

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
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レーザーキャナと水中3Dキャナ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) ●下水道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	●施工箇所点検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・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实績データについて、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CO₂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CO₂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CO₂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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 収支量の算出方法

ウ 積算体系の情報を活用した CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 固定量（吸収量）を把握し、供用、解体・再資源化における CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 排出原単位を作成し、CO₂ 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、CO₂ 排出原単位の選択や算出結果の図表作成を支援する「CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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ったり、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。