

「総合的な建設事業コスト評価指針(試案)」を用いた コスト縮減効果の評価

国土交通省国土技術政策総合研究所 ○岸田 真*
荒井 俊之*
溝口 宏樹*

By Makoto KISHIDA, Toshiyuki ARAI, Hiroki MIZOGUCHI

本稿は、「公共工事コスト縮減対策に関する新行動計画」で分類された5種類のコストのうち、工事に伴う環境影響に代表される、直接的に事業者が負担せず社会一般が何らかの形で負担するコスト(社会的コスト及びライフサイクルコストの一部)について、縮減効果を計測する手法を提案するものである。

評価にかかる現場の負担を低減するため、計測手順は可能な限り平易なものとする必要がある。そこで本稿では、社会的コスト等を含めた総合的な建設事業コストによる比較評価を円滑に実施するために策定した「総合的な建設事業コスト評価指針(試案)」を利用して平易に評価する手順を提案した。あわせて、この手順により道路の舗装修繕工事において仮想の新技术を導入した事例について、そのコスト縮減効果を評価するケーススタディを実施した。

【キーワード】コスト縮減、ライフサイクルコスト、社会的コスト

1. はじめに

平成12年9月に国土交通省が策定した「公共工事コスト縮減対策に関する新行動計画」では、工事コストのほか時間的コスト、ライフサイクルコスト、社会的コスト、長期的コストをあわせた総合的なコストの縮減に向けた取り組みが求められている。

このうち社会的コスト等に対しては、CVM等様々な評価手法がある。しかし、これらの手法の多くはアンケートの実施や専門的な分析が必要となるなど、評価に向けた作業量の負担が大きい。限られた時間のなかで多数のコスト縮減施策を評価するため、平易な評価手法が求められている。

そこで本稿では、平成14年3月に策定された「総合的な建設事業コスト評価指針(試案)」(以下、指針(試案)とする)を利用して、公共工事の社会的コスト等の縮減効果を評価する手順について提案する。

2. 社会的コスト等の内容

本稿は、事業者が直接金銭的に負担せず、社会一般が何らかの形で負担するコスト(外部コスト)を対象と

する。これらは新行動計画の分類による社会的コスト及び、ライフサイクルコストの一部に該当する。

(1) ライフサイクルコスト

新行動計画というライフサイクルコストは、工事完成以降ライフサイクルに発生するコストの全般を指している。これには、事業者が直接支払う維持管理コスト等のほか、環境影響等の外部コストも含まれている。本稿は、新行動計画によるライフサイクルコストのうち、この後者の外部コストを対象とする。

(2) 社会的コスト

新行動計画による社会的コストは、工事による騒音、交通規制に伴う渋滞など、工事段階で発生する外部コストを指している。本稿はこの全てを対象とする。

3. 総合的な建設事業コスト評価指針(試案)

(1) 指針(試案)の内容

指針(試案)は、「外部コストを組み入れた建設事業コストの低減技術に関する検討委員会」(委員長: 國島正彦東大教授、事務局: 国総研建設システム課)により、平成14年3月に策定されたものである。指針(試

表-1 原単位・計測事例に基づく外部コスト計測式の例

外部コスト項目		原単位・計測事例	外部コスト計測式	算出根拠・参考文献等
草原	草原景観の保全価値	3,673 円/年・人	$\times$ 【来訪者数】 $\times$ 【対象年数(割引率4%)】	仮想市場評価法(CVM)による野草地景観の経済的評価
大規模公園	公益的機能全般(都市域)	78,000 千円/ha・年	$\times$ 【消失面積(ha)】 $\times$ 【対象年数(割引率4%)】	大規模公園費用対効果分析手法マニュアル
農村景観	農村景観の保全価値	19,891 円/世帯	$\times$ 【市町村内世帯数】	二段階二項選択CVMによる農村景観の経済的評価
水田	水田の公益的機能全般	464 千円/ha・年	$\times$ 【消失面積(ha)】 $\times$ 【対象年数(割引率4%)】	全国農林地のもつ公益的機能の経済的評価
	水田の公益的機能全般	559 千円/ha・年 (平坦地域水田の場合)	$\times$ 【消失面積(ha)】 $\times$ 【対象年数(割引率4%)】	三重県下の水田がもつ環境保全機能の経済的評価
	水田の外部便益全般	5.5 百万円/ha	$\times$ 【消失面積(ha)】	三菱総合研究所
畑地	畑地の公益的機能全般	462 千円/ha・年	$\times$ 【消失面積(ha)】 $\times$ 【対象年数(割引率4%)】	全国農林地のもつ公益的機能の経済的評価
水域	水域の公益的機能全般	700 千円/ha・年	$\times$ 【消失面積(ha)】 $\times$ 【対象年数(割引率4%)】	森林の公益的機能の評価手法検討調査報告書
水域の自然環境	魚類相の多様性向上・水質改善	1,091 円/年・世帯	$\times$ 【世帯数】 $\times$ 【対象年数(割引率4%)】	芦田川河口堰右岸魚道建設に関する環境便益評価の試み
	整備事業効果	8,327 円/世帯	$\times$ 【受益範囲世帯数】	水環境整備事業のCVM評価検討調査
	河川環境全体総便益	7,800 円/年・世帯	$\times$ 【世帯数】 $\times$ 【対象年数(割引率4%)】	AHPを用いた河川環境対策の総合評価－広瀬川を例として－
河川の自然環境	吉野川下流域の自然環境	5,973 円/世帯	$\times$ 【全国世帯数】	自然環境の経済評価と保全－吉野川環境評価を事例として－
		13,946 円/世帯	$\times$ 【流域世帯数】	
	水質改善・安全性・生態系・接近可能性	38,400 円/年・世帯	$\times$ 【世帯数】 $\times$ 【対象年数(割引率4%)】	矢作川における河川環境整備にともなう受益構造と費用負担の衡平性問題
	水質改善・水辺空間整備	9,450 円/年・世帯	$\times$ 【世帯数】 $\times$ 【対象年数(割引率4%)】	仮想評価法による環境改善便益評価 －名古屋市堀川の事例－
	環境整備事業便益	4,197 円/年・世帯	$\times$ 【世帯数】 $\times$ 【対象年数(割引率4%)】	CVMによる河川環境整備事業の便益評価:WTPとWTWの比較

案)は、総合的な建設事業コストにより代替案間を比較評価し、事業の各段階での意思決定の判断材料のひとつとして提供することを目的としている(図-1)。

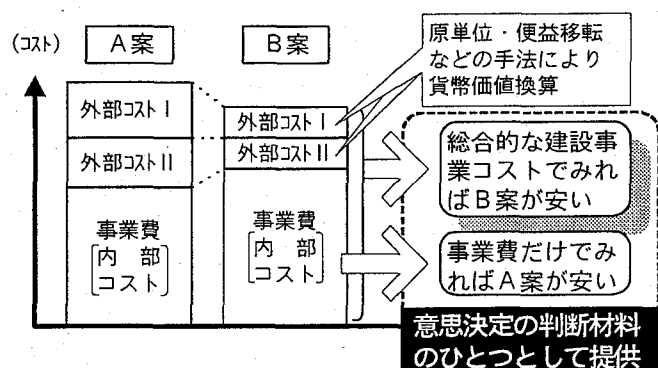


図-1 総合的な建設事業コスト評価指針(試案)の目的

指針(試案)は、外部コストを貨幣価値換算する手順を具体的なケーススタディとともに示している。特に現場での利用性に配慮して、原単位法や便益移転を用いる方法に重点を置き、原単位及び便益移転に用いる計測事例(以下、原単位等とする)を幅広く収集した(表-1に例示)。

(2) コスト縮減効果評価への適用性

社会的コスト等の縮減効果は、コスト縮減施策とこれに対応する従来型の施策との間の社会的コスト

を比較することで算出する。指針(試案)に基づく2つの案の比較評価と手順は同一である(図-2)。

指針(試案)3-4(2)では、外部コストの貨幣価値換算手法としてCVM等の手法が提示されている。しかし、縮減効果の評価にかかる作業負担を軽減するには原単位法や便益移転の利用が望ましい。

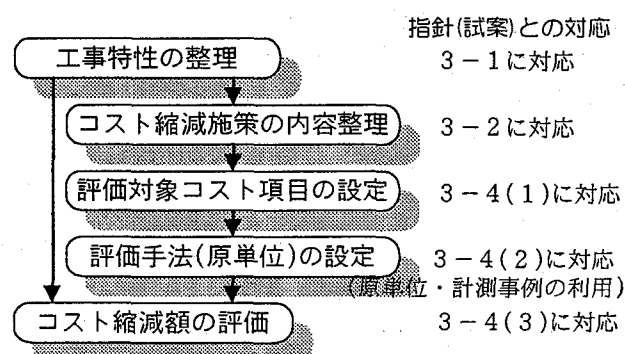


図-2 コスト縮減効果評価の手順

4. 社会的コスト等縮減効果の評価ケーススタディ

ここでは指針(試案)を用いて、舗装修繕工事において施工期間を短縮できる新工法を採用した場合における、社会的コストの縮減効果を計測する。なお、ここでの新工法及び従来型工法は本稿でのケーススタディのために仕様を設定した仮想のものである。

(1) 工事特性の整理

計測対象とする工事について、事業の概要及び対象地域の自然的・社会的特性、外部コストに対する住民意識について把握する(表-2)。対象工事は、市街地内の幹線道路における舗装修繕工事である。

表-2 対象工事の特性の整理

	対象工事の特性
事業の概要	幹線道路における舗装修繕工事 周囲は商業地域や住居地域であり、地域の道路交通や生活環境に極力、支障をきたさない舗装修繕工法を検討した。
対象地域の自然特性	沿道は、市街化が進行しており、自然環境と呼べるものはない
対象地域の社会的特性	対象道路 … 日交通量 20,000 台 大型車混入率 30% 夜間 6 時間(0:00~6:00)の交通量 3,000 台 工事騒音の影響範囲は沿道宅地のみ
住民意識の状況	工事による騒音影響や交通渋滞が予想されるため、住民から工期の短縮が要望されている。

(2) コスト縮減施策の内容整理

対象工事において、従来型工法を利用した場合と新工法を利用した場合において、工事の仕様を整理する(表-3)。採用された新工法は、施工期間が従来型工法の 3/4 で済むほか、燃料使用量も従来型の半分であった。

表-3 新工法の仕様の整理

	従来型工法を利用	新工法を利用
概要	従来型のアスファルト舗装。 アスファルト舗装が4層構成となる。	1回の敷き均しで、基層および上層路盤を舗装する施工方法であり、アスファルト舗装が2層構成となる。
施工規模	施工幅:14m 施工延長:800m	
施工期間	40日(夜間6時間工事)	30日(夜間6時間工事)
1m ² あたり燃料消費量	0.2 l/m ²	0.1 l/m ²
工事騒音	工期全体を平均した建設機械騒音(Leq):60dB	
交通規制	夜間6時間のみ 片側通行規制(40日間)	夜間6時間のみ 片側通行規制(40日間)

(3) 評価対象コスト項目の設定

前項で整理したコスト縮減施策の内容をもとに、評価対象とするコスト項目を選定する。評価対象コストには、指針(試案)に基づき新工法と在来型工法との間で差異が生じている事項を設定する。

ここでは、評価対象とする新工法が従来型工法に対して優位性を有している、建設機械によるCO₂排出及び騒音及び、交通規制による時間損失とを計測

対象とするコスト項目と設定した。

(4) 評価手法の設定

評価対象として設定したコスト項目に対して、指針(試案)に示された原単位等のなかから、対象地域等の工事特性に最も適合したものを抽出する。今回計測対象とした3項目については、それぞれ項目ごとに単一の原単位等しか存在しないため、これを利用した(表-4)。

しかし、複数の原単位等が提供されている項目を評価する場合には、原単位等の根拠や計測事例の詳細を整理した「原単位・計測事例シート」(指針(試案)巻末に掲載(表-5))の内容と対象地域の自然的・社会的特性や工事の内容とを比較対照し、最も類似性の高い原単位等を利用する。

表-4 社会的コスト等評価手法の抽出

評価項目	利用する原単位(計測事例の利用)
建設機械によるCO ₂ 排出	原単位・計測事例【25】を用いて計測 CO ₂ 排出貨幣価値換算原単位 2,300 円/t-c 軽油の二酸化炭素係数 0.7212kg-c/l より算出した燃料消費(軽油)11あたりのCO ₂ 排出原単位 1.7 円/l
建設機械による騒音	原単位・計測事例【42】を用いて計測 工事騒音貨幣価値換算原単位 0.55 円/dB・m ² ・日 (55dBを超過する騒音についてのみ計測)
交通規制による時間損失	原単位・計測事例【52】を用いて計測 乗用車 : 78.4 円/台・分 大型車(普通貨物車) : 101 円/台・分

表-5 「原単位・計測事例シート」の記載内容

記載項目	記載内容
文献名	文献名、著者、発行年
評価手法	評価に用いた手法(CVM、ヘドニック法等)
調査概要	対象事業、評価手法の概要を整理
調査結果	算出された貨幣価値換算原単位等
適用にあたっての留意点	原単位等を適用する際に留意しておくべき、対象事例の特殊性等を整理

(5) 社会的コスト等縮減額の評価

これまでの検討結果をもとに、社会的コスト等縮減額を計測評価した(表-6)。

5. ケーススタディ結果の考察と今後の検討

前頁表により従来型工法と新工法の双方について社会的コストを計測した結果、その差額約13百万円が社会的コストの縮減額として算出された。ここでは3種類のコストを評価の対象としたが、その結果

表-6 社会的コスト縮減額の計測

外部コスト項目		従来型工法を利用		新工法を利用	
		計測プロセス	コスト	計測プロセス	コスト
建設機械によるCO ₂	アスファルト舗装	建設機械燃料消費量(4層舗装)	3,808	建設機械燃料消費量(2層舗装)	1,904
		0.2 l/m ²		0.1 l/m ²	
		施工面積 11,200m ²		施工面積 11,200m ²	
		機械燃料消費 CO ₂ 原単位 1.7 円/l 1.7 円/l×0.2 l/m ² ×11,200m ²		機械燃料消費 CO ₂ 原単位 1.7 円/l 1.7 円/l×0.1 l/m ² ×11,200m ²	
建設機械による騒音		工事時騒音(平均) 60dB(55+5dB)	880,000	工事時騒音(平均) 60dB(55+5dB)	660,000
		工事時間 6時間(1/4日)×40日		工事時間 6時間(1/4日)×30日	
		影響範囲 32,000 m ² (道路より両側各 20m(1宅地分))		影響範囲 32,000 m ² (道路より両側各 20m(1宅地分))	
		工事騒音原単位 0.55 円/dB・m ² ・日 0.55 円/dB・m ² ・日×5dB×32,000 m ² ×10		工事騒音原単位 0.55 円/dB・m ² ・日 0.55 円/dB・m ² ・日×5dB×32,000 m ² ×7.5日	
交通規制による渋滞	走行時間損失	影響台数 3,000 台/日	51,000,000	影響台数 3,000 台/日	38,250,000
		影響日数 40 日		影響日数 30 日	
		走行時間損失原単位 85 円/台・分(車種比率を考慮)		走行時間損失原単位 85 円/台・分(車種比率を考慮)	
		遅れ時間 5 分 85 円/台・分×5 分×120,000 台		遅れ時間 5 分 85 円/台・分×5 分×90,000 台	
合計			51,883,808		38,911,904

をみると走行時間損失が突出して多く、その他の外部コストはこれに対して1~2%程度と非常に小さい。

評価額の大小の開きが大きい項目については、利用した原単位等が社会的コスト等による影響を適正に反映しているかどうか照査し、適正な原単位等による再評価が必要である。一方、評価の結果影響そのものが小さいと考えられる場合には、評価にかかる作業量負担を軽減させるために計測対象から除外することも考えられる。

今後このような問題を解消するため、原単位や計測事例をより幅広く収集し、社会一般への影響をより適正に反映された貨幣価値換算原単位の構築に向けた検討をすすめていく予定である。

6. おわりに

公共工事のコスト縮減に向けた取り組みが、工事コ

スト低減にとどまらず、真に質の高い社会資本を整備し、国民に豊かな生活基盤を提供するため、総合的なコスト縮減に向けた取り組みを積極的に進める必要がある。建設システム課では縮減効果の評価手法を提供することにより、このような取り組みを側面より支援していきたいと考えている。

「総合的な建設事業コスト評価指針(試案)」は、国総研建設システム課で配布しているほか、ホームページ(<http://www.nilim.go.jp/lab/pbg/>)にも掲載している。ぜひ多くの方にご覧いただき、ご意見等を頂きたい。

あわせて当課では、本指針(試案)に掲載された原単位・計測事例を充実化させるため、社会的コスト等の貨幣価値換算事例を収集している。CVMを用いた社会的コストの貨幣価値換算などを行った場合は情報提供頂きますようお願いしたい。

A study on evaluation technique of the reduction effect of the social costs in public-works

By Makoto KISHIDA, Toshiyuki ARAI, Hiroki MIZOGUCHI

This paper proposes the technique of measuring the effect of the cost reduction of a part of lifecycle cost and social cost, which was classified by "The new action guideline for cost reduction in public works".

In order to reduce the burden of the evaluation, It is necessary that the measurement procedure is simple. So we use "The guideline of evaluate whole construction cost (tentative plan)" which was published in March, 2002, and it has proposed about the simple procedure evaluated simply using the original unit and measurement example which were collected by this guideline.

This paper includes a trial calculation of the effects of the social costs reduction about an example which introduced a new technology in pavement repair.