

# インフラ分野のDX推進に向けた データマネジメントの課題と改善案

木村 泰<sup>1</sup>・光谷 友樹<sup>1</sup>・中洲 啓太<sup>1</sup>・小川 智弘<sup>1</sup>

<sup>1</sup>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:kimura-y92tc@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気通貫で活用され、各段階での生産性向上が期待される。一方、我が国における公共事業では、設計・施工分離発注が一般的であり、実際の事業においては、現場条件が入札図書と異なる、あるいは入札時には想定していなかった自然条件や現場条件等の発生により事業進捗に影響を及ぼすことも少なくない。本稿は、直轄事業における建設生産・管理プロセスにおけるデータマネジメント上の課題を示すとともに、実際の公共工事において発生するリスクも踏まえ、事業のプロジェクト単位や発注者内部でのデータマネジメントの改善案と、それらを支えるDX関連ツールに係る技術開発や入札契約制度等の仕組みとその活用方法の基礎的な考え方を報告する。

**Key Words :** Digital Transformation, Data Management, Partonaring, Bid and Contract

## 1. 背景と目的

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・関係機関等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、過去の検討状況等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。

また、我が国では、設計・施工分離の原則により、設計・施工分離発注が一般的である。そうした中、工事契約後、「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現場条件等の発生（以下、「リスク」という。）」により、施工中の手戻りなど事業の進捗に影響を及ぼすことがある。

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は、プロセス間での一气通貫、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。インフラ分野のDXの取組の一環として、国土交通省で

は令和5年度までの小規模を除く全ての公共工事においてBIM/CIMを原則適用することを表明しており、国土技術政策総合研究所（以下、「国総研」という。）では、BIM/CIM等の3次元データを一元的に保管し円滑に利用するための中核拠点としてDXデータセンターの構築を進めている。また、DXデータセンターは、BIM/CIM等の3次元データを一元的に保管する役割だけでなく、建設生産・管理システムを支える各種データ・システムの連携基盤としての役割を持たせることができる<sup>2</sup>。現在、BIM/CIMによるデータの共有・加工・分析等を行うソフトウェア開発・搭載・利用等のための環境構築について、実証実験を通じた検討が進められている<sup>3</sup>。

本稿は、建設生産・管理プロセスにおける受発注者間や発注者内部におけるデータマネジメント上の課題を示すとともに、実際の公共工事において発生するリスクも踏まえながら、事業のプロジェクト単位や発注者内部でのデータマネジメントの改善案とそれらを支えるDX関連ツールに係る技術開発や入札契約制度等の仕組みとその活用方法の基礎的な考え方を報告する。

## 2. データマネジメントの課題

### (1) プロジェクトにおけるデータマネジメント

国土交通省における事業は、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。道路事業を例にすると、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。

一方、各プロセスでの受発注者のデータ授受においては、測量・調査・設計・施工等の各受注者と発注者間でそれぞれ必要なデータの貸与や成果物の納品がその都度行われている（図-1）。各成果物は発注者により保管され、上述したように多年度に渡って多数の業務・工事成果物が存在するため、事業の統合的な把握や、過去の検討状況等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。

(2) 発注者内部におけるデータマネジメント

発注者側では、受発注者間でやりとりするデータ以外にも、業務・工事発注に付随して生じる入札・契約データ、関係機関等との協議状況や調整結果、さらに法令、基準、要領、事業計画、事業評価、予算等に関する様々なデータを作成・保管・活用している。

一方、これら発注者が活用するデータは、内容に応じて個別のシステムごと、あるいは組織（部局、事務所、担当課、担当係）ごとに別々に保管されることが多く、国土交通省全体での施策検討や、フォローアップ等のデータとりまとめを必要とする場合を含め、発注者内部での効率的なデータの参照や共有には改善の余地がある。例えば、全国的施策の最新の実施状況（例えば、〇〇方式の採用数）等を把握する場合、国土交通本省から各地方整備局へ、そして各地方整備局は各事務所へ依頼を行い、各部局の担当者がそれぞれとりまとめ作業を行うことにより、全体のデータが揃う（図-2）。こうした依頼が各施策ごとに発生・重複することで、担当者が本来取り組むべき業務を圧迫する場合もある。

(3) 公共工事の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<sup>4)</sup>。

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や空洞出現、重金属発生等による不溶化処理や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、地元等の要望による交通

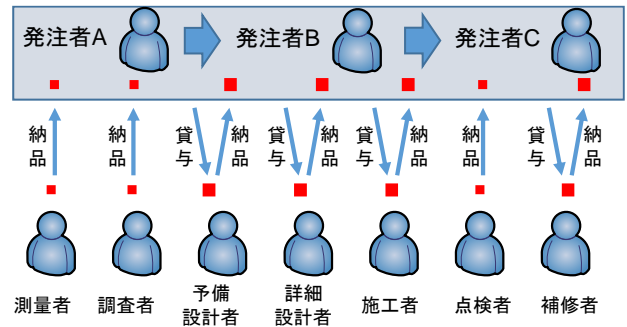


図-1 プロジェクトにおける受発注者のデータ授受

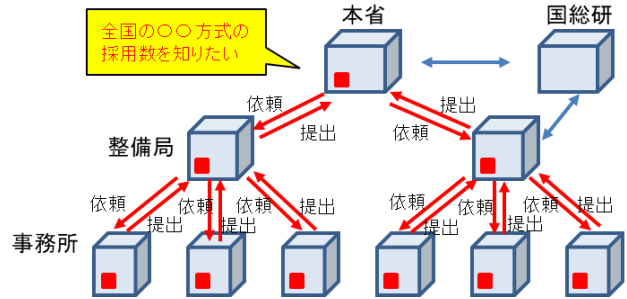


図-2 各種データとりまとめ作業の流れ

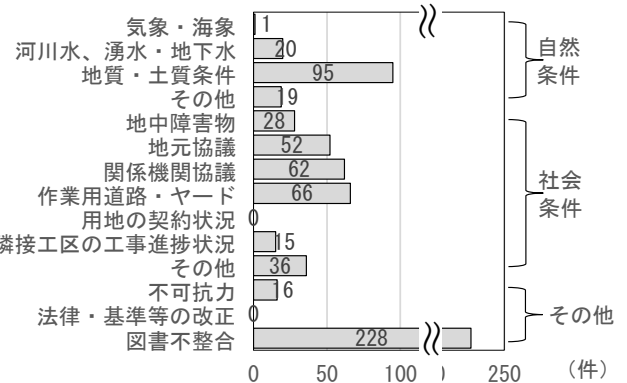


図-3 リスク発現頻度（S型・I型・II型）

誘導員の追加配置・事故対策・防音対策・夜間施工への変更等の対応が必要となった事例が多数あった。このほか、協議難航による一時中止や遺物出現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出入が困難なため小型のものに変更したり、資材や掘削土等の仮置き場の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機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、インフラ分野のDX推進により、生産性向上を実現するためには、単に情報をデジ

タル化するだけでなく、上述したような入札時の契約図書に明示しづらい各種リスクに関する情報を調査・計画・設計・施工・維持管理の事業の各プロセスを超えて、関係者が円滑に情報共有するため、プロセス間連携を容易にする多様な入札契約方式の活用を含むリスクへの的確な対応が重要となる。

3.

(1) プロジェクトにおけるデータマネジメント

事業における多数の業務・工事の成果品等の体系的・時系列的な整理・管理が求められる中、国総研で構築を進めているDXデータセンターでは、BIM/CIM等の3次元データを一元的に保管し、受発注者が円滑に利用するための環境構築の検討が進められており、また、BIM/CIM等の3次元データに限らないプラットフォームとしての役割も期待されている。事業における個々の業務・工事で作成された成果品は、電子納品により受注者から直接、こうしたDXデータセンター等のプラットフォームへ事業単位等で一元的に保管・蓄積するとともに、発注者や受注者への適切なアクセス権の付与により成果品の参照・共有・活用を可能とすることで、受発注者間でのデータ授受の負担の軽減を図ることができる。

さらに、図-4のように、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・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。

(2) 発注者内部におけるデータマネジメント

発注者側で保有するデータについても同様にDXデータセンター等のプラットフォームで一元的に保管・蓄積できるようにすることで従来の作業負担が軽減されるとともに、国土交通本省での施策の検討・フォローアップでの活用に加えて、適切なアクセス権限付与により部局間のデータ参照を可能にすることで相互の運用改善検討にも活用できるようになる（図-5）。

4. 今後の取組

(1) 官民共同における技術開発

事業のプロセス間での一気通貫、また関係者間での統合的で円滑なデータ共有・連携を行うには、各プロセスで共通的なデータ・システムの連携基盤が必要となる。データマネジメントで取り扱うデータは、基礎的な統計情報や地図情報に始まり、契約関係情報、点群データ、

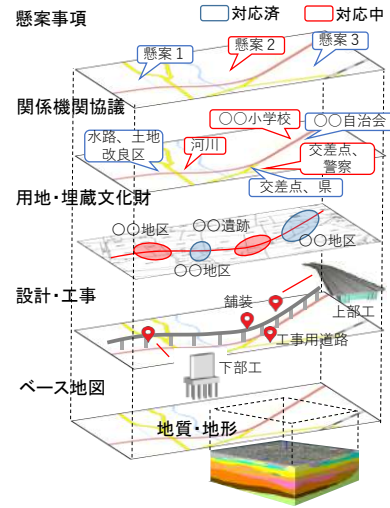


図-4 プロジェクトデータの表示例

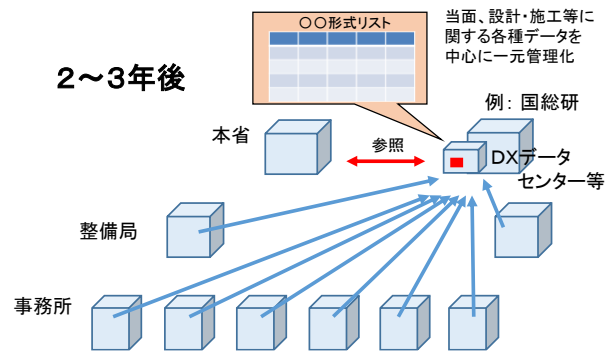


図-5 発注者内部データの一元的な蓄積

3次元設計モデル、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。

DXデータセンター等の建設生産・管理システムを支える各種データ・システムの連携基盤としての機能は、官民が協調の上、公的な立場からの提供が想定される一方で、様々なデータの共有・加工・分析等を行うためのソフトウェア開発については、民間企業等により競争的に実施されることが想定される。今後は、DXデータセンター等を用いたデータマネジメントのための官民での管理・運営体制の検討が必要となる。

(2) プロセス間連携を容易にする入札・契約制度

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。

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、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。

技術提案に履行義務を課す総合評価落札方式においては、確実に履行できる要素技術提案が中心となり、技術評価の得点差が付きづらくなっているという現状がある。そのため、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、総合評価落札方式は、リスクが比較的少ない工事での適用を基本とすることにより、品質確保に加え（あるいは代えて）、生産性向上等の意欲的な技術提案を採用しやすい環境となる。こうした生産性向上の意欲的な取組を評価することで、DX関連ツールの開発や活用等を促すことができると考えられる。また、北陸地方整備局が試行する「設計・工事連携型」のように、修正設計段階から設計と施工をオーバーラップさせる仕組みの検討は、品質確保や生産性向上に寄与する施工者の知見の活用を図る上で有効と考えられる。

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いく。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活用を支援し、調査、設計、施工等の事業プロセスを超えたモデルの利活用しながら事業展開の最適化に向けた検討等をしやすい体制を構築できる。

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、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確保、育成が課題となっている。一方、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、長期の受注見通しによる新規投資の誘発（若手採用、資機材保有、ICT施工技術、DX関連ツール等の新技術活用等）、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）の品質向上等の効果が

期待される。

## 5. 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、様々なプレーヤーが将来像を共有し、各種の基準策定、技術開発等の取組が総合的に実施されることが重要である。

また、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、前例が少ない取組は、現場担当者の負担が大きくなりやすい。国総研は、インフラ分野のDXに資する多様な試行について、手法の提案、現場への適用支援、適用状況のフォローアップを継続し、建設産業の生産性向上に資する多様な取組の現場実装を後押ししていく予定である。

## 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](https://www.mlit.go.jp/tec/tec_tk_000073.html)
- 2) 国土交通省：令和3年度発注者責任を果たすための今後の建設生産・管理システムのあり方に関する懇談会、第2回、資料2「今後の建設・生産管理システムのあり方（データマネジメントについて）」
- 3) 国土技術政策総合研究所：「DX データセンターにおける3次元データ利用環境の官民連携整備に関する共同研究」の共同研究者を公募します  
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya20220131.pdf>  
<http://www.nilim.go.jp/lab/peg/img/file1921.pdf>
- 4) 国総研：国総研資料第1193号「技術提案・交渉方式の適用事例集（I）- 効果的な施工技術の活用とリスクへの対応」.2022.3  
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryounn/tnn1193.htm>

(2022.5.20 受付)

## DATAMANAGEMENT FOR DIGITAL TRANSFORMATION OF INFRASTRUCTURE USING DATA CENTER IN NILIM

Yasushi KIMURA, Yuki MISTUTANI, Keita NAKASU and Tomohiro OGAWA

The purpose of this paper is to propose a way of data management for digital transformation of infrastructure using data center in NILIM. In order to improve productivity of construction industry, 2 types of data management for cross-stages project management and in-house staff data sharing are proposed. Risk management by applying diversified procurement method such as comprehensive evaluation method, technical proposal and ne-gotiation method, PPP for project acceleration and framework method is important as well as using information technology such as digital models and tools.