

BIM/CIM を利用した既設鉄道高架橋に接続する旅客通路構築の合理化

鹿島建設(株) 正会員 ○戸簾昌俊 正会員 大西 諒 正会員 外山和仁
J R 東日本 正会員 高橋天平 富田興昌 鈴木直人

1. はじめに

鉄道高架橋における駅改良工事（写真－1，2）において，多くの鉄道施設が錯綜する狭隘条件のもと鉄骨造の旅客通路構築を行った。駅付近では，土木・軌道設備だけでなく，信号，通信，電力，電車線設備等が数多くあり，これを避けた構造物配置をする必要がある。現場打ちコンクリート造の場合は，現地合わせで構築可能だが，鉄骨造の場合，ファブリケーターで製作した部材を現場においてボルト接合で組立てるため，正確に寸法取りすることが重要である。近年急速に普及している BIM/CIM を用いて本通路構築の合理化を図りつつ，施工方法の改善・工夫を行ったのでその内容について報告する。

2. 構築概要及び架設条件

既設高架橋と新設する鉄骨造構造物の位置関係を図－1（平面図），図－2（断面図）に示す。新設する旅客通路構造物は杭基礎形式の鋼管柱（φ914.4mm，t=16mm）＋2本の主桁と格子状に配置された梁で構成される。鉄骨上に PC 桁を配置して通路スラブを構築する。構築する鋼構造物は上り線高架橋と下り線高架橋に挟まれた狭隘な空間に配置されており，乗降客の

利便上，新設通路幅を広く確保する為，それぞれの離隔は，狭いところで数 cm の離隔になる設計となっている。他方，既設高架橋は曲線区間でしかもそれぞれ異なる曲線半径と縦断勾配を有し，新設する通路桁・梁も縦断勾配を有

するため，きわめて近接する位置関係に複雑に配置されている。これ以外にも，余盛された道床バラスト・信号ケーブル・電架柱等設計に反映し難い施設が新設通路桁と干渉する可能性が有り，2次元 CAD ベースに平板測量とレベル測量で検証するのは手間がかかり難しいと判断した。

3. 着目点と改善・工夫

施工上の課題となる着目点と改善・工夫を下記に示す。

(1) 3D 測量による既設構造物位置の把握と新設通路桁の重ね合わせによる干渉確認

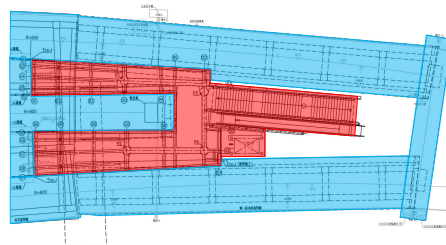
上述するように2次元での検証が難しいため，3D レーザースキャナによる既設構造物の現況測量を行った。これに新設構造物の設計図を3Dモデル



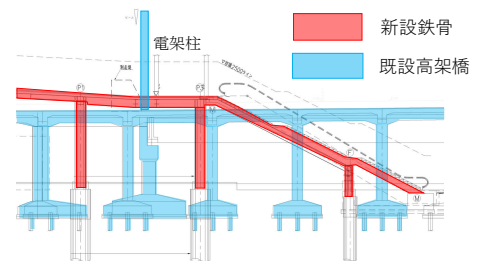
写真－1 現場俯瞰写真



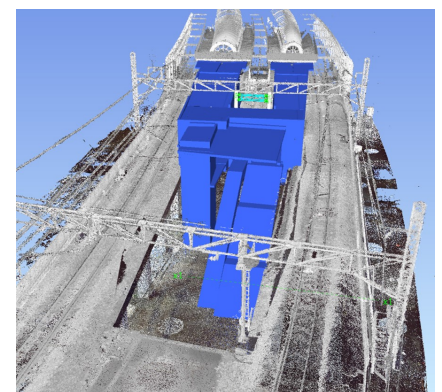
写真－2 内装完成写真



図－1 平面図



図－2 断面図



図－3 3Dモデル図

キーワード：BIM/CIM，旅客通路，鉄道営業線，建築限界，既設高架橋，施工計画

連絡先 〒231-0011 横浜市中区太田町 4-51 鹿島建設(株)横浜支店土木部 TEL 045-641-9081

化し重ね合わせ、図上で干渉確認を行った（図－3）。確認した結果、主に下記項目において既設高架橋と新設通路構造物の課題が確認できた。

- ① 既設ホーム端部と新設通路接続部の高さの不整合（図－4）
- ② 軌道脇余盛バラストと新設通路梁の干渉（図－5）
- ③ 軌道曲線区間における建築限界ラインとの離隔余裕との差異（図－6）

なお、水準測量と平板測量を部分的に実施し、3D モデルで洗い出された干渉の確認を行ったが問題はなく、従来であれば夜間終電後に軌道内で実施する測量作業を大幅に削減することが可能となり、工程、コストに大きく寄与することが確認できた。

(2) 干渉箇所の検証とその対策

前項①～④は表－1 に示す通り、それぞれに対する検討とその対策を実施し、干渉等を解消した。

表－1 干渉箇所の検証とその対策

項目	対策
①	通路高さの修正と横断勾配の考慮
②	余盛バラスト撤去
③	若干差異はあるが施工誤差を考慮しても建築限界外であり問題ないことを確認

上記対策をすべて架設前に処置する事ができ、現場での手戻りやロスを低減し工程確保に寄与した。精度についても問題になる箇所はなかった。

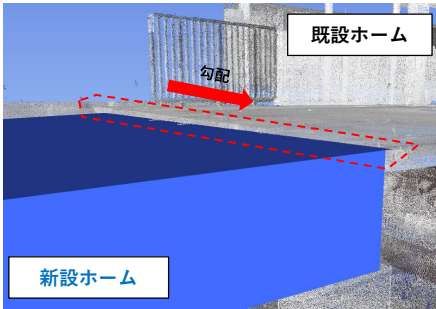
(3) 揚重クレーン配置と架設順序の検討

鉄骨を揚重するクレーンを配置するスペースが限られる上、高架橋本体に加え、電架柱、トロリー線やき電線といった架空線があるため、BIM/CIM モデルを利用して、揚重クレーン配置と架設順序の検討を行った（図－7）。クレーンの配置位置は高架橋脇と高架橋の間の 2 パターンとし、架空線等の支障物をかわす条件で決まる作業半径を BIM/CIM モデルから検討し、その時に吊荷重が OK かどうか確認を行うことで、鉄骨のブロック割と架設順序を確認した（写真－3）。

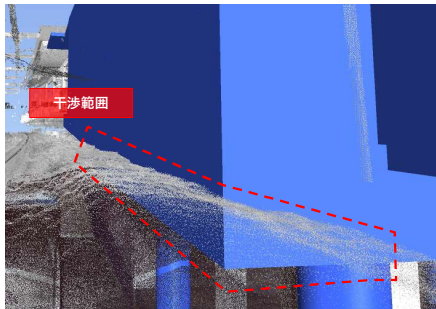
4. まとめ

多くの鉄道施設が狭隘な範囲に錯綜する既設鉄道高架橋に接続する鉄骨造の旅客通路構築工事に BIM/CIM を適用し、施工の合理化を図った。本事例のような既設構造物に接続する構造物を新設する際、BIM/CIM は工事の大小に関わらず合理化の

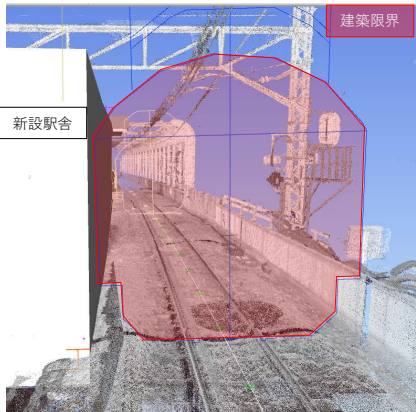
有効な手法であることを示せた。本稿が同種工事の参考となれば幸甚である。



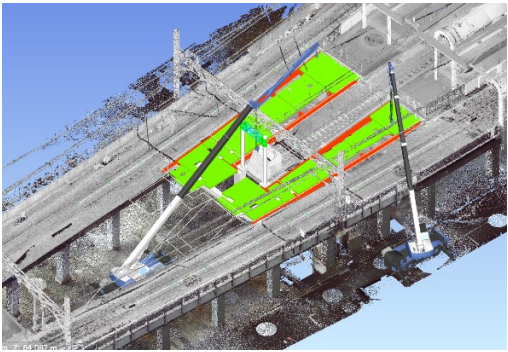
図－4 高さ不整合



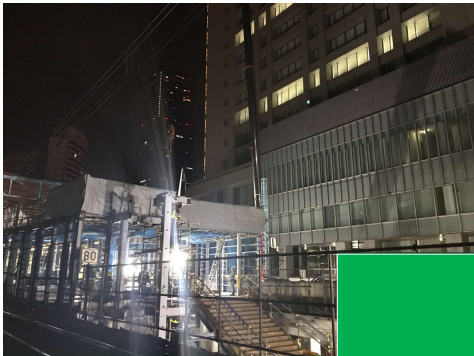
図－5 余盛バラスト干渉



図－6 建築限界ライン



図－7 クレーン配置検討



写真－3 架設状況写真