

## 技術提案・交渉方式適用工事におけるICTの効果的活用策

国総研 正会員 ○林基樹  
国総研 正会員 大野琢海

国総研 正会員 光谷友樹  
国総研 正会員 秋元佳澄

国総研 正会員 井星雄貴  
国総研 正会員 中洲啓太

### 1. はじめに

平成26年6月4日に「公共工事の品質確保の促進に関する法律」(平成17年法律第18号)が改正され、「技術提案の審査及び価格等の交渉による方式(以下、「本方式」という)」が新たに規定、平成27年6月に「国土交通省直轄工事における技術提案・交渉方式の運用ガイドライン」<sup>1)</sup>が策定された。令和3年3月時点で、国土交通省発注の工事において21件の工事に本方式が適用されている。

本方式を適用した際の生産性向上効果として、(1)プロセス改善効果、(2)施工者提案技術活用効果、(3)リスク低減効果、(4)施工条件改善効果、(5)ICTを活用しやすい体制構築の5つに分類した研究報告<sup>1)</sup>がある。本稿では、このうちの(5)ICTを活用しやすい体制構築に関して、本方式を適用した工事における活用状況を踏まえた効果とその活用策について報告するものである。

### 2. 調査の背景と調査方法

ICT技術を工事に適用する場合は、調査から施工、検査に至るプロセス全体をICT化することで生産性向上の効果を最大化することが可能となるが、一般的な総合評価落札方式などの設計・施工分離発注方式では、施工者が限定される最先端技術や特定の技術を設計に採用しにくく、各プロセスでの部分最適に留まる場合が多い。

また、BIM/CIMを適用する場合も、モデルの作成を担当する範囲や活用する状況が、調査・設計・施工・維持管理の各プロセスで変化し、最適なソフトウェアが異なる、引継いだモデルが次工程でそのまま活用できないなど、プロセスごとにモデルの変換や再構築作業が発生するなどの課題がある。

このことから、本方式を適用しICTを活用した工事について、実施設計や技術協力の業務報告書および打ち合わせ記録簿により、設計・技術協力の実施状況を確認するとともに、発注者と設計者、施工者にヒアリングを行い(表-1)、適用効果を整理した。

表-1 ヒアリング対象者・ヒアリング時期

1号清水立体八坂高架橋工事		
対象	発注者	中部地方整備局静岡国道事務所
	設計者	大日本コンサルタント(株)
	施工者	JFEエンジニアリング(株)
実施時期		R2.7(工期:R2.5.13~R4.9.30)
赤谷3号砂防堰堤工事		
対象	発注者	近畿地方整備局紀伊山系砂防事務所
	設計者	共和設計(株)
	施工者	鹿島建設(株)
実施時期		R2.8(工期:R2.2.1~R4.3.15)

### 3. 調査結果

本方式を適用すると、発注者・設計者・施工者が、調査・設計・施工の段階を越えて連携が可能となり、特定の技術も採用しやすく、ICTやBIM/CIMが活用しやすい体制を構築できる。そのため、本方式の適用工事では、総合評価落札方式のような設計・施工分離発注方式と比較して、ICTやBIM/CIMが積極的かつ効率的に活用され、生産性向上への様々な取組がなされている。

#### 3.1 1号清水立体八坂高架橋工事

本工事は、国道1号と主要地方道清水停車場線との交差点部に位置する鋼橋の架設工事であり、交通量が多く、施工時の交通規制が一般交通へ与える影響が大きいため、本方式(技術協力・施工タイプ)を適用した。また、ICTの全面的活用を推進し、建設生産プロセス全体でのBIM/CIMモデルの活用による課題解決および業務効率化を図ることを目的として実施するBIM/CIM活用工事(発注者指定型)であり、表-2に示す適用効果があった。

表-2 1号清水立体八坂高架橋工事における適用効果

発注者	・設計段階に製作時の部材干渉チェック等を行うことができ、工事契約後の変更指示・協議の減少に期待
設計者	・設計当初から優先交渉権者の意見をモデルに反映でき、施工段階での手戻りをなくせる ・モデルでイメージの共有を図りながら施工計画案等と比較でき、判断の迅速化が図れる
施工者	・看板との干渉、アンダーパスの土被り量の計測などに使用 ・図面上の不具合の確認が容易 ・4Dシミュレーションによる施工手順の理解度が向上 ・地域特性に合わせた資料の活用(地元説明・各種協議)

キーワード 技術提案・交渉方式、建設マネジメント、ECI、BIM/CIM、ICT

連絡先 〒305-0804 茨城県つくば市旭1 国土交通省 国土技術政策総合研究所 TEL: 029-864-4239

BIM/CIMモデルの構築は、関係者間の連携と協議によりモデル化する対象物ごとに詳細度を決定し、モデル作成途中での詳細度変更に伴う再構築といった手戻りリスクを解消し進められた。設計段階からモデルのブロック割や部材構成に関する施工者の意見に対応可能な詳細度で運用され、従来、後工程で実施する施工シミュレーションや干渉チェックを、設計と並行して実施した。また、維持管理段階へのデータ受け渡しも念頭においたモデルの活用が検討されている。<sup>2)</sup>

### 3. 2 赤谷3号砂防堰堤工事

本工事は2011年の台風12号により発生した大規模な深層崩壊による河道閉塞部の安定化を図ることを目的とした工事であり、現在も大規模な崩壊が発生し、崩壊斜面、河道閉塞部の周辺は立入り規制区域である。規制区域内の無人化施工及び自動化施工に対応した構造設計を完成させるため、施工者の技術・経験を取り入れた設計を実施する必要がある、仕様の前提となる条件が不確定なことから本方式（技術協力・施工タイプ）を適用し、表-3に示す適用効果があった。

技術協力業務では、設計・施工分離発注方式では設計に採用されない、施工者が独自で保有する自動化施工・無人化施工の最新施工技術を設計に反映させた他、自動化施工を行うために取得した三次元地形データを設計にも活用し、設計業務の効率化が図られた。また、工事用道路の仕様においても施工者の助言により、自動化施工・無人化施工に起因する縦断勾配の制約などを反映させつつ、平面線形での曲線処理を簡略化するなど、設計と施工の効率化も行われた。

### 4. 結論

本研究により、本方式を適用しICTを活用した工事について、次の効果・課題がわかった。

(効果) ●積極的にICTを導入した施工者固有の工法や資機材を活用し、設計に反映できる。

●設計・施工分離発注時において工事受注後に実施する施工者独自のノウハウの反映による修正作業や手戻りが発生しない。また、それに係わる受発注者間の協議が省略できる。

●設計・施工の連携によりプロセスを越えてBIM/CIMモデルを一貫して運用できる。

(課題) ●設計・施工段階において維持管理段階を見据えたBIM/CIMモデル検討の取り組みが行われているケースはあるものの、将来の維持管理の担い手となる者との連携が達成できていない。

本研究において、設計・施工間のプロセス分離を本方式により解消し、発注者・設計者・施工者の3者間で連携・情報共有を行いながら、効果的にICTやBIM/CIMが活用されていることが確認できた。

一方で、施工・維持管理間でのプロセスの分離は本方式を適用しても残存しており、設計段階からのBIM/CIMモデルや維持管理対象物についての情報を熟知した施工者の関与が施工完了時に途切れることとなる(図-1)。

維持管理に至るプロセスにおいても、設計・施工間のプロセス連携と同様の体制を構築できれば、設計・施工時の情報を共有しつつ、ICTを活用した効率的な維持管理手法の導入が期待できる。効率的な維持管理を実現するために、設計・施工・維持管理間の連携を強化し、一貫して取り組める環境づくりを検討する価値があると考えます。

**謝辞** 多大なるご協力を賜りました各地方整備局及び設計者・施工者の御担当者様に、深謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) 中洲啓太他：技術提案・交渉方式の適用工事をモデルとした生産性向上への取組，第1回 i-Construction の推進に関するシンポジウム，2019.7
- 2) 浅野喜昭他：ECI方式におけるBIM/CIM活用の効果と課題～1号清水立体八坂高架橋～，第2回 i-Construction の推進に関するシンポジウム，2020.7

表-3 赤谷3号砂防堰堤工事における適用効果

発注者	・無人化施工が必須の現場条件に対して、自動化施工を行う提案があり採用した
設計者	・最新地形の地上レーザー測量・三次元点群データにより縦横断面図を作成し、砂防堰堤の設計図を作成 ・三次元地形データの活用により、現地の路線測量を省略 ・自動化施工・無人化施工などの最新の施工技術を反映
施工者	・実施工で導入する無人化及び自動化施工技術や材料に関する施工者独自の知見を設計段階から反映

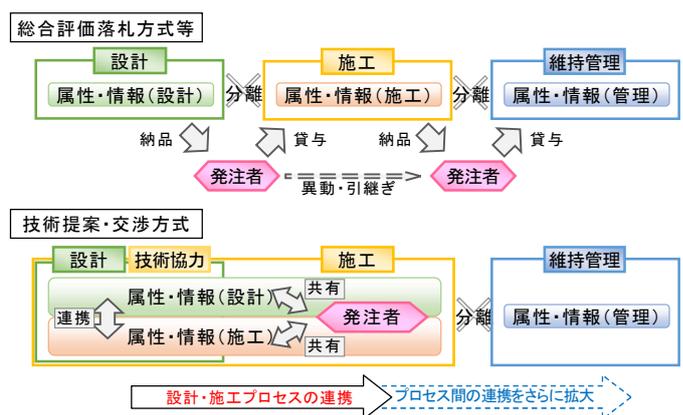


図-1 プロセス間のBIM/CIMモデル連携イメージ