CIMを活用した鉄道地下駅構築工における生産性向上事例

鹿島建設(株)　正会員　○外山和仁
鹿島建設(株)　正会員　東田卓也
鹿島建設(株)　正会員　根岸範明
京浜急行電鉄(株)　矢野栄二郎

１．はじめに

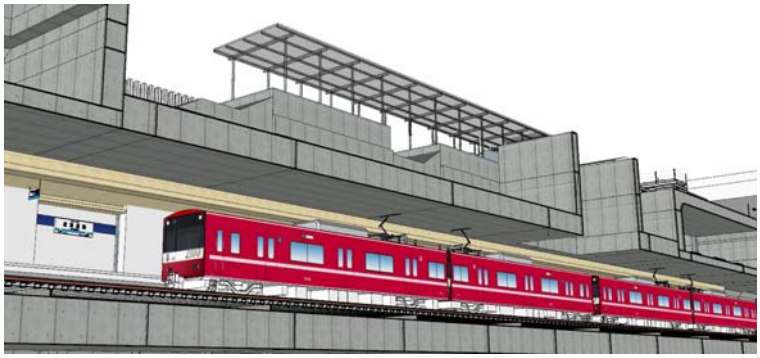
京浜急行大師線連続立体交差事業［第１期］は、京浜急行大師線の川崎大師駅付近から小島新田駅付近の約1.9㎞区間を地下化する事業である。この事業の目的は、国道409号線および主要地方道東京大師横浜線等と平面交差するボトルネック踏切を除却することで、慢性的な交通渋滞と地域の分断を解消し、利便性を向上・促進することである。本事業の効果を早期に発現させるため、東門前駅付近から小島新田駅付近の約1.2㎞区間を暫定整備区間として、産業道路第１踏切道を含む３か所の踏切を除却すべく平成18年２月から工事着手した。

暫定整備区間は、４工区に分かれて施工しており、鹿島JVが担当している第３工区は、産業道路駅および産業道路第１踏切道付近の施工延長183.5ｍを全線、工事桁で軌道を仮受けし、開削にて掘削し、鉄道地下駅ならびに地下軌道の躯体を構築する工事である。本稿では、Construction Information Modeling（以下CIMと称す）を活用した鉄道地下駅構築工における生産性向上事例について論じる。

２．鉄道営業線直下における躯体構築工の課題

2.1 品質管理上の課題

鉄道地下駅は、駅乗降場等の鉄道施設を具備しなければならないため、幅員が地下軌道の躯体と比較して、広い断面構造である。そのため、梁、柱で床版を支持し空間を確保するとともに、階段、エスカレーター、エレベーター、吹抜け等の開口部が多数あるため、各部材の接合部や開口部補強部等で高密度配筋となる箇所が多い（**図－1、2**参照）。そこで、当該部の鉄筋干渉やコンクリートの充填性およびバイブレーターの挿入口等を事前に綿密に検討しなければならない。



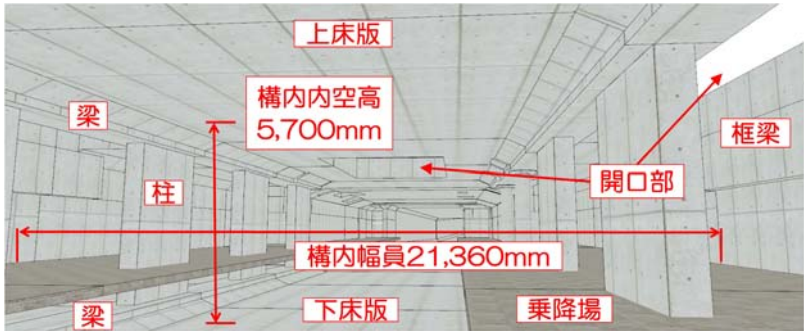
図－1　完成予想図

2.2 安全管理上の課題

駅部躯体延長：111.5ｍの区間に、型枠工、鉄筋工、足場工、防水工、土留支保工撤去工の各作業が同時進行するため、作業エリアが非常に錯綜する。そのため、安全通路等の安全設備計画を事前に綿密に計画し、適時に設置する必要がある。

2.3 工程管理上の課題

鉄道営業線直下という、狭隘かつ資器材搬出入ルートが限られた施工環境の中、鉄筋材、型枠材、型枠支保工材等の資器材を搬入しながら、下床版、側壁、上床版と順次躯体を構築する。



図－2　構造概要図

キーワード　CIM、生産性向上、3D、見える化、4Dシミュレーション
連絡先　〒210-0811　神奈川県川崎市川崎区大師河原2-3　鹿島建設㈱　横浜支店　京急大師線JV工事事務所　TEL044-270-6355

また、躯体の構築と並行し、不必要になった土留支保工材や型枠支保工材等を適時、搬出するという複雑なネットワーク工程を事前に策定しなければならない。

また、その工程を、ＪＶ職員ならびに関係協力会社職員に周知、徹底するとともに、保線、通信、電力作業等の付帯作業が並行して行われるため、発注者ならびに発注者関連部署と合意を形成しなければならない。

３．CIM を利用した対応策とその効果

3.1 3D による品質管理・安全管理の「見える化」

図－3 は、下床版と梁および柱が交錯して接合する箇所を、3D にて検証した事例である。この 3D モデルにより、鉄筋の干渉具合と鉄筋のあき等を事前に確認した。

図－4 は、階段開口補強用の框梁（かまちばり）部（H=3.0m）のコンクリート打設計画を事前に検証した事例である。この 3D モデルにより、コンクリートの充填性やバイブレーターの挿入口を事前に確認した。

図－5 は、CIM モデルの中を自由に歩き回る機能「ウォークスルー」を利用し、型枠支保工内の安全通路や昇降設備の使用性、および安全看板類の配置を検証した事例である。この 3D モデルを、工事着手前事前検討会で使用し、工事関係者全員の安全設備に対する相互理解を得られた。

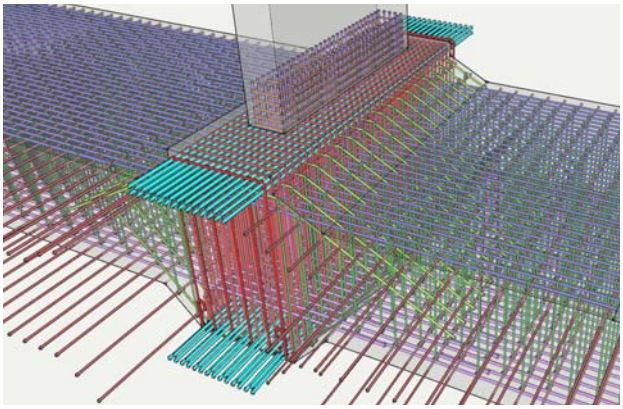
3.2 4D シミュレーションによる工程管理の「見える化」

図－6 は、AUTODESK 社の「Navisworks」というソフトを利用し、3D モデルと施工ステップを関連付ける 4D シミュレーション(3D＋時間軸)を行い、複雑なネットワーク工程を「見える化」した事例である。この 4D シミュレーションにより、施工ステップの妥当性を確認し、発注者を含む工事関係者の理解と合意形成を得られた。

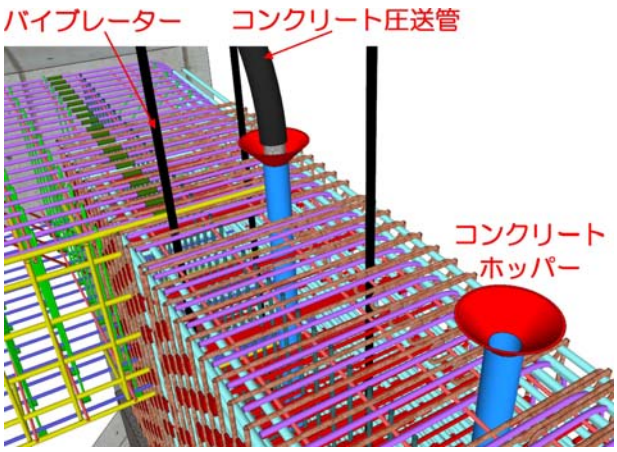
４．まとめ

本稿は、現業部門における CIM を利用した事例を紹介した。しかしながら、CIM を導入するに当たり、CIM モデリングの負担、関連ソフトの導入コスト、CIM オペレーターの育成等多くの課題も山積しているのが現状である。

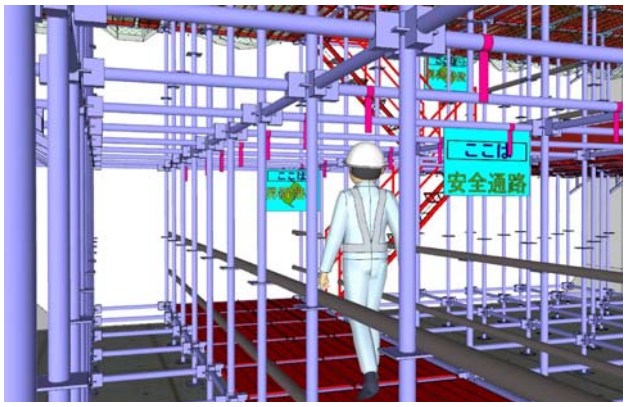
今後、それらの課題を克服することが、建設部門全体の生産性向上と現業部門の長時間労働対策に直結すると考えている。本稿が、今後の CIM 活用推進の一助となれば幸いである。



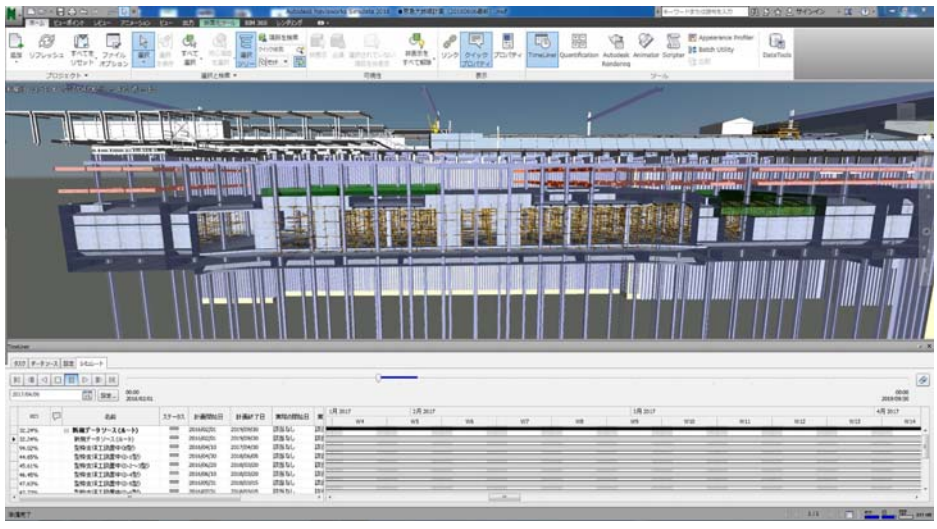
図－3　下床版の鉄筋組立図



図－4　框梁部のコンクリート打設計画図



図－5　安全設備図



図－6　4D シミュレーション図