

# 設計VEの高度化に関する検討

## Study on Advanced Value Engineering at the Design Phase

(研究期間 平成 14～17 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 三浦 良平  
Senior Researcher Ryohei MIURA

In order to achieve good quality and cost reduction in public works, the Ministry of Land, Infrastructure and Transport has conducted studies on Value Engineering (VE) in the design phase since 1997. In this paper, actual conditions of pilot studies in 2002, to which VE in the design phase was applied, are examined to clarify issues for the effect of VE in the design phase in future public works.

### [研究目的及び経緯]

国土交通省では、事業の設計段階において、発注者や民間技術者の発想や技術を活用し、目的物の機能を低下させずにコストを縮減する、又は、同等のコストで機能を向上させる設計VE (Value Engineering) を試行している。

「公共工事の品質確保等のための行動指針」の中間報告(平成9年7月)では、事業の設計段階において目的物の品質を確保し、ライフサイクルコストを視野に入れて、工事費を含むコストを縮減するための検討手法である設計VEの導入が有効であるとし、設計VEの試行導入が提示された。国土交通省(旧建設省)では、同報告を受け、平成9年度より直轄事業における設計VEの試行を開始したが、定着には至っていないことから、平成15年度には平成9年の試行通達を補完する目的で実施手順や実施体制等を解説した設計VEガイドライン(素案)を作成した。

本研究は、設計VEガイドラインを(素案)から(案)へとバージョンアップし実際の設計で活用されるよう公表するとともに、平成15年度の設計VEの施行状況をアンケート調査及びヒアリング調査により把握し、ガイドラインの更なる改善検討に資することを目的に実施するものである。

### [研究の内容]

旧土木研究所における研究成果では、平成9年度試行事例を対象に、事業の上流段階において実施する設計VE方式の有効性を明らかにしている。

しかし、平成9年度より始まった設計VEの試行件

数は表-1に示すとおり、年間40件程度で、本方式の定着は進んでいない。

表-1 設計VEの試行件数

平成 9年度	平成 10年度	平成 11年度	平成 12年度	平成 13年度	平成 14年度	平成 15年度
9	48	43	37	44	28	70

本年度は、ガイドライン(素案)について地整へ意見照会する等により、修正を加えガイドライン(案)を公表した。また、平成15年度の設計VEの施行状況をアンケート調査結果及びヒアリング調査結果にて把握するとともに、設計VEの専門家を対象に設計VEガイドライン(案)に対する意見照会を実施し、改善検討を実施した。

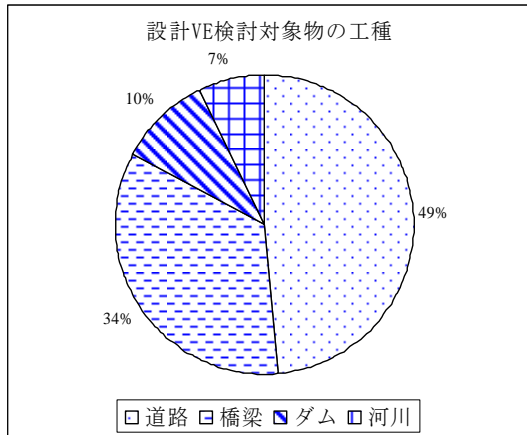
#### (1) 設計VEの平成15年度試行状況

平成15年度に実施された試行事例のアンケート調査を実施するとともに、詳細な内容を把握すべく、設計VE試行事例の1案件を対象に、ヒアリング調査を実施した。アンケート調査項目は、試行対象の概要、実施段階、実施体制、検討内容、対象物の性能・機能の評価方法、代替案の評価方法、成果の公表・公開、設計VEの定着に向けての意見等に関して調査した。

結果としては、平成15年度に全国で実施された設計VEの試行件数は70件であった。以降にアンケート調査結果およびヒアリング調査において把握できた特徴的な点を概説する。

### ①適用対象業務

設計 VE の適用対象業務は道路（34 件：49%）、橋梁（24 件：34%）が多くを占める。なお、平成 13 年度及び平成 14 年度の試行においても、道路（H14：25%、H13：20%）及び橋梁（H14：44%、H13：20%）が多くを占めている。



図－1 設計 VE の適用対象業務

### ②機能定義・機能評価の実施状況

平成 15 年度には 70 件の設計 VE が試行されたものの、VE 検討にて機能定義及び機能評価が実施された事例はなかった（ガイドライン（案）の公表は平成 16 年 10 月であり、機能定義、機能評価を解説する資料が存在しなかったためと考えられる）。

### ③設計 VE の定着に向けて明確にすべき事項

設計 VE の定着に向けて明確にすべき事項としては、前回のアンケート調査同様、「実施時期及び検討内容」（44 件）、「対象事業の選定方法、基準」（38 件）、「効果測定方法」（31 件）の順になっている。

#### 【研究の成果】

アンケート及びヒアリング調査結果、設計 VE の専門家を対象に実施した設計 VE ガイドライン（案）に対する意見照会を踏まえ、設計 VE プロポーザル方式の改善及び、設計 VE ガイドライン（案）の改善検討事項を整理した。

#### (1)設計プロポーザル方式の方法論検討

平成 11～12 年度に 3 事例の設計 VE プロポーザルが試行されたが、方法論のあいまいさ等が原因で試行が停滞していた。プロポーザル方式の更なる拡大の政策方針もあったため、実施要領(案)の改訂作業を実施した。特に技術提案書作成時に VE 検討に関してどこまで記述すべきかと明確にし、発注者・受注者双方の誤解が生じないよう工夫した。

### (2)設計 VE ガイドラインの改訂検討

#### ①実施計画の立案

平成 15 年度の設計 VE 試行事例は、設計 VE ガイドライン（案）の公表前に実施されたものであるため、先に述べたとおり、「実施時期及び検討内容」等に対する認識が低い状況である。

また、設計 VE の専門家からは組織的な設計 VE を実施するには、設計 VE の実施に向けた視点（対象範囲、日程計画、メンバー、実施手順等）を設計 VE ガイドライン（案）等で明確化することが重要との指摘があった。

しかし、設計 VE ガイドライン（案）は「設計 VE の基本的な考え方を示す」点に主眼を置いてあることから、実施計画を作成することを明記するものの、具体的な内容は、実施手順を示した『(仮称)設計 VE 実施マニュアル』等を整備し、位置づけるべきと考える。

#### ②実施手順と機能的アプローチ

設計VEガイドライン（案）は設計VE とはいかなるものかを正しく理解してもらうために、基本に忠実な内容にするべきと判断し、特に、実施手順では、VE 検討の機能的アプローチの重要性を鑑み、機能定義・機能評価を位置づけている。しかし、平成 15 年度の実施事例を見て思料される点は、ガイドライン(案)に記述されている実施手順に固執せずとも、検討の効果はあり、むしろ、原設計に対し、Blast, Create, Refine する点を強調することが重要と言える。

#### 【成果の発表】

- ・設計 VE ガイドライン（案）の公表（2004 年 10 月 28 日）(<http://www.nilim.go.jp/lab/peg/index.htm>)
- ・雑誌『建設マネジメント技術』（2004 年 7 月号）への投稿
- ・雑誌『ベース設計資料』（2005 年 3 月号）への投稿

#### 【成果の活用】

本研究では、平成 15 年度に作成した設計 VE ガイドライン（素案）の改善検討を実施し、10 月に(案)として公表した。その後、ガイドライン等を活用して以下の施策が実施された。

- ・ガイドラインに基づくインハウスエンジニアによる設計 VE の試行(道路 3 事務所)
- ・ガイドラインに基づく設計 VE プロポーザル方式の試行(道路 1 事務所)

# 企業・技術者評価の選定段階への反映に関する検討

## A Review on Reflection of Company/Engineer Evaluation in Selection Stage

(研究期間 平成 15～18 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 主任研究官 三浦 良平  
Research Center for Land and Construction Management, Senior Researcher Ryohei MIURA  
Construction Management Division

This research aims to present ways to improve technical strength in the field of construction consulting services. In 2004 fiscal year, relation between procurement methods and evaluation results of consultant services were analyzed for the improvement of bid and contract method in the consultant services.

### [研究目的及び経緯]

少子高齢化、財政難等の社会情勢の変化により、社会資本整備のユーザー構成の変化や投資余力の減少等が生じつつあり、これらに対処するための施策の展開が必要になってきている。そのためには的確な技術力を有する者による設計検討段階からの技術提案の促進を図ることが必要である。

本研究は社会資本整備のプロジェクトサイクルの中で上流部の重要な部分である建設コンサルタント業務等において、更なる技術力導入を図り一貫性のある制度や施策の提案に資することを目的に実施するものである。

### [研究の内容]

本研究では設計・コンサルタント業務を構成する以下の要素に着目し、平成 14 年度及び平成 15 年度発注業務について、発注方式（価格競争入札とプロポーザル方式）と下記の業務の固有要素との関連性について、整理・分析を実施した。また、低価格入札業務に関しても同様の整理・分析を実施した。

- ・ 業務特性（部門別、業務内容別）
- ・ 業務段階（企画、調査・計画、基本設計、詳細設計、施工計画等別）
- ・ 発注規模（当初契約額別、履行期間別）
- ・ 事後評価（業務成績評定結果）

なお、分析対象は平成 14 年度及び平成 15 年度発注業務とし、TECRIS 及び業務成績評定等において、電子化されたデータを対象とした。表－1 に分析対象件数を示す。

表－1 分析対象件数

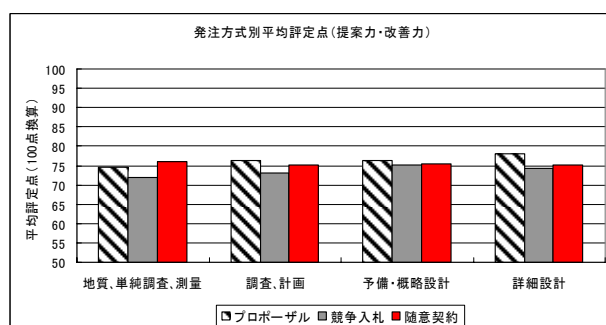
	業務	低価格入札業務
平成 14 年度	6,096	363
平成 15 年度	5,933	659
合計	12,029	1,022

### (1) 設計・コンサルタント業務の分析

設計・コンサルタント業務における発注方式（価格競争入札とプロポーザル方式）との関連性に関して、特徴的な傾向が見られた点を以降に示す。

#### ① 選定方式と業務評定結果

評定区分毎の評定点を契約方式別に見ると、『提案力・改善力』（図－1）、『業務執行技術力』等、プロポーザル方式で業者を特定する際に評価する項目は、評定結果を比較すると明かに指名競争入札方式よりも優位な結果が得られている。一方、『迅速性、弾力性、調整能力』（図－2）に関しては特定する際にあまり考慮していない項目であるため、業務評定の結果を見ても、指名競争入札方式とほとんど変わらない評価結果となっている。



図－1 発注方式別平均評定点（提案力・改善力）

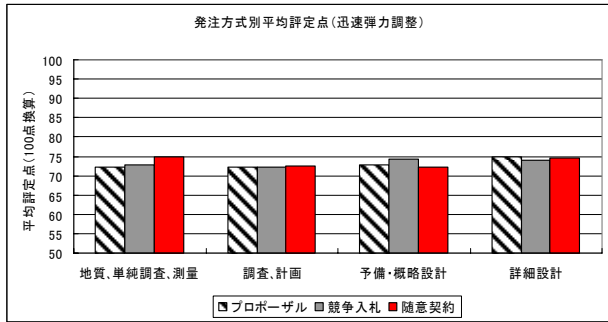


図-2 発注方式別平均評定点 (迅速性・弾力性・調整能力)

② 基本 (予備・概略) 設計における入札契約方式  
 部門別件数が多い「河川、砂防及び海岸」(3,294 件)、「道路」(2,501 件)を対象に業務段階別の入札契約方式別件数を集計・分析すると、「基本 (予備・概略) 設計」は、「標準的な業務内容に応じた発注方式例 (H12.7.26 の手続改善通達)」においてプロポーザル方式を基本とすることになっているものの、依然として指名競争方式の適用件数が多いことが分かった。

特に「道路」は「河川、砂防及び海岸」と比較してもプロポーザル方式の活用度合いが低い。

(2) 低価格入札業務の分析

低価格入札業務を部門別にみた場合、低評定 (業務評定点が 65 点未満) が発生する割合を低価格入札以外の業務と比較した。図-3 に示すとおり、『測量』では低価格入札と低価格入札以外との差異が約 1.9% 程度であるが、『河川、砂防及び海岸』、『道路』ではその差異が約 9.5%、約 8.7% となっている。

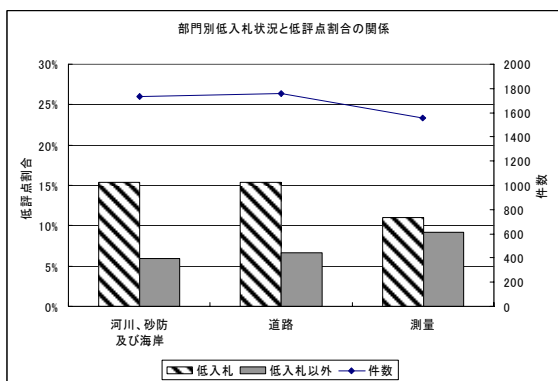


図-3 低入札業務における部門別低評定発生割合

[研究成果]

(1) 技術競争に向けたプロポーザル方式の有効性

① 入札契約時の評価内容と事後評価結果

評定項目別に比較すると図-1、図-2 のような特徴が見られるが、プロポーザル方式は総合評価点も指名競争入札方式よりも高く、求められている業務成果を得る方策としてプロポーザル方式は有効であることが確かめられた。

② プロポーザル方式の拡大に向けて

「道路」、「河川、砂防及び海岸」では表-2 に示したとおり、基本 (予備・概略) 設計段階における入札契約方式では、依然として、指名競争方式が多くを占めている。しかしながら、指名競争方式及び標準プロポーザル方式における業務評定点の平均点を比較すると、表-3 に示すとおり、プロポーザル方式のほうが良い成果をあげている。

表-2 基本 (予備・概略) 設計段階における契約方式

		道路	河川、砂防及び海岸
プロポーザル	公募	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	簡易公募	0 (0.0%)	2 (0.8%)
	標準	98 (19.8%)	94 (37.9%)
競争入札	公募	0 (0.0%)	0 (0.0%)
	簡易公募	1 (0.2%)	0 (0.0%)
	指名	370 (74.7%)	126 (50.8%)
随意契約		26 (10.5%)	26 (5.3%)
合計		248	495

表-3 指名競争及び標準プロポーザルの平均評定点

	河川、砂防及び海岸	道路
プロポーザル (標準)	72.20	72.70
指名競争 (通常)	70.58	71.09

基本 (予備・概略) 設計以外にもプロポーザル方式が基本となっているものの指名競争の適用が多いものが存在しており、更なる技術競争により成果品の品質向上を目指すためには、基本 (予備・概略) 設計のように建設コンサルタントの技術力の違いが業務の出来に大きく影響を及ぼすと考えられる業務は特に、プロポーザル方式の適用拡大を目指すことが重要と考える。

(2) 低価格入札業務における品質確保に向けて

前述のとおり、「道路」「河川、砂防及び海岸」は低価格入札業務が低評定点となる率が比較的高い業務分野と言える。一方、「測量」では低価格入札と低価格入札以外の両方で低評定点となる率がさほど変わらない。

いずれも低入札業務＝低評価点とはなっていないが、業務完了後の評価が低めになる傾向は明らかとなった。また、業務の内容により低評価点となる傾向が異なることが明らかとなった。

[課題と今後の方向性]

今後は H16 年 12 月より導入している低価格入札業務の履行体制等に関する調査との連携を検討する必要がある。

# 建設コンサルタント業務発注の適正化に関する検討

## Examination about rationalization of construction consultant operating order

(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 主任研究官 三浦 良平  
Research Center for Land and Construction Management, Senior Researcher Ryohei MIURA  
Construction Management Division

This research aims to present ways to improve technical strength in the field of construction consulting services. The characteristics of various proposal methods were analyzed for the spread of those in 2004 fiscal year.

### 【研究目的及び経緯】

少子高齢化、財政難等の社会情勢の変化により、社会資本整備のユーザー構成の変化や投資余力の減少等が生じつつあり、これらに対処するための施策の展開が必要になってきている。そのためには的確な技術力を有する者による設計検討段階からの技術提案の促進を図ることが必要である。

本研究は社会資本整備のプロジェクトサイクルの中で上流部の重要な部分である建設コンサルタント業務等において、更なる技術力導入を図り一貫性のある制度や施策の提案に資することを目的に実施するものである。

### 【研究の内容】

本研究では多様なプロポーザル方式の実施方法について、平成 15 年度業務を対象に、的確に企業・技術者の選定・特定がなされたかという観点を中心に整理した。業務成果の指標は総合評定点だけではなく、業務評定項目別評定点も活用することとした。

なお、分析対象は平成 15 年度発注業務とし、①に示す抽出条件に該当するプロポーザル方式の案件を対象とした。本稿では 8 地整の分析結果を紹介する。

#### (1) 対象業務の抽出条件

- ・ 集計・分析に必要とする業務固有要素(業務特性、業務段階、業務規模、事後評価、発注期間)の各種データが欠けていないこと。
- ・ 工種/業種:「測量」「地質」「土木」
- ・ 業務の部門:「河川、砂防及び海岸」「道路」「下水道」「都市・地域計画及び都市整備」「地質」「土質及び基礎」「鋼構造・コンクリート」「トンネル」「施工計画、施工設備及び積算」「建設環境」「測

量」(対象:計 11 部門)(TECRIS に複数部門登録の場合は第 1 位に登録されている部門)

プロポーザル方式は、対象企業の選定方法別として「公募型」、「簡易公募型」、「標準型」、提案・評価方法別として「総合評価型」、「技術者評価型」という方式が採用されるが、分析としては提案・評価方法別に着目し、一部の整備局で技術者評価型で実施する標準プロポーザル方式の手続き等を簡素化し実施している、「簡便型」、「即日型」についても特に区別して行った。

表-1 平成 15 年度のプロポーザル方式実施件数

	公募型	簡易公募型	標準型
総合評価型	2	8	568
(簡便型)			(22)
(即日型)			(2)
技術者評価型	1	2	637
(簡便型)		(1)	(211)
(即日型)			(17)
合計	3	10	1,205

#### (2) 分析結果

##### ①提案・評価方法と業務成果との関係

プロポーザル方式としては、表-1 のとおりであるが、実績数が一桁のものは個体差による影響が大きい。また、総合評価型(簡便)は 1 地整のみでの運用であるため、ここでは、総合評価型(標準)と、技術者評価型(標準)、同(簡便)、同(即日)の 4 つの分類で総合評定点の平均点を比較した。その結果、若干の差はあるものの、技術者(簡便)の平均点が最も低く、技術者(即日)平均点が最も高かった(図-1)。



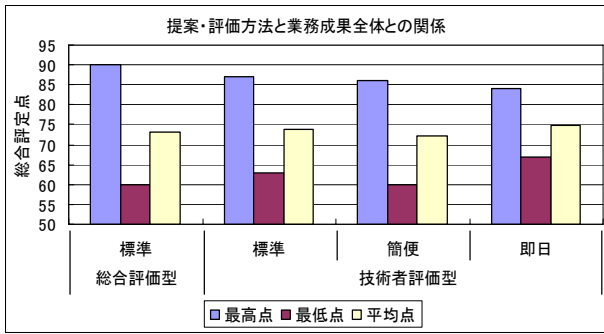


図-1 提案・評価方法と業務成果全体との関係

この差がどのような要因で生じるかを明らかにするために、まずは対象件数が最も多い『調査・計画業務』の結果を用いて項目別評定点を比較分析した。

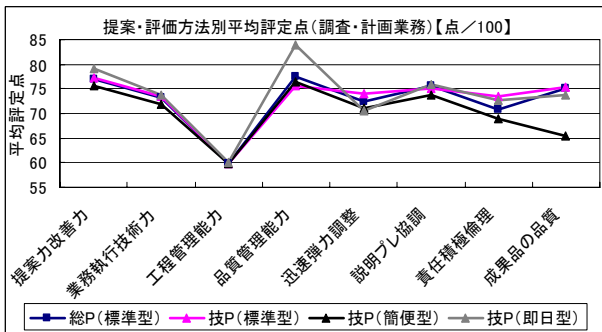


図-2 提案・評価方法別評定点(調査・計画業務)

技術者評価(簡便)の総合評定点が比較的低い理由は、業務成績評定要領上の配点割合が高い部分である成果品の品質が低得点であり、また、殆どの項目で他と比較して低得点となっているためであることがわかった。

次になぜ調査・計画業務の成果品の品質などが優れた結果にならないのかについて、業者特定時に何らかの問題がないか、技術提案書を評価する方法やヒアリングの有無等に注目して分析することとした。

上記4分類中のそれぞれ高得点と低得点となっている業務を複数抽出し、特定の際の評価表を収集・分析した。しかし、それぞれの分類の中での高得点業務と低得点業務との比較では評価方法に有意と言える差異はなく、また特に問題と考えられる部分もなかった。

ただし、4分類毎の特定のための評価方法には違いが見られた。それぞれの特徴は表-2のとおりである。

表-2 評価方法別の特定手法の相違

	評価ウェイト	ヒアリング
総合評価型(標準)	提案内容重視。特に特定テーマに重点配分。	原則としてヒアリングあり
技術者評価型(標準)	技術者の過去の実績を重視。	原則としてヒアリングあり
技術者評価型(簡便)	提案内容と過去の実績の双方を重視。内容に応じて柔軟に運用。	基本的にヒアリング無し
技術者評価型(即日)	試験の結果を重視。	原則としてヒアリングあり

## ②プロポーザル案件の低評点の要因

図-1にも見られたが、プロポーザル方式であるにも関わらず、業務完了後の評価が低い案件が実在している。4分類の中で何らかの特徴を見いだせないか、総合評定点65点を一つの基準としてそれ未満を低評定点と設定し、データ分析を試みた。図-3はその一つである。

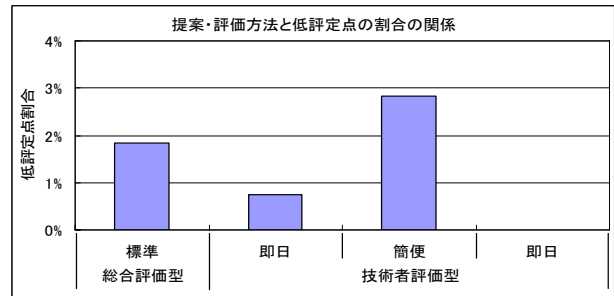


図-3 提案・評価方法と低評点割合との関係

これにより低評定点が付けられた業務の割合は他の方法と比較して簡便型が圧倒的に多いことが判明した。

## 【研究の成果】

的確に企業・技術者を選定・特定する手法として、プロポーザル方式が活用され、また、業務内容等に応じて多様な方式が運用されているが、本研究により、各方式の特徴が明らかとなった。

ただし、数値に表れる結果だけではなく、手続き期間の短縮や特定のための労力の大小など、他のメリット・デメリットも合わせて比較考量する必要があると考え、地方整備局にヒアリングを行った。以下は簡便型に着目した意見の主なものである。

- ・簡便型は契約に至るまでの期間を短く設定できる。
- ・ヒアリングをするとそのメリットが半減する。
- ・簡便型でも必要に応じヒアリングをしている。
- ・簡便型は業務固有の技術提案を記載するよう要請書に盛り込み、データベースからの転記を防いでいる。
- ・簡便型は提出書類の軽減を図っているが、実際には企業特色のアピールのため分量はあまり減らない。

これらを鑑みると、既に業務の特性に合わせて柔軟に運用していることが伺われる。また、簡便型はプロポーザル方式の拡大に寄与する有力な方式とも考えられる。平均点比較では低い結果となってしまっているが、どのような業務において簡便型が適しているか、更なる検討の必要性が浮き彫りにされた。

## 【課題と今後の方向性】

今後は、低評定点業務の更なる分析や、業務難易度の考え方の整理等に関する研究を進める必要がある。

# 事業評価手法に関する検討

## Research on More Advanced Evaluation Methods of Public Works Projects

(研究期間 平成 13～16 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 Research Division

室長 山口 真司  
Head Shinji YAMAGUCHI  
研究官 後藤 忠博  
Researcher  
Tadahiro GOTO

In order to clarify an accountability of public policy, the evaluation technique needs to be developed. In this research, the evaluation techniques used in projects are reviewed, and the framework of the evaluation needs to cope with uncertainty of public works projects.

### 〔研究目的及び経緯〕

公共事業における事業評価は、公共事業実施に係る意思決定のための重要かつ客観的な判断材料を提供するものであり、事業実施にかかわる意思決定プロセスの透明性を確保し、国民へのアカウンタビリティを果たすものである。本研究では、これまでに行われていた費用対効果分析の課題を整理するとともに、その精度及び客観性を高めるための方策を検討し、今後の公共事業評価システムの改善・向上に向けた基礎資料を作成することを目的として実施したものである。

昨年度までに、事業の効果や実施環境などを総合的に評価する多基準分析手法、事業間での評価手法の統一運用を図るための原単位や将来フレーム等基本事項の整合を図るための留意事項及び事業の不確実性に関する評価手法の開発を行った。今年度は、今後の公共事業評価のより一層の高度化のために必要となる事業評価結果のデータ管理のあり方についての検討を行うとともに、事業の効果を総合的に評価する多基準分析手法について検討を行った。

### 〔研究内容〕

#### (1) 事業の不確実性に関する検討

公共事業は計画から供用までには膨大な時間を要するため、事業期間の長期化やコスト増大といった様々な不確実性を包含している。

このような問題に対しては、事業の変動要因と結果の「ブレ」の関係を統計的に分析し、時間とコストの不確実性を考慮した評価方法の確立が必要となる。しかし、各地方整備局やその他の事業実施主体において、事業遅延やコスト変動要因を定量的に分析可能なほどのデータは蓄積されていない。そこでこうした実態をふまえ、評価結果を蓄積するためのデータベースの構築とその運用のための事業評価カルテのシステム構築を行った。

#### (2) 事業効果の総合的な評価手法に関する検討

公共事業評価システム研究会において中村委員長試案が示されて既に2年余を経過した。今後のより一層

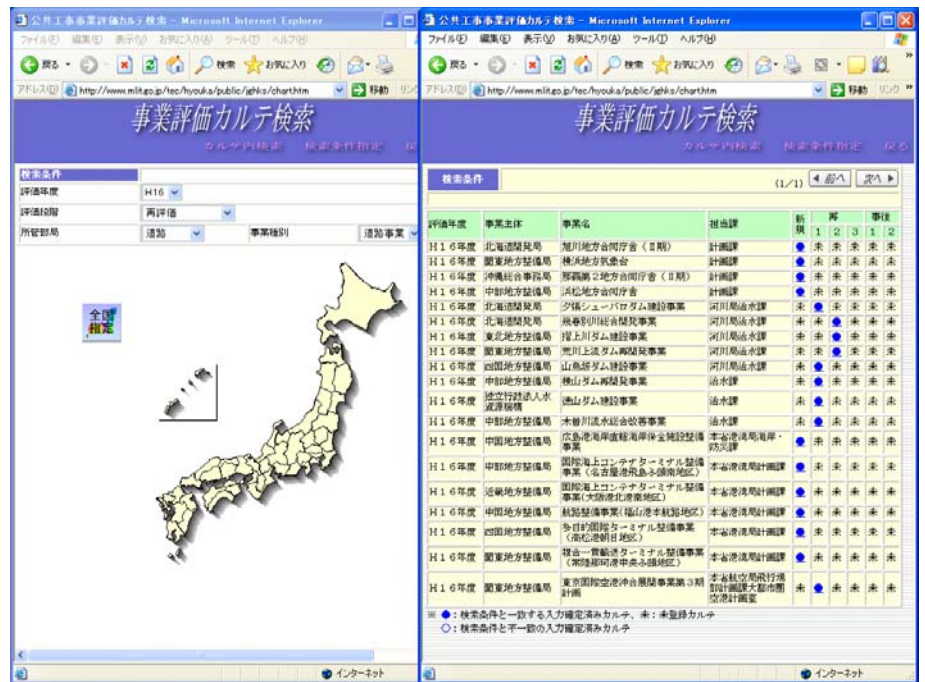


図-1 事業評価カルテのイメージ

表-1 事業評価カルテシステムの構成

分類	機能	説明
ユーザ認証	ログイン機能	データ更新ユーザ向け画面を用意しユーザIDとパスワードによるアクセス管理を行う。
	ユーザ管理機能	ユーザ情報の登録・更新管理を行う。(管理者のみ)
登録更新	新規登録・更新・削除機能	データの新規登録・更新・削除を行う。 (登録には、位置図(Jpegファイル)および、バックデータとして、指定のファイルのアップロードを行う。)
検索	地図検索更新	日本地図より都道府県単位の絞込を行う。
	文字・数値検索	事業箇所、事業主、評価時期等の管理項目による絞込を行う。
	一覧表示機能	検索結果の一覧表示を行う。
	詳細表示機能	登録済みデータの詳細表示を行う。
公開HP出力機能	公開用HP出力機能	HPの画面遷移に基づき公開する全HPを出力する。

の事業実施のアカウントビリティ向上に向け、各部署で検討・試行されている総合的な評価方法について、事業横断的に整理するとともに、類似評価項目間の評価点設定方法、事業評価結果の公開法等に係る整合性などの課題を抽出した。

[研究成果]

(1) 事業評価カルテの導入

今後、新規事業採択時評価、再評価、事後評価の一連の評価結果が蓄積されれば、これらを分析することで事業に存在する不確実性の要因などが明確になることが期待される。また、感度分析の変動幅についても、ある程度過去の事業評価結果が蓄積されれば、どの項目についてどれだけの変動が生じ得るかが明らかになる。このため、公共事業の透明性・アカウントビリティ確保の観点を踏まえ、

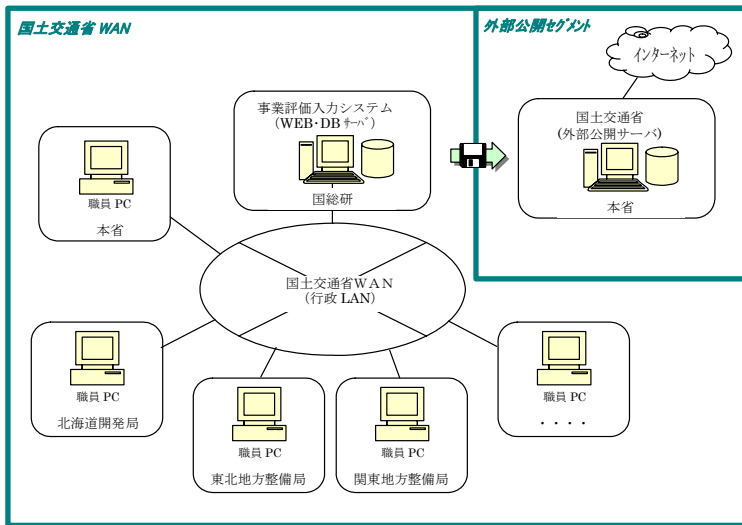


図-2 事業評価カルテシステムの概要

①公共事業評価結果に関する、事業概要、事業費、費用便益分析結果、便益算定の根拠

②新規事業採択時評価・再評価・事後評価の一連の事業進捗の経緯

等、蓄積すべきデータの内容を整理し、事業評価結果をデータベースとして蓄積するとともに、具体的な活用方策について検討を行った。

蓄積された事業評価結果は、事業評価カルテとして公表されることになった(図-1)。

(2) 事業評価カルテシステムの構築

事業評価結果データについて効率的なデータ収集及び蓄積管理を行い、調査結果データをインターネットへ公開する上で、セキュリティ面を考慮したシステム構成を検討した。構築したシステムの構成を表-1に、また、ネットワークシステムのイメージを図-2に示す。国土交通省WAN(イントラネット)の行政ネットワーク上に1台の入力システム用サーバを導入することにより、各地方整備局より直接接続しデータを入力する。また、一般への公開は、国総研に設置したサーバ上で公開用ホームページ(HTMLファイル)を事前に作成し、本省のHP用WEBサーバに配置することとした。

(3) 事業の効果の総合的な評価手法の課題

各部署で実施されている総合的な評価手法の試行結果から、手法の主な課題を以下にとりまとめた。

- ①現時点では、公共事業評価システム研究会で提案された評価手法をそのまま採用している部局はない。
- ②鉄道整備事業、道路事業では、独自の総合評価手法を採用すべく、検討がなされており、方法としては、項目ごとの評価を統合するのではなく、多元評価をする方向で進んでいる。

③官庁営繕事業では、独自の総合評価的な方法により、新規事業採択時評価が行われている。

その他の部局では、試行によって明らかとなった課題への対応等、総合評価を事業評価に採用するには検討の熟度が不十分という状況であり、総合評価を不採用とすることを決定した部局はない。

[課題と今後の方向性]

今後のさらなる事業評価の高度化のためには、以下の点での検討が必要である。

- ・ 事業評価カルテの着実な運用による事業評価結果のデータ蓄積。
- ・ 事業種別の事業特性を考慮した総合的な評価手法の方向性に関する検討



# 異分野領域の技術活用に関する調査

Research on the application of various information technologies to infrastructure management

(研究期間 平成 16 年度)

高度情報化研究センター  
Research Center  
for Advanced Information Technology  
高度情報化研究センター情報基盤研究室  
Research Center  
for Advanced Information Technology  
Information Technology Division

情報研究官 川口 真司  
Coordinator For Advanced Information Technology Shinji KAWAGUCHI  
室長 上坂 克巳  
Head Katsumi UESAKA  
主任研究官 高橋 裕輔  
Senior Researcher Yusuke TAKAHASHI

In order to achieve comfortable and safe infrastructure management, it is concluded that it may be possible to apply various information technologies, such as IC tags, IC tips and various sensors, to infrastructure management.

## 〔研究目的及び経緯〕

戦後の我が国の高度経済成長を支えた河川、道路等の社会資本は、新規建設を中心とした時期から、本格的な維持・更新の時期を迎えようとしているところである。また、施設の老朽化等による事故の防止や災害に対する被害軽減など、社会資本の安全性に対する社会的要請は近年ますます高まってきている。

本研究は、平成 17 年度から「社会資本の管理技術の開発」に関する研究（総プロ）を立ち上げるにあたり、地方整備局の国道、河川、ダム、砂防の各事務所を対象に、アンケートとヒアリングによる調査を実施し、①各現場における技術開発ニーズの把握、並びに②IC チップやセンサー等の電子デバイス技術及び情報通信技術等の適用の可能性の検討を目的として実施した。

## 〔研究内容〕

本研究では、土木構造物の維持管理業務及び災害対応業務の実業務面での課題を調査し、現状の業務の省力化、効率化、精度向上などの面で優先的に取り組むべき改善事項を整理した。また、事例に基づき、先端技術の活用に向けてその適用性を検討し、適用イメージを整理した。

そのため、(1)現状の課題の仮設定、(2)現地調査の実施、(3)先端技術の具体的な適用イメージのとりまとめ、という手順で行った。

なお、対象業務は、斜面（急傾斜地）、金属・コンクリート構造物（道路橋、道路照明柱・灯具、ダム堤体、河川構造物）の維持管理業務および地震時の災害対応業務とした。

## (1) 現状の課題の仮設定

既存の手引き書等を整理し、現在実施されている維持管理業務や災害時の点検業務の内容や頻度をとりまとめた。これを用いて関係する研究室や対象業務の経験者と簡単な意見交換をし、現場へ持参する資料や点検記録の取り扱いや日常点検・地震時の点検等について想定しうる課題を仮に設定した。

## (2) 現地調査の実施

仮に設定した現状の課題を、実務者向けのアンケートとして構成し、アンケートを実施した。アンケートの依頼先は、東北、関東、北陸、中部、近畿の各地方整備局の管理担当課の課長補佐、各事務所等の管理担当副所長あるいは管理担当課長である。実施期間は、平成 16 年 12 月 17 日（金）～平成 17 年 1 月 7 日（金）である。101 箇所の事務所等に依頼し、出張所を含む 89 箇所から回答を得た。内訳は、国道系 29 箇所、河川系 35 箇所、ダム系 16 箇所、砂防系 9 箇所である。

そしてアンケートの結果及び関係研究室の推薦を踏まえ、国道系 4 事務所、河川系 3 事務所、ダム系 2 管理所、砂防系 1 事務所の 10 事務所等\*の職員に対してヒアリングを実施した。ヒアリングでは、アンケートの回答の細部の確認と現地踏査を行った。

## (3) 先端技術の具体的な適用イメージのとりまとめ

アンケートとヒアリングの結果をとりまとめ、現場の技術開発ニーズが高いと考えられる課題を選定した。

※ヒアリング先の事務所等：

国道系（姫路河川国道事務所、福島河川国道事務所、金沢河川国道事務所、千葉国道事務所）、河川系（江戸川河川事務所、福島河川国道事務所、静岡河川事務所）、ダム系（二瀬ダム管理所、鳴子ダム管理所）、砂防系（富士川砂防事務所）

さらに、既に市販されているセンサー等の調査を実施し、各技術開発テーマでの活用イメージをとりまとめた。以下に代表的なものを示す。

#### ①地震後の橋梁被災状況を把握する技術

地震後の道路点検は、パトロール車からの目視が主であり、橋梁についても通行に支障があるか否か（ジョイント部の段差等）を確認する程度である。また、管理路線すべてを巡回するため、状況の把握に時間を要するうえ、詳細に点検しなければ損傷の有無までは把握できない。

橋梁の橋脚や支承部の変位や変状を把握するため、加速度センサーやセンサーネットワークを活用しうる可能性がある。

#### ②視認困難な斜面の状況を把握する技術

日常点検や定期点検では、斜面高所部の確認が困難であり、日常的には斜面崩壊の危険性が把握できない。また事前通行規制区間の規制解除は、目視による点検を行い通行支障の有無を確認する必要があるが、夜間時にはこれができず規制解除が日の出後にならざるを得ない。

斜面の変状を検知するため、加速度センサー、傾斜センサー、センサーネットワーク等を活用しうる可能性がある。

#### ③道路照明柱の劣化状況を把握する技術

現状では点検に高所作業車が必要であり、大がかりな通行規制を伴うため道路利用者への影響が大きく、コストも高い。また、基礎部が道路下に埋設されている照明柱は、埋設部分の腐食状況が把握できない。

道路照明柱の劣化状況や変形を把握するため、腐食状況を把握するセンサーや加速度センサーを活用しうる可能性がある。

#### ④洪水時における護岸の変状を把握する技術

洪水時に、水衝部となる低水護岸の基礎部（根固め）が洗掘され、結果として護岸本体が崩壊する例が多く発生している。水位が増すと水中の状況確認が困難となり、低水護岸の状態も確認不可能になる。

護岸の基礎や根固め部等の変状を把握するため、加速度センサー、傾斜センサー及びセンサーネットワークを活用しうる可能性がある。

#### ⑤洪水時における堤体の浸潤状況を把握する技術

洪水時において、堤体や堤体下の基盤面へ水が浸透することにより、堤体の変状や堤内地での噴水が多く発生している。また、杭基礎にて支持されている樋門等の下面に、堤体の沈下による空洞が発生し、洪水時の水みちとなる可能性がある。いずれも堤体に水の通り道が生じることで、破堤

する危険性が高まる。

堤体の浸潤状況を把握するため、土中の水位を計測するセンサーや水圧を計測するセンサーを活用しうる可能性がある。

#### ⑥ダム堤体の変状を把握する技術

計測しているデータのうち、ダムによっては漏水量や揚圧力等、監査廊へ行かなければ確認できない計測データがある。また震度4以上の地震後に行う緊急点検では、地震直前の状態との比較により異常の有無を把握するが、リアルタイムでデータを蓄積していないと直前の状態がわからないため、異常有無の判断が難しい。

ダム堤体の変状をリアルタイムに把握するため、過去の計測値を継続的に記憶できるセンサー端末を活用しうる可能性がある。

#### ⑦土石流の発生を迅速に把握する技術

土石流は、その発生の予測が困難であり、日常点検や定期点検では、土砂災害につながる前兆現象をとらえられず、また斜面の変動を定量的に把握できない。その結果、状況把握や処置の必要性の判断に時間を要している。

土石流の発生を検知するため、加速度センサー、傾斜センサー、センサーネットワーク等を活用しうる可能性がある。

#### ⑧対象施設の点検履歴等を容易に把握する技術

道路構造物の点検履歴や補修履歴は、工事単位でまとめられているものの、構造物単位となっていないことが多い。このため対象構造物の履歴の確認や資料検索に多大な時間を要している。

構造物の点検履歴を現場でデータベースから読み出すため、対象構造物に固有の情報を記憶させたICタグを活用しうる可能性がある。

#### 【研究成果】

アンケート及びヒアリングにより、現場における技術開発ニーズを把握することができた。

技術開発ニーズが高い課題に対し、市販されているセンサー等の活用イメージを明確にすることができた。

今後は、平成17年度から着手される総プロでの調査研究や実証実験を通じ、現場での適応性等を検証していく予定である。

#### 【謝辞】

本研究の実施にあたり多大なご協力をいただいた国土技術政策総合研究所の関係研究室及び（独）土木研究所の関係チーム、アンケート及びヒアリングに多大なご協力をいただいた東北・関東・北陸・中部・近畿の各地方整備局及び各事務所の職員の方々に、謝意を表します。