

銀座線渋谷駅第3回線路切替・ホーム移設工事における3Dモデルを中心とした i-Constructionの活用

東京地下鉄株式会社 正会員 ○末松 翼
東京地下鉄株式会社 正会員 西川 祐
東京地下鉄株式会社 正会員 佐藤 翔紀

1. はじめに

東京地下鉄株式会社では渋谷駅周辺地区基盤整備事業の一環として、東急百貨店内にある銀座線渋谷駅相対式ホームを130mバスロータリーおよび明治通り上に島式ホームとして移設するとともに、銀座線高架橋の橋脚を減らす工事を行っている。2009年に工事に着手し、ホーム移設に向けた準備工事を進めこれまで2回に渡って銀座線を一部運休して線路切替工事を実施してきた。そして、いよいよ新しいホームならびに駅舎を供用開始するべく、2019年12月28日から2020年1月2日にかけて銀座線を6日間一部運休し、第3回線路切替・ホーム移設工事（以下、「本工事」という）を実施した。（図-1）

本工事では、12月27日終車まで銀座線が走行していた線路を撤去移設し、その跡地に一挙に新しいホームを構築し、1月3日に供用開始するため、事前にホーム床等を構築することがほとんどできない。そのため、土木や軌道工事のみならず、新ホームに係る建築工事・電気工事など様々な工事を短期間に集中して実施する必要があった。このことから、工事の輻輳回避など、施工計画段階において綿密な調整を実施する必要があった。さらに、工事完了後すぐに新しい駅舎・ホームで列車の運行を開始することから、鉄道運営に当たる駅員・乗務員との調整も必須であった。

こうしたことから、綿密な調整を実現するため、3Dモデルを使用して関係者間でイメージを共有することで詳細な構造の調整や施工調整を図った。本稿ではその活用実績並びに成果について紹介する。

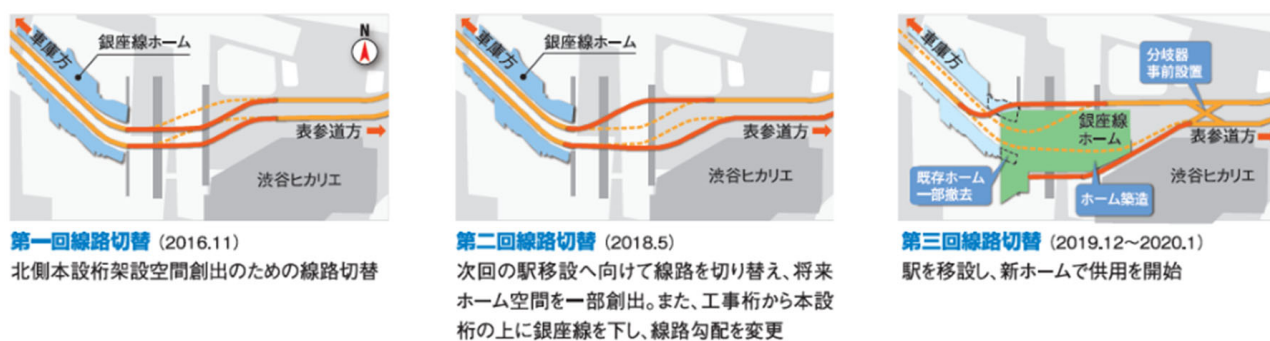


図-1 工事概要図

2. 3Dモデルを用いた背景

- (1) 様々な部署に係る工事であるため各部署ごとに作成した図面の整合性を確認する必要があった。
 - (2) 施工部と駅係員・運転手との間で新しい駅舎・ホームで列車の運行を開始するイメージを共有する必要があった。
 - (3) 様々な部門による作業が6日間の短い期間で並行して行われるため、各作業の手順を理解し、全ての施工の流れ、時間行程を把握する必要があった。
- こうした課題を解決するため、移設工事の各種調整に3Dモデルを活用することとした。

3. 3Dモデルの活用・効果

- (1) 図面の不整合の事例として、エスカレーターの調整をあげる。3Dモデルで建築と電気のエスカレーター

キーワード 銀座線、線路切替、ICT、3Dモデル

連絡先 〒110-8614 東京都新宿区四谷3-12-5 東京地下鉄（株）改良建設部第二工事事務所 TEL03-3226-2705

図面を取り込み検討を進めると、エスカレーターの着床レベルとコンコース階のフロアレベルに差があることが発覚した。建築の設計図と電気の製作図に 21 mm の差があり、製作の都合上エスカレーター側で高さ調整ができなかったため、コンコース階の高さを調整し施工した。3D モデルを活用することで、図面の不整合に早期に気づくことができ、関係者がイメージを共有し、解決策を実施することができた。

- (2) 駅の移設は短期間で一挙に実施されるため、移設後の鉄道営業を担当する駅係員・乗務員は現地で十分な教育・訓練を行うことが困難である。それを補うため、3D モデルを用いて歩行者目線や乗務員目線の 3D モデル動画を提供し、切替工事後の新しい渋谷駅の姿をイメージできるようにすることで、業務の流れについて理解できるよう努めた。また、事前確認の際に運転士からの信号機の視認性に問題があることが分かり、事前に視認性を改善する工事を実施した。また、お客様動線確保のために柱位置の変更や通路の拡幅など、ホームの設計を深度化することができた。(図-2, 図-3)
- (3) 様々な部署の施工が並行して行われるため、各部署の二次元の CAD 図面を統合し、ソフト (SketchUp Pro) を用いて 3D モデルを作成した。3D モデルに重機等を配置し動きや時間軸を持たせ、全体の施工の流れを動画で確認できるようにした。施工の途中段階を事前を知ることで、工程との進捗の比較も容易になり、施工管理がしやすくなった。また、最終的に目標とする形を本工事に係る関係者がイメージできているため、施工においてもスムーズに進めることができた。(図-4, 写真-1)



図-2 歩行者目線の渋谷駅新ホーム

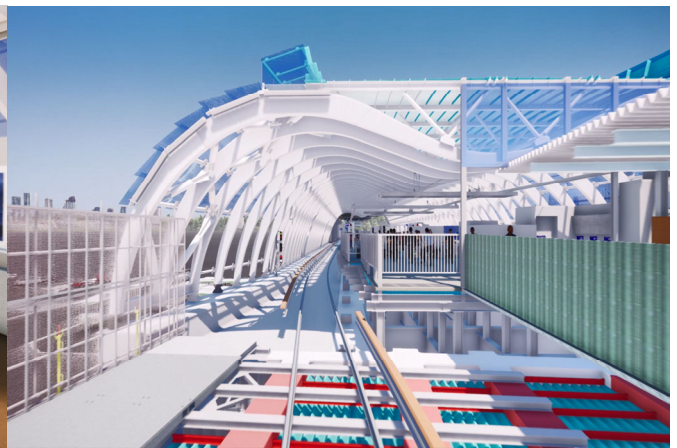


図-3 運転士目線の渋谷駅新ホーム

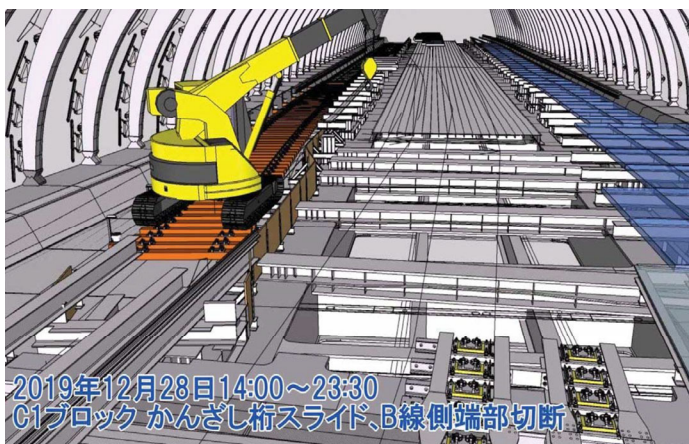


図-4 切替施工 3D イメージ図



写真-1 施工状況

4 おわりに

以上、様々な部門による作業が短期間に並行して行われる大規模工事において、3D モデルを活用して綿密な調整を行うことでスムーズな施工を実現することができた。本工事のような ICT を活用した施工検討・施工管理が各種工事の円滑な施工、また、多様な場面において役立てることができれば幸いである。