



Digital
-formation

建設
最先端

先進事例
岩田地崎建設

北海道新幹線 札幌トンネル 銭函工区での取り組み

担い手不足を解消するために、建設DXの推進は建設産業全体の課題であり、関西のみならず全国で取組まれている。各地の先進事例を広く紹介することは、建設業界全体のイメージ向上につながる。ここでは国家プロジェクトである北海道新幹線建設現場での取り組みを紹介する。

現在建設中の北海道新幹線とは

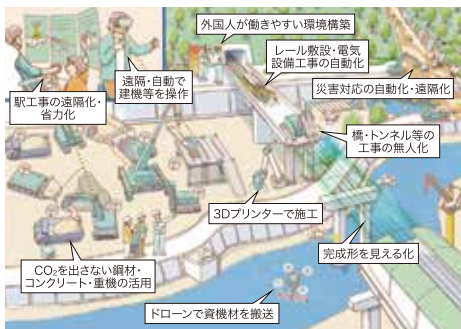
北海道新幹線で建設中の路線は、新函館北斗駅から札幌駅までの区間で延長約212km。約80%がトンネルで、現在全線で建設工事が進められている。設計最高速度は時速260kmで、開業すれば東京・札幌間は現状の鉄道で7時間46分のところが4時間49分、函館・札幌間は同3時間29分のところが1時間22分で結ばれる。時間短縮効果が高く、北海道民から開業が期待されている。取材した札幌トンネルは小樽と札幌を結び延長約26kmで、銭函工区はそのうちの5.1kmの区間となる。



1 鉄道・運輸機構 (JR TT) のDXビジョン

JR TTでは2023年に20年～30年後に達成を目指すべき目標を取りまとめた「建設 DX ビジョン」を策定し、2024年にはビジョンを具体化するためのロードマップを作成している。

鉄道の建設現場の“シンカ”(生産性向上)では、①ロボットやICTを活用し、現場作業を自動化・遠隔化・最適化 ②3Dプリンター等の活用で現場作業を効率化 ③AIが現場のビッグデータを分析し、調査・管理等を効率化、などが掲げられている。



JR TT「建設 DX ビジョン」の一例。

2 札幌トンネル 銭函工区での取り組み

銭函工区は、5100mのトンネル工事のほか、他のトンネル工区も含めた掘削土の受入地の施工も行なっている。

建設DXの取組みでは次の3項目を実施している。

①3Dスキャナーによる覆工コンクリートの施工管理

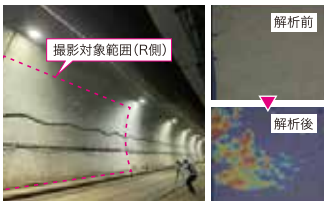
覆工コンクリートの打設管理(コンクリート打設数量の確認、コンクリートの発注、打設状況の確認)は、従来2人1組で40分程度かかっていたが、3Dスキャナーを採用することで20分に短縮した。現在、3Dスキャナーを使った出来形管理(打設前の巻立空間、打設後の巻厚、内空幅・天端高さの確認)も検証している。



3Dスキャナーによるスキャニングで、覆工コンクリートの施工管理時間を大幅に短縮した。

②AIを活用したトンネルの覆工コンクリートの表層評価

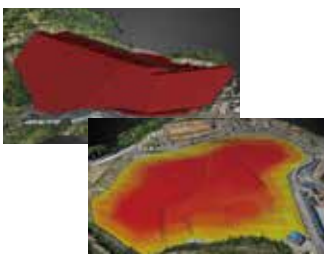
銭函工区では、覆工コンクリートの品質向上を図るため、道路トンネルで行われている、覆工表層の目視評価を採用している。従来は、職員が目視にて覆工表面を観察し評価していたが、目視による評価時間、事務処理時間が長いこと、職員の経験値による評価結果にばらつきが生じることなどの課題があった。課題解決のため、ミラーレスカメラとAI画像解析による覆工表層評価システムを構築し、評価時間を従来の15分から5分に短縮し、また、評価結果のバラつきを抑制している。



ミラーレスカメラによる覆工コンクリート側壁の撮影例と、表層評価の天端色むらの例

③ドローン測量による土量の管理

銭函工区で施工をしているトンネル掘削土の受入地は、碎石場の跡地で窪地が多い非常に複雑な地形をしている。人が行う従来の測量では非常に時間がかかること、人が立ち入れない危険な箇所も多いため、精度の高いドローンによる現場の進捗管理や出来形算出を採用している。1回7分程度の飛行で撮影したデータを詳細な3Dの点群データにすることで、受け入れた土量の算出や岩盤部の横断測量などを行っている。



ドローン測量による盛土工の土量計算図。

発注者の声

受注者の皆さんと連携して DXの取組みを推進

北海道新幹線は北海道民の皆さんから大きな期待をされている事業です。建設DXの取組みは、特に施工のオートメーション化など各受注者の取り組みの方が先行している状態です。私たちは発注者としてDXの取組みの場を提供するとともに、受注者と連携して業務が効率化できるようにサポートしていきたいと考えています。



独立行政法人 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 北海道新幹線建設局 小樽建設事務所 工事長(土木) 佐々木翔太さん(右)、北海道新幹線建設局 計画部計画課 課長補佐 萩原 拓哉さん(左)

現場の声

将来に向けて、さらに効率を上げる DXに取組みたい

銭函工区は北海道新幹線工事の中で唯一、道内の企業4社のオール北海道のJVで施工しています。北海道は関西や関東に比べると作業員不足はまだ深刻にはなっていませんが、働き方改革の影響は大きくなっています。持続可能な将来に向けて建設DXによるさらなる工事の効率化に取組んでいます。



取材にご協力いただいた岩田地崎・荒井・森川・道興JVの皆さん。(右から)岩田地崎JV監理技術者 金子泰久さん、岩田地崎JV主任 秋山達哉さん、岩田地崎建設技術部技術課長 中村和隆さん、岩田地崎JV工事課長 高木善之さん

Digital
-formation

建設
最先端

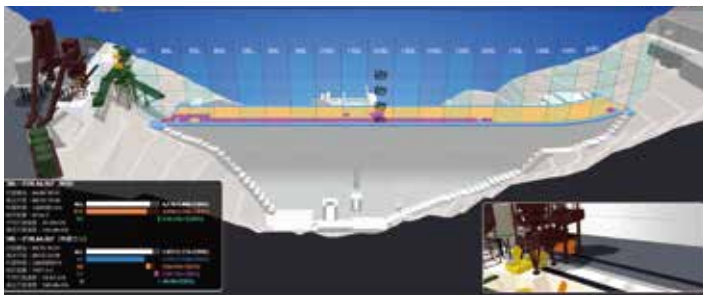
先進事例
清水建設

コンクリート打設の自動化を目指す 足羽川ダム の i-Construction 2.0

日本最大級の流水型ダムを建設する足羽川ダム建設工事では、従来のICT施工の知見を活かし、さらなる生産性の向上を目指した「i-Construction 2.0」への様々な取組みが行われている。その成果は、今後のダム建設のみならず土木工事や建築工事にも活用されることが期待されている。

1 ダムコンクリート自動打設システム

材料の供給からコンクリートの製造、そのコンクリートをケーブルクレーン、SCプレミアムベルコンでダム堤体まで運んで荷下ろしするという一連の流れを自動化するシステム。ケーブルクレーンは自動運転も可能だが、法令で無人運転が不可になっているなどで現状では打設サイクルで約10%の向上となっている。完全自動運転時には20%の向上が見込まれる。



リアルタイムで打設状況を確認する3Dモデル。

3 基礎処理工における遠隔注入・施工管理

ダムの岩盤を止水する基礎処理工(グラウチング)は、BIM/CIMの3Dリアルタイムの管理データをWebで発注者、コンサルタントなど共有するとともに、遠隔注入・施工管理に取組んでいる。足羽川ダムではセメントミルクの練り上げ、注入作業などのグラウチングの一連の作業を埼玉県で行っている。グラウチング技術者の高齢化が課題になっていることから、都会に近い作業環境を整えることで、若手人材の育成を図っている。

グラウチングの遠隔注入・施工管理を行っている日特建設株式会社の埼玉県のオペレーションセンター。



現場の声

休日には機械が働いてくれる未来に向けて

働き方改革への対応で足羽川ダム建設においても土・日曜日は閉所し4週8休で工事を進めています。スムーズに工事を行っていく上で、「SCプレミアムベルコン」(前ページで紹介)や「ダムコンクリート自動打設システム」などの自動化技術は必須になっています。人が休日の時には機械が勝手に工事を進めてくれるような未来を思い描きながら、足羽川ダムの工事がその未来を創る一歩になることを目指しています。



足羽川ダム本体建設工事 清水・大林JV 所長 岩淵 真さん(中央)、工事主任 亀井 健吾さん(左)、日特建設株式会社 技術センター 主任 鈴木 俊さん(右)。