

設計施工一括発注方式の導入効果とその課題

(財)建設経済研究所 松本直也*1
 国土交通省 佐藤直良*2
 (財)ダム水源地環境整備センター 木下誠也*3
 (財)国土技術研究センター 芦田義則*4
 By Naoya MATSUMOTO, Naoyoshi SATO,
 Seiya KINOSHITA, Yoshinori ASHIDA,

公共土木工事の発注は、設計施工分離が原則とされているが、近年、民間企業の優れた技術を活用し、設計・施工の品質確保、合理的な設計、効率性を目指す方式として設計施工一括発注方式の試行導入が図られている。本研究においては国土交通省直轄工事から設計施工一括発注方式により実施された6工事を対象とし従来方式（設計施工分離）で発注された場合との比較により事業期間、設計・工事費用、発注者側の費用、技術提案の効果等について定量評価するとともに定量化が難しい事項については受発注者に対するアンケートに基づく定性的な評価を行った。評価結果は工事ごとにとりまとめ工事特性や導入目的を踏まえ効果や課題を考察した。さらに評価を行った工事全体をとりまとめ、費用対効果や新技術導入等の設計施工一括発注方式の効果、受発注者の負担やリスク分担等の課題を明らかにした。

【キーワード】入札契約制度、設計施工一括発注方式、PDCAサイクル

1. はじめに

筆者等は多様な入札契約方式の一つとして近年導入が図られている設計施工一括発注方式（以下、DB方式）で実施した国道2号岡山市内立体高架橋工事（以下、岡山立体DB工事）を対象としてその効果を定量的に評価した結果をとりまとめた¹⁾。

本研究ではさらにDB方式で実施した5工事について同方式を適用した効果や課題について定量・定性評価を行うとともに評価を行った工事全体を総括し同方式の導入効果と課題を明らかにする。

本研究において評価を行った工事は表-1のとおりいずれも国土交通省直轄工事である。評価を行った時期は仁摩温泉津道路小浜第2高架橋工事のみが工期の中間段階（設計が確定し工事に着手した時点）であり、他の4工事は工事完了時から完了後1年程度経過後である。関係資料の存在や関係者の記憶が確かなものを選定した。

評価は、定量評価に関しては既発表論文¹⁾による次の評価手法によることとした。

- ① 評価を行うDB方式の工事を従来方式である『設計施工分離発注方式で実施した場合を想定したもの』（以下、比較対象工事）を設定。
- ② 比較対象工事の事業期間、費用、効果等を推定し、DB方式の工事と比較し差分が方式の違いによるものとして評価。

また、定量化が難しい事項については受発注者に対するアンケート調査による定性評価を行った。

本論文では、5工事の定量評価結果を報告するとともに既発表の岡山立体DB工事も含めた6工事の定量評価結果についてDB方式の効果や課題がどのように評価結果に現れたかについて考察する。なお、評価手順については最初の大森蒲田共同溝工事のみ詳述し、その他工事は比較対象工事の設定、評価上特筆すべきことを除き結果のみを記載した。

*1 特別研究員 03-3433-5011 (代), matsumoto-na29@rice.or.jp
 *2 河川局 局長 03-5253-8111 (代)
 *3 審議役 03-3263-9921 (代)
 *4 審議役 03-4519-5005

表－1 評価対象工事一覧表

章	工事名(略称)	工期	請負金額	入札契約方式	請負者	工事内容
2	大森蒲田共同溝工事 (大森蒲田DB工事)	2005/3/1 ～2008/3/31 (当初、37か月) ～2008/10/20 (最終、44か月)	3,623,000千円 (当初) 3,810,450千円 (最終)	設計施工一括発注方式、価格競争方式(総合評価方式を適用せず)	大森蒲田共同溝戸田・大日本土木特定JV	実施設計(L=1478m) シールドトンネル、立坑(5基)、接続部工事(L=1478m) シールドトンネル工 1式、立坑工(5基) 1式
3	平成17年度1号静岡共同溝静岡西地区工事 (静岡共同溝DB工事)	2006/1/17 ～2009/3/16 (当初、38か月) ～2010/3/25 (最終、50か月)	6,037,500千円 (当初) 7,040,250千円 (最終)	入札時VE方式(総合評価方式)、設計施工一括発注方式、技術提案審査方式、総価契約単価合意方式	大成・三井住友特定JV	実施設計 L=3,390m(一般部工及び特殊部工) 工事 シールド掘進延長L=3,390m 到達立坑 1箇所、分岐立坑 9箇所(到達含む)
4	国道1号原宿交差点立体工事 (原宿立体DB工事)	2006/3/18 ～2008/3/31 (当初、24か月) ～2009/3/31 (最終、36か月)	2,037,000千円 (当初) 2,428,335千円 (最終)	設計施工一括発注方式、入札時VE(総合評価)方式、総価契約単価合意方式	大成建設	実施設計(L=828m) 道路設計(道路アンダーパス)、道路付属物設計 工事 工事延長L=828m 切廻し道路 1式、道路アンダーパス工 1式、舗装・排水溝 1式、道路付属物 1式
5	平成18年度富士海岸堀川離岸堤工事 (富士海岸DB工事)	2007/3/15 ～2009/10/30 (31か月)	861,000千円 (当初) 866,250千円 (最終)	高度技術提案型(II型)総合評価方式、設計施工一括発注方式、技術提案審査方式、性能規定方式、総価契約単価合意方式	東洋建設	実施設計 有脚式離岸堤 1式、施工計画の策定 1式 工事 有脚式離岸堤製作・据付(1基 L=100m) 1式 仮設工(ヤード整備等) 1式
6	仁摩温泉津道路小浜第2高架橋工事 (小浜高架橋DB工事)	2008/2/20 ～2011/3/31 (予定、37か月)	1,002,750千円 (当初)	高度技術提案型(II型)総合評価落札方式、設計施工一括発注方式、技術提案審査方式、総価契約単価合意方式	仁摩温泉津道路小浜第2高架橋工事三井住友・大登興工機JV	詳細設計 工事 工事延長 : L=約275m 橋梁上部工(付属物工、架設工含む) 1式 橋梁下部工(基礎工含む) 1式 仮設工 1式
既論文	国道2号岡山市内立体高架橋工事 (岡山立体DB工事)	2005/2/18 ～2008/3/31 (当初、37か月) ～2008/12/26 (最終、46か月)	5,775,000千円 (当初) 7,857,150千円 (最終)	設計施工一括発注方式、総合評価落札方式、総価契約単価合意方式、技術提案対話方式	国道2号岡山市内立体高架橋工事三井住友・片山・戸田興工機JV	2箇所の交差点(BP青江交差点、新保交差点)立体化 詳細設計 工事 高架橋(上部工、下部工、基礎工) 2橋 すりつけ部土工(擁壁工等含む) 1式

アンケート調査に基づく定性評価については回答者が特定されないように6工事全体として行い、DB方式の利点や課題とされている事項の実工事における実態を明らかにする。

さらに、DB方式の制度や運用に関する改善方策の方向性を提起する。

2. 大森蒲田共同溝工事(大森蒲田DB工事)の評価

(1) 工事概要及びDB方式を採用した理由

大森蒲田DB工事は平日で1日約36,000台の交通量を有する幹線道路である国道15号において1.5kmの区間で共同溝の整備を行うものである。

本工事の工種は民間において技術開発の著しいシールド工法であるとともに、立坑施工箇所が関連他工事との関連で施工ヤードが限定されていた。そのため、民間で独自開発された新技術、特許技術を活用した工法を採用することや狭隘な道路空間での施工における省スペース化などが期待されることからDB方式を採用した。

(2) 比較対象工事の設定

この工事に関しては概算工事費、概略工期を算出した発注者標準案が作成されていたのでこれを比較対象工事とする。

概算工事費：3,733百万円

概略工期：50か月

また、設計業務については、発注者標準案の作成に要した費用(概算設計費：75百万円)及び期間(発注手続きを含め8か月)を用いる。

(3) 定量評価

a) 事業期間

本工事は占用物件の支障移設のため2006(平成18)年4月1日から同年10月23日まで工事の一部一時中止を行ったため中止期間205日間の工期延伸が行われた。DB方式の評価として次の2ケースを想定して事業期間における効果を算定した。

ケース①：従来方式の場合に支障物件の対応を済ませてから工事着手できたと仮定

ケース②：従来方式の場合であっても事前対応はできなかったと仮定

比較対象工事との比較においては、①の場合は変更後工期、②の場合は当初工期を用いればよい。

DB方式の発注手続きを8か月、従来方式の工事発注手続きを3か月としてそれぞれの事業期間は、表-2のとおりとなる。

ケース①では9か月、ケース②では16か月といずれもDB方式により大幅に期間短縮が図られている。

b) 設計・工事の費用

本工事の変更は支障物件の移設に関するもので、比較対象工事においても見込まれていないものであ

表-2 事業期間の比較（月）（＊手続きを含む）

	詳細設計(*)	発注手続き	詳細設計	工事	合計
大森蒲田DB工事	—	8	6	① 38 ② 31	① 52 ② 45
比較対象工事	8	3	—	50	61

表-3 設計・工事費の比較（億円）

大森蒲田DB工事	比較対象工事		
設計施工 36.23	設計 0.75	工事 37.33	合計 38.08

表-4 発注者側職員の従事状況(大森蒲田DB工事)

		発注手続き		詳細設計		工事		計 (人日)
		(a) 期間	(b) 割合	(a) 期間	(b) 割合	(a) 期間	(b) 割合	
本局	課長	8	0.1					0.8
	補佐	8	0.1					0.8
	係長	8	0.2					1.6
事務所	副所長	8	0.1	6	0.1	31	0.1	4.5
	課長	8	0.2	6	0.2	31	0.1	5.9
	監督官					31	0.7	21.7
	係長	8	0.5	6	0.5	31	0.4	19.4
	合計							54.7

表-5 発注者側職員の従事状況(比較対象工事)

		詳細設計 (手続き含む)		発注手続き		工事		計 (人日)
		(a') 期間	(b') 割合	(a') 期間	(b') 割合	(a') 期間	(b') 割合	
本局	課長			3	0.1			0.3
	補佐			3	0.1			0.3
	係長			3	0.2			0.6
事務所	副所長	8	0.1	3	0.1	50	0.1	6.1
	課長	8	0.1	3	0.1	50	0.1	6.1
	監督官					50	0.7	35
	係長	8	0.3	3	0.3	50	0.3	18.3
	合計							66.7

表-6 発注者人件費算出に用いた基準日額

役職	基準日額	相当技術者
局官クラス	51,600 円	理事・技師長
局課長, 事務所副所長	45,900 円	主任技師
局補佐, 事務所課長, 出張所長, 監督官	38,300 円	技術者 A
局, 事務所, 出張所の係長	30,500 円	技術者 B

表-7 人件費等の比較（百万円）

大森蒲田DB工事	人件費	38.4	計	59.2
	発注者支援業務	20.8		
比較対象工事	人件費	47.9		

るので評価においては当初の請負金額を用いる。

表-3 よりDB方式によるコスト縮減効果は 1.85 億円と算定される。

c) 発注者側の人件費等の費用

大森蒲田DB工事に主として従事していた職員は、本局 3 名、事務所 4 名であり、a) の事業期間をもとに段階ごとの職員の従事状況（全業務のうち当該業務に従事した割合は各人の申告による）を表-4 及び表-5 に示す。

なお、工事期間における中止期間の取り扱いは a) の事業期間については①、②のケース設定により異なるが職員の業務は中断中の支障物件の移設等の業務は比較対象工事でも同じ業務量であったと想定できるので算定には当初工期を用いた。

これを基に人件費を算定する。人件費の単価については、「平成 20 年度設計業務委託等技術者単価」の「設計業務」を用いることとし、職種区分定義、経験年数を参考に、表-6 に示す役職別の基準日額を適用した。

これを基に人件費を算定すると、

大森蒲田DB工事：約 38.4 百万円

比較対象工事：約 47.9 百万円

この他、技術提案の審査等に関する資料とりまとめなどのために発注者支援業務が活用され約 20.8 百万円の業務委託費で支出されている。

表-7 より、約 11.3 百万円がDB方式による発注者側の増加費用と算定される。

d) 技術提案を求めた項目

大森蒲田DB工事においては、技術提案はシールドトンネル工法の設計・施工の提案及び提案工法についてトンネル構造等 8 項目の技術的所見を求め適正と認められた場合はその提案に基づいて実施するという方式であった。技術提案を求めた目的が基本性能を有する適切な工法であることを判断するためのものであり、その結果を定量評価できるものではない。

e) 事業効果の早期発現

共同溝事業には次のような効果がある。

- ① 共同溝が整備されると、車道の掘り返しが将来にわたって規制される
- ② 公益物件の長期需要に合わせ、必要な時期に容易に物件収容作業ができる
- ③ 共同溝内に作業員が入って巡視・点検ができ、公益物件の維持管理が容易かつ確実に行える
- ④ 構造的に安全性が高く、都市防災に貢献する

①は道路利用者の利便性向上につながるが、路面の掘り返し規制は共同溝を整備すべき道路としての指定（指定告示）以降に建設に先行して行うため、事業完成の時期を早めることによる効果は評価できない。②、③は参加企業における効果であるが、それぞれの企業の入溝タイミングは企業の側で判断されるため共同溝本体の完成が早まっても直ちに効果として評価することはできない。④についても公益物件の入溝の結果であるので同様である。

3. 平成 17 年度1号静岡共同溝静岡西地区工事(静岡共同溝DB工事)の評価

(1) 工事概要及びDB方式を採用した理由

静岡共同溝は、一般国道1号の静岡市清水区辻～葵区南安倍間の延長L=12.8 kmを平成2年度に地方都市における本格的な共同溝として事業化され、静岡共同溝DB工事は、施工中であった静岡東地区工事（約3.5km）に引き続き、約3.4 kmの区間をシールド工法にて施工するものである。

掘進方法及びセグメント等の技術革新が著しいシールド工法であり、「施工方法が異なる複数の案が考えられ、施工方法等によって設計内容が大きく変わるなど発注者が設計内容を1つの案に決められず、施工技術に特に精通した者の技術力を得て設計することが必要になる場合」²⁾に該当するとしてDB方式を適用した。

(2) 比較対象工事の設定

過去の設計業務において複数代替案の比較、最適案についての概略費用、概略工期が算出されていた。静岡共同溝DB工事で実施され設計業務に含まれていなかった可とうセグメントの費用を加えたものを比較対象工事とした。また、設計費については、詳細設計を単独で実施した場合の費用を想定した。

(3) 定量評価

a) 事業期間

静岡共同溝DB工事においては掘進中に岩盤に遭遇し、シールド機の推進が停止した。このため、対策検討、シールド機の改造、ビットの交換等を行ったため、工期は約1年延長された。

岩盤遭遇による工期延長が従来方式であれば回避できたか否かによって評価が異なることになるが、本ケースの場合、発注者が行った過去の詳細設計

表－8 事業期間の比較（月）（＊手続きを含む）

	詳細設計(*)	発注手続き	詳細設計	工事	合計
静岡共同溝DB工事	—	12	3	47	62
比較対象工事	8	6	—	56	70

表－9 設計・工事費の比較（億円）

静岡共同溝DB工事	比較対象工事		
設計施工 60.37	設計 1.3	工事 62.6	合計 63.9

表－10 人件費等の比較（百万円）

静岡共同溝DB工事	人件費 56.2	計 79.6
	発注者支援業務 23.4	
比較対象工事	人件費 47.6	

（比較対象工事）でも予期されておらず、DB工事におけるの実施設計段階でも想定できなかった事象である。なお、リスク分担表において地盤条件は請負者に区分されているが、地質条件が設計図書・図面と「一致しない」として、契約変更されている。したがって、比較対象工事においても同様の事態に至ったと考え静岡共同溝DB工事と同様に12か月の工期延長があったとして評価を行った。

b) 設計・工事の費用

静岡共同溝DB工事では地盤条件により契約変更が行われたが、比較対象工事でも同様の事態に遭遇し同様の変更増額を余儀なくされていたと想定し費用の比較を行った。

DB方式の効果としては、両者の差分として約3.5億円のコスト縮減と算定できる。

c) 発注者側の人件費等の費用

表－10から約32百万円がDB方式による発注者側の増加費用と算定される。

d) 技術提案を求めた項目

静岡共同溝DB工事では、次の2項目の技術提案が求められた。

① 特殊部の施工に伴う交通規制日数の短縮

② トンネルの掘進に伴う建設汚泥の発生抑制対策

これに対し、請負者の技術提案では、①については50日、②については標準案どおりであり、DB方式の効果としては①のみであった。

50日の交通規制短縮効果は事業評価の手法を用いて次式により金銭評価した。

規制日数50日短縮による便益＝（規制日数）50日
×（時間便益）72.45 円/分・台×（夜間交通量）
14,000 台/12h×（規制による時間損失）3 分

＝約 1.5 億円

* ここで、「時間便益」は、道路事業の費用便益分析マニュアル（案）、「夜間交通量」は、平成 11 年度道路交通センサス、「規制による時間損失」は当該路線の経験値を用いた。

e) 事業効果の早期発現

共同溝事業に関しては事業効果の早期発現効果を定量的に評価することは大森蒲田 DB 工事（2. (3)e））で述べた理由で困難である。

4. 国道 1 号原宿交差点立体工事（原宿立体 DB 工事）の評価

(1) 工事概要及び DB 方式を採用した理由

原宿交差点改良は、国道 1 号と環状 4 号（主要地方道原宿六浦線、一般県道阿久和鎌倉線）との交差点を立体化し、国道 1 号の通過交通と環状 4 号との出入り交通を分離することによって、交通混雑を解消することを目的に計画された。

原宿立体 DB 工事は原宿交差点において国道 1 号の通過交通をアンダーパスにより処理するため、上下線のうち一方向を施工するものであり、残り一方向は 2 期工事として随意契約で発注された。

交差点の立体化工事の急速施工に関しては、民間企業で様々な新技術や施工方法が開発されており、これらの新技術や施工方法を活用することにより工期短縮を図るため、企業の高度な技術提案を求める DB 方式を採用することとした。

(2) 比較対象工事の設定

発注者において 2000～01（平成 12～13）年度に詳細設計まで行った設計案（開削工法）があったが、その工期では渋滞の早期解消を求める地元の要望に応えられず、長期間の交通規制も伴うため実施が見送られていた。その後、発注者の内部検討等が行われたが従来の一般的な工法では工期短縮を図ることができないため、DB 方式を適用することとしたものである。時期的にはやや古いものだが従来方式を前提とした詳細な設計をもとに工期、事業費が算定されているのはこの報告書のみである。この中で原宿立体 DB 工事と同様の方式である暫定形施工案のうち片側施工分を比較対象工事とするが、この案では片側 1 車線の制限とされており、切り回し道路を建設して 2 車線を確保した実際の DB 工事と異なるた

表－11 事業期間の比較（月）（* 手続きを含む）

	詳細設計(*)	発注手続き	詳細設計	工事	合計
原宿立体 DB 工事	－	10	6	15	31
比較対象工事	8	3	－	35	51

表－12 設計・工事費の比較（億円）

原宿立体 DB 工事	比較対象工事		
設計施工 20.37	設計 0.75	工事 30.5	合計 31.25

表－13 人件費の比較（百万円）

原宿立体 DB 工事	人件費 25.29
比較対象工事	人件費 34.91

め、DB 工事の実績を用いて工期に 6 か月、工事費に 3.5 億円を加えた。

(3) 定量評価

a) 事業期間

原宿立体 DB 工事は設計期間である 6 か月の間に占有物件の支障移設を行う予定であったが実際には関係者との協議調整に時間を要し、その時間的ロスは 15 か月であったが、受注者の技術提案により施工期間が 3 か月短縮できたため結果的に工期は 1 年間の延伸となった。この調整等に要する時間は従来方式でも同じようにかかると考えられるので事業期間の評価からはこれを除くこととし、当初契約工期（24 か月）から技術提案による短縮 3 か月を引いた 21 か月を工事期間とする。

事業期間の比較は表－11 の通りであり、短縮効果は両者の差である 20 か月と算定され、DB 方式により大幅に短縮が図られたと評価できる。

b) 設計・工事の費用

原宿立体 DB 工事の変更要因であった占有物件の移設に伴う増加費用は比較対象工事においても見込まれていないものであるので評価においては当初の請負金額を用いる。また、比較対象工事の設計費についてはその実績を用いる。表－12 より DB 方式によるコスト削減額は 10.88 億円と算定される。

c) 発注者側の人件費等の費用

表－13 のとおり人件費の差、約 9.62 百万円が DB 方式による発注者側の負担の減少費用と算定される。なお、発注者支援業務は活用されていない。

d) 技術提案を求めた項目

受注者が提案した工法は企業の固有技術であるが発注者の求める工期の遵守に加えさらに 3 か月の短縮を図ることができ、十分な効果をあげたと評価できる。

e) 事業効果の早期発現

事業期間の短縮効果が 20 か月と算定されたので、この短縮分供用が早まるとして事業便益が早期に発現する効果を算定する。

原宿立体DB工事の完成後、関東地方整備局横浜国道事務所から開通 1 ヶ月後の効果について記者発表が行われている（平成 21 年 6 月 29 日）。この中で、「原宿交差点の通過時間が大幅に短縮（最大 31 分の短縮）」、「国道 1 号の交通がスムーズになったため、周辺道路から国道 1 号へ交通が転換（並行する 2 路線の交通量が 11% 減少）」、「国道 1 号の渋滞解消による経済効果は年間約 30 億円」の効果があつたとされている。

「年間約 30 億円の経済効果」を用いて DB 方式による早期供用の効果を算定する。社会的割引率を 4 % / 年とすると、1 年 8 か月供用が早まる効果は

$$30 \text{ 億円} \times (1 + 0.96 \times (8/12)) \approx 49 \text{ 億円}$$

5. 平成 18 年度富士海岸堀川離岸堤工事（富士海岸DB工事）の評価

(1) 工事概要及びDB方式を採用した理由

富士海岸は代表的な侵食海岸であり、海底勾配が急深で波浪条件が厳しいという海岸環境においても安定性に優れた構造形式が望まれた。また、有効な海岸利用を確保するために構造物背後の静穏域を広くしたいとの課題もあつた。一方、土木研究所を中心に総合技術開発プロジェクト「海洋利用空間の創世・保全技術の開発」(MMZ)が進められ、その成果として水深 10～20m 付近に設置可能な種々の消波構造物(新型離岸堤)が提案された。同プロジェクトで開発された新型離岸堤は、富士海岸においては 3 基が設置されていた。富士海岸DB工事は既設の斜板堤の東側に新型離岸堤を設置したものである。新型離岸堤(有脚式離岸堤)は官民共同で開発された技術であり、既存の工法(「駿河海岸新型離岸堤検討委員会」で認められた工法が 5 工法ある)に加えて新規参入工法の可能性があること、技術的に工夫の余地が大きいと考えられることから離岸堤型式を 1 工法に絞って発注する通常の発注方式になじまないと判断しDB方式とした。

(2) 比較対象工事の設定

本工事に先立つ検討業務において発注者としての

表-14 富士海岸DB工事と比較対象工事

	単位	富士海岸DB工事	比較対象工事
設置条件	水深(TP)	m	7.5
	長さ	m	100
	高さ(TP)	m	TP1.5
	離岸距離	m	約 165
主要資材	鋼材	t	520
	鉄筋	t	222
	鋼管杭	本	36
	コンクリート	m ³	2480

表-15 事業期間の比較(月)(* 手続きを含む)

	詳細設計(*)	発注手続き	詳細設計	工事	合計
富士海岸DB工事	—	12	5	26	43
比較対象工事	8	8	—	28	44

表-16 設計・工事費の比較(億円)

富士海岸DB工事	比較対象工事		
設計施工 8.66	設計 0.20	工事 8.34	合計 8.54

表-17 人件費等の比較(百万円)

富士海岸DB工事	人件費	34.5	計 59.5
	発注者支援業務	25	
比較対象工事	人件費	35.3	

標準的な構造形式を決定していないため、従来方式で発注した場合に発注者案として想定できるものとして、隣接する既設新型離岸堤の建設を行った次の工事を比較対象とする。

○工事名：平成 12 年度富士海岸蒲原堀川離岸堤工事

○請負額(最終)：833,700 千円

○工期：2001 年 1 月 16 日～2003 年 5 月 30 日(約 28 か月)

○発注方式：発注者が標準案を示し技術提案を求め審査する入札時VE方式

なお、設計業務を別途発注した場合の委託費は、概ね 20 百万円程度、業務工期は 6 か月と想定した。同じ海岸において全体計画に基づき設置している新型離岸堤であり、地形、地質、海象条件及び構造物の設置水深、延長等の設計諸元も表-14 のとおりほぼ近似している。

(3) 定量評価

a) 事業期間

表-15 のとおり、大差は見られない。

b) 設計・工事の費用

表-16 のとおり、大差は見られない。

c) 発注者側の人件費等の費用

表-17 のとおり約 24 百万円がDB方式による発注

者側の増加費用と算定される。

d) 技術提案を求めた項目

評価対象工事で技術提案を求めたのは次の4項目でありいずれも定量評価は困難である。

- ① 杭の押込み支持力と引抜き抵抗力の確認方法
- ② 杭の打ち込み精度を向上するための方法
- ③ 水質汚濁防止対策
- ④ 漁船等への安全に配慮した施工計画

e) 事業効果の早期発現

事業期間に大きな差がないこと、及び、防災上の効果（事業目的である浸食防止効果等）については全体計画の一部の供用であること、以上からDB方式の効果として評価はできない。

6. 仁摩温泉津道路小浜第2高架橋工事（小浜高架橋DB工事）の評価

(1) 工事概要及びDB方式を採用した理由

仁摩温泉津道路は延長 11.8km の自動車専用道路であり、山陰地方における高規格道路網の一部を形成する路線で、2004（平成 16）年度より事業に着手した。小浜高架橋DB工事は仁摩温泉津道路の島根県大田市地内における高架橋の建設工事である。

小浜高架橋DB工事は、維持管理を考慮したトータルコストの縮減、通行規制を伴う維持管理頻度の低減、起伏に富み複雑な地形、地形改変による貴重植物への影響の低減、生活道の確保や工事用進入路の制約など様々な条件が要求される難易度の高い工事であり、想定される有力な構造形式や工法が複数存在し発注者が一つの構造、工法に絞り込むことが難しい状況であったため、高度技術提案型総合評価方式（Ⅱ型）を適用することとした。

(2) 比較対象工事の設定

小浜高架橋DB工事は、発注者標準案をもたず、予備設計においても概略工期や積上げによる概算工事費が算定されていないため、期間については近傍における類似条件の工事、費用については予備設計を用いた。

(3) 定量評価

a) 事業期間

事業期間については比較対象工事として小浜高架橋DB工事の採用案がPC3径間連続ラーメン箱桁橋であったことから、近傍の高規格道路建設事業に

表-18 事業期間の比較（月）（*手続きを含む）

	詳細設計(*)	発注手続き	詳細設計	工事	合計
小浜高架橋DB工事	—	9	6	32	47
比較対象工事	12	5	—	36	53

表-19 人件費の比較（百万円）

小浜高架橋DB工事	人件費	39.0
比較対象工事	人件費	27.1

において同じ構造形式の高架橋工事であって同程度の規模のものの中から、既に工事が完了している萩三隅道路飯井第2橋（PC3径間連続ラーメン箱桁橋、L=189m）を用いた。この比較対象工事では用地買収等に伴う工事中止が7か月あったのでこれを除くとともに、取付道路及び付属物の工期2か月、4か月は条件が異なるため、小浜高架橋DB工事の工期3か月、3か月に置き換える等の補正を行った。

表-18が事業期間の比較である。

b) 設計・工事の費用

比較対象工事としては同工事の予備設計としたが、積上げによる工事費が算定されていないため、次の方法でコスト縮減額を求めた。

小浜高架橋DB工事において受注者からの技術提案で予備設計と相違する以下の3点を抽出し、従来方式で詳細設計を行った場合に提案されなかったと想定される工種について費用の低減額を求めた。

① 上部構造：内外ケーブル併用構造

従来は設計の妥当性が不明確であったため採用を敬遠していたが現在はコンサルタントで設計可能であるため、従来方式でも可能と思われる。

（縮減額）0円

② 下部構造：高強度RC橋脚（40N/mm²，SD490）

「高強度材料を使用した場合の受注者の施工能力が不明」、「コンサルタント提案としては施工リスク（コンクリートの材料変化やひび割れ抑制）を負えない」、「材料選択のノウハウ（コンクリートと鉄筋の最適強度比、構造細目等）が不明」との理由で従来方式では提案されない可能性がある。

（縮減額）17.4百万円（直接工事費）

③ 基礎構造：小判型大口径深礎杭による規模縮小

受注者が用いた詳細な解析モデルによる設計は一般のコンサルタントでは出来ない可能性がある。

（縮減額）94.3百万円（直接工事費）

したがって、工事費用の縮減額は②、③をDB方式

の効果とし、直接工事費ベースで 111.7 百万円と算定され、総工事費に換算すると約 170 百万円となる。

なお、縮減額は予備設計では鉄筋量等の数量の詳細が算出されていないので類似の橋梁を参考に数量を推定し積算した。予備設計時点では精度が劣ることは留意すべきである

比較対象工事の設計費を類似工事の詳細設計費から約 45 百万円と想定すると、工事費縮減額との総計 215 百万円が縮減額となる。

c) 発注者側の人件費等

表-19 のとおり人件費の差、約 12 百万円が DB 方式による発注者側の増加費用と算定される。なお、発注者支援業務は活用されていない。

d) 技術提案による効果

小浜高架橋 DB 工事においては、維持管理費も含めたライフサイクルコストの低減と地形改変面積の低減について技術提案を求め総合評価を行っている。ライフサイクルコストについては定量評価が可能であるが、そのうちイニシャルコストについては、b) で評価済みである。

維持管理費について、100 年間の維持管理費を社会的割引率で現在価値化した値で比較すると、比較対象工事（予備設計段階での維持管理費の想定値）が約 32.5 百万円、小浜高架橋 DB 工事（技術提案による維持管理費）が約 15.2 百万円、であり、その差約 17 百万円が DB 方式による効果と評価できる。

一方、自然改変による影響の低減等については予備設計値がないので金銭評価を行うことができない。

e) 事業効果の早期発現

事業効果は仁摩温泉津道路として評価され、高架橋工事単独の評価は困難である。

7. 評価対象工事の定量評価のとりまとめ

表-20 は本研究で新たに評価を行った 5 工事と既発表の 1 工事の定量評価結果をとりまとめたものである。なお、期間・効果・費用は、評価対象工事と比較対象工事の差であり、▲は評価対象工事（DB 方式）の費用が大きいことを示す。6 事例についての評価結果から項目ごとに考察を行う。

(1) 事業期間

事業期間の短縮は全般的に認められた。本事例の中ではシールド工法等の非開削工法によるトンネル工事が特に期間短縮効果が顕著であったが、いずれも施工者の提案技術・提案工法による効果である。

富士海岸 DB 工事については事業期間及び設計・工事費に関して DB 方式の効果が認められなかった。採用された工法が既設構造物と同型式であったためであり当該海岸の離岸堤工法として技術が確立しつつあるとの解釈も可能である。

なお、ファーストトラック方式による短縮効果が報告されている事例もあるが⁴⁾、本研究の 6 事例では主たる工事は設計承認後に実施されておりファーストトラック方式は採られていない。

(2) 設計・工事の費用

設計・工事費の縮減は全体として認められるが原宿立体 DB 工事を除き、事業期間の短縮ほど顕著ではない。本研究において比較対象工事の工事費は官積算による予定価格ベースであるのに対し、評価対象工事は請負価格を用いている。したがってその差には、DB 方式の効果である官設計との設計・施工方法の相違に加え、落札するための戦略的な値決めの要素が含まれていることに留意する必要がある。特に原宿立体 DB 工事は低入札価格調査の対象であったため請負価格にはダンピング的要素が多く含ま

表-20 DB方式の評価結果総括表

工事名(略称)	事業期間(短縮)	設計・工事費	発注者の人件費等	技術提案の効果	事業効果の早期発現
大森蒲田 DB 工事	9~16月(15~26%)	1.85 (5%)	▲0.11 (▲0.2%)	—	—
静岡共同溝 DB 工事	8月 (11%)	3.52 (5%)	▲0.32 (▲0.5%)	1.5 (2%)	—
原宿立体 DB 工事	16月 (36%)	11 (34%)	0.1 (0.3%)	—	49 (154%)
富士海岸 DB 工事	1月 (2%)	▲0.11 (▲1.3%)	▲0.24 (▲2.4%)	—	—
小浜高架橋 DB 工事	6月 (11%)	2.15 (18%)	▲0.12 (▲0.8%)	0.17 (1.4%)	—
岡山立体 DB 工事	3月 (7%)	▲6.75 (▲13%)	▲0.59 (▲1.1%)	28 (55%)	17.5 (34%)

注) 1. 効果・費用の単位は億円

2. (%) は事業期間については比較対象工事の事業期間、費用については比較対象工事の設計・工事費に対する百分率

れている可能性が否定できない。

岡山立体DB工事のように課題解決のため通常よりコスト高の費用であっても大きな効果を得る場合もあり費用対効果の視点で評価すべきである。

(3) 発注者の人件費等

発注者の人件費及び発注者支援業務委託費は従来方式に比べ増加している。発注者の負担が大きいことはDB方式の課題のひとつとして指摘されていた⁷⁾が定量的にも確認できた。しかし、増加費用の事業費に対する率は6工事の平均で約0.8%にすぎず得られる効果との比較で許容される額であるか否かを判断すべきである。

6事例を比較すると事業期間の短縮が大きいものは増加費用が小さくなる傾向が見られ、発注時の負担増が職員の従事期間の短縮により相殺されている。

(4) 技術提案項目

技術提案を求めた項目で工事費の縮減が図られたものは(2)に計上している。工事費以外で当該工事の特定の課題を解決するために提案を求めた事項で定量評価できたものは、2事例が工事に伴う交通規制時間の短縮、1事例が維持管理費の短縮を図ったものであった。

(5) 事業効果の早期発現

事業効果の早期発現をDB方式の効果として定量評価できたのは2つの交差点立体化工事であるが、いずれも交通量の多い幹線道路での工事であり施工者の新工法による効果であった。

シールド工法による共同溝工事でも大幅な工期短縮が図られた。事業の特性から事業効果としての評価は行わなかったが事業期間短縮が必要な工事ではDB方式が有効であることは認められた。

(6) 米国連邦道路庁の調査報告との比較

米国連邦道路庁は、高速道路建設プロジェクトにおいて新たな入札契約方式を採用する特別実験事業SEP14を行うとともに、TEA-21法(21世紀に向けた交通最適化法)で義務づけされた効果検証とその報告を行っており、DB方式の事業期間、費用への影響として、平均で約14%の期間短縮、約3%の費用縮減が図られたとの結果が示されている^{3) 8)}。

一方、6工事の事業期間と設計・工事費のそれぞれの縮減率の単純平均は、約14~16%、約8%であった。サンプルが少数であること、費用には(2)で述

べた留意が必要だが、米国連邦道路庁の調査報告と似た傾向が認められた。

8. 受発注者アンケートに基づく定性評価

評価対象の6工事について定量評価と併せ、受発注者に対するアンケートを行った。アンケートはDB方式について指摘されている利点や課題に関して自由記述方式で回答を求めた。その際に受注者に対しては「本音」を引き出すため「回答者が特定されないように取りまとめを行う」旨を伝えている。

本章ではアンケート結果を主要な事項について工事の段階ごとにとりまとめ、定性的な評価を行った。

《 》は代表的なアンケート回答、**発**は発注者、**受**は受注者の回答である。なお、回答者が特定されないように一部を伏字にしている。

(1) 入札契約段階

a) 発注者の負担

定量評価でも現れているが発注者のアンケートからは、ほぼすべての工事で入札参加者の技術提案のとりまとめや委員会の運営等発注段階で職員の負担が大きいとの回答があった。

公務員の定数削減などにより発注者の体制確保が厳しい状況においては人件費の増加より限られた人員にさらに負荷がかかることが問題であり、発注者支援業務の活用による負担軽減が必要である。発注者支援業務を活用したすべての工事で職員の負担軽減が図られたとの回答であった。

発《基本性能の整理に必要な既存の予備設計等資料及び各企業から提出された技術提案とも通常の予備設計程度のボリュームであり、事務所職員が自ら整理することは困難である。発注者支援業務は円滑な入札・契約手続きに資するものであった。》

b) 応札時の入札参加者の負担

ほぼすべての受注者アンケートで技術提案等の応札にかかる費用が大きいことが回答されている。受注者を含む入札参加者の負担はDB方式の制度面での最も大きな課題であることが確認された。

受《(技術提案等の費用について)負担は非常に大きい。その負担を何らかの形で還元しないと、あまりに請負者泣かせの制度ではないか。》

受《応札までの検討費のうち、設計費の占める割合が高く、かかる費用も多い。これらの事前検討費を、

応札時の設計費に算入できないので、応札業者の負担が大きくなる。》

c) 技術提案の自由度

受注者アンケートから、技術提案により設計に自社技術が活かせることについては評価されている。一方、提案に必要な期間が与えられなかったとの意見もあった。

【受】《〇〇構造などに他社の保有する特許案件を使用しない方法で設計施工ができた。》

【受】《（発注者が技術提案を求めた範囲は）妥当であるとする。〇〇が提示されるだけであり、〇〇工法などの自由度があった。》

【受】《広範囲な提案が必要であったことから、限られた期間内での提案書作成の負担は大きかった。現場条件を踏まえ、発注者が特に要求する性能・技術に関する事項について提案内容を絞り込んでもよいと思われる。》

d) 技術提案の評価

発注者アンケートによると技術提案に対する満足度に関しては概ね満足との回答が多く定量評価では評価できなかった施工の確実性（大森蒲田DB工事等）や周辺への影響（富士海岸DB工事等）に関する技術提案についても満足とする回答であった。

一方、次のように不満足とするものもあった。DB方式の利点である施工者のノウハウを引き出すためには発注手続き期間が長くなっても提案に必要な時間を確保する必要がある。

【発】《公告から技術提案書提出までの期間が短く、提案者が独創的な技術提案を行うための準備や検討期間が十分ではなかったため、標準的な工法の提案しか得られなかった。》

e) 技術対話の有効性

技術対話については、発注者の意図が入札参加者に伝わり技術提案や見積りが改善される効果を複数の発注者が認めており、その有効性が確認された。

【発】《発注者の発注意図が応札希望業者に的確に伝わって、提案内容が具体となり、評価が明快になると共に、見積額も圧縮された。》

(2) 設計段階

a) 受注者の設計体制

受注者アンケートでは設計の主体は自社（JVの場合は構成企業）の設計部門であった。また、仮設

設計などには施工部門も加わるとの回答もあった。設計関係では、一部がコンサルタント（耐震設計等、照査）、製作メーカー（工場製作部分）に外注されている。

b) 設計期間

実施設計の期間が予め指定されている場合に受注者として十分な期間でなかったとの回答があった。

【受】《設計期間が〇ヶ月で、これに参画企業や関連企業との調整が含まれているため、実質の設計期間が短くなり、設計者の負担が大きい。設計期間が短すぎる。》

(3) 施工段階

a) 設計・施工のフィードバック

受注者アンケートに設計と施工を同一者が行うことによるメリットが挙げられており、DB方式の利点が現れている。

【受】《構造等の疑問箇所等について、設計担当者に直接問い合わせることができ、スムーズに対応できた。》

b) 発注者の監督業務への影響

発注者へのアンケートではDB方式の適用により監督検査の変化は特に無いとの回答がほとんどであった。施工者が設計を行うことに伴う変化を述べた下記の回答がひとつあった。

DB方式では発注者のリスク分担が従来方式より軽くなるため監督業務にも変化があると思われるが確認されなかった。

【発】《請負業者自らが設計・図面作成を行うため、その結果により新工種・新工法が発生した場合、段階確認項目等を協議のうえ、決定する必要が生じる。共通仕様書に規定されている設計照査を請負業者が行わなくなるため、現場サイドから見ればその分の手間が省ける。》

(4) 設計変更

a) リスク分担

発注者アンケートでは、契約におけるリスク分担に従い設計変更が行われたとされている。

一方、受注者には「過度にリスクを負わされている」との認識が見られ、DB方式の運用や制度面で課題と捉える必要がある。

【受】《請負者の立場からすると、「明らかに予測不可能なリスク」だと考える事項についても、発注者・

請負者の認識の差もあり、設計変更と認められないケースも多かった。》

【受】《〇〇の費用は、受注者の意見としては、特記仕様書の記載を考えると（第三者的に考えれば）明らかに発注者リスクであると考えていたが、設計変更協議においては工事中止期間中の経費・〇〇協議に掛かった経費を含め、一切認められなかった。》

(5) その他

a) 発注者の技術力向上

発注者アンケートで、業務の過程で発注者側の職員の技術力向上が図られる、との回答があった。

【発】《応札希望業者の技術提案内容等を比較検討するための資料整理が必要であった。これらのことから、担当職員の技術力（構造物・新技術に対する知見、比較検討を行う上での技術力、学識経験者等への説明技術）が向上した。》

9. 評価結果のとりまとめと改善方向の考察

「評価」を行う目的は評価結果を踏まえ制度や運用方法の改善につなげ制度自体のPDCAサイクルを構築することにある。そのためにはできるだけ多くの工事を評価する必要がある、統一された評価手法で組織的な評価が行われることが望ましい。

本章では限られた事例数ではあるが前章までの6工事の定量評価及び定性評価により判明した効果や課題をもとに、制度改善の方向性を考察する。

(1) DB方式を適用する目的の明確化

6工事の中では費用対効果の観点でDB方式の導入効果が特に顕著であったのは2つの交差点立体化工事であった。いずれも事業の課題が重大でありその解決のために同方式に期待する発注者の意図が明確なものであった。

DB方式の採用の可否を判断する場合にマニュアル等²⁾⁵⁾に示された「DB方式を適用させる工事」がその基準になるが、個々の工事においては同方式を適用する意図、期待される効果等をより明確化することが重要であることを事例は示唆している。

「複数の構造・工法がある」との理由のみで結果的に費用、期間、品質に優れた提案が行われることを期待することもDB方式の活用の考え方としてあり得るが、同方式の適用目的を明確化することにより要求する技術提案も具体的になり民間の技術力を引

き出す効果も大きくなると思われる。

(2) 発注者の負担

発注者の負担が入札契約段階を中心に大きいことが定量的にもアンケート結果からも示された。負担増を避けたいとする発注者側の思いがDB方式の適用工事が増加していかない要因のひとつとも考えられ同方式の普及の観点からは大きな課題である。

この課題への対応方策としては次の2つの方向性が考えられる。

一つはDB方式の評価結果を発注者間で共有することである。本研究で示したように発注者の負担は確かに増えるが費用的には事業費に比べわずかであり費用対効果で見れば十分に報われる程度のものであることが理解されるであろう。

二つ目は発注者の負担軽減策である。本研究の事例でも発注者支援業務の活用により軽減が図られていることが発注者アンケートで確認されている。DB方式の適用工事が今後増加するためには発注者支援業務の積極的な活用が求められる。特に技術者の体制が整っていない地方自治体等がDB方式を実施する場合には不可欠であると思われる。

(3) 入札参加者の負担

受注者アンケートからDB方式の場合に入札参加者が技術提案にかかる負担が大きなものであることが確認された。

この課題への対応策として、二段階選抜方式（技術資料や簡易な技術提案により競争参加者を絞り込んだ後（一次審査）詳細な技術提案を求める方式）や一次審査通過者に対し技術提案に要する費用の一部を発注者が支払うことなどが検討されている⁶⁾。

入札参加者の技術提案費用は入札価格を押し上げる要因となる可能性があるとともに、非選定の場合のリスク負担に耐えられない企業が参加を躊躇するなどDB方式の目的を阻害する事態も想定されるため、同方式の今後の有効な活用のために対応が必要な課題である。

(4) リスク分担

アンケートにおいて受発注者の認識が異なっている事例が見られた。リスク分担については近年「原則受注者負担」²⁾から「発注者は、契約時において必要なリスク分担（設計・施工条件）を明示することとし、受注者はこのリスク分担（設計・施工条

件) 下においてリスク分担を負う」⁵⁾と変化してきている。

本研究で対象とした工事は「原則受注者負担」の考え方に基づく時期に発注されたものであるが、その運用に関して受注者側から見ると不公平感があることが示された。今後新たな考え方を現場の発注者に浸透させることと事後評価による継続的なフォローが必要である。

(5) 技術提案の改善

我が国においてはDB方式の導入意図として革新技術の活用に重点が置かれているとの指摘があるが⁸⁾、対象の6工事すべてに新技術・新工法が用いられており民間技術の導入に関するDB方式の効果が認められた。また、技術対話の有効性も確認できた。8. (1) d) で指摘があったように適切な技術提案を行うためには費用、期間がかかるため、(3) に示した費用負担のほかに提案の検討、技術対話に基づく改善のために適切な期間の設定を行う必要がある。

10. おわりに

本研究においてはDB方式で実施された工事を統一的手法での評価を行い、限られた事例ではあるが同方式の導入効果とその課題を示すことができた。

今後DB方式の評価を組織的に実施し、その結果をもとに制度や運用の改善を図るなど同方式のさら

なる活用に資することを期待する。

【参考文献】

- 1) 松本直也, 佐藤直良ほか: 設計施工一括発注方式により実施した工事の評価に関する研究, 建設マネジメント研究論文集, Vol.16, pp.265-272, 2009
- 2) 設計・施工一括発注方式導入検討委員会報告書, 2001.3
- 3) USDOT: Design-Build Effectiveness Study - As Required by TEA-21 Section 1307(f), 2006
- 4) 木原晃司ほか: スピードが求められる時代に適合した建設プロジェクトマネジメント, 第26回建設マネジメント問題に関する研究発表・討論会講演集, pp.107-110, 2008
- 5) 設計・施工一括及び詳細設計付工事発注方式実施マニュアル(案), 2009.3
- 6) 公共工事における総合評価方式活用検討委員会: 総合評価方式の改善に向けて, 2001.3
- 7) 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: 平成19年度とりまとめ, 2008.3
- 8) 埜本信一/編著: 公共工事のデザイン・ビルド, 大成出版社, 2008

A Study on Effects of the Design-Build Contracting and Relevant Issues

By Naoya MATSUMOTO, Naoyoshi SATO, Seiya KINOSHITA, Yoshinori ASHIDA

Design and construction is procured separately as a rule for public works in Japan. But recently, the design-build method has been used on a trial basis to ensure quality of design and construction, reasonable designs, and efficiency by utilizing good engineering abilities of private entities. In this study, six examples of past MLIT-owned design-build projects are described to quantitatively evaluate the effects on project duration, project cost and, owner costs as well as those of proposal developments in comparison to the traditional design-bid-build method. Also questionnaire surveys were carried out on other conditions as qualitative evaluations. The fundamental conditions and objectives of design-build introductions for each construction works were taken into account for the individual analysis of effects and subjects. Also from the analysis of all data, the evaluation results of B/C effects, and other effect such as introduction of new technologies were obtained. Then, the allocation of costs and risks between owners and tenders was recognized as the subject through this full data analysis.