

公共調達におけるDX推進上の課題と対応策

森本 恵美¹・光谷 友樹²・中洲 啓太³

¹正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭一番地）
E-mail: morimoto-e92fv@mlit.go.jp

²正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭一番地）
E-mail: mistutani-y2az@mlit.go.jp

³正会員 国土交通省 国土技術政策総合研究所（〒305-0804 茨城県つくば市旭一番地）
E-mail: nakasu-k92gy@mlit.go.jp

インフラ分野のDX推進により、調査・計画から設計、施工、検査、維持管理・更新までの建設生産・管理プロセスにおいて、BIM/CIM等の3次元モデルやデジタルデータが一通貫で活用され、各段階での生産性向上が期待される。本稿は、国内外の多様な入札契約方式の活用事例を収集し、DX推進にあたって、多様な入札契約方式の効果的な活用により、事業の各段階や契約の枠を超えて、発注者、設計者、施工者等の連携、協働しやすい体制を構築するとともに、生産性向上による魅力ある建設業の実現のため、DX関連ツールの開発や活用を他産業に過度に依存せず、建設業において内製化を図るため、新技術の開発や活用の促進、それらを支える人材育成が重要となることを報告する。

Key Words : Digital Transformation, Partonaring, Bid and Contract, In-House Production

1. 背景と目的

インフラ分野のDX¹⁾推進により、調査・計画から設計、施工、検査、維持管理・更新までの建設生産・管理プロセスにおいて、BIM/CIM等の3次元モデルやデジタルデータが一通貫で活用され、各段階での生産性向上が期待される。一方で、公共事業では、発注者が建設コンサルタントの設計により定めた仕様に基づき、建設会社が施工する設計・施工分離発注が一般的である。こうした中、2014年（平成26年）6月の「公共工事の品質確保の促進に関する法律（品確法）」改正を契機に、技術提案・交渉方式、事業促進PPP、フレームワーク方式等、建設プロセスの段階や契約の枠を超えて、発注者、設計者、施工者等の関係者が連携、協働しやすい多様な入札契約方式の適用が進んでおり、これら方式の効果的運用によるDX関連ツールの活用促進が期待される。本稿は、国内外の多様な入札契約方式の活用事例を収集し、生産性向上により魅力ある建設業を実現するため、DX関連ツールの活用促進にあたっての公共調達における課題と対応策を紹介する。

2. 公共調達制度の現状と課題

(1) 公共調達制度の変遷

我が国では、昭和の終わり頃より、建設市場の国際化等を背景に、公共工事の入札において、透明性、公正性、競争性の確保を求める声が強まった。その結果、それまで広く適用されていた指名競争入札から一般競争入札への転換が進み、現在、国土交通省直轄工事のほとんどで一般競争入札・総合評価落札方式を適用している。

(2) 総合評価落札方式の現状と課題

総合評価落札方式の適用にあたっては、価格と技術（技術提案含む）に基づく適正な競争のため、発注者は公告時に仕様や前提条件を確定的に明示する必要がある。しかしながら、公共工事は、気象・地質、地元・関係機関協議等のリスクを伴うため、施工者は工事の契約後、リスクの存在やその内容を知り、修正設計や契約変更への対応が生じることが少なくない。

技術提案評価型（A型）は、目的物の変更を伴う提案を求め、設計・施工一括発注の適用を基本とする。設計・施工一括発注は、施工者の高度な技術の設計への反映等、設計～施工間の連携が容易になる一方で、設計が完了しない段階から施工を含めて契約するため、施工者がコントロールできないリスクのある工事には適用できず、適用件数が限られている。

技術提案評価型（S型）は、目的物の変更や協議を伴わない工事の品質確保等に関する提案を求めるタイプである。施工能力評価型は、技術的工夫の余地が少ない中

小規模の工事に多く適用され、施工計画の提出を求めるⅠ型と実績により評価するⅡ型がある。技術提案評価型（S型）、施工能力評価型（Ⅰ・Ⅱ型）は、設計・施工分離発注を適用する。

国土交通省直轄の総合評価落札方式（技術提案評価A型）適用工事（26件）のリスク事例を図-1、総合評価落札方式（技術提案評価S型、施工能力評価Ⅰ・Ⅱ型）適用工事（79件）のリスク事例を図-2に示す。リスクは、「入札図書と異なる、あるいは入札時に想定していなかった自然条件/社会条件等の発生（工事費や工期が契約変更の対象にならなかった場合を含む）」とし、工事の打合せ記録簿の整理や工事の受発注者へのヒアリングにより収集した。

技術提案評価型（A型）の工事では、関係機関協議、地質・土質条件、地中障害物の順に多く生じた。技術提案評価型（S型）、施工能力評価型（Ⅰ・Ⅱ型）の工事では、図書不整合（現場状況の相違等）、作業用道路・ヤード、地質・土質条件の順に多く発生した。これらのリスクを生じた工事において、発注者は、入札図書に支障物の移設日、用地の引渡日、ボーリングデータを含む地質・土質条件等、その時点で知り得る条件を明示していた。しかしながら、支障物移設、用地交渉の難航状況、地中部の地質条件まで入札図書に明示することは難しく、施工者は、工事契約後、リスクの存在や、その詳細を知るケースも見受けられた。

(3) 公共工事のリスクを踏まえた対応策

公共工事は、気象・地質、地元・関係機関協議等、施工者がコントロールできない多くのリスクが存在するため、施工者の創意工夫を活かすには、発注者の関与を限定し、施工者への責任・権限の付与、リスクの移転ではなく、発注者が十分な責任を果たしながら、発注者、設計者、施工者等がパートナーシップを組み、情報・知識・経験を円滑に融合できる体制を構築することが重要である。また、公共工事のリスクへの対処と後工程への適切な受け渡しや、関係者間の円滑な情報共有のため、BIM/CIMモデルにこうした各種リスク情報を属性データとして付加し、情報共有ツールとして活用することでリスクの回避・軽減が期待できる。

気象、地質等の自然条件、地元・関係行政機関との調整等の社会条件等の公共工事のリスクへの的確な対応による建設生産性の向上は、情報のデジタル化等のIT技術のみで対処できるものではなく、建設業界に蓄積された地域精通力を含む経験・ノウハウの活用が不可欠である。生産性向上による魅力ある建設業の実現には、生産性向上がもたらす利益が他産業や海外へ流出することを防ぎ、DX関連ツールの開発や活用を建設業において内製化することが必要であり、多様な入札契約方式の効果的運用による建設業における新技術の開発や活用の促進、

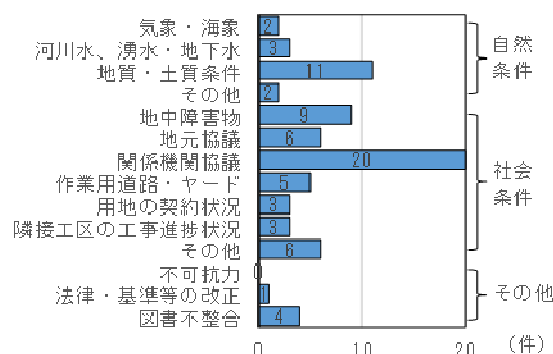


図-1 リスク事例（A型）

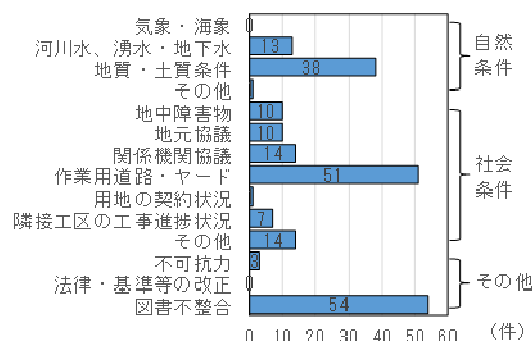


図-2 リスク事例（S型・Ⅰ型・Ⅱ型）

それらを支える人材育成が重要となる。

3. 多様な入札契約方式によるDXの推進と展望

(1) 技術提案・交渉方式

技術提案・交渉方式は、2018年（平成26年）の品確法改正により規定され、仕様の確定が困難な工事において、施工者が設計段階から関与し、施工者の高度な技術や、手戻りを回避する工夫を設計に反映できる方式である。2021年（令和3年）3月現在、国土交通省直轄（港湾・空港を除く）の21工事に適用され、施工者自身が設計する「設計交渉・施工タイプ（図-3）」、別契約の設計に対して施工者が技術協力を行う「技術協力・施工タイプ（図-4）」の2種類が適用されている。

技術提案・交渉方式を適用した工事において、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、⑤ICTを活用しやすい体制構築の5種類の効果が確認されている（図-5）²⁾。特に、技術提案・交渉方式（技術協力・施工タイプ）を適用すると、調査・設計段階から、発注者、設計者、施工者の三者体制となり、BIM/CIMの利活用、モデルの引継をしやすい体制となる。

インフラ分野のDXを進めていく過渡期では、BIM/CIMに精通する技術者が発注者側に少ないことが課題となる。また、モデルの仕様やソフトウェア等も発展途上のため、工事毎のニーズに応じてモデル各部の詳細

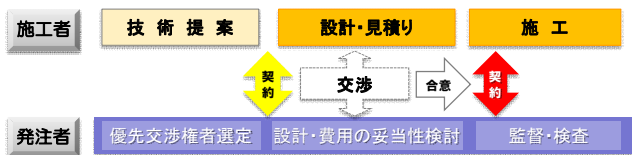


図-3 設計交渉・施工タイプのフロー

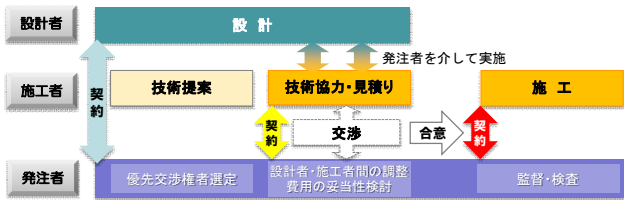


図-4 技術協力・施工タイプのフロー

細度等について、発注者、設計者、施工者が協議できる体制は有効である。また、技術提案・交渉方式を適用し、施工者が調査・設計段階から参画することにより、施工者の高度な独自技術を設計に反映でき、新技術の活用が促進される効果が期待できる。

総合評価落札方式・技術提案評価型（S型）が要素技術に関する技術提案にとどまり、得点差が付きづらくなっている課題に対しては、リスクが大きい工事に技術提案・交渉方式を積極的に活用し、リスクが少ない工事に総合評価落札方式を適用する場合に、品質確保に関する技術提案に限らず、生産性向上に関する技術提案を施工者に求めることにより、DX関連ツールの開発や活用を促進することができると考えられる。

(2) 事業促進PPP

事業促進PPPは、官民の技術者がパートナーシップを組み、官民双方の技術者が持つ情報・知識・経験を融合させながら、事業全体計画の整理、測量・調査・設計業務等の指導・調整、地元及び関係機関等との協議、事業

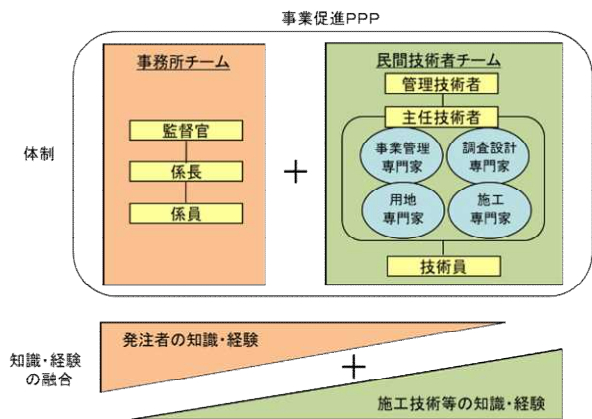


図-6 事業促進 PPP の体制

管理、施工管理等を行う方式である（図-6）。事業促進PPPは、平成 23年3月の東北地方太平洋沖地震の後、三陸沿岸道路等の復興道路事業等で適用され、豊富な施工経験を有する民間技術者が調査、設計等の事業上流段階から参画し、施工に精通する技術者の施工技術に関する豊富な知見や、工事の手戻りを回避する工夫等を取り入れ、円滑な事業執行に役立っている。

事業促進PPPの受注者は、事業期間中、複数の測量・調査・設計業務等の指導・調整、事業管理、施工管理等のマネジメント業務を発注者と一体となって行う。そのため、BIM/CIMに精通する技術者の参画を求めることにより、発注者のBIM/CIMの活用を支援し、測量、調査、設計、施工等の事業のプロセスを超えたモデルの利活用や引継をしやすい体制を構築できる。

(3) フレームワーク方式

一般競争入札・総合評価落札方式は、発注毎の公募、競争となるため、長年の経験や地域への精通が欠かせない維持管理に関わる工事・業務を中心に、担い手確保、育成が課題となっている。

一方、フレームワーク方式を適用すると、受発注者の

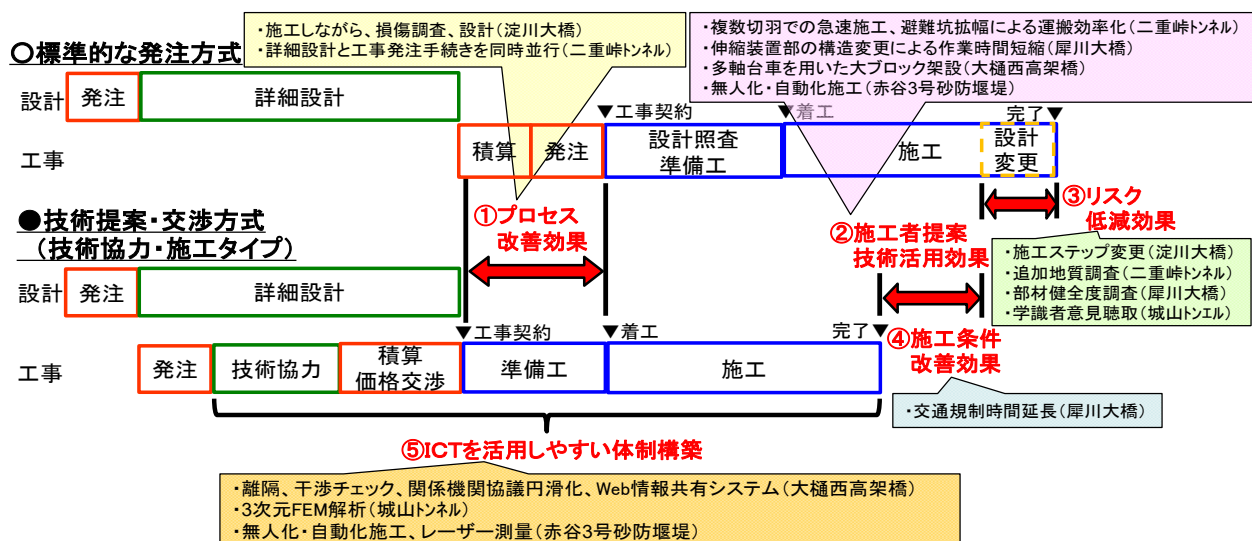


図-5 技術提案・交渉方式の適用効果の例

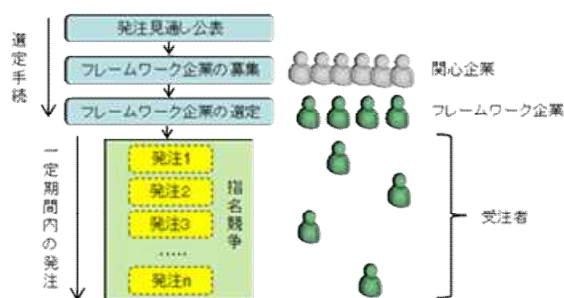


図-7 フレームワーク方式

入札契約手続負担の軽減、受発注者のパートナーシップの構築、長期の受注見直しによる新規投資の誘発（若手採用、資機材保有、新技術活用等）、継続的な受注機会の確保による工事・業務（維持修繕、巡視、パトロール、点検、観測、台帳作成等）の品質向上等の効果が期待される（図-7）。

今後、中小規模の案件にもDX関連ツールの活用を広めるためには、地域の建設会社及び建設コンサルタント等の新規投資を促すよう、継続的な受注見直しを得やすいフレームワーク方式の実施期間・方法への改善が必要となる。

4. 海外の入札契約方式の動向とDX

欧米主要国において、受発注者がパートナーシップを組み、協力的に取り組むことの重要性を理解した発注者を中心に、ECI(Early Contractor Involvement)方式、CM/GC(Construction Management / General Contractor)方式、フレームワーク合意方式等を導入している³⁾。

英国のECI方式、米国のCM/GC方式は、発注者が別途契約する設計に対し、施工者が設計段階から技術協力を行い、工事契約前に不確定要素への対応方針を決めることにより、工事の手戻り等を回避できる方式である。

近年では、英国のESI(Early Supplier Involvement)、米国のIPD(Integrated Project Delivery)、ニュージーランドのアライアンス契約等、サプライチェーンを含む事業の関係者が一体となり、信頼、誠意に基づく行動により、事業の促進を図る方式も取り入れられている。

このように、諸外国も、新技術を工事段階に実装する

発注に工夫を凝らしている。我が国及び諸外国の入札契約方式の適用に関する最新動向における共通点は、透明性、公正性、競争性の確保の観点に限らず、受発注者間の協力関係、入札契約手続の効率性、将来の受注を見通すことができる継続性の観点からも、入札契約方式の改善を進めている点である。

5. おわりに

インフラ分野のDX推進により、土木事業全体プロセスにおいて、事業の各段階や契約の枠を超えた発注者、設計者、施工者等が連携、協働をはじめとして、発注者、設計者、施工者等の関係や、建設業界の仕事の進め方が大きく変化していくと考えられる。BIM/CIM等の3次元モデルやデジタルデータの仕様や、関連する技術開発は、建設生産・管理システムの将来像を描きつつ、そうした将来像に対応させながら改善していくことが重要である。さらに、生産性向上による魅力ある建設業の実現には、生産性向上がもたらす利益が他産業や海外へ流出することを防ぐため、DX関連ツールの開発や活用を建設業において内製化することが必要であり、多様な入札契約方式の効果的運用による建設業における新技術の開発や活用の促進、それらを支える人材育成が重要となる。

参考文献

- 1) 国土交通省：インフラ分野のDX
https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000073.html
- 2) 中洲啓太, 光谷友樹, 井星雄貴, 石本圭一, 大野琢海：技術提案・交渉方式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
- 3) 中洲啓太, 小川智弘, 大野真希：米国CM/GC契約の実施状況等を踏まえた我が国の公共工事におけるフロントローディングの方向性に関する一考察, 第34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.41-44, 2016

(2021.5.23 受付)

Digital Transformation Using Diverse Bidding and Contracting System

Emi MORIMOTO, Yuki MISTUTANI and Keita NAKASU

The purpose of this paper is to propose a way of digital transformation using diverse bidding and contracting system. Collaboration among suppliers is important for improving productivity in the construction industry. In order to improve the productivity of the construction industry, it is also important to produce CIM and 3D models in-house, and to invest in human resources and human resource development systems.