

# インフラ分野のDXに資する 公共調達制度改善への取り組み

国土技術政策総合研究所  
社会資本マネジメント研究センター  
社会資本マネジメント研究室 研究官

**木村 泰**

KIMURA Yasushi

国土技術政策総合研究所  
社会資本マネジメント研究センター  
社会資本マネジメント研究室 主任研究官

**星野 誠**

HOSHINO Makoto

国土技術政策総合研究所  
社会資本マネジメント研究センター  
社会資本マネジメント研究室 主任研究官

**光谷友樹**

MITSUTANI Yuki

国土技術政策総合研究所  
社会資本マネジメント研究センター  
社会資本マネジメント研究室 室長

**中洲啓太**

NAKASU Keita

## 1 はじめに

国土交通省の直轄事業では、技術職員によるマネジメントの下、調査・計画・設計・施工・維持管理の各プロセスが、用地交渉の状況や地元・関係機関との調整状況等を踏まえ、予算、工期等の面で最適な事業展開となるよう、同時並行的に進められる。その結果、個々の業務・工事が多年度に渡り多数実施され、それぞれに必要なデータの貸与や成果物の納品が行われる。そのため、事業の統合的な把握や、過去の検討状況の経緯や最新の成果の把握等は、職員の人事異動もある中、体系的、時系列的に適切に整理・管理することが求められる。

我が国の入札・契約制度においては、設計・施工分離の原則により、設計は建設コンサルタント、施工は建設会社による分離発注が一般的である。そのため、設計段階から施工段階への情報伝達は工事の入札図書・設計図書によって行われる。発注者はこれら図書にボーリングデータを含む地質・土質条件、支障物の移設日、用地の引渡し日等、発注時点で知り得る条件を明示するものの、未調査部の地質条件、支障物や用地に関する交渉、関係機関・地元協議の難航状況の詳細等、入札図書に明示することが難しいものもある。このような背景も絡み、工事契約後に「現場条件が入札図書と異なる、あるいは入札時に想定していない自然条件や社会条件等(以下、「リスク」という。)」の発現により、工事の追加・変更や工期の遅延などが発

生することがある。

こうした状況の中、国土交通省ではインフラ分野のDXを推進しており、調査・計画から設計、施工、検査、維持管理という建設生産・管理プロセスにおいて、プロセス間での一気通貫、またインフラに携わる関係者間での統合的・円滑なデータ共有・連携による生産性向上が期待されている。

本稿は、公共事業プロセスにおけるデータマネジメントの現状と実際の公共工事において発生したリスク発現事例を踏まえた公共調達における課題を示すとともに、国土交通省で推進するインフラ分野のDXに資する入札・契約制度の活用方法や改善の取り組みについて紹介する。

## 2 公共調達における現状と課題

### 2.1 公共事業におけるデータマネジメントの現状

国土交通省の直轄事業では、調査・計画、用地取得、設計、工事、維持管理のプロセスを長期に、エリアも広範囲に渡って展開される。個々の業務・工事は、一般的に設計・施工分離発注により実施され、用地交渉の状況や地元・関係機関との調整状況等も踏まえ、最適な事業展開となるよう予算、工期等の観点から発注ロットが細かく設定される。道路事業における業務の実施状況を例にすると、図-1に示すように、複数の事業区間に対して多年度に渡って多数の調査・設計業務が実施され、設計では予備設計・詳細設計に

加え、必要に応じ部分的に修正設計も実施される。工事においても、道路改良、舗装、橋梁下部、橋梁上部、トンネル、共同溝、交通安全施設整備等々、工種・構造物毎に実施される。

その結果、個々の業務・工事成果品も多数存在することになり、これらの成果品は発注者により保管されるものの、事業・業務・工事の関係は上記に示したように発注ロットが細かく設定されるため一対一とはならないことも多い。そのため、過去の業務・工事成果品の把握は、新任の発注担当者にとって大きな負担となっている。

加えて、点群データやBIM/CIMなどの3次元データを扱う大容量の成果品も増える中、個々の業務・工事の都度、受注者毎にそれぞれ必要なデータの貸与や成果品の授受を行う必要があり、受発注者双方の負担となっている(図-2)。

更には、事業内容により、交通管理者、県道・市道管理者、河川管理者、鉄道管理者、占用物件(上下水道、

電力、ガス、通信)、埋蔵文化財、保安林、自然公園の管理者など多数の関係機関との協議や、地元の協議・要望等の対応が必要であり、これらの協議・調整状況等も相手方や現地条件により様々な状況となる。

以上のような状況から、事業の統合的な全体把握や過去の調整や設計、施工の経緯、最新の成果の把握等は、職員の人事異動もある中、体系的、時系列的に適切に整理・管理することが求められる。

## 2.2 公共工事におけるリスクを踏まえた対応

公共工事には、地質等の自然条件や地元・関係機関協議等の社会条件など多くのリスクが存在する。図-3に、総合評価落札方式(技術提案評価型(S型)、施工能力評価型(I型、II型))により実施しH28~30年度に完了した111件の直轄工事を対象に、工事完成図書から抽出したリスクの発現頻度を示す。

地質・土質条件では、トンネル工事での切羽面の崩落やクラックの発生、空洞出現、重金属発生による不溶化処理、埋戻し材の変更などが発生していた。トンネル工事以外でも、土質条件の相違により場所打ち杭の施工条件の変更や、掘削土の流用が困難となる事例があった。

地元・関係機関協議等では、地元の要望による交通誘導員の追加配置・事故対策・防音対策・夜間施工への変更の対応が必要となった事例が多数あった。この他、協議難航による一時中止や遺跡発見による埋蔵文化財調査のための一時中止、既設埋設物の支障など、事業進捗に影響を及ぼす事例も確認された。

作業用道路・ヤードでは、想定していた大型車両の搬入が困難なため小型の車両に変更したり、資材や掘削土等の仮置き場不足により現場から離れた場所への搬出が必要となるなど、作業効率・生産性に影響を与えると考えられる事例が確認された。

図書不整合では、設計図書と現場との相違や設計図書にない損傷等により、設計の見直しや施工方法の変更が必要となったものの他、追加補修の発生といった軽微なものも含め多くの事例が確認された。

総合評価落札方式をはじめとする設計・施工分離発注方式の適用が中心となる中、国土交通省が進めるインフラ分野のDX推進による生産性向上を実現するためには、上述したようなデータマネジメント

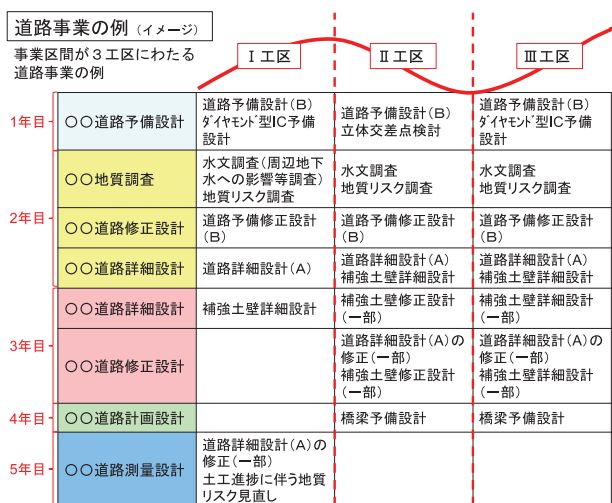


図-1 道路事業における業務の実施状況イメージ

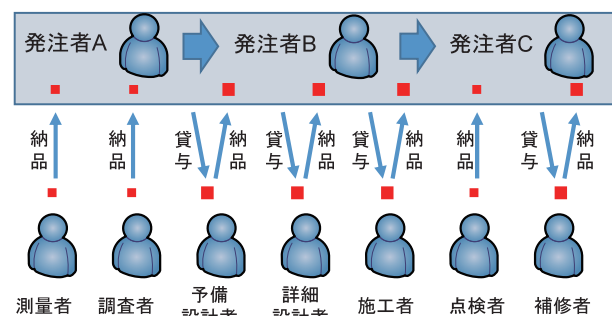


図-2 受発注者のデータ授受の現状

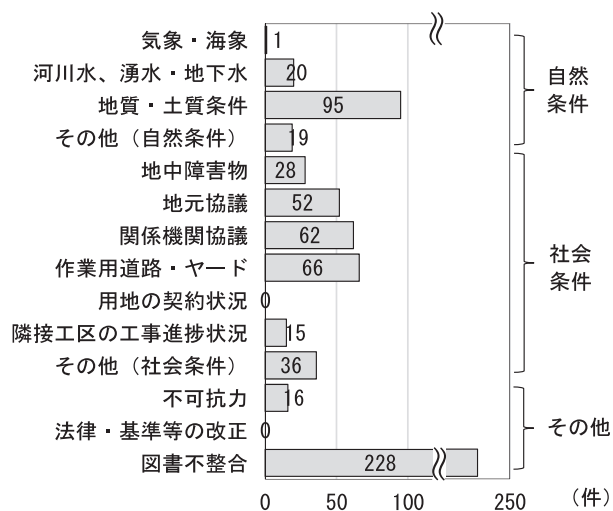


図-3 リスク発現頻度（S型・I型・II型）

を改善し、入札時の契約図書に明示しづらいリスクを含む各種の情報を、調査・計画・設計・施工・維持管理の事業の各プロセスを超えて、関係者が円滑に共有することが重要である。加えて、リスクに対する発注者、設計者、施工者の理解を広げるとともに、プロセス間連携を容易にする多様な入札・契約方式の積極的な活用が期待される。

### 2.3 公共事業におけるデータマネジメントの改善策

国土交通省の公共事業プロセスにおけるデータマネジメントに関する取り組みとして、電子納品保管管理システムの整備による多数の業務・工事成果品の一元的な保管・管理、国総研において構築を進めているDXデータセンターによる設計から施工等の後工程への効果的な情報伝達を実施するためのBIM/CIM等の3次元モデルの効率的な活用環境の整備、これまで主に施工段階での活用に留まっていた受発注者間の情報共有システム（ASP）の業務への活用拡大、ICTプラットフォームの整備による施工段階における受発注者間の情報共有の高度化などの検討が進められている。

そして、公共事業のプロセス間及び各プロセスにおける関係者間の効率的な情報共有等を見据えた、これらシステムの相互連携について検討が進められている。

これらシステムの整備・相互連携による事業現場で

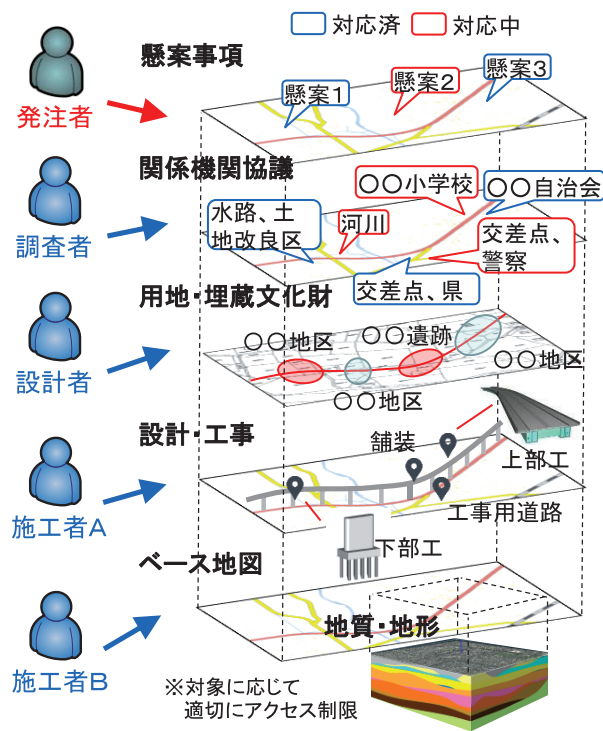


図-4 事業現場におけるデータの共有イメージ

の将来的な活用イメージは、図-4に示すように、事業範囲が地図上に示され、業務・工事の成果品に加え、地質や地形などの基礎データ、用地の取得状況や交渉状況、関係機関や留意を要する施設の所在、懸案事項(対応履歴を含む)などのリスク等も含めた各種情報を階層的に保存・更新し、履歴も含め最新情報を表示することができれば、事業全体に渡るデータや課題を関係者間で即時に簡便に共有することが可能となる。

また、公共事業で取り扱うデータには、基礎的な統計情報や地図情報に始まり、入札・契約関係情報、点群データ、3次元設計モデル、ICT施工における建機の稼働ログ、電子成果品、構造物データ、点検データ等、多種多様である。

そのため、上記のような公共事業プロセスのデータマネジメントを支えるシステムやソフトウェアは、官民が協調の上、構築・管理・運営体制の検討が必要となる。

## 3 インフラ分野のDXに資する入札・契約制度

事業プロセス間における一気通貫の情報伝達や、事業におけるリスクへの的確な対応、上述したよう



なデータマネジメントの改善など、インフラ分野のDXの過渡期の段階においては、事業プロセス間の連携を容易にする多様な入札・契約制度の活用が有効である。平成26年6月の品確法改正により、総合評価落札方式に限らず、工事の性格、地域の実情に応じた多様な入札・契約方式を選択することが示され、適用が進んでいる。

### 3. 1 技術提案・交渉方式

技術提案・交渉方式は、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。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、三者で共有できるBIM/CIMの利活用、モデルの引継をしやすい体制となる。また、施工者が調査・設計段階から参画することで施工者の高度な技術を設計に反映でき、新技術の開発・活用が促進される効果も期待できる。

#### 3. 1. 1 大樋橋西高架橋工事

本工事は、交通量の多い国道2号の交差点立体化工事であり、設計段階から交通規制の影響を最小限にする施工者のノウハウを取り入れるため、技術提案・交渉方式(技術協力・施工タイプ)を適用した。

現地は、用地の制約から施工ヤードが狭隘である

ため、橋梁本体や架設用クレーンとの干渉・近接程度の確認、多様な交通規制条件下での信号機等の視認性の確認をBIM/CIMモデル(図-5)を用いて行い、干渉リスクを低減させるとともに、交通規制等に関する警察との協議を円滑に進めた。施工段階でのBIM/CIMモデルの活用も見据え、設計者と施工者が連携して施工ステップを踏まえたモデルのブロック割、詳細度等が設定され、施工段階の活用に適したモデルを効率的に作成した。

#### 3. 1. 2 赤谷3号砂防堰堤工事

本工事は、平成23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り、仕様の前提となる条件が不確定なことから技術提案・交渉方式(技術協力・施工タイプ)を適用した。

出水期の立入規制区域内での無人化・自動化施工技術の導入(図-6)により、施工中の被災リスクを低減した。また、自動化施工を行うために取得した三次元地形測量データを設計に活用し、測量、設計、施工の各プロセスを超えて業務の効率化が図られた。

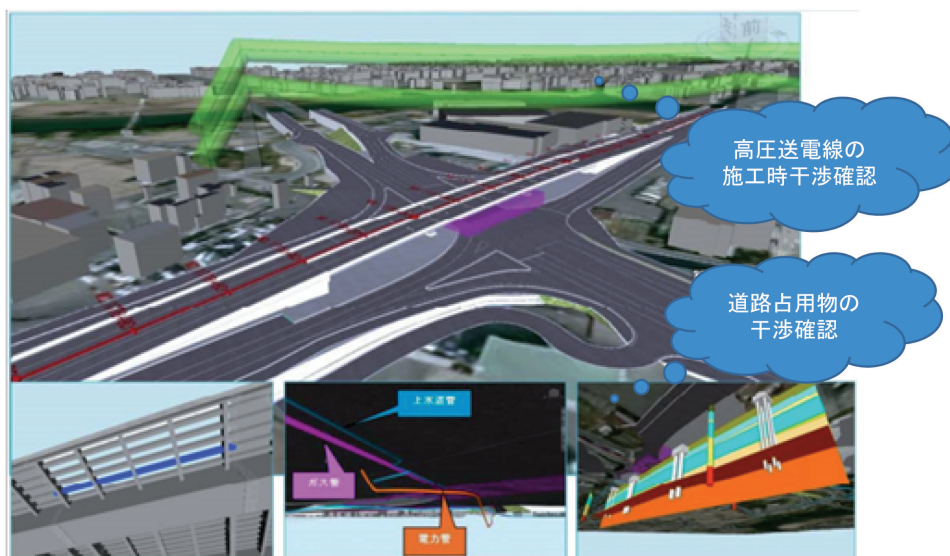


図-5 BIM/CIMを用いた支障物等確認

### 3.2 事業促進PPP

平成23年3月の東北地方太平洋沖地震後、総延長が約380kmに及ぶ復興道路・復興支援道路事業を円滑かつスピーディに実施するため、東北地方整備局で、平成24年度から事業促進PPPが導入された。事業促進PPPは、大規模災害復旧・復興事業や大規模事業を対象に適用され、官民双方の技術者がパートナーシップを組み、受注者は事業の複数の測量・調査・設計業務の指導・調整、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等に精通する技術者の参画を求めることで発注者のBIM/CIM活用を支援するとともに、調査、設計、施工等の事業プロセスを超え、事業全体や目的に応じた統合モデルの利活用による事業展開の最適化に向けた検討をしやすい体制を構築できる。

### 3.3 フレームワーク方式

一般競争入札・総合評価落札方式の適用を基本とする中、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、担い手不足により継続性の観点での課題があり、地域インフラを支える担い手の確保、育成が課題となっている。これに対して、公募により選定した者に対し、所定期間内の複数の個別工事を発注するフレームワーク方式を適用すると、受発注者の入札・契約負担の軽減、受発注者のパートナーシップの構築、長期の受注見通しによる新規投資の誘発(若手採用、人材教育、資機

材保有、ICT施工技術・DX関連ツールなどの新技術活用等)、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)の品質向上の効果が期待される。

DXに代表されるような前衛的な取り組みは比較的大規模な工事・大手建設会社を中心に進められる一方、今後、中小規模の工事にもDX関連ツール等の活用を広めるためには、そうした工事を担う地域の建設会社における新規投資等を促すよう、継続的な受注見通しを得やすいフレームワーク方式の積極的な活用が重要と考えられる。

## 4 おわりに

インフラ分野のDX推進にあたり、我が国の建設産業が目指す仕事の進め方について、国土交通省が主体的に関わりながら具体的な将来像を示すことにより、様々なプレイヤーが将来像を共有し、各種の基準策定、技術開発等の取り組みが整合的に実施されることが重要である。

しかし、インフラ分野のDXを進めていく過渡期では、新技術の開発と利活用、それらを支える多様な入札・契約方式の活用等、前例が少ない取り組みは、現場担当者の負担が大きくなりやすい。国総研では、こうした前例の少ない取り組みの適用支援、フォローアップ、改善を継続し、建設産業の生産性向上に資する多様な取り組みの現場実装を後押ししていく予定である。

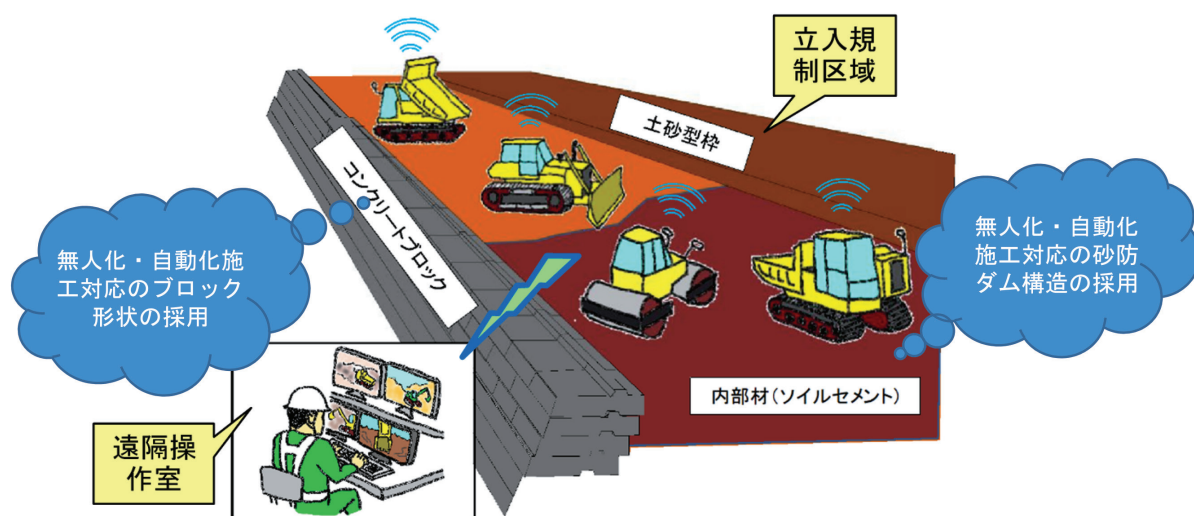


図-6 赤谷3号砂防堰堤の無人化・自動化施工