

公共事業におけるコスト縮減等の取り組み状況

ダム事業以外の公共事業において、厳しい財政状況下でありながらも、さらなる社会資本整備の要求に応えるため、近年、各個別事業においてコスト縮減等に係る施策が積極的に導入されている。

表 1-1 公共事業におけるコスト縮減方策の概要

	取り組み施策	概要説明
計画・設計段階	1)設計 VE	基本設計・詳細設計の着手時あるいは着手後に、発注者内部又は外部専門家などを含む VE 検討組織によって、機能を低下させずにコスト縮減を図る、又は同等のコストで機能を向上させる方式である。
	2)設計 CM	発注者が経験の少ない工種の品質確保や工事完成までのコスト縮減を図るため、発注者が設計者に対して行う設計監理を独立した実施者に任せる方式である。
	3)設計コンペ	設計の実施方針・実施方法などではなく、最終成果物の具体的な“姿・かたち”の提案を求める方式である。最優秀提案者とは、設計業務などを委託契約し、他の優秀数者には賞金が与えられることが多い。
工事調達段階	4)デザインビルド	一つの企業あるいは事業者が一体的に設計と施工を実施するもののうち、設計と施工の契約を同時に行う方式である。製造メーカーや建設業者が特殊な設計技術を有する工事等では、施工方法等を踏まえた詳細設計を行うことができる。
	5)入札時 VE	入札時に、発注者が提示した標準案に対し、施工方法等に係る技術提案を求め、価格競争又は総合評価で落札者を決定する。
建設段階	6)契約後 VE	価格競争による落札後に施工方法等に係る技術提案を求め、コスト縮減額の一定割合を VE 管理費として計上する。
	7) 施工 CM (マネジメント技術活用)	発注者の調達・監理マネジメント又は受注者の工事統括マネジメントの一部を別の主体に行わせる契約方式である。

ここでは、公共事業全般の事業プロセスごとのコスト縮減等の取り組み事例を整理するものである。

表 1-2 公共事業におけるコスト縮減等の取り組み状況（計画・設計及び工事調達段階）

事業段階	取り組み手法	事例名と事業主体	取り組み概要等
計画・設計段階	設計 VE	稲生トンネル 〔土佐国道〕	軟弱地盤によって沈下が懸念されるため、基本設計後に、民間技術者を交えた設計 VE を実施した
		摺上川ダム 〔東北地整〕	職員が技術検討会で議論を重ねるとともに、「バランスシート」と呼んでいるコスト管理表で技術職員のコスト意識を高めている
		横川ダム 〔北陸地整〕	工事発注に先立ちダム技術の専門家を交えた VE 検討委員会を設置して、VE 検討を実施した
	設計 CM (アドバイザー)	廿日市高架橋設計 〔広島国道〕	7 件の詳細設計の構造面での設計思想を統一させるため、第三者による設計監督・設計精査・検査補助を実施した
工事調達段階	デザインビルド	排水ポンプ設備新設工事 〔近畿地整〕	可搬式排水ポンプを設置できるように、吸い込み水槽や吐出配管等を設置することができるポンプ設備の設計・施工を一括で発注した
	入札時 VE	春日井共同溝工事 〔名古屋国道〕	シールド機の耐久性向上(特にカッタービットの磨耗低減)が重要な技術的課題であり、民間の最新技術の提案に対し、技術検討委員会、耐久性試験などを実施した
		森吉山ダム 〔東北地整〕	本体第 1 期工事(基礎掘削/堤体盛立/洪水吐)において、施工計画に係る VE 提案(基礎掘削ズリ運搬機械/洪水吐コンクリートの打設工法等)を求めた中で、最低価格者と契約した
	総合評価	五十里ダム改良本体工事 (水位低下期間) 〔関東地整〕	工事中の発電事業者への補償を評価項目として、入札価格以外に提案された水位低下期間の施工方法の技術評価を実施実施した

表 1-3 公共事業におけるコスト縮減等の取り組み状況（建設段階）

事業段階	取り組み手法	事例名と事業主体	取り組み概要等
建設段階	施工 CM	美濃関 JCT 〔岐阜国道〕	他機関工事などが輻輳する工事、かつ分離発注により多くの工事調整・総括が必要であり、第三者(MR)にこれらを代行させた
		森吉山ダム 〔東北地整〕	堤体盛立工事と原石山材料採取工事を分離発注し、全体施工の一体性確保のため、第三者にマネジメント業務を発注している
		胆沢ダム 〔東北地整〕	技術的専門性を高めるため、5 工事に分離し、全体施工の一体性確保のため、第三者にマネジメント業務と発注するとともに、コスト縮減に係る VE 提案も求めている

公共事業におけるコスト縮減等の取り組み事例

1. 設計 VE の取り組み事例

1.1 稲生トンネル設計（旧建設省土佐国道工事事務所）

旧建設省土佐国道事務所では、稲生トンネル建設予定の軟弱地盤によるトンネルの沈下の恐れがあることから、基本設計後に民間技術者を交えた設計 VE を実施した。設計 VE の対象は、トンネル延長 180m、2 車線トンネルを 2 本近接して建設する計画であった。

[現場条件]

- 土かぶり 最大 20m
- 土質 西側：主に石灰岩（N 値 50 以上）
東側：主に崖錐堆積物（N 値 5 ～ 17）

[VE 検討委員会]

- 5 月間に 4 回開催
- 民間技術者 ゼネコン 1、コンサル 2
- 設計担当 構造技術センター
- 検討ポイントは、軟弱な東側の構造

[VE 代替案]

- 当初案 側壁導坑 + 中央導坑
- 代替案 1 地盤改良 + 開削施工 + NATM 工法
- 代替案 2 BH 杭 + NATM 工法
- 代替案 3 ジェットグラウト杭 + NATM 工法

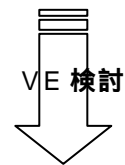
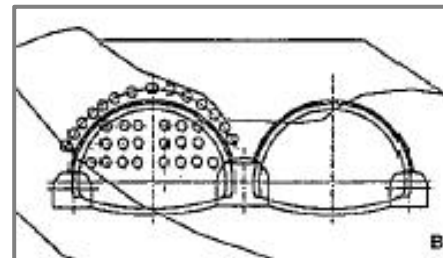


表 1-4 稲生トンネルにおける VE 検討内容

	案 期線 開削トンネル 期線 近接トンネル	案 期線 BH 杭併用案 期線 同上	案 期線 ジェットグラウト案 期線 同上
概要図			
計画意図	期線の土砂部を開削トンネルとし、軟岩部を双設トンネルとする案。	期線の土砂部の側壁部を BH 杭で先行施工する。その後、BH 杭頭部に本体工の鋼アーチ支保工を乗せるように施工する。	案の BH 杭をジェットグラウトに置き換えた工法。
概算工事費	本体工 8,600 千円/m 基礎工 1,200 千円/m 土工 1,200 千円/m 法面工 1,980 千円/m	本体工 8,600 千円/m 基礎工 1,375 千円/m 土工 2,000 千円/m 法面工 80 千円/m	本体工 8,600 千円/m 基礎工 4,950 千円/m 土工 2,000 千円/m 法面工 80 千円/m
概算工程	14.0 ヶ月	8.0 ヶ月	8.5 ヶ月
総合評価	土砂部の支持機構、経済性、施工制度で劣るため、不採用	経済性で有利であり、支持力も問題ないため、採用	施工性では有利だが、ジェットグラウトの帯水・経済性で劣るため、不採用

2. 設計 CM の取り組み事例

国土交通省では「設計・コンサルタント業務等入札契約問題検討委員会 中間とりまとめ」を受け、「アドバイザー方式」として試行を行っている。アドバイザー方式は、公共土木工事に係る調査・設計業務の執行について、調査・設計に関し専門的知識を有し、経験豊富な技術者（「アドバイザー」）から、技術的な助言・指導等の支援を受けるものである。

アドバイザーは原則、「民間建設コンサルタント」とし、アドバイザー業務は以下に例示する調査・設計業務に対する支援を行うものとしている。

	（項目の選定パターン例）
調査・設計業務に係るアドバイザー業務（例）	A B C D E
発注計画案の作成	
発注仕様書案の作成	
設計書等の作成支援	
調査・設計企業の選定・特定支援	
調査・設計業務の監督支援（打合せ立会、助言、指導）	
成果品の照査支援、等	

2.1 廿日市高架橋設計 アドバイザー方式（中国地方整備局広島国道工事事務所）

平成 13 年度に一般国道 2 号西広島バイパスの廿日市高架橋（廿日市市平良一丁目～同市串戸五丁目、橋長約 1.4km）の詳細設計を 7 件に分割し発注した。

一連の高架橋を分割発注したため、各詳細設計業務受注コンサルタントにおいて構造面での考え方等に相違が生じるおそれがあることから、設計思想を統一するため、これらの詳細設計を監督する業務としてアドバイザー方式を導入した。

アドバイザー業務を受注したコンサルタントは、設計条件や施工条件の確認・調整を行いつつ、設計段階の迅速な意志決定が図られるよう、発注者との密接な連絡・調整により業務の進捗に努めつとともに、設計成果の照査、検査補助も行った。



図 1-1 アドバイザー方式の対象区間と設計実施体制

3. デザインビルド（設計施工一括）の取り組み事例

デザイン・ビルドは、設計技術が施工技術と一体で開発されることなどにより、個々の業者等が有する特別な設計・施工技術を一括して活用することが適当な工事を対象として、設計・施工分離の原則の例外として、概略の仕様等に基づき設計案を受け付け、価格のみの競争又は総合評価により決定された落札者に、設計・施工を一括して発注する方式である。

国土交通省では、「設計・施工一括発注方式」を平成9年より試行を開始し、平成12年度は5件の工事において実施された。あわせて、平成13年3月には「設計・施工一括発注方式導入検討委員会 報告書」をとりまとめ、平成13年度に14件の工事に適用し、ひきつづき本方式の導入拡大に向けて取り組んでいる状況である。

3.1 弘法川緊急排水ポンプ設備新設工事（近畿地方整備局福知山河川国道事務所）

可搬式排水ポンプは、弘法川、法川、荒河に移動可能な可搬式のポンプとして計画された。ポンプは複数台製作をすることにより、弘法川、法川の流域に発生する浸水被害の大小に応じて、これらのポンプを適宜設置し、効率的な内水排除作業を実施できることを目的とする。また、前述の3箇所には、可搬式ポンプを設置できるように、あらかじめ吸い込み水槽や吐出配管等を設置し、必要に応じて速やかに排水作業が行えるようにする。このような条件を満足するために、以下のような新技術とコスト縮減策を採用した。

表 1-5 採用した新技術とコスト縮減策

イニシャルコスト	主ポンプ設備に関わる新技術	水中モータポンプの高効率化：モータ容量低減によるコスト縮減（ポンプ 価格比：88%） 始動電流抑制のモータ採用：自家発容量低減によるコスト縮減（自家発 価格比：57%）
	ポンプ台数減等によるコスト縮減	吐出配管費の縮減：6条（700×1+500×5）4条（700×4）（配管 価格費：70%） 格納庫スペースの縮小：190m ² 130m ² （建築 面積比：69%） 吸込水槽の高流速化（渦流防止板の採用+ポンプ構造の改善）：土木容積縮小によるコスト縮減（土木 容積比：約90%）
	その他のコスト縮減	新始動方式の採用：始動電流抑制による自家発容量低減（自家発 価格比：63%） 吐出弁の省略：従来の手動バタフライ弁を省略
ランニングコスト（維持管理費）	新技術採用による省力化	新型メカシールの採用：ドライ状態での管理運転が可能になり倉庫内保管状態で行えることで維持管理が省力化 無線式遠隔監視の採用：状態表示、故障信号用ケーブルの結線作業が省略 無動力サイフォンプレカの採用：メンテナンスフリー
	新技術ポンプ採用によるコスト縮減	燃料代の低減：自家発容量の低減による燃料減（燃料 価格比：75%） 機器点数の減少：ポンプ台数減による維持管理点数の減（維持管理費 価格比：67%）
	その他のコスト縮減	接続盤の省略：操作盤とポンプの配置距離を適度にする事で中間接続盤を省略し結線作業が省力化 塗装仕様の改善：耐候性に優れた塗装とすることで耐久性向上

以上の様々な新技術やコスト縮減策を採用することにより、従来技術のポンプ設備と、今回採用ポンプ設備を比較すると、イニシャルコスト、ランニングコストそれぞれの縮減によりライフサイクルコスト（LCC）は約 20%縮減される結果となった。

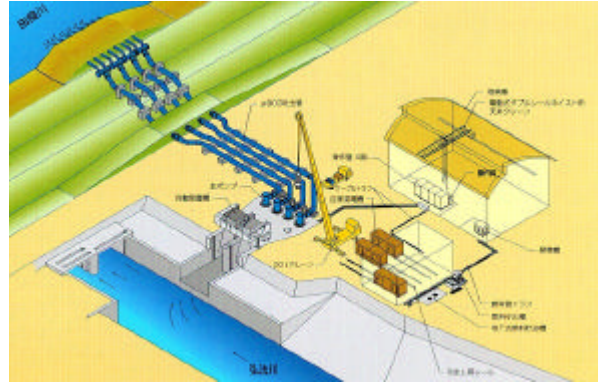


図 1-2 可搬式排水ポンプ据付イメージ

4. 入札時 VE 方式の取り組み事例

民間において施工方法等に関して固有の技術を有する工事等で、コスト縮減が可能となる技術提案が期待できるものを対象として、工事の入札段階で、設計図書による施工方法等の限定を少なくし、限定していない部分の施工方法等について技術提案を受け付け審査した上で、競争参加者を決定し、各競争参加者が提案に基づいて入札し、価格競争により落札者を決定する方式である。

4.1 春日井共同溝工事（中部地方整備局名古屋国道事務所）

本工事は、全長 6,800mの玉石混じり砂礫地盤を 1 台のシールド機で施工する国内最長級のシールド工事であり、シールド機の耐久性向上、特にカッタービットの摩耗低減が重要な技術検討課題であることから、民間の最新技術を導入するとともに、建設コストの縮減を目的として「設計・施工提案型入札時 V E 方式」が試行された。

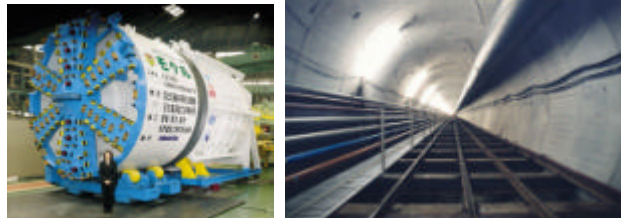


図 1-3 シールド機と完成後のシールド坑内

[工事の特徴]

- ・長距離の玉石混じり砂礫地盤を 1 台のシールド機で施工
- ・交通量 66,000 台/日の一般国道 19 号路面下での施工であり、現道交通の確保と沿道環境保全を目的とする

[業務の内容]

- ・施工準備段階
 - * 施工技術検討委員会（学識経験者、関係機関、TC 委員、先端技術センター）における長距離対応技術・施工性の検討、長距離シールドの可能性評価
 - * 近接施工工事でのビット耐久性試験の実施
 - * 技術案検討・評価委員会における技術提案項目の選定および技術提案内容に対する技術審査の実施
- ・施工段階
 - * 技術提案項目に関する施工状況、施工プロセス、出来形・出来ばえの評価

表 1-6 VE 提案一案

技術提案項目		標準案	VE提案	コスト縮減効果(億円)	
シールド	カッタービット	シェルビット	円筒型強化シェルビット	長寿命化	0.8
	ビット交換方式	非機械式ビット交換	リレービット工法	地盤改良不要	
セグメント	セグメントタイプ	ほぞ付きセグメント	クイックブロック(QB)セグメント ウェッジブロック(WB)セグメント		2.4
	セグメント幅	1200mm	QB:1300mm、WB:1000mm	リング数減	
	セグメント分割方法	6分割	5分割	継手材・シール材減	
	防水工	複合型シール材	形状変更提案		
地中拡幅分岐	断面形状	馬蹄形	同心円形断面		1.0
	施工法	NA T M工法	同時掘進拡幅工法	工期短縮	
	地盤改良工法	薬液注入	注入範囲・工法変更提案	改良範囲減	
搬送設備	坑内搬送設備	バッテリーロコ	自動搬送バッテリーロコ	安全性向上	0.2
その他		/	セグメント自動組立	安全性向上	0.7
			換気口 鋼製ケーシング工法	地盤改良不要	
			発進・到達防護工:クロスジェット工法		
				計	5.1

5. 総合評価落札方式の取り組み事例

施工期間の制約が強いもの、特別な安全対策を必要とするものなど価格以外の要素を重視しなければならぬ工事を対象とし、競争参加者が技術提案と価格提案とを一括して行い、工期、安全性などの価格以外の要素と価格を総合的に評価して落札者を決定する方式である。

国土交通省では平成 11 年度より試行し、従前は大蔵大臣との個別協議が必要であったが、H12 年 3 月に包括協議が成立したことで個別協議不要になり、さらに、9 月には具体的な手続の留意点等を記したガイドラインを地建に通達している。また総合評価落札方式に関する手引き・事例集案を作成し、同方式の普及を図っている段階である（H12 年度：6 件、H13 年度：34 件、H14 年度：約 450 件の工事で適用）。

6. 契約後 VE 方式の取り組み事例

主として施工段階における現場に即したコスト縮減が可能となる技術提案が期待できる工事を対象とし、契約後、施工方法等について技術提案を行い、採用された場合、当該提案に従って設計図書を変更するとともに、提案のインセンティブを与えるため、契約額の縮減額の一部に相当する金額を受注者に支払うことを前提として、契約額の減額変更を行う方式である。

7. 施工 CM の取り組み事例

7.1 美濃関 JCT マネジメント業務委託（中部地方整備局 岐阜国道工事事務所）

本工事は、他機関工事などが輻輳する工事であり、また分離発注によって数多くの工事調整・総括が必要であることから、「マネジメント技術活用方式試行評価検討会」で分類されたマネジメント 10 方式のうち、「施工マネジメント 型」が試行された。



図 1-4 美濃関 JCT 全景

[工事の特徴]

- ・ 東海環状自動車道と東海北陸自動車道を連結する輻輳した工事
- ・ 住宅地域で狭い範囲内で、短期間での施工を必要とする

[業務の内容]

- ・ 施工準備段階
 - 設計・施工の審査と新技術・新工法等の技術の提供
 - 近隣工事との比較・調整
- ・ 施工段階
 - 複数の受注業者を対象とした施工・工程・出来形・品質・安全等の統括的施工管理の実施
 - 関係機関・地元調整等
 - 各施工段階の官民分担に関するデータ収集

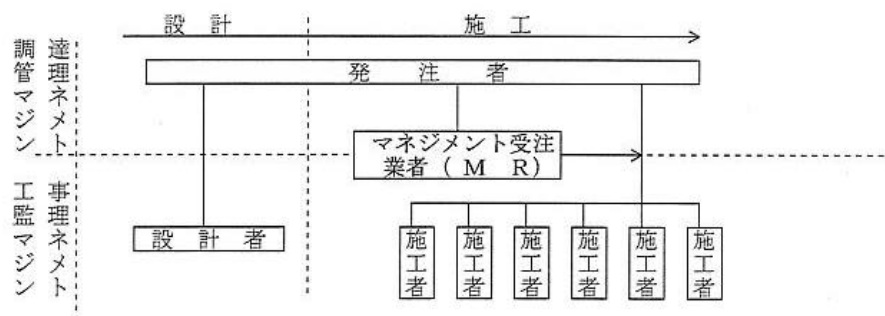


図 1-5 マネジメント業務の基本的枠組み

ダム事業におけるコスト縮減等の取り組み状況

ダム事業に係わらず公共事業全般においてはこれまでもコスト縮減への取り組み等がなされてきており、国土交通省における代表的なコスト縮減施策等は以下のとおりである。

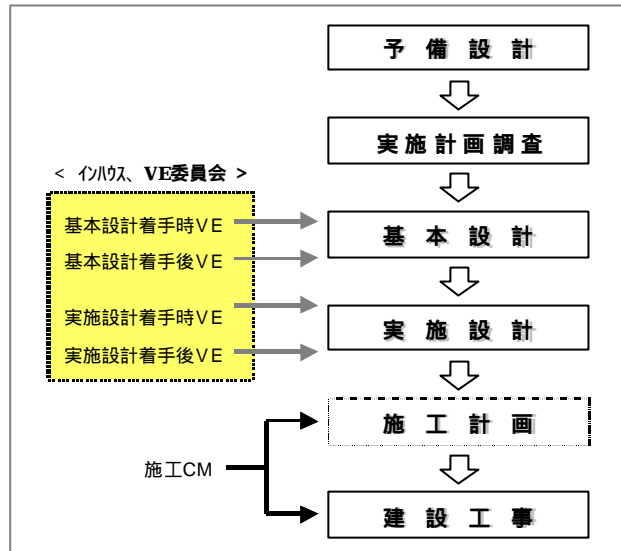


図 1-6 ダム事業におけるコスト縮減等の取り組み状況

なお、具体的な事例としては、下表に示すとおりである。

表 1-7 ダム事業における代表的なコスト縮減等の取り組み状況

事業段階	取り組み手法	事例名と事業主体	取り組み概要等
計画・設計	設計 VE	摺上川ダム [東北地整]	職員が技術検討会で議論を重ねるとともに、「バランスシート」と呼んでいるコスト管理表で技術職員のコスト意識を高めている。
		横川ダム [北陸地整]	工事発注に先立ちダム技術の専門家を交えた VE 検討委員会を設置して、VE 検討を実施した。
工事調達	入札時 VE	森吉山ダム [東北地整]	本体第 1 期工事（基礎掘削/堤体盛立/洪水吐）において、施工計画に係る VE 提案（基礎掘削ズリ運搬機械/洪水吐コンクリートの打設工法等）を求めた中で、最低価格者と契約した。
	総合評価	五十里ダム [関東地整]	競争参加者が技術提案と価格提案を一括で行い、価格以外の要素（水位低下期間の短縮）及び価格を総合的に評価して落札者を決定する。
建設	施工 CM	森吉山ダム [東北地整]	堤体盛立工事と原石山材料採取工事を分離発注し、全体施工の一体性確保のため、第三者にマネジメント業務を発注している。
		胆沢ダム [東北地整]	技術的専門性を高めるため、5 工事に分離し、全体施工の一体性確保のため、第三者にマネジメント業務と発注するとともに、コスト縮減に係る VE 提案も求めている。

ダム事業におけるコスト縮減等の取り組み事例

1. 設計 VE の取り組み事例

1.1 摺上川ダム（東北地方整備局）

摺上川ダム工事事務所では、VE 活動を計画・設計から施工段階まで実施している。技術職員がプロジェクトの改善点を提案すると、技術検討会を開催して討論・検討を重ねている。また、“バランスシート”と呼んでいるコスト管理表を作成し、計画工事費とコスト縮減額などを比較することで、技術職員のコスト意識を高めている。

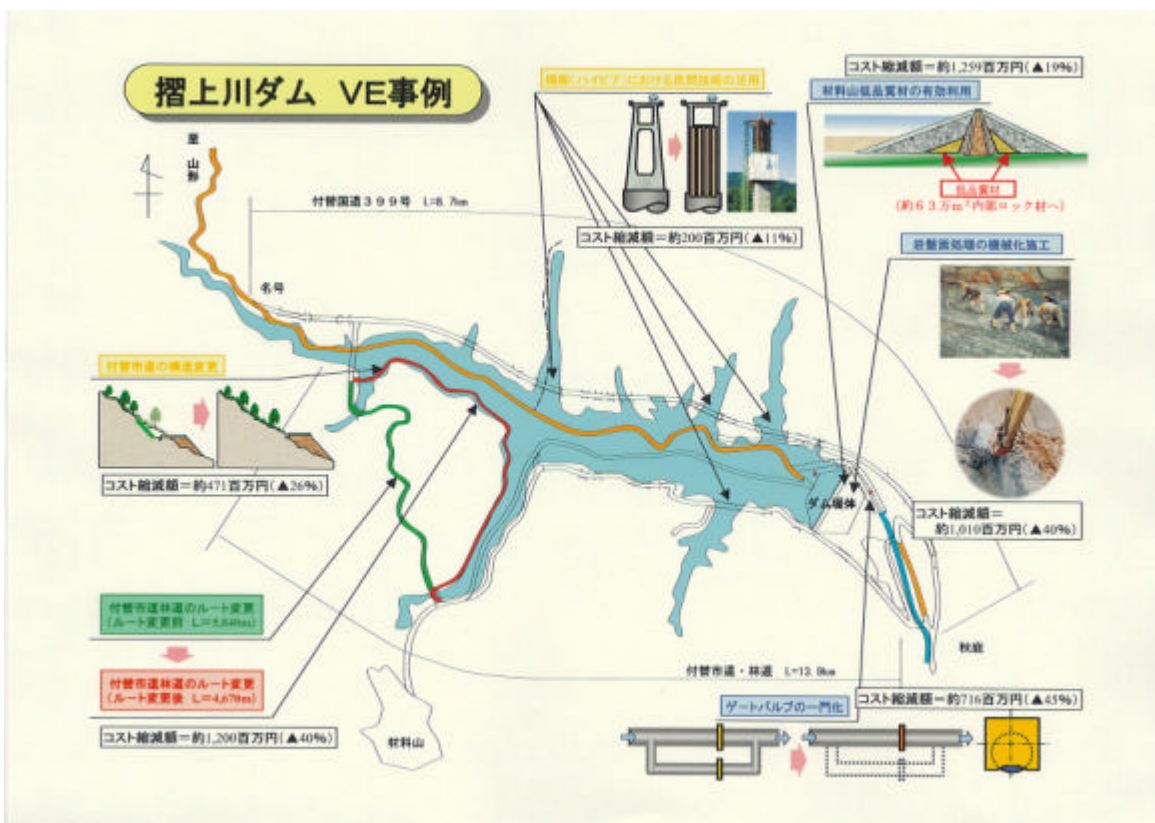


図 1-7 摺上川ダムにおける VE 事例

1.2 横川ダム（北陸地方整備局）

北陸地方整備局では、本体工事を発注している横川ダムについて、コスト縮減を図り、効率的な施工を実施するために、発注に先立ちダム技術の専門家を交えた VE 検討委員会を設置し、4 回に亘る委員会で VE 検討を行った。その結果、下記のとおりのコスト縮減が可能と判断し、発注設計・工事施工に反映させることとなった。

リフト厚及び不稼動日数の変更

リフト厚を 0.75m から 1.5m に変更するとともに、不稼動日数を 4 週 8 休から 4 週 6 休に変更し、効率的な施工によってコスト縮減を図った。

骨材の変更

原石山掘削ズリを骨材として利用する予定であったが、これを河床砂礫にすることで原石山掘削コストの縮減を図った。

基礎掘削線の見直し

基礎掘削線の見直しに伴い、掘削量 3.8 万 m³、コンクリート量 2 万 m³ のコスト縮減を図った。

2. 入札時 VE の取り組み事例

2.1 森吉山ダム（価格競争型入札時 VE：東北地方整備局）

森吉山ダム本体建設第 1 工事（基礎掘削、堤体盛立、洪水吐き）では以下の技術提案を求める入札時 VE 方式により企業選定を行っている。

施工計画（施工計画、環境・安全対策、工程計画、仮設備計画）

VE 提案に係る施工計画

- 基礎掘削ズリ運搬機械
- 仕上げ掘削の機械化施工
- コンタクトクレイの機械化施工
- 監査廊のプレキャスト化
- 洪水吐きコンクリートの打設工法
- 発生木材・伐根処理
- 濁水処理脱水ケーキの処理

VE 提案を受け付けた上で、最終的に最低価格の入札者を契約の相手方として選定する。

3. 総合評価落札方式の取り組み事例

3.1 五十里ダム（関東地方整備局）¹

五十里ダム施設改良本体工事では、ダムの放流能力を高めること（工事実施基本計画に対応）を目的として、既存の重力式コンクリートダム本体を削孔し、既存の減勢池に放流する2本の放流管と放流設備を設置する工事である。

(1) 総合評価落札方式の適用の背景

工事中の水位低下に伴い発電事業者への補償が必要となる。そのため、発電事業者への補償という外部コストを評価できる総合評価落札方式を適用することにより、水位低下期間の短縮に係わる技術提案が期待できる。

(2) 総合評価の方法

当該工事では必須評価項目による総合評価の事例であり、標準案で示している最低限の要求要件を満たした標準設計に基づく予定価格の範囲内で、提案された水位低下期間の施工方法の技術評価を行うものである。

$$\begin{aligned} \text{評価値} &= (\text{基礎点}) / \text{入札価格} (\text{入札工事価格} + \text{目標状態との差に相当する補償費}) \\ &= (100 \text{ 点}) / (\text{入札工事価格} + \text{補償費}) \end{aligned}$$

基礎点： 標準案による評価項目の仕様（最低限の要求要件 = 水位低下期間が69週間以下）を満たしていれば、100点を与える。

補償費： 水位低下期間については目標値（53週）を定め、目標水位低下期間を超える期間に係る補償費については入札工事価格に加算する。
（最大の水位低下短縮可能期間は16週）

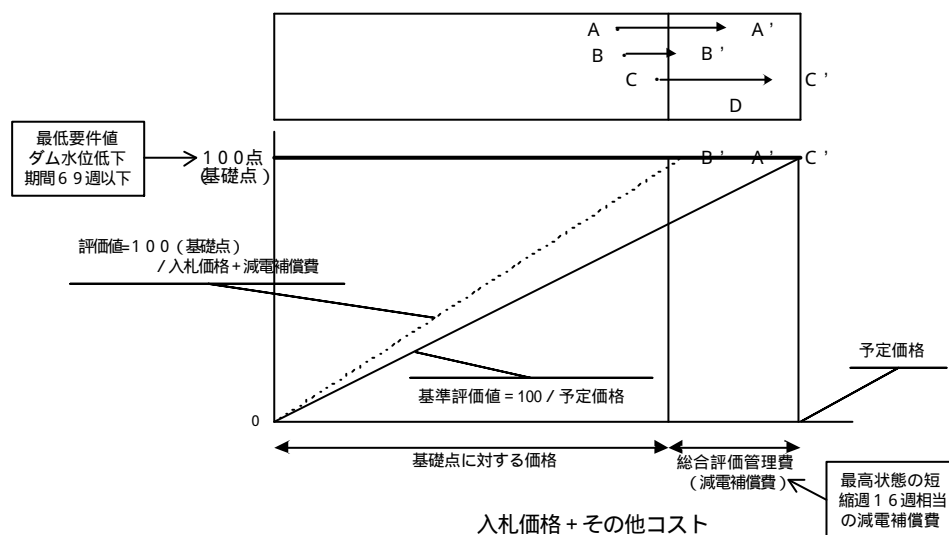


図 1-8 五十里ダム施設改良本体工事の総合評価イメージ

(3) 入札結果

工事の価格と技術的難易度から特定建設工事共同企業体による一般競争入札とし、入札に参加した特定建設工事共同企業体は3者であった。3者により入札が行われ、そのうち基準評価値以上の評価値となったのは1者で、その企業体が落札した。

¹ 出典：「公共工事における総合評価落札方式の手引き・事例集（第1集案）」（国土交通省国土技術政策総合研究所）

4. 施工 CM (マネジメント技術活用方式) の適用事例

4.1 森吉山ダム (東北地方整備局)

森吉山ダムでは、従来一括発注されていた堤体盛立工事と原石山材料採取工事を分離発注するとともに、全体施工の一体性を確保するためにマネジメント試行業務の発注が行われている。

マネジメント試行業務では、堤体盛立工事と原石山材料採取工事の施工調整、材料評価等の技術管理業務等、従来は工事請負者または発注者が実施していた施工マネジメントの一部を一元的に実施することとしている。

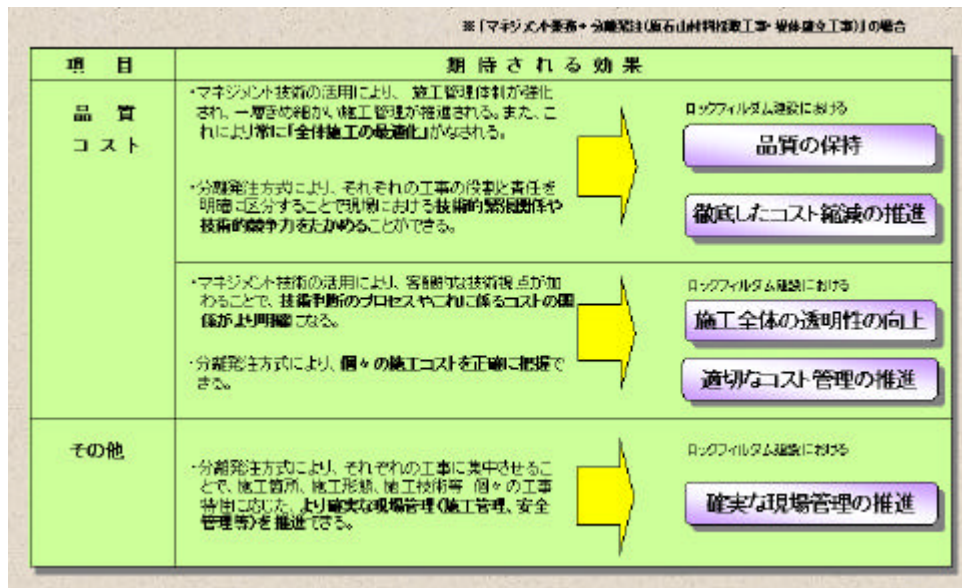


図 1-9 ロックフィルダムにおけるマネジメント技術活用方式に期待される効果の例

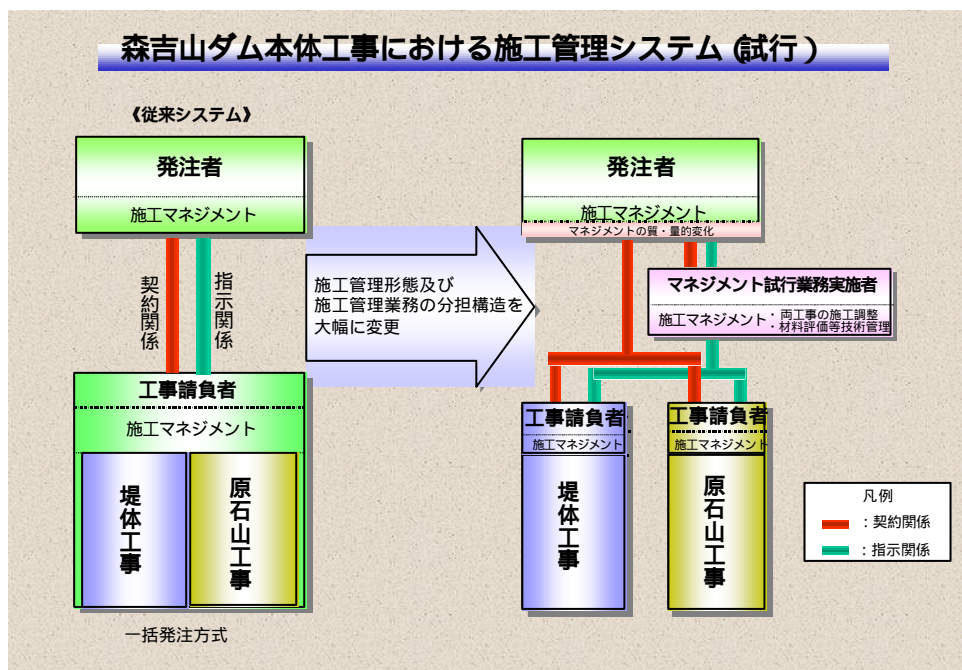


図 1-10 森吉山ダム本体工事における施工管理システム (試行)

4.2 胆沢ダム（東北地方整備局）

胆沢ダムでは、森吉山ダムでの試行内容をより充実させた取り組みを実施している。具体的には、より技術的専門性を重視するため全部で5工事に分離している。また、早い段階から施工の視点を加えた効果的なコスト縮減対策の推進を図るため、設計段階からマネジメント技術を活用することとしている。

マネジメント技術業務（監理試行業務）の主要な業務内容は以下のとおりであり、コスト縮減に係る提案状況等は今後のモニタリングを通じて把握する見込みである。

- 材料評価等技術管理業務
- 施工調整業務
- 設計業務等に係る照査業務
- コスト縮減に係る提案業務

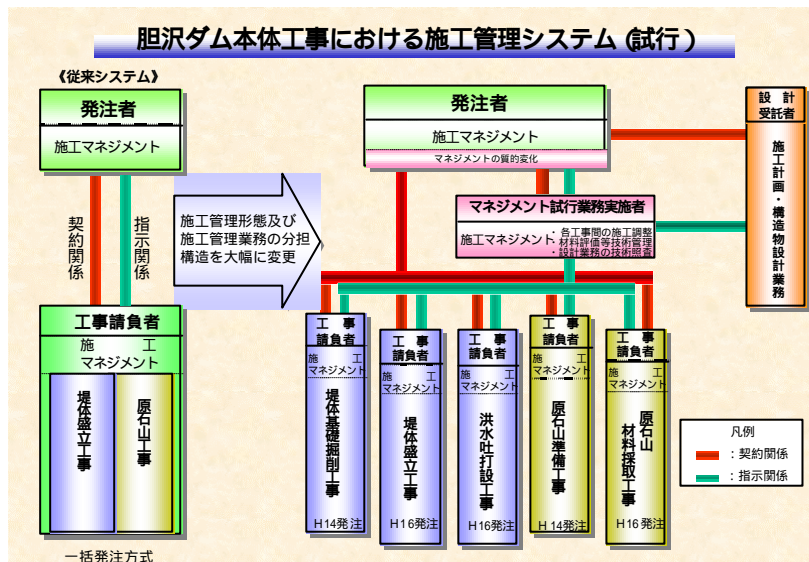


図 1-11 胆沢ダム本体工事における施工管理システム（試行）

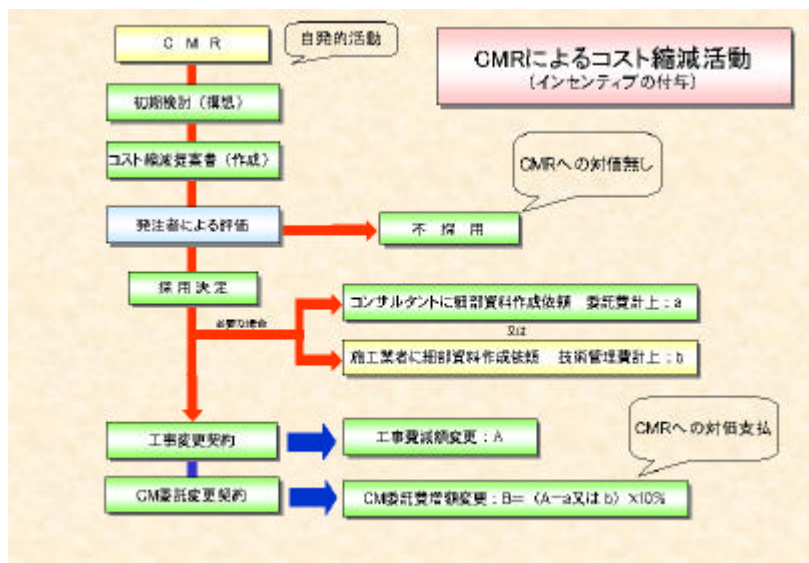


図 1-12 胆沢ダム本体工事における CMR によるコスト縮減活動（試行）