

既存地下通路を活用した上所駅整備と DX の取組み

東日本旅客鉄道株式会社
東日本旅客鉄道株式会社

○山下 智輝 東日本旅客鉄道株式会社
木崎 智至 東日本旅客鉄道株式会社

正会員 土橋 幸彦
渡邊 豊

1. はじめに

上所駅は、地域要望を受け越後線白山・新潟間に新設された駅であり、2025年3月15日に開業を迎えた(図-1)。本工事は2023年5月に着手し、短期間での開業を実現するため、綿密な工程管理のもと施工を進めた。

本稿では、既存の地下歩行者道を活用したエレベーター接続通路の整備を中心とした施工概要を紹介する。また、BIMを用いた施工検討や点群データを活用した検査に関するDXの取組みについて報告する。

2. 施工概要(エレベーター接続通路)

上所駅の特徴は、新潟市が保有する既存の線路下の地下歩行者道(第二上所地下道)を自由通路の代替機能として活用し、地下階・地上階およびホーム階に接続可能なエレベーターとそれに接続する地下通路を整備した点である(図-2)。

本工事では、地下階、地上階、ホーム階の3層を結ぶ貫通型エレベーターシャフトを線路両側に新設し、既設地下道側壁を開口して新設通路を接合する立体動線を構築した(図-2)。

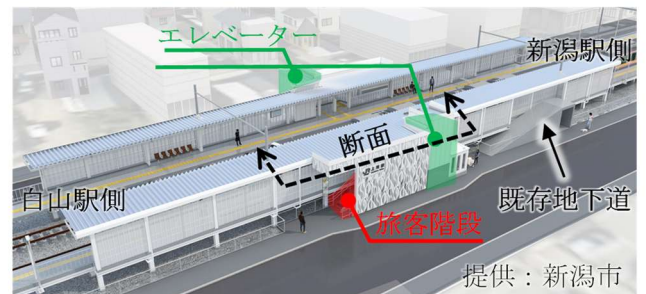
既設地下道側壁との接続部においては、新設止水板を設置する計画であったが、コンクリート表面の経年劣化が著しく、アンカー定着強度の低下が懸念された。将来的な止水性能を確保するため、既設コンクリートを健全部まで約200mmはつり取り、型枠組立て後に無収縮グラウト材(ポリマーセメント配合)を打設することで、健全な平滑断面を再構築した(図-3)。再構築断面に対して新設防水工の位置出し・アンカー打設・止水板設置を行った。

3. DXの取組み

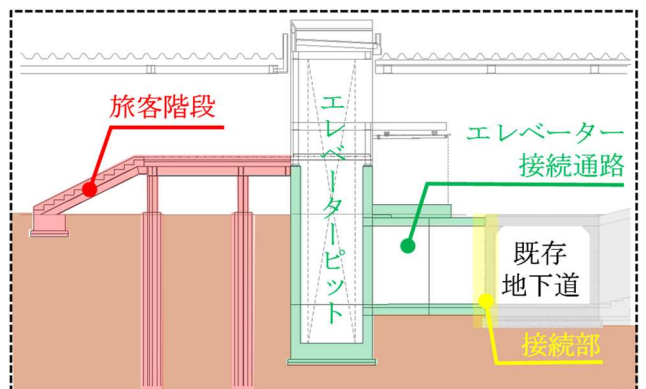
鉄道施設の新設にあたっては、鉄道事業法に基づき、建築限界や駅設備配置寸法などの基準適合性を確認する地方運輸局による鉄道施設完成検査(以下、



図-1 駅舎外観



(a) 全体図(イメージパス)



(b) 断面図

図-2 駅設備配置図



図-3 既存地下道側壁との接続部

完成検査)を受検する必要がある。また、営業線近接工事では、鉄道の安全運行を確保するため、運転士からの標識類の視認性確保(見通し確認)や車両限界の確保が不可欠である。本工事では、これらの確認・検査業務に対して BIM および点群データを活用した DX 技術を導入することで、安全性の向上および検査業務の効率化を図った。

営業列車が運行する昼間時間帯にホーム上での作業を実施するため、ホーム縁端部に沿って高さ約 2m の仮設線路防護網を設置した。この防護網の設置に伴い、営業列車の運転士から既設標識類の視認性が低下する懸念が生じた。そこで、設計段階の 3D BIM モデル上に防護設備、標識類、車両限界条件および運転士の視認条件を統合した走行シミュレーション動画を作成した(図-4)。BIM モデル上で視認性の確認および標識設置位置の事前調整を完結させたことで、従来必須であった夜間の線路閉鎖時間帯における標識の試験設置および現地確認、測量を省略し、施工段階における修正作業の削減および現地作業の効率化を実現した。

鉄道施設の完成検査項目のうち、ホーム幅員、上家柱、諸設備からホーム端までの離れ、上家の屋根幅の計測に対しては、3D レーザースキャナーで取得した点群データおよびビューアソフトを活用して検査を行った(図-5)。なお、事前検証により点群の計測誤差が $\pm 10\text{mm}$ 以内であり、鉄道施設検査に十分な精度を有することを確認している。検査時は、検査員とともに点群ビューア上での寸法計測を実施し、技術基準への適合性が確認された。これにより、現地線路内への立ち入り計測を削減し、検査時間を短縮したとともに、屋根上等の高所作業および電気設備の停止措置を省略し、墜落・触电等の安全上のリスクを低減した。

一方、ホーム縁端と軌道中心線との間隔やレール面からのホーム高さといった軌道・構造物の相対位置に関連する計測をはじめ、現地での実測・立会い確認を要する検査項目も残されている(図-6)。

今後は、これら現地検査項目に対しても点群データや各種 DX 技術の適用拡大を図り、現地作業のさらなる削減および検査業務全体の効率化を推進することが課題である。

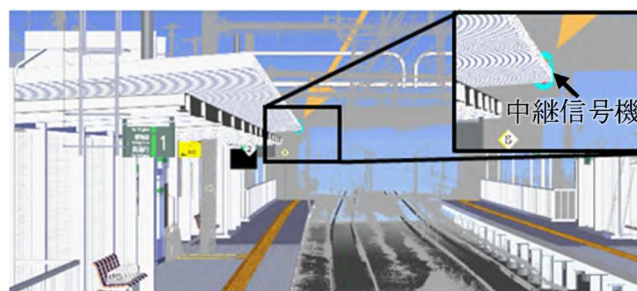


図-4 BIMモデルを用いた見通し確認



図-5 点群を用いた完成検査

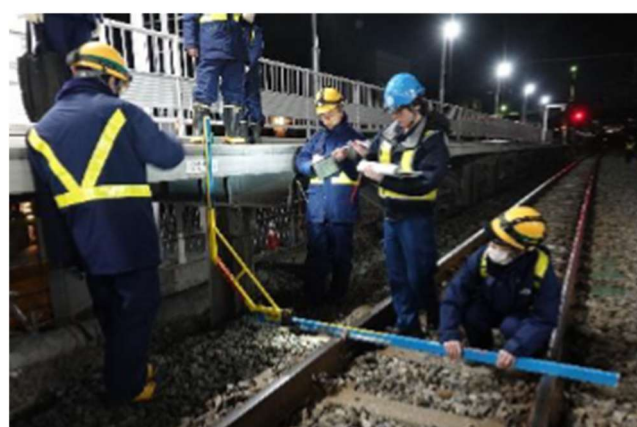


図-6 現地確認による完成検査

4. まとめ

本工事では、新潟市が保有する既存地下歩行者道を活用することで、自由通路の代替機能を有するバリアフリー動線を構築した。既設地下道との接続部においては、劣化したコンクリート断面を再構築した上で確実な止水対策を実施した。

また、BIM を活用した運転士視点での視認性検証や、点群データを活用した完成検査を実施することで、施工段階における修正作業の削減、現地作業の効率化および安全性の向上を図った。これらの取組みは、今後の鉄道工事における DX 技術活用の推進に資するものと考えられる。