ＩＳＳＮ　１８８０－０１１４
国総研プロジェクト研究報告第 63 号
平　成　３１　年　３　月

国土技術政策総合研究所
プロジェクト研究報告

PROJECT RESEARCH REPORT of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.63　　March 2019

社会資本等の維持管理効率化・高度化のための
情報蓄積・利活用技術の開発

Development of Technologies for Accumulating and Utilizing Information in Order to Streamline and Upgrade Maintenance of Social Capital

国土交通省　国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure,Transport and Tourism,Japan

国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告　　Project Research Report of NILIM
第 63 号　　2019 年 3 月　　No.63 March 2019

社会資本等の維持管理効率化・高度化のための情報蓄積・利活用技術の開発

平城 正隆（平成 25 年 4 月～平成 26 年 3 月）	*
金藤 康昭（平成 26 年 4 月～平成 28 年 3 月）	**
前田 安信（平成 28 年 4 月～平成 29 年 3 月）	***

Development of Technologies for Accumulating and Utilizing Information in Order to Streamline and Upgrade Maintenance of Social Capital

Masataka HIRAJO	（2013.4～2014.3）	*
Yasuaki KINTO	（2014.4～2016.3）	**
Yasunobu MAEDA	（2016.4～2017.3）	***

概要

本プロジェクトでは住宅・社会資本の効率的な維持管理・長寿命化を図ることを目的として施設の諸元、点検診断結果、補修・修繕履歴等の施設情報について施設情報の利活用技術（方策）を開発するとともに、施設情報を収集し、蓄積・管理していくための技術開発を工事費標準積算、下水道、住宅建築、道路環境、社会資本情報基盤の 5 分野について行った。

ｷｰﾜｰﾄﾞ : 維持管理、施設情報、情報蓄積・利活用

Synopsis

In this project, with the aim of maintaining housing and social capital efficiently and extending their lifetimes, we developed a technology to utilize information on facilities (measures) such their specifications, the results of inspections and diagnoses, and the history of repairs and renovations, as well as a technology to collect, accumulate and manage such information in five fields, namely the standard integration of construction costs, sewage systems, housing construction, road environments and social capital information infrastructure.

Key Words : maintenance , information on facilities , accumulate and manage information

---

* 情報研究官
** Research Coordinator for Advanced Information Technology
***

－ 目　次 －

第１章　総合技術開発プロジェクト「社会資本等の維持管理効率化・高度化のための情報蓄積・利活用技術の開発」の概要

1.1　研究の背景と目的‥‥‥

第３章 下水道管路維持管理の省力化及び効率化に向けた情報蓄積・利活用技術の研究

3.1　はじめに ····· 第3章 - 1
3.2　日進量の向上に向けた新型下水道管路調査機器に求められる
　　要求性能に関する検討····· 第3章 - 3
3.2.1 従来型 TV カメラ調査機器の課題と改良案····· 第3章 - 3
3.2.2 段差及びインバートの曲りにおける走行性能を有する
　　機器に関する情報収集····· 第3章 - 4
3.2.3 段差及びインバートの曲りに関する走行実験····· 第3章 - 6
3.2.4 ケーススタディによる新型下水道管路調査機器に求められる
　　走行性能の検討····· 第3章 - 8
3.2.5 走行性能による調査可能延長の試算方法の検討····· 第3章 - 12
3.2.6 まとめ ····· 第3章 - 14
3.3　下水道管路調査優先度判定システムの構築····· 第3章 - 14
3.3.1 調査優先度の考え方····· 第3章 - 14
3.3.2 不具合の起こりやすさに関する評価····· 第3章 - 16
3.3.3 まとめ ····· 第3章 - 42
3.4　情報の蓄積・利活用に向けた下水道管路台帳に関する調査····· 第3章 - 43
3.4.1 下水道管路台帳に関する現状····· 第3章 - 43
3.4.2 下水道管路台帳に関する先進都市への実態調査····· 第3章 - 43
3.4.3 外部データベースに関する調査····· 第3章 - 52
3.4.4 まとめ ····· 第3章 - 53

第４章　定期調査報告をはじめとする建築物の維持保全情報の利活用技術に関する研究
－　外壁等の落下に対する日常安全性確保　－

4.1　はじめに ····· 第4章 - 1
4.2　定期報告の記載内容の電子データ化、ＤＢ化の考え方····· 第4章 - 3
4.2.1 「緊急点検」等への定期報告の情報の活用状況····· 第4章 - 3
4.2.2 建築確認申請台帳をはじめとする建築行政情報の電子化の状況····· 第4章 - 12
4.2.3 定期報告の電子化の状況····· 第4章 - 14
4.2.4 定期報告の電子申請に向けた対応····· 第4章 - 29
4.2.5 定期報告を有効活用する上で必要となる情報システムの機能要件··· 第4章 - 32
4.3　公共空間に面する建築物の外壁を構成する仕上げ材等の現況把握技術 第4章 - 44
4.3.1 沿道建物の外壁表面形状等の現況把握技術とデータの利活用····· 第4章 - 44
4.3.2 建築物の形態及び属性情報の整備に関するケーススタディ····· 第4章 - 58

4.3.3 移動計測車両による計測システム活用事例…… 第4章 - 73
4.4 建築物の外壁等の落下に対する安全性確保のための情報利活用
－ 外壁落下危険性可視化ツールの開発 －…… 第4章 - 80
4.4.1 外壁等落下による危険性・被害程度の可視化ツールの開発の目的… 第4章 - 80
4.4.2 外壁等落下による被害程度の可視化のアルゴリズムと実装方法…… 第4章 - 80
4.4.3 インストールの方法および操作方法…… 第4章 - 85
4.4.4 外壁落下危険性可視化ツールを用いたケーススタディの実施…… 第4章 - 101
4.5 定期報告等の維持保全情報の利活用…… 第4章 - 115
4.5.1 建築分野および道路等の社会インフラの維持管理における
GIS活用状況…… 第4章 - 115
4.5.2 建築物の外装材等の落下事故に関する情報活用…… 第4章 - 134
4.6 おわりに …… 第4章 - 138

第５章 ライフサイクルをとおしたCO_2収支量の定量的把握手法の開発
5.1 はじめに …… 第5章 - 1
5.1.1 社会資本のライフサイクルをとおした
CO_2排出量評価手法（社会資本LCA）の概要…… 第5章 - 1
5.1.2 本研究の目標 …… 第5章 - 4
5.2 計画段階における社会資本整備からのCO_2排出量の推計手法 …… 第5章 - 6
5.2.1 道路構造別のCO_2排出量の算出 …… 第5章 - 8
5.2.2 道路事業の計画段階で得られる道路設計に関する情報項目の整理… 第5章 - 18
5.2.3 道路の特徴による細分化した構造別CO_2排出量算出手法の検討 …… 第5章 - 22
5.3 維持管理・供用、解体・再資源化における
社会資本整備からのCO_2収支量の算出方法 …… 第5章 - 46
5.3.1 供用、解体・再資源化における
コンクリートへのCO_2固定量の算出手法…… 第5章 - 47
5.3.2 社会資本の維持管理におけるCO_2収支量の算出・評価への
社会資本LCA適用性の検討…… 第5章 - 63
5.4 社会資本整備からのCO_2排出量算出の省力化 …… 第5章 - 86
5.4.1 積算体系を活用したCO_2排出量算出手法の検討 …… 第5章 - 86
5.4.2 CO_2排出量算出支援ツールの検討…… 第5章 - 121
5.5 まとめ …… 第5章 - 147
5.5.1 CO_2排出量算出手法の活用案…… 第5章 - 147
5.5.2 CO_2排出量算出手法の活用にあたっての課題…… 第5章 - 149

第６章 施設情報の部門横断的な利活用システムに関する研究

6.1　はじめに ····· 第 6 章 - 1
6.2　施設情報の部門横断的な利活用技術····· 第 6 章 - 1
6.2.1 空間情報連携共通プラットフォームの概要····· 第 6 章 - 1
6.2.2 空間情報連携仕様の概要····· 第 6 章 - 4
6.3　施設情報利活用システム仕様及びマニュアル····· 第 6 章 - 6
6.3.1 施設情報利活用システムの仕様作成····· 第 6 章 - 6
6.3.2 施設維持管理情報活用マニュアルの作成····· 第 6 章 - 21
6.4 まとめ ····· 第 6 章 - 27

添付資料１「維持修繕工事の事例集(案)」

添付資料２「社会資本のライフサイクルをとおした二酸化炭素排出量の算出の手引き（案)」

執筆者一覧（研究期間：H25.4 ～ H29.3、報告書作成 H29.4 ～ H30.3）

主担当	部・センター	課室等	役職	氏名	期間
第 1 章	社会資本マネジメント研究センター	情報研究官		平城　正隆	H25.4～H26.3
				金藤　康昭	H26.4～H28.3
				前田　安信	H28.4～H30.3
		社会資本情報基盤研究室	研究官	今野　新	H28.4～H30.3
			交流研究員	森田　健司	H28.4～H30.3
第 2 章		建設システム課	課長	山口　達也	H25.4～H27.3
				古本　一司	H27.4～H28.3
			主任研究官	杉田　泰俊	H26.4～H28.3
			研究官	鈴木　敦	H25.4～H26.3
			交流研究員	大山　憲英	H26.4～H28.3
		社会資本システム研究室	室長	古本　一司	H28.4～H29.3
				関　健太郎	H29.4～H30.3
			主任研究官	森　芳徳	H28.4～H30.3
			研究官	吉田　武教	H28.4～H30.3
			交流研究員	竹屋　宏樹	H28.4～H30.3
第 3 章	下水道研究部	下水道研究室	室長	小川　文章	H25.4～H27.3
				横田　敏宏	H27.4～H29.3
				岩﨑　宏和	H29.4～H30.3
			主任研究官	深谷　渉	H25.4～H29.3
			研究官	末久　正樹	H25.4～H27.3
				宮本　豊尚	H27.4～H29.3
				川島　弘靖	H29.4～H30.3
第 4 章	住宅研究部	住宅瑕疵研究官		高橋　暁	H25.4～H28.3
		住宅ストック高度化	室長	眞方山　美穂	H25.4～H27.3
				佐藤　英明	H27.4～H28.6
				中西　浩	H28.6～H29.3
		住宅計画	研究員	小林　英之	H26.4～H29.3
	建築研究部	材料・部材基準	室長	眞方山　美穂	H27.4～H28.3
		評価システム	室長	眞方山　美穂	H28.4～H30.3
第 5 章	道路交通研究部	道路環境研究室	室長	角湯　克典	H25.4～H26.3
				井上　隆司	H26.4～H30.3
			研究官	神田　真由美	H25.4～H27.3
				長濵　庸介	H25.4～H30.3
				瀧本　真理	H27.4～H29.3
第 6 章	第 1 章と同じ				

第１章　総合技術開発プロジェクト「社会資本等の維持管理効率化・高度化のための情報蓄積・利活用技術の開発」の概要

1.1　研究の背景と目的

高度経済成長期に集中投資した住宅・社会資本の老朽化が進行し、施設の維持管理や更新が一層必要となるが、施設の維持管理や更新に必要な財源や人材等は従来以上に制約を受ける。このような状況の中、高まる災害リスクに対し安全な国土を形成・維持するとともに、環境負荷の小さな社会の実現が喫緊の課題となっており、社会資本の計画から設計、施工、維持管理、更新までを通じ、必要な安全性の確保や環境負荷低減を効率的・効果的に実現させてゆく技術的な解決方策の検討・確立が必要となっている。

このような背景を踏まえ、本プロジェクトでは住宅・社会資本の効率的な維持管理・長寿命化を実現するとともに安全面や環境面の向上を図ることを目的として、施設管理を行う上で必要不可欠である施設の諸元、点検診断結果、被害・事故履歴、補修・修繕履歴、改造履歴等の施設情報について、施設情報の利活用技術（方策）を開発するとともに、施工、維持管理、更新等の各段階で必要な施設情報を収集し、蓄積・管理していくための技術開発を５分野（工事費標準積算、下水道、住宅建築、道路環境、社会資本情報基盤）について行ったものである。

1.2　技術開発の概要

国土交通省ではこれまで、道路、河川、下水道、住宅・建築の各分野において、政策、点検・診断、措置、記録の各段階で、法定化、基準・マニュアルの整備、点検支援技術の開発、維持修繕、情報の一元管理と活用の取り組みを行ってきた（表 1.2-1 の黒文字部分)。これらの取り組みにおいて、さらなる取り組みが必要となる領域のうち、以下の７つのテーマについて本プロジェクトで取り組むこととした（表 1.2-1 の青文字部分)。

① 現場条件等に見合った維持修繕工事費の積算手法の開発
② 新型管路調査機器の要求水準の調査
③ 下水管路調査優先度判定システムの開発
④ 下水道管路情報の蓄積・利活用のための技術資料作成
⑤ 建築物管理者に外壁の補修・修繕を促す情報ツールの開発
⑥ 定期報告の電子データ化、データベース化に向けた技術資料の作成
⑦ 施設情報収集・集約技術の開発

上記の７つのテーマに加えて、環境配慮の観点から以下のテーマについても本プロジェクトで取り組むこととし、本プロジェクトではこれら８つのテーマについて平成 25 年度から平成 28 年度の 4 年間で取り組んだ。

⑧ ライフサイクルをとおした CO2 収支量の定量的把握手法の開発

表 1.2-1 分野毎の取組みの整理

取組の区分	維持管理関連事項	道路	河川	下水道	住宅・建築
政策	法定化等	●点検の法定化(H25.9) 近接目視点検	●点検の法定化(H25.12) 目視その他適切な方法による点検	●点検の法定化(H27.11) 目視その他適切な方法による点検	●定期報告制度の改正(H20.4) 従前の定期調査に加え、竣工・外壁改修等から10年毎の全面打診等調査義務化
メンテナンスサイクル確立の促進 点検・診断	基準・マニュアル整備	●健全度の判定区分の設定 ●定期点検要領の策定(道路橋、道路トンネル等)	●点検結果評価の判定基準の設定 ●堤防等河川管理施設及び河道の点検要領の改正、ダム総合点検実施要領の策定	●点検調査評価の判定基準設定 ●下水道維持管理指針の改定 ●B-DASH(管渠マネジメントシステム技術)ガイドラインの策定	●剥落による災害防止のためのタイル外壁、モルタル塗り外壁診断指針
	点検支援技術開発	●道路橋の近接目視点検ロボット等の実証(H26～H30年度、社会インフラ維持管理SIP)	●3Dレーザースキャナと水中3Dスキャナーによる維持管理点検技術、河床の洗掘把握と河川護岸の概査を効率的に行うロボット等の実証(H26～H30年度、社会インフラ維持管理SIP)	●テレビカメラ調査のスクリーニング手法の開発(H22～H24年度、総プロ) ●新型管路調査機器の要求水準の調査(本総プロ) ●下水管路調査優先度判定システムの開発(本総プロ)	●壁面を自走する外壁診断装置を開発済(H22～H24年度、予防保全総プロ) ●湿式外壁の調査方法の合理化の検討(基準整備促進事業H27～H28年度)
措置	維持修繕	●施工箇所点在型工事や補修の技術的課題に対応した技術提案・交渉方式による入札契約方式等の実施(国交省) ●現場条件等に見合った維持修繕工事費の積算手法の開発(本総プロ)		●関係団体による下水道管理に関する積算資料(下水道協会等)	●建築物の所有者・管理者に外壁の補修・修繕を促す情報ツール開発(本総プロ)
記録	情報の一元管理と活用	●点検でのタブレット等の利用 ●全国道路橋データベース等(橋梁諸元情報、点検結果)のデータ更新、利用	●点検でのタブレット等の利用 ●河川維持管理データベース(RMDIS)のデータ更新、利用●ダム維持管理データベースのデータ更新、利用	●点検でのタブレット等の利用 ●下水道管路情報の蓄積・利活用のための技術資料作成(本総プロ)	●定期報告の電子データ化、データベース化に向けた技術資料作成(本総プロ)
		●施設情報収集・集約技術の開発(本総プロ)			

※表中、青文字部分が本プロジェクトにおける取組み

1.3 各分野での研究

1.3.1 維持修繕工事の調達支援に関する研究

社会資本ストックの高齢化に伴い、戦略的な維持管理の重要性が指摘されているが、その実行には適正な条件明示や積算等を行うことが重要である。維持修繕工事は施工条件や施工内容が多種多様であることから、標準積算基準の整備がなされていない工種が多く存在する。また、施工段階における監督・検査においても出来形の確認方法や品質管理基準等の整備がなされていない状況である。こうした状況を踏まえ、本プロジェクトで取り組む８つのテーマのうち、「① 現場条件に見合った維持修繕工事費の積算手法の開発」について研究することとした。本研究では、過去の維持修繕工事の情報を収集・分析し、積算及び監督・検査の効率化の検討をした。

本研究で取り組んだ主な項目は、下記の３つである。

ア 社会資本の維持修繕工事発注への利活用

イ 社会資本の維持修繕工事に必要な情報の蓄積・管理

ウ 社会資本の維持修繕工事の効率化を支援する情報利活用技術の構築

アでは、標準積算や監督、検査において基準化が十分されていない維持修繕工事を対象に、全国から積算関係資料を収集し現場条件や施工条件など必要情報を整理分類するとともに工種の体系化を図り、用語の定義、及び発注図書での留意事項など見積依頼時に必要となる情報等について明確化した。

イでは、維持修繕工事を対象に、今後の維持管理や工事発注に有用な情報の蓄積・管理の仕組みを構築するための集計項目等を検討するとともに帳票のフォーマット（案）を作成した。

ウでは、今後の維持修繕工事に参考となる工事実績データについて、必要となる施設情報等を適切に管理・蓄積し、維持修繕工事の効率化を図るため、上記イで検討作成した工事費に関する集計用帳票データを積算実績 DB に取込む仕組みを提案した。

以上について、第 2 章に詳述する。

1.3.2 下水道管路維持管理の省力化及び効率化に向けた情報蓄積・利活用技術の研究

我が国の下水道管路延長は約 47 万 km に達し、うち 50 年経過管は 1 万 km で今後急増していく見込みである。既存施設の機能を持続していくためには、必要な個所について管路調査を行っていくと共に、調査等で得られた情報を適切に管理、運用し、維持管理の効率化に役立てていくことが重要である。しかし、年間の調査実績は管理延長全体の約 1%に留まっているのが現状であり、個別に取得されている情報については体系的な活用が進んでいないといった課題を抱えている。

こうした状況を踏まえ、本プロジェクトで取り組む８つのテーマのうち、「② 新型管路調査機器の要求水準の調査」、「③ 下水管路調査優先度判定システムの開発」、「④ 下水道管路情報の蓄積・利活用のための技術資料作成」の３つのテーマについて研究することとした。本研究では、下水道管路調査の日進量向上、効率的な調査のための机上スクリーニング手法、情報の蓄積・利活用に向けた下水道管路台帳に関する検討に取り組んだ。下水道管路調査の日進量向上に関する検討については、目標とする調査速度を達成するため、現在課題となっている人孔の段差やインバートの曲りに対する走行性能に関する新型調査機器の要求性能について検討を行った。効率的な下水道管路調査のための机上スクリーニング手法については、施設情報等からリスク評価を行い、管路調査の優先順位を決定するための下水道管路調査優先度判定システムを構築した。また、情報の蓄積・利活用に向けた下水道管路台帳については、地方公共団体へのアンケート調査、下水道管路台帳との関連付けが有効な外部データベースについて調査した。以上について、第 3 章に詳述する。

1.3.3 定期調査報告をはじめとする建築物の維持保全情報の利活用技術に関する研究

建築物の多くは民間所有のものである。そのため、建築物の維持保全に関する情報は個人情報であることから、これらを日常安全や防災対策等へ広く利活用することは非常に難しい。この点を踏まえた上で、本プロジェクトで取り組む８つのテーマのうち、「⑤ 建築物管理者に外壁の補修・修繕を促す情報ツールの開発」、「⑥ 定期報告の電子データ化、データベース化に向けた技術資料の作成」について研究することとした。本研究では、建築分野においては維持保全情報として建築基準法第 12 条に規定されている「定期

調査報告」を取り上げ、定期報告制度のさらなる実施率向上につなげるための行政指導や、防災まちづくり等への利活用技術や方策について検討を行うこととした。

また、定期報告制度で報告対象となっているものには特定建築物（建築基準法第 12 条第 1 項で定義）の調査の他に建築設備の検査、昇降機等の検査、防火設備の検査があるが、ここでは特定建築物を対象とし、その中でも適切な維持保全が行われていない場合に経年劣化や地震動により落下事故が発生し、不特定多数の人命に影響を及ぼす恐れが考えられる「外壁等」の管理について維持保全情報の利活用技術の検討を進めた。

本研究で調査、技術開発を行った主な項目は、下記の 3 つである。

ア 維持保全情報を蓄積・利活用していくための定期報告の電子データ化

イ 建築物の外壁等の落下に対する安全性確保のための情報利活用

ウ 自治体等での日常・災害時安全性確保へ向けた建物の維持保全情報の利活用技術

アでは、建物の日常安全確保のために建築主に報告を義務づけている定期報告について、その電子データ化の実態および定期報告のデータの活用状況に関する調査を実施し、効率的に利活用できるまでには電子データ化がなされていないこと、また建築確認のデータとは連携されていない状況を確認した。これらの結果をもとに、定期報告の電子申請や電子データ化を進めていく上での対応策等を取りまとめた。

イでは、定期報告等で得られた維持保全データを日常安全、防災安全等に活用するための技術として、外壁等の落下危険性を可視化するツールを開発し、定期報告の内容（外壁落下の恐れに関する調査・診断の結果報告図や写真など）を、外壁の 3 次元モデルに位置情報を付して蓄積・活用する手法を検討した。同ツールについては自治体関係者等の協力のもとケーススタディを実施し、活用方法や課題等を取りまとめた。また、定期報告による維持保全データだけではなく、道路などの公的空間に面する建物外壁の仕上げ材等の位置や数量を前面道路から計測、計量することによる、維持保全状況を簡易に把握する方法とその活用の考え方を提示した。

ウについては、自治体で整備が進んでいる電子地図や GIS（地理情報システム）を活用した維持保全情報の利活用技術に関する現状を調査し、社会的なニーズを示した上で、アおよびイで検討した定期報告をはじめとした維持保全情報の今後の活用方策、さらに建築関連の維持保全情報を電子地図へ展開していく際の留意点等を技術資料としてとりまとめた。また、各種メディアや自治体等の HP において公表されることも増えてきている建築物の事故情報について、情報の形態や扱われ方に関する実態を調査するとともに、これらの情報を日常安全対策等へ活用するための方策案についてもあわせて整理した。以上について、第 4 章に詳述する。

1.3.4 ライフサイクルをとおした CO_2 収支量の定量的把握手法の開発

これまでに、社会資本整備における CO_2 排出削減技術を適切に評価する技術として、資材製造から運搬・現場での建設に至るまでの CO_2 排出量を、設計・施工・資材選定の各意

思決定段階において算出する手法（社会資本 LCA）を開発してきた。この状況を踏まえ、本プロジェクトで取り組む８つのテーマのうち、「⑧ ライフサイクルをとおした CO2 収支量の定量的把握手法の開発」について研究することとした。本研究では、社会資本の建設・維持管理等における、社会資本 LCA による CO_2 収支量（排出量と固定量の和）算出手法の活用・普及を目的として、以下について検討した。

ア 計画段階において CO_2 排出量を推計する手法

イ 維持管理・供用、解体・再資源化における CO_2 収支量の算出方法

ウ 積算体系の情報を活用した CO_2 排出量算出方法の省力化、算出の容易さの改善

アでは、道路事業の計画段階で得られる道路設計に関する情報項目を整理し、道路構造別に CO_2 排出量を算出する手法を構築した。

イでは、コンクリートの中性化による CO_2 固定量（吸収量）を把握し、供用、解体・再資源化における CO_2 収支量を算出する手法を構築した。また、社会資本の維持管理（補修工事）における CO_2 収支量の試算し、算出における課題を整理した。

ウでは、施工パッケージ型積算方式に対応した CO_2 排出原単位を作成し、CO_2 排出量算出にあたり、積算体系の情報の活用を可能とした。また、CO_2 排出原単位の選択や算出結果の図表作成を支援する「CO_2 排出量算出支援ツール（プロトタイプ）」を作成した。

これらの成果をとりまとめるとともに、本手法の活用方法や課題を整理し、「社会資本のライフサイクルをとおした二酸化炭素排出量の算出の手引き」、設計段階における比較検討事例での CO_2 排出量の比較や、維持管理、供用・解体・再資源化までのライフサイクルをとおした CO_2 排出量の把握等の活用を想定した「社会資本 LCA による二酸化炭素排出量の試算事例集」を作成した。以上について、第 5 章に詳述する。

1.3.5 施設情報の分野横断的な利活用システムに関する研究

道路や河川等の各分野における施設の維持管理のために施設情報を利活用するほか分野横断的な活用により、例えば、同一区間の道路舗装と下水管路の更新時期を合わせることで交通規制期間抑制に役立てたり、道路橋等の劣化状況や避難場所等の情報からより安全な避難経路選定を行うことが出来るなどの効果が期待できる。このため各分野の施設情報を GIS 上に表示させ、施設の属性情報も含め総合的な判断を支援する情報システムが有効な手段となる。これらから、本プロジェクトで取り組む８つのテーマのうち、「⑦ 施設情報収集・集約技術の開発」について研究することとした。本研究では、国土技術政策総合研究所が社会資本の管理の効率化を目的に社会資本に関する情報の統一的な基盤として策定した「空間情報連携仕様」を活用して、異なる施設、設備及び構造物の情報を集約する「施設情報利活用システム」の仕様を検討した。更に国・地方公共団体において「施設情報利活用システム」の活用を促進し、情報集約や情報連携を図るための「情報連携マニュアル」を作成した。以上について、第 6 章に詳述する。

第２章　維持修繕工事の調達支援に関する研究

2.1　はじめに

2.1.1 研究背景

社会資本ストックの高齢化に伴い、戦略的な維持管理の重要性が指摘されているが、その実行には維持管理業務について適正な条件明示や積算等を行うことが重要である。このため、国土交通省では維持修繕工事の標準歩掛等の新設・見直しや共通仕様書の改訂等の改善を行っている。一方、国土交通省や地方公共団体では調達に係る職員数が少ないことから、維持修繕工事の積算等の効率化が求められている。

維持修繕工事は施工条件や施工内容が多種多様であることから、標準積算基準の整備がなされていない工種が多く存在する。また、施工段階における監督・検査においても出来形の確認方法や品質管理基準等の整備がなされていない状況である。

2.1.2 研究目的

本研究では、維持修繕工事が抱える課題を解決するため、積算の効率化及び監督・検査手法についての改善検討に取り組んだものである。図 2.1.2-1 に本研究の流れを示す。

積算の効率化については、標準積算基準が整備されていない工種の積算における見積徴集の方法を検討するために、全国の直轄事務所より歩掛見積により積算した工事の発注関係資料を収集し、現場条件や施工条件など必要情報を整理分類することにより、工種毎に見積依頼時に必要とする情報の提案を行った。

また、監督・検査においては、現場での実施事例をアンケート調査と施工計画書を収集し、整理・分類することにより、現場で活用することができる出来形管理や品質管理項目について提案を行った。

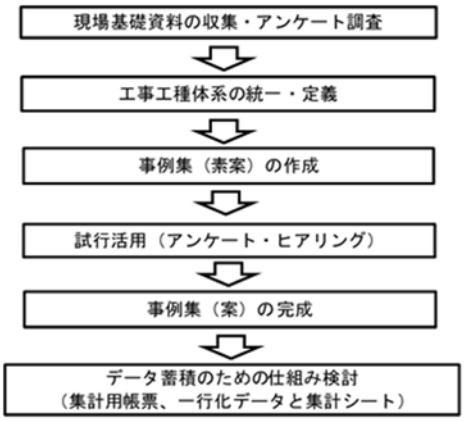


図 2.1.2-1 本研究の流れ

2.2　現状調査

2.2.1 現場基礎資料の収集

全国の各地方整備局等が平成 25 年度に発注した維持修繕工事の中から、積算の体系化が図られていない河川及び道路の土木構造物の維持･修繕に関する工種の見積り資料を各地方整備局より 98 工事分を収集した。(表 2.2.1-1)

表 2.2.1-1 地方整備局工事件数

整備局名	橋梁	トンネル	函渠	河川構造物	合　計
北海道開発局	24	5	ー	5	**34**
東北地方整備局	7	ー	ー	2	**9**
関東地方整備局	1	ー	ー	ー	**1**
北陸地方整備局	2	ー	ー	2	**4**
中部地方整備局	1	1	ー	1	**3**
近畿地方整備局	9	4	ー	3	**16**
中国地方整備局	5	(2)　3	ー	4	(2)　12
四国地方整備局	4	1	ー	ー	**5**
九州地方整備局	(1)　7	2	ー	3	(1)　12
沖縄総合事務局	1	ー	1	ー	**2**
合　計	**61**	**16**	**1**	**20**	**(3)　98**

※1 件の工事で複数の対象構造物区分（橋梁、トンネル）が含まれる工事が 3 件あり、件数を(　)内に外数で表示している。(表 2.2.1-2 参照)

(1) 見積り資料の内容

1)　工事及び対象構造物

見積り資料を収集した 98 工事の資料の内訳を、以下の表 2.2.1-2 に示す。

見積り資料のうち 3 件については､橋梁とトンネルの諸元が工事概要アンケートから確認できるため、対象構造物数は 101 となった。

また、1 工事で複数の施設を施工している工事もあり、構造物諸元の情報が確認できる施設数で計上すると、207 施設であった。

表2.2.1-2 工事及び対象構造物一覧　1／2

番号	整備局名	事務所名	工事名	対象構造物区分	施設数	備考
1	北海道開発局	札幌開発建設部　岩見沢河川事務所	石狩川応急対策工事の内　伊藤樋門外吐口改良工事	河川構造物	1	
2	北海道開発局	札幌開発建設部　江別河川事務所	石狩川維持工事の内　江別河川事務所管内樋門管補修工事	河川構造物	4	
3	北海道開発局	札幌開発建設部　千歳川河川事務所	石狩川改修工事の内　旧夕張川左岸築堤工事	河川構造物	1	
4	北海道開発局	札幌開発建設部　深川道路事務所	一般国道275号　北竜町　碧水防雪柵設置外一連工事	橋梁	1	
5	北海道開発局	札幌開発建設部　滝川道路事務所	一般国道12号　砂川市　空知太地区橋梁防護柵補修外一連工事	橋梁	1	
6	北海道開発局	札幌開発建設部　岩見沢道路事務所	一般国道452号　夕張市　三夕トンネル補修外一連工事	トンネル	1	
7	北海道開発局	札幌開発建設部　札幌道路事務所	一般国道36号　札幌市　中央地区橋梁防護柵補修外一連工事	橋梁	4	
8	北海道開発局	函館開発建設部　函館道路事務所	平成25年度　国道5号 七飯町　峠下橋補修外一連工事	橋梁	3	
9	北海道開発局	函館開発建設部　八雲道路事務所	国道229号　せたな町　茂津多トンネル補強工事	トンネル	1	
10	北海道開発局	函館開発建設部　江差道路事務所	一般国道228号　江差町　椴川橋補修工事	橋梁	1	
11	北海道開発局	小樽開発建設部　小樽道路事務所	一般国道5号　仁木町　稲穂トンネル補修工事	トンネル	1	
12	北海道開発局	小樽開発建設部　岩内道路事務所	一般国道5号共和町島付内橋補修外一連工事	橋梁	1	
13	北海道開発局	旭川開発建設部　旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事	トンネル	1	
14	北海道開発局	室蘭開発建設部　苫小牧道路事務所	日高自動車道苫小牧市静川高架橋補修外一連工事	橋梁	1	
15	北海道開発局	室蘭開発建設部　室蘭事務所	一般国道36号　室蘭市　御崎高架橋東補修工事	橋梁	2	
16	北海道開発局	室蘭開発建設部　浦河道路事務所	一般国道235号_新ひだか町_静内橋補修工事	橋梁	1	
17	北海道開発局	釧路開発建設部　釧路事務所	一般国道38号　釧路市　釧路大橋補修外一連工事	橋梁	1	
18	北海道開発局	釧路開発建設部　根室道路事務所	一般国道44号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事	橋梁	3	
19	北海道開発局	釧路開発建設部　根室道路事務所	一般国道243号　別海町　矢臼別橋耐震補強工事	橋梁	1	
20	北海道開発局	釧路開発建設部　弟子屈道路事務所	一般国道243号　弟子屈町　島見橋補修外一連工事	橋梁	1	
21	北海道開発局	釧路開発建設部　中標津道路事務所	一般国道243号　別海町　西別川橋耐震補強工事	橋梁	1	
22	北海道開発局	釧路開発建設部　中標津道路事務所	一般国道334号　羅臼町　茶志別橋耐震補強外一連工事	橋梁	1	
23	北海道開発局	釧路開発建設部　中標津道路事務所	一般国道335号　羅臼町　湯元橋耐震補強外一連工事	橋梁	1	
24	北海道開発局	帯広開発建設部　帯広河川事務所	十勝川維持工事の内　十勝川護岸補修外工事	河川構造物	1	
25	北海道開発局	帯広道路事務所　帯広道路事務所	一般国道241号 音更町 十勝大橋橋梁補修工事	橋梁	1	
26	北海道開発局	帯広開発建設部　広尾道路事務所	一般国道336号　豊頃町　湧洞大橋大橋耐震補強外一連工事	橋梁	1	
27	北海道開発局	帯広開発建設部　足寄道路事務所	一般国道242号　池田町　高島橋耐震補強工事	橋梁	1	
28	北海道開発局	網走開発建設部　北見河川事務所	網走川・常呂川維持工事の内　樋門水路掘削外工事	河川構造物	1	
29	北海道開発局	網走開発建設部　北見道路事務所	北見道路事務所管内　橋梁補修外一連工事	橋梁	1	
30	北海道開発局	網走開発建設部　網走道路事務所	一般国道39号　網走市　新橋補修工事	橋梁	1	
31	北海道開発局	網走開発建設部　興部道路事務所	一般国道273号　紋別市　柳生橋補修外一連工事	橋梁	1	
32	北海道開発局	網走開発建設部　遠軽開発事務所	一般国道238号湧別町湧別大橋耐震補強工事	橋梁	1	
33	北海道開発局	留萌開発建設部　羽幌道路事務所	一般国道232号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁	1	
34	北海道開発局	留萌開発建設部　留萌開発事務所	一般国道231号　増毛町　大別苅トンネル補修外一連工事	トンネル	1	
35	東北地方整備局	岩手河川国道事務所	水沢国道管内橋梁補修補強工事	橋梁	1	
36	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	2	
37	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事	橋梁	3	
38	東北地方整備局	山形河川国道事務所	蔵王大橋他橋梁補修工事	橋梁	1	
39	東北地方整備局	酒田河川国道事務所	平成25年度　新広田橋補修工事	橋梁	1	
40	東北地方整備局	青森河川国道事務所	弘前国道維持補修工事	橋梁	1	
41	東北地方整備局	仙台河川国道事務所	平成25年度名取川左岸地区維持工事	河川構造物	1	
42	東北地方整備局	福島河川国道事務所	福島維持管内橋梁補修工事	橋梁	0	
43	東北地方整備局	北上川下流河川事務所	北上川下流米谷管内維持工事	河川構造物	1	
44	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁	3	
45	北陸地方整備局	新潟国道事務所事務所	上ノ沢橋耐震補強工事	橋梁	1	
46	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	H25中島大橋耐震補強その8工事	橋梁	1	
47	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	三条管内堰等剥離防止外工事	河川構造物	2	
48	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	関屋管内堰等剥離防止外工事	河川構造物	1	
49	中部地方整備局	多治見砂防国道事務所	平成25年度賤母大橋補修工事	橋梁	1	見積資料なし
50	中部地方整備局	飯田事務所	平成25年度　鳥居トンネル補修工事	トンネル	1	見積資料なし

表2.2.1-2 工事及び対象構造物一覧　２／２

番号	整備局名	事務所名	工事名	対象構造物区分	施設数	備考
51	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度　揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	1	
52	近畿地方整備局	淀川河川事務所	毛馬管内維持補修工事	河川構造物	1	
53	近畿地方整備局	九頭竜川ダム統合管理事務所	九頭竜ダム管理用道路法面補修工事	河川構造物	1	
54	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道1号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁	1	
55	近畿地方整備局	京都国道事務所事務所	国道1号他道路補修工事	橋梁	1	
56	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道26号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁	1	
57	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道2号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	1	
58	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道24号奈良高架橋補修工事	橋梁	1	
59	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道8号敦賀トンネル他補修工事	トンネル	1	
60	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道8号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁	1	
61	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁	1	
62	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物	1	
63	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道2号・29号橋梁維持補修工事	橋梁	20	
64	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道9号管内トンネル補修工事	トンネル	3	
65	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道9号橋梁補修工事	橋梁	22	
66	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道42号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル	5	
67	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道42号紀南管内トンネル補修工事	トンネル	5	
68	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物	1	
69	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物	1	
70	中国地方整備局	太田川河川事務所	小瀬川維持工事	河川構造物	1	
71	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物	1	
72	中国地方整備局	福山河川国道事務所	福山管内構造物修繕工事	橋梁	3	
				トンネル	1	
73	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁	8	
74	中国地方整備局	三次河川国道事務所事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁	6	
75	中国地方整備局	山口河川国道事務所事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	1	
				トンネル	1	
76	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁	1	
77	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	益田管内橋梁外補修工事	トンネル	1	
78	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	浜田管内橋梁外補修工事	トンネル	1	
79	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル	1	
80	四国地方整備局	土佐国道事務所	平成25年度　南国管内橋梁補修工事	橋梁	4	
81	四国地方整備局	土佐国道事務所	平成25年度　奈半利管内橋梁補修工事	橋梁	2	
82	四国地方整備局	大洲河川国道事務所	平成25年度　北只橋耐震補強工事	橋梁	1	
83	四国地方整備局	香川河川国道事務所	平成25年度　香川管内トンネル補修工事	トンネル	7	
84	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	平成25年度　徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	9	
85	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事	橋梁	1	
86	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	国道3号白鷺橋（A1～ P1・A2）耐震補強外工事	橋梁	1	
87	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	大渡樋管外2件補修工事	河川構造物	4	
88	九州地方整備局	佐賀国道事務所事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	1	
89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成26年度　大原トンネル補修外工事	トンネル	1	
				橋梁	1	
90	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道3号八房橋外6橋耐震補強補修工事	橋梁	4	
91	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物	1	
92	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（2期）工事	トンネル	1	
93	九州地方整備局	長崎河川国道事務所	長崎管内構造物補修外工事	橋梁	1	
94	九州地方整備局	八代河川国道事務所	球磨川下流地区根固製作その他工事	河川構造物	1	
95	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	1	
96	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡3号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁	1	
97	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成25年度中山防災対策その他工事	箱渠	1	
98	沖縄総合事務局	北部国道事務所	平成25年度北部国道管内橋梁補修（その5）工事	橋梁	3	
			98工事	101	207	

※工事名が「橋梁外補修工事」であっても、工事概要アンケートでトンネルの諸元を回答している工事については、対象構造物区分を「トンネル」としている。

※表 2.2.1-1 では、複数の対象構造物区分が含まれる工事は、上記表の上段の構造物区分で工事件数をカウントしている。

(2) 工事概要アンケート

1)　工事概要アンケート調査

見積り資料を収集した工事について、当該工事の概要や現場の施工条件、土木構造物の諸元について図 2.2.1-1 に示すアンケートを実施し、工事概要を整理した。

記入例

工事概要アンケート

1/2

概要	
管轄	（関東地方整備局）（○○国道）事務所
工事名	（○○橋維持補修工事）
当該土木構造物 ※複数選択可	☑ 橋梁 ☐ 函渠 ☐ トンネル ☐ 河川構造物
所在地	(自 ○○県○○市○○ 至 ○○県××市××)
工期	(自 平成25年8月 至 平成26年3月)
工事概要	鋼橋の老朽化による床版補修、支承取替、部分塗替え工事。
土木工事積算基準が適用できない点（見積徴取した理由）	橋梁上部工の維持修繕工事で該当する標準歩掛が存在しないため（類似工種は存在するが、施工規模等の観点から適用するのは好ましくないと判断）

施工条件	
施工時間帯指定	（通常昼間施工（8:00～17:00）） 施工時間（ : ～ : ） （施工時間規制なし） 規制時間（ : ～ : ）
現場条件 ※複数選択可	☑ 小規模工事（施工数量が少ない） ☑ 施工箇所点在 ☐ 資材搬入制限あり ☐ 水中施工 ☐ 人家に隣接（近接施工） ☐ 環境対策あり（騒音・振動） ☐ 自然環境保全に関する制約あり ☐ 当該工事が影響を受ける他工事あり ☐ その他（ ） ☐ なし
作業条件 ※複数選択可	☑ 作業空間狭小 ☐ 上空制限あり ☐ 施工機械の搬入路に制限あり ☐ 交通規制あり ☐ 施工機械の規格指定あり（内容： ） ☐ その他（ ） ☐ なし
環境条件 ※複数選択可	☐ 市街地 ☑ 郊外 ☐ 山間地 ☐ 河川 ☐ 海岸 ☐ その他（ ）
足場条件 ※複数選択可	☐ 単管・枠組足場 ☐ 張出し足場 ☑ 吊り足場 ☐ 高所作業車(幅広タイプ)施工 ☐ その他（ ） ☐ 不要
その他（特記事項等）	

記入例

2/2

た土木構造物の諸元（赤色塗りつぶしされた土木構造物の諸元）についてご回答下さい。
が複数存在する場合、本ファイルをコピーした別ファイルで作成して下さい。

諸元		
橋梁諸元	橋梁名	（○○橋）
	完成年度	（19××）年
	路線名	（国道○○号）
	橋長	（50）m
	径間数	（4）径間 最大支間長（15）m
	橋種	（鋼橋）その他（）
	橋梁形式	（トラス橋）その他（）
	床版	（PC床版）その他（）
	下部工	（RC）その他（）
函渠諸元	路線名	（）
	完成年度	（）年
	延長	（）m
	材質	（【※函渠の材質を選択】）その他（）
	構造	（【※構造を選択】）その他（）
	目的	（【※仕様目的を選択】）その他（）
	摘要土被り	（）m程度
	断面	内幅（）m程度 内高（）m程度
	既設構造物撤去	（なし）
	水替有無	（なし）
トンネル諸元	トンネル名	（）
	完成年度	（）年
	路線名	（）
	延長	（）m
	道路幅員	（）m 片側車線数（）車線
	断面積	（）m2
	分類	（【※トンネル分類を選択】）その他（）
	湧水有無	（湧水なし）
	内装種類	（【※内装の種類を選択】）その他（）
河川構造物諸元	河川構造物	（【※当該構造物を選択】）
	構造物名称	（）
	完成年度	（）年
	河川名	（）
	固体構造	（なし）その他（）
	施工部位 ※複数選択可	☐ 基礎 ☐ 躯体 ☐ 堰柱・門柱 ☐ 胸壁・翼壁 ☐ 扉体 ☐ 水叩き ☐ 護床 ☐ 護岸 ☐ 管理橋 ☐ その他（）

図2.2.1-1 工事概要アンケート調査票

2)　回答数

回答を得た整備局等別の事務所数・工事数・回答数は以下のとおりであり、それぞれ合計 86 事務所、98 工事、工事概要アンケート 207 件であった。

事務所数では北海道開発局が最も多く 31 事務所であり、近畿地方整備局 13 事務所、九州地方整備局 11 事務所等であった。

工事数では北海道開発局が最も多く 34 件であり、近畿地方整備局 16 件、中国地方整備局及び九州地方整備局がそれぞれ 12 件等であった。

回答数（施設数）では近畿地方整備局が最も多く 66 件であり、次いで北海道開発局 45 件、中国地方整備局 28 件であった。

表2.2.1-3 回答数

	アンケート回答数			構造物内訳			
	事務所数	工事数	回答数	橋梁	トンネル	函渠	河　川 構造物
北海道開発局	31	34	45	32	5	0	8
東北地方整備局	9	9	11	9	0	0	2
関東地方整備局	1	1	3	3	0	0	0
北陸地方整備局	3	4	5	2	0	0	3
中部地方整備局	3	3	3	1	1	0	1
近畿地方整備局	13	16	66	49	14	0	3
中国地方整備局	9	12	28	19	5	0	4
四国地方整備局	4	5	23	16	7	0	0
九州地方整備局	11	12	19	11	2	0	6
沖縄総合事務局	2	2	4	3	0	1	0
	86	**98**	**207**	**145**	**34**	**1**	**27**

3)　対象構造物の属性

ア．対象構造物の区分（工事単位）

工事概要アンケートの中で、１工事で２つの構造物区分に跨るものがあることから、対象構造物区分ごとに集計を行うと以下の通りである。

表 2.2.1-4 見積り資料の整備局、構造物区分集計

整備局名	橋梁	トンネル	函渠	河川構造物	総計
北海道開発局	24	5	―	5	34
東北地方整備局	7	―	―	2	9
関東地方整備局	1	―	―	―	1
北陸地方整備局	2	―	―	2	4
中部地方整備局	1	1	―	1	3
近畿地方整備局	9	4	―	3	16
中国地方整備局	5	5	―	4	14
四国地方整備局	4	1	―	―	5
九州地方整備局	8	2	―	3	13
沖縄総合事務局	1	―	1	―	2
総計	62	18	1	20	101

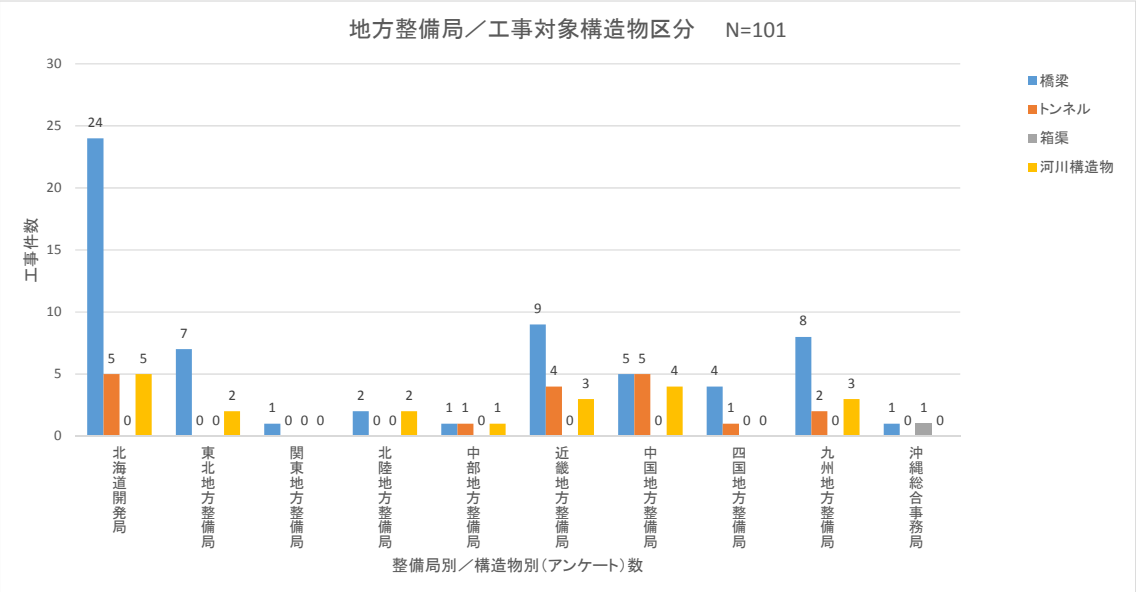


図 2.2.1-2 見積り資料の整備局、構造物区分

イ．対象構造物の区分、諸元（施設単位）

アンケート票の未回収や、記載事項の不備などを除き、工事概要アンケートから以下の通り 98 工事で 207 施設が確認された。

表 2.2.1-5 地方整備局ごとの構造物区分別アンケート回答施設数

整備局名	橋梁	トンネル	函渠	河川構造物	総計
北海道開発局	32	5	0	8	**45**
東北地方整備局	9	0	0	2	**11**
関東地方整備局	3	0	0	0	**3**
北陸地方整備局	2	0	0	3	**5**
中部地方整備局	1	1	0	1	**3**
近畿地方整備局	49	14	0	3	**66**
中国地方整備局	19	5	0	4	**28**
四国地方整備局	16	7	0	0	**23**
九州地方整備局	11	2	0	6	**19**
沖縄総合事務局	3	0	1	0	**4**
総計	**145**	**34**	**1**	**27**	**207**

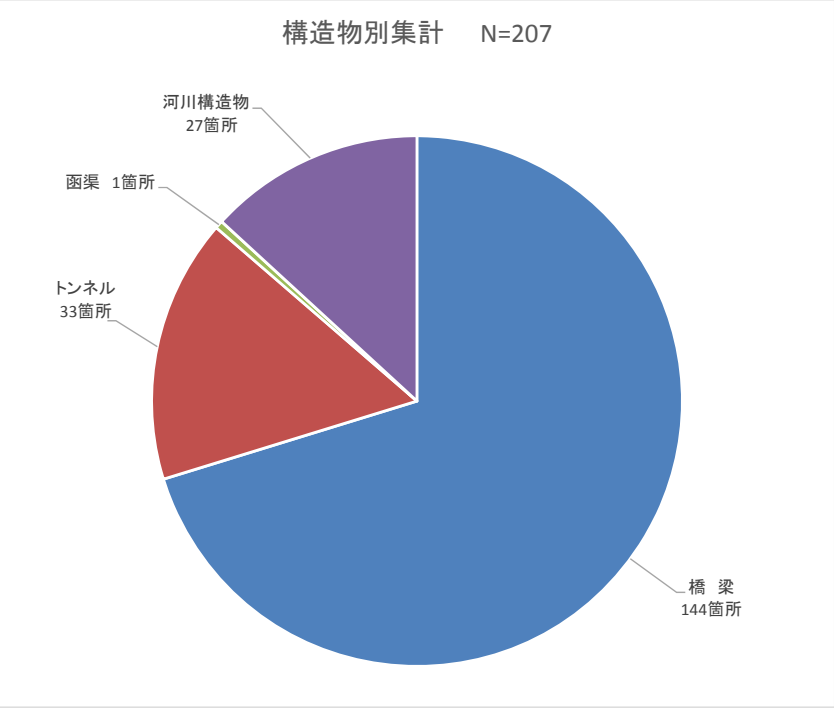


図 2.2.1-3 地方整備局ごとの構造物別アンケート回答施設数

構造物区分ごとの諸元別の内訳を表 2.2.1-6～表 2.2.1-9 および、図 2.2.1-4～図 2.2.1-6 に示す。対象構造物ごとの工事概要諸元一覧を表 2.2.1-10～表 2.2.1-13 に示す。

表 2.2.1-6 橋梁諸元内訳

橋梁諸元（橋種）	票数
鋼橋	82
PC橋	33
RC橋	24
鋼橋＋PC橋	5
未記載	1
合計	**145**

※「未記載」は、アンケート票に橋梁諸元が未記載の工事

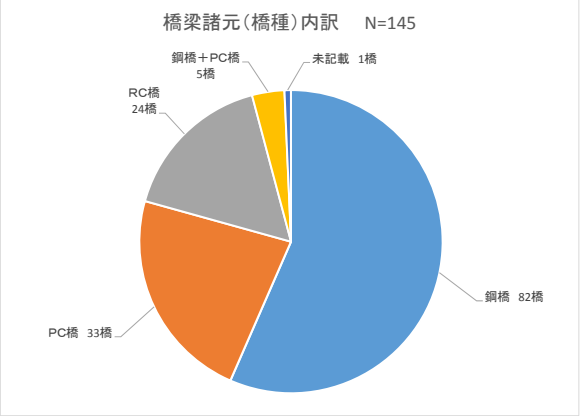


図 2.2.1-4 橋梁諸元（橋種）内訳

表 2.2.1-7 トンネル諸元内訳

トンネル諸元（分類）	票数
山岳トンネル	30
開削トンネル	2
その他	2
合計	**34**

※「その他」は陸上トンネル掘進工法

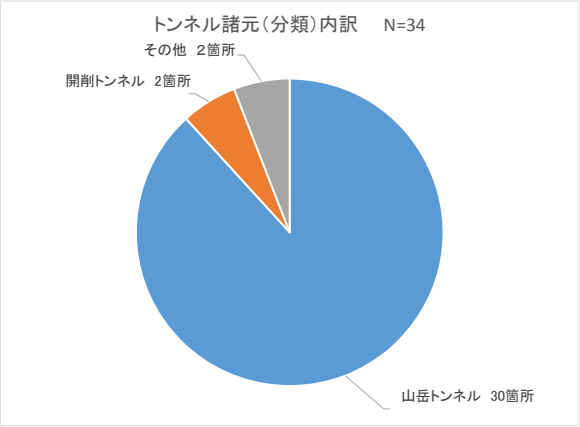


図 2.2.1-5 トンネル諸元（分類）内訳

表 2.2.1-8 函渠諸元内訳

函渠諸元（構造）	票数
ボックスカルバート	1
合計	**1**

表 2.2.1-9 河川構造物諸元内訳

河川構造物諸元（河川構造物）	票数
樋門・樋管	20
可動堰	3
水門	1
陸閘門	1
高水護岸	1
ダム管理用道路法面	1
合計	**27**

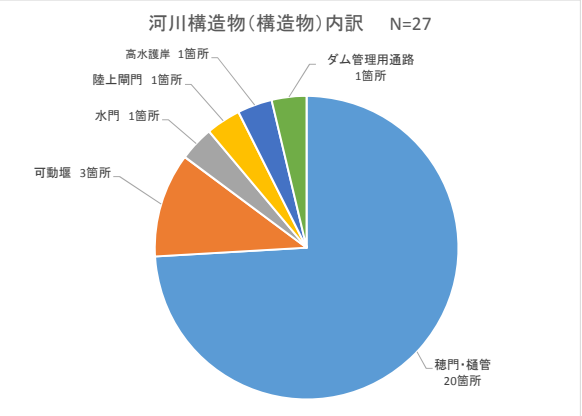


図 2.2.1-6 河川構造物（構造物）内訳

表 2.2.1-10 対象構造物諸元一覧（橋梁）　1／3

整理番号	管轄	事務所	出張所	橋梁名称	路線名	完成年度	橋長(m)	総径間数	支間長(最大m)	橋梁諸元	橋梁形式	床版	下部工
1	北海道開発局	札幌開発建設部	深川道路事務所	東ちばべり橋	深川留萌自動車道	2003	105	4	90.00	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
2	北海道開発局	札幌開発建設部	滝川道路事務所	新空知大橋	国道12号BP	1994	677	10	107.30	PC橋	桁橋	PC床版	RC
3	北海道開発局	札幌開発建設部	札幌道路事務所	豊平橋	一般国道36号	1966	132.2	3	49.60	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
4	北海道開発局	札幌開発建設部	札幌道路事務所	真駒内橋	国道453号	1968	55.8	1	54.60	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
5	北海道開発局	札幌開発建設部	札幌道路事務所	琴似新橋	一般国道5号	1970	52.4	2	25.80	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
6	北海道開発局	札幌開発建設部	札幌道路事務所	追分橋	一般国道5号	1953	6	1	6.00	PC橋	桁橋	RC床版	RC
7	北海道開発局	函館開発建設部	函館道路事務所	峠下橋	国道5号	1991	32	1	32.00	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
8	北海道開発局	函館開発建設部	函館道路事務所	常盤橋	国道5号	1996	17.2	1	16.50	PC橋	その他	合成床版	RC
9	北海道開発局	函館開発建設部	函館道路事務所	上六豊橋	国道228号	1971	7.34	1	7.00	PC橋	その他	合成床版	RC
10	北海道開発局	函館開発建設部	江差道路事務所	椴川橋	国道228号	1972	60	2	29.60	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
11	北海道開発局	小樽開発建設部	岩内道路事務所	島付内橋	一般国道5号	1964(39)	25.26	2	18.44	PC橋	桁橋	RC床版	RC
12	北海道開発局	室蘭開発建設部	苫小牧道路事務所	静川高架橋	日高自動車道	1997	1401.5	31	41.65	鋼橋	桁橋	その他	RC
13	北海道開発局	室蘭開発建設部	設部 室蘭事務所	御崎高架橋(下り線)	国道36号線	1978	459	20	88.00	RC橋	桁橋	RC床版	RC
14	北海道開発局	室蘭開発建設部	設部 室蘭事務所	御崎高架橋(上り線)	国道36号線	1978	459	22	88.00	RC橋	桁橋	RC床版	RC
15	北海道開発局	室蘭開発建設部	浦河道路事務所	静内橋	国道235号	1972	406.5	9	44.89	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
16	北海道開発局	釧路開発建設部	設部 釧路事務所	釧路大橋	国道38号	1972	287.2	8	37.50	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
17	北海道開発局	釧路開発建設部	根室道路事務所	厚床跨線橋	一般国道44号	1979	17.8	1		鋼橋	桁橋	RC床版	RC
18	北海道開発局	釧路開発建設部	根室道路事務所	大別橋	一般国道44号	1968	35.7	1		鋼橋	桁橋	合成床版	RC
19	北海道開発局	釧路開発建設部	根室道路事務所	尾幌橋	一般国道44号	1969	60	1		鋼橋	その他	RC床版	RC
20	北海道開発局	釧路開発建設部	根室道路事務所	矢臼別橋	一般国道243号	1966	60.1	3	19.98	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
21	北海道開発局	釧路開発建設部	弟子屈道路事務所	鳥見橋	一般国道243号	1964	17.4	1	16.80	RC橋	桁橋	RC床版	RC
22	北海道開発局	釧路開発建設部	中標津道路事務所	西別川橋	国道243号	1960	73.9	3	24.50	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
23	北海道開発局	釧路開発建設部	中標津道路事務所	茶志別橋	一般国道334号	1993	144	4	39.00	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
24	北海道開発局	釧路開発建設部	中標津道路事務所	春苅古丹橋	一般国道334号	1987	70	3	23.10	PC橋	その他	その他	RC
25	北海道開発局	帯広道路事務所	帯広道路事務所	十勝大橋	国道241号	1995(7)	501.8	3	251.00	PC橋	斜張橋	RC床版	RC
26	北海道開発局	帯広開発建設部	広尾道路事務所	湧洞大橋	一般国道336号	1970	52.4	2	25.50	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
27	北海道開発局	帯広開発建設部	足寄道路事務所	高島橋	一般国道242号	1996	457	6	83.00	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
28	北海道開発局	網走開発建設部	北見道路事務所	北銅橋	R240	1966	20.79	1	20.52	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
29	北海道開発局	網走開発建設部	網走道路事務所	新橋	一般国道39号	1953	80.8	3	30.00	RC橋	桁橋	RC床版	RC
30	北海道開発局	網走開発建設部	興部道路事務所	柳生橋	一般国道273号	1967	12	1	12.00	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
31	北海道開発局	網走開発建設部	遠軽開発事務所	湧別大橋	国道238号	1956	383.6	13	50.00	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
32	北海道開発局	留萌開発建設部	羽幌道路事務所	遠別橋	一般国道232号	1971	239	6	39.50	PC橋	桁橋	PC床版	RC
33	東北地方整備局	岩手河川国道事		銀河大橋	国道4号	2002	532	8	137.15	鋼橋	その他	RC床版	RC
34	東北地方整備局	郡山国道事務所		釈迦堂川橋	国道4号	1982	94.5	2	52.00	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
35	東北地方整備局	郡山国道事務所		滑川橋	国道4号	1976	67.55	3	21.85	PC橋	桁橋	RC床版	RC
36	東北地方整備局	三陸国道事務所		立根大橋(上り)	国道45号	1998	210	5	45.00	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
37	東北地方整備局	三陸国道事務所		前田橋(上り)	国道45号	1991	202	4	55.00	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
38	東北地方整備局	三陸国道事務所		前田橋(下り)	国道45号	2001	202	4	55.00	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
39	東北地方整備局	山形河川国道事		蔵王大橋	国道13号	1978	160.4	5	35.30	鋼橋	桁橋	その他	RC
40	東北地方整備局	酒田河川国道事		新広田橋	国道7号	1976	104.7	3	36.45	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
41	東北地方整備局	青森河川国道事		船岡橋	国道7号	1971	48	1	47.00	RC橋	桁橋	RC床版	RC
42	関東地方整備局	宇都宮国道事務		一丁田橋	一般国道4号	1961	11.7	1	11.70	RC橋	桁橋	RC床版	RC
43	関東地方整備局	宇都宮国道事務		砂田高架橋(下り)	新4号国道バイパス	1998	1042.6	34	58.00	その他	桁橋	その他	RC
44	関東地方整備局	宇都宮国道事務		砂田高架橋(上り)	新4号国道バイパス	1995	1042.6	34	58.00	その他	桁橋	その他	RC
45	北陸地方整備局	新潟国道事務所		上ノ沢橋	国道113号	1973	57	3	27.60	鋼橋	その他	合成床版	RC
46	北陸地方整備局	富山河川国道事		雄峰大橋2	国道8号	1981	482	8	62.00	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
47	中部地方整備局	多治見砂防国道		賤母大橋	国道19号	1986	179.88	4	68.38	鋼橋	トラス橋	RC床版	RC
48	近畿地方整備局	滋賀国道事務所		瀬田川大橋	国道1号	1959	221.76	5	56.00	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
49	近畿地方整備局	京都国道事務所		－	－	－	－	－	－	(不明)	－	－	－
50	近畿地方整備局	大阪国道事務所		堺高架橋	国道26号	1980	2926	115	78.00	その他	桁橋	その他	RC

表 2.2.1-10 対象構造物諸元一覧（橋梁）　２／３

整理番号	管轄	事務所	出張所	橋梁名称	路線名	完成年度	橋長(m)	総径間数	支間長(最大m)	橋梁諸元	橋梁形式	床版	下部工
51	近畿地方整備局	兵庫国道事務所		浜手バイパス高架橋	国道2号	1986	2656.6	65	85.00	鋼橋	桁橋	鋼床版	鋼製
52	近畿地方整備局	奈良国道事務所		奈良高架橋	国道24号	1974	954.4	42	39.33	その他	桁橋	RC床版	RC
53	近畿地方整備局	福井河川国道事		丸山高架橋	一般国道8号	1972	441	17	40.00	その他	桁橋	RC床版	RC
54	近畿地方整備局	福知山河川国道		福知山大橋	国道9号	1963	129.45	5	21.40	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
55	近畿地方整備局	姫路河川国道事		千原橋(上)	国道2号	1989	12.04	1	11.50	PC橋	その他	その他	RC
56	近畿地方整備局	姫路河川国道事		千原橋(下)	国道2号	1991	12.04	1	11.50	PC橋	その他	その他	RC
57	近畿地方整備局	姫路河川国道事		上郡6号橋	国道2号	不明	6.7	1	6.70	RC橋	その他	RC床版	RC
58	近畿地方整備局	姫路河川国道事		六九谷1号橋	国道29号	1981	3.2	1	3.20	RC橋	その他	RC床版	RC
59	近畿地方整備局	姫路河川国道事		引原高山橋	国道29号	1981	87.5	3	58.95	その他	その他	RC床版	RC
60	近畿地方整備局	姫路河川国道事		野尻大橋	国道29号	1965	60.57	2	39.00	鋼橋	その他	RC床版	RC
61	近畿地方整備局	姫路河川国道事		ハサリ橋	国道29号	1991	48	2	39.00	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
62	近畿地方整備局	姫路河川国道事		三軒家橋	国道29号	1941	52.12	4	12.48	PC橋	その他	RC床版	RC
63	近畿地方整備局	姫路河川国道事		大殿橋	国道29号	1965	42	1	41.20	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
64	近畿地方整備局	姫路河川国道事		須賀沢4橋	国道29号	1964	5	1	5.00	RC橋	その他	RC床版	RC
65	近畿地方整備局	姫路河川国道事		上野1橋	国道29号	1964	3.2	1	4.74	RC橋	その他	RC床版	RC
66	近畿地方整備局	姫路河川国道事		井ヶ瀬橋	国道29号	1965	89.9	6	14.97	RC橋	その他	RC床版	RC
67	近畿地方整備局	姫路河川国道事		杉田橋	国道29号	1955	58	3	19.34	RC橋	その他	RC床版	RC
68	近畿地方整備局	姫路河川国道事		船元3橋	国道29号	1963	2.3	1	2.30	RC橋	その他	RC床版	RC
69	近畿地方整備局	姫路河川国道事		安積橋	国道29号	1968	72.39	7	10.04	RC橋	その他	RC床版	RC
70	近畿地方整備局	姫路河川国道事		新安志橋側歩道橋	国道29号	1968	10	1	10.04	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
71	近畿地方整備局	姫路河川国道事		安黒橋側歩道橋	国道29号	1972	20.86	2	10.00	PC橋	その他	RC床版	RC
72	近畿地方整備局	姫路河川国道事		梯橋側歩道橋	国道29号	1972	24.29	1	23.90	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
73	近畿地方整備局	姫路河川国道事		津能橋側歩道橋	国道29号	1972	30.06	1	35.40	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
74	近畿地方整備局	姫路河川国道事		大殿橋側歩道橋	国道29号	1975	42	1	40.30	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
75	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		であい橋	国道9号	1959	12	1	12.00	PC橋	桁橋	PC床版	RC
76	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		であい橋側道橋	国道9号	1980	12.4	1	12.00	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
77	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		猿尾橋側道橋(下)	国道9号	1977	21.2	1	20.70	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
78	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		温泉大橋	国道9号	1962	93.1	3	30.40	鋼橋	ラーメン橋	合成床版	RC
79	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		求橋	国道9号	1973	21.2	1	20.20	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
80	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		高山橋	国道9号	1959	12	1	11.25	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
81	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		昆陽橋	国道9号	1962	13.54	1	13.50	PC橋	桁橋	PC床版	RC
82	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		鹿田大橋	国道9号	1988	57.8	2	31.30	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
83	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		小豆谷橋	国道9号	1962	18	1	17.30	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
84	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		上野橋側歩道橋(上)	国道9号	1989	4	1	3.40	RC橋	桁橋	RC床版	RC
85	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		上野川橋	国道9号	1999	12.3	1	11.74	PC橋	桁橋	PC床版	RC
86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		池ヶ谷橋	国道9号	1958	5.5	1	5.30	RC橋	桁橋	RC床版	RC
87	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		朝倉橋	国道9号	1986	16.7	1	15.98	PC橋	桁橋	PC床版	RC
88	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		湯村温泉橋	国道9号	1962	38.58	1	38.30	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
89	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		湯村温泉側道橋(下)	国道9号	1983	42.7	1	42.00	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
90	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		湯谷橋	国道9号	1962	13.3	1	12.60	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
91	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		二見橋	国道9号	1964	13.5	1	13.00	PC橋	桁橋	PC床版	RC
92	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		夫婦橋	国道9号	1962	32	1	31.30	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
93	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		養父市尾崎側道橋	国道9号	1978	2	1	2.00	RC橋	桁橋	RC床版	RC
94	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		流田橋	国道9号	1964	2.56	1	2.56	RC橋	桁橋	RC床版	RC
95	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		梁瀬橋側道橋(上)	国道9号	1972	34.91	2	19.00	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
96	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		和田山大橋	国道9号	1971	330	8	44.80	鋼橋	桁橋	合成床版	RC
97	中国地方整備局	福山河川国道事		小田川橋	国道2号	1973	53.4	1	53.40	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
98	中国地方整備局	福山河川国道事		近江橋	国道2号	1995	41.9	2	20.20	PC橋	桁橋	その他	RC
99	中国地方整備局	福山河川国道事		南方橋	国道2号	1957	16.89	2	8.40	RC橋	桁橋	RC床版	RC
100	中国地方整備局	松江国道事務所		直江歩道橋	国道9号	1968	16.8	1	15.00	鋼橋	その他	鋼床版	鋼製

表 2.2.1-10 対象構造物諸元一覧（橋梁）　3／3

整理番号	管轄	事務所	出張所	橋梁名称	路線名	完成年度	橋長(m)	総径間数	支間長(最大m)	橋梁諸元	橋梁形式	床版	下部工
101	中国地方整備局	松江国道事務所		神門横断歩道橋	国道9号	1974	16.3	1	14.50	鋼橋	その他	鋼床版	鋼製
102	中国地方整備局	松江国道事務所		差海歩道橋	国道9号	1992	20.6	1	18.50	鋼橋	その他	鋼床版	鋼製
103	中国地方整備局	松江国道事務所		湖陵横断歩道橋	国道9号	1973	14.5	1	12.20	鋼橋	その他	鋼床版	鋼製
104	中国地方整備局	松江国道事務所		大池歩道橋	国道9号	1985	16.7	1	14.40	鋼橋	その他	鋼床版	鋼製
105	中国地方整備局	松江国道事務所		多伎第1歩道橋	国道9号	1981	21.5	1	20.00	鋼橋	その他	鋼床版	鋼製
106	中国地方整備局	松江国道事務所		湯里横断歩道橋	国道9号	1982	21.8	1	20.00	鋼橋	その他	鋼床版	鋼製
107	中国地方整備局	松江国道事務所		福光歩道橋	国道9号	1968	14.8	1	13.00	鋼橋	その他	鋼床版	鋼製
108	中国地方整備局	三次河川国道事		安森歩道橋(上り)	国道54号	1983	20.1	1	19.50	鋼橋	その他	その他	RC
109	中国地方整備局	三次河川国道事		安森歩道橋(下り)	国道54号	1979	16.6	1	16.00	鋼橋	その他	その他	RC
110	中国地方整備局	三次河川国道事		明神歩道橋(上り)	国道54号	1979	21.1	2	10.70	鋼橋	その他	その他	RC
111	中国地方整備局	三次河川国道事		楢木歩道橋(上り)	国道54号	1983	12.6	1	12.10	鋼橋	その他	その他	RC
112	中国地方整備局	三次河川国道事		新天神橋	国道54号	1970	31	1	30.10	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
113	中国地方整備局	三次河川国道事		荒神橋	国道54号	1969	29.5	1	28.70	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
114	中国地方整備局	山口河川国道事		柳川橋	国道2号	1978	20.7	1	20.05	PC橋	桁橋	PC床版	RC
115	中国地方整備局	岡山国道事務所		新兼田橋	一般国道53号	1971	127.4	6	31.54	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
116	四国地方整備局	土佐国道事務所		豊栄橋側道橋	国道55号	1974	57.02	3	17.90	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
117	四国地方整備局	土佐国道事務所		香宗川橋側道橋　上り	国道55号	1976	40.61	3	13.11	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
118	四国地方整備局	土佐国道事務所		香宗川橋側道橋　下り	国道55号	1979	40.6	3	13.08	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
119	四国地方整備局	土佐国道事務所		小笹側道橋　上り	国道32号	1987	278.75	13	29.00	PC橋	桁橋	RC床版	RC
120	四国地方整備局	土佐国道事務所		元大橋	国道55号	2002	221	5	44.00	PC橋	桁橋	RC床版	RC
121	四国地方整備局	土佐国道事務所		加領郷大橋	国道55号	1973	222	7	35.00	PC橋	桁橋	RC床版	RC
122	四国地方整備局	大洲河川国道事		北只橋(上)	大洲道路	1988	106	3	44.85	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
123	四国地方整備局	徳島河川国道事		穴吹新橋	国道192号	1966	195.73	6	32.00	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
124	四国地方整備局	徳島河川国道事		市の窪橋	国道192号	1955	3	1	3.00	RC橋	桁橋	RC床版	RC
125	四国地方整備局	徳島河川国道事		上鮎喰橋(上)	国道192号	1970	305	10	29.99	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
126	四国地方整備局	徳島河川国道事		川島新橋	国道192号	1964	17	1	16.40	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
127	四国地方整備局	徳島河川国道事		川島東橋	国道192号	1964	31.4	3	13.00	PC橋	桁橋	PC床版	RC
128	四国地方整備局	徳島河川国道事		大松川溝橋	国道55号	1978	9.6	1	9.16	PC橋	桁橋	PC床版	RC
129	四国地方整備局	徳島河川国道事		大津橋	国道28号	1953	143.6	11	13.00	鋼橋	桁橋	その他	RC
130	四国地方整備局	徳島河川国道事		貞光大橋側道橋(下り)	国道192号	1983	200	7	35.75	鋼橋	桁橋	鋼床版	RC
131	四国地方整備局	徳島河川国道事		立江川橋	国道55号	1988	61.3	2	30.43	PC橋	桁橋	PC床版	RC
132	九州地方整備局	宮崎河川国道事		新狩野橋	国道10号	1965	30.66	1	30.00	鋼橋	桁橋	RC床版	鋼製
133	九州地方整備局	熊本河川国道事		白鷺橋	一般国道3号	1964	250	7	35.00	PC橋	桁橋	PC床版	RC
134	九州地方整備局	佐賀国道事務所		嘉瀬橋(起点高架)(下り)	国道34号	1982	129.18	8	16.21	鋼橋	桁橋	RC床版	RC
135	九州地方整備局	佐伯河川国道事		深山橋	国道57号	1967	25	1	74.00	PC橋	その他	PC床版	RC
136	九州地方整備局	鹿児島国道事務		下井手橋	国道3号	1934	30	3	10.00	RC橋	桁橋	RC床版	RC
137	九州地方整備局	鹿児島国道事務		第二都橋	国道3号	1981	50	2	25.00	PC橋	桁橋	PC床版	RC
138	九州地方整備局	鹿児島国道事務		都川橋	国道3号	2005	36	1	36.00	RC橋	桁橋	PC床版	RC
139	九州地方整備局	鹿児島国道事務		八房橋	国道3号	1952	62	4	14.70	RC橋	桁橋	RC床版	RC
140	九州地方整備局	長崎河川国道事		早岐瀬戸大橋(上)(下)	一般国道205号	1999(上) 1987(下)	381(上) 385(下)	8	87.85	鋼橋	アーチ橋	鋼床版	RC
141	九州地方整備局	福岡国道事務所		中洲新橋	国道202号	1959	35.1	3	11.73	PC橋	桁橋	PC床版	RC
142	九州地方整備局	北九州国道事務		貴船橋	国道3号	1937	86.8	5	18.65	RC橋	ラーメン橋	RC床版	RC
143	沖縄総合事務局	北部国道事務所		根路銘橋	国道58号	1986	15.2	1	14.30	PC橋	桁橋	RC床版	RC
144	沖縄総合事務局	北部国道事務所		新世冨慶橋	一般国道58号	1975	22.74	1	22.70	PC橋	桁橋	PC床版	RC
145	沖縄総合事務局	北部国道事務所		長堂橋	一般国道329号	1992	900	35	53.90	鋼橋	桁橋	RC床版	RC

表 2.2.1-11 対象構造物諸元一覧（トンネル）

整理番号	管轄	事務所	出張所	トンネル名称	路線名	完成年度	延長(m)	道路幅員(m)	片側車線数	断面積	分類	湧水有無	内装種類
1	北海道開発局	札幌開発建設部	岩見沢道路事務所	ミタトンネル	一般国道452号	1976	469	5.5	1	40.7	山岳トンネル	湧水なし	内装パネル
2	北海道開発局	函館開発建設部	八雲道路事務所	茂津多トンネル	一般国道229号	1974	1974	6.5	1		山岳トンネル	限定湧水あり	その他
3	北海道開発局	小樽開発建設部	小樽道路事務所	稲穂トンネル	一般国道5号	1962	1230	6.5	1	39.9	山岳トンネル	湧水なし	内装パネル
4	北海道開発局	旭川開発建設部	旭川道路事務所	新大函トンネル	一般国道39号	1974	573	3.25	1	54.6	山岳トンネル	限定湧水あり	内装パネル
5	北海道開発局	留萌開発建設部	留萌開発事務所	大別苅トンネル	一般国道231号	1992	1992	9	2	49.3	山岳トンネル	湧水なし	
6	中部地方整備局	飯田事務所		鳥居トンネル	国道19号	1978	1738	8.5	1	61.5	山岳トンネル	限定湧水あり	内装パネル
7	近畿地方整備局	福井河川国道事		敦賀トンネル	一般国道8号	1962	735	7.5	2	37.2	山岳トンネル	連続湧水あり	その他
8	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		新和田山トンネル	国道9号	1971	330	7	1	47.1	山岳トンネル	連続湧水あり	内装パネル
9	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		南但馬トンネル	国道9号	1992	1224	8	1	63	山岳トンネル	限定湧水あり	内装パネル
10	近畿地方整備局	豊岡河川国道事		和田山トンネル	国道9号	1963	226.3	7	1	43.6	山岳トンネル	連続湧水あり	内装パネル
11	近畿地方整備局	和歌山河川国道		観音崎トンネル	一般国道42号	1957	108	7.5	1	39	山岳トンネル	湧水なし	内装パネル
12	近畿地方整備局	和歌山河川国道		新毛見トンネル(下り)	一般国道42号	1971	196	7.5	1	48	山岳トンネル	連続湧水あり	塗装
13	近畿地方整備局	和歌山河川国道		新毛見トンネル(上り)	一般国道42号	1994	222	10.3	1	70	山岳トンネル	湧水なし	塗装
14	近畿地方整備局	和歌山河川国道		水越トンネル	一般国道42号	1964	551.2	7.5	1	42	山岳トンネル	連続湧水あり	塗装
15	近畿地方整備局	和歌山河川国道		鰈川トンネル	一般国道42号	1954	247.9	7.5	1	40	山岳トンネル	連続湧水あり	塗装
16	近畿地方整備局	紀南河川国道事		旧湯川トンネル	国道42号	1939	278	3.7	1	23	山岳トンネル	湧水なし	その他
17	近畿地方整備局	紀南河川国道事		玉之浦トンネル	国道42号	1964	322.1	7.5	1	38.5	山岳トンネル	湧水なし	その他
18	近畿地方整備局	紀南河川国道事		新湯川トンネル	国道42号	1971	350	8.41	1	48	山岳トンネル	湧水なし	その他
19	近畿地方整備局	紀南河川国道事		白鳥トンネル	国道42号	1966	442	7	1	38.2	山岳トンネル	湧水なし	その他
20	近畿地方整備局	紀南河川国道事		和深トンネル	国道42号	1966	270	7	1	39.6	山岳トンネル	湧水なし	その他
21	中国地方整備局	福山河川国道事		時広トンネル	国道2号	2006	1160	9.5	1	50	山岳トンネル	湧水なし	その他
22	中国地方整備局	山口河川国道事		愛宕山トンネル	国道188号	2002	668	11.8	1	73.5	その他	湧水なし	その他
23	中国地方整備局	浜田河川国道事		遠田トンネル	一般国道9号	1963	260	7.6	1		開削トンネル	湧水なし	塗装
24	中国地方整備局	浜田河川国道事		浅利トンネル	一般国道9号	1964	470	8	1		開削トンネル	限定湧水あり	塗装
25	中国地方整備局	鳥取河川国道事		新戸倉トンネル	国道29号	1995	1730	3.5	1	54.8	その他	限定湧水あり	その他
26	四国地方整備局	香川河川国道事		引田トンネル	一般国道11号	1958	76.1	8	1	44.6	山岳トンネル	湧水なし	その他
27	四国地方整備局	香川河川国道事		金山トンネル(下り)	一般国道11号	1987	574.5	10.75	2	74.5	山岳トンネル	限定湧水あり	内装パネル
28	四国地方整備局	香川河川国道事		金山トンネル(上り)	一般国道11号	1978	480	9.48	2	69.7	山岳トンネル	限定湧水あり	内装パネル
29	四国地方整備局	香川河川国道事		財田第1トンネル	一般国道32号	1964	58.5	7.5	1	38.6	山岳トンネル	湧水なし	その他
30	四国地方整備局	香川河川国道事		財田第2トンネル	一般国道32号	1965	40.3	7.5	1	38.6	山岳トンネル	湧水なし	その他
31	四国地方整備局	香川河川国道事		財田第3トンネル	一般国道32号	1965	58.7	7.5	1	38.6	山岳トンネル	湧水なし	その他
32	四国地方整備局	香川河川国道事		財田第4トンネル	一般国道32号	1965	50.4	7.5	1	38.6	山岳トンネル	湧水なし	その他
33	九州地方整備局	佐伯河川国道事		大原トンネル	国道10号	1965	327	7	1	不明	山岳トンネル	限定湧水あり	
34	九州地方整備局	大分河川国道事		加々鶴トンネル	一般国道210号	1965	409.2	6.75	1	35.4	山岳トンネル	限定湧水あり	その他

表 2.2.1-12 対象構造物諸元一覧（函渠）

整理番号	管轄	事務所	出張所	路線名	完成年度	延長(m)	材質	構造	目的	土被り	断面（内幅）	断面（内高）	既設構造物	水替有無
1	沖縄総合事務局	南部国道事務所		国道331号 ※複数箇所の代表1箇所を記入 （南城市中山）	2003	16.9		ボックスカルバート	水路用	不明	1.8	1.8	なし	あり

表 2.2.1-13 対象構造物諸元一覧（河川構造物）

整理番号	管轄	事務所	出張所	河川構造物	構造物名称	完成年度	河川名	函体構造	基礎	躯体	堰柱門柱	胸壁翼壁	扉体	水叩き	護床	護岸	管理橋	その他
1	北海道開発局	札幌開発建設部	岩見沢河川事務所	樋門・樋管	伊藤樋門	1989	石狩川	RC構造	－	○	－	○	－	－	－	○	－	－
2	北海道開発局	札幌開発建設部	江別河川事務所	樋門・樋管	清真布川5線樋門	1989	石狩川水系清真布川	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
3	北海道開発局	札幌開発建設部	江別河川事務所	樋門・樋管	清真布川高橋樋門	1994	石狩川水系清真布川	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
4	北海道開発局	札幌開発建設部	江別河川事務所	樋門・樋管	清真布川左岸東6号樋門	1995	石狩川水系清真布川	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
5	北海道開発局	札幌開発建設部	江別河川事務所	樋門・樋管	清真布川南6線樋門	1986	石狩川水系清真布川	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
6	北海道開発局	札幌開発建設部	千歳川河川事務所	水門	馬追運河水門	1964	旧夕張川	RC構造	－	－	○	－	－	－	－	－	－	－
7	北海道開発局	帯広開発建設部	帯広河川事務所	樋門・樋管	白人樋門、木賊原樋門	1978、1976	十勝川水系	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
8	北海道開発局	網走開発建設部	北見河川事務所	樋門・樋管	豊里樋門、鍋島樋門、 つつじ沢川樋門、伏見樋門	1966、1988 1981、1983	網走川(豊里樋門、鍋島樋門) 常呂川(つつじ沢川樋門、伏見樋門)	RC構造	－	○	○	○	－	－	－	－	－	－
9	東北地方整備局	仙台河川国道事		樋門・樋管	中河原排水樋管	1948	広瀬川	RC構造	－	－	－	－	－	－	－	－	－	管体
10	東北地方整備局	北上川下流河川		樋門・樋管	第二柳生排水樋管	1955	北上川	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
11	北陸地方整備局	信濃川下流河川		可動堰	蒲原大堰	1971	信濃川下流	なし	－	－	○	－	－	－	－	－	－	主ゲート門柱上屋
12	北陸地方整備局	信濃川下流河川		可動堰	中ノ口川水門	1978	信濃川下流	なし	－	－	○	－	－	－	－	－	－	主ゲート門柱上屋
13	北陸地方整備局	信濃川下流河川		可動堰	新潟大堰	1971	信濃川下流(関屋分水路)	なし	－	－	○	－	－	－	－	－	○	主ゲート門柱上屋
14	中部地方整備局	木曽川下流河川		樋門・樋管	高須輪中排水機ひ門	1979	木曽川水系 揖斐川	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
15	近畿地方整備局	淀川河川事務所		高水護岸	高水護岸	25	淀川	なし	－	－	－	－	－	－	－	○	－	－
16	近畿地方整備局	九頭竜川ダム統		ダム管理用道路法面	ダム管理用道路法面	2015	九頭竜川	なし	－	－	－	－	－	－	－	－	－	ダム管理用道路法面
17	近畿地方整備局	福知山河川国道		陸閘門	スイングゲート(陸閘)	2013	由良川水系由良川	なし	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
18	中国地方整備局	浜田河川国道事		樋門・樋管	鹿賀第2排水樋門(1987) 天神川排水樋門(1971) 河木谷排水樋門(1973)	1971	江の川	RC構造	－	○	○	－	－	－	－	－	－	上屋
19	中国地方整備局	浜田河川国道事		樋門・樋管	大滝排水樋門(1979) 市原第2排水樋門(1974)	1974	高津川	RC構造	－	－	－	－	○	○	○	○	○	－
20	中国地方整備局	太田川河川事務		樋門・樋管	フラップゲート(バランスゲート)	2014	小瀬川	なし	－	－	－	－	○	－	－	－	－	－
21	中国地方整備局	出雲河川事務所		樋門・樋管	下宇部尾第2号排水樋門	1981	斐伊川(中海)	RC構造	－	○	○	○	○	－	－	－	－	－
22	九州地方整備局	熊本河川国道事		樋門・樋管	大渡樋管	1979	緑川水系 加勢川	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
23	九州地方整備局	熊本河川国道事		樋門・樋管	渡場排水樋管	1988	緑川水系 浜戸川	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
24	九州地方整備局	熊本河川国道事		樋門・樋管	六間悪水樋管	1977	緑川水系 緑川	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
25	九州地方整備局	熊本河川国道事		樋門・樋管	六間用水樋管	1999	緑川水系 加勢川	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
26	九州地方整備局	大隅河川国道事		樋門・樋管	道園樋管	1985	肝属川水系姶良川	RC構造	－	○	－	－	－	－	－	－	－	－
27	九州地方整備局	八代河川国道事		樋門・樋管	前川排水樋管	1981	前川	RC構造	－	－	○	－	－	－	－	－	－	－

4)　データ集計（施工条件）

ア．施工時間帯指定

施工時間帯指定は「通常昼間施工」が最も多く 58.5%を占め、「指定なし」が 30.0%であった。

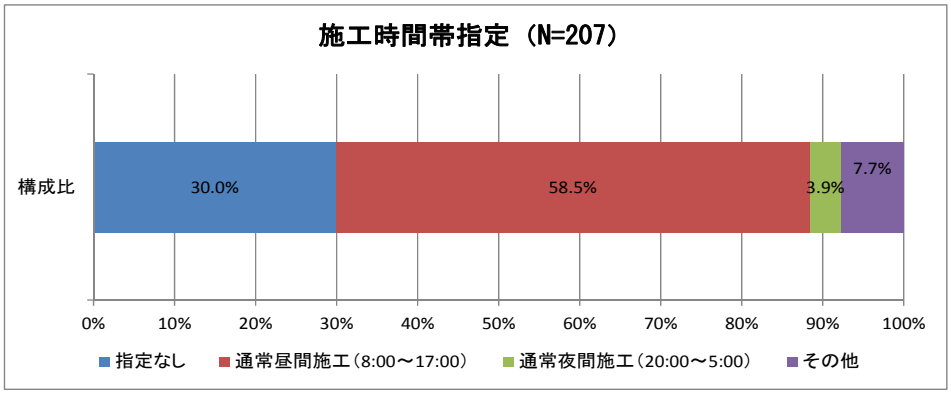


図 2.2.1-7 施工時間帯指定

工事別では、函渠工事では時間帯指定はなく、河川構造物工事もない場合が多いが、橋梁工事及びトンネル工事では通常昼間施工の時間帯指定ありが 6 割であった。

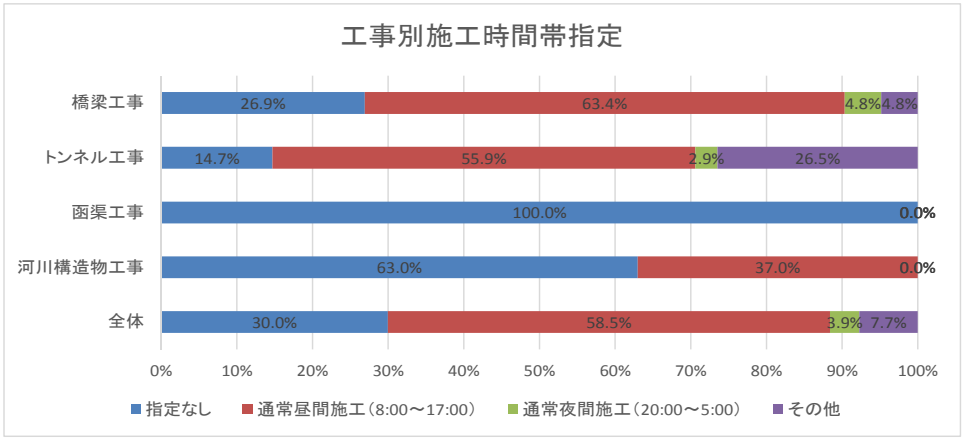


図 2.2.1-8 工事別施工時間帯指定

表 2.2.1-14 工事別施工時間帯指定

		指定なし	通常昼間施工（8:00～17:00）	通常夜間施工（20:00～5:00）	その他	計
実数	橋梁工事	39	92	7	7	145
	トンネル工事	5	19	1	9	34
	函渠工事	1	0	0	0	1
	河川構造物工事	17	10	0	0	27
	全体	62	121	8	16	207
構成比	橋梁工事	26.9%	63.4%	4.8%	4.8%	100.0%
	トンネル工事	14.7%	55.9%	2.9%	26.5%	100.0%
	函渠工事	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	河川構造物工事	63.0%	37.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	全体	30.0%	58.5%	3.9%	7.7%	100.0%

イ．施工時間規制の有無

施工時間規制は 82.1%が「規制なし」で、「規制あり」は 17.9%であった。

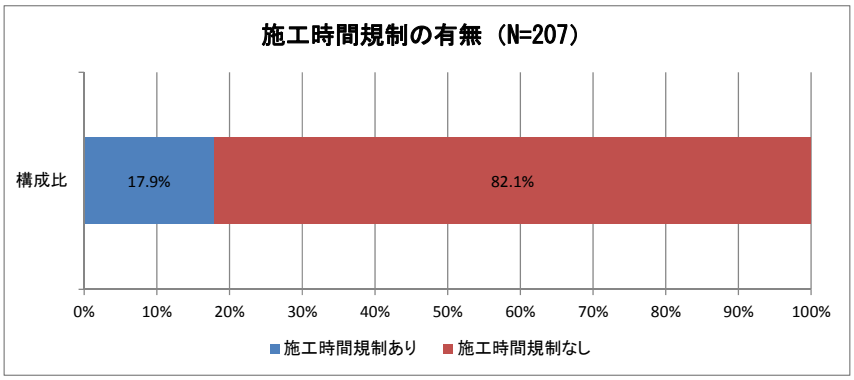


図 2.2.1-9 施工時間帯指定

工事別では、トンネル工事で 26.5%、橋梁工事で 19.3%は時間規制があるが、函渠工事及び河川構造物工事では施工時間規制はなかった。

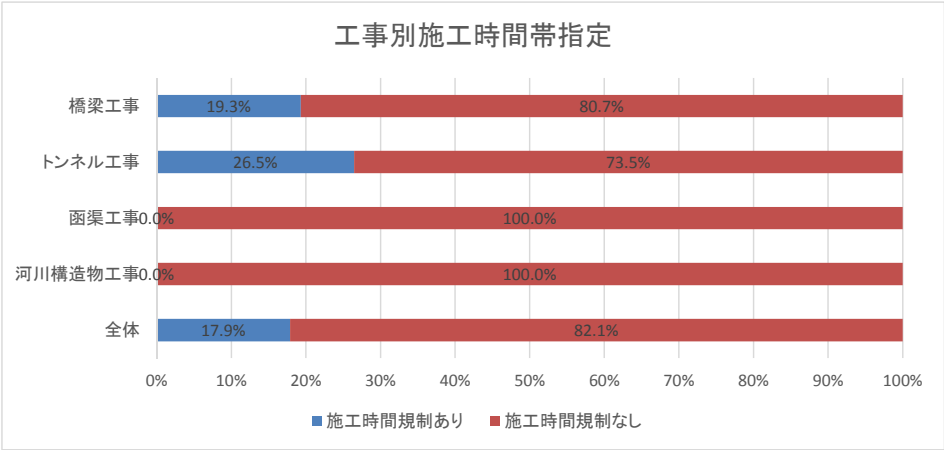


図 2.2.1-10 工事別施工時間帯規制の有無

表 2.2.1-15 工事別施工時間帯規制の有無

		施工時間規制あり	施工時間規制なし	計
実数	橋梁工事	28	117	145
	トンネル工事	9	25	34
	函渠工事	0	1	1
	河川構造物工事	0	27	27
	全体	37	170	207
構成比	橋梁工事	19.3%	80.7%	100.0%
	トンネル工事	26.5%	73.5%	100.0%
	函渠工事	0.0%	100.0%	100.0%
	河川構造物工事	0.0%	100.0%	100.0%
	全体	17.9%	82.1%	100.0%

表 2.2.1-16 施工時間規制ありの内訳

施工時間規制ありの回答（37 件）の規制時間内訳

・8:00～17:00（橋梁：６件／トンネル：１件）
・8:30～17:00（橋梁：２件／トンネル：１）
・9:00～17:00（トンネル：２）
・9:30～16:00（橋梁：６件）
・20:00～6:00（橋梁：1 件）
・20:00～5:00（橋梁：９件）
・21:00～6:00（橋梁：３件／トンネル５件）
・22:00～5:00（橋梁：1 件）

これを構造物別・昼夜間別で集計すると以下のとおり

	昼間	夜間	合計
橋梁	14	14	28
トンネル	4	5	9
合計	18	19	37

ウ．現場条件

現場条件では「施行箇所点在」が最も多く、63.3%となっており、次いで「小規模工事（施工数量が少ない）」33.8%が３割を超え、「環境対策あり（騒音・振動）」12.6%、「人家に隣接（近接施工）」8.7%、「資材搬入制限あり」7.2%、「当該工事が影響を受ける他工事あり」6.8%等であった。

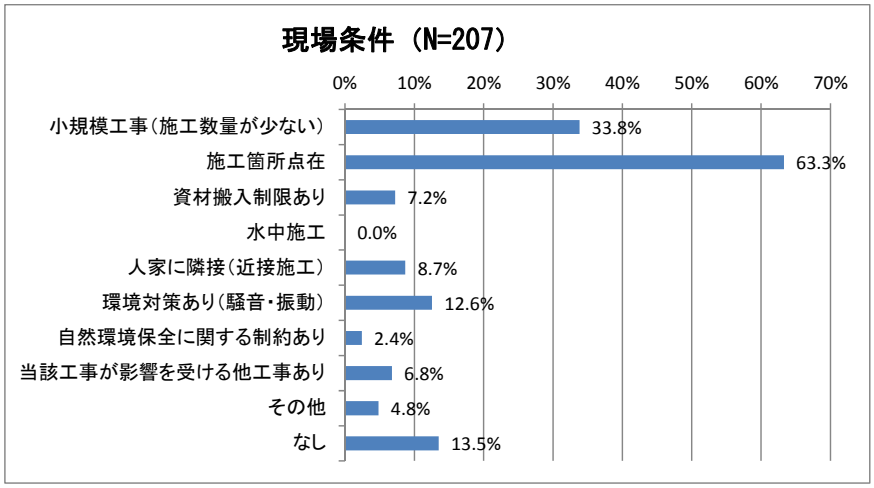


図 2.2.1-11 現場条件

表 2.2.1-17 現場条件

	回答数	構成比
小規模工事（施工数量が少ない）	70	33.8%
施工箇所点在	131	63.3%
資材搬入制限あり	15	7.2%
水中施工	0	0.0%
人家に隣接（近接施工）	18	8.7%
環境対策あり（騒音・振動）	26	12.6%
自然環境保全に関する制約あり	5	2.4%
当該工事が影響を受ける他工事あり	14	6.8%
その他	10	4.8%
なし	28	13.5%
回答総数	317	
回答数	207	

表 2.2.1-18 その他現場条件

- 商業施設あり（4 件）
- 施工場所、進入路幅員（1 件）
- 通行止が必要（1 件）
- 高架橋上下での施工（1 件）
- 現道トンネル内での施工（1 件）
- 河川協議が必要（1 件）
- 一般河川流入あり（1 件）

構造物区分別に現場条件を見ると、施工箇所点在は「河川構造物」では少なく、小規模工事は「トンネル」では少ない傾向であった。

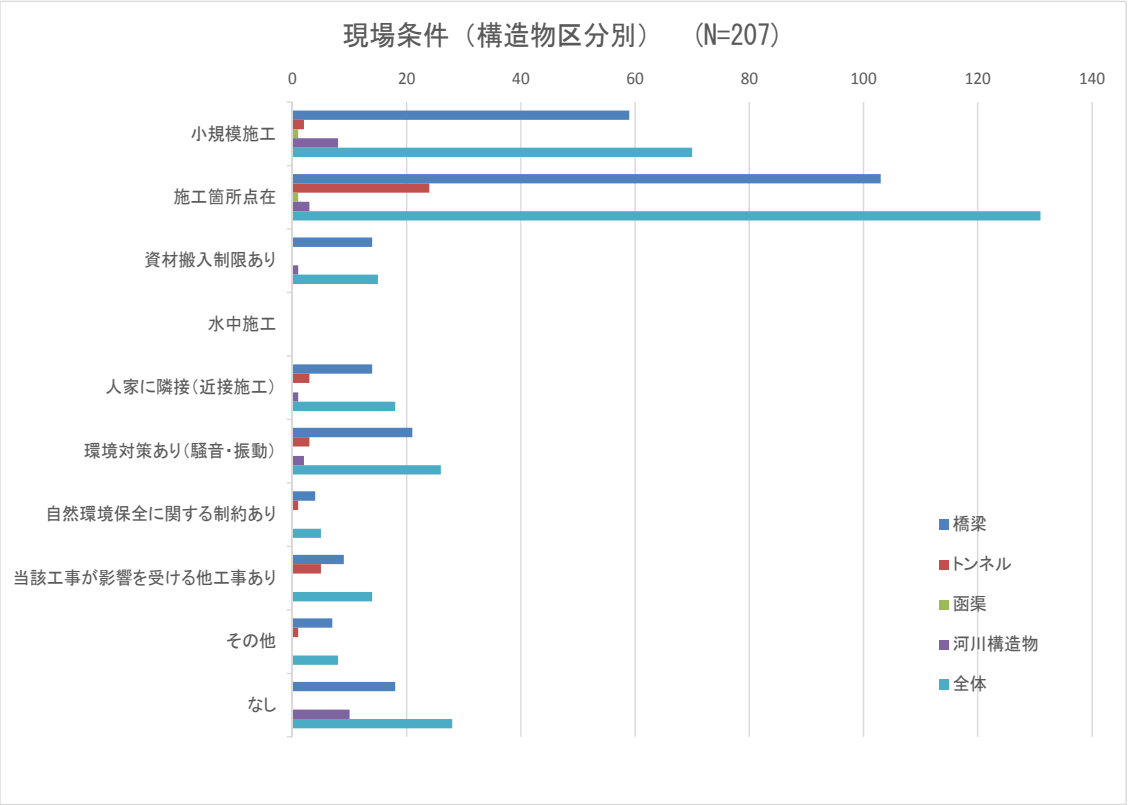


図 2.2.1-12 現場条件（構造物区分別）

表 2.2.1-19 現場条件（構造物区分別）

	橋梁工事	トンネル工事	函渠工事	河川構造物工事	全　体	橋梁工事	トンネル工事	函渠工事	河川構造物工事	全　体
小規模施工	59	2	1	8	70	40.7%	5.9%	100.0%	30%	33.8%
施工箇所点在	103	24	1	3	131	71.0%	70.6%	100.0%	11%	63.3%
資材搬入制限あり	14	0	0	1	15	9.7%	0.0%	0.0%	4%	7.2%
水中施工	0	0	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%	0%	0.0%
人家に隣接（近接施工）	14	3	0	1	18	9.7%	8.8%	0.0%	4%	8.7%
環境対策あり（騒音・振動）	21	3	0	2	26	14.5%	8.8%	0.0%	7%	12.6%
自然環境保全に関する制約あり	4	1	0	0	5	2.8%	2.9%	0.0%	0%	2.4%
当該工事が影響を受ける他工事あり	9	5	0	0	14	6.2%	14.7%	0.0%	0%	6.8%
その他	7	1	0	0	8	4.8%	2.9%	0.0%	0%	3.9%
なし	18	0	0	10	28	12.4%	0.0%	0.0%	37%	13.5%
回答数	145	34	1	27	207					

表 2.2.1-20 その他現場条件（構造物区分別）

	橋梁工事	トンネル工事	函渠工事	河川構造物工事	
商業施設あり	4	0	0	0	4
施工場所、進入路幅員	0	0	0	1	1
通行止が必要	1	0	0	0	1
現道トンネル内での施工	0	1	0	0	1
河川協議が必要	1	0	0	0	1
一般河川流入あり	0	0	0	1	1
高架橋上下での施工	1	0	0	0	1
合計	7	1	0	2	10

エ．作業条件

作業条件では、「交通規制あり」が最も多く 64.7%となっており、次いで「作業空間狭小」が 30.4%で３割を超え、「上空制限あり」が 20.8%で２割を超えていた。「施工機械の搬入路に制限あり」は 5.3%となっている。

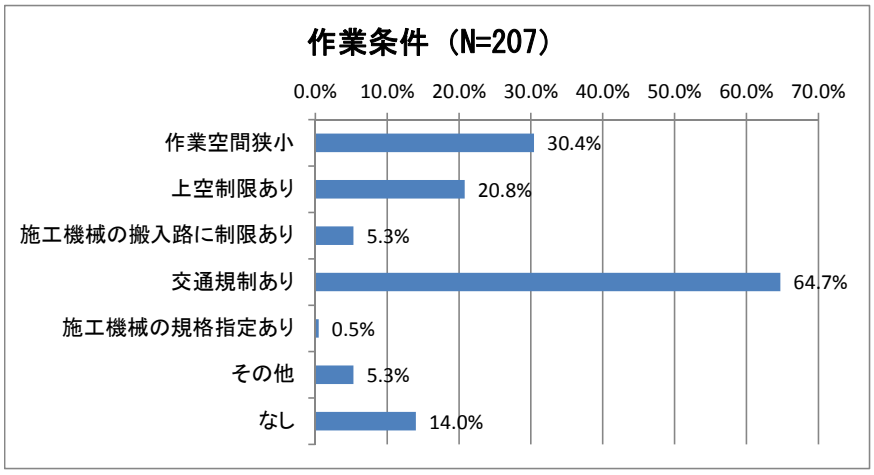


図 2.2.1-13 作業条件

表 2.2.1-21 作業条件

	回答数	構成比
作業空間狭小	63	30.4%
上空制限あり	43	20.8%
施工機械の搬入路に制限あり	11	5.3%
交通規制あり	134	64.7%
施工機械の規格指定あり	1	0.5%
その他	11	5.3%
なし	29	14.0%
計	292	141.1%

※複数回答あり

表 2.2.1-22 その他作業条件

- 歩行者・通行車両昼夜多し（4 件）
- 箱桁内（1 件）
- 吊り足場内作業（1 件）
- 水替作業あり（1 件）
- 進入路幅員（1 件）
- 仮設足場の上での作業（1 件）
- トンネル内作業（1 件）

構造物区分別に作業条件を見ると、河川構造物では「交通規制あり」、「作業空間狭小」は少なく、作業条件がない割合が高かった。

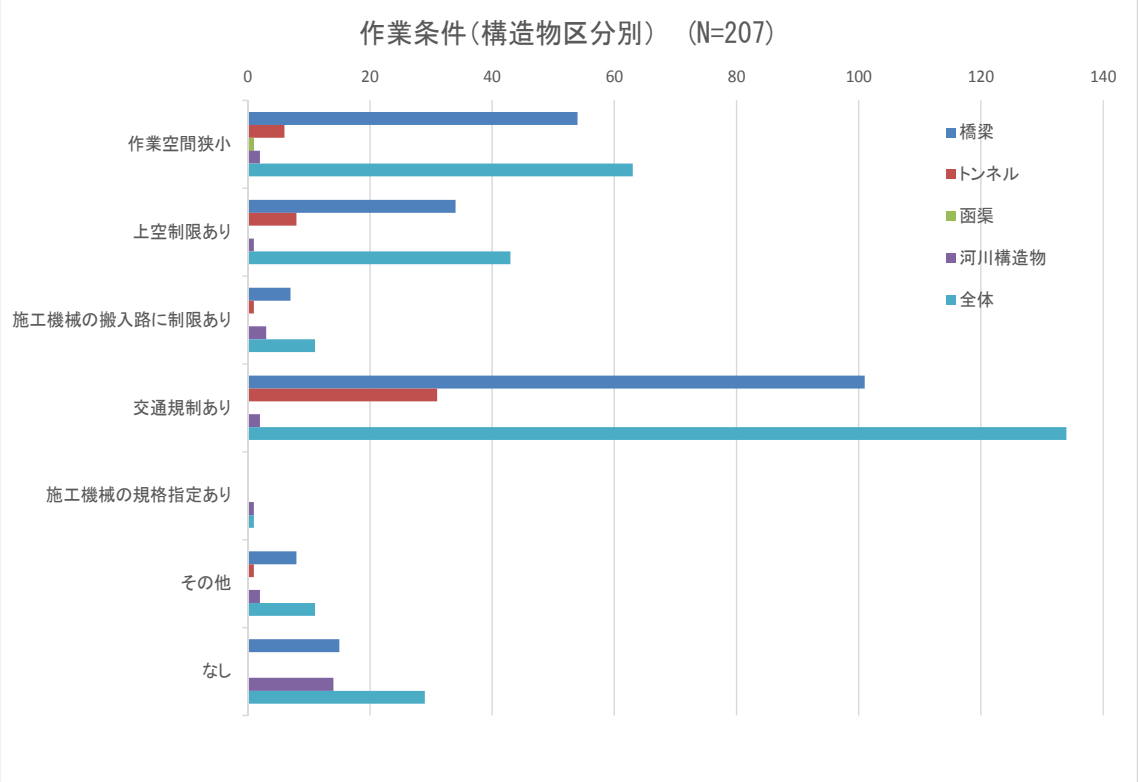


図 2.2.1-14 作業条件（構造物区分別）

表 2.2.1-23 作業条件（構造物区分別）

	橋梁工事	トンネル工事	函渠工事	河川構造物工事	全　体	橋梁工事	トンネル工事	函渠工事	河川構造物工事	全　体
作業空間狭小	54	6	1	2	63	37.2%	17.6%	100.0%	7%	30.4%
上空制限あり	34	8	0	1	43	23.4%	23.5%	0.0%	4%	20.8%
施工機械の搬入路に制限あり	7	1	0	3	11	4.8%	2.9%	0.0%	11%	5.3%
交通規制あり	101	31	0	2	134	69.7%	91.2%	0.0%	7%	64.7%
施工機械の規格指定あり	0	0	0	1	1	0.0%	0.0%	0.0%	4%	0.5%
その他	8	1	0	2	11	5.5%	2.9%	0.0%	7%	5.3%
なし	15	0	0	14	29	10.3%	0.0%	0.0%	52%	14.0%
回答数	145	34	1	27	207					

表 2.2.1-24 その他作業条件（構造物区分別）

	橋梁工事	トンネル工事	函渠工事	河川構造物工事	合　計
歩行者・通行車両昼夜多し	4	0	0	0	4
箱桁内	1	0	0	0	1
吊り足場内作業	1	0	0	0	1
吊り足場上での作業	1	0	0	0	1
水替作業あり	0	0	0	1	1
進入路幅員	0	0	0	1	1
仮設足場の上での作業	1	0	0	0	1
トンネル内作業	0	1	0	0	1
合計	8	1	0	2	7

オ．環境条件

環境条件では、「郊外」が 56.0%で最も多く、「河川」、「山間地」、「市街地」がそれぞれ 25%前後であった。

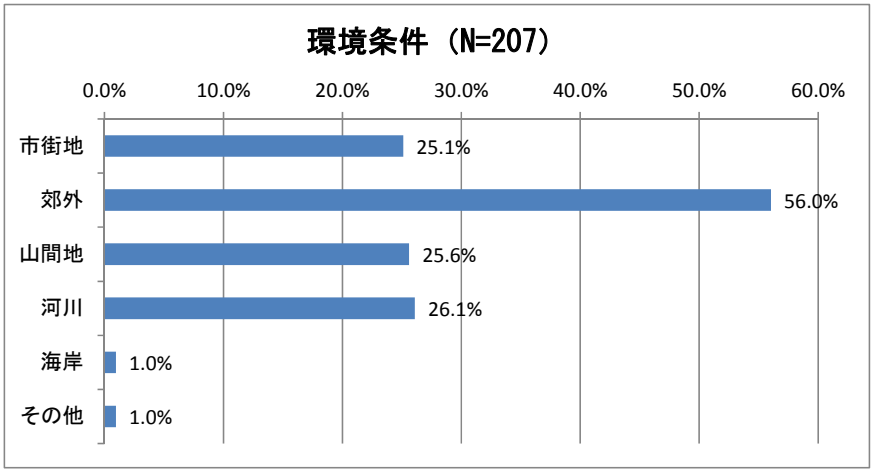


図 2.2.1-15 環境条件

表 2.2.1-25 環境条件

	回答数	構成比
市街地	52	25.1%
郊外	116	56.0%
山間地	53	25.6%
河川	54	26.1%
海岸	2	1.0%
その他	2	1.0%
回答票数	207	100.0%

表 2.2.1-26 その他環境条件（各 1 件）

・地方部（一般交通等の影響を受けない）
・橋梁上部工に設置した吊り足場内

構造物区分別では、それぞれの施設の立地場所に即した条件と考えられる。

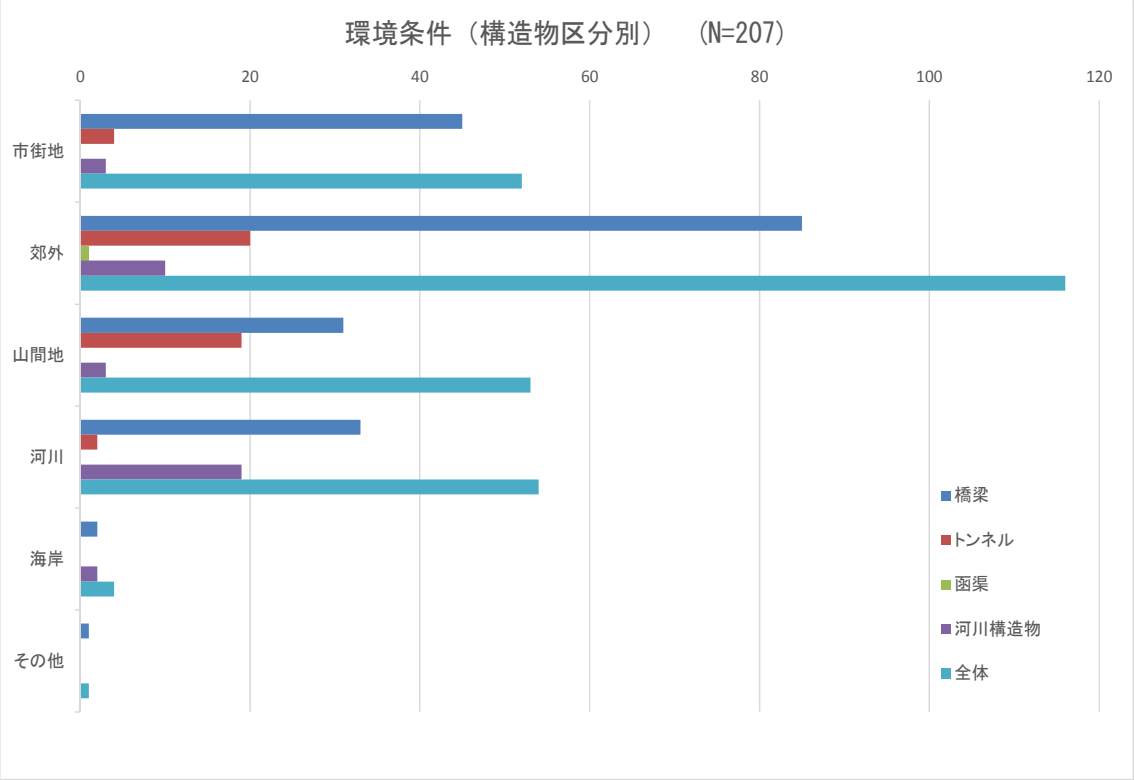


図 2.2.1-16 環境条件（構造物区分別）

表 2.2.1-27 環境条件（構造物区分別）

	橋梁工事	トンネル工事	函渠工事	河川構造物工事	全　体	橋梁工事	トンネル工事	函渠工事	河川構造物工事	全　体
市街地	45	4	0	3	52	31.0%	11.8%	0.0%	11%	25.1%
郊外	85	20	1	10	116	58.6%	58.8%	100.0%	37%	56.0%
山間地	31	19	0	3	53	21.4%	55.9%	0.0%	11%	25.6%
河川	33	2	0	19	54	22.8%	5.9%	0.0%	70%	26.1%
海岸	2	0	0	2	4	1.4%	0.0%	0.0%	7%	1.9%
その他	1	0	0	0	1	0.7%	0.0%	0.0%	0%	0.5%
回答数	145	34	1	27	207					

表 2.2.1-28 その他環境条件（構造物区分別）

	橋梁	トンネル	函渠	河川構造物	合　計
橋梁上部工に設置した吊り足場内	1	0	0	0	1
地方部（一般交通等の影響を受けない）	0	0	0	1	1
合計	1	0	0	1	2

カ．足場条件

足場条件では、「吊り足場」が 56.5%で最も多く、「単管枠組足場」が 35.3%、「高所作業車（幅広タイプ）施工」が 28.5%と３割前後であり、「張出し足場」は 2.9%であった。

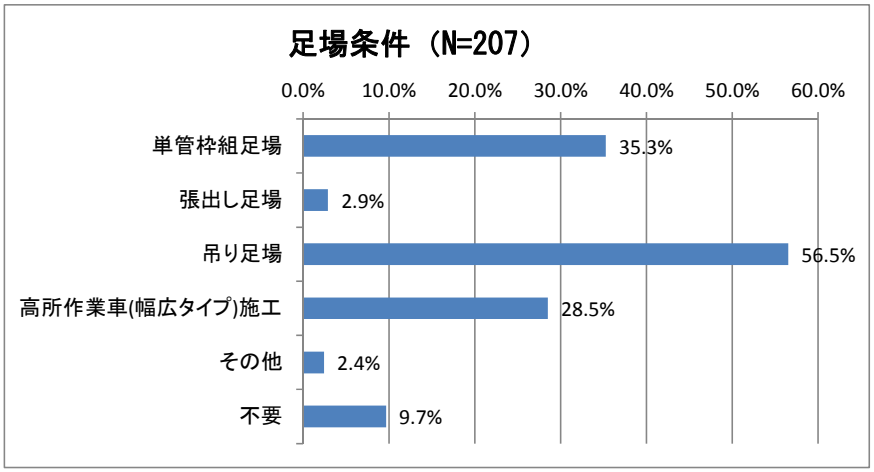


図 2.2.1-17 足場条件

表 2.2.1-29 足場条件

	回答数	構成比
単管枠組足場	73	35.3%
張出し足場	6	2.9%
吊り足場	117	56.5%
高所作業車(幅広タイプ)施工	59	28.5%
その他	5	2.4%
不要	20	9.7%
回答票数	207	100.0%

表 2.2.1-30 その他足場条件

- 高所作業車、橋梁点検車（3 件）
- 橋梁点検車（歩廊式）（1 件）
- 移動昇降式足場（1 式）

構造物区分別では、吊り足場は橋梁で多く、高所作業車はトンネルで多かった。

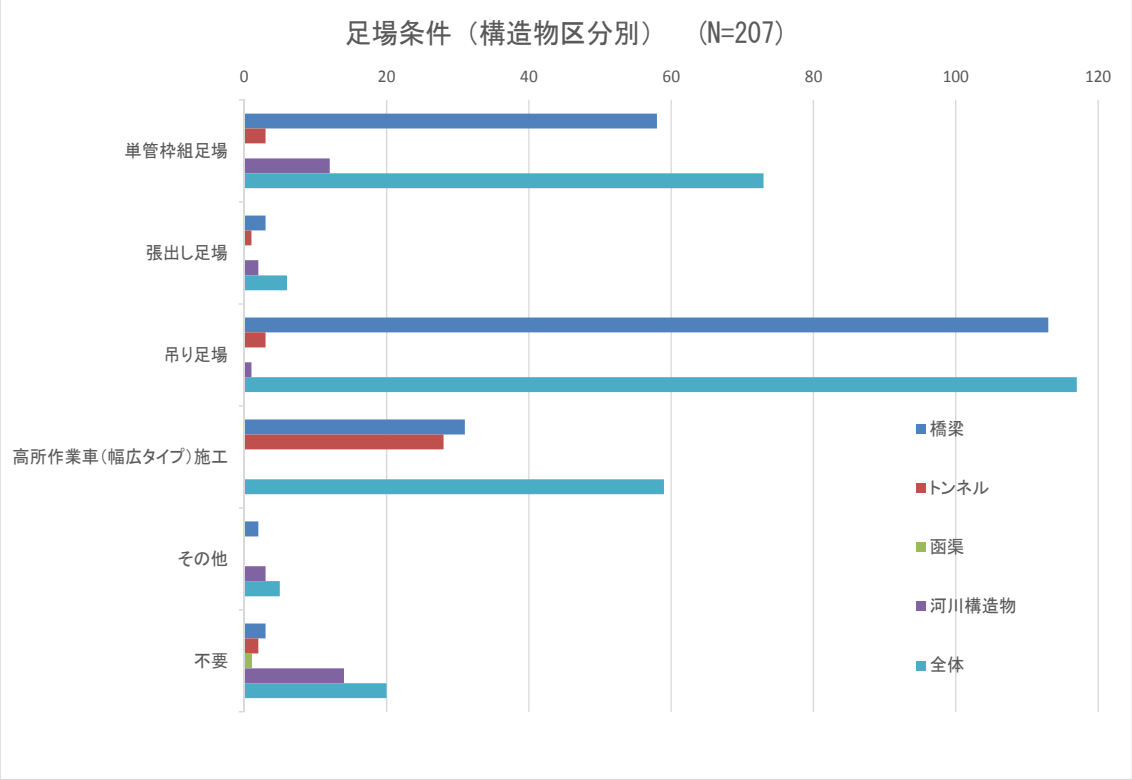


図 2.2.1-18 足場条件（構造物区分別）

表 2.2.1-31 足場条件（構造物区分別）

	橋梁工事	トンネル工事	函渠工事	河川構造物工事	全　体	橋梁工事	トンネル工事	函渠工事	河川構造物工事	全　体
単管枠組足場	58	3	0	12	73	40.0%	8.8%	0.0%	44%	35.3%
張出し足場	3	1	0	2	6	2.1%	2.9%	0.0%	7%	2.9%
吊り足場	113	3	0	1	117	77.9%	8.8%	0.0%	4%	56.5%
高所作業車(幅広タイプ)施工	31	28	0	0	59	21.4%	82.4%	0.0%	0%	28.5%
その他	2	0	0	3	5	1.4%	0.0%	0.0%	11%	2.4%
不要	3	2	1	14	20	2.1%	5.9%	100.0%	52%	9.7%
回答数	145	34	1	27	207					

表 2.2.1-32 その他足場条件（構造物区分別）

- 高所作業車、橋梁点検車（3 件－河川構造物）
- 橋梁点検車（歩廊式）（1 件－橋梁）
- 移動昇降式足場（1 式－橋梁）

5)　構造物の諸元

ア．橋梁

・完成年度

完成年度は 1970 年代が最も多く、次いで 1960 年代、1980 年代などとなっている。（上下線で完成年度が異なる橋梁があり、回答総数は 146 となっている。）

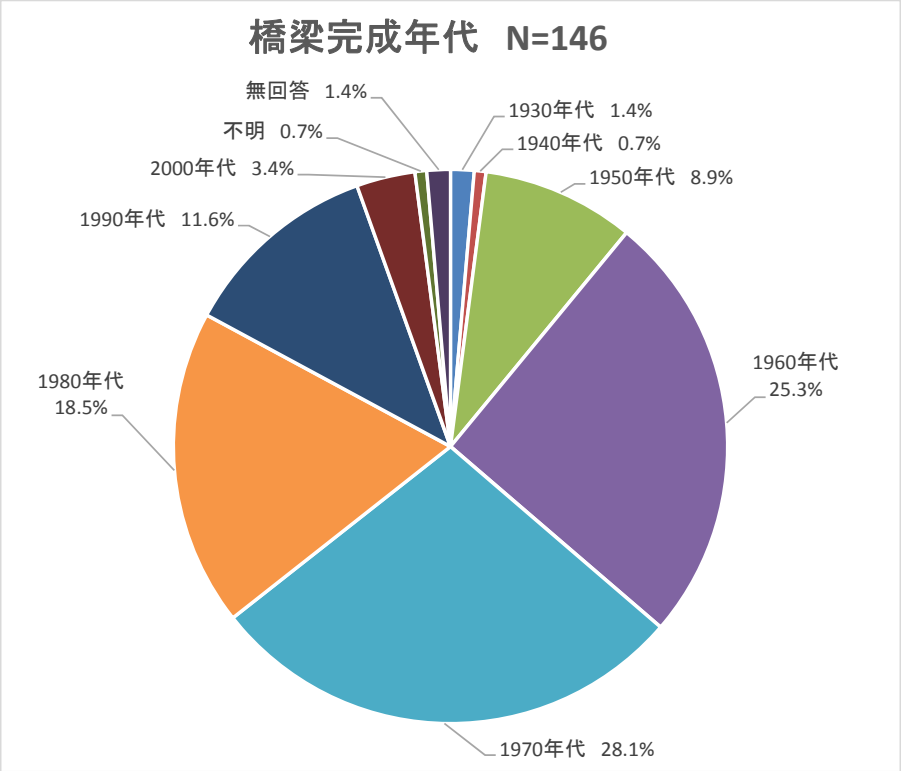


図 2.2.1-19 橋梁完成年代

表 2.2.1-33 橋梁の完成年代

年代	橋梁数	構成比
1930年代	2	1.4%
1940年代	1	0.7%
1950年代	13	8.9%
1960年代	37	25.3%
1970年代	41	28.1%
1980年代	27	18.5%
1990年代	17	11.6%
2000年代	5	3.4%
不明	1	0.7%
無回答	2	1.4%
計	146	100.0%

・橋種

鋼橋が最も多く、PC 橋、RC 橋の順であった。

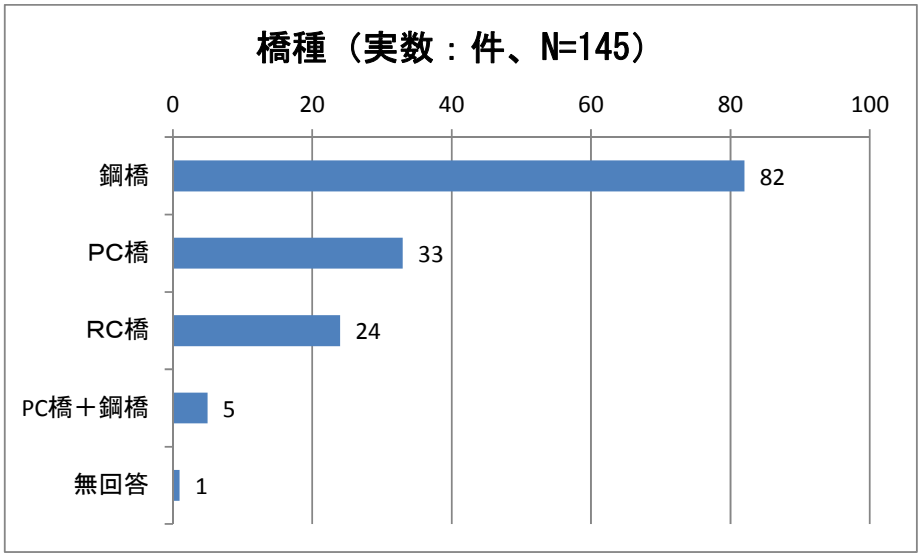


図 2.2.1-20 橋種

・橋梁形式

橋梁形式は大半が桁橋あった。

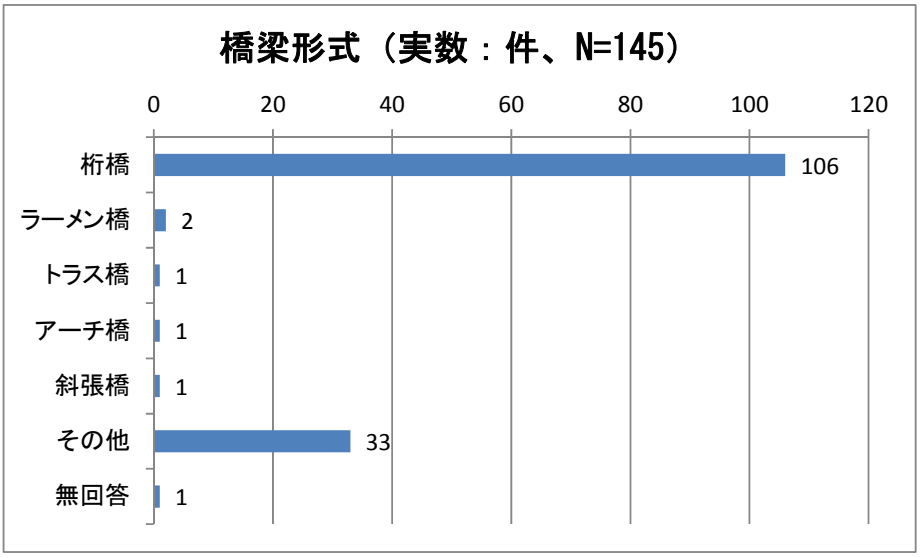


図 2.2.1-21 橋梁形式

その他の欄に詳細な記載があるものがあり、アーチ橋には「ランガー橋」、トラス橋には「単純鋼鈑桁＋2 径間連続ﾜｰﾚﾝﾄﾗｽ＋単純鋼鈑桁」と記載がある。桁橋には 10 件について追記があり、以下の通りであった。

表 2.2.1-34 橋梁における追記

・Ｉ桁橋：３件　　／・Ｉ桁（合成）：２件　　／・ＰＣ箱桁：１件 ・トラス径間もあり：１件／・単純非合成桁橋、４径間連続非合成桁橋：１件 ・箱桁：１件　　／・拡幅部も桁橋：１件

その他では「横断歩道橋」、「単純桁」等であった。

表 2.2.1-35 橋梁形式その他

・横断歩道橋：８件 ・単純桁：６件 ・その他：１９件

・床版

床版は「RC 床版」が最も多く、次いで「鋼床版」、「合成床版」、「PC 床版」等であった。なお「鋼床版」のうち、8 件は「横断歩道橋」と追記されていた。

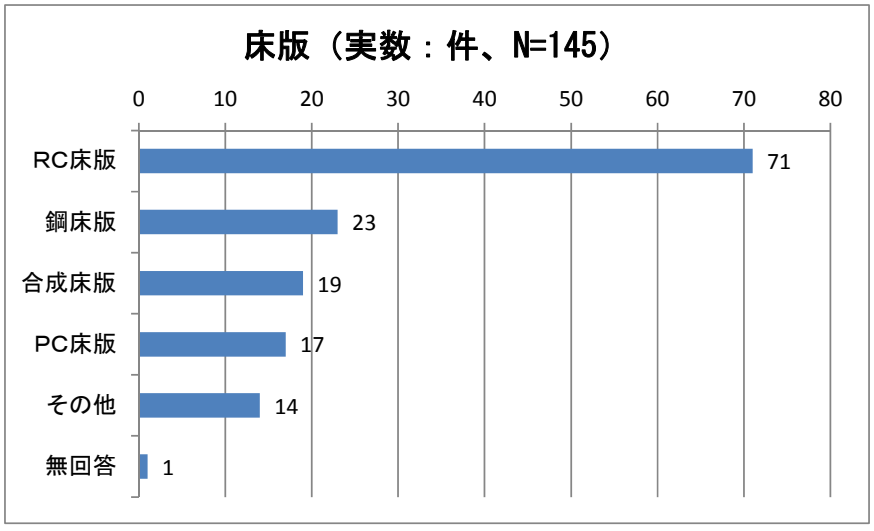


図 2.2.1-22 床版

・下部工

下部工は大半が「RC」であり、鋼製のうち８件は「横断歩道橋」であった。

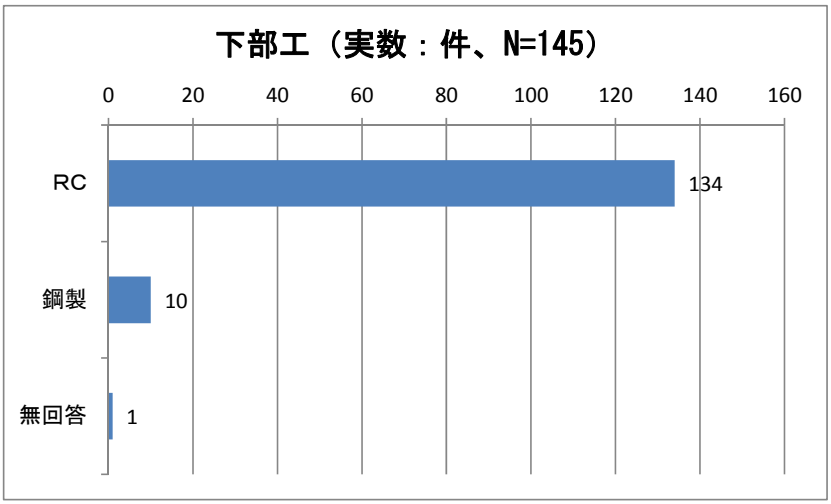


図 2.2.1-23 下部工

イ．トンネル

・完成年度

完成年度は 1960 年代が最も多く、次いで 1970 年代、1990 年代等であった。

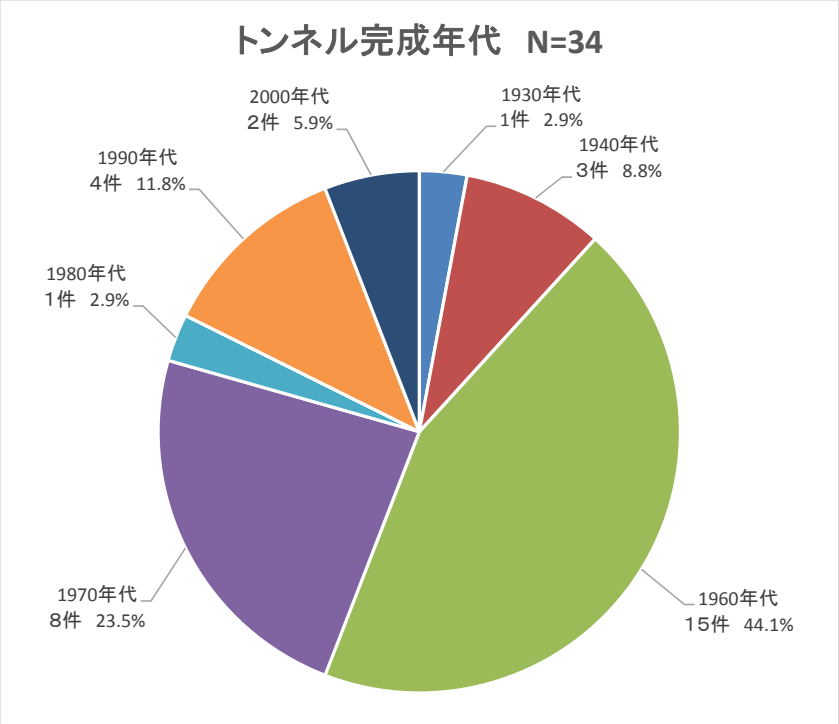


図 2.2.1-24 トンネル完成年代

表 2.2.1-36 トンネル完成年代

完成年代	トンネル数	構成比
1930年代	1	2.9%
1950年代	3	8.8%
1960年代	15	44.1%
1970年代	8	23.5%
1980年代	1	2.9%
1990年代	4	11.8%
2000年代	2	5.9%
計	34	100.0%

・分類

「山岳トンネル」が 32 件、「開削トンネル」が 2 件であった。

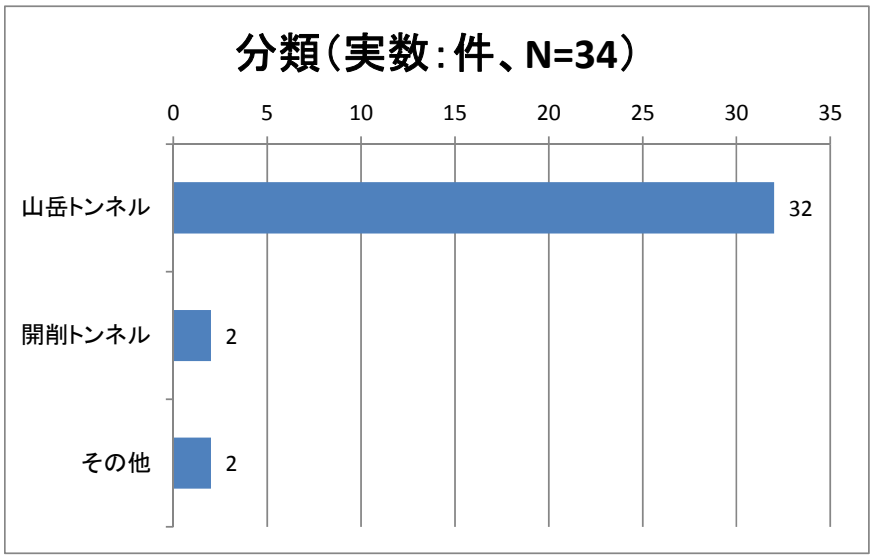


図 2.2.1-25 分類

※その他 2 件は、陸上トンネル掘進工法

・湧水有無

湧水の有無は「湧水なし」が 22 件、「限定湧水あり」が 10 件、「連続湧水あり」が 6 件であった。

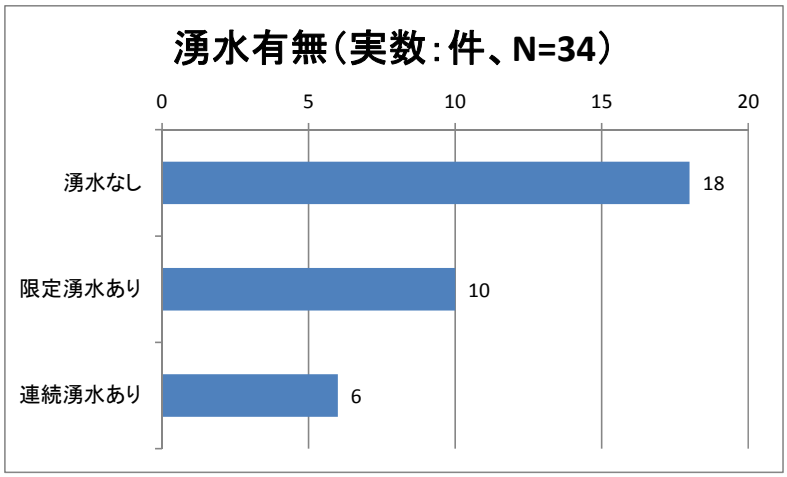


図 2.2.1-26 湧水有無

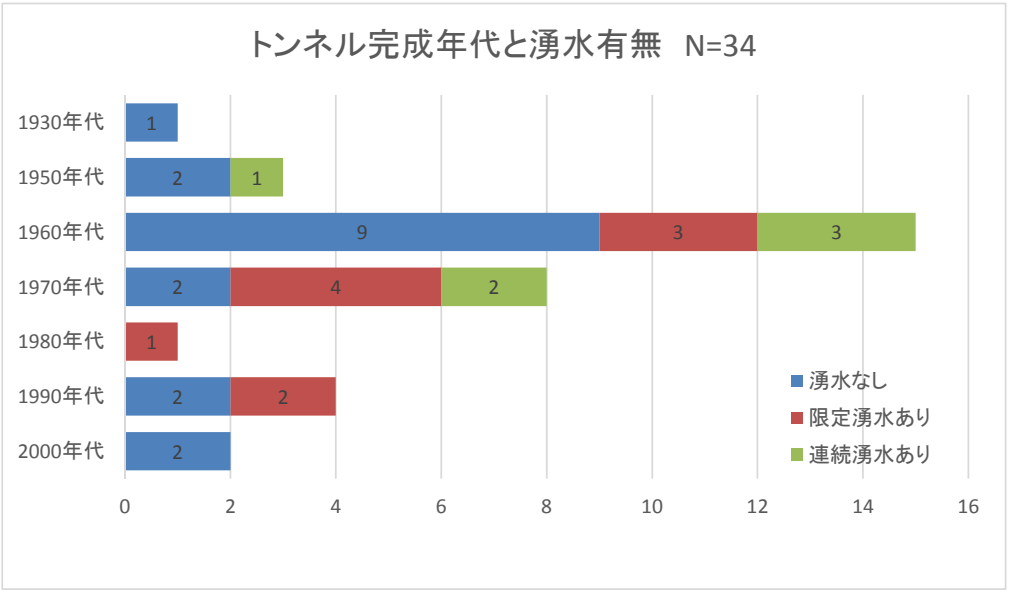


図 2.2.1-27 トンネルの完成年代と湧水有無

表 2.2.1-37 トンネルの完成年代と湧水有無

	湧水なし	限定湧水あり	連続湧水あり	総計
2000年代	2			2
1990年代	2	2		4
1980年代		1		1
1970年代	2	4	2	8
1960年代	9	3	3	15
1950年代	2		1	3
1930年代	1			1
総計	18	10	6	34

・内装種類

内装種類は「内装パネル」10 件、「塗装」6 件等となっている。「その他」は「覆工コンクリート」1 件、残り 15 件は「内装なし」であった。

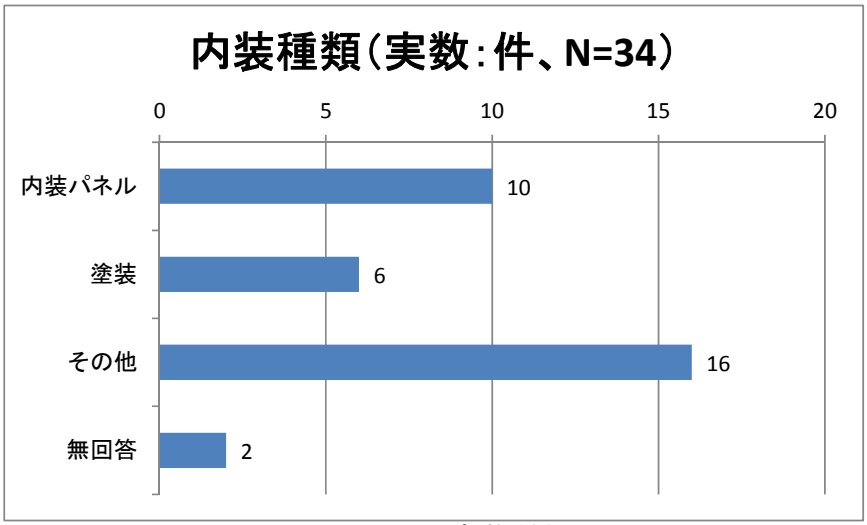


図 2.2.1-28 内装種類

・トンネル延長による区分

トンネル延長は、大きく 4 つに区分されるが今回の調査では、500m 未満の「短い」が 20 箇所、500m≦W＜3,000m の「中程度」が 10 箇所という結果であった。

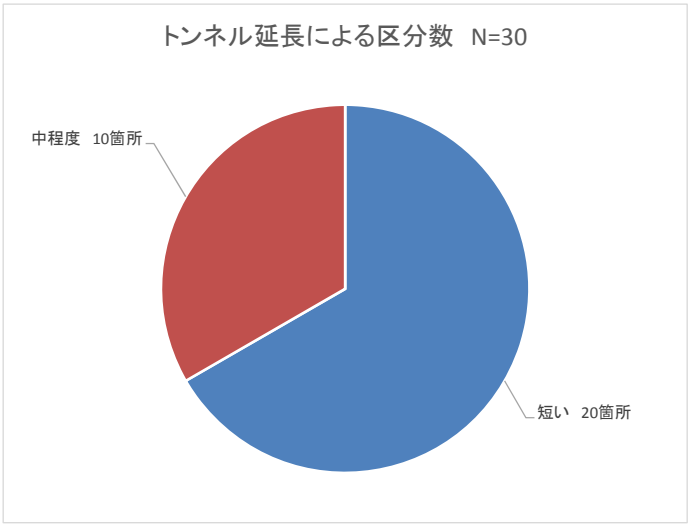


図 2.2.1-29 トンネル延長による区分数（対象は山岳トンネル N=30）

・断面積による区分

断面積は、大きく 4 つに区分されるが今回の調査では、10m2≦W＜30m2 の「中断面」が 27 箇所、30m2≦W＜100m2 の「大断面」が 1 箇所という結果であった。なお、「不明」と未記入が 2 件含まれていた。

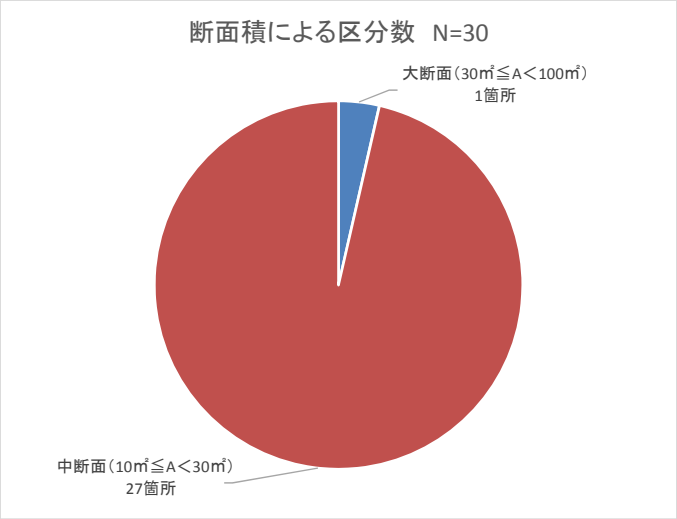


図 2.2.1-30 断面積による区分数（対象は山岳トンネル N=30）

・道路幅員による区分

トンネル規格には、道路幅員による明確な区分が無いため、諸元に記載された道路幅員について、≪5.5m未満≫、≪5.5m≦W＜9m≫、≪9m以上≫に区分した。

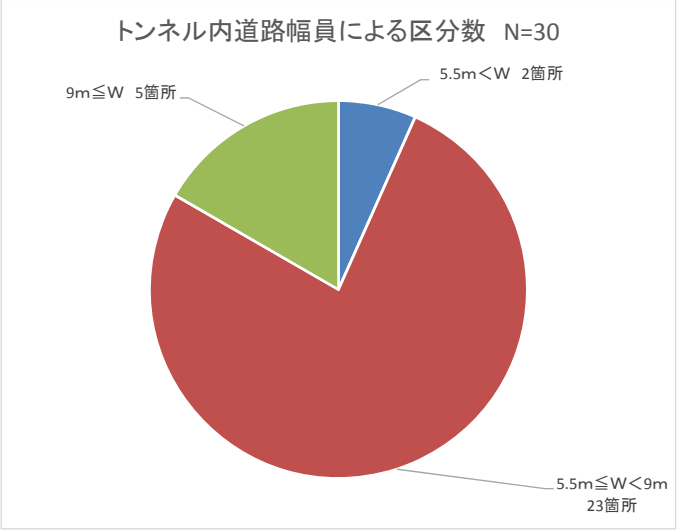


図 2.2.1-31 断面積による区分数（対象は山岳トンネル N=30）

ウ．函渠

函渠工事は 1 件のみであり、諸元は以下のとおりである。

表 2.2.1-38 函渠工事

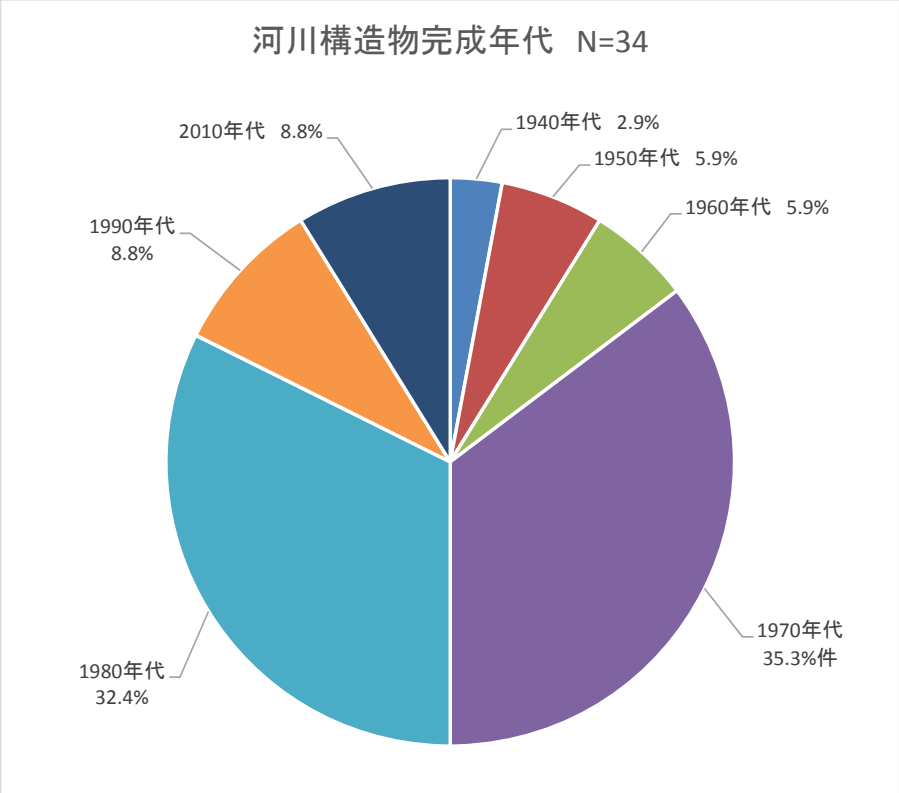
完成年度：2003 年
材質：RC
構造：ボックスカルバート
目的：水路用
土被り：不明
断面（内幅）：1.8
断面（内高）：1.8
既設構造物撤去：なし
水替有無：あり

エ．河川構造物工事

・完成年度

完成年度は 1970 年代、1980 年代が最も多い。

（複数の完成年度を含む構造物があり、回答数 27 件に対し合計は 7 件多くなっている。）



※回収アンケート数は 27 件、構造物概要で名称、完成年代が確認できるため 34 件での表示とした。

図 2.2.1-32 河川構造物完成年代

表 2.2.1-39 河川構造物完成年代

完成年代	構造物件数	構成比
1940年代	1	2.9%
1950年代	2	5.9%
1960年代	2	5.9%
1970年代	12	35.3%
1980年代	11	32.4%
1990年代	3	8.8%
2010年代	3	8.8%
計	34	100.0%

・函体構造

函体構造は 20 件が「RC 構造」、他は「なし」だった。

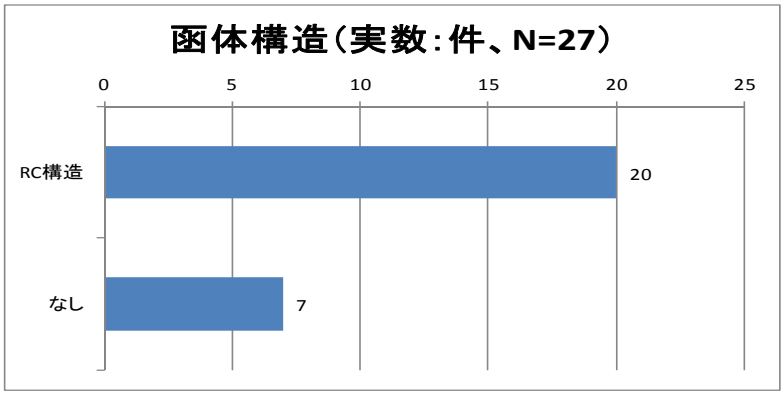


図 2.2.1-33 函体構造

・施工部位

施工部位については複数回答で 44 件の回答があった。

「躯体」がおよそ 4 割、「堰柱・門柱」がおよそ 2 割等だった。

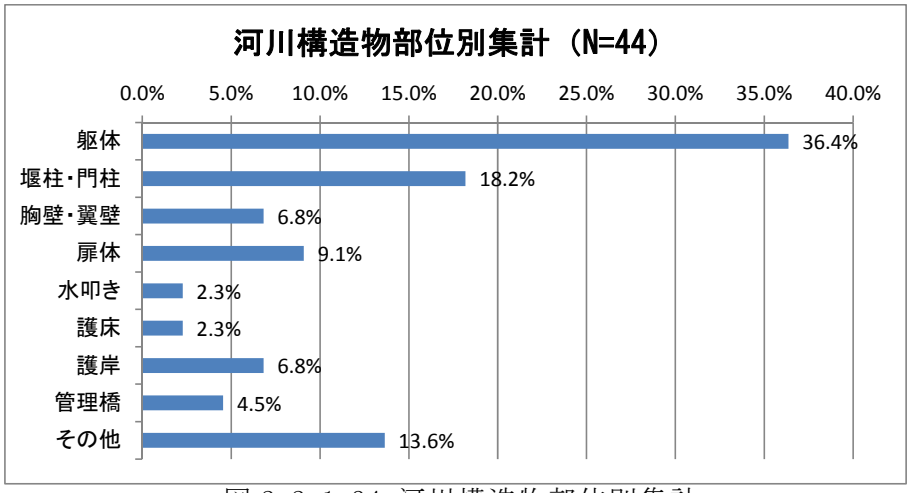


図 2.2.1-34 河川構造物部位別集計

表 2.2.1-40 河川構造物部位別集計

河川構造物工事対象部位	回答数	構成比
躯体	16	36.4%
堰柱･門柱	8	18.2%
胸壁･翼壁	3	6.8%
扉体	4	9.1%
水叩き	1	2.3%
護床	1	2.3%
護岸	3	6.8%
管理橋	2	4.5%
その他	6	13.6%
計	44	100.0%

6)　工事概要アンケートのまとめ

ア．施工条件のまとめ

・施工時間帯

函渠工事及び河川構造物工事では時間帯指定なし又は通常昼間施工であるが、橋梁工事及びトンネル工事では通常昼間施工の時間帯指定ありが、それぞれ 63%、56%だった。

・現場条件

63%の工事で施工箇所が点在し、34%の工事は施工数量の少ない小規模工事であった。施工箇所点在は橋梁工事、トンネル工事に多く、小規模工事は橋梁工事、河川構造物工事に多かった。

・作業条件

65%の工事で交通規制があり、30%の工事は作業空間狭小となっていた。交通規制ありは橋梁工事、トンネル工事に多く、作業空間狭小は橋梁工事に多かった。

・環境条件

郊外の工事が 56%を占めている。橋梁工事は、市街地、郊外、山間部、河川、郊外とすべての環境条件で多く、トンネル工事は郊外、山間地に多かった。

・足場条件

足場は橋梁工事、トンネル工事に多い。橋梁工事では吊り足場、単管枠組足場、高所作業車施工の順に多く、トンネル工事は高所作業車施工が多かった。

イ．構造部の諸元

・橋梁

1950 年代までに完成した橋梁が 11%を占め、1960 年代完成は 25%、1970 年代完成は 28%、1980 年代完成は 19%を占める。橋種では鋼橋が 6 割近くを占め、次いで PC 橋、RC 橋であった。

・トンネル

1950 年代まで完成したトンネルは 12%、1960 年代完成は 44%、1970 年代完成は 24%を占める。古いトンネルほど連続湧水を伴う傾向がある。

・函渠

函渠は 1 件だけであり、水路用ボックスカルバート□1.8m×1.8m であった。

・河川構造物

1960 年代までに完成した河川構造物が 15%を占め、1970 年代完成は 35%、80 年代完成は 32%を占めていた。施工部位では躯体が 1/3 強を占め、次いで堰柱・門柱、扉体が多かった。

(3) 収集した資料の一覧

収集した工事関係の資料の内訳を表 2.2.1-41 に示す。

表 2.2.1-41 見積り資料一覧　1／3

番号	整備局名	事務所名	工事名	対象構造物区分	施設数	図面	数量総括表	特記仕様書	公表歩掛	見積依頼見積説明書	見積書（社数）	見積比較	その他	備考
1	北海道開発局	札幌開発建設部　岩見沢河川事務所	石狩川応急対策工事の内　伊藤樋門外吐口改良工事	河川構造物	1	－	－	－	－	○	1	－	○	
2	北海道開発局	札幌開発建設部　江別河川事務所	石狩川維持工事の内　江別河川事務所管内樋門管補修工事	河川構造物	4	○	－	－	－	－	4	－	○	
3	北海道開発局	札幌開発建設部　千歳川河川事務所	石狩川改修工事の内　旧夕張川左岸築堤工事	河川構造物	1	－	－	－	－	○	1	－	○	
4	北海道開発局	札幌開発建設部　深川道路事務所	一般国道275号　北竜町　碧水防雪柵設置外一連工事	橋梁	1	○	－	－	－	○	2	○	○	
5	北海道開発局	札幌開発建設部　滝川道路事務所	一般国道12号　砂川市　空知太地区橋梁防護柵補修外一連工事	橋梁	1	○	－	－	－	－	1	－	○	
6	北海道開発局	札幌開発建設部　岩見沢道路事務所	一般国道452号　夕張市　ミタトンネル補修外一連工事	トンネル	1	○	－	－	－	○	8	○	○	
7	北海道開発局	札幌開発建設部　札幌道路事務所	一般国道36号　札幌市　中央地区橋梁防護柵補修外一連工事	橋梁	4	○	－	－	－	－	1	－	－	
8	北海道開発局	函館開発建設部　函館道路事務所	平成25年度　国道5号 七飯町　峠下橋補修外一連工事	橋梁	3	－	－	－	－	－	2	○	○	
9	北海道開発局	函館開発建設部　八雲道路事務所	国道229号　せたな町　茂津多トンネル補強工事	トンネル	1	－	－	－	－	－	1	－	○	
10	北海道開発局	函館開発建設部　江差道路事務所	一般国道228号　江差町　椴川橋補修工事	橋梁	1	－	－	－	－	－	1	－	－	
11	北海道開発局	小樽開発建設部　小樽道路事務所	一般国道5号　仁木町　稲穂トンネル補修工事	トンネル	1	－	－	－	－	－	9	－	○	
12	北海道開発局	小樽開発建設部　岩内道路事務所	一般国道5号共和町島付内橋補修外一連工事	橋梁	1	－	－	－	－	－	4	－	○	
13	北海道開発局	旭川開発建設部　旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事	トンネル	1	－	－	－	－	○	1	－	○	
14	北海道開発局	室蘭開発建設部　苫小牧道路事務所	日高自動車道苫小牧市静川高架橋補修外一連工事	橋梁	1	○	－	－	－	○	－	－	－	
15	北海道開発局	室蘭開発建設部　室蘭事務所	一般国道36号　室蘭市　御崎高架橋裏補修工事	橋梁	2	○	－	－	－	○	1	－	○	
16	北海道開発局	室蘭開発建設部　浦河道路事務所	一般国道235号新ひだか町静内橋補修工事	橋梁	1	－	－	－	－	－	1	－	○	
17	北海道開発局	釧路開発建設部　釧路事務所	一般国道38号　釧路市　釧路大橋補修外一連工事	橋梁	1	○	－	－	－	－	1	－	○	
18	北海道開発局	釧路開発建設部　根室道路事務所	一般国道44号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事	橋梁	3	－	－	－	－	－	3	○	－	
19	北海道開発局	釧路開発建設部　根室道路事務所	一般国道243号　別海町　矢臼別橋耐震補強工事	橋梁	1	－	－	－	－	－	3	○	－	
20	北海道開発局	釧路開発建設部　弟子屈道路事務所	一般国道243号　弟子屈町　島見橋補修外一連工事	橋梁	1	○	－	－	－	－	1	－	○	
21	北海道開発局	釧路開発建設部　中標津道路事務所	一般国道243号　別海町　西別川橋耐震補強工事	橋梁	1	－	－	－	－	－	1	－	○	
22	北海道開発局	釧路開発建設部　中標津道路事務所	一般国道334号　羅臼町　茶志別橋耐震補強外一連工事	橋梁	1	－	－	－	－	－	1	－	○	
23	北海道開発局	釧路開発建設部　中標津道路事務所	一般国道335号　羅臼町　湯元橋耐震補強外一連工事	橋梁	1	－	－	－	－	－	1	－	○	
24	北海道開発局	帯広開発建設部　帯広河川事務所	十勝川維持工事の内　十勝川護岸補修外工事	河川構造物	1	○	－	－	－	○	8	○	○	
25	北海道開発局	帯広道路事務所　帯広道路事務所	一般国道241号 音更町 十勝大橋橋梁補修工事	橋梁	1	○	－	－	－	－	9	○	－	
26	北海道開発局	帯広開発建設部　広尾道路事務所	一般国道336号　豊頃町　湧洞大橋大橋耐震補強外一連工事	橋梁	1	－	－	－	－	○	7	○	○	
27	北海道開発局	帯広開発建設部　足寄道路事務所	一般国道242号　池田町　高島橋耐震補強工事	橋梁	1	○	－	－	－	－	8	○	○	
28	北海道開発局	網走開発建設部　北見河川事務所	網走川・常呂川維持工事の内　雄門水路掘削外工事	河川構造物	1	○	－	－	－	○	3	○	○	
29	北海道開発局	網走開発建設部　北見道路事務所	北見道路事務所管内　橋梁補修外一連工事	橋梁	1	－	－	－	○	－	－	－	○	
30	北海道開発局	網走開発建設部　網走道路事務所	一般国道39号　網走市　新橋補修工事	橋梁	1	－	－	－	○	－	－	－	○	
31	北海道開発局	網走開発建設部　興部道路事務所	一般国道273号　紋別市　柳生橋補修外一連工事	橋梁	1	－	－	－	○	－	－	－	○	
32	北海道開発局	網走開発建設部　遠軽開発事務所	一般国道238号湧別町湧別大橋耐震補強工事	橋梁	1	－	－	－	○	－	－	－	○	
33	北海道開発局	留萌開発建設部　羽幌道路事務所	一般国道232号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁	1	－	－	－	○	○	－	－	○	
34	北海道開発局	留萌開発建設部　留萌開発事務所	一般国道231号　増毛町　大別苅トンネル補修外一連工事	トンネル	1	○	－	－	○	○	－	－	○	
35	東北地方整備局	岩手河川国道事務所	水沢国道管内橋梁補修補強工事	橋梁	1	○	－	－	－	○	6	○	－	
36	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	2	○	○	○	－	○	6	○	○	
37	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事	橋梁	3	○	○	○	－	○	4	－	○	
38	東北地方整備局	山形河川国道事務所	蔵王大橋他橋梁補修工事	橋梁	1	○	○	○	－	○	1	－	－	
39	東北地方整備局	酒田河川国道事務所	平成25年度　新広田橋補修工事	橋梁	1	○	－	－	－	○	8	－	－	
40	東北地方整備局	青森河川国道事務所	弘前国道維持補修工事	橋梁	1	○	－	－	－	－	3	－	－	

番号	整備局名	事務所名	工事名	対象構造物区分	施設数	図面	数量総括表	特記仕様書	公表歩掛	見積依頼見積説明書	見積書（社数）	見積比較	その他	備考
41	東北地方整備局	仙台河川国道事務所	平成25年度名取川左岸地区維持工事	河川構造物	1	－	－	－	－	－	1	－	－	
42	東北地方整備局	福島河川国道事務所	福島維持管内橋梁補修工事	橋梁	0	○	○	－	－	－	1	－	○	工事概要ｱﾝｹｰﾄ無し
43	東北地方整備局	北上川下流河川事務所	北上川下流米谷管内維持工事	河川構造物	1	○	－	－	－	－	3	○	－	
44	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁	3	○	－	○	－	○	6	○	○	
45	北陸地方整備局	新潟国道事務所事務所	上ノ沢橋耐震補強工事	橋梁	1	○	○	○	○	○	1	－	○	
46	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	H25中島大橋耐震補強その8工事	橋梁	1	－	－	－	－	－	1	－	○	
47	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	三条管内堰等剥離防止外工事	河川構造物	2	○	○	－	－	－	1	－	○	
48	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	関屋管内堰等剥離防止外工事	河川構造物	1	○	○	－	－	－	1	－	○	
49	中部地方整備局	多治見砂防国道事務所	平成25年度賤母大橋補修工事	橋梁	1	－	－	－	－	－	－	－	－	見積資料無し
50	中部地方整備局	飯田事務所	平成25年度　鳥居トンネル補修工事	トンネル	1	－	－	－	－	－	－	－	－	見積資料無し
51	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度　揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	1	○	○	○	○	○	6	○	○	
52	近畿地方整備局	淀川河川事務所	毛馬管内維持補修工事	河川構造物	1	－	－	－	－	○	－	－	－	
53	近畿地方整備局	九頭竜川ダム統合管理事務所	九頭竜ダム管理用道路法面補修工事	河川構造物	1	－	－	－	－	○	－	－	－	
54	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道1号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁	1	－	－	－	○	－	－	－	－	
55	近畿地方整備局	京都国道事務所事務所	国道1号他道路補修工事	橋梁	1	－	－	－	－	○	－	－	－	構造物諸元未記入
56	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道26号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁	1	－	－	－	○	－	－	－	－	
57	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道2号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	1	－	－	－	○	○	－	－	－	
58	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道24号奈良高架橋補修工事	橋梁	1	○	○	○	－	○	－	－	○	
59	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道8号敦賀トンネル他補修工事	トンネル	1	－	－	－	－	○	－	－	－	
60	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道8号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁	1	－	－	－	－	○	－	－	－	
61	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁	1	－	－	－	○	○	－	－	－	
62	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物	1	－	－	－	○	○	－	－	－	
63	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道2号･29号橋梁維持補修工事	橋梁	20	○	○	○	○	－	－	－	－	
64	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道9号管内トンネル補修工事	トンネル	3	－	－	－	○	○	－	－	－	
65	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道9号橋梁補修工事	橋梁	22	－	－	－	○	○	－	－	－	
66	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道42号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル	5	－	－	－	－	○	－	－	－	
67	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道42号紀南管内トンネル補修工事	トンネル	5	－	－	－	○	○	－	－	－	
68	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物	1	○	－	－	○	○	4	○	－	
69	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物	1	－	－	－	○	○	3	○	－	
70	中国地方整備局	太田川河川事務所	小瀬川維持工事	河川構造物	1	○	－	－	－	○	5	○	－	
71	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物	1	○	－	○	－	○	4	○	○	
72	中国地方整備局	福山河川国道事務所	福山管内構造物修繕工事	橋梁	3	○	－	－	－	○	4	○	－	
				トンネル	1									
73	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁	8	○	－	－	○	○	－	－	－	
74	中国地方整備局	三次河川国道事務所事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁	6	－	－	－	－	○	4	○	－	
75	中国地方整備局	山口河川国道事務所事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	1	○	－	－	－	○	3	○	－	
				トンネル	1									
76	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁	1	○	－	○	－	○	5	○	－	
77	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	益田管内橋梁外補修工事	トンネル	1	○	－	－	－	○	3	○	－	
78	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	浜田管内橋梁外補修工事	トンネル	1	○	－	－	○	○	1	－	－	

表 2.2.1-41 見積り資料一覧　3／3

番号	整備局名	事務所名	工事名	対象構造物区分	施設数	図面	数量総括表	特記仕様書	公表歩掛	見積依頼見積説明書	見積書（社数）	見積比較	その他	備考
79	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル	1	－	－	－	－	○	4	○	－	
80	四国地方整備局	土佐国道事務所	平成25年度　南国管内橋梁補修工事	橋梁	4	○	○	○	○	○	4	○	－	
81	四国地方整備局	土佐国道事務所	平成25年度　奈半利管内橋梁補修工事	橋梁	2	○	○	○	○	○	5	○	－	
82	四国地方整備局	大洲河川国道事務所	平成25年度　北只橋耐震補強工事	橋梁	1	○	○	○	○	○	3	○	－	
83	四国地方整備局	香川河川国道事務所	平成25年度　香川管内トンネル補修工事	トンネル	7	○	○	○	○	○	4	○	－	
84	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	平成25年度　徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	9	○	○	○	○	○	1	－	○	
85	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事	橋梁	1	○	○	○	－	○	8	－	－	
86	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	国道3号白鷺橋（A1～P1・A2）耐震補強外工事	橋梁	1	○	－	－	○	○	7	○	－	
87	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	大渡樋管外2件補修工事	河川構造物	4	○	○	○	－	－	1	－	－	
88	九州地方整備局	佐賀国道事務所事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	1	○	○	○	－	－	10	－	－	
89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成26年度　大原トンネル補修外工事	トンネル	1	○	○	○	－	○	8	－	－	
				橋梁	1									
90	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道3号八房橋外6橋耐震補強補修工事	橋梁	4	○	－	－	－	○	5	－	○	
91	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物	1	○	－	－	－	○	3	－	－	
92	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（2期）工事	トンネル	1	○	○	○	－	○	1	－	－	
93	九州地方整備局	長崎河川国道事務所	長崎管内構造物補修外工事	橋梁	1	○	－	－	－	○	6	－	－	
94	九州地方整備局	八代河川国道事務所	球磨川下流地区根固製作その他工事	河川構造物	1	○	－	－	－	－	3	－	－	
95	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	1	○	○	○	○	○	3	○	○	
96	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡3号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁	1	○	－	－	－	○	－	○	○	
97	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成25年度中山防災対策その他工事	函渠	1	○	○	○	○	－	－	－	－	
98	沖縄総合事務局	北部国道事務所	平成25年度北部国道管内橋梁補修（その5）工事	橋梁	3	○	－	○	○	○	13	○	－	
			全　98工事	101	207									

(4) 見積り資料の工事工種体系の整理

見積り資料の 98 工事での細別数は 1097 件であった。
地方整備局別・構造物区分別の内訳を以下表 2.2.1-42 に示す。
また、見積り資料の工事ごとの細別数を表 2.2.1-43～表 2.2.1-46 に示す。

表 2.2.1-42 見積り資料の細別数の内訳

地方整備局名	橋梁	トンネル	函渠	河川構造物	合　計
北海道開発局	155	26		17	**198**
東北地方整備局	42			5	**47**
関東地方整備局	13				**13**
北陸地方整備局	13			12	**25**
中部地方整備局				22	**22**
近畿地方整備局	235	56		21	**312**
中国地方整備局	95	32		53	**180**
四国地方整備局	69	10			**79**
九州地方整備局	157	25		24	**206**
沖縄総合事務局	2		13		**15**
合　計	**781**	**149**	**13**	**154**	**1097**

1)　構造物区分別に見た細別の内訳

ア．橋梁

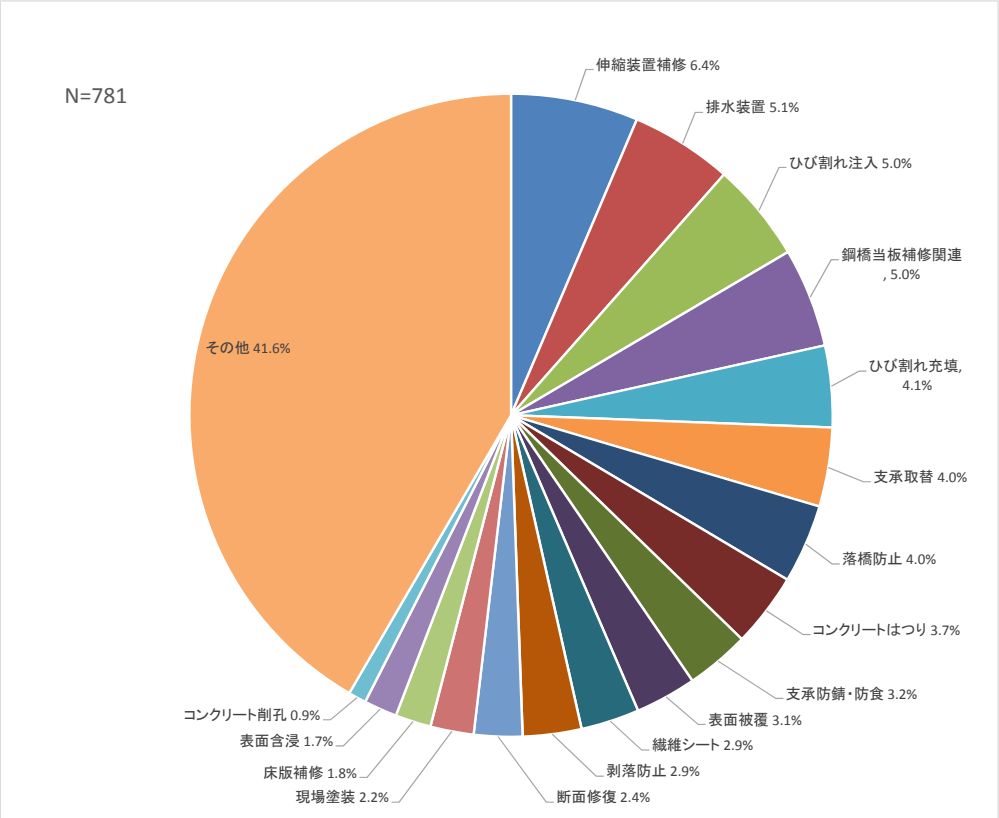


図 2.2.1-35 見積り資料の細別の内訳（橋梁）

見積り資料からは、橋梁工事は62件であり、細別数は781細別であった。

橋梁工事では、伸縮装置の補修が多く 50 細別、ひび割れ注入とひび割れ充填を合計すると 71 細別となり、構成比も10%程度を占めていた。

表 2.2.1-43 見積り資料の細別の内訳（橋梁）

番号	細別名称	細別数	構成比
1	伸縮装置補修	50	6.4%
2	排水装置	40	5.1%
2	ひび割れ注入	39	5.0%
4	鋼橋当板補修関連	39	5.0%
5	ひび割れ充填	32	4.1%
6	支承取替	31	4.0%
7	落橋防止	31	4.0%
8	コンクリートはつり	29	3.7%
9	支承防錆・防食	25	3.2%
10	表面被覆	24	3.1%
11	繊維シート	23	2.9%
12	剥落防止	23	2.9%
13	断面修復	19	2.4%
14	現場塗装	17	2.2%
15	床版補修	14	1.8%
16	表面含浸	13	1.7%
17	コンクリート削孔	7	0.9%
18	その他	325	41.6%
	合　　計	781	

イ．トンネル

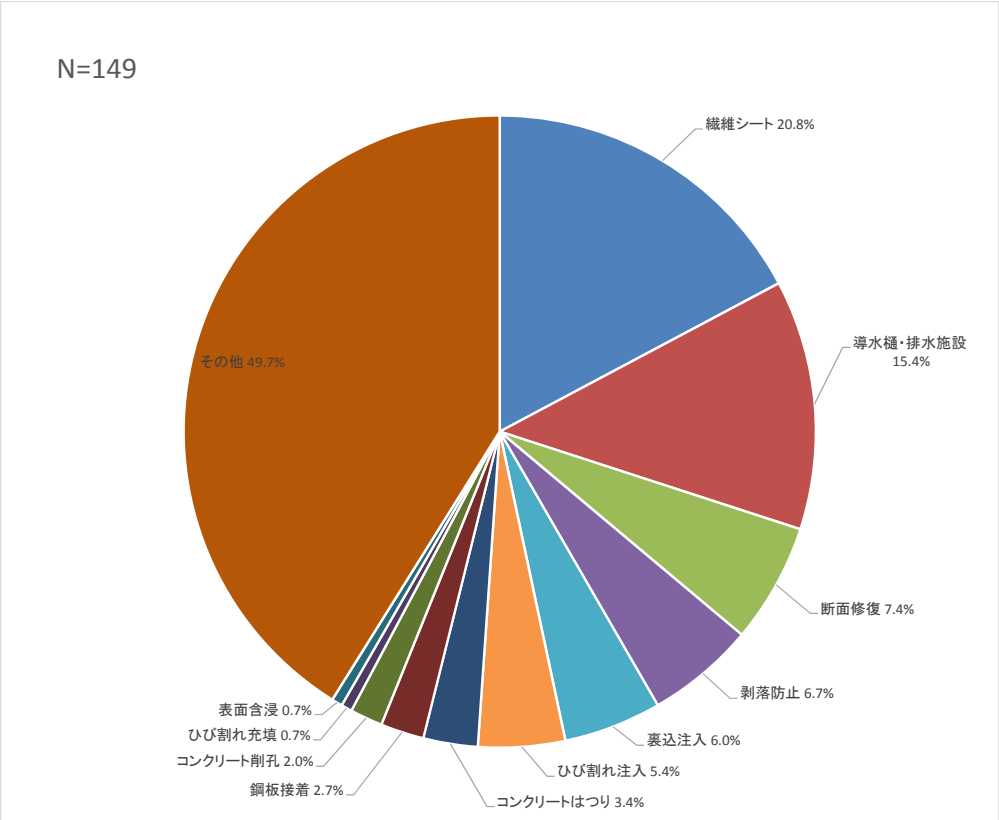


図 2.2.1-36 見積り資料の細別の内訳（トンネル）

見積り資料からは、トンネル工事は 15 工事であり、細別数は 149 細別であった。

トンネル工事では、繊維シート関連の細別が多く、炭素繊維シートと合わせると構成比が 20%を超えていた。次いで、湧水等の処理を行う導水樋や排水施設の細別が多かった。

表 2.2.1-44 見積り資料の細別の内訳（トンネル）

番号	細別名称	細別数	構成比
1	繊維シート	31	20.8%
2	導水樋・排水施設	23	15.4%
3	断面修復	11	7.4%
4	剥落防止	10	6.7%
5	裏込注入	9	6.0%
6	ひび割れ注入	8	5.4%
7	コンクリートはつり	5	3.4%
8	鋼板接着	4	2.7%
9	コンクリート削孔	3	2.0%
10	ひび割れ充填	1	0.7%
11	表面含浸	1	0.7%
12	その他	74	49.7%
	合　　計	149	

ウ．函渠

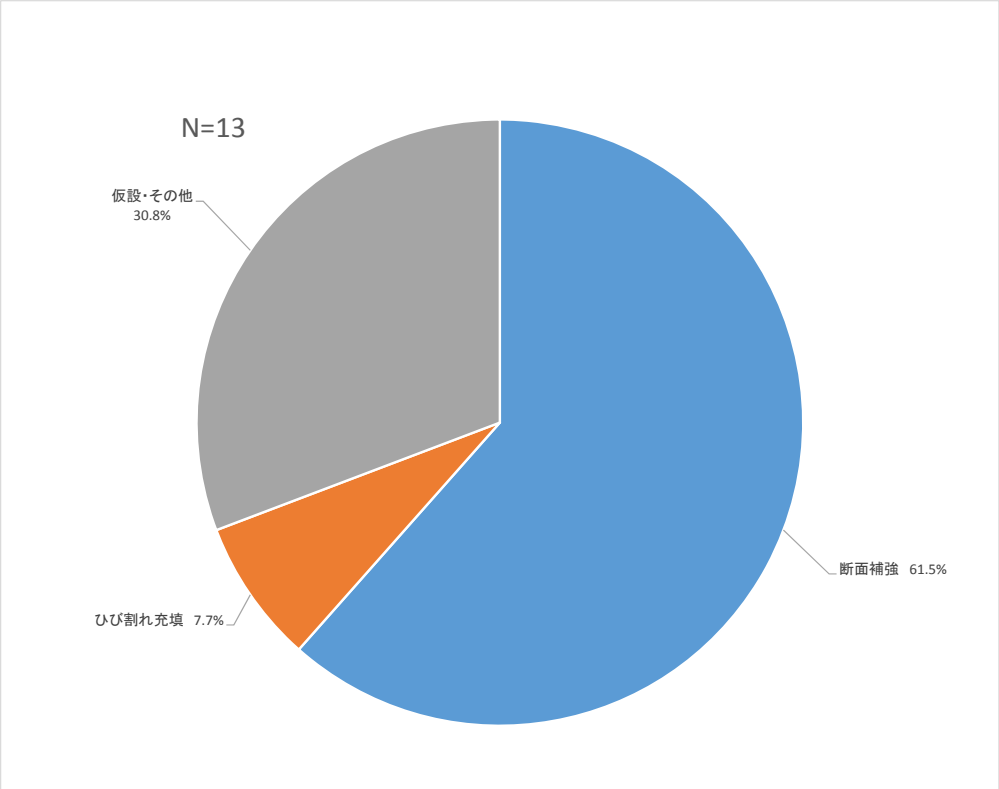


図 2.2.1-37 見積り資料の細別の内訳（函渠）

見積り資料からは、函渠工事は 1 工事で、細別数は 13 細別であった。内訳は、断面補強が 8 細別と最も多く、ひび割れ充填が 1 細別であった。

表 2.2.1-45 見積り資料の細別の内訳（函渠）

番号	細別名称	細別数	構成比
1	断面補強	8	61.5%
2	ひび割れ充填	1	7.7%
3	仮設・その他	4	30.8%
	合　　計	13	

エ．河川構造物

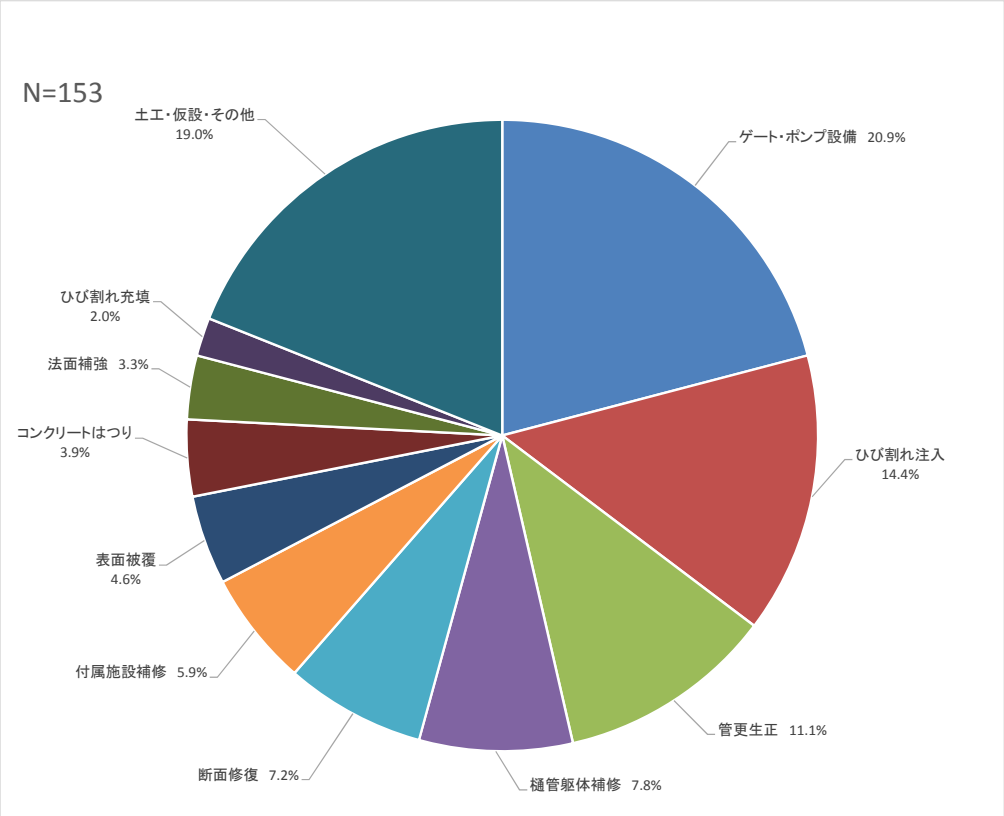


図 2.2.1-38 見積り資料の細別の内訳（河川構造物）

表 2.2.1-46 見積り資料の細別の内訳（河川構造物）

番号	細別名称	細別数	構成比
1	ゲート、ポンプ等設備	32	20.9%
2	ひび割れ注入	22	14.4%
3	管渠更正	17	11.1%
4	樋管等躯体補修	12	7.8%
5	断面修復	11	7.2%
6	付属施設補修	9	5.9%
7	表面被覆	7	4.6%
8	はつり	6	3.9%
9	法面補強	5	3.3%
10	ひび割れ充填	3	2.0%
11	土工、仮設、その他	29	19.0%
	合　　計	153	

見積り資料からは、27 工事で、細別数は 154 細別であった。

内訳は、ゲートやポンプなどの設備機器に関する見積りが最も多く、33 細別となっている。次いでひび割れ注入、管渠更生となり、河川・水関連の細別数が多くなっている。

(5) レベル階層（レベル１～４）

見積り資料のレベル階層（レベル１～４）の一覧を表 2.2.1-47 に示す。

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　１／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
1	81	北海道開発局	岩見沢河川事務所	石狩川応急対策工事の内 伊藤樋門外吐口改良工事	河川構造物			断面補修工	防水工：遮青シート
2	81	北海道開発局	岩見沢河川事務所	石狩川応急対策工事の内 伊藤樋門外吐口改良工事	河川構造物			断面補修工	ひび割れ充填工
3	81	北海道開発局	江別河川事務所	石狩川維持工事の内 江別河川事務所管内樋門管補修工事	河川構造物				可撓継手設置工
4	81	北海道開発局	江別河川事務所	石狩川維持工事の内 江別河川事務所管内樋門管補修工事	河川構造物				既設継手撤去工
5	81	北海道開発局	江別河川事務所	石狩川維持工事の内 江別河川事務所管内樋門管補修工事	河川構造物				取付面製正工
6	81	北海道開発局	千歳川河川事務所	石狩川改修工事の内 旧夕張川左岸築堤工事	河川構造物			断面修復工	下地処理
7	81	北海道開発局	千歳川河川事務所	石狩川改修工事の内 旧夕張川左岸築堤工事	河川構造物			断面修復工	断面修復
8	81	北海道開発局	千歳川河川事務所	石狩川改修工事の内 旧夕張川左岸築堤工事	河川構造物			断面修復工	断面修復
9	81	北海道開発局	千歳川河川事務所	石狩川改修工事の内 旧夕張川左岸築堤工事	河川構造物			断面修復工	漏水補修工
10	81	北海道開発局	深川道路事務所	一般国道２７５号 北竜町 碧水防雪柵設置外一連工事	橋梁				コンクリートはつり
11	81	北海道開発局	深川道路事務所	一般国道２７５号 北竜町 碧水防雪柵設置外一連工事	橋梁				コンクリートはつり
12	81	北海道開発局	滝川道路事務所	一般国道12号 砂川市 空知太地区橋梁防護柵補修外一連工事	橋梁				炭素繊維ｼｰﾄ（表面保護ﾓﾙﾀﾙ）
13	81	北海道開発局	岩見沢道路事務所	一般国道452号 夕張市 三タトンネル補修外一連工事	トンネル				コンクリート削孔
14	81	北海道開発局	岩見沢道路事務所	一般国道452号 夕張市 三タトンネル補修外一連工事	トンネル				注入管（取付器具含む）設置
15	81	北海道開発局	岩見沢道路事務所	一般国道452号 夕張市 三タトンネル補修外一連工事	トンネル				剥落防止工
16	81	北海道開発局	岩見沢道路事務所	一般国道452号 夕張市 三タトンネル補修外一連工事	トンネル				ひび割れ注入工
17	81	北海道開発局	岩見沢道路事務所	一般国道452号 夕張市 三タトンネル補修外一連工事	トンネル				斜面用パイプアンカー打込み
18	81	北海道開発局	札幌道路事務所	一般国道36号 札幌市 中央地区橋梁防護柵補修外一連工事	橋梁			防護柵ベースプレート設置	ベースプレート設置
19	81	北海道開発局	札幌道路事務所	一般国道36号 札幌市 中央地区橋梁防護柵補修外一連工事	橋梁			豊平橋橋面防水撤去	ポリウレタン樹脂撤去
20	81	北海道開発局	札幌道路事務所	一般国道36号 札幌市 中央地区橋梁防護柵補修外一連工事	橋梁			現場施工費	スタッドボルト溶接
21	81	北海道開発局	札幌道路事務所	一般国道36号 札幌市 中央地区橋梁防護柵補修外一連工事	橋梁			現場施工費	スタッド溶接
22	81	北海道開発局	札幌道路事務所	一般国道36号 札幌市 中央地区橋梁防護柵補修外一連工事	橋梁			プレキャストコンクリート取壊し	コンクリート取壊し
23	81	北海道開発局	函館道路事務所	平成25年度 国道5号 七飯町 峠下橋補修外一連工事	橋梁			橋梁補修工	断面修復工
24	81	北海道開発局	函館道路事務所	平成25年度 国道5号 七飯町 峠下橋補修外一連工事	橋梁			橋梁補修工	断面修復工
25	81	北海道開発局	函館道路事務所	平成25年度 国道5号 七飯町 峠下橋補修外一連工事	橋梁			橋梁補修工	断面修復工
26	81	北海道開発局	函館道路事務所	平成25年度 国道5号 七飯町 峠下橋補修外一連工事	橋梁			橋梁補修工	断面修復工
27	81	北海道開発局	函館道路事務所	平成25年度 国道5号 七飯町 峠下橋補修外一連工事	橋梁			橋梁補修工	構造物取壊し工
28	81	北海道開発局	函館道路事務所	平成25年度 国道5号 七飯町 峠下橋補修外一連工事	橋梁			橋梁補修工	構造物取壊し工
29	81	北海道開発局	函館道路事務所	平成25年度 国道5号 七飯町 峠下橋補修外一連工事	橋梁			橋梁付属物工	伸縮装置工 SW型-40
30	81	北海道開発局	函館道路事務所	平成25年度 国道5号 七飯町 峠下橋補修外一連工事	橋梁			橋梁付属物工	伸縮装置工 CD型Ⅱ-40
31	81	北海道開発局	函館道路事務所	平成25年度 国道5号 七飯町 峠下橋補修外一連工事	橋梁			橋梁付属物工	伸縮装置工 SW型-20
32	81	北海道開発局	函館道路事務所	平成25年度 国道5号 七飯町 峠下橋補修外一連工事	橋梁			橋梁付属物工	伸縮装置工 SW型-固定
33	81	北海道開発局	函館道路事務所	平成25年度 国道5号 七飯町 峠下橋補修外一連工事	橋梁			橋梁付属物工	埋設型伸縮装置補修工
34	81	北海道開発局	八雲道路事務所	国道229号 せたな町 茂津多トンネル補強工事	トンネル				内面補強工
35	81	北海道開発局	八雲道路事務所	国道229号 せたな町 茂津多トンネル補強工事	トンネル				作業足場
36	81	北海道開発局	江差道路事務所	一般国道２２８号 江差町 椴川橋補修工事	橋梁				断面修復工(吹付)
37	81	北海道開発局	小樽道路事務所	一般国道５号 仁木町 稲穂トンネル補修工事	トンネル	道路維持			注入口削孔
38	81	北海道開発局	小樽道路事務所	一般国道５号 仁木町 稲穂トンネル補修工事	トンネル	道路維持			注入管設置
39	81	北海道開発局	小樽道路事務所	一般国道５号 仁木町 稲穂トンネル補修工事	トンネル	道路維持			注入口プレート設置
40	81	北海道開発局	小樽道路事務所	一般国道５号 仁木町 稲穂トンネル補修工事	トンネル	道路維持			閉塞用プラグ設置
41	81	北海道開発局	小樽道路事務所	一般国道５号 仁木町 稲穂トンネル補修工事	トンネル	道路維持			漏水防止板撤去

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　２／２４

No.	局 No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
42	81	北海道開発局	岩内道路事務所	一般国道５号共和町島付内橋補修外一連工事	橋梁	道路修繕		ＰＣ橋支承工	変位制限装置設置
43	81	北海道開発局	岩内道路事務所	一般国道５号共和町島付内橋補修外一連工事	橋梁	道路修繕		橋梁付属物工	橋梁用埋設型伸縮継手装置設置工
44	81	北海道開発局	岩内道路事務所	一般国道５号共和町島付内橋補修外一連工事	橋梁	道路修繕		コンクリート補修工	コンクリートはつり（ｳｫｰﾀｰｼﾞｪｯﾄ）
45	81	北海道開発局	岩内道路事務所	一般国道５号共和町島付内橋補修外一連工事	橋梁	道路修繕		橋梁用防護柵工	防護柵撤去・設置費
46	81	北海道開発局	岩内道路事務所	一般国道５号共和町島付内橋補修外一連工事	橋梁	道路修繕		場所打擁壁工	コンクリート削孔（さく岩機）
47	81	北海道開発局	岩内道路事務所	一般国道５号共和町島付内橋補修外一連工事	橋梁	道路修繕		落石防護柵工	落石防護柵中間支柱撤去設置費
48	81	北海道開発局	岩内道路事務所	一般国道５号共和町島付内橋補修外一連工事	橋梁	道路修繕		落石防護柵工	落石防護柵ロープ金網撤去設置費
49	81	北海道開発局	旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事(新大函トンネル工区)	トンネル			内面補強工	ケレン工(施工単価)
50	81	北海道開発局	旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事(新大函トンネル工区)	トンネル			内面補強工	下塗り工(施工単価)
51	81	北海道開発局	旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事(新大函トンネル工区)	トンネル			内面補強工	増厚工(施工単価)
52	81	北海道開発局	旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事(新大函トンネル工区)	トンネル			内面補強工	上塗り工(施工単価)
53	81	北海道開発局	旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事(新大函トンネル工区)	トンネル			内面補強工	補強鉄筋取付工(施工単価)
54	81	北海道開発局	旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事(新大函トンネル工区)	トンネル			裏込め注入工	注入孔削孔工(施工単価)
55	81	北海道開発局	旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事(新大函トンネル工区)	トンネル			裏込め注入工	注入管取付工(施工単価)
56	81	北海道開発局	旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事(新大函トンネル工区)	トンネル			裏込め注入工	注入管取付工(施工単価)
57	81	北海道開発局	旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事(新大函トンネル工区)	トンネル			裏込め注入工	トンネル裏込め注入工
58	81	北海道開発局	旭川道路事務所	一般国道39号　上川町　新大函トンネル補修外一連工事(新大函トンネル工区)	トンネル			ひび割れ注入工	ひび割れ注入工
59	81	北海道開発局	苫小牧道路事務所	日高自動車道苫小牧市静川高架橋補修外一連工事	橋梁	道路維持			下地処理工
60	81	北海道開発局	苫小牧道路事務所	日高自動車道苫小牧市静川高架橋補修外一連工事	橋梁	道路維持			組立アンカー設置
61	81	北海道開発局	苫小牧道路事務所	日高自動車道苫小牧市静川高架橋補修外一連工事	橋梁	道路維持			軸方向鉄筋アンカー設置
62	81	北海道開発局	苫小牧道路事務所	日高自動車道苫小牧市静川高架橋補修外一連工事	橋梁	道路維持			ずれ止めアンカー設置
63	81	北海道開発局	苫小牧道路事務所	日高自動車道苫小牧市静川高架橋補修外一連工事	橋梁	道路維持			ずれ止めアンカー設置
64	81	北海道開発局	苫小牧道路事務所	日高自動車道苫小牧市静川高架橋補修外一連工事	橋梁	道路維持			検査路撤去
65	81	北海道開発局	苫小牧道路事務所	日高自動車道苫小牧市静川高架橋補修外一連工事	橋梁	道路維持			検査路撤去
66	81	北海道開発局	苫小牧道路事務所	日高自動車道苫小牧市静川高架橋補修外一連工事	橋梁	道路維持			落橋防止装置設置
67	81	北海道開発局	苫小牧道路事務所	日高自動車道苫小牧市静川高架橋補修外一連工事	橋梁	道路維持			埋戻し
68	81	北海道開発局	室蘭道路事務所	一般国道36号　室蘭市　御崎高架橋東補修工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ注入工
69	81	北海道開発局	室蘭道路事務所	一般国道36号　室蘭市　御崎高架橋東補修工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ充填
70	81	北海道開発局	浦河道路事務所	一般国道235号_新ひだか町_静内橋補修工事	橋梁				移動制限装置撤去費
71	81	北海道開発局	浦河道路事務所	一般国道235号_新ひだか町_静内橋補修工事	橋梁				排水管撤去設置費
72	81	北海道開発局	釧路道路事務所	一般国道38号　釧路市　釧路大橋補修外一連工事	橋梁				ひびわれ注入工
73	81	北海道開発局	釧路道路事務所	一般国道38号　釧路市　釧路大橋補修外一連工事	橋梁				ひびわれ充填工
74	81	北海道開発局	釧路道路事務所	一般国道38号　釧路市　釧路大橋補修外一連工事	橋梁				ひびわれ充填工
75	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(大別橋)	橋梁			伸縮継手補修工	伸縮装置取替工(車道部)
76	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(大別橋)	橋梁			伸縮継手補修工	伸縮装置取替工(地覆部)
77	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(厚床跨線橋)	橋梁			伸縮継手補修工	伸縮装置取替工(車道部)
78	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(厚床跨線橋)	橋梁			伸縮継手補修工	伸縮装置取替工(歩道部)
79	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(厚床跨線橋)	橋梁			伸縮継手補修工	伸縮装置取替工(地覆部)
80	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(大別橋)	橋梁			橋梁補修工	支承モルタル補修工
81	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(厚床跨線橋)	橋梁			橋梁補修工	支承モルタル補修工
82	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(尾幌橋)	橋梁			橋梁補修工	コンクリートカッター工
83	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(大別橋)	橋梁			橋梁補修工	コンクリートカッター工
84	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(大別橋)	橋梁			伸縮継手補修工	ウォータージェットはつり工
85	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(厚床跨線橋)	橋梁			伸縮継手補修工	コンクリートカッター工
86	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(厚床跨線橋)	橋梁			伸縮継手補修工	ウォータージェットはつり工
87	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(大別橋)	橋梁			橋梁補修工	防護柵切断復旧
88	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号　厚岸町　尾幌橋補修外一連工事(大別橋)	橋梁			橋梁補修工	鋼製支承取替工

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　3／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
89	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号 厚岸町 尾幌橋補修外一連工事(大別橋)	橋梁			橋梁補修工	鋼製ブラケット撤去
90	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号 厚岸町 尾幌橋補修外一連工事(大別橋)	橋梁			橋梁補修工	現場塗装
91	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号 厚岸町 尾幌橋補修外一連工事	橋梁			橋梁補修工	現場塗装
92	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道４４号 厚岸町 尾幌橋補修外一連工事(厚床跨線橋)	橋梁			橋梁塗装工	鋼管取付
93	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道２４３号 別海町 矢臼別橋耐震補強工事(矢臼別橋)	橋梁			コンクリート巻き立て工	コンクリート巻き立て工
94	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道２４３号 別海町 矢臼別橋耐震補強工事(矢臼別橋)	橋梁			コンクリート巻き立て工	コンクリート巻き立て工
95	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道２４３号 別海町 矢臼別橋耐震補強工事(矢臼別橋)	橋梁			伸縮継手補修工	伸縮装置取替工(車道部)
96	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道２４３号 別海町 矢臼別橋耐震補強工事(矢臼別橋)	橋梁			伸縮継手補修工	伸縮装置取替工(地覆部)
97	81	北海道開発局	根室道路事務所	一般国道２４３号 別海町 矢臼別橋耐震補強工事(矢臼別橋)	橋梁			路面切削	路面切削工
98	81	北海道開発局	弟子屈道路事務所	一般国道２４３号 弟子屈町 島見橋補修外一連工事(島見橋 車道部)	橋梁			伸縮継手工	伸縮装置取替工
99	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道243号 別海町 西別川橋耐震補強工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ充填
100	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道243号 別海町 西別川橋耐震補強工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ注入
101	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道243号 別海町 西別川橋耐震補強工事	橋梁			橋脚耐震補強工	無収縮モルタル打設
102	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道243号 別海町 西別川橋耐震補強工事	橋梁			排水施設工	パラペット樋設置
103	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道243号 別海町 西別川橋耐震補強工事	橋梁			排水施設工	桁側誘導板設置
104	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道243号 別海町 西別川橋耐震補強工事	橋梁			橋脚耐震補強工	ガス圧接
105	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道243号 別海町 西別川橋耐震補強工事	橋梁			排水施設工	排水桝蓋設置
106	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道243号 別海町 西別川橋耐震補強工事	橋梁			橋面防水工	フレキシブルパイプ設置
107	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道243号 別海町 西別川橋耐震補強工事	橋梁			橋面防水工	水抜きパイプ設置
108	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道243号 別海町 西別川橋耐震補強工事	橋梁			構造物取壊し工	コンクリート切断
109	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道243号 別海町 西別川橋耐震補強工事	橋梁			構造物取壊し工	ウォータジェットはつり
110	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道334号 羅臼町 茶志別橋耐震補強外一連工事	橋梁	道路維持			炭素繊維補強工
111	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道334号 羅臼町 茶志別橋耐震補強外一連工事	橋梁	道路維持			炭素繊維補強工
112	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道334号 羅臼町 茶志別橋耐震補強外一連工事	橋梁	道路維持			炭素繊維補強工
113	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道334号 羅臼町 茶志別橋耐震補強外一連工事	橋梁	道路維持			炭素繊維補強工
114	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道334号 羅臼町 茶志別橋耐震補強外一連工事	橋梁	道路維持			炭素繊維補強工
115	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道334号 羅臼町 茶志別橋耐震補強外一連工事	橋梁	道路維持			炭素繊維補強工
116	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道335号 羅臼町 湯元橋耐震補強外一連工事	橋梁	道路維持			PC鋼棒配置工
117	81	北海道開発局	中標津道路事務所	一般国道335号 羅臼町 湯元橋耐震補強外一連工事	橋梁	道路維持			アンカー設置工
118	81	北海道開発局	帯広河川事務所	十勝川維持工事の内 十勝川護岸補修外工事	河川構造物				クラック補修工
119	81	北海道開発局	帯広道路事務所	一般国道241号 音更町 十勝大橋橋梁補修工事	橋梁				複合防水
120	81	北海道開発局	帯広道路事務所	一般国道241号 音更町 十勝大橋橋梁補修工事	橋梁				ケーブル被覆補修
121	81	北海道開発局	帯広道路事務所	一般国道241号 音更町 十勝大橋橋梁補修工事	橋梁				表面保護工(防水)
122	81	北海道開発局	帯広道路事務所	一般国道241号 音更町 十勝大橋橋梁補修工事	橋梁				移動昇降用設備
123	81	北海道開発局	帯広道路事務所	一般国道241号 音更町 十勝大橋橋梁補修工事	橋梁				ポリマーセメント系プライマー
124	81	北海道開発局	帯広道路事務所	一般国道241号 音更町 十勝大橋橋梁補修工事	橋梁				伸縮装置(車道部)
125	81	北海道開発局	帯広道路事務所	一般国道241号 音更町 十勝大橋橋梁補修工事	橋梁				伸縮装置(歩道部)
126	81	北海道開発局	帯広道路事務所	一般国道241号 音更町 十勝大橋橋梁補修工事	橋梁				伸縮装置(地覆部)
127	81	北海道開発局	広尾道路事務所	一般国道336号 豊頃町 湧洞大橋大橋耐震補強外一連工事	橋梁				伸縮装置乾式止水材設置工（寒冷地仕様）
128	81	北海道開発局	広尾道路事務所	一般国道336号 豊頃町 湧洞大橋大橋耐震補強外一連工事	橋梁				伸縮装置乾式止水材設置工（寒冷地仕様）
129	81	北海道開発局	広尾道路事務所	一般国道336号 豊頃町 湧洞大橋大橋耐震補強外一連工事	橋梁				目地材（シーリング）
130	81	北海道開発局	広尾道路事務所	一般国道336号 豊頃町 湧洞大橋大橋耐震補強外一連工事	橋梁				支承防錆工(金属溶射 最低膜厚100μ以上)
131	81	北海道開発局	足寄道路事務所	一般国道２４２号 池田町 高島橋耐震補強工事	橋梁				既設落橋防止装置(PCｹｰﾌﾞﾙ)撤去
132	81	北海道開発局	足寄道路事務所	一般国道２４２号 池田町 高島橋耐震補強工事	橋梁				落橋防止装置(PCｹｰﾌﾞﾙ)設置
133	81	北海道開発局	北見河川事務所	網走川・常呂川維持工事の内 樋門水路掘削外工事	河川構造物			断面修復工	カッター工
134	81	北海道開発局	北見河川事務所	網走川・常呂川維持工事の内 樋門水路掘削外工事	河川構造物			断面修復工	はつり工
135	81	北海道開発局	北見河川事務所	網走川・常呂川維持工事の内 樋門水路掘削外工事	河川構造物			断面修復工	プライマー塗布

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　4／２４

No.	局 No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
136	81	北海道開発局	北見河川事務所	網走川・常呂川維持工事の内　樋門水路掘削外工事	河川構造物			断面修復工	断面修復工
137	81	北海道開発局	北見河川事務所	網走川・常呂川維持工事の内　樋門水路掘削外工事	河川構造物			ひび割れ修復工	止水注入工
138	81	北海道開発局	北見河川事務所	網走川・常呂川維持工事の内　樋門水路掘削外工事	河川構造物			ひび割れ修復工	ひび割れ充填工
139	81	北海道開発局	北見河川事務所	網走川・常呂川維持工事の内　樋門水路掘削外工事	河川構造物			ひび割れ修復工	ひび割れ注入工
140	81	北海道開発局	北見道路事務所	北見道路事務所管内　橋梁補修外一連工事	橋梁	道路維持			ウォータージェットはつり(上向き)
141	81	北海道開発局	網走道路事務所	一般国道39号　網走市　新橋補修工事	橋梁	道路維持			剥落防止処理工（下地処理工）
142	81	北海道開発局	網走道路事務所	一般国道39号　網走市　新橋補修工事	橋梁	道路維持			剥落防止処理工（プライマー工）
143	81	北海道開発局	網走道路事務所	一般国道39号　網走市　新橋補修工事	橋梁	道路維持			剥落防止処理工（不陸調整・シート貼付工）
144	81	北海道開発局	網走道路事務所	一般国道39号　網走市　新橋補修工事	橋梁	道路維持			剥落防止処理工（表面仕上工）
145	81	北海道開発局	興部道路事務所	一般国道273号　紋別市　柳生橋補修外一連工事	橋梁	道路維持			コンクリート構造物取壊し
146	81	北海道開発局	興部道路事務所	一般国道273号　紋別市　柳生橋補修外一連工事	橋梁	道路維持			コンクリート構造物取壊し
147	81	北海道開発局	遠軽開発事務局	一般国道238号湧別町湧別大橋耐震補強工事	橋梁				ウォータージェットはつり
148	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				断面修復工(吹付工法)
149	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				ウォータージェットはつり工(ロボット)
150	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				ウォータージェットはつり工(ハンドガン)
151	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				ウォータージェットはつり工(ハンドガン)
152	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				犠牲陽極材設置
153	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				チタンメッシュ陽極材
154	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				チタンメッシュ陽極復旧
155	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管撤去
156	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管撤去
157	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管撤去
158	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管撤去
159	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管撤去
160	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管撤去
161	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管撤去
162	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管撤去
163	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管撤去
164	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管撤去
165	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
166	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
167	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
168	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
169	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
170	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
171	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
172	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
173	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
174	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
175	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
176	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
177	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
178	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
179	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
180	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
181	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号　遠別町　遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　５／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
182	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
183	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
184	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
185	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
186	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
187	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
188	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
189	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
190	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
191	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
192	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
193	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
194	81	北海道開発局	羽幌道路事務所	一般国道２３２号 遠別町 遠別橋補修工事	橋梁				配線配管復旧
195	81	北海道開発局	留萌開発事務所	一般国道231号 増毛町 大別苅トンネル補修外一連工事	トンネル	道路維持			注入工削孔
196	81	北海道開発局	留萌開発事務所	一般国道231号 増毛町 大別苅トンネル補修外一連工事	トンネル	道路維持			注入管取付
197	81	北海道開発局	留萌開発事務所	一般国道231号 増毛町 大別苅トンネル補修外一連工事	トンネル	道路維持			繊維シート貼り
198	81	北海道開発局	留萌開発事務所	一般国道231号 増毛町 大別苅トンネル補修外一連工事	トンネル	道路維持			ひび割れ注入
199	82	東北地方整備局	岩手河川国道事務所	水沢国道管内橋梁補修補強工事	橋梁				積層ゴム支承取替（A1）
200	82	東北地方整備局	岩手河川国道事務所	水沢国道管内橋梁補修補強工事	橋梁				積層ゴム支承取替（P1）
201	82	東北地方整備局	岩手河川国道事務所	水沢国道管内橋梁補修補強工事	橋梁				積層ゴム支承取替（P2,P3）
202	82	東北地方整備局	岩手河川国道事務所	水沢国道管内橋梁補修補強工事	橋梁				積層ゴム支承取替（P4）
203	82	東北地方整備局	岩手河川国道事務所	水沢国道管内橋梁補修補強工事	橋梁				積層ゴム支承取替（P7）
204	82	東北地方整備局	岩手河川国道事務所	水沢国道管内橋梁補修補強工事	橋梁				現場溶接
205	82	東北地方整備局	岩手河川国道事務所	水沢国道管内橋梁補修補強工事	橋梁				あて板補強
206	82	東北地方整備局	岩手河川国道事務所	水沢国道管内橋梁補修補強工事	橋梁				緩衝ゴム取付
207	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート巻立て工	中間貫通PC鋼棒設置工
208	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート巻立て工	コンクリート削孔
209	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート巻立て工	フレア溶接
210	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート巻立て工	シール工
211	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート巻立て工	中間貫通PC鋼棒設置工
212	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート巻立て工	コンクリート削孔
213	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート巻立て工	固定バンド設置工
214	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋梁付属物工	伸縮継手工	鋼製伸縮継手補修
215	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋梁付属物工	伸縮継手工	鋼製伸縮継手補修
216	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋梁支承工	鋼橋支承工	支承防錆工1500kN以下
217	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋梁支承工	鋼橋支承工	支承防錆工1501～3000kN以下
218	82	東北地方整備局	郡山国道事務所	郡山維持管内橋梁補修工事	橋梁	道路補修	橋梁支承工	鋼橋支承工	支承防錆工3001～4500kN以下
219	82	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事[立根大橋(上り線P1～P4橋脚)]	橋梁	道路修繕	橋梁支承工	支承取替工	支承取替
220	82	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事[前田橋]	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止装置取付
221	82	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事[前田橋]	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止装置取付
222	82	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事[前田橋]	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止装置取付
223	82	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事[前田橋(A1橋台)]	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	変位制限装置工	変位制限装置取付
224	82	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事[前田橋(P1橋脚)]	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	変位制限装置工	変位制限装置取付
225	82	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事[前田橋(P2橋脚)]	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	変位制限装置工	変位制限装置取付
226	82	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事[前田橋(P3橋脚)]	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	変位制限装置工	変位制限装置取付
227	82	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事[前田橋(A2橋台)]	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	変位制限装置工	変位制限装置取付

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　6／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
228	82	東北地方整備局	三陸国道事務所	立根大橋外補強工事[立根大橋]	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止装置取付
229	82	東北地方整備局	山形河川国道事務所	蔵王大橋他橋梁補修工事(蔵王大橋(上))	橋梁	道路修繕	橋梁床版工	床版補修工	墨出し
230	82	東北地方整備局	山形河川国道事務所	蔵王大橋他橋梁補修工事(蔵王大橋(上))	橋梁	道路修繕	橋梁床版工	床版補修工	下地処理
231	82	東北地方整備局	山形河川国道事務所	蔵王大橋他橋梁補修工事(蔵王大橋(上))	橋梁	道路修繕	橋梁床版工	床版補修工	炭素繊維集成板貼付 w=50※1.2
232	82	東北地方整備局	酒田河川国道事務所	平成25年度 新広田橋補修工事	橋梁				中間貫通PC鋼棒定着工
233	82	東北地方整備局	酒田河川国道事務所	平成25年度 新広田橋補修工事	橋梁				フレア溶接
234	82	東北地方整備局	青森河川国道事務所	弘前国道維持補修工事	橋梁				伸縮装置補修（歩道部）
235	82	東北地方整備局	青森河川国道事務所	弘前国道維持補修工事	橋梁				伸縮装置補修（車道部）
236	82	東北地方整備局	仙台河川国道事務所	平成２５年度名取川左岸地区維持工事	河川構造物				SA.メインライナー形成工
237	82	東北地方整備局	仙台河川国道事務所	平成２５年度名取川左岸地区維持工事	河川構造物				SA.メインライナー形成工 仮設備工
238	82	東北地方整備局	仙台河川国道事務所	平成２５年度名取川左岸地区維持工事	河川構造物				SA.メインライナー形成工 構成工
239	82	東北地方整備局	仙台河川国道事務所	平成２５年度名取川左岸地区維持工事	河川構造物				SA.メインライナー形成工 既設本管調査工
240	82	東北地方整備局	福島河川国道事務所	福島維持管内橋梁補修工事	橋梁				表面保護 コンクリート塗装
241	82	東北地方整備局	福島河川国道事務所	福島維持管内橋梁補修工事	橋梁				地覆ジョイント設置 伸縮量20㎜(車道部)
242	82	東北地方整備局	福島河川国道事務所	福島維持管内橋梁補修工事	橋梁				地覆ジョイント設置 伸縮量30㎜(車道部)
243	82	東北地方整備局	福島河川国道事務所	福島維持管内橋梁補修工事	橋梁				地覆ジョイント設置 伸縮量20㎜(歩道部)
244	82	東北地方整備局	福島河川国道事務所	福島維持管内橋梁補修工事	橋梁				地覆ジョイント設置 伸縮量30㎜(歩道部)
245	82	東北地方整備局	北上川下流河川事務所	北上川下流米谷管内維持工事	河川構造物				ひび割れ充填
246	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装 RC-Ⅲ 素地調整
247	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装 RC-Ⅲ 下塗り
248	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装 RC-Ⅲ 中塗り
249	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装 RC-Ⅲ 上塗り
250	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装（1） RC-Ⅰ 素地調整
251	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装（1） RC-Ⅰ 下塗り
252	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装（1） RC-Ⅰ 下塗り（2回塗り）
253	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装（1） RC-Ⅰ 中塗り
254	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装（1） RC-Ⅰ 上塗り
255	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装（2） RC-Ⅲ 素地調整
256	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装（2） RC-Ⅲ 下塗り（2回塗り）
257	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装（2） RC-Ⅲ 中塗り
258	83	関東地方整備局	宇都宮国道事務所	H26国分寺管内橋梁補修工事	橋梁		橋梁補修工	橋梁塗装工	塗替塗装（2） RC-Ⅲ 上塗り
259	84	北陸地方整備局	新潟国道事務所	上ノ沢橋耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート巻立て工	支保(支保工設置)
260	84	北陸地方整備局	新潟国道事務所	上ノ沢橋耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート巻立て工	支保(支保工撤去)
261	84	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	Ｈ２５中島大橋耐震補強その８工事	橋梁				亀裂補修工
262	84	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	Ｈ２５中島大橋耐震補強その８工事	橋梁				亀裂補修工
263	84	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	Ｈ２５中島大橋耐震補強その８工事	橋梁				亀裂補修工
264	84	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	Ｈ２５中島大橋耐震補強その８工事	橋梁				亀裂補修工
265	84	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	Ｈ２５中島大橋耐震補強その８工事	橋梁				亀裂補修工
266	84	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	Ｈ２５中島大橋耐震補強その８工事	橋梁				亀裂補修工
267	84	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	Ｈ２５中島大橋耐震補強その８工事	橋梁				当て板補修工
268	84	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	Ｈ２５中島大橋耐震補強その８工事	橋梁				当て板補修工
269	84	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	Ｈ２５中島大橋耐震補強その８工事	橋梁				当て板補修工
270	84	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	Ｈ２５中島大橋耐震補強その８工事	橋梁				当て板補修工
271	84	北陸地方整備局	富山河川国道事務所	Ｈ２５中島大橋耐震補強その８工事	橋梁				当て板補修工
272	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	三条管内堰等剥離防止外工事	河川構造物				はつり工・断面修復工(昼間)
273	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	三条管内堰等剥離防止外工事	河川構造物				はつり工・断面修復工(夜間)

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　7／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
274	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	三条管内堰等剥離防止外工事	河川構造物				はつり工・断面修復工(昼間)
275	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	三条管内堰等剥離防止外工事	河川構造物				表面被覆工（昼間）
276	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	三条管内堰等剥離防止外工事	河川構造物				表面被覆工（夜間）
277	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	三条管内堰等剥離防止外工事	河川構造物				表面被覆工（昼間）
278	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	関屋管内堰等剥離防止外工事	河川構造物			ｸﾗｯｸ処理工	断面修復
279	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	関屋管内堰等剥離防止外工事	河川構造物			表面被覆工	表面被覆工（下地処理）
280	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	関屋管内堰等剥離防止外工事	河川構造物			表面被覆工	表面被覆工（下地処理）
281	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	関屋管内堰等剥離防止外工事	河川構造物			表面被覆工	表面被覆工（中塗り）
282	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	関屋管内堰等剥離防止外工事	河川構造物			表面被覆工	表面被覆工（上塗り）
283	84	北陸地方整備局	信濃川下流河川事務所	関屋管内堰等剥離防止外工事	河川構造物			構造物撤去工	被覆除去　WJ
284	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
285	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
286	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
287	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
288	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
289	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
290	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
291	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
292	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
293	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
294	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
295	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
296	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
297	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ注入
298	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ圧入
299	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ圧入
300	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ圧入
301	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ圧入
302	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ圧入
303	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	ひび割れ圧入
304	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	欠損部補修工	断面修復
305	85	中部地方整備局	木曽川下流河川事務所	平成25年度揖斐川高須輪中排水機樋管補修工事	河川構造物	河川修繕	構造物補修工	欠損部補修工	継手開口補修
306	86	近畿地方整備局	淀川河川事務所	毛馬管内維持補修工事	河川構造物		構造物撤去工	構造物取壊し工	ﾌﾟﾛｯｸﾏｯﾄ撤去
307	86	近畿地方整備局	淀川河川事務所	毛馬管内維持補修工事	河川構造物		法覆護岸工	ﾌﾟﾛｯｸﾏｯﾄ工	ﾌﾟﾛｯｸﾏｯﾄ
308	86	近畿地方整備局	九頭竜川ダム統合管理事務所	九頭竜ダム管理用道路法面補修工事	河川構造物			法面吹付け工	密着ボルト工
309	86	近畿地方整備局	九頭竜川ダム統合管理事務所	九頭竜ダム管理用道路法面補修工事	河川構造物			法面吹付け工	水抜きパイプ増設
310	86	近畿地方整備局	九頭竜川ダム統合管理事務所	九頭竜ダム管理用道路法面補修工事	河川構造物			法面吹付け工	繊維補強モルタル吹付工
311	86	近畿地方整備局	九頭竜川ダム統合管理事務所	九頭竜ダム管理用道路法面補修工事	河川構造物			法面吹付け工	補強鉄筋工（削孔工）
312	86	近畿地方整備局	九頭竜川ダム統合管理事務所	九頭竜ダム管理用道路法面補修工事	河川構造物			法面吹付け工	補強鉄筋工（鋼材挿入工）
313	86	近畿地方整備局	九頭竜川ダム統合管理事務所	九頭竜ダム管理用道路法面補修工事	河川構造物			法面吹付け工	補強鉄筋工（注入打設工）
314	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				ﾜﾝｻｲﾄﾞﾎﾞﾙﾄ締工
315	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				ﾘﾍﾞｯﾄ撤去工
316	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				ﾊﾟﾃ補修
317	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				主桁ｼﾞｬｯｷｱｯﾌﾟ・ﾀﾞｳﾝ
318	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				添接板取付
319	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				はつり工

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　８／２４

No.	局 No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
320	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				ひび割れ充填工
321	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				下地処理
322	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				素地調整(剥落防止工)
323	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				ﾌﾟﾗｲﾏｰ(剥落防止工)
324	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				中塗り(剥落防止工)
325	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				上塗り(剥落防止工)
326	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				ｼﾞｬｯｷｱｯﾌﾟ補強材取付
327	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				添接板撤去
328	86	近畿地方整備局	滋賀国道事務所	国道１号瀬田川大橋他橋梁補修工事	橋梁				支承ﾓﾙﾀﾙ補修
329	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				手摺
330	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				手摺
331	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				鋼板接着
332	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				剥落防止塗装工
333	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				剥落防止塗装工
334	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				剥落防止塗装工
335	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				剥落防止塗装工
336	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				落書き防止塗装工
337	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				落書き防止塗装工
338	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				落書き防止塗装工
339	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				落書き防止塗装工
340	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				落書き防止塗装工
341	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				落書き防止塗装工
342	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				目地補修
343	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				点字ｼｰﾄ補修
344	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				点字ｼｰﾄ補修
345	86	近畿地方整備局	京都国道事務所	国道１号他道路維持補修工事	橋梁				横断歩道撤去
346	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				断面修復工　カッター
347	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				剥落防止工　表面処理
348	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				剥落防止工　素地調整
349	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				剥落防止工　プライマー
350	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				剥落防止工　中塗り
351	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				剥落防止工　上塗り
352	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				剥落防止工　プライマー
353	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				剥落防止工　表面保護剤塗布
354	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				剥落防止工　メッシュ材張付工
355	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				剥落防止工　仕上げ剤塗布
356	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				表面保護工　表面処理
357	86	近畿地方整備局	大阪国道事務所	国道２６号堺高架橋（永代地区）他補修工事	橋梁				表面保護工　表面保護剤塗布
358	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	共通仮設費	技術管理費	載荷試験費(Ｐ３２、Ｐ４８、Ｐ５０橋脚）直接人件費
359	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	共通仮設費	技術管理費	載荷試験費(Ｐ３２、Ｐ４８、Ｐ５０橋脚）材料費
360	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	共通仮設費	技術管理費	載荷試験費(Ｐ３２、Ｐ４８、Ｐ５０橋脚）機械器具損料費
361	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	仮設工	仮設ｼﾞｬｯｷｱｯﾌﾟ構台工	ジャッキアップ構台　設置
362	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	仮設工	仮設ｼﾞｬｯｷｱｯﾌﾟ構台工	ジャッキアップ構台　撤去
363	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	仮設工	足場工	足場(手摺先行型枠組足場）撤去
364	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	仮設工	足場工	足場(吊足場）撤去
365	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	仮設工	足場工	足場(吊足場）朝顔撤去

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　９／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
366	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	仮設工	足場工	防護(板張防護) 撤去
367	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	隅角部補強工	隅角部補強板取付
368	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	隅角部補強工	あて板補強板取付
369	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	隅角部補強工	ﾌｨﾗｰﾌﾟﾚｰﾄ取付
370	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	隅角部補強工	隅角部補強
371	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	隅角部補強工	隅角部補強
372	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	隅角部補強工	隅角部補強
373	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	隅角部補強工	ｼｰﾙ材
374	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	梁上ﾌﾗﾝｼﾞ補強工	梁上ﾌﾗﾝｼﾞ補強板取付
375	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	梁上ﾌﾗﾝｼﾞ補強工	梁上ﾌﾗﾝｼﾞ補強
376	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	柱部梁ｳｪﾌﾞ補強工	柱部梁ｳｪﾌﾞ補強板取付
377	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	柱部梁ｳｪﾌﾞ補強工	柱部梁ｳｪﾌﾞ補強
378	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	脚内補強工	脚内補強板取付
379	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	当て板補強工	当て板補強板取付
380	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	当て板補強工	当て板補強
381	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	当て板補強工	当て板補強
382	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	胴巻き部補強工	胴巻き部補強板取付
383	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	胴巻き部補強工	胴巻き部補強
384	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	柱部下ﾌﾗﾝｼﾞ補強工	柱部下ﾌﾗﾝｼﾞ補強板取付
385	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	柱部下ﾌﾗﾝｼﾞ補強工	柱部下ﾌﾗﾝｼﾞ補強高力ボルト
386	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	既設開口部補強工	既設開口部補強板取付
387	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	既設当て板補強工	既設当て板補強
388	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	上層鋼桁亀裂対策工	亀裂補強板取付(上層)
389	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	上層鋼桁亀裂対策工	ｽﾄｯﾌﾟﾎｰﾙ孔明
390	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	上層鋼桁亀裂対策工	ｽﾄｯﾌﾟﾎｰﾙ仕上げ
391	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	上層鋼桁亀裂対策工	ｶﾞｽ切断切削仕上
392	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	下層鋼桁亀裂対策工	亀裂補強板取付(下層)
393	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	梁上ﾌﾗﾝｼﾞあて板補強工	梁上ﾌﾗﾝｼﾞあて板補強板取付
394	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	梁上ﾌﾗﾝｼﾞあて板補強工	梁上ﾌﾗﾝｼﾞあて板補強
395	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	梯子工	梯子取付
396	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	踊り場工	踊り場　取付
397	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修工	ﾏﾝﾎｰﾙ工	工事用ﾏﾝﾎｰﾙ　取付
398	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	現場塗装工	橋梁塗装工	素地調整　（動力工具処理（外面・塗装系Ｆ１１））
399	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	現場塗装工	橋梁塗装工	素地調整
400	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	現場塗装工	橋梁塗装工	下塗り
401	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	現場塗装工	橋梁塗装工	下塗り
402	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	現場塗装工	橋梁塗装工	下塗り
403	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	現場塗装工	橋梁塗装工	中塗り
404	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	現場塗装工	橋梁塗装工	上塗り
405	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	既設構造物撤去工	沓座拡幅撤去
406	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	既設構造物撤去工	梯子撤去　切削仕上
407	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	既設構造物撤去工	排水管撤去
408	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	既設構造物撤去工	排水金具撤去　切削仕上
409	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	既設構造物撤去工	ﾌﾟﾗｸﾞ溶接除去
410	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	既設構造物撤去工	すみ肉溶接除去
411	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	既設構造物撤去工	ｽﾘｯﾄ溶接除去

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧１０／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
412	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	既設構造物撤去工	溶接除去端部仕上げ すみ肉溶接部
413	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	既設構造物撤去工	溶接除去端部仕上げ
414	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	既設構造物撤去工	切削仕上
415	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	既設構造物撤去工	観察孔穿孔
416	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	中詰ｺﾝｸﾘｰﾄ撤去工	ｺﾝｸﾘｰﾄ削孔(ｺｱﾎﾞｰﾘﾝｸﾞﾏｼﾝ)
417	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	中詰ｺﾝｸﾘｰﾄ撤去工	ｺﾝｸﾘｰﾄ削孔(ｺｱﾎﾞｰﾘﾝｸﾞﾏｼﾝ)
418	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕	構造物撤去工	中詰ｺﾝｸﾘｰﾄ撤去工	中詰ｺﾝｸﾘｰﾄ殻搬出積込
419	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕			鋼・ゴム製伸縮装置補修
420	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕			鋼・ゴム製伸縮装置補修
421	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕			鋼・ゴム製伸縮装置補修
422	86	近畿地方整備局	兵庫国道事務所	国道２号浜手バイパス高架橋補修工事	橋梁	道路修繕			鋼・ゴム製伸縮装置補修
423	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			鋼板シール補修工	ボルト孔補修Ａ
424	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			水切り設置工	ｼｰﾄ張り防護工（枠組足場）
425	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			鋼板シール補修工	ボルト孔補修Ｂ
426	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			鋼板シール補修工	ボルト孔補修Ｃ
427	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			鋼板シール補修工	シール補修
428	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			剥落防止工	剥落防止工 下地処理
429	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			表面含浸処理工	表面含浸処理工 下地処理（ｹﾚﾝ）
430	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			クラック処理	充填工（ひびわれ充填工？）
431	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			断面修復工	ｶｯﾀｰ目地
432	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			断面修復工	プライマー（接着剤）塗布
433	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			水切り設置工	水切り設置
434	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			水切り設置工	止水構造設置工
435	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			支承補修工	支承補修工
436	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			コンクリート保護塗装工(塗替部)	コンクリート保護塗装工 下地処理
437	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			剥落防止工	剥落防止工 プライマー塗布
438	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			剥落防止工	剥落防止工 不陸整正（ﾊﾟﾃ材塗布）
439	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			剥落防止工	剥落防止工 表面塗布（接着剤塗布）
440	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			剥落防止工	剥落防止工 ｶﾞﾗｽｸﾛｽ貼付（1層接着含浸）
441	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			剥落防止工	剥落防止工 表面保護（下塗・上塗）
442	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			表面含浸処理工	表面含浸処理工 表面含浸処理
443	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			表面清掃工	ｺﾝｸﾘｰﾄ表面清掃
444	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			コンクリート保護塗装工(塗替部)	コンクリート保護塗装工 ﾌﾟﾗｲﾏｰ塗布
445	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			コンクリート保護塗装工(塗替部)	コンクリート保護塗装工 不陸整正（ﾊﾟﾃ材）
446	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			コンクリート保護塗装工(塗替部)	コンクリート保護塗装工 中塗り
447	86	近畿地方整備局	奈良国道事務所	国道２４号奈良高架橋補修工事	橋梁			コンクリート保護塗装工(塗替部)	コンクリート保護塗装工 上塗り
448	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			繊維ｼｰﾄ工	繊維ｼｰﾄ工 下地処理工
449	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			繊維ｼｰﾄ工	繊維ｼｰﾄ工 ﾌﾟﾗｲﾏｰ塗布工
450	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			繊維ｼｰﾄ工	繊維ｼｰﾄ工 不陸修正工
451	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			繊維ｼｰﾄ工	繊維ｼｰﾄ工 繊維ｼｰﾄ貼付工
452	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			繊維ｼｰﾄ工	繊維ｼｰﾄ工 仕上げ塗装工
453	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			繊維ｼｰﾄ工	繊維ｼｰﾄ工 ｺﾝｸﾘｰﾄ削孔
454	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			漏水対策工	線導水樋撤去
455	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			漏水対策工	線導水樋設置
456	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			漏水対策工	線導水樋(接続部)設置
457	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			漏水対策工	線導水樋(L型)設置

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧１１／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
458	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			ひび割れ注入工	ひび割れ注入
459	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			集排水ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ工	ｺﾝｸﾘｰﾄ削孔
460	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			集排水ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞ工	水抜保孔管挿入
461	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			鋼板接着工	覆工鋼板取付
462	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			鋼板接着工	背面充填工
463	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号敦賀トンネル他補修工事	トンネル			断面修復工	ｶｯﾀｰ工
464	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			床版取替工	ｼｰﾙ工
465	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			床版取替工	床版ﾊﾟﾈﾙ設置
466	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			床版取替工	床版ﾊﾟﾈﾙ撤去
467	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			床版取替工	床版切断
468	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			主桁補修工	補剛材取付
469	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			主桁補修工	支承仮撤去・復旧
470	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			主桁補修工	主桁補修材取付
471	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			主桁補修工	反力受替
472	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			漏水対策工	水切り設置
473	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			支承防錆工	支承防錆(下塗り)
474	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			支承防錆工	支承防錆(中塗り・上塗り)
475	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			伸縮継手工	伸縮継手工　伸縮装置取替工
476	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			伸縮継手工	伸縮継手工　地覆部ｼｰﾙ工
477	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			伸縮継手工	伸縮継手工　地覆部ｼｰﾙ工
478	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			伸縮継手工	伸縮継手工　地覆部ｼｰﾙ工
479	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			伸縮継手工	伸縮継手工　乾式止水材設置
480	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			断面修復工	断面修復工　ｶｯﾀｰ目地
481	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			断面修復工	断面修復工　ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
482	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ補修工　ひび割れ注入
483	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ補修工　ひび割れ注入
484	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ補修工　ひび割れ注入
485	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ補修工　ひび割れ注入
486	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ補修工　ひび割れ注入
487	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ補修工　ひび割れ注入
488	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ補修工　ひび割れ充填
489	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ補修工　ひび割れ充填
490	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			ひび割れ補修工	ひび割れ補修工　U字ｶｯﾄ
491	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			表面保護工	表面保護
492	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			落橋防止装置工	ﾌﾞﾗｹｯﾄ移設
493	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			橋梁塗装工	塗替塗装（下塗り）
494	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			橋梁塗装工	塗替塗装(中塗り・上塗り)
495	86	近畿地方整備局	福井河川国道事務所	国道８号丸山高架橋他橋梁補修工事	橋梁			橋梁足場工	単管足場
496	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		共通仮設費	技術管理費	鉄筋探査工
497	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		共通仮設費	技術管理費	鉄筋探査工
498	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維補強（一般車道部）　下地処理
499	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維補強（一般車道部）　プライマー
500	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維補強（一般車道部）　不陸修正工
501	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維補強（一般車道部）
502	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維補強（一般車道部）　保護工
503	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維補強（一般車道部）　下地処理

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧１２／２４

No.	局 No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
504	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維補強（一般車道部） プライマー
505	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維補強（一般車道部） 不陸修正工
506	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維補強（一般車道部）
507	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維補強（一般車道部） 保護工
508	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維ｱﾝｶｰ(車道側) ｺﾝｸﾘｰﾄ削孔(ﾊﾝﾏﾄﾞﾘﾙ38mm)
509	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維ｱﾝｶｰ(車道側) 下貼り
510	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維ｱﾝｶｰ(車道側) ｱﾝｶｰ埋込穿孔工
511	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維ｱﾝｶｰ(車道側) ｱﾝｶｰ設置用墨出工
512	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁補強工	床版補強工	炭素繊維ｱﾝｶｰ(車道側) ｱﾝｶｰ設置工
513	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		舗装工	排水施設工	ｺﾝｸﾘｰﾄ削孔(ｺｱﾎﾞｰﾘﾝｸﾞﾏｼﾝ)
514	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		舗装工	排水施設工	排水管設置工 床版水抜ﾊﾟｲﾌﾟ
515	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁付属物工	伸縮継手工	二次止水材設置
516	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁付属物工	伸縮継手工	目地材等設置工(ｼｰﾙ工)
517	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁付属物工	伸縮継手工	目地材等設置工(ﾊﾞｯｸﾌｧｯﾌﾟ材取付工)
518	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁付属物工	伸縮継手工	目地材等設置工(ｼｰﾙ工)
519	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁付属物工	伸縮継手工	目地材等設置工(ﾊﾞｯｸﾌｧｯﾌﾟ材取付工)
520	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		橋梁付属物工	伸縮継手工	排水管設置工 排水口
521	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		構造物撤去工	橋梁付属物撤去工	落下物防止柵撤去工
522	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	福知山道路福知山大橋補修工事	橋梁		構造物撤去工	構造物取壊し工	ﾜｲﾔｰｿｰｲﾝｸﾞ工
523	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				特殊モルタル被覆工 表面切削
524	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				特殊モルタル被覆工
525	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				打継目地コールドジョイント工 コンクリート面カッター
526	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				打継目地コールドジョイント工 Ｖカットはつり
527	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				打継目地コールドジョイント工 断面充填
528	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				打継目地コールドジョイント工 目地材注入材
529	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				施工目地補修工 コンクリート面カッター
530	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				施工目地補修工 はつり
531	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				施工目地補修工 断面修復工
532	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				施工目地補修工 型枠目地材
533	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				施工目地補修工 目地材充填部切削
534	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				施工目地補修工 充填目地材専用ﾌﾟﾗｲﾏｰ
535	86	近畿地方整備局	福知山河川国道事務所	内記地区堤防補修工事	河川構造物				施工目地補修工 充填目地材
536	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			伸縮継手工（夜間）	伸縮継手工
537	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			伸縮継手工（夜間）	伸縮継手工
538	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			伸縮継手工（夜間）	伸縮継手工
539	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			伸縮継手工（夜間）	伸縮継手工
540	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			伸縮継手工	伸縮継手工
541	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			地覆修復工	紫外線硬化型ＦＲＰシート
542	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			地覆修復工	表面含浸処理；浸透性コンクリート改質剤塗布下地処理工
543	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			地覆修復工	表面含浸処理；浸透性コンクリート改質剤塗布
544	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			地覆修復工	表面含浸処理；浸透性コンクリート改質剤塗布
545	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			地覆修復工	表面含浸処理；浸透性コンクリート改質剤塗布
546	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			支承防食処理工	支承防食処理；亜鉛溶射
547	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			段差補修工	段差補修：メタクリル樹脂薄層舗装
548	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			段差補修工	クラック補修 常温樹脂系注入材
549	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			上部工・下部工補修工	コンクリート切断工

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧１３／２４

No.	局 No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
550	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			上部工・下部工補修工	表面被覆；ｱｸﾘﾙｳﾚﾀﾝ樹脂塗装
551	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			上部工・下部工補修工	ひび割れ注入；クラック処理工
552	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			上部工・下部工補修工	ひび割れ注入；ひび割れ部U字カット
553	86	近畿地方整備局	姫路河川国道事務所	国道２号・２９号橋梁維持補修工事	橋梁			沓座補修工	無収縮モルタル
554	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号管内トンネル補修工事	トンネル			ひび割れ補修工	ひび割れ補修Ａ
555	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号管内トンネル補修工事	トンネル			ひび割れ補修工	ひび割れ補修Ｂ
556	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号管内トンネル補修工事	トンネル			剥落防止工	繊維シート接着
557	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号管内トンネル補修工事	トンネル			剥落防止工	繊維シート接着
558	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号管内トンネル補修工事	トンネル			剥落防止工	繊維シート接着
559	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号管内トンネル補修工事	トンネル			剥落防止工	繊維シート接着
560	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号管内トンネル補修工事	トンネル			剥落防止工	断面修復工
561	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号管内トンネル補修工事	トンネル			剥落防止工	目地材
562	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号管内トンネル補修工事	トンネル			剥落防止工	はつり落とし
563	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号管内トンネル補修工事	トンネル			内装板工	内装板撤去
564	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁		共通仮設費	技術管理費	鉄筋探査費
565	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁		共通仮設費	技術管理費	鉄筋探査費
566	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁支承工	支承若返り
567	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁補修工	あて板取付
568	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁補修工	ｼｰﾙ材
569	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁補修工	あて板取付(鋼桁あて板補修工)
570	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁補修工	あて板取付
571	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁補修工	あて板取付　不陸修正
572	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁補修工	あて板取付(亀裂損傷部あて板補修工)
573	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁補修工	あて板取付　ﾘﾍﾞｯﾄ撤去
574	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁補修工	コンクリート切断
575	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁付属物工	ｼｰﾙ材(伸縮継手部)
576	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁付属物工	鋼ｺﾞﾑ製伸縮装置補修
577	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁付属物工	鋼ｺﾞﾑ製伸縮装置補修
578	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁付属物工	ｼｰﾙ材(地覆部)
579	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁付属物工	ｼｰﾙ材(地覆部)
580	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁付属物工	ｼｰﾙ材(地覆部)
581	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁付属物工	簡易排水装置
582	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁付属物工	簡易排水装置　ﾌﾟﾘｯｼﾞﾊﾟｲﾌﾟ
583	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁付属物工	簡易排水装置　ｻﾄﾞﾙﾊﾞﾝﾄﾞ設置工
584	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁付属物工	床版水抜装置
585	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			橋梁付属物工	水抜きﾊﾟｲﾌﾟ
586	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			仮設工	移動式足場
587	86	近畿地方整備局	豊岡河川国道事務所	国道９号橋梁補修工事	橋梁			仮設工	高所作業車
588	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				含侵保護材塗布工
589	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				導水樋　鉛直樋
590	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				導水樋　水平樋
591	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				目地ｺｰｷﾝｸﾞ補修
592	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				ｺﾝｸﾘｰﾄ切欠
593	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				下地処理『素地調整』
594	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				墨出し工
595	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				ﾌﾟﾗｲﾏｰ工

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧１４／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
596	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				不陸整正工
597	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				炭素繊維ｼｰﾄ
598	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				仕上げ塗装工･中塗り
599	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				仕上げ塗装工･上塗り
600	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				ひび割れ充填
601	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				断面修復
602	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				ｺﾝｸﾘｰﾄ切欠
603	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル				FRPﾒｯｼｭ取付工
604	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル			導水樋	鉛直樋設置工
605	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル			導水樋	既設導水樋撤去
606	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル			導水樋	FRPﾒｯｼｭ
607	86	近畿地方整備局	和歌山河川国道事務所	国道４２号水越トンネル他トンネル補修工事	トンネル			導水樋	目地ｺｰｷﾝｸﾞ補修
608	86	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道４２号紀南管内トンネル補修工事	トンネル		漏水対策工	線導水(補修)	線導水(補修)
609	86	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道４２号紀南管内トンネル補修工事	トンネル		漏水対策工	線導水(補修)	線導水(補修)
610	86	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道４２号紀南管内トンネル補修工事	トンネル		漏水対策工	線導水(補修)	線導水(補修)
611	86	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道４２号紀南管内トンネル補修工事	トンネル		漏水対策工	剥落防止工	剥落防止工　下地処理工
612	86	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道４２号紀南管内トンネル補修工事	トンネル		漏水対策工	炭素繊維シート	炭素繊維ｼｰﾄ　ﾌﾟﾗｲﾏｰ工
613	86	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道４２号紀南管内トンネル補修工事	トンネル		漏水対策工	炭素繊維シート	炭素繊維ｼｰﾄ　不陸整正工
614	86	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道４２号紀南管内トンネル補修工事	トンネル		漏水対策工	炭素繊維シート	炭素繊維ｼｰﾄ
615	86	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道４２号紀南管内トンネル補修工事	トンネル		漏水対策工	炭素繊維シート	炭素繊維ｼｰﾄ　仕上げ塗装
616	86	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道４２号紀南管内トンネル補修工事	トンネル		漏水対策工	炭素繊維シート	炭素繊維ｼｰﾄ　仕上げ塗装工･上塗り
617	86	近畿地方整備局	紀南河川国道事務所	国道４２号紀南管内トンネル補修工事	トンネル		漏水対策工	FRPメッシュシート	FRPﾒｯｼｭ
618	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				胸壁防護柵設置
619	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				操作台防護柵、架台撤去
620	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				ｶﾒﾗ架台設置
621	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				ｶﾒﾗ柱設置
622	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				扉体設置
623	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				開閉機設置
624	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				樋門上屋設置
625	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				扉体撤去
626	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				開閉機撤去
627	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				扉体設置
628	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				開閉機設置
629	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				胸壁防護柵設置
630	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				樋門上屋設置
631	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				扉体撤去
632	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	江の川樋門補修工事	河川構造物				開閉機撤去
633	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				鋼製防護柵設置
634	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				扉設置
635	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				鋼製防護柵撤去
636	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				扉撤去
637	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				ﾊﾞﾗﾝｽｳｴｲﾄ式ﾌﾗｯﾌﾟｹﾞｰﾄ据付
638	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				防護蓋設置
639	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				ｽｸﾘｰﾝ設置
640	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				操作装置設置
641	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				電気工事

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧１５／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
642	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				転落防止柵設置
643	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				ｺﾝｸﾘｰﾄｶｯﾀｰ切断
644	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				鋼製ｹﾞｰﾄ巻揚機撤去
645	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				鋼製ｹﾞｰﾄ撤去
646	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	高津川樋門補修工事	河川構造物				照明ﾎﾟｰﾙ撤去
647	87	中国地方整備局	太田川河川事務所	小瀬川維持工事	河川構造物				バランスウエイト式フラップゲート揺動抑制装置付据付歩掛
648	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				機械設備撤去歩掛（下宇部尾2号排水樋門）
649	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				機械設備撤去歩掛（下宇部尾3号排水樋門）
650	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				機械設備撤去歩掛（下宇部尾4号排水樋門）
651	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				機械設備撤去歩掛（下宇部尾8号排水樋門）
652	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				機械設備撤去歩掛（下宇部尾9号排水樋門）
653	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				簡易型バランスウエイト式フラップゲート設置
654	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				バランスウエイト式フラップゲート設置
655	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				バランスウエイト式フラップゲート設置
656	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				バランスウエイト式フラップゲート設置
657	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				バランスウエイト式フラップゲート設置
658	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				敷鉄板設置
659	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				敷鉄板撤去
660	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				捨石投入（BH0.28m3）
661	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				捨石撤去（BH0.28m3）
662	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				捨石投入（BH0.45m3）
663	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				大型土のう製作（BH0.28m3）
664	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				大型土のう据付（BH0.28m3）
665	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				大型土のう撤去（BH0.28m3）
666	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				大型土のう製作（BH0.45m3）
667	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				大型土のう据付（BH0.45m3）
668	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				大型土のう撤去（BH0.45m3）
669	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				ボンプ据付・撤去（BH0.28m3）
670	87	中国地方整備局	出雲河川事務所	中海島田護岸外補修工事	河川構造物				ボンプ据付・撤去（BH0.45m3）
671	87	中国地方整備局	福山河川国道事務所	福山管内構造物修繕工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修	橋梁支承工	橋梁補修工
672	87	中国地方整備局	福山河川国道事務所	福山管内構造物修繕工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修	橋梁支承工	橋梁補修工
673	87	中国地方整備局	福山河川国道事務所	福山管内構造物修繕工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修	橋梁支承工	橋梁補修工
674	87	中国地方整備局	福山河川国道事務所	福山管内構造物修繕工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修	表面被覆工	下地処理
675	87	中国地方整備局	福山河川国道事務所	福山管内構造物修繕工事	橋梁	道路修繕	橋梁補修	ひび割れ補修工	ひび割れ充填
676	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				排水装置取替(A)
677	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				高欄補修(A)
678	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				高欄補修(B)
679	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				高欄補修(D)
680	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				高欄補修(Ｅ)
681	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				注入目地
682	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				排水装置取替(B)
683	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				排水装置取替(C)
684	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				排水管撤去
685	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				排水取付金具取替
686	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				排水装置取替(E)
687	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				フランジ補修

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧１６／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
688	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				ﾌﾗﾝｼﾞ補修
689	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				当板補修(A)
690	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				当板補修(B)
691	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				当板補修(C)
692	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				横桁取替(A)
693	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				当板補修(D)
694	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				横桁取替(B)
695	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				当板補修(E)
696	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				当板補修(F)
697	87	中国地方整備局	松江国道事務所	国道9号出雲管内歩道橋補修工事	橋梁				当板補修(G)
698	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				ひび割れ充填
699	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				はつり工
700	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				床版取替：床版切断
701	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				床版取替：ｺﾝｸﾘｰﾄ取壊し
702	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				床版取替：ﾃﾞｯｷﾌﾟﾚｰﾄ取替
703	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				金属溶射
704	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				橋梁付属物：高欄取替
705	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				ｽﾗﾌﾞﾄﾞﾚｰﾝ設置
706	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				支承部補強材設置：連結版取り付け
707	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				支承部補強材設置：孔明工
708	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				支承部補強材設置：ボルト締め
709	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				排水施設：排水管取替
710	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				水路蓋：ﾌﾟﾚｷｬｽﾄｽﾗﾌﾞ設置
711	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				水路蓋：ﾌﾟﾚｷｬｽﾄｽﾗﾌﾞ設置
712	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				水路蓋：ﾌﾟﾚｷｬｽﾄｽﾗﾌ設置
713	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				水路蓋：ﾌﾟﾚｷｬｽﾄｽﾗﾌ歩道部
714	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				水路側壁：超早硬ｺﾝｸﾘｰﾄ打設手間
715	87	中国地方整備局	三次河川国道事務所	国道54号三次管内橋梁補修工事	橋梁				足場設置・撤去
716	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	ひび割れ補修工	ひび割れ充填(ﾎﾟﾘﾏｰｾﾒﾝﾄﾓﾙﾀﾙ)
717	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	管渠補修工	管更生工	製管工
718	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	管渠補修工	管更生工	製管工
719	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	管渠補修工	管更生工	製管工
720	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	管渠補修工	管更生工	製管工
721	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	管渠補修工	管更生工	充填注入工
722	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	管渠補修工	管更生工	充填注入工
723	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	管渠補修工	管更生工	充填注入工
724	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	管渠補修工	管更生工	管口仕上工
725	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	管渠補修工	管更生工	換気工
726	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	舗装工	排水施設工	排水管設置（床版水抜きパイプ）
727	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	断面修復工	断面修復(ﾌﾟﾗｲﾏｰ(A))
728	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入
729	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入
730	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入
731	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入
732	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入
733	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧１７／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
734	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入
735	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入
736	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入
737	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入
738	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入
739	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	圧入工	亜硝酸ﾘﾁｳﾑ内部圧入
740	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	ｺﾝｸﾘｰﾄ表面保護塗装	ｼﾗﾝ系含浸材
741	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	ｺﾝｸﾘｰﾄ表面保護塗装	ｼﾗﾝ系含浸材
742	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	ｺﾝｸﾘｰﾄ表面保護塗装	高分子系浸透性防水材
743	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	トンネル		トンネル工	管更生工	既設管整備工
744	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	トンネル		トンネル工	管更生工	既設管整備工
745	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	トンネル		トンネル工	剥落対策工	剥落防止(A)
746	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	トンネル		トンネル工	剥落対策工	剥落防止(A)(B)
747	87	中国地方整備局	山口河川国道事務所	山口東部構造物外補修工事	トンネル		トンネル工	剥落対策工	防錆処理
748	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋脚巻立て工		コンクリート削孔
749	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋脚巻立て工		ﾎﾟﾘﾏｰｾﾒﾝﾄﾓﾙﾀﾙ巻立て工
750	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋脚巻立て工		フレア溶接
751	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋脚巻立て工		フレア溶接
752	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋脚巻立て工		無収縮ﾓﾙﾀﾙ打設
753	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋脚巻立て工		ｼｰﾙ工
754	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		共通仮設費	技術管理費	鉄筋探査
755	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		共通仮設費	技術管理費	鉄筋探査
756	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補修工		伸縮装置補修工
757	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補修工		溶接除去
758	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁付属物工		縦型緩衝ﾋﾟﾝ構造取付
759	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁付属物工		縦型緩衝ﾋﾟﾝ構造取付
760	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		仮設工		暗渠排水管敷設
761	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		仮設工		暗渠排水管撤去
762	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補修工		高欄補修
763	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補修工		高欄補修
764	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補修工		高欄補修
765	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補修工		高欄補修
766	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補修工		高欄補修
767	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補修工		高欄補修
768	87	中国地方整備局	岡山国道事務所	国道53号新兼田橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補修工		高欄補修
769	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	益田管内橋梁外補修工事	橋梁	道路維持			プライマー塗布
770	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	益田管内橋梁外補修工事	トンネル	道路維持			コンクリートはつり
771	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	益田管内橋梁外補修工事	トンネル	道路維持			プライマー塗布
772	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	益田管内橋梁外補修工事	トンネル	道路維持			断面修復
773	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	益田管内橋梁外補修工事	トンネル	道路維持			FRPﾒｯｼｭ
774	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	益田管内橋梁外補修工事	トンネル	道路維持			FRPﾒｯｼｭ
775	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	益田管内橋梁外補修工事	トンネル	道路維持			ガードレール設置
776	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	浜田管内橋梁外補修工事	橋梁	道路修繕			プライマー塗布
777	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	浜田管内橋梁外補修工事	トンネル	道路修繕			コンクリートはつり
778	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	浜田管内橋梁外補修工事	トンネル	道路修繕			プライマー塗布
779	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	浜田管内橋梁外補修工事	トンネル	道路修繕			断面修復

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧１８／２４

No.	局 No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
780	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	浜田管内橋梁外補修工事	トンネル	道路修繕			FRPﾒｯｼｭ
781	87	中国地方整備局	浜田河川国道事務所	浜田管内橋梁外補修工事	トンネル	道路修繕			FRPﾒｯｼｭ
782	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			トンネル工	ﾛｯｸﾎﾞﾙﾄ設置
783	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			トンネル工	剥落防止工-剥落防止Ａ
784	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			トンネル工	剥落防止工-剥落防止Ａ
785	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			トンネル工	剥落防止工-剥落防止Ｂ
786	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			トンネル工	漏水対策工
787	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			トンネル工	インバートコンクリート打設工
788	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			トンネル工	インバートコンクリート型枠工
789	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			舗装工	コンクリート舗装工(監査路舗装Ａ)-表層-
790	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル		構造物取壊し工	塗装版破砕	塗装版撤去
791	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル		構造物取壊し工	塗装版破砕	塗装版荷卸し
792	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル		仮設工	防護施設工	仮設ガードレール設置
793	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル		仮設工	防護施設工	仮設ガードレール撤去
794	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			舗装工	コンクリート削孔
795	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			仮設工	ポンプ据付・撤去
796	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			仮設工	ポンプ運転
797	87	中国地方整備局	鳥取河川国道事務所	国道29号新戸倉トンネル補修工事	トンネル			共通仮設費	有線通信機設置・撤去
798	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁床版工	床版架替工	伸縮装置撤去
799	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁床版工	床版架替工	床版撤去
800	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁床版工	床版架替工	床版架設
801	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁床版工	床版架替工	高欄撤去
802	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁床版工	床版架替工	高欄設置
803	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁床版工	床版架替工	現場ｽﾀｯﾄﾞ溶接
804	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁床版工	床版架替工	ｽﾀｯﾄﾞﾎﾞﾙﾄ撤去
805	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部補修工	水切工	水切設置
806	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	伸縮継手工	地覆部止水
807	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	伸縮継手工	地覆部止水
808	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(南国地区)	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	伸縮継手工	伸縮装置止水処理
809	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	伸縮継手工	ｺﾞﾑ製伸縮装置補修
810	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	伸縮継手工	ｺﾞﾑ製伸縮装置補修
811	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	伸縮継手工	ｺﾞﾑ製伸縮装置
812	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	伸縮継手工	ｺﾞﾑ製伸縮装置
813	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部補修工	表面保護工	表面保護
814	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(南国地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部補修工	橋梁上部補修工	ひび割れ注入
815	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁支承工	支承補修工	支承防食(豊栄橋側道橋)
816	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁支承工	支承補修工	支承防食(香宗川橋側道橋 上・下)
817	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(南国地区)	橋梁	道路修繕	橋梁下部補修工	ひび割れ注入工	ひび割れ注入
818	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部補修工	対傾構下弦部材取替工	対傾構下弦部材撤去
819	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部補修工	対傾構下弦部材取替工	対傾構下弦部材取付
820	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部補修工	対傾構下弦部材取替工	ｶﾞｽ切断切削仕上げ
821	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	現場塗装工	橋梁塗装工(塗替塗装)	面取り
822	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁支承工	PC橋支承工	鋼製ﾌﾟﾗｹｯﾄ取付
823	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁支承工	PC橋支承工	鋼製ﾌﾟﾗｹｯﾄ撤去
824	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部補修工	目地防水処理工	目地防水処理
825	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋梁用高欄継手部取替工	ｶﾞｽ切断切削仕上げ

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　１９／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
826	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 南国管内橋梁補修工事(香南地区)	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋梁用高欄継手部取替工	現場溶接
827	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(奈半利地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部工	床版排水工	床版排水装置
828	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(奈半利地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部工	床版排水工	床版排水装置
829	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(奈半利地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部工	床版排水工	床版排水装置
830	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(奈半利地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部工	表面保護工	表面保護
831	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(奈半利地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部工	断面修復工	断面修復(部分電気防食部)
832	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(奈半利地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部工	断面修復工	断面修復(電気防食部)
833	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(奈半利地区)	橋梁	道路修繕	橋梁下部工	断面修復工	断面修復(電気防食部)
834	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(奈半利地区)	橋梁	道路修繕	橋梁支承工	支承補修工	支承防食
835	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(奈半利地区)	橋梁	道路修繕	橋梁支承工	支承補修工	支承防食
836	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(奈半利地区)	橋梁	道路修繕	橋梁支承工	支承補修工	支承防食
837	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(室戸地区)	橋梁	道路修繕	橋梁上部工	ひび割れ注入工	ひび割れ注入
838	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(室戸地区)	橋梁	道路修繕	電気防食工	電気防食工	部分電気防食
839	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(室戸地区)	橋梁	道路修繕	電気防食工	電気防食工	電気防食
840	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(室戸地区)	橋梁	道路修繕	現場塗装工	部分塗替塗装工	素地調整
841	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(室戸地区)	橋梁	道路修繕	現場塗装工	部分塗替塗装工	下塗
842	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(室戸地区)	橋梁	道路修繕	現場塗装工	部分塗替塗装工	下塗
843	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(室戸地区)	橋梁	道路修繕	現場塗装工	部分塗替塗装工	中塗
844	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(室戸地区)	橋梁	道路修繕	現場塗装工	部分塗替塗装工	上塗
845	88	四国地方整備局	土佐国道事務所	H25 奈半利管内橋梁補修工事(奈半利地区)	橋梁	道路修繕	舗装工	切削ｵｰﾊﾞｰﾚｲ工	切削ｵｰﾊﾞｰﾚｲ 橋面舗装
846	88	四国地方整備局	大洲河川国道事務所	H25 北只橋耐震補強工事	橋梁	共通仮設費	共通仮設費	技術管理費	鉄筋探査
847	88	四国地方整備局	大洲河川国道事務所	H25 北只橋耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止ｼｽﾃﾑ設置
848	88	四国地方整備局	大洲河川国道事務所	H25 北只橋耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	せん断ｽﾄｯﾊﾟｰ設置
849	88	四国地方整備局	大洲河川国道事務所	H25 北只橋耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	せん断ｽﾄｯﾊﾟｰ設置
850	88	四国地方整備局	大洲河川国道事務所	H25 北只橋耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	排水施設工	排水管改造
851	88	四国地方整備局	香川河川国道事務所	H25 香川管内トンネル補修工事(引田ﾄﾝﾈﾙ)	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	漏水対策工	ひび割れ止水工
852	88	四国地方整備局	香川河川国道事務所	H25 香川管内トンネル補修工事(引田ﾄﾝﾈﾙ)	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	剥落対策工	繊維ｼｰﾄ接着工(1号)
853	88	四国地方整備局	香川河川国道事務所	H25 香川管内トンネル補修工事(引田ﾄﾝﾈﾙ)	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	剥落対策工	FRPﾈｯﾄ工
854	88	四国地方整備局	香川河川国道事務所	H25 香川管内トンネル補修工事(引田ﾄﾝﾈﾙ)	トンネル	道路修繕	構造物撤去工	ﾄﾝﾈﾙ補修工	導水樋撤去
855	88	四国地方整備局	香川河川国道事務所	H25 香川管内トンネル補修工事(金山(上・下)ﾄﾝﾈﾙ)	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	漏水対策工	導水樋清掃
856	88	四国地方整備局	香川河川国道事務所	H25 香川管内トンネル補修工事(金山(上・下)ﾄﾝﾈﾙ)	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	剥落対策工	ひび割れ注入工
857	88	四国地方整備局	香川河川国道事務所	H25 香川管内トンネル補修工事(金山(上・下)ﾄﾝﾈﾙ)	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	内面補強工	内面補強工(2号)
858	88	四国地方整備局	香川河川国道事務所	H25 香川管内トンネル補修工事(財田第一～第四ﾄﾝﾈﾙ)	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	剥落対策工	鋼板接着工
859	88	四国地方整備局	香川河川国道事務所	H25 香川管内トンネル補修工事(財田第一～第四ﾄﾝﾈﾙ)	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	剥落対策工	鋼板接着工（既設鋼板撤去）
860	88	四国地方整備局	香川河川国道事務所	H25 香川管内トンネル補修工事(財田第一～第四ﾄﾝﾈﾙ)	トンネル	道路修繕	構造物撤去工	ﾄﾝﾈﾙ補修工	ﾌﾟﾚｰﾄ撤去
861	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁付属物工	排水施設工	床版排水管設置(施工費)
862	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁支承工	支承補修工	支承アンカーボルトナット取替
863	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止装置撤去(施工費)
864	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止装置撤去(施工費)
865	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁補修工	水切設置工	水切設置
866	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁付属物工	排水施設工	床版排水管設置(施工費)
867	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁付属物工	排水施設工	樹脂注入(施工費)
868	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁付属物工	排水施設工	フレキシブルチューブ設置(施工費)
869	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁支承工	支承補修工	支承防錆
870	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	鋼桁工	亀裂補修工	リベット撤去(施工費)
871	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	鋼桁工	亀裂補修工	補強板取付(施工費)

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　２０／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
872	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	鋼桁工	亀裂補修工	補強板取付(施工費)
873	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁補修工	ひび割れ注入工	クラック処理(施工費)
874	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁補修工	ひび割れ充填工	ひび割れ充填(施工費)
875	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁補修工	表面被覆工	下地処理
876	88	四国地方整備局	徳島河川国道事務所	H25 徳島出張所管内橋梁補修工事	橋梁	道路維持	橋梁補修工	表面被覆工	含浸材塗布
877	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（浮田高架橋上部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
878	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（浮田高架橋上部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
879	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（浮田高架橋下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
880	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（浮田高架橋下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
881	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（新山下橋(下）上部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
882	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（新山下橋(下）上部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
883	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（新山下橋(下）下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
884	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（新山下橋(下）下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
885	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（高岡高架橋上部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
886	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（高岡高架橋上部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
887	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（高岡高架橋下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
888	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（高岡高架橋下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
889	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（新狩野橋(上部工)）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
890	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（新狩野橋(上部工)）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	遊離石灰除去
891	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（新狩野橋(下部工)）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
892	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（新狩野橋(下部工)）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
893	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（新狩野橋側道橋）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
894	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（柚ノ木崎橋上部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	表面含浸
895	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（境谷橋　下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
896	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（境谷橋　下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
897	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（八重橋　上部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
898	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（八重橋　上部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
899	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（八重橋　下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
900	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（八重橋　下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
901	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（松八重橋　上部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
902	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（松八重橋　上部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
903	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（松八重橋　下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ注入
904	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（松八重橋　下部工）	橋梁	道路修繕		橋梁補修工	ひび割れ充填
905	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（新狩野橋(夜間作業)）	橋梁	道路修繕		端横桁巻立て工	ｱﾝｶｰﾊﾞｰ設置
906	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（新狩野橋(夜間作業)）	橋梁	道路修繕	舗装工	切削ｵｰﾊﾞｰﾚｲ工	切削ｵｰﾊﾞｰﾚｲ
907	89	九州地方整備局	宮崎河川国道事務所	新狩野橋外橋梁補修工事（唐崎橋）	橋梁	道路修繕		橋梁塗装工	ブラスト材処分
908	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	国道３号白鷺橋（Ａ１～Ｐ１・Ａ２）耐震補強外工事	橋梁				含浸材塗布(表面保護工) NETIS:KT-070047-A
909	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	国道３号白鷺橋（Ａ１～Ｐ１・Ａ２）耐震補強外工事	橋梁				輸送費
910	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	国道３号白鷺橋（Ａ１～Ｐ１・Ａ２）耐震補強外工事	橋梁				部材取付工(制震ダンパー) NETIS:QS-060010-A
911	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	国道３号白鷺橋（Ａ１～Ｐ１・Ａ２）耐震補強外工事	橋梁				注入工
912	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	国道３号白鷺橋（Ａ１～Ｐ１・Ａ２）耐震補強外工事	橋梁				部材取付工(落橋防止装置工(PCケーブル連結))
913	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	国道３号白鷺橋（Ａ１～Ｐ１・Ａ２）耐震補強外工事	橋梁				部材撤去工(構造物取壊し工)
914	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	国道３号白鷺橋（Ａ１～Ｐ１・Ａ２）耐震補強外工事	橋梁				鉄筋探査(昼間)
915	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	国道３号白鷺橋（Ａ１～Ｐ１・Ａ２）耐震補強外工事	橋梁				鉄筋探査(昼間)
916	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	大渡樋管外２件補修工事	河川構造物	共通仮設費	共通仮設費	技術管理費	注入効果試験費
917	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	大渡樋管外２件補修工事（渡場排水樋管）	河川構造物	河川維持	仮設工	汚濁防止工	濁水中和処理(ｐH)

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　２１／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
918	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	大渡樋管外２件補修工事（六間悪水樋門）	河川構造物	河川維持	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	断面修復
919	89	九州地方整備局	熊本河川国道事務所	大渡樋管外２件補修工事（渡場排水樋管）	河川構造物	河川維持	構造物補修工	ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞｸﾞﾗｳﾄ工	沈下計設置
920	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	共通仮設費	共通仮設費	技術管理費	鉄筋探査
921	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止構造(PCケーブル)
922	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止構造(PCケーブル)
923	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止構造(PCケーブル)
924	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止構造(PCケーブル)
925	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止構造(PCケーブル)
926	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止構造(PCケーブル)
927	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	落橋防止構造(鋼製ブラケット)
928	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
929	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
930	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
931	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
932	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
933	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
934	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
935	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
936	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
937	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
938	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
939	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
940	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	落橋防止装置工	支承補強構造(アンカーバー)
941	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	排水施設工	排水管撤去
942	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P1	ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
943	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P1	ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
944	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P1	フレアー溶接
945	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P2	ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
946	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P2	ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
947	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P2	フレアー溶接
948	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P3	フレアー溶接
949	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P4	ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
950	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P4	ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
951	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P4	フレアー溶接
952	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P5	ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
953	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P5	ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
954	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P5	フレアー溶接
955	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P6	ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
956	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P6	ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
957	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	橋脚補強工P6	フレアー溶接
958	89	九州地方整備局	佐賀国道事務所	嘉瀬橋（起点高架）（下り）耐震補強工事	橋梁	道路修繕	橋梁付属物工	ブラケット支保工	ブラケット支保設置撤去
959	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	橋梁	共通仮設費	共通仮設費	技術管理費	鉄筋探査費
960	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	漏水対策工(大原ﾄﾝﾈﾙ)	導水樋設置
961	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	漏水対策工(大原ﾄﾝﾈﾙ)	導水樋撤去
962	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	漏水対策工(大原ﾄﾝﾈﾙ)	水抜き
963	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	ｸﾗｯｸ処理工(大原ﾄﾝﾈﾙ)	ひび割れ注入(シール材含む)

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　２２／２４

No.	局 No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
964	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	断面修復工(大原ﾄﾝﾈﾙ)	ｺﾝｸﾘｰﾄはつり
965	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	断面修復工(大原ﾄﾝﾈﾙ)	断面修復
966	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	トンネル	道路修繕	ﾄﾝﾈﾙ工	断面修復工(大原ﾄﾝﾈﾙ)	はく落防止
967	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	橋梁	道路修繕	橋梁支承工	PC橋支承工(深山橋)	支承取替(A1側)
968	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	橋梁	道路修繕	橋梁支承工	PC橋支承工(深山橋)	支承取替(A2側)
969	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	上部工補修工(深山橋)	表面保護
970	89	九州地方整備局	佐伯河川国道事務所	平成２６年度　大原トンネル補修外工事	橋梁	道路修繕	構造物補修工	上部工補修工(深山橋)	水切り
971	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁巻き立て工	橋脚コンクリート巻立て工	鉄筋探査(RCレーダー)
972	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁巻き立て工	橋脚コンクリート巻立て工	下地処理
973	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁巻き立て工	橋脚コンクリート巻立て工	フレア溶接
974	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁巻き立て工	橋脚コンクリート巻立て工	シール材設置(巻立て部天端)
975	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁巻き立て工	橋脚コンクリート巻立て工	組立アンカー
976	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補強工	橋脚耐震補強工	鉄筋探査(RCレーダー)
977	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補強工	橋脚耐震補強工	フレア溶接
978	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補強工	橋脚耐震補強工	モルタル吹付増厚工
979	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補強工	変位制限装置工	鉄筋探査(RCレーダー)
980	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補強工	変位制限装置工	鉄筋探査(RCレーダー)
981	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補強工	地覆止水処理工	地覆止水処理工
982	89	九州地方整備局	鹿児島国道事務所	国道３号八房橋外６橋耐震補強補修工事	橋梁		橋梁補強工	ひび割れ充填工	ひび割れ充填
983	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	ﾀﾜｰ・ｽﾄｯﾊﾟｰ設置工　反転タワー
984	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	反転挿入工　反転準備工
985	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	反転挿入工　反転挿入工
986	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	反転挿入工　用水運搬工（給水車）
987	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	反転挿入工　ラフテレーンクレーン
988	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	硬化工　硬化準備工
989	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	硬化工　硬化工
990	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	養生工　養生工(強制冷却)
991	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	養生工　用水運搬工(給水車)
992	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	養生後撤去工　養生後撤去工
993	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	管口仕上げ工
994	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	本管内仕上げ工
995	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	管路作成工　GFRP加工
996	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	管路作成工　GFRP板設置
997	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	管路作成工　モルタル打設
998	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	管路作成工　セメントモルタル充填
999	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	管渠内清掃工
1000	89	九州地方整備局	大隅河川国道事務所	上名地区外護岸補修その他工事	河川構造物			函渠更正工(インシチュフォーム工法)	目視調査工
1001	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補修工	断面修復
1002	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補修工	断面修復
1003	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補修工	断面修復(歩道部)
1004	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補修工	断面修復(歩道部)
1005	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補修工	断面修復(歩道部)
1006	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補修工	ｺﾝｸﾘｰﾄ剥落防止ｼｰﾄ(歩道部)
1007	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補修工	ｺﾝｸﾘｰﾄ剥落防止ｼｰﾄ(歩道部)
1008	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補強工	炭素繊維シート（補強対策）
1009	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補強工	炭素繊維シート（補強対策）

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　２３／２４

No.	局 No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
1010	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補強工	炭素繊維シート（補強対策）
1011	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補強工	炭素繊維シート（補強対策）
1012	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	補強工	炭素繊維シート（補強対策）
1013	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	漏水対策工	樋導水（歩道部）
1014	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	排水施設工	排水管設置(歩道部)
1015	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	排水施設工	排水管設置(歩道部)
1016	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	トンネル工	排水施設工	水切り設置(歩道部)
1017	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	構造物撤去工	構造物取壊し工	線導水撤去（コンクリート切断）
1018	89	九州地方整備局	大分河川国道事務所	加々鶴トンネル補修（２期）工事（第１回変更）	トンネル	道路修繕	仮設工	足場工	足場撤去
1019	89	九州地方整備局	長崎河川国道事務所	長崎管内構造物補修外工事	橋梁				積込(ルーズ)
1020	89	九州地方整備局	長崎河川国道事務所	長崎管内構造物補修外工事	橋梁				土砂等運搬
1021	89	九州地方整備局	長崎河川国道事務所	長崎管内構造物補修外工事	橋梁				土砂等運搬
1022	89	九州地方整備局	長崎河川国道事務所	長崎管内構造物補修外工事	橋梁				クラック処理(充填)
1023	89	九州地方整備局	長崎河川国道事務所	長崎管内構造物補修外工事	橋梁				防錆剤塗布
1024	89	九州地方整備局	八代河川国道事務所	球磨川下流地区根固製作その他工事	河川構造物				後付式ゴム止水板
1025	89	九州地方整備局	八代河川国道事務所	球磨川下流地区根固製作その他工事	河川構造物				取付け施工費
1026	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	コンクリート充填
1027	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕	舗装工	橋面防水工	橋面防水（シート防水）
1028	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕	舗装工	橋面防水工	橋面防水（塗膜防水）
1029	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕	舗装工	橋面防水工	橋面防水（現場削孔）
1030	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		橋脚コンクリート巻立て工	フレア溶接
1031	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		橋脚コンクリート巻立て工	天端部シール材設置
1032	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		上部工補修工	水切り設置
1033	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	支承防錆：エポガードシステム
1034	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	支承防錆：エポガードシステム
1035	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	支承防錆：エポガードシステム
1036	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		上部工補修工	ひび割れ注入
1037	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		上部工補修工	ひび割れ充填
1038	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		上部工補修工	表面保護（階段蹴上部）
1039	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		上部工補修工	表面保護（階段蹴上部）
1040	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		上部工補修工	表面保護（階段蹴上部）
1041	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		上部工補修工	表面保護（階段蹴上部）
1042	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	ひび割れ注入
1043	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	ひび割れ注入
1044	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	ひび割れ充填
1045	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	断面修復
1046	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	断面修復（耐震区分Ａ）
1047	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	断面修復（耐震区分B）
1048	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	断面修復（犠牲陽極材設置部）
1049	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	断面修復（犠牲陽極材設置部）
1050	89	九州地方整備局	福岡国道事務所	福岡西維持管内橋梁補修補強工事	橋梁	道路修繕		下部補修工	断面修復（犠牲陽極材設置部）
1051	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				排水管取替
1052	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				弾性シール材設置
1053	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				シール材設置
1054	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				鉄筋探査
1055	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				ひび割れ注入

表 2.2.1-47 見積り資料の工事のレベル階層（レベル 1～4）一覧　２４／２４

No.	局No	地方整備局名	事務所名	工事件名	対象構造物	区分 レベル１	工種 レベル２	種別 レベル３	細別 レベル４
1056	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				ひび割れ注入
1057	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				ひびわれ充填
1058	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				断面補修工
1059	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				カッター目地
1060	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				表面被覆
1061	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				表面被覆
1062	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				表面含浸
1063	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				表面含浸
1064	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				表面被覆工
1065	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				表面被覆工
1066	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				表面被覆工　中塗り
1067	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				表面被覆工　上塗り
1068	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				支承補修　素地調整
1069	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				支承補修　脱脂洗浄工
1070	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				支承補修　下地処理工
1071	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				支承補修　下塗り工
1072	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				支承補修　中塗り工
1073	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				支承補修　上塗り工
1074	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				遊離石灰除去
1075	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				路面切削
1076	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				路面切削
1077	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				路面切削
1078	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				路面切削
1079	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				アスファルト舗装工（機械）
1080	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				アスファルト舗装工（機械）
1081	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				アスファルト舗装工（機械）
1082	89	九州地方整備局	北九州国道事務所	福岡３号貴船橋外9橋橋梁補修工事	橋梁				アスファルト舗装工（機械）
1083	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	函渠修繕工	函渠補修工	ひび割れ充填
1084	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	函渠修繕工	函渠補修工	犠牲陽極材設置
1085	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	函渠修繕工	函渠補修工	目地修復
1086	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	函渠修繕工	函渠補強工	断面補強　下地処理
1087	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	函渠修繕工	函渠補強工	断面補強　墨出し
1088	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	函渠修繕工	函渠補強工	断面補強　養生
1089	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	函渠修繕工	函渠補強工	断面補強　プライマー
1090	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	函渠修繕工	函渠補強工	断面補強　不陸製正
1091	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	函渠修繕工	函渠補強工	断面補強　繊維シート１層
1092	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	函渠修繕工	函渠補強工	断面補強　繊維シート１層
1093	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	函渠修繕工	函渠補強工	断面補強　表面仕上げ
1094	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	擁壁工	場所打杭工	足場設置・撤去
1095	90	沖縄総合事務局	南部国道事務所	平成２５年度中山防災対策その他工事	函渠	道路修繕	擁壁工	被覆ｺﾝｸﾘｰﾄ工	土留板設置
1096	90	沖縄総合事務局	北部国道事務所	平成２５年度北部国道管内橋梁補修（その５）工事	橋梁				ひび割れ充填
1097	90	沖縄総合事務局	北部国道事務所	平成２５年度北部国道管内橋梁補修（その５）工事	橋梁				カッター切り

2.2.2 工事工種体系の統一

見積りを活用する積算では、標準積算基準の対象となっている工種と異なり、工種体系を設定するルールがない。そのため、同様の工種でも異なる名称が使用されたり、レベルが異なったりするなどの状況となっている。

工事工種体系を統一することは、今後、データベースとして蓄積し、類似工事を参照するなど、利活用するためには必要性が高いことから、収集した情報を基にその提案を行った。

(1) 工事工種体系の現状

河川及び道路の土木構造物の維持・修繕工事では、積算の体系化が図られていない工種が多い。そのため、積算標準歩掛が無いといった課題の他に、同じ工種であっても工事によって工種名が異なる、あるいは工事数量総括表で規定する工種階層（レベル）が異なる等の課題が生じている。

そのような中、平成 26 年度より、
土木工事標準歩掛では、道路維持修繕工の橋梁補修工に、
・橋梁補修工（ひび割れ補修工（充てん工法））
・橋梁補修工（ひび割れ補修工（低圧注入工法））
・橋梁補修工（断面修復工（左官工法））
・橋梁補修工（表面被覆工（塗装工法））　が新設され、
積算体系ツリーでは、道路修繕（レベル１）、橋梁補修工（レベル２）の下に、

・ひび割れ補修工	（レベル３）	低圧注入工法（レベル４）
〃	（レベル３）	充てん工法（レベル４）
・断面修復工	（レベル３）	左官工法（レベル４）
・表面被覆工	（レベル３）	下地処理（レベル４）
〃	（レベル３）	プライマー塗布（レベル４）
〃	（レベル３）	下塗り（パテ塗布）（レベル４）
〃	（レベル３）	中塗り材塗布（レベル４）
〃	（レベル３）	上塗り材塗布（レベル４）

が新設された。

(2) 工事工種体系（案）の提案

河川及び道路の土木構造物の維持・修繕工事の、積算の体系化が図られていない工種について、積算の体系化と工種名の統一を図るため、工事工種体系（案）の検討を行った。

工事工種体系（案）は、見積り資料から 349 工種（細別）の名称等を収集・整理し、現行の工事工種体系との整合にも配慮して検討を行った。

①新設するレベル４は、多く見積りを取っている工種を対象にして、汎用性のある工種名（細別名）を設定する。
②レベル４の新設にあたって、工事工種体系の中に新たなレベル１、レベル２は新設しない。
③既存のレベル３の中で、レベル４の新設を検討するが、いずれのレベル３にも属さないなどそれが難しい場合は、レベル３の新設を検討する。その際は、平成 26 年度から新設されたレベル３の階層を参考にして、新たな工種・工法のレベル的な横並びを考慮する。
④また、新設するレベル３は、工事発注時の工事数量総括表を作る際、見積りを取った新しいレベル４の工種をどのレベル３の下に入れたら良いか枠組みを示せる必要がある。橋梁、トンネル、函渠、河川構造物の維持・修繕系工事において発注されている細別がいずれかのレベル３に属することができるよう、工事工種体系（案）で提案するレベル３が、先進的な工種も含め、広く偏りがない設定となっているか確認を行いながら検討を進めた。
⑤新設するレベル３は、特定の工法に限定されない汎用性の高いものとする。例えば、炭素繊維シート取付、アラミド繊維シート取付など繊維シートの材料の違いによる工種については材料を特定せず、「繊維シート取付工」としてレベル３に新設した。
⑥塗装関係の、レベル３表面被覆工（塗装工法）、同橋梁塗装工では、工事工種体系上はレベル４において、下塗り、中塗り、上塗りなど各工程を歩掛単位としているが、実際の見積り積算では全工程で一本の歩掛単位としているケースも見られるため、レベル４の各工程については自由度のあるものとして縛りは設けなかった。
⑦同じ工種であれば、レベル１レベル２が異なっていても、レベル４の階層を統一することを基本とする。

なお、現行の工事工種体系においても階層の統一はされていないものもある。

ひび割れ補修工、断面修復工、表面被覆工については、道路修繕ではレベル２の橋梁補修工の下にレベル３として位置付けられているが、河川維持ではレベル２構造物補修工、レベル３クラック補修工の下にレベル４として位置付けられている。

道路修繕のレベル２トンネル工では、レベル３に漏水対策工、裏込め注入工が位置付けられており、道路トンネル変状マニュアル（案）（平成 15 年 2 月土木研

究所）において「剥落防止対策」「漏水対策」「覆工背面空洞充填対策」の 3 対策が同列で謳われていることから、レベル３として剥落防止工を新設し、その下に河川維持に倣いレベル４としてひび割れ注入、ひび割れ充填、断面修復、表面被覆（含浸工法）を位置付けた。

函渠については、道路修繕のレベル２カルバート工にレベル３函渠補修工を新設し、その下にレベル４としてひび割れ注入、ひび割れ充填を位置付けた。

表 2.2.2-1 において、工事工種体系（案）を示す。

現行の工種を黒字で表示し、今回提案の工種を赤字で表示する。

表 2.2.2-1 工事工種体系（案）　１／２

レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
道路修繕	橋梁床版工	床版補強工（鋼板圧着工法）	鋼板圧着
			クラック処理
		床版補強工（増桁架設工法）	増桁架設
			クラック処理
		床版増厚補強工	表面荒らし
			増し厚コンクリート
		床版取替工	増桁架設
	鋼桁工	鋼桁補強工	現場溶接鋼桁補強
			あて板補強
			鋼桁部材取替
	橋梁支承工	鋼橋支承工	支承取替
		PC橋支承工	支承取替
	橋梁付属物工	伸縮継手工	鋼製伸縮継手補修
			埋設ジョイント補修
			鋼・ゴム製伸縮装置補修
			伸縮装置取替
		落橋防止装置工	落橋防止装置
			アンカー（落橋防止）
		排水施設工	排水桝
			排水管
			水切り
		地覆工	場所打地覆
		橋梁用防護柵工	橋梁用防護柵
		橋梁用高欄工	橋梁用高欄
		沓座拡幅工	チッピング
			削孔
			アンカーボルト挿入
	橋脚巻立て工	RC橋脚鋼板巻立て工	鋼板巻立て
			現場溶接
			定着用アンカー
		橋脚コンクリート巻立て工	コンクリート削孔
			下地処理
			コンクリート巻立て
			フレア溶接
	構造物撤去工	構造物取壊し工	コンクリート構造物取壊し
			コンクリートはつり
			コンクリート表面処理
	橋梁補修工	橋梁地覆補修工	橋梁地覆補修
		支承取替工	支承取替
			沓座モルタル打換え
		支承防錆工	防錆塗装
			金属溶射
		現場溶接鋼桁補強工	現場溶接鋼桁補強
		ひび割れ補修工	低圧注入工法
			充てん工法
		断面修復工	左官工法
			吹付工法
		表面被覆工（塗装工法）	下地処理
			プライマー塗布
			下塗り（パテ塗布）
			中塗り
			上塗り
		表面被覆工（含浸工法）	下地処理工
			含浸材塗布
		繊維シート取付工	繊維シート取付
		電気防食工	チタンメッシュ陽極材設置
			犠牲陽極材設置
		ひび割れ抑止工	亜硝酸リチウム内部圧入
		橋面防水工	橋面防水

表 2.2.2-1 工事工種体系（案）　２／２

レベル1	レベル2	レベル3	レベル4
道路修繕	現場塗装工	橋梁塗装工	素地調整
			下塗り
			中塗り
			上塗り
		橋梁付属物塗装工	素地調整
			下塗り
			中塗り
			上塗り
		コンクリート面塗装工	素地調整
			下塗り
			中塗り
			上塗り
	トンネル工	内装板工	内装板
		裏込注入工	裏込注入
		漏水対策工	面導水
			線導水
		剥落防止工	ひび割れ注入
			ひび割れ充填
			断面修復
			含浸材塗布
			繊維シート取付
			FRPシート取付
			鋼板接着工
		内面補強工	増厚工
			ロックボルト設置
	カルバート工	場所打ち函渠工	函渠
		函渠補修工	ひび割れ注入
			ひび割れ充填
			繊維シート取付
			電気防食（犠牲陽極材設置工）
河川維持	構造物補修工	クラック補修工	はつり
			下地処理
			鉄筋防錆処理
			ひび割れ注入
			ひび割れ充填
			断面修復
			表面処理
			表面被覆（塗装工法）
			表面被覆（含浸工法）
		ボーリンググラウト工	削孔
			注入
		欠損部補修工	欠損部取壊し
			欠損部補修
		樋管継手補修工	継手取替

2.2.3 概算工事費の算出とデータ収集のための帳票作成

前項で検討した 10 細別に関し、今後の概算工事費（直接工事費）を収集するための集計用帳票（原単価表）を検討・作成した。

帳票は、求める情報量を簡素化するため更にポイントを絞り、作成する帳票にて収集される工事費データにより将来的に、工事発注時の当該工種・細別に関する概算工事費を推測することが可能となるよう、概算工事費と併せて収集すべき施工規模等の工事情報を検討した。

(1) 概算工事費の算出と相関のある項目の検討

集計用帳票にて収集すべき施工規模等の工事情報について、歩掛見積資料より入手できた情報を基に、直接工事費との相関のある項目を細別ごとに検討した。

1)　伸縮装置取替

伸縮装置取替については、歩掛見積資料より施工数量が明記されている「シーリング設置」「歩道用伸縮装置」について確認し、以下 2 点の図を作成した。

概算工事費の把握のためには、既設撤去、シーリング、新規設置の全ての作業を含む総額でのデータ収集が望まれるため、図 2.2.3-1 及び図 2.2.3-2 を基本とする。

ただし、伸縮装置の規格により、金属製の伸縮装置を埋め込むものと、目地材のような材料を埋設型等の違いがあり、作業内容が異なるため、伸縮装置の規格（分類）に関する情報が必要である。他に直接工事費に影響する事項としては、止水装置の有無が考えられる。

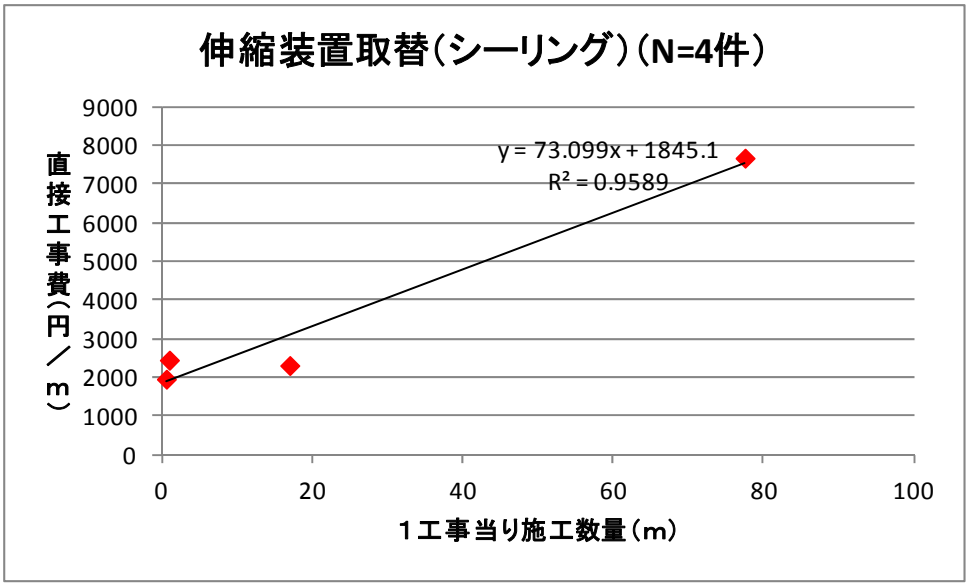


図 2.2.3-1 伸縮装置取替（シーリング）

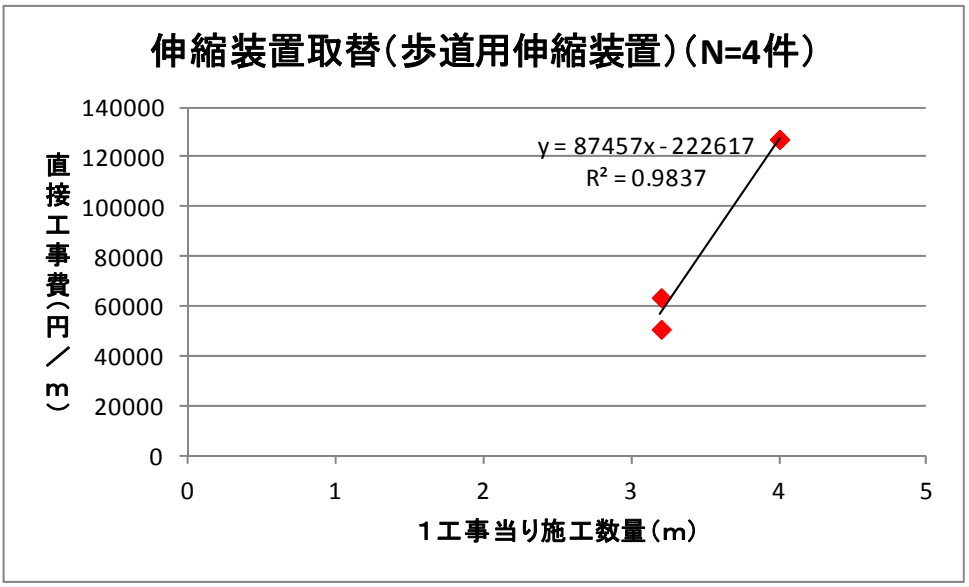


図 2.2.3-2 伸縮装置取替（歩道用伸縮装置）

2)　支承防錆工（防錆塗装）

支承防錆工（防錆塗装）については、施工対象となる支承基数と 1 基あたりの費用として以下 2 点の図を作成した。

費用の内訳として機械運転費・材料費の情報が得られた 2 件について、総額から差し引き施工費のみのプロットとしたものが図 2.2.3-4 である（図中では 2 件が重複している）。2 つの図を比較し、総額の場合と施工費のみの場合でプロットの傾向に大きな差は生じないと考えられるため、図 2.2.3-3 に示す、施工基数と総額の表が基本と考えられる。

他に影響する事項としては、支承 1 基あたりの施工面積が異なることから、支承の形状や規格、塗装仕様等が考えられる。

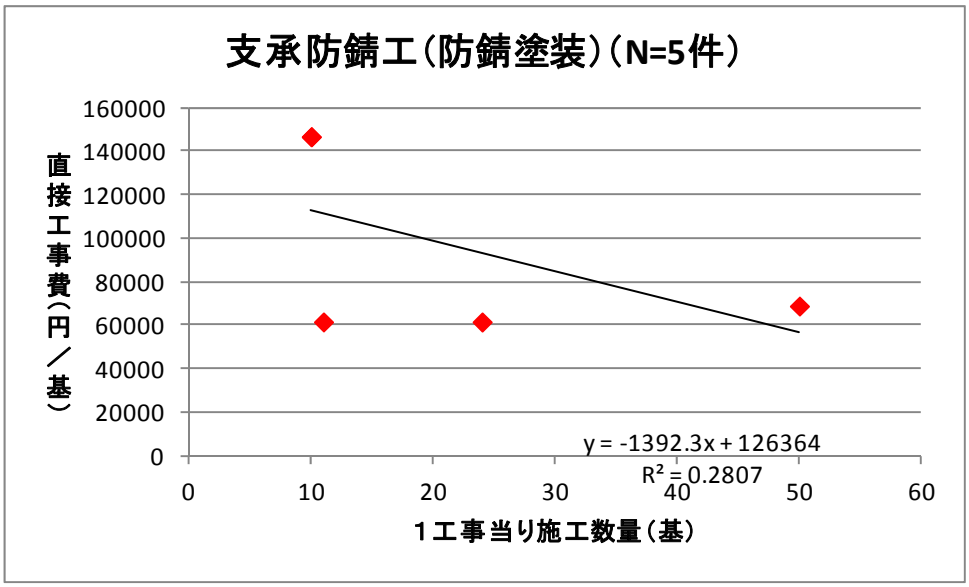


図 2.2.3-3 支承防錆工（防錆塗装）

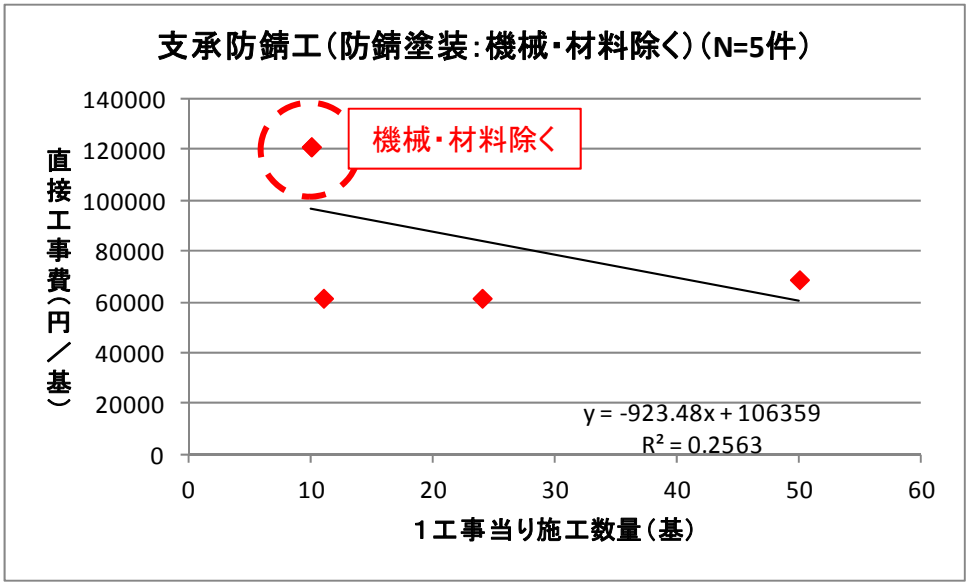


図 2.2.3-4 支承防錆工（防錆塗装：機械・材料除く）

3)　支承防錆工（金属溶射）

支承防錆工（金属溶射）については、支承防錆工（防錆塗装）と同様に、施工対象となる支承基数と 1 基あたりの費用として以下 2 点の図を作成した。

費用の内訳として材料費の情報が得られた 6 件について、総額から差し引いたプロットとしたものが図 2.2.3-5 である（図中では 2 件が重複している）。総額で示した図 2.2.3-6 との比較では、プロットの傾向に大きな差は生じないと考えられるため、図 2.2.3-6 に示す施工基数と総額の表が基本と考えられる。

他に影響する事項としては、支承防錆工（防錆塗装）と同様に、支承の形状や規格、溶射仕様等が考えられる。

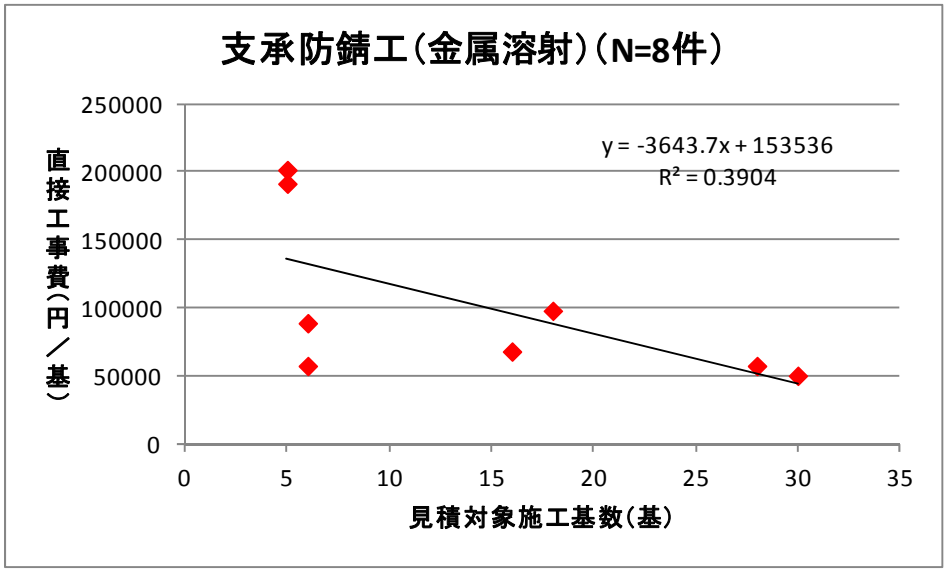


図 2.2.3-5 支承防錆工（金属溶射）

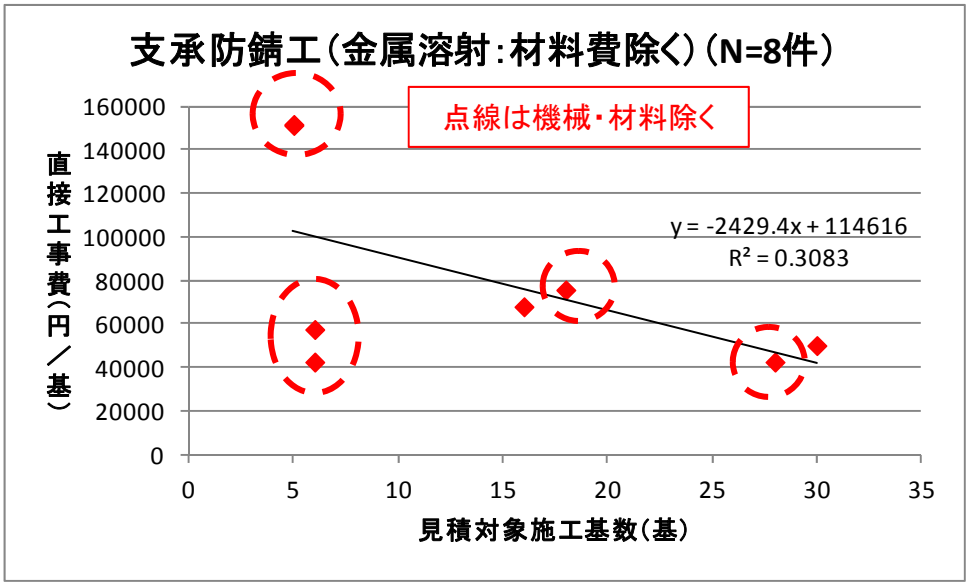


図 2.2.3-6 支承防錆工（金属溶射：材料費除く）

4)　断面修復工

断面修復工については、施工面積「m2 あたり」及び充填量「m3 あたり」の 2 種の情報が混在していたため、それぞれについて図を作成した。

ただし、充填量の表として示した図 2.2.3-8 には、施工数量が 1.0m3 以下の極小ロットのデータが含まれていたため、この 2 件を除外した図 2.2.3-9 を作成した。

本検討のデータ数では、施工面積又は充填量のいずれが集計用帳票の項目として最適か不明であるため､現時点では両方のデータを収集すべきだと考えられる。

他に影響する事項としては、鉄筋防錆処理の有無や断面修復材の種類が考えられる。

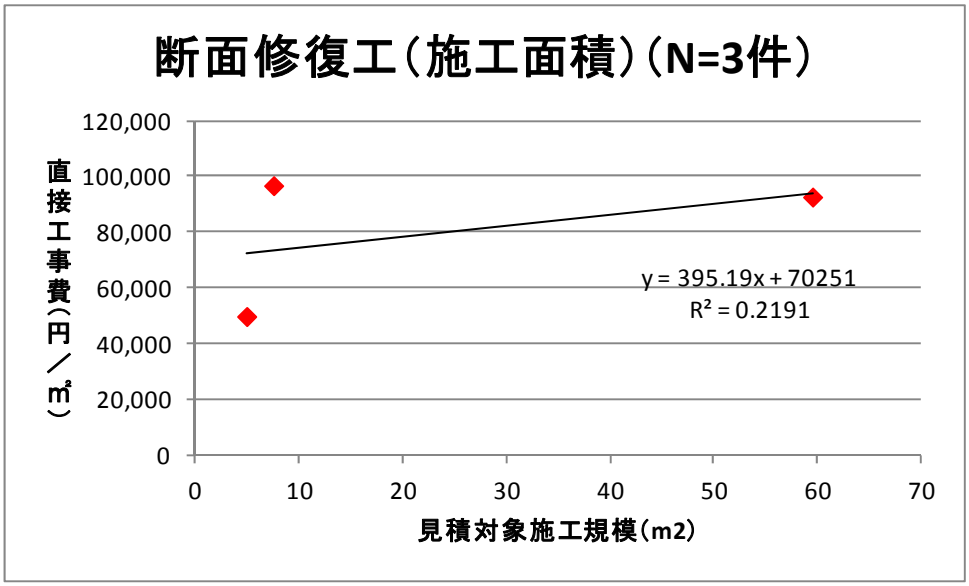


図 2.2.3-7 断面修復工（施工面積）

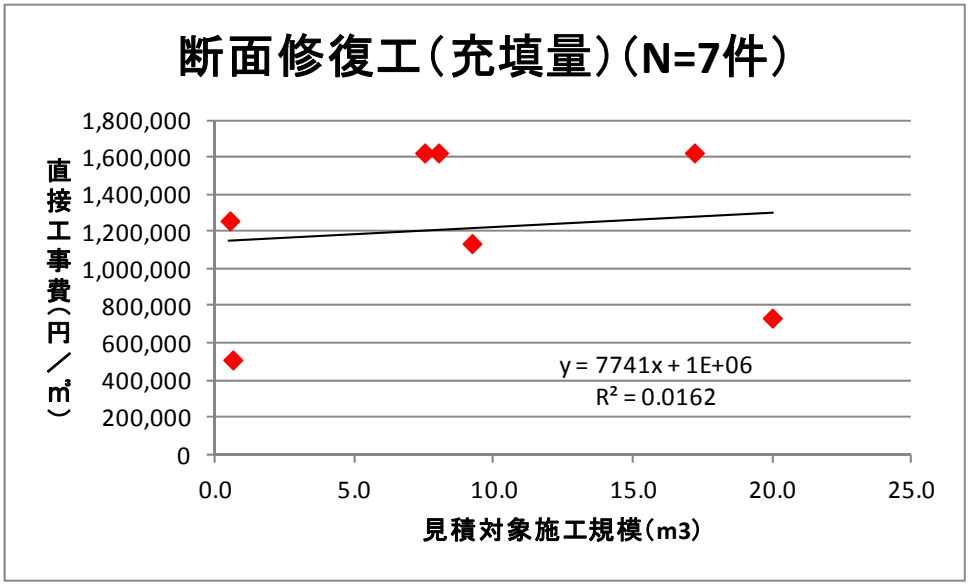


図 2.2.3-8 断面修復工（充填量）

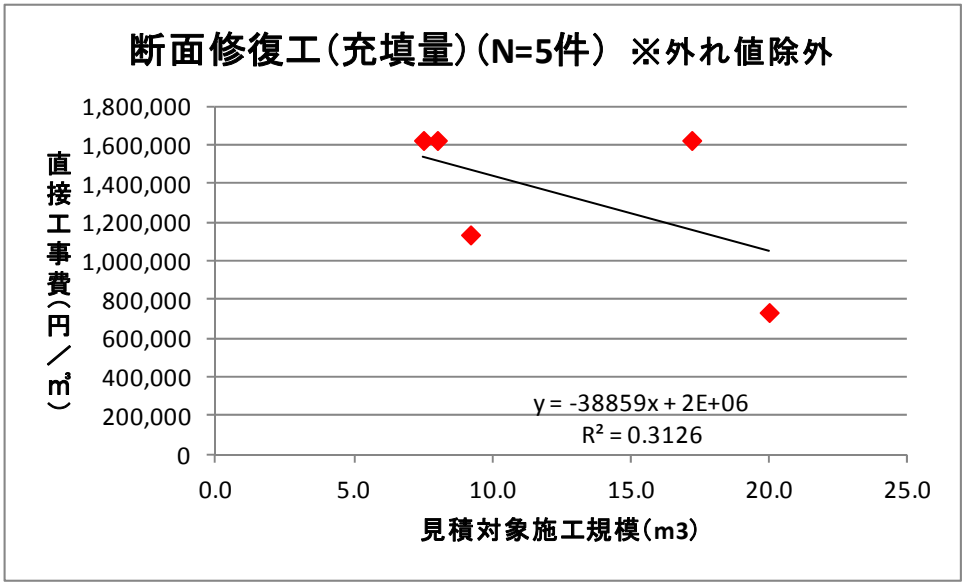


図 2.2.3-9 断面修復工（充填量）外れ値除外

5)　表面被覆工（含浸工法）

表面被覆工（含浸工法）については、施工規模として施工面積に関する図を作成した。

ただし、図 2.2.3-10 の中で、施工規模が 10,000m2 を超えるデータは除外し、図 2.2.3-11 を作成した。

他に影響する事項としては、施工面処理の作業内容として簡易清掃又は下地処理の分類や、含浸材の種類が考えられる。特に含浸材の種類は、中性化対策又は塩害対策等の目的に応じて選択されるものであるため、重要な情報である。

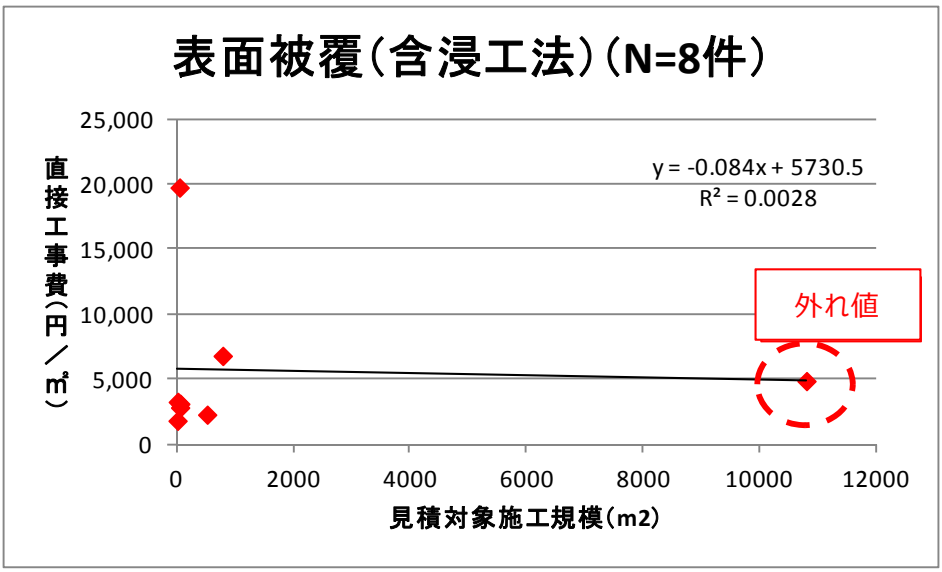


図 2.2.3-10 表面被覆（含浸工法）

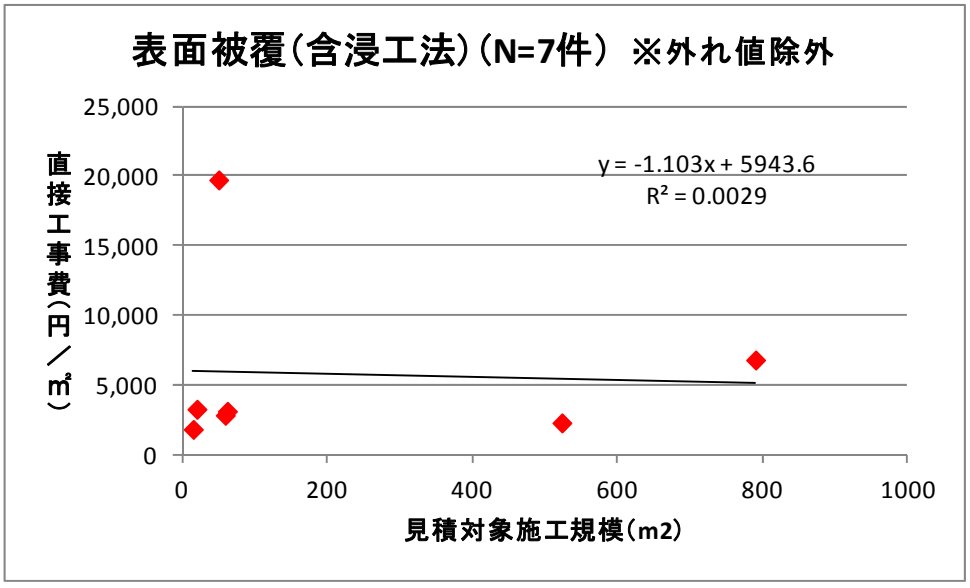


図 2.2.3-11 表面被覆（含浸工法）外れ値除外

6)　ひび割れ注入

ひび割れ注入については、構造物として橋梁・河川構造物・トンネルのデータが得られたため、全てをプロットした図 2.2.3-12 及び、データ数が 7 件得られた橋梁のデータのみを抜粋した図 2.2.3-13 とを、施工延長を基に作成した。

施工規模（施工延長）の他に影響する事項としては、注入材の種類が考えられる。

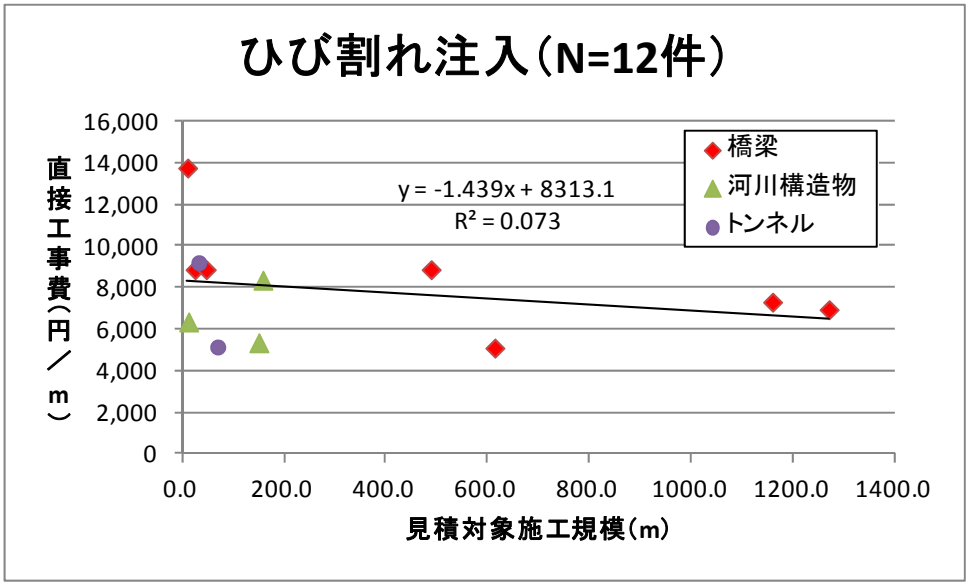


図 2.2.3-12 ひび割れ注入

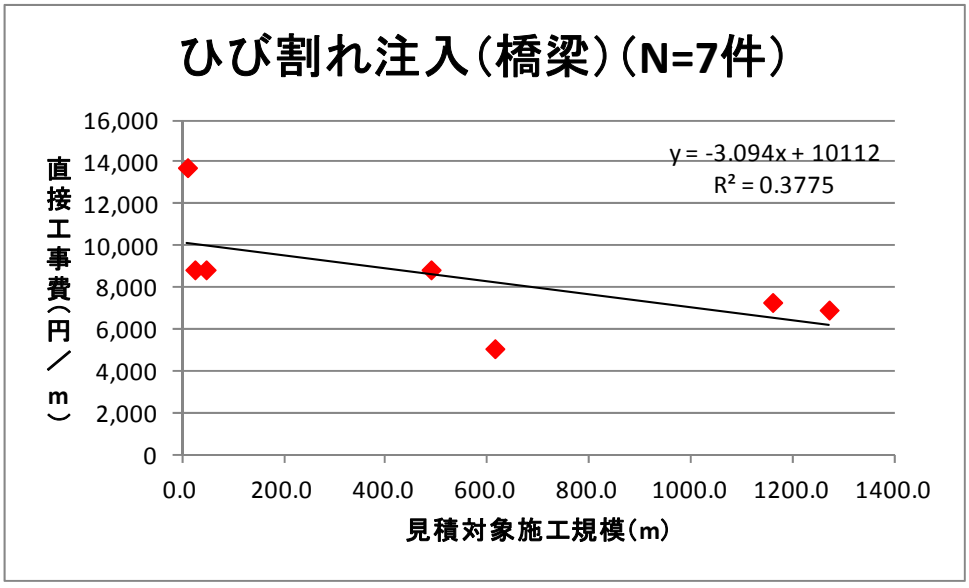


図 2.2.3-13 ひび割れ注入（橋梁）

7)　剥落防止（繊維シート取付）

剥落防止（繊維シート取付）については、施工規模として施工面積に関する図を作成したが、データ数が 3 件のみであったため参考図として示すものとし、直接工事費との相関については不明である。

他に影響する事項としては、繊維シートの種類、シートの目付量が考えられる。

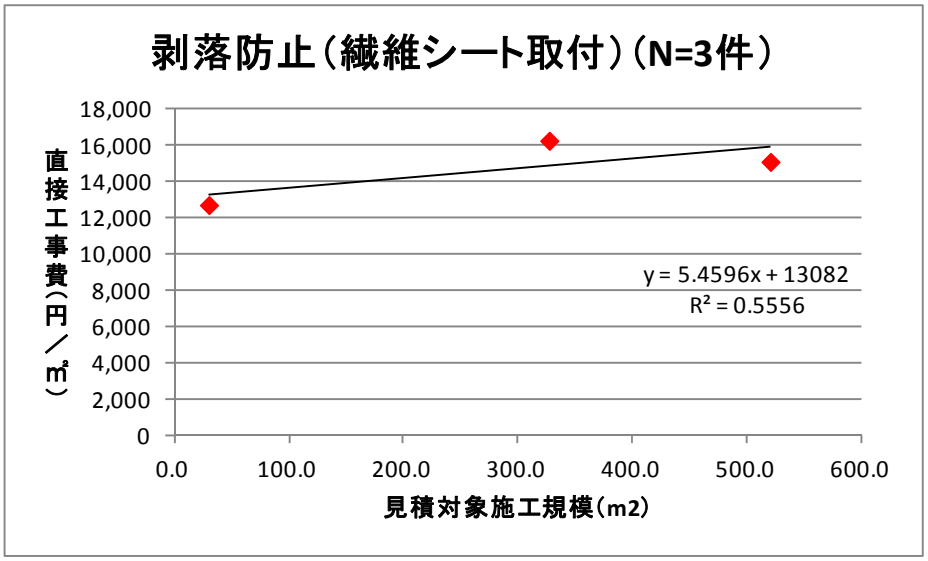


図 2.2.3-14 剥落防止（繊維シート取付）

ク．剥落防止（FRP シート取付）

剥落防止（FRP シート取付）については、剥落防止（繊維シート取付）と同様に施工規模として施工面積に関する図を作成したが、施工面積が 1.0m2 のデータが含まれており、これを異常値と扱うと、データ数は 3 件となるため参考図として示す。

他に影響する事項としては、FRP シートの種類、固定用アンカーの規格や設置間隔が考えられる。

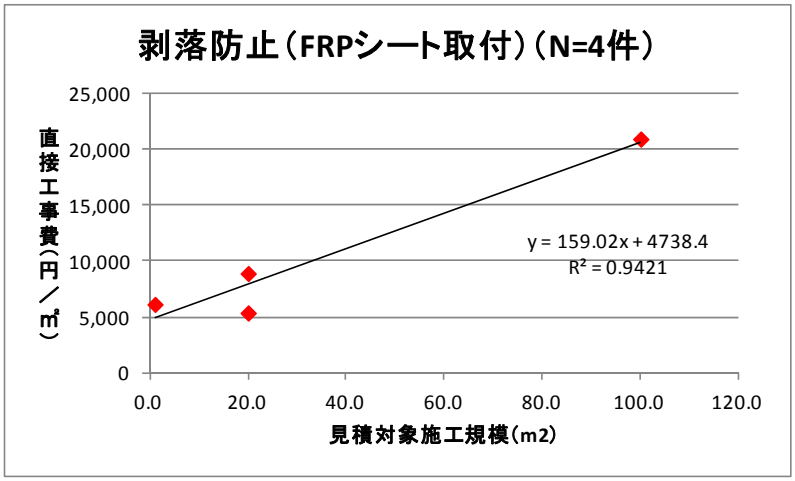


図 2.2.3-15 剥落防止（繊維シート取付）

(2) 概算工事費の算出と相関のある項目の検討

集計用帳票への記載項目として、前項にて図を作成し確認した項目を基に、集計用帳票における共通項目及び細別について、それぞれ必要と考えられる項目を表 2.2.3-1 及び表 2.2.3-2 に示す。

補修工事においては工種や細別の施工内容のみでなく、現場条件等によっても作業内容が変化し費用に少なからず影響を与えるため、細別に依らない共通の記載項目として､構造物諸元や工事条件に関する以下の項目を追加することとした。

また、各細別について採用した工法等の情報を記載項目とするのは、特殊な工法を採用したことにより作業内容が大きく変化する可能性が考えられ、同様の施工数量等に対しての直接工事費のバラつきの要因を特定し易くする意図である。

表 2.2.3-1 集計用帳票における共通項目

分類	項目
構造物諸元	橋梁
	函渠
	トンネル
	河川構造物
工事条件	施工時間帯指定の有無
	施工時間
	交通規制の有無
	交通規制時間
	足場条件（仮設）
	足場条件（高所作業車）
	資材搬入路の制限
	現場条件（市街地／郊外）
	現場条件（１構造物／複数構造物点在）
各細別	採用した工法等の情報

表 2.2.3-2 集計用帳票への記載項目まとめ　1／5

伸縮装置取替

分類		項目	備考
共通事項		事務所	
		担当課	
		作成者指名	
		マイクロ	
		発注年度	
		工事名	
		路線名及び事業名	
		工期	
		スライド(有無、変更月、種類)	
構造物諸元	橋梁	橋梁名	
		完成年度	
		橋長／径間	
		橋種	
		橋梁形式	
		床版	
		下部工	
	函渠		
	トンネル		
	河川構造物		
工事条件		施工時間帯指定の有無	
		施工時間	
		交通規制の有無	
		交通規制時間	
		足場条件(仮設)	
		足場条件(高所作業車)	
		資材搬入路の制限	
		現場条件(市街地／郊外)	
		現場条件(1構造物／複数構造物点在)	
工事数量		施工延長(m)	
伸縮装置の仕様		分類(荷重支持型／突合せ型／埋設型)	
		伸縮量(○～○○mm)	
		止水装置の有無	
数量		施工数量(m)	
施工単価		施工単価(円/m)	

※施工単価参考資料　土木コスト情報
※施工単価参考資料　橋梁架設工事の積算

支承防錆工
（防錆塗装）

分類		項目	備考
共通事項		事務所	
		担当課	
		作成者指名	
		マイクロ	
		発注年度	
		工事名	
		路線名及び事業名	
		工期	
		スライド(有無、変更月、種類)	
構造物諸元	橋梁	橋梁名	
		完成年度	
		橋長／径間	
		橋種	
		橋梁形式	
		床版	
		下部工	
	函渠		
	トンネル		
	河川構造物		
工事条件		施工時間帯指定の有無	
		施工時間	
		交通規制の有無	
		交通規制時間	
		足場条件(仮設)	
		足場条件(高所作業車)	
		資材搬入路の制限	
		現場条件(市街地／郊外)	
		現場条件(1構造物／複数構造物点在)	
工事数量		支承基数(基)	
		塗装面積(m2)	
支承仕様		可動・固定区分	
		支承形式	
		主要材質	
		反力(KN)	
塗装仕様		素地調整	
		塗替塗装系	
		工法名(材料名)	
数量		基数	
		塗装面積(m2/基)	
施工単価		素地調整単価(円/m2)	
		塗装単価(円/m2)	

※施工単価参考資料　防錆塗装カタログ

表 2.2.3-2 集計用帳票への記載項目まとめ　2／5

支承防錆工
（金属溶射）

分類		項目	備考
共通事項		事務所	
		担当課	
		作成者指名	
		マイクロ	
		発注年度	
		工事名	
		路線名及び事業名	
		工期	
		スライド（有無、変更月、種類）	
構造物諸元	橋梁	橋梁名	
		完成年度	
		橋長／径間	
		橋種	
		橋梁形式	
		床版	
		下部工	
	函渠		
	トンネル		
	河川構造物		
工事条件		施工時間帯指定の有無	
		施工時間	
		交通規制の有無	
		交通規制時間	
		足場条件（仮設）	
		足場条件（高所作業車）	
		資材搬入路の制限	
		現場条件（市街地／郊外）	
		現場条件（1構造物／複数構造物点在）	
工事数量		支承基数(基)	
		溶射面積（m2）	
支承仕様		可動・固定区分	
		支承形式	
		主要材質	
		反力（KN）	
塗装仕様		溶射材	
		工法名（材料名）	
数量		基数	
		溶射面積（m2/基）	
施工単価		溶射単価（円/m2）	

※施工単価参考資料　金属溶射カタログ

断面修復工

分類		項目	備考
共通事項		事務所	
		担当課	
		作成者指名	
		マイクロ	
		発注年度	
		工事名	
		路線名及び事業名	
		工期	
		スライド（有無、変更月、種類）	
構造物諸元	橋梁	橋梁名	
		完成年度	
		橋長／径間	
		橋種	
		橋梁形式	
		床版	
		下部工	
	函渠	完成年度	
		延長	
		材質（RC、PC）	
		構造	
		目的	
		土被り	
		断面（内径）	
		既存構造物撤去の有無	
		水替えの有無	
	トンネル	トンネル名称	
		完成年度	
		延長	
		道路幅員	
		断面積	
		分類	
		湧水の有無	
		内装版等の有無	
		内装版規格	
	河川構造物	構造物（樋管樋門、可動堰等）	
		構造物名称	
		完成年度	
		河川名	
		構造区分（RCなど）	
		施工部位 基礎／躯体／堰柱・門柱／胸壁・翼壁 扉体／水叩き／護床／護岸／管理橋 その他	
工事条件		施工時間帯指定の有無	
		施工時間	
		交通規制の有無	
		交通規制時間	
		足場条件（仮設）	
		足場条件（高所作業車）	
		資材搬入路の制限	
		現場条件（市街地／郊外）	
		現場条件（1構造物／複数構造物点在）	
工事数量		施工面積（m2）	
		断面修復材　充填量(m3)	
施工部位		縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面等	
		天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	
		床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	
		その他	
施工内容 材料 工法名等		鉄筋ケレン、防錆処理の有無	
		修復材の種類	
		工法名	
数量		施工面積（m2）	
		材料充填量（m3）	
施工単価		単価（施工面積）（円/m2）	
		単価（充填量）（円/m3）	

※施工単価参考資料　橋梁架設工事の積算

表 2.2.3-2 集計用帳票への記載項目まとめ　3／5

表面被覆
（含浸工法）

分類		項目	備考
共通事項		事務所	
		担当課	
		作成者指名	
		マイクロ	
		発注年度	
		工事名	
		路線名及び事業名	
		工期	
		スライド（有無、変更月、種類）	
構造物諸元	橋梁	橋梁名	
		完成年度	
		橋長／径間	
		橋種	
		橋梁形式	
		床版	
		下部工	
	函渠	完成年度	
		延長	
		材質（RC、PC）	
		構造	
		目的	
		土被り	
		断面（内径）	
		既存構造物撤去の有無	
		水替えの有無	
	トンネル	トンネル名称	
		完成年度	
		延長	
		道路幅員	
		断面積	
		分類	
		湧水の有無	
		内装版等の有無	
		内装版規格	
	河川構造物	構造物（樋管樋門、可動堰等）	
		構造物名称	
		完成年度	
		河川名	
		構造区分（RCなど）	
		施工部位 基礎／躯体／堰柱・門柱／胸壁・翼壁 扉体／水叩き／護床／護岸／管理橋 その他	
工事条件		施工時間帯指定の有無	
		施工時間	
		交通規制の有無	
		交通規制時間	
		足場条件（仮設）	
		足場条件（高所作業車）	
		資材搬入路の制限	
		現場条件（市街地／郊外）	
		現場条件（1構造物／複数構造物点在）	
工事数量		施工面積（m2）	
施工部位		縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面等	
		天井面（上方）桁、床板、ﾄﾝﾈﾙ覆工、樋管等	
		床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	
		その他	
施工内容 材料 工法名等		施工面の処理（簡易清掃／下地処理）	
		含浸材種類	
		工法名	
数量		施工面積（m2）	
施工単価		単価（円/m2）	

※施工単価参考資料　土木コスト情報

電気防食工
（犠牲陽極材設置）

分類		項目	備考
共通事項		事務所	
		担当課	
		作成者指名	
		マイクロ	
		発注年度	
		工事名	
		路線名及び事業名	
		工期	
		スライド（有無、変更月、種類）	
構造物諸元	橋梁	橋梁名	
		完成年度	
		橋長／径間	
		橋種	
		橋梁形式	
		床版	
		下部工	
	函渠	完成年度	
		延長	
		材質（RC、PC）	
		構造	
		目的	
		土被り	
		断面（内径）	
		既存構造物撤去の有無	
		水替えの有無	
	トンネル	トンネル名称	
		完成年度	
		延長	
		道路幅員	
		断面積	
		分類	
		湧水の有無	
		内装版等の有無	
		内装版規格	
	河川構造物	構造物（樋管樋門、可動堰等）	
		構造物名称	
		完成年度	
		河川名	
		構造区分（RCなど）	
		施工部位 基礎／躯体／堰柱・門柱／胸壁・翼壁 扉体／水叩き／護床／護岸／管理橋 その他	
工事条件		施工時間帯指定の有無	
		施工時間	
		交通規制の有無	
		交通規制時間	
		足場条件（仮設）	
		足場条件（高所作業車）	
		資材搬入路の制限	
		現場条件（市街地／郊外）	
		現場条件（1構造物／複数構造物点在）	
工事数量		陽極材設置総数（個）	
施工部位		縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面等	
		天井面（上方）桁、床板、ﾄﾝﾈﾙ覆工、樋管等	
		床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	
		その他	
施工内容 材料 工法名等		犠牲陽極材の種類	
		単位面積当たり取り付け数（個（本）/m2）	
		工法名	
数量		設置数（個（本））	
施工単価		取付単価（円/個）	

表 2.2.3-2 集計用帳票への記載項目まとめ　4／5

ひび割れ注入

分類		項目	備考
共通事項		事務所	
		担当課	
		作成者指名	
		マイクロ	
		発注年度	
		工事名	
		路線名及び事業名	
		工期	
		スライド（有無、変更月、種類）	
構造物諸元	橋梁	橋梁名	
		完成年度	
		橋長／径間	
		橋種	
		橋梁形式	
		床版	
		下部工	
	函渠	完成年度	
		延長	
		材質（RC、PC）	
		構造	
		目的	
		土被り	
		断面（内径）	
		既存構造物撤去の有無	
		水替えの有無	
	トンネル	トンネル名称	
		完成年度	
		延長	
		道路幅員	
		断面積	
		分類	
		湧水の有無	
		内装版等の有無	
		内装版規格	
	河川構造物	構造物（樋管樋門、可動堰等）	
		構造物名称	
		完成年度	
		河川名	
		構造区分（RCなど）	
		施工部位 基礎／躯体／堰柱・門柱／胸壁・翼壁 扉体／水叩き／護床／護岸／管理橋 その他	
工事条件		施工時間帯指定の有無	
		施工時間	
		交通規制の有無	
		交通規制時間	
		足場条件（仮設）	
		足場条件（高所作業車）	
		資材搬入路の制限	
		現場条件（市街地／郊外）	
		現場条件（1構造物／複数構造物点在）	
工事数量		施工延長（m）	
施工部位		縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面等	
		天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	
		床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	
		その他	
注入材の種類		注入材種類	
		工法名	
数量		施工延長（m）	
施工単価		単価（円/m）	

※施工単価参考資料　橋梁架設工事の積算
※施工単価参考資料　土木工事標準積算基準書

剥落防止工
（繊維シート取付）

分類		項目	備考
共通事項		事務所	
		担当課	
		作成者指名	
		マイクロ	
		発注年度	
		工事名	
		路線名及び事業名	
		工期	
		スライド（有無、変更月、種類）	
構造物諸元	橋梁	橋梁名	
		完成年度	
		橋長／径間	
		橋種	
		橋梁形式	
		床版	
		下部工	
	函渠	完成年度	
		延長	
		材質（RC、PC）	
		構造	
		目的	
		土被り	
		断面（内径）	
		既存構造物撤去の有無	
		水替えの有無	
	トンネル	トンネル名称	
		完成年度	
		延長	
		道路幅員	
		断面積	
		分類	
		湧水の有無	
		内装版等の有無	
		内装版規格	
	河川構造物	構造物（樋管樋門、可動堰等）	
		構造物名称	
		完成年度	
		河川名	
		構造区分（RCなど）	
		施工部位 基礎／躯体／堰柱・門柱／胸壁・翼壁 扉体／水叩き／護床／護岸／管理橋 その他	
工事条件		施工時間帯指定の有無	
		施工時間	
		交通規制の有無	
		交通規制時間	
		足場条件（仮設）	
		足場条件（高所作業車）	
		資材搬入路の制限	
		現場条件（市街地／郊外）	
		現場条件（1構造物／複数構造物点在）	
工事数量		施工面積（m2）	
施工部位		縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面等	
		天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	
		床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	
		その他	
繊維シート種類 規格（目付量）		炭素繊維／アラミド繊維（方向）	
		繊維シートの規格目付量（g/m2）	
		工法名	
数量		施工面積（m2）	
施工単価		単価（円/m2）	

※施工単価参考資料　土木コスト情報

表 2.2.3-2 集計用帳票への記載項目まとめ　5／5

剥落防止工
（FRPシート取付）

分類		項目	備考
共通事項		事務所	
		担当課	
		作成者指名	
		マイクロ	
		発注年度	
		工事名	
		路線名及び事業名	
		工期	
		スライド（有無、変更月、種類）	
構造物諸元	橋梁	橋梁名	
		完成年度	
		橋長／径間	
		橋種	
		橋梁形式	
		床版	
		下部工	
	函渠	完成年度	
		延長	
		材質（RC、PC）	
		構造	
		目的	
		土被り	
		断面（内径）	
		既存構造物撤去の有無	
		水替えの有無	
	トンネル	トンネル名称	
		完成年度	
		延長	
		道路幅員	
		断面積	
		分類	
		湧水の有無	
		内装版等の有無	
		内装版規格	
	河川構造物	構造物（樋管樋門、可動堰等）	
		構造物名称	
		完成年度	
		河川名	
		構造区分（RCなど）	
		施工部位 基礎／躯体／堰柱・門柱／胸壁・翼壁 扉体／水叩き／護床／護岸／管理橋 その他	
工事条件		施工時間帯指定の有無	
		施工時間	
		交通規制の有無	
		交通規制時間	
		足場条件（仮設）	
		足場条件（高所作業車）	
		資材搬入路の制限	
		現場条件（市街地／郊外）	
		現場条件（1構造物／複数構造物点在）	
工事数量		施工面積（m2）	
施工部位		縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面等	
		天井面（上方）桁、床板、ﾄﾝﾈﾙ覆工、樋管等	
		床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	
		その他	
繊維シート種類		枠、メッシュシート	
アンカー規格		M●－●●	
アンカー設置間隔		m	
数量		施工面積（m2）	
施工単価		単価（円/m2）	

表面被覆工
（塗装工法）

分類		項目	備考
共通事項		事務所	
		担当課	
		作成者指名	
		マイクロ	
		発注年度	
		工事名	
		路線名及び事業名	
		工期	
		スライド（有無、変更月、種類）	
構造物諸元	橋梁	橋梁名	
		完成年度	
		橋長／径間	
		橋種	
		橋梁形式	
		床版	
		下部工	
	函渠	完成年度	
		延長	
		材質（RC、PC）	
		構造	
		目的	
		土被り	
		断面（内径）	
		既存構造物撤去の有無	
		水替えの有無	
	トンネル	トンネル名称	
		完成年度	
		延長	
		道路幅員	
		断面積	
		分類	
		湧水の有無	
		内装版等の有無	
		内装版規格	
	河川構造物	構造物（樋管樋門、可動堰等）	
		構造物名称	
		完成年度	
		河川名	
		構造区分（RCなど）	
		施工部位 基礎／躯体／堰柱・門柱／胸壁・翼壁 扉体／水叩き／護床／護岸／管理橋 その他	
工事条件		施工時間帯指定の有無	
		施工時間	
		交通規制の有無	
		交通規制時間	
		足場条件（仮設）	
		足場条件（高所作業車）	
		資材搬入路の制限	
		現場条件（市街地／郊外）	
		現場条件（1構造物／複数構造物点在）	
工事数量		施工面積（m2）	
施工部位		縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面等	
		天井面（上方）桁、床板、ﾄﾝﾈﾙ覆工、樋管等	
		床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	
		その他	
塗装主剤の種類		エポキシ樹脂／ポリウレタン樹脂／ポリマーセメント系	
数量		施工単価（円/m2）	
施工単価		単価（円/m2）	

※施工単価参考資料　橋梁架設工事の積算
※施工単価参考資料　土木工事標準積算基準書

(3) 各細別の集計用帳票（案）の作成

前項で検討した、表 2.2.3-1 に示す共通項目及び表 2.2.3-2 に示す各細別の記載項目のまとめに従い、各細別の概算工事費の集計用帳票（案）を作成した。また、作成した帳票の例を図 2.2.3-16～図 2.2.3-26 に示す。

伸縮装置取替原単価表（案）

事務所名	事務所
担当課	課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期	～
スライド（有無、変更月、種類）	無			距離標			

［略図］・伸縮装置取替の平面、取替伸縮装置の構造を示した図面を添付願います。

記入に当たっての留意事項

・表の中の 赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。

伸縮装置分類	荷重支持型／突合せ型／埋設型
伸縮装置伸縮量	伸縮量（○～○○mm）を記載する。
止水装置の有無	止水装置を含む、含まないを○、×で記載する。（含む…○、含まない…×）
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元（橋梁）

橋梁名		完成年度	
橋長		橋種	
径間数		橋梁形式	
床版		下部工形式	

工事条件

施工時間の指定の有無				※有、無で記載する。
施工時間	23:30	～	4:50	※施工時間指定　有　の場合記載する。
交通規制の有無				※有、無で記載する。
規制時間	23:30	～	4:50	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）				※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）				※高所作業車規格を記載する。
資材搬入路の制限				※有、無で記載する。
現場条件1				※市街、郊外で記載する。
現場条件2				※構造物数を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞

番号	伸縮装置分類	伸縮装置伸縮量（mm）	止水装置の有無	工法名	施工数量（m）	施工単価（円/m）	金額（円）													
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				

図 2.2.3-16 集計用帳票（案）（伸縮装置取替）

支承防錆工（防錆塗装）原単価表（案）

事務所名	事務所
担当課	課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期	～
スライド（有無、変更月、種類）	無			距離標			

［略図］・支承防錆（塗装工法）を行なう支承の平面配置図、姿図（概略図）と塗装範囲を示した図面を添付願います。

記入に当たっての留意事項

・表の中の 赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。	
橋脚橋台番号	単価の記載上、橋台・橋脚番号の記載が出来ない場合は、橋台・橋脚番号は記載しない。
可動固定区分	支承の固定（F）／可動（M）区分を、（ ）のアルファベットで記載してください。
支承形式鋼製支承	線支承（LB）、支承板支承（BP・A、BP・B）、ピン支承（PN）、ピボット支承（PV）、ローラー支承（RO）、ロッカー支承（RCK）、ロッキングピアピボット支承（RPV）……支承形式を（ ）の略称で記載してください。
支承形式ゴム支承	可動・固定支承（可固）、地震時水平力分散ゴム支承（水平）、免震支承（免震）……支承の種類を（ ）の略称で記載してください。
主要材質	金属支承、ゴム支承の区分を、金属／ゴムで記載してください。
反力（KN）	支承の受け持つ反力を記載してください。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	飯桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場 等

構造物諸元（橋梁）

橋梁名		完成年度	
橋長		橋種	
径間数		橋梁形式	
床版		下部工形式	

工事条件

施工時間の指定の有無				※有、無で記載する。
施工時間	23:30	～	4:50	※施工時間指定　有　の場合記載する。
交通規制の有無				※有、無で記載する。
規制時間	23:30	～	4:50	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）				※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）				※高所作業車規格を記載する。
資材搬入路の制限				※有、無で記載する。
現場条件1				※市街、郊外で記載する。
現場条件2				※構造物数を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞

番号	橋脚橋台番号	支承仕様				塗装仕様			基数	塗装面積（m2／基）	塗装面積合計（m2）	素地調整単価（円／m2）	素地調整（金額）	塗装単価（円／m2）	塗装単価（円／基）	金額（円）			
		可動固定区分	支承形式	主要材質	反力（KN）	素地調整	塗替塗装系	工法名（材料名）											
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			

図 2.2.3-17 集計用帳票（案）（支承防錆工（防錆塗装））

支承防錆（金属溶射）原単価表（案）

事務所名	事務所
担当課	課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期	～
スライド（有無、変更月、種類）	無			距離標			

［略図］・支承防錆（金属溶射）を行なう支承の平面配置図、姿図（概略図）と塗装範囲を示した図面を添付願います。

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字　の部分を記入の上、メールにて送付願います。
鋼製支承	線支承（LB）、支承板支承（BP・A、BP・B）、ピン支承（PN）、ピボット支承（PV）、ローラー支承（RO）、ロッカー支承（RCK）、ロッキングピアピボット支承（RPV）……支承形式をアルファベットで記載してください。
ゴム支承	可動・固定支承（可固）、地震時水平力分散ゴム支承（水平）、免震支承（免震） ……支承の種類を（　）の略称で記載してください。
主要材質	金属支承、ゴム支承の区分を、（金属、ゴム）で記載してください。
反力（KN）	支承の受け持つ反力を記載してください。
	※単価の記載上、橋台・橋脚番号の記載が出来ない場合は、橋台・橋脚番号は行なわない。
溶射材	亜鉛（Zn）、亜鉛アルミニウム合金（Zn+Al）、アルミニウム（Al）、アルミニウムマグネシウム合金（Al+Mg）
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元（橋梁）

橋梁名		完成年度	
橋長		橋種	
径間数		橋梁形式	
床版		下部工形式	

工事条件

施工時間の指定の有無				※有、無で記載する。
施工時間	23:30	～	4:50	※施工時間指定　有　の場合記載する。
交通規制の有無				※有、無で記載する。
規制時間	23:30	～	4:50	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）				※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）				※高所作業車規格を記載する。
資材搬入路の制限				※有、無で記載する。
現場条件1				※市街、郊外で記載する。
現場条件2				※構造物数を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞

番号	橋台脚橋番号	支承仕様				金属溶射仕様		基数	溶射面積（m2/基）	溶射面積合計（m2）	溶射単価（円/m2）	溶射単価（円/基）	金額（円）						
		可動固定区分	支承形式	主要材質	反力（KN）	溶射材	工法名（材料名）												
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			

図 2.2.3-18 集計用帳票（案）（支承防錆工（金属溶射））

断面修復工原単価表（案）

事務所名	事務所
担当課	課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期	～
スライド（有無、変更月、種類）	無			距離標			

［略図］・断面修復箇所を示した平面図・断面図と断面修復の標準断面図を添付願います。

番号	施工部位				鉄筋（ケレン／防錆の有無）	修復材の種類	工法名	施工面積（m2）	単価（面積）（円/m2）	材料充填量（m3）	単価（充填量）（円/m2）	金額（円）							
	縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	その他															
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			

記入に当たっての留意事項

・表の中の 赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。

施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に〇を記入する。
鉄筋	単価に、鉄筋ケレン/防錆処理が含まれる、含まれないを記載する。（含まれる…〇、含まれない…×）
修復材の種類	ポリマーセメント、樹脂系セメントの区分を記載する。
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			

橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版			

函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	

トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	

河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RC等）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に〇をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

工事条件				
施工時間の指定の有無				※有、無で記載する。
施工時間	23:30	～	4:50	※施工時間指定　有　の場合記載する。
交通規制の有無				※有、無で記載する。
規制時間	23:30	～	4:50	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）				※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）				※高所作業車規格を記載する。
資材搬入路の制限				※有、無で記載する。
現場条件1				※市街、郊外で記載する。
現場条件2				※構造物数を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞

図 2.2.3-19 集計用帳票（案）（断面修復工）

表面被覆工（含浸工法）原単価表（案）

事務所名	事務所
担当課	課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期	～
スライド（有無、変更月、種類）	無			距離標			

［略図］・含浸工法を行なう箇所を示した図面、標準断面を示す図面を添付願います。

番号	施工部位				施工面処理法（簡易清掃/下地処理）	含浸材の種類	工法名	施工面積（m2）	単価（円/m2）	金額（円）								
	縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	その他														
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		

記入に当たっての留意事項

・表の中の 赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。

施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に○を記入する。
施工面処理法	簡易清掃（サンドペーパー、水洗い）／下地処理（サンダーケレン）
含浸材の種類	シラン系／ケイ酸塩系／有機樹脂系／亜硝酸塩系
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場 等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			

橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版			

函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	

トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	

河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RC等）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に○をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

工事条件				
施工時間の指定の有無				※有、無で記載する。
施工時間	23:30	～	4:50	※施工時間指定 有 の場合記載する。
交通規制の有無				※有、無で記載する。
規制時間	23:30	～	4:50	※規制時間 有 の場合記載する。
足場条件（仮設）				※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）				※高所作業車規格を記載する。
資材搬入路の制限				※有、無で記載する。
現場条件1				※市街、郊外で記載する。
現場条件2				※構造物数を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞

図 2.2.3-20 集計用帳票（案）（表面被覆工（含浸工法））

電気防食工（犠牲陽極材設置）原単価表（案）

事務所名	事務所
担当課	課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期	～
スライド（有無、変更月、種類）	無			距離標			

［略図］・施工位置（部位）、施工延長わかる図面を添付願います。

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に○を記載する。
犠牲陽極材の種類	亜鉛（Zn）／マグネシウム（Mg）／アルミ合金（Al） 等を、（ ）内の記号で記載する。
設置数	単位面積当たりの犠牲陽極材設置数を記載する。（個（本）/m2）
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場 等

構造物諸			
名称		完成年度	
延長			
橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版			
函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	
トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	
河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RCなど）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に○をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

番号	施工部位				犠牲陽極材の種類	単位面積当たり設置数（個（本）/m2）	工法名	設置数（個）	単価（円/個）	金額（円）	※断面修復の費用は含まない金額を記載する。
	縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	その他							
1											
2											
3											
4											
5											

工事条件				
施工時間の指定の有無				※有、無で記載する。
施工時間	23:30	～	4:50	※施工時間指定 有 の場合記載する。
交通規制の有無				※有、無で記載する。
規制時間	23:30	～	4:50	※規制時間 有 の場合記載する。
足場条件（仮設）				※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）				※高所作業車規格を記載する。
資材搬入路の制限				※有、無で記載する。
現場条件1				※市街、郊外で記載する。
現場条件2				※構造物数を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞

図 2.2.3-21 集計用帳票（案）（電気防食工（犠牲陽極材設置））

ひび割れ注入原単価表（案）

事務所名	事務所
担当課	課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期	～
スライド（有無、変更月、種類）	無			距離標			

［略図］・施工位置（部位）、施工延長わかる図面を添付願います。

番号	施工部位				注入材の種類	工法名	施工延長（m）	単価（円/m）	金額（円）									
	縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	その他														
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に○を記入する。
注入材の種類	エポキシ樹脂／アクリル樹脂／ポリマーセメントモルタル　を、記載する。
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			
橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版			
函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	
トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	
河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RCなど）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に○をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

構造物諸元				
施工時間の指定の有無				※有、無で記載する。
施工時間	23:30	～	4:50	※施工時間指定　有　の場合記載する。
交通規制の有無				※有、無で記載する。
規制時間	23:30	～	4:50	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）				※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）				※高所作業車規格を記載する。
資材搬入路の制限				※有、無で記載する。
現場条件1				※市街、郊外で記載する。
現場条件2				※構造物数を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞

図 2.2.3-22 集計用帳票（案）（ひび割れ注入）

剥落防止（繊維シート取付）原単価表（案）

事務所名	事務所
担当課	課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期	～
スライド（有無、変更月、種類）	無			距離標			

［略図］・施工位置（部位）、施工面積、断面構造のわかる図面を添付願います。

番号	施工部位				繊維シートの種類	シート規格目付量（g/m2）	工法名	施工面積（m2）	単価（円/m2）	金額（円）								
	縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	その他														
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に○を記入する。
繊維シートの種類	炭素繊維シート／アラミド繊維シート、合わせて1方向もしくは2方向のシート区分を記載する。
シート規格目付量	繊維シートの重量（g/m2）を記載する。
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場 等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			
橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版			
函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	
トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	
河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RCなど）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に○をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

工事条件				
施工時間の指定の有無				※有、無で記載する。
施工時間	23:30	～	4:50	※施工時間指定　有　の場合記載する。
交通規制の有無				※有、無で記載する。
規制時間	23:30	～	4:50	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）				※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）				※高所作業車規格を記載する。
資材搬入路の制限				※有、無で記載する。
現場条件1				※市街、郊外で記載する。
現場条件2				※構造物数を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞

図 2.2.3-23 集計用帳票（案）（剥落防止工（繊維シート取付））

剥落防止工（FRPシート取付）原単価表（案）

事務所名	事務所
担当課	課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期	～
スライド（有無、変更月、種類）		無		距離標			

［略図］・施工位置（部位）、施工面積、断面構造のわかる図面を添付願います。

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に○を記入する。
FRPシートの種類	FRPシート、FRP枠等の区分を記載する
アンカー規格	規格記載例、M●－●●（●は数値、ネジ径－延長）
アンカー設置間隔	アンカーを打ち込む間隔を記載する。
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場 等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			

橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版			

函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	

トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	

河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RCなど）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に○をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		原体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

工事条件				
施工時間の指定の有無				※有、無で記載する。
施工時間	23:30	～	4:50	※施工時間指定 有 の場合記載する。
交通規制の有無				※有、無で記載する。
規制時間	23:30	～	4:50	※規制時間 有 の場合記載する。
足場条件（仮設）				※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）				※高所作業車規格を記載する。
資材搬入路の制限				※有、無で記載する。
現場条件1				※市街、郊外で記載する。
現場条件2				※構造物数を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞

番号	施工部位				FRPシートの種類	アンカー規格	アンカー設置間隔（m）	工法名	施工面積（m2）	単価（円/m2）	金額（円）								
	縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	その他															
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			

図 2.2.3-24 集計用帳票（案）（剥落防止工（FRP シート取付））

表面被覆工（塗装工法）原単価表（案）

事務所名	事務所
担当課	課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期	～
スライド（有無、変更月、種類）	無			距離標			

［略図］・塗装工法を行なう箇所を示した図面、標準断面を示す図面を添付願います。

番号	施工部位				塗装主剤の種類	工法名	施工面積（m2）	単価（円/m2）	金額（円）									
	縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	その他														
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		

記入に当たっての留意事項

・表の中の 赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。

施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に○を記入する。
塗装主剤の種類	エポキシ樹脂／ポリウレタン樹脂／ポリマーセメント系
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場 等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			
橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版			
函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	
トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	
河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RC等）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に○をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

構造物諸元			
施工時間の指定の有無			※有、無で記載する。
施工時間	23:30	～ 4:50	※施工時間指定　有　の場合記載する。
交通規制の有無			※有、無で記載する。
規制時間	23:30	～ 4:50	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）			※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）			※高所作業車規格を記載する。
資材搬入路の制限			※有、無で記載する。
現場条件1			※市街、郊外で記載する。
現場条件2			※構造物数を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞

図 2.2.3-25 集計用帳票（案）（表面被覆工（塗装工法））

支承防錆（金属溶射）原単価表（案）

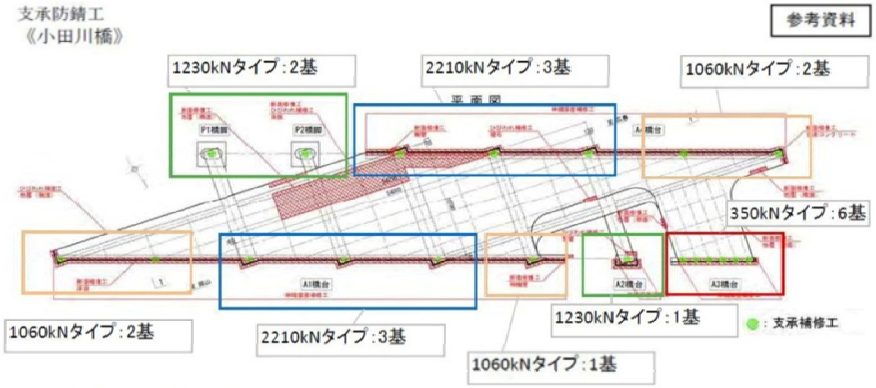
【作成例】

事務所名	事務所
担当課	課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度	平成25年度	工事名	福山管内構造物修繕工事	路線名及び事業名	国道2号	工期	平成25年5月 ～ 平成26年3月
スライド（有無、変更月、種類）	無			距離標			

［略図］・支承防錆（金属溶射）を行なう支承の平面配置図、姿図（概略図）と塗装範囲を示した図面を添付願います。



支承数：　20　基

100～1500kNタイプ	線支承（LB舎）	6 基
100～1500kNタイプ	支承板支承（BP舎）	8 基
1501～3000kNタイプ	支承板支承（BP舎）	6 基
	計	20 基

番号	橋台番号	支承仕様				金属溶射仕様		基数	溶射面積（m2/基）	溶射面積合計（m2）	溶射単価（円/m2）	溶射単価（円/基）	金額（円）
		可動固定区分	支承形式	主要材質	反力（KN）	溶射材	工法名（材料名）						
1	A3	可動	線支承	金属	100～1500	亜鉛アルミ合金		6.000				57,422	344,532
2	A1・2・4 P1・2	可動	支承板支承	金属	100～1500	亜鉛アルミ合金		8.000				57,422	459,376
3	A1・4	可動	支承板支承	金属	1501～3000	亜鉛アルミ合金		6.000				88,891	533,346
4													
5													

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
鋼製支承	線支承（LB）、支承板支承（BP・A, BP・B）、ピン支承（PN）、ピボット支承（PV）、ローラー支承（RO）、ロッカー支承（ROK）、ロッキングピアピボット支承（RPV）……支承形式をアルファベットで記載してください。
ゴム支承	可動・固定支承（可圓）、地震時水平力分散ゴム支承（水平）、免震支承（免震） ……支承の種類を（ ）の略称で記載してください。
主要材質	金属支承、ゴム支承の区分を、（金属、ゴム）で記載してください。
反力（KN）	支承の受け持つ反力を記載してください。
	※単価の記載上、橋台・橋脚番号の記載が出来ない場合は、橋台・橋脚番号は付なわない。
溶射材	亜鉛（Zn）、亜鉛アルミニウム合金（Zn+Al）、アルミニウム（Al）、アルミニウムマグネシウム合金（Al+Mg）
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場 等

構造物諸元（橋梁）			
橋梁名	小田川橋	完成年度	1973年
橋長	53.4m	橋種	鋼橋
径間数	1径間	橋梁形式	桁橋
床版	RC床版	下部工形式	RC

工事条件		
施工時間の指定の有無	無	※有、無で記載する。
施工時間	～	※施工時間指定 有 の場合記載する。
交通規制の有無	無	※有、無で記載する。
規制時間	～	※規制時間 有 の場合記載する。
足場条件（仮設）	吊足場	※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）		※高所作業車規格を記載する。
資材搬入路の制限	無	※有、無で記載する。
現場条件1	市街地	※市街、郊外で記載する。
現場条件2		※構造物数を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞

図 2.2.3-26 集計用帳票（案）（支承防錆工（金属溶射））の作成例

2.3　維持修繕工事の積算に関わる事例集（案）等の作成

2.3.1 はじめに

我が国において、社会資本ストックの適切な維持管理・更新が大きな課題となっている。

例えば橋梁では、建設後50年以上を経過したものが平成25年で約71,000橋（全体の約18%）から平成35年では171,000橋（同約43%）となるなど、社会資本の老朽化が今後急速に進み、財政の制約があるなかで、どのようにマネジメントしていくのか、政策面、技術面等多様な観点から検討や技術開発が進められている。

一方、社会資本ストックの維持管理・更新を実行する立場である各施設の管理者としては、実務的な課題として、「適正な予定価格の積算」、「出来高及び品質の確認」に苦労を重ねている。

この理由として、維持修繕工事の施工条件や施工内容は多種多様であり、実態を反映した積算基準とすることが難しいことや、既設構造物の補修・補強の監督・検査において不可視部分の施工等に対する十分な対応が難しいことなどが挙げられる。

平成26年度に橋梁補修関係の断面修復工、ひび割れ補修工、表面被覆工が標準積算基準に加えられるなど、その業務量の増大に対応するための取組が進められており、使用される頻度が多い共通的な事項について基準化を進める取組が今後も求められる。

また、上記のような維持修繕工事の特徴から基準化できない事項については、業務の効率化のための措置を講じることによって、業務負担の軽減を図ることが求められる。

この「業務の効率化のための措置」は、発注機関によって手法が異なり、また担当者個人が創意工夫により実施している取組などもあるが、これまでこれらを共有する取組は行われてこなかった。

そこで、国土技術政策総合研究所では、平成25年度より現状を改善するための検討を行っており、これまでに、積算については見積りにより積算した工種の歩掛や施工条件、見積り徴収の方法など、監督・検査については基準が無い中でどのように実施しているのかについて、各地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局の各事務所の協力のもとアンケート調査やヒアリング等を実施し、情報の収集、整理、分析を行ってきた。

これまでの成果を、維持修繕工事の積算に関わる事例集（案）、概算工事費集計用帳票（案）、施工管理項目（案）及び監督・検査事例（案）として取りまとめた。

2.3.2 維持修繕工事の積算に関わる事例集（案）等の作成方針

(1) 積算に関わる事例集（案）

本資料は、河川及び道路の土木構造物の維持・修繕工事のうち、積算の体系化が図られていない工種を対象とし、積算の体系化と工種の統一を図ることを目的として工事工種体系（案）を整理するとともに、追加された工種についての用語の定義を行った。また、追加された工種のうち、施工件数、重要度、必要性等を考慮して、10 工種を抽出し、工事発注時や見積り徴集の際の参考資料として、以下の資料を作成した。

・特記仕様書（条件明示）
・数量内訳書（積算方法）
・設計図面（工事内容の明示、条件明示）

(2) 概算工事費集計用帳票（案）

本資料は、(1) 積算に関わる事例集（案）において工事発注時の参考資料を作成した 10 工種について、概算工事費（直接工事費）と施工規模、施工条件について調査するための帳票である。

本帳票データを活用し、工事条件別に施工規模と概算工事費の関係を求め、積算時や見積り徴集の際の工事価格の参考資料とすることを目的に作成した。

(3) 施工管理項目（案）

本資料は、維持・修繕工事として追加された工種のうち 21 工種について、現場での施工管理項目である、出来形管理基準、品質管理基準、写真管理基準を実際の施工計画書を参考に作成した。

(4) 監督・検査事例集（案）

本資料は、維持修繕工事の監督検査について、受発注者間で共通の認識を持つための基礎資料として取りまとめたものであり、監督検査の具体例として、過去の実例をもとに、工法概要、工事図面、工事写真、施工管理方法（出来形管理、品質管理、写真管理、段階確認、立会確認等を示した。

2.3.3 現場試行活用による検証

(1) アンケート概要

1)　アンケート調査の内容

ア．調査対象工種

維持修繕工事の事例集（素案）に示されている工種は表 2.3.3-1 に示すとおりで、「積算に関わる事例集」には 10 細別、「概算工事費集計用帳票」には 10 細別、「施工管理項目」には 21 細別、「監督・検査事例集」には 8 細別が示されている。今回のアンケート調査ではこれら全細別を対象とした。

表 2.3.3-1 事例集等（素案）に示されている細別の比較

	積算に関わる事例集 ［10 細別］	概算工事費集計用帳票 ［10 細別］	施工管理項目 ［21 細別］	監督・検査事例集 ［8 細別］
1	伸縮装置取替	伸縮装置取替	伸縮装置取替	
2	支承防錆工 （防錆塗装）	支承防錆工 （防錆塗装）	防錆塗装	
3	支承防錆工 （金属溶射）	支承防錆工 （金属溶射）	金属溶射	支承防錆工
4	断面修復工	断面修復工	断面修復	断面修復工
5	表面被覆工 （含浸工法）	表面被覆 （含浸工法）	表面被覆工 （含浸工法）	表面被覆工
6	電気防食工 （犠牲陽極材設置）	電気防食工 （犠牲陽極材設置）	犠牲陽極材設置	
7	表面被覆工 （塗装工法）	表面被覆工 （塗装工法）	表面被覆工 （塗装工法）	
8	ひび割れ注入	ひび割れ注入	ひび割れ注入	ひび割れ注入工
9	剥落防止工 （繊維シート取付）	剥落防止工 （繊維シート取付）	繊維シート取付	剥落防止工
10	剥落防止工 （FRP シート取付）	剥落防止工 （FRP シート取付）	ＦＲＰシート取付	
11			フレア溶接	
12			床版補強工 （炭素繊維接着工法）	
13			あて板補強	
14			水切り	
15			沓座モルタル打換え	
16			吹付工法	
17			橋面防水	
18			ひび割れ充填	ひび割れ充填工
19			鋼板接着	
20			増厚	
21			ロックボルト設置	
22				橋脚巻立て工
23				漏水対策工（線導水）

また、調査件数については、地域性によるばらつきをなくすため、各地方整備局 10 工事を抽出し回答をもらうこととした。（10 地整×10 工事＝100 工事）

また、維持修繕工事の事例集（素案）は発注時に使用するものから検査時に使用するものまであるため、対象工事は、工事期間中または工事完了直後の工事とした。なお、これによりがたい場合は、工事完了後の工事を対象とした。

イ．調査対象者

維持修繕工事の事例集（素案）の使用者は、発注者、受注者双方であり、また、発注者においては、発注部局の職員、監督職員、検査職員が使用者となる。

以下に各事例集の使用者を整理し、アンケートの調査対象者を表 2.3.3-2 のとおり設定した。

・積算に関わる事例集（素案）
　発注者：当該工事の発注部署の職員
　受注者：当該工事の監理技術者、現場代理人
・概算工事費集計用帳票（素案）
　発注者：当該工事の発注部署の職員
　受注者：当該工事の監理技術者、現場代理人
・施工管理項目（素案）及び監督・検査事例（素案）
　発注者：当該工事の監督職員、及び、工事検査官
　受注者：当該工事の監理技術者、現場代理人

表 2.3.3-2 アンケート調査対象者

<table>
<tr><th></th><th>積算に関わる事例集（素案）</th><th>概算工事費集計用帳票（素案）</th><th>施工管理項目（素案）及び監督・検査事例（素案）</th></tr>
<tr><td>発注者</td><td colspan="2">・当該工事の発注部署の職員</td><td>・当該工事の監督職員
・工事検査官</td></tr>
<tr><td>受注者</td><td colspan="3">・当該工事の監理技術者、現場代理人</td></tr>
</table>

ウ．アンケート調査項目

アンケートは下記に示す 12 項目を基本とした。

表 2.3.3-3 基本調査項目

<table>
<tr><td colspan="4">（全体共通）
①工事概要（工事名、工期、工事内容、工事規模、概算数量）
②適用又は適用を想定した工種等（レベル４まで）
③適用上の課題・改善項目
④業務の効率化に関する事項
⑤その他特記事項</td></tr>
<tr><td>（積算に関する事例集関連）
⑥発注図書等に反映した具体的事項</td><td>（概算工事費集計用帳票関連）
⑦集計項目の妥当性
⑧追加すべき集計項目
⑨集計の単位等</td><td>（監督検査項目）
⑩施工管理項目の妥当性
⑪監督・検査事例の妥当性
⑫他工種における監督・検査項目との整合性</td><td>（監督・検査事例）</td></tr>
</table>

また、今回のアンケートでは、上記とあわせ、以下の内容を追加した。

・工事場所、発注者情報、契約額、工事制約条件

・業務の効率化につながった事例集の使い方

・事例集の活用促進方法

表 2.3.3-4 に具体的な調査項目を示す。

表 2.3.3-4 アンケート調査項目

分類	項目	
工事名等	適用または適用を想定した工種（レベル４）	
	工事名	
	回答者の立場	
記入者情報	所属	
	役職	
	氏名	
	電話	
	E-mail	
工事概要	工事場所	
	発注地方整備局名	
	発注事務所名	
	受注者(法人名)	
	工期（自）	
	工期（至）	
	契約額（当初）（税込）	
	契約額（最終）（税込）	
	工事内容	
	工事制約条件	
	概算工事数量（工事規模、概算数量）	
「積算に関わる事例集（素案）」について	発注図書等に反映した事項とその内容（適用性）	特記仕様書
		数量総括表
		設計図面
	業務の効率化につながった項目とその使い方	
	適用上の課題・改善項目	特記仕様書
		数量総括表
		設計図面
	活用促進の方法	
	その他	
「概算工事費集計用帳票(素案)」について	集計項目等の妥当性（適用上の課題・改善項目）	構造物諸元の項目
		工事条件の項目
		工事原単価項目
	業務の効率化に向けた更なる活用方法の提案	
	活用促進の方法	
	その他	
「施工管理項目（素案)」及び「監督・検査事例（素案）」について	「施工管理項目（素案）」の妥当性（適用性）	出来形管理項目
		品質管理項目
		写真管理項目
	業務の効率化につながった項目とその使い方	
	適用上の課題・改善項目	出来形管理項目
		品質管理項目
		写真管理項目
	他工種における監督・検査項目との整合性	出来形管理項目
		品質管理項目
		写真管理項目
	「監督・検査事例（素案）」の妥当性	事例集の必要性
		項目の追加
		項目の削除
	活用促進の方法	
	その他	

エ．対象者別アンケート調査項目の設定

一つの工事で発注者（発注部局の職員、監督職員、工事検査官）と受注者が回答するので、アンケート対象者別に質問項目を以下の通り整理した。

工事名等［①発注部署の職員／②監督職員／③工事検査官／④監理技術者、現場代理人］

項目	記載例	①	②	③	④
適用または適用を想定した工種（レベル 4 まで）	以下の 10 細別より選択 伸縮装置取替／防錆塗装／金属溶射／断面修復工／表面被覆工（含浸工法）／犠牲陽極材設置／ひび割れ注入／繊維シート取付／FRP シート取付／表面被覆工（塗装工法）	○	○	○	○
工事名	○○○○工事	○	○	○	○
回答者の立場	以下の 4 区分より選択 発注部署の職員／監督職員／工事検査官／監理技術者、現場代理人	○	○	○	○

記入者情報［①発注部署の職員／②監督職員／③工事検査官／④監理技術者、現場代理人］

項目	記載例	①	②	③	④
所属	株式会社○○建設　○○部	○	○	○	○
役職	○○○長	○	○	○	○
氏名	○○　○○	○	○	○	○
電話	0123-45-6789	○	○	○	○
E-mail	0123-98-7654	○	○	○	○

工事概要［①発注部署の職員／②監督職員／③工事検査官／④監理技術者、現場代理人］

項目	記載例	①	②	③	④
工事場所	○○県○○市○○地先	×	○	×	○
発注地方整備局名	○○地方整備局	×	○	×	○
発注事務所名	○○工事事務所	×	○	×	○
受注者(法人名)	株式会社○○組	×	○	×	○
工期（自）	2016/04/30	×	○	×	○
工期（至）	2016/10/01	×	○	×	○
契約額（当初）（税込）	10,800,000	×	○	×	○
契約額（最終）（税込）	12,960,000	×	○	×	○
工事内容	工事概要	×	○	×	○
工事制約条件	制約条件（概算工事費集計用帳票における工事条件と同じ） ・施工時間の指定の有無と作業時間帯 ・交通規制の有無と規制時間 ・足場条件（足場の種類、高所作業車の規格） ・資材搬入路の規制の有無 ・現場条件（市街地／山間僻地及び離島／地方部） ・構造物数 ・その他	×	○	×	○
概算工事数量(工事規模、概算数量)	（数量総括表における）細別－単位－数量	×	○	×	○

積算に関わる事例集（素案）［①発注部署の職員／④監理技術者、現場代理人］

項目		質問内容	①	④
発注図書等に反映した事項とその内容（適用性）	特記仕様書	・当該工事の発注において、事例集（素案）に示した特記仕様書の記載例の中で適用した（できる）項目があれば、その内容をお書きください。	○	×
	数量総括表	・当該工事の発注において、事例集（素案）に示した数量内訳書の中で適用した（できる）項目があれば、その内容をお書きください。		
	設計図面	・当該工事の発注において、事例集（素案）に示した設計図面の中で適用した（できる）項目があれば、その内容をお書きください。		
業務の効率化につながった要素とその内容		・当該工事の発注業務において、効率化につながった（つながる）であろうものがあれば、その項目と内容をお書きください。	○	×
適用上の課題･改善項目	特記仕様書	・維持・修繕の工事契約全般に対して、事例集（素案）に示した特記仕様書の記載例に課題や改善内容があればお書きください。	○	○
	数量総括表	・維持・修繕の工事契約全般に対して、事例集（素案）に示した数量内訳書に課題や改善内容があればお書きください。		
	設計図面	・維持・修繕の工事契約全般に対して、事例集（素案）に示した設計図面に課題や改善内容があればお書きください。		
活用促進の方法		・事例集（素案）の活用を促進させるための方法について、お考えをお書きください。	○	×
その他		・事例集（素案）に関して、ご意見、ご要望等をお書きください。	○	○

概算工事費集計用帳票（素案）［①発注部署の職員／④監理技術者、現場代理人］

項目		質問内容	①	④
集計項目等の妥当性（適用上の課題・改善項目）	構造物諸元の項目	・概算工事費を算出する際の条件の一つである構造物諸元の項目について、適用上の課題、改善項目があればお書きください。	○	○
	工事条件の項目	・概算工事費を算出する際の条件の一つである工事条件の項目について、適用上の課題、改善項目があればお書きください。		
	工事原単価項目	・概算工事費を算出する際の条件の一つである工事原単価の項目について、適用上の課題、改善項目があればお書きください。		
業務の効率化に向けた更なる活用方法の提案		・本帳票を一部追加変更等をすることにより、発注業務の効率化が図られることがあれば、その変更内容と活用方法をお書きください。	○	×
活用促進の方法		・概算工事費集計用帳票（素案）の活用を促進させるための方法について、お考えをお書きください。	○	×
その他		・概算工事費集計用帳票（素案）に関して、ご意見、ご要望等をお書きください。	○	○

施工管理項目（素案）及び監督・検査事例（素案）［②監督職員／③工事検査官／④監理技術者、現場代理人］

項目		質問内容	②	③	④
施工管理項目の妥当性(適用性)	出来形管理項目	・当該工事の施工管理項目において、施工管理項目（素案）に示した出来形管理項目の中で適用した（できる）項目があれば、その内容をお書きください。	○	○	○
	品質管理項目	・当該工事の施工管理項目において、施工管理項目（素案）に示した品質管理項目の中で、適用した（できる）項目があれば、その内容をお書きください。			
	写真管理項目	・当該工事の施工管理項目において、施工管理項目（素案）に示した写真管理基準の中で、適用した（できる）項目があれば、その内容をお書きください。			
業務の効率化につながった要素とその内容		・当該工事の監督・検査業務において、効率化につながった（つながる）であろうと思われるものがあれば、その項目と使い方をお書きください。	○	○	×
適用上の課題･改善項目	出来形管理項目	・維持・修繕の工事契約全般に対して、施工管理項目（素案）に示した出来形管理項目で課題や改善項目があればお書きください。	○	○	○
	品質管理項目	・維持・修繕の工事契約全般に対して、施工管理項目（素案）に示した品質管理項目で課題や改善項目があればお書きください。			
	写真管理項目	・維持・修繕の工事契約全般に対して、施工管理項目（素案）に示した写真管理項目で課題や改善項目があればお書きください。			
他工種における監督･検査項目との整合性	出来形管理項目	・出来形管理項目のに内容について、類似工種と比較して整合が取れていない部分があればその内容をお書きください。	○	○	○
	品質管理項目	・品質管理項目の内容について、類似工種と比較して整合が取れていない部分があればその内容をお書きください。			
	写真管理項目	・写真管理項目の内容について、類似工種と比較して整合が取れていない部分があればその内容をお書きください。			
監督･検査事例の妥当性	事例集の必要性	・本事例集は、維持修繕工事の監督検査について、受発注者間で共通の認識を持つための基礎資料として取りまとめたものですが、このような事例集の整備拡充が必要か否かお書きください。またその理由もあわせてお書きください。	○	○	○
	項目の追加	・事例集として掲載してほしい項目があれば、その項目と記載理由をお書きください。			
	項目の削除	・事例集から削除してほしい項目があれば、その項目と記載理由をお書きください。			
活用促進の方法		・施工管理項目（素案）又は監督検査事例（素案）の活用を促進させるための方法について、お考えをお書きください。	○	○	×
その他		・施工管理項目（素案）及び監督・検査事例（素案）に関して、ご意見、ご要望等をお書きください。	○	○	○

オ．ヒアリング調査項目

アンケートを実施した後に、更に受発注者双方を対象にヒアリングを実施した。ヒアリングの調査項目は以下のとおりである。

表 2.3.3-5 ヒアリング調査項目

<table>
<tr><td colspan="4">（全体共通）
①当該現場の特記事項
②アンケートで記載された課題・改善項目等の詳細内容
③業務の効率化に関する事項</td></tr>
<tr><td>（積算に関わる事例集関連）
④発注者､受注者双方の視点による適用性
⑤現場適用時における課題</td><td>（概算工事費集計用帳票関連）</td><td>（監督検査項目）
⑥新技術を活用した施工管理、監督・検査等</td><td>（監督・検査事例）</td></tr>
</table>

ヒアリング調査票は、アンケート調査の回答内容について、詳細に調査したものである。また、新技術の活用した事例の有無や詳細について項目を追加した。

(2) アンケート調査結果概要

アンケート調査で 232 件のデータが回収された。アンケートの整理にあたっては工種別、項目別に整理するとともに、類似意見をまとめる形で整理を行った。

1) 結果概要

積算に関わる事例集（素案）に関して、発注図書に反映した（出来る）項目の有無について、特記仕様書は 61%、数量総括表は 38%、設計図面は 60%が有りとの回答であった。また、課題については、特記仕様書は 39%、数量総括表は 22%、設計図書は 22%が有りとの回答であった。

概算工事費集計用帳票（素案）に関する課題についは、構造物の諸元については 28%、工事条件の項目については 29%、原単価の項目については、23%が有りとの回答であった。

施工管理項目（素案）に関する課題については、出来形管理基準は 60%、品質管理は 57%、写真管理は 52%が有りとの回答であった。

監督・検査事例（素案）については、80%が必要であるとの回答であった。

以上の結果を踏まえ、事例集（素案）を修正し、次に地方整備局等の出先機関である国道事務所等にヒアリングを実施した。

(3) ヒアリング調査結果

1)　対象工事

ヒアリング調査は、下記の工事を対象に実施した。

表 2.3.3-6 ヒアリング対象工事一覧

		事務所名	工事名	工種	参加者	備考
1	12 月 6 日 13:15～	土佐国道	平成 28 年度　奈半利管内橋梁補修（その１）工事	防錆塗装	監督員 受注者	現場視察（土佐国管内の断面修復工の現場）
2			平成 28 年度　南国管内橋梁補修工事	伸縮装置取替	発注担当 受注者	
3	12 月 12 日 13:30～	金沢河川国道	H27・28 管内橋梁維持工事	伸縮装置取替	発注担当 監督員 受注者	－
4	12 月 13 日 10:00～	三陸国道	釜石地区橋梁補強補修工事	伸縮装置取替、ひび割れ注入	発注担当 監督員 受注者	－
5	12 月 14 日 10:00～	千葉国道	51 号長熊大橋補修工事	断面修復工、ひび割れ注入、繊維シート取付、表面被覆工（塗装工法）、伸縮装置取替	監督員	－
6	12 月 16 日 15:00～	常陸河川国道	国道 50 号川島橋外補修工事	伸縮装置取替	発注担当 監督員 受注者	－
7	12 月 19 日 14:00～	南部国道	平成 28 年度白比橋外 1 橋補修工事	伸縮装置取替	発注担当 監督員 検査官 受注者	現場視察（塗装塗替）
8	12 月 26 日 14:00～	福岡河川国道	平成 28 年度福岡国道管内南部地区橋梁補修工事	ひび割れ注入、伸縮装置取替、断面修復	発注担当 受注者	現場視察（高橋：ひび割れ注入、柳野橋側道橋：断面修復）
9	1 月 13 日 13:30～	高崎河川国道	H27 三丁橋他橋梁補修工事	断面修復工／吹付工法、伸縮装置取替	発注担当 受注者	－
10	1 月 19 日 メール受領	静岡国道	平成 28 年度　静清維持管内橋梁補修工事	金属溶射、防錆塗装、断面修復工	発注担当 監督員 検査官 受注者	メールでの意見聴取

(4) アンケート調査およびヒアリング調査結果を受けての整理

以下にアンケート調査における意見とヒアリング調査での意見を合わせて整理する。

意見は、事例集別、工種別に整理をしている。なお、特定の工種に限定しない工種共通の意見については、共通という項目を作り整理している。

なお、表中の色分けは同様に、素案から修正した内容を赤字、今後データの蓄積を待って改定すべき内容を青字、その他の意見を黒字で示している。

主な意見として次のようなものが挙げられる。

【積算に関わる事例集】

・メーカー指定や指定仮設とならないよう表現を工夫する必要がある。
・設計図面には、添加物、埋設物などの情報を記載することとしてほしい。

【概算工事費集計用帳票】

・工事条件（幅員、交通量、騒音対策の有無、施工地域・工事場所等）の追加してほしい。
・伸縮装置に遊間量を追加してほしい。
・契約後なので、メーカーを追加してほしい。

【施工管理項目】

・社内規定値は必要ないので削除すること。
・ひび割れ重点の出来形管理に深さを追加する。
・JIS 製品の写真管理方法について見直すこと。
・品質管理項目に書かれている施工環境を別項目とする。

表 2.3.3-7 アンケートとヒアリングでの意見等の整理結果一覧

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
共通	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
	その他意見：②の用語の定義について施工時の写真などがあるとさらにイメージしやすい。	その他意見：色々工夫されていているようです。	①出来形管理項目：設計値以上の管理について、上限値・下限値を定めることはできないのでしょうか。	意見・要望：施工監理項目毎の特徴的管理情報について充実していくことが望まれる。
	その他意見：今まで参考に出来るものが無かったというのが現状なので事例集は有り難いと思う。	その他意見：非常に良いと思う	①出来形管理項目：素案が何を根拠・出典なのか不明なので評価できない。施工は断面修復で、ＮＥＴＩＳのものを使用している。	意見・要望：結局事例集の更新は関連する指針及び基準等が変われば コンスタントにバージョンアップして欲しい。
	その他意見：色々工夫されていているようです。	その他意見：良くまとまっている。	②品質管理項目：全体として「施工環境」は仕様書に記載する内容「断面修復」に比べ、「ひび割れ充填」の材料項目が少ない。	意見・要望：（案）として運用し、それにしばられることなく、改定を重ね、運用していただければ。 （（案）が出た時点で、それが100%とされる傾向がある）
	その他意見：施工管理項目が簡易で解りやすい。検査事例が参考になる。	その他意見：見積もりを取る際の参考に非常に役立つと思います。		意見・要望：もっと対象工種が増えると良い。 片側範囲（プラスならプラスのみなど）ではなく、全て両側範囲がほしい。
	その他意見：補修内容毎に具体的に記述されており分かりやすい。	その他意見：（１）③のとおり（※(1)③回答内容↓） 主たる工種区分を追加してはどうか。 また、その区分に合わせた工事費（直工＋経費等）も算定できるようにしてはどうか		意見・要望：より多くの工種を対象にしてほしい。
	その他意見：業務発注の上で大変参考となる資料であるが、今後、新技術の普及や事例の追加等に合わせて、随時更新して頂きたい。	その他意見：記入内容が多いと（手間が多いと）作成しない傾向にある		意見・要望：今回のアンケート調査で、素案を知る機会をえた。改築にも情報共有できればと考えます。
	その他意見：工事技術等は日々進歩しているので、毎年見直し更新が必要 （品質規格・工法・材料等）常に最新のものにして頂きたい	その他意見：極力リスト選択できるようにし、手入力を減らす配慮をお願いしたい。		意見・要望：今後、補修工事が増大するため、できるだけ多くの工種を記載して頂きたい。また、基準化できる工種については、実態調査を密に行い、基準化していくサイクルを確立すべきである。
	その他意見：日々施工方法、使用材料が変化しますので、どの程度更新していけるのか	その他意見：【回答】→不要。設計業務段階もしくは発注段階で図面や特記で品質や条件を明示し、総括表及び規格や積算条件を整理すれば妥当な見積が可能。逆に帳票が増えてミスを増やすだけ。（矛盾した記載を生む要因である。）		意見・要望：参考資料は非常にわかりやすくまとめられていて、参考になりました。 継続して、新しい有用な技術・工法等も掲載して頂きたい。
	その他意見：条件で異なるので、条件明示が重要。	その他意見：何に役に立つのかよくわからない		意見・要望：自分が担当しない工種が多々あるため、定期的に追加項目について確認をしてほしい。
	その他意見：ケースバイケースの施工が多いため、あまり制約や指定を設定せずに、設計根拠・選定理由・積算条件の明示に注力した方がよい。(メーカー、製品とも多種多様なため)	その他意見：過去工事の時間制約等参考で明示する。 （EX.地元の要望で2.3時までに大きな音を出さない約束あった）		意見・要望：内容の更新と充実を図る。
	その他意見：（同上）（前問回答：積算はより簡素な方向に進む中で、積算への影響の有無に関わらず、必ず条件明示する必要のあるものと、場合によって条件明示してもよいものとを整理できればと思います。）	その他意見：施工時間の条件明示が必要		意見・要望：補修工事での工種別の管理項目、数量、写真箇所数の基準値があればいいと思います。
	その他意見：項目の追加（床版打換工）	その他意見：概算工事費はどのように使うものになるのか。予算要求で使って良いのか。		意見・要望：管理する必要のある項目を明確にすることは重要（他工事との横並びなど）と思われる。
	その他意見：上記の課題・改善と同様。（上記課題：特記仕様書：ひび割れ注入におけるエポキシ注入材規格の２種、３種の追記、数量総括表：ひび割れ注入における道路修繕-橋梁補修工の追加。）	その他意見：既存の鋼製伸縮継手補修(WB473220)、埋設ｼﾞｮｲﾝﾄ(WB811710)、鋼ｺﾞﾑ伸縮装置補修(WB811610)と今回工事工種体系に追加された伸縮装置取替の関係が不明。		意見・要望：維持修繕工事の事例集（素案）P108に、「標準的な施工管理項目」は参考として取扱うと記載している。今後、工事事例を多く集約して、参考という位置付けではなく標準という位置付けにして、この素案を「土木工事施工管理基準及び規格値（案）」と同程度の扱いにするか、又は、事例集記載の施工管理項目を管理基準及び規格値（案）に盛り込むことはできないか。これまでは、この管理基準及び規格値（案）に記載ない工種の場合、監督職員と協議し決定しており、手間となる。
	その他意見：事例集の中で積算に関する概要や予定価作成の説明などについても入れる必要性があるか。	その他意見：・（受注者側）施工規模、条件に見合った施工金額の算出		意見・要望：事例集の周知をしっかり行わないと品質管理等にばらつきが出る可能性がある。
	その他意見：設計図面と現地確認で違いが多く見受けられた。コンサル確認年度の差があるのかもしれない。	その他意見：大規模、中規模、小規模でも同様の単価採用では現場に即さないので、加味されるとよいと思います。		意見・要望：最終的には基準としてまとめる必要があると思う。

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
共通	その他意見：新たに追加された細別について、数量算出要領への反映を要望	その他意見：工事条件により施工歩掛は大きく変わってしまう為、工事条件の把握が重要であると思われる。		意見・要望：事例集により同一項目で各種管理ができるので良い
	その他意見：『新設橋の排水計画の手引き（案）[Ver.2]』に準拠した伸縮装置であるかの記載があった方が良い	その他意見：10工種以外にも幅広く工種追加を要望		意見・要望：品質管理項目は各材料特性にまかせて、受注者が材料を選択できる幅を広げていただきたい。
	その他意見：体裁に関して、特記仕様書や数量総括表の記載例のページが横になっていて、見づらい。事例集全体としては、とても参考になるものだと思います。	その他意見：現地にて詳細調査および取り壊しを行った際に、補修方法の変更が発生するケースもあるため活用が難しいと思われる。		意見・要望：実際の施工業者の意見も十分反映させる必要あり
	その他意見：積雪寒冷地用伸縮装置の仕様・性能規定指標及び比較表の紹介 ・実態として、標準設計の製品同等以上と条件明示しているが、具体的な指標を示していない。 具体的な指標を示している事例があれば紹介していただきたい。 ・耐久性(対塩水、対ブレード圧)の高い仕様・性能を満足している製品の比較表(LCC)があれば紹介していただきたい。	その他意見：上記の課題・改善と同様。（※課題・改善の回答内容1） 特記仕様書：ひび割れ注入におけるエポキシ注入材規格の２種、３種の追記、数量総括表：ひび割れ注入における道路修繕-橋梁補修工の追加。		意見・要望：工事の種類、規模、施工条件等により、この管理基準によりがたい場合の協議が、容易にできるような配慮
	その他意見：素案（平成２８年〇月）の段階では、基準としても使いづらいので、せめて成立月入れていただきたい。	その他意見：[略図]・施工範囲（部位）、施工延長の他にその場所への資材搬入方法等の事例案の提示が必要。		意見・要望：社内規格値は通常、工事受注者が設定するものなので、発注者側でその自由度を拘束する必要はないものと思料する。
	その他意見：橋梁等、足場のない状況で詳細確認の出来ない歩掛見積については、調査後の歩掛見積再提出を前提とした発注としていただきたい	その他意見：今回選択した伸縮装置取替は（橋梁工にもあるが）市場単価だと概算工事費集計表の対象にあてはまらないと思う。歩掛が変わる（市場単価で無くなる）こともありうるのか？		意見・要望：これから増加することが予想される工種であり、早期の開示をお願いしたい。
	その他意見：設計内容がより詳細となり、条件等が明確化されることで、維持修繕工事の品質の向上に繋がると思われる。	その他意見：実際の活用事例で確認できたらイメージがしやすい。		意見・要望：橋梁補修工事において施工管理項目がないため、施工者への共通認識として早目の情報提供をお願いします。
	その他意見：これを基に設計図書作成及び現場監督等することになるのか、あくまでも参考なのか、事例集の位置づけが分かりません	その他意見：実際に修復箇所を斫ってみなければ、吹付量はわからないが、施工規模、形態（部分or全面）で概算金額がわかればよい。		意見・要望：構造物の老朽化に伴い多種多様な維持修繕的対応が必要になってきている。その参考として本事例集を活用したいので早期のとりまとめを期待する。
	その他意見：設計図面以外に過去の完成図・橋梁補修補強調書等のデータを公告時に参考資料で受領できるようにお願いしたい。現地調査をしないと現地構造がわからないため。	その他意見：■今回の調査対象工種だけ作成する目的が不明。 ■誤字が見受けられるので再度、文章の見直しが必要では？例）「徴収」が「徴集」になっている。「支承」が「支障」になっている等。		意見・要望：早期の実用化を期待します。
	その他意見：断面修復の施工環境で付着塩分量について、工事毎、橋梁毎、施工箇所毎等のいずれかの適用範囲かについて質問が来る場合があるので。（橋梁毎と回答している）	その他意見：この帳票と各種歩掛調査等と重複がないか、確認していただければと思います。		意見・要望：これらの事例集を作るのも必要だが、あわせて土木工事共通仕様書の改正をしていただきたい。維持修繕関係の記載が少ない。
	その他意見：統一化が図られるため、良いと思う。	その他意見：施工条件等の入力により、目的の事例を検索できるシステムであるとよい。		意見・要望：施工管理項目について、各関係機関、担当者の方々の主観によって、管理項目が変わるので維持修繕の分野での管理項目が土木工事共通仕様書に反映されると有難い。
	その他意見：このような事例集が運用上確立されれば（発注・監理）業務改善に大いに役立つ。	その他意見：・凍結防止剤の使用状況などで劣化の進み具合も変わるので、当該項目の記載欄があった方が良いのではないか。		意見・要望：契約図書の内容に添付して頂きたい。
	その他意見：標準仕様がないものについて有用である。工種が増えると良い。	その他意見：・この帳票を誰が作成するのかがよく分かりません。帳票の取扱いに関するフロー（国総研、局、事務所、受注者）があればと思われます。←補足必要でない？		意見・要望：・特記の記載事項や出来型管理、品質管理の数値を参考とした書籍や便覧について書籍の発行年度やページを記載しないと人事異動で担当が居なくなった際に間違い無く管理しきれなくなると思われます。参考書籍一覧を作成しといてはどうでしょうか。
	その他意見：設計図書に工場製作品扱いの部材は明記願いたい。（積算時経費算出時必要の為）	その他意見：略図について発注図面のデータでもOKにして欲しい。		意見・要望：それぞれの管理基準の根拠も記載したほうが良いと思う。
	その他意見：維持修繕工事という言葉は、不適切では。レベル1が道路修繕とあわない。全ての項目が該当する場合のみしか使えないのか。	その他意見：標準的な事例が掲載されるものと理解してよいか？ また施工条件等により複数のケースについて掲載されるのか？		意見・要望：監督員も、経験が少ないため事例集があれば、役立つと思われる。
	その他意見：歩掛化することにより受注者の利益を削ることのないよう。	その他意見：複数ある工法の中から最安値である比較がわかると良い。		意見・要望：現場経験をする期間が短くなっている今には必要なアイテムと思われる。
	その他意見：維持管理経験年数が少ない職員に活用出来そう	その他意見：補修費用が大きいものであれば概算費用を抑える必要はあるが、小さいものであれば、必要性は少ない。（過去の実積があるため）		意見・要望：土木工事施工管理基準と内容が重複しているので、必要性が不明。

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
共通	その他意見：新技術の支承若返り工法を採用しているため、コレには合わないと思います。			意見・要望：一連に集約されて解り易いが何時の時点で作成するのか不明、いずれすべての工種について適用になるのか、書類の簡素化になるのか不明
	その他意見：特記仕様書の作成例は良いと思うが、図面等については現場状況や環境によって変わることから、全てを網羅することは難しいと思われる。図面作成時の要点や注意点のみの記載でも良いのではないか？			意見・要望：現場に携帯しやすいタイプにしていたたきたい。
	その他意見：【回答】→体系ツリーの記述は細別、規格、単位以外全て削除。体系ツリーは年々変わるので意味のない更新をしなければならない。			意見・要望：工種毎の構成とした方が分かり安いと思います。
	特記仕様書：共通事項：現場条件：■現場作業時間帯 請負者→削除（又は受注者(文言の統一)）			意見・要望：支承防錆の裏側は、場所によっては施工も管理も難しい。
	その他意見：・特記記載例などで事例集と地整運用に違いがあった場合、地整運用を優先にするが、事例集が事務所担当者を混乱させる可能性がある。設計図書に関しては事例集ではなく、統一事項として整理するべきではないかと考える。			意見・要望：施工の失敗事例を掲載する。
	その他意見：非常に役立つので、是非担当部署へ配布願いたい			意見・要望：施工管理においても、監督・検査事例のように写真付きだと分かりやすいと思う。
	その他意見：使用材料や数量、施工条件等、積算歩掛の標準化を図って欲しい。			意見・要望：積雪寒冷地の孔内で地下水が確認された場合は、定期的な支持力の確認（保守点検）が必要と思われる。
	その他意見：より具体的な内容について、甲乙で共有できればよいと思います。			意見・要望：内容は非常によいものだと思います。
	その他意見：橋梁維持補修工事においては、鋼桁、支承、落橋防止装置など、局所的な塗替えを行うことが多く、事例集（素案）の支承防錆工（防錆塗装）はその他の部分塗替え(防錆塗装)にも適用できるのか？			意見・要望：段階確認・立会確認の頻度（試験の基準）を記載してほしい
	その他意見：多種多様な維持修繕工事において、より多くの積算基準の明確化をしてほしい。			
	特記仕様書：吊り足場用金具の存置について、工事内容毎に積載荷重が違うこと及び経年劣化による腐食発生など治具の健全性が保てないことから、記載されないほうが良いと考えます。			
	特記仕様書：補足欄で、必要である、望ましい、望まれる、明記する、記載するという、各言葉の定義は何か。			
	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】
				各業者で微妙に考えが変わるので、統一したものがあれば参考になる。 管理項目については、共通仕様書に載っていないものは、業者と施工計画書で決定するのが実態である。その際参考になる。（監督）
				今回の工事で以下のNETIS技術が業者から提案され採用した。 ・ボンドKEEPメンテ工法UM-3 ・プレスアドラー ・プラットウォール ・コンクリート保水養生テープ 工事額の変更はしていない。 経済性には優れた工法である。 検査等の内容は業者と打合せを行いながら決めた。 現場の不具合等は無かった。（監督）
伸縮装置取	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
	特記仕様書：素案通りに参考メーカー名など記載してあるとわかりやすい	①構造物諸元の項目：・アンカー打込みの際、床版脆弱部想定・補修 ・地覆部等シーリングの想定 ・重量型伸縮装置だと、諸資材が多く撤去に手間がかかる。また、ラフタークレーンの必要性有る為、既設伸縮装置の仕様・重量等の把握	①出来形管理項目：既設舗装面に対しての管理は、既設舗装が良好な状態を前提にしているので適切な管理ではないと思います。	追加項目：床板取替：架設年数が50年以上の橋梁が多く、補修項目として床版取替の橋梁が増える傾向となるため。

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
伸縮装置取替	特記仕様書：コンクリート配合表記は呼び強度とセメントの種別のみでよい。 メーカーの違いによる良品が使えない場合が考えられる。	①構造物諸元の項目：既設伸縮装置の構造図。 伸縮装置取替工事においては、既設構造物の撤去作業の難易が工事費用に大きく影響するため。	①出来形管理項目：既設舗装面に轍がある場合、轍に合わせようとすると凹凸が出来てしまい、轍を考慮しないと段差が出来てしまう	追加項目：あと施工アンカー工：施工管理項目がはっきりしないから
	特記仕様書：施工管理及び品質管理１）配合･･･伸縮継手工に使用する超速硬コンクリートは、JIS規格がないので、呼び強度のみの明記でよいのでは？スランプ・水セメント比等明記するとメーカー指定となることが想定される。	①構造物諸元の項目：現場に設置してある伸縮装置の構造諸元の明記があると撤去等の積算がしやすくなると思います。	①出来形管理項目：仕上げ高さ・据付け高さにおいてワダチ・現況横断・現況床版厚などにより規格値から外れる場合がある。	追加項目：注意点や検査手戻りが無いよう「失敗事例」もあれば紹介していただきたいと思います。
	特記仕様書：■指定材料の確認 ・次表に示す製品では無く、次表に示す製品と同等以上ととという記載の方がよいと思う。 ・監督職員の指示した材料というのは発注者が製品を指定するのか？	①構造物諸元の項目：（記入項目が多い） 縁度経度必要？	①出来形管理項目：取替えは現地合わせになるため摘要しない項目がある。	追加項目：伸縮装置取替えの事例集の記載が無いため追記を望む。 理由：伸縮装置の経年劣化による損傷事故が今後増えることが予想されることから、多くの事例集が必要と思われる。
	特記仕様書：使用材料の具体的な性能を記述されていない場合は選定にこまる場合があります。	①構造物諸元の項目：工事の起終点は緯度経度だとわかりにくい。住所も並記すればどうか。	①出来形管理項目：取替は、既設舗装面に対しての管理となるので、据付け高さと仕上げ高さのどちらかで良い。	追加項目：伸縮装置補修（樋の設置やバックアップ材の取替など）
	特記仕様書：・（発注者側）材料等を指定すると、物価資料等による経済比較が出来ない。 ・（受注者側）断面補修工-前処理,はつり後の不良部分の確認方法の明記。	①構造物諸元の項目：工事の範囲の緯度経度は必要あるのでしょうか？	①出来形管理項目：伸縮装置取替えの場合､既存の舗装に合わせ設置を行う事から新設工事のような基準高管理がないため､据付高さの管理の必要性の有無についてご検討いただきたい。	追加項目：施工管理項目（案）の21工種。より多くの項目を掲載してほしい
	特記仕様書：製品が指定されてしまう	①構造物諸元の項目：記入項目が多い（緯度経度必要？）	①出来形管理項目：新設ではなく取替等の施工は既設舗装面が平坦ではないので、測定する場所により、測定値が異なる。 新設時ではない場合の規格値を作った方が良いと思われる。	追加項目：落橋防止装置（緩衝チェーン、ＰＣケーブル、ダンパー、せん断ストッパー等）の据付出来形に規格が無いため
	特記仕様書：標準使用量はメーカーによって異なるので、固定されるとメーカー指定になってしまう(○○kg～○○kgの方が良いのではないか)	①構造物諸元の項目：入力項目数が多いので必要最小限の簡素化が可能か？	①出来形管理項目：新設設置の出来形管理としては適用できるが、補修設置は現地合わせのため適用が難しい。	削除項目：施工管理方法：削除ではないが、品質規格で古いもの(断面修復-モルタル）がある 最新の規格も載せるべきでは、しかし古い規格の材料も多く流通しているのでどちらの規格でも良しとすべきか、判断が難しい
	特記仕様書：材料仕様を記載したいが、製品指定となることが懸念される	①構造物諸元の項目：参考に床版遊間を追加してはと思います。	①出来形管理項目：据付け高さと仕上げ高さの違いはなにか。表面の凸凹出来形管理	削除項目：施工管理方法の品質管理において材料の規格。 理由は施工条件によって異なる場合があること、根拠が明確でないことが考えられます。
	特記仕様書：配合の『所定の強度が得られることが確認できる資料』とは何を指しているのかが不明（配合報告書？試験練報告書？（試験練を行わなくてはいけない？）））	①構造物諸元の項目：遊間を項目として追加してはどうか。	①出来形管理項目：据付け高さについて、施工管理基準（伸縮装置工）と数値が異なる。	
	特記仕様書：指定材料や工法指定する場合には、明記すべきだが、余計な情報まで特記に書くべきではない。 また、材料は十分に規格を明示する必要がある。	①構造物諸元の項目：延長とあわせて幅員を追加願いたい。	①出来形管理項目：据付高さ、表面の凹凸は取替えには適さないと考えます。※わだち等の為、管理できません。	
	特記仕様書： ・伸縮装置の区分には荷重支持型等の記載が必要 ・伸縮量については、常時及び地震時の記載が必要 ・メーカー名は参考としても記載しない	①構造物諸元の項目：１つの橋梁名で複数の橋種が存在する場合、区別ができるように●●橋（Ａ１～Ｐ●）などと橋梁名の付け方ルールを決めた方がよいのではないでしょうか。	①出来形管理項目：据付高さか仕上げ高さだけで良いのでは。	
	特記仕様書：積算における市場単価方式における工種の場合、積算上影響のない項目（伸縮装置取替におけるコンクリート強度等）について、どこまで示す必要があるのか？	①構造物諸元の項目：市場単価の範囲に入らない場合、概算が大きく変わるの可能性がある	①出来形管理項目：道路修繕工事の場合、仕様書通りの管理項目に適用されない場合があると思われます。	
	特記仕様書：特記仕様書に記載された夜間作業時間と警察協議回答の作業 時間が異なっているが、設計変更の対象とならない。	①構造物諸元の項目：施工規模明記により、標準歩掛の適用可否の判断材料となる。	①出来形管理項目：工場製作（斜角付伸縮装置の場合）斜角に対する管理項目（誤差範囲）が必要だと考えます。	
	設計図面：伸縮継手装置取替工に関して、入札前積算の金額想定の為にも、参考ｼﾞｮｲﾝﾄ断面図は提示して頂きたい。	①構造物諸元の項目：設計段階で採用しているメーカー型式等の記載をお願いします。	①出来形管理項目：取替後の伸縮装置によって、適応できるものとできないものがあります。当工事では埋設型のゴムジョイントの為、仕上げ高さが舗装面に対し+になるよう製造元から指示されていました。規格値として記載されていると混乱する可能性があるかもしれません。	
	特記仕様書：現地調査の為に足場が必要となり、現地調査、 材料製作期間中などの供用日数を積算に反映し、契約変更の対象にしてもらいたい。	①構造物諸元の項目：・（受注者側）断面補修工対象構造物の詳細項目の記載（鉄筋の種類、かぶり等）	①出来形管理項目：土木施工管理基準の項目の伸縮継手工と現地での伸縮装置取替の工種の区別が違うと思う。	

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
伸縮装置取替	特記仕様書：特記仕様書に記載がないため今後記載願います。	①構造物諸元の項目：適用示方書がわかる方が良い。	①出来形管理項目：類似工種の床板補強工の出来形管理項目のはつり長さL・はつり幅W・はつり深さtの追加を望む。	
	特記仕様書：仮復旧が必要な場合について記載。	①構造物諸元の項目：橋梁点検結果（健全度・対策区分等）を入れたら良いのではないか。	②品質管理項目：現道工事において管理頻度の設定するのか？交通解放前に超速硬コンクリートの強度確認等	
	特記仕様書：伸縮装置取替について市場単価該当か否か、施工条件についての表記をお願いしたい	①構造物諸元の項目：あまり必要のない情報のような気がする。	②品質管理項目：現道工事において管理頻度の設定するのか？交通解放前に超速硬コンクリートの強度確認等 （試験費用が別途必要となる）	
	特記仕様書：橋梁支点部の構造についての中で「排水対策を実施するものとする」の記載があるが伸縮装置取替の主な理由は排水に問題があるため取り替えることが多いのでわざわざ記載する必要があるのか	①構造物諸元の項目：当該工種のみでいいので補修履歴があると良い。	②品質管理項目：超速コンクリートのスランプ試験の場合、現道上の狭隘な規制ヤード内で行うので、時間的に余裕が無く苦慮しています。	
	特記仕様書：出来形管理、品質管理	①構造物諸元の項目：極力リスト選択できるようにし、手入力を減らす配慮をお願いしたい。地覆部の処理について、地覆ジョイント有り・無し、端部シール有り・無しの項目を追加。	②品質管理項目：スランプは使用材料によってことなるかと思います。	
	特記仕様書：現場条件の表で「無」は何を示しているのでしょうか、０ｃｍが２回でてくるが厚みと何を示しているかわからない。	②工事条件の項目：車線規制か片側交互か必要。	③写真管理項目：検査実施状況とは具体的な表示	
	設計図面：積算用参考図についても、メーカーが類推できるようにすべきではないと考える。	②工事条件の項目：規制方法の追加。規制方法により規制設置撤去にかかる時間が違う為、施工時間にも影響するため追加した方が良いと思われる。	③写真管理項目：出来形管理：既設伸縮装置撤去工の追加	
	数量総括表：旧ジョイント撤去工は撤去延長（ｍ）と重量（ｔ）で算出。殻運搬と殻処分、現場発生品運搬も算出	②工事条件の項目：現道の場合、片側施工・分割施工等の有無の記載をお願いします。	③写真管理項目：工場製作(斜角付伸縮装置の場合)斜角に対する管理項目（角度明示、検査状況)が必要だと考えます。	
	数量総括表：仮設工における設置期間の期間数、仮設面積等の詳細の提示。	②工事条件の項目：1日当りの施工車線相当数の想定	他工種との不整合部分（出来形）：施工管理基準及び規格値	
	数量総括表：諸雑費の内訳を細かく提示してほしい。	②工事条件の項目：施工時間帯における一般車両の交通量と歩行者の通行量の記載		
	数量総括表：伸縮装置延長のみの表記でよい。斫り工等は現地条件で設計と異なる作業となる場合が考えられる。	②工事条件の項目：車道上の作業であれば、交通量や車線数を追加する。	他工種との不整合部分（出来形）：取替工事において延長等は、現地構造物等の状況に取り合いにより施工するので、実測値管理（出来形寸法）となります。	
	数量総括表：ア）共通仮説費：現場管理費 ①品質管理基準に記載されている項目に要する費用→品質管理基準に記載されている試験項目（必須・その他）に要する費用	②工事条件の項目：入力項目数が多いので必要最小限の簡素化が可能か？	他工種との不整合部分（出来形）：既設伸縮装置撤去において、新設する伸縮装置設置の寸法等の確保のため、類似工種の床板補強工の出来形管理項目と同様の出来形管理が必要と思われる。	
	数量総括表：レベル１の工事区分について、橋梁補修の場合は「道路修繕」ではなく「橋梁保全工	②工事条件の項目：記入項目が多い 詳細な諸元必要？	他工種との不整合部分（写真）：全般に検査実施状況が記載されているが項目がほしい	
	数量総括表：伸縮装置取替工の中に項目（カッター工、はつり工等）が細かく記載されているが、積算基準書では市場単価だと全て含まれるため細かい項目は出てこない。橋梁工でも後打ちコンクリート、アンカー等の別計上以外は出てこない。（積算基準も細別化されるのか？）	②工事条件の項目：細分化しすぎではないか。	他工種との不整合部分（出来形）：3-2-3-2.3-1伸縮装置工と据付高さの規格値が違う。	
	数量総括表：項目が多すぎる（同じ数量になるものはまとめられるのでは）	②工事条件の項目：ＤＩＤ区分を追加してはどうか。	他工種との不整合部分（出来形）：伸縮装置工：据付け高さの数値	
	数量総括表：Ｐ１５とＰ４５の工事区分と工種について、整合が取れていないと思われる。	②工事条件の項目：土木積算では「市街地」と「地方部」で記載していたと思います。	他工種との不整合部分（品質）：圧縮強度試験について 類似工種では、σ２８を基準とした強度で管理しているが、維持修繕工事の場合、短時間で2.3N/mm2を満たすことが要求されるため、規定時間の設定が必要と思われる。	
	数量総括表：伸縮装置取替について、土木工事標準積算基準書との整合がとれているか？	②工事条件の項目：騒音対策の有無		
	数量総括表：数量の計上があったほうがいい	②工事条件の項目：防音対策が必要な施工場所か、否か。		
	数量総括表：具体的な数量が不明確な場合、施工にあたって苦慮する場合がある。	②工事条件の項目：施工条件明記により、標準歩掛の適用可否の判断材料となる。		
	数量総括表：（受注者側）断面補修工記載数量と現地の補修箇所の乖離。	②工事条件の項目：施工時間の条件明示が必要		

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
伸縮装置取替	数量総括表：レベル２が橋梁支承工となっておりますが、橋梁付属物工でよろしいでしょうか？	②工事条件の項目：（受注者側）断面補修工支障物等の工事に影響する項目に記載		
	数量総括表：鋼製フィンガージョイントについて記載。	②工事条件の項目：舗装打換え工に伴う既設舗装版の取壊しに関して、ﾊﾟｯｸﾎｳ取壊しが困難となった場合の路面切削機等による施工変更について。		
	数量総括表：数量総括表を何に使用するのか分からない	②工事条件の項目：極力リスト選択できるようにし、手入力を減らす配慮をお願いしたい。		
	設計図面：具体的な数値及び施工場所が不明確な場合、施工にあたって苦慮する場合がある。	③工事原単価の項目：･伸縮装置の1.8m当たりの質量の項目の追加。		
	設計図面：設計図面に支障物件（埋設構造物）等の明示を取り入れていただきたい。（事前確認等の期間短縮）	③工事原単価の項目：参考に伸縮装置質量を追加してはと思います。		
	設計図面：基準温度と温度範囲の記載、材料表の記載（二重止水、アップスタンド、地覆カバー等の有無）、地覆部の止水処理方法	③工事原単価の項目：入力項目数が多いので必要最小限の簡素化が可能か？		
	設計図面：ウ）設計図面の赤書きの通りもれなく記載してあれば問題ありません。 施工条件、規制の有無・分割施工なども記載していただけるとよいと思う。	③工事原単価の項目：市場単価と実施工単価が大きく違う（分割施工等）場合が多いので、改善をお願いしたい。		
	設計図面：既設のジョイントが図面で示せればベストだが、電子化される前に取り付けられたものが多く、既設の情報がないのが現状。	③工事原単価の項目：主たる工種区分を追加してはどうか。 また、その区分に合わせた工事費（直工＋経費等）も算定できるようにしてはどうか		
	設計図面：設計図書に於いて既設構造物との寸法が合っていないことが多いので照査、現地測量に手間が非常に掛かる。	③工事原単価の項目：施工規模明記により、標準歩掛の適用可否の判断材料となる。		
	設計図面：設計図書の作成段階において現地との不一致が極力無いよう、当該橋梁の完成図面、補修歴等を十分照査して設計図面に反映していただきたい。	③工事原単価の項目：施工単価は直工ですか。		
	設計図面：側面図及び施工箇所の断面図の記載がない 伸縮装置の取替と舗装の施工がある場合個々の断面図の記載を願いたい。	③工事原単価の項目：各工種により追加したい項目があると考えられるので追加できるようにしてもらいたい。		
	設計図面：参考図として、発注時における足場の計画図があれば、架設計画をよりｽﾑｰｽﾞに行える様に思えます。	③工事原単価の項目：急激な物価の上昇		
	設計図面：参考として、伸縮量計算、設置時の月平均気温毎の遊間設定表（グラフ）があるとよい。	③工事原単価の項目：遊間、地震時の伸縮量の記載をした方が良いと思われます。		
	設計図面：施工管理基準及び規格値	③工事原単価の項目：極力リスト選択できるようにし、手入力を減らす配慮をお願いしたい。		
	設計図面：積算計上ミスの防止、不調不落対策の観点から、工種ごとに該当図面に単位数量（材料）表を掲載するのが望ましいと思う。			
	設計図面：・（受注者側）断面補修工特記記載内容を設計図面に反映。			
	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】
	設計図面に支障物件（埋設構造物）等の明示を取り入れていただきたい。（受注）	交通量や車線数は工事の歩掛に多大に影響するので必要。（発注）	出来形管理項目に単位が必要でないか。（監督）	P78,79で技術管理費がないので、記載してもらいたい。（発注）
	設計図書の共通事項で足場工は指定仮設とするのが望ましいとされているが、指定仮設として縛ってしまうと逆に業者がやりづらいし、変更もしづらい。（発注）	②工事条件の項目：施工時間帯における一般車両の交通量と歩行者の通行量の記載 規制する場合は、必ず交通量等が問題となるため。（受注） 発注者としては、記入欄があれば記入できる。ただし、一般車両の交通量は可能であるが、歩行者の交通量については記入は難しい。（発注）	写真管理基準の項目にＪＩＳマーク表示とあるが、材料承諾の場合があるので、ＪＩＳ製品の使用は必須ではない。ＪＩＳならマークを撮影し、それ以外であれば必要書類の提出が必要となる。どちらかでいいという表現にするべき。（受注）	
	（３）－③設計図面：基準温度と温度範囲の記載、材料表の記載（二重止水、アップスタンド、地覆カバー等の有無）、地覆部の止水処理方法 伸縮装置は温度変化により変位が生じる。それらに関する内容は設計図面に記載されていないため、記載されていると助かる。 材料表の記載も合わせてお願いしたい。（受注）	資材搬入に関する現場条件が歩掛に与える影響が大きい。また、仮設材の撤去が毎日発生するような現場条件の場合も影響がある。（発注）		

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
伸縮装置取替	（３）－①特記仕様書：使用材料の具体的な性能を記述されていない場合は選定に困る場合があります。 材料の種類や具体的な強度などが明示されていると製品を選定しやすいので、記載されていることが望ましい。 特にエポキシ系の材料には強度などに細かい設定があるため。（今回の工事では関係無い） ただし、最終的に使う材料は発注者と協議の上決定している。（受注）	騒音対策の有無 夜間に騒音が問題となる場合、その対策は概算工事費にどう反映されるのか。施工時間や順序の調整、防音シート設置などの対応をしなければならず、歩掛も変わってくる。 必ず発生する対策等については、しっかり積算で計上して欲しい。（受注）		
	（３）－①特記仕様書：共通事項：現場条件：■現場作業時間帯 請負者→削除（又は受注者(文言の統一)） p.41の表中に「請負者」という表記がある。（発注）			
	（３）－②数量総括表：ア）共通仮説費：現場管理費 ①品質管理基準に記載されている項目に要する費用→品質管理基準に記載されている試験項目（必須・その他）に要する費用 p.79の表中の中ほどにある文章であるが、赤本に合わせた表現に修正すべきと考えます。（発注）			
	参考図について、伸縮装置詳細図（参考図）は、メーカー指定となるので、九州地整の標準図のような図面が望ましいと思われます。 à遊間が示されていれば、メーカーを示しているに等しい。受注者の積算時にメーカーの記載が無い場合、あてずっぽうで積算するしかない。（発注）			
	地覆部のシール材についても図面に明記する必要がある。（発注）			
	歩道下など、情報ボックスが敷設されている可能性があるため、その有無を記載する。また、材料についても場合によっては突き合わせ型を採用する必要があるのでは。 （書いてあれば親切。）（発注）			
	（３）-①特記仕様書：材料等を指定すると、物価資料等による経済比較が出来ない。 メーカー名までは書く必要はない。伸縮量と遊間量で決まる。（発注）			
	目的の項目を探すときに一手間かかるため、電子版でリンクが貼られていると探しやすい。（発注）	10工種以外にも幅広く工種追加を要望。 維持修繕に関するものであれば幅広くあればよいということで、具体的に考えている工種は今のところ無い。（発注）		要望としていろんな事例を盛り込んでほしい。（受注）
	（３）-②数量総括表：レベル１の工事区分について、橋梁補修の場合は「道路修繕」ではなく「橋梁保全工事」ではないのか。（発注）			②項目の追加：落橋防止装置（緩衝チェーン、ＰＣケーブル、ダンパー、せん断ストッパー等）の据付出来形に規格が無いため（受注）
	現行の積算基準書や特記記載例とのリンクをわかりやすくする。（発注）			現場に携帯しやすいタイプにしていただきたい。 コンクリート関連では、そのようなタイプになっているものがある。（検査）
	伸縮装置の種類ごとのフローを掲載していただければありがたい。 種類により、市場単価、歩掛、見積等の選択ができれば、ありがたい。（発注）			②項目の追加：あと施工アンカー工 施工管理項目がはっきりしないから 耐震工事の場合、あと施工アンカーが必要となるため、追加して欲しい。 事例としては5年間で2橋。今後は増える見通し。（受注）
	新たに追加された細別について、数量算出要領への反映を要望。（発注）			
	設計図面：具体的な判例と注意点が記載されており、条件の記載忘れの防止になる。（発注）	工事発注の流れとして点検業務の内容をもとに、補修工事を発注することとなる。 点検時の損傷の程度のデータも入っていれば、工事を発注する際に参考になる。（発注）	設計図面と現地は、高さ等が異なるので現場合わせであり、管理できるのは施工延長ぐらいである。（受注）	過去の実績を調べるより、このような資料があれば便利である。また、統一性が図られる。（受注）

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
伸縮装置取替	事例集の特記の記載例の内容が、北陸地整の内容と異なる。（発注）	②工事条件の項目：施工時間帯における一般車両の交通量と歩行者の通行量の記載 規制する場合は、必ず交通量等が問題となるため。（受注） 発注者としては、記入欄があれば記入できる。ただし、一般車両の交通量は可能であるが、歩行者の交通量については記入が難しい。（発注）	市場単価以外の条件の場合に活用する資料として必要と思う。（発注）	新技術はコンサルから提案されたものは、極力採用していくスタンスである。 基本ＮＥＴＩＳ、今までの実績で採用している。（発注）
	（３）－②数量総括表：具体的な数量が不明確な場合、施工にあたって苦慮する場合がある。 金額が一式表示であったり、具体的な施工数量が不明なことがあったりする。 施工場所が明記されていない場合が稀にある。 施工前に現地を必ず確認し打合せを行うので問題ないが、発注時の見積で困ることになる。（受注）	小規模な工種が多く、細かい数量の工事が点在する場合は、積算が合わないことが多い。企業努力の問題でもあるが、なんとかしていただけると助かる。（受注）	据え付け高さと仕上げ高さは、変わらないので、片方でいいと思う。 表面の凹凸は、鋼製で出来ているので、管理する必要が無いと思える。（受注）	事例集の位置づけが、共通認識を持つということであるが、別にその必要はない。 事例集に縛られる必要もない。施工手順も施工計画書があれば解る。（監督）
	（３）－③設計図面：具体的な数値及び施工場所が不明確な場合、施工にあたって苦慮する場合がある。	今回選択した伸縮装置取替は（橋梁工にもあるが）市場単価だと概算工事費集計表の対象にあてはまらないと思う。歩掛が変わる（市場単価で無くなる）こともありうるのか？	①出来形管理項目：既設舗装面に轍がある場合、轍に合わせようとすると凹凸が出来てしまい、轍を考慮しないと段差が出来てしまう。	断面修復の出来形管理は共通仕様書にはない。実質は業者と協議して決めた。事例集に掲載されているが、参考なので結局は協議しなければならない。
	数量総括表の問題と同様である。（受注）	市場単価があるので、帳票自体が不要なのではということでした。	現状は現地の状態にすりつけるようにして対応している。（受注）	ただまったくもって必要ないということではない。（監督）
		床版まではつる必要があるような大規模な補修の場合や、大がかりな足場設置が必要となった場合などは、通常の積算では金額が合わなくなることがある。（発注）		
	全般的な意見として情報を共有できればよいということ。（受注）	維持修繕工事の日当たり施工量に関する資料があれば、工期算定などの参考になる。例えば、伸縮装置だけの日当たり施工量など、工種別にあると良い。（発注）	出来形の管理値が舗装面に対して2mmという基準値が設定されていると、既設道路の轍には対応することが困難である。今回の工事でも「ロメンパッチ」により平坦性を保った。この対応は企業努力である。 舗装の補修と同時に発注されればいいが、同時に発注されるケースはまれである。（20年以上の経験のなかで1回あっただけ）（受注）	北陸で監督検査の研修が実施されているので、勉強会で活用させて頂きたいと思う。（監督）
	特記仕様書：今まで材料指定とならないよう積算上で使用している材料についても詳細に記載するすべが無かった。伸縮装置取替えにあたり、使用コンクリートや舗装撤去等の内容を記載していなかったため参考になった。（発注）		①出来形管理項目：表面被覆工（含浸工法） 表面含浸では、材料に無色系が多いので長さ・幅は必要ないのでは通常の含浸材は無色透明なため、塗ったかどうか見た目ではわからない。そのような場合にはどうやって測るのか。 塗った場所は水を弾くので水をかけて写真を撮るか、使用量で管理するしかないのではないか。 最近では塗った場所がわかる材料も出てきている、その場合には長さや幅を測ることも可能である。（受注）	事例集ではあくまでも参考なので、標準に出来るものは標準にしていって欲しい。（監督）
	（３）－①特記仕様書：■指定材料の確認 ・次表に示す製品では無く、次表に示す製品と同等以上という記載の方がよいと思う。 ・監督職員の指示した材料というのは発注者が製品を指定するのか？ 現状では、あくまで参考だとしてもメーカーや型式までの記載はない。業者としては、明示されると不利となる場合もある。採算が合わない場合は代替案を提案することもある。（発注）		③写真管理項目：伸縮装置取替 検査実施状況とは具体的な表示何を検査するのかということが不明確である。（受注）	特に、断面修復において具体的に管理する必要のある項目を把握するために活用できる。（監督）
	（３）－②数量総括表：伸縮装置取替工の中に項目（カッター工、はつり工等）が細かく記載されているが、積算基準書では市場単価だと全て含まれるため細かい項目は出てこない。橋梁工でも後打ちコンクリート、アンカー等の別計上以外は出てこない。（積算基準も細別化されるのか？） カッター工やはつり工などの細かい工種の単価も記載しなければいけないということでしょうか。（発注）		③写真管理項目：全般に検査実施状況が記載されているが項目がほしい 上記と同様、何を検査するのかということが不明確である。（受注）	施工管理に於いて、より具体的なマニュアルがあったほうが理解しやすい。（受注）

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
伸縮装置取替	事例集には発注図が記載されているが、現実としては公告時に図面を示せていないことが多い。古い構造物の場合、図面を準備することが困難である。 今回は完成図を用いて現地調査することができている。（発注）		Ｐ１１２出来形管理項目の規格値はどうか。 舗装が後になると、この規格値は厳しい。条件明示が必要である。（発注）	必要である：施工管理に於いて、より具体的なマニュアルがあったほうが理解しやすい。 現場では品質管理項目に沿って管理している。経験している人ならいいが、若い人など知識の浅い人間に対してマニュアルは有用である。（監督）
	工種体系がないと、設計書を作成する担当者によってばらつきが生じる。標準的な体系があると作成しやすい。 これまでは、過去の類似工事を参考に作成している状況であるため、言葉の統一などがなされていないケースがあった。（発注）			構造物の老朽化に伴い多種多様な維持修繕的対応が必要になってきている。その参考として本事例集を活用したいので早期のとりまとめを期待する。（監督）
	（３）－②数量総括表：数量の計上があったほうがいい。 一式ではなく具体的な数量を確認したい。（受注）			今後、監督・検査を実施して行くうえで参考となる。（監督）
	用語の定義：受発注者間での齟齬を防止できる。（公告後の質問等）（発注）			検査官においては、始めて対応する項目も想定されるため、その場合には事例集を活用することが有用と考えます。（検査）
	床版や胸壁天端の損傷状況を確認し、損傷があれば補修することを明記。（設計時から損傷が進んでいる場合があるため。）（発注）			監督検査の講習などを四半期に1回の開催を計画している。実態としては4回開催出来ていない状況で、今年は2回開催した。周知する場として活用。（検査）
	既設アンカーボルトから離して新規アンカーを設置することを明記。（発注）			新しい材料や工法が出てきているが、適正な現場であれば適用している。設計段階でコンサルタントから提案として挙がる場合もある。（検査）
	伸縮装置前後の補修摺付けを行う必要もあるのでは。（発注）			塗装については、沖縄地区鋼橋塗装マニュアルを沖縄総合事務局から出しているので全国版と異なる内容がある。（検査）
	桁下（橋座）のはつり殻を撤去する旨を記載。 （撤去した殻を放置する業者もみられるため。）（発注）			事例集があると管理基準が明確になると思われる。（受注）
	二次止水機能を有する材料を採用することを記載してはどうか。 （昨年設計要領が変更されたが、新設以外についても対応すべきと考えるため。）（発注）			鋼橋足場設置工について、新設工事の歩掛しかなく、補修用足場の歩掛がない。 問題がある。（発注）
	車道部は荷重支持型を選定することを記載。 （書いてあれば親切。）（発注）			発注図の電子データをＰ２１で受注者に渡せない場合、費用が発生するという項目がどこにも示されていない。（維持修繕工事に限らずだが）（発注）
	舗装厚や既設伸縮の構造が不明な場合も多いため、切欠き寸法などに対する留意事項を注記に記載してはどうか。 （福岡国道事務所では記載している。書いてあれば親切。）（発注）			コンクリート含浸材について無色なので、出来形管理等が出来ない。 残らないので、履歴が残らない。（発注）
				各業者で微妙に考えが変わるので、統一したものがあれば参考になる。 管理項目については、共通仕様書に載っていないものは、業者と施工計画書で決定するのが実態である。その際参考になる。（監督）
				今回の工事で以下のNETIS技術が業者から提案され採用した。 ・ボンドKEEPメンテ工法UM-3 ・プレスアドラー ・プラットウォール ・コンクリート保水養生テープ 工事額の変更はしていない。 経済性には優れた工法である。 検査等の内容は業者と打合せをおこないながら決めた。 現場の不具合等は無かった。（監督）
防錆塗装	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
	特記仕様書：橋梁添架物等、施工に影響をおよぼすような物があれば現場条件に明記していただきたい	①構造物諸元の項目：工事の範囲の緯度経度は必要あるのでしょうか？		追加項目：道路維持修繕エートンネル補修補強工の剥落防止工法（メッシュを用いたもの） 今後、トンネルの維持修繕で使用が増えてくると思われるため。
	数量総括表：上記で述べた現場条件を規格に明記していただきたい（上記：橋梁添架物等、施工に影響をおよぼすような物があれば現場条件に明記していただきたい）	②工事条件の項目：土積では「市街地」と「地方部」で記載していたと思います。		削除項目：特になし 毎年リバイスを行って、追加してもらいたい。

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
防錆塗装	設計図面：上記で述べた支障する物があれば図面に反映していただきたい（上記：橋梁添架物等、施工に影響をおよぼすような物があれば現場条件に明記していただきたい）	②工事条件の項目：片側車線単位での施工等、分割施工を考慮しなければならない場合は条件に明示していただきたい		
		②工事条件の項目：車道上の作業であれば、交通量や車線数を追加する。		
		③工事原単価の項目：施工単価は直工ですか。		
		③工事原単価の項目：小規模の施工について、使用材料数量が最少ロット数量に満たない場合は、最少ロット数量を保障した材料単価を採用していただきたい		
	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】
		維持修繕の7割は見積りによる積算となっている。 同じ工種であっても、現場によって条件が変わるので見積りは必要。 但し標準は必要だと思う。現場条件が変われば係数が変わるようなことも必要である。 標準と個別対応を使い分ける必要がある。（受注、発注）		自分が担当しない工種が多々あるため、定期的に追加項目について確認をしてほしい。（監督）
				②項目の追加：トンネル補修補強工の剥落防止工法（メッシュを用いたもの） 「ガラスクロス付き連続繊維FRP格子筋（トウメッシュ）を用いたコンクリートの剥落防止工法」です。 ＮＥＴＩＳに記載がある新技術です。（監督）
				仕様書等に無いものに対して参考になる。（受注）
				同じものでも違う補修の仕方があるため有用である。（監督）
				監督員も、経験が少ないため事例集があれば、役立つと思われる。（監督）
				必要である：新任出張所係長であるが、このような事例集があると注意点を 確認できるため。（監督）
				発注者間でも共通の認識を持つために必要である。（検査官）
金属溶射	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
	特記仕様書：発注者指定型として新技術を採用する場合の記載例もあれば為になると考える。	①構造物諸元の項目：適用示方書欄を設けてはどうか。	①出来形管理項目：測定基準	追加項目：監督・検査事例とあるが、検査時の留意事項等が不明確
	特記仕様書：潤滑剤についても記載して欲しい。また、求める仕様で溶射金属（溶射材料）の選定方法を記載して欲しい。	②工事条件の項目：交差条件欄、施工時期欄（非出水期等）を設けてはどうか。	②品質管理項目：密着性試験	意見・要望：金属溶射の施工フローの追記①準備工②潤滑剤注入工③素地調整工④粗面化処理⑤ブラスト作業⑥金属溶射⑦封孔処理⑧上塗り塗装工
	特記仕様書：※断面修復の回答欄に記載 支承防錆工（金属溶射）に関して、素地調整のブラスト処理を行う際のブラスト材の処分方法、処分場所を明記して頂きたい。	③工事原単価の項目：材工共の特別調査のため、面積やm2単価等の算出が出来ない。	②品質管理項目：試験基準	
	数量総括表：潤滑剤についても記載して欲しい。 設計図面：潤滑剤についても記載して欲しい。		③写真管理項目：作業中の亜鉛材料のラベルの撮影が必要。金属溶射でないが仕様と異なる材料の持ち込みが発覚している。	
	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】
	（３）-①特記仕様書：潤滑剤についても記載して欲しい。 また、求める仕様で溶射金属（溶射材料）の選定方法を記載して欲しい。維持修繕工事の事例集（素案）Ｐ８７の図面例に記載されていますが、必要な工程と考えます。工法指定になるのでしょうか？ 潤滑剤の仕様は、二硫化モリブデン溶液を使用しています。（発注）	③工事原単価の項目：材工共の特別調査のため、面積やm2単価等の算出が出来ない。設計図から面積を算出していません。支承タイプと荷重条件で見積もりしています。 支承の形状も複雑ですので、外気に接している部分の面積の算出が困難です。（発注）		
	（３）-②数量総括表：潤滑剤についても記載して欲しい。 必要な工程と考えますので、項目に追加した方がよいのではないでしょうか？任意ではないのでは。（発注）	略図について発注図面のデータでもOKにして欲しい。事務所からの収集の際には、発注図面のデータの提出でお願いしたいです。 帳票にする際には、略図として作成して頂ければと思います。（発注）		

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
金属溶射	（３）-③設計図面：潤滑剤についても記載して欲しい。 必要な工程と考えますので、項目に追加した方がよいのではないでしょうか？任意ではないのでは。（発注）			
吹付工法	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
			①出来形管理項目：はつり深さは、必要以上のはつり込みが生じないようプラス管理の上限を定めることはできないか。（難しいですが）	追加項目：管理基準の他に、管理頻度の記載。
			①出来形管理項目：断面修復（はつり）の深さについては、コンクリートの不良部分に左右されるので、設計値以上の記載に課題。	
			①出来形管理項目：補修形状寸法は監督職員の立会により協議決定した値となるが、管理項目に規格値のみだけで社内規格値は不要と思う。	
			③写真管理項目：①既設鉄筋かぶり状況確認について、立会い確認又は出来形管理とともに必要では？	
			③写真管理項目：完成検査時は足場もなく、不可視として扱われる。よって、全箇所の幅・高さ・深さをﾁｯﾋﾟﾝｸﾞ後、写真管理を行っているが、小規模な箇所数が多く、膨大な撮影枚数となる。よって撮影頻度を減らし、使用数量（空袋）での精算とならないか。	
	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】
	（３）-②数量総括表：断面補修工記載数量と現地の補修箇所の乖離。	②工事条件の項目：断面補修工支障物等の工事に影響する項目に記載	①出来形管理項目：伸縮装置取替は、伸縮装置工の据付け高さ±3mmと整合がとれていない。	②項目の追加：管理基準の他に、管理頻度の記載。
	Ｐ５４のレベル５にもっと詳細な規格（実現場に対応した）があった方がいいのではないか。（受注）	支障物がかなりお金に左右されるので入れるべきである。	土木工事施工管理基準と整合されていないため、修正させて頂きます。（受注）	「現場ごとに管理頻度は協議をおこなう。」という項目を追加する。頻度をガチガチに決められても困る。（受注）
		足場設置の具体的な条件を入れる必要がある。（受注）		
	（３）-①特記仕様書：断面補修工-前処理，はつり後の不良部分の確認方法の明記。 今回の工事で、コンクリートが古くいくらでもはつれてしまう状態だった。 今回工事では現場で作成したフロー図に基づき、シュミットハンマーで強度確認しながら施工した。 Ｐ136監督検査事例で施工について「必要であれば強度の確認をおこなう。」と追記すべきではないか。（受注）	①構造物諸元の項目：断面補修工対象構造物の詳細項目の記載（鉄筋の種類、かぶり等） 対象構造物の詳細項目に鉄筋の種類、かぶりを入れるということ。かぶり等の条件によって金額が異なってくるため。（受注）	①出来形管理項目：断面修復／吹付工法 断面修復（はつり）の深さについては、コンクリートの不良部分に左右されるので、設計値以上の記載に課題。 補足で「現場の状況によって、コンクリートの健全性を確認した上で必要に応じて設計値を見直す等の対応を検討する」という項目を入れる。（受注）	
	（３）-③設計図面：断面補修工特記記載内容を設計図面に反映。 特記の内容は全て図面に反映すべきである。（受注）		②品質管理項目：試験が必要項目については、試験内容の記載。	
			②品質管理項目：同一環境の場合は材料と施工の圧縮強度及び付着強度は材料と施工で統一してよいのでは。	
			②品質管理項目：外気温度管理として下限値から上限値の確認は必要ないか？	
			②品質管理項目：１箇所あたりの面積や使用量(m3)が少量の場合、例えば、メーカーの品質証明等によることが出来る（省略）ようにして頂きたい。	
			他工種との不整合部分（出来形）：伸縮装置取替は、伸縮装置工の据付け高さ±3mmと整合がとれていない。	
表面被覆工（含浸工法）	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
	特記仕様書：積算上で見込んだ材料等の規格についての記載は必要であるが、メーカー名までは記載しなくてもよいのでは？	①構造物諸元の項目：より詳細な構造物の諸元がわかり良い	①出来形管理項目：表面含浸では、材料が無色系が多いので長さ・幅は必要ないのでは	追加項目：鉄筋圧接
	特記仕様書：資材関係のメーカー縛りは不要	②工事条件の項目：足場から施工場所までの高さを記載した方が良い （仮設条件によっては、十分な施工高さが取れない場合有り）	①出来形管理項目：対象範囲に均等に施工されたか確認することが困難	追加項目：表面被覆工（含浸工法）材料使用量の判定等、検査方法が漠然としている。

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
表面被覆工（含浸工法）	特記仕様書：使用材料を指定されるのであれば施工時に問題がある	②工事条件の項目：より詳細な工事条件がわかり良い		
		③工事原単価の項目：施工部位により単価が違うので条件が詳細にわかり良い		
	特記仕様書：共通事項：各地整で作成している特記仕様書で網羅出来ると思われます。施工管理及び品質管理：メーカー指定となるため、メーカー名の記載は削除した方が良いと思われます	③工事原単価の項目：伸縮装置の現場打ちｺﾝｸﾘｰﾄの摘要幅の記載。市場単でも表示されておらず標準幅（300～400程度）が不明である。そのため現場において通常より広い場合の変更の対応が困難。		
	設計図面：補修箇所やボリュームが多い工事の場合、施工箇所細部まで図示すると変更図面作成時に紙面上が煩雑になる。 また、ひびわれ補修や断面補修の積算数量は１橋単位で行うため、発注図面の作成により労力を要する。あくまで参考図として契約し、変更時には補修箇所が確定しているため契約図として作成が効率的。	③工事原単価の項目：m2当たり塗布量の記載が必要と思われます		
犠牲陽極材設置	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
	特記仕様書：足場工供用日数は提示して頂きたい。各工種で調査、変更図作成、協議、工場製作等の期間を考慮して頂きたい。最終的に工期末日付近まで仮設していることが多い。また仮設数量に関しても、現場条件、施工性、安全性を考慮すると数量増になることが考えられるため、足場工の仮設期間、仮設数量は変更対象扱いにしてほしい。	①構造物諸元の項目：延長とあわせて幅員を追加願いたい。	①出来形管理項目：「かぶり」を追加する必要あり（増厚となることあり）	追加項目：ブラケット製作設置（耐震補強）・・・完全溶け込み溶接やアンカーの一般的な管理基準が必要
		②工事条件の項目：規制工の明記（全面通行止め施工等）。河川協議や各関係各所との協議状況の提示。	②品質管理項目：「抵抗値」は、出来形ではなく品質	
			③写真管理項目：設置状況（ワイヤ取付けとかかぶりの状況）	
ひび割れ注入	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
	特記仕様書：ひび割れ注入におけるエポキシ注入材規格の２種、３種の追記	①構造物諸元の項目：河川構造物諸元の中にダム堤体が示されていない。	①出来形管理項目：表面ひび割れを想定しており、深部ひび割れには不適である。	追加項目：仮補修方法の提案：管理の年数が残りわずかである場合の対応方法事例。
	特記仕様書：橋梁（上部工）の動きのあるひび割れ補修について、追従性を要する場合のｴﾎﾟｷｼ樹脂系（3種）についての記述	①構造物諸元の項目：ダムは対象となっていますでしょうか	①出来形管理項目：当該工事では、注入量（ｋｇ）で管理を実施	追加項目：具体的に思いつかない。
	特記仕様書：材料等の規格値について、補足事項に出典を記載頂きたい。	①構造物諸元の項目：工事の範囲の緯度経度は必要あるのでしょうか？	①出来形管理項目：長さについては、施工前の確認と同じ数値。材料使用量の確認だけでよいのではないでしょうか。	追加項目：経年的に支承等の劣化が著しく、今後、支承取り替え工が増加傾向にあるため、支承取り替え工の事例集を作成してほしい。
	特記仕様書：求められる強度や鉄筋の有無等や表面保護の仕上げなど各現場条件によって内容が大きくかわるのではないか	①構造物諸元の項目：施工会社名を追加して頂きたい。	①出来形管理項目：特記や写真管理では、材料使用量が明記されているが、出来形管理項目に記載されていない	追加項目：調査会社および前回の施工会社名。
	特記仕様書：ひび割れ注入など１種、３種の仕様についての記載等。 床板等の補修が多く追随性のある３種の使用が多いため。		②品質管理項目：設計図書では、W=0.2～1.0未満を対象とし、w=1.0mm以上は、ひび割れ充填としている。	削除項目：特徴的な施設管理情報：（理由欄：無回答）
	特記仕様書：施工範囲及び補修内容が示されているが、表面ひび割れを想定しており、深部ひび割れを想定していない。	①構造物諸元の項目：実際にやってみないとわからない（具体事例がないため）	②品質管理項目：シール材は撤去されるものであるため、その効果が期待されるものであれば、規格値は必要ないかと思われます。	
	数量総括表：ダム堤体のひび割れ注入という特殊なケースかもしれないが、注入設備運転時間と注入材料を別項目で契約してもよいのではないか		②品質管理項目：品質証明書の提出、練り上がり充填材の比重を追加	
	数量総括表：シーツ材、注入器具も含むとしてはどうか？	①構造物諸元の項目：仮設規模や資機材搬入、移動経路にも反映するため、橋梁の立地条件と橋脚の高さの諸元は必要かと思われます。	②品質管理項目：材料について、メーカーの品質証明と現場試験は付着強さの試験のみではいかがでしょうか。	
	数量総括表：ひび割れ注入における道路修繕-橋梁補修工の追加。	②工事条件の項目：ＤＩＤ区分を追加してはどうか。	②品質管理項目：メーカーによる証明で良いと考える。	
	数量総括表：数量の計上があったほうがいい	②工事条件の項目：土木積算では「市街地」と「地方部」で記載していたと思います。	③写真管理項目：表面ひび割れを想定しており、深部ひび割れには不適である。	
	数量総括表：工事区分、工種が示されているが、表面ひび割れを想定しており、深部ひび割れには不適である。	②工事条件の項目：足場条件の記載が足場種類であり、高さが示されていない。また、足場材等の搬入方法の記載がない。	③写真管理項目：延長の出来形写真は必要ないのではないでしょうか。	
	設計図面：設計図面が示されているが、表面ひび割れを想定しており、深部ひび割れには適合しない。	②工事条件の項目：ダム堤体のひび割れ注入という特殊なケースかもしれないが、注入設備運転時間と注入材料を別項目で契約してもよいのではないか		

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
ひび割れ注入	設計図面：変更設計の都度、補修箇所の修正を行う必要があり、煩雑である。	②工事条件の項目：トンネル等は規制の種類によって施工能力が大きく変化するため、条件項目に追加した方がよいかと思われます。		
	その他意見：ひび割れ注入の用語定義の備考欄には河川維持、構造物補修、クラック処理工、ひびわれ注入と工種が示されているのに対し、事例集では表面ひび割れ深さを示していない。	③工事原単価の項目：実際にやってみないとわからない（具体事例がないため）		
		②工事条件の項目：実際にやってみないとわからない（具体事例がないため）		
		③工事原単価の項目：①伸縮装置取替1車線又は2車線の施工単価		
		③工事原単価の項目：主たる工種区分を追加してはどうか。 また、その区分に合わせた工事費（直工＋経費等）も算定できるようにしてはどうか		
		③工事原単価の項目：施工条件は反映できるように項目を追加した方がよいかと思われます。		
		③工事原単価の項目：施工単価は直工ですか。		
		③工事原単価の項目：ひび割れ注入であれば幅、深さ、注入量等の実績も記載したらどうか。		
		③工事原単価の項目：施工機械、足場等の仮設材の搬入方法を、現場条件に合った適用・積算が必要である。		
	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】
	設計図面の必要性の〇×について「既設構造図」について、断面修復工△、ひび割れ注入工×とされている。その違いが良くわからないので、両方とも△で統一を図るほうがよいのではないか。（発注）	ひび割れ注入工では特に無いが、同じ施工数量であっても、施工条件によって金額が変わってくる工種もある。例えば伸縮装置取替工では、はつり時に使用するブレーカーの騒音等が問題となり、歩掛などに影響が生じる。（受注）		今回の工事で以下のNETIS技術が業者から提案され採用した。 ・ボンドKEEPメンテ工法UM-3 ・プレスアドラー ・プラットウォール ・コンクリート保水養生テープ 工事額の変更はしていない。 経済性には優れた工法である。 検査等の内容は業者と打合せをおこないながら決めた。 現場の不具合等は無かった。（監督）
	添架物の有無（施工時に支障となる物件）を明記。（発注）	橋梁補修の場合、九州地整の土木積算システムでは交通の影響を受けるかどうかに加え、ＤＩＤ地区なのかどうかでお金が大きく変わってくる。ただし、直接工事費には影響しない（経費率が変わる）。（発注）		各業者で微妙に考えが変わるので、統一したものがあれば参考になる。 管理項目については、共通仕様書に載っていないものは、業者と施工計画書で決定するのが実態である。その際参考になる。（監督）
	ひび割れ注入は、点検時に作成した図面と現地との違いがある場合が多いため、図面を確認しながらの補修作業は大変煩雑な作業である。 何かいい方法があれば知りたい。（発注）	③工事原単価の項目：主たる工種区分を追加してはどうか。また、その区分に合わせ工事費（直工＋経費等）も算定でるようにしてはどうか。 帳票については、直接工事費ではなく、工事費で整理した方が良いと思われる。複数の橋梁補修が1工事で発注される場合など、経費が大きな問題になってくるため。（発注）		
	事例集は施工業者が見るというより、設計時に活用してもらうためのものというイメージである。 また、事例集には標準的なものを掲載するよりも、こんな例もあるんだというような少し特殊な事例等が入っているほうが参考となる。（発注）	複数橋で発注される場合、場所が離れて点在していると移動に時間がかかるので効率が悪い。 伸縮装置取替など、騒音が発生する場合ではどうしても企業努力が発生するケースが多い。 橋面舗装（伸縮装置取替時に発生する舗装工など）のお金が特に合わない。積算の内容と実際との乖離が大きい。歩掛を見積で計上する場合であればよいが、繁華街の場合はそれでも難しいケースがある。（発注）		
	（３）－②数量総括表：数量の計上があったほうがいい 数量総括表は通常一式表示であるが、個別の数量が確認できると工事の概要が把握でき、応札しやすい。 例えば1橋あたりの施工数量、全9橋での施工数量などを知りたい。一式表示では確認できない。（受注）			
	用語の定義：受発注者間での齟齬を防止できる。（公告後の質問等）（発注）			

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
ひび割れ注入	ひび割れ注入工の幅について、「一般に0.5～1.0は・・・」の文章は、トンネルの補修として一般的なことでは？橋梁の場合など、対象構造によってひび割れ幅と注入工法の事例がさまざまあることを書く方が良い。 （トンネルと橋梁とでは内容が違うため、トンネルだけではなく橋梁の図面も必要なのではないか。）（発注）			
	ひび割れ補修の事例は、橋梁（床版、下部工）もあった方が良い。 （ひび割れ補修の考え方がトンネルと異なると思います。）（発注）			
	ひび割れ注入材料（1種、3種）の区別を明記。 （もしくは進行性のひび割れなのか、そうではないのかを明記すべき。）（発注）			
	ひび割れの原因を明記（施工業者へ設計思想を伝達）。 （施工方法が異なってくるため。）（発注）			
ひび割れ充填	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
			①出来形管理項目：全体として「社内規格値」は不要ひび割れ充填の「幅」の削除	
			②品質管理項目：全体として「施工環境」は仕様書に記載する内容「断面修復」に比べ、「ひび割れ充填」の材料項目が少ない	
			他工種との不整合部分（出来形）：ひび割れ充填で深さの管理がない	
	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】
			ひび割れ充填の場合であるが、充填するためにひび割れ部をカットする深さを計測し、管理する必要があると考える。 設計では幅も深さもあるのに、施工時に深さの管理項目が無いのはおかしいのではないか。充填前のカットした状態であれば深さは計測できる。 経験の浅い人にとっては、どれだけ深くカットすればよいのかの指標にもなる。（受注）	
断面修復	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
	特記仕様書：コンサルの調査結果と現地踏査結果が異なることが多いので、現地踏査を行うこと、踏査費用を変更の対象とすることとしていただきたい。	①構造物諸元の項目：補修経過年度	①出来形管理項目：施工管理基準及び規格値	追加項目：漏水防止工：遊離石灰や水が出ている箇所の補修は、表面的な補修では、意味が無いため。
	特記仕様書：・断面修復工に関して、施工前の詳細調査を実施する場合、その経費について監督員と協議し設計変更の対象とする旨の記載をして頂きたい。	①構造物諸元の項目：改善項目：構造物の直近の補修・改修履歴項目を加えると概算工事費結果の判断材料の一つになると思われる	①出来形管理項目：はつり面が断面修復工の仕上げ面になる場合は、はつり出来形のみで良いのでは。	追加項目：施工フロー毎の施工説明および施工上の注意点等の掲載。 また、各工法・各作業単位の検査・留意事項が掲載されていれば監督上より分かり易い。
	特記仕様書：特記仕様書に記載された夜間作業時間と警察協議回答の作業時間が異なっているが、設計変更の対象とならない。	①構造物諸元の項目：直近の補修履歴の表記	①出来形管理項目：断面修復工は、はつりを行った時点で出来形が確定するため断面修復後の出来形管理は必要ないかと考えます。 特に修復後の深さについては測定が不可能です。	追加項目：【回答】上記欄が保護されているため以下に記載 項目_断面修復追加_写真管理の施工中のうち『はつり後状況』 理由_不可視部分の写真記録は監督としては必須。（立会も必須）
	特記仕様書：■足場工・防護工については、現場状況を考慮して設置期間について変更する事が望ましいため、設計図書に足場の高さ・朝顔条件・供用月数などの詳細を記載しておくべきである。	①構造物諸元の項目：断面修復工に使用する材料の圧縮強度について既設構造物のコンクリート強度以上を求める場合においては、圧縮強度の記載が必要だと考えます。	①出来形管理項目：厚さの管理については平均厚の場合何点取るか、または最深部で管理するか等協議が必要となる	
	特記仕様書：既設コンクリート面が、すでに表面保護を行っていた場合の下地処理方法の明記	①構造物諸元の項目：工事の範囲の緯度経度は必要あるのでしょうか？	①出来形管理項目：断面修復工の深さ項目は断面修復工（はつり）の深さを代用した。	
	特記仕様書：P56表面被覆工（含浸工法）の前処理のように、P53断面修復工でも前処理について具体的に示して欲しい。	①構造物諸元の項目：（全工種） ・1日当たりの交通量によって劣化の進み具合も変わるので、当該項目の記載欄があった方が良いのではないか。 ・「完成年度」の下に前回補修時期もしくは補修履歴の記載があればLCCの算出に役立つのではないか。 ・健全度調査時期の記載欄があった方が良いのではないか。 （伸縮装置取替、支承防錆工（防錆塗装、金属溶射） ・伸縮装置、支承のメーカーの記載欄があった方が良いのではないか。	②品質管理項目：現場で行う試験と、材料承認で確認する品質の項目を分けたほうがよいのでは。	

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
断面修復	特記仕様書：設計段階で主旨を踏まえた施工管理項目の設定が必要項目の標準値を事例集に明示	③工事原単価の項目：P95～104各表の右中段参照【回答】→以下(4)に記載※(4)記載内容：【回答】→不要。設計業務段階もしくは発注段階で図面や特記で品質や条件を明示し、総括表及び規格や積算条件を整理すれば妥当な見積が可能。逆に帳票が増えてミスを増やすだけ。（矛盾した記載を生む要因である。）	②品質管理項目：施工外気温については材料特性によるものになるので、指定しないほうがよいと考えます。湿度、表面含水率、硬化時間についても同様に指定しないほうがよいと考えます。	
	特記仕様書：今回トンネル修繕工事で、トンネル補修工につて、もう少し具体的に出来ないか、検討して頂きたい。	①構造物諸元の項目：P95～104各表の右中段参照【回答】→以下(4)に記載※(4)記載内容：【回答】→不要。設計業務段階もしくは発注段階で図面や特記で品質や条件を明示し、総括表及び規格や積算条件を整理すれば妥当な見積が可能。逆に帳票が増えてミスを増やすだけ。（矛盾した記載を生む要因である。）	②品質管理項目：材料（モルタル）ポリマーセメントモルタル 付着強度・付着試験に関して、当現場でも1.5N/mm2以上であることを確認したが、どの仕様書にも記述がないため不明確である。	
	特記仕様書：ひび割れ注入材等に対しての具体的な使用材料名	②工事条件の項目：ＤＩＤ区分を追加してはどうか。	②品質管理項目：P109～132参照【回答】→(6)回答を参照（※(6)その他回答内容↓） ・特記の記載事項や出来型管理、品質管理の数値を参考とした書籍や便覧について書籍の発行年度やページを記載しないと人事異動で担当が居なくなった際に間違い無く管理しきれなくなると思われます。参考書籍一覧を作成しといてはどうでしょうか。	
	特記仕様書：断面修復工の材料表内に、ポリマーセメントモルタルが記載されていますが、■前処理3）に無収縮モルタルと吸水防止材の記載があり、矛盾するものと考えます。	②工事条件の項目：土木積算では「市街地」と「地方部」で記載していたと思います。	②品質管理項目：圧縮強度	
		②工事条件の項目：河川協議の有無	③写真管理項目：断面修復の補修寸法が全体的に小さい場合の代表部分をどうするのか	
	特記仕様書：■新技術の活用の「発注者指定型」は、今までは1工法であったが選択肢を増やしてほしい	②工事条件の項目：（全工種） 1日当たりの交通量によって施工の難易度も変わるので、当該項目の記載欄があった方が良いのではないか。	③写真管理項目：P109～132参照【回答】→(6)回答を参照。（※(6)その他回答内容↓） ・特記の記載事項や出来型管理、品質管理の数値を参考とした書籍や便覧について書籍の発行年度やページを記載しないと人事異動で担当が居なくなった際に間違い無く管理しきれなくなると思われます。参考書籍一覧を作成しといてはどうでしょうか。	
	数量総括表：上記を行うと、概算発注になります。（上記：コンサルの調査結果と現地踏査結果が異なることが多いので、現地踏査を行うこと、踏査費用を変更の対象とすることとしていただきたい。）	②工事条件の項目：車道上の作業であれば、交通量や車線数を追加する。	③写真管理項目：品質管理写真として圧縮強度と付着強度の両方の写真管理が必要ではないか。（吹付工法にも適用したほうが良いのでは）	
	数量総括表：断面修復工、ひび割れ注入に関して、断面修復材、注入材の1橋当たりの使用量を明記して頂きたい。 ひび割れ充填に関しては対象外ではあるが、1橋当たりの充填材の使用量を明記して頂きたい。	②工事条件の項目：第3者対策の有無（防護等の必要性）	③写真管理項目：ＪＩＳマーク表示無し（材料承諾願いで確認）	
	数量総括表：P40～73参照【回答】→平成28年度に追加された『橋梁補修で一番大事なレベル１の橋梁保全工事』が工事工種体系、用語集、総括表など体系ツリーの記述がある全ページで存在しない。『体系ツリーは国総研HPの最新HPを参照』と記述し、細別(レベル4)とレベル5(標準的な規格)及び標準的な単位を記載すれば良いと考える。	②工事条件の項目：冬期施工の有無を記載した方が良い	③写真管理項目：延長・幅等出来形	
	数量総括表：断面修復工のレベル4（細別）吹付工法と項目にある断面修復工（左官）は異なるものであり統一が必要であると考えます。※端面修復と誤字があります。	②工事条件の項目：P95～104各表の右中段参照【回答】→以下(4)に記載※(4)記載内容：【回答】→不要。設計業務段階もしくは発注段階で図面や特記で品質や条件を明示し、総括表及び規格や積算条件を整理すれば妥当な見積が可能。逆に帳票が増えてミスを増やすだけ。（矛盾した記載を生む要因である。）	他工種との不整合部分（出来形）：測定の頻度を指定してください。	
	数量総括表：P63のひび割れ注入レベル２工種に橋梁工が無い。	②工事条件の項目：プラント設置箇所、給水、機器の配置など、施工ヤードの条件が必要。さらに、飛散防止が必要か否かも条件として必要。	他工種との不整合部分（出来形）：あて板補強や水切りなど工場製作部材は、道路修繕の工場製作工と同様がよいのではないか？	

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
断面修復	設計図面：設計図面の補修工詳細図でひび割れ注入Bの注入孔配置、削孔長が理解しにくい。又、セグメント位置での断面修復も理解しずらい。	③工事原単価の項目：断面修復については、施工断面の大小によっても工法を選定することがありますので、箇所数、面積の区別が判別できればよろしいかと考えます。	他工種との不整合部分（品質）：圧縮強度試験においても測定の頻度を指定してください。使用量が少ない現場が多いため、またプレミックス製品の場合品質がほぼ一定となるため1m3毎程度でよいと考えます。	
	設計図面：注入や断面修復の参考図を統一して欲しい。設計業者に示して成果を統一できる。	③工事原単価の項目：表面被覆工（含浸工法、塗装工法） 下地処理、プライマー塗布等の金額が横並びに記載されているものについては、右端に合計金額を記載する欄があった方が良いのではないか。	他工種との不整合部分（品質）：「増厚」の品質管理 （コンクリートの品質管理に準ずるならそのように記載してはどうか）	
	設計図面：補修履歴情報を記入して頂きたい	③工事原単価の項目：市場単価等は材工込みの単価しか分からない。	他工種との不整合部分（写真）：断面修復と吹付工法の圧縮強度と付着強度	
	設計図面：P56表面被覆工（含浸工法）の前処理ように、P53断面修復工でも前処理について具体的に示して欲しい。	③工事原単価の項目：主たる工種区分を追加してはどうか。 また、その区分に合わせた工事費（直工＋経費等）も算定できるようにしてはどうか		
	設計図面：P40～73参照【回答】→左上にある体系ツリーの標記不要。	③工事原単価の項目：改善項目：施工単価は施工箇所や現場条件により左右されるため備考欄に条件明示を行い、各単価を設定すると工事費算出の精度が上がると思われる		
	設計図面：鉄筋の最低かぶり厚さが必要	③工事原単価の項目：1施工箇所の数量が少数だった場合の記入欄の追加		
	設計図面：断面修復構造図（例②）に防錆処理にエポキシ系樹脂材と記載されていますが、他の規格による材料もある為、記載されない方が良いと考えます。	③工事原単価の項目：施工性(施工環境、施工規模)を反映できると良いのでは		
	設計図面：課題：補修工事の場合、工種によっては修復箇所が多くなり表現が難しい場合がある	③工事原単価の項目：施工単価は直工ですか。←明確にする必要あり？		
	設計図面：■断面修復工については、契約数量単位が橋（m3）であるため、図面記載の単位はm3が望ましい。	③工事原単価の項目：ノズルを挿入する余裕空間について記載が必要。また、プラントからの延長も金額に影響する。		
	設計図面：ひび割れ注入材等に対しての具体的な使用材料名			
	その他意見：断面修復工の施工方向(上面、側面、下面)の区分があると良いのでは。施工性、材料ロスが変わると思います。			
	その他意見：断面修復については、左官工法、注入工法、吹付工法に分類されるため、現地条件、損傷程度によって選別できるようにご検討下さい。			
	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】	【ヒアリング】
	設計図面の必要性の〇×について「既設構造図」について、断面修復工△、ひび割れ注入工×とされている。その違いが良くわからないので、両方とも△で統一を図るほうがよいのではないか。（発注）			
	添架物の有無（施工時に支障となる物件）を明記。（発注）			
	用語の定義：受発注者間での齟齬を防止できる。（公告後の質問等）（発注）			
	図面内の数量表について補修する損傷名（鉄筋露出など）を示すと良いと思われます。 （損傷の原因によって補修方法が変わってくるため。）（発注）			
	歩掛にのらない項目については、注記を記載する必要がある。（例えば、断面修復におけるカッター工が入らない等） （作業手間がまったく異なるため。）（発注）			
	損傷の原因を明記（施工業者へ設計思想を伝達）。 （損傷の原因によって補修方法が変わってくるため。）（発注）			

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
断面修復	（３）-①特記仕様書：ひび割れ注入材等に対しての具体的な使用材料名品質規格を満たしたい場合、現地の状況次第では特記仕様書に記載された品質規格を満足できる製品が限られてしまうので、施工側としましては、もう少し幅広い製品を選定したいと思うので、品質規格の幅を広げてほしいと思います。 特に施工地区が異なる場合に施工環境、施工方法が変わってしまうからです。その為材料の選定に時間を費やし、施工が遅延してしまいます。（受注）			
	（３）-③設計図面：ひび割れ注入材等に対しての具体的な使用材料名（受注）			
繊維シート取付	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
	特記仕様書：繊維ｼｰﾄのラップ長についての記述、また部分的に剥落防止を施する場合の余貼り長について	②工事条件の項目：貼り付け箇所（上部、側面部などの箇所別の日当たり施工量の違いについて	①出来形管理項目：維持修繕工事全般にいえることだが、規格値が設計値以上となる場合が多く、社内規格値を設定するのが困難である。	各業者で微妙に考えが変わるので、統一したものがあれば参考になる。 管理項目については、共通仕様書に載っていないものは、業者と施工計画書で決定するのが実態である。その際参考になる。（監督）
繊維シート取付	特記仕様書：繊維シート貼り付けの範囲としてクラック幅から〇〇ｍｍなど、貼り付け範囲の定義がほしい		②品質管理項目：材料特性によるものが大きいので、これらの規格値とすると、材料が限られてくる。施工で行う品質管理は、温湿度及び付着力試験だけでよいと思われる。	今回の工事で以下のNETIS技術が業者から提案され採用した。 ・ボンドKEEPメンテ工法UM-3 ・プレスアドラー ・プラットウォール ・コンクリート保水養生テープ 工事額の変更はしていない。 経済性には優れた工法である。 検査等の内容は業者と打合せをおこないながら決めた。 現場の不具合等は無かった。（監督）
	特記仕様書：コンサルの調査結果と現地踏査結果が異なることが多いので、現地踏査を行うこと、踏査費用を変更の対象とすることとしていただきたい。		②品質管理項目：引張強度の試験基準を具体的に記載することが必要	追加項目：品質管理の数値の根拠、必要性、適用ポイント
	数量総括表：上記を行うと、概算発注になります。（上記：コンサルの調査結果と現地踏査結果が異なることが多いので、 現地踏査を行うこと、踏査費用を変更の対象とすることとしていただきたい。）		③写真管理項目：強度試験の写真について、施工規模によっては適用できない場合があるのでは	
	数量総括表：数量根拠としての繊維シート貼り付けの範囲としてクラック幅から〇〇ｍｍなど、貼り付け範囲の定義がほしい			
	その他意見：設計図書（特記仕様書）の繊維シート取付の目付量の単位が違う。		他工種との不整合部分（写真）：出来形管理について、延長となっているが1箇所/200m程度よいと思われる。また、材料使用量は注入材の空袋・空缶のみとし注入器具は必要ないと思います。	
ＦＲＰシート取付	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
	特記仕様書：■下地処理の項目に「施工前に浮き等の調査を行い、浮きが発見された場合は叩き落し等の処置を行うこと。」のような記載が必要では？（点検時と施工までの期間中に変状が進行している恐れがあるため。） ■Co.剥離断面については、断面修復を行うと記載があるが、断面修復を行った上に更にFRPシートを貼るのか？本工事については、浮き、剥離を叩き落ししたのち、FRPシートを貼っており断面修復は行っていない。断面修復をした後にFRPシートを貼ることは過剰施工では？ ■FRPシートの項目に記載の文章及び表は、特記仕様書ではなく、参考資料に記載するべきでは？（参考として示すと謳っているため）同時に図面への記載も不要では？ ■アンカーや金具のロスを計上するべきなのか不明。（アンカーにて設置をするもの等で通常ロスは見ていない。）	①構造物諸元の項目：トンネル諸元の追加事項－覆工厚、支障物件の有無		

工種	積算に関わる事例集（素案）	概算工事費集計用帳票（素案）	施工管理項目（素案）	監督・検査事例（素案）
ＦＲＰシート取付	数量総括表：紫外線硬化タイプ等の直接貼付けの場合、アンカー等は使用しないので、その場合には適用できない。	①構造物諸元の項目：共通項目の「名称」、「完成年度」、「延長」の他に「所在地」が必要では？（一番上の項目でも良いと思うが）		
	設計図面：図面特記例に記載のある「３．対象変状端部より、５０ｃｍ以上確保する。」こちらの根拠が不明（製品指定にならないか？「FRPによるトンネル覆工剥落対策マニュアル」に記載されている事項であれば、特記仕様書に共通仕様書に準じた形で「適用すべき諸基準」という項目を作成し上記マニュアルを記載すべきでは？	②工事条件の項目：工事条件の追加事項ー照明等の支障物件移設の有無		
	設計図面：覆工コンクリート打継目をまたぐ場合、打継目から定着長５０ｃｍ以上確保する。とあるが、道路トンネル維持管理便覧では覆工厚＋２０ｃｍ以上確保となっており、不明な場合は最低５０ｃｍ確保と記載有り。	②工事条件の項目：道路使用許可や河川占用など「他機関との協議」の有無の項目が必要では？		
		③工事原単価の項目：工事条件で仮設（足場、高所作業車）の有無を記載しているので、施工部位（壁面、天井面、床面等）を記入する必要があるか不明。細分化することにより手間の増、部位単位の費用の増につながるのでは？		
増厚	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
			③写真管理項目：・表面処理の完了状態がわかる写真が必要。 ・アンカーの削孔深さの確認写真が必要。	
ロックボルト設置	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
			②品質管理項目：地下水の有無、終了基準（リターンモルタルの比重確認等）	
表面被覆工（塗装工法）	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】	【アンケート】
	特記仕様書：【表面被覆工(塗装工法)】（※伸縮装置取替の回答欄に記載） ･使用材料の標準使用量が示されていますが、標準歩掛では、ﾛｽ分を含む必要量を入力する必要があるため、標準的なﾛｽ率を記載していただきたい。	①構造物諸元の項目：1橋当りの施工面積が200ｍ2以下の場合は、実績見積を採用願いたい。	①出来形管理項目：全般的にだが、規格値と社内規格値が同じだと社内規格値の意味がないと思う。	各業者で微妙に考えが変わるので、統一したものがあれば参考になる。 管理項目については、共通仕様書に載っていないものは、業者と施工計画書で決定するのが実態である。その際参考になる。（監督）
	数量総括表：1橋当りの面積が少量のため、1橋当りの単価を出すため、橋数で数量を記載したい。	②工事条件の項目：①と同じ（※①記載内容：1橋当りの施工面積が200ｍ2以下の場合は、実績見積を採用願いたい。） 施工場所が近接する橋においても、橋毎に数量を計上し、実績積算願いたい。	①出来形管理項目：コンクリート保護塗装における塗膜厚は、膜厚計で計測出来ないため、材料使用量で確認している。現場によっては、テストピースにて塗膜厚を計測してい場合もあるが、出来形管理項目から排除して欲しい。	今回の工事で以下のNETIS技術が業者から提案され採用した。 ・ボンドKEEPメンテ工法UM-3 ・ブレスアドラー ・ブラットウォール ・コンクリート保水養生テープ 工事額の変更はしていない。経済性には優れた工法である。検査等の内容は業者と打合せをおこないながら決めた。現場の不具合等は無かった。（監督）
		③工事原単価の項目：②と同じ（※②記載内容↓ ①と同じ（※①記載内容：1橋当りの施工面積が200ｍ2以下の場合は、実績見積を採用願いたい。） 施工場所が近接する橋においても、橋毎に数量を計上し、実績積算願いたい。		削除項目：施工管理方法：コンクリート保護塗装の塗膜厚が計測出来ないため、塗膜厚の出来形管理項目を削除して欲しい。

(5) 改定内容

前項での意見を抜き出し、事例集での対応を下記の通り検討・整理した。

表 2.3.3-8 調査結果を受けた事例集の改定内容一覧

事例集	工種	意見	事例集頁	対応
全体				工種体系を最新のものに修正。それに伴い各項目の訂正。
積算に関わる事例集	共通	事例集の位置づけが分かりません。	P2	追記する。（事例集に示す特記仕様書、設計図面等は、設計図書としての注意が必要なものを示したものであり、あくまでも参考資料として取り扱うものとする。）
		特記仕様書：共通事項：現場条件：■現場作業時間帯 請負者→削除（又は受注者(文言の統一)） p.41 の表中に「請負者」とう表記がある。	P41 等	適宜修正する。
		特記仕様書：吊り足場用金具の存置について、工事内容毎に積載荷重が違うこと及び経年劣化による腐食発生など治具の健全性が保てないことから、記載されないほうが良いと考えます。	P40	共通事項の特記仕様書において、「■吊り足場用金具について」を削除する。
		特記仕様書：■足場工・防護工については、現場状況を考慮して設置期間について変更する事が望ましいため、設計図書に足場の高さ・朝顔条件・供用月数などの詳細を記載しておくべきである。	P40	共通事項の特記仕様書において、補足・注意事項に、「現場状況を考慮して設置期間について変更する事が望ましいため、設計図書に足場の高さ・朝顔条件・供用月数などの詳細を記載することが望ましい。」を追記する。
		特記仕様書：補足欄で、必要である、望ましい、望まれる、明記する、記載するという、各言葉の定義は何か。	P40 ～ 42	共通事項の特記仕様書において、補足・注意事項に記載している文書の語尾を統一する。「…望ましい。」、「…記載する。」等
		設計図面の必要性の○×について「既設構造図」について、断面修復工△、ひび割れ注入工×とされている。その違いが良くわからないので、両方とも△で統一を図るほうがよいのではないか。	P43	設計図面の表中の「既設構造図」におけるひび割れ注入工の「×」を「△」に修正する。
		P 78,79 で技術管理費がないので、記載してもらいたい。	P79	表中の「現場管理費」を「技術管理費」に修正する。
		数量総括表：ア）共通仮説費：現場管理費 ①品質管理基準に記載されている項目に要する費用→品質管理基準に記載されている試験項目（必須・その他）に要する費用 p.79 の表中の中ほどにある文章であるが、赤本に合わせた表現に修正すべきと考えます。	P79	表中の「現場管理費」の①を「品質管理基準に記載されている試験項目（必須・その他）に要する費用」に修正する。

事例集	工種	意見	事例集頁	対応
			P3	（３）①の最後に「ただし、炭素繊維シート接着工法については、平成 28 年度に積算の体系化が図られたが、参考資料として取り纏めた。」と追記
	伸　縮装置	特記仕様書：製品が指定されてしまう	P44	特記仕様書「■指定材料の確認」の表中の規格(参考)を削除する。
		特記仕様書：標準使用量はメーカーによって異なるので、固定されるとメーカー指定になってしまう(○○kg～○○kg の方が良いのではないか)		
		特記仕様書：材料仕様を記載したいが、製品指定となることが懸念される		
		特記仕様書：指定材料や工法指定する場合には、明記すべきだが。余計な情報まで特記に書くべきではない。 また、材料は十分に規格を明示する必要がある。		
		メーカー名は参考としても記載しない		
		特記仕様書：材料等を指定すると、物価資料等による経済比較が出来ない。 メーカー名までは書く必要はない。伸縮量と遊間量で決まる。		
		à 遊間が示されていれば、メーカーを示しているに等しい。受注者の積算時にメーカーの記載が無い場合、あてずっぽうで積算するしかない。		
		特記仕様書：現場条件の表で　「無」は何を示しているのでしょうか、　○ｃｍ　が２回でてくるが厚みと何を示しているかわからない。	P44	特記仕様書「現場条件」の表の項目が抜けているので追加する。
		特記仕様書：使用材料の具体的な性能を記述されていない場合は選定にこまる場合があります。 材料の種類や具体的な強度などが明示されていると製品を選定しやすいので、記載されていることが望ましい。 特にエポキシ系の材料には強度などに細かい設定があるため。	P44	特記仕様書「■指定材料の確認」の表中の規格(参考)を削除する。
		数量総括表レベル１の工事区分について、橋梁補修の場合は「道路修繕」ではなく「橋梁保全工事」ではないのか。	P45	レベル２が間違っていたので、「橋梁支承工」から「橋梁付属物工」に修正する。
		数量総括表Ｐ１５とＰ４５の工事区分と工種が整合が取れていないと思われる。		
		数量総括表伸縮装置取替について、土木工事標準積算基準書との整合がとれているか？		
		設計図面：設計図面に支障物件(埋設構造物)等の明示を取り入れていただきたい。(事前確認等の期間短縮)	P46	設計図面中の図面特記例に、「可能な限り支障物件(埋設構造物)等の明示すること。」と追記する。
		設計図面に支障物件(埋設構造物)等の明示を取り入れていただきたい。		
		歩道下など、情報ボックスが敷設されている可能性があるため、その有無を記載する。また、材料についても場合によっては突き合わせ型を採用する		
		地覆部のシール材についても図面に明記する	P46	設計図面中の図面特記例に、「地覆部のシール材についても明記すること。」と追記する。
		参考図について、伸縮装置詳細図（参考図）は、メーカー指定となるので、九州地整の標準図のような図面が望ましいと思われます。	P46	九州地整の参考図をもとに添付する。

事例集	工種	意見	事例集頁	対応
	防錆塗装	特記仕様書：橋梁添加物等、施工に影響をおよぼすような物があれば現場条件に明記していただきたい	P47	特記仕様書における「現場条件」について、補足・注意事項として「橋梁添加物等、施工に影響をおよぼすような物があれば現場条件に明記すること。」を追記する。
		設計図面：上記で述べた支障する物があれば図面に反映していただきたい（上記：橋梁添加物等、施工に影響をおよぼすような物があれば現場条件に明記していただきたい）	P49	設計図面中の図面特記例に、「可能な限り支障物件等の明示すること。」と追記する。
	金属溶射	（３）-①特記仕様書：潤滑剤についても記載して欲しい。 また、求める仕様で溶射金属（溶射材料）を選定方法を記載して欲しい。維持修繕工事の事例集(素案）Ｐ８７の図面例に記載されていますが、必要な工程と考えます。工法指定になるのでしょうか？ 潤滑剤の仕様は、二硫化モリブデン溶液を使用しています。（発注）	P50	特記仕様書補足注意事項に「支承の滑り面へ潤滑性防錆材を注入する場合もある。」を追記。
		数量総括表：潤滑剤についても記載して欲しい。		
		（３）-②数量総括表：潤滑剤についても記載して欲しい。 必要な工程と考えますので、項目に追加した方がよいのでは無いでしょうか？任意ではないのでは。（発注）		
		設計図面：潤滑剤についても記載して欲しい。		
		（３）-③設計図面：潤滑剤についても記載して欲しい。 必要な工程と考えますので、項目に追加した方がよいのでは無いでしょうか？任意ではないのでは。（発注）		
	表面被覆工（含侵工法）	特記仕様書：積算上で見込んだ材料等の規格についての記載は必要であるが、メーカー名までは記載しなくてもよいのでは？	P56	特記仕様書「■含侵材の仕様」における表中のメーカーの項目を削除する。
		特記仕様書：資材関係のメーカー縛りは不要		
		特記仕様書：共通事項：各地整で作成している特記仕様書で網羅出来ると思われます。施工管理及び品質管理：メーカー指定となるため、メーカー名の記載は削除した方が良いと思われます		
	犠牲陽極材設置			
	ひび割れ注入	添架物の有無（施工時に支障となる物件）を明記。	P64	設計図面中の図面特記例に、「可能な限り支障物件等の明示すること。」と追記する。
	ひび割れ充填			
	断面修復	特記仕様書：断面修復工の材料表内に、ポリマーセメントモルタルが記載されていますが、■前処理 3）に無収縮モルタルと吸水防止材の記載があり、矛盾するものと考えます。	P53	「無収縮モルタル」を「ポリマーセメントモルタル」に修正

事例集	工種	意見	事例集頁	対応
		数量総括表：断面修復工のレベル 4（細別）吹付工法と項目にある断面修復工（左官）は異なるものであり統一が必要であると考えます。※端面修復と誤字があります。	P54	数量総括表のレベル 4 を「吹付工法」かせ「左官工法」に修正する。 項目に書いている「端面修復」を「断面修復」に修正する。
		設計図面：鉄筋の最低かぶり厚さが必要かと	P55	図面特記例に「鉄筋の最低かぶり厚を明示する。」と記載
		添架物の有無（施工時に支障となる物件）を明記。	P55	設計図面中の図面特記例に、「可能な限り支障物件等の明示すること。」と追記する。
			P53	題名のあとに「（なお、吹付工法事例が入手できなかった為、左官工法を明記について取り纏めた）」と追記
	繊維シート取付	特記仕様書：繊維ｼｰﾄのラップ長についての記述 また、部分的に剥落防止を施す場合の、余貼り長について	P65	赤本内容にて対応。
		特記仕様書：繊維シート貼り付けの範囲としてクラック幅から○○ｍｍなど、貼り付け範囲の定義がほしい	P65	赤本内容にて対応。
		設計図書（特記仕様書）の繊維シート取付の目付量の単位が違う。	P65	特記仕様書「■使用材料」における表中の目付量の単位を｢N/mm2｣から｢g/m2｣に修正する。
	FRP 繊維シート取付			
	増厚			
	ロックボルト設置			
	表面被覆工（塗装工法）			
概算工事費集計用帳票	共通	その他意見：何に役に立つのかよくわからない←補足必要でない？	P94 ～ 104	「以下に示す 10 工種について、現場で施工した構造物の諸元、工事条件、数量施工単価を帳票として収集することにより、将来的に標準歩掛や単価検討の参考となるよう、工事情報を収集するものである。」と修正。
		誤字が見受けられるので再度、文章の見直しが必要では？例）「徴収」が「徴集」になっている。「支承」が「支障」になっている等。	P94 ～ 104	適宜修正する。「徴収」に統一します。
		その場所への資材搬入方法等の事例案の提示が必要。	P95 ～ 105	留意事項に事例を追記する。
		構造物諸元の項目：延長とあわせて幅員を追加願いたい。	P95 ～ 105	諸元に「橋梁幅員」を追加する。
		②工事条件の項目：ＤＩＤ区分を追加してはどうか。	P95 ～ 105	・工事条件に「施工地域、工事場所」を追加する

事例集	工種	意見	事例集頁	対応
		②工事条件の項目：土木積算では「市街地」　と「地方部」で記載していたと思います。		・また、留意事項に「施工地域：共通仮設費率の補正に適用する施工地域を記載する。」を追加する。
		②工事条件の項目：騒音対策の有無	P95 ～105	・工事条件に「騒音対策の有無」を追加する ・また、留意事項に「施工にあたり、騒音対策を行ったか否かを記載する。」を追加する。
		②工事条件の項目：防音対策が必要な施工場所か、否か。		
		ひび割れ注入工では特に無いが、同じ施工数量であっても、施工条件によって金額が変わってくる工種もある。例えば伸縮装置取替工では、はつり時に使用するブレーカーの騒音等が問題となり、歩掛などに影響が生じる。（受注）		
		②工事条件の項目：第3者対策の有無(防護等の必要性)		
		資材搬入に関する現場条件が歩掛に与える影響が大きい。また、仮設材の撤去が毎日発生するような現場条件の場合も影響がある。（発注）	P95 ～105	工事条件の中にある現場条件1を「資材搬入にかかる制限を記載する。」に修正する。
		②工事条件の項目：足場条件の記載が足場種類であり、高さが示されていない。また、足場材等の搬入方法の記載がない。		
		③工事原単価の項目：施工機械、足場等の仮設材の搬入方法を、現場条件に合った適用・積算が必要である。		
		工事条件の項目：規制方法の追加。	P95 ～105	工事条件に「車線規制」を追加する。
		工事条件の項目：車線規制か片側交互か必要。		
		②工事条件の項目：現道の場合、片側施工・分割施工等の有無を記載をお願いします。		
		②工事条件の項目：規制工の明記(全面通行止め施工等）。河川協議や各関係各所との協議状況の提示。		
		②工事条件の項目：片側車線単位での施工等、分割施工を考慮しなければならない場合は条件に明示していただきたい		
		②工事条件の項目：トンネル等は規制の種類によって施工能力が大きく変化するため、条件項目に追加した方がよいかと思われます。		
		②工事条件の項目：1 日当りの施工車線相当数の想定	P95 ～105	工事条件に「交通量」を追加する。
		②工事条件の項目：施工時間帯における一般車両の交通量と歩行者の通行量の記載		
		②工事条件の項目：車道上の作業であれば、交通量や車線数を追加する。		
		交通量や車線数は工事の歩掛に多大に影響するので必要。（発注）		
		②工事条件の項目：施工時間帯における一般車両の交通量と歩行者の通行量の記載 規制する場合は、必ず交通量等が問題となるため。（受注） 発注者としては、記入欄があれば記入できる。ただし、一般車両の交通量は可能であるが、歩行者の交通量については記入は難しい。（発注）		
		②工事条件の項目：・（受注者側）断面補修工　支障物等の工事に影響する項目に記載	P95 ～105	<現場条件に関するメモや工法等>に「例：支障物の有無、冬季施工等施工単価に影響する条件を記入ください。」を追記する。
		①構造物諸元の項目：トンネル諸元の追加事項－覆工厚、支障物件の有無		
		②工事条件の項目：工事条件の追加事項－照明等の支障物件移設の有無		
		②工事条件の項目：冬期施工の有無を記載した方が良い		

事例集	工種	意見	事例集頁	対応
	伸縮装置	①構造物諸元の項目：参考に床版遊間を追加してはと思います。	P95	原単価の記載項目に、遊間を追加する。メーカーも直接記入する。
		③工事原単価の項目：・遊間、地震時の伸縮量の記載をした方が良いと思われます。		
		①構造物諸元の項目：遊間を項目として追加してはどうか。		
		①構造物諸元の項目：設計段階で採用しているメーカー型式等の記載をお願いします。		
		構造物諸元の項目：適用示方書	P95	諸元に「適用示方書」を追加する。
	防錆塗装			
	金属溶射	①構造物諸元の項目：適用示方書欄を設けてはどうか。	P97	諸元に「適用示方書」を追加する。
	吹付工法	支障物がかなりお金に左右されるので入れるべきである。 足場設置の具体的な条件を入れる必要がある。	対応箇所なし	<現場条件に関するメモや工法等>に「例：支障物の有無、冬季施工等施工単価に影響する条件を記入ください。」を追記する。
	表面被覆工（含侵工法）			
	犠牲陽極材設置			
	ひび割れ注入	③工事原単価の項目：ひび割れ注入であれば幅、深さ、注入量等の実績も記載したらどうか。	P101	原単価に注入量を追加する。
	ひび割れ充填			
	断面修復	プラントからの延長	P98	工事条件の中に「プラントと現場の距離」を追加する。
	繊維シート取付			
	FRP 繊維シート取付			
	増厚			
	ロックボルト設置			
	表面被覆工（塗装工法）			
施工管理項目	共通	②品質管理項目：全体として「施工環境」は仕様書に記載する内容	P121、123、12.3	品質管理の中にある「施工環境」をはずし、別表として頁の下に記載する。

事例集	工種	意見	事例集頁	対応
		社内規格値は通常、工事受注者が設定するものなので、発注者側でその自由度を拘束する必要はない	P109～132	出来形管理の中にある「社内規格値」を削除する。
		①出来形管理項目：補修形状寸法は監督職員の立会により協議決定した値となるが、管理項目に規格値のみだけで社内規格値は不要と思う。		
		①出来形管理項目：全体として「社内規格値」は不要　ひび割れ充填の「幅」の削除		
		①出来形管理項目：維持修繕工事全般にいえることだが、規格値が設計値以上となる場合が多く、社内規格値を設定するのが困難である。		
		①出来形管理項目：全般的にだが、規格値と社内規格値が同じだと社内規格値の意味がないと思う。		
		写真管理基準の項目にＪＩＳマーク表示とあるが、材料承諾の場合があるので、ＪＩＳ製品の使用は必須ではない。ＪＩＳならマークを撮影し、それ以外であれば必要書類の提出が必要となる。どちらかでいいという表現にするべき。（受注）	P111、113、114、115、118、122、125、126、129、130、131	写真管理の使用材料の標準（案）にある「品質証明（JIS マーク表示）」を「JIS マーク（JIS 製品の場合）」に修正する。
		「現場ごとに管理頻度は協議をおこなう。」という項目を追加する。	P109～132	出来形、品質、写真管理の表の下に「管理頻度は協議により決定する」を追記する。
	伸縮装置	他工種との不整合部分（出来形）：3-2-3-2.3-1 伸縮装置工と据付高さの規格値が違う。	P112	出来形管理の据付高さの標準（案）「舗装面に対し0～2」を「±3mm」に修正する。
		①出来形管理項目：伸縮装置取替は、伸縮装置工の据付け高さ±3mm と整合がとれていない。 土木工事施工管理基準と整合されていないため、修正させて頂きます。（受注）		
		出来形管理項目に単位が必要でないか。（監督）	P112	出来形管理の標準（案）に示している数字の後に単位（mm）を追記する。
	防錆塗装			
	金属溶射			
	吹付工法			
	表面被覆工（含侵工法）			
	犠牲陽極材設置	②品質管理項目：「抵抗値」は、出来形ではなく品質	P119	出来形管理の中にある「抵抗値」を、品質管理基準に移動する。
	ひび割れ注入	②品質管理項目：シール材は撤去されるものであるため、その効果が期待されるものであれば、規格値は必要ないかと思われます。	P121	品質管理の中にある「材料（シール用エポキシ系樹脂）」を削除する。

事例集	工種	意見	事例集頁	対応
	ひび割れ充填	ひび割れ充填の場合であるが、充填するためにひび割れ部をカットする深さを計測し、管理する必要があると考える。 設計では幅も深さもあるのに、施工時に深さの管理項目が無いのはおかしいのではないか。充填前のカットした状態であれば深さは計測できる。 経験の浅い人にとっては、どれだけ深くカットすればよいのかの指標にもなる。（受注）	P123	出来形管理の管理項目に「深さｄ　規格値　－」を追記する。
		他工種との不整合部分（出来形）：ひび割れ充填で深さの管理がない		
	断面修復	②品質管理項目：施工外気温については材料特性によるものになるので、指定しないほうがよいと考えます。湿度、表面含水率、硬化時間についても同様に指定しないほうがよいと考えます。	P12.3	品質管理の中の「施工外気温測定」、「硬化時間」、「湿度」、「表面含水率」を削除する。
	繊維シート取付			
	FRP 繊維シート取付			
	増厚			
	ロックボルト設置			
	表面被覆工（塗装工法）			
監督・検査事例	共通			
	伸縮装置			
	防錆塗装			
	金属溶射			
	吹付工法			
	表面被覆工（含侵工法）			
	犠牲陽極材設置			
	ひび割れ注入			
	ひび割れ充填			
	断面修復			

事例集	工種	意見	事例集頁	対応
	繊維シート一取付			
	FRP 繊維シート一取付			
	増厚			
	ロックボルト設置			
	表面被覆工（塗装工法）			

2.3.4 「維持修繕工事の事例集（案)」（平成 28 年度版）の作成

維持修繕工事の事例集（素案）について、以下の内容を反映し、維持修繕工事の事例集（案）を作成した。

・各事例集に位置づけを追記
・平成 28 年 10 月版の工事工種体系との整合を図る
・アンケート、ヒアリング調査結果を踏まえた修正
・データベース化に向けた概算工事費集計用帳票の修正
・添付資料 1 に、「維持修繕工事の事例集（案)」（平成 28 年度版）を示す。

2.4　情報利活用に関する検討

2.4.1 積算実績データベースへの取込み検討

(1) 現状の維持修繕工事の入札契約方式

維持・修繕事業においては、点検結果を基に補修の優先順位が決定され、それに従って設計・施工が実施されている。設計段階では、点検結果を与条件として設計計算や数量計算が行われる。その後施工となるが、施工段階において足場を設置した近接目視やはつり検査等により、設計段階で想定できなかった事象が発覚し、設計・施工に手戻りが発生することがある。

このような中、維持・修繕事業では、従来の設計・施工分離発注方式とは異なる、「設計」と「施工」の連携を図る契約方法として、下図（図 2.4.1-1）の契約方式が提案されている。（出展：「維持管理等の入札契約方式ガイドライン（案）～包括的な契約の考え方～本編」平成 27 年 3 月 公益社団法人土木学会 建設マネジメント委員会 維持管理に関する入札・契約制度検討小委員会）

図 2.4.1-1 設計者と施工者の連携を図る契約

このような設計と施工の連携を図るためには、積算基準による積算、概算数量による積算、過去の類似工事実績に基づく積算、参考見積もりによる積算等により工事の予定価格を設定することとなる。

設計施工分離した契約、または、設計と施工の連携を図るための契約のいずれにしても、今回対象としている維持・修繕の工種は、工事工種体系に未だ位置づけられておらず、積算基準も未整備の状態であるため、過去の類似工事実績に基づく積算、又は、参考見積りによる積算にて予定価格の設定を行うこととなる。

一方、維持・修繕工事の見積もりは、資材の搬入経路や作業空間など現場条件による費用変動が大きいことが、過去の団体へのヒアリングから明らかになっている。

そのため、契約実績をデータとして蓄積し、今後の同種工事の発注時の積算価格や、徴集した見積り価格の妥当性の確認を行えるよう、データベースへの取り込みが必要である。

そこで、現在運用している積算実績データベースを活用することを念頭に、データの取り込む単位、蓄積の仕組み等を検討した。

(2) データの取り込み等に関する検討

事例集の一つを構成する「概算工事費集計用帳票」は、維持修繕工事の中で汎用性の高い 10 工種について、現場条件、施工条件、原単価を調査するものである。

「概算工事費集計用帳票」による調査は、現場条件別に施工規模と概算工事費（直接工事費）の関係を調べ、積算価格や見積価格の妥当性の確認を行うこと、ならびに、今後、維持修繕工事の適正な単価設定、施工実態を反映した積算基準・原単価表の作成を目的としている。ここでは、概算工事費集計用帳票を用いた調査の流れと、積算実績データベースへの取り込みの可能性について検討した。

1)　調査の流れ

ア．蓄積の仕組み（調査方法）

維持修繕工事は、施工条件や施工規模により作業手間が変わり、工事価格が大きく変動する。また、維持修繕工事は、施工条件や施工規模が様々であり、たくさんのデータを集める必要がある。そのため、帳票の提出が定着されることが大切であるが、発注職員の手間にならないよう仕組みに配慮する必要がある。常に最新の帳票を入手でき、タイミングよく記入提出が可能な流れとして以下のとおりとする。

・最新の帳票をいつでも入手できるよう、国土交通省のイントラネットに帳票をアップする
・設計書データ作成時に、帳票を入力するようにする。

イ．取り込む単位（調査の単位）

工事条件により概算工事費（直接工事費）が変化するため、工事単位では無く、同一工事内で同一工事条件別に帳票を記入してもらうことが重要である。調査に際しては、前述の調査単位を明記すること。

・調査単位は、同一工事内で同一工事条件別とする

ウ．データの取り込み手法

積算実績 DB への取り込みは、帳票を作成しているエクセルデータを CSV 形式に変換する。また、帳票は、データの取込みや活用を考慮し、一行化したシートを帳票のシートに追加する。一行化データを CSV 形式で変換すれば、記入項目と記入データが整列しているので､積算実績 DB への入力項目の抽出が容易に行うことが出来ようになる｡また、一行化したシートを作成しても帳票自体を変更すると、一行化データか崩れてしまうので、帳票データに保護をかける必要がある。

●集計シート【一行化データの作成】

以下に、伸縮装置の概算工事費集計用帳票のエクセルファイルを例として、作成したシートを示す｡概算工事費集計用帳票は 2 つのシートで構成される｡一つ目のシート「記入様式」は事例集に記載した帳票そのものであり､もう一つのシート「集計シート」は、記入様式に書かれたのデータを一行化したものである。記入者が「記入様式」に記入す

ると、記入内容は自動で「集計シート」に転記される。積算実績 DB への取り込みは、「集計シート」を CSV で保存したものを活用することとなる。また、新たな DB への取り込みも「集計シート」を活用することを想定している。

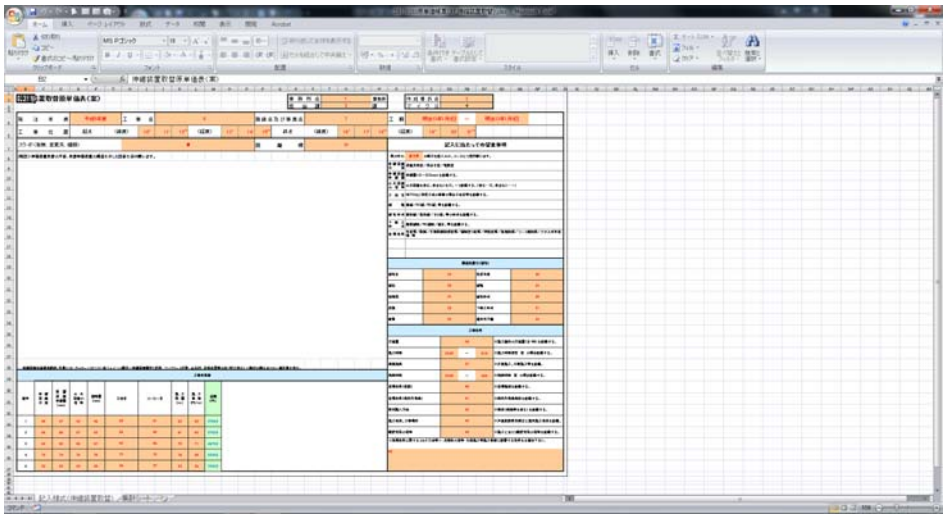


図 2.4.1-2 伸縮装置の単価帳票の「記入様式」

図 2.4.1-3 伸縮装置の単価帳票の「集計シート」(1/4)

図 2.4.1-3 伸縮装置の単価帳票の「集計シート」(2/4)

図 2.4.1-3 伸縮装置の単価帳票の「集計シート」(3/4)

図 2.4.1-3 伸縮装置の単価帳票の「集計シート」(4/4)

2)　積算実績ＤＢへの取り込み

ア．積算実績ＤＢ項目と帳票の項目比較

ａ．比較する積算実績ＤＢのテーブルの抽出

積算実績ＤＢは設計書データを登録するものである。次ページに積算実績データベースのテーブル一覧を示す。この中で、帳票にて調査する概算工事費（直接工事費）等と関係のあるテーブルは「1 管理情報」～「12 条件」と考えられる。

表 2.4.1-1 積算実績データベースの仕様

テーブル名		
(1)設計書データ関連	1) 設計書データ管理関係	1 管理情報
		2 スケジュール
		3 ユーザ情報
	2) 設計書データ関連	4 鏡
		5 コントロール
		6 エンジンパラメータ
		7 バージョン管理
		8 工種体系
		9 設計内訳書
		10 設計単価表
		11 登録単価
		12 条件
		13 エラー情報
		14 間接費１（直接工事費）
		15 間接費２（共通仮設費積上）
		16 間接費３（共通仮設費率計上）
		17 間接費４（イメージアップ率）
		18 間接費５（現場管理費）
		19 間接費６（中止期間中現場維持）
		20 間接費７（一般管理費等）
		21 間接費８（技術者間接費　電気用）
		22 間接費９（共通仮設費管理費区分９）
		23 引継ぎ
		24 N コード単価
		25 間接費２（共通仮設費積上　機械用）
		26 間接費３（共通仮設費率計上　機械用）
		27 間接費５（据付間接費　機械用）
		28 間接費６（現場管理費　機械用）
		29 間接費７（中止期間中現場維持　機械用）
		30 間接費 A（工場管理費　機械用）
		31 間接費 B（間接労務費　機械用）
		32 間接費 C（設計技術費　機械用）
		33 数量入力情報
		34 合算工事費１（直接工事費）
		35 合算工事２（共通仮設費積上）
		36 合算工事３（共通仮設費率計上）
		37 合算工事４（イメージアップ率）
		38 合算工事５（現場管理費）
		39 合算工事６（中止期間中現場維持）
		40 合算工事７（一般管理費等）
		41 現工事０（現工事総括）
		42 現工事１（直接工事費）
		43 現工事２（共通仮設費積上）
		44 現工事３（共通仮設費率計上）
		45 現工事４（イメージアップ率）
		46 現工事５（現場管理費）
		47 現工事６（中止期間中現場維持）
		48 現工事７（一般管理費等）
		49 現工事８（工種区分）
		50 現工事９（共通仮設費管理費区分９）
		51 調整額
		52 現工事リスト
		53 条件項目
(2)請負代金内訳書関連	1) 請負代金内訳書管理関係	
	2) 請負代金内訳書関係	
(3)工事費内訳書関係		

ｂ．比較する積算実績ＤＢのテーブルの抽出

ここでは、積算実績ＤＢのデータテーブル 1～12 について、それぞれの入力項目と帳票の項目を比較する。表 2.4.1-2 に積算実績ＤＢに当てはまる帳票の項目を、表 2.4.1-3 に積算実績ＤＢに当てはめられない帳票の項目を示す。積算実績ＤＢに取り込める帳票の項目は 50 程度の項目数であり、取り込めない項目は工種により異なるが 30～100 程度の項目数である。工事条件や工事諸元等を積算実績ＤＢでは取り込むことが出来ないことを確認した。

表 2.4.1-2 積算実績ＤＢに当てはまる帳票の項目

			伸縮装置取替	支承防錆工（防錆塗装）	支承防錆工（金属溶射）	断面修復工	表面被覆工（含浸工法）	電気防食工（犠牲陽極材設置）	ひび割れ注入	剥落防止工（繊維シート取付）	剥落防止工（FRP シート取付）	表面被覆工（塗装工法）
テーブル登録名		レコード長										
Ｄ＿ＳＥＫ＿ＫＮＲＩ		682										
No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	sj_sekkeisyo_id										
2	ファイル保存フラグ	sj_type_flg_s										
3	概算対象フラグ	sj_type_flg_g										
4	対象設計書フラグ	sj_type_flg_t										
5	設計終了フラグ	sj_type_flg_e										
6	類似対象フラグ	sj_type_flg_r										
7	工事価格	sj_koujikakaku										
8	工事原価	sj_koujigenka										
9	請負金額	sj_ukeoigaku										
10	契約区分	sj_keiyaku										
11	設計者名	sj_sekkeisya										
12	ユーザＩＤ	sj_user_id										
13	工事番号	sj_koujiban										
14	工事名称	sj_koujimei	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	主たる工種体系名称	sj_syukousyu										
16	施工県コード	sj_kencode										
17	施工地区コード	sj_chkucode										
18	事務所番号	sj_jimusyoban										
19	設計年月	sj_snengetu										
20	発注年月	sj_hnengetu	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	変更回数	sj_henkou										
22	単価適用年月	sj_tnengetu										
23	工期開始年月日	sj_kokaishi	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
24	工期終了年月日	sj_kosyuuryou	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25	バージョン	sj_version										
26	スライド回数	sj_suraido										
27	スライド基準日	sj_suraidokij										
28	スライド区分	sj_suraidokub	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
29	保管開始年月	sj_hoknengetu										
30	保管期間	sj_hokankikan										
31	登録年月	sj_trknengetu										
32	類似移行指定	sj_ruijiikou										
33	保存日	Sj_Hymd										
34	フラブ１	Sj_Flg1										
35	フラグ２	Sj_Flg2										
36	フラグ３	Sj_Flg3										
37	フラグ４	Sj_Flg4										
38	フラグ５	Sj_Flg5										
39	契約番号	Sj_keiyakuno										
40	予備	Sj_yobi										
テーブル登録名		レコード長										
Ｒ＿ＳＣＨＥＤＵＬＥ												
No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	Sj_sekkeisyo_id										
2	ファイル保存フラグ	sj_type_flg_s										
3	概算対象フラグ	sj_type_flg_g										
4	対象設計書フラグ	sj_type_flg_t										
5	設計終了フラグ	sj_type_flg_e										
6	類似対象フラグ	sj_type_flg_r										
7	工事価格	sj_koujikakaku										
8	工事原価	sj_koujigenka										

9	請負金額	sj_ukeoigaku										
10	契約区分	sj_keiyaku										
11	設計者名	sj_sekkeisya										
12	ユーザＩＤ	sj_user_id										
13	工事番号	sj_koujiban										
14	工事名称	sj_koujimei	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
15	主たる工種体系名称	sj_syukousyu										
16	施工県コード	sj_kencode										
17	施工地区コード	sj_chkucode										
18	事務所番号	sj_jimusyoban										
19	設計年月	sj_snengetu										
20	発注年月	sj_hnengetu	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
21	変更回数	sj_henkou										
22	単価適用年月	sj_tnengetu										
23	工期開始年月日	sj_kokaishi	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
24	工期終了年月日	sj_kosyuuryou	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
25	バージョン	sj_version										
26	スライド回数	sj_suraido										
27	スライド基準日	sj_suraidokij										
28	スライド区分	sj_suraidokub	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
29	保管開始年月	sj_hoknengetu										
30	保管期間	sj_hokankikan										
31	登録年月	sj_trknengetu										
32	類似移行指定	sj_ruijiikou										
33	保存日	sj_hymd										
34	フラグ１	sj_flg1										
35	フラグ２	sj_flg2										
36	フラグ３	sj_flg3										
37	フラグ４	sj_flg4										
38	フラグ５	sj_flg5										
39	契約番号	sj_keiyakuno										
40	備考	sj_yobi										
41		sj_hostname										
42		sj_sflag										
43		sj_edate										
44		sj_status										
45		sj_message										
テーブル登録名		レコード長										
R_OFFICE												
No	項目名	フィールド名										
1	地県コード	ro_tiken_cd										
2	オフィースコード	ro_office_cd										
3	ホスト名	ro_host_name										
4	サービス ID	ro_sid										
5	ユーザーID	ro_uid										
6	パスワード	ro_passwd										
7	サーバー名	ro_up_server										
8	フラグ１	ro_flg1										
9	フラグ２	ro_flg2										
10	フラグ３	ro_flg3										
テーブル登録名		レコード長										
Ｄ＿ＳＥＫ＿ＫＧＭＩ		4573										
No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	sj_sekkeisyo_id										
2	識別	sj_key1										
3	予備	sj_key1fill										
4	予備	sj_key2fill										
5	工事名	sj_koujimei	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
6	工事地名	sj_koujitimei										
7	発注年月	sj_hnengetu	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
8	設計年月	sj_snengetu										
9	設計者名	sj_sekkeisya										

10	事務所コード	sj_jimusyono										
11	事務所名	sj_jimusyomei	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
12	工事番号	sj_koujiban										
13	設計区分１	sj_sekkei1										
14	設計区分２	sj_sekkei2										
15	変更回数	sj_henkou										
16	事業区分ｺｰﾄﾞ	sj_jkcode										
17	事業区分名	sj_jkmeisyou										
18	工事区分数	sj_koujisuu										
19	工事区分ｺｰﾄﾞ１	sj_k1kcode										
20	工事区分名１	sj_k1kmeisyou										
21	選択順序１	sj_k1sjyunjyo										
22	工事区分ｺｰﾄﾞ２	sj_k2kcode										
23	工事区分名２	sj_k2kmeisyou										
24	選択順序２	sj_k2sjyunjyo										
25	工事区分ｺｰﾄﾞ３	sj_k3kcode										
26	工事区分名３	sj_k3kmeisyou										
27	選択順序３	sj_k3sjyunjyo										
28	工事区分ｺｰﾄﾞ４	sj_k4kcode										
29	工事区分名４	sj_k4kmeisyou										
30	選択順序４	sj_k4sjyunjyo										
31	工事区分ｺｰﾄﾞ５	sj_k5kcode										
32	工事区分名５	sj_k5kmeisyou										
33	選択順序５	sj_k5sjyunjyo										
34	工事量	sj_koujiryou										
35	工期日数	sj_konissuu										
36	工期開始年月日	sj_kokanshi	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
37	工期終了年月日(当初)	sj_kosyuuryout	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
38	工期終了年月日(変更)	sj_kosyuuryouh										
39	工期フラグ	sj_kokiflg										
40	施工県ｺｰﾄﾞ	sj_skencode										
41	施工県名	sj_skenmei										
42	施工地区ｺｰﾄﾞ	sj_stikucode										
43	施工地区名	sj_stikumei										
44	河川・路線ｺｰﾄﾞ	sj_krcode										
45	河川・線路名	sj_krmeisyou	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
46	補正条件	sj_hojyouken										
47	補正係数１	sj_hoseisuu1										
48	補正係数２	sj_hoseisuu2										
49	単価適用年月	sj_tnengetu										
50	歩掛適用年月	sj_bnengetu										
51	調整区分	sj_cyousei										
52	予算科目１	sj_y1kamoku										
53	目１	sj_y1moku										
54	目の細分１	sj_y1saibun										
55	事業名１	sj_y1jigyou										
56	予算科目２	sj_y2kamoku										
57	目２	sj_y2moku										
58	目の細分２	sj_y2saibun										
59	事業名２	sj_y2jigyou										
60	予算科目３	sj_y3kamoku										
61	目３	sj_y3moku										
62	目の細分３	sj_y3saibun										
63	事業名３	sj_y3jigyou										
64	予算科目４	sj_y4kamoku										
65	目４	sj_y4moku										
66	目の細分４	sj_y4saibun										
67	事業名４	sj_y4jigyou										
68	設計概要ｺｰﾄﾞ１	sj_s1code										
69	項目名称１	sj_s1meishou										
70	設計内容１	sj_s1sekkei										

71	単位１	sj_s1tani										
72	工事区分ｺｰﾄﾞ２	sj_s2code										
73	項目名称２	sj_s2meishou										
74	設計内容２	sj_s2sekkei										
75	単位２	sj_s2tani										
76	工事区分ｺｰﾄﾞ３	sj_s3code										
77	項目名称３	sj_s3meishou										
78	設計内容３	sj_s3sekkei										
79	単位３	sj_s3tani										
80	工事区分ｺｰﾄﾞ４	sj_s4code										
81	項目名称４	sj_s4meishou										
82	設計内容４	sj_s4sekkei										
83	単位４	sj_s4tani										
84	設計区分ｺｰﾄﾞ５	sj_s5code										
85	項目名称５	sj_s5meishou										
86	設計内容５	sj_s5sekkei										
87	単位５	sj_s5tani										
88	設計区分ｺｰﾄﾞ６	sj_s6code										
89	項目名称６	sj_s6meishou										
90	設計内容６	sj_s6sekkei										
91	単位６	sj_s6tani										
92	設計区分ｺｰﾄﾞ７	sj_s7code										
93	項目名称７	sj_s7meishou										
94	設計内容７	sj_s7sekkei										
95	単位７	sj_s7tani										
96	設計区分ｺｰﾄﾞ８	sj_s8code										
97	項目名称８	sj_s8meishou										
98	設計内容８	sj_s8sekkei										
99	単位８	sj_s8tani										
100	設計書区分ｺｰﾄﾞ９	sj_s9code										
101	項目名称９	sj_s9meishou										
102	設計内容９	sj_s9sekkei										
103	単位９	sj_s9tani										
104	設計書区分ｺｰﾄﾞ１０	sj_sacode										
105	項目名称１０	sj_sameishou										
106	設計内容１０	sj_sasekkei										
107	単位１０	sj_satani										
108	設計書更新年月日	sj_sknengappi										
109	設計書更新時間	sj_sktime										
110	発注年月号	sj_hnengetug										
111	開始年月号	sj_knengetug										
112	終了年月号(当初)	sj_snengetugt										
113	終了年月号(変更)	sj_snengetugh										
114	設計年月号	sj_snengetug										
115	主工種名	sj_syukousyu										
116	仮想県ｺｰﾄﾞ	sj_kasoken_code										
117	前回請負金額	sj_zen_ukeoi_kakaku										
118	前回工事価格	sj_zen_koji_kakaku										
119	価格変換率	sj_kakaku_henkanritu										
120	オリジナルコード	sj_koji_org_code										
121	更新時識別用設計書ID	sj_save_id										
122	亜熱帯補正区分	sj_ane_kbn										
123	労務の入力パラメータ	sj_rou_prm										
124	予備	sj_tailfill										
125	区分３	sj_kbn3										
126	区分２－１	sj_kbn2_1										
127	区分２－２	sj_kbn2_2										

128	区分１－１	sj_kbn1_1										
129	区分１－２	sj_kbn1_2										
130	区分１－３	sj_kbn1_3										
131	単価使用年月日（その２）	sj_tnengetu2										
132	歩掛使用年月日（その２）	sj_bnengetu2										
133	労務仮想県名称	sj_rkenmei1										
134	材料仮想県ｺｰﾄﾞ	sj_zkencode1										
135	材料仮想県名称	sj_zkenmei1										
136	施工県ｺｰﾄﾞ（その２）	sj_skencode2										
137	施工県名（その２）	sj_skenmei2										
138	施工地区ｺｰﾄﾞ（その２）	sj_stikucode2										
139	施工地区名（その２）	sj_stikumei2										
140	労務仮想県ｺｰﾄﾞ（その２）	sj_rkencode2										
141	労務仮想県名称（その２）	sj_rkenmei2										
142	材料仮想県ｺｰﾄﾞ（その２）	sj_zkencode2										
143	材料仮想県名称（その２）	sj_zkenmei2										
144	追加工種分単価適用年月（その１）	sj_tui_tnengetu1										
145	追加工種分歩掛適用年月（その１）	sj_tui_bnengetu1										
146	追加工種分単価適用年月（その２）	sj_tui_tnengetu2										
147	追加工種分歩掛適用年月（その２）	sj_tui_bnengetu2										
148	合意区分	sj_gouikbn										

テーブル登録名	レコード長										
Ｄ＿ＳＥＫ＿CNTL	521										

No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	sj_sekkeisyo_id										
2	識別子	sj_key1										
3	レコードＮｏ	sj_key1rbango										
4	FILLER1	sj_key1fill										
5	識別子	sj_key2										
6	FILLER1	sj_key2fill										
7	歩掛施工単価年月度	sj_tnengetu										
8	歩掛歩掛適用年月度	sj_bnengetu										
9	歩掛県コード	sj_kencode										
10	歩掛区分＋地区コード	sj_tikucode										
11	ユーザー権限レベル	sj_userlevel										
12	日数	sj_knissu										
13	開始年月日	sj_kkaishi										
14	終了予定年月日	sj_ksyuryo										
15	国債指定区分	sj_kokusai										
16	補正１	sj_hosei1										
17	補正２	sj_hosei2										
18	労務規制	sj_kisei										
19	労務調整係数	sj_roumuhi										
20	労務超時間１	sj_cyouka1										
21	労務超時間２	sj_cyouka2										
22	機損補正情報１	sj_sonryohosei1										
23	機損補正情報２	sj_sonryohosei2										
24	機損補正情報３	sj_sonryohosei3										
25	機損補正情報４	sj_sonryohosei4										
26	機損補正情報５	sj_sonryohosei5										
27	機損補正情報６	sj_sonryohosei6										

28	機損補正情報７	sj_sonryohosei7										
29	機損補正情報８	sj_sonryohosei8										
30	機損補正情報９	sj_sonryohosei9										
31	補正ﾌｧﾝｸｼｮﾝの番号	sj_fbangou										
32	補正ポジション	sj_position										
33	補正ｘ区分	sj_xkubun										
34	補正ｘ値	sj_xatai										
35	補正ｙ区分	sj_ykubun										
36	補正ｙ値	sj_yatai										
37	労務の入力パラメータ	sj_para										
38	労務のパターン番号	sj_patan										
39	労務の交代番号	sj_koutai										
40	労務の休日フラグ	sj_kyujitu										
41	作業開始時間１	sj_start1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
42	作業終了時間１	sj_end1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
43	作業開始時間２	sj_start2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
44	作業終了時間２	sj_end2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
45	作業開始時間３	sj_start3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
46	作業終了時間３	sj_end3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
47	県コード２	sj_kencode2										
48	予備	sj_yobi1										
49	予備	sj_yobi2										
50	汐間割増	sj_warimasi										
51	予備	sj_yobi										
52	独自単価表最終Ｎｏ	sj_dokujitanka										
53	計算完了区分	sj_kkanryou										
54	チェック完了区分	sj_ckanryou										
55	随契調整区分	sj_zuikei										
56	未使用	sj_yobi4										
57	内訳明細区分	sj_utiwake										
58	ﾁｪｯｸ区分１（入力数値）	sj_yobi6										
59	ﾁｪｯｸ区分２（数量費）	sj_yobi7										
60	ﾁｪｯｸ区分３（施工単価）	sj_yobi8										
61	ﾁｪｯｸ区分４（工種体系）	sj_yobi9										
62	ﾁｪｯｸ区分４（緊急停止）	sj_yobi10										
63	主たる工種	sj_syukousyu										
64	間接費追加１１０	sj_kan110										
65	間接費追加１１１	sj_kan111										
66	間接費追加１１２	sj_kan112										
67	運搬費対象回数	sj_unpan										
68	運搬費対象回数２	sj_unpan2										
69	入力ﾃﾞｰﾀ作成ﾌﾗｸﾞ	sj_idataflg										
70	Ｎｺｰﾄﾞ単価最終ＮＯ	sj_ncode										
71	一括更新開始フラグ	sj_kaishi										
72	予備	sj_tailfill										
73		sj_ckbn3										
74		sj_ckbn2_1										
75		sj_ckbn2_2										
76		sj_ckbn1_1										
77		sj_ckbn1_2										
78		sj_ckbn1_3										
79		sj_dcnt01										
80		sj_dcnt02										
81		sj_dcnt03										
82		sj_dcnt04										
83		sj_dcnt05										
テーブル登録名		レコード長										
Ｄ＿ＳＥＫ＿ＰＡＲＭ		378										

No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	sj_sekkeisyo_id										
2	識別子	sj_key1										
3	レコードＮｏ	sj_key1rbango										
4	FILLER1	sj_key1fill										
5	識別子	sj_key2										
6	FILLER2	sj_key2fill										
7	リターン値	sj_return										
8	起動モード	sj_kidoumode										
9	確認モード	sj_kakuninmode										
10	ＳＴコード	sj_stcode										
11	単価表コード	sj_tankacode										
12	単価使用年月	sj_otnengetu										
13	歩掛使用年月	sj_obnengetu										
14	県コード	sj_okencode										
15	区分＋地区コード	sj_otikucode										
16	単価使用年月	sj_ntnengetu										
17	歩掛使用年月	sj_nbnengetu										
18	県コード	sj_nkencode										
19	区分＋地区コード	sj_ntikucode										
20	補正１	sj_hosei1										
21	補正２	sj_hosei2										
22	労務補正規制	sj_kisei										
23	労務補正労務費調達係数	sj_roumuhi										
24	労務補正超過時間１	sj_cyouka1										
25	労務補正超過時間２	sj_cyouka2										
26	機械損料補正情報１	sj_sonryou1										
27	機械損料補正情報２	sj_sonryou2										
28	機械損料補正情報３	sj_sonryou3										
29	機械損料補正情報４	sj_sonryou4										
30	機械損料補正情報５	sj_sonryou5										
31	機械損料補正情報６	sj_sonryou6										
32	機械損料補正情報７	sj_sonryou7										
33	機械損料補正情報８	sj_sonryou8										
34	機械損料補正情報９	sj_sonryou9										
35	補正ﾌｧﾝｸｼｮﾝの番号	sj_fbangou										
36	補正ポジション	sj_position										
37	補正ｘ区分	sj_xkubun										
38	補正ｘ値	sj_xatai										
39	補正ｙ区分	sj_ykubun										
40	補正ｙ値	sj_yatai										
41	労務の入力パラメータ	sj_para										
42	労務のパターン番号	sj_patan										
43	労務の交代番号	sj_koutai										
44	労務の休日フラグ	sj_kyujitu										
45	作業開始時間１	sj_start1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
46	作業終了時間１	sj_end1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
47	作業開始時間２	sj_start2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
48	作業終了時間２	sj_end2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
49	作業開始時間３	sj_start3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
50	作業終了時間３	sj_end3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
51	県コード	sj_kencode										
52	予備	sj_yobi1										
53	予備	sj_yobi2										
54	汐間割増	sj_warimasi										
55	予備	sj_yobi										
56	管理区分	sj_kanri_kbn										
57	一次単価表コード	sj_ichiji										
58	設計年月	sj_sek_ym										
59	予備	sj_tailfill										
テーブル登録名		レコード長										

D＿ＳＥＫ＿ＶＥＲＦ		190										
No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	sj_sekkeisyo_id										
2	識別子	sj_shiki_betu1										
3	レコードＮｏ	sj_recode_no										
4	プログラムＩＤ	sj_program_id										
5	予備	sj_key1fill										
6	識別子（ｋｅｙ２）	sj_shiki_betu2										
7	予備	sj_key2fill										
8	バージョン番号	sj_o_ver_no										
9	適用バージョン番号	sj_o_teki_no										
10	バージョン番号	sj_n_ver_no										
11	適用バージョン番号	sj_n_teki_no										
12	予備	sj_tailfill										
テーブル登録名		レコード長										
D＿ＳＥＫ＿KOSH		486										
No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	sj_sekkeisyo_id										
2	識別子	sj_key1										
3	工事区分(ﾚﾍﾞﾙ 1)選択順	sj_key1koujis										
4	工事区分(ﾚﾍﾞﾙ 1)コード	sj_key1koujic										
5	工事区分(ﾚﾍﾞﾙ 1)枝番	sj_key1koujin										
6	工種(ﾚﾍﾞﾙ2)コード	sj_key1kousyuc										
7	工種(ﾚﾍﾞﾙ2)枝番	sj_key1kousyun										
8	種別(ﾚﾍﾞﾙ3)コード	sj_key1syubetc										
9	種別(ﾚﾍﾞﾙ3)枝番	sj_key1syubetn										
10	細別(ﾚﾍﾞﾙ4)コード	sj_key1saibetc				○	○					○
11	細別(ﾚﾍﾞﾙ4)枝番	sj_key1saibetn										
12	拡張用(ﾚﾍﾞﾙ 5)コード	sj_key1kaku5c	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
13	拡張用(ﾚﾍﾞﾙ5)枝番	sj_key1kaku5n										
14	拡張用(ﾚﾍﾞﾙ 6)コード	sj_key1kaku6c										
15	拡張用(ﾚﾍﾞﾙ6)枝番	sj_key1kaku6n										
16	予備	sj_key1fill										
17	識別子	sj_key2										
18	区分	sj_key2_kbn										
19	共通仮設費区分	sj_kskbn										
20	予備	sj_key2fill										
21	ＳＴコード	sj_stcode										
22	オリジナルコード	sj_ocode										
23	工種体系名称	sj_ktmeisyou										
24	工種略名	sj_koushu										
25	単位	sj_ttani										
26	総括表用単位	sj_tsoukatu										
27	レベル	sj_level										
28	直・間区分	sj_fcyokkan										
29	共通仮設区分	sj_fkyoutuu										
30	必須条件区分	sj_fhissu										
31	間接工事算定区分	sj_fkansetu										
32	選択区分	sj_fsentaku										
33	手入力区分	sj_fhandinput										
34	複写区分	sj_fcopykubun										
35	前回設定区分	sj_fosekkei										
36	管理費区分	sj_kanri_kbn										
37	単価表作成区分	sj_tanka_kbn										
38	補助欄(施工箇所・メモ)	sj_hsekoumemo										
39	補助欄(施工方法等)	sj_hshouhou										
40	主たる工種	sj_syu_kousyu										

41	ヘルプ区分	sj_help_kbn										
42	予備	sj_tailfill										
43	区分３	sj_ckbn3										
44	区分２－１	sj_ckbn2_1										
45	区分２－２	sj_ckbn2_2										
46	区分１－１	sj_ckbn1_1										
47	区分１－２	sj_ckbn1_2										
48	区分１－３	sj_ckbn1_3										
テーブル登録名		レコード長										
Ｄ＿ＳＥＫ＿ＵＴＷＫ		1304										
No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	sj_sekkeisyo_id										
2	識別子	sj_key1										
3	計上区分	sj_key1keijyou										
4	工事区分：選択順	sj_key1koujis										
5	工事区分：コード	sj_key1koujic										
6	工事区分：枝番	sj_key1koujin										
7	工種：コード	sj_key1kousyuc										
8	工種：枝番	sj_key1kousyun										
9	種別：コード	sj_key1syubetc										
10	種別：枝番	sj_key1syubetn										
11	細別：コード	sj_key1saibetc										
12	細別：枝番	sj_key1saibetn										
13	拡張用(ﾚﾍﾞﾙ 5)：コード	sj_key1kaku5c										
14	拡張用(ﾚﾍﾞﾙ 5)：枝番	sj_key1kaku5n										
15	拡張用(ﾚﾍﾞﾙ 6)：コード	sj_key1kaku6c										
16	拡張用(ﾚﾍﾞﾙ 6)：枝番	sj_key1kaku6n										
17	予備	sj_key1fill										
18	拡張子	sj_key2										
19	レベル補数	sj_key2level										
20	集計先ＫＥＹ	sj_key2syuukei										
21	予備	sj_key2fill										
22	単価表コード	sj_tankahyou										
23	名称	sj_meisyou										
24	規格	sj_kikaku										
25	補助欄(施工箇所・メモ)	sj_hsekoumemo										
26	補助欄(施工方法等)	sj_hshouhou										
27	単位	sj_tani										
28	総括表用単位	sj_soukatu										
29	レベル	sj_level										
30	ＳＴコード	sj_stcode										
31	データ種別	sj_fdata										
32	手入力区分	sj_fhandinput										
33	歩掛条件セーブフラグ	sj_fsave										
34	材料機械損料労務種別	sj_fzairyou										
35	丸め桁指定	sj_fmketa										
36	丸め種別	sj_fmsyubetu										
37	単位当たりの計算フラグ	sj_ftaniatari										
38	印刷指定フラグ	sj_fprint										
39	再構成不可フラグ	sj_fsaikousei										
40	管理費フラグ	sj_fkanrihi										
41	資材フラグ	sj_fsizai										
42	直・間区分	sj_fcyokkan										
43	共通仮設費区分	sj_fkyoutuu										
44	間接工事算定区分	sj_fkansetu										

45	明細区分	sj_fmeisai										
46	仮設費等対象区分	sj_fksetu										
47	鏡指定工種	sj_fkagami										
48	運搬費計算対象区分	sj_unpanhi										
49	歩掛施工単価年月	sj_hsnengetudo										
50	歩掛歩掛適用年月	sj_bsnengetudo										
51	歩掛県コード	sj_hkencode										
52	歩掛地区コード	sj_htikucode										
53	補正１	sj_hhosei1										
54	補正２	sj_hhosei2										
55	労務規制	sj_hkisei										
56	労務調整係数	sj_hcyosei										
57	労務超時間１	sj_hcyouka1										
58	労務超時間２	sj_hcyouka2										
59	機損補正情報１	sj_hkikaison1										
60	機損補正情報２	sj_hkikaison2										
61	機損補正情報３	sj_hkikaison3										
62	機損補正情報４	sj_hkikaison4										
63	機損補正情報５	sj_hkikaison5										
64	機損補正情報６	sj_hkikaison6										
65	機損補正情報７	sj_hkikaison7										
66	機損補正情報８	sj_hkikaison8										
67	機損補正情報９	sj_hkikaison9										
68	補正ﾌｧﾝｸｼｮﾝの番号	sj_hfbangou										
69	補正ポジション	sj_hfposition										
70	補正ｘ区分	sj_hfxkubun										
71	補正ｘ値	sj_hfxatai										
72	補正ｙ区分	sj_hfykubun										
73	補正ｙ値	sj_hfyatai										
74	労務のパラメータ	sj_hfpara										
75	労務のパターン番号	sj_hfpatan										
76	労務の交代番号	sj_hfkoutai										
77	労務の休日フラグ	sj_hfkyujitu										
78	作業開始時間１	sj_hfstart1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
79	作業終了時間１	sj_hfend1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
80	作業開始時間２	sj_hfstart2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
81	作業終了時間２	sj_hfend2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
82	作業開始時間３	sj_hfstart3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
83	作業終了時間３	sj_hfend3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
84	県コード	sj_hfkencode										
85	予備	sj_yobi1										
86	予備	sj_yobi2										
87	汐間割増	sj_warimasi										
88	予備	sj_hfyobi										
89	数量	sj_osuuryou	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
90	総括表用数量	sj_osoukatuhyo										
91	単価	sj_otanka	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
92	金額	sj_okingaku	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
93	数量	sj_nsuuryou	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
94	総括表用数量	sj_nsoukatuhyo										
95	単価	sj_ntanka										
96	金額	sj_nkingaku										
97	適用（上）	sj_tjyougyou										
98	適用（下）	sj_tkagyou										
99	数量総括表印刷文字数	sj_sprintmoji										
100	数量総括表用規格	sj_su_sou_kikaku										
101	数量総括表用適用	sj_su_sou_tekiyo										
102	運搬費計算対象区分２	sj_unpankbn2										
103	レベル４入力状態	sj_level4										

104	予備	sj_tailfill										
105	工種略名	sj_koushu										
106	区分３	sj_ckbn3										
107	区分２＿１	sj_ckbn2_1										
108	区分２＿２	sj_ckbn2_2										
109	区分１＿１	sj_ckbn1_1										
110	区分１＿２	sj_ckbn1_2										
111	区分１＿３	sj_ckbn1_3										
112	残工事数量	sj_zan_su										
113	残工事金額	sj_zan_kin										
114	出来高数量	sj_deki_su										
115	出来高金額	sj_deki_kin										
116	出来高累計数量	sj_dekir_su										
117	出来高累計金額	sj_dekir_kin										
118	官積算単価	Sj_kanseki_tanka										
119	官積算金額	sj_kanseki_kin										
120	合意率指定	sj_goui_sitei										
121	合意率	sj_goui_ritu										
122	合意情報	sj_goui_info										
テーブル登録名		レコード長										
Ｄ＿ＳＥＫ＿ＴＨＹＯ		906										
No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	sj_sekkeisyo_id										
2	識別子	sj_key1										
3	単価表コード	sj_key1tanka										
4	明細区分	sj_key1meisai										
5	構成行Ｎｏ	sj_key1kousei										
6	予備１	sj_key1fill										
7	予備２	sj_key2fill										
8	構成コード	sj_kouseicode										
9	名称	sj_meisyou										
10	規格	sj_kikaku										
11	単位	sj_tani										
12	ＳＴコード	sj_stcode										
13	規格対応コード	sj_ktcode										
14	規格対応名称	sj_ktmeisyou										
15	データ種別	sj_fdata										
16	手入力区分	sj_fhandinput										
17	歩掛条件セーブフラグ	sj_fsave										
18	材料機械損料労務種別	sj_fzairyou										
19	丸め桁指定	sj_fmketa										
20	丸め種別	sj_fmsyubetu										
21	単位あたりの計算フラグ	sj_ftaniatari										
22	印刷指定フラグ	sj_fprint										
23	再構成不可フラグ	sj_fsaikousei										
24	管理費フラグ	sj_fkanrihi										
25	資材フラグ	sj_fsizai										
26	明細区分	sj_fmeisai										
27	運搬費計算対象区分	sj_unpanhi										
28	運搬費計算対象区分２	sj_unpanhi2										
29	規格条件入力区分	sj_kjouken										
30	削除区分	sj_skkubun										
31	予備	sj_tflgfill										
32	歩掛施工単位年月度	sj_hsnengetudo										
33	歩掛施工適用年月度	sj_bsnengetudo										
34	歩掛仮想県コード	sj_hkencode										
35	歩掛地区コード	sj_htikucode										
36	補正１	sj_hhosei1										

37	補正２	sj_hhosei2										
38	労務規制	sj_hkisei										
39	労務調整係数	sj_hcyosei										
40	労務超時間１	sj_hcyouka1										
41	労務長時間２	sj_hcyouka2										
42	機損補正情報１	sj_hkikaison1										
43	機損補正情報２	sj_hkikaison2										
44	機損補正情報３	sj_hkikaison3										
45	機損補正情報４	sj_hkikaison4										
46	機損補正情報５	sj_hkikaison5										
47	機損補正情報６	sj_hkikaison6										
48	機損補正情報７	sj_hkikaison7										
49	機損補正情報８	sj_hkikaison8										
50	機損補正情報９	sj_hkikaison9										
51	補正ﾌｧﾝｸｼｮﾝの番号	sj_hfbangou										
52	補正ポジション	sj_hfposition										
53	補正ｘ区分	sj_hfxkubun										
54	補正ｘ値	sj_hfxatai										
55	補正ｙ区分	sj_hfykubun										
56	補正ｙ値	sj_hfyatai										
57	労務の入力パラメータ	sj_hfpara										
58	労務のパターン番号	sj_hfpatan										
59	労務の交代番号	sj_hfkoutai										
60	労務の休日フラグ	sj_hfkyujitu										
61	作業開始時間１	sj_hfstart1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
62	作業終了時間１	sj_hfend1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
63	作業開始時間２	sj_hfstart2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
64	作業終了時間２	sj_hfend2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
65	作業開始時間３	sj_hfstart3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
66	作業終了時間３	sj_hfend3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
67	県コード	sj_hfkencode										
68	予備	sj_yobi1										
69	予備	sj_yobi2										
70	汐間割増	sj_warimasi										
71	予備	sj_hfyobi										
72	数量	sj_osuuryou	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
73	単価	sj_otanka	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
74	基準数量	sj_oksuuryou										
75	基準単価	sj_oktanka										
76	金額	sj_okingaku	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
77	数量	sj_nsuuryou	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
78	単価	sj_ntanka	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
79	基準数量	sj_nksuuryou										
80	基準単価種	sj_nktanka										
81	金額	sj_nkingaku	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
82	適用（上）	sj_tjyougyou										
83	適用（下）	sj_tkagyou										
84	旧コード	sj_oldcode										
85	定義	sj_teigi										
86	参照	sj_sansyou										
87	二次労務費	sj_nijiroumu										
88	無償貸付機械	sj_musyou										
89	予備	sj_tailfill										
90	区分３	sj_ckbn3										
91	区分２－１	sj_ckbn2_1										
92	区分２－２	sj_ckbn2_2										
93	区分１－１	sj_ckbn1_1										
94	区分１－２	sj_ckbn1_2										
95	区分１－３	sj_ckbn1_3										
96	残工事数量	sj_zan_su										
97	残工事金額	sj_zan_kin										
98	出来高数量	sj_deki_su										

99	出来高金額	sj_deki_kin										
100	出来高累計数量	sj_dekir_su										
101	出来高累計金額	sj_dekir_kin										
テーブル登録名		レコード長										
D＿ＳＥＫ＿ＴＮＫＡ		685										
No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	sj_sekkeisyo_id										
2	識別	sj_sikibetu1										
3	属性	sj_zokusei										
4	区分	sj_kubun										
5	名称	sj_name1										
6	規格	sj_kikaku										
7	年度	sj_nendo1										
8	予備	sj_key1fill										
9	識別	sj_sikibetu2										
10	マスタキーコード	sj_master_code										
11	年度	sj_nendo2										
12	予備	sj_key2fill										
13	材料データ	sj_zairyo_data										
14	名称	sj_name2										
15	規格名称	sj_kikaku_name										
16	単位	sj_tani										
17	上旬材料単価	sj_uztanka4										
18	上旬データ属性	sj_uzdata4										
19	中旬材料単価	sj_mztanka4										
20	中旬データ属性	sj_mzdata4										
21	下旬材料単価	sj_lztanka4										
22	下旬データ属性	sj_lzdata4										
23	上旬材料単価	sj_uztanka5										
24	上旬データ属性	sj_uzdata5										
25	中旬材料単価	sj_mztanka5										
26	中旬データ属性	sj_mzdata5										
27	下旬材料単価	sj_lztanka5										
28	下旬データ属性	sj_lzdata5										
29	上旬材料単価	sj_uztanka6										
30	上旬データ属性	sj_uzdata6										
31	中旬材料単価	sj_mztanka6										
32	中旬データ属性	sj_mzdata6										
33	下旬材料単価	sj_lztanka6										
34	下旬データ属性	sj_lzdata6										
35	上旬材料単価	sj_uztanka7										
36	上旬データ属性	sj_uzdata7										
37	中旬材料単価	sj_mztanka7										
38	中旬データ属性	sj_mzdata7										
39	下旬材料単価	sj_lztanka7										
40	下旬データ属性	sj_lzdata7										
41	上旬材料単価	sj_uztanka8										
42	上旬データ属性	sj_uzdata8										
43	中旬材料単価	sj_mztanka8										
44	中旬データ属性	sj_mzdata8										
45	下旬材料単価	sj_lztanka8										
46	下旬データ属性	sj_lzdata8										
47	上旬材料単価	sj_uztanka9										
48	上旬データ属性	sj_uzdata9										
49	中旬材料単価	sj_mztanka9										
50	中旬データ属性	sj_mzdata9										
51	下旬材料単価	sj_lztanka9										
52	下旬データ属性	sj_lzdata9										
53	上旬材料単価	sj_uztanka10										
54	上旬データ属性	sj_uzdata10										
55	中旬材料単価	sj_mztanka10										
56	中旬データ属性	sj_mzdata10										

57	下旬材料単価	sj_lztanka10										
58	下旬データ属性	sj_lzdata10										
59	上旬材料単価	sj_uztanka11										
60	上旬データ属性	sj_uzdata11										
61	中旬材料単価	sj_mztanka11										
62	中旬データ属性	sj_mzdata11										
63	下旬材料単価	sj_lztanka11										
64	下旬データ属性	sj_lzdata11										
65	上旬材料単価	sj_uztanka12										
66	上旬データ属性	sj_uzdata12										
67	中旬材料単価	sj_mztanka12										
68	中旬データ属性	sj_mzdata12										
69	下旬材料単価	sj_lztanka12										
70	下旬データ属性	sj_lzdata12										
71	上旬材料単価	sj_uztanka1										
72	上旬データ属性	sj_uzdata1										
73	中旬材料単価	sj_mztanka1										
74	中旬データ属性	sj_mzdata1										
75	下旬材料単価	sj_lztanka1										
76	下旬データ属性	sj_lzdata1										
77	上旬材料単価	sj_uztanka2										
78	上旬データ属性	sj_uzdata2										
79	中旬材料単価	sj_mztanka2										
80	中旬データ属性	sj_mzdata2										
81	下旬材料単価	sj_lztanka2										
82	下旬データ属性	sj_lzdata2										
83	上旬材料単価	sj_uztanka3										
84	上旬データ属性	sj_uzdata3										
85	中旬材料単価	sj_mztanka3										
86	中旬データ属性	sj_mzdata3										
87	下旬材料単価	sj_lztanka3										
88	下旬データ属性	sj_lzdata3										
89		sj_uztanka011										
90		sj_uzdata011										
91		sj_mztanka011										
92		sj_mzdata011										
93		sj_lztanka011										
94		sj_lzdata011										
95		sj_uztanka022										
96		sj_uzdata022										
97		sj_mztanka022										
98		sj_mzdata022										
99		sj_lztanka022										
100		sj_lzdata022										
101		sj_uztanka033										
102		sj_uzdata033										
103		sj_mztanka033										
104		sj_mzdata033										
105		sj_lztanka033										
106		sj_lzdata033										
107		sj_tchk_flg										
108		sj_old_code										
109		sj_tailfill										
テーブル登録名		レコード長										
D＿ＳＥＫ＿ＪＹＫＮ		1131										
No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	sj_sekkeisyo_id										
2	識別子	sj_shiki_betu										
3	単価表コード	sj_tanka_code										
4	明細区分	sj_meisai_kubun1										
5	構成行Ｎｏ	sj_kousei_number										

6	予備	sj_key1fill										
7	キー２予備	sj_key2fill										
8	データ種別	sj_data_shubetu										
9	手入力区分	sj_te_input_kubun										
10	歩掛条件ｾｰﾌﾞﾌﾗｸﾞ	sj_bukake_jyoken_save										
11	材料機械損料労務種別	sj_zaiki_sonrou_shubetu										
12	丸め桁指定	sj_marume_keta										
13	丸め種別	sj_marume_shubetu										
14	単位当たりの計算フラグ	sj_tani_keisan										
15	印刷指定ﾌﾗｸﾞ	sj_insatu_shitei										
16	再構成不可ﾌﾗｸﾞ	sj_saikouse_flg										
17	管理費ﾌﾗｸﾞ	sj_kanrihi_flg										
18	資材ﾌﾗｸﾞ	sj_shizai_flg										
19	明細区分	sj_meisai_kubun2										
20	ﾕｰｻﾞｰ単価使用ﾌﾗｸﾞ	sj_user_flg										
21	予備	sj_jflgfill										
22	条件名１	sj_jouken1										
23	識別ﾌﾗｸﾞ１	sj_ninsiki_flg1										
24	属性１	sj_jouken_kind1										
25	条件名称１	sj_jouken_mei1										
26	回答文字列(単位)１	sj_kaitou_mei1										
27	回答値１	sj_kaitou_ti1										
28	条件名２	sj_jouken2										
29	識別ﾌﾗｸﾞ２	sj_ninsiki_flg2										
30	属性２	sj_jouken_kind2										
31	条件名称２	sj_jouken_mei2										
32	回答文字列(単位)２	sj_kaitou_mei2										
33	回答値２	sj_kaitou_ti2										
34	条件名３	sj_jouken3										
35	識別ﾌﾗｸﾞ３	sj_ninsiki_flg3										
36	属性３	sj_jouken_kind3										
37	条件名称３	sj_jouken_mei3										
38	回答文字列(単位)３	sj_kaitou_mei3										
39	回答値３	sj_kaitou_ti3										
40	条件名４	sj_jouken4										
41	識別ﾌﾗｸﾞ４	sj_ninsiki_flg4										
42	属性４	sj_jouken_kind4										
43	条件名称４	sj_jouken_mei4										
44	回答文字列(単位)４	sj_kaitou_mei4										
45	回答値４	sj_kaitou_ti4										
46	条件名５	sj_jouken5										
47	識別ﾌﾗｸﾞ５	sj_ninsiki_flg5										
48	属性５	sj_jouken_kind5										
49	条件名称５	sj_jouken_mei5										
50	回答文字列(単位)５	sj_kaitou_mei5										
51	回答値５	sj_kaitou_ti5										
52	フラグ１	sj_inpFlg1										
53	フラグ２	sj_inpFlg2										
54	フラグ３	sj_inpFlg3										
55	フラグ４	sj_inpFlg4										
56	フラグ５	sj_inpFlg5										
57	予備	sj_tailfill										
テーブル登録名		レコード長										
Ｄ＿ＳＥＫ＿ＫＢＴＫ		1132										
No	項目名	フィールド名										
1	設計書ＩＤ	kt_sekkei_id										

2	識別子	kt_sikibetu										
3	計上区分	kt_keijyou										
4	工事区分：選択順	kt_koujis										
5	工事区分：コード	kt_koujic										
6	工事区分：枝番	kt_koujin										
7	工種：コード	kt_kousyuc										
8	工種：枝番	kt_kousyun										
9	種別：コード	kt_syubetuc										
10	種別：枝番	kt_syubetun										
11	細別：コード	kt_saibetuc										
12	細別：枝番	kt_saibetun										
13	拡張 L5：コード	kt_kaku5c										
14	拡張 L5：枝番	kt_kaku5n										
15	拡張 L6：コード	kt_kaku6c										
16	拡張 L6：枝番	kt_kaku6n										
17	体系コード	kt_taikeicd										
18	オリジナルコード	kt_orgcode										
19	レベル	kt_lebel										
20	条件項目文字列	kt_string										
21	類似・実績・保存区分	kt_jisekikbn										
22	モデル設計書区分	kt_modelkbn										
23	概算統計区分	kt_gaisankbn										
24	自動処理エラー区分	kt_errkbn										
25	登録済み区分	kt_sumi										

表 2.4.1-3 積算実績ＤＢに当てはめられない帳票の項目

	伸縮装置取替	支承防錆工（防錆塗装）	支承防錆工（金属溶射）	断面修復工	表面被覆工（含浸工法）	電気防食工（犠牲陽極材設置）	ひび割れ注入	剥落防止工（繊維シート取付）	剥落防止工（FRP シート取付）	表面被覆工（塗装工法）
担当課	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
作成者氏名	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
マイクロ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事位置　起点（緯度）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事位置　起点（経度）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事位置　終点（緯度）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事位置　終点（経度）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
距離標	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
構造物諸元　名称	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
構造物諸元　延長	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
構造物諸元　完成年度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
橋梁諸元　径間数	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
橋梁諸元　橋種	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
橋梁諸元　床版	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
橋梁諸元　橋梁形式	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
橋梁諸元　下部工形式	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
函渠諸元　材質				○	○	○	○	○	○	○
函渠諸元　構造				○	○	○	○	○	○	○
函渠諸元　目的				○	○	○	○	○	○	○
函渠諸元　土被り				○	○	○	○	○	○	○
函渠諸元　断面（内径）				○	○	○	○	○	○	○
函渠諸元　既存構造物撤去の有、無				○	○	○	○	○	○	○
函渠諸元　水替えの有無				○	○	○	○	○	○	○
トンネル諸元　道路幅員				○	○	○	○	○	○	○
トンネル諸元　断面積				○	○	○	○	○	○	○
トンネル諸元　分類				○	○	○	○	○	○	○
トンネル諸元　湧水の有無				○	○	○	○	○	○	○
トンネル諸元　内装板等の有無				○	○	○	○	○	○	○
トンネル諸元　内装板企画				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物諸元　樋管・樋門				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物諸元　可動堰				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物諸元　構造区分（ＲＣ等）				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　基礎				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　躯体				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　堰柱				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　門柱				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　胸壁				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　翼壁				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　扉体				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　水叩き				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　護床				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　護岸				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　管理橋				○	○	○	○	○	○	○
河川構造物施工部位　その他				○	○	○	○	○	○	○
工事条件　交通規制の有無	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事条件　規制時間（自）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事条件　規制時間（至）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事条件　足場条件（仮設）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事条件　足場条件（高所作業車）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事条件　資材搬入路の制限	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事条件　現場条件１	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事条件　現場条件２	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事条件　＜現場条件に関するメモや工法等＞	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
工事原単価１　工法名	○	○								

工事原単価２　工法名	○	○								
工事原単価３　工法名	○	○								
工事原単価４　工法名	○	○								
工事原単価５　工法名	○	○								
工事原単価１　橋脚橋台番号		○	○							
工事原単価１　可動固定区分		○	○							
工事原単価１　支承形式		○	○							
工事原単価１　主要材質		○	○							
工事原単価１　素地調整		○								
工事原単価１　塗替塗装系		○								
工事原単価１　工法名（材料名）		○								
工事原単価１　塗装面積（m2/基）		○								
工事原単価１　塗装面積合計（m2）		○								
工事原単価１　素地調整単価（円/m2）		○								
工事原単価１　素地調整（金額）		○								
工事原単価１　塗装単価（円/m2）		○								
工事原単価１　塗装（金額）		○								
工事原単価２　橋脚橋台番号		○	○							
工事原単価２　可動固定区分		○	○							
工事原単価２　支承形式		○	○							
工事原単価２　主要材質		○	○							
工事原単価２　素地調整		○								
工事原単価２　塗替塗装系		○								
工事原単価２　工法名（材料名）		○								
工事原単価２　塗装面積（m2/基）		○								
工事原単価２　塗装面積合計（m2）		○								
工事原単価２　素地調整単価（円/m2）		○								
工事原単価２　素地調整（金額）		○								
工事原単価２　塗装単価（円/m2）		○								
工事原単価２　塗装（金額）		○								
工事原単価３　橋脚橋台番号		○	○							
工事原単価３　可動固定区分		○	○							
工事原単価３　支承形式		○	○							
工事原単価３　主要材質		○	○							
工事原単価３　素地調整		○								
工事原単価３　塗替塗装系		○								
工事原単価３　工法名（材料名）		○								
工事原単価３　塗装面積（m2/基）		○								
工事原単価３　塗装面積合計（m2）		○								
工事原単価３　素地調整単価（円/m2）		○								
工事原単価３　素地調整（金額）		○								
工事原単価３　塗装単価（円/m2）		○								
工事原単価３　塗装（金額）		○								
工事原単価４　橋脚橋台番号		○	○							
工事原単価４　可動固定区分		○	○							
工事原単価４　支承形式		○	○							
工事原単価４　主要材質		○	○							
工事原単価４　素地調整		○								
工事原単価４　塗替塗装系		○								
工事原単価４　工法名（材料名）		○								
工事原単価４　塗装面積（m2/基）		○								
工事原単価４　塗装面積合計（m2）		○								
工事原単価４　素地調整単価（円/m2）		○								
工事原単価４　素地調整（金額）		○								
工事原単価４　塗装単価（円/m2）		○								
工事原単価４　塗装（金額）		○								
工事原単価５　橋脚橋台番号		○	○							
工事原単価５　可動固定区分		○	○							
工事原単価５　支承形式		○	○							
工事原単価５　主要材質		○	○							
工事原単価５　素地調整		○								
工事原単価５　塗替塗装系		○								
工事原単価５　工法名（材料名）		○								

工事原単価５　塗装面積（m2/基）		○								
工事原単価５　塗装面積合計（m2）		○								
工事原単価５　素地調整単価（円/m2）		○								
工事原単価５　素地調整（金額）		○								
工事原単価５　塗装単価（円/m2）		○								
工事原単価５　塗装（金額）		○								
工事原単価１　溶射材			○							
工事原単価１　工法名（材料名）			○							
工事原単価１　溶射面積（m2/基）			○							
工事原単価１　溶射面積合計（m2）			○							
工事原単価１　溶射単価（円/m2）			○							
工事原単価１　溶射（金額）			○							
工事原単価２　溶射材			○							
工事原単価２　工法名（材料名）			○							
工事原単価２　溶射面積（m2/基）			○							
工事原単価２　溶射面積合計（m2）			○							
工事原単価２　溶射単価（円/m2）			○							
工事原単価２　溶射（金額）			○							
工事原単価３　溶射材			○							
工事原単価３　工法名（材料名）			○							
工事原単価３　溶射面積（m2/基）			○							
工事原単価３　溶射面積合計（m2）			○							
工事原単価３　溶射単価（円/m2）			○							
工事原単価３　溶射（金額）			○							
工事原単価４　溶射材			○							
工事原単価４　工法名（材料名）			○							
工事原単価４　溶射面積（m2/基）			○							
工事原単価４　溶射面積合計（m2）			○							
工事原単価４　溶射単価（円/m2）			○							
工事原単価４　溶射（金額）			○							
工事原単価５　溶射材			○							
工事原単価５　工法名（材料名）			○							
工事原単価５　溶射面積（m2/基）			○							
工事原単価５　溶射面積合計（m2）			○							
工事原単価５　溶射単価（円/m2）			○							
工事原単価５　溶射（金額）			○							
工事原単価１　縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面				○	○	○	○	○	○	○
工事原単価１　天井面（上方）桁､床板､ﾄﾝﾈﾙ覆工、樋管等				○	○	○	○	○	○	○
工事原単価１　床面（下方）床版、橋台･橋脚、屋根等				○	○	○	○	○	○	○
工事原単価１　その他				○	○	○	○	○	○	○
工事原単価１　鉄筋（ケレン/防錆の有無）				○						
工事原単価１　施工面積（m2）				○						
工事原単価１　単価（面積）（円/m2）				○						
工事原単価２　縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面				○						
工事原単価２　天井面（上方）桁､床板､ﾄﾝﾈﾙ覆工、樋管等				○						
工事原単価２　床面（下方）床版、橋台･橋脚、屋根等				○						
工事原単価２　その他				○						
工事原単価２　鉄筋（ケレン/防錆の有無）				○						
工事原単価２　施工面積（m2）				○						
工事原単価２　単価（面積）（円/m2）				○						
工事原単価３　縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面				○						
工事原単価３　天井面（上方）桁､床板､ﾄﾝﾈﾙ覆工、樋管等				○						
工事原単価３　床面（下方）床版、橋台･橋脚、屋根等				○						
工事原単価３　その他				○						
工事原単価３　鉄筋（ケレン/防錆の有無）				○						
工事原単価３　施工面積（m2）				○						
工事原単価３　単価（面積）（円/m2）				○						
工事原単価４　縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面				○						
工事原単価４　天井面（上方）桁､床板､ﾄﾝﾈﾙ覆工、樋管等				○						

工事原単価４　床面（下方）床版、橋台･橋脚、屋根等				○						
工事原単価４　その他				○						
工事原単価４　鉄筋（ケレン/防錆の有無）				○						
工事原単価４　施工面積（m2）				○						
工事原単価４　単価（面積）（円/m2）				○						
工事原単価５　縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面				○						
工事原単価５　天井面（上方）桁､床板､ﾄﾝﾈﾙ覆工、樋管等				○						
工事原単価５　床面（下方）床版、橋台･橋脚、屋根等				○						
工事原単価５　その他				○						
工事原単価５　鉄筋（ケレン/防錆の有無）				○						
工事原単価５　施工面積（m2）				○						
工事原単価５　単価（面積）（円/m2）				○						
工事原単価１　金額（円）				○						
工事原単価２　金額（円）				○						
工事原単価３　金額（円）				○						
工事原単価４　金額（円）				○						
工事原単価５　金額（円）				○						
工事原単価１　工法名				○						
工事原単価２　工法名				○						
工事原単価３　工法名				○						
工事原単価４　工法名				○						
工事原単価５　工法名				○						
工事原単価１　繊維シートの種類				○						
工事原単価１　シート規格目付量（g/m2）								○		
工事原単価１　工法名								○		
工事原単価２　繊維シートの種類								○		
工事原単価２　シート規格目付量（g/m2）								○		
工事原単価２　工法名								○		
工事原単価３　繊維シートの種類								○		
工事原単価３　シート規格目付量（g/m2）								○		
工事原単価３　工法名								○		
工事原単価４　繊維シートの種類								○		
工事原単価４　シート規格目付量（g/m2）								○		
工事原単価４　工法名								○		
工事原単価５　繊維シートの種類								○		
工事原単価５　シート規格目付量（g/m2）								○		
工事原単価５　工法名								○		
工事原単価１　FPR シートの種類									○	
工事原単価１　アンカー規格									○	
工事原単価１　アンカー設置間隔（m）									○	
工事原単価１　工法名									○	
工事原単価２　FPR シートの種類									○	
工事原単価２　アンカー規格									○	
工事原単価２　アンカー設置間隔（m）									○	
工事原単価２　工法名									○	
工事原単価３　FPR シートの種類									○	
工事原単価３　アンカー規格									○	
工事原単価３　アンカー設置間隔（m）									○	
工事原単価３　工法名									○	
工事原単価４　FPR シートの種類									○	
工事原単価４　アンカー規格									○	
工事原単価４　アンカー設置間隔（m）									○	
工事原単価４　工法名									○	
工事原単価５　FPR シートの種類									○	
工事原単価５　アンカー規格									○	
工事原単価５　アンカー設置間隔（m）									○	
工事原単価５　工法名									○	
工事原単価１　塗装主剤の種類										○
工事原単価１　工法名										○
工事原単価１　下地処理単価（円/m2）										○
工事原単価１　プライマー塗布単価（円/m2）										○
工事原単価１　下塗り（パテ塗布）単価（円/m2）										○

工事原単価１　中塗り材塗布単価（円/m2）											○
工事原単価１　上塗り材塗布単価（円/m2）											○
工事原単価１　金額（円）											○
工事原単価２　塗装主剤の種類											○
工事原単価２　工法名											○
工事原単価２　下地処理単価（円/m2）											○
工事原単価２　プライマー塗布単価（円/m2）											○
工事原単価２　下塗り（パテ塗布）単価（円/m2）											○
工事原単価２　中塗り材塗布単価（円/m2）											○
工事原単価２　上塗り材塗布単価（円/m2）											○
工事原単価２　金額（円）											○
工事原単価３　塗装主剤の種類											○
工事原単価３　工法名											○
工事原単価３　下地処理単価（円/m2）											○
工事原単価３　プライマー塗布単価（円/m2）											○
工事原単価３　下塗り（パテ塗布）単価（円/m2）											○
工事原単価３　中塗り材塗布単価（円/m2）											○
工事原単価３　上塗り材塗布単価（円/m2）											○
工事原単価３　金額（円）											○
工事原単価４　塗装主剤の種類											○
工事原単価４　工法名											○
工事原単価４　下地処理単価（円/m2）											○
工事原単価４　プライマー塗布単価（円/m2）											○
工事原単価４　下塗り（パテ塗布）単価（円/m2）											○
工事原単価４　中塗り材塗布単価（円/m2）											○
工事原単価４　上塗り材塗布単価（円/m2）											○
工事原単価４　金額（円）											○
工事原単価５　塗装主剤の種類											○
工事原単価５　工法名											○
工事原単価５　下地処理単価（円/m2）											○
工事原単価５　プライマー塗布単価（円/m2）											○
工事原単価５　下塗り（パテ塗布）単価（円/m2）											○
工事原単価５　中塗り材塗布単価（円/m2）											○
工事原単価５　上塗り材塗布単価（円/m2）											○
工事原単価５　金額（円）											○

イ．データの蓄積と活用

帳票で集めたデータを活用するために以下の対応を検討した。

ａ．比較する積算実績ＤＢのテーブルの抽出

次回ＤＢの改良時に今回の帳票に取り込めない項目を追加する。ただし、今回取り込めない項目は、工事場所、構造物諸元、工事条件、原単価算出時の数量などであり、全工事を対象とした積算実績ＤＢにこれら項目を追加すると、維持修繕工事以外では必要の無い項目が増え、ＤＢとして煩雑になってしまう恐れがある。

ｂ．新たにＤＢを作成

今回の帳票では、積算実績ＤＢへの取り込みに向けて集計シート（一行化データ）を作成した。この一行化データを活用して、帳票の全項目を使用したＤＢを新たに作成し、展開することが望ましい。ここでは、新たなＤＢのイメージを示す。

・収集した原単価帳票の保存にあたり、ファイル名を変更する。その際、マクロを使用して容易に変更が出来るようにする。
・ＤＢは工種別にエクセルファイルで作成する。
・収集した原単価帳票の「集計シート」の吸い上げは、ＤＢに組み込むマクロを使用し、容易に取り込みが出来るようにする。
・ＤＢに落としたデータを、エクセルのフィルタ機能を使用して、条件の絞り込みが行えるようにする。
・絞り込んだデータだけで、数量と金額の分布図と一次回帰式を表示するようにする。

以下にデータ取込みのイメージを示す。

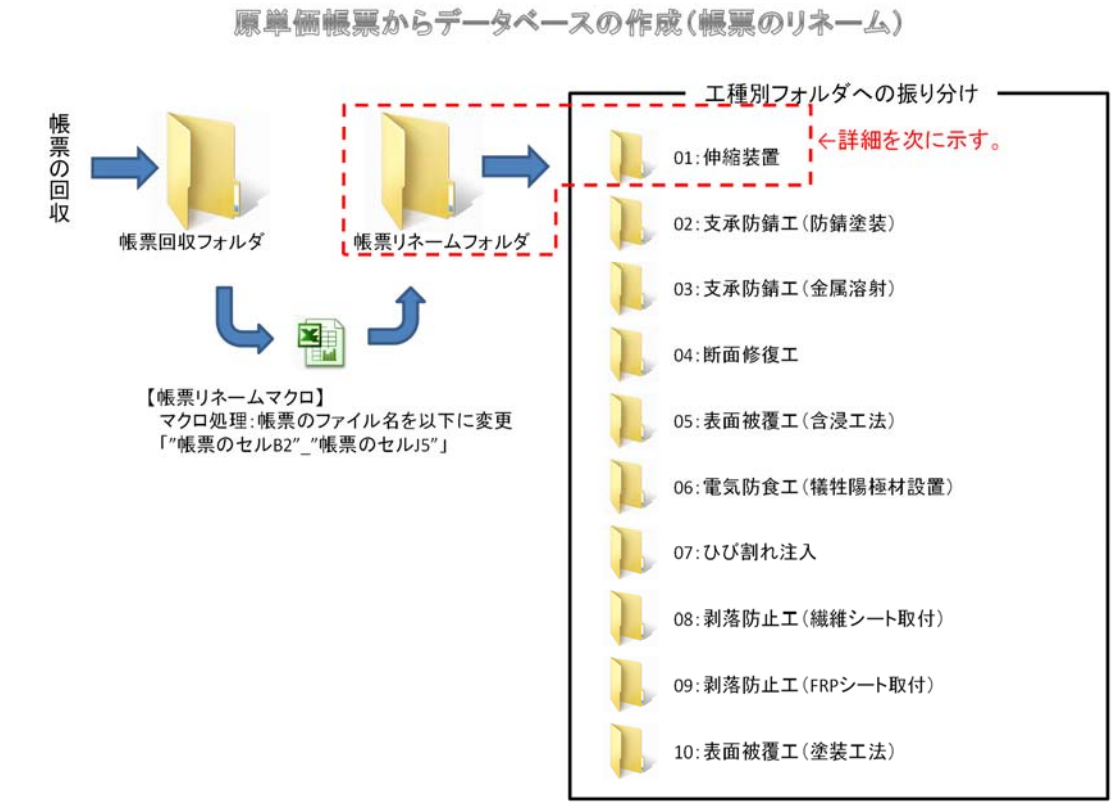


図 2.4.1-4 原単価帳票からデータベースの作成

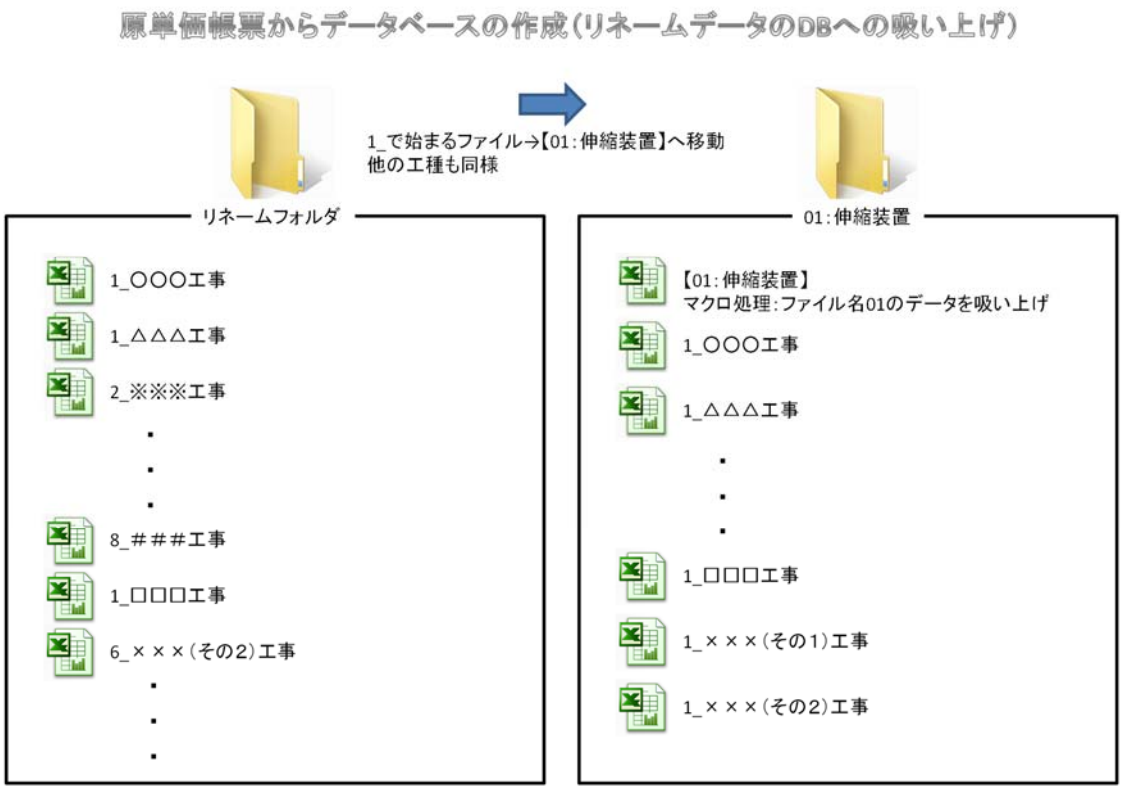


図 2.4.1-5 原単価帳票からデータベースの作成

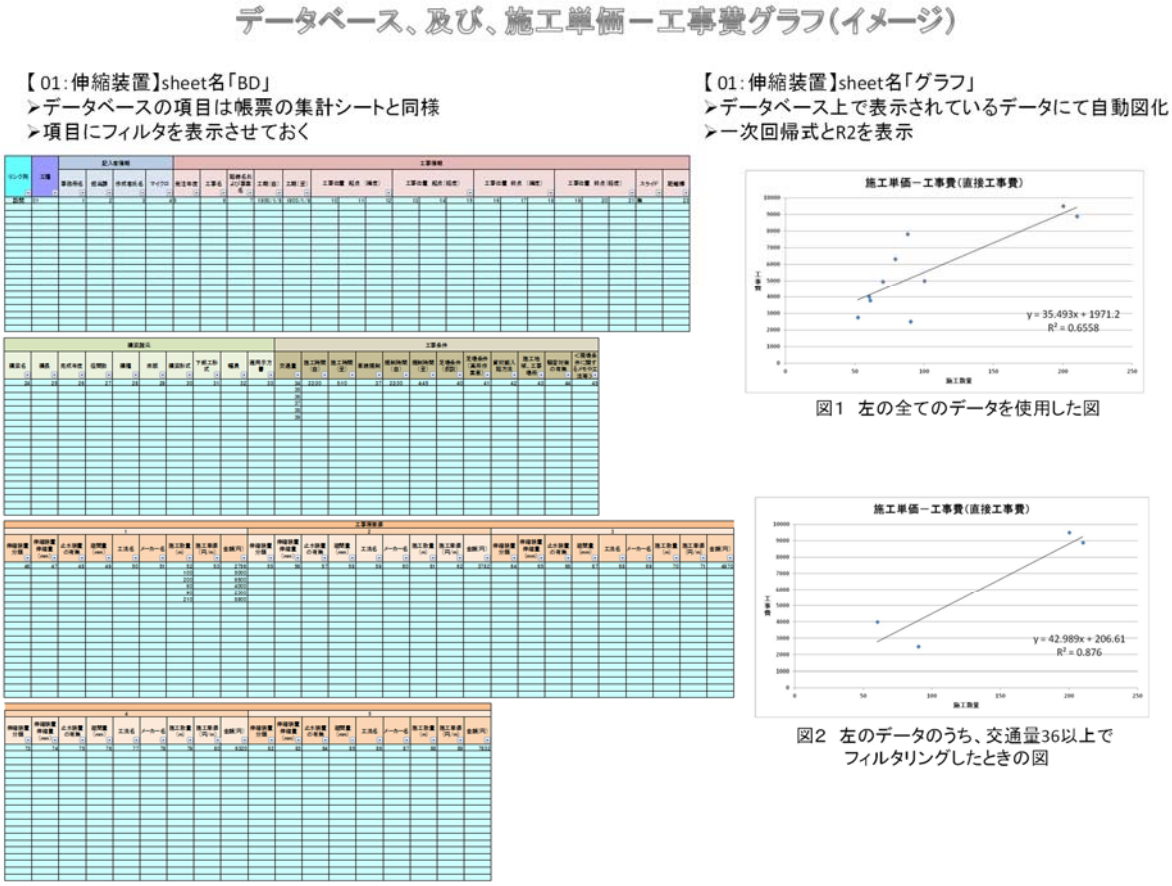


図 2.4.1-6 データベースの機能

(3) 維持修繕工事における概算工事費集計システム（仮称）

収集した概算工事費集計用帳票のデータを取込み、絞り込んだ条件における数量と工事費の関係を見るために、概算工事費集計用帳票システムを作成した。システムはリネーム作業とＤＢで構成されている。以下にそれぞれの内容を説明する。なお、本システムは電子成果品の OTHERS フォルダに収納する。

1)　リネーム作業

・収集した概算工事費集計用帳票を帳票回収フォルダに収納する。

・【帳票リネームマクロ】.xlms を使用し、帳票のファイル名を変更し、帳票リネームフォルダに収納する。

以下にシステムの構成を示す。

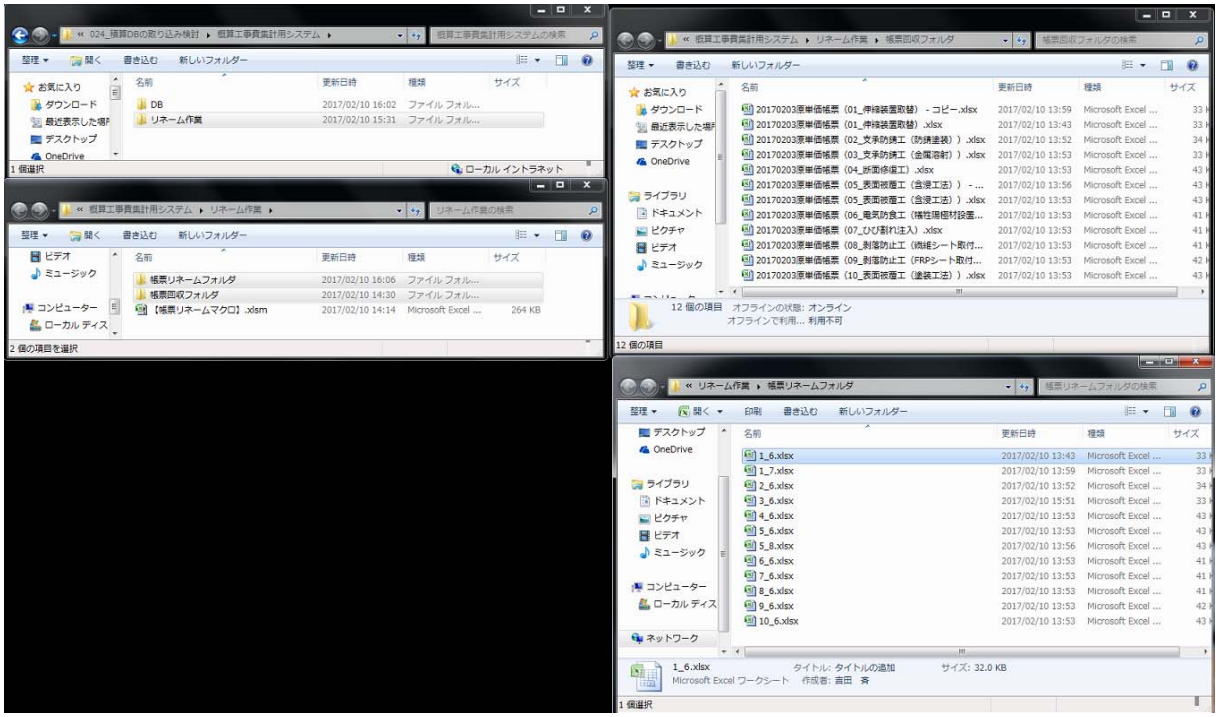
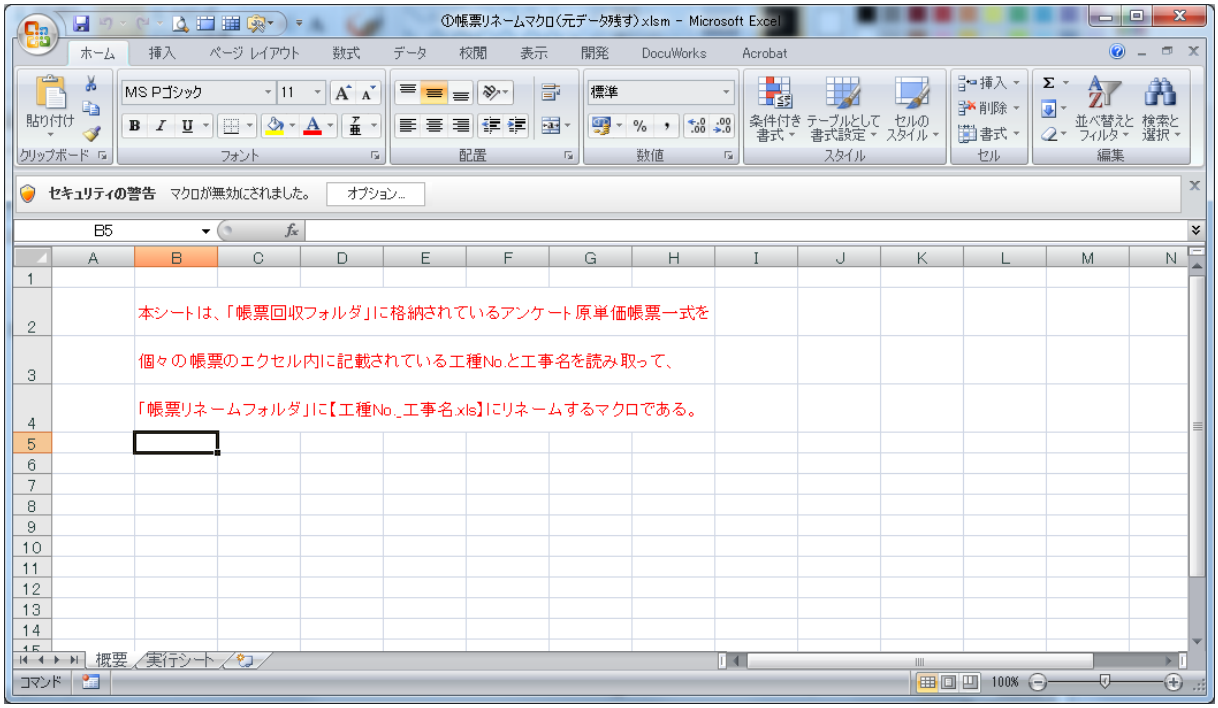


図 2.4.1-7 システムにおけるリネーム作業の構成

また、以下に【帳票リネームマクロ】.xlsm の概要を示す。



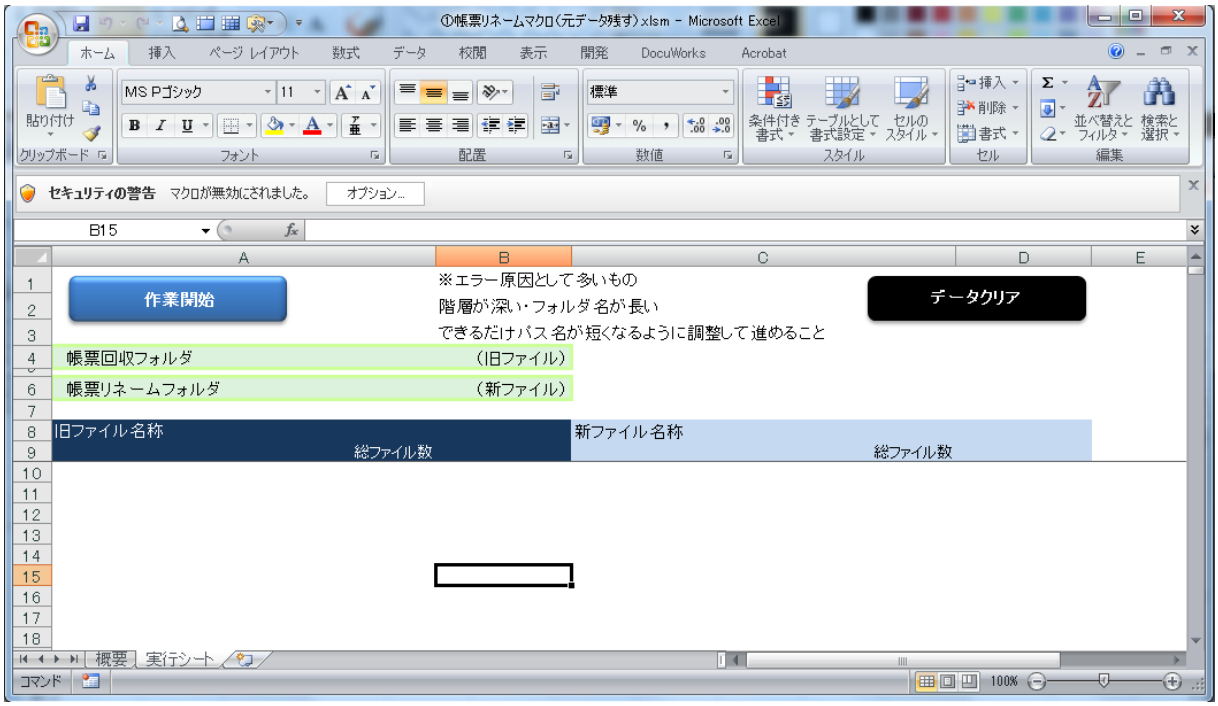


図 2.4.1-8 【帳票リネームマクロ】.xlsm の概要

2)　ＤＢ

・ＤＢは工種ごとにフォルダが構成されている。

・各フォルダにはデータベースとなるエクセル【01：伸縮装置】.xlsm 等が収納されている。

・帳票リネームフォルダに収納されたファイルを、ＤＢ中にある該当する工種ファイルに収納する。

・各フォルダにあるデータベースとなるエクセル【01：伸縮装置】.xlsm を使用し、データを吸い上げる。

・データベースとなるエクセル【01：伸縮装置】.xlsm には、グラフというシートが存在し、自動で数量と金額のグラフが作成される。なお、条件等をフィルタで抽出すると、抽出された工事だけのグラフが作成される。

以下にシステムの構成を示す。

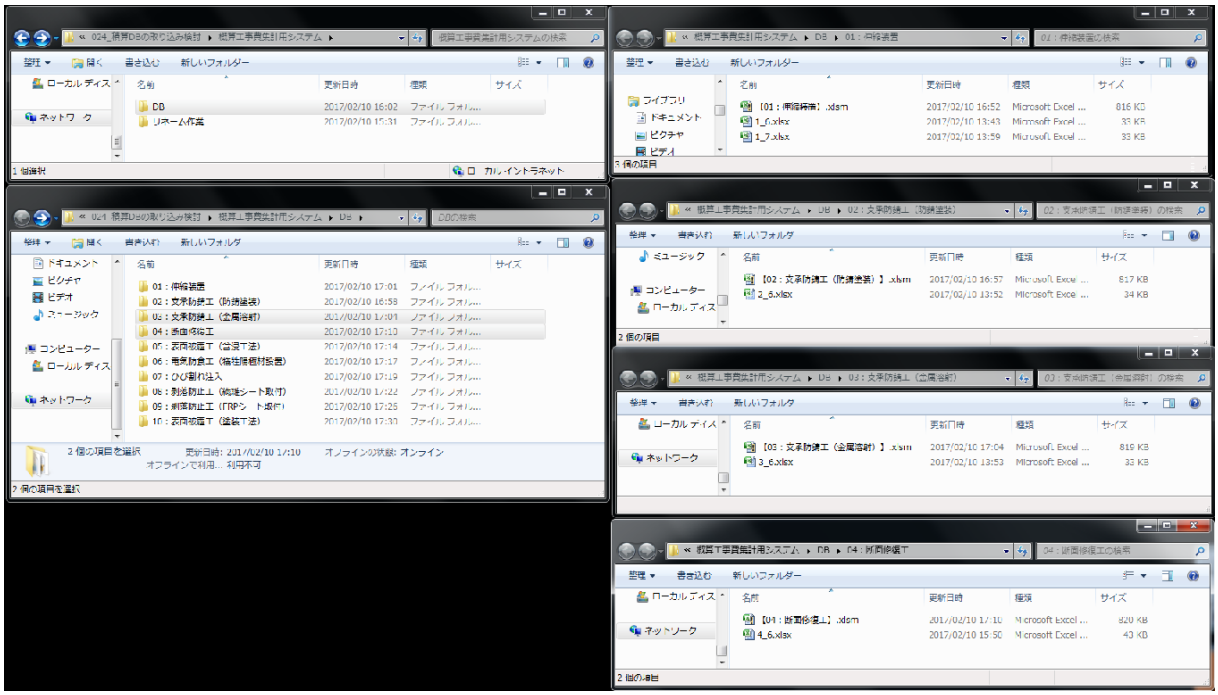


図 2.4.1-9 システムにおけるＤＢの構成

また、以下に【01：伸縮装置】.xlsm を例にＤＢの概要を示す。

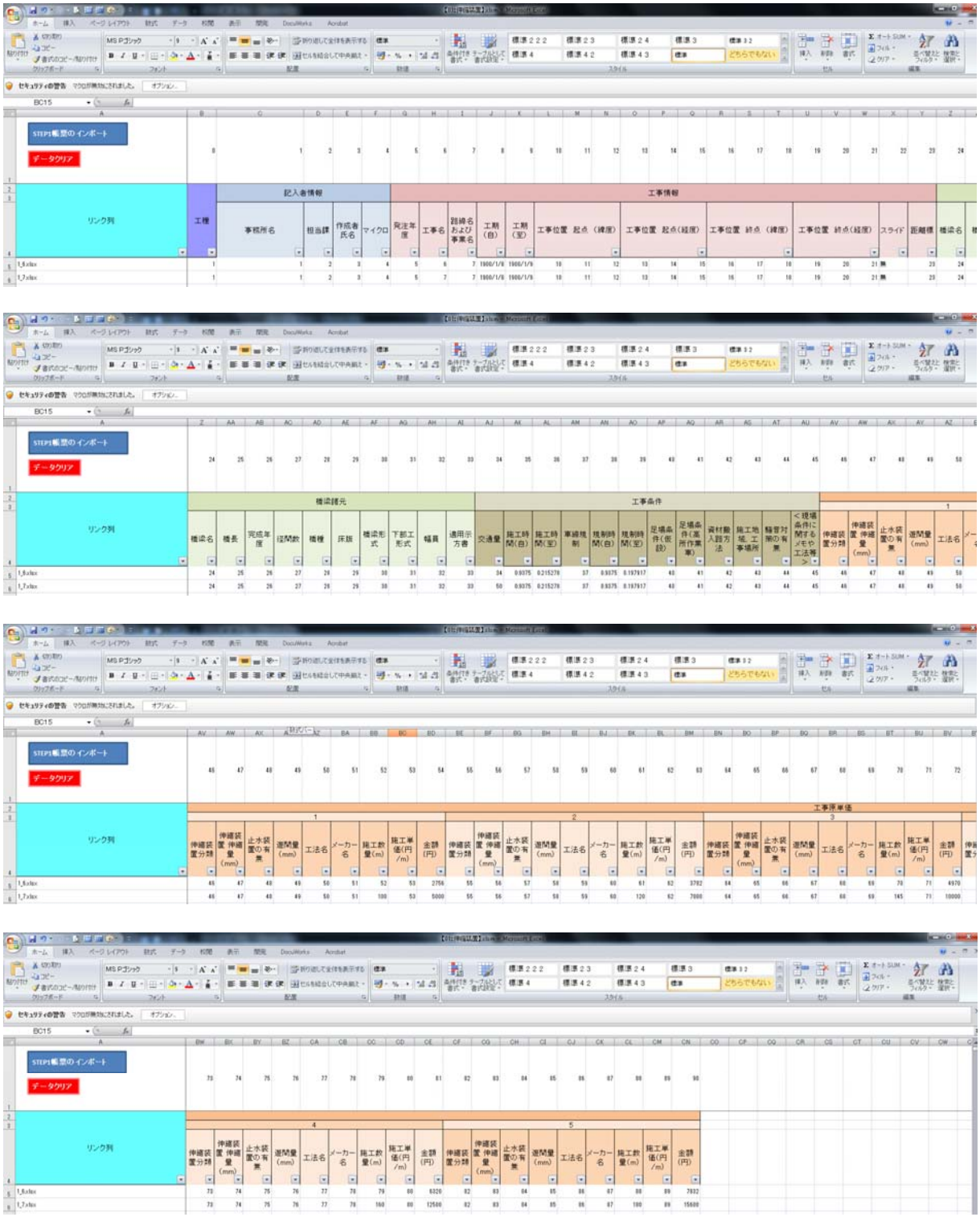


図 2.4.1-10 【01：伸縮装置】.xlsm の概要

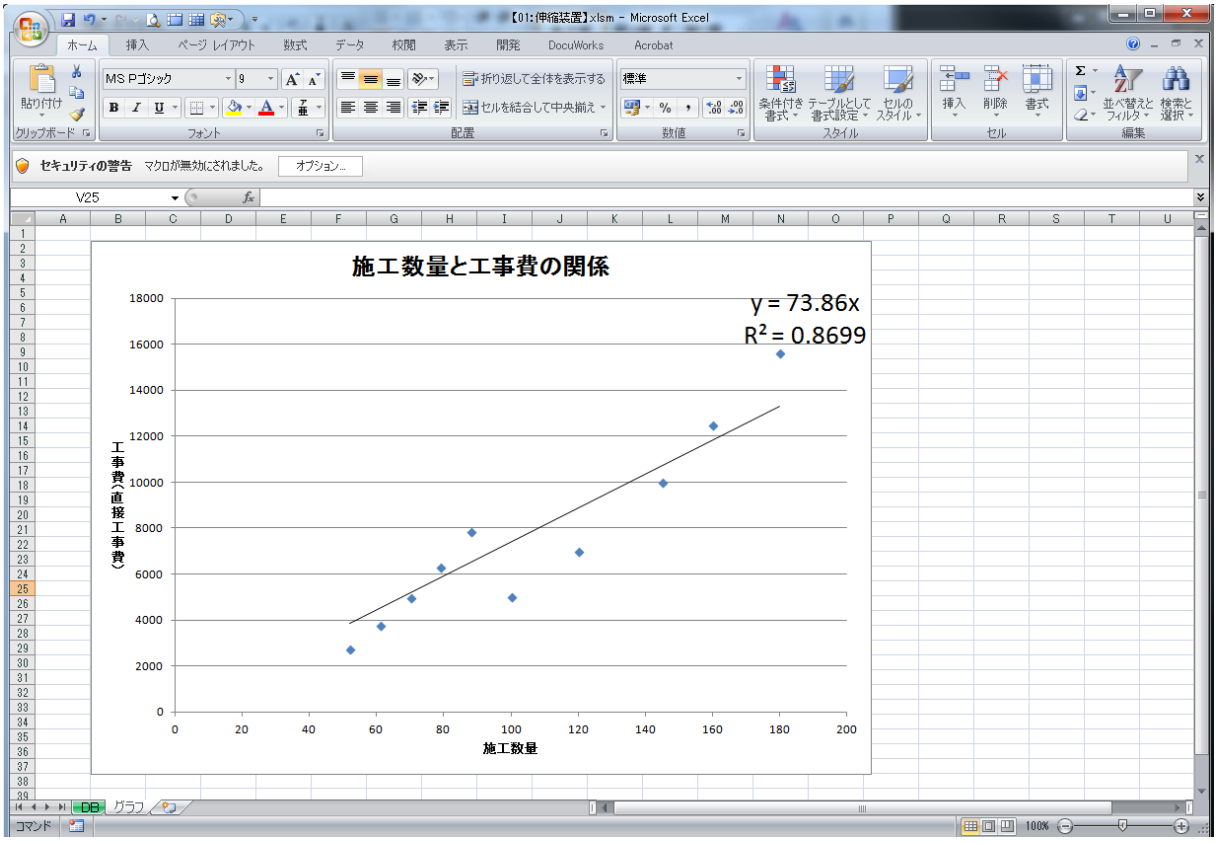


図 2.4.1-11 【01：伸縮装置】.xlsm の概要（グラフ）

2.5　まとめ

本章において検討した結果を以下の通り示す。

①社会資本の維持修繕工事発注への利活用

積算や監督、検査において基準化が十分されていない維持修繕工事を対象に、工種の体系化を図るとともに、用語の定義、及び発注図書での留意事項など見積依頼時に必要となる情報等について明確化した。

②社会資本の維持修繕工事に必要な情報の蓄積・管理

今後の維持管理や工事発注に有用な情報の蓄積・管理の仕組みを構築するための集計項目等を検討するとともに帳票のフォーマット（案）を作成した。

③社会費資本の維持修繕工事の効率化を支援する情報利活用技術の構築

参考文献

1）国土交通省 大臣官房 技術調査課：国土交通省 土木工事標準積算基準 平成 28 年度
2）国土交通省 国土技術政策総合研究所:新土木工事積算大系における工事工種体系ツリーおよび用語定義集 平成 28 年度

第３章　下水道管路維持管理の省力化及び効率化に向けた情報蓄積･利活用技術の研究

3.1　はじめに

我が国の下水道管路の総管理延長は、2015 年度末に約 47 万 km に達し、このうち標準的な耐用年数である 50 年を経過した管路は、現時点で約 1.3 万 km 存在し、10 年後には約 4 倍、20 年後には約 10 倍に増加すると見込まれている（図 3.1-1)。また、管路の老朽化等に起因する道路陥没は、年間約 3,300 件発生しているが、老朽化の進行に伴い、道路陥没等の事故の増加や管路の改築更新等の財政負担の増大が懸念されている。また、少子高齢化等に伴う労働人口の減少により、建設業の従事者の減少も懸念されている。老朽化していく既存施設を、限られた人員と予算で適正に管理し、持続的に機能を確保していくためには、予防保全の考え方に基づき、点検調査により異状箇所を発見し、適切に改築修繕を行うとととともに、調査や工事等で得た情報を蓄積、管理し、点検調査計画や改築修繕計画に活かすといったメンテナンスサイクルを確立することが重要である。

上述した観点から、下水道事業の実施主体である自治体において、管路調査を行っているところであるが、年間の調査延長は、総管理延長の 1%程度であり、十分な調査が行われているとは言い難い。この一因として、従来型の TV カメラ調査機器では、人孔における上流側管路と下流側管路との段差や下水の円滑な流下を図るために人孔底部に設けられるインバートの曲りを通過することが困難であり、人孔毎に調査機器の再設置等の手間を要することから、日進量（1 日あたりの調査延長）が約 300m/日程度に留まることにある。このため、日進量の向上を目的とした調査機器の開発が求められている。

また、AI やビックデータ解析等の技術の進展に伴い、既存の維持管理データを活用することにより、不具合の発生しやすい条件を抽出し、TV カメラ調査路線の優先順位を決め、必要調査路線を絞り込む机上スクリーニングが可能になってきている。

しかしながら、維持管理情報を含む管路情報のデータベース化は遅れており、データベース化の状況は、2013 年度末時点において、1 万人未満都市で 10%、1～5 万人都市で 13%と（図 3.1-2)、点検・調査履歴等の維持管理情報の蓄積・活用が十分に行われているとは言いがたい。2015 年度に改正された下水道法において、維持管理修繕基準が創設され、今後、中小都市でも管路の点検調査が進められる見込みであるため、維持管理情報等のデータベース化や、蓄積した情報を活用した下水道管路調査優先度判定システムの構築に関する中小都市向けの技術的支援が必要である。

このため、本研究では、下水道管路の予防保全的管理の推進とメンテナンスサイクルの確立に向けて、①日進量の向上に向けた新型下水道管路調査機器に求められる要求性能に関する検討、②下水道管路調査優先度判定システムの構築、③情報の蓄積・利活用に向けた下水道管路台帳に関する調査を行った。

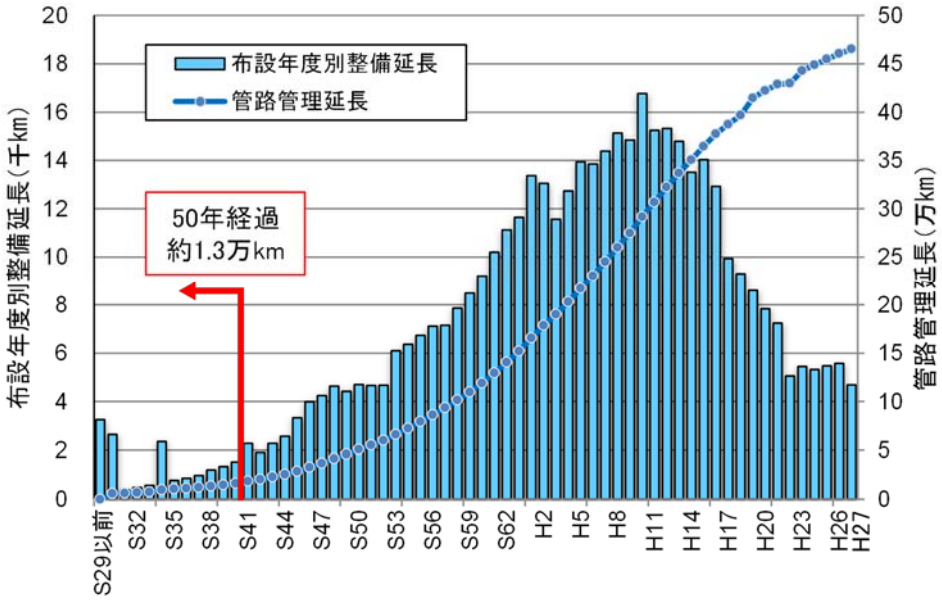


図3.1-1 管路の年度別整備延長

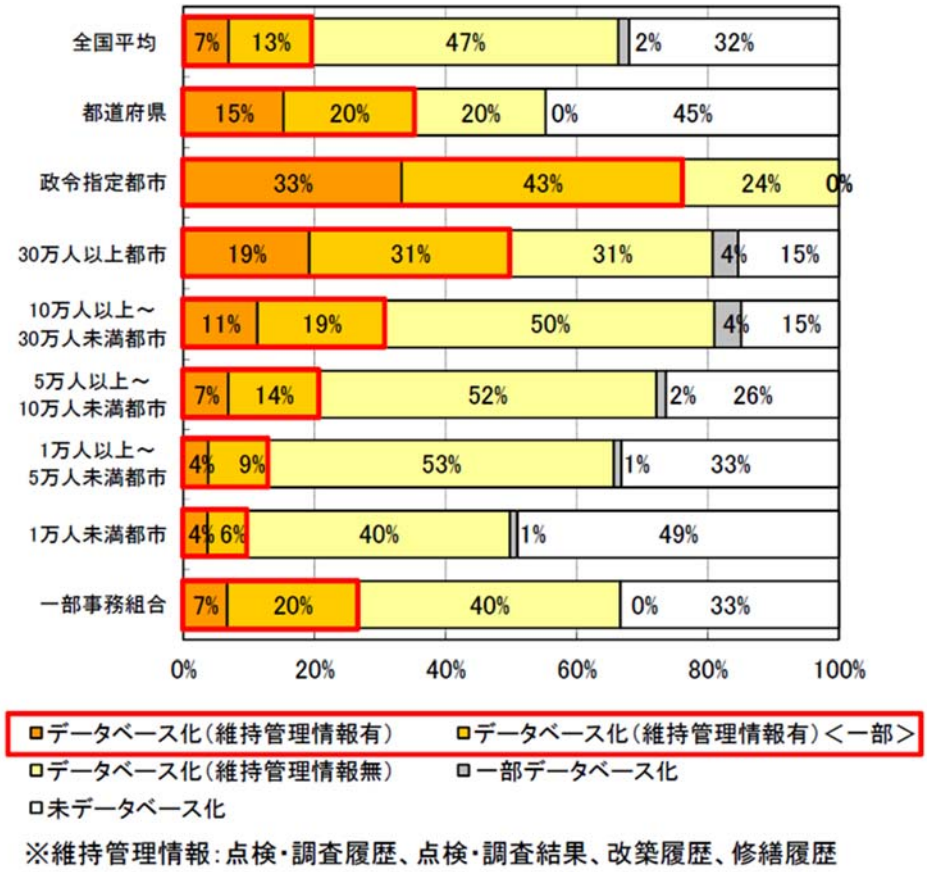


図3.1-2 管路施設情報のデータベース化状況（平成25年度末時点）

3.2　日進量の向上に向けた新型下水道管路調査機器に求められる要求性能に関する検討

3.2.1 従来型 TV カメラ調査機器の課題と改良案

従来型 TV カメラ調査機器において、100～200m のケーブル長を有する機器があり、現地条件が良好であれば複数スパン（人孔と人孔の間が 1 スパン）の連続調査は可能である。しかし、段差の高さが 10cm 程度である場合やインバートに曲りがある場合、従来型 TV 調査機器の走行性能の問題（図 3.2.1-1 参照）から人孔を通過することが困難である。このような箇所では、人孔毎に調査機器を再設置する必要があるため、管内を調査する時間以上に、機器設置等の段取り替えに時間を消費し、1 日当たりの調査距離（日進量）が短くなるという課題がある。

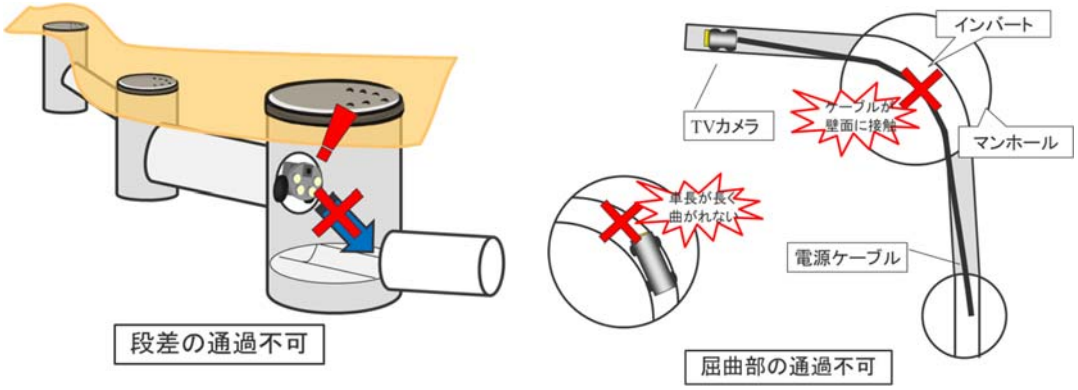


図3.2.1-1 従来型TVカメラ調査機器の走行不能箇所イメージ

例えば、側視を行わない展開広角カメラの場合、国総研で行った過年度実験結果では 1 スパン（延長 30m）あたりの調査時間は 2.5 分程度となり、その他の機材設置、回収、片付け等に要する段取り時間が 18 分程度と、作業時間の大部分を占めていたという結果が得られている（表 3.2.1-1）。

このため、段差やインバートの曲り等における調査機器の走行性能を改良し、通過困難箇所を克服できれば、連続した複数スパンの調査が可能となり、機材設置、回収、片付け等の段取り時間が短縮し、日進量が向上すると想定できる（図-3.2.1-2）。本研究では、段差やインバートの曲りのみが、複数スパンの連続調査の可否に影響するものと仮定し、日進量の向上に当たり、新型下水道管路調査機器に求められる走行性能について、走行実験とケーススタディにより検討した。また、段差及びインバートの曲りの走行性能から、調査可能延長を試算する方法についても検討を行った。

表3.2.1-1 1スパン（延長30m）あたりの作業時間の内訳（展開広角カメラ）

内容	項目	時間
調査時間	計測	2.5 分
段取り時間	移動	5.0 分
	準備	6.8 分
	機材設置	0.5 分
	機材回収	1.7 分
	片付け	3.8 分
1スパン当たりの作業時間		20.3 分

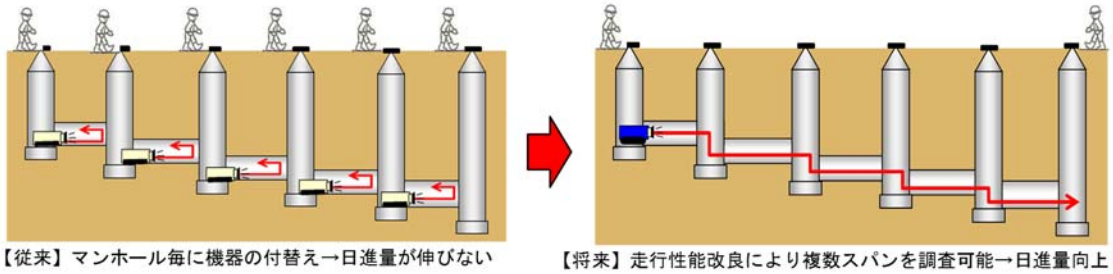


図3.2.1-2 管路調査機器の走行性能の改良案

3.2.2 段差及びインバートの曲りにおける走行性能を有する機器に関する情報収集

走行実験に使用する機器を選定するに当たり、段差及びインバートの曲りにおける走行性能を有する機器について、下水道分野に限らず、インフラの点検調査や維持管理に活用されている、もしくは、現在開発中の機器に関して、ヒアリング等により情報収集した。

情報収集した機器は、その移動方法により、①ミミズ型移動タイプ、②水噴射式移動タイプ、③自走式ケーブルレスタイプ、④ドローンタイプの 4 種類に大別した。表-3.2.2-1に、情報収集した機器の整理結果を示す。

段差及びインバートの曲りに関する走行実験に用いる機器は、現在の開発状況と段差及びインバートの曲りへの対応の可能性を踏まえ、②水噴射式移動タイプを選定した。

表3.2.2-1 整理結果一覧表

整理項目	①ミミズ型移動タイプ	②水噴射式移動タイプ	③自走式ケーブルレスタイプ	④ドローンタイプ
①概要	• 下水道圧送管路用の管内調査機器として開発中のロボット • ミミズの蠕動運動を人工筋肉の伸縮運動で再現するため、いくつもの節があり、その節の左右に伸縮の差を持たせることで進行方向を変え、曲りに対応	• 既設農業用暗渠管清掃洗浄用に開発されたロボット • 先端部に LED ライトと CCD カメラを内蔵 • 首振り機能を有し、後方の噴射ノズルからの噴射力（水圧）により推進	• スクリーニング調査用として開発された管内 TV カメラ調査機器 • 事前の管内洗浄は不要 • 側視を行わないため、一時停止することなく、前方の人孔まで一定速度で走行	• 無人小型飛行体にカメラを搭載 • 近年、人が立ち入れないような現場での調査撮影に使われている • 下水道分野においても、中大口径管路を対象としたスクリーニング調査技術の実用化に関する調査事業が行われている
②開発段階または導入実績	研究開発段階	既設農業用暗渠管、小口径下水管における清掃洗浄用として実績有り	下水道管内調査実績有り	研究開発段階
③機器の大きさ	全長：3m 重量：5kg	全長：23.5cm 重量：0.3kg	全長：52～67cm 重量：4～11kg	全長：－（機器による） 重量：－（機器による）
④調査可能な管径	φ150 まで	φ200 まで	φ150～φ800	中大口径（開発中のため未定）
⑤標準日進量	－（移動速度は 10cm/秒程度）	200～300m/日	800m/日	－（開発中のため未定）
⑥走行性能（段差・曲り）	段差：150cm 以下 曲り：90 度以下	段差：20ｃｍ以下 曲り：90 度以下	段差：10cm 以下 曲り：不可	段差：－（開発中のため未定） 曲り：－（開発中のため未定）
⑦動力	ケーブル（発動発電機）	ケーブル（発動発電機）	バッテリー	バッテリー
⑧連続調査可能延長	－（開発中のため未定）	230m（実績値）	200m	－（開発中のため未定）
⑨事前の管内洗浄の要否	否	否	否	－（開発中のため未定）

3.2.3 段差及びインバートの曲りに関する走行実験

水噴射式移動タイプの機器（以下、「試験機器」という。）を用いて、段差及びインバートの曲りに関する走行実験を模擬管路にて実施し、試験機器の走行性能を確認するとともに、ケーススタディで必要となる計測時間と機材設置、回収、片付け等の段取り時間を実施設における実験にて確認した。

(1) 模擬管路における走行実験

1) 実験条件

図 3.2.3-1 に示す 1 号人孔（内径φ900）を想定したアクリル製の模擬人孔及び模擬管路を用い、表-3.2.3-1 に示す実験ケースにおける段差及びインバートの曲りに関する走行実験を行った。段差については、「下水道施設計画・設計指針と解説」（日本下水道協会）1)において 60 ㎝以上の段差がある場合は副管を設けることとされていることから、副管のないケースとして最大値を 50㎝とした。管径については、「小規模下水道計画・設計・維持管理指針と解説」（日本下水道協会）2)において、汚水管の最小管径を原則としてφ150 としていること、「下水道施設計画・設計指針と解説」において、1 号人孔の用途がφ400 までの管の会合点とされていることから、φ150、φ250、φ400 の 3 種類とした。インバートの曲りについては、45 度、90 度の 2 種類とした。また、オペレーターによる技量についても考慮することとし、2 名のオペレーターにより実験を行った。

なお、走行実験では、調査機器を設置した人孔から上下流の管路を調査することにより、機材設置等の段取り回数を極力減らすことを前提とした。このため、下流側管路の調査において、段差は自由落下で対応可能であることから実験の対象外とし、設置した人孔から上流側管路を調査する場合の走行性能のみを確認した。

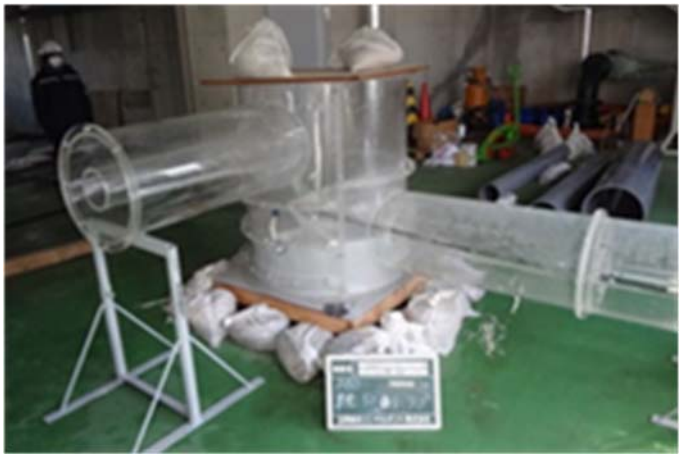


図3.2.3-1 実験に使用した模擬管路

表3.2.3-1 段差及びインバートの曲りに関する走行実験ケース

		段差				
		0cm	10cm	20cm	30cm	50cm
曲り	無し	φ150 φ250 φ400	φ150 φ250 φ400	-	φ150 φ250 φ400	φ150 φ250 φ400
	45度	φ150 φ400	φ400	φ400	φ400	φ400
	90度	φ150 φ250 φ400	φ150 φ250 φ400	φ250 φ400	φ150 φ250 φ400	φ150 φ400※

※φ400の段差50cm･曲り90度は、段差40cmとして実験

2)　実験結果

各実験ケースにおける結果を表 3.2.3-2 に示す。

下流側管路から上流側管路に移動する際、試験機器の全長 23.5cm より低い段差を通過する時には、試験機器の先端部を上流側の管口にひっかけ、噴射力で試験機器を持ち上げて通過する手法を採用した。この結果、段差 20cm では 83%の通過率となったが、段差 30cm を超えると通過率は 50%以下となった。なお、全ての管径において、段差が無い場合は、インバートの曲り 90 度まで問題なく通過することができた。

模擬管路における実験結果より、今回の試験機器は、段差 20cm 及びインバートの曲り 90 度に対応可能な走行性能を有すると判断した。

表3.2.3-2 模擬管路における走行実験結果

	段差		0cm		10cm		20cm		30cm		40cm		50cm	
	オペレーター		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
φ400	曲り	無し	○	○	○	×			×	○			×	×
		45度	○	○	○	○	○	○	○	○			○	○
		90度	○	○	○	×	○	×	×	○	○	×		
φ250	曲り	無し	○	○	×	○			×	○			○	×
		45度												
		90度	○	○	○	○	○	○	×	×				
φ150	曲り	無し	○	○	×	○			×	×			×	×
		45度	○	○										
		90度	○	○	○	○			×	×			×	×
各段差の実験数			16		14		6		14		2		10	
上記の内、通過した実験数			16		10		5		5		1		3	
通過率			100%		71%		83%		36%		50%		30%	

(2) 段取り時間確認のための実施設における実験

1)　実験条件

実験において時間を計測する作業項目とその内容は以下のとおりとした。

①準備

作業帯設置、作業看板設置、保安要員配置、人孔内有毒ガス濃度測定等

②機材設置

試験機器の人孔内設置、調査対象路線情報の入力等

③計測

試験機器を動作させ画像データを取得

④機材回収

試験機器を管内及び人孔から回収

⑤片付け

試験機材の撤去，保安設備の撤去等

なお、実施設での実験については、管径が、φ800 で 1 ケース、φ400 で 1 ケース、φ250 で 3 ケースの合計 5 ケース実施した。

2)　実験結果

実験により得られた各作業項目の平均時間と過年度実験結果（展開広角カメラ）の比較を表 3.2.3-3 に示す。表 3.2.3-3 から、展開広角カメラと試験機器の作業項目毎の時間に大きな差はないことが分かる。

表3.2.3-3 スパン延長30m当たりの作業時間の比較

作業項目	①今回実験 試験機器	②過年度実験結果 展開広角カメラ	①／②
準備	7.3 分	6.8 分	1.07
機材設置	0.4 分	0.5 分	0.80
計測	2.1 分	2.5 分	0.84
機材回収	1.9 分	1.7 分	1.12
片付け	3.5 分	3.8 分	0.92
合計	15.2 分	15.3 分	0.99

3.2.4 ケーススタディによる新型下水道管路調査機器に求められる走行性能の検討

A 自治体のフィールドを想定して、従来型 TV カメラ調査機器、展開広角カメラ、今回の試験機器における日進量を机上で試算するとともに、従来型 TV カメラ調査機器の約 5 倍の日進量を得るために、新型下水道管路調査機器に求められる段差及びインバートの曲りに関する走行性能を試算した。

(1) ケーススタディの試算条件

1)　フィールドの概要

実際の下水道管路は、一本の直線ではなく、多くの末端管を有する網目状の様子をしているため、実際の現場を想定してケーススタディを実施した。

ケーススタディで想定したA自治体のフィールド概要を図3.2.4-1及び表3.2.4-1に示す。管路延長は約 3,000m（スパン数は 122 スパン）であり、今回の試験機器が通過可能な段差 20cm 以下の人孔は、全 122 箇所中 87 箇所であった。

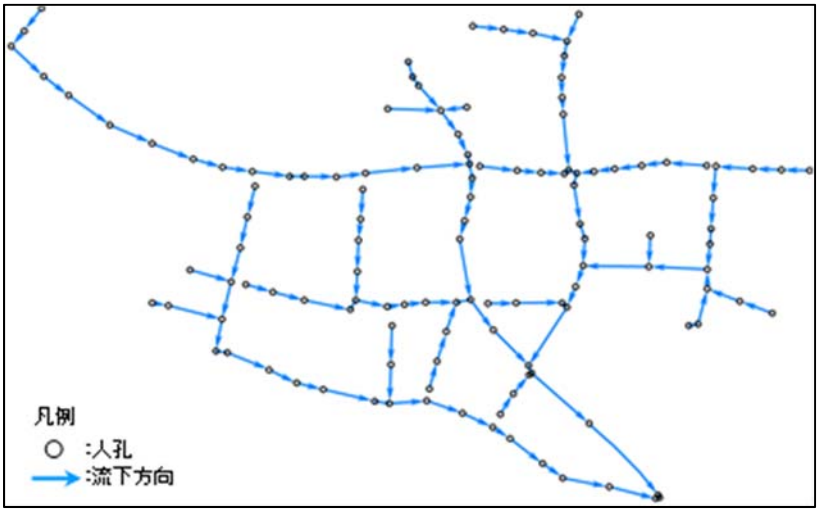


図3.2.4-1 A市のフィールドの概要図

表3.2.4-1 A市のフィールドの概要

処理区面積		13.54ha
管路延長		2995.8m
スパン数（人孔と人孔の間が1スパン）		122スパン
平均スパン長		24.6m
段差	5cm以下（交角0～45°）	63箇所
	5cm以下（交角45°～90°）	4箇所
	5～10cm以下	9箇所
	10～20cm以下	11箇所
	20～50cm以下	13箇所
	50～100cm以下	11箇所
	100～200cm以下	8箇所
	200cm～	3箇所
	計	122箇所

2)　ケーススタディに使用する各作業項目の時間の整理

ケーススタディの試算ケースは、従来型 TV カメラ調査機器、側視調査が不要で従来型 TV カメラ調査機器よりも現地調査時間を短縮できる展開広角カメラ、実験により走行性能を確認した試験機器及び従来型 TV カメラの概ね 5 倍の日進量の調査が可能となるように、走行性能を机上設定した試験機器の 4 ケースとした。

以下ア～ウの観点より、ケーススタディに使用する作業項目毎の時間を表 3.2.4-2 のとおり整理した。

ア．従来型 TV カメラ調査機器の各作業項目の時間

段取りに関する作業内容は、従来型 TV カメラ調査機器と展開広角カメラとで大きく変わらないため、過年度実験で求められた展開広角カメラの作業時間（表 3.2.1-1）を基本

として、従来型 TV カメラ調査機器の各作業項目の時間を整理した。

なお、計測にかかる時間については、下水道管路管理積算資料 2015（日本下水道管路管理業協会）[3)]において標準日進量を 300m/日としているため、展開広角カメラの段取り時間を基に、日進量が 300m となるように計測時間を設定した。機材回収の時間（1.7 分）については、過年度実験結果を基に、管内からの機材回収時間（1.25 分）と人孔内からの機材引上げ時間（0.45 分）に分割した。

イ．展開広角カメラの各作業項目の時間

過年度実験で求められた作業時間（表 3.2.1-1）とし、上述したとおり、機材回収の時間については、管内からの機材回収時間と人孔内からの機材引上げ時間に分割した。

ウ．試験機器の各作業項目の時間

表 3.2.3-3 より、展開広角カメラと試験機器の各作業項目の時間に大きな差はないこと、今回の実施設での実験はケース数が少なく、特に、段取り時間の精度が欠けることから、過年度実験で求められた展開広角カメラの作業時間（表 3.2.1-1）を基本として、試験機器の各作業項目の時間を整理した。

なお、人孔内からの機材引上げ時間のみ、実施設での実験結果から設定した。

表3.2.4-2 1スパン（延長30m）あたりの各ケースにおける作業項目毎の時間

作業項目	単位	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
		従来型TVカメラ	展開広角カメラ	試験機器	試験機器（性能は机上設定）
移動	分	5.00	5.00	5.00	5.00
準備	分	6.80	6.80	6.80	6.80
機材設置	分	0.50	0.50	0.50	0.50
計測	分	18.20	2.50	2.50	2.50
管内からの機材回収	分	1.25	1.25	1.25	1.25
人孔内からの機材引上げ	分	0.45	0.45	0.40	0.40
片付け	分	3.80	3.80	3.80	3.80
1スパン当たりの作業時間	分	36.00	20.30	20.25	20.25

3)　その他の試算条件

ケーススタディのその他の条件として、以下ア及びイのとおり、調査方向、段差及びインバートの曲りへの対応等の条件を整理した。

ア．調査方向

従来型 TV カメラ調査機器及び展開広角カメラについては、実情に合わせ、上流から下流に対して調査を行う。

試験機器については、段差の通過を評価するため、下流から上流に対して調査を行う。

イ．ケーブル長

従来型 TV カメラ調査機器及び展開広角カメラのケーブル長は、メーカーへのヒアリング結果より 300m とする。

試験機器のケーブル長は、連続調査可能延長の実績値より 230m とする。

ウ．段差及びインバートの曲りへの対応

従来型 TV カメラ調査機器及び展開広角カメラについては、インバートの曲りへの対応は不可能とするが、段差については、5cm 以内であればインバート部に段差のすり付けが施されていると想定し、5cm 以内の段差は通過可能とする。

試験機器については、模擬管路での走行実験結果より、20cm 以下の段差、90 度以下のインバートの曲りは通過可能とする。

エ．複数スパン連続調査の可否

上記ウの条件を満たした場合、調査延長がケーブル長を超えない範囲において、複数スパン連続調査を可能とする。

オ．試験機器の段差通過時間

模擬管路での走行実験における各段差における平均通過時間より、各段差における通過時間を以下のとおりとする。

段差無し（5cm 以下）かつインバートの曲り 0～45 度の場合、通過時間を 4 秒とする。

段差無し（5cm 以下）かつインバートの曲り 45～90 度の場合、通過時間を 8 秒とする。

段差 5cm～10cm 以下の場合、通過時間を 40 秒とする。

段差 10cm～20cm 以下の場合、通過時間を 80 秒とする。

下り段差の場合、段差無し（5cm 以下）かつインバートの曲り 0～45 度の場合と同様、通過時間を 4 秒とする。

なお、従来型 TV カメラの概ね 5 倍の日進量の調査が可能となるように、走行性能を机上設定した試験機器については、20cm を超える段差の通過時間を 120 秒とする。

(2) ケーススタディによる試算結果

従来型 TV カメラ調査機器をケース 1、展開広角カメラをケース 2、実験により走行性能を確認した試験機器をケース 3、従来型 TV カメラの概ね 5 倍の日進量の調査が可能となるように、走行性能を机上設定した試験機器をケース 4 とし、日進量を試算した結果を表 3.2.4-3 に示す。

ケーススタディにおいて、ケース 1 では合計作業時間が約 4,000 分であるが、ケース 2 では約 2,400 分とケース 1 に比べて約 6 割となった。さらに、ケース 3 では約 1,100 分とケース 1 に比べて約 3 割まで減少しており、従来型 TV カメラ調査機器の 3.8 倍の日進量までは達成する見込みが示された。また、ケース 4 から、従来型 TV カメラ調査機器の概ね5倍の日進量を達成するためには、段差80cmをクリアする必要があることが分かった。

なお、ケーススタディでは、調査路線数は、ケース 3 で 53 路線、ケース 4 で 29 路線となり、連続調査スパン数の平均は、ケース 3 で 2.3 スパン、ケース 4 で 4.2 スパンとなった。

表3.2.4-3 ケーススタディの試算条件と結果

ケーススタディ			1 従来型TVカメラ	2 展開広角カメラ	3 試験機器	4 試験機器 (性能は机上設定)
調査方向			上流→下流	上流→下流	下流→上流	下流→上流
ケーブル長			300m	300m	230m	230m
段差乗り越え機能		下り	不可能	不可能	可能	可能
		上り	不可能	不可能	20cm	80cm
インバートの曲りにおける通過可否			不可能	不可能	可能	可能
1回当り段取り時間	移　動(分)		5.00	5.00	5.00	5.00
	準　備(分)		6.80	6.80	6.80	6.80
	機材設置(分)		0.50	0.50	0.50	0.50
	機材回収(分)		0.45	0.45	0.40	0.40
	片づけ(分)		3.80	3.80	3.80	3.80
	合計(分)		16.55	16.55	16.50	16.50
1m当り通過速度	往路(分/m)		0.61	0.08	0.08	0.08
	復路(回収)(分/m)		0.04	0.04	0.08	0.08
人孔1箇所当り通過速度	段差無し(0～5cm以下)-曲り0～45° 以下(分/箇所)		×	×	0.07	0.07
	段差無し(0～5cm以下)-曲り45～90° 以下(分/箇所)		×	×	0.13	0.13
	下り段差(分/箇所)		×	×	0.07	0.07
	上り段差5～10cm以下(分/箇所)		×	×	0.67	0.67
	上り段差10～20cm以下(分/箇所)		×	×	1.33	1.33
	上り段差20cm以上(分/箇所)		×	×	×	2.00
試算結果	段取り回数		122回	122回	34回	17回
	調査路線数(設置人孔から通過不可となる人孔の間が1調査路線)		122路線	122路線	53路線	29路線
	段取り時間(分)		2,019	2,019	571	287
	通過時間(分)		1,947	360	484	524
	合計作業時間(分)		3,966	2,379	1,054	811
	日進量(一日当たりの作業時間を6時間とする)		272	454	1,033	1,303
	対照系(従来型TVカメラ)との比		1.0	1.7	3.8	4.8

3.2.5 走行性能による調査可能延長の試算方法の検討

B 自治体の下水道台帳を基に、各人孔における段差の高さとインバートの曲りの交角を確認し、段差と交角の発生割合を整理するとともに、段差やインバートの曲りに対する走行性能から調査可能延長を求めるための試算方法を検討した。

(1) 人孔における段差の高さとインバートの曲りの交角の発生割合の整理

古くから下水道事業に着手しており、原則、自然流下方式で汚水の収集を行っている B 自治体の下水道台帳を基に、各人孔における段差の高さとインバートの曲りの交角の発生割合を整理した。

下水道台帳から確認した約 48,000 基の人孔の種別を図 3.2.5-1 に示す。段差の高さとインバートの曲りの交角の発生割合の整理に当たっては、流入出管の管底高及び流入出管の流入角が既知である一方向流入・一方向流出の中間人孔約 28,000 基と二方向流入・一方向流出の会合人孔約 12,000 基を対象とした。整理した結果を表 3.2.5-1 に示す。

表 3.2.5-1 から、B 自治体における人孔の段差 20cm 以下及びインバートの曲り 90 度以下の発生割合が 74.5%であることから、今回の試験機器は、人孔 1 箇所当たり、74.5%の確率で通過することができると考えられる。また、ケーススタディのケース 4 の場合（走行性能：段差 80cm 以下及びインバートの曲り 90 度以下）では、人孔 1 箇所当たり、86.6%の確率で通過することができると考えられる。

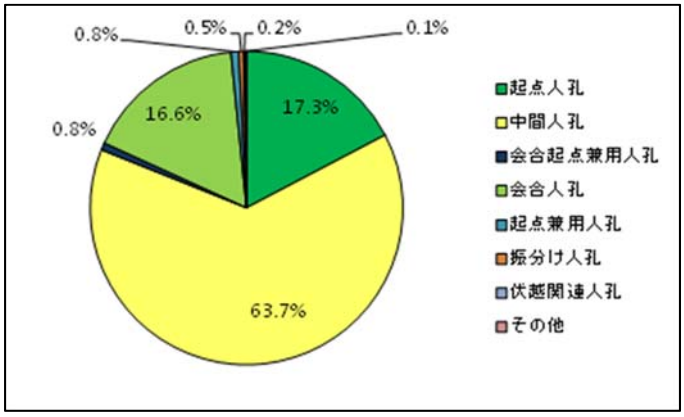


図3.2.5-1 B自治体における人孔種別の割合

表3.2.5-1 B自治体の下水道管路台帳から整理した段差やインバートの曲りの発生割合

交角		1° 以下	5° 以下	10° 以下	30° 以下	45° 以下	60° 以下	90° 以下	120° 以下
段差	2cm以下	21.1%	26.2%	29.2%	34.5%	36.3%	37.5%	41.3%	42.7%
	5cm以下	29.8%	37.2%	41.6%	49.2%	51.7%	53.6%	60.2%	62.6%
	10cm以下	33.2%	41.5%	46.6%	55.2%	58.1%	60.2%	68.6%	71.7%
	20cm以下	35.4%	44.4%	49.9%	59.2%	62.4%	64.7%	74.5%	78.1%
	50cm以下	38.6%	48.6%	54.7%	64.9%	68.4%	71.0%	82.4%	86.8%
	80cm以下	40.3%	50.9%	57.2%	68.1%	71.8%	74.5%	86.6%	91.3%
	1m以下	41.0%	52.0%	58.5%	69.5%	73.4%	76.1%	88.7%	93.5%
	2m以下	42.7%	54.3%	61.2%	72.7%	76.8%	79.7%	93.0%	98.2%

(2) 走行性能による調査可能延長の試算方法の検討

B 自治体の下水道管路台帳から整理した段差やインバートの曲りの発生割合を基に、段差及びインバートの曲りに対する走行性能による調査可能延長の試算方法について検討した。

ここで、調査機器の走行限界となる閾値以下の段差及びインバートの曲りの発生割合を通過率 p と定義する。通過率を用いることにより、一度の調査機器の設置による調査可能なスパン数を試算することが可能となる。さらに、スパン延長も仮定すると、次式より、一度の調査機器の設置による調査可能延長の期待値 L を求めることができる。

$$L = \bar{L} \times \left[\sum_{k=1}^{n-1}\left\{k \cdot p^{(k-1)} \cdot (1-p)\right\} + n \cdot p^{(n-1)}\right] \quad \cdots \text{ 式(1)}$$

ここで、p は通過率、n は通過可能スパン数の上限値（n≥2 を仮定）、L はスパンの平均延長を表す。

式(1)により、ケーススタディの条件の下、試験機器（走行性能：段差 20cm 以下及びインバートの曲り 90 度以下）の連続調査スパン数を試算すると 3.7 スパンとなり、調査可能延長は 91m となる。また、ケーススタディのケース 4 の場合は、連続調査スパン数が 5.7 スパン、調査可能延長は 140m と試算できる。

3.2.6 まとめ

A 自治体のフィールドにおけるケーススタディにより、従来型 TV カメラ調査機器の概ね 5 倍の日進量を達成するために新型下水道管路調査機器に求められる走行性能を試算した。ただし、机上での試算であるため、実際の調査機器の開発に当たっては、走行性能の改良の他、人孔通過の際の摩擦によるケーブルの損傷やケーブルの重みによる調査速度の低下等が考えられるため、ケーブルの改良にも配慮が必要である。

また、B 自治体における人孔の段差及びインバートの曲りの発生割合から、走行性能による調査可能延長の試算方法を検討した。なお、A 自治体のフィールドにおけるケーススタディから求められた平均連続調査スパン数と、試算方法によって求められた連続調査スパン数で誤差が生じており、試算方法の適用に当たっては、自治体毎に段差及びインバートの曲りの発生割合は異なることに留意が必要である。

3.3　下水道管路調査優先度判定システムの構築

3.3.1 調査優先度の考え方

下水道管路の調査優先度については、「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン-2015 年版-」（国土交通省）[4]において、改築修繕が必要となる管路の異常・劣化等の不具合の起こりやすさ（発生確率）と、その不具合による事故の被害規模からリスク評価を行い、管路調査の対象施設の優先順位を検討することとしている。リスクが大きい施設は、調査優先度が高い施設と判断され、リスクの大きさは、『不具合による事故の被害規模』×『不具合の起こりやすさ』により評価でき（図 3.3.1-1）、下水道管路調査優先度判定システムの構築に当たっても、このリスク評価による調査優先度の考え方を用いるものとした。

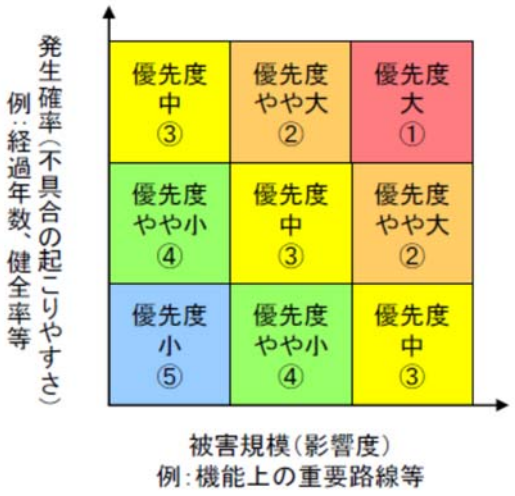


図3.3.1-1 リスクマトリクスによる優先順位づけの例[4]

まず、『不具合による事故の被害規模』は、その施設が被害を受けた場合の影響度で評価することとしており、評価視点の例として、表 3.3.1-1 に示す機能上重要な施設、社会的な影響が大きな施設及び事故時に対応が難しい施設等があり、各施設の重要度を総合的に評価することとしている。ただし、各自治体によって施設の重要度の大小の考え方は異なるため、下水道管路調査優先度判定システムにおいては、階層化意思決定法（AHP）[4]等を基に、『不具合による事故の被害規模』を各自治体において設定するものとした。

次に、『不具合の起こりやすさ』は、施設の経過年数により評価する方法、健全率予測式により評価する方法[6]等がある。しかしながら、実際の管路の不具合の起こりやすさは、管種や経過年数だけでなく、施工方法や地盤条件等の様々な要因が関与していると考えられている。今回の下水道管路調査優先度判定システムの構築に当たっては、C 自治体が整理しているコンクリート管 6,358 スパン、陶管 1,090 スパンの情報を用い、表 3.3.1-2 の管路に関する属性項目について統計分析手法を適用し、『不具合の起こりやすさ』を評価することとした。ここで、表 3.3.1-2 中の施工優先度は、「下水道維持管理指針実務編 2014 年版」（日本下水道協会）[7]で示されている緊急度に相当する C 自治体の評価指標であり、C 自治体の TV カメラ調査判定基準におけるランク毎の不具合のある管の本数を用い、スパンの不具合発生状況を不良率(%)として算出し、不良率が 70%以上であればランク A、30%以上 70%未満であればランク B、30%未満であればランク C と評価され、ランク別のスパン数は、表 3.3.1-3 のとおりである。

なお、管種については、塩ビ管は、古い管路でも経過年数が 40 年程度であり、経年劣化するか否かの知見が十分でないため、今回の下水道管路調査優先度判定システムの構築に当たっては、コンクリート管と陶管を対象とした。

表3.3.1-1 影響度の評価視点の例[5]

評価の視点	評価項目	例	内容
機能上重要な施設	下水機能上重要路線	幹線管渠／枝線	・処理場までの流下機能を確保する上で重要な管渠
		処理場に直結した管渠	
	防災上重要路線	処理場と重要な防災拠点をつなぐ管渠	・被災時の下水機能を確保する上で重要な管渠
社会的な影響が大きな施設	軌道横断の有無	平面軌道を横断／横断なし	・日常または緊急時に交通機能確保等を図る上で重要な管渠
	河川横断の有無	河川横断あり／横断なし	
	緊急輸送路の下	緊急輸送路下に布設／その他	
事故時に対応が難しい施設	ボトルネック	伏越し／その他	・不具合が生じた場合に対応が難しい管渠
		事故時の下水の切り回しが難しい管渠／その他	
		埋設深度が深い幹線管渠	
		重要埋設文化財指定区域内に埋設されている管渠	

表3.3.1-2 管路に関する属性項目

属性項目	内容
施工年度	施工年度
調査時経過年数	施工年度から調査時点までの経過年数
排除方式	下水の排除方式（合流管、分流式汚水管、分流式雨水管）
管径	管径
断面形状	断面形状（円形、矩形、その他）
延長	スパンの延長
取付管数	管路10m当たりの平均取付管本数
幹線枝線区	幹線、枝線の区別
平均土被り	上流側管底高と下流側管底高における平均土被り
埋設場所	埋設場所（河川横断、軌道下、緊急輸送路、その他）
用途地域	用途地域（住居系、商業系、工業系）
地下水位（G.L.-m）	地下水位の高さ
表層地盤平均N値	表層地盤平均N値
地盤種別	地盤種別（Ⅰ種、Ⅱ種、Ⅲ種）
液状化指数PL値	液状化指数PL値
調整槽	調整層の有無
施工方法	施工方法（開削工法、推進工法、その他）
苦情	当該施設に起因する苦情の有無
起工種別	下水道部局による施工、他部局等による施工の区別
微地形区分	山地・丘陵、低地、台地の区別
施工優先度	スパンの不具合の程度（A、B、C、異常無し）

表3.3.1-3 C自治体における施工優先度ランク別のスパン数

管種	施工優先度				合計
	A	B	C	異常無し	
コンクリート管	64	566	3811	1917	6358
陶管	5	77	735	273	1090

3.3.2 不具合の起こりやすさに関する評価

(1) 採用した統計分析手法

『不具合の起こりやすさ』を評価するに当たり、管路の異常・劣化等の不具合の有無と属性項目の関係は、数量化Ⅱ類で分析を実施した。数量化Ⅱ類は、不具合の有無といった質的な形で与えられた目的変数について、下水の排除方式や管の断面形状といった質的な説明変数に基づいて判別できる手法である（図 3.3.2-1）。この時、施工年度、管径及び延長等の量的な属性項目については、例えば、施工年度は、1959 年以前、1960 年～1964 年、1965 年～1969 年というようにカテゴリー分けすることにより、質的な説明変数として取り扱うことになる。

なお、今回の下水道管路調査優先度判定システムの構築に当たっては、目的変数を「不具合の有無」とし、施工優先度のランク A～C を「不具合有り」、施工優先度の異常無しを「不具合無し」とした。

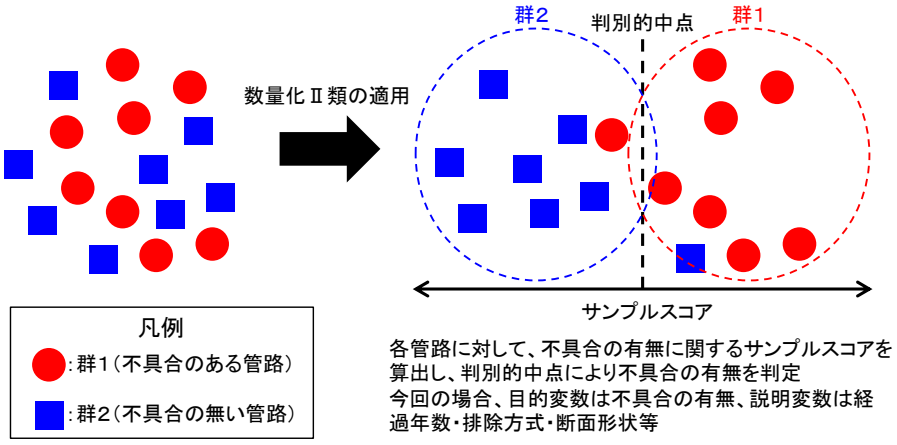


図3.3.2-1 数量化Ⅱ類による分析イメージ図（2変量の場合）

(2) 目的変数と相関の高い属性項目の抽出

数量化Ⅱ類に用いる説明変数を選定するに当たり、コンクリート管及び陶管に分けて、表 3.3.1-2 の属性項目間の相関分析を行い、目的変数と相関の高い属性項目を抽出した。

1) コンクリート管

コンクリート管において、表 3.3.1-2 の施工優先度を除く属性項目間の相関分析を行った結果を表 3.3.2-1 に示す。施工年度と調査時経過年数の相関係数は-0.984 となり、強い相関があることを確認した。この 2 つの属性項目については、どちらか一方の項目を採用することとし、今回は、製品の規格の変遷等も不具合の有無に影響することが考えられることから、施工年度を採用した。

この結果を受け、調査時経過年数を除き、改めて属性項目間の相関分析を行った結果を表 3.3.2-2 に示す。属性項目間で強い相関は確認できないため、調査時経過年数を除く属性項目と目的変数の相関分析を行った結果を表 3.3.2-3 に示す。相関係数が-0.1 以下及び 0.1 以上の属性項目を目的変数と相関の高い属性項目として抽出した。

表3.3.2-1 属性項目間の相関分析結果（コンクリート管）

	施工年度	調査時経過年数	排除方式	管径	断面形状	延長	取付管数	幹線枝線区	平均土被り	埋設場所	用途地域	地下水位（G.L.-m）	表層地盤平均N値	地盤種別	液状化指数PL値	調整槽	施工方法	苦情	起工種別	微地形区分
施工年度	1	−0.984	0.201	−0.021	0.043	0.156	−0.219	0.051	0.053	0.069	−0.091	0.073	0.002	0.016	0.026	0.051	−0.069	−0.023	0.354	0.029
調査時経過年数	−0.984	1	0.208	−0.009	0.038	0.144	−0.174	0.043	0.064	0.036	−0.058	0.083	0.006	0.001	0.018	0.038	−0.078	−0.029	0.331	0.001
排除方式	0.201	0.208	1	0.391	0.065	−0.002	0.150	−0.179	0.017	−0.048	0.006	−0.058	−0.090	−0.083	0.005	−0.023	−0.061	0.007	0.016	0.046
管径	−0.021	−0.009	0.391	1	0.332	0.081	0.043	0.283	−0.024	−0.058	−0.011	0.020	0.032	0.045	−0.025	0.023	0.253	−0.011	0.036	0.152
断面形状	0.043	0.038	0.065	0.332	1	0.049	−0.054	0.023	0.071	0.031	−0.038	−0.020	0.092	0.040	0.005	0.001	−0.066	0.007	−0.048	0.007
延長	0.156	0.144	−0.002	0.081	0.049	1	0.416	0.144	0.004	−0.068	0.032	0.011	0.004	0.025	0.004	−0.049	0.227	−0.014	−0.077	−0.054
取付管数	−0.219	−0.174	0.150	0.043	−0.054	0.416	1	−0.111	0.009	0.108	−0.044	−0.027	0.016	−0.015	0.009	−0.030	−0.198	−0.008	0.003	−0.040
幹線枝線区	0.051	0.043	−0.179	0.283	0.023	0.144	−0.111	1	−0.015	−0.032	0.075	0.015	−0.016	−0.045	0.020	0.022	0.101	0.007	−0.135	0.066
平均土被り	0.053	0.064	0.017	−0.024	0.071	0.004	0.009	−0.015	1	0.043	0.027	0.196	−0.076	0.000	0.017	0.012	0.158	0.013	0.047	0.039
埋設場所	0.069	0.036	−0.048	−0.058	0.031	−0.068	0.108	−0.032	0.043	1	−0.151	−0.006	−0.114	−0.008	0.027	0.006	−0.012	0.018	0.090	0.002
用途地域	−0.091	−0.058	0.006	−0.011	−0.038	0.032	−0.044	0.075	0.027	−0.151	1	−0.100	0.010	−0.071	−0.006	−0.074	−0.018	0.005	0.002	0.040
地下水位(G.L.-m)	0.073	0.083	−0.058	0.020	−0.020	0.011	−0.027	0.015	0.196	−0.006	−0.100	1	−0.129	−0.457	0.105	0.016	−0.042	−0.011	−0.005	−0.039
表層地盤平均N値	0.002	0.006	−0.090	0.032	0.092	0.004	0.016	−0.016	−0.076	−0.114	0.010	−0.129	1	−0.117	0.170	−0.010	0.080	−0.003	−0.215	−0.040
地盤種別	0.016	0.001	−0.083	0.045	0.040	0.025	−0.015	−0.045	0.000	−0.008	−0.071	−0.457	−0.117	1	0.219	0.018	0.034	−0.002	0.126	0.025
液状化指数PL値	0.026	0.018	0.005	−0.025	0.005	0.004	0.009	0.020	0.017	0.027	−0.006	0.105	0.170	0.219	1	0.000	0.018	0.009	0.005	−0.042
調整槽	0.051	0.038	−0.023	0.023	0.001	−0.049	−0.030	0.022	0.012	0.006	−0.074	0.016	−0.010	0.018	0.000	1	0.010	−0.016	0.007	0.017
施工方法	−0.069	−0.078	−0.061	0.253	−0.066	0.227	−0.198	0.101	0.158	−0.012	−0.018	−0.042	0.080	0.034	0.018	0.010	1	0.005	−0.056	−0.043
苦情	−0.023	−0.029	0.007	−0.011	0.007	−0.014	−0.008	0.007	0.013	0.018	0.005	−0.011	−0.003	−0.002	0.009	−0.016	0.005	1	0.016	0.017
起工種別	0.354	0.331	0.016	0.036	−0.048	−0.077	0.003	−0.135	0.047	0.090	0.002	−0.005	−0.215	0.126	0.005	0.007	−0.056	0.016	1	−0.092
微地形区分	0.029	0.001	0.046	0.152	0.007	−0.054	−0.040	0.066	0.039	0.002	0.040	−0.039	−0.040	0.025	−0.042	0.017	−0.043	0.017	−0.092	1

表3.3.2-2 調査時経過年数を除く属性項目間の相関分析結果（コンクリート管）

	施工年度	排除方式	管径	断面形状	延長	取付管数	幹線枝線区	平均土被り	埋設場所	用途地域	地下水位（G.L.-m）	表層地盤平均N値	地盤種別	液状化指数PL値	調整槽	施工方法	苦情	起工種別	微地形区分
施工年度	1	−0.023	−0.066	0.030	0.081	−0.272	0.047	−0.057	0.186	−0.190	−0.049	−0.024	0.086	0.047	0.077	0.047	0.030	0.171	0.156
排除方式	−0.023	1	0.398	0.074	0.029	0.118	−0.174	0.031	−0.042	−0.006	−0.042	−0.091	−0.085	0.008	−0.016	−0.079	0.001	0.093	0.047
管径	−0.066	0.398	1	0.332	0.081	0.046	0.283	−0.025	−0.058	−0.010	0.020	0.032	0.045	−0.026	0.023	0.254	−0.011	0.035	0.152
断面形状	0.030	0.074	0.332	1	0.055	−0.062	0.025	0.074	0.032	−0.040	−0.017	0.092	0.040	0.005	0.003	−0.070	0.006	−0.038	0.007
延長	0.081	0.029	0.081	0.055	1	0.401	0.152	0.013	−0.063	0.024	0.023	0.005	0.025	0.007	−0.044	0.219	−0.018	−0.031	−0.054
取付管数	−0.272	0.118	0.046	−0.062	0.401	1	−0.120	−0.002	0.103	−0.035	−0.042	0.015	−0.015	0.006	−0.037	−0.188	−0.003	−0.059	−0.041
幹線枝線区	0.047	−0.174	0.283	0.025	0.152	−0.120	1	−0.012	−0.031	0.073	0.019	−0.016	−0.045	0.021	0.023	0.098	0.006	−0.128	0.066
平均土被り	−0.057	0.031	−0.025	0.074	0.013	−0.002	−0.012	1	0.046	0.024	0.203	−0.076	0.000	0.018	0.015	0.154	0.012	0.073	0.039
埋設場所	0.186	−0.042	−0.058	0.032	−0.063	0.103	−0.031	0.046	1	−0.154	−0.003	−0.114	−0.008	0.028	0.007	−0.015	0.017	0.109	0.002
用途地域	−0.190	−0.006	−0.010	−0.040	0.024	−0.035	0.073	0.024	−0.154	1	−0.105	0.009	−0.071	−0.007	−0.076	−0.014	0.007	−0.018	0.040
地下水位(G.L.-m)	−0.049	−0.042	0.020	−0.017	0.023	−0.042	0.019	0.203	−0.003	−0.105	1	−0.128	−0.459	0.107	0.019	−0.049	−0.013	0.024	−0.039
表層地盤平均N値	−0.024	−0.091	0.032	0.092	0.005	0.015	−0.016	−0.076	−0.114	0.009	−0.128	1	−0.117	0.170	−0.009	0.079	−0.003	−0.226	−0.040
地盤種別	0.086	−0.085	0.045	0.040	0.025	−0.015	−0.045	0.000	−0.008	−0.071	−0.459	−0.117	1	0.219	0.018	0.034	−0.002	0.134	0.025
液状化指数PL値	0.047	0.008	−0.026	0.005	0.007	0.006	0.021	0.018	0.028	−0.007	0.107	0.170	0.219	1	0.000	0.017	0.008	0.012	−0.042
調整槽	0.077	−0.016	0.023	0.003	−0.044	−0.037	0.023	0.015	0.007	−0.076	0.019	−0.009	0.018	0.000	1	0.008	−0.017	0.021	0.017
施工方法	0.047	−0.079	0.254	−0.070	0.219	−0.188	0.098	0.154	−0.015	−0.014	−0.049	0.079	0.034	0.017	0.008	1	0.008	−0.087	−0.043
苦情	0.030	0.001	−0.011	0.006	−0.018	−0.003	0.006	0.012	0.017	0.007	−0.013	−0.003	−0.002	0.008	−0.017	0.008	1	0.007	0.017
起工種別	0.171	0.093	0.035	−0.038	−0.031	−0.059	−0.128	0.073	0.109	−0.018	0.024	−0.226	0.134	0.012	0.021	−0.087	0.007	1	−0.098
微地形区分	0.156	0.047	0.152	0.007	−0.054	−0.041	0.066	0.039	0.002	0.040	−0.039	−0.040	0.025	−0.042	0.017	−0.043	0.017	−0.098	1

表3.3.2-3 目的変数に対する属性項目の相関分析結果（コンクリート管）

属性項目	相関係数	相関の高い属性項目
施工年度	0.154	○
排除方式	0.103	○
管径	0.215	○
断面形状	0.116	○
延長	-0.009	
取付管数	-0.096	
幹線枝線区	0.145	○
平均土被り	0.027	
埋設場所	-0.004	
用途地域	0.015	
地下水位(G.L.-m)	-0.064	
表層地盤平均 N 値	-0.025	
地盤種別	0.057	
液状化指数 PL 値	-0.034	
調整槽	0.043	
施工方法	0.059	
苦情	0.022	
起工種別	-0.053	
微地形区分	-0.009	

2)　陶管

コンクリート管と同様、陶管において、表 3.3.1-2 の施工優先度を除く属性項目間の相関分析を行った（表 3.3.2-4)。施工年度と調査時経過年数の相関係数は-0.981 となり、強い相関があることを確認し、コンクリート管と同様の理由で、調査時経過年数を除くこととした。

次に、調査時経過年数を除き、改めて属性項目間の相関分析を行った結果を表 3.3.2-5 に示す。属性項目間で強い相関は確認できないため、調査時経過年数を除く属性項目と目的変数の相関分析を行った結果を表 3.3.2-6 に示す。相関係数が-0.1 以下及び 0.1 以上の属性項目を目的変数と相関の高い属性項目として抽出した。

表3.3.2-4 属性項目間の相関分析結果（陶管）

	施工年度	調査時経過年数	排除方式	管径	断面形状	延長	取付管数	幹線枝線区	平均土被り	埋設場所	用途地域	地下水位（G.L.-m）	表層地盤平均 N 値	地盤種別	液状化指数 PL 値	調整槽	施工方法	苦情	起工種別	微地形区分
施工年度	1	−0.981	−0.364	0.007	0.008	0.174	−0.150	0.020	0.023	−0.038	−0.118	0.208	0.025	−0.039	0.032	0.041	−0.071	0.043	0.115	0.025
調査時経過年数	−0.981	1	−0.272	0.080	0.003	0.182	−0.119	−0.004	0.020	−0.038	−0.074	0.228	0.068	−0.044	0.039	0.036	−0.046	0.037	0.116	0.012
排除方式	−0.364	−0.272	1	0.066	0.014	−0.057	0.266	0.078	0.135	−0.176	−0.120	−0.070	−0.103	−0.194	0.003	−0.009	−0.090	0.062	0.129	0.143
管径	0.007	0.080	0.066	1	0.001	0.136	−0.109	0.119	−0.095	−0.109	0.112	−0.067	−0.057	−0.014	0.001	−0.013	−0.120	0.019	−0.035	−0.011
断面形状	0.008	0.003	0.014	0.001	1	0.049	0.003	0.005	0.000	−0.048	−0.014	0.011	0.020	−0.010	0.006	−0.198	0.005	0.002	−0.016	−0.009
延長	0.174	0.182	−0.057	0.136	0.049	1	0.296	−0.026	−0.003	−0.054	0.128	−0.053	0.040	−0.060	0.050	−0.009	0.042	−0.046	−0.051	0.003
取付管数	−0.150	−0.119	0.266	−0.109	0.003	0.296	1	−0.074	0.048	0.214	−0.052	0.003	−0.021	0.000	−0.051	−0.080	−0.075	−0.046	−0.063	0.009
幹線枝線区	0.020	−0.004	0.078	0.119	0.005	−0.026	−0.074	1	0.005	0.109	0.222	−0.063	−0.108	0.029	−0.047	0.041	0.006	−0.003	0.034	0.006
平均土被り	0.023	0.020	0.135	−0.095	0.000	−0.003	0.048	0.005	1	0.018	−0.020	−0.030	−0.008	0.055	−0.004	0.024	0.340	0.009	−0.001	−0.050
埋設場所	−0.038	−0.038	−0.176	−0.109	−0.048	−0.054	0.214	0.109	0.018	1	−0.217	0.051	0.054	−0.003	0.060	−0.007	−0.001	0.048	−0.025	−0.033
用途地域	−0.118	−0.074	−0.120	0.112	−0.014	0.128	−0.052	0.222	−0.020	−0.217	1	0.053	0.238	0.020	0.079	−0.146	0.007	0.016	−0.063	0.067
地下水位(G.L.-m)	0.208	0.228	−0.070	−0.067	0.011	−0.053	0.003	−0.063	−0.030	0.051	0.053	1	−0.314	0.106	−0.050	0.015	0.003	0.002	−0.039	0.035
表層地盤平均 N 値	0.025	0.068	−0.103	−0.057	0.020	0.040	−0.021	−0.108	−0.008	0.054	0.238	−0.314	1	0.368	−0.290	0.027	−0.073	0.019	0.073	0.529
地盤種別	−0.039	−0.044	−0.194	−0.014	−0.010	−0.060	0.000	0.029	0.055	−0.003	0.020	0.106	0.368	1	0.207	0.021	0.034	−0.048	0.004	0.267
液状化指数 PL 値	0.032	0.039	0.003	0.001	0.006	0.050	−0.051	−0.047	−0.004	0.060	0.079	−0.050	−0.290	0.207	1	0.004	−0.031	−0.039	0.019	0.111
調整槽	0.041	0.036	−0.009	−0.013	−0.198	−0.009	−0.080	0.041	0.024	−0.007	−0.146	0.015	0.027	0.021	0.004	1	0.000	−0.024	−0.061	0.024
施工方法	−0.071	−0.046	−0.090	−0.120	0.005	0.042	−0.075	0.006	0.340	−0.001	0.007	0.003	−0.073	0.034	−0.031	0.000	1	0.017	0.054	0.032
苦情	0.043	0.037	0.062	0.019	0.002	−0.046	−0.046	−0.003	0.009	0.048	0.016	0.002	0.019	−0.048	−0.039	−0.024	0.017	1	−0.055	0.006
起工種別	0.115	0.116	0.129	−0.035	−0.016	−0.051	−0.063	0.034	−0.001	−0.025	−0.063	−0.039	0.073	0.004	0.019	−0.061	0.054	−0.055	1	−0.023
微地形区分	0.025	0.012	0.143	−0.011	−0.009	0.003	0.009	0.006	−0.050	−0.033	0.067	0.035	0.529	0.267	0.111	0.024	0.032	0.006	−0.023	1

表3.3.2-5 調査時経過年数を除く属性項目間の相関分析結果（陶管）

	施工年度	排除方式	管径	断面形状	延長	取付管数	幹線枝線区	平均土被り	埋設場所	用途地域	地下水位（G.L.-m）	表層地盤平均 N 値	地盤種別	液状化指数 PL 値	調整槽	施工方法	苦情	起工種別	微地形区分
施工年度	1	−0.514	−0.364	0.028	−0.022	−0.172	0.120	0.019	−0.007	−0.236	−0.078	−0.215	0.023	−0.029	0.028	−0.131	0.036	0.009	0.064
排除方式	−0.514	1	0.047	0.014	−0.112	0.312	0.082	0.135	−0.172	−0.104	−0.141	−0.127	−0.190	−0.008	−0.019	−0.081	0.054	0.102	0.145
管径	−0.364	0.047	1	0.001	0.153	−0.120	0.119	−0.093	−0.112	0.107	−0.050	−0.052	−0.017	0.004	−0.010	−0.124	0.022	−0.026	−0.010
断面形状	0.028	0.014	0.001	1	0.051	0.002	0.005	0.000	−0.048	−0.014	0.012	0.020	−0.010	0.006	−0.198	0.005	0.002	−0.016	−0.009
延長	−0.022	−0.112	0.153	0.051	1	0.281	−0.027	0.001	−0.062	0.117	−0.012	0.054	−0.069	0.058	−0.002	0.034	−0.040	−0.031	0.006
取付管数	−0.172	0.312	−0.120	0.002	0.281	1	−0.074	0.046	0.220	−0.044	−0.025	−0.029	0.005	−0.056	−0.085	−0.070	−0.051	−0.078	0.007
幹線枝線区	0.120	0.082	0.119	0.005	−0.027	−0.074	1	0.005	0.109	0.223	−0.065	−0.108	0.030	−0.047	0.041	0.006	−0.003	0.034	0.006
平均土被り	0.019	0.135	−0.093	0.000	0.001	0.046	0.005	1	0.017	−0.021	−0.026	−0.006	0.054	−0.003	0.025	0.339	0.010	0.001	−0.050
埋設場所	−0.007	−0.172	−0.112	−0.048	−0.062	0.220	0.109	0.017	1	−0.215	0.044	0.052	−0.001	0.058	−0.008	0.000	0.047	−0.029	−0.033
用途地域	−0.236	−0.104	0.107	−0.014	0.117	−0.044	0.223	−0.021	−0.215	1	0.037	0.234	0.023	0.076	−0.149	0.010	0.013	−0.073	0.066
地下水位（G.L.-m）	−0.078	−0.141	−0.050	0.012	−0.012	−0.025	−0.065	−0.026	0.044	0.037	1	−0.308	0.099	−0.043	0.024	−0.008	0.011	−0.013	0.038
表層地盤平均 N 値	−0.215	−0.127	−0.052	0.020	0.054	−0.029	−0.108	−0.006	0.052	0.234	−0.308	1	0.366	−0.288	0.030	−0.077	0.022	0.082	0.531
地盤種別	0.023	−0.190	−0.017	−0.010	−0.069	0.005	0.030	0.054	−0.001	0.023	0.099	0.366	1	0.206	0.019	0.036	−0.050	−0.001	0.267
液状化指数 PL 値	−0.029	−0.008	0.004	0.006	0.058	−0.056	−0.047	−0.003	0.058	0.076	−0.043	−0.288	0.206	1	0.005	−0.033	−0.038	0.024	0.111
調整槽	0.028	−0.019	−0.010	−0.198	−0.002	−0.085	0.041	0.025	−0.008	−0.149	0.024	0.030	0.019	0.005	1	−0.001	−0.023	−0.057	0.024
施工方法	−0.131	−0.081	−0.124	0.005	0.034	−0.070	0.006	0.339	0.000	0.010	−0.008	−0.077	0.036	−0.033	−0.001	1	0.015	0.049	0.031
苦情	0.036	0.054	0.022	0.002	−0.040	−0.051	−0.003	0.010	0.047	0.013	0.011	0.022	−0.050	−0.038	−0.023	0.015	1	−0.051	0.006
起工種別	0.009	0.102	−0.026	−0.016	−0.031	−0.078	0.034	0.001	−0.029	−0.073	−0.013	0.082	−0.001	0.024	−0.057	0.049	−0.051	1	−0.022
微地形区分	0.064	0.145	−0.010	−0.009	0.006	0.007	0.006	−0.050	−0.033	0.066	0.038	0.531	0.267	0.111	0.024	0.031	0.006	−0.022	1

表3.3.2-6 目的変数に対する属性項目の相関分析結果（陶管）

属性項目	相関係数	相関の高い属性項目
施工年度	0.451	○
排除方式	−0.380	○
管径	−0.211	○
断面形状	−0.018	
延長	−0.232	○
取付管数	−0.318	○
幹線枝線区	0.017	
平均土被り	−0.042	
埋設場所	0.169	○
用途地域	−0.279	○
地下水位(G.L.−m)	0.142	○
表層地盤平均 N 値	−0.246	○
地盤種別	−0.107	○
液状化指数 PL 値	−0.004	
調整槽	0.070	
施工方法	0.005	
苦情	0.044	
起工種別	−0.041	
微地形区分	−0.267	○

(3) 数量化Ⅱ類による分析

数量化Ⅱ類の実施については、表3.3.2-7に示す分析方法1～4により行うこととした。

ここで、カテゴリースコアは目的変数の判別に寄与する度合い、サンプルスコアは各説明変数におけるカテゴリースコアの合計値、判別的中点はサンプルスコアにより目的変数を分ける判別値、判別的中率は実績と数量化Ⅱ類によって得られた結果が一致した数の割合、相関比は分析精度（相関比が 1 に近いほど精度が良い）を表す。

表3.3.2-7 分析方法1～4とその内容

分析方法	内　容
1	属性項目「調査時経過年数」を説明変数とし、各スパンのサンプルスコアを算出
2	属性項目「施工年度」及び「管径」を説明変数とし、各スパンのサンプルスコアを算出
3	目的変数に対し、相関の高い属性項目 5 項目を説明変数とし、各スパンのサンプルスコアを算出
4	分析方法 3 の説明変数に、属性項目「微地形区分」を追加し、各スパンのサンプルスコアを算出

1)　コンクリート管

分析方法 3 における説明変数は、表 3.3.2-3 のとおり、施工年度、排除方式、管径、断面形状、幹線枝線区の 5 つとした。

C 自治体のコンクリート管データに数量化Ⅱ類を適用した結果、分析方法 1～4 の各説明変数のカテゴリースコアは表 3.3.2-8、分析結果は表 3.3.2-9～12 のとおりとなった。

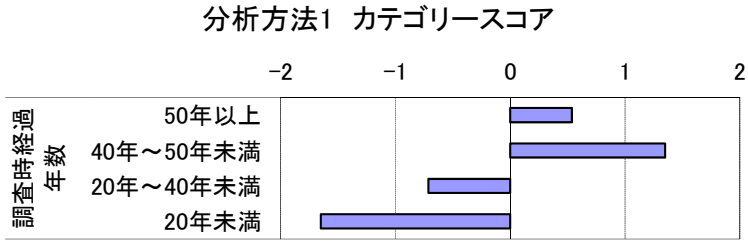
分析方法 1～4 で、相関比が 0.031～0.132 と低く、精度が良いとは言えない結果となった。判別的中率については、分析方法 4 で 67.9%と最も高い結果となった。

表3.3.2-8 分析結果1～4のカテゴリースコア一覧（コンクリート管）

説明変数	カテゴリー名	分析結果 1	分析結果 2	分析結果 3	分析結果 4
		カテゴリースコア			
施工年度	～1960 年	－	0.887	0.975	0.954
	1960 年≦～<1965 年	－	0.485	0.583	0.55
	1965 年≦～<1970 年	－	1.019	1.04	1.074
	1970 年≦～<1975 年	－	0.443	0.432	0.471
	1975 年≦～<1980 年	－	−0.011	−0.051	−0.009
	1980 年≦～<1985 年	－	−0.095	−0.097	−0.133
	1985 年≦～<1990 年	－	−0.685	−0.667	−0.661
	1990 年≦～<1995 年	－	−0.911	−0.908	−0.972
	1995 年≦～<2000 年	－	−0.404	−0.449	−0.505
	2000 年～	－	−1.157	−1.275	−1.257
排除方式	汚水	－	－	−0.079	−0.072
	合流	－	－	−0.071	−0.273
	雨水	－	－	0.253	0.404
管径	150mm～250mm 未満	－	0.742	0.794	0.921
	250mm～350mm 未満	－	0.489	0.519	0.525
	350mm～450mm 未満	－	0.354	0.275	0.223
	450mm～600mm 未満	－	−0.655	−0.723	−0.755
	600mm～800mm 未満	－	−0.86	−0.918	−0.96
	800mm～1000mm 未満	－	−1.665	−1.729	−1.752
	1000mm～1200mm 未満	－	−2.124	−2.158	−2.181
	1200mm～1500mm 未満	－	−2.017	−2.024	−2.027
	1500mm～	－	−1.776	−1.803	−1.771
断面形状	円形	－	－	0.006	0.014
	矩形	－	－	−0.203	−0.461
	その他	－	－	−0.123	−0.268
幹線枝線区	枝線	－	－	0.012	0.015
	幹線	－	－	−0.102	−0.125
微地形区分	山地･丘陵	－	－	－	−0.246
	低地	－	－	－	0.217
	台地	－	－	－	0.285
調査時経過年数	50 年以上	0.537	－	－	－
	40 年～50 年未満	1.35	－	－	－
	20 年～40 年未満	−0.712	－	－	－
	20 年未満	−1.65	－	－	－

表3.3.2-9 分析方法1による数量化Ⅱ類分析結果（コンクリート管）

【分析方法 1】



判別的中点	-0.3602
判別的中率	54.0%
相関比	0.031

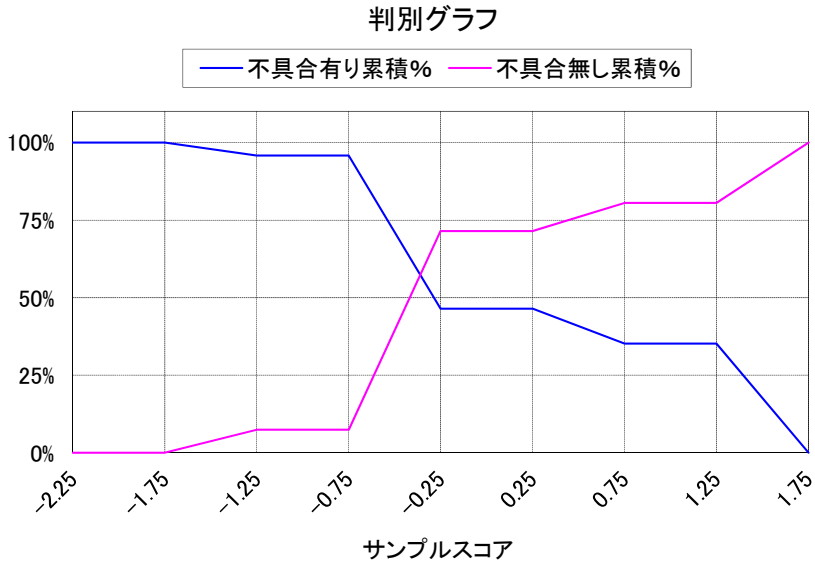
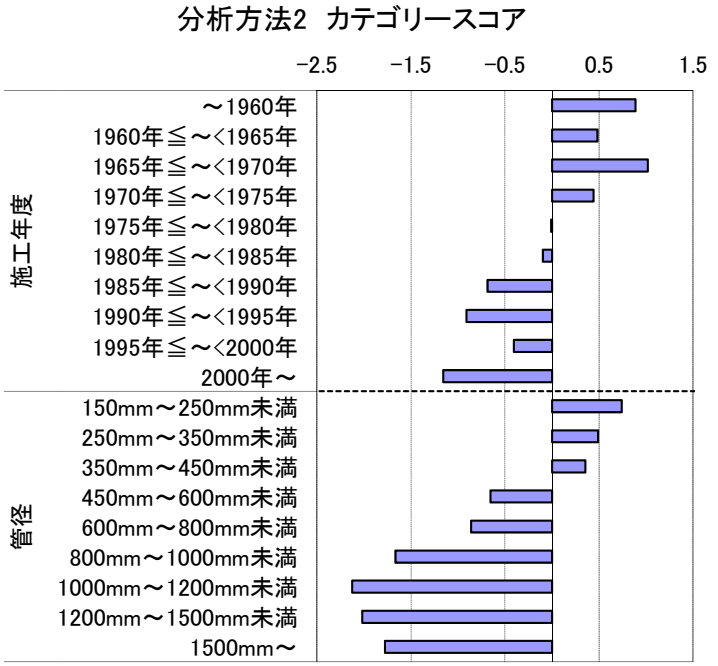


表3.3.2-10 分析方法2による数量化Ⅱ類分析結果（コンクリート管）

【分析方法 2】



判別的中点	0.1269
判別的中率	63.9%
相関比	0.124

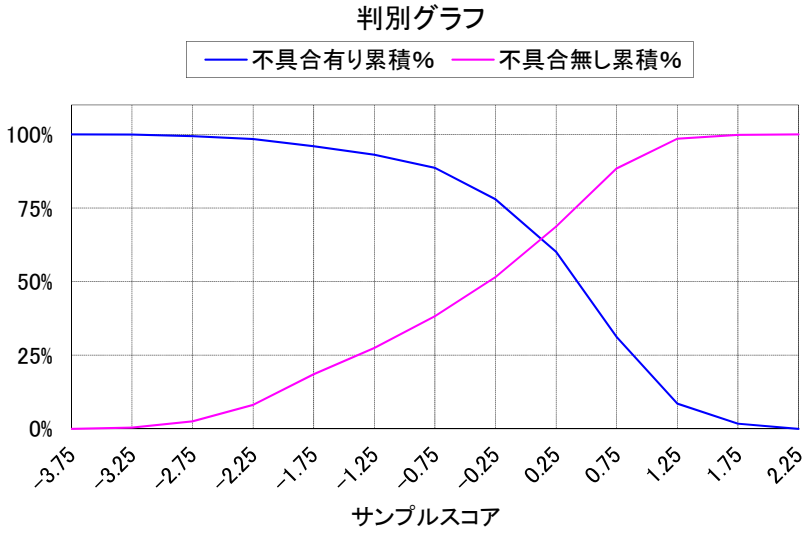
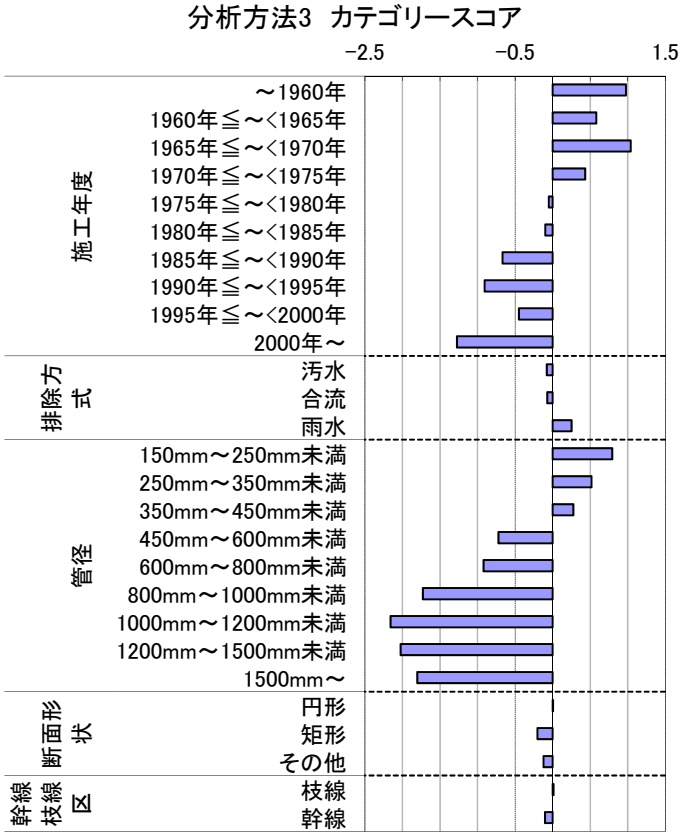


表3.3.2-11 分析方法3による数量化Ⅱ類分析結果（コンクリート管）

【分析方法 3】



判別的中点	0.1212
判別的中率	63.7%
相関比	0.126

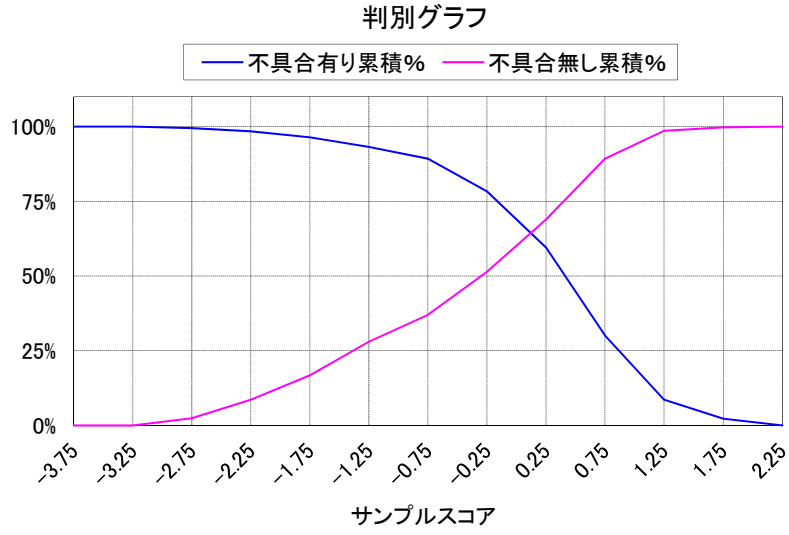
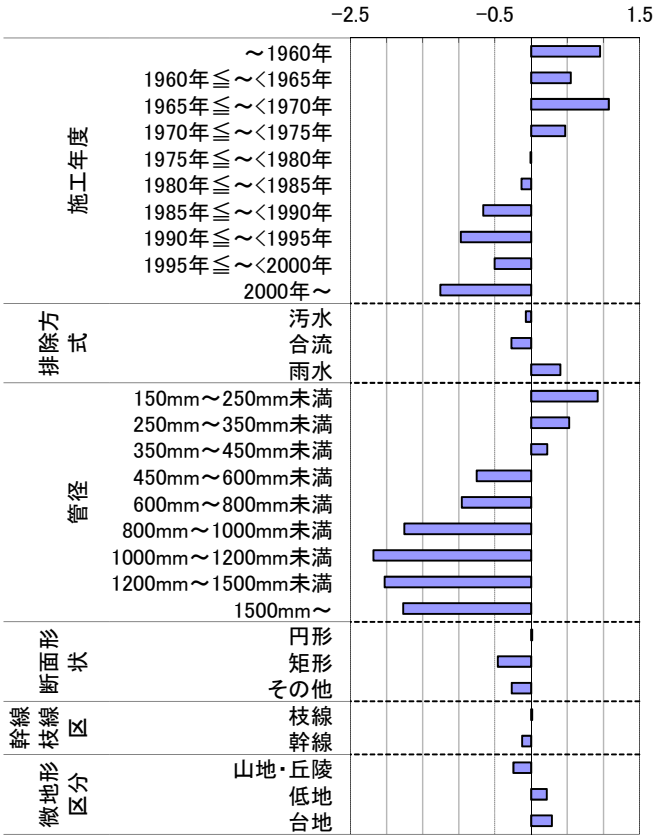


表3.3.2-12 分析方法4による数量化Ⅱ類分析結果（コンクリート管）

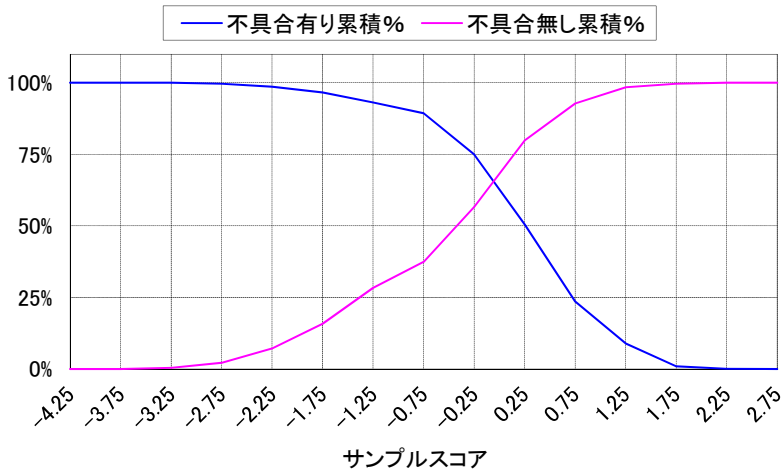
【分析方法 4】

分析結果4 カテゴリースコア



判別的中点	-0.0576
判別的中率	67.9%
相関比	0.132

判別グラフ



2)　陶管

分析方法3における説明変数は、表3.3.2-6のとおり、目的変数との相関が高い方から、施工年度、排除方式、取付管数、用途地域、表層地盤平均N値の5つとした。

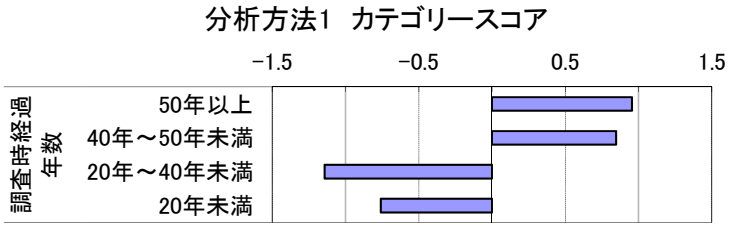
C自治体の陶管データに数量化Ⅱ類を適用した結果、分析方法1～4の各説明変数のカテゴリースコアは表3.3.2-13のとおりとなった。また、分析結果を表3.3.2-14～17に示す。

表3.3.2-13 分析結果1～4のカテゴリースコア一覧（陶管）

説明変数	カテゴリー名	分析方法1	分析方法2	分析方法3	分析方法4
		カテゴリースコア			
施工年度	～1960年	－	0.880	0.413	0.431
	1960年≦～<1970年	－	0.915	0.747	0.731
	1970年≦～<1980年	－	0.779	0.697	0.674
	1980年≦～<1990年	－	−0.939	−0.745	−0.716
	1990年～	－	−1.293	−1.061	−1.065
排除方式	汚水	－	－	−0.128	−0.120
	合流	－	－	0.241	0.226
取付管数	0本	－	－	−0.456	−0.464
	1本	－	－	0.116	0.120
	2本	－	－	0.056	0.056
	3本以上	－	－	0.064	0.065
用途地域	住居系	－	－	−0.106	−0.093
	商業系	－	－	0.238	0.209
表層地盤平均N値	～20未満	－	－	0.054	0.189
	20～30未満	－	－	−0.002	0.042
	30～40未満	－	－	0.028	−0.007
	40～	－	－	−0.075	−0.310
微地形区分	山地・丘陵	－	－	－	−0.216
	低地	－	－	－	0.017
	台地	－	－	－	0.268
管径	～250mm未満	－	−0.180	－	－
	250mm～350mm未満	－	0.020	－	－
	350mm～	－	0.224	－	－
調査時経過年数	50年以上	0.955	－	－	－
	40年～50年未満	0.848	－	－	－
	20年～40年未満	−1.143	－	－	－
	20年未満	−0.760	－	－	－

表3.3.2-14 分析方法1による数量化Ⅱ類分析結果（陶管）

【分析方法 1】



判別的中点	−0.8276
判別的中率	76.5%
相関比	0.293

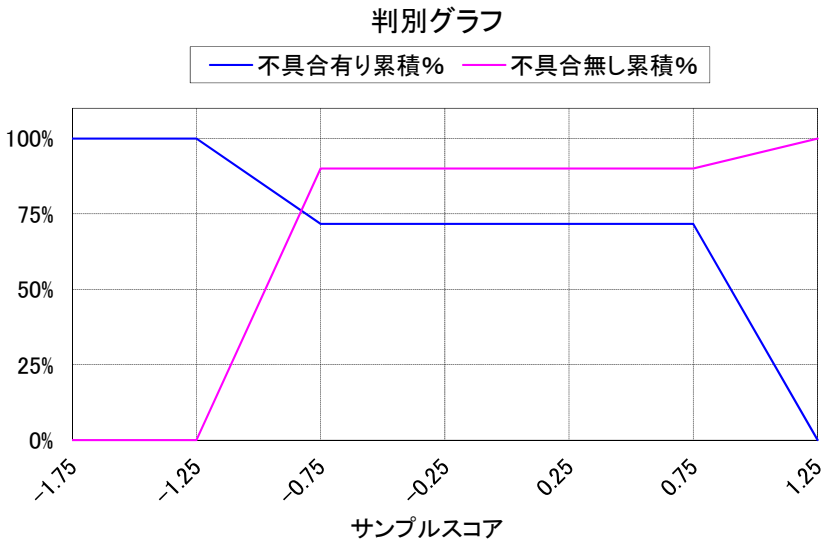
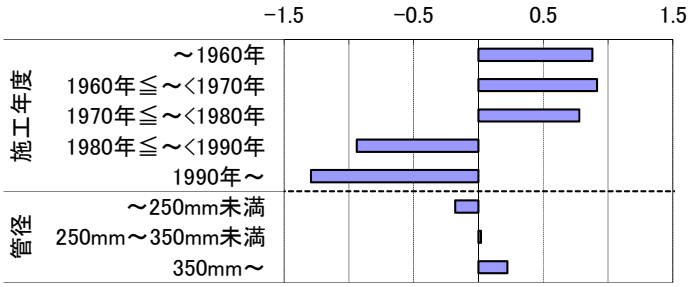


表3.3.2-15 分析方法2による数量化Ⅱ類分析結果（陶管）

【分析方法 2】

分析方法2　カテゴリースコア



判別的中点	−0.8883
判別的中率	76.3%
相関比	0.298

判別グラフ

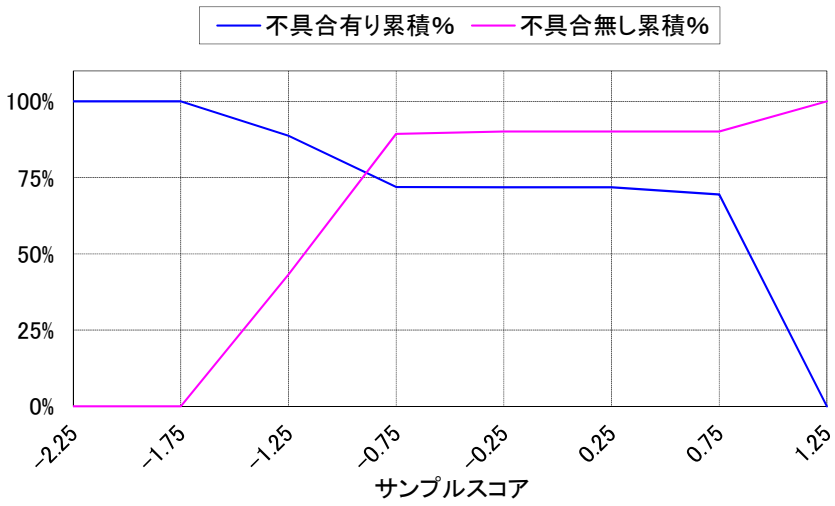
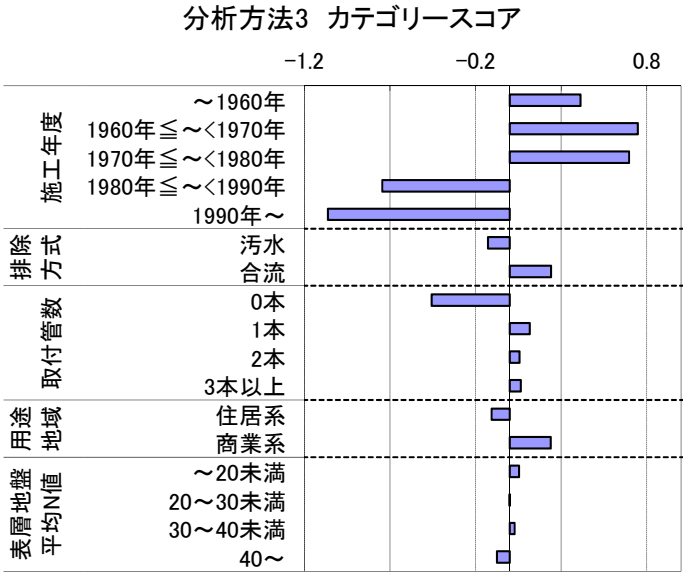


表3.3.2-16 分析方法3による数量化Ⅱ類分析結果（陶管）

【分析方法 3】



判別的中点	-0.8444
判別的中率	78.6%
相関比	0.323

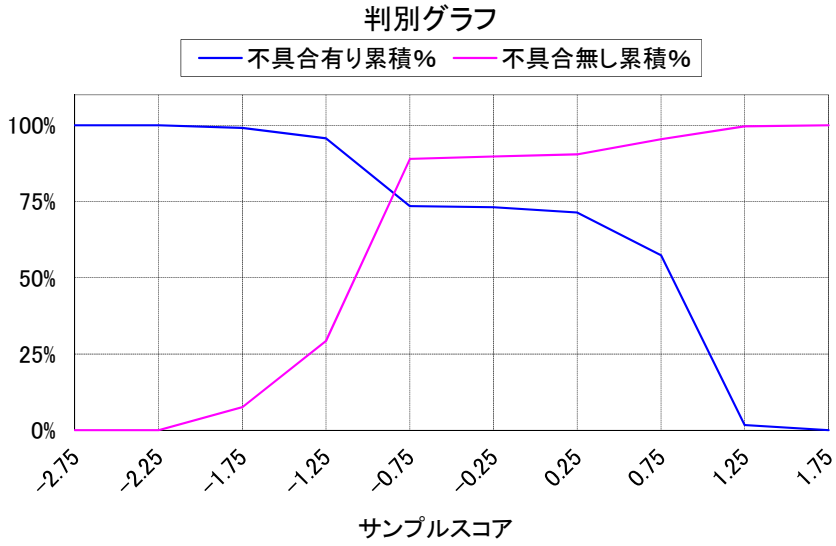
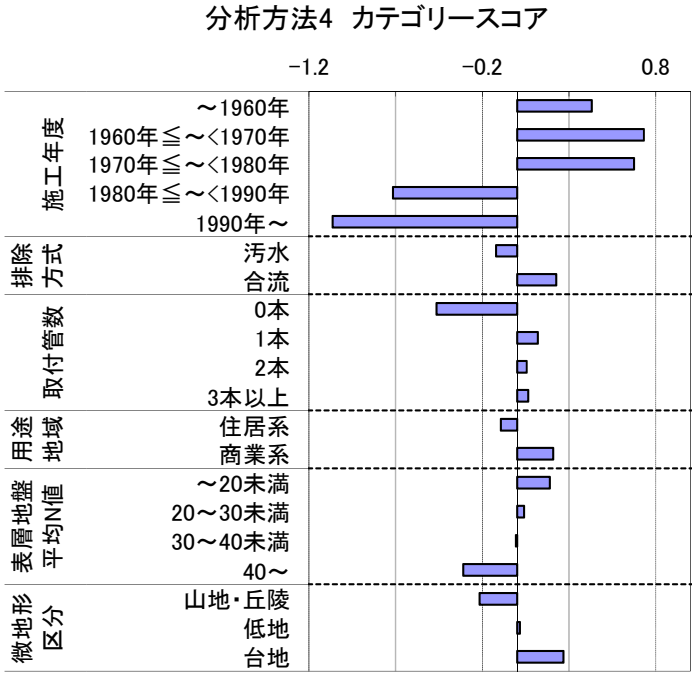
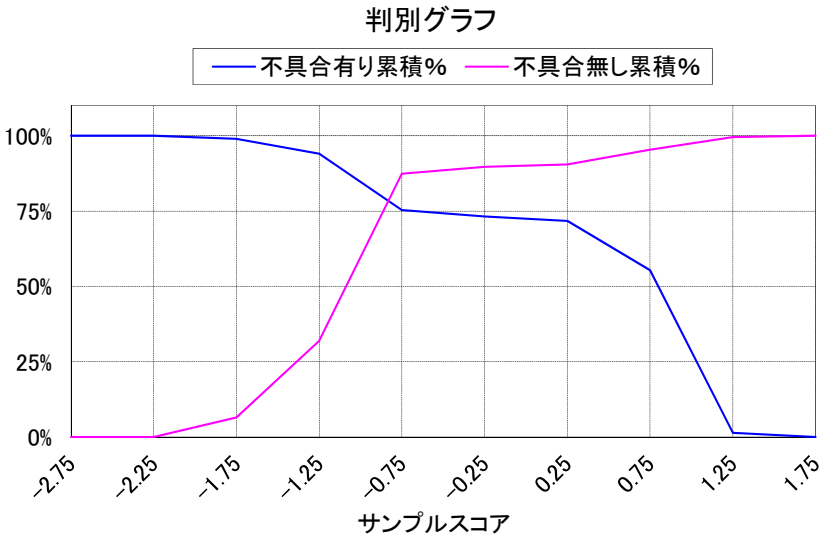


表3.3.2-17 分析方法4による数量化Ⅱ類分析結果（陶管）

【分析方法 4】



判別的中点	-0.8313
判別的中率	79.9%
相関比	0.327



(4) 精度検証

数量化Ⅱ類を C 自治体に適用して求めた各スパンのサンプルスコアについて、図 3.3.2-2 のように、サンプルスコア平均とサンプルスコア平均±標準誤差を閾値として、判定結果を Y1～Y4 とした。

判定結果について、C 自治体の施工優先度のランク A、B に該当するスパンの抽出状況に着目し、「ランク：A、B の抽出率（%）」と「ランク：A、B の見落とし率（%）」により精度検証を行った。「ランク：A、B の抽出率（%）」と「ランク：A、B の見落とし率（%）」の定義は、表 3.3.2-18 のとおりである。

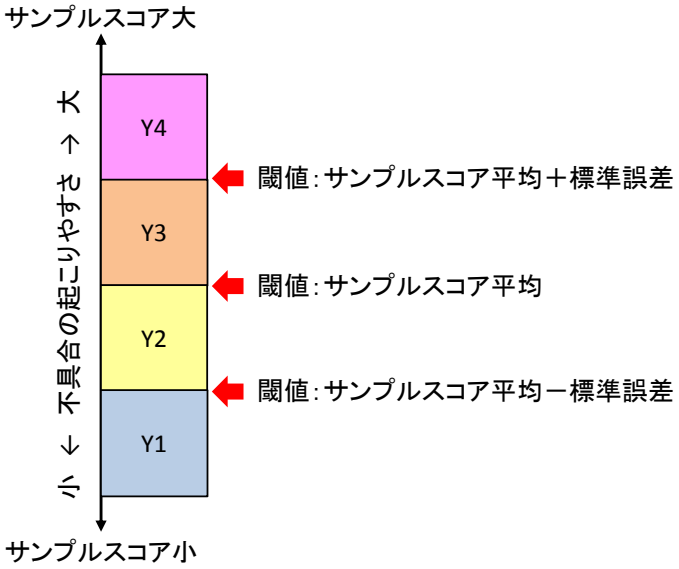


図3.3.2-2 判定結果のカテゴリー分けイメージ図

表3.3.2-18 精度の検証方法

ランク：A、B の抽出率（%）	施工優先度ランク A、B の全スパン数に対し、判定結果 Y4、Y3 のカテゴリーに属する施工優先度ランク A、B のスパンの割合
ランク：A、B の見落とし率（%）	施工優先度ランク A、B の全スパン数に対し、判定結果 Y2、Y1 のカテゴリーに属する施工優先度ランク A、B のスパンの割合

検証結果は、表 3.3.2-19 及び表 3.3.2-20 となっており、「ランク：A、B の抽出率（%）」より、コンクリート管の場合、分析方法 1 の精度が最も低くなっているが、分析方法 2～4 については、おおよそ同程度の 80%程度となっている。陶管については、分析方法 1～4 全てにおいて 80%以上の精度となっている。

表3.3.2-19 C自治体における精度検証結果（コンクリート管）

カテゴリ		分析方法1		分析方法2		分析方法3		分析方法4	
		判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクA、Bのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクA、Bのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクA、Bのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクA、Bのスパン数
大↑不具合の起こりやすさ↓小	Y4	1937	285	524	159	669	184	961	253
	Y3	674	166	3221	370	3108	344	2794	265
	Y2	3418	162	1634	71	1555	66	1581	75
	Y1	329	17	979	30	1026	36	1022	37
施工優先度ランクA,Bの全スパン数		630		630		630		630	
Y4,Y3の施工優先度ランクA,Bのスパン数		451		529		528		518	
Y2,Y1の施工優先度ランクA,Bのスパン数		179		101		102		112	
ランク：A、Bの抽出率（%）		71.6%		84.0%		83.8%		82.2%	
ランク：A、Bの見落とし率（%）		28.4%		16.0%		16.2%		17.8%	

表3.3.2-20 C自治体における精度検証結果（陶管）

カテゴリ		分析方法1		分析方法2		分析方法3		分析方法4	
		判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクA、Bのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクA、Bのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクA、Bのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクA、Bのスパン数
大↑不具合の起こりやすさ↓小	Y4	0	0	27	7	219	16	204	22
	Y3	614	69	587	67	394	58	394	45
	Y2	13	1	264	5	213	1	270	8
	Y1	463	12	212	3	264	7	222	7
施工優先度ランクA,Bの全スパン数		82		82		82		82	
Y4,Y3の施工優先度ランクA,Bのスパン数		69		74		74		67	
Y2,Y1の施工優先度ランクA,Bのスパン数		13		8		8		15	
ランク：A、Bの抽出率（%）		84.1%		90.2%		90.2%		81.7%	
ランク：A、Bの見落とし率（%）		15.9%		9.8%		9.8%		18.3%	

次に、D 自治体及び E 自治体における施工優先度の考え方は、C 自治体とは異なるが、3.3.2(3)で得られたカテゴリースコアについて、D 自治体及び E 自治体へ適用し、参考までに精度検証を行った。

D 自治体及び E 自治体における施工優先度のランク別のスパン数を表 3.3.2-21 及び表

3.3.2-22 に示す。ここで、D 自治体及び E 自治体の TV カメラ調査判定基準は、「下水道維持管理指針実務編 2014 年版」（日本下水道協会）[7]と同様であるが、施工優先度の判定基準は表 3.3.2-23 のとおりである。今回の精度検証では、D 自治体及び E 自治体における施工優先度ランク A が、C 自治体における施工優先度ランク A･B に相当するものとして、D 自治体及び E 自治体のランク A に該当するスパンの抽出状況を確認することとした。

表3.3.2-21 D自治体における施工優先度ランク別のスパン数

管種	施工優先度				合計
	A	B	C	異常無し	
コンクリート管	531	253	45	169	998
陶管	232	57	3	81	373

表3.3.2-22 E自治体における施工優先度ランク別のスパン数

管種	施工優先度				合計
	A	B	C	異常無し	
コンクリート管	471	1472	1033	2706	5682
陶管	628	1915	1083	445	4071

表3.3.2-23 D自治体及びE自治体における施工優先度判定基準

ランク	判定基準
施工優先度A	7つの診断項目（「腐食」、「たるみ」、「破損」、「クラック」、「継手ズレ」、「浸入水」、「木根侵入」）に、Aランクがスパンの中で1箇所以上観察される場合。
施工優先度B	7つの診断項目に、Aランクがなく、かつ、Bランクがスパンの中で1箇所以上観察される場合。
施工優先度C	7つの診断項目に、Aランク及びBランクがなく、かつ、Cランクがスパンの中で1箇所以上観察される場合。
異常無し	7つの診断項目の異常は観察されない場合。

なお、サンプルスコアの判定方法は、D 自治体及び E 自治体でそれぞれ得られたサンプルスコア平均とサンプルスコア平均±標準誤差を閾値として判定する方法（以下、「判定方法 1」という。）と、C 自治体で適用した閾値で判定する方法（以下、「判定方法 2」という。）の二通りとした。

検証結果は、表 3.3.2-24～31 となっており、コンクリート管においては、D 自治体では、分析方法 1～4 において、判定方法 1、2 で同様の結果となっている。E 自治体においては、分析方法 1～4 において、判定方法 2 の方が精度が高くなっている。「ランク：A の抽出率（%）」については、D 自治体では分析方法 2～4 で 59.5%、E 自治体では分析方法 1・判定方法 2 を除くと 54.6%～70.1%と低くなっており、実用化に当たっては配慮が必要で

ある。

陶管については、D 自治体、E 自治体ともに、分析方法 1～4 において、判定方法 2 の精度が高くなっている。「ランク：A の抽出率（%）」については、D 自治体、E 自治体ともに、判定方法 2 では 96.2%以上となっており高い精度があるが、判定方法 1 では分析方法 2～4 で 33.9%～65.1%と低くなっており、精度の向上が必要であると言える。

以上より、判定方法 2 の C 自治体で適用した閾値を採用することが有効であることが言える。なお、分析方法 1 については、どの場合も高い精度となっているが、採用しているパラメータが「調査時経過年数」のみであるため、サンプルスコアが分散されず、判定結果も同様のカテゴリーとなるためである。

表3.3.2-24 D自治体における精度検証結果（コンクリート管、判定方法1）

カテゴリ		分析方法1		分析方法2		分析方法3		分析方法4	
		判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数
大↑不具合の起こりやすさ↓小	Y4	21	11	225	114	225	114	225	114
	Y3	941	506	395	202	394	202	394	202
	Y2	0	0	202	95	180	80	177	80
	Y1	36	14	176	120	199	135	202	135
施工優先度ランクAの全スパン数		531		531		531		531	
Y4,Y3の施工優先度ランクAのスパン数		517		316		316		316	
Y2,Y1の施工優先度ランクAのスパン数		14		215		215		215	
ランク:Aの抽出率(%)		97.4%		59.5%		59.5%		59.5%	
ランク:Aの見落とし率(%)		2.6%		40.5%		40.5%		40.5%	

表3.3.2-25 D自治体における精度検証結果（コンクリート管、判定方法2）

カテゴリ		分析方法1		分析方法2		分析方法3		分析方法4	
		判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数
大↑不具合の起こりやすさ↓小	Y4	21	11	174	94	219	113	225	114
	Y3	941	506	446	222	400	203	394	202
	Y2	36	14	202	95	180	80	177	80
	Y1	0	0	176	120	199	135	202	135
施工優先度ランクAの全スパン数		531		531		531		531	
Y4,Y3の施工優先度ランクAのスパン数		517		316		316		316	
Y2,Y1の施工優先度ランクAのスパン数		14		215		215		215	
ランク:Aの抽出率(%)		97.4%		59.5%		59.5%		59.5%	
ランク:Aの見落とし率(%)		2.6%		40.5%		40.5%		40.5%	

表3.3.2-26 E自治体における精度検証結果（コンクリート管、判定方法1）

カテゴリ		分析方法1		分析方法2		分析方法3		分析方法4	
		判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数
大↑不具合の起こりやすさ↓小	Y4	0	0	1110	88	1110	88	1087	87
	Y3	2202	257	2037	207	1934	200	1549	198
	Y2	2390	157	1467	86	1535	90	1979	97
	Y1	1090	57	1068	90	1103	93	1067	89
施工優先度ランクAの全スパン数		471		471		471		471	
Y4,Y3の施工優先度ランクAのスパン数		257		295		288		285	
Y2,Y1の施工優先度ランクAのスパン数		214		176		183		186	
ランク：Aの抽出率（%）		54.6%		62.6%		61.1%		60.5%	
ランク：Aの見落とし率（%）		45.4%		37.4%		38.9%		39.5%	

表3.3.2-27 E自治体における精度検証結果（コンクリート管、判定方法2）

カテゴリ		分析方法1		分析方法2		分析方法3		分析方法4	
		判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数
大↑不具合の起こりやすさ↓小	Y4	2202	257	1110	88	1179	100	1188	100
	Y3	2390	157	2623	242	2520	229	2020	200
	Y2	1019	54	1257	85	1187	59	1709	94
	Y1	71	3	692	56	796	83	765	77
施工優先度ランクAの全スパン数		471		471		471		471	
Y4,Y3の施工優先度ランクAのスパン数		414		330		329		300	
Y2,Y1の施工優先度ランクAのスパン数		57		141		142		171	
ランク：Aの抽出率（%）		87.9%		70.1%		69.9%		63.7%	
ランク：Aの見落とし率（%）		12.1%		29.9%		30.1%		36.3%	

表3.3.2-28 D自治体における精度検証結果（陶管、判定方法1）

カテゴリ		分析方法1		分析方法2		分析方法3		分析方法4	
		判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数
大↑不具合の起こりやすさ↓小	Y4	0	0	0	0	34	19	39	22
	Y3	338	214	142	88	191	131	190	129
	Y2	23	12	221	139	95	65	91	64
	Y1	12	6	10	5	53	17	53	17
施工優先度ランクAの全スパン数		232		232		232		232	
Y4,Y3の施工優先度ランクAのスパン数		214		88		150		151	
Y2,Y1の施工優先度ランクAのスパン数		18		144		82		81	
ランク：Aの抽出率（%）		92.2%		37.9%		64.7%		65.1%	
ランク：Aの見落とし率（%）		7.8%		62.1%		35.3%		34.9%	

表3.3.2-29 D自治体における精度検証結果（陶管、判定方法2）

カテゴリ		分析方法1		分析方法2		分析方法3		分析方法4	
		判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数
大↑不具合の起こりやすさ↓小	Y4	0	0	107	72	34	19	34	19
	Y3	361	226	256	155	320	205	320	205
	Y2	0	0	10	5	17	6	17	6
	Y1	12	6	0	0	2	2	2	2
施工優先度ランクAの全スパン数		232		232		232		232	
Y4,Y3の施工優先度ランクAのスパン数		226		227		224		224	
Y2,Y1の施工優先度ランクAのスパン数		6		5		8		8	
ランク：Aの抽出率（%）		97.4%		97.8%		96.6%		96.6%	
ランク：Aの見落とし率（%）		2.6%		2.2%		3.4%		3.4%	

表3.3.2-30 E自治体における精度検証結果（陶管、判定方法1）

カテゴリ		分析方法1		分析方法2		分析方法3		分析方法4	
		判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数
大↑不具合の起こりやすさ↓小	Y4	0	0	0	0	925	179	411	98
	Y3	3640	518	1578	213	814	136	1308	222
	Y2	314	86	2450	413	1948	258	1515	197
	Y1	117	24	43	2	384	55	837	111
施工優先度ランクAの全スパン数		628		628		628		628	
Y4,Y3の施工優先度ランクAのスパン数		518		213		315		320	
Y2,Y1の施工優先度ランクAのスパン数		110		415		313		308	
ランク：Aの抽出率（%）		82.5%		33.9%		50.2%		51.0%	
ランク：Aの見落とし率（%）		17.5%		66.1%		49.8%		49.0%	

表3.3.2-31 E自治体における精度検証結果（陶管、判定方法2）

カテゴリ		分析方法1		分析方法2		分析方法3		分析方法4	
		判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数	判定結果スパン数	左記の内施工優先度ランクAのスパン数
大↑不具合の起こりやすさ↓小	Y4	0	0	755	72	1129	237	925	179
	Y3	3954	604	3273	554	2883	389	3065	441
	Y2	8	2	12	0	44	2	64	8
	Y1	109	22	31	2	15	0	17	0
施工優先度ランクAの全スパン数		628		628		628		628	
Y4,Y3の施工優先度ランクAのスパン数		604		626		626		620	
Y2,Y1の施工優先度ランクAのスパン数		24		2		2		8	
ランク：Aの抽出率（%）		96.2%		99.7%		99.7%		98.7%	
ランク：Aの見落とし率（%）		3.8%		0.3%		0.3%		1.3%	

3.3.3 まとめ

下水道管路の調査優先度検討を支援するため、机上スクリーニング手法として、『不具合による事故の被害規模』×『不具合の起こりやすさ』のリスク評価による下水道管路調査優先度判定システムを構築した。『不具合の起こりやすさ』の評価に当たっては、管種毎に複数の分析方法を採用できるようにし、管路情報の少ない自治体でも活用できるものとした。

しかしながら、各分析方法における精度検証の結果、精度が低い場合もあり、実用化に当たっては精度向上が課題である。精度向上については、統計分析手法に活用するデータの充実とともに、説明変数の追加等の見直しやそのカテゴリーの切り方の工夫等を検討する必要がある。

3.4　情報の蓄積・利活用に向けた下水道管路台帳に関する調査

3.4.1 下水道管路台帳に関する現状

3.1で上述したとおり、各自治体において下水道管路台帳が整備されているが、点検調査履歴や改築修繕履歴等の維持管理情報等のデータベース化が遅れている。2010 年に策定された「下水道台帳管理システム標準仕様（案）・導入の手引き Ver.4」（日本下水道協会）[8]（以下、「標準仕様（案）」という。）において、下水道台帳管理システムに登録する標準的な管路情報項目が示されているが、点検調査履歴や改築修繕履歴等の維持管理情報に関する項目は無く、維持管理情報の蓄積については、自治体がそれぞれ判断しているところである。

しかしながら、持続可能な下水道サービスを実施していく上で、PDCA サイクルをベースにした計画的な維持管理を取り込むことが必要であることから、2014 年に策定された「下水道維持管理指針総論編マネジメント編 2014 年版」（日本下水道協会）[5]では、施設諸元情報、維持管理情報、周辺環境情報等を一元的に管理・蓄積するとともに、積極的に活用することが重要であるとしている。また、2015 年の下水道法改正を受け、今後、中小都市においても、下水道管路の適切な点検調査が行われ、計画的な維持管理に必要となる維持管理情報の取得が進むことが想定される。

このため、本研究では、情報の蓄積・利活用に向けた下水道管路台帳の整備に当たり、蓄積すべき維持管理情報について整理するとともに、維持管理情報の管理状況に関する自治体へのアンケート調査を行った。また、下水道管路台帳との関連付けが有効な外部データベースについて調査した。

3.4.2 下水道管路台帳に関する先進都市への実態調査

下水道管路に関する情報については、表 3.4.2-1 のように、施設属性情報、周辺環境情報及び維持管理情報の 3 種類に大別できるが、標準仕様（案）では、表 3.4.2-2 及び表 3.4.2-3 のとおり、施設属性情報と周辺環境情報のみであり、維持管理情報については記載がない。

自治体へのアンケート調査を行うに当たり、今後蓄積すべき維持管理情報について国総研にて整理した結果を表 3.4.2-4 に示す。

表3.4.2-1 下水道管路に関する情報の種類

必要情報区分		データ項目
固定的情報	施設属性情報	スパンの ID、管種、管きょ延長、管径、土被り、勾配、幹線枝線、取付管本数、排除方式 等
	周辺環境情報	地形図、用途地域図、土質柱状図、地盤分類図、液状化指数 等
履歴型情報	維持管理情報	点検結果、調査結果、清掃結果、道路陥没発生データ、浸水発生データ、修繕記録、苦情対応データ、その他維持管理データ 等

表3.4.2-2 標準仕様（案）における管路情報（人孔）　※一部修正加筆

属性項目	内容	内容(例)
施設番号	施設を特定するための番号	-
排除区分	流下する下水の種類	合流、汚水、雨水、中水、光ファイバー専用、その他
幹枝区分	施設が幹線か枝線を区分する	幹線、枝線、光ファイバー専用、その他
地盤高 m	施設の標高	10.00
竣工年度	施設の工事が完了した年度	1990
竣工年月日	施設の工事が完了した日付	19900401
下水道区分	下水道法に基づく事業区分	公共下水道、特定環境保全公共下水道、特定公共下水道、流域下水道、都市下水路、農業集落排水施設、漁業集落排水施設、林業集落排水施設、その他
種別	施設の種類	Y号人孔、0号人孔、1号人孔、2号人孔、3号人孔、4号人孔、5号人孔、6号人孔、7号人孔、特1号人孔、特2号人孔、特3号人孔、特4号人孔、矩形きょ人孔、特殊人孔、伏越人孔、その他人孔、仮想人孔、その他
機能	施設の機能	通常、雨水吐、分水、マンホールポンプ収納、グラインダポンプ収納、圧送用弁収納、排泥用弁収納、真空弁収納、その他
設置場所住所	施設が設置されている住所	○○市○○
道路種別	施設が存在する道路の種別	国道、都道、道道、府道、県道、市道、町道、村道、私道、その他
道路管理者	施設が存在する道路の管理者	国、都、道、府、県、市、町、村、その他
工事番号	工事管理のため管理者が定める番号	19800101A0001
基礎	施設の破損、不同沈下を防止することを目的とした基礎	砂基礎、砕石基礎、鉄筋コンクリート基礎、コンクリート基礎、はしご胴木基礎、鳥居基礎、ベットシート基礎、ソイルセメント基礎、布基礎、なし、その他
舗装種別	施設が存在する道路の舗装種別	アスファルト、コンクリート、ブロックタイル、未舗装、その他
資金区分	施設を設置するために用いられた資金区分	国庫補助、都補助、道補助、府補助、県補助、単費、譲渡、その他
設置方法	施設の設置工事において採られた方法	組立て式、現場打ち、下部現場打ち、その他、不明
材質	施設を構成する素材	コンクリート、硬質塩化ビニル、レジンコンクリート、強化プラスチック(FRP)、その他
深さ m	水準基準面から施設下流側底面までの深さ	2.56
寸法（長辺 cm）	施設の大きさ(長辺)	90
寸法（短辺 cm）	施設の大きさ(短辺)	120
排水区名称	施設が存在する排水区の名称	○○排水区、その他
処理区名称	施設が存在する処理区の名称	○○処理区、その他
処理分区名称	施設が存在する処理分区の名称	○○処理分区、その他
マンホール蓋枚数	マンホール蓋の枚数	1
マンホール蓋機能	マンホール蓋の機能	通常、圧力、飛散防止、投雪、その他
マンホール蓋材質	マンホール蓋を構成する素材	鋳鉄、ステンレス、鉄筋コンクリート、FRP、硬質塩化ビニル、充填、その他
マンホール蓋口径	マンホール蓋の大きさ	300、450、600、900、1200、1500、300×300、350×350、450×450、500×500、600×600、750×750、900×900、その他
上部高 m	マンホール上部(斜壁・直壁)の高さ	11.00
壁高 m	マンホール下部(壁立上り工)の高さ	5.00
浸透有無	雨水を地下に浸透させる機能の有無	有、無、その他
マンホールポンプユニット有無	汚水または雨水を揚水または圧送するﾏﾝﾎｰﾙﾀｲﾌﾟのポンプユニットの有無	有、無、その他
真空弁ユニット有無	真空式下水道に用いられる弁ユニットの有無	有、無、その他
ｸﾞﾗｲﾝﾀﾞﾎﾟﾝﾌﾟﾕﾆｯﾄ有無	小規模な破砕機付圧送ポンプユニットの有無	有、無、その他
光ファイバー有無	施設内に設置されている光ファイバーの有無	有、無、その他

表 3.4.2-3 標準仕様（案）における管路情報（管きょ）　※一部修正加筆（１／２）

属性項目	内容	内容(例)
施設番号	施設を特定するための番号	
排除区分	流下する下水の種類	合流、汚水、雨水、中水、光ファイバー専用、その他
幹枝区分	施設が幹線か枝線を区分する	幹線、枝線、光ファイバー専用、その他
竣工年度		1990
竣工年月日		19900401
下水道区分		公共下水道、特定環境保全公共下水道、特定公共下水道、流域下水道、都市下水路、農業集落排水施設、漁業集落排水施設、林業集落排水施設、その他
処理区名称	施設が存在する処理区の名称	○○処理区、その他
排水区名称	施設が存在する排水区の名称	○○排水区、その他
管きょ機能		通常管、合流雤水吐の定量遮集側(倍数)、合流雤水吐の OverFlow 側、定量分水の定量側(定量)、定量分水の OverFlow 側、貯留管、圧送の排泥管、その他
管材質	管きょを構成する素材	鉄筋コンクリート、遠心力鉄筋コンクリート(ヒューム管)、ガラス繊維鉄筋コンクリート、コンクリート系セグメント、鋼製セグメント、ミニシールド用鉄筋コンクリートセグメント、ダクタイル鋳鉄管、硬質塩化ビニル(薄肉管)、硬質塩化ビニル(厚肉管)、高剛性硬質塩化ビニル、強化プラスチック複合管、ポリエチレン、レジンコンクリート、陶管、プレキャストコンクリート、現場打鉄筋コンクリート、その他
断面形状	管きょの横断面形状	円形、卵形、馬蹄形、矩形暗きょ、矩形開きょ、台形開きょ、蓋掛矩形きょ、蓋掛台形きょ、U字側溝、LO型側溝、複断面開きょ、円形背割管、矩形背割管、その他の開きょ、その他の暗きょ、その他の側溝、その他の特殊断面管きょ、その他
内法幅 mm		20
延長 m	マンホールとマンホールの中心間の距離	30.5
勾配 ‰		3.3
上流側管底高 m	水準基準面から管きょの上流側内面下端までの深さ	5.123
下流側管底高 m	水準基準面から管きょの下流側内面下端までの深さ	5.012
処理分区名称	施設が存在する処理分区の名称	○○処理分区、その他
設置場所住所	施設が設置されている住所	○○市○○
道路種別	施設が存在する道路の種別	国道、都道、道道、府道、県道、市道、町道、村道、私道、その他
道路管理者	施設が存在する道路の管理者	国、都、道、府、県、市、町、村、その他
舗装種別	施設が存在する道路の舗装種別	アスファルト、コンクリート、ブロックタイル、未舗装、その他
工事番号		19800101A0001
供用開始年月日	施設の供用が開始された日付	19900401
幹線流域	下水が流入する幹線の名称	○○幹線、その他
工法		開削工法、推進工法、シールド工法、その他
資金区分	施設を設置するために用いられた資金用途	国庫補助、都補助、道補助、府補助、県補助、単費、譲渡、その他
基礎	管体の破損、不同沈下を防止することを目的とした基礎	砂基礎、砕石基礎、鉄筋コンクリート基礎、コンクリート基礎、はしご胴木基礎、鳥居基礎、ベットシート基礎、ソイルセメント基礎、布基礎、なし、その他
流下方法	下水を流下させるにあたり、採られる方式	自然流下、圧力流下、伏越流下、真空流下、その他
呼び径 mm	管の内径を概略的に表す呼称	1200×900
内法下幅 mm	管の内側下端の幅	1200
内法高 mm	管の内側の高さ	900
外法高 mm	管の外側の高さ	1350
管厚 mm	管の厚さ	75
管きょ端末	管きょの下流端に存在する施設	○○処理場、その他処理場、○○ポンプ場、その他ポンプ場、○○川、○○川、その他(河川)、○○湾、○○港、その他(海)、その他

表 3.4.2-3 標準仕様（案）における管路情報（管きょ）　※一部修正加筆（２／２）

属性項目	内容	内容(例)
鞘管材質	鞘管を構成する素材	鉄筋コンクリート、遠心力鉄筋コンクリート(ヒューム管)、ガラス繊維鉄筋コンクリート、コンクリート系セグメント、鋼製セグメント、ミニシールド用鉄筋コンクリートセグメント、ダクタイル鋳鉄管、硬質塩化ビニル(薄肉管)、硬質塩化ビニル(厚肉管)、高剛性硬質塩化ビニル、強化プラスチック複合管、ポリエチレン、レジンコンクリート、陶管、プレキャストコンクリート、現場打鉄筋コンクリート、その他
管理引継年月日	現在の管理者へ引き継がれた年月日	19900401
上流土被り m	地表から管きょの上流側天端までの深さ	2.56
下流土被り m	地表から管きょの下流側天端までの深さ	2.99
浸透有無	雨水を地下に浸透させる機能の有無	有、無、その他
副管有無	副管設置の有無	有、無、その他
副管高 m	副管の高さ	1.84
副管管径 mm	副管の口径	100
地先面積 a	施設の排水区域域の面積	30
光ファイバー有無	施設内に設置されている光ファイバーの有無	有、無、その他

表 3.4.2-4 今後蓄積すべき維持管理情報（１／２）

NO	維持管理情報	項目名称	内容(例)
1	陳情情報	陳情の内容	閉塞，陥没，ガタツキ等
2		陳情発生年月日(発生年度)	20161001
3		該当個所(住所等)	○○市○○
4		該当施設	マンホール、管きょ、桝、取付管等
5		該当施設(部位)	管口、マンホール蓋等
6		該当施設番号	マンホール、管きょ等の施設番号
7		陳情者情報	市民、道路管理者、他企業等(個人名含む)
8		原因	土砂の詰り等
9		処理方法	清掃，調査、緊急工事の実施等
10		対処状況	未対応、対応済等
11		対処完了年月日	20161101
12	清掃情報	清掃実施有無	実施有無
13		清掃実施年月日(実施年度)	20161001
14		実施形態	定期、緊急
15		依頼元(緊急の場合)	市民、道路管理者、他企業等(個人名含む)
16		実施体制	直営、委託
17		委託名	○○業務委託等
18		委託業者名	○○株式会社等
19		清掃実施施設	マンホール、管きょ、桝、取付管等
20		清掃実施施設番号	管きょ番号等
21		土砂堆積の有無	有(30%)、無
22		清掃時発見した不具合の有無	有(マンホールステップの破損)、無
23		上記の対処有無	有(マンホールのステップの補修等)、無
24		対処完了年月日	20161101
25	点検情報	点検実施有無	実施有無
26		点検実施年月日(実施年度)	20161001
27		実施形態	定期、緊急
28		依頼元(緊急の場合)	市民、道路管理者、他企業等(個人名含む)
29		実施体制	直営、委託
30		委託名	○○業務委託等
31		委託業者名	○○株式会社等
32		実施方法	目視、ミラー、管口カメラ等
33		点検施設	マンホール、管きょ、桝、取付管等
34		点検実施施設番号	マンホール、管きょ等の施設番号
35		点検実施箇所(部位)	管口、マンホール蓋等
36		点検項目(異常の状況)	管きょの破損、継手ズレ、沈下等
37		点検項目(腐食の状況)	腐食の程度(鉄筋露出)

表 3.4.2-4 今後蓄積すべき維持管理情報（２／２）

NO	維持管理情報	項目名称	内容(例)
38	点検情報	対処状況	対応不要、未対応、対応済等
39		対処完了年月日	20161101
40	調査情報	調査実施有無	実施有無
41		調査実施年月日(実施年度)	20161001
42		調査方法	潜行目視調査、TV カメラ調査、マンホール目視調査等
43		実施体制	直営、委託
44		委託名	○○業務委託等
45		委託業者名	○○株式会社等
46		調査実施施設	マンホール、管きょ、桝、取付管等
47		調査実施施設番号	マンホール、管きょ等の施設番号
48		調査実施施設(部位)	管口、本管、継手部、取付管部等
49		調査判定結果	A～C ランク
50		健全度判定結果	1～5
51		緊急度判定結果	Ⅰ～Ⅲ、劣化なし
52		対応状況	対応不要、引継済等
53		対応完了年月日	20161101
54	修繕情報	修繕実施日	20161001
55		修繕実施施設	マンホール、管きょ、桝、取付管等
56		修繕概略図	修繕箇所を示す画像等情報
57		修繕実施施設番号	マンホール、管きょ等の施設番号
58		修繕内容	蓋交換、止水、内面補修等
59		修繕工法(大分類)	止水工法，内面補修工法等
60		修繕工法名	スナップロック工法、EPR 工法等
61		施工業者	○○株式会社等
62	改築情報	改築実施年度	20161001
63		改築実施施設	マンホール、管きょ、桝、取付管等
64		改築実施施設番号	マンホール、管きょ等の施設番号
65		既設管種	陶管等
66		改築工法(大分類)	更生工法、布設替え工法等
67		布設替管種	硬質塩化ビニル等
68		更生工法	自立管、複合管
69		改築工法名	オールライナー工法、ダンビー工法等
70		更生材料	不飽和ポリエステル系、塩ビ系
71		施工業者	○○株式会社等

政令市や中核市等を中心とした 32 自治体に対し、表 3.4.2-4 に示した維持管理情報の管理状況等についてアンケート調査を行った。

維持管理情報（陳情情報、清掃実績、点検実績、調査実績、修繕実績、改築実績）の管理状況を図 3.4.2-1 に示す。改築実績については、GIS で管理している割合が高く、それ以外の維持管理情報については、紙媒体で管理している割合が高い。また、調査実績、修繕実績及び改築実績については、回答のあった自治体の内半数以上が GIS、GIS とリンクする維持管理システムで管理している。

陳情情報における各項目の管理状況(図 3.4.2-2)では、どの項目も電子データまたは、紙媒体での管理が主となっている。「該当施設番号」については、「現在は管理していない」と回答した自治体が 37%と割合が高くなっている。

清掃実績における各項目の管理状況（図 3.4.2-3）では、「清掃実施施設番号」、「土砂堆積率」、「清掃時発見した不具合の有無」及び「上記以外の対処有無」等の現地の位置、不具合状況等の現場情報について、「現在は管理されていない」という回答割合が高い傾向にある。

点検実績における各項目の管理状況（図 3.4.2-4）では、清掃実績と同様の傾向になっており「点検実施施設番号」及び「対処状況」等の現地の位置やその後の対応等の現場情報について、「現在は管理されていない」という回答割合が高い傾向にある。

調査実績における各項目の管理状況（図 3.4.2-5）では、清掃実績や点検実績と比較した場合、「現在は管理していない」という回答割合は低く、情報が蓄積されている。ただし、「対応状況」及び「対応完了年月日」等のその後の対応内容については、40%程度の自治体が管理していない。

修繕実績における各項目の管理状況（図 3.4.2-6）では、「修繕実施施設番号」、「修繕工法（大分類）」及び「修繕工法名」について、「現在は管理されていない」という回答割合が高い傾向にある。

改築実績における各項目の管理状況（図 3.4.2-7）では、全体的に GIS 等のシステムによる管理が行われているが、「更生材料」及び「施工業者」について、「現在は管理していない」という割合が高い結果となった。

以上より、維持管理情報の管理状況については、施設を特定するための施設番号を管理していない場合が多く、当該施設における情報の蓄積が困難であると言える。また、PDCA サイクルの回す上で必要と考えられる情報である、発見した不具合への対応状況、修繕工法名、更生材料についても蓄積されていない場合が多かった。

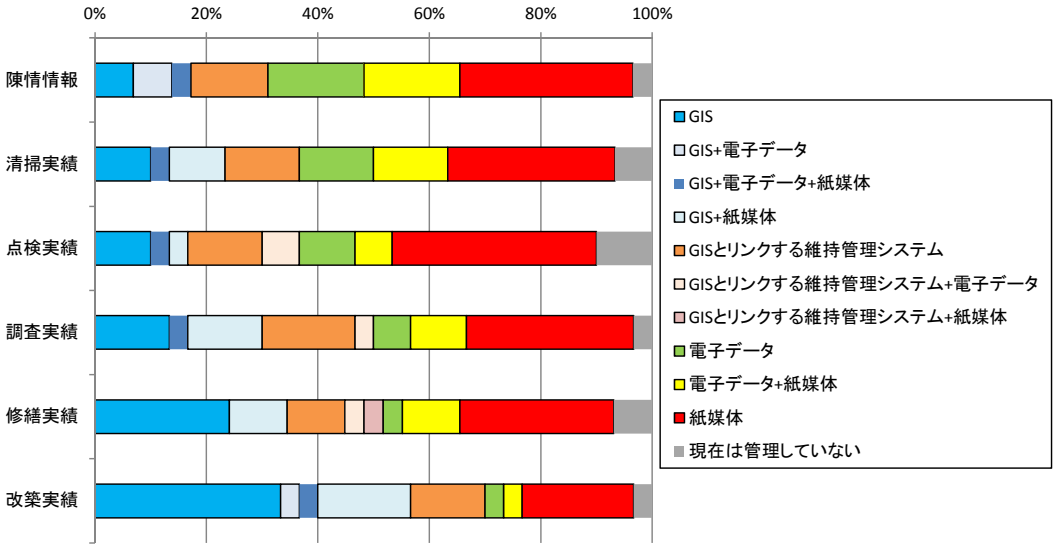


図 3.4.2-1 維持管理情報の管理状況

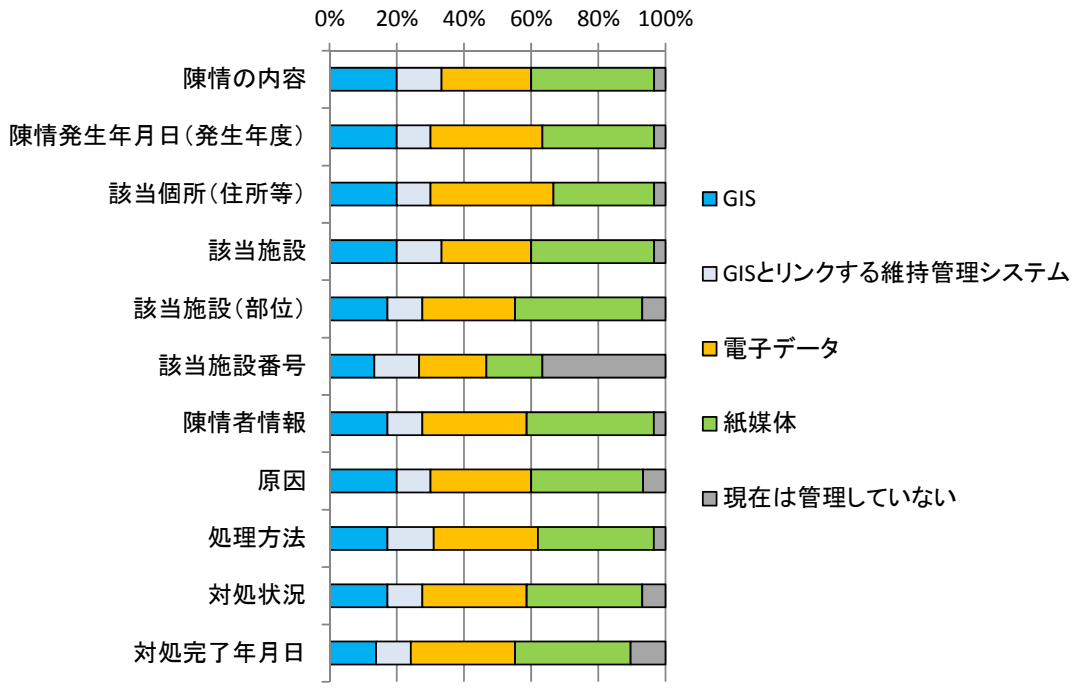


図 3.4.2-2 陳情情報における各項目の管理状況

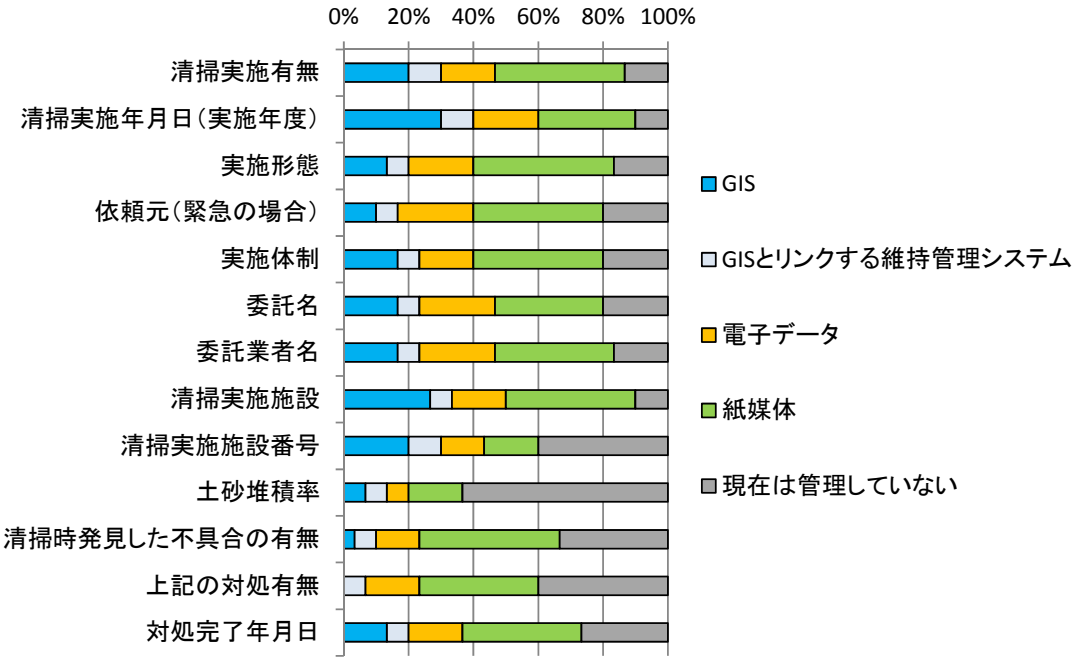


図 3.4.2-3 清掃実績における各項目の管理状況

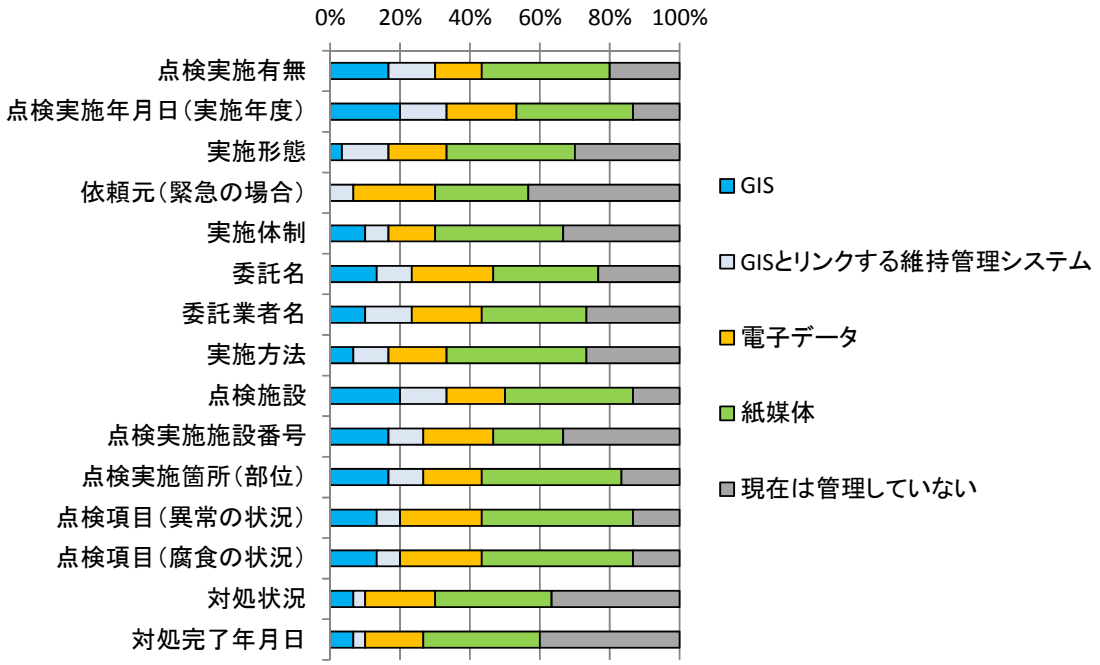


図 3.4.2-4 点検実績における各項目の管理状況

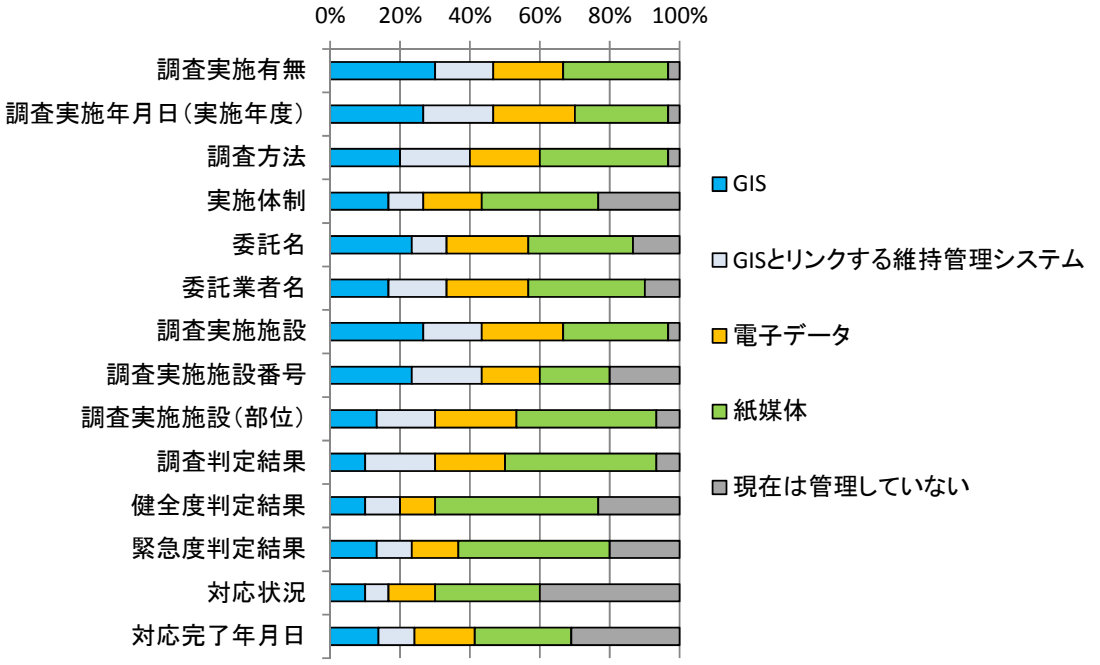


図 3.4.2-5 調査実績における各項目の管理状況

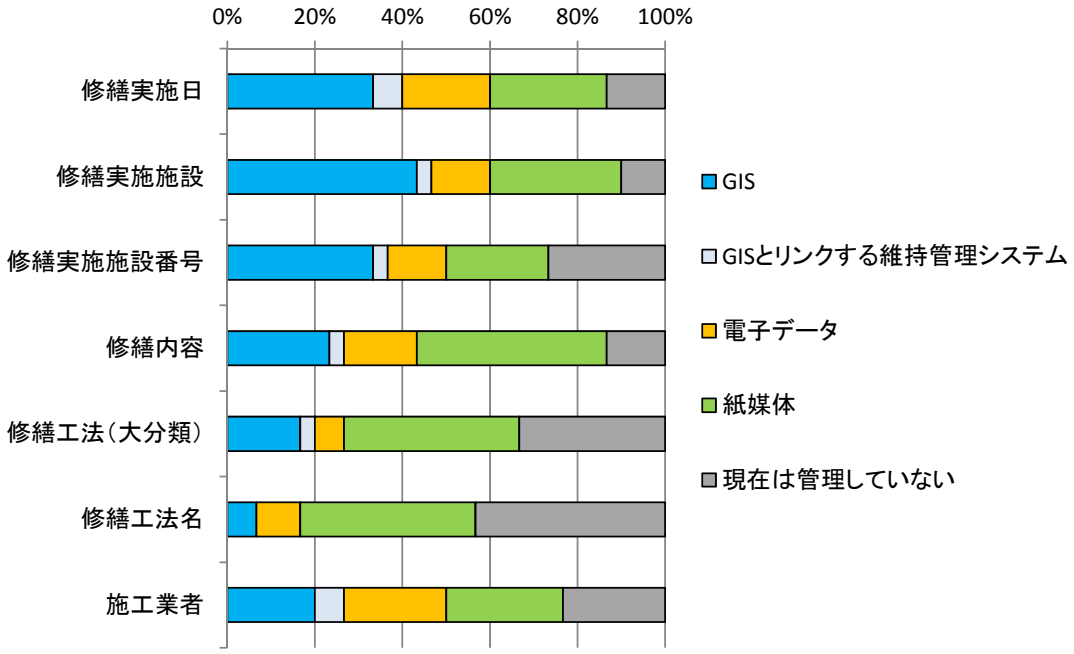


図 3.4.2-6 修繕実績における各項目の管理状況

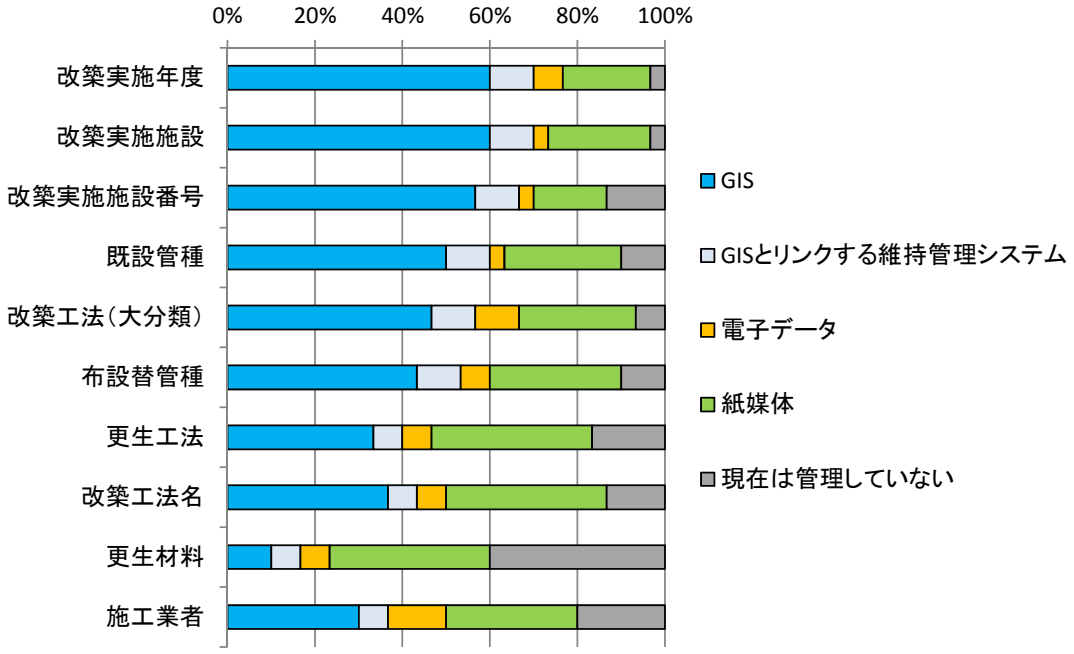


図 3.4.2-7 改築実績における各項目の管理状況

3.4.3 外部データベースに関する調査

下水道管路の不具合の発生については、地盤条件等の様々な要因が関係していると考えられている。3.3.2(2)2)の不具合の有無に関する相関分析においても、用途地域や微地形区分といった情報が不具合の有無に関する相関係数が高いという結果となっている。

微地形区分や用途地域といった情報を下水道管路台帳と容易に関連付けすることができれば、下水道管路調査優先度判定システムやその他統計分析を活用しやすくなる。今回、これらの情報を有する外部データベースを調査し、「国土数値情報」（国土交通省）[9]、「地震ハザードステーション」（防災科学技術研究所）[10]及び「治水地形分類図」（国土地理院）[11]について、活用時の課題等をとりまとめた。

外部データベースについてとりまとめた結果を表 3.4.3-1 に示す。

表 3.4.3-1 外部データベースの概要と活用時の課題（１／２）

<table>
<tr><th>外部
データベース</th><th>概要</th></tr>
<tr><td>国土数値情報</td><td>概　　要：　国土形成計画、国土利用計画の策定等の国土政策の推進に資するため、地形、土地利用、公共施設などの国土に関する基礎的な情報をGIS データとして整備したもの
公 表 先：　国土交通省国土政策局
公開形式：　シェープファイル
取得方法：　以下の URL よりダウンロード
URL：< http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>
データ項目：　以下の項目を保有
<table>
<tr><td>範囲</td><td>用途地域として用途が指定された区域</td></tr>
<tr><td>行政区域コード</td><td>用途地域がある市区町村の行政コード</td></tr>
<tr><td>都道府県名</td><td>用途地域がある都道府県の名称</td></tr>
<tr><td>市区町村名</td><td>用途地域がある市区町村の名称</td></tr>
<tr><td>用途地域分類</td><td>用途地域分類コード</td></tr>
<tr><td>用途地域名</td><td>用途地域の名称</td></tr>
<tr><td>建ぺい率</td><td>用途地域別の建ぺい率(%)。不明の時は’9999’とする</td></tr>
<tr><td>容積率</td><td>用途地域別の容積率(%)。不明の時は’9999’とする</td></tr>
<tr><td>総括図作成団体名</td><td>都市計画総括図の作成団体名</td></tr>
<tr><td>総括図作成年</td><td>都市計画総括図の作成年（西暦）</td></tr>
</table>
活用方法：　用途地域等エリア情報と、管路等の施設と関連付けが可能
活用時の課題：　全地域が網羅されているわけではなく、政令市等限定的なエリアのみの活用が可能となっている</td></tr>
</table>

表 3.4.3-1 外部データベースの概要と活用時の課題（２／２）

<table>
<tr><td>地震ハザード
ステーション</td><td>概　　要：　地震防災に資することを目的に、日本全国の「地震ハザードの共通情報基盤」として活用されることを目指して作られたサービスであり、確率論的地震動予測地図の他全国の地盤情報（表層地盤、深部地盤）をダウンロードすることが可能
公 表 先：　国立研究開発法人防災科学技術研究所
公開形式：　シェープファイル、CSV
取得方法：　以下の URL よりダウンロード
URL：<http://www.j-shis.bosai.go.jp/>
データ項目　：　以下の項目を保有
<table><tr><td>CODE</td><td>250m メッシュコード(世界測地系)</td></tr><tr><td>JCODE</td><td>微地形分類コード</td></tr><tr><td>AVS</td><td>表層 30m の平均 S 波速度(m/s)</td></tr><tr><td>ARV</td><td>工学的基盤(Vs=400m/s)から地表に至る最大速度の増幅率</td></tr></table>
活用方法：　250m メッシュで作成された表層地盤の微地形区分情報（山地、山麓地、丘陵等、全 24 分類）と、管路等の施設と関連付けが可能
活用時の課題：　特になし</td></tr>
<tr><td>治水地形分類図</td><td>概　　要：　治水地形分類図は、治水対策を進めることを目的に、国が管理する河川の流域のうち主に平野部を対象として、扇状地、自然堤防、旧河道、後背湿地などの詳細な地形分類及び河川工作物等が盛り込まれた地図
公 表 先：　国土地理院
公開形式：　PNG
取得方法：　以下の URL よりダウンロード
URL：http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/fc_index.html
活用方法：　浸水シミュレーションの検証等に活用可能
出力形式が PNG のため、GIS において背景図として活用することが可能
活用時の課題：　GIS データでない為、地形区分等のデータを直接管路に紐付けることは、困難であり GIS ソフトへの取り込みが必要</td></tr>
</table>

3.4.4 まとめ

下水道管路維持管理の PDCA サイクルを回す上で、人孔、管きょを特定する施設番号を活用し、維持管理情報を紐づけることが必要である。また、施設番号に対する複数回の点検、調査及び修繕実績等についても、履歴情報として蓄積することが重要である。

なお、維持管理に関する管路情報について整理したところであるが、浸水対策、地震対策を進める上でも情報の蓄積・利活用は重要であるため、蓄積すべき情報項目について検討が必要である。

参考文献

1)　社団法人日本下水道協会:下水道施設計画・設計指針と解説前編 2009 年版、p.238、2009

2)　社団法人日本下水道協会：小規模下水道計画・設計・維持管理指針と解説 2004 年版、p.90、2004

3)　公益社団法人日本下水道管路管理業協会：下水道管路管理積算資料 2015、p.117、2015

4)　国土交通省水管理・国土保全局下水道部、国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部:下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン 2015 年版、107p、2015

5)　公益社団法人日本下水道協会：下水道維持管理指針総論編マネジメント編 2014 年版、389p、2014

6)　横田敏宏、深谷渉、宮本豊尚：下水道管きょのストックマネジメント導入促進に関する調査、平成 22 年度下水道関係調査研究年次報告書集、国総研資料第 654 号、PP.6～9、2011

7)　公益社団法人日本下水道協会:下水道維持管理指針実務編 2014 年版、PP.111～117、2014

8)　社団法人日本下水道協会：下水道台帳管理システム標準仕様(案)・導入の手引き Ver.4、203p、2010

9)　国土交通省国土政策局：国土数値情報、http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/

10) 国立研究開発法人防災科学技術研究所：地震ハザードステーション、http://www.j-shis.bosai.go.jp/

11) 国土交通省国土地理院：治水地形分類図、http://www.gsi.go.jp/bousaichiri/fc_index.html

第 4 章　定期調査報告をはじめとする建築物の維持保全情報の利活用技術に関する研究
－　外壁等の落下に対する日常安全性確保　－

4.1　はじめに

建築物については、建築基準法第 8 条（維持保全）において「建築物を適法な状態に維持管理すること」が求められており、維持保全のための調査・点検技術の合理化、点検・調査結果等も含めた建築物の履歴情報の蓄積・活用技術、長寿命化のための補修・改修技術などの取り組みが、産・学・官のそれぞれにおいて進められているところである。

また、建築物については建築基準法第 12 条（報告、検査等）の「定期報告制度」（以降、定期報告と記す）が設けられており、建築物の安全性確保の観点から政令等で指定された用途・規模の建築物については、定期的に調査・点検を実施し、その結果を特定行政庁へ報告するしくみがある。定期報告の調査・点検において劣化や整備不良等の問題が確認された場合、それらは「要是正」として特定行政庁へ報告され、報告書が提出された後、各行政庁から建築物の所有者らへ是正するよう指導が行われている。

このように建築物の維持保全に関する取り組みは様々なところで行われているものの、現在においても維持管理が十分に実施されていないことによる事故等も発生している。その一つに、道路等の公共空間に面する建築物の外壁の落下事故がある。外壁の維持保全については、適切な維持管理が行われていなければ経年劣化や地震動により落下事故が発生し、不特定多数の人命に影響を及ぼす恐れがあり、過去において重大な事故が発生している。そのため、タイルやモルタルで仕上げされた外壁の剥落による災害防止のための診断指針等は国や学協会等で整備されている。また、診断を合理的に行うための調査技術の研究開発については、現在も続けられているが、調査にかかる費用負担の問題等で外壁調査が実施されないケース等も多い。そのため、定期的な調査を実施せずに放置することの危険性を認識し、建物の所有者らに適切に対応してもらう取り組みが必要となる。

このような状況を踏まえ、本研究では建物所有者・管理者に対して「外壁等による安全性確保」、維持保全の重要性をわかりやすく理解してもらう手法の検討や、そのために必要となる維持保全情報の電子データ化の実態、さらに今後の整備方法や維持保全情報の活用実態および活用方策について調査・検討を行うこととした。

研究にあたっては、まず、災害時の安全性確保や街づくりなど、行政的に利活用可能な維持保全に関する情報として「定期報告」を取り上げ、特定行政庁への報告書の提出方法や受け取り後の報告書に記載された情報の取り扱い等について実態を調査するとともに、これらの情報を利活用していくための方策として定期報告

の電子データ化やデータベース化のあり方について検討を行うこととした。

次に、「外壁等による安全性確保」について検討するにあたり、道路や歩道等の公共空間に面した建築物を「建築物群」として捉え、これらの外壁に関する情報を効率的に取得する技術や、それらを活用した安全確保のための技術検討を実施した。定期報告の対象となる建築物は、政令等により指定されたものになるが、公共空間に面した建築物群を対象として外壁落下の危険性を検討する場合には、定期報告の対象建築物以外の情報が必要になるケースもあると考えたことによるものである。

これらの検討を踏まえ、外壁等による安全性確保を理解してもらうための「外壁等落下危険性を可視化するツール」の開発を行った。また、開発したツールについてケーススタディを実施し、想定した使用者である行政側の担当者やマンション等の管理会社に対してヒアリングを実施し、効果やツールの課題等を抽出した。

さらに、安全性確保以外の目的で建築物の維持保全情報を有効に活用する方策についても調査を行った。具体的には、維持保全情報を地理情報と連携させている自治体の事例を収集するとともに、有識者へのヒアリングを実施し、今後の活用方策等について整理した。また、情報技術の活用を考える際、SNS（ソーシャルネットワーキングサービス）の利活用が広がっていることから、外壁落下の事故事例を一つの事例として、事故防止に向けた情報発信の可能性について、実態調査を実施することとした。

本研究で調査、技術開発を行った主な項目を整理すると、下記の 3 つとなる。

① 維持保全情報を蓄積・利活用していくための定期報告の電子データ化
② 建築物の外壁等の落下に対する安全性確保のための情報利活用
（外壁を構成する仕上げ材等の現況把握技術､外壁落下危険性を可視化するためのツールの開発）
③ 自治体等での日常・災害時安全性確保へ向けた建物の維持保全情報の利活用技術

上記①については第 4.2 節、②については 4.3 節および 4.4 節、③については 4.5 節において内容を記載し、節 4.6 節では全体のまとめを記載した。

これらの内容ついて、次節以降に報告する。

4.2　定期報告の記載内容の電子データ化、ＤＢ化の考え方

4.2.1 「緊急点検」等への定期報告の情報の活用状況

定期報告台帳は、完了検査後の検査済証以後、建築行政が保管している唯一の建物台帳である。また基本的に数年に一度報告があり建物の実態を反映した資料である。現行の各行政庁での業務を考えたとき、この定期報告に関する情報を利活用する先として、建築物の事故等が発生した際に国土交通省から各行政庁に対して点検・調査依頼がある「緊急点検」の業務が挙げられる。

そこで、緊急点検に関して現在の定期報告の情報の利用状況や定期報告で挙げられる情報内容に関して調査・検討した。

(1) 緊急点検について

劣化や構造上の問題などにより、建築物の各部分や建築設備等において事故・災害等が発生することがある。このような事故が発生した場合には、国土交通省から特定行政庁に対して「緊急点検」の実施が依頼される。これまでにア）～ク）の「緊急点検」が出されている（なお、ここでは建築物の事故を対象とし、昇降機等の事故は除く）。

ア）建築物の外壁材の落下対策
イ）建築物の窓ガラスの地震対策
ウ）建築物の天井の崩落対策
エ）病院・診療所の防火安全対策
オ）ホテル・旅館施設等の防火安全対策
カ）社会福祉施設等の防火安全対策
キ）カラオケボックス火災への対応
ク）個室ビデオ店火災への対応

国土交通省の HP/「建築物等における事故・災害対策について」に公表されている「建築物等における災害対策について」に記載されている緊急点検の情報を下記の 4 項目に整理した。その結果を表 4.2.1-1 から表 4.2.1-9 に示す。

a.「緊急点検」の件名及び時期
b.発端となった建築物に関する事故の概要
c.「緊急点検」の概要
d.その他

表 4.2.1-1 ア）建築物の外壁材の落下対策

a.「緊急点検」の時期	平成 17 年 6 月 16 日～8 月 22 日 （事務連絡 平成 17 年 6 月 16 日 国住指発第 792 号） 以後毎年 2 回（9 月、3 月）建築物防災週間に調査結果を公表
b. 発端となった建築物に関する事故の概要	平成 17 年 6 月 14 日 東京都中央区のオフィスビルにおいて発生した外壁落下事故により 2 名の負傷者が発生
c.「緊急点検」の概要	対象建築物 容積率 400%以上の地域及び地方公共団体地域防災計画における避難路沿いの建築物で、3 階建て以上で竣工後 10 年以上経過した建築物の、外壁タイル等が落下により危害を与える傾斜した外壁を有するもの調査内容 外壁タイル張り、モルタル下地吹き仕上げ等の外壁の落下の危険性を調査
d.その他	・事務連絡で対象建物抽出において定期報告を活用するよう記載あり ・国住指発で、定期報告で外壁調査を徹底するよう記載あり

表 4.2.1-2 イ）建築物の窓ガラスの地震対策

a.「緊急点検」の時期	平成 17 年 3 月 23 日～4 月 18 日 （平成 17 年 6 月 16 日 国住指 第 3248 号） 以後毎年 2 回（9 月、3 月）建築物防災週間に調査結果を公表
b. 発端となった建築物に関する事故の概要	平成 17 年 3 月 20 日 福岡県西方沖を震源とする地震において、福岡市中央区天神の「福岡ビル」にガラスが割れ、道路に大量に落下する事故が発生した
c.「緊急点検」の概要	対象建築物 容積率 400%以上の地域及び地方公共団体地域防災計画における避難路沿いの建築物で、3 階建て以上のもの調査内容 道路、避難路に面しているはめ殺し窓ガラスの設置状況
d.その他	・国住指で、定期報告に基づき調査を実施するよう記載あり

表 4.2.1-3 ウ）建築物の天井の崩落対策（１／２）

a.「緊急点検」の時期	平成 17 年 8 月 19 日～11 月 15 日 （平成 17 年 8 月 19 日 国住指 第 1337 号） 以後毎年 2 回（9 月、3 月）建築物防災週間に調査結果を公表
b. 発端となった建築物に関する事故の概要	1) 平成 17 年 8 月 16 日 宮城県沖を震源とする地震において、仙台市泉区に位置する「スポパーク松森」内の温水プール天井が落下する事故が発生した。 2) 平成 17 年 11 月 24 日 埼玉県飯能市のスポーツ施設の屋内プールにおいて発生した天井崩落により 2 名の負傷者を出す事故が発生した。

表 4.2.1-3 ウ）建築物の天井の崩落対策（２／２）

c. 「緊急点検」の概要	・対象建築物 ； 体育館、屋内プール、劇場、ホール、ターミナル（空港など）、展示場等（500 ㎡以上の大規模空間を有するもの）のつり天井調査内容 平成 15 年 10 月 15 日に国住指第 2402 号で通知した「大規模空間を持つ建築物の天井崩落について（技術的助言）」を参考とし、クリアランスの状況や振れ止めの設置の有無等を調べ、屋根の落下の危険性を調査。
d. その他	平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災において、多数の建築物の天井が脱落しかつてない規模で甚大な被害が生じた。その後、国土交通省は「建築物における天井脱落対策試案」発表し、定期報告における特定天井項目の追加により状況を把握するとともに非構造部材の耐震診断・改修を推進・支援している。

表 4.2.1-4 エ）病院・診療所の防火安全対策（１／２）

a. 「緊急点検」の時期	平成 25 年 10 月 15 日～平成 26 年 1 月 15 日 （平成 25 年 10 月 15 日 国住指 第 2494 号） 以後定期的なフォローアップ調査を実施し調査結果を公表
b. 発端となった建築物に関する事故の概要	11 月 11 日に福岡県福岡市の整形外科において発生した火災により死者 10 名、負傷者 5 名を出す事故が発生した
c. 「緊急点検」の概要	対象建築物 建築基準法別表第一に規定する病院及び診療所（患者の収容施設があるもの。）で、次のいずれかに該当するもの。 ・地階又は 3 階以上の階を病院又は診療所の用途に供するもの ・病院又は診療所の用途に供する部分の床面積の合計が 300 ㎡以上のもの（平屋建てのものを除く。）
	ア．特定行政庁は、点検対象のうち、定期報告の対象に指定しているものについては、直近の定期報告書をもとに、以下①②のとおり確認すること。 ①無届による増改築の有無等について、確認申請書等と照合し確認 ②防火設備の部分（管理の状況に係る部分含む。）について、要是正の有無を確認 なお、定期報告がなされていないものについては、建築基準法第 12 条第 5 項に基づき、建築物の所有者・管理者等に対し、増改築の有無等（増改築を行っている場合はその時期と確認を受けた年月日）及び防火設備の状況（管理の状況に係る部分含む。）について国土交通省告示第 282 号（平成 20 年 3 月 10 日）において定める定期調査報告における調査の項目、方法等に基づき建築士等に調査させた結果の報告を求めた上で、上記①②に

表 4.2.1-4 エ）病院・診療所の防火安全対策（２／２）

c.「緊急点検」の概要	ついて確認すること。 イ．特定行政庁は、点検対象のうち、定期報告の対象に指定していないものについては、建築基準法第１２条第５項に基づき、建築物の所有者・管理者等に対し、増改築の有無等（増改築を行っている場合はその時期と確認を受けた年月日）及び防火設備の状況について国土交通省告示第 282 号（平成 20 年 3 月 10 日）において定める定期調査報告における調査の項目、方法等に基づき調査した結果の報告を求めた上で、上記アの①②について確認すること。 ウ．特定行政庁は、上記ア．及びイ．の確認において、定期調査報告等の報告内容が不適切であるなど、増改築の有無等及び防火設備の状況について確認が困難なものについては、立入調査等を行い確認すること。
d. その他	国土交通省の指定方針では対象建築物だが、福岡市の定期報告では対象外。その後の平成 28 年 6 月の定期報告改正につながった。

表 4.2.1-5 オ）ホテル・旅館施設等の防火安全対策

a.「緊急点検」の時期	平成 24 年 5 月 16 日～8 月 15 日 （平成 24 年 5 月 16 日 国住指 第 453 号） 以後定期的なフォローアップ調査を実施し調査結果を公表
b. 発端となった建築物に関する事故の概要	平成 24 年 5 月 13 日に広島県福山市のホテル・プリンスにおいて火災が発生し、死者 7 名、負傷者 3 名の事故が発生した。
c.「緊急点検」の概要	・対象建築物； 次のア及びイいづれにも該当する建築基準法別表第一に規定するホテル、旅館（但し、過去に消防部局が、「適マーク」を交付もしくは定期報告により指摘なしの建築物を除く） ア、3 階以上（地階を除く）のもの イ、昭和 46 年以前に新築されたもの ・調査内容 ； 建築基準法（防火・避難関係規定）の適合状況を調査
d. その他	高い違反率が話題となり、その後の平成 28 年 6 月の定期報告改正につながった。

表 4.2.1-6 カ）社会福祉施設等の防火安全対策 ①未届の有料老人ホームに係る緊急点検

a.「緊急点検」の時期	平成 21 年 3 月 23 日～5 月 12 日 （平成 21 年 3 月 23 日 国住指 第 4897 号） 以後定期的なフォローアップ調査を実施し調査結果を公表
b. 発端となった建築物に関する事故の概要	平成 21 年 3 月 19 日に群馬県渋川市の老人ホームにおいて発生した火災により死者 10 名、負傷者 1 名の犠牲が出た事故が発生した。
c.「緊急点検」の概要	・対象建築物； 建築基準法別表第一（い）欄（二）項に掲げるもののうち、有料老人ホームであって、老人福祉法第 29 条による届出がなされていないもの。なお、点検対象については、福祉部局との情報交換等の連携等により可能な限り把握すること。 ・調査内容 ； 建築基準法令の適合状況を調査。
d. その他	消防庁より「社会福祉施設の防火対策の緊急調査」が、また厚生労働省より「未届の有料老人ホーム届け出促進及び防火安全体制等の緊急点検」が同時に実施された。

表 4.2.1-7 カ）社会福祉施設等の防火安全対策 ②未届の有料老人ホームに係る緊急点検

a.「緊急点検」の時期	平成 22 年 3 月 18 日～4 月 20 日 （平成 22 年 3 月 18 日 国住指 第 4761 号） 以後定期的なフォローアップ調査を実施し調査結果を公表
b. 発端となった建築物に関する事故の概要	平成 22 年 3 月 13 日に北海道札幌市の認知症高齢者グループホームにおいて発生した火災により死者 7 名、負傷者 2 名の犠牲が出た事故が発生した。
c.「緊急点検」の概要	・対象建築物； 認知症高齢者グループホーム（老人福祉法第 5 条の 2 第 6 項に規定する認知症対応型老人共同生活援助事業を行う施設） ・調査内容； 建築基準法令の適合状況を調査。
d. その他	消防庁より「小規模社会福祉施設等に係る緊急調査」が、また厚生労働省より「認知症高齢者グループホームにおける防火安全体制に関する緊急点検」が同時に実施された。

表 4.2.1-8 キ）カラオケボックス火災への対応

a.「緊急点検」の時期	平成 19 年 1 月 23 日～2 月 16 日 （平成 19 年 1 月 23 日 国住指 第 2857 号） 以後定期的なフォローアップ調査を実施し調査結果を公表
b. 発端となった建築物に関する事故の概要	平成 19 年 1 月 20 日、兵庫県宝塚市のカラオケボックスの火災において、死者 3 名、負傷者 5 名が出た事故が発生した。
c.「緊急点検」の概要	対象建築物 カラオケボックスの用途に供する建築物又は建築物の部分（建築確認申請等の手続きがなされてない物件を含む。） ・調査内容； 建築基準法令の適合状況を調査。 (1)カラオケボックスは、法別表第一(い)欄(四)項の遊技場に該当するに該当することに留意し、防火・避難規定をはじめとする建築基準法令に適合しているか否かについて確認すること。 (2)特に、カラオケボックスの各室が「無窓居室」に該当する場合や調理室等に該当する場合は、次のような防火規定に適合しているか否かについて確認すること。 ・排煙設備の設置（法第 35 条・令第 126 条の 2・令第 126 条の 3） ・非常用の照明装置の設置（法第 35 条・令第 126 条の 4・令第 126 条の 5） ・ 無窓居室の耐火構造の壁等による区画（法第 35 条の 3・令第 111 条） ・ 内装の制限（法第 35 条の 2、令第 5 章の 2）
d. その他	消防庁より「カラオケボックスに係る防火対策の状況の再点検」が同時に実施された。

表 4.2.1-9 ク）個室ビデオ店火災への対応（１／２）

a.「緊急点検」の時期	平成 20 年 10 月 1 日～11 月 5 日 （平成 20 年 10 月 1 日 国住指 第 2541 号） 以後定期的なフォローアップ調査を実施し調査結果を公表
b. 発端となった建築物に関する事故の概要	平成 20 年 10 月 1 日未明に発生した大阪府大阪市の個室ビデオ店の火災において死者 15 名、負傷者 10 名に犠牲が出た事故が発生した。
c.「緊急点検」の概要	対象建築物 ； 以下のアからオまでのいずれかに該当する用途に供している建築物又は建築物の部分（建築確認申請等の手続がなされていない物件を含む） ア 風俗営業等の規則および業務の適正化に関する法律施行令（昭和 59 年政令第 319 号）第 2 条第 1 号に規定する興業場（脚の性的好奇心をそそるた

表 4.2.1-9 ク）個室ビデオ店火災への対応（２／２）

c.「緊急点検」の概要	めの衣服を脱いだ人の映像を見せる興業の用に供するものに限る。） イ　カラオケボックス ウ　個室（これに類する施設を含む。）にいて、インターネットを利用させ、又は漫画を閲覧させる役務を提供する業務を営む店舗 エ　風俗営業等の規則及び業務の適正化等に関する法律(昭和 23 年法律第 122 号）第 2 条第 9 工に規定する店舗型電話異性紹介営業を営む店舗 オ　その他これらと同様の用途に供する建築物 ・調査内容； 建築基準法令の適合状況を調査。
d. その他	消防庁より「個室ビデオ店等に係る緊急調査及び防火対策の徹底について」が同時に実施された。

建築物の事故に関する緊急点検の指示（ただし、昇降機等の事故を除く）について見ると、事故の種類には外壁や天井などの部材の落下に関するもの、および火災・防火に関するものとに大きく分けられ、ここ最近の緊急点検の指示は火災・防火関連の事故に関するものとなっている。

緊急点検の具体の概要のところには、「対象建築物の抽出にあたっては定期報告を利用すること」や、「定期報告の対象建物の場合は増改築の有無および要是正の有無を確認すること」というように定期報告を利用する旨が国からの指示の中に記載されているものもあった。

また、いずれの緊急点検の項目においても定期的にフォローアップ調査を行い、結果を公表すると記載されており、年に 1、2 回の点検を実施することを考えると、業務を効率的に進めていく上で既存のデータを利用しやすいかたちで管理しておく必要がある。

(2) 行政庁での対応について

緊急点検時の行政庁の対応について情報を得るため、任意の 13 行政庁に対して対面もしくは電話により調査を行った。

最初に、緊急点検の指示があった際に初動としてどのような対応を取っているかを尋ねたところ、対象となる建築物の選定においては、「定期調査報告を使用している」や「定期調査報告は使用せずに建築確認台帳を使用している」といった回答が得られた。定期調査報告を利用しているという回答には、対象となる建物が定期調査報告の対象になっている場合は利用するが、対象外の場合は建築確認台帳を利用するという回答も含まれる。これは、緊急点検は国土交通省から緊急に依頼があり実施するものであるが、その対象とする建築物の用途・規模等が定期報告対象建築物の区分と必ずしも一致しないことがあるためである。総じて、確認した範囲では定期報告を使用していると答えたところが多く（10/13 行政庁）、定期報告は使わずに建築確認台帳を利用すると回答したところは 3 行

政庁となった。また、対象建築物の選定に定期報告を利用していると回答した行政庁のうち、案件によっては建築確認台帳や他の部署の台帳等も確認していると回答していたところもあった。「他の部署」については、消防から提供してもらった情報というのが多かった。

次に、緊急点検対象となっている建築物について、「定期報告に記載されている記録等を利用しているか」という質問については、「利用している」と回答した行政庁は半数より多かった（8/13 行政庁）。しかしながら、利用内容は要是正の建築物をピックアップする際に使用する、物件や建築物の用途に関する検索や住所検索に利用している等であり、各種緊急点検の参考資料となっているものの基本データベースとなっていない実態がわかった。

今回のヒアリングで「検索に利用している」と回答した行政庁の一つは、定期調査報告書の様式第 1～第 3 面および調査結果を電子データ化し、データベースを構築しており、多くの項目に関しての検索が可能になっているというところもあった。ちなみに、その行政庁では、定期報告を受け付けた後、外部へ電子データ化の業務を委託しているとのことであった。その他行政庁は、定期調査報告書の一部だけを電子データ化している状況であり、詳細の内容について情報を得たい場合はその都度、紙ベースの正本で確認するということであった。なお、台帳として整備する際にはその保管書式が基本的に全項目を網羅的にする必要があるため、自行政庁の利活用に合わせて別途必要な項目を抜粋して管理用の台帳を作成している行政庁もあった。

また、定期報告の対象となっていない建築物の点検については、建築確認の台帳等に建築物の所在等を確認した後、担当職員が分担して実際に現場に足を運び、点検しているとのことであった。最近の例では、看板の落下事故の時の点検においては多くの行政庁で現場確認を行ったとの回答であり、その負担は大きいものと思われる。

(3) 定期報告以外の情報の利用

今回の調査において、定期報告等で確認できない部分については他の部署のデータ等を活用することがあったとの回答があったが、その際に多かったのが「消防」からのデータを活用するというものであった。

緊急点検のうち、過半が火災・防火に関するものについては、消防庁から各自治体の消防署へ点検実施の指示があり、点検・調査が行われていたものもある。またこの消防署の点検に同行して現場調査を行っていると回答した特定行政庁もあった。消防は各種立ち入り検査、消防点検などで施設管理者（所有者）と関係が深く、現況建物実態を把握しており緊急点検時に有効と思われる。総務省管轄となるが消防台帳との連携、情報共有は既存建物実態把握に重要である。

火災・防火以外の外壁等の落下事故については、建築物に関係する事故が発生した場合、一般市民の多くは消防へ事故が発生したことを通報することが多く、これらについては消防から市役所等へ通知されることも多い。この点においても、消防からの情報は非常に重要であるとのことであった。

(4) 定期報告の情報活用方策

行政庁へのヒアリング調査において、紙ベースの報告書の状態では有効活用をすすめていくのは困難であり、電子データ化されている必要があることは容易に確認できた。しかしながら、電子データ化には、労力および費用の問題は大きいためその対応は様々であり、今回のヒアリングで調査した行政庁では、「職員が必要な部分のみ電子データ化している」、「受付けた情報の電子データ化作業を外部委託している」ところなど、対応は異なっていた（電子化の状況については、後述する）。

また、緊急点検の対象建築物が定期報告対象外である場合は、建築確認台帳を利用しているということであったため、定期報告と建築確認との連係について行政庁へ質問したが、ほとんどが連係がとれていない状態であるという回答結果となった。定期報告の対象となる建築物は確認申請を経て建築されたものであるため、確認申請台帳による情報を共有するのが効率的であると思われたが、意外と共通化されていないことが明らかとなった。

今後ますます高齢化による社会保障費の増大や人口減少による収入減を考えると、いずれは 12 条定期報告業務の有料化、罰則規定の強化などの可能性も出てくると考えられ、合理的な制度の運用を考えるとデータベース構築が必須となると思われる。

4.2.2 建築確認申請台帳をはじめとする建築行政情報の電子化の状況

建築行政において扱われる各種情報には建築確認申請、定期報告、建築に係る許可申請・認定申請、アスベスト建築物、省エネ届出（認定)、長期優良住宅申請等があり、それぞれ台帳が作成され、申請書等が整備されている。現在、国や地方自治体では業務の効率化や公共サービスの質の向上を目指して IT 化が進められていることは周知のとおりであり、建築分野においても確認申請業務の円滑化や既存建築物の質の向上、市街地環境整備のために建築行政情報の IT 化が進められている。建築行政情報の中でも重要なものの一つが建築確認であるが、ここではその業務支援について、特に情報化に関する対応の経緯等について整理する。

平成元年から平成 3 年に建築確認の業務支援のためのシステム開発を行うため、地方公共団体の担当者らが協議会を立ち上げ、支援システムを開発した。そこで開発された支援システムを広く活用できるようにするため、新たに平成 4 年に財団法人建築行政情報センター（現　一財）建築行政情報センター　ICBA）が設立され、建築確認支援システム「一次システム」の供給が始まった。その後、同システムはバーションアップされ、特定行政庁での利用が広がった。平成 19 年度からは、特定行政庁の効率的な業務運営を支援するため、建築確認申請支援に加えて建築士・建築士事務所の登録、処分状況等をチェックする際の審査業務支援などの機能が追加された「建築行政共用データベースシステム[1)]」の整備が進められた。このシステムは、平成 22 年度より本格的に運用が始まっている。「建築行政共用データベースシステム」に含まれる 6 つのサブシステムは以下のとおりである。

- 台帳登録閲覧システム
- 通知・報告配信システム
- 建築士・事務所路登録閲覧システム
- 法令・大臣認定データベース
- 道路情報登録閲覧システム
- 建築行政地図情報システム

台帳登録閲覧システムは建築物が建設されてからのライフサイクル全体を通して利用する建築行政情報の台帳管理システムであり、建築確認支援システムの機能も引き継がれている。現在、この台帳登録閲覧システムを利用している特定行政庁は 449 特定行政庁のうちの 254 特定行政庁で割合としては 57%となっている（平成 28 年 7 月時点)。このほかの特定行政庁では、独自に整備した建築確認支援システム等を利用していると考えられる。

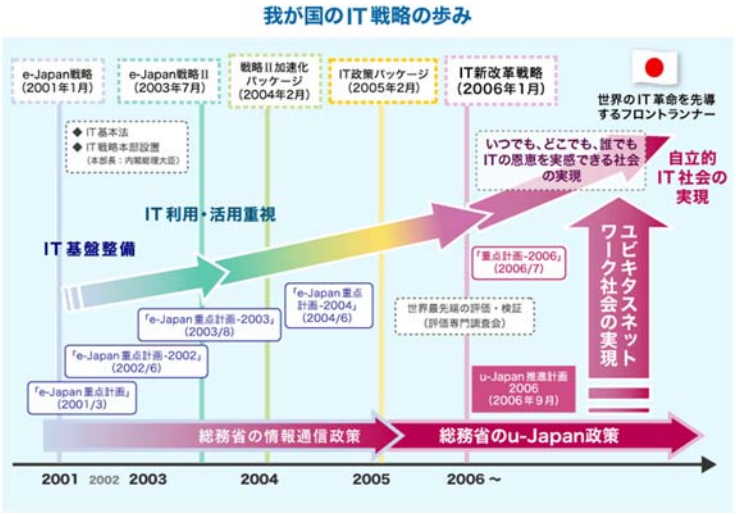


図 4.2.2-1 我が国の IT 戦略の歩み（総務省 HP より）[4)]

これらとは別に、建築行政情報の電子化の取組みに関しては、GIS（地理情報システム）の整備や各種行政情報のデータベース化とあわせて、建築確認等の台帳整備やデータベース整備に取り組んだ行政庁もある。GIS については平成８年に地理情報システム（GIS）関係省庁連絡会議が設置され、「国土空間基盤データの整備および GIS の普及の促進に関する長期計画[2)]」が策定されて整備・普及が図られることとなった。この動きによって行政庁内において GIS を整備し、これにあわせて各種申請書や届出書等についても電子データ化してデータベースシステムを構築するところも出てきた。その中には建築確認台帳を電子化しデータベースを作り、地図情報上に申請のあった建築物を表示させる、また用途地域に関する情報などと重ね合わせて都市計画等に関する分析を行うなどの利活用を行っていったところもあった。現在、GIS に建築確認支援等システム等を組み込んだものなどが民間事業者からいくつも提案されており、各行政庁の業務の進め方等を考慮した、カスタマイズされたシステムが運用されている。

建築行政情報を含め行政全体の情報化の動きとしては、平成 13 年の e-Japan 戦略[3)]がその一つとして上げられる。そこでは行政手続は原則として全てオンライン化することを目標に IT 化が進められ、業務の電子化が進められてきた（行政手続等における情報通信の技術の利用に関する法律　平成 14 年 12 月 13 日公布)。その後も平成 15 年に e-Japan 戦略Ⅱとして IT 利用・活用重視の政策、平成 18 年には IT 新改革戦略として「国・地方公共団体に対する申請・届出等手続におけるオンライン利用率を 2010 年度までに 50%以上とする。」という目標が掲げられ、利用促進政策は推進されている。

このように建築確認の電子化のきっかけや時期は様々であるが、建築行政情報の中では建築確認支援システムの開発、建築確認台帳の電子化、データベース化の取組みが先行しておこなわれた。しかしながら、既に述べたとおり全ての行政庁で同じように電子化等の取組みが進められてきたわけではない。電子化、データベース化等への対応は、多大な費用負担を伴うため、対象となる建築物の絶対数が少ないところは着手しておらず、その予定もないというところもある。そのような中、昨今はアスベストを使用した建築物については徹底した管理が求められるようになり、国の全額負担による補助制度でアスベスト台帳の整備が促されている。建築確認台帳等の電子化・データベース化へはまだ未着手の行政庁でも、この制度を活用しアスベスト台帳整備と合わせて建築確認台帳等の電子化・データベース化を進めている行政庁も多い。

4.2.3 定期報告の電子化の状況

建築行政情報のうち、本項では研究対象としている定期報告について、特定行政庁へ提出された報告書の現状の管理方法の実態および情報化の取り組み状況に関する調査概要、それらの結果について述べる。

定期報告の電子化・データベース化に関する調査を実施した特定行政庁は、47 都道府県、建築基準法第 4 条 1 項の設置市（88 市）、同 97 条第 2 項の特別区（東京 23 区）、さらに建築基準法第 4 条 2 項の設置市から任意に抽出した 13 市・区の合計 171 行政庁である。調査方法は、郵送調査法（アンケート用紙の郵送依頼・郵送回収）とした。　なお、アンケートは平成 27 年 12 月に実施した（回収率は 100%）。

アンケートで調査した内容は、大きく下記に示す 4 項目とした。

・定期調査報告の対象となっている特殊建築物のリストの作成・保管方法

・定期調査報告の対象となっている特殊建築物のリストの整備状況

・受付けた定期調査報告書等の「電子化」の状況

※注；ここでいう「電子化」は、下記を想定したものである。

【ケース 1】紙ベースで受領した定期調査報告書等をスキャナーで読み取り、PDF で保管

【ケース 2】紙ベースで受領した定期調査報告書等を特定行政庁側で整備したフォーマット等に入力（表計算ソフト等を利用）

・現状の定期調査報告書等の保管方法

以下に調査結果の概要を記す。

(1) 定期調査報告書等に係る業務実態

図 4.2.3-1 に 受付件数別の行政庁数を示す。建築基準法第 12 条第 1 項に規定する特定建築物等（※同条第 3 項の建築設備、昇降機を除く）の定期調査報告書の年間受付件数は、年度による変動はあるが平均して約 400 件であった。ただ行政庁による件数の幅は大きく、1,000 件以上の行政庁が 14%、200 件未満の行政庁では 45%であった。また、定期調査報告業務に関わる担当職員数について尋ねたところ、平均 4.6 人（都道府県 9.5 人、市・区 2.7 人）という回答結果であった。都道府県の方が対象エリアの広さから、地方事務所や出張所でも受け付けていることが起因していると考えられる。

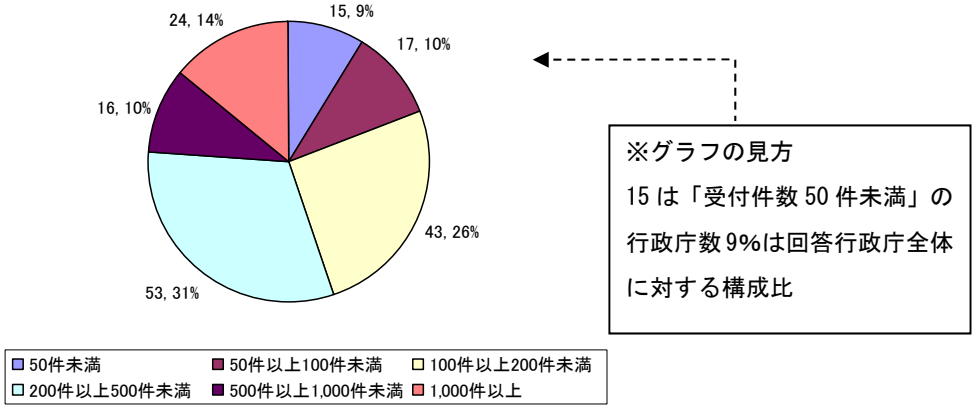


図 4.2.3-1 受付件数別の行政庁数（平成 26 年度）

(2) 定期調査報告業務の実施体制

昭和 34 年の建築基準法の改正によって定期検査制度（その時は昇降機及び建築設備が対象）が定められ、昭和 45 年の法改正で現行の定期報告制度となったが、この定期報告制度を推進するにあたって、昭和 46 年 12 月 28 日付建設省建築指導課長通達（建設省住指第 918 号）として「定期報告制度運営要綱」が発出されている。これは、各都道府県の区域ごとに地域法人として建築安全協会等を設立して（既存の公益法人を活用することも可）、定期報告台帳の整備、定期報告案内、管内業務登録者の掌握・指導、定期報告代行業務の受託等を行うことにより、定期報告制度を円滑に運営し、推進していくという主旨の通知であった。その目的とするところは、定期報告制度の初動期における体制を整備するためのものであった。

その後、政府の規制緩和の動きや定期報告制度が安定的に運用されて当初の目的を達成していることを踏まえて、平成 12 年 3 月 31 日付け建設省建築指導課長通達（建設省住指第 192 号）「定期報告制度の運用上の留意事項について」をもって昭和 46 年 12 月の通達（建設省住指第 918 号は、廃止された[1]。

このように、定期報告制度を軌道に乗せるためにいろいろな対応がなされていることも踏まえ、今回、定期報告台帳[2]の作成・更新業務、対象建築物の所有者（管理者）への報告書提出の通知業務、定期調査報告書等の受付業務といった、定期調査報告業務の主な実施主体の現状について調査した。

その結果、図 4.2.3-2 に示すとおり各種業務の中で「特定行政庁ですべて実施している」割合が高いのは「①定期報告台帳の作成」および「②定期報告台帳の更新」で両者とも 59%を占めていた。「特定行政庁がすべて実施している」に回答したところは、「③対象建築物の所有者（管理者）への報告書提出の通知」は 46%、「④定期調査報告書等の受付業務」は 44%となったが、「外部機関に業務をすべて委託している」割合も 30%を超えていた。台帳の作成・更新に関しては行政庁内で実施し、個別の通知・受付業務は外部機関に委託することが多いことが確認できた。

---

1 平成 15 年 7 月 9 日付国土交通省住宅局建築指導課長（国住指第 1184 号）の「定期報告制度の運用に係る留意事項について（技術的助言）」において、平成 12 年建設省住指発第 192 号は廃止されたが、そこには、「地域法人（特定行政庁との契約に基づき定期報告制度に関連する業務を行う公益法人等をいう。）が実施している定期報告代理業務については、特定行政庁の行うべき行政行為として報告の受理を代行するものではないこと」が記述されている。

2 建築基準法第 12 条第 7 項に基づいて整備される台帳で、本調査では定期報告にかかる分のみを対象

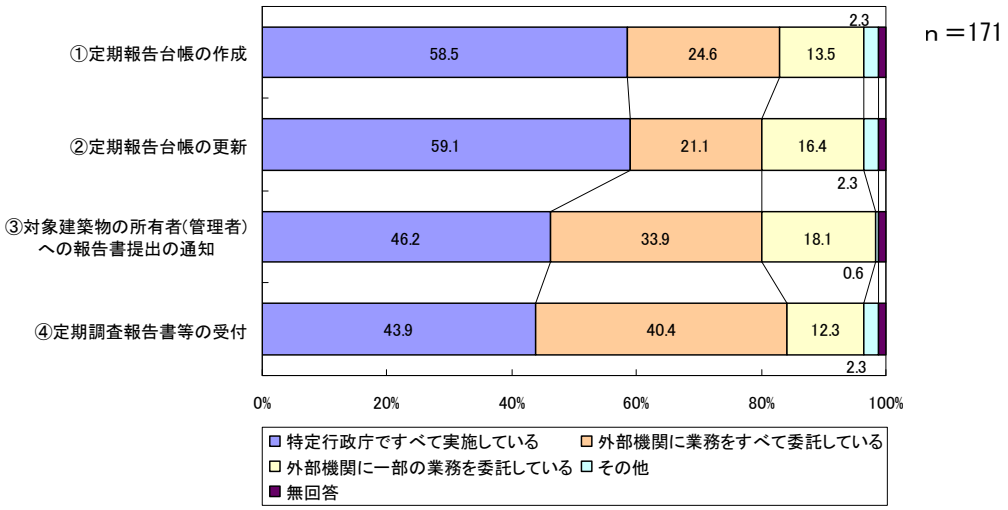


図 4.2.3-2 定期調査報告業務の実施体制【全体】

さらに都道府県／市・区別集計の別で整理すると、定期報告関係の業務については都道府県では約 6 割が「特定行政庁ですべて実施している」と回答しているが、市・区ではその割合は低下し、通知業務・受付業務ではすべてまたは一部を外部機関に委託する行政庁が半数を超えていることがわかった（図 4.2.3-3）。

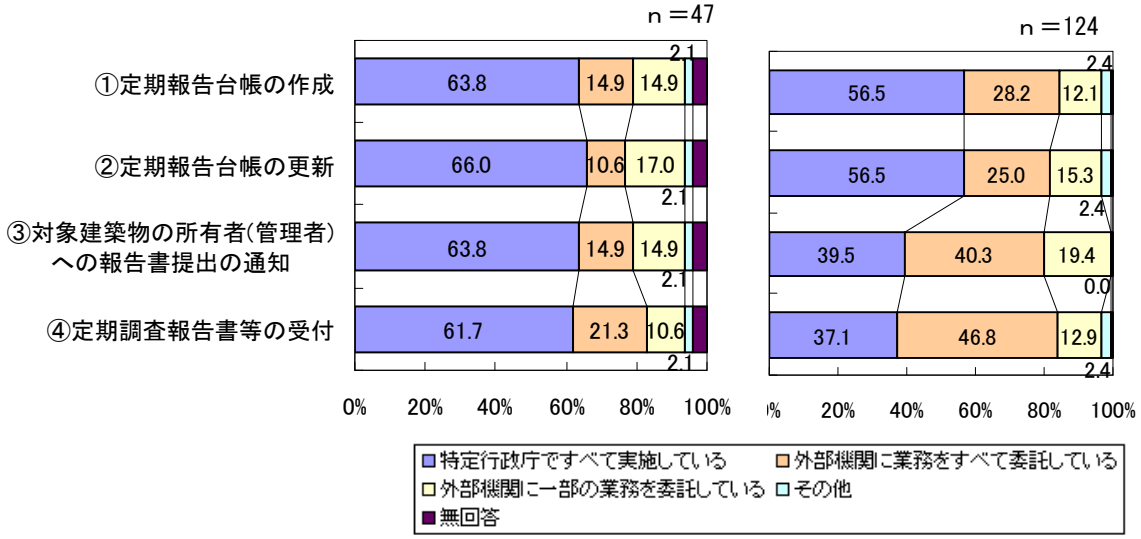


図 4.2.3-3 定期調査報告業務の実施体制【左図：都道府県　右図：市区】

(3) 定期報告台帳の作成・保管・整備方法

電子化の導入状況に先立ち、定期報告台帳の作成、保管、整備の実態について調査した。その結果、図 4.2.3-4 に示すとおり、「表計算ソフト等を用いて電子化し、庁舎内のサーバ等を利用して保管している」行政庁が最も多く、全体では 66%、都道府県では 72%、市・区では 63%を占めている。次いで多いのは「表計算ソフト等を用いて電子化し、独自に開発・整備したシステムを利用して保管している」が 17%（都道府県 11%、市・区

19%）であった。一方で、「紙ベースで保管」する行政庁も一定数存在しており、都道府県は 11%、市・区では 5%となった。前項の建築確認支援システムからスタートして、現在、「建築行政情報共用データベースシステム」として運用されている一般財団法人建築行政情報センターの「ICBA のシステム」を用いた定期報告の利用について調査したところ、利用率は全体の 1%にとどまっていた。

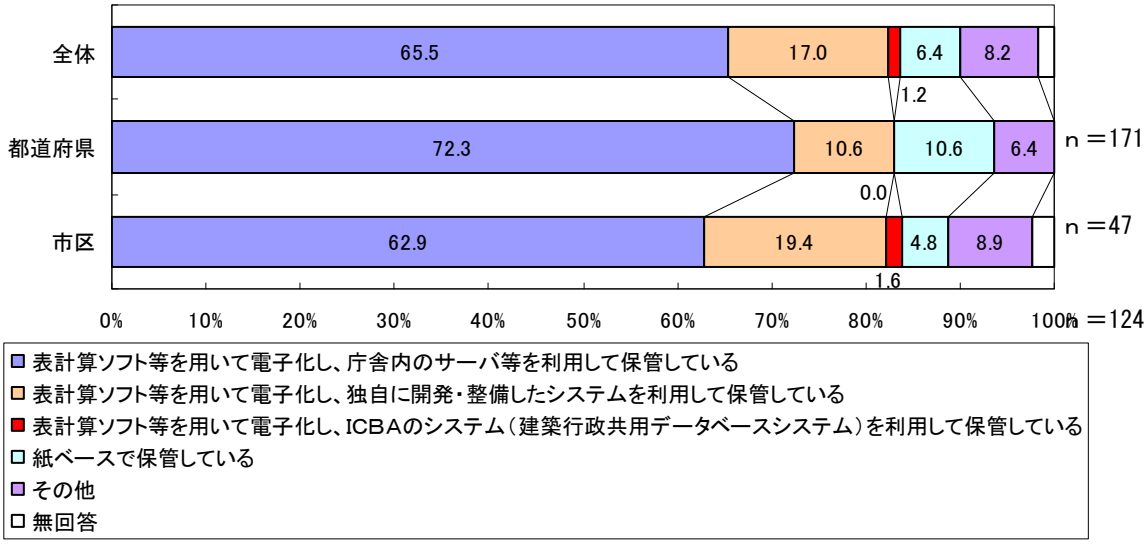


図 4.2.3-4 定期報告台帳の作成・保管・整備方法

(4) 定期調査報告書等の電子化の実態

本調査の目的である定期調査報告書等の電子化状況の調査結果を図 4.2.3-5 に示す。「既に電子化している」行政庁は 49%、回答行政庁 170 団体中 83 団体が電子化を導入済みである。さらに「電子化の準備を進めている」は 2%（4 団体）、「電子化に向けて検討している」は 6%（10 団体）であった。一方、「電子化の予定はない」行政庁は全体の 41%を占めた。

都道府県と市・区を比較すると、「既に電子化している」割合の差が大きく、都道府県では 23%に対して、市・区は 58%で半数を超えている。都道府県では「既に電子化している」は 23%で四分の一以下の導入率であるが、「電子化の準備を進めている」に 2%、「電子化に向けて検討している」に 11%が回答しており、今後増加していく可能性はうかがえる。

「既に電子化している」または「電子化の予定はない」と回答した行政庁それぞれの年間受付件数（平成 26 年度）の平均を比較すると、導入行政庁平均 539 件、未導入行政庁平均 404 件で、年間受付件数量の多い行政庁の方が電子化を導入している傾向がややうかがえる。

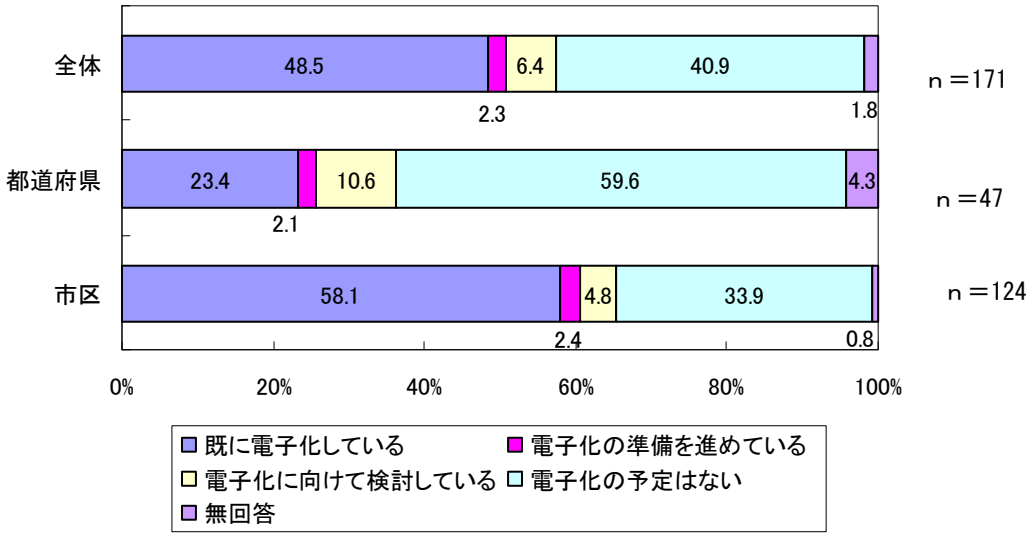


図 4.2.3-5 定期調査報告書等の電子化の状況

続いて「既に電子化している」「電子化の準備を進めている」行政庁を対象に、電子化の内容を調査した結果、「定期調査報告書」「定期調査報告概要書」が半数を超えており、「特殊建築物等の調査結果」がそれに続いている（図 4.2.3-6）。一方、「調査結果図」「関係写真」はほとんど電子化されていないことがわかった。自由記述形式での回答による電子化している内容を表 4.2.3-1 に示す。

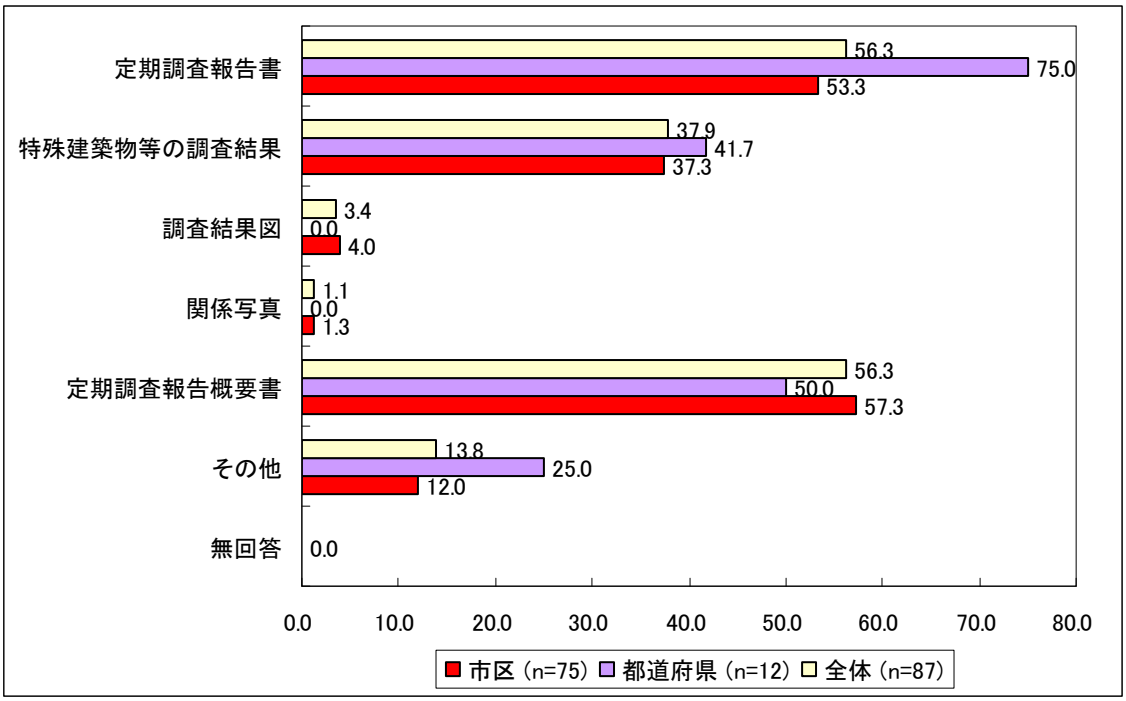


図 4.2.3-6 電子化している図書等（複数回答）

表 4.2.3-1 電子化している図書等（自由記述）

調査票No.	行政庁	質問7－1. 電子化している図書等
24	市・区	要是正箇所　既存不適格
33	市・区	定期調査報告書で指摘のあったもの
34	都道府県	現在は報告書の内容のみだが来年度からは概要書も予定している。
44	市・区	概要書に記載されている概ねの内容をシステムに入力している
62	市・区	所有者・管理者・建物情報・報告書判定結果など
71	市・区	報告履歴、所有者・管理者情報・地図情報
74	市・区	定期調査報告書第一面～三面
77	市・区	所有者管理者の電話番号、報告書第三面調査の状況欄のうち指摘の内容と改善予定の有無
107	都道府県	概要書の一部をデータ入力しています
108	市・区	定期調査報告書を基にした台帳としての情報入力
129	市・区	概要書は PDF 化、調査結果は、指摘有無等のみフォーマット等に入力するよう進めている。
162	都道府県	定期報告書記載の建築物名称及び住所、所有者及び管理者情報、調査名、調査の状況（敷地及び地番、建築物の外部等の指摘の内容、開園予定等）石綿の有無、耐震診断の有無など（ケース 2）

「既に電子化している」「電子化の準備を進めている」行政庁を対象に、電子化した図書等のデータはどのように保存しているか（電子化を準備している行政庁は予定）を調査した結果、図 4.2.3-7 に示すように「庁舎内のサーバ等を利用して保存している」が最も多く、69%を占めた。都道府県では 75%、市・区では 68%が回答し、行政規模による差もみられなかった。次いで多くの行政庁が回答したのは「独自に開発・整備したシステム等を利用して保存している」が 26%で、「ICBA のシステム（建築行政共用データベースシステム）を利用して保存している」については 2%であった。自由記述形式での回答による保存方法について表 4.2.3-2 に示す。

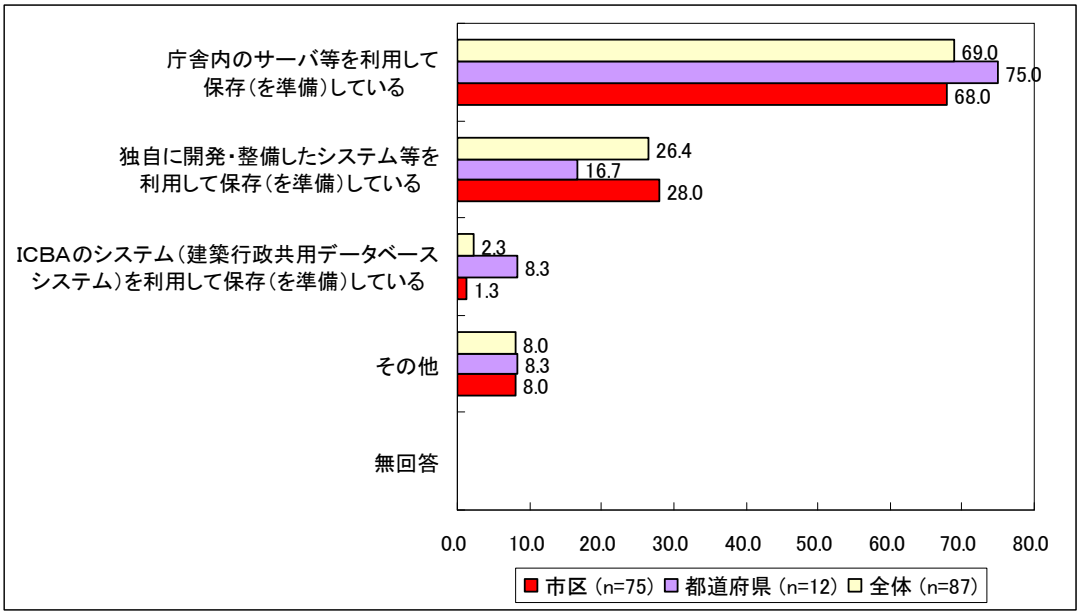


図 4.2.3-7 電子化した図書等のデータの保存法（単一回答）

表 4.2.3-2 電子化した図書等のデータの保存（自由記述）

調査票No.	行政庁	質問7－2. 電子化した図書等のデータの保存
2	市・区	調査結果は独自システム定期調査報告概要書は庁舎内のサーバを利用して保存している
34	都道府県	現在は庁内サーバを利用。来年度からは ICBA のシステムを利用予定。
43	市・区	CD
71	市・区	庁内 LAN で使用できる外部サーバを利用する予定
74	市・区	民間会社にて開発・整備したシステムを利用して保管している。
79	市・区	概要書はスキャンして庁内サーバに保存している。報告書は建築行政システムに入力している。
129	市・区	現在は、PDF はサーバに保存しており、併用している。

(5) 定期調査報告書等の電子化による効果

1) 既に電子化している行政庁の回答

図 4.2.3-8 に定期調査報告書等の電子化導入による効果の結果を示す。「既に電子化している」行政庁を対象に、電子化を導入した効果を調査した結果（複数回答）、「必要な情報がすぐに出せるようになった」という効果を挙げる行政庁が最も多く、全体の 84%が回答している。次いで多いのは「対象建築物所有者(管理者)への通知が早くなった」で、全体の 48%が回答している。

以上より、電子化を導入することによって、日常定型業務での効果が大きいことが推察される。その他、「事務スペースが整理された」は 33%に対して「少人数で業務を担当できるようになった」は 8%で、人的効率化よりも省スペース化の方が効果を実感していることがうかがえる。

また、日常安全管理、防災対策といった高度利用への効果にも、それぞれ 10%前後の行政庁が回答している。「重点点検事項の抽出に活用できるようになった」に都道府県の 46%が挙げているが、対象数（11 件）の少なさもあるため、特徴として把握するには別途検証が必要と考えられる。

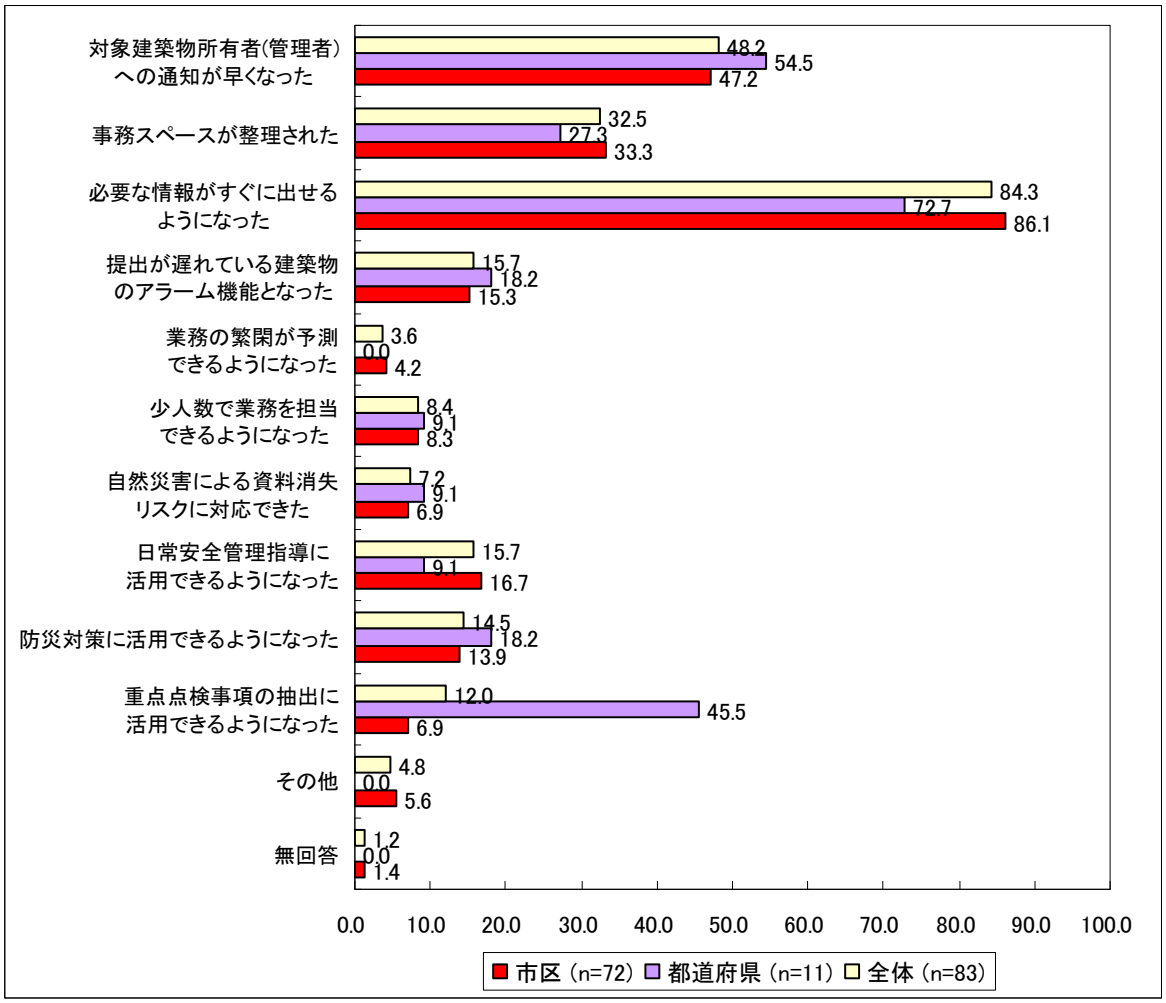


図 4.2.3-8 定期調査報告書等の電子化導入による効果（複数回答）

2) 今後期待される効果

「既に電子化している」「準備を進めている」行政庁を対象に、電子化を導入することで今後期待される効果を調査した結果（複数回答）、図 4-11 に示すとおり、「定期調査報告の履歴管理」が最も多く、全体の 68%が回答した。次いで、「必要な情報がすぐに出せるようになる」に 58%、「対象建築物所有者(管理者)への通知業務の効率化」に 49%が回答していた。「日常安全指導への活用」「防災対策への活用」といった高度利用には、前に質問した現時点での効果の２倍以上の行政庁が回答しており、期待の高さがうかがえる。また、「他のデータベースとの連携」にも、全体の 28%が回答しており、今後、先進事例として取り組む行政庁が想定される。表 4.2.3-3 に自由記述に記載された電子化による期待・効果の回答を示す。

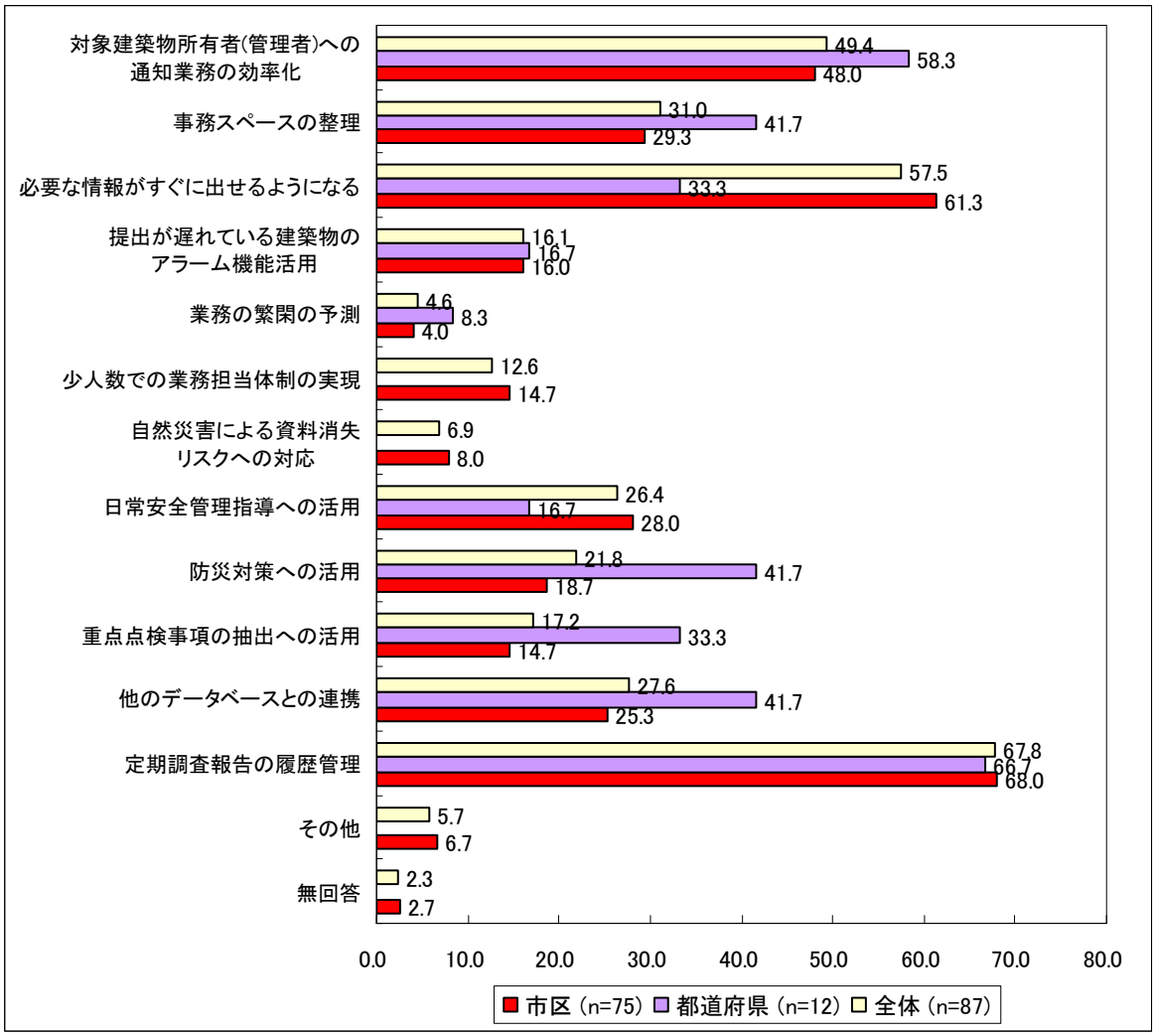


図 4.2.3-9 定期調査報告書等の電子化導入による期待効果（複数回答）

表 4.2.3-3 今後期待される効果に関する自由回答結果（一部）

調査票No.	行政庁	質問7－4. 電子化による期待効果
67	市・区	概要書閲覧時の対応が早くなった
71	市・区	概要書閲覧業務の効率化
76	市・区	他部局間(消防、福祉部局等)との業務連携
118	市・区	電子データによる概要書の閲覧
129	市・区	概要書の閲覧の迅速化

(6) 定期調査報告の電子データ化における課題

定期報告の電子化、データベース化における課題について聞いたところ、「費用がかかる」が 74%、「電子化を担当できる人材の不足」が 64%という結果となった。また、人材面の問題については、都道府県と市・区を比較すると、都道府県の方がやや多かった（図 4.2.3-10）。

リスクについては、「セキュリティ対策の不安」、「データ入力ミスの不安」、「データ消去事故への対応不足」といった課題が挙がったが、その数は少数にとどまった。

「電子化に向けて検討している」「電子化の予定はない」と回答した行政庁を対象に、電子化を導入することへの課題を調査した結果（複数回答）、「費用がかかる」が 74%、「電子化を担当できる人材の不足」が 65%であった。都道府県と市・区を比較すると、人材面の問題は都道府県の方がやや多くなっていた。

次に目立つのは、「対象建築物数が少なく、電子化のメリットが感じられない」という回答で、全体の 25%であった。

「セキュリティ対策の不安」「データ入力ミスの不安」「データ消去事故への対応不足」といったリスク面を課題に挙げるのは少数にとどまった。

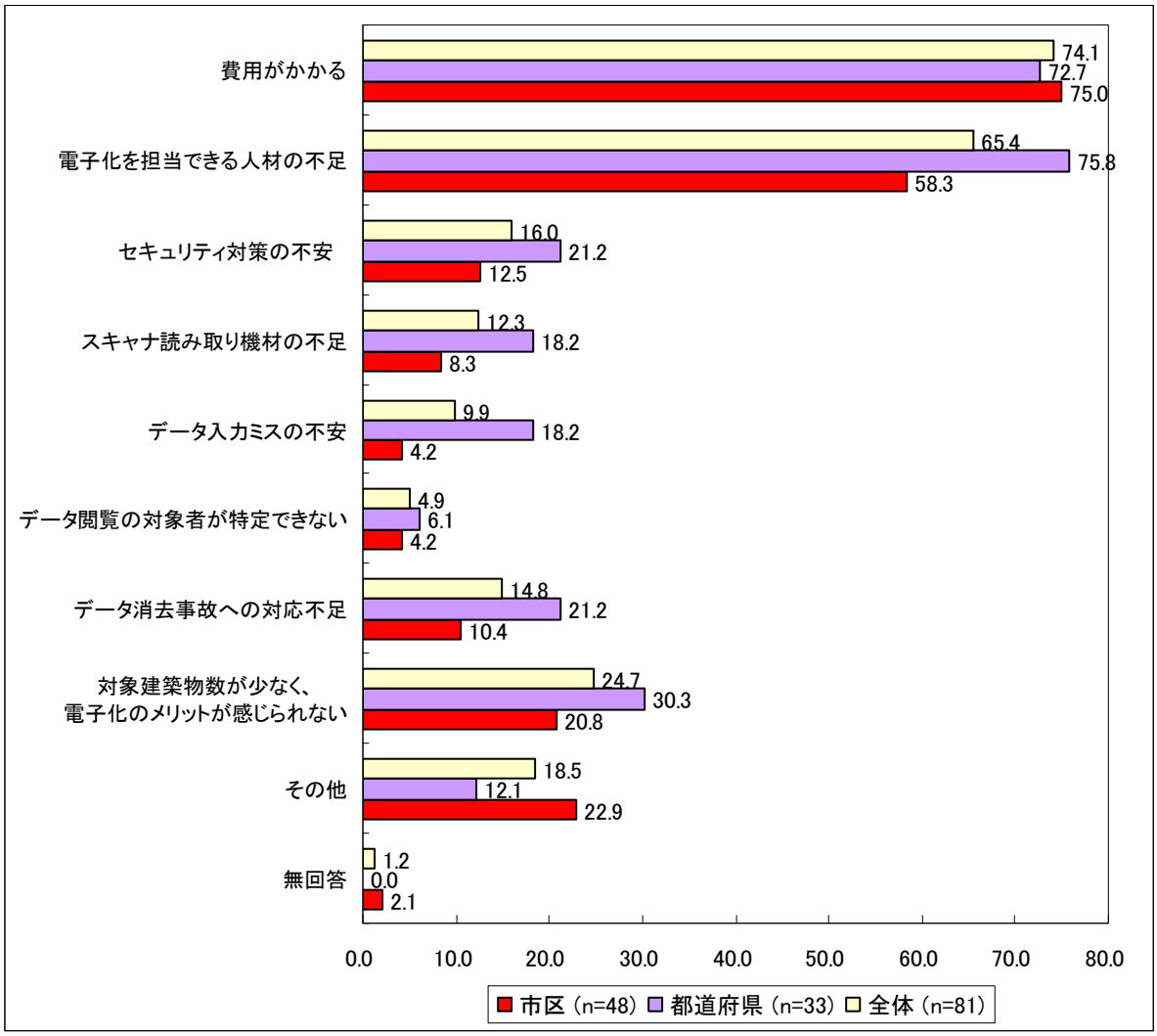


図 4.2.3-10 定期調査報告書等の電子化についての課題

なお、定期調査報告書等の電子化についての課題について確認した際に得られた結果を表 4.2.3-4 に示す。

表 4.2.3-4 定期調査報告書等の電子化についての課題

調査票No.	行政庁	「その他」の内容
1	都道府県	電子化するための人手が不足
26	都道府県	電子化したデータの維持管理（データ更新、ソフトの一部修正等のメンテナンス）
31	市・区	定期調査報告書の（概要書）の交付が少なく、かつ報告周期が一番長いものでも 3 年であり、電子化しなくとも過去の資料が調べられるため。
72	市・区	ソフトのバージョンアップについて費用が高すぎる。また作業・準備等に時間がかかる。
81	市・区	電子化のメリットが感じられない。
99	市・区	記録媒体の耐久性に不安がある（データの消失）
103	市・区	対象建築物が少なかったため、紙ベースでの保管をしていたが、制度改正により対象建築物が増加するタイミングで電子化も検討したい。
106	市・区	電子化のメリットが感じられない。
112	市・区	閲覧希望者が少なく、労力に対するメリットが感じられない
116	市・区	電子化の必要性は十分に認識しているが、現時点では電子化に向けての具体的な取り組みを行っていない。なお、次年度以降、具体的な検討を行う予定である。
121	市・区	台帳管理以外での電子化のメリットが感じられません。
124	都道府県	メリットが感じられない
128	都道府県	電子化をする場合、ICBA のシステムを利用すると考えるが、確認申請台帳とのリンクが不十分等、使い勝手に課題がある。
161	市・区	電子化のメリットをあまり想定できない

また、定期調査報告書等の電子化に関してアンケートに自由回答で得られたコメントは表 4.2.3-5 のとおりとなった。

表 4.2.3-5 定期調査報告書等の電子化に関しての自由回答の内容

調査票No.	行政庁	
16	市・区	定期調査報告書の電子化は業務の効率化、防災査察のときの情報の活用等で役にたつと考えております。
22	都道府県	電子化により不便になる場合もあるので要注意（データ抽出に長時間を要する等々）
26	都道府県	扱いやすく、ソフトの一部修正が可能であり、コンパクトなソフトがあれば是非活用したい。
39	市・区	エクセル等の管理には限界がある。要是正の内容等を引出しやすく管理できれば良いなと思う
64	市・区	定期報告 12 条 3 項分を含めそれぞれの委託機関のデータの共有化が必要
75	都道府県	電子データでの報告が可能になれば、より効率よく業務を行えると思います。
76	市・区	定期調査報告書等の電子化によって火災等の事故対応に効率的に情報を活用できている。
100	市・区	全国一律のフォーマットのようなものがあったほうが、入力する側としても効率よくできると思います。
108	市・区	定期調査報告概要書（10 カ年分約 30000 部）の電子化を行いたいが、手間と費用を考えると難しいところです。
117	都道府県	すべての報告書において、図面等まで電子化を行うには、多大な労力を要すると思いますので、要是正のものだけ電子化を行うなど対象の絞り込みの検討をおねがいします。
118	市・区	電子データによる報告書の受付ができるよう検討していただきたい。
121	市・区	定期報告概要書の閲覧件数が少なく台帳以外の電子化のメリットが感じられません。
129	市・区	課税、消防、建築、登記等共通で利用できる行政共通の建物ナンバーの整備をすすめるべき。
137	市・区	H28.6 月施行の改正定期報告制度に伴い対象件数の増大が見込まれるため今後は ICBA のシステムで情報管理していくことを検討してみたい。
144	都道府県	報告結果に対して、危険度（A～D）の判定をしており、この危険度による抽出機能があれば便利。
161	市・区	H28法改正に伴う台帳整備などの業務を予定しているが、よりよい方法による電子管理などあれば教えて欲しい

(7) 定期調査報告等の情報化の取組みに関するヒアリング

(1)～(6)において報告した電子データ化に関するアンケート調査結果を踏まえて、さらに具体の取組み状況を把握するため、積極的に行政に関わる情報の情報化に取り組んでいる行政庁や独自にデータベースの構築を進めている行政庁の中から、8 行政庁および 2 地域法人を選定し、追加でヒアリング調査を実施した。ヒアリング先の定期報告に対する取組み姿勢や電子化等の取組み状況を整理すると、表 4.2.3-6 のとおりとなる。

表 4.2.3-6 定期報告等の情報化に関する取組み姿勢および取組み状況

・ 現時点で積極的に情報化に取り組んでおり、定期報告も電子化している（GIS も整備しているため、地図上で定期調査・検査報告のデータ表示等を実施）	A市、B市
・ 建築行政に関する情報化のためのシステム作りが進行中である	C県
・ 定期報告とアスベスト台帳、耐震改修の台帳との名寄せを行い、データを管理できるようにしている	D市
・ ストック対応を重視して定期報告制度の取組みが熱心である	E市
・ 従前は地域法人に受付業務を委託していたが、方針を変更して地域法人を介さずに直接窓口で定期報告の受付を行うようになった。 ・ 電子データ化の作業は職員が実施している	F市
・ 電子化している定期報告台帳とは別に、業務効率化のために定期報告のデータベースを整備している	G市
・ 特に定期報告の電子化への対応は行っていない	H市
・ 定期報告の受付の他、報告内容の電子データ化を行っており、そのデータは委託元の特定行政庁へ渡している　地域法人	地域法人Ⅰ法人
・ 定期報告の受付を行っており、報告書の第 1 面および第 2 面は電子化しているが、それらのデータは自らで管理しており、特定行政庁へは渡していない	地域法人Ｊ法人

同表より、ヒアリング対象の行政庁によって電子化等への対応が現時点でかなり異なっていることが確認できた。

定期報告の受付について、A市、H市は地域法人に受付・事前審査・各種通知などを委託しているが、他の 6 行政庁は全て窓口で実施していた。この違いは、定期報告が始まってからの制度の運営体制や報告対象となる建築物数との関係もあると思われる。

8 行政庁の定期報告の電子データ化の状況を表 4.2.3-7 に示す。表中の電子データ化は、excel や access 等へのデータ入力を行っていることを意味している。

同表に示すとおり、7 行政庁が電子化への対応を進めているが、電子化の範囲や電子化の状態は異なっている。また、電子化の作業を担っている主体やその業務内容も行政庁でかなり異なっている。E 市は定期報告の受付を地域法人に委託しており、その地域法人が定期報告様式の第 1 面～第 4 面、および調査結果の内容、さらには指摘項目まで電子デー

タ化しており、E市はそのデータを正本・副本と一緒に受け取っている。そのため、電子データ化されたものについても保管しているという回答となった。

表 4.2.3-7 8行政庁の定期報告の電子データ化の状況

	A市	B市	C県	D市	E市	F市	G市	H市
定期報告台帳	一部電子データ化	PDF化	紙ベース	一部電子データ化	電子データ化	電子データ化	電子データ化＊	紙ベース
定期報告概要書	電子データ化	PDF化	電子データ化	PDF化	電子データ化	電子データ化	電子データ化	紙ベース

＊台帳と業務用にそれぞれ整備

一方、地域法人に委託していると回答しているところでも、委託しているのは受付や事前審査等で、電子データ化は委託していないというところもある。このような行政庁では、電子データ化の作業を職員が実施しているところと、嘱託職員に担当してもらうところなど、作業者も異なっていた。

また、定期報告の電子データ化に取り組んだ時期については、A市が平成23年、B市は平成19年、C県は平成14年、D市は平成17年であり、きっかけについては、

- 定期報告の永年保存の話が出たため、その対応として検討が始まった
- 道路台帳整備の話が合った際に庁内全体のデジタル化、建築行政情報のデジタル化の中で定期報告の電子データ化を進めた
- 総務省の電子化に向けた働きかけにより庁内全体として電子化に取り組むなかで取り組むこととなった

等との回答があった。

電子データを管理するためのシステムについてもいろいろなパターンがあったが、「市販のものをカスタマイズした」と回答したところもあり、それぞれの行政庁での業務を反映させ、使いやすいようなものにしているようである。

定期報告以外の建築行政情報との連係について、A市は現時点では連係はとれていないが近々予定している新システム移行後には連係がとれる予定との回答があった。また、B市は電子地図上で建築物の各種情報を確認することはできるようになっているが、建築確認台帳と定期報告の台帳とは別のシステム上で動いているため、データの連係はとれていないとのことであった。C県については、確認申請台帳をベースとした情報システムに切り替える予定であり、そこに定期報告の情報も一緒に加えていくことで、情報の連係を取る予定にしているとのことであった。D市については、定期報告と建築確認台帳との連係は考えていないが、アスベスト台帳、耐震改修建築物の台帳との連係をはかっており、現在、これまで別々であった台帳の統合化を進めているとのことであった。先行して電子化の整備が進んでいた建築確認台帳との連係は容易ではないため、システムの更新時期や入れ替え等の際に何らかの対応をしたいということであった。

定期報告業務に関しては各行政により様々な形態で実施されているが、電子化につい

て積極的に取り組む行政に共通する特徴としては以下の 3 点が挙げられる。

1)　情報化に関する行政の取り組み姿勢

まず建築行政だけでなく、全体として積極的に情報電子化に取り組んでいるかどうかは大きな要因と思われる。A市（関東地方）のように、専門部署（情報政策課）を設け、行政あげて積極的に行政情報の電子化を推進しているなど庁内の取り組み姿勢が重要であると感じた。トップを含め庁内のあらゆる部署・職員が電子化の取り組みに理解があることや電子化への取り組みを庁内で支援する仕組みがあることが、大きな推進力へつながる。

2)　キーマンの存在

行政の財源が縮小する中で、定期調査報告業務に限らず様々な建築業務の今後のあり方・効率化・省力化を鑑み、積極的に電子化に取り組むキーマンの存在は大きい。例えばＢ市（関西地方）は元担当者が庁内や県などに持続的・積極的に働きかけることにより、建築・土木・課税部署と連携した統合ＧＩＳシステムを構築・運用している。今後のまちづくりや公共施設整備計画に統合ＧＩＳデータベースは、有効に利用できると考えられる。

3)　情報収集力（競争力）

今回、ヒアリングを実施したところ、情報化を進めようとしている行政庁は電子化に積極的な他の行政における電子化の取り組みをよく知っている。このことは、担当者が日頃から電子化への取り組みについて積極的に情報収集し、競争しているためであるということができる。本アンケートに限らず、電子化推進、定期調査報告情報の有効活用等について、他行政の先進的事例や新たな試みなどを担当者（キーマン）に伝えることが電子化推進に必須であると思われる。

4.2.4 定期報告の電子申請に向けた対応

(1) 報告書の様式

定期報告制度の報告書の様式については、定期報告制度が始まった頃は統一された様式は定められていなかったようであるが、現在は以下に示す報告書および概要書については書式が決まっており、それらに調査結果を記入し、特定行政庁等の窓口に提出するようになっている。

＜報告書の構成（特定建築物）＞

1. 定期調査報告書（第一面～第四面）
2. 定期調査報告概要書（第一面、第二面）
3. 別記（A4）調査結果表
4. 別添 1 様式（A3） 調査結果図
5. 別添 2 様式（A4） 関係写真

既に報告したとおり、本研究で実施したこれまでの調査によれば、提出された定期報告の行政庁における利活用はあまり行われていないという結果が得られている。定期調査報告がほとんど利活用されていない状況に関することや、現在の報告様式については以下に示すような意見があった。

①現在の定期調査の報告書では、是正すべきところが「ある／なし」しかわからない
②不具合状況を記載する欄はあるが、文章で記載するようになっているため、それを確認しただけで劣化状況を把握することは難しい
③提出様式には別添１様式として調査結果図があり、「配置図および各階平面図を添付し、～」という注記がある。しかしながら、是正箇所がある場合のおおよその位置は記載されているものの、外壁にタイル等の不具合箇所がある場合を記載することはなく、この資料で不具合の状態を確認できない。
④調査結果図は正本に入っているが、現状はこれらが電子化されることはないため、利活用されていない
⑤要是正箇所については、写真等を添付するようになっているので、現状でも問題は把握できるものもある

提出様式については、①、②にあるように要是正の場合の指摘内容を行政庁側が把握するのには十分ではないという意見がある一方で、⑤の意見のように調査結果図や写真を添付するようになっているため現状の報告書でも一応確認できる、との声も聞かれた。しかしながら、④に示すように紙ベースの正本に調査結果図や写真がはいっており、正本にまで戻って確認するのは手間がかかるため、なかなか取組みが行われないという実態があると推測される。また、③について、建築物の外壁や看板等に関する情報は立面図も添付できるようになると、利活用が進むことが期待される。これらを考えると、様式については下記への対応が行われると、利活用しやすくなると考えられる。

・要是正となった不具合事象の説明に関する記述方法のルール化等の検討
・調査結果図の様式への立面図の追加

(2) 定期報告結果の電子提出およびデータベース化に関する課題

定期報告の結果を紙データではなくデータベース化することで、目的に応じて必要情報の検索や抽出も可能となり、防災対策の検討などに活用できる範囲は広がると考えられ、実際にいくつかの行政庁では業務の効率化をはかるために必要な部分だけを電子化・データベース化している。このような状況も踏まえると、今後、電子データ化した状態での報告書の提出という方向性には異論はないと考えられる。そこで、定期報告結果の電子データ化、電子提出に向けた課題および必要となる対応について検討した。

現時点で既に多くの行政庁では、提出様式を市販の表計算ソフトをベースとしたファイル形式で各行政庁の HP 上に提供している。また、定期報告書の受付け業務を受託している地域法人へのヒアリング[3]によれば、提出される報告書の多くは提供されているファイルに記入し、印刷して提出されているとのことであった。この運用状況を考えると、報告書の電子提出も実際に可能であると考えられるが、その点については以下のような課題があることがわかった。

①現状の紙ベースでの報告書の受付けにおいては、1 回で修正等なく受け付けられることは少ない。記載項目の確認に人手と時間がかかっている。提出されたものを受け取るだけで受付業務が完了するわけではない
②受付業務を行っている地域法人では、報告書の提出にあたって「事前審査」ということで記載項目の確認を行い、修正されたものを受け取っている
（事前審査については、相談費用として手数料を取っているところもある）
③特に、修正が多い項目としては、定期報告の対象となる用途・面積の確認がある

現在、受付け時に行われる記載内容の確認には、かなり労力がかかっている状況が確認できたが、将来的には、電子ファイルを受付けた時に機械的に記載内容の不備等をチェックする仕組みは実現可能と思われる。そのためには、③に記載した確認申請以降の用途変更や面積変更の情報の更新が現状は適切に実施されていないという課題への対応が必要となる。

建物用途の変更等が比較的多いものとしては、物販や飲食などのテナントの入れ替わりが頻繁にある商業施設などがあり、行政庁や地域法人へのヒアリングの際にも、これらの用途の建物については定期報告の対象の用途・面積のチェックがスムーズにいかないことがあるという指摘があった。建物の用途・面積が建築確認の際の状態から変更されても、建物所有者らから用途等の変更に関する情報が行政庁へ伝えられないこともあり、消防署による立ち入り検査（査察）が実施された後に消防から行政庁へ連絡されることも多いとのことであった。電子提出された報告書が自動的に受け付ける仕組みを整えるのであれば、定期報告制度そのものではないが、用途変更等の手続きの適正化に関する対応が

[3] 平成 28 年度実施

必要である。

このような現在の状況を考えると、当面、定期報告の上告書の電子提出を効率的に進めていくためには、以下の手続フローが最も現実的であると考えられる。

①最初に紙ベースでの記載内容の確認（事前確認）

・・・受付事務（行政庁もしくは地域法人等）

②指摘箇所の加筆・修正

・・・申請者（建物所有者、管理者等）

③電子化された報告書の提出

さらに、効率化を図る方法としては、事前確認として実施する紙に印刷された報告書の確認を、WEB 上で事前審査の受付、事前審査等が実施できると効率的であると考えられる。

なお、建築確認についても電子申請が行われるようになっているが、その場合は事前チェックを行い、修正等を行った上で問題ないことを確認して提出するという手順を踏んでいる。

ところで、本報告では特定建築物の定期報告を対象に調査等を進めてきているが、定期報告は特定建築物のほかに建築設備（昇降機を除く）、昇降機、防火設備についても実施することになっており、それぞれに提出様式（別記第三十六号の二の四　報告書、別記第三十六号の二の五　定期調査報告概要書）が決められている。報告書の構成は、報告対象毎に表 4.2.4-1 のとおりとなっている。

表 4.2.4-1 定期報告　報告書の構成（１／２）

特殊建築物	①定期調査報告書　第一面～第四面 ②定期調査報告概要書　第一面、第二面 ③調査結果表 ④別添１様式　調査結果図 ⑤別添２様式　関係写真
建築設備 （昇降機を除く）	①定期検査報告書（防火設備）　第一面～第三面 ②定期検査報告概要書　第一面、第二面 ③検査結果表（換気設備）、（排煙設備）、（非常用の照明装置） ④別表１　法第２８条第２項又は第３項に基づき換気設備が設けられた居室（換気設備を設けるべき調理室等を除く。）の換気状況評価表 ⑤別表２　換気設備を設けるべき調理室等の換気風量測定表 ⑥別表３　排煙風量測定記録表 ⑦別表４　非常用の照明装置の照度測定表 ⑧別添２様式　関係写真
昇降機	①定期検査報告書（昇降機）　第一面～第三面 ②定期検査報告概要書　第一面 ③検査結果表（主索又は鎖で吊るエレベーター）

表 4.2.4-1 定期報告　報告書の構成（２／２）

防火設備	①　定期検査報告書（防火設備）　第一面～第三面 ②　定期検査報告概要書　第一面、第二面 ③ 検査結果表（防火扉）、(防火シャッター)、(耐火クロススクリーン) （ドレンチャー都の他の水幕を形成する防火設備） ④別添１様式　検査結果図 ⑤別添２様式　関係写真

これらの様式の第 1 面に記載されている内容は、特定建築物の様式と同じく建物所有者や建物の住所、確認申請にかかる情報等を記載するようになっており、同じ内容を何度も記載することなく報告書を提出できるようになれば、多少ではあるが作業の効率化を図ることができる（フェイスシートの記載の合理化)。

また、4.2.3 の定期報告の電子化に関するアンケート調査での行政庁からの意見として、「建築物にコードを振り、それを活用する方策の検討が必要ではないか」（建築物のコード化による管理方法）というものがあった。今回の一連の調査の中で、定期報告の台帳と確認申請の台帳は、現時点で連携して整備している行政庁はほとんどないということが確認できている。建築物のコード化については、既往の研究等でも同様のことが指摘されており、確認申請時の登録番号等の情報を定期報告の様式に記載する欄があるという点を考えれば、確認申請の情報と併せた建築物の情報管理方法を今一度検討する必要がある。

4.2.5 定期報告を有効活用する上で必要となる情報システムの機能要件

本研究で実施したこれまでの調査において、定期報告の台帳については特定行政庁の 8 割程度は電子データ化しているものの、報告書や概要書などの電子データ化については一部を電子化しているという回答を含めて半数程度であることがわかった。また、電子化の状況は特定行政庁毎に異なっており、定期報告に関する業務の効率化のために必要な項目についてのみ表計算ソフト等を用いて情報利化しているところがある一方で、独自に構築したデータベースシステムを準備し、GIS と連携させて電子地図上で建築物の情報を表示させ住民サービスの一つとして活用しているところなどもあり、整備状況には差があることも確認できている。

また、今回、定期報告の電子化に関するアンケート調査を実施するにあたって担当部署の確認したところ、「建築指導」、「審査」、「建築安全」等の部署の名称、業務体制や業務内容の分け方は各行政庁によって異なっていることがわかっているが、同一建築物に対する定期報告をはじめとする関連する情報データ類については、関連する情報をうまく連動させて利活用できるよう考えていく必要があることは言うまでもない。定期報告等の電子データ化については、単にそれだけを電子データ化するのではなく、他の建築関係の審査や指導等に関する業務の中でも扱えるようにしておくことが業務の効率化につながると考えられる。

そこで、業務の効率化を図るための定期報告を含めた情報の支援システム構築を進め

る場合の機能要件（実際の業務で支援システムを活用する場合の取り扱うデータの種類や処理内容、利用方法等を取りまとめたもの）を検討することとした。

定期報告等を扱う建築物の指導、審査等を行う部署の業務の主たるものは大きく表4.2.5-1のとおり整理できる。

表 4.2.5-1 主な業務（１／２）

指導	(1) 建築基準法に基づく許可，認定及び指定に関する業務 (2) 建築審査会に関する業務 (3) 建築基準法に基づく仮使用の認定ならびに安全計画書の受付及び審査に関する業務 (4) 指定確認検査機関の立ち入り検査及び指導に関する業務 (5) まちづくりに関する業務、福祉のまちづくり条例の届出の受付等に関する業務 (6) 建築基準法に基づく道路の位置の指定、変更及び廃止に関する業務 (7) 特殊建築物，昇降機等の定期検査及び報告に関する業務 (8) 定期報告、防災査察等に係る違反建築物の指導に関する業務 (9) エネルギーの使用の合理化に関する法律に基づく届出の受審付査及び指導に関する業務 (10) 高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律に基づく認定及び指導に関する業務 (11) 既存不適格建築物に係る勧告及び命令に関する業務 (12) 災害等による危険建築物等の調査及び是正指導に関する業務 (13) アスベストの是正指導及び補助事業に関する業務 (14) 長期優良住宅の普及の促進に関する法律に基づく長期優良住宅建築等計画の認定及び承認の受付、審査、指導及び改善命令に関する業務 (15) 指定確認検査機関がなした建築確認検査等の報告（許可部分に係るものに限る）に関する業務 (16) 都市の低炭素化の促進に関する法律に基づく低炭素建築物新築等計画の認定の受付、審査、指導及び改善命令に関する業務 (17) 建築物のエネルギーの消費性能の向上に関する法律に基づく届出、審査及び指導に関する業務 (18) 建築物の動態の調査及び報告に関する業務
審査	(1) 建築基準法に基づく確認申請等の受付、審査、検査及び検査済証の交付に関する業務 (2) 建築基準法に基づく確認申請等に関する台帳管理、確認通知書の交付に関する業務 (3) 建築確認管理システムの入力及び維持管理に関する業務 (4) 建築計画概要書等の管理、閲覧及び写しの交付に関する業務 (5) 確認済等各種証明業務に関する業務 (6) 建築基準法上の道路の調査に関する業務 (7) 建築基準法に基づく仮使用の認定に関すること業務

表 4.2.5-1 主な業務（２／２）

審査	(7) 建築基準法に基づく仮使用の認定に関すること業務 (8) 建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律に基づく分別解体の届出の受理、審査、検査、勧告、命令等に関する業務 (9) 指定確認検査機関の支援に関する業務 (10) 老朽建築物の調査に関する業務 (11) 指定確認検査機関がなした建築確認、検査等の報告に関する業務 (12) 現場の中間検査・完了検査に関する業務 (13) 被災建築物応急危険度判定に関する業務 (14) 一般建築相談に関する業務
建築安全推進	(1) 建築基準法に基づく建築協定の普及等に関する業務 (2) 違反建築物の調査及び措置に関する業務 (3) 建築紛争及び建築行政訴訟に関する業務 (4) 住宅・建築物耐震診断及び耐震改修補助事業に関する業務 (5) 建築物の耐震改修の促進に関する法律に基づく指示、報告、立入検査、指導及び助言に関する業務 (6) 建築指導行政の審査及び企画に関する業務 (7) 老朽建築物の措置に関する業務 (8) 産業廃棄物処理施設等の意見照会に関する業務 (9) 一般建築相談に関する業務
空家対策	(1) 空家等対策の推進に関する業務。 (2) 空家等適正管理支援事業に関する業務 (3) 空家等対策の推進に関する特別措置法に基づく特定空家等の措置及び指導に関する業務

業務内容の中には、各種の申請書や報告書がある。「建築指導」、「審査」、「建築安全」等の業務の中で提出される申請書、報告書、届出書等を整理すると次のように大きく分類することができる（開発に関するものは除外）。

①建築許可に関する申請書等
②宅地造成等規制法に関する申請書等
③都市計画法施行規則に基づく証明書等
④建築指導監督・審査に関する申請書等

上記①建築許可に関する申請書は「市街化調整区域での建築物の新築・改築もしくは用途の等の許可等」、②宅地造成等規制法に関する申請書は「宅地造成工事規制区域内にお

いて宅地造成工事を行おうとする場合の許可申請」、③都市計画法施行規則については、例えば同第 60 条に基づく証明書等の関連であれば、「これから建築物を建築しようとする計画が、都市計画法の開発許可または建築許可を要しない計画に適合していることを証する書面」等がある。

本研究課題の検討対象である「定期報告」が含まれる「④建築指導監督・審査に関する申請等」の様式について、定期報告書の他の申請書等としては以下に示すものがある。

- ・確認申請書、計画変更通知書、完了検査申請書等
- ・建築物エネルギー消費性能向上計画に基づく認定申請
- ・建築基準法施行規則様式(確認申請書(建築物)、計画変更確認申請書(建築物)、等)
- ・木造住宅耐震診断等補助
- ・建設リサイクル法の届出書、変更届
- ・建築許可申請(基準法第 43 条関係)、建築許可申請(工作物)、仮使用認定申請書等
- ・福祉のまちづくり条例及びバリアフリー法
- ・長期優良住宅関係の申請書
- ・住宅、建築物耐震診断等補助に関する申請書
- ・その他(建築計画概要書等の閲覧申請書､建築計画概要書等の写しの申請書､道路位置指定の図面の写しの申請書､建築台帳記載証明願及び道路調査依頼書の様式等)

また、指導に関する業務としては、次に示すものなどがある。

- ・防災対策
- ・空家に関する対応
- ・狭隘道路の拡張整備　等

これまで繰り返し述べたとおり、定期報告をはじめとするデータを確認申請の情報と連携できれば業務の効率化に有効である。既にデータベースを整備した行政庁の情報などをみると、確認申請を中心に据えて、定期報告を含む他のデータが整備できるよう、建築行政情報の支援システムが整備されている[4]。それらを参考に、建築行政情報の支援システムの構築を想定した場合の機能要件（提出される報告書や申請書などの情報をうまくハンドリングするための機能要件）を、整理した。

表 4.2.5-2 に示すとおり、機能要件（案）は各台帳の機能として、①個々の建築物が作られる時に申請が出される確認申請台帳が有しておくべき機能、②建築確認台帳との連携による業務の効率化が期待されるその他台帳の要件、③指導行政として行われている許可・認定に関する要件、また情報システムの機能として④支援システムが有しておくべき機能としてのシステム基本要件、⑤として将来的に GIS 等の利用が一般的になっていった際に必要になる地図情報に関する基本要件とした。

[4] 例えば、甲府市　建築行政支援システム 2)、新潟市統合型地理情報システム再構築 3)、札幌市　アスベスト台帳整備に向けた建築行政業務支援システム再構築業 4）など

表 4.2.5-2 機能要件の項目

(1) 各台帳に持たせる機能
1) 建築確認台帳が有する基本システム 機能要件
2) 建築確認台帳以外の台帳が有する基本システム 機能要件
3) 許可・認定申請手続に関する支援機能要件
(2) 情報システムに持たせる機能
1) 支援システムが有すべき基本機能
2) 地理情報システム要件

同表にしたがって機能および機能の概要を以下に示す。今後、建築に関わる行政情報を効率的に扱うための支援システムを整備するにあたっては、以下に示す機能概要をベースに、支援システムの構築を進めて行くと、検討に要する時間の短縮が期待される。

(1) 各台帳に持たせる機能

1) 建築確認台帳が有する基本システム 機能要件

表 4.2.5-3 建築確認台帳が有する基本システム 機能要件（１／３）

機能		機能の概要
確認申請の受付に際して必要となる管理機能（受付）	新規受付／一般申請、計画通知	申請書第１面申請者、建物名称および第２面～第６面の登録
	簡易受付	受領票、納付書発行のための簡易登録
	（手数料自動計算）	減免特例、申請面積別、構造判定（認定プログラム有無）など
確認申請の登録に際して必要となる管理機能（登録）	建築主一覧からの選択登録	一覧から選択登録
	代理、設計、施工者、監理者の一覧からの選択･登録	一覧から選択登録
	第４面コピー登録	棟毎の情報をコピーして登録する機能（新規受付時に登録した情報を使えるように）
	第５面コピー登録	階毎の情報をコピーして登録する機能（新規受付時に登録した情報を使えるように）
	計画変更の登録	元の登録情報からコピー作成
	建蔽率容積率自動計算	面積道路幅員等による自動計算
	物件複製	他の物件をコピーして新規物件を登録する機能
	郵便番号指定入力	郵便番号による住所入力支援機能

	概要書の添付	ＰＤＦや画像をファイリングする機能
	その他資料の添付	ＰＤＦや画像をファイリングする機能
	編集機能	登録情報の編集機能
	新規報告書内容の受付	新規報告書内容の登録機能
	各種通知	通知の発行機能
	確認済証発行	確認済証番号を自動付番する機能 確認済証の発行機能 処分番号を自動付番し確認済証を発行する機能
	補正追加を求める書面登録	補正追加を求める書面の登録と発行
	申請内容の「適合」の可否に関する登録	申請の内容から、通知情報の登録と発行する機能
	構造計算適性依頼登録	申請情報から適判情報を登録し、概要書、事前通知書、依頼通知書を発行する機能
	期間を延長する旨の通知登録	申請の内容から、通知情報の登録と発行の機能
	法 93 条 5 項による通知登録	申請の内容から、通知情報の登録と発行の機能
	消防関連登録	通知同意情報の登録と発行機能
	審査状況登録	意匠構造設備の状況と審査結果の登録
中間検査受付に際して必要となる機能	新規受付 （複数の特定工程登録可能）	確認申請に対応する中間検査申請を登録する機能
	登録情報の編集機能	
	合格証を交付できない旨の通知登録	申請の内容から、通知情報の登録と発行の機能
	中間検査合格証発行	合格証番号を自動付番し、中間検査合格証を発行する機能
完了検査受付に際して必要となる機能	新規受付	確認申請に対応する完了検査申請を登録する機能
	登録情報の編集機能	
	検済証を交付できない旨の通知登録	申請の内容から、通知情報の登録と発行の機能
	検査済証発行	検査済証番号を自動付番し、検査済証を発行する機能
仮使用認定	新規受付	新規に仮使用認定申請内容を登録する機能
	編集機能	入力された仮使用認定申請の内容を修正する機能
	仮使用認定通知書（特定行政庁）発行	仮使用認定申請の内容から仮使用認定通知書を発行
	仮使用認定通知書（建築主事）発行	仮使用認定申請の内容から仮使用認定通知書を発行
工事完了届受付	受付	工事完了届の登録機能 工事完了通知書の登録機能
	編集機能	入力された工事完了届の内容を修正する機能

記載事項変更届	新規受付、編集	変更項目（建築主、代理者、工事監理者、工事施工者、地名地番、その他）訂正内容の上書き入力、履歴の保存
取下・取止届	新規受付、編集	取下・取止処理、及び、取下・取止届提出日の入力機能
取止届	構造計算適合性判定取下届発行	構造計算適合性判定取下届を発行する機能

2)　建築確認台帳以外の台帳が有する基本システム　機能要件

表 4.2.5-4 建築確認台帳以外の台帳が有する基本システム　機能要件（1／2）

台帳の種類	機能	概要
定期報告台帳	新規報告登録	定期報告書の内容を登録する機能
	編集機能	定期報告書の内容を修正する機能
	概要書添付	PDF や画像のファイリングする機能
	各種書面発行	依頼、督促、期限前通知、報告済証など
	地図連携	物件に対する地図データへの登録・追加・編集・削除機能
アスベスト台帳	対象物件登録	対象物件の新規登録機能
	物件情報編集機能	物件情報の編集機能
	各種書面発行	調査票等の出力および統計情報の出力
	地図連携	物件に対する地図データの追加・編集・削除機能
違反建築物台帳	新規報告登録	受理内容の登録機能
	編集機能	経過・結果の登録情報の編集機能
	各種書面発行	通知書等の発行機能
	地図連携	物件に対する地図データへの登録・追加・編集・削除機能
12 条 5 項報告 現況建物の施工状況に関する報告	新規報告登録	12 条 5 項報告の内容を登録する機能
	編集機能	12 条 5 項報告の内容を編集する機能
省エネ届	新規届け登録	省エネ法届出の登録機能
	編集機能	入力された省エネ法届出の内容を修正する機能
	省エネ定期報告登録	定期報告書の内容を登録する機能
	各種書面発行	書面発行機能

表 4.2.5-4 建築確認台帳以外の台帳が有する基本システム　機能要件（２／２）

台帳	機能	概要
定期報告	新規報告	定期報告書の内容を登録する機能
	編集機能	定期報告書の内容を修正する機能
	概要書添付	PDF や画像のファイリングする機能
	各種書面発行	依頼、督促、期限前通知、報告済証など
	地図連携	物件に対する地図データの追加・編集・削除機能
アスベスト台帳機能	対象物件登録	対象物件の新規登録機能
	物件情報編集機能	物件情報の編集機能
	各種書面発行	調査票等の出力および統計情報の出力
	地図連携	物件に対する地図データの追加・編集・削除機能
違反建築物台帳	新規報告	受理内容の登録機能
	編集機能	経過・結果の登録情報の編集機能
	各種書面発行	通知書等の発行機能
	地図連携	物件に対する地図データの追加・編集・削除機能
１２条５項報告 現況建物の施工状況に関する報告	新規報告	１２条５項報告の内容を登録する機能
	編集機能	１２条５項報告の内容を編集する機能
省エネ届	新規受付	省エネ法届出の登録機能
	編集機能	入力された省エネ法届出の内容を修正する機能
	省エネ定期報告	定期報告書の内容を登録する機能
	各種書面発行	書面発行機能

3)　許可・認定申請手続に関する支援機能要件

表 4.2.5-5 許可・認定申請手続に関する支援機能要件　機能要件

機能		概要
建築基準法　許可申請	新規受付	許可申請書の内容の登録する機能
	条項選択	申請条項を選択する機能（選択条項の申請書に応じた登録画面を表示）
	編集機能	経過・結果や取下などの登録情報を編集する機能
	通知発行	許可認定の条項に応じた通知書を発行する機能
	地図連携	物件に対する地図データを追加・編集・削除する機能
建築基準法　認定申請	新規受付	認定申請書の内容を登録する機能
	条項選択	申請条項を選択する機能（選択条項の申請書に応じた登録画面を表示）
	編集機能	経過・結果や取下げなどの登録情報を編集する機能
	通知発行	許可認定の条項に応じて通知書を発行する機能
	地図連携	物件に対する地図データの追加・編集・削除する機能
（例）43 条ただし書き 許可台帳	新規受付	申請の登録機能
	編集機能	経過・結果や取下げなどの登録情報を編集する機能
	各種書面発行	書面を発行する機能
	地図連携	物件に対する地図データの追加・編集・削除する機能
（例）都市計画法５３条許可	新規受付	許可申請の登録機能
	編集機能	経過・結果や取下げなどの登録情報を編集する機能
	各種書面発行	書面を発行する機能
	地図連携	物件に対する地図データの追加・編集・削除する機能

＊ 許可・認定申請の手続が必要なものについて、主なものとして法第 7 条の 6（仮使用認定）、法第 43 条（敷地と道路との関係）、法第 44 条（道路内建築制限）、法 53 条の 2(不適合敷地の許可基準）、法第 55 条第 2（第一種低層住居専用地域又は第二種低層住居専用地域内における建築物の高さの制限の緩和）、法第 56 条の 2（日影規制）、法第 59 条の 2（総合設計制度）、法第 85 条（仮設建築物）、法第 86 条（一団地総合的設計、連担建築物設計制度）等があり、国土交通省からの技術的助言等により、それぞれ個別事案ごとに審査

(2) 情報システムに持たせる機能

1)　支援システムが有すべき基本機能

表 4.2.5-6 支援システムが有すべき基本機能（１／２）

機能		概要
管理・運用に関する機能	ユーザ管理	ユーザの追加、削除、台帳使用権限の設定
	ログイン権限	ログインの権限を与える機能（権限を与える技術的方法はいろいろとあるので、運用方法と合わせて詳細に決定する必要がある）
	台帳・GIS 使用権限	ログインユーザの権限に応じて、台帳や GIS の使用権限を設定
	台帳・地図データ更新権限	ログインユーザの権限に応じて、物件情報や地図データの閲覧、編集、削除権限を設定
	システム起動パスワード	システム起動時にパスワードを設定
	マスター編集	マスターテーブルやコード表を編集
	出力帳票の作成機能（テンプレート修正機能付き）	出力する帳票にはテンプレートを用意。テンプレートを修正し、出力帳票を軽微な修正で済むように準備。
	操作ログ管理機能	「いつ」、「だれが」、「どの」機能を使用したかを、ログとして記録（管理者が検索閲覧する機能付与）
	帳票発行ログ管理機能	発行の記録が必要な帳票に対し、印刷履歴により発行数をカウントする管理機能
台帳を利用する上で必要となる機能	検索	台帳毎に検索項目を設定し、検索する機能。絞り込み検索も可能とする。
	一覧表示	台帳一覧の表示項目は、任意の項目を設定し、ユーザが表示非表示、列の入れ替えをおこない状態を保存することができる
	メモ機能	物件に対しメモを登録する機能
	任意出力	構築したデータベースが持つ情報であれば、ユーザが指定する任意の項目を指定してテキスト形式で出力する機能
	一覧出力	検索によって表示された一覧を印刷出力、エクセルファイル出力を行うことができる。
	ファイリング	物件毎の専用フォルダがあり、任意の電子ファイルを格納する機能
業務に共通的に使用する機能	受付・処分番号発番機能	各種申請の受付・処分番号を自動発番する機能
	入力支援機能	申請情報の台帳への入力の際に、マスターコピー、リスト選択（リストの編集が可能）、入力補完など入力を支援する機能
	概要書ファイルリンク機能	（サーバに保管されている）スキャンした概要書ファイルをリンクさせ、閲覧する機能。閲覧時に印刷を行うことができるようにする。
	添付書類ファイルリンク機能	（サーバに保管されている）スキャンした電子ファイルをリンクさせ、閲覧する機能。閲覧時に印刷を行うことができるようにする。

	処分の概要書発行機能	受付台帳・中間検査台帳・完了検査台帳・計画変更受付台帳を元に、処分の概要書を表示する機能。また最新の処分の概要を表示し、印刷出力できるようにする。
	国・都道府県への報告用統計・集計機能	登録されているデータをもとに、国・都道府県に報告するための集計表を出力する機能
	任意の条件指定による集計機能	ユーザ任意の集計表を作成するためのデータ出力機能
	物件ツリー機能	関連物件をツリー構造で表示する機能 （確認、計画変更、中間・完了検査等関連する台帳各種との関連づけを表示）

②地理情報システム要件

表 4.2.5-7 地理情報システム要件

機能		概要
地図関係	住所・地番等による場所検索	住所、地番など、場所の検索機能（経度緯度）
	地図データの階層表示	レイヤ表示／非表示の切り替え、レイヤ表示順序の切り替え機能
	台帳から地図を参照	各台帳に記載されている物件から地図上に表示する機能
	地図から台帳を参照	地図上の図形等を選択し、リンクしている台帳や任意の物件を参照する機能
	範囲指定による台帳に記録がある物件の抽出	地図上で範囲を指定し、表示した物件から、詳細画面の呼び出しや帳票を出力する機能
	地図の印刷	地図を印刷する機能
	拡大･縮小･移動など	GIS として基本的な地図操作機能
	新規地図登録	地図上に各種台帳とリンクした新たな図形を追加する機能 （登録した場所情報により地図上の場所を自動表示）
概要書表示	概要書表示	地図上に表示されている図形等に概要書等をリンクさせ、それらを画面で表示する機能
	概要書印刷	地図から任意の物件の概要書を呼び出して印刷する機能
帳票印刷	記載証明・任意帳票の印刷	地図から任意の物件の記載証明･任意の物件の任意帳票を印刷する機能
基本機能	認証・権限	レイヤごとの参照・編集の権限を設定する機能
	表示機能	場所･属性を検索する機能、任意のシンボルの設定、透過表示機能、図形が持つ属性を表示する機能、地図上の距離や面積を計測する機能　等
	シンボル統計・集計表示機能	属性によりシンボルを色分けする機能、凡例を表示する機能
	編集・入出力機能	レイヤの属性および図形を編集する機能、図形データの取り込み・出力する機能、住所や属性によるマッチング機能

参考

1)一般財団法人建築行政情報センター「建築行政共用データベースシステム」
https://www.icba.or.jp/kyoyodb/

2）内閣官房「国土空間データ基盤の整備及びＧＩＳの普及の促進に関する長期計画」
https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/gis/h8cyouki.html

3) 内閣官房「ｅ－Ｊａｐａｎ戦略（要旨)」
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dai1/0122summary_j.html

4) 総務省「e-Japan 戦略」の今後の展開への貢献
http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ict/u-japan/new_outline01.html

4.3　公共空間に面する建築物の外壁を構成する仕上げ材等の現況把握技術

本研究では、外装材等の落下の危険性がある建築物の外壁について、定期点検等による調査・診断の実施状況を可視化し、あるいは適切な維持管理がなされていない外壁等を表示して行政庁が建築物の所有者・管理者への指導等を支援する手法を検討している。

そこで、公共空間に面する建築物の外装材や看板などの付属物の構成、維持管理の状況等に関わる情報を GIS（地理情報システム）等と連携させていくための検討として、

・建築物の外壁及び付属物の数量把握手法に関する調査

・建築物の外壁の形態及び属性情報の整備に関するケーススタディ

を行った。

本研究では日常及び地震発生時における外壁落下の危険性に焦点をあてており、外装材や設備、看板等が落下した場合の人的被害リスク等の低減をねらいとしている。主に沿道の建築物の外壁及び付属物について定期報告の内容（外壁落下の恐れに関する調査・診断の結果報告図や写真など）やそれらの情報を GIS 等と関連させて、建築物の外壁構成モデル（オルソ補正して生成した壁面図に外装材や付属物等の構成要素を配置したモデル）に蓄積していくことで、建築物における関係者間の情報共有・伝達や所有者・管理者への指導等で活用する手法の確立を目指すものである。

4.3.1 沿道建物の外壁表面形状等の現況把握技術とデータの利活用

(1) 沿道建物の計測技術

沿道の建築物の外壁を構成する外装材や設備、看板等の数量を簡便に把握する手法の検討のため、測量要素技術を以下 5 の項目に分けて概要を調査した。これら 5 の項目について、要素技術の概要を記す。

1)　3 次元地図データ
2)　航空測量
3)　衛星測量
4)　車両測量　－　レーザ、画像・動画
5)　測　量　　－　3 次元スキャナー、光学測量、簡易測量

1）3 次元地図データ

3 次元地図データは、2 次元情報（平面情報）に、土地の標高やビルの高さなどの 3 次元情報を加えたもので、2 次元（平面）のデジタル地図より、リアルに空間を表現することが可能という特徴があり、データは主に以下のようなタイプに分けることできる。

①　地形や地表の起伏を表現
②　家屋の形状のみによる 3 次元都市モデルを表現
③　現実の街並に近いリアリティを表現

今回の調査対象となる「建築物の外壁や付属の設備、看板等の数量把握」が可能なデータを考えると、歩行者やドライバーの視点で直感的かつわかりやすく、現実の街並に近く、

リアリティを持った土地の標高やビルの高さなどの 3 次元情報を加え表現したデータといことになると思われる。

一般に親しまれているところでは、米国 Google 社;「Google Earth」ストリートビューが良く知られているものである。

2)　航空測量

航空測量には、主に次のような手法がある。

ア．航空レーザ　;

地上にレーザ光を照射し、地上から反射するレーザ光との時間差より地上までの距離を求める測量方法である。得られる地上までの距離と、GPS 測量機、IMU(慣性計測装置)から得られる航空機の位置情報より、地上の標高や地形の形状を精密に調べることが可能である。

また、近赤外線による能動センサを使用するため太陽の光量の影響がないため、航空機が飛行可能な天候でかつ下に雲等がなければ計測が可能である。但し、都市部では掃射されたレーザ光がビルのガラス面で鏡面反射し、路面で拡散したレーザ光が受光系に戻り多重反射となるため、ノイズを除去する工程が必要になることがある。

イ．航空写真　;

2 枚 1 組のステレオ航空写真対の撮影の瞬間の位置関係を再現することにより、写真上の像の位置を把握することで、対応する地上点の位置を判明させる方法である。

・アナログカメラ：

2 枚の写真（ポジフィルム）の位置関係を図化機の中で相対的に再現し、ステレオ実態視することにより視覚的に 3 次元空間を生じせしめ測量図を作成する。デジタル化の波におされているがフィルム特有の持ち味がある。

・デジタルカメラ：

色彩の再現性が高くモノクロ、近赤外の撮影が可能である。写真をあらかじめ画像データ化しているため、「再配列処理」を通じて幾何学的位置関係の画像を再現し、計測する。

（参考）デジタル航空写真は、フィルム航空写真よりも陰影部を鮮明に表現できる、建物等の影部の情報を詳細にとらえることが可能。

・オブリーク航空カメラ：

同じ地点から異なる 5 方向の写真を同時に撮影することができ、更に短いシャッターインターバルで数多くの写真を撮影できることから、ビル等による隠蔽部の影響を少なくし、壁面情報を含む空中写真の撮影が可能となる。よりリアルな 3 次元モデルを作成し、計測することができる。

また、測定するときの方法で整理すると次のように整理できる。

①小型機利用

小型機からの高高度測量は、迅速に広域面積の 3 次元モデルを作成するのに適

しておりコスト面でも優位となる。飛行速度が速く、1回あたりの飛行後続時間が長く機体姿勢も安定し、直進性が高い。また、ヘリコプターと同等の高密度なデータ取得も可能（0.5m～1.0m）である。

②ヘリコプター利用

1回あたりの飛行後続時間が短いため、狭域面積の地形に合わせた柔軟な飛行が可能であり、機動性のある運用ができ、山間部、路線、狭い範囲の計測に適している。低い高度から計測することが可能で高密度のデータ取得が可能である。

④ UAV-無人機利用

UAVは、大まかに３つのタイプ、a)固定翼型、b)回転翼（シングルローター）型、c)マルチローター型に分類できるが、今後の産業用UAVの主流となりつつあるのはマルチローター型とのことである。低空・接近撮影が手軽に利用でき、時間短縮で低コストであるが、フライトできる時間が短く強風や悪天候に弱く、遠隔操作になるので精度を考えると狭い領域に限られる。

但し、平成27年12月10日からドローン（マルチコプター）、ラジコン機、農薬散布用ヘリコプター等の無人航空機の飛行ルールが新たに導入され、『空港やその周辺（概ね半径9km以内)』、『人や家屋が密集している地域の上空』が飛行禁止区域となり飛行の許可が必要になる。なお、東京23区や地方主要都市の大半が禁止区域の対象になっている。

ウ．衛星測量

大縮尺の図を作成する細部の測量に広く用いられる。人工衛星を用いて地上観測点の位置を求める方法で、現在各国では衛星の発射する電波のドップラー効果によるGNSS（全地球航法衛星システム）測量が用いられている。従来の測量では不可能だった場所や視通しが効かない場所での測定が可能となり、天候に左右されることなく高精度の基線測定が可能となる。なお、「GNSS」とは、Global Navigation Satellite Systemsの略で、全地球航法衛星システムをいう。アメリカが運営しているGPS、欧州が進めているGALILEO、ロシアが再構築しているGLONASS、日本の準天頂衛星等測位衛星（みちびき）の総称である。 日本でGPSと連携して国内の高精度測位を実現する「準天頂衛星システム」の運用を推進している。

なお、これまでGPS測量が困難であったビル街においても、GPS、準天頂衛星、GLONASS、Galileo といった多数の衛星測位システムを利用することで、測量できる範囲の拡大が期待されているが、ビル街では反射波や回折波（マルチパス）が発生し、この影響により測位精度が悪くなることが判明している。

GNSS測量の利用法としては、高精度（数mm）な位置の決定を必要とする測量業務から、数十メートル程度の精度でよいカーナビゲーションのレジャー用まで様々な用途がある。測量業務では、高精度な結果が可能な「干渉測位」といった複数地点で受信機を同時に観測して衛星からの電波到達の差（位相差）を解析することによって受信機関の距離を求める方法が使われる。干渉測位の方法も大別すると表4.3.1-1に示す4種類がある。

表 4.3.1-1 干渉測位の方法

測定方法	詳細分類	測定精度	測定時間	測定結果	測定条件
スタティック (静的干渉測位)	スタテック	数 mm	約 60 分	後処理	最低 4 衛星 後処理を伴う
	短縮スタテック	数 mm	約 20 分	後処理	最低 5 衛星 後処理を伴う
キネマティック (動的干渉測位)	キネマテック	数 cm	1 秒~1 分	後処理	最低 5 衛星 後処理を伴う
	RTK	数 cm	1 秒～1 分	リアルタイム	最低 5 衛星 テレメータ必要

エ. 車両測量（MMS）

移動計測車両による測量システムである。通称：MMS（モービルマッピングシステム・モバイルマッピングシステム ）といい、車にレーザスキャナー・デジタルカメラ・GNSS 測量機・IMU・走行距離計等を搭載し、移動しながら地形・地物等の三次元位置情報を取得する測量システムのことである。また、ビデオカメラも搭載する方法もある。

通常計測は、運転手・ナビゲーター（助手席）・オペレーター（後部座席）で実施され、40km/h～80km/h での計測が可能となっている。高速道路で走行してもデータ収集精度が低下しない。他の測量方法と比べ（航空機、TS 等）迅速なデータ取得ができ、道路上での測量作業の軽減による作業員の安全確保、及び現地の確認漏れも防止できる。但し、雨天時はカメラレンズに雨水が付着し撮影しても鮮明な画像の取得ができない。なお、地図情報に 360 度のパノラマ ビュー写真を組みこんだ、Google マップのストリートビュー これも MMS の一種にあたる。

オ. 測量

平板測量やオフセット(支距法)測量、直接水準測量(高さを求める)をここでは簡易測量とする。

平板測量とは、平板，平板脚，アリダード，図紙，巻尺などを使って点の位置を求める測量である。2 個以上の地点の位置をあらかじめ平板上に卵白などで固定した図紙上に作図しておき，現地でアリダードによって、それらの点の間の方向線を合せ，他の地点の位置を交会法や光線法で図紙上に作図する方法である。但し、最近は電子平板測量の登場でほぼデジタル化し、トータルステーションが利用されている。

オフセット測量は、平板測量においても、見通しが悪い細部測量ができる。オフセットとは、基準となる線（本線）から直角に、目的物までを測った距離をいい、本線の基点から、このオフセットを出した点までの距離とオフセット（支距）の長さにより、目的物の位置を求めていく方法である。

水準測量は高低測量のことで、2 点間の高さの差を求める測量のことである。2 点に標尺を垂直に立て，その中間に水準儀を置き，水平視線が標尺と交わる点の読みの差をとれば，高さの差が求められる。この方法を積み重ねて地形の高低を測るやり方を直接水準測量といい，最も精密な方法といわれる。なお、精度は落ちるがトータルステーションなど水準儀以外の機器を使って高さを求める測量を間接水準測量という。

(2) 建築物の外壁及び付属物等の構成要素の整理

1)　対象建物構成要素

建物の構成要素を整理するにあたって、平常時において、当該建物が通行人等に対して安全であるための管理が十分に行われているか、また管理を行う必要があるかの観点から検討を加え、特に主要道路に面する建物部位のうち「壁面」を中心に構成要素を整理した。

また、「壁面」に設置されている設備機器、看板類等の工作物についても脱落等による影響が考えられるものついても構成要素として整理した。

1)-1　構成要素の整理

構成要素の整理にあたって、市街地の主要生活道路に面する一般的な建築物を想定し、そこで使用されていると考えられる資材、器具等を整理した。さらに現地事前調査時の市街地観察や建物調査時点で使用事例があったもの、及び今後外壁に取り付けられる可能性のある事例についても追加整理した。

Ａ：外壁仕上げ

建築物の外壁に使用されている資材について整理した。整理にあたっては、建築積算に用いられる定期刊行物に掲載されている建物の部分別内訳書部位外壁で使用されている細目を参考に名称を設定するとともに、ケーススタディでの利用を考慮して細目コードを設定した。

細目の整理にあたっては、剥落が起こった場合の人的、物的、経済的被害の危険性が大きく、過去に多くの事例が発生しているもの、また、選択する工法によって発生する度合いが多いと想定されるものを中心に整理する事とした。

整理は同一表面仕上げ材ごとに採用工法による違いが明確になるような分類とすることとしたが、定期報告制度の対象となっている建物、新築、改修が最近行われたものは比較的容易に資料により判別することが出来るが、定期報告制度の対象外建物や築年数の古い建物は目視調査による表面仕上げのみの判断になる。そこで工法が判別できない目視調査による表面仕上げのみの細目と工法等を含めた細目のいずれかを選択できるように、細目を整理した。また、比較的剥落等の発生が多くみられる仕上げの出隅、入隅部は役物として細目を整理した。

Ｂ：設備機器類

外壁にボルト等で仕上げ完了後に設置されたものと想定できる設備機器、配管類を整理した。構成要素の分類は、剥落等の原因として取付け工法、取付け部位の状態が影響してくることが考えられるが、本検討では材種とその大きさに絞り細目を整理した。

Ｃ：看板類

看板類は一定規模以上の大きさになれば建築基準法の工作物として扱われるほか、「屋外広告物法」に基づき各都道府県が定めた条例により必要な規制が行われている。しかし

ながら、過去に多くの剥落等による事故が発生している事から、行政が現況を把握する事が出来るよう工作物として構成要素を整理した。構成要素の分類は設備機器と同様なことが言えるが本検討では材種とその大きさに絞り細目を整理した。

看板の種類は材質（金属、プラスチック製、木製、布製）ごとに次の 4 種類とした。

・突出看板　　：外壁面から突出して設置されている縦型のもの
・突出横型看板：外壁面から突出して設置されている横型のもの
・壁面看板　　：外壁面を覆う形で設置されているもの
・独立看板　　：建物に緊結されていない独立しているもの

この他に日除（固定式と可動式)、BOX 型に分類した。

それぞれの大きさは次による。

・大型：階の高さ１層分を超えるもの、出入口幅を超えるもの、壁面の 1/2 を超えるもの。
・中型：階の高さ 1 層分程度のもの出入口幅程度のもの、壁面の 1/2 程度のもの
・小型：上記に含まれない小型のもの

D：その他

壁面を利用した各種の看板、工作物、設備機器等で特殊例や今後利用が多くなると想定されるものを「その他」に整理した。代表的なものを次に示す。

・造形および装飾看板類　（例：写真 4.3.1-1）：
　立体的に装飾した看板、モニュメント等で外壁面に固定されているもの。又は敷地内に設置されているもの
・ネオンサイン　（例：写真 4.3.1-2）：
　ネオンサイン単独で壁面に設置されているもの（壁面看板の一部とみなされるものは除く）
・壁面緑化　（例：写真 4.3.1-3）：
　壁面に金属枠等で設置されている緑化物
・壁面設置型・独立型太陽光パネル（例：写真 4.3.1-4）：
　壁面に設置した太陽光パネルは今後使用が多くなってくるものと想定される。
　→設備に整理
・ボックス型看板（例：写真 4.3.1-5）：
　アルミ枠、プラスチック等で構成されているボックス型の看板
　→看板類に整理

写真 4.3.1-1 造形・装飾看板類の例

写真 4.3.1-2 ネオンサインの例

写真 4.3.1-3 壁面緑化の例

写真 4.3.1-4 壁面設置型・独立型太陽光パネル

写真 4.3.1-5 ボックス型看板

1)-2 構成要素の細目一覧表の作成

リストアップした細目を仕上げ種類別に分類した。比較的事故例が多いと想定されるタイル仕上げについてはタイル形状、工法別に細かく整理した。なお、調査時点での市街地観察や新たに使用例があったものはその都度細目一覧表に追加した。構成要素細目一覧表を表 4.3.1-2～表 4.3.1-4 に示す。

表 4.3.1-2 構成要素細目一覧［A：外壁仕上げ］

種目	仕上げ種別		細目コード	名称	摘要	単位
A:外壁仕上げ	AH	RC系パネル	AH01100	ALC板	吹付け仕上げ	㎡
			AH02100	アスロック		㎡
			AH03100	ケイカル板		㎡
	AJ	石	AJ01100	花こう岩		㎡
			AJ01201	花こう岩	外壁湿式工法	㎡
			AJ01202	花こう岩	乾式工法	㎡
			AJ02100	大理石	壁	㎡
			AJ04100	ネオパリエ	壁	㎡
			AJ05100	その他	壁	㎡
	AK	タイル	AK01100	小口タイル		㎡
			AK01201	小口タイル	改良圧着張り	㎡
			AK01281	小口タイル　役物小口90度曲がり	改良圧着張り	m
			AK01282	小口タイル　役物長辺90度曲がり	改良圧着張り	m
			AK01301	小口タイル	改良積上げ張り	㎡
			AK01401	小口タイル	密着張り	㎡
			（役物類は各材種、工法ごとに発生するが本欄では小口タイルのみの表現にとどめ、他は略した。下記のタイルについても同様である）			
	AK	タイル	AK02100	二丁掛タイル		㎡
			AK02201	二丁掛タイル	改良圧着張り	㎡
			AK02301	二丁掛タイル	改良積上げ張り	㎡
			AK02401	二丁掛タイル	密着張り	㎡
			AK03100	三丁掛タイル		㎡
			AK04100	四丁掛タイル		㎡
			AK05100	100角タイル		㎡
			AK06100	150角タイル		

種目	仕上げ種別		細目コード	名称	摘要	単位
	AK	タイル	AK31201	モザイクタイル　50角	モザイクタイル	㎡
			AK31202	モザイクタイル　50角	マスク張り	㎡
			AK32201	モザイクタイル　50角二丁	モザイクタイル	㎡
			AK32202	モザイクタイル　50角二丁	マスク張り	㎡
	AL	モルタル･吹付け等	AL01100	打ち放し		㎡
			AL02100	リシン吹付け		㎡
			AL03100	吹付けタイル		㎡
	AM	金属系パネル･カーテンウォール	AM01100	金属パネル		㎡
			AM02100	アルミカーテンウォール		㎡
	AN	ガラス	AN01100	ガラス		㎡
	AP	金属	AP01100	アルミ製手すり	パネルとも	m
			AP01200	鋼製手すり		m
			AP05100	たて樋	塩ビ、鋼管	m
			AP07100	タラップ		箇所
			AP07200	鉄梯子		箇所
			AP08100	鉄骨階段		箇所
			AP10100	庇類（建物と一体となっているものを除く）		箇所
	AQ	開口	AQ01100	窓		㎡
			AQ02100	扉		㎡
			AQ03300	シャッター		㎡
	AT	店舗等外装材	AT01100	サイディング･窯業系		㎡
			AT02100	サイディング･金属系		㎡
			AT03100	サイディング･セラミック系		㎡
			AT04100	サイディング･樹脂系		㎡
			AT05100	サイディング･木質系		㎡
			AT06100	スレート板		㎡
			AT10100	金属板張り		㎡
			AT20100	板張り		㎡
			AT21100	瓦（洋風瓦）		㎡

表 4.3.1-3 構成要素細目一覧［B ：設備機器類］

種目	仕上げ種別		細目コード	名称	摘要	単位
B:設備機器類	BA	空調設備	BA01100	室外機	大型	台
			BA01200	室外機	中型	台
			BA01300	室外機	小型（ウインドエアコン）	台
	BF	ダクト・配管・電線管類	BF01100	ステンレス製ダクト		m
			BF01200	給排水パイプ		m
			BF01300	電線管		m
	BJ	換気設備	BJ01101	ガラリ		㎡
			BJ02101	換気フード		箇所
			BJ03101	換気扇		箇所
	BL	電気設備	BL01101	投光器		箇所
			BL01102	スポットライト		箇所
			BL01103	防犯灯		箇所
			BL01104	外灯・庭園灯		箇所
			BL02100	BS・CSアンテナ		箇所
			BL02200	防犯カメラ		箇所
			BL02300	インターホン用子機		箇所
			BL02400	入退室管理用子機		箇所
			BL07101	太陽光パネル	独立型	箇所
			BL07102	太陽光パネル	壁面型	㎡

表 4.3.1-4 構成要素細目一覧［C ：看板類・D ：その他］

種目	仕上げ種別		細目コード	名称	摘要	単位
C:看板類	CA	看板類	CA01100	突出看板	大型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA01200	突出看板	中型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA01300	突出看板	小型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA02100	突出看板	大型　木製	箇所
			CA02200	突出看板	中型　木製	箇所
			CA02300	突出看板	小型　木製	箇所
			CA03100	突出横型看板	大型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA03200	突出横型看板	中型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA03300	突出横型看板	小型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA04100	突出横型看板	大型　木製	箇所
			CA04200	突出横型看板	中型　木製	箇所
			CA04300	突出横型看板	小型　木製	箇所
			CA10100	壁面看板	大型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA10200	壁面看板	中型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA10300	壁面看板	小型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA11100	壁面看板	大型　木製	箇所
			CA11200	壁面看板	中型　木製	箇所
			CA11300	壁面看板	小型　木製	箇所
			CA12100	壁面看板	大型　布地製	箇所
			CA12200	壁面看板	中型　布地製	箇所
			CA12300	壁面看板	小型　布地製	箇所
			CA13100	独立看板	大型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA13200	独立看板	中型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA13300	独立看板	小型　金属（プラスチック）製	箇所
			CA14100	日除け看板	固定式	箇所
			CA14200	日除け看板	可動式	箇所
			CA15100	BOX看板	BOX型	箇所
			CA16100	ケンスイ幕		箇所
D:その他	DA	その他	DA01100	ネオンサイン		箇所
			DA02100	造形・装飾看板		箇所
			DA03100	壁面緑化		㎡

2)　構成要素の把握に適した計測手法の検討

建築行政に係わる自治体職員等が沿道建物の現況を把握する方法として、確認申請図による建物外観の把握や定期調査報告制度による現況の把握は可能ではある。しかしながら、定期報告制度の対象になっていない建物、築年数が経過している建物の維持修繕工事、テナントが移動するたびに行われるであろう工事等は規模によって申請の必要が無いため、行政の持つ情報と現況とが乖離している要因になっている事が考えられる。看板類については屋外広告物法に基づく各自治体の条例により一定規模以下の広告物は行政の許可を得ることなく設置する事が出来るため、この場合も現況を把握する事が出来ない。

しかし、この場合であっても建物所有者側において適切な維持管理が行われ、現況が把握され、問題があれば適切に処置されている場合は、必ずしも詳細な情報を行政が把握している必要はなく、基本的な情報について行政側が把握しておくだけで良いものと考えられる。

そこで平常時において、当該建物が通行人等に対して安全であるための管理が十分に行われているか、また管理を行う必要があるかの観点から、行政が把握するべき情報の精粗を分類し、それを調査する方法として前 4.3.1 の 1)で整理した要素技術を利用した場合どんな要素技術の組合せがあるかを検討した。

想定したレベルを次の通りとし、レベル毎の把握するべき情報、形状レベル及び表示レベル等をまとめた。

ア．レベルー１：CAD2 次元情報

イ．レベルー２：CAD2.5 次元＋レイヤ構成付

ウ．レベルー３：CAD3 次元モデル

エ．レベルー４：3 次元モデル＋属性情報付

ア．レベルー１：CAD2 次元情報

表 4.3.1-5 レベル毎の把握するべき情報、形状レベル及び表示レベル等　レベル-１

構成要素	要素技術（数字はp44の測量技術の分類番号）
都市計画地域地区：商業地域、防火地域等 土地利用状況：事務所建設物、専用商業施設、集合住宅等 建物の構造：ＲＣ造、木造等 建物階数　：１階、２階、８階～１０階等 建物高さ　：10m未満、15m以上 30m未満等	行政公開情報 せたがやｉＭＡＰ（世田谷区）等
敷地及び建物の配置、建物階数の把握	住宅地図　ゼンリン住宅地図
敷地及び建物の配置、外壁の形状（主な表面仕上げ）	1)　3次元地図データ 高精度の3次元デジタル地図
看板、設備機器等	目視、写真の併用

図 4.3.1-1 行政公開情報の例
（せたがやｉＭＡＰ）

図 4.3.1-2 行政公開情報の例
（横浜市行政地図情報提供システム）

活用方法の例

・沿道全体の建物種類（事務所・マンション等）、高さ、階層等建物構成がどの様になっているかが、２次元情報程度で表示される。
・面的な情報のみで奥行き感は無い
・沿道全体の現況は分かるが、当該建物及び沿道全体についての維持・安全管理についての現況を把握する目的としては得られる情報が少なく、数量を算出する事は難しい。

イ．レベルー２：CAD2.5 次元＋レイヤ構成付

表 4.3.1-6 レベル毎の把握するべき情報、形状レベル及び表示レベル等　レベル-2

構成要素	要素技術（数字はp44の測量技術の分類番号）
各建物の立面 外壁の表面形状	点群データを取得しオルソ図を作成する 4)車両測量（レーザ） 表面仕上げは目視、写真の併用
看板、設備機器等	目視、写真の併用

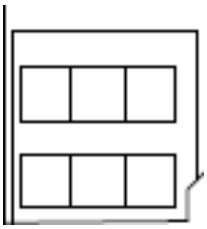


図 4.3.1-3 オルソ図　例

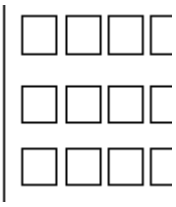
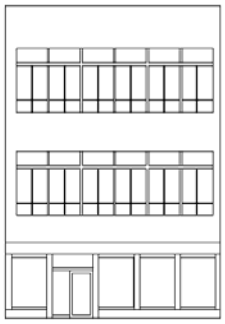
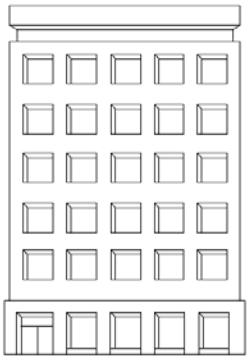


図 4.3.1-4 オルソ図　例



＊外壁面がほぼフラットなためオルソ図から数量をかなり正確に計算できる。

図 4.3.1-5 オルソ図　例



＊見込みが深く窓面が奥に設置されているオルソ図では見込み部分は表示できないため見込み部分の数量算出は出来ない

図 4.3.1-6 オルソ図　例

活用方法の例

・沿道全体を車両によって、測定していくので点群データの取得は速やかにできる。
・看板類、設備機器類も同時に取得する事が出来る。
・点群データからオルソ補正を行った壁面図の作成は、外壁面とベランダ立上り壁面等でレイヤを分けて作図し、奥行き情報を補完する。
・「落下の恐れある部分」の算定には、道路境界からの距離を別に測定する必要がある等、オルソ図だけでは数量を算出する事が難しいので、どこまでの精度であれば使用目的にかなうかを検討したうえで作図し、数量の算出を容易にする工夫が必要である。
・外壁表面仕上げ、設備機器類、看板類をオルソ図から特定する事はかなり難しいため、写真を併用した目視調査が必要であると考えられる。

ウ．レベルー３：CAD3 次元モデル

表 4.3.1-7 レベル毎の把握するべき情報、形状レベル及び表示レベル等　レベル-3

構成要素	要素技術（数字はp44の測量技術の分類番号）
各建物の立面 外壁の表面形状 外壁見込み部分の形状	点群データを取得しオルソ図を作成する 5)測量（３次元スキャナーレーザ） 表面仕上げは目視、写真の併用
看板、設備機器等	目視、写真の併用

写真 4.3.1-7 出入口

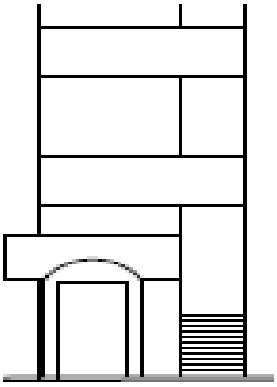


図 4.3.1-8 オルソ図での表現

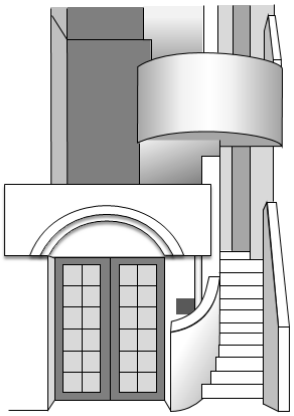


図 4.3.1-9 奥行きを表した 3 次元表現

活用方法の例

・建物から離れた所から複雑な形状の点群データを取得できる。車両による測定と異なり、その都度測距儀を盛り替えていくため、連続してデータを取得していく事は出来ない。
・特定の建物（文化財建物等）で図面等が得られない場合であっても、詳細な３次元ＣＡＤ図を作成する場合に適している。
・表面仕上げや看板、設備機器等はレベルー２と同様に写真の併用による目視調査が必要であると考えられる。
・数量はかなり詳細に算出する事が出来る。

エ．レベルー４：3 次元モデル＋属性情報付

表 4.3.1-8 レベル毎の把握するべき情報、形状レベル及び表示レベル等　レベル-4

構成要素	要素技術
各建物の立面 外壁の形状 各部位の劣化状況 看板、設備機器等	3次元モデルを行政における管理に利用する一環として、落下の恐れある構成要素の点検結果等を属性情報として蓄積し、利用する。

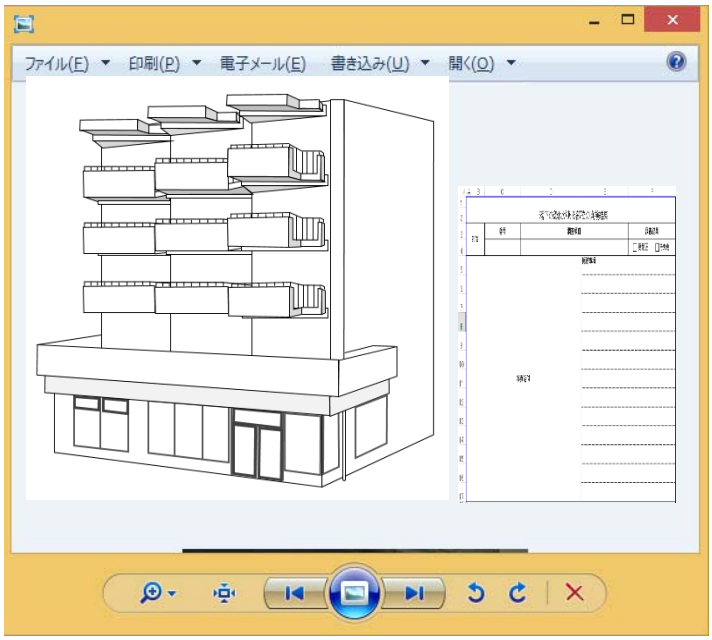


図 4.3.1-10 3 次元モデルと属性情報の表示画面（イメージ）

・3 次元モデルに構成要素の点検結果、点検基準（仮称）や被害影響度基準（仮称）に基づく点検評価結果を属性情報として蓄積し、利用が可能となる。
・数量は保存されている設計図、工事内訳書等の利用により詳細な数量が算出できる。
・属性情報を検索、抽出し、分析する事により沿道全体の管理状況が把握できる。

4.3.2 建築物の形態及び属性情報の整備に関するケーススタディ

適切な維持管理が求められる外壁及び付属物等の構成要素を把握し、管理状況に関わる情報を整備する手法について、前項で検討した要素技術を利用して実際の市街地に適用した際の課題等を検討するため、道路の一定区間における沿道の建築物の外壁及び付属物等の関係データの試算を行った。

(1) 対象区域の概要把握

1) 事前調査による該当地域の特性等の把握

対象区域について事前調査を行い、道路の種類の異なる 3 カ所を具体的な対象区間を設定した。

ア．幹線道路 幅員 22m以上、4 車線以上、歩道 に面する空間 （道路片側）

国道 246 号線 池尻大橋駅付近～「三宿」交差点

・比較的大規模な事務所、集合住宅が多数建設されている地域
・（通称） 玉川通り：世田谷区池尻 3 丁目 1-1～世田谷区池尻 3 丁目 30-10
・報告書内の略号を「ＴＭＡ－Ｌ」とした。

イ．地区幹線道路 幅員 15m 以上 に面する空間

都道 3 号線「三軒茶屋」交差点～「若林」交差点

・比較的大規模な集合住宅が多数建設されている地域
・（通称） 世田谷通り：
①世田谷区三軒茶屋 2 丁目 15-12～世田谷区三軒茶屋 2 丁目 56-9
②世田谷区太子堂 4 丁目 3-1～世田谷区若林 1 丁目 18-6
・報告書内の略号をそれぞれ①「ＳＥＴ－Ｌ」、②「ＳＥＴ－Ｒ」とした。

ウ．地区幹線道路 幅員 10～13m 以上 に面する空間

（通称） 茶沢通り「三軒茶屋」交差点～世田谷太子堂郵便局付近

・南側地域が商業地域、北側地域が近隣商業地域となっており、比較的中小規模の建物が多く、特に北側地域については住商併用住宅が多く建設されている地域
・①世田谷区太子堂 4 丁目 23-16～世田谷区太子堂 5 丁目 17-16
・②世田谷区太子堂 2 丁目 15- 4～世田谷区太子堂 3 丁目 20-7
・報告書内の略号をそれぞれ①「ＣＨＡ－Ｌ」、②「ＣＨＡ－Ｒ」とした。
※略号のＬ、Ｒは三軒茶屋交差点を背に各通りを見た場合の左側をＬ、右側をＲとした。

各区域の現況は以下の表 4.3.2-1 の通りである。

表 4.3.2-1 対象区域の現況

略号 通称	都市計画地域 地区	沿道の主な現況			
		土地利用	構造	階数	高さ
ＴＭＡ 玉川通り	商業地域 容積率　500% 建蔽率　80%	事務所、集合住宅が多数	耐火造	4,5 階以上が多数	15m以上 45m未満が多数
ＳＥＴ 世田谷通り	商業地域 容積率　500% 建蔽率　80%	集合住宅が比較的多い	耐火造	８階以上の建物が多数	Ｌ側 30m以上 45m未満が多数 Ｒ側 30m以上 45m 未満、15m 以上 30m未満が約半数ずつ
ＣＨＡ 茶沢通り	商業地域 容積率　500% 建蔽率 80% 対象区域の北側半分は近隣商業地域容積率　300% 建蔽率　80% 準防火地域	住商併用住宅が多数	耐火造 近隣商業地域では防火造も見られる	商業地域は１５m以上３０m未満、 近隣商業地域は 10m未満が多数	商業地域は１５m以上３０m未満、 近隣商業地域は 10m未満が多数ある

2)　建物調査方法

前4.3.1の(2)項で検討した結果を踏まえ、3地域をＭＭＳにより点群データを取得し、オルソ図を作成するレベル２に相当する手法とそれを補完する手法として目視及び写真を併用し沿道調査を行った。

作業手順を次に示す。

①前調査の実施

・住宅地図（ゼンリン住宅地図）による調査対象建物の把握

・全ルートの目視調査

②沿道概略オルソ図の作成

・ＭＭＳ（Mobile Mapping System）による点群データの取得。

・点群データより沿道概略オルソ図の作成

③目視による沿道建物調査の実施

・外壁仕上げ材の把握

・外壁に設置されている設備機器、看板類の把握

(2) ケーススタディの実施

1) 沿道建物測定

①測定作業

・測定日時　平成 27 年　12 月　21 日　10 時～13 時

②測定方法

測定は、RIM（マルチ測定車）測定により実施した。測定の流れを図 4.3.2-1 に示す。

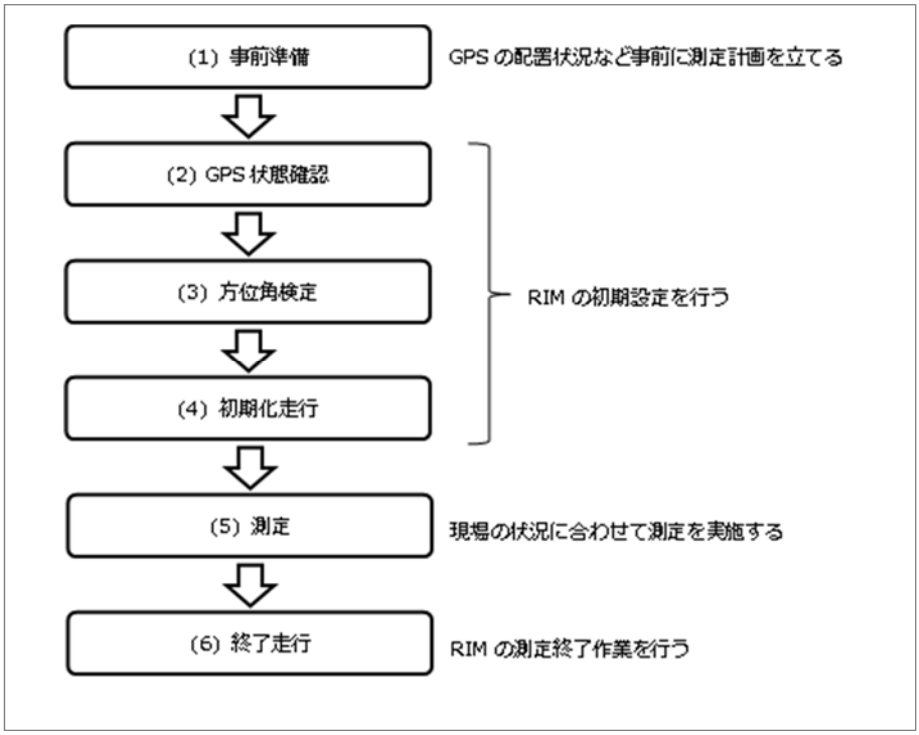


図 4.3.2-1 断面図作成フロー

・事前準備

測定計画を立てる。RIM 測定では GSP の個数が 5 個以上必要であるため、測定日の GPS の飛来状況を確認し、最適な時間を設定する。

・GPS 状態確認

GPS 状態を確認するため、RIM の上空が十分開けていて、かつ 10 分程度停車できる場所に停止させる。そして GPS の個数が 5 個以上であるかを確認する。

・方位角検定

3 台の GPS 受信機で RIM がどちらの方向を向いているかを計算する。これを方位角検定といい、ｂ.で停車した GPS 受信状況が良好な状況において約 2 分程度で計算される。

・初期化走行

GPS、IMU およびオドメータを初期化するための作業を初期化走行という。

GPS により測定原点の測位および IMU の初期化のため、まず GPS が 5 個以上（6 個以上が推奨）受信できる状態にする。その後 6 分間静止状態を保ち、IMU の初期化を行う。その際、人の乗降やドアの開閉など車体が揺動するような動き、また RIM を走行させてはいけない。

6 分間静止後、IMU の横方向の加速度センサの初期化、およびオドメータのキャリブレーションのため、GPS の受信を良好な状態に保ったまま、左右に 5 回旋回し、さらに 2km 以上の走行を行う。

・測定

現場の条件に合わせて測定を行う。

・終了走行

測定終了後、後処理作業時の精度向上を目的に初期化走行と同様、終了走行を実施する。

解析までのデータの流れを図 4.3.2-2 に示す。

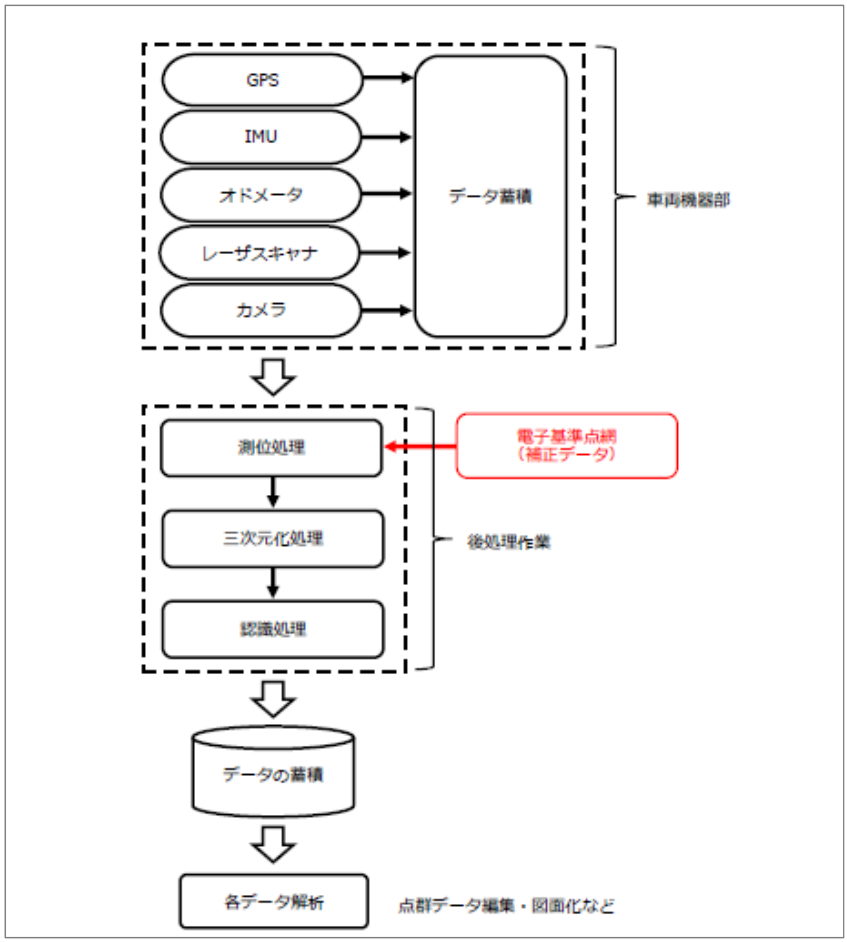


図 4.3.2-2 データの流れ

2） 沿道建物概略オルソ図作成

点群データからオルソ図を作成した例を以下に示す。

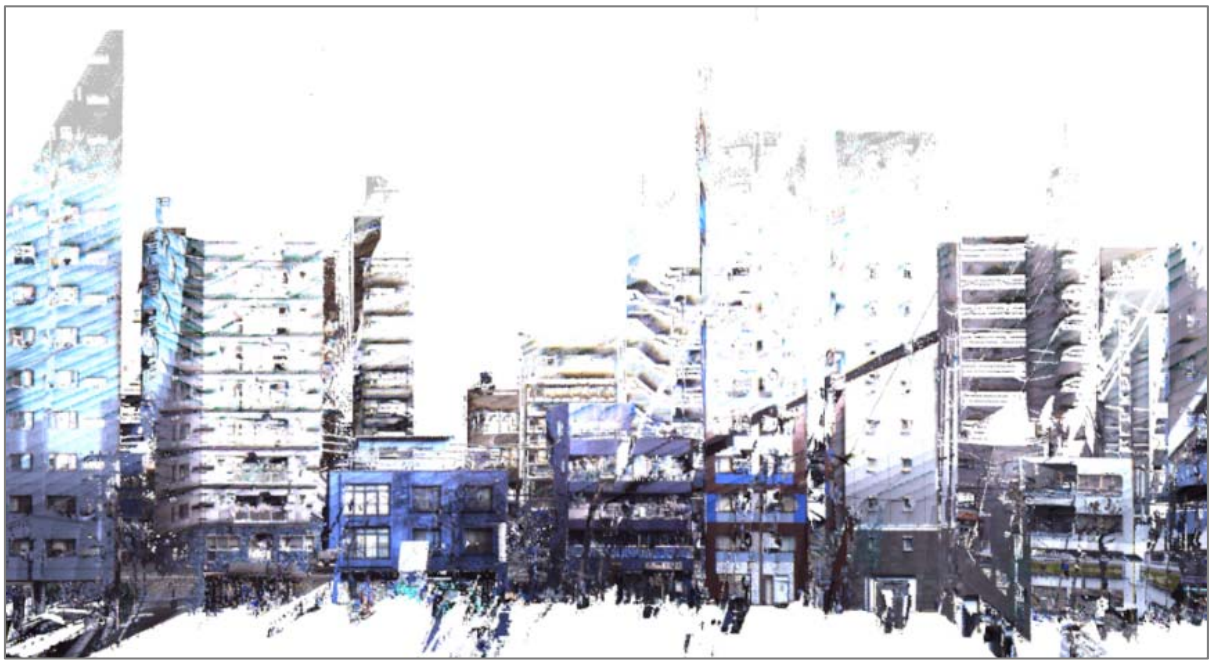


図 4.3.2-3 点群データの例

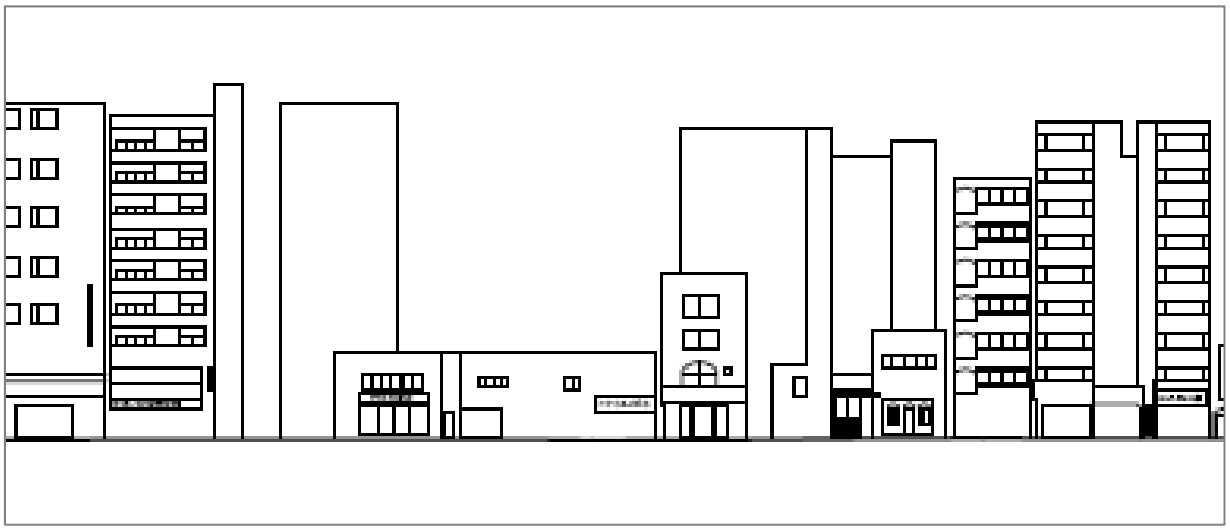


図 4.3.2-4 オルソ図の例

3) 沿道建物概算数量の算出

各対象区域について点群データより作成したオルソ図を基に以下の要領で概算数量を算出した。

①算出した数量

・外壁面積：オルソ図に表示されている面の面積

・外壁仕上げ面積：外壁面積－（「落下により歩行者等に危害を加えるおそれのない部分※」＋開口部面積）

・構成要素別仕上げ面積：2 以上の構成要素がある外壁について、構成要素毎に分割した面積

・設備機器類：　構成要素ごとの箇所数

集合住宅等のベランダ上部に設置されている室外機（天吊り）はベランダ内に落下するものとして計上しない

・看板類 /その他：構成要素ごとの箇所数

※「落下により歩行者等に危害を加えるおそれのない部分」の考え方について

平成20年4月1日付国住指第２号「建築基準法施行規則の一部改正等の施行について（技術的助言）」（以下、技術的助言と略記する）によった。具体的には集合住宅においてベランダ等がある場合、外壁面崩落により落下物がベランダ内に落下するとして、その外壁面が「技術的助言」の範囲内である場合はその部分の面積をおそれのない部分とした。

②数量算出の前提条件

数量算出の前提条件は次による。

ａ．オルソ図に示されている道路面に正対している建物面の寸法を計測する。

・建物が正対していないことによる斜め壁等の見かけ寸法の短縮は考慮しない

・開口部等の見込みは計測しない

ｂ．原則として道路境界線に建物外壁面又はベランダ立上り面があるものとし、技術的助言に規定する水平面距離を 0ｍとした。

・敷地内に落下する恐れについては考慮しない。

ｃ．下記建物についてはオルソ図に示されている歩道上のアーケードは考慮しないものとした。

・ＳＥＴ－Ｌ001、Ｌ002，Ｌ003，Ｌ004、Ｌ005、Ｌ006

・ＳＥＴ－Ｒ003、Ｒ004，Ｒ005

③数量算出一覧表

以下は通りの各集計表として整理した。

表 4.3.2-2 対象となる建物数及び階数の平均

区域名-CD	対象となる建物数	階数平均
SET-L	36	7.86
CHA-L	53	6.77
CHA-L	68	2.59
CHA-R	58	3.86

表 4.3.2-3 外壁面積と対象仕上げ面積

外壁 面積計	対象仕上げ 面積計	外壁面積に対する対象仕上げ面積の比率
12530.52	8063.07	64.3%
10612.96	6054.12	57.0%

表 4.3.2-4 仕上げ種別一覧(外壁仕上げ)

	RC 系 パネル	石	タイル	モルタル・吹付け 等	金属系パネル・ カーテンウォール	店舗等外装材
SET-L	104.21	266.93	5694.6	1275.28	625.28	96.77
CHA-L	0	161.33	3844.98	1317.92	461.18	268.71
CHA-L	160.27	132.8	1413.8	1676.61	97.32	176.49
CHA-R	179.46	369.25	2072.42	1080.08	669.15	151.47

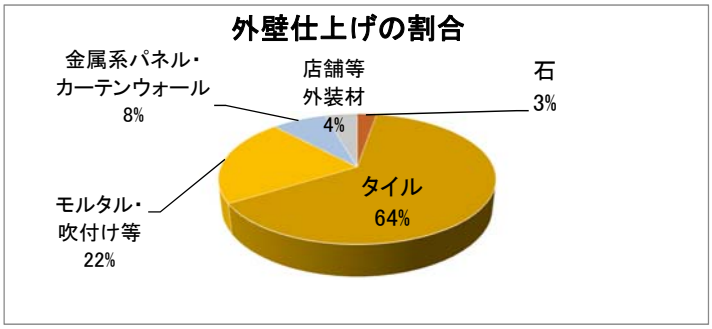


図 4.3.2-5 仕上げ種別(外壁仕上げ)の割合

表 4.3.2-5 仕上げ種別一覧(外壁仕上げを除く)

(単位:箇所)

仕上種別 区域名	BA 空調設備	BF ダクト・配管・ 電線管類	BJ 換気設備	BL 電気設備	CA 看板類	DA その他
CHA-L	1	3	0	8	126	0
CHA-R	1	0	0	7	73	2
SET-R	0	0	0	6	57	0
SET-L	3	0	0	0	43	0
TMA-L	2	1	0	1	76	1
合計	7	4	0	22	375	3

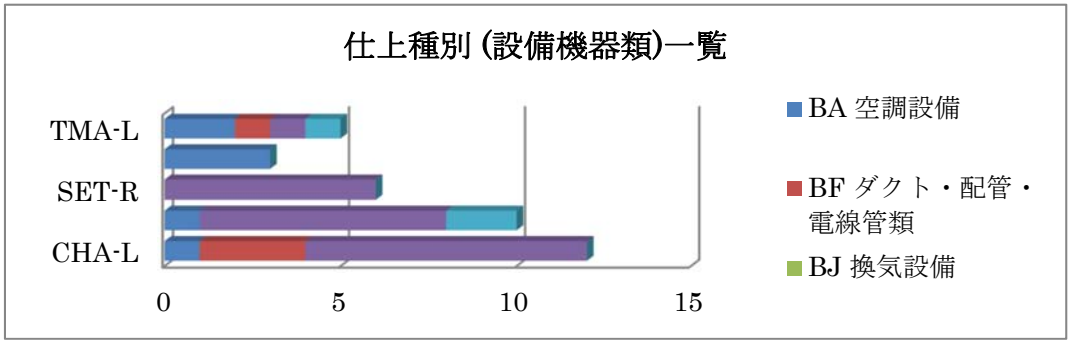


図 4.3.2-6 仕上げ種別一覧(設備機器類)

表 4.3.2-6 仕上げ種別一覧(看板類)

(単位:箇所)

区域名 \ 仕上種別(CA)	突出看板	突出横型看板	壁面看板	独立看板	日除け看板	BOX看板	ケンスイ幕
CHA-L	45	29	12	2	38	1	1
CHA-R	22	22	5	3	21	0	0
SET-R	18	16	5	9	8	0	0
SET-L	16	13	3	4	7	0	0
TMA-L	27	17	14	10	8	0	0
合計	128	97	39	28	82	1	1

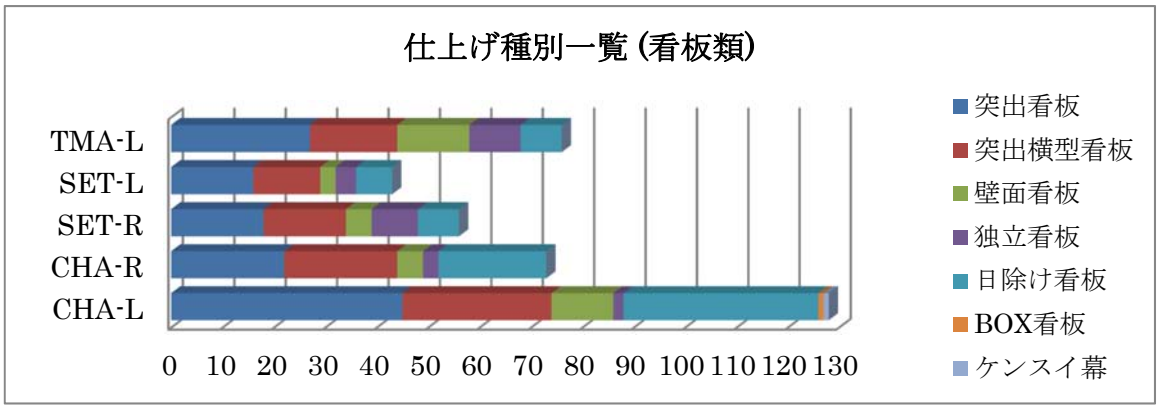


図 4.3.2-7 仕上げ種別一覧(看板類)

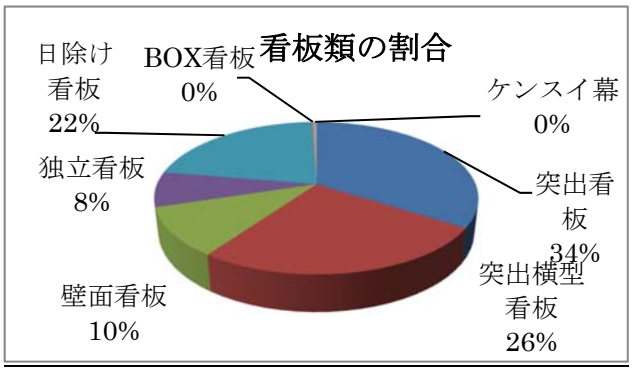


図 4.3.2-8 仕上げ種別(看板類)の割合

4) 詳細調査建物の概算数量算出

ＳＥＴ－Ｌ031 及びＣＨＲ－Ｌ074 ビルについて、点群データ、オルソ図及び現地写真等により概略の平面図、敷地配置図を作成し、それによる数量を算出した。

① ＳＥＴ－Ｌ031 建物現況

図 4.3.2-9 に示すとおり、建物は敷地境界から６ｍ、中央部は 15ｍの位置に配置されている。

落下の恐れある高さの算定を行ったところ、建物中央部は敷地境界から 15ｍ離れているので敷地内に落下するものとした。建物の両側（敷地境界に近い部分）・5 階以上のｃ部分はすべて落下の恐れある部分、建物両側（敷地境界に近い部分）・4 階以下のａ部分は落下の恐れのない外壁面、建物両側（敷地境界に近い部分）・3 階以下のｂ部分は落下の恐れのないベランダ立上りとなり、ａ－ｂ間のベランダ立上り部は落下の恐れがある部分となった。（ベランダに面する外壁は落下の恐れの無い部分とした）

表 4.3.2-7 に概算数量の算定値、表 4.3.2-8 に詳細調査建物［ＳＥＴ－L031］の概算数量一覧を示す。

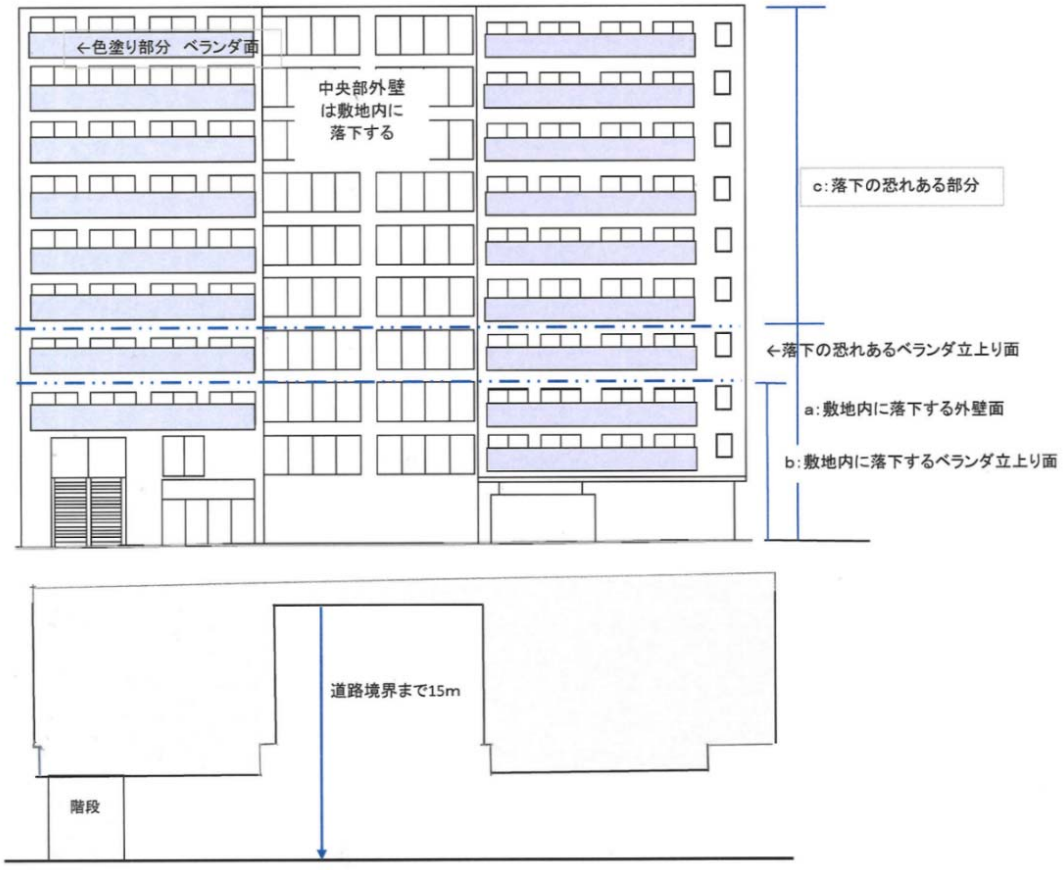


図 4.3.2-9 ＳＥＴ－Ｌ031 建物現況図

表 4.3.2-7 概算数量の算定値

・壁面全体面積:	1,167.0㎡
・仕上対象面積:	294.0㎡
・仕上げ別面積:	
小口タイル:	48.0㎡
手すり:	233.0㎡
ガラス:	13.0㎡

表 4.3.2-8 詳細調査建物[ＳＥＴ－L031]の概算数量一覧

建物高さ m		30.0	3.0/1F×10階
道路境界までの距離 m	外壁面～	6.0	
	ベランダ立上面～	4.5	
	中央廊下壁面～	15.0	
敷地内に落下する高さの上限値 m	外壁面	12.0	(6.0m×2) 5FL以下
	ベランダ立上面	9.0	(4.5m×2) 4FL 以下
	中央廊下立上面	30.0	(15.0m×2)※危害が及ばない
壁面全体面積	w×H	1,167.0	38.9m×30.0 m^2
a部分			
外壁面は全て敷地内に落下するので対象外		-466.8	38.9m×12.0 m^2
2F・3Fベランダは対象外			
b部分 外壁面はa部分に含まれる			
a－b間のベランダ立上りが対象になる		38.4	(12.8m+12.8m)×1.5 m^2
c部分 6層分			
基準階計算			
全面積		116.7	38.9m×3.0 m^2
対象外面積			
中央廊下部分		-33.9	11.3m×3.0 m^2
ベランダ内に落下する部分		-76.8	12.8m×3.0m×2
窓の控除		-1.8	1.2m×1.5m
ベランダ部分立上り		38.4	12.8m×1.5m×2
	差し引き対象面積	42.6	m^2
	6層分計	255.6	426×6
仕上げ対象面積		294.0	c+(a～b間ベランダ立上面積) m^2
仕上げ別面積	小口タイル	48.0	m^2
	手すりガラスパネル	233.0	12.8m×1.3m×14 m^2
	ガラス	13.0	1.2m×1.×6 m^2
役物類の長さ			
建物壁面	90度小口曲がり	72.0	18m×4 m^2
ベランダ	90度長辺曲がり	358.4	12.8m×2×14 m^2
	計	430.4	

②ＣＨＲ－Ｌ074 建物現況

点群データよりレベル－3 程度の 3 次元形状図を作成し概算数量を算出した。
ただし、奥行き水平方向の寸法については住宅地図等で想定した。

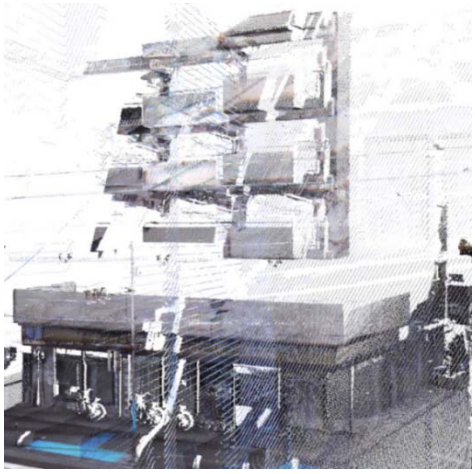


図 4.3.2-11 点群データ

図 4.3.2-12 オルソ図

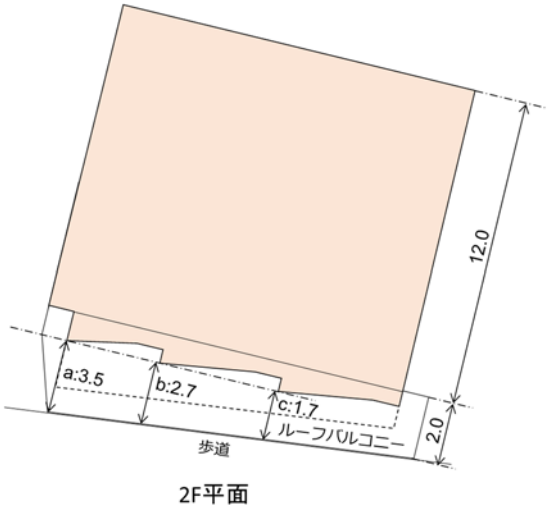


図 4.3.2-13 2F 平面図

表4.3.2-9　概算数量の算定

（数量計算根拠参照）

・壁面全体面積:	370.0㎡
・仕上対象面積:	216.8㎡
・仕上げ別面積:	
小口タイル:	216.8㎡

表 4.3.2-10 概算数量の算定(数量計算根拠参照)

詳細建物調査　L074建物				
建物高さ			15.1	1F:4.0m、2F～5F:2.7m
道路境界までの距離		外壁面～	1.0	東面、北面とも
		ベランダ立上面～	0.0	1Fルーフバルコニー立上り
敷地内に落下する高さの上限値		1F通路部分	1.0	(1.0m×2)
	東面ベランダ	a:部分	7.0	(3.5m×2)
		b:部分	5.4	(2.7m×2)
		c:部分	3.4	(1.7m×2)
壁面全体面積				
	東面	w×H	188.8	12.5m×15.1m
	北面	w×H	181.2	12.0m×15.1m
仕上げ面積計算				
東面　緑色外壁はルーフバルコニーに落下するので対象外			-127.7	11.5m×11.1m
青色ベランダ立上りはルーフバルコニーに落下			-17.3	4.8m×1.2m×3
オレンジベランダ立上りは落下の恐れあり			34.6	4.8m×1.2m×6
最上部立上り			4.3	4.8m×0.3m×3
ルーフバルコニー立上り			19.8	16.5m×1.2m
1Fオレンジ面落下の恐れあり			1.3	1.9m×0.7m
1F緑面通路に落下			-28.5	12.9m×2.0m
		東面　小計	-113.5	
		東面差引き計	75.3	188.8㎡－117.8㎡
北面　緑面下部2m通路に落下			-26.0	13.0m×2.0m
開口部-1			-10.8	1.8m×1.5m×4
開口部-2			-5.8	1.2m×1.2m×4
開口部-3			-1.0	2m×0.5m
ドアー			-0.2	08m×0.3m
開口部-1庇			1.3	2.1m×0.15m×4
開口部-2庇			1.1	1.8m×0.15m×4
ドアー庇			0.5	3.2m×0.15m
ルーフバルコニー立上り			1.2	1.0m×1.2m
		北面　小計	-39.7	
		北面差引き計	141.5	
	仕上げ対象面積		216.8	東面+北面　m^2
	仕上げ別面積	小口タイル	216.8	m^2
役物類の長さ				
建物壁面		90度小口曲がり	31.8	m^2
ベランダ		90度長辺曲がり	139.3	m^2
		計	171.1	

(2) 実施結果のとりまとめ

3 地域の建物について外壁仕上げ材、設備機器設置数、看板類設置数の調査を行い取りまとめた。その過程において出現した課題、問題点について記述する。

1) 構成要素に関して

・調査した建物の構成要素は定期報告制度の対象外や屋外広告物としての規制外のものが含まれている。この場合、建物所有者側において適切な維持管理が行われ、現況が把握され、問題があれば適切に処置されている。ただし、この場合、詳細な情報を行政が把握している必要はないものと考えられるが、築年数が経過している建物やテナントが移動するたびに行われるであろう工事の状況をきめ細かく把握する事は、第三者に対する安全の確保と法規制の及ぶ範囲についての観点から、検討を進める必要があるものと考えられる。

・また、既存の外壁仕上げの上に板張り、看板類を設置してある場合、特に壁面全体を看板類で覆っている場合などは下地部分の劣化状況等が把握できないといった問題もある。

2) 「落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分」の算定に関して

・セットバックしている斜め梁、壁はオルソ図からでは判別できない。

・そこから落下した場合、その影響範囲は算定式以上になる事が考えられる。

・落下範囲の算定は正対している面だけの算定では不十分ではないかと考えられる。

3) 「落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分」の算定に関して

・図面に奥行き感が無いので対象壁面の切り分けに写真、目視等による確認が必要であった。

・オルソ図で表現されている図形を現実の建物部位形状に一致させるために写真、目視等による確認が必要であった。

・オルソ図から設備機器、看板類を確定させるのは難しい。目視等による確認が必要であった。奥行き部分や見込み部分の算定をどうすべきか検討の必要がある。

4) その他

4)-1 同時撮影しているカメラ位置について

・建物全体が撮影できる広角レンズの使用やカメラ設置高さ等の調整の必要があるのではないか。

4)-2 点群データからオルソ図を作成する場合の精度等について＞

・高さの確定と高さ方向の補正の検討

・1/100 の図面で 1mm（実寸 10cm）を表示する事の検討

4)-3　既存の紙情報の扱い

・現在、行政が保存している確認申請図等の膨大な紙情報や 2 次元 CAD 情報等を今後進化が予想される属性情報を付した 3 次元モデルとして管理していく場合、本業務で取り扱った落下の恐れある部分の管理情報として利用も含めた検討が必要であるものと考えられる。

4.3.3 移動計測車両による計測システム活用事例

(1) 平面図・立面図・縦横断図作成

点群データを任意方向から正射投影することが可能なため、様々な寸法の計測や図面が作成出来る。それらの例を図 4.3.3-1、図 4.3.3-2 に示す。

図 4.3.3-1 点群データで表現した街並みの例（出典；株式会社アスコ大東　技術資料）

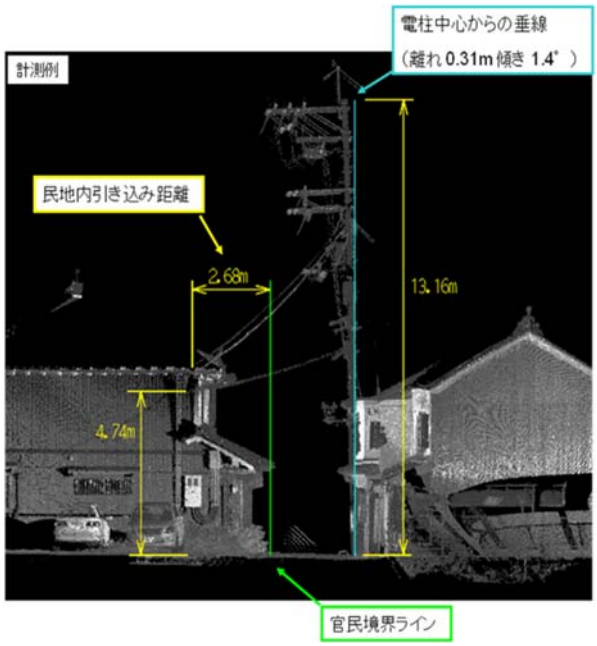


図 4.3.3-2 点群データで表現した街並みの例
（出典；株式会社アスコ大東　技術資料）

(2) 各種シミュレーション

レーザ計測による点群データは XYZ の座標値を持った点の集まりであるため、Z(標高値)を使用したハザードマップや、座標値のフィルタリングによる景観シミュレーション等を行うことが可能である(図 4.3.3-3、図 4.3.3-4)。

図 4.3.3-3 点群データで表現した交差点（3 次元）
（出典；株式会社アスコ大東　技術資料）

図 4.3.3-4 点群データで表現した街並みの例（3 次元）
（出典；株式会社アスコ大東　技術資料）

(3) 既存 GIS との相互利用　－ 移動体計計測車両と GIS との連携について

GIS については、国土地理院の HP において以下のとおり説明がある。

> 地理情報システム(GIS：Geographic Information System)は、地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。わかりやすく表現するとカーナビも GIS の一種です。
>
> ハードウェア、ソフトウェアの低価格化が進み、簡易な GIS 導入が可能になる一方で、地図データ等については、電子化されていない、データ仕様が異なり利用できない等の問題があり、GIS を導入する主体が、各々整備する必要があり、社会的には二重、三重の投資となる等の問題があった。　　GIS とは（国土地理院 HP より抜粋）

民間に目を向けると Google マップの知名度は高く、各検索サイトにおいてもキラーコンテンツ（コンピュータ及び、それらのサービス等を大きく普及させる特別人気のあるサービスや情報等）として様々な地図サービスが提供されている。

このような状況において、平成 19 年 5 月には、地理空間情報の活用の推進に関する施策を総合的かつ計画的に推進することを目的として、地理空間情報活用推進基本法が、国会で制定された（具体的には、空間情報活用等推進計画の策定、基盤空間情報等の整備と積極的な提供、基盤空間情報の信頼性の確保、測位衛星によるサービスの確保などの基本を定めたもので、平成 19 年の通常国会で成立した法律である）。

これらの状況で国土地理院でも「電子国土 WEB」を開設しており、様々な地図コンテンツから背景図を選べる時代になったと言える。

建築物の補修履歴をデータベース等に登録し、これに位置情報を付与すればどのようなコンテンツでもマップ上で確認することが可能となる。特に Google マップではスケッチアップ機能も搭載しているため、より真位置に記載することが可能である。ただし、精

度面は完全とは言えない（写真のズレ等があるため）。

精度を保持していると言えるのは国土地理院「電子国土 WEB」が上げられる。いずれにせよ背景図等はあらゆる種類（分野やフォーマット）にも対応が可能と推察される。

本研究においては、一部実験の位置づけで車両による測量データを MMS により取得した（図 4.3.3-5、4.3.3-6）。これらのデータはすべて三次元の空間座標となっており、既存の各種の空間情報と精度よく重ねることができ、各行政のもつＧＩＳシステムに反映することも可能である。

これにより調査結果や補修履歴を登録するデータベースとすることが可能になる。なお、今回、建物の外壁の劣化状態を MMS により得られたデータで確認ができかどうかについて検討した。その結果についてはここでは割愛するが、そのときの検証に使用した画像を図 4.3.3-7 に示す。

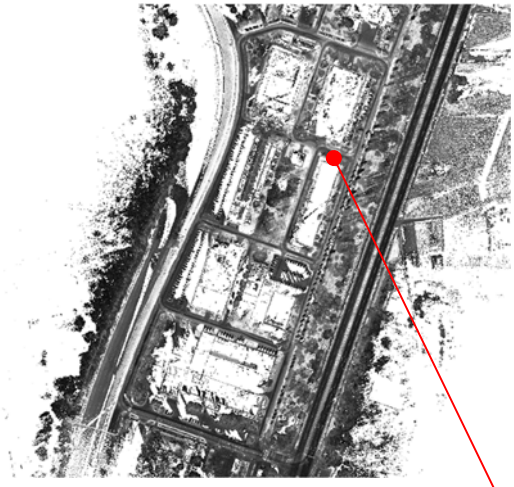


図 4.3.3-5 研究施設（つくば市）の点群測量結果

図 4.3.3-6 研究施設（つくば市）の写真

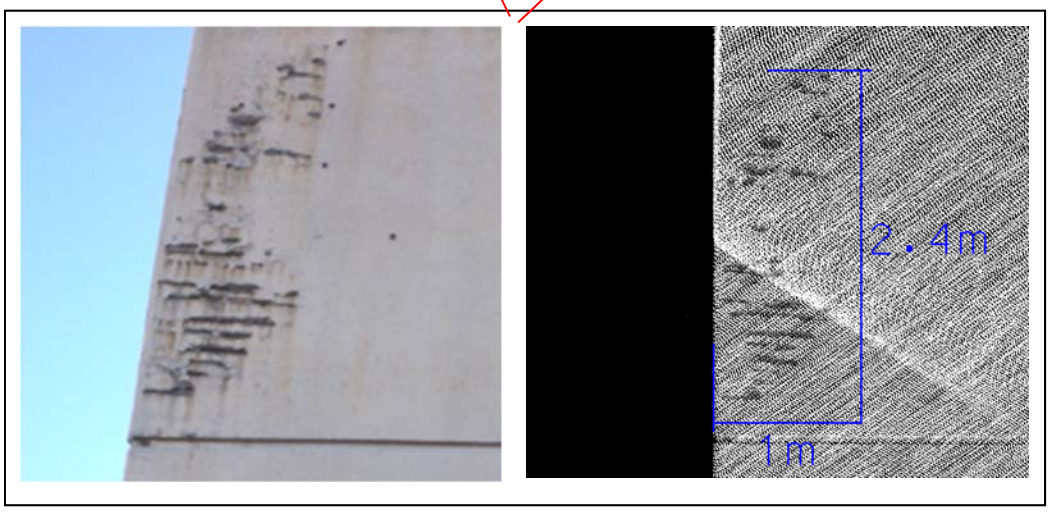


図 4.3.3-7 劣化のある壁面の画像とレーザ反射強度（同一箇所）

(4) 河川空間全周囲画像作成

移動計測車両による全周囲画像データは管理用資料作成を目的とし計測され、この計測方法は全国的に実施されており、国土交通省で作成されているビュワーシステムに画像データを入れるための計測業務等も実施されている（図 4.3.3-8）。

(5) 赤外線カメラ搭載事例

車両の搭載カメラを赤外線カメラにすることにより、通常は空撮などで撮影される赤外線画像に位置情報を持たせた立面で確認が可能となる。また、建物の断熱効果に関する調査も可能となる（図 4.3.3-9）。

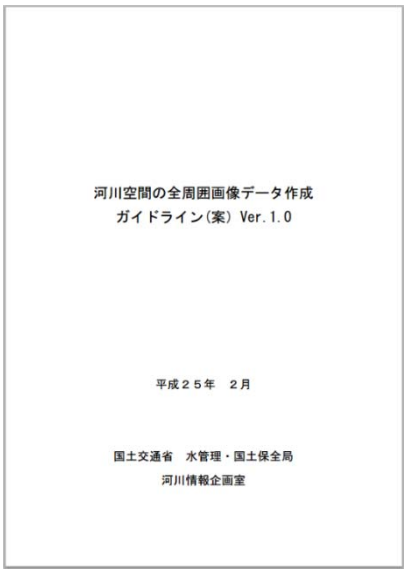


図 4.3.3-8 河川の技術資料での活用事例

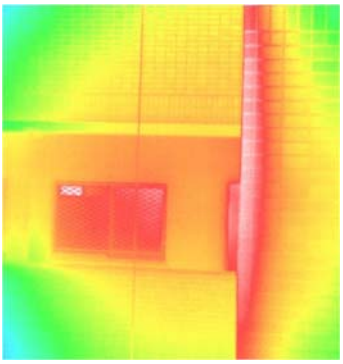


図 4.3.3-9 赤外線カメラを搭載して撮影した例

(6) 写真を使用した簡易計測

移動取得した全周囲カメラを各カメラで分割し、画像相関により 3D モデル化することで簡易計測が可能になる。図 4.3.3-10 にある集合住宅の外壁面を対象とした例を示す。

注）ガラス等の鏡面反射する構造物においては 3D 化されない場合がある。

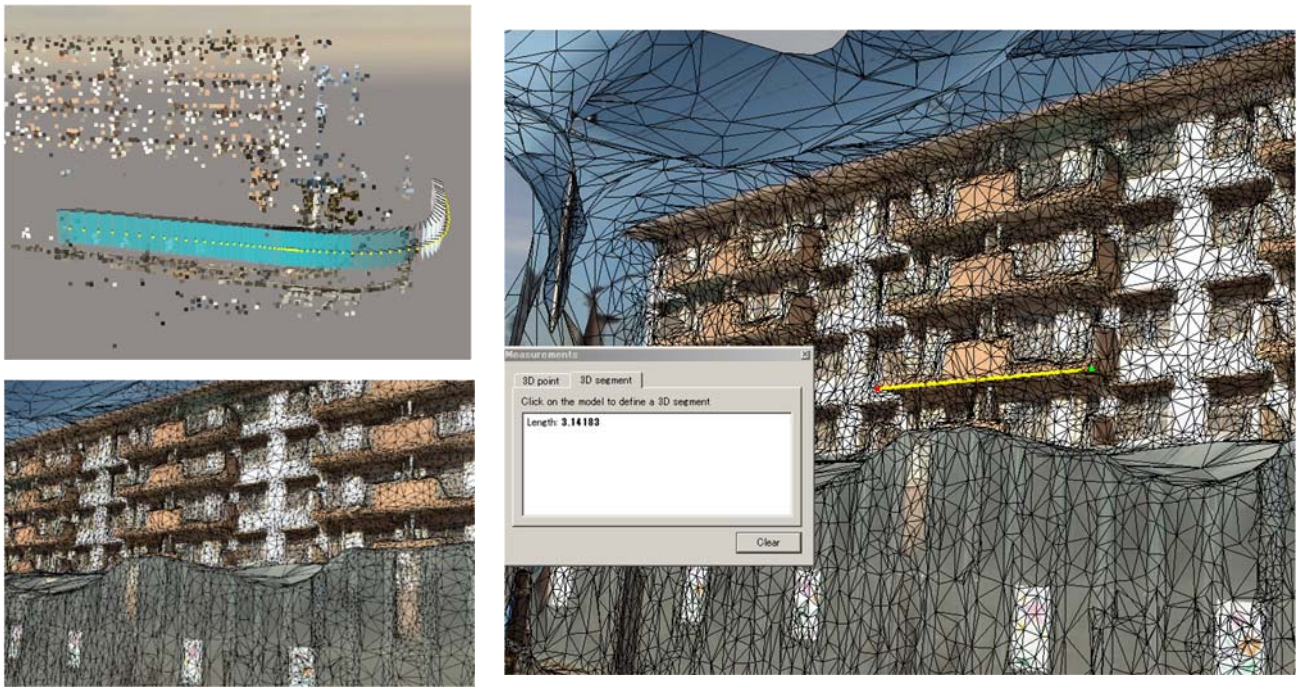


図 4.3.3-10 全周囲カメラによる簡易計測の例（集合住宅）

(7) 3 次元移動体計測によるレーザ点群を利用した通行障害建物の調査

平成 7 年 1 月 17 日に発生した、「阪神・淡路大震災」をきっかけに、同年 12 月 25 日に「建築物の耐震改修の促進に関する法律 （耐震改修促進法)」が成立した。

その後、「新潟県中越地震」「 福岡県西方沖地震 」、まだ記憶に新しい平成 23 年 3 月 11 日に発生した「東日本大震災」、平成 28 年 4 月 14 日に発生した「熊本地震」、今後 30 年以内に 60～70%の確率で予測されている南海トラフの地震の発生に備え、建築物の地震に対する安全性の向上を一層促進するため、平成 25 年 11 月 25 日に施行された同法の改正では、全ての建築物に耐震診断と耐震改修の努力義務が課されるとともに、不特定多数の者が利用する一定規模以上の建築物等の耐震診断が義務化されるなどの規制強化が行われることとった。

緊急輸送道路沿道の対象特定既存耐震不適格建築物の条件とは、地震によって倒壊した場合においてその敷地に接する道路の通行を妨げ、多数の者の円滑な避難を困難とするおそれがあるものとして、耐震改修促進法第 14 条第 3 号により政令で定める建築物である。（図 4.3.3.-11 参照。現行の耐震基準 （昭和 56 年 6 月施行） 以前に建築された建築物。）

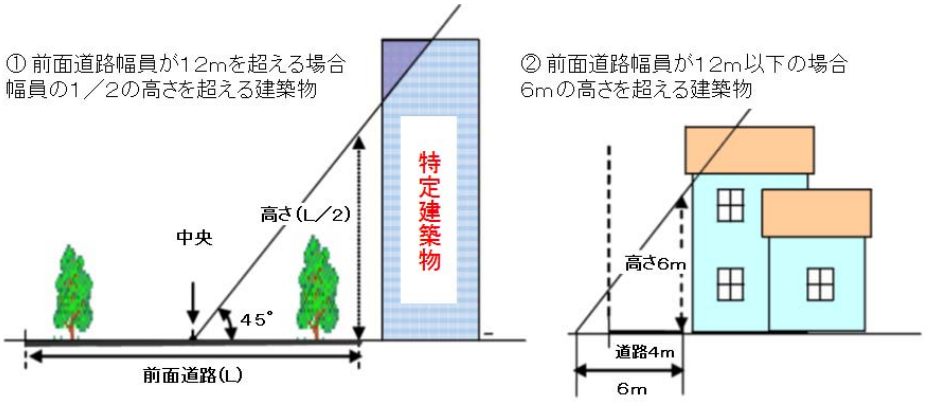


図 4.3.3-11 緊急輸送道路沿道建築物のイメージ

これらの物件を現地調査を行い建物の高さを調べるプロセスで、3 次元移動体レーザスキャナデータの活用が有効である。

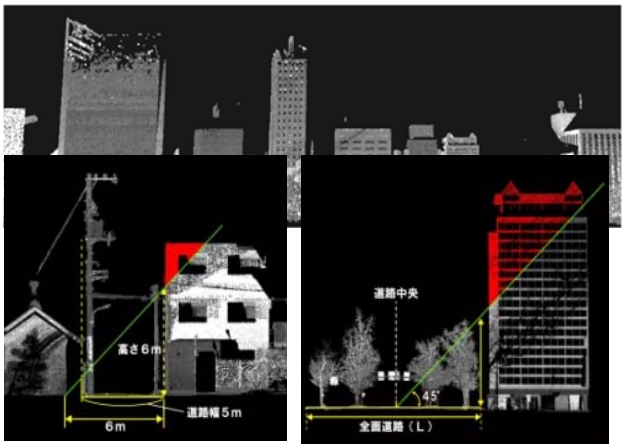


図 4.3.3-12 3 次元移動体レーザスキャナデータの活用を活用した建物高さ調査結果例
（出典；株式会社アスコ大東　技術資料）

図 4.3.3-12 のように、計測したレーザ点群と建築申請や固定資産台帳などを突合せ、対象となる建物を選定する。

この 3 次元点群を利用することのメリットとして、

・現場作業の軽減
・上記の理由によるコスト削減
・安全性の向上

などが考えられる。また、データが残るので道路施設管理や道路台帳の修正等にも利用可能である。

(8) ３Ｄモデリングの必要性

建物などの形状をレーザ計測によって得られた点群から、自動的に 3D モデルを作ろうとする研究は、都市のモデリングや 3 次元地図への応用などを目的として、ここ数年の間に国内外で行われるようになってきている。その理由は、膨大なレーザ点群を簡単に車両に搭載したレーザで取得できるようになったこと、また、パーソナル・コンピューターの処理能力の大幅な向上などが挙げられよう。点群は膨大なデータを持っているため、そのままでは扱いにくく、線や面などのデータに変換（ベクトル変換）されることで、3 次元 CAD などへの利用も一気に進むことは明らかである。現時点では、この変換部分は、実は 3D モデリングという表現には程遠く、まだ多くの人の手によるパソコン上でのトレース

作業となっている。一方、建物のエッジ、いわゆる角を点群から自動で検出することを可能にしようとするのが 3D 自動モデリングである。例えば、建築物に対するエッジ検出のアルゴリズム研究の典型的な事例として、Ruisheng Wang らの研究がある[1)]。ここでは、三次元移動体レーザ計測によって収集した点群データと高解像度の画像から、建物の窓や角などのエッジを自動で検出するアルゴリズムを研究、検証している。検証例として図 4.3.3-13 のように、高解像度の画像に窓の形状を自動検出したもの (a)、建物の角を自動検出して重ねたもの (b) などが紹介されている。今後、このような 3D 自動モデリングのアルゴリズムの技術を実現化することは、ますます必要となってくると考えられる。

(a) 写真　　(b)自動検出した結果の表示例

図 4.3.3-13 建物の窓や角などのエッジを自動で検出するアルゴリズムの研究例[1)]

参考文献

1）Ruisheng Wang, Frank P.Ferrie, Jane Macfarlane： A Method for Detecting Windows form Mobile LiDAR Data, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, The American Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS), 2012.11(Vol.78, No.11,pp1129-1140)

4.4　建築物の外壁等の落下に対する安全性確保のための情報利活用
－　外壁落下危険性可視化ツールの開発　－

4.4.1 外壁等落下による危険性・被害程度の可視化ツールの開発の目的

本ツールは、建築物の外装材や設備、看板等の落下による人的被害の発生の危険を回避・低減するため、定期報告等の機会に作成される、技術者による外壁等の調査・診断の記録等を、関係者間で情報共有し日常安全性を確保するために活用する手法の一例として開発したものである（外壁落下危険性可視化ツール；ユーザ簡易マニュアル(Ver.1.0) http://sim.nilim.go.jp/BERV/)。

研究開発にあたっては、建築分野でも活用が拡大している３次元モデルに様々な情報を重ねて表示するBIMやVR、AR技術の可視化効果に着目した。目に見えない、落下の恐れがあると診断された外壁等の部分や、仮にそれらが落下した場合に被害が想定される範囲を可視化することで具体的な危険性の情報として活用されることを企図した。この観点から、国土交通省が開発、公開している「景観シミュレータ」[1) 2)]に機能を追加する形で「外壁落下危険性可視化ツール」（以下「ツール」と言う。）を開発した。本稿では、ツールの使用方法とこれを用いたケーススタディについて報告する。

4.4.2 外壁等落下による被害程度の可視化のアルゴリズムと実装方法

(1) 景観シミュレーションの拡張としてのリスクの可視化

景観シミュレーションは、周辺環境の中に計画される土木・建築施設の計画案をモデリングして、完成後の姿を検討させるための手法であり、技術的には設計データからパース（透視図）を自動的に生成するプログラム及び表示装置から構成される。

これに対して、見えないリスクの立体的な分布範囲を何らかの方法で表現し、実体としての建物の周囲に合成表示することは、技術的に大きな違いはない。公道や多数の人が通行する通路、広場等がある外壁の部分は、定期報告において「落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分」として全面打診調査が必要とされている。外壁落下の恐れに関する調査・診断では、近接目視と打診により劣化等の有無、程度が判断され、診断結果は、建物の立面図等に劣化等の状況を文字や雲形、ハッチ等で書込まれた報告図面として示されるのが一般的である。これは、実体として存在する建物壁面の　2次元表現モデル（＝立面図）に、劣化等の状況を記述すレイヤを重ねて情報を表示していると捉えることができる。この構造は、新築や大規模改修等で工事完了後の建物の外観を検討する景観シミュレーションにおいて、ベースとなる壁面の形状モデルに様々な仕上げのテクスチャを張り付けて表現する情報の取扱いと類似する（図4.4.2-1)。

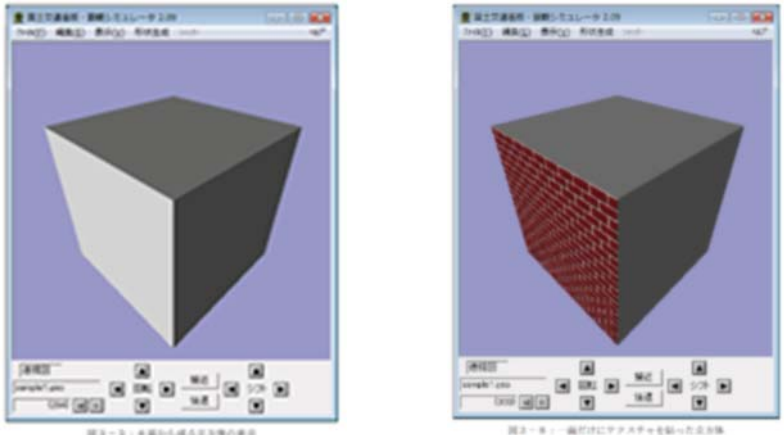


図 4.4.2-1 景観シミュレーションにおける表現の例

この観点から、外壁診断等の調査報告図面や写真等の記録をデータソースとして、外壁の形状モデルに劣化等の状況のデータをテクスチャの形式で付与し、そこから落下による危険が建物内外に及ぶ範囲を解析し、結果を立体として画面上に表示するツールを実装した。

(2) 外壁落下危険性可視化のアルゴリズム

『剥落による災害防止のためのタイル外壁、モルタル塗り外壁診断指針』で示されている「落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分」について、外壁診断等の結果（報告書等に記載された劣化の状況等）を可視化できるようにしたものである。現時点では、外装材等が落下した際にどのような軌跡で落下、飛散するかについては未解明のため、可視化にあたっては指針で示されている条件をそのまま採用し、「危害を加えるおそれのある部分」に相当する 1/2 の勾配で下方に広がる立体を生成し表示する（図 4.4.2-2、図 4.4.2-3）。

図 4.4.2-2 建物データと診断結果の例

このためには、「落下のおそれがある外壁の部分」を建物の三次元形状と、壁面毎の診断図を資料として空間の中に配置し、各部分を頂点とする 1/2 勾配の円錐形生成し、その和集合を図形演算により求めることにより「危険性が及ぶ空間範囲」を求めることができる。

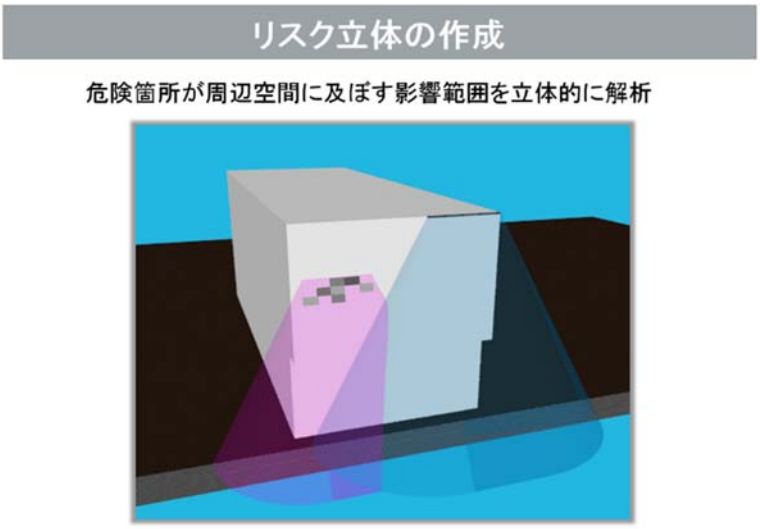


図 4.4.2-3 リスク立体の作成

このような作業は、景観シミュレータの既存機能を組み合わせて用いることにより実施することは可能であるが、そのためには厖大な手作業が必要となる。このために必要な各種既存機能も汎用の景観シミュレータにおいては様々な処理画面に分散して提供されている。そこで、この壁面落下危険性の可視化という特定の目的に必要な作業工程を 6 のプロセスに分け、機能を整理集約し順次繰り出すことにより、一連のワークフローをわかりやすく系統的に実施することができるように支援することをツール開発の目標とした（図 4.4.2-4）。

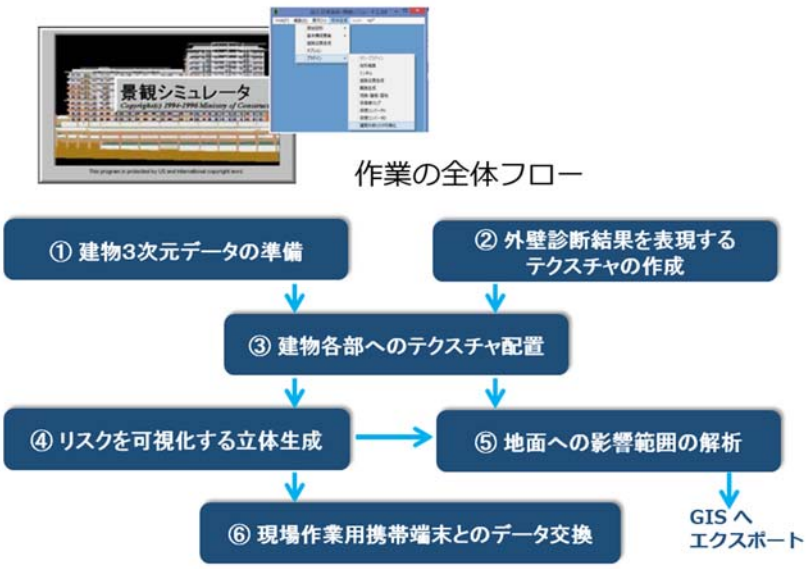


図 4.4.2-4 作業の全体フロー

ツールの利用者を外壁診断等の報告内容を把握し、建物の所有者や管理者に指導、助言する立場にある行政部局や診断を受託する事業者等に所属する技術者として、システム利用の全体フローを想定し、データ取得や作成、結果の表示、他のシステムへの展開等の

機能を用意した。

(3) 国土交通省版・景観シミュレーション・システム

国土交通省では、建設省時代の 1993 年より、建築・都市・土木各分野共通のソフトとして景観検討のための 3 次元 CG システムの開発を進め、立体視、ネットワーク配信、GIS 連携などの機能の付加等の改良を加え、オープン・ソースのフリーウェアとして「国土交通省版・景観シミュレーション・システム」を公開・配布している。2011 年に公開された統合バーションのシステム Ver.2.09 では、土木・建築・都市・住宅等の各分野に共通する機能を統合した基幹部分と、分野別の専門的機能を選択的に追加するプラグインから構成するアーキテクチャに統一され、新たな機能を基幹部分とは独立したプラグインの形で柔軟に付け加えることが可能となっている。3)

システムが有する機能の内、例えば「築後年数を指定し、経年変化を表示する」機能は、経年による仕上げ塗材の退色や塗膜の剥がれのデータを何枚かの画面を連続して表示するものである。本研究で対象とする外装材のタイル・モルタルの浮き等は、目に見える景観要素ではなく、直接は見ることができない質的要素になるが、経年後のある時点における状態のデータとして、外装材に関わる属性情報と扱うことが可能である。このような観点から、基本的データ構造を保ったまま新たな機能を追加する開発を行うことが可能である。

このシステムは、基本的なデータの処理を構成する専用のライブラリ関数を C 言語で開発し、様々なプラットフォーム（UNIX 系、Windows 系、Macintosh 系等）への共用を図ると共に、Windows 固有の GUI の部分は、MFC を用いて C++言語で開発されている。このため、ライブラリ関数は現在では Android を OS とする携帯端末上の AR アプリ（VC-3M）にも利用されている。そこで、可視化ツールは、前掲図に示したように、建物の三次元モデルと外壁診断結果画像から出発し、最終的には、携帯端末を用いて現場での目視確認に使用できるデータを出力するまでの過程を扱い、可能な限り処理を自動化するように努めた。

(4) 景観データベース

「景観データベース」は、景観シミュレータと同時に開発されたもので、当初は過去の景観に配慮した事業例を収録した「優良景観事例」、汎用性の高い樹木や点景を収録した「景観構成要素」、商品として提供される「景観材料」の 3 種類を作成した。当時は市販のデータベースエンジンが存在しなかったため、エンジンから独自に開発したものである。外部ファイルはテキスト形式で保存し、利用時は全てのデータをメモリ上にロードして処理するシンプルなシステムである。スキーマも、プログラム内部で定義した固定形式であった。2001 年度に、これを拡張して、スキーマ・ファイル「def.csv」により任意の構成のデータベースに拡張できるようにすると共に、汎用の SQL サーバをバックに稼働させる方式に改良した。今回開発した処理系においても、町並みとそれを構成する物件、定期報告や臨時の調査結果等を登録するために、このデータベースエンジンを利用して

いる。

(5) 仮想コンバータと拡張現実

「仮想コンバータ」は、2010～12 年度に国総研で開発した、デジタルデータの長期保存を目的とする処理系である。各種形式のデジタルデータを解読するための手順を記述したメタファイルを、データファイル本体に添付して保存し、利活用段階（遠い将来を想定）においては、このメタファイルを用いて解読するプログラムを、利活用段階におけるハードや OS の上で再現し、これを用いてデータファイルを利活用するものである。「仮想」の意味は、ハードと OS に依存しないメタファイルの文法の仕様であり、現在までに 4 種類の異なるハードにおいてコンパイラが実装されている。可視化ツールにおいては、最近のデータファイル（点群データや IFC 形式の立面図など）を解読するためのメタファイルを、自動生成する機能を用意した。これを、景観シミュレータのプラグインとして実装されている VC-2V の上で実行させる。また、Android 携帯端末の上で稼働する VC-3M に、リスク領域を表現する立体を表現するデータとそれを解読・表示するためのメタファイルを送付し、現場での目視確認に使用する。

VC-3M はまた、現場の実映像と CG を合成表示する技術である拡張現実（AR：Augmented Reality）を用いている。上記の VC-3M においては、読込まれた 3 次元データと、携帯端末の背面カメラから取得した画像を合成して液晶画面に表示する。この合成表示に際して、GPS で取得した位置座標と、加速度センサ・磁気センサで取得した端末の姿勢情報を用いて透視投影変換を行うことにより、計画建物や過去に存在した建物等をほぼ正しい位置に表示することができる。今回開発した処理系においては、リスク領域を表現する立体だけを携帯端末に読込むことにより町並との合成表示を行うことができるため、現在の携帯端末の限られた処理能力でも実用的な速度で表示を行うことができる。これに対して仮想現実（VR）においては、町並を構成する全ての建物を表示用データとして持たせる必要がある。

ツールの中では、一連の作業の最終工程において生成したリスクを表現する立体のデータを、携帯端末上で選択するための見出名やその順序の編集、テスト表示を PC 上で行い、完成したデータを携帯端末に送出する処理を用意した。

(6) インストーラ

景観シミュレーション・システムの初期(1996 年)のインストーラは、当時の開発環境である Visual Studio に同梱されていた Install Shield を用いて作成していた。当時は、CD-ROM の形で Windows アプリケーションを配布する方法が一般的であり、１枚の CD-ROM に必要なファイルの一式を収録された。WEB 配信に際しては、これらのファイルを自己解凍形式の圧縮ファイル（LZH 形式)に固め、一つのファイルとして WEB サイトにおき、ユーザはそこからダウンロードする方法を採った。

LZH 形式の圧縮ファイルが、あるウィルス対策ソフトの内部検索対象外とされたことから使われなくなった事、Install Shield 形式のインストーラが含む実行形式が Windows

7 以降で実行できなくなったこと、等により、2011 年以降は、MSI 形式のインストーラを作成した。このインストーラ作成には、開発環境である VS2005 を使用した。

可視化ツールの開発にあたり、従来の 2011 年時点の景観シミュレーション・システムと、その後に開発された外部関数、プラグイン DLL に、本ツールを加えた新たなインストーラを、フリーで公開されている WiX システムを用いて再構築した。

4.4.3 インストールの方法および操作方法

インストール方法及び操作方法を整理し、とりまとめた。詳細な方法について以降に記述する。

(1) インストール方法

1) ダウンロード・サイト

国総研のホームページのプログラム公開から、景観シミュレーション・システムのダウンロードのページを開き、最新のセットアップ一式をダウンロードする（図 4.4.3-1）。

図4.4.3-1 ダウンロード・サイト http://sim.nilim.go.jp/MCS/download.asp

2) セットアップ

ダウンロードした、msi ファイルを実行することにより、セットアップが開始する。

セットアップの途中、可視化ツールに関する解説画像が表示される。

景観シミュレーション・システムのセットアップは、ユーザが指定したディレクトリ配下に必要なファイルを解凍すると共に、環境変数を設定し、環境設定ファイル kdbms.set の中にセットアップ先を登録すること、デスクトップ画面に起動のためのアイコンを登録することで完結しており、環境編集以外のレジストリを設定するような処理を可能な

限り回避している。

ダウンロードのページの外に、http://sim.nilim.go.jp/BERV/　のコーナーを設けて操作方法などを解説した。

3)　起動

セットアップが成功すると景観シミュレータを起動することができる。

景観シミュレータの主画面のメニュー[形状生成][プラグイン][プラグイン]でポップアップする「建築外部リスク可視化」を選択すると、ツールが起動する（図 4.4.3-2)。

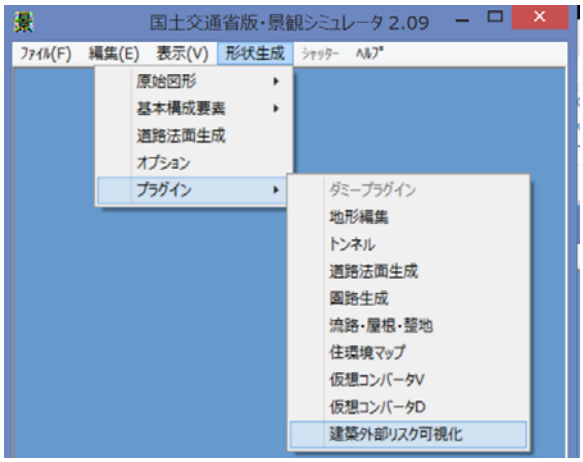


図4.4.3-2 起動方法

(2) 操作方法

初期画面は、作業全体の流れをそのまま表現したものとした（図 4.4.3-3)。

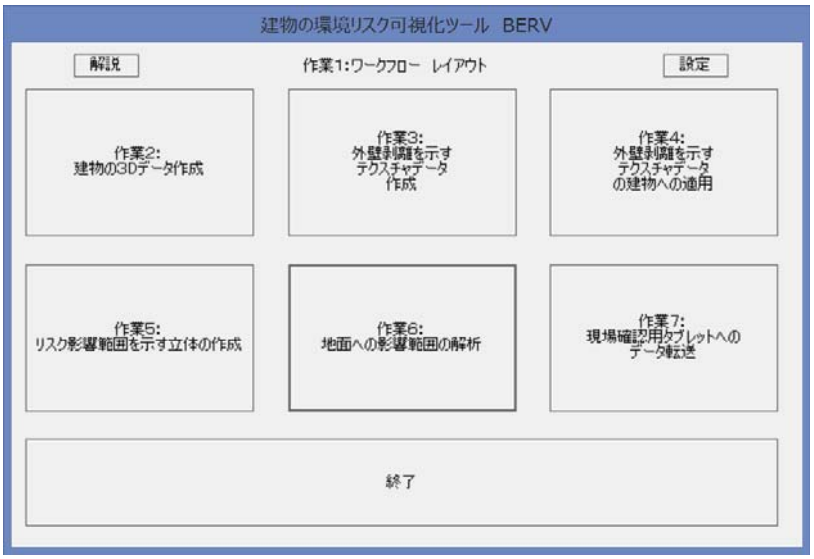


図4.4.3-3 berv.dll 起動画面

全体は 7 の工程から成る。

1)　作業１：設定

右上の設定ボタンを操作し、表示されるプロパティシートを用いて、検討対象地区とそれを構成する建物に関する情報を入力する（図 4.4.3-4)。建物は予め全て把握しておく

必要はなく、順次追加することができる。登録した情報は、終了時にデータベースに保存される。

図4.4.3-4 物件に関する帳票データの入力画面（土地に関する項目）

2)　作業２：建物の３Dデータ作成

作業 2～7 に関してはそれぞれのボタンをクリック／タップすると同じスタイルの機能選択画面が開く（図 4.4.3-5）。そこで、コンボ・ボックスから機能を選択すると、下に簡単な解説が文字表示される。「開始」ボタンを操作することにより、処理が開始されるか、あるいは更に詳細な操作画面が開く。

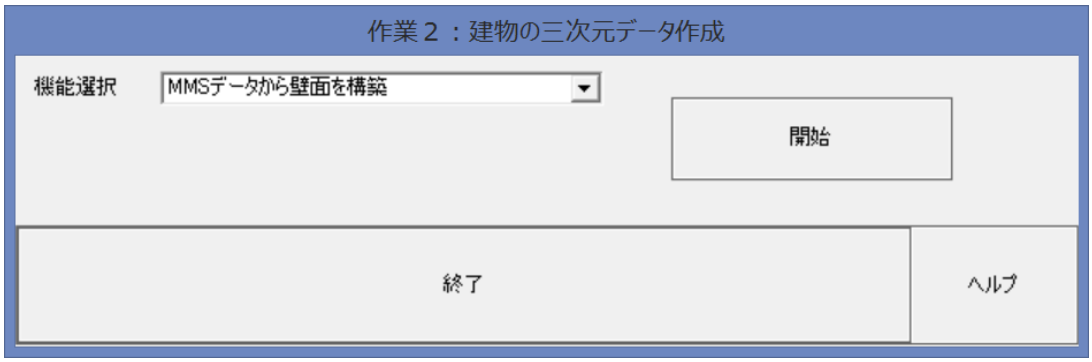


図4.4.3-5 作業2の機能選択画面（作業2～7に共通）

建物の三次元データを作成する方法は、景観シミュレータのモデリング機能を用いて直接作成する外、CAD、GIS、VR、BIM データからのコンバータによる変換・取り込み、空中写真・衛星画像・地上写真からのモデリング等が既に行われている。これらに関しては、既存文献に既に解説されているので割愛する。本研究においては、最近普及しつつある、MMS（車載型レーザスキャナ）により取得された点群データからのモデリング機能を追加したので、これに関して解説する。計測に使用する車両とセンサを図 4.4.3-6（左）に、また取得される点群データの空間分布を同図（右）に示した。図 4.4.3-7 は、在来技術により点群データをビューワで表示した上で、商用ＣＡＤを用いてオルソ図を１棟ずつ手入力して作成したオルソ図と、これに対応する現場写真を示している。

本処理系においては、このような手間のかかる手作業の多くを自動化した。

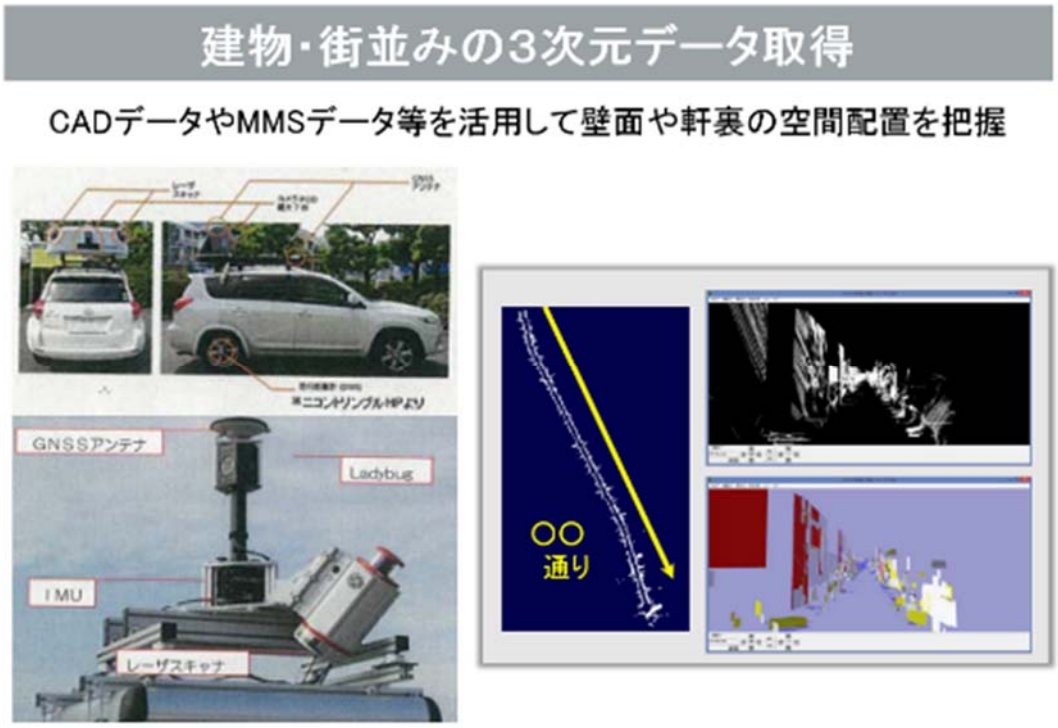


図4.4.3-6 建物・町並の三次元データ取得

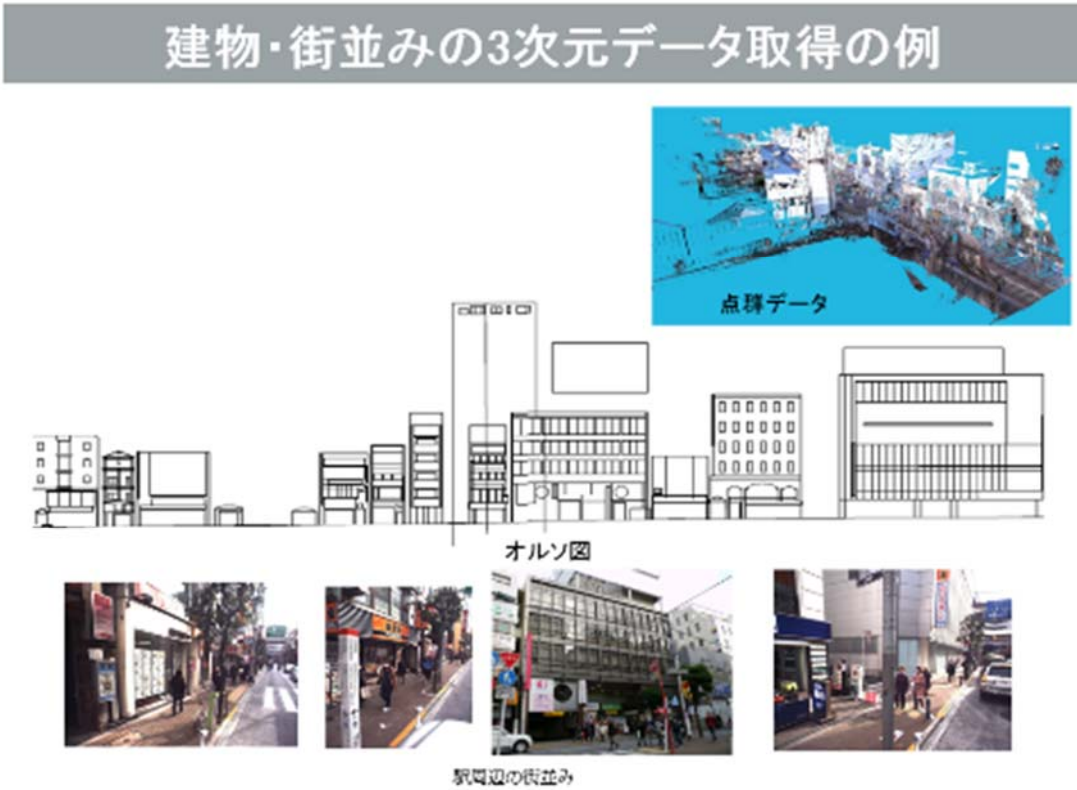


図4.4.3-7 建物・町並の三次元データ取得の例

点群データから外壁を抽出するためには、まず「MMS データのファイル選択・確認」の

機能を選択し開始する。これにより図 4.4.3-8 に示すダイアログが開く。

図4.4.3-8 MMSファイル選択と確認

「選択」ボタンを操作してファイル選択ダイアログからファイルを選択し、「分析」ボタンを操作すると、このファイルの空間範囲を解析し表示する。更に、「平面形」「立面形」のボタンを操作することにより、このファイルに含まれる点群の位置の内２つの座標軸とカラー値を用いて

画像ファイルを生成する。この画像は、「ペイントブラシ」などで表示確認することができる。

「OK」で終了して、作業 2 の画面に戻り、次に「MMS データのフォーマット検査」の機能を開始すると、図 4.4.3-9 の画面が開く。既に点群ファイルが選択されていれば表示されるが、この操作画面で新たに選択することもできる。

「メタファイル・テンプレート」の「作成」ボタンを操作すると、この点群データのフォーマット検査が実行され、このファイルを適切に開くためのメタファイル・テンプレートが作成される。最後に「線分生成」のラジオボタンを選択して「合成」ボタンを操作すると、仮想コンバータ上でこの点群ファイルを解読し、線群に変換する処理を記述したメタファイルが自動生成される。

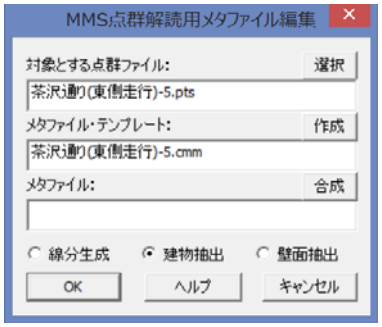


図4.4.3-9 MMS点群解読用メタファイル編集

このような手順を採る理由は、点群ファイルにしばしばフォーマットの欠陥カ所が含まれるためであり、この機能を用いて点群ファイル毎に作成するメタファイルは、欠陥部分をスキップして有効なデータだけを読み込んだ上で、線分生成や建物抽出などを実行する処理を記述している。

メタファイルが作成され、メタファイル欄にその名称が表示されたのを確認した後、右

上の「×」で抜け、機能選択画面も「終了」し、一度ツールを「終了」する。

次に、景観シミュレータのメニュー［形状生成］［プラグイン］［仮想コンバータＶ］を起動して、実際にこのメタファイルを用いて点群ファイルの解読処理を実行する（図4.4.3-10）。

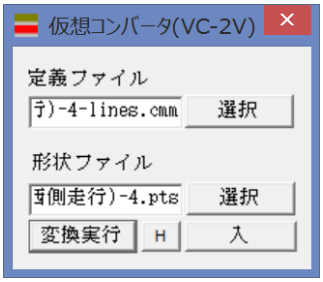


図4.4.3-10 仮想コンバータＶの画面

「定義ファイル」として、上記の作成したメタファイルを選択し、「形状ファイル」として点群ファイルを選択した上で、「変換実行」ボタンを操作すると、読み込みが開始される。変換中は進捗状況が「形状ファイル」欄に文字表示される。また、景観シミュレータのメニュー［表示］［全体視界］を選択することにより、それまでの変換結果を立体的に表示確認することができる。

レーザーが壁面上をスキャンした数百の点を、線分開始点と線分終了点の２座標値で要約した線分の集合として表現されている町並は、元の点群よりも遙かに小さなファイルとして保存することができる。更に、仮想コンバータＶのメタファイルとして、outlines.cmm を選択し、右下の入出力選択ボタンを操作して「出」とし、形状ファイル名として適当な名称を指定することにより、景観シミュレータに高速でロード可能なファイルとして線分群を保存することができる。

この線分群が表示されている状態で、ツールを開き、作業２の機能「ＭＭＳデータから壁面を構築」を実行することにより、ハッチラインのように表現されていた壁面が、長方形として更に要約される。

ここで構築された町並を構成する壁面群は、全て鉛直の長方形として要約されている。実際の壁面は、窓などの開口部を持ち、また周囲も長方形であるとは限らない。更に

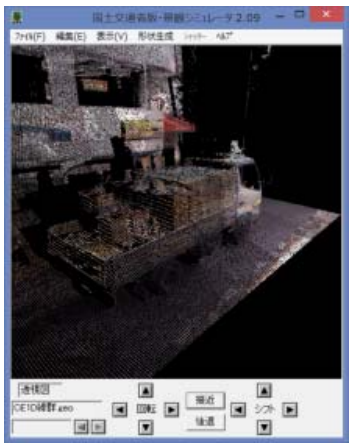


図4.4.3-11 壁面と手前に駐車する軽トラ

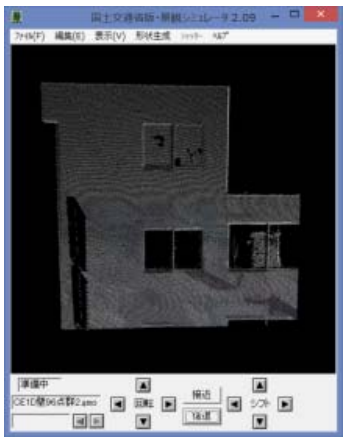


図4.4.3-12 壁面の開口部、外縁、影

MMS という計測方法においては、壁面の手前に存在する街路樹や路上のオブジェクトが障害となって、その背後の建物外壁の一部のデータが影のように欠損している。点群から更に詳細なモデリングを行なうために、「ツール」には、町並の中の一つの建物を包含する立体を生成して、これに含まれる全ての点群を元の点群ファイルから抽出する機能、特定の壁面に着目してその上に存在する点群だけを抽出する機能などを用意したが、本稿では割愛する（図 4.4.3-11、図 4.4.3-12)。

3)　作業３：外壁剥離を示すテクスチャ・データの作成

打診やロボットによる外壁の剥離箇所の診断結果は、立面図の上にハッチや段彩により描かれて表現されている。この図（画像データ）から、剥離箇所を１、それ以外を 0 とするテクスチャを作成し、壁面毎に割り付けることにより、剥離箇所の三次元的な位置を明らかにすることができる。景観シミュレータにおいては従来、SGI(RGB)形式、TIFF 形式、BMP 形式、JPEG 形式などの画像をテクスチャとして処理する機能を用意していた。本ツールにおいては新たに、複数のスキャン画像データを束ねたコンテナ型ファイル形式の一つとして現在広く作成されている PDF 形式のファイルから個別の画像（多くは JPEG 形式バイナリ）を分解して取り出す処理を行なった上で、壁面毎の範囲を分割し、さらに剥落箇所のサンプルを画面上でポイント指示することにより、画像全体から剥落箇所を抽出し、テクスチャ・データとして保存する機能を用意した（図 4.4.3-13)。

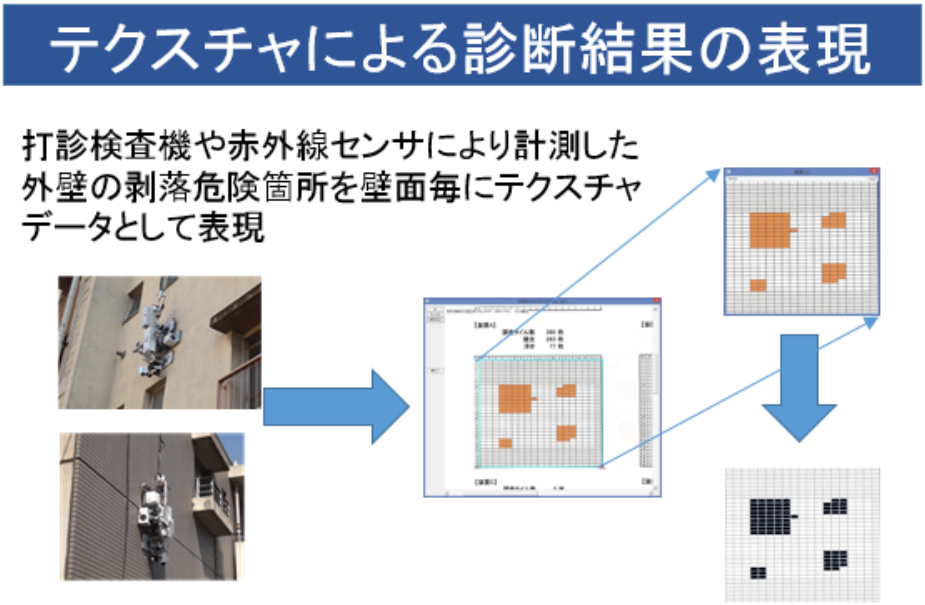


図4.4.3-13 作業３の流れ

作業 3 の機能選択画面から、「画像データの入力」機能を開始すると、ファイル選択ダイアログが開く。ここで PDF 形式のファイルを選択すると、その中に含まれている JPEG 画像は、個別のファイルに分解して拡張子 jpg を有するファイルとしてそれぞれ保存する。その一つを再度選択することにより、一つの診断図の編集を行なうことができる。

「テクスチャ・データの出力」機能を選択、開始すると、「立面図からテクスチャの切り出し・出力」という表題の編集画面が開く（図 4.4.3-14）。

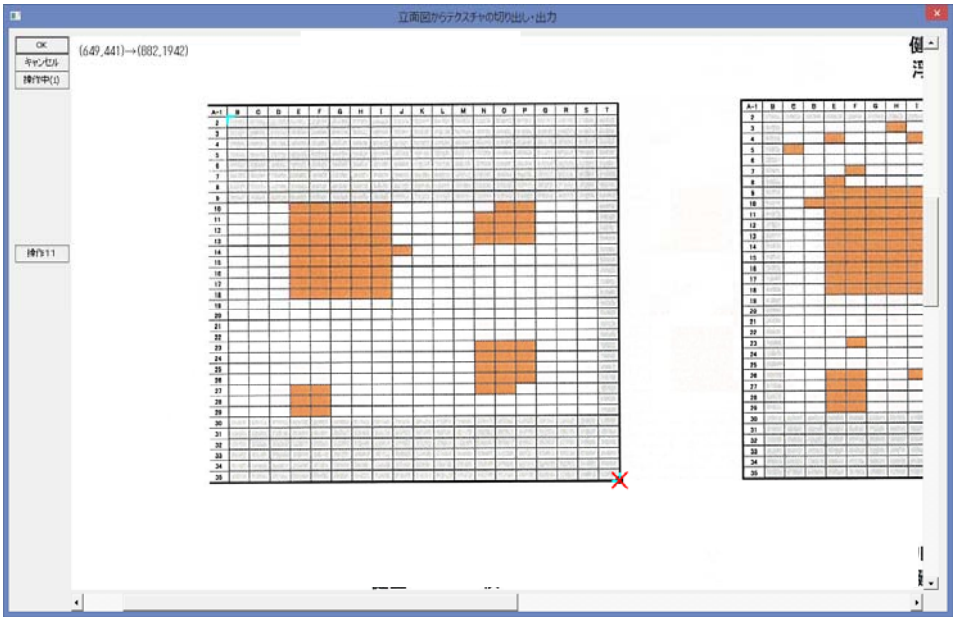


図4.4.3-14 テクスチャの切り出し・出力の操作画面

この画面は、元の画像の１ピクセルを、表示画面の１ピクセルに対応させて表示しており、サイズを変更することができず、右と下のスクロールバーで表示する範囲をスクロールする。左に操作を指定するボタンが並んでおり、その都度の状況に応じて、「操作 n」のボタンの付近にカーソルを移動すると、画面のタイトルに処理内容が表示される。

画面上の１点をクリックすると、その点のカラー値（RGB）をその周囲の小さな正方形に拡大して表示する。また画面左上に、画像ファイル上の位置座標と、表示画面上の位置座標を数値で表示する。

基本的な使用方法として、まず「操作 4」（色の分析）を選択すると、その時に選択されていたピクセルのカラーを教師データとして、画像ファイル全体のカラー値分布を集計解析する。計算が終わると、景観シュレータのメイン画面上に、解析結果を示すグラフが表示される。

壁面の剥落危険箇所を示す色塗りの典型的な場所をクリックして教師データとすることにより、そのカラーで塗り分けられた領域を正確に抽出することができる。

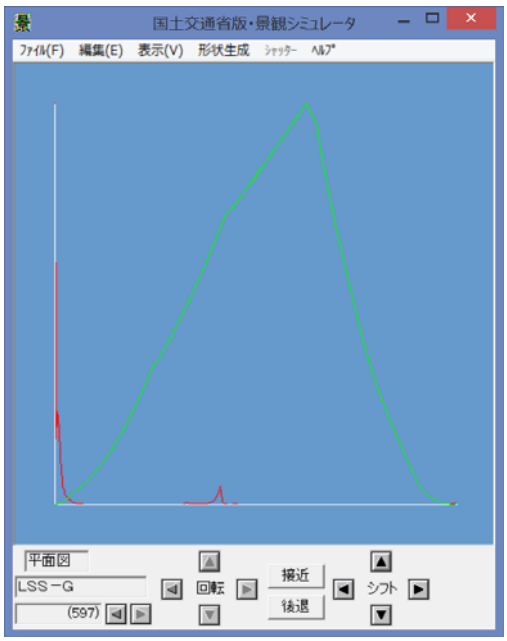


図4.4.3-15 カラー解析結果

横軸は教師データからの色距離、赤線の近傍のカラーのクラスターの状況を示す。緑線は分布を正規化するために用いる、三次元色空間における等距離面の広さである。適切な教師データが指定されていれば、ゼロ近傍のシャープな分布となる（図 4.4.3-15)。

次に、操作 1「矩形領域を左上と右下で指定」を選択すると、左上の指定待ちとなる。ここで図中の、切り出すべき壁面の左上をクリックして、再度ボタンを操作すると、「左上を選択済、右下を選択中」のタイトル表示になる。そこで、壁面の右下をクリックして再度ボタンを操作すると、選択された長方形領域が表示される。ここで再度ボタンを操作すると、長方形領域が切り出され、画像[0]ウィンドウで表示され、一連の切出し操作が終了する（図 4.4.3-16)。

これらの操作間にスクロールバーで表示領域を変更することができるため、どのように大きな長方形領域も簡単に指定することができる（ドラッグ操作によるオートスクロール等の処理は行なわない)。

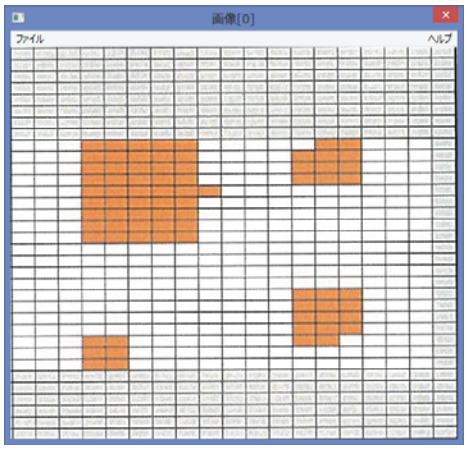


図4.4.3-16 切り出された画像[0]

このウィンドウは、サイズ変更することができるが、常に切り出された画像の全体を伸縮させて表示している。

左上の[ファイル]メニューで、「変換」を実行することにより、先に行なったカラー分析結果に基づいて、剥落危険箇所の分布を示すテクスチャ・データに変換される。次に[ファイル][保存]でファイル名を指定して保存することができる（図 4.4.3-17）。他にデータベースへの登録などの機能があるが本稿では割愛する。

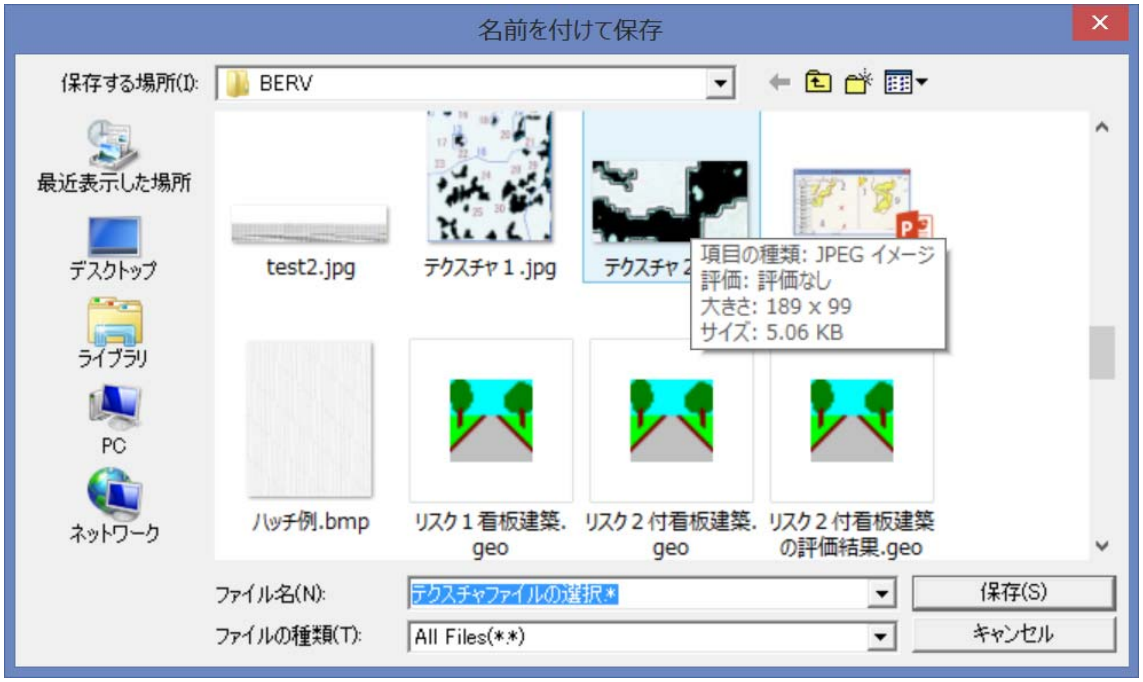


図4.4.3-17 テクスチャ・ファイルに名前を付けて保存

4)　作業４：外壁剥離を示すテクスチャ・データの建物への適用

建物のモデルの個々の壁面に、作業 3 で作成したテクスチャ・データを適用する。テクスチャ・データを面や立体に適用する機能は従来の景観シミュレータにおいても用意されているが、垂直な長方形壁面に限定することにより、作業は非常に単純なものとなった。

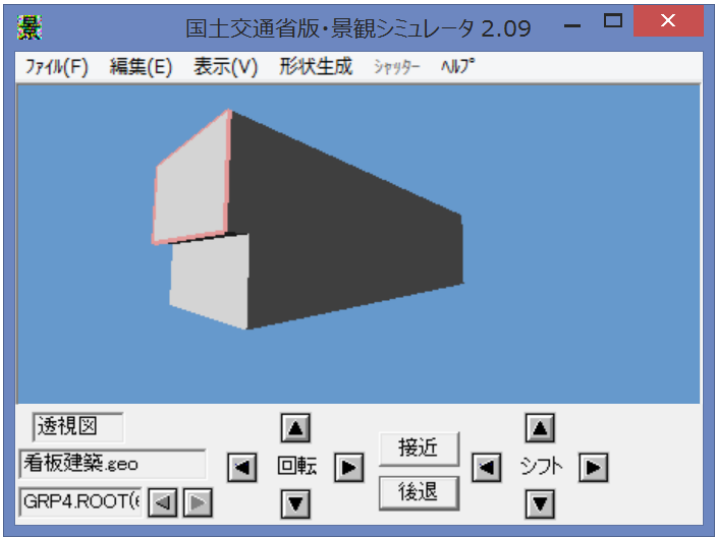


図4.4.3-18 テクスチャを適用する壁面の選択

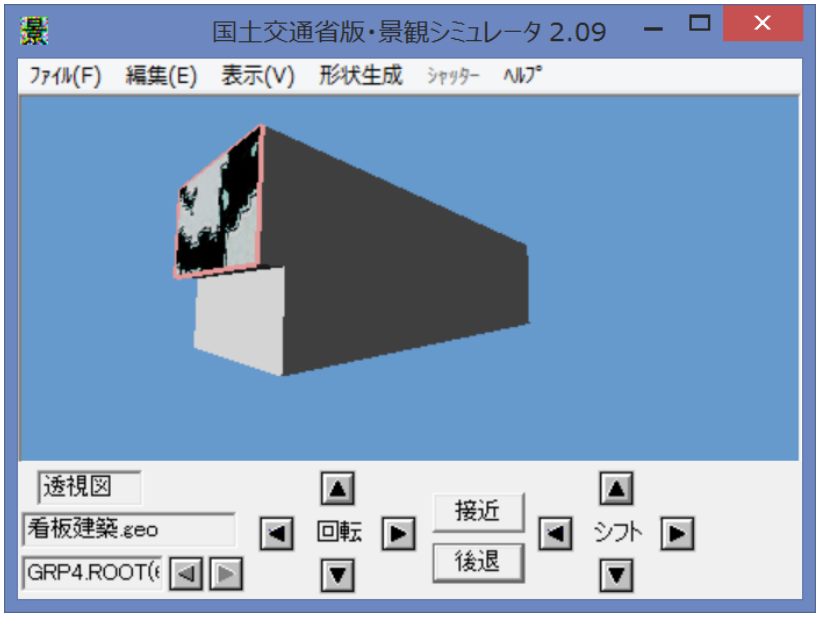


図4.4.3-19 テクスチャ適用後のモデル表示

5)　作業５：リスク影響範囲を示す立体の作成

テクスチャ・データとして表現された剥離箇所１ドット毎に、影響範囲を示す円錐型の立体を生成する。この立体の和集合を求めることにより、一つの壁面、一つの建物全体、および 町並全体についての危険な範囲を求めることができる（図 4.4.3-20)。メイン画面として、テクスチャを適用済の建物や町並が表示されている状態で、機能選択画面でリスク源として１点、１壁面、１建物、町並全体をコンボ・ボックスから選択して開始すると、リスク範囲を示す立体を自動生成する。

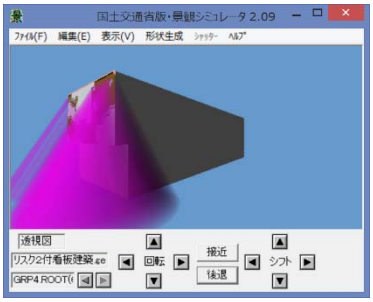


図4.4.3-20 壁面のテクスチャからのリスク立体の生成

6)　作業６：地面への影響範囲の解析

地面を例えば 0.1m のメッシュに分割し、それぞれの地点に影響を及ぼす可能性のある上方の剥離箇所の面積を集計することにより、地点毎に危険性のレベルをある程度定量的に計算することができる。この地面は水平面である必要はなく、坂道などであってもよい（図 4.4.3-21）。

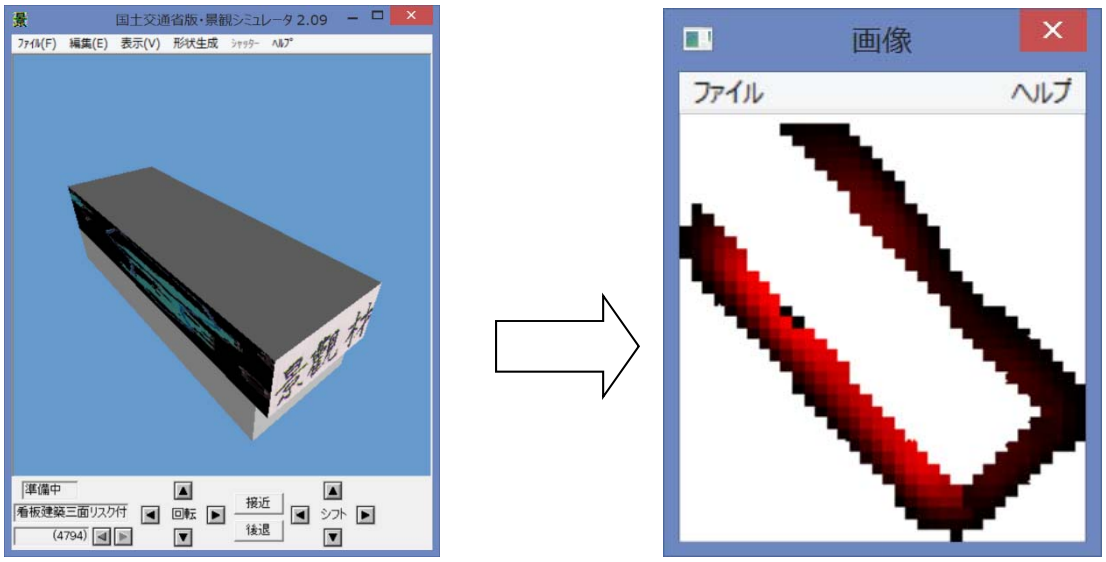


図4.4.3-21 地面への影響範囲：落壁注意領域の解析（画像表示）

7)　作業７：現場確認用タブレットへのデータ転送

作業に使用している Windows PC から、これに USB ケーブルで接続された携帯端末にデータを転送した上で現場に携行することにより、現実の建物の表面では直接目視することができない見えないリスク源、そこから下方に及ぶ影響範囲、および地面への影響範囲などを現場で背景画像とリアルタイムで合成して表示・確認することができる。携帯端末の操作方法は 8)で解説する。

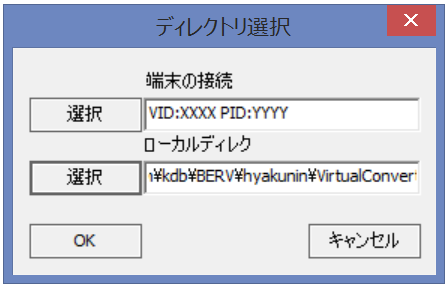


図4.4.3-22 ディレクトリ選択

作業7においては、作成したデータを編集して、現場作業においてわかりやすい物件選択メニューと順序を編集した上で、PC上で表示確認することができる。問題が無ければ、データを携帯端末に転送する。端末上のデータは、内蔵 SD カードのルートに「Virtual Converter」という名前のフォルダを作成してその中に格納するため、PCのディスク上に同名のディレクトリを作成して、そのディレクトリの中の modelindex.txt というファイルを選択する（図 4.4.3-22)。

次に機能「携帯端末のセットアップ内容を確認します」を起動して、現場で確認表示を行なうコンテンツの編集を行なう（図 4.4.3-23)。

modelindex.txt には、メタファイルとデータファイルを組み合わせたモデル、使用した座標系の原点の緯度・経度・標高を1物件の単位として、任意の数の物件を登録することができる。

登録名一覧から一つの物件を選択すると、その物件に関する登録内容が下の各欄に表示される。

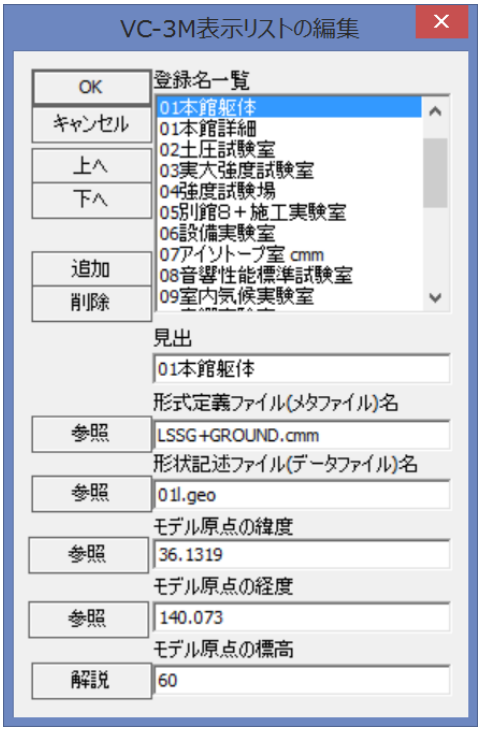


図4.4.3-23 表示用コンテンツの編集

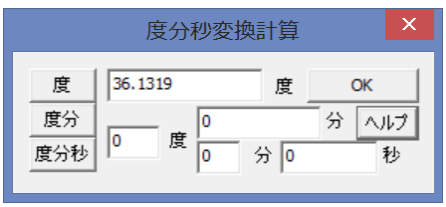


図4.4.3-24 度分秒変換計算

現場作業における表示の順序を変更する場合には、一つの物件を選択して、左の「上へ」「下へ」ボタンを操作する。

一つの物件が選択されている状態で下の内容を入力・修正して、別の物件に選択変更すると、修正内容が反映される。

緯度・経度の入力に際しては、現場計測、WEB サイト、図上等で確認する値が度分秒などの表記法となっていた場合に、度の小数点以下を計算できる（図 4.4.3-24)。

現場作業が終了した後、再び PC と USB 接続した携帯端末から、現場で記録した画像と視点等パラメータを回収し、PC 上で再現表示することができる。

「追加」、「削除」ボタンで、新たな物件の追加と登録済物件の削除を行なう。

「OK」で終了すると、編集内容が、modelindex.txt ファイルに保存される。この時、編集前のファイルは名称変更されて保存されている。

次に、modelindex.txt ファイルに登録されたモデルデータが正しいことを機能「エミレータで確認します」を起動して表示確認する（図 4.4.3-25)。

図4.4.3-25 エミュレータの物件選択画面

なお、このエミュレータは VC-3M の開発に先立ってプロトタイプとして作成したものであり、画面デザインは完成した携帯端末版と少し異なっているが、基本的な動作は同じである。

物件を一つ選択して「実行」ボタンを操作すると、PC 上のフルスクリーンで表示する（図 4.4.3-26)。

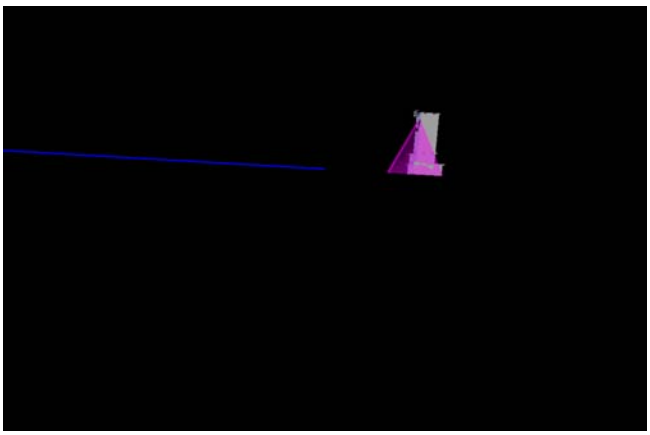


図4.4.3-26 エミュレータ表示画面

画面上のマウスドラッグで視点移動することができる。その方法は、「？」キーを打鍵することにより表示されるヘルプで解説している。ESC キーで表示を終了する。

現場作業の中で「シャッター」が操作されると、背景画像（現場写真）が Virtual Converter/Image フォルダに記録され、その時の端末の視点情報が、mobile.ja.scn というファイルに記録される。

現場から戻ってから、Virtual Converter 以下のコンテンツ一式を回収した上で、エミュレータを再度起動し、「記録再生」ボタンを操作すると、撮影時刻を含む画像名称の一覧が表示される。

図4.4.3-27 エミュレータ記録再生画面

図4.4.3-28 エミュレータによる記録再生表示

この中から一つを選択して実行ボタンを操作することにより、背景画像とモデルが合成された画像が表示される（図 4.4.3-27、図 4.4.3-28)。

8)　携帯端末を用いた現場作業

国総研が 2012 年に開発した、構造物を記録した任意形式の三次元データと、解読方法を記述したメタファイルのペアを入力し、現場で拡張現実（AR）として表示するためのアプリ（VC-3M）を使用する。解読・復原した三次元データを、GPS センサで計測した視点位置と、加速度センサ、磁気センサから算出したカメラアングルを用いてパース表示し、これを背面カメラで取得した現場の画像とリアルタイムで写真合成し、ディスプレイに表示を行なう。

Arm 系 CPU を有し、Android　3.2～7.0 を OS とし、GPU センサ、加速度センサ、磁気センサを有する携帯端末上で利用することができる。セットアップ、現場での利用、データの回収は全てローカルに処理するため、携帯端末はネットにつながれている必要が無い。セキュリティを保つためには、Wi-Fi 接続を OFF とし、SIM カードを外した携帯端末を使用しなければならない。

リスクを表現するテクスチャからリスク立体を生成する処理などは既に１）～７）において完了しているので、携帯端末では結果の表示のみを行なう。町並を構成する建物とリスク立体を全てレンダリングする仮想現実（VR）と比較すると、AR 表示において町並は現場の画像として背面カメラで取得済であるため、表示処理系においてはリスクを表現する立体だけを表示すればよく、ポリゴン数などで表現される表示エンジンの負荷は小さい。建物も含むデータや、地面への影響範囲を示すテクスチャ付きの地形データを使用

すれば、これらを表示することもできる。言い換えると現場でのニーズに応じて、同じアプリを用いた様々な使用方法の工夫の余地がある。

上記 1)～7)の作業を通じて、携帯端末の内蔵メモリカード上の「Virtual Converter」フォルダ一式として準備した内容を現場で使用する。この中にアプリをセットアップするための VC-3M.apk というファイルもこのフォルダに含めている。ファイル閲覧アプリからこのセットアップをタップすることによりアプリをインストールすることができる。

4.4.4 外壁落下危険性可視化ツールを用いたケーススタディの実施

試作した外壁落下危険性可視化ツールの操作性や機能、ツールの有効性・利用効果等について意見を収集するため、以下の 2 者を活用を想定している対象とし、それぞれにテーマを設定してケーススタディを実施した。

①建築指導を行っている、または公共施設の保全指導をしている行政庁の職員

②建築物の維持管理を行っているマンション管理会社の実務者

(1) 試行者の選定およびテーマの設定

1)－1 行政庁の職員の選定（インターネット検索による試行者選定のための調査）

試行者選定の参考とするため都内２３区の建築指導組織と建築保全組織について組織体制及び業務内容について調査した。

区の組織は基本的には法の施行に基づく業務遂行のために設置されているので各区とも大きな違いはない。また、区における建物維持管理・定期点検調査等に関連した取組についてインターネットでの検索調査を行った。ただし、調査結果はインターネットにより、検索・抽出したものであり、全区の利用システムすべてを網羅したものではないがいくつかの区の取組が明らかになった。

各区の主な取組みについては、各区とも全庁的なシステムは構築されているが、市民サービスに直結している基幹的業務が主である。確認申請書、定期点検報告書等の提出書類の管理を全庁システムに含めている例は少ないのではないかと考えられる。

ア．区所有施設（公有財産）の維持管理に関するシステム

公共施設の維持管理については、各種法令等により、各自治体において、公共施設保全計画、公共施設整備方針、定期調査報告等が整備され、実施されている。

固定資産台帳については公会計制度改革を進める整備方針が示され利用システムについては「自治体向け公有財産管理システム Web 版<[PuPM]クラスターシステムズ>が品川区・大田区・練馬区・武蔵野市において利用されている。

イ．建築確認申請書・定期点検報告書関連システムについて

建築確認申請書・定期点検報告書の申請受付、台帳管理に関するシステムの利用について調査した結果、下記の３システムが抽出された

・特定行政庁における建築行政共用データベースシステム

・大田区建築確認受付台帳システム

・世田谷区街づくり情報システム

なお、東京都内の特定行政庁（豊島区を除く）では、台帳登録閲覧システムや建築士・事務所登録閲覧システム等の何らかのサブシステムを利用している。(2016 年 9 月現在)

その他、国内の特定行政庁等で『建築行政共用データベースシステム［(一財) 建築行政情報センター]』が運用されている。

上記の検索調査に基づき、以下の理由により、世田谷区を対象組織とした。

・試行者；世田谷区建築保全組織

（理由）

世田谷区は区有施設が 600 を超える建物の維持管理を実施している組織であるので、様々な利用シーンが想定できる。また、工事竣工図を 2DCAD 図で提出を義務付けている事など、システムの利用について一定の理解が想定できる。

・試行者；世田谷区建築指導担当組織

（理由）

世田谷区は「安全で災害に強い街づくり」を重点施策の一つとして災害に強く復元力のある都市づくりを目指し、多くの区が建築指導課に含まれている安全・監察関係の業務を行う部門として、防災街づくり担当部建築安全課を平成 28 年 4 月 1 日に設置している事から、沿道、街づくりに関する利用シーンが想定できる。

これとは別に、管理放棄された空き家・空きビル等の外壁落下事故が発生した建物への具体的対応をしている水戸市の建築組織について、事前調査を行ったうえで試行対象に追加した。

建築指導を行っている、または公共施設の保全指導をしている行政庁の職員については、①水戸市の建築組織、②世田谷区建築保全組織および③世田谷区建築指導担当組織を選定した。

1)－2　マンション管理会社の選定

マンション管理の形態は大きく次の 2 種類に分類できる。

・分譲マンションの管理：

管理組合が維持管理業務をマンション管理会社に委託しているおり、さらに点検業務を点検業者が実施している例が多く、管理組合自体に図面等の資料が整っていない場合が多い。

・賃貸マンションの管理：

建物所有者から賃貸マンションの管理受託している場合。

大手ディベロッパーが開発した自社賃貸マンションはグループとして一元的に管理している場合がある。

また、ＢＩＭの取組が積極的に行われている管理会社も見られる。

今回の試行対象として両方のマンション管理を実施し、さらに維持管理におけるＢＩＭ利用検討を行っている大手マンション管理会社を選定する事とした。

2)　テーマの決定

次の４ケースを設定し、可視化ツールの利用の可能性についてスタディを実施した。

①ケース１：管理放棄された空き家・空きビル等に対する建築行政

②ケース２：大量の建築物を保有する地方公共団体の建築保全

③ケース３：防災街づくりの観点による建物情報の管理活用

④ケース４：管理組合の建物管理を受託するマンション管理

3)　ケーススタディと選定した組織

ケースごとの調査対象を次の通り選定した。

①　ケース１：外壁落下事故が発生した建物への具体的対応をしている自治体

対象組織名	水戸市都市計画部　建築指導課 水戸市建設部建築課
担当業務	建築指導課 苦情・違反等の是正指導、長期優良住宅の認定など。 建築基準法に基づく建築物等の確認など。 定期報告の受理、位置指定道路の認定など。 都市計画法に基づく開発許可、建築許可など。 建築課 市有建築物の建築工事の設計，施工及び監督に関すること。

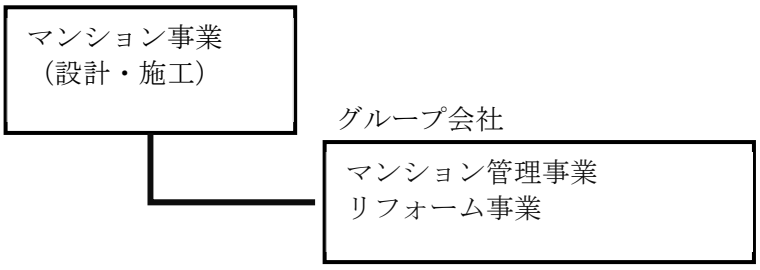
②　ケース２：大量の区有施設の保全業務を担当する自治体保全組織

対象組織名	世田谷区施設営繕担当部 施設営繕第一課・第二課
担当業務	世田谷区が保有する区役所本庁舎や総合支所をはじめ、出張所、地区会館、文化施設、スポーツ施設などの公共施設の公共施設の新築、改築、改修工事の設計と工事を担当。
その他	区有施設数：600 超施設

③　ケース３：防災街づくりを掲げて取り組んでいる自治体

対象組織名	世田谷区防災まちづくり担当部建築安全課建築安全担当
担当業務	建設リサイクル法の届出に関すること。 飲食店及び風俗営業店に係る調査及び通知に関すること。 管理不全な状態にある建築物等に関すること。 （空家を除く） 特殊建築物及び建築設備の定期調査報告書及び定期検査報告概要書の受理に関すること。
その他	都市整備政策部建築調整課・建築審査課 建築調整課・建築審査課は、建物を建築する時に区に提出する確認申請図書の審査や、建築に伴う許可の審査を担当

④　ケース４：マンション管理会社の受託マンション管理部門

対象組織	
事業内容	マンション事業 事業の企画・提案から、設計・施工・内装・インテリアまで一貫した建設工事
	マンション管理事業 事務管理業務、管理員業務、設備管理業務、清掃業務、総合監視業務に加えて、危機管理対策、長期修繕計画の作成および見直し、大規模修繕のコンサルタント業務、その他様々な生活支援サービスなどを通じて快適な居住生活をサポート。 リフォーム事業 日常的なマンションの維持修繕、設備に関する補修、部屋の補修などの業務を通じて居住者をサポート。

(2) ケーススタディの実施

1) ケーススタディの実施日程

ケーススタディは「ケーススタディ実施要領」を予め準備し、それに基づき、次の日程により実施した。

①ケース１：外壁落下事故が発生した建物への具体的対応をしている自治体

日　時：2016 年 12 月 2 日　10：00～12：00

場　所：水戸市役所　東側臨時庁舎 1 階会議室

- 挨拶（研究の目的など）
- 操作説明
- 参加者による操作体験
- 意見交換

写真4.4.4-1 ケーススタディ実施風景

なお、水戸市役所へは事前に説明を実施した。

水戸市に対する事前説明

日　時：2016 年 11 月 18 日　10：00～11：00

場　所：水戸市役所　都市計画部　会議室

- ケーススタディ概要説明
- 質疑応答

②ケース２：大量の区有施設の保全業務を担当する自治体保全組織

日　時：2016 年 12 月 26 日　10：00～12：00

場　所：世田谷区役所　会議室

- 挨拶（研究の目的など）
- 概要説明

  外壁落下危険性可視化ツール開発について

  外壁落下危険性可視化ツールの概要説明
- デモ

  三軒茶屋分庁舎敷地に想定した 3D モデル建物を例に説明
- 意見交換

写真4.4.4-2 ケーススタディ実施風景（水戸市）

③ケース３：防災街づくりを掲げて取り組んでいる自治体

日　時：2016 年 12 月 26 日　10：00～12：00

場　所：世田谷区役所　会議室

- 挨拶（研究の目的など）
- 概要説明
  外壁落下危険性可視化ツール開発について
  外壁落下危険性可視化ツールの概要説明
- デモ
  三軒茶屋分庁舎敷地に想定した 3D モデル建物を例に説明
- 意見交換

＊なお、ケース２，および３については、建築指導行政の担当者および保全業務を行っている担当者に一緒に参加してもらい、デモ、意見交換を実施した

写真4.4.4-3 ケーススタディ実施風景（世田谷区）

④ケース４：マンション管理会社の受託マンション管理部門

日　時：2016 年 12 月 26 日　15：00～16：30

場　所：マンション管理会社　会議室

- 挨拶（研究の目的など）
- 概要説明
  外壁落下危険性可視化ツール開発について
  外壁落下危険性可視化ツールの概要説明
- デモ
  三軒茶屋茶沢通り敷地に想定した
  3D モデル建物を例に説明
- 意見交換

写真 4.4.4-4 ケーススタディ実施風景
（マンション管理会社の
受託マンション管理部門）

2)　意見交換で論議された項目

それぞれのケースについて論議された課題等の項目は次の通りである。

ア．ツールの操作・機能について

①建物データの作成

②テクスチャ・データの作成

③地面への影響範囲の解析

④建物データ・テクスチャーデータの蓄積・更新

⑤ツールの維持管理・将来構想

⑥図面 CAD 化の現状

イ．可視化ツールの利用について

①利用効果と義務化

②利用の具体例

③可視化ツールの運用

④その他

ウ．定期報告に関する課題

エ．マンション管理に関する課題

カ．街づくり・防災に関する課題

キ．総括

3)　意見交換で論議した項目ごとの課題等の内容

意見交換において課題や改善点を項目ごとにその意見等を取りまとめたものを次に示す。

表中ケース欄の数字は下記のケースを示す

１：外壁落下事故が発生した建物への具体的対応をしている自治体

２：大量の区有施設の保全業務を担当する自治体保全組織

３：防災街づくりを掲げて取り組んでいる自治体

４：マンション管理会社の受託マンション管理部門

ア．ツールの操作・機能

①建物データの作成

ケース	課題・改善点
1	操作が大変、建物データの作成が簡易になれば。
4	手動で 3D データを作りこむという事か。
2	点群データは必要か。
2	学校敷地全体を群としてとらえて、入力する事は出来ないか。
課題等	現状では定期報告資料等の紙情報が大多数であること。 また、電子データがあっても、2DCAD から 3D データを作り込んだり、点群データを処理して 3D データにしたりする作業について、さらなる効率化、簡略化が必要。

②テクスチャ・データの作成

ケース	課題・改善点
4	打診等の診断結果を手動で貼りつけていく事か。
4	報告書の図面精度では正確な位置表示は難しい。
4	打診点検で得られた座標データなどを直接取り込む方法があれば
2	テクスチャ・データへの変換は専用のソフト、専門の人材が携わらないとできないか。
国総研	建物 3D データに劣化状況を画像として取り込む必要があり、そこに至る過程が分かりにくいのでマニュアルを作成していきたい。
課題等	現状では、定期報告資料等の紙情報が大多数である。 打診結果に基づく外壁落下危険性のある部分の位置情報を電子化し、テクスチャ・データとする作業のさらなる効率化、簡略化が必要。

③地面への影響範囲の解析

ケース	課題・改善点
1	不良個所について、何時、どれくらい、どの範囲に落下するのか分かると良い。
1	平面的に危険範囲が表示されているのが分かりやすい。
4	危険範囲をホントに危険性がある所が表現できれば良いが
2	高さの二分の一が危ないという判断は広すぎるのでは
2	直接落下する範囲とその外側について表現を変えるような処置は考えられないか。
2	同一敷地内の複数建物（学校敷地等）にまで範囲を広げて表示されていると分かりやすい。
課題等	現行ツールの条件以外の設定の考慮。例えば、指針に基づく影響範囲の判定以外に、直接落下の危険が及ぶ範囲の判定や，落下高さによって異なる衝撃力を加味した危険度の表示等。

④建物データ・テクスチャーデータの蓄積・更新

ケース	課題・改善点
4	データ蓄積・更新を考慮するのであれば、その仕組みを考えておく必要がある。
4	管理組合においてもデータの維持は課題の多い分野である。
4	建物データ・テクスチャーデータ入力が手作業では無理がでる。
課題等	維持管理における図情報の更新管理の検討が必要

⑤ツールの維持管理・将来構想

ケース	課題・改善点
4	可視化ツールが数十年間の外壁維持管理に機能が維持できるか。
4	従来からバージョンアップ対応に苦労している。
4	診断から一貫自動化システムになれば一番良い。
課題等	定期報告を含め、長期の維持管理も想定した情報更新の検討が必要。

⑥図面 CAD 化の現状及び BIM の採用について

ケース	課題・改善点
1	改修工事等などのタイミングで CAD 化している。
2	区有建物の CAD データは、ほぼ揃っている。（竣工図は CAD 図提出）
2	3D（BIM）の利用については、受注者の意向によっているが、現状、3D の利用用途がない。
4	BIM データを流用して、管理の方でうまく使えるようになった段階で実施するのであれば、有効になるかと思う。
課題等	2DCAD データ有効利用、BIM は官民とも今後の検討課題。

イ．可視化ツールの利用について

①利用効果と義務化

ケース	課題・改善点
1, 2, 4	危険範囲を可視化する事による効果はある。
1	行政としてツールの利用を義務付けするのか。
2	点検業者にツールの利用を義務付けするのか。
4	法律でツールの利用を義務付けするのであればいたしかたない。その場合の費用負担は。
課題等	可視化する事による効果はどのケースでも認められたが、その使用を義務化する事の検討が必要。

②利用の具体例

ケース	課題・改善点
1,2	予算要求時の危険範囲が分かる資料は力になる。
1,3	空家対策として建物所有者に対する注意喚起として利用できる。
3	街づくりや災害対策に対して可視化提案は効果がある。
4	マンション所有者、居住者に対して知らせるツールとして利用できる。
4	マンションでも設計時に防護対策を考えるための利用は可能であるが、都心マンションは道路境界に接して建てられる例が多いので、庇を出す防護対策が取れず、設計時の利用の効果は多くない。
2	設計時に利用できる。
国総研	設計段階の工夫として、将来、その建物が古くなった時に、どの辺りが、外壁が落ちやすくなるかを見越して、この範囲には庇を付けておくとか、そういう最初の工夫をする時には使えるかなとは思う。
課題等	可視化する事による効果はいくつかの具体例で認められた。

③可視化ツールの運用

ケース	課題・改善点
1、2	市職員、区職員がツールを使ってやる時間は無い。
2	営繕担当がやるか建物管理者か。
1,2	点検は委託業者が実施するのでツールによる報告も業者に依頼する。
4	マンションにおいても点検業者に依頼する事になる。
課題等	現状の定期報告の中で点検業者が操作、取りまとめする事になる。

ウ．定期報告に関する課題

ケース	課題・改善点
1	保管はしているが問題が起こらない限り閲覧する事は無い。
3	実際是正されたかどうかの確認ができない。
3	突き出し看板・設備機器類は新築時以降の動きについて把握できない。 原則として建物所有者の責任範囲であるので、一つ一つ確認する事は難しい。
3	経済的理由により定期報告されない例が多い
4	調査診断の観点から見ると可視化ツールの利用範囲は一部であり、これによって診断が楽になるわけではない。
国総研	沿道の点群データは新築時の状態と現況の確認ツールになる
課題等	行政側の有効利用を図る一環として、可視化ツールを提案しているが、建物所有者側にも具体のメリットが生まれる工夫。

エ．マンション管理に関する課題

ケース	課題・改善点
4	管理会社として、危険であれば管理組合に提案して改修している。 しっかりした管理組合のあるマンションは、そんなに心配は無い
4	管理会社として、「善管注意義務」は管理組合と同等以上に求められるので　必要な点検はやっている。
3	管理会社の技術レベル差が大きい。 マンションの管理体制が不在な例が多い。
4	築年が経過している小規模マンションや管理組合が機能していないマンション等に課題が多い。
4	オーナーマンションは経済的な点が優先されている面が少なくない。
4	大規模修繕を計画している場合、要改修箇所はその時点で改修するので改修済みの記録を残すことになる。
国総研	全面打診は工事範囲を特定することであり、点検履歴は改修済みとして保存すればよい。
課題等	建物所有者の意識・管理会社の技術レベルの向上が課題。

オ．街づくり・防災に関する課題

ケース	課題・改善点
3	沿道全体のオルソ図を作成し、地震時の緊急輸送路の建物倒壊以外に日常の外壁の安全性についてはどうか。また街区全体の安全な街づくりはどうかなどに利用できるのでは。
3	定期報告対象外の建物は行政が主導してやっていく必要があり、条例等で、街づくりなどの施策として位置づける必要がある。
3	危険範囲の出力資料は条例を作るための判断材料の 1 つにもなり得る。
4	沿道オルソ図に管理組合物件と建物所有者物件の色分けが必要ではないか。管理不在の建物にこのツールを利用する事は大きな意味があるように思う。
3	建物所有者の意識が高ければ管理不在にはならない。
国総研	定期報告義務は、沿道に面している壁面全部にかかっているわけではなく、規模・用途で、飛び飛びで対象になっている。
課題等	沿道建物全体の情報が一覧できる仕組み。行政側の街づくり推進ツールの一つとして利用できる。

カ．総括

ケース	課題・改善点
国総研	本ツールの開発にあたっての基本的な考え方として、行政として、賑わえる街づくり創出、人通りを誘導しようとする時に、沿道壁面全体が安全ですかという問いかけを自治体等がする場合に報告義務として全体を網羅できないかという話がある。 ツールで一定の空間に対して、連続する立体のようなものをモバイルマッピングにより、壁面がどういう性質で、どれだけの量があり、どういう位置にあるかを簡単に得られれば良い。という使い方を想定した。 単体の建物の場合は、人が立ち入る場所、人が通行する空間との、離隔距離との関係なので、別の利用場面が想定できそうである。その題材の一つが、マンションではないか 3D のマッピングではなく、設計図書に基づいた簡単な建物のモデル、更に設計段階から 3D を実施し、その 3D のモデルがあれば、点検記録を立体的に貼り付けるといったデジタル的なデータの利活用の方向性があるのではという事で、どこに、ニーズがあり、活用場面の可能性があるかという事

4)　課題等のとりまとめ

ア．ツールの操作・機能について

① 手入力によるデータ入力の大変さを指摘する意見が多くあったが、行政に報告される定期報告書や建物所有者、マンション管理組合で保存されている資料の多くは、紙による保存が大部分であり、手入力によるデータ作成を基本にせざる得ないものと考えられる。そうした中での作業の効率化、簡略化ができるようにツールを改良していくことが課題である。

② 地方自治体の建築保全組織では、図面の CAD 化を進めている事が伺われるが、図面の更新が確実に行われ、常に現状と一致した図面管理が必要である。

③ 「危険性表示」については、ツールの仕様は『剥落による災害防止のためのタイル外壁、モルタル塗り外壁診断指針』の「落下により歩行者等に危害を加えるおそれのある部分」の規定に基づき判定されているが、その影響範囲の広さに対する意見があり。ツールの条件以外の設定が可能であればとの意見があった。

④ 作成された建物データ、テクスチャ・データの蓄積・更新については、壁面の改修工事履歴が確実に更新されていれば点検直前の建物データ等は容易に取得する事が可能になるものと考えられ、維持管理における情報更新の検討が必要であろう。

⑤ 診断時に建物データ、テクスチャ・データの同時取得が可能となる技術開発も必要であろう。

⑥ 建築確認手続きの電子申請の取り扱いが開始されている中、定期報告制度についても将来的には電子化報告か実施される事を前提とした 2 次元 CAD のデータの有効利用、ＢＩM利用等が今後の検討課題であるものと考えられる。

イ．可視化ツールの利用について

① 可視化する事による効果は次の事例のようにどのケースでも認められた。
（修繕工事等の予算要求資料、空き家対策資料、マンション所有者、居住者に対する周知、設計段階での事前検討、街づくりや災害対策に対して可視化提案）

② 点検業務は自治体、マンション管理会社が直接行わず、点検業者が実施している例が多い事から、ツールの運用について何らかの義務化を検討し、費用増の対応が必要になる。

ウ．定期報告に関する課題

① 特定の建築物は、建築後の経過とともに外壁落下等の人的被害のリスクを回避するため定期的な調査・診断が義務付けられているが、行政側において調査結果の情報が十分に活用されていない状況にあり、有効利用を図る一環として可視化ツールを提案している。

② 建物の維持管理は原則として建物所有者の責任範囲であるため、建物所有者の意識に委ねる結果になっている。そのため定期報告の報告率は 70%程度（H24）である。
（定期報告制度の見直しに関する説明会資料:H27/6 国交省住宅局）

③　定期報告対象外の建物、動きの激しい看板類等の取替を含め、沿道全体の状況を時系列で確認する事が出来る定期報告の補完ツールの検討が必要ではないか。

エ．マンション管理に関する課題

マンション管理についてはマンション所有者、管理組合（居住者）の意識の差と管理会社の技術レベルの差により維持管理が不在になる例が多いと自治体建築指導部門、マンション管理会社双方が指摘している。建物所有者の意識・管理会社の技術レベルの向上が課題である。

オ．街づくり・防災に関する課題

①　個々の建物に対するツールの利用以上に沿道・街区全体に対する利用の検討を進める事が必要であるとの意見があった。

②　定期報告対象外の建物、定期報告未提出の建物や管理体制に精粗のあるマンション等が混在している街区において、建物が連なっている壁面全体について、壁面がどういう性質で、どれだけの量があり、どの位置にあるかをデータベースとして蓄積できれば良いと考えられる。例えば世田谷区で運用されている「せたがやｉMAP」へ、データベースを搭載する事により街区全体の安全な街づくりのためのツールの一つとして位置付けられる。

③　沿道全体のオルソ図を作成することで、地震時の緊急輸送路の建物倒壊以外にも、日常の外壁について可視化ツールによりチェックする事が出来る。

④　MMS を利用した点群データ取得方法や 2 次元データから 3 次元データへの自動変換等技術的な課題が多くある。

参考資料

1)国土交通省版・景観シミュレータ(フリーウェア)
http://www.nilim.go.jp/japanese/technical/download/keikan/index.html
2) 景観シミュレーション関連　ダウンロード
景観シミュレーション・システム（統合版：Ver.2.11）
http://sim.nilim.go.jp/MCS/download.asp

4.5　定期報告等の維持保全情報の利活用

建築物の定期報告等の情報は、行政庁における建築物の日常安全や緊急点検等での対応を考えると、対象とされる用途・規模の建物がどこに建設されているのか、地理情報と連携がとれるようになれば都合がよい。その上で、維持管理に関する情報だけではなく、建築確認の情報などともリンクされていれば、有用性は高くなる。一部自治体で運用が始まっている地理情報システムで定期報告等のデータを他の自治体等で活用できる定期報告の電子データ化、電子申請などの情報技術への対応は、将来に向けて不可欠である。

また、情報技術の活用を考える際、SNS（ソーシャルネットワーキングサービス）の利活用も無視できない。昨今は建築物に限らず、事故等が発生すると報道機関（新聞、雑誌、テレビ、インターネットメディア）等だけではなく、SNS 等により情報が一般に周知されるようなことも増えている。一般市民に影響が及ぶ恐れのある建築事故については、危険性が事前に把握できるのであれば、自治体等で危険性を周知できるようになればよいが、実際、大規模な建築事故ではない、一般に発生している小規模の建物事故等の情報については、国や自治体に情報が提供されることは少ない。小さい事故については、発生した後でも情報が提供されることは極めて少なく、一般市民が消防などに事故があったことを通報したときには、建築安全を所掌しているところに連絡が入るくらいではないかと思われる。

事故情報は必ずしも定期報告の情報ではないが、維持管理情報の一つとして捉えると、SNS 等で事故情報等が取り上げられることは情報を補完するという意味で有効な技術と考えられる。

本節ではGIS の技術が社会インフラの維持管理において活用されている事例およびSNS 等による事故情報の収集について、その実態について整理した。

4.5.1 建築分野および道路等の社会インフラの維持管理における GIS 活用状況

(1) GIS 活用状況に関する調査

社会インフラの各施設のうち土木構造物については、維持管理・更新等に必要な情報は、法令等に基づき、台帳として整備・保管することとされている。維持管理・更新等の実施に当たっては、点検・診断を通じて構造物の劣化や損傷の状況に係る情報が蓄積されるほか、修繕等を実施する際に構造の詳細が不明な場合には、現地調査を詳細に実施し、設計や施工を実施する上で必要となる情報を取得している。ただし、施設によっては、建設年が古い等の理由により台帳そのものが存在しないものや、台帳は存在しているものの記載されている情報が不十分なものもあり、修繕等の実施に当たって、改めて必要な情報を収集するなど、多くの手間を要しているという場合も一部にはある。

維持管理などの情報を確実に蓄積し、積極的に活用していくため、国では維持管理・更新等に必要な情報のデータベース化や、施設横断的に情報を集約する情報プラットフォームの構築を進め、また蓄積した情報の活用面について、GIS（Geographic Information System）を活用して地図情報と結びつけることで、情報共有を容易化する取組についても

検討を進めている。

本研究では、維持管理情報の利活用に関して GIS を活用した事例の現状を把握するため、道路、上水、下水、公園、建築の各分野の事例を収集した。なお、本調査は平成 25 年度に実施した。

分野別に収集した事例の概要を示す。

1)　道路

道路分野においては以下の 6 事例を収集した。

表4.5.1-1 道路分野の事例

導　入 自治体	管理 対象	運用システム	活用場面（○：あり、△：一部あり、×：なし）					
			施設 （現況） 把握	点検 結果	計画 支援	更新 補修 対策	住民サ ービス	苦情 情報
M 市	路面 性状	GIS	○	○	×	×	×	×
I 市	橋梁	GIS	○	×	×	×	×	×
N 町	道路 附属物	車載型レーザ計測システム（MMS） 3 次元点群ビューワ	○	×	×	×	×	×
N 市	道路 附属物	GIS	○	×	×	△ （更新）	×	×
I 国道	道路 附属物	移動体計測車両（画像） ビューワソフト	○	×	×	×	×	×
C 市	道路	GIS	○	×	×	×	○	×

収集した 6 事例の活用場面を見ると、全てにわたり施設（現況）把握が可能となっており、舗装も含め、道路施設（現況）把握に地図情報を用いることは有用であることが分かる。

一方、それ以外の活用場面については点検結果を管理できるシステムが 1 件、更新・補修の管理ができるシステムが 1 件で、システムの活用場面は主に施設の状況把握となっており、「点検⇒診断⇒措置⇒記録⇒（次の点検）」といった施設管理の PDCA サイクルが確立できていないのが現状である。

現時点では、施設の把握を行ったという段階であり、今後は行動計画に基づき、施設管理の PDCA サイクルの確立を目指す必要がある。

2)　上下水道

上下水道分野においては以下の 2 事例を収集した。

表4.5.1-2 上下水道分野の事例

導　入 自治体	管理 対象	運用システム	活用場面（〇：あり、△：一部あり、×：なし）					
			施設（現況）把握	点検結果	計画支援	更新補修対策	住民サービス	苦情情報
W 市	下水道管路	GIS	〇	〇	〇	×	×	×
K 市	上水道管路	GIS	〇	×	〇	×	×	〇

収集した上下水道 2 事例の活用場面を見ると、施設把握、計画支援が可能となっており、GIS を活用してシミュレーションを実施し、目標とするサービス水準の定め、システムで維持管理運用を行っている。GIS が維持管理ツールとして非常に有用であるということが良く分かる。

具体的に、W 市では、限られた財源の中で維持管理運用を効率よく行うために、対策の優先度付けをシステムで実施している。図 4.5.1-1、図 4.5.1-2 に示すように、GIS に格納されているさまざまな地図情報等のデータを活用して管路敷設場所の重要度を定量的に算出し、定量的に算出されたリスクを管路に付与し、対策の優先度付けの資料としている。

また、テレビカメラ調査結果を GIS に反映させることで、面的に健全度を把握することが可能であり柔軟な修繕計画の策定が可能となっている。

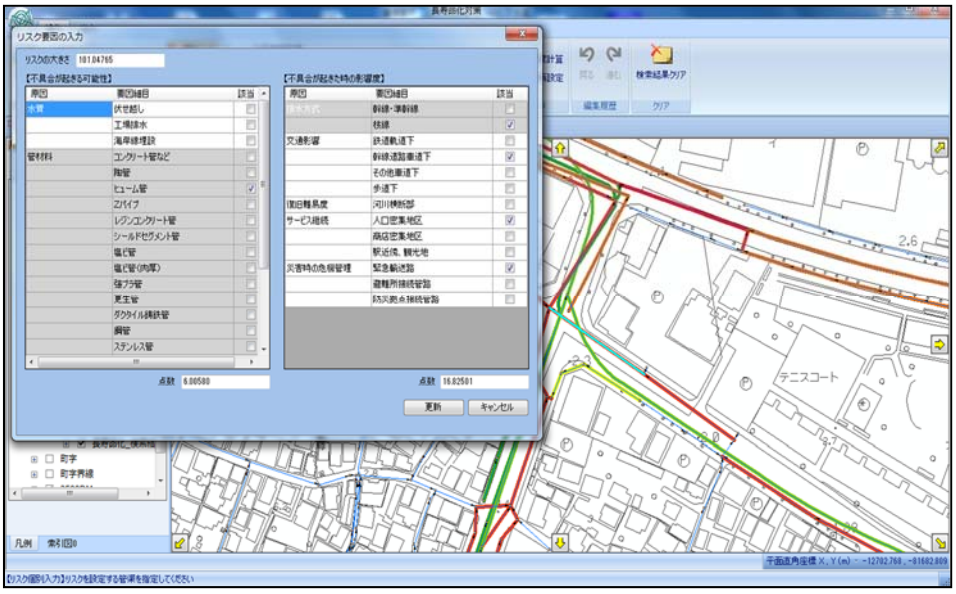


図4.5.1-1 上下水道　管路へのリスク付与の例

図4.5.1-2 上下水道　点検結果取り込みの例

しかし、修繕計画の対策を講じた結果がシステムに反映されていないため、その効果を図ることができない状態である。

2 件とも道路と同様、施設管理の PDCA サイクルが確立できていないのが現状であり、今後は行動計画に基づき、施設管理の PDCA サイクルの確立を目指す必要がある。

3)　公園

公園分野においては以下の 2 事例を収集した。

表4.5.1-3 公園分野の事例

導　入 自治体	管理 対象	運用システム	活用場面（○：あり、△：一部あり、×：なし）					
			施設 （現況） 把握	点検 結果	計画 支援	更新 補修 対策	住民 サー ビス	苦情 情報
Z 市	公園	GIS	○	×	×	×	×	×
I 市	街路樹	車載型レーザ計測システム（MMS） 3 次元点群ビューワ	○	×	○	×	×	×

収集した公園 2 事例の活用場面を見ると、施設（現況）把握が可能となっており、公園施設（現況）把握に地図情報を用いることは有用であることが分かる。

Z 市では、公園台帳の電子化のみの実施であり、今後の維持管理運用を考慮して台帳の高度化が望まれる。

I 市では、車載型レーザ計測システムを用いて街路樹を調査し、樹高、樹周をレーザによって計測することができたため、現地で計測することと比べ、大幅なコストダウン、作業時間短縮が図れている。また、システムを用いて街路樹の管理方針の検討が可能となったが、検討結果や対策の実施状況がシステムに反映されていないため、その効果を図るこ

とができない状態である。

先ほどと同様､2件とも施設管理のPDCAサイクルが確立できていないのが現状であり、今後は行動計画に基づき、施設管理のPDCAサイクルの確立を目指す必要がある。

4)　建築

建築分野においては以下の8事例を収集した。

表4.5.1-4 建築分野の事例

導　入 自治体	管理 対象	運用システム	活用場面（○：あり、△：一部あり、×：なし）					
			施設 （現況） 把握	点検 結果	計画 支援	更新 補修 対策	住民サ ービス	苦情 情報
N市	建築物	車載型レーザ計測システム(MMS) 3次元点群ビューワ	○	×	×	×	×	×
K県	建築計画概要書	GIS	○	×	×	×	×	×
HY市	建築計画概要書	GIS	○	×	×	○	○	×
YC市	建築 確認	GIS	○	×	×	○	○	×
A市	建築 確認	GIS	○	×	×	○	○	×
HT市	建築計画概要書	GIS	○	×	×	×	×	×
HM市	建築 確認	GIS	○	×	×	×	×	×
I市	建築 確認	GIS	○	×	×	×	×	×

収集した8事例の活用場面を見ると、全てにわたり施設（現況）把握が可能となっている。建築確認のシステムでは、他の事例では見られなかった「更新」も行われ、一つの管理のサイクルとしてシステムが構築されていることが分かる。

一方、建築物の老朽化に伴う維持修繕計画システムは、今回の調査範囲においてはなかった。

これら収集した18事例を通して共通する課題は、施設管理のPDCAサイクルが確立できていないことである。計画支援等が可能な先進的なシステムもあったが、対策や検討を実施した結果をシステムに反映できず、「対策や検討は本当に運用可能なのか」、「実施した対策は効果があったのか」、「計画の見直しは必要ないか」など、「評価を行う」部分が

今のシステムには欠如している。また、施設はいずれ老朽化し、補修や更新が必要となるが、誰がそれらを更新するのかなどの履歴を管理する仕組みも確立されていない。

地方公共団体では、厳しい財政や技術者がいないなどの理由で施設管理の PDCA サイクルを回す仕組みができていない現状がある中で、管理システムの高度化は必須である。

建築分野の活用事例について、表 4.5.1-5 に示す項目を基本として情報を収集・整理した。次ページにそれらの調査結果のシートを示す。

表4.5.1-5 整理する項目

	項　目	備　考
1	事例の概要	
2	活用方法および主に運用している部署	
3	想定している利用者	
4	当該業務での GIS の運用方法(更新時期、更新方法等)	
5	コスト	初期導入、運用管理、データ更新
6	当該業務で用いるデータの種類・形式、作成主体、更新体制	
7	当該業務で用いるデータのデータ連携	他の官庁や部署とのデータ連携
8	当該業務で用いるデータの公開状況	公開項目、公開方法
9	データのセキュリティ対応、バックアップ対応	漏えい、危機管理、業務の継続性
１０	GIS のバージョンアップ対応	業務の継続性
１１	トラブル対応	業務の継続性

建築1 地方自治体等における社会インフラ等の維持管理へのGISの活用事例の収集

アンケート

事例：N市　3次元ビューアソフトを利用した緊急輸送道路の沿道建築物閲覧確認システム

項目		回答			
(1)概要					
	システム概要	緊急輸送道路に接する沿道建築物が、地震によって倒壊した場合、通行を妨げる恐れのある建築物であるかどうかを、視覚的に確認を可能とした。			
	導入効果（メリット）	窓口問合せの際に、視覚的に建築物の高さと道路の高さの関係を確認でき、行政確認事務の効率化となった。			
(2)利活用					
	所管部署	住宅都市局市街地整備部耐震化支援室推進係			
	利用者	住宅都市局市街地整備部耐震化支援室推進係　市職員			
(3)当該業務でのGISの運用方法（更新時期、更新方法等）					
	データ更新周期	原則　更新は無し			
	データ更新時期	原則　更新は無し			
	データ更新方法	原則　更新は無し			
	システム更新周期	原則　更新は無し			
(4)コスト					
	初期導入費（システム）	100千円			
	初期導入費（データ構築）	16,880千円			
	運用管理費（ハードウェア保守）	-			
	運用管理費（システム保守）	-			
	運用管理費（データ更新）	-			
	運用管理費（その他）	-			
(5)当該業務で用いるデータの種類・形式、作成主体					
	整備データ	３次元点群データ、義務化沿道建築物耐震現況データ			
	整備データの背景基図	-			
	システム搭載データ	データ名	精度・属性データの場合は主要なデータ項目	数量・レコード数	データ容量
		航空写真図	レベル2,500	25686ファイル	2.17GB
(6)当該業務で用いるデータのデータ連携					
	他の官庁や部署とのデータ連携	有・(無)			
(7)当該業務で用いるデータの公開状況					
	公開有無と対象	有・(無)			
	公開項目				
	公開方法				
(8)データのセキュリティ対応、バックアップ対応					
	セキュリティ対応				
	所管部署	PCログイン時にID・パスワード方式。システム起動は、ライセンスを付与されたPC又は、USBドングル挿入PCに限られる。			
	庁内他部署	-			
	庁外（他官庁）	-			
	庁外（市民・事業者）	-			
	データ管理方式	外付けHDD			
	データバックアップ	有・(無)			
(9)GISのバージョンアップ対応					
	バージョンアップ	有・(無)			
(10)トラブル対応					
	ハードウェア保守	有・(無)			
	ソフトウェア保守	有・(無)			
	職員対応	-			
	委託業者対応	有・(無)			
(11)運用上の課題等					
	課題	3次元オブジェクト表示時の描画速度が遅い。			
	対策など今後の予定	3次元オブジェクト表示の描画速度システム改善などが望まれる。			
(12)その他					
	特になし				

建築2

地方自治体等における社会インフラ等の維持管理へのGISの活用事例の収集
アンケート

国土交通省国土技術政策総合研究所にて取り組んでおります「社会インフラ等の維持管理の分野におけるGISの活用事例の収集・整理業務」の調査につき、下記の項目について情報収集したくご協力のほどよろしくお願いいたします。

事例：K県　建築計画概要書の電子データ化及び精査業務（その６　A地域振興局管内）

項目	回答			
(1)概要				
システム概要	本業務は民間建築物における吹付けアスベスト使用実態把握として、建築計画概要書の画像や関連情報を閲覧できる仕組みとして「K県GPMap」にデータを搭載した。県内の職員が閲覧できることから建築物の情報として多方面で利用できるシステムとなっています。			
導入効果（メリット）	K県内の職員で情報共有が可能なシステムである。 個人・学校・企業で自由に利用できる仕組みで運用されている。			
(2)利活用				
所管部署	K県土木部建築住宅局建築課			
利用者	K県内の県庁および市町村の職員			
(3)当該業務でのGISの運用方法（更新時期、更新方法等）				
データ更新周期	不明（県整備・管理システムのため）			
データ更新時期	不明（県整備・管理システムのため）			
データ更新方法	不明（県整備・管理システムのため）			
システム更新周期	不明（県整備・管理システムのため）			
(4)コスト				
初期導入費（システム）	不明（県整備・管理システムのため）			
初期導入費（データ構築）	22,000千円			
運用管理費（ハードウェア保守）	不明（県整備・管理システムのため）			
運用管理費（システム保守）	不明（県整備・管理システムのため）			
運用管理費（データ更新）	不明（県整備・管理システムのため）			
運用管理費（その他）	不明（県整備・管理システムのため）			
(5)当該業務で用いるデータの種類・形式、作成主体				
整備データ				
整備データの背景基図	地形図	K県　GPMapの背景図		
システム搭載データ	データ名	精度・属性データの場合は主要なデータ項目	数量・レコード数	データ容量
	概要書画像	モノクロ　200dpi	20,265枚	4.0GB
	概要書ポイント	建物名称・住所・氏名など14項目	10,931件	134.0MB
(6)当該業務で用いるデータのデータ連携				
他の官庁や部署とのデータ連携	有・(無)			
(7)当該業務で用いるデータの公開状況				
公開有無と対象	(有)・無　　県内の市町村			
公開項目	不明			
公開方法	「くまもとGP-Map」で公開			
(8)データのセキュリティ対応、バックアップ対応				
セキュリティ対応				
所管部署	Webでのユーザ登録により認証を得る			
庁内他部署	Webでのユーザ登録により認証を得る			
庁外（他官庁）	Webでのユーザ登録により認証を得る			
庁外（市民・事業者）	Webでのユーザ登録により認証を得る			
データ管理方式	クラウド			
データバックアップ	(有)・無　　外付けHDDによるバックアップを提出			
(9)GISのバージョンアップ対応				
バージョンアップ	不明（県整備・管理システムのため）			
(10)トラブル対応				
ハードウェア保守	不明（県整備・管理システムのため）			
ソフトウェア保守	不明（県整備・管理システムのため）			
職員対応	不明（県整備・管理システムのため）			
委託業者対応	不明（県整備・管理システムのため）			
(11)運用上の課題等				
課題	-			
対策など今後の予定	-			
(12)その他				
特になし				

建築3

地方自治体等における社会インフラ等の維持管理へのGISの活用事例の収集
アンケート

国土交通省国土技術政策総合研究所にて取り組んでおります「社会インフラ等の維持管理の分野におけるGISの活用事例の収集・整理業務」の調査につき、下記の項目について情報収集したくご協力のほどよろしくお願いいたします。

事例：HY市　指定道路調書等整備業務委託

項目	回答			
(1)概要				
システム概要	指定道路調査として市民や業者からの問い合わせや建築主事、指定確認検査機関の事務の効率化を図る目的で指定道路のデータおよび建築計画概要書のポイント入力を実施した。			
導入効果（メリット）	指定道路の告示資料や建築計画概要書の確認等の事務効率が10分の1となった。 各資料の保管場所を考慮する必要がなくなった。（導入前は、窓口付近に常に配置）			
(2)利活用				
所管部署	HY市建設部建築住宅課			
利用者	HY市建設部建築住宅課職員			
(3)当該業務でのGISの運用方法（更新時期、更新方法等）				
データ更新周期	不定期（更新が必要となった場合）			
データ更新時期	不定期（更新が必要となった場合）			
データ更新方法	指定道路図及び調書は委託予定。建築計画概要書のポイント入力およびファイリングは職員を予定。			
システム更新周期	不定期（更新が必要となった場合）			
(4)コスト				
初期導入費（システム）	4,500千円（ハード：PC１台、複合機１台　ソフト：エンジン含む）ｽﾀﾝﾄﾞｱﾛｰﾝ１台　　※１ﾗｲｾﾝｽ：1,700千円			
初期導入費（データ構築）	13,000千円			
運用管理費（ハードウェア保守）	0千円			
運用管理費（システム保守）	0千円（スポット保守）			
運用管理費（データ更新）	500千円			
運用管理費（その他）	0千円			
(5)当該業務で用いるデータの種類・形式、作成主体				
整備データ	指定道路図、概要書ポイント			
整備データの背景基図	都市計画基本図	レベル2,500		
システム搭載データ	データ名	精度・属性データの場合は主要なデータ項目	数量・レコード数	データ容量
	航空写真図	地上解像度25cm	818枚	3.6GB
	指定道路図	レベル2,500　道路種別、指定年月日など	632路線	0.5MB
	指定道路調書	Excel形式およびPDF形式	380件	705.0MB
	概要書ポイント	住所、管理番号など	約30,000件	13.0MB
	概要書画像	PDF形式	約41,000枚	18.4GB
(6)当該業務で用いるデータのデータ連携				
他の官庁や部署とのデータ連携	有・(無)			
(7)当該業務で用いるデータの公開状況				
公開有無と対象	有・(無)			
公開項目	-			
公開方法	-			
(8)データのセキュリティ対応、バックアップ対応				
セキュリティ対応				
所管部署	GISログイン時にID・パスワード方式			
庁内他部署	-			
庁外（他官庁）	-			
庁外（市民・事業者）	-			
データ管理方式	オンプレミス			
データバックアップ	(有) 無　　外付けHDDによるバックアップのみ			
(9)GISのバージョンアップ対応				
バージョンアップ	有・(無)			
(10)トラブル対応				
ハードウェア保守	(有) 無　　３年間サポートパック			
ソフトウェア保守	有・(無)　　スポット保守対応			
職員対応	-			
委託業者対応	有・(無)			
(11)運用上の課題等				
課題	-			
対策など今後の予定	-			
(12)その他				
特になし				

建築4 地方自治体等における社会インフラ等の維持管理へのGISの活用事例の収集

アンケート

国土交通省国土技術政策総合研究所にて取り組んでおります「社会インフラ等の維持管理の分野におけるGISの活用事例の収集・整理業務」の調査につき、下記の項目について情報収集したくご協力のほどよろしくお願いいたします。

事例：YC市 建築行政の的確な執行を目指した建築確認システム

項目	回答			
(1)概要				
システム概要	建築行政に係わる資料のデジタル化およびファイリングにより、GISシステムを利用することでの業務の効率化を図る。			
導入効果（メリット）	建築行政情報をGISシステムで管理することで確認業務の効率化ができる。			
(2)利活用				
所管部署	都市整備部　建築指導課			
利用者	市職員			
(3)当該業務でのGISの運用方法（更新時期、更新方法等）				
データ更新周期	随時リアルタイム			
データ更新時期				
データ更新方法	職員がGISにて更新			
システム更新周期				
(4)コスト				
初期導入費（システム）	1200千円			
初期導入費（データ構築）	2800千円			
運用管理費（ハードウェア保守）	保守なし			
運用管理費（システム保守）	保守なし			
運用管理費（データ更新）	市職員にて更新			
運用管理費（その他）	-			
(5)当該業務で用いるデータの種類・形式、作成主体				
整備データ	建築行政情報			
整備データの背景基図	都市計画基本図	レベル2,500		
システム搭載データ	データ名	精度・属性データの場合は主要なデータ項目	数量・レコード数	データ容量
	建築確認データ	ポイントデータ、建築主、所在地、概要書	63,000件	
	指定道路データ	ラインデータ、調書、カルテ	5,900件	
	都市計画基本図	レベル2,500		
	航空写真図			
	地番現況図	レベル1,000、大字、地番		
(6)当該業務で用いるデータのデータ連携				
他の官庁や部署とのデータ連携	無			
(7)当該業務で用いるデータの公開状況				
公開有無と対象	無			
公開項目	-			
公開方法	-			
(8)データのセキュリティ対応、バックアップ対応				
セキュリティ対応				
所管部署	GISログイン時にID・パスワード方式			
庁内他部署	-			
庁外（他官庁）	-			
庁外（市民・事業者）	-			
データ管理方式	-			
データバックアップ	有			
(9)GISのバージョンアップ対応				
バージョンアップ	無			
(10)トラブル対応				
ハードウェア保守	無			
ソフトウェア保守	無			
職員対応	-			
委託業者対応	-			
(11)運用上の課題等				
課題	-			
対策など今後の予定	-			
(12)その他				
特になし				

建築5 地方自治体等における社会インフラ等の維持管理へのGISの活用事例の収集

アンケート

国土交通省国土技術政策総合研究所にて取り組んでおります「社会インフラ等の維持管理の分野におけるGISの活用事例の収集・整理業務」の調査につき、下記の項目について情報収集したくご協力のほどよろしくお願いいたします。

事例：A市　建築基準法指定道路管理に向けたGISを活用した建築確認システム

項目		回答			
(1)概要					
	システム概要	建築基準法指定道路管理業務の一環として、建築確認台帳及び建築計画概要書のデータベース化を図り、検索・表示・データ更新に対応したシステムを構築した。GIS上に建築確認箇所をプロットし、台帳から属性を付与、概要書のスキャニング画像データをファイリング情報として持たせている。			
	導入効果（メリット）	窓口来訪者に対する対応の効率化（待ち時間の短縮、対応職員の拘束時間短縮）			
(2)利活用					
	所管部署	都市部　建築住宅課			
	利用者	建築住宅課職員			
(3)当該業務でのGISの運用方法（更新時期、更新方法等）					
	データ更新周期	随時リアルタイム			
	データ更新時期	業務時間内に随時実施			
	データ更新方法	部署雇用のパート・アルバイトがGISにて更新			
	システム更新周期	未定			
(4)コスト					
	初期導入費（システム）	データ整備費込みで53,180千円			
	初期導入費（データ構築）	上記に含む			
	運用管理費（ハードウェア保守）	-			
	運用管理費（システム保守）	年間 約500千円			
	運用管理費（データ更新）	-			
	運用管理費（その他）	-			
(5)当該業務で用いるデータの種類・形式、作成主体					
	整備データ	建築確認箇所			
	整備データの背景基図	都市計画基本図	レベル2,500		
	システム搭載データ	データ名	精度・属性データの場合は主要なデータ項目	数量・レコード数	データ容量
		建築確認箇所	建築主・地名地番・設計者・確認情報・検査情報等	約6万レコード	
		都市計画基本図	レベル2,500	25図郭	
		地籍集積図	レベル1,000		
		位置指定道路	指定年月日・申請者・延長・幅員等	約400レコード	
(6)当該業務で用いるデータのデータ連携					
	他の官庁や部署とのデータ連携	無			
(7)当該業務で用いるデータの公開状況					
	公開有無と対象	無			
	公開項目	-			
	公開方法	-			
(8)データのセキュリティ対応、バックアップ対応					
	セキュリティ対応				
	所管部署	GISログイン時にID・パスワード方式			
	庁内他部署	-			
	庁外（他官庁）	-			
	庁外（市民・事業者）	-			
	データ管理方式	オンプレミス			
	データバックアップ	有　ソフトウェアにより週1回自動的にバックアップ			
(9)GISのバージョンアップ対応					
	バージョンアップ	未定			
(10)トラブル対応					
	ハードウェア保守	無			
	ソフトウェア保守	無			
	職員対応	-			
	委託業者対応	-			
(11)運用上の課題等					
	課題	-			
	対策など今後の予定	-			
(12)その他					
	特になし				

建築6

地方自治体等における社会インフラ等の維持管理へのGISの活用事例の収集

アンケート

国土交通省国土技術政策総合研究所にて取り組んでおります「社会インフラ等の維持管理の分野におけるGISの活用事例の収集・整理業務」の調査につき、下記の項目について情報収集したくご協力のほどよろしくお願いいたします。

事例：HT市　建築に関する情報を一元管理

項目	回答			
(1)概要				
システム概要	市民や業者からの問い合わせ、上位機関への統計報告、建築相談内容、建築計画概要書の閲覧等窓口業務といった多数の業務にすばやく対応できる、GISと建築指導履歴が一体化したシステム。			
導入効果（メリット）	自席にて指定道路、建築相談内容、建築計画概要書の閲覧等の実現。 他部門でも指定道路のみ閲覧可能で問合せ件数の削減。			
(2)利活用				
所管部署	HT市　建築指導課			
利用者	市担当者			
(3)当該業務でのGISの運用方法（更新時期、更新方法等）				
データ更新周期	随時			
データ更新時期	随時			
データ更新方法	職員による			
システム更新周期	5年(予定)			
(4)コスト				
初期導入費（システム）	2,000千円			
初期導入費（データ構築）	5,000千円			
運用管理費（ハードウェア保守）	20千円			
運用管理費（システム保守）	200千円			
運用管理費（データ更新）	-			
運用管理費（その他）	-			
(5)当該業務で用いるデータの種類・形式、作成主体				
整備データ				
整備データの背景基図	地形図	市街地レベル2,500、郊外レベル10,000	2,500,000	2GB
システム搭載データ	データ名	精度・属性データの場合は主要なデータ項目	数量・レコード数	データ容量
	指定道路	レベル2,500	10,000	30MB
	相談箇所	レベル2,500+ファイリングデータ	2,000	1GB
	既存建築物	レベル2,500+ファイリングデータ	50,000	5GB
(6)当該業務で用いるデータのデータ連携				
他の官庁や部署とのデータ連携	無			
(7)当該業務で用いるデータの公開状況				
公開有無と対象	有　　庁内			
公開項目	-			
公開方法	庁内WebGIS			
(8)データのセキュリティ対応、バックアップ対応				
セキュリティ対応				
所管部署	GISログイン時にID・パスワード方式。			
庁内他部署	GISログイン時にID・パスワード方式。			
庁外（他官庁）	GISログイン時にID・パスワード方式。			
庁外（市民・事業者）	公開無し			
データ管理方式	オンプレミス（庁内）			
データバックアップ	有　全てを毎日			
(9)GISのバージョンアップ対応				
バージョンアップ	有　システムのクラウド化を予定			
(10)トラブル対応				
ハードウェア保守	有　メーカ対応			
ソフトウェア保守	有			
職員対応	無			
委託業者対応	有　障害時立会			
(11)運用上の課題等				
課題	-			
対策など今後の予定	-			
(12)その他				
特になし				

建築7

地方自治体等における社会インフラ等の維持管理へのGISの活用事例の収集
アンケート

国土交通省国土技術政策総合研究所にて取り組んでおります「社会インフラ等の維持管理の分野におけるGISの活用事例の収集・整理業務」の調査につき、下記の項目について情報収集したくご協力のほどよろしくお願いいたします。

事例：HM市　個人情報や法改正に対応した台帳とGISを一体化した建築確認システム

項目		回答			
(1)概要					
	システム概要	市民や業者からの問い合わせ、上位機関への統計報告、建築計画概要書の閲覧等窓口業務といった多数の業務にすばやく対応できる、GISと台帳システムが一体化したシステム			
	導入効果（メリット）	窓口対応、統計処理、手数料の計算に効果。特に、手数料の計算は1日から5分程度に。			
(2)利活用					
	所管部署	建築指導課			
	利用者	建築指導課職員及び臨時職員			
(3)当該業務でのGISの運用方法（更新時期、更新方法等）					
	データ更新周期	随時リアルタイム			
	データ更新時期	随時リアルタイム			
	データ更新方法	臨時職員が随時			
	システム更新周期	保守の範囲であれば随時			
(4)コスト					
	初期導入費（システム）	約5,000,000円			
	初期導入費（データ構築）	約35,000,000円			
	運用管理費（ハードウェア保守）	すべて込みで年間約500,000円			
	運用管理費（システム保守）				
	運用管理費（データ更新）				
	運用管理費（その他）				
(5)当該業務で用いるデータの種類・形式、作成主体					
	整備データ	建築確認ﾎﾟｲﾝﾄ（H24,H25：約10万点、H26：約7万点を整備）：ﾎﾟｲﾝﾄﾃﾞｰﾀ 250MB、台帳DB 600MB（SDE形式）			
	整備データの背景基図	都市計画基本図	レベル2,500（SDE形式）	1ファイル	50MB
	システム搭載データ	データ名	精度・属性データの場合は主要なデータ項目	数量・レコード数	データ容量
		航空写真図	地上解像度20cm（SDE形式）	1ファイル	120GB
		地番図	レベル1,000（SDE形式）	1ファイル	370MB
		住宅地図	レベル2,500（SDE形式）	–	–
(6)当該業務で用いるデータのデータ連携					
	他の官庁や部署とのデータ連携	有 (無)			
(7)当該業務で用いるデータの公開状況					
	公開有無と対象	(有) 無　（他官庁、庁外市民・事業者等）			
	公開項目	建築確認ポイントおよび概要書			
	公開方法	窓口システム			
(8)データのセキュリティ対応、バックアップ対応					
	セキュリティ対応				
	所管部署	システム起動時にID・パスワード方式。定期バックアップ（毎晩）。			
	庁内他部署	-			
	庁外（他官庁）	-			
	庁外（市民・事業者）	-			
	データ管理方式	サーバによる一元管理。クライアント側にはデータは一切なし。			
	データバックアップ	(有) 無　外付けHDDに毎日午前1時にデータベースはフルバックアップ、画像は差分バックアップ			
(9)GISのバージョンアップ対応					
	バージョンアップ	有 (無)			
(10)トラブル対応					
	ハードウェア保守	(有) 無　１次対応後、メーカに連絡（５年保守あり）			
	ソフトウェア保守	(有) 無　随時			
	職員対応	業者からのシステム修正版をメールで受け取り、サーバに反映			
	委託業者対応	有 (無)			
(11)運用上の課題等					
	課題	運用していく中で、機能改善要望が膨らむ傾向にある。			
	対策など今後の予定	法改正の頻度が高いため、システム改修と反映がスムーズにするための方策を考えたい。 クライアントサーバ型からクラウドへの発展系を考えたい。			
(12)その他					
	既存の職員が整備したデータを新システムへ移行する際、移行後に想定外の移行ミスが発覚し、不具合対応になる傾向が多い。				

建築8

地方自治体等における社会インフラ等の維持管理へのGISの活用事例の収集

アンケート

国土交通省国土技術政策総合研究所にて取り組んでおります「社会インフラ等の維持管理の分野におけるGISの活用事例の収集・整理業務」の調査につき、下記の項目について情報収集したくご協力のほどよろしくお願いいたします。

事例：I市　既存の建築確認システム(ICBA製)から新建築確認システムへの移行

項目	回答			
(1)概要				
システム概要	市民や業者からの問い合わせ、上位機関への統計報告、建築計画概要書の閲覧等窓口業務といった多数の業務にすばやく対応できる、GISと台帳システムが一体化したシステム（ICBAの「共用データベース」が取り込み可能）			
導入効果（メリット）	窓口対応、統計処理、手数料の計算に効果。特に、手数料の計算は1日から5分程度に。			
(2)利活用				
所管部署	建築指導課			
利用者	建築指導課職員（約10名）及び臨時職員（データ入力）			
(3)当該業務でのGISの運用方法（更新時期、更新方法等）				
データ更新周期	随時リアルタイム			
データ更新時期	随時リアルタイム			
データ更新方法	臨時職員が随時			
システム更新周期	保守の範囲であれば随時			
(4)コスト				
初期導入費（システム）	約3,000千円			
初期導入費（データ構築）	約10,000千円　※緊急雇用			
運用管理費（ハードウェア保守）	すべて込みで年間約600,000円			
運用管理費（システム保守）				
運用管理費（データ更新）				
運用管理費（その他）				
(5)当該業務で用いるデータの種類・形式、作成主体				
整備データ	建築確認ポイント（約5万点）：ﾎﾟｲﾝﾄﾃﾞｰﾀ 30MB、台帳DB 46MB（MDB形式）			
整備データの背景基図	都市計画基本図	レベル2,500（MDB形式）	1ファイル	75MB
システム搭載データ	データ名	精度・属性データの場合は主要なデータ項目	数量・レコード数	データ容量
	航空写真図	地上解像度20cm（ワールドファイル形式）	1ファイル	780MB
	地番図	レベル1,000（MDB形式）	1ファイル	123MB
	家屋外形図	レベル1,000（MDB形式）	1ファイル	23.5MB
	住宅地図	レベル2,500（MDB形式）	1ファイル	150MB
(6)当該業務で用いるデータのデータ連携				
他の官庁や部署とのデータ連携	有 (無)			
(7)当該業務で用いるデータの公開状況				
公開有無と対象	(有) 無　（他官庁、庁外市民・事業者等）			
公開項目	建築確認ポイントおよび概要書　※台帳項目は一部のみデータ化			
公開方法	窓口システム			
(8)データのセキュリティ対応、バックアップ対応				
セキュリティ対応				
所管部署	システム起動時にID・パスワード方式。定期バックアップ（毎晩）。			
庁内他部署	-			
庁外（他官庁）	-			
庁外（市民・事業者）	-			
データ管理方式	サーバによる一元管理。クライアント側にはデータは一切なし。			
データバックアップ	(有) 無　外付けHDDに毎日午前1時にデータベースはフルバックアップ、画像は差分バックアップ			
(9)GISのバージョンアップ対応				
バージョンアップ	有 (無)			
(10)トラブル対応				
ハードウェア保守	(有) 無　１次対応後、メーカに連絡（５年保守あり）			
ソフトウェア保守	(有) 無　随時			
職員対応	業者からのシステム修正版をメールで受け取り、サーバに反映			
委託業者対応	有 (無)			
(11)運用上の課題等				
課題	運用していく中で、機能改善要望が膨らむ傾向にある。			
対策など今後の予定	法改正の頻度が高いため、システム改修と反映がスムーズにするための方策を考えたい。 クライアントサーバ型からクラウドへの発展系を考えたい。			
(12)その他				
既存の職員が整備したデータを新システムへ移行する際、移行後に想定外の移行ミスが発覚し、不具合対応になる傾向が多い。				

(2) 社会インフラ等の維持管理の分野における GIS 活用の期待

社会インフラの維持管理・更新には、管理・所管するインフラ・メンテナンスの利用状況と高齢化程度を踏まえた計画の策定と予算化が必要であり、個々の道路、下水等のインフラ施設については劣化・損傷個所と程度の把握、補修の指示と実施等が必要である。計画策定においては、インフラの位置関連および高齢化の程度と、少子化等による人口分布や利用状況分布の推移等を空間的に重ね合わせた検討が必要となる。インフラ個々のメンテナンス実施においては、それらの個々の位置、劣化・損傷の個所・程度を踏まえた次回調査の指示および結果の記録、補修の必要な個所・程度の指示および結果の記録が必要となる。また、それらの業務に携わり指示・実施する者の間での情報共有が必要となる。

このように、空間的に分布・連携した対象の記録・検索・表示、対象属性の記録・検索・表示、空間を共有する関連事象との関連分析や情報管理等は、GIS の目的および機能とよく合致しているため、社会インフラの維持管理・更新計画および実施においても GIS 活用に大きな期待を持つことができる。これが、社会インフラ等の維持管理の分野における GIS の活用事例を収集・整理する意義の所以と考えられるところである。

本研究では、GIS と連携して今後の活用が期待されている社会インフラ等の維持管理または防災情報整備分野について、先駆的な事例に関わっていた学識経験者に対してヒアリングを実施した。そこで得られた意見の中から、特に建築物の維持管理に関係するものの概要を記す。

1)　岡部　篤行 教授

所属：青山学院大学　総合文化政策学部

特色：公益財団法人　日本測量調査技術協会長、街路網で展開される都市現象のミクロな時空間分析、空間情報学、ユビキタス都市の社会基盤計画や政策の研究など

ア．維持管理するための基礎情報・台帳データについて

・維持管理するためには基礎情報としての台帳データベースが必要となる。公共施設の整備状況をみると、一例として電子納品の動きがあった。2004 年度から国土交通省が発注する公共事業は、電子納品とするようになったが、一方、地方自治体は、道路工事等で基準点を管理しそれを元に測量成果を電子納品するように指導した。しかし、全国的には義務化されてはおらず、建物施設等についてデータ整備は進んでいないと思われる。

・道路、下水および公園については、地方自治体において、台帳整備をしているが、整備状態としては、紙、CAD データ、GIS データ等様々で統一化されておらず、また維持管理を目的とした整備・更新も行っていない。下水の長寿命化計画等を実施するにあたっては、維持管理に必要とする台帳データベースを再構築する必要があろう。

イ．維持管理について

・民間の建物の老朽化度合いなどは、固定資産税台帳等で管理されている建築年月日データから古い建物を抽出することは可能と思われる。また、民間の建物は、ビル所有者およびマンション管理組合等の責任において、安全管理・維持管理がされているが、

公共の建物が課題である。所管が誰であるかを明確にして、その所管毎に維持管理を実施する制度を整える必要があろう。国の建物において制度化は比較的やり易いと思われるが、地方自治体の建物については、国の指導も必要となろう。

・公共的建物の維持管理では、小学校等を優先すべきであろう。しかし国の財政難、少子化にともなう職員減少の課題もあり、維持管理の手間と費用が課題となる。このため、民間の経営能力および技術能力を導入していくことが期待される。しかし、民間はビジネスとして利がなければ動くことはできず、何かしらインセンティブが働く仕組みをつくる必要があろう。維持管理をビジネスに結びつけている例として、ガス会社のデータベースがある。ガス会社は、自前でガス機器情報データベースを構築しており、個々の家のガス機器の古さを把握している。それを利用して、機器購入後 5 年くらいに個々の家を訪問して、機器交換の推奨をおこない、ビジネスに結びつけている。大手建設会社であれば CAD 図面などのデータを所有していると思われるが、その利活用を促進するような制度をつくることも考えられよう。例えば、身体障害者のためにハートビル法（平成 6 年法律 44 号。 正式名称「高齢者、身体障害者等が円滑に利用できる特定建築物の建築の促進に関する法律」。）が制度化され、 病院、劇場、集会場、展示場、デパートなど不特定かつ多数の人が利用する政令が定める公共施設において、出入口、廊下、階段、エレベータ、トイレなどを高齢者や身体障害者が支障なく利用できるような施設整備が行われている。 この制度のもとに建設された建物は、その認定を受けている旨をシンボルマークで表示することができ、企業の社会貢献が明示され、企業が積極的に取り組みやすくなっている。

ウ．取組み事例について

・大震災の場合、ファサードのガラス落下で事故が多発するが、民間の建物において、ガラス面やカーテンウォールの調査をした事例などがあると伺っている。西宮市では、GIS で建物管理をしていたため、阪神・淡路大震災において、復旧に役に立ったとのことである。最近の事例では、千葉市のちばレポ（ちば市民協働レポート）のように、千葉市内で起きている様々な課題（たとえば道路が傷んでいる、公園の遊具が壊れているといった、地域での困った課題など）を、スマートフォン、タブレット端末等から ICT（情報通信技術）を使って、市民がレポートすることで、市民と市役所（行政）、市民と市民の間で、それらの課題を共有し、合理的、効率的に解決することを目指す仕組みがある。

・仙台市では、環境マップを、多くの市民に参加してもらって作成した事例がある。仙台市は、自分の家の周辺にカエルが居るか居ないかという単純な報告をウェブ地図で登録できるシステムを作成し、カエルマップをつくった。登録した情報が 5 分後には自分で確認できるようになり、小中学生が夢中になって登録するようになったのとのことである。同じようにツバメやタンポポで実施したが、これは、住民参加で情報をストックする仕組み研究のはしりであった。最近ではヒヤリマップが盛んにつくられており、住民参加型のデータベースとして注目に値する。自治体が地域情報を

GIS で維持管理するのも必要であるが、職員は通常の業務が多いので、データベース作成にさける時間も少なく、また職員がそもそも少ないので、このように市民参加型で維持管理をする仕組みづくりは効果的であり、SNS（ソーシャルネットワーキングサービス）を民間がサポートできるとよいのではないか。

2)　柴崎　亮介教授

所属：東京大学　空間情報科学研究センター

特色：研究課題（実世界を対象にした統合的計測・センシング技術、行動モデルとシミュレーションの組み合わせによる活動支援サービスのデザイン技術）

ア．維持管理するための基礎情報・台帳データについて

・維持管理するための基礎情報となる台帳データベースの集約について、施設を建設した際に、大企業から中小企業までが情報を提出できる仕組みが必要であり、民間でこの仕組みづくりを支援するとよく、「つくる」「チェックする」「修正する」というプログラムを整備して配布すればサイクルがまわり運用できる。データは手堅く着実に収集する必要があるが、電子納品サイトを開設して、アップデートする仕組みを基本とし、郵送納品も可とするような仕組みで集約できるとよい。

・建物の電子データについて、大学施設の CAD データを施工会社より提供いただいたことがあるが、出力図としての成果目的で作成されており、維持管理が可能なレイヤー分けがなされていない。このような現状があるため、維持管理目的で使えるデータ仕様を定義したうえで、電子納品を標準化し普及させるためには、設計から納品までの電子データ入力支援ソフトウェアを提供することと、会計検査での監査項目に加えるなどして、検査は民間業者が代行するような仕組みづくりが必要と考える。

イ．維持管理について

・民間のマンション等は管理組合で修繕管理計画があり、維持管理の仕組みがまわっている。課題は行政の施設であり、安全影響度の大小により、多くの人が利用する大きな施設と公民館では運用レベルを分けて考えた方がよく、安全性を監視すべき優先度の高いものに重点を置くべきである。また、行政は財政難であるため、民間サービスとして資金がまわる仕組みをいかにつくることが出来るかが成功要因となる。住民参加型の維持管理手法もあるがエンカレッジして促進することが難しく、住民を盛り上げるためのワークショップなどを開催する必要がある。

ウ．取組み事例について

・電子納品が促進された場合は、それを解析してレポートをつくり報告・警告される仕組みまで整備する必要がある。なお、GIS 活用という視点では、Shape 形式納品などとするとデータは集まらなくなるため、米国では既存の Excel 等で管理されている施設情報を住所情報から簡便な方式にて地図上で位置をリンク表示している事例もあり、無理に GIS とする必要はない。国や県レベルまでは国主導の施策で運営管理できるかもしれないが、地方自治体まで全国レベルに浸透させ標準化・一般化するためには、民間サービスとして運営管理する仕組みの構築が不可欠である。

3)　一氏昭吉氏

所属：(一社) 大阪府測量設計業協会 顧問、大阪 GIS 大縮尺空間データ官民共有化推進協議会

特色：GIS ユーザ先駆者、統合型 GIS、基盤地図情報、道路管理システム、道路占用システムを専門、国土地理院や GIS 学会などの WG で幅広く活動

ア．維持管理するための基礎情報・台帳データについて

・自治体で整備する情報の中で、頻繁に変化がある地物は道路、建物、土地である。特に建物は複数の部署が関わる地物であるため、最新の情報を維持管理するにはしっかりとしたルールを構築する必要がある。自治体行政で本当に建物データの業務利用を考えた場合、①建築確認業務を入り口として、建築確認情報（台帳と位置)、②道路や下水道などの付随する情報、③住居表示の情報（住民登録を含む)、④固定資産税の課税情報という一本の流れにならなければならない。④は課税情報のみであるが、①は非課税情報も含まれ、公共施設等の管理につながる。

イ．GIS の過去の取り組みについて

・GIS の変遷を説明すると、初期の頃は地図を作ることを目的としたスタンドアロン型の業務に特化した作りこまれたレガシーシステム（代替すべき新しい技術などのために古くなったコンピュータシステムや技術）であった。時代が進み、GIS の価格が下がるとクライアントサーバ型になり、部署サーバを持ち、部署内で共有したシステムへと移行していった。次に庁内のネットワークが整備されるにつれ、庁内での情報共有を目的とした統合型 GIS へと変化していき、さらにインターネットの発展に伴い WebGIS が普及すると、クラウドサービスとして GIS を利用する形態もとられるようになった。近年、スマートフォンやタブレット PC のようなモバイルの普及に伴い、今までとは違う世界から GIS を利用するようになってきた。

・視点をデータ作成に移すと、過去は目的を果たすために必要なすべてのデータを作成していたが、インターネットが発達した現在、様々なところにあるデータを組み合わせて利用する時代になってきている。つまり、GIS はツールというよりはプラットフォームという考えに変わりつつある。

ウ．取組み事例について

・大阪 GIS 大縮尺空間データ官民共有化推進協議会では、道路の工事に関する「情報のプラットフォーム」としての役割を担う『道路占用協議・申請システム』に取り組んでいる（参考資料を参照)。

・社会インフラ等の維持管理を行う上で、道路占用に関する協議の流れを理解しておく必要がある。道路工事を行うには、①工事調整会議は開催し、競合工事個所の抽出を行い、次に②埋設物調査（道路法 34 条協議）を行った後、最後に③占用許可を行う。この流れをシステム化し効率を図る取り組みである。

・現状は紙で協議される場合がほとんどであるが、工事計画時に GIS を利用することで、水道、下水道、通信、ガス、電気、道路のインフラ工事情報とハザードマップ、

埋蔵文化財、防災情報などの工事上知っておくべき情報を重ね合わせることで、行政の効率化が図られる。

・そして、道路を何度も掘り返すことを防ぎ、さらに維持管理の観点からは同時に舗装のやり替えを行うことができる。つまり、維持管理のコストメリットを生む。また、この流れは災害時の復旧計画に活かすことも可能である。したがって、『道路占用協議・申請システム』が維持管理の大きなポイントと考えている。

・警察の管轄となっている「道路使用許可」もシステム化されれば、さらに維持管理の効率化が図られると考えている。

エ．建築物の安全管理について。

・安全管理はどのように変化をつかむかが重要であり、劣化の種類や分類に応じた管理手法が確立されている必要がある。昨今話題の BIM、CIM はプロセスの管理であり、維持管理とは違うことを認識していなければならない。

・建築行政でトピックとなっている空き家調査は、安全管理という視点では重要な事業で、空き家と居住宅では建物の老朽化のスピードが違う。a)に記載した建築確認からはじまる GIS データに空き家調査の内容を加え分析することで、安全管理の効率化が図られると考えている。

4.5.2 建築物の外装材等の落下事故に関する情報活用

外装材等の落下による被害を予防する定期点検や修繕等、建物の管理者による適切な維持管理の実行性の向上に向けて、外装材や付属物等の落下事例に基づいて点検時に注視すべき対象部位・部分や診断・記録の方法を検討するため、建物の外装材等の落下事例に関する情報収集、および各メディアで公表されている落下事例の概要及び資料データシート等について、調査を行った。

公営住宅などの自治体が所有する建築物で生じた落下事例では、詳細な写真や資料が発表されていたが、民間の建築物で生じた事故では、軽微な落下事例は検索されにくい傾向にあり、その傾向は過去の事例になるほど顕著であった。その他、台風の被害を報じる報道では、日常報道されないような軽微な事例が報道される傾向であった。以下に事故情報の発信傾向に関する分析結果を整理した。

(1) 事例の発信者別の傾向について

1) 報道

報道の記事では、落下日時、落下物の大きさや被害の有無は掲載されていたが、一方で建築物の築年数や点検対象についての情報が掲載されている割合は低かった。

また、落下事例が生じた日やその翌日の報道では原因が特定されていない場合が多く、大きな事故ではその後の報道があるものの、軽微な事故では後日の報道を見つけることは難しかった。

2) 自治体

自治体が発表した事例では、建物の建築年度や構造も記載されており、大阪府や神戸市では事例の詳細な写真を公表していた。情報を公開することにより、同様の建築物についての注意喚起を促すことができるので、他の自治体にも同様の対応が求められる。

3) 民間企業

民間企業が公表した事例では、被害の有無や原因、それによる対応を記載する傾向にあった。建物や落下物の概要についての記述は少なかった。

4) 個人（ブログやSNS等）

ブログや SNS 等で検索された事例は、その建築物の所有者、または関係者が発信しているものであった。また、情報のインパクトが強い事例では、第三者の個人による発信も複数見られた。

表4.5.2-1 （参考）ブログやSNSによって検索された事例

① 事例１

個人が自宅の外壁が落下した事件をブログの記事にしたもので、自宅と思われる画像もアップされていた。しかし、個人の住居ということで建築物の情報は限られたものであった。

② 事例２

個人経営と思われる飲食店の外壁が破損した事件を従業員が店の Twitter アカウントで発信したもので、飲食店ということで建築物の情報をある程度得ることができた。

③ 事例３

宿泊施設が道路に設置した看板が破損した事件を従業員が店の Twitter アカウントで発信したもので、宿泊施設ということで所有する施設の情報は得られたが、看板の構造等は不明であった。

④ 事例４

電飾が破損した事件を通行人などが Twitter で発信したもので、イルミネーションの破損というインパクトの強い事件であったため、複数の個人が発信しており、画像も掲載されていた。また、地方新聞社の報道でも報じられており、詳細な情報を合わせて得ることができた。

ブログや SNS 等で個人が発信する情報は、その後の報道などについての感想が多く、事前の情報、いわゆる「ヒヤリハット」情報は少なかった。一般の個人は日常で外壁等を注視しないことや落下事故の危険性についての認識が低いことも影響していると考えられる。ブログや SNS 等の情報を活用して落下事故を防止するためには、事故防止キャンペーンや Twitter のハッシュタグの頒布などが有効と考えられる。

(2) 検索キーワードについて

今回、外装材等の落下事故に関して、事故事例を収集するためにインターネット検索を用い、キーワードや検索条件について検討した。

事前に検索キーワードとして、「建築物、部位、落下物」に関するもの、事故や落下などの「事象」に関する物をピックアップした。キーワードを表 4.5.2-2 に示す。

表4.5.2-2 外装材等の落下事故に関して検索に用いたキーワード

キーワード①	建築物	ビル、学校、病院、マンション、アパート、共同住宅、公営住宅、社宅
	部位	外壁、バルコニー、窓、看板
	落下物	コンクリート、モルタル、タイル、パネル、サイン、証明、設備、室外機、ガラス
キーワード②	事象	事故、落下、落ちた、落ちる、崩落、崩壊、剥離、剥がれ

これらを用い、下記の条件で検索作業を行った。

・単独のキーワードでは検索結果が広範囲に及ぶため、キーワードを 2 つ組み合わせて検索する。

・検索結果の収集は検索結果 100 件以内とする。
・対象は国内で生じた事例のみとする。
・東日本大震災が原因と思われる事例は対象外とする。

詳細は割愛するが、外壁落下外装材等の落下事例を検索するキーワードとしては、建築物よりも部位や材料名が有効であった。また、落下や崩落、落ちるなど、「落」が含まれる言葉が検索キーワードとして有効であった。「崩壊」など汎用性の高い言葉（学級崩壊など）と比較して、「崩落」といったより具体的なキーワードによる検索が有効であった。

表4.5.2-3 検索結果　一例

外壁 and コンクリート and 落下　の検索結果

検索数が多かったキーワードを組み合わせて検索した結果、事例件数は 19 件でうち 5 事例が新たに検索された。※黄色セル…新しく検索された事例

番号	発生年月日	発生場所	建築物用途	概要	落下物の大きさ	被害	画像	原因
1	1989年11月	北九州市小倉北区昭和町	10階建団地	最上階付近から外壁が約31m下に落下	縦5m、横8.5m	2名死傷 1名負傷		
2	2001年10月3日	大阪市	南津守小学校	外壁が崩落	高さ8m・幅6m・厚さ5m			雨水の侵食によるもの
3	2003年3月14日	富士市吉原	7階建ビル解体工事現場	外壁の一部が落下		2名死亡 2名負傷		工事手順の不遵守、建物の老朽化
4	2003年3月18日	新潟市東中通2番町	マンション（築約30年）	マンション5階付近から外壁がはがれ、歩道に落ちた	約60cm四方、厚さ約1.5cm			
5	2003年4月7日	兵庫県尼崎市東難波4	7階建てビル（築約30年）	こぶし大のコンクリート片4個が落ちた				
6	2003年4月13日	千葉県船橋市金杉	市立医療センター	8階建てA館病棟5階テラスの化粧タイルがはがれ落ちた。	幅1.5m、長さ2.2m			
7	2005年9月	神奈川県座間市	県立高校	外壁からコンクリート片が落下	直径150cm	なし		老朽化した外壁にクラックが生じ浸水したもの
8	2007年8月15日	京都市		建築物の外壁の一部が落下し、約20m下の道路に散乱	縦2m、横5m			
9	2010年5月	沖縄県那覇市	5階建雑居ビル	高さ20mの屋上付近から外壁が落下		5名負傷		
10	2011年	静岡県富士宮市		外壁材（モルタル下地タイル貼り）が落下	高さ2m、幅12m、厚さ約6cm			外壁下地への雨水侵入による劣化等
11	2011年5月7日	宮城県大崎市三本木	新幹線の高架橋	コンクリート片16個が落ちているのを通行人が見つけた				
12	2011年10月4日	石垣市	平真小学校	ピロティのひさし部分の外壁モルタルが約3mの高さから落下	縦60cm、横2.5m、厚さ12mm	1名負傷		
13	2012年5月11日	東京都中央区銀座	ビル	外壁タイルが落下	縦1m、幅3m			
14	2013年2月	札幌市	市役所	外壁の一部が落下	タイル16枚、重さ約2.1t			
15	2014年4月2日	山陽本線小野田駅	旧休憩所	外壁のコンクリートの一部が通路に落下	25cm×8cm×2cm	なし		外壁軒先部のコンクリートの鉄筋腐食に伴い亀裂が発生し、落下したもの
16	2014年7月5日	盛岡市	消防署	外壁からコンクリートパネルが剥離、落下	縦4m、横1.5m			
17	2015年2月10日	東京都新宿区歌舞伎町1丁目	9階建雑居ビル	外壁タイルが落下	縦50cm、横30cm			
18	2015年4月9日	川崎市中原区新城	金物店	外壁部分に取り付けられたひさしが落下		2名負傷		老朽化による自然落下
19	2015年5月28日	大阪市西成区	鉄骨3階建マンション	3~5階のコンクリート外壁が崩れ民家の屋根に落下	数十平方メートル			

(3) 事故の予防につながる措置について

収集した事例の中に、2015 年に家屋の外壁が落下したが、すでに自治体によって周囲は通行止めとなっており、人的被害が生じなかった事例がある。

この家屋は、2004 年から空き家になっており、2009 年には外壁が落下するなど老朽化

が進行していた。しかし、所有者の死亡と相続放棄によって所有者がいなくなったため、市が補修し、周囲を通行止めにしていた経緯があった。

この事例のように、今後は老朽化した建物の増加とともに、こうした空き家も増えていくと考えられるため、外装材等の落下防止についても対応が求められる。

SNS 等の個人が発信する情報を事故の予防につなげることができないかという観点で外壁落下に関して調査を実施したところ、基本的には報道等で流れる情報に対する感想等を発信するものがほとんどで、今回の調査ではその有効性は小さいという結果となった。

しかしながら、個人からの情報を維持保全に活用している方法も開発されている。具体的にはスマートフォンのカメラと GPS 機能を活用し、事故情報等をメールで通報するというシステムである。例えば、千葉市では ICT を活用した通報システムとして「ちばレポ」というシステム運用しており、地域の課題や町の不具合等を通報できるような仕組みが作られている。この仕組みは、2013 年より実証実験を開始し、2014 年に本格運用となっている。同様に、相模原市でも、開発したスマホのアプリで道路の不具合箇所を撮影、送信することで、速やかに不具合箇所の補修等が行われるようになっているとのである。

外壁の場合については、予防保全として事前に情報を送信することは難しいものの、事故が発生する前の兆候等があった場合には、このような仕組みを活用するのは有効と思われる。

4.6　おわりに

最初に述べたとおり、建築物の多くは民間所有のものであることから、維持管理効率化・高度化のための情報蓄積・利活用技術を検討するにあたっては、行政的に利活用可能な「定期調査報告」を主に研究対象として取り上げた。また、それとあわせて自治体等で実際に運用している維持管理のための情報技術の活用事例等を検討した。

先ず、「維持保全情報を蓄積・利活用していくための定期報告の電子データ化」においては、定期報告を受け付けている行政庁に対して、報告書の受付、管理および活用の実態について調査したところ、GIS のシステムに活用できる程度までの電子データ化、データベース化しているところから、紙ベースのままで特に電子化等は行っていないところまで、対応が様々であることが確認された。調査において、報告書を作成する段階ではひな形として電子ファイルが各行政庁で提供されているため、将来的には電子ファイルで提出するための課題とそのための手続等を整理した。また、建築行政情報としては定期報告だけではなく、建築確認の情報などともうまく連携が取れていると都合がよいと考えられるが、実際には全く繋がっていない。この状況を踏まえ、今後、情報システムを整備していく行政庁向けに、建築の行政情報の支援システムを構築する際の機能要件を示した。

「建築物の外壁等の落下に対する安全性確保のための情報利活用（外壁落下危険性を可視化するためのツールの開発)」については、①公共空間に面する建築物の外壁を構成する仕上げ材等の現況把握技術と、②外壁等落下による危険性・被害程度の可視化ツールの開発について検討した。前者は個々の建築物の単位ではなく、道路などの公共空間に面する建築物の外壁や看板等の安全性を把握する技術について調査を行い、現況の建築物の外壁の形態及び属性情報をＭＭＳ（Mobile Mapping System）による点群データにより把握する方法を、ケーススタディによって検討した。取得したデータから外壁仕上げ材、設備機器設置数、看板類設置数等を正確に取り出すには、技術的な課題は多々あるが、建築確認以降に取り付けられた看板、屋外広告等を把握する方法としては有効であり、3 次元データではなくとも、カメラ映像の活用は現況を把握する手法として利用可能であることなどがわかった。

後者の外壁等落下による危険性・被害程度の可視化ツールは、外壁診断調査結果の図面をもとに、適切な補修がなされていない場合の被害の範囲などを可視化することができるものであるが、調査結果図ではなくとも外壁タイル等の浮き・剥離箇所を任意に仮定して被害を可視化することで、建築物の所有者に対して定期的に調査してもらうことを促すためのツールとしての利用も期待しているものである。同ツールについては、自治体関係者およびマンションの管理会社に対してデモを行い、ツールの活用方法や技術的な課題等について意見をもらった。

「自治体等での日常・災害時安全性確保へ向けた建物の維持保全情報の利活用技術」については、道路・下水・公園管理・建築の分野でのそれぞれの維持保全情報の活用実態として、特にGIS上での活用について調査を行い、事例を収集した。また、SNS等で事故情報がやり取りされている実態について、外壁落下を一つのキーワードとして、どのような情報が流れているのか、情報内容について事例収集および分析を行った。

個人所有の建築物がもつ維持管理情報を、日常安全や災害時の安全確保に活用していくためには、定期報告の電子データ化、データベース化が有効であり、その対応については現状、各行政庁で対応しており、利用しているツールやIT化の度合いも様々であることが改めて確認できた。一律にIT化を進めることは現実的ではなく、目的に応じた対応が必要になる。そのために、情報利用の観点での技術整備のロードマップを整理し、提出すべき報告書等の電子化を進めていく必要がある。

また、情報化が進むことにとって、今回開発した危険性を可視化するツールなどの活用が広がり、一般の建築物の所有者にも維持管理の必要性の理解がすすむものと期待される。

第 5 章　ライフサイクルをとおした CO_2 収支量の定量的把握手法の開発

5.1　はじめに

5.1.1 社会資本のライフサイクルをとおした CO_2 排出量評価手法（社会資本 LCA）の概要

近年、地球温暖化問題に対処するため、日本では、国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議(COP21)で採択されたパリ協定や平成 27 年 7 月に国連に提出した「日本の約束草案」を踏まえ、地球温暖化対策を総合的かつ計画的に推進するための計画である「地球温暖化対策計画」の閣議決定や、普及啓発を強化する方針を明示する等した「地球温暖化対策の推進に関する法律」の改正が行われてきた。「地球温暖化対策計画」は、2030 年度に 2013 年度比で 26%削減するとの中期目標について、各主体が取り組むべき対策や国の施策を明らかにし、削減目標達成への道筋を付けるとともに、長期的目標として 2050 年までに 80%の温室効果ガスの排出削減を目指すことを位置付けている。「地球温暖化対策の推進に関する法律」では、温室効果ガスの排出抑制等のための施策として、国、自治体がその事務、事業に関して行う計画を策定することが定められており、社会資本整備においても CO_2 排出抑制に向けた取り組みが必要と考えられる。

社会資本整備における CO_2 排出の過年度の研究[1)]により、図 5.1.1-1 に示すとおり建設分野では建設機械の稼動等によって建設現場から直接排出される CO_2 量は全体の 1%と僅かだが、建設に用いた資材等も考慮した最終需要別排出量は建設・土木で全体の約 14%と一定量を占めることがわかっている。CO_2 削減を効果的に進めるためには原材料の採取、資材製造、運搬等を含めて検討することが必要となる。

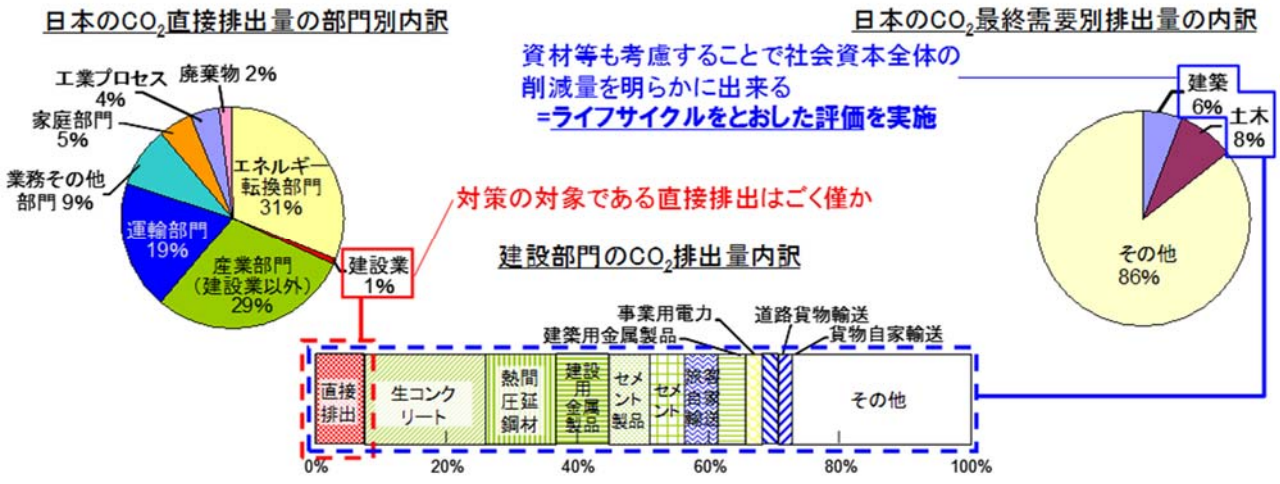


図5.1.1-1 建設部門のCO2排出量の内訳(産業連関表(2005年版)、3EID(2005β))[1)]

CO_2排出量を対象とした評価では、既往の環境アセスメント制度等で採用されている環境影響が最大となる時期の評価(インパクト評価)ではなく、環境影響の総量を評価する手法が必要となる。そのため、図 5.1.1-2 に示すとおり、製品に関する資源の採取から製造、使用、廃棄、輸送など全ての段階を通して環境影響を定量的、客観的に評価する手法である「ライフサイクルアセスメント（LCA)」という考え方を採用しなければならない。

製造業等の分野では、環境情報の「見える化」や「見える化された情報」に基づいて更なる削減行動の促進等を図るLCAの考え方が普及（工業製品：エコリーフ環境ラベル[2)] 建築分野：CASBEE[3)] 等)している。

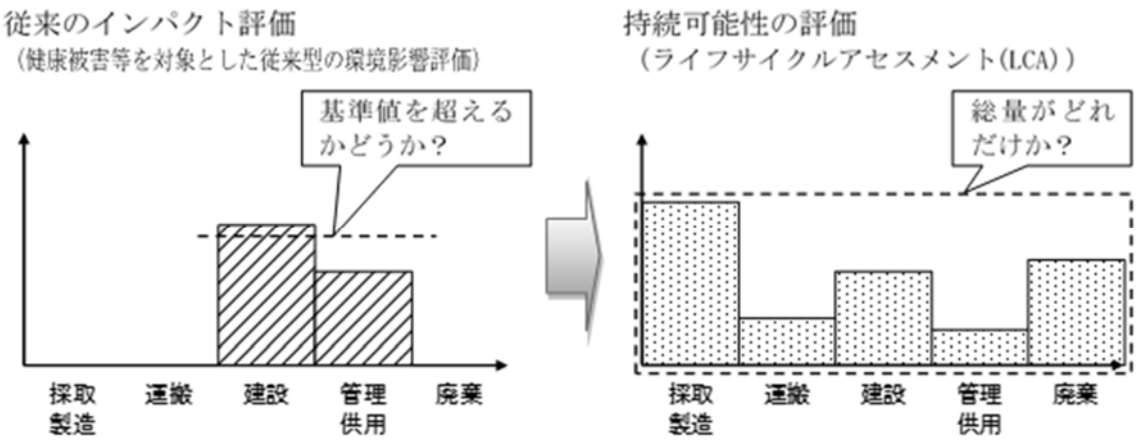


図5.1.1-2 従来のインパクト評価とライフサイクルアセスメントの違い

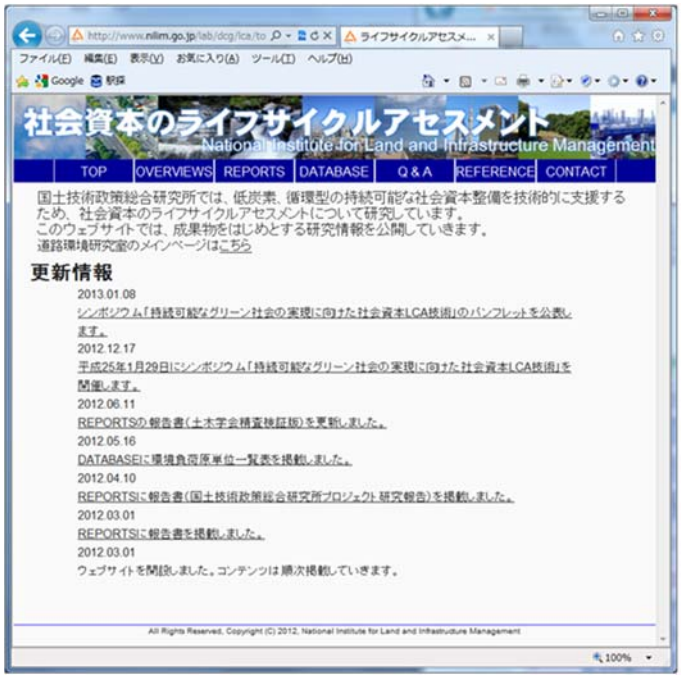
これまでに、国総研では、表 5.1.1-1 に示すとおり社会資本整備に伴うCO_2排出量の「見える化」、CO_2排出量削減に向けた取組みを評価できるツールとして「ライフサイクルアセスメント」による手法（社会資本LCA）を開発してきた（図 5.1.1-3)。

社会資本 LCA とは、建設資材の原料採取から、資材製造、運搬、建設、供用、廃棄までをとおした環境負荷量(CO_2排出量)を評価する手法であり、建設機械の燃費のような直接排出だけではなく、環境負荷の少ない資材・工法の選択等の間接的な取組みも含めて、共通の尺度でCO_2排出量を定量化、評価ができるものである。

表5.1.1-1 社会資本LCAに係る国総研の研究の流れ

年度	委員会名	検討内容
H16、17	グリーン購入法の公共工事の技術審査に関わる運用方針検討委員会	・LCA の手法を開発するに当たっての課題の整理。
H18、19	LCA 手法検討会	
H20～22	総合技術開発プロジェクト研究 「社会資本のライフサイクルをとおした環境評価技術の開発」 土木学会に以下の委員会、WG を設置 ・LCA 活用方策検討委員会（座長：石田 筑波大教授） ・インベントリデータ作成手法検討委員会（座長：花木 東京大教授） ・LCA 理論検討委員会 （座長：藤田 国環研 環境都市システム研究プログラム総括） ・インベントリデータベース作成委員会（座長：岸田 国総研研究総務官） ・LCI 試算 WG（WG 長：鷺巻 和歌山高専教授）	・社会資本を対象に採取製造から建設までの CO_2 排出量等の簡便に計算する手法(社会資本 LCA)を開発。 ・図 5.1.1-3 参照。
H23、24	プロジェクト研究「社会資本 LCA の実用化研究」 土木学会に以下の委員会、WG を設置 ・持続可能性指標の統合に関する検討委員会 （座長：藤田 国環研 環境都市システム研究プログラム総括） ・LCI 計算 WG（WG 長：鷺巻 和歌山高専教授）	・社会資本 LCA の実用化を目的とする研究。

注）役職は研究当時のもの。



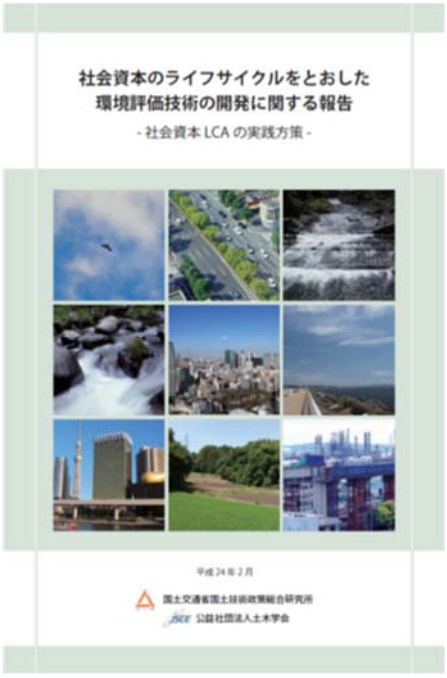


図5.1.1-3 社会資本LCAの公表状況(左：国総研HP　右：報告書(土木学会精査版))

5.1.2 本研究の目標

これまでの社会資本 LCA の研究では、設計段階、施工段階、資材選定段階における情報を用いた、社会資本の建設まで（建設資材の原料採取から、資材製造、運搬、建設まで）の CO_2 排出量算出手法の開発とそれに対応する CO_2 排出原単位の整理を行った（図 5.1.2-1、青の欄に対応)。一方、設計段階の前の意思決定段階である「計画」段階においても社会資本 LCA が活用できるが、この段階で検討される概略計画等（例えば道路であればルートや車線、基本構造等）に用いるデータ（延長、幅員等）にあわせた計算式、CO_2 排出原単位の整備が必要となる。

また、土木分野においても、今後、前述の他の分野のように LCA が十分に認識され、温室効果ガス(CO_2 排出量)削減を進めるためには、CO_2 排出量の定量化手法である社会資本 LCA のわかりやすさ、容易さを改善し、定量化した CO_2 排出量の活用方法の提示することによってその有用性を示し、LCA 手法の普及を図ることが重要となる。

さらに、今後、社会資本の維持管理・更新が増加する状況において、それに対する環境配慮の必要性が高まることを踏まえ、「維持管理・供用　更新」段階における CO_2 排出量算出手法の開発が必要である。

本研究では、「計画」段階及び「維持管理・供用、更新」段階における CO_2 排出量算出手法の開発と、社会資本 LCA のわかりやすさ、容易さの改善、算出結果の活用方法の提示として、以下の検討、作成を行った（図 5.1.2-1、赤の欄に対応)。

① 計画段階における社会資本整備からの CO_2 排出量の算出手法 ····· 5.2

社会資本 LCA の活用場面の拡大を目的に、計画段階における情報を用いて社会資本の建設までの CO_2 排出量を算出する手法を検討した。

② 維持管理･供用､解体･再資源化における社会資本整備からの CO_2 収支量の算出手法

②-1 供用･再資源化におけるコンクリートへの CO_2 固定量の算出手法 ····· 5.3.1

②-2 社会資本の維持管理における CO_2 収支量の算出･評価への社会資本 LCA 適用性の検討 ····· 5.3.2

維持管理・供用、更新における CO_2 排出量算出手法の検討においては、コンクリートが CO_2 を固定することに着目し、その固定量を考慮した CO_2 収支量（排出量－固定量）を算出する手法を検討した。

また、維持管理・供用、更新における CO_2 排出量の削減に向け、設計、補修等による供用期間延長の効果等の比較への LCA 適用性について検討した。

③ 社会資本整備からの CO_2 排出量算出の省力化

③-1 積算体系を活用した CO_2 排出量算出手法の検討 ····· 5.4.1

③-2 CO_2排出量算出支援ツールの検討‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥ 5.4.2

社会資本 LCA の容易さの改善を目的に、CO_2原単位の選択、計算の手間を省力化する方法を検討した。積算にも使用されている工種にあわせた工種別の CO_2排出原単位の検討や計算及びグラフ作成の自動化する CO_2排出量算出支援ツールを検討した。

④ CO_2排出量算出マニュアル・試算事例集の作成‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥ 添付資料 2

社会資本 LCA のわかりやすさの改善、活用方法の提示を目的に、上記の CO_2排出量算出手法についてマニュアルを作成するとともに、本手法による CO_2排出量の試算を事例集としてとりまとめた。

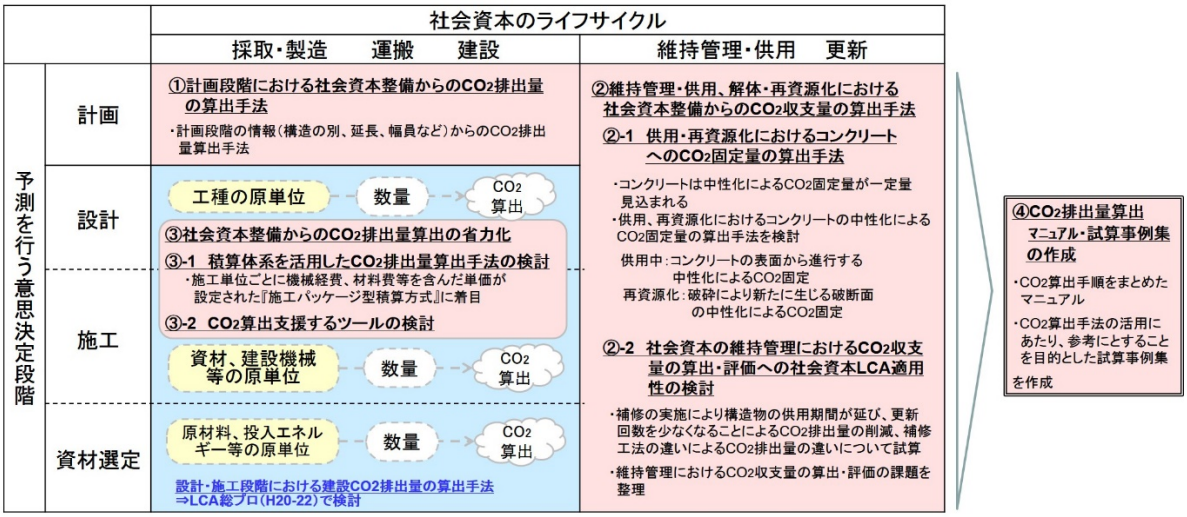


図5.1.2-1 社会資本LCAにおける検討の枠組

5.2　計画段階における社会資本整備からの CO_2 排出量の推計手法

社会資本 LCA は、図 5.2-1 に示すとおり工種、資機材等の数量と CO_2 排出原単位の積和を基本的な計算手法としており、各種の CO_2 排出原単位を整備することによって、各場面に対応した計算手法とすることができる。

$$CO_2 = \sum_i (e_i \times x_i)$$

CO_2：ライフサイクルを通した CO_2 排出量
e　：CO_2 排出原単位
x　：数量(t、m^3、m^2 等)

図 5.2-1 社会資本 LCA の基本式

道路事業の流れは図 5.2-2 に示すとおりである。道路事業は、ステップ毎(計画(概略計画が検討される「構想段階」、都市計画等の事業実施の前提となる計画が検討される「詳細計画段階」)・設計・施工)に検討が進められ、事業が進むにつれて計画の熟度が増して決定される情報量が増える。

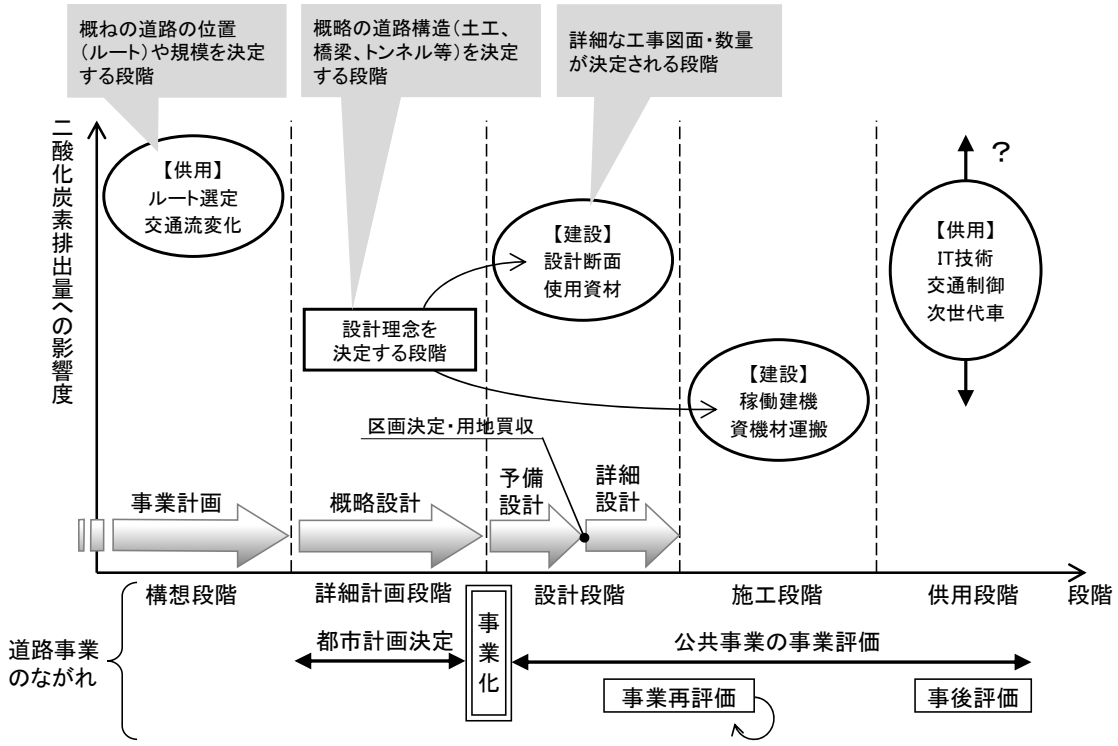


図5.2-2 道路事業の計画・設計の流れ

これまでの研究では、建設資材の原料採取から、資材製造、運搬に伴う CO_2 排出量である「資材の原単位」を主に整備してきた。「資材の原単位」は、資材や建設機械等の情報量の多い「施工段階」における CO_2 排出量算出に特に有効であると考えられる。また、「設計段階」で用いることを想定した原単位として、単位作業量当たりの作業に伴う CO_2 排出量である「工種別原単位」を、試算事例を積み上げることで作成してきた。「構想段

階・詳細計画段階」で用いることを想定した原単位としては、道路延長 1km・1 車線当たりの道路の施工に伴う CO_2 排出量である「道路構造別原単位」を検討してきたが、活用した試算結果が限定的であり、精度が課題として残されている。

計画段階（構想段階・詳細計画段階）における CO_2 排出量の予測では、限られた情報からいかにして予測精度を確保するかが課題となる。計画段階で得られる情報を整理し、その情報を活用することで、「道路構造別原単位」の精度向上を検討した。本節では、「構想段階」で用いる「道路構造別 CO_2 排出原単位」の更新結果を 5.2.1、「構想段階」及び「詳細計画段階」で用いる「道路の特徴で細分化した道路構造別 CO_2 排出原単位・推定式」のうち「構想段階」及び「詳細計画段階」で把握できる情報項目の整理を 5.2.2 に、CO_2 排出原単位・推定式の検討について 5.2.3 に示す。

なお、最近の積算体系に対応した「工種(施工パッケージ型)別 CO_2 排出原単位」については、5.4.1 で説明する。

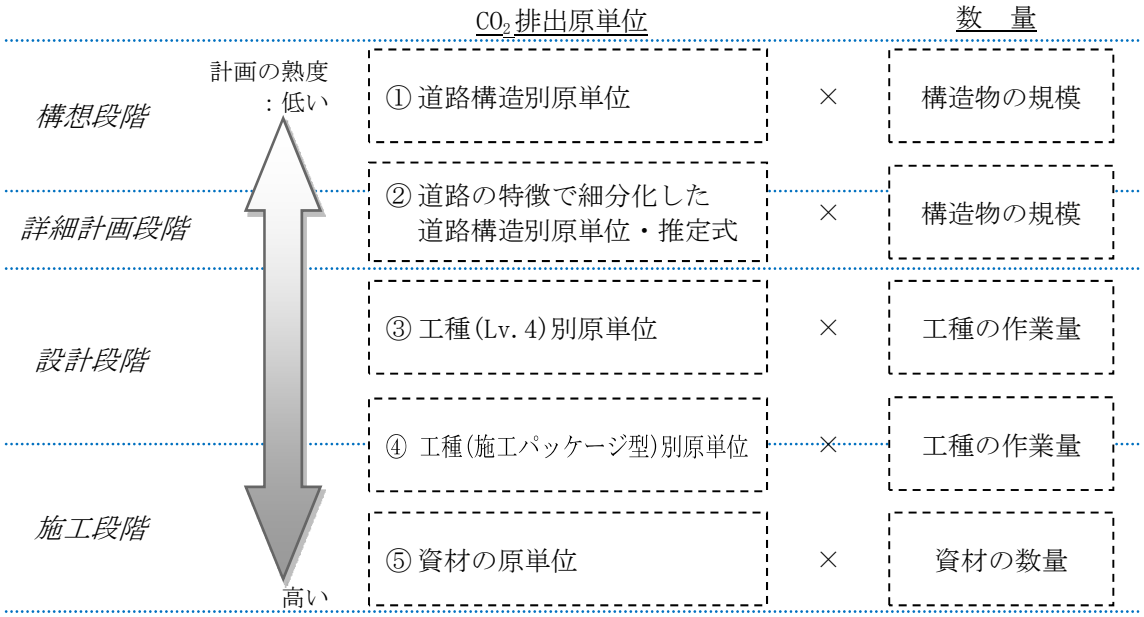


図5.2-3 道路事業で用いる原単位イメージ

5.2.1 道路構造別の CO_2 排出量の算出

(1) 道路工事に伴う CO_2 排出量の計算方法

「道路構造別 CO_2 排出原単位」、「道路の特徴で細分化した道路構造別 CO_2 排出原単位・推定式」の検討に当たって、各種の道路工事に伴って排出される CO_2 量の計算を行った。ここで対象とする CO_2 排出量とは、図 5.2.1-1 に示すとおり原材料の採取から資材の製造、運搬、施工(工事)までを対象(システム境界)とし、計算手法は「国総研プロジェクト研究報告第 36 号 社会資本のライフサイクルをとおした環境評価技術の開発」によるものとした。

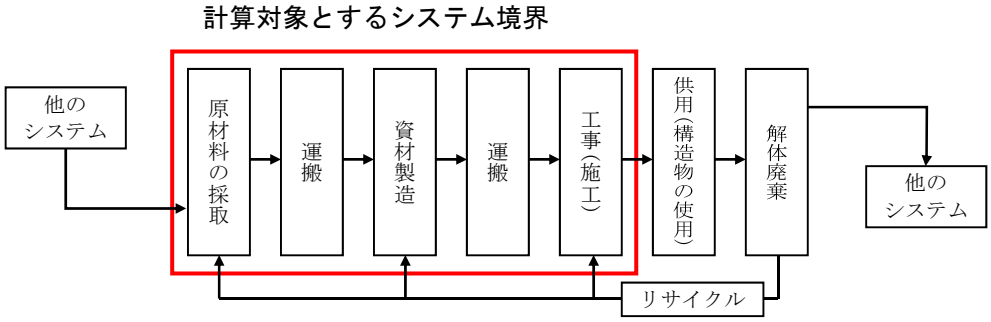


図5.2.1-1 計算対象とするシステム境界

資材の CO_2 排出原単位は、国総研 HP[4] で表しているが、その最新版を用いた。

CO_2 排出の排出は、資材由来、運搬由来、建設機械の稼働(燃料消費)由来、建設機械の減耗由来に大別される。それぞれに計算方法の詳細を以下に示す。

1) 資材の CO_2 排出量の計算

開発した資材の CO_2 排出量は、「生産」、「出荷」、「循環資源控除」、「吸着」、「燃料使用」に分かれている。「生産」とは原材料の採取から資材製造までに排出される CO_2 量、「出荷」とは製造後に現場までの運搬で排出される CO_2 量、「循環資源控除」とは廃棄物を材料として使用することによって廃棄物処理として排出されるはずであった分を控除する CO_2 量、「吸着」とは資材によって自然に吸着される CO_2 量、「燃料使用」とは燃料として使用することによって直接排出される CO_2 量を示す。資材の CO_2 排出量は、このうち「生産」、「循環資源控除」、「吸着」を対象とする。

また、資材のうち生コンクリートは体積当たり CO_2 排出量(kg-CO_2/m^3)、その他の資材は主に質量当たり CO_2 排出量(kg-CO_2/t)である。よって、資材の CO_2 排出量は以下の方法で計算する。

生コンクリートの CO_2 排出量
＝ 生コンクリートの体積（m^3）× CO_2 排出原単位（$kg\text{-}CO_2/m^3$）

その他資材の CO_2 排出量
＝ 資材の質量（t）× CO_2 排出原単位（$kg\text{-}CO_2/t$）

資材の数量(生コンクリートの体積、資材の質量)は、対象とする工事の詳細設計報告書等の各種設計書の値を用いるが、設計書のみでは分からない場合には国土交通省土木工事積算基準[5]、建設物価[6]、各社パンフレット等も用いた。

2)　運搬の CO_2 排出量の計算

資材の計算と同様に資材の数量に CO_2 排出原単位を乗じることとし、乗じる原単位は CO_2 排出原単位の「出荷」分のみとする。

3)　建設機械の稼働の CO_2 排出量の計算

建設機械の稼働に伴う CO_2 排出量は、以下に示すとおり燃料使用量に燃料の CO_2 排出原単位を乗じることで計算する。

燃料の CO_2 排出量
＝燃料使用量（L もしくは kWh）×CO_2 排出原単位（$kg\text{-}CO_2$/L もしくは kWh）

燃料使用量は、土木工事積算基準の単位数量あたりの燃料使用量に対象とする工事の詳細設計報告書等に掲載されている工種毎の施工数量を乗じることで算出するが、それら資料のみで計算できない場合は、建設機械等損料表[7]、建設物価、各社パンフレット等も用いた。

4)　建設機械の減耗の CO_2 排出量の計算

建設機械の減耗とは、建設機械を使用することで低下した価値（償却）分の CO_2 量に維持修理・管理に伴って排出される CO_2 量を加えた値とする。国総研プロジェクト研究報告第 36 号で示されている供用日・機械重量当たりの建設機械の減耗に係る CO_2 排出量「3.96 $kg\text{-}CO_2$/供用日･t」を用いて、以下の式で計算する。

機械減耗の CO_2 排出量
＝機械の供用日数（供用日）×機械の重量（t）×3.96（$kg\text{-}CO_2$/供用日･t）

供用日は、土木工事積算基準の単位数量あたりの施工日数に対象とする工事の詳細設計報告書等に掲載されている工種毎の施工数量を乗じることで算出するが、それら資料のみで計算できない場合は、建設機械等損料表、建設物価、各社パンフレット等も用いた。建設機械の重量は建設機械等損料表の値を用いるが、該当する建設機械が掲載されていない場合は、各社パンフレット等若しくは類似の建設機械の値を用いた。

計算結果は、工事別、工種別、排出由来別(資材・運搬・建設機械の稼働・建設機械の減耗)に整理した。なお、対象とする工事は平成 24 年度以前の設計業務を対象とすること、平成 25 年度の土木工事積算基準は資機材の詳細が記載されていない施工パッケージ型積算が多いこと等から、土木工事積算基準、建設機械等損料表等の資料は主に平成 24 年度のものを用いた。

実際の CO_2 排出量の計算に当たっては、対象とする工事によって資機材の規格等が報告書に記載されていない、工種や資機材の名称が一般的な名称(工事工種体系ツリー[8]等)と異なっている等の問題が確認された。本研究では、類似事例等から妥当と考えられる数量を当てはめた。

(2) 道路工事に伴う CO_2 排出量の計算結果

CO_2 排出量の計算に当たっては、前述のとおり資機材の数量等の情報が必要となる。そこで本研究では、国土交通省が発注した道路設計業務で各種数量が整理されている 172 の道路工事(土工(明かり道路)106 工事・橋梁 43 工事・トンネル 23 工事)を計算対象とした。また、対象とする道路工事は構造・地形地質・地域等に偏りが無く(網羅性)、一般性、代表性を有しているに留意した。

(1)の手法で CO_2 排出量を計算した結果を表 5.2.1-1～表 5.2.1-3 に示す。

表5.2.1-1 CO_2排出量計算結果(土工)(1/3)

No.	工事全体の CO_2 排出量 [t-CO_2]	道路 1km1 車線当たりの CO_2 排出量 [t-CO_2/km]	道路延長[km]	車線数	幅員[m]	道路区分
1	17,012.40	708.85	6.00	4	24.50	3 種 1 級
2	12,242.40	255.05	12.00	4	25.30	1 種 3 級
3	22,634.44	1,722.56	6.57	2	14.50	1 種 3 級
4	3,961.41	450.16	2.20	4	23.50	1 種 2 級
5	13,623.37	695.07	4.90	4	24.50	3 種 2 級
6	3,024.17	287.25	5.26	2	12.00	1 種 3 級
7	3,200.26	666.72	1.20	4	29.00	3 種 2 級
8	5,906.28	940.49	3.14	2	12.00	1 種 3 級
9	13,085.29	877.03	3.73	4	28.00	3 種 1 級
10	21,635.51	686.58	7.88	4	19.00	3 種 1 級
11	400.08	666.80	0.15	4	18.00	4 種 1 級
12	2,740.21	535.20	1.28	4	25.00	4 種 1 級
13	58,453.17	3,394.49	8.61	2	12.00	1 種 3 級
14	2,281.07	797.58	1.43	2	13.50	1 種 3 級
15	2,016.30	427.18	2.36	2	10.30	3 種 2 級
16	2,056.60	756.10	1.36	2	9.00	3 種 2 級
17	1,888.83	393.51	2.40	2	13.80	3 種 2 級
18	3,803.94	310.47	3.06	4	22.00	1 種 3 級
19	1,003.25	577.91	0.87	2	13.50	1 種 3 級
20	2,683.39	382.25	1.17	6	25.50	3 種 1 級
21	1,761.76	518.16	1.70	2	12.00	1 種 3 級
22	3,268.92	389.16	2.10	4	24.00	3 種 1 級
23	11,397.47	672.02	4.24	4	17.00	4 種 1 級
24	1,084.14	104.24	2.60	4	27.00	3 種 1 級
25	2,285.42	204.79	2.79	4	21.00	3 種 1 級
26	896.35	280.11	1.60	2	11.00	3 種 2 級
27	863.97	474.71	0.91	2	12.00	1 種 3 級
28	781.33	1,328.79	0.29	2	7.50	3 種 3 級
29	23,523.03	773.78	7.60	4	20.50	1 種 3 級
30	165.76	138.13	0.30	4	18.00	3 種 1 級
31	2,662.47	554.68	2.40	2	8.00	3 種 2 級
32	847.40	184.22	1.15	4	16.80	3 種 2 級
33	212.30	101.38	0.35	6	27.50	1 種 3 級
34	5,378.43	560.25	2.40	4	25.30	3 種 2 級
35	1,029.81	1,059.47	0.49	2	10.50	3 種 2 級
36	2,410.55	913.09	1.32	2	15.50	3 種 2 級
37	3,430.58	381.18	2.25	4	16.00	1 種 2 級

表5.2.1-1 CO_2排出量計算結果(土工)(2/3)

No.	工事全体の CO_2 排出量 [t-CO_2]	道路 1km1 車線 当たりの CO_2 排出量 [t-CO_2/km]	道路延長[km]	車線数	幅員[m]	道路区分
38	4,421.41	409.39	2.70	4	20.50	1種3級
39	87.33	128.43	0.17	4	27.00	3種1級
40	594.60	992.87	0.30	2	22.00	1種3級
41	3,894.81	1,058.37	0.92	4	13.50	1種3級
42	693.47	389.59	1.78	1	5.50	4種4級
43	136.49	209.99	0.65	1	5.50	4種4級
44	845.45	926.01	0.46	2	24.30	3種2級
45	3,398.68	510.31	3.33	2	21.50	3種2級
46	74.03	191.80	0.19	2	16.30	-
47	183.00	287.55	0.45	2	16.00	-
48	42.69	127.80	0.32	2	13.30	-
49	93.78	831.31	0.17	2	10.66	-
50	95.70	431.86	0.06	2	6.50	-
51	40.01	169.74	0.11	2	6.50	-
52	144.83	162.01	0.12	2	6.50	-
53	722.33	1,570.28	0.23	2	13.00	-
54	6,557.26	607.15	2.70	4	17.00	-
55	7,612.02	761.20	2.50	4	17.00	-
56	1,802.04	237.11	1.90	4	22.00	1種3級
57	2,329.25	306.48	1.90	4	22.00	1種3級
58	184.03	209.13	0.22	4	28.00	3種1級
59	1,540.33	343.82	1.12	4	12.00	1種3級
60	7,282.60	1,529.96	2.38	2	10.50	1種3級
61	9,121.87	1,809.89	0.84	6	28.00	4種1級
62	2,248.87	1,638.64	0.69	2	10.50	3種1級
63	405.88	389.52	0.26	4	19.25	3種1級
64	572.63	301.64	0.47	4	19.25	3種1級
65	97.96	214.65	0.11	4	19.25	3種1級
66	570.66	206.37	0.69	4	19.25	3種1級
67	2,167.94	521.14	1.04	4	18.00	3種2級
68	486.53	810.88	0.15	4	12.00	1種3級
69	2,444.45	985.67	0.62	4	20.50	1種2級
70	59.02	430.18	0.03	4	20.50	1種2級
71	871.53	412.66	0.53	4	20.50	1種2級
72	1,569.44	912.47	0.43	4	20.50	1種2級
73	115.89	658.48	0.18	1	20.50	1種2級
74	185.50	309.16	0.15	4	20.50	1種2級
75	4,414.45	2,091.56	1.06	2	9.25	3種4級
76	4,571.65	1,222.37	1.87	2	13.50	4種1級
77	87.22	223.77	0.39	1	6.00	-
78	29.16	214.70	0.14	1	4.50	-
79	110.48	345.24	0.32	1	6.15	-
80	36.18	112.07	0.32	1	5.00	-
81	40.47	357.84	0.11	1	5.00	-
82	193.37	219.74	0.88	1	5.00	-
83	8.06	99.68	0.08	1	5.00	-
84	9.97	221.52	0.05	1	5.00	-
85	84.40	161.94	0.52	1	5.00	-
86	6,327.41	2,243.76	1.41	2	10.50	1種3級

表5.2.1-1 CO_2排出量計算結果(土工)(3/3)

No.	工事全体の CO_2 排出量 [t-CO_2]	道路 1km1 車線 当たりの CO_2 排出量 [t-CO_2/km]	道路延長[km]	車線数	幅員[m]	道路区分
87	147.81	492.70	0.15	2	8.00	1種3級
88	2,674.29	1,096.02	1.22	2	29.00	4種1級
89	659.33	294.71	0.56	4	22.00	1種2級
90	461.21	171.48	0.67	4	22.00	1種2級
91	351.06	264.99	0.33	4	22.00	1種2級
92	335.67	175.08	0.48	4	22.00	1種2級
93	94.65	307.31	0.08	4	22.00	1種2級
94	869.62	242.51	0.90	4	22.00	1種2級
95	1,678.07	770.01	0.54	4	29.00	4種1級
96	4,538.72	2,938.67	0.39	4	29.00	4種1級
97	1,557.72	1,468.88	0.27	4	29.00	4種1級
98	1,703.04	860.52	0.49	4	29.00	4種1級
99	2,005.51	778.63	0.64	4	29.00	4種1級
100	4,699.62	1,117.73	2.10	2	12.00	1種3級
101	4,022.57	882.14	2.28	2	15.00	3種2級
102	1,812.34	620.66	0.73	4	17.50	4種1級
103	17,871.89	3,316.12	2.69	2	14.00	1種3級
104	2,867.68	2,863.81	1.00	1	5.50	1種3級
105	7,441.27	916.42	4.06	2	20.50	1種3級
106	1,876.44	633.28	1.48	2	20.50	3種3級

表5.2.1-2 CO_2排出量計算結果(橋梁)

No.	工事全体の CO_2 排出量 [t-CO_2]	道路 1km1 車線 当たりの CO_2 排出量 [t-CO_2/km]	道路延長[km]	車線数	幅員[m]	道路区分
1	980.51	5,387.44	0.09	2	9.30	1種3級
2	1,330.59	7,735.99	0.09	2	10.50	1種3級
3	12,547.86	7,424.77	0.85	2	10.80	1種2級
4	4,665.83	12,475.49	0.19	2	10.80	1種2級
5	3,257.70	9,581.47	0.17	2	10.80	3種1級
6	1,642.37	8,130.54	0.10	2	10.30	1種3級
7	12,624.14	10,180.76	0.31	4	25.80	3種1級
8	1,084.13	19,359.48	0.03	2	12.50	3種2級
9	2,605.46	9,578.89	0.14	2	12.00	3種2級
10	485.65	17,344.67	0.01	2	11.20	1種3級
11	323.88	7,711.32	0.02	2	9.70	3種1級
12	3,045.96	12,798.14	0.12	2	13.30	4種1級
13	6,482.97	8,083.50	0.40	2	11.00	3種1級
14	4,783.85	6,447.24	0.37	2	11.20	1種3級
15	3,564.96	11,574.56	0.15	2	9.00	3種1級
16	843.17	21,079.32	0.02	2	10.50	1種3級
17	293.34	6,666.72	0.02	2	7.00	3種4級
18	519.13	5,522.66	0.05	2	9.00	3種4級
19	2,619.18	7,340.75	0.18	2	8.50	3種2級
20	508.17	12,215.59	0.02	2	15.50	3種2級
21	1,003.12	15,198.85	0.03	2	11.26	3種4級
22	2,415.05	30,725.81	0.04	2	10.25	1種2級
23	5,930.77	42,484.05	0.07	2	35.69	1種3級
24	2,291.09	30,466.58	0.04	2	27.50	3種1級
25	2,175.37	11,213.26	0.10	2	12.30	1種2級
26	1,173.20	23,464.01	0.03	2	27.25	3種1級
27	6,425.83	33,122.85	0.10	2	10.50	1種3級
28	2,769.22	6,072.85	0.23	2	10.75	1種2級
29	2,926.42	6,417.58	0.23	2	10.75	1種2級
30	3,808.28	8,351.49	0.23	2	10.75	1種2級
31	6,974.61	8,631.94	0.20	4	22.26	1種2級
32	6,707.04	9,805.61	0.17	4	22.26	1種2級
33	7,476.81	30,895.91	0.12	2	11.77	1種2級B規格
34	225.58	7,276.68	0.03	1	5.00	3種5級
35	2,207.92	10,692.12	0.10	2	10.75	3種2級
36	438.59	11,245.87	0.02	2	16.50	4種2級
37	3,051.10	9,594.66	0.16	2	10.50	1種3級
38	6,449.88	14,999.71	0.22	2	15.75	3種2級
39	734.60	6,225.40	0.06	2	9.26	1種3級
40	605.43	7,207.50	0.04	2	10.51	1種3級
41	97.29	9,728.50	0.01	1	4.00	3種5級
42	1,383.09	5,319.60	0.13	2	8.50	3種1級
43	878.30	15,143.09	0.01	4	24.00	3種2級

表5.2.1-3 CO_2排出量計算結果(トンネル)

No.	工事全体の CO_2 排出量 [t-CO_2]	道路 1km1 車線 当たりの CO_2 排出量 [t-CO_2/km]	道路延長[km]	車線数	幅員[m]	道路区分
1	36,370.15	4,329.78	4.20	2	8.00	3種3級
2	19,162.51	5,005.88	1.91	2	10.50	1種3級
3	9,503.36	5,060.36	0.94	2	10.50	1種3級
4	7,764.80	5,803.29	0.67	2	10.50	1種3級
5	1,523.81	5,327.99	0.14	2	9.50	3種2級
6	5,218.48	6,605.67	0.40	2	12.00	1種2級
7	4,564.46	5,734.25	0.40	2	11.25	3種2級
8	4,663.64	5,786.15	0.40	2	10.25	1種3級
9	7,890.41	5,103.76	0.77	2	10.00	3種1級
10	3,609.05	5,955.53	0.30	2	12.00	1種3級
11	6,196.59	4,098.28	0.76	2	8.50	3種1級
12	3,466.98	6,641.72	0.26	2	10.50	1種2級
13	11,937.72	5,015.85	1.19	2	10.50	1種2級
14	13,942.55	5,281.27	1.32	2	10.50	1種2級
15	4,262.58	6,362.06	0.34	2	10.50	1種2級
16	11,145.30	6,164.44	0.90	2	10.50	1種3級
17	4,801.62	5,219.15	0.46	2	8.75	3種1級
18	2,087.84	5,704.47	0.18	2	10.00	1種3級
19	2,104.13	5,749.00	0.18	2	10.00	1種3級
20	3,698.68	4,634.94	0.40	2	9.50	1種3級
21	23,931.35	4,860.14	2.46	2	9.00	3種2級
22	11,857.20	3,518.46	1.69	2	10.50	1種3級
23	6,348.20	2,507.12	1.27	2	9.50	1種3級

(3) 道路構造別 CO_2 排出原単位の算出

172 道路工事(土工(明かり道路)106 工事・橋梁 43 工事・トンネル 23 工事)の CO_2 排出量計算結果から、延長 1km・1 車線当たりの道路構造別 CO_2 排出原単位を算出した。結果は表 5.2.1-4、図 5.2.1-2 に示すとおりであり、土工、橋梁、トンネルと比べると土工が最も 1km・1 車線当たりの CO_2 排出量が小さく、橋梁、トンネルは資材由来の CO_2 排出量が全体の CO_2 排出量の 9 割を占めている。

表5.2.1-4 道路構造別CO2排出原単位の算出結果

道路構造	1km 1 車線当たり CO_2 排出原単位 [t-CO_2/km/車線]							
	平均※	資材	運搬	建機稼働	建機減耗	最大	最小	標準偏差
土工 (106 工事)	697	491 [68%]	69 [10%]	113 [16%]	47 [7%]	3,394	100	659
橋梁 (43 工事)	13,116	12,085 [92%]	360 [3%]	382 [3%]	288 [2%]	45,547	5,320	8,992
トンネル (23 工事)	5,390	4,850 [88%]	174 [3%]	302 [5%]	179 [3%]	6,642	4,098	693

注)※：一部、排出由来別の計算が行われていない。平均値は全ての計算結果の平均である一方、排出由来別は排出由来別の計算が行われた結果の平均であるため、全体平均値と排出由来別全体平均値は一部整合しない。

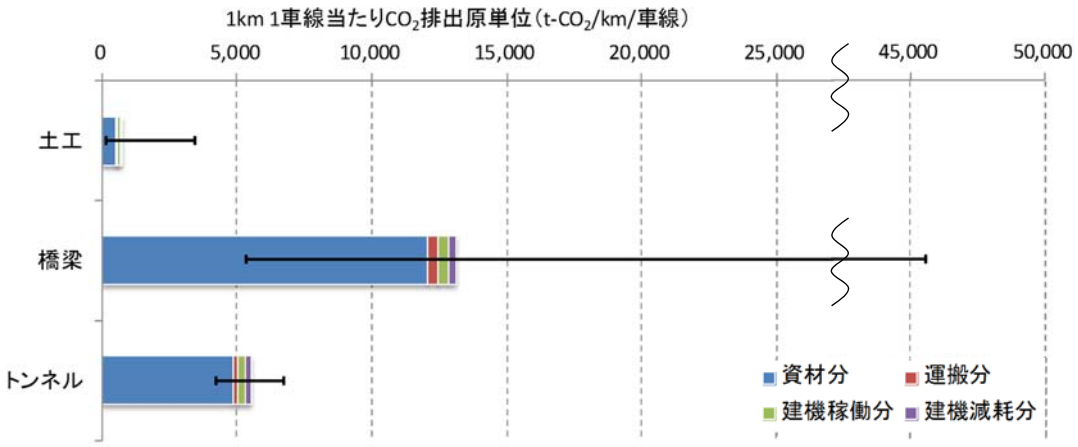


図5.2.1-2 道路構造別CO2排出原単位の算出結果

表 5.2.1-4 の原単位の算出に当たって、2 車線では工事全体の CO_2 排出量を 1/2、4 車線では 1/4 にしたが、2 車線道路の CO_2 排出量が 4 車線道路の CO_2 排出量の 2 分の 1 にならない可能性(規模が小さくなっても減らすことのできないベース作業の存在等)も考えられる。CO_2 排出量が極端に大きい及び小さい工事を特殊な工事条件の可能性があるとして除外し(CO_2 排出量上位、下位 10%を除外)、算出した車線毎の道路構造別 CO_2 排出原単位を表 5.2.1-5、図 5.2.1-3 に示す。

4 車線の橋梁が道路延長当たりの CO_2 排出量が最も多く、土工の 4 車線道路の 23 倍となっている。橋梁、トンネルでは CO_2 排出の 9 割が資材由来、土工で 7 割が資材由来と

なっている。これは、橋台、橋脚、橋桁、覆工のコンクリートや鋼材等、橋梁、トンネルでは土工以上に資材を使用するためである。

表5.2.1-5 道路構造別、車線数別CO2排出原単位の算出結果

項目		原単位		単位	工事数
土工	2車線道路	1,721	384～4,183	t-CO_2/km	33
	4車線道路	1,915	737～3,508	t-CO_2/km	41
橋梁	2車線道路	24,350	12,146～61,452	t-CO_2/km	31
	4車線道路	43,761	34,528～60,572	t-CO_2/km	4
トンネル	2車線	10,769	9,270～12,724	t-CO_2/km	19

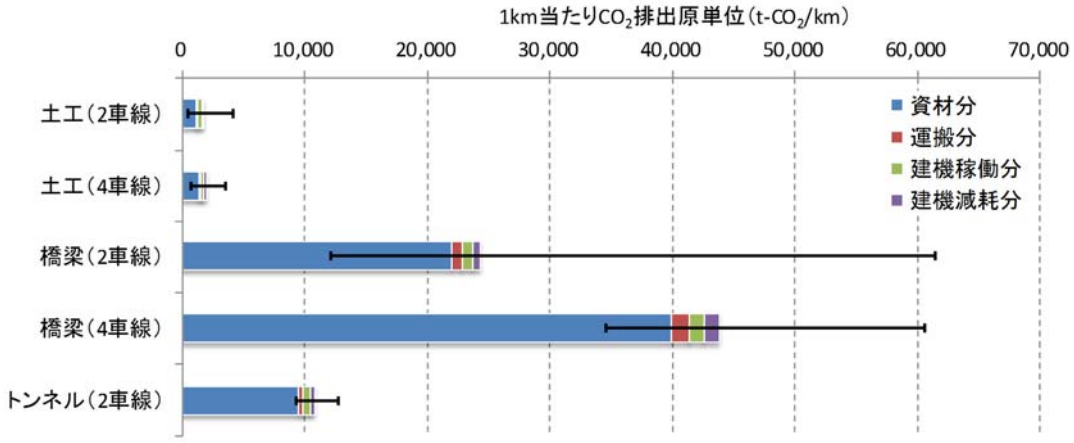


図5.2.1-3 道路構造別、車線数別CO2排出原単位の算出結果

道路工事に伴うCO2排出の既往研究のうち、CO_2排出量が公表されている論文等の一例は以下のとおりである。

これら研究では、資材製造時のCO_2排出量が見込まれていない、工事費を基準としたCO_2排出原単位を用いている等、主に資材量（重量、体積）ベースのCO_2排出原単位と資材量の積和でCO_2排出量を算出した本研究とは違いがある。

・環境負荷を考慮した橋梁形式選定支援システムの作成と利用に関する研究[9)]
・環境負荷評価（LCA）研究小委員会の調査研究と橋梁への適用[10)]
・建設工事におけるLCAと環境保全・改善への取組み[11)]
・都市間高速道路の横断面構成の相違によるCO2排出量のライフサイクル評価[12)]
・建設工事におけるCO_2排出量の算定[13)]

5.2.2 道路事業の計画段階で得られる道路設計に関する情報項目の整理

「構想段階における道路計画策定プロセスガイドライン[14)]」において、「構想段階」は「事業計画が検討される設計業務の発注前」、「詳細計画段階」は「概略設計」の段階とされている。「構想段階」及び「詳細計画段階」で用いる「道路の特徴で細分化した道路構造別 CO_2 排出原単位・推定式」を検討するためには、CO_2 排出量を計算するに当たってどのような情報を使うことが出来るか把握することが必要となる。

(1) 構想段階及び詳細計画段階で把握できる道路情報の整理

構想段階及び詳細計画段階で把握できる道路情報を関連資料から整理したところ、構想段階では道路概略設計、詳細計画段階では道路予備設計(A)と対応していることが多いことが確認された。各段階で得られる情報は各設計業務の成果の一部であり、共通仕様書において道路概略設計、道路予備設計(A)が求められている成果は表 5.2.2-1 に示すとおりである。

道路概略設計では概略工事費を算定するため、盛土量・切土量を推計した土配計画を検討することとしている。道路概略設計と道路予備設計(A)の違いの 1 つとして、トンネル、橋梁等の主要構造物の検討精度の違いが挙げられる。両設計とも、縦断図において各種構造物の位置、形式、基本寸法を表示するとしているが、概略設計では位置等の基本情報を検討するのみだが、予備設計(A)では更に検討を進め、主要構造物計画図を作成する。

また、道路概略設計では、土量の情報が得られる可能性が高く土工道路は土量を条件とした予測が可能と考えられる。一方、橋梁、トンネルは、位置等の基本情報が決まるのみであり、道路概略設計で橋梁、トンネルの CO_2 排出量の予測に用いることのできるデータは限られると考えられる。

表5.2.2-1 道路概略設計、道路予備設計(A)で把握できる道路情報

設計レベル	成果項目
道路概略設計	・複数の比較路線の設定と最適路線の選定 ・主要構造物計画 ・路線図(計画路線を記入) ・平面図(路線、主要構造物) ・連絡等施設ならびに縦断線形要素を記入) ・縦断図(主要構造物の寸法、形状、形式を明示) ・標準横断図(道路復員、道路構造の代表的な横断形状箇所を選定し作成) ・横断図(縦断図と同一点及び地形の変化点について横断図を作成) ・概算工事費の算定
道路予備設計(A)	・路線選定 ・設計図 ・路線図(連絡等施設を記入) ・平面図(路線の平面線形、縦断線形要素、構造物の位置、形式、基本寸法等及び連絡等施設を記入) ・縦断図(各種構造物の位置、形式、基本寸法も表示) ・標準断面図(道路復員、道路構造の代表的な横断形状箇所について作成) ・横断図(擁壁、特殊法面、土工構造物については、現地踏査ならびに事例を参考に計画。盛土・切土の法勾配に道路土工指針等を参考に標準的な勾配を採用する。) ・主要構造物計画図(橋梁・トンネル等の主要構造物について、一般構造図を作成。標準設計以外の特殊な形式規模のものは、設計図書に基づき、一般構造図を作成。) ・概算工事費の算定

(2) 構想段階、詳細計画段階で把握できる道路情報の整理

構想段階、詳細計画段階で得られる情報を把握するため、それぞれに対応する道路概略設計、道路予備設計(A)で得られる情報を整理した。整理の対象とした道路設計業務は、道路工事における道路構造や地域特性を考慮して、JACIC(日本建設情報総合センター)の TECRIS に登録された業務実績情報から構想段階で 29 件、詳細計画段階で 25 件を選定し、それぞれの報告書に記載されている情報を整理した。

報告書の記載情報を表 5.2.2-2 のとおり分類し、それぞれの記載状況を表 5.2.2-3 に示す。また、施工数量の詳細として、工種の数量の記載状況を表 5.2.2-4 に示す。

表5.2.2-2 設計報告書の記載情報の分類

分類	内容	
計画諸元	道路計画の基本諸元	延長、道路規格、設計速度、計画交通量、幅員、車線数
設計関連	道路設計を行う上で必要となる諸条件や設計内容	交差条件、地質条件、排水計画、交差点設計、構造別の延長
施工数量	事業費算出のための概算数量	土工部数量、橋梁部数量、トンネル部数量、廃棄物量

表5.2.2-3 設計報告書における計画諸元、設計関連、施工数量の記載状況

情報項目		記載数/全体数(記載率)	
		構想段階	詳細計画段階
計画諸元	延長	29/29(100%)	25/25(100%)
	道路規格	28/29(97%)	25/25(100%)
	設計速度	28/29(97%)	25/25(100%)
	計画交通量	27/29(93%)	24/25(96%)
	幅員	28/29(97%)	25/25(100%)
	車線数	28/29(97%)	25/25(100%)
設計関連	構造別延長	26/29(90%)	23/25(92%)
	交差条件	2/29(7%)	14/25(56%)
	交差点	3/29(10%)	13/25(52%)
	地質条件	10/29(34%)	13/25(52%)
	排水計画	1/29(3%)	9/25(36%)
施工数量	土工関連(擁壁含)※1	25/26(96%)	24/24(100%)
	構造物関連(橋梁)※2	25/25(100%)	24/24(100%)
	トンネル関連※3	19/21(90%)	10/10(100%)
	建設副産物	7/29(24%)	10/25(40%)

注)※1：土工部が無い設計を除く
※2：橋梁部が無い設計を除く
※3：トンネル部が無い設計を除く

表5.2.2-4 設計報告書における工種の数量の記載状況

情報項目		記載数/全体数(記載率)	
		構想段階	詳細計画段階
土工	土工（区分なし） m^3	1/26(4%)	0/24(0%)
	土工（切土、掘削） m^3	24/26(92%)	24/24(100%)
	土工（盛土） m^3	20/26(77%)	21/24(88%)
	基礎（路床）安定工 m^3	6/26(23%)	1/24(4%)
	捨土、残土処理 m^3	9/26(35%)	18/24(75%)
	トンネル捨土 m^3	8/26(31%)	5/24(21%)
法面工	法面工(区分なし) m^2	4/26(15%)	5/24(21%)
	法面工(法面整形) m^2	2/26(8%)	10/24(42%)
	法面工(散布、吹付、張芝) m^2	20/26(77%)	18/24(75%)
路盤工	路盤工、下層路盤 m^2	12/26(46%)	8/24(33%)
擁壁工	擁壁工 補強土工 m又はm^2	22/26(85%)	21/24(88%)
函渠工	函渠工 m、式	20/26(77%)	21/24(88%)
管渠工	管渠工 m	14/26(54%)	16/24 (67%)
排水工	排水工（区分なし） m	23/26(88%)	23/24(96%)
地盤改良工	地盤改良工、軟弱地盤対策 m	4/26(15%)	10/24(42%)
側道工	側道工 m^2	4/26(15%)	9/24(38%)
付替河川工	付替河川、 付替水路 m	4/26(15%)	2/24(8%)
橋梁工※1	長大橋 m又はm^2	15/25(60%)	7/24(29%)
	中小橋 m又はm^2	16/25(64%)	7/24(29%)
	橋梁（区分なし） m又はm^2	6/25(24%)	16/24(67%)
	高架橋 m	7/25(28%)	1/24(4%)
	現道橋補強 式	2/25(8%)	0/24(0%)
	側道橋 m^2	3/25(12%)	1/24(4%)
	跨道橋 m^2	10/25(40%)	14/24(58%)
	鏡面舗装 m^2	1/25(4%)	0/24(0%)
トンネル工※2	本体工、延長 m	18/21(86%)	8/10(80%)
	開削TN m	2/21(10%)	1/10(10%)
	シールド m	2/21(10%)	0/10(0%)
	坑門工 箇所	7/21(33%)	0/10(0%)
	補助工法 m	1/21(5%)	0/10(0%)
	ﾛｰﾄﾞﾋｰﾃｨﾝｸﾞ m^2	2/21(10%)	0/10(0%)
舗装工	舗装工（区分なし） m^2	8/26(31%)	17/24(71%)
	舗装工(歩車、土・橋区分あり) m^2	19/26(73%)	5/24(21%)
附帯工	中央分離帯、中分工 m又はkm	18/26(69%)	17/24(71%)
	簡易中分 m	2/26(8%)	1/24(4%)
	縁石工 m	5/26(19%)	10/24(42%)
	防護柵工 m	17/26(65%)	19/24(79%)
	立入防止柵工 m	9/26(35%)	16/24(67%)
	標識工 m又は箇所	18/26(69%)	14/24(58%)
	照明工 km又は箇所	6/26(23%)	12/24(50%)
	通信管路工 m	11/26(42%)	12/24(50%)

注)※1：橋梁部が無い設計を除く ※2：トンネル部が無い設計を除く

整理の結果、構想段階、詳細計画段階それぞれの設計報告書は、両段階とも事業費算出が行われていることから、計画諸元、設計関連、施工数量の記載状況に大きな違いがないことが確認された。延長、道路規格、設計速度等の計画諸元(基本データ)は、各道路構造、各段階とも大半の設計報告書に記載されていた。

一方、道路概略設計と道路予備設計(A)の違いの 1 つとして、トンネル、橋梁等の主要構造物の検討精度の違いが挙げられる。両設計とも、縦断図において各種構造物の位置、形式、基本寸法を表示するとしているが、概略設計では位置等の基本情報を検討するのみで、予備設計(A)では更に検討を進め、主要構造物計画図を作成する。土工では事業費算出のために代表的な工種の数量が整理されているが、橋梁、トンネルは延長のみで事業費を算出すること(工種の数量が整理されていないこと)が一般的であり、道路構造によって予測に用いることのできる道路設計データが異なる結果となった。

5.2.3 道路の特徴による細分化した構造別 CO_2 排出量算出手法の検討

(1) 道路の特徴で細分化した道路構造別 CO_2 排出原単位の算出

5.2.2 の整理を踏まえて、5.2.1(2)の CO_2 排出量計算結果とそれぞれの工事情報の相関を分析することによって、5.2.1(3)で算出した道路構造別 CO_2 排出原単位の細分化を行った。道路構造によって予測に用いることのできる道路設計データが異なることから、以降では、土工、橋梁、トンネルに分けて検討を行う。

1)　土工道路(明かり道路)

構想段階、詳細計画段階で得られる情報であり、土工道路工事の CO_2 排出量に影響を与える項目として、「道路延長」、「幅員」、「道路区分」、「1km 当たりの盛土切土量」が考えられる。なお、ここでの「盛土切土量」とは、掘削工、路体盛土工、路床盛土工の土量の和とした。各項目と CO_2 排出量の関係を図 5.2.3-1～図 5.2.3-5 に示す。

分析の結果、盛土切土量と CO_2 排出量には正の相関関係がみられた。そこで、土工道路の道路の特徴で細分化した道路構造別 CO_2 排出原単位として、図 5.2.3-5 に示すとおり、盛土切土量を用いて道路 1km 当たりの盛土・切土量が 20 万 m^3 未満、20～40 万 m^3、40 万 m^3 以上で細分化した。

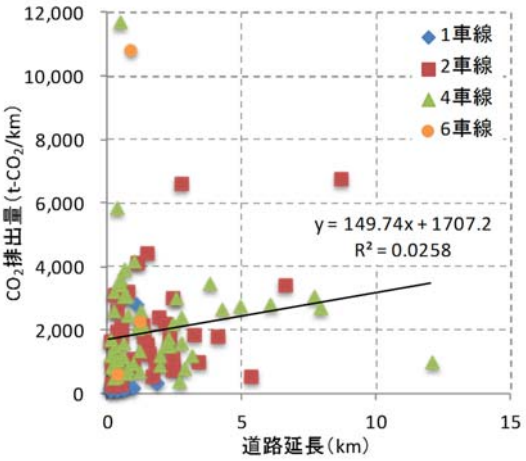


図5.2.3-1 道路延長とCO2排出原単位の関係

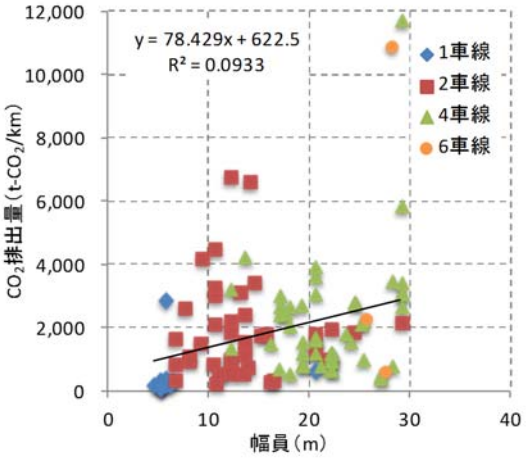


図5.2.3-2 幅員とCO2排出原単位の関係

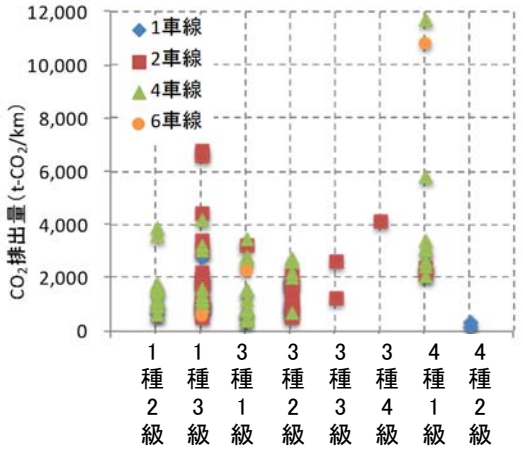


図5.2.3-3 道路区分とCO2排出原単位の関係

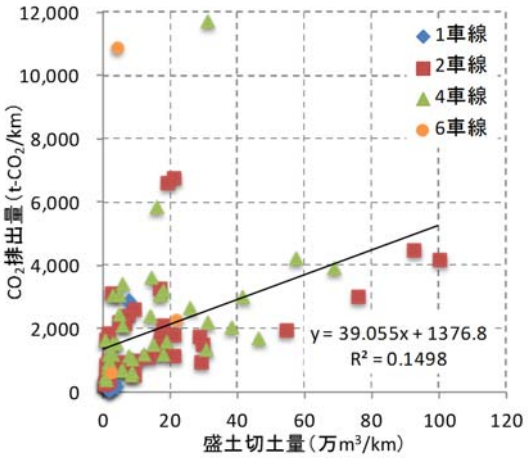
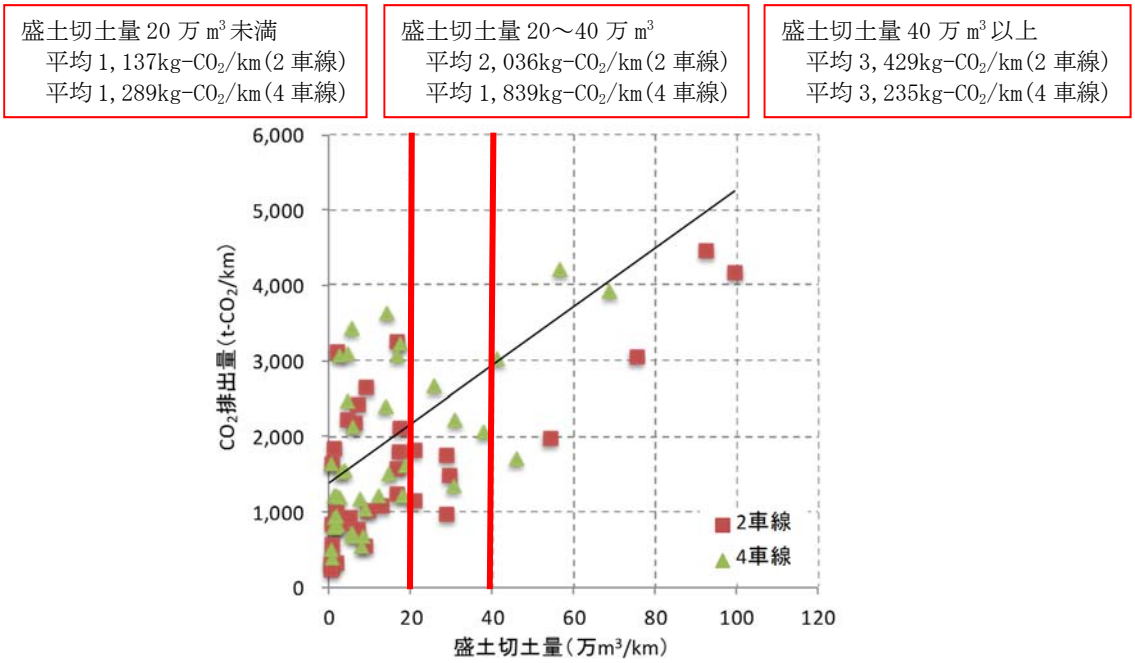


図5.2.3-4 盛土切土量とCO2排出原単位の関係



注)図 5.2.3-4 のうち CO_2 排出量 5,000t-CO_2/km 以上の工事は特異値として除外した。

図5.2.3-5 土工道路のCO_2排出原単位の細分化

2) 橋梁

構想段階、詳細計画段階で得られる情報であり、橋梁工事の CO_2 排出量に影響を与える項目として、「橋梁延長」、「幅員」、「道路区分」、「平均支間長」、「橋梁形式」が考えられる。なお、ここでの「平均支間長」は、橋梁延長を径間数で除した値とした。各項目と CO_2 排出量の関係を図 5.2.3-6～図 5.2.3-11 に示す。

分析の結果、幅員と CO_2 排出量には正の相関関係がみられた。そこで、橋梁の道路の特徴で細分化した道路構造別 CO_2 排出原単位として、図 5.2.3-11 に示すとおり、幅員を用いて幅員 10m 未満、10m 以上で細分化した。

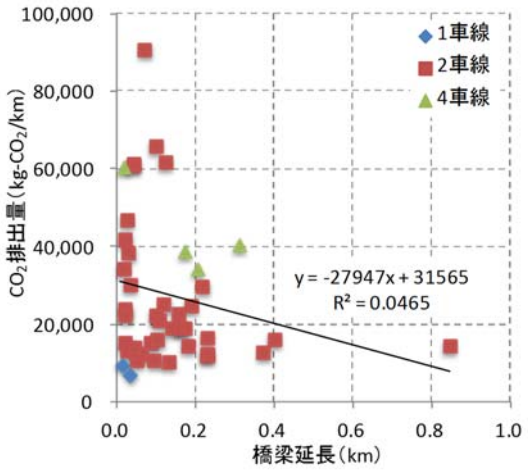


図5.2.3-6 橋梁延長とCO_2排出原単位の関係

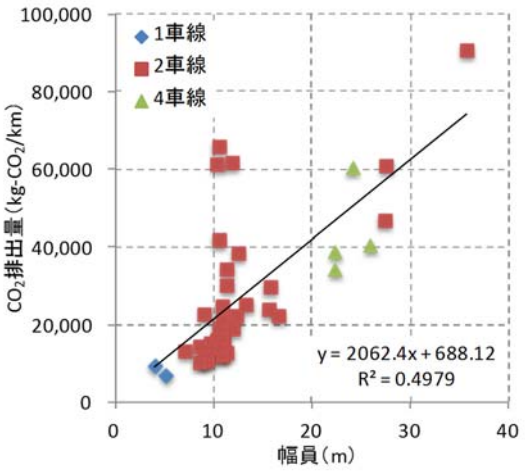
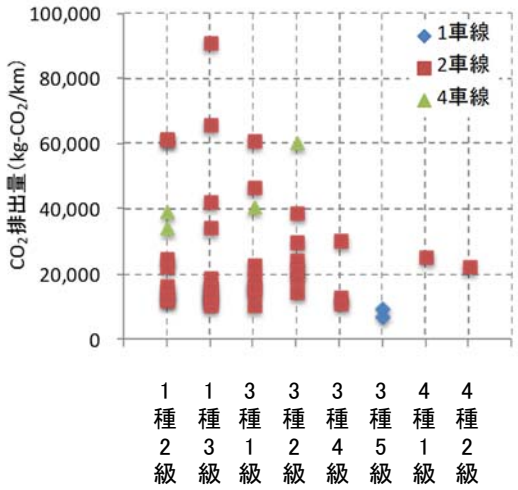


図5.2.3-7幅員とCO_2排出原単位の関係



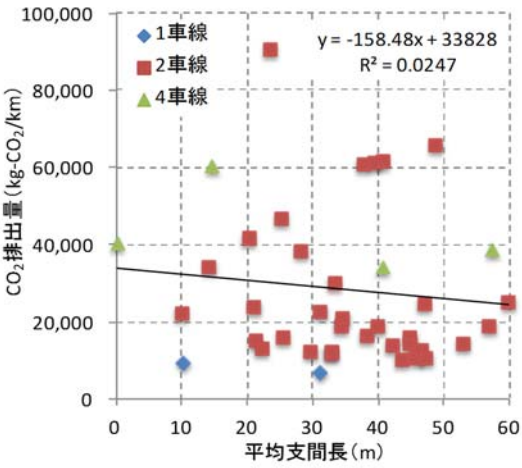


図5.2.3-8 道路区分とCO$_2$排出原単位の関係　図5.2.3-9 平均支間長とCO$_2$排出原単位の関係

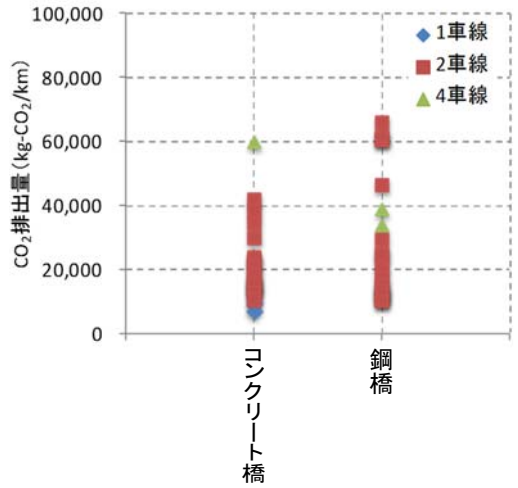


図5.2.3-10 橋梁形式とCO$_2$排出原単位の関係

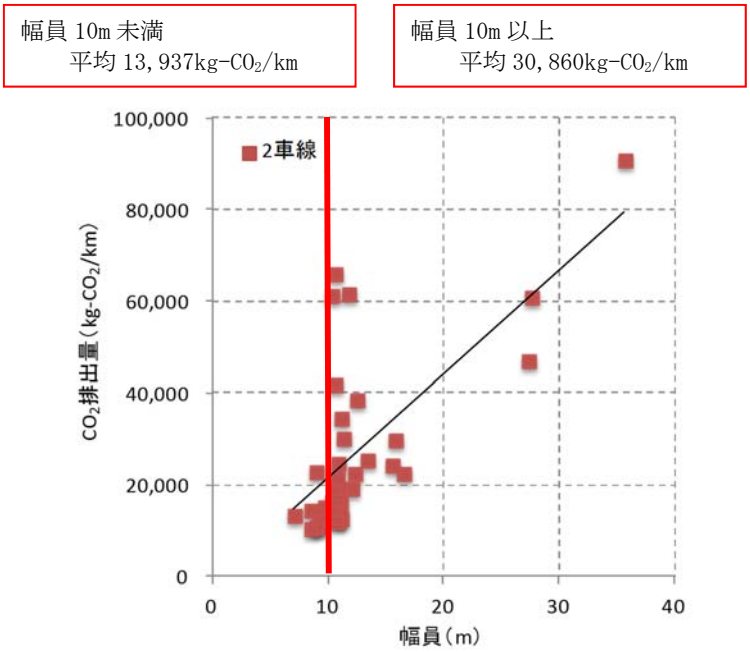
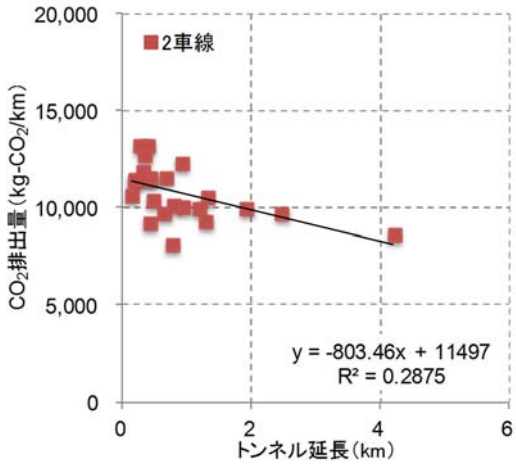


図5.2.3-11 橋梁のCO_2排出原単位の細分化

3)　トンネル

トンネル工事の CO_2 排出量に影響を与える構想段階、詳細計画段階で得られる情報として、「トンネル延長」、「幅員」、「道路区分」、「内空断面積」、「掘削方法（発破・機械）」、「地山等級」、「インバートの有無」が考えられる。このうち、「地山等級」は、同じトンネル内でも複数の地山等級が現れることからトンネル全体の細分化には不適である。また、「インバートの有無」は今回対象とした全てのトンネルにインバートがあったため区分けができなかった。各項目と CO_2 排出量の関係を図 5.2.3-12～図 5.2.3-16 に示す。

分析の結果、幅員と CO_2 排出量には正の相関関係がみられた。そこで、橋梁の道路の特徴で細分化した道路構造別 CO_2 排出原単位として、図 5.2.3-16 に示すとおり、幅員を用いて幅員 10m 未満、10m 以上で細分化した。なお、内空断面積が広くなると燃料消費量等が増えるため、当初は内空断面積と CO_2 排出量には正の相関があると予想したが、明確な傾向は見られなかった。これは、覆工厚が厚くなれば内空断面積が狭くなるが、コンクリート等の資材由来の CO_2 排出量が増える逆の影響があるためと考えられる。



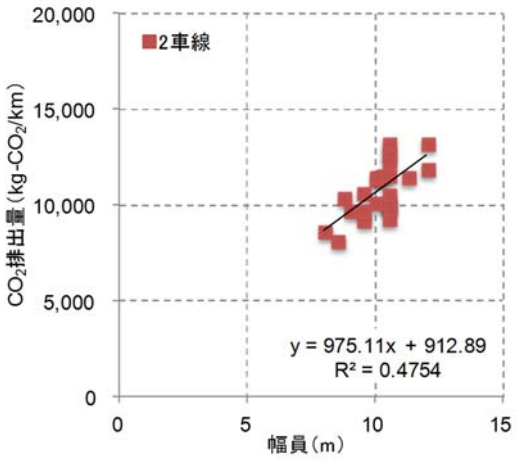
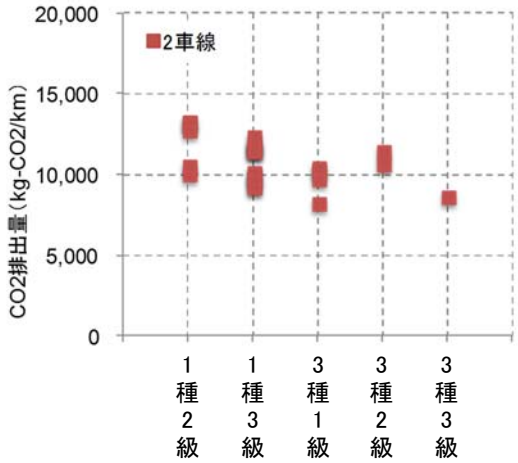


図5.2.3-12 トンネル延長とCO_2排出原単位の関係　図5.2.3-13 幅員とCO_2排出原単位の関係



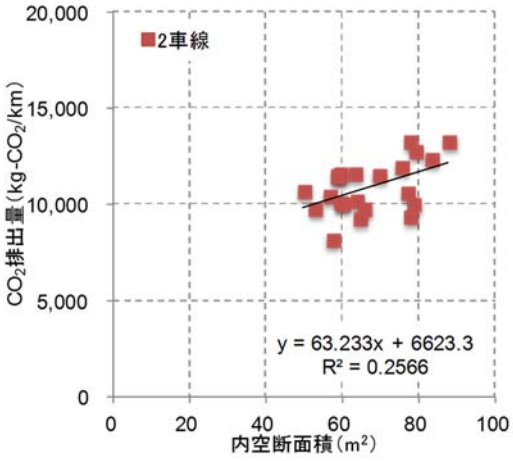


図5.2.3-14 道路区分とCO_2排出原単位の関係　図5.2.3-15 内空断面積とCO_2排出原単位の関係

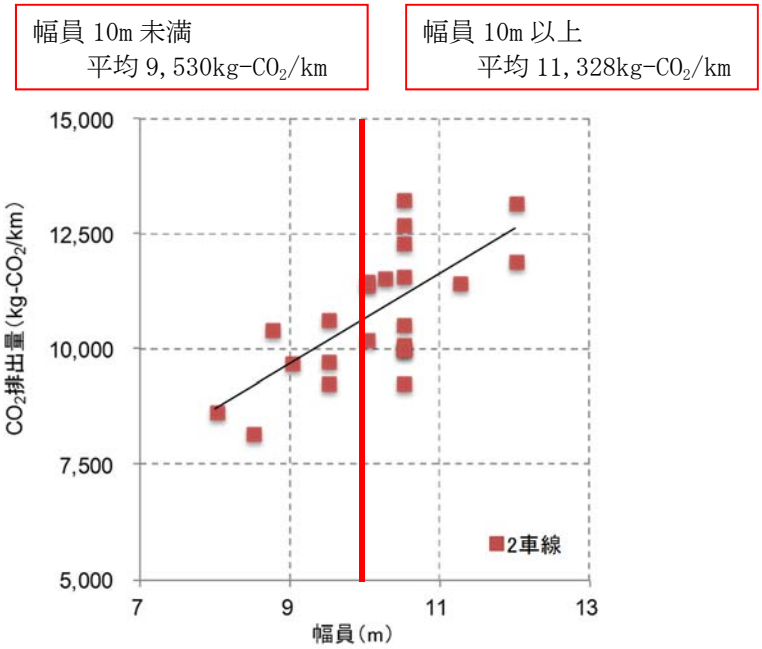


図5.2.3-16 トンネルのCO_2排出原単位の細分化

特徴で細分化した道路構造別 CO_2 排出原単位を表 5.2.3-1 に示す。

表5.2.3-1 特徴で細分化した道路構造別CO_2排出原単位

項目			原単位		単位	工事数
土工	2 車線	盛土切土量20 万㎥未満	1,413	256～3,277	t-CO_2/km	25
		盛土切土量20～40 万㎥	1,450	985～1,833	t-CO_2/km	5
		盛土切土量40 万㎥以上	3,429	1,986～4,488	t-CO_2/km	4
	4 車線	盛土切土量20 万㎥未満	1,571	417～3,650	t-CO_2/km	33
		盛土切土量20～40 万㎥	2,097	1,375～2,688	t-CO_2/km	4
		盛土切土量40 万㎥以上	3,235	1,721～4,233	t-CO_2/km	4
橋梁	2 車線	幅員 10m 未満	13,937	10,639～23,149	t-CO_2/km	8
		幅員 10m 以上	30,860	12,146～91,094	t-CO_2/km	29
トンネル	2 車線	幅員 10m 未満	9,530	8,197～10,656	t-CO_2/km	7
		幅員 10m 以上	11,328	9,300～13,283	t-CO_2/km	16

(2) 多変量解析による道路構造別 CO_2 排出量推定式の検討

5.2.3(1)までは各種の数量と CO_2 排出原単位の積和を CO_2 排出量計算の基本とし、様々な CO_2 排出原単位を算出した。以降では、構想段階、詳細計画段階で得られる情報を効果的に利用した誤差の小さい推定手法を検討するため、道路構造(土工・橋梁・トンネル)別に、目的変数を CO_2 排出量(若しくは単位延長当たりの CO_2 排出量)、説明変数を構想段階・詳細計画段階で予測に用いることのできる情報(道路設計データ)とした多変量解析によって、道路工事に伴う CO_2 排出量を推定する回帰式を検討した。

1)　検討手法

検討の目的は建設工事に伴う CO_2 排出量の推定手法の作成であり、目的変数は工事全体の「CO_2 排出量」とする。一方、事業によっては構想、詳細計画段階において区間の一部や標準断面等の設計データしか決まらないことがある。そのため、一部区間の CO_2 排出量を推定するために「単位延長当たりの CO_2 排出量」を目的変数とした分析も併せて実施する。「単位延長当たりの CO_2 排出量」を目的変数とする場合、工種の数量は延長との関係性が強いことから目的変数を「単位延長当たりの工種の数量」として分析を行う。

説明変数の候補は、5.2.2(2)の整理を踏まえて、表 5.2.3-2 に示すとおりとする。構想段階、詳細計画段階で得られる道路設計データに大きな違いはないものの、構想段階の検討結果はそれ以降の段階の検討において変更される可能性があり、構想段階は工種の数量等の精度も詳細計画段階より低いと考えられる。そこで、説明変数の候補を便宜的に「基本データ」と「主な工種数量」に分け、構想段階では「基本データ」のみを説明変数とした重回帰分析、詳細計画段階では「基本データ」と「主な工種数量」の双方を説明変数とした重回帰分析を行うこととした。

表5.2.3-2 説明変数の候補

道路構造	基本データ		主な工種数量	
	構想段階で一般的に把握可能	構想段階で場合によって把握可能	詳細計画段階で一般的に把握可能※2	詳細計画段階で場合によって把握可能
土工	・延長 ・幅員 ・車線数 ・計画交通量 ・中央帯幅※1 ・歩道※1	・地質条件	・切土工(掘削工) ・盛土工(路体盛土工、路床盛土工) ・盛土法面工、切土法面工(法面整形工、植生工) ・舗装工(アスファルト舗装工) ・擁壁工 ・排水工(側溝工、管渠工、集水桝・マンホール工、地下排水工、排水工)	・残土処理工 ・路床安定処理工 ・舗装準備工 ・排水性舗装工 ・透水性舗装工 ・作業土工(排水構造物工) ・縁石工 ・路側防護柵工 ・防止柵工
橋梁		・橋脚基数	－	－
トンネル		－	－	－

注)※1：本研究で対象とした道路では、橋梁、トンネルに「中央帯幅」「歩道」が設置されている例が少なく、分析の対象外とした。
※2：括弧内の工種名は、工事工種体系ツリーのレベル 3 種別に準じている。

表 5.2.3-2 で示した説明変数のうち、1 工事に対して値や性質が一意に決められないデータの除外、ほぼ同じ作業と考えられる工種の集約化を行い、説明変数の整理を行った。整理の結果を表 5.2.3-3、表 5.2.3-4 に示す。

表5.2.3-3 説明変数の除外

道路構造	除外する説明変数候補	理　由
土工	地質条件	計画路線の地点によって地質が変わる場合、外部の土砂を利用する場合等、1工事に対して質データが一意に決められない。

表5.2.3-4 説明変数の集約化

道路構造	集約化する説明変数候補		理　由
土工	盛土工(m³)	路体盛土工(m³)、路床盛土工(m³)	どちらも土量体積（m³）であり排出原単位も大きく変わらない。予測式の使いやすさ等を考慮して集約化する。
	アスファルト舗装工(m²)	アスファルト舗装工(m²)、排水性舗装工(m²)、透水性舗装工(m²)	どれもアスファルトを敷設する面積（m²）であり排出原単位も大きく変わらない。予測式の使いやすさ等を考慮して集約化する。
	防護柵工(m)	路側防護柵工(m)、防止柵工(m)	どちらも設置延長(m)であり、排出原単位も大きく変わらない。予測式の使いやすさ等を考慮して集約化する。

重回帰分析の分析データである約 170 の道路工事(CO_2 排出量)に対して、それぞれのCO_2排出量の算出根拠資料(詳細設計報告書)から説明変数のデータを抽出した。確認できない説明変数のデータがある工事については欠損扱いとした。ただし、重回帰分析の検討過程で説明変数を絞り込んだ場合等には、適宜分析データとして追加することとした。

多変量解析の検討フローを図 5.2.3-17 に示す。多変量解析における技術的留意点として、推定式の計算精度の確保や推定式の利便性の観点から、図 5.2.3-18 に示すとおり計算精度の検証より予測式の有用性が確保できない場合には説明変数の検討までフィードバックして繰り返し重回帰分析を行った。

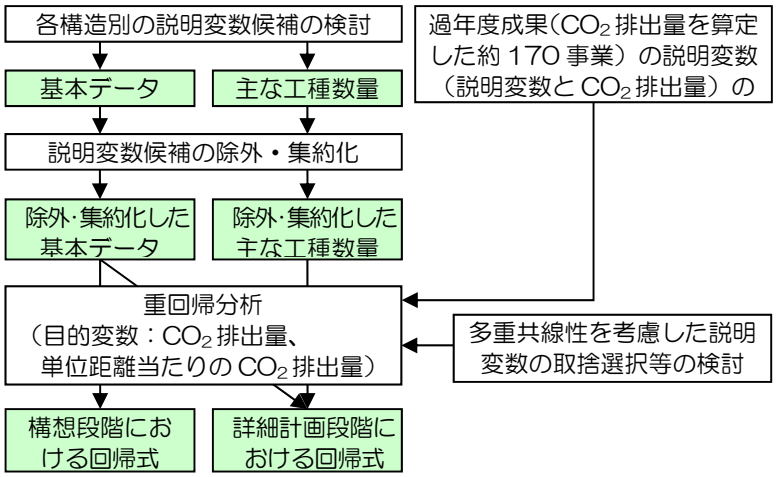


図5.2.3-17 多変量解析の検討フロー

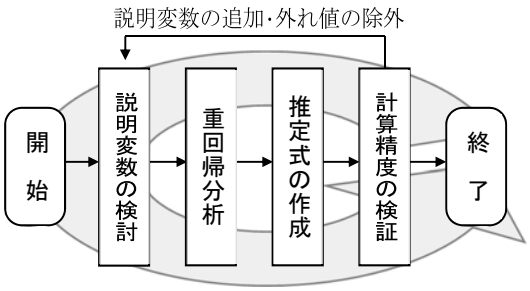


図5.2.3-18 計算精度向上のための分析のフィードバックイメージ

説明変数は、各段階で得られる道路設計に関するデータ項目の中から、CO_2排出量との相関(寄与度)が高いデータ項目に着目して抽出した。説明変数間に強い相関がある場合、多重共線性によって推定式の精度は低下する。設計･施工の視点から強い相関が予想される変数を除外するとともに、変数間の相関分析を実施して強い相関関係のある変数のうち従属的な変数を除外した(例えば、「幅員」と「車線数」の場合、「車線数」を除外)。

多変量解析で計算される係数は、対応する説明変数が CO_2 排出量に与える影響の度合いを示している。計算される係数(影響度)が実状と合っているか判断するためには、事前に説明変数と CO_2 排出量との関係性を整理することが必要である。CO_2 排出量の増減に直接関係するのは、資材の使用量・建機の稼働時間(燃料使用量)である。表 5.2.3-5 に示すとおり、表 5.2.3-2 の説明変数の候補のうち「地質条件」を除く全ての道路設計データは、道路工事に伴う CO_2 排出量と正の相関関係にある。

表5.2.3-5 説明変数とCO_2排出量の関係性

	基本データ							主な工種数量	基本データ
	延長	幅員	車線数	計画交通量	中央帯幅	歩道	橋脚基数	各種工種	地質条件
CO_2排出量に係る影響	・各変数の増加により資材使用量、建設機械の稼働時間(燃料使用量)が増える。 ・資材使用量、建設機械稼働時間(燃料使用量)が増えることで CO_2 排出量も増加する。								・硬い地質では、建設機械の稼働時間が長くなる。 ・軟らかい地質で地盤改良が必要な場合は新たな資材使用、建設機械稼働が生じる。
相関関係	正の相関(係数はプラス)								状況で異なる

また、道路設計データの値が 2 倍になると CO_2 排出量が 2 乗倍または 3 乗倍になると想定される場合や複数の道路設計データの積が CO_2 排出量と相関が高いと考えられる場合等は、適宜説明変数を設定して重回帰分析を行った。

2)　多変量解析結果

ア．土工道路/説明変数:構想段階/目的変数:CO_2排出量

対象を土工道路、説明変数を基本データ、目的変数を CO_2 排出量(t-CO_2)として、表 5.2.3-6 に示すケースで繰り返し重回帰分析を行った。最初の検討ケースでは、基本データ全てを説明変数として分析したが、多重共線性や回帰式の利便性等を勘案して説明変数を絞り込み、説明変数を「延長」、「幅員」とする以下の回帰式を CO_2 排出量の推定式として採用した。

CO_2排出量(t-CO_2) = 2,710.60×延長(km) + 24.95×幅員(m) - 1,018.70

表5.2.3-6 多変量解析の検討ケース

(土工道路/説明変数:構想段階/目的変数:CO_2排出量)

Case	説明変数						有意 F	調整済決定係数 R2	採用
	延長	幅員	車線数	計画交通量	中央帯幅	歩道			
土工 1-1	○	○	○	○	○	○	7.07E-13	0.6573	－
土工 1-2	○	○	－	－	－	－	1.67E-18	0.5687	○
土工 1-3	○※	○※	－	－	－	－	1.4E-12	0.4025	－

注)※：延長と幅員の積(面積)を説明変数とした。

各検討ケースのうち、採用した「土工 1-2」の分析結果を以降に示す。

ケース土工 1-1 の説明変数である幅員と車線数、中央帯幅、歩道の関係性(多重共線性)を分析から排除するために説明変数を絞り込み、ケース土工 1-2 では「延長(km)」、「幅員(m)」のみを説明変数として重回帰分析を行った。また、「延長」、「幅員」のデータがある工事(CO_2排出量)を追加した。

分散分析の結果を表 5.2.3-7、重回帰分析による係数及び検定結果(t 値、P 値)を表 5.2.3-8、資機材の数量からの積み上げ計算の結果(真値)と回帰式による推定値との関係を図 5.2.3-19 に示す。

表5.2.3-7 分散分析結果(土工1-2)

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	2	3.02E+09	1.51E+09	64.94725	1.67E-18
残差	95	2.21E+09	23,252,880		
合計	97	5.23E+09			

注)有意 F：F 検定の有意水準。この回帰式が有意でない危険率。

表5.2.3-8 回帰係数・検定結果(土工1-2)

説明変数	係数	t 値	P 値
―(切片)	-1,018.70	-0.87717	0.38261
延長	2,710.60	11.29542	2.92E-19
幅員	24.95	0.43245	0.66640

注)t 値：説明変数が目的変数に与える影響の大きさ。　P 値：回帰係数が 0 である確率。

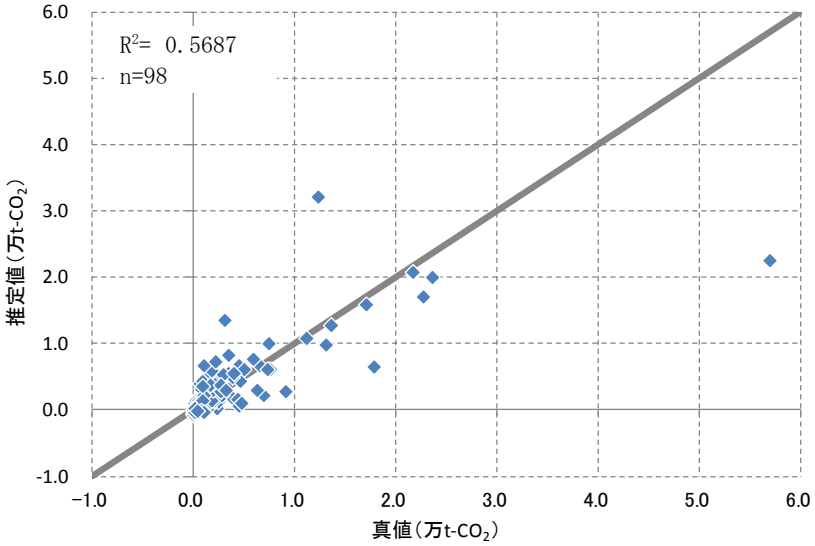


図5.2.3-19 真値と推定値との比較(土工1-2)

回帰式が有意でない危険率(有意 F)が 1%以下、自由度調整済決定係数(R^2)は 0.57 と高い相関を示した。ただし、道路延長が約 400m 以下になると推定値がマイナスとなる可能性が高くなる(幅員を 10m とすると延長 384m 以下で推計値がマイナス)。これは延長が短い(CO_2排出量が少ない)工事では、誤差が大きく影響を与えるためと考えられる。

イ. 土工道路/説明変数:構想段階/目的変数:単位延長当たりの CO_2 排出量

対象を土工道路、説明変数を基本データ、目的変数を単位延長当たりの CO_2 排出量($t\text{-}CO_2/km$)として、表 5.2.3-9 に示すケースで繰り返し重回帰分析を行った。最初の検討ケースでは、基本データ全てを説明変数として分析したが、多重共線性や回帰式の利便性等を勘案して説明変数を絞り込み、「幅員」を説明変数とする回帰式を本検討における CO_2 排出量の推定式として採用した。

単位延長当たりの CO_2 排出量($t\text{-}CO_2/km$) = 97.22×幅員(m) + 450.91

表5.2.3-9 多変量解析の検討ケース

(対象：土工　段階：構想　目的変数：単位延長あたりのCO_2排出量)

Case	説明変数					有意 F	調整済 決定係数 R2	採用
	幅員	車線数	計画 交通量	中央 帯幅	歩道			
土工 2-1	○	○	○	○	○	0.0276	0.1209	－
土工 2-2	○	－	－	－	－	8.7E-05	0.1400	○

各検討ケースのうち、採用した「土工 2-2」の分析結果を以降に示す。

ケース土工 2-1 の説明変数である幅員と車線数、中央帯幅、歩道の関係性(多重共線性)を分析から排除するために説明変数を絞り込み、ケース土工 2-2 では「幅員(m)」のみを説明変数として重回帰分析を行った。また、「幅員」のデータがある工事(CO_2 排出量)を追加した。

分散分析の結果を表 5.2.3-10、重回帰分析による係数及び検定結果(t 値、P 値)を表 5.2.3-11、資機材の数量からの積み上げ計算の結果(真値)と回帰式による推定値との関係を図 5.2.3-20 に示す。

表5.2.3-10 分散分析結果(土工2-2)

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	1	66,636,866	66,636,866	16.79567	8.7E-05
残差	96	3.81E+08	3967504		
合計	97	4.48E+08			

注)有意 F：F 検定の有意水準。この回帰式が有意でない危険率。

表5.2.3-11 回帰係数・検定結果(土工2-2)

説明変数	係数	t 値	P 値
―(切片)	450.91	0.97445	0.33228
幅員	97.22	4.09825	0.00009

注)t 値：説明変数が目的変数に与える影響の大きさ。　P 値：回帰係数が 0 である確率。

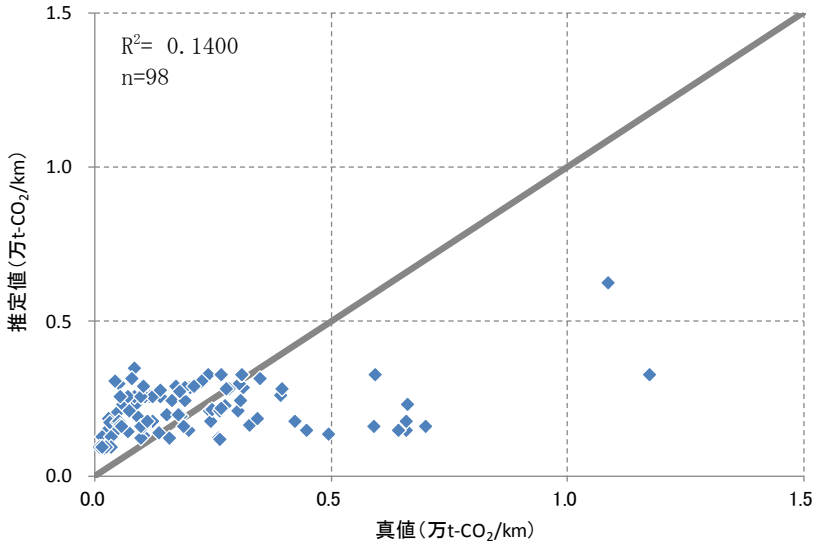


図5.2.3-20 真値と推定値との比較(土工2-2)

回帰式が有意でない危険率(有意 F)が 1%以下、自由度調整済決定係数(R^2)は 0.14 とある程度の相関を示した。

ウ. 土工道路/説明変数:詳細計画段階/目的変数:CO_2排出量

対象を土工道路、説明変数を基本データ及び主な工種数量、目的変数を CO_2 排出量(t-CO_2)として、表 5.2.3-12 に示すケースで繰り返し重回帰分析を行った。最初の検討ケースでは、基本データ、主な工種数量全てを説明変数として分析したが、多重共線性や回帰式の利便性等を勘案して説明変数を絞り込み、説明変数を「盛土工」、「法面整形工」、「アスファルト舗装工」とする以下の回帰式を本検討における CO_2 排出量の推定式として採用した。

CO_2排出量(t-CO_2) = 0.00591×盛土工(m^3) + 0.11760×法面整形工(m^2)
+ 0.03861×アスファルト舗装工(m^2) − 472.26

表5.2.3-12 多変量解析の検討ケース
(土工道路/説明変数:詳細計画段階/目的変数:CO_2排出量)

Case	説明変数												有意 F	調整済決定係数 R2	採用
	延長	幅員	車線数	計画交通量	中央帯幅	歩道	掘削工	盛土工	法面整形工	アスファルト舗装工	側溝工	その他工種			
土工 3-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	9.23E-16	0.9149	−
土工 3-2	○	○	−	−	−	−	○	○	○	○	○	−	8.41E-30	0.7993	−
土工 3-3	−	−	−	−	−	−	○	○	○	○	○	−	1.99E-28	0.7680	−
土工 3-4	−	−	−	−	−	−	−	○	○	○	−	−	6.68E-28	0.7420	○

各検討ケースのうち、採用した「土工 3-4」の分析結果を以降に示す。

ケース土工 3-4 では、多重共線性の解消等を勘案して土工 3-3 の説明変数から「掘削工」「側溝工」を除外し、「盛土工(m³)」、「法面整形工(m²)」、「アスファルト舗装工(m²)」を説明変数として重回帰分析を行った。

分散分析の結果を表 5.2.3-13、重回帰分析による係数及び検定結果(t 値、P 値)を表 5.2.3-14、資機材の数量からの積み上げ計算の結果(真値)と回帰式による推定値との関係を図 5.2.3-21 に示す。

表5.2.3-13 分散分析結果(土工3-4)

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	3	3.79E+09	1.26E+09	93.0509	6.68E-28
残差	93	1.26E+09	13,590,327		
合計	96	5.06E+09			

注)有意 F：F 検定の有意水準。この回帰式が有意でない危険率。

表5.2.3-14 回帰係数・検定結果(土工3-4)

説明変数	係数	t 値	P 値
―(切片)	-472.26	-1.01305	0.31367
盛土工	0.00591	5.13404	1.55E-06
法面整形工	0.11760	9.23014	8.7E-15
ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装工	0.03861	4.34254	0.00004

注)t 値：説明変数が目的変数に与える影響の大きさ。　P 値：回帰係数が 0 である確率。

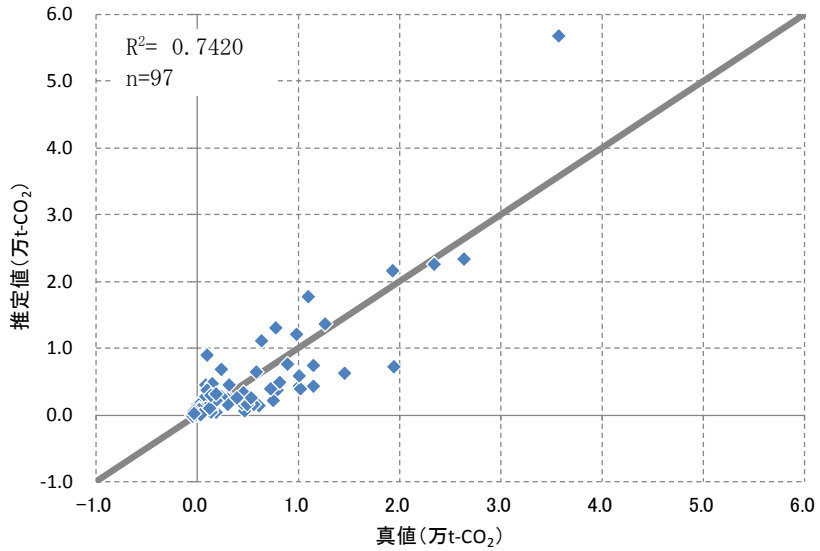


図5.2.3-21 真値と推定値との比較(土工3-4)

回帰式が有意でない危険率(有意 F)が 1%以下、自由度調整済決定係数(R^2)は 0.74 と高い相関を示した。

エ．土工道路/説明変数:詳細計画段階/目的変数:単位延長当たりの CO_2 排出量

対象を土工道路、説明変数を基本データ及び主な工種数量、目的変数を単位延長当たりの CO_2 排出量(t-CO_2/km)として、表 5.2.3-15 に示すケースで繰り返し重回帰分析を行った。最初の検討ケースとしては、基本データ、主な工種数量全てを説明変数として分析したが、多重共線性や回帰式の利便性等を勘案して説明変数を絞り込み、説明変数を「掘削工」、「盛土工」、「アスファルト舗装工」とする以下の回帰式を本研究における CO_2 排出量の推定式として採用した。

単位延長当たりの CO_2 排出量(t- CO_2/km)

= 0.00224×掘削工(m^3/km) + 0.00339×盛土工(m^3/km)

+ 0.07612×アスファルト舗装工(m^2/km) - 507.33

表5.2.3-15 多変量解析の検討ケース

(土工道路/説明変数：詳細計画段階/目的変数：単位延長当たりのCO_2排出量)

Case	説明変数											有意 F	調整済決定係数 R2	採用
	幅員	車線数	計画交通量	中央帯幅	歩道	掘削工	盛土工	法面整形工	アスファルト舗装	側溝工	その他工種			
土工 4-1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3.11E-10	0.6043	－
土工 4-2	○	－	－	－	－	○	○	○	○	○	－	9.27E-11	0.4354	－
土工 4-3	－	－	－	－	－	○	○	○	○	○	－	3.49E-09	0.3726	－
土工 4-4	－	－	－	－	－	○	○	－	○	－	－	2.97E-10	0.3778	○

各検討ケースのうち、採用した「土工 4-4」の分析結果を以降に示す。

ケース土工 4-4 では、多重共線性の解消等を勘案して土工 4-3 の説明変数から「法面整形工」、「側溝工」を除外し、「掘削工(m^3/km)」、「盛土工(m^3/km)」、「アスファルト舗装工(m^2/km)」を説明変数として重回帰分析を行った。

分散分析の結果を表 5.2.3-16、重回帰分析による係数及び検定結果(t 値、P 値)を表 5.2.3-17、資機材の数量からの積み上げ計算の結果(真値)と回帰式による推定値との関係を図 5.2.3-22 に示す。

表5.2.3-16 分散分析結果(土工4-4)

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	3	1.78E+08	59,195,256	20.42968	2.97E-10
残差	93	2.69E+08	2,897,513		
合計	96	4.47E+08			

注)有意 F：F 検定の有意水準。この回帰式が有意でない危険率。

表5.2.3-17 回帰係数・検定結果(土工4-4)

説明変数	係数	t 値	P 値
―(切片)	507.33	1.86260	0.06568
掘削工	0.00224	1.92652	0.05709
盛土工	0.00339	2.91195	0.00450
ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装工	0.07612	5.80590	8.84E-08

注)t 値：説明変数が目的変数に与える影響の大きさ。　P 値：回帰係数が 0 である確率。

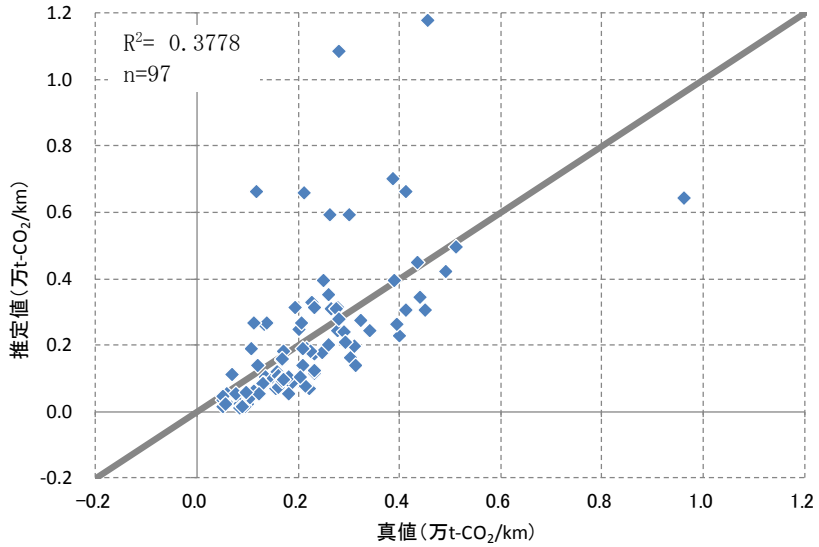


図5.2.3-22 真値と推定値との比較(土工4-4)

回帰式が有意でない危険率(有意 F)が 1%以下、自由度調整済決定係数(R^2)は 0.38 とかなり高い相関を示した。

オ. 橋梁/説明変数:構想・詳細計画段階/目的変数:CO_2排出量

対象を橋梁、目的変数を CO_2 排出量(t-CO_2)、説明変数を基本データとして、表 5.2.3-18 に示すケースで繰り返し重回帰分析を行った。最初の検討ケースでは、基本データ全てを説明変数として分析したが、多重共線性や回帰式の利便性等を勘案して説明変数を絞り込み、説明変数を「面積(m^2)」とする以下の回帰式を本検討における CO_2 排出量の推定式として採用した。

CO_2排出量(t-CO_2) = 1.05435×面積(m^2) + 1,044.33

[面積(m^2) = 延長(km) × 幅員(m) × 1,000]

表5.2.3-18 多変量解析の検討ケース

(橋梁/説明変数:構想・詳細計画段階/目的変数:CO_2排出量)

Case	説明変数							有意 F	調整済決定係数 R2	採用
	延長	幅員	車線数	計画交通量	中央帯幅	歩道	橋脚基数			
橋梁 1-1	○	○	○	○	―	―	○	0.0013	0.6581	―
橋梁 1-2	○	○	―	―	―	―	○	1.67E-18	0.6757	―
橋梁 1-3	○	○	―	―	―	―	―	6.74E-05	0.3651	―
橋梁 1-4	○※	○※	―	―	―	―	―	6.62E-08	0.5189	○

注)※：延長と幅員の積(面積)を説明変数とした。

各検討ケースのうち、採用した「橋梁 1-4」の分析結果を以降に示す。

CO_2の排出に寄与する上部工の資材使用量や建設機械稼働時間は、橋面積が増えることによって増加することが予想される。ケース橋梁 1-4 では延長と幅員の積の「面積(m^2)」を説明変数として重回帰分析を行った。

分散分析の結果を表 5.2.3-19、重回帰分析による係数及び検定結果(t 値、P 値)を表 5.2.3-20、資機材の数量からの積み上げ計算の結果(真値)と回帰式による推定値との関係を図 5.2.3-23 に示す。

表5.2.3-19 分散分析結果(橋梁1-4)

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	1	2.01E+08	2.01E+08	44.14501	6.62E-08
残差	39	1.77E+08	4,543,981		
合計	40	3.78E+08			

注)有意 F：F 検定の有意水準。この回帰式が有意でない危険率。

表5.2.3-20 回帰係数・検定結果(橋梁1-4)

説明変数	係数	t 値	P 値
―(切片)	1,044.33	2.25555	0.02978
面積	1.05435	6.64417	6.62E-08

注)t 値：説明変数が目的変数に与える影響の大きさ。　P 値：回帰係数が 0 である確率。

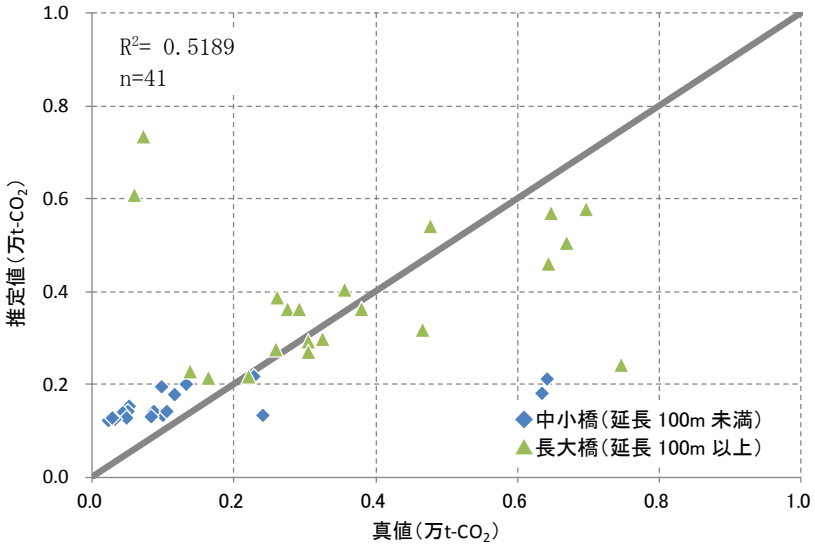


図5.2.3-23 真値と推定値との比較(橋梁1-4)

回帰式が有意でない危険率(有意 F)が 1%以下、自由度調整済決定係数(R^2)は 0.52 と高い相関が示した。ケース橋梁 1-3 と比較すると、ケース橋梁 1-4 では自由度調整済決定係数が大きくなったことから、予測精度が向上したと考えられる。

カ. 橋梁/説明変数:構想・詳細計画段階/目的変数:単位延長当たりの CO_2 排出量

対象を橋梁、説明変数を基本データ、目的変数を単位延長当たりの CO_2 排出量($t\text{-}CO_2/km$)として、表 5.2.3-21 に示すケースで繰り返し重回帰分析を行った。最初の検討ケースでは、基本データ全てを説明変数として分析したが、多重共線性や回帰式の利便性等を勘案して説明変数を絞り込み、「幅員」のみを説明変数とする回帰式を本研究における CO_2 排出量の推定式として採用した。

単位延長当たりの CO_2 排出量($t\text{-}CO_2/km$) = 1,364.37×幅員(m) + 9,543.88

表5.2.3-21 多変量解析の検討ケース

(橋梁/説明変数:構想・詳細計画段階/目的変数:単位延長当たりのCO_2排出量)

Case	説明変数						有意 F	調整済決定係数 R2	採用
	幅員	車線数	計画交通量	中央帯幅	歩道	橋脚基数			
橋梁 2-1	○	○	○	―	―	○	0.0667	0.2865	―
橋梁 2-2	○	―	―	―	―	○	0.0180	0.1597	―
橋梁 2-3	○	―	―	―	―	―	0.0127	0.1270	○

各検討ケースのうち、採用した「橋梁 2-3」の分析結果を以降に示す。

ケース橋梁 2-2 で説明変数とした「橋脚基数」は、構想段階、詳細計画段階で決定しない可能性がある。ケース橋梁 2-3 では「幅員(m)」を説明変数として重回帰分析を行った。また、「幅員」のデータがある工事(CO_2排出量)を追加した。

分散分析の結果を表 5.2.3-22、重回帰分析による係数及び検定結果(t 値、P 値)を表 5.2.3-23、資機材の数量からの積み上げ計算の結果(真値)と回帰式による推定値との関係を図 5.2.3-24 に示す。

表5.2.3-22 分散分析結果(橋梁2-3)

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	1	2.38E+09	2.38E+09	6.818326	0.01274
残差	39	1.36E+10	3.5E+08		
合計	40	1.6E+10			

注)有意 F:F 検定の有意水準。この回帰式が有意でない危険率。

表5.2.3-23 回帰係数・検定結果(橋梁2-3)

説明変数	係数	t 値	P 値
—(切片)	9,543.88	1.26084	0.21486
幅員	1,364.37	2.61119	0.01274

注)t 値:説明変数が目的変数に与える影響の大きさ。　P 値:回帰係数が 0 である確率。

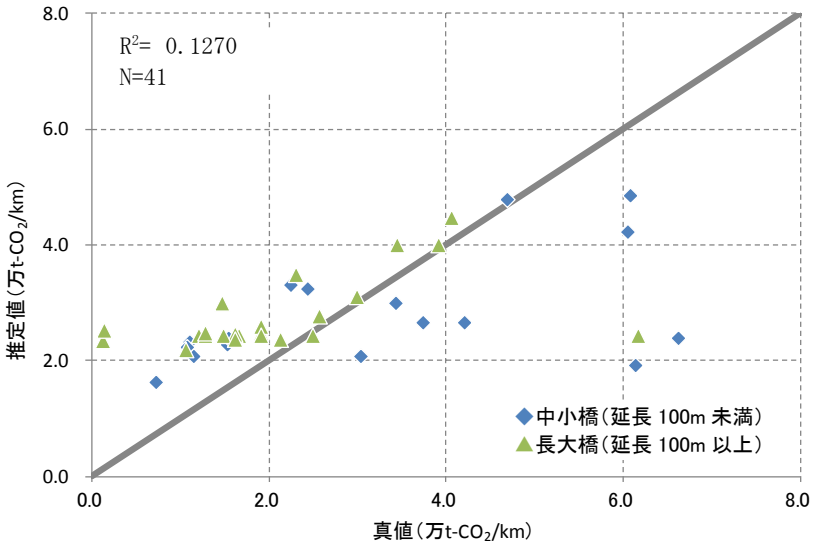


図5.2.3-24 真値と推定値との比較(橋梁2-3)

回帰式が有意でない危険率(有意 F)が 5%以下だが、自由度調整済決定係数(R^2)は 0.13 とある程度の相関を示した。

キ. トンネル/説明変数:構想・詳細計画段階/目的変数:CO_2排出量

対象をトンネル、説明変数を基本データ、目的変数を CO_2 排出量(t-CO_2)として、表 5.2.3-24 に示すケースで繰り返し重回帰分析を行った。最初の検討ケースでは、基本デ

ータ全てを説明変数として分析したが、多重共線性や回帰式の利便性等を勘案して説明変数を絞り込み、説明変数を「延長」、「幅員」とする以下の回帰式を本研究における CO_2 排出量の推定式として採用した。

CO_2 排出量(t-CO_2) = 9,001.50×延長(km) + 459.32×幅員(m) - 3,822.89

表5.2.3-24 多変量解析の検討ケース

(トンネル/説明変数:構想・詳細計画段階/目的変数:CO_2排出量)

Case	説明変数						有意 F	調整済決定係数 R2	採用
	延長	幅員	車線数	計画交通量	中央帯幅	歩道			
ﾄﾝﾈﾙ 1-1	○	○	―	○	―	―	2.15E-15	0.9886	―
ﾄﾝﾈﾙ 1-2	○	○	―	―	―	―	9.73E-22	0.9913	○
ﾄﾝﾈﾙ 1-3	○	○※1	―	―	―	―	1.01E-21	0.9913	―
ﾄﾝﾈﾙ 1-4	○※2	○※2					2.02E-13	0.9237	―
ﾄﾝﾈﾙ 1-5	○※3	○※3					9.55E-06	0.5964	―

注)※1：幅員の 2 乗(面積)を説明変数として設定。
※2：延長と幅員の積(面積)を説明変数として設定。
※3：延長と幅員の 2 乗の積(体積)を説明変数として設定。

各検討ケースのうち、採用した「トンネル 1-2」の分析結果を以降に示す。

ケーストンネル 1-1 の説明変数である幅員と車線数の関係性(多重共線性)を分析から排除するために説明変数を絞り込み、ケーストンネル 1-2 では「延長(km)」、「幅員(m)」を説明変数として重回帰分析を行った。また、「延長」、「幅員」のデータがある工事(CO_2 排出量)を追加した。

分散分析の結果を表 5.2.3-25、重回帰分析による係数及び検定結果(t 値、P 値)を表 5.2.3-26、資機材の数量からの積み上げ計算の結果(真値)と回帰式による推定値との関係を図 5.2.3-25 に示す。

表5.2.3-25 分散分析結果(トンネル1-2)

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	2	1.46E+09	7.3E+08	1,252.397	9.73E-22
残差	20	11,653,786	582,689.3		
合計	22	1.47E+09			

注)有意 F：F 検定の有意水準。この回帰式が有意でない危険率。

表5.2.3-26 回帰係数・検定結果(トンネル1-2)

説明変数	係数	t 値	P 値
―(切片)	-3,822.89	-2.45708	0.02327
延長	9,001.50	48.18122	3.66E-22
幅員	459.32	3.14117	0.00514

注)t 値：説明変数が目的変数に与える影響の大きさ。　P 値：回帰係数が 0 である確率。

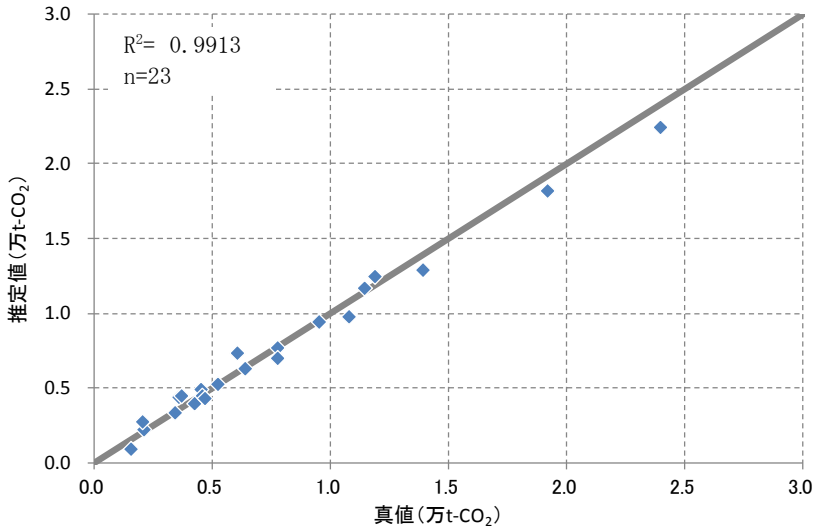


図5.2.3-25 真値と推定値との比較(トンネル1-2)

回帰式が有意でない危険率(有意 F)が 1%以下、自由度調整済決定係数(R^2)は 0.99 と高い相関を示した。

ク. トンネル/説明変数:構想・詳細計画段階/目的変数:単位延長当たりの CO_2 排出量

対象をトンネル、説明変数を基本データ、目的変数を単位延長当たりの CO_2 排出量($t\text{-}CO_2/km$)として、表 5.2.3-27 に示すケースで繰り返し重回帰分析を行った。最初の検討ケースでは、基本データ全てを説明変数として分析したが、多重共線性や回帰式の利便性等を勘案して説明変数を絞り込み、「幅員の 2 乗」を説明変数とする回帰式を本研究における CO_2 排出量の推定式として採用した。

単位延長当たりの CO_2 排出量($t\text{-}CO_2/km$) = 36.48×幅員の 2 乗(m^2) + 6,764.60

表5.2.3-27 多変量解析の検討ケース

(対象：トンネル　段階：構想・詳細計画　目的変数：単位延長あたりのCO_2排出量)

Case	説明変数					有意 F	調整済決定係数 R2	採用
	幅員	車線数	計画交通量	中央帯幅	歩道			
ﾄﾝﾈﾙ 2-1	○	―	○	―	―	2.15E-15	0.2363	―
ﾄﾝﾈﾙ 2-2	○	―	―	―	―	0.0027	0.3252	―
ﾄﾝﾈﾙ 2-3	○※	―	―	―	―	0.0017	0.3508	○

注)※：幅員の 2 乗(面積)を説明変数として設定。

各検討ケースのうち、採用した「トンネル 2-3」の分析結果を以降に示す。

トンネル工事における CO2 排出に寄与する掘削・支保工等の作業量は、掘削断面積が増えることによって増加することが予想される。ケーストンネル 2-3 では幅員の 2 乗の「面積(m²)」を説明変数として重回帰分析を行った。

分散分析の結果を表 5.2.3-28、重回帰分析による係数及び検定結果(t 値、P 値)を表 5.2.3-29、資機材の数量からの積み上げ計算の結果(真値)と回帰式による推定値との関係を図 5.2.3-26 に示す。

表5.2.3-28 分散分析結果(トンネル2-3)

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	1	16,054,567	16,054,567	12.8887	0.001724
残差	21	26,158,251	1,245,631		
合計	22	42,212,818			

注)有意 F：F 検定の有意水準。この回帰式が有意でない危険率。

表5.2.3-29 回帰係数・検定結果(トンネル2-3)

説明変数	係数	t 値	P 値
—(切片)	6,764.60	6.22841	3.53E-06
幅員(2 乗)	36.48	3.59008	0.00172

注)t 値：説明変数が目的変数に与える影響の大きさ。　P 値：回帰係数が 0 である確率。

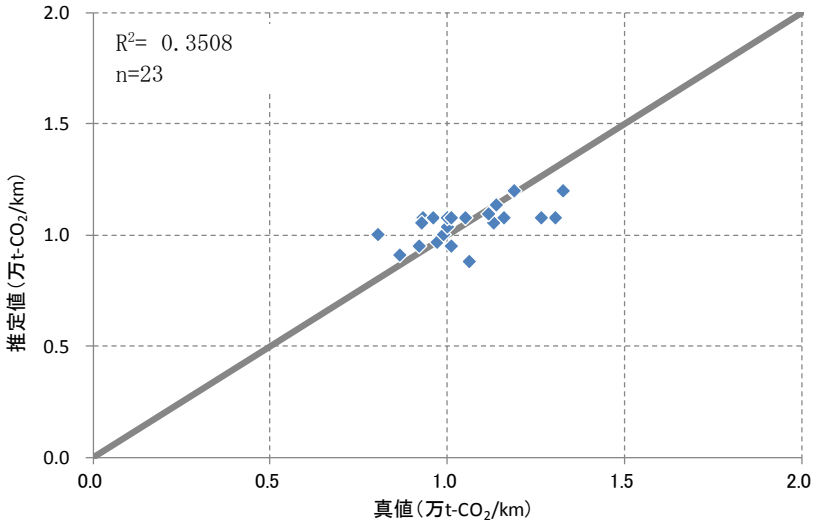


図5.2.3-26 真値と推定値との比較(トンネル2-3)

回帰式が有意でない危険率(有意 F)が 1%以下、自由度調整済決定係数(R²)は 0.35 とかなり高い相関を示した。ケーストンネル 2-2 と比較すると、ケーストンネル 2-3 では自由度調整済決定係数が大きくなったことから、予測精度が向上したと考えられる。

ケ．多変量解析結果(まとめ)

以上の多変量解析結果を踏まえて、道路構造別、段階別、CO_2排出量・単位延長当たりのCO_2排出量別のCO_2排出量推定式を表 5.2.3-30 のとおり設定した。

表5.2.3-30 道路構造別、段階別のCO_2排出量推定式

構造	推定値	構想段階	詳細計画段階
土工	CO_2 排出量 ($t-CO_2/km$)	CO_2排出量($t-CO_2$) =2,710.60×延長(km) + 24.95 ×幅員(m) − 1,018.70	CO_2排出量($t-CO_2$) =0.00591×盛土工(m^3) + 0.11760 ×法面整形工(m^3) + 0.03861 ×ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装工(m^2) − 472.26
		有意 F：1.67E-18 自由度調整済決定係数 R2：0.5687	有意 F：6.68E-28 自由度調整済決定係数 R2：0.7420
	単位延長当たりのCO_2排出量 ($t-CO_2/km$)	単位延長当たりの CO_2 排出量($t-CO_2$) =97.22×幅員(m) + 450.91	単位延長当たりの CO_2 排出量 ($t-CO_2/km$) =0.00224×掘削工(m^3/km) + 0.00339 ×盛土工(m^3/km) + 0.07612 ×ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装工(m^2/km) − 507.33
		有意 F：8.7E-05 自由度調整済決定係数 R2：0.1400	有意 F：2.97E-10 自由度調整済決定係数 R2：0.3778
橋梁	CO_2 排出量 ($t-CO_2/km$)	CO_2排出量($t-CO_2$) = 1.05435×面積(m2) + 1,044.33 [面積(m^2) = 延長(km) × 幅員(m) × 1,000]	
		有意 F：6.62E-08　自由度調整済決定係数 R2：0.5189	
	単位延長当たりのCO_2排出量 ($t-CO_2/km$)	単位延長当たりの CO_2 排出量($t-CO_2/km$) =1,364.37×幅員(m) + 9,543.88	
		有意 F：0.0127　自由度調整済決定係数 R2：0.1270	
トンネル	CO_2 排出量 ($t-CO_2/km$)	CO_2排出量($t-CO_2$) =9,001.50×延長(km) + 459.32×幅員(m) − 3,822.89	
		有意 F：9.73E-22　自由度調整済決定係数 R2：0.9913	
	単位延長当たりのCO_2排出量 ($t-CO_2/km$)	単位延長当たりの CO_2 排出量($t-CO_2/km$) =36.48×幅員の 2 乗(m^2) + 6,764.60	
		有意 F：0.0017　自由度調整済決定係数 R2：0.3508	

注)赤字：重回帰分析の検定で t 値の絶対値が 2 より小さい係数。

5.3 維持管理・供用、解体・再資源化における社会資本整備からの CO_2 収支量の算出方法

一般に橋梁等の社会資本のライフサイクルは「建設」、「供用(維持管理含む)」、「解体」と進み、その後、同じ機能を満たす新たな社会資本が「建設」される。「解体」された社会資本は、コンクリート塊等として「再資源化」が行われる。

図 5.3-1 に示すとおり、社会資本の「建設」、「供用」、「解体」、「再資源化」の各段階における活動により CO_2 が排出される一方で、CO_2 はコンクリートへ固定(吸着)されている。このうち、「建設」、「解体」、「再資源化」における活動からの CO_2 排出量は、平成 22 年度までの研究及び 5.2 で示した各種の CO_2 排出原単位と工種や資材等の数量の積和によって計算できる。

そこで、本節では、「供用」、「再資源化」の各段階におけるコンクリートへの CO_2 固定量と、「供用(維持管理)」段階における補修等を考慮した CO2 排出量の算出手法（及び CO_2 固定量も含めた CO_2 収支量）の検討結果を示すこととし、前者を 5.3.1、後者を 5.3.2 で説明する。

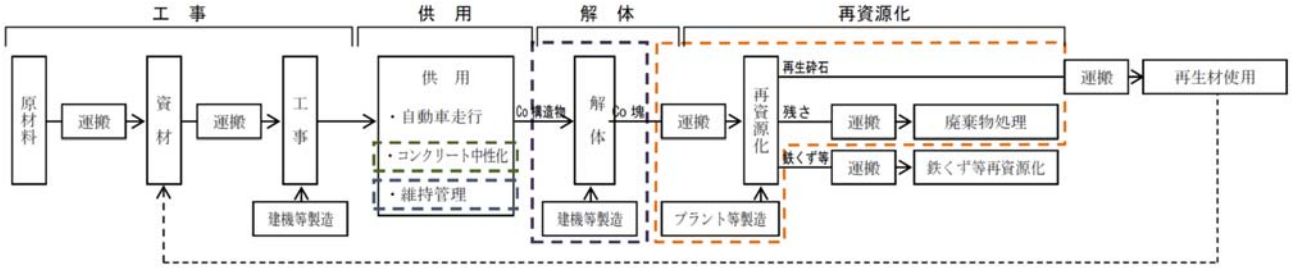


図5.3-1 試算対象とするCO_2排出・CO_2固定(システム境界)

5.3.1 供用、解体・再資源化におけるコンクリートへの CO_2 固定量の算出手法

コンクリートへの CO_2 の吸着について、IPCC ガイドライン「2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories」(IPCC 国別温室効果ガス排出インベントリガイドライン(2006 年版))では、具体的な排出係数は示されておらず、吸着の速度は非常に遅く(何年から何世紀)、現時点では考慮しないとされている。

しかし、一般に、コンクリート表面は時間の経過とともに CO_2 を吸着し、炭酸化(中性化)が進行することは古くから知られている。特に解体時、再生(破砕)時においては、表面積が格段に大きくなるだけでなく、炭酸化していない新しい破断面が増えるため、CO_2 を吸着する量も増加することが既往文献等で指摘されている。

本研究では、コンクリートの中性化、CO_2 固定に関する知見を調査し、コンクリートへの CO_2 固定量の算出手法を検討した。

5.3.1(1)ではコンクリートの中性化に関する知見から中性化深さの推定方法を整理した。5.3.1(2)ではコンクリート構造物の CO_2 固定量の調査から検討した「供用時における CO_2 固定量と中性化深さの関係式」、「再資源化による CO_2 固定量」について整理した。5.3.1(3)ではこれらの検討をとりまとめてンクリートへの CO_2 固定量の算出手法を整理した。

(1) コンクリートの中性化、CO_2 固定に関する知見の整理と中性化深さの推定方法

1) コンクリート中性化による CO_2 固定量に関する知見

コンクリートの CO_2 固定に関する研究は多くないが、図 5.3.1-1 の概略によるセメント水和物による CO_2 固定化のことをコンクリートによる CO_2 固定として捉えられている。

CO_2 固定の仕組みとしては、①CO_2 等がコンクリートの間隙を通じてコンクリート内部へ浸透する。②ガス状の CO_2 として浸透してきたものは、コンクリート中で解離し、CO_2^{2-} になる。一方、$Ca(OH)_2$ は溶解度が比較的高く、コンクリート内部において Ca^{2+} と OH^- の状態で拡散していることから、酸塩基反応を通じて③$CaCO_3$ を生成する。$CaCO_3$ は溶解度が比較的低いため、CO_2 はコンクリート中に固定される。

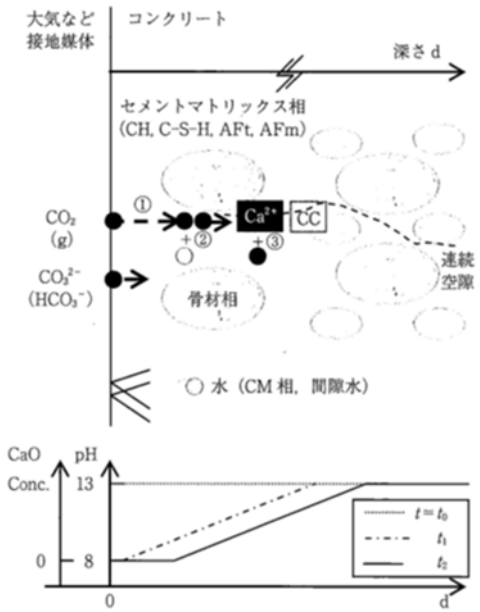


図5.3.1-1 セメント水和物によるCO_2固定の概略図[15)]

コンクリートのCO_2吸着量については、黒田ら[16)]により以下のことが指摘されている。

・供用中は、コンクリート表面から時間の経過とともに中性化が進行することが、既往文献で知られている。

・解体時、再生（破砕）時は、表面積が格段に大きくなるだけでなく、炭酸化していない新しい破断面が増えるため、CO_2を吸着する量も増加する。

・コンクリート塊の炭酸化速度は、粒径が小さいほど速くなり、CO_2を多く吸着した。

2)　中性化深さに影響を及ぼす主な要因

供用時におけるコンクリート構造物の CO_2 固定化の算出には中性化深さを推定する必要がある。文献調査の結果、中性化深さに影響を与える要因は、コンクリート自体の性能・品質（セメント種、調合条件、施工条件など）を主とする内的要因、および環境条件（炭酸ガス濃度、温度、湿度、仕上げ材等）を主とする外的要因によって複雑な影響をうけることが確認された。

3)　中性化深さの推定式の検討

複数提案されている中性化進行予測式の中から、より多くの要因を考慮できている予測式をベースとして、中性化深さの推定手法の確立を目指すのが妥当と考える。

そこで、採用する中性化速度予測式は、中性化深さに影響を与える要因をある程度包括しており、かつ各係数も比較的最近のデータが用いられていることから、建築学会式[17)]を用いるのが望ましいと考えられる。日本建築学会式[17)]の概要を下記に示す。α_1、α_2、α_3、はコンクリート自体の内的要因を、β_1、β_2、β_3、は環境条件等の外的要因を、s は仕上げ材の影響を表す。

$$C = A\sqrt{t} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{数式 5.3.1-1}^{17)}$$

$$A = k \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot s$$

ここに、 t：期間（年）
C：中性化深さ（cm）
k ：岸谷式では 1.72、白山式では 1.41
α_1：コンクリートの種類（骨材の種類）による係数
α_2：セメントの種類による係数
α_3：調合（水セメント比）による係数
β_1：気温による係数
β_2：湿度による係数
β_3：二酸化炭素濃度による係数
s：仕上げ材による中性化抑制効果の係数

※パラメータは、「日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計施工指針（案）・同解説」を参照。

(2) コンクリート構造物の CO_2 固定量の調査（供用、再資源化）

1)　コンクリート構造物の供用時における CO_2 固定量の調査

コンクリート構造物の供用時における CO_2 固定量を算出するために、コンクリート表面積当たりの CO_2 固定量と中性化深さの関係を調査した。供用中の建築物から採取したコンクリートコアの CO_2 固定量、中性化深さを測定し、CO_2 固定量と中性化深さの関係式を検討した。

ア．コンクリート構造物の供用における CO_2 固定量の調査

・試験試料及び試験項目・数量

試験に供するコンクリートコア試料の詳細を表5.3.1-1に、試験項目・数量を表5.3.1-2に各々示す。

表5.3.1-1 建築物から採取したコンクリートコア試料の詳細

建物番号	試料名	供試体概略寸法(cm)	供用年数	所在地／構造	数量(本)	抜取り状況
1	室内スラブ A	φ10×18	26年	鉄骨鉄筋コンクリート造 12階建	3	貫通
	外壁 B	φ10×14			4	貫通
	室内壁 C	φ10×12			4	貫通
	室内梁 D	φ10×23			3	貫通
	1階踊場 E	φ10×20			3	貫通
2	室内スラブ A	φ10×13	33年	鉄筋コンクリート造 5階建	4	貫通
	外廊下壁 B	φ10×16			4	貫通
	外壁西側 C	φ10×20			3	貫通
	室内梁 D	φ10×32			3	貫通
	室内壁 E	φ10×10			4	貫通
3	階段 A	φ10×25	42年	鉄骨鉄筋コンクリート造 10階建	3	貫通
	梁 B	φ10×24			3	中途折
	スラブ C	φ10×19			4	貫通
	キッチン D	φ10×16			4	貫通
	浴室 E	φ10×12			4	貫通
4	外廊下北 A	φ10×18	50年	鉄筋コンクリート造 9階建	4	貫通
	外壁北 B	φ10×24			3	貫通
	スラブ C	φ10×21			4	貫通
	内壁 D	φ10×9			4	貫通
	外壁南 E	φ10×22			3	中途折
採取コアの保管方法	採取した供試体は、速やかにラップで巻き更にビニール袋に入れて密閉保管した。大気中の CO_2 との接触をなるべく断つ為に、開封は試験直前とした。					

表5.3.1-2 試験項目と数量

試験内容	試験項目	試験方法	単位	数量(本)
配合推定	単位容積質量	セメント協会コンクリート専門委員会報告 F-18「硬化コンクリートの配合推定に関する共同試験報告」 但し、石灰石骨材を使用されているコンクリートについては、酸化カルシウム含有量の補正を行った	検体	29
	不溶残分			
	酸化カルシウム含有量			
	結合水量			
中性化深さの測定	コアの割裂	JIS A 1113「コンクリートの割裂引張強度試験方法」による中心断面の割烈の代わりに、中性化深さの測定精度の観点から、表面平滑性を保つ方法として、ダイヤモンドカッターによる切断とした	検体	20
	中性化深さの測定	JIS A 1152「コンクリートの中性化深さの試験方法」		
	スケッチ及び写真撮影	トレース紙へのスケッチ、写真の画像ファイル化		
CO2固定量の測定	コアのスライス	中性化深さ試験の結果を基に、スライス位置を選定し、試験部分を約 1cm 厚で湿式ダイヤモンドカッターにより切出し、スライス片を半分にした	層	140
	乾燥及び微粉砕	乾燥は105℃窒素雰囲気 微粉砕はディスク・ミル 測定は示差熱重量分析(TG-DTA 「コア採取によるコンクリート構造物の劣化診断法」「図解 コンクリート構造物の総合診断法」参照)	検体	169
	炭酸カルシウム含有量			
	水酸化カルシウム含有量			

・コンクリートコア供試体の測定、分析

コア供試体をコンクリートカッターで切断し、切断面において JIS A 1152「コンクリートの中性化深さの測定方法」に準拠して中性化深さを測定した。測定位置はコアの幅を 9 等分した 8 ヶ所とし、これとは別に測定区間内の最大中性化深さを測定した。中性化領域が複数ある場合は、それぞれの領域の深さ（無色部分の長さ）を測定した。また中性化位置を鉛筆でトレースし、スキャナにて読み取りデジタル画像化した。

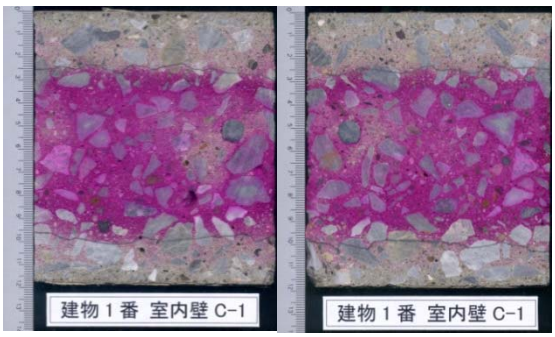


写真5.3.1-1 中性化深さ測定時のコアの例（建物1番 C-1(トレース後)）

イ．中性化深さと CO_2 固定量の相関分析

中性化深さの測定は JIS A 1152:2011(コンクリートの中性化深さの測定方法)に準じるものとし、測定面の露出方法は、濃く明確な発色状況が得られやすいことから、原則、割裂による方法を採用する。但し、現場ですぐに確認したい時や、試料を次の分析等で

使用する際に、切断による方法を持ちいらざるを得ないケースもあるため、発色面が薄くなる原因をつきとめ、将来的には 2 つの方法を測定条件に応じて用いることが望ましい。

このようなあいまい領域（図 5.3.1-2 参照）が発生する明確な理由は明らかとなっておらず、画像解析による補正も、骨材を正確に抽出できないこと等により課題が残る。CO_2 固定量の推定という概念では、あいまい領域は考慮せず、完全に中性化している部分（明確部）で評価するのが妥当と思われる。

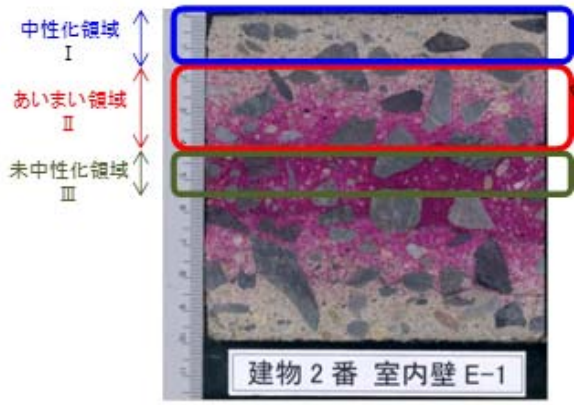


図5.3.1-2 あいまい領域のイメージ

図 5.3.1-3 に中性化領域のみの結果で整理した結果を示す。図 5.3.1-3 には明確試料の結果に加えてあいまい試料の明確部のみで評価した結果を併せて示した。明確試料の結果にあいまい試料の明確部のみの結果を加えた場合には、明確試料のみの場合の近似線と傾きに差はなく、やや CO_2 固定量が小さくなる傾向が確認された。つまり、CO_2 固定量推定の概念では安全側の評価となる。

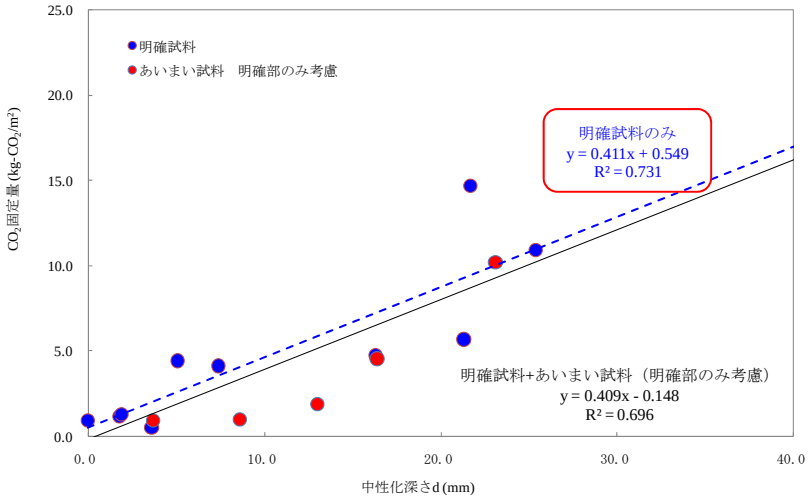


図5.3.1-3 中性化深さとCO2固定量の関係（明確部のみ考慮）

ウ．コンクリート構造物 1m² あたりの CO_2 固定量を推計する手法の整理

本研究で実施した調査から得られた中性化深さと構造物の表面積あたりの CO_2 固定量の関係式は、数式 5.3.1-2 のとおりである。

$$co_2 = 0.411 \cdot d + 0.549 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{数式 5.3.1-2}$$

co_2：表面積当たりの CO_2 固定量(kg-CO_2/m²)　　d：中性化深さ(mm)

中性化深さの推定方法は、5.3.1(1)で整理したとおり建築学会式[17]から推定できる。

$$d = A\sqrt{t} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{数式 5.3.1-3}^{17)}$$

$$A = k \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot s$$

ここに、 t：期間（年）
d ：中性化深さ（cm）
k ：岸谷式では 1.72、白山式では 1.41
α_1：コンクリートの種類（骨材の種類）による係数
α_2：セメントの種類による係数
α_3：調合（水セメント比）による係数
β_1：気温による係数
β_2：湿度による係数
β_3：二酸化炭素濃度による係数
s：仕上げ材による中性化抑制効果の係数

※パラメータは、「日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計施工指針（案）・同解説」を参照。

2)　コンクリートの再資源化における再生製品別 CO_2 固定量の調査

コンクリート塊を破砕することで、新しい破断面が増えるため、CO_2 を吸着する量も増加する。コンクリートの再生利用方法である路盤材(RC40)、コンクリート用再生骨材(H、M、L の細・粗骨材及び微粉)を模擬した試料を作成し、再資源化における CO_2 固定量を測定した。

ア．再生製品別 CO_2 固定量の調査方法

コンクリート供試体の概要を表 5.3.1-3、促進中性化条件及び試料数を表 5.3.1-4、再資源化条件及び試料数を表 5.3.1-5 に示す。

表5.3.1-3 コンクリート供試体の概要

試料No.	寸法	数量	ｾﾒﾝﾄ種類	ｽﾗﾝﾌﾟ	配合						養生期間
					W	C	S	G	Ad1	Ad2	
	cm	本		cm	kg/m³				L/100kg-C		日
2	φ15×30	20	OPC	18	170	309	774	1020	0.25	0.005	91
3	φ15×30	4	HPC	18	170	309	773	1019	0.25	0.005	91
4	φ15×30	4	BB40%	18	170	309	770	1014	0.25	0.005	91
5	φ15×30	4	BB60%	18	170	309	768	1012	025	0.005	91
6	φ15×30	4	OPC	18	170	378	716	1023	025	0.005	91
7	φ15×30	4	OPC	18	170	262	809	1023	0.25	0.005	91

注)1.Ad1 は AE 減水剤、Ad2 は AE 剤
2.空気量はいずれも 4.5%

表5.3.1-4 促進中性化条件及び試料数

CO_2 濃度(%)	温度(℃)	相対湿度(%)	中性化期間(週)	供試体寸法(cm)	数量(本)
20	20	60	1	φ15×30	2
			8	φ15×30	36
			26	φ15×30	2
供試体表面が湿っている為、真空乾燥機を用いて表面のみを乾かした。その後、アルミ箔テープで円柱供試体の側面を被覆し、上下面は露出の状態とした。 円柱供試体の上下面に霧吹きで 15 回ずつ水を噴霧した後、養生槽内で促進中生化を開始した。					

注) この条件のほかは JIS A 1153「コンクリートの促進中性化試験方法」による

表5.3.1-5 再資源化条件及び試料数

再生製品の区分	再生製品の細目	参照する基準類	保管条件	供試体数量(本)
RC40 (<40㎜の試料)	―	舗装再生便覧	乾湿繰返し・28d	4 注1
	―		乾湿繰返し・91d	20 注2
	―		乾湿繰返し・91d	6
	―		自然乾燥 ・91d	
再生骨材 H 機械的処理	再生粗骨材H(5-20㎜)	JIS A 5021 「ｺﾝｸﾘｰﾄ用再生骨材H」	乾湿繰返し・28d	3
	再生細骨材H(0.15-5㎜)		乾湿繰返し・28d	
	再生微粉(<0.15㎜)	―	乾湿繰返し・28d	
			自然乾燥 ・28d	
再生骨材 H 熱的処理	再生粗骨材H(5-20㎜)	JIS A 5021 「ｺﾝｸﾘｰﾄ用再生骨材H」	乾湿繰返し・28d	3
	再生細骨材H(0.15-5㎜)		乾湿繰返し・28d	
	再生微粉(<0.15㎜)	―	乾湿繰返し・28d	
			自然乾燥 ・28d	
再生骨材 M	再生粗骨材M(5-20㎜)	JIS A 5022 付属書A(規定) 「ｺﾝｸﾘｰﾄ用再生骨材M」	乾湿繰返し・28d	2
	再生細骨材M(0.15-5㎜)		乾湿繰返し・28d	
再生骨材 L	再生粗骨材L(5-20㎜)	JIS A 5023 付属書1(規定) 「ｺﾝｸﾘｰﾄ用再生骨材L」	乾湿繰返し・28d	2
	再生細骨材L(0.15-5㎜)		乾湿繰返し・28d	

注)1：試料 No.2 の促進中生化期間 1 週、26 週の供試体各 2 本
2：試料 No.3～7 の配合が異なる供試体各 4 本

RC40 及び再生骨材は、粒径別ふるい及びボールミルにより、各規格を満足するよう作成した。なお、規格を確認するための絶乾密度及び吸水率試験の方法は、粗骨材は JIS A 1110、細骨材は JIS A 1109 による。

作製した再生骨材の粗骨材、細骨材および微粉の割合を表 5.3.1-6 に示す。

表5.3.1-6 作製した再生骨材の割合

試料名	粗骨材 (%)	細骨材 (%)	微粉 (%)
再生骨材 H 機械的処理	40	15	45
再生骨材 H 熱的処理	36	22	42
再生骨材 M	41	26	33
再生骨材 L	70	22	8

注) 微粉は試料作製時に集塵機で除去される為、100 から粗骨材と細骨材を減じて算出した。

試料調製方法を表 5.3.1-7 に示す。

表5.3.1-7 試料調製方法

	暴露期間 0 日	曝露材齢終了
調製方法	RC40 は粒度分布用試料を、再生骨材試料は材齢 0d を窒素パージした 105℃乾燥機に入れ、15 時間保持した。このときの質量減少量を測定し含水比を求めた。乾燥後の試料で粒度分布を測定後、試験水準の粒径区分にした。5～20mm の粒径試料についてはジョークラッシャーにより 5mm 未満に粗砕し、0～5mm の粒径試料と共にそれぞれ二分器により縮分し約 30g の試料を得た。この試料をディスクミルにより微粉砕しセメント量分析、示差熱重量分析 (TG-DTA) 及び pH 試験用試料とした。RC40 の粒度分布用試料の含水比は 40mm 下の値であるため、含水比測定試験用に分別した試料で同様に含水比を求め、このときの質量減少量を材齢 0d における含水比とした。	曝露期間の材齢に分けた試料を大型バットに入れ、材齢 0d における含水比をベースに含水比 15%となるように散水して、かき混ぜを行った。散水に用いる水は、前日より水道水を汲み置きしてカルキ抜きを行い、散水時に pH を測定した。散水およびかき混ぜは週 2 回とし、材齢期間に達するまで行った。材齢に達した試料は、材齢 0d と同様に試料調製を行い、分析試料を得た。

イ. 再生製品別 CO_2 固定量の調査結果

示差熱重量分析により水酸化カルシウム量と炭酸カルシウム量を算出した。RC40 の水酸化カルシウム量は、粒径が小さいものほど曝露期間の経過における減少が顕著に確認された。炭酸カルシウム量は、粒径が小さいものほど曝露期間の経過における増加が顕著に確認された。B 再生骨材の水酸化カルシウム量は、微粉、細骨材、粗骨材の順に曝露期間の経過における減少が顕著に確認された。炭酸カルシウム量は、微粉、細骨材、粗骨材の順に曝露期間の経過における増加が顕著に確認された。

曝露開始から終了までの炭酸化カルシウム増加量と、試料中における各粒群の粒度割合から CO_2 固定量を算出した結果を表 5.3.1-8 に示す。

RC40 の曝露期間 0d の CO_2 固定量は、セメントの種類別(No.2～5)で No.2(OPC：普通ボルトランドセメント)、No.3(HPC：早強セメント)、No.4(BB40%：高炉セメント 40%)、No.5(BB60%：高炉セメント 60%)、水セメント比別(No.2、6、7)で No.7(OPC 水セメント比 65%)、No.2(OPC 水セメント比 55%)、No.6(OPC 水セメント比 45%)の順で多いことが確認された。主な傾向は以下のとおりである。

・セメント種類別では、高炉セメントの CO_2 固定量が低い傾向を示した。
・早強セメントの CO_2 固定量よりも普通ボルトランドセメントの CO_2 固定量の方が多い傾向を示したが、分析試料の割合の影響も考えられる。
・水セメント比の違いによる影響も見られ、水セメント比が小さく、セメント量が多い順に、CO_2 固定量は多かった。
・乾湿繰返しと自然乾燥では、乾湿繰返しの方が CO_2 固定量は多かった。
・酸化カルシウム消費率は、材料の種類による差異はあまり認められなかった。
・水セメント比が大きく、セメント量が少ない順に酸化カルシウム消費率が多くなった。

再生骨材別の CO_2 固定量等の主な傾向は以下のとおりである。

・微粉、細骨材、粗骨材の順に CO_2 固定量が多かった。
・再生骨材 L、M、H の順に CO_2 固定量が多かった。
・機械的処理と熱的処理では機械的処理の方が CO_2 固定量が多かった
・酸化カルシウム消費率は、100％を大幅に超えるものが 0.5mm 未満で見受けられた。酸化カルシウム消費率の算出に使用した酸化カルシウム量は 0d の値であることに起因すると思われる。
・微粉の機械的処理と熱的処理の比較では、機械的処理の CO_2 固定量および酸化カルシウム消費率が多かった。
・乾湿繰返しと自然乾燥では乾湿繰返しの CO_2 固定量および酸化カルシウム消費率が多かった。

表 5.3.1-8　再生骨材の CO_2 固定量

試料No.	促進期間（週）	保管条件	粒径区分	分析値 CaO (mass%)	粒度割合 (mass%)	粒群あたりの炭酸カルシウム量 0d (mass%)	28d (mass%)	28d−0d (mass%)	※1二酸化炭素固定量 分析試料の全体量換算(kg/t) 0d	28d	28d−0d	Total	※2酸化カルシウム消費率 (mass%) 粒群	Total
2	8	再生粗骨材H 機械的処理（乾湿繰返し）	13-20mm	2.2	35	0.86	1.14	0.27	1.33	1.75	0.42	1.94	28.9	31.2
			5-13mm	2.3	64	0.91	0.84	−0.07	2.56	2.37	−0.19		20.5	
			＜5mm	2.8	1	1.11	39.93	38.82	0.05	1.76	1.71		798.6	
		再生細骨材H 機械的処理（乾湿繰返し）	≧5mm	−	−	−	−	−	−	−	−	6.14	−	55.6
			2.5-5mm	1.5	35	0.68	1.02	0.34	1.05	1.58	0.53		38.2	
			0.5-2.5mm	2.3	55	1.00	1.55	0.55	2.42	3.74	1.32		37.6	
			＜0.5mm	2.8	10	1.00	10.75	9.75	0.44	4.73	4.29		215.0	
		再生粗骨材H 熱的処理（乾湿繰返し）	13-20mm	1.1	40	0.86	0.70	−0.16	1.52	1.24	−0.28	1.26	35.9	45.5
			5-13mm	1.2	59	0.57	0.66	0.09	1.48	1.71	0.24		30.8	
			＜5mm	1.3	1	0.59	30.30	29.70	0.03	1.33	1.31		1305.0	
		再生細骨材H 熱的処理（乾湿繰返し）	≧5mm	−	0	0.66	0.75	0.09	−	−	−	4.03	−	44.6
			2.5-5mm	1.1	38	0.50	0.68	0.18	0.84	1.14	0.30		34.7	
			0.5-2.5mm	1.5	39	0.64	0.93	0.30	1.09	1.60	0.51		34.8	
			＜0.5mm	3.0	23	0.98	4.16	3.18	0.99	4.21	3.22		77.6	
		再生粗骨材M（乾湿繰返し）	5-20mm	2.2	99	0.93	1.64	0.70	4.06	7.13	3.07	4.09	41.7	43.5
			＜5mm	6.3	1	1.98	25.20	23.23	0.09	1.11	1.02		224.0	
		再生細骨材M（乾湿繰返し）	≧5mm	−	0	0.43	−	−	−	−	−	12.8	−	48.5
			2.5-5mm	2.8	37	1.02	1.82	0.80	1.67	2.96	1.30		36.4	
			0.5-2.5mm	5.2	48	1.70	3.86	2.16	3.60	8.16	4.56		41.6	
			<0.5mm	8.4	15	2.57	15.11	12.55	1.70	9.98	8.28		100.8	
		再生粗骨材L（乾湿繰返し）	5-20mm	6.4	99	1.50	2.82	1.32	6.53	12.28	5.74	6.41	24.7	25.3
			＜5mm	11.7	1	3.55	18.70	15.16	0.16	0.82	0.67		89.5	
		再生細骨材L（乾湿繰返し）	≧5mm	−	0	1.73	4.48	2.75	−	−	−	25.6	−	43.0
			2.5-5mm	8.8	38	2.34	5.11	2.77	3.91	8.55	4.64		32.5	
			0.5-2.5mm	10.0	43	2.41	8.09	5.68	4.56	15.31	10.75		45.3	
			<0.5mm	15.1	19	3.59	15.80	12.20	3.00	13.21	10.20		58.6	

□は、試料がない為、試験は未実施とした。

注）0.15mm未満の微粉は含まれない。

※1　二酸化炭素固定量（kg/t）の計算：$CaCO_3$=100(分子量)，CO_2=44(分子量)

二酸化炭素固定量=粒群あたりの炭酸カルシウム量×44÷100×粒度割合÷100×10

※2　酸化カルシウム消費率（%）の計算：$CaCO_3$=100(分子量)，CaO=56(分子量)

酸化カルシウム消費率（粒群）=（粒群あたりの炭酸カルシウム量28d×56÷100）÷CaO×100

酸化カルシウム消費率（Total）は、粒度割合で補正して全体量換算した値です。

試料No.	促進期間（週）	保管条件	粒径区分	分析値 CaO (mass%)	粒度割合 (mass%)	炭酸カルシウム量 0d (mass%)	1d (mass%)	3d (mass%)	28d (mass%)	28d−0d (mass%)	※1二酸化炭素固定量 分析試料の全体量換算(kg/t) 0d	1d	3d	28d	28d−0d	※2酸化カルシウム消費率 (mass%)
2	8	再生微粉 機械的処理（乾湿繰返し）	＜0.15mm	20.6	100	4.93	8.23	11.84	19.23	14.30	21.70	36.20	52.10	84.60	62.9	52.3
		再生微粉 機械的処理（自然乾燥）	＜0.15mm	20.6	100	4.89	8.23	11.18	16.64	11.75	21.50	36.20	49.20	73.20	51.7	45.2
		再生微粉 熱的処理（乾湿繰返し）	＜0.15mm	18.8	100	4.05	7.86	10.18	16.66	12.61	17.80	34.60	44.80	73.30	55.5	49.6
		再生微粉 熱的処理（自然乾燥）	＜0.15mm	18.8	100	4.07	7.23	9.41	13.75	9.68	17.90	31.80	41.40	60.50	42.6	41.0

ウ．再資源化時における再生製品別 CO_2 固定量の調査結果

再資源化品目別の 1t のコンクリート塊あたりの CO_2 固定量(kg)を表 5.3.1-9 に示す。

コンクリートを熱的処理したものは機械的処理をしたものより CO_2 固定量は、低い結果となることが判明した。また、再生骨材の CO_2 固定量は、作製時の微粉の割合が大部分を占め、再生骨材 L 以外は製品に CO_2 固定能力は殆どないことが判明した。再生骨材(微粉込み)と比較して RC40 は CO_2 固定量が低いことが確認された。

表5.3.1-9 再資源化品目別のCO_2固定量

製品別の二酸化炭素固定量測定結果及びコンクリート塊1tからの各粒群の生成割合

製品	二酸化炭素固定量(kg CO_2/t)			生成割合(質量%)		
	粗骨材	細骨材	微粉	粗骨材	細骨材	微粉
再生骨材H(機械的方法)	1.94	6.14	62.9	40	15	45
再生骨材H(熱的方法)	1.26	4.03	55.5	36	22	42
再生骨材M	4.09	14.1	未測定	41	26	33
再生骨材L	6.41	25.6	未測定	70	22	8
RC40	9.96			100		

※乾湿繰返し条件で28日間大気暴露させたケース。

原コンクリート1トンあたりの製品別二酸化炭素固定量の推定結果

製品	二酸化炭素固定量(kg CO_2/t)	算出式(各粒群の二酸化炭素固定量×生成割合の合計)
再生骨材H(機械的方法)	30.0	1.94 × 0.40 + 6.14 × 0.15 + 62.9 × 0.45
再生骨材H(熱的方法)	24.7	1.26 × 0.36 + 4.03 × 0.22 + 55.5 × 0.42
再生骨材M	26.1	4.09 × 0.41 + 14.1 × 0.26 + 62.9 × 0.33
再生骨材L	15.2	6.41 × 0.70 + 25.6 × 0.22 + 62.9 × 0.08
RC40	10.0	9.96 × 1.00

※再生骨材MとLの微粉については二酸化炭素を計測していない。そのため、再生骨材MやLの製造方法に近い再生骨材H(機械的方法)の製造時の微粉で代用した。

(3) コンクリート構造物の CO_2 固定量の算出手法

1) CO_2 収支量の算出手法

これまでの研究を踏まえて、コンクリート構造物(主に橋梁を想定)のライフサイクルに伴う CO_2 収支量の算出手法を整理する。対象とする CO_2 排出、固定は、図 5.3.1-4 に示すとおり「建設(建設に伴う CO_2 排出)」、「供用(コンクリート構造物の中性化による CO_2 固定)」、「解体(解体に伴う CO_2 排出)」、「再資源化(コンクリート破砕による CO_2 固定)」とする。

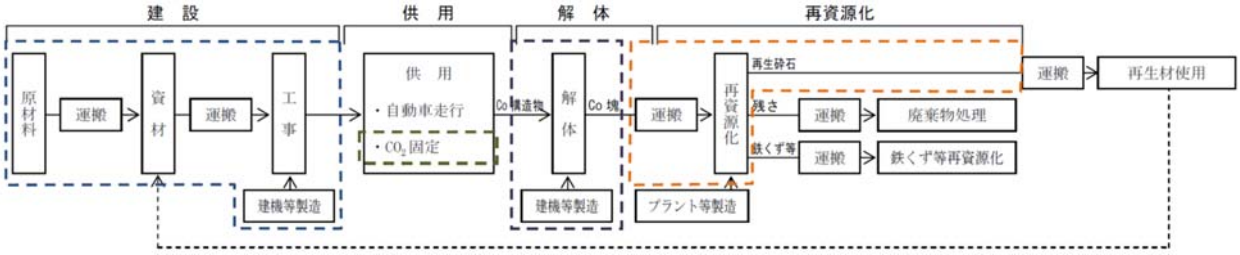


図5.3.1-4 試算対象とするCO_2排出・CO_2固定(システム境界)

ア. 建設・解体

建設、解体では、数式 5.3.1-4 に示すとおり建設に伴う CO_2 排出量を対象とし、資機材、工種等の数量と CO_2 排出原単位の積和により試算することとする。

$$CO_2 = \sum_i (e_i \times x_i) \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{数式 5.3.1-4}$$

CO_2 : ライフサイクルを通した CO_2 排出量

解体方法や解体に伴う運搬は、設計、供用段階では検討されないため、国土交通省土木工事積算基準、橋梁撤去技術マニュアル(北陸橋梁撤去技術委員会)等に基づいて設定することができる。

また、本研究の試算においては、運搬距離は、リサイクル原則化ルールの搬出距離の目安(50km)等を根拠に設定した。

イ. 供用

コンクリート構造物の中性化による CO_2 固定量は、コンクリートの経過年数、コンクリートの材料、調合、環境影響から中性化深さを算出し、中性化深さとコンクリート表面積当たりの CO_2 固定量の関係式から表面積当たりの CO_2 固定量を推定、表面積当たりの CO_2 固定量にコンクリート表面積を乗じることで算出できる。

日本建築学会の中性化速度式を数式 5.3.1-5、中性化深さとコンクリート表面積当たり

の CO_2 固定量の関係式を数式 5.3.1-6 に一例として示す。

本研究の試算においては、コンクリート表面積は、図 5.3.1-6 に示すとおり例えば上部工断面の周囲長に桁長を乗じる等、道路橋梁の形状を模式化して、常時空気に触れているコンクリートの表面積を計算した。

$$D = k \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot s\sqrt{t} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{数式 5.3.1-5}^{17)}$$

D：中性化深さ(cm)　　k：岸谷式では 1.72、白山式では 1.41 となる係数

α_1：コンクリートの種類(骨材の種類)による係数　　α_2：セメントの種類による係数

α_3：調合(水セメント比)による係数(w/c-0.38)　　β_1：気温による係数

β_2：湿度による係数　　β_3：CO_2 濃度による係数

s：中性化抑制効果の係数　　t：材齢(年)

※パラメータは、「日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計施　工指針（案）・同解説」を参照。

$$co_2 = 0.411 \cdot d + 0.549 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{数式 5.3.1-6}$$

co_2：表面積当たりの CO_2 固定量(kg-CO_2/m^2)　　d：中性化深さ(mm)

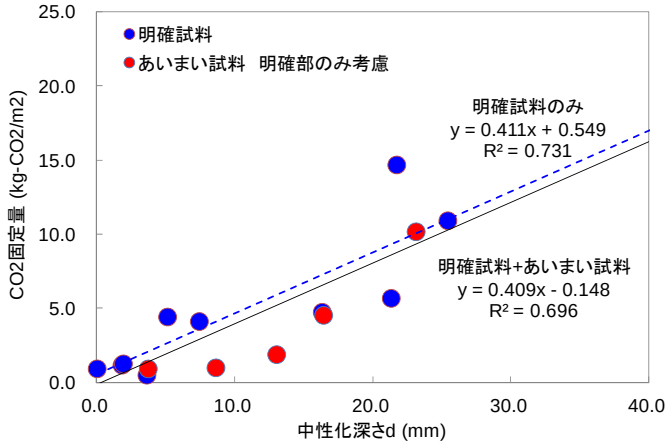


図5.3.1-5 中性化深さとCO_2固定量の関係

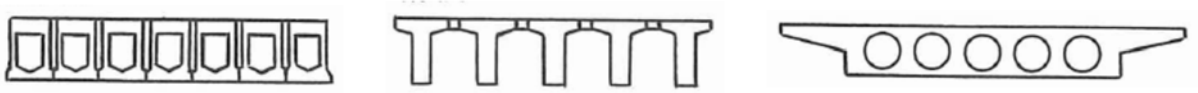


図5.3.1-6 橋梁上部工の代表的な断面

ウ．再資源化

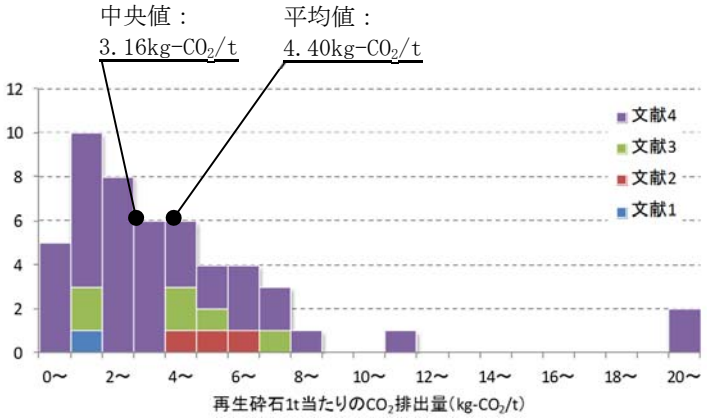
再資源化における CO_2 収支は、再資源化時の破砕によってコンクリート表面積が増えたことによる CO_2 固定と再資源化時の破砕に伴う CO_2 排出を対象とする。

再資源化に伴う CO_2 固定量は、過年度に実施した再生資源毎の CO_2 固定量の分析結果を用いて試算した例を表 5.3.1-10 に示す。CO_2 固定量は再生資源毎に異なるが、建設副産物実態調査結果によると日本のコンクリート塊はその多くが再生砕石として再利用されることから、本研究の試算においては、全量を再生クラッシャランにしたと設定した。

表5.3.1-10 再資源化に伴う再生資源別のCO_2固定量

製品	CO_2 固定量(kg-CO_2/t)			生成割合(質量%)		
	粗骨材	細骨材	微粉	粗骨材	細骨材	微粉
再生骨材 H (機械的方法)	1.94	6.14	62.9	40	15	45
再生骨材 H (熱的方法)	1.26	4.03	55.5	36	22	42
再生骨材 M	4.09	14.1	未測定	41	26	33
再生骨材 L	6.41	25.6	未測定	70	22	8
RC40 (再生ｸﾗｯｼｬﾗﾝ)	9.96			100		

再資源化に伴う CO_2 排出量は、再資源化施設毎のエネルギー使用量が掲載された既往文献を参考に重油、軽油、ガソリン、ガス、電気の使用量に CO_2 原単位を乗じることで、施設毎の生産量 1t 当たりの CO_2 排出量を算出できる。本研究の試算においては、図 5.3.1-7 に示すとおり、それら施設毎の計算値の中央値を再資源化に伴う CO_2 排出の原単位として採用した。



文献 1:再生路盤材のライフサイクルアセスメント[18)]
文献 2:コンクリートがらリサイクルの環境面からの評価[19)]
文献 3:環境負荷の観点からのコンクリート塊リサイクルの評価[20)]
文献 4:コンクリート産業における環境負荷評価マテリアルフローシミュレーターの開発および最適化支援システムの構築に関する研究[21)]

図5.3.1-7 既往文献による再生砕石製造に伴うCO_2排出量

エ．コンクリート構造物の CO_2 収支量の試算結果

以上の考え方に従って試算した橋梁のライフサイクルに伴う CO_2 収支量を、巻末の「添付資料２　社会資本のライフサイクルをとおした二酸化炭素排出量の算出の手引き（案）」におけるインベントリ分析の事例（事例 No.12）として記載した（添付資料２　3-47 頁～3-51 頁）。橋梁の場合、建設に当たって大量のコンクリートや鋼材を使用するため、資材及び建設に伴う CO_2 排出量が卓越することが確認された。

オ．CO_2 収支量の試算に当たっての課題

コンクリート構造物の CO_2 収支量の試算に当たっての課題は以下のとおりである。

・建設に伴う CO_2 排出量の計算対象範囲の設定
・解体方法、運搬距離の設定
・再資源化に伴う CO_2 排出原単位の設定
・供用中の CO_2 固定量の試算に当たってのコンクリート種類等の設定
・供用年数の設定

5.3.2 社会資本の維持管理における CO_2 収支量の算出・評価への社会資本 LCA 適用性の検討

(1) 維持管理における CO_2 収支量の算出に関する着目点

コンクリート構造物の供用による CO_2 収支量の算出に当たっては、実際には供用開始後の維持管理(メンテナンス)によって供用期間中の性能を保持していることから、維持管理に伴う CO_2 収支量を検討することが重要となる。

維持管理は、「構造物を供用する予定の期間(予定供用期間)において、構造物の性能を所要の水準以上に保持するための行為[22)]」をいう。構造物が期待される機能を十分に果たさなければならない期間が設計耐用期間であり、構造物は、「予定供用期間 ＜ 設計耐用期間」となるように設計することが一般的である。ただし、予定供用期間を超え、さらに十分供用できる、あるいは更に供用したいという場合は、その構造物の性能が要求性能を満足しているかどうか適切に確認しながら供用期間を延ばすことになる。

維持管理においては、構造物の性能が要求性能を下回らないようにすることが基本であり、管理目標として維持管理限界を規定する。維持管理限界に到達したかどうかによって、対策の要否の判定を行うことになる。

供用期間中のある時点で、構造物の性能が要求性能を満足していることを確認する技術的行為として、以下の 4 つがある。このうち主に CO_2 収支量に関与するのは、施工を実施する「対策」である。

- 計画
- 診断(点検、劣化機構の推定、劣化予測、評価および判定)
- 対策
- 記録

対策には、表 5.3.2-1 に示すとおり「点検強化」、「補修」、「補強」、「供用制限」、「解体・撤去」がある。これらのうち、施工を実施する視点で対策を選ぶと、「補修」、「補強」、「解体・撤去」となる。「解体・撤去」に伴う CO_2 排出量の算出方法は、5.3.1(3)に示した。「補強」は構造物の劣化がある程度進行した状況で実施する対策であり、「補強」を検討する際は「解体・撤去」も含め検討される場合もある。

以降では、劣化が比較的軽微な段階で実施する「補修」に伴う CO_2 排出量の算出方法を検討する。

表5.3.2-1 対策の種類と内容

対策の種類	内容
点検強化	点検頻度の増加。調査項目の追加。
補修	第三者への影響の除去。美観や耐久性の回復、向上。供用開始時に構造物が保有していた程度まで、力学的性能を回復。
補強	供用開始時に構造物が保有していたよりも高い性能まで力学的性能を向上。
供用制限	使用方法の制限。例）橋梁を通るトラックの重量制限、速度規制など
解体・撤去	構造物の廃棄・更新

「補修」が CO_2 収支に与える影響としては、以下の 3 項目が考えられる。

項目①：補修実施による供用期間の延長

CO_2 排出量は、新設および更新時における資材由来のものが最も多い。したがって、供用中に補修を実施することにより構造物の供用期間が延びることで、新設もあわせ更新回数を削減できれば(3 回→2 回等)、CO_2 排出量の全体的な削減につながる。

項目②：補修に使用する材料の製造時や施工時に排出される CO_2

補修時に使用する資材の製造時に CO_2 が排出される。また、施工に伴って CO_2 が排出される。

項目③：補修後におけるコンクリート表面の露出状況による CO_2 固定量の変化

コンクリート表面が露出していれば CO_2 固定量は見込めるが、補修後のコンクリート表面の露出状況によって、CO_2 固定量が変化する。

補修実施による CO_2 収支量試算に関する条件・考え方は、次のとおりである。

項目①：補修実施による供用期間の延長

考え方

・CO_2 排出量は、新設および更新時における資材由来のものが最も多い。供用中に補修を実施することにより構造物の供用期間が延びることで、新設もあわせ更新回数を削減できれば(3 回→2 回等)、CO_2 排出量の全体的な削減につながる（図 5.3.2-1)。

条件

・供用年数の設定は、今後の新設設計であれば 100 年とする。

・補修による供用期間の延長は、現在の設計思想であれば補修の耐用年数と同等と捉える（図 5.3.2-2)。

・補修工法の耐用年数は、「土木学会コンクリートライブラリー134 コンクリート構造物の補修・解体・再利用における CO2 削減を目指して[23)]」等を参考とする（表 5.3.2-2)。

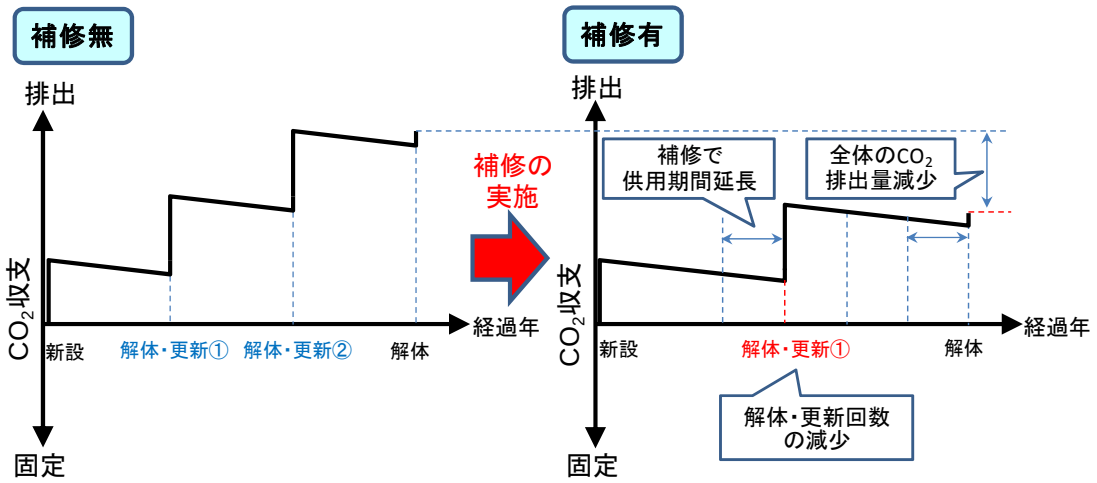


図5.3.2-1 補修の実施によるCO_2収支のイメージ

表5.3.2-2 補修工法の概要

工法	概要	備考
1.表面被覆 （予防保全）	鋼材位置の塩化物イオン量が評価期間を通じて1.2kg/m^{3}を超えないような時点で全体に表面被覆を行う。	・ケース1：10年毎に上塗り塗替え ・ケース2：20年目に全面除去塗替え
2.電気防食 （予防保全）	鋼材位置の塩化物イオン量が1.2kg/m^{3}となった時点で全体に電気防食を行う。	・25年目に電源設備更新 ・50年目に全設備更新
3.脱塩＋表面被覆 （予防保全）	鋼材位置の塩化物イオン量が1.2kg/m^{3}となった時点で全体に脱塩を行った後、表面被覆を行う。	・表面被覆については1.に準じる
4.断面修復＋表面被覆 （予防保全）	鋼材位置の塩化物イオン量が1.2kg/m^{3}となった時点で全体に断面修復を行った後、表面被覆を行う。	・表面被覆については1.に準じる
5.断面修復＋表面被覆 （事後保全）	鋼材位置の塩化物イオン量が1.2kg/m^{3}を越え、劣化が顕在化した箇所に断面修復を行った後、表面被覆を行う。	・10年毎に劣化箇所を補修 ・表面被覆については1.に準じる

補修工法の実施により性能が回復する。劣化速度は構造物に応じて異なるが、補修工法が確実に機能（予防保全など）すれば構造物の性能（耐久性）は確保される。したがって、少なくとも補修工法の耐用年数分は性能（耐久性）を確保できることから、「補修工法の耐用年数≒供用期間の延長」と捉えることとする。

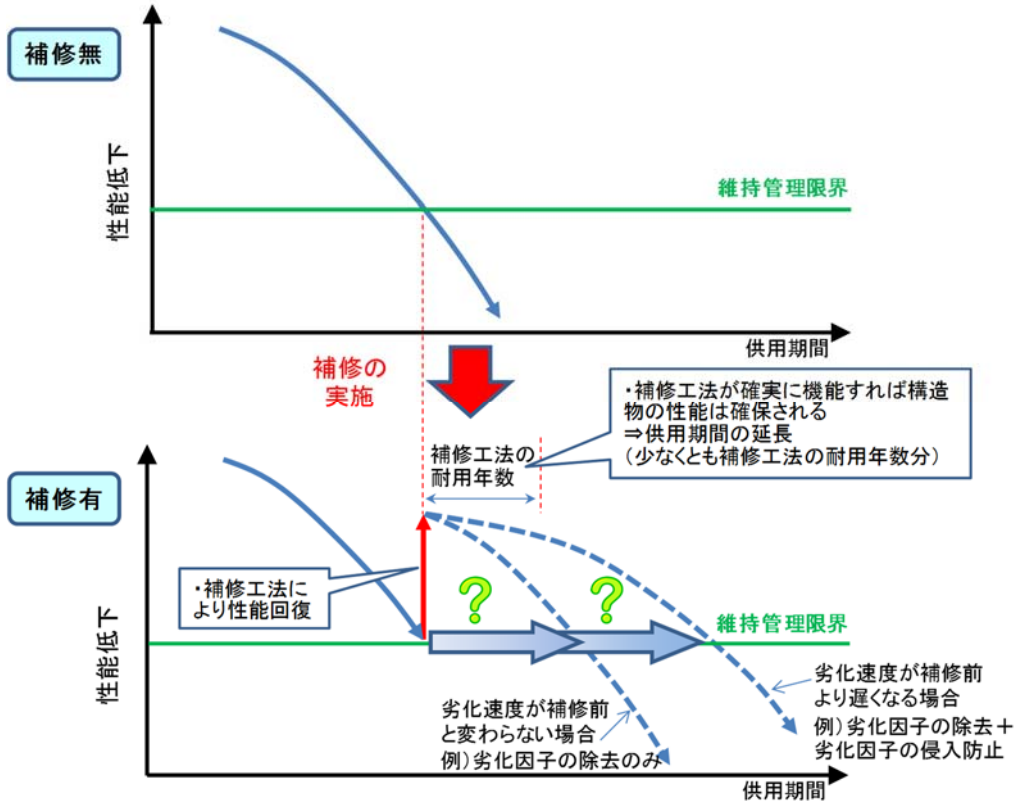


図5.3.2-2 補修の実施による性能確保（供用期間延長）のイメージ

項目②補修に使用する材料の製造時や施工時に排出される CO_2

考え方

・補修工法に使用する材料に由来する CO_2 排出量や施工に関する CO_2 排出量を考慮する。

条件

・補修工法の CO_2 排出量は、土木学会コンクリートライブラリー134[23)]を参考とする。

・補修工法の CO_2 排出量は、一般的な工法について整理する。

項目③補修後におけるコンクリート表面の露出状況による CO_2 固定量の変化

考え方

・対策後のコンクリート表面の露出状況によっては、CO_2 の固定量が変化すると考えられるため、コンクリート表面の露出状況を考慮する。

条件

・補修工法適用後もコンクリート面が露出する場合は、CO_2 固定量は変化しない。
（表面被覆：CO_2 固定量ゼロ、部分的に断面修復：断面修復箇所を面積等で考慮　等）

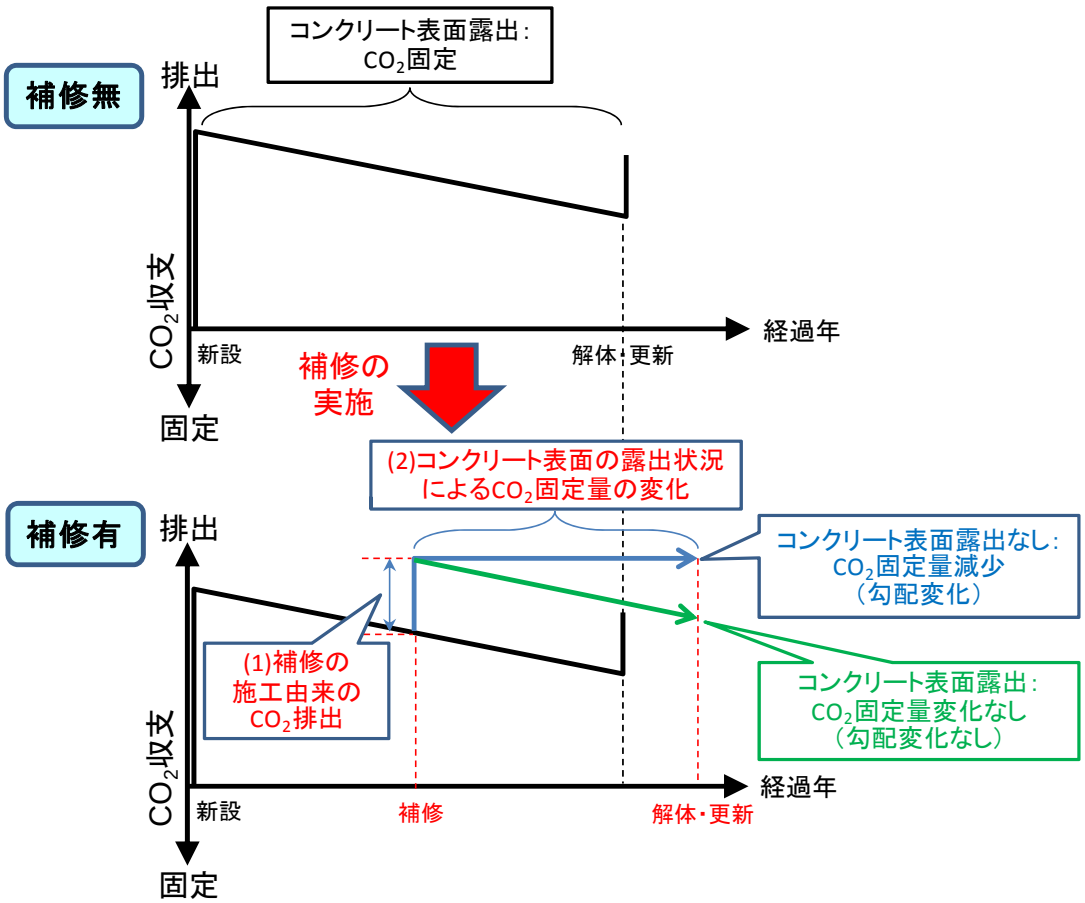


図5.3.2-3　補修工法のCO_2排出に関連する内容

(2) 道路橋梁の補修による CO_2 収支量の試算

維持管理・供用、解体・再資源化までを考慮した CO_2 収支量の試算として、5.3.2(1)で整理した補修実施による CO_2 収支量試算に関する条件・考え方を考慮した「補修の実施時期、効果の違いによる CO_2 収支量の試算」と、複数の橋梁形式、補修を検討した事例を参考にした「橋梁形式、補修の違いによる CO_2 収支量の試算」を行った。

1) 補修の実施時期、効果の違いによる CO_2 収支量の試算

巻末の「添付資料 2　社会資本のライフサイクルをとおした二酸化炭素排出量の算出の手引き（案)」における、インベントリ分析の事例（事例 No.12）として記載している中小 PC 橋（詳細は、添付資料 2　3-47 頁の工事概要を参照）を対象に、補修を勘案した CO_2 収支量の試算を行う。

補修に伴う CO_2 排出量は、土木学会コンクリートライブラリー134[23)]を参考に表 5.3.2-3 に示すとおり設定した。なお、電気防食工法の電気の CO_2 排出量は、土木学会コンクリートライブラリー125[24)]に示されている電気防食の消費電力、年間使用時間、CO_2 排出原単位から電気の CO_2 排出量を「0.39kg-CO_2/m^2」とした。電力の CO_2 排出原単位は、評価対象とするシステム境界、対象年度等によって異なるため、実際の CO_2 収支量の計算に当たっては係数の見直しが必要となる。

試算は、表 5.3.2-4 に示す 3 条件で補修方法等を変えた各種ケースで行った。

表5.3.2-3 補修に伴うCO_2排出量

工法		内訳	CO_2 排出量 (kg-CO_2/m^2)
表面被覆工法	新規(20 年毎)	材工	4.69
	塗替(10 年毎)	材工	1.25
電気防食工法	新規(50 年目に全面更新)	材工	2.67
	設備更新(25 年目)	材工	0.42
	電気(/年)		0.39

表5.3.2-4 補修に伴うCO_2排出量

条件	仮定	内容
試算Ⅰ	補修により供用期間が50年延長すると仮定	新設設計の考え方では、一般的に100年以上供用可能とされている。今回の試行計算では、橋梁架設から100年後に補修を行うことによって、供用期間を更に 50 年延長させることが可能と仮定した。供用期間、補修を表5.3.2-6のとおり設定した。
試算Ⅱ	補修工法の耐用年数を供用期間の延長と仮定	安全側の配慮として補修工法の耐用年数分、供用期間が延長できると仮定し、耐用年数は、表面被覆工法では20年、電気防食工法では50年とした。供用期間、補修を 表5.3.2-7のとおり設定した。
試算Ⅲ	架設後 50 年(設計耐用期間 100 年未満)で補修が必要となったと仮定	施工不良または補修が不適切だった場合を想定し、橋梁架設から50年後に補修を実施、かつ補修工法の耐用期間が供用期間の延長期間と仮定した。既設橋梁では、塩害劣化により35年で撤去に至った橋梁もある。また、施工不良によりコンクリートの密実性が確保されない場合は、劣化因子がコンクリート内部に侵入し、鉄筋腐食に対する耐久性を低下させる可能性がある。供用期間、補修を表5.3.2-のとおり設定した。

表5.3.2-5 各補修の条件設定（試算Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ）

工法	概要	備考
1.表面被覆工法 （予防保全）	鋼材位置の塩化物イオン量が評価期間を通じて1.2kg/m³を超えないような時点で全体に表面被覆を行う。	・10年毎に上塗り替え ・20年目に全面除去塗替え （試算Ⅱでは20年目に架け替え）
2.電気防食工法 （予防保全）	鋼材位置の塩化物イオン量が 1.2kg/m³ となった時点で全体に電気防食を行う。	・25年目に電源設備更新 ・50年目に全設備更新 （試算Ⅱでは50年目に架け替え）

表5.3.2-6 各ケースにおけるCO_2収支項目(試算Ⅰ)

	内容	CO_2収支の項目(解体含む、架替除く)											
		0～50年				50～100年				100～150年			
		建設	供用	解体・再資源化	補修	建設	供用	解体・再資源化	補修	建設	供用	解体・再資源化	補修
Case1	50 年間供用し、その後架け替え。供用中は補修を実施しない。	○	○	○	—								
Case2	100 年間供用し、その後架け替え。供用中は補修を実施しない。	○	○	—	—	—	○	○	—				
Case3	100年間供用し、その後に「表面被覆」を実施。10 年毎に上塗り塗替え。20 年目に全面除去塗替え。表面被覆により 50 年供用期間が延長される。表面被覆後、CO_2は固定されない。	○	○	—	—	—	○	—	—	—	—	○	○
Case4	100年間供用し、その後に「電気防食」を実施。常に電気を使用し、25 年目に設備更新。電気防食により50年供用期間が延長される。電気防食後、被覆モルタルでコンクリート表面が覆われるため CO_2 は固定されない。	○	○	—	—	—	○	—	—	—	—	○	○

表5.3.2-7 各ケースにおけるCO_2収支項目(試算Ⅱ)

	内容	CO_2収支の項目(解体含む、架替除く)											
		0～50年				50～100年				100～120年(Case3) 100～150年(Case4)			
		建設	供用	解体・再資源化	補修	建設	供用	解体・再資源化	補修	建設	供用	解体・再資源化	補修
Case1	50年間供用し、その後架け替え。供用中は補修を実施しない。	○	○	○	—								
Case2	100 年間供用し、その後架け替え。供用中は補修を実施しない。	○	○	—	—	—	○	○	—				
Case3	100年間供用し、その後に「表面被覆」を実施。10年毎に上塗り塗替え。表面被覆により20年供用期間が延長される。表面被覆後、CO_2は固定されない。	○	○	—	—	—	○	—	—	—	—	○	○
Case4	100年間供用し、その後に「電気防食」を実施。常に電気を使用し、25年目に設備更新。電気防食により 50 年供用期間が延長される。電気防食後、被覆モルタルでコンクリート表面が覆われるため CO_2 は固定されない。	○	○	—	—	—	○	—	—	—	—	○	○

表5.3.2-8 各ケースにおけるCO_2収支項目(試算Ⅲ)

	内容	CO_2収支の項目(解体含む、架替除く)							
		0～50年				50～100年(Case2) 50～70年(Case3) 50～100年 (Case4)			
		建設	供用	解体・再資源化	補修	建設	供用	解体・再資源化	補修
Case1	50年間供用し、その後架け替え。供用中は補修を実施しない。	○	○	○	―				
Case2	100年間供用し、その後架け替え。供用中は補修を実施しない。	○	○	―	―	―	○	○	―
Case3	50年間供用し、その後に「表面被覆」を実施。10年毎に上塗り塗替え。20年目に全面除去塗替え。表面被覆により20年供用期間が延長される。表面被覆後、CO_2は固定されない。	○	○	―	―	―	―	○	○
Case4	50年間供用し、その後に「電気防食」を実施。常に電気を使用し、25年目に設備更新。電気防食により50年供用期間が延長される。電気防食後、被覆モルタルでコンクリート表面が覆われるためCO_2は固定されない。	○	○	―	―	―	―	○	○

ア．試算結果：試算Ⅰ（補修により供用期間が 50 年延長すると仮定）

評価期間を 500 年とした試算結果（CO_2 収支累積量）を図 5.3.2-4、300 年までを拡大した結果を図 5.3.2-5、期間毎に拡大した結果を図 5.3.2-6 に示す。また、50 年毎の試算結果を表 5.3.2-9 に示す。

試算結果は以下のとおりである。

・50 年供用（Case1）と 100 年供用（Case2）を比較すると、500 年目では Case2 の CO_2 収支累積量は Case1 の半分となった。

・100 年供用（Case2）と補修実施の 150 年供用（Case3、4）を比較すると、500 年目では Case3、4 の CO_2 収支累積量は Case2 の約 8 割となった。

・表面被覆（Case3）と電気防食（Case4）の差はわずかだが、Case3 の方が CO_2 収支累積量は少なく、補修工法の特徴に伴う CO_2 収支量が見られた。

上記結果から以下のことが推察される。

・供用期間が長くなることにより、建設回数が減少し、CO_2 収支量が減少できると評価できる。

・建設（架け替えも同じ）の CO_2 排出量に比べて補修に伴う CO_2 排出量は少なく、補修により供用期間を延長することは、CO_2 収支量の削減に働いていると評価できる。

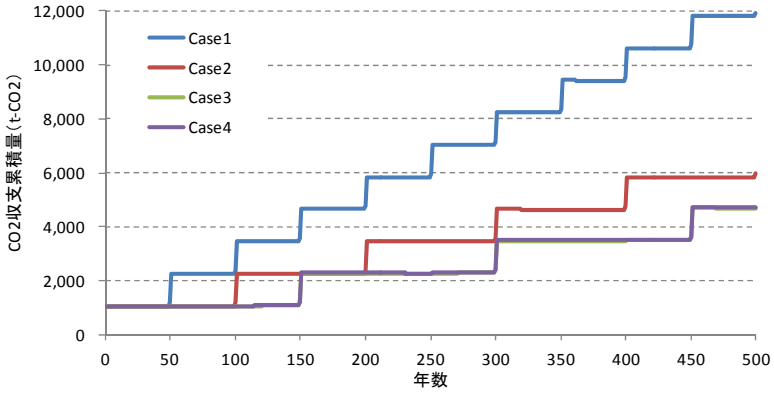


図5.3.2-4 補修の違いによるCO_2収支量試算結果（試算Ⅰ：評価期間500年）

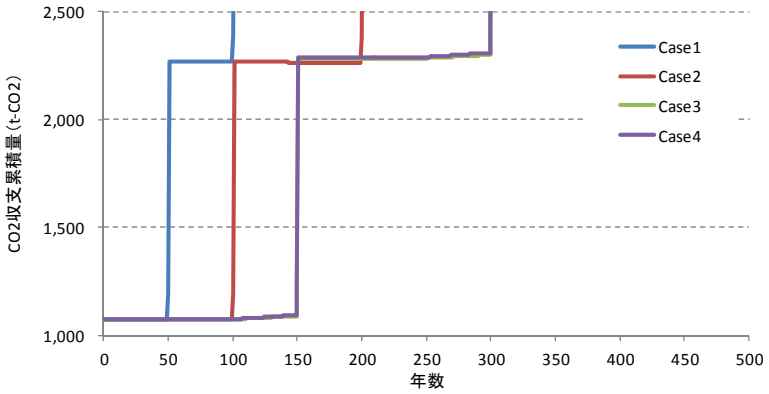


図5.3.2-5 補修の違いによるCO_2収支量試算結果（試算Ⅰ：300年までの拡大）

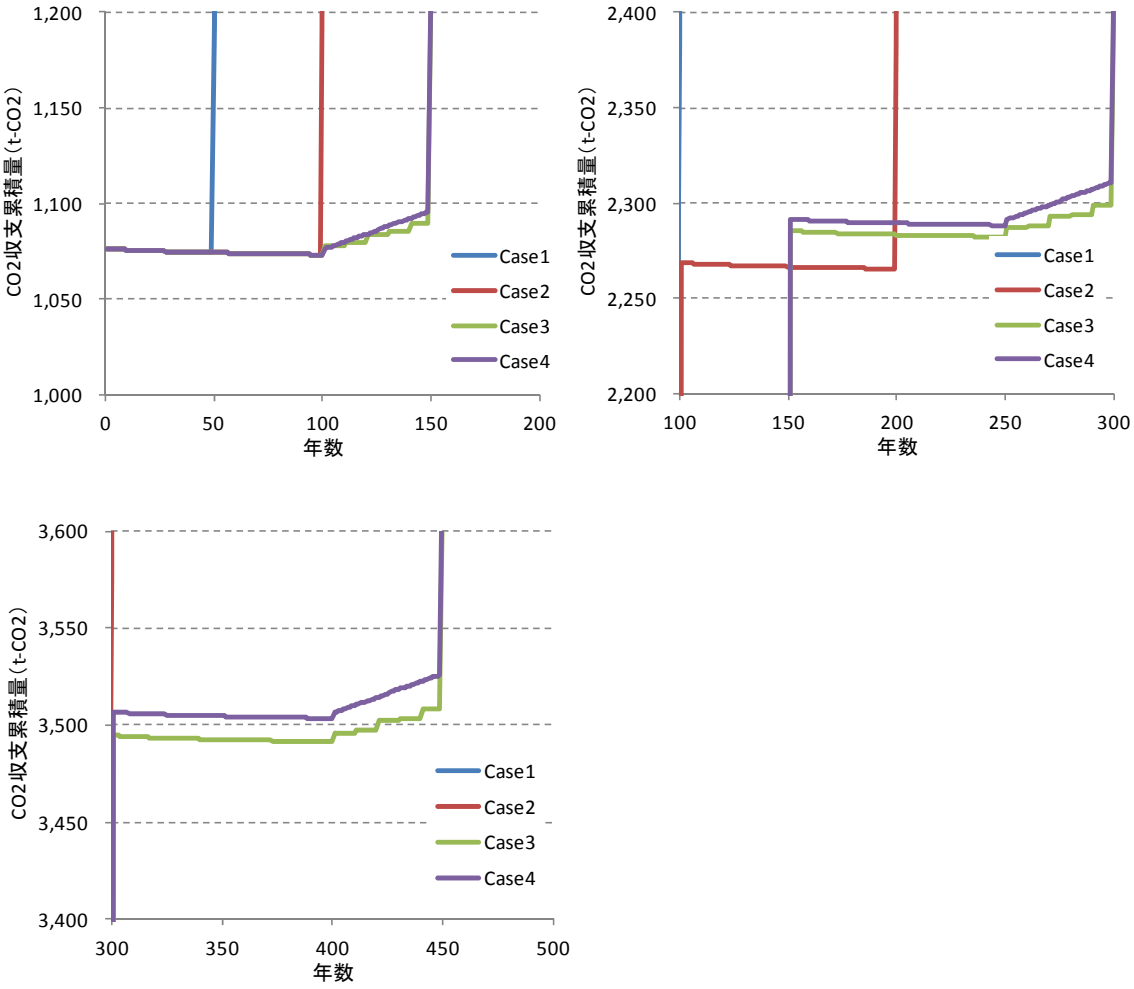


図5.3.2-6 補修の違いによるCO_2収支量試算結果(試算Ⅰ：期間毎の拡大)

表5.3.2-9 補修の違いによるCO_2収支量試算結果(試算Ⅰ：評価期間500年)

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case1	建設	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26
	供用	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92
	解体	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87
	再資源化	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81
	補修	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	合計	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41
	累積	1193.41	2386.82	3580.23	4773.64	5967.06	7160.47	8353.88	9547.29	10740.70	11934.11

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case2	建設	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00
	供用	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10
	解体	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87
	再資源化	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81
	補修	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	合計	1074.34	117.97	1074.34	117.97	1074.34	117.97	1074.34	117.97	1074.34	117.97
	累積	1074.34	1192.31	2266.65	2384.62	3458.96	3576.93	4651.27	4769.24	5843.58	5961.55

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case3	建設	1077.26	0.00	0.00	1077.26	0.00	0.00	1077.26	0.00	0.00	1077.26
	供用	-2.92	-1.10	0.00	-2.92	-1.10	0.00	-2.92	-1.10	0.00	-2.92
	解体	0.00	0.00	146.87	0.00	0.00	146.87	0.00	0.00	146.87	0.00
	再資源化	0.00	0.00	-27.81	0.00	0.00	-27.81	0.00	0.00	-27.81	0.00
	補修	0.00	0.00	16.75	0.00	0.00	16.75	0.00	0.00	16.75	0.00
	合計	1074.34	-1.10	135.82	1074.34	-1.10	135.82	1074.34	-1.10	135.82	1074.34
	累積	1074.34	1073.24	1209.06	2283.41	2282.30	2418.13	3492.47	3491.37	3627.19	4701.53

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case4	建設	1077.26	0.00	0.00	1077.26	0.00	0.00	1077.26	0.00	0.00	1077.26
	供用	-2.92	-1.10	0.00	-2.92	-1.10	0.00	-2.92	-1.10	0.00	-2.92
	解体	0.00	0.00	146.87	0.00	0.00	146.87	0.00	0.00	146.87	0.00
	再資源化	0.00	0.00	-27.81	0.00	0.00	-27.81	0.00	0.00	-27.81	0.00
	補修	0.00	0.00	22.79	0.00	0.00	22.79	0.00	0.00	22.79	0.00
	合計	1074.34	-1.10	141.86	1074.34	-1.10	141.86	1074.34	-1.10	141.86	1074.34
	累積	1074.34	1073.24	1215.10	2289.44	2288.34	2430.20	3504.54	3503.44	3645.29	4719.64

(単位：t-CO_2)

イ．試算結果：試算Ⅱ（補修工法の耐用年数を供用期間の延長と仮定）

評価期間を 500 年とした試算結果（CO_2収支累積量）を図 5.3.2-7、期間毎に拡大した結果を図 5.3.2-8 に示す。また、50 年毎の試算結果を表 5.3.2-10 に示す。

・100 年供用（Case2）と表面被覆実施の 120 年供用（Case3）の 500 年目の CO_2収支累積量は同程度となった。

・表面被覆実施・供用 120 年（Case3）と電気防食実施・供用 150 年（Case4）を比較すると、500 年目では Case4 の CO_2収支累積量は Case3 の約 8 割となった。

・全体として、Case4 の CO_2収支累積量が最も少ない。

上記結果から以下のことが推察される。

・補修工法の耐用年数を供用期間の延長と仮定した場合、工法の特徴により耐用年数も異なり、供用年数をより長く延長できる工法の方が、500 年間に実施する建設回数を少なくできることで CO_2収支量をより少なくできる。

・供用期間 100 年（Case2）と表面被覆実施・供用 120 年（Case3）の比較では、Case3 は表面被覆の実施により供用中の CO_2固定を見込まない分、若干ではあるが Case2 よりも CO_2収支累積量が多い時期があり、補修実施による供用期間延長のメリットが無くなる場合もある。（例えば、図 5.3.2-8 の右上　120～200 年など）

・補修工法の特徴を踏まえて「補修工法の耐用年数及び CO_2収支量」と「補修実施による橋梁の供用期間延長の考え方」を整理する必要がある。

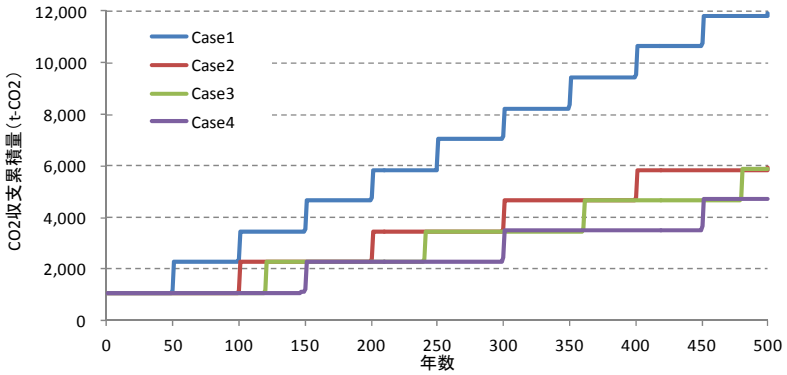


図5.3.2-7 補修の違いによるCO_2収支量試算結果（試算Ⅱ：評価期間500年）

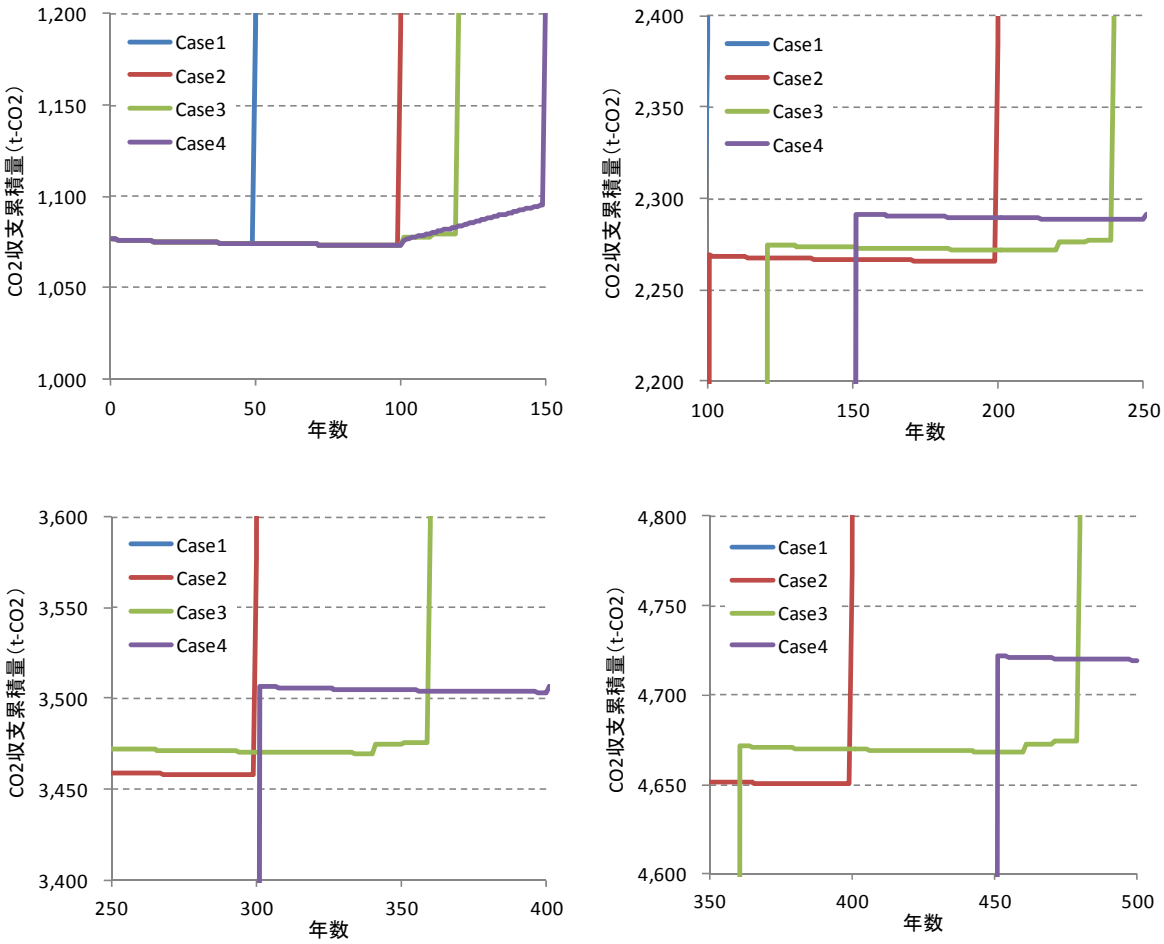


図5.3.2-8 補修の違いによるCO_2収支量試算結果(試算Ⅱ：期間毎の拡大)

表5.3.2-10 補修の違いによるCO_2収支量試算結果(試算Ⅱ：評価期間500年)

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case1	建設	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26
	供用	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92
	解体	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87
	再資源化	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81
	補修	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	合計	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41
	累積	1193.41	2386.82	3580.23	4773.64	5967.06	7160.47	8353.88	9547.29	10740.70	11934.11

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case2	建設	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00
	供用	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10
	解体	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87
	再資源化	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81
	補修	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	合計	1074.34	117.97	1074.34	117.97	1074.34	117.97	1074.34	117.97	1074.34	117.97
	累積	1074.34	1192.31	2266.65	2384.62	3458.96	3576.93	4651.27	4769.24	5843.58	5961.55

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case3	建設	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00	0.00	1077.26	0.00	1077.26
	供用	-2.92	-1.10	-2.32	-1.30	-1.84	-1.72	-0.85	-2.63	-1.19	-2.13
	解体	0.00	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	0.00	146.87	0.00	146.87
	再資源化	0.00	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	0.00	-27.81	0.00	-27.81
	補修	0.00	0.00	6.01	0.00	6.01	0.00	4.74	-27.81	0.00	6.01
	合計	1074.34	-1.10	1200.02	-1.30	1200.49	-1.72	3.89	1165.89	-1.19	1200.20
	累積	1074.34	1073.24	2273.26	2271.95	3472.44	3470.72	3474.61	4640.50	4639.31	5839.51

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case4	建設	1077.26	0.00	0.00	1077.26	0.00	0.00	1077.26	0.00	0.00	1077.26
	供用	-2.92	-1.10	0.00	-2.92	-1.10	0.00	-2.92	-1.10	0.00	-2.92
	解体	0.00	0.00	146.87	0.00	0.00	146.87	0.00	0.00	146.87	0.00
	再資源化	0.00	0.00	-27.81	0.00	0.00	-27.81	0.00	0.00	-27.81	0.00
	補修	0.00	0.00	22.79	0.00	0.00	22.79	0.00	0.00	22.79	0.00
	合計	1074.34	-1.10	141.86	1074.34	-1.10	141.86	1074.34	-1.10	141.86	1074.34
	累積	1074.34	1073.24	1215.10	2289.44	2288.34	2430.20	3504.54	3503.44	3645.29	4719.64

(単位：t-CO_2)

ウ．試算結果：試算Ⅲ(架設後 50 年(設計耐用期間 100 年未満)で補修が必要となったと仮定)

評価期間を 500 年とした試算結果(CO_2収支累積量)を図 5.3.2-9、Case3、4 について拡大した結果を図 5.3.2-10、期間毎に拡大した結果を図 5.3.2-11 に示す。また、50 年毎の試算結果を表 5.3.2-11 に示す。

・Case4 は電気防食実施によって供用期間を 100 年に延長したことで、100 年供用(Case2)とほぼ同様の CO_2 収支累積量となった。

・表面被覆実施・供用 70 年(Case3)と電気防食実施・供用 100 年(Case4)を比較すると、Case4 の CO_2 収支累積量は Case3 の約 6 割となった。

・全体として、設計耐用期間どおり 100 年供用した Case2 の CO_2 収支累積量が最も少ない。

・施工不良または補修が不適切だった場合を想定し、補修の実施によって供用年数を設計耐用期間まで延長できた場合を仮定した条件（Case3、4）では、設計耐用期間どおり 100 年供用した Case2 に比べて、補修による CO_2 排出量等が増加するため、補修実施による供用期間延長のメリットはなくなる。施工不良または補修が不適切だった場合は、その後適切な補修が行われても、定期的に架替えのみ実施する場合より CO_2 排出量が多くなる可能性（リスク）がある。ただし、Case4 のように、補修による CO_2 排出量が少ない工法の場合は、ほぼ同様の CO_2 収支累積量にできる可能性がある。

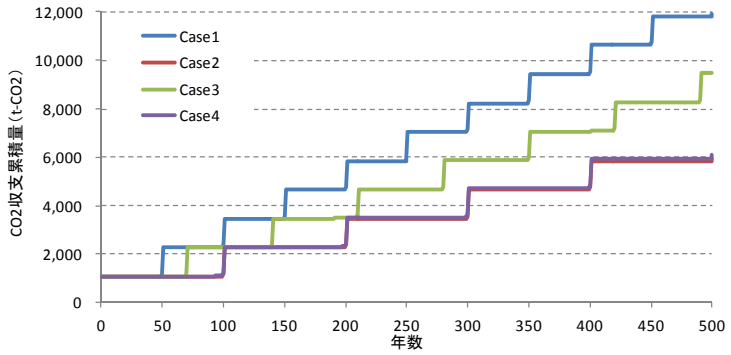


図5.3.2-9 補修の違いによるCO_2収支量試算結果(試算Ⅲ：評価期間500年)

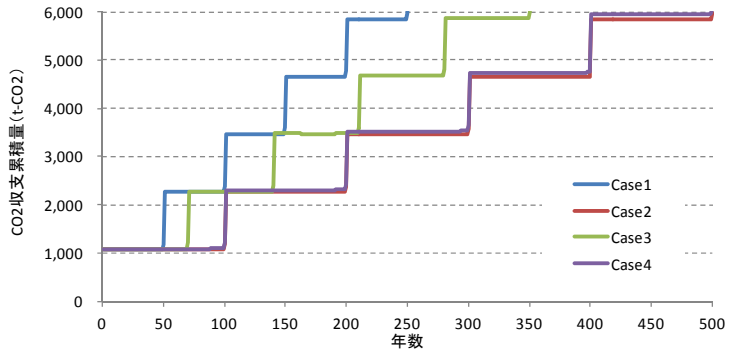


図5.3.2-10 補修の違いによるCO_2収支量試算結果(試算Ⅲ：Case3、4の拡大)

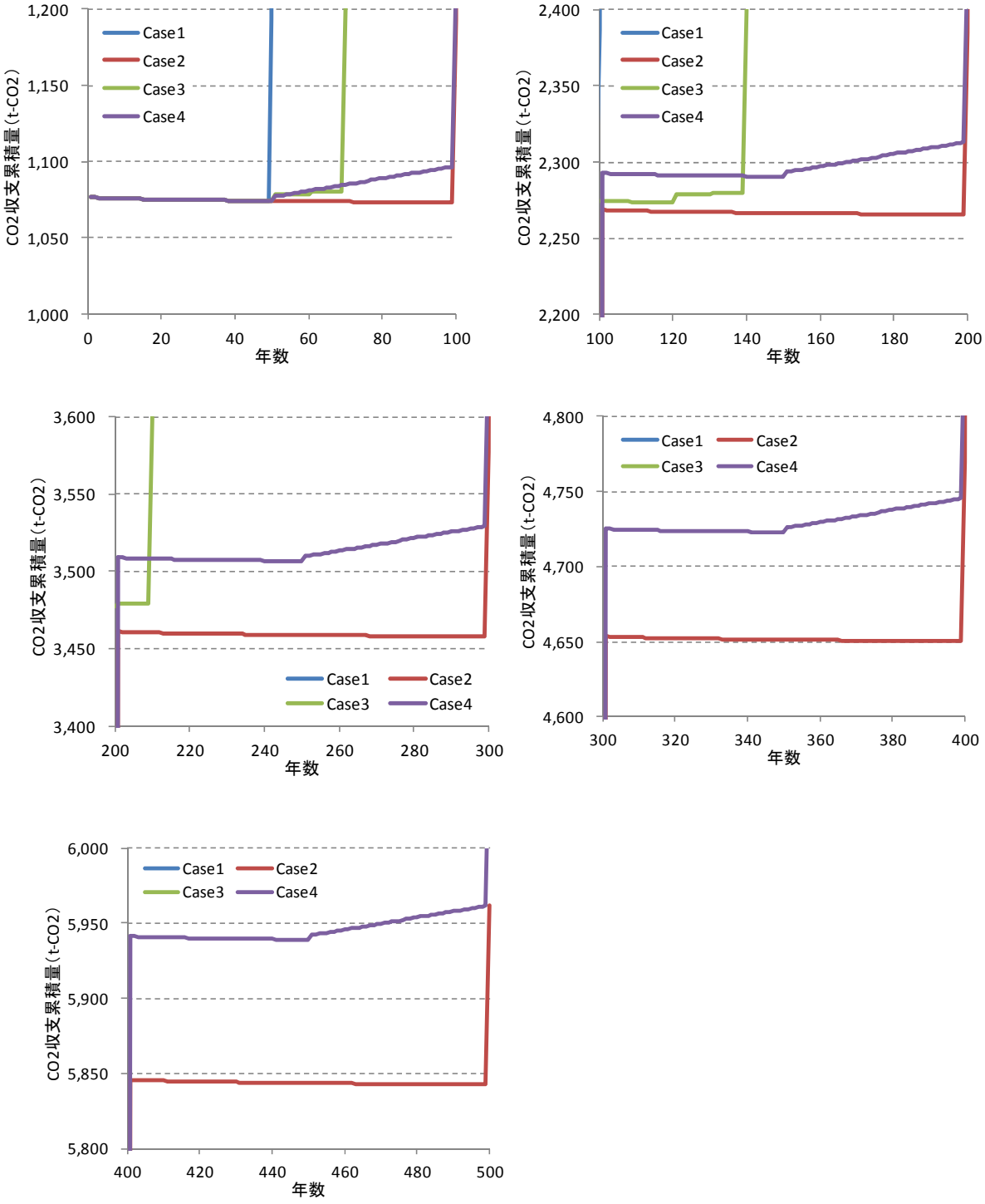


図5.3.2-11 補修の違いによるCO_2収支量試算結果(試算Ⅲ：期間毎の拡大)

表5.3.2-11 補修の違いによるCO_2収支量試算結果(試算Ⅲ：評価期間500年)

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case1	建設	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26	1077.26
	供用	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92	-2.92
	解体	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87	146.87
	再資源化	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81	-27.81
	補修	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	合計	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41	1193.41
	累積	1193.41	2386.82	3580.23	4773.64	5967.06	7160.47	8353.88	9547.29	10740.70	11934.11

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case2	建設	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00
	供用	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10	-2.92	-1.10
	解体	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87
	再資源化	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81
	補修	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	合計	1074.34	117.97	1074.34	117.97	1074.34	117.97	1074.34	117.97	1074.34	117.97
	累積	1074.34	1192.31	2266.65	2384.62	3458.96	3576.93	4651.27	4769.24	5843.58	5961.55

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case3	建設	1077.26	1077.26	1077.26	0.00	1077.26	1077.26	0.00	1077.26	1077.26	1077.26
	供用	-2.92	-2.32	-2.04	-1.47	-2.63	-2.22	-0.98	-2.92	-2.32	-2.04
	解体	0.00	146.87	146.87	0.00	146.87	146.87	146.87	0.00	146.87	146.87
	再資源化	0.00	-27.81	-27.81	0.00	-27.81	-27.81	-27.81	0.00	-27.81	-27.81
	補修	0.00	6.01	6.01	4.74	1.26	6.01	6.01	0.00	6.01	6.01
	合計	1074.34	1200.02	1200.29	3.27	1194.96	1200.11	124.10	1074.34	1200.02	1200.29
	累積	1074.34	2274.36	3474.65	3477.92	4672.88	5872.99	5997.09	7071.43	8271.45	9471.73

	項目	年数									
		1～50	51～100	101～150	151～200	201～250	251～300	301～350	351～400	401～450	451～500
Case4	建設	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00	1077.26	0.00
	供用	-2.92	0.00	-2.92	0.00	-2.92	0.00	-2.92	0.00	-2.92	0.00
	解体	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87	0.00	146.87
	再資源化	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81	0.00	-27.81
	補修	0.00	22.79	0.00	22.79	0.00	22.79	0.00	22.79	0.00	22.79
	合計	1074.34	141.86	1074.34	141.86	1074.34	141.86	1074.34	141.86	1074.34	141.86
	累積	1074.34	1216.20	2290.54	2432.40	3506.74	3648.60	4722.94	4864.80	5939.14	6081.00

(単位：t-CO_2)

(3) 維持管理における CO_2 収支量の算出・評価の課題

CO_2 排出量算出手法によって橋梁のライフサイクルを通した CO_2 排出量を推計できることを確認した。

一方、維持管理の選定に活用するに当たって、表 5.3.2-12 に示すとおり CO_2 排出量の算出上の課題、CO_2 排出量を用いての評価上の課題が残されている。以降では、維持管理の選定に活用するに当たって課題とそれに対する対応を整理する。

表5.3.2-12 社会資本LCAの維持管理の選定への活用に当たっての課題と対応案

	課題	対応案
算出上の課題	①供用シナリオの設定	直轄道路橋で運用されている橋梁マネジメントシステムのシナリオを参考にする。
	②維持管理の耐用年数延長効果の設定	
評価上の課題	③維持管理の手間、コスト等とのトレードオフ	複数の評価項目による星取表の相対的な判断とする。
	④誤差の取り扱い	ライフサイクルコストと同様の原因による誤差は許容する。

1) 供用シナリオの設定

橋梁のライフサイクルを通した CO_2 収支量を試算するためには、評価期間を何年に設定するか、何年に架け替えるか等の供用シナリオの設定が必要になる。

橋梁全体の耐用年数は、減価償却資産の耐用年数等に関する省令(昭和 40 年大蔵省令第 15 号)によると、鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄筋コンクリート造は 60 年、金属造は 45 年とされている。一方、「国総研資料第 223 号　道路橋の寿命推計に関する調査研究[25)]」では、約 10 年おきに実施している橋梁の架設調査結果を用いて橋梁が架設されてから架替に至るまでの年数に関する寿命分布曲線を作成して架設年度別の平均寿命を推計しており、機能的陳腐化と物理的損傷が原因となって架け替えたコンクリート橋、鋼橋から推計した平均寿命は表 5.3.2-13 に示すとおりである。1981 年以降に架設された橋梁の平均寿命はともに 100 年と、コンクリート橋と鋼橋で大きな違いがないことを示している。

表5.3.2-13 架設年次毎の橋梁の平均寿命[25)]

架設年次	コンクリート橋	鋼橋
1920～1930	60 年	50 年
1931～1940	60 年	40 年
1941～1950	60 年	30 年
1951～1960	60 年	60 年
1961～1970	70 年	70 年
1971～1980	100 年	70 年
1981～1990	100 年	100 年
1991～2000	100 年	100 年

一般的に、「道路橋の予防保全に向けた提言[26)]」(図 5.3.2-12 参照) 等で示されているとおり、最初に点検・診断が行われ、その結果を受けて補修補強等が実施される。

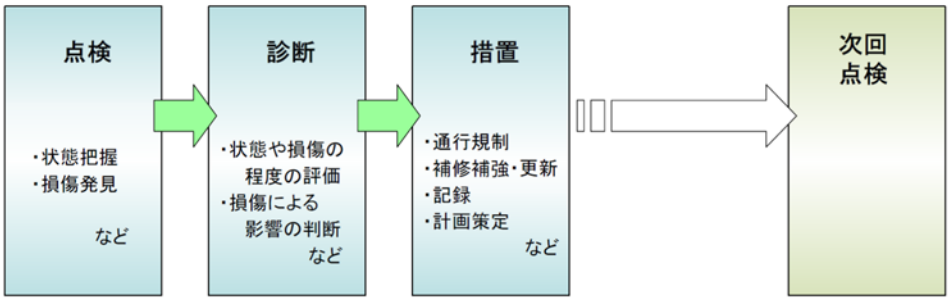


図5.3.2-12 道路橋の点検・診断・措置の流れ[26)]

また、平成24年度に改訂された「道路橋示方書」では維持管理に関する規定が大幅に充実化されており、設計段階で行われる維持管理、設計耐用年数を踏まえた設計を参考にシナリオを設定することが考えられる。

2) 維持管理の耐用年数延長効果の設定

橋梁のライフサイクルを通したCO_2収支量を推計するためには、供用シナリオの設定以外に維持管理(予防保全)技術による耐用年数延長効果の設定が必要になる。

橋梁の架け替えの原因となる代表的な損傷の種類は表 5.3.2-14 に示すとおりであり、現地の環境条件等によって、進行度や発生頻度は異なる。

一般的に、実際の維持補修は図5.3.2-12で示したとおり、点検の結果を踏まえて行われている。

表5.3.2-14 橋梁の代表的な損傷(1/2)[27)]

対象部分	損傷名	概要
コンクリート橋（上部構造）	塩害	塩害は、外部から侵入した塩化物イオン、あるいはコンクリートそのものに内包する塩化物イオンによって、コンクリート中の鋼材の腐食が促進され、コンクリートのひびわれや剥離、鋼材の断面減少を引き起こす劣化現象である。 外部から侵入する塩化物イオンとしては、海岸付近における飛来塩分、または冬期に路面に散布される凍結防止剤によるものがほとんどである。また、内包された塩化物イオンは、建設時に使用された海砂など骨材の洗浄不足等によるものである。 塩害による損傷の場合の外見上の特徴としては、鉄筋軸方向のひびわれ、錆汁、コンクリートの剥離や鉄筋の断面減少などである。
	アルカリ骨材反応	アルカリ骨材反応は、骨材中に含まれる反応性シリカ鉱物や炭酸塩岩を有する骨材が、コンクリート中のアルカリ性水溶液と反応して、コンクリートに異常膨張やひびわれを発生させる現象である。 アルカリ骨材反応による損傷の場合の外見上の特徴としては、膨張を伴うひび割れ（拘束方向、亀甲状のひびわれ）、ゲルの滲出、変色などである。
鋼橋（上部構造）	腐食	鋼材は、鉄鉱石を還元・精錬して製造されるが、この鉄鉱石はエネルギー的に安定した酸化化合物の状態で自然界に存在する。つまり、鋼材は自然界の中では化学的に不安定な存在であり、酸素や水と結合して安定な酸化物（錆）の状態に落ち着こうとする傾向を持っている。この現象を「腐食」と呼ぶ。 鋼橋では、塗装や亜鉛メッキなどを施すことによって防錆を行っているが、路面からの雨水の進入や滞水、土砂等の堆積しやすい箇所では塗膜が早期に劣化し、局部的な腐食が発生する場合がある。 特に路面からの漏水や、排水機能の不十分な伸縮装置部分からの漏水によって、桁端部において鋼材が腐食している例が多く見られる。 また、海岸地域に架橋されている場合は、海塩粒子が付着し、腐食が著しく進行している場合もある。
	亀裂・破断	鋼部材に外力が繰り返し作用すると、構造的な応力集中部、あるいは溶接形状や溶接欠陥などに起因する応力集中部から、比較的低い応力状態で亀裂（疲労亀裂）が発生し、最終的には部材の破断に至る場合がある。 鋼部材が破断した場合、最悪の場合、落橋につながる恐れもある。
床版	床版のひびわれ､剥離・鉄筋露出	床版は、死荷重による発生応力に比べ、活荷重による発生応力の割合が高い部材である｡そのため､自動車交通量の増大と車両の大型化がみられた 1965 年(昭和 40 年）前後から、コンクリートの剥離、陥没あるいは抜け落ちといった損傷事例が顕著になり、それ以降、鉄筋コンクリート床版の損傷問題は道路橋の維持管理上の大きな課題となっている。 鉄筋コンクリート床版は､4 方向に荷重分配を行う等方性に近い版として設計されているが、乾燥収縮等により橋軸直角方向に微細なひびわれが発生すると、その部分の床版は異方性版となり、その部分に大型車等の活荷重が繰り返し作用すると耐荷力が低下し、当初のひびわれとは直交する方向（橋軸方向）にも微細なひびわれが入り、格子状のひびわれが進展を始める。 このようなひびわれにより曲げ剛性が低下した床版は、次第にひびわれが進展、増加して、ついにはコンクリートが剥離したり抜け落ちたりする損傷に進展する。 鉄筋コンクリート床版の劣化速度は、水が存在すると速くなる。これは、路面のひびわれから浸透した水がひびわれ面のすり磨きを助長し、急速にひびわれ幅を大きくするためである。また水の浸透は、床版内部の鉄筋を腐食させ、錆の膨張により床版にさらなるひびわれを生じさせてしまう。したがって、水の浸透を防止することは、劣化防止の上で極めて重要であり、出来るだけ早い段階で措置することが、鉄筋コンクリート床版の長寿命化につながる。

表5.3.2-14 橋梁の代表的な損傷(2/2)[27)]

対象部分	損傷名	概要
下部構造	洗掘	洗掘とは、河川等の流水の流れの変化や乱れ等によって、河床等が浸食を受けることであるが、流水中の下部構造は、この流水の流れの変化や乱れ等の原因となることがある。その場合、下部構造の周囲の河床等が浸食を受けることとなり、支持地盤が洗掘されることによって下部構造が沈下や傾斜、転倒などの影響を受けることがある。 下部構造が洗屈の影響を受けた場合、上部構造にも変形等の影響が生じるため、車両等の通行が出来なくなる場合がある。また、最悪の場合、落橋に至ることもある。
	鋼杭の腐食	下部構造として鋼製の杭を使用している場合、特に水中部の鋼杭が著しく腐食して断面が欠損していることがある。その場合、下部構造としての耐荷力は大きく損なわれているため、通行止め等の規制を行う必要がある。
	コンクリート橋脚等の劣化	コンクリート製の下部構造の場合も、上部構造で述べたような損傷が生じることがある。その場合、下部構造としての耐荷力および耐久性は低下しているため、通行規制を行って補修等の対応を行う必要がある。
その他	支承の損傷	支承は、上部構造から下部構造へ荷重を伝達するために、それらの境界に設けられた支持部材であり、通常、橋台および橋脚の上部、主桁等の下部に設置されている。 支承の損傷としては、支承本体の腐食、沓座モルタルや台座コンクリートの破損に伴う支承の傾斜・沈下、ローラーの脱落、アンカーボルトの抜けや変形などがある。 また、支承における変状の発生は、他の上部構造部材の変状を誘発する場合がある。 支承には、活荷重による桁の回転と水平荷重を伝達をする機能が必要であり、さらに可動支承では温度変化による桁の伸縮を円滑にする機能が必要となる。しかしながら、支承が腐食するとこの二つの機能は不良となり、桁の円滑な動きを阻害し、桁の亀裂、破断につながったりして、最悪の場合、落橋につながる恐れがある。 このため、支承における損傷に関しては、支承の機能状態も考慮して補修等の対応を行う必要がある。
	伸縮装置の損傷	橋梁上部構造は、温度変化によって橋軸方向に伸縮するが、伸縮装置は橋梁上部構造の端部においてその伸縮を可能にするために設ける装置である。 伸縮装置は輪荷重を直接支持し、なおかつ取付道路あるいは隣接径間から床版へと、剛性の異なる部材への橋渡しを担い、衝撃も受けるなど、過酷な条件にさらされている。そのため、部材の破損や遊間の異常、排水装置の破損等の損傷が発生することがある。また、伸縮装置取付部のコンクリートが損傷を受けることもある。 また主桁端部の下に設置されている支承に損傷が生じることで桁が下がり、伸縮装置やその前後の路面に段差が生じることもある。このような段差が生じた場合、車両が通過する際に伸縮装置の片側に荷重が集中したり大きな衝撃を与えることになることから、伸縮装置の損傷につながる。 伸縮装置が損傷を受けた場合、車両の走行上、危険な状態となることがあるため、早急に補修等の対応を行う必要がある。

3)　維持管理の手間、コスト等とのトレードオフ

推計したライフサイクルを通したCO_2収支量を評価に用いるに当たっての課題は、施工性や経済性等の他の項目と CO_2 排出量がトレードオフの関係になった場合の取り扱いである。

従来のライフサイクルアセスメントの考え方では、影響評価として様々な環境負荷を1つの環境影響の指標に換算する手順がとられている。また、事業評価の便益計測等でのCO_2排出量の貨幣価値化も様々な要素を同じ指標で評価するためのものである。CO_2排出量と手間、コスト等のトレードオフを評価するための対応策として、手間(時間)、CO_2排出量等を貨幣換算し、全てを貨幣の軸で評価することが考えられる。ただし、CO_2排出量の貨幣換算係数が様々あり広く認知されている一般的な係数が無いこと、国際動向等によって大きく変わる可能性があること等によって、評価結果の妥当性を担保することは困難である。

現時点では設計業務での施工性、経済性等による設計案比較と同様に、CO_2排出量、手間、コスト等を含む複数の評価項目の星取表を用いた相対的な判断が最適と考えるが、今後の複数の評価項目の統合の研究・検討には注目する必要がある。

4)　誤差の取り扱い

計画・設計段階でライフサイクルCO_2を計算する場合、供用シナリオ、維持管理の耐用年数延長効果等には不確定要素が多く、実際に想定されるライフサイクルCO_2と計算によるライフサイクル CO_2 とで誤差が生じると考えられる。また、CO_2排出量の計算に用いる原単位のうち構造物の CO_2排出原単位、積上型積算方式に対応した工種の CO_2排出原単位は個々の計算結果の平均値を採用していることから、原単位自体が幅を持ち、設計条件や規格によって誤差が生じる。評価に当たっては、これらのCO_2排出量の誤差の取り扱いが課題となる。

供用シナリオの設定等に基づく前者の誤差は、ライフサイクルコストでも同様に生じるものであり、許容されると考える。一方、原単位等に基づく後者の誤差は、CO_2排出量算出手法特有のものであり、今後、精度向上を図ることで誤差を小さくすることが重要と考える。

5.4　社会資本整備からの CO_2 排出量算出の省力化

5.4.1 積算体系を活用した CO_2 排出量算出手法の検討

(1) 積算体系を活用した CO_2 排出原単位の作成

これまでの研究では、資材、機材（資機材）の CO_2 排出原単位の作成に主眼を置いてきた。資機材の CO_2 排出原単位を用いた CO2 排出量の計算では、計算対象となる資機材の種類・数に比例して労力が必要となる。一方、工種当たりの CO_2 排出原単位の整備により、資機材の整理が不要となり、全体の計算量も少なくなることから、図 5.4.1-1 に示すとおり工種の原単位を用いた場合には、CO_2 排出量の計算の省力化に繋がることが期待できる。

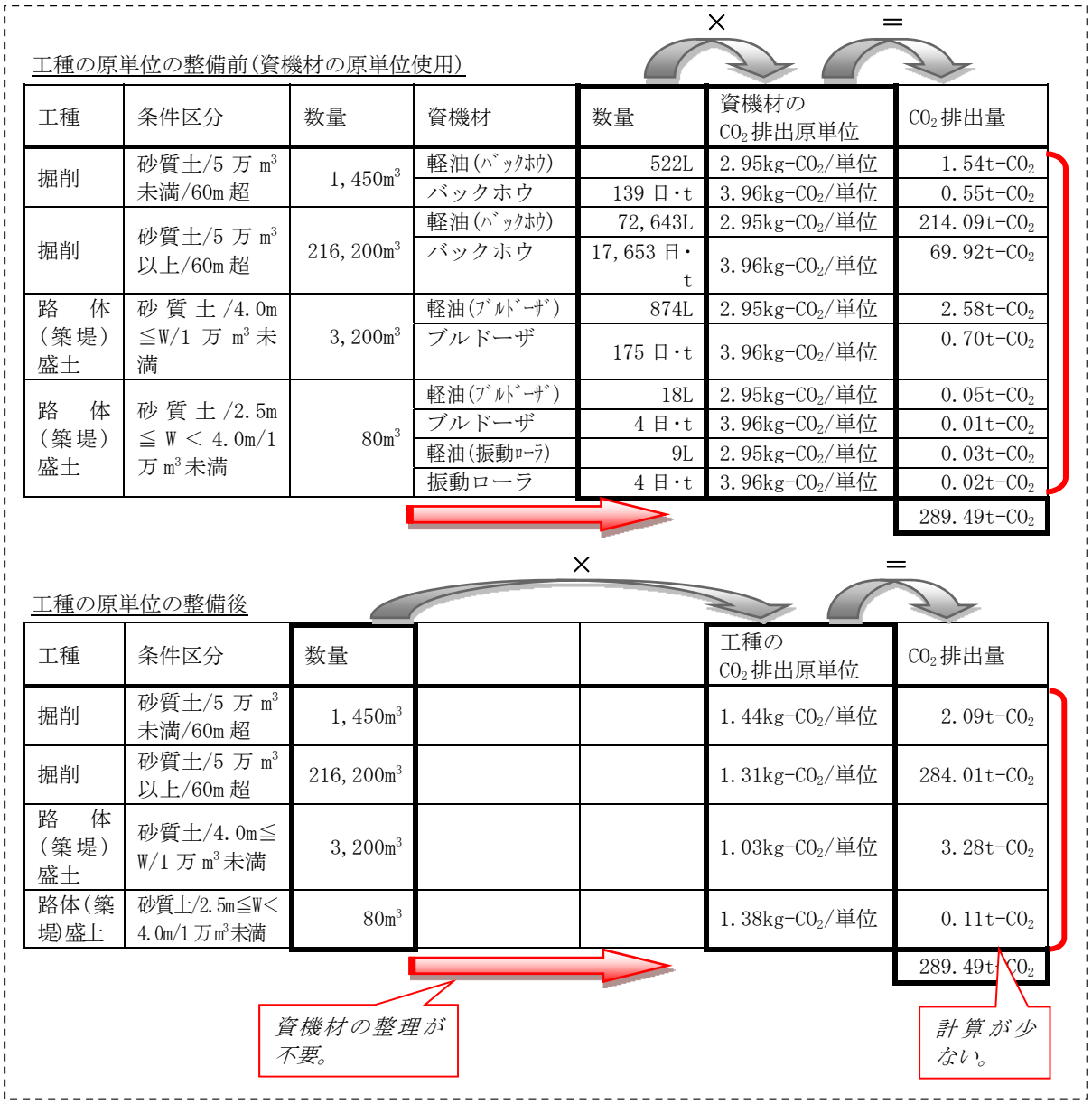


図5.4.1-1 工種のCO_2排出原単位の整備前後におけるCO_2排出量算出イメージ

これまでの研究で整備した工種当たりの原単位は、「積上型積算方式」により整理された資機材から算出した工種毎の CO_2 排出量を平均化したものであり、工種によっては値に幅を持たせており、精度に課題があった。

従来用いられている「積上型積算方式」に対して、平成 24 年 10 月 1 日から「施工パッケージ型積算方式」の試行が開始されており、それ以降、順次「施工パッケージ型積算方式」の適用が拡大している。(表 5.4.1-1、図 5.4.1-2 参照)

「積上型積算方式」では、直接工事費を機械経費、労務費、材料費に分けて積算していたのに対して、これを 1 つの施工パッケージとしてまとめ、機械経費、労務費、材料費を含んだ「標準単価」を用いて直接工事費を算出するのが「施工パッケージ型積算方式」である。図 5.4.1-3 に示すとおり、「標準単価」には目的物別に積算条件が設定されており、この条件区分ごとに標準単価が設定されている。

本研究では、資機材の数量が設定されている「施工パッケージ型積算方式」に着目し、この積算方式に対応した工種当たりの CO_2 排出原単位を検討した。

表5.4.1-1 現在運用中の積算方式の種類と特徴

導入時期	積算方式	特徴
昭和 42 年	積上型積算方式	土木請負工事工事費積算要領、土木請負工事工事費積算基準に基づき制定された歩掛を用いて単価を積み上げる方式。
平成 5 年 4 月	市場単価方式	材料費、労務費、機械経費を含む施工単位当たりの市場での取引価格を用いる方式。 ⇒土木工事で 28 工種適用
平成 24 年 10 月	施工パッケージ型積算方式	材料費、労務費、機械経費を含む施工単位当たりの施工パッケージ単価を用いる方式。 ⇒319 工種適用、順次拡大予定

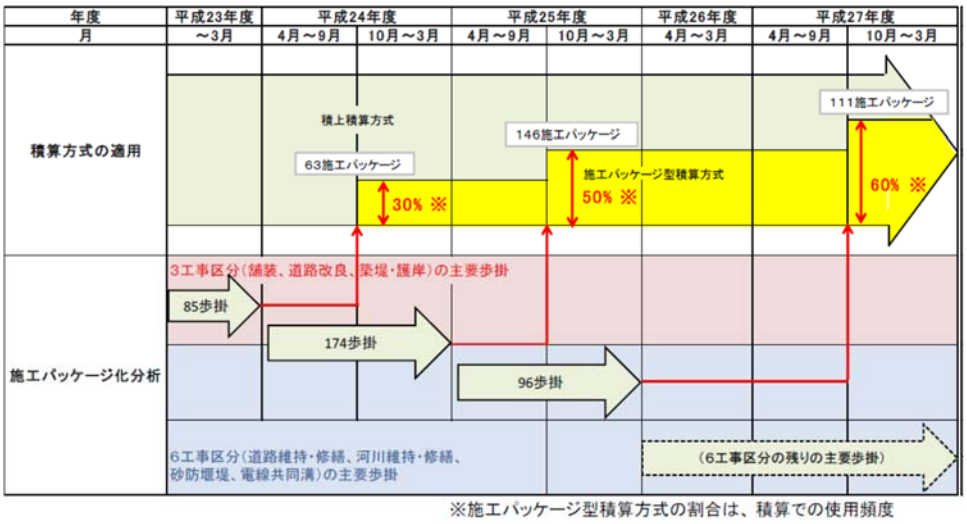


図5.4.1-2 施工パッケージ型積算方式の対象工種の拡大状況[28)]

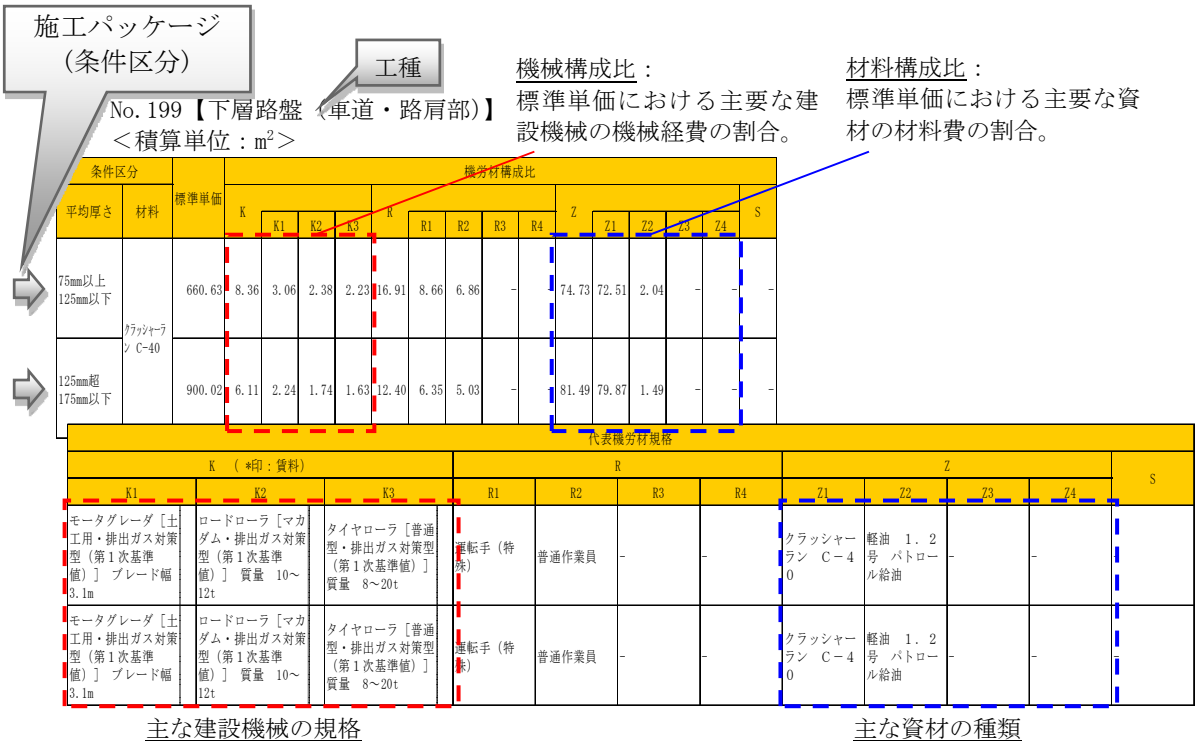


図5.4.1-3 施工パッケージ型積算方式標準単価表(下層路盤(車道・路肩部)の一部抜粋)[28)]

(2) 道路工事の CO_2 排出量算出における「施工パッケージ型積算方式」の適用の可能性

本研究で CO_2 排出量を試算した 171 工事のうち 100 工事(土工：61 工事　橋梁：28 工事　トンネル：11 工事)について、各工事で採用されている工種が施工パッケージ型積算方式、市場単価方式、積上型積算方式のどれに該当するかを整理した。

その結果は表 5.4.1-2～表 5.4.1-4 に示すとおり、土工では採用上位工種の大半が施工パッケージである一方、橋梁、トンネルでは積上型工種が多くを占めていた。これは、土工の場合、法面整形、床掘り、掘削等の単純な作業が主であり条件区分を類型化して施工パッケージとして整理しやすいのに対して、橋梁、トンネルの作業は特殊で様々な条件があることから施工パッケージ化できない工種が多いためと予想される。

表5.4.1-2 対象100工事のCO_2試算結果、工種割合(土工)(1/2)

No.	地域	延長(km)	幅員(m)	車線数	CO_2排出量(t-CO_2)	CO_2排出量(t/km/車線)	工種割合			工種数	選定No.
							施工P	市場単価	積上		
1	北海道	1.32	15.50	2	2,411	913	81%	14%	5%	94	1
2	北海道	2.25	16.00	4	3,431	381	76%	19%	5%	74	2
3	北海道	2.70	20.50	4	4,421	409	72%	27%	1%	74	3
5	東北	0.30	10.50	2	595	993	73%	20%	7%	30	4
6	東北	0.92	13.50	2	3,895	2,117	70%	15%	15%	81	5
8	関東	3.33	9.06	2	3,399	510	66%	33%	1%	146	6
9	関東	0.23	25.00	4	722	785	81%	14%	5%	42	7
		2.70	17.00	4	6,557	607	85%	11%	3%	124	8
		2.50	17.00	4	7,612	761	83%	14%	3%	180	9
10	北陸	1.58	13.50	2	1,802	570	51%	47%	1%	72	10
		1.90	13.50	2	2,329	613	65%	33%	2%	51	11
12	北陸	1.12	22.00	4	1,540	344	59%	37%	5%	41	12
13	北陸	2.38	26.00	4	7,283	765	56%	40%	4%	95	13
14	中部	0.84	60.00	6	9,122	1,810	83%	15%	2%	88	14
15	中部	0.38	12.00	2	2,249	2,959	75%	20%	5%	166	15
17	近畿	1.04	19.50	4	6,897	1,658	70%	27%	4%	113	16
19	近畿	0.62	22.50	4	2,444	986	77%	16%	8%	90	17
		0.22	24.50	4	872	990	74%	19%	7%	58	18
20	近畿	0.89	9.25	2	4,414	2,480	76%	12%	12%	129	19
21	中国	1.87	13.75	2	4,572	1,222	78%	20%	1%	144	20
23	中国	1.41	10.50	2	6,327	2,244	70%	18%	12%	73	21
24	四国	1.12	29.00	4	2,674	597	85%	9%	6%	163	22
25	四国	0.56	22.00	4	659	295	78%	18%	5%	40	23
		0.33	22.00	4	351	265	77%	17%	7%	30	24
26	四国	0.55	29.00	4	1,678	770	88%	4%	8%	78	25
		0.39	29.00	4	4,539	2,940	84%	11%	5%	101	26
		0.26	29.00	4	1,558	1,485	86%	6%	8%	71	27
		0.55	29.00	4	1,703	781	90%	5%	5%	80	28
		0.64	29.00	4	2,006	780	87%	10%	3%	90	29
27	九州	0.67	12.00	2	4,700	3,507	81%	13%	5%	135	30
28	九州	2.28	16.00	2	4,023	882	81%	15%	4%	173	31
29	九州	0.73	17.50	4	1,812	621	89%	9%	2%	65	32
30	九州	1.10	8.00	2	2,868	1,307	81%	17%	2%	64	33
31	九州	3.92	20.50	4	7,441	475	80%	18%	2%	93	34
32	九州	1.84	12.00	2	1,876	510	81%	16%	3%	74	35
33	北海道	1.28	25.00	4	2,570	502	90%	6%	4%	79	36
34	北海道	8.61	13.50	2	56,880	3,303	71%	19%	10%	109	37
35	北海道	1.43	13.50	2	743	260	59%	25%	16%	76	38
36	北海道	2.36	10.25	2	1,661	352	74%	22%	4%	77	39
37	北海道	1.36	10.00	2	1,865	686	63%	22%	15%	60	40
38	北海道	2.40	17.25	2	1,758	366	71%	19%	10%	58	41
39	東北	2.00	25.00	4	3,804	475	67%	33%	0%	42	42
40	東北	1.08	15.00	2	1,003	464	73%	24%	2%	41	43
41	東北	1.17	27.00	4	2,650	566	59%	40%	1%	113	44
42	東北	1.70	12.00	2	1,652	486	77%	20%	3%	65	45
43	東北	2.10	24.00	4	2,890	344	60%	40%	0%	100	46

表5.4.1-2 対象100工事のCO_2試算結果、工種割合(土工)(2/2)

No.	地域	延長 (km)	幅員 (m)	車線数	CO_2排出量 (t-CO_2)	CO_2排出量 (t/km/車線)	工種割合			工種数	選定No.
							施工P	市場単価	積上		
44	関東	4.24	17.00	4	11,190	660	88%	8%	4%	108	47
47	北陸	1.60	12.50	2	881	275	53%	47%	0%	43	48
48	近畿	0.78	13.50	2	862	553	60%	30%	10%	63	49
49	近畿	0.29	7.50	2	781	1,327	68%	24%	8%	37	50
50	中国	7.60	20.50	4	23,518	774	69%	23%	8%	90	51
52	四国	1.68	8.00	2	2,653	790	72%	24%	4%	96	52
55	沖縄	2.40	25.25	4	5,022	523	91%	7%	3%	120	53
57	北陸	6.00	24.50	4	17,012	709	62%	38%	0%	45	54
59	東北	2.20	23.50	4	3,961	450	79%	13%	8%	24	55
60	関東	4.90	24.50	4	13,623	695	77%	21%	2%	47	56
61	北陸	5.26	12.00	2	3,024	287	81%	16%	3%	31	57
62	中部	1.20	29.00	4	3,200	667	84%	13%	3%	64	58
63	北陸	3.14	12.00	2	5,906	940	74%	21%	6%	53	59
64	中国	3.73	28.00	4	13,085	877	60%	40%	0%	52	60
68	四国	7.88	19.00	4	21,636	687	94%	6%	0%	53	61

表5.4.1-3 対象100工事のCO_2試算結果、工種割合(橋梁)

No.	地域	橋梁形式	延長(km)	幅員(m)	車線数	CO_2排出量(t-CO_2)	CO_2排出量(t/km/車線)	工種割合			工種数	選定No.
								施工P	市場単価	積上		
2	北海道	PC	0.18	15.00	2	2,619	7,341	25%	0%	75%	12	1
3	北海道	PC	0.02	16.70	2	508	12,216	50%	14%	36%	22	2
4	東北	PC	0.03	8.25	2	1,003	15,199	52%	3%	45%	29	3
5	東北	鋼	0.04	7.00	2	2,415	30,726	8%	8%	83%	12	4
6	東北	PC	0.07	10.40	2	6,358	45,547	26%	5%	68%	19	5
7	関東	鋼	0.04	28.50	2	2,291	30,467	37%	11%	53%	19	6
8	関東	鋼	0.10	12.30	2	2,175	11,213	16%	5%	79%	19	7
9	関東	鋼	0.03	28.05	2	1,173	23,464	47%	6%	47%	17	8
10	関東	鋼	0.10	10.50	2	6,426	33,123	28%	16%	56%	25	9
11	中部	PC	0.23	10.75	2	3,808	8,351	12%	4%	85%	26	10
12	中部	鋼	0.20	22.26	4	6,975	8,632	39%	13%	48%	23	11
		鋼	0.17	22.26	4	6,707	9,806	38%	13%	50%	24	12
		鋼	0.12	10.75	2	7,477	30,896	10%	2%	88%	41	13
14	中部	鋼	0.10	10.38	2	2,208	10,692	48%	9%	42%	33	14
16	近畿	PC	0.16	11.15	2	3,051	9,595	38%	3%	59%	34	15
17	近畿	鋼	0.22	15.75	3	6,450	10,000	24%	4%	71%	45	16
21	北海道	PC	0.03	12.50	2	1,050	18,749	36%	14%	50%	36	17
22	北海道	鋼	0.14	12.00	2	2,605	9,579	29%	10%	62%	21	18
24	関東	PC	0.02	9.65	2	323	7,694	30%	15%	55%	20	19
25	中部	鋼	0.12	13.30	2	3,046	12,852	26%	16%	58%	19	20
26	中部	鋼	0.40	11.00	2	6,483	8,088	32%	9%	59%	22	21
27	近畿	鋼	0.37	11.20	2	4,784	6,447	33%	4%	63%	27	22
28	近畿	PC	0.15	18.50	2	3,565	11,575	38%	5%	57%	21	23
32	北陸	鋼	0.09	10.50	2	1,331	7,736	76%	5%	19%	21	24
33	中部	PC	0.85	10.80	2	12,548	7,425	28%	16%	56%	25	25
34	中部	鋼	0.19	10.80	2	4,666	12,475	31%	0%	69%	13	26
35	中部	PC	0.17	10.80	2	3,258	9,581	17%	8%	75%	12	27
36	近畿	PC	0.10	10.30	2	1,642	8,131	45%	10%	45%	20	28

表5.4.1-4 対象100工事のCO_2試算結果、工種割合(トンネル)

No.	地域	掘削形式	延長(km)	幅員(m)	車線数	CO_2排出量(t-CO_2)	CO_2排出量(t/km/車線)	工種割合			工種数	選定No.
								施工P	市場単価	積上		
1	北海道	発破	2.46	9.00	2	23,931	4,860	23%	0%	77%	71	1
3	中部	発破	0.64	9.50	2	6,348	4,944	22%	6%	72%	118	2
5	東北	機械	0.40	12.00	2	5,233	6,624	0%	0%	100%	12	3
6	北陸	機械	0.40	11.25	2	4,530	5,691	22%	4%	75%	51	4
7	北陸	機械	0.40	10.25	2	4,561	5,659	20%	0%	80%	50	5
8	近畿	発破	0.77	10.00	2	7,728	4,998	40%	9%	52%	58	6
12	近畿	発破	1.19	10.50	2	11,411	4,794	33%	4%	63%	72	7
13	近畿	発破	1.32	10.50	2	13,869	5,253	11%	0%	89%	44	8
14	近畿	発破	0.90	12.00	2	10,745	5,943	5%	0%	95%	37	9
15	近畿	機械	0.46	8.75	2	4,646	5,050	43%	6%	51%	63	10
20	四国	発破	0.94	10.50	2	9,503	5,060	12%	2%	86%	43	11

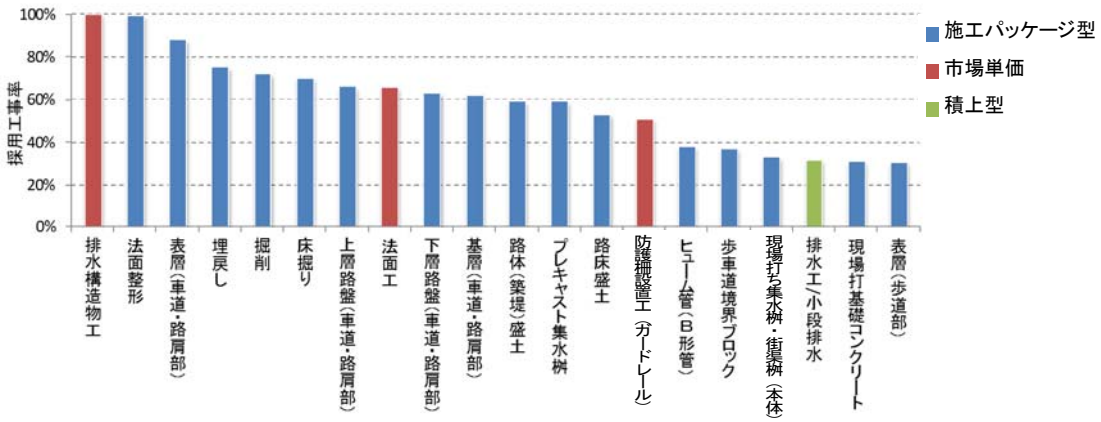


図5.4.1-4 対象100工事における採用率上位工種(全工事)

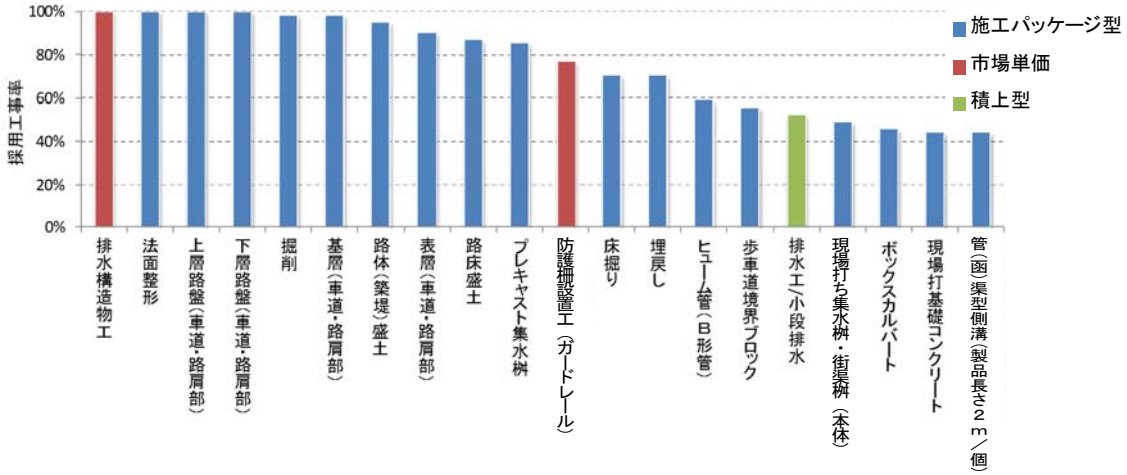


図5.4.1-5 対象100工事における採用率上位工種(土工)

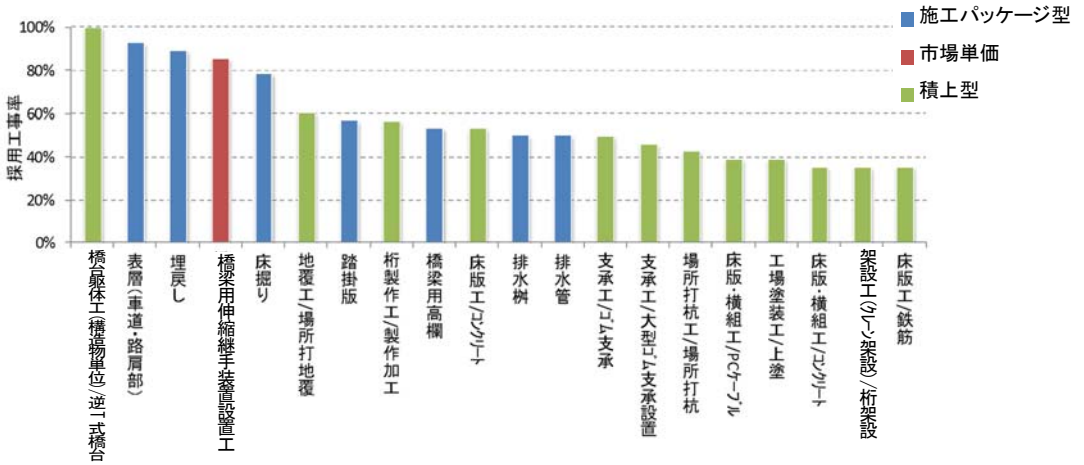


図5.4.1-6 対象100工事における採用率上位工種（橋梁）

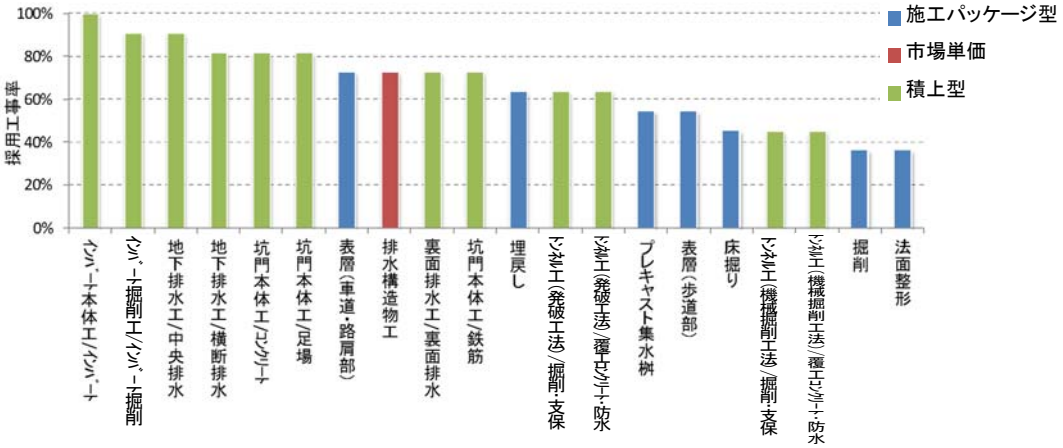


図5.4.1-7 対象100工事における採用率上位工種（トンネル）

対象工事の CO_2 排出量のうち、施工パッケージ型工種、市場単価工種、積上型工種それぞれに由来する CO_2 排出量の内訳を図 5.4.1-8 に示す。表 5.4.1-2～表 5.4.1-4、図 5.4.1-4～図 5.4.1-7 と同様の傾向を示しており、土工では施工パッケージからの CO_2 排出量が 9 割を占めているのに対して、橋梁、トンネルでは 1 割未満と少ない。

施工パッケージの CO_2 排出量は、工事全体の CO_2 排出量の半分、土工の場合は CO_2 排出量の 9 割を占めている。施工パッケージ型積算は条件区分を選択するだけで工事費の簡便に積算することが出来る手法である。施工パッケージの CO_2 排出原単位を整備することによって、工事費の積算と同様の手順で簡便に CO_2 排出量を算出することが可能となることに加えて、工事に伴う CO_2 排出量の大半(土工の場合は 9 割)をカバーできることからも CO_2 排出量の計算にとって非常に有効である。

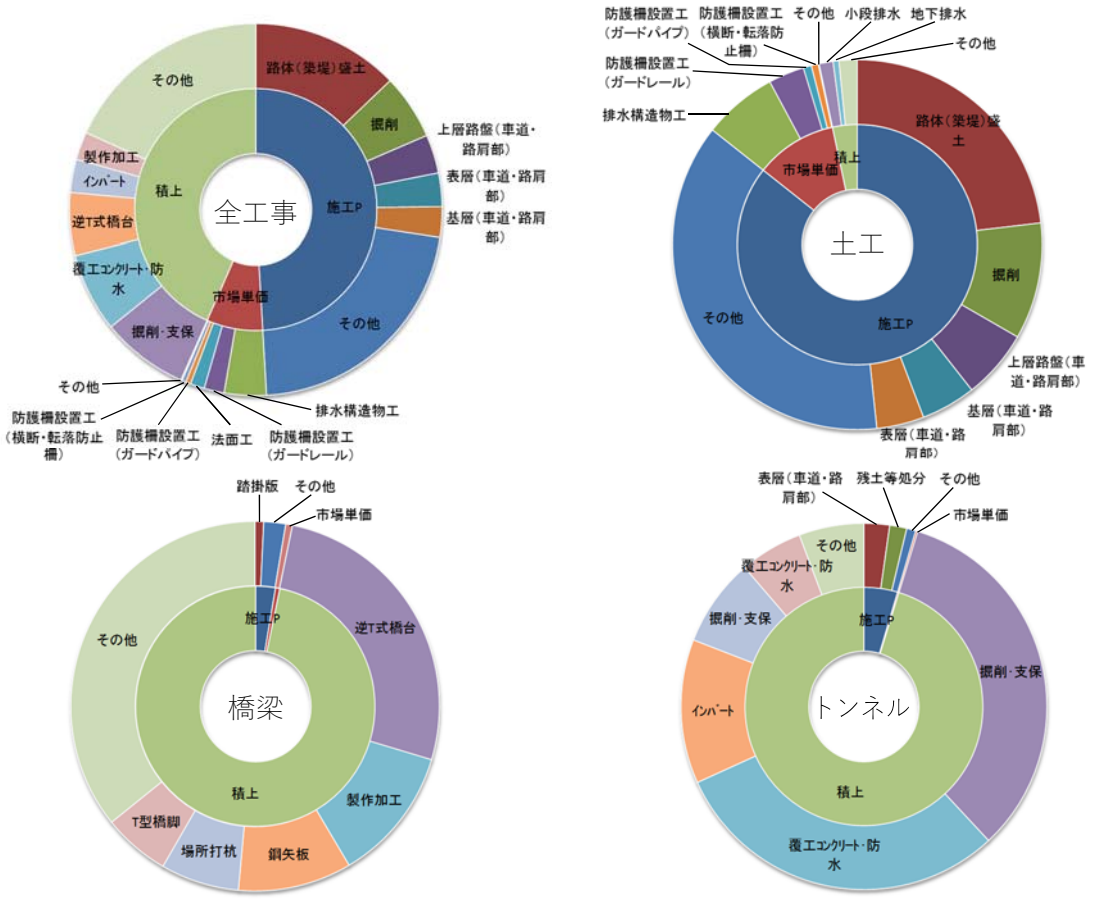


図5.4.1-8 対象工事のCO_2排出量の内訳

平成 28 年 3 月時点で施工パッケージは 319 種類あるが、対象 100 工事中でこの 319 工種の施工パッケージに対応する工種は、表 5.4.1-5 に示すとおり 71 工種あった。

表5.4.1-5 施工パッケージ一覧(1/4)[29)]

No.	施工パッケージ名称	No.	施工パッケージ名称
001	掘削	041	採取小割
002	土砂等運搬	042	コンクリートブロック積
003	整地	043	間知ブロック張
004	路体（築堤）盛土	044	平ブロック張
005	路床盛土	045	連節ブロック張
006	押土（ルーズ）	046	緑化ブロック積
007	積込（ルーズ）	047	緑化ブロック（材料費）
008	人力積込	048	天端ブロック（材料費）
009	転石破砕	049	胴込・裏込コンクリート
010	土材料	050	胴込・裏込材（砕石）
011	残土等処分	051	遮水シート張
012	床掘り	052	吸出し防止材（全面）設置
013	掘削補助機械搬入搬出作業	053	植樹
014	基面整正	054	現場打基礎コンクリート
015	舗装版破砕積込（小規模土工）	055	天端コンクリート
016	埋戻し	056	石積（練石）（複合）
017	タンパ締固め	057	石張（複合）
018	人肩運搬（積込み～運搬～取卸し）土・石	058	石積（張）
019	人肩運搬（積込み～運搬～取卸し）セメント等	059	石積（張）（材料費）
020	人肩運搬（積込み～運搬～取卸し）積ブロック類	060	胴込・裏込コンクリート
021	人肩運搬（運搬～取卸し）	061	裏込材（クラッシャラン）
022	小車運搬（積込み～運搬～取卸し）土・石	062	小型擁壁（A）
023	小車運搬（積込み～運搬～取卸し）セメント等	063	小型擁壁（B）
024	小車運搬（積込み～運搬～取卸し）積ブロック類	064	重力式擁壁
025	小車運搬（運搬～取卸し）	065	もたれ式擁壁
026	ベルトコンベヤ（ポータブル）併用人力掘削（床掘り）	066	逆Ｔ型擁壁
027	ベルトコンベヤ（ポータブル）併用人力積込	067	Ｌ型擁壁
028	安定処理	068	ペーラインコンクリート（材料費）
029	法面整形	069	コンクリート（場所打擁壁）
030	市松芝	070	プレキャスト擁壁設置
031	吹付法面取壊し	071	ジオテキスタイル壁面材組立・設置
032	プレキャストコンクリート板	072	ジオテキスタイル壁面材（材料費）
033	プレキャストコンクリート板（材料費）	073	ジオテキスタイル敷設・まき出し・敷均し・締固め
034	ジョイント処理	074	ジオテキスタイル（材料費）
035	ジョイント金物（材料費）	075	ヒューム管（B形管）
036	人工張芝	076	ボックスカルバート
037	基礎砕石	077	暗渠排水管
038	裏込砕石	078	フィルター材
039	基礎栗石	079	管（函）渠型側溝（製品長　２ｍ／個）
040	裏込栗石	080	プレキャスト集水桝

注）網掛け：対象 100 工事で採用されている工種

表5.4.1-5 施工パッケージ一覧(2/4)[29)]

No.	施工パッケージ名称	No.	施工パッケージ名称
081	プレキャスト集水桝（材料費）	126	コンクリート
082	鉄筋コンクリート台付管	127	モルタル練
083	プレキャストL形側溝（製品長　0．6m／個）	128	型枠
084	プレキャストマンホール	129	化粧型枠
085	ＰＣ管	130	化粧型枠（材料費）
086	コルゲートパイプ	131	撤去しない埋設型枠（材料費）
087	コルゲートフリューム	132	型枠（鉄筋構造）〔省力化構造〕
088	現場打ち水路（本体）	133	消波根固めブロック製作
089	現場打ち集水桝・街渠桝（本体）	134	消波根固めブロック据付
090	サンドマット	135	消波根固めブロック運搬
091	安定シート・ネット	136	消波根固めブロック仮置
092	粉体噴射撹拌	137	根固めブロック撤去
093	粉体噴射撹拌（移設）	138	捨石
094	粉体噴射撹拌（軸間変更）	139	捨石（材料費）
095	削孔（アンカー）	140	表面均し
096	アンカー鋼材加工・組立・挿入・緊張・定着・頭部処理（アンカー）	141	不陸整正・締固め
097	グラウト注入（アンカー）	142	抜根
098	ボーリングマシン移設（アンカー）	143	施肥
099	足場（アンカー）	144	伐木・伐竹（伐木除根）
100	アンカー（材料費）	145	除根（伐木除根）
101	石積取壊し（人力）	146	整地（伐木除根）
102	コンクリートはつり	147	集積積込み（機械施工）（伐木除根）
103	積込（コンクリート殻）	148	集積（人力施工）（伐木除根）
104	吸出し防止材設置	149	積込み（人力施工）（伐木除根）
105	目地板	150	運搬（伐木除根）
106	止水板	151	伐木・伐竹（複合）
107	じゃかご	152	散在塵芥収集
108	ふとんかご	153	堆積塵芥収集（機械処理）
109	止杭打込	154	堆積塵芥収集（人力処理）
110	発泡スチロール設置	155	削孔
111	発泡スチロール（材料費）	156	注入
112	緊結金具（材料費）	157	注入設備据付・解体
113	コンクリート床版	158	河床等掘削
114	支柱結合アンカー（材料費）	159	軟弱土等運搬
115	支柱設置	160	巨石張（練）
116	支柱（材料費）	161	巨石張（空）
117	壁面材設置	162	巨石積（練）
118	壁面材（材料費）	163	巨石採取
119	裏込砕石（軽量盛土）	164	巨石（材料費）
120	現場取卸（鋼桁）	165	プレキャスト基礎
121	現場取卸（PC 桁）	166	プレキャスト基礎（材料費）
122	現場取卸（鋼管杭）	167	中詰コンクリート（材料費）
123	函渠	168	中詰コンクリート打設
124	コンクリート（場所打函渠）	169	かごマット設置
125	殻運搬	170	野芝種子吹付

注）網掛け：対象 100 工事で採用されている工種

表5.4.1-5 施工パッケージ一覧(3/4)[29)]

No.	施工パッケージ名称	No.	施工パッケージ名称
171	被覆シート張	216	支柱
172	養生（散水養生）	217	支柱（材料費）
173	袋詰玉石	218	車止めポスト
174	笠コンクリートブロック	219	防雪柵
175	笠コンクリートブロック（材料費）	220	防雪柵（材料費）
176	グラウトホール	221	防雪柵現地張出し・収納
177	グラウト管（材料費）	222	雪崩予防柵
178	掘削（光ケーブル配管）	223	雪崩予防柵（材料費）
179	埋戻し・締固め	224	吊柵アンカー
180	敷砂，保護砂（材料費）	225	パイプアンカー（材料費）
181	配管設置（埋設部）	226	樹脂アンカー（材料費）
182	配管設置（露出部）	227	簡易ケーブルクレーン（１ｔ吊）設置・撤去
183	配管支持金具（材料費）	228	ボックスビーム
184	プルボックス（材料費）	229	落下物等防止柵
185	可とう電線管（材料費）	230	落下物等防止柵（材料費）
186	伸縮継手（材料費）	231	歩車道境界ブロック
187	ノーマルベンド（材料費）	232	地先境界ブロック
188	多孔保護管（材料費）	233	歩車道境界ブロック撤去
189	ハンドホール	234	地先境界ブロック撤去
190	掘削（砂防）	235	特殊ブロック舗装
191	土砂等運搬（砂防）	236	排水桝
192	押土（ルーズ）（砂防）	237	橋名板取付
193	積込（ルーズ）（砂防）	238	橋梁用高欄
194	ボーリング	239	橋梁用高欄一体式（材料費）
195	保孔管	240	飾り高欄
196	ボーリング仮設機材	241	飾り高欄（材料費）
197	足場（地表）	242	距離標
198	不陸整正	243	スノーポール設置・撤去
199	下層路盤（車道・路肩部）	244	スノーポール（材料費）
200	下層路盤（歩道部）	245	路面切削
201	上層路盤（車道・路肩部）	246	殻運搬（路面切削）
202	上層路盤（歩道部）	247	舗装版破砕
203	基層（車道・路肩部）	248	舗装版切断
204	中間層（車道・路肩部）	249	素地調整
205	表層（車道・路肩部）	250	付属構造物塗替
206	基層（歩道部）	251	張紙防止塗装
207	中間層（歩道部）	252	張紙防止塗装（材料費）
208	表層（歩道部）	253	鋼板巻立て（材料費）
209	アスカーブ	254	スタッドジベル（材料費）
210	排水性舗装・表層（車道・路肩部）	255	鋼板巻立て
211	フィルター層	256	シール材（材料費）
212	透水性アスファルト舗装	257	注入材（材料費）
213	踏掛版	258	現場溶接
214	基礎ブロック（立入防止柵）	259	フーチングアンカー削孔・定着
215	金網（フェンス）・支柱（立入防止柵）	260	アンカー筋（材料費）

注)網掛け：対象100工事で採用されている工種

表5.4.1-5 施工パッケージ一覧(4/4)[29)]

No.	施工パッケージ名称	No.	施工パッケージ名称
261	アンカー注入材（材料費）	291	注入材（材料費）
262	鋼板取付	292	桁連結装置（材料費）
263	シール材（材料費）	293	芯出し素地調整
264	注入材（材料費）	294	現場孔明
265	コンクリート削孔	295	連結板取付
266	コンクリート巻立て	296	現場溶接
267	足場（適用範囲外コンクリート巻立て工）	297	ボルト締
268	下地処理（適用範囲外コンクリート巻立て工）	298	路肩整正（人力による土はね）
269	型枠（適用範囲外コンクリート巻立て工）	299	ガードレール復旧
270	コンクリート（適用範囲外コンクリート巻立て工）	300	ガードパイプ復旧
271	支承取替（鋼橋）	301	舗装版破砕積込
272	支承取替（ＰＣ橋）	302	床掘り
273	支承（材料費）	303	埋戻し・締固め
274	足場	304	運搬（電線共同溝）
275	コンクリート削孔（コアボーリングマシン）	305	軽量鋼矢板設置・撤去
276	コンクリート削孔（ハンマドリル）	306	覆工板設置・撤去
277	コンクリート削孔（さく岩機（ハンドハンマ））	307	管路材設置
278	アンカー	308	受金具（材料費）
279	アンカー材（材料費）	309	支持金具（材料費）
280	注入材（材料費）	310	管路受台（スペーサ）（材料費）
281	充填補修	311	プレキャストボックスブロック設置
282	補修材（材料費）	312	蓋設置
283	路面清掃（路肩部・人力）	313	蓋（材料費）
284	路面清掃（歩道等・人力）	314	型枠（鋼橋床版）
285	視線誘導標清掃	315	養生（鋼橋床版）
286	側溝清掃（人力清掃工）	316	コンクリートアンカーボルト設置
287	桝清掃（人力清掃工）	317	排水管
288	チッピング（厚１～２ｃｍ）	318	排水管（材料費）
289	アンカーボルト挿入	319	現場発生品・支給品運搬
290	アンカーボルト（材料費）		

注）網掛け：対象 100 工事で採用されている工種

(3) 施工パッケージ型積算方式に対応したCO_2排出原単位の作成

1) CO_2排出原単位の作成対象とする施工パッケージの条件区分

前述のとおり、施工パッケージは平成 28 年 3 月時点で 319 種類あり、各パッケージの中で複数の条件区分が設定されている。そこで、施工パッケージ型積算方式に対応したCO_2排出原単位の作成にあたり、図 5.4.1-9 の基準に従って、道路工事におけるCO_2排出の寄与度の高い工種、CO_2排出削減に資する技術が適用できる工種を優先的に選定することとした。

基準① CO_2排出の寄与度の高い工種

CO_2排出量試算済み対象 100 工事より、使用された工事数が上位 50%かつ工種数量が上位 50%かつCO_2排出原単位が上位 50%の工種を選定する。

基準② 複数の構造(土工、橋梁、トンネル)で使用される工種

CO_2排出量の試算結果より、使用された工事数が上位 50%または工種数量が上位 50%またはCO_2排出原単位が上位 50%の工種のうち、土工、橋梁、トンネルの複数の構造で採用されている工種を選定する。

基準③ 低炭素工法に対応する従来工法の工種

CO_2削減効果の評価を勘案して、低炭素工法(グリーン購入法の特定調達品目の資材、建設機械、工法、目的物)に対応する従来工法の工種を選定する。

図5.4.1-9 代表的な施工パッケージの選定基準

施工パッケージは、5.4.1(1)で示したとおり様々な条件区分に分けられている。CO_2排出原単位の作成にあたっては一般に採用されやすい条件区分を選定することとし、①「標準」等の名称が使われていること、②厚さ等の数値が段階別に設定されている場合は中央値、③選定後の選択肢の多いこと等の観点から、表 5.4.1-6 に示す 43 条件区分を優先的に作成するものとして選定した。

なお、それ以外で対象とした条件区分は、表 5.4.1-6 の条件区分の試算結果を踏まえて選定した。

表5.4.1-6 CO_2排出原単位を優先的に作成する施工パッケージの条件区分(1/2)

No.	施工パッケージ工種	全条件区分	条件区分
1	床堀り	41	土砂/標準/無し/障害無し
2			土砂/標準/切梁腹起式/障害有り
3			岩塊・玉石/標準/無し/障害無し
4			岩塊・玉石/標準/切梁腹起式/障害有り
5	埋戻し	9	最小埋戻幅 4m 以上/-/-
6			上記以外(小規模)/土砂/-
7			現場制約あり/岩塊・玉石/有り
8	コンクリートブロック積	3	SD345 D16～D25/0.1t 以下
9			不要/0.1t を超え 0.2t 以下
10			不要/-
11	胴込・裏込コンクリート	4	18-8-25(高炉)
12	胴込・裏込材（砕石）	2	間知･平ﾌﾞﾛｯｸ/再生砕石 RC-40
13	現場打基礎コンクリート	2	18-8-25(高炉)/一般養生・特殊養生(練炭)
14	もたれ式擁壁	64	18-8-25(高炉)/有り/有り/一般養生/90m 以上 180m 未満
15	逆 T 型擁壁	240	24-8-25(20)(高炉)/0.08t/m^3 以上 0.10t/m^3 未満/有り/有り/一般養生/90m 以上 180m 未満
16	L 型擁壁	240	24-8-25(20)(高炉)/0.08t/m^3 以上 0.10t/m^3 未満/有り/有り/一般養生/90m 以上 180m 未満
17	コンクリート（場所打擁壁）	12	24-8-25(20)(高炉)/一般養生/延長無し
18			24-8-25(20)(高炉)/一般養生/180m 以上 280m 以下
19	ヒューム管（B形管）	129	据付/600mm/180° 巻き/有り/外圧管 1 種/18-8-25(20)(高炉)
20	暗渠排水管	21	据付/波状管及び網状管/200～400mm/要
21	管（函）渠型側溝（製品長/2m/個）	10	据付/400mm を超え 600mm 以下/有り
22	プレキャスト集水桝	30	据付/800kg を超え 1200kg 以下/有り
23	鉄筋コンクリート台付管	12	据付/600mm
24	プレキャストL型側溝（製品長/0.6m/個）	5	据付/有り/300 鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄL形(500×155×600)
25			据付/無し/300 鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄL形(500×155×600)
26	PC 管	60	据付/1200mm/180° 巻き/18-8-25(20)(高炉)
27	現場打ち水路（本体）	69	18-8-25(高炉)/1.0m 以下/5.2m^3/10m 超 5.6m^3/10m 以下/一般養生･特殊養生(練炭)
28	現場打ち集水桝・街渠桝（本体）	129	18-8-25(高炉) /1.03m^3 超 1.09m^3 以下/一般養生･特殊養生(練炭)
29	コンクリート（場所打函渠）	12	24-8-25(20)(高炉)/一般養生/延長無し
30			24-8-25(20)(高炉)/一般養生/220m 以上 340m 以下
31	コンクリート	55	無筋・鉄筋構造物/打設量 10m3/日以上又は打設地上高さ 2m 超/24-8-25(20)(高炉)/10m3 以上 300m^3 未満/一般養生/60m 超 120m 以下/－/－
32			小型構造物/打設地上高さ 2m 超 28m 以下､水平距離 30m 以下/24-8-25(20)(高炉)/－/一般養生/－/－/打設高さ約 25m 以下､水平距離約 20m 以下
33	基層（車道・路肩部）	270	45mm 以上 55mm 未満/1.4m 以上/再生粗粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4
34			45mm 以上 55mm 未満/1.4m 以上/再生粗粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20) /ﾌﾟﾗｲﾑｺｰﾄ PK-3

表5.4.1-6 CO_2排出原単位を優先的に作成する施工パッケージの条件区分(2/2)

No.	施工パッケージ工種	全条件区分	条件区分
35	中間層（車道・路肩部）	270	45mm 以上 55mm 未満/1.4m 以上/再生粗粒度アスファルト混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4
36			45mm 以上 55mm 未満/1.4m 以上/再生粗粒度アスファルト混合物(20)/ﾌﾟﾗｲﾑｺｰﾄ PK-3
37	フィルター層	9	120mm 以上 140mm 未満
38	透水性アスファルト舗装	24	1.4m 以上/45mm 以上 55mm 未満/2.05t/m^3(標準)
39	歩車道境界ブロック	56	設置/A 種(150/170×200×600)/有り/一般養生/有り
40			設置/B 種(180/205×250×600)/有り/一般養生/有り
41	地先境界ブロック	42	設置/A 種(120×120×600)/有り/一般養生/有り
42	路面切削	7	全面切削 6cm 以下(4000m2 を超え)/有り
43			全面切削 6cm 超え 12cm 以下/有り

2)　施工パッケージ型工種の CO_2 排出原単位の算出方法

施工パッケージ型工種の CO_2 排出原単位は、これまでと同様に資機材の数量と資機材の CO_2 排出原単位の積和によって算出した。

施工パッケージ型工種の各条件区分における資機材の数量は、施工パッケージ積算根拠資料から整理し、資材の重量換算は土木工事数量算出要領(案)[30]の単位体積質量、建設物価、メーカーパンフレット等、建設機械の重量は建設機械等損料表から設定した。

算出方法の例として、部材を使用しない作業のみの工種として「床堀り(土砂/標準/無し/障害無し)」、部材を使用する工種として「コンクリートブロック積(SD345 D16～D25/0.1t 以下)」の試算過程を表 5.4.1-7、表 5.4.1-8 に示す。

表5.4.1-7 施工パッケージの試算事例(床堀り(土砂/標準/無し/障害無し))

項目	数量	原単位	CO_2 排出量
バックホウ[19.8t] (建機減耗)	0.00673 供用日※1	3.96kg-CO_2/供用日・t	1.475kg-CO_2
軽油	0.50050L	2.95kg-CO_2/L	0.528kg-CO_2
合　計			2.003kg-CO_2

注)※1：平成 27 年度版建設機械等損料表(日本建設機械施工協会)

表5.4.1-8 施工パッケージの試算事例
(コンクリートブロック積(SD345 D16～D25/0.1t以下))

項目	数量	原単位	CO_2 排出量
ラフテレーンクレーン[19.8t](建機減耗)	0.04000 供用日※2	3.96kg-CO_2/供用日・t	4.229kg-CO_2
間知ブロック　高２５０×幅４００×控３５０　滑面	0.350t※3 (1.00000m^2)	2.39･102kg-CO_2/t	83.662kg-CO_2
鉄筋コンクリート用棒鋼ＳＤ３４５　Ｄ１６～２５	0.00520t	8.23･102kg-CO_2/t	4.277kg-CO_2
合　計			92.169kg-CO_2

注)※2：平成 27 年度版建設機械等損料表(日本建設機械施工協会)
※3：月刊建設物価(2015 年 10 月)(建設物価調査会)

3)　施工パッケージ型工種の CO_2 排出原単位の算出結果

施工パッケージ型工種の CO_2 排出原単位の算出にあたり、優先的に作成するとして選定した CO_2 排出原単位の算出結果を表 5.4.1-9 に示す。

また、表 5.4.1-9 の結果に加えて、本研究における CO_2 排出量の試算の過程で算出した施工パッケージ型工種の CO_2 排出原単位を含めた整備状況を表 5.4.1-10 に示す。

表5.4.1-9 施工パッケージのCO_2排出原単位の算出結果(1/2)

No.	施工パッケージ工種	全条件区分数	条件区分	単位	CO_2 排出量 ($kg\text{-}CO_2$)
1	床堀り	41	土砂/標準/無し/障害無し	m^3	2.003
2			土砂/標準/切梁腹起式/障害有り	m^3	2.448
3			岩塊・玉石/標準/無し/障害無し	m^3	2.752
4			岩塊・玉石/標準/切梁腹起式/障害有り	m^3	3.386
5	埋戻し	9	最小埋戻幅 4m 以上/-/-	m^3	4.847
6			上記以外(小規模)/土砂/-	m^3	4.806
7			現場制約あり/岩塊・玉石/有り	m^3	0.000
8	コンクリートブロック積	3	SD345 D16～D25/0.1t 以下	m^2	92.169
9			不要/0.1t を超え 0.2t 以下	m^2	100.641
10			不要/-	m^2	87.891
11	胴込・裏込コンクリート	4	18-8-25(高炉)	m^3	210.294
12	胴込・裏込材（砕石）	2	間知･平ブロック/再生砕石 RC-40	m^3	12.541
13	現場打基礎コンクリート	2	18-8-25(高炉)/一般養生・特殊養生(練炭)	m^3	200.818
14	もたれ式擁壁	64	18-8-25(高炉)/有り/有り/一般養生/90m 以上 180m 未満	m^3	198.772
15	逆 T 型擁壁	240	24-8-25(20)(高炉)/0.08t/m^3 以上 0.10t/m^3 未満/有り/有り/一般養生/90m 以上 180m 未満	m^3	292.157
16	L 型擁壁	240	24-8-25(20)(高炉)/0.08t/m^3 以上 0.10t/m^3 未満/有り/有り/一般養生/90m 以上 180m 未満	m^3	292.157
17	コンクリート(場所打擁壁)	12	24-8-25(20)(高炉)/一般養生/延長無し	m^3	215.455
18			24-8-25(20)(高炉)/一般養生/180m 以上 280m 以下	m^3	215.455
19	ヒューム管（B形管）	129	据付/600mm/180° 巻き/有り/外圧管 1 種/18-8-25(20)(高炉)	m	126.003
20	暗渠排水管	21	据付/波状管及び網状管/200～400mm/要	m	8.876
21	管（函）渠型側溝（製品長/2m/個）	10	据付/400mm を超え 600mm 以下/有り	m	194.731
22	プレキャスト集水桝	30	据付/800kg を超え 1200kg 以下/有り	基	34.826
23	鉄筋コンクリート台付管	12	据付/600mm	m	152.001
24	プレキャストL型側溝（製品長/0.6m/個）	5	据付/有り/300 鉄筋コンクリート L 形(500×155×600)	m	35.135
25			据付/無し/300 鉄筋コンクリート L 形(500×155×600)	m	35.135

表5.4.1-9 施工パッケージのCO_2排出原単位の算出結果(2/2)

No.	施工パッケージ工種	全条件区分数	条件区分	単位	CO_2排出量 ($kg-CO_2$)
26	PC管	60	据付/1200mm/180° 巻き/18-8-25(20)(高炉)	m	445.080
27	現場打ち水路(本体)	69	18-8-25(高炉)/1.0m 以下/5.2m³/10m 超 5.6m³/10m以下/一般養生・特殊養生(練炭)	m	1,090.846
28	現場打ち集水桝・街渠桝(本体)	129	18-8-25(高炉) /1.03m³超 1.09m³以下/一般養生・特殊養生(練炭)	箇所	208.704
29	コンクリート(場所打函渠)	12	24-8-25(20)(高炉)/一般養生/延長無し	m³	227.495
30			24-8-25(20)(高炉)/一般養生/220m 以上 340m 以下	m³	226.189
31	コンクリート	55	無筋・鉄筋構造物/打設量 10m3/日以上又は打設地上高さ 2m 超/24-8-25(20)(高炉)/10m³以上 300m³未満/一般養生/60m 超 120m 以下/－/－	m³	1090.846
32			小型構造物/打設地上高さ2m超28m以下、水平距離 30m 以下/24-8-25(20)(高炉)/－/一般養生/－/－/打設高さ約 25m 以下、水平距離約 20m以下	m³	208.704
33	基層（車道・路肩部）	270	45mm 以上 55mm 未満/1.4m 以上/再生粗粒度アスファルト混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4	m²	7.821
34			45mm 以上 55mm 未満/1.4m 以上/再生粗粒度アスファルト混合物(20) /ﾌﾟﾗｲﾑｺｰﾄ PK-3	m²	7.953
35	中間層（車道・路肩部）	270	45mm 以上 55mm 未満/1.4m 以上/再生粗粒度アスファルト混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4	m²	7.821
36			45mm 以上 55mm 未満/1.4m 以上/再生粗粒度アスファルト混合物(20)/ﾌﾟﾗｲﾑｺｰﾄ PK-3	m²	7.953
37	フィルター層	9	120mm 以上 140mm 未満	m²	4.900
38	透水性アスファルト舗装	24	1.4m以上/45mm以上55mm未満/2.05t/m³(標準)	m²	7.146
39	歩車道境界ブロック	56	設置/A 種(150/170×200×600)/有り/一般養生/有り	m	26.390
40			設置/B 種(180/205×250×600)/有り/一般養生/有り	m	35.066
41	地先境界ブロック	42	設置/A 種(120×120×600)/有り/一般養生/有り	m	16.924
42	路面切削	7	全面切削 6cm 以下(4000m2 を超え)/有り	m²	0.640
43			全面切削 6cm 超え 12cm 以下/有り	m²	0.756

表5.4.1-10 施工パッケージ型工種のCO_2排出原単位の整備状況(1/3)

No.	施工パッケージ工種	条件区分の一例	単位	条件区分数	
				CO_2 原単位算出済み	未算出含む全体
1	掘削	土砂/オープンカット/-/有り/-/普通土 30,000m³未満又は湿地軟弱土/-/-/- 他	m³	51	51
2	土砂等運搬	標準/バックホウ山積 0.8m³(平積 0.6m³)/土砂(岩塊・玉石混り土含む)/無し/0.3km以下/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/- 他	m³	482	482
3	整地	残土受入れ地での処理/- 他	m³	5	5
4	路体(築堤)盛土	2.5m未満/-/-/-/- 他	m³	12	12
5	路床盛土	2.5m未満/-/- 他	m³	6	6
6	押土(ルーズ)	土砂 他	m³	1	3
7	積込(ルーズ)	土砂/土量50,000m³未満 他	m³	2	11
12	床堀り	土砂/標準/無し/障害無し 他	m³	12	41
16	埋戻し	最小埋戻幅4m以上/-/- 他	m³	9	9
28	安定処理	ｽﾀﾋﾞﾗｲｻﾞ/0.6m以下/5.25t/1回 他	m²	2	7
29	法面整形	盛土部/有り/有り/砂及び砂質土、粘性土他	m²	7	7
31	吹付法面取壊し	有り/人力施工 他	m²	3	4
42	コンクリートブロック積	SD345 D16-D25/0.1t以下 他	m²	3	3
43	間知ブロック張	150kg未満各種/再生砕石RC-40/1m³を超え3m³以下/18-8-25(高炉)/2.1m³を超え2.3m³以下/無し 他	m²	1	208
49	胴込・裏込コンクリート	18-8-25(高炉) 他	m³	1	4
50	胴込・裏込材(砕石)	間知・平ブロック/再生砕石 RC-40 他	m³	1	2
54	現場打基礎コンクリート	18-8-25(高炉)/一般養生・特殊養生(練炭)他	m³	1	2
55	天端コンクリート	18-8－25(高炉)/打設地上高さ2m以下/一般養生/-/- 他	m³	6	6
62	小型擁壁(A)	0.5m以上0.6m未満/18-8-25(高炉)/無し/無し/一般養生・特殊養生(練炭) 他	m³	36	36
64	重力式擁壁	1m超2m未満/18-8-25(高炉)/無し/無し/一般養生/延長無し 他	m³	112	112
65	もたれ式擁壁	18-8-25(高炉)/有り/有り/一般養生/90m以上180m未満 他	m³	1	64
66	逆T型擁壁	24-8-25(20)(高 炉)/0.08t/m3 以上0.10t/m³未満/有り/有り/一般養生/90m以上180m未満 他	m³	1	240
67	L型擁壁	24-8-25(20)(高 炉)/0.08t/m³ 以上0.10t/m³未満/有り/有り/一般養生/90m以上180m未満 他	m³	1	240
69	コンクリート(場所打擁壁)	24-8-25(20)(高炉)/一般養生/延長無し他	m³	2	12
70	プレキャスト擁壁設置	1.0mを超え2.0m以下/有り/有り 他	m	1	16
75	ヒューム管（B形管)	据付/600mm/180° 巻き/有り/外圧管 1種/18-8-25(20)(高炉) 他	m	1	129
77	暗渠排水管	据付/波状管及び網状管/200-400mm/要 他	m	1	21

表5.4.1-10 施工パッケージ型工種のCO_2排出原単位の整備状況(2/3)

No.	施工パッケージ工種	条件区分の一例	単位	条件区分数	
				CO_2 原単位算出済み	未算出含む全体
79	管（函）渠型側溝（製品長/2m/個）	据付/400mm を超え 600mm 以下/有り 他	m	1	10
80	プレキャスト集水桝	据付/800kg を超え 1200kg 以下/有り 他	基	1	30
82	鉄筋コンクリート台付管	据付/600mm 他	m	1	12
83	プレキャスト L 型側溝(製品長/0.6m/個)	据付/有り/300 鉄筋コンクリート L 形(500×155×600) 他	m	2	5
85	PC 管	据付/1200mm/180° 巻き/18-8-25(20)(高炉) 他	m	1	60
88	現場打ち水路（本体）	18-8-25(高炉)/1.0m 以下/5.2m³/10m 超 5.6m³/10m 以下/一般養生･特殊養生(練炭) 他	m	1	69
126	コンクリート	無筋･鉄筋構造物/打設量 10m³/日以上又は打設地上高さ 2m 超/24-8-25(20)(高炉)/10m³以上300m³未満/一般養生/60m超120m以下/-/- 他	m³	2	55
135	消波根固めブロック運搬	2.5t 以下/積込･荷卸/5 個/台/0.5km 以下 他	個	3	1188
136	消波根固めブロック仮置	2.5t 以下/有り/ラフテレーンクレーン(油圧伸縮ｼﾞﾌﾞ型)25t 吊 他	個	1	24
169	かごマット設置	t=30cm/亜鉛ｱﾙﾐﾒｯｷ/割栗石 他	m²	1	2
173	袋詰玉石	2t 用/購入材 他	袋	1	4
190	掘削(砂防)	土砂/無し/無し 他	m³	5	15
191	土砂等運搬(砂防)	0.5km 以下/土砂(岩塊･玉石混り土含む) 他	m³	3	30
199	下層路盤(車道･路肩部)	75mm 以上 125mm 以下/クラッシャラン C-40 他	m²	26	26
201	上層路盤(車道･路肩部)	瀝青安定処理材(40)/65mm 超 75mm 以下/1.4m 未満/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4 他	m²	17	35
203	基層（車道・路肩部）	25mm 以上 35mm 未満/1.4m 以上/再生粗粒度アスファルト混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4 他	m²	15	270
204	中間層（車道・路肩部）	45mm 以上 55mm 未満/1.4m 以上/再生粗粒度アスファルト混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4 他	m²	2	270
205	表層(車道･路肩部)	25mm 以上 35mm 未満/1.4m 以上/密粒度アスファルト混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4 他	m²	15	270
206	表層(歩道部)	25mm 以上 35mm 未満/1.4m 未満/再生密粒度アスファルト混合物(13)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4 他	m²	210	210
210	排水性舗装･表層（車道・路肩部）	2.4m 以上/45mm 以上 55mm 未満/無し/アスファルト混合物 ﾎﾟｰﾗｽｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(13) 他	m²	2	78
211	フィルター層	120mm 以上 140mm 未満 他	m²	1	9
212	透水性アスファルト舗装	1.4m 以上/45mm 以上 55mm 未満/2.05t/m³(標準) 他	m²	1	24
213	踏掛版	24-8-25(20)(高炉)/0.08t/m3 以上 0.10t/m³未満/無し/SD345/D13 他	m³	2	20

表5.4.1-10 施工パッケージ型工種のCO_2排出原単位の整備状況(3/3)

No.	施工パッケージ工種	条件区分の一例	単位	条件区分数	
				CO_2原単位算出済み	未算出含む全体
214	基礎ブロック(立入防止柵)	設置	個	1	3
215	金網(フェンス)・支柱(立入防止柵)	設置	m	1	3
231	歩車道境界ブロック	設置/A 種(150/170×200×600)/有り/一般養生/有り　他	m	2	56
232	地先境界ブロック	設置/A 種(120×120×600)/有り/一般養生/有り　他	m	1	42
235	特殊ブロック舗装	設置/30cm×30cm　他	m^2	1	3
245	路面切削	全面切削 6cm 以下(4000m^2 を超え)/有り他	m^2	2	7
247	舗装版破砕	アスファルト舗装版/無し/不要/10cm 以下　他	m^2	3	20
248	舗装版切断	アスファルト舗装版/15cm 以下　他	m	1	3
304	運搬(電線共同溝)	アスファルト塊/無し/0.5km　他	m^3	3	
319	現場発生品・支給品運搬	クレーン装置付4t積2.9t吊(参考)荷台長L=3.4m 荷台幅 W=2.0m/2km 以下/0.8t 超え 1.1t 以下　他	回	3	162

4)　施工パッケージの条件区分と CO_2 排出原単位の関係の分析

表 5.4.1-9 で示した施工パッケージの CO_2 排出原単位の一部を表 5.4.1-11 に示す。これよると、同じ工種でも条件区分が変わることによって CO_2 排出原単位が大きく増減する工種とあまり増減しない工種に分かれる。

表5.4.1-11 代表的な施工パッケージのCO_2排出原単位の試算結果(一部)(再掲)

施工パッケージ工種	全条件区分数	条件区分	単位	CO_2 排出量 ($kg\text{-}CO_2$)
床堀り	41	土砂/標準/無し/障害無し	m^3	2.003
		土砂/標準/切梁腹起式/障害有り	m^3	2.448
		岩塊・玉石/標準/無し/障害無し	m^3	2.752
		岩塊・玉石/標準/切梁腹起式/障害有り	m^3	3.386
埋戻し	9	最小埋戻幅 4m 以上/-/-	m^3	4.847
		上記以外(小規模)/土砂/-	m^3	5.371
		現場制約あり/岩塊・玉石/有り	m^3	0.390

施工パッケージの条件区分と CO_2 排出原単位との間にどのような関係性があるかを把握するため、採用数が多い工種に対して数多く条件区分の CO_2 排出原単位の試算を行った。

試算済み対象 100 工事の採用率上位工事を図 5.4.1-10 に再掲する。ここから、施工パッケージ型工種の上位 10 位のうち道路の付帯施設であるプレキャスト集水桝を除く 9 工種に対して、CO_2 排出原単位と平成 28 年 3 月時点の標準単価を整理した。

CO_2 排出原単位と標準単価の関係を施工パッケージの条件区分で考察した結果を次頁より示す。

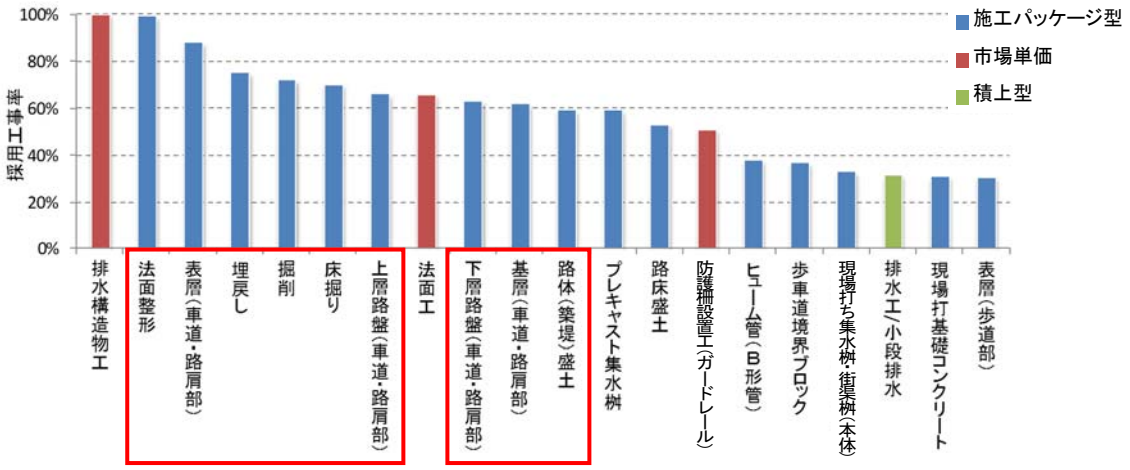


図5.4.1-10 試算済み対象100工事における採用率上位工種(全工事)(再掲)

ア．法面整形

法面整形における条件区分とCO_2排出原単位の関係を図5.4.1-11～図5.4.1-13に示す。法面締め固めの有無を含む建設機械による作業量の違いが CO_2 排出原単位に影響している。

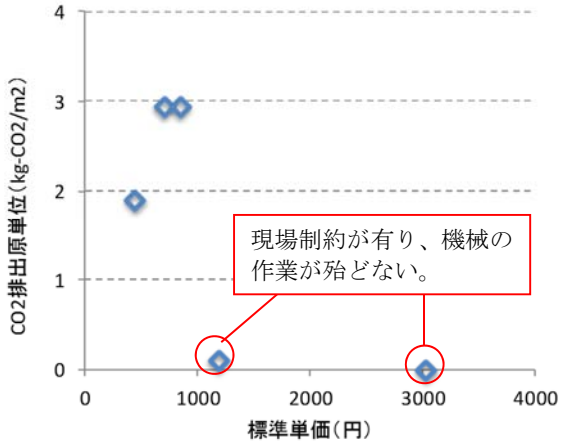


図5.4.1-11　CO_2排出原単位の分布

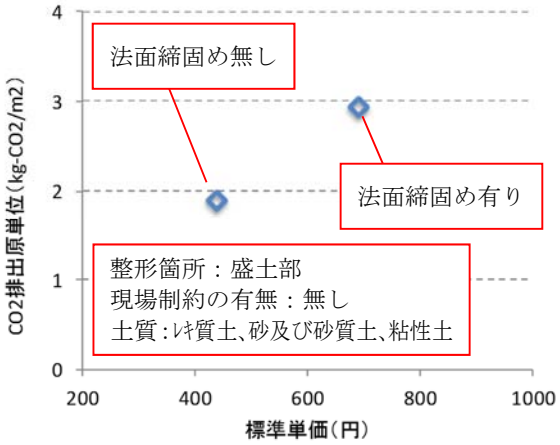


図5.4.1-12 CO_2排出原単位の分布
(現場制約の有無の違い)

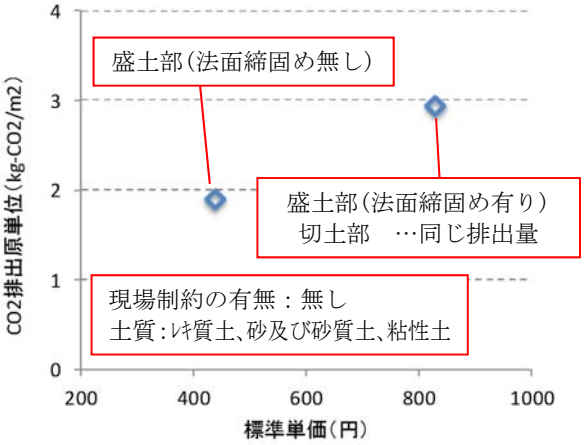


図5.4.1-13 CO_2排出原単位の分布(整形箇所の違い)

イ．表層（車道・路肩部）

表層（車道・路肩部）における条件区分と CO_2 排出原単位の関係を図 5.4.1-14～図 5.4.1-17 に示す。平均厚さの違いが CO_2 排出原単位に影響している。

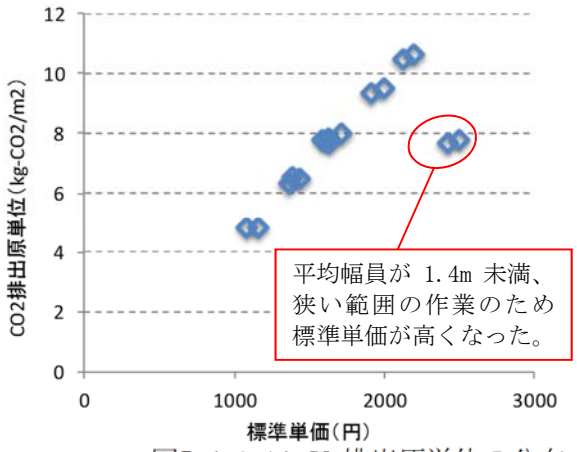


図5.4.1-14 CO_2排出原単位の分布

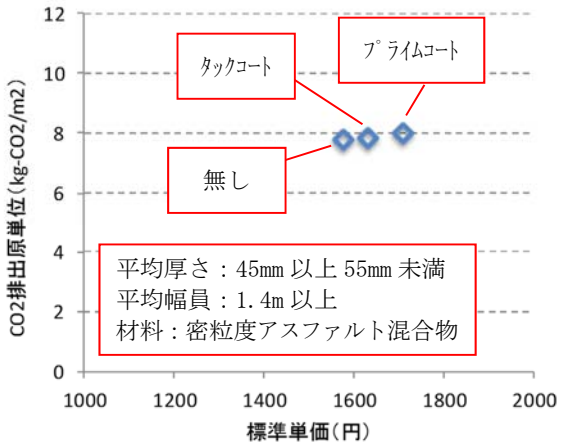


図5.4.1-15 CO_2排出原単位の分布
（瀝青材料種類の違い）

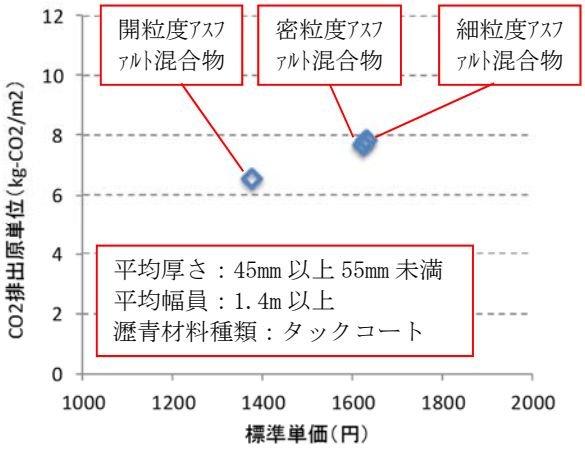


図5.4.1-16 CO_2排出原単位の分布
（材料の違い）

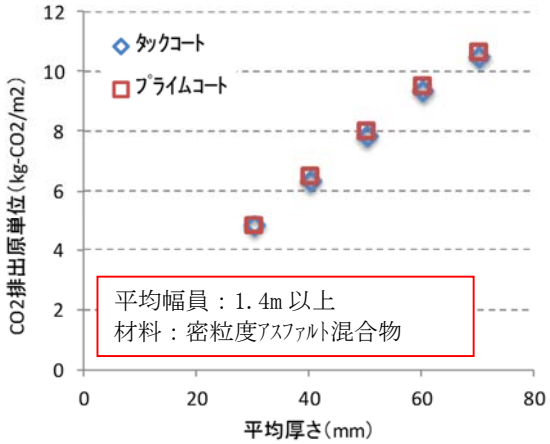


図5.4.1-17 CO_2排出原単位の分布
（平均厚さの違い）

ウ．埋戻し

埋戻しにおける条件区分と CO_2 排出原単位の関係を図 5.4.1-18 に示す。埋戻幅の違いが CO_2 排出原単位に影響している。

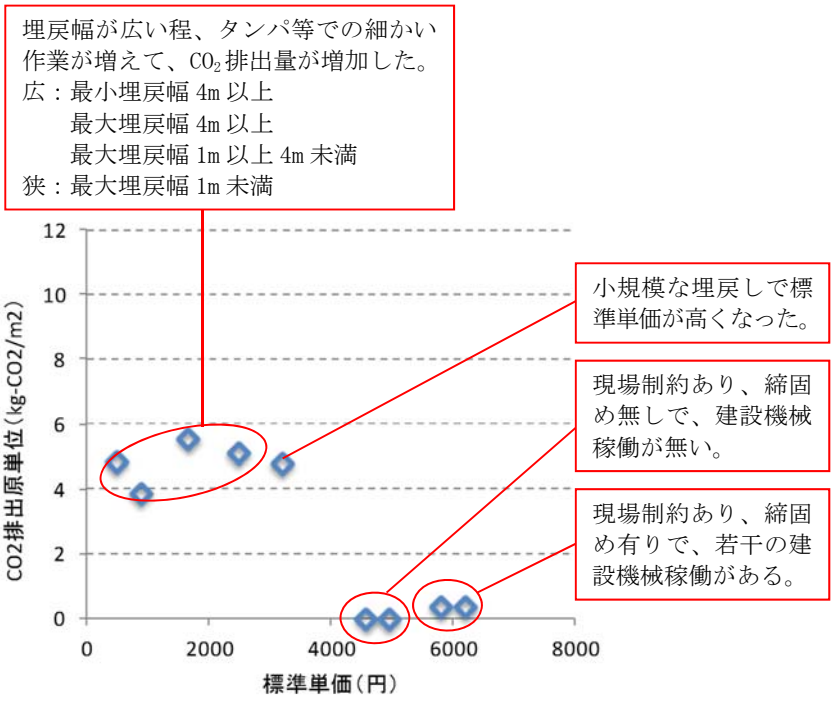


図5.4.1-18 CO_2排出原単位の分布

エ．掘削

掘削における条件区分と CO_2 排出原単位の関係を図 5.4.1-19～図 5.4.1-21 に示す。掘削方法が同じであれば、土砂、軟岩、硬岩の順に標準単価も高く、CO_2 排出量も大きくなる。一方、条件が同じであれば、オープンカットより片切掘削の方が標準単価も高く、CO_2 排出量も大きくなる。

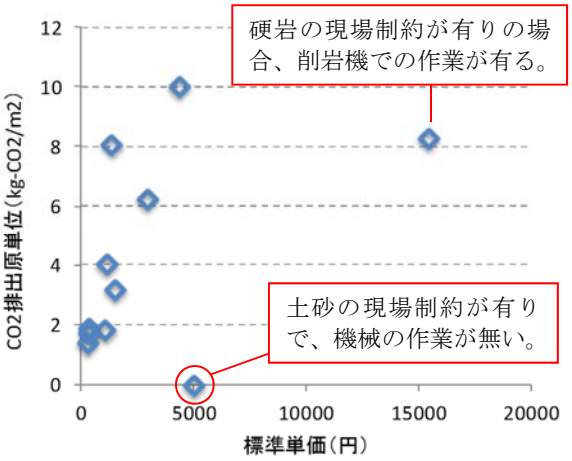


図5.4.1-19 CO_2排出原単位の分布

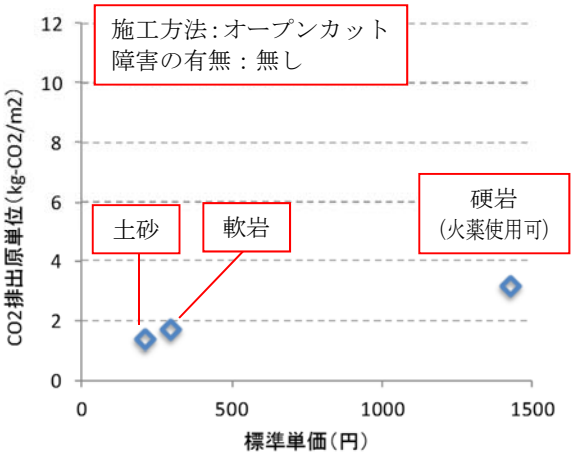


図5.4.1-20 CO_2排出原単位の分布
（オープンカットにおける土質の違い）

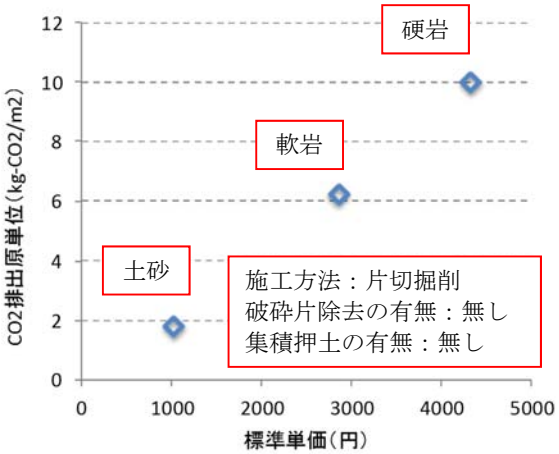


図5.4.1-21 CO_2排出原単位の分布
（片切掘削における土質の違い）

オ．床掘り

床掘りにおける条件区分と CO_2 排出原単位の関係を図 5.4.1-22、図 5.4.1-23 に示す。標準施工幅、掘削深さ等の施工方法の違いが CO_2 排出原単位に影響している。

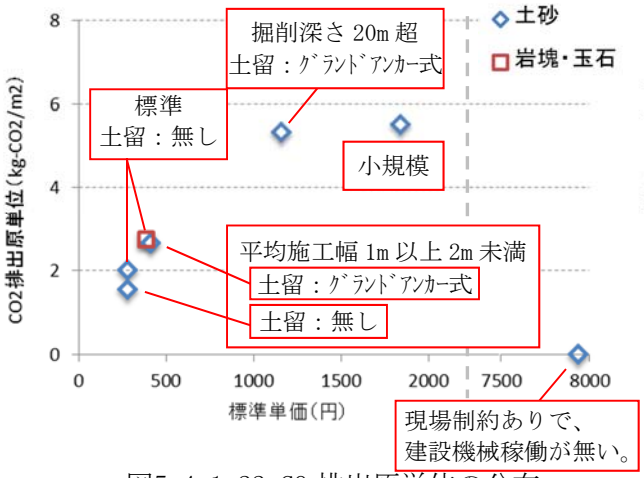


図5.4.1-22 CO_2排出原単位の分布

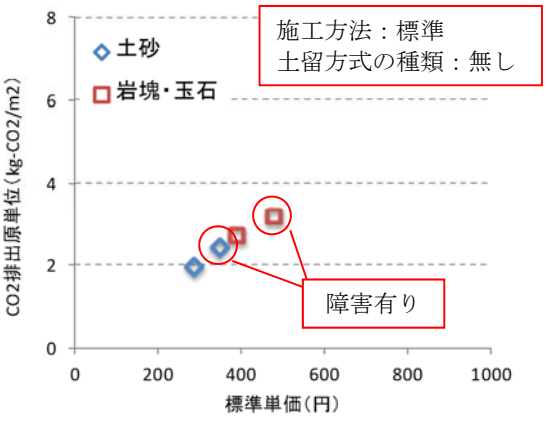


図5.4.1-23 CO_2排出原単位の分布
（土質区分・障害の有無の違い）

カ．上層路盤(車道・路肩)

上層路盤(車道・路肩)における条件区分と CO_2 排出原単位の関係を図 5.4.1-24～図 5.4.1-26 に示す。平均厚さが厚くなると CO_2 排出量も大きくなる。

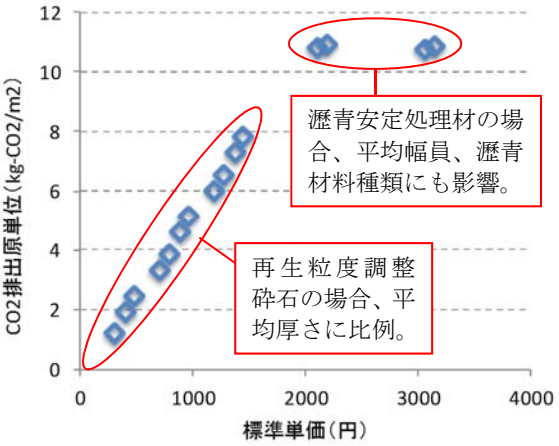


図5.4.1-24 CO_2排出原単位の分布

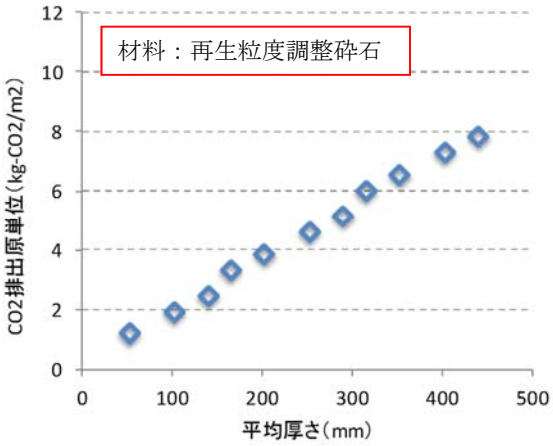


図5.4.1-25 CO_2排出原単位の分布
(平均厚さの違い)

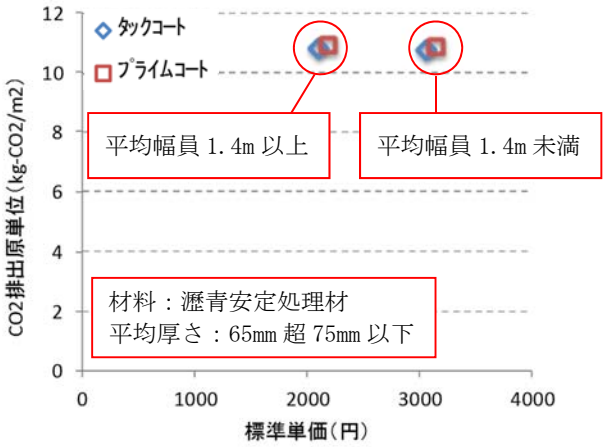


図5.4.1-26 CO_2排出原単位の分布
(平均幅員、瀝青材料種類の違い)

キ. 下層路盤(車道・路肩)

下層路盤(車道・路肩)における条件区分と CO_2 排出原単位の関係を図 5.4.1-27、図 5.4.1-28 に示す。平均厚さが厚くなると CO_2 排出量も大きくなる。

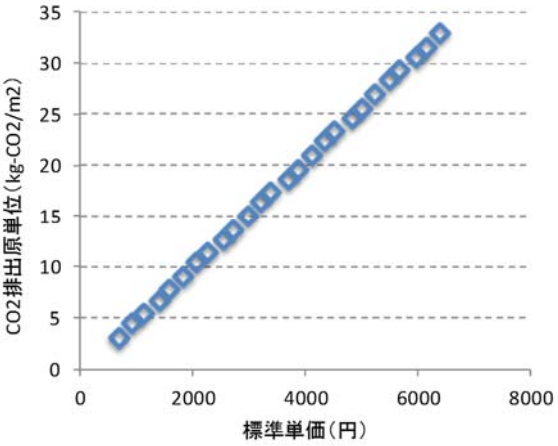


図5.4.1-27 CO_2排出原単位の分布

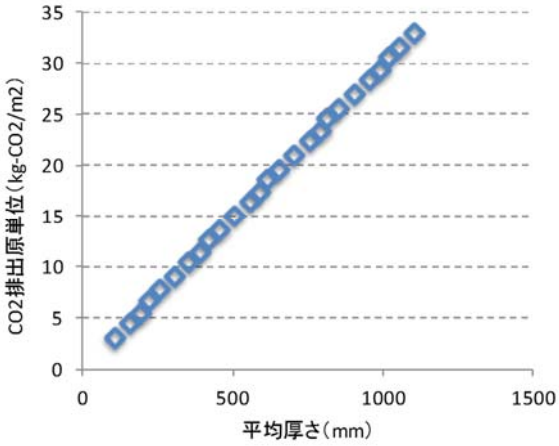


図5.4.1-28 CO_2排出原単位の分布
(平均厚さの違い)

ク．基層(車道・路肩)

基層(車道･路肩)における条件区分と CO_2 排出原単位の関係を図 5.4.1-29～図 5.4.1-32 に示す。平均厚さが厚くなると CO_2 排出量も大きくなる。

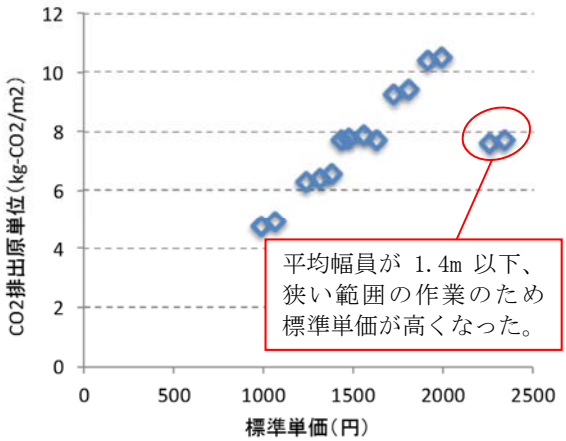


図5.4.1-29 CO_2排出原単位の分布

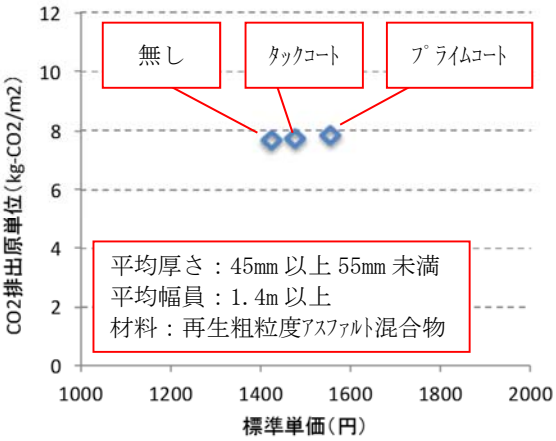


図5.4.1-30 CO_2排出原単位の分布
(瀝青材料種類の違い)

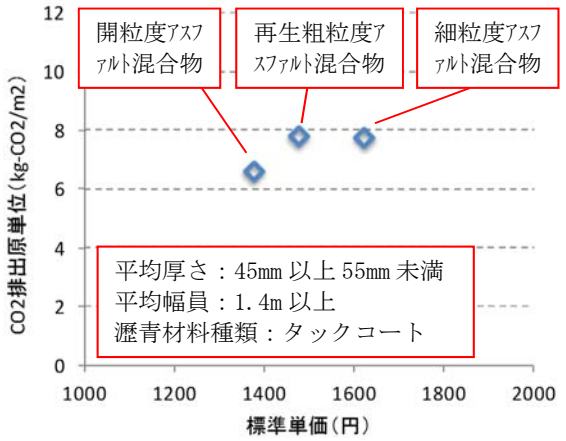


図5.4.1-31 CO_2排出原単位の分布
(材料の違い)

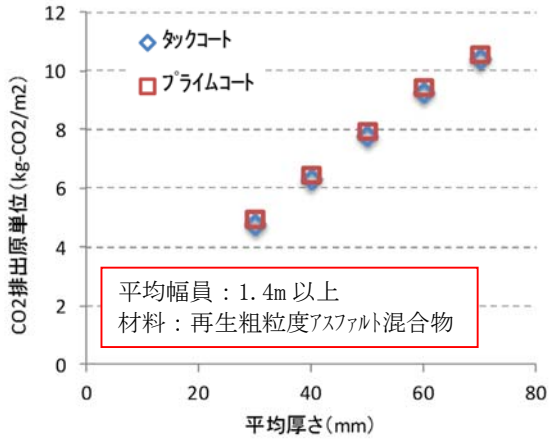


図5.4.1-32 CO_2排出原単位の分布
(平均厚さの違い)

ケ．路体（築堤）盛土

路体（築堤）盛土における条件区分と CO_2 排出原単位の関係を図 5.4.1-33、図 5.4.1-34 に示す。施工幅員によって標準単価が変わる。CO_2 排出量は作業方法に影響を受ける。

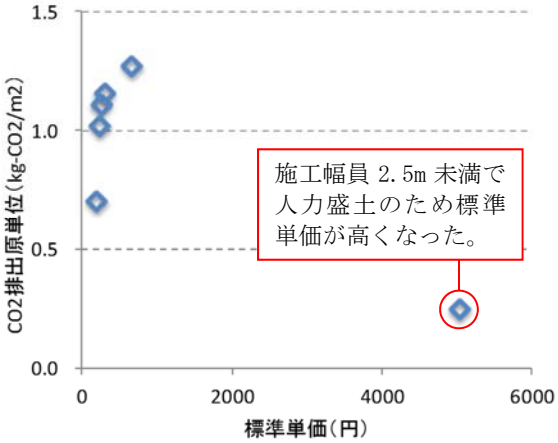


図5.4.1-33 CO_2排出原単位の分布

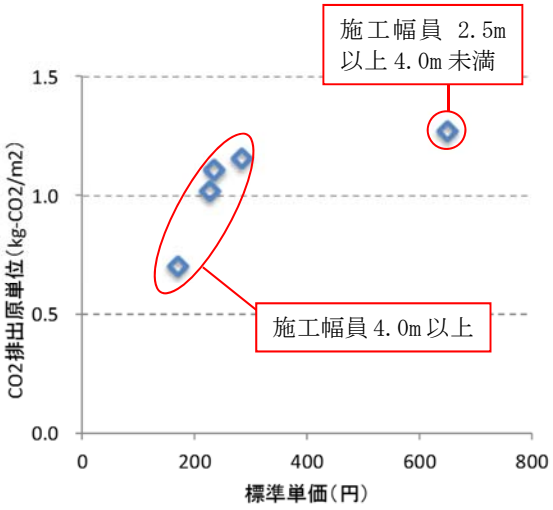


図5.4.1-34 CO_2排出原単位の分布
（施工幅員2.5m未満除く）

5)　CO_2排出原単位の整備・活用に当たっての課題・対応方策

ア．施工パッケージと積上型工種のCO_2排出原単位の違い

積上型工種のCO_2排出原単位と施工パッケージ型工種のCO_2排出原単位に違いが見られた。積上型工種のCO_2排出原単位は、個々の工事のCO_2排出量を工種に区分し、工種毎に平均値をとったものである。同じ工種であっても条件が異なることでCO_2排出量が違うのは施工パッケージ型も積上型も同じであり、平均値である積上型工種のCO_2排出原単位と条件区分毎の施工パッケージのCO_2排出原単位には違いが生じる。

イ．重量不明資材、「その他」の取り扱い

施工パッケージのCO_2排出原単位は、施工パッケージ積算根拠資料に示されている資機材の数量と資機材の原単位の積和により算出しているが、同資料には「その他」としてしか記載されておらず、その詳細が不明な資機材が存在する。「その他(機械)」及び「その他(材料)」による影響を把握するため、「その他(機械)」は建設機械器具賃貸業の原単位 2.09kg-CO_2/千円、「その他(材料)」は主要な建設資材であるセメントの原単位99.139kg-CO_2/千円を用いて、「その他」を考慮したCO_2排出原単位の試算結果を表5.4.1-12、考慮の有無によるCO_2排出原単位の違いを表5.4.1-13に示す。

「その他」を考慮した場合としない場合とでCO_2排出量が変わるが、その違いは工種によって異なる。変化の増減率が大きい工種は、舗装版切断工等の主に資材を大量に使用しない作業で元々工事全体のCO_2排出量に対する寄与が少ない工種であり、考慮しなくても大きな影響はないと判断する。

表5.4.1-12 「その他」を考慮したCO_2排出原単位の計算例(舗装版切断工)

項目	金額(円)	原単位 (kg-CO_2/千円)	CO_2排出量 (t-CO_2)	備考
「その他」以外の機労材	378.07	—	0.388	—
「その他(機械)」	12.42	2.087	2.59×10-5	建設機械器具賃貸業
「その他(労務)」	94.58	0.000	0.000	CO_2排出無
「その他(材料)」	7.11	99.139	7.05×10-4	セメントを想定
合　計	492.18	—	0.389	—

表5.4.1-13 「その他」考慮・未考慮によるCO_2排出原単位の違い

工　種	CO_2排出原単位(t-CO_2)		増減率
	「その他」考慮せず	「その他」考慮	
舗装版切断工	0.388	0.389	100.19%
粉体噴射撹拌工	1,068.230	1,068.263	100.00%
函渠工	214.593	214.598	100.00%
現場打天端コンクリート工	198.757	198.757	100.00%
アスファルト舗装（人力）	7.882	7.882	100.00%
路盤工（車道）	4.586	4.586	100.00%
アスファルト舗装（機械）	8.062	8.062	100.00%

ウ．施工パッケージ型積算の年次更新への対応

施工パッケージ型積算では年毎に標準単価が見直されているが、対象とする作業内容は基本的に変わらないことから CO_2 排出量も大きく変化しないと考えられる。平成 25 年 4 月から平成 26 年 4 月では、以下の工種において建設機械の変更(トラッククレーン→ラフテレーンクレーン)があった。

・掘削補助機械搬入搬出作業　・小型擁壁（B）　・現場取卸（鋼桁）
・現場取卸（PC 桁）　・現場取卸（鋼管桁）　・コンクリート

CO_2 排出原単位を算出した「コンクリート工」うち、平成 25 年度の CO_2 排出原単位と平成 27 年 10 月の CO_2 排出原単位での違いは表 5.4.1-14 のとおりである。建設機械の変更に伴って機械重量が変わったことによって、建機損耗分のみ変更した。

表5.4.1-14 施工パッケージの年次更新に伴うCO_2排出原単位の違い(H25.4からH26.4)

施工パッケージ工種	条件区分	単位	CO_2 排出原単位(kg-CO_2)		
			H25.4	H26.4	増減率(%)
コンクリート	小型構造物/打設地上高さ 2m 超 28m 以下、水平距離 30m 以下/24-8-25(20)(高炉)/－/一般養生/－/－/打設高さ約 25m 以下、水平距離約 20m 以下	m^3	195.336	194.936	99.2

平成 26 年 4 月から平成 27 年 4 月では、以下の工種において建設機械の変更があった。

・掘削　・路体（築堤）盛土　・路床盛土
・積込（ルーズ）　・床掘り　・舗装版破砕積込（小規模土工）
・埋戻し　・コンクリートはつり

上記工種のうち、5 条件区分に対して平成 26 年 4 月、平成 27 年 4 月の条件で試算した結果を表 5.4.1-15 に示す。主に第 1 次基準値対応の排出ガス対策型建設機械から第 2 次基準値対応の排出ガス対策型建設機械に変わったことによって建設機械の重量が増えて、CO_2 排出量も増加する傾向が見られた。

表5.4.1-15 施工パッケージの年次更新に伴うCO_2排出原単位の違い(H26.4からH27.4)

施工パッケージ工種	条件区分	変更された建設機械		単位	CO_2排出原単位(kg-CO_2)		
		H26.4	H27.4		H26.4	H27.4	増減率(%)
掘削	土砂/上記以外(小規模)/-/-/-/1箇所100m³以下(標準以外)	小型バックホウ(クローラ型)[標準型・排出ガス型(第1次基準値)] 山積0.13m³(平積0.10m³)	小型バックホウ(クローラ型)[標準型・排出ガス対策型(第2次基準値)] 山積0.13m³(平積0.10m³)	m³	5.497	6.772	123.2
路体(築堤)盛土	4.0m以上/敷均し+締固め/-/10,000m³未満/無し	タイヤローラ質量8～20t	タイヤローラ[普通型・排出ガス対策型(第2次基準値)]質量8～20t	m³	0.757	0.816	107.8
路床盛土	4.0m以上/10,000m³未満/無し	タイヤローラ質量8～20t	タイヤローラ[普通型・排出ガス対策型(第2次基準値)]質量8～20t	m³	1.112	1.217	109.4
	4.0m以上/10,000m³以上/無し	タイヤローラ質量8～20t	タイヤローラ[普通型・排出ガス対策型(第2次基準値)]質量8～20t	m³	1.137	1.242	109.2
積込(ルーズ)	土砂/1箇所100m³以下(標準)	バックホウ(クローラ型)[標準型・排出ガス対策型(第1次基準値)] 山積0.28m³(平積0.2m³)	バックホウ(クローラ型)[標準型・排出ガス対策型(第2次基準値)] 山積0.28m³(平積0.20m³)	m³	3.499	4.192	119.8

表5.4.1-14、表5.4.1-15の結果を踏まえると、施工パッケージの年次更新によるCO_2排出原単位の変更は今後も小さいと考えられることから、対応方策としては標準単価の変更に併せてCO_2排出原単位を更新することは考えない。ただし、資材使用量が変わった等の場合には対応の検討が必要となる。

5.4.2 CO_2排出量算出支援ツールの検討

(1) CO_2排出量算出支援ツールの作成方針

工事に伴うCO_2排出量の計算にあたっては、計算の対象が多岐に渡るほど工種や資材等の情報やCO_2排出原単位の整理が煩雑になるとともに、工種や資材等に対応するCO_2排出原単位の選択の判断が難しい場合がある。そこで、CO_2排出量算出の省力化、効率化を支援するツールを検討した。

道路事業の構想段階から施工段階にいたる各事業段階でCO_2計算が可能なツールとするため、事業計画の熟度に応じた入力項目(構造物･工種･資機材)を設定した。また、ツールの利用者は、事業者(開発事業者・国・自治体)、設計者(コンサルタント)、施工者(建設会社)、資材製造者(資材メーカー)を想定した。支援ツールが出来るだけ多くの人に利用されることを目指して、利用者が一般的に利用していると考えられるエクセル(Excel 2010以降を想定、ファイルの拡張子は.xlsmを(Excel2007以降のExcelファイル(マクロ付き)に付く拡張子)使用) を利用して、計算及びグラフ作成の自動化を目的としてマクロを組み込むこととした。

支援ツールの構成は、試算過程のブラックボックス化の防止とデータの散在によるファイルの混同・紛失等を防止するため、入力・計算、原単位、出力結果を同一ファイル内に納めることとし、シートで分けて管理することとした。

試算過程のブラックボックス化を防止するためCO_2排出原単位のデータベースをツールに組み込むこととした。搭載する原単位は、①構造別の原単位、②工種別(積上型)の原単位、③工種別(施工パッケージ型)の原単位、④資材別の原単位と⑤建設機械別の原単位を加えた5種類のCO_2排出原単位とし、種類毎にシートを用意して管理することとした。

入力・計算シートは、CO_2排出量の計算結果による比較検討が可能となるよう事業や工事の複数案が入力できるようにし、入力が可能な件数は最大5件とした。

出力シートは、説明資料等への転用を想定して、データ集計とグラフ化の機能を設けることとした。ツール構成のイメージを図5.4.2-1に示す。

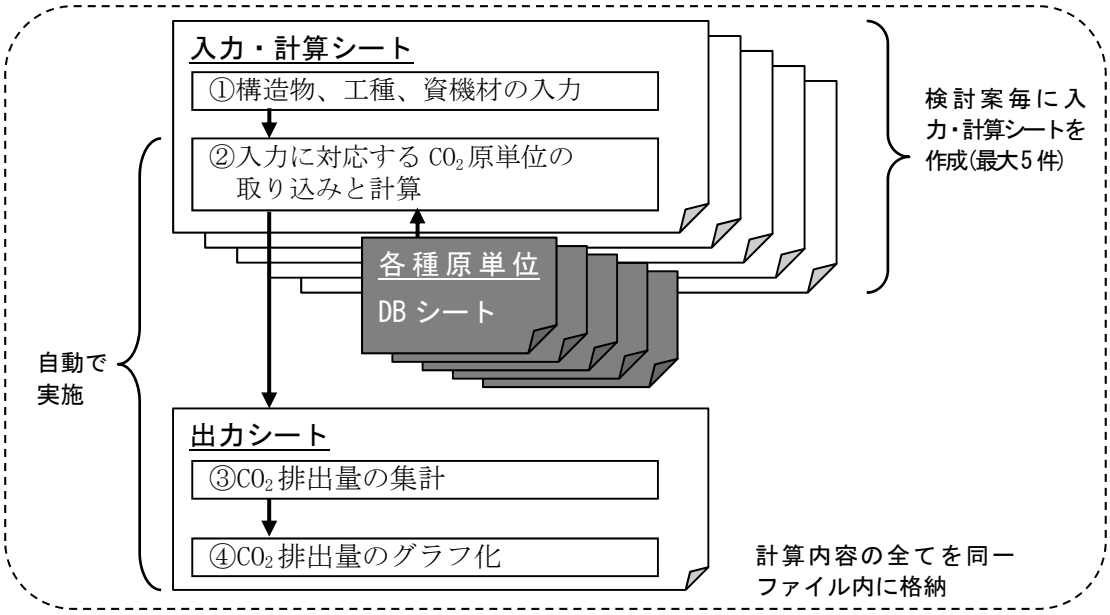


図5.4.2-1 ツール構成のイメージ

CO_2排出原単位は、工法の追加や知見の蓄積等により、継続的に更新や追加が発生すると考えられる。このため、シートは保護の設定をかけないこととし、所定の入力フォームに従いエクセルの基本操作(コピー&ペースト等)で容易に更新、追加が可能となるようにした(図 5.4.2-2 参照)。これによって、利用者が自らツールで計算した結果を任意の原単位として追加することで、計算の省力化が可能となるようにした。なお、原単位シートに追加できる原単位数は、エクセルの入力が可能な行数から項目名の記載がある1行目を除いた1,048,575個である。

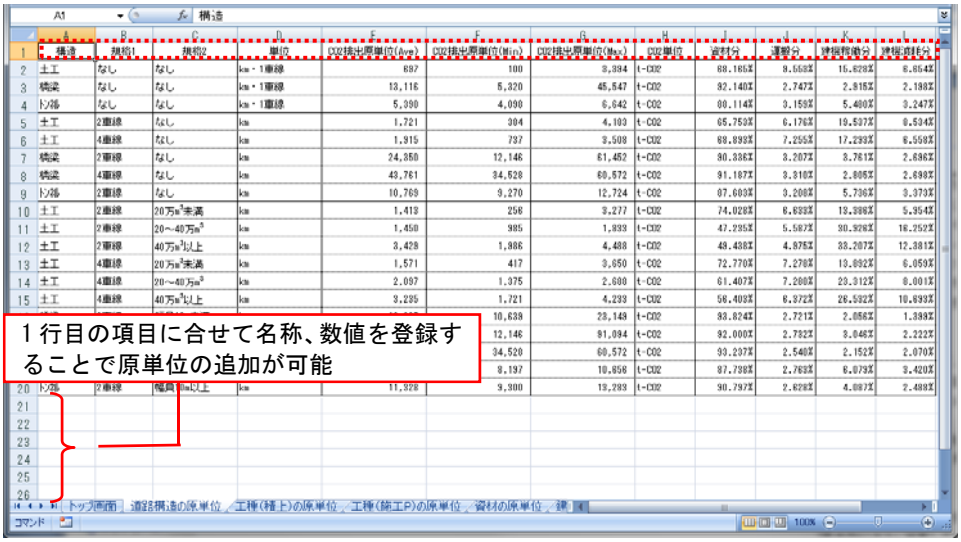


図5.4.2-2 原単位の追加（原単位データベース）

(2) CO_2排出量算出支援ツールの入力方法

利用者の入力の負担及び誤入力の防止に着目し、以下のとおりとした。

1) CO_2排出原単位のプルダウンリスト選択

入力画面におけるCO_2排出原単位の選択方法を図 5.2.4-3 に示す。

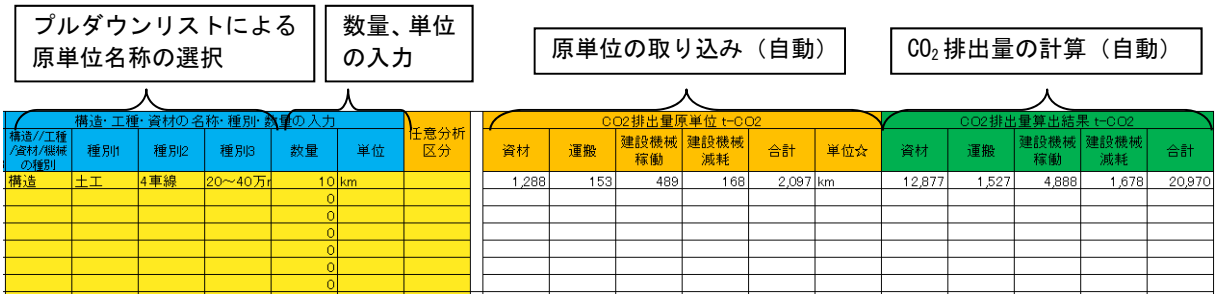
CO_2排出原単位は、より多くの工事で試算が可能となるよう構造別や工種(積上、施工パッケージ型)別、資材別、建設機械別と多種多様に存在する。CO_2排出量を試算するためには、これらの原単位や原単位の名称を正確に入力する必要があり、直接入力では非常に労力がかかるうえに 1 文字でも違えば、計算結果の誤りや計算不能となる。

このため、ツールの入力・計算画面から直接原単位が入力できるようにすると共に、利用者の負担軽減と原単位選択の補助を目的に、階層式のプルダウンリストから原単位名称が選択できるようにした。また、階層が深すぎると逆に選択の手間が増えることから、1 つの原単位名称が 3～4 階層で選択できるようにし、単位名称を基に原単位データベースから、原単位が自動的に入力・計算画面に取り込まれる仕組みとした。

なお、ツールにはシート別に原単位データベースが存在しているので、用意されている原単位を直接確認、検索が可能となっている。

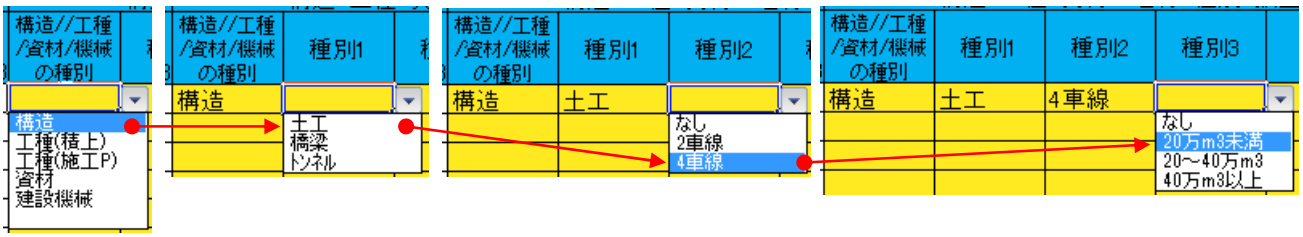
この他、さらなる入力作業の軽減策として、選択済みデータからのコピー&ペーストが可能となるよう、ペースト後に再計算するための再計算ボタンを配置した。

【入力・計算シート】

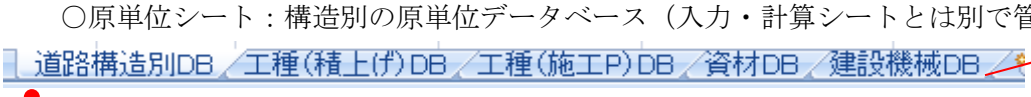


【原単位名称の選択】

○入力・計算シート：プルダウンリストによる原単位名称の選択



○原単位シート：構造別の原単位データベース（入力・計算シートとは別で管理）



各原単位 DB は区分毎にシートで管理

構造	規格1	規格2	単位	CO2排出原単位	CO2単位	資材分	運搬分	建機稼働分	建機減耗分
土工	なし	なし	km・1車線	697	t-CO2	68.165%	9.553%	15.628%	6.654%
	2車線	なし	km	1,721	t-CO2	65.753%	6.176%	19.537%	8.534%
		20万m3未満	km	1,413	t-CO2	74.028%			54%
		20～40万m3	km	1,450	t-CO2	47.235%			52%
		40万m3以上	km	3,429	t-CO2	49.438%	4.975%	33.207%	12.381%
	4車線	なし	km	1,915	t-CO2	68.893%	7.255%	17.293%	6.558%
		20万m3未満	km	1,571	t-CO2	72.770%	7.278%	13.892%	6.059%
		20～40万m3	km	2,097	t-CO2	61.407%	7.280%	23.312%	8.001%
		40万m3以上	km	3,235	t-CO2	56.403%	6.372%	26.532%	10.693%
橋梁	なし	なし	km・1車線	13,116	t-CO2	92.140%	2.747%	2.915%	2.198%
	2車線	なし	km	24,350	t-CO2	90.336%	3.207%	3.761%	2.696%
		幅員10m未満	km	13,937	t-CO2	93.824%	2.721%	2.056%	1.399%
		幅員10m以上	km	30,860	t-CO2	92.000%	2.732%	3.046%	2.222%
	4車線	なし	km	43,761	t-CO2	91.187%	3.310%	2.805%	2.698%
		幅員20m以上	km	43,761	t-CO2	93.237%	2.540%	2.152%	2.070%
トンネル	なし	なし	km・1車線	5,390	t-CO2	88.114%	3.159%	5.480%	3.247%
	2車線	なし	km	10,769	t-CO2	87.683%	3.208%	5.736%	3.373%
		幅員10m未満	km	9,530	t-CO2	87.738%	2.763%	6.079%	3.420%
		幅員10m以上	km	11,328	t-CO2	90.797%	2.628%	4.087%	2.488%

入力・計算シートに取り込まれた原単位

図5.4.2-3 入力画面におけるCO_2排出原単位の選択方法

2)　入力データと計算結果の対比

入力条件等の妥当性や誤入力を確認しやすくして算出ミスを極力なくすため、図5.4.2-4 に示すとおり、データの入力と計算結果が一覧で表示できる構成とした。

構造・工種・資材の名称・種別・数量の入力						任意分析区分	CO2排出量原単位 t-CO2						CO2排出量算出結果 t-CO2				
構造/工種/資材/機械の種別	種別1	種別2	種別3	数量	単位		資材	運搬	建設機械稼働	建設機械減耗	合計	単位☆	資材	運搬	建設機械稼働	建設機械減耗	合計
構造	土工	4車線	20～40万m	10	km		1,288	153	489	168	2,097	km	12,877	1,527	4,888	1,678	20,970
				0													
				0													
				0													
				0													
				0													
				0													

図5.4.2-4 入力データと計算結果の対比

3)　単位選択ミスによる計算の誤りの防止と単位変換機能の搭載

入力データの単位と原単位の単位が異なる場合は、入力画面に単位の変換が必要である旨のアラートが表示されるようにして利用者に注意を促すとともに、利用頻度が高いと想定される単位変換については、プルダウンリストから選択ができるようにした。

また、試算事例 16 事例から単位変換を行う枠を 3 つ設けることとし、計算の経過が確認できるようにした。

4)　任意分析区分の搭載

原単位には、排出量の要因が把握できるように排出由来（資材分、運搬分、建機稼働分、建機減耗分）の内訳を加えているが、さらにどのような工事や資材が課題となっているのか利用者自らが解析できるよう、計算結果を任意で区分できる機能を追加した。

(3) CO_2排出量算出支援ツールの出力方法

算出結果（出力）の分析生の向上に着目するとともに、出力結果を「事業評価」や「設計案の比較検討」、「技術･建設物の PR」等にも流用できることに着目し、以下のとおりとした。

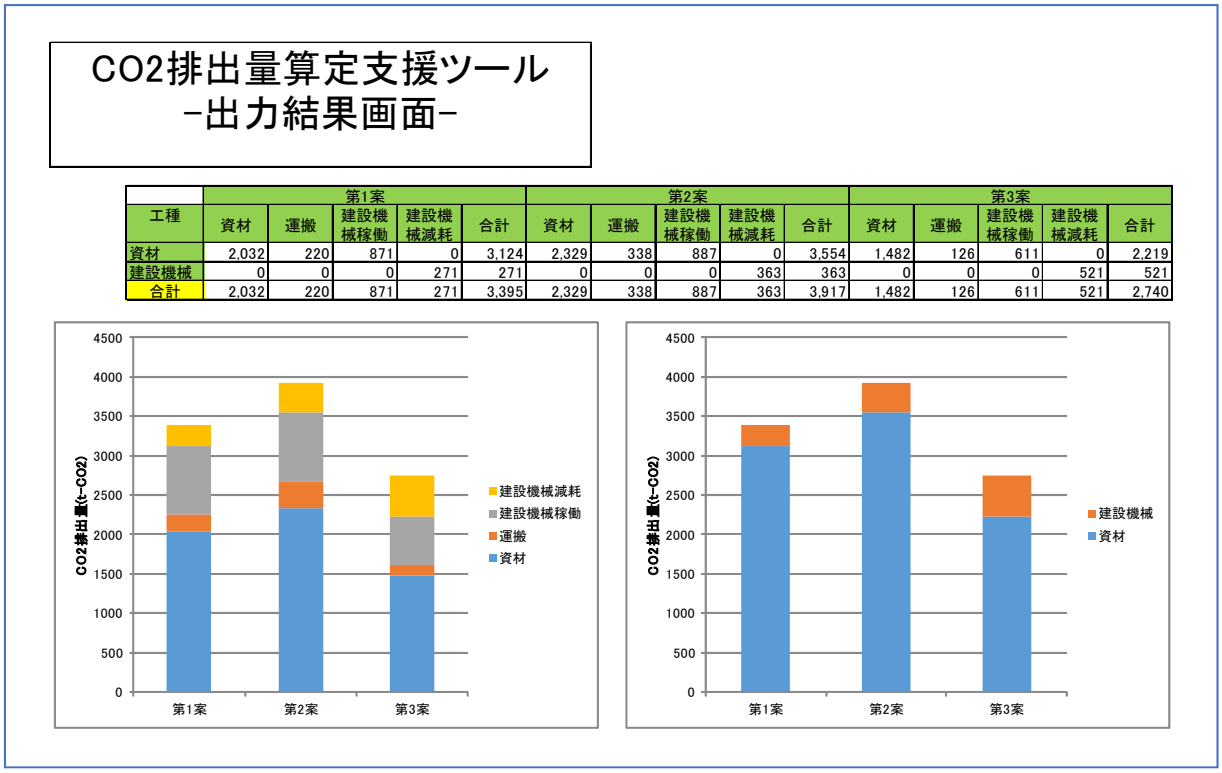
1) 複数案の CO_2 排出量の比較

工事案毎の CO_2 排出量の比較が容易にできるよう、入力した案件数を一つの表及びグラフにまとめて表示することとした。

2) 算出結果の工種別、由来別でのグラフ化機能

図 5.4.2-5 に示すとおり各入力データの CO_2 排出量がひと目で分かるようグラフ化機能を搭載するとともに、原単位別（構造、工種（積上型）、工種（施工パッケージ型）、資材、建設機械）、排出由来別（資材分、運搬分、建機稼働分、建機減耗分）、利用者の任意設定区分別の CO_2 量もグラフ化し、解析が容易にできるようにした。

また、表及びグラフを一つにまとめた標準レイアウトを自動で作成するとともに、利用者自らがグラフの色等を自由に変更できるように出力結果に保護はかけず編集可能とした。



工種	第1案 資材	運搬	建設機械稼働	建設機械減耗	合計	第2案 資材	運搬	建設機械稼働	建設機械減耗	合計	第3案 資材	運搬	建設機械稼働	建設機械減耗	合計
資材	2,032	220	871	0	3,124	2,329	338	887	0	3,554	1,482	126	611	0	2,219
建設機械	0	0	0	271	271	0	0	0	363	363	0	0	0	521	521
合計	2,032	220	871	271	3,395	2,329	338	887	363	3,917	1,482	126	611	521	2,740

図5.4.2-5 出力結果の標準レイアウトイメージ

(4) CO_2排出量算出支援ツールの管理方法

入力シートは、計算結果が正しく表示できるよう、計算結果出力セルは保護（書き込みの禁止）の設定をした。一方、出力結果のグラフの色等を利用者が変更できるように、出力結果シートの保護は設定しないこととし、原単位データベースの更新、追加を利用者が実施できるように原単位シートも保護は設定しないこととした。

(5) CO_2排出量算出支援ツールに搭載するCO_2排出原単位等の整理

ツールに搭載する原単位は、過年度研究に基づいて①構造別の原単位、②工種別（積上型）の原単位、③工種別（施工パッケージ型）の原単位、④資材別の原単位と⑤建設機械別の原単位を加えた5種類の原単位とした。

各種原単位は、原単位の選択を容易に行えるよう上位分類を加えた階層構造にするとともに、算出結果の解析性を向上するため排出由来(資材分、運搬分、建機稼働分、建機減耗分)の内訳を加えて整理を行うこととした。上位分類が不足する資材別の原単位は、国土交通省が工事費積算で使用する資材区分で上位分類を整理した。

構造別の原単位の整理結果を表 5.4.2-2、工種別(積上型)の原単位の整理結果を表5.4.2-3、工種別(施工パッケージ型)の原単位の整理結果の概要を表 5.4.2-4、資材別の原単位の整理結果を表5.4.2-5、建設機械別の原単位の整理結果の概要を表5.4.2-6に示す。

なお、建設機械からのCO_2排出は、建設機械の稼働に係る燃料消費と建設機械の減耗の2種類からなる。建設機械の燃料消費と建設機械減耗は、下記の式で算出した。また、表5.4.2-1に示す燃料毎のCO_2排出原単位は、資材別の原単位から整理した。

◆建設機械別の原単位の算出式

燃料消費（kg-CO_2/供用日）＝燃料のCO_2排出原単位（kg-CO_2/燃料の単位）×
年間標準運転時間（h/年）÷年間標準供用日数（供用日/年）×
燃料消費率（燃料の単位/h）

建設機械減耗（kg-CO_2/供用日）＝機械重量（t）×3.96（kg-CO_2/t・供用日）

表5.4.2-1 燃料毎のCO_2排出原単位

名称	単位(☆)	CO_2排出原単位(kg-CO_2/☆)
軽油	ℓ	2.948
ガソリン	ℓ	2.838
液化石油ガス	t	3,315.667
事業用電力	kWh	0.464
灯油	ℓ	2.753

建設機械別のCO_2排出原単位は、発注者、施工業者共に利用することを想定し、供用日から算出する単位、稼働日から算出する単位の両方を作成した。建設機械等損料表に記載されている各建設機械の標準的な燃料使用量を基に、燃料消費と建設機械の減耗を合算した原単位を作成するとともに、別途燃料消費の算出が可能となるよう建設機械の減耗のみの原単位も作成した。

表5.4.2-2 構造別のCO_2排出原単位

構造	規格1	規格2	単位	CO_2排出原単位(Ave)	CO_2排出原単位(Min)	CO_2排出原単位(Max)	CO_2単位	資材分	運搬分	建機稼働分	建機減耗分
土工	なし	なし	km・1車線	697	100	3,394	t-CO_2	66.934%	9.922%	16.233%	6.911%
橋梁	なし	なし	km・1車線	13,116	5,320	45,547	t-CO_2	91.189%	3.080%	3.268%	2.464%
ﾄﾝﾈﾙ	なし	なし	km・1車線	5,390	4,098	6,642	t-CO_2	88.023%	3.183%	5.522%	3.272%
土工	2車線	なし	km	1,721	384	4,183	t-CO_2	65.753%	6.176%	19.537%	8.534%
土工	4車線	なし	km	1,915	737	3,508	t-CO_2	68.893%	7.255%	17.293%	6.558%
橋梁	2車線	なし	km	24,350	12,146	61,452	t-CO_2	90.336%	3.207%	3.761%	2.696%
橋梁	4車線	なし	km	43,761	34,528	60,572	t-CO_2	91.187%	3.310%	2.805%	2.698%
ﾄﾝﾈﾙ	2車線	なし	km	10,769	9,270	12,724	t-CO_2	87.683%	3.208%	5.736%	3.373%
土工	2車線	20万m3未満	km	1,413	256	3,277	t-CO_2	74.028%	6.633%	13.386%	5.954%
土工	2車線	20～40万m3	km	1,450	985	1,833	t-CO_2	47.235%	5.587%	30.926%	16.252%
土工	2車線	40万m3以上	km	3,429	1,986	4,488	t-CO_2	49.438%	4.975%	33.207%	12.381%
土工	4車線	20万m3未満	km	1,571	417	3,650	t-CO_2	72.770%	7.278%	13.892%	6.059%
土工	4車線	20～40万m3	km	2,097	1,375	2,688	t-CO_2	61.407%	7.280%	23.312%	8.001%
土工	4車線	40万m3以上	km	3,235	1,721	4,233	t-CO_2	56.403%	6.372%	26.532%	10.693%
橋梁	2車線	幅員10m未満	km	13,937	10,639	23,149	t-CO_2	93.824%	2.721%	2.056%	1.399%
橋梁	2車線	幅員10m以上	km	30,860	12,146	91,094	t-CO_2	92.000%	2.732%	3.046%	2.222%
橋梁	4車線	幅員20m以上	km	43,761	34,528	60,572	t-CO_2	93.237%	2.540%	2.152%	2.070%
ﾄﾝﾈﾙ	2車線	幅員10m未満	km	9,530	8,197	10,656	t-CO_2	87.738%	2.763%	6.079%	3.420%
ﾄﾝﾈﾙ	2車線	幅員10m以上	km	11,328	9,300	13,283	t-CO_2	90.797%	2.628%	4.087%	2.488%

表5.4.2-3 工種別(積上型)のCO_2排出原単位(一部抜粋)(1/2)

区分	工種(Lv.2)	種別(Lv.3)	細別(Lv.4)	―	単位	CO_2排出原単位	CO_2単位	資材分	運搬分	建機稼働分	建機減耗分
積上	道路土工	掘削工	掘削		m^3	2.391	kg-CO_2	8.146%	0.788%	64.610%	26.457%
積上	道路土工	路体盛土工	路体(築堤)盛土		m^3	1.200	kg-CO_2	8.432%	0.815%	66.880%	23.872%
積上	道路土工	路床盛土工	路床盛土		m^3	1.466	kg-CO_2	8.543%	0.826%	67.758%	22.873%
積上	道路土工	法面整形工	法面整形(盛土部)		m^2	2.940	kg-CO_2	7.994%	0.773%	63.404%	27.829%
積上	道路土工	法面整形工	法面整形(切土部)		m^2	3.178	kg-CO_2	7.893%	0.763%	62.602%	28.742%
積上	道路土工	残土処理工	残土等処分		m^2	8.737	kg-CO_2	8.976%	0.868%	71.195%	18.961%
積上	地盤改良工	路床安定処理工	安定処理		m^2	11.682	kg-CO_2	8.007%	0.774%	63.505%	27.714%
積上	法面工	植生工	種子散布		m^2	3.732	kg-CO_2	22.664%	10.337%	48.615%	18.384%
積上	法面工	植生工	客土吹付		m^2	3.680	kg-CO_2	19.034%	8.068%	50.663%	22.236%
積上	法面工	植生工	植生基材吹付		m^2	4.465	kg-CO_2	25.326%	12.199%	43.847%	18.627%
積上	舗装工	舗装準備工	不陸整正		m^2	0.345	kg-CO_2	7.031%	0.680%	55.769%	36.520%
積上	舗装工	アスファルト舗装工	下層路盤(車道・路肩部)		m^2	2.893	kg-CO_2	45.875%	38.566%	9.501%	6.058%
積上	舗装工	アスファルト舗装工	下層路盤(歩道部)		m^2	2.348	kg-CO_2	44.018%	38.040%	11.583%	6.359%
積上	舗装工	アスファルト舗装工	上層路盤(車道・路肩部)		m^2	5.498	kg-CO_2	77.398%	14.320%	5.049%	3.232%
積上	舗装工	アスファルト舗装工	上層路盤(歩道部)		m^2	2.707	kg-CO_2	63.010%	20.033%	10.339%	6.618%
積上	舗装工	アスファルト舗装工	基層(車道・路肩部)		m^2	7.194	kg-CO_2	90.403%	5.912%	2.135%	1.549%
積上	舗装工	アスファルト舗装工	基層(歩道部)		m^2	6.623	kg-CO_2	90.417%	5.583%	2.444%	1.557%
積上	舗装工	アスファルト舗装工	中間層(車道・路肩部)		m^2	7.332	kg-CO_2	89.995%	6.818%	1.842%	1.344%
積上	舗装工	アスファルト舗装工	中間層(歩道部)		m^2	0.000	kg-CO_2	0.000%	0.000%	0.000%	0.000%
積上	舗装工	アスファルト舗装工	表層(車道・路肩部)		m^2	7.141	kg-CO_2	89.660%	6.615%	2.168%	1.558%
積上	舗装工	アスファルト舗装工	表層(歩道部)		m^2	6.110	kg-CO_2	89.438%	6.530%	2.525%	1.507%
積上	舗装工	コンクリート舗装	下層路盤(車道・路肩部)		m^2	1.609	kg-CO_2	38.726%	32.746%	17.394%	11.134%
積上	舗装工	コンクリート舗装	コンクリート舗装		m^2	20.119	kg-CO_2	75.427%	5.622%	12.743%	6.208%
積上	舗装工	排水性舗装工	下層路盤(車道・路肩部)		m^2	2.858	kg-CO_2	47.674%	35.975%	9.894%	6.458%
積上	舗装工	排水性舗装工	上層路盤(車道・路肩部)		m^2	6.599	kg-CO_2	79.678%	12.958%	4.383%	2.981%
積上	舗装工	排水性舗装工	基層(車道・路肩部)		m^2	7.339	kg-CO_2	89.206%	6.169%	2.686%	1.939%
積上	舗装工	排水性舗装工	中間層(車道・路肩部)		m^2	7.401	kg-CO_2	89.069%	6.625%	2.542%	1.763%
積上	舗装工	排水性舗装工	排水性舗装・表層(車道・路肩部)		m^2	6.748	kg-CO_2	88.215%	7.213%	2.750%	1.823%
積上	舗装工	透水性舗装工	フィルター層		m^2	3.066	kg-CO_2	58.269%	34.024%	4.905%	2.802%
積上	舗装工	透水性舗装工	表層		m^2	5.894	kg-CO_2	89.119%	7.080%	2.361%	1.440%

表5.4.2-3 工種別(積上型)のCO_2排出原単位(一部抜粋)(2/2)

区分	工種(Lv.2)	種別(Lv.3)	細別(Lv.4)	―	単位	CO_2排出原単位	CO_2単位	資材分	運搬分	建機稼働分	建機減耗分
積上	排水構造物工	作業土工	床掘り(掘削)		m^3	2.112	kg-CO_2	8.172%	0.799%	64.541%	26.488%
積上	排水構造物工	作業土工	床掘り		m^3	4.404	kg-CO_2	8.048%	0.778%	63.836%	27.338%
積上	排水構造物工	作業土工	埋戻し		m^3	3.168	kg-CO_2	8.483%	0.884%	65.325%	25.307%
積上	排水構造物工	側溝工	L型側溝		m	249.349	kg-CO_2	93.219%	2.606%	0.451%	3.725%
積上	排水構造物工	側溝工	プレキャストL型側溝		m	70.141	kg-CO_2	87.841%	5.795%	4.530%	1.834%

表5.4.2-4 工種別(施工パッケージ型)のCO_2排出原単位の概要(再掲)(1/3)

No.	施工パッケージ工種	条件区分の一例	単位	条件区分数	
				CO_2 原単位算出済み	未算出含む全体
1	掘削	土砂/ｵｰﾌﾟﾝｶｯﾄ/-/有り/-/普通土 30,000m³未満又は湿地軟弱土/-/-/- 他	m³	51	51
2	土砂等運搬	標準/ﾊﾞｯｸﾎｳ山積 0.8m³(平積 0.6m³)/土砂(岩塊・玉石混り土含む)/無し/0.3km 以下/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/- 他	m³	482	482
3	整地	残土受入れ地での処理/- 他	m³	5	5
4	路体(築堤)盛土	2.5m 未満/-/-/-/- 他	m³	12	12
5	路床盛土	2.5m 未満/-/- 他	m³	6	6
6	押土(ルーズ)	土砂 他	m³	1	3
7	積込(ルーズ)	土砂/土量 50,000m³未満 他	m³	2	11
12	床堀り	土砂/標準/無し/障害無し 他	m³	12	41
16	埋戻し	最小埋戻幅 4m 以上/-/- 他	m³	9	9
28	安定処理	ｽﾀﾋﾞﾗｲｻﾞ/0.6m 以下/5.25t/1 回 他	m²	2	7
29	法面整形	盛土部/有り/有り/砂及び砂質土、粘性土他	m²	7	7
31	吹付法面取壊し	有り/人力施工 他	m²	3	4
42	コンクリートブロック積	SD345 D16-D25/0.1t 以下 他	m²	3	3
43	間知ブロック張	150kg未満各種/再生砕石RC-40/1m³を超え3m³ 以下/18-8-25(高炉)/2.1m³ を超え2.3m³以下/無し 他	m²	1	208
49	胴込・裏込コンクリート	18-8-25(高炉) 他	m³	1	4
50	胴込・裏込材(砕石)	間知・平ﾌﾞﾛｯｸ/再生砕石 RC-40 他	m³	1	2
54	現場打基礎コンクリート	18-8-25(高炉)/一般養生・特殊養生(練炭)他	m³	1	2
55	天端コンクリート	18-8－25(高炉)/打設地上高さ 2m 以下/一般養生/-/- 他	m³	6	6
62	小型擁壁(A)	0.5m 以上 0.6m 未満/18-8-25(高炉)/無し/無し/一般養生・特殊養生(練炭) 他	m³	36	36
64	重力式擁壁	1m 超 2m 未満/18-8-25(高炉)/無し/無し/一般養生/延長無し 他	m³	112	112
65	もたれ式擁壁	18-8-25(高炉)/有り/有り/一般養生/90m 以上 180m 未満 他	m³	1	64
66	逆 T 型擁壁	24-8-25(20)(高 炉)/0.08t/m³ 以上 0.10t/m³未満/有り/有り/一般養生/90m 以上 180m 未満 他	m³	1	240
67	L 型擁壁	24-8-25(20)(高 炉)/0.08t/m³ 以上 0.10t/m³未満/有り/有り/一般養生/90m 以上 180m 未満 他	m³	1	240
69	コンクリート(場所打擁壁)	24-8-25(20)(高炉)/一般養生/延長無し他	m³	2	12
70	プレキャスト擁壁設置	1.0m を超え 2.0m 以下/有り/有り 他	m	1	16
75	ヒューム管 (B 形管)	据付/600mm/180° 巻き/有り/外圧管 1 種/18-8-25(20)(高炉) 他	m	1	129

表5.4.2-4 工種別(施工パッケージ型)のCO_2排出原単位の概要(再掲)(2/3)

No.	施工パッケージ工種	条件区分の一例	単位	条件区分数	
				CO_2 原単位算出済み	未算出含む全体
77	暗渠排水管	据付/波状管及び網状管/200-400mm/要 他	m	1	21
79	管（函）渠型側溝（製品長/2m/個）	据付/400mmを超え600mm以下/有り 他	m	1	10
80	プレキャスト集水桝	据付/800kgを超え1200kg以下/有り 他	基	1	30
82	鉄筋コンクリート台付管	据付/600mm 他	m	1	12
83	プレキャストL型側溝(製品長/0.6m/個)	据付/有り/300 鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄL形(500×155×600) 他	m	2	5
85	PC管	据付/1200mm/180° 巻き/18-8-25(20)(高炉) 他	m	1	60
88	現場打ち水路（本体）	18-8-25(高炉)/1.0m以下/5.2m^3/10m超5.6m3/10m以下/一般養生･特殊養生(練炭) 他	m	1	69
89	現場打ち集水桝・街渠桝（本体）	18-8-25(高炉) /1.03m^{3}超1.09m^{3}以下/一般養生･特殊養生(練炭) 他	箇所	1	129
92	粉体噴射撹拌	無し/15m以上20m以下/17m以上20m以下/(実数入力) 他	本	1	46
123	函渠	24-8-25(20)(高炉)/幅:2.5以上4.0未満かつ高さ2.5以上4.0以下/一般養生･特殊養生(練炭､ｼﾞｪｯﾄ)/有り/有り/有り 他	m^3	1	768
124	コンクリート（場所打函渠）	24-8-25(20)(高炉)/一般養生/延長無し 他	m^3	2	12
125	殻運搬	ｺﾝｸﾘｰﾄ(無筋･鉄筋)構造物とりこわし/機械積込/無し/0.5km以下 /-/-/-/-/-/-/-/-/-/-/- 他	m^3	181	181
126	コンクリート	無筋･鉄筋構造物/打設量10m^3/日以上又は打設地上高さ2m超/24-8-25(20)(高炉)/10m3以上300m^{3}未満/一般養生/60m超120m以下/-/- 他	m^3	2	55
135	消波根固めブロック運搬	2.5t以下/積込･荷卸/5個/台/0.5km以下 他	個	3	1188
136	消波根固めブロック仮置	2.5t以下/有り/ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ(油圧伸縮ｼﾞﾌﾞ型)25t吊 他	個	1	24
169	かごマット設置	t=30cm/亜鉛ｱﾙﾐﾒｯｷ/割栗石 他	m^2	1	2
173	袋詰玉石	2t用/購入材 他	袋	1	4
190	掘削(砂防)	土砂/無し/無し 他	m^3	5	15
191	土砂等運搬(砂防)	0.5km以下/土砂(岩塊･玉石混り土含む) 他	m^3	3	30
199	下層路盤(車道･路肩部)	75mm以上125mm以下/ｸﾗｯｼｬｰﾗﾝ C-40 他	m^2	26	26

表5.4.2-4 工種別(施工パッケージ型)のCO_2排出原単位の概要(再掲)(3/3)

No.	施工パッケージ工種	条件区分の一例	単位	条件区分数	
				CO_2原単位算出済み	未算出含む全体
201	上層路盤(車道・路肩部)	瀝青安定処理材(40)/65mm 超 75mm 以下/1.4m未満/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4 他	m^2	17	35
203	基層 (車道・路肩部)	25mm以上35mm未満/1.4m以上/再生粗粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4 他	m^2	15	270
204	中間層 (車道・路肩部)	45mm以上55mm未満/1.4m以上/再生粗粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4 他	m^2	2	270
205	表層(車道・路肩部)	25mm 以上 35mm 未満/1.4m 以上/密粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4 他	m^2	15	270
206	表層(歩道部)	25mm以上35mm未満/1.4m未満/再生密粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(13)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4 他	m^2	210	210
210	排水性舗装・表層(車道・路肩部)	2.4m 以上/45mm 以上 55mm 未満/無し/ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物 ﾎﾟｰﾗｽｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(13) 他	m^2	2	78
211	フィルター層	120mm 以上 140mm 未満 他	m^2	1	9
212	透水性アスファルト舗装	1.4m 以上/45mm 以上 55mm 未満/2.05t/m^3(標準) 他	m^2	1	24
213	踏掛版	24-8-25(20)(高 炉)/0.08t/m3 以上 0.10t/m^3未満/無し/SD345/D13 他	m^3	2	20
214	基礎ブロック(立入防止柵)	設置	個	1	3
215	金網(フェンス)・支柱(立入防止柵)	設置	m	1	3
231	歩車道境界ブロック	設置/A種(150/170×200×600)/有り/一般養生/有り 他	m	2	56
232	地先境界ブロック	設置/A種(120×120×600)/有り/一般養生/有り 他	m	1	42
235	特殊ブロック舗装	設置/30cm×30cm 他	m^2	1	3
245	路面切削	全面切削 6cm 以下(4000m^2 を超え)/有り 他	m^2	2	7
247	舗装版破砕	ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装版/無し/不要/10cm以下 他	m^2	3	20
248	舗装版切断	ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装版/15cm 以下 他	m	1	3
304	運搬(電線共同溝)	ｱｽﾌｧﾙﾄ塊/無し/0.5km 他	m^3	3	
319	現場発生品・支給品運搬	ｸﾚｰﾝ装置付 4t 積 2.9t 吊(参考)荷台長 L=3.4m 荷台幅 W=2.0m/2km 以下/0.8t 超え 1.1t 以下 他	回	3	162

表5.4.2-5 資材別のCO_2排出原単位(一部抜粋)(1/2)

分類	原単位名称	単位	CO_2排出原単位	CO_2単位	資材	運搬	建機稼働	建機損耗	追加
101 鉄鋼、副資材費	鋼製矢板	t	1185.374	kg-CO_2	97.676%	2.324%	0.000%	0.000%	
101 鉄鋼、副資材費	形鋼	t	1185.374	kg-CO_2	97.676%	2.324%	0.000%	0.000%	
101 鉄鋼、副資材費	鋼製山留材	t	1185.374	kg-CO_2	97.676%	2.324%	0.000%	0.000%	
101 鉄鋼、副資材費	覆工板	t	1185.374	kg-CO_2	97.676%	2.324%	0.000%	0.000%	
101 鉄鋼、副資材費	鋼材【工場制作物の材料】	t	1185.374	kg-CO_2	97.676%	2.324%	0.000%	0.000%	
101 鉄鋼、副資材費	H鋼杭	t	1185.374	kg-CO_2	97.676%	2.324%	0.000%	0.000%	
101 鉄鋼、副資材費	鋼板	t	2006.598	kg-CO_2	98.489%	1.511%	0.000%	0.000%	
101 鉄鋼、副資材費	鉄棒・鉄筋コンクリート用棒鋼	t	822.539	kg-CO_2	97.092%	2.908%	0.000%	0.000%	
101 鉄鋼、副資材費	構造用丸鋼	t	1513.108	kg-CO_2	98.003%	1.997%	0.000%	0.000%	
101 鉄鋼、副資材費	鋼管ぐい	t	1958.588	kg-CO_2	97.798%	2.202%	0.000%	0.000%	
101 鉄鋼、副資材費	PC 鋼線・鋼棒	t	6009.526	kg-CO_2	98.083%	1.917%	0.000%	0.000%	
101 鉄鋼、副資材費	パイプ材料	t	2404.099	kg-CO_2	90.615%	9.385%	0.000%	0.000%	
102 鉄鋼二次製品	普通鋼鋼管	t	1958.588	kg-CO_2	97.798%	2.202%	0.000%	0.000%	30 事例
102 鉄鋼二次製品	ハンドホール蓋	t	1170.005	kg-CO_2	98.226%	1.774%	0.000%	0.000%	
102 鉄鋼二次製品	鋳鉄品	t	1170.005	kg-CO_2	98.226%	1.774%	0.000%	0.000%	30 事例
102 鉄鋼二次製品	鋼製グレーチング	t	1170.005	kg-CO_2	98.226%	1.774%	0.000%	0.000%	30 事例
102 鉄鋼二次製品	壁面固定金具	t	2404.099	kg-CO_2	90.615%	9.385%	0.000%	0.000%	
102 鉄鋼二次製品	ボーリング材	t	2404.099	kg-CO_2	90.615%	9.385%	0.000%	0.000%	
102 鉄鋼二次製品	ボルト・ナット	t	2799.513	kg-CO_2	91.665%	8.335%	0.000%	0.000%	
102 鉄鋼二次製品	フェンス・金網柵	t	4076.77	kg-CO_2	87.850%	12.150%	0.000%	0.000%	

表5.4.2-5 資材別のCO_2排出原単位(一部抜粋)(2/2)

分類	原単位名称	単位	CO_2排出原単位	CO_2単位	資材	運搬	建機稼働	建機損耗	追加
104 セメント・生コン・骨材	土工材	t	18.345	kg-CO_2	62.891%	37.109%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	砂・砂利	t	18.345	kg-CO_2	62.891%	37.109%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	コンクリート用骨材　砂利・砂	t	18.345	kg-CO_2	62.891%	37.109%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	コンクリート混和・混入剤	t	1524.846	kg-CO_2	94.525%	5.475%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	セメント	t	813.602	kg-CO_2	98.987%	1.013%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	生コンクリート	m^3	332.485	kg-CO_2	97.303%	2.697%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	モルタル	t	239.035	kg-CO_2	92.298%	7.702%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	コンクリート混和・混入材	t	164.562	kg-CO_2	93.142%	6.858%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	合成繊維	t	4648.461	kg-CO_2	96.535%	3.465%	0.000%	0.000%	16 事例
104 セメント・生コン・骨材	砕石	t	10.559	kg-CO_2	75.559%	24.441%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	コンクリート用骨材　砕石	t	10.559	kg-CO_2	75.559%	24.441%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	高炉セメント	t	526.275	kg-CO_2	98.433%	1.567%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	フライアッシュセメント	t	731.493	kg-CO_2	98.873%	1.127%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	超速硬セメント	t	806.095	kg-CO_2	98.977%	1.023%	0.000%	0.000%	
104 セメント・生コン・骨材	生コンクリート早強	m^3	371.103	kg-CO_2	97.584%	2.416%	0.000%	0.000%	

表5.4.2-6 建設機械別のCO_2排出原単位の概要(一部抜粋)(1/2)

分類	機械名称	原単位数
ブルドーザ及びスクレーパ	ブルドーザ	249
	スクレープドーザ	3
	被けん引式スクレーパ	2
掘削及び積込機	小型バックホウ(クローラ型)	97
	バックホウ(クローラ型)	372
	その他バックホウ	16
	ドラグライン及びクラムシェル	57
	泥上掘削機	9
	クローラローダ(トラクタショベル)	3
	ホイールローダ(トラクタショベル)	192
	バックホウ用アタッチメント	4
運搬機械	ダンプトラック	90
	トラック	57
	トレーラ	21
	不整地運搬車	35
クレーンその他の荷役機械	クローラクレーン	291
	トラッククレーン	72
	ラフテレーンクレーン	102
	タワークレーン	64
	ジブクレーン	18
	門型クレーン	8
	ケーブルクレーン	2
	工事用リフト	6
	工事用エレベータ	24
	フォークリフト	8
	玉掛外しロボット	1
	高所作業車	36
基礎工事用機械	油圧ハンマ(単体)	18
	バイブロハンマ(単体)	83
	杭打ち用ウォータジェット	12
	アースオーガ(単体)	86
	クローラ式杭打機(ベースマシン)	30
	クローラ式杭打機	81
	クローラ式アースオーガ	92
	アースドリル	15
	ラフテレーンクレーン装着式アースオーガ	36
	油圧式鋼管圧入引抜機	6
	油圧式杭圧入引抜機	16
	揺動型オールケーシング掘削機	11
	全回転型オールケーシング掘削機	20
	リバースサーキュレーションドリル	12
	艤装設備	35
	掘削･排土設備	24
	送気設備	17
	ヘリウム混合ガス設備	4
	安全設備	11

表5.4.2-6 建設機械別のCO_2排出原単位の概要(一部抜粋)(2/2)

分類	機械名称	原単位数
基礎工事用機械	その他	2
	地下連続壁施工機	33
	等厚式ソイルセメント地中連続壁施工機	15
	側壁測定装置	3
	深層混合処理機(スラリー式)	72

CO_2排出量の計算に当たっては、設計報告書等から数量を整理することが一般的と思われるが、設計報告書等で用いられている単位(例えば、t)とCO_2排出原単位の単位(例えば、kg-CO_2/t の t)が異なる場合、単位変換が必要となる。土木工事数量算出要領(案)から整理した変換係数を表 5.4.2-7 に示す。

表5.4.2-7 変換単位係数[31)]

No.	品目	変換係数	単位
1	土砂	1.80	t/m^3
2	軟岩	2.20	t/m^3
3	硬岩	2.50	t/m^3
4	コンクリート（無筋）	2.35	t/m^3
5	コンクリート（鉄筋）	2.50	t/m^3
6	車道用アスファルト合材（密粒）	2.35	t/m^3
7	車道用アスファルト合材（粗粒）	2.35	t/m^3
8	土工	2.30	t/m^3
9	車道用アスファルト合材（モルタル）	2.10	t/m^3
10	車道用アスファルト合材（安定処理）	2.35	t/m^3
11	歩道用アスファルト合材（密粒）	2.20	t/m^3
12	歩道用アスファルト合材（粗粒）	2.20	t/m^3
13	歩道用アスファルト合材（細粒）	2.15	t/m^3
14	砂	1.74	t/m^3
15	切込砂利	2.02	t/m^3
16	クラッシャーラン	2.04	t/m^3
17	粒調砕石	2.10	t/m^3
18	水硬性スラグ	2.08	t/m^3
19	粒調スラグ	2.06	t/m^3
20	クラッシャーランスラグ	2.06	t/m^3
21	セメント	3.00	t/m^3
22	ソイルセメント	2.10	t/m^3
23	鋼材	7.85	t/m^3
24	水	1.00	t/m^3
25	木材	0.80	t/m^3
26	石材	2.60	t/m^3
27	生コンクリート※	0.43	m^3/t

注)※：生コンクリートは「コンクリート（無筋)」を逆算して算出

(6) CO_2排出量算出支援ツールの試作結果

試作したCO_2排出量算出支援ツールのシート構成を表 5.4.2-8 に示す。

表5.4.2-8 CO_2排出量算出支援ツール(試作)のシート構成

シート	概要	セルの保護等の設定
トップ画面	・利用者が比較検討案の数を選択する画面。1～5 の数字から選択する。 ・選択後、[入力画面へ]をクリックする。	・セルの書き込み保護をオン。
入力画面	・「トップ画面」で選択した比較検討案毎の入力シート（1 案 1 シート)。以下の区分から構成される。 ① 構造・工種・資材の名称・種別・数量の入力 ② 単位変換 ③ CO_2排出原単位　kg-CO_2/単位 ④ CO_2排出量算出結果　kg-CO_2 ・入力方法は、以下のとおり。 ＜構造・工種・資材の名称・種別・数量の入力＞ ①-1［自由記入欄 1］～［自由記入欄 3］に道路構造等をメモ代わりに直接入力する（任意入力)。 ①-2［構造/工種/資材/機械の別］～［単位］をプルダウンリストから選択する。 ①-3［数量］に直接入力する（必須入力)。 ＜単位変換＞ ②-1 要否は、「－」又は「単位変換必要」と自動的に表示される。 ②-2［要否］に「単位変換必要」と表示された場合、[変換係数 1］～［単位］に入力する。 ＜CO_2排出原単位＞ ③-1［任意分析区分］に分析したい分析区分を直接入力する（任意入力)。 ③-2［資材］～［合計］が自動的に算出され、表示される。 ③-3［単位☆］が自動的に選択され、表示される。 ＜CO_2排出量結果＞ ④［資材］～［合計］が自動的に算出され、表示される。 ・入力後、[出力結果画面へ]をクリックする。	・「自由記入欄 1」～「自由記入欄 3」及び［構造/工種/資材/機械の別］～[単位]、「数値の入力」はセルの書き込み保護をオフ。 ・それ以外はセルの書き込み保護をオン。
出力結果画面	・「入力シート」の入力内容から、自動的に計算・作成される画面。 ・出力結果を印刷すると提出書類の一部に活用できる。	・セルの書き込み保護をオフ。
道路構造の原単位	・道路構造の原単位を収録したシート。 ・原単位の更新は、利用者が行う。	・セルの書き込み保護をオフ。 ・原単位は利用者が更新することを前提。
工種（積上）の原単位	・積上工種の原単位を収録したシート。 ・原単位の更新は、利用者が行う。	
工種（施工 P）の原単位	・施工 P 工種の原単位を収録したシート。 ・原単位の更新は、利用者が行う。	
資材の原単位	・資材の原単位を収録したシート。 ・原単位の更新は、利用者が行う。	

画面遷移、画面イメージを図 5.4.2-6～図 5.4.2-15 に示す。

図 5.4.2-6 画面遷移・画面イメージ（全体概要）

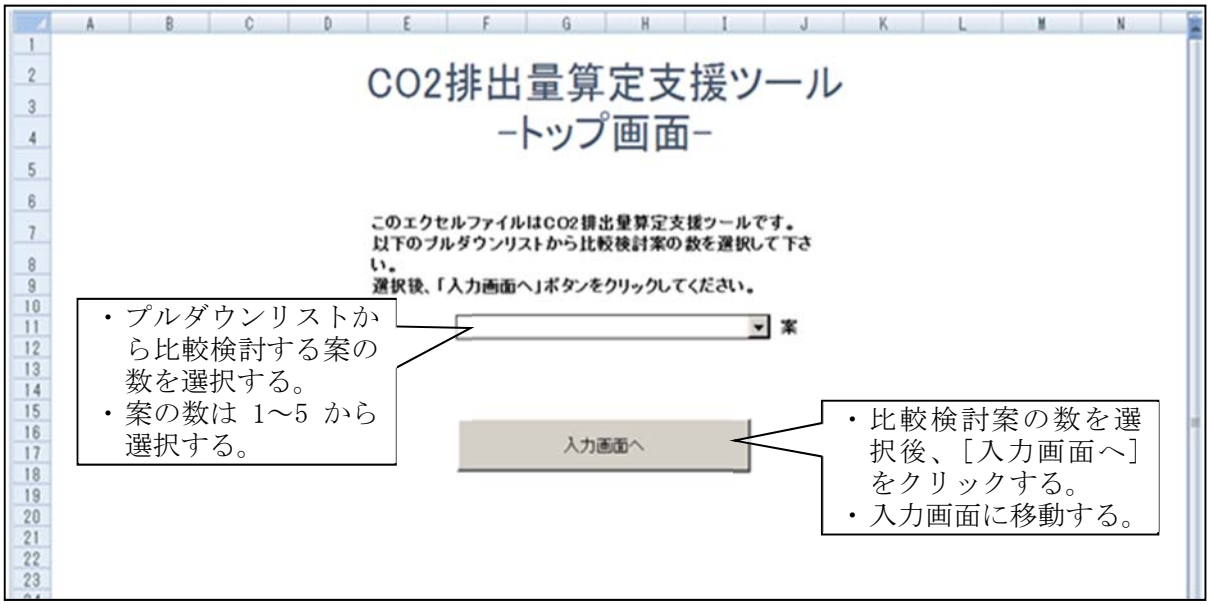


図5.4.2-7 画面イメージ（トップ画面）

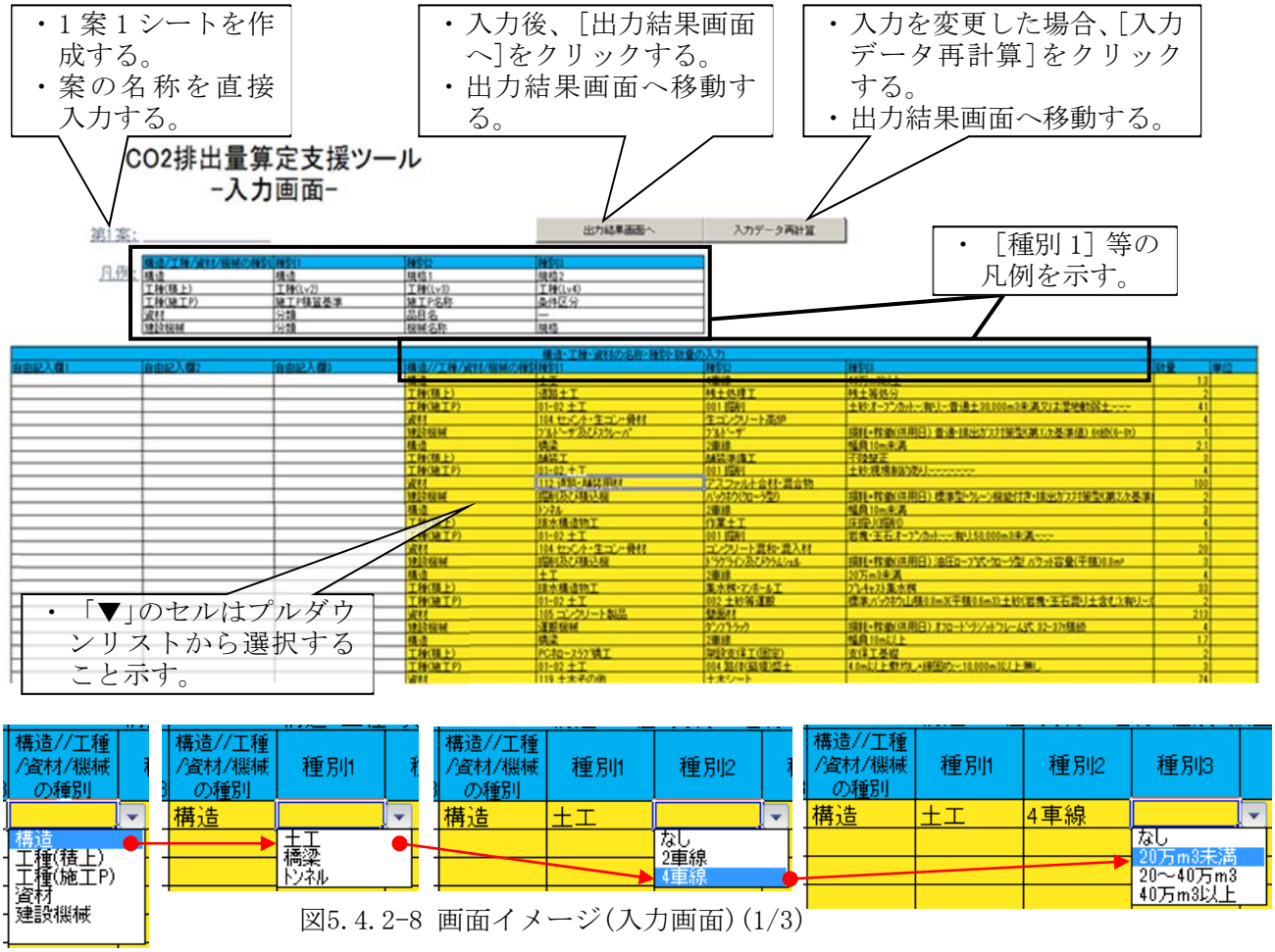


図5.4.2-8 画面イメージ(入力画面)(1/3)

・CO_2排出量の分析区分を直接入力することで、任意に設定できる。

・入力と原単位の［単位］が一致する場合、［要否］に「－」と自動的に表示される。
・一致しない場合、［要否］に「単位変換必要」と自動的に表示される。

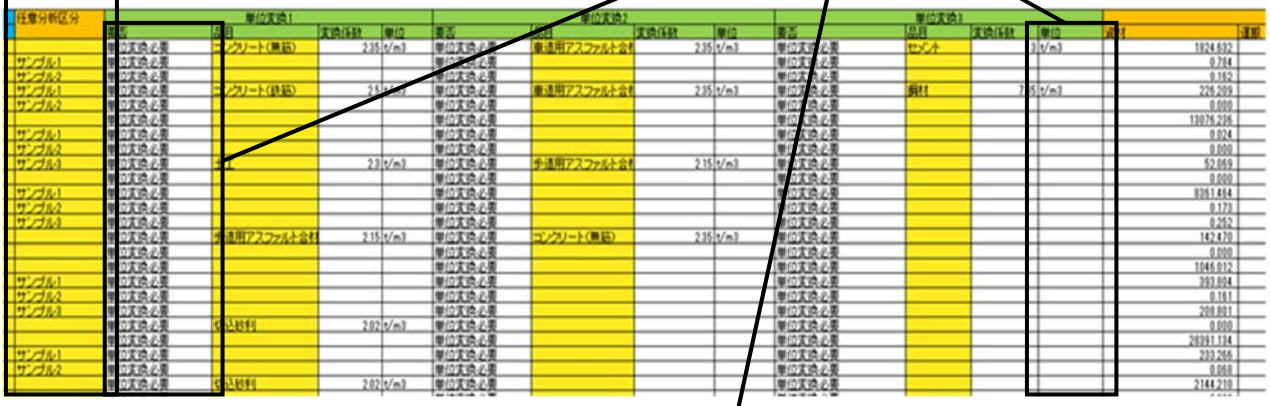


図5.4.2-8 画面イメージ(入力画面)(2/3)

・自動的に算出され、表示される。

・自動的に算出され、表示される。

CO2排出量原単位 kg-CO2						CO2排出量算出結果 kg-CO2				
資材	運搬	建設機械稼働	建設機械燃料	合計	単位☆	資材	運搬	建設機械稼働	建設機械燃料	合計
1824.632	206.128	858.309	345.930	3235.000	km	39298.477	4439.540	18486.042	7450.562	69674.621
0.784	0.076	6.220	1.657	8.737	m2	1.568	0.152	12.441	3.313	17.474
0.162	0.016	1.280	0.460	1.918	m3	6.624	0.643	52.493	18.877	78.638
226.209	8.967	0.000	0.000	235.176	m3	41729.857	1654.235	0.000	0.000	43384.093
0.000	0.000	68.215	26.928	95.143	供用日	0.000	0.000	68.215	26.928	95.143
13076.236	379.228	286.542	194.995	13937.000	km	27460.095	796.378	601.737	409.490	29267.700
0.024	0.002	0.192	0.126	0.345	m2	0.073	0.007	0.577	0.378	1.035
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	m3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
52.069	4.641	0.000	0.000	56.710	t	25748.329	2294.766	0.000	0.000	28043.095
0.000	0.000	180.783	78.408	259.191	供用日	0.000	0.000	361.566	156.816	518.382
8361.464	263.293	579.308	325.935	9530.000	km	25084.393	789.879	1737.924	977.804	28590.000
0.173	0.017	1.363	0.559	2.112	m3	0.690	0.067	5.452	2.238	8.448
0.252	0.024	1.996	0.817	3.090	m3	0.252	0.024	1.996	0.817	3.090
142.470	11.286	0.000	0.000	153.756	t	14396.625	1140.419	0.000	0.000	15537.044
0.000	0.000	210.455	160.776	371.231	供用日	0.000	0.000	631.365	482.328	1113.693
1046.012	93.718	189.141	84.128	1413.000	km	4184.049	374.873	756.565	336.513	5652.000
393.804	33.634	15.071	8.709	451.222	箇所	12995.532	1109.925	497.337	287.383	14890.326
0.161	0.016	1.279	0.310	1.766	m3	0.323	0.031	2.558	0.619	3.532
208.801	18.411	0.000	0.000	227.212	t	44474.615	3921.541	0.000	0.000	48396.156
0.000	0.000	337.641	125.532	463.173	供用日	0.000	0.000	2728.140	1014.298	3742.438
28391.134	843.125	940.036	685.704	30860.000	km	48264.928	1433.313	1598.062	1165.697	52462.000
233.266	3.617	0.000	0.000	236.883	m2	466.532	7.234	0.000	0.000	473.766
0.068	0.007	0.540	0.221	0.836	m2	0.204	0.020	1.619	0.664	2.508

図5.4.2-8 画面イメージ(入力画面)(3/3)

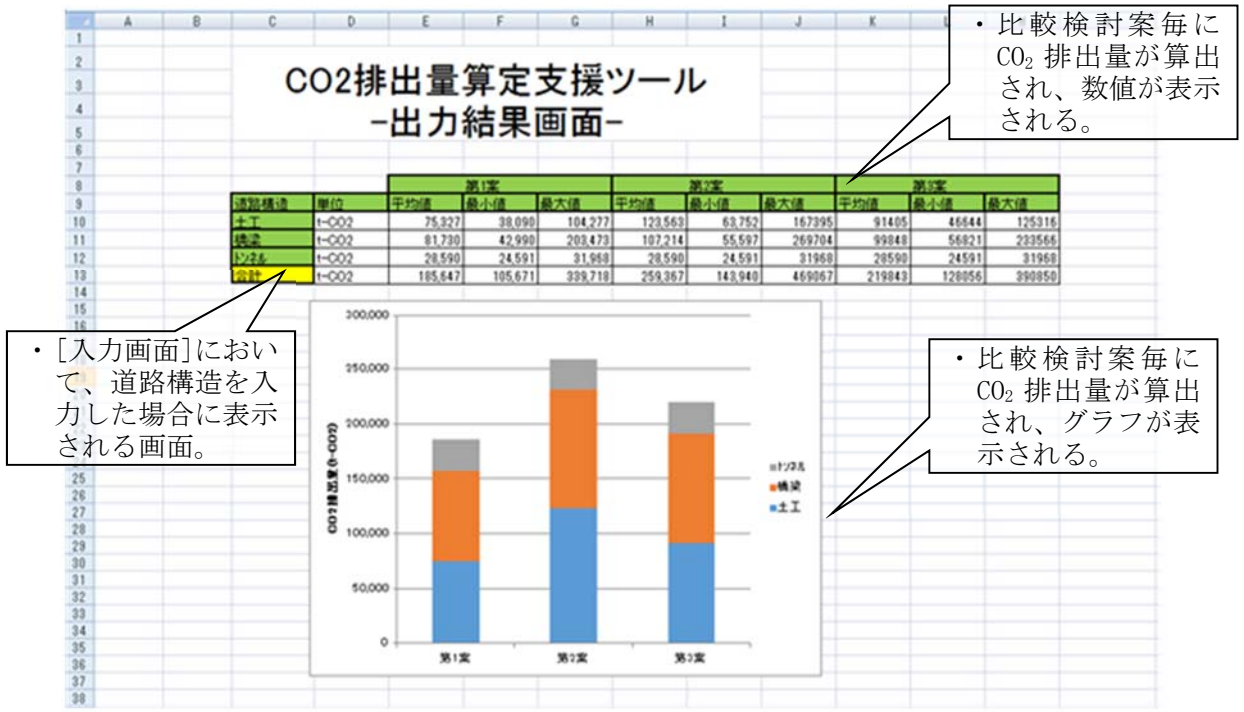


図5.4.2-9 画面イメージ(出力結果画面)(1/2)

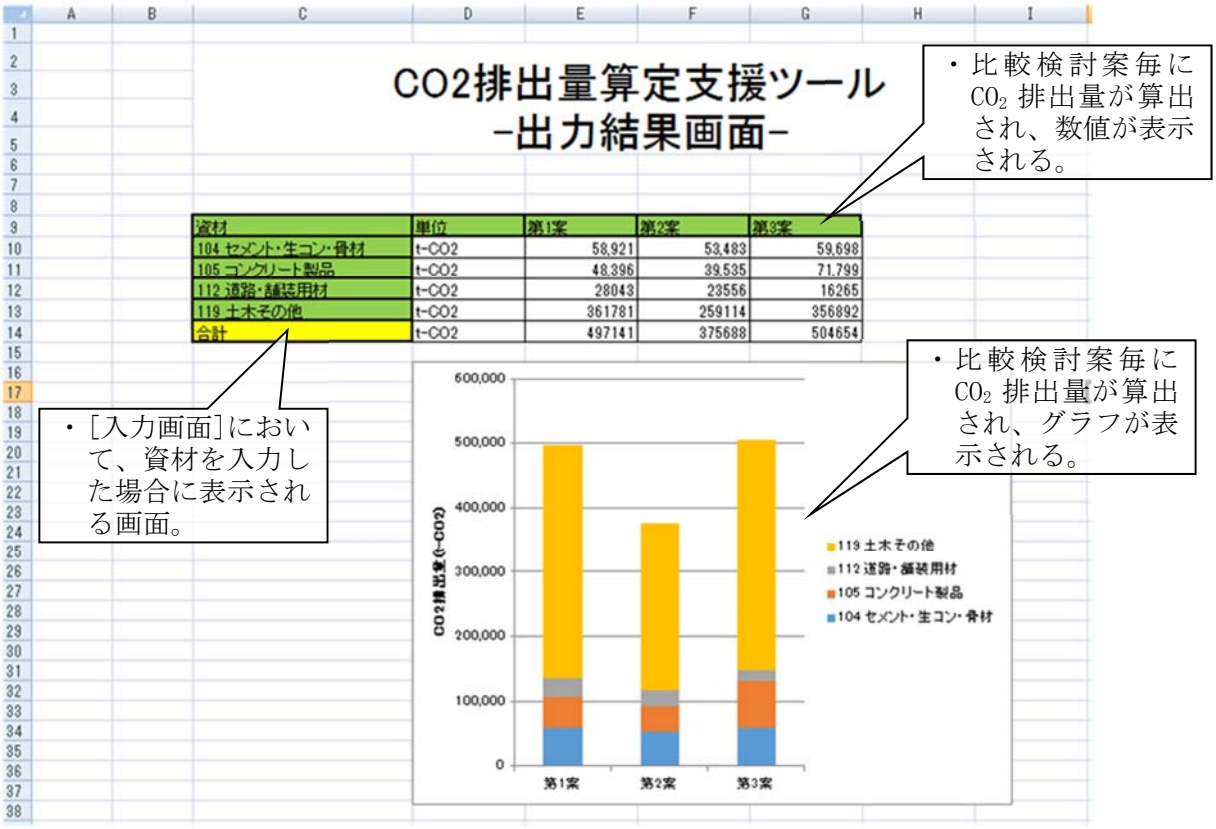


図5.4.2-9 画面イメージ(出力結果画面)(2/2)

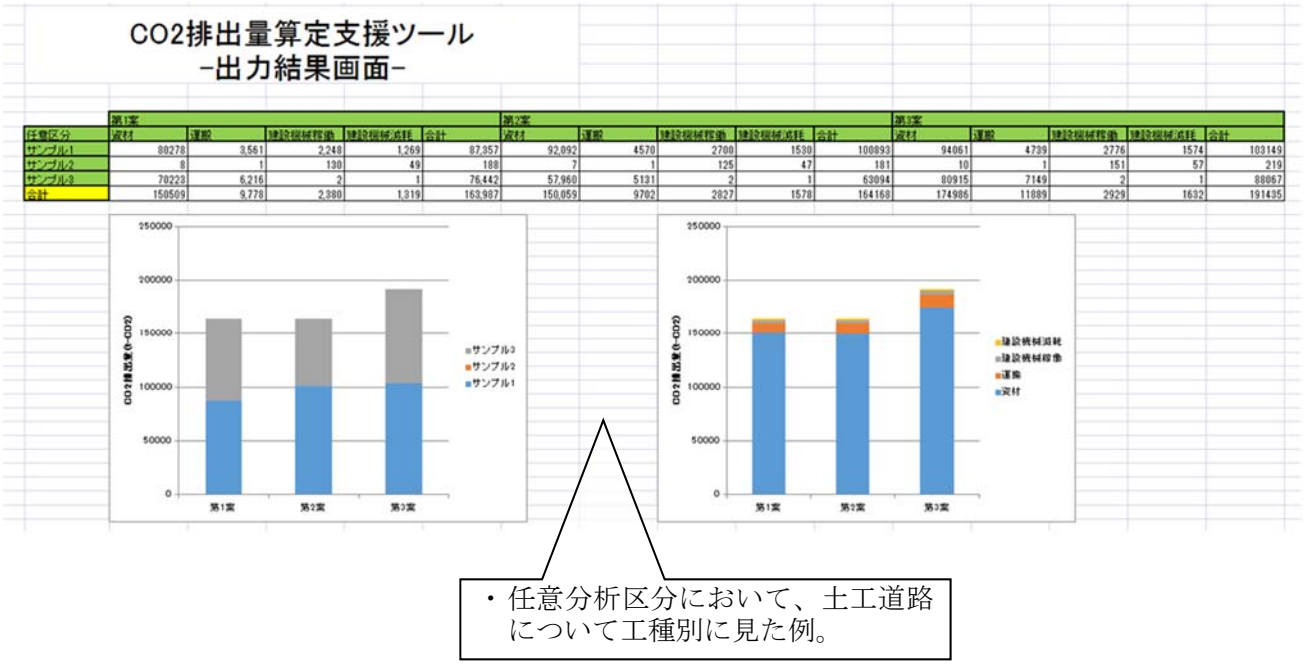
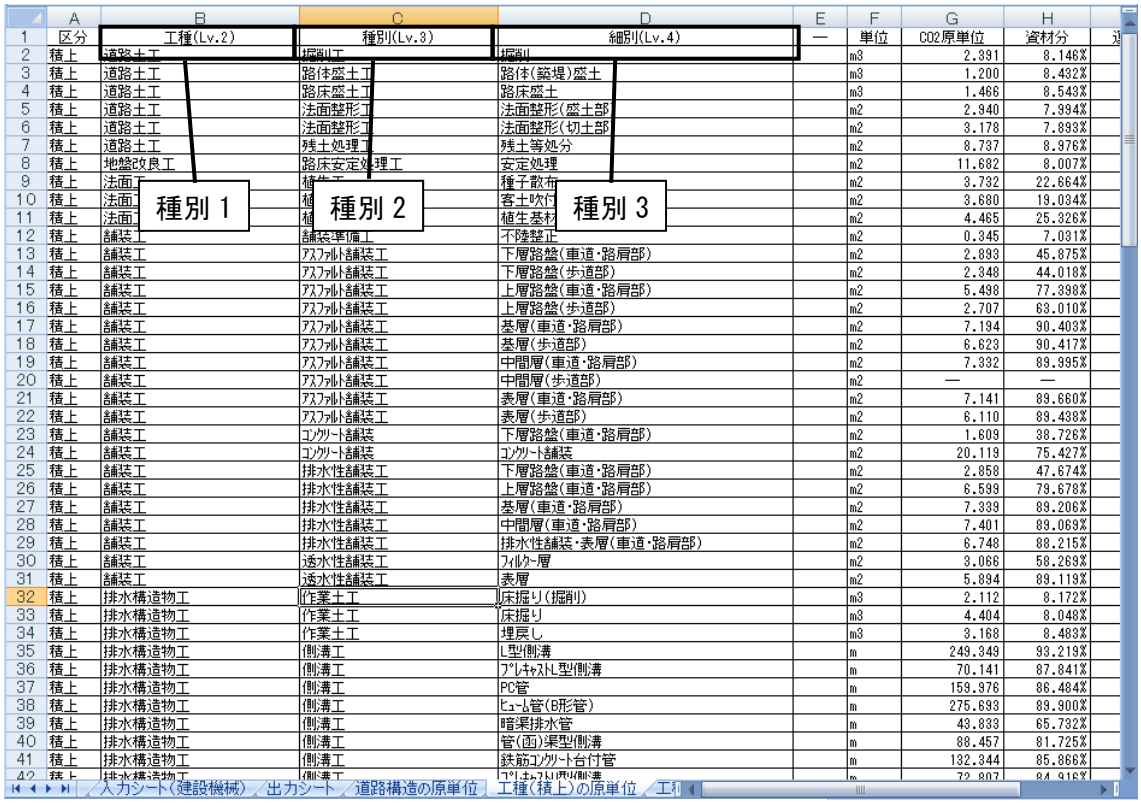


図5.4.2-10 画面イメージ(任意分析区分の結果)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	構造	規格1	規格2	単位	CO2原単位(Ave)	CO2原単位(Min)	CO2原単位(Max)	資材分	運搬分	建機
2	土工	なし	なし	km・1車線	697	100	3,394	68.165%	9.553%	1
3	橋梁	なし	なし	km・1車線	13,116	5,320	45,547	92.140%	2.747%	
4	ﾄﾝﾈﾙ	なし	なし	km・1車線	5,390	4,098	6,642	88.114%	3.159%	
5	土工	2車線	20万m3未満	km	1,413	256	3,277	74.028%	6.633%	1
6	土工	2車線	20～40万m3	km	1,450	985	1,833	47.235%	5.587%	3
7	土工	2車線	40万m3以上	km	3,429	1,986	4,488	49.438%	4.975%	3
8	土工	4車線	20万m3未満	km	1,571	417	3,650	72.770%	7.278%	1
9	土工	4車線	20～40万m3	km	2,097	1,375	2,688	61.407%	7.280%	2
10	土工	4車線	40万m3以上	km	3,235	1,721	4,233	56.403%	6.372%	2
11	橋梁	2車線	幅員10m未満	km	12,850	10,639	23,149	93.824%	2.721%	
12	橋梁	2車線	幅員10m以上	km	32,424	12,146	91,094	92.000%	2.732%	
13	橋梁	4車線	幅員20m以上	km	43,761	34,528	60,572	93.237%	2.540%	
14	ﾄﾝﾈﾙ	2車線	幅員10m未満	km	9,530	8,197	10,656	87.738%	2.763%	
15	ﾄﾝﾈﾙ	2車線	幅員10m以上	km	11,328	9,300	13,283	90.797%	2.628%	

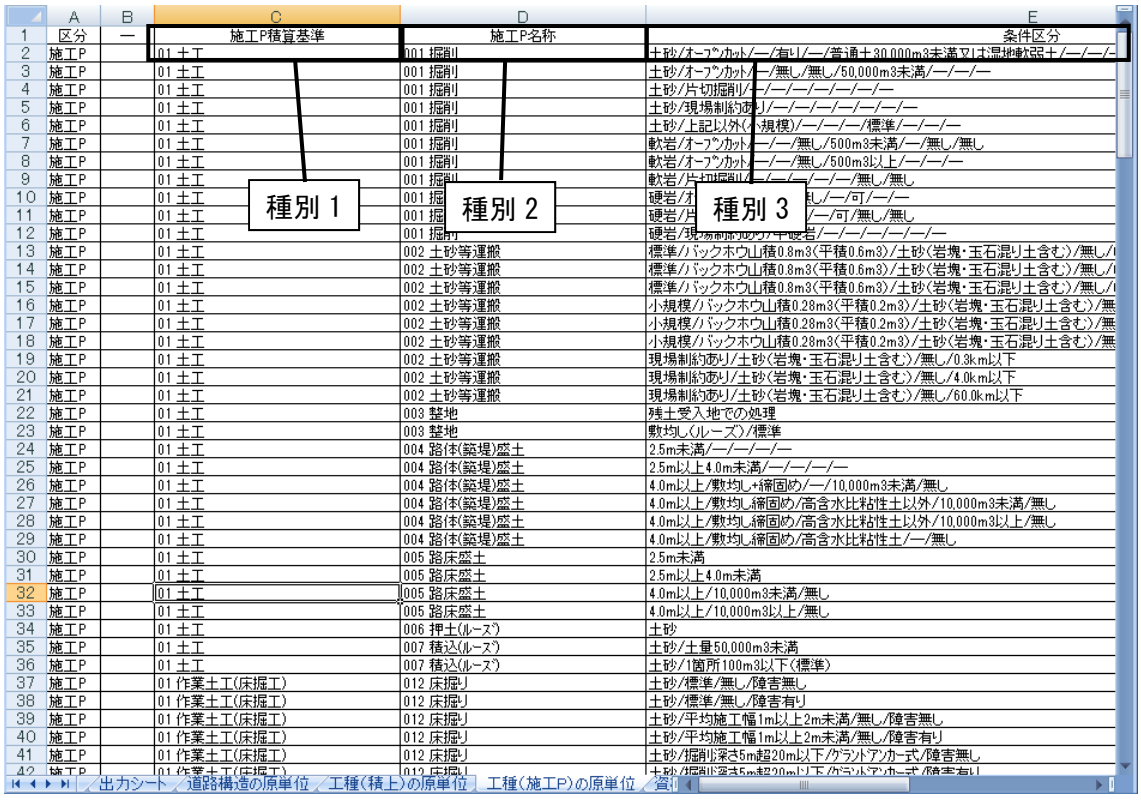
図5.4.2-11 画面イメージ(道路構造の原単位)



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	区分	工種(Lv.2)	種別(Lv.3)	細別(Lv.4)	—	単位	CO2原単位	資材分
2	積上	道路土工	掘削工	掘削		m3	2.391	8.146%
3	積上	道路土工	路体盛土工	路体(築堤)盛土		m3	1.200	8.432%
4	積上	道路土工	路床盛土工	路床盛土		m3	1.466	8.543%
5	積上	道路土工	法面整形工	法面整形(盛土部		m2	2.940	7.994%
6	積上	道路土工	法面整形工	法面整形(切土部		m2	3.178	7.893%
7	積上	道路土工	残土処理工	残土等処分		m2	8.737	8.976%
8	積上	地盤改良工	路床安定処理工	安定処理		m2	11.682	8.007%
9	積上	法面工	植生工	種子散布		m2	3.732	22.664%
10	積上	法面工	植生工	客土吹付		m2	3.680	19.034%
11	積上	法面工	植生工	植生基材		m2	4.465	25.326%
12	積上	舗装工	舗装準備工	不陸整正		m2	0.345	7.031%
13	積上	舗装工	アスファルト舗装工	下層路盤(車道・路肩部)		m2	2.893	45.875%
14	積上	舗装工	アスファルト舗装工	下層路盤(歩道部)		m2	2.348	44.018%
15	積上	舗装工	アスファルト舗装工	上層路盤(車道・路肩部)		m2	5.498	77.398%
16	積上	舗装工	アスファルト舗装工	上層路盤(歩道部)		m2	2.707	63.010%
17	積上	舗装工	アスファルト舗装工	基層(車道・路肩部)		m2	7.194	90.403%
18	積上	舗装工	アスファルト舗装工	基層(歩道部)		m2	6.623	90.417%
19	積上	舗装工	アスファルト舗装工	中間層(車道・路肩部)		m2	7.332	89.995%
20	積上	舗装工	アスファルト舗装工	中間層(歩道部)		m2	—	—
21	積上	舗装工	アスファルト舗装工	表層(車道・路肩部)		m2	7.141	89.660%
22	積上	舗装工	アスファルト舗装工	表層(歩道部)		m2	6.110	89.438%
23	積上	舗装工	コンクリート舗装	下層路盤(車道・路肩部)		m2	1.609	38.726%
24	積上	舗装工	コンクリート舗装	コンクリート舗装		m2	20.119	75.427%
25	積上	舗装工	排水性舗装工	下層路盤(車道・路肩部)		m2	2.858	47.674%
26	積上	舗装工	排水性舗装工	上層路盤(車道・路肩部)		m2	6.599	79.678%
27	積上	舗装工	排水性舗装工	基層(車道・路肩部)		m2	7.339	89.206%
28	積上	舗装工	排水性舗装工	中間層(車道・路肩部)		m2	7.401	89.069%
29	積上	舗装工	排水性舗装工	排水性舗装・表層(車道・路肩部)		m2	6.748	88.215%
30	積上	舗装工	透水性舗装工	フィルター層		m2	3.066	58.269%
31	積上	舗装工	透水性舗装工	表層		m2	5.894	89.119%
32	積上	排水構造物工	作業土工	床掘り(掘削)		m3	2.112	8.172%
33	積上	排水構造物工	作業土工	床掘り		m3	4.404	8.048%
34	積上	排水構造物工	作業土工	埋戻し		m3	3.168	8.483%
35	積上	排水構造物工	側溝工	L型側溝		m	249.349	93.219%
36	積上	排水構造物工	側溝工	プレキャストL型側溝		m	70.141	87.841%
37	積上	排水構造物工	側溝工	PC管		m	159.976	86.484%
38	積上	排水構造物工	側溝工	ヒューム管(B形管)		m	275.693	89.900%
39	積上	排水構造物工	側溝工	暗渠排水管		m	43.833	65.732%
40	積上	排水構造物工	側溝工	管(函)渠型側溝		m	88.457	81.725%
41	積上	排水構造物工	側溝工	鉄筋コンクリート台付管		m	132.344	85.866%
42	積上	排水構造物工	側溝工	プレキャストU型側溝		m	72.807	84.916%

入力シート(建設機械) / 出力シート / 道路構造の原単位 / 工種(積上)の原単位 / 工種

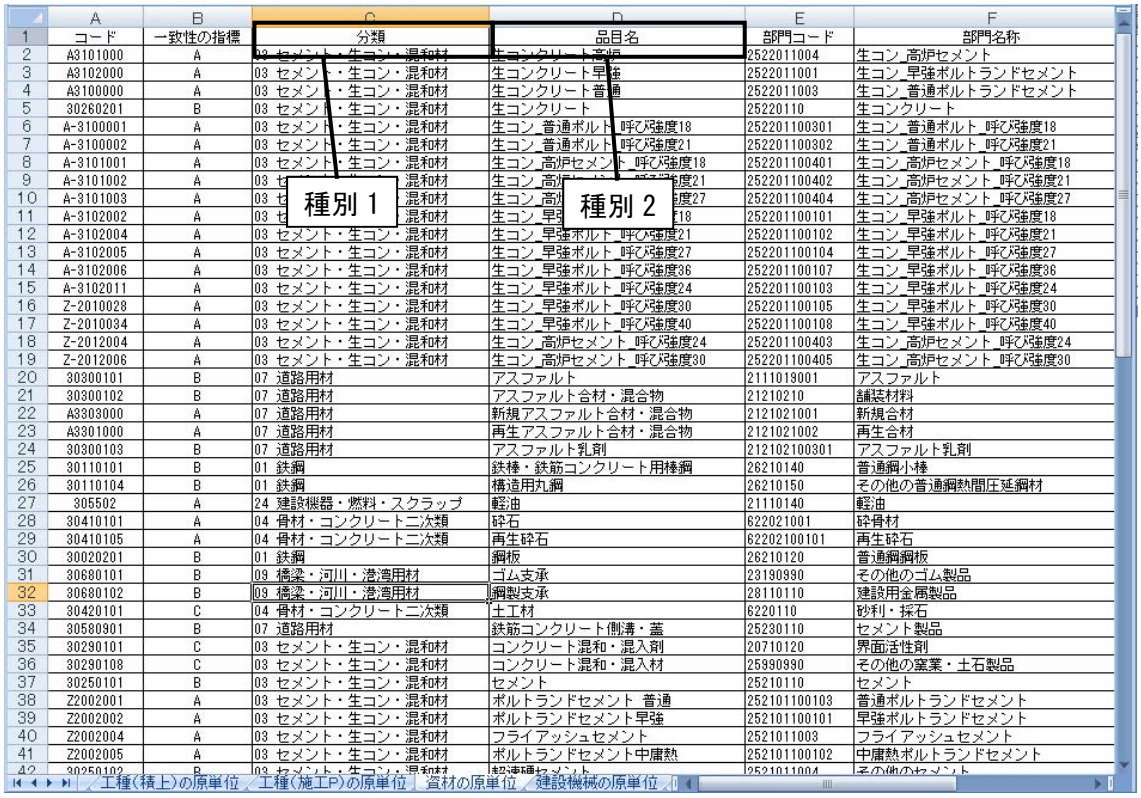
図5.4.2-12 画面イメージ(工種(積上)の原単位)



	A	B	C	D	E
1	区分	—	施工P積算基準	施工P名称	条件区分
2	施工P		01 土工	001 掘削	土砂/オープンカット/—/有り/—/普通土30,000m3未満又は湿地軟弱土/—/—/—
3	施工P		01 土工	001 掘削	土砂/オープンカット/—/無し/無し/50,000m3未満/—/—/—
4	施工P		01 土工	001 掘削	土砂/片切掘削/—/—/—/—/—/—/—
5	施工P		01 土工	001 掘削	土砂/現場制約あり/—/—/—/—/—/—/—
6	施工P		01 土工	001 掘削	土砂/上記以外(小規模)/—/—/—/標準/—/—/—
7	施工P		01 土工	001 掘削	軟岩/オープンカット/—/—/無し/500m3未満/—/無し/無し
8	施工P		01 土工	001 掘削	軟岩/オープンカット/—/—/無し/500m3以上/—/—/—
9	施工P		01 土工	001 掘削	軟岩/片切掘削/—/—/—/—/無し/無し
10	施工P		01 土工	001 掘	硬岩/オ し/—/可/—/—
11	施工P		01 土工	001 掘	硬岩/片 /—/可/無し/無し
12	施工P		01 土工	001 掘	硬岩/現場制約あり/中硬岩/—/—/—/—/—/—
13	施工P		01 土工	002 土砂等運搬	標準/バックホウ山積0.8m3(平積0.6m3)/土砂(岩塊・玉石混り土含む)/無し/(
14	施工P		01 土工	002 土砂等運搬	標準/バックホウ山積0.8m3(平積0.6m3)/土砂(岩塊・玉石混り土含む)/無し/(
15	施工P		01 土工	002 土砂等運搬	標準/バックホウ山積0.8m3(平積0.6m3)/土砂(岩塊・玉石混り土含む)/無し/(
16	施工P		01 土工	002 土砂等運搬	小規模/バックホウ山積0.28m3(平積0.2m3)/土砂(岩塊・玉石混り土含む)/無
17	施工P		01 土工	002 土砂等運搬	小規模/バックホウ山積0.28m3(平積0.2m3)/土砂(岩塊・玉石混り土含む)/無
18	施工P		01 土工	002 土砂等運搬	小規模/バックホウ山積0.28m3(平積0.2m3)/土砂(岩塊・玉石混り土含む)/無
19	施工P		01 土工	002 土砂等運搬	現場制約あり/土砂(岩塊・玉石混り土含む)/無し/0.3km以下
20	施工P		01 土工	002 土砂等運搬	現場制約あり/土砂(岩塊・玉石混り土含む)/無し/4.0km以下
21	施工P		01 土工	002 土砂等運搬	現場制約あり/土砂(岩塊・玉石混り土含む)/無し/60.0km以下
22	施工P		01 土工	003 整地	残土受入地での処理
23	施工P		01 土工	003 整地	敷均し(ルーズ)/標準
24	施工P		01 土工	004 路体(築堤)盛土	2.5m未満/—/—/—/—
25	施工P		01 土工	004 路体(築堤)盛土	2.5m以上4.0m未満/—/—/—/—
26	施工P		01 土工	004 路体(築堤)盛土	4.0m以上/敷均し+締固め/—/10,000m3未満/無し
27	施工P		01 土工	004 路体(築堤)盛土	4.0m以上/敷均し締固め/高含水比粘性土以外/10,000m3未満/無し
28	施工P		01 土工	004 路体(築堤)盛土	4.0m以上/敷均し締固め/高含水比粘性土以外/10,000m3以上/無し
29	施工P		01 土工	004 路体(築堤)盛土	4.0m以上/敷均し締固め/高含水比粘性土/—/無し
30	施工P		01 土工	005 路床盛土	2.5m未満
31	施工P		01 土工	005 路床盛土	2.5m以上4.0m未満
32	施工P		01 土工	005 路床盛土	4.0m以上/10,000m3未満/無し
33	施工P		01 土工	005 路床盛土	4.0m以上/10,000m3以上/無し
34	施工P		01 土工	006 押土(ルーズ)	土砂
35	施工P		01 土工	007 積込(ルーズ)	土砂/土量50,000m3未満
36	施工P		01 土工	007 積込(ルーズ)	土砂/1箇所100m3以下(標準)
37	施工P		01 作業土工(床掘工)	012 床掘り	土砂/標準/無し/障害無し
38	施工P		01 作業土工(床掘工)	012 床掘り	土砂/標準/無し/障害有り
39	施工P		01 作業土工(床掘工)	012 床掘り	土砂/平均施工幅1m以上2m未満/無し/障害無し
40	施工P		01 作業土工(床掘工)	012 床掘り	土砂/平均施工幅1m以上2m未満/無し/障害有り
41	施工P		01 作業土工(床掘工)	012 床掘り	土砂/掘削深さ5m超20m以下/グラウンドアンカー式/障害無し
42	施工P		01 作業土工(床掘工)	012 床掘り	土砂/掘削深さ5m超20m以下/グラウンドアンカー式/障害有り

出力シート / 道路構造の原単位 / 工種(積上)の原単位 / 工種(施工P)の原単位 / 資

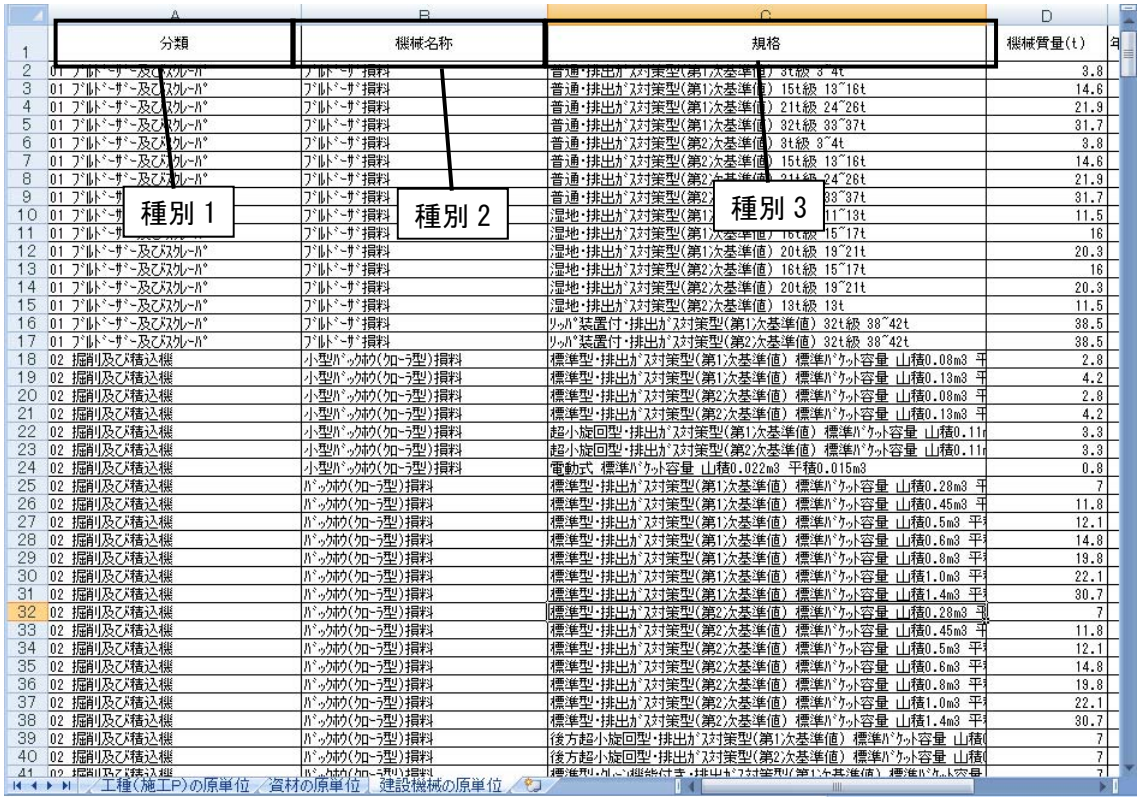
図5.4.2-13 画面イメージ(工種(施工P)の原単位)



	A	B	C	D	E	F
1	コード	一致性の指標	分類	品目名	部門コード	部門名称
2	A3101000	A	03 セメント・生コン・混和材	生コンクリート高炉	25220111004	生コン_高炉セメント
3	A3102000	A	03 セメント・生コン・混和材	生コンクリート早強	2522011001	生コン_早強ポルトランドセメント
4	A3100000	A	03 セメント・生コン・混和材	生コンクリート普通	2522011003	生コン_普通ポルトランドセメント
5	30260201	B	03 セメント・生コン・混和材	生コンクリート	25220110	生コンクリート
6	A-3100001	A	03 セメント・生コン・混和材	生コン_普通ポルト_呼び強度18	252201100301	生コン_普通ポルト_呼び強度18
7	A-3100002	A	03 セメント・生コン・混和材	生コン_普通ポルト_呼び強度21	252201100302	生コン_普通ポルト_呼び強度21
8	A-3101001	A	03 セメント・生コン・混和材	生コン_高炉セメント_呼び強度18	252201100401	生コン_高炉セメント_呼び強度18
9	A-3101002	A	03 セ	混和材 生コン_高 度21	252201100402	生コン_高炉セメント_呼び強度21
10	A-3101003	A	03 セ	混和材 生コン_高 度27	252201100404	生コン_高炉セメント_呼び強度27
11	A-3102002	A	03 セ	混和材 生コン_早 18	252201100101	生コン_早強ポルト_呼び強度18
12	A-3102004	A	03 セメント・生コン・混和材	生コン_早強ポルト_呼び強度21	252201100102	生コン_早強ポルト_呼び強度21
13	A-3102005	A	03 セメント・生コン・混和材	生コン_早強ポルト_呼び強度27	252201100104	生コン_早強ポルト_呼び強度27
14	A-3102006	A	03 セメント・生コン・混和材	生コン_早強ポルト_呼び強度36	252201100107	生コン_早強ポルト_呼び強度36
15	A-3102011	A	03 セメント・生コン・混和材	生コン_早強ポルト_呼び強度24	252201100103	生コン_早強ポルト_呼び強度24
16	Z-2010028	A	03 セメント・生コン・混和材	生コン_早強ポルト_呼び強度30	252201100105	生コン_早強ポルト_呼び強度30
17	Z-2010034	A	03 セメント・生コン・混和材	生コン_早強ポルト_呼び強度40	252201100108	生コン_早強ポルト_呼び強度40
18	Z-2012004	A	03 セメント・生コン・混和材	生コン_高炉セメント_呼び強度24	252201100403	生コン_高炉セメント_呼び強度24
19	Z-2012006	A	03 セメント・生コン・混和材	生コン_高炉セメント_呼び強度30	252201100405	生コン_高炉セメント_呼び強度30
20	30300101	B	07 道路用材	アスファルト	2111019001	アスファルト
21	30300102	B	07 道路用材	アスファルト合材・混合物	21210210	舗装材料
22	A3303000	A	07 道路用材	新規アスファルト合材・混合物	2121021001	新規合材
23	A3301000	A	07 道路用材	再生アスファルト合材・混合物	2121021002	再生合材
24	30300103	B	07 道路用材	アスファルト乳剤	212102100301	アスファルト乳剤
25	30110101	B	01 鉄鋼	鉄棒・鉄筋コンクリート用棒鋼	26210140	普通鋼小棒
26	30110104	B	01 鉄鋼	構造用丸鋼	26210150	その他の普通鋼熱間圧延鋼材
27	305502	A	24 建設機器・燃料・スクラップ	軽油	21110140	軽油
28	30410101	A	04 骨材・コンクリート二次類	砕石	622021001	砕骨材
29	30410105	A	04 骨材・コンクリート二次類	再生砕石	62202100101	再生砕石
30	30020201	B	01 鉄鋼	鋼板	26210120	普通鋼鋼板
31	30680101	B	09 橋梁・河川・港湾用材	ゴム支承	23190990	その他のゴム製品
32	30680102	B	09 橋梁・河川・港湾用材	鋼製支承	28110110	建設用金属製品
33	30420101	C	04 骨材・コンクリート二次類	土工材	6220110	砂利・採石
34	30580901	B	07 道路用材	鉄筋コンクリート側溝・蓋	25230110	セメント製品
35	30290101	C	03 セメント・生コン・混和材	コンクリート混和・混入剤	20710120	界面活性剤
36	30290108	C	03 セメント・生コン・混和材	コンクリート混和・混入材	25990990	その他の窯業・土石製品
37	30250101	B	03 セメント・生コン・混和材	セメント	25210110	セメント
38	Z2002001	A	03 セメント・生コン・混和材	ポルトランドセメント 普通	252101100103	普通ポルトランドセメント
39	Z2002002	A	03 セメント・生コン・混和材	ポルトランドセメント早強	252101100101	早強ポルトランドセメント
40	Z2002004	A	03 セメント・生コン・混和材	フライアッシュセメント	2521011003	フライアッシュセメント
41	Z2002005	A	03 セメント・生コン・混和材	ポルトランドセメント中庸熱	252101100102	中庸熱ポルトランドセメント
42	30250102	B	03 セメント・生コン・混和材	超速硬セメント	2521011004	その他のセメント

工種(積上)の原単位 / 工種(施工P)の原単位 / 資材の原単位 / 建設機械の原単位

図5.4.2-14 画面イメージ(資材の原単位)



	A	B	C	D
1	分類	機械名称	規格	機械質量(t)
2	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	普通･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 3t級 3~4t	3.8
3	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	普通･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 15t級 13~16t	14.6
4	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	普通･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 21t級 24~26t	21.9
5	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	普通･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 32t級 33~37t	31.7
6	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	普通･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 3t級 3~4t	3.8
7	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	普通･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 15t級 13~16t	14.6
8	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	普通･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 21t級 24~26t	21.9
9	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	普通･排出ｶﾞｽ対策型(第2 33~37t	31.7
10	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	湿地･排出ｶﾞｽ対策型(第1 11~13t	11.5
11	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	湿地･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 16t級 15~17t	16
12	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	湿地･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 20t級 19~21t	20.3
13	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	湿地･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 16t級 15~17t	16
14	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	湿地･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 20t級 19~21t	20.3
15	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	湿地･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 13t級 13t	11.5
16	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	ﾘｯﾊﾟ装置付･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 32t級 38~42t	38.5
17	01 ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞｰ及びｽﾚｰﾊﾟ	ﾌﾞﾙﾄﾞｰｻﾞ損料	ﾘｯﾊﾟ装置付･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 32t級 38~42t	38.5
18	02 掘削及び積込機	小型ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.08m3 平	2.8
19	02 掘削及び積込機	小型ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.13m3 平	4.2
20	02 掘削及び積込機	小型ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.08m3 平	2.8
21	02 掘削及び積込機	小型ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.13m3 平	4.2
22	02 掘削及び積込機	小型ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	超小旋回型･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.11	3.3
23	02 掘削及び積込機	小型ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	超小旋回型･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.11	3.3
24	02 掘削及び積込機	小型ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	電動式 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.022m3 平積0.015m3	0.8
25	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.28m3 平	7
26	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.45m3 平	11.8
27	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.5m3 平	12.1
28	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.6m3 平	14.8
29	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.8m3 平	19.8
30	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積1.0m3 平	22.1
31	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積1.4m3 平	30.7
32	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.28m3 平	7
33	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.45m3 平	11.8
34	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.5m3 平	12.1
35	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.6m3 平	14.8
36	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積0.8m3 平	19.8
37	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積1.0m3 平	22.1
38	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積1.4m3 平	30.7
39	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	後方超小旋回型･排出ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積	7
40	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	後方超小旋回型･排出ｶﾞｽ対策型(第2次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量 山積	7
41	02 掘削及び積込機	ﾊﾞｯｸﾎｳ(ｸﾛｰﾗ型)損料	標準型･ｶﾞｽ対策型(第1次基準値) 標準ﾊﾞｹｯﾄ容量	7

工種(施工P)の原単位 / 資材の原単位 / 建設機械の原単位

図5.4.2-15 画面イメージ(建設機械の原単位)

5.5　まとめ

CO_2 排出量算出手法の確立に当たっては、活用が求められる場面で用いることが出来る手法であることが最も重要であり、本節では構想段階、詳細計画段階及び設計・施工段階において行われている構造形式や工法等の比較検討内容を整理し、CO_2 排出量を試算するとともに算出にあたっての課題を整理した。

5.5.1 CO_2 排出量算出手法の活用案

道路事業の流れを図 5.5.1-1 に示す。道路事業の計画・設計は、構想段階、計画段階、設計段階のステップ毎に検討が進められ、事業が進むにつれて計画の熟度が増し、決定される情報量が増える。

社会資本の建設や維持管理における情報から CO_2 排出量を算出する手法である社会資本 LCA の活用の場面として、各段階の設計業務と併せて CO_2 排出量を計算することが考えられる。構想段階では概略設計、詳細計画段階では予備設計、設計段階では詳細設計が行われ、概略設計、予備設計では目的構造物の比較検討が行われている。また、橋梁予備設計段階で補修の複数案検討を実施している事例もある。

このような場面での活用に向けて、CO_2 排出量の算出方法と各種設計業務において検討された情報を元にした CO_2 排出量の試算事例（インベントリ分析事例）整理した「社会資本のライフサイクルをとおした二酸化炭素排出量の算出の手引き」を作成した。

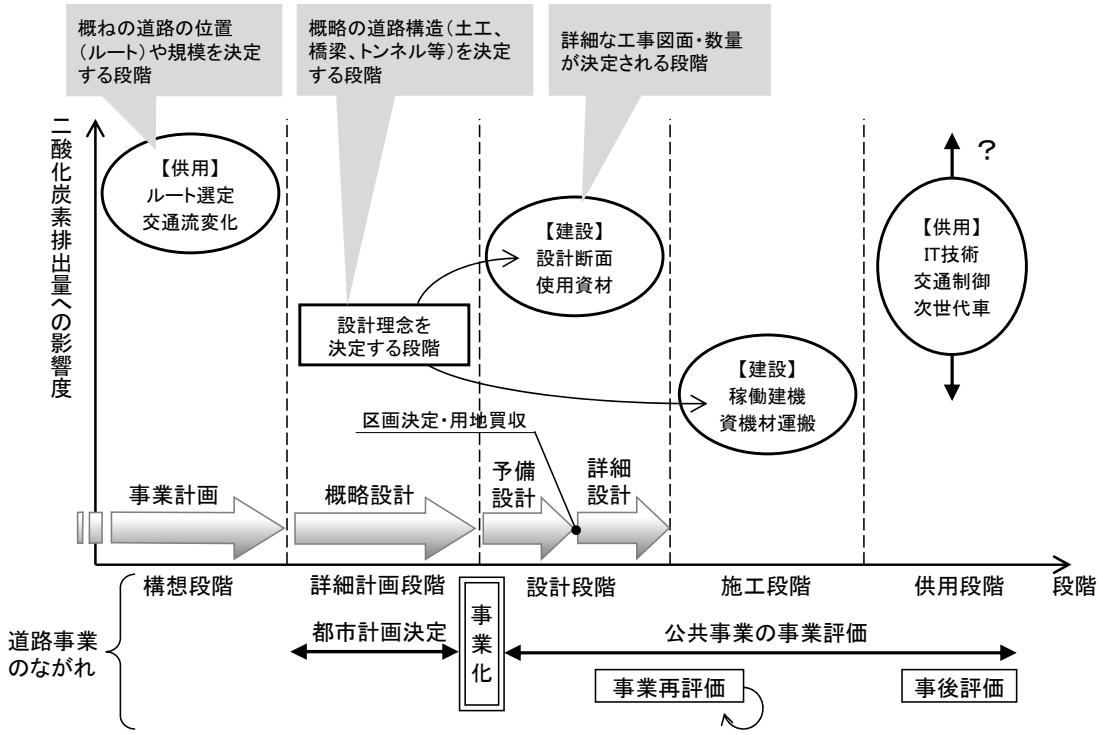
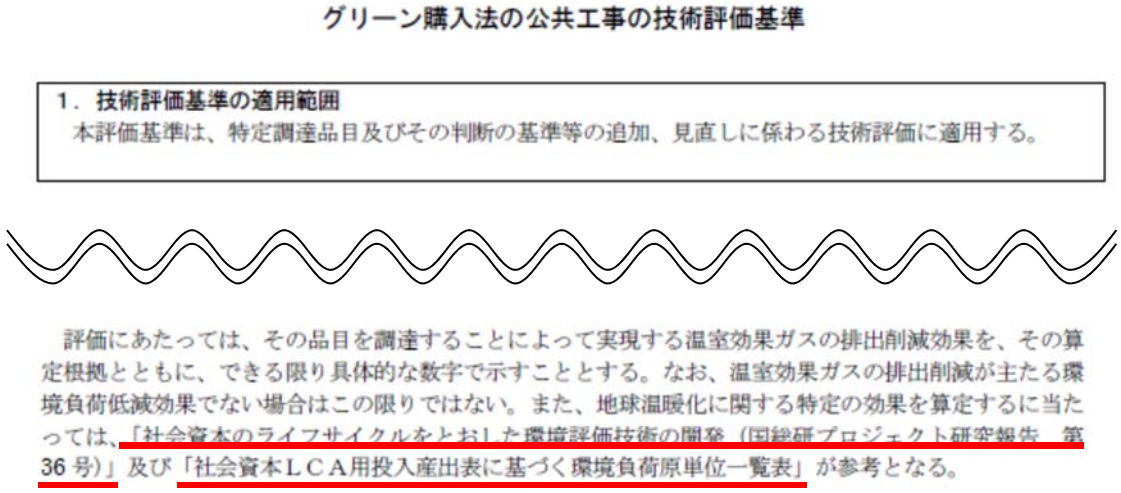


図5.5.1-1 道路事業の計画・設計の流れ

CO_2削減に積極的な企業は、CSR 報告書等を通して自社の CO_2 削減の取り組みをアピールしている。工業製品の場合、対外的に環境面の優位性を示して購入者の購買意識に良い影響を与えるために様々な環境ラベルが設定されている。

本研究の CO_2 排出量算出手法の基本となっている社会資本 LCA は、グリーン購入法の特定調達品目の提案における評価指標[32]（図 5.5.1-2）や「舗装の環境負荷低減に関する算定ガイドブック[33]（日本道路協会、平成 26 年 1 月）」の舗装の性能規定方式における性能指標（CO_2 排出量低減値）の評価方法に用いられる等の実績があり、CO_2 排出削減技術・資機材の有効性表示の活用が考えられる。



グリーン購入法の公共工事の技術評価基準

1．技術評価基準の適用範囲
本評価基準は、特定調達品目及びその判断の基準等の追加、見直しに係わる技術評価に適用する。

評価にあたっては、その品目を調達することによって実現する温室効果ガスの排出削減効果を、その算定根拠とともに、できる限り具体的な数字で示すこととする。なお、温室効果ガスの排出削減が主たる環境負荷低減効果でない場合はこの限りではない。また、地球温暖化に関する特定の効果を算定するに当たっては、「社会資本のライフサイクルをとおした環境評価技術の開発（国総研プロジェクト研究報告　第36号）」及び「社会資本ＬＣＡ用投入産出表に基づく環境負荷原単位一覧表」が参考となる。

図5.5.1-2 グリーン購入法の公共工事の技術評価基準[32]

5.5.2 CO_2排出量算出手法の活用にあたっての課題

(1) CO_2削減効果の示し方

世界的にCO_2排出量の削減が求められており、日本では約束草案で温室効果ガス排出量を2030年度に2013年度比で-26.0%とするという目標が設定されている一方、現時点では建設関連部門を対象とした具体的な目標値は設定されていない。具体的な目標設定がなされていないことで、CO_2排出量を削減したことによる効果を示すことが難しい状況にある。

CO_2排出量の削減効果を分かりやすく示すために参考となる目安を表5.5.2-1に示す。

表5.5.2-1 CO_2量の目安(参考)

CO_2量	目　安	出典
14g-CO_2	・杉の木1本が1年間に吸収するCO_2量	1
1kg-CO_2	・500mlペットボトル約1,000本分の体積	2
	・人間が1日に吐き出すCO_2排出量	3
	・自動車の3.6km走行に伴うCO_2排出量 ・電気自動車の18.5km走行に伴うCO_2排出量 ・ドラム式洗濯乾燥機洗濯～乾燥1.3回分のCO_2排出量 ・テレビ20時間視聴に伴うCO_2排出量 ・ノートパソコン約243時間使用に伴うCO_2排出量 ・エアコン約4時間使用に伴うCO_2排出量 ・ドライヤー10回分に伴うCO_2排出量 ・自動販売機が1日に排出するCO_2量	4
1t-CO_2	・半径約5mの風船の体積	2
	・杉の木約71本が1年間に吸収するCO_2量	1
	・日本人1人当たりの年間CO_2排出量の約半分 ・家族1世帯分の年間CO_2排出量の約1/5	5
8.8t-CO_2	・杉人工林1haが1年間に吸収するCO_2量	6
0.6億t-CO_2	・東京で1年間に排出されるCO_2量	7
12億t-CO_2	・日本で1年間に排出されるCO_2量	8
329億t-CO_2	・世界で1年間に排出されるCO_2量	9

出典)1：平成16年度森林白書(林野庁)
2：$CO_2$1kgを約0.5m^3として推計。
3：人間の呼吸量を約19m^3/day、呼気のCO_2濃度を約3%、CO_2の重さを約2kg/m^3として推計。
4：中部カーボン・オフセット推進ネットワークホームページ<http://c-conet.org/>
5:温室効果ガスインベントリオフィス<http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html>
6：林野庁ホームページ<http://www.rinya.maff.go.jp/index.html>
7：都内の最終エネルギー消費及び温室効果ガス排出量(2014 年度速報値)(東京都環境局、平成28年7月)
8：2015年度(平成27年度)温室効果ガス排出量(環境省、平成28年12月)
9：エネルギー・経済統計要覧2016年版(日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット)

(2) CO_2算出に関する不確実性

構造物のCO_2排出原単位、積上型積算方式に対応する工種のCO_2排出原単位は様々な設計条件のCO_2排出量の平均値から採用していることから、ばらつきの幅を持っている。

また、供用後から再資源化までのCO_2排出量を対象に計算を行う場合には評価期間とシナリオを設定することが必要となるが、社会資本の供用は数十年から数百年の長期間が

想定されており、維持管理等の運用計画と実際の運用が異なることで、計算結果との誤差が生じることとなる。

前者は、ばらつきの幅を狭めるために、原単位の算出に用いる工事数、工種数の増加と原単位の細分化の検討を継続的に行うことが必要である。後者は、最新事例等の蓄積によって不確実性を低減する努力が必要だが、計算結果は将来推計であることによる不確実性を持っていることを踏まえて評価等に活用することが重要となる。

(3) PR ポイントの記載方法

複数設計案の比較検討や資機材の入れ替え等で CO_2 排出量を評価に活用することは有効である。一方、資機材の入れ替え等では、CO_2 排出量以外の経済性、施工性等の項目に利点、欠点がある場合があり、トレードオフの関係になっている場合には特に留意が必要である。

評価の公平性を担保するためには、CO_2 排出量以外の項目のメリット、デメリットを併記することが重要となる。

参考文献

1) 岸田他：国総研プロジェクト研究報告第 36 号 社会資本のライフサイクルをとおした環境評価技術の開発、2012.2
〈http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/kpr/prn0036.htm〉
2) 一般社団法人 産業環境管理協会 HP エコリーフ環境ラベル
〈http://www.ecoleaf-jemai.jp/〉
3) 一般財団法人 建築環境・省エネルギー機構 HP CASBEE 建築環境総合性能評価システム
〈http://www.ibec.or.jp/CASBEE/〉
4) 国総研 道路環境研究室 HP〈http://www.nilim.go.jp/lab/dcg/lca/database.htm〉
5) 例えば、一般社団法人建設物価調査会：平成 29 年度版国土交通省土木工事積算基準、2017.6.9
6) 例えば、一般社団法人建設物価調査会：月刊建設物価 2017 年 12 月号、2017.12.1
7) 例えば、一般社団法人日本建設機械施工協会：平成 29 年度版建設機械等損料表、2017.4.17
8) 国総研 社会資本システム研究室 HP 新土木工事積算大系における工事工種体系ツリーおよび用語定義集
〈http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/theme/theme2/sekisan/daikei2.htm〉
9) 伊藤 他：環境負荷を考慮した橋梁形式選定支援システムの作成と利用に関する研究、1996
10) 金 他：環境負荷評価(LCA)研究小委員会の調査研究と橋梁への適用、1997
11) 大脇 他：建設工事に置ける LCA と環境保全・改善への取組み、2007
12) 中村 他：都市間高速道路の横断面構成の相違による CO_2 排出量のライフサイクル評価、1998
13) 一般社団法人日本建設機械施工協会建設業部会：建設工事における二酸化炭素【CO_2】排出量の算定、2002
14) 国土交通省道路局：構想段階における道路計画策定プロセスガイドライン、2013.7
15) 神田太朗他：コンクリートの供用および再資源化による CO_2 の固定に関する全国調査、コンクリート工学、Vol.49、pp.9-16、2011
16) 黒田泰弘、菊地俊文：コンクリート塊による二酸化炭素の固定化に関する研究、清水建設研究報告、第 86 号、pp.29-36、2007
17) 日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計施工指針（案）・同解説、2004
18) 岩渕省、松本亨、井村秀文：再生路盤材のライフサイクルアセスメント、環境システム研究、24 巻、p.430-434、1996
19) 橋本征二、広池秀人、寺島泰：コンクリートがらリサイクルの環境面からの評価、土木学会論文集、657 号、p.75-80、2000
20) 土手裕、西川修作、丸山俊朗：環境負荷の観点からのコンクリート塊リサイクルの評価、廃棄物学会論文誌、13 巻、5 号、p.306-314、2002
21) 野口貴文：コンクリート産業における環境負荷評価マテリアルフローシミュレーターの開発および最適化支援システムの構築に関する研究、平成 19 年度廃棄物処理等科学研究費総合研究報告書、2007
22) 土木学会：2013 年制定コンクリート標準示方書〔維持管理編〕、2013.10
23) 土木学会コンクリート委員会：コンクリートライブラリー134 号 コンクリート構造物の補修、解体、再利用における CO_2 削減を目指して、2012.5
24) 土木学会コンクリート委員会：コンクリートライブラリー125 号 コンクリート構造物の環境性能照査指針(試案)、2005.11
25) 玉越隆史、中洲啓太、石尾真理、武田達也：国総研資料第 223 号 道路橋の寿命推計に

関する調査研究、2004.12
26) 道路橋の予防保全に向けた有識者会議：道路橋の予防保全に向けた提言、2008.5.16
27) 国土交通省：道路橋の重大損傷－最近の事例－平成 21 年 3 月
28) 国土技術政策総合研究所：施工パッケージ型積算方式について、2015.7
29) 国道交通省：施工パッケージ型積算方式標準単価表（H27.4 適用)、2015.05
30) 国土交通省：土木工事数量算出要領（案)【平成 27 年度(10 月版)】、2015.10
31) 国土交通省：土木工事数量算出要領（案)【平成 28 年度(10 月版)】、2016.10
32) 経済産業省：グリーン購入法の公共工事の技術評価基準
33) 公益社団法人日本道路協会：舗装の環境負荷低減に関する算定ガイドブック、2014.1

第 6 章 施設情報の部門横断的な利活用システムに関する研究

6.1 はじめに

河川、道路等の施設管理者においては、施設の諸元や点検結果、維持修繕履歴、災害・事故履歴等の膨大な施設情報について、正確で漏れの無い情報管理、迅速な情報の更新・検索・集計、関係者間での情報共有等を図るために、情報の電子化とデータベース化が進められている。また、近年ではタブレット等のモバイル端末により点検現場から情報の検索・更新が行える環境整備を進めているケースもあり、施設情報の蓄積・利活用の効率化が進んでいる。一方、複数部門の施設管理を統括する国や地方公共団体においても社会資本の老朽化対策といった部門を跨いだ状況把握や判断において、例えば 50 年を経過した施設数や将来の維持管理費の推移等のように施設情報から分析が必要な場合には各種情報システムに分散している情報を一元的に集約することが有効である。このため、地理空間情報を活用し位置情報と施設情報を結びつけ地図上で情報を集約し可視化することで直観的に情報の有無や所在が把握できる地理空間情報システムを活用した情報の集約について検討を行った。具体的には、既往研究である「空間情報連携共通プラットフォーム」[1)]の研究で策定・公表された「空間情報連携仕様」[2)]により各情報システムから情報を収集し、電子地図上で情報の集約を行う情報システムを、社会資本を管理する行政等において構築する場合の参考資料として「施設情報利活用システムの基本仕様書(案)」や「施設維持管理情報活用マニュアル（案)」を作成した。

6.2 施設情報の部門横断的な利活用技術

6.2.1 空間情報連携共通プラットフォームの概要

(1) 空間情報連携共通プラットフォームの成り立ち

平成 19 年 5 月「地理空間情報活用推進基本法」[3)]の成立を受け、同年 8 月にパブリックコメントを経て関係する省令・告示が公布・施行された。様々な地理空間情報の基盤となる基盤地図情報は、省令により基本となる項目(基準点、標高点、海岸線や各種の境界線等)を定め、国土地理院が集約し、原則無償でインターネット上にて公開している。

基盤地図情報以外の国土交通省が保有する様々な地理空間情報については、「国土交通分野イノベーション推進大綱」[4)]において宣言された「位置情報をキーとした国土交通分野の情報を収集・整理、可視化して情報の高度利用を推進するための基盤」として地理空間情報プラットフォームを整備し、広く提供して活用を可能にすることとされた。そこで、空間情報連携プラットフォームを整備するため、東京大学空間情報科学研究センター（以降、CSIS)、国土地理院、国土技術施策総合研究所（以降、国総研）の 3 機関による「地理空間情報プラットフォームの構築に関する共同研究」が H19 年 12 月から H24 年 3 月まで行われた。

(2) 空間情報連携プラットフォームの仕組み

空間情報連携プラットフォームのシステム概念と表示画面イメージを図 6.2.1-1、図 6.2.1-2 に示す。

背景地図として国土地理院の電子国土 Web システム[5)]（現地理院地図）で提供される電子国土基本図（基盤地図情報と植生・崖・岩・構造物等の土地の状況を表す項目とをまとめたデータ）を採用し、その上に様々な地理空間情報を重ね合わせて情報を提供し、相互に利用し合える環境を実現している。地理空間情報プラットフォームで集約している情報は、「空間情報連携仕様」で規定するメタデータ（空間情報連携仕様では”タイトル”や”位置”、”概要”、”日時”、”管理者”等を規定）のみであり、より詳細な情報を提供したい場合は、情報提供元のシステム等による個別情報の URL へのリンクを情報項目として含むことができる。

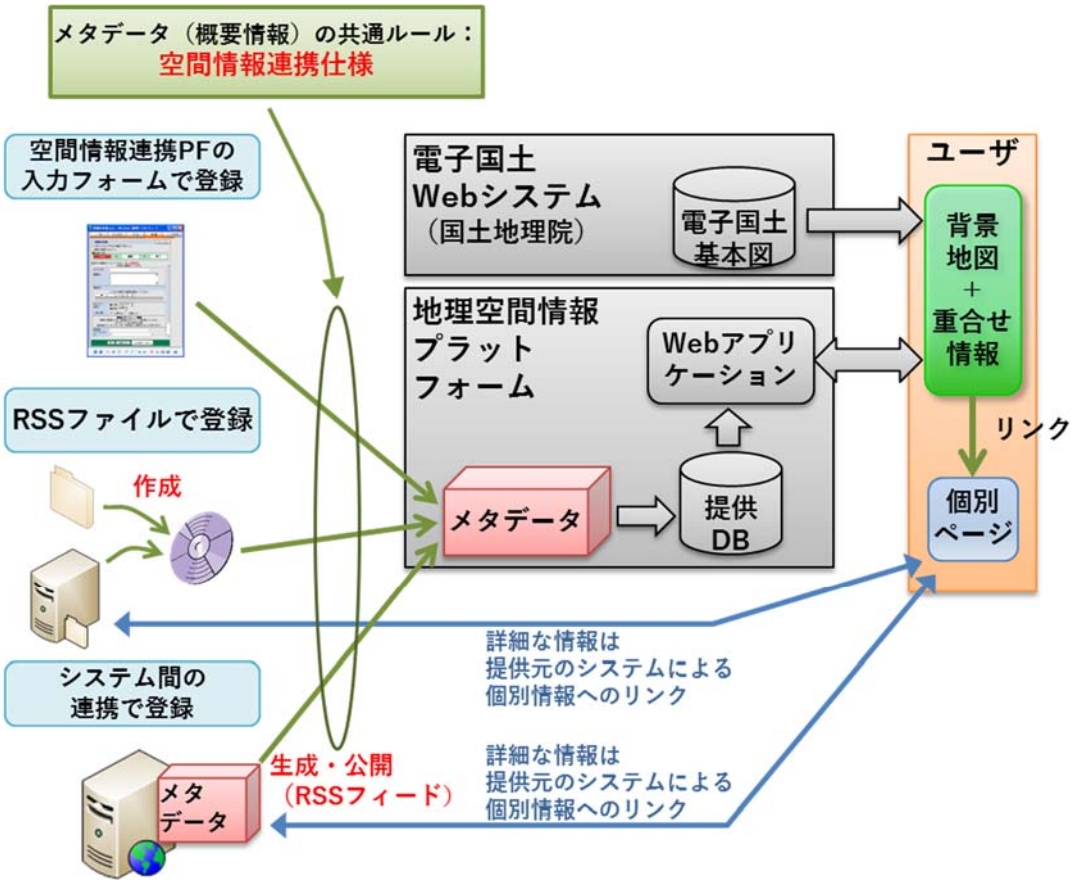


図 6.2.1-1 空間情報連携共通プラットフォームのシステム概念

図 6.2.1-2 空間情報連携共通プラットフォームの表示画面イメージ

(3) 空間情報連携共通プラットフォームの目指す効果

組織内の各部門で保有する情報は、部門や業務毎に個別に開発されたシステムで管理され、その方法も異なっている場合が多い。

例えば、直轄国道の道路情報については、地方整備局毎に道路情報システムを整備し、各種業務システム（規制情報、工事情報、事前通行規制区間情報、道路気象情報、その他）との連携を図っている。しかしながら、情報閲覧は業務毎の画面表示が基本で、様々な情報を一つの画面で把握・管理する手段に欠ける場合が多い。また、他の地方整備局の情報を得るには対象局の提供画面を開く等、効率的な状況把握が困難な状況にある。

このような個別システムの保有情報を共有するためには、情報を一元的に集約・管理し、共通ユーザ・インタフェースで一元的に情報アクセスできる必要があった。しかし、情報を集約・管理するには、統合化するシステムと個別システムとの間においてデータのフォーマットや更新周期、精度の合わせ込みや画面の作り込み等、膨大な手間を要する。

そこで、効率的に情報共有を実現する方法として、従来とは異なり個別システムを統合化するシステムではなく、個別に開発された様々なシステムの地理空間情報（メタデータの内容）を電子地図上に集約し重ね合わせることで横断的な情報共有を実現する空間情報連携共通プラットフォームの環境を構築した（図 6.2.1-3）。この情報共有環境により、比較的に手間を掛けず早期に部門横断的な情報共有が実現される。

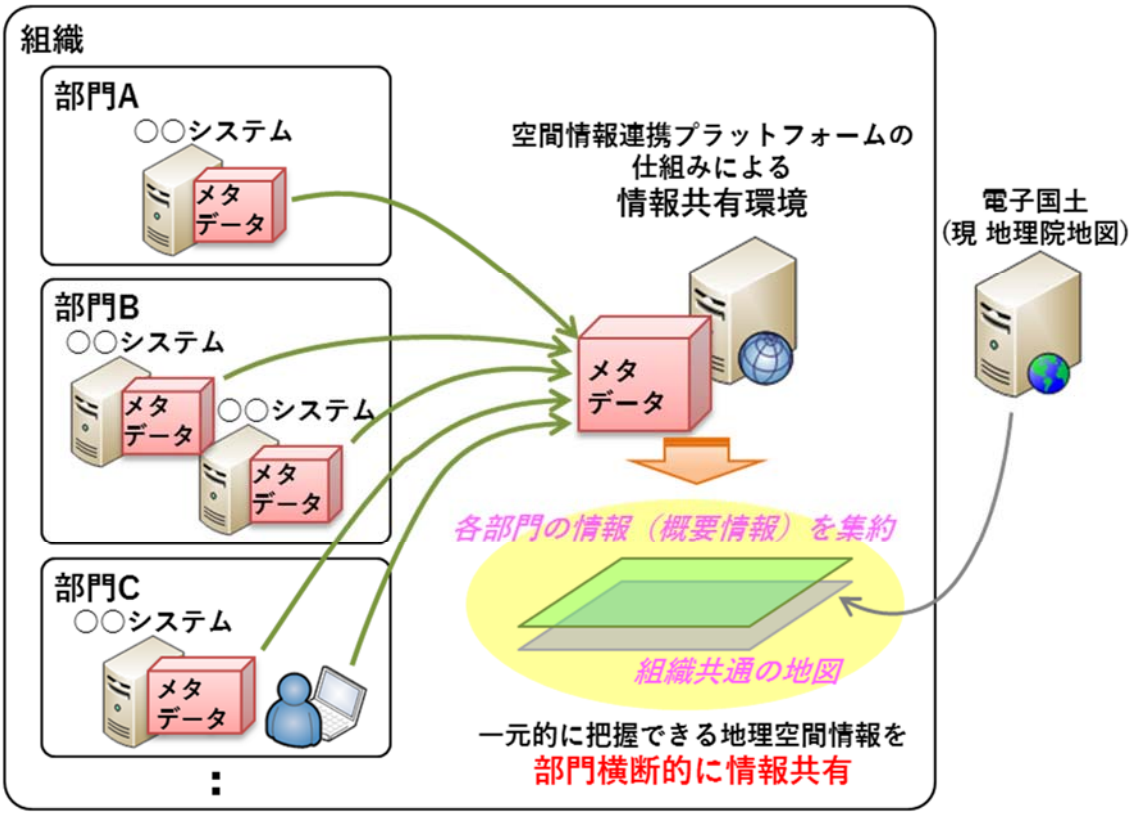


図 6.2.1-3 地理空間情報共通プラットフォームの仕組みの組織内情報共有

6.2.2 空間情報連携仕様の概要

「空間情報連携仕様」は、各種情報システムに分散している情報源へのアクセスを可能にするための情報を統一的に取り扱うメタデータの仕様である。基本的な構造として「RSS2.0」[6]、地理空間情報の記述については「GeoRSS-Simple」[7]、未整理の情報を関係者で確認するため公開の可否についての記述については「RFC5023」[8]を参考に拡張し、「空間情報連携仕様(案)」が策定されている。RSS とは、Web サイトでニュース配信や新着情報の配信等に利用され、RSS フィーダと呼ばれるソフトウエアで生成された Web サイトにおけるニュースや新着情報の概要のファイル(RSS フィード)を RSS リーダーと呼ばれるソフトウエアを介して登録することで複数の Web サイトにおける新着情報の概要を収集することを可能とする技術であり、その生成や利用は容易である[9]。空間情報連携仕様は基本的な構造を RSS2.0 に準拠しているため、情報を連携させるための情報源からの出力加工は容易であり、この仕様に基づく RSS フィードは、一般の RSS リーダーで利用することができる。またプロトコルには、広く普及している HTTP を使用することが可能であるため、異なる組織・システム間でも通信が容易に行え、既存システムとの親和性の高いシステム間の連携が可能となる。空間情報連携仕様の構造は、上位から順に<channel> 要素、<item>要素となっており、その中に情報の空間、時間などに関するメタデータを格納することとしている。<channel>要素は、RSS を生成するシステムやデータ

ベースなど情報発生源に関する情報を示す。<item>要素 は、<channel>要素を親とし、自分は子として、１つの <channel>要素に対して１以上存在することができる。そして、<channel>要素で表された情報源から提供される別情報（記事）の要約を格納する。１つの<item>要素に対して、さらに、１以上の地理空間要素が存在することを可能としている。

表 6.2.2-１は、空間情報連携仕様のタグ定義の抜粋である。現実世界に実在する実体と情報とを関連付けるために必要な最低限の項目を必須項目とし、<channel>要素内 に<title>、<ttl>、<lastBuildDate>、<item>要素内に <title>、<description>、<pubDate>、<georss:point>が規定されている。図 6.2.2-1 は、空間情報連携仕様に基づく記述例を示したものである。<channel><title>には、センサシステムやデータベースシステムなど情報発生源の名称を記述する。<channel><lastBuildDate>は、RSS の終更新日時を RSS2.0 で定められた RFC8228[10)]に準拠した記法に従って記述する。この要素によって RSS を利用するプラットフォームやその他のシステムは、情報発生源の正常性や稼動状況、保守状況などを判定することができる。<channel><ttl>には、情報の有効期限、例えば、センサの観測間隔を分単位で記述する。この要素によって RSS の利用システムは期限切れの情報を自動的に削除することが可能となる。<item><title>には、細別情報の表題を記述する。センサの例では観測地点やセンサ番号等である。<item><description>には、細別情報の簡潔な内容、センサの例ではデータの判定や観測値を記述する。<item><pubDate>には、細別情報の発信時刻を記述する。センサの例では観測日時となる。この要素によって RSS を利用するシステムは、情報の時刻による並べ替えが可能となる。<item><georss:point>は、細別情報の空間的な位置を世界測地系の緯度経度で示すものであり、センサの例では観測場所を記述する。この要素によって RSS を利用するシステムは地図上に細別情報を表現することが可能となる。なお、georss が表現可能な形状は、 点(point)、線(line)、多角形(polygon)、矩形(box)、 円(radius)である。

表 6.2.2-1 空間情報連携仕様のタグ定義の抜粋

項目	タグ	必須	用途例
<channel>要素			
タイトル	<title>	■	情報の基本的な識別のため(システム名称などRSSの識別情報を記載)
期限	<ttl>	■	情報の鮮度を保ち、期限の切れた情報をいつまでも表示しないため(情報の有効期限を記載)
更新日時	<lastBuildDate>	■	最新の情報かどうかの判定に利用するため(コンテンツが更新された最終日時を記載)
著作権	<copyright>		情報の権利者を明確にするため（<item>要素の管理者以外に著作権があるコンテンツを登録する場合に記載）
カテゴリー	<category>		重ね合わせ情報の表示のON/OFF、要約の絞込みに利用するため
<item>要素			
タイトル	<title>	■	情報の基本的な識別のため(観測所名等の細別情報の識別情報を簡潔に記載)
概要	<description>	■	<item><title>を補完し、細別情報の内容を把握するため(センサデータやWebページの内容等を記載)
作成日時	<pubDate>	■	情報の時系列を把握するため（<item>要素の作成日時を記載）
位置	<georss:point>	■	地図上に所在を示すため（点・線・多角形・矩形・円を表現可能）
管理者	<author>		情報の管理者を把握するため（<item>要素の管理者を記載）
リンク	<link>		オリジナルの情報へアクセスできるため（オリジナル情報のあるURLを記載）
添付ファイル	<enclosure>		添付ファイルへアクセスできるため（オリジナルファイルのあるURLを記載）
公開の可否	<App:draft>		未整理な情報を非公開で関係者が確認するため（デフォルトは公開）
カテゴリー	<category>		重ね合わせ情報の表示のON/OFF、要約の絞込みに利用するため
コメント	<comment>		<item><description>の補足事項を把握するため（システムの更新情報や免責事項等特記事項の書かれたURLを記載）

```
<?xml vesion="1.0" encoding="shift-jis" ?>
- <rss version="2.0" xmlns:georss="http://www.georss.org/georss"
  xmlns:app="http://www.w3.org/2007/app">
 - <channel>
    <title> 水中･土中構造物変状センサシステム(ダミーデータ) </title>
    <description> 護岸の水中･土中(裏込め等)の変状を検知するセンサシステムである。
     </description>
    <lastBuildDate>Wed,19 Jan 2008 00:00:00 +0900</lastBuildDate>
    <category>センサシステム</category>
    <ttl>60</ttl>
  - <item>
     <title>【ダミーデータ】白石川 No.1(水中･土中構造物変状センサシステム)</title>
     <description>0;異常なし</description>
     <pubDate>Wed,19 Jan 2008 00:00:00 +0900</pubDate>
     <georss:point>37.957506 140.515719</georss:point>
     <author>(国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室)</author>
     <link>http://www.nilim.go.jp/sensor_deveropment.html</link>
     <category>水中･土中構造物変状センサシステム</category>
    </item>
  - <item>
     <title>【ダミーデータ】白石川 No.2(水中･土中構造物変状センサシステム)</title>
     <description>0;異常なし</description>
     <pubDate>Wed,19 Jan 2008 00:00:00 +0900</pubDate>
     <georss:point>37.955494 140.519786</georss:point>
     <author>(国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室)</author>
     <link>http://www.nilim.go.jp/sensor_deveropment.html</link>
     <category>水中･土中構造物変状センサシステム</category>
    </item>
  </channel>
</rss>
```

図 6.2.2-1 空間情報連携仕様に基づく記述（センサシステム）の例

6.3 施設情報利活用システム仕様及びマニュアル

6.3.1 施設情報利活用システムの仕様作成

各種情報システムに分散している情報を位置情報と施設情報を結びつけ電子地図上で情報を集約し可視化することで直観的に情報の有無や所在を把握するための手法として「空間情報連係仕様（案)」に基づいた情報システムの構築が考えられる。しかし、「空間情報連係仕様(案)」は各種情報システムに分散している情報源へのアクセスを可能にするための情報を統一的に取り扱うメタデータの仕様であるため、この仕様だけでは行政担当者にとっては具体的な情報システムの機能がイメージし辛いと考えられることから、「空間情報連係仕様（案)」に基づいた基本的なモデルシステムとして「施設情報利活用システム」を想定し、その仕様を作成した。なお、作成した仕様書、マニュアルでは本報告書で称している“施設情報”は“維持管理情報”として称しているため、以下の説明では“維持管理情報”を使用する。

(1) 施設情報利活用システムの機能要件整理

施設情報利活用システムは施設維持管理業務を支援する機能を具備し、「空間情報連携仕様（案)」に基づき情報の登録・連携を行うシステムである。その基本要件や機能要件は以下の通りとした。

1)　基本要件

・国や地方公共団体の社会資本の管理に資するものとする。

2)　機能要件

ア．情報登録に関する要件

・国や地方公共団体から施設の維持管理情報を集約し、それらデータを「空間情報連携仕様（案）」に準拠した形で登録することができること。

・情報登録は他の情報システムと本システム間の自動登録に加え、ファイル送受信による手動登録に対応すること。

・施設の維持管理情報は、その種類や管理者によって、保有する位置情報の形式（緯度経度、距離標、住所等）が異なるため、様々な形式に対応可能な汎用性、もしくは拡張性を有すること。

イ．情報参照に関する要件

・情報の「見える化」を実現するため、各種情報の同一地図上での表示機能（WebGIS）をベースとした、データ検索、施設の属性情報※1表示が行えること。

・施設の維持管理業務において有用なファイルを出力できること。

※1　属性情報：電子地図上のアイコンを指定した時に表示する施設の維持管理情報

ウ．フェーズ情報の連携に関する要件

・施設の維持管理に係わる“計画・設計・施工・点検・補修・撤去”等の各段階の情報がフェーズ間で関連付けできること。

・施設単位で関連付けした各フェーズの情報を、施設の維持管理履歴情報として横並びに表示できること。

エ．他情報との連携に関する要件

・異なる分野の施設維持管理情報同士を関連付け、地図上に重ね合わせて表示する。

・施設の維持管理情報同士の関連付けは、空間（データの位置やエリア）での関連付けに加え、時間軸（各種維持管理の実施年月日、統計実施日等）での関連付けにも対応できること。

(2) 施設情報利活用システムの各機能仕様

基本要件、機能要件に従って、施設情報利活用システムの機能について以下のとおりとした。

1) 情報登録の機能

ア. 自動登録

施設の維持管理情報が、既にデータベースシステムやGIS システム等の他の情報システムにて管理されている場合、システム間の自動連携により、施設情報利活用システムへのデータ登録を実現する。自動登録のイメージを図 6.3.1-1 に示す。

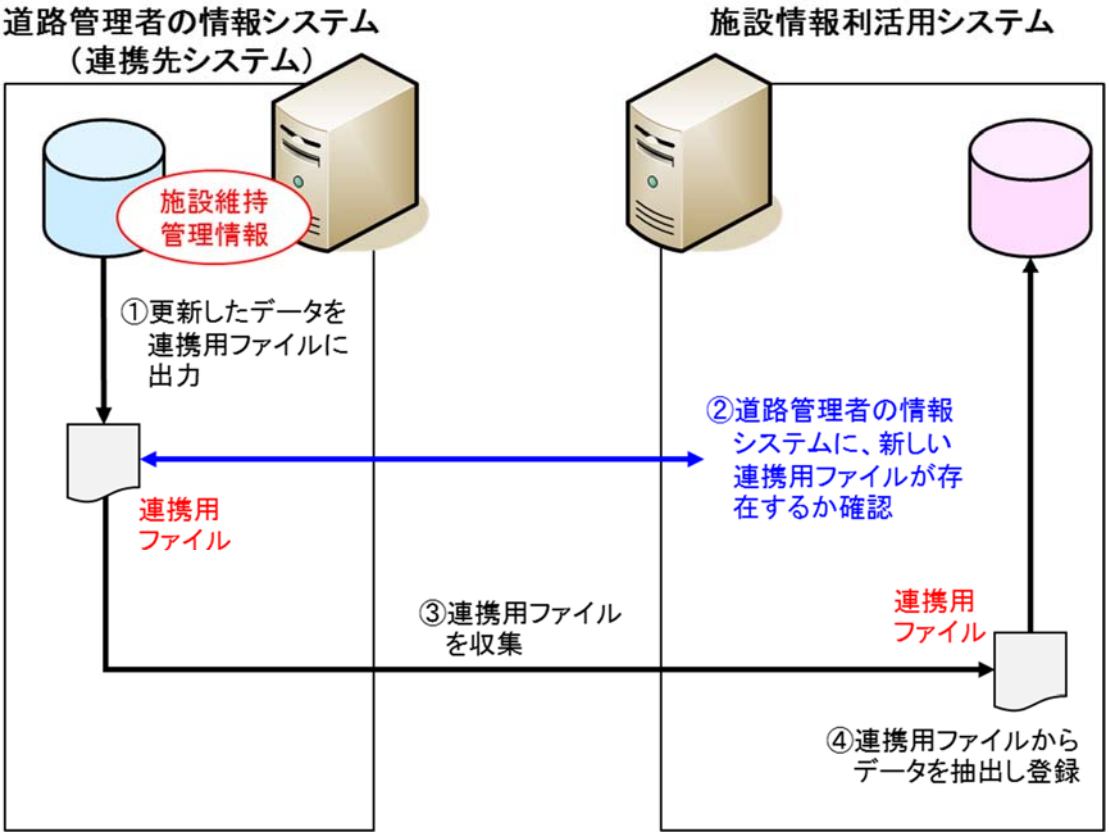


図6.3.1-1 自動登録のイメージ

イ. 手動登録

施設の維持管理情報が情報システム化されておらず、Excel ファイル等の電子ファイルや紙面で蓄積されている場合、登録担当者の手動操作による施設情報利活用システムへのデータ登録を実現する。手動登録のイメージを図 6.3.1-2 に示す。

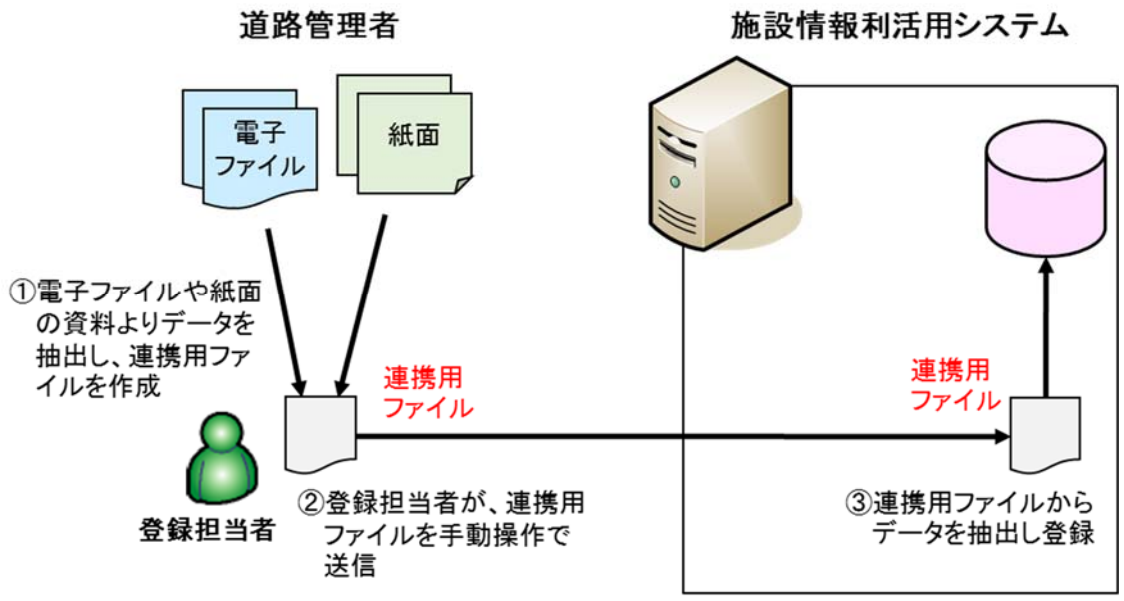


図6.3.1-2 手動登録のイメージ

ウ．登録対象データ

施設情報利活用システムで取り扱う施設の維持管理情報は、大きく表 6.3.1-1 のように分類した。上記 2 つの登録機能は、維持管理情報（諸元情報）、維持管理情報（状態情報）、統計・分析情報の 3 種類について、取り扱えることとする。

表6.3.1-1 登録対象データの種類

大分類	小分類	概要	例
維持管理情報	諸元情報	施設の形態・形状、部材性能、品質等を表すデータ	・道路台帳 ・道路施設台帳 ・河川管理施設台帳
	状態情報	点検結果や補修・補強履歴など、施設の健全性や状態を表すデータ	・道路交通量 ・点検結果 ・河川水位 ・被災情報
統計・分析情報	－	地域や地方の気象特性や地域特性を表すデータ	・国勢調査 ・気象統計

2)　情報参照の機能

ア．データの検索

維持管理情報（諸元情報）、維持管理情報（状態情報）、統計・分析情報について利用者が指定する任意の条件を満足するデータを検索する。（図 6.3.1-3）

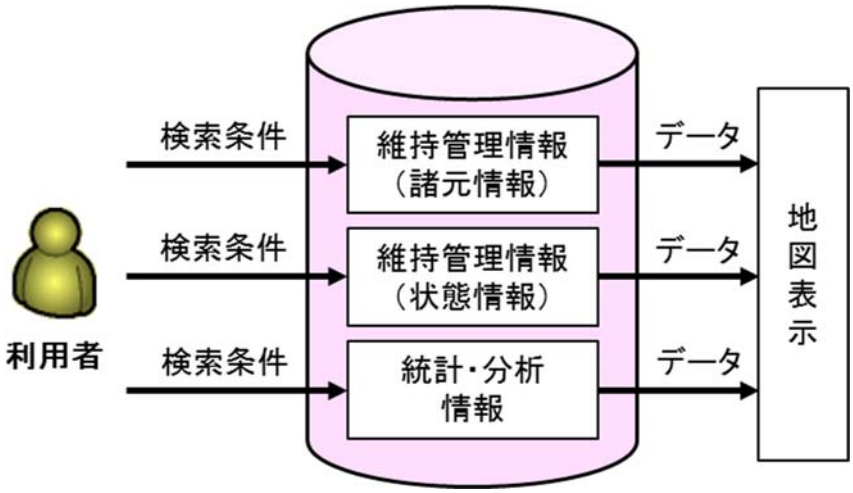
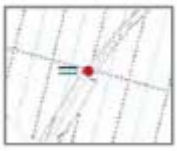


図6.3.1-3 各種データの検索イメージ

イ．データの地図上の表示

検索したデータの位置情報を抽出し、地図上に表示する。表示形状は点、線、面を用意する。各表示形状の内容を表 6.3.1-2 に示す。

表6.3.1-2 地図上での表示形状

表示形状		定義	データ例	表示イメージ
点		地図上に点でアイコン表示	・距離標 ・道路照明 ・道路標識	
線		地図上に複数の頂点を持つ線で表示。頂点は2 点以上必要。	・道路区画線 ・下水道管路 ・交通量調査区間	
面	多角形	地図上に多角形のエリアで表示。 頂点は3点以上必要。	・舗装面 ・橋梁 ・行政区域界	
	矩形	地図のある範囲をエリアで表示。 矩形の対角線上の2点が必要。 （例：南西の角から北東の角）	・気象統計 ・推計震度分布 ・標高	
	円	地図上に円形のエリアで表示。 中心点と半径が必要。	・震源から特定半径エリア	

ウ．属性情報の表示

地図上に表示された表示形状のうち、任意の表示形状を指定し、属性情報を表示する。表示方法として、Web システムによりデータを公開しているケース、電子ファイルや紙面でのみデータを閲覧できるケースの 2 つのケースに対応する。

Web システムによりデータを公開しているケースでは、施設の維持管理情報が既に情報システムにて管理されていることに加え、Web システムへ遷移することにより属性情報を表示する。このケースでは、属性表示のための情報は、参照先である Web システムの URL のみであり、属性表示用に大量のデータ項目を保有する必要がない。

電子ファイルや紙面でのみデータを閲覧できるケースでは、施設の維持管理情報が既に情報システム化されているがクライアント PC でしか参照できない場合や、電子ファイルや紙面で管理されている場合など、他者に公開できない環境では、施設情報利活用システムにて蓄積している属性情報を表示する。このケースでは、属性情報は、全て施設情報利活用システムに蓄積されている必要がある。

エ．ファイルの出力

施設の維持管理情報をファイル出力する。出力ファイルの種類は表 6.3.1-3 のとおりとする。

表6.3.1-3 出力ファイルの種類

種類	内容	データ形式
帳票	施設維持管理業務にて使用されている各種帳票	xls／xlsx
検索結果一覧	施設情報利活用システムの検索機能で抽出されたデータの一覧	CSV
地図データ	施設情報利活用システムの地図に表示された施設等のGIS データ	KML
空間情報連係仕様準拠データ	施設情報利活用システムに蓄積されているデータ	XML

3)　フェーズ情報連携機能

利用者が指定する任意の施設の各フェーズ情報をデータベースより検索し、GIS 上で重畳する。フェーズとして、計画・設計・施工・点検・補修・撤去を対象とする（図 6.3.1-4)。

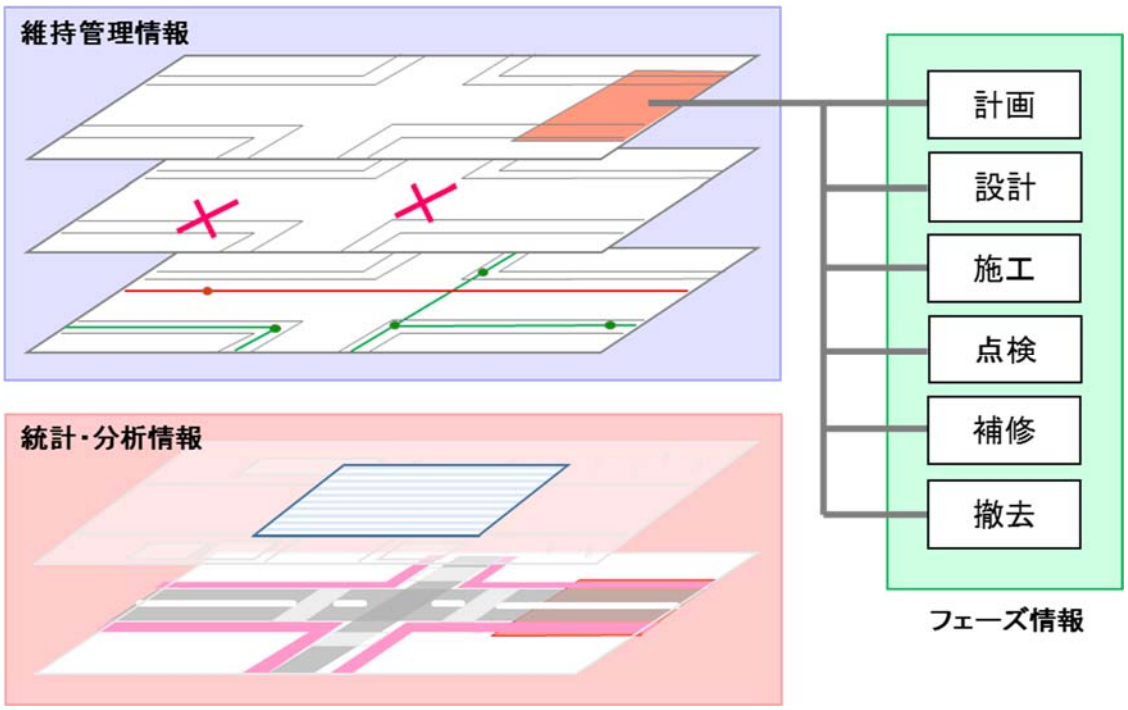


図6.3.1-4 フェーズ情報の連携イメージ

4)　他情報との連携機能

維持管理情報（諸元情報、状態情報）と統計・分析情報（気象情報、地盤情報等）を関連付けて検索し、GIS 上で重畳する。関連付けの方法は、「施設位置と統計・分析情報の観測点等の空間的な関連付け」及び「作成日時、維持管理作業の実施日時等、時間軸での関連付け」の 2 種類とする（図 6.3.1-5）。

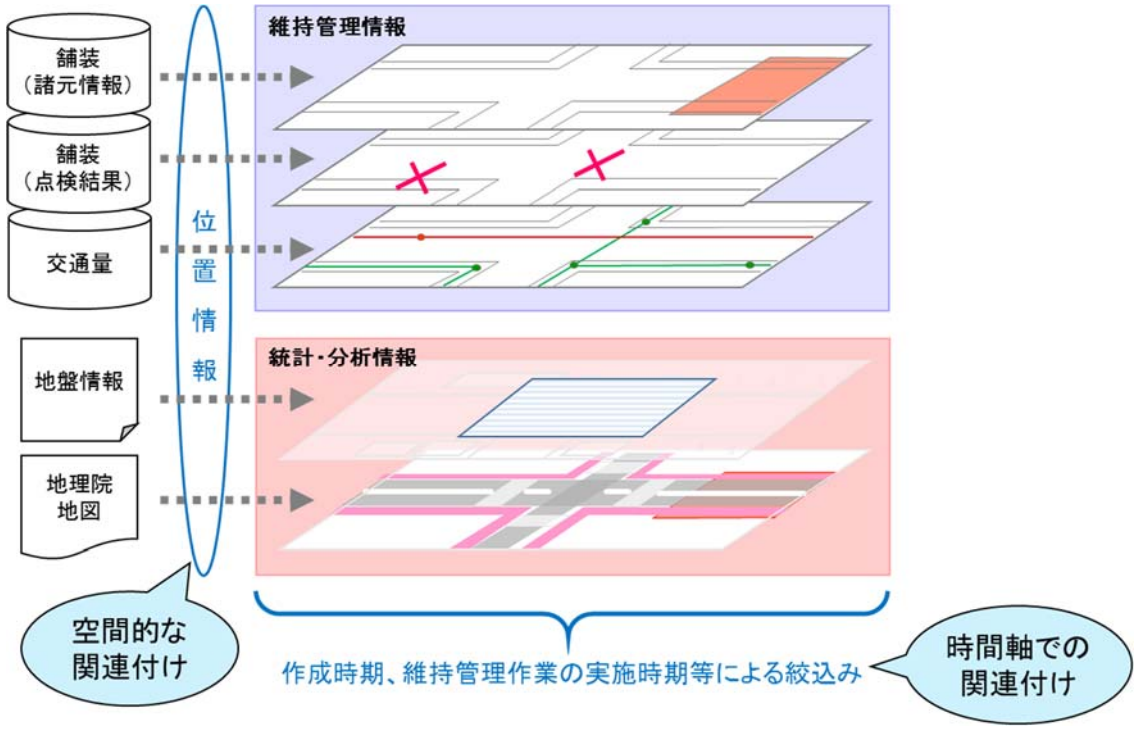


図6.3.1-5 他情報との連携イメージ

5)　システム全体の機能構成の整理

上記 1)～4)までの検討結果より、機能の細分化とそれら機能の処理内容について整理した。整理結果を表 6.3.1-4 に示す。表 6.3.1-4 に示した No.01-01～No.04-01 の 25 機能について、施設情報利活用システムにおける機能構成と、情報登録から情報参照までの処理の流れを整理した。整理結果を図 6.3.1-6 に示す。

機能全体の整理にはユースケース図を、機能毎の整理にはユースケースシナリオとアクティビティ図を使用した。それぞれの例を、図 6.3.1-7、表 6.3.1-5、図 6.3.1-8 に示す。

表6.3.1-4 施設情報利活用システムの機能（１／２）

区分	機能		内容
	No.	項目	
情報登録	01-01	維持管理情報（諸元情報）を自動連携で入力する。	維持管理情報（諸元情報）が管理されている個別のデータベースシステムより、最新の情報を自動的に取得する。
	01-02	維持管理情報（状態情報）を自動連携で入力する。	維持管理情報（状態情報）が管理されている個別のデータベースシステムより、最新の情報を自動的に取得する。
	01-03	統計・分析情報を自動連係で入力する。	統計・分析情報が管理されている個別のデータベースシステムより、最新の情報を自動的に所得する。
	01-04	維持管理情報（諸元情報）を手動で入力する。	維持管理情報（諸元情報）が保存されているファイルをアップロードする。
	01-05	維持管理情報（状態情報）を手動で入力する。	維持管理情報（状態情報）が保存されているファイルをアップロードする。
	01-06	統計・分析情報を手動で入力する。	統計・分析情報が保存されているファイルをアップロードする。
	01-07	空間情報連係仕様に準拠したデータを登録する。	空間情報連係仕様に準拠したデータをデータベースへ保管する。
	01-08	位置情報の形式を変換する。	距離標、住所、標準地域メッシュ、緯度経度（世界測地系以外）を緯度経度（世界測地系）へ変換する。
情報参照	02-01	情報を検索する。	利用者が指定する任意の条件を満足するデータを、データベースより検索する。
	02-02	維持管理情報（諸元情報）を検索する。	利用者が指定する任意の条件を満足する維持管理情報（諸元情報）をデータベースより検索する。
	02-03	維持管理情報（状態情報）を検索する。	利用者が指定する任意の条件を満足する維持管理情報（状態情報）をデータベースより検索する。
	02-04	統計・分析情報を検索する。	利用者が指定する任意の条件を満足する統計情報等をデータベースより検索する。
	02-05	背景地図を表示する。	Webでの地図配信サービスと連携し、背景地図を表示する。

表6.3.1-4 施設情報利活用システムの機能（２／２）

区分	機能		内容
	No.	項目	
情報参照	02-06	属性情報を表示する。	地図上に表示した図形を選択し、その属性情報を表示する。
	02-07	データを地図に表示する。	データベースより抽出したデータを地図上にアイコン表示する。
	02-08	点データを地図に表示する。	データベースより抽出した点データを地図上にアイコン表示する。
	02-09	線データを地図に表示する。	データベースより抽出した線データを地図上に線形表示する。
	02-10	面データを地図に表示する。	データベースより抽出した面データを地図上に多角形又は円表示する。
	02-11	ファイルを出力する。	データベースから抽出したデータをファイル出力する。
	02-12	帳票形式のファイルを出力する。	施設の維持管理情報の帳票に出力するデータをデータベースから抽出し、 対応する帳票テンプレートのExcelファイルに出力する。
	02-13	検索結果一覧ファイルを出力する。	「データ検索」により抽出したデータを。CSVファイルに出力する。
	02-14	地図データファイルを出力する。	「データ検索」により抽出したデータを、KMLファイルに出力する。 必ず地理空間要素の座標データを出力する。
	02-15	空間情報連係仕様準拠ファイルを出力する。	データベースに格納されているデータを、空間情報連係仕様に準じた形式で、 RSSファイルに出力する。
フェーズ間の情報連係	03-01	維持管理における各フェーズの情報を検索する。	利用者が指定する任意の維持管理情報（諸元情報、状態情報）を、 フェーズ間で情報連係し、データベースより検索する。
他情報との連係	04-01	維持管理情報（諸元情報、状態情報）、統計・分析情報を組合せ検索する。	利用者が指定する任意の条件を満足する維持管理情報（諸元情報、状態情報）と 統計・分析情報の組合せデータを、データベースより検索する。

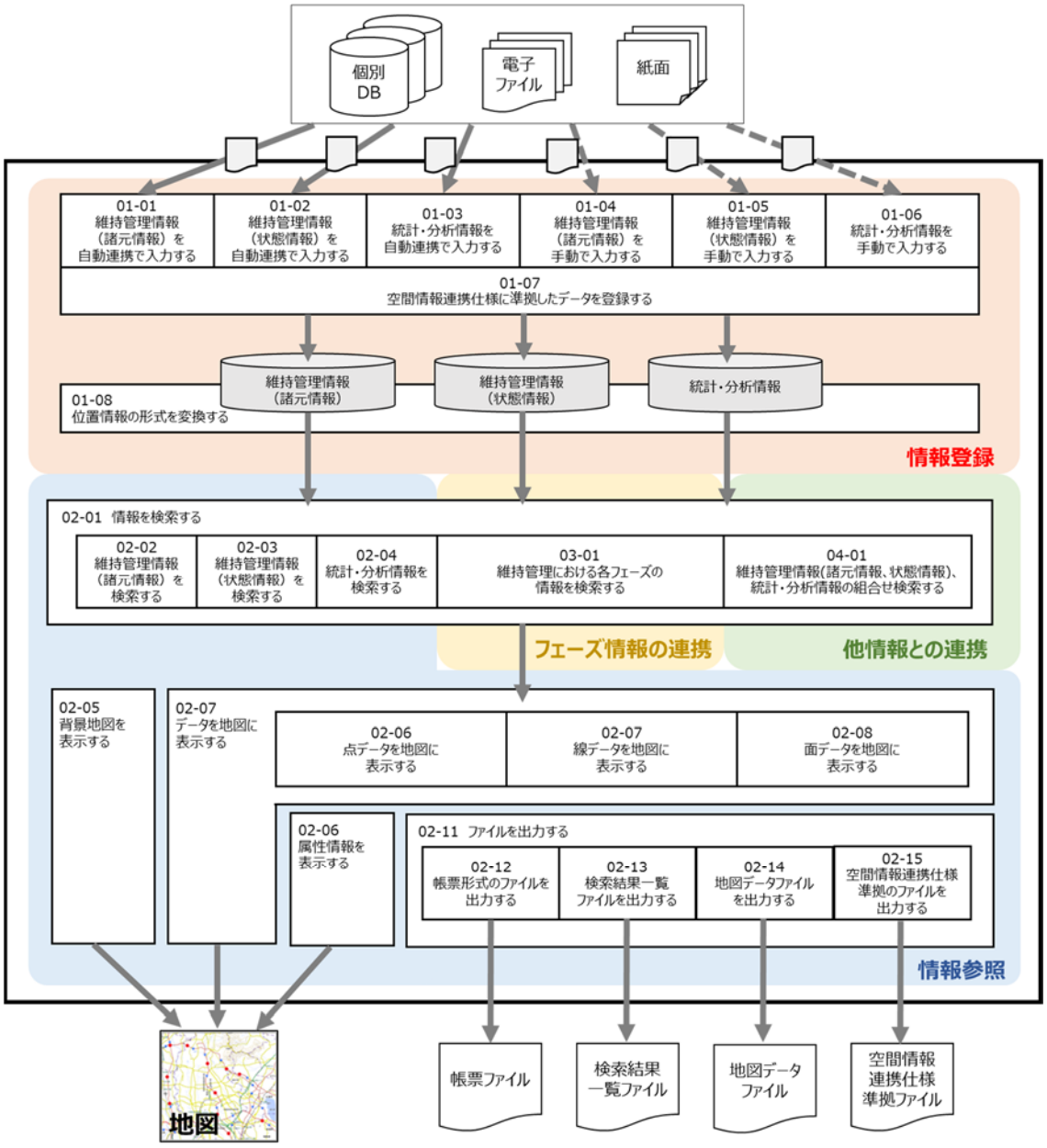


図6.3.1-6 施設情報利活用システムの機能構成

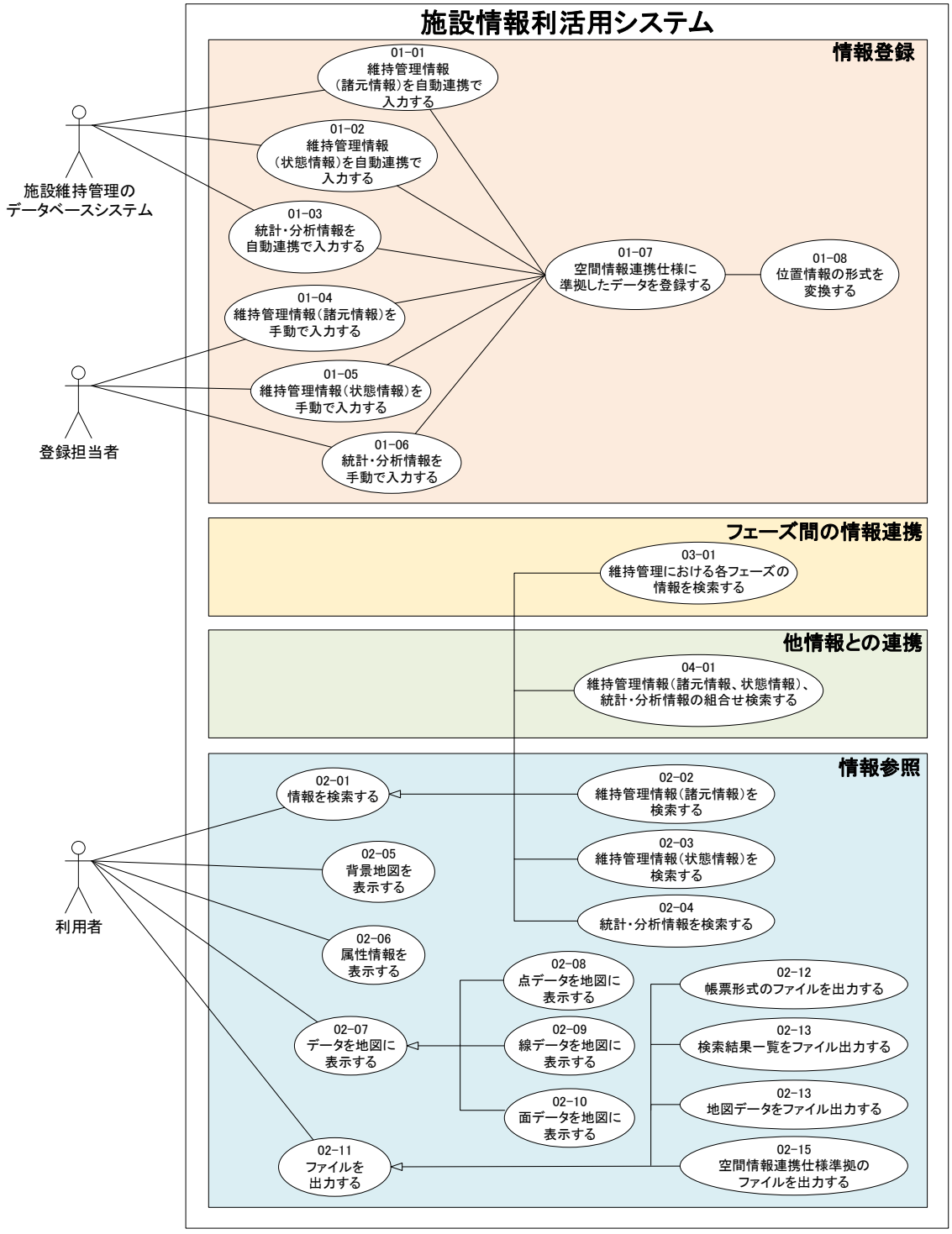


図6.3.1-7 ユースケース図

表6.3.1-5 ユースケースシナリオの例

機能名	01-01：維持管理情報（諸元情報）の自動連携入力機能
内容	維持管理情報（諸元情報）が管理されている個別のデータベースシステムより、最新の情報を自動的に取得する。
関係者並びに関連システム	【関係者】なし【関連システム】施設維持管理のデータベースシステム
開始条件	施設情報利活用システムが施設維持管理のデータベースシステムに登録されている連携用ファイルを確認する。
事前条件	自動連携される連携用ファイルが施設維持管理のデータベースに登録されている。
事後条件	施設情報利活用システムがデータを受信している。
基本シナリオ	1. 施設情報利活用システムが施設維持管理のデータベースシステムに連携用ファイルが存在するかチェックする。※2 2. 施設維持管理のデータベースシステムが施設情報利活用システムに連携用ファイルを送信する。※3 3. 施設情報利活用システムが連携用ファイルを受信する。※4 4. 施設情報利活用システムが受信したデータのフォーマットチェックを行う。 4.1. フォーマットチェックに合格の場合、6.へ遷移する。 4.2. フォーマットチェックに不合格の場合、5 へ遷移する。 5. 施設情報利活用システムが利用者に対して、エラーメッセージを配信して、フローを終了する。 6. 機能「01-07：空間情報連携仕様に準拠したデータを登録する」へ遷移する。
例外処理	※2 未送信データが存在しない場合、送信処理は行われない。 ※3 データの送信に失敗した場合、フローを終了する。 ※4 データの受信に失敗した場合、フローを終了する。
備考	

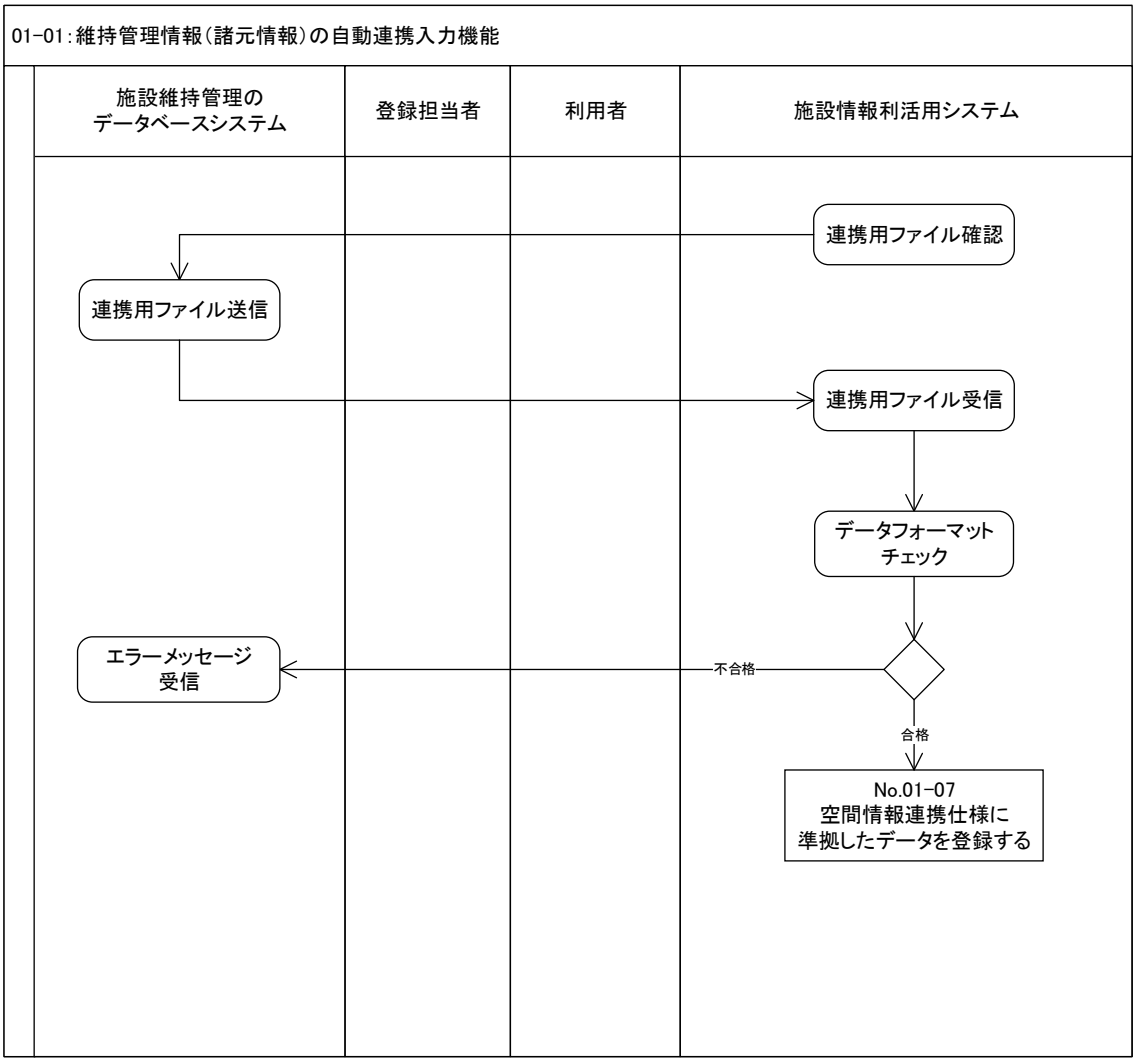


図6.3.1-8 アクティビティ図の例

(3) 施設情報利活用システム仕様の取りまとめ

6.3.1(1)及び 6.3.1(2)で検討した施設情報利活用システムの各機能について「施設情報利活用システム基本仕様書（案)」に取りまとめた。「施設情報利活用システム基本仕様書(案)」の構成を表 6.3.1-6 に示す。

表6.3.1-6 施設情報利活用システム基本仕様書の構成（１／２）

1. はじめに
2. 用語の解説
3. 施設情報利活用システムの要件
4. 施設情報利活用システムの機能仕様
4.1. 施設情報利活用システムの機能一覧

表6.3.1-6 施設情報利活用システム基本仕様書の構成（２／２）

4.2. 関係者並びに関連システムと各機能の関連性
4.3. 各機能の処理の流れ
01-01：維持管理情報（諸元情報）を自動連携で入力する
01-02：維持管理情報（状態情報）を自動連携で入力する
01-03：統計・分析情報を自動連携で入力する
01-04：維持管理情報（諸元情報）を手動で入力する
01-05：維持管理情報（状態情報）を手動で入力する
01-06：統計・分析情報を手動で入力する
01-07：空間情報連携仕様に準拠したデータを登録する
01-08：位置情報の形式を変換する
02-01：情報を検索する
02-02：維持管理情報（諸元情報）を検索する
02-03：維持管理情報（状態情報）を検索する
02-04：統計・分析情報を検索する
02-05：背景地図を表示する
02-06：属性情報を表示する
02-07：データを地図に表示する
02-08：点データを地図に表示する
02-09：線データを地図に表示する
02-10：面データを地図に表示する
02-11：ファイルを出力する
02-12：帳票形式のファイルを出力する
02-13：検索結果□覧ファイルを出力する
02-14：地図データファイルを出力する
02-15：空間情報連携仕様準拠のファイルを出力する
03-01：維持管理における各フェーズの情報を検索する
04-01：維持管理情報（諸元情報、状態情報）、統計・分析情報の組合せ検索する
5. 位置情報の形式変換における留意点
5.1. 変換方法の概要
5.2. 距離標から緯度経度への変換方法
5.3. 住所から緯度経度への変換方法
5.4. 標準地域メッシュから緯度経度への変換方法

6.3.2 施設維持管理情報活用マニュアルの作成

6.3.1 では各種情報システムに分散している情報を位置情報と施設情報を結びつけ電子地図上で集約し可視化することにより国や地方公共団体における社会資本の維持管理の効率化の推進や老朽化対策といった部門を跨いだ状況把握や判断を支援するためのツールとして「施設情報利活用システム基本仕様書（案)」を説明した。しかし、「施設情報利活用システム基本仕様書（案)」を作成しただけでは、具体的なシステムの利用場面とその効果がイメージ出来なかったり、例えそれらがイメージできたとしても導入に必要な準備として何をすべきかが判らないと言った課題がある。このような課題を解消するために「施設維持管理情報活用マニュアル」を作成した。

(1)「施設維持管理情報活用マニュアル」作成にあたっての整理事項

「施設維持管理情報活用マニュアル」に盛り込む事項について、以下のとおり整理した。

1)　施設情報利活用システムの活用場面と効果の整理

施設情報利活用システムの導入効果を具体的に示すため、維持管理情報や統計・分析情報を電子地図上で集約し可視化する方法により、施設情報利活用システムの活用場面と期待される効果について事例を整理した。その内容を表 6.3.2-1 に示す。

表6.3.2-1 活用場面と効果（１／３）

活用場面	活用情報	期待される効果
橋梁の劣化分析支援	維持管理情報 　橋梁諸元データ 　橋梁点検結果データ 統計・分析情報 　積雪寒冷地域データ	地域ごとの橋梁健全性が把握でき、劣化原因の分析及び今後の対応方策検討の材料が収集できる。
劣化状況・工事事状況・環境保全を考慮した維持管理 ～舗装工事と下水道工事の 　作業実施調整支援～	維持管理情報 　舗装諸元データ 　舗装点検結果データ 　下水道諸元データ 　下水道点検結果データ 統計・分析情報 　工事別の推定単価データ 　CO2 排出量の推定結果データ	舗装、下水道それぞれについて優先的に補修が必要な箇所が空間的に把握できる。加えて、工事規模やCO2 排出量の推定値を参照可能なことから、作業効率、予算計画、環境保全を考慮した高度な工事計画が策定可能となる。
劣化状況・工事事状況・環境保全を考慮した維持管理 ～下水道の調査優先度の設定支援～	維持管理情報 　道路空洞探査調査結果データ 　軌道データ 　緊急輸送道路データ 　避難路データ 　下水道諸元データ 　下水道点検結果データ	道路に空洞が存在する場所や下水道の劣化状況を地図に表示することで、優先的に調査が必要な箇所が把握でき、効率的な下水道の調査計画が策定できる。
地域全体の防災計画策定 ～避難経路の設定支援～	維持管理情報 　建物建築確認データ 　建物定期報告データ 　施設耐震化状況報告データ 　緊急輸送道路データ 統計・分析情報 　建物の倒壊危険度データ 　（地震防災マップ）	緊急輸送路の利用、最短経路シミュレーションの結果に加え、道路沿いに存在する建築物の状況（倒壊可能性、外壁剥離可能性）を考慮することにより、より安全な避難経路が作成できる。
地域全体の防災計画策定 ～下水道分野の防災対応支援～	維持管理情報 　下水道諸元データ 　避難所データ 　消防諸元データ 統計・分析情報 　浸水ハザードマップ	下水道が配管されている場所の浸水の危険性を把握することが可能となり、効果的な防災対応を講じることができる。

表6.3.2-1 活用場面と効果（２／３）

活用場面	活用情報	期待される効果
民間施設への行政指導 ～建物の定期報告管理支援～	維持管理情報 建物建築確認データ 定期報告データ	建物の定期報告の実施状況を地図上で確認でき、未実施の建物等、行政指導を行うべき対象を特定できる。
民間施設への行政指導 ～建物の耐震化状況の管理支援～	維持管理情報 緊急輸送道路データ 建物耐震化状況報告データ	建物の耐震化状況を地図上で確認でき、緊急輸送道路沿いにある耐震化がされていない建物等、行政指導を行うべき対象を特定できる。
複数工事における実施調整 ～同一区間における舗装工事と 占用物件工事の実施調整～	維持管理情報 舗装維持管理計画データ 舗装諸元データ 占用工事データ 占用物件データ	地上から確認することができない占用物件の正確な位置を参照することができるようになり、工事現場における占用物件の破損防止、舗装工事と占用工事の管理者間における実施時期調整が容易となる。
道路改良箇所の分析・把握 ～事故多発箇所の原因分析による 改良箇所の把握支援～	維持管理情報 道路構造データ 事故データ 現場写真データ	事故発生箇所の位置を地図上で参照することが可能となり、その周辺の道路形状並びに道路施設情報を確認することができる。それら情報から事故原因の分析支援が可能となり、道路及び道路施設の改良箇所と内容を検討・整理できる。
道路改良箇所の分析・把握 ～舗装異常箇所の把握支援～	維持管理情報 道路構造データ 道路パトロール結果データ 現地写真 行政相談データ	舗装異常箇所の位置を地図で参照することが可能となり、その周辺の道路形状並びに道路施設情報を確認することができる。それら情報から予算要求資料作成に必要な,舗装異常の多発の数と損傷状況の把握が可能となる。
道路改良箇所の分析・把握 ～計画的な植栽管理の支援～	維持管理情報 維持作業データ 道路構造データ 道路パトロール結果データ 現地写真 行政相談データ 統計・分析情報 レーダ雨量	下水道管、水道管の配置に加え、パトロールにより問題が発見された場所や苦情のあった場所を表示することで、側溝の詰まりの原因推測が容易となり、効率的に対策、検討を行うことができる。

表 6.3.2-1 活用場面と効果（３／３）

活用場面	活用情報	期待される効果
災害等の突発事象発生時の 緊急対応 ～河川水位の監視支援～	維持管理情報 ダム諸元データ ダム水位・流量データ 河川テレメータ諸元データ 河川テレメータ観測データ 統計・分析情報 レーダ雨量データ 浸水ハザードマップ	河川の水位と観測点位置を、リアルタイムに地図上で確認することが可能となる。
災害等の突発事象発生時の 緊急対応 ～河川氾濫の予測と対策の支援～	維持管理情報 ダム諸元データ ダム水位・流量データ 河川テレメータ諸元データ 河川テレメータ観測データ 統計・分析情報 レーダ雨量データ 気象警報・注意報データ 浸水ハザードマップ	河川の水位と観測点位置を、リアルタイムに地図上で確認することが可能となる。これにより、未然に水害の危険性を察知し、対策の実施や住民への周知等を迅速に実施することができる。
災害等の突発事象発生時の 緊急対応 ～ゲリラ豪雨対応支援～	維持管理情報 アンダーパス諸元データ 通行規制データ 統計・分析情報 X バンドMP レーダ雨量データ 浸水ハザードマップ	冠水可能性のある地点を地図上で確認することができ、通行規制や近隣住民への注意喚起が迅速に行える。また、工事等による通行止め区間を地図で確認でき、現場への最適ルートを決定することができる。

2)　維持管理情報の活用に向けた作業の整理

施設情報利活用システムの導入にあたり事前に準備すべき事項として、施設情報利活用システムで取り扱う情報の検討や電子地図上の表示形式指定のような情報の取扱いに関する事項や施設情報利活用システムのハードやソフトに関する事項について以下のとおり整理した。

ア．施設情報利活用システムで取り扱う情報の検討

・既存の維持管理情報の調査

施設維持管理において新たなニーズ及び課題への対応に必要となる維持管理情報の調査に関する留意事項を整理した。

・施設維持管理情報の内容整理

入手可能な維持管理情報を施設情報利活用システムで取り扱う上で必要となる情報の整理項目を表 6.3.2-2 のように整理した。

表6.3.2-2 入手可能な維持管理情報の整理項目

整理項目	説明	例
データ名称	データベースシステム名称、帳票名称	－
データ分野	データが活用されている分野	道路、河川、砂防、気象　等
データ概要	データの概要説明	施設諸元、点検結果、河川水位、気象統計、震度 等
管理機関	データを整備・運用している組織、部署	－
管理形式	データの管理方法 システム化されている場合はデータベース種類、ファイル管理の場合はファイル形式	データベースソフト名、Excelファイル、PDFファイル、画像ファイル、紙面 等
位置情報形式	データ位置を表す位置情報の形式	緯度経度、住所、距離標、メッシュ番号、測地系、桁数、単位、形状 等
維持管理フェーズ	施設における維持管理のフェーズ情報	調査、設計、施工、点検、工事、撤去 等
データ項目名称	管理しているデータ項目名称一覧	－
データ項目の整備状況	必須入力、任意入力の整理 過去の登録有無	－
入手方法	データの入手方法	データベース参照、ファイル渡し、インターネットサイトからダウンロード 等
更新時期	更新年月日、次回更新年月日、更新間隔	－

イ．維持管理情報のデータ内容整理

・地図上での表示形状の整理

維持管理情報の電子地図上での表示形状（点、線、多角形、矩形、円）と表示に関する留意事項、位置情報に関する事項を整理した。

・連係に必要なデータ項目の整理

施設情報利活用システムにおいて、画面表示、検索、ファイル出力の各処理に適用するデータ項目について整理した。そのデータ項目を表 6.3.2-3 に示す。

表6.3.2-3 システムで使用するデータ項目種類

データ項目種類	説 明
参照用データ項目	利用者が画面上で参照する情報 指定した施設等の属性データ表示項目 地図への表示内容（凡例表示等）
検索条件用データ項目	利用者がデータ検索に使う情報 地図への表示データ追加や絞込みを行う際の指定項目 データ出力時に入力する検索条件項目
ファイル出力用データ項目	既定の帳票を作成する際、帳票ファイルに出力するデータ項目、検索結果の一覧表を作成する際、一覧表ファイルに出力するデータ項目

ウ．維持管理情報のデータ項目の定義

施設情報利活用システムと外部の情報システム間での情報の自動連係、施設情報利活用システムへの手動入力では、施設情報利活用システムは「空間情報連係仕様」に基づき生成する連係用ファイルを使用するため、表 6.3.1-8 で整理する情報と空間情報連係仕様の各要素との突き合わせ方法や空間情報連係仕様の共通情報に該当しない独自情報の取扱いについて整理した。

エ．維持管理情報の出力方法整理

施設情報利活用システムでの情報出力方法には、電子地図に表示する方法とファイル出力する方法があり、これらについての留意事項を整理した。

オ．施設情報利活用システムの導入

施設情報利活用システム導入において、準備段階で実施する事項として通信ネットワークの選定、サーバ機器設置場所の選定、導入段階で実施する事項として機器調達、機器の設置、システムのインストール、動作試験等について整理した。

(2) 施設維持管理情報活用マニュアル(案)の取りまとめ

6.3.2(1)で検討した各項目について、「施設維持管理情報活用マニュアル(案)」に取りまとめた。「施設維持管理情報活用マニュアル(案)」の構成を表 6.3.2-4 に示す。

表6.3.2-4 施設維持管理情報活用マニュアル(案)の構成

1. はじめに
2. 用語の解説
3. 施設維持管理を取りまく状況と対応
4. 新たなニーズ及び課題への対応
4.1. 維持管理情報の活用
4.2. 維持管理情報の活用場面と効果
4.2.1. 国や地方公共団体の政策に関わる広域的な政策決定支援における活用例
4.2.2. 現場作業の支援における活用例
5. 維持管理情報の活用に向けて
5.1. 活用する維持管理情報の整理
5.1.1. 既存の維持管理情報の調査
5.1.2. 維持管理情報の内容整理
5.2. 維持管理情報のデータ内容整理
5.2.1. 地図上での表示形状の整理
5.2.2. 連携に必要なデータ項目の整理
5.3. 維持管理情報のデータ項目の定義
5.4. 維持管理情報の出力方法整理
5.4.1. 地図サービスの選定
5.4.2. 出力ファイルの整理
5.5. 施設情報利活用システムの導□
5.5.1. システム開発
5.5.2. システム導□

6.4 まとめ

本研究では、複数部門の施設管理を統括する国や地方公共団体において部門を跨いだ状況把握や判断に必要な情報を各種情報システムから一元的に集約するための情報ツールとして「施設情報利活用システム基本仕様書(案)」を作成し、その導入にあたって事前に整理しておくべき事項等を纏めた「施設維持管理情報活用マニュアル（案)」を作成した。なお、同様なシステムを構築する場合の参考に資するため、本稿で紹介した「施設維持管理情報システム基本仕様書(案)」や「施設維持管理情報活用マニュアル（案)」は国土技術政策総合研究所のホームページで公表した。

http://www.nilim.go.jp/lab/qbg/bunya/gis/shisetsujyouhou.html

引用文献

1) 地理空間情報プラットフォームの仕組みを利用した組織内における情報共有手法（土木技術資料 54-8）2012

2) 社会資本管理のための空間情報連携共通プラットフォームの構築に関する研究（土木情報利用技術論文集 vol.17） 2008

3) 地理空間情報活用推進基本法（平成十九年五月三十日法律第六十三号）

4) 国土交通分野イノベーション推進大綱（平成 19 年 5 月 25 日 国土交通省）

5) 電子国土ポータル「電子国土 Web システム」、<http://portal.cyberjapan.jp/>

6) Dave Winer ：RSS2.0 Specification, <http://cyber.law.harvard.edu/rss/rss.html>, (入手 2008.5.9)

7) Geographically Encoded Objects for RSS feeds, <http://www.georss.org/>, (入手 2008.5.9)

8) J.Gregorio,B.de hOra：The Atom Publishing Protocol, <http://tools.ietf.org/rfc/rfc5023.txt>, 2007 年 10 月

9) 塚田耕司他：RSS マーケティングガイド、インプレス、2006 年 2 月

10) David H. Crocker：STANDARD FOR THE FORMAT OF ARPA INTERNET TEXT MESSAGES, <http://tools.ietf.org/rfc/rfc822.txt>,1982 年 8 月

維持修繕工事の事例集(案)

平成 29 年 2 月

国土交通省　国土技術政策総合研究所

～ ご意見・ご要望等を広く募集しています！ ～

維持修繕工事に関するより良い情報についてご提供を行うために“こんな情報を掲載して欲しい”、“こんな工法の情報が欲しい”などのご要望を広く募集しています。お気軽にご意見、ご要望等を下記のアドレス宛に送信して下さい。
また、事例集(案)の内容に関してお気づきの点がございましたら、同様に下記のアドレス宛に送信して下さい。
よろしくお願い致します。

（ご意見、ご要望、お問い合わせ）
国土交通省 国土技術政策総合研究所
社会資本マネジメント研究センター 社会資本システム研究室
事例集担当 宛

連絡先アドレス ： nil-kensys@mlit.go.jp

目　　次

１．はじめに ····· 1

２．積算に関わる事例集（案） ····· 2

（１） 積算に関わる事例集（案）の位置づけ ·····2

（２） 基本的事項 ·····2

（３） 工種体系と用語定義 ·····3

（４） 工事発注標準資料（案） ·····41

（５） 積算に関する概要 ·····76

（６） 工法別事例（積算） ·····87

３．概算工事費集計用帳票（案） ····· 96

（１） 概算工事費集計用帳票（案）の位置づけ ·····96

（２） 概算工事費集計用帳票を作成した工種 ·····96

４．施工管理項目（案） ····· 107

（１） 施工管理項目（案）の位置づけ ·····107

（２） 修繕工事の流れ ·····107

（３） 修繕工事の施工管理基準及び規格値の現状 ·····107

（４） 施工管理項目（案） ·····110

５．監督・検査事例集（案） ····· 135

（１） 監督・検査事例種の位置づけ ·····135

（２） 事例集に示す工種 ·····135

６．参考資料 ····· 144

（１） 維持修繕工事でよく使われている工法 ·····144

（２） プロセス全体の情報の相互利用 ·····167

１．　はじめに

我が国において、社会資本ストックの適切な維持管理・更新が大きな課題となっている。

例えば橋梁では、建設後 50 年以上を経過したものが平成 25 年で約 71,000 橋（全体の約 18%）から平成 35 年では 171,000 橋（同約 43%）となるなど、社会資本の老朽化が今後急速に進み、財政の制約があるなかで、どのようにマネジメントしていくのか。政策面、技術面等多様な観点から検討や技術開発が進められている。

一方、社会資本ストックの維持管理・更新を実行する立場である各施設の管理者としては、実務的な課題として、「適正な予定価格の積算」、「出来高及び品質の確認」に苦労を重ねている。

これは、現在の積算や監督・検査の基準は主に新設の工事を対象にしている一方で、維持修繕工事は施工条件や施工内容が多種多様であり、実態を反映した積算基準とすることが難しいことや、既設構造物の補修・補強の監督・検査において不可視部分の施工等に対する十分な対応が難しいことなどにより、基準化されていないことが大きな要因となっている。

平成 26 年度に橋梁補修関係の断面修復工、ひび割れ補修工、表面被覆工が標準積算基準に加えられるなど、その業務量の増大に対応するための取組が進められており、使用される頻度が多い共通的な事項について基準化を進める取組が今後も求められる。

また、上記のような維持修繕工事の特徴から基準化できない事項については、業務の効率化のための措置を講じることによって、業務負担の軽減を図ることが求められる。

この「業務の効率化のための措置」は、発注機関によって手法が異なり、また担当者個人が創意工夫により実施している取組などもあるが、これまでこれらを共有する取組は行われてこなかった。

そこで、国土技術政策総合研究所では、平成 25 年度より現状を改善するための検討を行っており、これまでに、積算については見積りにより積算した工種の歩掛や施工条件、見積り徴収の方法など、監督・検査については基準が無い中でどのように実施しているのかについて、各地方整備局、北海道開発局、沖縄総合事務局の各事務所の協力のもとアンケート調査やヒアリング等を実施し、情報の収集、整理、分析を行ってきた。

今回、これまでの成果をとりまとめ、事例集（案）として提供するものである。

本書が、維持修繕工事の積算や検査・監督に携わる方それぞれの業務の参考になれば幸いである。

２．　積算に関わる事例集（案）

（１）　積算に関わる事例集（案）の位置づけ

本資料は、河川及び道路の土木構造物の維持・修繕工事のうち、積算の体系化が図られていない工種を対象とし、積算の体系化と工種の統一を図ることを目的として工事工種体系（案）を示すとともに、追加された工種についての用語の定義を行ったものである。また、追加された工種のうち、施工件数、重要度、必要性等を考慮して、10 工種を抽出し、工事発注時や見積り徴収の際の参考資料として、以下の資料を作成したものである。

・特記仕様書（条件明示）
・数量内訳書（積算方法）
・設計図書　（工事内容の明示、条件明示）

なお、事例集に示す特記仕様書、設計図面等は、設計図書として注意が必要なものを示したものであり、積算等を実施する際の参考資料として取り扱うものとする。

（２）　基本的事項

見積りを活用する積算は、標準積算基準等の中に使用できる歩掛が無いために行うことからも分かるように、徴収する見積り及びそれにより導き出される積算に用いる歩掛は、施工量や施工条件等によって大きく変化し、定式化することが難しく徴収する度に異なるという性質がある。

このような性質を踏まえて、各機関では、見積りにより採用した歩掛をその目的外に使用していない（例：個別工事において見積り徴収により採用した歩掛を、徴収する際に想定していた工事以外の積算で使用することは、目的外使用となるため、禁止している。）。

注）予算要求の基礎資料として工事の概算額を算出する際に、同様の工種で活用した歩掛の単価を使用することはある。

また、適切な価格を積算するためには、徴収する歩掛が施工条件を的確に反映したものである必要がある。このため、見積りを徴収する際には、提出を要請する企業に対して的確な見積りの条件を提示（条件明示）することが、特に重要である。

（３）　工種体系と用語定義

①　工事工種体系

平成 27 年度に維持修繕工事に関する工事工種体系が整備され、平成 28 年度に橋梁保全工事が新たに工事工種体系に追加された。以下に道路修繕、橋梁保全工事、河川維持の工事工種体系を示す。

なお、新たに追加された細別（72 細別）をマーカー朱書で示す。

ただし、炭素繊維接着工法については、平成 28 年度に積算の体系化が図られたため、参考として記載する。

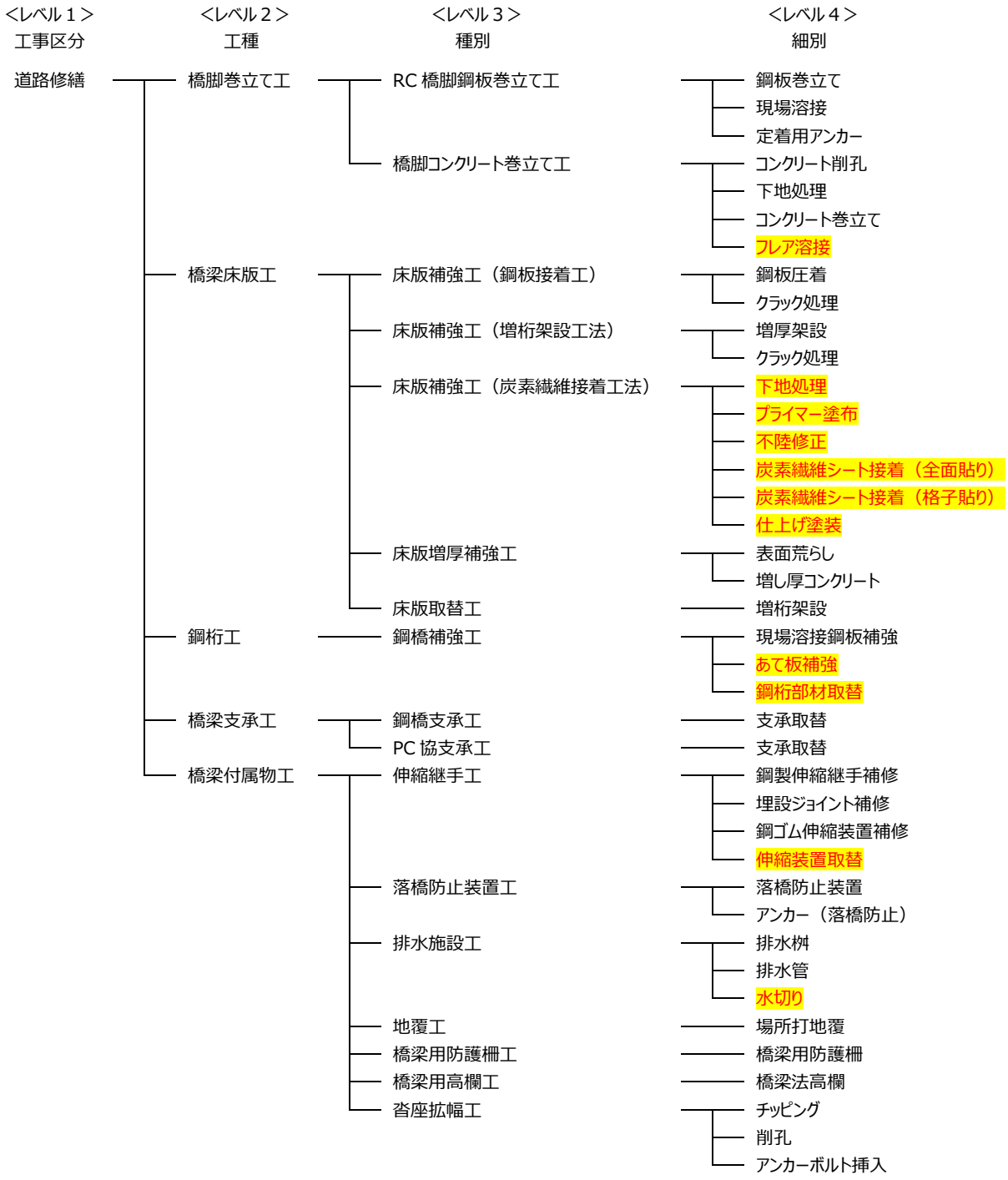


図 1　維持修繕工事の工事工種体系（1/5）

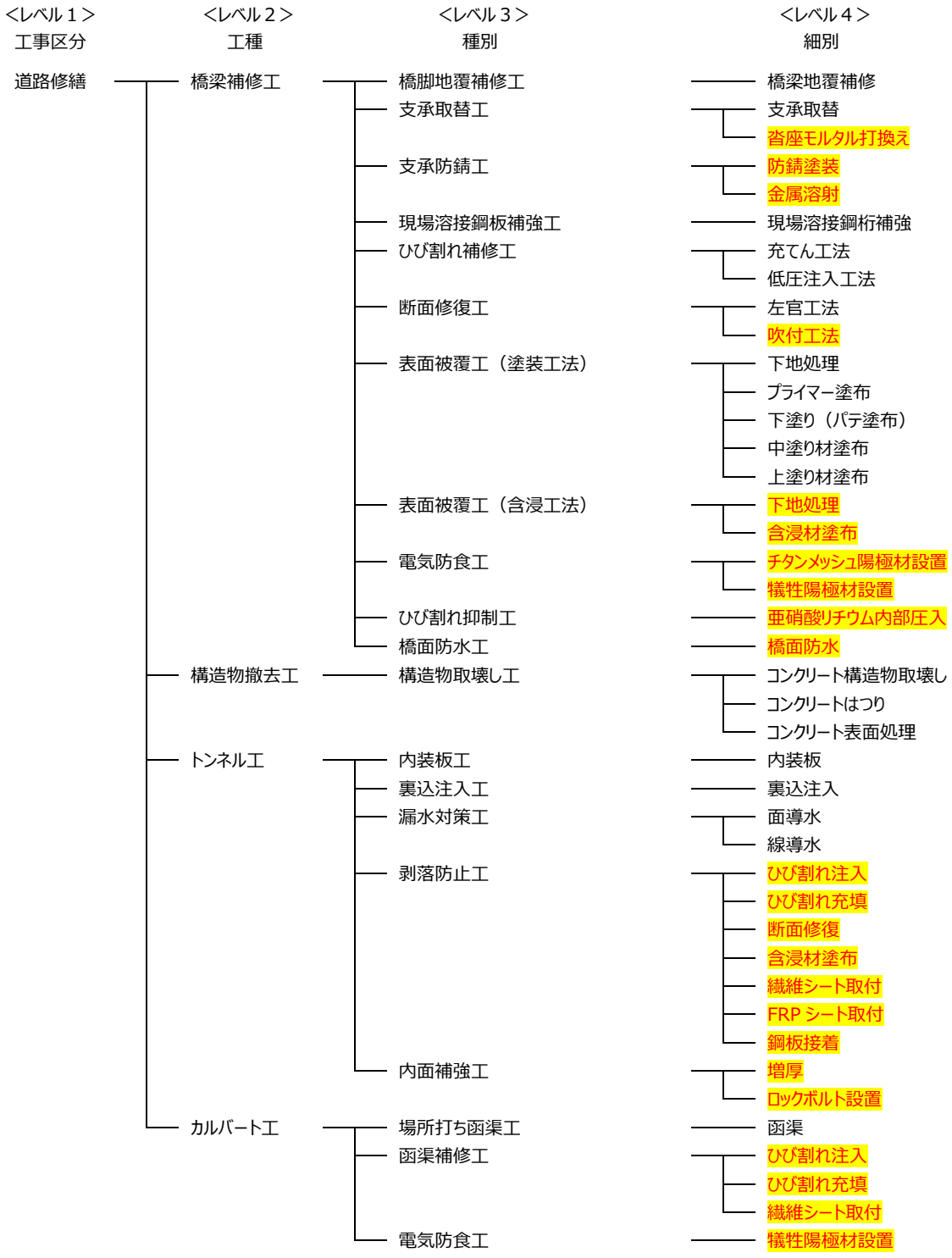


図 2　維持修繕工事の工事工種体系（2/5）

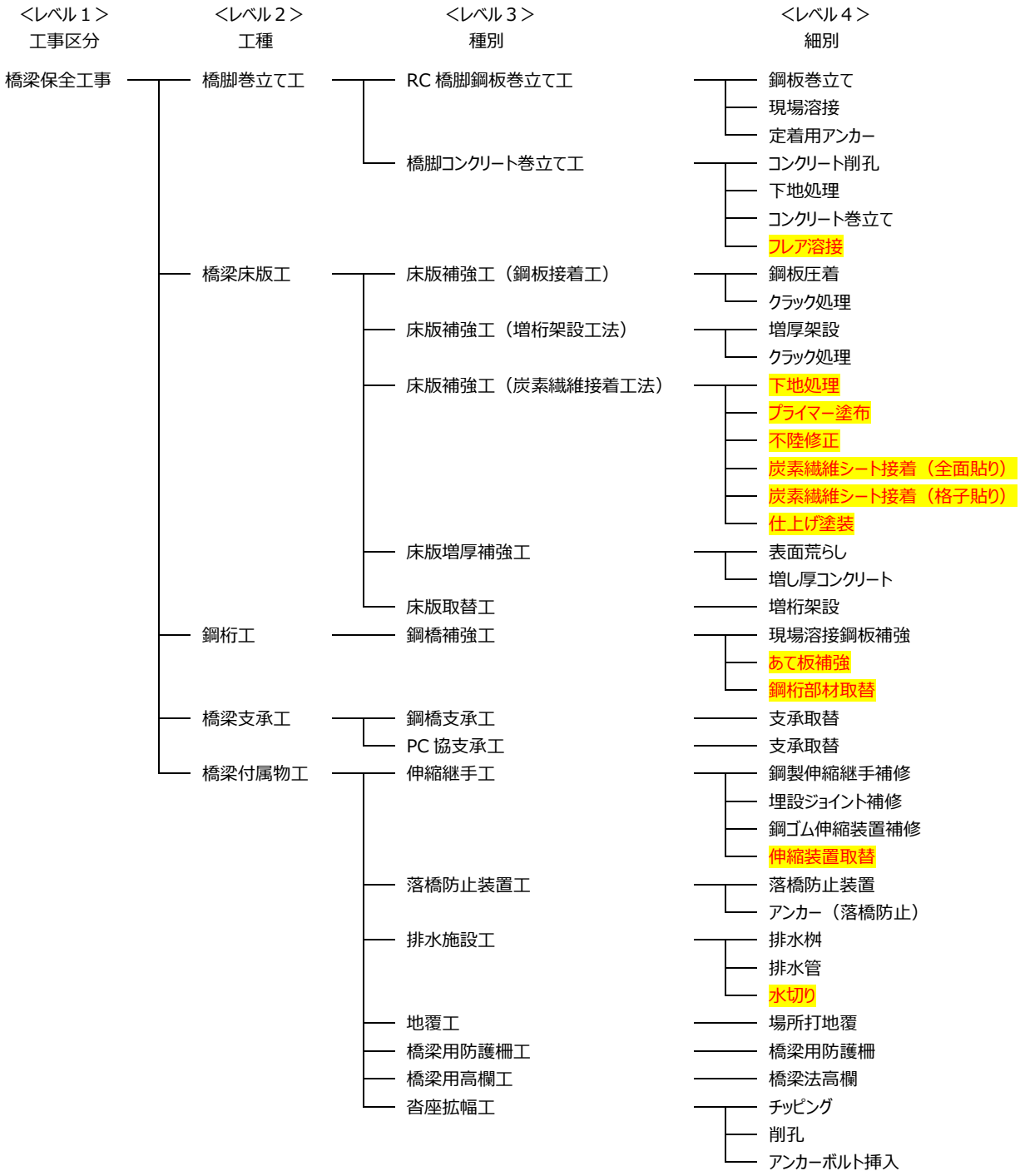


図 3　維持修繕工事の工事工種体系（3/5）

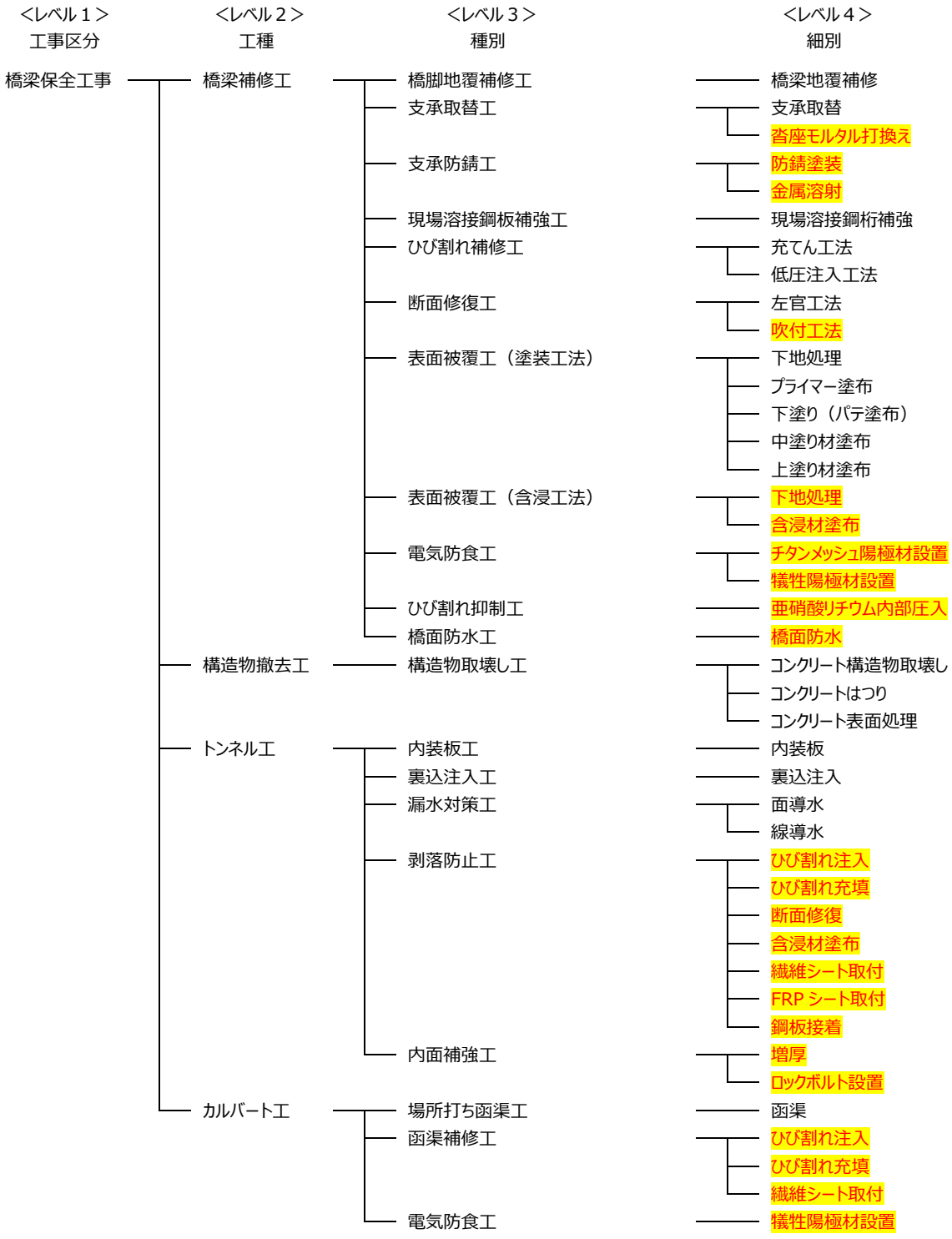


図 4　維持修繕工事の工事工種体系（4/5）

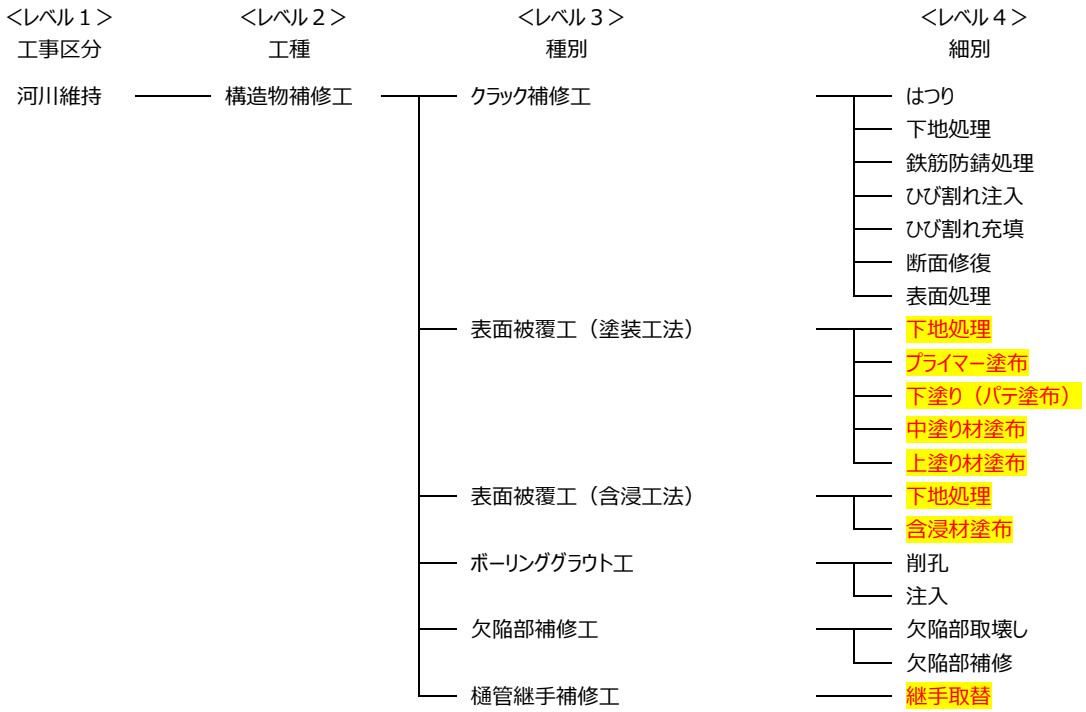


図 5　維持修繕工事の工事工種体系（5/5）

② 用語の定義

工事工種体系で新たに追加された 72 細別を、重複を考慮し整理すると以下の 32 細別となる。

次頁以後に 32 細別の用語の定義を示す。

なお、青字で表記した部分は、「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算大系用語定義集」にある既存の細別に記載されているものを引用した部分である。また、赤字は、引用文に追加した文言である。

抽出番号	細別（レベル４）
1	フレア溶接
2	下地処理
3	不陸修正
4	炭素繊維シート接着（全面貼り）
5	炭素繊維シート接着（格子貼り）
6	仕上げ塗装
7	あて板補強
8	鋼桁部材取替
9	伸縮装置取替
10	水切り
11	沓座モルタル打換え
12	防錆塗装
13	金属溶射
14	吹付工法
15	含浸材塗布
16	チタンメッシュ陽極材設置
17	犠牲陽極材設置
18	亜硝酸リチウム内部圧入
19	橋面防水
20	ひび割れ注入
21	ひび割れ充填
22	断面修復
23	繊維シート取付
2.3	ＦＲＰシート取付
25	鋼板接着
26	増厚
27	ロックボルト設置
28	プライマー塗布
29	下塗り（パテ塗布）
30	中塗り材塗布
31	上塗り材塗布
32	継手取替

抽出番号－１

フレア溶接

総括表用単位	箇所
積算用単位	箇所

【用語の定義】

橋脚のコンクリートで巻立て等の際に、現場で鉄筋をフレア溶接する作業で、以下の費用を含む。

・フレア溶接費

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート巻立て工	フレア溶接
橋梁保全工事	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート巻立て工	フレア溶接

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p311　「現場溶接」

【用語の定義】

橋梁工事における鋼製部材の現場溶接作業で、以下の費用を含む。

・現場溶接費

メモ欄

・フレア溶接に係る、人件費、半自動溶接機及び発動発電機等の機械経費。
・材料費は別途計上。

抽出番号－２

下地処理

総括表用単位	㎡
積算用単位	㎡

【用語の定義】

コンクリート構造物のクラック補修、ＲＣ橋脚コンクリート巻立て等を行う際の下地処理 作業で、以下の費用を含む。

・下地処理費

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁床版工	床版補強工（炭素繊維接着工法）	下地処理
道路修繕	橋梁補修工	表面被覆工（含浸工法）	下地処理
河川修繕	構造物補修工	表面被覆工（塗装工法）	下地処理
河川修繕	構造物補修工	表面被覆工（含浸工法）	下地処理
道路修繕	橋脚巻立て工	橋脚ｺﾝｸﾘｰﾄ巻立て工	下地処理
河川修繕	構造物補修工	ｸﾗｯｸ補修工	下地処理
橋梁保全工事	橋梁床版工	床版補強工（炭素繊維接着工法）	下地処理
橋梁保全工事	橋梁補修工	表面被覆工（含浸工法）	下地処理
橋梁保全工事	橋脚巻立て工	橋脚ｺﾝｸﾘｰﾄ巻立て工	下地処理

※青字表示は、既存定義集の記載事項

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」 p 356

【用語の定義】

コンクリート構造物のクラック補修、ＲＣ橋脚コンクリート巻立て等を行う際の下地処理作業で、以下の費用を含む。

メモ欄

・無し

抽出番号－３

不陸修正

総括表用単位	㎡
積算用単位	㎡

【用語の定義】

床版補強（繊維シート接着工法）においてコンクリート面を整えるため、ポリマーセメントモルタルなどによりコンクリート面の不陸を平滑にする作業で、以下の費用を含む。

・不陸修正費

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁床版工	床版補強工（炭素繊維接着工法）	不陸修正
橋梁保全工事	橋梁床版工	床版補強工（炭素繊維接着工法）	不陸修正

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・無し

抽出番号－４

炭素繊維シート接着（全面貼り）

総括表用単位	㎡
積算用単位	㎡

【用語の定義】

床版補強（繊維シート接着工法）における、炭素繊維シートを取り付ける作業で、以下の費用を含む。

・炭素繊維シート全面貼り費

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁床版工	床版補強工（炭素繊維接着工法）	炭素繊維シート（全面貼り）
橋梁保全工事	橋梁床版工	床版補強工（炭素繊維接着工法）	炭素繊維シート（全面貼り）

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・無し

抽出番号－５

炭素繊維シート接着（格子貼り）

総括表用単位	㎡
積算用単位	㎡

【用語の定義】

床版補強（繊維シート接着工法）における、炭素繊維シートを格子状に取り付ける作業で、以下の費用を含む。

・炭素繊維シート格子貼り費

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁床版工	床版補強工（炭素繊維接着工法）	炭素繊維シート（格子貼り）
橋梁保全工事	橋梁床版工	床版補強工（炭素繊維接着工法）	炭素繊維シート（格子貼り）

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・無し

抽出番号－６

仕上げ塗装

総括表用単位	㎡
積算用単位	㎡

【用語の定義】

床版補強（繊維シート接着工法）における、炭素繊維シートを取り付け後の仕上げ作業で、以下の費用を含む。

・仕上げ塗装費

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁床版工	床版補強工（炭素繊維接着工法）	炭素繊維シート（格子貼り）
橋梁保全工事	橋梁床版工	床版補強工（炭素繊維接着工法）	炭素繊維シート（格子貼り）

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p265　上塗

【用語の定義】

鋼製部材の工場塗装もしくは現場塗装、あるいは道路付属物のコンクリート面の現場塗装を行う際の上塗作業で、以下の費用を含む。

・塗装費

メモ欄

・無し

抽出番号－７

あて板補強

総括表用単位	箇所
積算用単位	箇所

【用語の定義】

鋼橋におけるあて板による補強作業で、以下の費用を含む。

・あて板補強費

【 備 考 】

作業には、ケレン、あて板補強材設置、既存部材撤去、舗装復旧のための下地処理などの一連作業を含む。

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	鋼桁工	鋼橋補強工	あて板補強
橋梁保全工事	鋼桁工	鋼橋補強工	あて板補強

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・あて板補強の作業にかかる以下の費用を含む
施工面（主桁）のケレン及び当板補修材の設置(芯出、素地調整、現場溶接を含み)、舗装復旧の下地処理までの作業

・現場状況に応じ撤去作業等に係る、リベット撤去、ガス切断、現場孔明、ボルト締めの作業を計上する。

・現場状況に応じ仕上げ等に係る、FRP シート貼付、金属パテ充填等を計上する。

抽出番号－８

鋼桁部材取替

総括表用単位	箇所
積算用単位	箇所

【用語の定義】

既存橋梁の補強のために、劣化した鋼桁の撤去、新たな鋼桁の設置を行う部材取替作業で、以下の費用を含む。

・工場製作された、横桁・耐傾構下弦部材等設置費
・既存部材の撤去費

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	鋼桁工	鋼橋補強工	鋼桁部材取替
橋梁保全工事	鋼桁工	鋼橋補強工	鋼桁部材取替

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・工場製作された、横桁・耐傾構下弦部材等を設置する費用であり、ガス切断に関する費用とし、断機損料、酸素、アセチレン、切断面の仕上げ処理等の費用を含む。
・但し、鋼桁部材の制作費、材料費、現場溶接費は含まない。

抽出番号－９

伸縮装置取替

総括表用単位	m
積算用単位	m

【用語の定義】

橋梁の伸縮装置取替え作業で、以下の費用を含む。

・伸縮装置取替費

【 備 考 】

作業には、カッターーはつりー旧ジョイント撤去ー伸縮装置据付（型枠、コンクリート打設、止水材、支持金具等の取り付け含む）ー廃材の積込までの一連作業を含む。

※赤字は、既存定義への追加項目

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁付属物工	伸縮継手工	伸縮装置取替
道路維持	橋梁付属物工	伸縮継手工	鋼・ゴム製伸縮装置補修
道路修繕	橋梁付属物工	伸縮継手工	鋼・ゴム製伸縮装置補修
橋梁保全工事	橋梁付属物工	伸縮継手工	伸縮装置取替
橋梁保全工事	橋梁付属物工	伸縮継手工	鋼・ゴム製伸縮装置補修

※青字表示は、既存定義集の記載事項

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p347　「鋼・ゴム製伸縮装置補修」~以下転載

【用語の定義】

橋梁修繕時に行う鋼・ゴム製伸縮装置の取替作業で、以下の費用を含む。

・伸縮装置取替費

【 備 考 】

作業には、カッターーはつりー旧ジョイント撤去ー伸縮装置据付（型枠、コンクリート打設含む）ー廃材の積込までの一連作業を含む。

メモ欄

・伸縮装置取替に伴う、伸縮装置の撤去及び設置の費用を含む。また、伸縮装置取替に伴う、止水材撤去設置（既設止水材撤去、下地処理、乾式止水材取付、支持金具取付、２次防水設置）の工事を含む。

・フェイスプレート、埋設型を含む。

抽出番号－１０

水切り

総括表用単位	m
積算用単位	m

【用語の定義】

橋梁附属物の排水施設の水切り材（合成樹脂製、金属製等）の設置作業で、以下の費用を含む。

・水切り材設置費

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁附属物工	排水施設工	水切り
橋梁保全工事	橋梁附属物工	排水施設工	水切り

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・水切り材（合成樹脂製、金属製）の設置に係る作業であり、設置に伴う電力に関する経費（機械経費及び機械器具、雑費）を含む。

抽出番号－１１

沓座モルタル打換え

総括表用単位	基
積算用単位	基

【用語の定義】

支承取替工における、橋梁の沓座モルタルの打換えのための作業で、以下の費用を含む。

・沓座モルタル（無収縮モルタル等）打設費

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁補修工	支承取替工	沓座モルタル打換え
橋梁保全工事	橋梁補修工	支承取替工	沓座モルタル打換え

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・モルタル打設に用いる機器等（シュート、ホッパ、バイブレーター）の損料及び電力に関する経費を含む。

抽出番号－１２

防錆塗装

総括表用単位	基
積算用単位	基

【用語の定義】

橋梁の支承に対する防錆塗装を施す作業で、以下の費用を含む。

・防錆塗装費

【 備 考 】

作業には、防錆塗装を行なう支承の素地調整、脱脂洗浄、下地処理、下塗、中塗、上塗までの一連の作業を含む。

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁補修工	支承防錆工	防錆塗装
橋梁保全工事	橋梁補修工	支承防錆工	防錆塗装

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・無し

抽出番号－１３

金属溶射

総括表用単位	基
積算用単位	基

【用語の定義】

橋梁の支承に対する防錆処理（金属溶射）を施す作業で、以下の費用を含む。

・金属溶射費

【 備 考 】

作業には、沓座等の支承周辺清掃から、支承への潤滑剤・防錆剤の注入、金属溶射、封孔処理、塗装までの一連作業を含む。

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁補修工	支承防錆工	金属溶射
橋梁保全工事	橋梁補修工	支承防錆工	金属溶射

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・無し

抽出番号－１４

吹付工法

総括表用単位	m3
積算用単位	m3

【用語の定義】

橋梁補修における断面修復の吹付け作業で、以下の費用を含む。

・断面修復材吹付費

【 備 考 】

作業には、鉄筋防錆処理、プライマー塗布、断面修復材吹付、プラント設備の運転、設置・移設などの一連の作業を含む。

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁補修工	断面修復工	吹付工法
橋梁保全工事	橋梁補修工	断面修復工	吹付工法

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・無し

抽出番号－１５

含浸材塗布

総括表用単位	m2
積算用単位	m2

【用語の定義】

橋梁や構造物、トンネルのコンクリート部に対し含浸材による劣化抑制を施す作業で、以下の費用を含む。

・含浸材塗布費

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁補修工	表面被覆工（含浸工法）	含浸材塗布
河川修繕	構造物補修工	表面被覆工（含浸工法）	含浸材塗布
道路修繕	トンネル工	剥落防止工	含浸材塗布
橋梁保全工事	橋梁補修工	表面被覆工（含浸工法）	含浸材塗布
橋梁保全工事	トンネル工	剥落防止工	含浸材塗布

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・無し

抽出番号－１６

チタンメッシュ陽極材設置

総括表用単位	m2
積算用単位	m2

【用語の定義】

橋梁に対しチタンメッシュ陽極材による、鉄筋の電気防食を施す作業で、以下の費用を含む。

・チタンメッシュ陽極材設置費

【 備 考 】

作業には、ディストリビュータ材の設置、チタンメッシュ陽極材の貼付、チタンメッシュ陽極と鉄筋間との絶縁確保、既設チタンメッシュ陽極との導通確保を行なう一連の作業を含む。

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁補修工	電気防食工	チタンメッシュ陽極材設置
橋梁保全工事	橋梁補修工	電気防食工	チタンメッシュ陽極材設置

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・チタンメッシュ陽極材の設置による電気防食にかかわる一連の作業の費用を見込むものとして整理した。

抽出番号－１７

犠牲陽極材設置

総括表用単位	個 or 本
積算用単位	個 or 本

【用語の定義】

橋梁やカルバートに対し電気防食を施す作業で、以下の費用を含む。

・犠牲陽極材設置費

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁補修工	電気防食工	犠牲陽極材設置
道路修繕	カルバート工	電気防食工	犠牲陽極材設置
橋梁保全工事	橋梁補修工	電気防食工	犠牲陽極材設置
橋梁保全工事	カルバート工	電気防食工	犠牲陽極材設置

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・犠牲陽極材の設置による電気防食にかかわる一連の作業の費用を見込むものとして整理した。

抽出番号－１８

亜硝酸リチウム内部圧入

総括表用単位	㎡
積算用単位	㎡

【用語の定義】

アルカリ骨材反応により鉄筋の腐食したコンクリート構造物（床板、橋脚など）に対し、鉄筋の腐食を防止するために亜硝酸リチウム水溶液をコンクリート内部に圧入しする作業で、以下の費用を含む。

・亜硫酸リチウム内部圧入費

【 備 考 】

作業には、下地処理、調査計測、・表面シール工、鉄筋探査工、・圧入位置出し工、圧入孔削孔工、加圧装置設置工（油圧式）、加圧パッカー装置工、耐圧ホース設置工、試験加圧注入工、本加圧注入工、圧入孔充填工の一連の作業を含む。

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁補修工	ひび割れ抑制工	亜硝酸リチウム内部圧入
橋梁保全工事	橋梁補修工	ひび割れ抑制工	亜硝酸リチウム内部圧入

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・NETIS では、㎡当たりの標準施工単価を表示している。

抽出番号－１９

橋面防水

総括表用単位	㎡
積算用単位	㎡

【用語の定義】

橋梁の床版（コンクリート、鋼製）の舗装下面（アスファルト舗装、コンクリート舗装、薄層舗装等）の防水するための作業で、以下の費用を含む。

・橋面防水費

【 備 考 】

作業には、床版（コンクリート製、鋼製）のポリマーセメントモルタル等による下地処理、エポキシ樹脂系塗膜防水材塗布（金ゴテ仕上げ、ほうき目仕上げ）の一連の作業を含む。

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁補修工	橋面防水工	橋面防水
橋梁保全工事	橋梁補修工	橋面防水工	橋面防水

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・無し

抽出番号－２０

ひび割れ注入

総括表用単位	m
積算用単位	m

【用語の定義】

コンクリート構造物の小さなクラックにエポキシ樹脂等を注入する作業で、以下の費用を含む。

・ひび割れ部注入費

【 備 考 】

作業には、下地処理（清掃）、プライマー塗布、ひび割れ注入（エポキシ樹脂系、セメント系注入材）の一連の作業を含む。

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	トンネル工	剥落防止工	ひび割れ注入
道路修繕	カルバート工	函渠補修工	ひび割れ注入
河川維持	構造物補修	ｸﾗｯｸ処理工	ひび割れ注入
橋梁保全工事	トンネル工	剥落防止工	ひび割れ注入
橋梁保全工事	カルバート工	函渠補修工	ひび割れ注入

※青字表示は、既存定義集の記載事項

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p357

【用語の定義】

コンクリート構造物の小さなクラックにエポキシ樹脂等を注入する作業で、以下の費用を含む。

・ひび割れ部注入費

メモ欄

・トンネルのひび割れ注入は、剥落防止の一部として扱われているため、繊維シート設置、コーキング材塗布などを含むカルテが整理されている。

・樋門補強マニュアル(案)H13.12＜国土交通省 河川局 治水課＞では、p32 に記載有り。

・土木研究所資料 道路トンネル変状対策工マニュアル(案)H15.2＜独立行政法人土木研究所 基礎道路技術研究グループ(トンネルチーム)＞では、剥落防止対策編の１工法として記載有り。

・作業内容としては、2 つの資料とも同じ内容と判断されることから、同じ定義としてまとめるものとする、しかしながら現状の標記では作業内容が不明であるため、備考を追記するものとした。

抽出番号－２１

ひび割れ充填

総括表用単位	m
積算用単位	m

【用語の定義】

コンクリート構造物の大きなクラック部をはつった上で、パテ等を充填する作業で、以下の費用を含む。

・ひび割れ部充填費

【 備 考 】

作業には、はつり（U カット、V カット）、鉄筋防錆処理、プライマー塗布、ひび割れ部充填の一連の作業を含む。

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	トンネル工	剥落防止工	ひび割れ充填
道路修繕	カルバート工	函渠補修工	ひび割れ充填
河川維持	構造物補修	ｸﾗｯｸ処理工	ひび割れ充填
橋梁保全工事	トンネル工	剥落防止工	ひび割れ充填
橋梁保全工事	カルバート工	函渠補修工	ひび割れ充填

※青字表示は、既存定義集の記載事項

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p357

【用語の定義】

コンクリート構造物の大きなクラック部をはつった上で、パテ等を充填する作業で、以下の費用を含む。

・ひび割れ部充填費

メモ欄

・既存の定義集では、作業内容が不明確であることから、備考欄の追記を行っている。

・樋門補強マニュアル(案)H13.12＜国土交通省 河川局 治水課＞では、p33 に記載有り。

・土木研究所資料 道路トンネル変状対策工マニュアル(案)H15.2＜独立行政法人土木研究所 基礎道路技術研究グループ(トンネルチーム)＞では、剥落防止対策編の１工法として記載有り。

・作業内容としては、2 つの資料とも同じ内容と判断されることから、同じ定義としてまとめるものとする、しかしながら現状の標記では作業内容が不明であるため、備考を追記するものとした。

抽出番号－２２

断面修復

総括表用単位	m2
積算用単位	m2

【用語の定義】

コンクリート構造物のクラック補修等を行う際のはつり断面の修復作業で、以下の費用を含む。

・断面修復費

【 備 考 】

作業には、鉄筋防錆、プライマー塗布、断面修復材（ポリマーセメントモルタル系等）塗付け、ＦＲＰメッシュシート取り付け、コンクリートアンカー等固定具取り付けの一連の作業を含む。

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	トンネル工	剥落防止工	断面修復
河川維持	構造物補修	ｸﾗｯｸ処理工	断面修復
橋梁保全工事	トンネル工	剥落防止工	断面修復

※青字表示は、既存定義集の記載事項

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p357

【用語の定義】

コンクリート構造物のクラック補修等を行う際のはつり断面の修復作業で、以下の費用を含む。

・断面修復費

メモ欄

・樋門補強マニュアル(案)H13.12＜国土交通省 河川局 治水課＞では、p35 に記載有り。

・土木研究所資料 道路トンネル変状対策工マニュアル(案)H15.2＜独立行政法人土木研究所 基礎道路技術研究グループ(トンネルチーム)＞では、剥落防止対策編の１工法として記載有り。

・作業内容としては、２つの資料とも同じ内容と判断されることから、同じ定義としてまとめるものとする、しかしながら現状の標記では、作業内容が不明であるため、備考を追記するものとした。

・トンネル工のカルテ整理の中では、剥落防止として FRP メッシュシート、コンクリートアンカー、固定金具等の費用を含んだ見積りも確認されている。

抽出番号－２３

繊維シート取付

総括表用単位	m2
積算用単位	m2

【用語の定義】

橋梁の補修や、トンネルの剥落防止、カルバートの函渠補修のために、コンクリート構造物に繊維シートを取付ける作業で、以下の費用を含む。

・繊維シート取り付け費

【 備 考 】

作業には、下地処理、プライマー、不陸整正、繊維シート取付、仕上げ塗装（中塗り）、・仕上げ塗装（上塗り）などの一連の作業を含む。

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	トンネル工	剥落防止工	繊維シート取付
道路修繕	カルバート工	函渠補修工	繊維シート取付
橋梁保全工事	トンネル工	剥落防止工	繊維シート取付
橋梁保全工事	カルバート工	函渠補修工	繊維シート取付

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・無し

抽出番号－2.3

ＦＲＰシート取付

総括表用単位	m2
積算用単位	m2

【用語の定義】

トンネルの剥落防止のために、ＦＲＰシートを取付ける作業で、以下の費用を含む。

・ＦＲＰシート取付費

【 備 考 】

作業には、下地処理、プライマー工、不陸調整＋接着剤下塗、ＦＲＰシート取付、・接着剤上塗、仕上げ塗装等の一連の作業を含む。

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	トンネル工	剥落防止工	ＦＲＰシート取付
橋梁保全工事	トンネル工	剥落防止工	ＦＲＰシート取付

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・無し

抽出番号－２５

鋼板接着

総括表用単位	m2
積算用単位	m2

【用語の定義】

トンネルの剥落防止のために、鋼板を接着する作業で、以下の費用を含む。

・鋼板圧着費

【 備 考 】

作業には、既設鋼板撤去、鋼板接着、アンカーボルト、ボルトキャップ等の固定具、固定具の設置、シール材の注入及びシール材の一連の作業を含む。

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	トンネル工	剥落防止工	鋼板接着
橋梁保全工事	トンネル工	剥落防止工	鋼板接着

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p343

・橋梁補修工にクラック処理＜鋼板接着＞があるが、橋梁の床版補強に使用する工種であるため無関係

メモ欄

・無し

抽出番号－２６

増厚

総括表用単位	m2
積算用単位	m2

【用語の定義】

トンネルの内面補強のために行う、吹き付けによるトンネル覆工の増厚を行なう作業で、以下の費用を含む。

・増厚費

【 備 考 】

作業には、下地処理（清掃）、下塗り（吹付け）工、増厚（吹きつけ＋コテ塗り）、上塗り（吹付け）、補強鉄筋等の一連の作業を含む。

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	トンネル工	内面補強工	増厚
橋梁保全工事	トンネル工	内面補強工	増厚

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・無し

抽出番号－２７

ロックボルト設置

総括表用単位	本
積算用単位	本

【用語の定義】

トンネルの内面補強のために、ロックボルトを設置する作業で、以下の費用を含む。

・ロックボルト設置費

【 備 考 】

作業には、覆工コンクリート削孔、ロックボルト設置、止水材設置、無収縮モルタル打設等の一連の作業を含む。

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	トンネル工	内面補強工	ロックボルト設置
橋梁保全工事	トンネル工	内面補強工	ロックボルト設置

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p319

・トンネル掘削の補助工法として「増しロックボルト」「鏡ロックボルト」等がある。補修関連ではないため無関係。

【用語の定義】－増しロックボルト記載内容（転載）

トンネル工事における掘削補助工法としての増しロックボルトの設置作業で、以下の費用を含む。

・増しロックボルト設置費

メモ欄

・無し

抽出番号－２８

プライマー塗布

総括表用単位	m2
積算用単位	m2

【用語の定義】

構造物の補修のために、下地処理のためのプライマーを塗布する作業で、以下の費用を含む。

・プライマー塗布費

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
道路修繕	橋梁床版工	床版補強工(炭素繊維接着工法)	プライマー塗布
河川維持	構造物補修工	表面被覆工（塗装工法）	プライマー塗布
橋梁保全工事	橋梁床版工	床版補強工(炭素繊維接着工法)	プライマー塗布

既存定義集の類似定義

・無し

メモ欄

・プライマー塗布については、他の工程にも多く見られ新規の定義の中にもいくつか含まれているが、床版補強工（炭素繊維工法）、表面被覆（塗装工法）においては、別途細別としてまとめられた。カルテ資料等を確認した結果、作業的には同等と判断し、プライマー塗布としてまとめた。

抽出番号－２９

下塗り（パテ塗布）

総括表用単位	m2
積算用単位	m2

【用語の定義】

構造物の補修のために、表面被覆（塗装工法）においてパテによる下塗りを施す作業で、以下の費用を含む。

・パテ塗布費

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
河川維持	構造物補修工	表面被覆工（塗装工法）	下塗り（パテ塗布）

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p262　下塗

【用語の定義】

鋼製部材の工場塗装もしくは現場塗装、あるいは道路付属物のコンクリート面の現場塗装を行う際の下塗作業で、以下の費用を含む。

・塗装準備費

・塗装費

・継手部素地調整費

メモ欄

・表面被覆（塗装工法）の下塗り（パテ塗布）として整理を行なった。

抽出番号－３０

中塗り材塗布

総括表用単位	m2
積算用単位	m2

【用語の定義】

構造物の補修のために、表面被覆（塗装工法）において中塗り材を塗布する作業で、以下の費用を含む。

・塗装費

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
河川維持	構造物補修工	表面被覆工（塗装工法）	中塗り材塗布

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p264　中塗

【用語の定義】

鋼製部材の工場塗装もしくは現場塗装を行う際の中塗作業で、以下の費用を含む。

・塗装準備費

・塗装費

メモ欄

・表面被覆（塗装工法）の中塗り材塗布として整理を行なった。

抽出番号－３１

上塗り材塗布

総括表用単位	m2
積算用単位	m2

【用語の定義】

構造物の補修のために、表面被覆（塗装工法）において上塗り材を塗布する作業で、以下の費用を含む。

・塗装費

工事区分(レベル１)	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
河川維持	構造物補修工	表面被覆工（塗装工法）	上塗り材塗布

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p265　上塗

【用語の定義】

鋼製部材の工場塗装もしくは現場塗装、あるいは道路付属物のコンクリート面の現場塗装を行う際の上塗作業で、以下の費用を含む。

・塗装費

メモ欄

・表面被覆（塗装工法）の上塗り材塗布として整理を行なった。

抽出番号－３２

継手取替

総括表用単位	m
積算用単位	m

【用語の定義】

樋管継手の取替作業で、以下の費用を含む。

・継手撤去費
・継手設置費

【用語の定義】

作業には、既設継手撤去（コンクリートカッター、既設継手撤去、はつり・洗浄、無収縮モルタル打設）、継手設置（罫書き、穿孔、伸縮部材取付、押さえ板取付、押さえ板金具取付）の、一連の作業を含む。

工事区分（レベル１）	工種（レベル２）	種別（レベル３）	細別（レベル４）
河川維持	構造物補修工	樋管継手補修工	継手取替

既存定義集の類似定義

・「平成 20 年度改訂版　新土木工事積算体系用語定義集」p226　可とう継手

【用語の定義】

函渠等における可とう継手の設置作業で、以下の費用を含む。

・継手設置費

メモ欄

・上記既存定義は、新設工事における可とう継手の設置工事にあたる。

（4） 工事発注標準資料（案）

以下に示す修繕工事の 10 細別について、特記仕様書、数量総括表、設計図面の案を示す。

①伸縮装置取替
②支承防錆工（防錆塗装）
③支障防錆工（金属溶射）
④断面修復工
⑤表面被覆工（含浸工法）
⑥電気防食工（犠牲陽極材設置）
⑦ひび割れ注入
⑧剥落防止工（繊維シート取付）
⑨剥落防止工（FRP シート取付）
⑩表面被覆工（塗装工法）

また、特記仕様書については、条件明示にあたるもを共通事項として整理しており、工事ごとの現場環境に応じて適宜設定すること。

特記仕様書および設計図面は、貸与された歩掛見積資料の情報を用いた記載例と、その補足・注意事項を追記する形で作成しているので、記載例では工法が特定される情報が表示されている場合もあるが、あくまで参考情報としてのみ示すよう作成したものである。

実際の発注手続きにおいては、同等以上の性能を有する代替工法・材料を用いることが可能であることを明確し、工法指定にならないよう留意すること。

共通事項

	設計図書（特記仕様書）の記載例	補足・注意事項
施工管理及び品質管理	■足場工及び防護工 1） 本工事の足場工の施工に際して、関係機関等から制約条件を付された場合は、協議を行って実施するものとする。 なお、足場等の仮設については現地の状況を把握し、安全性、経済性、細部構造等について十分な検討を行い施工するものとするが、現場条件等により施工が著しく困難となった場合は、代替え工法に関する検討資料を添えて監督職員と協議を行うものとし、必要と認められる経費については変更契約できるものとする。 2） 本工事の防護工については、下記を見込んでいるが、第3者被害が予想される箇所、又は、関係機関等から施工条件等を付された場合には、監督職員と協議を行うものとし、必要と認められる経費については変更契約できるものとする。	☜橋梁の維持修繕工事の場合、着手前の現地照査の段階から足場工が必要となる。 このため、設計に調査期間の日数を考慮されていないと、実態と乖離が生じてくることとなる。 （一般的に足場工は任意仮設のため、変更契約の対象にならない。） 不確定要素を減らすためにも、設計上で見込んでいる足場工の供用日数を公表することが望まれる。 ☜現場状況を考慮して設置期間について変更する事が望ましいため、 設計図書に足場の高さ、朝顔条件、供用月数などの詳細を記載することが望ましい。 ☜新設・建築工事の場合、足場工及び防護工は任意仮設が一般的であるが、 維持修繕工事の場合は現場条件が多岐に渡り、施工性等にも直接影響するため、 指定仮設とすることが望ましい。、
	■品質試験等の実施	☜当該工種に付随して、標準的に実施されると考えられるもの以外の試験を実施する場合は、その試験内容を具体的に記載する。
施工範囲及び補修内容	■施工範囲及び補修内容 施工範囲については現地条件により追加する場合がある。また現地確認後に範囲及び補修の必要が確認された場合補修内容について監督職員と協議するものとし設計変更の対象とする。	☜条件明示されていなかった事項に対しては設計変更の対象とすることを記載する。

橋梁名	防護工の種類	備考
○○○○橋	板張防護＋シート張防護	支承防錆工（防錆塗装） 断面修復工
○○○○橋	板張防護＋シート張防護	断面修復工 ひび割れ注入
○○○○橋	板張防護＋シート張防護	剥落防止工（繊維シート取付）

共通事項

	設計図書（特記仕様書）の記載例	補足・注意事項
現場条件	■現場作業時間帯 本工事の現場作業時間帯は、下表のとおりとする。なお、受注者は、関係機関等との調整の結果、作業時間帯に変更が生じた場合は速やかに監督職員と協議しなければならない。 工種又は種別・細別 / 時間帯（作業開始 / 作業終了） / 摘要 〇〇〇〇工 / 21時00分 / 6時00分 / 〇〇〇〇橋、〇〇〇〇橋 〇〇〇〇工 / 〇〇〇〇橋 上記以外 / 8時00分 / 17時00分 / ー	☜作業時間として、夜間施工と併せて交通規制に関する記載が望ましい。
	■支障物件 本工事区域内に道路占用物件が添加されているため、施工にあたっては占用企業者と十分連絡調整を行って実施すること。なお、施工方法等に変更が生じた場合は監督職員と協議を行い、必要と認められる経費については変更契約出来るものとする。また施工方法等の変更に伴い、工期に変更が生じる場合には分任支出負担行為担当官と協議することができる。 本工事区間内の道路占用物件について、正確な位置把握のため試掘調査等が必要な場合は監督職員と協議を行って実施すること。なお、必要と認められる経費については変更契約できるものとする。	☜添加物の存在は、施工進捗に大きく影響を及ぼすため、事前に把握できている場合は留意事項として記載する。
	■公共・公益施設等からの施工上の制約 公共・公益施設（鉄道、ガス、電気、電話、水道等）等からの施工上の制約はない。	☜施工において考慮すべき事項があれば記載する。
	■高架下利用 高架下は利用可能と考えているが、占用物件については工事で損傷を与えないように留意すること。	☜高架下の利用可否、条件等について記載する。
	■架空線等上空施設 架空線等上空施設に関しては、当初特記仕様書別添「架空線等上空施設への接触・切断事故防止に関する特記仕様書」に記載しているとおりとする。	☜架空線等上空施設に関して記載すべき事項がある場合は、具体的内容を記載する。
	■資機材等の搬入路 資機材等の搬入路については、既設の道路を使用することで考えており、特に道路管理者（沿線住民等）からの制限は受けていないが、沿線住民や一般車両等とのトラブルを防ぐため、搬入路等の走行経路については十分な配慮を行うこと。	☜制限等がある場合は具体的に記載する。
	■時間的制約を受ける作業 本工事の施工にあたり、関係機関等から時間的制約条件を付された場合は、速やかに設計図書に関して監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。	
	■漏水の有無（トンネル）	☜ひび割れ等の損傷による漏水が事前に把握できている場合は留意事項として記載する。
	■潮の干満	☜施工場所が海岸近傍であり、施工上の影響が生じると考えられる場合は記載する。
	■現場状況及び施工条件等の変更 現場状況及び施工条件等に変更が生じた場合は、監督職員と協議するものとし契約変更の対象とする。	

共通事項

	設計図書（特記仕様書）の記載例	補足・注意事項
その他	■復旧 本工事の施工区域外の工事用地においては、仕様終了後速やかに原形復旧しなければならない。	☜即日復旧や仮復旧等の条件がある場合は記載する。
	■施工箇所が点在する工事の積算方法の試行工事 1） 本工事は、施工箇所が点在する工事であり、共通仮設費及び現場管理費について標準積算と施工実態に乖離が考えられるため、〇〇〇〇地区、〇〇〇〇地区、〇〇〇〇橋ごとに共通仮設費及び現場管理費を算出する「施工箇所が点在する工事の積算方法の試行工事」である。 2） 本工事における共通仮設費の金額は、対象地区毎に算出した共通仮設費を合計した金額とする。また、現場管理費の金額も同様に対象地区毎に算出した現場管理費を合計した金額とする。なお、共通仮設費率及び現場管理費率の補正（施工地域等）については、対象地区毎に設定する。 3） 本工事は、「間接工事費等諸経費動向調査」の対象工事であり、別途監督職員より通知される調査要領等に基づき調査票の作成を行う。調査票は、工事終了後速やかに監督職員に提出するものとする。又、調査票の聞き取り調査等を実施する場合にはこれに協力するものとし、調査票の根拠となった契約書等を掲示するものとする。	
	■新技術の活用 「発注者指定型」による新技術の活用について 1） 本工事は、「公共工事等における新技術活用システム実施要領」、「新技術情報提供システム（NETIS）登録申請書の実施規約」に基づき、「発注者指定型」により下記新技術のいずれかを優先的に活用する工事である。 〇〇〇〇工 ①新技術名　〇〇〇〇工法 NETIS番号　〇〇-〇〇〇〇〇〇-〇 「新技術活用効果調査」の実施にあたり、発注者の指定する第三者機関等の確認が必要な場合は、監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。 尚、当該技術の活用を優先するが、施工にあたり当該技術と同等以上の別途技術を採用する場合は、監督職員と協議の上実施するものとし、必要と認められる経費については、設計変更の対象とする。	☜発注者指定型による発注を行う場合、指定する工法について記載する。 また、特許に係る工法である場合、工法の実施に当たり発生する契約締結等について記載する。
	■特許情報 本工事の〇〇〇〇工の施工にあたって、〇〇〇〇工法（NETIS番号：〇〇-〇〇〇〇〇〇-〇）を見込んでいる。なお、本工法は特許に係わる工法である。 本特許権に係わる工法の実施にあたり、当該工法の実施者は、当該特許権に係わる実施契約を必要に応じて締結するものとする。	

図面の標準資料として記載すべき情報のまとめ

○ ：図面に記載すべき項目　　△ ：必要に応じて記載が望ましい項目
参考：参考情報として記載が望ましい項目　　× ：記載が不要な項目

細別	平面図	側面図	断面図	施工範囲図	部材詳細図	既設構造図	工法参考図	使用材料	数量	備考
伸縮装置取替	○	△	○	○	参考	○	×	参考	参考	撤去する既設伸縮装置の形状や重量が必要。 床版はつり及び伸縮装置の設置のため床版厚の情報が重要となる。 車道部と歩道部では作業内容が異なるため、歩道の情報が必要。 部材詳細図は工法指定にあたるため、参考図の扱いとする。
支承防錆工（防錆塗装）	○	△	○	○	×	○	参考	参考	参考	作業内容や施工性の確認のため、支承の情報（種類、反力等）や支承廻りの環境を、断面図等にて示すことが必要。
支承防錆工（金属溶射）	○	△	○	○	×	○	参考	参考	参考	作業内容や施工性の確認のため、支承の情報（種類、反力等）や支承廻りの環境を、断面図等にて示すことが必要。 支承の金属溶射は、特定企業の独自工法を想定して設計される可能性が高いと思われるが、図面に載せる場合は参考図であることを明記する。
断面修復工	△	△	△	○	×	△	参考	参考	参考	側面図・断面図は、施工範囲の明示等で必要に応じて記載する。 支点上での施工が含まれる場合は、橋台又は橋脚の断面図を示すことが望ましい。 工法の構造図は、工法指定とならないよう参考図として記載することが望ましいが、鉄筋ケレン・防錆処理の有無については明記。
表面被覆工（含浸工法）	△	△	△	○	×	×	参考	参考	参考	平面図・側面図・断面図は、施工範囲の明示等で必要に応じて記載する。 支点上での施工が含まれる場合は、橋台又は橋脚の断面図を示すことが望ましい。 工法の構造図については、工法指定とならないよう参考図とする。ただし、含浸材のけい酸塩系・シラン系の種別は、使用目的が異なるため明記する。
電気防食工（犠牲陽極材設置）	△	△	△	○	参考	△	参考	参考	参考	支点上での施工が含まれる場合は、橋台又は橋脚の断面図を示すことが望ましい。 積算上で見込まれている犠牲陽極材及び設置方法について、工法指定とならないよう参考図として記載する。
ひび割れ注入	△	△	△	○	×	△	参考	参考	参考	支点上での施工が含まれる場合は、橋台又は橋脚の断面図を示すことが望ましい。 注入パイプや使用材料規格については、工法指定とならないよう参考図として記載することが望ましい。
剥落防止工（繊維シート取付）	△	△	△	○	×	△	参考	参考	参考	トンネル補修においては、内空の作業スペースや高所作業の関係から、断面図が必要だと考える。 「排水対策」「目地部」など多様な施工断面があるため、各部位における施工方法についての情報が必要となる。 また、シート貼付時のラップ幅の情報も必要となる。
剥落防止工（FRPシート取付）	△	△	△	○	△	△	参考	参考	参考	「繊維シート取付」と同様の事項に加え、FRPシート取付時のアンカー打込み方法や打込みピッチについて、工法指定とならないよう参考図として記載することが望ましいと考える。
表面被覆工（塗装工法）	△	△	△	○	×	×	参考	参考	参考	平面図・側面図・断面図は、施工範囲の明示等で必要に応じて記載する。 支点上での施工が含まれる場合は、橋台又は橋脚の断面図を示すことが望ましい。 工法の構造図については、工法指定とならないよう参考図とし、特定の材料を記載しない。

伸縮装置取替

施工管理及び品質管理

1） 配合
伸縮継手工に使用するコンクリートの規格は次のとおりである。
なお、使用に当っては所定の強度が得られることを確認できる資料を事前に監督職員に提出し、確認を受けなければならない。
現場練りコンクリートを使用する場合の配合は、監督職員の承諾を得なければならない。

工種	種別	呼び強度	粗骨材の最大寸法	スランプ	水セメント比	摘要（セメントの種類）
橋梁付属物工	超速硬コンクリート	（σ3h）○N/mm2	○mm	○cm	○%以下	超速硬セメント
	無筋コンクリート	○N/mm2	○mm	○cm	○%以下	普通ポルトランドセメントまたは高炉セメント（B種）
	鉄筋コンクリート	○N/mm2	○mm	○cm	○%以下	普通ポルトランドセメントまたは高炉セメント（B種）

■指定材料（伸縮装置）の確認
（品質証明書等）
工事に使用する材料のうち、下記の材料は、次表に示すものとし、受注者は、下記の材料及び監督職員の指示した材料の使用にあたっては、その外観及び品質証明書等を照合して連絡した資料を事前に監督職員に提出し、確認を受けなければならない。

種別	伸縮装置の区分	伸縮量	遊間量	備考
伸縮継手工	伸縮装置（車道用）	○mm以下	○mm	
	伸縮装置（歩道用）	○mm以下	○mm	
	埋設型伸縮装置	○mm以下	○mm	

施工範囲及び補修内容

現場条件

（既設舗装の撤去）
既設舗装の撤去に関する積算区条件区分は以下のとおりである。

舗装版種別	障害等の有無	騒音振動対策	舗装版厚	積算条件区分
アスファルト舗装版	無	必要	○cm	○cm
コンクリート舗装版	無	必要	○cm	○cm

その他

■橋梁支点部の構造について
橋梁支点部の構造については、伸縮装置からの漏水に起因する支承の損傷等をさけ、橋梁の延命化となるような排水対策を実施するものとする。なお、構造については、別途、監督職員より指示するものとし、設計変更の対象とする。

■橋梁伸縮装置補修
伸縮装置撤去に伴う二次破砕作業箇所として各出張所における資材置場を想定しているので、伸縮装置撤去部材の運搬、コンクリート二次破砕及びコンクリート殻の積込作業を行うものとする。

■工法指定
（伸縮継手工）
1） 伸縮継手工は○○工法とする。
2） 本工事における伸縮装置工の漏水防止の方法は二重防水型とする。

■工法変更
伸縮装置取替における施工方法は○○○○工法同等品を予定しているが、現場条件により工法を変更する必要が生じた場合には、代替工に関する検討資料を添えて監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。
また、別添図面の予定数量と実使用量について著しい違いが発生した場合には、監督職員と協議を行い、必要と認められる経費について変更契約できるものとする。

補足・注意事項

☜積算上で見込まれている伸縮装置規格について、参考として記載する。

☜床版の平均はつり厚やはつり範囲、または別途、床版部はつり詳細図を併記することが望ましい。

☜工法の指定や、作業内容で指定がある場合は記載する。

☜積算上で見込まれている工法を参考に明記する場合には記載する。

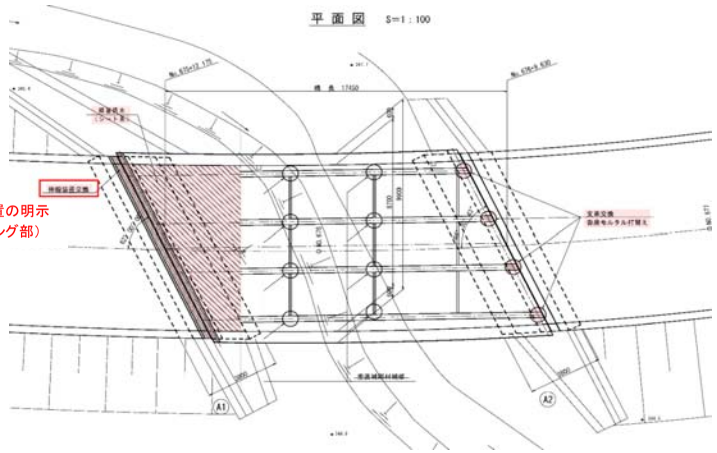
イ） 数量総括表

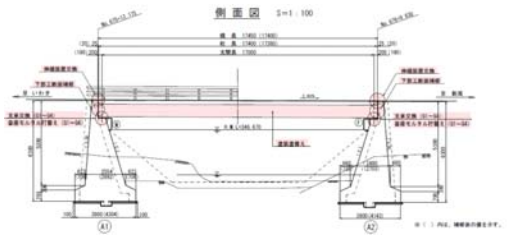
レベル1 工事区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	項目
道路修繕 橋梁保全工事	橋梁付属物工	伸縮継手工	伸縮装置取替	[伸縮装置規格] 鋼製伸縮装置 （合金製伸縮装置） ゴム製伸縮装置 ゴム＋鋼製伸縮装置 特殊合材製伸縮装置	伸縮装置取替工 ・カッターエ ・はつりエ ・旧ジョイント撤去エ ・据付エ ・型枠エ ・打設エ
					仕上げエ

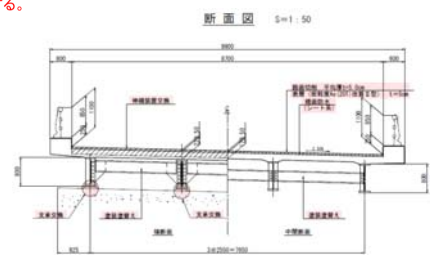
対象細別	伸縮装置取替		
LV1	LV2	LV3	LV4
道路修繕	橋梁付属物工	伸縮継手工	伸縮装置取替
橋梁保全			

1-7 既設構造物の図面として平面図・側面図・断面図を示し、施工箇所を明示する。

補修一般図





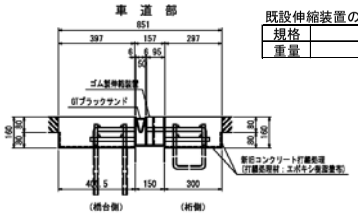


1-2 1-8 床版厚及び橋台部の下面状況、舗装版種別の明示。（貫通した場合の対処（型枠や足場の必要性））

1-4 車道部と歩道部では作業内容が異なるため、断面図には歩道の情報を記載する。

1-3 積算上で見込まれている伸縮装置規格について、参考図として記載する。
設置する伸縮装置の特徴、種別、車線数、重量を明示。（設置する手間、特殊資機材の必要性と材料数量確認）
特に、1.8m当たり180kgを超える伸縮装置には市場単価が適用できないため、明示が望ましい。

既設伸縮装置 詳細図



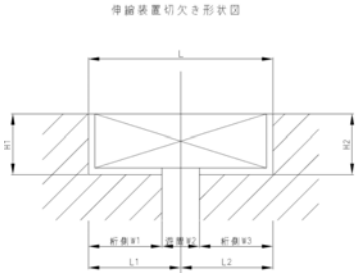
既設伸縮装置の規格等

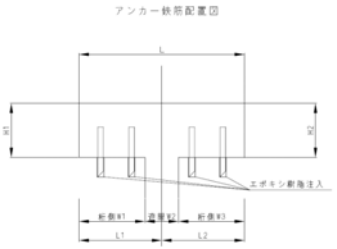
規格	
重量	

1-1 クレーン吊りの検討等のため、撤去すべき既設伸縮装置の情報を記載する（形状・重量）。
既設構造物の情報のため、製品名等が記載されていても問題ない。
※特に鋼製フィンガーや鋼製スライドの場合は明記。

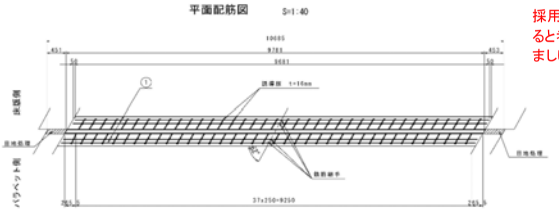
1-9 床版の平均はつり厚やはつり範囲、または別途、床版部はつり詳細図を併記することが望ましい。

伸縮装置詳細図（参考図）





*アンカー鉄筋の配置は、伸縮装置のタイプによって異なるので製品に応じて調整すること。



採用する伸縮装置によって配筋位置も変わると考えられるため、参考図として記載が望ましい。

設置する伸縮装置の参考情報

性能規定

伸縮量（遊間距離）	

参考情報

特徴	
種別	
車線数	
重量	

図面特記例）
1. 採用する製品は図面同等以上とする。
   性能規定としては、伸縮量（遊間距離）である。
2. 施工に当たっては現地再測のこと。
3. 既設構造物寸法については管理値ではない。
4. 可能な限り支障物件（埋設構造物）等の明示をすること。
5. 地覆部のシール材についても明記すること

支承防錆工（防錆塗装）

	設計図書（特記仕様書）の記載例	補足・注意事項
施工管理及び品質管理	■塗装仕様 塗装回数及び塗料使用量は、監督職員と協議の上、決定するものとする。参考として、塗装回数及び塗料使用量の仕様例を次表に示す。 ■支承の種類 支承防錆工（防錆塗装）の対象は以下のとおりである。	☜積算上で見込 Zまれている塗装材料の規格や重ね塗り回数、使用量を参考として記載する。 ☜既設支承の種類及び反力の明示が望ましい。 ・支承の種類は、形状により溶射の作業効率が影響する。 ・支承の反力は、支承の大きさと比例する。大きな支承になるほど溶射面積が増え、作業効率に影響。
施工範囲及び補修内容		
現場条件		☜橋梁添加物等、施工に影響を及ぼすようなものがあれば現場条件に記載すること。
その他	■工法変更 支承防錆工（防錆塗装）における施工方法は〇〇〇〇工法同等品を予定しているが、現場条件により工法を変更する必要が生じた場合には、代替工に関する検討資料を添えて監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。 また、別添図面の予定数量と実使用量について著しい違いが発生した場合には、監督職員と協議を行い、必要と認められる経費について変更契約できるものとする。	☜積算上で見込まれている工法を参考に明記する場合には記載する。

現場塗装（塗替塗装）	塗装回数 下塗り	塗装回数 中塗り 上塗り	塗料使用量（g/m2）スプレー	摘要
素地調整	―	―	―	3種ケレンB
支承防錆工	1回	―	600	有機ジンクリッチペイント
	2回	―	各層 240	弱溶剤形変性エポキシ樹脂塗料
	―	1回	中塗 170	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料用
	―	1回	上塗 140	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料

支承の種類	反力（kN）	移動可能量（mm）
支承板支承	2000	40

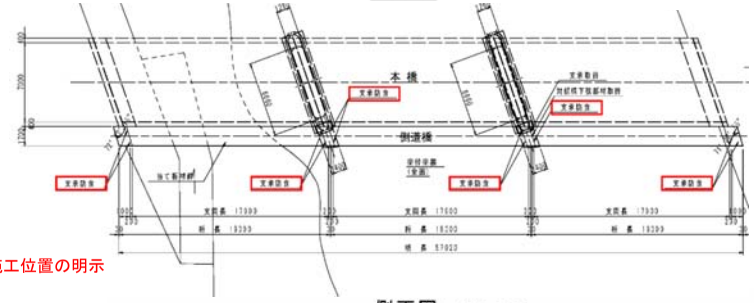
イ） 数量総括表

項目	レベル5 規格	レベル4 細別	レベル3 種別	レベル2 工種	レベル1 工事区分
下地処理	鋼製支承、支承部材 [支承規格] 線支承 支承板支承 ピン支承 ピボット支承 ローラー支承 ゴム支承　上・下沓	防錆塗装	支承防錆工	橋梁補修工	道路修繕 橋梁保全工事
プライマー塗布					
下塗り（パテ塗布）					
中塗り材塗布					
上塗り材塗布					

対象細別	支承防錆工（防錆塗装）		
LV1	LV2	LV3	LV4
道路修繕	橋梁補修工	支承防錆工	防錆塗装
橋梁保全			

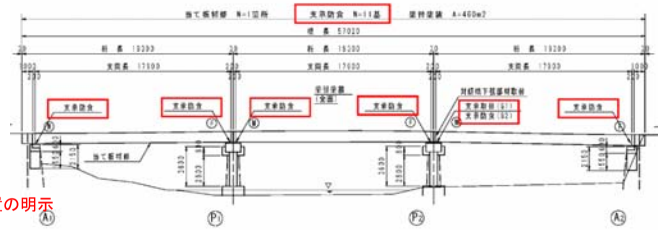
2-4 平面図（及び側面図）による施工箇所・位置の明示。

平面図 S=1:200



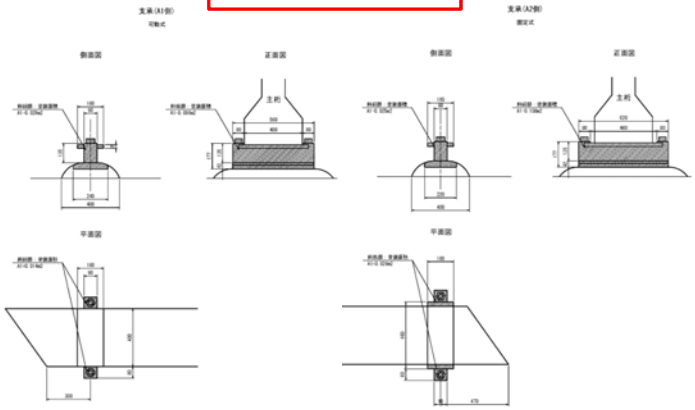
施工位置の明示

側面図 S=1:200



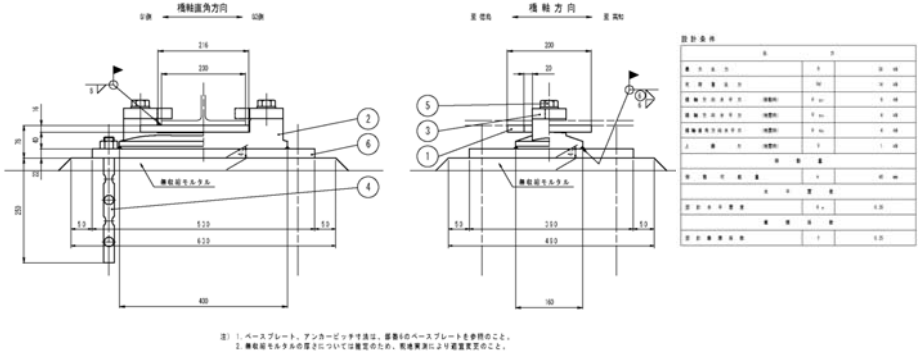
施工位置の明示

防錆塗装施工範囲図（例）

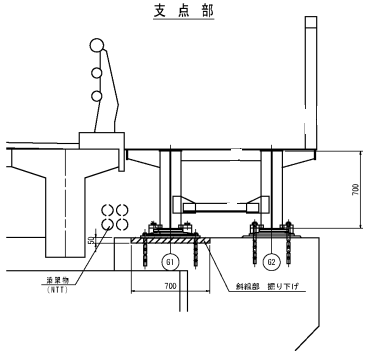


2-6 支承の種類及び反力の明示。

支承詳細図



支点部



2-1 2-2 既設支承の状況、施工箇所周辺、支承廻りの環境の明示。（施工環境、ブラスト施工時の養生方法の検討）

塗装面積の明示。併せて、左下の図面例のように、施工範囲を図示することが望ましい。

支承部塗装塗り替え

部位	支承基数	塗装面積（1基当り）	塗装面積（全基当り）
A1橋台上	20	0.337 m2	6.740 m2
A2橋台上	20	0.359 m2	7.180 m2
合　計	40		13.920 m2

塗装仕様 （参考）

2-3 塗装材料規格を参考として示す。

項　目	規　格
素地調整	3種ケレンB
洗浄処理	○○○○
下地処理	△△△△
下　塗	□□□□
中　塗	◇◇◇◇
上　塗	☆☆☆☆

図面特記例）
1. 橋座部の土砂体積は、補修工事に合わせて清掃すること。
2. 狭隘箇所において施工が困難な場合は、別途検討を行なうこと。
3. 着工前には必ず現況寸法実測を行い、図面照合等の確認後、施工を行うこと。
4. 可能な限り支障物件等の明示をすること

支承防錆工（金属溶射）

施工管理及び品質管理

設計図書（特記仕様書）の記載例

■金属溶射仕様
金属溶射の仕様は、監督職員と協議の上、決定するものとする。参考として、塗装回数及び塗料使用量の仕様例を次表に示す。

金属溶射仕様（参考）

項目	仕様内容
素地調整	ブラスト処理　防錆度　ISO8501-1　Sa2　1/2以上 表面粗さ Rz50μm以上（または粗面化処理 Rz50μm） ブラスト処理などにより密着油分、水分、じんあい等を除去し、清浄面とする
金属溶射	溶射金属　Zn、Al、Zn・Al合金、等 最小皮膜厚さ　100μm以上
封孔処理	封孔処理材　スプレー塗装
塗装	ふっ素樹脂用中塗り（200g/㎡）30μm ふっ素樹脂上塗り（150g/㎡）25μm

※溶射材量は、その金属の防食性や耐久性ついて、使用環境に適した材料を選定する必要がある。
※塗装は、塩害を受ける厳しい環境下や、溶射金属にZn単体を用いる場合に実施することが望ましい。

■支承の種類
支承防錆工（金属溶射）の対象は以下のとおりである。

支承の種類	反力（kN）	移動可能量（mm）
支承板支承	2000	40

■品質確認
金属溶射については、その施工品質の確認のため密着性試験等を行い、その結果をとりまとめた資料を提出しなければならない。

補足・注意事項

☜鋼道路橋防食便覧に掲載され標準化された仕様であれば、一般化されているため特記仕様書に内容を記載しても工法指定にはならない。
一方、NETIS登録工法のような特殊工法の仕様をそのまま記載することは、工法指定に該当するため、注意を払う必要がある。

☜暴露される環境や防食性・耐久性により溶射金属（溶射材料）を選定する必要があるため、溶射金属（溶射材料）の指定は必須事項となる。
なお、溶射金属（溶射材料）により施工方法が変わるため、多種多様な金属溶射工法のふるい分けにもなる。（ふるい分けは工法選定ではなく、あくまで工法の分類整理まで）

☜支承のスベリ面へ潤滑性防せい材を注入する場合もある。

☜既設支承の種類及び反力の明示が望ましい。
・支承の種類は、形状により溶射の作業効率が影響する。
・支承の反力は、支承の大きさと比例する。大きな支承になるほど溶射面積が増え、作業効率に影響。

☜品質確認の観点から必須で、費用を考慮すべきと考えられる試験については明記する。

施工範囲及び補修内容

現場条件

☜橋梁添加物等、施工に影響を及ぼすようなものがあれば現場条件に明記すること。

その他

■工法指定（金属溶射）
支承防錆については、金属溶射とし、工法については、監督職員の承諾を得るものとする。

■工法変更
金属溶射による施工方法は〇〇〇〇工法同等品を予定しているが、現場条件により工法を変更する必要が生じた場合には、代替工に関する検討資料を添えて監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。
また、別添図面の予定数量と実使用量について著しい違いが発生した場合には、監督職員と協議を行い、必要と認められる経費について変更契約できるものとする。

☜入札公告等での工種を「支承防錆」等で表記しており、塗装工法か金属溶射かが特定されていない場合、特記仕様書及び図面にて明記する。

☜積算上で見込まれている工法を参考に明記する場合には記載する。

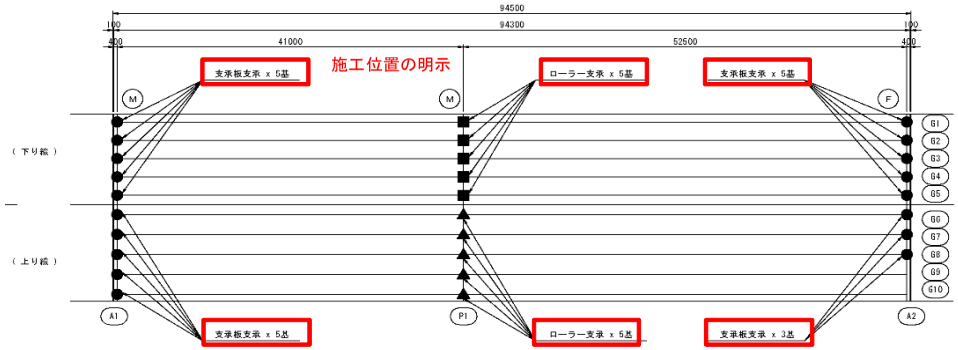
イ） 数量総括表

レベル1 工事区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	項目
道路修繕 橋梁保全工事	橋梁補修工	支承防錆工	金属溶射	鋼製支承、支承部材 [支承規格] 線支承 支承板支承 ピン支承 ピボット支承 ローラー支承 ゴム支承　上・下沓	素地調整（粗面化処理）
					金属溶射
					封孔処理

対象細別	支承防錆工（金属溶射）		
LV1	LV2	LV3	LV4
道路修繕	橋梁補修工	支承防錆工	金属溶射
橋梁保全			

施工位置図　S=1:300

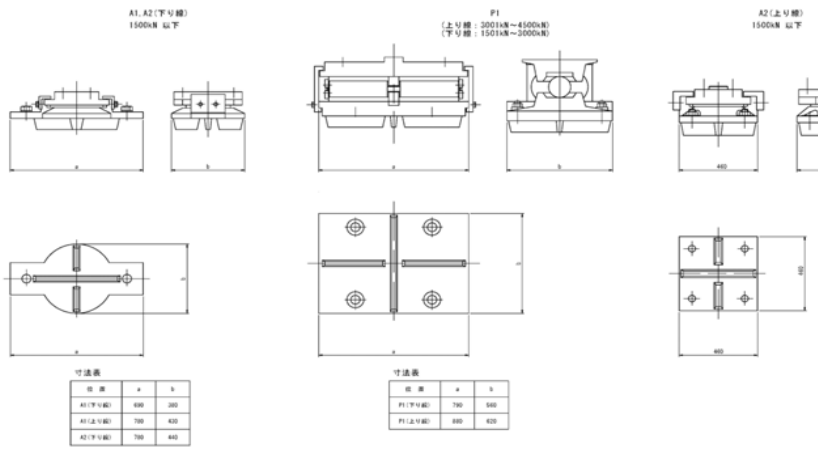
3-6 平面図（及び側面図）による施工箇所・位置の明示。



位置	種類	反力	
A1, A2	支承板支承	1500kN以下	
P1（上り線）	ローラー支承	3001kN～4500kN	
P1（下り線）	ローラー支承	1501kN～3000kN	

3-3 支承の種類反力、基数の明示。
塗装範囲や面積も示すことが望ましい。
複数種類の支承が対象となるため、平面図上に記号を付して表示する例。

支承詳細図　S=1:10



寸法表

位置	a	b
A1（下り線）	600	300
A1（上り線）	700	420
A2（下り線）	700	440

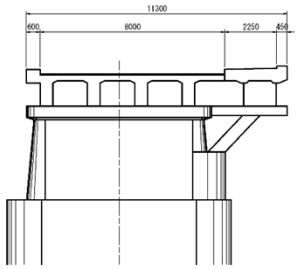
寸法表

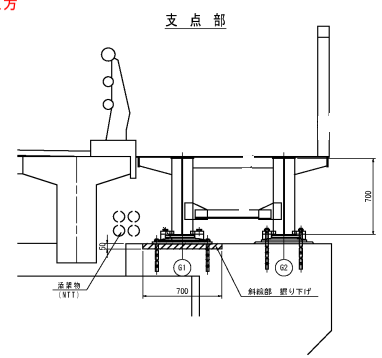
位置	a	b
P1（下り線）	700	560
P1（上り線）	880	420

3-1 既設支承の状況、施工箇所周辺、支承廻りの環境の明示。（施工環境、ブラスト施工時の養生方法の検討）

3-2

断面図　S=1:100

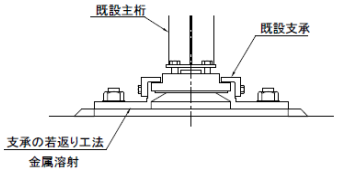




支承補修工（参考）

（支承の若返り工法）

標準図



3-3 積算上で見込まれている金属溶射工法、仕様について、工法指定を避けるため参考図として記載する。

金属溶射仕様（参考）

項目	仕様内容
素地調整	ブラスト処理　防錆度　ISO8501-1　Sa2　1/2以上 表面粗さ Rz50μm以上（または粗面化処理 Rz50μm） ブラスト処理などにより密着油分、水分、じんあい等を除去し、清浄面とする
金属溶射	溶射金属　Zn、Al、Zn・Al合金、等 最小皮膜厚さ　100μm以上
封孔処理	封孔処理材　スプレー塗装
塗装	ふっ素樹脂用中塗り（200g/㎡）30μm ふっ素樹脂上塗り（150g/㎡）25μm

※溶射材量は、その金属の防食性や耐久性ついて、使用環境に適した材料を選定する必要がある。
※塗装は、塩害を受ける厳しい環境下や、溶射金属にZn単体を用いる場合に実施することが望ましい。

図面特記例）
1. 金属溶射仕様は、「鋼道路橋防食便覧（平成26年3月）」日本道路協会の品質性能を満足するものとする。
2. 橋座部の土砂堆積は、補修工事に合わせて清掃すること。
3. 狭隘箇所において施工が困難な場合は、別途検討を行なうこと。
4. 着工前には必ず現況寸法実測を行い、図面照合等の確認後、施工を行うこと。
5. 可能な限り支障物件等を明示すること。

断面修復工

施工管理及び品質管理

■前処理

1） コンクリート面

既設コンクリート面は、表面のレイタンスや付着している汚物等を除去しなければならない。

2） 不良コンクリート

コンクリート表面に劣化等の不良部分が著しい場合は、事前に監督職員と協議するものとする。

3） コンクリート面の吸水防止処理

充填するポリマーセメントモルタル中の水分が既設コンクリートに吸収されるのを防ぐため、コンクリート表面に吸水防止材を塗布する必要が生じた場合は監督職員と協議を行って実施するものとし、必要と認められる経費については変更契約できるものとする。

■施工管理

断面修復工の施工にあたっては、工程毎に十分な施工管理を行い、下記の項目については記録を行い資料の整備・保管を行うこと。なお、監督職員からの請求があった場合は、直ちに提示しなければならない。また、範囲及び補修方法等については現地状況を確認し監督職員と協議するものとし設計変更の対象とする。

1） 施工環境

工程	項目	基準
施工環境	気温	5℃～40℃
	湿度	85%RH以下
	結露	ないこと
	その他	降雨、積雪、強風などがないこと
コンクリート表面	鉄筋	露出や発錆がないこと
	表面含水率	8%以下（コンクリートモルタル水分計）
	付着塩分量	100mg/m2以下

2） 断面修復用モルタルの品質規格

試験項目	試験体の履歴条件	規格	試験方法
硬化時間[注1)]	—	断面修復材の固化時間は1時間以上であること	JIS R 5201
厚塗り性	—	断面修復材はたれ、ずれ、はがれ、ふくれのないこと	JIS A 6909
断面修復材料の外観（塗装なし）	温冷繰り返し試験後	断面修復材は均一で割れ、はがれ、ふくれのないこと	JIS A 6909
硬化収縮性	—	断面修復材の硬化収縮率は0.05%以下であること 硬化に伴う発熱により反りかえりがないこと	JIS A 1129-3
熱膨張性	硬化収縮試験後	断面修復材の熱膨張係数は、2.0×10^{-5}/℃以下であること	JIS A 6911
コンクリートとの付着性	湿潤時 耐アルカリ性試験 温冷繰り返し試験後	コンクリートとの断面修復材との付着強度は1.5N/mm2以上であること	JIS A 6909
圧縮強度	—	（既設コンクリートの設計基準強度以上）	JIS R 5201

注1） 硬化時間は、施工条件等を勘案の上、必ずしも基準値を満足する必要がないものと判断される場合には、参考値として取り扱うことができる。

3） 鉄筋防錆剤の品質規格

試験項目		規格	試験方法
防錆性試験	処理部	防錆率　50%以上	鉄筋コンクリート補修用防錆剤の品質基準（案）注1）を標準
	未処理部	防錆率　−10%以上	
鉄筋に対する付着強さ		7.8N/mm2以上	
耐アルカリ性		塗膜に異常が認められないこと	

注1） 日本建築学会　鉄筋コンクリート造建築物の耐久性調査・診断および補修指針（案）　同解説付1.3

4） 断面修復工における使用材料及び標準使用量（参考）

工程	使用材料	標準使用量（kg/m2）	施工方法
プライマー塗布工	エポキシ樹脂系	0.2	ハケ
断面修復工	ポリマーセメントモルタル	—	コテ

施工範囲及び補修内容

■鉄筋防錆処理

断面修復工の施工箇所において、鉄筋が腐食している箇所については鉄筋ケレン後に防錆処理を行うものとする。

現場条件

その他

■施工上の留意事項

コンクリートはつり施工については鉄筋、PC鋼材等に損傷を与えないように注意すること。

■工法変更

断面修復工における施工方法は〇〇〇〇工法同等品を予定しているが、現場条件により工法を変更する必要が生じた場合には、代替工に関する検討資料を添えて監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。

また、別添図面の予定数量と実使用量について著しい違いが発生した場合には、監督職員と協議を行い、必要と認められる経費について変更契約できるものとする。

補足・注意事項

☜積算上で見込まれている断面修復材料等について、工法指定を避けるため参考として記載する。

☜「鉄筋ケレン・防錆処理」工程がある場合は記載する。

☜「鉄筋ケレン・防錆処理」工程の有無を記載。図面において処理範囲を示すことが望ましい。

☜可能な限り支障物件等を記載すること。

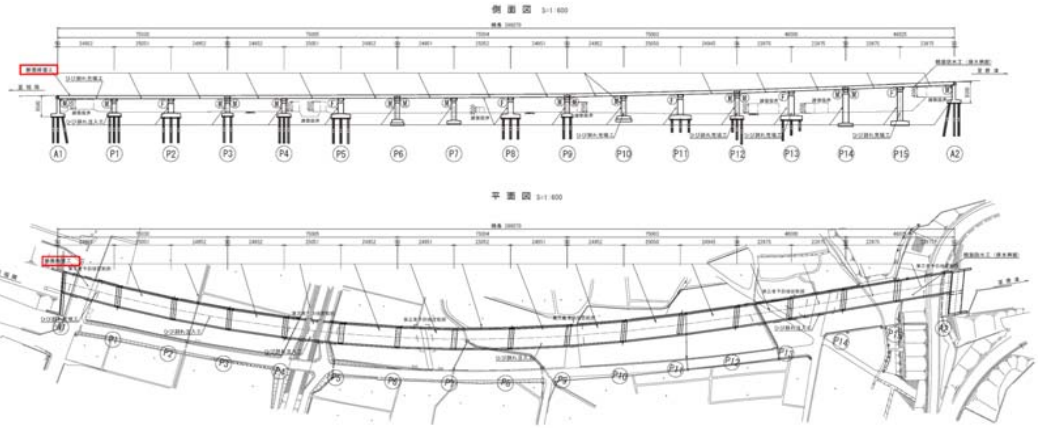
☜積算上で見込まれている工法を参考に明記する場合には記載する。

イ） 数量総括表

レベル1 工事区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	項目
道路修繕 橋梁保全工事	橋梁補修工	断面修復工	左官工法		断面修復工（左官） ・はつり工 ・（必要に応じ、鉄筋ケレン・鉄筋防錆処理） ・断面修復（プライマー含む）

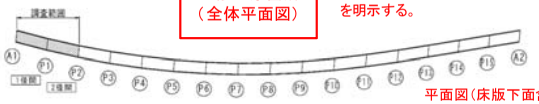
対象細別	断面修復工		
LV1	LV2	LV3	LV4
道路修繕	橋梁補修工	断面修復工	左官工法
橋梁保全			

断面修復工　左官工法の場合は、修復箇所が小さく表現が難しいが、できるだけ平面図上にも標記する。
下図のような区間の長い橋梁であれば、区間毎断面修復の旗揚げを表記し全体数量を修復箇所の一覧として明示する。



補修対象箇所
（全体平面図）

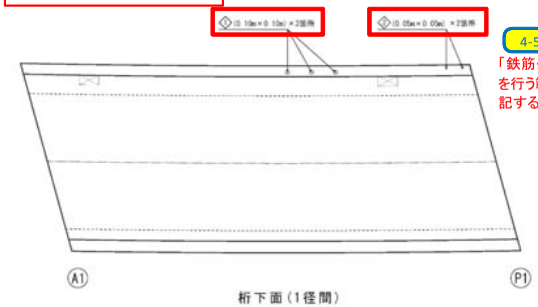
補修箇所を示すため、全体平面図とともに径間ごとや橋脚ごとに平面図又は断面図を用いて対象箇所を明示する。



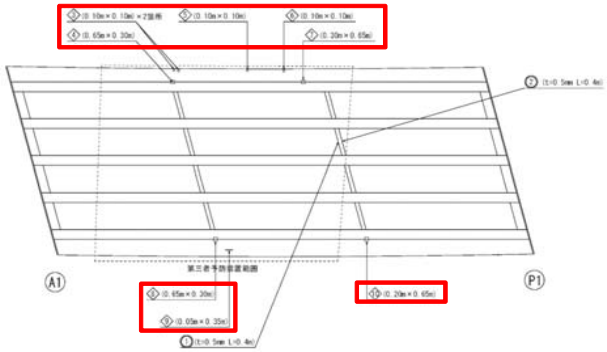
平面図（床版下面含む）における施工箇所・位置の明示。
また、施工箇所の環境を示すため、断面図を示すことが望ましい。

A1－P1間における
橋面補修箇所図（例）

4-4

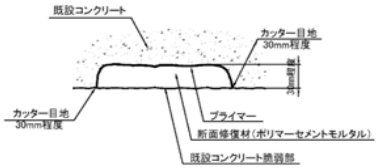


4-5
「鉄筋ケレン・防錆処理」を行う範囲についても明記することが望ましい。



断面修復　構造図（例①）

コンクリート剥離部 参考図



4-1　採用された仕様の詳細を記載

4-3　標準的なはつり深さを明示。

4-5　鉄筋の深さ以上にはつりを行う箇所の構造図を示し、必要に応じて鉄筋ケレン・防錆処理の有無を記載。
部位によって有無が異なる場合は、平面図における施工箇所毎に指示することが望ましい。

断面修復　数量表（t=30mm）

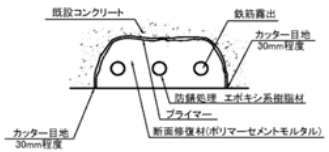
番号	面積（m2）	備考	番号	面積（m2）	備考
①	0.0300	橋面	⑧	0.1950	桁下面
②	0.0050	橋面	⑨	0.0175	桁下面
③	0.0200	桁下面	⑩	0.1300	桁下面
④	0.1950	桁下面			
⑤	0.0100	桁下面			
⑥	0.0100	桁下面	合計	0.0350	橋面
⑦	0.1950	桁下面		0.7725	桁下面

4-2
4-6　補修箇所毎の施工面積を明示。
面積だけでなく、材料使用量（m3）を示すことができればなお良い。

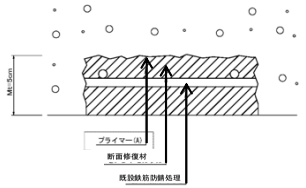
断面修復　構造図（例②）

鉄筋露出部 参考図

鉄筋断面方向



鉄筋延長方向



図面特記例）
1. 採用する工法は図面同等以上とする。
　性能規定としては、コンクリートひび割れ部の鉄筋防錆処理及び埋め戻し、又は鉄筋腐食に起因しないひび割れ損傷部の復旧である。
2. 本補修工法は、施工後の再劣化を防ぐ為、施工条件及び材料の使用条件等の留意事項を遵守し、施工を行うこと。
3. 本補修を施工後、施工範囲の清掃を行い、はつり殻等は残置しないこと。
4. 施工に当たっては現地再測のこと。
5. 可能な限り支障物件等を明示すること。
6. 鉄筋の最低かぶり厚を明示すること。

表面被覆工（含浸工法）

	設計図書（特記仕様書）の記載例	補足・注意事項
施工管理及び品質管理	■前処理 1） コンクリート面 既設コンクリート面は、高圧水洗・ディスクサンダー等にて遊離石灰、レイタンス、塵埃、油性分、サビ等を除去しなければならない。 2） 不良コンクリート コンクリート表面に劣化等の不良部分が著しい場合は、事前に監督職員と協議するものとする。 ■施工管理 表面被覆工（含浸工法）の施工にあたっては、工程毎に十分な施工管理を行い、下記の項目については記録を行い資料の整備・保管を行うこと。なお、監督職員からの請求があった場合は、直ちに提示しなければならない。また、範囲及び補修方法等については現地状況を確認し監督職員と協議するものとし設計変更の対象とする。 1） 施工環境 ■含浸材の仕様 表面被覆工（含浸工法）の含浸材、塗装回数、塗料使用量は、監督職員と協議の上、決定するものとする。参考として、含浸材の仕様例を次表に示す。	☜前処理として、下地処理方法を記載する。 ☜積算上で見込まれている含浸材の仕様（種類、重ね塗り回数、単位当り使用料等）について参考として記載する。 特に、けい酸塩系とシラン系等では使用目的が異なるため、種類の指定は必須事項となる。 なお、工法(材料)指定ではないため、仕様の記載には注意を払う必要がある。 （参考）含浸材の特徴
施工範囲及び補修内容		
現場条件		☜橋梁添加物等、施工に影響を及ぼすようなものがあれば現場条件に記載すること。
その他	■工法変更 表面被覆工（含浸工法）による施工方法は○○○○工法同等品を予定しているが、現場条件により工法を変更する必要が生じた場合には、代替工に関する検討資料を添えて監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。 また、別添図面の予定数量と実使用量について著しい違いが発生した場合には、監督職員と協議を行い、必要と認められる経費について変更契約できるものとする。	☜積算上で見込まれている工法を参考に明記する場合には記載する。

工程	項目	基準
施工環境	気温	5℃～40℃
	湿度	85%RH以下
	結露	ないこと
	その他	降雨、積雪、強風などがないこと
コンクリート表面	鉄筋	露出や発錆がないこと
	表面含水率	8%以下（コンクリートモルタル水分計）
	付着塩分量	100mg/m2以下

含浸材（工法）	含浸材の種類	重ね塗り回数	使用量
○○○○（工法）	けい酸塩系	2回	0.20kg/m2

種類	説明
シラン系	含浸させるとコンクリートの表面や空隙壁面に吸水抑制機能が発現することによって撥水を生ずる仕組みとなっている。
けい酸塩系	基本的な反応プロセスは、水が存在する条件のもとで表面含浸材の成分とコンクリートのカルシウム分が反応し生成された成分が空隙やひびわれに充填されることで表層をち密化させる。
その他	油のような有機物系、コンクリートではなく鋼材腐食を抑える目的に使用される亜硝酸塩系、シラン系とけい酸塩系の両方の効果を兼ね備えたミックスタイプ等、様々な製品がある。

要求性能	シラン系	けい酸塩系 リチウム	けい酸塩系 ナトリウム	△とした理由
透湿性	○	○	―	
凍害(スケーリング)	△	―	―	水の浸透が阻害される環境は不可
アルカリ骨材反応	△	―	―	環境が厳しい条件下では完全な膨張抑制は困難
中性化	×	△	△	W/C が小さい場合は無塗布と大差なし
化学的侵食	×	×	×	
撥水	△	×	×	表面の撥水効果の寿命は早くて２年程度
吸水防止	○	△	△	反応が緩慢に進行する環境下では時間を要する
脆弱部固化	×	△	△	強度により断面修復工との併用が必要
微細ひび割れ補修	×	△	△	連続性がある未収束のひび割れには不可 水の供給源が背面の場合も不可

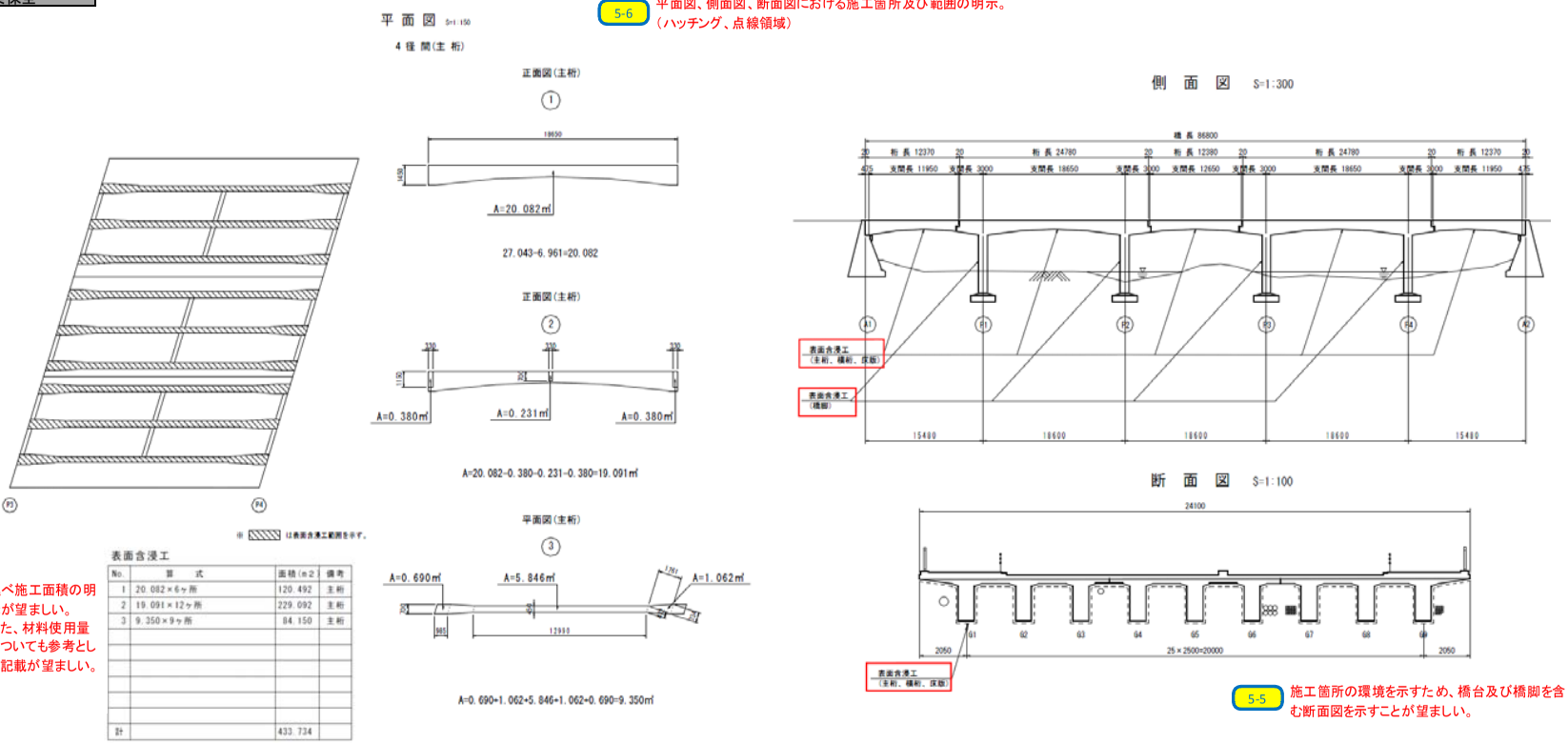
凡例：○適用可、△条件付き適用可、×適用不可、―不明（文献調査では該当が見当たらず）

イ） 数量総括表

レベル1 工事区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	項目
道路修繕 橋梁保全工事	橋梁補修工	表面被覆工 （含浸工法）	下地処理 含浸材塗布		下地処理工
					含浸材塗布工

対象細別	表面被覆工（含浸工法）		
LV1	LV2	LV3	LV4
道路修繕	橋梁補修工、構造物補修工	表面被覆工（含浸工法）	下地処理、含浸材塗布
橋梁保全			

5-6 平面図、側面図、断面図における施工箇所及び範囲の明示。
（ハッチング、点線領域）



※ ▨ は表面含浸工範囲を示す。

表面含浸工

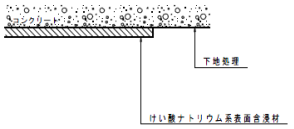
No.	算 式	面積（㎡）	備考
1	20.082×6ヶ所	120.492	主桁
2	19.091×12ヶ所	229.092	主桁
3	9.350×9ヶ所	84.150	主桁
計		433.734	

延べ施工面積の明示が望ましい。
また、材料使用量についても参考として記載が望ましい。

5-5 施工箇所の環境を示すため、橋台及び橋脚を含む断面図を示すことが望ましい。

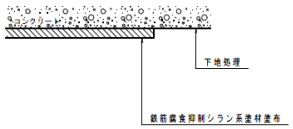
表面含浸工 参考図

表面含浸工参考図
（主桁、横桁、床版）



※1 表面保護工は、「表面保護工法設計施工指針（案）土木学会」基準の品質性能を満足する材料とする。
※2 中性化に対する抵抗性を有すること。
※3 施工に当たっては現地再測のこと。

表面含浸工参考図
（橋脚）



※1 表面保護工は、「表面保護工法設計施工指針（案）基準の品質性能を満足する材料とする。
※2 塩害に対する抵抗性を有すること。
※3 施工に当たっては現地再測のこと。

5-1 けい酸塩系とシラン系等では使用目的が異なるため、含浸材の種類について指定が必要。ケイ酸塩系は主に中性化対策、シラン系は主に塩害対策として用いられる材料である。

5-2 5-4 積算上で見込まれている含浸材の仕様、単位面積当たりの塗付量、下地処理方法については、参考として記載することが望ましい。

5-3 重ね塗り回数は参考図中や施工数量において参考として記載が望ましい。

図面特記例）
1. 使用材料は、「表面保護工法設計施工指針(案)土木学会」基準の品質性能を満足する材料とする。
2. 中性化又は塩害等の対策として、本補修目的に合致する工法又は材料を使用すること。
3. 施工に当たっては現地再測のこと。
4. 含浸工法は施工後の確認が困難であるため、施工時に塗歴板の設置について発注者と協議すること。
5. 可能な限り支障物件を明示すること。

電気防食工（犠牲陽極材設置）

	設計図書（特記仕様書）の記載例	補足・注意事項
施工管理及び品質管理	■電気防食工（犠牲陽極材設置）の留意点等 1） 鉄筋の錆は、ベビーサンダー若しくはブラストにより除去する。 2） 新旧接着面にプライマーを下塗りした後、断面修復材（犠牲陽極材専用モルタル）により欠損部を充填する。なお、犠牲材料を設置するため、防錆材の塗布は行わない。 3） 犠牲陽極材は十分に吸水させてから設置する。 4） 鉄筋の断面欠損が著しい場合は、補強鉄筋の追加を検討する。範囲及び補修方法等については監督職員と協議するものとし設計変更の対象とする。 ■犠牲陽極材 犠牲陽極材の仕様は、監督職員と協議の上、決定するものとする。参考として、犠牲陽極材の仕様例を次表に示す。 工法 / 犠牲陽極材 / 鉄筋裏のはつり量 / 犠牲陽極材のかぶり / 軟網線と鉄筋の抵抗 / 設置間隔 〇〇〇〇（工法） / 〇〇〇〇（材料） / 10mm以上 / 20mm以上 / 1.0Ω以下 / 0.3m2に1箇所以上	☜積算上で見込まれている犠牲陽極材の仕様について、参考として記載する。
施工範囲及び補修内容		
現場条件		☜橋梁添加物等、施工に影響を及ぼすようなものがあれば現場条件に記載すること。
その他	■工法変更 電気防食工（犠牲陽極材設置）による施工方法は〇〇〇〇工法同等品を予定しているが、現場条件により工法を変更する必要が生じた場合には、代替工に関する検討資料を添えて監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。 また、別添図面の予定数量と実使用量について著しい違いが発生した場合には、監督職員と協議を行い、必要と認められる経費について変更契約できるものとする。	☜積算上で見込まれている工法を参考に明記する場合には記載する。

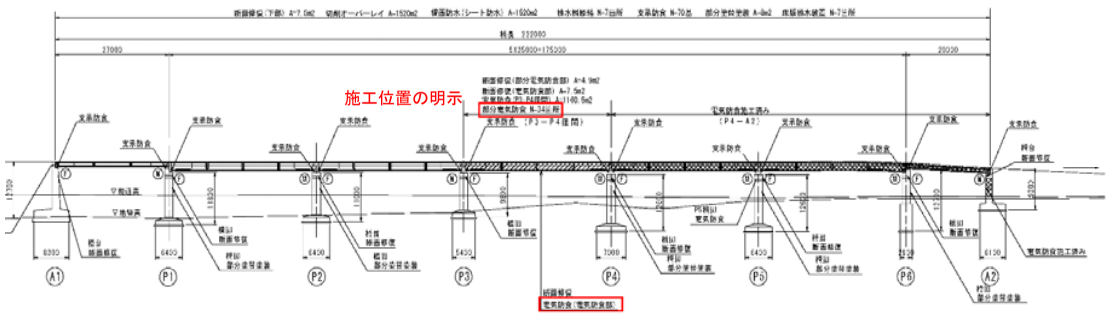
イ） 数量総括表

レベル1 工事区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	項目
道路修繕 橋梁保全工事	橋梁補修工	電気防食工	犠牲陽極材設置		犠牲陽極材設置工

対象細別	電気防食工（犠牲陽極材設置）		
LV1	LV2	LV3	LV4
道路修繕	橋梁補修工	電気防食工	犠牲陽極材設置
橋梁保全			

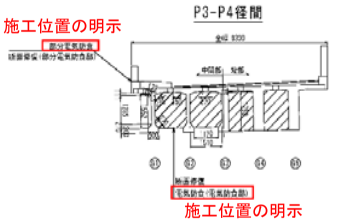
平面図、側面図、断面図における施工箇所及び範囲の明示。
（ハッチング、点線領域）

側面図

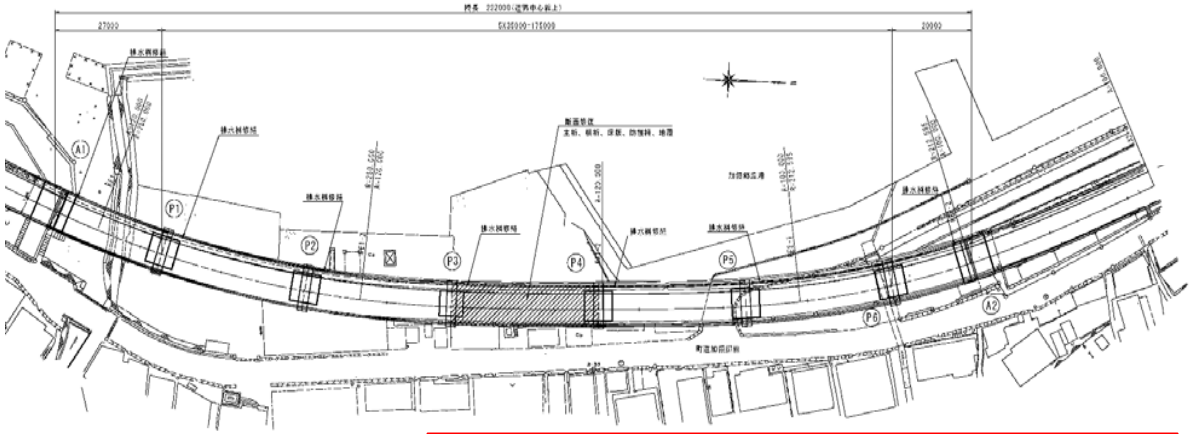


上部工断面図

施工箇所の環境を示すため、支点上での施工が含まれる場合は、橋台又は橋脚の断面図を示すことが望ましい。

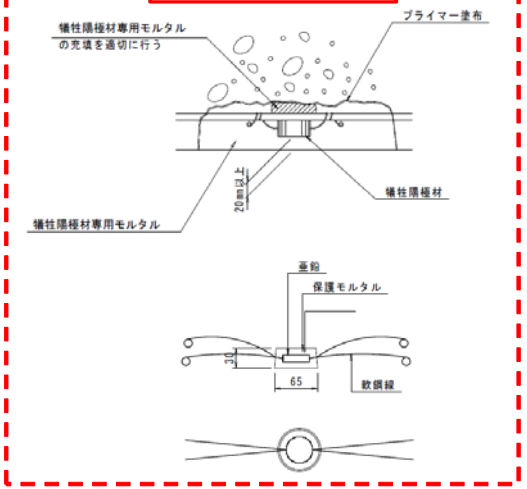


平面図



積算上で見込まれている犠牲陽極材及び設置方法について、工法指定を避けるため参考図として記載する。
また、標準的なはつり深さを示すことが望ましい。

犠牲陽極材設置 参考図



図面特記例）
1. 使用する断面修復材は、電気防食の効果を阻害しない電気抵抗で、付着強度及び圧縮強度が所定の性能を有するものを用いること。
2. ひび割れ部からの漏水が生じている場合には、あらかじめ適切な方法により補修すること。
3. PC鋼材に鋼線を設置する場合は、溶接以外の方法によって固定すること。
4. 鉄筋の除錆後は、犠牲材料を設置するため、防錆剤の塗布は行わない。
5. 犠牲陽極材は十分に吸水させてから設置すること。
6. 鉄筋の断面欠損が著しい場合は、補強鉄筋の追加を検討する。
7. 参考資料：「電気化学的防食工法 設計施工指針(案)」土木学会
8. 可能な限り支障物件を明示すること。

ひび割れ注入

施工管理及び品質管理

■使用材料

ひび割れ注入工の注入材の仕様は、監督職員と協議の上、決定するものとする。参考として、注入材の仕様例を次表に示す。

エポキシ系注入材（参考）

項目			単位	1種	試験方法
ひび割れ進行区分			―	進行度A	―
ひび割れ幅			mm	0.2～5.0	―
未硬化の注入材	粘度（×10^{-3}）		Pa・S	1,000以下	JIS K 6833
	チキソトロピック係数		―	―	JIS K 6833
	可使時間		min	30以上	JIS A 6024
	収縮率		%	3.0以下	温度上昇法
硬化した注入材	伸び率		%	―	JIS K 7113
	モルタル付着強さ	乾燥面	N/mm2	6以上	JIS A 6024
		湿潤面	N/mm2	3以上	JIS A 6024
	付着力耐久性保持率		%	60以上	JIS A 6024

■出来形管理の方法

ひび割れ注入工の出来形確認として、材料使用量を確認できる資料を提出しなければならない。

施工範囲及び補修内容

■補修内容

ひび割れ注入工の各施工箇所において想定されるひび割れ深さは以下のとおりである。

施工箇所	種別	ひび割れ深さ
トンネル天端	PC	50mm程度
トンネル側壁部	PC	30mm程度

現場条件

その他

■工法変更

ひび割れ注入における施工方法は○○○○工法同等品を予定しているが、現場条件により工法を変更する必要が生じた場合には、代替工に関する検討資料を添えて監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。

また、別添図面の予定数量と実使用量について著しい違いが発生した場合には、監督職員と協議を行い、必要と認められる経費について変更契約できるものとする。

補足・注意事項

☜積算上で見込まれている注入材の仕様（エポキシ樹脂系orセメント系）について、参考として記載する。
なお、セメント系注入材を使用する場合の記載例は下表を参考とする。

セメント系注入材（参考）

項目			単位	1種	試験方法
ひび割れ進行区分			―	進行度A 注）	―
ひび割れ幅			mm	0.2～2.0	―
未硬化の注入材	流下時間	1回目	秒	30以内	JHS414
		2回目	秒	45以内	
	保水係数		―	0.30～0.65	
	収縮率		%	3.0以下	
硬化した注入材	接着強さ		N/mm2	4以上	
	曲げ強度		N/mm2	4以上	
	吸水率		%	15以下	

注） 進行度A ： 日変化または温度変化によるひび割れの挙動及び構造に起因するひび割れの発生を対象とし、異常なひび割れ幅の進行がないもの。

☜出来高管理方法の明記。
ひび割れ注入の出来形管理は、材料使用量による確認が一般的である。
このため、別途コア抜き等による確認を求める場合、その旨を特記仕様書等に記載する必要がある。

☜点検結果等でひび割れ深さ等の情報がある場合は記載することが望ましい。

☜施工に影響を及ぼすようなものがあれば現場条件に記載すること。

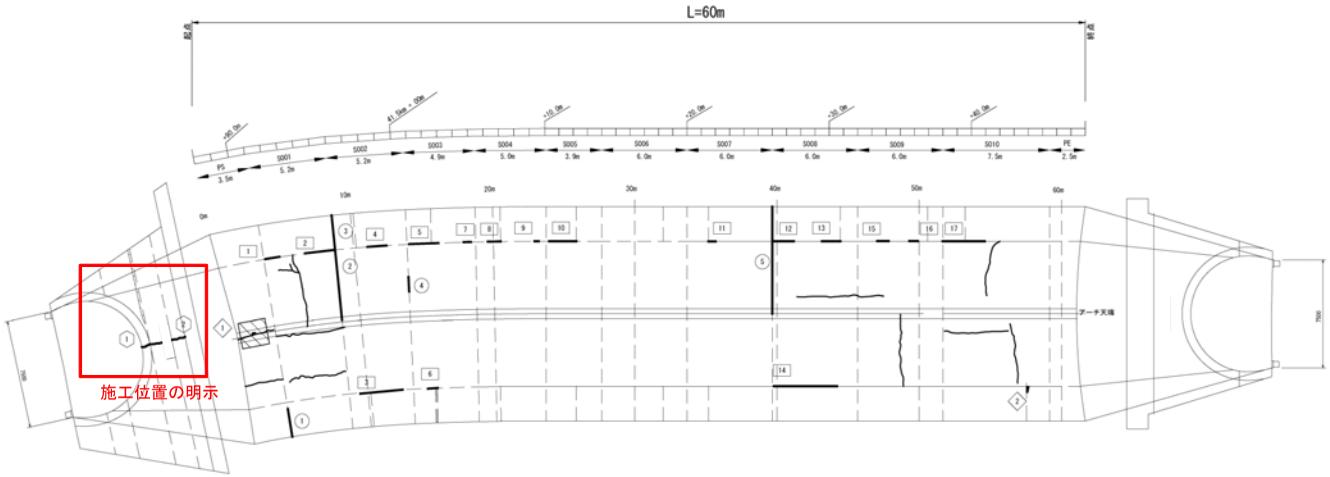
☜積算上で見込まれている工法を参考に明記する場合には記載する。

イ） 数量総括表

レベル1 工事区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	項目
道路修繕 橋梁保全工事	トンネルエ カルバートエ	剥落防止エ 函渠補修エ	ひび割れ注入	低圧注入工法	ひび割れ注入エ ・清掃 ・注入孔の設置 ・シール材塗布、注入器取付 ・注入材注入 ・シール材、注入器撤去 ・仕上げエ

対象細別	ひび割れ注入		
LV1	LV2	LV3	LV4
道路修繕	トンネル工、カルバート工	剥落防止工、函渠補修工	ひび割れ注入
橋梁保全			

7-3 平面図における施工箇所及び範囲の明示。
橋梁等の構造物においては側面図、断面図の併記を検討する。特に支点上での施工が含まれる場合は、橋台又は橋脚の断面図を示すことが望ましい。



7-5 施工箇所毎の施工延長及び延べ施工延長の明示が望ましい。

剥落対策工
（ひび割れ注入工）

番号	剥落対策延長(m)
①	1.6
②	1.0
合計	2.6

7-2 材料使用数量（注入材、シール材、注入器具）を明記することが望ましい。
7-4 使用材料の規格については、工法指定とならないよう参考として記載する。

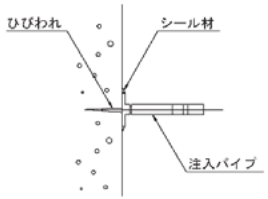
注入材使用量 （100m当り）

工種	規格	単位	数量	摘要
注入材	エポキシ樹脂	kg	19～33	
シール材	パテ状エポキシ樹脂	kg	17～30	
座金付注入パイプ		個	334～400	

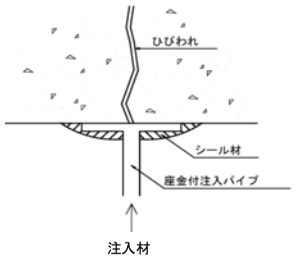
注入器の図面は工法指定につながる可能性があるため、参考図として記載する。

ひび割れ注入 参考図

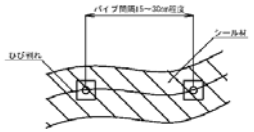
ひびわれ注入 参考図
（ひびわれ部：0.2以上～0.5mm未満）



ひび割れ注入工
（ひび割れ幅0.5mm以上）



注入孔配置図
（低圧注入）



注入パイプ間隔（目安）

ひびわれ幅(mm)	パイプ間隔(mm)
0.3以下	50～100
0.3～0.5	100～200
0.5～1.0	150～250
1.0以上	200～300

ただし、一般に0.5～1.0mmのひび割れの補修はひび割れ充填、1.0mm以上のひび割れには断面修復工が適用されるため、ひび割れ状況により適宜変更しなければならない。

図面特記例）
1. 注入パイプ（台座）の設置間隔は、ひび割れ幅、採用工法により変化するため、表中の間隔を目安とし現状のひび割れ状況により適宜変更すること。
2. はく落防止対策工実施範囲におけるひび割れ注入は0.5mm以上のひび割れに対して行うこと、とし、はく落防止対策工範囲を見直した場合にはひび割れ注入箇所についても見直しを行う。
3. RC区間におけるひび割れ注入は0.4mm以上のひび割れに対して行う。
4. 無筋区間におけるひび割れ注入は3.0mm以上のひび割れに対して行う。
5. 可能な限り支障物件を明示すること。

※注記2～4は、トンネル工事に加える特記例である。

剥落防止工（繊維シート取付）

施工管理及び品質管理

■前処理
1） コンクリート面
既設コンクリート面は、高圧水洗・ディスクサンダー等にて遊離石灰、レイタンス、塵埃、油性分、サビ等を除去しなければならない。
2） 不良コンクリート
コンクリート表面に劣化等の不良部分が著しい場合は、事前に監督職員と協議するものとする。

■使用材料
剥落防止工（繊維シート取付）の仕様は、監督職員と協議の上、決定するものとする。参考として、炭素繊維シート（2方向クロス繊維シート）の仕様例を次表に示す。

炭素繊維シート品質規格

項目	規格値	試験法
材質	炭素繊維シート（2方向クロス繊維シート）	―
引張強度	2400N/mm2以上	JIS K 7073
ヤング係数	1.9×105N/mm2以上	JIS K 7073
目付量	200g/m2以上	JIS K 7073 または JIS R 7073
設計厚さ	0.333mm	
積層	1方向2層	―

＊全面張りのロス率は7%、格子張りのロス率は5%とする。

含浸接着剤（エポキシ樹脂）の品質規格

項目	規格値	試験法
引張強度	29N/mm2以上	JIS K 7113
曲げ強度	39N/mm2以上	JIS K 7203
引張せん断強度	9.8N/mm2以上	JIS K 6850

施工範囲及び補修内容

現場条件

その他

■工法変更
剥落防止工（繊維シート取付）における施工方法は○○○○工法同等品を予定しているが、現場条件により工法を変更する必要が生じた場合には、代替工に関する検討資料を添えて監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。
また、別添図面の予定数量と実使用量について著しい違いが発生した場合には、監督職員と協議を行い、必要と認められる経費について変更契約できるものとする。

補足・注意事項

☜前処理として、下地処理方法を記載する。
シート取付後は施工した箇所が不可視部分となるため、前処理は注意が必要である。

☜積算上で見込まれている繊維シートの仕様について、参考として記載する。
特に、炭素繊維とアラミド繊維では特徴が異なるため、種類の指定は必須事項となる。
なお、工法(材料)指定ではないため、仕様の記載には注意を払う必要がある。

（参考）繊維シートの特徴

種類	内容
炭素繊維シート	炭素繊維はその原料により、PAN 系とピッチ系に分類される。一般的に、PAN(ポリアクリルニトリル)を原料とする PAN 系炭素繊維は、高強度型炭素繊維シートとして用いられ、石炭、石油、合成ピッチを原料とするピッチ系炭素繊維は、高弾性型炭素繊維シートとして用いられいる。中弾性型炭素繊維シートにおいては、共に原料に用いられている。
アラミド繊維シート	アラミド繊維は、アラミド繊維 1（全芳香族ポリアミド繊維）とアラミド繊維 2（芳香族ポリエーテルアラミド）に区分される。 アラミド繊維 1 はヤング係数が高く、アラミド繊維 2 はヤング係数が低く伸び能力が高いといった特徴がある。

☜施工に影響を及ぼすようなものがあれば現場条件に記載すること。

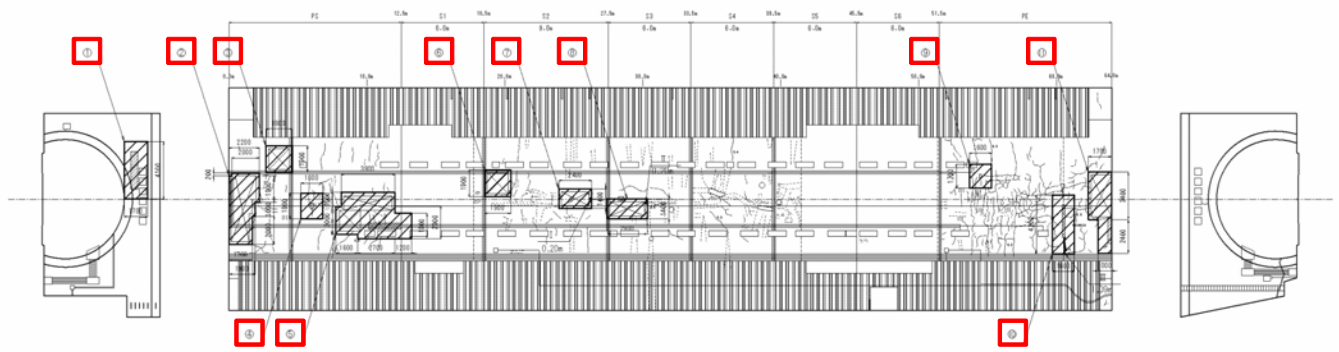
☜積算上で見込まれている工法を参考に明記する場合には記載する。

イ） 数量総括表

レベル1 工事区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	項目
道路修繕 橋梁保全工事	トンネルエ	剥落防止エ	繊維シート取付	炭素繊維シート アラミド繊維シート ガラス繊維シート	下地処理エ
					量出しエ
					プライマーエ
					不陸修正エ
					繊維シート貼付けエ
					仕上げエ

対象細別	剥落防止工（繊維シート取付）		
LV1	LV2	LV3	LV4
道路修繕	トンネル工	剥落防止工	繊維シート取付
橋梁保全			

8-2 8-5 8-4 8-6 平面図における施工箇所及び範囲の明示。
橋梁等の構造物においては側面図、断面図の併記を検討する。特に支点上での施工が含まれる場合は、橋台又は橋脚の断面図を示すことが望ましい。



凡例

表示	
●●●●●	ひび割れ注入工（低圧注入）
●●●●●	ひび割れ注入工（高圧注入）
▨	はく落防止対策工

トンネルでは、単純に剥落を抑えるだけでなく、「排水対策」「目地部」など多様な施工断面があるため、各種の断面に対して詳細図を明記している。

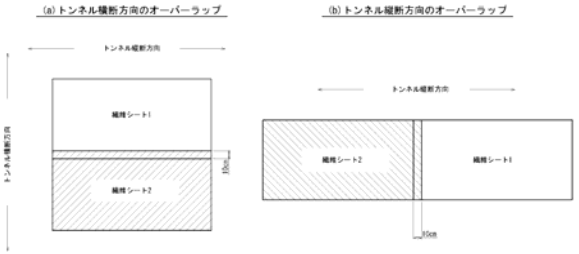
8-7 繊維シート貼付の工程を示すが、工法指定とならないよう参考図として明記する。

設計条件として性能規定を示しており、代替工法検討時の目安となる。

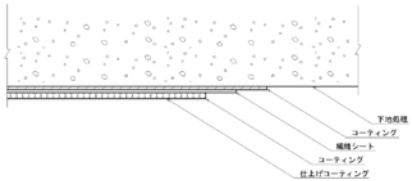
設計条件

維持管理性	覆工表面が観察できること
付着強さ	1.5 N/mm2以上（JIS A6909）
押し抜き試験	1.5 kN以上
塩化物イオン透過性	負荷前、負荷後において0.005g/m2・日以下
ひび割れ追従性	押し抜き試験基準値1.5kN≦押し抜き試験結果の最小値÷最小保持率%
水蒸気透過性	0.03mg/cm2・日以上
燃焼性試験	「TSC研究会の燃焼試験方法（案）」を満足すること。

繊維シートのオーバーラップ図



繊維シート取付 参考図

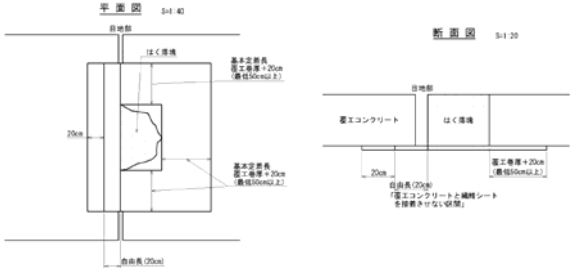


8-1 8-3 材料使用数量（繊維シート、接着剤等）を明記することが望ましい。
下地処理方法や使用材料の規格については、工法指定とならないよう参考として記載する。

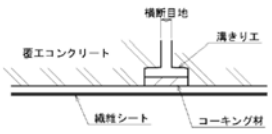
補強材使用量（参考）　（1m²当り）

工種	規格	単位	数量	摘要
下地処理	—	m²	1.0	ウォータージェット、ブラスト、サンダーケレン、等
プライマー	エポキシ系	kg	0.2	接着強度1.4N/mm² 以上
不陸修正	エポキシ系パテ	kg	1.5	接着強度1.4N/mm² 以上
含浸接着樹脂	エポキシ系	kg	0.6	2層分、引張強度20N/mm² 以上 曲げ強度20N/mm² 以上、引張せん断強度9.8N/mm² 以上
炭素繊維シート	繊維目付200g/m² 2方向	m²	1.0	
仕上塗装	中塗り：エポキシ樹脂塗料	kg	0.15	1層分
	上塗り：ウレタン樹脂塗料	kg	0.15	

横断目地を跨ぐ場合の施工図



横断目地部の処理図
（目地部から漏水がある場合）



図面特記例）
1. 現地調査後、詳細寸法決定のこと。
（繊維シートの定着余裕長は、設計巻厚＋200以上とする）
2. 下地処理とは、段差のすり合わせ処理、欠損部への断面修復、漏水処理、ディスクサンダー等による表面処理他とする。
3. 繊維シートは、目視観察が可能なシートとする。
4. コーティング材は透湿性を有すること。
5. 漏水箇所等については施工前に確認を行ない、必要な対策を講じた断面とすること。
6. 可能な限り支障物件を明示すること。

剥落防止工（FRPシート取付）

	設計図書（特記仕様書）の記載例	補足･注意事項
施工管理及び品質管理	■下地処理 1） 躯体コンクリートの表面に障害となる突起がある場合には、コンクリートカンナやディスクサンダー等で削り取ること。 2） コンクリート片の剥離等による断面欠損箇所は、必要に応じてポリマーセメントモルタル等を用いて断面修復を行う。範囲及び補修方法等については現地状況を確認し監督職員と協議するものとし設計変更の対象とする。 ■FRPシート FRPシートの仕様は、監督職員と協議の上、決定するものとする。参考として、FRPシートの仕様例を次表に示す。 材料名 / 仕様 / 標準使用量 FRPメッシュ / ○○○○（製品名等） / 1.2m2/m2 コンクリートアンカー / M6～M10程度、L＝40mm以上、SUS / 8～10本/m2　×1.2（ロス） 固定金具 / 60mm×60mm、SUS、絞り加工 / 8～10個/m2　×1.2（ロス）	
施工範囲及び補修内容		
現場条件		☜施工に影響を及ぼすようなものがあれば現場条件に記載すること。
その他	■工法変更 剥落防止工（FRPシート取付）における施工方法は○○○○工法同等品を予定しているが、現場条件により工法を変更する必要が生じた場合には、代替工に関する検討資料を添えて監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。 また、別添図面の予定数量と実使用量について著しい違いが発生した場合には、監督職員と協議を行い、必要と認められる経費について変更契約できるものとする。	☜積算上で見込まれている工法を参考に明記する場合には記載する。

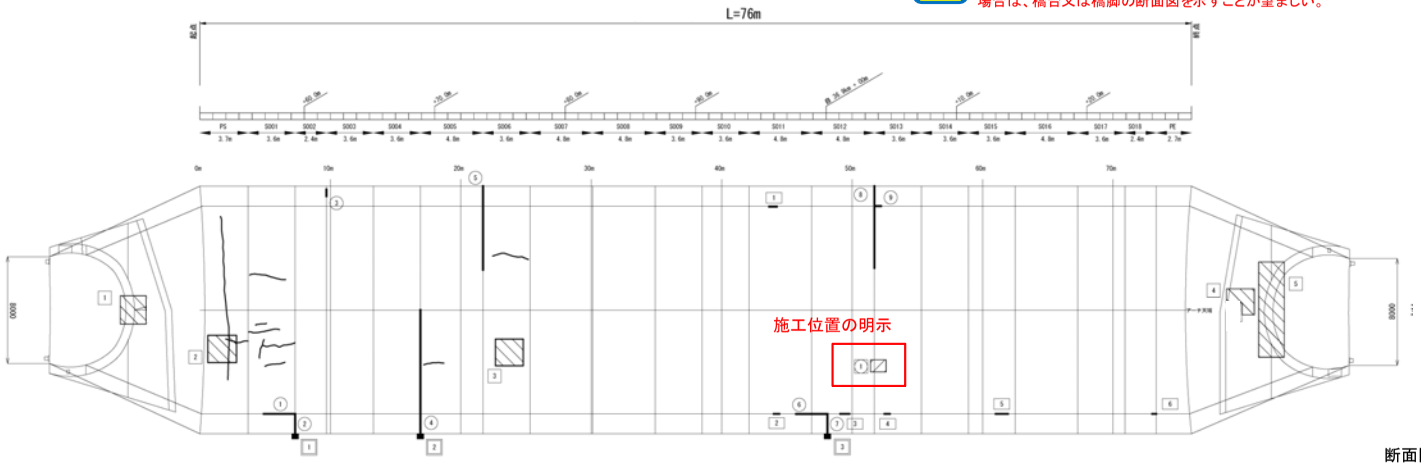
イ） 数量総括表

レベル1 工事区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	項目
道路修繕 橋梁保全工事	トンネルエ	剥落防止工	FRPシート取付	FRPメッシュ	下地処理工
					墨出しエ
					シート設置工

対象細別	剥落防止工（FRPシート取付）		
LV1	LV2	LV3	LV4
道路修繕	トンネル工	剥落防止工	FRPシート取付
橋梁保全			

9-1 9-3 9-4 平面図における施工箇所及び範囲の明示。
橋梁等の構造物においては側面図、断面図の併記を検討する。特に支点上での施工が含まれる場合は、橋台又は橋脚の断面図を示すことが望ましい。

平面図

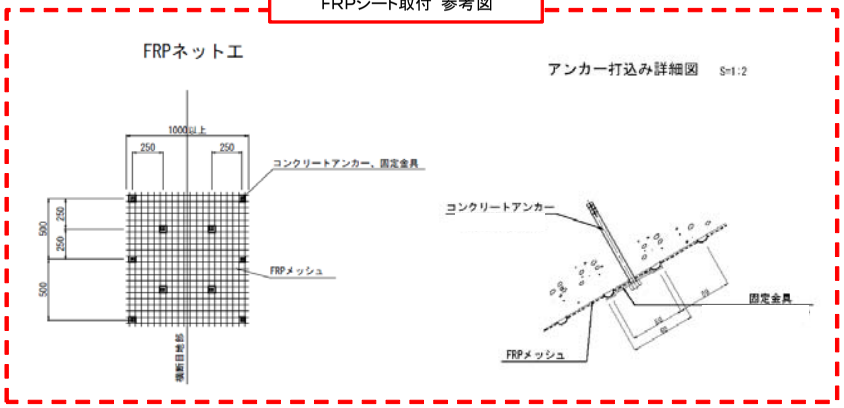


施工箇所毎の施工延長及び延べ施工延長の明示が望ましい。

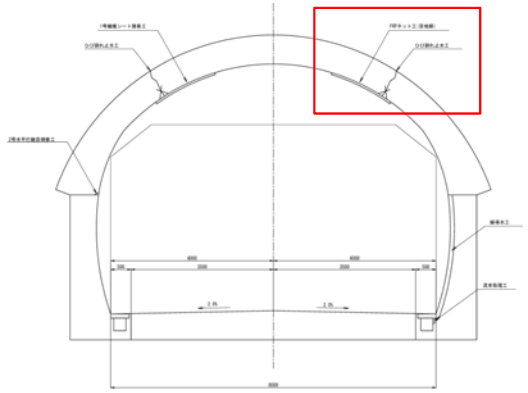
剥落対策工
（FRPネット工）

番号	ネット面積（㎡）
①	1.1
合計	1.1

FRPシート取付 参考図



断面図



9-2 材料使用数量（FRPメッシュシート、固定金具等）を明記することが望ましい。
使用材料の規格については、工法指定とならないよう参考として記載する。

補強材使用量（参考）　（1㎡当り）

工　種	規　格	単位	数量	摘　要
FRPメッシュ	樹脂製　断面面積　13.1㎜²　引張強度　600N/㎜²以上	㎡	1.0	
コンクリートアンカー	芯棒打込式　M6×70、SUS	本	8.4	
固　定　金　具	60x60x1.5　SUS、絞り加工	個	8.4	

図面特記例）
1．図示のアンカー配置を基本とする。
2．FRPメッシュシートのラップは50mm確保する。
3．対象変状端部より、50cm以上確保する。
4．覆工コンクリート打継目をまたぐ場合、打継目から定着長50cm以上確保する。
5．打継目地部にはアンカーを打設しないよう配置する。
6．可能な限り支障物件を明示すること。

表面被覆工（塗装工法）

	設計図書（特記仕様書）の記載例	補足・注意事項
施工管理及び品質管理	■前処理 1） コンクリート面 既設コンクリート面は、高圧水洗・ディスクサンダー等にて遊離石灰、レイタンス、塵埃、油性分、サビ等を除去しなければならない。 2） 不良コンクリート コンクリート表面に劣化等の不良部分が著しい場合は、事前に監督職員と協議するものとする。 ■施工管理 表面被覆工（含浸工法）の施工にあたっては、工程毎に十分な施工管理を行い、下記の項目については記録を行い資料の整備・保管を行うこと。なお、監督職員からの請求があった場合は、直ちに提示しなければならない。また、範囲及び補修方法等については現地状況を確認し監督職員と協議するものとし設計変更の対象とする。 1） 施工環境 2） 使用材料 表面被覆工（塗装工法）の使用材料と標準使用量は下表のとおりとする。 3） 塗料の品質規格 塗料の品質は次表の規格を満足するものとする。	【10-1】 ☜前処理として、下地処理方法を記載する。 （参考）コンクリート面への塗装仕様 CC-A塗装　CC-B塗装 【10-3】 ☜一般的な塗装系（CC-A系、CC-B系）は鋼道路橋防食便覧に掲載され標準化されているため特記仕様書に使用材料と標準使用量を記載しても工法指定にはならない。 一方、NETIS登録工法のような特殊工法の場合、使用材料と標準使用量を記載することで、工法指定になることもあるため、注意を払う必要がある。 【10-4】 ☜品質管理試験の記載。
施工範囲及び補修内容		
現場条件		☜施工に影響を及ぼすようなものがあれば現場条件に記載すること。
その他	■工法変更 表面被覆工（塗装工法）における施工方法は○○○○工法同等品を予定しているが、現場条件により工法を変更する必要が生じた場合には、代替工に関する検討資料を添えて監督職員と協議するものとし、設計変更の対象とする。 また、別添図面の予定数量と実使用量について著しい違いが発生した場合には、監督職員と協議を行い、必要と認められる経費について変更契約できるものとする。	☜積算上で見込まれている工法を参考に明記する場合には記載する。

1） 施工環境

工程	項目	基準
施工環境	気温	5℃～40℃
	湿度	85％RH以下
	結露	ないこと
	その他	降雨、積雪、強風などがないこと
コンクリート表面	鉄筋	露出や発錆がないこと
	表面含水率	8％以下（コンクリートモルタル水分計）
	付着塩分量	100mg/m2以下

2） 使用材料

工程	使用材料	目標膜厚（μm）	標準使用量（kg/m2） 下面	施工方法
下地処理		―	―	
素地調整	エポキシ樹脂プライマー	―	0.10	はけ・ローラー
不陸整正	エポキシ樹脂パテ	―	0.50	へら・こて
中塗り	柔軟型エポキシ樹脂塗料	60	0.26（kg）	はけ・ローラー
上塗り	柔軟型ふっ素樹脂塗料	30	0.12（kg）	はけ・ローラー

注） 塗装間隔は、使用する塗装材料の塗装間隔を厳守すること。

3） 塗料の品質規格

塗膜の外観	塗膜は均一で、流れ・むら・はがれのないこと
耐候性	促進耐候試験を300時間行ったのち、白亜化はほとんどなく、塗膜に割れ、はがれの無いこと
しゃ塩性	塗膜の塩素イオン透過性が10^{-2}mg/cm2・日以下であること
耐アルカリ性	水酸化カルシウムの飽和溶液に30日間浸漬しても、塗膜に膨れ・割れ・はがれ・軟化・溶出のないこと
コンクリートとの付着性	25/25であること
ひび割れ追従性	塗膜の伸びが4％以上であること

CC-A塗装

工程		使用材料	塗装条件 目標膜厚（μ）	標準使用量（kg/㎡）	塗装方法	塗装間隔
前処理	プライマー	コンクリート塗装用エポキシ樹脂プライマー	―	0.10	スプレー（はけ・ローラー）	1～10日
	パテ	コンクリート塗装用エポキシ樹脂パテ	―	0.30	へら	
中塗		コンクリート塗装用エポキシ樹脂塗料中塗	60	0.32（0.26）	スプレー（はけ・ローラー）	1～10日
上塗		コンクリート塗装用ふっ素樹脂塗料上塗	30	0.15（0.12）	スプレー（はけ・ローラー）	1～10日

CC-B塗装

工程		使用材料	塗装条件 目標膜厚（μ）	標準使用量（kg/㎡）	塗装方法	塗装間隔
前処理	プライマー	コンクリート塗装用エポキシ樹脂	―	0.10	スプレー（はけ・ローラー）	1～10日
	パテ	コンクリート塗装用エポキシ樹脂パテ	―	0.30	へら	
中塗		コンクリート塗装用柔軟形エポキシ樹脂塗料中塗	60	0.32（0.26）	スプレー（はけ・ローラー）	1～10日
上塗		コンクリート塗装用柔軟形ふっ素樹脂塗料上塗	30	0.15（0.12）	スプレー（はけ・ローラー）	1～10日

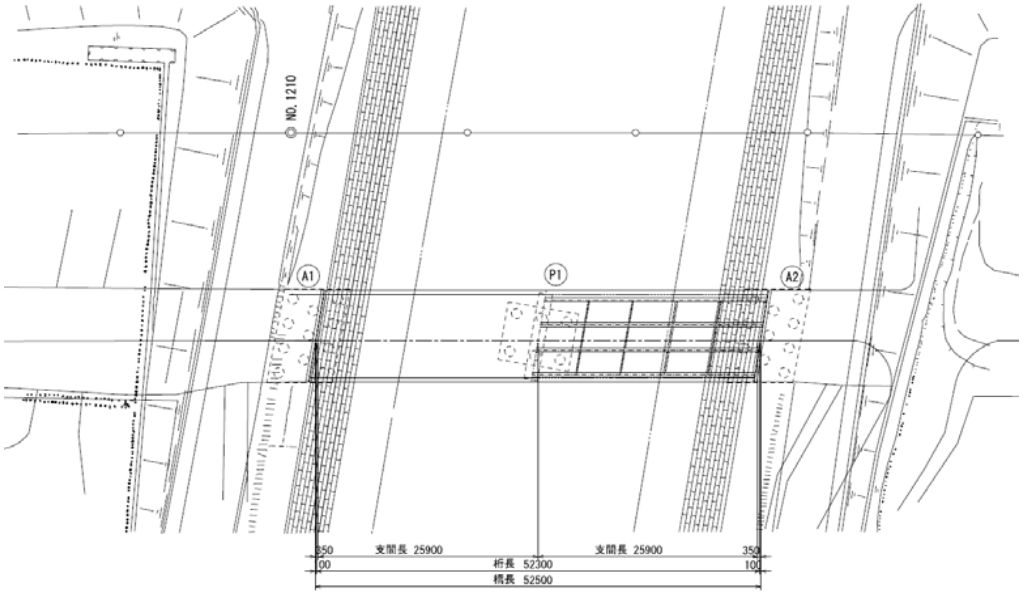
イ） 数量総括表

レベル1 工事区分	レベル2 工種	レベル3 種別	レベル4 細別	レベル5 規格	項目
河川維持	構造物補修工	表面被覆工 （塗装工法）	プライマー塗布、下塗り（パテ塗布）、中塗り材塗布、上塗り材塗布		下地処理
					プライマー塗布
					下塗り（パテ塗布）
					中塗り材塗布
					上塗り材塗布

対象細別	表面被覆工（塗装工法）		
LV1	LV2	LV3	LV4
河川維持	構造物補修工	表面被覆工（塗装工法）	下地処理、プライマー塗布、下塗り（パテ塗布）、中塗り材塗布、上塗り材塗布

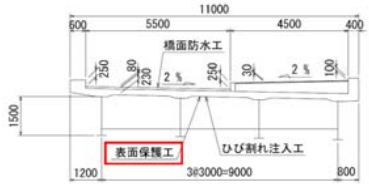
10-2 平面図、側面図、断面図における施工箇所及び範囲の明示。
特に支点上での施工が含まれる場合は、橋台又は橋脚の断面図を示すことが望ましい。

平 面 図 S=1:300



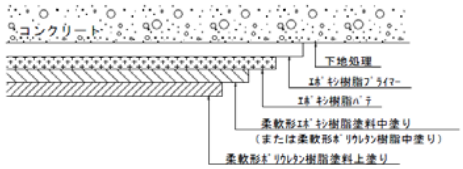
側 面 図 S=1:300

断 面 図 S=1:100



10-1 下地処理方法や使用材料の規格については、工法指定とならないよう参考として記載する。
10-3

表面被覆工 参考図



10-1 下地処理方法や使用材料の規格については、工法指定とならないよう参考として記載する。
10-3

10-5 施工面積、材料使用量を明記することが望ましい。

表面被覆工使用材料（参考）

工種	細別	規格	施工面積		材料使用量		備考
表面保護工	下地処理工	ｳｫｰﾀｰｼﾞｪｯﾄ、ｻﾝﾀﾞｰｹﾚﾝ等	639	m^2			
	ﾌﾟﾗｲﾏｰ工	ｴﾎﾟｷｼ樹脂ﾌﾟﾗｲﾏｰ	639	m^2		kg	
	不陸修正工	ｴﾎﾟｷｼ樹脂ﾊﾟﾃ	639	m^2		kg	
	主材	柔軟形エポキシ樹脂塗料中塗り（または柔軟形ﾎﾟﾘｳﾚﾀﾝ樹脂中塗り）	639	m^2		kg	
	仕上げ材	柔軟形ﾎﾟﾘｳﾚﾀﾝ樹脂塗料上塗り	639	m^2		kg	
仮設工	足場工	吊り足場	1	式			

10-5 想定している作業床（足場又は高所作業車）について、特記仕様書と合わせて記載してもよい。

図面特記例）
1. 表面被覆工は、「表面保護工法設計施工指針（案）土木学会」基準の品質性能を満足する材料とする。
2. 施工に当たっては現地再測のこと。
3. 可能な限り支障物件を明示すること。

（５） 積算に関する概要

① 土木工事の積算と予定価格

国土交通省における土木工事費の積算体系は、「土木請負工事費積算要領（昭和 42 年 7 月 20 日付、建設省官技発第 37 号、事務次官通達)」に基づいており、その目的は下記のように規定されている。

> （目的）
>
> この要領は、国土交通省直轄の土木工事の請負施工に付する場合における工事の設計書に計上すべき当該工事の工事費（以下「請負工事費」という。）の算定について必要な事項を定めることにより、請負工事の予定価格の算定を適正にすることを目的とする。

一般に土木工事費の積算とは、「工事を発注（契約）するに際し、発注者において最も妥当性があると考えられる標準的な施工方法を想定し、契約内容（仕様書ならびに設計書を含む）に基づいて、標準的な業者が施工する場合に必要と思われる適正な費用を予め推測して算出する行為」を指し、一方、見積りは、「工事を受注するに際し、受注者が自らの立場で適正な利潤を見込んで実際に施工し、発注者の要求する十分な品質、形状を持った工事目的物を、契約工期内に構築しうる最小の価格を予め推測し算出する行為」を指している。

公共土木工事を請負契約に付す（発注する）場合の仕組みについては、「会計法」でその方法について次のように規定している。

> （落札の方式）［抜粋］
>
> 第 29 条の 6
>
> 契約担当官等は、競争に付する場合においては、政令の定めるところにより、契約目的に応じ、予定価格の制限の範囲内で最高又は最低の価格をもって申込みをした者を契約の相手方とするものとする。

さらに、「予算決算及び会計令（予決令)」において予定価格の作成を義務づけているほか、その決定方法についても次のように規定しており、予定価格は、常に発注者の支出できる最高の限度額となっている。

（予定価格の作成）［抜粋］

第 79 条　契約担当官等は、その競争入札に付する事項の価格（中略）を当該事項に関する仕様書、設計書等によって予定し、その予定価格を記載し、又は記録した書面をその内容が認知できない方法により、開札の際これを開札場所に置かなければならない。

（予定価格の決定方法）

第 80 条　予定価格は、競争入札に付する事項の価格の総額について定めなければならない。

ただし、一定期間継続してする製造、修理、加工、売買、供給、使用等の契約の場合においては、単価についてその予定価格を定めることができる。

2　予定価格は、契約の目的となる物件又は役務について、取引の実例価格、需給の状況、履行の難易、数量の多寡、履行期間の長短等を考慮して適正に定めなければならない

また、平成 26 年に改正された「公共工事の品質確保の促進に関する法律（品確法)」では、適正な利潤の確保が可能となるよう、最新の施工実態等を的確に反映した予定価格の設定を発注者の責務としている。

（発注者の責務）

第 7 条 発注者は、基本理念にのっとり、現在及び将来の公共工事の品質が確保されるよう、公共工事の品質確保の担い手の中長期的な育成及び確保に配慮しつつ、仕様書及び設計書の作成、予定価格の作成、入札及び契約の方法の選択、契約の相手方の決定、工事の監督及び検査並びに工事中及び完成時の施工状況の確認及び評価その他の事務（以下「発注関係事務」という。）を、次に定めるところによる等適切に実施しなければならない。

2　公共工事を施工する者が、公共工事の品質確保の担い手が中長期的に育成され及び確保されるための適正な利潤を確保することができるよう、適切に作成された仕様書及び設計書に基づき、経済社会情勢の変化を勘案し、市場における労務及び資材等の取引価格、施工の実態等を的確に反映した積算を行うことにより、予定価格を適正に定めること。

以上から、土木工事の積算は「･･･　予め推測して算出する行為」により予定価格を決定するための基礎価格、即ち、積算価格を算出するプロセスであると考えるのが妥当である。

このように、予定価格には、安易な（甘い）積算による国損を防止するのみならず、不当な（辛い）積算により業者を圧迫し健全な企業の発展を妨げることも許されないと解するべきである。このため、公共工事の積算においては、市場における労務及び資材等の取引価格、最新の施工実態等を的確に反映し、担い手の確保・育成に必要となる適正な利潤を確保することが求められている。

その意味で積算作業は極めて重要性が高く、かつ、責任重大といわねばならない。

特に、土木工事の施工方法は、技術基準の改訂、技術の進展に伴う施工の合理化・省力化、安全性の向上、環境問題への対応により変化している。

このため、国土交通省では、我が国で行われる土木工事に広く使用される工法について、最新の施工実態を反映させるための実態調査を実施し、「土木工事標準歩掛」としてとりまとめている。なお、「土木工事標準歩掛」は、標準的な施工を想定した、予定価格を算定するためのツールであり、実際の施工における工法や機械を規定するものではない。

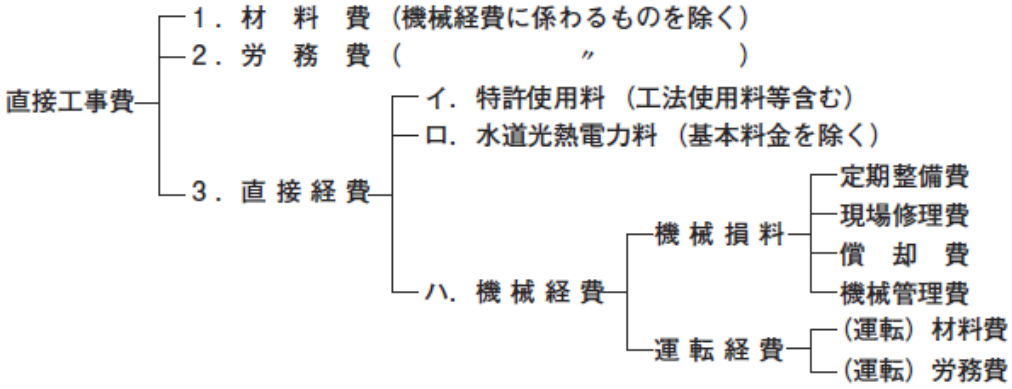
② 請負工事費の構成

土木工事を請負施工に付する場合の請負工事費の構成（工事費の組立方法）は下図に示すとおりである。

項目	内　　容
請負工事費	請負に付そうとする工事の施工にあたり、請負業者が通常必要とすると考えられる全ての費用であり、工事価格と消費税相当額の和で表す。
工事価格	請負工事額のうち消費税相当額を含まない価格であり、工事原価と一般仮費等の和で表す。
工事原価	工事現場における経理で処理されると考えられる全ての費用を総称したものであり、直接工事費と間接工事費の和で表す。
直接工事費	工事原価のうち、間接区御慈悲を除いた費用。
間接工事費	各工事部門共通の直接工事以外の工事費及び経費であり、共通仮設費と現場管理費に分類される。
純工事費	直接工事費と共通仮設費の和を指す。

③ 直接工事費

直接工事費とは、工事原価のうち間接工事費を除いた費用である。具体的には、目的物を作るために直接投入されたことが明確に把握できる費用のことで、コンクリート、型枠、コンクリート打設手間、床掘り、埋戻し等及び仮設工の費用などをいう。ただし、複数の目的物に共通的に投入され、かつ、目的物ごとの投入量を個別に把握することが困難な工事区域内の交通誘導員、安全管理員等は、間接工事費の費目として計上されている。



※1 上記区分は、積算要素の性格に着目した区分であり、実際の土木工事の設計書にそのままの表現で用いられることは少なく、工事の積算では複合した形式で整理される。
2 運転経費の材料費とは、経由・ガソリン・油脂類及び消耗費等であり、労務費は運転手である。

④ 間接工事費

間接工事費とは、原則として工事目的物でない引渡しを受けない現場の管理費用などで、各工事部門の施工に対し共通的に使用される全ての費用をいう。

間接工事費は目的物ごとの投入量を個別に把握することが困難な共通的な費用であるため、直接工事費のように目的物ごとに求めることはせず、一つの工事全体を一括的にとらえ積算を行う。

ア)　　共通仮設費

共通仮設費とは、現場における施工に直接関わらないが、準備費、運搬費や安全費等、段取りを行うために現場で必要となる費用のことである。

共通仮設費の算定は、工種区分に従って所定の率計算（対象額は、直接工事費）による額と積上げ計算による額とを加算して行っている。また、共通仮設費の率分には大都市を考慮した補正や施工地域を考慮した補正等があるため、算定するには注意する必要がある。

項目	共通仮設費の率計算による内容	共通仮設費の積上げ計上による内容
運搬費	① 質量20ｔ未満の建設機械の搬入、搬出及び現場内小運搬（分解・組立を含む） ② 器材等(型枠材、支保材、足場材、敷鉄板(敷鉄板設置撤去工で積上げた分は除く)、橋梁ベント、橋梁架設用タワー、橋梁用仮設桁設備、排砂管、トレミー管、トンネル用スライディングセントル等)の搬入、搬出及び現場内小運搬。 ③ 建設機械等の自走による運搬。(トラッククレーンラチスジブ型25ｔ吊及び油圧伸縮ジブ型80ｔ吊以上は、積上げによるものとする) ④ 建設機械等(重建設機械を含む)の日々回送(分解・組立、郵送)に要する費用。 ⑤ 質量 20ｔ以上の建設機械の現場内小運搬。(特殊な現場条件により分解・組立を必要とする場合は別途加算できるものとする) ⑥ 重建設機械の分解・組立及び輸送の中で、トラッククレーン(油圧伸縮ジブ型20～50ｔ吊)、ラフテレーンクレーン(油圧伸縮ジブ型 20～70ｔ吊)の分解・組立及び輸送に要する費用。	① 質量 20ｔ以上の建設機械の貨物自動車等による運搬。(日々回送の場合は率に含む) ② 仮設材(鋼矢板、H 型鋼、覆工板、敷鉄板等)の運搬(ただし敷鉄板については敷鉄板設置撤去工で積上げた敷鉄板を対象とする) ③ 重建設機械の分解組立及び輸送に要する費用(トラッククレーン(油圧伸縮ジブ型 20～50ｔ吊)、ラフテレーンクレーン(油圧伸縮ジブ型 20～70ｔ吊)を除く) ④ 賃料適用のトラッククレーン(油圧伸縮ジブ型 80ｔ吊以上)及びクローラクレーン(油圧駆動式ウインチ・ラチスジブ型 35ｔ吊以上)の分解組立時にかかる本体賃料及び運搬中の本体賃料。 ⑤ 上記以外の質量 20ｔ以上の建設機械の損料適用機械の運搬中の本体損料。
準備費	① 準備及び片付けに要する費用 ・着手時の準備費用 ・施工期間中における準備、片付け費用 ・完成時の後片付け費用 ② 調査・測量・丁張り等に要する費用 ・工事着手前の基準測量等の費用 ・縦、横断図の照査等の費用 ・用地幅杭等の仮移設等の費用 ・丁張の設置等の費用。 ③ 準備作業に伴う伐開、除根、除草による現場内の集積・積込及び整地。段切り、すりつけ等に要する費用。	① 工事施工上必要な準備作業に要する費用。 ② 伐開、除根等に伴い発生する建設廃棄物等を工事現場外に搬出する運搬及び処分に要する費用。 ③ 準備作業に伴い発生する交通誘導員の費用については、安全費に積上げ計上する。
事業損失防止施設費		① 工事施工に伴って発生する騒音、振動、地盤沈下、地下水の断絶等に起因する事業損失を未然に防止するための仮設費・撤去費及び当該仮施設の維持管理に要する費用。 ② 事業損失を未然に防止するために必要な調査等に要する費用。

項目	共通仮設費の率計算による内容	共通仮設費の積上げ計上による内容
安全費	① 工事地域内全般の安全管理上の監視、あるいは連絡等に要する費用。 ② 不稼働日の保安要員の費用。 ③ 標示板、標識、保安燈、防護柵、バリケード、照明等の安全施設類の設置・撤去、補修に要する費用及び使用期間内の損料。 ④ 夜間工事その他、照明が必要となる作業を行う場合における照明に要する費用。(大規模な照明設備を必要とする広範囲な工事(ダム工事、トンネル工事)を除く) ⑤ 河川、海岸工事における救命艇に要する費用。 ⑥ 長大トンネルにおける防火安全対策に要する費用。 ⑦ 酸素欠乏症の予防に要する費用。 ⑧ 粉じん作業の予防に要する費用。(『ずい道等建設工事おける粉じん対策に関するガイドライン』によるトンネル工事の粉じん発生源に係る措置の各設備は、仮設工に計上する) ⑨ 安全用品等の費用。 ⑩ 安全委員会等に要する費用。	① 交通誘導員及び機械の誘導員等の交通整理に要する費用。 ② 鉄道、空港関係施設等に近接した工事現場における出入口等に配置する安全管理員等に要する費用。 ③ バリケード、転落防止柵、工事標識、証明等のイメージアップに要する費用。 ④ 高圧作業の予防に要する費用。 ⑤ 河川及び海岸の工事区域に隣接して航路がある場合の安全標識、警戒船運転に要する費用。 ⑥ ダム工事における岩石掘削時に必要な発破監視のための費用。 ⑦ トンネル工事における呼吸保護具(電動ファン付粉塵用呼吸用保護具等)に要する費用。 ⑧ その他、現場条件等により積上げを要する費用。
役務費		① 土地の借上げ等に要する費用。 ② 電力、用水等の基本料。 ③ 電力設備用工事負担金。
技術管理費	① 品質管理基準に記載されている試験項目（必須・その他）に要する費用。 ② 出来高管理のための測量、図面作成、写真管理に要する費用。 ③ 工程管理のための資料作成等に要する費用。 ④ 完成図、マイクロフィルムの作成及び電子納品等(道路工事完成図等の作成要領に基づく電子納品を除く)に要する費用。 ⑤ 建設材料の品質記録保存に要する費用。 ⑥ コンクリート中の塩化物総量規制に伴う試験に要する費用。 ⑦ コンクリートの単位数量測定、ひび割れ調査、テストハンマーによる強度推定調査に要する費用。 ⑧ PC 上部工、アンカー工等の緊張管理、グラウト配合試験等に要する費用。 ⑨ トンネル工(NATM)の計測 A に要する費用。 ⑩ 塗装膜厚施工管理に要する費用。 ⑪ 溶接試験における放射線透過試験に要する費用。 ⑫ 施工管理で使用する OA 機器の費用。 ⑬ 品質照明に係る費用。(品質証明費)	① 特殊な品質管理に要する費用。 ・土質等試験：品質管理基準に記載されている項目以外の試験。 ・地質調査：平板載荷試験、ボーリング、サウンディング、その他原位置試験。 ② 現場条件等により積上げを要する費用。 ・軟弱地盤における計器の設置・撤去及び測定・とりまとめに要する費用。 ・試験盛土等の工事に要する費用。 ・トンネル(NATM)の計測 B に要する費用。 ・下水道工事の目視による出来高確認が困難な場合に用いる特別な機器に要する費用。 ③ 施工合理化調査、施工形態動向調査及び諸経費動向調査に要する費用。 ④ その他前記①～②に含まれない項目で特に技術的判断に必要な資料の作成に要する費用。
営繕費	① 現場事務所、試験質等の営繕(設置・撤去、維持・修繕)に要する費用。 ② 労働者宿舎の営繕(設置・撤去、維持・修繕)に要する費用。 ③ 倉庫及び材料保管場の営繕(設置・撤去、維持・修繕)に要する費用。 ④ 労働者の輸送に要する費用。 ⑤ 上記①～③に係る土地・建物の借上げに要する費用。 ⑥ コンクリートダム、フィルダム工事では、監督職員詰所及び火薬庫等の設置・撤去、維持・修繕に要する費用を含む。	① 監督職員詰所及び火薬庫等の営繕(設置・撤去、維持、補修)に要する費用。 監督職員詰所及び火薬庫等の設置は、工事期間、工事場所、施工時期、工事規模、監督体制等を考慮して必要な経費を積上げるものとする。 ② 現場事務所、監督職員詰所等の美装化、シャワーの設置、トイレの水洗化等に要する費用。 ③ その他、現場条件等により積上げを要する費用。

イ）　　現場管理費

現場管理費とは、現場事務所や現場に常駐する監督や運営にあたる管理者の人権費等、主に現場の施工管理に関する費用のことである。

現場管理費の算定は、工種区分に従って所定の率計算（対象額は、直接工事費に共通仮設費を加算した純工事費）により行っている。また、共通仮設費の率分と同様に、大都市を考慮した補正等があるため、算定するには注意する必要がある。

項目	現場管理費の内容
現場管理費	現場労働者に係る次の費用。 ①　募集及び解散に要する費用(赴任旅費及び解散手当を含む) ②　慰安、娯楽及び厚生に要する費用 ③　直接工事費及び共通仮設費に含まれない作業用具及び作業被服の費用 ④　賃金以外の食事、通勤等に要する費用 ⑤　労災保険法等による給付以外に災害時に事業主が負担する費用
安全訓練等に要する費用	現場労働者の安全･衛生に要する費用及び研修訓練等に要する費用。
租税公課	固定資産税、自動車税、軽自動車税等の租税公課。（機械経費の機械器具等損料に計上された租税公課は除く）
保険料	自動車保険(機械器具等損料に計上された保険料は除く)、工事保険、組立保険、法定外の労災保険、火災保険、その他の損害保険の保険料。
従業員給料手当	現場従業員の給料、諸手当(危険手当、通勤手当、火薬手当等)及び賞与。(本店及び支点で経理される派遣会社役員等の報酬及び運転者、世話役等で純工事費に含まれる現場従業員の給料等は除く)
退職金	現場従業員に係る退職金及び退職給与引当金繰入額。
法定福利費	現場従業員及び現場労働者に関する労災保険料、雇用保険料、健康保険料及び厚生年金保険料の法定の事業主負担額並びに建設業退職金共済制度に基づく事業主負担額。
福利厚生費	現場従業員に係る慰安娯楽、貸与被服、医療、慶弔見舞等福利厚生、文化活動等に要する費用。
事務用品費	事務用消耗品、新聞、参考図書等の購入。
通信交通費	通信費、交際費及び旅費。
交際費	現場への来客等の応対に要する費用。
補償費	工事施工に伴って通常発生する物件等の毀損の補修費及び騒音、振動、濁水、交通等による事業損失にかかる補償費。(臨時にして巨額なものは除く)
外注経費	工事を専門工事業者等に外注する場合に必要となる経費。
工事登録等に要する費用	工事実績の登録等に要する費用。
雑費	上記に属さない費用。

⑤ 一般管理費等

一般管理費等は、工事施工にあたる企業の継続運営に必要な費用であり、本支店経費といわれるものである。

項目	一般管理費等の内容
役員報酬	取締役及び監査役に対する報酬。
従業員給料手当	本店及び支店の従業員に対する給料、諸手当及び賞与。
退職金	退職給与引当繰入額並びに退職給与引当金の対象とならない役員及び従業員の退職金。
法制福利費	本店及び支店の従業員に関する労災保険料、雇用保険料、健康保険料及び厚生年金保険料の法定の事業負担額。
福利厚生費	本店及び支店の従業員に係る慰安娯楽、貸与被服、医療、慶弔見舞等、福利厚生等、文化活動等に要する費用。
修繕維持費	建物、機械、装置等の修繕維持費、倉庫物品の管理費等。
事務用品費	事務用消耗品費、固定資産に計上しない事務用備品費、新聞、参考図書等の購入費。
通信交通費	通信費、交通費及び旅費。
動力・用水・光熱費	電力、水道、ガス、薪炭等の費用。
調査研究費	技術研究、開発等の費用。
広告宣伝費	広告、公告、宣伝に要する費用。
交際費	本店、支店などへの来客等の応対に要する費用。
寄付金	
地代家賃	事務所、寮、社宅等の借地借家料。
減価償却費	建物、車両、機械装置、事務用品等の減価償却額。
試験研究償却費	新製品又は新技術の研究のため特別に支出した費用の償却額。
開発償却費	新技術又は新経営組織の採用、資源の開発、市場の開拓のため特別に支出した費用の償却費。
租税公課	不動産取得税、固定資産税等の租税及び道路占有料、その他の公課。
保険料	火災保険及びその他の損害保険料。
契約保証費	契約の保証に必要な費用。
雑費	電算等経費、社内打合せ等の費用、学会及び協会活動等諸団体会費等の費用。
付加利益	① 法人税、都道府県税、市町村民税 ② 株主配当金 ③ 役員賞与金 ④ 内部留保金 ⑤ 支払利息及び割引料、支払保証料その他営業外費用。

⑥ 市場単価（参考）

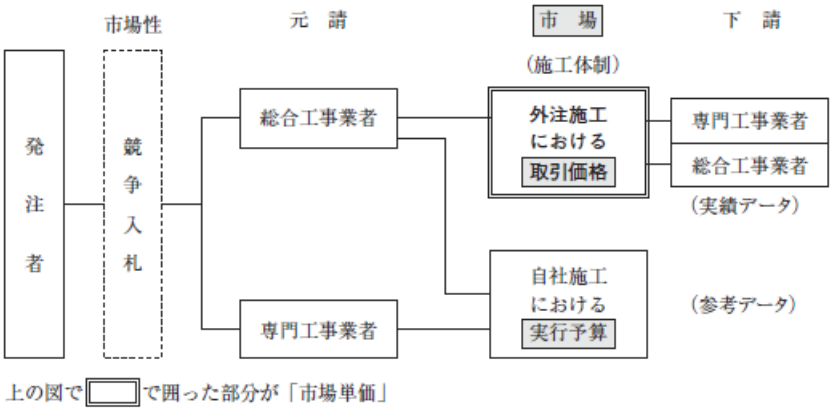
市場単価とは、総合工事業業者と工種別の専門工事業者との取引により形成される価格であり、工事を構成する工種を細目別に「通常の商品価格」と同様に「単位当たりの価格」を設定し、この取引を繰り返すことが可能な工種別工事価格をいう。

市場単価の価格には、材工共の価格や材料費（主材料）を除いた施工費のみの価格がある。

（市場単価方式）

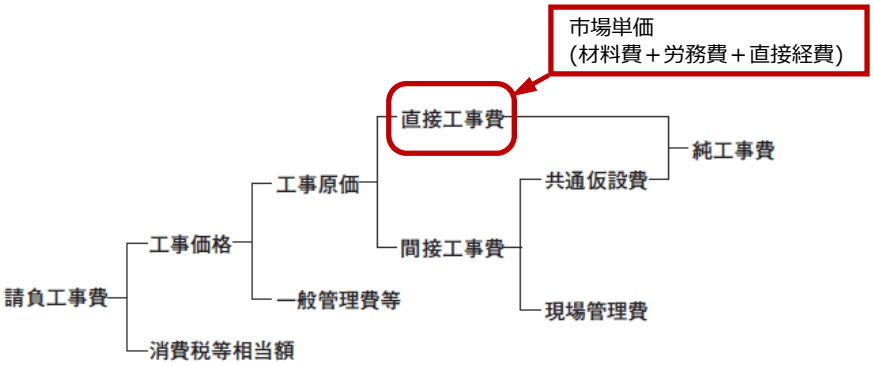
市場単価方式とは、工事を構成する一部、または全部の工種について、歩掛を用いず、材料費、労務費、及び直接経費（機械経費等）を含む施工単位当たりの市場での取引価格を把握し、これを直接積算に用いる方法である。

従来わが国の公共工事の請負施工は、元請総合工事業者の直営施工によって全ての工種が施工されていたのが一般的な実態であったが、近年では、工事のパーツごとに専門工事業者へ外注する分業施工体制へ変わってきており、一部の工種においては元請と下請の間に取引市場が形成されるようになった。



市場単価方式は、工事の施工に必要な費用は、市場における取引価格として把握し得ることを着目し、歩掛を用いずこれを直接積算に導入するというのが基本的な考え方である。

市場単価の価格の範囲は、請負工事費の構成のうち直接工事費（赤枠部分）であり、工事を専門工事業者等に外注する場合に必要となる経費（外注経費）は含まれない。



（市場単価導入のメリット）

① 積算の機動性の確保
② 市場における各種価格決定要因の円滑な予定価格への反映
③ 元請・下請間の取引価格の基準化
④ 発注者の積算業務の合理化・省力化

従来から物価調査機関による調査結果として公表された資材価格を市場の取引価格として積算に用いられているが、この考え方を工事価格（一定のユニットとして）にあてまめることにより、平均的な施工実態の変化や、社会経済状況の変化に伴う工事価格の変動を速やかに積算（予定価格）へ反映できると考えられる。

また、元請業者から下請業者への標準的な外注価格が市場単価として公表されることになるため、適正な取引価格が誘導され、ひいては、下請業者の育成面にも寄与することが期待されている。

（市場単価の成立条件）

市場単価が成立するためには、次の３つの要件が満たされることが必要とされる。

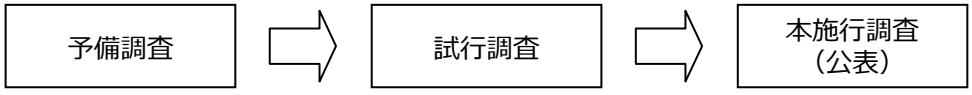
① 民間と民間との間で取引実例があること。
（必ずしも取引の一方が専門工事業者である必要はなく、総合工事業者同士との間の取引も含む）
② 施工単位当たりの取引が行われていること。
③ 民間と民間との間で良好な取引が行われていること。

市場単価は、市場単価での実績に基づいて、施工単位当たりの直接工事費を把握し、調査価格として決定される。

市場単価の３つの成立条件は、土木工事の外注施工の進展を前提としたものである。元請の総合工事業者が協力会社（下請の専門工事業者及び総合工事業者）に様々な工事工種を外注化している現状があり、この外注化（元下間の関係が一方的ではない）が市場の形成を進めていると判断している。

（市場単価導入のプロセス）

土木工事工種のうち、市場単価方式の適用の検討となった工種が、実際の市場単価として公表されるまでには、段階を追った調査が実施されている。



市場単価の導入は、次頁の土木事情単価取り組み経緯のとおり、平成 5 年度に鉄筋工をはじめとした 4 工種を本施行・公表して以来、今日まで適用工種を拡大してきた。

本施行・公表に至るまでには、原則市場単価方式の適用の検討対象となった工種が、実際に適用が可能か否かの検討を行うための予備調査、積算に試行適用するための試行調査、積算に継続的に用いるための本施行調査と段階を追った調査が行われている。

＜土木工事市場単価取り組みの経緯＞

工種＼実施年度	3年(1991	4年(1992	5年(1993	6年(199	7年(199	8年(199	9年(199	10年度(1998)	11年度(1999)	12年度(2000)	13年(2001	14年(200	15年(200	16年(20	26年(201	27年度(2015)
鉄筋	予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
区画線	予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
防護柵設置工(ｶﾞｰﾄﾞﾚｰﾙ)	予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
ｲﾝﾀｰﾛｯｷﾝｸﾞﾌﾞﾛｯｸ工	予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
法面	予備	予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
道路植栽		予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
橋梁塗装		予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
橋梁用伸縮継手装置設置工		予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
道路標識設置工		予備	試行	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
薄層カラー舗装工			予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
構造物とりこわし工			予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
高視認性区画線工					試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
道路付属物工					試行	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―
法面芝付工(法面工に含む)	（平成 13 年から法面工に統合）					試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―
ガス圧接						試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―
橋梁用埋設型伸縮継手装置設置工						試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―

工種＼実施年度	8年(199	9年(199	10年度(1998)	11年度(1999)	12年度(2000)	13年(200	14年(200	15年(200	16年(200	17年度(2005)	18年(200	19年(200	20年(200	21年(20	26年(201	27年度(2015)
公園植栽	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
太径鉄筋加工･組立(鉄筋工に含む	予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
吹付枠(旧:現場吹付法枠工	予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
コンクリートブロック積工	予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
軟弱地盤処理工	予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
排水構造物工	予備	試行	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
橋面防水工			予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
防護柵設置工(横断･転落防止柵)			予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
防護柵設置工(落石防護柵				予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
防護柵設置工(落石防止網				予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―
防護柵設置工(ガードパイプ					予備	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―	―
RC ホロースラブ鉄筋工(鉄筋工に含む					予備	試行	試行	本施	―	―	―	―	―	―	―	―
鉄筋挿入工(ロックボルト)							予備	試行	試行	試行	本施	―	―	―	―	―
グルービング								予備	試行	試行	本施	―	―	―	―	―
水生区画線工(区画線工に含む)											予備	試行	本施	―	―	―
コンクリート表面処理工(ウォータジェット工											予備	試行	本施	―	―	―

（６）　工法別事例（積算）

工事事例 ①

分野	構造物
道路	橋梁

L2	L3	L4
橋梁補修工	支承防錆工	金属溶射

施工概要

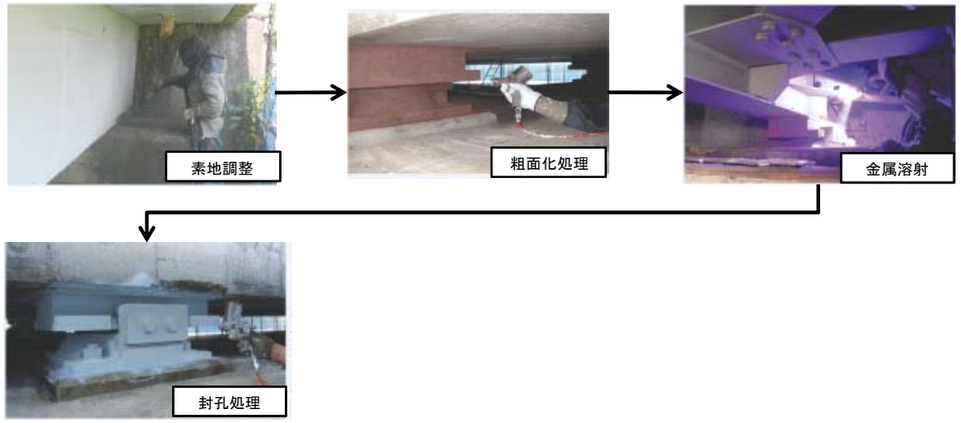
1. 対象構造物および補修内容

一般国道に架かる橋梁の支承に対する防錆処理（金属溶射工）を施す工事。
（予防保全の一環として、有効な防食方法として実施されている。）

2. 施工フロー

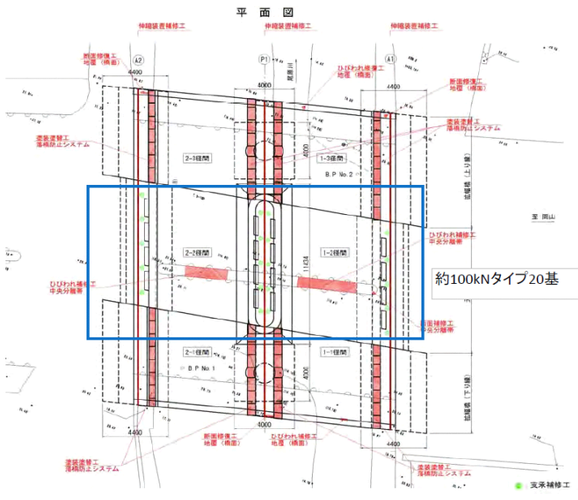
前処理 ⇒ 素地調整 ⇒ 粗面化処理 ⇒ 金属溶射 ⇒ 封孔処理 ⇒ 塗装

施工写真



施工図面

1. 見積提出依頼を行う際に提示が望ましい図面
- 平面図
- 支承詳細図



支承数： 20 基
100～1500kNタイプ 支承板支承（BP沓） 20 基

図１ 平面図（例）

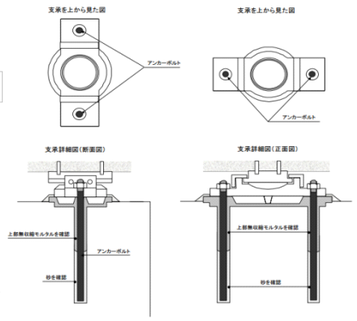


図2 支承詳細図（イメージ）

見積徴取

1. 見積提出依頼を行う際に必要となる条件明示
- 支承の種別 ← 形状により作業手間が変わるため
- 支承の反力 ← 反力により支承のサイズが異なり、大きくなると作業も増えるため
- １橋梁の合計基数 ← スケールメリット（デメリット）が発生するため

2. 特記仕様書等で仕様明示が望ましい項目
- ブラスト処理の防せい度
- 溶射皮膜厚さ
- 塗装仕様

金属溶射皮膜の塗装仕様例

素地調整	ブラスト処理　除せい度 ISO8501-1 Sa2 1/2以上 粗面粗さ　Rz50μm以上(または粗面化処理Rz50μm以上) ブラスト処理などにより密着油分、水分、じんあい等を除去し、清浄面とする。
金属溶射	最小皮膜厚さ　100μm以上
封孔処理	封孔処理剤　スプレー塗装
塗装	ふっ素樹脂塗料用中塗(200g/m2)30μm ふっ素樹脂塗料上塗(150g/m2)25μm

備　考

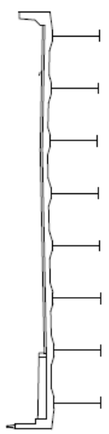
- NETIS工法多数あり。施工の適用範囲の絞込みにより工法特定の可能性があるため要注意。

図 6 事例の概要（支承防錆工）（1/2）

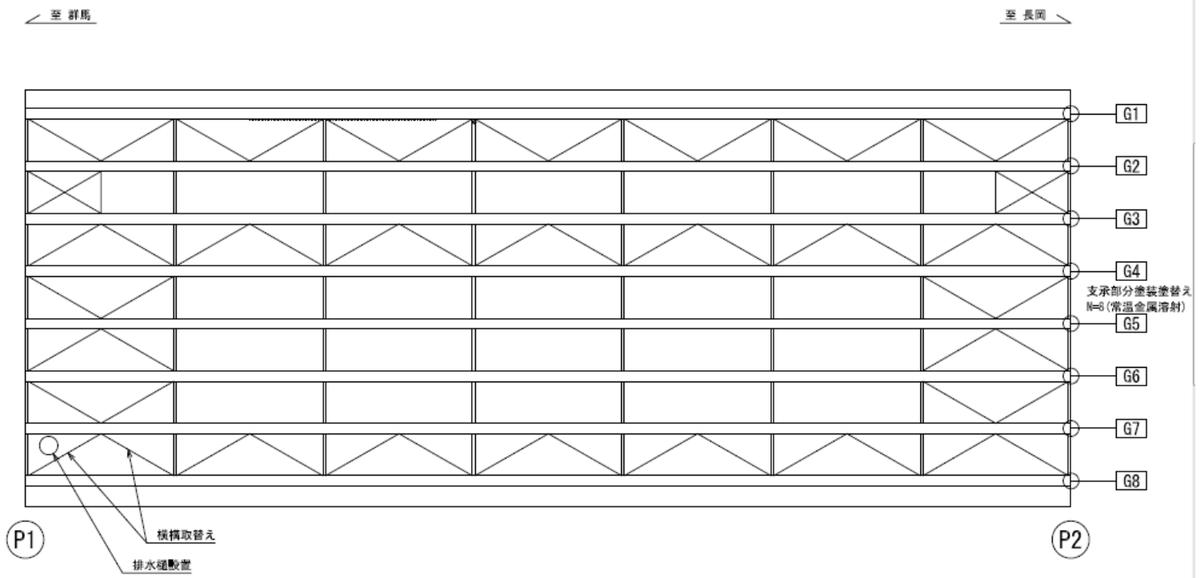
図面（例）

○○橋 補修工詳細図（その２） S=1/100

断面図

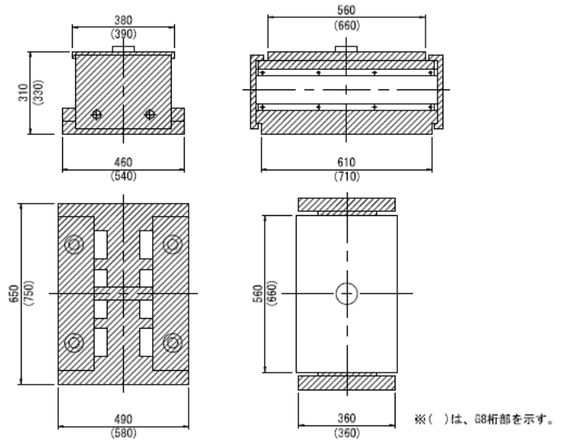


桁下面（2径間）



詳 細 図 S=1/10

P2部



※（ ）は、G8桁部を示す。

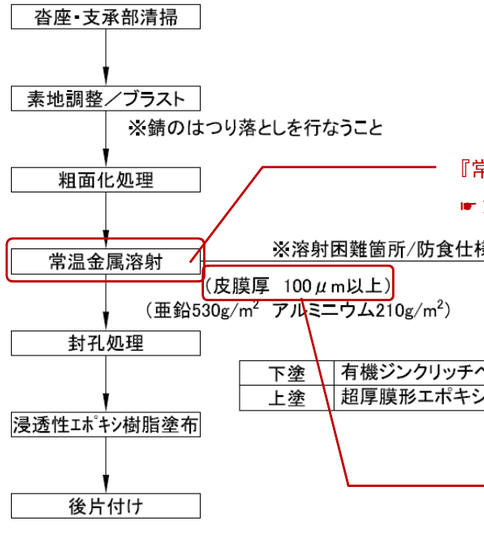
支承防錆工
（常温金属溶射）
0.65m²/箇所
（0.80m²/箇所）

金属溶射工施工フロー

（亜鉛・アルミニウム擬合金溶射）

『亜鉛・アルミニウム擬合金溶射』

☛ 溶射金属の指定であり、工法特定とはならない。



『常温金属溶射』

☛ 溶射方法の指定であり、工法特定とはならない。

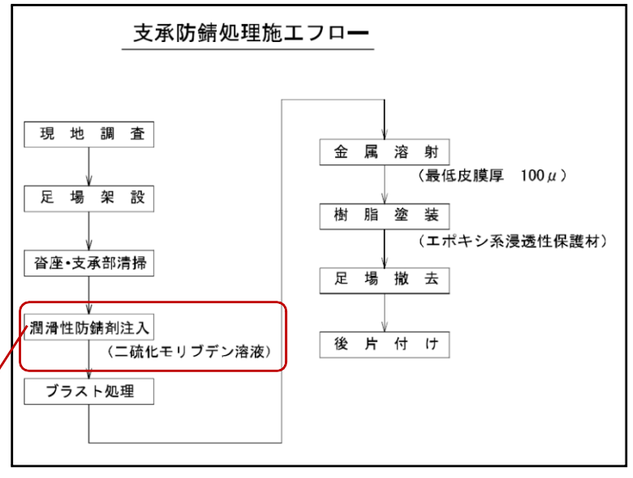
※溶射困難箇所/防食仕様

下塗	有機ジンクリッチペイント はけ30μm（300g/m²）
上塗	超厚膜形エポキシ樹脂 はけ300μm（1,000g/m²）

『皮膜厚100μm以上』

☛ 管理基準値に該当する内容については、必要に応じて特記仕様書に明記した方が良い。

※限定する例



『潤滑性防錆剤注入』、『二硫化モリブデン溶液』

☛ この工程が入る溶射は限定的であり、工法特定につながる。
この場合、（参考）である旨を明記することで工法の特定を回避することができる。

図 7　　事例の概要（支承防錆工）（2/2）

工事事例 ②

分野	構造物
道路	橋梁

L2	L3	L4
橋梁補修工	表面被覆工 （含浸工法）	含浸材塗布

施工概要

1．対象構造物および補修内容

一般国道に架かる橋梁のコンクリート部に対する劣化抑制を施す工事。
（予防保全の一環として、有効なコンクリートの劣化抑制対策として実施されている。）

2．施工フロー

簡易清掃 または 下地処理 ⇒ 含浸材塗布

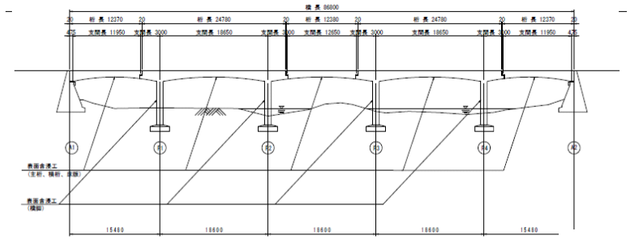
施工写真

※必要に応じて重ね塗り

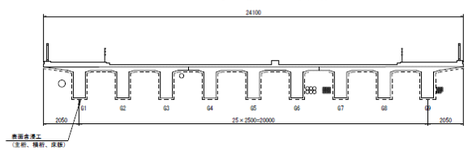
施工図面

1．見積提出依頼を行う際に提示が望ましい図面
- 側面図等塗布する箇所が判断できるもの
- 含浸工参考図

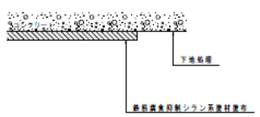
側 面 図 S=1:300



断 面 図 S=1:100



表面含浸工参考図
（橋脚）



※1 表面保護工は、「表面保護工法設計施工指針（案）土木学会」基準の品質性能を満足する材料とする。
※2 塩害に対する抵抗性を有すること。
※3 施工に当たっては現地再測のこと。

見積徴取

1．見積提出依頼を行う際に必要となる条件明示
- 含浸材の種類　← シラン系とケイ酸系等により期待する性能が異なるため
- 塗布する場所　← 状況により施工に影響する可能性があるため
- １橋梁の総施工量　← スケールメリット（デメリット）が発生するため

2．特記仕様書等で仕様明示が望ましい項目
- 主成分
- タイプ
- 有効成分量
- 塗布量
- その他特筆事項

表面含浸剤の仕様例（シラン系の場合）

主成分	アルキルアルコキシシラン
タイプ	○○○系
有効成分量	○%以上
塗布量	○～○kg/m2
その他特筆事項	・コンクリートのW/Cは○%、セメントの種類は○○である。 ・表面処理は入念に行うこと

特記事項

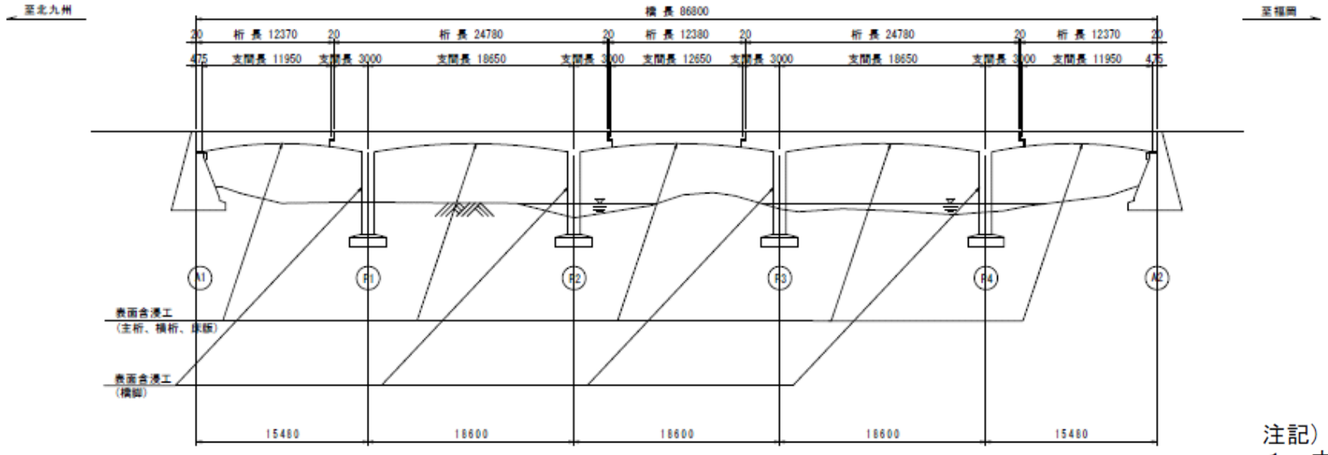
- NETIS工法多数あり。標準散布量等を明示する場合、参考表記を行い工法の特定を避ける。

図 8 事例の概要（含浸剤塗布）(1/2)

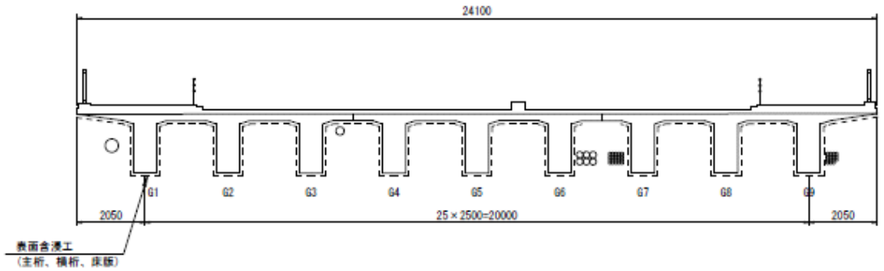
図面（例）

○○ 橋 表面保護工詳細図（１）

側　面　図　S=1:300

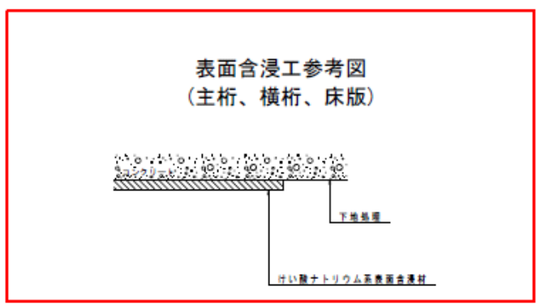


断　面　図　S=1:100

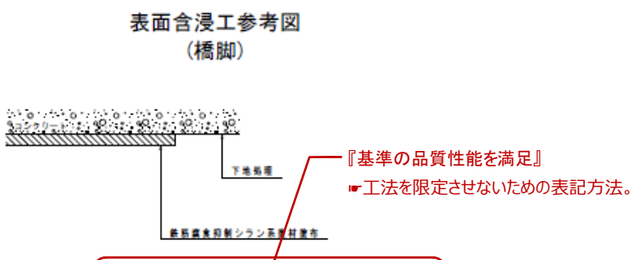


コンクリート改質剤　CS-21　けい酸ナトリウム系
表面含浸材0.15kg/m2×2回塗り

『けい酸ナトリウム系 表面含浸材0.15kg/m2×2回塗り』
☛ 仕様を明記は望ましいが、含浸材塗布工の場合、明記することにより工法特定の可能性があるため注意が必要。



※1 表面保護工は，「表面保護工法設計施工指針(案)土木学会」基準の品質性能を満足する材料とする。
※2 中性化に対する抵抗性を有すること。
※3 施工に当たっては現地再測のこと。



『基準の品質性能を満足』
☛工法を限定させないための表記方法。

※1 表面保護工は，「表面保護工法設計施工指針(案)土木学会」基準の品質性能を満足する材料とする。
※2 塩害に対する抵抗性を有すること。
※3 施工に当たっては現地再測のこと。

『けい酸ナトリウム系含浸材』
☛ 含浸材区分の指定であり、工法特定とはならない。

注記）

1．本補修は、中性化、塩害の進行が懸念されるコンクリート部材の今後の進行の抑制を目的としている。

2．施工時においては、現地詳細調査を行い図面と照合のこと。

3．表面含浸工は中性化抑制に効果の高いけい酸ナトリウム系含浸材を使用する。
（参考）【NETIS登録:CB-020055-A】
また、塩害の抑制に対しては、鉄筋腐食抑制に優れるシラン系含浸材を選定した。
（参考）【NETIS登録:KT-070047-V】
塗布量等は使用するメーカーの仕様によること。
なお、表面保護工は施工時に新たな工法が開発されているがあるため、施工時には材料の検証を行うこと。

『NETIS登録：●●●●●』
☛ 仕様を明記等の理由から、工法の記載を行った場合、
（参考）表記することで工法の特定を回避。

4．2,4径間目の中間床版は表面被覆工が実施されているが、局部的に剥がれが生じているため、表面被覆工により部分補修を行う。材料については、劣化抵抗性の高い有機系被覆材（参考）を選定する。

5．G6-G7間床版は添加物が近接しており、施工ができないため補修箇所から除外している。

6．橋脚の表面含浸工については、感潮河川のため施工時に水位の計測を行い、水位より上側の対策を行うこと。

7．表面含浸工は施工後の確認が困難なため、施工時に塗歴板の設置について発注者と協議すること。

図 9　　事例の概要（含浸剤塗布）(2/2)

工事事例 ③

分野	構造物	L2	L3	L4
道路	トンネル	トンネル工	剥落防止工	ひび割れ注入

施工概要

1．対象構造物および補修内容

一般国道におけるトンネルの覆工コンクリート部に対するひび割れ抑制を施す工事。
（予防保全の一環として、有効なコンクリートの劣化抑制対策として実施されている。）

2．施工フロー

ひび割れ部の清掃 ⇒ 注入用パイプセット ⇒ ひび割れ面シール ⇒ 注入

施工写真

ひび割れ部の清掃状況　　注入用パイプセット及びシーリング状況　　注入器による注入状況

施工図面

1．見積提出依頼を行う際に提示が望ましい図面
- 平面図
- ひび割れ注入工詳細図

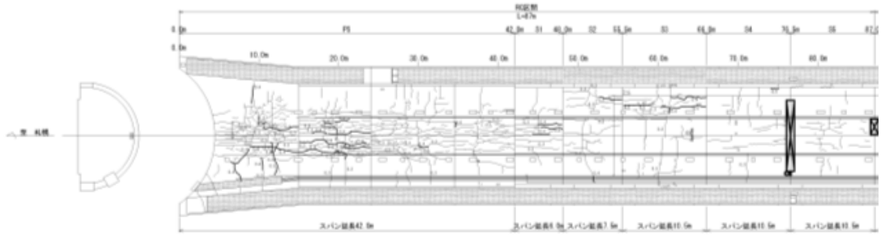


図１　平面図（例）

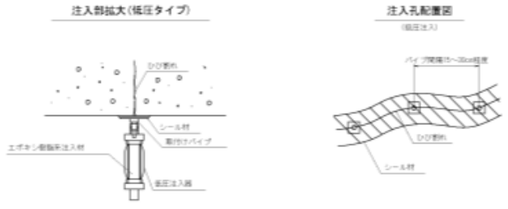


図2　ひび割れ注入工詳細図（例）

見積徴取

1．見積提出依頼を行う際に必要となる条件明示
- ひび割れ延長　← 延長により作業手間が変わるため
- ひび割れ幅、深さ　← ひび割れ幅、深さにより注入間隔や材料の種類等が変わるため
- 注入材の種類　← 注入材の種類により単価や仕様が変わるため

2．特記仕様書等で仕様明示が望ましい項目
- 品質規格
- 注入量

ひび割れ注入工の仕様例

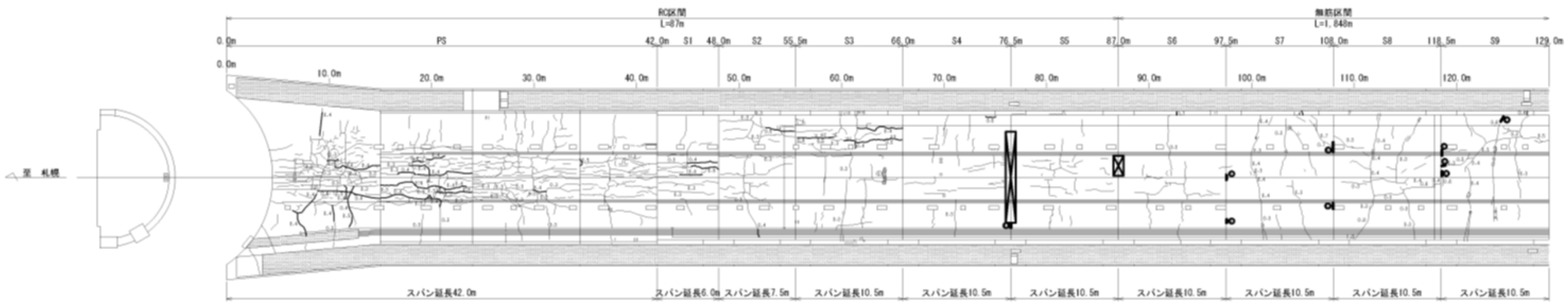
品質規格	【エポキシ樹脂材3種の場合】 ・ひび割れ進行度区分　A　　・モルタル付着強さ（乾燥面）　6N/mm2以上 ・粘土　1000cps以下　　・モルタル付着強さ（湿潤面）　3N/mm3以上 ・硬化収縮　0.1%以下　　・伸び率　100%以下
注入量	・ひび割れ幅　0.2mm～1.0mm ・シール材　0.14kg/m ・注入材　0.15kg/m

特記事項

- NETIS工法多数あり。フロー等で注入方法を明示する場合、参考表記を行い工法の特定を避ける。

図 10　事例の概要（ひび割れ注入）（1/2）

図面（例）



低圧注入工法作業手順

1. ひび割れの確認
ひび割れ内部の含水状態とゴミや遊離石灰等の異物がないか確認を行う。

2. ひび割れの清掃
ひび割れに沿って幅50mm程度の汚れを除去し、清掃する。

3. 注入間隔の確認
注入間隔は特記による。特記がなければ別表を目安とする。

4. 注入器具の取付
注入器具又は台座をひび割れが中心にくるようにして、仮止めシール材で取り付ける。

5. ひび割れのシール
ひび割れに沿って仮止めシール材をパテヘラ等でシールする。

6. 注入材の充填・注入
注入材を注入器具に充填、ひび割れに注入する。

7. 注入状況の確認
注入時は注入材の注入状況や漏れを常に確認しながら作業を行う。

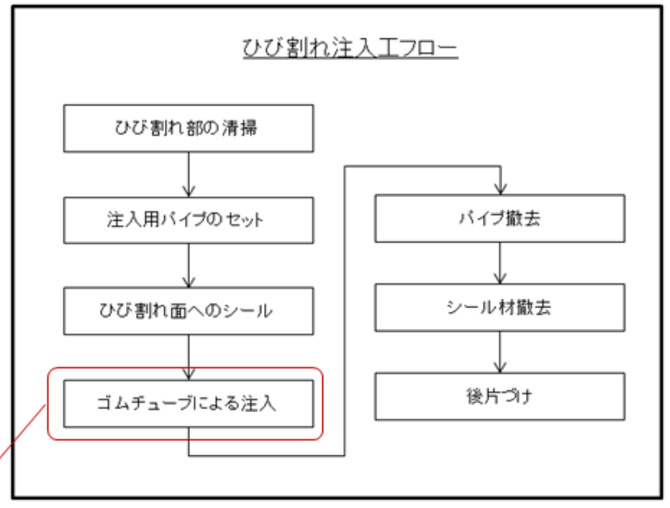
8. 注入材の残量確認　硬化養生
注入完了後注入材の硬化養生を行う。

9. 器具・シール材の撤去
注入器具及び仮止めシール材の撤去を行い、清掃する。

『低圧注入工法』
☛ 注入方法の指定であり、工法特定とはならない。

『注入間隔特記による』
☛ 管理基準値に該当する内容については、必要に応じて特記仕様書に明記した方が良い。

※限定する例



『ゴムチューブによる注入』
☛ この工程が入る注入は限定的であり、工法特定につながる。
この場合、（参考）である旨を明記することで工法の特定を回避することができる。

図 11　　事例の概要（ひび割れ注入）(2/2)

工事事例 ④

分野	構造物
道路	トンネル

L2	L3	L4
橋梁補修工	繊維シート取付工	繊維シート取付

施工概要

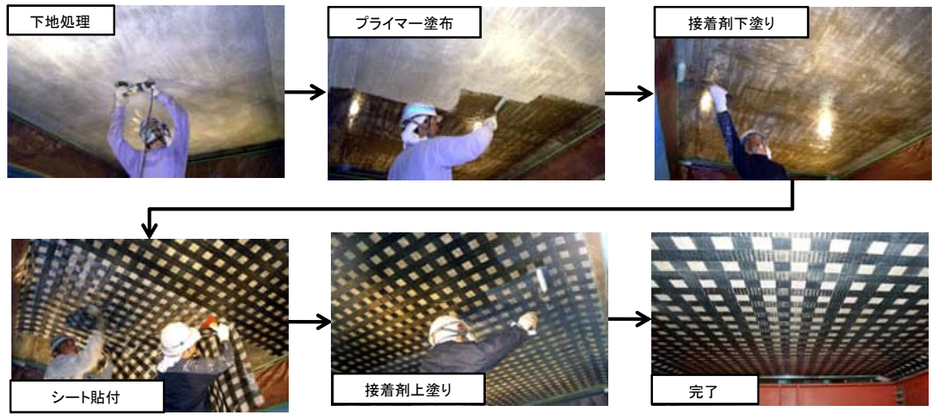
1. 対象構造物および補修内容

一般国道に架かる橋梁の床版を補強する工事。
（有効なコンクリートの補強対策として実施されている。）

2. 施工フロー

下地処理 ⇒ プライマー塗布 ⇒ 不陸修正 ⇒ 接着剤下塗り ⇒ シート貼付 ⇒ 接着剤上塗り ⇒ 仕上げ塗装

施工写真



施工図面

1. 見積提出依頼を行う際に提示が望ましい図面
- 一般図
- 詳細図

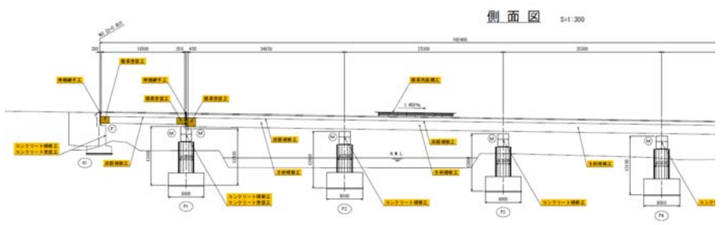


図１　平面図（例）

見積徴取

1. 見積提出依頼を行う際に必要となる条件明示
- 炭素繊維シートの施工面積　← 面積により作業手間が変わるため
- 炭素繊維シート、接着剤等の性能　← 炭素繊維シートの性能により単価が変わるため

2. 特記仕様書等で仕様明示が望ましい項目
- 炭素繊維シート、接着剤等の品質規格

炭素繊維シート、接着剤等の仕様例

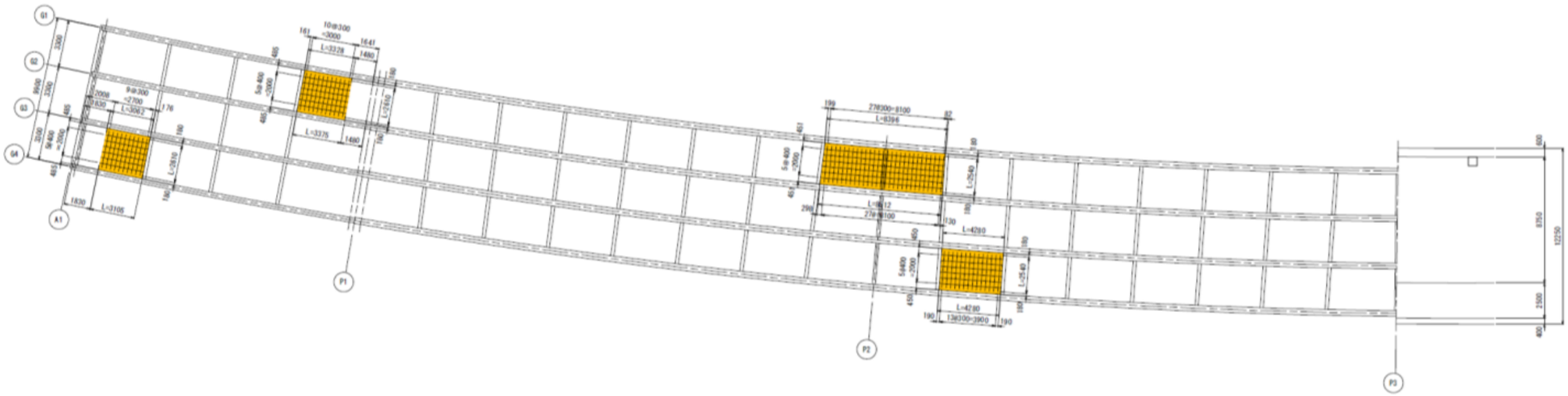
炭素繊維シート	・繊維の種類 ・目付量　○g/m2 ・繊維の密度　○g/cm3	・引張強度　○○N/mm2 ・引張弾性率　○○N/mm2
接着剤	・外観 ・可使時間　○○分 ・粘度　○○Pa・s ・引張強さ　○○N/mm2	・曲げ強さ　○○N/mm2 ・圧縮強さ　○○N/mm2 ・圧縮ヤング係数　○○N/mm2 ・引張せん断強さ　○○N/mm2

特記事項

- NETIS工法多数あり。図により炭素繊維シートを明示する場合、参考表記を行い工法の特定を避ける。

図 12事例の概要（繊維シート取付）（1/2）

図面（例）



※炭素繊維シート取付例

『炭素繊維集成板』
☛本事例はＮＥＴＩＳ製品であるが、工法特定されないように一般名称としている。

『繊維方向』『標準断面』は、製品を特定する恐れがある。
☛管理基準値となる引張強度、引張弾性率等の項目は記載する必要がある。

炭素繊維集成板　性能表

タイプ	品　種	積層数	繊維方向	標準断面 mm	引張強度 N／mm²	引張弾性率 x10 N²／mm²
TYPE－S	高強度品	1層	1方向	50x1.2	2 352	1.52

※性能表例

繊維目付量	引張強さ	引張弾性率	設計厚さ
○g/m2	○以上N/mm2	○kN/mm2	○mm

『繊維シート』は様々なシートの種類があるため、工法や製品が特定されないように性能表の記載項目を十分に検討する必要がある。

図 13　事例の概要（繊維シート取付）(2/2)

３．　概算工事費集計用帳票（案）

（１） 概算工事費集計用帳票（案）の位置づけ

本資料は、２．積算関係に関わる事例集（案）において工事発注時の参考資料を作成した 10 工種について、概算工事費（直接工事費）と施工規模、施工条件について調査するための帳票である。

本帳票データを活用し、工事条件別に施工規模と概算工事費の関係を求め、積算時や見積り徴収の際の工事価格の参考資料とすることを目的に作成したものである。

（２） 概算工事費集計用帳票を作成した工種

以下に示す 10 工種について、現場で施工した構造物の諸元、工事条件、数量、施工単価を帳票として収集することにより、将来的に標準歩掛や単価検討の参考になるよう、工事情報を収集するものである。

①伸縮装置取替
②支承防錆工（防錆塗装）
③支承防錆工（金属溶射）
④断面修復工
⑤表面被覆工（含浸工法）
⑥電気防食工（犠牲陽極材設置）
⑦ひび割れ注入
⑧剥落防止工（繊維シート取付）
⑨剥落防止工（FRP シート取付）
⑩表面被覆工（塗装工法）

①伸縮装置取替

01　伸縮装置取替原単価表（案）

事務所名		事務所
担当課		課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期		～	
工事位置	起点　（緯度）		（経度）		終点　（緯度）		（経度）		
スライド（有無、変更月、種類）		距離標							

［略図］・伸縮装置取替の平面、取替伸縮装置の構造を示した図面を添付願います。

伸縮装置取替適用範囲：作業には、カッターはつり－旧ジョイント撤去－伸縮装置据付（型枠、コンクリート打設、止水材、支持金具等の取り付け含む）－廃材の積込までの一連作業を含む。

工事原単価

番号	伸縮装置分類	伸縮装置伸縮量（mm）	止水装置の有無	遊間量（mm）	工法名	メーカー名	施工数量（m）	施工単価（円/m）	金額（円）
1									0.0
2									0.0
3									0.0
4									0.0
5									0.0

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字　の部分を記入の上、メールにて送付願います。
伸縮装置分類	荷重支持型／突合せ型／埋設型
伸縮装置伸縮量	伸縮量（〇～〇〇mm）を記載する。
止水装置の有無	止水装置を含む、含まないを〇、×で記載する。（含む…〇、含まない…×）
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元（橋梁）

橋梁名		完成年度	
橋長		橋種	
径間数		橋梁形式	
床版		下部工形式	
幅員		適用示方書	

工事条件

交通量		※施工箇所の交通量（台/時）を記載する。
施工時間	～	※施工時間指定　有　の場合記載する。
車線規制		※片側施工、分割施工等を記載。
規制時間	～	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）		※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）		※高所作業車規格を記載する。
資材搬入方法		※事例（制限等を含む）を記載する。
施工地域、工事場所		※共通仮設費率補正に適用施工地域を記載。
騒音対策の有無		※施工にあたり騒音対策の有無を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞：支障物の有無・冬期施工等施工単価に影響する条件をお書き下さい。

02　支承防錆工（防錆塗装）原単価表（案）

事務所名		事務所
担当課		課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期		～	
工事位置	起点	（緯度）		（経度）		終点	（緯度）	（経度）	
スライド（有無、変更月、種類）		距離標							

［略図］・支承防錆（塗装工法）を行なう支承の平面配置図、姿図（概略図）と塗装範囲を示した図面を添付願います。

塗装金額適用範囲：素地調整以外の脱脂洗浄、下地処理、下塗、中塗、上塗までの一連の作業の金額。

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
橋脚橋台番号	単価の記載上、橋台・橋脚番号の記載が出来ない場合は、橋台・橋脚番号は記載しない。
可動固定区分	支承の固定（F）／可動（M）区分を、（ ）のアルファベットで記載してください。
支承形式鋼製支承	線支承（LB）、支承板支承（BP・A、BP・B）、ピン支承（PN）、ピボット支承（PV）、ローラー支承（RO）、ロッカー支承（RCK）、ロッキングピアピボット支承（RPV）……支承形式を（ ）の略称で記載してください。
支承形式ゴム支承	可動・固定支承（可固）、地震時水平力分散ゴム支承（水平）、免震支承（免震）……支承の種類を（ ）の略称で記載してください。
主要材質	金属支承、ゴム支承の区分を、金属／ゴムで記載してください。
反力（KN）	支承の受け持つ反力を記載してください。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元（橋梁）

橋梁名		完成年度	
橋長		橋種	
径間数		橋梁形式	
床版		下部工形式	
幅員		適用示方書	

工事条件

交通量		※施工箇所の交通量（台／時）を記載する。
施工時間	～	※施工時間指定　有　の場合記載する。
車線規制		※片側施工、分割施工等を記載。
規制時間	～	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）		※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）		※高所作業車規格を記載する。
資材搬入方法		※事例（制限等を含む）を記載する。
施工地域、工事場所		※共通仮設費率補正に適用施工地域を記載。
騒音対策の有無		※施工にあたり騒音対策の有無を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞：支障物の有無・冬期施工等施工単価に影響する条件をお書き下さい。

工事原単価

番号	橋脚橋台番号	支承仕様				塗装仕様			基数	塗装面積（m2/基）	塗装面積合計（m2）	素地調整単価（円/m2）	素地調整（金額）	塗装単価（円/m2）	塗装（金額）	塗装単価（円/基）	塗装（金額）	金額（円）
		可動固定区分	支承形式	主要材質	反力（KN）	素地調整	塗替塗装系	工法名（材料名）										
1											0.00		0.00		0.00		0.00	0
2											0.00		0.00		0.00		0.00	0
3											0.00		0.00		0.00		0.00	0
4											0.00		0.00		0.00		0.00	0
5											0.00		0.00		0.00		0.00	0

03　支承防錆（金属溶射）原単価表（案）

事務所名		事務所
担当課		課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期		～	

工事位置	起点	（緯度）		（経度）		終点	（緯度）		（経度）	

スライド（有無、変更月、種類）		距離標	

［略図］・支承防錆（金属溶射）を行なう支承の平面配置図、姿図（概略図）と塗装範囲を示した図面を添付願います。

金属溶射適用範囲：作業には、沓座等の支承周辺清掃から、支承への潤滑剤・防錆剤の注入、金属溶射、封孔処理、塗装までの一連作業を含む。

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字　の部分を記入の上、メールにて送付願います。
鋼製支承	線支承（LB）、支承板支承（BP・A、BP・B）、ピン支承（PN）、ピボット支承（PV）、ローラー支承（RO）、ロッカー支承（RCK）、ロッキングピアピボット支承（RPV）……支承形式をアルファベットで記載してください。
ゴム支承	可動・固定支承（可固）、地震時水平力分散ゴム支承（水平）、免震支承（免震） ……支承の種類を（　）の略称で記載してください。
主要材質	金属支承、ゴム支承の区分を、（金属、ゴム）で記載してください。
反力（KN）	支承の受け持つ反力を記載してください。
	※単価の記載上、橋台・橋脚番号の記載が出来ない場合は、橋台・橋脚番号は行なわない。
溶射材	亜鉛（Zn）、亜鉛アルミニウム合金（Zn+Al）、アルミニウム（Al）、アルミニウムマグネシウム合金（Al+Mg）
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元（橋梁）

橋梁名		完成年度	
橋長		橋種	
径間数		橋梁形式	
床版		下部工形式	
幅員		適用示方書	

工事条件

交通量		※施工箇所の交通量（台／時）を記載する。
施工時間	～	※施工時間指定　有　の場合記載する。
車線規制		※片側施工、分割施工等を記載。
規制時間	～	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）		※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）		※高所作業車規格を記載する。
資材搬入方法		※事例（制限等を含む）を記載する。
施工地域、工事場所		※共通仮設費率補正に適用施工地域を記載。
騒音対策の有無		※施工にあたり騒音対策の有無を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞：支障物の有無・冬期施工等施工単価に影響する条件をお書き下さい。

工事原単価

番号	橋脚橋台番号	支承仕様				金属溶射仕様		基数	溶射面積（m2/基）	溶射面積合計（m2）	溶射単価（円/m2）	溶射（金額）	溶射単価（円/基）	溶射（金額）	金額（円）
		可動固定区分	支承形式	主要材質	反力（KN）	溶射材	工法名（材料名）								
1										0.00		0.00		0.00	0.00
2										0.00		0.00		0.00	0.00
3										0.00		0.00		0.00	0.00
4										0.00		0.00		0.00	0.00
5										0.00		0.00		0.00	0.00

04　断面修復工原単価表（案）

事務所名		事務所
担当課		課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期		～	
工事位置	起点　（緯度）		（経度）		終点　（緯度）		（経度）		
スライド（有無、変更月、種類）		距離標							

［略図］・断面修復箇所を示した平面図・断面図と断面修復の標準断面図を添付願います。

左官工法適用範囲：作業には、鉄筋防錆、プライマー塗布、断面修復材（ポリマーセメントモルタル系等）塗付け、ＦＲＰメッシュシート取り付け、コンクリートアンカー等固定具取り付けの一連の作業を含む。
吹付工法適用範囲：作業には、鉄筋防錆処理、プライマー塗布、断面修復材吹付、プラント設備の運転、設置・移設などの一連の作業を含む。

工事原単価

番号	施工部位				鉄筋（ケレン／防錆の有無）	修復材の種類（吹付材の種類）	工法名	左官工法 or 吹付工法	施工面積（m2）	単価（面積）（円/m2）	材料充填量（吹付量）（m3）	単価充填量（吹付量）（円/m3）	金額（円）
	縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	その他									
1													0.0
2													0.0
3													0.0
4													0.0
5													0.0

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に〇を記入する。
鉄筋	単価に、鉄筋ケレン/防錆処理が含まれる、含まれないを記載する。（含まれる…〇、含まれない…×）
修復材の種類	ポリマーセメント、樹脂系セメントの区分を記載する。
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			
橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版		幅員	
函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	
トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	
河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RC等）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に〇をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

工事条件			
交通量			※施工箇所の交通量（台/時）を記載する。
施工時間		～	※施工時間指定　有　の場合記載する。
車線規制			※片側施工、分割施工等を記載。
規制時間		～	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）			※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）			※高所作業車規格を記載する。
資材搬入方法			※事例（制限等を含む）を記載する。
施工地域、工事場所			※共通仮設費率補正に適用施工地域を記載。
騒音対策の有無			※施工にあたり騒音対策の有無を記載する。
プラントと現場の距離			※プラントと現場の距離（km）を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞：支障物の有無・冬期施工等施工単価に影響する条件をお書き下さい。

05　表面被覆工（含浸工法）原単価表（案）

事務所名		事務所
担当課		課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期		～	
工事位置	起点	（緯度）		（経度）		終点	（緯度）	（経度）	
スライド（有無、変更月、種類）		距離標							

［略図］・含浸工法を行なう箇所を示した図面、標準断面を示す図面を添付願います。

下地処理適用範囲：コンクリート構造物のクラック補修、RC橋脚コンクリート巻立て等を行う際の下地処理作業
含浸材塗布適用範囲：含浸材塗布にはケレンや清掃等の下地処理を含まない。

工事原単価

番号	施工部位 縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	施工部位 天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	施工部位 床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	施工部位 その他	施工面処理法（簡易清掃/下地処理）	含浸材の種類	工法名	施工面積（m2）	下地処理単価（円/m2）	下地処理金額（円）	含浸材塗布単価（円/m2）	含浸材塗布金額（円）	金額（円）
1										0.0		0.0	0.0
2										0.0		0.0	0.0
3										0.0		0.0	0.0
4										0.0		0.0	0.0
5										0.0		0.0	0.0

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に○を記入する。
施工面処理法	簡易清掃（サンドペーパー、水洗い）／下地処理（サンダーケレン）
含浸材の種類	シラン系／ケイ酸塩系／有機樹脂系／亜硝酸塩系
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			
橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版		幅員	
函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	
トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	
河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RC等）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に○をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

工事条件

交通量			※施工箇所の交通量（台/時）を記載する。
施工時間		～	※施工時間指定　有　の場合記載する。
車線規制			※片側施工、分割施工等を記載。
規制時間		～	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）			※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）			※高所作業車規格を記載する。
資材搬入方法			※事例（制限等を含む）を記載する。
施工地域、工事場所			※共通仮設費率補正に適用施工地域を記載。
騒音対策の有無			※施工にあたり騒音対策の有無を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞：支障物の有無・冬期施工等施工単価に影響する条件をお書き下さい。

06　電気防食工（犠牲陽極材設置）原単価表（案）

事務所名		事務所
担当課		課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期		～	

工事位置	起点	（緯度）		（経度）		終点	（緯度）		（経度）	

スライド（有無、変更月、種類）		距離標	

［略図］・施工位置（部位）、施工延長わかる図面を添付願います。

犠牲陽極材設置の適用範囲：犠牲陽極材の設置による電気防食にかかわる一連の作業の費用を見込むもの。但し断面修復の費用は含まない。

工事原単価

番号	施工部位 縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	施工部位 天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	施工部位 床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	施工部位 その他	犠牲陽極材の種類	単位面積当たり設置数（個（本）/m2）	工法名	設置数（個）	単　価（円/個）	金額（円）	※断面修復の費用は含まない金額を記載する。
1										0.0	
2										0.0	
3										0.0	
4										0.0	
5										0.0	

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に〇を記載する。
犠牲陽極材の種類	亜鉛（Zn）／マグネシウム（Mg）／アルミ合金（Al） 等を、（ ）内の記号で記載する。
設置数	単位面積当たりの犠牲陽極材設置数を記載する。（個（本）/m2）
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場 等

構造物諸			
名称		完成年度	
延長			
橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版		幅員	
函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	
トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	
河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RCなど）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に〇をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

工事条件

交通量			※施工箇所の交通量（台/時）を記載する。
施工時間		～	※施工時間指定　有　の場合記載する。
車線規制			※片側施工、分割施工等を記載。
規制時間		～	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）			※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）			※高所作業車規格を記載する。
資材搬入方法			※事例（制限等を含む）を記載する。
施工地域、工事場所			※共通仮設費率補正に適用施工地域を記載。
騒音対策の有無			※施工にあたり騒音対策の有無を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞：支障物の有無・冬期施工等施工単価に影響する条件をお書き下さい。

07　ひび割れ注入原単価表（案）

事務所名		事務所
担当課		課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期		～	
工事位置	起点　（緯度）		（経度）		終点　（緯度）		（経度）		
スライド（有無、変更月、種類）		距離標							

［略図］・施工位置（部位）、施工延長わかる図面を添付願います。

ひび割れ注入適用範囲：作業には、下地処理（清掃）、プライマー塗布、ひび割れ注入（エポキシ樹脂系、セメント系注入材）の一連の作業を含む。

工事原単価

番号	施工部位				注入材の種類	工法名	平均幅（mm）	平均深さ（mm）	施工注入量（kg）	施工延長（m）	単価（円/m）	金額（円）
	縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	天井面（上方）桁、床板、ﾄﾝﾈﾙ覆工、樋管等	床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	その他								
1												0.0
2												0.0
3												0.0
4												0.0
5												0.0

記入に当たっての留意事項

・表の中の　赤文字　の部分を記入の上、メールにて送付願います。

施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に〇を記入する。
注入材の種類	エポキシ樹脂／アクリル樹脂／ポリマーセメントモルタル　を、記載する。
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			
橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版		幅員	
函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	
トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	
河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RCなど）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に〇をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

構造物諸元			
交通量			※施工箇所の交通量（台／時）を記載する。
施工時間		～	※施工時間指定　有　の場合記載する。
車線規制			※片側施工、分割施工等を記載。
規制時間		～	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）			※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）			※高所作業車規格を記載する。
資材搬入方法			※事例（制限等を含む）を記載する。
施工地域、工事場所			※共通仮設費率補正に適用施工地域を記載。
騒音対策の有無			※施工にあたり騒音対策の有無を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞：支障物の有無・冬期施工等施工単価に影響する条件をお書き下さい。

08　剥落防止（繊維シート取付）原単価表（案）

事務所名		事務所
担当課		課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期		～	

工事位置	起点	（緯度）		（経度）		終点	（緯度）		（経度）		

スライド（有無、変更月、種類）		距離標	

［略図］・施工位置（部位）、施工面積、断面構造のわかる図面を添付願います。

繊維シート取付適用範囲：作業には、下地処理、プライマー、不陸整正、繊維シート取付、仕上げ塗装（中塗り）、・仕上げ塗装（上塗り）などの一連の作業を含む。

工事原単価

番号	施工部位 縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	施工部位 天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	施工部位 床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	施工部位 その他	繊維シートの種類	シート規格目付量（g/m2）	工法名	施工面積（m2）	単価（円/m2）	金額（円）
1										0.0
2										0.0
3										0.0
4										0.0
5										0.0

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に○を記入する。
繊維シートの種類	炭素繊維シート／アラミド繊維シート、合わせて1方向もしくは2方向のシート区分を記載する。
シート規格目付量	繊維シートの重量（g/m2）を記載する。
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			
橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版		幅員	
函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	
トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	
河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RCなど）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に○をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

工事条件

交通量			※施工箇所の交通量（台/時）を記載する。
施工時間		～	※施工時間指定　有　の場合記載する。
車線規制			※片側施工、分割施工等を記載。
規制時間		～	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）			※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）			※高所作業車規格を記載する。
資材搬入方法			※事例（制限等を含む）を記載する。
施工地域、工事場所			※共通仮設費率補正に適用施工地域を記載。
騒音対策の有無			※施工にあたり騒音対策の有無を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞：支障物の有無・冬期施工等施工単価に影響する条件をお書き下さい。

09　剥落防止工（FRPシート取付）原単価表（案）

事務所名		事務所
担当課		課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期		～	

工事位置	起点	（緯度）		（経度）		終点	（緯度）		（経度）		

スライド（有無、変更月、種類）		距離標	

［略図］・施工位置（部位）、施工面積、断面構造のわかる図面を添付願います。

FRPシート取付適用範囲：作業には、下地処理、プライマー工、不陸調整＋接着剤下塗、FRPシート取付、・接着剤上塗、仕上げ塗装等の一連の作業を含む。

工事原単価

番号	施工部位 縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	施工部位 天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	施工部位 床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	施工部位 その他	FRPシートの種類	アンカー規格	アンカー設置間隔（m）	工法名	施工面積（m2）	単価（円/m2）	金額（円）
1											0.0
2											0.0
3											0.0
4											0.0
5											0.0

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に〇を記入する。
FRPシートの種類	FRPシート、FRP枠等の区分を記載する
アンカー規格	規格記載例、M●－●●（●は数値、ネジ径－延長）
アンカー設置間隔	アンカーを打ち込む間隔を記載する。
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			
橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版		幅員	
函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	
トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	
河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RCなど）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に〇をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

工事条件

交通量		※施工箇所の交通量（台/時）を記載する。
施工時間	～	※施工時間指定　有　の場合記載する。
車線規制		※片側施工、分割施工等を記載。
規制時間	～	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）		※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）		※高所作業車規格を記載する。
資材搬入方法		※事例（制限等を含む）を記載する。
施工地域、工事場所		※共通仮設費率補正に適用施工地域を記載。
騒音対策の有無		※施工にあたり騒音対策の有無を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞：支障物の有無・冬期施工等施工単価に影響する条件をお書き下さい。

10　表面被覆工（塗装工法）原単価表（案）

事務所名		事務所
担当課		課

作成者氏名	
マイクロ	

発注年度		工事名		路線名及び事業名		工期		～	
工事位置	起点	（緯度）		（経度）		終点	（緯度）	（経度）	
スライド（有無、変更月、種類）				距離標					

［略図］・塗装工法を行なう箇所を示した図面、標準断面を示す図面を添付願います。

下地処理適用範囲：コンクリート構造物のクラック補修、RC橋脚コンクリート巻立て等を行う際の下地処理作業。
プライマー塗布適用範囲：構造物の補修のために、下地処理のためのプライマーを塗布する作業。
下塗り（パテ塗布）適用範囲：構造物の補修のために、表面被覆（塗装工法）においてパテによる下塗りを施す作業。
中塗り材塗布適用範囲：構造物の補修のために、表面被覆（塗装工法）において中塗り材を塗布する作業。
上塗り材塗布適用範囲：構造物の補修のために、表面被覆（塗装工法）において上塗り材を塗布する作業。

工事原単価

番号	施工部位 縦壁面（側方）橋台・橋脚、函渠、樋門等の壁面	施工部位 天井面（上方）桁、床板、トンネル覆工、樋管等	施工部位 床面（下方）床版、橋台・橋脚、屋根等	施工部位 その他	塗装主剤の種類	工法名	施工面積（m2）	下地処理単価（円/m2）	下地処理金額（円）	プライマー塗布単価（円/m2）	プライマー塗布金額（円）	下塗り（パテ塗布）単価（円/m2）	下塗り（パテ塗布）金額（円）	中塗り材塗布単価（円/m2）	中塗り材塗布金額（円）	上塗り材塗布単価（円/m2）	上塗り材塗布金額（円）	金額（円）
1									0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0.0
2									0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0.0
3									0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0.0
4									0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0.0
5									0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	0.0

記入に当たっての留意事項

・表の中の	赤文字 の部分を記入の上、メールにて送付願います。
施工部位	縦壁面（側方）、天井（上方）、床面（下方）など、施工部位により単価が違う場合該当する部位別に○を記入する。
塗装主剤の種類	エポキシ樹脂／ポリウレタン樹脂／ポリマーセメント系
工法名	NETISなど特定工法の単価の場合工法名等を記載する。
橋種	鋼橋／PC橋／RC橋、等を記載する。
橋梁形式	鈑桁橋／箱桁橋／その他、等の形式を記載する。
下部工形式	鋼製橋脚／RC橋脚／橋台、等を記載する。
足場条件	吊足場／朝顔／片側朝顔防護足場／橋脚回り足場／枠組足場／板張防護／シート張防護／パネル式吊足場　等

構造物諸元			
名称		完成年度	
延長			
橋梁諸元			
径間数		橋梁形式	
橋種		下部工形式	
床版		幅員	
函渠諸元			
材質		断面（内径）	
構造		既存構造物撤去の有、無	
目的			
土被り		水替えの有無	
トンネル諸元			
道路幅員		湧水の有無	
断面積		内装板等の有無	
分類		内装板規格	
河川構造物諸元			
樋管・樋門		構造区分（RC等）	
可動堰			

＜河川構造物施工部位＞施工にかかわる部分に○をつける

基礎		躯体		堰柱		門柱		胸壁	
翼壁		扉体		水叩き		護床		護岸	
管理橋		その他							

工事条件

交通量			※施工箇所の交通量（台/時）を記載する。
施工時間		～	※施工時間指定　有　の場合記載する。
車線規制			※片側施工、分割施工等を記載。
規制時間		～	※規制時間　有　の場合記載する。
足場条件（仮設）			※足場種類を記載する。
足場条件（高所作業車）			※高所作業車規格を記載する。
資材搬入方法			※事例（制限等を含む）を記載する。
施工地域、工事場所			※共通仮設費率補正に適用施工地域を記載。
騒音対策の有無			※施工にあたり騒音対策の有無を記載する。

＜現場条件に関するメモや工法等＞：支障物の有無・冬期施工等施工単価に影響する条件をお書き下さい。

４．　施工管理項目（案）

（１） 施工管理項目（案）の位置づけ

本資料は、維持・修繕工事として追加された工種のうち 21 工種について、現場での施工管理項目である、出来形管理基準、品質管理基準、写真管理基準を、実際の施工計画書を参考に作成したものである。

（２） 修繕工事の流れ

修繕工事の流れは、概ね下記のとおりである。定期点検結果等に基づき、必要に応じて修繕工事のための設計及び工事発注が行われる。その後、工事の受注者により工事着手前に足場を使った詳細調査が行われ、その結果によって工種、工法が検討され、工事内容が協議、決定された後に施工が始まる。施工にあたっては、所要の品質を確保するために発注者による監督・検査が実施される。

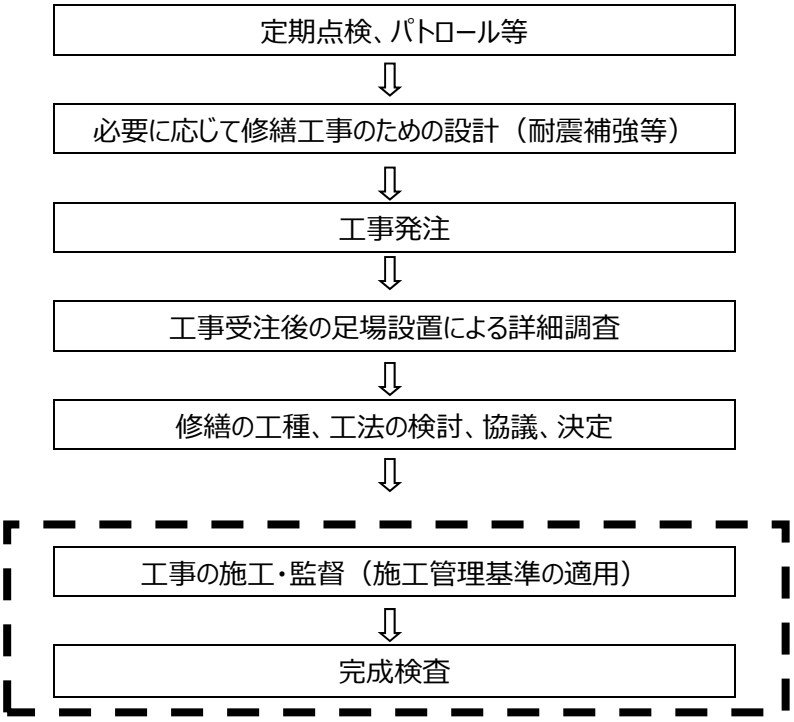


図 14　**修繕工事の代表的な流れ**

（３） 修繕工事の施工管理基準及び規格値の現状

① 国土交通省では、土木工事の施工について、契約図書に定められた工期、工事目的物の出来形及び品質規格の確保を図ることを目的として、「土木工事施工管理基準及び規格値（案)」（平成 27 年 3 月）を定めている。

② この管理基準の「2.適用」には、「基準、規格値が定められていない工種については、監督職員と協議の上、施工管理を行うものとする。」と規定されている。

③ また、の管理基準の「3.構成」には、施工管理の項目として、「工程管理」、「出来形管理」、「品質管理」、「写真管理」とされている。

④ 一方、修繕工事は、工種が多いこと、規模が比較的小さい等の理由で、施工管理のための基準の定めがほとんどない。

⑤　このため、修繕工事では、受注者が過去の実績等を参考にして施工計画書の「施工管理計画」で施工管理の項目、規格値等を検討の上、監督職員と協議して施工管理基準を定め、その基準に基づいて施工管理を行っているのが現状である。

【参考】「土木工事施工管理基準及び規格値（案）」

１．目的

この管理基準は、土木工事の施工について、契約図書に定められた工期、工事目的物の出来形及び品質規格の確保を図ることを目的とする。

２．適用

（略）工事の種類、規模、施工条件等により、この管理基準によりがたい場合、または、基準、規格値が定められていない工種については、監督職員と協議の上、施工管理を行うものとする。

３．構成

施工管理（工事写真を含む）
- 工程管理
- 出来形管理
- 品質管理

４．管理の実施

（略）

５．管理項目及び方法

（１）工程管理

受注者は、工事内容に応じて適切な工程管理(ネットワーク、バーチャート方式など)を行うものとする。ただし、応急処理又は維持工事等の当初工事計画が困難な工事内容については、省略できるものとする。

（２）出来形管理

受注者は、出来形を出来形管理基準に定める測定項目及び測定基準により実測し、設計値と実測値を対比して記録した出来形管理図表を作成し管理するものとする。

なお、測定基準において測定箇所数「○○につき１ヶ所」となっている項目については、小数点以下を切り上げた箇所数測定するものとする。

（３）品質管理

受注者は、品質を品質管理基準に定める試験項目、試験方法及び試験基準により管理するものとする。

この品質管理基準の適用は、試験区分で「必須」となっている試験項目は、全面的に実施するものとする。

また、試験区分で「その他」となっている試験項目は、特記仕様書で指定するものを実施するものとする。

６．規格値

受注者は、出来形管理基準及び品質管理基準により測定した各実測（試験・検査・計測）値は、すべて規格値を満足しなければならない。

７．その他

（１）工事写真

受注者は、工事写真を施工管理の手段として、各工事の施工段階及び工事完成後明視できない箇所の施工状況、出来形寸法、品質管理状況、工事中の災害写真等を写真管理基準(案)により撮影し、適切な管理のもとに保管し、監督職員の請求に対し速やかに提示するとともに、工事完成時に提出しなければならない。

（２）情報化施工

10,000m^{3}以上の土工の出来形管理については、「情報化施工技術の使用原則化について」（平成 25 年 3 月 15 日付け国官技第 291 号、国総公第 133 号）及び「ＴＳを用いた出来形管理要領（土工編）」（平成 2.3 年 3 月 29 日付け国官技第 347 号、国総公第 85 号）の規定によるものとする。

（4） 施工管理項目（案）

以下に示す 21 工種の標準的な施工管理項目を示す。なお、表中のグレーの網掛け部分は、標準的な施工管理基準を示せなかった部分である。

ここで示す「標準的な施工管理項目」は、貸与された施工計画書の記載内容をもとに整理したものであり、①採用割合の多いものを抽出した結果や、②少ない事例の内容をそのまま採用したもの、③不足する情報を一部補足したものなどにより構成されている。したがって、実際に施工管理項目を設定する際には、「標準的な施工管理項目」の内容はあくまで参考として取り扱うものとし、設定する内容については別途十分な検討が必要である。

なお、一部の工種においては、「施工環境」の事例を示しているので特記仕様書への記載にあたって参考とされたい。

対象 25 工種	出来形管理	品質管理	写真管理
①フレア溶接			
②床版補強工(炭素繊維接着工法)			
③あて板補強			
④伸縮装置取替			
⑤水切り			
⑥沓座モルタル打換え			
⑦防錆塗装			
⑧金属溶射			
⑨吹付工法			
⑩表面被覆工(含浸工法)			
⑪犠牲陽極材設置			
⑫橋面防水			
⑬ひび割れ注入			
⑭ひび割れ充填			
⑮断面修復			
⑯繊維シート取付			
⑰FRPシート取付			
⑱鋼板接着			
⑲増厚			
⑳ロックボルト設置			
㉑表面被覆工(塗装工法)			

① フレア溶接

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
外観検査	欠陥の有無	規格値	欠陥の有無
形状寸法	溶接長	規格値	10 φ 以上
	ビート幅	規格値	0.5D以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）		標準（案）
フレア溶接（施工前後・施工基準・日常管理含む）	外観検査	欠陥の有無
	形状寸法試験	溶接長（L）、ビード幅（S）設計値以上
	引張試験	母材の引張強度以上 母材割れ
	断面寸法試験	ビード幅（s）、のど厚（a） 設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
	施工状況	フレアー溶接状況
使用材料		形状寸法 検査実施状況
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

② 床版補強工（炭素繊維接着工法）

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
形状寸法	はつり長さL	規格値	設計値以上
	はつり幅w	規格値	設計値以上
	はつり深さt	規格値	設計値以上
材料	材料使用量	規格値	設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

なし

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 検査実施状況
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

③ あて板補強

ア） 出来形管理

なし

イ） 品質管理

管理項目（案）		標準（案）
ボルト締付	現場予備試験 キャリブレーション （軸力計）	気温10～30℃：212～249kN 上記気温以外：207～261kN
	トルクレンチ	トルクコントロール法によるトルクレンチ

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 保管状況 JISマーク（JIS製品の場合） 検査実施状況
品質管理	鋼桁工	高力ボルトのトルク確認
出来形管理	鋼桁工	材料形状
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

④ 伸縮装置取替

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
伸縮装置工・伸縮継手工	据付け高さ	規格値	±3mm
	表面の凹凸	規格値	3mm
	仕上げ高さ	規格値	舗装面に対し0～-2mm
	設置延長・長さL	規格値	設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
コンクリート	コンクリート（スーパージェット、超速硬、速硬（ファセット）、裏込め）	圧縮強度試験	24N/mm2以上
		スランプ	12cm±2.5cm

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 保管状況 検査実施状況
品質管理	伸縮継手工	スランプ試験、圧縮強度試験
出来形管理	伸縮継手工・伸縮装置工	設置状況
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

⑤ 水切り

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
水切り設置工	設置延長・長さ	規格値	設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）		標準（案）
材料	材料検査	製造メーカー規格値に準ずる

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前	全景又は代表部分	全景又は代表部分
施工状況	全景又は代表部分の工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料	形状寸法	形状寸法 JISマーク（JIS製品の場合） 検査実施状況
出来形管理	水切り設置	延長
完成	全景又は代表部分	全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

⑥ 沓座モルタル

ア） 出来形管理

出来形管理　標準(案)

管理項目(案)			標準(案)
モルタル補修	幅w	規格値	設計値以上
	長さ(延長)L	規格値	設計値以上
	高さh	規格値	設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

品質管理　標準(案)

管理項目(案)			標準(案)
材料	無収縮モルタル	圧縮強度	材齢3日:25N/mm2 材齢28日:45N/mm2
		コンステンシー(Jロート、流下時間)	セメント系:8±2秒
施工	無収縮モルタル	コンステンシー(Jロート)	8±2秒

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

写真管理　標準(案)

管理項目(案)		標準(案)
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 JISマーク(JIS製品の場合) 検査実施状況
品質管理	無収縮モルタル	コンステンシー、練り上がり温度、圧縮強度試験
出来形管理	支承モルタル塗装・橋梁支承工・支承補修	高さ・幅
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

⑦ 防錆塗装

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
膜厚	塗膜厚	規格値	a. ロットの塗膜厚平均値は、目標塗膜厚合計値の90%以上 b. 測定値の最小値は、目標塗膜厚合計値の70%以上 c. 測定値の分布の標準偏差は、目標塗膜厚合計値の20%を超えない。ただし、測定値の平均値が目標塗膜厚合計値より大きい場合はこの限りではない。

＊管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）		標準（案）
素地調整 1種ケレン（施工）	表面粗さ	規格値：Ra8・Rz50以上
支承防食 現場塗装（施工）	配合確認	計画配合量であり、沈殿なく均一に撹拌されていること
	前回塗装面、塗膜の乾燥・清掃状況	規格値：塗り重ねにおいて、前回塗装面が乾燥し、有害物質が付着していないこと。

＊管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 保管状況 JISマーク（JIS製品の場合） 検査実施状況
完成		全景又は代表部分

＊管理頻度は協議により決定する。

エ） 施工環境

管理項目（案）		標準（案）
支承防食 現場塗装（施工）	温度・湿度測定	【温度】 有季ジンクリッチペイント、ミストコート：10℃以上、弱溶剤形変性エポキシ樹脂・超厚膜形エポキシ樹脂塗料・弱溶剤形ふっ素樹脂中塗：5℃以上、弱溶剤形ふっ素樹脂上塗：0℃以上 【湿度】85%以下

⑧ 金属溶射

ア） 出来形管理

出来形管理　標準(案)

管理項目(案)			標準(案)
膜厚・塗膜厚	溶射・要請膜厚	規格値	100μm以上
	上塗り	規格値	80μm以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目(案)		標準(案)
金属溶射	材料確認	－　(管理項目のみ設定)
	素地調整後	－　(管理項目のみ設定)
	粗面化処理	－　(管理項目のみ設定)
	ブラスト作業(防錆度、表面粗さ)	－　(管理項目のみ設定)
	金属溶射後	－　(管理項目のみ設定)
	封孔処理	－　(管理項目のみ設定)
	塗膜厚　上塗	－　(管理項目のみ設定)
	膜厚測定	100μm以上

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目(案)		標準(案)
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 検査実施状況
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

エ） 施工環境

管理項目(案)		標準(案)
金属溶射	気温・温度	施工禁止条件 塗料：気温5℃以下、湿度80%以上 材料規格より

⑨ 吹付工法

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
断面修復	幅	規格値	設計値以上
	厚み	規格値	設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）		標準（案）
材料	圧縮強度	15.0N/mm2-7d 30.0N/mm2-28d
	付着強度	1.5N/mm2以上
ポリマーセメント系断面修復吹付材	SLフロー（mm）	100～150
	テーブルフロー（mm）	0打　220±20 15打　250±20
	曲げ強さ（N/mm2）	28日　6以上
	圧縮強さ（N/mm2）	28日　20以上
	接着強さ（N/mm2）	1日　1.0以上 7日　1.6以上 28日　1.0以上
	長さ変化率（%）	0.15以上
施工	圧縮強度	15.0N/mm2-7d 30.0N/mm2-28d
	圧縮強度 （ポリマーセメント系断面修復吹付材）	設計強度24N/mm2以上1回の試験結果は指定した呼び強度の85%以上であること。3回の試験結果の平均値は、指定した呼び強度以上であること。（1回の試験結果は、3回の供試体の試験地の平均値）
	付着強度・接着強さ	1.5N/mm2以上

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況 段階確認	施工状況	各施工状況
	段階確認	各段階確認状況
使用材料		形状寸法 使用数量 保管状況
品質管理	品質管理	各工種、品質証明、不可視部等
	断面修復	付着強度
出来形管理	コンクリート取壊し工	取壊し断面
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

⑩ 表面被覆工（含浸工法）

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
表面含浸	長さ	規格値	設計値以上
	幅w	規格値	設計値以上
	（材料・塗料）使用量（塗布量）	規格値	標準使用量以上

＊管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
表面含浸材塗布・表面含浸処理工	塗布量・使用数量	使用数量・材料調書・塗布量	標準塗布量以上

＊管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 JISマーク（JIS製品の場合） 検査実施状況
出来形管理	含浸材塗布工・ひび割れ表面含浸工・表面含浸処理・コンクリート表面保護工・表面被覆工	材料使用量
完成		全景又は代表部分

＊管理頻度は協議により決定する。

エ） 施工環境

管理項目（案）			標準（案）
表面含浸材塗布・表面含浸処理工	温度	施工時の温度・外気温度	0℃以上
	湿度	施工時の湿度	85%以下
	水分率・含水率	下地水分率・含水率・表面水分率	8%以下

⑪ 犠牲陽極材設置

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
犠牲陽極材設置	防食範囲	規格値	防食範囲内（計算値）であること +0mm、－は規定しない
	陽極材長さ	規格値	-0mm、＋側は規定しない

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
犠牲陽極材設置	抵抗値	規格値	1Ω以下

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

なし

⑫ 橋面防水

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
橋面防水工	幅w	規格値	設計値以上
	材料使用量、塗布量	規格値	設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
橋面防水	プライマー	指触乾燥時間	（20℃） 一次プライマー：30分以内
		不揮発分	一次プライマー：10以上 二次プライマー：25以上
		作業性	塗り作業に支障のないこと
		耐水性	5日間で異常のないこと

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 保管状況 検査実施状況
出来形管理	橋面防水	塗布又は設置状況
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

エ） 施工環境

管理項目（案）			標準（案）
橋面防水	下地コンクリート面・ コンクリート床版	含水比管理・含水率	10%以下

⑬ ひび割れ注入

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
ひび割れ注入	長さ（延長）L	規格値	設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
ひび割れ注入（材料：セメント系）	超微粒子セメント（ハイスタッフZ）	先行注入材（標準200%）	水4L/ハイスタッフZ　2kg（1袋）
		本注入材（W<0.5標準70%）	水1.4L/ハイスタッフZ　2kg（1袋）
		本注入材（0.5≦W標準60%）	水1.2L/ハイスタッフZ　2kg（1袋）
		硬化時間	夏期：20分～30分
			冬期：30分～60分
	ポリマーセメントモルタル（アーマ#600P）	混和液/粉体比(%)	60.0（混和液使用）
			混和液2.0kg/粉体2.5kg
		可使時間	15～30分（20℃）
ひび割れ注入（材料：エポキシ系）	材料（エポキシ系樹脂）	比重	使用基準等による
		可使時間	20℃で30分以上
		粘度	使用基準等による
		硬化時間	20℃で16時間以内
		硬化収縮	20℃で3.0%以下
		モルタル付着強さ（乾燥面）	20℃で6N/mm2以上
		付着力耐力性保持率	20℃で60%以上

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 保管状況 JISマーク（JIS製品の場合） 検査実施状況
品質管理	クラック補修工・ひび割れ補修工（注入工）	温度・湿度
出来形管理	クラック補修工・ひび割れ補修工	延長、材料使用量
完成		全景又は代表部分

＊管理頻度は協議により決定する。

エ） 施工環境

管理項目（案）			標準（案）
ひび割れ注入（材料：セメント系）	ポリマーセメント系注入材	施工外期温度測定	5℃以上
施工環境	施工環境（断面修復材料全般）	気温・施工時の温度	5℃以上

⑭ ひび割れ充填

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
ひび割れ充填	長さ（延長）L	規格値	設計値以上
	幅w	規格値	－
	深さd	規格値	－

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
施工	コンクリート表面	鉄筋（の状態）	露出や発錆がないこと 目視
		表面含水率	8%以下（コンクリートモルタル水分計）測定器による
		付着塩分量	100mg/m2以下 塩素イオン感知管による
材料	可とう性エポキシ系樹脂	可使時間	30分以上
		引張強さ	1.0N/mm2以上
		引張破断伸び	50%以上

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料	形状寸法	形状寸法 検査実施状況
品質管理	クラック補修工・ひび割れ補修工	温度、湿度
出来形管理	ひび割れ補修工・クラック補修工	材料使用量、延長
完成	全景又は代表部分	全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

エ） 施工環境

管理項目（案）			標準（案）
施工	施工環境	気温	5℃～40℃
		湿度	85%RH以下
		結露	ないこと
		その他（降雨、積雪、強風などがないこと）	降雨、積雪、強風などがないこと

⑮ 断面修復

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
断面修復（はつり）	厚さ・深さ	規格値	設計値以上
	幅	規格値	設計値以上
	長さ	規格値	設計値以上
断面修復工	厚さ・高さ・深さ	規格値	設計値以上
	幅	規格値	設計値以上
	長さ・延長	規格値	設計値以上

＊管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
材料	鉄筋防錆材	防せい性試験（処理部）	防錆率　50%以上
		防せい性試験（未処理部）	防錆率−10%以上
		鉄筋に対する付着強さ	7.8N/mm2以上
		耐アルカリ性	塗膜に異常が認められないこと
	断面修復材	圧縮強度試験	24.0N/mm2以上
材料（モルタル）	ポリマーセメントモルタル	圧縮強度	30.0N/mm2以上（材齢28日）
		付着強度・付着試験	1.5N/mm2以上
		厚塗り性	たれ、ずれ、はがれ、ふくれがないこと。
		断面修復材料の外観（塗料無し）	均一で、われ、はがれ、ふくれのないこと。
		硬化収縮性	断面修復材の硬化収縮率は、0.05%以下であること。硬化に伴う発熱により反りかえりがないこと
		熱膨張性	2.0×10^-5/℃以下
		コンクリートとの付着性	1.5N/mm2以上
		圧縮強度試験	補修設計で定めた設計基準強度以上であること

＊管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 JISマーク（JIS製品の場合） 検査実施状況
品質管理	断面修復・剥落防止	圧縮強度
出来形管理	橋梁補修工（断面修復等）・断面修復工・剥落防止工（コンクリート面塗装工）	幅、延長、深さ等出来形 材料使用量
完成		全景又は代表部分

＊管理頻度は協議により決定する。

エ） 施工環境

管理項目（案）			標準（案）
施工環境	施工（施工環境）	気温	5℃～40℃
	施工（コンクリート表面）	鉄筋	露出や発錆がないこと 目視
		付着塩分量	100mg/m2以下 塩素イオン感知管による

⑯ 繊維シート取付

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
繊維シート取付	幅w	規格値	設計値以上
	延長・長さL	規格値	設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
繊維シート取付	シート	付着力・付着強度・接着強度	1.5N/mm2以上
		引張強度試験	2,900N/mm2以上
	接着樹脂	引張強度	30N/mm2以上
		曲げ強度	40N/mm2以上
		引張せん断強度	10N/mm2以上

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 保管状況 JISマーク（JIS製品の場合） 検査実施状況
品質管理	炭素繊維シート・剥落防止シート	付着強度試験 引張強度試験
出来形管理	炭素繊維シート・剥落防止シート	使用材料、延長
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

エ） 施工環境

管理項目（案）			標準（案）
繊維シート取付	温度	気温	5℃以上
	湿度	湿度	85%未満
	水分率	水分率・表面水分率	8%以下

⑰ FRP シート取付

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
FRPシート、ハンドレイドアップ、メッシュ、グリッド、ネット	幅	規格値	設計値以上
	延長・長さ	規格値	設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
FRPメッシュ・ネット等	材料	断面積	設計値以上
		引張強度	600N/mm2以上
		引張弾性率	30,000N/mm2以上
		引張耐力	設計値以上
		引張剛性	設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 検査実施状況
品質管理 出来形管理	剥落防止工、FRPメッシュ	アンカー引抜試験
	FRPメッシュ	アンカー本数、幅
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

⑱ 鋼板接着

ア） 出来形管理

管理項目(案)			標準(案)
ボルト孔補修	個数(w、h)	規格値	-
鋼鈑天端部シール補修	延長L	規格値	-
現場塗装工	塗膜厚	規格値	a. ロットの塗膜厚平均値は、目標塗膜厚合計値の90%以上。 b. 測定値の最小値は、目標塗膜厚合計値の70%以上。 c. 測定値の分布の標準偏差は、目標塗膜厚合計値の20%を超えない。ただし、測定値の平均値が目標塗膜厚合計値より大きい場合はこの限りではない。
工場製作工	弧長L	規格値	±1.5
	幅w	規格値	±1.5
	曲率	規格値	―
工法製作工(工場塗装工)	塗膜厚	規格値	a. ロット塗膜厚の平均値は目標塗膜厚合計値の90%以上 b. 測定値の最小値は、目標塗膜厚合計値の70%以上。 c. 測定値の分布の標準偏差は、目標塗膜厚合計値の20%を超えないこと。
工場製作工(仮組み)	高さh	規格値	±20mm
	幅w	規格値	±10mm

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
鋼板接着工	エポキシ樹脂注入材	硬化確認	硬化
	エポキシ樹脂注入材現場抜取試験	比重	1.2±0.2
		圧縮降伏強度	50N/mm2以上
		圧縮弾性係数	(1.0～8.0)×10^3N/mm2
		曲げ強度	40N/mm2以上
		引張強度	20N/mm2以上
	シール材材料（エポキシ樹脂）	比重	1.7±0.2
		可使時間	60分以上
		圧縮降伏強度	50N/mm2以上
		曲げ強度	35N/mm2以上
		引張強度	20N/mm2以上
		圧縮弾性係数	1000N/mm2以上
		引張せん断強度	10N/mm2以上
		衝撃強度	1.5kJ/mm2以上
		硬度	80ショアーD以上
	材料（塗料）		製造メーカー規格値に準ずる
	材料（無収縮モルタル）	圧縮強度	σ3:25.0N/mm2 σ28:45.0N/mm2
		流動性試験（J14ロート試験）	8±2秒
	材料（コンクリート）	演歌物総量規制	0.3kg/m2以下
		スランプ試験	8±2cm
		圧縮強度	1回の試験結果は指定した呼び強度の85%以上　3回の試験結果の平均値は指定した呼び強度以上（1回の試験結果は3個の供試体試験値の平均値）
		空気量測定	±1.5%

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
	施工状況	（各工種）施工状況
使用材料		形状寸法 品質証明（JISマーク表示） 検査実施状況
品質管理	品質管理	品質管理試験実施状況
	鋼板シール補修工	温度・湿度
出来形管理	出来形管理	延長・幅等出来形
	ボルト孔補修	補修面積
	鋼板シール補修工	シール延長
	塗膜厚確認	測定状況
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

エ） 施工環境

管理項目（案）			標準（案）
鋼板接着工	施工	気温	5℃～40℃
		湿度	湿度85%RH以下

⑲ 増厚

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
増厚	幅員	規格値	設計値以上
	幅w	規格値	±20mm
	施工厚	規格値	+20～−10mm
	厚さt	規格値	0～+30mm
	基準高	規格値	−10～+20mm

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

なし

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 保管状況 JISマーク（JIS製品の場合） 検査実施状況
品質管理	床版上面増厚工（超速硬コンクリート）	供試体作成試験
出来形管理	床版上面増厚工	厚さt、幅w 延長 施工状況
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

⑳ ロックボルト設置

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
ロックボルト設置	位置間隔	規格値	－ （管理項目のみ設定）
	角度	規格値	－ （管理項目のみ設定）
	削孔深さ	規格値	－ （管理項目のみ設定）
	孔径	規格値	－ （管理項目のみ設定）
	突出量	規格値	－ （管理項目のみ設定）

＊管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
ロックボルト	材料	外観検査（ロックボルト）	設計図書による
	施工	ロックボルトの引抜試験	設計図書による

＊管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 保管状況 JISマーク（JIS製品の場合） 検査実施状況
品質管理	ロックボルト	モルタルの圧縮強度試験 モルタルのフロー値試験 ロックボルトの引抜試験
出来形管理	ロックボルト	位置間隔、角度、削孔深さ、孔径、突出量 ロックボルト注入状況 ロックボルト打設後の状況 幅
完成		全景又は代表部分

＊管理頻度は協議により決定する。

21 表面被覆工（塗装工法）

ア） 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
塗装工法	塗膜厚	規格値	設計値以上
	材料使用量	規格値	標準使用量以上
	幅w	規格値	設計値以上
	延長L	規格値	設計値以上

*管理頻度は協議により決定する。

イ） 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
表面被覆工（塗装工法）	付着強度	付着強度試験・接着強度・引張試験	1.5N/mm2
	使用量		標準塗布量

*管理頻度は協議により決定する。

ウ） 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 検査実施状況
品質管理	コンクリート保護塗装工	温湿度管理
出来形管理	現場塗装工・表面保護塗装工	材料使用量（塗料缶） ケレン状況（塗替） 塗装状況
完成		全景又は代表部分

*管理頻度は協議により決定する。

エ） 施工環境

管理項目（案）			標準（案）
表面被覆工（塗装工法）	温度	気温	5℃以上
	湿度	湿度	85%以下
	コンクリート表面含水率	含水率	8%以下

５．　監督・検査事例集（案）

（１） 監督･検査事例種の位置づけ

本資料は、維持修繕工事の監督検査について、受発注者間で共通の認識を持つための基礎資料として取りまとめたものであり、監督検査の具体例として、過去の実例をもとに、工法概要、工事図面、工事写真、施工管理方法（出来形管理、品質管理、写真管理、段階確認、立会確認等を示したものである。

（２） 事例集に示す工種

以下に示す８工種について、監督・検査事例集を作成した。

①ひび割れ注入
②ひび割れ充填
③断面修復
④表面被覆工（塗装工法）
⑤繊維シート取付
⑥金属溶射
⑦橋脚巻立て工
⑧漏水対策工（線導水）

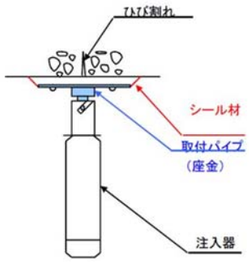
監督・検査事例　工法①：ひび割れ注入

本工法の記載内容		工種			
分野	構造物	レベル１	レベル２	レベル３	レベル４
道路	トンネル	道路修繕 橋梁保全工事	トンネル工	剥落防止工	ひび割れ注入
道路	カルバート	道路修繕 橋梁保全工事	カルバート工	函渠補修工	ひび割れ注入

工法概要

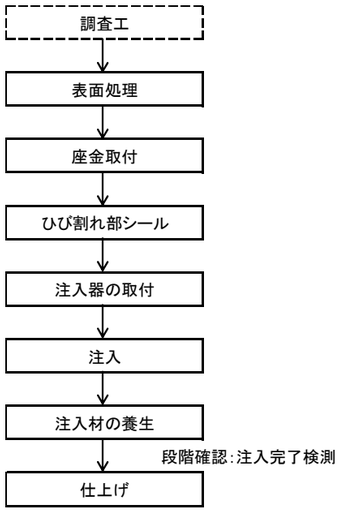
ひび割れ注入は、ひび割れ部にひび割れ注入材を注入し、コンクリート内部への通気、通水を遮断して、コンクリートや鉄筋の劣化、腐食を防止することを目的とし、0.5mm 程度以下のコンクリートひび割れの補修または仕上げ材がコンクリートの躯体から浮いている場合に適用する。

ひび割れ注入の施工方法は、自動式注入工法、手動式・機械式注入工法の 2 種類があるが、注入圧力 0.4MPa 以下の低圧かつ低速で注入する自動式低圧注入工法が主流となっている。



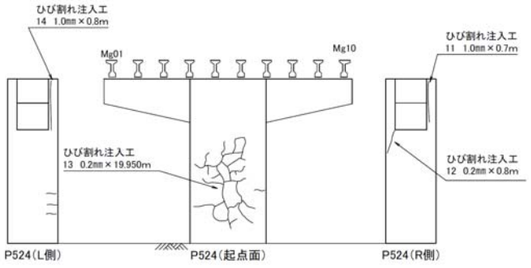
図①-1　工法概要

図①-2　平面図

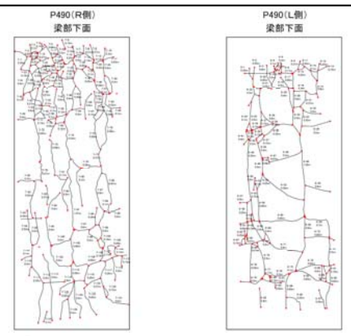


図①-3　施工フロー

工事図面

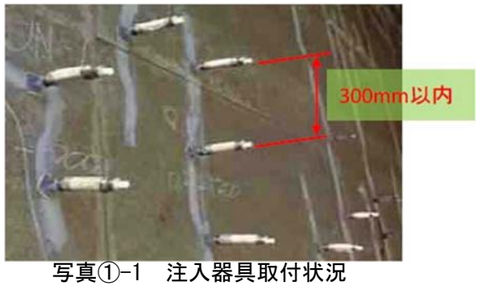


図①-4　下部工断面ひび割れ状況図(例)



図①-5　梁部下面ひび割れ状況図(例)

工事写真



写真①-1　注入器具取付状況

写真①-2　注入後の注入器具取外し状況

施工管理方法

1. 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
ひび割れ注入	長さ（延長）L	規格値	設計値以上

2. 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
ひび割れ注入 （材料：セメント系）	超微粒子セメント（ハイスタップZ）	先行注入材（標準200%）	水4L/ハイスタップZ　2kg（1袋）
		本注入材（W<0.5標準70%）	水1.4L/ハイスタップZ　2kg（1袋）
		本注入材（0.5≦W標準60%）	水1.2L/ハイスタップZ　2kg（1袋）
		硬化時間	夏期：20分～30分
			冬期：30分～60分
	ポリマーセメントモルタル（アーマ#600P）	混和液/粉体比(%)	60.0（混和液使用） 混和液2.0kg/粉体2.5kg
		可使時間	15～30分（20℃）
ひび割れ注入 （材料：エポキシ系）	材料（エポキシ系樹脂）	比重	使用基準等による
		可使時間	20℃で30分以上
		粘度	使用基準等による
		硬化時間	20℃で16時間以内
		硬化収縮	20℃で3.0%以下
		モルタル付着強さ（乾燥面）	20℃で6N/mm2以上
		付着力耐力性保持率	20℃で60%以上

3. 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 保管状況 JISマーク（JIS製品の場合） 検査実施状況
品質管理	クラック補修工・ひび割れ補修工（注入工）	温度・湿度
出来形管理	クラック補修工・ひび割れ補修工	延長、材料使用量
完成		全景又は代表部分

4. 段階確認

工種	確認項目	確認方法	確認時期(頻度)	備考
ひび割れ注入工	延長	臨場	施工前	

5. 立会確認

工種	確認項目	確認時期(頻度)	備考
ひび割れ注入工	材料使用数量 延長	施工後	

特徴的な施設管理情報

- ひび割れ補修は、施工においては現場の情報（劣化状況等）が優先されることが多い。
- 一方で、ひび割れはコンクリート構造物で生じる頻度の高い損傷であることから、補修履歴を残すことで将来の維持修繕に活用することが望ましい。

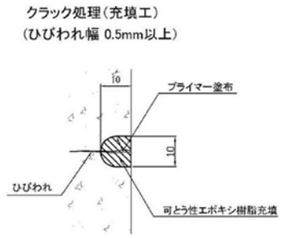
監督・検査事例　工法②：ひび割れ充填

本工法の記載内容		工種			
分野	構造物	レベル１	レベル２	レベル３	レベル４
道路	トンネル	道路修繕 橋梁保全工事	トンネル工	剥落防止工	ひび割れ充填
道路	カルバート	道路修繕 橋梁保全工事	カルバート工	函渠補修工	ひび割れ充填

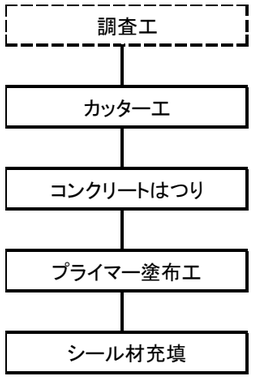
工法概要

ひび割れ充填は、ひび割れ面の表層をカットした後に充填材を充填し、コンクリート内部への通気、通水を遮断して、コンクリートや鉄筋の劣化、腐食を防止することを目的とし、0.5～1.0mm 程度以上の比較的大きな幅のコンクリートひび割れ、かつ、鋼材が腐食していない場合の補修に適用する。

使用する充填材は、ひび割れの動きの有無に応じて使い分け、動きがない場合は、ポリマーセメントモルタルが使用される場合が多い。



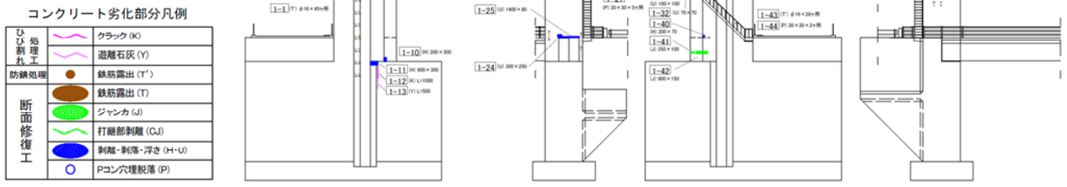
図②-1　工法概要



段階確認：充填完了検測

図②-2　施工フロー

工事図面



図②-3　水門操作室ひび割れ状況図(例)

工事写真

写真②-1　ひび割れＵカット状況

写真②-2　プライマー塗布状況

写真②-3　シール材充填状況

施工管理方法

1. 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
ひび割れ充填	長さ（延長）L	規格値	設計値以上
	幅w	規格値	－
	深さd	規格値	－

2. 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
施工	コンクリート表面	鉄筋（の状態）	露出や発錆がないこと 目視
		表面含水率	8%以下（コンクリートモルタル水分計）測定器による
		付着塩分量	100mg/m2以下 塩素イオン感知管による
材料	可とう性エポキシ系樹脂	可使時間	30分以上
		引張強さ	1.0N/mm2以上
		引張破断伸び	50%以上

3. 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料	形状寸法	形状寸法 検査実施状況
品質管理	クラック補修工・ひび割れ補修工	温度、湿度
出来形管理	ひび割れ補修工・クラック補修工	材料使用量、延長
完成	全景又は代表部分	全景又は代表部分

4. 段階確認

種別	細別	内容	実施時期	頻度
クラック補修工	注入工	施工状況の適否、注入延長	注入完了後	全箇所

5. 立会確認

種別	細別	内容	実施時期	頻度
ひび割れ補修工	施工箇所確認	施工前の状況確認、幅・延長	施工前	1回
	材料確認	品質証明書と入荷材料の数量使用数量確認	材料入荷時 使用後	

特徴的な施設管理情報

- ひび割れ充填は、施工においては現場の情報（劣化状況等）が優先されることが多い。
- 一方で、ひび割れはコンクリート構造物で生じる頻度の高い損傷であることから、補修履歴を残すことで将来の維持修繕に活用することが望ましい。

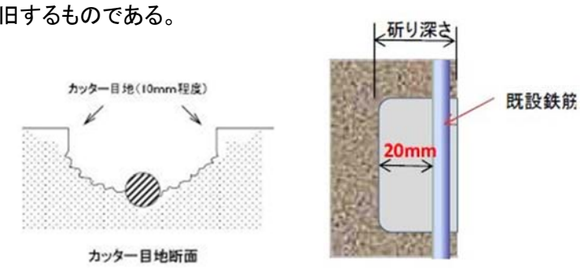
監督・検査事例　工法③：断面修復

＊トンネル工の断面修復事例が入手できなかった為、橋梁補修工における左官工法について取り纏めた。

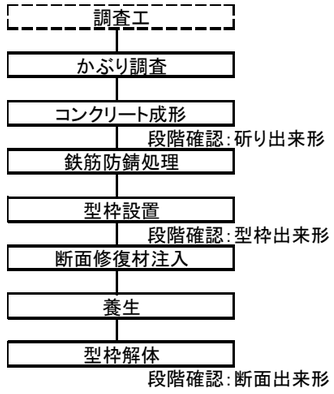
本工法の記載内容		工種			
分野	構造物	レベル１	レベル２	レベル３	レベル４
道路	橋梁	道路修繕 橋梁保全工事	橋梁補修工	断面修復工	左官工法

工法概要

断面修復は、内部鋼材の腐食膨張や凍害、アルカリ骨材反応によるひび割れ等により欠損したコンクリートの修復や豆板などにより劣化因子の遮蔽性能が著しく低下したコンクリートの撤去後の修復、中性化、塩化物イオンなどの劣化因子を含むコンクリートを撤去した場合のコンクリートの修復を目的とし、必要に応じて腐食鉄筋処理を行った後にかぶり機能を復旧するものである。

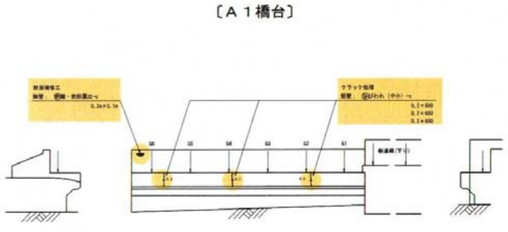


図③-1　工法概要

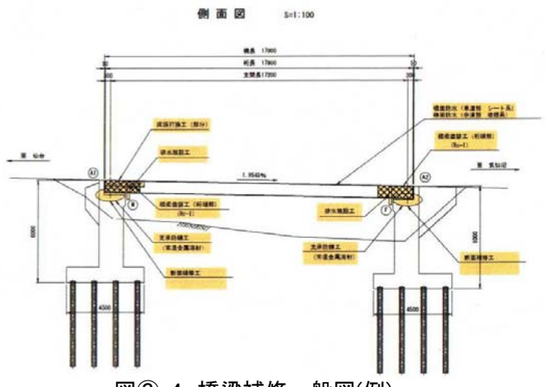


図③-2　施工フロー

工事図面

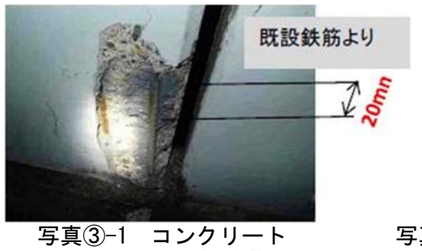


図③-3　断面修復箇所図(例)



図③-4　橋梁補修一般図(例)

工事写真



写真③-1　コンクリートはつり状況

写真③-2　鉄筋防錆材塗布状況

写真③-3　断面修復完了状況（壁高欄部）

施工管理方法

1. 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
断面修復（はつり）	厚さ・深さ	規格値	設計値以上
	幅	規格値	設計値以上
	長さ	規格値	設計値以上
断面修復工	厚さ・高さ・深さ	規格値	設計値以上
	幅	規格値	設計値以上
	長さ・延長	規格値	設計値以上

2. 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
材料	鉄筋防錆材	防せい性試験（処理部）	防錆率　50%以上
		防せい性試験（未処理部）	防錆率-10%以上
		鉄筋に対する付着強さ	7.8N/mm2以上
		耐アルカリ性	塗膜に異常が認められないこと
	断面修復材	圧縮強度試験	24.0N/mm2以上
材料（モルタル）	ポリマーセメントモルタル	圧縮強度	30.0N/mm2以上（材齢28日）
		付着強度・付着試験	1.5N/mm2以上
		厚塗り性	たれ、ずれ、はがれ、ふくれがないこと。
		断面修復材料の外観（塗料無し）	均一で、われ、はがれ、ふくれのないこと。
		硬化収縮性	断面修復材の硬化収縮率は、0.05%以下であること。硬化に伴う発熱により反りかえりがないこと
		熱膨張性	2.0×10^-5/℃以下
		コンクリートとの付着性	1.5N/mm2以上
		圧縮強度試験	補修設計で定めた設計基準強度以上であること

3. 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 品質証明（JISマーク表示） 検査実施状況
品質管理	断面修復・剥落防止	圧縮強度
出来形管理	橋梁補修工（断面修復等）・断面修復工・剥落防止工（コンクリート面塗装工）	幅、延長、深さ等出来形 材料使用量
完成		全景又は代表部分

4. 段階確認

種別	種別（細別）	確認時期	確認項目
断面修復工	はつり工	はつり完了時	幅・延長・深さの寸法
	断面修復	施工完了時	長さ・幅

5. 立会確認

工種	種別（細別）	確認時期	確認項目
各工種	材料	材料搬入時	品質規格・部材寸法
各工種	施工	不可視部分施工完了時	出来形寸法

特徴的な施設管理情報

- 断面修復は、施工においては現場の情報（劣化状況等）が優先されることが多い。
- ただし、断面修復のコンクリートはつりや、将来の別工事におけるアンカー削孔等において、鉄筋位置やかぶり厚さは重要な情報であるため、配筋図や施工状況写真の記録は有益である。

監督・検査事例　工法④：表面被覆工（塗装工法）

本工法の記載内容		工種			
分野	構造物	レベル１	レベル２	レベル３	レベル４
河川	河川構造物	河川維持	構造物補修工	表面被覆工（塗装工法）	－

工法概要

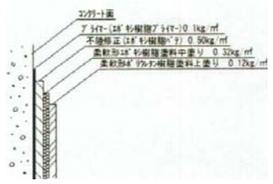
表面被覆工（塗装工法）は、コンクリート表面を塗装により被覆してコンクリートの劣化要因である水分、塩分、酸素、炭酸ガス等の浸透を抑制し、構造物の耐久性を向上させることを目的とする。ひび割れ補修や断面修復と併用して用いられる場合が多いが、予防保全的な目的から、新設の部材（構造物）に適用される場合もある。

コンクリートにジャンカや豆板、コールドジョイント等の施工不良箇所やひび割れ等の損傷がある場合には、それに適した補修を先行して行う必要がある。

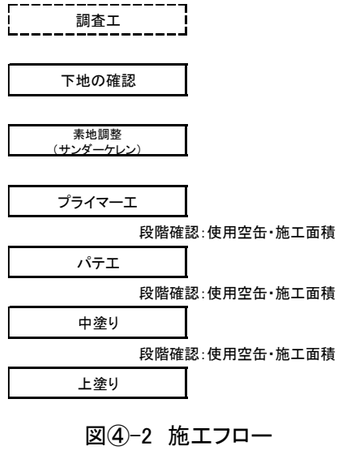
表④-1　塗装仕様

■塗装仕様（工法NO.CCA.CCB工法）

工程			製品名	一般名称	塗布量（kg/㎡）	塗装間隔（23℃）
コンクリート塗装工	1	下塗り工	ライフテックス ＃850	ｴﾎﾟｷｼ樹脂系プライマー	0.10	1時間以上7日以内
	2	下地調整工	ライフテックス パテ	ｴﾎﾟｷｼ樹脂ﾊﾟﾃ	0.30	16時間以上5日以内
	3	中塗り工	ライフテックス ＃85	ｴﾎﾟｷｼ樹脂中塗り塗料	0.26	16時間以上5日以内
	4	上塗り工	ｱﾙﾑｾﾌﾛﾝ	ふっ素樹脂上塗り塗料	0.12	－

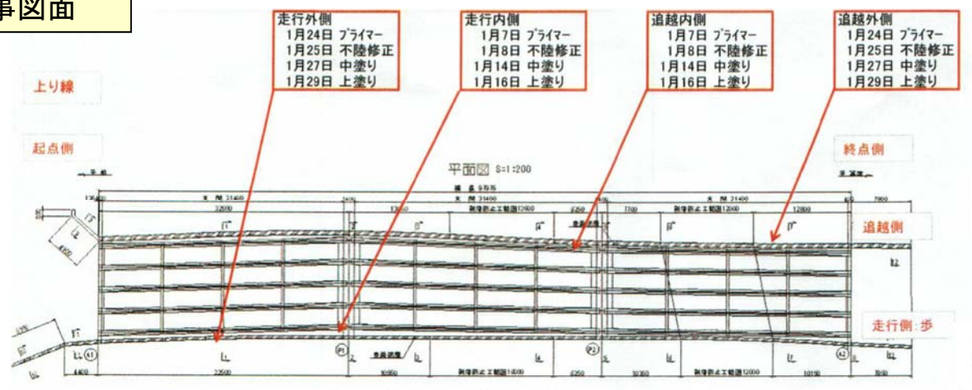


図④-1　工法概要



図④-2　施工フロー

工事図面



図④-3　補修材塗装工程管理図(例)

工事写真

写真④-1　不陸調整工状況

※「開水路補修・補強工事マニュアル（案）」（農林水産省）より引用

写真④-2　表面保護材塗布状況

施工管理方法

1. 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
塗装工法	塗膜厚	規格値	設計値以上
	材料使用量	規格値	標準使用量以上
	幅w	規格値	設計値以上
	延長L	規格値	設計値以上

2. 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
表面被覆工（塗装工法）	付着強度	付着強度試験・接着強度・引張試験	1.5N/mm2
	使用量		標準塗布量

3. 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 検査実施状況
品質管理	コンクリート保護塗装工	温湿度管理
出来形管理	現場塗装工・表面保護塗装工	材料使用量（塗料缶） ケレン状況（塗替） 塗装状況
完成		全景又は代表部分

4. 段階確認

種別	細別	内容	実施時期	頻度
表面保護塗装工	各層	素地調整状況	塗装前	1回以上/施工箇所
		施工状況の適否・塗布面積・使用材料	塗布完了時	

5. 立会確認

種別	細別	内容	実施時期	頻度
表面保護塗装工	施工箇所確認	施工前の状況確認、施工範囲	施工前	1回
	材料確認	品質証明書と入荷材料の数量使用数量確認	材料入荷時 使用後	

特徴的な施設管理情報

- 表面被覆工は、施工不良箇所やひび割れ等の損傷がある場合には、補修工事の後に施工されるため、先行工事の情報と併せて情報保管を行うことが望ましい。

監督・検査事例　工法⑤：繊維シート取付

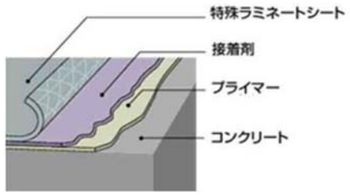
本工法の記載内容		工種			
分野	構造物	レベル１	レベル２	レベル３	レベル４
道路	トンネル	道路修繕 橋梁保全工事	トンネル工	剥落防止工	繊維シート取付
道路	カルバート	道路修繕 橋梁保全工事	カルバート工	函渠補修工	繊維シート取付

工法概要

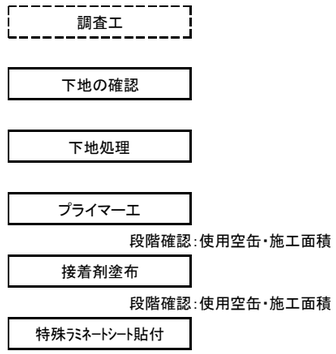
剥落防止工は、部材（構造物）からコンクリート片や外壁材等が剥落することを防止することを目的とする。

剥落防止工としては、繊維シート被覆工法、アンカーピンニング工法、外壁複合改修構工法等があり対象構造物や周辺環境により適宜用いられるが、土木構造物に対しては繊維シート被覆工法がよく適用される。

繊維シート被覆工法とは、コンクリート表面に連続繊維シート等を貼り付けることにより剥落防止性能を有する層を形成する工法である。

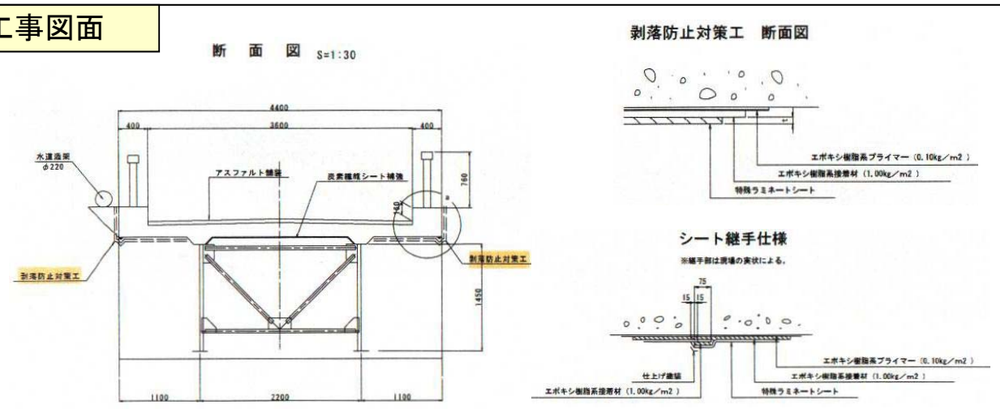


図⑤-1　工法概要



図⑤-2　施工フロー

工事図面



図⑤-3　剥落防止工関連図(例)

工事写真

写真⑤-1　接着剤塗布

写真⑤-2　シート貼付時の脱泡

写真⑤-3　継手部の上塗り塗装

施工管理方法

1. 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
繊維シート取付	幅w	規格値	設計値以上
	延長・長さL	規格値	設計値以上

2. 品質管理

管理項目（案）			標準（案）
繊維シート取付	シート	付着力・付着強度・接着強度	1.5N/mm2以上
		引張強度試験	2,900N/mm2以上
	接着樹脂	引張強度	30N/mm2以上
		曲げ強度	40N/mm2以上
		引張せん断強度	10N/mm2以上

3. 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 使用数量 保管状況 JISマーク（JIS製品の場合） 検査実施状況
品質管理	炭素繊維シート・剥落防止シート	付着強度試験 引張強度試験
出来形管理	炭素繊維シート・剥落防止シート	使用材料、延長
完成		全景又は代表部分

4. 段階確認

種別	細別	内容	実施時期	頻度
剥落防止工	各層	素地調整状況	塗装前	1回以上/施工箇所
		施工状況の適否・貼付面積・使用材料	貼付完了時	

5. 立会確認

種別	細別	内容	実施時期	頻度
剥落防止工	建研式引張り試験	供試体による建研式引張り試験	施工中	1回
	材料確認	品質証明書と入荷材料の数量使用数量確認	材料入荷時使用後	

特徴的な施設管理情報

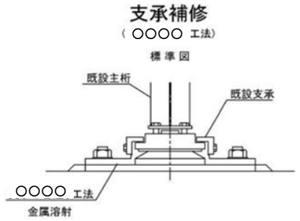
- シート貼付により躯体が覆われ不可視となるため、写真等で貼付前の記録を残しておくことが望ましい。

監督・検査事例　工法⑥：金属溶射

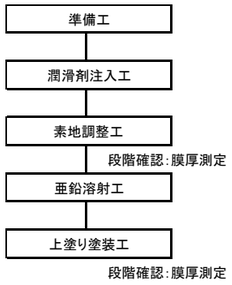
本工法の記載内容		工種			
分野	構造物	レベル１	レベル２	レベル３	レベル４
道路	橋梁	道路修繕 橋梁保全工事	橋梁補修工	支承防錆工	金属溶射

工法概要

支承防錆工は、既設支承の表面に耐食性材料を塗布し、支承本体の長寿命化を図ることを目的とする。耐食性材料としては一般的な塗装の他に、金属溶射を用いる方法があり、近年採用が進んでいる。

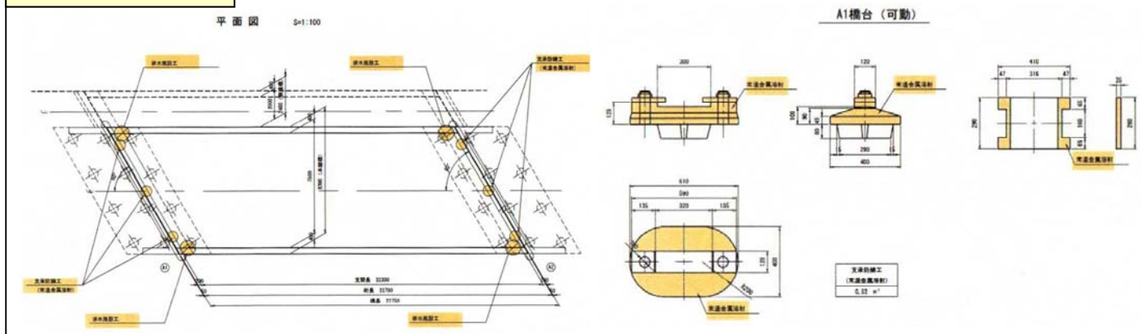


図⑥-1　工法概要



図⑥-2　施工フロー

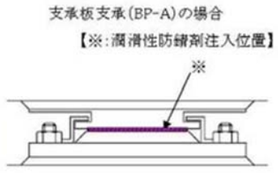
工事図面



図⑥-3　支承防錆工関係図(例)

工事写真

写真⑥-1　潤滑剤注入工



写真⑥-2　素地調整工

写真⑥-3　亜鉛溶射工

写真⑥-4　上塗り塗装工

施工管理方法

1. 出来形管理

管理項目（案）			標準（案）
膜厚・塗膜厚	溶射・要請膜厚	規格値	100μm以上
	上塗り	規格値	80μm以上

2. 品質管理

管理項目（案）		標準（案）
金属溶射	材料確認	－　（管理項目のみ設定）
	素地調整後	－　（管理項目のみ設定）
	粗面化処理	－　（管理項目のみ設定）
	ブラスト作業（防錆度、表面粗さ）	－　（管理項目のみ設定）
	金属溶射後	－　（管理項目のみ設定）
	封孔処理	－　（管理項目のみ設定）
	塗膜厚　上塗	－　（管理項目のみ設定）
	膜厚測定	100μm以上

3. 写真管理

管理項目（案）		標準（案）
着手前・施工前		全景又は代表部分
施工状況	工事進捗状況	全景又は代表部分の工事進捗状況
	施工中	施工中
使用材料		形状寸法 検査実施状況
完成		全景又は代表部分

4. 段階確認

工種	細別	確認項目	確認時期(頻度)	備考
支承防錆工	亜鉛溶射工	膜厚測定	施工後	
	上塗り塗装工	膜厚測定	施工後	

特徴的な施設管理情報

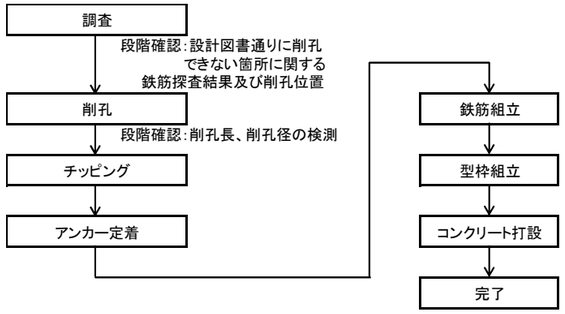
- 防錆範囲および材料使用量を把握するため鋼製支承の形式を知ることが必要であり、支承詳細図等の情報を参照することが有効である。
- 支承は、桁下の通気性や桁端からの水漏れ等の周辺環境により耐久性が大きく左右される構造物であるため、将来の維持管理に向けて環境条件や補修履歴を残すことが望ましい。

監督・検査事例　工法⑦：橋脚巻立て工

本工法の記載内容		工種			
分野	構造物	レベル１	レベル２	レベル３	レベル４
道路	橋梁	道路修繕 橋梁保全工事	橋脚巻立て工	橋脚コンクリート 巻立て工	－

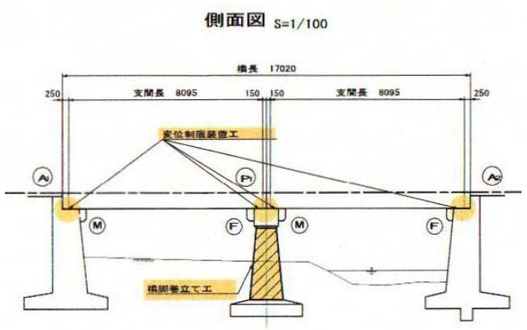
工法概要

橋脚巻立て工は、橋脚の周囲を鉄筋コンクリートやモルタル、鋼板等で巻立てて補強を行う工法である。また、PC 鋼材で躯体を締め上げる拘束効果によりアルカリ骨材反応で生じたひび割れ対策等として用いられる場合もある。

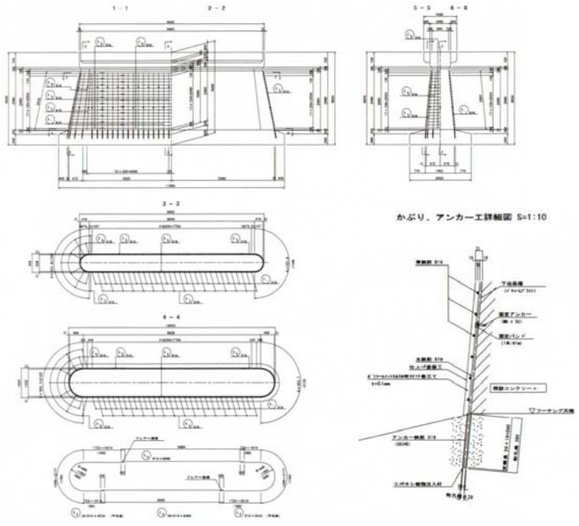


図⑦-1　施工フロー

工事図面



図⑦-2　橋脚巻立て工の対象橋脚(例)



図⑦-3　橋脚巻立て配筋図(例)

工事写真

写真⑦-1　鉄筋探査状況

写真⑦-2　コンクリート削孔状況

写真⑦-3　主筋ガス圧接状況

施工管理方法

1. 出来形管理

工種	測定項目	規格値	測定基準	測定箇所	摘要
橋脚巻立て工	厚さ t	−20	3 箇所、1 箇所当り両端及び中央部の 3 点		
	高さ h	−50	3 箇所、1 箇所当り両端及び中央部の 3 点		
	長さ L	−50	1 箇所		

2. 品質管理

	工種	試験項目	試験方法	規格値	試験基準	備考
材料編	アンカー定着工 （シール及びパテ用エポキシ樹脂）	比重	JIS K 7112	1.7±0.2	1 ロット毎	
		可使時間	温度上昇法	60 分以上	1 ロット毎	
		圧縮降伏強度	JIS K 7208	50N/mm2 以上	1 ロット毎	
		曲げ強度	JIS K 7203	35 N/mm2 以上	1 ロット毎	
		引張強度	JIS K 7113	30 N/mm2 以上	1 ロット毎	
		圧縮弾性係数	JIS K 7208	（ 1.0 N/mm2 ～ 8.0 N/mm2）×10^3 以上	1 ロット毎	
		引張せん断強度	JIS K 6850	10 N/mm2 以上	1 ロット毎	
		衝撃強度	JIS K 7111	1.5 kJ/m2 以上	1 ロット毎	
		硬度	JIS K 7215	80HDD 以上	1 ロット毎	
	アンカー定着工（定着用アンカー注入用エポキシ系樹脂）及び樹脂注入工	比重	JIS K 7112	1.2±0.2	1 ロット毎	
		可使時間	温度上昇法	30 分以上	1 ロット毎	
		粘度	JIS K 6883	5,000mPa･s 以上	1 ロット毎	
		圧縮降伏強度	JIS K 7208	50 N/mm2 以上	1 ロット毎	
		曲げ強度	JIS K 7203	40 N/mm2 以上	1 ロット毎	
		引張強度	JIS K 7113	20 N/mm2 以上	1 ロット毎	
		圧縮弾性係数	JIS K 7208	（ 1.0 N/mm2 ～ 8.0 N/mm2）×10^3 以上	1 ロット毎	
		引張せん断強度	JIS K 6850	10 N/mm2 以上	1 ロット毎	
		衝撃強度	JIS K 7111	3.0 kJ/m2 以上	1 ロット毎	
		硬度	JIS K 7215	80HDD 以上	1 ロット毎	
施工編	コンクリート	スランプ試験	JIS A 1101	±2.5cm	荷卸し時	品質管理基準 1 セメントコンクリート
		空気量試験	JIS A 1116 JIS A 1118 JIS A 1128	±1.5cm	荷卸し時	
		圧縮強度試験	JIS A 1108	1 回の試験結果は指定した呼び強度の 85%以上であること。	荷卸し時	

3. 写真管理

（写真管理基準に記載の事項（着手前、完成、施工上工、使用材料）は他工種と共通のため省略）

品質管理写真

区分	工種	写真管理項目			摘要
		撮影項目	撮影頻度〔時期〕	提出頻度	
品質管理写真	コンクリート	塩化物総量規制	コンクリートの種類毎に1回〔試験実施中〕	不要	
		スランプ試験			
		コンクリートの圧縮強度試験			
		空気量測定	品質に変化が見られた場合〔試験実施中〕		

4. 段階確認

段階確認については施工計画書に、土木工事共通仕様書の段階確認一覧表に基づき行うと定めているが、橋脚巻立て工に関する具体的な記載なし。

特徴的な施設管理情報

- アンカー削孔位置を決定するため、当初工事または前回補修工事の配筋状況が分かる配筋図、施工状況写真の参照が有効である。
- また、巻立てにより新たに鉄筋、アンカー筋が配置されるため、同様に補修工事情報として配筋図や施工状況写真として情報を保管することが望ましい。

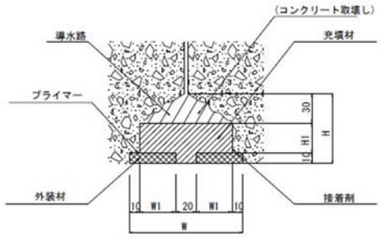
監督・検査事例　工法⑧：漏水対策工（線導水）

本工法の記載内容		工種			
分野	構造物	レベル１	レベル２	レベル３	レベル４
道路	トンネル	道路修繕 橋梁保全工事	トンネル工	漏水対策工	線導水

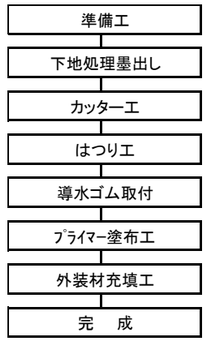
工法概要

漏水対策工は、施工目地やひび割れ等の湧水箇所に導水溝を施し、流末処理まで導水して湧水のコンクリート表面流出を防止することを目的とする。

線導水工は、漏水が施工目地やひび割れ等に沿って線状に生じている場合に、漏水に沿って導水材（ゴム系又は樹脂系）又は伸縮性充填材を溝状に設置する局所的な漏水対策法である。

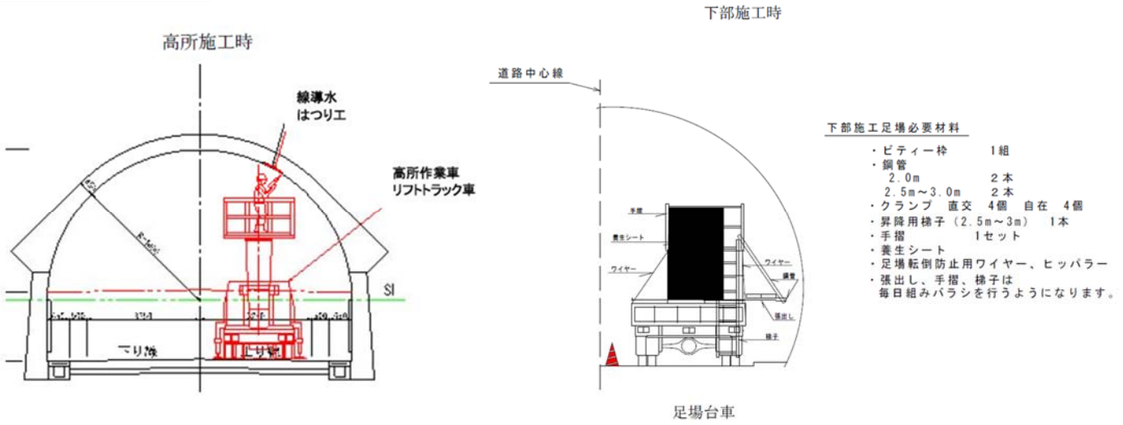


図⑧-1　工法概要



図⑧-2　施工フロー

工事図面



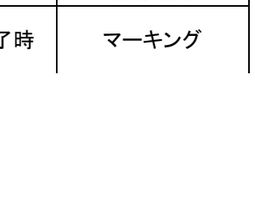
図⑧-3 トンネル内 作業足場図(例)

工事写真

写真⑧-1　カッター切断状況

施工管理方法

1. 出来形管理

種別	項目	規格値	自社管理基準	測定頻度	測定箇所	備考
漏水対策工	はつり断面幅（W1）	設計値以上	設計値以上 +20mm 以下	1 スパンに 1 箇所		メーカー規格に準拠
	はつり断面幅（W2）	±5	±3mm			
	はつり深さ（H）	設計値以上	設計値以上			
	延長（L）	設計値以上	設計値以上 +100mm 以下	1施工箇所に 1箇所		
	外装材幅（W1）	−5mm 以上	−3mm 以上			
	材料使用量	設計値以上	設計値以上 +20%以下	実施量		充・空袋（缶）の確認

2. 品質管理

施工計画書に「品質管理一覧表」として品質管理項目がまとめられているが、漏水対策工に関する具体的な記載なし。

3. 写真管理

（写真管理基準に記載の事項（着手前、完成、施工上工、使用材料）は他工種と共通のため省略）

出来形管理写真

区分	工種・種別・細別	写真管理項目			摘要
		撮影項目	撮影頻度〔時期〕	整理条件	
出来形管理写真	漏水対策工 線導水	はつり幅・深さ	10 箇所に 1 箇所 〔はつり後〕	代表箇所 各 1 枚	
		幅・延長	10 箇所に 1 箇所 〔施工後〕		

4. 段階確認

種別	細別	確認時期	確認項目
漏水対策工	線導水	マーキング完了時	マーキング

特徴的な施設管理情報

- ひび割れ補修は、施工においては現場の情報（劣化状況等）が優先される場合が多い。
- 線導水は構造物内部に導水路を構築するが、施工後は不可視となるため、補修履歴を残すことで将来の維持修繕に活用する必要がある。

６．　参考資料

（１） 維持修繕工事でよく使われている工法

① 橋梁上部工関連

ア） 橋梁の構造について

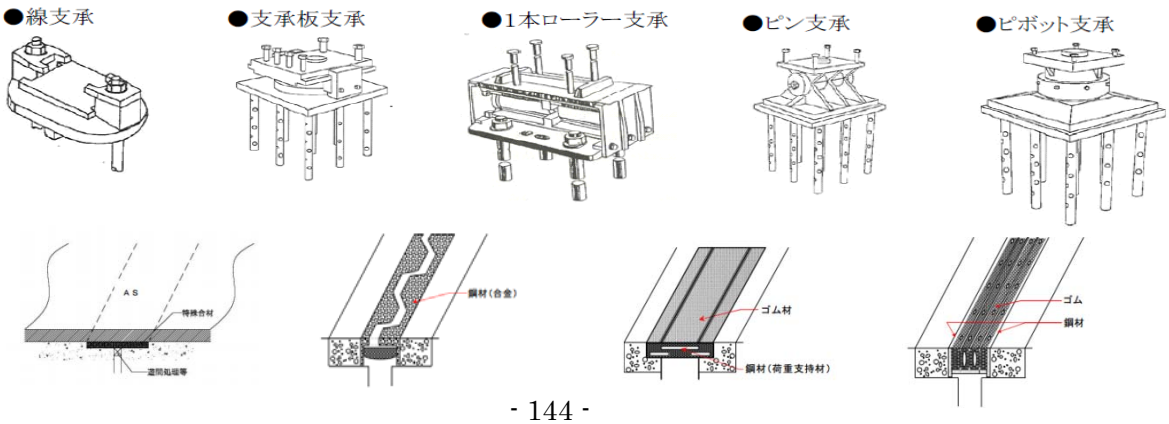
橋梁の構造は、構造形式、使用材料によって鋼橋、鉄筋コンクリート橋（RC 橋）、プレストレストンクリート橋（PC 橋）に大きく分類され、主に主桁、横桁、床版、下部構造の組み合せによって構成されている。供用される環境も山間部、都市部、沿岸地域、豪雪地域等様々であるため、損傷の箇所、量、度合、要因等も多種多様となる。このため、橋梁の補修対策においては、鋼材やコンクリートの材料特性に適した補修工法を適用する必要がある。

主な構造形式	概　　要
桁橋	梁として設計される桁を主体とする最も構造が単純なもの
トラス橋	橋桁を変形しにくい「トラス構造」で補強した橋のこと
アーチ橋	引張力（物体を引き伸ばそうとする力）が生まれず、圧縮力しか生じない構造のもの
斜張橋	橋桁を塔から斜めに張られた複数のケーブルで吊り、引張力で支えるもの

イ） 橋梁の付属物について

付属物の主な部材として、支承、伸縮装置、地覆、防護柵、落橋防止装置などがあり、特に支承、伸縮装置は上部工荷重を支持する重要な橋梁部材であり、総じて損傷を受けやすい。

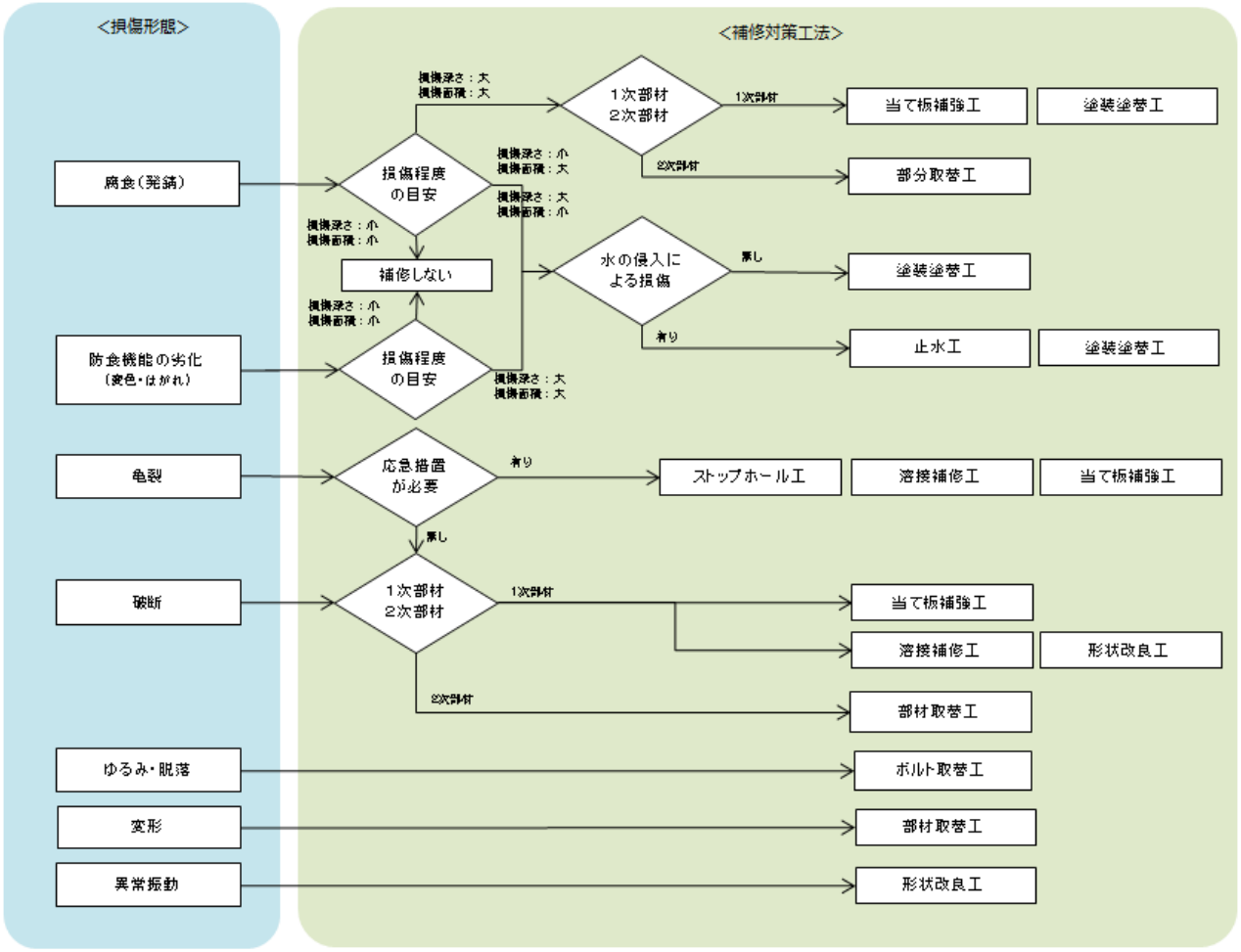
主な付属物	概　　要
支承	上部構造に作用する荷重を確実に下部構造へ伝達するとともに、上部構造の温度変化などによる伸縮や、たわみによる回転変位などに対して確実に追随するもの。使用材料によって鋼製、ゴム製などに分類される。
伸縮装置（ジョイント）	橋梁の桁は、温度変化やコンクリートの乾燥により伸縮するため、桁端部あるいはかけ違い部に設置する桁の伸縮に対応する継手のこと。伸縮装置の持つ機能としては、輸荷重支持、止水性、耐久性、安全性等がある。



ウ） 鋼橋における損傷形態・主たる発生部位・損傷種類

損傷形態	主たる発生部位	損傷種類	説　　明
塗装劣化	塗装箇所全般	変色 はがれ	鋼橋の塗装は、経年とともに防錆機能を失い、温度、湿度及び日照等の気象条件や、排気ガス、海塩や融雪塩等の影響を受け塗装劣化が進行する。塗装劣化は橋梁全体に一様に進展するものではなく部材により局部的な剥がれ、白亜化、塗装の亀裂が生じ、錆の発生につながる。
腐食	鋼主桁 対傾構 鋼製橋脚 横桁 他鋼部材全般	発錆 断面減少	鋼材の原料である鉄鉱石は鉄として製造されると、自然界では不安定なものとなるため、酸素や水と結合して安定な状態に戻ろうとする。これが錆であり、この現象を腐食と呼ぶ。腐食は、鋼材が溶解性陽極の役目を果たし酸化鉄に変わるという電気化学的現象である。鋼材は腐食すると材質的に劣化することとなる。
亀裂	鋼主桁 対傾構 鋼製橋脚 横桁 他鋼部材全般	亀裂	設計上、施工上の問題または過密な交通等により鋼材の溶接始端部に繰り返し応力がかかり、鋼材に裂け目のような現象が起こる。これを亀裂という。（コンクリートで言う、ひび割れ。）
破断	鋼主桁 対傾構 鋼製橋脚 横桁 他鋼部材全般	破断	亀裂発生箇所において、繰り返し荷重がかかることにより亀裂が完全に切断された状態となる。これを破断という。
変形	鋼主桁 鋼製橋脚他	変形	外力、温度、化学作用など何らかの作用によって、その形状を変化させること。一般には、変形することより、部材内部にひずみを生じ、応力が作用することになる。
ボルトの ゆるみ・脱落	ボルト設置箇所	ゆるみ 脱落	腐食、振動、遅れ破壊、施工時の締め固め不足によりボルトがゆるみ、脱落すること。
補強鋼材 の劣化	主桁 床版 橋脚	はがれ 発錆 断面減少	補修、補強を目的としてコンクリート表面に鋼板が接着された部材で、浸透水や施工時の充填材不足、経年劣化等により鋼板自体の腐食、うき、剥離等が発生したものである。

エ） 鋼橋補修対策工法選定フロー



損傷程度の目安について

区分	大	小
損傷深さ（※1）	鋼材表面に著しい膨張が生じているか、又は明らかな板厚減少が視認できる。	錆は表面的であり、著しい板厚の減少は視認できない。
損傷面積	着目部分の全体的に錆が生じている。又は着目部分に拡がりのある発錆箇所が複数ある。	損傷箇所の面積が小さく局部的である。

※1　錆の状態(層状、孔食等)に関わらず板厚(断面)減少の有無によって評価。

オ） 鋼橋補修対策工法と損傷形態の関係

工　　種	土木工事標準積算基準書（H26 赤本）	発錆	変色はがれ	亀裂	破断	ゆるみ脱落	変形	異常振動
溶接補修工	―			◎	○			
当て板補強工	―	○		◎	○			
部材取替工	―	○		○	◎		○	○
塗装塗替工(部分塗装)	―	◎	◎					
ストップホール工	―			○				
形状改良工	―			○				
ボルト取替工	―					◎		

凡例：◎：非常に有効、○：効果的

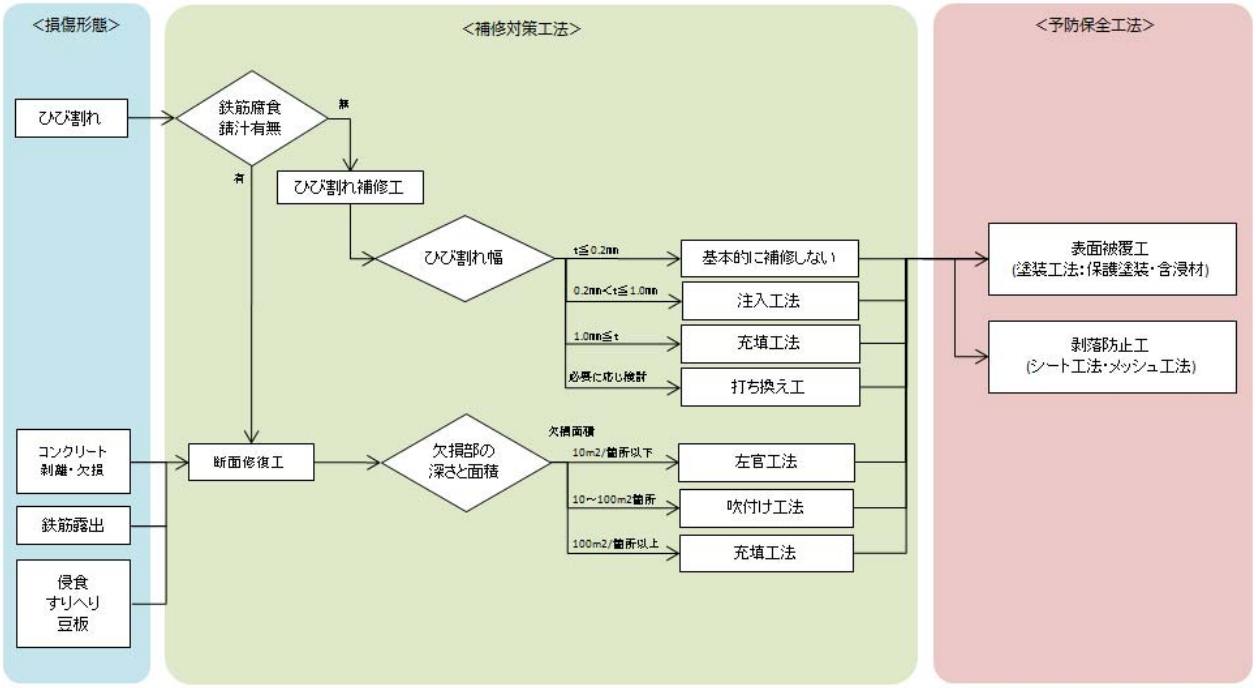
カ） コンクリート橋における損傷形態・主たる発生部位・損傷種類（1/2）

損傷形態	主たる発生部位	損傷種類	説　　明
ひび割れ	主桁 床版 橋脚 橋台 壁高欄 地覆他	ひび割れ	表面にひび割れが生じている状態のこと。 コンクリートは圧縮に強く、引張に弱い材料であるため、引張応力またはせん断応力が材料の破壊限界に達した時点でひびわれが発生する。コンクリートに何らかの作用により引張が生じると、ひびわれが発生する。
うき 剥離 鉄筋露出	主桁 床版 橋脚 橋台 壁高欄 地覆他	ｺﾝｸﾘｰﾄ剥離 鉄筋露出 鉄筋錆 断面減少	コンクリートの表面に発生したひび割れより、二酸化炭素・水などが浸透し、コンクリート中の鉄筋と反応することにより、鉄筋が膨張する。 鉄筋のかぶりが不足している場合、鉄筋付近のコンクリートが浮き上がった状態となる。これをうきと言い、このうき箇所のコンクリートが剥落すると、鉄筋が外部にむき出しの状態となる。これを剥離・鉄筋露出という。
漏水 遊離石灰	主桁 床版 橋脚 橋台 壁高欄 地覆他	ｺﾝｸﾘｰﾄ変色 他	コンクリートの継目やひび割れ部等から水分や石灰分の滲出や漏出が生じた状態。 （コンクリート中に浸透した水分が、ひび割れを伝って石灰分と外部に現れたもの。）
欠損	主桁 床版 橋脚 橋台 壁高欄 地覆他	欠損	コンクリート部材に何らかの外部衝撃が加わり、端部等が部分的に欠けたもの。

コンクリート橋における損傷形態・主たる発生部位・損傷種類（2/2）

損傷形態	主たる発生部位	損傷種類	説　　明
侵食 すりへり	主桁 床版 橋脚 橋台 壁高欄 地覆他	侵食 すりへり	波浪等によりコンクリート表面が侵食され、骨材が表面に露出する状態。
豆板 （ジャンカ）	主桁 床版 橋脚 橋台 壁高欄 地覆他	豆板 （ジャンカ）	コンクリートの打設時、モルタルの充填不足などが原因で、コンクリートの表面部または内部に、粗骨材のみが取り残されたような形で生じるモルタル未充填が表面内部に発生している状態であり、初期不良である。 躯体の表面部に発生した状態を豆板、躯体内部まで広がって発生した状態をジャンカという。
中性化	主桁 床版 橋脚 橋台 壁高欄 地覆他	ひび割れ ｺﾝｸﾘｰﾄ剥離 鉄筋露出	二酸化炭素によって生じる鉄筋コンクリートの劣化のひとつ。コンクリートは主成分がセメントであるため内部がアルカリ性であるが、外部からの炭酸ガスの侵入によって中性になると鋼材の不動態被膜が失われ、耐腐食性が低下する. コンクリートの中性化とは、アルカリ性のコンクリートがＰＨ（水素イオン濃度）９以下に下がってしまった状態。
塩害	主桁 床版 橋脚 橋台 壁高欄 地覆他	ひび割れ ｺﾝｸﾘｰﾄ剥離 鉄筋露出	塩害とは、コンクリート内部に取り込まれた塩分が鉄筋を腐食させることにより、内部鉄筋の体積が 2～3 倍に膨張し、コンクリートにひびわれ、剥離等の損傷を与えることである。 塩害の要因は、コンクリートの骨材に除塩が十分に行われていない海砂を用いた内的要因と、潮風、海水、飛沫、凍結防止剤等によってコンクリート表面より塩化物イオンが浸透する外的要因がある。
化学的侵食	主桁 床版 橋脚 橋台	ひび割れ ｺﾝｸﾘｰﾄ剥離 鉄筋露出	化学的侵食は、コンクリート中のセメント水和物と侵食性物質が化学反応を起こし、腐食性ガスが水和物を可溶性の物質に変えることによりコンクリートを劣化させるものと、各種硫酸塩とコンクリート中のセメント水和物が反応して膨張性の化合物をつくり、その膨張性によってコンクリートを劣化させるものがある。 下水道関連施設や化学工場など特定の構造物に加えて、温泉地、酸性河川、酸性・硫酸塩土壌などにある構造物などに発生する。
アルカリシリカ反応	主桁 床版 橋脚 橋台 壁高欄 地覆他	ひび割れ ｺﾝｸﾘｰﾄ剥離 鉄筋露出	反応性シリカ鉱物を含む骨材がコンクリート中のアルカリ性水溶液と反応し、コンクリートに異常膨張やひびわれを発生させる劣化現象。 アルカリシリカ反応は、コンクリート強度や弾性係数の低下をもたらすのみでなく、鉄筋の破断が生じることもある。

キ） コンクリート橋補修対策工法選定フロー



ク） コンクリート橋補修対策工法と損傷形態の関係

工　　種	土木工事標準積算基準書（H26 赤本）	ひび割れ	ｺﾝｸﾘｰﾄ剥離	欠損抜落ち	鉄筋露出	ｺﾝｸﾘｰﾄ変色	侵食すりへり	豆板ジャンカ
ひび割れ補修工（注入工法）	Ⅳ-3-⑫-20	◎						
ひび割れ補修工（充填工法）	Ⅳ-3-⑫-16	◎						
断面修復工（左官工法）	Ⅳ-3-⑫-2.3	○	◎	○	○		○	○
断面修復工（吹付工法）	―	○	◎	○	○			
部分打ち換え工	―	○	○	◎	◎			
表面被覆工（塗装工法保護塗装）	Ⅳ-3-⑫-28	○	○	○	○	○		
表面被覆工（含浸工法　含浸材塗布）	―	○	○	○	○	○		
鋼板接着工	Ⅳ-3-⑩- 1	○				○		
剥落防止工（シート取付）	―	○	○			○		
ひび割れ抑止工（亜硫酸リチウム内部圧入）	―		○	○	○	○	○	
電気防食工	―		○	○	○	○	○	

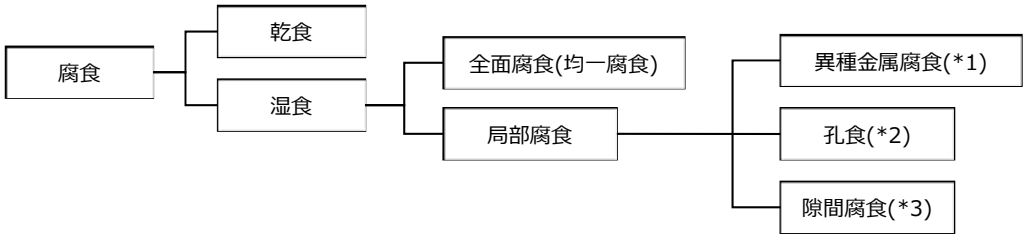
凡例：◎：非常に有効、○：効果的

※上記工法等では、必要な耐荷力や耐久性が確保できないと判断される場合、部分打換えとして劣化している部分を新たにコンクリートで打ち換える。

② 防食関連

ア） 防食とは

腐食とは、金属がそれを取り囲む環境物質によって、科学的又は電気化学的に侵食される若しくは材質的に劣化する現象のこと。さびは、金属表面に出来る腐食生成物のこと。

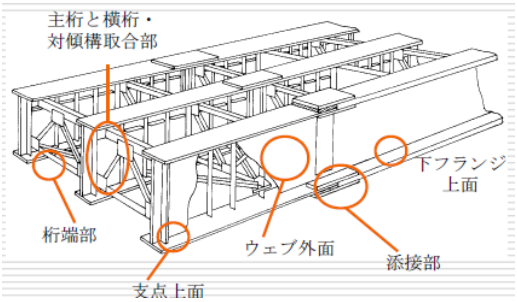


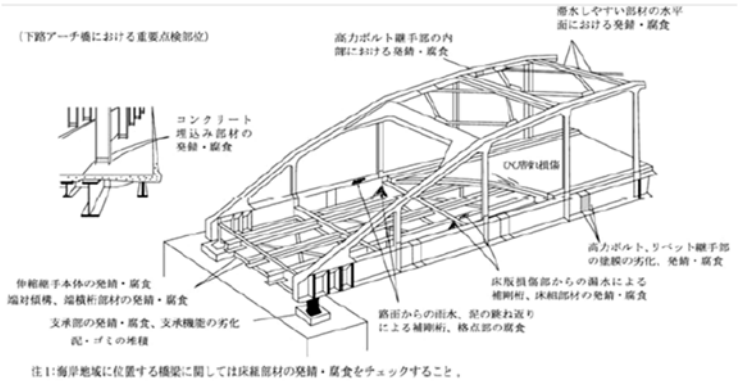
*1 異種金属接触腐食とは、電位の異なる金属が接し、そこに電解質溶液が存在すると金属間に腐食電池が形成され卑な金属が酸化(腐食)される現象。
*2 孔食とは、金属が表面から孔状に侵食される腐食現象。
*3 隙間腐食とは、金属同士の接触部（鋼板の重ね合わせ部やボルトの下等）の隙間部分の金属が腐食される現象。

イ） 腐食発生の構造的要因及び腐食環境の分類

防食上の環境条件に影響を及ぼす要因には、気象環境的要因や、地理的・地域的要因のほかに、構造的要因がある。構造的要因による環境条件の違いには、降雨による洗浄作業の有無、飛来塩分の蓄積、漏水、水の滞留や湿気のこもり等があり、これらの構造的要因による環境条件の違いを少なくするためには、適切な排水処理を施し風通しのよい湿気のこもらない構造とするなどの工夫が必要である。

腐食損傷の多発箇所		構造的要因	
・桁端部 ・主桁と横桁や対傾構取合部 ・支点上面	・ウエブ外面 ・添接部 ・下フランジ上面	・伸縮装置の不具合 ・床版漏水 ・風通し	・高湿度 ・塗装劣化 ・素地調整不足





環境区分	環　境　条　件	
一般環境	飛来塩分の影響を受けず、かつ、自動車排気ガスや工場ばい煙の影響を強く受けない環境。主に田園、山間部。	海岸から 5km 以上
やや厳しい環境	飛来塩分の影響を受ける環境、または自動車排気ガスや工場ばい煙の影響を強く受ける環境。主に都市部、工業地帯。	海岸から 1～5km 以内
厳しい環境	潮風が強く、飛来塩分の影響を強く受ける環境。 主に海上、海浜地区および高温多湿帯。	海上、海岸から 1km 以内

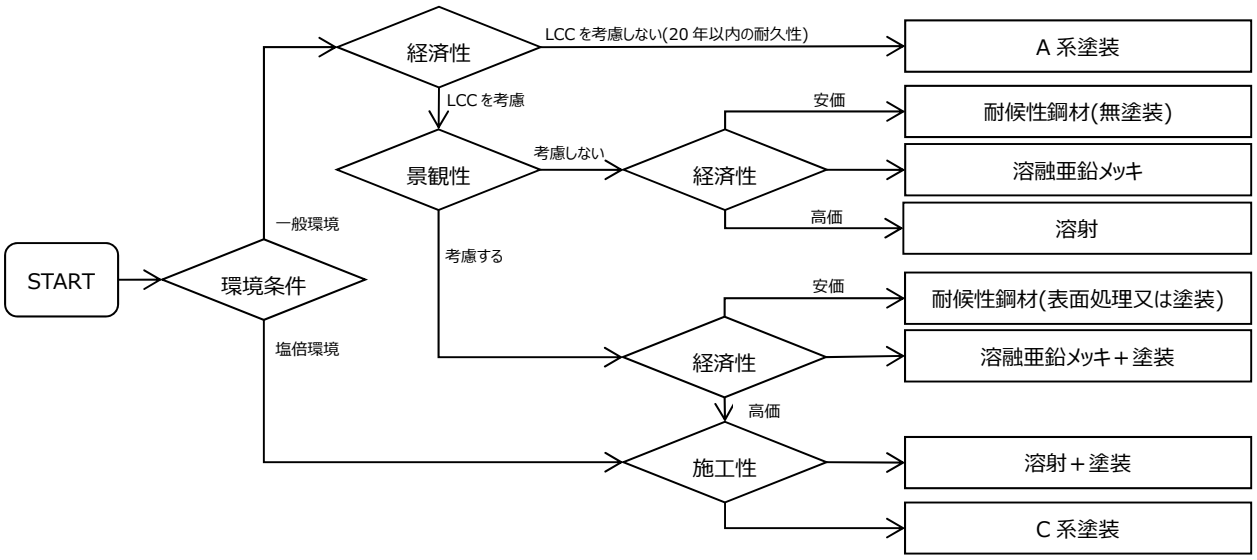
ウ） 代表的な防食法

防食とは、腐食反応の進行を防止する対策であり、主な対策として水、酸素の遮断、合金成分添加による耐腐食性を改善、電気的に腐食を阻止等が挙げられる。

防食法	塗装による防食		耐候性鋼材料の使用による防食	（無機）被覆による防食	
	一般塗装	重防食塗装（長期耐久性）	耐候性鋼材	溶融亜鉛メッキ	金属溶射
防食原理	・塗膜による環境遮断	・塗膜による環境遮断 ・ジンクリッチペイントによる防食	・緻密な錆層による腐食速度の低下	・亜鉛被膜による環境遮断 ・亜鉛による防食	・溶射皮膜による環境遮断 ・溶射金属による防食
劣化因子	紫外線、塩分、水分(湿潤状態の継続)			塩分、水分(湿潤状態の継続)	
防食材料	塗料		腐食速度を低下する合金元素添加	亜鉛	亜鉛、亜鉛・アルミニウム、アルミニウム・マグネシウム合金
施工方法	スプレー、ハケ、ローラー		製鋼字に合金元素を添加	工場にてメッキ処理	溶射ガンによる溶射
構造、施工上の制限	温度、湿度等施工環境条件の制限		滞水、湿気対策	メッキ処理層の寸法制限及び熱ひずみ対策	溶射ガンの運行上の制限
外観(色彩)	自由		限定(茶褐色)	限定(灰白色)	限定(銀白色)
維持管理	さびの発生や塗膜の消耗、変退色の調査、塗膜劣化進行の場合は塗替。		異常な錆が形成されていないか確認。進行した場合塗装による防食。	亜鉛層の追跡調査。亜鉛層の消耗後は塗装による防食。	溶射皮膜の追跡調査。溶射皮膜の消耗後は金属溶射あるいは塗装による防食。
複合防食	―		―	塗装との併用	塗装との併用

エ） 防食方法選定フロー

各防食法の特性を十分把握し、使用環境条件や周辺環境との調和、経済性、維持管理の条件等の防食の要求性能を考慮して選定する必要がある。特に経済性については初期投資を抑制するだけでなく、長期的な視点にたちLCCの縮減を図ることが重要である。

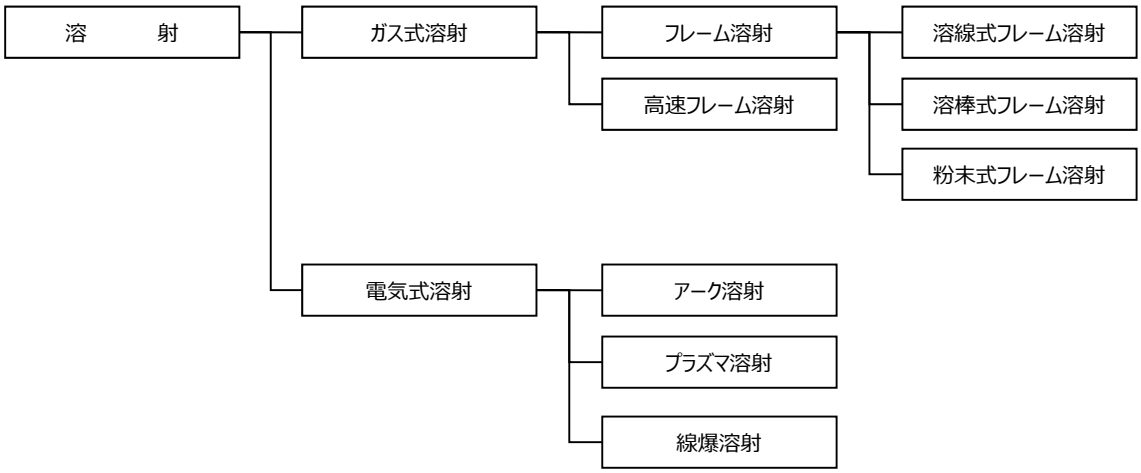


オ） 溶射とは

溶射は、皮膜を形成するコーティング技術の一種であり、金属やセラミックスなどの材料を様々な熱源を用いて溶融し、対象物の表面に吹付けて皮膜を作る表面加工技術のことである。（コーティングにより腐食を促進する物質を環境遮断し、対象物を保護する工法）

金属溶射皮膜は、他のコーティング技術と比較すると、厚盛が可能、成膜効果が高い、対象物の材質を選ばない等の特長があるとされており、近年 LCC に注目するなか、予防保全の一環として鋼道路橋梁の維持修繕工事における有効な防食方法で金属溶射が行われている。

カ） 金属溶射の種類



溶射種類	溶射内容
ガス式溶射	ガス式溶射とは、溶融又はそれに近い状態の金属又は非金属溶射材料を母材の表面に吹き付けて皮膜形成する溶射の方式の一つであり、酸素と可燃性ガスとの炎を熱源として溶射材料を溶融し母材の表面に吹付け皮膜形成する方法である。 ガス式溶射には、線状の溶射材料を用いる溶線式フレーム溶射、棒状の溶射材料を用いる溶棒式フレーム溶射、粉末状の溶射材料を用いる粉末式フレーム溶射、高速火炎を発生させることができる高速フレーム溶射がある。
アーク溶射	アーク溶射とは、溶射材料である二本の金属ワイヤ間に発生させるアーク放電の熱によって金属ワイヤを溶融し、圧縮空気によって溶射材料を母材表面に吹付けて皮膜形成する溶射方法である。
プラズマ溶射	プラズマ溶射とは、プラズマアーク（機械的・電気的に収束されたプラズマ柱をもつアーク）のうち、ノントランスファアーク（電極とトーチ内のノズルとの間に発生させるアーク）のジェット噴射を利用して行う溶射方法である。
線爆溶射	線爆溶射とは、溶射ガンの内部で微粉末の溶射材料を混入した酸素とアセチレンなどの可燃性ガスとの混合ガスを爆発させることにより、その爆発エネルギーを用いて溶射材料を母財の表面に吹付けて皮膜形成する溶射方法である。

キ） 溶射金属の性状

防錆・防食を目的とする金属溶射の溶射材料としては亜鉛（Zn)、アルミニウム（Al)、マグネシウム（Mg)及びそれらの合金を使用するが、溶射金属の種類、暴露される環境により、防食性・耐久性が異なるため、防食設計においては環境に適合する溶射材料を選定する必要がある。

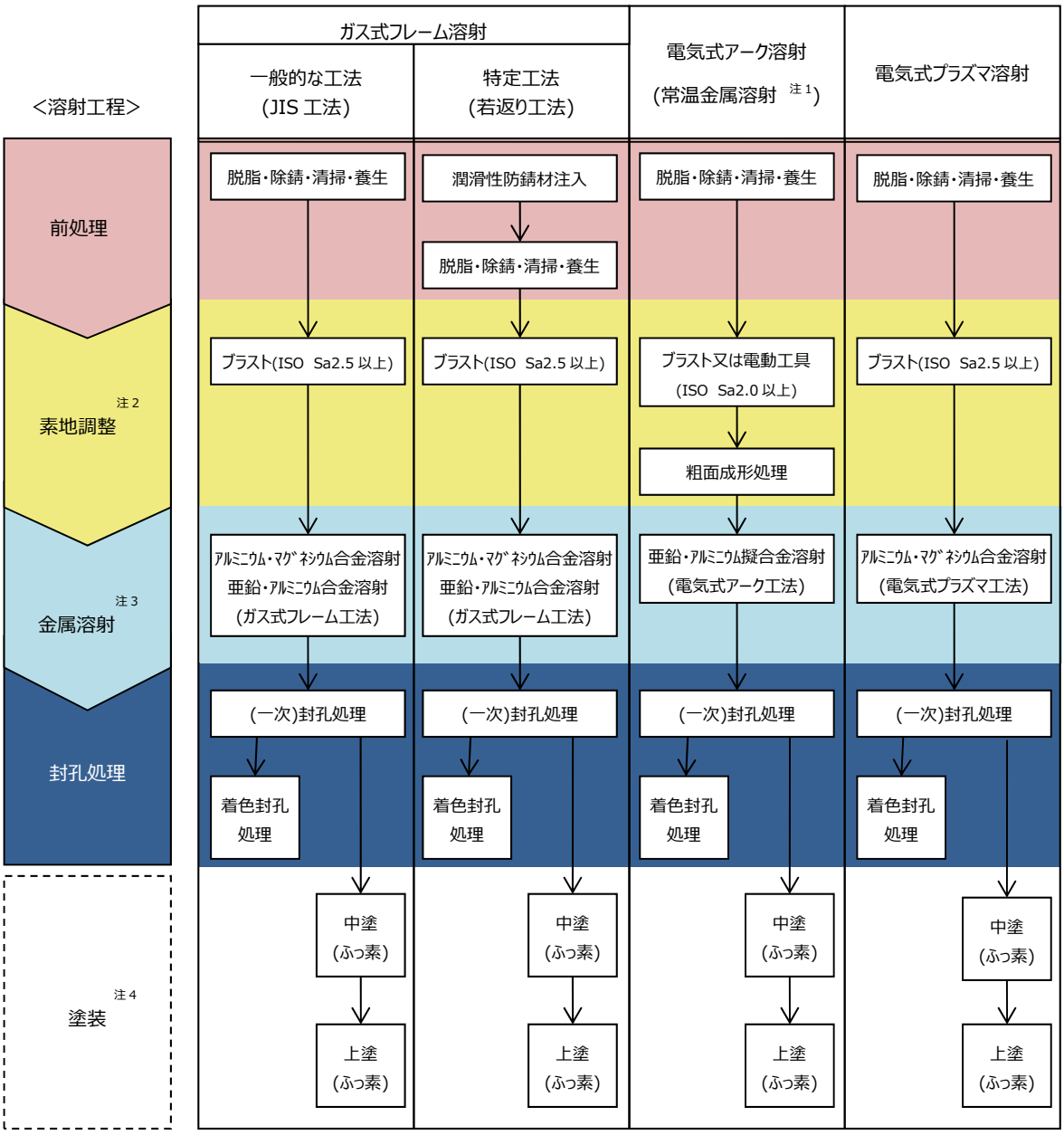
性状 ＼ 溶射金属		Zn	Al Al･Mg 合金	Zn･Al 合金 Zn･Al 擬合金
暴露による消耗溶解性	塩水 注1	×	○	△～○
	アルカリ水 注2	○	△	△～○
	降雨水	○	◎	◎
	酸性薬品類	×	△	△
防食性	環境遮断効果	○	◎	◎
	電気化学的防食効果注3	◎	○	◎

凡例：◎：優れている、○：良好、△：やや劣る、×：劣る
Zn：亜鉛、Al：アルミニウム、Mg：マグネシウム
特徴：電気化学的作用　Zn ＞ Zn･Al 合金、Zn･Al 擬合金 ＞ Al･Mg 合金 ＞ Al
環境遮断性　Al･Mg 合金 ＞Al ＞ Zn･Al 合金、Zn･Al 擬合金 ＞ Zn
注１　塩水とは、海水飛沫の付着、飛来塩分が堆積する部位での結露凍結防止剤の溶解液の付着等を言う。
注２　アルカリ水とは、コンクリート床版から流れるアルカリ性水による溶解消耗性等を言う。
注３　結露時に自動車･工場排気ガス(SOx、NOx)が溶け込んだ水、酸性雨付着による溶解性を言う。

ク） 溶射環境別仕様例

使用環境	山間部 ⟷ 沿岸部			
	一般環境	やや厳しい環境	厳しい環境	
	飛来塩分の環境を受けず自動車の排気ガスや工場の煙を強く受けない田園、山間部など。	飛来塩分の環境を受けず自動車の排気ガスや工場の煙を強く受ける都市部、工業地帯など。	潮風が強く、飛来塩分の影響を強く受ける海上、海浜地区および高温多湿帯など。	山間部等で融雪剤散布頻度が多いところなど。
溶射金属	①Zn ②Zn･Al(擬)合金	①Al･Mg 合金 ②Zn･Al(擬)合金	Al･Mg 合金	Al･Mg 合金
皮膜厚さ	①100～150μm ②100μm	①150μm～ ②100～150μm	150μm	200μm 以上
後処理	封孔処理１回 又は 封孔処理１回 ＋塗装１回	封孔処理１回 又は 封孔処理１回 ＋塗装１回	封孔処理１回 ＋塗装１回	封孔処理１回 ＋塗装１回

ケ） 金属溶射の施工工程



注１常温金属溶射はアーク溶射の技術を改良したものであり、塗付型粗面成形材を用いることで従来の金属溶射（JIS 工法）には不可欠であった、粗面化のための高度なブラスト処理を必要としない技術である。従来の防食目的の金属溶射法では、Zn、Al、Zn･Al 合金など１種類の金属のみを使用していたが、常温金属溶射射工法ではZnとAlを体積比で 50:50、質量比で 72:28 の割合で同時に吹き付ける事により、ZnとAlの溶融された微粒子が重なり合った複合金属溶射皮膜（擬合金）を形成させる。

注２素地調整とは、溶融された金属粒子が対象物の表面に対して良好に付着させるため、錆等の付着性に関して有害な物質を除去する洗浄化と必要な表面粗さを求める粗面化処理を言う。素地調整の方法は、洗浄化と粗面化をブラスト処理で同時に行う方法と、洗浄化をスィープブラスト処理又は電力工具処理を行い、粗面形成材を塗付して粗面化処理を行う方法がある。金属溶射では、塗装の場合と同様に防食皮膜としての耐久性能に影響を及ぼすため、素地調整の工程が最も重要である。なお、素地調整の程度は、除せい度と表面粗さにより評価される。

注３金属溶射直後の溶射面は、溶射皮膜中に 1～15%程度の気孔を含んだ活性状態であり、空気中の酸素や湿度（水分）の影響を受けやすい。空気中の酸素等が反応が進行する前に皮膜内に侵入し皮膜を損傷しないよう、溶射数量後速やかに皮膜表面に対して封孔処理材を含浸させ、活性状態にある皮膜を安定化させねばならない。鋼橋へ適用する金属溶射は、溶射完了後に溶射皮膜表面を封孔処理材塗布による仕上げを標準としている。

注 4 金属溶射皮膜の上に塗装を施した場合、塗膜の保護作用により金属溶射皮膜の溶出速度が軽減され、防食性能の向上が期待される。用いる塗料は、塗料用合成樹脂の中で最も耐候性に優れるふっ素樹脂塗料が一般的である。

コ） 金属溶射仕様

項目	仕　様　内　容
素地調整	ブラスト処理　防錆度　ISO8501-1　Sa2　1/2 以上 粗面粗さ　Rz50μm 以上（又は粗面化処理 Rz50μm 以上） ブラスト処理などにより密着油分、水分、塵あい(埃)等を除去し、清浄面とする。
金属溶射	最小皮膜厚さ　100μm 以上
封孔処理	封孔処理材　スプレー塗装
塗装	ふっ素樹脂用中塗(200g/m^2)30μm ふっ素樹脂上塗(150g/m^2)25μm

（参考）防錆度と鋼材表面の状況

防錆度	鋼材表面の状況
Sa1	拡大鏡なしで、表面には弱く付着したミルスケール、さび、塗膜、異物、目に見える油、グリースおよび泥土がない。
Sa2	拡大鏡なしで、表面にはほとんどのミルスケール、さび、塗膜、異物、目に見える油、グリースおよび泥土がない。残存する汚れのすべては固着している。
Sa2　1/2	拡大鏡なしで、表面には目に見えるミルスケール、さび、塗膜、異物、目に見える油、グリースおよび泥土がない。残存するすべての汚れは、その痕跡が斑点またはすじ状のわずかな染みだけとなって認められる程度である。
Sa3	拡大鏡なしで、表面には目に見えるミルスケール、さび、塗膜、異物、目に見える油、グリースおよび泥土がなく、均一な金属色を呈している。

サ） 金属溶射厚膜測定要領

項目	内　　容
皮膜厚さ測定器	２点調整型電磁式厚膜計によって皮膜厚さを測定
ロッドの大きさ	部材別、作業姿勢別（上向き、横向き等）に測定評価 １ロッドの大きさは 30m^2 程度（自動機等を使用する場合は、協議可）
測定数	１ロッドの測定数は、25 点以上 各店の測点は、５箇所行いその平均値を測定値とする
測定時期	溶射作業完了後、封孔処理前に行う
管理基準値	ブラスト法による粗面化処理：測定値 100μm 以上 粗面形成材による粗面化処理：測定値 130μm 以上 （粗面形成材膜厚を考慮）

シ） 金属溶射管理基準

鋼道路橋防食便覧で定める各工程での品質管理項目及び管理基準は下表のとおり。

工程	品　目	判　定　基　準		判定方法
封孔処理塗装	粗面形成材 封孔処理剤 中塗塗料 上塗塗料	品質規格に適合すること （有効期限の確認）		品質規格証明書 製造会社社内試験表 など 数量確認
		数量	設計数量を確保していること	
素地調整	防錆度	ブラスト処理	ISO 8501-1 Sa2　1/2　以上	標準写真と対比
		粗面形成材の使用	ISO 8501-1 Sa2　　以上	
			ISO 8501-1 Sa2　1/2　以上	
			ISO 8501-1 Sa3　　以上	
	表面粗さ	ブラスト処理	Ra8μm 以上、Rz50μm 以上	限度見本板との照合
		粗面形成材の使用	RSm/Rz_{jis} ≦ 3.5　平均、4　最大	
	清浄度合	さび、油脂、水分などの付着が認められないこと		目視
	次工程までの許容時間	4 時間以内（*1）		時間計測・記録
溶射施工	溶射線材	品質	JIS 規格に合格すること	品質証明書
		使用量	設計数量以上	出荷証明書
		保管状態	酸化がなく適切であること	目視
	溶射皮膜	外観	溶射漏れ、著しい未溶融粒子の付着、割れがなく均一であること	目視
		皮膜厚さ	設計皮膜厚さ以上であること	目視
		密着性	十分密着していること（*2）	グリッド試験で剥離がないことを同時試験片で確認
	封孔処理	外観	塗もれ、発砲がなく、均一に仕上がっていること	目視
		乾燥状態	硬化乾燥していること	指圧粘着テスト
		使用量	設計数量以上であること	充缶・空缶・出荷証明書
		作業環境条件	気温が 5℃以上で湿度が 85%以下	乾湿計

＊1 粗面形成材を使用するときは、素地調整作業後、粗面形成材の塗付を 4 時間以内に行う。粗面形成材塗付後、溶射施工までの許容時間は屋内外とも 1 日以上 3 日以内とする。

＊2 密着性の確認方法には、アドヒージョン試験法など密着力を測定する方法もあるが、製品で行うと破壊テストになるので同時試験片で行う方法がある。

＊3 アルミニウム及びアルミニウム・マグネシウム合金の場合は、Sa3 とする。

＊4 RSm/Rz_{jis} は、表面粗さの密度を示す。単位長さあたりの粗さの山の密度が多い方が（Sm/Rz が少ない）密着性が良い。

ス） 主な金属溶射工法一覧

工法名	溶射法	NETIS 登録有無	関連団体等
JIS 工法	ガス式フレーム溶射(JIS 溶射)	KT-100014-A	防食溶射協同組合 (東京メタリコン㈱、横浜メタライズ㈱他)
若返り工法	ガス式フレーム溶射	HR-100013-V	日本支承協会 (大東金属㈱、ショーボンド建設㈱他)
JMCA 工法	電気式アーク溶射(常温溶射)	―	日本メタライジング防錆協会
SIC 工法	電気式アーク溶射(常温溶射)	―	SIC 溶射工法協会、 (㈱ディアンドディ他)
PAZL 工法	電気式アーク溶射(常温溶射)	KK-090023-A	MS 工法協議会、 (大日本塗料㈱、㈱丸本工業所他)
MS 工法	電気式アーク溶射(常温溶射)	TH-030026-V	MS 工法協議会、 (大日本塗料㈱、㈱丸本工業所他)
プラズワイヤー工法	電気式プラズマ溶射	QS-040005-V	新防食技術協議会、 (㈱プラズワイヤー他)

注.上記工法は主なものであって全てを紹介したものではない。
また、採用にあたっては現状の劣化状況を十分に把握し、効果、経済性、施工性等を比較検討する必要がある。

セ） 支承部への金属溶射の見積徴収のポイント

必要条件	必要な理由	参考図面(*1)
支承の種別	形状により手間が変わるため	支承詳細図等
支承の反力	反力により支承サイズが異なり、大きくなると作業量増のため	支承詳細図等
1 橋梁の合計基数	スケールメリット（デメリット）が発生するため	平面図等
施工の適用範囲等 (*2)	素地調整：粗面形成処理の有無 金属溶射：溶射金属の種類 塗　　装：塗装の有無（有りの場合、その塗装系） そ の 他：前処理に潤滑性防錆材注入の有無 ケレンかすや研掃材の処理に要する費用の有無 粉塵飛散防止及び安全対策に要する費用の有無	支承詳細図 施工フロー 等

*1 参考図面は依頼時に提示が望ましいが、必要条件を全て明示出来さえいれば、図面の提示なしでも見積徴取することは可能。
*2 あらかじめ経済比較により選定された工法を明示することで簡略化や省略することも可能。(ただし、工法指定になるため注意)

③ 断面修復関連

ア） 断面修復の分類

断面修復材は添加されるポリマーの種類や量により性能が異なる。結合材として主にセメントを使用するセメント系断面修復材（セメントモルタル、ポリマーセメントモルタル）と結合材にポリマーを使用する樹脂系断面修復材（ポリマーモルタル）に分類できる。セメントの一部（若しくは全部）をポリマーに代替えすることで、一般的なセメントコンクリートの結合材であるセメント水和物の欠点を改善し、所要の強度、硬化速度、化学抵抗性等を得ることが出来るとされている。

断面修復材の種類

分類	種別	成分
セメント系 断面修復材	セメントモルタル （セメントコンクリート）	普通セメント、特殊セメントあるいは混和材を使用したコンクリート、モルタル
	ポリマーセメントモルタル （ポリマーセメントコンクリート）	スチレンブタジエンゴム(SBR)系、アクリル酸エステル(PAE)系、エチレン酢ビ(EVA)系、防錆剤添加型等
樹脂系 断面修復材	ポリマーモルタル （ポリマーコンクリート）	エポキシ樹脂モルタル、メチルメタクリレートモルタル等

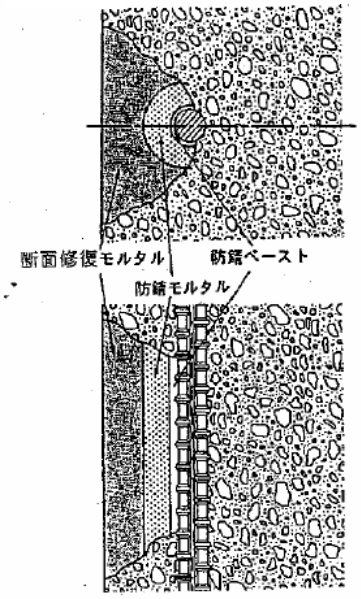
イ） セメント系断面修復材

セメント系断面修復材には、特殊セメントや混和材を使用したセメントモルタル、または、セメントモルタルにポリマー混和剤を混和して結合材とするポリマーセメントモルタルがあるが、一般的にはポリマーセメントモルタルを使用ことが多い。

ポリマーセメントモルタルは安価で、中性化に対して効果的、湿潤状態での施工が可能である。ＳＢＲ系ポリマーは長期接着性が良く、ＰＡＥ系ポリマーは初期接着性が良いとされている。断面欠損が比較的小さく、修復深さが比較的浅い（5 ㎝未満）に適用される。

無収縮モルタルについては、厚付けが可能なため比較的大きな断面修復に適するが、接着力は他の材料に比べて弱く、十分な水硬環境を必要とする。

＜概念図＞



ウ） 樹脂系断面修復材

断面修復に用いる樹脂系断面修復材はエポキシ樹脂モルタルが多く、軽量骨材とエポキシ樹脂の主剤と硬化剤の 2 剤を加えて練り混ぜて使用するのが一般的である。

エポキシ樹脂系断面修復材は、セメント系断面修復材に比べて高価であるが、付着性に優れているため比較的薄層（6～12 ㎜程度）の断面修復に適しているとされている。

エ） セメント系断面修復材と樹脂系断面修復材の比較

項目	ポリマーセメントモルタル系 断面修復材	エポキシ樹脂系断面修復材 （ポリマーモルタル）
各種強度	一般的にコンクリートと同程度であるが、ポリマーの種類や混入量により異なるものもあるため、使用目的に応じ、適切な材料を選定する必要がある。	一般的に圧縮強度、引張/圧縮強度、曲げ/圧縮強度ともコンクリートより大きい。
弾性係数		一般にコンクリートよりやや小さく変形しやすい。
熱膨張係数		コンクリートより大きい。
耐火、耐熱性		温度が高くなると軟化や変形が起こる。
耐候性		紫外線の影響を受ける場合がある。
接着性(付着性)	良好であるが、混和されるポリマーの種類により若干異なる。	通常良好な接着性を示すが、低温時等施工環境により性能が低下する場合がある。
施工性	湿潤面の施工が可能。取扱いは容易で左官、充填、吹付け施工が可能。	湿潤面の施工が可能。施工方法は左官に限定される。
強度発現性	セメントタイプ（普通、早強、速硬）により強度発生速度範囲がある。	一般的に早く、硬化材の種類により硬化速度の調整が可能。

オ） 品質性能の評価基準（構造物施工管理要領：東・中・西日本高速道路株式会社）

要求性能	試験項目	基準値	基準値
断面修復に要する性能	硬化時間※1	—	断面修復材の固化時間は 1 時間以上であること。
	断面修復材の外観 (塗装無し)	寒冷繰り返し試験後	断面修復材は均一で、割れ、剥がれ、膨れのないこと。
	効果収縮性	—	断面修復材の硬化収縮率は 0.05%以下であること。 硬化に伴う発熱により反りかえりがないこと。
	熱膨張性	硬化収縮試験後	断面修復材の熱膨張係数は、 2.0×10^{-5}/℃以下であること。
	コンクリート付着性	湿潤時	コンクリートと断面修復材との付着強度は、 1.5N/㎟ 以上であること。
		耐アルカリ性試験後	
		温冷繰り返し試験後	
	塗装塗膜との付着性※2	温冷繰り返し試験後	塗膜と断面修復材との付着強度は、 1.0N/㎟ 以上であること。
力学的性能	圧縮強度	—	補修設計で定めた設計基準強度以上であること。

※1 この項目については、施工条件などを勘案の上、必ずしも基準値を満足する必要がないものと判断される場合には、参考値として取り扱うことができるものとする。

※2 左官工法においては、コンクリート塗装工を併用するものとし一体性を照査する。劣化因子に対する抵抗性は、コンクリート塗装工で照査するものとする。

④ コンクリート表面含浸材関連

ア） 表面含浸材とは

表面含浸材は、吸水抑制といった所定の性能をコンクリートの表層に付与し、表層の改質を図ることを目的に使用される浸透性の保護材である。

表面含浸材を塗布することによって、塩分や吸水に起因する鉄筋腐食や凍害などの劣化の進行を抑える効果があり、また、短期間で施工ができ簡便で安価である、コンクリートの外観を大きく変えないため施工後も目視による点検が可能である、部材改修の際に発生する産業廃棄物の量が少ないといった特徴が挙げられる。

イ） 表面含浸材の種類

表面含浸材の種類は、改質のメカニズムによりシラン系、けい酸塩系（けい酸リチウム系、けい酸ナトリウム系）、その他に区分されている。

種類	説　　明
シラン系	含浸させるとコンクリートの表面や空隙壁面に吸水抑制機能が発現することによって撥水を生ずる仕組みとなっている。
けい酸塩系	基本的な反応プロセスは、水が存在する条件のもとで表面含浸材の成分とコンクリートのカルシウム分が反応し生成された成分が空隙やひびわれに充填されることで表層をち密化させる。
その他	油のような有機樹脂系、コンクリートではなく鋼材腐食を抑える目的に使用される亜硝酸塩系、シラン系とけい酸塩系の両方の効果を兼ね揃えたミックスタイプ等、様々な製品がある。

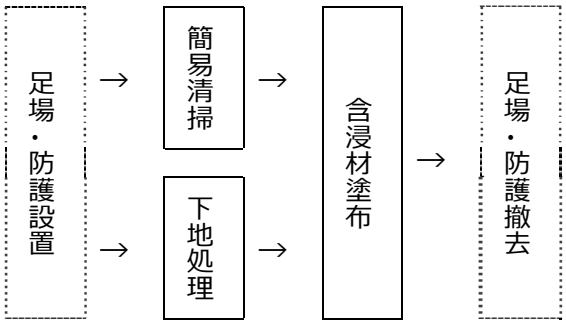
ウ） 表面含浸材の適用性

表面含浸材の適用性について、関連する文献から一般的な傾向を整理した。なお、製品の成分によって異なる場合もある。

要求性能	シラン系	けい酸塩系		△とした理由
		ﾘﾁｳﾑ	ﾅﾄﾘｳﾑ	
遮塩性	○	○	―	
凍害(スケーリング)	△	―	―	水の滞留が懸念される環境は不可
アルカリ骨材反応	△	―	―	環境が厳しい条件下では完全な膨張抑制は困難
中性化	×	△	△	W/C が小さい場合は無塗布と大差なし
化学的侵食	×	×	×	
撥水	△	×	×	表面の撥水効果の寿命は早くて２年程度
吸水防止	○	△	△	反応が緩慢に進行する環境下では時間を要する
脆弱部固化	×	△	△	損傷度により断面修復工との併用が必要
微細ひび割れ補修	×	△	△	進展性がある未収束のひび割れには不可 水の供給源が背面の場合も不可

凡例：○適用可、△条件付き適用可、×適用不可、―不明（文献調査では該当が見当たらず）

エ） コンクリート表面含浸材の施工工程



オ） 品質性能の評価基準

表面保護工法設計施工指針（案）2005（土木学会）に基づく性能（品質）評価

性能	評価値（%）	一般的な評価基準（W/C=50%）		
		シラン系	けい酸塩系	
			けい酸リチウム系	けい酸ナトリウム系
中性化に対する抵抗性	中性化抑制率	10 以下	30～10	30～10
塩化物イオン浸透抵抗性	塩化物イオン浸透抑制率	80 以上	60 以下	60 以下
透水性	透水抑制率	80 以上	60 以下	60 以下
吸水性	吸水抑制率	80 以上	60 以下	60 以下
水蒸気透過性	透湿比	80～60	80～60	80～60

構造物施工管理要領（東日本・中日本・西日本高速道路株式会社）
シラン系コンクリート表面含浸材の要求性能

要求性能	照査項目	基準値	試験方法
		塩害抑制	
外観変化	外観変化	外観を変化させないこと	JSCE-K571
含浸性	供試体での含浸深さ	4.0 ㎜以上	JSCE-K571
塩化物イオン浸入阻止性	耐候性試験後の塩化物イオン浸透抑制率	90%以上	JSCE-K571
透水および吸水阻止性	透水および吸水抑制率	透水、吸水を抑制すること	JSCE-K571
水蒸気通過性	透湿性	透湿性を有すること	JSCE-K571

浸透性コンクリート保護材の性能基準（暫定案）土木研究所資料 第 4186 号
（国立研究開発法人 土木研究所）に基づく性能（品質）評価

試験項目	性能基準（暫定案）
浸漬 30 日の質量変化率	3 個の試験体の質量変化率は、それぞれ 0.3%以下であること

カ） 主な表面被覆工（含浸工法）一覧

工法名	含浸材の種類	標準仕様	NETIS 登録有無	関連団体等
ｱｸｱｼｰﾙ 1400	シラン・シロキサン系	0.20 kg/m^2 1 工程	KT-070047-V	大同塗料㈱
マジカルリペラー	シラン・シロキサン系	0.20 kg/m^2 1 工程	TS-030006-V	鹿島リノベイト㈱
レジソーク Type1	シラン・シロキサン系	0.19 kg/m^2 1 工程	CG-120004-A	大日本塗料㈱
ウエテキシ S	シラン・シロキサン系	0.4L/m^2 2 工程	―	クリディエンス㈱
プロテクトシル CIT	シラン系	0.6L/m^2 2～6 工程	HR-060004-V	BASF ポゾリス㈱
トスバリア 200	シラン系	0.40 kg/m^2 1 工程	―	ﾓﾒﾝﾃｨﾌﾞ・ﾊﾟﾌｫｰﾏﾝｽ・ﾏﾃﾘｱﾙｽﾞ・ｼﾞｬﾊﾟﾝ合同会社
パーミエイト HS-300	シラン系	0.15 kg/m^2 2 工程	CB-090033-V	㈱ディ・アンド・ディ
ニュースパンガード	シラン系	0.20 kg/m^2 1 工程	QS-100008-V	ショーボンド建設㈱
RCG インナーシール	けい酸塩系	0.22 kg/m^2 1 工程	KK-100013-A	㈱RCG ジャパン
ポルトガードプレクサス	けい酸塩系	0.20 kg/m^2 2 工程	KT-130065-A	㈱ｾﾝﾄﾗﾙｺﾝｸﾘｰﾄ
リアル・メンテ	けい酸塩系	0.255 kg/m^2 2 工程	KT-080018-V	丸和バイオケミカル㈱
コンクリート改質剤 CS-21	けい酸塩系	0.20 kg/m^2 1～2 工程	CB-020055-V	㈱アストン
マクサム工法	けい酸塩系	0.2～0.3L/m^2 2 工程	QS-040013-V	㈱アイレックス
コンクリートキーパー	けい酸リチウム シランミックスタイプ	0.15 kg/m^2 1 工程	KT-120118-A	㈱シーエルエー
T＆C 防食	けい酸塩系+シリコン系	0.2+0.1 kg/m^2 2 工程	KT-090012-A	㈱日興

注.上記工法は主なものであって全てを紹介したものではない。
また、採用にあたっては現状の劣化状況を十分に把握し、効果、経済性、施工性等を比較検討する必要がある。

キ） 表面被覆工（含浸工法）の見積徴取のポイント

必要条件	必要な理由	参考図面(*1)
含浸材の種別	種類により要求する性能が異なるため	詳細(参考)図等
塗布する場所	桁端部等の狭隘部は施工効率に影響を及ぼすため	平面図等
足場条件	高所作業車等の移動足場による施工の場合、効率低下となるため	平面図等
1 橋梁の総施工量	スケールメリット（デメリット）が発生するため	平面図等
施工の適用範囲等 （*2）	下 地 処 理：下地処理や清掃の有無 そ の 他：安全対策に要する費用の有無	詳細(参考)図 施工フロー 等

*1 参考図面は依頼時に提示が望ましいが、必要条件を全て明示出来さえいれば、図面の提示なしでも見積徴取することは可能。
*2 あらかじめ経済比較により選定された工法を明示することで簡略化や省略することも可能。(ただし、工法指定になるため注意)

⑤ 連続繊維シート補強(コンクリート構造物)関連

ア） 連続繊維シートとは

連続繊維シートは、炭素等を原料に繊維をシート状に加工したものであり、軽くて強い特徴がある。このため、従来、土木構造物の補修や補強といえば、鋼板接着や RC 増打などが行われてきたが、軽量で高強度・高弾性の連続繊維シートが代用されている。

連続繊維シートは、複数のメーカーから多数の商品が販売されており、設計で指定された目付量のシートを正しく選定する必要がある。

種類	内容
炭素繊維シート	炭素繊維はその原料により、PAN 系とピッチ系に分類される。一般的に、PAN(ポリアクリルニトリル)を原料とする PAN 系炭素繊維は、高強度型炭素繊維シートとして用いられ、石炭、石油、合成ピッチを原料とするピッチ系炭素繊維は、高弾性型炭素繊維シートとして用いられいる。中弾性型炭素繊維シートにおいては、共に原料に用いられている。
アラミド繊維シート	アラミド繊維は、アラミド繊維 1 (全芳香族ポリアミド繊維)とアラミド繊維 2 (芳香族ポリエーテルアラミド)に区分される。 アラミド繊維 1 はヤング係数が高く、アラミド繊維 2 はヤング係数が低く伸び能力が高いといった特徴がある。

イ） 連続繊維シートの特性

●炭素繊維シート

炭素繊維シートは、使用目的を考慮して 5 種類のヤング係数のものがある。

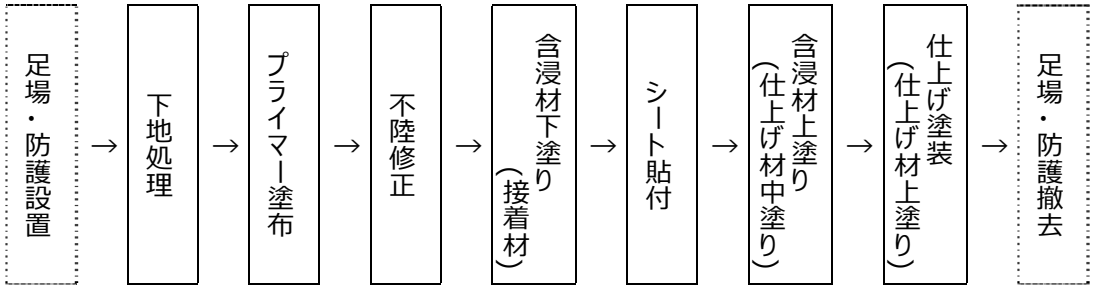
炭補研 グレード№	強化繊維	繊維目付量 (g/m²)	繊維厚み (㎜)	引張強度 (N/㎟)	ヤング係数 (N/㎟)
SU 2.35-200	高強度炭素繊維	200	0.111	3400	2.35×10^5
SU 2.35-300	高強度炭素繊維	300	0.167	3400	2.35×10^5
SU 2.35-400	高強度炭素繊維	400	0.222	3400	2.35×10^5
SU 390-300	中弾性炭素繊維	300	0.165	2900	3.90×10^5
SU 440-300	中弾性炭素繊維	300	0.163	2.300	4.40×10^5
SU 540-300	高弾性炭素繊維	300	0.143	1900	5.40×10^5
SU 640-300	高弾性炭素繊維	300	0.143	1900	6.40×10^5

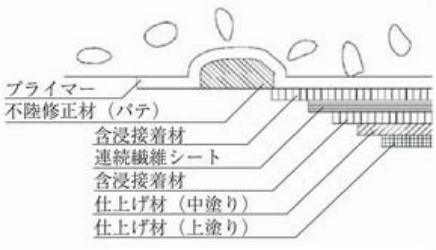
●アラミド繊維シート

アラミド繊維シートは、ヤング係数の違う２種類がある。

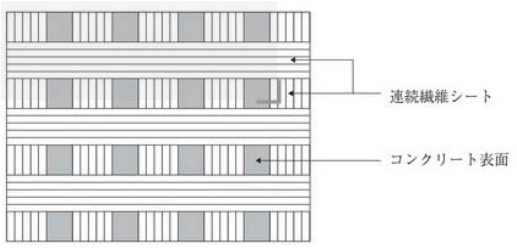
アラミド研 グレードNo.	強化繊維	繊維目付量 (g/m²)	繊維厚み (㎜)	引張強度 (N/㎟)	ヤング係数 (N/㎟)
AK-40/AW-40	アラミド繊維 1	280	0.193	2060	1.18×10^5
AK-60/AW-60	アラミド繊維 1	415	0.286	2060	1.18×10^5
AK-90/AW-90	アラミド繊維 1	623	0.430	2060	1.18×10^5
AK-120/AW-120	アラミド繊維 1	830	0.572	2060	1.18×10^5
AT-40	アラミド繊維 2	235	0.169	2350	0.78×10^5
AT-60	アラミド繊維 2	350	0.252	2350	0.78×10^5
AT-90	アラミド繊維 2	525	0.387	2350	0.78×10^5
AT-120	アラミド繊維 2	700	0.504	2350	0.78×10^5

ウ） 連続繊維シートの施工工程





（参考）標準的な施工断面



（参考）格子貼りイメージ

エ） 品質規格

構造物施工管理要領（東日本・中日本・西日本高速道路株式会社）
炭素繊維巻立て工法　炭素繊維シート材料規格

試験項目	規格	試験方法
引張強度	3400 N/㎟以上	JIS A 1191
引張弾性係数	$(2.35\pm0.36)\times10^5$ N/㎟	JIS A 1191
耐久性	2000 時間の促進暴露後、引張強度及びモルタル標準板との接着強度が著しく低下しなにこと	JIS A 1415

※炭素繊維シートの引張強度と引張弾性係数は、含浸・接着樹脂を含浸硬化させたもので、JIS A 1191「コンクリート補強用連続繊維シートの引張試験方法」にて測定する。引張強度は材料試験より得た保証強度（破断強度の平均値-3×標準偏差）とし、引張弾性係数は材料試験の平均値とする。

連続繊維シートを用いたコンクリート構造物補修補強指針（土木学会）
連続繊維シートの品質基準

分類	炭素繊維		アラミド繊維	
	3400N/㎟級	2900N/㎟級	アラミド 1	アラミド 2
繊維の種類	PAN 系高強度品		単独重合系	共重合系
引張強度	3400N/㎟以上	2900N/㎟以上	2060N/㎟以上	2350N/㎟以上
ヤング係数	230-15 又は +45 kN/㎟		118±20kN/㎟	78±15 kN/㎟
目付量	標示値以上			
繊維の密度	1.80±0.05g/㎤		1.45±0.05g/㎤	1.39±0.05g/㎤

オ） 主な連続繊維補強材一覧

材料名	補強材の種類	仕様	NETIS 登録有無	関連団体等
トレカクロス	炭素繊維シート	1 方向 高強度/中弾性	KT-090053-A	東レ㈱
フォルカトウシート	炭素繊維シート	1 方向 高強度/中弾性	QS-990014-V	新日鉄住金ﾏﾃﾘｱﾙｽﾞ㈱ｺﾝﾎﾟｼﾞｯﾄｶﾝﾊﾟﾆｰ
リペラーク	炭素繊維シート	1 方向/2 方向 高強度/中弾性	CB-00002.3-V	三菱化学産資㈱
FF シート	炭素繊維シート	1 方向/2 方向 高強度/中弾性繊維		前田工繊㈱
フォルカトウシート	アラミド繊維シート	1 方向 アラミド 1	QS-990014-V	新日鉄住金ﾏﾃﾘｱﾙｽﾞ㈱ｺﾝﾎﾟｼﾞｯﾄｶﾝﾊﾟﾆｰ
FF シート	アラミド繊維シート	1 方向/2 方向 アラミド 1/アラミド 2		前田工繊㈱
ファイブラシート	アラミド繊維シート	1 方向/2 方向 アラミド 1		ファイベックス㈱

注.上記材料は主なものあって全てを紹介したものではない。
また、採用にあたっては現状の劣化状況を十分に把握し、効果、経済性、施工性等を比較検討する必要がある。

カ） 連続繊維シート工の見積徴取のポイント

必要条件	必要な理由	参考図面(*1)
連続繊維補強材種別	種類により要求する性能が異なるため	詳細(参考)図等
接着する場所	橋梁であれば床版と橋脚部など施工箇所により手間が異なるため	平面図等
接着方法	全面貼りと格子貼りでは手間等が異なるため	詳細(参考)図 平面図等
足場条件	高所作業車等の移動足場による施工の場合、効率低下となるため	平面図等
1 橋梁の総施工量	スケールメリット（デメリット）が発生するため	平面図等
施工の適用範囲等 (*2)	下 地 処 理：下地処理や清掃の有無 そ の 他：安全対策に要する費用の有無	詳細(参考)図 施工フロー 等

*1 参考図面は依頼時に提示が望ましいが、必要条件を全て明示出来さえいれば、図面の提示なしでも見積徴取することは可能。
*2 あらかじめ経済比較により選定された工法を明示することで簡略化や省略することも可能。(ただし、工法指定になるため注意)

キ） 各種補修補強工法の特徴

各工法ともそれぞれの長所、短所を有しており、適用する構造物が置かれている状況(重要度、施工条件、経済性、施工の容易さ等)を考慮し、最適と判断される工法が選択する必要がある。

工法	施工性	経済性	耐久性	維持管理性
連続繊維シート工法	・重機不要 ・施工スペース小 ・重量増加無視可能 ・コンクリート面の処理が必要 ・作業環境確保(粉塵、溶剤) ・確実な接着が必要	・計算から求まる必要補強量で対応 ・施工枚数が多いと不経済	・錆の発生がない ・外的劣化を遮断	・損傷部は部分貼付で対応可能 ・樹脂及びアラミド繊維の紫外線対策が必要 ・内部の状況を目視で確認できず
RC 巻立て工法	・通常と同じで慣れている ・工期がかかる ・重量増加大きい ・基礎杭補強が必要な場合もある ・高橋脚は足場が難	・コストは他に比べ小さい ・高橋脚はコスト UP ・杭増しの場合コスト UP	・耐久性向上のため鉄筋のかぶり確保が必要	・基本的にメンテ不要
鋼板接着工法	・重量増加が小さい ・重機による施工が基本 ・溶接の確実性が重要 ・工期は短い	・RC に比べ割高 ・メン手に費用がかかる	・表面塗装が必要	・防食対策を定期的な実施が必要 ・内部の状況を確認できず
RC 増打ち工法	・既設 Co との一体性を確保 ・上面増厚の場合交通規制が必要 ・桁施工では車両振動抑制が必要	・コストは小さい	・耐久性向上のために鉄筋のかぶり確保が必要	・基本的にメンテ不要
外ケーブル工法	・導入したいPS力に見合った鋼線種類、本数を選定 ・既設 Co/定着ブロックの一体性確保	・コストが高い ・メンテ費用がかかる	・構造物のひび割れ幅低減 ・腐食防止対策が必要 ・新素材は腐食の防止	・鋼材は定期的メンテ必要 ・取替可能
下面増厚工法	・既設 Co との一体性確保 ・施工時の振動規制が必要	・鋼板接着に比べ割高	・振動条件下での付着疲労耐久性は不明 ・新素材使用により錆抑制可能	・浮きは打音調査で確認
縦桁増設工法	・工期短い ・鋼桁吊用重機が必要 ・仮置き、重機スペース必要	・コストが高い ・メンテ費用がかかる	・表面塗装が必要	・防食対策を定期的に実施

（２） プロセス全体の情報の相互利用

本書では、社会資本ストックのメンテナンスのプロセスの中で、工事発注段階（積算）と施工段階（監督・検査）における効率化に資するため、事例等を踏まえながら、実務にあたって実施すべき内容、留意点、参考事例等を整理している。

積算と監督・検査で相互に利用する情報があることはこれまではあまり意識されてこなかったが、例えば、見積りを徴収する際に提示する見積り条件の中に、施工手順や材料等、施工管理の知識が必要であったり、逆に、設計図書に記載されている工法や施工図などの情報が監督・検査の内容の基本になったりするなど、相互に連携し情報共有することで、業務の効率化につながる可能性があることが本書を作成する過程で分かってきた。

また、設計段階の成果の品質の良し悪しは積算業務を的確かつ効率的に進めることができるかどうかに直結しており、この関連性を考えれば、社会資本ストックのメンテナンスのプロセス全体を視野に入れた情報の相互利用、共有化を図ることは、業務の効率化に資する対策としてかなり有力なものになることが期待される。相互利用、共有化するべき情報としては、例えば以下の項目が考えられる。

〔新設時の工事の施工管理で作成する情報 → 修繕工事の設計及び施工で利用〕

・出来形管理、品質管理、施工状況の写真

〔修繕工事の施工管理のために作成される情報 →
同じ工法で施工する工事で見積り徴収する際に見積り条件として利用〕

・施工管理基準及び規格値、材料のスペック

今後は、このような観点を取り入れた相互利用・共有化するべき情報の抽出・整理を行うとともに、それぞれのプロセスで利用しながらその質を高めていくことが望まれる。

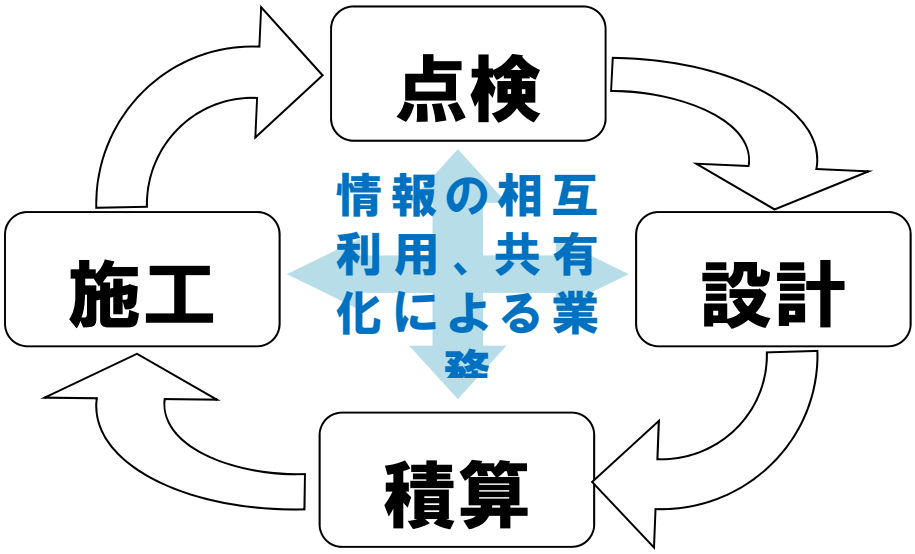


図 38　社会資本ストックのメンテナンスサイクルにおける効率化の観点での情報の相互利用、共有化イメージ

【参考】社会資本ストックのメンテナンスサイクルにおける効率化の観点で相互利用する情報項目（イメージ）

本書を作成する過程で取り扱った資料等（アンケート、ヒアリング、関係資料等）から、業務の効率化に資する対策として、社会資本ストックのメンテナンスのプロセスで相互に連携し情報共有するべきと思われる情報を整理した。

表 2-1　相互利用する情報項目一覧

		情報項目	主に利用する情報	情報の利用時点			
				点検	設計	積算	施工
情報の作成時点	点検	機能診断・点検記録	要対策箇所に係る状況(損傷の程度、要因)	●	○		
	設計	当初工事の設計業務の報告書	構造計算、配筋図		○		
		修繕工事の設計業務の報告書 (対策工法の検討報告書)	損傷状況と要因、 対策工法の比較検討		●	○	
	積算	見積り依頼書、特記仕様書 (施工条件、工法、材料のスペック等 見積り条件 等)	見積り依頼書：全体 特記仕様書：見積り依頼に関する部分			●	
		徴収した単価表、積算に採用した歩掛の決定根拠	全体			●	
	施工	当初・補修工事の完成図	配筋図等不可視部分の構造		○		●
		当初・補修工事の施工方法、施工管理項目（施工計画書）	施工管理の実施事項や規格値、施工の手順		○	○	●
		当初・補修工事の出来形管理記録	不可視部分の記録 (鉄筋位置)		○		●
		当初・補修工事の施工状況写真			○		●
		補修工事の施工履歴 (ひび割れ、断面修復の厚さ 等)	全体		○		●
		当初・補修工事の使用材料	使用材料の種類、スペック		○	○	●
		当初・補修工事の品質管理記録			○		●
その他		位置情報	同左	○	○	○	
		施工後の維持管理上の留意点	特に注意を要する部位	○	○		●

凡例：●情報が作成される時点(プロセス)で利用され、その後同じ時点で利用されるもの

○他の時点(プロセス)で作成され、当該時点でも利用されるもの

上表は、実践を通じて検証され、有効な情報項目についてはその相互利用の手法（情報の保存方法、利用方法等）を生み出し、ルール化し、普及させることが望まれる。

参考文献

国土交通省　大臣官房　技術調査課：国土交通省　土木工事標準積算基準　平成 28 年度

国土交通省　総合政策局　公共事業企画調整課：土木工事標準歩掛等作成の手引き　平成 28 年度

国土交通省　道路局　国道・防災課：橋梁定期点検要領　平成 26 年 6 月

国立研究開発法人　土木研究所：コンクリート表面保護工の施工環境と耐久性に関する研究　平成 23 年　土木研究所資料　第 4186 号

国立研究開発法人　土木研究所寒地土木研究所：北海道開発土木研究所月報　№632　2006 年 1 月

佐賀県　交通対策部　道路課：佐賀県橋梁補修・補強マニュアル(案)　2014 年 4 月

福岡市　下水道局：福岡市道路橋教本-補修編-　2009 年 4 月

東日本高速道路㈱、中日本高速道路㈱、西日本高速道路㈱：構造物施工管理要領　平成 26 年 7 月

(社)日本道路協会：道路橋支承便覧

(社)日本道路協会：鋼道路橋塗装・防食便覧　2005 年 12 月

(公社)日本道路協会：鋼道路橋防食便覧　2014 年 3 月

(社)土木学会：表面保護工法　設計施工指針（案）

(社)土木学会：連続繊維シートを用いたコンクリート構造物の補修補強指針

(社)土木学会：コンクリートライブラリー101　連続繊維シートを用いたコンクリート構造物補修補強指針

(一財)建設物価調査会：土木工事積算基準マニュアル　平成 28 年度版

(一財)建設物価調査会：橋梁補修の解説と積算　2014 年 7 月

(一財)建設物価調査会：土木コスト情報　2016 年 4 月

(一財)経済調査会：土木施工単価　2016 年 4 月

(一社)建設コンサルタンツ協会　近畿支部 ： 公共土木施設の維持管理に関する研究報告書

(一社)繊維補修補強協会：会報 FiRSt Vol.27　2013 年 1 月

高木　千太郎：鋼道路橋の防食と基準改定、橋梁長寿命化技術に関する技術研究交流会

前田　博：鋼橋における金属溶射、橋梁・鋼構造物塗装　2013 年 9 月（Vol.41）

NETIS 新技術情報提供システム

社会資本のライフサイクルをとおした
二酸化炭素排出量の算出の手引き（案）

平成 31 年 3 月

国土技術政策総合研究所

目次

第 1 部　社会資本 LCA の定義と枠組み
1.　目的 ……1-1
2.　手引きの構成 ……1-2
3.　用語の定義 ……1-3
4.　LCA の定義・枠組みと活用方法 ……1-5

第 2 部　二酸化炭素排出量の算出手法
1.　二酸化炭素排出量の算出フロー……2-1
2.　目的の設定 ……2-2
3.　調査範囲の設定……2-3
4.　構想レベル ……2-7
4.1　算出式の設定……2-7
4.2　数量の整理……2-8
4.3　原単位の選択……2-9
5　設計レベル ……2-12
5.1　算出式の設定……2-12
5.2　数量の整理……2-13
5.3　原単位の選択……2-14
6.　施工レベル ……2-16
6.1　算出式の設定……2-16
6.2　数量の整理……2-17
6.3　原単位の選択……2-18
7.　資材選定レベル……2-21
7.1　算出式の設定……2-21
7.2　数量の整理……2-22
7.3　原単位の選択……2-22
8.　LCI 計算の実施……2-26
8.1　工事に伴う二酸化炭素排出量の計算……2-26
8.2　供用後から再資源化までの工事以外の二酸化炭素排出量の計算……2-27
9.　その他(計算結果のチェック)……2-32
10.　解釈 ……2-34

第 3 部　二酸化炭素排出量の計算事例の紹介
1.　二酸化炭素排出量の計算・評価手順の紹介……3-1
1.1　目的及び調査範囲の設定……3-1
1.2　インベントリ分析……3-3
1.3　解釈……3-7
2.　インベントリ分析の事例紹介……3-9
3.　二酸化炭素排出量の活用に当たっての留意点……3-69
3.1　二酸化炭素削減効果の示し方……3-69
3.2　二酸化炭素算出に関する不確実性……3-69
3.3　PR ポイントの記載方法……3-70
3.4　二酸化炭素排出量算出支援ツールの活用……3-70

第 4 部　二酸化炭素排出量算出支援ツールの紹介
1.　目的と特徴……4-1
2.　操作方法……4-2
2.1　起動から入力フォームの作成まで……4-4
2.2　入力データの作成(プルダウンから選択する場合)……4-5
2.3　入力データの作成(データを貼り付けて入力する場合)……4-7
2.4　出力結果画面の作成……4-8
2.5　原単位・変換係数の管理……4-10
3.　計算に当たっての留意事項……4-14
3.1　資材等の単位変換……4-14
3.2　新しい原単位の登録……4-14
3.3　原単位のばらつき……4-14

第 1 部　社会資本 LCA の定義と枠組み

1.　目的

近年、地球温暖化は進行しており、これに対処するため二酸化炭素排出量を削減し、低炭素社会を実現することが求められている。

日本は、国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議（COP21）で採択されたパリ協定の締結を平成 28 年 11 月 8 日に決定し、温室効果ガス排出量を 2030 年度に 2013 年度比で-26.0%とする取り組みを行っている。「日本の約束草案（平成 27 年 7 月）」や「地球温暖化対策計画（平成 28 年 5 月）」では、主な対策として「交通流対策」、「道路施設の低炭素化」が位置付けられている。

これに対して、図 1-1 は、国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」と言う）が国内の二酸化炭素排出量の内訳（左図）を産業連関表等に基づいて再整理した結果（右図）である。これによると、建設業がバックホウ等の建設機械から直接排出する二酸化炭素は日本全体の約 1%に過ぎないが、使用する資材の製造や資材･廃棄物の運搬等を含めた建設関連全体で排出する二酸化炭素量は日本全体の約 14%となる。したがって、建設関連から排出される二酸化炭素を適切に評価・削減するためには、直接排出以外の事業・構造物のライフサイクル全体をとおした二酸化炭素排出量を対象とする必要があると考えられる。

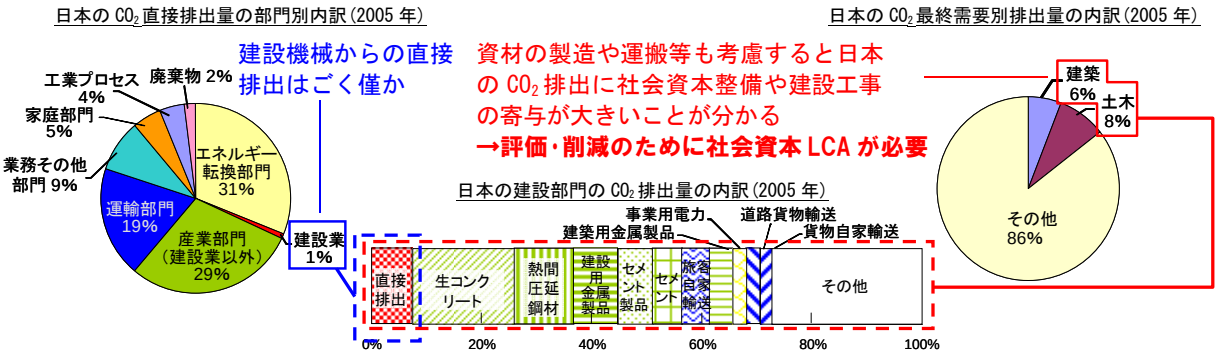


図 1-1　建設関連部門の二酸化炭素排出量の内訳

社会資本の各意思決定レベルにおける低炭素化を効率良く実現するためには、取り組みによる二酸化炭素削減効果を適切に評価する手法の導入が必要である。評価手法の要件として、二酸化炭素削減量の多寡が判断できること、構想レベルから資材選定レベルまで同一の考え方に基づいていること、技術革新に迅速に対応できること、リサイクルの有用性を評価できること等が挙げられる。そのため、国総研では、平成 20 年度から平成 22 年度にかけて行われた総合技術開発プロジェクト「社会資本のライフサイクルをとおした環境評価技術の開発」（以下、「総合プロジェクト」と言う）を実施し、先の要件全てに対応できる社会資本整備を対象としたライフサイクルアセスメント（Life Cycle Assessment：LCA）技術（以下、「社会資本 LCA」と言う）を開発した[1]。また、それ以降も社会資本 LCA で用いる原単位の整備や社会資本 LCA の普及に向けた研究を行ってきた[2]。

本手引きは、ISO14040 等を参考に、これら研究成果のうち二酸化炭素排出量の算出方法、試算事例、開発したツールの紹介を取りまとめたものである。手引の作成にあたっては、より多くの方々に「社会資本 LCA」を理解・活用頂けることを目的に、1）より平易な言葉を使うこと、2）難しい用語には解説を付けること、3）具体的な事例を載せること を心がけて作成した。

[1] 国総研プロジェクト研究報告第 36 号 社会資本のライフサイクルをとおした環境評価技術の開発(国総研、2012)
[2] 設計・施工における社会資本 LCA 適用の有効性(曽根 他、2012) 等

2. 手引きの構成

本手引きは、社会資本整備に伴う二酸化炭素排出量を算出することを目的とし、図 1-2 に示すとおり「第 1 部　社会資本 LCA の定義と枠組み」、「第 2 部　二酸化炭素排出量の算出手法」、「第 3 部　二酸化炭素排出量の計算事例の紹介」、「第 4 部　二酸化炭素排出量算出支援ツールの紹介」の 4 部で構成されている。二酸化炭素排出量の具体的な計算方法については、第 2 部で記載する。

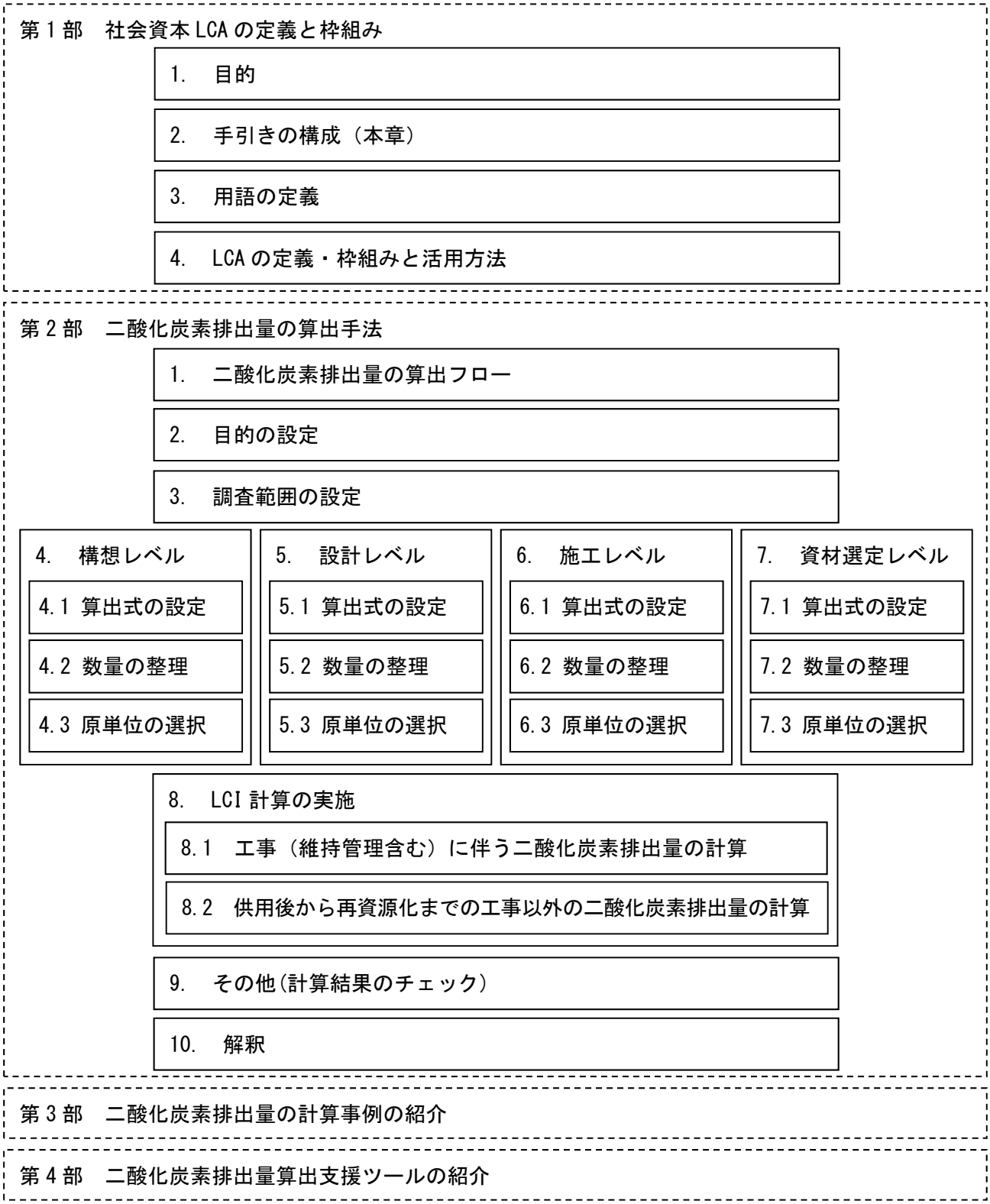


図 1-2　本手引きの構成（イメージ）

3. 用語の定義

本手引きで用いる用語を以下のとおり定義する。

文章中の用語

LCA（Life Cycle Assessment：ライフサイクルアセスメント）

製品・サービス等を対象とした環境影響評価手法の１つであり、製品・サービス等に関して資源の採取から製造・使用・廃棄・輸送等の全ての段階をとおした環境影響を定量的・客観的に評価する手法のこと。

社会資本 LCA

社会資本の整備を対象とした LCA（ライフサイクルアセスメント）のこと。

LCI（Life Cycle Inventory-analysis：ライフサイクルインベントリアナリシス手法）

LCA の段階の１つである「インベントリ分析」の手法のこと。製品・サービス等のライフサイクルにおいてエネルギーや材料等がどれだけ投入され、排気ガスや廃棄物等がどれだけ放出されたかを分析し、環境負荷を明らかとする。

社会資本 LCI

社会資本の整備を対象とした LCI（ライフサイクルインベントリアナリシス手法）のこと。

意思決定レベル

社会資本の整備において、計画構想から実際の整備に至るまでに行われる検討および検討を踏まえた意思決定のレベルを指す。本手引きでは、以下の４つに区分した。

1. 構想レベル　：社会資本整備を行う地域の諸条件・想定される使用者・概略工事コスト等に基づいて、社会資本の機能や基本構造を決定する。
2. 設計レベル　：現地調査結果・工事コスト等に基づいて、構造物の形状・工法等を決定する。
3. 施工レベル　：概略設計の結果等に基づいて、施工方法・資材の種類・建設機械等を決定する。
4. 資材選定レベル　：詳細設計の結果等に基づいて、使用する具体的な個別資材を決定する。

ライフステージ

例えば、ある工業製品を例にとると、その一生は　「原材料等の調達」→「製造」→「輸送」→「使用」→「廃棄」　となる。この一生の各段階を「ライフステージ」と呼ぶ。なお、設定の仕方によって、各ライフステージの内容や名称は変わる。

ライフサイクル

製品の一生のこと。

原単位表の用語

合計

該当品目の「生産（原材料の製造・出荷含む）」・「出荷」に伴う二酸化炭素排出量に「循環資源投入による控除分（負値）」・「吸着分（負値）」・「燃料使用分」の二酸化炭素量を加えた値。

生産計

該当品目の製造に伴って排出される二酸化炭素量のこと。なお、該当品目の原材料の二酸化炭素排出量も含まれる。

出荷計

該当品目の出荷に伴って排出される二酸化炭素量のこと。

循環資源投入による控除

該当品目の製造によって回避される廃棄処理プロセスに伴う二酸化炭素排出量のこと。該当品目の製造に循環資源（廃棄物）を使用する場合、循環資源の従来の廃棄処理プロセス（焼却もしくは輸出）が回避されたと考えられる。本研究の原単位では、回避された廃棄処理プロセス分の二酸化炭素排出量を該当品目全体の二酸化炭素排出量から控除することとした。

吸着

該当品目の製造に伴って固定・吸着される二酸化炭素量のこと。現段階では、製造時にコンクリート破砕物の炭酸化によって二酸化炭素の固定が見込まれる「再生砕石」のみが該当する。

燃料使用

該当品目を燃料として使用した場合に、燃焼に伴って発生する二酸化炭素量のこと。

4. LCA の定義・枠組みと活用方法

LCA とは、製品・サービスに関する採取・製造・使用・廃棄等のライフサイクル全体をとおした環境影響を定量的に評価する手法である。LCA は「目的及び調査範囲の設定」、「インベントリ分析」、「影響評価」、「解釈」の 4 段階で構成されている[3]。

各段階において検討される事項は以下のとおりである。

1）目的及び調査範囲の設定

LCA を実施する目的を明確化し、調査範囲（製品システム・機能・機能単位・意思決定レベル・システム境界・環境負荷物質・影響領域 等）を設定する。

2）インベントリ分析（Life Cycle Inventory-analysis、LCI）

設定したシステム境界内の環境負荷量を算定する。算定結果は、設定した環境負荷物質毎に質量等の物理量で表される。

3）影響評価（Life Cycle Impact Assessment、LCIA）

環境負荷を分類化・特性化し、潜在的環境影響量を評価する。分類化とは各環境負荷を影響領域に振り分けること、特性化とは各環境負荷が影響領域に対して与える影響の強度（特性化係数）と環境負荷量を掛け合わせて潜在的環境影響量を算定することである。影響領域間で重み付けを行い、単一指標化する検討等も行われる。

4）解釈

分析・評価結果から、どのプロセス（製品の各製造工程 等）・環境負荷物質・影響領域が重要か等を考察する。さらに、重要なプロセス等を中心にしてデータの信頼性等を検証し、必要に応じて精度向上を図る。

本手引きは、LCA の構成段階のうち「目的及び調査範囲の設定」「インベントリ分析（Life Cycle Inventory-analysis：LCI)」までを取り扱う。

本手引きは、事業者（開発業者・国・自治体等)、設計者（コンサルタント等、施工者（建設会社等)、資材製造者（資材メーカー等）等の社会資本整備に係る多様な主体が、以下のような用途に活用することを想定している。また、現時点では建設関連部門での二酸化炭素削減目標等は設定されていないが、今後、目標が設定された場合の評価指標として、本手引きによる二酸化炭素排出量算出手法を活用することも想定している。

[3] JIS Q 14040 環境マネジメントーライフサイクルアセスメントー原則及び枠組み、p9（経済産業大臣、2010）

ⅰ）事業者（開発業者・国・自治体等）

・二酸化炭素排出量の少ない事業計画の検討
・二酸化炭素排出量の少ない設計・施工方法・資材の検討
・施工性、経済性等の評価項目への二酸化炭素排出量の追加
・関係者、近隣住民等に向けた二酸化炭素排出量削減の取り組みの PR ツール

ⅱ）設計者（コンサルタント等）

・二酸化炭素排出量の少ない計画、設計、施工方法等の検討
・関係者等に向けた二酸化炭素排出量削減の取り組みの PR ツール

ⅲ）施工者（建設会社等）

・二酸化炭素排出量の少ない施工方法、資材の提案
・関係者、近隣住民等に向けた二酸化炭素排出量削減の取り組みの PR ツール

ⅳ）資材製造者（資材メーカー等）

・二酸化炭素排出量の少ない資材を提案
・関係者等に向けた二酸化炭素排出量削減の取り組みの PR ツール

土工道路（2 車線）を 1km 施工する場合に排出される二酸化炭素はおよそ 2 千ｔであり、自動車の約 5 万 km 走行で排出される二酸化炭素量に相当する。同様にトンネル（2 車線・1km）はおよそ 1 万ｔで約 27 万 km 走行、橋梁（2 車線・1km）はおよそ 2 万ｔで約 54 万 km 走行に相当する[4]。

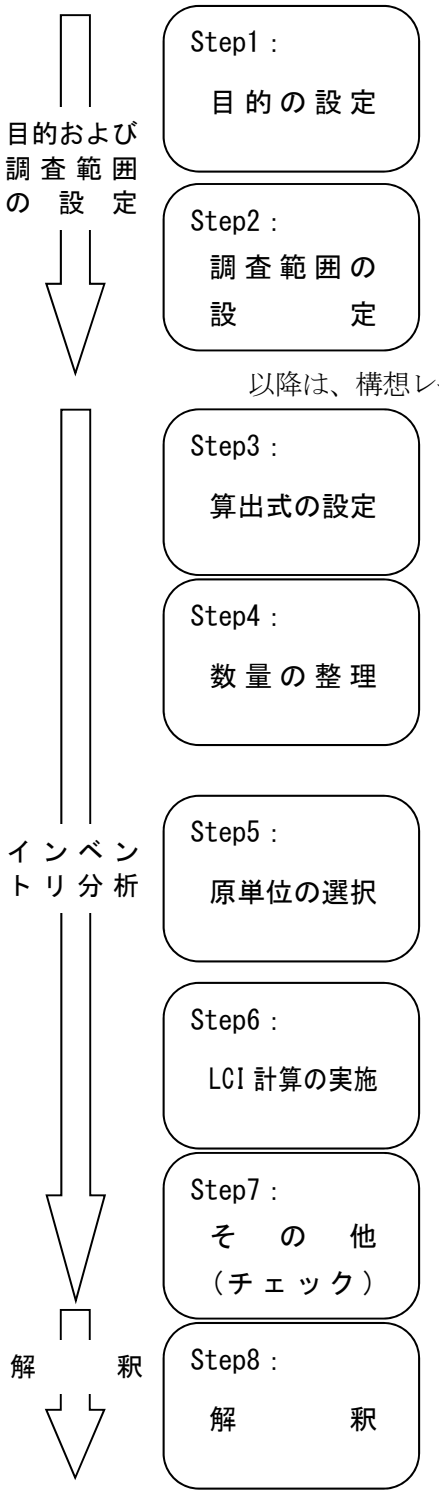
なお、二酸化炭素を削減する計画・設計が施工性・安全性の低下に繋がってしまう等、他の効果とトーレドオフの関係になった場合には、二酸化炭素排出量のみに限定することなく、他の効果も含めて複合的に検討することが必要となる。

[4] 自動車燃費一覧(平成 28 年 3 月)(国交省)から自動車燃費を 16.0km/L、特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令(平成 18 年経済産業省・環境省令第 3 号)からガソリンの燃焼による二酸化炭素排出量を 2.322kg-CO_2/L と設定。

第 2 部　二酸化炭素排出量の算出手法

1.　二酸化炭素排出量の算出フロー

社会資本整備に伴う二酸化炭素排出量は、図 2-1 に示す流れに沿って算出する。



・環境評価の目的を明確にするため、用途・理由・伝達先・実施主体等を設定する。 ····· p. 2-2

・機能・機能単位・評価を実施する意思決定レベル・システム境界・環境負荷物質・影響領域を設定する。
・本手引きでは、環境負荷物質は「二酸化炭素排出量」、影響領域は「地球温暖化」を対象とする。 ····· p. 2-3

以降は、構想レベル・設計レベル・施工レベル・資材選定レベルに分かれる。

・評価を実施する意思決定レベルに応じて、使用する算出式を設定する
····· 構 p. 2-7・設 p. 2-12・施 p. 2-16・資 p. 2-21

・社会資本整備に用いる工種・資機材の数量・作業量等を設計書・施工計画書等から整理する。
····· 構 p. 2-8・設 p. 2-13・施 p. 2-17・資 p. 2-22

・整理した工種・資材等に基づいて対応する原単位を原単位一覧表から選択する。
・一覧表にないまたは確定していない資機材等については、みなし※1を行って、別の資機材の原単位で代用する。
····· 構 p. 2-9・設 p. 2-14・施 p. 2-18・資 p. 2-22

・整理された数量・作業量等と選択された原単位で積和計算を行い、二酸化炭素排出量を算出する。 ····· p. 2-26

・算出された二酸化炭素排出量が妥当かどうか検討する。
····· p. 2-32

・分析に基づいて、どのプロセスが重要か等を考察する。
・データの信頼性等を検証し、必要に応じて精度向上を図る。
····· p. 2-34

注)※1：通常、設計書・施工計画書等に記載されている資機材と同じ品目を原単位一覧表から選択するが、資機材が一覧表にない場合、もしくは実際の施工でどんな資機材を使用するかが確定していない場合、原単位一覧表から製造過程等が似た品目を代わりに選択することとなる。この「製造過程等が似た品目を代わりに選択すること」を「みなし」と呼ぶこととする。

図 2-1　社会資本 LCA に基づく二酸化炭素排出量の算出フロー

2. 目的の設定

社会資本整備に伴う二酸化炭素排出量を算出するにあたって、その目的を明確化する。ISO 14044 等を参考にすると、目的を設定するにあたって明確化すべき項目として「意図する用途」「実施する理由」「意図する伝達先」「一般に開示されることを意図した比較主張の使用」「LCA 実施主体」等が考えられる。

目的の設定例を表 2-1 に示す。

表 2-1　目的の設定例

	例 1 （評価対象：設計）	例 2 （評価対象：施工方法）	例 3 （評価対象：建設資材）
意図する用途	複数の設計案を対象とした二酸化炭素排出量の比較評価	個別工法に伴う二酸化炭素排出量の評価	グリーン購入法に係る特定調達品目の指定
実施する理由	A 社で複数案の設計を行い、設計案の比較選定の一検討項目として二酸化炭素排出量を用いる。	B 社において施工時の二酸化炭素排出量が少ない工法を開発したため、一般的な工法と比較して二酸化炭素排出量が少ないことを示す。	C 社において製造時の二酸化炭素排出量を低減した建設資材の販売が可能となったため、特定調達品目への指定が妥当であることを示す。
意図する伝達先	事業者（設計発注者）	事業者（施工発注者）	特定調達品目の選定者 購入予定者
一般に開示されることを意図した比較主張の使用	該当しない （基本的に一般品・一般的な設計・基準値等との比較を想定しており、LCA 実施者が直接競合他社製品等と比較することは想定していない。）		
LCA 実施主体	A 社(設計会社)	B 社(施工会社)	C 社(製造メーカー)

3. 調査範囲の設定

社会資本整備に伴う二酸化炭素排出量を算出するにあたって、調査範囲（計算対象とする要素 等）を整理する。ISO 14044 等を参考にすると、整理すべき項目として計算対象とする「製品システム」、「機能」、「機能単位」、「意思決定レベル」、「システム境界」、「環境負荷物質」、「影響領域」等が考えられる。「製品システム」とは ISO 14040 において「1 つまたはそれ以上の定義された機能を果たす、物質的およびエネルギー的に結合された単位プロセスの集合体」と定義されており、計算対象とする製品・サービスを指す。「機能」とは計算対象とする商品・サービスに求められる能力であり、「機能単位」とは検討に当たって対象とする商品・サービスに対して設定される基準数量及びその単位である。例えば、都市を結ぶ道路であれば「A 市と B 市の間で車・人を通すこと」が機能であり、「A 市-B 市間で計画交通量〇台、設計速度〇km/h」が機能単位になる。社会資本における機能と機能単位は、社会的な要請に基づく事業計画によって決定される。

社会資本整備は、図 2-2 に示すとおり構想・設計・施工・資材選定のレベル毎（「意思決定レベル」）に意思決定がなされることで、より公正かつ合理的な整備が行われる。二酸化炭素排出量の算定を実施しようとしているレベルが 4 つの意思決定レベル（構想・設計・施工・資材選定）のどこに位置付けられるかを明確化する。

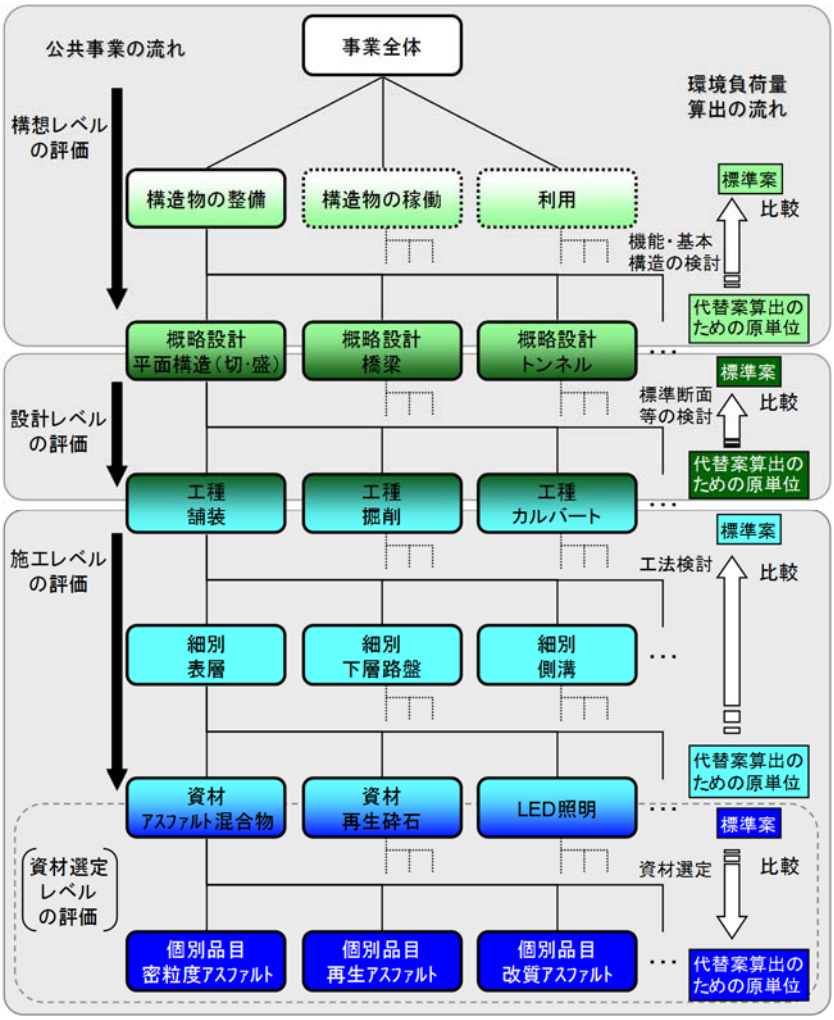


図 2-2　社会資本整備の流れと各意思決定レベル

「システム境界」とは、計算対象とする事業・構造物・作業等の各プロセス（ライフステージ）のうち、インベントリ分析によって環境負荷量を算出する範囲である（図 2-3 参照)。

平面道路の新設を対象とした計算の場合には、供用時の自動車走行に伴う二酸化炭素排出量を含めるか、将来想定される維持・補修工事に伴う排出量を含めるか、一部の道路法面構造の複数案比較に用いる場合には、法面の施工に係る工種のみとするか、掘削工・盛土工も含めるか 等を活用の目的に合わせて適切に設定することが必要となる。

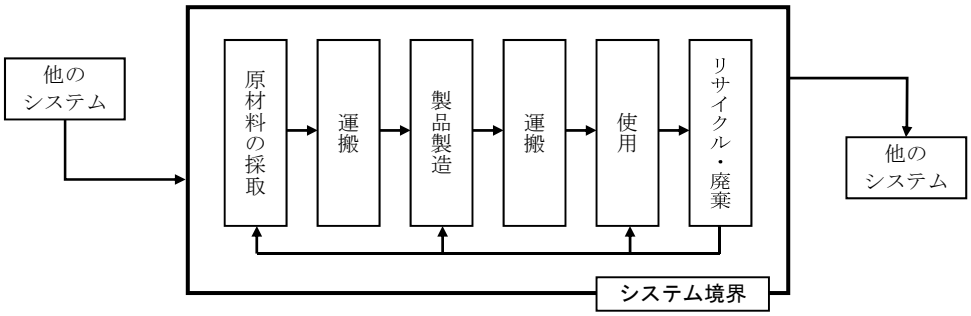


図 2-3　製品システムとシステム境界の一例（イメージ）

「環境負荷物質」とはインベントリ分析における算出対象とする物質、「影響領域」とは環境負荷物質が関係する環境問題である。本手引きでは「環境負荷物質」を二酸化炭素、「影響領域」を地球温暖化とする。なお、国総研（2012）[5]では、「環境負荷物質：最終処分量　影響領域：廃棄物」および「環境負荷物質：天然資源投入量　影響領域：地形改変」についても対象としている。

調査範囲の設定例を表 2-2 に示す。

[5] 国総研プロジェクト研究報告第 36 号 社会資本のライフサイクルをとおした環境評価技術の開発(国総研、2012)

表 2-2　調査範囲の設定例

	例 1 （評価対象：設計）	例 2 （評価対象：施工方法）	例 3 （評価対象：建設資材）
実施する理由※1	A 社で複数案の設計を行い、設計案の比較選定の一検討項目として二酸化炭素排出量を用いる。	B 社において施工時の二酸化炭素排出量が少ない工法を開発したため、一般的な工法と比較して二酸化炭素排出量が少ないことを示す。	C 社において製造時の二酸化炭素排出量を低減した建設資材の販売が可能となったため、特定調達品目への指定が妥当であることを示す。
製品システム	バイパス道路の建設	地盤改良工	アスファルト混合物の製造
機能	○市-□町間の渋滞を緩和するバイパス道路	軟弱地盤に構造物を建設する際の地盤改良工	表層舗装に用いるアスファルト混合物
機能単位	○市●地先と□町■地先を結ぶ交通量△台/日走行可能な一般道路（歩道含む）	表層は砂質土、N 値 4 の軟弱地盤を対象として深さ 10m、面積 100m^2 の範囲で実施する地盤改良工	密粒度 20、突き詰め回数 50 回のアスファルト混合物 1t
意思決定レベル	設計レベル	施工レベル	資材選定レベル
システム境界	対象とする道路の整備に限定し、建設機械の稼働・資材の原材料の採取加工・原料廃棄物等の運搬による消費燃料・建設機械の損耗分等を含める。	対象とする施工方法の実施に限定し、建設機械の稼働・資材の原材料の採取加工・原料廃棄物等の運搬による消費燃料・建設機械の損耗分等を含める。	対象とする資材の製造に限定し、加工機械の稼働・原材料の採取運搬・加工機械の損耗分等を含める（工場からの搬出は含めない）。
環境負荷物質	二酸化炭素		
影響領域	地球温暖化		
環境評価・解釈の方法	地球温暖化に寄与する温室効果ガスのうち二酸化炭素以外の排出は少ないと考えられることから、二酸化炭素排出量のみで評価を行う。得られた結果について、不確実性分析等を適宜実施する。		

注)※1：参考として目的として設定する「実施する理由」を記載した。

以降の二酸化炭素排出量の算出では、調査範囲の設定で整理した意思決定レベル別（構想・設計・施工・資材選定）に算出手法を解説する。

なお、現時点で直ちに意思決定への反映が求められている訳ではない。計算条件には、二酸化炭素排出量の算出のために新たに検討したデータではなく、各意思決定レベルにおいて計画・設計されたデータを用いることを想定している。

＜コラム　社会資本 LCI の基礎＞

社会資本を整備する際には様々な資材を使いますが、この資材をつくる際にも二酸化炭素が排出されています。また、社会資本を整備した後、それを使うことで二酸化炭素が発生します。このうちどこまでを計算対象とするか決めることを「システム境界を設定する」と言い、そのシステム境界内で発生する二酸化炭素排出量を分析することを「ライフサイクルインベントリ分析」と呼びます。

ライフサイクルインベントリ分析を行うためには、使用する資材からどれだけ二酸化炭素が排出されたかを調べることが問題となります。これは、その資材を製造する際に使用する原材料からも二酸化炭素が排出されており、さらにそれを製造する際に使用する原材料からも二酸化炭素が排出されているからです。これを解決するためライフサイクルインベントリ分析の研究では、1 年間に各種資材やサービス等の間にどのような取引がなされたかを整理した産業連関表を用いて計算する手法が良く使われています。本手引きでも「産業連関表補完型積み上げ法」という手法を使って資材から排出される二酸化炭素排出量を計算しました。

社会資本整備に伴う二酸化炭素排出量の計算では、資材の単位量当たりの二酸化炭素排出量（原単位）と資材の使用数量の積和が基本になります。しかし、社会資本整備の概要しか決まっていない段階で資材をどれだけ使うか整理することは非常に困難です。そこで本手引きでは、資材以外に様々なレベルの原単位（例えば、掘削工で 1m^3 の土を掘削する場合の原単位、土工道路を 1 車線 1km 建設する場合の原単位）を作成することによって、より簡単に計算ができるように工夫しました。

なお本手引きでは、数量と原単位の積和によって二酸化炭素排出量を計算することを「LCI 計算」と呼ぶこととします。

LCI 計算の基礎式　　CO_2排出量 $= \sum_i \left(\text{数量}_i \times \text{CO}_2\text{排出原単位}_i \right)$

工事計画等から設定　　原単位表から設定

	数量		原単位		二酸化炭素排出量
		単位		単位	
資材 1	X_1	t	E_1	t-CO_2/t	$X_1 \times E_1$
資材 2	X_2	m^3	E_2	t-CO_2/m^3	$X_2 \times E_2$
建設機械 1	X_3	台日	E_3	t-CO_2/台日	$X_3 \times E_3$
燃料 1	X_4	m^3	E_4	t-CO_2/m^3	$X_4 \times E_4$
…	…	…	…	…	…

合計が事業・構造物全体の二酸化炭素排出量

社会資本 LCI の計算イメージ

4. 構想レベル

構想レベルでは、事業の概要として道路の概略計画・河川整備計画・港湾の長期構想等が検討される。道路の概略計画であれば、道路の機能（計画交通量・車線数 等）・ルート・基本構造（平面・高架・トンネル 等）等が決定される（図 2-4 参照）。

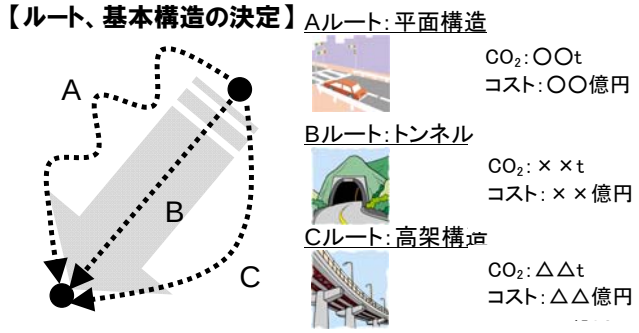


図 2-4　構想レベルの決定事項の例（ルート、基本構造）

4.1　算出式の設定

構想レベルにおける二酸化炭素排出量の算出式は設定したシステム境界に基づき適宜設定されるが、本手引きでは「構造物の整備・管理に伴う二酸化炭素排出量（ $\sum_j \left(S_j \times \overline{ES_j}\right)$ ）」、「構造物の使用に伴う二酸化炭素排出量（EU ）」、「公的機関が用地取得や PI 等を実施（計画）することに伴う二酸化炭素排出量（ EA ）」の合計を基本とする。

$$EP = \sum_j \left(S_j \times \overline{ES_j}\right) + EU + EA \qquad \text{式 (1)}$$

EP ：事業全体の二酸化炭素排出量(Emission by Project)
j ：構造物の種類
S ：構造物(Structure)の規模
$\overline{ES}$ ：構造物の二酸化炭素排出原単位(Emission by Structures)
EU ：構造物の使用に伴う二酸化炭素排出量(Emission by Using)
EA ：構造物の計画に伴う二酸化炭素排出量(Emission by Administering)

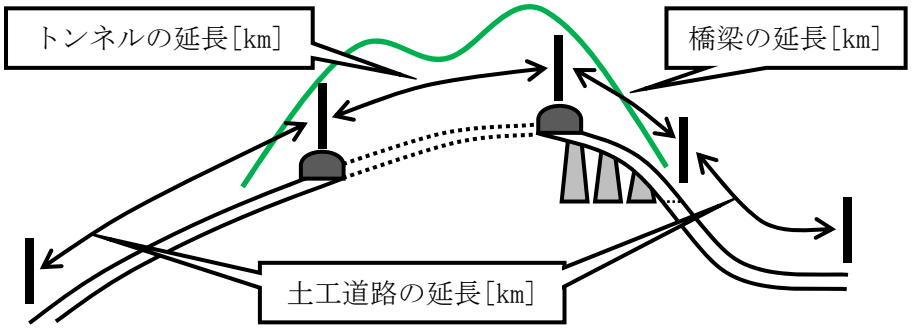
なお、構造物の使用に伴う二酸化炭素排出量は社会資本の種類（道路・河川・港湾 等）によって様々であることから、社会資本全般を対象とした総合プロジェクトでは検討を行わなかった。そこで、本手引きでは、最新の知見等を参考に構造物の使用に伴う二酸化炭素排出量について別途検討を行うか、システム境界の設定において計算対象外とすることを明確化した上で扱わないこととする。

また、構造物の計画に伴う二酸化炭素排出量とは、社会資本の計画を策定することに伴って排出する二酸化炭素量である。これについての検討事例が少なく統一された見解がないことから、本手引きではシステム境界の設定において計算対象外とすることを明確化した上で扱わないこととする。

4.2　数量の整理

(1)　構造物の規模[*S*]

構造物の規模のデータとして、計画書等に基づいて道路であれば構造（土工道路・トンネル・橋梁）・車線数・道路延長を整理する（図 2-5 参照）。また、計算結果の検証等のための補足データとして、可能な範囲で場所・主な資材・主な工法等を整理しておくことが望ましい。



注)土工道路：主に掘削工や盛土工で施工されるトンネル、橋梁以外の道路

図 2-5　構造物の規模の整理イメージ（道路事業）

(2)　構造物の使用に伴う二酸化炭素排出量[*EU*]

本研究では対象としない。

(3)　構造物の計画に伴う二酸化炭素排出量[*EA*]

構造物の計画に伴う二酸化炭素排出量とは、公的機関が社会資本の計画を策定することに伴って使用する事務所のガス・電気・水道、協議や交渉のための交通移動等に伴う二酸化炭素排出量である。

本手引きでは、特殊な場合を除きシステム境界の設定において計算対象外とすることを明確化した上で扱わないこととする。

4.3 原単位の選択

(1) 構造物の二酸化炭素排出原単位[$\overline{ES}$]

総合プロジェクト及び平成 24 年度以降の研究において計算した個々の道路工事に伴う二酸化炭素排出量の平均値から、表 2-3、図 2-6 のとおり、道路構造別、道路構造・車線別、道路構造・車線・規模別の構造物の二酸化炭素排出原単位を算出した。原単位の算出に当たって対象とした工事は限られており、各工事の二酸化炭素排出量にばらつきがあることから、計算結果にもばらつきが含まれることに留意が必要となる。

道路延長当たりで使用される資材量に起因して土工道路の二酸化炭素排出量が少なく、トンネル、橋梁の二酸化炭素排出量が多くなる。同じ延長・車線数であればトンネルは土工道路の約 6～8 倍、橋梁は土工道路の約 14～23 倍となる。

これまでの研究で整理した構造物の二酸化炭素排出原単位は、第 4 部で紹介する「二酸化炭素排出量算出支援ツール」に搭載されている。

表 2-3 構造物の二酸化炭素排出原単位

種 類	構 造	車線数	規 模	単位(☆)	CO_2排出原単位(t-CO_2/☆)	
						ばらつき
道路構造別	土工	1 車線	—	km・1 車線	697	(100～3,394)
	橋梁	1 車線	—	km・1 車線	13,116	(5,320～45,547)
	トンネル	1 車線	—	km・1 車線	5,390	(4,098～6,642)
道路構造・車線別	土工	2 車線	—	km	1,721	(384～4,183)
		4 車線	—	km	1,915	(737～3,508)
	橋梁	2 車線	—	km	24,350	(12,146～61,452)
		4 車線	—	km	43,761	(34,528～60,572)
	トンネル	2 車線	—	km	10,769	(9,270～12,724)
道路構造・車線・規模別	土工	2 車線	盛切土量 20 万 m^3 未満	km	1,413	(256～3,277)
			盛切土量 20～40 万 m^3	km	1,450	(985～1,833)
			盛切土量 40 万 m^3 以上	km	3,429	(1,986～4,488)
		4 車線	盛切土量 20 万 m^3 未満	km	1,571	(417～3,650)
			盛切土量 20～40 万 m^3	km	2,097	(1,375～2,688)
			盛切土量 40 万 m^3 以上	km	3,235	(1,721～4,233)
	橋梁	2 車線	幅員 10m 未満	km	13,937	(10,639～23,149)
			幅員 10m 以上	km	30,860	(12,146～91,094)
		4 車線	幅員 20m 以上	km	43,761	(34,528～60,572)
	トンネル	2 車線	幅員 10m 未満	km	9,530	(8,197～10,656)
			幅員 10m 以上	km	11,328	(9,300～13,283)

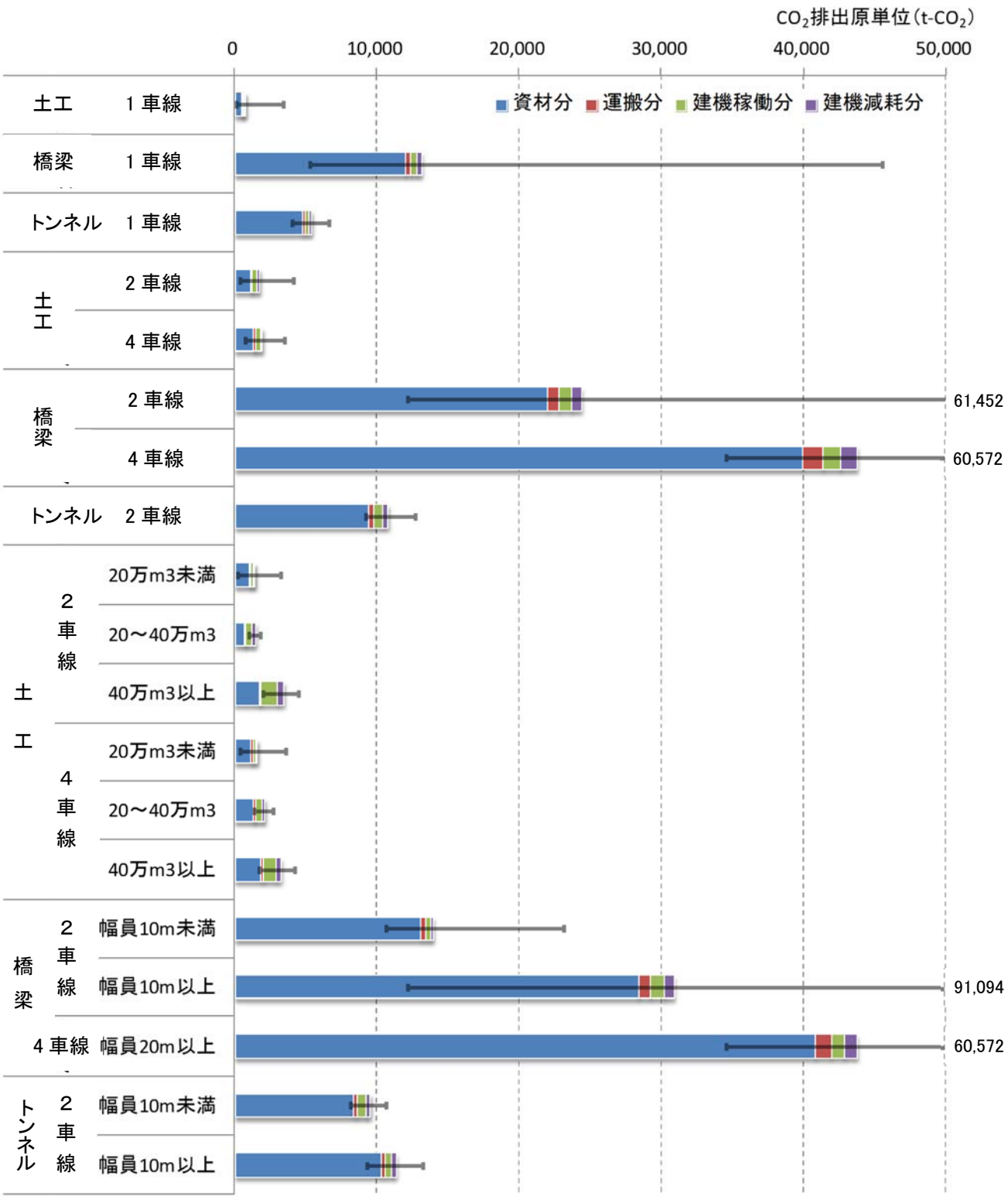


図 2-6　構造物の二酸化炭素排出原単位

道路構造・車線数・延長に加えて、道路の幅員や代表的な工種（掘削工、盛土工、法面整形工、アスファルト舗装工）の施工量が分かる場合は、平成 24 年度以降の研究で作成したより精度の高い推定式（表 2-4 参照）を用いることができる。この推計式は、個々の工事の二酸化炭素排出量の算出結果とそれに対応する各種施工条件のデータから多変量解析によって求めたものであり、今後、算出結果を蓄積して推定式が更新されることが望ましい。

表 2-4　構造別二酸化炭素排出量推定式

構　造	推定値	幅員のみ分かる場合	代表的な工種の施工量が分かる場合
土工	CO_2排出量 ($t\text{-}CO_2$)	2,710.60×延長(km) ＋24.95×幅員(m)－1,018.70	0.00591×盛土工(m^3) ＋0.11760×法面整形工(m^3) ＋0.03861×ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装工(m^2)－472.26
		有意 F：1.67×10^{-18} 自由度調整済決定係数 R^2：0.5687	有意 F：6.68×10^{-28} 自由度調整済決定係数 R^2：0.7420
	単位延長当たりの CO_2排出量 ($t\text{-}CO_2$/km)	97.22×幅員(m)＋450.91	0.00224×掘削工(m^3/km) ＋0.00339×盛土工(m^3/km) ＋0.07612×ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装工(m^2/km)－507.33
		有意 F：8.7×10^{-05} 自由度調整済決定係数 R^2：0.1400	有意 F：2.97×10^{-10} 自由度調整済決定係数 R^2：0.3778
橋梁	CO_2排出量 ($t\text{-}CO_2$)	1.05435×{延長(km)×幅員(m)×1,000}＋1,044.33	
		有意 F：6.62×10^{-08}　自由度調整済決定係数 R^2：0.5189	
	単位延長当たりの CO_2排出量 ($t\text{-}CO_2$/km)	1,364.37×幅員(m) + 9,543.88	
		有意 F：27　自由度調整済決定係数 R^2：0.1270	
トンネル	CO_2排出量 ($t\text{-}CO_2$)	9,.50×延長(km) ＋459.32×幅員(m) - 3,822.89	
		有意 F：9.73×10^{-22}　自由度調整済決定係数 R^2：0.9913	
	単位延長当たりの CO_2排出量 ($t\text{-}CO_2$/km)	36.48×幅員の 2 乗(m^2) ＋6,764.60	
		有意 F：0.7　自由度調整済決定係数 R^2：0.3508	

注)一般的に、有意 F が 0.05 以下であれば回帰式に「意味がある」とされる。

なお、これらの原単位や推計式は総務省が公表した産業連関表・公的統計データ・業界団体より貸与された集計値等に基づいた資材の二酸化炭素排出原単位によっており、日本国内の工事における二酸化炭素排出量を示したものである。他国で行われる工事等の異なった条件での二酸化炭素排出量の算出に用いることはできない。

5. 設計レベル

設計には予備設計・概略設計・詳細設計等がある。社会資本の構造形式・構造諸元を検討する設計レベルとは、主に「予備設計」や「概略設計」を指す。設計レベルの検討において、構造物の断面構造、概略の資材や工種別数量等の決定を行う（図 2-7 参照）。

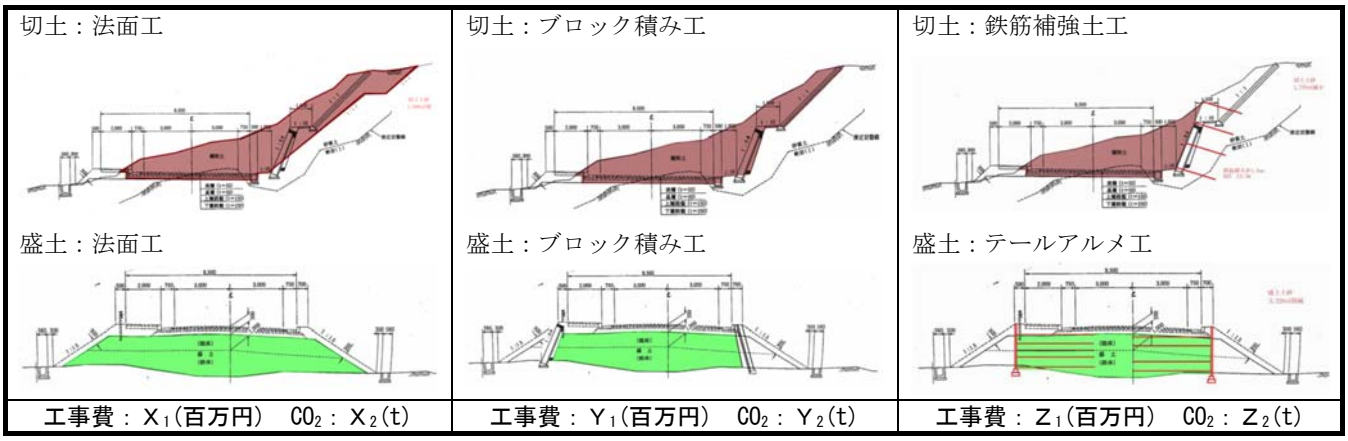


図 2-7　設計レベルの決定事項の例(構造物の断面形状)

5.1 算出式の設定

設計レベルにおける二酸化炭素排出量の算出式は設定したシステム境界に基づき適宜設定されるが、本手引きでは「構造物建設時の工種毎の環境負荷と作業量の積和（$\sum_k \left(W_k \times \overline{EW_k}\right)$）」と「設計自体に伴う環境負荷（$ED$）」の合計を基本とする。

$$ES = \sum_k \left(W_k \times \overline{EW_k}\right) + ED \qquad \text{式(2)}$$

ES　：構造物の二酸化炭素排出量(Emission by Structure)
k　：工種の種類
W　：各工種(type of Work)の作業量
$\overline{EW}$　：工種の二酸化炭素排出原単位(Emission by types of Work)
ED　：構造物の設計に伴う二酸化炭素排出量(Emission by Designing)

工種とは、「一定の構造を持つ部位を施工するための一連作業」若しくはそれを細分化したものである。式(2)によって算出される構造物の二酸化炭素排出量を構想レベルの算出式（p2-7 式(1)）に導入することによって、事業全体のより詳細な二酸化炭素排出量を算出することができる。

なお、構造物の設計に伴う二酸化炭素排出量とは、設計者（コンサルタント等）が社会資本の設計に伴って排出する二酸化炭素量である。これについての検討事例が少なく統一された見解がないことから、本手引きではシステム境界の設定において計算対象外とすることを明確化した上で扱わないこととする。

5.2　数量の整理

(1)　各工種の作業量[*W*]

各工種の作業量のイメージを図 2-8 に示す。

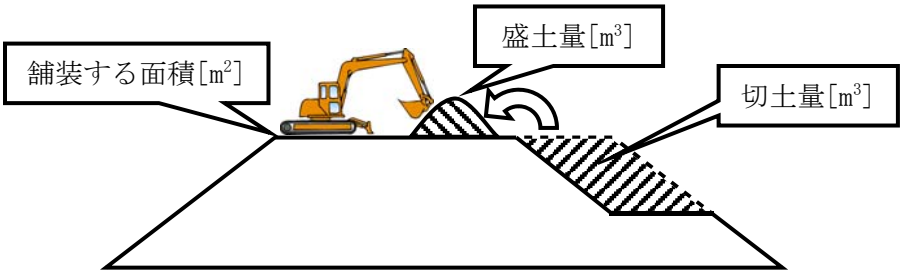


図 2-8　各工種の作業量の整理イメージ

作業量のデータとして、設計書等に基づいて工事工種体系ツリーの細別（レベル 4）の工種名・規格・作業量を整理する。工種と作業量の単位の例は以下のとおりである。

使用した主要資材の量[m³]：コンクリート工、道路敷砂利工 等
作業土量[m³]：掘削工、盛土工、埋め戻し工、残土処理工 等
施工面積[m²]：基層工、下層路盤工、アスファルト舗装工 等
施工長[m]：L 形側溝工、石材縁石工、雨水排水管工 等
箇所数・基数・本数 等：鋼矢板工、管渠工、足場工、桁架設工 等

(2)　構造物の設計に伴う二酸化炭素排出量[*ED*]

構造物の設計に伴う二酸化炭素排出量とは、設計者（コンサルタント等）が社会資本の設計に伴って使用する事務所のガス、電気、水道、協議や交渉のための交通移動等に伴う二酸化炭素排出量である。

本手引きでは、特殊な場合を除きシステム境界の設定において計算対象外とすることを明確化した上で扱わないこととする。

5.3 原単位の選択

(1) 工種の二酸化炭素排出原単位[$\overline{EW}$]

土木工事における工種は土木工事積算基準等によって規定されており、積算方式の違いによって「積上型積算方式」、「市場単価方式」、「施工パッケージ型積算方式」に分けられる。

このうち、総合プロジェクト及び平成 24 年度以降の研究において、「積上型積算方式」及び「施工パッケージ型積算方式」に対応する工種の一部について、工種の二酸化炭素排出原単位を表 2-5、6 のとおり算出した。

積上型積算方式に対応する工種の原単位は、様々な施工条件の工種の二酸化炭素排出量の平均値を採用しており、施工条件によって二酸化炭素排出量がばらつく（異なる）ことから、計算結果にもばらつきが含まれることに留意が必要となる。一方、施工パッケージ型積算方式に対応する工種の原単位は、平成 27 年 10 月適用の施工パッケージ型積算方式標準単価に対応しており、条件区分によって施工条件が一意に定められていることから二酸化炭素排出量も 1 種類であり、原単位の算出過程でのばらつきはない。

これまでの研究で整理した工種の二酸化炭素排出原単位は、第 4 部で紹介する「二酸化炭素排出量算出支援ツール」に搭載されている。

なお、これらの原単位は総務省が公表した産業連関表・公的統計データ・業界団体より貸与された集計値等に基づいた資材の二酸化炭素排出原単位によっており、日本国内の工事における二酸化炭素排出量を示したものである。他国で行われる工事等の異なった条件での二酸化炭素排出量の算出に用いることはできない。

表 2-5 積上型積算方式に対応した工種の二酸化炭素排出原単位（一部抜粋）

工種（Lv.2）	種別（Lv.3）	細別（Lv.4）	単位（☆）	CO_2原単位（kg-CO_2/☆）
道路土工	掘削工	掘削	m^3	2.391
	路体盛土工	路体(築堤)盛土	m^3	1.200
		路床盛土	m^3	1.466
	法面整形工	法面整形(盛土部)	m^3	2.940
		法面整形(切土部)	m^3	3.178
排水構造物工	側溝工	ﾋｭｰﾑ管(B 形管)	m	275.7
		PC 管	m	160.0
舗装工	アスファルト舗装工	下層路盤(車道・路肩部)	m^2	2.89
		上層路盤(車道・路肩部)	m^2	5.50
		表層(車道・路肩部)	m^2	7.14
縁石工	縁石工	歩車道境界ﾌﾞﾛｯｸ	m	33.9

表 2-6　施工パッケージ型積算方式に対応した工種の二酸化炭素排出原単位（一部抜粋）

施工P 積算基準	施工P名称	条件区分	単位 (☆)	CO_2原単位 (kg-CO_2/☆)
土工	掘削	土砂/ｵｰﾌﾟﾝｶｯﾄ/-/有り/-/普通土30,000m3未満又は湿地軟弱土/-/-/-	m^3	1.918
		土砂/ｵｰﾌﾟﾝｶｯﾄ/-/有り/-/30,000m^3以上/-/-/-	m^3	1.313
		軟岩/ｵｰﾌﾟﾝｶｯﾄ/-/-/無し/500m^3未満/-/無し/無し	m^3	8.111
		軟岩/ｵｰﾌﾟﾝｶｯﾄ/-/-/無し/500m^3未満/-/無し/有り	m^3	9.244
		軟岩/ｵｰﾌﾟﾝｶｯﾄ/-/-/無し/500m^3未満/-/有り(50,000m^3未満)/無し	m^3	9.509
		軟岩/ｵｰﾌﾟﾝｶｯﾄ/-/-/無し/500m^3未満/-/有り(50,000m^3以上)/無し	m^3	9.372
	路体(築堤)盛土	4.0m以上/敷均し+締固め/-/10,000m^3未満/無し	m^3	0.816
		4.0m以上/敷均し+締固め/-/10,000m^3未満/有り	m^3	1.742
		4.0m以上/敷均し+締固め/-/10,000m^3以上/無し	m^3	0.836
		4.0m以上/敷均し+締固め/-/10,000m^3以上/有り	m^3	1.619
	路床盛土	4.0m以上/10,000m^3未満/無し	m^3	1.217
		4.0m以上/10,000m^3未満/有り	m^3	3.106
		4.0m以上/10,000m^3以上/無し	m^3	1.242
		4.0m以上/10,000m^3以上/有り	m^3	2.975
法面整形工	法面整形	盛土部/有り/有り/砂及び砂質土、粘性土	m^2	0.103
		盛土部/有り/無し/ﾚｷ質土、砂及び砂質土、粘性土	m^2	2.940
		盛土部/無し/無し/ﾚｷ質土、砂及び砂質土、粘性土	m^2	1.911
		切土部/-/有り/軟岩Ⅰ、軟岩Ⅱ、中硬岩、硬岩	m^2	0.000
		切土部/-/無し/ﾚｷ質土、砂及び砂質土、粘性土	m^2	2.940
		切土部/-/有り/ﾚｷ質土、砂及び砂質土、粘性土	m^2	0.000
		切土部/-/無し/軟岩Ⅰ	m^2	6.573
排水構造物工	ﾋｭｰﾑ管(B形管)	据付/600mm/180° 巻き/有り/外圧管1種/18-8-25(20)(高炉)	m	129.782
	暗渠排水管	据付/波状管及び網状管/200-400mm/要	m	8.876
	管(函)渠型側溝(製品長2m/個)	据付/400mmを超え600mm以下/有り	m	194.731
	ﾌﾟﾚｷｬｽﾄ集水桝	据付/800kgを超え1200kg以下/有り	基	19.630
	鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄ台付管	据付/600mm	m	152.001
	ﾌﾟﾚｷｬｽﾄL形側溝(製品長0.6m/個)	据付/有り/300 鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄL形(500×155×600)	m	35.135
		据付/無し/300 鉄筋ｺﾝｸﾘｰﾄL形(500×155×600)	m	35.135
	PC管	据付/1200mm/180° 巻き/18-8-25(20)(高炉)	m	445.080
路盤工	下層路盤(車道・路肩部)	400mm超425mm以下/ｸﾗｯｼｬｰﾗﾝ C-40	m^2	12.776
		425mm超475mm以下/ｸﾗｯｼｬｰﾗﾝ C-40	m^2	13.802
		475mm超525mm以下/ｸﾗｯｼｬｰﾗﾝ C-40	m^2	15.170
		525mm超575mm以下/ｸﾗｯｼｬｰﾗﾝ C-40	m^2	16.538
	上層路盤(車道・路肩部)	再生粒度調整砕石 RM-40/150mm超175mm以下/-/-	m^2	3.374
		再生粒度調整砕石 RM-40/175mm超225mm以下/-/-	m^2	3.923
		再生粒度調整砕石 RM-40/225mm超275mm以下/-/-	m^2	4.654
		再生粒度調整砕石 RM-40/275mm超300mm以下/-/-	m^2	5.204
ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装工	基層(車道・路肩部)	45mm以上55mm未満/1.4m未満/再生粗粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4	m^2	7.640
		45mm以上55mm未満/1.4m未満/再生粗粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾌﾟﾗｲﾑｺｰﾄ PK-3	m^2	7.772
		45mm以上55mm未満/1.4m以上/再生粗粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4	m^2	7.821
		45mm以上55mm未満/1.4m以上/再生粗粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾌﾟﾗｲﾑｺｰﾄ PK-3	m^2	7.953
	表層(車道・路肩部)	45mm以上55mm未満/1.4m未満/密粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4	m^2	7.689
		45mm以上55mm未満/1.4m未満/密粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾌﾟﾗｲﾑｺｰﾄ PK-3	m^2	7.820
		45mm以上55mm未満/1.4m以上/密粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾀｯｸｺｰﾄ PK-4	m^2	7.870
		45mm以上55mm未満/1.4m以上/密粒度ｱｽﾌｧﾙﾄ混合物(20)/ﾌﾟﾗｲﾑｺｰﾄ PK-3	m^2	8.001
路側工(据付け)	歩車道境界ﾌﾞﾛｯｸ	設置/A種(150/170×200×600)/有り/一般養生/有り	m	26.39
	歩車道境界ﾌﾞﾛｯｸ	設置/B種(180/205×250×600)/有り/一般養生/有り	m	35.066
	地先境界ﾌﾞﾛｯｸ	設置/A種(120×120×600)/有り/一般養生/有り	m	16.924

6. 施工レベル

施工レベルは、施工方法や使用資材を決定し社会資本を建設するレベルであり、例えば「通常のセメント系固化材」と「製紙スラッジ灰を処理し再利用した固化材」等の使用する具体的な製品・建設機械の決定を行う。

6.1 算出式の設定

施工レベルにおける二酸化炭素排出量の算出式は設定したシステム境界に基づき適宜設定されるが、本手引きでは「資材毎の環境負荷（$\sum_{l}\left(M_l \times \overline{EM_l}\right)$）」、「運搬に伴う環境負荷（$\sum_{m}\left(T_m \times \overline{ET_m}\right)$）」、「施工に伴う環境負荷（$\sum_{n}\left(C_n \times \overline{EC_n}\right)$）」の合計を基本とする。

$$EW = \sum_{l}\left(M_l \times \overline{EM_l}\right) + \sum_{m}\left(T_m \times \overline{ET_m}\right) + \sum_{n}\left(C_n \times \overline{EC_n}\right) \qquad \text{式(3)}$$

EW	：工種の二酸化炭素排出量(Emission by type of Work)
l	：資材の種類
M	：資材(Material)の数量
$\overline{EM}$	：資材の二酸化炭素排出原単位(Emission by Materials)
m	：運搬の車種等
T	：運搬距離(Transport distance)
$\overline{ET}$	：運搬に係る二酸化炭素排出原単位(Emission by Transport)
n	：施工に係る環境負荷(建設機械、仮設材 等)の種類
C	：施工(Construction)に係る数量(掘削量 等)
$\overline{EC}$	：施工に係る二酸化炭素排出原単位(Emission by Construction)

式(3)によって算出される工種の二酸化炭素排出量を設計レベルの算出式（p2-12 式(2)）に導入することによって構造物の二酸化炭素排出量を、さらにその結果を構想レベルの算出式（p2-7 式(1)）に導入することによって事業全体の二酸化炭素排出量を算出することができる。

なお、施工レベルが設計レベルと異なる点は、資材・運搬・施工の具体性が高まることである。これにより、施工者等による具体的提案が、平均的な資材・施工方法に比べてどの程度有効であるか、工事全体の中でどの程度の割合の改善効果があるかを算出することが可能である。

6.2　数量の整理

(1)　資材の数量[*M*]

各種資材の数量等のイメージを図 2-9 に示す。各種資材のデータとして、施工計画書等に基づいて資材の名称・規格・用途・数量 等を整理する。

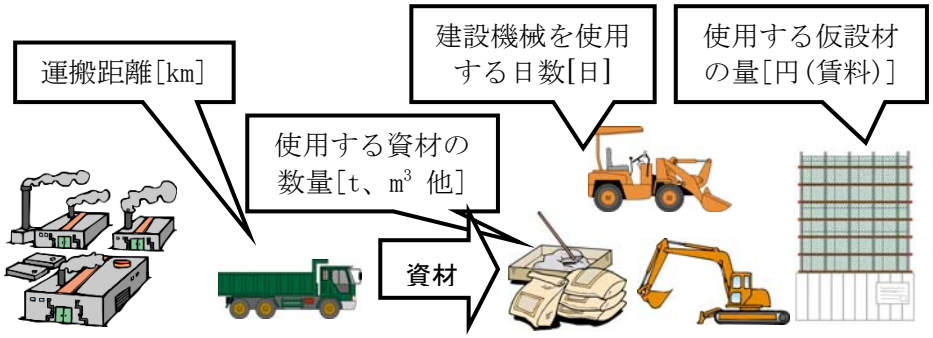


図 2-9　各種資材の数量等の整理イメージ

(2)　運搬距離[*T*]

施工計画書等に基づいて資材・廃棄物・建設機械の運搬距離・トラック等の諸元 等を整理する。

(3)　施工に係る数量[*C*]

施工に係る二酸化炭素の排出は、建設機械に伴う排出と仮設材に伴う排出に大別される。

建設機械に係る数量として、施工計画書等に基づいて使用する建設機械の種類（規格等含む）・燃料使用量・使用日数・重量 等を整理する。燃料使用量・使用日数は土木工事積算基準[6]、重量は建設機械等損料表[7]を参考とする。

仮設材に係る数量として、施工計画書等に基づいて使用する仮設材の種類（規格等を含む）・リース代 等を整理する。

---

[6] 国土交通省土木工事積算基準〈平成 28 年度版〉(国土交通省大臣官房技術調査課、2016)　なお、同書は 1 年毎に更新されており、LCI 計算にあたっては最新版を用いることとする。

[7] 平成 28 年度版 建設機械等損料表(日本建設機械施工協会、2016)　なお、同書は 1 年毎に更新されており、LCI 計算にあたっては最新版を用いることとする。

6.3 原単位の選択

(1) 資材の二酸化炭素排出原単位[$\overline{EM}$]

総合プロジェクトにおいて「産業連関表補完型積み上げ法」に基づいて算定した各種資材の二酸化炭素排出原単位から先に整理した資材の種類・規格に基づいて適切な原単位を選択する。施工計画書で詳細が確定していない場合等は、資材の用途等を参考に最も近いと思われる品目で代用する。

「産業連関表補完型積み上げ法」とは、総務省が発行する産業連関表をベースに公的統計データや業界団体の協力を得て入手した集計値を用いて産業・製品の間の流れを把握し、各プロセスからの二酸化炭素発生量を入れ込むことによって各製品に伴う単位当たりの二酸化炭素排出量を算定する手法である。原単位には、資材の製造に用いる原材料の採取･運搬・産業機械を用いた加工・工事現場までの搬出等が含まれている。

資材の二酸化炭素排出原単位(全ての値は国総研道路環境研究室ホームページ<http://www.nilim.go.jp/lab/dcg/lca/database.htm>にて公開中) は表 2-7 に示すとおりであり、第 4 部で紹介する「二酸化炭素排出量算出支援ツール」に搭載されている。

表 2-7 資材の二酸化炭素排出原単位（一部抜粋）

名称	単位	合計	生産計	出荷計	循環資源投入による控除	吸着	燃料使用
生コンクリート高炉	kg-CO_2/m^3	2.33×10^2	2.35×10^2	8.91	-1.11×10	0.00	0.00
生コンクリート早強	kg-CO_2/m^3	3.71×10^2	3.73×10^2	8.91	-1.06×10	0.00	0.00
生コンクリート普通	kg-CO_2/m^3	3.61×10^2	3.62×10^2	8.91	-9.73	0.00	0.00
セメント	kg-CO_2/t	8.13×10^2	8.33×10^2	8.21	-2.77×10	0.00	0.00
普通ポルトランドセメント	kg-CO_2/t	8.96×10^2	9.16×10^2	8.21	-2.76×10	0.00	0.00
早強ポルトランドセメント	kg-CO_2/t	9.25×10^2	9.47×10^2	8.21	-3.03×10	0.00	0.00
フライアッシュセメント	kg-CO_2/t	7.31×10^2	7.46×10^2	8.21	-2.33×10	0.00	0.00
中庸熱ポルトランドセメント	kg-CO_2/t	9.11×10^2	9.31×10^2	8.21	-2.90×10	0.00	0.00
超速硬セメント	kg-CO_2/t	8.06×10^2	8.23×10^2	8.21	-2.52×10	0.00	0.00
高炉セメント	kg-CO_2/t	5.26×10^2	5.50×10^2	8.21	-3.17×10	0.00	0.00
アスファルト	kg-CO_2/t	1.22×10^2	1.08×10^2	1.49×10	-4.75×10^{-1}	0.00	0.00
アスファルト合材・混合物	kg-CO_2/t	6.11×10	5.66×10	4.61	-1.45×10^{-1}	0.00	0.00
新規アスファルト合材・混合物	kg-CO_2/t	5.87×10	5.55×10	3.39	-1.49×10^{-1}	0.00	0.00
再生アスファルト合材・混合物	kg-CO_2/t	5.83×10	5.51×10	3.39	-1.34×10^{-1}	0.00	0.00
軽油	kg-CO_2/L	2.95	3.28×10^{-1}	3.16×10^{-2}	-1.56×10^{-3}	0.00	2.59
砕石	kg-CO_2/t	1.05×10	7.97	2.57	-1.41×10^{-2}	0.00	0.00
再生砕石	kg-CO_2/t	5.45	8.09	2.57	-1.53×10^{-2}	-5.20	0.00

注)1. 用語については、p.1-4 で解説する。
2. 実際の工事で良く選択される工種を抜粋した。

(2) 運搬に係る二酸化炭素排出原単位[$\overline{ET}$]

資材の原単位に工事現場までの搬出に伴う二酸化炭素排出量が含まれていることから、通常の LCI 計算では運搬に伴う二酸化炭素排出量は算出しない。ただし、資材の原材料の数量・加工のためのエネルギー投入量・工事現場までの距離等が明らかな場合、運搬に伴う二酸化炭素排出量をより具体的に算出するために式(4)を用いることができる。

$$\sum_m \left(T_m \times \overline{ET_m}\right) = \sum_m \left(T_m \times 燃費_m \times 燃料の原単位_m \times 間接排出量補正率_m\right) \qquad 式(4)$$

燃費は、総合プロジェクトで実施した以下の条件によるシャシダイナモ試験の実測結果から「0.294 L/km」と算定した。

・試験車種：ディーゼル重量貨物車（25t 級）
・積載条件：積載量 50%
・走行速度：35km/h（平成 17 年度交通センサスの平均旅行速度）

燃料の原単位は、資材の原単位より軽油で「2.95 kg-CO2/L」と算定した。

間接排出量補正率とは、輸送に伴う直接排出以外の排出（車両の修理・事務所の光熱水道 等）を補正するための数値である。産業連関表補完型積み上げ法による運搬業務に伴う二酸化炭素排出原単位の内訳から自家輸送を除く道路貨物輸送で「1.42」、自家輸送で「1.37」と算定した。

(3) 施工に係る二酸化炭素排出原単位[$\overline{EC}$]

建設機械に伴う二酸化炭素の排出は、稼働に伴う排出と損耗等に伴う排出に大別される。

建設機械の稼働に伴う排出は、燃料消費量と燃料の原単位の積で算出される。各燃料の二酸化炭素排出原単位は表 2-8 のとおりである。

表 2-8 燃料の二酸化炭素排出原単位

名称	単位	合計	生産計	出荷計	循環資源投入による控除	吸着	燃料使用
軽油	kg-CO_2/L	2.95	3.28×10^{-1}	3.16×10^{-2}	-1.56×10^{-3}	0.00	2.59
ガソリン	kg-CO_2/L	2.84	4.39×10^{-1}	7.97×10^{-2}	-2.23×10^{-3}	0.00	2.32
事業用電力	kg-CO_2/kWh	4.64×10^{-1}	4.64×10^{-1}	0.00	-1.95×10^{-4}	0.00	0.00

注)1. 用語については、p.1-4 で解説する。

建設機械の損耗等に伴う二酸化炭素の排出は、機械重量と使用日数と維持修理・償却・管理に伴う二酸化炭素排出原単位の積で算出される。維持修理・償却・管理に伴う二酸化炭素排出原単位は、産業連関表補完型積み上げ法による各種原単位と建設機械全体の平均的な維持修理費・機械重量・管理費から「3.96kg-CO_2/t･日 (=0.712[維持修理]+1.51[償却]+1.73[管理])」と算定した。

工事で使用される仮設材はリースが基本であり、仮設材に伴う二酸化炭素の排出は仮設材の損耗に伴う排出と賃貸業務に伴う排出に大別される。損耗に伴う排出とは貸し出した仮設材が破損・紛失し新規購入することに関係しており、重仮設の減価償却率 40%・軽仮設の減価償却率 5%から損耗分に係

る原単位を算定した。賃貸業務に係る原単位は、産業連関表補完型積み上げ法による資本減耗・固定資本形成を含まない物品賃貸業部門の原単位と同じと考えられる。よって、仮設材に係る二酸化炭素排出原単位は表 2-9 のとおり算定した。

表 2-9　仮設材に係る二酸化炭素排出原単位

名称	単位	合計	損耗分	賃貸
鋼矢板・軽量鋼矢板・杭工・鋼製山留材・覆工板	kg-CO_2/千円	6.9	6.2	
鋼製マット・鋼製型枠	kg-CO_2/千円	10.0	9.3	
鋼管足場	kg-CO_2/千円	1.4	0.7	0.7
シート	kg-CO_2/千円	0.9	0.2	
仮設材の生産部門が不明の場合	kg-CO_2/千円	10.0	9.3	

なお、これらの原単位は総務省が公表した産業連関表・公的統計データ・業界団体より貸与された集計値等に基づいており、日本国内の資材における二酸化炭素排出量を示したものである。他国で行われる工事等の資材の原単位として用いることはできない。

7. 資材選定レベル

資材選定レベルは、個別の資材の製造に伴う環境負荷を評価するレベルである。資材の製造に伴って発生する環境負荷は、製造する企業、工場毎に評価することによって、環境負荷の小さい資材を選択することが可能となる(図2-10参照)。

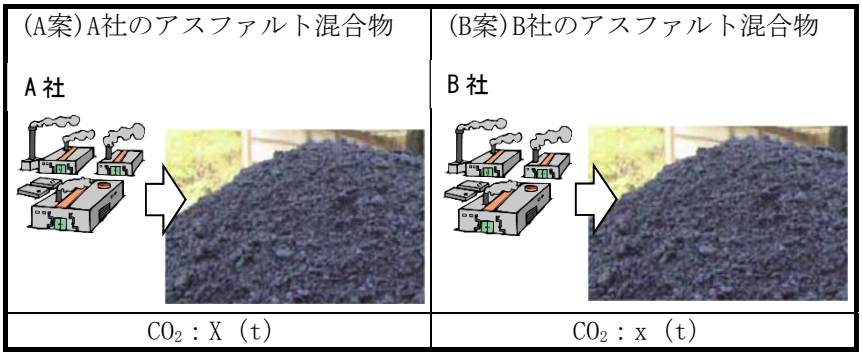


図 2-10　資材選定レベルの決定事項の例(具体的な資材)

7.1　算出式の設定

資材選定レベルにおける二酸化炭素排出量の算出式は設定したシステム境界に基づき適宜設定されるが、本手引きでは「主要な原材料（$\sum_{o}\left(R_o \times \overline{ER_o}\right)$）」、「主要な投入エネルギー（$\sum_{p}\left(E_p \times \overline{EE_p}\right)$）」、「未集計分等見込み値（$EO$）」の合計を基本とする。

未集計分等見込み値とは、資材製造にあたって使用される原材料・投入エネルギーのうち工場・企業では通常整理されていないと考えられる項目(例えば、工場に併設される事務所の電気・ガス・電話 等)からの二酸化炭素排出量である。

$$EM = \sum_{o}\left(R_o \times \overline{ER_o}\right) + \sum_{p}\left(E_p \times \overline{EE_p}\right) + EO \qquad \text{式(5)}$$

EM　：資材の二酸化炭素排出量(Emission by Material)
o　：原材料の種類
R　：原材料の数量(Raw-material)
$\overline{ER}$　：原材料に係る二酸化炭素排出原単位(Emission by Raw-material)
p　：投入エネルギーの種類
E　：投入エネルギー(Energy)の量
$\overline{EE}$　：投入エネルギーに係る二酸化炭素排出原単位(Emission by Energy)
EO　：未集計分等見込み値に係る二酸化炭素排出量(Emission by Others)

式(5)によって算出される資材の二酸化炭素排出量を施工レベルの算出式（p2-16 式(3)）に導入することによって工種の二酸化炭素排出量を、さらにその結果を設計レベルの算出式（p2-12 式(2)）に導入することによって構造物の二酸化炭素排出量を、さらにその結果を構想レベルの算出式（p2-7 式(1)）に導入することによって事業全体の二酸化炭素排出量を算出することができる。

なお、資材選定レベルが施工レベルと異なる点は、資材製造に用いる原材料・エネルギー等の投入量の具体性が高まることである。これにより、個別の資材メーカーの低炭素化資材が平均的な資材と比べてどの程度の二酸化炭素削減効果を有するのかを評価することが可能となる。

7.2　数量の整理

(1)　原材料の数量[R]・投入エネルギーの量[E]

資材製造における原材料・投入エネルギーのイメージを図 2-11 に示す。原材料・投入エネルギーのデータとして、製造計画書等に基づいて原材料の名称・規格・用途・数量、投入エネルギーの種類・規格・用途・量 等を整理する。

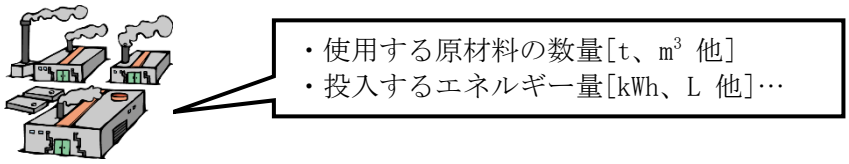


図 2-11　原材料・エネルギーの投入量等の整理イメージ

(2)　未集計分等見込み値に係る二酸化炭素排出量[EO]

→「7.3　原単位の選択」にて説明する。

7.3　原単位の選択

(1)　原材料に係る二酸化炭素排出原単位[$\overline{ER}$]・投入エネルギーに係る二酸化炭素排出原単位[$\overline{EE}$]

総合プロジェクトにおいて「産業連関表補完型積み上げ法」に基づいて算定した各種資材の二酸化炭素排出原単位から先に整理した原材料・投入エネルギーの種類等に基づいて適切な原単位を選択する。

原材料の二酸化炭素排出原単位は表 2-7、投入エネルギーの二酸化炭素排出原単位は表 2-8 と同じである。

(2)　未集計分等見込み値に係る二酸化炭素排出量[EO]

未集計分等見込み値とは工場・企業では通常整理されていないと考えられる原材料・投入エネルギーの数量であり、「産業連関表補完型積み上げ法」に基づいて各種資材の二酸化炭素排出原単位の内訳から整理をした。

表 2-10 にセメント、表 2-11 にアスファルト合材の原単位の内訳を示す。これらのうち、「生産」とは原材料の搬入・原材料の採取製造・加工に伴うもの、「出荷」とは完成した資材の運搬・販売に伴うもの、「間接排出」とは工場敷地外で二酸化炭素が発生するもの、「直接排出」とは工場敷地内で二酸化炭素が発生するものである。各品目のうち、一般的に企業・工場で整理していると考えられるものを「積み上げ計上項目」、整理されていないと考えられるものを「未集計分等見込み値」と区分した。

「原単位」は資材の原単位、「積み上げ計上項目」の「投入量」は先に整理した資材・投入エネルギーの数量に入れ替え、「未集計分等見込み値」の「投入量」はそのままとする。「原単位」に「投入量」を乗じることで各品目の「排出量」が算出され、それを合計することで個別資材の「二酸化炭素排出量」を算出することができる。表中で未集計分等見込み値に分類されている品目でも、製造計画書等によって把握可能であれば適宜積み上げ計上項目として計算することとする。

なお、セメント、アスファルト合材以外の資材の内訳については、国総研 (2012) [8]に掲載している。

[8] 国総研プロジェクト研究報告第 36 号 社会資本のライフサイクルをとおした環境評価技術の開発(国総研、2012)

表 2-10　セメントの二酸化炭素排出量の内訳(1/2)

区分				品目	単位	原単位	早強ﾎﾟﾙﾄﾗﾝﾄﾞｾﾒﾝﾄ		中庸熱ﾎﾟﾙﾄﾗﾝﾄﾞｾﾒﾝﾄ		普通ﾎﾟﾙﾄﾗﾝﾄﾞｾﾒﾝﾄ	
							投入量	排出量	投入量	排出量	投入量	排出量
					※	kg-CO_2/※	※/t	kg-CO_2/t	※/t	kg-CO_2/t	※/t	kg-CO_2/t
生産	間接排出	積み上げ計上項目	電力	自家発電	kWh	0.797	70.181	55.958	70.181	55.958	70.181	55.958
				事業用電力	kWh	0.464	46.542	21.576	46.542	21.576	46.542	21.576
			原燃料	石炭	t	84.870	0.100	8.445	0.095	8.061	0.091	7.677
				A重油	l	0.173		8	0.098	7	0.093	6
				B重油・C重油	l	0.137	0.656	0.090	0.626	0.086	0.596	0.081
				軽油	l	0.327	0.091	0.030	0.087	0.028	0.083	0.027
				灯油	l	0.205	0.021	0.004	0.020	0.004	9	0.004
				ガソリン	l	0.437	0.	0.	0.	0.000	0.	0.000
				廃油	t	0.000	0.004	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000
				廃プラスチック類＜原燃料＞	t	0.000	0.005	0.000	0.005	0.000	0.005	0.000
				廃タイヤ＜原燃料＞	t	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000
				木くず＜原燃料＞	t	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000	0.002	0.000
				再生油	t	0.000	0.004	0.000	0.004	0.000	0.003	0.000
				廃油	t	0.000	0.004	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000
				飼料[屑]:動植物性残渣	t	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				石灰石	t	5.402	1.142	6.170	1.142	6.170	1.142	6.170
				砕石[屑]:鉱さい(高炉スラグ・転炉スラグ・電気炉スラグ・その他)	t	0.000	0.079	0.000	0.079	0.000	0.079	0.000
				その他の窯業原料鉱物	円	0.009	83	0.710	83	0.710	83	0.710
				その他の窯業原料鉱物[副産物]	円	0.009	47	0.398	47	0.398	47	0.398
				その他の非金属鉱物	円	0	632	6.381	632	6.381	632	6.381
				燃え殻	t	0.000	0.002	0.000	0.002	0.000	0.002	0.000
				その他の窯業原料鉱物[屑]:ガラス陶磁器くず・ばいじん	t	0.000	0.130	0.000	0.130	0.000	0.130	0.000
				汚泥	t	0.000	0.041	0.000	0.041	0.000	0.041	0.000
				建設発生土	t	0.000	0.031	0.000	0.031	0.000	0.031	0.000
				高炉スラグ微粉末	t	-8.690	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
				非鉄鉱さい	t	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		未集計分等見込み値	輸送	自家輸送(貨物自動車)	円	1	59	0.633	59	0.633	59	0.633
				沿海・内水面貨物輸送	円	3	39	0.524	39	0.524	39	0.524
				道路貨物輸送(除自家輸送)	円	0.005	84	0.397	84	0.397	84	0.397
				港湾運送	円	0.002	32	0.069	32	0.069	32	0.069
			原燃料	コークス	t	260.546	0.000	3	0.000	3	0.000	2
				都市ガス	m^3	0.359	0	0.004	0	0.004	0.009	0.003
				砂利・採石	t	11.498	0.002	9	0.002	9	0.002	9
				セメント	t	805.271	0.002	1.422	0.002	1.422	0.002	1.422
				非鉄金属鉱物	円	0.009	0.814	0.007	0.814	0.007	0.814	0.007
			その他	その他の紙製容器	円	0.005	128	0.609	128	0.609	128	0.609
				企業内研究開発	円	0.003	213	0.599	213	0.599	213	0.599
				建設補修	円	0.003	122	0.420	122	0.420	122	0.420
				その他のゴム製品	円	0.004	60	0.264	60	0.264	60	0.264
				その他	-	-	-	4.170	-	4.170	-	4.170
		間接排出計			-	-	-	108.932	-	108.541	-	108.150

表 2-10　セメントの二酸化炭素排出量の内訳(2/2)

区分			品目	単位	原単位	早強ﾎﾟﾙﾄﾗﾝﾄﾞｾﾒﾝﾄ		中庸熱ﾎﾟﾙﾄﾗﾝﾄﾞｾﾒﾝﾄ		普通ﾎﾟﾙﾄﾗﾝﾄﾞｾﾒﾝﾄ	
						投入量	排出量	投入量	排出量	投入量	排出量
				※	kg-CO_2/※	※/t	kg-CO_2/t	※/t	kg-CO_2/t	※/t	kg-CO_2/t
生産	直接排出	積み上げ計上項目	石灰石	t	440.000	1.142	502.531	1.142	502.531	1.142	502.531
			一般炭･亜炭･無煙炭	t	2328.506	0.100	231.903	0.095	221.362	0.091	210.821
			A 重油	l	2.710	0.102	0.278	0.098	0.265	0.093	0.252
			B 重油･C 重油	l	3.002	0.656	1.968	0.626	1.878	0.596	1.789
			石油コークス	t	2779.205	4	38.289	3	36.549	3	34.808
			炭化水素油	l	3.177	1.360	4.319	1.298	4.123	1.236	3.927
			軽油	l	2.589	0.091	0.237	0.087	0.226	0.083	0.215
			灯油	l	2.491	0.021	0.052	0.020	0.050	9	0.048
			コークス炉ガス(COG)	Nm^3	0.850	0.034	0.029	0.032	0.028	0.031	0.026
			転炉ガス(LDG)消費	Nm^3	0.906	0.465	0.421	0.444	0.402	0.423	0.383
			高炉ガス(BFG)消費	Nm^3	0.367	5	0.006	5	0.005	4	0.005
			揮発油	l	2.320	0.	0.003	0.	0.003	0.	0.002
			廃油	t	2918.667	0.004	10.485	0.003	10.009	0.003	9.532
			廃プラスチック類＜原燃料＞	t	2553.833	0.005	12.652	0.005	12.077	0.005	11.502
			廃タイヤ＜原燃料＞	t	1737.000	0.003	5.528	0.003	5.277	0.003	5.025
			廃材	絶乾 t	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000	0.002	0.000
			再生油	t	2367.000	0.004	8.853	0.004	8.450	0.003	8.048
			廃白土	t	2918.667	0.003	8.283	0.003	7.906	0.003	7.530
			ボタ	t	2606.230	0.005	11.972	0.004	11.428	0.004	10.884
			動植物性残渣(控除)	t	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			廃油(控除)	t	-2918.667	0.004	-10.485	0.003	-10.009	0.003	-9.532
			廃プラスチック類＜原燃料＞(控除)	t	-2553.833	0.005	-12.652	0.005	-12.077	0.005	-11.502
			廃タイヤ＜原燃料＞(控除)	t	-1737.000	0.003	-5.528	0.003	-5.277	0.003	-5.025
			プラスチック[一廃]＜素材原料＞(控除)	t	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			厨芥[一廃]＜原燃料＞(控除)	t	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			木くず＜原燃料＞(控除)	t	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000	0.002	0.000
			鉄くず(控除)	t	-12.973	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			非鉄金属くず(控除)	t	-42.887	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
			鉱さい(高炉スラグ)(控除)	t	-37.087	0.039	-1.431	0.039	-1.431	0.039	-1.431
		未集計分等見込み値	コークス	t	3167.164	0.000	0.163	0.000	0.156	0.000	0.148
			都市ガス	Nm^3	2.243	0	0.023	0	0.022	0.009	0.021
			その他	-	-	-	0.000		0.000	-	0.000
		直接排出計		-	-	-	807.898	-	793.952	-	780.007
	生産計			-	-	-	916.830		902.494	-	888.157
出荷	間接排出	積み上げ計上項目	道路	t･km	0.216	13.589	2.931	13.589	2.931	13.589	2.931
		未集計分等見込み値	卸	円	0.	1,101	1.425	1,101	1.425	1,101	1.425
			小売	円	0.002	1	0.002	1	0.002	1	0.002
			鉄道	円	0.006	17	0.101	17	0.101	17	0.101
			沿海	円	3	254	3.389	254	3.389	254	3.389
			港湾	円	0.002	112	0.242	112	0.242	112	0.242
			航空	円	1	0	0.000	0	0.000	0	0.000
			利用運送	円	0.002	50	0.090	50	0.090	50	0.090
			倉庫	円	0.003	5	7	5	7	5	7
	出荷計			-	-	-	8.198	-	8.198	-	8.198
二酸化炭素排出原単位				-	-	-	925.028	-	910.691	-	896.355

表 2-11　アスファルト合材の二酸化炭素排出量の内訳

区分				品目	単位	原単位	新規合材		再生合材	
							投入量	排出量	投入量	排出量
					※	kg-CO_2/※	※/t	kg-CO_2/t	※/t	kg-CO_2/t
生産	間接排出	積み上げ計上項目	電力	事業用電力	kWh	0.464	10.172	4.72	10.652	4.94
			燃料	A重油	l	0.173	6.778	1.17	7.827	1.36
				B重油・C重油	l	0.137	1.932	0.26	2.231	0.30
				灯油	l	0.205	0.055		0.063	
				軽油	l	0.327	0.320	0.10	0.521	0.17
			原料・添加物	アスファルト	t	107.500	0.059	6.34	0.040	4.26
				砂利・採石	t	11.498	0.251	2.89	0.158	1.82
				砕骨材	t	7.959	0.684	5.45	0.431	3.43
				石灰石（フィラー）	t	5.402	0.031	0.17	0.031	0.17
				がれき類（アスファルトコンクリート塊）	t	0.000	0.000	0.00	0.366	0.00
		未集計分等見込み値	輸送	道路貨物輸送（除自家輸送）	円	0.005	321	1.51	321	1.51
				うち砂利・砕石相当分	t･km	0.216	1.91	0.41	1.91	0.41
				うち砕骨材相当分	t･km	0.216	1.92	0.41	1.92	0.41
				うちその他の石油製品（アスファルト含む）相当分	t･km	0.216	2.71	0.58	2.71	0.58
				沿海・内水面貨物輸送	円	3	17	0.23	17	0.23
				自家輸送（旅客自動車）	円	1	3	0.03	3	0.03
			燃料	都市ガス	m^3	0.359	0.066	0.02	0.066	0.02
			原料	その他の窯業・土石製品	円	0.007	110	0.75	110	0.75
				その他の石油製品	円	0.004	145	0.60	145	0.60
				界面活性剤	t	1432.160	0.000	0.71	0.000	0.71
			その他	卸売	円	0.	511	0.66	511	0.66
				建設補修	円	0.003	85	0.29	85	0.29
				機械修理	円	0.003	94	0.27	94	0.27
				その他	－	－	－	3.90	－	3.90
		間接排出計			－	－	－	30.10	－	25.45
	直接排出	積み上げ計上項目		A重油	l	2.710	6.778	18.37	7.827	21.21
				B重油・C重油	l	3.002	1.932	5.80	2.231	6.70
				灯油	l	2.491	0.055	0.14	0.063	0.16
				軽油	l	2.589	0.320	0.83	0.521	1.35
		未集計分等見込み値		都市ガス	m^3	2.243	0.066	0.15	0.066	0.15
				鉱さい（高炉スラグ）（控除）	t	-37.087	0.	-0.05	0.	-0.05
				その他	－	－	－	0.00	－	0.00
		直接排出計			－	－	－	25.23	－	29.51
	生産計				－	－	－	55.33	－	54.96
出荷	間接排出	積み上げ計上項目		道路	t･km	0.216	9	1.94	9	1.94
		未集計分等見込み値		卸	円	0.	741	0.96	741	0.96
				小売	円	0.002	0	0.00	0	0.00
				鉄道	円	0.006	1		1	
				沿海	円	3	21	0.28	21	0.28
				港湾	円	0.002	63	0.14	63	0.14
				航空	円	1	0	0.00	0	0.00
				利用運送	円	0.002	16	0.03	16	0.03
				倉庫	円	0.003	7	0.02	7	0.02
	出荷計				－	－	－	3.38	－	3.38
環境負荷原単位					－	－	－	58.71	－	58.34

8. LCI 計算の実施

8.1 工事に伴う二酸化炭素排出量の計算

4～7 章のステップによって、表 2-12 のように各レベルの算出式に応じた数量と原単位を整理・選択できる。これらを掛け合わせることによって、工事に伴う二酸化炭素排出量が算出できる。

表 2-12 各意思決定レベルの LCI 計算における数量と原単位の概要

レベル	計算対象		数量	原単位	
構想レベル	事業全体	構造物の整備	構造物の規模	構造物の原単位	表 2-3
設計レベル	構造物	構造物の整備	工種の作業量	工種の原単位	表 2-5、6
施工レベル	工種	資材	資材の数量	資材の原単位	表 2-7
		運搬	運搬距離	燃費・燃料の原単位・間接排出補正率の積	1.23kg-CO_2/km（自家輸送以外） 1.19kg-CO_2/km（自家輸送）
		建設機械の稼働	燃料消費量	燃料の原単位	表 2-8
		建設機械の減耗等	使用日数×機械重量	維持修理・償却・管理に係る原単位	3.96kg-CO_2/t･日
		仮設材	リース代	仮設材に伴う原単位	表 2-9
資材選定レベル	資材	原材料	投入量	資材の原単位	表 2-10、11
		投入エネルギー	投入量	燃料の原単位	
		未集計分等見込み値	原材料・エネルギーの投入量	資材の原単位 燃料の原単位	

8.2　供用後から再資源化までの工事以外の二酸化炭素排出量の計算

8.1 で示した社会資本の工事に伴う二酸化炭素排出量以外に、供用後から再資源化までの複数の過程で二酸化炭素が排出・吸収される。そのうち、(1)供用中の構造物コンクリートへの二酸化炭素固定量、(2)解体に伴う二酸化炭素排出量、(3)再資源化に伴う二酸化炭素収支量について算出手法を整理した。

なお、供用後から再資源化までの二酸化炭素排出量を対象に計算を行う場合は、評価期間とシナリオを設定することが必要となる（例えば、100 年間の橋梁供用で 50 年後に架け替える)。

(1)　供用中の構造物コンクリートへの二酸化炭素固定量

コンクリート製造時のセメント焼成工程の脱炭酸によって二酸化炭素が排出されるが、一方で供用時の中性化によって二酸化炭素が固定されることが知られている（図 2-12 参照)。

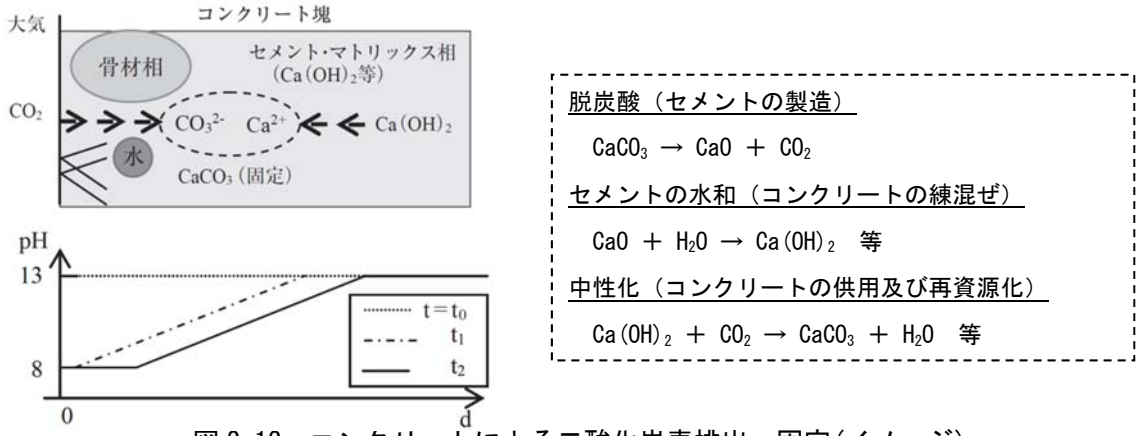


図 2-12　コンクリートによる二酸化炭素排出・固定(イメージ)

供用中の構造物コンクリートの二酸化炭素固定量は、中性化深さと二酸化炭素固定量の関係式と中性化速度式等から算出したコンクリート表面積当たりの二酸化炭素固定量に、空気と触れるコンクリートの表面積を乗じることによって算出できる。

これまで国総研の研究で得られた、中性化深さとコンクリート表面積当たりの二酸化炭素固定量の関係式を式(6)に例示する。

なお、式(6)は建築物から採取したコンクリートコアを分析したものであり、社会資本整備におけるコンクリート構造物の二酸化炭素固定量への算出への適用には留意する必要がある。

中性化深さは、例えば式(7)に示す日本建築学会の中性化速度式を用いて机上で推計することも可能である。

$$CO_2 = 0.411 \cdot D + 0.549$$ 式(6)

CO_2 ：表面積当たりの二酸化炭素固定量(kg-CO_2/m^2)

D ：中性化深さ

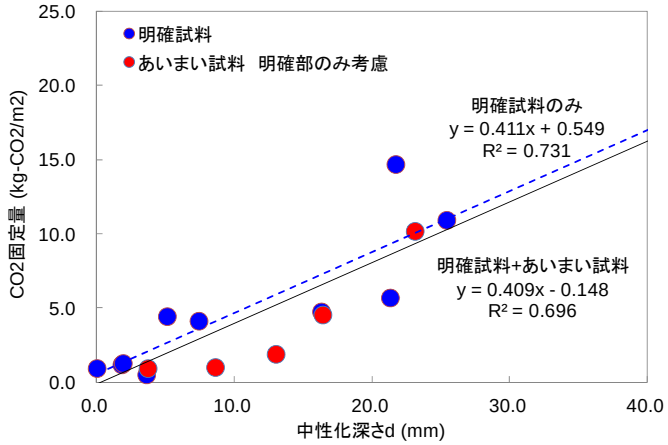


図 2-13　中性化深さと二酸化炭素固定量の関係

$$D = k \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot s\sqrt{t}$$ 式(7)

D ：中性化深さ(cm)

k ：岸谷式では1.72、白山式では1.41となる係数

α_1 ：コンクリートの種類(骨材の種類)による係数

α_2 ：セメントの種類による係数

α_3 ：調合(水セメント比)による係数(w/c-0.38)

β_1 ：気温による係数

β_2 ：湿度による係数

β_3 ：CO_2濃度による係数

s ：中性化抑制効果の係数

t ：材齢(年)

パラメータは、「日本建築学会：鉄筋コンクリート造建築物の耐久設計施工指針（案）・同解説」を参照。

(2) 維持管理に伴う二酸化炭素排出量

維持管理を実施することによって二酸化炭素が排出されるが、例えば「表面被覆」、「電気防食」等の適切な維持管理を行うことによって構造物の耐用年数延長等の効果が期待される。計画・設計段階で維持管理を検討する場合と施工後の点検で損傷が判明した段階で維持管理を検討する場合とで、計算に用いることのできる情報が異なる。計画・設計段階といった損傷等が分からない段階では、使用する資機材も決まらないことから設計レベルと同じ算出手法を用い、損傷が判明した段階では、使用する資機材が決まることから施工レベルと同じ算出手法を用いる。

なお、平成 24 年度に改訂された道路橋示方書では、維持管理に関する規定が大幅に充実されており、これらの規定に基づいた設計を二酸化炭素排出量の算出に反映することが望まれる。

使用する資機材が決まらない段階では設計レベルの式(8)、使用する資機材が決まる段階では施工レベルの式(9)を用いる。

$$ES = \sum_{k} \left(W_k \times \overline{EW_k} \right) + ED \qquad \text{式 (8)}$$

ES ：構造物の二酸化炭素排出量(Emission by Structure)
k ：工種の種類
W ：各工種(type of Work)の作業量
$\overline{EW}$ ：工種の二酸化炭素排出原単位(Emission by types of Work)
ED ：構造物の設計に伴う二酸化炭素排出量(Emission by Designing)

$$EW = \sum_{l} \left(M_l \times \overline{EM_l} \right) + \sum_{m} \left(T_m \times \overline{ET_m} \right) + \sum_{n} \left(C_n \times \overline{EC_n} \right) \qquad \text{式 (9)}$$

EW ：工種の二酸化炭素排出量(Emission by type of Work)
l ：資材の種類
M ：資材(Material)の数量
$\overline{EM}$ ：資材の二酸化炭素排出原単位(Emission by Materials)
m ：運搬の車種等
T ：運搬距離(Transport distance)
$\overline{ET}$ ：運搬に係る二酸化炭素排出原単位(Emission by Transport)
n ：施工に係る環境負荷(建設機械、仮設材 等)の種類
C ：施工(Construction)に係る数量(掘削量 等)
$\overline{EC}$ ：施工に係る二酸化炭素排出原単位(Emission by Construction)

算出に用いる数量は、設計レベル、施工レベルの計算と同様であり、維持管理の計画等から工種の作業量、資材の名称・規格・用途・数量 等を整理する。

設計レベルの算出式を用いる場合、維持管理に関連する工種の二酸化炭素排出原単位を用いる。平成 24 年度以降の研究において、橋梁の維持管理に係る工種の二酸化炭素排出原単位を表 2-13 のとおり算出した。

表 2-13　橋梁の維持管理に係る工種の二酸化炭素排出原単位

工法		間隔	単位(☆)	CO_2排出原単位 (kg-CO_2/☆)
表面被覆※1	新規	20 年毎	m^3	4.69
	塗替	10 年毎	m^3	1.25
電気防食※1	新規	50 年目に全面更新	m^3	2.67
	設備更新	25 年目に更新	m^2	0.42
	電気	常時必要(1年間の量)	m^2	0.39
塗装塗替	Rc-1 塗装系、ブラスト法の素地調整含む	60 年毎	m^2	18.17
伸縮装置補修	鋼フィンガージョイント※2	40 年毎	m	606.47
	既製品ジョイント※3	40 年毎	m	265.54
舗装補修	橋面防水含む	20 年毎	m^2	24.08

出典)※1：土木学会コンクリートライブラリー134 コンクリート構造物の補修・解体・再利用における CO_2 削減を目指して(土木学会、平成 24 年 6 月)　より一部変更

注)※2：鋼フィンガージョイントの重量を 200kg/m と仮定。

※3：既製品ジョイントの重量を 100kg/m と仮定。

(3)　解体に伴う二酸化炭素排出量

解体に伴う二酸化炭素排出量は、施工レベルの計算手法によって算出する。なお、計画・設計段階で解体方法等の詳細が決まらない場合には、土木工事積算基準、橋梁撤去技術マニュアル（北陸橋梁撤去技術研究会）等を参考にして推定する。

(4) 再資源化に伴う二酸化炭素収支量

再資源化では、コンクリートの表面積が増えたことによるコンクリート中性化の二酸化炭素固定と再資源化時の破砕等に伴う二酸化炭素排出が想定される。

再資源化に伴う二酸化炭素固定量について、これまで国総研ではコンクリートの再資源化における再生資材別の二酸化炭素固定量を分析・研究しており、その結果である表 2-14 に示す単位重量当たりの二酸化炭素固定量にコンクリート量を乗じることで二酸化炭素固定量を算出する。なお、平成 24 年度建設副産物実態調査[9]によると日本ではコンクリート塊の大半が再生砕石として再利用されることから、再生資源の種類が分からない場合には、全て再生クラッシャランとして再資源化されたと仮定して問題ない。

表 2-14　再資源化に伴う二酸化炭素固定量

製品	CO_2 固定量(kg-CO_2/t)			生成割合(質量%)		
	粗骨材	細骨材	微粉	粗骨材	細骨材	微粉
再生骨材 H(機械的方法)	1.94	6.14	62.9	40	15	45
再生骨材 H(熱的方法)	1.26	4.03	55.5	36	22	42
再生骨材 M	4.09	14.1	—	41	26	33
再生骨材 L	6.41	25.6	—	70	22	8
RC40(再生クラッシャラン)	9.96			100		

再資源化に伴う二酸化炭素排出量について、再資源化施設のエネルギー使用量が掲載された既往文献から整理した重油、軽油、ガソリン、ガス、電気の使用量に資材の二酸化炭素排出原単位を乗じて再資源化施設毎の生産量 1t 当たりの二酸化炭素排出量を図 2-14 のとおり算出した。その中央値 3.16kg-CO_2/t にコンクリート量を乗じることで再資源化に伴う二酸化炭素排出量を算出する。

なお、これら原単位等は今後の研究によって、見直し・更新されることが望まれる。

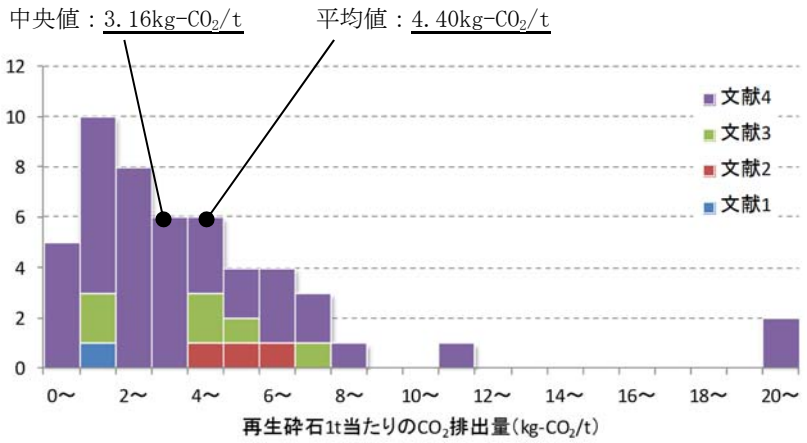


図 2-14　既往文献による再生砕石製造に伴う二酸化炭素排出量（文献 1[10]、文献 2[11]、文献 3[12]、文献 4[13]）

---

[9] 平成 24 年度建設副産物実態調査結果<http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/fukusanbutsu/jittaichousa/index01.htm>

[10] 岩渕省、松本亨、井村秀文：再生路盤材のﾗｲﾌｻｲｸﾙｱｾｽﾒﾝﾄ、環境ｼｽﾃﾑ研究、24 巻、p.430-434、1996

[11] 橋本征二、広池秀人、寺島泰：ｺﾝｸﾘｰﾄがらﾘｻｲｸﾙの環境面からの評価、土木学会論文集、657 号、p.75-80、2000

[12] 土手裕、西川修作、丸山俊朗：環境負荷の観点からのｺﾝｸﾘｰﾄ塊ﾘｻｲｸﾙの評価、廃棄物学会論文誌、13 巻、5 号、p.306-314、2002

[13] 野口貴文：ｺﾝｸﾘｰﾄ産業における環境負荷評価ﾏﾃﾘｱﾙﾌﾛｰｼﾐｭﾚｰﾀｰの開発および最適化支援ｼｽﾃﾑの構築に関する研究、平成 19 年度廃棄物処理等科学研究費総合研究報告書、2007

9. その他(計算結果のチェック)

算出された二酸化炭素排出量の妥当性の確認として、「計算過程での不注意等によるミスのチェック」と「類似事例の計算結果と概ね一致しているかもしくは差異に明確な理由があるかのチェック」の 2 つのセルフチェックを実施する。

前者は、計算後に表 2-15 のセルフチェックシートを用いて各計算過程で正しい手順・方法に沿って計算が行われたかを確認する。不適切な手順・方法で計算を行っていた場合、全てにチェックがなされるまで計算をやり直す。

後者は、計算結果から単位当たりの二酸化炭素排出量を算出し、表 2-16 の目安と比較する。例えば、設計段階において平面道路の設置に伴う二酸化炭素排出量を計算した場合、工事全体の二酸化炭素排出量を計算対象とした道路の車線数と延長で割ることによって目安との比較が可能となる。表 2-16 にない目安は、表 2-3、5、6 等を参考とする。

表 2-15　セルフチェックシート(案)

チェック項目	○/×
1. 目標の設定	
1-1 「意図する用途」が設定されているか。	
1-2 「実施する理由」が設定されているか。	
1-3 「意図する伝達先」が設定されているか。	
1-4 「一般に開示されることを意図した比較主張の使用」が「該当しない」と設定されているか。また、「使用する」とした場合、その理由・妥当性が確認できているか。	
1-5 「LCA 実施主体」が設定されているか。	
1-6 他の項目を含めて、目的の設定が明確化されているか。	

2. 調査範囲の設定	
2-1 「製品システム」が設定されているか。	
2-2 「機能」が設定されているか。	
2-3 「機能単位」が設定されているか。	
2-4 「意思決定レベル」が設定されているか。	
2-5 「システム境界」が設定されているか。	
2-6 「環境負荷物質」が「二酸化炭素」と設定されているか。	
2-7 「影響領域」が「地球温暖化」と設定されているか。	
2-8 「環境評価･解釈の方法」が設定されているか。	

チェック項目	○/×
3. インベントリ分析	
3-1 数量のベース資料（施工計画等）・原単位は、設定した「意思決定レベル」と整合しているか。	
3-2 計算式は、設定した「意思決定レベル」および「機能単位」と整合しているか。	
3-3 計算対象とする項目は、設定した「システム境界」と整合しているか。	
3-4 構造物の使用・計画・設計に伴う環境負荷を計算対象外としているか。もしくは、計算対象の場合、妥当性は確認できているか。	
3-5 原単位に最新版社会資本 LCA 用データベースを使用しているか。もしくは、異なる原単位の場合、妥当性は確認できているか。	
3-6 計算の入力値がベース資料の数量と合致しているか。	
3-7 計算の入力値の単位と原単位の単位が整合しているか。	
3-8 （ソフトウェアを用いる場合）算式の符号等が採用した計算式と合致しているか。	
3-9 資材の搬入に伴う環境負荷がダブルカウントされていないか。	
3-10 施工レベルの計算の場合、資材・運搬・施工に係る環境負荷が網羅されているか。	
3-11 資材選定レベルの計算の場合、集計できる数量は全て計算に反映しているか。	
3-12 維持管理レベルの計算の場合、集計できる数量は全て計算に反映しているか。	
3-13 供用後から再資源化までを対象とする場合、評価期間、シナリオを設定しているか。	
3-14 入力値の基となった数量のベース資料は、全て整理されているか。	

表 2-16　計算結果の目安

設計レベルの計算結果の目安		
土工道路	100～3,394	t-CO_2/1 車線 1km
橋梁	5,320～45,547	
トンネル	4,098～6,642	

施工レベルの計算結果の目安		
土工道路	100～3,394	t-CO_2/1 車線 1km
橋梁	5,320～45,547	
トンネル	4,098～6,642	
掘削	2.391	kg-CO_2/m^3
路体(築堤)盛土	1.200	kg-CO_2/m^3
路床盛土	1.466	kg-CO_2/m^3
法面整形(盛土部)	2.940	kg-CO_2/m^2
法面整形(切土部)	3.178	kg-CO_2/m^2
残土等処分	8.737	kg-CO_2/m^2
安定処理	11.682	kg-CO_2/m^2
種子散布	3.732	kg-CO_2/m^2
客土吹付	3.680	kg-CO_2/m^2
植生基材吹付	4.465	kg-CO_2/m^2
不陸整正	0.345	kg-CO_2/m^2
下層路盤(車道・路肩部)	2.893	kg-CO_2/m^2
下層路盤(歩道部)	2.348	kg-CO_2/m^2
上層路盤(車道・路肩部)	5.498	kg-CO_2/m^2
上層路盤(歩道部)	2.707	kg-CO_2/m^2
基層(車道・路肩部)	7.194	kg-CO_2/m^2
基層(歩道部)	6.623	kg-CO_2/m^2
中間層(車道・路肩部)	7.332	kg-CO_2/m^2
表層(車道・路肩部)	7.141	kg-CO_2/m^2
表層(歩道部)	6.110	kg-CO_2/m^2

10. 解釈

解釈とは、分析・評価結果からどのプロセス（製品の各製造工程 等）・環境負荷物質・影響領域が重要か等を考察する「重要な問題の特定」と、重要なプロセス等を中心にしてデータの信頼性等の「点検」を行う段階である。

「重要な問題の特定」に関して、本手引きでは分析対象の環境負荷物質は「二酸化炭素排出量」、環境領域は「地球温暖化」の 1 種類のみを想定していることから、主にどのプロセスが二酸化炭素排出量に最も寄与するかを考察することとする。二酸化炭素排出量を項目・品目別に整理し、どの項目・品目による影響が最も大きいのかを明らかにする。

「点検」では、LCI 計算結果の信頼性を確認するため、適宜、完全性点検・感度点検・整合性点検等を実施する。各点検の目的および手法は、表 2-17 に示すとおりである。

表 2-17 LCI 計算の点検手法

種類	目的	手法
完全性点検	全てのデータが入手可能であり、それが完全であるかを判断する。	LCI 計算で必要となる項目を整理し、それぞれ何に基づいているか、またそれが完全であるかを分析する。また、完全でない場合については、それぞれの LCI 計算の問題点・留意点として明らかにする。
感度点検	LCI 計算結果が原単位・計算手法・シナリオ等によってどの程度影響されているかを判断する。	使用する原単位・計算手法・シナリオによってどの程度変化するか、また比較検討の場合には変化によってそれぞれの計算結果の関係がどのように変わるかを分析する。
整合性点検	前提条件・手法・データが調査の目的および調査範囲と整合しているかを判断する。	以下の項目をチェックする。 ・製品システムのライフサイクルに沿ったデータ品質の差異、および異なる製品システムの間でのデータ品質の差異は、調査目的および調査範囲との整合性があるか。 ・データに地理的、時間的な差異がある場合には、一貫して適用したかどうか。　　等 なお、本手引きでは、整合性点検を「9.その他(計算結果のチェック)」(p.2-32)で実施することとしている。

第 3 部　二酸化炭素排出量の計算事例の紹介

1.二酸化炭素排出量の計算・評価手順の紹介（地中連続壁工法の例）

1.1　目的及び調査範囲の設定

(1)　意図する用途

土留壁の施工に伴う二酸化炭素排出量を評価する。土留壁の寸法は、延長 100m、深度 55m、壁厚 1,000mm を想定する。

(2)　実施する理由

土留壁の施工にあたって、「地中連続壁工法」を採用した場合の二酸化炭素排出量を計算する。

(3)　意図する伝達先

分析結果の伝達先は、事業者（施工発注者）を予定する。

(4)　一般に開示されることを意図した比較主張の使用

「地中連続壁工法」による一般的な土留壁の施工に伴う二酸化炭素排出量の計算であり、LCA 実施者が直接競合他社製品等と比較することは想定していない。

(5)　LCA 実施主体

分析は、○○社が実施する。

(6)　製品システム・機能・機能単位

計算対象とする製品システム・機能・機能単位は、表 3-1 のとおり。

表 3-1　計算対象とする製品システム・機能・機能単位

項目	内容
製品システム	土留壁の施工
機　　能	地下構造物の施工において、周辺地盤の崩壊を防止するため、土圧・水圧に対する土留壁を施工する。
機能単位	土留壁の寸法は、延長 100m、深度 55m、壁厚 1,000mm

(7)　意思決定レベル

意思決定レベルは、「施工レベル」である。「国総研プロジェクト研究報告第 36 号 社会資本のライフサイクルをとおした環境評価技術の開発(平成 24 年 2 月、国土技術政策総合研究所)」(以下、「総プロ報告書」と言う)に基づいて、施工レベルの算出式から積み上げ計算を行い、1.6 に示した製品システムに伴う二酸化炭素排出量を算出する。

(8)　システム境界

計算対象とするシステム境界は、図 3-1 に示すとおりである。建設機械の稼働・資材の原材料の採取加工・原料廃棄物等の運搬による消費燃料・建設機械の損耗分・工事に伴って発生する廃棄物の処理等を含める。(6)に示す製品システム以外の施工・施工後の構造物の使用・構造物の解体廃棄は含めない。また、土留壁の設計自体に伴う影響については、対象外とした。

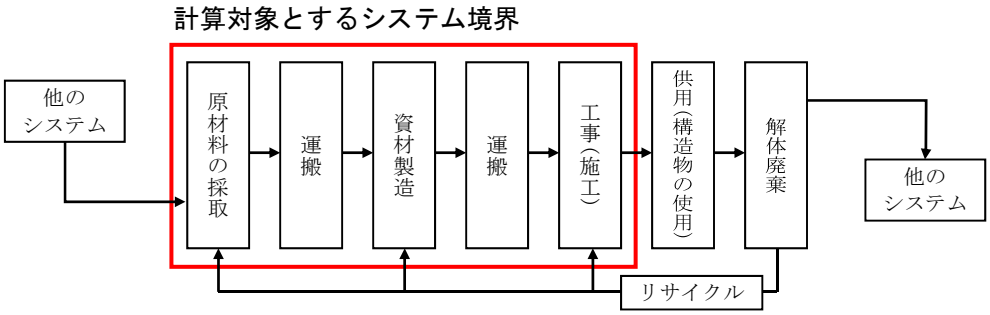


図 3-1　計算対象とするシステム境界

(9)　環境負荷物質・影響領域

計算対象とする環境負荷物質・影響領域は、表 3-2 のとおり。

表 3-2　計算対象とする環境負荷物質・影響領域

項目	内容
環境負荷物質	二酸化炭素
影響領域	地球温暖化

(10)　環境評価・解釈の方法

地球温暖化に寄与する温室効果ガスのうち、二酸化炭素以外の排出は少ないと考えられることから、二酸化炭素排出量のみで評価を行う。

1.2 インベントリ分析

(1) 算出式の設定

以下に示す総プロ報告書における「施工レベルの算出式」「設計レベルの算出式」を用いて、構造物(1.6 に示す土留壁)の二酸化炭素排出量を算出する。しかし、構造物の設計に伴う二酸化炭素排出量は対象外($ED=0$)とする。

$$ES=\sum_{k}\left(W_k\times\overline{EW_k}\right)+ED$$

ES ：構造物の二酸化炭素排出量(Emission by Structure)
k ：工種の種類
W ：各工種(type of Work)の作業量
$\overline{EW}$ ：工種の二酸化炭素排出原単位(Emission by types of Work)
ED ：構造物の設計に伴う二酸化炭素排出量(Emission by Designing)

$$EW=\sum_{l}\left(M_l\times\overline{EM_l}\right)+\sum_{m}\left(T_m\times\overline{ET_m}\right)+\sum_{n}\left(C_n\times\overline{EC_n}\right)$$

EW ：工種の二酸化炭素排出量(Emission by type of Work)
l ：資材の種類
M ：資材(Material)の数量
$\overline{EM}$ ：資材の二酸化炭素排出原単位(Emission by Materials)
m ：運搬の車種等
T ：運搬距離(Transport distance)
$\overline{ET}$ ：運搬に係る二酸化炭素排出原単位(Emission by Transport)
n ：施工に係る環境負荷(建設機械、仮設材 等)の種類
C ：施工(Construction)に係る数量(掘削量 等)
$\overline{EC}$ ：施工に係る二酸化炭素排出原単位(Emission by Construction)

(2) 数量の整理

使用する資材の種類・数量等は表 3-3、使用する建設機械の種類・供用日数等は表 3-4 のとおりであり、工期は 8.8 カ月 (170 日×7 時間の稼働)。資材の運搬に伴う二酸化炭素排出量は用いる資材の原単位に含まれていると考え、資材以外の運搬として機材・廃棄物の運搬に伴う二酸化炭素排出量を別途計算することとした。機材・廃棄物の運搬距離は往復 100km、平均旅行速度は 30km/h、工事現場との往復回数は合計 1,185 回である。また、工事に伴う発生する廃棄物は地方公共団体の施設で処理することとし、その処理費用は約 5 千万円である。

なお、これらの値は概略設計データによった。

表 3-3　使用する資材の数量

資材		重量(t)
充填材	セメント※1	2,042
	水	992
	砂	4,888
	砕石	5,059
	混和材	20
応力材	鉄筋	681
	補強枠材	136
安定液材料	清水	3,830
	ベントナイト	230
	CMC※2	6
	分散材	8
雑水	清水	960

注）※1：本計算では、ポルトランドセメント
※2：カルボキシメチルセルロース

表 3-4　使用する建設機械の数量

建設機械		台数	稼働時間(時間)	使用日数(日)	燃費		重量(t)
掘削	掘削機	1	1,190	170	220	kW/h(電気)	23
	ベースマシン	1			145		56
	超音波測定器	1			0.005		0.06
	継手清掃機	1	－		－		
土砂分離設備	土砂分離機	1	1,190		135.7	kW/h(電気)	18
	遠心分離機	1			45		2
	遠心分離機スクリコンベア	1			3.7		0.67
	スクリーン給水バランス	1			22		0.24
	デカンタ原液給水	2			22		0.27
	デカンタ原液オーバー	1			11		0.13
	ハイワシャー	1			3.7		0.07
安定液プラント設備	作液ミキサー	1			15		0.10
	鋼製タンク(円形)	2	－		－		31
		1	－		－		17
	鋼製タンク(角形)	1	－		－		13
		1	－		－		5
		1	－		－		5
		2	－		－		5
	水中サンドポンプ	4	1,190		148	kW/h(電気)	0.86
		2			22		0.20
		1			5.5		0.10
	水中ポンプ	1			5.5		0.10
	攪拌ミキサー	3			9.9		0.10
		12			18		0.10
共通機械	クローラークレーン	1			16.67		160
		1			12.5	L/h(軽油)	77
	ミニクレーン	1			3.08		9
	油圧ショベル	1			16.67		24
	ハイワッシャー	1			3.7	kW/h(電気)	0.10
	電気溶接機	2			26		0.10
	ガス切断機	1	－		－		0.10
	トレミー管	3	－		－		1.90
	水中サンドポンプ	1	1,190		15	kW/h(電気)	0.35
籠組立	電気溶接機	4			52		0.27
	鉄筋切断機	1			2.2		0.07
	鉄筋曲げ機	1			2.2		0.13

(3)　原単位の選択

原単位は、総プロ報告書および社会資本 LCA 用投入産出表に基づく環境負荷原単位一覧表(http://www.nilim.go.jp/lab/dcg/lca/database.htm(2012.12.1 アクセス))を用いた。なお、資材の二酸化炭素排出原単位にこれらの原単位を用いることによって、システム境界のうち「原材料の採取」「資材製造」「運搬」に伴う二酸化炭素排出量を含んでいる。

(4)　LCI 計算の実施

設定した数量、原単位を用いて LCI 計算を実施する。結果は、図 3-2 に示すとおりである。

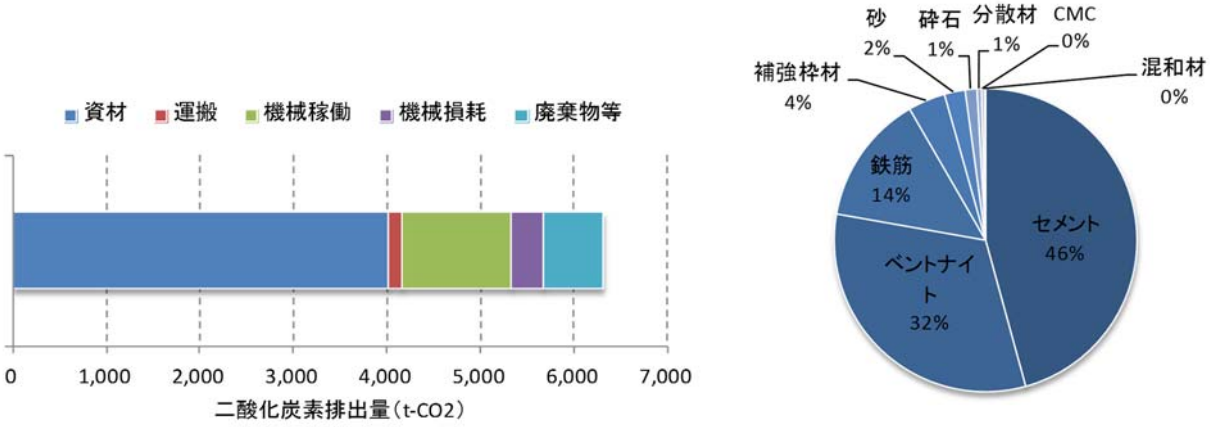


図 3-2　LCI 計算結果(左：全体の内訳　右：資材に伴う CO_2 排出量の内訳)

LCI 計算の結果、本計算の条件とした概略設計に基づいて延長 100m・深度 55m・壁厚 1,000mm の土留壁を施工する場合、「約 6,300 t-CO_2」の二酸化炭素が排出されると予測された。そのうち、資材に伴う二酸化炭素排出量が半分以上を占めており、特にセメント・ベントナイト・鉄筋に由来する二酸化炭素排出量が多いことが分かった。

(5)　その他(計算結果のチェック)

LCI 計算のセルフチェックを行った結果は、表 3-5 に示すとおりである。

施工単位当たりの二酸化炭素排出量は「約 1,100 kg-CO_2/m^3」である。総プロ報告書および社会資本 LCA 用投入産出表に基づく環境負荷原単位一覧表(http://www.nilim.go.jp/lab/dcg/lca/database.htm)に類似する工種の原単位は存在しない。仮にコンクリート構造物の施工を対象とする工種であるコンクリート工(無筋もしくは小型構造物)(299～314 kg-CO_2/m^3)と比較すると、土留壁の施工はコンクリート工(無筋もしくは小型構造物)の「約 4 倍」となった。

表 3-5　セルフチェック結果

チェック項目	○/×
1. 目標の設定	
1-1 「意図する用途」が設定されているか。	○
1-2 「実施する理由」が設定されているか。	○
1-3 「意図する伝達先」が設定されているか。	○
1-4 「一般に開示されることを意図した比較主張の使用」が「該当しない」と設定されているか。また、「使用する」とした場合、その理由・妥当性が確認できているか。	○
1-5 「LCA 実施主体」が設定されているか。	○
1-6 他の項目を含めて、目的の設定が明確化されているか。	○

2. 調査範囲の設定	
2-1 「製品システム」が設定されているか。	○
2-2 「機能」が設定されているか。	○
2-3 「機能単位」が設定されているか。	○
2-4 「意思決定レベル」が設定されているか。	○
2-5 「システム境界」が設定されているか。	○
2-6 「環境負荷物質」が「二酸化炭素」と設定されているか。	○
2-7 「影響領域」が「地球温暖化」と設定されているか。	○
2-8 「環境評価･解釈の方法」が設定されているか。	○

チェック項目	○/×
3. インベントリ分析	
3-1 数量のベース資料（施工計画等）・原単位は、設定した「意思決定レベル」と整合しているか。	○
3-2 計算式は、設定した「意思決定レベル」および「機能単位」と整合しているか。	○
3-3 計算対象とする項目は、設定した「システム境界」と整合しているか。	○
3-4 構造物の使用・計画・設計に伴う環境負荷を計算対象外としているか。もしくは、計算対象の場合、妥当性は確認できているか。	○
3-5 原単位に最新版社会資本 LCA 用データベースを使用しているか。もしくは、異なる原単位の場合、妥当性は確認できているか。	○
3-6 計算の入力値がベース資料の数量と合致しているか。	○
3-7 計算の入力値の単位と原単位の単位が整合しているか。	○
3-8 （ソフトウェアを用いる場合）算式の符号等が採用した計算式と合致しているか。	○
3-9 資材の搬入に伴う環境負荷がダブルカウントされていないか。	○
3-10 施工レベルの計算の場合、資材・運搬・施工に係る環境負荷が網羅されているか。	○
3-11 資材選定レベルの計算の場合、集計できる数量は全て計算に反映しているか。	○
3-12 維持管理レベルの計算の場合、集計できる数量は全て計算に反映しているか。	―
3-13 供用後から再資源化までを対象とする場合、評価期間、シナリオを設定しているか。	―
3-14 入力値の基となった数量のベース資料は、全て整理されているか。	○

1.3 解釈

(1) 重要な問題の特定

本 LCI 計算の結果は、図 3-2 に示したとおりである。システム境界のうち原材料の採取・資材の製造に伴う二酸化炭素排出量が最も多く、全体の二酸化炭素排出量の「約 64%」を占めていた。資材のうち、セメント・ベントナイト・鉄筋が多く、それぞれ全体の「約 29%、20%、9%」(それぞれ資材に伴う二酸化炭素排出量の「約 46%、32%、14%」)であった。

分析の結果、本計算の条件とした概略設計に基づいて土留壁を施工する場合、二酸化炭素排出量において資材、特にセメント・ベントナイト・鉄筋の寄与が大きくなることが分かった。

(2) 完全性点検

使用したデータを対象とした完全性点検の結果は、表 3-6 に示すとおりである。

原単位を用いることによる実際の二酸化炭素排出量との違い、施工時のロスによる資材使用量の違い、現場毎の施工のし易さ・し難さによる施工日数の違い、運搬における距離・速度の違い等により実際の施工に伴う二酸化炭素排出量と計算結果に誤差が生じる。

表 3-6 使用データにおける完全性点検

項目		データの有無	出典・根拠	備考
原材料の採取		○	資材の原単位として用いた総プロ報告書および社会資本 LCA 用投入産出表に基づく環境負荷原単位一覧表に平均的な値として考慮済み。	―
運搬		○		
資材製造		○		
運搬		○		
工事(施工)	建設機械の稼働	○	概略設計より数量を整理。原単位は総プロ報告書より。	―
	建設機械の損耗	○		―
	運搬	○	往復 100km、速度 30km/h と仮定。原単位は総プロ報告書より。	実際の運搬距離、速度とは異なる。
	仮設材	―	対象とする工事では、大規模な仮設材は使用しないとして、検討対象外。	小規模な仮設材は使用する可能性がある。
	廃棄物処理	○	概略設計より数量を整理。原単位は総プロ報告書より。	―

(3)　感度点検

感度点検として、重要な問題の特定により最も寄与が大きいと考えられるセメント・ベントナイト・鉄筋に対して、数量を±10%、±20%で変動した場合を図 3-3 に示す。また、本計算ではセメントをポルトランドセメントとしたが、仮に高炉セメント・フライアッシュセメントとセメントの種類を変更した場合を図 3-4 に示す。

その結果、セメント・ベントナイト・鉄筋の数量を±10%、±20%で変動した場合、全体の二酸化炭素排出量が「12%の減少」から「12%の増加」まで変動した。また、セメントの種類を高炉セメント・フライアッシュセメントに変更した場合、全体の二酸化炭素排出量が最大で「12%減少」した。

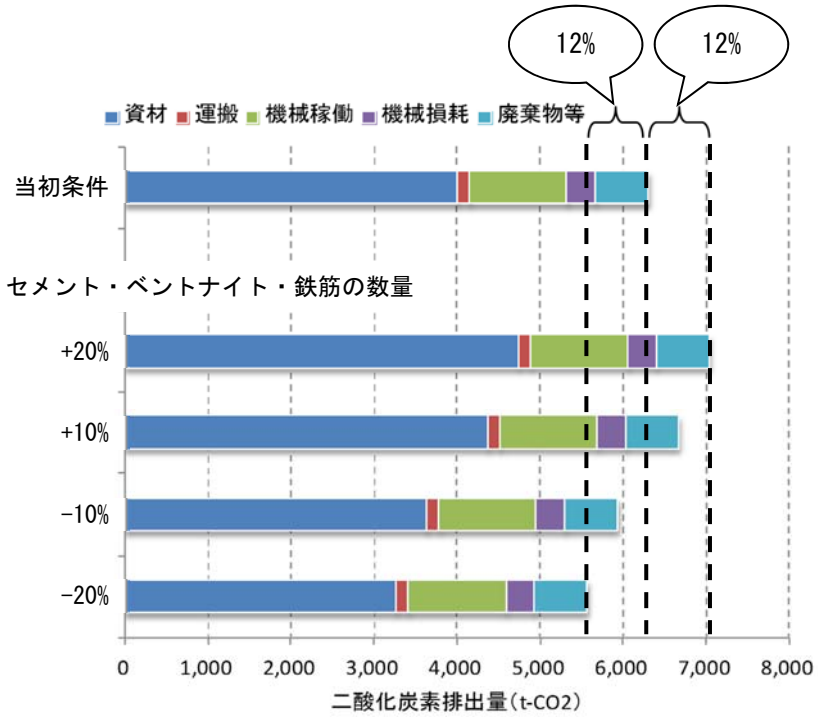


図 3-3　セメント・ベントナイト・鉄筋の数量を変動した場合の LCI 計算結果

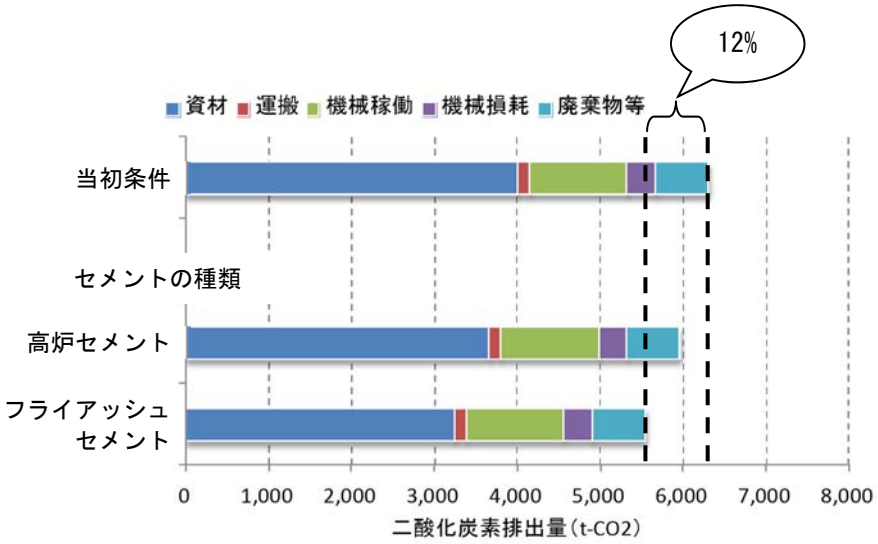


図 3-4　セメントの種類を変更した場合の LCI 計算結果

2. インベントリ分析の事例紹介

各意思決定レベルに相当すると考えられる各種設計業務において検討された情報を元に、二酸化炭素排出量を試算した 15 事例を表 3-7 及びそれ以降に示す。

基本的に「構想レベル」は「概略設計」、「設計レベル」は「予備設計」、「施工レベル」は「詳細設計」に該当するが、実務においては詳細さが異なる情報が混在している場合もある（構想レベルにおいて、構造物単位の情報だけではなく工種単位の情報もある等）。このような場合、使用する原単位の精度が異なることから、算出される二酸化炭素排出量は精度が異なるもの合計値であることに留意する必要がある。

表 3-7　CO_2 排出量の試算事例と目的

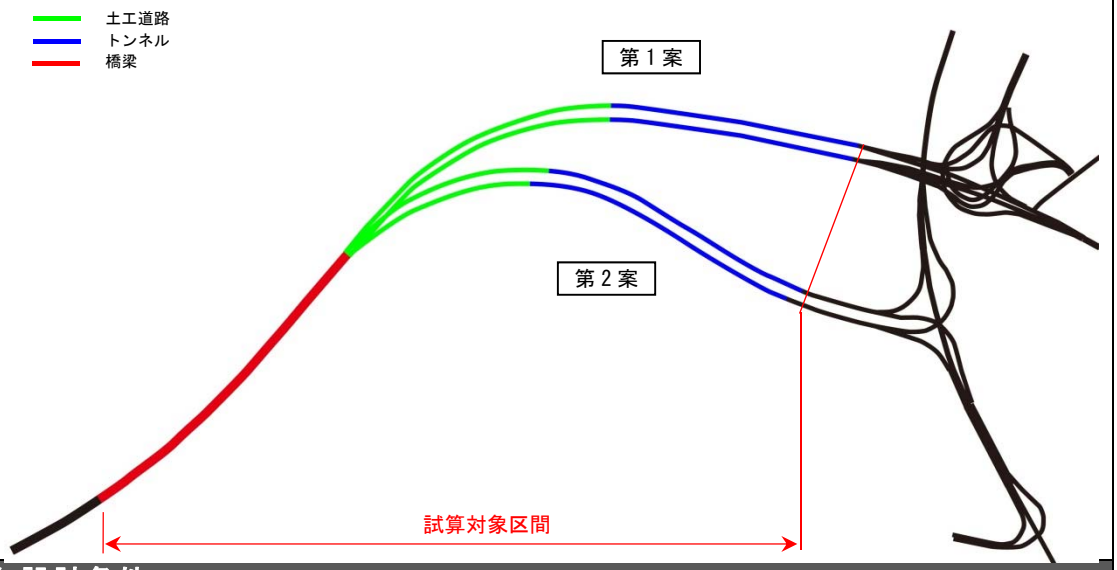
No.	段階	比較内容	算出対象期間	CO_2 試算目的
1	概略	ルート	資材採取 ～工事完了	・ルートの比較案について、土工道路、橋梁、トンネルごとの延長に基づいて道路構造別の CO_2 排出量の総量を把握する。
2	概略	ルート	資材採取 ～工事完了	・ルートの比較案について、橋梁、トンネル区間は延長、土工道路区間は工種別の数量に基づいて道路構造別の CO_2 排出量の総量を把握する。
3	予備	ルート	資材採取 ～工事完了	・ルートの比較案について、橋梁、トンネル区間は延長、土工道路区間は工種別の数量に基づいて道路構造別の CO_2 排出量の総量を把握する。
4	予備	ルート	資材採取 ～工事完了	・ルートの比較案について、橋梁、トンネル区間は延長、土工道路区間は工種別の数量に基づいて道路構造別の CO_2 排出量の総量を把握する。
5	予備	IC・JCT	資材採取 ～工事完了	・IC･JCT の比較案について、橋梁区間は延長、土工道路区間は工種別の数量に基づいて道路構造別の CO_2 排出量の総量を把握する。
6	詳細	舗装	資材採取 ～運搬	・下層路盤材料の比較案について、資材別の CO_2 排出量の総量(資材由来のみ)を把握する。
7	詳細	盛土構造	資材採取 ～工事完了	・盛土の法面工の比較案について、工法別の CO_2 排出量の総量と由来を把握する。
8	詳細	切土構造	資材採取 ～工事完了	・切土構造の比較案について、CO_2 排出量の総量と工種別の発生量を把握する。
9	詳細	橋梁上部	資材採取 ～運搬	・橋梁上部工の桁高の比較案について、桁高ごとに CO_2 排出量の総量と由来を把握する。
10	概略	橋梁基礎	資材採取 ～工事完了	・橋梁基礎工の比較案について、工法別に CO_2 排出量の総量と由来を把握する。
11	詳細	トンネル	資材採取 ～工事完了	・トンネルの内空断面の比較案について、内空断面別に CO_2 排出量の総量と由来を把握する。
12	詳細	橋梁資材 (中小 PC)	ライフ サイクル	・中小 PC 橋のライフサイクル（建設・供用、解体、再資源化）における CO_2 排出量・固定量を把握する。また、環境配慮型資材の使用の有無による差異を把握する。
13	詳細	橋梁資材 (中小 RC)	ライフ サイクル	・中小 RC 橋のライフサイクル（建設・供用、解体、再資源化）における CO_2 排出量・固定量を把握する。また、環境配慮型資材の使用の有無による差異を把握する。
14	詳細	橋梁資材 (長大 PC)	ライフ サイクル	・長大 PC 橋のライフサイクル（建設・供用、解体、再資源化）における CO_2 排出量・固定量を把握する。また、環境配慮型資材の使用の有無による差異を把握する。
15	－	橋梁補修 (中小 PC)	ライフ サイクル	・No. 12 で検討した中小 PC のライフサイクルにおける CO_2 排出量･固定量について､補修方法の違いによる差異を把握する。

No.１：概略設計段階におけるルートの検討

工事概要			
検討段階：	概略設計（ルート検討）	施工延長：	2.2km
道路構造：	土工道路/橋梁/トンネル	車線数：	4 車線
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	22m

CO_2 試算の目的

比較検討案の概要	・山間部における JCT・IC 部の位置の検討において、重要種の餌場の直接改変を回避したルート（第 1 案）と、主交通を変更検討したルート（第 2 案）の 2 案。 ・全区間について構造物別の延長のみ（工種・資機材は検討されていない）。
試算の目的	・概略設計段階におけるルートの比較案について、土工道路、橋梁、トンネルごとの延長に基づいて道路構造別の CO_2 排出量の総量を把握する。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了まで ・算出対象区間：土工道路、橋梁、トンネル区間（2.2km）



試算に用いた設計条件

数量等

全区間について延長等に基づき検討されていた。このため、橋梁、土工道路、トンネル区間について、構造別に CO_2 の排出量試算に係る数量を整理した。

＜構造別の延長に基づく算出条件＞

構造		単位	第 1 案	第 2 案
土工道路	4 車線	m	736.0	516.0
橋梁	4 車線	m	815.0	815.0
トンネル	2 車線	m	1162.2	1324.0

土工区間の延長は上下線の平均値を示した。トンネル区間の延長は上下線の合計値を示した。

試算に用いた CO_2 排出原単位

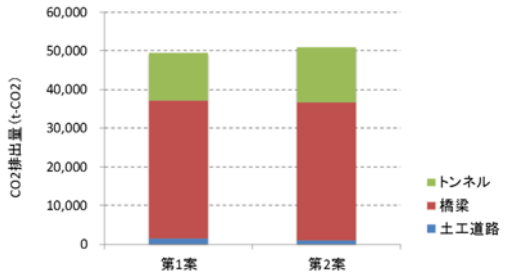
原単位

＜構造別（車線数既知の場合）＞

構造物		CO_2 排出原単位 (t-CO_2/km)
土工道路	4 車線	1,915
橋梁	4 車線	43,761
トンネル	2 車線	10,769

CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量



単位：t-CO_2

構造物	第 1 案	第 2 案
土工道路	1,409	988
橋梁	35,665	35,665
トンネル	12,516	14,258
合計	49,590	50,912

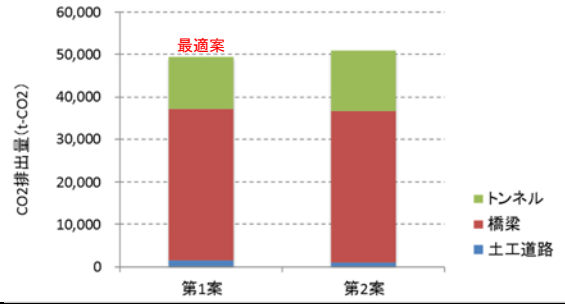
考察

・設計報告書で最終案とされたのは第 1 案であるが、CO_2 削減の観点からも同様の評価結果となった。

・第 1 案は第 2 案より CO_2 排出量が約 1,300t-CO_2 少ないことが把握できた。ガソリンの燃焼時に排出される CO_2 量に換算すると、56.9 万 L に相当する。

PR ポイントの例

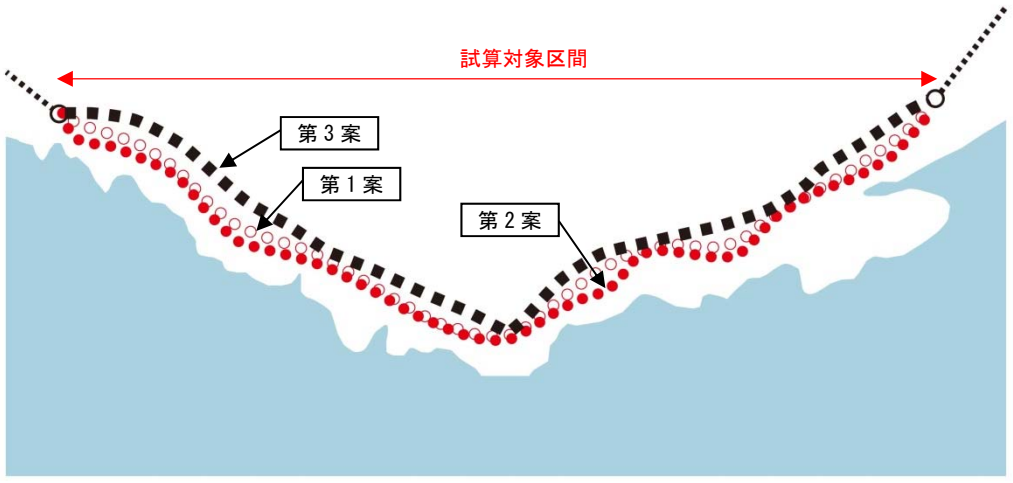
・重要種の餌場の改変を回避するために選定されたルート案(第 1 案)は、CO_2 排出量の面でも最適案となっている。



No.2：概略設計段階におけるルートの検討

工事概要			
検討段階：	概略設計（ルート検討）	施工延長：	38.0km
道路構造：	土工道路/橋梁/トンネル	車線数：	2 車線
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	土工道路：13.5m 橋梁：12.0～13.5m トンネル：12.0m

CO_2 試算の目的	
比較検討案の概要	・沿岸部において、起終点間で基本ルート(第 1 案)、基本ルートよりも海側のルート(第 2 案)、基本ルートよりも山側のルート(第 3 案)の 3 案。 ・土工道路区間は工種を検討。橋梁、トンネル区間は延長のみ。
試算の目的	・概略設計段階におけるルートの比較案について、橋梁、トンネル区間は延長、土工道路区間は工種別の数量に基づいて道路構造別の CO_2 排出量の総量を把握する。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了まで ・算出対象区間：土工道路、橋梁、トンネル区間（38.0km）



試算に用いた設計条件

数量等

設計資料に基づき、試算に用いる数量を工事内容別に整理した。

・土工道路区間については工種別に検討されていたが、橋梁、トンネル区間については延長等に基づき検討されていた。このため、橋梁、トンネル区間は構造別、土工道路区間は工種別に CO_2 の排出量試算に係る数量を整理した。

費目	工種	細別	単位	第 1 案	第 2 案	第 3 案
道路	切土工	土砂	m^3	1,706,172	1,667,473	800,856
		軟岩	m^3	4,068,563	3,976,282	1,909,733
		硬岩	m^3	787,464	769,603	369,626
		トンネルずり	m^3	1,116,896	1,115,290	2,181,960
	盛土	切土流用土(路床)	m^3	3,809,222	3,782,258	2,620,671
		切土流用土(路体)	m^3	423,247	420,251	291,186
	残土	残土処理 10km(土砂)	m^3	896,123	864,796	611,083
		残土処理 10km(軟岩)	m^3	2,136,908	2,062,207	1,457,197
		残土処理 10km(硬岩)	m^3	413,595	399,137	282,038
	法面工	盛土	m^2	379,308	395,975	266,002
		切土	m^2	427,379	362,935	197,812
		モルタル吹付け	m^2	58,279	49,491	26,974
	地盤改良		m^2	175,007	155,239	144,351
			m^2	113,792	118,792	79,801
	函渠工	1.0×1.0	m	922	699	370
		2.0×2.0	m	1,400	1,123	1,363
		4.0×5.0	m	3,227	2,380	1,620
		6.0×5.0	m	410	112	41
	排水工	PU 型側溝	m	40,259	41,104	23,389

	中央分離帯工	W=0.5m	m	20,130	20,552	11,694
橋梁	橋梁工	長大橋	m^2	67,884	72,684	36,984
		中小橋	m^2	7,798	4,887	10,976
トンネル	トンネル工	長大トンネル	m	1,110	0	6,783
		中小トンネル	m	9,044	10,139	13,053
舗装	舗装工	車道舗装(本線)	m^2	271,751	277,452	157,874
交通管理	施設等	ガードレール	m	40,259	41,104	23,389
		標識	m	20,130	20,552	11,694

なお、モルタル吹付け、標識については設計資料の情報からはCO_2排出原単位に対応した単位での数量が算出できなかったため、CO_2排出量の算出対象外とした。

＜構造別の延長に基づく算出条件＞

構造	細別	車線	幅員	単位	第1案	第2案	第3案
橋梁	長大橋	2車線	12.0 m	m	5,657	6,057	3,082
	中小橋	2車線	13.5 m	m	578	362	813
トンネル	長大トンネル	2車線	12.0 m	m	1,110	0	6,783
	中小トンネル	2車線	12.0 m	m	9,044	10,139	13,053

※設計図書において橋梁の数量は「m^2」で検討されていたため、長大橋・中小橋の幅員で除して延長を算出した。

＜工種別の数量に基づく算出条件＞

種別	細別	単位	第1案	第2案	第3案
切土工	土砂	m^3	1,706,172	1,667,473	800,856
	軟岩	m^3	4,068,563	3,976,282	1,909,733
	硬岩	m^3	787,464	769,603	369,626
	トンネルずり	m^3	1,116,896	1,115,290	2,181,960
盛土	切土流用土(路床)	m^3	3,809,222	3,782,258	2,620,671
	切土流用土(路体)	m^3	423,247	420,251	291,186
残土	残土処理 10km(土砂)	m^3	896,123	864,796	611,083
	残土処理 10km(軟岩)	m^3	2,136,908	2,062,207	1,457,197
	残土処理 10km(硬岩)	m^3	413,595	399,137	282,038
法面工	盛土	m^2	379,308	395,975	266,002
	切土	m^2	427,379	362,935	197,812
地盤改良		m^2	175,007	155,239	144,351
		m^2	113,792	118,792	79,801
函渠工	1.0×1.0	m	922	699	370
	2.0×2.0	m	1,400	1,123	1,363
	4.0×5.0	m	3,227	2,380	1,620
	6.0×5.0	m	410	112	41
排水工	PU型側溝	m	40,259	41,104	23,389
中央分離帯工	W=0.5m	m	20,130	20,552	11,694
舗装工	車道舗装(本線)	m^2	271,751	277,452	157,874
施設等	ガードレール	m	40,259	41,104	23,389

試算に用いたCO_2排出原単位

原単位

●試算には構造別、工種別(積上)のCO_2排出原単位を用いた。

＜構造別（車線数、幅員既知の場合）＞

構造物			CO_2排出原単位 (t-CO_2/km)
橋梁	2車線	幅員10m以上	30,860
トンネル	2車線	幅員10m以上	11,328

＜工種別の数量に基づく算出条件＞

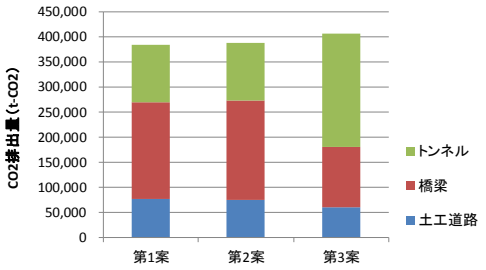
細別	規格	原単位採用工種	単位 (☆)	CO_2排出原単位 (t-CO_2/☆)
切土工	土砂	掘削	m^3	2.391

	軟岩	掘削	m^3	2.391
	硬岩	掘削	m^3	2.391
	トンネルずり	残土等処分	m^3	8.737
盛土	切土流用土(路床)	路体(築堤)盛土	m^3	1.200
	切土流用土(路体)	路床盛土	m^3	1.466
残土	残土処理 10km(土砂)	残土等処分	m^3	8.737
	残土処理 10km(軟岩)	残土等処分	m^3	8.737
	残土処理 10km(硬岩)	残土等処分	m^3	8.737
法面工	盛土	種子散布	m^2	3.732
	切土	植生基材吹付	m^2	4.465
地盤改良		安定処理	m^2	11.682
		安定処理	m^2	11.682
函渠工	1.0×1.0	暗渠排水管	m	60.84
	2.0×2.0	暗渠排水管	m	60.84
	4.0×5.0	暗渠排水管	m	60.84
	6.0×5.0	暗渠排水管	m	60.84
排水工	PU 型側溝	ﾌﾟﾚｷｬｽﾄU 型側溝	m	72.807
中央分離帯工	W=0.5m	ｶﾞｰﾄﾞﾊﾟｲﾌﾟ	m	69.576
舗装工	車道舗装(本線)	表層(車道・路肩部)	m^2	7.141
施設等	ガードレール	ガードレール	m	60.728

CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量

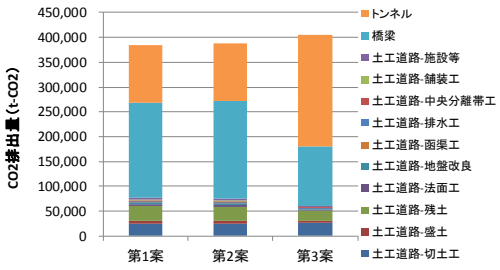
【構造別】



単位：t-CO_2

	第1案	第2案	第3案
土工道路	76,531	74,756	60,300
橋梁	192,401	198,090	120,201
トンネル	115,025	114,855	224,702
合計	383,956	387,701	405,203

【工種別】



単位：t-CO_2

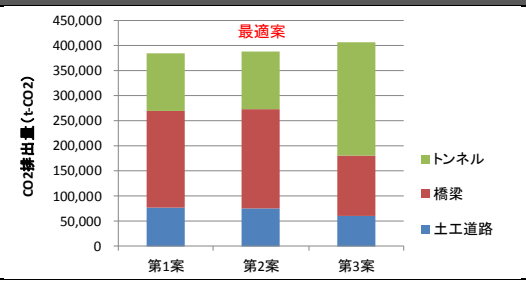
	第1案	第2案	第3案
切土工	25,449	25,079	26,429
盛土	5,192	5,155	3,572
残土	30,113	29,060	20,535
法面工	3,324	3,098	1,876
地盤改良	3,374	3,201	2,619
函渠工	363	262	206
排水工	2,931	2,993	1,703
中央分離帯工	1,401	1,430	814
舗装工	1,941	1,981	1,127
施設等	2,445	2,496	1,420
橋梁	192,401	198,090	120,201
トンネル	115,025	114,855	224,702
合計	383,956	387,701	405,203

考察

・構造別に見ると、第1案及び第2案は橋梁からの排出量が大きく、第3案はトンネルからの排出量が大きい。工種別に見ると、土工道路は切土工、残土からの排出量が大きい。
・設計報告書で最適案とされたのはコスト面、防災面等を総合的に勘案した第2案であるが、CO_2削減の観点からは最も排出量が少ない第1案と比較して約1%高い値となった。一方、最も排出量が多い第3案と比較すると約4%低い値となった。

PR ポイントの例

・設計報告書で最適案とされたルート案(第 2 案)は、コスト面、防災面等の面が総合的に勘案されたものである。CO_2排出量の面では、最も排出量が少ない第 1 案と比較すると第 2 案は約 1%多いが、最も排出量が多い第 3 案と比較すると第 2 案は約 4%少ない。採用されたルート案はCO_2排出量の面でも比較的優れた案となっている。



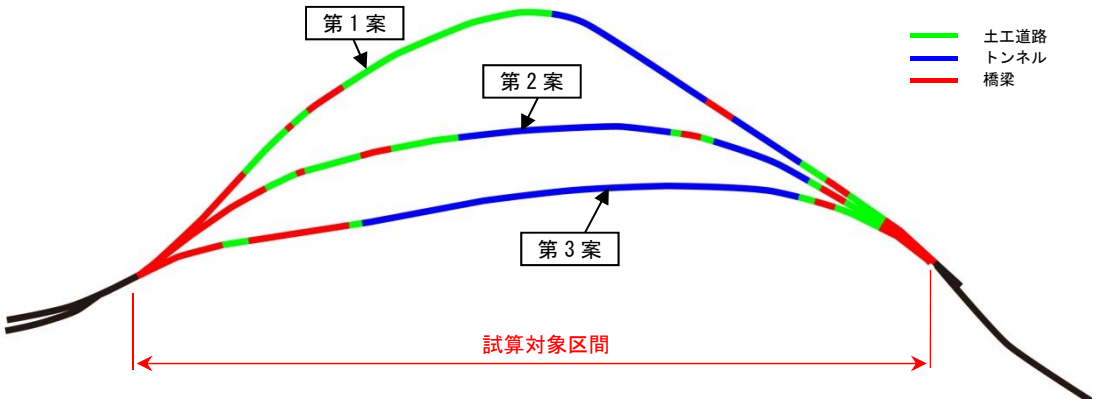
No.3：予備設計段階におけるルートの検討

工事概要

検討段階：	予備設計（ルート検討）	施工延長：	6.7km
道路構造：	土工道路/橋梁/トンネル	車線数：	4 車線（トンネルは 2 車線）
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	土工道路：22.0m 橋梁(本線単一区間)：20.5～22.0m 橋梁(本線上下線)：9.5～10.5m 橋梁(ランプ)：7.0m トンネル：9.5m

CO_2 試算の目的

比較検討案の概要	・山間部における IC 間のルートの検討において、構造物比率を最も低くする案（第 1 案）と、最も線形がよい案（第 2 案）と、地形改変量を最少とする案（第 3 案）の 3 案。 ・土工道路区間は工種を検討。橋梁、トンネル区間は延長のみ。
試算の目的	・予備設計段階におけるルートの比較案について、橋梁、トンネル区間は延長、土工道路区間は工種別の数量に基づいて道路構造別の CO_2 排出量の総量を把握する。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了まで ・算出対象区間：土工道路、橋梁、トンネル区間（6.7km）



試算に用いた設計条件

数量等

設計資料に基づき、試算に用いる数量を工事内容別に整理した。

・土工道路区間については工種別に検討されていたが、橋梁、トンネル区間については延長等に基づき検討されていた。このため、橋梁、トンネル区間は構造別、土工道路区間は工種別に CO_2 の排出量試算に係る数量を整理した。

費目	工種	細別	単位	第 1 案	第 2 案	第 3 案
道路	切土工		m^3	847,547	514,407	261,178
	盛土工	路床流用土	m^3	31,210	7,827	10,096
		路体流用土	m^3	176,854	65,861	57,213
	残土処理		m^3	588,009	409,245	220,395
	法面工	切土法面	m^2	53,613	22,291	12,397
		盛土法面	m^2	11,798	5,190	4,634
	擁壁工	重力式 H=1m	m	0	21	0
		ブロック H=3m	m	210	71	27
		ブロック H=5m	m	50	93	60
		ブロック H=7m	m	192	76	151
		モタレ式 H=5m	m	146	48	115
		モタレ式 H=7m	m	102	186	0
		補強土壁	m^2	595	42	839
	函渠工	5.5×6.0	m	43	0	0
	排水工	土工延長当り	m	1,861	1,009	731
	中央帯	W=2.0m	m	0	137	0
橋梁	本線橋	上下部込み	m^2	13,490	11,413	12,665

	ランプ橋	上下部込み	m^2	2,940	1,435	7,280
トンネル	トンネル		m	1,555	1,805	2,530
舗装	本線		m^2	22,375	15,856	6,030
	ランプ		m^2	5,565	4,809	6,298
交通管理	標識工		m	2,476	2,251	2,126
	防護柵	ガードレール	m	2,093	1,336	679
	立入防止		m	4,032	2,662	1,652
	通信管路		m	2,016	1,331	826
付帯工	付替水路	B1.5×H1.5	m	0	275	0

なお、擁壁工、排水工、標識工、立入防止、通信管路、付替水路については設計資料の情報からはCO_2排出原単位に対応した単位での数量が算出できなかったため、CO_2排出量の算出対象外とした。

＜構造別の延長に基づく算出条件＞

構造	車線	幅員	単位	第1案	第2案	第3案
橋梁(本線)	2車線	9.75 m	m	1,125	0	650
	2車線	10.5 m	m	50	309	0
	4車線	20.5～22.0 m	m	0	396.5	240
橋梁(ランプ)	2車線	7.0 m	m	420	205	630
	―	20 m※	m	0	0	145
トンネル	2車線	9.5 m	m	1,555	1,805	2,530

※接続道路等との間の区間について、橋梁延長と面積から平均の幅員を推定した。

＜工種別の数量に基づく算出条件＞

工種	細別	単位	第1案	第2案	第3案
切土工		m^3	847,547	514,407	261,178
盛土工	路床流用土	m^3	31,210	7,827	10,096
	路体流用土	m^3	176,854	65,861	57,213
残土処理		m^3	588,009	409,245	220,395
法面工	切土法面	m^2	53,613	22,291	12,397
	盛土法面	m^2	11,798	5,190	4,634
函渠工	5.5×6.0	m	43	0	0
中央帯	W=2.0m	m	0	137	0
舗装	本線	m^2	22,375	15,856	6,030
	ランプ	m^2	5,565	4,809	6,298
防護柵	ガードレール	m	2,093	1,336	679

試算に用いたCO_2排出原単位

原単位

●試算には構造別、工種別(積上)の CO2 排出原単位を用いた。

＜構造別（幅員既知の場合）＞

構造物			CO_2排出原単位 (t-CO_2/km)
橋梁	2車線	幅員 10m 未満	13,937
	2車線	幅員 10m 以上	30,860
	4車線	―	43,761
トンネル	2車線	幅員 10m 未満	9,530

※第3案の「橋梁(ランプ)幅員 20m 区間」については、橋梁4車線の原単位を適用した。

＜工種別の数量に基づく算出条件＞

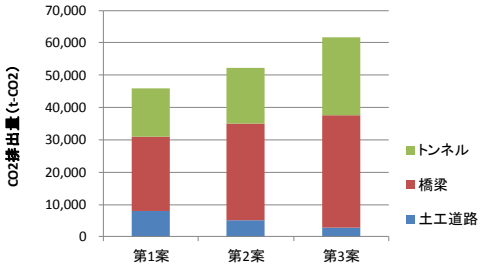
細別	規格	原単位採用工種	単位 (☆)	CO_2排出原単位 (t-CO_2/☆)
切土工		掘削	m^3	2.391
盛土工	路床流用土	路床盛土	m^3	1.466
	路体流用土	路体(築堤)盛土	m^3	1.200
残土処理		残土等処分	m^3	8.737

法面工	切土法面	法面整形(切土部)	m^2	3.178
	盛土法面	法面整形(盛土部)	m^2	2.940
函渠工	5.5×6.0	管(函)渠型側溝	m	88.457
中央帯	W=2.0m	歩車道境界ブロック	m	33.890
舗装	本線	表層(車道・路肩部)	m^2	7.141
	ランプ	表層(車道・路肩部)	m^2	7.141
防護柵	ガードレール	ガードレール	m	60.728

CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量

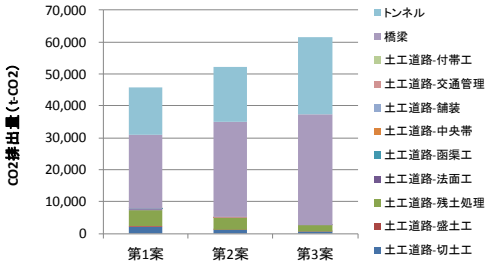
【構造別】



単位：t-CO_2

	第1案	第2案	第3案
土工道路	7,957	5,215	2,816
橋梁	23,076	29,744	34,687
トンネル	14,819	17,202	24,111
合計	45,852	52,161	61,614

【工種別】



単位：t-CO_2

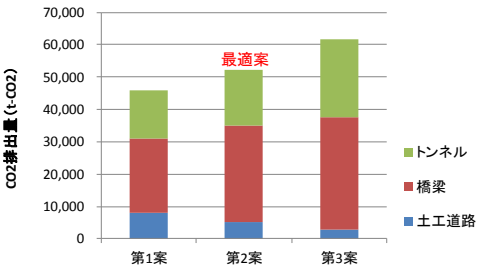
	第1案	第2案	第3案
切土工	2,026	1,230	624
盛土工	258	91	83
残土処理	5,137	3,576	1,926
法面工	205	86	53
函渠工	4	0	0
中央帯	0	5	0
舗装	200	148	88
交通管理	127	81	41
付帯工	0	0	0
橋梁	23,076	29,744	34,687
トンネル	14,819	17,202	24,111
合計	45,852	52,161	61,614

考察

・構造別に見ると各案とも橋梁の排出量が最も大きく、次いでトンネルの排出量が大きくなっている。工種別に見ると、土工道路は残土処理の排出量が大きい。
・設計報告書で最適案とされたのは幾何構造、支障物件数、経済性、施工性コスト等を総合的に勘案した第2案であるが、CO_2 削減の観点からは最も排出量が少ない第1案と比較して約14%高い値となった。一方、最も排出量が多い第3案と比較すると約15%低い値となった。

PR ポイントの例

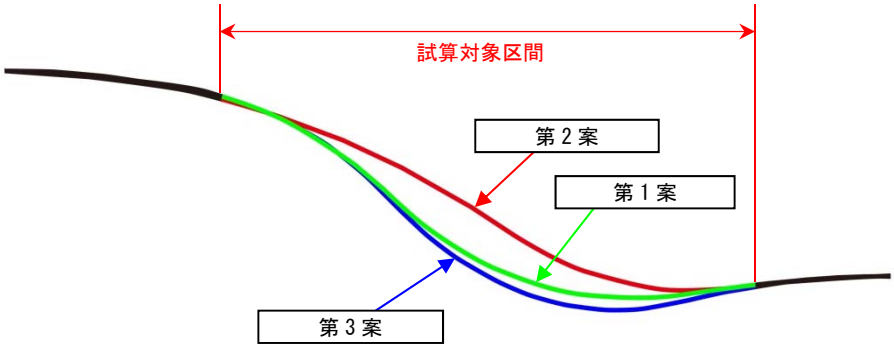
・設計報告書で最適案とされたルート案(第2案)は、幾何構造、支障物件数、経済性、施工性コスト等の面が総合的に勘案されたものである。CO_2 排出量の面では、最も排出量が少ない第1案と比較すると第2案は約14%多いが、最も排出量が多い第3案と比較すると第2案は約15%少ない。
・ルート決定後の資機材の検討にあたり、CO_2 排出量の面も考慮することが考えられる。



No.4：予備設計段階におけるルートの検討

工事概要			
検討段階：	予備設計（ルート検討）	施工延長：	5.9km
道路構造：	土工道路/橋梁/トンネル	車線数：	2 車線
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	土工道路：13.5m 橋梁：12.0m トンネル：12.0m

CO_2 試算の目的	
比較検討案の概要	・沿岸部において、概略設計で最適案とされたルートの一部の区間について、概略設計による選定ルート(第 1 案)、長大切土、高盛土を解消するためにトンネルを中心とした山側のルート(第 2 案)、長大切土を解消するために土工規模を低減した海側のルート(第 3 案)の 3 案。 ・土工道路区間は工種を検討。橋梁、トンネル区間は延長のみ。
試算の目的	・予備設計段階におけるルートの比較案について、橋梁、トンネル区間は延長、土工道路区間は工種別の数量に基づいて道路構造別の CO_2 排出量の総量を把握する。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了まで ・算出対象区間：土工道路、橋梁、トンネル区間（5.9km）



試算に用いた設計条件

数量等

設計資料に基づき、試算に用いる数量を工事内容別に整理した。

・土工道路区間については工種別に検討されていたが、橋梁、トンネル区間については延長等に基づき検討されていた。このため、橋梁、トンネル区間は構造別、土工道路区間は工種別に CO_2 の排出量試算に係る数量を整理した。

工種	種別	細別	単位	第 1 案	第 2 案	第 3 案
道路	切土工	土砂	m^3	192,498	53,204	149,872
		軟岩	m^3	500,494	138,330	389,666
		硬岩	m^3	76,999	21,282	59,949
	トンネルずり	軟岩Ⅰ	m^3	0	36,768	0
		軟岩Ⅱ	m^3	0	31,515	0
		硬岩	m^3	0	36,768	0
	盛土	切土流用土(路体)	m^3	288,843	37,007	382,445
		切土流用土(路床)	m^3	32,094	4,112	42,494
	残土	残土処理 10km(土砂)	m^3	116,754	71,954	45,382
		残土処理 10km(軟岩)	m^3	278,414	171,583	108,219
		残土処理 10km(硬岩)	m^3	53,887	33,210	20,946
	排水工	PU 型側溝	m	3,686	1,550	3,160
	中央分離帯工	W=0.5m	m	1,843	775	1,580
橋梁	橋梁工	長大橋	m^2	5,484	6,120	9,120
トンネル	トンネル工	中小トンネル	m	0	955	0
舗装	舗装工	車道舗装(本線)	m^2	22,116	9,300	18,960
交通管理	施設等	ガードレール	m	3,686	1,550	3,160
		標識	m	2,300	1,285	2,340

なお、標識については設計資料の情報からは CO_2 排出原単位に対応した単位での数量が算出できなかったため、CO_2 排出量の算出対象外とした。

＜構造別の延長に基づく算出条件＞

構造	車線	幅員	単位	第1案	第2案	第3案
橋梁	2車線	12.0 m	m	457	510	760
トンネル	2車線	12.0 m	m	0	955	0

※設計図書において橋梁の数量は「m^2」で検討されていたため、長大橋の幅員で除して延長を算出した。

＜工種別の数量に基づく算出条件＞

種別	細別	単位	第1案	第2案	第3案
切土工	土砂	m^3	192,498	53,204	149,872
	軟岩	m^3	500,494	138,330	389,666
	硬岩	m^3	76,999	21,282	59,949
トンネルずり	軟岩Ⅰ	m^3	0	36,768	0
	軟岩Ⅱ	m^3	0	31,515	0
	硬岩	m^3	0	36,768	0
盛土	切土流用土(路体)	m^3	288,843	37,007	382,445
	切土流用土(路床)	m^3	32,094	4,112	42,494
残土	残土処理10km(土砂)	m^3	116,754	71,954	45,382
	残土処理10km(軟岩)	m^3	278,414	171,583	108,219
	残土処理10km(硬岩)	m^3	53,887	33,210	20,946
排水工	PU型側溝	m	3,686	1,550	3,160
中央分離帯工	W=0.5m	m	1,843	775	1,580
舗装工	車道舗装(本線)	m^2	22,116	9,300	18,960
施設等	ガードレール	m	3,686	1,550	3,160

試算に用いたCO_2排出原単位

原単位

●試算には構造別、工種別(積上)のCO_2排出原単位を用いた。

＜構造別（車線数、幅員既知の場合）＞

構造物			CO_2排出原単位 (t-CO_2/km)
橋梁	2車線	幅員10m以上	30,860
トンネル	2車線	幅員10m以上	11,328

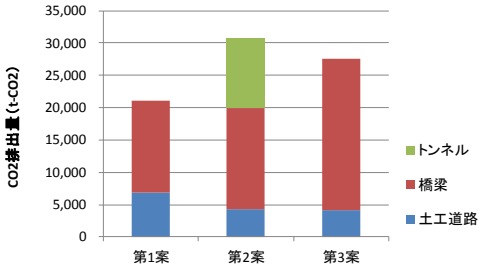
＜工種別の数量に基づく算出条件＞

細別	規格	原単位採用工種	単位(☆)	CO_2排出原単位 (t-CO_2/☆)
切土工	土砂	掘削	m^3	2.391
	軟岩	掘削	m^3	2.391
	硬岩	掘削	m^3	2.391
トンネルずり	軟岩Ⅰ	残土等処分	m^3	8.737
	軟岩Ⅱ	残土等処分	m^3	8.737
	硬岩	残土等処分	m^3	8.737
盛土	切土流用土(路体)	路体(築堤)盛土	m^3	1.20
	切土流用土(路床)	路床盛土	m^3	1.466
残土	残土処理10km(土砂)	残土等処分	m^3	8.737
	残土処理10km(軟岩)	残土等処分	m^3	8.737
	残土処理10km(硬岩)	残土等処分	m^3	8.737
排水工	PU型側溝	プレキャストU型側溝	m	72.807
中央分離帯工	W=0.5m	ガードパイプ	m	69.576
舗装工	車道舗装(本線)	表層(車道・路肩部)	m^2	7.141
施設等	ガードレール	ガードレール	m	60.728

CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量

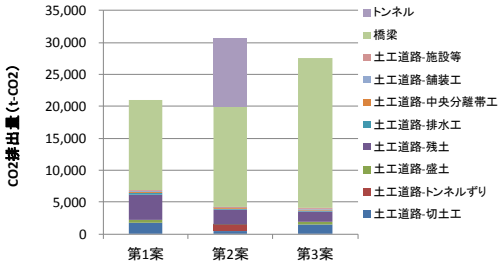
【構造別】



単位：t-CO_2

	第 1 案	第 2 案	第 3 案
土工道路	6,936	4,222	4,147
橋梁	14,103	15,739	23,454
トンネル	0	10,818	0
合計	21,039	30,779	27,601

【工種別】



単位：t-CO_2

	第 1 案	第 2 案	第 3 案
切土工	1,841	509	1,433
トンネルずり	0	918	0
盛土	394	50	521
残土	3,923	2,418	1,525
排水工	268	113	230
中央分離帯工	128	54	110
舗装工	158	66	135
施設等	224	94	192
橋梁	14,103	15,739	23,454
トンネル	0	10,818	0
合計	21,039	30,779	27,601

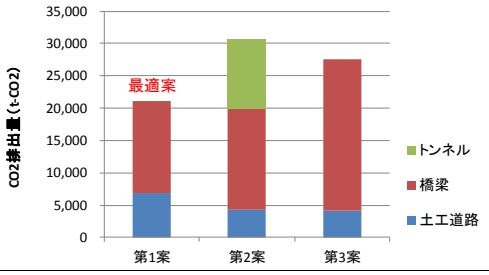
考察

・構造別に見ると各案とも橋梁の排出量が最も大きい。第 1 案と比較して、第 2 案は土工道路の排出量が小さくなっているがトンネルが大きく上乗せされている。また第 3 案は、土工道路の排出量が小さくなっているが橋梁の排出量が増加している。土工道路の工種別に見ると、第 1 案の残土の排出量が最も大きく、第 2 案、第 3 案の順で小さくなっている。

・設計報告書で最適案とされたのは社会的項目(用地取得等)、技術的項目(施工性等)、走行安全性、防災、景観、経済性等を総合的に勘案した第 1 案である。CO_2 削減の観点からも最も CO_2 排出量が少ない案となっている。

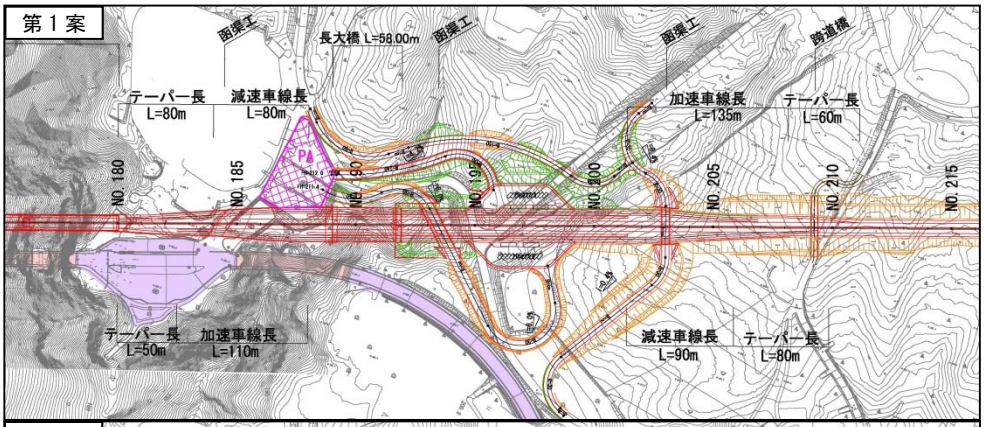
PR ポイントの例

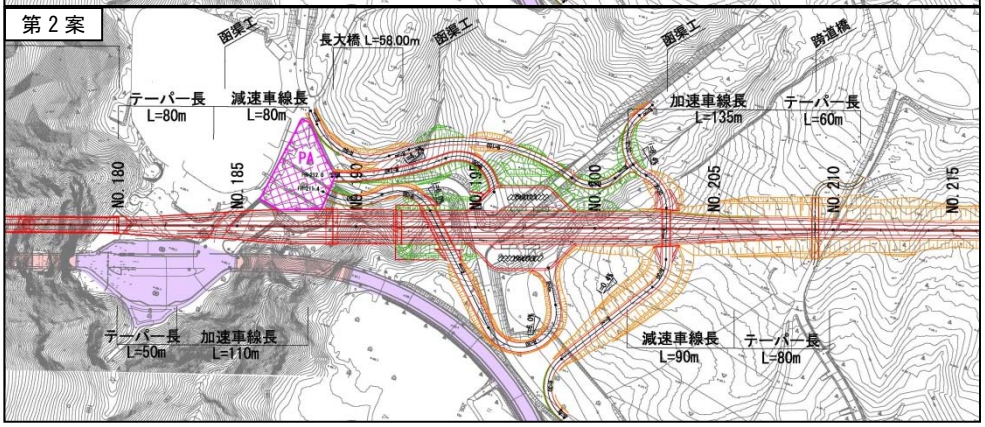
・走行安全性、防災、景観、経済性等を総合的に勘案して選定されたルート案(第 1 案)は、CO_2 排出量の面でも最適案となっている。

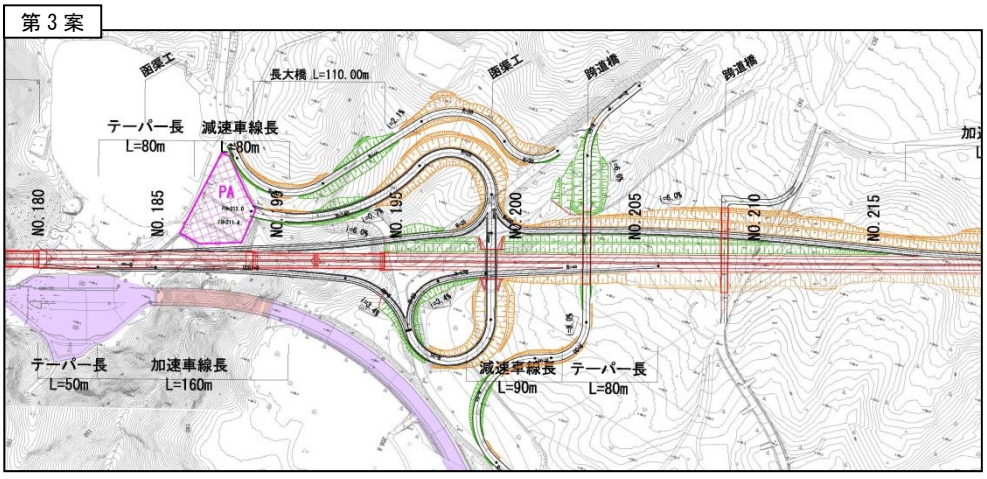


No.5：予備設計段階における IC・JCT の検討

工事概要			
検討段階：	予備設計（IC・JCT 検討）	施工延長：	936m
道路構造：	土工道路/橋梁	車線数：	2 車線
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	土工道路：13.5m 橋梁：12.0m、跨道橋：5.0 m
CO_2 試算の目的			
比較検討案の概要	・道の駅の付近の IC について、本線 PA＋道の駅接続(ハイウェイオアシス)案(第 1 案)、道の駅直結(集約ダイヤモンド型 IC)案(第 2 案)、道の駅直結(トランペット型 IC)案(第 3 案)の 3 案。 ・土工道路区間は工種を検討。橋梁は延長のみ。		
試算の目的	・予備設計段階における IC･JCT の比較案について、橋梁区間は延長、土工道路区間は工種別の数量に基づいて道路構造別の CO_2 排出量の総量を把握する。		
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了まで ・算出対象区間：土工道路、橋梁区間（936m）		







試算に用いた設計条件

数量等

設計資料に基づき、試算に用いる数量を整理した。
土工道路区間については工種別、橋梁区間については延長で整理されていた。

工種	種別	細別	単位	第1案	第2案	第3案
土工 道路	切土	土砂	m^3	94,555	167,630	128,320
		軟岩	m^3	94,555	167,630	128,320
	盛土	－	m^3	85,275	62,140	70,740
	切土法面	土砂	m^2	10,800	12,750	12,675
		軟岩	m^2	10,800	12,750	12,675
	盛土法面	種子散布	m^2	11,165	8,599	8,509
	路盤工	下層路盤	m^2	25,416	26,460	27,913
	擁壁工	補強土壁	m^2	2,862	2,862	2,862
	函渠工	－	m	1	1	1
	排水工	－	m	1,652	1,652	1,652
	防護柵工	－	m	1,652	1,652	1,652
	舗装工	－	m^2	25,416	26,460	27,913
	中央分離帯工	－	m	936	936	936
	標識工	－	m	936	936	936
	立入防止柵工	－	m	1,652	1,652	1,652
	通信管路工	－	m	936	936	936
橋梁	橋梁工	長大橋	m	110	110	110
		跨道橋	m	51	176	132

なお、標識工については設計資料の情報からCO_2排出原単位に対応した単位での数量が算出できなかったため、CO_2排出量の算出対象外とした。

・上記の各工事の数量について、CO_2排出量は、橋梁区間は構造別、土工道路は擁壁工を除いて工種別に整理した。擁壁工は該当するCO_2排出原単位がないことから、テールアルメ工を想定し、資機材別に整理した。

＜構造別の延長に基づく算出条件＞

構造	車線	幅員	単位	第1案	第2案	第3案
橋梁	2車線	12.0 m	m	110	110	110
橋梁(跨道橋)	－	5.0 m	m	51	176	132

＜工種別の数量に基づく算出条件＞

種別	細別	単位	第1案	第2案	第3案
切土	土砂	m^3	94,555	167,630	128,320
	軟岩	m^3	94,555	167,630	128,320
盛土	－	m^3	85,275	62,140	70,740
切土法面	土砂	m^2	10,800	12,750	12,675
	軟岩	m^2	10,800	12,750	12,675
盛土法面	種子散布	m^2	11,165	8,599	8,509
路盤工	下層路盤	m^2	25,416	26,460	27,913
函渠工	－	m	1	1	1
排水工	－	m	1,652	1,652	1,652
防護柵工	－	m	1,652	1,652	1,652
舗装工	－	m^2	25,416	26,460	27,913
中央分離帯工	－	m	936	936	936
立入防止柵工	－	m	1,652	1,652	1,652
通信管路工	－	m	936	936	936

＜資材別(テールアルメ)＞

工事内容	資材	単位	数量
テールアルメ工	壁面材	m^2	2,862

＜機材別(テールアルメ)＞

工事内容	機材(重量)	単位	数量
壁面材組立・設置工	ラフテレーンクレーン(26.7t)	供用日	19
	バックホウ(クローラ型) (12.1t)	供用日	94
まき出し・締固め工	ブルドーザ(7.4t)	供用日	15
	バックホウ(クローラ型) (12.1t)	供用日	11
	振動ﾛｰﾗ(3.6t)	供用日	12

＜機材(燃料)別(テールアルメ)＞

工事内容	燃料(機材)	単位	数量
壁面材組立・設置工	軽油 (ラフテレーンクレーン)	L	1,717
	軽油 (バックホウ)	L	3,950
まき出し・締固め工	軽油 (ブルドーザ)	L	394
	軽油 (バックホウ)	L	454
	軽油 (バックホウ)	L	100

CO_2排出量算出のための単位変換

単位変換

●資材の数量の単位変換

・テールアルメ工の壁面材について、CO2 排出原単位に乗じるために、メーカー資料を参考に数量の単位変換を行った。(1 枚あたり 750kg、1.5m×1.48m)

種別	細別	単位変換		
		名称	単位	係数
テールアルメ工	壁面材	単位重量	t/m^2	0.338

試算に用いたCO_2排出原単位

原単位

●試算には構造別、工種別(積上型)、工種別(施工パッケージ型)、資機材別のCO_2排出原単位を用いた。

＜構造別 (車線数、幅員既知の場合) ＞

構造物			CO_2排出原単位 ($t\text{-}CO_2/km$)
橋梁	2 車線	幅員 10m 未満	13,937
	2 車線	幅員 10m 以上	30,860

※跨道橋(幅員 5.0m)は 2 車線ではないが、整理されている原単位のうち最も仕様が近い原単位を適用した。

＜工種別の数量に基づく算出条件＞

【工種別原単位(積上型)】

細別	規格	原単位採用工種	単位 (☆)	CO_2排出原単位 ($t\text{-}CO_2/☆$)
盛土法面	種子散布	種子散布	m^2	3.732
函渠工	－	管(函)渠型側溝	m	88.457
排水工	－	小段排水	m	44.762
防護柵工	－	ｶﾞｰﾄﾞﾚｰﾙ	m	60.728
舗装工	－	表層(車道･路肩部)	m^2	7.141
中央分離帯工	－	歩車道境界ブロック	m	33.890
立入防止柵工	－	支柱･金網(ﾌｪﾝｽ)(立入防止柵)	m	36.406
通信管路工	－	ヒューム管 (B形管)	m	142.112

【工種別原単位 (施工パッケージ対応型)】

細別	規格	原単位採用工種	単位 (☆)	CO_2排出原単位 ($t\text{-}CO_2/☆$)

切土	土砂	土砂/ｵｰﾌﾟﾝｶｯﾄ/-/無し/無し/50,000m3 未満/-/-/-	m^3	1.441
	軟岩	軟岩/ｵｰﾌﾟﾝｶｯﾄ/-/-/無し/500m3 未満/-/無し;無し	m^3	8.111
盛土		4.0m 以上/敷均し+締固め/-/10,000m3 未満/無し	m^3	0.816
切土法面	土砂	切土部/-/無し/ﾚｷ質土､砂及び砂質土､粘性土	m^2	2.940
	軟岩	切土部/-/有り/軟岩Ⅰ､軟岩Ⅱ､中硬岩､硬岩	m^2	0.000
路盤工	下層路盤	125mm 超 175mm 以下;ｸﾗｯｼｬｰﾗﾝ C-40	m^2	4.601

＜資材別(テールアルメ)＞

工事内容	資材	原単位名	単位(☆)	原単位 資材 ($t-CO_2$/☆)	原単位 運搬 ($t-CO_2$/☆)
テールアルメ工	壁面材	壁面材	t	220.624	18.411

＜機材別＞

次式により算出した。

供用日(日)×3.96($kg-CO_2$/供用日)×機械質量(t)÷1000

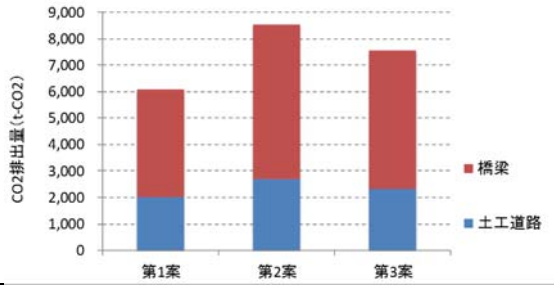
＜燃料(機材)別＞

燃料(機材)	単位(☆)	原単位 ($t-CO_2$/☆)		
		資材	運搬	建機稼働
軽油	L	0.327	0.0317	2.589

CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量

【構造別】

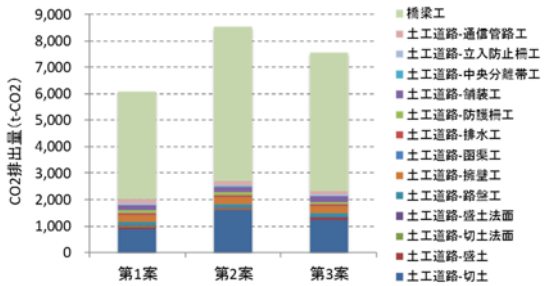


【構造別】

単位：$t-CO_2$

	第1案	第2案	第3案
土工道路	2,002	2,690	2,338
橋梁	4,105	5,848	5,234
合計	6,107	8,537	7,572

【工種別】



【工種別】

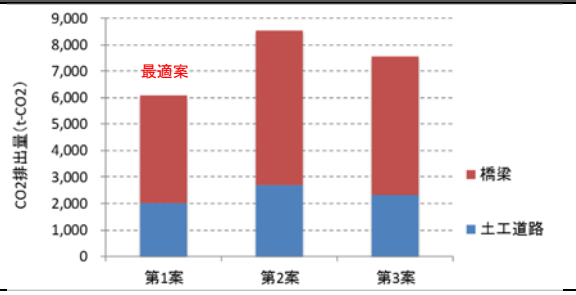
単位：$t-CO_2$

	第1案	第2案	第3案
切土	903.19	1,601.20	1,225.71
盛土	69.58	50.71	57.72
切土法面	31.75	37.49	37.26
盛土法面	41.67	32.09	31.75
路盤工	116.94	121.74	128.43
擁壁工	258.23	258.23	258.23
函渠工	0.09	0.09	0.09
排水工	73.95	73.95	73.95
防護柵工	100.32	100.32	100.32
舗装工	181.50	188.95	199.33
中央分離帯工	31.72	31.72	31.72
立入防止柵工	60.14	60.14	60.14
通信管路工	133.02	133.02	133.02
橋梁工	4,105.39	5,847.51	5,234.28
合計	6,107	8,537	7,572

考察	・構造別に見ると、土工道路よりも橋梁からの排出量が大きい。工種別に見ると、土工道路は切土からの排出量が大きい。 ・設計報告書で最適案とされたのはアクセス性、土地利用との整合、施工性、経済性等を総合的に勘案した第１案である。CO_2削減の観点からも最も少ない案となっている。

PR ポイントの例

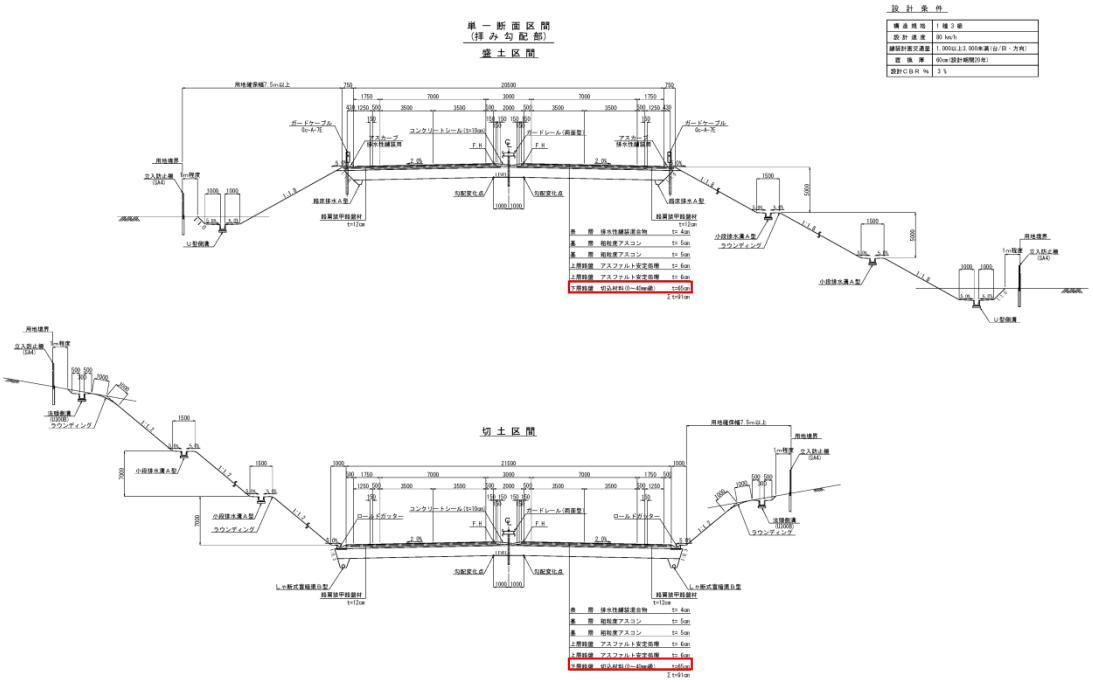
・アクセス性、土地利用との整合、施工性、経済性等を総合的に勘案して選定されたルート案(第１案)は、CO_2排出量の面でも最適案となっている。



No.6：詳細設計段階における舗装材料の検討

工事概要			
検討段階：	詳細設計（舗装検討）	施工延長：	4km
道路構造：	土工道路	車線数：	4 車線
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	土工道路：20.5m

CO_2 試算の目的	
比較検討案の概要	・舗装工の下層路盤材として、路盤材用切込砕石(第 1 案)、コンクリート用砂(第 2 案)、コンクリート用再生骨材(第 3 案)の 3 案。 ・路盤材の数量が検討されている。
試算の目的	・詳細設計段階における下層路盤材料の比較案について、資材別の CO_2 排出量の総量(資材由来のみ)を把握する。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から運搬まで ・算出対象区間：土工道路の下層路盤材部分（4km）



比較案	下層路盤材（t=65cm）
第 1 案	路盤用骨材　切込砕石　40mm
第 2 案	砂　コンクリート用
第 3 案	再生骨材　コンクリート　40mm

試算に用いた設計条件	
数量等	下層路盤材の数量を整理した。 ＜資材別の延長に基づく算出条件＞

構造	単位	第 1 案	第 2 案	第 3 案
下層路盤材(t=65cm)	m^3	40,248	40,248	40,248

設計資料に示された、下層路盤工の対象面積 61,920m^2 及び層厚 0.65m から対象数量を算出した。

CO_2 排出量算出のための単位変換

原単位

●資材の数量の単位変換

・下層路盤材の使用量（m^3）に、平成 28 年度（１０月版）土木工事数量算出要領（案）に掲載された単位体積質量を乗じて単位変換を行った。路盤用骨材、再生骨材ともにクラッシャーランを想定した。

種別	細別	単位変換		
		名称	単位	係数
路盤用骨材	切込砕石　40mm	単位重量	t/m^3	2.040
砂	コンクリート用	単位重量	t/m^3	1.740
再生骨材	コンクリート　40mm	単位重量	t/m^3	2.040

試算に用いた CO_2 排出原単位

原単位

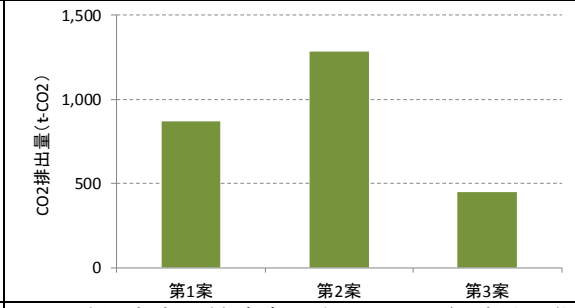
＜資材別＞

CO_2 排出原単位（$t-CO_2/t$）

細別	規格	採用原単位資材名	単位（☆）	CO_2 排出原単位（$t-CO_2/☆$）
路盤用骨材	切込砕石　40mm	砕石	t	10.559
砂	コンクリート用	コンクリート用骨材 砂利・砂	t	18.345
再生骨材	コンクリート　40mm	再生砕石	t	5.489

CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量



単位：$t-CO_2$

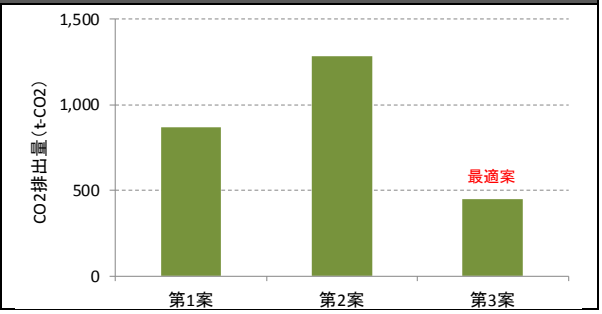
構造	第１案	第２案	第３案
下層路盤材	867	1,285	451

考察

・設計報告書で最適案とされたのは経済性を勘案した第 3 案である。CO_2 削減の観点からも CO_2 排出量が最も少ない案となっている。

PR ポイントの例

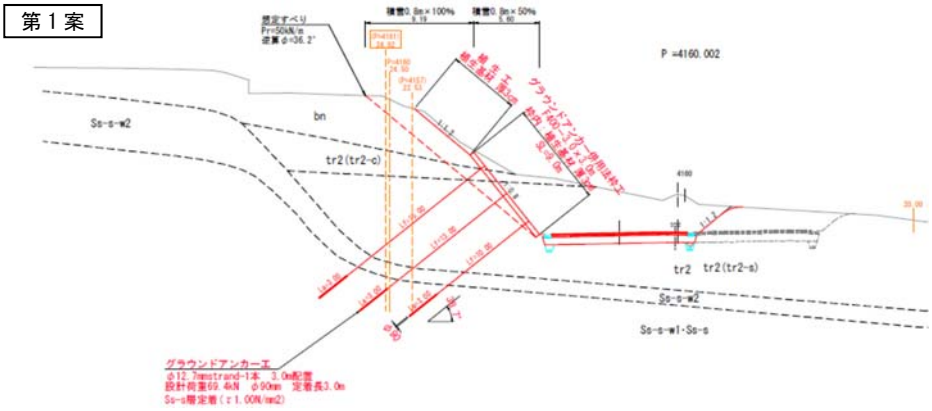
・経済性を勘案して選定された資材案（第 3 案）は、CO_2 排出量の面でも最適案となっている。



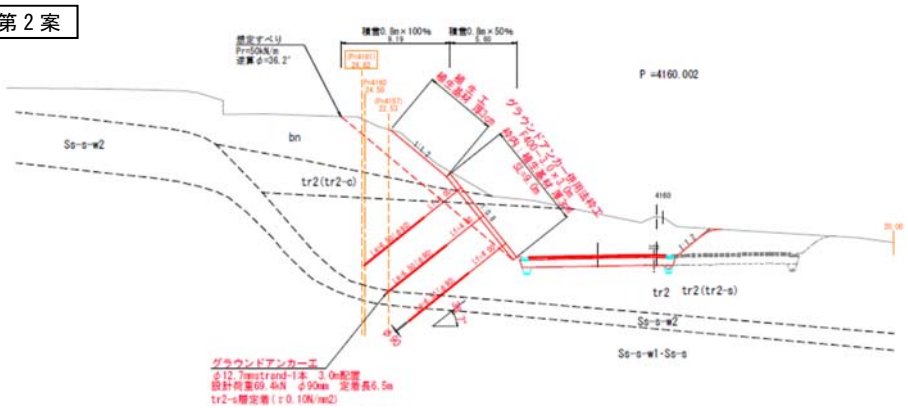
No.7：詳細設計段階における盛土構造の検討

工事概要			
検討段階：	詳細設計（盛土検討）	施工延長：	50m
道路構造：	土工道路	車線数：	4 車線
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	土工道路：20.5m
CO_2 試算の目的			
比較検討案の概要	・法面工のアンカー、ロックボルト等の抑止工法として、アンカー案 1：Ss-W1(砂岩・泥岩)層定着(第 1 案)、アンカー案 2：tr2 層定着(第 2 案)、ボルト案：tr2 層定着(第 3 案)の 3 案。 ・法面工の工事に係る資機材の数量が検討されている。		
試算の目的	・詳細設計段階における盛土の法面工の比較案について、工法別の CO_2 排出量の総量と由来を把握する。		
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了まで ・算出対象区間：土工道路の法面工部分（50m 区間、総面積は 330m^2）		

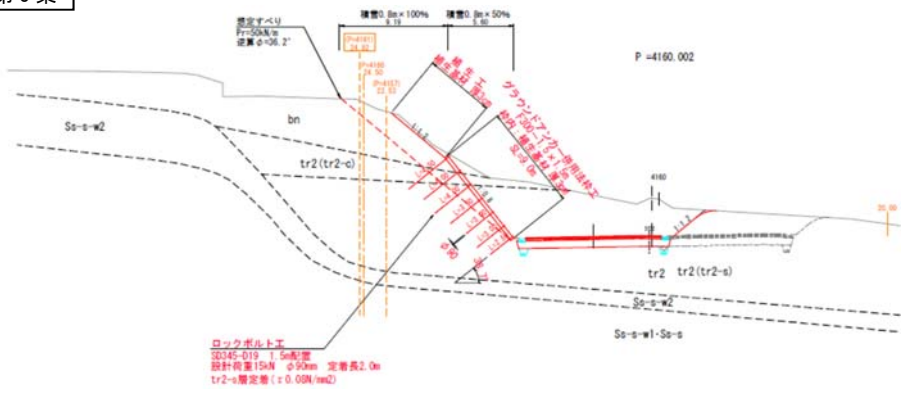
第 1 案



第 2 案



第 3 案



試算に用いた設計条件

数量等

●工事数量の把握

・設計図書において、第1案及び第2案は27.0m²（延長3.0m×高さ9.0m）あたり、第3案は13.5m（延長1.5m×高さ9.0m）あたりの数量が整理されていた。数量は以下のとおり。（設計資料からの引用）

工種	細目		単位	第1案（27m²あたり）	第2案（27m²あたり）	第3案（13.5m²あたり）
法面工	ラス張工		m²	27.0	27.0	13.5
	法枠工	F400	m	22.0	22.0	0
		F300	m	0	0	17.4
	枠内中詰工	植生基材 5cm	m²	18.2	18.2	8.3
ｱﾝｶｰ工	ｱﾝｶｰ工	平均L=15.7mφ90	本	3	0	0
		平均L=10.5mφ90	本	0	2.5	0
		平均L=9.0mφ115	本	0	0.5	0
ボルト工	ボルト工	平均L=3.5mφ90	本	0	0	7
足場工			空 m³	0	0	42

●資機材の数量の算出

・上記で整理した各工事に必要となる資機材を、設計資料から引用し整理した。法面工の各種別やアンカー工、ボルト工の削孔、注入については積算参考資料に基づき資機材を算出した。

○法面工【単位施工量あたり】

種別	資機材名	資機材詳細	単位	数量
ラス張工	菱形金網	#14　50×50	m²	1.4
	アンカー	φ16　L=400	本	0.3
	補助アンカー	φ9　L=200	本	1.5
	発動発電機	10ｋVA	日	0.006
	軽油	（発動発電機　10ｋVA）	日	0.006
法枠工 F400	モルタル		m³	0.208
	ﾓﾙﾀﾙｺﾝｸﾘｰﾄ吹付機		日	0.0254
	軽油	（ﾓﾙﾀﾙｺﾝｸﾘｰﾄ吹付機）	日	0.0254
	軽油	（ﾄﾗｸﾀｼｮﾍﾞﾙ）	日	0.0254
法枠工 F300	モルタル		m³	0.117
	ﾓﾙﾀﾙｺﾝｸﾘｰﾄ吹付機		日	0.0143
	軽油	（ﾓﾙﾀﾙｺﾝｸﾘｰﾄ吹付機）	日	0.0143
	軽油	（ﾄﾗｸﾀｼｮﾍﾞﾙ）	日	0.0143
枠内中詰 植生基材 5cm	生育基盤材	木本タイプ	m³	0.0645
	ﾓﾙﾀﾙｺﾝｸﾘｰﾄ吹付機	0.8～1.2 m³/h	日	0.6
	軽油	（ﾓﾙﾀﾙｺﾝｸﾘｰﾄ吹付機）	日	0.6

○アンカー工（平均L=15.7mφ90）【アンカー1本あたり】

種別	資機材名	資機材詳細	単位	数量
削孔 ﾛｰﾀﾘｰﾊﾟｰｶｯｼｮﾝﾄﾞﾘﾙｸﾛｰﾗ型　二重管施工　φ90mm 粘性・砂質土 ：12.3m	リングビット	φ90mm用	個	0.1599
	ドリルパイプ	φ90mm用(1.5m)	個	0.0861
	インナーロッド	φ90mm用(1.5m)	個	0.1107
	インナービット	φ90mm用	個	0.1107
	クリーニングアダプタ	φ90mm用	個	0.0246
	シャンクロッド	φ90mm用	個	0.0369
	エキステンションロッド	φ90mm用	個	0.0369
	ボーリングマシン	[ﾛｰﾀﾘｰﾊﾟｰｶｯｼｮﾝ式] ｸﾛｰﾗ型 81 kW級	日	0.246
	電力	（ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞﾏｼﾝ）	日	0.246
削孔 ﾛｰﾀﾘｰﾊﾟｰｶｯｼｮﾝﾄﾞﾘﾙｸﾛｰ	リングビット	φ90mm用	個	0.0914

ﾗ型　二重管施工　φ90mm 軟岩 ：3.15m	ドリルパイプ	φ90mm用(1.5m)	個	0.1071
	インナーロッド	φ90mm用(1.5m)	個	0.0756
	インナービット	φ90mm用	個	0.0504
	クリーニングアダプタ	φ90mm用	個	0.0126
	シャンクロッド	φ90mm用	個	0.0158
	エキステンションロッド	φ90mm用	個	0.0158
	ボーリングマシン	[ﾛｰﾀﾘｰﾊﾟｰｶｯｼｮﾝ式] ｸﾛｰﾗ型 81 kW級	日	0.1103
	電力	(ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞﾏｼﾝ)	日	0.1103
グラウト注入打設工 ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ（材工込み）ロス率 3.2倍	普通ポルトランドセメント		m^3	0.31
SCアンボンド（SC-U2）	SCアンボンド（SC-U2）	φ12.7mm	kg	12.9
パイロットキャップ	パイロットキャップ	PC5-3H	個	1.0
スペーサー	スペーサー	PC5-3H	個	2.0
結束バンド	結束バンド	CB	個	4.0
アンカーヘッド（ナット付）	アンカーヘッド(ナット付)	K5-1LLG	個	1.0
くさび	くさび	φ12.7mm用	組	1.0
アンカープレート	アンカープレート	AP20-50-16M	枚	1.0
アンダープレート	アンダープレート	UP20-122-6M	枚	1.0
ヘッドキャップ	ヘッドキャップ	HC5-3LL	個	1.0
アルミキャップ	アルミキャップ	AC160	個	1.0
アンダーキャップ	アンダーキャップ	UC5-1	個	1.0
キューダスHC	ヘッドキャップ内防食油		kg	0.4
ノンコロージョン	アンダーキャップ内防食材		kg	0.5

○アンカー工（平均L=10.5mφ90）【アンカー1本あたり】

種別	資機材名	資機材詳細	単位	数量
削孔 ﾛｰﾀﾘｰﾊﾟｰｶｯｼｮﾝﾄﾞﾘﾙｸﾛｰﾗ型　二重管施工　φ90mm 粘性・砂質土 ：10.25m	リングビット	φ90mm用	個	0.1333
	ドリルパイプ	φ90mm用(1.5m)	個	0.0718
	インナーロッド	φ90mm用(1.5m)	個	0.0923
	インナービット	φ90mm用	個	0.0923
	クリーニングアダプタ	φ90mm用	個	0.0205
	シャンクロッド	φ90mm用	個	0.0308
	エキステンションロッド	φ90mm用	個	0.0308
	ボーリングマシン	[ﾛｰﾀﾘｰﾊﾟｰｶｯｼｮﾝ式] ｸﾛｰﾗ型 81 kW級	日	0.205
	電力	(ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞﾏｼﾝ)	日	0.205
グラウト注入打設工 ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ（材工込み）ロス率 3.2倍	普通ポルトランドセメント		m^3	0.21
SCアンボンド（SC-U2）	SCアンボンド（SC-U2）	φ12.7mm	kg	8.9
パイロットキャップ	パイロットキャップ	PC5-3H	個	1.0
スペーサー	スペーサー	PC5-3H	個	4.0
結束バンド	結束バンド	CB	個	8.0
アンカーヘッド（ナット付）	アンカーヘッド(ナット付)	K5-1LLG	個	1.0
くさび	くさび	φ12.7mm用	組	1.0
アンカープレート	アンカープレート	AP20-50-16M	枚	1.0
アンダープレート	アンダープレート	UP20-122-6M	枚	1.0
ヘッドキャップ	ヘッドキャップ	HC5-3LL	個	1.0
アルミキャップ	アルミキャップ	AC160	個	1.0
アンダーキャップ	アンダーキャップ	UC5-1	個	1.0

キューダス HC	ヘッドキャップ内防食油		kg	0.4
ノンコロージョン	ノンコロージョン		kg	0.5

○アンカー工（平均 L=9.0m φ115）【アンカー1 本あたり】

種別	資機材名	資機材詳細	単位	数量
削孔 ﾛｰﾀﾘｰﾊﾟｰｶｯｼｮﾝﾄﾞﾘﾙｸﾛｰﾗ型 二重管施工 φ90mm 粘性・砂質土 ：8.75m	リングビット	φ90mm 用	個	0.1138
	ドリルパイプ	φ90mm 用(1.5m)	個	0.0613
	インナーロッド	φ90mm 用(1.5m)	個	0.0788
	インナービット	φ90mm 用	個	0.0788
	クリーニングアダプタ	φ90mm 用	個	0.0175
	シャンクロッド	φ90mm 用	個	0.0263
	エキステンションロッド	φ90mm 用	個	0.0263
	ボーリングマシン	[ﾛｰﾀﾘｰﾊﾟｰｶｯｼｮﾝ式] ｸﾛｰﾗ型 81 kW 級	日	0.1750
	電力	(ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞﾏｼﾝ)	日	0.1750
グラウト注入打設工 ｾﾒﾝﾄﾐﾙｸ（材工込み）ロス率 3.2 倍	普通ポルトランドセメント		m^3	0.29
SC アンボンド（SC-U2）	SC アンボンド(SC-U2)	φ12.7mm	kg	11.0
パイロットキャップ	パイロットキャップ	PC5-3H	個	1.0
スペーサー	スペーサー	PC5-3H	個	3.0
結束バンド	結束バンド	CB	個	6.0
アンカーヘッド（ナット付）	アンカーヘッド(ナット付)	K5-1LLG	個	1.0
くさび φ12.7mm 用	くさび		組	1.0
アンカープレート	アンカープレート	AP20-50-16M	枚	1.0
アンダープレート	アンダープレート	UP20-122-6M	枚	1.0
ヘッドキャップ	ヘッドキャップ	HC5-3LL	個	1.0
アルミキャップ	アルミキャップ	AC160	個	1.0
アンダーキャップ	アンダーキャップ	UC5-1	個	1.0
キューダス HC	ヘッドキャップ内防食油		kg	0.4
ノンコロージョン	アンダーキャップ内防食材		kg	0.5

○ボルト工【ロックボルト 1 本あたり】

種別	資機材名	資機材詳細	単位	数量
削孔 ﾛｰﾀﾘｰﾊﾟｰｶｯｼｮﾝﾄﾞﾘﾙｸﾛｰﾗ型 二重管施工 φ90mm 粘性・砂質土 ：21.7m	リングビット	φ90mm 用	個	0.2821
	ドリルパイプ	φ90mm 用(1.5m)	個	0.1519
	インナーロッド	φ90mm 用(1.5m)	個	0.1953
	インナービット	φ90mm 用	個	0.1953
	クリーニングアダプタ	φ90mm 用	個	0.0434
	シャンクロッド	φ90mm 用	個	0.0651
	エキステンションロッド	φ90mm 用	個	0.0651
	ボーリングマシン	[ﾛｰﾀﾘｰﾊﾟｰｶｯｼｮﾝ式] ｸﾛｰﾗ型 81 kW 級	日	0.434
	電力	(ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞﾏｼﾝ)	日	0.434
注入 普通ｾﾒﾝﾄ ：0.5m^3	ベントナイト	25kg／袋	袋	4.326
	セメント（高炉B）	25kg 袋入	袋	0.108
	繊維材	モルタル添加剤	kg	5.408
	起泡剤	アルミ粉	kg	0.0215
	ボーリングマシン	［油圧式］ 5.5kW 級	日	0.22

	発動発電機	[ディーゼル駆動]45kVA　54.4ps	日	0.1738
	軽油	(発動発電機 45kVA)	L	5.28
ボルト材料	SD345 D19		m	24.5
	プレート		枚	7.0
	ナット D19		個	7.0
	ワッシャー		個	7.0
	スペーサー	5.5m 以上は 3 個	個	14.0
	頭部キャップ	防錆油入り	個	7.0

○足場工

種別	資機材名	資機材詳細	単位	数量
単管足場	ラフテレーンクレーン	[油圧伸縮ジブ型・排出ガス対策型(第 2 次基準値)]25t 吊	日	0.0064

※仮設のため資材由来の排出は考慮しない。

・なお、アンカー工、ボルト工の資材は多岐にわたり、パイロットキャップ、結束バンド等の微小な資材類（グレー網掛け）については、設計資料の情報及び積算資料等の参考資料からはCO_2排出原単位に対応した単位での数量が算出できなかったため、CO_2排出量の算出対象外とした。

CO_2排出量算出のための単位変換

●資機材の数量の単位変換

・メーカー等の資料、建設機械・燃料は建設機械等損料表等を参考に、CO_2排出原単位に乗じるために資機材の数量の単位変換を行った。資材については「t」、建設機械については「供用日」、燃料については「L」(軽油)及び「kWh」(電力)に換算した。また、機材については減耗量を計算するために機材重量「t」を整理した。

＜資材別＞

資材	資材詳細	単位変換		
		名称	単位	係数
菱形金網	#14　50×50	単位重量	t/m^2	0.00106
アンカー	φ16　L=400	単位重量	t/本	0.00065
補助アンカー	φ9　L=200	単位重量	t/本	0.00011
モルタル		配合	t/m^3	0.53
生育基盤材	木本タイプ	単位重量	t/m^3	0.4
リングビット	φ90mm 用	単位重量	t/個	0.0029
インナーロッド	φ90mm 用 (1.5m)	単位重量	t/個	0.03
インナービット	φ90mm 用	単位重量	t/個	0.0035
クリーニングアダプタ	φ90mm 用	単位重量	t/個	0.051
シャンクロッド	φ90mm 用	単位重量	t/個	0.031
エキステンションロッド)	φ90mm 用	単位重量	t/個	0.011
ベントナイト	25kg／袋	単位重量	t/袋	0.025
セメント (高炉B)	25kg 袋入	単位重量	t/袋	0.025
SD345 D19		単位重量	t/m	0.00225

＜機材別＞

機材	機材詳細	単位変換			機材重量	
		名称	単位	係数	単位	数量
発動発電機	10ｋVA	供用日換算	供用日/日	1.2	t	0.5
発動発電機	[ディーゼル駆動] 45kVA 54.4ps	供用日換算	供用日/日	1.2	t	1.2
ﾓﾙﾀﾙｺﾝｸﾘｰﾄ吹付機		供用日換算	供用日/日	2	t	3.3
ﾓﾙﾀﾙｺﾝｸﾘｰﾄ吹付機	0.8～1.2 m^3/h	供用日換算	供用日/日	1.2	t	3.3
ボーリングマシン	[ﾛｰﾀﾘｰﾊﾟｰｶｯｼｮﾝ式] ｸﾛｰﾗ型 81kW 級	供用日換算	供用日/日	1.44	t	9.0

ボーリングマシン	[油圧式]5.5kW 級	供用日換算	供用日/日	1.44	t	0.5
ラフテレーンクレーン	[油圧伸縮ジブ型・排出ガス対策型（第2次基準値）]25t 吊	供用日換算	供用日/日	1.33	t	26.7

＜燃料別＞

燃料	機材詳細	単位変換		
		名称	単位	係数
軽油	(発動発電機 10kVA)	稼動時間	h/日	7.5
		燃料使用量	L/h	3
軽油	(発動発電機 45kVA)	燃料使用量	L/m³	10.56
軽油	(モルタルコンクリート吹付機)	燃料使用量	L/日	25
軽油	(トラクタショベル)	燃料使用量	L/日	15
軽油	(モルタルコンクリート吹付機 0.8～1.2m³/h)	稼動時間	h/日	7.5
		燃料使用量	L/h	3
電力	(ボーリングマシン)	作業時間	h/日	7.5
		電力	kWh/h	24

試算に用いた CO_2 排出原単位

原単位

●試算には資材別、機材別、燃料別の CO_2 排出原単位を用いた。

＜資材別＞

資材名	原単位名	単位（☆）	原単位(t-CO_2/☆)	
			資材	運搬
菱形金網	フェンス・金網柵	t	3581.431	495.339
アンカー	ボルト・ナット	t	2566.187	233.326
補助アンカー	ボルト・ナット	t	2566.187	233.326
モルタル	モルタル	t	220.624	18.411
生育基盤材	木材チップ	t	112.622	23.694
リングビット	ボーリング材	t	2178.480	225.619
インナーロッド	ボーリング材	t	2178.480	225.619
インナービット	ボーリング材	t	2178.480	225.619
クリーニングアダプタ	ボーリング材	t	2178.480	225.619
シャンクロッド	ボーリング材	t	2178.480	225.619
エキステンションロッド	ボーリング材	t	2178.480	225.619
普通ポルトランドセメント	生コンクリート普通	m³	352.210	8.967
SC アンボンド (SC-U2)	鉄棒・鉄筋コンクリート用棒鋼	t	798.619	23.920
キューダス HC	その他の石油製品	t	305.253	43.362
ノンコロージョン	その他の石油製品	t	305.253	43.362
ベントナイト	土質改良材	t	153.276	11.286
セメント（高炉B）	高炉セメント	t	518.029	8.245
繊維材	合成繊維	t	4487.392	161.069
起泡剤	アルミニウム（含再生）	t	1069.687	89.835
SD345 D19	鉄棒・鉄筋コンクリート用棒鋼	t	798.619	23.920

＜機材別＞

次式により算出した。

供用日(日)×3.96(kg-CO_2/供用日)×機械質量(t)÷1000

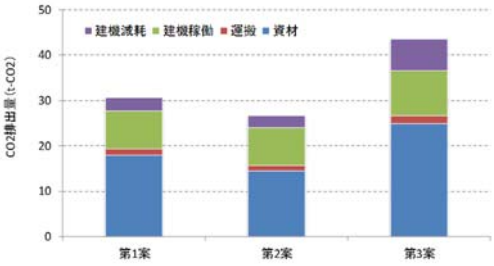
＜燃料別＞

燃料	単位（☆）	原単位(t-CO_2/☆)		
		資材	運搬	建機稼働
軽油	L	0.327	0.0317	2.589
事業用電力	kWh	0.464	0	0

CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量

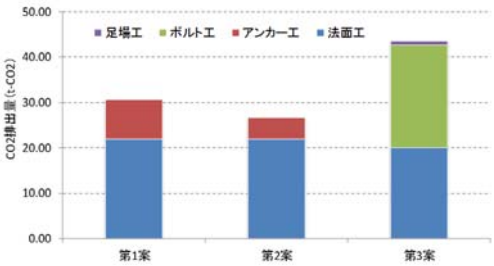
【由来別】



単位：t-CO_2

比較案 / 由来	第 1 案	第 2 案	第 3 案
資材	18.00	14.53	24.98
運搬	1.36	1.18	1.61
建機稼働	8.34	8.34	9.94
建機減耗	2.91	2.62	7.07
合計	31	27	44

【工種別】



単位：t-CO_2

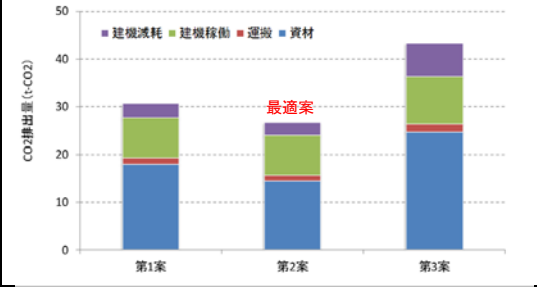
比較案 / 由来	第 1 案	第 2 案	第 3 案
法面工	21.93	21.93	20.04
アンカー工	8.68	4.74	0
ボルト工	0	0	22.64
足場工	0	0	0.93
合計	31	27	44

考察

・由来別に見ると、主には資材に由来する排出量の増加により、第 3 案が最も排出量が多い。工法によって使用する建設機械の違いにより、第 3 案は建機減耗に由来する排出量の割合も多くなっている。
・工種別に見ると、法面工は第 3 案が比較的小さいものの、ボルト工がアンカー工と比較して排出量が多いため、第 3 案が最も多くなっている。
・設計報告書で最適案とされたのは経済性及び用地条件を勘案した第 2 案である。CO_2 削減の観点からも CO_2 排出量が最も少ない案となっている。

PR ポイントの例

・経済性及び用地条件を勘案して選定された工法案(第 2 案)は、CO_2 排出量の面でも最適案となっている。



No.8：詳細設計段階における切土構造の検討

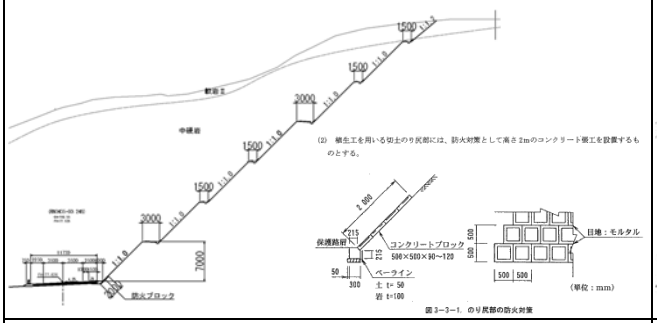
工事概要

検討段階：	詳細設計（切土検討）	施工延長：	120m
道路構造：	土工道路	車線数：	2 車線
道路種別：	第 1 種第 2 級	幅員：	土工道路：10.75m

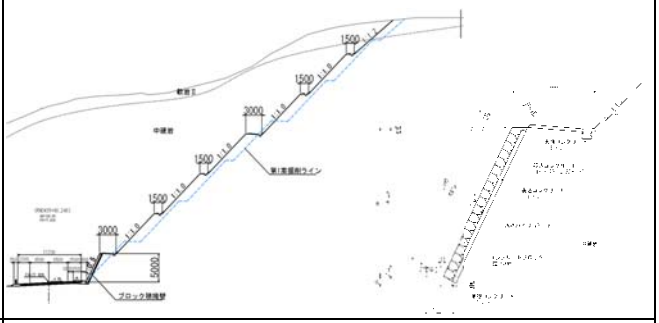
CO_2 試算の目的

比較検討案の概要	・切土構造として全段切土法面案(第 1 案)、最下段ブロック積案(第 2 案)、最下段大型ブロック積案(前面勾配 1：0.3)(第 3 案)、最下段大型ブロック積案(前面勾配 1：0.5)(第 4 案)の 4 案。 ・工種ごとの数量が整理されている。
試算の目的	・詳細設計段階における切土構造の比較案について、CO_2 排出量の総量と工種別の発生量を把握する。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了まで ・算出対象区間：切土部分(120m)

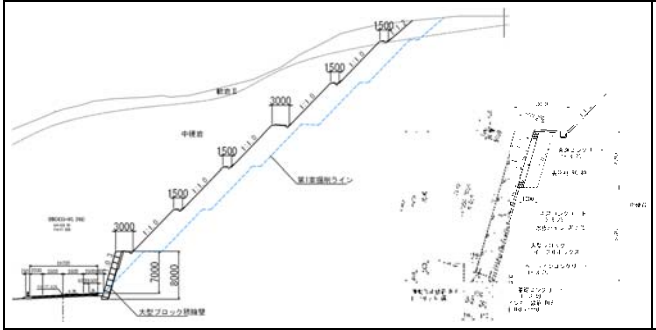
第 1 案



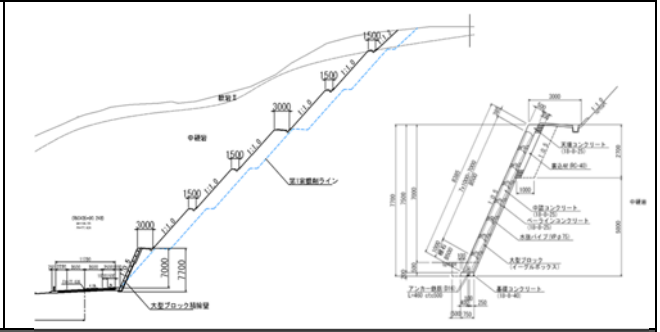
第 2 案



第 3 案



第 4 案



試算に用いた設計条件

数量等

設計資料に基づき、試算に用いる数量を工種別に整理した。防火ブロック張工、ブロック積工は、施工延長(120m)区間で各種ブロックの高さ、勾配を考慮して投影面積を算出した。

種別	細別	単位	第 1 案	第 2 案	第 3 案	第 4 案
掘削	軟岩Ⅱ	m^3	7,238	6,969	6,577	6,798
	中硬岩	m^3	49,661	46,090	40,322	42,714
法面整形	軟岩Ⅱ	m^2	238	196	225	217
	中硬岩	m^2	3,459	2,851	2,194	2,280
植生基材吹付工	―	m^2	3,697	3,047	2,419	2,497
防火ブロック張工	SL=2m 1:1	m^2	339	0	0	0
ブロック積工	H=5m 1:0.5	m^2	0	735	0	0
	H=8.0m 1:0.3	m^2	0	0	1095	0
	H=7.7m 1:0.5	m^2	0	0	0	1132
残土処理※	―	m^3	56,944	53,023	46,615	49,228

※残土処理については延長 120m の数量に基づくものであるが、道路全体の工事において現場内利用で再利用できることを想定し、残土処理に係る CO2 排出量の算出の対象外とした。

CO_2 排出量算出のための単位変換

単位変換

●工種の数量の単位変換
・単位変換の必要なし（設計数量から得られた情報に原単位を乗じることが可能）。

試算に用いた CO_2 排出原単位

原単位

●試算には工種別の CO_2 排出原単位を用いた。

【工種別原単位（積上型）】

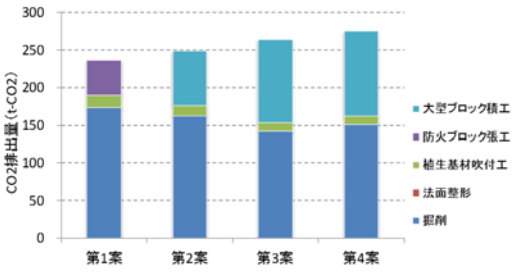
種別	細別	原単位採用工種　細別（Lv.4）	単位（☆）	CO_2 排出原単位（t-CO_2/☆）
植生基材吹付工		植生基材吹付	m^2	4.465

【工種別原単位（施工パッケージ対応型）】

種別	細別	原単位採用工種		単位（☆）	CO_2 排出原単位（t-CO_2/☆）
		施工P名称	条件区分		
掘削	軟岩Ⅱ	掘削	軟岩/ｵｰﾌﾟﾝｶｯﾄ/-/-/無し/500m3 以上/-/-/-	m^3	1.755
	中硬岩	掘削	硬岩/ｵｰﾌﾟﾝｶｯﾄ/-/-/無し/-/可/-/-	m^3	3.245
法面整形	軟岩Ⅱ	法面整形	切土部/-/有り/軟岩Ⅰ､軟岩Ⅱ､中硬岩､硬岩	m^2	0
	中硬岩	法面整形	切土部/-/有り/軟岩Ⅰ､軟岩Ⅱ､中硬岩､硬岩	m^2	0
防火ブロック張工		間知ブロック張	150kg 未満各種/再生砕石 RC-40/1m3 を超え 3m3 以下/18-8-25(高炉)/2.1m3 を超え 2.3m3 以下/無し	m^2	135.681
大型ブロック積工		コンクリートブロック積	不要/0.1t を超え 0.2t 以下	m^2	100.641

CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量



単位：t-CO_2

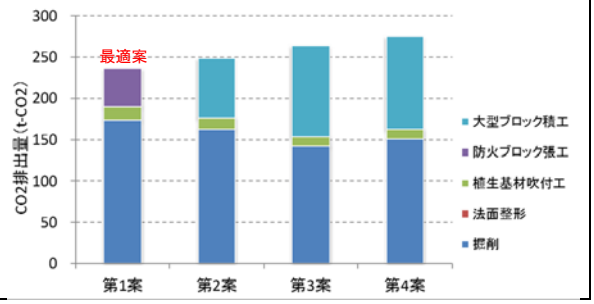
比較案 / 由来	第1案	第2案	第3案	第4案
掘削	174	162	142	151
法面整形	0	0	0	0
植生基材吹付工	17	14	11	11
防火ブロック張工	46	0	0	0
大型ブロック積工	0	74	110	114
合計	236	249	263	276

考察

・ブロック積工の規模に伴う CO_2 排出量と、掘削・植生基材吹付工の規模に伴う CO_2 排出量の大小関係から、第1案の CO_2 排出量が最も少なくなった。
・設計報告書によると、構造性、施工性、維持管理性、地形改変の程度、景観性、経済性を総合的に勘案されて第1案が最適案とされている。

PR ポイントの例

・構造性、施工性、維持管理性、地形改変の程度、景観性、経済性を総合的に勘案されて選定された案(第 1 案)は、最も CO_2 排出量が少ない。



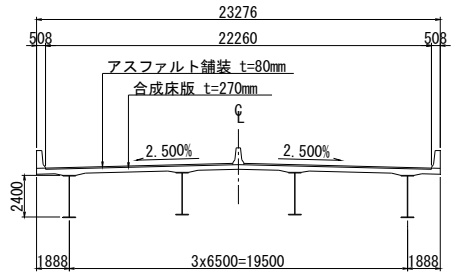
No.9：詳細設計段階における橋梁上部工の検討

工事概要			
検討段階：	詳細設計（橋梁上部工）	施工延長：	202m
道路構造：	橋梁	車線数：	2 車線
道路種別：	第 1 種第 2 級	幅員：	橋梁：22.26m

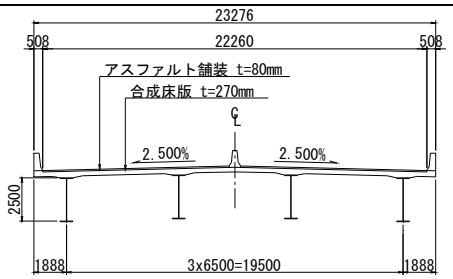
CO_2 試算の目的

比較検討案の概要	・鉄道跨線部の橋梁の桁高として 2,400mm(第 1 案)、2,500mm（第 2 案)、2,600mm（第 3 案)、2,700mm（第 4 案)の 4 案。 ・比較案ごとの数量が整理されている。
試算の目的	・詳細設計段階における橋梁上部工の桁高の比較案について、桁高ごとに CO_2 排出量の総量と由来を把握する。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から運搬まで(工事の実施による排出は含まない) ・算出対象区間：橋梁上部工部分(202m)

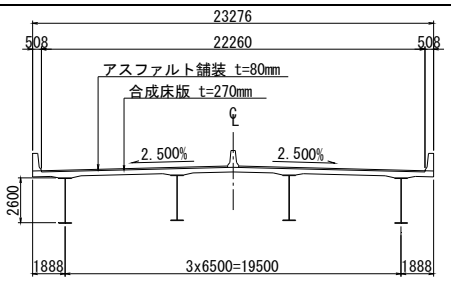
第 1 案



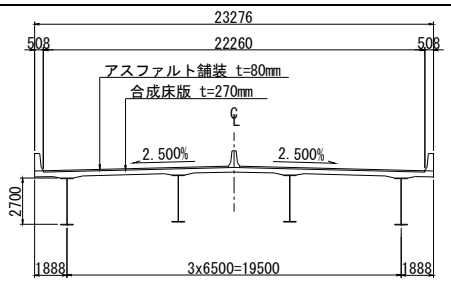
第 2 案



第 3 案



第 4 案



試算に用いた設計条件

数量等

設計資料に基づき、試算に用いる数量を工事内容別に整理した。

・落橋防止装置－副資材：設計資料において 679.5t とされていた。副資材の材質の情報の詳細が不明であったため、設計資料に示された単価から副資材の総額を算出した上で、材質を電気溶接棒（単価 400 円/kg と設定）し、副資材の数量を算出した。

・床版工：設計資料において合成床版の対象面積 4,692.4m^2(支間 6.5m)とされていた。メーカー資料を参考に単位面積あたりコンクリート体積 0.25m^3/m^2、単位面積あたり鉄筋質量 45kg/m^2 として算出した。

・壁高欄：設計資料においてフロリダ型 SB 種・現場打ち 604.8m(呼び強度 24)とされていた。また、設計資料の単価検討において、単位延長あたりコンクリート容量を 0.366m^3/m、単位延長あたりの型枠を 2.003 m^2/m から厚み 20mm を想定し容量を 0.04006m^3/m、鉄筋を単位延長あたり 0.0541t/m として算出した。

・橋面舗装：設計資料に示された対象面積 4,487.6m^2 と舗装厚 80mm から算出した。

＜資材別(上部工)＞

工事内容	資材	単位	第 1 案	第 2 案	第 3 案	第 4 案
桁製作	鋼材	t	648.9	648.8	664.2	664.2
検査路	SS400	t	28.2	28.2	28.2	28.2
落橋防止装置	SM400A	t	2.4	2.4	2.4	2.4
	H.T.B	t	19.5	19.5	19.9	19.9
	副資材	t	19.2	19.2	19.6	19.6
鋼製伸縮継手		t	5.4	5.4	5.4	5.4

鋳造費	支承(2000kN)	t	4.8	4.8	4.8	4.8
	支承(5000kN)	t	33.0	33.0	33.0	33.0
	排水桝	式	1.0	1.0	1.0	1.0
床版工 (支間 6.5m)	床版コンクリート	m^3	1,173.1	1,173.1	1,173.1	1,173.1
	床版鉄筋	t	211.2	211.2	211.2	211.2
壁高欄	ｺﾝｸﾘｰﾄ	m^3	221.4	221.4	221.4	221.4
	型枠(厚さ 20mm 想定)	m^3	19.4	19.4	19.4	19.4
	鉄筋	t	32.7	32.7	32.7	32.7
橋面舗装	t=80mm	m^3	359.0	359.0	359.0	359.0
橋面防水工	シート系	m^2	4,487.6	4,487.6	4,487.6	4,487.6

なお、鋳造費の排水枡(グレー網掛け)については設計資料の情報からは CO_2 排出原単位に対応した単位での数量が算出できなかったため、CO_2 排出量の算出対象外とした。

CO_2 排出量算出のための単位変換

単位変換

●工種の数量の単位変換

・壁高欄の型枠、橋面舗装のアスファルト合材、橋面防水工について、土木工事数量算出要領（案）（平成 27 年度(10 月版)）、メーカー資料等を参考に、資材の数量の単位変換を行った。

種別	細別	単位変換		
		名称	単位	係数
壁高欄	型枠(木質想定)	単位重量	t/m^3	0.80
橋面舗装	(アスファルト合材・混合物を想定)	単位重量	t/m^3	2.35
橋面防水工	シート系(厚さ 4.2mm を想定)	単位重量	t/m^2	0.005

試算に用いた CO_2 排出原単位

原単位

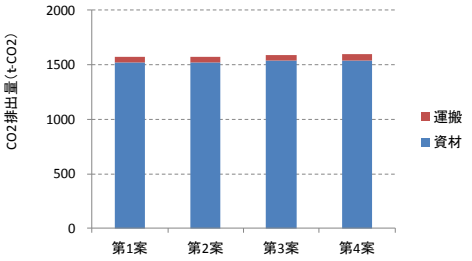
●試算には資材別の CO_2 排出原単位を用いた。

工事内容	資材	原単位名	単位(☆)	原単位 資材 ($t\text{-}CO_2/☆$)	原単位 運搬 ($t\text{-}CO_2/☆$)
桁製作	鋼材	鉄棒・鉄筋コンクリート用棒鋼	t	798.619	23.920
検査路	SS400	鉄棒・鉄筋コンクリート用棒鋼	t	798.619	23.920
落橋防止装置	SM400A	落橋防止装置	t	2178.480	225.619
	H.T.B	鉄棒・鉄筋コンクリート用棒鋼	t	798.619	23.920
	副資材	落橋防止装置	t	2178.480	225.619
鋼製伸縮継手		鋼材【工場制作物の材料】	t	1157.824	27.550
鋳造費	支承(2000kN)	ゴム支承	t	3592.125	115.210
	支承(5000kN)	ゴム支承	t	3592.125	115.210
床版用	床版コンクリート	生コン_早強ポルト_呼び強度 24	m^3	318.385	8.967
	床版鉄筋	鋼材【工場制作物の材料】	t	1157.824	27.550
壁高欄	ｺﾝｸﾘｰﾄ	生コン_早強ポルト_呼び強度 24	m^3	318.385	8.967
	型枠	合板	t	709.482	142.817
	鉄筋	鉄棒・鉄筋コンクリート用棒鋼	t	798.619	23.920
橋面舗装		再生アスファルト合材・混合物	t	55.029	4.354
橋面防水工		アスファルト乳剤	t	127.643	30.877

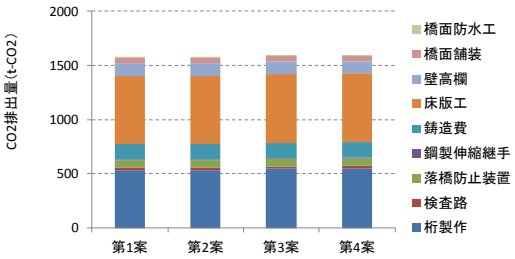
CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量

【由来別】



【工種別】



【由来別】

単位：t-CO_2

比較案 / 由来	第 1 案	第 2 案	第 3 案	第 4 案
資材	1523.0	1522.9	1536.5	1541.5
運搬	52.3	52.3	52.8	52.9
合計	1575.3	1575.2	1589.3	1594.4

【工種別】

単位：t-CO_2

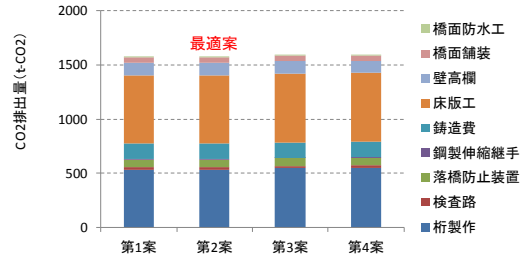
比較案 / 由来	第 1 案	第 2 案	第 3 案	第 4 案
桁製作	533.7	533.7	546.3	550.9
検査路	23.2	23.2	23.2	23.2
落橋防止装置	68.0	68.0	69.3	69.9
鋼製伸縮継手	6.4	6.4	6.4	6.4
鋳造費	140.2	140.2	140.2	140.2
床版工	634.3	634.3	634.3	634.3
壁高欄	115.9	115.9	115.9	115.9
橋面舗装	50.1	50.1	50.1	50.1
橋面防水工	3.6	3.6	3.6	3.6
合計	1575.3	1575.2	1589.3	1594.4

考察

・由来別に見ると、資材に由来する排出が大部分を占める。
・CO_2 排出量については各案でほぼ同じであるが、工種別に見ると桁製作の仕様の差に伴う CO_2 排出量の違いの関係から、第 2 案の CO_2 排出量が最も少なくなった。
・設計報告書で最適案とされたのは経済性を勘案した第 2 案である。CO_2 削減の観点からも CO_2 排出量が最も少ない案となっている。

PR ポイントの例

・経済性を勘案して選定された資材案(第 2 案)は、CO_2 排出量の面でも最適案となっている。

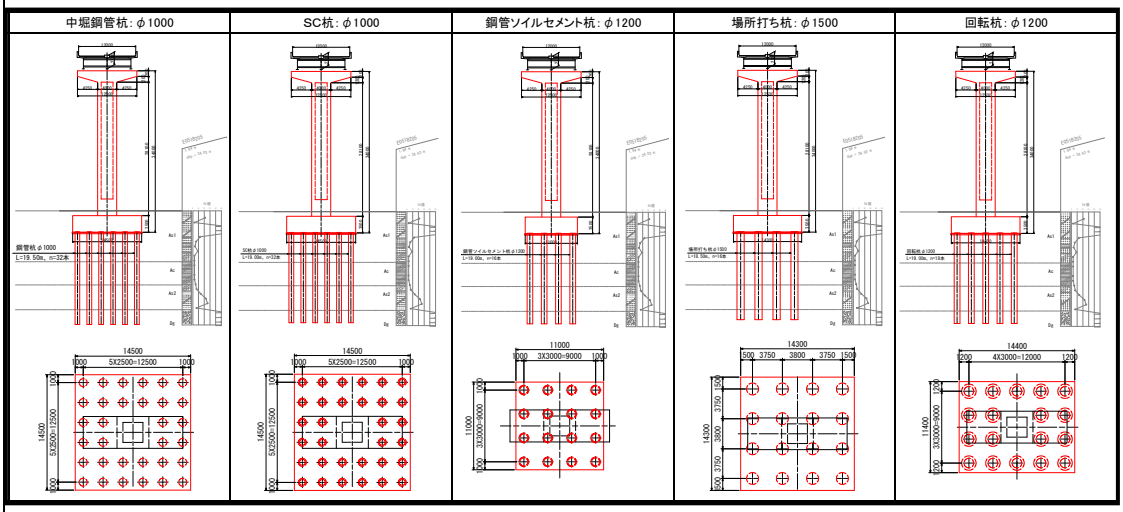


No.10：概略設計段階における橋梁基礎工の検討

工事概要			
検討段階：	概略設計（橋梁基礎工）	施工延長：	4.3km
道路構造：	橋梁	車線数：	2 車線
道路種別：	A 規格ランプ	幅員：	橋梁：14.5m

CO_2 試算の目的	
比較検討案の概要	・湾岸部の橋梁区間で航路条件等から橋脚がハイピアとなる RC 橋脚に対して、中堀鋼管杭(第 1 案)、SC 杭(第 2 案)、鋼管ソイルセメント杭(第 3 案)、場所打ち杭(第 4 案)、回転杭(第 5 案)の 5 案。 ・橋脚 1 基の基礎工に対して比較案ごとの数量等が整理されている。
試算の目的	・概略設計段階における橋梁基礎工の比較案について、工法別に CO_2 排出量の総量と由来を把握する。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了まで ・算出対象区間：橋脚基礎(1 基分)

第 1 案 | 第 2 案 | 第 3 案 | 第 4 案 | 第 5 案



試算に用いた設計条件	
数量等	設計資料に基づき、試算に用いる数量を整理した。 ・場所打杭工の資材数量について、鉄筋についてはメーカー資料を参考に、コンクリート、セメント使用量については土木工事積算基準等を参考に使用量を整理した。 ・建設機械の種類、供用日数は「国土交通省土木工事積算基準 平成 27 年度版(一般財団法人建設物価調査会)」から整理し、建設機械の燃料使用量は供用日数と「平成 27 年度版 建設機械等損料表(一般財団法人日本建設機械施工境界)」の年間標準運転時間、年間標準供用日、燃料消費率から算出した。

＜資材別(橋脚基礎工)＞

工事内容	資材	単位	第 1 案	第 2 案	第 3 案	第 4 案	第 5 案
フーチング工	ｺﾝｸﾘｰﾄ	m^3	736.00	736.00	424.00	716.00	575.00
基礎工	鉄筋	t	301.39	293.66	176.93	0	199.04
	ｺﾝｸﾘｰﾄ($\sigma ck = 80N/mm^2$)	m^3	0	439.86	0	0	0
	ｺﾝｸﾘｰﾄ	m^3	0	0	0	564.63	0
	ソイルセメント	t	0	0	94.25	0	0

＜機材別(橋脚基礎工)＞

工事内容	機材	単位	第1案	第2案	第3案	第4案	第5案
フーチング工	ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車(16t)	供用日	5.05	5.05	2.91	4.91	3.94
基礎工	クローラ式アースオーガ(106t)	供用日	24.35	0	0	0	0
	クローラクレーン(77t)	供用日	20.29	0	0	0	0
	クローラクレーン(67.4t)	供用日	0	0	40.66	22.60	0
	油圧ハンマ(122t)	供用日	0	17.06	0	0	8.81
	鋼管ソイルセメント杭打機(136t)	供用日	0	0	46.08	0	0
	全回転型オールケーシング掘削機(80t)	供用日	0	0	0	30.13	0

＜燃料(機材)別(橋脚基礎工)＞

工事内容	燃料(機材)	単位	第1案	第2案	第3案	第4案	第5案
フーチング工	軽油(ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車)	L	484	484	279	471	379
基礎工	軽油（クローラ式アースオーガ)	L	4,597	0	0	0	0
	軽油（クローラクレーン(77t))	L	1,420	0	0	0	0
	軽油（クローラクレーン(67.4t))	L	0	0	2,846	1,582	0
	軽油（油圧ハンマ)	L	0	2,053	0	0	1,061
	軽油（鋼管ソイルセメント杭打機)	L	0	0	512	0	0
	軽油（全回転型オールケーシング掘削機)	L	0	0	0	3,309	0

試算に用いた CO_2 排出原単位

原単位

＜資材別＞

工事内容	資材	原単位名	単位(☆)	原単位 資材 ($t\text{-}CO_2$/☆)	原単位 運搬 ($t\text{-}CO_2$/☆)
フーチング工	ｺﾝｸﾘｰﾄ	生コン_早強ポルト_呼び強度24	m^3	318.385	8.967
基礎工	鉄筋	鉄棒・鉄筋コンクリート用棒鋼	t	798.619	23.920
	ｺﾝｸﾘｰﾄ(σck = 80N/mm²)	生コン_早強ポルト_呼び強度45	m^3	443.395	8.967
	ｺﾝｸﾘｰﾄ	生コンクリート普通	m^3	352.210	8.967
	ソイルセメント	その他のセメント	t	797.850	8.245

※フーチング工で使用されるコンクリートは(σck= 24N/mm)を想定して原単位を適用した。
※場所打杭工で使用されるコンクリート(σck= 80N/mm)については対応する原単位がなかったことから、呼び強度45の原単位を適用した。

＜機材別＞
次式により算出した。

供用日(日)×3.96(kg-CO_2/供用日)×機械質量(t)÷1000

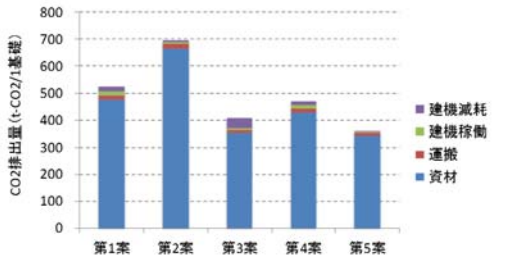
＜燃料別＞

燃料	単位(☆)	原単位(t-CO_2/☆)		
		資材	運搬	建機稼働
軽油	L	0.327	0.0317	2.589

CO_2排出量試算結果

CO_2排出量

【由来別】

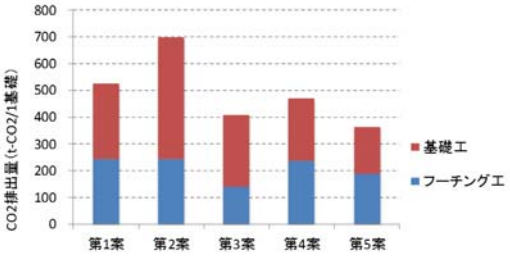


【由来別】

単位：t-CO_2/1 基礎

比較案 / 由来	第1案	第2案	第3案	第4案	第5案
資材	477	665	353	429	343
運搬	14	18	9	12	10
建機稼働	17	7	9	14	4
建機減耗	17	9	36	16	5
合計	525	698	407	470	361

【工種別】



【工種別】

単位：t-CO_2/1 基礎

比較案 / 由来	第1案	第2案	第3案	第4案	第5案
ﾌｰﾁﾝｸﾞ工	243	243	140	236	190
基礎工	282	455	267	234	171
合計	525	698	407	470	361

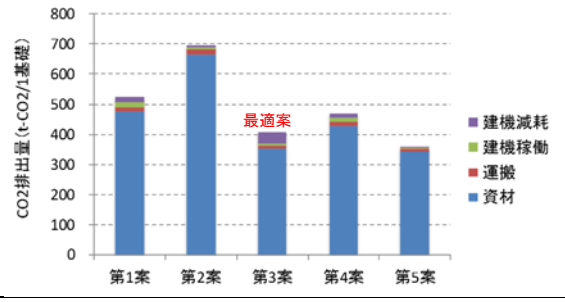
考察

・由来別に見ると、資材に由来する排出が大部分を占める。工種別にみると、案により基礎工とフーチング工の大小関係は異なっている。

・設計報告書によると、経済性を勘案して第3案が最適案とされている。CO_2削減の観点からは2番目に排出が少なくなっている。最も排出量が少ない第5案と比較すると約13%多いが、排出量が最も多い第2案と比較すると約42%少ない。

PRポイントの例

・設計報告書で最適案とされた工法案(第3案)は、経済性が勘案されたものである。CO_2排出量の面では、最も排出量が少ない第5案と比較すると、第1案は約45%、第2案は約93%、第3案は約13%、第4案は約48%多いが、採用された工法案はCO_2排出量の面でも比較的優れた案となっている。

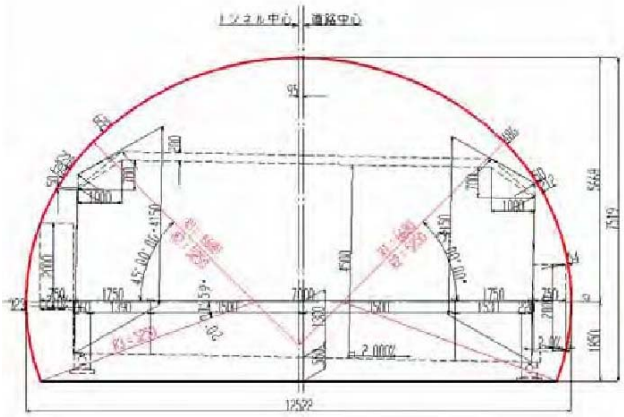


No.11：詳細設計段階におけるトンネルの検討

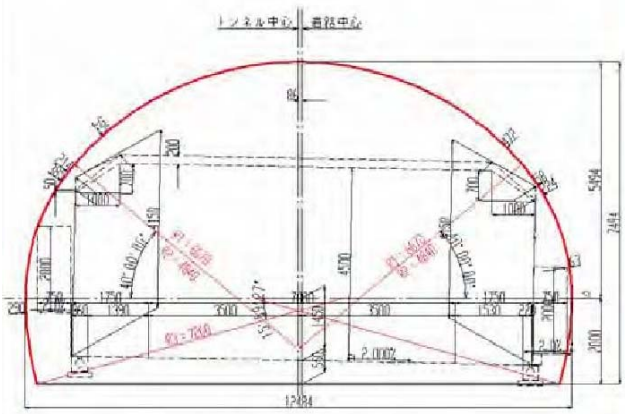
工事概要			
検討段階：	詳細設計（トンネル）	施工延長：	1.275km
道路構造：	トンネル	車線数：	2 車線
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	トンネル：9.92m

CO_2 試算の目的	
比較検討案の概要	・山間部のトンネル区間について、大断面トンネル区間の内空断面として、下半半径(R3)と上半半径(R2)比率による断面の比較検討が行われている。R3＝1.0×R2(第 1 案)、R3＝1.0×R2（第 2 案)、R3＝1.0×R2（第 3 案)の 3 案。 ・比較案ごとの内空断面積が整理されている。
試算の目的	・概略設計段階におけるトンネルの内空断面の比較案について、内空断面別に CO_2 排出量の総量と由来を把握する。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了まで ・算出対象区間：トンネル区間(1.275km)

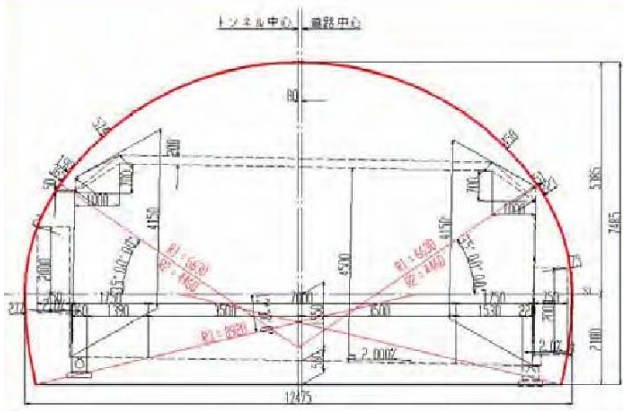
第 1 案



第 2 案



第 3 案



試算に用いた設計条件

数量等

＜工種別＞

	単位	第１案	第２案	第３案
トンネル工	m^2	78.43	78.13	77.98
インバート工	m^2	7.28	7.28	7.28

なお、トンネル延長は 1,275m、地山等級は CⅡである。

試算に用いた CO_2 排出原単位

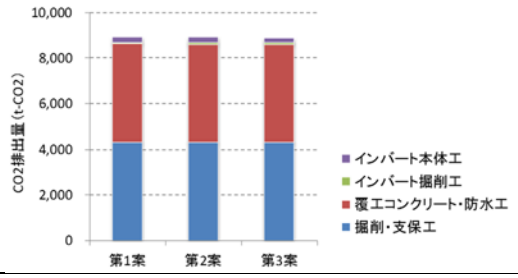
原単位

＜工種別＞

工種 (Lv.2)	工種 (Lv.3)	工種 (Lv.4)	条件	単位 (☆)	CO_2 原単位 (kg-CO_2/☆)	変数 X
トンネル工（発破工法）	掘削・支保工	掘削・支保	地山等級：CⅡ	m	20.255X + 1791.2	掘削断面積(m^2)
	覆工ｺﾝｸﾘｰﾄ・防水工	覆工ｺﾝｸﾘｰﾄ・防水	—	m	17.039x + 2044.7	
ｲﾝﾊﾞｰﾄ工	ｲﾝﾊﾞｰﾄ掘削工	ｲﾝﾊﾞｰﾄ掘削	—	m	2.8477X + 27.68	インバート面積(m^2)
	ｲﾝﾊﾞｰﾄ本体工	ｲﾝﾊﾞｰﾄ	—	m	26.291X + 1.0038	

CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量



単位：t-CO_2

比較案 / 由来	第１案	第２案	第３案
掘削・支保工	4,309	4,301	4,298
覆工ｺﾝｸﾘｰﾄ・防水工	4,311	4,304	4,301
インバート掘削工	62	62	62
インバート本体工	245	245	245
合計	8,927	8,913	8,906

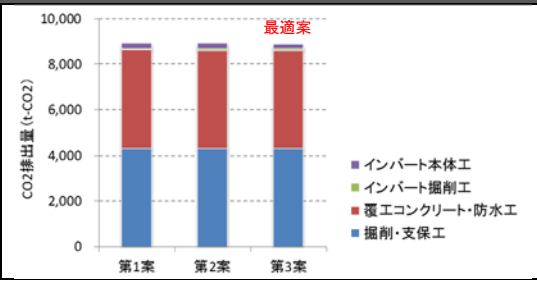
考察

・排出の内訳で見ると、掘削・支保工と覆工コンクリート・防水工に由来する排出が同程度で、排出量の多くを占めている。

・設計報告書によると、経済性を勘案して第３案が最適案とされている。CO_2 排出量はほぼ同じであるものの第３案が最も少ない。

PR ポイントの例

・経済性を勘案して選定された資材案(第３案)は、CO_2 排出量の面でも最適案となっている。

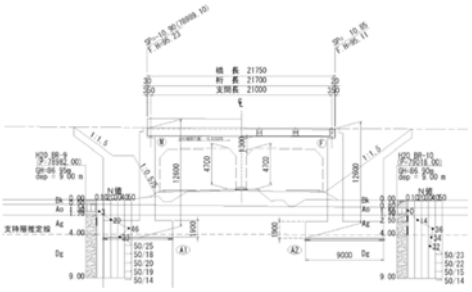


No.12：コンクリート構造物(道路橋梁)の詳細設計における検討

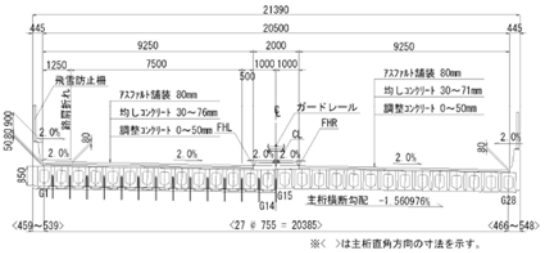
工事概要			
検討段階：	詳細設計(コンクリート構造物･道路橋梁)	施工延長：	21.75m
道路構造：	橋梁(中小 PC 橋)	車線数：	4 車線
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	20.50m（全幅員：21.39m)
支間長：	21.000m	総径間数	1
橋台橋脚高さ：	12.600m	計画交通量：	7,100 台/日
上部工形式：	PC 単純プレテンホロー桁橋	下部工形式：	逆 T 式橋台(直接基礎)
交差物件：	あり	塩害区分：	D

CO_2試算の目的	
試算の目的	・橋梁のライフサイクル（建設・供用※・解体・再資源化）における CO_2 排出量を把握する。 ・資機材の代替案として、生コンクリート、砕石及びアスファルト混合物について環境配慮型資材を採用した場合の CO_2 削減量を推計する。 ※「供用」に橋梁を走行する自動車による CO_2 排出量は含めない。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了、供用、解体、再資源化まで ・算出対象区間：橋梁（21.75m）

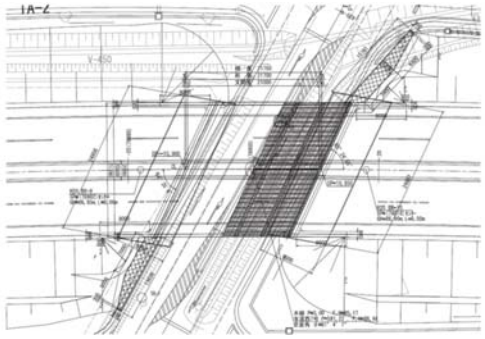
側面図



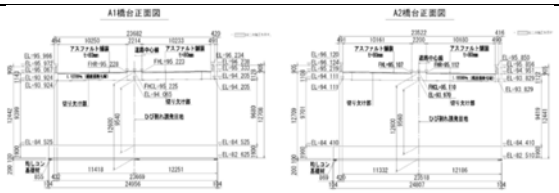
断面図



平面図



下部工断面図



試算に用いた設計条件	
数量等	●建設段階 ・設計資料で検討されている橋梁上部工と下部工を対象とした。

工事区分	工種	種別
ｺﾝｸﾘｰﾄ橋上部	PC 橋工	ﾌﾟﾚﾃﾝｼｮﾝ桁制作工
		横組工（中埋工）
		横組工（横締工）
		支承工
	橋梁付属物工	橋梁用高欄工
		排水装置工

工事区分	工種	種別
橋梁下部	橋台工	アスファルト舗装工（車道・路肩部）
		中央分離帯工
		ガードレール工
		橋台本体工
		舗装工
		足場工

		作業土工
		踏掛版工
		橋台排水工
		ブロック積擁壁工

・上記の各工種で必要となる資材の種類、数量は、設計資料(数量総括表)から整理した。そのうち一部の数量は「土木工事数量算出要領(案)(国土技術政策総合研究所)」等を用いて重量換算を行い、生コンクリートを「m^3」、それ以外を「t」に統一した。
・建設機械の種類、供用日数は「国土交通省土木工事積算基準 平成 27 年度版(一般財団法人建設物価調査会)」から整理し、建設機械の燃料使用量は供用日数と「平成 27 年度版 建設機械等損料表(一般財団法人日本建設機械施工境界)」の年間標準運転時間、年間標準供用日、燃料消費率から算出した。
・ここでは PC 橋工に係る数量を例示する。

＜資材別(PC 橋工)＞

工事内容(種別)	資材	単位	数量
ﾌﾟﾚﾃﾝｼｮﾝ桁製作工	プレキャストコンクリート	t	542.6
横組工（中埋工）	埋込型枠	t	64
	コンクリート	m^3	57.0
横組工（横締工）	PC 鋼より線	t	0.699
	定着具(グリット筋含む)	t	60.0
	桁間シース	t	186.0
支承工	ゴム支承	t	56.0
	無収縮モルタル	t	1.7
	補強鉄筋	t	0.66

＜機材別(PC 橋工)＞

工事内容(種別)	機材	単位	数量
桁架設	トラッククレーン(108t)	供用日	3.27
ｺﾝｸﾘｰﾄ	ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車(16t)	供用日	0.39
ｺﾞﾑ支承	ラフテレーンクレーン(27t)	供用日	8.30

＜燃料(機材)別(PC 橋工)＞

工事内容(種別)	燃料(機材)	単位	数量
桁架設	軽油(トラッククレーン)	L	217
ｺﾝｸﾘｰﾄ	軽油(ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車)	L	37.52
ｺﾞﾑ支承	軽油(ラフテレーンクレーン)	L	560

●供用段階
・供用段階は、コンクリートの中性化に伴う CO_2 固定量を対象とした。
・コンクリートの中性化に伴う CO_2 の固定量を算出するために、設計資料(設計図面)から上部工、下部工のうち常に空気に触れているコンクリート面積を整理した。

構造	表面積
上部工	594.3 m^2
下部工	465.4 m^2
擁壁	137.2 m^2

●解体段階
・解体に伴う CO_2 排出量については、解体方法は環境対策等を考慮しない最も簡単な方法とし、「国土交通省土木工事積算基準(一般財団法人建設物価調査会)」、「橋梁撤去マニュアル[第 4 回改訂版](北陸橋梁撤去技術委員会)」から建設機械の種類、供用日を設定した。
・建設機械の燃料使用量は供用日数と「建設機械等損料表(一般財団法人日本建設機械施工境

界)」の年間標準運転時間、年間標準供用日、燃料消費率から算出した。

＜機材別＞

工事内容	機材	単位	数量
高欄撤去	ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付(2.7t)	供用日	0.41
現場発生品運搬	ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付(2.7t)	供用日	18
舗装版破砕	大型ﾌﾞﾚｰｶ(12.5t)	供用日	1
舗装版運搬処理	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	5
桁材撤去	ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ(26.7t)	供用日	36
	ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ(26.7t)	供用日	25
現場発生品運搬	ﾊﾞｯｸﾎｳ(19.8t)	供用日	4
	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	76
ｺﾝｸﾘｰﾄ構造物取壊し	大型ﾌﾞﾚｰｶ(12.5t)	供用日	210
殻運搬	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	370

＜燃料(機材)別＞

工事内容	燃料(機材)	単位	数量
高欄撤去	軽油 (ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付)	L	13
現場発生品運搬	軽油 (ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付)	L	553
舗装版破砕	軽油 (大型ﾌﾞﾚｰｶ)	L	65
舗装版運搬処理	軽油 (ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ)	L	264
桁材撤去	軽油 (ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ)	L	3,201
	軽油 (ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ)	L	2,275
現場発生品運搬	軽油 (ﾊﾞｯｸﾎｳ)	L	160
	軽油 (ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ)	L	3,622
ｺﾝｸﾘｰﾄ構造物取壊し	軽油 (大型ﾌﾞﾚｰｶ)	L	10,249
殻運搬	軽油 (ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ)	L	17,660

●再資源化段階

コンクリート量：4,090t

試算に用いた CO_2 排出原単位

原単位

●建設段階

橋梁上部工のうち、PC 橋工の試算に用いた CO_2 排出原単位を例示する。

＜資材別＞

工事内容	資材	原単位名	単位(☆)	原単位資材 (t-CO_2/☆)	原単位運搬 (t-CO_2/☆)
ﾌﾟﾚﾃﾝｼｮﾝ桁製作	ﾌﾟﾚｷｬｽﾄｺﾝｸﾘｰﾄ	コンクリート製品	t	220.624	18.411
ｺﾝｸﾘｰﾄ	埋込型枠	その他の鉄鋼製品	t	2334.905	43.492
	コンクリート	生コン_早強ポルト_呼び強度30	m^3	354.104	8.967
緊張	PC 鋼より線	ＰＣ鋼より線	t	3581.431	495.339
	定着具(グリット筋含む)	PC 鋼線・鋼棒	t	3581.431	495.339
	桁間シース	PC 鋼線・鋼棒	t	3581.431	495.339
ｺﾞﾑ支承	ゴム支承	ゴム支承	t	3592.125	364.399
	無収縮モルタル	モルタル	t	220.624	18.411
	補強鉄筋	鉄棒・鉄筋コンクリート用棒鋼	t	798.619	23.92

＜機材別＞
次式により算出した。
供用日(日)×3.96(kg-CO_2/供用日)×機械質量(t)÷1000

＜燃料(機材)別＞

燃料(機材)	単位(☆)	原単位 (t-CO_2/☆)		
		資材	運搬	建機稼働
軽油	L	0.327	0.0317	2.589

●供用段階
・次式より、コンクリートへの CO_2 固定量を算出した。
表面積当たりの CO_2 固定量 (kg-CO_2/m^2) ＝0.411・D＋0.549　　D：中性化深さ (mm)

中性化速度式：$D = k \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot s\sqrt{t}$　　D：中性化深さ(cm)

K =1.72、α_1 (コンクリートの種類(骨材の種類)による係数)：1.0 (普通コンクリート)、
α_2 (セメントの種類による係数)：上部工 1.0 (普通コンクリート)、下部工 1.4 (高炉 B 種)、
α_3 (調合(水セメント比)による係数(w/c-0.38))：0.12、β_1 (気温による係数)：0.83、
β_2 (湿度による係数)：0.82、β_3 (CO_2濃度による係数)：1 (屋外)、
s (中性化抑制効果の係数)：1.0 (屋外･仕上げなし)、t (材齢(年))：50

●解体段階
機材別、燃料別原単位について、建設段階と同じ。

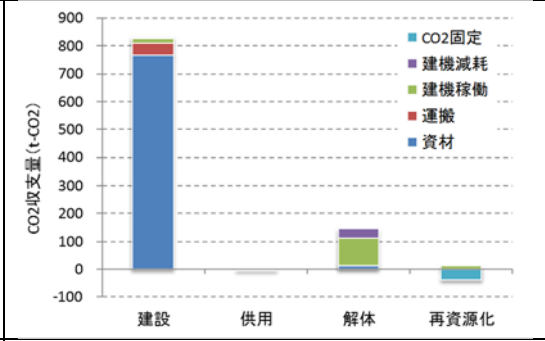
●再資源化段階

	原単位(t-CO_2/t)
処理に伴う CO_2 排出	3.16
再資源化に伴う CO_2 固定※	-9.96

※CO_2 固定量をマイナスで表記。

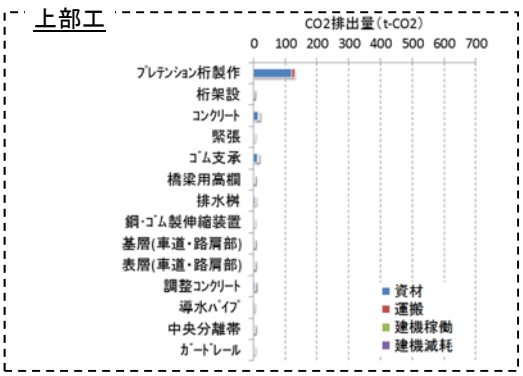
CO_2 排出量試算結果

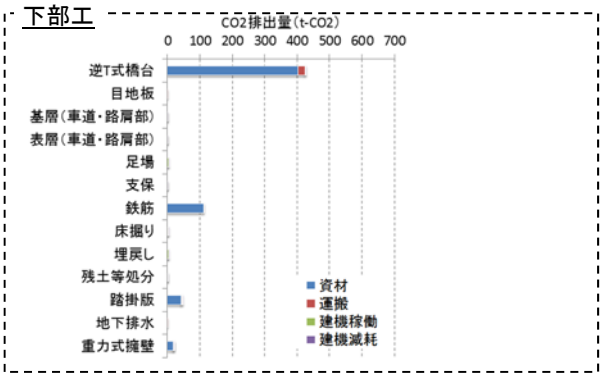
CO_2 排出量



単位：t-CO_2

由来＼段階	CO_2収支量(t-CO_2)					
	資材	運搬	建機稼働	建機減耗	CO_2 固定	合計
建設	767	42	18	2		830
供用					-4	-4
解体	12	1	99	35		147
再資源化			13		-41	-28
合　計	779	43	130	37	-44	945

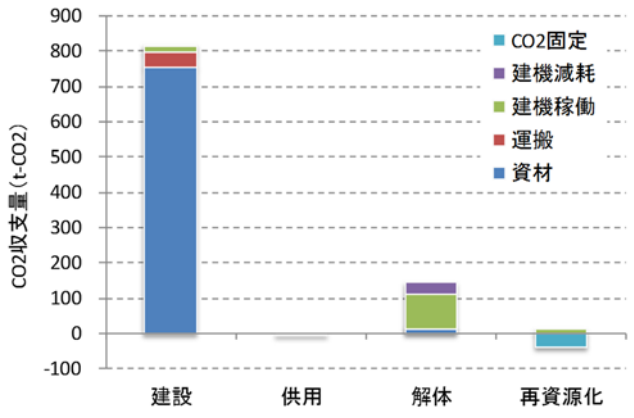




考察

・建設から再資源化までで約 989t-CO_2 の排出、約 44t-CO_2 の固定と試算され、収支は約 945t-CO_2 の排出となった。由来別では「資材(原材料の採取・資材の製造)」が約 79%、段階別では「建設」が約 84%を占めている(CO_2 固定分除く)。
・「供用」及び「再資源化」によって橋梁のライフサイクルの CO_2 排出量の約 4%を回収している。

PR ポイントの例



単位：t-CO_2

段階＼由来	CO_2収支量(t-CO_2)					
	資材	運搬	建機稼働	建機減耗	CO_2固定	合計
建設	752	42	18	2		814
供用					-4	-4
解体	12	1	99	35		147
再資源化			13		-41	-28
合　計	764	43	130	37	-45	930

・資機材の代替案として、上部工の生コンクリート、砕石及びアスファルト混合物について環境配慮型資材（高炉セメントコンクリート、再生砕石、再生アスファルト合材）を採用することにより、資材由来の排出量が約 15 t-CO_2削減される。資材由来では約 1.53%、ライフサイクル全体を通じて約 1.63%の CO_2が削減される。（なお、削減分の寄与の大部分はポルトランドセメントから高炉セメントへの代替分）

・高炉セメントコンクリートの使用はコスト的に有利であるが、下記のとおりメリット・デメリットを有しており、適用可能な範囲で高炉セメントを使用することが CO_2排出量削減にも寄与する。

［メリット］

①塩化物遮蔽性や化学抵抗性が大きいため、塩害やアルカリ骨材反応等の化学的な耐久性に優れている。

②水和速度が遅く、コンクリートの温度上昇が小さいため、ひび割れが生じにくい。

③長期強度の増進が大きいため、コンクリート構造物の耐久性に優れている。

④スラグの特性により、硬化したコンクリートが緻密になるため、水密性が大きい。

［デメリット］

①初期強度が小さいため、早期に強度を必要とする構造物（桁、床版、建築躯体等）には適さない。

②水和速度が遅いため、低温の影響を受けやすい。

③中性化速度が大きいため、かぶりの小さい構造物（桁、床版、建築躯体等）には適さない。

No.13：コンクリート構造物(道路橋梁)の詳細設計における検討

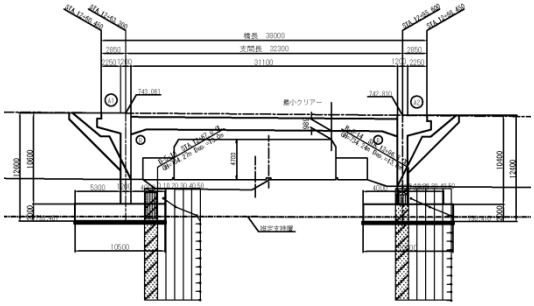
工事概要

検討段階：	詳細設計(コンクリート構造物･道路橋梁)	施工延長：	32.3m
道路構造：	橋梁(中小 RC 橋)	車線数：	2 車線
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	121.01m（全幅員：12.90m)
支間長：	32.3m	総径間数	1
橋台橋脚高さ：	12.6m	計画交通量：	6,845 台/日
上部工形式：	PRC 主版ポータルラーメン橋	下部工形式：	逆 T 式橋台(直接基礎)
交差物件：	あり	塩害区分：	D

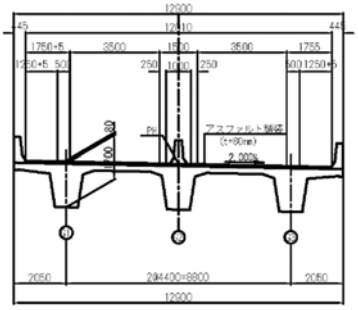
CO_2試算の目的

試算の目的	・橋梁のライフサイクル（建設・供用※・解体・再資源化）における CO_2 排出量を把握する。 ・資機材の代替案として、生コンクリート、砕石及びアスファルト混合物について環境配慮型資材を採用した場合の CO_2 削減量を推計する。 ※「供用」に橋梁を走行する自動車による CO_2 排出量は含めない。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了、供用、解体、再資源化まで ・算出対象区間：橋梁（32.3m）

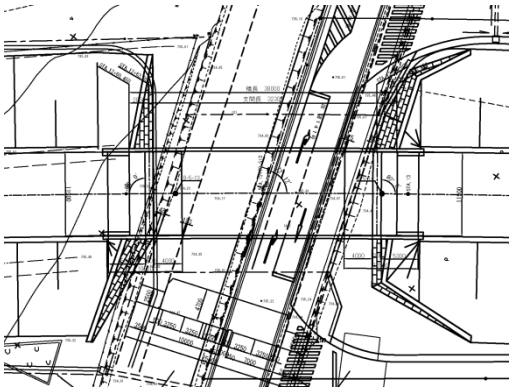
側面図



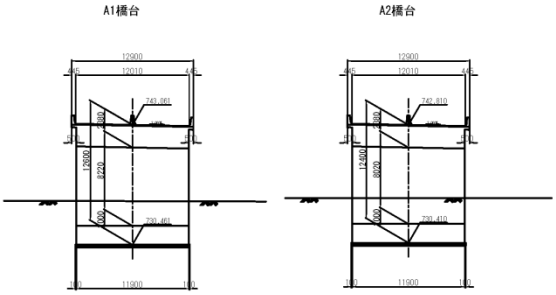
断面図



平面図



下部工断面図



試算に用いた設計条件

数量等

●建設段階

・設計資料で検討されている橋梁上部工と下部工を対象とした。

工事区分	工種	種別
ｺﾝｸﾘｰﾄ橋上部	RC 橋工	主桁工
	橋梁付属物工	壁高欄工
		支保工
		排水工
		銘板工
	舗装工	舗装工
		防水工

工事区分	工種	種別
橋梁下部	橋台工	橋台本体工
		足場工
		土工
	竪壁、翼壁工	ｺﾝｸﾘｰﾄ
		鉄筋
		足場工
	踏掛版工	ー

・上記の各工種で必要となる資材の種類、数量は、設計資料(数量総括表)から整理した。そのうち一部の数量は「土木工事数量算出要領(案)(国土技術政策総合研究所)」等を用いて重量換算を行い、コンクリートを「m^3」、それ以外を「t」に統一した。
・建設機械の種類、供用日数は「国土交通省土木工事積算基準 平成 27 年度版(一般財団法人建設物価調査会)」から整理し、建設機械の燃料使用量は供用日数と「平成 27 年度版 建設機械等損料表(一般財団法人日本建設機械施工協界)」の年間標準運転時間、年間標準供用日、燃料消費率から算出した。
・ここでは RC 橋工に係る数量を例示した。

＜資材別(RC 橋工)＞

工事内容(種別)	資材	単位	数量
主桁工	ｺﾝｸﾘｰﾄ	m^3	453.09
	型枠	t	13.78
	縦締めケーブル	t	7.65
	定着具	t	0.66
	グリッド筋	t	9.44
	縦締め緊張工	t	8.12
	鉄筋	t	62.94

＜機材別(PC 橋工)＞

工事内容	機材	単位	数量
ｺﾝｸﾘｰﾄ	ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車(16t)	供用日	3.11

＜燃料(機材)別(PC 橋工)＞

工事内容	燃料(機材)	単位	数量
ｺﾝｸﾘｰﾄ	軽油(ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車)	L	298

●供用段階
コンクリートの中性化に伴う CO_2 の固定量を算出するために、上部工、下部工のうち常に空気に触れているコンクリート面積を整理した。

構造	表面積
上部工	768.2 m^2
下部工	289.7 m^2

●解体段階
・解体に伴う CO_2 排出量については、解体方法は環境対策等を考慮しない最も簡単な方法とし、「国土交通省土木工事積算基準(一般財団法人建設物価調査会)」、「橋梁撤去マニュアル[第 4 回改訂版](北陸橋梁撤去技術委員会)」から建設機械の種類、供用日を設定した。
・建設機械の燃料使用量は供用日数と「建設機械等損料表(一般財団法人日本建設機械施工協界)」の年間標準運転時間、年間標準供用日、燃料消費率から算出した。
＜機材別＞

工事内容	機材	単位	数量
高欄撤去	ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付(2.7t)	供用日	0.41
現場発生品・支給品運搬	ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付(2.7t)	供用日	17.6
ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装版破砕・積込み	大型ﾌﾞﾚｰｶ(12.5t)	供用日	1.5
ｱｽﾌｧﾙﾄ塊運搬	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	5.5
桁 1 次及び 2 次切断・撤去工	ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ(26.7t)	供用日	56
	ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ(26.7t)	供用日	40.1
積込 (コンクリート殻)	ﾊﾞｯｸﾎｳ(19.8t)	供用日	5.6
殻運搬	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	120.4
構造物とりこわし	大型ﾌﾞﾚｰｶ(12.5t)	供用日	81.3
殻運搬	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	143.4

＜燃料(機材)別＞

工事内容	機材	単位	数量
高欄撤去	軽油 (ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付)	L	12.8
現場発生品・支給品運搬	軽油 (ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付)	L	553.1
ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装版破砕・積込み	軽油 (大型ﾌﾞﾚｰｶ)	L	75.3
ｱｽﾌｧﾙﾄ塊運搬	軽油 (ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ)	L	306.5
桁 1 次及び 2 次切断・撤去工	軽油 (ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ)	L	5,074
	軽油 (ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ)	L	3,605.5
積込 (コンクリート殻)	軽油 (ﾊﾞｯｸﾎｳ)	L	253.7
殻運搬	軽油 (ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ)	L	5,741.6
構造物とりこわし	軽油 (大型ﾌﾞﾚｰｶ)	L	3,967.6
殻運搬	軽油 (ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ)	L	6,836.3

●再資源化段階

コンクリート量：2,219t

試算に用いた CO_2 排出原単位

原単位

●建設段階

橋梁上部工のうち、RC 橋工の試算に用いた CO_2 排出原単位を例示する。

＜資材別＞

工事内容	資材	原単位名	単位 (☆)	原単位 資材 (t-CO_2/☆)	原単位 運搬 (t-CO_2/☆)
主桁工	ｺﾝｸﾘｰﾄ	生コン_早強ポルト_呼び強度 36	m^3	389.821	8.967
	型枠	合板	t	709.482	142.817
	縦締めケーブル	PC 鋼線・鋼棒	t	5894.316	115.210
	定着具	その他の普通鋼熱間圧延鋼材	t	1482.899	30.210
	グリッド筋	普通鋼小棒	t	798.619	23.920
	縦締め緊張工	PC 鋼線・鋼棒	t	5894.316	115.210
	鉄筋	普通鋼小棒	t	798.619	23.920

＜機材別＞

次式により算出した。

供用日(日)×3.96(kg-CO_2/供用日)×機械質量(t)÷1000

＜燃料(機材)別＞

燃料(機材)	単位 (☆)	原単位 (t-CO_2/☆)		
		資材	運搬	建機稼働
軽油	L	0.327	0.0317	2.589

●供用段階

・次式より、コンクリートへの CO_2 固定量を算出した。

表面積当たりの CO_2 固定量 (kg-CO_2/m^2) ＝0.411・D＋0.549　　D：中性化深さ (mm)

中性化速度式：$D = k \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot s\sqrt{t}$　　D：中性化深さ(cm)

K =1.72、α_1 (コンクリートの種類(骨材の種類)による係数)：1.0 (普通コンクリート)、
α_2 (セメントの種類による係数)：上部工 1.0 (普通コンクリート)、下部工 1.4 (高炉 B 種)、
α_3 (調合(水セメント比)による係数(w/c-0.38))：0.12、β_1 (気温による係数)：1.0、

β_2（湿度による係数）：1.0、β_3（CO_2濃度による係数）：1（屋外）、
s（中性化抑制効果の係数）：1.0（屋外･仕上げなし）、t（材齢(年)）：50

●解体段階
・機材別、燃料別原単位について、建設段階と同じ。

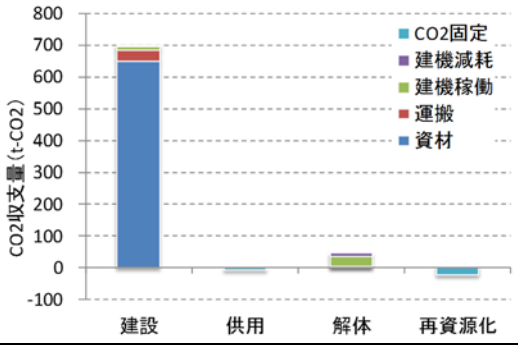
●再資源化段階

	原単位(t-CO_2/t)
処理に伴う CO_2 排出	3.16
再資源化に伴う CO_2 固定※	-9.96

※CO_2固定量をマイナスで表記。

CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量

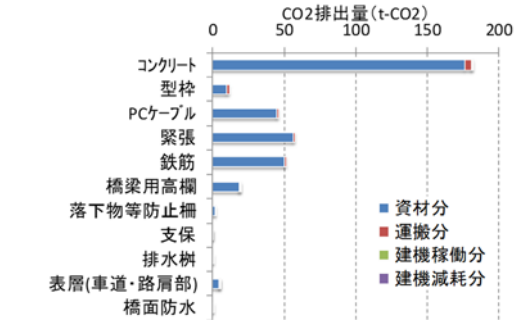


単位：t-CO_2

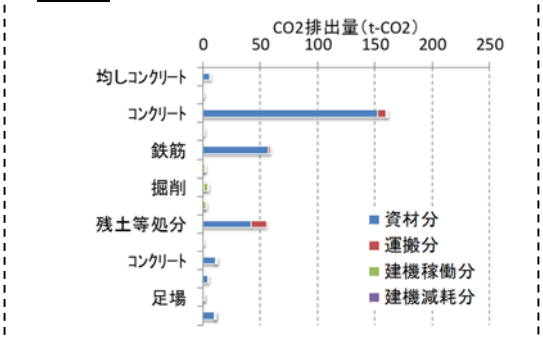
段階＼由来	CO_2収支量(t-CO_2) 資材	運搬	建機稼働	建機減耗	CO_2固定	合計
建設	647.5	36.2	9.9	4.2		698
供用					-7.6	-8
解体	3.9	0.4	31.2	10.9		46
再資源化			7.0		-22.1	-15
合　計	651	37	48	15	-29	721

【建設による CO_2 排出量】

上部工



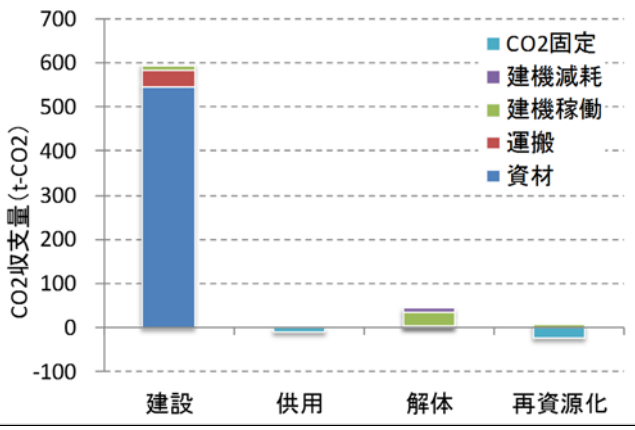
下部工



考察

・建設から再資源化までで約 751t-CO_2 の排出、約 29t-CO_2 の固定と試算され、収支は 721t-CO_2 の排出となった。由来別では「資材(原材料の採取・資材の製造)」が約 87%、段階別では「建設」が約 93%を占めている(CO_2固定分除く)。
・建設による排出は、コンクリートや鋼材に由来する排出が多い。
・「供用」及び「再資源化」によって橋梁のライフサイクルの CO_2 排出量の約 4%を回収している。

PR ポイントの例



単位：t-CO_2

段階＼由来	CO_2収支量(t-CO_2)					
	資材	運搬	建機稼働	建機減耗	CO_2固定	合計
建設	545.8	36.2	9.9	4.2		596
供用					-9.5	-9
解体	3.9	0.4	31.2	10.9		46
再資源化			7.0		-22.1	-15
合　計	550	37	48	15	-32	618

・資機材の代替案として、上部工の生コンクリート、砕石及びアスファルト混合物について環境配慮型資材を採用することにより、資材由来の排出量が約 102 t-CO_2削減される。資材由来では約 13.4%、ライフサイクル全体を通じて約 14.3%の CO_2が削減される。(なお、削減分の寄与の大部分はポルトランドセメントから高炉セメントへの代替分)

・高炉セメントコンクリートの使用はコスト的に有利であるが、下記のとおりメリット・デメリットを有しており、適用可能な範囲で高炉セメントを使用することが CO_2排出量削減にも寄与する。

［メリット］

①塩化物遮蔽性や化学抵抗性が大きいため、塩害やアルカリ骨材反応等の化学的な耐久性に優れている。

②水和速度が遅く、コンクリートの温度上昇が小さいため、ひび割れが生じにくい。

③長期強度の増進が大きいため、コンクリート構造物の耐久性に優れている。

④スラグの特性により、硬化したコンクリートが緻密になるため、水密性が大きい。

［デメリット］

①初期強度が小さいため、早期に強度を必要とする構造物（桁、床版、建築躯体等）に適さず、工程にも影響を及ぼす可能性がある。

②水和速度が遅いため、低温の影響を受けやすい。

③中性化速度が大きいため、かぶりの小さい構造物（桁、床版、建築躯体等）には適さない。

No.14：コンクリート構造物(道路橋梁)の詳細設計における検討

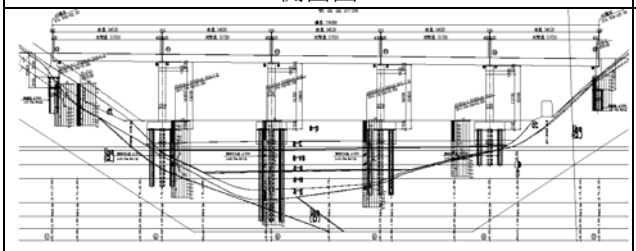
工事概要

検討段階：	詳細設計(コンクリート構造物・道路橋梁)	施工延長：	174m
道路構造：	橋梁(長大 PC 橋)	車線数：	2 車線
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	121.01m（全幅員：12.90m）
支間長：	5@33.72m	総径間数	5
橋台橋脚高さ：	19.2m	計画交通量：	－台/日
上部工形式：	PC5 径間連結少主桁	下部工形式：	逆 T 式橋台(深基礎)、壁式橋脚(場所打杭)
交差物件：	あり	塩害区分：	D

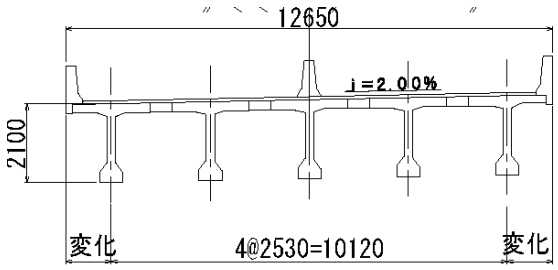
CO_2 試算の目的

試算の目的	・橋梁のライフサイクル（建設・供用※・解体・再資源化）における CO_2 排出量を把握する。 ・資機材の代替案として、生コンクリート、砕石及びアスファルト混合物について環境配慮型資材を採用した場合の CO_2 削減量を推計する。 ※「供用」に橋梁を走行する自動車による CO_2 排出量は含めない。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了、供用、解体、再資源化まで ・算出対象区間：橋梁（174m）

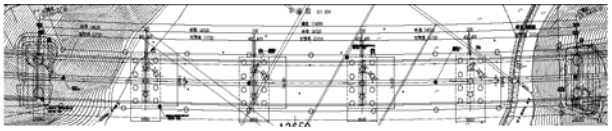
側面図



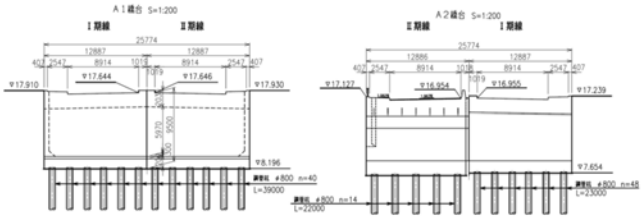
断面図



平面図



下部工断面図



試算に用いた設計条件

数量等

●建設段階

・設計資料で検討されている橋梁上部工と下部工を対象とした。

工事区分	工種	種別
ｺﾝｸﾘｰﾄ橋上部	PC 橋工	ﾎﾟｽﾄﾃﾝｼｮﾝ桁制作
		架設工(ｸﾚｰﾝ架設)
		横組工
		連結工
		支承工
	橋梁付属物工	壁高欄工
		排水装置工
		伸縮継ぎ手工
		落橋防止装置工
		アンカー工
	舗装工	舗装工
		中央分離帯工
		橋面防水工

工事区分	工種	種別
橋梁下部	橋台工	橋台躯体工
		基礎工
		踏掛版工
		土工
	橋脚工	橋脚躯体工
		土工
	仮設工	仮桟橋・仮桟台

・上記の各工種で必要となる資材の種類、数量は、設計資料(数量総括表)から整理した。そのうち一部の数量は「土木工事数量算出要領(案)(国土技術政策総合研究所)」等を用いて重量換算を行い、コンクリートを「m³」、それ以外を「t」に統一した。
・建設機械の種類、供用日数は「国土交通省土木工事積算基準 平成 27 年度版(一般財団法人建設物価調査会)」から整理し、建設機械の燃料使用量は供用日数と「平成 27 年度版 建設機械等損料表(一般財団法人日本建設機械施工境界)」の年間標準運転時間、年間標準供用日、燃料消費率から算出した。
・ここではPC 橋工に係る数量を例示する。

＜資材別(PC 橋工)＞

工事内容（種別）	資材	単位	数量
ポストテンション桁制作	ｺﾝｸﾘｰﾄ	m³	997.300
	側枠+褄枠	t	80.630
	底枠	t	8.304
	小口型枠	t	1.672
	鉄筋	t	139.986
	PC 鋼より線	t	39.598
	シース	t	3.325
	グラウト	t	34.436
	定着具	t	4.850
	横締用シース	t	1.375
	接着剤	t	1.254
	接合キー	t	2.400
横組工	ｺﾝｸﾘｰﾄ	m³	147.600
	型枠	t	11.390
	鉄筋	t	9.357
	PC 鋼材	t	16.055
	シース	t	0.262
	グラウト	t	9.037
	定着具	t	6.500
連結工	コンクリート	m³	191.400
	型枠	t	4.563
	鉄筋	t	26.552
	PC 鋼より線	t	2.772
	シース	t	0.147
	グラウト	t	1.560
	定着具	t	1.120
支承工	ｺﾞﾑ支承	t	0.774
	ｱﾝｶｰﾊﾞｰ(上部工側)	t	0.059
	ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄ・ﾅｯﾄ(下部工側)	t	0.081

＜機材別(PC 橋工)＞

工事内容（種別）	機材	単位	数量
ポストテンション桁制作	ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車(16t)	供用日	6.84
	門型クレーン(8.5t)	供用日	159.57
架設工（クレーン架設）	トラッククレーン(108t)	供用日	26.85
横組工	ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車(16t)	供用日	1.01
連結工	ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車(16t)	供用日	1.31
支承工	ラフテレーンクレーン(26.7t)	供用日	7.41

＜燃料(機材)別(PC 橋工)＞

工事内容（種別）	燃料(機材)	単位	数量
ポストテンション桁制作	軽油(ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車)	L	656.5
	軽油（門型クレーン）	L	1,542.5
架設工（クレーン架設）	軽油(トラッククレーン)	L	2,497.4
横組工	軽油(ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車)	L	97.2
連結工	軽油(ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車)	L	126.0
支承工	軽油(ラフテレーンクレーン)	L	500.0

●供用段階

・供用段階は、コンクリートの中性化に伴う CO_2 固定量を対象とした。

・コンクリートの中性化に伴う CO_2 の固定量を算出するために、設計資料(設計図面)から上部工、下部工のうち常に空気に触れているコンクリート面積を整理した。

構造	表面積
上部工	6,322.5 m^2
下部工	1,327.7 m^2

●解体段階

・解体に伴う CO_2 排出量については、解体方法は環境対策等を考慮しない最も簡単な方法とし、「国土交通省土木工事積算基準(一般財団法人建設物価調査会)」、「橋梁撤去マニュアル[第4回改訂版](北陸橋梁撤去技術委員会)」から建設機械の種類、供用日を設定した。

・建設機械の燃料使用量は供用日数と「建設機械等損料表(一般財団法人日本建設機械施工境界)」の年間標準運転時間、年間標準供用日、燃料消費率から算出した。

＜機材別＞

工事内容	機材	単位	数量
高欄撤去	ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付(2.7t)	供用日	3.3
現場発生品・支給品運搬	ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付(2.7t)	供用日	116.1
ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装版破砕・積込み	大型ﾌﾞﾚｰｶ(12.5t)	供用日	6.5
ｱｽﾌｧﾙﾄ塊運搬	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	23.5
桁1次切断・撤去工	ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ(26.7t)	供用日	184
桁2次切断・撤去工	ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ(26.7t)	供用日	130.7
積込（コンクリート殻）	ﾊﾞｯｸﾎｳ(19.8t)	供用日	18.3
殻運搬	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	392.8
構造物とりこわし	大型ﾌﾞﾚｰｶ(12.5t)	供用日	291.6
殻運搬	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	514.2

＜燃料(機材)別＞

工事内容	機材	単位	数量
高欄撤去	軽油（ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付）	L	102.1
現場発生品・支給品運搬	軽油（ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付）	L	3,639.0
ｱｽﾌｧﾙﾄ舗装版破砕・積込み	軽油（大型ﾌﾞﾚｰｶ）	L	319.2
ｱｽﾌｧﾙﾄ塊運搬	軽油（ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ）	L	1,299.4
桁1次切断・撤去工	軽油（ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ）	L	16,550
桁2次切断・撤去工	軽油（ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ）	L	11,759.1
積込（コンクリート殻）	軽油（ﾊﾞｯｸﾎｳ）	L	827.5
殻運搬	軽油（ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ）	L	18,725.9
構造物とりこわし	軽油（大型ﾌﾞﾚｰｶ）	L	14,226.6
殻運搬	軽油（ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ）	L	24,513.0

●再資源化段階

・再資源化段階は、処理に伴う CO_2 排出量と再資源化時のコンクリートの中性化に伴う CO_2 固定量を対象とした。

・コンクリート量は、設計資料(数量総括表)から整理した。

コンクリート量：7,490t

試算に用いた CO_2 排出原単位

原単位

●建設段階

橋梁上部工のうち、PC 橋工の試算に用いた CO_2 排出原単位を例示する。

＜資材別＞

工事内容	資材	原単位名	単位（☆）	原単位 資材 ($t\text{-}CO_2/☆$)	原単位 運搬 ($t\text{-}CO_2/☆$)
ポストテンション桁制作	ｺﾝｸﾘｰﾄ	生コン_早強ポルト_呼び強度 45	m^3	443.395	8.967
	側枠+腰枠	合板	t	709.482	142.817
	底枠	合板	t	709.482	142.817
	小口型枠	合板	t	709.482	142.817
	鉄筋	普通鋼小棒	t	798.619	23.920
	PC 鋼より線	PC 鋼より線	t	3581.431	495.339
	シース	PC 鋼線・鋼棒	t	5894.316	115.210
	グラウト	モルタル	t	220.624	18.411
	定着具	鋼材【工場制作物の材料】	t	1157.824	27.550
	横締用シース	PC 鋼線・鋼棒	t	5894.316	115.210
	接着剤	その他の合成樹脂	t	2485.803	88.080
	接合キー	PC 鋼線・鋼棒	t	5894.316	115.210
横組工	コンクリート	生コン_早強ポルト_呼び強度 30	m^3	354.104	8.967
	型枠	合板	t	709.482	142.817
	鉄筋	普通鋼小棒	t	798.619	23.920
	PC 鋼材	普通鋼小棒	t	798.619	23.920
	シース	PC 鋼線・鋼棒	t	5894.316	115.210
	グラウト	モルタル	t	220.624	18.411
	定着具	鋼材【工場制作物の材料】	t	1157.824	27.550
連結工	コンクリート	生コン_早強ポルト_呼び強度 30	m^3	354.104	8.967
	型枠	合板	t	709.482	142.817
	鉄筋	普通鋼小棒	t	798.619	23.920
	PC 鋼より線	PC 鋼より線	t	3581.431	495.339
	シース	PC 鋼線・鋼棒	t	5894.316	115.210
	グラウト	モルタル	t	220.624	18.411
	定着具	鋼材【工場制作物の材料】	t	1157.824	27.550
支承工	ｺﾞﾑ支承	ゴム支承	t	3592.125	364.399
	ｱﾝｶｰﾊﾞｰ(上部工側)	普通鋼小棒	t	798.619	23.920
	ｱﾝｶｰﾎﾞﾙﾄ・ﾅｯﾄ(下部工側)	鋼材【工場制作物の材料】	t	1157.824	27.550

＜機材別＞

・次式により算出した。機械質量は「平成 27 年度版 建設機械等損料表（一般社団法人日本建設機械施工協会)」を参考とした。

供用日(日)×3.96($kg\text{-}CO_2$/供用日)×機械質量(t)÷1000

＜燃料(機材)別＞

燃料(機材)	単位（☆）	原単位 ($t\text{-}CO_2/☆$)		
		資材	運搬	建機稼働
軽油	L	0.327	0.0317	2.589

●供用段階

・次式より、コンクリートへの CO_2 固定量を算出した。

表面積当たりの CO_2 固定量（$kg\text{-}CO_2/m^2$）＝0.411・D＋0.549　　D：中性化深さ（mm）

中性化速度式：$D = k \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot s\sqrt{t}$　　D：中性化深さ(cm)

K =1.72、α_1（コンクリートの種類(骨材の種類)による係数）：1.0（普通コンクリート）、
α_2（セメントの種類による係数）：上部工 1.0（普通コンクリート）、下部工 1.4（高炉 B 種）、
α_3（調合(水セメント比)による係数(w/c-0.38)）：0.12、β_1（気温による係数）：1.05、
β_2（湿度による係数）：0.79、β_3（CO_2 濃度による係数）：1（屋外）、
s（中性化抑制効果の係数）：1.0（屋外･仕上げなし）、t（材齢(年)）：50

●解体段階

・機材別、燃料別原単位について、建設段階と同じ。

●再資源化段階

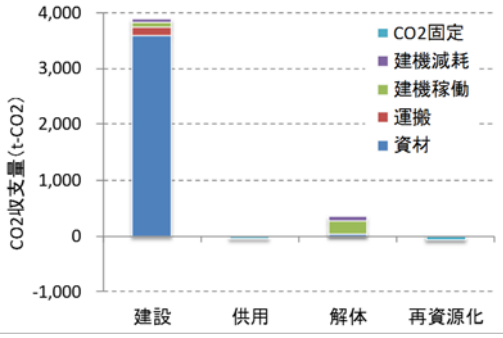
	原単位($t\text{-}CO_2/t$)
処理に伴う CO_2 排出	3.16
再資源化に伴う CO_2 固定※	-9.96

※CO_2 固定量をマイナスで表記。

CO_2 排出量試算結果

CO_2 排出量

【ライフサイクルの CO_2 収支量】

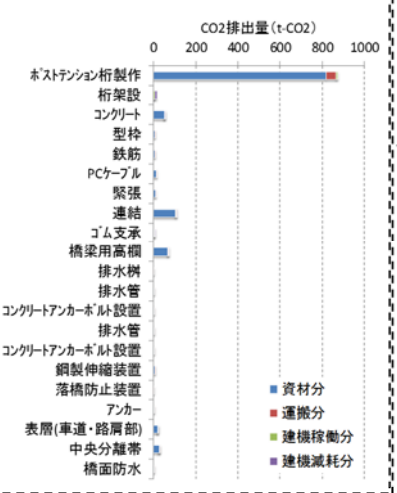


単位：$t\text{-}CO_2$

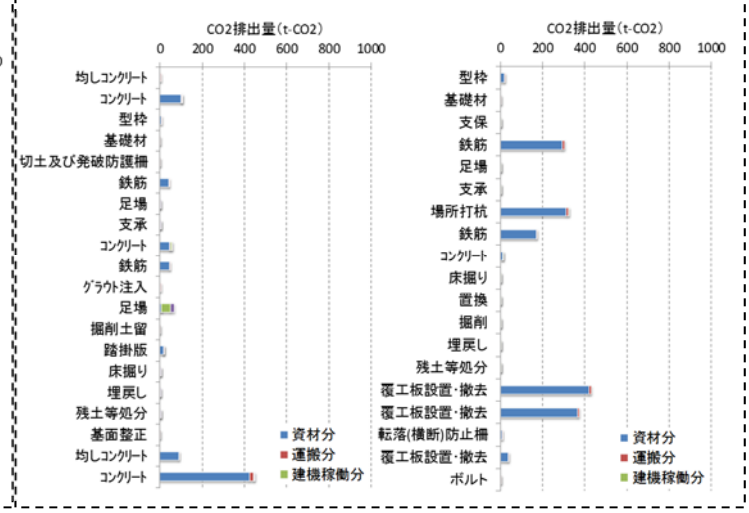
段階＼由来	CO_2 収支量($t\text{-}CO_2$) 資材	運搬	建機稼働	建機減耗	CO_2 固定	合計
建設	3,586	152	97	55		3,890
供用					-45	-45
解体	30	3	238	86		357
再資源化			24		-75	-51
合　計	3,616	155	359	141	-120	4,152

【建設による CO_2 排出量】

上部工



下部工

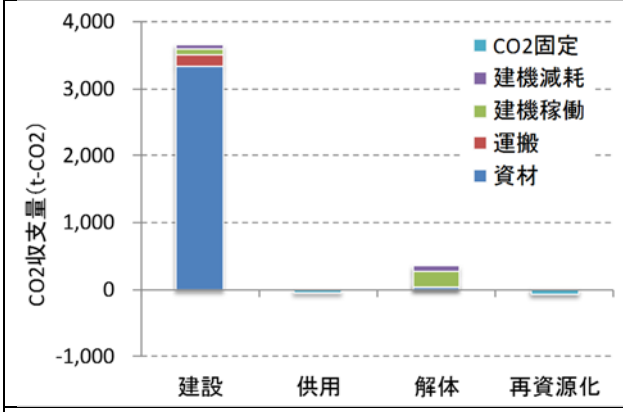


考察

・建設から再資源化までで約 4,271$t\text{-}CO_2$ の排出、約 120$t\text{-}CO_2$ の固定と試算され、収支は約 4,152$t\text{-}CO_2$ の排出となった。由来別では「資材(原材料の採取・資材の製造)」が約 84%、段階別では「建設」が約 91%を占めている(CO_2 固定分除く)。

・「供用」及び「再資源化」によって橋梁のライフサイクルの CO_2 排出量の約 3%を回収している。

PR ポイントの例



単位：t-CO_2

段階＼由来	CO_2収支量(t-CO_2)					
	資材	運搬	建機稼働	建機減耗	CO_2固定	合計
建設	3,343	152	97	55		3,647
供用					-57	-57
解体	30	3	238	86		357
再資源化			24		-75	-51
合　計	3,373	155	359	141	-132	3,896

・ライフサイクルの CO_2 排出量のうち、大半を建設による CO_2 排出量が占めている。建設による CO_2 排出量は、コンクリートを大量に使用するポストテンション桁作成や各種コンクリート工からが多い。
・資機材の代替案として、生コンクリート、砕石及びアスファルト混合物について環境配慮型資材を採用することにより、資材由来の排出量が約 243t-CO_2 削減される。資材由来では約 5.69%、ライフサイクル全体を通じて約 6.16%の CO_2 が削減される。(なお、削減分の寄与の大部分はポルトランドセメントから高炉セメントへの代替分)
・高炉セメントコンクリートの使用はコスト的に有利であるが、下記のとおりメリット・デメリットを有しており、適用可能な範囲で高炉セメントを使用することが CO_2 排出量削減にも寄与する。

［メリット］
①塩化物遮蔽性や化学抵抗性が大きいため、塩害やアルカリ骨材反応等の化学的な耐久性に優れている。
②水和速度が遅く、コンクリートの温度上昇が小さいため、ひび割れが生じにくい。
③長期強度の増進が大きいため、コンクリート構造物の耐久性に優れている。
④スラグの特性により、硬化したコンクリートが緻密になるため、水密性が大きい。

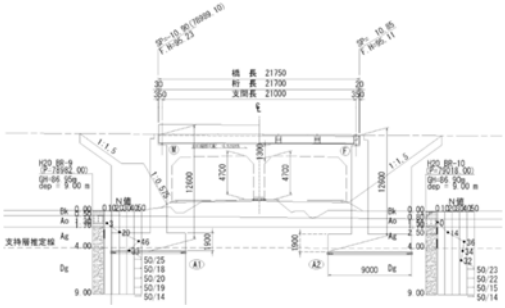
［デメリット］
①初期強度が小さいため、早期に強度を必要とする構造物（桁、床版、建築躯体等）に適さず、工程にも影響を及ぼす可能性がある。
②水和速度が遅いため、低温の影響を受けやすい。
③中性化速度が大きいため、かぶりの小さい構造物（桁、床版、建築躯体等）には適さない。

No.15：道路橋梁の補修の検討

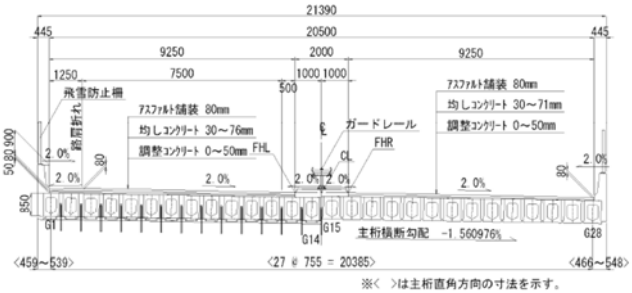
工事概要			
検討段階：	詳細設計(コンクリート構造物・道路橋梁)	施工延長：	21.75m
道路構造：	橋梁(中小 PC 橋)	車線数：	4 車線
道路種別：	第 1 種第 3 級	幅員：	20.50m（全幅員：21.39m)
支間長：	21.000m	総径間数	1
橋台橋脚高さ：	12.600m	計画交通量：	7,100 台/日
上部工形式：	PC 単純プレテンホロー桁橋	下部工形式：	逆 T 式橋台(直接基礎)
交差物件：	あり	塩害区分：	D

CO_2試算の目的	
試算の目的	・中小 PC 橋に対して、補修無(Case1)、表面被覆(補修工法の耐用年数分延長)(Case2)、表面被覆(50 年延長)(Case3)、電気防食(Case4)の 4 案。 Case1：100 年間供用し、その後架け替え。供用中は補修を実施しない。 Case2：100 年間供用し、その後に「表面被覆」を実施。10 年毎に上塗り塗替え。20 年目に全面除去塗替え。表面被覆により 20 年供用期間が延長される。表面被覆後、CO_2は固定されない。 Case3：100 年間供用し、その後に「表面被覆」を実施。10 年毎に上塗り塗替え。20 年目に全面除去塗替え。表面被覆により 50 年供用期間が延長される。表面被覆後、CO_2は固定されない。 Case4：100 年間供用し、その後に「電気防食」を実施。常に電気を使用し、25 年目に設備更新。電気防食により 50 年供用期間が延長される。電気防食後、被覆モルタルでコンクリート表面が覆われるため CO_2は固定されない。 ・道路橋梁を建設し、機能を長期にわたって維持するために排出される CO_2量の推計。
試算の対象範囲	・算出対象期間：資材の採取から工事の完了、供用(自動車の走行に伴う排出は含まない)、解体・再資源化、補修まで。道路橋梁の維持期間(評価期間)は 500 年間。 ・算出対象区間：道路橋梁(21.75m)

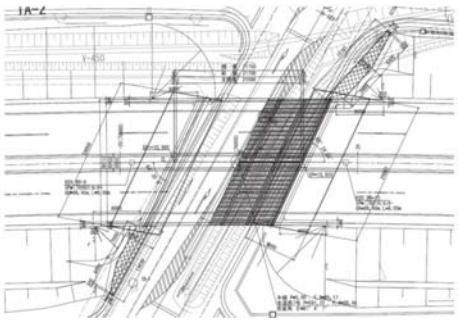
側面図



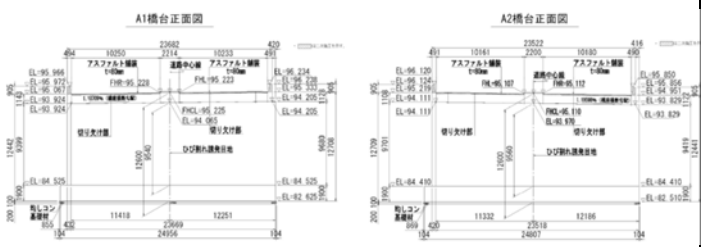
断面図



平面図



下部工断面図



試算に用いた設計条件

数量等

●建設段階

・設計資料で検討されている橋梁上部工と下部工を対象とした。

工事区分	工種	種別
ｺﾝｸﾘｰﾄ橋上部	PC 橋工	ﾌﾟﾚﾃﾝｼｮﾝ桁制作工
		横組工（中埋工）
		横組工（横締工）
		支承工
	橋梁付属物工	橋梁用高欄工
		排水装置工

工事区分	工種	種別
橋梁下部	橋台工	アスファルト舗装工（車道・路肩部）
		中央分離帯工
		ガードレール工
		橋台本体工
		舗装工
		足場工
		作業土工
		踏掛版工
		橋台排水工
		ブロック積擁壁工

・上記の各工種で必要となる資材の種類、数量は、設計資料(数量総括表)から整理した。そのうち一部の数量は「土木工事数量算出要領(案)(国土技術政策総合研究所)」等を用いて重量換算を行い、生コンクリートを「m^3」、それ以外を「t」に統一した。

・建設機械の種類、供用日数は「国土交通省土木工事積算基準 平成 27 年度版(一般財団法人建設物価調査会)」から整理し、建設機械の燃料使用量は供用日数と「平成 27 年度版 建設機械等損料表(一般財団法人日本建設機械施工境界)」の年間標準運転時間、年間標準供用日、燃料消費率から算出した。

・ここでは PC 橋工に係る数量を例示する。

＜資材別(PC 橋工)＞

工事内容(種別)	資材	単位	数量
ﾌﾟﾚﾃﾝｼｮﾝ桁製作工	プレキャストコンクリート	t	542.6
横組工（中埋工）	埋込型枠	t	64
	コンクリート	m^3	57.0
横組工（横締工）	PC 鋼より線	t	0.699
	定着具(グリット筋含む)	t	60.0
	桁間シース	t	186.0
支承工	ゴム支承	t	56.0
	無収縮モルタル	t	1.7
	補強鉄筋	t	0.66

＜機材別(PC 橋工)＞

工事内容(種別)	機材	単位	数量
桁架設	トラッククレーン(108t)	供用日	3.27
ｺﾝｸﾘｰﾄ	ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車(16t)	供用日	0.39
ｺﾞﾑ支承	ラフテレーンクレーン(27t)	供用日	8.30

＜燃料(機材)別(PC 橋工)＞

工事内容(種別)	燃料(機材)	単位	数量
桁架設	軽油(トラッククレーン)	L	217
ｺﾝｸﾘｰﾄ	軽油(ｺﾝｸﾘｰﾄﾎﾟﾝﾌﾟ車)	L	37.52
ｺﾞﾑ支承	軽油(ラフテレーンクレーン)	L	560

●供用段階

・供用段階は、コンクリートの中性化に伴う CO_2 固定量を対象とした。

・コンクリートの中性化に伴う CO_2 の固定量を算出するために、設計資料(設計図面)から上部工、下部工のうち常に空気に触れているコンクリート面積を整理した。

構造	表面積
上部工	594.3 m^2
下部工	465.4 m^2
擁壁	137.2 m^2

・解体に伴う CO_2 排出量については､解体方法は環境対策等を考慮しない最も簡単な方法とし、「国土交通省土木工事積算基準(一般財団法人建設物価調査会)」､「橋梁撤去マニュアル[第4回改訂版](北陸橋梁撤去技術委員会)」から建設機械の種類、供用日を設定した。

・建設機械の燃料使用量は供用日数と「建設機械等損料表(一般財団法人日本建設機械施工境界)」の年間標準運転時間、年間標準供用日、燃料消費率から算出した。

＜機材別＞

工事内容	機材	単位	数量
高欄撤去	ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付(2.7t)	供用日	17.64
現場発生品運搬	ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付(2.7t)	供用日	1.33
舗装版破砕	大型ﾌﾞﾚｰｶ(12.5t)	供用日	4.77
舗装版運搬処理	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	0.00
桁材撤去	ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ(26.7t)	供用日	0.00
	ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ(26.7t)	供用日	35.57
現場発生品運搬	ﾊﾞｯｸﾎｳ(19.8t)	供用日	25.27
	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	3.54
ｺﾝｸﾘｰﾄ構造物取壊し	大型ﾌﾞﾚｰｶ(12.5t)	供用日	75.99
殻運搬	ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ(9.7t)	供用日	210.10

＜燃料(機材)別＞

工事内容	燃料(機材)	単位	数量
高欄撤去	軽油 (ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付)	L	13
現場発生品運搬	軽油 (ﾄﾗｯｸｸﾚｰﾝ付)	L	553
舗装版破砕	軽油 (大型ﾌﾞﾚｰｶ)	L	65
舗装版運搬処理	軽油 (ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ)	L	264
桁材撤去	軽油 (ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ)	L	3,201
	軽油 (ﾗﾌﾃﾚｰﾝｸﾚｰﾝ)	L	2,275
現場発生品運搬	軽油 (ﾊﾞｯｸﾎｳ)	L	160
	軽油 (ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ)	L	3,622
ｺﾝｸﾘｰﾄ構造物取壊し	軽油 (大型ﾌﾞﾚｰｶ)	L	10,249
殻運搬	軽油 (ﾀﾞﾝﾌﾟﾄﾗｯｸ)	L	17,660

●再資源化段階

・再資源化段階は、処理に伴う CO_2 排出量と再資源化時のコンクリートの中性化に伴う CO_2 固定量を対象とした。

・コンクリート量は、設計資料(数量総括表)から整理した。

コンクリート量：4,090t

●補修段階

・補修段階は、表面被覆及び電気防食の実施に伴う CO_2 排出量を対象とした。

・補修対象面積は、以下に示すとおりである。

施工面積　上部工：545.8m^2　下部工 465.4m^2

試算に用いた CO_2 排出原単位

原単位

●建設段階

橋梁上部工のうち、PC 橋工の試算に用いた CO_2 排出原単位を例示する。

＜資材別＞

工事内容	資材	原単位名	単位（☆）	原単位 資材 (t-CO_2/☆)	原単位 運搬 (t-CO_2/☆)
ﾌﾟﾚﾃﾝｼｮﾝ桁製作	ﾌﾟﾚｷｬｽﾄｺﾝｸﾘｰﾄ	コンクリート製品	t	220.624	18.411
ｺﾝｸﾘｰﾄ	埋込型枠	その他の鉄鋼製品	t	2334.905	43.492
	コンクリート	生コン_早強ポルト_呼び強度30	m^3	354.104	8.967
緊張	PC 鋼より線	PC 鋼より線	t	3581.431	495.339
	定着具(グリット筋含む)	PC 鋼線・鋼棒	t	3581.431	495.339
	桁間シース	PC 鋼線・鋼棒	t	3581.431	495.339
ｺﾞﾑ支承	ゴム支承	ゴム支承	t	3592.125	364.399
	無収縮モルタル	モルタル	t	220.624	18.411
	補強鉄筋	鉄棒･鉄筋コンクリート用棒鋼	t	798.619	23.92

＜機材別＞

次式により算出した。

供用日(日)×3.96(kg-CO_2/供用日)×機械質量(t)÷1000

＜燃料(機材)別＞

燃料(機材)	単位（☆）	原単位 (t-CO_2/☆)		
		資材	運搬	建機稼働
軽油	L	0.327	0.0317	2.589

●供用段階

・次式より、コンクリートへの CO_2 固定量を算出した。

表面積当たりの CO_2 固定量 (kg-CO_2/m^2) ＝0.411・D＋0.549　　D：中性化深さ (mm)

中性化速度式： $D = k \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot \beta_3 \cdot s\sqrt{t}$　　D：中性化深さ(cm)

K =1.72、 α_1 (コンクリートの種類(骨材の種類)による係数)：1.0 (普通コンクリート)、
α_2 (セメントの種類による係数)：上部工 1.0 (普通コンクリート)、下部工 1.4 (高炉 B 種)、
α_3 (調合(水セメント比)による係数(w/c-0.38))：0.12、 β_1 (気温による係数)：0.83、
β_2 (湿度による係数)：0.82、 β_3 (CO_2濃度による係数)：1 (屋外)、
s (中性化抑制効果の係数)：1.0 (屋外･仕上げなし)、 t (材齢(年))：50

●解体段階

・機材別、燃料別原単位について、建設段階と同じ。

●再資源化段階

	原単位(t-CO_2/t)
処理に伴う CO_2 排出	3.16
再資源化に伴う CO_2 固定※	-9.96

※CO_2 固定量をマイナスで表記。

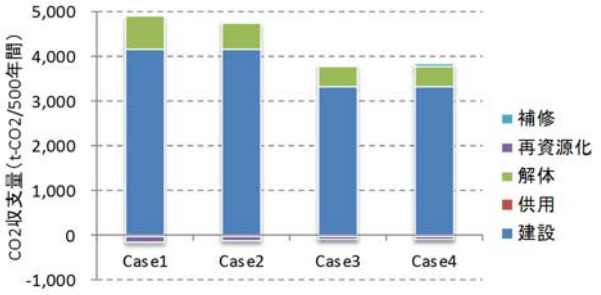
●補修段階

補修工法の CO_2 排出原単位は「コンクリート構造物の補修・解体・再利用における CO_2 削減を目指して（土木学会)」を参考とした。

工法		内訳	CO_2 排出量 ($kg\text{-}CO_2/m^2$)
表面被覆工法	新規(20 年毎)	材工	4.69
	塗替(10 年毎)	材工	1.25
電気防食工法	新規(50 年目に全面更新)	材工	2.67
	設備更新(25 年目)	材工	0.42
	電気(1 年毎)		0.39

CO_2 排出量試算結果

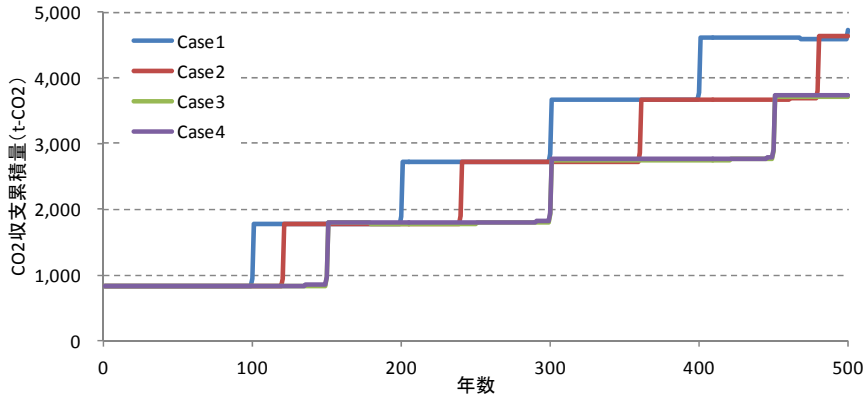
CO_2 排出量



単位：$t\text{-}CO_2$

段階＼由来	CO_2 収支量($t\text{-}CO_2$/500 年間)			
	Case1	Case2	Case3	Case4
建設	4,148	4,148	3,318	3,318
供用	-24	-22	-18	-18
解体	734	587	441	441
再資源化	-139	-111	-83	-83
補修	0	24	50	68
合　計	4,719	4,626	3,708	3,726

【補修を勘案した CO_2 収支量】



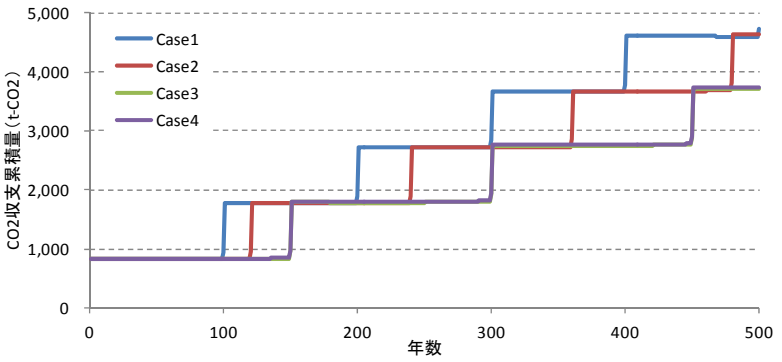
考察

・建設に伴う CO_2 排出量が大半を占めている。

・1 回の建設に伴う CO_2 排出量が 830$t\text{-}CO_2$ と多くを占めているが、建設から補修を含む 500 年間で試算した結果、補修によって供用期間を 50 年延長した Case3、4 の CO_2 収支量が少ない結果となった。

・補修に伴う CO_2 排出量の違いによって、Case3 の CO_2 収支量が 3,708$t\text{-}CO_2$ と最も少なくなった。CO_2 排出量の 87%を「建設」が占めており、「供用」及び「再資源化」によって CO_2 排出量の 3%を回収している。

PR ポイントの例



単位：t-CO_2

段階＼由来	CO_2収支量(t-CO_2/500年間)			
	Case1	Case2	Case3	Case4
建設	4,148	4,148	3,318	3,318
供用	-24	-22	-18	-18
解体	734	587	441	441
再資源化	-139	-111	-83	-83
補修	0	24	50	68
合　計	4,719	4,626	3,708	3,726

・道路橋梁を500年間維持する際のCO_2収支量のうち、建設に伴うCO_2排出量が大半を占めている。補修を行わず供用期間100年で橋を掛け替えるCase1のCO_2収支量と比べて、補修によって供用期間を50年延長するCase3、4のCO_2収支量は2割少なくなる。

3. 二酸化炭素排出量の活用に当たっての留意点

3.1 二酸化炭素削減効果の示し方

「第 1 部 1.目的」で記載したとおり、世界的に二酸化炭素排出量の削減が求められており、日本では約束草案で温室効果ガス排出量を 2030 年度に 2013 年度比で-26.0%とするという目標が設定されている一方、現時点では建設関連部門を対象とした具体的な目標値は設定されていない。具体的な目標設定がなされていないことで、二酸化炭素排出量を削減したことによる効果を示すことが難しい状況にある。

二酸化炭素排出量の削減効果を分かりやすく示すために参考となる目安を表 3-8 に示す。

表 3-8 二酸化炭素量の目安(参考)

二酸化炭素量	目 安	出典
14g-CO_2	・杉の木 1 本が 1 年間に吸収する CO_2 量	1
1kg-CO_2	・500ml ペットボトル約 1,000 本分の体積	2
	・人間が 1 日に吐き出す CO_2 排出量	3
	・自動車の 3.6km 走行に伴う CO_2 排出量 ・電気自動車の 18.5km 走行に伴う CO_2 排出量 ・ドラム式洗濯乾燥機洗濯～乾燥 1.3 回分の CO_2 排出量 ・テレビ 20 時間視聴に伴う CO_2 排出量 ・ノートパソコン約 243 時間使用に伴う CO_2 排出量 ・エアコン約 4 時間使用に伴う CO_2 排出量 ・ドライヤー10 回分に伴う CO_2 排出量 ・自動販売機が 1 日に排出する CO_2 量	4
1t-CO_2	・半径約 5m の風船の体積	2
	・杉の木約 71 本が 1 年間に吸収する CO_2 量	1
	・日本人 1 人当たりの年間 CO_2 排出量の約半分 ・家族 1 世帯分の年間 CO_2 排出量の約 1/5	5
8.8t-CO_2	・杉人工林 1ha が 1 年間に吸収する CO_2 量	6
0.6 億 t-CO_2	・東京で 1 年間に排出される CO_2 量	7
12 億 t-CO_2	・日本で 1 年間に排出される CO_2 量	8
329 億 t-CO_2	・世界で 1 年間に排出される CO_2 量	9

出典)1：平成 16 年度森林白書(林野庁)
2：$CO_2$1kg を約 0.5m^3 として推計。
3：人間の呼吸量を約 19m^3/day、呼気の CO_2 濃度を約 3%、CO_2 の重さを約 2kg/m^3 として推計。
4：中部カーボン・オフセット推進ネットワークホームページ<http://c-conet.org/>
4：温室効果ガスインベントリオフィス<http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html>
6：林野庁ホームページ<http://www.rinya.maff.go.jp/index.html>
7：都内の最終エネルギー消費及び温室効果ガス排出量(2014 年度速報値)(東京都環境局、平成 28 年 7 月)
8：2015 年度(平成 27 年度)温室効果ガス排出量(環境省、平成 28 年 12 月)
9：エネルギー・経済統計要覧 2016 年版(日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット)

3.2 二酸化炭素算出に関する不確実性

「第 2 部 4.3 原単位の選択」及び「5.3 原単位の選択」で記載したとおり、構造物の二酸化炭素排出原単位、積上型積算方式に対応する工種の二酸化炭素排出原単位は様々な設計条件の二酸化炭素排出量の平均値から採用していることから、ばらつきの幅を持っている。

また、「第 2 部 8.2 供用後から再資源化までの工事以外の二酸化炭素排出量の計算」で記載したとおり、供用後から再資源化までの二酸化炭素排出量を対象に計算を行う場合には評価期間とシナリオを設定することが必要となるが、社会資本の供用は数十年から数百年の長期間が想定されており、維持管理等の運用計画と実際の運用が異なることで、計算結果との誤差が生じることとなる。

前者は、ばらつきの幅を狭めるために、原単位の算出に用いる工事数、工種数の増加と原単位の細分化の検討を継続的に行うことが必要である。後者は、最新事例等の蓄積によって不確実性を低減する努力が必要だが、計算結果は将来推計であることによる不確実性を持っていることを踏まえて評価等に活用することが重要となる。

3.3 PR ポイントの記載方法

「第 3 部 2.インベントリ分析の事例紹介」で記載したとおり、複数設計案の比較検討や資機材の入れ替え等で二酸化炭素排出量を評価に活用することは有効である。一方、資機材の入れ替え等では、二酸化炭素排出量以外の経済性、施工性等の項目に利点、欠点がある場合があり、トレードオフの関係になっている場合には特に留意が必要である。

評価の公平性を担保するためには、「第 3 部 2.インベントリ分析の事例紹介」の No.12～14 のとおり、二酸化炭素排出量以外の項目のメリット、デメリットを併記することが重要となる。

3.4 二酸化炭素排出量算出支援ツールの活用

本手引きの第 2 部で記載した二酸化炭素排出量の算出手法を用いて、第 3 部で記載した二酸化炭素排出量の計算を行うに当たっては、以下の課題がある。

・計算の対象が多くなるほど、工種や資材等の整理が煩雑になる。
・工種や資材等に対応する二酸化炭素排出原単位の選択の判断が難しい。

これを解消するために、国総研では「二酸化炭素排出量算出支援ツール」を開発した。支援ツールの目的、機能、操作方法等は、第 4 部で紹介する。

第 4 部　二酸化炭素排出量算出支援ツールの紹介

1.　目的と特徴

二酸化炭素排出量の算出に当たっては、計算の対象が多くなるほど工種や資材等の整理が煩雑になるとともに、工種や資材等に対応する二酸化炭素排出原単位の選択の判断が難しい場合がある。二酸化炭素排出量算出支援ツールは、これらの課題を解消し、二酸化炭素排出量算出の省力化、効率化を支援するものである。

二酸化炭素排出量算出支援ツールの特徴は以下のとおりである。

・Excel ベースのツールであり、一般に広く利用しやすい。
・二酸化炭素排出原単位が搭載されている。また、新たな原単位の追加が容易である。
・搭載されている原単位は、排出由来（資材・運搬・建機稼働・建機減耗）別の内訳データを持っており、より詳細な排出由来別の分析ができる。
・Excel のプルダウン機能によって工種や資材等を選択でき、入力ミスで計算できないことを防ぐ。また、コピー&ペーストも可能であり、大量のデータでも楽に計算できる。

二酸化炭素排出量算出支援ツールは、国総研道路環境研究室ホームページ[14]からダウンロードして、誰でも利用することが可能である。ただし、搭載している二酸化炭素排出原単位は、原単位を計算した当時の知見に基づくものであり、二酸化炭素排出量算出支援ツールの算出結果を国総研道路環境研究室が保証するものではない。

[14] 国総研道路環境研究室ホームページ<http://www.nilim.go.jp/lab/dcg/index.htm>

2. 操作方法

二酸化炭素排出量算出支援ツールのシート構成は表 4-1 に示すとおりであり、操作はトップ画面に比較案の数、入力フォームで原単位と数量を入力し、出力ボタンをクリックすることで、二酸化炭素排出量の算出結果が出力結果画面に表示される。

操作フローを図 4-1 に示すとともに、操作手順を以降で説明する。

表 4-1　二酸化炭素排出量算出支援ツールのシート構成

シート	概要
トップ画面	・利用者が比較検討案の数を選択する画面。1～5 の数字から選択する。 ・選択後、[入力画面へ]をクリックする。
入力フォーム	・「トップ画面」で選択した比較検討案毎の入力シート（1 案 1 シート）。 ・以下の区分から構成される。 1. 構造・工種・資材の名称・種別・数量の入力 2. 単位変換 3. CO_2 排出原単位　kg-CO_2/単位 4. CO_2 排出量算出結果　kg-CO_2 ・入力方法は、以下のとおり。 ＜構造・工種・資材の名称・種別・数量の入力＞ 1-1［自由記入欄 1］～［自由記入欄 3］に道路構造等をメモ代わりに直接入力する（任意入力）。 1-2［構造/工種/資材/機械の別］～［単位］をプルダウンリストから選択する。 1-3［数量］に直接入力する（必須入力）。 ＜単位変換＞ 2-1 要否は、「－」又は「単位変換必要」と自動的に表示される。 2-2［要否］に「単位変換必要」と表示された場合、[変換係数 1]～［単位］に入力する。 ＜CO_2 排出原単位＞ 3-1［任意分析区分］に分析したい分析区分を直接入力する（任意入力）。 3-2［資材］～［合計］が自動的に算出され、表示される。 3-3［単位☆］が自動的に選択され、表示される。 ＜CO_2 排出量結果＞ 4-1［資材］～［合計］が自動的に算出され、表示される。 ・入力後、[出力結果画面へ]をクリックする。
出力結果	・「入力シート」の入力内容から、自動的に計算・作成される画面。 ・出力結果を印刷すると提出書類の一部に活用できる。
道路構造の原単位	・道路構造の原単位を収録したシート。 ・搭載済み原単位より下の欄に新たな原単位を加えることで、新たな原単位を搭載済み原単位と同じように計算に用いることができる。
工種(積上)の原単位	・積上工種の原単位を収録したシート。 ・搭載済み原単位より下の欄に新たな原単位を加えることで、新たな原単位を搭載済み原単位と同じように計算に用いることができる。
工種(施工 P)の原単位	・施工 P 工種の原単位を収録したシート。 ・搭載済み原単位より下の欄に新たな原単位を加えることで、新たな原単位を搭載済み原単位と同じように計算に用いることができる。
資材の原単位	・資材の原単位を収録したシート。 ・搭載済み原単位より下の欄に新たな原単位を加えることで、新たな原単位を搭載済み原単位と同じように計算に用いることができる。
建設機械の原単位	・建設機械の原単位を収録したシート。 ・搭載済み原単位より下の欄に新たな原単位を加えることで、新たな原単位を搭載済み原単位と同じように計算に用いることができる。
変換係数一覧	・変換係数を収録したシート。 ・搭載済み変換係数より下の欄に新たな変換係数を加えることで、新たな変換係数を搭載済み変換係数と同じように計算に用いることができる。

図 4-1　二酸化炭素排出量算出支援ツールの操作フロー

2.1　起動から入力フォームの作成まで

①[CO_2排出量算出支援ツール.xlsm]をダブルクリックして起動する。

②トップ画面シートのプルダウンから作成したい案件数を選択し、[入力画面へ]ボタンをクリックする。

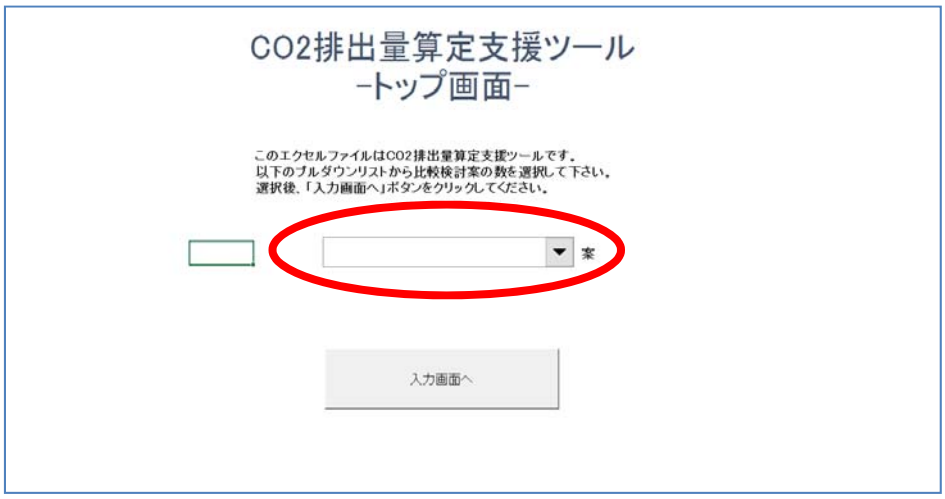


図 4-2　案件数選択画面(トップ画面)

③指定した案件数分の入力フォームシートが作成される。

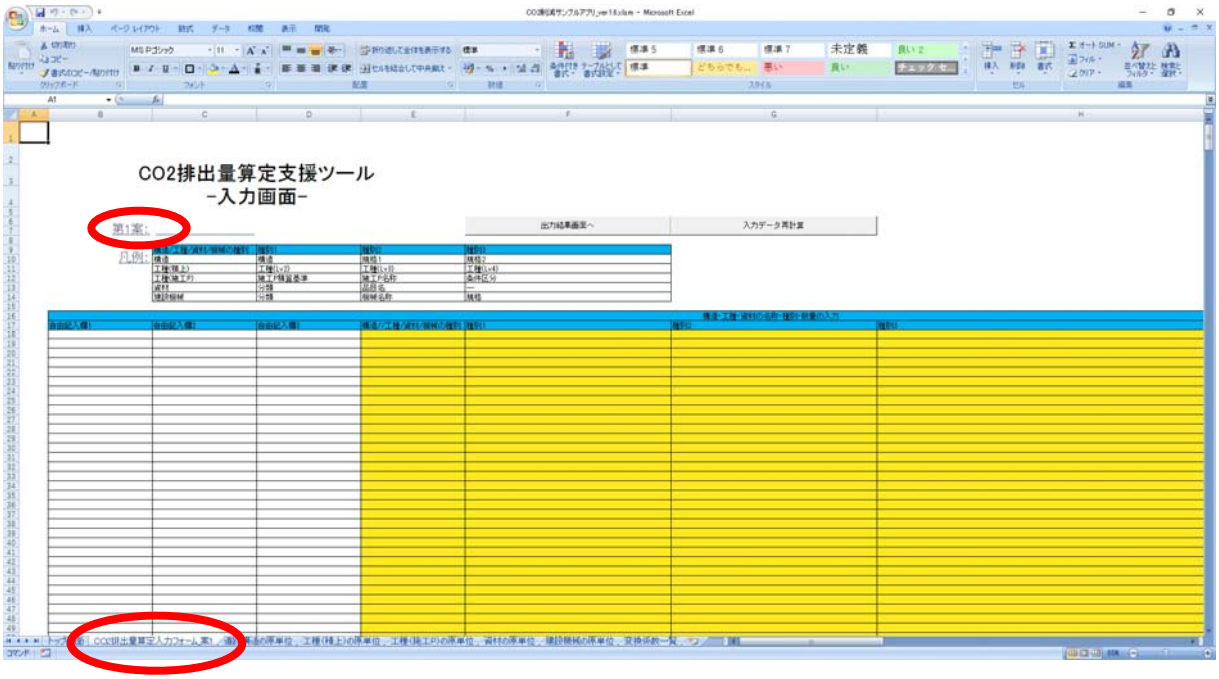


図 4-3　入力フォーム画面(1/6)

2.2　入力データの作成（プルダウンから選択する場合）

③入力フォーム作成後、比較した案件データを入力する。

以下の項目についてはプルダウンより対象の物を選択し、データを作成する。順次、種別を選択することで対象の物が絞られたものがプルダウンに表示され、選択することが可能となる。

- 構造/工種/資材/機械の種別
- 種別 1
- 種別 2
- 種別 3

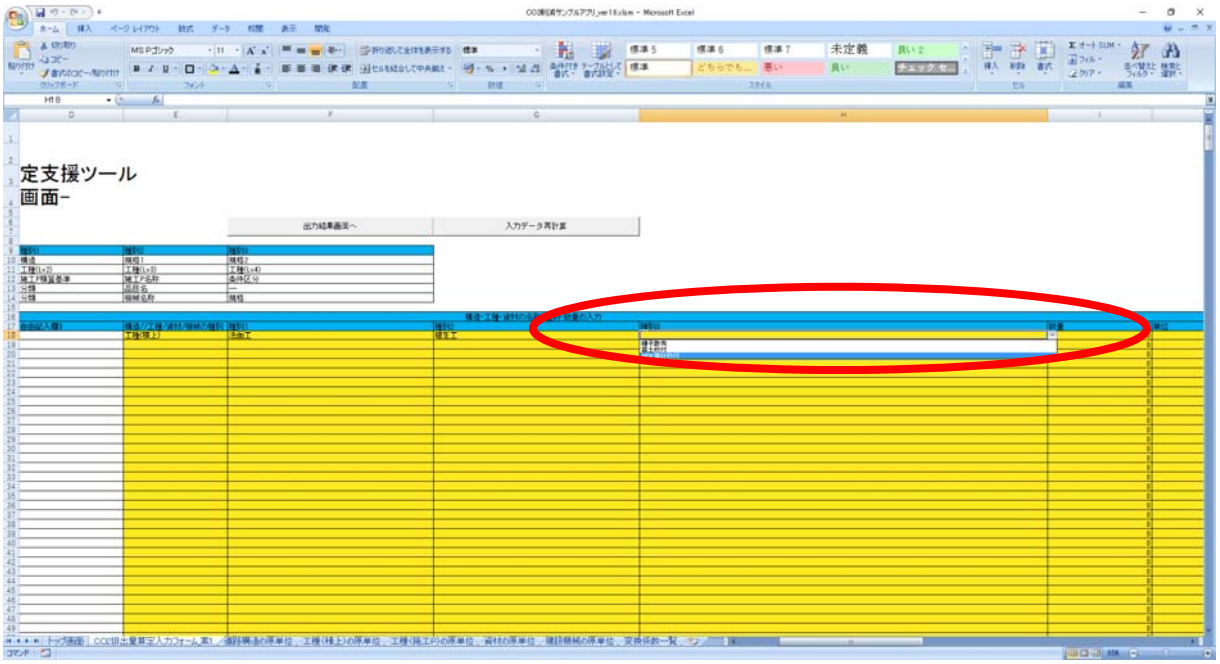


図 4-4　入力フォーム画面 (2/6)

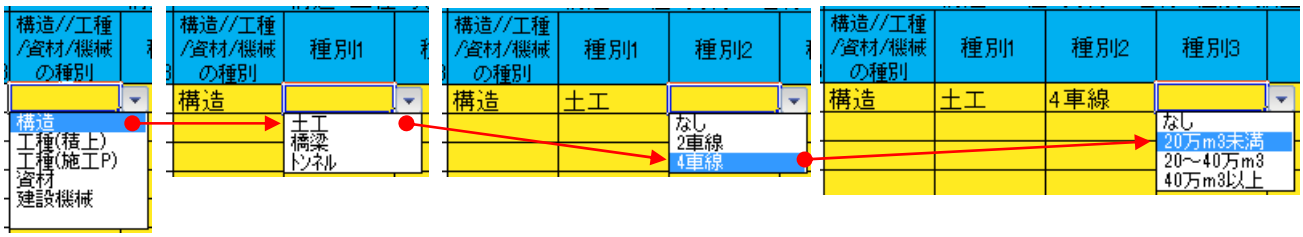


図 4-5　プルダウンリストによる原単位名称の選択

④単位については、種別 2 または 3 選択時に、CO_2 排出量原単位 kg-CO_2 の「単位☆」に選択した種別に該当する単位が入力される。その単位と一致する場合には、構造・工種・資材の名称・種別・数量の入力の「単位」に一致する単位を入力する。

別な単位に変換したい場合には、単位変換で変換する品目を選択し、入力される単位を使用します。単位変換については、3 つまで設定し変換を行うことができます。

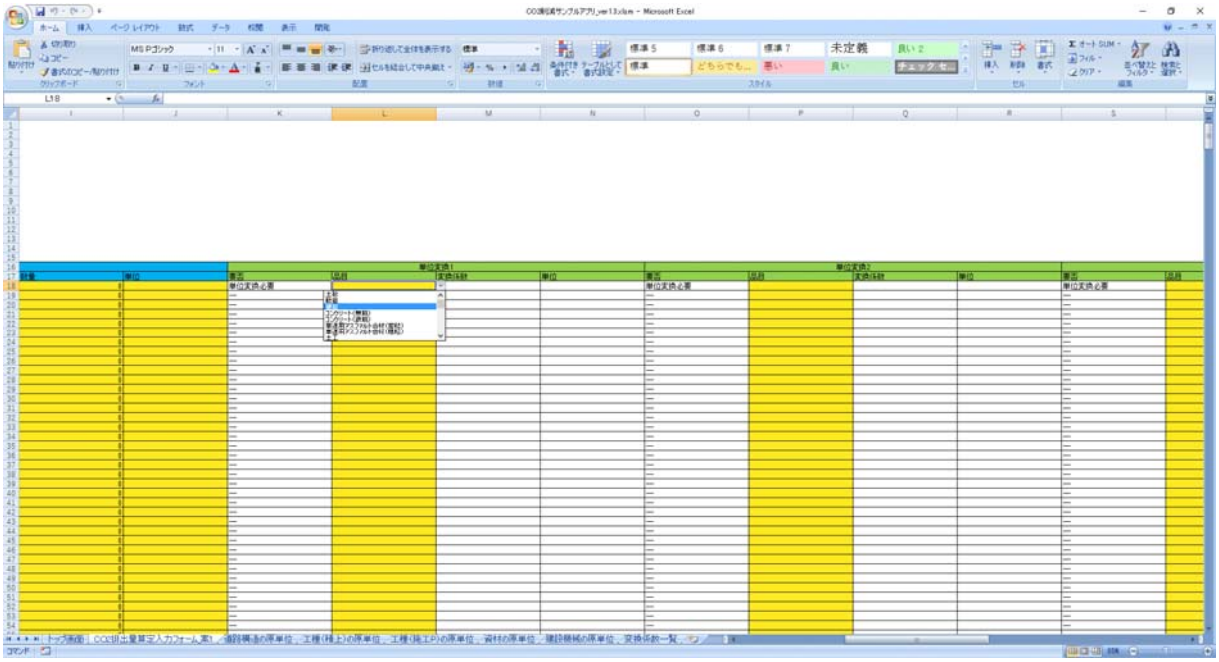


図 4-6　入力フォーム画面(3/6)

⑤プルダウン項目を選択後、以下の項目については自動計算の数式が入力される。

・CO_2排出量原単位 kg-CO_2：資材／運搬／建設機械稼働／建設機械減耗
・CO_2排出量算出結果 kg-CO_2：資材／運搬／建設機械稼働／建設機械減耗

それ以外の項目については、自由に編集可能な項目である。

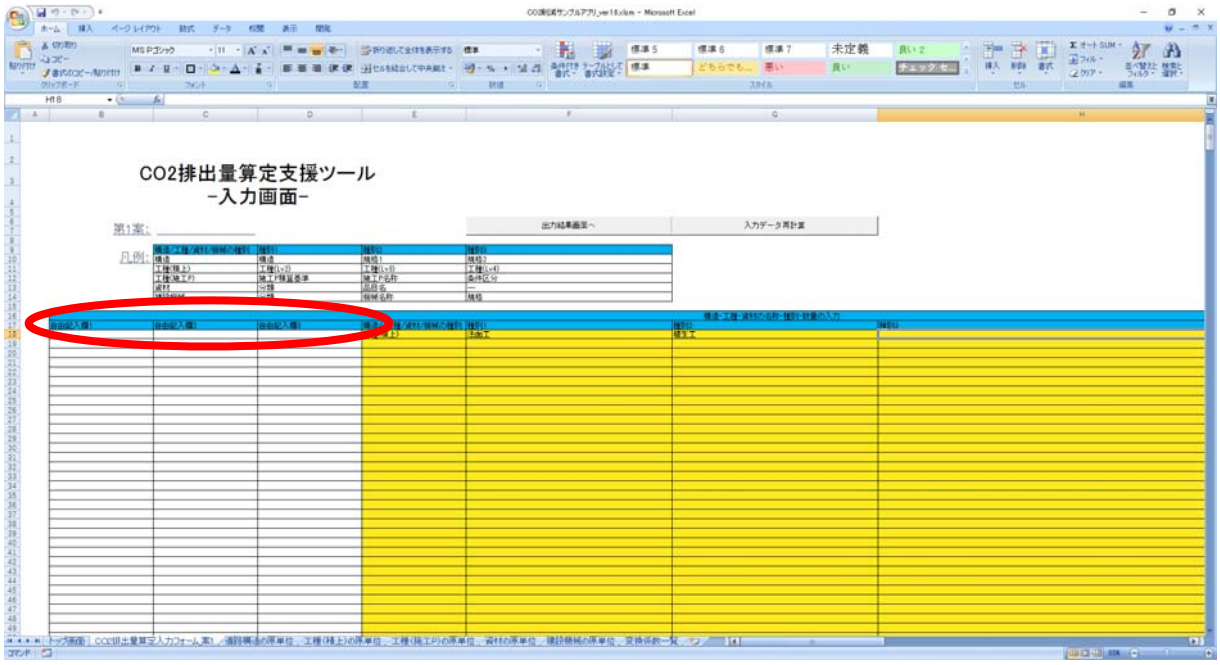


図 4-7　入力フォーム画面(4/6)

2.3　入力データの作成(データを貼り付けて入力する場合)

⑥入力データについては、他所から貼り付けて入力することもできる。

それぞれの項目に入力データを貼り付け、入力データ再計算ボタンを押下することで、貼り付けたデータから再計算を行い、当該の項目に計算結果を出力する。

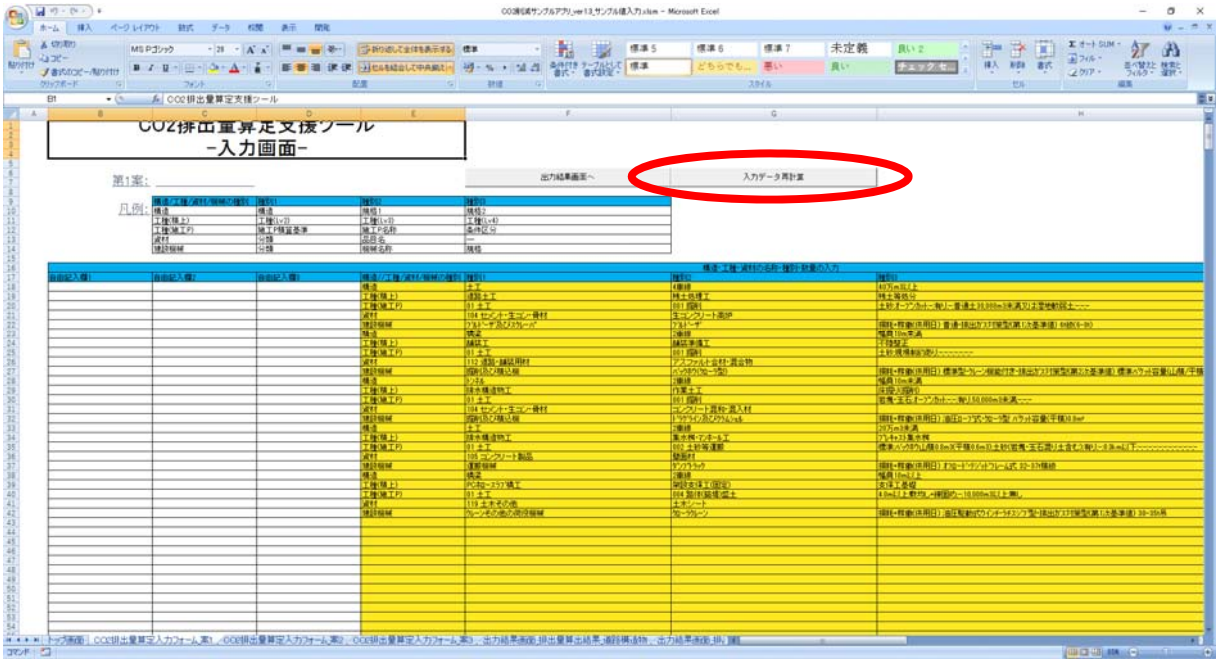


図 4-8　入力フォーム画面(5/6)

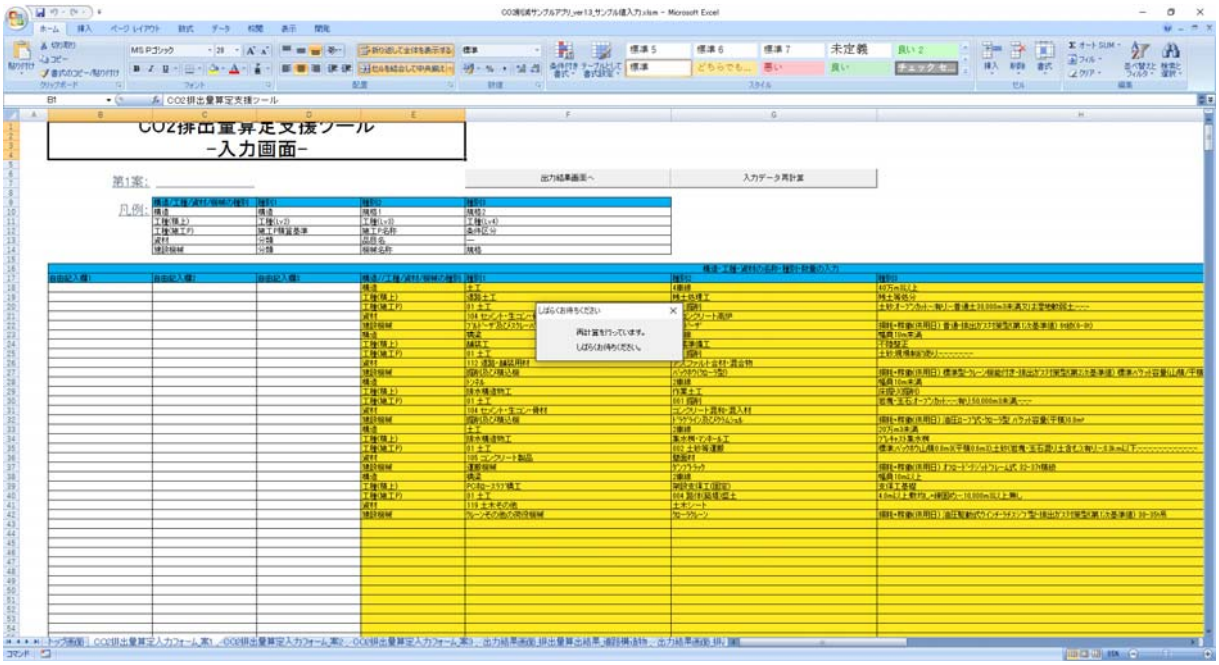


図 4-9　入力フォーム画面(6/6)

2.4　出力結果画面の作成

⑦入力フォームでのデータを入力後、「入力結果画面へ」ボタンを押下することで、入力データから作成した出力結果画面を作成する。

出力結果画面では、以下に示す入力データから算出した結果表とグラフを作成する。

なお、「排出量算出結果／道路構造物」では、構造物の原単位が持つばらつきの幅を考慮して計算結果の最小値、最大値を示すが、「排出量算出結果／道路構造物」以外では一意の計算結果のみを示す。

・出力結果画面：排出量算出結果／道路構造物　（図 4-10 参照）
・出力結果画面：排出量算出結果／工種(積上げ)
・出力結果画面：排出量算出結果／工種(施工 P)
・出力結果画面：排出量算出結果／資材　（図 4-11 参照）
・出力結果画面：排出量算出結果／建設機械
・出力結果画面：排出量算出結果／総合結果
・出力結果画面：排出量算出結果／任意分析　（図 4-12 参照）

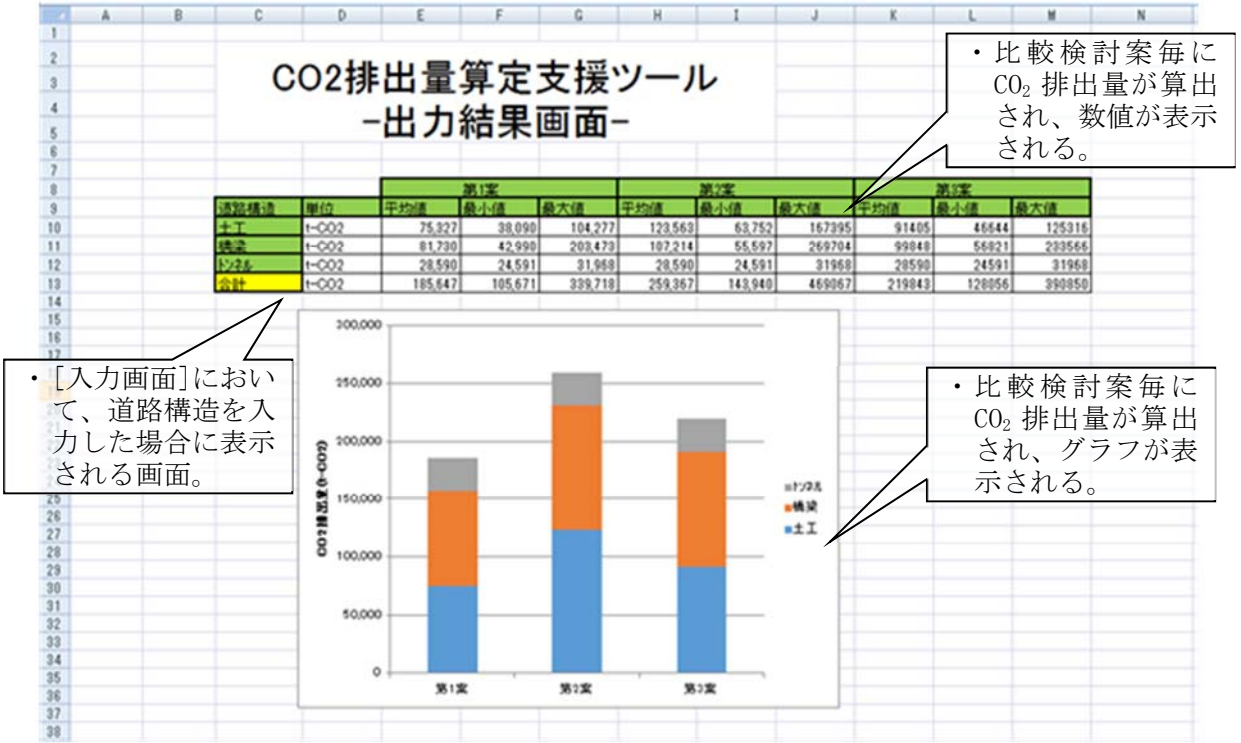


図 4-10　出力結果画面(道路構造物)

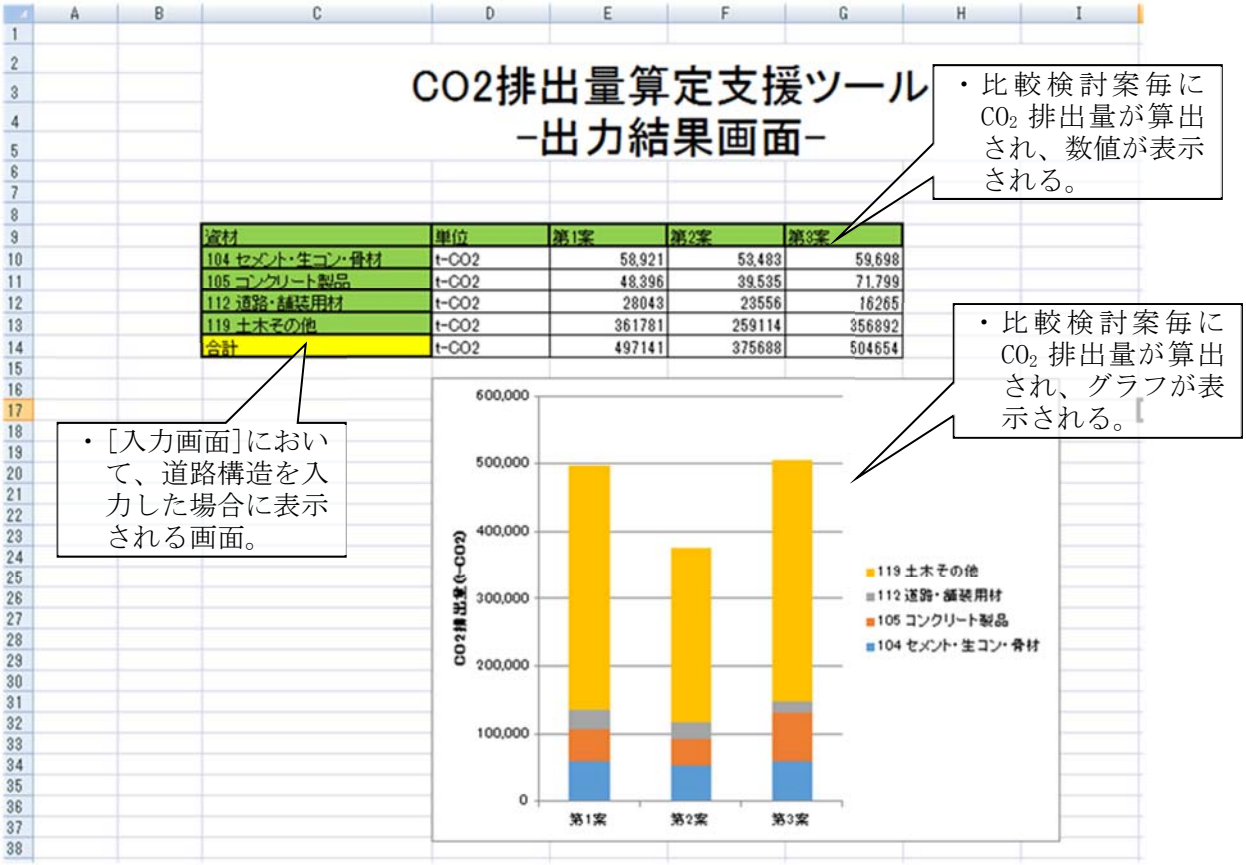


図 4-11　出力結果画面(資材)

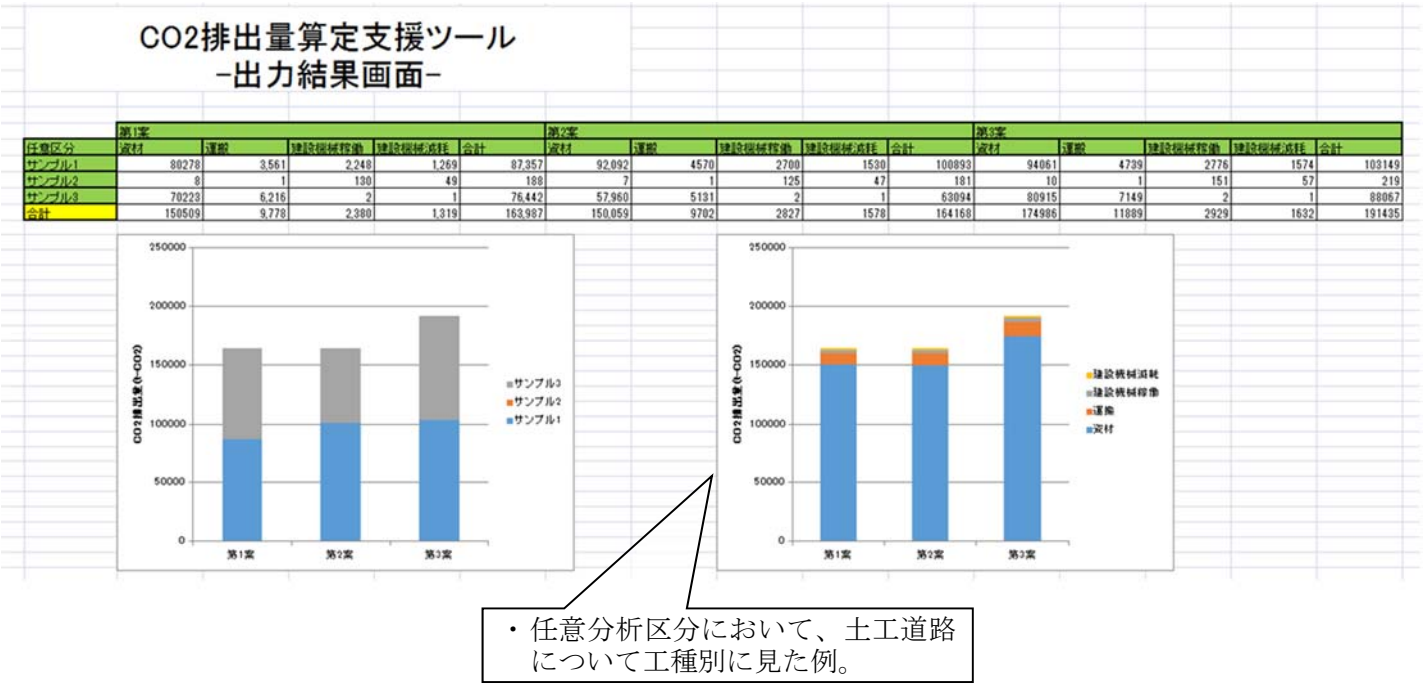


図 4-12　出力結果画面(任意分析)

2.5　原単位・変換係数の管理

⑧計算に用いる原単位、変換係数は、入出力とは別の以下の 6 シートで管理している。

最初から搭載している原単位、変換係数より下の欄に名称、数値を追加することで、他の原単位、変換係数と同じように計算に用いることが可能となり、計算の手間を省くことができる。原単位等の追加に当たっては、それが以降の計算に使われることから、原単位の算出の際の単位変換等に十分注意することが必要である。

・道路構造の原単位
・工種(積上)の原単位
・工種(施工 P)の原単位
・資材の原単位
・建設機械の原単位
・変換係数一覧

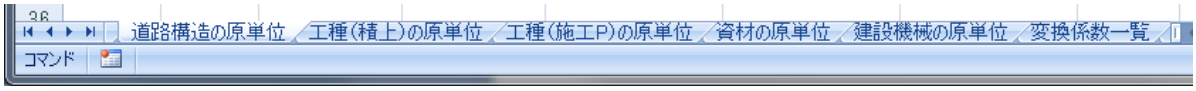
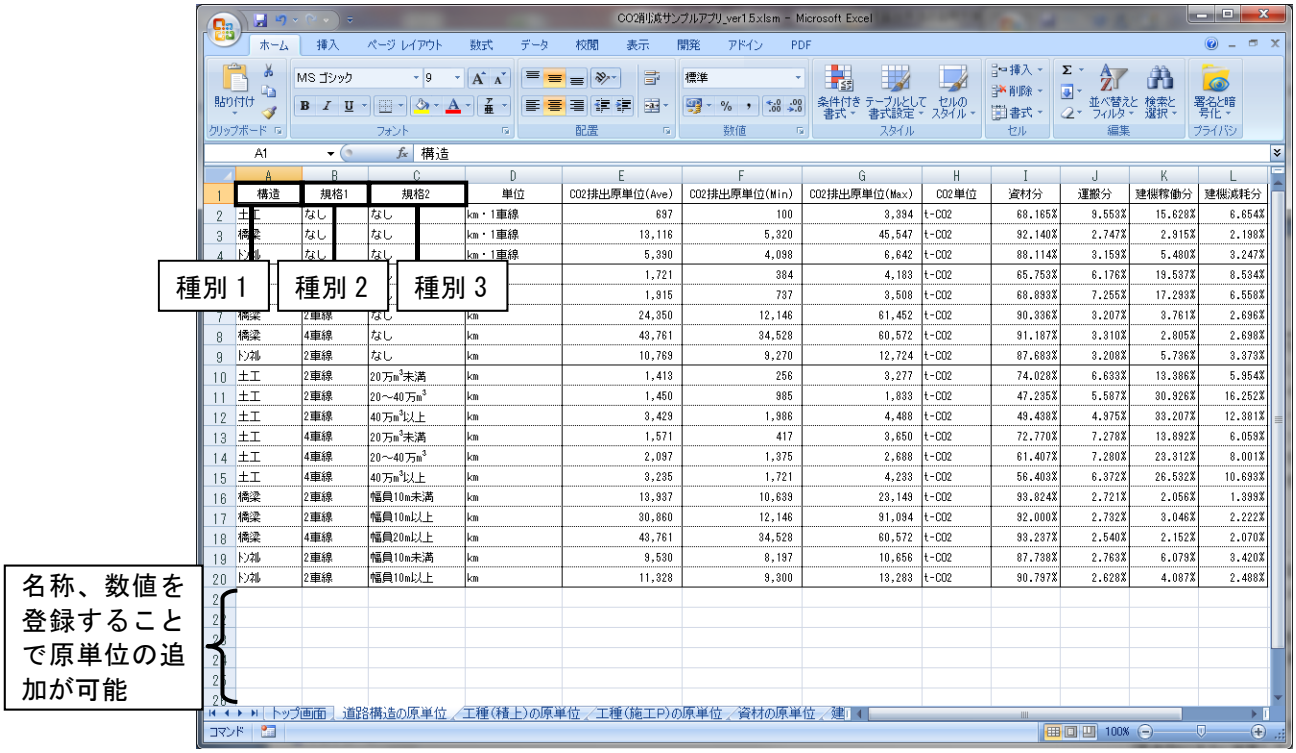


図 4-13　原単位・換算係数の管理シート

道路構造の原単位

複数の工事の二酸化炭素排出量の平均値を原単位として採用しており、原単位(平均値)に加えて最小値、最大値も整理している。



構造	規格1	規格2	単位	CO2排出原単位(Ave)	CO2排出原単位(Min)	CO2排出原単位(Max)	CO2単位	資材分	運搬分	建機稼働分	建機減耗分
土工	なし	なし	km・1車線	697	100	3,394	t-CO2	68.165%	9.553%	15.628%	6.654%
橋梁	なし	なし	km・1車線	13,116	5,320	45,547	t-CO2	92.140%	2.747%	2.915%	2.198%
トンネル	なし	なし	km・1車線	5,390	4,098	6,642	t-CO2	88.114%	3.159%	5.480%	3.247%
				1,721	384	4,183	t-CO2	65.753%	6.176%	19.537%	8.534%
				1,915	737	3,508	t-CO2	68.893%	7.255%	17.293%	6.558%
橋梁	2車線	なし	km	24,350	12,146	61,452	t-CO2	90.336%	3.207%	3.761%	2.696%
橋梁	4車線	なし	km	43,761	34,528	60,572	t-CO2	91.187%	3.310%	2.805%	2.698%
トンネル	2車線	なし	km	10,769	9,270	12,724	t-CO2	87.683%	3.209%	5.736%	3.373%
土工	2車線	20万m³未満	km	1,413	256	3,277	t-CO2	74.028%	6.633%	13.386%	5.954%
土工	2車線	20～40万m³	km	1,450	985	1,833	t-CO2	47.235%	5.587%	30.926%	16.252%
土工	2車線	40万m³以上	km	3,429	1,986	4,488	t-CO2	49.438%	4.975%	33.207%	12.381%
土工	4車線	20万m³未満	km	1,571	417	3,650	t-CO2	72.770%	7.278%	13.892%	6.059%
土工	4車線	20～40万m³	km	2,097	1,375	2,688	t-CO2	61.407%	7.280%	23.312%	8.001%
土工	4車線	40万m³以上	km	3,235	1,721	4,233	t-CO2	56.403%	6.372%	26.532%	10.693%
橋梁	2車線	幅員10m未満	km	13,937	10,639	23,149	t-CO2	93.824%	2.721%	2.056%	1.399%
橋梁	2車線	幅員10m以上	km	30,860	12,146	91,094	t-CO2	92.000%	2.732%	3.046%	2.222%
橋梁	4車線	幅員20m以上	km	43,761	34,528	60,572	t-CO2	93.237%	2.540%	2.152%	2.070%
トンネル	2車線	幅員10m未満	km	9,530	8,197	10,656	t-CO2	87.738%	2.763%	6.079%	3.420%
トンネル	2車線	幅員10m以上	km	11,328	9,300	13,283	t-CO2	90.797%	2.628%	4.087%	2.488%

図 4-14　原単位・変換係数管理画面(道路構造の原単位)

工種(積上)の原単位

各工種のうち様々な設計条件の二酸化炭素排出量の平均値を原単位として整理している。

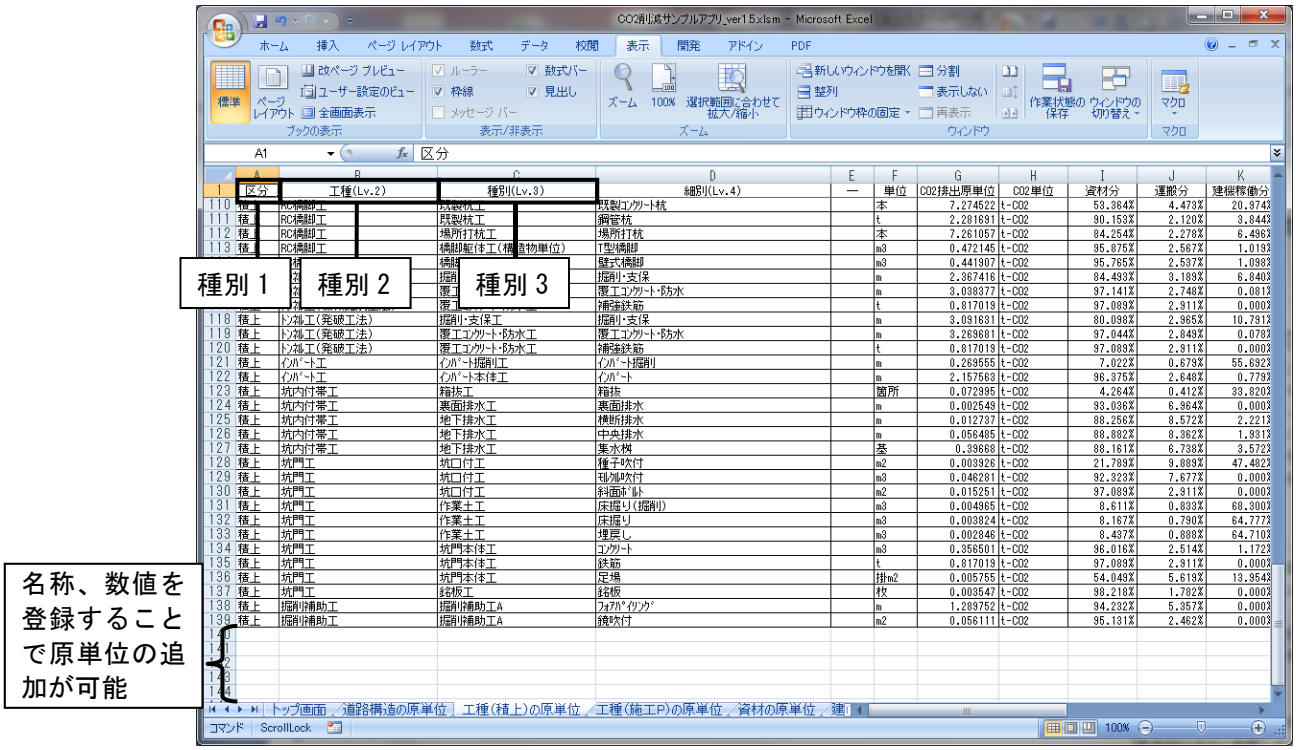


図 4-15　原単位・変換係数管理画面(工種(積上)の原単位)

工種(施工 P)の原単位

平成 27 年 10 月適用の施工パッケージ型積算方式標準単価に対応しており、条件区分毎の二酸化炭素排出量を原単位として整理している。

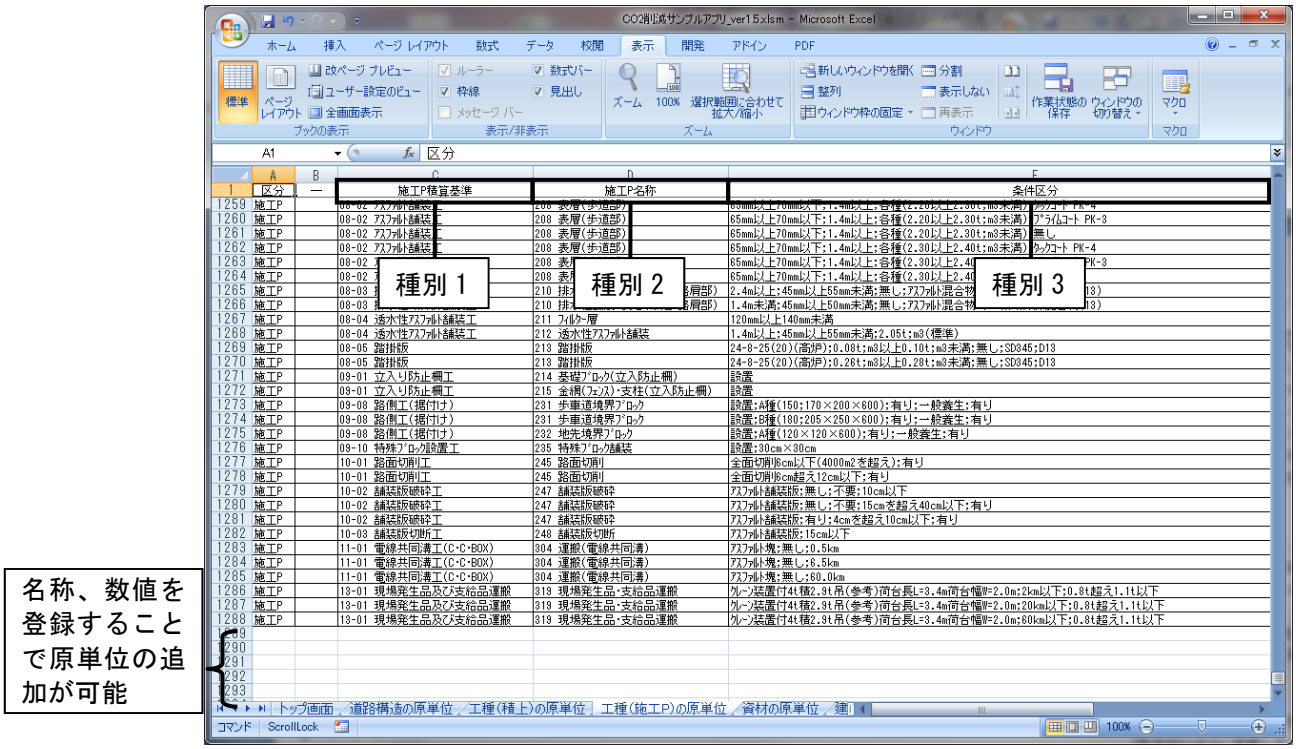


図 4-16　原単位・変換係数管理画面(工種(施工 P)の原単位)

資材の原単位

「産業連関表補完型積み上げ法」で算出した二酸化炭素排出量を原単位として整理している。

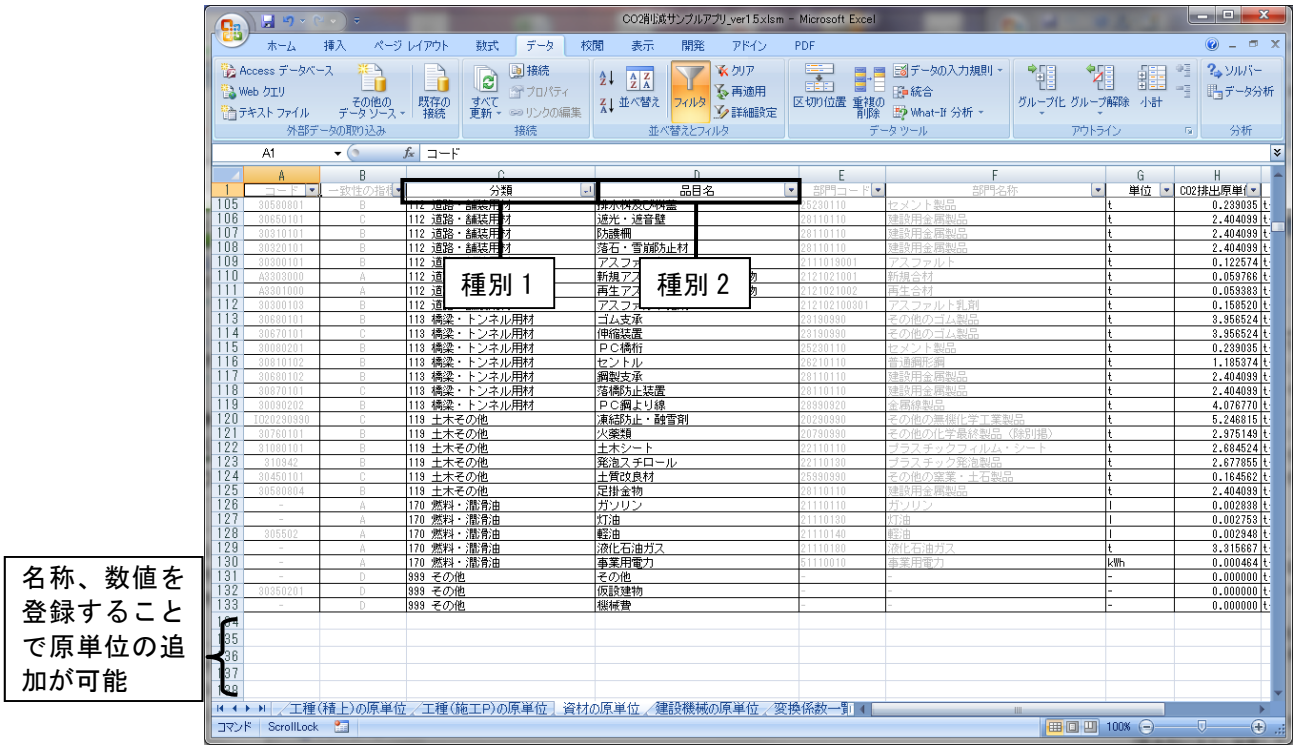


図 4-17　原単位・変換係数管理画面(資材の原単位)

建設機械の原単位

二酸化炭素排出量の算出に用いる供用日及び稼働日当たりの二酸化炭素排出量を整理している。

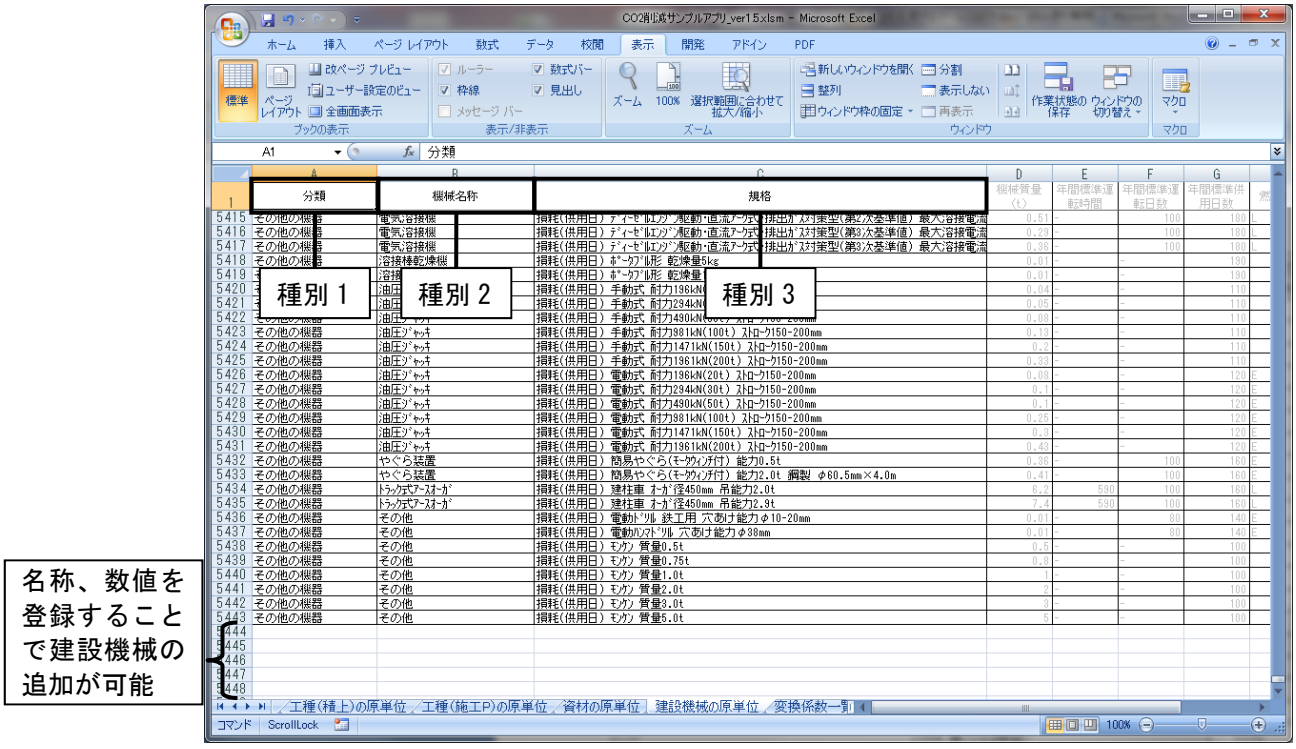


図 4-18　原単位・変換係数管理画面(建設機械の原単位)

変換係数一覧

資材を数量の単位を変換(例えば、土砂○㎥→□kg)するために、土木工事数量算出要領(案)(平成27年度(10月版))から変換係数を整理している。

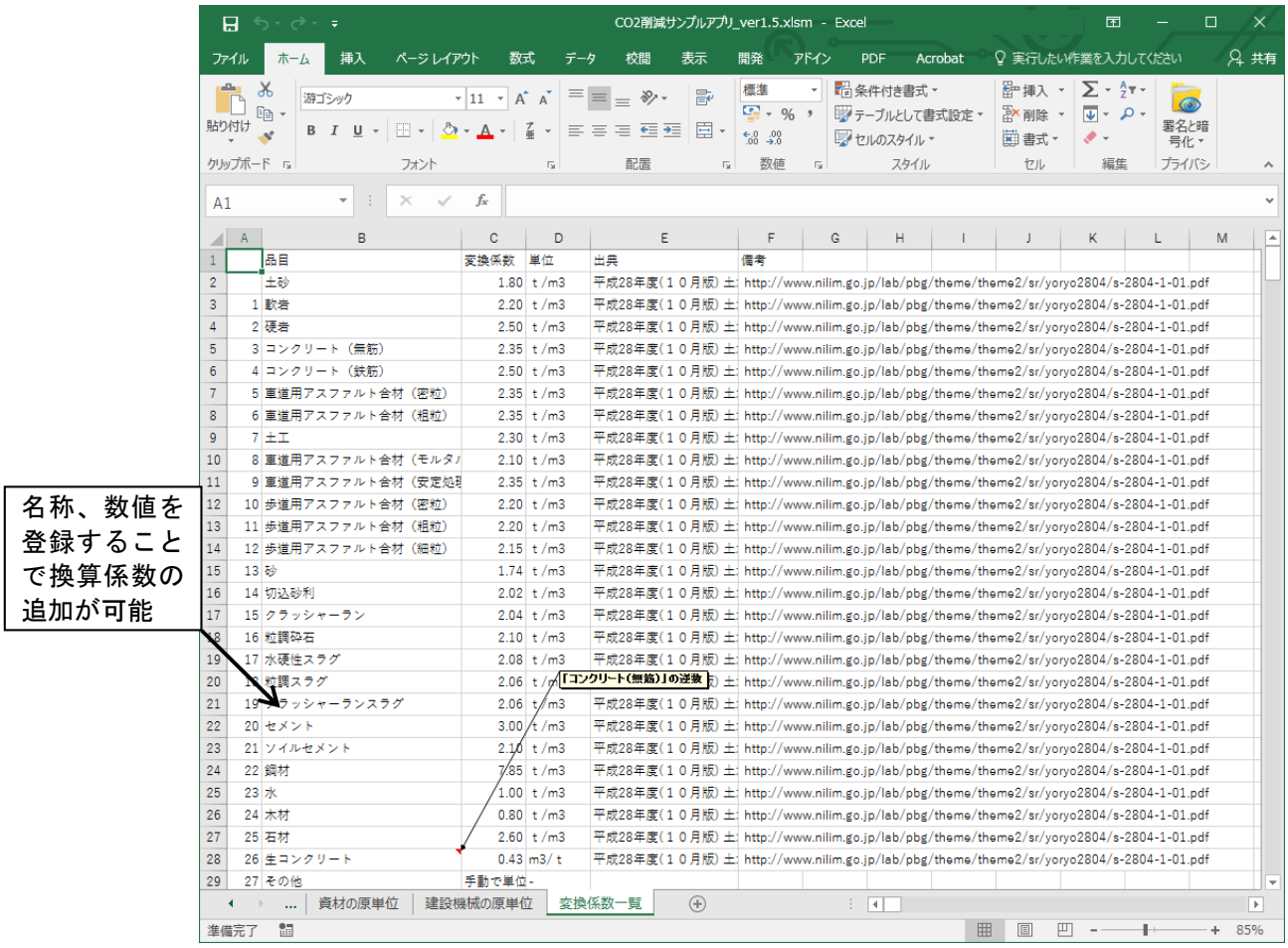


図 4-19　原単位・変換係数管理画面(変換係数一覧)

3. 計算に当たっての留意事項

3.1 資材等の単位変換

二酸化炭素排出量算出支援ツールに搭載されている資材の原単位は、生コンクリートを除いて重量当たり二酸化炭素排出量（kg-CO_2/t）となっている（生コンクリートは体積当たり二酸化炭素排出量（kg-CO_2/m^3））。入力した数量の単位とそれに対応する原単位の単位が整合しない場合、単位の異なる数量と原単位を積和した二酸化炭素排出量は誤った結果となってしまう。

これを防ぐために、二酸化炭素排出量算出支援ツールでは単位変換が必要であることが示されるようになっている。コンクリートやクラッシャランのような一般的な資材の単位変換係数はツールに搭載されているが、特定の資材の係数は搭載しておらず、必要に応じて独自に係数を設定することが必要となる。単位変換係数は、個々の資材のカタログから入手できるが、一部の資材の係数は建設物価等で掲載されている。

3.2 新しい原単位の登録

二酸化炭素排出量算出支援ツールでは、新しい原単位を原単位シートに登録することで、搭載済みの原単位と同じように計算に用いることができる。仮に登録した原単位に間違いがあった場合、その原単位を用いた計算結果全てが誤りになってしまうことから、新しい原単位の登録には十分注意が必要となる。

原単位の新規登録に際して、登録する原単位と同様の構造物、工種、資材の原単位と比較し、大きく差異がある場合はその原因が妥当かどうかを確認することで、原単位の間違いを防ぐことができる。

表 4-2 原単位計算時のミスの例（工種（施工 P）の「歩車道境界ブロック」）

資機材	原単位	正しい数量・CO_2排出量		誤った数量・CO_2排出量	
		数量	CO_2排出量（kg-CO_2）	数量	CO_2排出量（kg-CO_2）
バックホウ［クローラ型・排出ガス対策型（第2次基準値）］山積0.8m^3（平積0.6m^3）	3.960	0.00454 供用日・t	0.018	0.00454 供用日・t	0.018
歩車道境界ブロック 片面 180／205×250×600 (B)	239.035	0.1089 t（1.65 個×0.066t/個）	26.031	0.1089 t（1.65 個×0.66t/個）	260.309
生コンクリート 高炉 18-8-25 (20) W／C60%	187.762	0.04784 m^3	8.983	0.04784 m^3	8.983
軽油 1.2 号 パトロール給油	2.948	0.0119 L	0.035	0.0119 L	0.035
合 計			35.066		269.344

歩車道境界ブロックの変換係数を 1 桁間違えただけで、全体の CO_2 排出量が約 8 倍になってしまう。

3.3 原単位のばらつき

二酸化炭素排出量算出支援ツールに搭載されている原単位のうち、「構造物の原単位」、「積上型積算方式に対応した工種」は、様々な施工条件での二酸化炭素排出量の算出結果の平均値から算出しており、施工条件の違いによるばらつきが含まれている。

資機材の原単位を用いてより詳細に計算を行うことによってばらつきを回避することが可能だが、それが難しい場合には誤差があることを踏まえて評価・活用することが必要となる。なお、「構造物の原単位」のばらつきのデータは、二酸化炭素排出量算出支援ツールに搭載されており、最も二酸化炭素排出量が多い場合と少ない場合を確認することができる。

国土技術政策総合研究所プロジェクト研究報告
PROJECT RESEARCH REPORT of ＮＩＬＩＭ
Ｎｏ．　63　　March　2019

編集・発行　©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは
〒305-0804　茨城県つくば市旭１番地
企画部研究評価・推進課　　TEL 029-864-2675