

## ◆ 建設省技術研究会特集 ◆

## 公共工事コスト縮減対策に関する検討

建設省大臣官房技術調査室

建設省土木研究所建設マネジメント技術研究センター建設システム課

## 1. はじめに

厳しい財政状況の下、限られた財源を有効に活用し、効率的な公共事業の執行を通じて社会資本整備を着実に進め、本格的な高齢化社会の到来に備えることが重要である。このため、建設省では平成9年4月に「公共工事コスト縮減対策に関する行動計画」(以下「行動計画」と言う)を策定し、平成9年度から11年度までの3年間、全省庁に率先してコスト縮減のための施策の実施に努め、一定の成果を得たところである。

しかしながら、依然として厳しい財政状況の下で引き続き社会資本整備を着実に進めると共に、これまで実施してきたコスト縮減施策の定着を図ることや新たなコスト縮減施策を進めていくために、建設省では平成12年9月に平成12年度から20年度末を目標期間とする「公共工事コスト縮減対策に関する新行動計画」(以下「新行動計画」と言う)を策定した。「新行動計画」では従来の直接的な工事コストの低減に加え、工事の時間的コストの低減やライフサイクルコストの低減などの観点からも取り組み、総合的なコスト縮減を目指すこととしている。これらを踏まえ、本検討は、(1)各機関で実施しているコスト縮減に対する優れた取り組みの評価を行うことにより、所管機関全体におけるコスト縮減を推進すること、(2)「新行動計画」で示された工事の時間的コストの低減やライフサイクルコストの低減など総合的なコスト縮減効果を適切に表す指標について検討することを目的に、平成10年度から12年度の3カ年にわたり、建設省技術研究会が実施したものである。

なお、本検討は一つの目的に向かって段階的に研究を進めるのではなく、コスト縮減に向けて最も優先的に取り組むテーマから実施してきている。

このため、平成10年度は行動計画の中間年として翌年の最終年度に目標の10%縮減を達成すべく、各地方建設局等が取り組んだ21の事例紹介

を通じてコスト縮減技術の拡大に努めた。平成11年度は、行動計画の最終年度として、定着しつつあるコスト縮減を持続的に進めるためにコスト縮減のプロセス分析を行い、それぞれのフェーズについて課題の抽出を行った。平成12年度は新行動計画の初年度として、効果の測定手法が確立されていないライフサイクルコストの低減、工事における社会的コストの低減等について、効果を定量化する際の課題等の抽出を行った。

## 2. コスト縮減施策の事例

平成10年度は、行動計画の初年度である9年度のコスト縮減に対する優れた取り組みの事例紹介等を通じて、コスト縮減効果や工夫点、留意点等について検討し、コスト縮減に対する取り組み意識の向上を図った。以下に代表的事例を紹介する。

## 2.1 インハウスVEの取り組み

コスト縮減には計画・設計段階における対応の効果が大きいことに着目し、東北地方建設局では、職員の提案を計画・設計に活用する「インハウスVE」システムを構築し、職員のコスト意識の改革と技術力の向上を図っている。

平成9年度は約100件の工事について検討を行い、このうちコストが縮減された事業は48件で、縮減率は約10.5%と推計されている。

## 2.2 PC床版鋼I桁橋の採用

従来の我が国の鋼橋では、重交通車両による床版の損傷を防ぐため、主桁間隔の縮小や床版厚及び鉄筋量を増加させることにより対処してきた。

これに対して、耐荷力・耐久性のあるPC床版を採用し、主桁間隔を広げて主桁本数を減らすとともに、水平方向の荷重を床版で支持・伝達するものと考え、対傾構・横構を省略する構造を採用し、コスト縮減を図っている。日本道路公団では、北海道横断自動車道のホロナイ川橋でこの構造を採用することにより、従来の4主桁橋を2主桁にすることが可能となり、約10%のコスト縮減が図れた。

### 2.3 舗装補修工事における路上再生路盤工法

舗装の打ち換え補修を行う場合、既設アスファルトコンクリート塊や掘削残土の処理費用及び新規路盤構築にかなりの経費を要する。このため、既設の舗装体を有効に活用して路盤を構築できれば、建設発生材の処理費用の低減のみならず、路盤材料の購入が不要になり、コスト縮減を図ることができる。

このため静岡県では、ある舗装の打ち換え工事において、既設のアスファルト舗装材と路盤を破碎攪拌し、それにセメントとアスファルト乳剤を混合して路盤に活用し、約 14 % のコスト縮減を達成している。

### 3. コスト縮減のプロセス分析

平成 11 年度は、建設省直轄工事における事例を通じてコスト縮減のプロセスを分析し、コスト縮減施策を効果的かつ持続的に進めるための課題抽出を行った。

具体的には、図-1 に示すように、コスト縮減を持続的に推進していく観点から、直轄工事の取り組み事例について、そのプロセスのモデル化を行い、以下の 5 つのフェーズー(1)きっかけ・情報を探る、(2)具体的な施策を多角的に検討する、(3)決定に際して課題を克服する、(4)取り組みを適切に評価する、(5)他の工事に波及させるーに分類して分析した。

その結果、フェーズ(1)では、様々なきっかけや情報ソースからの情報がコスト縮減に結びつくことが明らかになった。そのためには、現場の職員がコスト意識を持って広くアンテナを張るとともに、施工事例や技術開発の情報収集環境を整備

することが必要である。

フェーズ(2)では、インハウスエンジニアによる VE 組織を常態化して成果を挙げている例がある一方、外部の専門家を含めた検討の場を設けることを支持する意見も多かった。いずれの成功事例もある程度のマンパワーが不可欠なことが明らかになった。担当ラインだけでの検討には限界があり、組織横断的な立場からの技術力を効果的に投入する場づくりが大切と考えられる。

フェーズ(3)では、当初案の再検討への抵抗やそのための労力を克服してコスト縮減を実現した様々な事例があった。コスト縮減のためには、職員の努力・エネルギーが必要とされるほか、施策をオーソライズし、当初案の再検討を許容・支援する体制が組織全体として必要と考えられる。

フェーズ(4)では、コスト縮減に寄与した職員または組織を表彰する制度がいくつかみられたほか、施工業者を表彰する例もあった。表彰により技術的な内容等が広く周知され、その普及に寄与すること、また、コスト意識を高めるインセンティブとして寄与することなどの効果があるものと考えられる。

フェーズ(5)では、他の地建や自治体にまで波及した事例も見られたが、施策の汎用性が前提であるとともに、広報・普及に努めることが重要であることが明らかになった。

以上のことから、コスト縮減プロセスの継続的展開のためには、全ての職員がコスト意識を常に持つとともに、技術力の効果的投入を推進していくことが必要である。そのためには、組織としても仕組みづくりを進めるとともに、当初案の再検討や新技術のリスクを許容する支援体制を持つこと

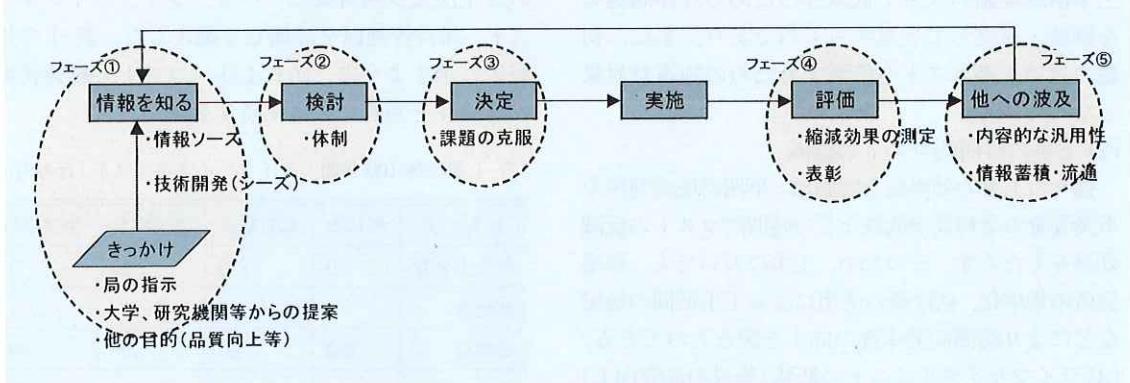


図-1 コスト縮減のプロセス

が重要と考える。

#### 4. 新行動計画のための取り組み

平成 12 年度は、「新行動計画」に位置づけられた総合的なコスト縮減を進めるために、総合的なコスト縮減の観点から取り組んだ事例の紹介等を通じて、縮減効果を適切に表すための指標について検討を行った。

##### 4.1 「新行動計画」の主要ポイント

「新行動計画」では、「より良くより安く」社会資本を整備するため、これまで進めてきた直接的な工事コストの低減に加えて、工事の時間的コストの低減、施設の品質向上によるライフサイクルコストの低減、工事における社会的コストの低減及び工事の効率性向上による長期的コストの低減を基本的視点として、これらの施策の効果により「総合的なコスト縮減」を目指すものである。

なお、平成 11 年 4 月に閣議決定された「行政コスト削減に関する取り組み方針」では、時間、人員、経費等様々な指標で計測される行政コストを 10 年間で 30% 削減することを目標に取り組むこととされており、この中の項目の一つに公共工事も含まれている。この取り組み方針の下、引き続き公共工事のコスト縮減に取り組むこととしているが、これはこれまでと同様の工事コストの低減のみで 30 % の縮減を目指すものではなく、ライフサイクルコストや社会的コストの低減などの観点も加え、トータルで「行政コスト削減に関する取り組み方針」の達成目標を目指すものである。

##### (1) 工事コストの低減

平成 9 年度から 11 年度の取り組みと同様に、工事の計画・設計等の見直し、工事発注の効率化、工事構成要素のコスト低減等のための具体的施策を継続・充実して実施するものであり、主に、初期の建設工事コストを低減するための施策が対象となっている。

##### (2) 工事の時間的コストの低減

個々の工事の効率的な実施は、早期の便益発現や事業資金の金利負担低減などの時間的コストの低減効果をもたらす。このため、工事においても、事業箇所の集中化、新技術の活用による工事期間の短縮などにより時間的効率性の向上を図るものである。

##### (3) ライフサイクルコストの低減(施設の品質向上)

施設の長寿命化、省資源・省エネルギー化や環

境と調和する施設への転換を進めるなど、施設の品質の向上を図ることにより、ライフサイクルコストを通じてのコスト低減や環境に関するコスト低減を図るものである。

##### (4) 工事における社会的コストの低減

工事における建設副産物対策の推進や環境改善策による環境負荷の低減、工事における交通渋滞緩和、工事における事故の減少等を通じて、社会的コストの低減を図るものである。

##### (5) 工事の効率性向上による社会的コストの低減

工事に関する規制改革、工事情報の電子化の推進や新技術の採用の促進等により工事の効率性を高めると共に、建設業の生産性向上を促し、長期的なコストの低減を図るものである。

#### 4.2 新行動計画のフォローアップ方法の事例研究

##### (1) 橋梁の電気防食によるライフサイクルコストの低減

北陸地方建設局では、塩害によるコンクリート構造物の早期劣化防止の観点からライフサイクルコストの低減を考慮し、これまで補修工法に用いられてきた電気防食を新設橋に施す橋梁防食の実証試験を行っている。

##### 1) 防食工法採用の経緯

新潟県は海岸線が長く、その海岸沿いをはうように一般国道 8 号が走り、多くの橋梁が塩害を受けやすい状況下にある。高田工事事務所管内では、塩害により、12 の橋梁で補修・補強が行われている。このため、海洋喫水線上にある新名立大橋の架橋に当たり、防食工法を採用することとした。

##### 2) 防食工法の検討

防食工法は、①エポキシ樹脂塗装鉄筋+アンブンド樹脂被覆 PC 鋼材、②電気防食、③表面塗装の 3 工法及び無対策について、ライフサイクルコスト、維持管理面を評価して選定した。表-1 の比較表に示すように、防食工法はコストと維持管理の容易性を判断して電気防食を採用した。

表-1 架設後 100 年間のライフサイクルコスト (百万円)

防食工法	無対策	電気防食	表面塗装	塗装鉄筋
付加工事費	0	130	20	70
維持費		電気料 2		
修繕費	252	60	196	140
合計	252	192	216	210

### 3) 今後の課題

本実証実験等を通じて、新設構造物に適応した電気防食技術を確立することによって、コンクリート構造物の信頼性向上を図るとともに、今後、電気防食工法のさらなる初期コストの低減及び管理手法の簡略化を見いだすこととしている。

また、表-1 には表れていないが、維持補修工事のための通行止めのコスト等を考慮すると、電気防食がライフサイクルコストで有利であることが明らかで、この定量化も今後の課題である。

#### (2) 建設汚泥のリサイクルによる社会的コストの低減

全産業廃棄物の排出量の約 2 割を占める建設廃棄物の費目別リサイクル率は、アスファルト・コンクリート塊 81%、コンクリート塊 65% と比較的進んでいる一方、建設汚泥は 14% と低迷している状況にある。

#### 1) 再利用認定工事

関東地方建設局では、建設大臣の再利用認定制度を活用し、高規格堤防(スーパー堤防)に建設汚泥を再利用し、リサイクルの促進を図っている。本制度では、汚泥の利用先を「高規格堤防の盛土材」に限定することにより「個別指定制度」で要求される以下の条件を緩和できる。

①運搬、処分の業の許可に加え、処理施設の設置  
許可が不要

②都道府県境を超えた利用が可能

現在、関東地建においての再利用認定制度は、江戸川工事事務所における高規格堤防工事(汚泥発生後の利用側)と外郭放水路排水機場新設工事(汚泥発生側)等 4 件が許可されている。

#### 2) 今後の課題

リサイクルの効果を現す指標としては、リサイクル率及びバージン材とリサイクル材の工事費比較によるコスト縮減率がある。しかし、リサイクル材の使用は必ずしも工事コストの縮減に結びつかないことから、資源の採取による自然の減少や資源の枯渇等も評価すべきであり、これらに関する指標を開発することが必要である。

#### (3) 全面通行止め工事による社会的コストの低減

中部地方建設局では、道路利用者の立場、コスト縮減の観点から工事に伴う交通規制のあり方について大胆な発想の転換を行い、地元を初め関係機関と連携、協力のもと、従来 2 ヶ月要する工事

を 24 時間通行止めで集中的に実施し、交通渋滞等の社会的コストを大幅に低減した。

#### 1) 集中工事採用の社会的背景

新道路整備 5 カ年計画策定に当たって実施された「ボイス・レポート」では、道路整備による渋滞の解消を求める声が多数あったことから工事施工のあり方について検討を進めてきた。これまで「長時間の全面通行止めによる工事はタブー」と考えられてきた。しかし、日交通量 10 万台、大型車混入率 40% を超す一般国道 23 号の直上で複数の橋脚を架設する場合、従来の一般的な桁の仮受け工法では各工程毎に短時間の通行止めや車線の切り回しが長時間に及び、慢性的な渋滞や事故、騒音、大気汚染といった環境問題など市民生活や経済活動への影響が避けられないと判断した。このため、道路管理者、公安委員会との調整を図り、「全面通行止めによる集中工事」の実施を決定した。

#### 2) 集中工事によるコスト縮減効果

##### ①直接的コスト

従来のベント材を活用した架設工法と比較積算すると架設工事費で 7 千万円、広報費で 1 億 3 千万円、工事中の安全対策費で 1 億 4 千万円、合計 3 億 4 千万円(縮減率 15.2%) の縮減となった。

##### ②間接的コスト(社会的コスト)

集中工事及び車線規制による交通混雑は、時間損失など、道路利用者等に影響をもたらす。この影響を、「費用便益分析マニュアル(案)(建設省)」により算出した。その結果、従来型工事に比べ、集中工事の実施により削減できる社会的損失(時間損失等)は、約 18 億円と試算された。

#### (4) 横須賀市の環境会計

横須賀市では、事業の予算配分、施策決定のツールの一つとして活用することや職員の環境保全意識の高揚(内部管理目的)及び市民に対する環境行政の透明化(外部公表目的)を目的として、平成 12 年 6 月に「環境会計」を公表した。

#### 1) 費用

環境会計の対象範囲として、「環境対策(行政自らの活動を通じて環境に与えている負荷を低減するために実施する対策)」に係わる費用と「環境施策(住民や事業者の活動を通じて環境に与えている負荷を低減するため行政が実施する施策・事業)」に係わる費用を計上した。「環境対策」に係わる費用は、横須賀市の ISO 14001 の 24 施策

を対象に、減価償却費、維持管理費等の費用及び人件費を計上した。「環境施策」に関する費用は、横須賀市環境基本計画の「施策の方向」に位置づけられている事業から環境対策に当たる事業を除外し、施策の事業費、庁舎管理費及び人件費を計上した。

## 2) 効果

効果については、原則として貨幣換算による効果を算出することに努めた。

しかし、効果を貨幣換算することは容易でなく、できる限り推定的評価は避け、市民が理解・納得できると思われるものについてのみ計上した。表-2に環境会計の集計結果の一部を示す。

表-2 環境会計集計結果(抜粋)  
単位:千円

環境対策	費用	私的効果	社会的効果
公害防止コスト	707,665	71,492	123,866
地球環境保全コスト	47,067	125,695	22,277

## 4.3 外部コストの低減に関する研究

土木研究所では、事業の実施に伴う環境への影響等のように事業者が負担しておらず社会が負担しているコストを外部コストとして捉え、この外部コストの計測手法や、既に事業者が負担しているコスト(内部コスト)に外部コストを加えた総合的な建設事業コスト(総コスト)の評価手法の開発に取り組んでいる。

### (1) 外部コストの評価

多くの外部コストは、価格が存在しないため、貨幣換算するための手法が必要になる。表-3に示すように、近年様々な評価手法が発達してきており

り、また、これらの手法を一部取り入れた「道路投資の評価に関する指針(案)」も策定されている。「外部コスト研究」では、外部コスト項目毎に計測手法の適用性の検討や上記指針(案)を用いて外部コスト計測のケーススタディを行っている。

### (2) 総コスト最小化の考え方

「外部コスト研究」では、外部コストを低減する技術や工法を評価するため、「総コスト」という概念を用いている(図-2参照)。同量の外部コストを低減させる場合、費やす費用は、低減する外部コストの価値と同等、安価、割高な場合と様々である。図-3の内部化Bは、低減した外部コストの価値よりも安価な費用で対応したことにより、総コストが低減した状態である。

本研究では、こうした考えに基づき、外部コストを含めたライフサイクルにわたる総コストの評価によって、事業の実施に際しての意思決定(構造の選定や工法の選定等)を行おうとするものである。

### (3) 「新行動計画」への活用

「新行動計画」では、工事の実施に伴う環境負荷の低減等を社会的コストの低減と捉えており、この社会的コストと「外部コスト研究」は密接に関連するものである。

「外部コスト研究」を「新行動計画」に活用するためには、外部コストの低減量のみを評価するのか、総コストの低減量で評価するのかが今後の課題である。また、「新行動計画」では、従来の工事コスト以外の項目について、平成11年度を基準として低減量を算出することとしており、

表-3 外部コスト評価手法の特徴と適合性

計測手法	計測方法の概略	特徴と適合性
代替法	計測しようとする非市場財と同等の効用を生む市場財を想定して財の価値を評価	直感的かつデータ収集容易だが、適切な代替材や代替サービスが不可欠
ヘドニック法	環境質の価値が地価に反映することを利用し、環境質を含む諸属性と地価の重相関分析を行い、環境質の価値を評価	一括評価が可能だが、計測項目が地価関数に大きく反映される必要あり
CVM (仮想評価法)	評価対象となる財の内容を住民等に説明し、その財に対する支払意志額を問い合わせ、評価対象となる財の価値を評価	非利用価値も含め計測対象の制約はないが、表明選好ゆえのバイアスあり
TCM (旅行費用法)	評価対象施設を訪問する人が支払う交通費や利用のために費やす時間の機会費用を求め、評価対象施設の価値を評価	顯示選好のため恣意性は少ないが、利用価値の計測に限定される
コンジョイント法	評価対象財の様々な属性別に人々の選好を質問し、その結果から財の価値を評価	個別環境要素の原単位化可能だが、CVM同様の問題があり、適用例も不十分
産業連関分析	産業間の取引を記述した産業連関表をもとに、産業間に波及していく効果を計測	理論的に確立しているが、事前の貨幣化が前提

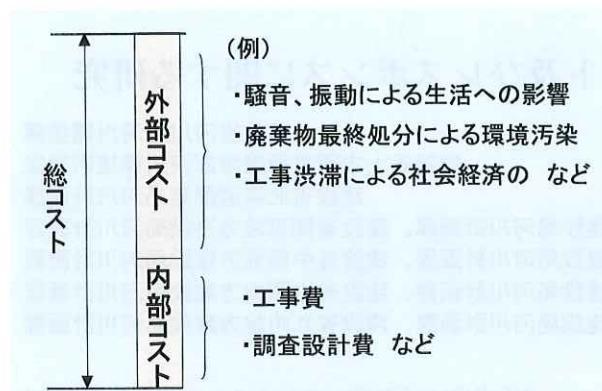


図-2 総コストの概念図

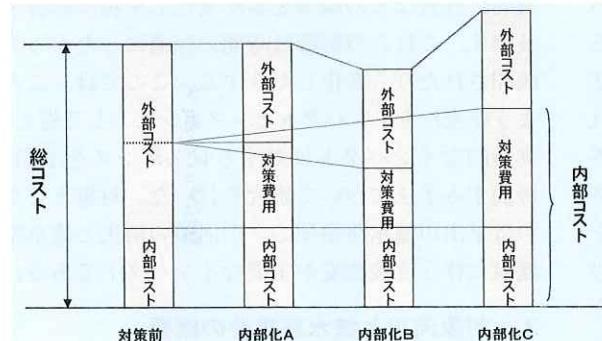


図-3 外部コストの内部コスト化

平成 11 年度の実施方法での低減量と「新行動計画」に基づく低減量の差を評価することも必要である。

## 5. おわりに

平成 9、10 年度は、直轄工事等の優れたコスト縮減事例の紹介やコスト縮減のプロセス分析を行い、取り組み意識の向上や縮減施策を効果的かつ持続的に進めるための課題抽出を行った。この結果、「行動計画」にうたわれた 10% の工事コスト低減目標の達成に寄与することができた。

また、11 年度の研究では、直接的な工事コストの低減のみならず、既に、ライフサイクルコストの低減や社会的コストの低減に取り組んでいることが明らかになった。特に、集中工事の事例では、通行止めによる社会的コストを大幅に低減できることが定量的に明らかになった。さらに、環境会計の報告では、様々な制約条件はあるものの環境保全効果を貨幣換算できることが明らかとなった。

「新行動計画」に示された総合的なコスト縮減を効果的に進めるためには、全ての職員がコスト意識を持つことはもちろん、社会的コスト等に関する計測手法の確立と計測精度の向上、個別指標の統合化を図ることが重要と思われる。今後は、これらについてさらに検討を進めていく予定である。

## 参考文献

- 1) 建設省：平成 10 年度（第 52 回）建設省技術研究会，平成 10 年 11 月
- 2) 建設省：平成 11 年度（第 53 回）建設省技術研究会，平成 11 年 11 月
- 3) 建設省：平成 12 年度（第 54 回）建設省技術研究会，平成 12 年 11 月
- 4) 建設省：公共工事コスト縮減対策に関する新行動計画，平成 12 年 9 月