

## 建設コストの構造分析を通じたコスト縮減効果の試算

国土交通省 国土技術政策総合研究所 ○神山 守\*

// 藤本 聡\*

// 溝口宏樹\*

// 杉谷康弘\*

By Mamoru Kamiyama, Akira Fujimoto, Hiroki Mizoguchi, Yasuhiro Sugitani

公共工事のコスト縮減に対する社会的要請に適切に応えていくためには、縮減効果ができる限り定量的に把握し、目に見える形で公表するとともに、コスト縮減のための技術開発や施策検討を効果的に行っていくことが重要である。

このため、本研究では、国土交通省の直轄工事の積算実績データベース（積算実績 DB）を利用して建設工事のコスト構造を明らかにし、この結果を基に、道路事業と河川事業の建設コスト縮減効果算定式を作成して、コスト縮減施策が全体コストに与える影響度を試算した。

その結果、コスト縮減効果算定式の有効性と縮減施策の効果が明らかとなった。

【キーワード】コスト縮減、積算実績 DB、縮減効果

### 1. はじめに

公共工事のコスト縮減は今日的な行政課題であり、国土交通省においても、マネジメント技術を含む多様な領域において、直接、間接に公共事業のコスト縮減に取り組んでいる。

しかしながら、これらの研究開発は必ずしも建設事業のコスト構造を踏まえて重点的、戦略的に行われているとは言えず、個々の要素技術の開発も全体コストをどれほど縮減するものかが曖昧なまま取り組まれているのが実状である。

このため、建設事業のコスト構造の解明を踏まえて、中長期的な視点からコスト縮減に向けた研究開発の重点分野の提示等が必要となっている。

本研究では、コスト縮減に向けた要素技術について、直轄事業への影響度（縮減効果）を試算するため、直轄工事の積算実績をデータベース化した積算実績 DB を用いて、道路事業及び河川事業の建設コスト算定式を作成し、その縮減効果を試算した。

本稿ではその結果について紹介する。

### 2. 建設コスト縮減効果算定式の作成

#### (1) 建設コスト算定式の考え方

新土木工事積算大系では、工事コストは工事目的毎に事業区分（レベル0）、工事区分（レベル1）、種別（レベル3）、細別（レベル4）、規格（レベル5）で系統的に細分化されて段階構造で構成されている。

これから分かるように、工事コストは下位レベルから積み上げることによって構成され、以下の式で算定される。

$$\text{工事コスト} = (\sum \text{数量} \times \text{施工単価}) \times (1 + \text{諸経費率})$$

新土木工事積算大系では、数量と単価を持つのは細別（レベル4）であるため、レベル4を積み上げることによって建設コスト算定式を算定した。

#### (2) 道路新設・改築事業（道路工事）の建設コスト算定式

##### a) 道路新設・改築事業の対象工事

積算実績 DB による平成10年度の建設省直轄工事における工事区分（レベル1）を分析すると、道路新設・改築事業は道路改良、舗装、橋梁下部、鋼橋上部、コンクリート橋上部、トンネル（NATM）、

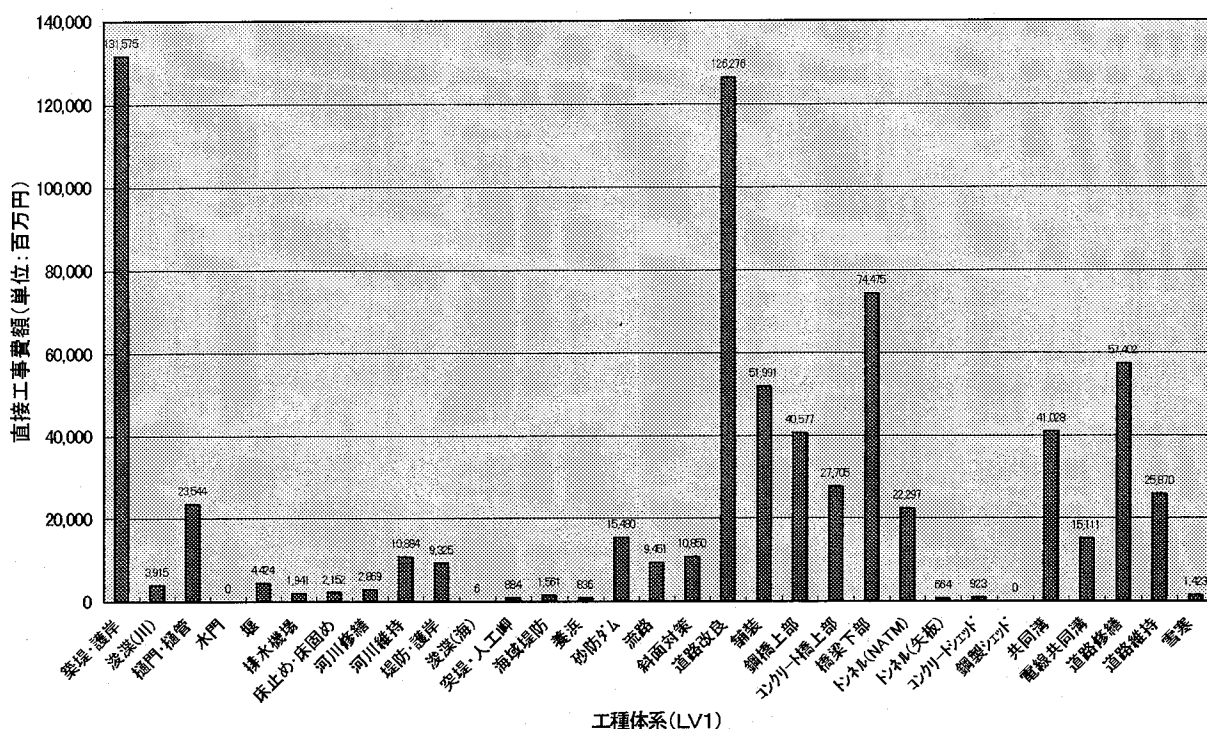


図-1 積算実績DBにおける工種体系別金額シェア

トンネル(矢板)、コンクリートシェッド、鋼製シェッドの9工種で構成されている。これらの工種のシェアを分析すると①工事区分の金額シェア上位6工種で全体のほぼ100%をカバーできること(図-1参照)②道路は一般的に、土工等の道路改良、舗装、橋梁、トンネルの構成体であることから、道路新設・改築事業の工事費は、道路改良、舗装、橋梁下部、鋼橋上部、コンクリート橋上部、トンネル(NATM)の6工種を用いて表すことにした。また、算定式は概算工事費算定にも活用できるよう工事1km当たりで表示することとした。

#### b) 工種の構成割合

積算実績DBでは、各工種の施工量が不明なことから、道路統計年報(全国道路利用者会議)の一般国道(直轄)より、道路工事1km当たりの上記6工種の施工量を求め、工種毎のウェイトとした(表-1参照)。

#### c) 各レベルにおけるコスト構造の構成比率

算定式を簡素化するため、建設コストに対する影響度を考慮し、各レベルの金額シェアが概ね90%を占める工種及び細別を用いた式とし、残りの部分は工事費に対する率で表すこととした。

#### d) 施工単価

施工単価は、積算実績DBの分析による平均値を用いた。

#### e) 各工事の諸経費率

諸経費率は、積算実績DBによる単純平均値とした。

#### f) 道路工事のコスト算定式

以上を基に建設コスト算定式を作成すると以下のようになる。

Cot =

$$\sum_{i=1}^6 (w_i \times (\sum_{j=1}^n (\sum_{k=1}^n (\sum_{m=1}^n (S_{i,j,k,m} \times t_{i,j,k,m}) \times (1+P_m)) \times (1+P_k) \times (1+P_j) \times (1+\alpha_i)))$$

Cot: 道路工事1Km当たりの道路工事費

表-1 工種毎のウェイト

| 項目     | 道路改良  | 橋 梁  |      |         |      | トンネル | 舗 装   |
|--------|-------|------|------|---------|------|------|-------|
|        |       | 計    | 鋼橋   | コンクリート橋 | 橋梁下部 |      |       |
| 延長(km) | 477.0 | 22.1 | 14.5 | 7.6     | 22.1 | 13.7 | 512.9 |
| 比率(%)  | 93.0  | 4.3  | 2.4  | 1.9     | 4.3  | 2.7  | 100.0 |

\* 舗装延長=道路改良延長+橋梁延長+トンネル延長

i:1 =道路改良 2 =舗装 3 =橋梁下部 4  
=鋼橋上部 5 =コンクリート橋上部  
6 =トンネル (NATM)

Wi:道路工事延長1 Kmに対する各工事ウェイト

j:工事区分レベル1での累計シェアが概ね90%を占めるレベル2の「代表工種」

k:レベル2の「代表工種」の累計シェアが概ね90%を占めるレベル3の「代表種別」

m:レベル3「代表種別」に含まれるレベル4の「代表細別」

s:レベル4の1 Km当たり工事数量

t:sに対する単価

Pj:各工種の「代表工種」以外の工種が占める割合

Pk:各種別の「代表種別」以外の種別が占める割合

Pm:各細別の「代表細別」以外の細別が占める割合

$\alpha_i$ :各工事の諸経費率

### (3)河川改修事業(河川工事)の建設コスト算定式

#### a)河川改修事業の対象工事

積算実績DBによる平成10年度の建設省直轄工事における工事区分(レベル1)を分析すると、河川改修事業は築堤・護岸、浚渫、樋門・樋管、水門、堰、排水機場、床止め・床固めの7工種で構成されている。工種のシェアを分析すると、築堤・護岸工事で全体のほぼ80%をカバーできることから、河川改修事業の工事費は築堤・護岸を用いて表すこととした(図-1参照)。

#### b)河川工事の算定式

各レベルのコスト構造の構成比率、施工単価、諸経費率は、道路事業の項で記述したのと同様な方法で算出し、河川工事の算定式を作成した。

### 3. 縮減効果の試算

作成した算定式を基に、国土技術政策総合研究所及び土木研究所が研究開発を進めている要素技術について、コスト縮減効果の試算を行った。代表事例として、「標準設計の最適化」及び「深層混合処理工法の合理化」におけるコスト縮減効果の試算結果を記述する。

#### (1)「標準設計の最適化」のコスト縮減効果の試算

##### a)標準設計の最適化の概要

従来の標準設計はコンクリートや鉄筋等の材料費が最小となるよう作成されていたが、近年の労務費等の向上により構造物形状の単純化等を図り施工性をより重視した設計思想により標準設計の最適化を図るものである。

構造物単体のコスト縮減率は、構造タイプや規模で異なるが標準設計の最適化により、1~7%程度の縮減率が見込まれている。

##### b)縮減効果の試算

標準設計の採用率が高いと想定される道路事業において、縮減効果を試算した。実際の道路事業の中での標準設計の採用割合が不明なため、新土木工事積算大系における現場打カルバート工及び現場打擁壁工での標準設計の採用割合を30%、50%、70%と仮定し、従来と比較した標準設計単独のコスト縮減率を現場打カルバート工5%、現場打擁壁工4%として試算した。

表-2から分かるとおり、平成11年度の建設省道路事業発注工事費約1兆2千億円に対して、約95億~220億円(平成11年度の建設省のコスト縮減実績約2,470億円の3.8%~9.1%に相当)の縮減効果が期待できることが明らかとなった。

#### (2)「深層混合処理工法の合理化」のコスト縮減効果の試算

##### a)深層混合処理工法の合理化の概要

軟弱地盤上に盛土を行う場合の沈下及び安定対策として、深層混合処理工法が用いられている。この工法について、設計法(応力分担比や設計基準強

表-2 標準設計(カルバート及び擁壁)の縮減効果の試算

| 採用割合<br>(%) | 従来工事費<br>(千円/km) | 採用後工事費<br>(千円/km) | 縮減率<br>(%) | 道路工事全体に<br>占める縮減額(百万円) |
|-------------|------------------|-------------------|------------|------------------------|
| 30          | 2,747,761        | 2,725,826         | 0.80       | 9,584                  |
| 50          |                  | 2,711,204         | 1.33       | 15,972                 |
| 70          |                  | 2,696,581         | 1.86       | 22,361                 |

表-3 深層混合処理工法の縮減効果の試算

| 採用割合<br>(%) | 従来工事費<br>(千円/km) | 採用後工事費<br>(千円/km) | 縮減率<br>(%) | 治水工事全体に<br>占める縮減額(百万円) |
|-------------|------------------|-------------------|------------|------------------------|
| 10          | 937,986          | 935,849           | 0.23       | 1,897                  |
| 20          |                  | 933,669           | 0.46       | 3,832                  |
| 30          |                  | 931,535           | 0.69       | 5,727                  |

度等)の見直し及び他工法(表層安定処理工法やジオテキスタイル補強土工法)との併用などにより改良率の低減を図り、コスト縮減を目指すものである。深層混合処理工法の合理化単独でのコスト縮減率は、種類の条件によって異なるが、約4割程度までの縮減率が見込まれる。

#### b) 縮減効果の試算

深層混合処理工法の採用割合が高いと想定される河川事業において、縮減効果を試算した。実際の河川事業の中での深層混合処理工法の採用割合が不明なため、新土木工事積算大系における地盤改良工の粉体噴射攪拌での深層混合処理工法の採用割合を10%、20%、30%と仮定し、従来と比較した深層混合処理工法単独のコスト縮減率を27%として試算した。

表-3から分かるとおり、平成11年度の建設省治水事業発注工事費約8千3百億円に対して、約19

億~57億円(平成11年度の建設省のコスト縮減実績約2,470億円の0.8%~2.3%に相当)の縮減効果が期待できることが明らかとなった。

#### 4. おわりに

積算実績データベースの分析を通じたコスト縮減効果算定式により、国土技術政策総合研究所や土木研究所で開発を進めている要素技術のコスト縮減効果を明らかにすることができた。

また、作成した算定式を活用することにより、各地方整備局が取り組んでいる直接的な工事コストの縮減効果をマクロ的に簡便に把握することも可能と思われる。

さらに、道路新設・改築事業の算定式は概算事業費の算出にも活用できるものと考ええる。

### Trial calculations of the effectiveness of cost reduction policies with the structural analysis of construction cost

To respond appropriately to public demands for reducing the expenditures for public works, it is important to have a comprehensive understanding of the quantitative effects of such reductions, publicize them in a form that is easy to understand, and implement technological developments and policy considerations for optimum cost reduction.

To that end, this study revealed the cost makeup of construction work using the database construction estimates under direct control of the Ministry of Land, Infrastructure and Transport. From this data, we created formulas for calculating the effects of reducing construction costs for road and river projects based on the obtained cost structure. We also made trial calculations of the effectiveness of cost reduction policies on total cost.

As a result, this study demonstrated the validity of the formulas for calculating the effects of cost reduction, which clarifies the effects of cost reduction policies.