

地震等外力に合理的に対応した 設計・施工・品質管理マネジメントシステム

Management systems for design, construction, and quality control consistent with external forces.

(研究期間 平成 16 年度～)

道路研究部 橋梁研究室

Road department Bridge division

主任研究官 堀内 浩三郎
Senior Researcher Kosaburo HORIUCHI
主任研究官 川端 淳
Senior Researcher Sunao KAWABATA
研究官 中洲 啓太
Researcher Keita NAKASU
研究員 石尾 真理
Research Engineer Mari ISHIO

室長

Head

主任研究官 玉越 隆史
Senior Researcher Takashi TAMAKOSHI
研究官 渡辺 陽太
Researcher Yota WATANABE
研究官 廣松 新
Researcher Arata HIROMATSU
研究官 桑原 正明
Researcher Masaaki KUWABARA
研究員 武田 達也
Research Engineer Tatsuya TAKEDA

The purpose of this study is to develop specifications of highway bridges. In this year, analysis or investigations were carried out for 3 theme as follows, "performance based design of highway bridges," "durability improving methods for fatigue damage of steel members and fatigue of floor slabs and salt damage of concrete members," "rational evaluation methods of new technologies."

[研究目的及び経緯]

現在、道路分野では、「コスト構造を改革し、道路資産を計画的に形成する(つくる)」ことが施策目標の一つに掲げられている。この施策目標を実現するため、技術基準類を性能規定化し、コスト縮減に資する新しい技術の導入を妨げない環境を整えることが課題となっている。

現在、日本道路協会が改訂作業を進めている道路橋示方書は、一層の性能規定化を進めるため、「要求性能の明確化(設計供用期間の設定)」、「部分安全係数の設定」、「みなし仕様の充実」を次期改訂の基本方針として掲げている。

橋梁研究室では、道路橋示方書をはじめとする技術基準類の性能規定化に向けた動きを支援するため、16年度は、以下に示す6項目について、調査研究、資料作成を実施した。

- (1) 性能規定化のあり方に関する基礎的検討
- (2) 道路橋の設計活荷重に関する検討
- (3) 道路橋の新技术評価に関する研究
- (4) 鋼部材の疲労設計手法に関する調査
- (5) コンクリート部材の塩害対策に関する調査
- (6) コンクリート床版の耐久性設計法に関する研究

[研究内容と成果]

(1)性能規定化のあり方に関する基礎的検討

橋梁研究室では、道路橋の技術基準類を性能規定化するにあたり、基準類の法的位置づけ、関連する社会システム、性能規定化に対応した表現方法や基本構成のあり方などについて検討を行い、その結果は、道路橋示方書をはじめとする基準類の改正作業に順次反映させている。

16年度は、要求性能、設計で想定する作用、限界状態、照査方法といった基準を構成する諸規定に関して、具体的な内容や表現方法、相互の関係、基準としての論理構成のあり方などについて検討した。

(2)道路橋の設計活荷重に関する検討

次期道路橋示方書の改訂において、部分安全係数設計法の書式への移行は、基本方針の一つとして挙げられているが、そのためには、交通荷重や部材応答などの実特性を実際のデータに基づいて分析していく必要がある。

16年度は、国総研が開発した車両重量計測システム(WIM)を用いて、橋梁を通行する車両の重量特性や部材応答特性に関するデータを取得し、そのデータを用いて、数値解析によるシミュレーションを実施した。

モデルは支間長などを変化させた床版モデルおよび桁モデルとし、実測された荷重を載荷した応答をパラメトリックに分析し、合理的な設計活荷重を検討していくための基礎的な資料とした。

(3)道路橋の新技术評価に関する研究

道路橋の設計基準が性能規定化されることにより、道路橋の構造、材料、施工面からコスト削減を目指して、現行の基準類の適用範囲を超えるような新技术の開発が進んでいくことが予想される。そのため、従来橋梁と同等の性能を有することを適切な方法で照査できる設計手法およびその評価手法が求められている。

こうした背景をふまえ、16年度は、鋼橋およびPC橋それぞれの分野における新技术の事例調査を行った。代表的な新技术について、従来の方法との技術的な相違点、それに対応した評価項目、実用化に向けた検討状況などについて整理し、要素技術を類型化した。次に、導入効果が高く、今後、より詳細に評価項目や評価手法を検討、整理しガイドラインとしてとりまとめるべき代表技術を抽出した。

(4)鋼部材の疲労設計手法に関する調査

鋼部材の疲労に関しては、平成13年12月の道路橋示方書の改訂で、疲労設計が義務づけられ、具体的設計手法の例として、「鋼道路橋の疲労設計指針」が示されている。しかしながら、現在のところ、一部の代表的な構造形式以外の橋梁や応力状態が複雑な構造部位に対する疲労照査方法としては、適用性が十分ではないという問題を有している。

16年度は、鋼製橋脚の隅角部や鋼床版のような応力評価に基づく疲労照査が困難かつ緊急度の高い課題に対しては、損傷事例の調査を行うとともに、鋼部材の構造詳細の構造最適化に適した解析手法に関する検討を実施した。また、トラス構造やアーチ構造のような鈹桁以外の構造形式に対しては、モデル化の方法の違いにより、実際に生じている応力状態と解析上の応力状態との相違を分析し、これらの構造の疲労耐久性照査に適したモデル化手法のあり方について検討した。

(5)コンクリート部材の塩害対策に関する調査

コンクリート部材の主要な耐久性喪失要因として塩害が挙げられ、平成13年12月の道路橋示方書の改訂で、塩害に関する規定が見なおされ、塩害環境が特に厳しい地域では、かぶりによる対策に加えて、別途、塩害対策を講じることとされた。これを受け、塗装鉄筋、コンクリート塗装、電気防食などの様々な塩害対策技術が開発されているが、これらの塩害対策技術に

本来要求されるべき性能に対して、所用の機能を有することを評価、検証する手法の整備が課題となっている。

16年度は、塗装鉄筋を対象として、製作、施工、供用の課程における作用や外力に対して、要求される性能を抽出、整理をおこなった。また、塗装鉄筋の要求性能の一つである活荷重に対する疲労耐久性を確認するため、模型供試体を用いた疲労試験を行い、塗装鉄筋の性能評価にあたっては、供用時の疲労耐久性の確認を十分に行う必要があることを明らかにした。

(6)コンクリート床版の耐久性設計法に関する研究

コンクリート床版の疲労に対しては、過去の損傷に対する反省から、床版の最小厚さを制限するなどの経験的な規定がなされている他、輪荷重走行試験機を用いて、耐久性がある程度わかっている床版との相对比较によって耐久性評価がなされている。しかしながら、疲労耐久性を絶対的に評価する手法が確立されていないため、床版に要求される耐久性に対して柔軟に合理的な設計を行うことが困難な状況にある。

16年度は、床版の損傷メカニズムを考慮した耐久性の評価、説明に適した解析手法、説明指標に関して調査するため、土研における輪荷重走行試験結果と対比しながら、床版モデルを用いた解析的な検討を実施した。

[成果の活用]

本研究成果は、道路橋示方書をはじめとする技術規準類に反映される予定であり、道路橋のコスト削減に資する。

地震等外力に合理的に対応した 設計・施工・品質管理マネジメントシステム Management Systems for Design, Construction, and Quality Control Consistent with External Forces

(研究期間 平成 15~18 年度)

危機管理技術研究センター地震防災研究室
Research Center for Disaster Risk Management
Earthquake Disaster Prevention Division

室長	日下部 毅明
Head	Takaaki KUSAKABE
主任研究官	片岡 正次郎
Senior Researcher	Shojiro KATAOKA
研究官	松本 俊輔
Researcher	Shunsuke MATSUMOTO

National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) has developed probabilistic seismic hazard map based on information about past earthquakes, active faults and inter-plate earthquakes. In the present study we have been developing a procedure for setting up earthquake design motion based on the seismic hazard map.

〔研究目的及び経緯〕

過去に発生した地震のカタログに基づく地震ハザードマップは種々提案されており、地域性を考慮した設計地震動の設定に活用されている。しかしながら、これらは活断層やプレート境界で繰り返し発生する大規模地震の発生位置や切迫性等の情報が十分に反映されたものではない。

本研究は、活断層やプレート境界地震に関して近年蓄積されつつある最新の知見を活用して地震ハザードを評価し、それに基づいて道路橋示方書に規定される地域毎の設計地震動を適正化することにより、必要な耐震安全性の確保と耐震対策コストの合理化に資するものである。

16年度は、発生位置が予め特定できない地震、すなわち全国どこでも発生する可能性がある伏在断層による地震について、強震記録を収集するとともに、距離減衰式により震源近傍での地震動を推定した。さらにこれらを現行の道路橋示方書の設計地震動と比較することにより、レベル2地震動の下限スペクトルについて検討した。

〔研究内容〕

道路橋示方書のレベル2地震動は、標準加速度応答スペクトルに地域別補正係数（現行は1.0, 0.85, 0.7の3地域）を乗じることで得られる。この補正係数は地

域の地震危険度に応じて設定されるべきであるが、道路橋が地震時に期待される機能を発揮するためには、確率は小さくとも、発生する可能性がある地震に対しては耐震安全性を確保しておく必要がある。

周辺に主要な活断層がなく、また大規模なプレート境界地震等が発生するおそれがない地域においても、2000年鳥取県西部地震（気象庁マグニチュードM7.3）のように伏在断層に起因する大規模地震が発生することがある。このような地震は発生位置が予め特定できないことから、全国どこでも発生する可能性がある。ただし発生確率は小さいため、土木施設の耐震設計においてはレベル2地震動として考慮することが適切と考えられる。

ここでは、過去に発生した伏在断層に起因する大規模地震の強震記録を収集するとともに、15年度に作成した距離減衰式によりそのような地震の震源近傍における地震動を推定した。これらを標準加速度応答スペクトルに1.0~0.5の範囲の補正係数を乗じた加速度応答スペクトルと比較することにより、全国どこでも考慮する必要があるレベル2地震動、すなわちレベル2地震動の下限スペクトルについて検討した。

〔研究成果〕

近年発生した伏在断層に起因する4地震（1996年秋田県内陸南部、1997年鹿児島県北西部、2000年鳥取県

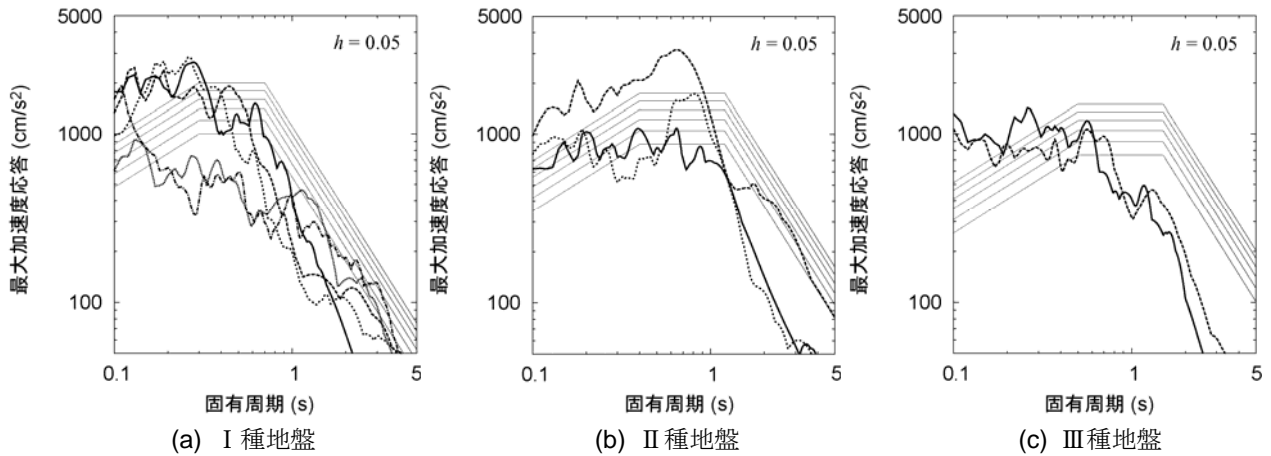


図-1 近年の伏在断層による地震の強震記録とレベル2地震動タイプIIとの比較

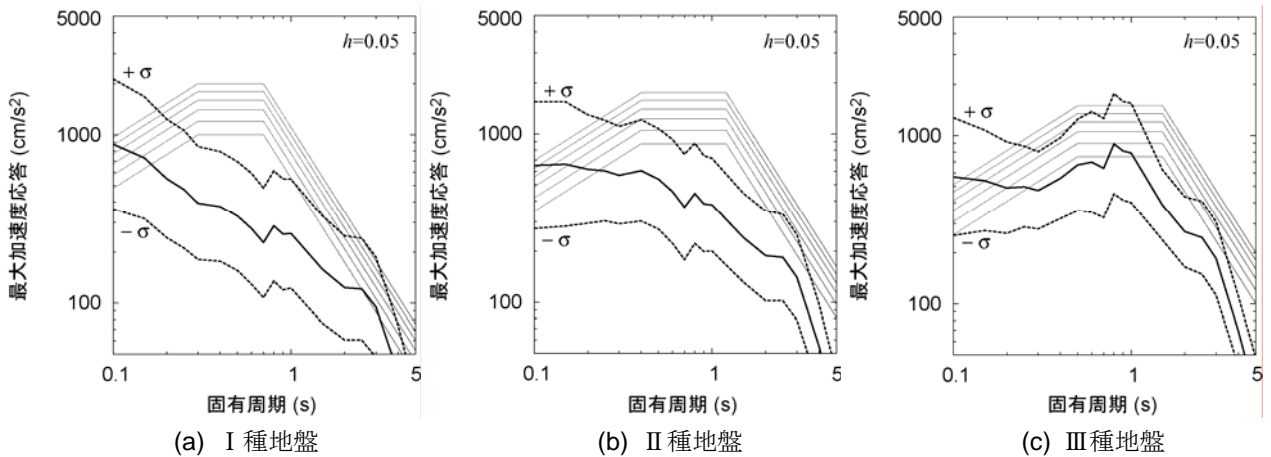


図-2 Mw=6.6の伏在断層による地震を想定した地震動とレベル2地震動タイプIIとの比較

西部、2003年宮城県北部)の強震記録のうち、震源近傍で得られた振幅が大きいものを抽出し、観測点の地盤種別毎にまとめたものが図-1である。比較のため、道路橋示方書の標準加速度応答スペクトル(レベル2地震動タイプII)に1.0, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5の補正係数を乗じたものを細い実線で示した。

通常の橋梁の固有周期帯域である0.3~1.5秒程度の範囲で見ると、II種地盤で固有周期約0.7秒に3000cm/s²を超えるピークをもつ地震動(2000年鳥取県西部地震、日野観測点)がある。これ以外については、橋脚の塑性化により固有周期が2倍以上になることを考慮すると、各地盤種別とも、補正係数を0.6程度まで小さくできることが分かる。

中央防災会議と同様、伏在断層に起因する地震としてM6.9(モーメントマグニチュードMw6.6)の地震を想定し、断層面からの距離が3kmの地点における地震動の加速度応答スペクトルを距離減衰式により推定したものが図-2である。推定のばらつきを考慮し、標準偏差分大きく(+σ)あるいは小さく(-σ)推定した

場合を示すとともに、標準加速度応答スペクトルに補正係数を乗じたものと図-1と同様に比較した。

これによると、0.3~1.5秒程度の固有周期帯域では、I種地盤とII種地盤では補正係数を0.5~0.6まで小さくできるが、III種地盤では0.7程度が限界であることが分かる。

以上のように、1例ではあるが標準加速度応答スペクトルを大きく超える地震動が観測されている一方、距離減衰式からは0.5~0.7程度の補正係数が設定できる可能性も示されていることから、今後、確率論的な観点から検討し、耐震安全性の確保と耐震対策コストの合理化の両面から適切な下限スペクトルを設定する。

[成果の発表]

片岡・松本・日下部：短周期レベルの特性を考慮した地震ハザード解析, 土木学会地震工学論文集, 2005(投稿中)。

[成果の活用]

本研究の成果は、道路橋示方書の改訂に際し、地域別補正係数の下限値の設定に活用される。

CM等競争的で透明性の高い調達システムに関する検討

Research for Competitive and Transparent Procurement System such as Construction Management Contract Method

(研究期間 平成 16～17 年度)

総合技術政策研究センター
建設マネジメント技術研究室
Research Center for Land and Construction Management,
Construction Management Division

主任研究官 徳元 真一
Senior Researcher, Shinichi TOKUMOTO
主任研究官 三浦 良平
Senior Researcher, Ryohei MIURA

The objective of this research is to propose more competitive and transparent procurement system by analyzing the trial of cost performance based evaluation contract with technical proposal, construction management contract method, value engineering in the design phase and so on. The guidance and the manual were made out and revised in the 2004 fiscal year.

[研究目的及び経緯]

「入札契約適正化の徹底のための当面の方策」において、①技術力による競争入札の拡充 ②入札参加者の技術力競争審査等を強化・徹底することされており、コスト構造改革においても主要施策として技術力競争促進をベースとした最適調達を図ることとされている。コスト構造改革に取り組むとともに必要な道路整備・管理を効率的に実施していくために、総合評価落札方式、VE等民間の技術力を適切に評価するとともに、CM等マネジメント技術の導入を図り、競争的で透明性の高い調達システムの実施に向けた入札・契約方式の提案を進めることを目標とし、以下の項目について、試行を通じた制度提案を行うとともに、ガイドライン等を整備し、道路工事实施に順次適用することとする。

- ・総合評価落札方式の手引き・事例集の作成及び社会的要請の高い項目の定量的評価の推進
- ・CM方式運用ガイドラインの策定
- ・設計VEガイドライン適用事例集の作成

16年度は総合評価落札方式の手引き・事例集の改訂、総合評価管理費を計上する方法の実施拡大支援、CM運用ガイドライン（原案）の作成、設計VEガイドラインの策定・改訂に向けた検討を実施した。

[研究内容]

(1)総合評価落札方式の手引き・事例集の改訂

平成 11 年度から行われている総合評価落札方式の試行は、総合評価管理費を算出・計上できる項目がわずかであることなどから、試行が限定的なものとなっていた。

このため、平成 14 年 6 月に、総合評価管理費を計

上しない場合に、標準案の内容に対する評価点 100 点に対して、提案内容に応じた加算点の満点を 10 点として評価を行うという運用試行案（以下「新通達」という。）が通知され、この結果、社会的要請に関する分野などについても技術提案を求めることが容易となり、試行件数が飛躍的に増加した。

しかし、管理費計上型では、応札者は積極的に技術提案を行っているのに対し、新通達方式など、性能等の向上に必要なコストを発注者が負担しない場合には、標準案で応札する者が多くなっており、技術面での競争をさらに促進するためには、管理費計上型による総合評価の実施拡大が必要である。

ただし、性能等の向上に係るコストや効果を金銭換算することが困難な評価項目が多いため、交通規制によって生じる渋滞に伴う外部コストの増加などを定量的に評価する手法を、事業評価における事例等を踏まえて整理することによって、容易に総合評価管理費を計上するための取り組みを支援した。

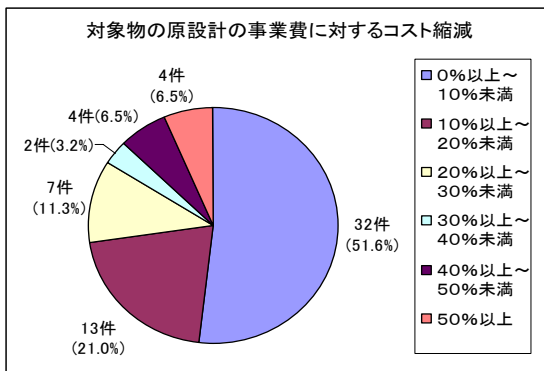
(2)CM方式運用ガイドラインの策定

CM方式については、平成 14 年 3 月の、「マネジメント技術活用方式試行評価検討会中間取りまとめ」を踏まえて試行が進められており、平成 14 年度～15 年度にかけて中部地方整備局発注の美濃関 JCT 工事、西中高架橋工事、清洲 JCT 工事においてマネジメント技術活用方式が試行された。試行は、美濃関 JCT は独立したマネジメント業務実施者（MR）が工事等統括マネジメントと調達・監理マネジメントの双方を行う IV 型、西中高架橋及び清洲 JCT

は工事等統括マネジメントのみを行う I 型で実施された。ここではこれらの試行結果に他事業における試行結果も踏まえ、それぞれの方式の効果と課題を抽出し、今後の試行に際しての留意点等を整理した。

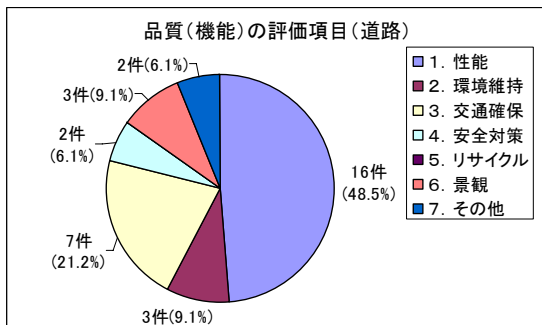
(3)設計VEガイドライン(案)の策定、改訂に向けた検討
平成 15 年度に実施された設計 VE についてアンケート調査を行い、集計・分析した。以下は主な集計結果である。

①設計VEによるコスト縮減 (図-1)



なお、平成 13 年度及び 14 年度の結果もほぼ同様の傾向となっている。

②VE検討時の品質(機能)の評価項目 (図-2)



代替案比較をする際にコストと同時に評価する項目を重複回答で調査したものである。図は付けていないが、河川構造物の評価項目と比較すると、「性能」を評価する設計が比較的多く、逆に「環境維持」を評価している設計が少ないことが判明した。

[研究成果]

(1)総合評価落札方式の手引き・事例集の改訂

道路工事の実施に当たっての渋滞対策の推進に資するとともに、総合評価管理費の計上を促進することを目的として、事業評価の事例を参考に、既存の手引き・事例集に以下の項目について考え方を記載するとともに、具体的な計算例を追加した。

- ・交通の確保 (渋滞対策) を評価項目とする場合の貨

幣価値換算方法

- ・走行費用の減少効果
- ・交通事故の減少効果

あわせて、中国地方整備局及び四国地方整備局で実施した技術提案とともに見積を徴収し、見積を踏まえて予定価格を算定する方式についてもその内容をフォローアップの上、紹介した。

(2)CM方式運用ガイドラインの策定

今度CM方式を導入する際の参考となるよう、以下の項目からなるマネジメント技術活用マニュアル(案)を作成した。

- ①マネジメント技術活用に対するニーズと期待する事項
- ②マネジメント業務実施者の業務範囲と責任
- ③マネジメント業務の費用
- ④業務実施者の要件と選定
- ⑤マネジメント業務の評価方法

(3)設計VEガイドライン(案)の策定、改訂に向けた検討

設計VEは単なるイニシャルコストの縮減ではなく、設計対象物のコストと品質(機能)のバランスを意識して価値向上を目指す検討である。しかしながら、その実施の基本的な考え方が確立していなかったため、設計VEガイドライン(案)を策定・公表した。主にはインハウス職員によるワークショップ型の検討を意識しつつも、設計VEプロポーザル方式による業務発注への適用や、業務の中での受注者によるVE検討等、柔軟に活用できるよう心がけて作成した。

また、それを活用して設計VEを実施する地方整備局が既に現れたため、今後は設計VEの更なる高度化と効率化のために、それらのノウハウを反映させて改訂していく予定であるが、それに先立ち建設設計VEの専門家の指摘を踏まえ、改訂すべきターゲットの抽出を開始した。

[成果の発表]

各項目とも手引き・マニュアル等の形で取りまとめ公表する予定である。

(公表資料及び講演会など)

第 22 回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会 2004 年 12 月 他

[成果の活用]

手引き・マニュアルについては各地方整備局等で活用しつつ、問題点についてさらに改善を図ることとしている。

道路工事の外部不経済等の予測

Evaluation of the external diseconomies for road works

(研究期間 平成 16 年度～平成 17 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 溝口 宏樹
 Head Hiroki MIZOGUCHI
 主任研究官 益山 高幸
 Senior Researcher Takayuki MASUYAMA

In this research, we tried to develop technique for assessing simply overall cost reduction effect giving consideration to convenience on sites, and published the guidance for carrying out annual follow-up studies based on the Action Guideline for Addressing Cost Reduction of Public Works and the Cost Structural Reform Program.

[研究目的及び経緯]

道路行政においては、厳しい財政制約のもとで社会資本整備を着実に進めていくことが要請されている。このため、平成 12 年 9 月に「新行動指針」を策定し総合的なコスト縮減に取り組んでおり、さらに、平成 15 年度からは「コスト構造改革」に取り組んでおり、平成 15 年度から 5 年間で 15% の総合コスト縮減率を達成することとしている。

本研究では、「新行動指針」「コスト構造改革」に基づく毎年度のフォローアップが円滑に行われるために、道路工事に伴う社会的コストや将来の維持管理費、事業の迅速化などの縮減効果を簡易に算出できる手法を立案し、様々な施策でコスト縮減効果の具体的な算出方法を示した事務所担当者向けの手引きを作成する。

[研究内容]

コスト構造改革における総合コスト縮減率の評価対象である工事コスト、規格の見直しによる工事コスト、便益の早期発現効果、将来の維持管理費について、事務所担当者が簡易に算出できるよう、算出の手順・方法を分かりやすく解説した。さらに、様々なコスト縮減施策において、それぞれのコスト縮減効果を算出する方法を立案し、具体の施策によるケーススタディを行い、算出例として手引きに示した。

[研究成果]

1. 総合コスト縮減額の算出手順の整理

平成 15 年 9 月に策定されたコスト構造改革フォローアップ実施要領は、フォローアップの基本的な考え方を取りまとめたものである。そこで、事務所担当者が簡易にフォローアップできるよう、総合コスト縮減額算出の作業手順を表や数式等を用いて示し、必要と

なるデータをそろえれば総合コスト縮減額を簡易に算出できるよう解説した (図 - 1)。

2. 具体の施策に基づく総合コスト縮減額算出手法の検討

前項にて整理した算出手順に従い、図 - 2 に示すコスト縮減施策について、各々、対象となるコスト項目のコスト縮減効果を算出した。なお、対象とした施策は各地整などのニーズを踏まえて設定している。

本稿では、「高規格道路における追越区間付 2 車線構造の導入」の施策についての総合コスト縮減額の算出方法を示す。

2.1 コスト縮減額算定項目の選定

本施策は、当初 4 車線構造の計画であった高規格道路を 2 車線構造に見直す施策であり、コスト縮減額算定項目は次の 3 項目とする。なお、本ケーススタ

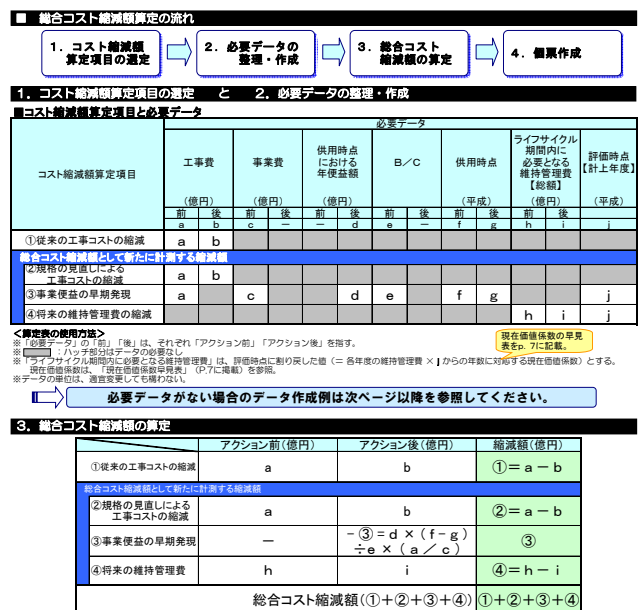


図 - 1 総合コスト縮減額算出手順・方法

- 高規格幹線道路における追越区間付き2車線道路構造の導入
【規格の見直しによる工事コストの縮減】【事業便益の早期発現による効果】
【将来の維持管理費の縮減】
- SA・PAを活用したIC形式の見直し
【規格の見直しによる工事コストの縮減】【事業便益の早期発現による効果】
【将来の維持管理費の縮減】
- PI（市民参加）の活用による事業の円滑・促進
【事業便益の早期発現による効果】
- アウトカム指標の目標に沿った道路整備の重点化
【事業便益の早期発現による効果】
- 光触媒透光板の採用
【従来の工事コストの縮減】【将来の維持管理費の縮減】
- 橋梁の多径間連続化によるジョイントレス化
【従来の工事コストの縮減】【事業便益の早期発現による効果】
【将来の維持管理費の縮減】
- 住民参加による地下道清掃活動
【将来の維持管理費の縮減】
- 地域の実情に合わせた除草作業回数の設定
【将来の維持管理費の縮減】

図-2 ケーススタディ施策及び対象コスト項目

イでは規格を見直すことによる便益の低減はない施策であると想定し縮減効果を算出した。

- ・ 規格の見直しによる工事コストの縮減
盛土・切土や舗装、構造物などの工事コストが縮減される
- ・ 事業便益の早期発現効果
工事規模縮小により工期が短縮され、道路の効果が早期に発現
- ・ 将来の維持管理費の縮減
管理面積、管理構造物の縮小により維持管理費が縮減される

2.2 必要データの整理・作成

上記3項目のコスト縮減額を算出するにあたり、必要となるデータは、図-1におけるa~jである。このうち、ライフサイクル期間内に必要となる維持管理費の総額(h)(i)及び、供用時点における年便益額(d)のデータがない場合のデータの作成例、コスト縮減額算出方法をケーススタディで示した。

(1) 維持管理費の総額(h)(i)の算出方法例

【必要データ】

- ・ 維持管理項目・各項目の1回当たりの維持管理費
舗装オーバーレイ：1,860百万円（仮に設定した値）
橋梁塗装の塗り替え：28百万円（仮に設定した値）
（維持管理項目は、各現場にて適宜設定するものとする）
- ・ 評価対象期間：供用後40年
道路のライフサイクル期間が不明確であるため、道路の事業評価期間である「供用後40年」と設定
- ・ 維持管理実施年度
舗装オーバーレイ：7年毎（仮に設定した値）
橋梁塗装の塗り替え：10年毎（仮に設定した値）

【維持管理費の総額の算定】

各維持管理項目について、維持管理実施年度、現在価値係数（早見表を掲載）、1回当たりの維持管理費に基づき維持管理費の総額を算定する（表-1）。

同様に、アクション後の維持管理費の総額も算定する（=27億円）。

(2) 供用時点の年便益(d)の算出方法例

当該事業の事業評価に基づく総便益(B/CのB)が

表-1 維持管理費の総額の算定(アクション前)

維持管理項目	維持管理実施年度	評価時点からの年数	現在価値係数	維持管理費(百万円)	維持管理費(割り戻した値)(百万円)
			(ア)	(イ)	(ア)×(イ)
オーバーレイ	H27	11	0.650	1,860	1,210
	H34	18	0.494	1,860	919
	H41	25	0.375	1,860	698
	H48	32	0.285	1,860	531
	H55	39	0.217	1,860	403
				小計	3,761
橋梁塗装	H30	14	0.577	28	16
	H40	24	0.390	28	11
	H50	34	0.264	28	7
				小計	34
ライフサイクル期間内に必要となる維持管理費(総額)					3,795

あり、供用後の年便益が一定の場合の一算出例を示す。

【必要データ】

- ・ 総便益の現在価値：374億円（仮に設定した値）
- ・ 総便益算出時の評価対象期間：40年

【供用時点の年便益額の算出】

本ケースのように評価期間40年の場合は、評価期間中の全便益に対する供用時点の年便益の割合は0.049となる。よって年便益額の値は次のように算出できる。

$$\text{年便益額 (d)} = 374 \text{ 億円} \times 0.049 = 18 \text{ 億円}$$

(3) 各コスト項目の縮減額算出

【将来の維持管理費の縮減効果】

$$\text{縮減額} = \text{アクション前の維持管理費} - \text{アクション後の維持管理費} = 38 \text{ 億円} - 27 \text{ 億円} = 11 \text{ 億円}$$

【事業便益の早期発現効果】

$$\begin{aligned} \text{縮減額} &= \text{供用時点における年便益額} \times \text{供用が早まった期間} \\ &\quad \div \text{当該事業のB/C} \times \text{当該事業の事業費に対する工事費の比} \\ &= 18 \times 2 \div 25 \times (32/139) = 3 \text{ 億円} \end{aligned}$$

2.3 本ケーススタディの総合コスト縮減額

これまで算出したコスト縮減額などを基に、本施策の総合コスト縮減額を整理する（表-2）。

表-2 総合コスト縮減額の整理

	アクション前(億円)	アクション後(億円)	縮減額(億円)
①従来の工事コストの縮減	—	—	—
総合コスト縮減額として新たに計測する縮減額			
②規格の見直しによる工事コストの縮減	32	23	9
	a	b	a-b
③事業便益の早期発現	—	-3	3
④将来の維持管理費	38	27	11
	h	i	h-i
総合コスト縮減額(①+②+③+④)			23

【成果の発表】

研究成果は、平成16年度以降のコスト縮減効果フォローアップの参考資料として、各事務所・地方整備局等に配布された。

【成果の活用】

本研究の成果は、毎年度実施されるコスト縮減実績のフォローアップに活用される。このように事務所担当者が総合的なコスト縮減効果を簡易に算出する手法を提示することにより、総合的なコストを縮減する施策の導入が促進され、より質の高い社会資本の整備・維持管理につながることを期待される。