

バックルプレート改良桁架設における工法の検討について

○東鉄工業株式会社 横浜支店 正会員 吉澤 良*

JR 東日本 横浜土木設備技術センター 正会員 丹下 賢人**

1. はじめに

JR 東日本では、2001 年度からバックルプレート桁の経年による疲労亀裂や、漏水等に伴う改良工事を進めてきた。この改良工法は、有道床の既設バックルプレート桁(図-1)内の道床を撤去し、新たに製作した枕木抱き込み式の改良桁(図-2)を架設することにより、橋梁内の軌道を無道床化し、バックルプレートへの載荷重を大幅に軽減するものである。

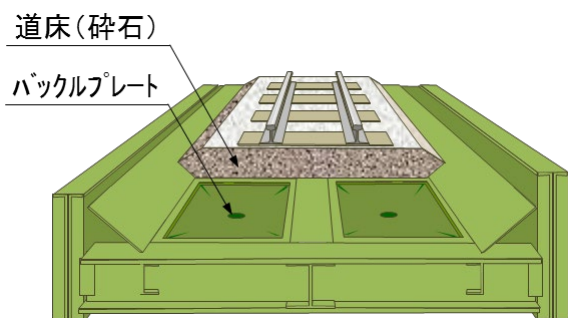


図-1 バックルプレート桁（有道床式）概要図

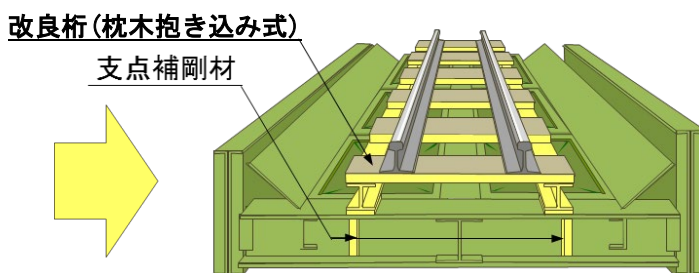


図-2 改良桁架設（無道床化）概要図

これまでの改良工法は、改良桁の運搬・架設を 50 t 軌陸クレーンにより行ってきたが、大型機械のため載線場の整備を必要とするなど、設備面やコスト面から工法を再考する余地を残していた。

本稿では今回、改良桁の運搬・架設について、工事費のコスト削減を目的とした、50 t 軌陸クレーン(写真-1)を使用しない工法を検討したので、その内容と成果を報告する。



写真-1 50 t 軌陸クレーンによる運搬

2. 改良桁の運搬・吊り架台の検討

新工法を検討するにあたって、まず改良桁(1基約 3 t)を 3t トロに積載し、4.9 t 軌陸クレーンで押す形で運搬し、既設桁上に施工当日に鋼材で吊り架台を組み、そこからチェンブロックで改良桁を吊り降ろし架設する案を検討した。しかし今回の施工箇所である横須賀線の当該架道橋周辺の軌道勾配では、軌陸クレーンでトロを押して走行できないことが、軌陸車リース会社で行った過去の実証実験データにより判明した。そこで桁は軌陸平トラックでの運搬を検討した。吊り架台は、桁をトロに代えてトラックで運搬することで、揚程を確保するための高さが必要となり、重量も増すことから施工当日に組み立てることが難しく、吊り架台を門型クレーン(図-3)のような構造にして、事前に工場製作することとした。それを現場まで運搬し、軌陸クレーンを使用して既設桁に設置した。当初、運搬車両は、改良桁と吊り架台を軌陸平トラック 2 台で運搬することを想定したが、大型の 9 t 軌陸平トラック(写真-2)を採用することにより、吊り架台と改良桁を 1 台で同時に運搬が可能になり、コスト削減につながった。



写真-2 9 t 軌陸平トラックによる運搬

キーワード：施工技術(バックルプレート桁改良)、鉄道、橋梁

連絡先 * 〒220-0023 神奈川県横浜市西区平沼 1-40-26 JR 東日本横浜支社ビル 2F T E L 045-290-8711

** 〒220-0023 神奈川県横浜市西区平沼 1-40-26 JR 東日本横浜支社 T E L 045-320-2723

3. 改良桁の架設方法の検討

(1) 当初の手順と問題点

今回の新工法を実現するにあたり、いくつかの問題点が浮き彫りになった。当該架道橋の改良桁は、横須賀線上り線6連、下り線5連を架設する。改良桁を所定の位置へ架設するには、吊り架台を移動させる必要があり、事前に既設桁の上フランジに溝形鋼で軌条設備を設置し、吊り架台底部にチルトタンクを装着して軌条設備上のチルホールで牽引することで、移動を可能とした。(写真-4)

当初の検討時には、橋梁の端部付近の改良桁を架設する際に、軌条設備を既設桁の上フランジ外まで延伸する案を考えた。しかし、軌条設備の延伸は施工時に倒壊しない強度を求められるため、営業線の列車運行を支障する常設は不可となり、施工当日の組み立てでは、安全面と作業時間の両面で不安の解消には至らなかった。また、施工当日の道床掘削後に軌陸バックホウと、桁架設をする機械の配置を入れ替える案を検討したが、桁架設の段取りが機械の入れ替えまで行えないため、限られた時間で施工を行う必要のある線路内作業では時間工程的に厳しく課題を残した。

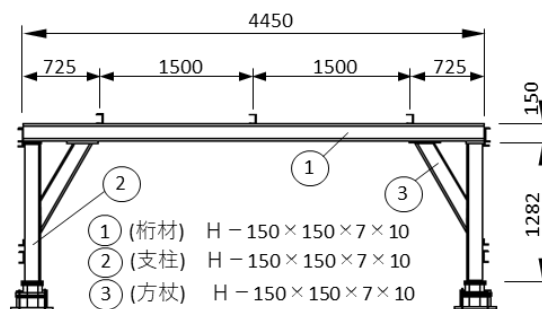


図-3 門型クレーン吊り架台



写真-3 軌陸クレーンによる吊り架台設置

(2) 作業手順変更による対策

対策として施工日毎に軌陸車の配置を変えることを検討した。

通常、桁架設箇所の掘削は、軌陸バックホウが後退する方向に掘削を進め、掘削完了後にバックホウの正面側から桁架設を行い、以降の桁は架設位置を後退しながら順次施工を行うことになる。そこで軌条設備がある箇所に桁の運搬車両が入る位置まで軌陸バックホウと桁架設する方向を入れ替えることで、軌条設備を延伸することなく桁架設が可能となる。この結果、掘削中にも桁架設の段取りが可能で、実施可能なまでに時間内作業の効率を改善した。施工日毎の軌陸車の載線順序、載線の向き、配置等、施工方法の変更は、事前の打ち合わせと周知徹底をすることで、いずれの施工条件においても施工可能であることを確認した。

また、複数の改良桁架設において2桁目以降を掘削する際に、架設済の桁下に道床碎石が潜り込む懸念があったが、掘削中は桁に土留めを仮設することで、問題を解消した。

4. まとめ

施工案の練り上げの繰り返しと施工方法の検討により今回の桁架設を無事完了し、50t 軌陸クレーンによる施工と比較して、約7%のコストを削減した。今後も続くバックルプレート改良工事においても、施工現場に合致した施工方法を突き詰め、コスト削減を図る所存である。



写真-4 軌条設備とチルトタンク・チルホール

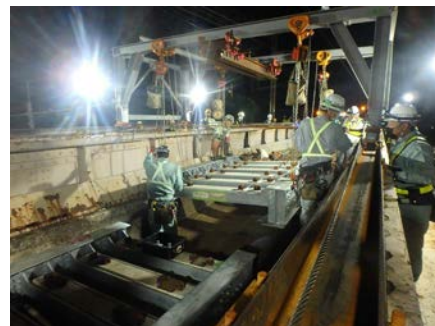


写真-5 吊り架台による桁架設