

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

Design, execution and quality control management system adapted rationally
to earthquake and other external force

(研究期間 平成 16 年度～)

—道路橋の性能水準の設定に関する研究—

Study on designed performance level of highway bridges

道路研究部 道路構造物管理研究室
Road Department
Bridge and Structures Division

室 長 玉越 隆史
Head Takashi TAMAKOSHI
主任研究官 七澤 利明
Senior Researcher Toshiaki NANAZAWA
研究官 石尾 真理
Researcher Mari ISIO
研究官 生田 浩一
Researcher Koichi IKUTA

In order to establish performance-based standards for highway bridges for promoting new technology that contributes to cost reduction, we have researched sophistication of performance-based design and determination method of safety factor.

〔研究目的及び経緯〕

現在、国土交通省では、道路分野において「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)」ことを施策目標の一つに掲げ、技術基準類の性能規定化や、コスト縮減にも資する合理的な新技術が適正かつ積極的な導入を図る取り組みが進められている。

道路橋の設計基準である道路橋示方書に関しては、性能規定型基準としての完成度を一層高めるため部分係数設計法の導入を柱とした設計体系の転換を含む改訂が進められている。

道路構造物管理研究室では、基準で要求すべき性能水準を提案する役割を担い、19 年度は、以下に示す関連 3 項目について調査研究を実施した。

- (1) 道路橋の要求性能および安全係数に関する調査
- (2) 性能評価項目の充実に関する研究
- (3) 道路構造物の耐久性設計に関する研究

〔研究内容と成果〕

- (1) 道路橋の要求性能および安全係数に関する調査

設計基準の、許容応力度設計法から部分係数設計法への転換の検討にあたっては、従来の基準による道路橋で実現していた性能や品質の水準や種々の規定について、その根拠や信頼性の分析と再評価が全般的に行われている。

本研究では、設計で想定する作用や荷重の特性値とこれらの組合せにおける部分係数の設定方法について

検討を行った。設計で想定する作用や荷重の種類は概ね表-1 に示すとおりである。

表-1 作用と荷重の種類 (検討中)

作用区分	種類	記号	特性
永続作用	死荷重	D	確率分布
	土圧	E	確定値
	水圧	HP	確定値
	浮力または揚圧力	U	確定値
	地盤変動及び支点移動	GD・SD	確定値
	クリープ及び乾燥収縮	CR・SH	確率分布
	プレストレス力	PS	確定値
変動作用	活荷重	L	確率分布
	衝撃	I	確率分布
	遠心荷重	CF	確定値
	制動荷重	BK	確定値
	波圧	WP	確率分布
	雪荷重	SW	確率分布、確定値
	温度変化の影響	T	確率分布
	風荷重	W	確率分布
偶発作用	地震の影響 (L 1)	EQ	確定値
	地震の影響 (L 2)	EQ	確定値
	衝突荷重	CO	確定値
	施工時荷重	ER	確定値

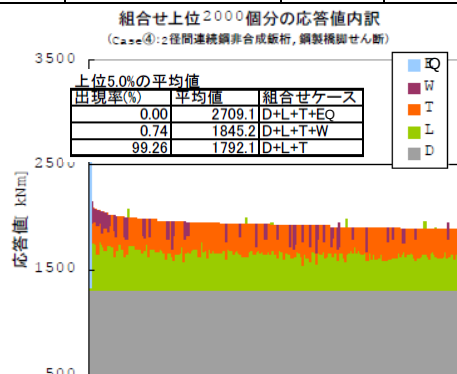


図-1 設計供用期間における作用と荷重の組合せ

設計で考慮すべき外力条件と安全率を検討するために、実際に発生しうる作用と荷重について現在入手できる最新のデータを用い、代表的な橋梁形式に対して作用と荷重がどのように働くか2時間刻みで応答を評価するという数値シミュレーションを行って、設計供用期間の標準と考えている100年における部材各部の応答の規模と頻度の関係を分析した。図-1はシミュレーション結果を応答値の大きさに順に並び替えた例である。設計で考慮すべき支配的な荷重組合せの抽出と荷重係数の試算を行い現行基準との比較を実施した。

(2) 性能評価項目の充実に関する研究

現在、道路構造物の合理的な設計・施工を目的に、新たな構造形式や新技術の提案が増えつつあり、既存の技術基準のみでは適正に性能が検証できないケースが増えつつある。特に施工途中の構造系に求めるべき安全余裕については、これまで経験的に検証がなされているのみで架設段階の性能や品質の信頼性と完成系の品質や性能の信頼性の関係については整理がなされていない。一方、現行示方書では、施工時の荷重に対する許容応力度の割増し係数が規定されているが、施工期間や構造系に応じてどのような種類と規模の荷重等の外力を想定するのかについては規定がない。

本研究では、施工時が支配的となりうる構造や架設工法を分析するとともに、施工時の安全性や完成時の性能に大きな影響を及ぼしうる作用を抽出し、安全性を照査する上で考慮すべき特性について検討を行った。

表-2 架設時の作用条件と着目部位の例（鋼橋）

架設工法	架設時特有の作用条件	着目部位	主な形式
ベント工法 (トラスクレーン)	桁架設時のトラスクレーンのアトリガ反力	主桁仮支点部 主桁横方向	鉸桁 箱桁
ケーブ・スエリション (斜吊り)	・アトリガ閉合直前のアトリガ自重 ・アトリガ閉合直前の風及び地震の影響	アトリガ基部	上路アトリガ ラーメン橋
送出し工法 (手延機)	架設時の構造系(支持条件・荷重条件)が随時変化する橋脚上の支持点の不均衡荷重	主桁主方向 主桁仮支点部	鉸桁 箱桁
片持式工法 (トラベラクレーン)	トラベラクレーンで架設中のクレーン自重と桁自重	主桁方持ち端部	連続トラス 斜張橋

代表的な架設工法毎に架設時特有の作用条件と安全確保上クリティカルになる可能性の高い着目部位を整理した。鋼橋における例を表-2に示す。こうした架設工法、部位については、既往の設計においてもクリティカルとなる場合があるが、施工期間等を考慮して地震、風など想定される作用の大きさを適切に設定することにより、より合理的な設計となる可能性がある。一方でクリープや乾燥収縮のばらつきなどによる構造物の性能への影響が明確となっていないなどの課題もあり、今後これら作用の特性や組合せ状態での作用の大きさなどをシミュレーション等により検討し、施工時の安全性を適切に確保するための手法について引き

続き検討を実施していく。

(3) 道路構造物の耐久性設計に関する研究

これまで、コンクリート構造物の疲労耐久性について、自動車荷重が繰り返し直接載荷される道路橋の床版などの限られた条件に対してのみ考慮されてきた。しかし、大断面一室箱げたや横げた省略橋梁など、従来の構造に比べ、活荷重による応力変動が相対的に大きくなりうる形式も増えつつあり、100年程度の長期間に対するコンクリート部材の耐久性を明確にすることが求められてきた。図-2は供用40年を経た道路橋のひび割れの例であるが、プレストレスが導入されているにもかかわらず設計時に必ずしも想定されないひび割れが多数発生している。そこで、本研究では、長期間の供用を念頭に通常の梁部材を対象に、実構造物における応力変動の影響を見極めるために繰り返し載荷実験を行いコンクリート部材の変化について詳細なデータを取得した。

実験には、プレストレスレベルを変えた梁とプレストレスしない鉄筋コンクリート梁の供試体を用いた。

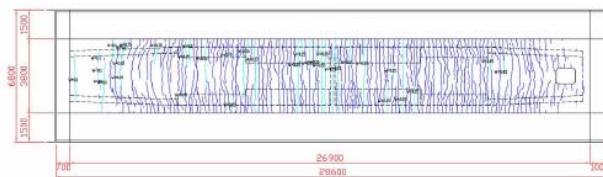


図-2 疲労による橋梁のひび割れ状況(平面図)

実験の結果、小規模の応力変動の多数回の繰返しによって、部材側面に繰返し応力の影響が疑われる微少なひび割れの発生と、鉄筋の付着機能の低下、曲げひび割れの進展が確認された。



写真-1 繰返し載荷実験状況

【成果の発表】

成果については、国総研資料及び各種論文等で発表の予定である。

【成果の活用】

成果は、性能規定化と部分係数設計法の書式への対応を目指す道路橋示方書の改訂をはじめ、各種基準の検討に反映される。

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 15～20 年度)

—道路橋の設計地震動に適した地域別補正係数の検討—

Study on zone factors of design ground motion for highway bridges

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 小路 泰広
Head Yasuhiro SHOJI
主任研究官 片岡 正次郎
Senior Researcher Shojiro KATAOKA

National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) has developed the probabilistic seismic hazard maps utilizing data of past earthquakes, active faults, and inter-plate earthquakes. In this study, we develop zone factors of design ground motion based on the seismic hazard analyses.

〔研究目的及び経緯〕

道路橋示方書の設計地震動（レベル 1 地震動、レベル 2 地震動タイプ I、同タイプ II）は、それぞれの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 種類、図-1 参照）を乗じることで得られる。現行の地域区分や地域別補正係数は、これら 2 段階 3 種類の設計地震動について同じものが用いられている。現在、道路橋示方書全体として部分安全係数法への移行が検討されているところであり、地域別補正係数についても荷重係数の地域差を小さくする観点から検討する必要がある。

地域別補正係数は地震ハザードマップをもとに設定されるが、現行の地域別補正係数は、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地震ハザードマップに基づいたものになっていない。

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。

19 年度は地震ハザード解析結果等に基づき、レベル 1 地震動とレベル 2 地震動タイプ I の標準加速度応答スペクトルの改訂素案を作成するとともに、プレー

ト境界地震の発生位置と長周期地震動の増幅特性を考慮した地域別補正係数の改訂素案を提示した。

〔研究内容〕

レベル 1 地震動については、発生位置や規模が予め特定しにくい地震を対象に、地震危険度解析により再現期間 50 年の地震動強さを全国 55 地点で算出し、その結果をもとに標準加速度応答スペクトル S_0 の改訂案を作成した。

レベル 2 地震動タイプ I については、マグニチュード 8 のプレート境界型地震を想定し、その断層面から 25km の地点における地震動強さを距離減衰式により算出した結果をもとに、標準加速度応答スペクトル S_{10} の改訂案を作成した。また、震源域が特定されている海溝性地震が発生した場合の地震動強さを全国で算出し、地域別補正係数の改訂案を検討した。

〔研究成果〕

全国 55 地点（県庁所在地および空白地の代表地点）を対象として、減衰定数 5% の加速度応答スペクトル $S_a[\text{cm/s}^2]$ を指標とする確率論的地震ハザード解析により、再現期間 50 年の地震動強さを計算した。ただし、確率論的地震ハザード解析では、同じ位置で繰り返し発生する大規模地震（固有地震としてモデル化する海溝性地震と内陸活断層で発生する地震）は除いている。再現期間 50 年は、供用期間中に 1～2 回発生する可能性が高い地震動を想定したものである。

その結果得られた加速度応答スペクトルを図-2 に示す。これらは、現行の地域別補正係数によって線種を分けて示している。図には現行および改訂案の S_0 も示しているが、55 地点の計算結果は現行 S_0 を短周期側で大きく超える地点が多数存在している。改訂案は A 地域に該当する地点の計算結果の平均を大幅に下回らないよう、耐震性能の照査法なども勘案した工学的判断を加えて設定したものである。I 種地盤と III 種地盤についても同様に標準加速度応答スペクトルの改訂案を設定した。

レベル 2 地震動タイプ I については、マグニチュード 8 のプレート境界型地震を想定し、その断層面から 25km の地点における地震動強さ（以下、これを基準値とよぶ）を距離減衰式により算出した結果をもとに、標準加速度応答スペクトル S_0 の改訂案を作成した。この改訂案は、現行 S_0 のフラットレベルを地盤種別ごとに $300[\text{cm/s}^2]$ 引き上げたものとなっている。

次に全国を対象として、震源域が特定されているプレート境界等で発生する海溝性地震が全て発生した場合の加速度応答スペクトル値 $S_a[\text{cm/s}^2]$ （減衰定数 5%、固有周期 1[s]および 3[s]）を距離減衰式で推定した。さらにその結果と上記の基準値との比を算出し、固有周期 1[s]と 3[s]について大きい方の比を地点ごとに採用して、現行と同様に比が 0.5 以下の地点は地域別補正係数 $c_2=0.7$ 、0.5~0.8 は $c_2=0.85$ 、0.8~1.0 は $c_2=1.0$ とした。比が 1.0 以上の地点では仮に $c_2=1.2$ とした。その結果を図-3 に示すが、関東以西の太平洋岸では $c_2=1.2$ となっている地域が広がっており、これは東海・東南海・南海地震の影響である。特に図-1 に示すとおり高知県は現行の地域別補正係数 $c_2=0.85$ であり、南海地震の影響で大幅に引き上げられている。その他の地域でも図-1 と図-3 を比較すると、レベル 2 地震動タイプ I の地域別補正係数の改訂案は、現行示方書のものとは大きく異なっており、地域ごとの地震環境を反映した合理的な耐震設計のためには、地域別補正係数を改訂する必要がある。

今後、仮に $c_2=1.2$ とした地域別補正係数の値とその範囲等について精査していく予定である。

〔成果の発表〕

片岡・他：海溝性地震を対象とした地震動強さの距離減衰特性の地域性に関する検討，第 10 回地震時保有耐力法に基づく橋梁等構造物の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集，pp. 269-274, 2007.

〔成果の活用〕

本研究の成果は、道路橋示方書 V 耐震設計編の 4 章「設計地震動」の改訂案に反映される。

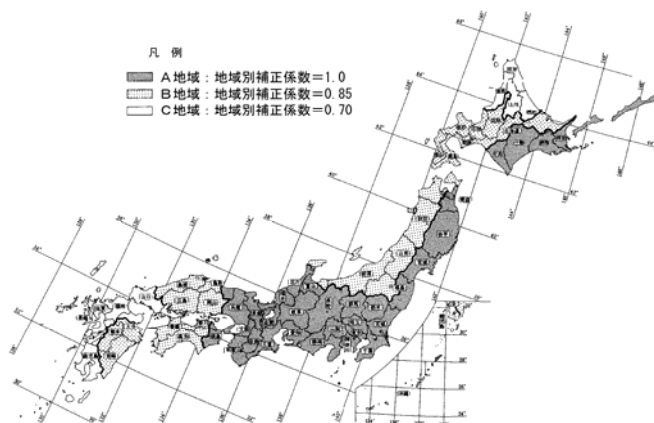


図-1 現行示方書の地域別補正係数

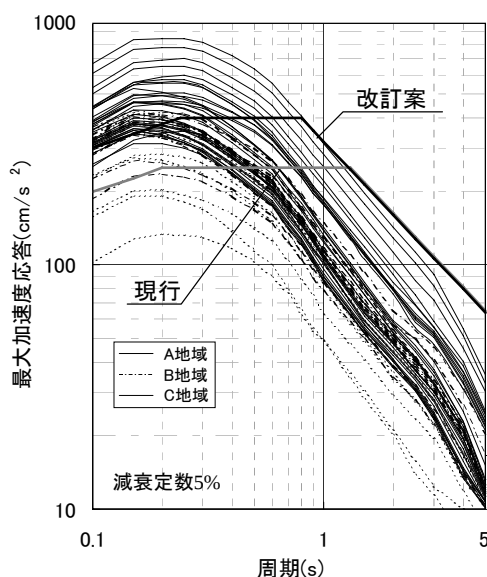


図-2 55 地点での再現期間 50 年の加速度応答スペクトルおよび S_0 の現行と改訂案（II 種地盤）

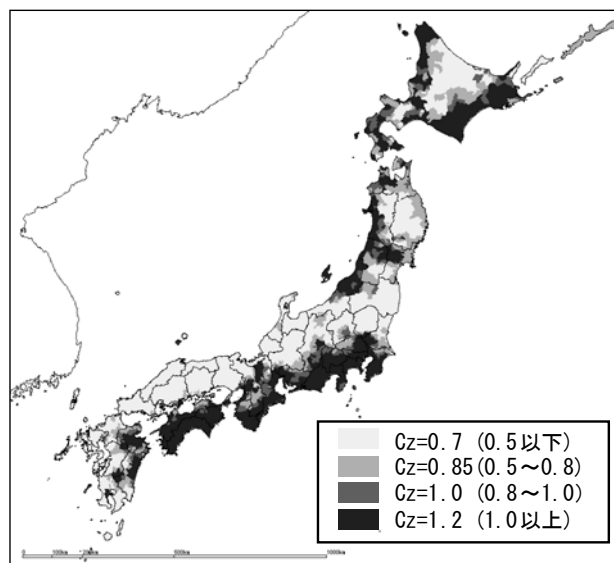


図-3 レベル 2 地震動タイプ I の地域別補正係数改訂案

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 16～19 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

室 長 溝口 宏樹
Head, Hiroki MIZOGUCHI
主任研究官 堤 達也
Senior Researcher, Tatsuya TSUTSUMI

The objective of this research is to propose more competitive and transparent procurement system by analyzing the trials of overall evaluation bidding method with technical proposal, construction management contract method, value engineering in the design phase and so on.

〔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」(平成 15 年 4 月、大臣官房技術調査課他)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
- ・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

〔研究内容〕

平成 19 年度は、「国土交通省直轄事業の建設生産システムにおける発注者責任に関する懇談会」(委員長：小澤一雅東京大学大学院工学系研究科教授)の下に品質確保専門部会(部会長：福田昌史高知工科大学客員教授)を設置し、CM方式及び多様な発注方式について研究した。

CM方式については、発注者支援型CM方式及び受注者のマネジメント領域への活用としてアットリスク型CM方式、プリア型CM方式について、活用が想定される場面、CMRの責務、CMフィー、発注方式等

について検討した。

多様な発注方式については、詳細設計付工事発注方式や設計・施工一括発注方式について、設計者と製作・施工者(コンソーシアム含む)の役割分担及び適用の考え方を検討した。また、活用が進まない設計・施工一括発注方式の改善に向けて、設計者と製作・施工者が協同して行うことが可能なコンソーシアム方式の導入、設計内容の確認方法、リスク分担等について検討した。

〔研究成果〕

(1) CM方式の活用について

国土交通省における 6 件の試行事例を分析し、発注者支援型CM方式を引き続き継続するとともに、アットリスク型及びプリア型CM方式への導入を提案した。

また、各方式について、活用が想定される場面等を表-1 に示すとおり整理するとともに、契約方式、CMRの責務、CMフィー、発注方式等について今後の検討課題も含めて整理した。

(2) 多様な発注方式について

詳細設計付工事発注方式や設計・施工一括発注方式について、設計者と製作・施工者(コンソーシアム含む)の役割分担を図-1 に示すように整理するとともに、適用が想定される工種については、施工者の技術力が反映しやすい、詳細設計・組立図・移設計画の作成等の重複作業の解消・効率化が期待できる、設計と施工の期間を短くすることにより埋設物に関する協議や設計手戻り防止が期待できる、以下の工種等とした。

- ① 鋼橋上部等の工場製作を伴う工種及びシールド工事等の施工機械・設備が太宗を占める工種

- ②電線共同溝等、設計で想定していた現地条件と現場が大きく異なることがあり得る工種
- ③その他、発注者側で詳細仕様を規定せず、企業のノウハウに任せの方が良い提案が出てくることが想定される工事

以上の他、設計・施工一括発注方式の改善に向けた、コンソーシアム方式の試行導入について、設計者と製作・施工者の役割分担等や設計内容の確認、リスク分担のあり方について検討課題も含めて整理した。

[成果の発表]

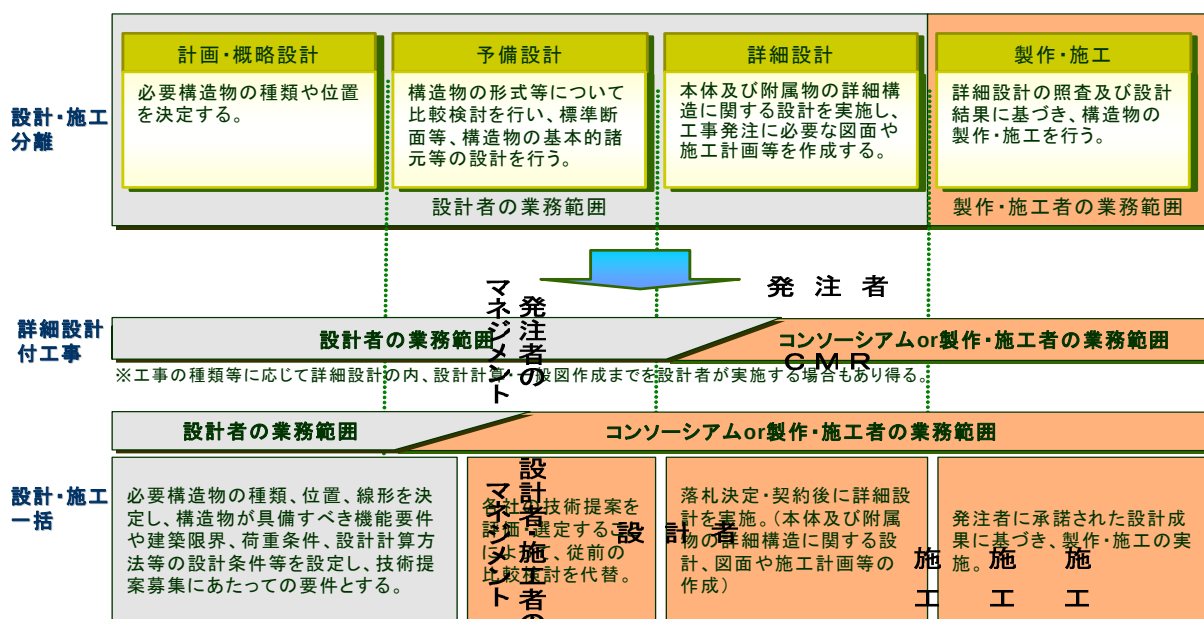
「国土交通省直轄事業の建設生産システムにおける発注者責任に関する懇談会」品質確保専門部会の平成19年度とりまとめ(平成20年3月)
(<http://www.nilim.go.jp/lab/peg/index.htm>)

[成果の活用]

「国土交通省直轄事業の建設生産システムにおける発注者責任に関する懇談会中間とりまとめ」(平成18年9月)で「新しい建設生産システムを構築するための具体的な取組」として示された、「発注方法の最適化」に関する施策に反映される予定である。

表ー1 CM方式の活用が想定される場面等

	発注者のマネジメント	施工者のマネジメント	
	発注者支援型CM方式	アットリスク型CM方式	ビュア型CM方式
CMパターン 実線: 契約の流れ 矢印: 指示の流れ			
導入目的	●発注者側に不足する体制の補完又は高度な専門技術力の活用	●現場における役割分担の適正化による工事の品質確保	
概要	●CMRは発注者の立場で監督等業務の一部を担う。 ●発注者が迅速かつ適切な判断・意思決定ができるように技術的な支援を行う。	●CMRはこれまで元請企業が行ってきた施工管理を担う。 ●専門工事企業の評価を加味してCMRの評価・選定を行う。 ●専門工事企業への支払の透明化を図る。 ●CMRは工事の完成に対する責任を負う。	●CMRは善良な管理者の注意義務を負い、工事の完成に対する責任は専門工事企業が負う。 ●発注者が専門工事企業と直接契約する。
活用が想定される場面	●短期的に事業量が増大する災害復旧事業等 ●高度な専門技術を要するダム事業等 ●定期的に技術者が不足している場合(市町村等)	●低価格による入札が想定され、特に品質の低下が懸念される工事 ●多くの専門工事企業の参加が想定される工事	



図ー1 詳細設計付工事発注方式と設計・施工一括発注方式

道路工事の外部不経済等の予測

Evaluation of the external diseconomies caused by road works

(研究期間 平成 18 年度～平成 20 年度)

－事業便益の早期発現をはじめとする総合コスト削減の実績分析－

Study of overall cost reduction effect including reduction of construction time

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 佐近 裕之
Head Hiroyuki SAKON
主任研究官 武田 浩一
Senior Researcher Koichi TAKEDA
交流研究員 中津井 邦喜
Guest Researcher Kuniyoshi NAKATSUI

To achieve the target of the Cost Structural Reform Program and to furnish efficient data for study of the new cost reduction program (tentative), cost reduction data of fiscal H18 was analyzed with the data from contract database. A current situation among new construction technology and method for the Program was also investigated.

【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おり、平成 15 年度に策定された「公共事業コスト構造改革プログラム」(現行プログラム)に基づき、平成 19 年度までの 5 年間で総合コスト削減率 15%の達成が目標に掲げられている。

本研究では、現行プログラムの最終年度における目標達成支援および平成 20 年度以降の「公共事業コスト構造改善プログラム」(次期プログラム)の導入・普及のために、現行プログラムでのコスト削減の取り組み状況の分析を行う。

【研究内容】

平成 18 年度に国土交通省が実施した道路、河川、営繕、公園、港湾、空港、航路標識、北海道の全コスト削減データを収集し、総合コスト削減率の構成要素である工事コスト削減、将来の維持管理費の削減、事業便益の早期発現の各実績を、工事単位及び個別のコスト削減施策単位で分析した。

工事単位の分析においては、工種や地域別に、全発注件数に対するコスト削減を実施した工事の割合を分析し過年度対比した。コスト削減施策単位の分析においては、施策内容、件数、削減額を分析し、また将来の維持管理費削減及び事業便益の早期発現については各施策内容を分析し、コスト削減額計上の課題や今後の方針を考察した。

【研究成果】

1.1 工事コスト削減実績の分析 (道路事業)

平成 18 年度の全発注工事 14,391 件のうち、工事コスト削減が実施された工事は 6,385 件で、実施率は 44%であった(図 1 参照)。

このうち、道路事業は、発注工事 5,896 件中、工事コスト削減実施は 2,406 件で、実施率は 40.8%であった。表 1 を見ると、平成 17 年度に対し道路事業の実施率は大幅に伸びたことが分かる。

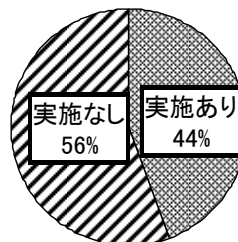


表 1 工事コスト削減の実施率 (道路)

区分	H17道路	H18道路
発注工事件数	7,970件	5,896件
削減実施工事件数 (規格の見直し含む)	2,161件	2,406件※
実施率	27.1%	40.8%

図 1 工事コスト削減の実施率 (全体)

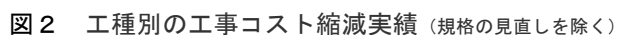
(注) 北海道開発事業を含む。

※H18 実施件数のうち、規格の見直しは複数の工事をまとめて集計しているため、件数に若干の誤差がある。

1.2 工事コスト削減実績の分析 (工種)

発注工事を 19 種類に区分して、工事コスト削減の実施件数工事及び削減額を分析した結果を図 2 に示す。実施件数工事、削減額ともに、道路改良工事、河川維持工事が上位であるが、1 件当たりの削減額は道路改良工事の他、海岸工事、鋼橋等工事、トンネル工事が

～77.5 億円／工事と大きいですが、実績件数が少なく、また平成 17 年度の実績値 17 件から増加していないことから、更なる推進が重要である。



道路事業の工事コスト縮減の具体的施策を 18 種類に分類し、件数、縮減額を分析した結果を表 2（件数順）に示す。表中の「建設副産物対策」は、建設発生土の利用や工事間流用、再生骨材や再生アスファルトの利用などを含み、件数は工事コスト縮減施策全体の約 3 割、縮減額は同じく約 4 割を占め、工事コスト縮減の代表的施策になっている。

(注) 北海道開発事業を含む。

表3 将来の維持管理費縮減施策（道路事業）

(注) 北海道開発事業を含む。

〔成果の発表〕

道路事業の将来の維持管理費縮減において複数件取り込まれてる施策を表3（件数順）に示す。件数、縮減額とも、「塗装方法の見直し」、「改良Ⅱ型舗装の採用」、「耐候性鋼材の採用」が多く、これら3施策で、将来の維持管理費縮減施策全体に対し、件数で約7割、縮減額で約8割を占めている。

[成果の活用]

本研究の成果は、各地方整備局担当者に情報提供することにより、毎年度実施されるコスト削減フォローアップにおいて削減額の算定に活用され、総合コスト削減の促進・普及に寄与している。

また、本研究で抽出された現行プログラムの課題は、次期プログラムの施策や算定要領の検討に有効活用された。

- 33 -

表2 工事コスト縮減施策（道路事業）
（規格の見直しを含む）

順位	類型施策分類別	取組み 件数 (件)	合計コスト 縮減額 (百万円)	縮減額の 割合 (%)	1件当たりの 平均縮減額 (百万円)	平均コスト 縮減率 (%)
1	建設副産物対策	1,237	40,240.3	35.31	32.5	7.0
2	計画・設計の見直し	595	28,593.7	25.09	48.1	8.0
3	基準類の見直し	568	194.1	0.17	0.3	6.6
4	維持管理の見直し	512	4,175.4	3.66	8.2	6.3
5	新技術の採用	504	16,423.0	14.41	32.6	8.2
6	プレキャスト製品の採用	490	1,730.4	1.52	3.5	6.5
7	道路横断構成の見直し	108	12,857.2	11.28	119.0	12.1
8	工事発注方法の見直し	99	1,559.3	1.37	15.8	4.5
9	材料の見直し	91	947.9	0.83	10.4	6.5
10	施工の見直し	68	1,906.0	1.67	28.0	7.6
11	積算の見直し	55	368.7	0.32	6.7	4.1
12	道路線形の見直し	26	3,608.3	3.17	138.8	14.9
13	その他	22	330.0	0.29	15.0	3.8
14	工事中の安全対策の見直し	22	346.7	0.30	15.8	6.3
15	基準類の弾力的運用	19	291.1	0.26	15.3	3.7
16	工期の短縮	7	227.1	0.20	32.4	11.3
17	地元との連携	4	149.6	0.13	37.4	13.7
18	関連事業との調整	1	2.5	0.00	2.5	0.8

順位	取り組み内容	取組 件数 (件)	合計コスト 縮減額 (百万円)	縮減額の 割合 (%)	1件当たりの 平均縮減額 (百万円)	平均コスト 縮減率 (%)
1	塗装方法の見直し	99	3,420.5	26.89	34.6	19.61
2	改質型塗料の採用	98	3,088.3	24.27	31.5	17.66
3	耐候性鋼材の採用	66	2,219.2	17.44	33.6	12.36
4	防錆対策の実施	55	764.6	6.01	13.9	9.24
5	照明器具の見直し	27	136.1	1.07	5.0	7.52
6	せん定・除草方法の見直し	12	896.0	7.06	74.8	21.72
7	現地発生材の有効利用	10	42.8	0.34	4.3	4.70
8	高風速型ジェットファンの採用	8	522.8	4.11	65.4	28.89
9	合成床板の採用	6	147.9	1.16	24.7	8.00
10	予防的修繕工法の採用	5	102.0	0.80	20.4	18.91
11	アスファルト切削材の採用	4	42.3	0.33	10.6	13.87
12	エポキシ樹脂鉄筋の採用	4	173.9	1.37	43.5	5.98
13	清掃方法の見直し	3	2.2	0.02	0.7	1.79