

建設 DX、特に自治体建設部門における DX

武 智 弘 明

1. はじめに

私たちリージョナルステート研究委員会(以下、RS 研究委員会と略称する)は、「北海道自律と活性化へ向けた提言と技術士の役割の研究」を活動目的として水素・循環システム研究分科会と地域主権分科会の2つの分科会で活動しており、水素を生かした地域づくりを柱として研究してきました。

今回は地域主権分科会定例会として、北海道開発局事業振興部技術管理課長 工学博士 柿沼孝治様を講師にお迎えし、令和3年1月15日に会員等24名が参加し拝聴したので、報告します。

私たちは巣ごもり期間において、様々な分野でのDX(Digital transformation)という言葉を目にし、そのことが必要・重要なことであると受け止めつつあります。効率化を旨とする民間領域のみならず、自治体もDX化が期待されていると受け止めます。

しかし、自治体におけるDX、とりわけ建設領域を中心としたDXについては、それが何であるか、将来の意義は何か、今何をすべきか等に関して十分共有できていない状況にあると感じています。



写真-1 講師 柿沼様

そこで、建設DXに造詣が深い北海道開発局柿沼様を講師にお迎えし、初歩的な知識から現時点での課題まで幅広くご講演を頂くことと致しました。

以下は、ご講演の内容をまず記述し、さらに、後段では筆者の考えを付け加えさせていただきます。

2. 講演の概要

(1) i-construction の背景・目的

建設産業では長時間労働・週休二日制の不徹底・生産性の向上が少ない、など改善が求められる状況がある一方で、世の中全体としてSociety5.0に向けたイノベーションが強く求められている時代背景がある。

生産性に関しては、

- ・トンネル工事では約50年で10倍になっているが、土工やコンクリート工事は横ばい
- ・国土交通省では56のプロジェクトで生産性や魅力向上を目指している

という状況があり、経済成長の観点から建設産業の生産性向上と魅力向上を目指そうとしている。

《目標》

- ・2025年度までに生産性2割向上
- ・設計から施工までの全体を3次元データでつなぐ、新たな建設手法を導入
- ・就業者の給与、休暇、希望などの改善を図る

既に生産性向上のための56プロジェクトには物流等幅広い分野を積み重ねてきたところであり、その中にi-constructionが盛り込まれている。

2020年度の主な取り組みとしては

- 新技術・デジタルデータの活用拡大として
 - ・維持管理分野への展開
 - ・AI、IoT等の技術開発促進 など
- 普及拡大と人材育成として
 - ・自治体へのサポート充実
 - ・受発注者研修 など

こうした中で北海道開発局では、北海道特有の課

題として

- ・除雪作業の省力化
- ・堤防除草の効率化

などを今年度、寒地土研・有識者・民間と共同研究を推進することとしているほか、全般的なi-constructionやICT重機、UAVなどの普及を促進しつつ、その進捗状況の確認を行う。

(2) ICTの全面的な活用

① ICT活用工事を推進しつつある

- ・ICT施工工事はH30→R1で約3割増加
- ・活用工事では例えば土工で約3割のコスト縮減効果が確認できた
- ・道内では小樽開建がモデル事業所となり、先導的に試みている
- ・促進策という面もあるが、現時点は積算上ICT工事に関しての特例を認めている
- ・奨励賞を創設している
- ・部分的な実施も取り組んでいる

② サポートも取り組んでいる

- ・企業を対象にサポート制度を用意
- ・地方公共団体へは現場支援型のモデル事業を実施(R1は帯広建管の現場でデモや説明見学会)
- ・今後は研修も実施

・道内での公募では次の2事例を試行

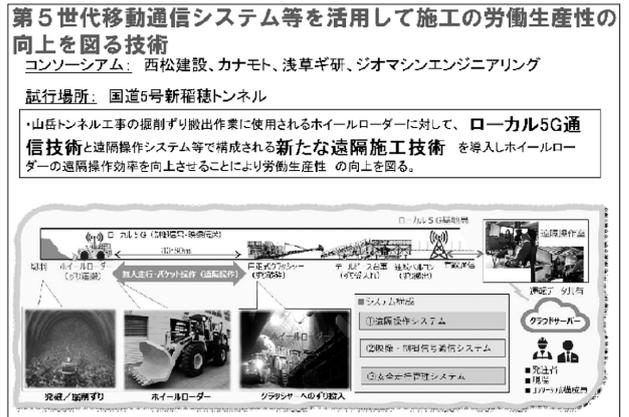


図-2 道内での事例～1 ローカル5G通信



図-3 道内での事例～2 画像データの活用

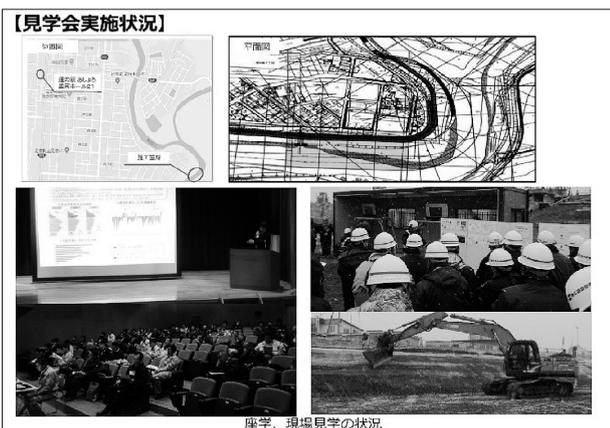


図-1 帯広建管の現場で見学会

③ 官民研究開発の投資拡大を図る

- ・大学の参画やスタートアップ企業の支援もを行い、官民の研究開発投資を誘発

④ CIMの導入を進める

Construction Information Modeling, Managementの略であり、その主旨は次の通りである。

- ・計画、調査、設計段階から3次元データを用いて工事に活用し、受発注者双方の業務効率化と高度化を図るもの
- ・導入により「合意形成の迅速化」「設計ミスや手戻りが減少」「比較、概略計算が容易に」「安全管理」「施工性が向上」などを期待
- ・R5年度までには、小規模を除く全ての公共工事に段階的に拡大適用



図-4 3次元モデルの段階的發展

(3) インフラ分野のDX

このように、i-constructionを含め、インフラ・物流分野領域のDXは、すでに様々な試行や実装が進んでいる。

- ① BIM/CIMを起点とした設計・施工・維持管理・ストック活用の効率化・高度化と中核拠点の導入を図る

R5年度以降は6,000万円以上の公共工事で3次元モデルを適用

- ② 都市インフラ・まちづくりのDX～City as a Serviceの実現～を図る

都市活動データを盛り込んだ3Dデジタルマップ作成と、まちづくりへの適用

- ③ 公共事業を「現場・実地」から「非接触・リモート」に転換する

ICT環境の整備

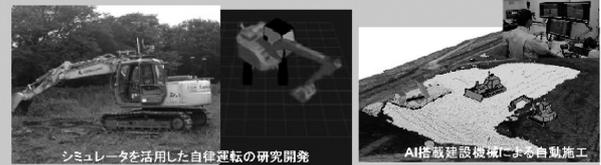
- ④ 検疫時等の情報収集能力を向上させる
- ⑤ 「地域の守り手」である熟練技能をビッグデータにより継承することと、人材育成のためのリアルデータの活用を図る
- ⑥ コロナ対策を契機とした自動車運送事業の非接触・リモート化を進める

上記の施策では「ロボット・Ai活用で人を支援し、現場や暮らしの安全性を向上」させようとするものであり、建設分野での事例の一部を次に示す。

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

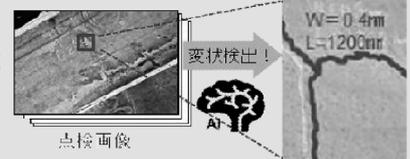


図-5 DXが目指す事例～1 安全性の向上

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

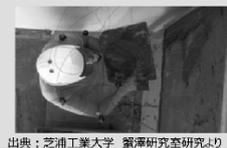


図-6 DXが目指す事例～2 人への効果

2020年度の補正予算では、3次元データを保管・活用できるよう、国総研に中核となる『DXデータセンター』を設置し、現場とは高速回線網を構築すること、映像画像データを利用した監督・検査の

ための技術も開発されつつある。

この他、個別的に注目されるのは

- ・パワーアシストスーツの現場実証
- ・写真からのひび割れ検知
- ・ドローンによる出来高確認
- ・衛星からの被災把握
- ・パト車からの舗装損傷調査
- ・電子申請システム

こうした技術を活用するには人材育成も必要不可欠であり、特に3次元情報の扱いに関する研修を実施する。

また、道内では「堤防除草の自動化」と「除雪現場の省力化」が、下記の通り取り組まれている。

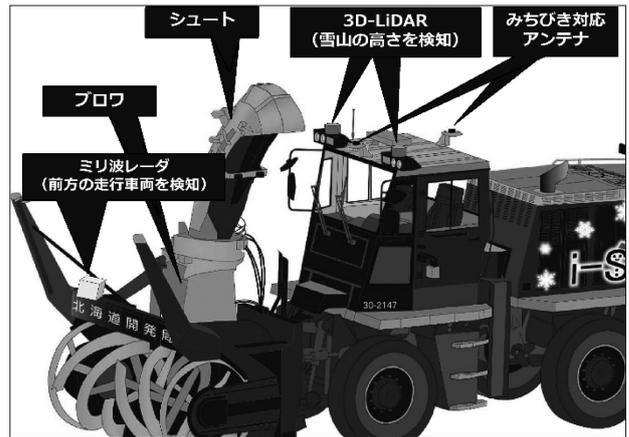


図-9 新型ロータリ除雪車

除草自動化検討ワーキング ～ SMART-Grass ～

アドバイザー 北海道大学大学院 農学研究院 野口 伸 教授
 国立研究開発法人 土木研究所 寒地土木研究所

構成員 北海道開発局 事業振興部 技術管理課・機械課
 建設部 河川管理課
 開発建設部
 各種要素技術開発企業

SMART-Grass 試験

ロボットトラクタ

図-7 無人除草の試験状況

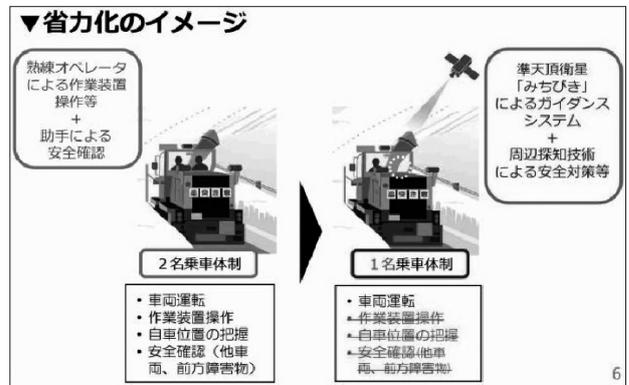


図-10 除雪車の1名乗車を可能とする取組



図-8 視程の鮮明化装置で、驚くほどの改善

3. 質疑とまとめ

当日の質問と講師からの回答は次の通りであった。

(質問1) 実施状況によると ICT 活用は進んでいるように見えるが、実施率の母集団は何を指しているか？

(回答1) 母集団は契約工事件数になる。開発局は約1,700件発注しているが、土工で、ICTになじむ工事は250件程度で、対象は必ずしも多くはない状況。

資料P42ではR3年度より大規模構造物のBIM/CIMが原則適用となるロードマップ(案)が示されているが、課題が無い訳ではない。

(質問2) 人材の育成はどのように進むのか？長期間の研修が必要か？

(回答2) 人材育成について今あるリソースでは十分

でない。人材育成センターで研修を拡充して、3次元を使える技術者を増やしたい。

(質問3) ICT活用工事は、土工、コンクリート等の大規模工事が対象だが、最近増えている維持補修での導入見通しは如何？

(回答3) 「ICT活用工事の取組の拡大」によると、法面工、床堀も徐々に増やしてきている。維持補修については、3次元出来形管理の面から適用し、段階的に効率化が実現できるのではないかと。



写真-2 会場は極少数人数で3密予防

講師が用意されたスライドは70枚以上で、本報告の限られたページ数でご紹介できるのは本当に一部だけではありますが、i-constructionに始まり、ICT工事の全体像も、そして現場での軽作業や除雪車の改良など、身近な業務への新しい技術の実装を通じて建設DXの具体的な姿も理解できました。さらに、国土交通省が企図しているSociety5.0関連施策も学ぶことが出来ました。

今回は、リージョナルステート研究委員会として初めてのリモート講演会でした。会場には事務局と講師だけが集まり、それ以外の20名弱は画面の向こう側にいるという形態は概ね支障なく実施できたと思っておりますが、反省点は次の通りでした。

- ① Wifiを用いたため信号が一時的に途切れた
- ② PC1台としたため、途中参加者に参加許可を出すときに、講演を中断した
- ③ リモートの画面とスクリーンに投影された画面に差異があった

covid-19の感染対策として、開始前に会場(講師を含め)全員の検温も行うなどできる限りの注意

を払い、無事終了できたことにホッとしています。



4. DXに関する私見

これ以降はご講演内容ではなく、武智の私見です。

(1) そもそもDXとは

講師も触れていましたが、昨年5月の経済財政諮問会議頃から、“DX”という単語をメディアなどで良く目にする事となったように思います。

元々は、2004年にスウェーデンのエリック・ストルターマン教授が「ITの浸透が、人々の生活をあらゆる面でより良い方向へ変化させる」ことを“DX”と呼んだようです。

日本で一般的となった契機は2017年の経産省研究会で公表された「DXレポート」かもしれませんが、その母体となったのは2016年にIDC Japan株式会社が「企業が外部エコシステムの変化に対応しつつ、内部エコシステムの変革を牽引しながら、第3のプラットフォームを利用して、新しい整備やサービス、新しいビジネスモデルを通じて、競争上の優位性を確立する(一部省略)」と記載されていたことに発するようです。

重要なこととして、当時においても「業務効率化を目的としたIT化」と「業務効率化を手段として変革を進めるDX化」との差異は理解されていました。

(2) 建設領域でのDX化

2020年7月の国の『経済財政運営と改革の基本方針2020』や『成長戦略実行計画』では頻りに登場する“DX”となり、次の項目が提唱されました。

- ・ Society5.0とDXの関連
- ・ i-constructionの加速
- ・ デジタルガバメントの構築
- ・ スマートシティ、2地域居住、広域化など

このために、『行政』『知識経験』『モノ』のデジタル化を掲げ、それぞれ多数の取組みが提唱され、一部は実行されています。

『行政のデジタル化』	手続きや情報の把握処理
『知識経験のデジタル化』	建設機械の自動化や点検技術者の判断支援
『モノのデジタル化』	メーカーが違ってても容易に接続できる施設開発や位置データの利用拡大

などがうたわれています。

特筆すべき点としては、施設の維持管理に際して¹⁾

従来	知識技能を有する者が変状を把握し、原因を推定して措置
今後	センサー、ICT、AI により特徴的情報を抽出推論し、効率や信頼性が高い診断を実施

などという方向性にシフトされつつあります。

(3) 自治体 DX 推進計画

総務省は R2 年に表記計画を公表しました。主な内容は次の通りです

《意義》

自治体においては、「住民の利便性を向上させる」とともに、「業務効率化を図り、人的資源を行政サービスの更なる向上につなげていく」こと

《重点取組み》

情報システムの統一やマイナの普及を掲げている以外に、注目されるのは次の 3 項目です。

- ・自治体での AI、RPA²⁾ の利用促進
- ・LGWAN を活用するテレワークの推進
- ・セキュリティ対策の徹底

そして、デジタル人材育成を求めています。

(4) 地方自治体の建設領域で DX を進める

自治体の職員にとっても、絶えざる業務効率化は重要ですが、実現が容易ではないリモートワークと RPA 以外に、DX の枠組みにあって直接職員の業務軽減につながる施策が想像できるでしょうか。

例えば、ある自治体現場職員の業務量は、「入札予定価格関係が 50%」「設計会社等との協議が 40%」「住民との協議は 10%」とのこと。積算に費やす時間は、もっと有効な業務に向けるべきですが、過去の延長線では方策が見通せない現状にあります。

とりわけ数名しか土木技術者が在籍していないような自治体では、行政の進め方における DX 化が不可欠と考えますが、その鍵がなんであるか、思いつ

きません。

今回のご講演を通じて、建設 DX とは、建設工事を進めるやり方を変えることに留まらず、建設工事や自治体の建設行政そのものの変革を通じて Society5.0 を実現するものと理解しました。

山本先生の講演³⁾を引用しますと

電話型：黒電話を便利にした

スマホ型：コンピュータの中に電話機能を盛り込む

という例に倣うと、従来の建設行政の利便性を高めることは DX (上例では電話型) ではなく、行政運営全体を変革したなかに新しい世界を切り開く(いわばスマホ型)を実現すべきであり、今回の講演は貴重なキックオフになったものと考えます。

すなわち、自治体における建設部門 DX や AI による業務改善については、目の前のニーズだけではなく、ビジョンを踏まえた施策展開が不可欠です。地域主権分科会では引き続き勉強する機会を持つことにより、地に足がついたニーズや Society5.0 のビジョンを検討したいと考えております。

- 1) 土木施設の維持管理・更新に AI 技術を取り込む上での課題と展望：平成 30 年 10 月、土木研究所講演会、土木研究所技術推進本部 有田幸司氏
- 2) Robotic Process Automation の略で、ロボットのこなせる事務はロボットに任せる主旨
- 3) 「北海道の DX」 2021 年 2 月 15 日講演：北大特任教授 山本強氏

武智 弘 明 (たけち ひろあき)

技術士(建設/上下水道部門)

リージョナルステート研究委員会 幹事長
地域主権分科会 座長

