

閉合鉄筋継手を用いたプレキャスト鉄道高架橋の実物大組立施工試験

鉄建建設株式会社 正会員 ○三嶋 武典 安保 知紀
土井 至朗 田口 隆治

1. はじめに

建設業界では、現場での生産性向上を目的に、鉄筋コンクリート構造物のプレキャスト化が進められている。プレキャスト工法では、鉄筋の継手構造が施工性や構造性能に関わる重要な要素となっている。鉄筋の継手工法として機械式継手工法が多く用いられているが、一般に軸方向鉄筋を突き合わせて繋ぐ必要があるため、製作精度や施工精度が要求される。そこで、図-1に示すように軸方向鉄筋を突き合わせる必要が無く、ある程度の製作誤差や施工誤差が吸収できる継手構造として開発された閉合鉄筋継手¹⁾を用いた鉄道高架橋の柱と梁の接合工法を開発している。閉合鉄筋継手は、コの字形に曲げ加工された鉄筋の重ね継手であり、その隅角部に補強鉄筋を配置することで支圧耐力が向上し、鉄筋の継手長さを 2ϕ (ϕ :主鉄筋径)まで短くでき²⁾、接合部を小さくできる特徴がある。本稿では、実物大の梁部材を用いて組立施工試験を実施したので、その結果について報告する。

2. 工法概要

閉合鉄筋継手で柱と梁を接合する工法の概要を図-2に示す。柱と梁の接合の主な手順は次のとおりである。(1)柱頭部の側面と梁の端部からそれぞれコの字形の主筋を突出させた部材を予め工場等で製作し、現地に搬入する。(2)現地で柱を建てる。この時、柱には梁を支持する仮設ブラケットをあらかじめ設置する。(3)梁部材を上方から架設する。(4)接合部に支圧補強鉄筋と帯鉄筋を配置し、型枠を組み立てる。(5)高流動コンクリートもしくは無収縮モルタルを充填する。このように、閉合鉄筋継手は特殊な技量を必要とせず、現地での作業は接合部に限られることから、高所作業車を使用しての作業や部分的な足場での作業が可能である。また、梁部材を仮設ブラケットで支持するため、支保工等の仮設設備を省略することができる工法である。

3. 組立施工試験

閉合鉄筋継手を用いた接合工法の施工性を確認することを目的に、整備新幹線の鉄道高架橋を想定した柱および梁部材を製作し、組立施工試験を実施した。試験の概要を図-3に示す。試験は、線路方向の梁を縦梁とし、その柱間隔を10mとした。また、線路直角方向の梁を横梁とし、その柱間隔を6mとした。試験体の断面は実物大を模擬し、柱断面は $1.3\text{m} \times 1.3\text{m}$ 、縦梁断面は $H1.4\text{m} \times B1.2\text{m}$ 、横梁断面は $H1.3\text{m} \times B1.2\text{m}$ とした。なお、実験場の高さの制約から、柱の高さは3.0mとした。梁の鉄筋は、一般的に整備新幹線で用いられている鉄筋を想定し、軸方向鉄筋にはD32を2段、帯鉄筋にはD16を配置した。なお、閉合継手部に設置する帯

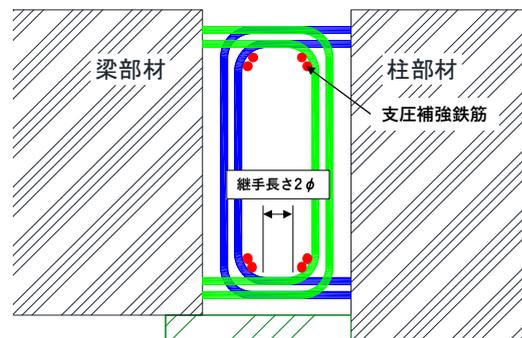


図-1 閉合鉄筋継手

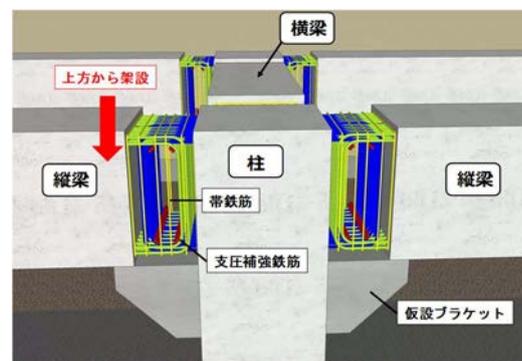


図-2 柱・梁接合工法の概要

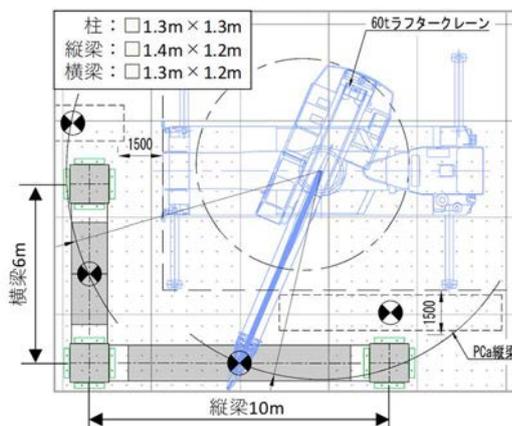


図-3 組立施工試験の概要

キーワード 閉合鉄筋継手, プレキャスト, 鉄道高架橋, 組立試験

連絡先 〒286-0825 千葉県成田市新泉9-1 鉄建建設(株) 建設技術総合センター TEL0476-36-2334

鉄筋は、各部材から突出したコの字鉄筋にあらかじめ配置しておき、梁の架設が完了した後に所定の位置に水平移動して固定した。

接合部の詳細を図-4に示す。閉合鉄筋継手に要求される継手長さや施工余裕等を考慮し、本試験での接合部の大きさを次のようにした。まず、閉合鉄筋継手では鉄筋の継手長さを 2ϕ 以上確保する必要があり、軸方向鉄筋を2段配置することから、2段目(内側)の直線部分の継手長さを64mm(2ϕ)とした。次に、軸方向鉄筋の仕様はSD490を想定していることから、鉄道構造物等設計標準³⁾を参考に、軸方向鉄筋の曲げ内半径を112mm(3.5ϕ)とした。さらに1段目と2段目の鉄筋の空きを32mm(1ϕ)とし、あらかじめ配置する帯鉄筋の幅を32mm($\phi 16 \times 2$ 本)とした。最後に施工余裕を片側50mmとした。上記より、接合部の大きさは合計644mmとした。また、閉合鉄筋継手に配置する支圧補強鉄筋は、軸方向鉄筋と同径とし、2段配筋であることから2本束ねて4隅に配置した。なお、支圧補強鉄筋の径および配置方法は、載荷試験により仕様を確認する予定である。

組立施工試験の施工状況を写真-1～写真-3に示す。梁の架設はラフタークレーンを使用した。作業員は各接合部に2名ずつ配置し、高所作業車と立ち馬に乗って架設および鉄筋・型枠の組立作業を行った。型枠は木製型枠を使用し、鉄筋組立後に柱や梁部材に設置したインサートとセパレータを用いて固定した。

本試験では、閉合鉄筋継手の施工性と梁の架設および鉄筋・型枠組立の施工時間を確認項目とした。施工時間は、玉掛けが完了している状態から架設完了までの時間で計測し、縦梁架設および横梁架設がともに約5分であった。次に、接合部の鉄筋組立が1ヶ所あたり約15分、型枠組立が1ヶ所あたり約5分で完了した。

4. まとめ

組立施工試験の結果、閉合鉄筋継手を用いた鉄道高架橋の梁の架設は、短時間で施工が完了した。また、高所作業車上の狭い作業スペースでも作業性に問題はなく、短時間での施工が可能であった。なお、今回の試験では木製型枠を使用したが、同様な接合箇所が多くなる場合には、鋼製型枠を使用することで、転用回数を増やすことも可能となる。

参考文献

- 1) 渡邊・石橋・西島・栗栖：閉合形状に曲げ加工した鉄筋の重ね継手の耐力に関する実験的研究, 土木学会論文 No.763/VI-63,133-149,2004.6
- 2) 渡邊・石橋・栗栖・西島：補強鉄筋を有する閉合形状に曲げ加工した重ね継手に関する実験的研究, 土木学会論文 No.791/VI-67,11-18,2005.6
- 3) (財) 鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説—コンクリート構造物, 2004.6

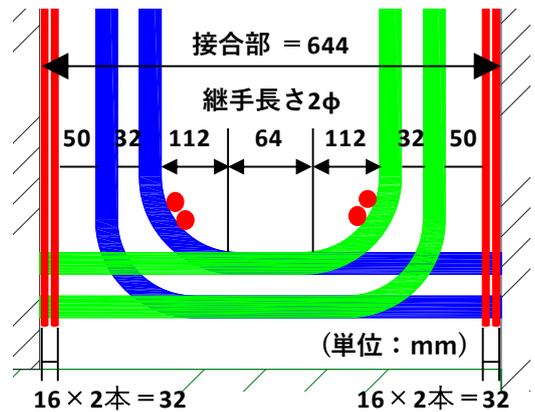


図-4 接合部詳細



写真-1 縦梁架設状況



写真-2 横梁架設状況



写真-3 接合部鉄筋・型枠組立状況