

第68回(2024年度) 北海道開発技術研究発表会論文

旭川十勝道路富良野北道路におけるICT活用事例から見る3次元データの利活用に関する現状と課題

—より良い情報の連続性構築による建設生産・管理システムの効率化—

旭川開発建設部 旭川道路事務所 第3工務課 ○佐々木 望
今野 強 粧
新谷建設株式会社 土木部 湊 聡

旭川道路事務所は、i-Construction先導事務所として位置づけられている。先導事務所の取組として富良野北道路におけるICT活用事例を基に効果の把握を行った。本稿では、その中で明らかとなった課題であるデータ納品から次工事への引き渡しといった3次元データの利活用に焦点を合わせ、それに伴う課題と問題点について整理を行い、今後の利活用をより効果的に行うための方法について提案するものである。

キーワード：DX、ICT、先導事務所、3次元データ

1. はじめに

建設業は社会の安全・安心の確保を担う、我が国の国土保全上必要不可欠な「地域の守り手」としても重要であるが、少子高齢化・人口減少に伴う労働力不足への対応や休日確保等による働き方改革を進めるため、国土交通省では2016年から建設現場の生産性向上策「i-Construction」を推進し、建設現場の生産性を2025年度までに2割向上を目指すことを表明した。

このような目標を達成するために北海道開発局では「令和3年度北海道開発局インフラDX・i-Constructionアクションプラン」を策定している。アクションプランの取組の一環として、ノウハウを全道に展開するために「北海道開発局インフラDX・i-Construction先導事務所」を設置しており、旭川道路事務所も先導事務所として選定されている。

本稿では先導事務所の取組の一環として、旭川十勝道路富良野北道路における工事を対象にICT、BIM/CIMの活用に関する取組とその効果について報告を行う。加えて事業を進める中で明らかとなった3次元データの利活用に関する、課題の整理を行う。論文の最後には、明らかとなった課題に対して、旭川道路事務所で行っている取組事例の紹介を行いまとめとしている。

2. 旭川道路事務所取組事業について

旭川十勝道路とは、旭川市を起点とし、富良野市を經由して占冠村に至る高規格道路である。

富良野北道路は旭川十勝道路の一部区間であり、高速ネットワークの拡充による上川圏と十勝圏の連絡機能の強化を図り、地域間交流の活性化及び物流の効率化等の支援をするとともに、富良野市街における交通混雑、交通事故の低減を図り、道路交通の定時性、安全性の向上を目的とした延長5.7kmの道路である。(図-1)

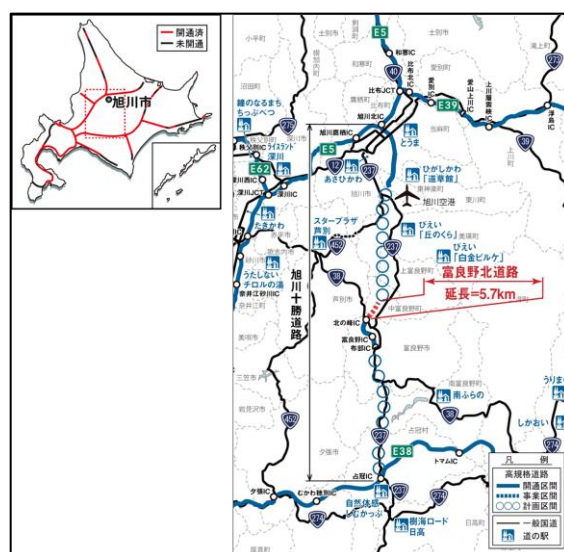


図-1 旭川十勝道路富良野北道路箇所

旭川道路事務所では、富良野北道路の開通を目指し現在事業を実施している最中であり、令和6年度には道路改良工事を実施しており、道路土工や補強土壁工といった工種を主に行った。次の3章では今年度工事にて行ったICT・BIM/CIMといった3次元データの利活用に関する取組について述べる。

3. 3次元データの利活用について

(1) はじめに

今年度の工事では、ICT土工の実施およびBIM/CIMの活用を行っている。ICT土工では、①3次元起工測量②3次元設計データ作成③ICT建設機械による施工④3次元出来形管理等の施工管理⑤3次元データの納品までの各段階で活用がなされており、BIM/CIMでは義務項目に加えいくつかの推奨項目を実施していた。本章ではその中でも特に効果があったものについて取り上げて紹介する。

(2) 重ね合わせによる確認

従来の方法では、法尻排水の設計図を照査するにあたり「排水系統図」「排水縦断図」「横断図」を測点毎に1つ1つ個別に整合性を確認する必要があった。そのような確認方法をとった場合、複数の図面を測点ごとに確認する都合上確認回数も増え、ヒューマンエラーによる見落としが発生する懸念があった。そこで今回の工事では、ICT施工に必要な土工の3Dモデルに加えて、排水系統図と排水縦断図をベースに法尻排水の3Dモデルを作成して設計図書の照査を行った。（図-2）その結果、従来の2次元図面を用いた設計図書の照査と比べた場合、3人の削減効果があり効率的な照査を行うことができた。（表-1）また、今回作成した法尻排水が追加された3Dモデルを以降の協議の際にも使用することで、受注者のみならず、発注者にとっても効果のある取組となった。

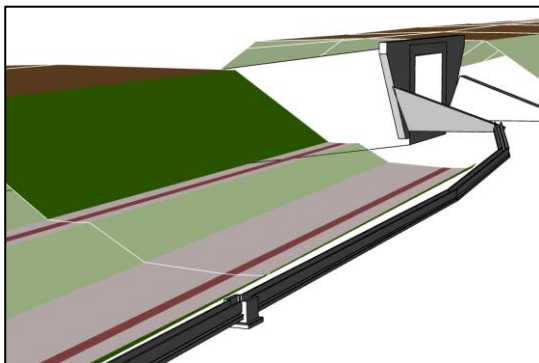


図-2 法尻排水が追加された 3D モデル

表-1 重ね合わせによる削減効果

推奨項目：重ね合わせによる確認			
従来方法	2次元図面を用いた設計図書の照査	4.5	日：照査の実回数
		1.0	人/日
BIM/CIM	3次元モデルを用いた設計図書の照査	1.5	日：照査の実回数
		1.0	人/日
BIM/CIM削減効果		3.0	人

(3) 施工方法の検討

今年度の工事では補強土壁を施工することとなっていたが、補強土壁の施工箇所と富良野市道が隣接する箇所があった。該当箇所では、補強土壁下側の排水工を施工する必要があったが、施工エリアが狭くなっており、また、富良野市の視線誘導標が支障となっていた。施工にあたり片側交通規制をかける必要があったが、当該道路は観光バス等が多く利用する道路であり、片側交通規制期間が長くなると、観光への悪影響等が考えられたため可能な限り規制期間を短くするために事前に十分な施工方法の検討を行う必要があった。

そこで補強土壁、視線誘導標、排水工の3Dモデル、施工機械・安全施設の3Dモデル、現況点群データを組み合わせることによって、視線誘導標の移動箇所・施工機械・施工方法の選定を行った。（図-3）その結果、従来工法と比べて、4.5人の作業時間の短縮効果があった。（表-2）加えて、こうした取組の結果、事前に富良野市と打ち合わせを行う際にも、3Dモデルを活用して施工方法の具体的な説明を行い、通行規制に必要な日数についての双方の合意形成が図りやすくなった。また、事前に十分な施工方法の検討をしていたことから、施工中の手戻りが発生することもなく施工することができた。



図-3 施工方法を検討した 3D モデル

表-2 施工方法の検討による削減効果

推奨項目：現場状況の確認			
従来方法	現地測定・施工業者現地確認	2.5	日：確認の実日数
		2.0	人/日
BIM/CIM	3次元モデルの活用	0.5	日：確認の実日数
		1.0	人/日
BIM/CIM削減効果		4.5	人

(4) 地権者説明・見学会への活用

今年度の工事では、施工箇所近隣に農業を営んでいる地権者の方、土砂運搬ルート沿線の住民の方等多くの方々に工事概要を事前に説明して回る必要があった。特に施工箇所周辺の地権者の方に説明する際には、今年度工事で何が、どこまで出来上がるのか、今の状態からどのように変わるかを十分に説明する必要が求められた。

そこで、今年度の工事では配布資料に3Dモデルの画像を添付することによって、工事内容に関する理解を深めていただいた。(図-4)

また、開発局が主催する高校生向けのインターンシップや、現場見学会の際にも3Dモデルを用いた説明会資料・ARデータを作成し、実際に現地で3Dモデルを見ていただくことによって工事への理解促進、建設現場への興味・関心が高まるように心がけた。

(写真-1)



図-4 住民向け配布資料



写真-1 インターンシップの様子

4. 3次元データの利活用に関する課題

(1) はじめに

3章では今年度の工事における3次元データの活用に関する取組について触れた。その中で3Dモデル化による生産性向上に対する効果はあったと考えられる。しかし、3次元データの活用を行う中で課題がいくつか明らかとなってきた。本章ではそれらの課題に関する整理を行う。

(2) 発注者職員のスキル不足

BIM/CIMの進め方について¹⁾の発注者アンケートによるとBIM/CIMモデルのスキルについて、「①自ら現在のCADと同じくらいの頻度で修正や簡単なモデルの作成までできる」「②自らBIM/CIMモデルの内容を確認できる」と回答した職員は合計で6% (19件)であったと報告されており、閲覧程度のスキルにとどまる職員が多いことが判明している。(図-5) この要因として、自身の職場PCではBIM/CIMモデルや3次元データを確認できず、専用のPCを使う必要が生じることなどから自身でBIM/CIMモデルを操作する機会が少ないことが挙げられる。そのため日々の作業の中で、3次元データに触れている受注者と、わずかな機会に触れるにとどまる発注者との間で3次元データに対する理解度の差が生じている。

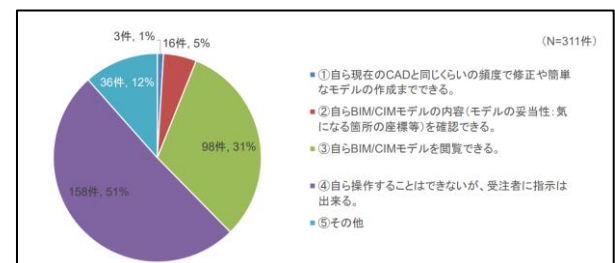


図-5 第11回BIM/CIM推進委員会よりアンケート結果抜粋

(3) 3次元データ/3Dモデルの引継ぎについて

ICT施工においては3次元設計データの作成、BIM/CIMにおいて3Dモデルの作成が求められる。その際に発注者から過年度の3次元測量データや3Dモデルを適切に受注者に提供することが施工着手段階での生産性向上に大きな影響を与えられられる。しかし、過年度の工事で納品された、3次元データや3Dモデルが発注者側から速やかにデータ提供が行われていない場合や、提供したデータが編集できないものであったために、そのままでは使用できないケースがあったことが受注者への聞き取りの結果から明らかとなった。

こうした状況が起こる原因として、発注者側に3

次元データや3Dモデルを活用する工事については、過年度納品データを提供する必要があるという認識不足や受注者側でも納品データを次年度以降活用するためには、データの種類の注意が必要であるといった認識が十分に共有されていないことなどが原因として考えられる。

5. 3次元データの利活用と生産性向上に向けて

(1) はじめに

4章で述べたように3次元データの利活用に向けては発注者側のスキル不足や、データの引継ぎに関する課題が明らかとなった。本章では、これらの課題に関する解決方法の検討やいくつか既に行っている取組について紹介を行い、本論文のまとめとする。

(1) DX データセンターの活用

3次元データの利活用をもとに建設現場の生産性向上を目指すためには、まず発注者側の3次元データの利活用に関するノウハウを高める必要がある。4章で述べたように発注者側のスキルが不足している原因として、3次元データに触れる機会の少なさが挙げられる。そのため発注者側では、高性能PCを活用して、定期的に3次元データの操作を行うことでスキルを高めていく必要がある。

そのために有効活用が期待されるものは一昨年度から本格運用が開始されたDXデータセンター²⁾の活用である。DXデータセンターではVDIサーバーに搭載されたソフトを活用することによって、受注者、発注者の双方が3次元モデルの閲覧をすることや、編集することが可能となっている。特に発注者においては専用PCを利用せずとも3次元データの閲覧が可能となるため、従来よりも3次元データを利用する機会を増やすことによって、発注者側のスキルアップに繋げていくことが期待できる。

そのほかDXセンターではストレージ機能も有しており、受発注者間での3次元データのような大容量ファイルに関するやり取りが可能となっている。そのため以前よりも発注者から受注者への3次元データの提供が簡単に行えるようになっている。こうしたシステムを活用することで、3次元データの引継ぎを効率的に行うことが生産性向上に向けた大事な要素になると考えられる。

(2) i-Construction 先導事務所としての取組

旭川道路事務所では発注者側のスキル不足を補う取組として、北海道開発局が認定している「北海道開発局 ICT・BIM/CIM アドバイザー」の方を招いた勉強会を実施している。受注者目線での3次元データの利活用方法や、発注者側に気を付けてほしい項目等に関する講演を行っていただいている。当事務所では特に若手職員が多いため、ICT・BIM/CIMの制度や活用方法について学ぶよい機会となっている。また若手職員以外についても、受注者目線での懸念事項や、意見を聞くよい機会となっており、当事務所全体での3次元データの活用に関する意識の向上を図ることができた。

また3次元データの引継ぎに関する取組として、北海道開発局 ICT・BIM/CIM アドバイザーの協力の基で「3DCAD データ電子納品注意点」といった資料の作成を行い、今年度の受注者に配布を行った。(図-6) 本資料では、納品されたデータを次年度工事で使用する際に、線形データが入っていなかったために、編集ができず有効な利活用ができなかった事例もあったことから情報共有を目的として作成したものである。

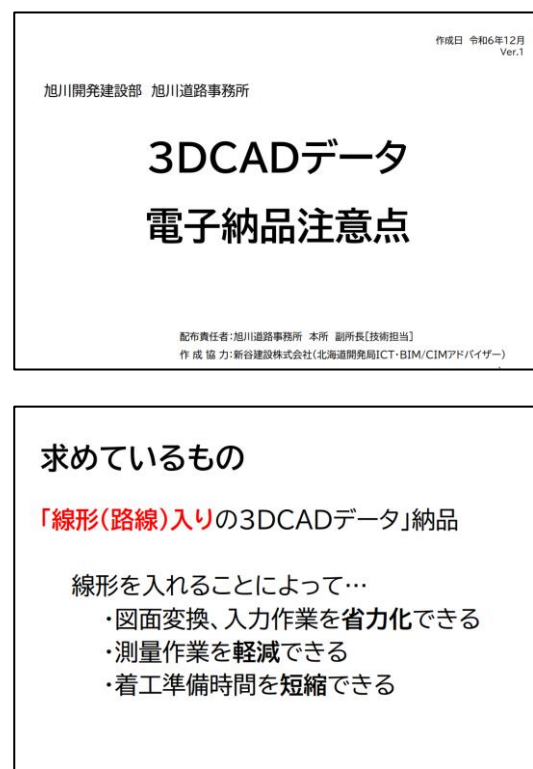


図-6 3DCAD データ電子納品注意点より抜粋

(3) まとめ

近年少子高齢化、建設業の担い手不足といった問題は加速度的に進行している。また今年はずいぶん国

国土交通省が当初目標に掲げていた 2025 年となった。そのため建設現場における 3 次元データの利活用は今後より一層の発展が求められる。すでに現場では ICT 施工や BIM/CIM の活用は一般的なものとなりつつあるが、3 次元データの利活用で目的とするところは、測量から施工、さらには維持管理までのサイクル全体で活用し生産性向上を図ることである。こうした目的を達成するためには、3 次元データ、3D モデルが適切な形で引き継がれ続けるような体制の構築を行い、事業全体で 3 次元データを利活用できるようにすることが重要である。

また、発注者側からも 3 次元データの活用に関するスキルを高めていき、受注者、発注者の両方の視点からより良い活用方法の検討を行い生産性を高めていくことが重要である。

旭川道路事務所では、3 次元データの利活用を通じてより良い建設現場を造るための次年度以降の新たな取組として、BIM/CIM モデルの修正や操作に関する発注者職員のスキル不足といった問題を解消するために、北海道開発局 ICT・BIM/CIM アドバイザーに協力をお願いし、BIM/CIM における修正や簡単なモデルの作成ができるようになること、3 次元データの利活用ができるようになることを目的とした「旭川道路事務 BIM/CIM モデル操作講習会」等を実施していきたいと考えている。

こうした取組を通じて、旭川道路事務所では、発注者と受注者が一体となってより良い建設現場を造っていききたいと考えている。

謝辞：本論文の執筆にあたり、新谷建設株式会社の皆様には、データの提供をはじめとした様々な御協力をいただきました。この場をお借りして感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 第 11 回 BIM/CIM 推進委員会令和 6 年 2 月 22 日 国土交通省
- 2) DX データセンターの概要 2023 年 10 月 10 日版 国土技術政策総合研究所