

積算改善検討

Research on advanced cost estimation system

(研究期間：平成4～)

ユニットプライス型積算方式構築の検討と、積算実績データを活用した建設工事のコスト分析 Study on Unit price-type estimation method and Construction cost analysis

総合技術政策研究センター建設システム課
Research Center
for Land and Construction Management
Construction System Division

課長	佐近 裕之
Head	Hiroyuki SAKON
課長補佐	相沢 興
Deputy Head	Kou AIZAWA
主任研究官	杉森 伸子
Senior Researcher	Nobuko SUGIMORI
積算技術係長	森 浩樹
Chief Official	Hiroki MORI
研究官	小川 拓人
Researcher	Takuto OGAWA

In order to promote efficiency of a cost estimation method furthermore this study is to improve a cost estimation method of conventional public works on a basis of past estimation record data, and to introduce Unit Price-type estimation method in Japan.

[研究目的及び経緯]

建設事業を取り巻く環境は急激に変化しており、公共工事の価格に対する透明性・客観性・妥当性の向上が求められている。この様な社会の要請に応えるため、国土交通省では、これまで新土木工事積算大系の構築と普及を実施してきた。また、「国土交通省公共事業コスト構造改革プログラム」において「調達の最適化」の中で新たな積算方式が求められており「積算の見直し」として、「ユニットプライス型積算方式の試行」を明確に位置付けている。

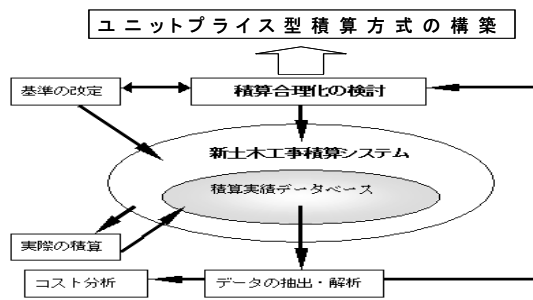


図-1 積算改善検討フロー

本課題は、これまでに構築を行ってきた既存の積算体系の改善及び保守の検討を行うとともに、より合理的な積算法としてユニットプライス型積算方式の構築に向けた検討及び積算実績データを活用した統計処理を行い、積算の合理化・効率化及び建設工事のコスト縮減に関する検討を行うための基礎資料を作成することを目的としている。

[研究内容]

1. ユニットプライス型積算方式の検討
 - 1.1 ユニットプライスの分析

現行の積み上げ積算方式では、下請け企業と機材供給者等間の取引を調査し、資材、労務単価等を決定後、作業毎に労務・材料・機械経費を積み上げ工事費を算出している。一方、ユニットプライス型積算方式(以下、「本方式」と言う)は、発注者と元請け業者間の総価契約後、ユニット毎に合意された施工単価をデータベース化しユニット毎の単価(以下、「ユニットプライス」と言う)を次回以降の予定価格算定に使用している。平成19年度までに「舗装」等、3工事区分においてユニットプライス化を行い、現在、試行結果を踏まえ積み上げ積算方式から段階的に本方式への導入を図っている。平成19年度は、過年度試行された実績を基にユニットプライスの改訂を行うとともに、試行を拡大するため、新たなユニットプライスの設定を行った。設定は従来の単価収集・調査データを用いた手法から、積算実績データから積算条件の頻度抽出とこれを基にしたユニット化条件の感度分析により行った。これにより、単価収集・調査の負担及び分析作業の軽減・スピード化を図ることができ、新たに道路維持及び道路修繕の2工事区分のユニットプライス化が図れた。

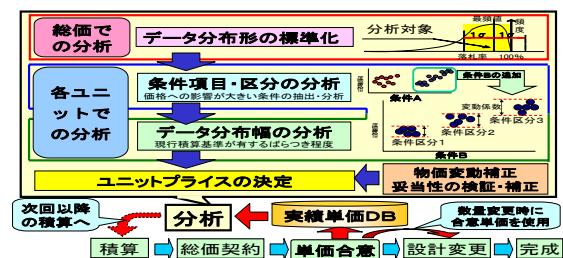


図-2 ユニットプライス型積算方式の流れ

1. 2 ユニットプライス規定集及び積算基準の検討

本方式では、試行の円滑な実施のためユニット区分の価格要因となる積算上の内容について「ユニットプライス型積算基準〔試用〕（以下、「積算基準」という）に整理し、契約上の内容については「ユニットプライス規定集（以下、「規定集」という）を策定し、受発注者間の認識の共通化を図っている。平成19年度は、試行結果を踏まえ、以下に示す主な改訂検討を行った。①土木工事標準積算基準書記載内容に準拠し、間接工事費（一部）の費用内容の見直し検討を行い、試行において要望の強かった「建設機械運搬費」「仮設材運搬費」について追加するとともに新たな試行工事区分で必要となる工場製作品及び運搬費の間接工事費について記載を行った。②拡大ユニットにおいては新たに床掘りユニットの設定を行い、作業土工の適用範囲の明確化を行った。③拡大試行工事区分の追加により、工事区分毎の表記は行わず共通的なユニットについて統合を図り、新土木工事用語定義集の編集に準じた再編を行った。

また、規定集は、共通する条項の記載である総則部分の補完的な見直しを行うとともに、拡大工事区分の記載を追加し、基準書同様に新土木工事積算体系用語定義集の編集に準じた再編を行った。

また、本方式は従来の積上げ積算と費用内訳が異なることから数量の再集計が課題とされてきた。平成19年度は「舗装」について、新たに条件区分が設定されたユニットの見直し検討を行い、数量集計表の作成を行った。今後、本資料を使用した数量のとりまとめを行うことにより、積算合理化の効果の発現が期待できる。

2. 試行の結果

本方式により期待される効果及び課題の把握は、受・発注者へのアンケート調査や工事成績評価、試行工事における積算単価と合意単価の乖離状況、積算入力条件数、条件明示項目数などにより検証を行った。その結果、「積算価格の的確性」、「請負者の有する技術力の活用促進」、「契約上の協議の円滑化」で一定の効果が確認された。また、「積算業務の効率化」については、試行工事毎により効果発現にバラツキがあったが、これは、プライス使用割合の差や担当者の習熟度の差が要因と考えられる。試行工事については引続きフォローアップ調査を実施し、本方式の効果及び課題の把握につとめ、今後の制度改善につなげる。

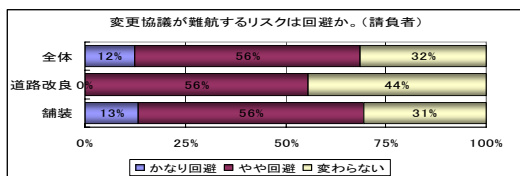


図-3 請負者アンケート結果

3. 積算実績データベースを用いたコスト分析

H18年度の設計書データ(約9,000件)を基に現行の積み

上げ積算の改善を図るため、コスト分析等を行った。コスト削減等の各種施策では、コストの構成を踏まえ重点的に行うことが効果的であると考えられることから、主要なコストの構造把握のため、「工事区分別の金額等シェア」や「機労材構成比」等を求め工事費に対する影響について検討を行った。図-4の工事金額のシェアは、道路改良工事が最も大きく金額で約2,950億円、金額シェア21%であり、河川・道路構造物工事、河川工事、道路維持工事、舗装工事、トンネル工事、PC橋工事、鋼橋架設工事までの上位8工種で全体の約88%の金額シェアを占めている。図-5の機労材割合は、舗装、道路修繕について材料費の占める割合が高いため、低コストな新材料の開発や材料の調達方法が効果的である。また、雪寒や道路維持では労務の占める割合が大きいことから機械化等の促進が効果的と考えられる。

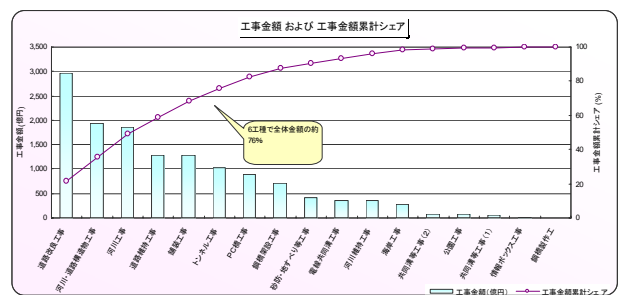


図-4 主たる工種別の工事金額及び金額シェア

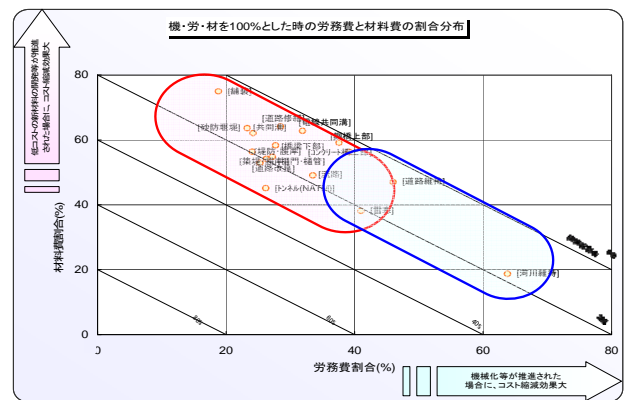


図-5 機労材の分布

【成果の発表】

- 1) 大谷忠広、佐近裕之、杉森伸子、森浩樹、小川拓人、春日勇雄:ユニットプライス型積算方式の試行状況とその考察、第25回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会 講演集、2007年11月、pp.133-1362、土木学会
- 2) 建設システム課:ユニットプライス型積算方式におけるプライス変動の実態及び基準類の策定について、建設マネジメント技術、2007年12月、pp.13~17、(財)経済調査会

【成果の活用】

本研究成果は、各地方整備局において平成20年度からの本方式による試行工事に適用するとともに積算システム改善に活用する。

公共工事の環境負荷低減に関する検討

Study of public works project environmental load reduction

(研究期間 平成 14 年度～)

－グリーン購入法に基づく特定調達品目の検討について－

Study of designated purchasing items based on green purchasing system in public works

総合技術政策研究センター建設システム課
Research Center
for Land and Construction Management
Construction System Division

課 長 佐近 裕之
Head Hiroyuki SAKON
技術基準係長 市村 靖光
Chief Official Yasumitsu ICHIMURA

"A specific supply item" that an environmental load reduction effect is high is established in the green purchase law. This research evaluated materials which were suggested by civilians to choose "A specific supply item" to use by public works.

〔研究目的及び経緯〕

グリーン購入法では、環境負荷低減効果の高い「特定調達品目」が定められている。本調査は、公共工事で使用する「特定調達品目」を選定するために、民間等から提案された資材等の分類・評価において技術的な検討等を行ったものである。

〔研究内容〕

1. 品目評価の方法

表-1 は、平成 19 年度に提案のあった品目（資材、機械、工法、目的物）を、使用分野別（土木、建築、建設機械、港湾空港）に分類したものであり、このうち土木系品目を対象に技術評価を行った。技術評価は、「グリーン購入法の公共工事の技術評価基準（案）」に基づき、図-1 に示す手順で行った。

技術評価は、環境負荷低減量、品質、普及性、経済性の観点から行い、このうち環境評価の主要な点は以下の通りである。

- ① 通常品と提案品目を比較することによって、環境負荷低減効果及び環境負荷増大懸念について、データ等により客観的に評価する。
- ② 資源採取から廃棄に至るライフ・サイクル全体についての環境負荷を考慮する。
- ③ 地球温暖化、廃棄物・資源、有害化学物質、生物多様性など、多岐にわたる環境分野について出来る限り包括的に評価する。

2. 品目評価の結果

技術評価の主な結果は、以下の通りである。

(1) 特定調達品目の追加

提案された土木分野の品目を評価した結果、表-2 に示すように、1 品目を特定調達品目に追加し、24 品目を継続検討、17 品目を評価対象外とした。

新たに特定調達品目に追加した「再生材料を使用した型枠」の「判断の基準」は、表-3 に示す通りとした。型枠は仮設材であり、その仕様を規定することに議論はあったが、民間工事でも共通に使用するもので

表-1 H19 年度提案品目数（個別品目ベース）

品目 使用分野	資材	機械	工法	目的物	計
土木	8 (22)	-	1 (2)	1 (3)	10 (27)
建築	10 (8)	-	2 (1)	0 (1)	12 (10)
港湾空港	0 (3)	-	-	-	0 (3)
建設機械	-	-	-	-	-
計	18 (33)	-	3 (3)	1 (4)	22 (40)

上段：新規提案品目

下段（ ）書き：ロングリスト追加情報提出品目

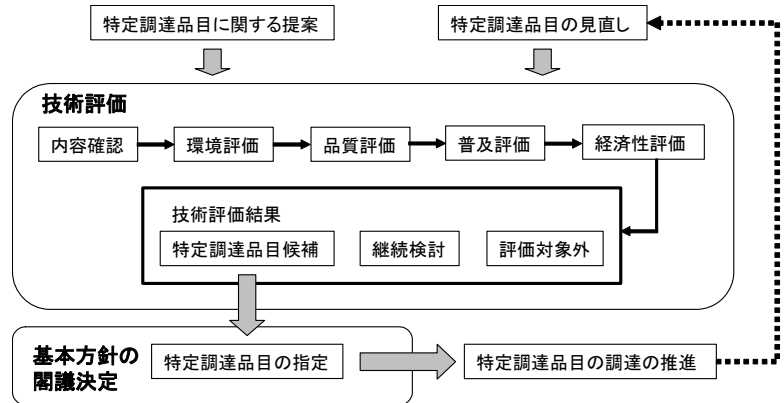


図-1 特定調達品目の検討手順

表-2 技術評価結果（土木品目、統合品目ベース）

評価	品目	資材	機械	工法	目的物	計
特定調達品目の追加に反映		1	0	0	0	1
継続検討		22	0	0	2	24
評価対象外		15	0	2	0	17
計		38	0	2	2	42

あり、環境負荷低減効果が大きいと考え、品目指定に至った。また、使用後に廃棄されるのではなく、回収・再リサイクルされるシステムが確立していることが重要であり、「判断の基準」に明示した。さらに、配慮事項として「通常品と同等の施工性及び経済性（材料費、転用回数、回収費、再生処理費等を考慮）が確保されたものであること」を加えた。

(2)既特定調達品目の見直し

既特定調達品目のうち、「バークたい肥」および「下水汚泥を使用した汚泥発酵肥料（下水汚泥コンポスト）」については、これまで再生材の混入率が示されていなかった。このため、樹皮（バーク）や下水汚泥の有効利用を一層促進するために、表-4 に示すように「判断の基準」に再生材料の混入率を数値で明示した。

3. グリーン購入による環境負荷低減効果の推計

公共工事の特定調達品目において、CO₂排出量削減に資すると考えられる品目は、主に混合セメント（高炉セメント、フライアッシュセメント）である。混合セメントは、普通セメントの一部を高炉スラグまたはフライアッシュで置き換えているため、セメント製造時のCO₂排出量が普通セメントに比べて少ない。高炉セメント、フライアッシュセメントについて、平成13～18年度の調達数量に基づき、CO₂排出量削減にどれだけ貢献したかを推計した。本試算では、混合セメントの調達量が全てポルトランドセメントであったと仮定した場合と比較している。CO₂の算出に用いた原単位は表-5¹⁾の値とした。

その結果、6年間で約340万t-CO₂の排出削減に寄与したと推計された。

【成果の活用】

本調査の成果は、「環境物品等の調達の推進に関する基本方針（平成20年2月5日一部変更閣議決定）」に反映された。

<参考文献>

- 1) (社)セメント協会：セメントのLCIデータの概要、2007

表-3 再生材料を使用した型枠の「判断の基準」

「判断の基準」	
○再生材料を使用した型枠については、再生材料（別表に掲げるものを原料としたもの）が原材料の重量比で50%以上（複数の材料が使用されている場合は、それらの材料の合計）使用されており、使用後の再リサイクルが行われていること。	
別表	
再生材料の原料となるものの分類区分	
再生プラスチック	
古紙パルプ	
【配慮事項】	
○再生材料を使用した型枠については、通常品と同等の施工性及び経済性（材料費、転用回数、回収費、再生処理費等を考慮）が確保されたものであること。	

備考) プレキャスト型枠等構造体の一部として利用する型枠及び化粧型枠は本品目の対象外とする。

表-4 「判断の基準」の見直し品目

品目名	「判断の基準」の見直し案
バークたい肥	○以下の基準を満たし、 木質部より剥離された樹皮を原材料として乾燥重量比50%以上を使用し、かつ、発酵補助材を除くその他の原材料には畜ふん、動植物性残さ又は木質系廃棄物等の有機性資源を使用していること。 ・有機物の含有率(乾物) 70%以上 ・炭素窒素比[C/N比] 35以下 ・陽イオン交換容量[CEC](乾物) 70meq/100g以上 ・pH 5.5～7.5 ・水分 55～65% ・幼植物試験の結果 生育阻害その他異常が認められない ・窒素全量[N](現物) 0.5%以上 ・りん酸全量[P2O5](現物) 0.2%以上 ・加里全量[K2O](現物) 0.1%以上
下水汚泥を用いた汚泥発酵肥料（下水汚泥コンポスト）	○以下の基準を満たし、 下水汚泥を主原材料として重量比(脱水汚泥ベース)25%以上使用し、かつ、無機質の土壌改良材を除くその他の原材料には畜ふん、動植物性残さ又は木質系廃棄物等の有機性資源を使用していること。 ①製品に含まれる有害化学物質の含有量(割合)が下記の数値以下であること。 び素 0.005% カドミウム 0.0005% 水銀 0.0002% ニッケル 0.03% クロム 0.05% 鉛 0.01% ②その他の制限事項 ア. 金属等を含む産業廃棄物に係る判定基準を定める省令(昭和48年総理府令第5号)の別表第一の基準に適合する原料が使用されたものであること。 イ. 植害試験の調査を受け害が認められないものであること。 ウ. 有機物の含有率(乾物) 35%以上 エ. 炭素窒素比[C/N比] 20以下 オ. pH 8.5以下 カ. 水分 50%以下 キ. 窒素全量[N](現物) 0.8%以上 ク. りん酸全量[P2O5](現物) 1.0%以上 ケ. アルカリ分(現物) 15%以下(ただし、土壌の酸度矯正する目的で使用する場合はこの限りでない。)

表-5 セメント製造時（1t当たり）のCO₂排出量

	ポルトランドセメント	高炉セメントB種	フライアッシュセメントB種
CO ₂ 排出量(t)	0.772	0.454	0.638

社会資本の資産評価手法に関する研究

Research for Account of the Infrastructure Stocks

(研究期間 平成 17～19 年度)

総合技術政策研究センター建設システム課
Research Center
for Land and Construction Management
Construction System Division

課長 佐近 裕之
Head Hiroyuki SAKON
主任研究官 武田 浩一
Senior Researcher Koichi TAKEDA
交流研究員 中津井 邦喜
Researcher Kuniyoshi NAKATSUI

For the management of infrastructure, strategic maintenance method is focused to minimize the life cycle cost and advanced research and investigation was carried out on each structure.

This report examines the key factor of maintenance method such as available data, specification on guidelines and determination of period to be repaired and reconstructed.

【研究目的及び経緯】

財政の制約等の厳しい社会条件の中で、高度成長期に大量に建設された社会資本の老朽化に対応するためには、施設の劣化状況を適切に評価しながら、ライフサイクルコスト最小とするための予防保全を実施するなど、安全性と効率性の双方を確保した維持管理が重要である。また、同時期に大量の社会資本を補修または更新する必要がある場合には、計画的な対策により投資を分散するため、補修を行う優先順位を決定する必要がある。

これらの要求に応えるためには、施設諸元、点検診断結果、補修履歴、施設利用頻度等の評価結果に基づき、各施設の維持管理計画を策定することや、複数の施設に対する優先順位を付けるため、施設の劣化予測、利用便益、リスク評価および外部コストを含めた総合コスト評価など、分かりやすく合理的な意志決定を行う指標の考え方を示すことが重要である。

上記を踏まえ、平成 19 年度においては、道路関連を中心に、各施設における維持管理関連のデータ状況、研究動向、先行事例を調査・分析した。

【研究内容】

- ① 国土交通省所管の道路施設等を対象に、諸データの保存・活用の現状を整理するとともに、維持管理指針等の記載内容を分析した。
- ② 施設別に維持管理分野の研究動向を調査し、施設の補修・更新時期の決定に関する研究を分析した。
- ③ 高速道路会社や鉄道会社に対し調査を実施し、施設の補修・更新時期の決定に関する先行的な取り組みを整理した。

【研究成果】

1. 各施設における諸データの保存・活用状況

道路の各施設の諸データの保存・活用の状況は他の施設に先行して、橋梁、トンネル、舗装に関して施設の位置、施設諸元、点検結果をデータベースに蓄積している。また、維持管理指針類の記載状況を表 1 にまとめた。

道路関連（橋梁、舗装、トンネル）の維持管理指針類を見ると、点検手法はいずれの構造物でも手法が示されている。しかし施設の劣化予測手法について、舗装では示されているが、橋梁やトンネルは示されていない。また、ライフサイクルコストについては、橋梁や舗装で必要性が示されているが、いずれの施設も算定手法は示されていない。

表 1 維持管理指針類の整理

構造物	橋梁	舗装	トンネル
名称	橋梁の維持管理の体系と橋梁管理カルテ作成要領(案)	舗装設計施工指針	道路トンネル定期点検要領(案)
発行者	国土交通省道路局 国道・防災課	(社)日本道路協会	国土交通省道路局 国道課
要求性能	記述なし	記述あり	記述なし
点検手法	記述あり	記述あり	記述あり
評価・判定	(マニュアル対象外)	記述あり 例)路面性能の評価:MCI、PSI	記述あり 判定区分(A、B、S)
補修・対策・修繕	(マニュアル対象外)	記述あり	記述あり
記録	保存方法	一部記述あり	一部記述あり
	項目	記述あり	記述あり
	保存期間	一部記述あり	記述なし
劣化予測	記述なし	一部記述あり	(点検マニュアルのため対象外)
LCC計算	一部記述あり	一部記述あり	

表2 維持管理に関する論文の研究テーマ

施設	小分類	研究テーマ														計	
		1 劣化メカニズム	2 点検・診断手法	3 補修工法	4 健全度評価指標	5 損傷劣化予測	6 データ蓄積・更新	7 データベース活用	8 管理水準	9 維持管理計画	10 体制の確立	11 入札契約・積算体系	12 更新の集中回避	13 利用者便益の向上	14 透明性の確保		
下水道	29	管渠	4	3	5	0	4	1	0	0	5	1	0	2	0	0	25
		処理場	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	4
道路	581	橋梁	49	112	30	20	33	16	15	2	70	5	1	0	5	0	358
		舗装	6	1	6	7	11	1	2	5	17	0	1	0	2	0	59
		トンネル	11	35	7	24	2	2	5	0	7	1	0	0	0	0	94
		土工	4	35	3	9	1	3	6	0	6	0	0	0	3	0	70
港湾	24	係留施設・外郭施設	4	3	5	1	7	1	1	0	2	0	0	0	0	0	24
		滑走路・誘導路	1	2	3	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9
空港	11	トンネル	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
		河道・堤防・護岸	2	5	1	0	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	3
河川	44	水門・樋門	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		排水機場	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		ダム	5	6	0	0	2	2	0	0	9	0	0	0	0	0	2
		海岸	7	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	13
砂防	5	砂防	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	5
		共通	18	14	8	2	5	0	5	1	16	8	4	2	1	1	85
計	792	計	112	220	68	65	67	26	35	9	144	16	6	4	14	6	792

2. 維持管理分野の研究動向

過去5年間に発表された維持管理に関する論文を施設別に整理したものが表-2である。対象とした論文は、鉄道を除く主要な社会資本に関するもので、土木学会関連の論文集や各種技術雑誌に掲載された論文及び報文である。抽出された約800の論文のうち、道路に関する論文数は、全体の約7割以上を占め、また道路全体のうち橋梁に関する論文数が6割を超えている。

抽出された論文のテーマは、橋梁では「点検・診断手法の確立」が約3割で最も多く、「維持管理計画の策定」が約2割で続く。「維持管理計画の策定」に関する論文の内容は、施設の資産評価のほか、施設の重要度・迂回路の有無・交通量や収益にもとづく補修優先度の評価、各種モデルによる劣化予測とライフサイクルコストの算定、補修の最適な方法・時期の算定システムの開発等である。

舗装では「維持管理計画の策定」が最多の約3割で、論文の内容は走行費用を含めた総合コスト算定手法や、ライフサイクルコストに基づく最適な維持管理計画の策定システムの開発等である。

また、トンネルでは「点検・診断手法の確立」が約4割、「健全度評価指標の策定」が約3割、土工では「点検・診断手法の確立」が約5割が多いが、「維持管理計画の策定」はいずれも1割以下である。なお、トンネルの「健全度評価指標の策定」に関する論文は、ひび割れ等の情報や各種検査結果による客観的な劣化の評価、施設の性能評価項目と評価基準の設定等であった。

各論文に記載された課題のうち、施設評価に関する主な項目を以下に挙げる。

- ・機能と性能を反映させた適切な健全度評価指標の設定
- ・代替性、利用便益、リスク評価、資産評価、利用者意見等にもとづく施設間の優先順位決定手法
- ・外部コストを含めたライフサイクルコストの算定手法の設定

3. 民間における先行事例

高速道路会社や鉄道会社での維持管理の点検頻度、データの蓄積状況、健全度判定基準を表-3に整理した。施設の位置、施設諸元、点検結果をデータベースとして蓄積している状況は国土交通省所管の道路施設と同様であるがデータを判定基準に照らして優先度決定を行うシステムの構築が進んでいる。

表3 維持管理状況一覧

	高速道路会社1	高速道路会社2	鉄道会社
点検頻度	3~5年に一回	3~5年に一回	2~10年に一度
データの蓄積状況	「高速道路保全情報管理システム」に保存・更新	システムにデータ蓄積	「土木構造物管理システム」に記録・保存
健全度判定	A0,A1,A2,B,C,Dの6ランク	AA,A1,A2,bB,C,O,K,Eの8ランク	A,B,C,Sの4ランク A判定の場合は詳細調査を行いAA,A1,A2に詳細分類

高速道路会社や鉄道会社の補修・更新時期に関する特徴的な事例を以下に示す。

- ・舗装、鋼桁塗装、RC床版の補修に対して、点検結果から補修箇所を抽出し、その補修優先度を判定するマネジメントシステムを導入しつつある。(高速道路)
- ・点検・診断の判定基準は統一であるが、管理レベルは、乗客数などによりエリア・線区でグレード分けを行っている。(鉄道会社)
- ・橋梁では各部材の影響度を考慮(マトリックス判定)し構造物全体の健全度を判定している。(鉄道会社)
- ・耐久性を増すような補強等を行った施設は税法上「資本的支出」となり固定資産増となるため、補強を行う際には検討が必要となる。(高速道路)

【成果の活用】

本研究で収集した論文は、キーワード・概要・課題等の検索が可能な「論文検索データベース」として電子ファイルにまとめ、今後の研究に活用している。

<参考文献>

- 1) 橋梁と基礎: JR 東日本における橋梁の維持・補修、2007-9,p44

設計の標準化に関する検討調査

Study and survey of the standardization of design

(研究期間 平成7年度～)

総合技術政策研究センター建設システム課
Research Center
for Land and Construction Management
Construction System Division

課長 佐近 裕之
Head Hiroyuki SAKON
技術基準係長 市村 靖光
Chief Official Yasumitsu ICHIMURA

In order to improve efficiency of a design work and structure accuracy in the Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, promotes standardized design of civil engineering structures frequently. This research as a part of this policy, performs the drafting of the maintenance policy based on needs of the user and technical examination about a retaining structure.

〔研究目的及び経緯〕

国土交通省では設計業務の効率化・構造物精度の向上を図るために、設計頻度の高い土木構造物に対する設計の標準化を推進している。本調査は、上記施策の一環として、土工構造物の標準設計作成において、利用者のニーズに基づく整備方針の立案および技術的検討を行うものである。

〔研究内容〕

平成19年度は、改訂作業中である道路土工カルバート工指針への整合を考慮し、標準設計（暗きょ類）改定のための検討を行った。具体的には、ボックスカルバートについて、カルバート工指針の改定事項（せん断応力度の照査方法の変更）を踏まえ、設計標準化データ、代表図面等の標準設計改定原案を作成した。

また、標準設計の今後の改定方針立案のために、利用実態やニーズに関するアンケート調査を実施した。

(1) ボックスカルバートの設計標準化データの作成

表-1 に示すコンクリートの許容せん断応力度の算出方法の変更を踏まえ、図-1 に示す標準設計集録範囲の全設計ケースにおいて構造計算を実施し、設計標準化データを作成した。

(2) ボックスカルバートの代表図面の選定

現行の標準設計は、集録範囲の全ての設計条件に対応する標準図面（紙ベース）を用意している。しかしながら、近年は CAD による図面作成が一般的であり、形状寸法や配筋情報等の数値データがあれば、それに基づき CAD 図面が比較的容易に作成できる。このため、今回改定する標準設計では、数値

データのみを提供することとし、標準図面については、数値データから CAD 図面を作成する際に参考となるように、カルバートの大きさや配筋パターンが異なるごとに用意することとした。表-2 に代表図面の選定

表-1 許容せん断応力度の算出方法の変更

	コンクリートの許容せん断応力度 (コンクリートのみでせん断力を負担する場合) (コンクリートの設計基準強度24N/mm ² の場合)
現行指針	$\tau_a = 0.39\text{N/mm}^2$
改定案	$\tau_a = \tau_{a1} \cdot C_e \cdot C_{pt} \cdot C_N$ C _e : 部材断面の有効高dに関する補正係数 C _{pt} : 軸方向引張鉄筋比ρ _t に関する補正係数 C _N : 軸方向圧縮力による補正係数

結果を示す。

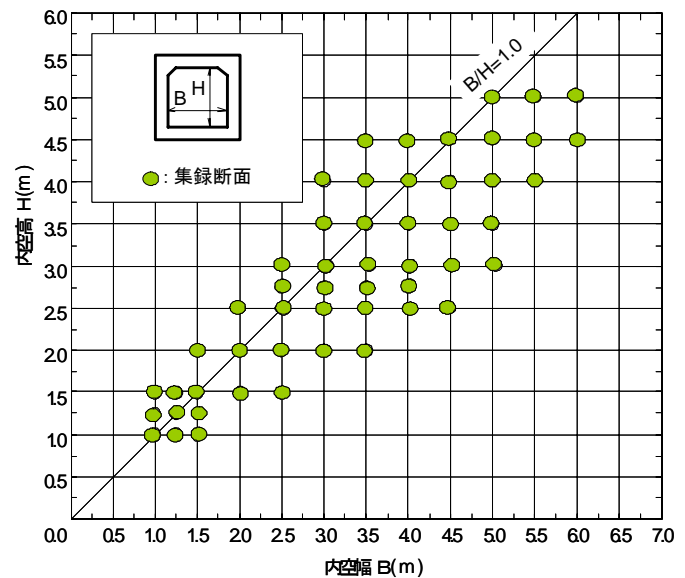


図-1 標準設計（ボックスカルバート）の集録範囲

表-2 代表図面の選定結果

(3)標準設計に関するアンケート調査

以下に示すような近年の設計環境の変化を踏まえ、標準設計の必要性について検討した。

①設計実績、ニーズの変化

立体横断施設（歩道橋、地下道）は、歩行者優先から著しく設計件数が減少しており、標準設計に対するニーズが低下している。

②性能規定化への移行

橋梁上部工のように新技術採用によるコスト縮減が期待できる工種については、標準設計が工法選択の自由度を制限している可能性がある。

③設計方法の高度化

兵庫県南部地震を契機として耐震設計が複雑化・高度化しており、橋脚のように標準化が困難となっている工種もある。

④民間の技術力の活用

橋梁上部工などでは、技術力のある協会が標準設計と同等の設計資料を提供しており、民間に委ねても支障がない工種もある。

このような状況のもと、標準設計の今後の改定方針立案のために、利用実態やニーズに関するアンケート調査を実施し、発注者から 2,032 件（国 238 件、都道府県・政令市 580 件、市町村 1,224 件）、設計コンサルタントから 217 件の回答を得た。ここでは、発注者の回答の一部を示す。

①詳細設計時の標準設計の利用頻度（図-2 参照）

暗きよ、擁壁については、標準設計を全設計件数の半数以上に利用しているものが利用者全体の 4 割強を占めている。これら以外の工種では、標準設計の利用率は低く、標準設計を全く利用しないと答えたものが全体の 8 割程度を占めている。

②設計標準化に関する資料として提供して欲しい情報（図-3 参照）

暗きよ、擁壁については、図面集、代表図面、マニュアルのいずれかを求める回答が多く、資料は必要ないと答えたものは極めて少ない。一方、これら以外の工種では、資料は必要ない、またはマニュアル程度で良いと答えたものが全体の 7 割を超えており、従来の図面集に対するニーズは著しく低下している。

③標準設計を廃止した場合の影響（図-4 参照）

暗きよ、擁壁については、廃止の影響が大きいと回答したものが全体の 4 割を占めている。一方、これら以外の工種では、廃止の影響が大きいという回答は 1 割以下に過ぎず、廃止の影響がないと答えたものが 8 割程度に及ぶ。

今後は、継続の必要性の高い工種のみを選定し、標

代表図面 No.	設計条件			配筋パターン	配筋パターンの説明	
	内空幅 B(m)	内空高 H(m)	土被り D(m)			
1	1.00	1.00	0.5~6.0	I		
2	1.25	1.00	0.5~5.0	I		
3	1.50	1.50	0.5~3.5	I		
4	2.00	2.00	0.5~2.5	I		
5	2.50	2.00	0.5~1.5	I		
6	3.00	2.50	0.5~1.5	I		
7	3.50	3.50	0.5~1.5	I		
8	4.00	4.00	1.0~2.0	I		
9	4.50	3.00	0.5~1.0	I		
10	5.00	4.00	4.0~4.5	II		
11	5.50	4.00	1.5~2.0	III		
12	6.00	5.00	2.5~3.0	IV		

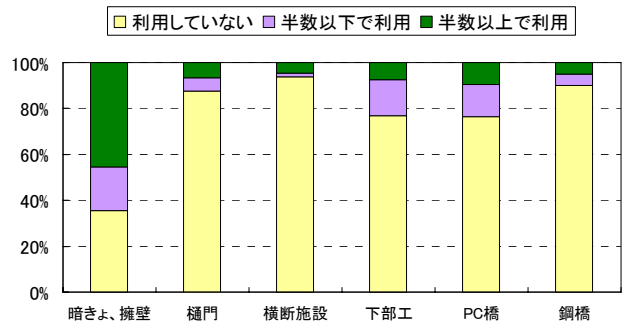


図-2 詳細設計時の標準設計の利用頻度

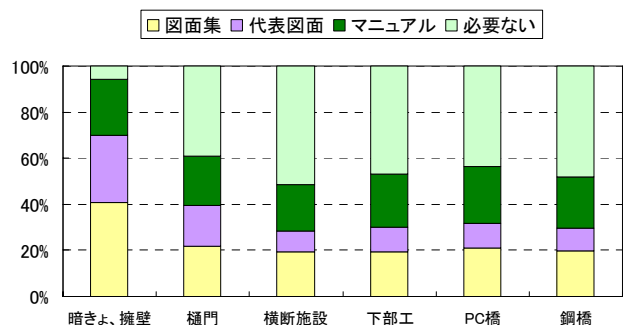


図-3 提供して欲しい情報

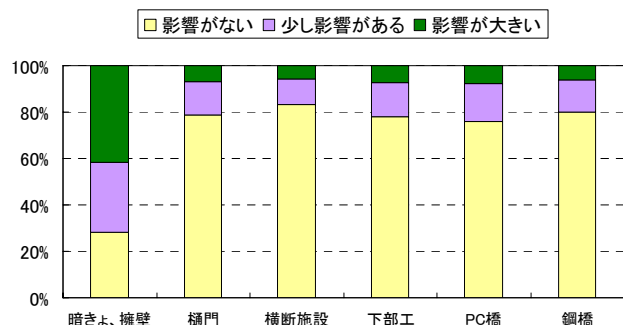


図-4 標準設計を廃止した場合の影響

準設計の改定を行っていく必要がある。

[成果の活用]

標準設計が、地方整備局ならびに地方自治体における一般的な設計業務に活用されることにより、設計コストおよび工事コストの縮減に寄与するものである。