

CFTラーメン高架橋の試験施工について

—東海道本線蒲郡駅付近連続立体交差—

- 東海旅客鉄道(株)（正会員） 當目 雅人 東海旅客鉄道(株)（正会員） 安原 真人
東海旅客鉄道(株)（正会員） 石井 拡一 ジェイアール東海コンサルタンツ(株) 千葉 佳敬

1. はじめに

J R 東海では、東海道本線蒲郡駅付近の連続立体交差工事を推進している。本工事は平成3年に着手し、平成11年からは本体高架橋を施工中であり、平成17年度末の完成を目指している。

蒲郡高架の設計にあたり、施工性や安全性、耐震性の観点から、一部のラーメン高架橋にCFT（コンクリート充填鋼管）柱を採用した。CFT高架橋は施工事例も少なく、当社における施工も初めてとなることから、施工に先立ち要求される品質基準を確保するための試験施工を行い本施工に反映したので、その結果を報告する。

2. CFTラーメン高架橋の概要

本工事でCFT構造を採用した箇所は、高盛土区間と駅区間である。本報告では、高盛土区間（延長約220m、柱スパン10m、柱高さ6m）の事例を紹介する。

2.1 施工手順

高盛土区間（盛土高さ約5m）では、盛土上の現在線に近接して高架橋を施工する必要があった。通常の施工方法では盛土の大規模な掘削が必要となるが、CFT構造を採用することにより、場所打ち杭と柱を盛土上から同時に建て込むことができ、最小限の掘削量で安全な施工を可能にしている（図-1）。

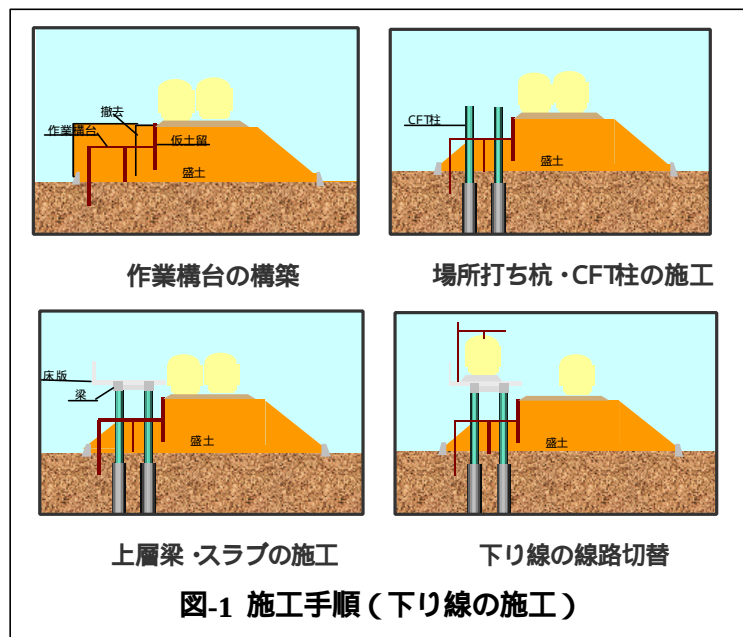


図-1 施工手順（下り線の施工）

2.2 構造概要

CFT構造で特徴的な箇所は、特殊な構造となる接合部である（図-2）。杭とCFT柱の接合部は、場所打ち杭と柱を一体施工する関係から、ソケット方式（図-3）を採用した。また、CFT柱と上層梁の接合部は、経済性や施工誤差の吸収を考慮して、十字鉄骨を用いた鉄骨鉄筋差込み方式（図-4）を採用している。

3. 施工上の留意点

3.1 杭～CFT柱接合部

今回の施工では、杭と鋼管柱を盛土上から一体で施工するため、杭及び鋼管柱の鉛直・水平変位等の施工精度を確保する必要がある。また、杭と柱の接合部は、鋼とコンクリートとの付着強度で荷重を伝達する機構であるため、コンクリートの充填性と所要の品質が確保されていることを確認する必要がある。

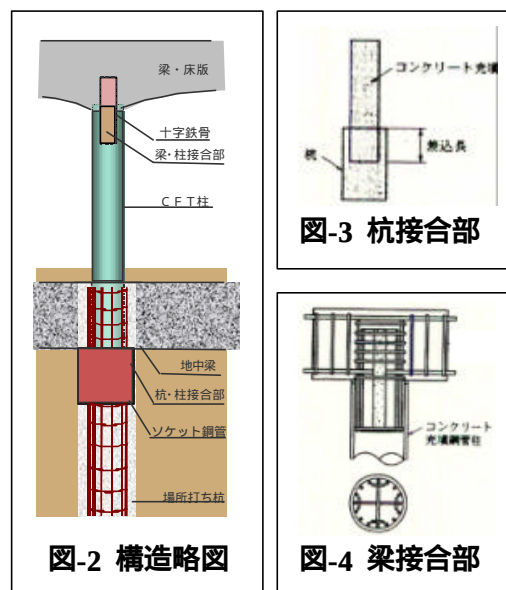


図-2 構造略図

図-3 杭接合部

図-4 梁接合部

キーワード：高架橋、CFT、接合部、試験施工、施工精度、充填性

連絡先：愛知県名古屋市中村区名駅1-1-4 J R セントラルタワーズ

東海旅客鉄道(株) 建設工事事部 土木工事課 TEL:052-564-1731 FAX:052-564-1734

3.2 C F T柱～上層梁接合部

C F T柱と上層梁との接合部も同様に、耐荷力機構上十分な付着力を要する構造となる。そこで、密に配置される鉄筋の定着方法や、鉄筋との干渉を避けるための十字鉄骨の切欠き形状等、設計時に検討を重ねた。また、施工誤差等も考慮したうえで、コンクリートを確実に充填させる配合を選定する必要がある。

4. 試験施工

4.1 杭～C F T柱接合部

杭と柱の試験施工は、実物大での施工を行った（写真-1）。杭の施工は、パワージャッキの据付け精度の確保と可変式スタビライザーによるリバース掘削により、掘削精度を確保した。また、鋼管柱の施工については、井桁フレーム上のスライドジャッキで鋼管を固定し、ジャーナルジャッキによる高さ調整、そして鋼管柱に設置した水管により、油圧ジャッキを用いて水平変位を修正することにより、鉛直精度（1/500）を確保することができた。

コンクリートの品質に関しては、杭と柱の接合部を地中で施工する関係から杭頭処理ができないため、劣化コンクリートの除去方法を検討する必要がある。本施工においてはハイプレッシャーバキュームを使用することで、セメントペーストと骨材を均一に吸引することができた。また、コンクリートの充填性については、試験体の掘り出しによる目視と、コンクリートコアを抜き取っての圧縮強度試験により確認した。圧縮強度試験の結果、C F T鋼管内については設計基準強度（ 40N/mm^2 ）を満足しており問題なかったが、鋼管外周部においてジャンカが形成され、圧縮強度試験においても一部に強度不足が見られたため、コンクリートの配合変更を行い、充填性確認用の試験体を製作して再度試験を実施した。その結果、コンクリートの配合は、粗骨材の最大寸法を20mmから15mmに変更するとともに、細骨材率を41.6%から50%に変更し、高性能A E減水剤を使用して流動性を高め、所要の強度と充填性を確保することとした。



写真-1 試験施工状況

4.2 C F T柱～上層梁接合部

コンクリートの充填性を確認するために、C F T柱と上層梁との接合部を模擬した実物大の試験体を製作した（写真-2）。モデルとする箇所はかぶりが最も小さくなる桁受部とし、建て込み誤差を考慮して、十字鉄骨を偏心させた条件を設定した。また、コンクリートの配合条件として6種類の配合を設定した。鋼管内は施工誤差により、鋼管と補強鉄筋との空気が小さくなることから、粗骨材の最大寸法を15mmとし、スランプは12、15、18の3種類とした。梁部については、粗骨材の最大寸法は設計どおりの20mmとし、スランプは鋼管内と同様に3種類を準備した。

充填性の確認は、鋼管及び型枠を解体しての目視と、ダイヤモンドワイヤーソーによる試験体の切断により行った。その結果、鋼管内においては、スランプ12の配合では偏心箇所のシアキー付近に数箇所のブローホールが確認され、スランプ15の使用が適切であると判断した。また、梁部ではスランプ12の配合で問題なく充填できることが確認された。



写真-2 充填確認試験体

5. おわりに

C F T構造は、鋼とコンクリートの相互補完による力学特性の向上や、型枠材の省略による施工性の向上等に利点がある。今回の試験施工における検討の結果などから、接合部等で配慮すべき点も明らかとなっており、今回得られた知見を今後の施工に生かしていきたい。

最後になりましたが、設計段階からご指導をいただいた（財）鉄道総合技術研究所をはじめ、試験施工にあたりご協力いただいた名工・熊谷・鴻池共同企業体、その他関係者各位に紙面を借りてお礼申し上げます。