

積算改善検討

Research on advanced cost estimation system

(研究期間：平成4～)

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	尾関 信行
Head	Nobuyuki OZEKI
課長補佐	相沢 興
Deputy Head	Kou AIZAWA
主任研究官	村椿 良範
Senior Researcher	Yoshinori MURATSUBAKI
主任研究官	梶田 洋規
Senior Researcher	Hiroki KAJITA
主任研究官	杉森 伸子
Senior Researcher	Nobuko SUGIMORI
積算技術係長	杉山 純
Chief Official	Jun SUGIYAMA

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。このよう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」を策定し、「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。

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建設工事のコスト分析を行い施策へ反映する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

ユニットプライス型積算方式（以下、「本方式」と言う）は、実績データの蓄積が前提となるため、国土交通省では、本方式の試行に向けて、平成16年1月から新設の舗装工事等において、ユニット区分に応じた単価収集・調査を行ってきた。これらの単価収集・調査データを用い、今回の試行を開始するにあたってのユニットプライスの分析を行った。

分析は、先ず、総価（落札率）について統計的処理を行い、最頻値から 1σ （標準偏差）以内のデータを分析対象として抽出した。次の段階で、各ユニット区分での分析として、「①価格に影響を与える条件区分の分析」、さらに「②各条件区分における収集データ分布幅の分析（一定幅以下に収まっているか等）」を行い、各ユニット区分及び各条件区分を設定するとともに、各条件区分での代表値を決定した。

ユニットプライス型積算方式の構築

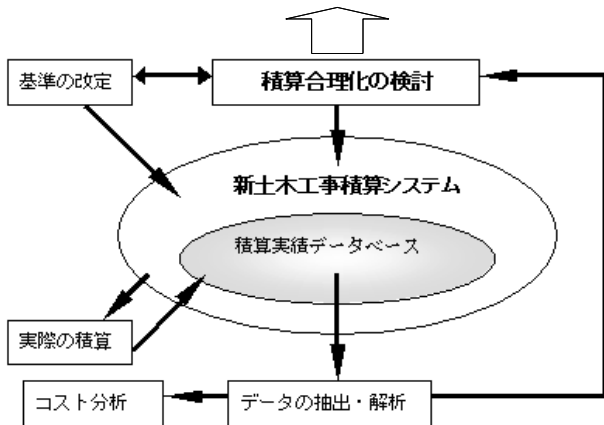


図-1 積算改善検討フロー

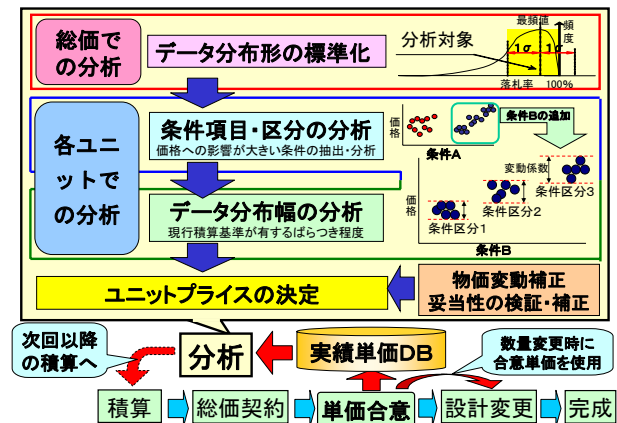


図-2 ユニットプライス型積算方式の流れ

1. 2 ユニットプライス規定集及び積算基準の検討

収集単価データの分析を経て得られたそれぞれのユニット区分の価格要因となる条件を、積算上の内容について「ユニットプライス型積算基準」に盛り込むと共に、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」と言う）にプライス条件及び区分表の形で盛り込んだ。規定集は、本方式の導入に際し、各ユニット区分の内容等について、受・発注者間の共通認識を図り、単価協議・合意や設計変更協議等の円滑化を図ることを目的に、契約図書の一つとすべく検討・策定したものである。これにより、設計変更の対象となるプライス条件とその区分を明確にした。また、ユニットプライスに含む費用と含まない費用の内訳を明記し、契約上誤解を招きやすい部分について明確化した。

ユニット区分: 法面整形		契約単位: m2 (面積)
【プライス条件】		
プライス条件は以下のとおりである。		
・土質 ・整形箇所 ・土羽打ちの有無		
なお、プライス条件の区分は下表とする。設計変更ではプライス条件の区分が変更になった場合に限り、ユニットプライス(合意単価)を変更するものとする。		
【費用内訳】		
・法面整形工における切土法面の表層部を削り取りながらの法面整形、または盛土法面の表層部を削り取りながらの法面整形、および築立てながらの法面(土羽)整形等、その施工に要する全ての費用を含む。		
<ul style="list-style-type: none"> ・掘削、路体盛土、路床盛土は含まない。 ・土材料は含まない。 		
【プライス条件の区分表】		
プライス条件	区分	
土質	(1)レキ質土、砂および砂礫土、粘性土 (2)軟岩Ⅰ (3)軟岩Ⅱ、中硬岩、硬岩	設計変更の対象となるプライス条件の区分を明記
整形箇所	(1)盛土部 (2)切土部	
土羽打ちの有無	(1)有り (2)無し	

図-3 ユニットプライス規定集(一例)

2. 試行の結果

平成16年12月から試行開始した舗装工事に対し、効果や課題の把握のため、受・発注者にアンケート調査を実施した。まだ、数は少ないが次のとおりである。①受注者は、単価協議・合意に、若干の負担がありつつ、内容・単価に満足している。②発注者は、新しい積算方式への不慣れや単価協議・合意等の新たな手続きに、やや負担に感じている。この点は、習熟で解決する部分もあるが、積算システムの改善や解説資料の充実等の対応を図っていく。③発注者の積算の合理化に対し、一定の効果が認められた。一方で、規定集に未掲載のユニットは費用内訳を特記仕様書に記載する必要があり負担との課題があげられた。この点は、プライス条件及びユニットプライスの設定ができなかったユニットについても、今回改訂した規定集で舗装についてのみであるが費用内訳を掲載した。④契約上の条件明示で、規定集が契約内容の明確化向上に資したとの結果と共に、逆に、新しく規定集が追加されたため不慣れに伴う反対意見もあった。この点は、説明会を通じた浸透や分かり易い記載などを今後検討していく。

3. 積算実績データベースを用いたコスト分析

H16年度の設計書データ(約10,000件)を基に、コスト分

析を行った。回収したデータを17の主たる工種別に集計し、工事金額と金額累計シェアを分析すると、図-4に示すとおり道路改良工事が最も大きく金額で約2,630億円、金額シェア18%であり、河川・道路構造物工事、河川工事、トンネル工事、舗装工事、道路維持工事、鋼橋架設工事までの上位7工種で全体の約80%の金額シェアを占めている。また、平均工事金額を見ると、図-5に示すとおりトンネル工事、共同溝工事及びPC橋工事が高くなっている。

コストの観点から、金額シェアの大きな部分あるいは1工事当たり金額の高い工種で技術開発・コスト削減・グリーン調達等の推進を検討することで大きな効果が期待される。

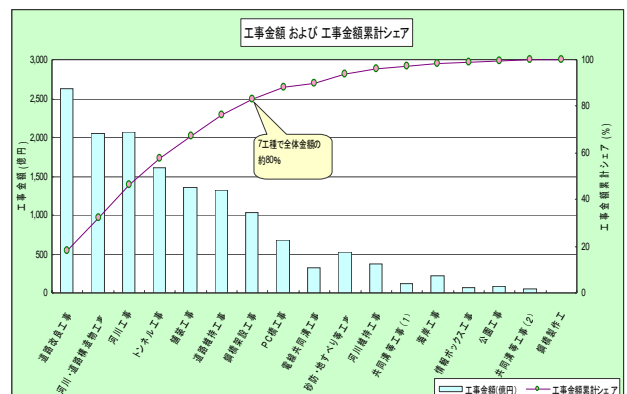


図-4 主たる工種別の工事金額及び金額シェア

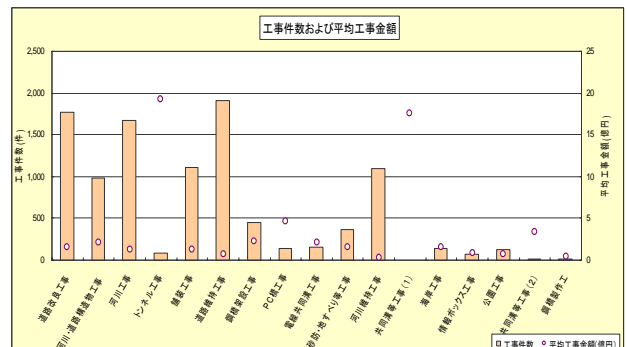


図-5 工事件数及び平均工事金額

【成果の発表】

1) 原田邦裕、尾関信行、村椿良範、梶田洋規、杉森伸子、吉沢毅: ユニットプライス型積算方式の試行状況とその考察、第23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、2005年10月、pp. 155-158、土木学会

【成果の活用】

本研究の成果を踏まえ、国土交通省では、舗装工事に続き、平成18年2月より道路改良工事を対象に試行を開始した。今後、試行の拡大とともに、フォローアップ調査を通じ、今後の効果的・効率的な実施方策の検討を行う予定である。

また、積算実績のコスト分析の結果をふまえることにより、コストの観点から、金額シェアの大きな部分で効果的な技術開発・コスト削減方策等の提案につながるものである。

公共工事の環境負荷低減に関する検討

Study on Reduction of Environmental Impacts of Public Works

(研究期間 平成 14 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 尾関 信行
Head Nobuyuki OZEKI
技術基準係長 市村 靖光
Chief Official Yasumitsu ICHIMURA

According to the Law on Promoting Green Purchasing, it was begun in the central government to promote green procurement. In this green procurement, Public works that help to reduce environmental impact are included in designated procurement items and this type of procurement shall be actively promoted. In this study, the effect to reduce the environmental impact, quality, etc. were examined about the materials used by public works.

〔研究目的及び経緯〕

本調査は、グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）に基づく「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」に定める「特定調達品目」のうち、公共工事で新たに調達する品目を選定するために、民間等から提案された品目の分類・審査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. 提案品目の技術審査

表-1 は、平成 17 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る。ここでは、これらのうち土木系品目について審査の手順を示す。まず以下に示す環境負荷低減に関する特性について審査を行い、効果が認められないものは検討の対象外とした。

- ・地球温暖化やエネルギー消費量の増大に関する特性
- ・廃棄物処分量に関する特性（リサイクル関係）
- ・生物多様性の保全に関する特性（生物の生息環境の悪化および生態系の破壊に関する特性等）
- ・有害化学物質に関する特性（大気汚染・水質汚濁等）
- ・その他の環境負荷特性（上記以外）

次に、以下に示す観点から解決すべき課題の有無を整理し、グループ分けを行った。これらの品目は、ロングリストに位置づけた。最終的に、環境負荷低減効果が客観的に認められ、特に問題がない品目は特定調達品目として選定することとした。

- ・コストが通常品に比べ、著しく高いもの（グルー

表-1 H17 年度提案品目数

品目 使用分野	資材	機械	工法	目的物	計
土木	25 (35)	-	4 (8)	2 (4)	31 (47)
建築	10 (9)	-	1	1 (1)	12 (10)
港湾空港	1 (2)	-	-	(1)	1 (3)
建設機械	-	-	-	-	0 (0)
計	36 (46)	0 (0)	5 (8)	3 (6)	44 (60)

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

ブ①）。

- ・公共工事における使用実績が十分ではない等、実際と同等の条件下での検証及び評価が十分ではないもの（グループ②）
- ・JIS、JAS 等の公的基準を満足または準拠していないなど、「品質確保」について不確実性が残るもの。また、「目的物の性能確保」について不確実性が残るもの（グループ③）
- ・マクロ的に期待される環境負荷低減効果が相対的に小さいものであり、社会全体への波及効果がより大きいものを優先する観点から検討期間が必要なもの。また、「判断の基準」の設定が難しいものであり、数値等の明確性が確保できる「判断の基準」の設定には調整期間が必要なもの（グループ④）

審査の結果は表-2 に示すとおりであり、公共工事

における特定調達品目として新たに追加すべき土木系品目は選定されなかった。

2. 既特定調達品目の「判断の基準」の見直し

特定調達品目については、数多くの環境物品の中から該当するものを選定するために、環境負荷低減の観点から定められる「判断の基準」を指標としているが、以下の2つの理由から、その見直しが求められている。

- ①「判断の基準」は、毎年度の調達目標の設定の対象となる特定調達品目を明確にするために定められるものであり、実際の調達に当たっての客観的な指針とするため、数値等で明確に示せる事項については、基準とする数値を設定する必要がある。しかしながら、明確な数値基準が示されていない品目もある。
- ②グリーン購入法の本格施行から5年を迎えた今、特定調達品目の開発・普及の状況、科学的知見の

充実といった社会情勢も大きく変化しており、数値として明確な「判断の基準」が示されているものについても、その見直しを行う時期に来ている。

このような状況から、業界団体、土木研究所へのヒアリング等を行い、既特定調達品目の「判断の基準」を見直した。

【研究成果】

本調査により、表-3 に示す既特定調達品目の「判断の基準」の見直し案を作成した。

【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18年2月28日一部変更閣議決定）」に定められる特定調達品目の「判断の基準」に反映された。

表-2 技術審査結果（土木関係品目のみ、統合品目ベース）

審査分類	品目	資材	機械	工法	目的物	計
	検討の対象外（環境負荷低減効果が認められない等）	42	-	10	2	54
ロングリスト	グループ④ 環境負荷低減効果が相対的に小さい等	25	-	-	4	29
	グループ③ 品質確保について不確実性が残る等	17	-	2	-	19
	グループ② 公共工事における使用実績が十分ではない等	3	-	1	-	4
	グループ① コストが通常品に比べて著しく高い	-	-	3	-	3
	既特定調達品目	3	-	1	-	4
	判断の基準の見直しの参考	-	-	4	-	4
	計	90	0	21	6	117

表-3 判断の基準の見直し案

品目分類	品目名	判断の基準等 (見直し案)					
セメント	エコセメント	<p>○都市ごみ焼却灰等を主原料とするセメントであって、製品1トンにつきこれらの廃棄物が乾燥ベースで500kg以上使用されていること。</p> <p>備考)「エコセメント」は、高強度を必要としないコンクリート構造物又はコンクリート製品において使用するものとする。</p>					
舗装材	再生材料を用いた舗装用ブロック類（プレキャスト無筋コンクリート製品）	<p>①原料に再生材料（別表の左欄に掲げるものを原料として、同表の右欄に掲げる前処理方法に従って処理されたもの）が用いられたものであること。</p> <p>②再生材料が原材料の重量比で20%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）使用されていること。なお、透水性確保のために、粗骨材の混入率を上げる必要がある場合は、再生材料が原材料の重量比15%以上使用されていること。ただし、再生材料の重量の算定において、通常利用している同一工場からの廃材の重量は除かれるものとする。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>再生材料の原料となるものの分類区分</th> <th>前処理方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>都市ごみ焼却灰</td> <td rowspan="2">熔融スラグ化</td> </tr> <tr> <td>下水道汚泥</td> </tr> </tbody> </table>	再生材料の原料となるものの分類区分	前処理方法	都市ごみ焼却灰	熔融スラグ化	下水道汚泥
再生材料の原料となるものの分類区分	前処理方法						
都市ごみ焼却灰	熔融スラグ化						
下水道汚泥							
道路照明	環境配慮型道路照明	<p>○高圧ナトリウムランプを用いた道路照明施設であって、水銀ランプを用いた照明施設と比較して電力消費量が35.45%以上削減されているものであること。</p> <p>【配慮事項】 ○設置箇所に求められている光色や演色性にも配慮しつつ、適切な光源を選択すること。</p>					
建設汚泥再生処理工法	建設汚泥再生処理工法	<p>①施工現場で発生する建設汚泥を、現場内再生利用を目的として高圧プレス処理により盛土材等へ再生する工法又は固化材添加により流動化処理土へ再生する工法であること。施工現場で発生する建設汚泥を、再生利用を目的として現場内で盛土材や流動化処理土へ再生する工法であること。</p> <p>②固化材を使用する場合、再生処理主からの有害物質の溶出については、土壌の汚染に係る環境基準（平成3年8月23日環境庁告示第46号）を満たすこと。再生処理土からの有害物質の溶出については、土壌の汚染に係る環境基準（平成3年8月23日環境庁告示第46号）を満たすこと。</p>					

ストックの将来効用を評価したインフラ会計に関する調査

Study on Infrastructure Accounts evaluating the Future Utility of the Infrastructure Stocks

(研究期間 平成 16 年度～平成 18 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 尾関 信行
Head Nobuyuki OZEKI
主任研究官 益山 高幸
Senior Researcher Takayuki MASUYAMA

In order to utilize for more accountability and management of infrastructure strategically, the infrastructure is evaluated on public accounting.

This paper investigated evaluation methods to utilize management of the infrastructure in Japan.

【研究目的及び経緯】

我が国は、人口の減少、財政の制約等の厳しい社会条件の中で、社会資本ストックの大量更新時期を迎えている。一方で、アカウンタビリティの一方策として海外の先進諸国では社会資本ストックの評価を会計制度に取り込むことにより、行政活動のマネジメントに活用している。

そこで、日本における社会資本のマネジメント方策を検討する際の参考とすることを目的とし、海外での事例を参考としながら社会資本ストックの評価方法などについて研究を行った。

【研究内容】

海外の公会計では発生主義^{※1}で経済資源^{※2}を測定しているため、公会計の仕組みの中で社会資本ストックが評価されるようになってきている。一方、我が国の公会計は現金主義^{※3}で財務資源^{※4}を測定しているため、固定資産に位置づけられるインフラ資産は評価されない。

公会計においてインフラ資産の評価をおこない、アカウンタビリティやマネジメントに活用している海外の事例を参考に、我が国における社会資本ストックを公会計において評価し活用を図るための調査・研究を行った。

※1：取引が発生した時点で費用や収益を認識する方法

※2：現金や債権、固定資産など全ての経営資源

※3：現金収支の事実に基づいて費用や収益を認識する方法

※4：支払手段として利用できる経営資源

【研究成果】

1. 社会資本ストック評価の概要

社会資本ストックの評価は、資本として形成された資産から使用による減価を認識して評価する。

形成された資産の評価手法や減価手法は、目的に合わせて組み合わせられて、資産価値の評価に活用される。

以下に、資産評価方法と減価方法の種類の特徴を示す。

表-1 資産評価手法

種 類	特 徴
取得原価 ・実際の過去の取引額（取得額）	・事実であり客観性が確保される。 ・物価変動など貨幣価値が年代により異なるため異なる年代の資産は単純に比較出来ない。
再調達価額 ・過去に取得した資産を現在の市場環境や技術水準で新規に取得・更新することを想定した価格	・時点を現在に統一しているため異なる年代の資産の比較が可能。 ・新規価格設定に恣意性が入る可能性があり取得原価と比較し客観性に劣る。
将来効用価値 ・インフラ資産に対する投資の成果（アウトカム）を貨幣価値により把握したもの	・インフラ資産の効果を測定するため取得時点の異なる資産も比較可能。 ・便益計測手法等の将来効用を評価する手法については、広く合意が得られておらず、客観性に劣る。 ・性能劣化との整合が不明。

表－２ 減価手法

	特 徴
減価償却会計 ・減価償却費を供用期間にわたり一定のルールに基づいて計上する会計	<ul style="list-style-type: none"> ・費用配分の原則に基づき規則的に算定するため恣意性を排除できる。 ・資産の取得情報に基づく手続きであり資産の維持管理の実態を表現することは出来ない。
更新会計 ・必要な維持更新がなされれば取得時点の機能を損なわず提供できると仮定し、資産の減価償却を行わない会計	<ul style="list-style-type: none"> ・必要更新費と実際の支出を比較することで、必要な更新がなされているか会計的に確認が可能。 ・適切な更新が行われていれば、機能は損なわないという仮定に基づいているため、更新間の性能低下が表現出来ない。
繰延維持補修会計 ・維持更新に要する費用を期間配分し、引当金として認識する会計	<ul style="list-style-type: none"> ・繰延引当金の残高が当該資産額の増減と連動することから、維持補修の実施と資産価額の減少を会計情報として認識することが可能 ・維持更新計画の精度が資産価額の減少の精度となるため、信頼性の高い維持補修計画が必要

2. インフラ資産の評価方法

企業会計では、財務諸表を通じてステークホルダーに対して経営活動を説明する。固定資産については取得原価と減価償却会計で処理している。そこでは、固定資産は売上に貢献し、売上は最終的にはキャッシュで回収されることから、減価償却は商品への付加価値として移転することから費用扱いとなっている。

国が持つ道路などのインフラ資産を考えると、これまでの活動実績の説明と将来の維持補修計画の立案などへの活用が考えられるが、取得原価は過去の事実を表しており恣意性は排除できるものの、将来に対する情報としては価値が無い。また、将来効用価値による評価はアカウントビリティとしては無視できないが、測定手法に課題を残す。再調達価額は過去の事実を基に算定し、算定方法に恣意性が入る可能性はあるものの一定の説明性が確保でき、かつ将来の維持管理情報としての活用が可能。これらから再調達価額が有利である。

減価償却での耐用年数と現実の耐用年数が一致しない場合、減価償却費用を期間配分することは馴染まない。また、更新会計は資産の劣化を評価できないことから繰延維持補修会計が有利である。

さらに、再調達価額を用いると除却について考慮する必要がなくなるというメリットがある。

3. インフラ資産の具体的評価

再調達価額と繰延維持補修会計を用いて具体的資産評価を考える。

再調達価額については、現状の公会計情報より取得原価を得るのは難しいことから、数量と再調達単価からの算出が妥当と考えるが、道路一般部を例に取っても路盤や防護柵など部品が沢山あることから、目的に合致するようにどこまで評価するか、また事務所で古い施設等を含めてどこまで費用情報と物理情報が抽出出来るかの検討が必要である。

減価方法については、供用年数に基づき維持更新計画の立案が必要であるが、インフラ資産の供用年数は使われ方、地象・気象、維持管理の頻度や程度により変化することが容易に予想されることから、維持管理実施の考え方や頻度などの実態についても調査が必要である事が判った。

4. 資産評価のためのデータについて

道路一般部について調査・検討を行った結果、再調達価額は近年の設計書データを基に単価を算出する方法が一番簡便であると考えられる。

以下に把握可能な施設名と把握可能な単位、性状データを示す。

表－３ 資産状態把握データ

施設名	把握単位	性状データ
舗装	距離表により m 単位	路面性状データなど
路盤		個別に C B R の結果など
路床・路体		
擁壁		構造物定期巡回データなど
法面		
ガードレール		通常巡回データ

物理的な情報は、事務所データから抽出可能であることが判った。

費用データを資産評価に活用する場合には、投資的費用と経費的費用の種分けが必要であるが、現状ではそれらの種別が明確にされていないことから、今後、データを記録・蓄積の際には投資効果を明確にするために、記録方法の修正が必要である。

[成果の活用]

日本における社会資本マネジメント方策を検討する上で、本調査により得られた資産の評価方法や実データの現状などを踏まえ、インフラ資産評価方法の検討に活用していく。

設計の標準化に関する検討調査

Research on Standardization of a 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
Head
技術基準係長
Chief Official

尾関 信行
Nobuyuki OZEKI
市村 靖光
Yasumitsu ICHIMURA

In order to improve efficiency of a design work and structure accuracy in the Ministry of Land, Infrastructure and Transport, promotes standardized design of civil engineering structures frequently. This research as a part of this policy, examines the standardized design taking retaining wall for example.

〔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、国土交通省制定の土木構造物標準設計の作成に関する技術的検討を行うものである。

〔研究内容〕

平成17年度は、改訂作業中である道路土工擁壁工指針の審議内容等を踏まえ、標準設計（擁壁）改定のための検討を行った。具体的には、擁壁工指針の改定事項（①試行くさび法における壁面摩擦角の設定方法、②せん断応力度の照査方法）が現行の標準設計の断面形状に及ぼす影響を試算するとともに、近年の施工実績や標準設計利用者の要望を調査し、標準設計の集録範囲、施工合理化策の見直しに関する検討を実施した。

(1)集録範囲の決定

図-1は、道路管理データベース（MICHI）により調査した過去5年間の擁壁（場所打ち構造）の施工実績を示している。構造形式別の割合を見ると、現行の標準設計に集録されているブロック積み、重力式、もたれ式、逆T型、L型で全件数の95%を占めている。これらの実績と利用者のニーズを勘案し、従来通りこれらの形式を集録することとした。また、基礎形式別の割合では、直接基礎が約9割を占めていることから、標準設計の集録対象は直接基礎のみとし、杭基礎等は対象外とした。

さらに、構造形式別の擁壁高さの実績から、それぞれの集録高さを決定した。その一例として、図-2に

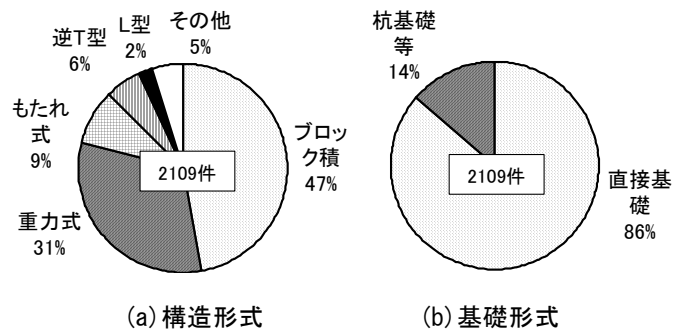


図-1 擁壁の施工実績

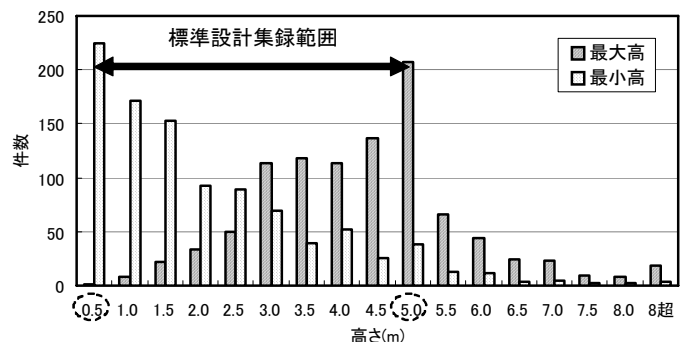


図-2 重力式擁壁の施工実績（高さ）

重力式擁壁の高さの実績を示す。

(2)施工合理化策の見直し

H11年に土木構造物、橋梁構造物に関する施工合理化策を取りまとめた「土木構造物設計マニュアル（案）—土木構造物・橋梁編—」を策定しているが、この中で示される施工合理化策は、高さが3m～8m程度の擁壁に対して、平均的に効果がある方策である。そのうち、逆T型擁壁に関する施工合理化策については、す

すべての条件に一律に適用することに対して否定的な意見もあることから、標準設計ではより細かな条件区分で適用することを考え、コンサル 11 社（回答 12 件）およびゼネコン 19 社（回答 27 件）に対してアンケート調査を実施し、改善が必要な方策の洗い出しを行った。その結果、図-3 に示すように、「たて壁主鉄筋の断面変化は行わない」という方策（主鉄筋の断面変化を行わないことで壁上部の鉄筋量が過大になるが、それよりも鉄筋加工・組み立てが合理化されることを優先させたもの）については、コンサル、ゼネコンともに、条件によっては合理的とはならないと回答した割合が高かった。

その理由として、①擁壁高が大きい場合は、壁上部での鉄筋があまりにも過大となり、鉄筋加工の合理化を考えても、トータルでは不経済となる、②労働者の高齢化、熟練労働者不足等により、D29 以上の鉄筋を扱う場合は、施工性、安全性が低下するばかりか、揚重機が標準以上に必要となる等が挙げられた。

例えば、高さ 8m の逆 T 型擁壁の場合、たて壁背面には D32 の鉄筋が 125mm 間隔で配筋されており、たて壁の途中で断面変化を行った場合には、概ね 1/4 強（延長 1m 当たり 120kg 程度）の鉄筋を減らすことができる。今後は、挙げられた意見のように、たて壁主鉄筋の断面変化を行わないことが逆に施工性の低下につながっていることを確認し、具体的な対応策を検討する。

(3) 擁壁工指針の改定事項の影響検討

擁壁工指針の改定において、試行くさび法における壁面摩擦角の設定方法の変更（図-4 参照）が審議されているため、現行の標準設計の代表ケースについて、壁面摩擦角の設定方法を変更した場合に、断面形状（底版幅）に及ぼす影響を試算した。その結果、全てのケースで底版幅は現行標準設計と同じか小さくなることを確認できた。しかしながら、盛土の高さが高くなるに従って土圧が減少するという問題点が一部あることがわかり、今後継続して検討する。

また、同様に擁壁工指針改定の審議事項であるコンクリートの許容せん断応力度の算出方法の変更（表-1 参照）についても、試算を行い以下の結果を得た。

- ・たて壁は、擁壁高が高くなるに従いせん断応力度が許容応力度に近づくが、全て許容値内に収まる。
- ・つま先版は、せん断スパン比による割増の影響で、許容応力度が大きくなり、せん断応力度は全て許容値内に収まる。
- ・かかと版は、せん断スパン比による割増がないため、擁壁高 7.0m 以上でせん断応力度が許容値を満足しないケースが発生する。しかしながら、断面厚を 10cm 増加することで、ほとんどのケース

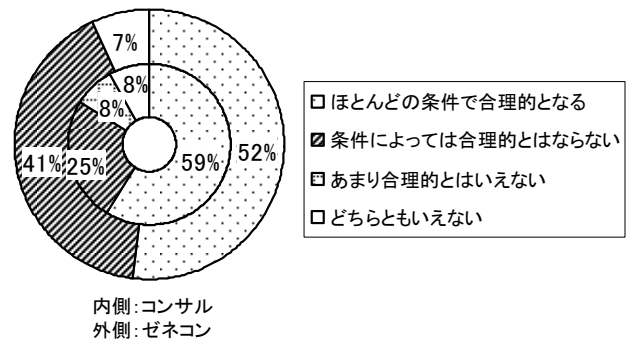


図-3 「たて壁主鉄筋の断面変化は行わない」という方策に対する意見

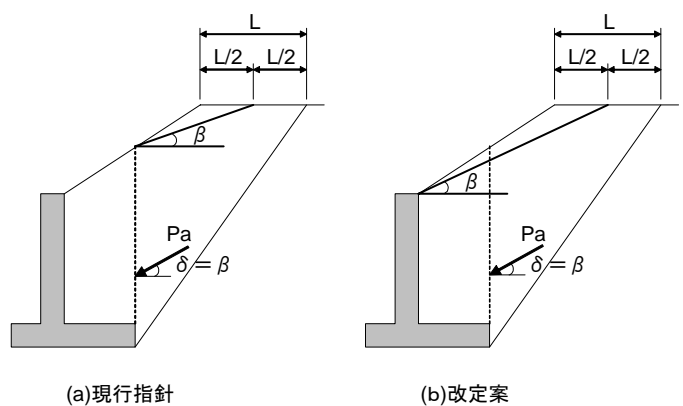


図-4 壁面摩擦角の設定方法

表-1 コンクリートの許容せん断応力度

	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	$\tau_a = \tau_{a1} \cdot C_e \cdot C_{pt} \cdot C_{dc}$ $\tau_{a1} = 0.23 \text{N/mm}^2$ 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_{dc} : せん断スパン比によるコンクリートの負担するせん断耐力の割増係数

が許容値以内となる。

【研究成果】

本調査でとりまとめた成果に基づき、国土交通省土木構造物標準設計（擁壁）の改定案の作成を行う。

【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が図られる。また、設計照査や概算コスト算出にも利用することができ、これらの作業効率の向上に寄与する。