

インフラ分野の DX の推進

— 安全・安心で豊かな生活の実現を目指して —

国土交通省大臣官房技術調査課長 森戸 義貴

1. はじめに

わが国は、現在、人口減少社会を迎えているが、潜在的な成長力を高めるとともに、新たな需要を掘り起こしていくため、働き手の減少を上回る生産性の向上等が求められている。また、産業の中長期的な担い手の確保・育成等に向けて、働き方改革を進めることも重要であり、この点からも生産性の向上が求められている。こうした観点から、国土交通省では、建設現場において ICT(情報通信技術)の活用や 3次元データの活用等、「i-Construction」を推進している。

今般の新型コロナウイルス感染症を踏まえ、建設現場の生産性向上や働き方改革、リモートを中心とした新型コロナウイルス感染症対策を実現する上で、i-Constructionの重要性がますます高まっており、取組の更なる加速が求められている。

また、2020年9月に発足した菅新内閣において、行政の縦割りを打破し、大胆に規制改革を断行するための政策として、行政のデジタル化を強力に推進するデジタル庁の設置が進められている。菅総理大臣からは、国民が当たり前で望んでいるサービスを実現し、デジタル化の利便性を実感できる社会を作るという方針が示されている。

このように政府を挙げ、デジタル化による社会の変革が求められる中、国土交通省においても、国民目線に立ち、インフラ分野のデジタル化・スマート化を、スピード感を持って強力に推進していく必要がある。このため、国土交通省では、インフラ分野においてデータとデジタル技術を活用し、社会資本や公共サービスに加え、組織やプロセス、働き方等を変革し安全・安心で豊かな生活を実現するため、インフラ分野のDX(デジタル・トランスフォーメーション)を推進してい

る。

本稿では、国土交通省におけるインフラ分野のDXに関する最新の取組状況を紹介する。

2. データとデジタル技術を活用したインフラ分野の変革～インフラ分野のDX～

インフラ分野におけるデータとデジタル技術の活用は、2016年度より建設現場の生産性を高めるため、ICT施工やBIM/CIM(Building/Construction Information Modeling Management)をはじめとする3次元データの活用等、i-Constructionを推進してきた。将来的には、測量から設計、施工、維持管理に至る建設プロセス全体を3次元データで繋ぎ、新技術、新工法、新材料の導入、利活用を加速化することを目指している。更に、事業全体にわたる関係者間で情報を共有することにより、一連の建設生産

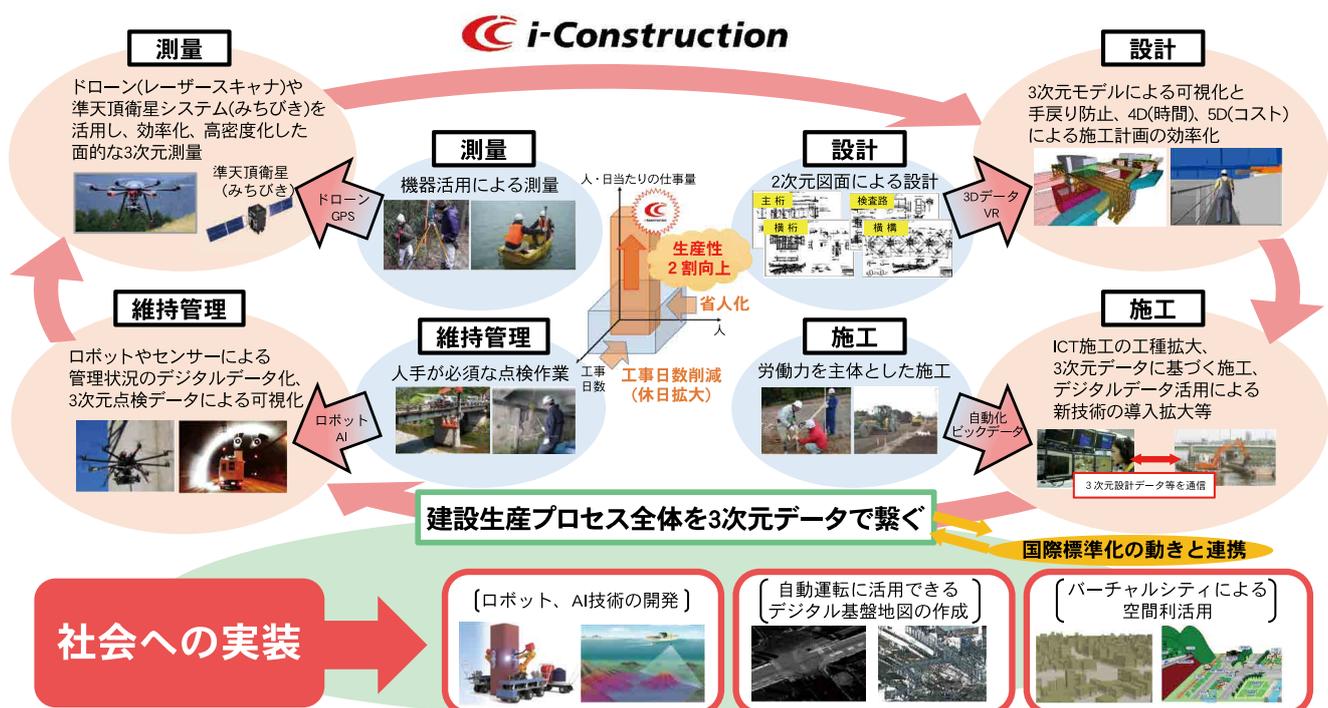


図-1 建設生産プロセスを3次元でつなぐ

システムにおける受発注者双方の業務の効率化・高度化が期待される（図-1）。

例えば、調査・測量、設計、施工、検査等のあらゆる建設生産プロセスにおいてICTを全面的に活用する取組（ICT活用工事）では、図-2のように、国土交通省において必要な積算や技術基準等の整備を進め、2019年度には、直轄工事の公告件数2,397件のうち1,890件と、約8割でICT活用工事を実施しており、また、土工の延べ作業時間が約3割縮減するなど、一定の効果が現れている。

今般の新型コロナウイルス感染症を踏まえ、感染症リスクに対しても強靱な経済構造の構築を加速することが喫緊の課題として付加された。このため、インフラ分野においても、データとデジタル技術を活用して、国民のニーズを基に社会資本や公共サービスを変革する等、DXの加速化に着手したところである。

調査測量から設計、施工、維持管理の一連の建設生産プロセスをBIM/CIM等、3次元データでつなぐことが、このDXの基盤になると考えている。

国土交通省は、2012年度から橋梁やダム等を対象に導入し、2019年度は、大規模構造物の詳細設計において、BIM/CIMを原則適用とする等、適用拡大に取り組んできたところであるが、強靱な社会経済構造の構築に向け、公共工事の現場のデジタル化を進め、非接触・リモート型の働き方への転換等を強力に推進しており、一つの目標として、2023年度

までに小規模なものを除く全ての公共工事でBIM/CIM活用に転換することとしている。

3. インフラ分野のDXの具体的な取組

インフラ分野のDXの加速化に向け、国土交通省では、省横断的に取組を進めるべく、「国土交通省インフラ分野のDX推進本部」を2020年7月29日に設置し、2020年10月19日に開催された第2回インフラ分野のDX推進本部では、インフラ分野のDX施策概要を公表した。この中で、大きく4つの方向性で取組を推進することとしている（図-3）。

1点目は、「行政手続きや暮らしにお

けるサービスの変革」である。

これは、デジタル化による行政手続き等の迅速化や、データ活用による国民の暮らしの各種サービス向上に向けた取組である。

具体的には、特車通行手続き等の迅速化や港湾関連データ基盤の構築等による行政手続きの迅速化に加え、ITやセンシング技術等を活用したホーム転落防止技術の活用やETCによるタッチレス決済の普及等に取り組むこととしている（図-4）。

2点目は、「ロボット・AI等の活用で人を支援することによる、現場や暮らしの安全性の向上」である。

これは、ロボットやAI等の活用により危険作業や苦渋作業の減少を図ると共

H28	H29	H30	R1	R2	R3以降
ICT土工					
ICT舗装工（平成29年度：アスファルト舗装、平成30年度コンクリート舗装）					
ICT浚渫工（港湾）					
ICT浚渫工（河川）					
ICT地盤改良工（浅層・中層混合処理）					
ICT法面工（吹付工）					
ICT付帯構造物設置工					
ICT地盤改良工（深層）					
ICT法面工（吹付法砕工）					
ICT舗装工（修繕工）					
ICT基礎工・ブロック据付工（港湾）					
ICT構造物工					
ICT路盤工					
民間等の要望も踏まえ 更なる工種拡大					
18基準 （新規11・改定7）	39基準 （新規21・改定18）	39基準 （新規13・改定26）	35基準 （新規10・改定25）	49基準 （新規9・改定40）	

図-2 i-Constructionに関する工種拡大



- 行政手続きの迅速化や暮らしにおけるサービス向上の実現
- 危険・苦渋作業からの解放により、安全で快適な労働環境を実現
- インフラのデジタル化で検査や点検、管理の高度化を実現
- 在宅勤務や遠隔による災害支援など新たな働き方を実現



図-3 インフラ分野のデジタル・トランスフォーメーションで実現するもの

に、経験が浅くても現場で活躍できる環境の構築や、熟練技能の効率的な伝承等に取り組むこととしている。

具体的には、無人化・自律施工による安全性・生産性の向上やパワーアシスト

スーツ等による苦渋作業の減少による安全で快適な労働環境の実現、AI等による点検員の「判断」支援やCCTVカメラ画像を用いた交通障害自動検知等によるAI等を活用した暮らしの安全確保、人材育

成にモーションセンサー等を活用するなど熟練技能をデジタル化した効率的な技能習得等の取組である(図-5)。

3点目は、「デジタルデータを活用した仕事のプロセスや働き方の変革」である。

- ✓ 手続きのデジタル化やオンライン化を進め、行政手続き等の迅速化を推進
- ✓ デジタルデータの利活用を進め、暮らしにおける各種サービスを向上

行政手続き等の迅速化

特車通行手続き等の迅速化

- ・電子申請システムの導入等による、特殊車両通行手続きの即時処理や、道路占用許可、特定車両停留施設の停留許可手続きの効率化を表現
- ・ETC2.0等を活用し違反車両の取り締まりを高度化



港湾関連データ連携基盤の構築

港湾全体の電子化

- ・港湾全体の電子化により、物流手続・行政手続の効率化、遠隔・非接触化を実現
- ・施設の効率的なアセットマネジメントを実現



暮らしにおけるサービス向上

ITやセンシング技術等を活用したホーム転落防止技術の活用促進



- ・ITやセンシング技術等の活用により、視覚障害者の駅ホームでの転落事故を未然に防ぎ、駅ホームでの更なる安全性を向上

ETCによるタッチレス決済の普及

- ・駐車場やドライブスルーなど、高速道路以外の多様な分野へのETCを活用したタッチレス決済の普及・拡大



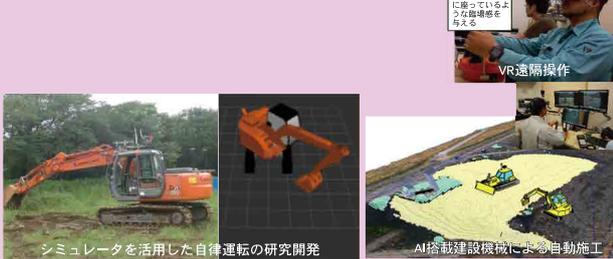
図-4 行政手続きや暮らしにおけるサービスの変革

- ✓ ロボットやAI等により施工の自動化・自律化や人の作業の支援・代替を行い、危険作業や苦渋作業を減少
- ✓ AI等を活用し経験が浅くても現場で活躍できる環境の構築や、熟練技能の効率的な伝承を実現

安全で快適な労働環境を実現

無人化・自律施工による安全性・生産性の向上

- ・産学官共同の建設基盤を整備し、無人化施工、自律施工に向けた研究開発を推進



パワーアシストスーツ等による苦渋作業減少

- ・身体負荷の軽減や視覚・判断の補助を行うパワーアシストスーツ等を導入し、苦渋作業を減少

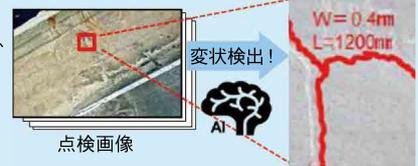


災害現場における重量物運搬の例

AI等を活用し暮らしの安全を確保

AI等による点検員の「判断」支援

- ・AIにより点検画像から変状を自動検出し、点検員の「判断」を支援



CCTVカメラ画像を用いた交通障害自動検知

- ・カメラ画像を活用したAIによる交通障害の自動検知



熟練技能のデジタル化で効率的に技能を習得

人材育成にモーションセンサー等を活用

- ・センサーにより熟練技能を見える化し、効率的な人材育成手法を構築



出典：芝浦工業大学 蟹澤研究室研究より

図-5 ロボット・AI等の活用で人を支援することによる、現場や暮らしの安全性の向上

- ✓ 調査・監督検査業務における非接触・リモートの働き方を推進し、仕事のプロセスを変革
- ✓ デジタルデータ活用や機械の自動化で日常管理や点検の効率化・高度化を実現

調査業務の変革

監督検査業務の変革

衛星を活用した被災状況把握

- ・ドローン等による港湾施設の被災状況の把握
- ・衛星画像等を用いた変位推定・計測



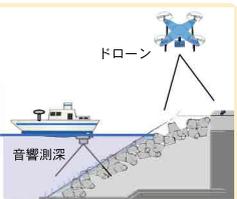
監督検査の省人化・非接触化

- ・画像解析や3次元測量等を活用し、出来形管理の効率化を実現



①構造物をTLSやUAVで測定
②取得した3次元点群データを元に出来形管理

＜港湾分野＞
・ドローンや水中音響測深機による3次元測量を行い、監督・検査をリモート化



点検・管理業務の効率化

点検の効率化

＜道路分野＞

- ・パトロール車両に搭載したカメラからリアルタイム映像をAI技術により処理し、舗装の損傷判断を効率化



＜鉄道分野＞

- ・レーザーを活用した、トンネル等の変状検出や異常箇所の早期発見等を可能とするシステムの開発による、鉄道施設の保守点検の効率化・省力化



＜河川分野＞

- ・ドローン及び画像解析技術を活用した、河川の異常箇所の自動抽出技術の開発



＜空港分野＞

- ・滑走路等の舗装点検において、画像解析によりひび割れの自動検出等を実現



日々の管理の効率化

＜河川分野＞

- ・堤防除草作業並びに出来高計測を自動化する技術を開発



＜空港分野＞

- ・予め登録したルートに従い、着陸帯の草刈りを自動化



＜道路分野、空港分野＞

- ・衛星による走行位置の確認やガイダンスシステムによる投雪装置の自動化等により除雪作業の効率化・省力化を実現



図-6 デジタルデータを活用した仕事のプロセスや働き方の変革

- ✓ スマートシティ等と連携し、デジタルデータを活用し社会課題の解決策を具体化
- ✓ DXの取組の基盤となる3次元データ活用環境を整備

デジタルデータを用いた社会課題の解決

社会課題の解決策の具体化

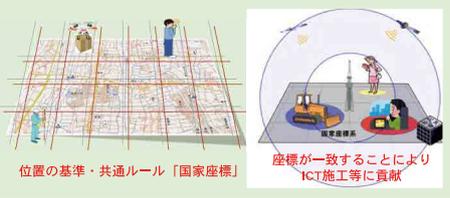
- ・全国約50都市にて3D都市モデルを構築し、シミュレーション等ユースケースを開発



データ活用の基盤整備

＜国家座標＞

- ・調査・測量、設計、施工、維持管理の各施策の位置情報の共通ルール「国家座標」基盤の構築



3次元データ活用環境の整備

3次元データ等を保管・活用環境の整備

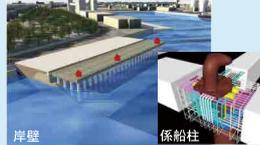
＜3次元データの保管・活用＞

- ・工事・業務で得られる3次元データや点群データ等を保管し、自由に閲覧が出来、データの加工が出来るデータセンターを開発



＜港湾分野＞

- ・データの標準化やクラウドの活用により、BIM/CIM活用を推進



＜通信環境構築＞

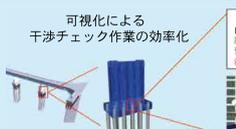
- ・本省・国総研、各地整備の高速(100Gbps)ネットワーク環境を構築



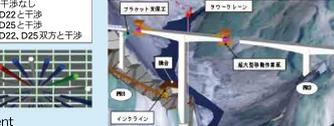
インフラ・建築物の3次元データ化

＜土木施設＞

- ・小規模を除く全ての公共工事におけるBIM/CIM※原則適用に向け段階的に適用拡大

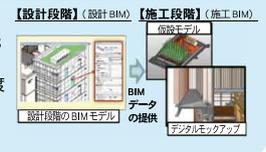


周辺環境を含めた施工計画の作成



＜公共建築＞

- ・官庁営繕事業における3次元モデル活用や、設計・施工間のデータ引渡しルールの整備



※BIM/CIM: Building/Construction Information Modeling, Management

図-7 DXを支えるデータ活用環境の実現

これは、調査・監督検査業務における非接触・リモートの働き方の推進や、データや機械の活用により日常管理や点検の効率化・高度化を図る取組である。

具体的には、衛星を活用した被災状況把握等による調査業務の変革、画像解析

や3次元測量等を活用した監督検査の効率化やリモート化に加え、AI活用や技術開発により点検・管理業務の効率化等を図る取組である(図-6)。

4点目は、「DXを支えるデータ活用環境の実現」である。

これは、スマートシティ等と連携し、データの活用による社会課題の解決策の具体化に加え、その基盤となる3次元データの活用環境を整備する取組である。

具体的には、都市の3次元モデルを構築し、各種シミュレーションによるユー



図-8 国土交通データプラットフォームで実現をめざすデータ連携社会

スペースの開発に加え、データ活用の共通基盤となる位置情報の基盤整備、さらには3次元データの保管・活用や通信環境の整備等を進める取組である(図-7)。

4. 国土交通データプラットフォームの構築

それぞれのDXに関する取組を推進することは重要だが、こうした取組で得られたデータ等を連携し、横断的に活用することにより新たな価値を創造していくことも重要な取組である。このため、各種データを連携する基盤として、「国土交通データプラットフォーム」の構築にも取り組んでいるところである(図-8)。

これまで、国・地方自治体の保有する橋梁やトンネル、ダムや水門などの社会インフラ(施設)の諸元や点検結果に関するデータ約8万件、全国のボーリング結果などの地盤データ約14万件の計22万件を地図上に表示した。これらの情報はプラットフォーム上で検索・閲覧が可能であり、さらに必要なデータをダウンロードすることも可能である。

また、今後、工事・業務の電子成果品に含まれるデータとの連携に向け、ICT施工の3次元点群データ約250件を地図上に重ねて表示する機能を試行した。さらに、幹線交通機関における旅客流動の実態調査結果である全国幹線旅客純流動調査のデータや、浸水想定区域等の防災に関するデータなど、順次拡大している。今後は、他省庁や民間、地方公共団体な

どが保有するデータとの連携拡大に取り組んでいく。

5. おわりに

以上、国土交通省が推進しているインフラ分野のDXの取組について紹介した。コロナを契機に時代の転換点を迎える中、陸海空のインフラの整備・管理により国民の安全・安心を守るという使命と、より高度で便利な国民サービスの提供を担う国土交通省が、省横断的に取り組みを進め、社会を変革する先導役となることを目指していきたい。

また、国土交通省における所管分野のDXの推進と合わせて、省内各分野のデータとの連携を進めると共に、官民から様々な提案を募り、利活用方策を具体化して発信を行うことにより、プラットフォームを活用した価値の創造にも取り組んでいきたい。

データとデジタル技術の活用により、インフラ分野における変革を加速すべく、部局の垣根を越え、省一丸となり取り組みを進める所存である。