

鉄道営業線直上での高架橋構築工事 —西武鉄道新宿線、国分寺線及び西武園線 (東村山駅付近)連続立体交差事業 土木工事—

吉利 喜代幸、小熊 淳、藤井 秀樹 (鹿島・五洋・京急建設工事共同企業体)



写真-1 東村山駅付近 全景写真

1 工事概要

西武鉄道東村山駅付近の連続立体交差事業は、新宿線、国分寺線及び西武園線の約4.5kmについて鉄道を高架化する都市計画事業である。この事業により5カ所の踏切を除却し、交通の円滑化、安全性の向上、地域の発展を図る。このうち第3工区は、東村山駅から所沢方287mの区間におい

て、現在線の直上に鋼ラーメン高架橋・鋼上路桁及び合成桁を構築する。

表-1 工事内容

工事名	東村山駅付近連続立体交差事業に伴う土木工事第3工区
発注者	西武鉄道株式会社
受注者	鹿島・五洋・京急建設工事共同企業体
工期	2015 (H.27).5.20~2025 (R.7).3.31 (予定)
工事場所	東京都東村山市本町二丁目
構造形式	鋼ラーメン高架橋、鋼上路桁、合成桁 (鉄骨総重量約4,000t)

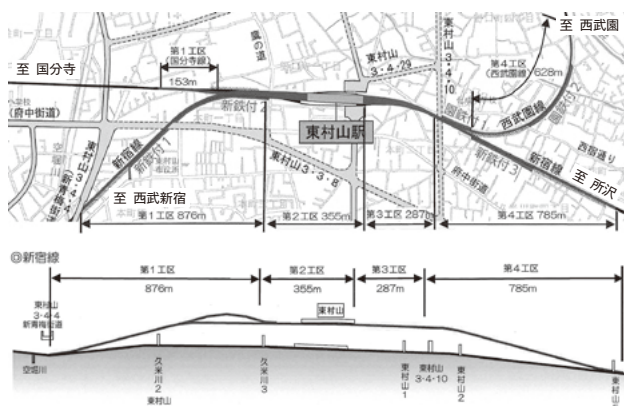


図-1 工事位置図

2 工事条件

工事施工箇所は、線路脇の狭隘なスペースであり、かつ線路周辺には電柱、電車線、信号、埋設ケーブル等の鉄道施設物が数多くあり、それらを支障・損傷することなく、列車の安全運行を確保しつつ工事を遂行することが、必須条件となる。また、営業線直上の作業においては、電車の営業

時間後、線路閉鎖・停電といった限られた時間帯（2時間程度）での作業完了が求められる。

なお、施工箇所周辺の東村山駅近辺は、閑静な住宅が建ち並び、小学校・保育施設も点在しており、騒音・振動の低減等、近隣の皆様へ配慮した施工が必要となる。

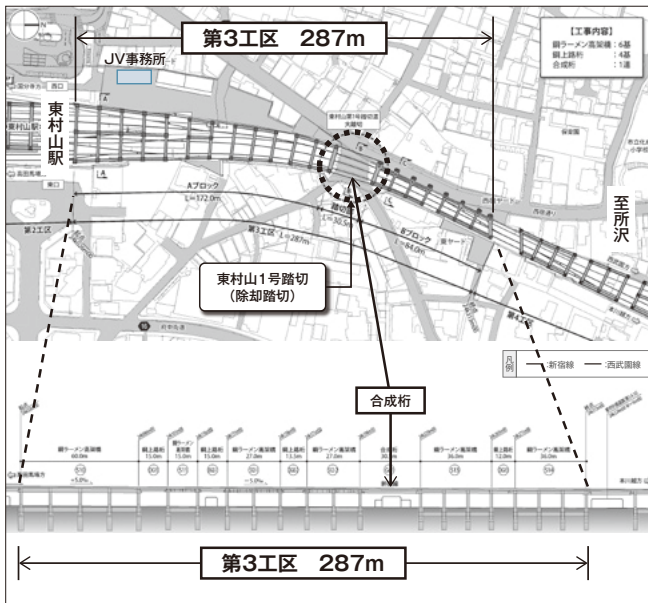


図-2 工事内容

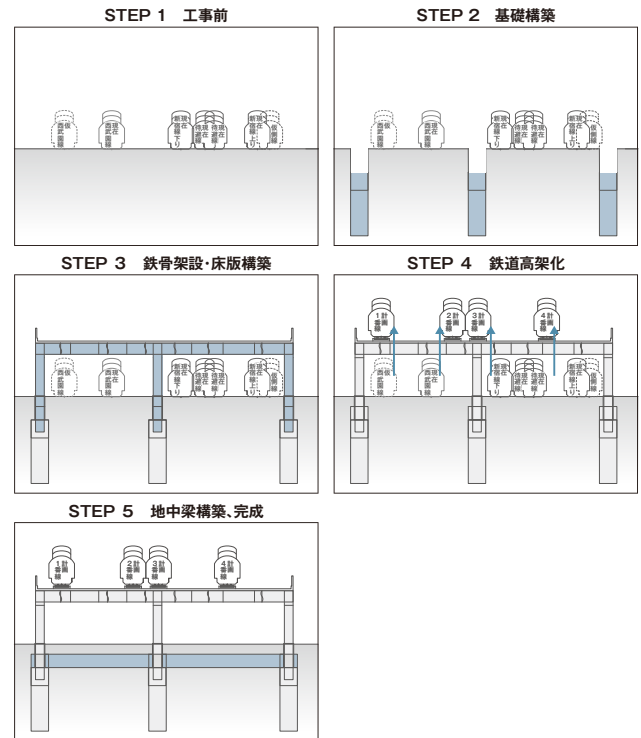


図-3 高架架橋の構築手順

3 工事計画でのCIM活用

前述の狭隘かつ時間的制限のある条件での施工においては、様々な施設物の位置を正確に把握し、それらに応じた的確な施工手順の構築が必要となる。そのため、工事の検討段階にてCIMの3Dモデリング機能などを利用し、従来の2D：平面図では把握しがたい空間上の支障物等を可視化することで、見落としによる不具合等の発生を防止するとともに、最適な施工手順の構築を図った。

1) 架設順序図の3D化

鋼ラーメン高架橋の架設計画においては、縦梁部材の架設位置に、既設の電柱ビームが存在する

ため、

- ① 先行架設の横梁部材に電車線を支持替
- ② 電柱ビームを撤去
- ③ 縦梁部材架設

という架設手順を踏む必要があった。

従来の2D図面では、各部材間の位置関係を詳細に把握する作業は大変煩雑であったが、3Dの架設順序図を作成することにより、電気担当者と円滑に情報共有、協議ができ、支障位置・範囲等を詳細に把握し、適切な架設手順を計画することができた。

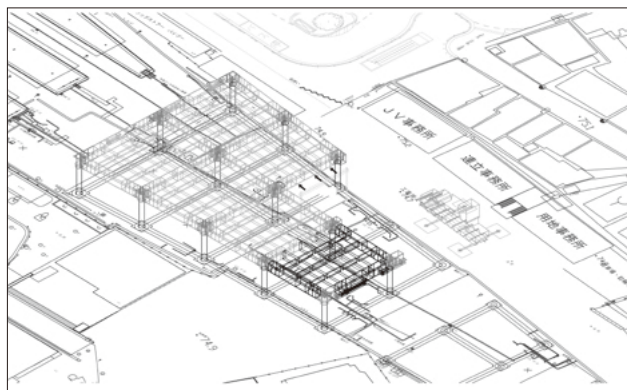
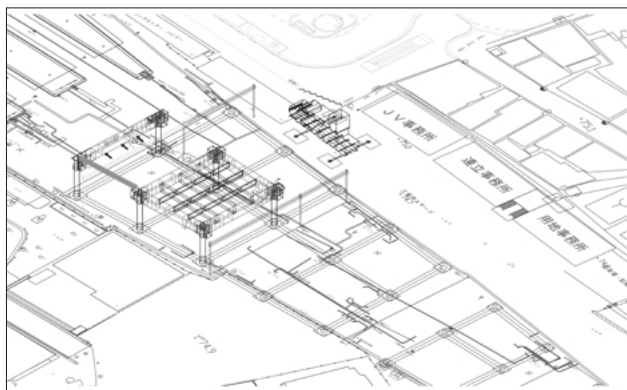


図-4 3D架設順序図の一例

2) 運転席視野の予測動画

営業線直上への鉄骨架設の進捗に伴い、電車運転席からの視野が日々変化する。そのような中で、列車運行に必要な信号・標識等を視認できることを予め確認しておく必要があることから、運転席視野の4Dモデル予測動画を作成した。

高架橋の鉄骨部材のみならず、仮囲い・脚柱廻り足場等の仮設構造物を含めた施工進捗の各局面

において、各線ごとの予測動画を作成し、それらを用いて鉄道関係者に事前確認を行い、必要に応じて仮設構造物の位置・形状の再検討や鉄道施設の移設協議を行った。

様々な局面での視認の可否を、連続的な視野から事前に確認することができ鉄道関係者から好評を得た。

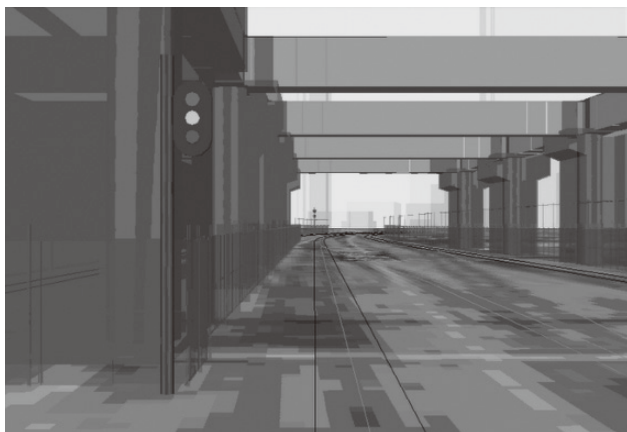


図-5 運転席予測動画の一画面

4 鉄骨複数部材の一括架設

鉄骨の架設作業は、地上に配置したクレーンを用いて、柱→仕口→梁→桁の部材順に架設を行い、その後、部材間を溶接・ボルト締結にて接合及び接合箇所の塗装を行う。これら一連の作業は、前述した夜間の線路閉鎖・停電といった限られた時間帯（2時間程度）、さらには高所、電車線等施設物近接といった厳しい条件での作業となる。そ

のため、クレーン性能が許す限り、地上ヤードで複数部材を一つに地組みし、一括架設することが安全性・施工性の向上、さらには近隣に対して夜間騒音作業の低減に繋がる。

一方で、地組・一括架設の適用においては、一定の地組スペースが必要となるなかで、むやみに地組を行うと逆にクレーン供用期間や全体工程を

延伸しかねない。これらの条件を総合的に勘案し、大型の550tオルテレーンクレーンを採用し、部材搬入順序、地組工程等を考慮して、架設全体工程の最適化を図った。



写真-2 地組ヤード

1) 柱一括架設

柱は0節（下部）・1節（上部）の2部材からなり、0節を基礎杭上端の所定の位置に設置した後、その上部に1節を架設し、溶接にて接合を行う。溶接の品質確保のためには周囲に風防設備が必要となるが、軌道と近接し風防設備を常設できない箇所があった。線路閉鎖時間帯であれば風防設備を設置できるが、2時間程度の限られた時間内での「設備設置→溶接作業→設備撤去」は、現実的には困難で、かつ溶接箇所のケレン作業等による夜間騒音も懸念された。そこで、スペースに余裕のある柱位置で0節・1節を地組溶接し、その後一括架設を行った。（最大柱長：約11m）



写真-3
柱一括架設

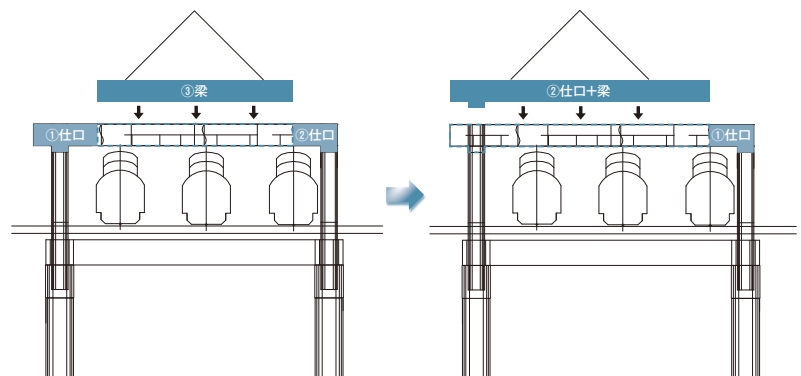


図-6 仕口・梁の一括架設

2) 仕口・梁一括架設

仕口、梁の架設は、梁を渡す両端の柱上部に仕口を架設し、その後、両仕口の間に梁を落とし込むように架設、ボルト締結を行うのが一般的であるが、複数の箇所において、仕口・梁の一括架設を行った。（最大重量：約46t、最大部材長：約15m）

柱と仕口は溶接にて部材接合することから、架設部材の一端は「ボルト接合」、一端は「溶接接合」と異なる接手法での作業となり、施工精度が要求される架設であった。

いずれの一括架設においても、制限時間内に所定精度にて無事架設を完了し、夜間騒音作業の低減、施工性・安全性の向上が図れた。



写真-4 仕口・梁 一括架設



写真-5 風防設備内での溶接作業

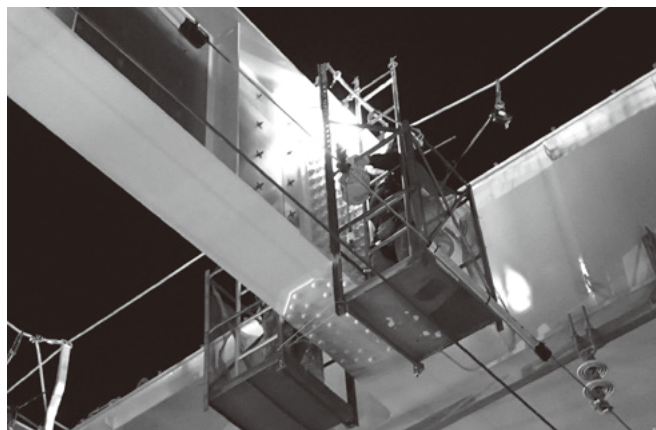


写真-6 夜間軌道上での接合部塗装作業

5 おわりに

東村山駅側の起点方（新宿方）から順次施工を進めているが、現在、鋼ラーメン高架橋：2基（6基中）、鋼上路桁：1基（4基中）の鉄骨架設を完了している。

今後、終点方（所沢方）へ進むにつれ施工スパー

ス等の工事条件がさらに厳しくなるが、これまで以上に綿密な工事計画、検討を行い、日々の列車の安全運行を確保するとともに、周辺近隣への影響も配慮しつつ工事を進めていきたい。

TOKYO DOBOKU FRONTLINE Report

現場見学会レポート

◆西武鉄道3路線の連続立体交差事業を拝見

10月4日（金）に開催された「東村山駅付近連続立体交差事業 土木工事第3工区」の工事見学会には会員21名が参加し、工事中の高架橋や深礎杭の現場を見学しました。

本計画は、日中走っている鉄道と絡む工事のため夜間作業が中心で、狭隘条件下でもあることから、短工期化の取り組みやCIMを活用した鉄道の安全対策を行っています。

高架橋の鉄骨架設は、通常数回に分けて架設する部材を一括架設することで、合理化を図るとともに、夜間作業を低減するよう近隣への影響も配慮しています。

また、工事用の仮設構造物が鉄道の運転士の視界を遮ることがないか、運転席目線の3D動画で確認しており、実際に検証で使った動画を拝見しました。柱溶接の風防設備は、作業員の出入口をスライド式にすることで転落を予防するなど、安全第一を徹底する姿勢を教えてくださいました。

右／工事概要の説明と、現場を案内してくださった、鹿島・五洋・京急JVで主任技術者の藤井秀樹氏。

下／高架上の床版は鋼製型枠で工期を短縮。コンクリート打設は営業線直上で昼間打設するために、止水材料・工法を提案、打設前に水張試験を行い、打設時の漏れなく進行中。また、打設時や作業時の資機材等の落下を防ぐため、防護ネットは電車の軌道側とヤード側でメッシュの細さが異なる。電車の安全運行を最優先とした工事となり、細心の注意を払っている。

