

脚部3層斜角構造ラーメン高架橋の耐震補強について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 鳥山 英数
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○栗田 淳
 東日本旅客鉄道株式会社 座間 澄男
 株式会社交通建設 持主 章男

1. はじめに

JR東日本千葉支社では、「究極の安全～災害に強い鉄道づくり～」を目指し平成21年度より5ヵ年計画で2次耐震補強として2,080本の耐震補強を計画し、これまで約1,700本を施工してきた。

今回、3層構造で高架橋脚部が斜角構造になっている外房線 土気・大網間蔵見高架橋の耐震補強工事施工について報告する。



写真 1.1 外房線 蔵見高架橋

2. 高架橋概要

蔵見高架橋は、1972年建設されており全長253.8m、14連で最大橋脚高さ17m以上となる3層構造のラーメン高架橋である。主な特徴は、脚柱下部の大きな転倒、回転荷重に抵抗させるため、左右橋脚間を上部は5.2m、下部を9.54mと広くして傾斜させている。

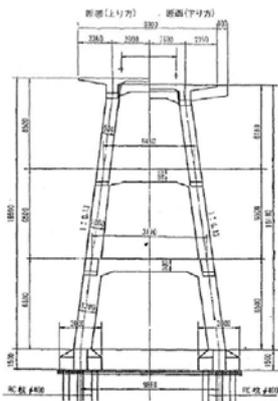


図 2.1 蔵見高架橋横断面図

3. 施工方法の検討

柱断面寸法は、建設当時経済性の観点から曲げモーメントの大きさによって変化させている。今回の耐震補強工事は、かみ合わせ式継手を用いた鋼板巻き耐震補強で施工するため、鋼板製作の精度が品質管理及び工程管理を行う上で重要項目である。そのため、事前に断面寸法、橋脚高斜長、傾斜角度等の測量を行い、製作段階で手戻りにならないよう注意した。また、かみ合わせ式継手位置を施工管理上、橋軸直角方向とすることで、梁上における鋼板の位置調整や、かみ合わせ作業を施工しやすくした。離隔調整用ボルト孔については、吊ボルト孔としても利用するため、M16用ナットとした。

2層部、3層部における施工は、高所であることから施工方法について下記に示す2案で検討した。

図 3.1 施工方法比較検討表

工法	【第1案】高所作業車+クレーンのみ	【第2案】足場仮設+高所作業車
メリット/デメリット	メリット ・コスト減 ・JR用地内のみで施工可能 デメリット ・作業範囲に限られるため、効率が悪い	メリット ・作業床が確保される デメリット ・民地外へ工事用通路設置 ・足場仮設撤去時に墜落の危険性 ・コスト大
作業効率	△	○
工期	○	△
コスト	○	△
周辺影響	○	△
総合評価	○	△

この結果、作業床がないため、作業範囲が制限されるため、作業効率が落ちるものの、安全面やコストや工期等を比較検討した結果、第1案を候補とし、現地にて施工性の確認をおこなうため、試験施工をおこなった。

その結果、2・3層目下段はクローラクレーンと高所作業車の併用とし、上段部においては吊しろが、確保できないことから電動チェーンブロックを使用することで対応することとした。

キーワード 3層構造ラーメン高架橋 自在型アイボルト 参考文献:1973年蔵見高架橋の設計ならびに施工著:川田 勇
 連絡先 〒260-0031 千葉市中央区新千葉一丁目3番24号 東日本旅客鉄道株式会社 千葉土木技術センター

4. 鋼板設置

4-1 2・3層部下段における鋼板設置

鋼板の吊上げ方法については、介錯ロープとクレーンでの吊り上げで計画していたが、事前の試験施工において、介錯ロープのみだと、鋼板の位置調整に苦慮し吊上げ時には、脚部が傾斜しているため、梁が支障していた。そのため、試験施工をおこない、施工性及び安全性を確認したのちに、下記の方法により施工した。

①鋼板下部にある調整用ボルト孔に自在形アイボルトを取付、梁上に取付けたアンカーとワイヤーにより引張にて固定した。

②鋼板上部の調整用ボルト孔に自在形アイボルトを取付、橋脚上部に取付けたアンカーとワイヤーにより引張にて固定し倒れ防止とした。

③反対側の鋼板をクレーンで吊り上げ、両方の鋼板上部をレバーブロック及びワイヤーロープにて締め込み、かみ合わせをおこなった。

今回の工事では、自在系アイボルトを使用した。その選定理由として、ボルトが固定されず 360 度回転できることで、反転及び立て起し作業が容易になることや、ボルトに負荷が掛からず吊作業時ボルトが切断され荷が落下することがないことから、吊上げ作業時に活用した。

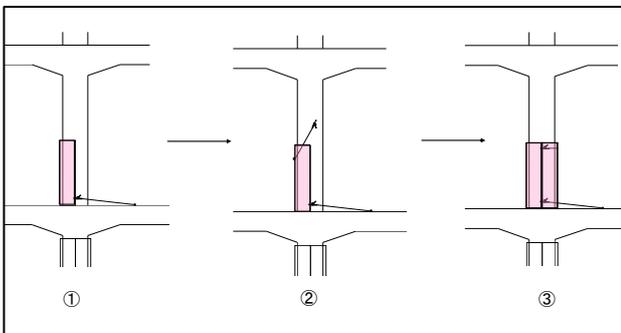


図 4.1 2層目・3層目下段部鋼板取り付け図



写真 4.1 下段部鋼板設置状況

4-2 2・3層部上段における鋼板設置

①クローラクレーン及び梁下のアンカーに吊下げた電動チェーンブロックで吊上げ、下段の鋼板天端のガイドプレートに設置。下段同様にチェーンブロックで引張にて固定し倒れ防止とした。

②反対側の鋼板において、クローラクレーンと電動チェーンブロックにて吊上げ、ガイドプレートに合わせて設置後、高所作業車にてレバーブロック等がかみ合わせをおこなった。



写真 4.2 下段部鋼板設置状況

5. モルタル注入, 塗装

モルタル充填は、グラウトポンプから鋼板天端に注入ホースを差込、充填をおこなった。注入中は鋼板の孕みに注意し、打音検査により充填確認をおこなった。

塗装においては、厚膜型変性エポキシ樹脂系塗料を刷毛及びローラーにて塗装した。同等の材料を塗布するので塗料においては濃淡をはっきりさせ、3層とした。

6. まとめ

今回紹介させていただいた蔵見高架橋は、最大高さ17m以上と高所であり、周辺地盤においても軟弱地盤であることから、墜落・転倒事故さらには、鋼板との挟まれ事故において協力会社と打合せをおこない安全に完了した。千葉支社管内は高架橋の数量においても多いため、今後も継続的に工事を施工する。今後も、リスク管理を十分におこない、「究極の安全」に貢献していきたい。



写真 6.1 蔵見高架橋 完成状況