

## 連続した鉄道高架橋アンダーピニング工事の計画と施工実績（その3）

### ～柱接続本受替への計画および実績～

鹿島建設(株) 正会員 田中 誠 ○山本信也 小林克哉  
東急電鉄(株) 山道芳徳 佐々木奈央

#### 1. はじめに

相鉄東急直通線工事の東横線高架橋アンダーピニング工事（延長約 150m）において、横ぶれ防止材の開発導入などにより、列車運行を阻害することなく、2年9箇月に亘る仮受け期間を経て、無事に本受け工事を実施するに至った。

今回の本受け工事（既設高架橋柱と新設柱の接続）は、前例のない列車振動かつ仮受鋼材の温度伸縮変動下での鉄筋機械式継手接続、コンクリート逆打ち工事であったが、要所に工夫を凝らし、本設構造物の品質を確保することができたので報告する。

#### 2. 本受け工事の特徴

今回工事では、アンダーピニング対象である既設構造物（既設高架橋スラブ）が空中にあり、仮受ジャッキによる支持点は、地上から約3.5m突出した位置となる（図-1 参照）。

一方、本受け構造物（新設ボックスカルバート）天端の縦断線形は、急勾配（ $i=37\%$ ）で計画されているため、上部躯体（既設構造物）と下部躯体（本受け構造物）の離隔は、最大6.1mと非常に大きくなる（図-2 参照）。

この時、間詰材による一般的な本受け工法では、経済的、高架橋桁下空間の有効利用、美観など多くの点で合理性が認められないことから、本工事ではRC柱によって上部・下部躯体を連結し、一体化する計画であった。

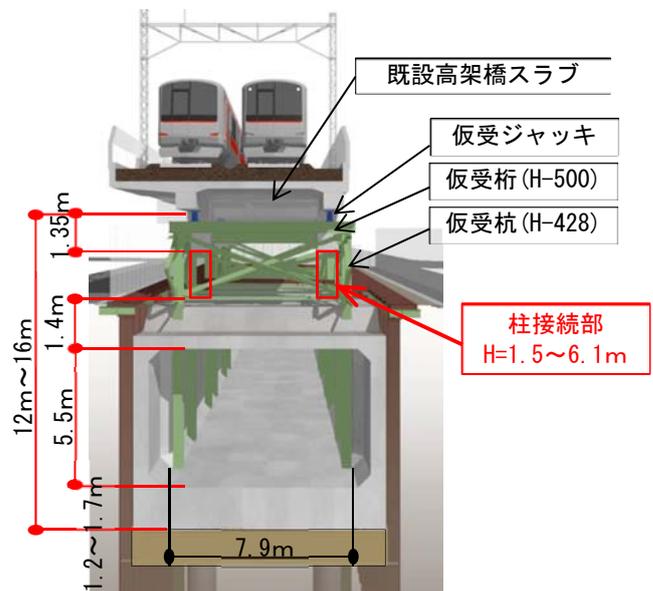


図-1 既設高架橋の受替え構造・柱接続部

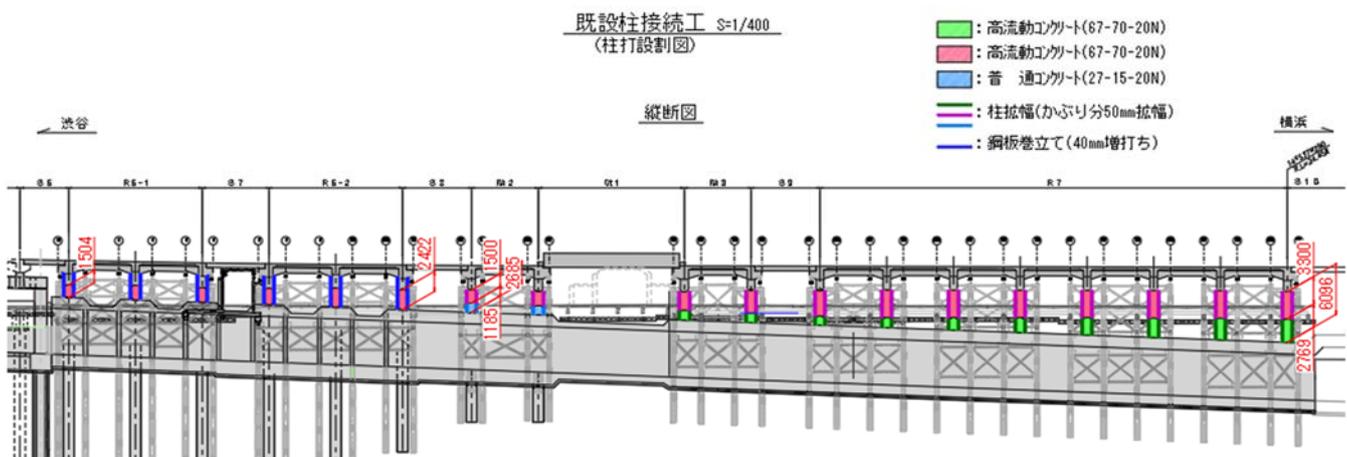


図-2 柱打設割計画図

#### 3. 柱接続本受け計画

今回工事における柱接続本受け工のフロー図を示す（図-3 参照）。  
限定された空間で、新設構造物上床版と柱筋を同時に施工、上端・下端が固定された状態で鉄筋を接続一体化し、コンクリートを打設する。

キーワード：アンダーピニング、柱接続、受替え、ラーメン高架橋、高流動コンクリート

連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8 鹿島建設(株)東京土木支店土木部 TEL03-6838-2284

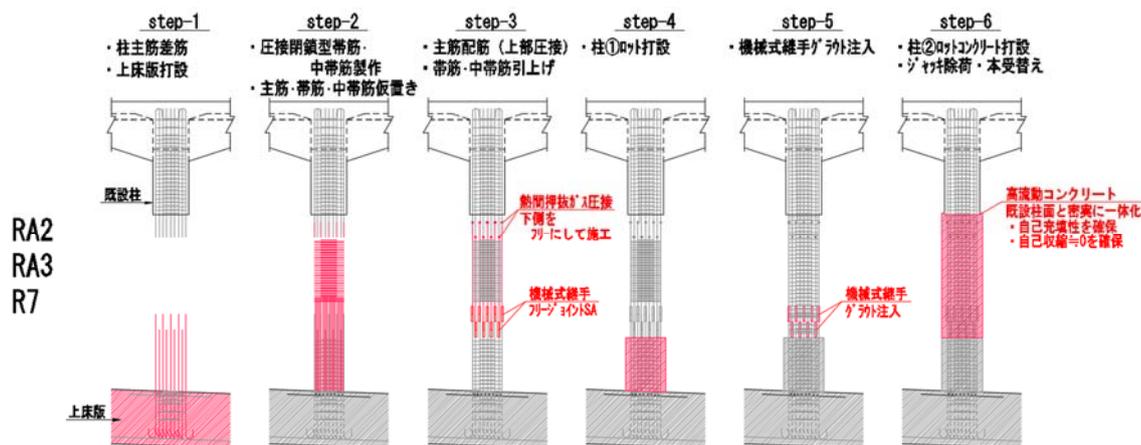


図-3 柱接続本受け工 フロー図

## 4. 課題と対策・効果

### 4.1 柱主筋（機械式継手）の接続について

既設上床版の変動（①列車振動、②仮受杭温度伸縮による変動）が与えられる環境下で、step5のグラウト注入時に機械式継手が所定機能を発現できるか、現地で実証試験を行った。柱高さが最も高く「変動②」の影響が最も大きい終点方端部で抜取試験を行い、I種SA級の継手性能を保有することを確認した（図-4参照）。

### 4.2 柱コンクリート打設について

今回、①既設上床版の変動下での養生、②鉄筋のあきが非常に小さいことから、工程促進（無収縮モルタル省略、設計強度の早期発現）、確実な充填を目的として高流動コンクリート（67-70N、自己充填性ランク1）を採用した。

採用にあたっては事前に実物スケールで試験施工を行い、高密度配筋への充填性と、既設柱接続面の一体化について要求性能を満たすことを確認した。コンクリート材料の高強度化が地震時挙動に与える影響も併せて照査した。

### 4.3 柱コンクリート打設後の荷重制御について

接続部の柱コンクリートが所定強度を発現するまでの期間に、仮受杭温度伸縮による既設高架橋の上下変動（応力導入）が、接続部柱に与える影響度合いを懸念した。そこで、設計荷重±10%となる荷重制御をジャッキコントロールで行い、弱材齢の柱部材への影響を大幅に低減した。

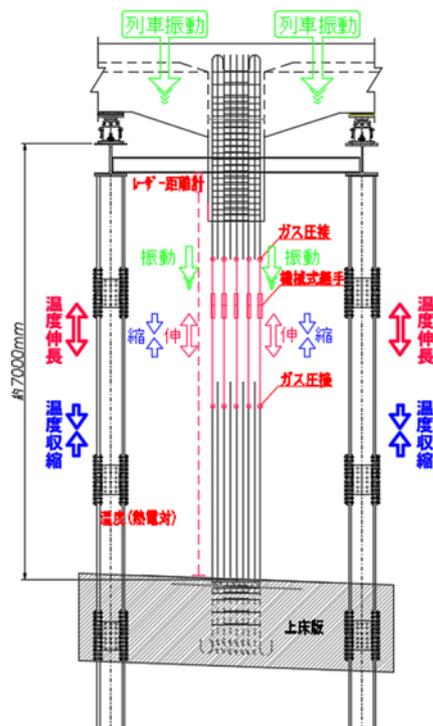


図-4 機械式継手実証試験 計画図

## 5. まとめ

諸対策を講じたなかで、今回のケースでは高流動コンクリートの採用が総合的に最も有効であった。

それは、高密度配筋の逆巻きコンクリートを無事施工できたという点だけでなく、設計基準強度（24N/mm<sup>2</sup>）より呼び強度（67N/mm<sup>2</sup>）が大きくなった結果、コンクリート打設から本受け（ジャッキダウン）までの期間を、28日から2日まで短縮できたことにある。

工期短縮への寄与はもとより、周辺（列車および仮受杭）からの振動・力が、「弱材齢の本設構造物」に伝わる品質管理上不安定な期間を大幅に短縮でき、品質確保に有意であった。想定通り、わずか2日の養生期間中に仮受杭の温度変化による伸縮、コンクリート水和熱による鉄筋の伸長など多くの要素に起因する荷重変動が確認されたが、自動制御により硬化中の変動をコントロールし、「弱材齢の本設構造物」への影響軽減に寄与した。

## 参考文献

- 1) 山道ほか：鉄道営業線高架橋アンダーピニング工事の設計・施工，橋梁と基礎，vol.51，No.3，pp.31～36，2017。