

銀座線渋谷駅改良工事における CIM を用いた施工計画と情報共有

東急建設株式会社 都市開発支店 正会員 ○江本ゆり 山谷康彦 池田仲裕
東急建設株式会社 土木事業本部 正会員 小島文寛 糸田川由美

1. はじめに

東京メトロ銀座線渋谷駅(以下、渋谷駅)は、一日平均217,000人が乗降する銀座線でも主要な駅のひとつである。しかし、昭和13年の開業以来、駅の老朽化は進み、ホームや改札口が狭い、乗り換え経路が分かりにくい、バリアフリー設備が不十分、駅構内にトイレがないなどの問題点を抱えていた。そのため、渋谷駅周辺における大規模再開発に伴い、渋谷駅のホームを現在の位置から東へ約130m移設する改良工事を進めている。移設にあたっては、計5回の線路切り替え工事が必要であり、その第1弾として、2016年11月4日から6日、11月18日～20日に第1回線路切り替え工事を施工した¹⁾。本稿は、第1回線路切り替え工事における明治通り・バスレーン直上での活線切り替え工事での施工計画検討や、当日の作業内容の情報共有にCIMを最大限活用した内容について説明する。

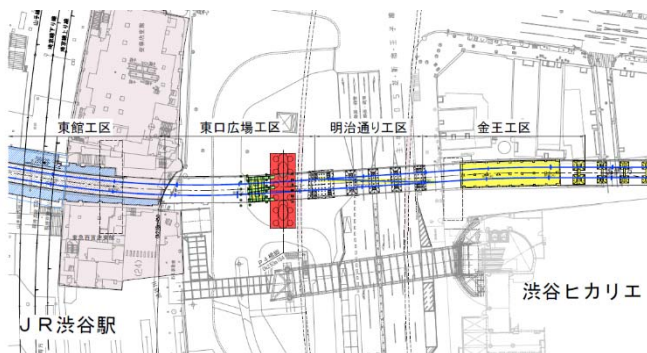


図-1 切替え工事着手前

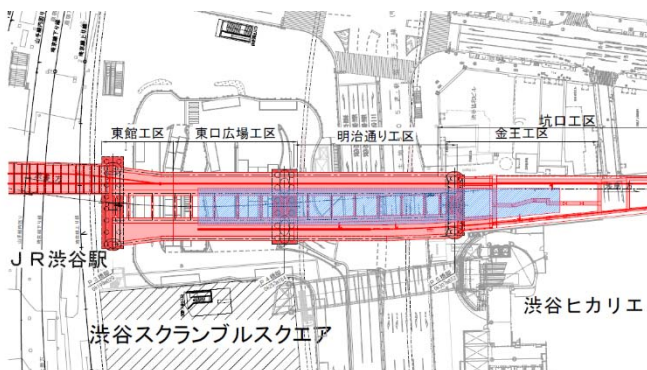


図-2 切替え工事完了後(切替4回完了後)

2. 本工事の課題とCIMの導入目的

本工事では、主に三つの課題があった。

第一に、厳しい時間的制約である。切り替え当日は、明治通り上・バスレーン上にクレーンや工事車両を設置する必要があったため、バスレーンや明治通りの規制解除時間を厳守しなければならなかった。また銀座線は土日2日間に渡り運休させ、月曜には確実に始発を走らせなければならず、全体を通して精緻な時間工程の策定が求められた。

第二に、2次元図面だけでは表しにくい複数の施工面である。本工事では、地上面・軌道面・作業構台面と三層からの施工となるため、上下の施工環境が複雑であると共に、同時に複数のクレーンを使用するため、各々が接触しない様にブーム旋回順序までを含めた綿密な作業計画が求められた。これを2次元図面だけで表して検討することは困難であり、また工程を表すためには膨大な枚数の図面が必要となる。

第三に、作業手順の確実な情報共有である。本工事は、長時間かつ複数ブロックが同時に作業するため、当日は、通常の現場担当技術員に加え、他工事からの応援技術員も携わることになるが、日頃従事している自らの現場ではない他現場の空間把握には時間が掛る。さらに、応援技術員には線路切り替え工事の経験が少ない者もあり、作業順序や時間工程までも着実に把握する必要がある。

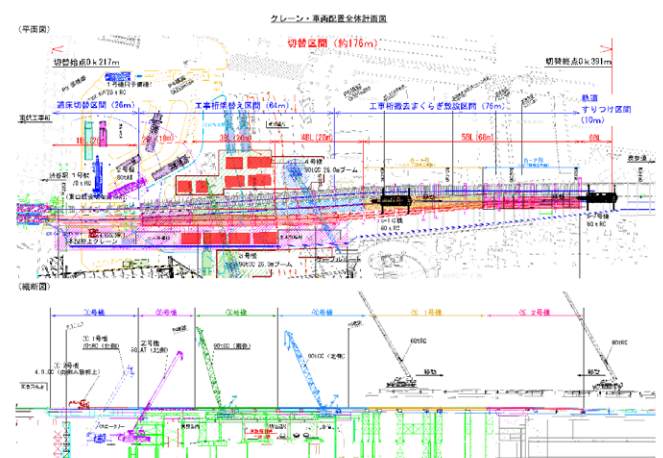


図-3 2次元図面による施工図

キーワード CIM, 銀座線, 線形切替, 渋谷駅周辺地区基盤整備事業,

連絡先 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷一丁目16番14号 東急建設株式会社 都市開発支店 TEL: 03-5466-5812

以上の課題に対し、従来の方法だけで解決することは大変困難であった。そのための対策として CIM を導以上の課題に対し、従来の方法だけで解決することは大変困難であった。そのための対策として CIM を導入することとした。導入は、2次元だけでは気づきにくい問題を、3次元モデルにより表面化させ、さらに時間軸を加えた4次元の CIM モデルを作成することで、着実に施工できる計画を検討するとともに、工事関係者が同じイメージを迅速に共有することを目的とした。

3. CIM の導入効果

3.1 計画段階における効果

CIM は、線路切り替え工事の計画初期段階から導入した。3次元だけでなく、4次元での表現をするには、詳細な作業手順を決める必要がある。具体的には、桁の吊り上げ方法やクレーンの旋回方向などとともに、明治通りやバスレーンの解放時間についても実際の作業をシミュレートし、計画検討と CIM モデルへの反映による試行錯誤を繰り返し行い、確実に施工できる計画を作成することができた。



図-4 計画検討段階の CIM モデル

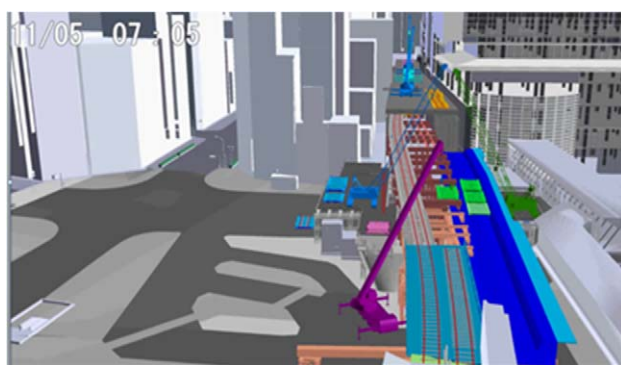


図-5 時間軸を入れた 4 次元 CIM モデル

3.2 情報共有段階における効果

上記の手法で完成した CIM モデルを、複数回の施工検討会や応援技術員への手順説明に活用し情報共有を行った。その結果、時間軸を有する CIM により具体的な施工手順および詳細な時間工程を全員で一致したイメージで共有することができた。なお、定性的な効果だけでなく定量的効果としては、今回の応援技術員の階級ごとの理解にかか

る時短により約 50% の人件費の削減になり、生産性の向上にもつながった。



写真-1 施工検討会での CIM による情報共有

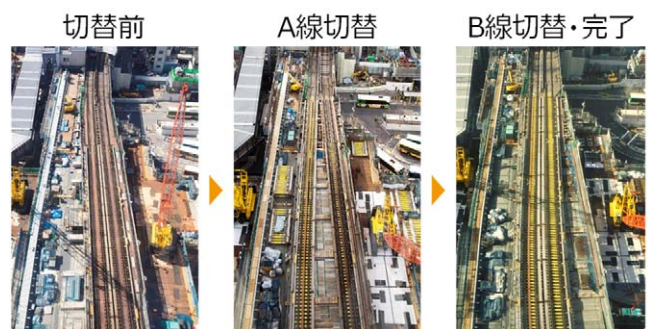


写真-1 第 1 回切替え段階図

4. まとめ

今回の第 1 回線路切り替え工事は、当社が経験した過去の工事とは異なり、銀座線の運行を一部止め、さらに A・B 線の 2 回の切替えを 2 週間という短期間に連続して行う大掛かりな工事となった。しかしながら、CIM を全面的に活用したことで、確実な計画を策定できるとともに、発注者、本工事技術員、応援技術員、協力会社などの工事関係者の情報共有を図ることができ、予定時間内に工事が終了し、無事成功に至った。オリンピック・パラリンピックが開催される 2020 年までにホームを移設するために、残り 3 回の線路切り替え工事を実施する必要がある。今後も、CIM を最大限に活用し、さらに発展させることで確実に線路切り替え工事を完了したいと考えている。

謝辞

本工事の施工に際し、東京地下鉄株式会社をはじめとする関係各位に深く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 新井 泰, 藤野 寛, 内山 光: 銀座線渋谷駅改良工事における第 1 回線路切替工事实績, 土木学会 第 72 回年次学術講演会, VI-501, 2017