

直線形鋼矢板を用いた RC 橋脚の耐震補強の施工

JR 東日本 正会員 ○笠原 薫
JR 東日本 佐藤 吉運
JR 東日本 正会員 井口 重信
JR 東日本 正会員 小林 将志

1. はじめに

地中に埋まる RC 橋脚の耐震補強は、一般には仮土留めを設置して橋脚周囲の土砂を掘削した上で補強を行っている。この際地中部の条件（掘削深さ、土質、地下水位など）や近接構造物の有無によって仮設物の規模や形状が変ることとなる。特に河川や道路などに近接した橋脚では、仮土留めの止水性や近接構造物の変状防止対策などが必要となるため、全体の工事期間が長期化し、仮設費が全体工事費の大部分を占める傾向にある。そこで、本来仮設材として用いられている直線形鋼矢板を補強鋼材に採用した補強方法の概要と施工について報告する。

2. RC 橋脚の概要

対象の橋脚は、地中に 5.6m 程度埋まり（地下水位 G L - 3.0m）、道路に近接した円形断面（ $\Phi 4,300$ ）の RC 橋脚である。

既設橋脚の耐震性能は、段落し部が 2 箇所あり、段落し部の曲げ性能が低く、く体全長のせん断耐力と橋脚基部の変形性能が不足している。そのため、図 - 1 示すとおり、橋脚全長を RC 補強とすることとし、補強区間 A は、補強軸方向鉄筋とジベル鉄筋を配置して段落し部の性能を向上させるとともに補強帯鉄筋を配置してせん断体力を確保することとした。補強区間 B は変形性能を向上させるための補強帯鉄筋を配置して補強することとした。

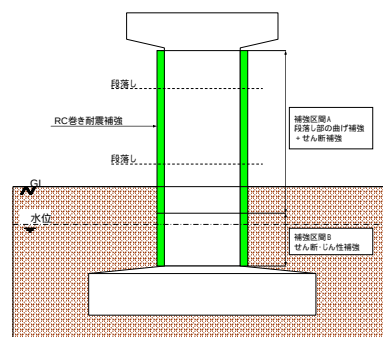
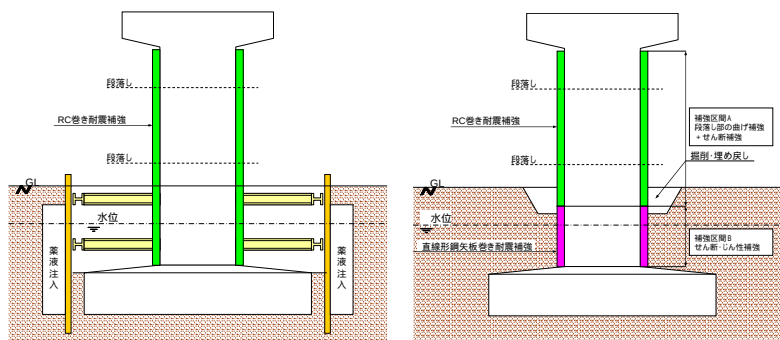


図 - 1 補強概要図

3. 補強および施工方法の検討

補強方法は、図 - 2 (a) に示すとおり、一般的な施工方法により仮土留めを設置し、く体全長を RC 巻き補強する計画であった。変更は図 - 2 (b) に示すとおり、補強区間 A の曲げ補強区間まで掘削して、気中部を RC 巻きにより補強し、補強区間 B のせん断・じん性補強を直線形鋼矢板により補強することとした（図 - 3）。



(a) 当初計画

(b) 変更計画

図 - 2 補強および施工方法

一般に、直線形鋼矢板を直線的に引張った場合、十分な伸び性能を発揮した上で継手以外の母材で破断することが確認されている。しかし、橋脚断面が円形や小判形の橋脚に直線形鋼矢板をそのまま配置すると、継手部が角度の付いた状態で補強される。よって、直線形鋼矢板（FL, FXL）の性能上の最大角度を設けた試験体を製作し引張り試験を行った（写真 - 1）。試験体の破壊は、継手以外の母材で破断もしくは母材が降伏し十分な変形性能を発揮した後に継手が離脱する結果となった。この結果より、継手の最大角度までの範囲で配置しても、補強鋼材と同程度の強度および、のび性能を発揮できると判断し、せん断・じん性補強の範囲に用いることとした。



写真 - 1 試験状況

キーワード 鉄筋コンクリート橋脚, 耐震補強, 直線形鋼矢板

連絡先 〒151-8578 東京都渋谷区代々木 2 丁目 2 番 2 号 東日本旅客鉄道(株)建設工事業部 TEL 03-5334-1288

4. 施工概要

直線形鋼矢板巻き補強の施工フローを図-4に示す。

近接した道路への影響を最小限とするため、道路側に仮土留めを設置した上で補強区間Aまでの盤下げ掘削をした。フーチング上には、橋脚建設時に発生したと思われる礫まじりの粘性土が埋め戻されていた。

直線形鋼矢板は、円形断面に合わせてプレスによる曲げ加工をし、直線形鋼矢板の内側に間隔保持材を溶接した(写真-2)。

直線形鋼矢板を直接つかんでく体に沿って打設すると、既存の機械では、く体からの離れが500mm程度の位置となる。補強巻き厚を200mm程度に抑えるため、直線形鋼矢板の外側に打ち込み用の鋼板を取り付けた。

直線形鋼矢板の打設は、パイプロハンマーにて行い、く体に沿って橋脚の周囲に打設し、直線形鋼矢板の継手で閉合させた(写真-3、写真-4)。

直線形鋼矢板とく体の間隙土砂の掘削は、ウォータージェットで緩ませながら吸引により掘削した。吸引しきれない礫等については、上部から撤去した。

直線形鋼矢板とく体の間隙に滞水した地下水には、のろなどが浮遊しているため、沈殿後に水中ポンプにより排除した上でコンクリートポンプ車によりコンクリートを充填した。

5. おわりに

本報告では、本来仮設材に用いる直線形鋼矢板を補強鋼材に採用したRC橋脚の耐震補強工事の施工例を紹介した。

直線形鋼矢板巻き補強の施工実績より、地中部の仮設規模を最小限とすることが可能となり、工事期間を短縮することができたことから、全体工事費を低減することができた。

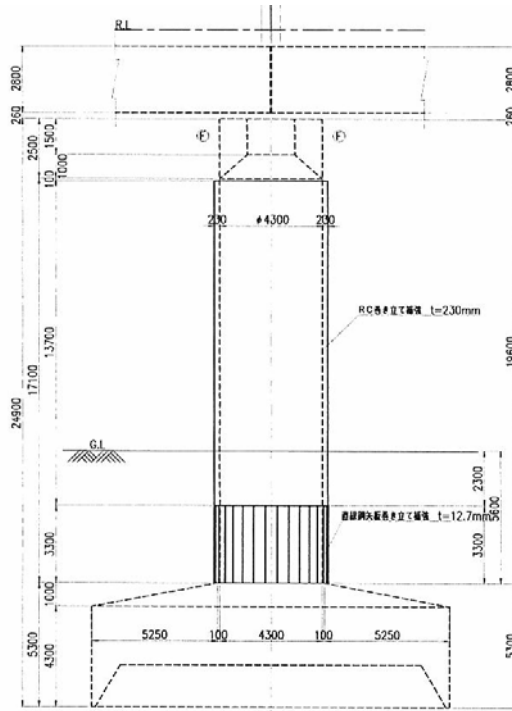


図-3 補強一般図

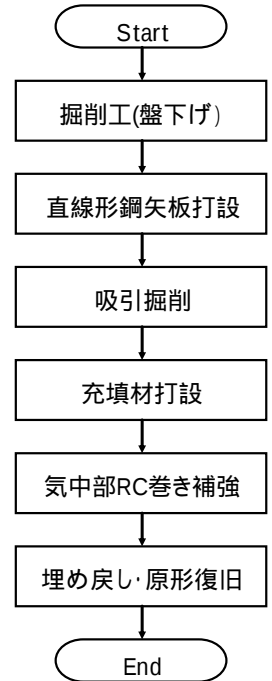


図-4 施工フロー



写真-2 間隔保持材



写真-3 打設状況



写真-4 打設完了



写真-5 補強完了