

鋼鉄道橋改良工事におけるコストダウンの取組

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○丹下 賢人

1. はじめに

バックルプレート（以下 BP）桁を有する鋼鉄道橋では、BP 取り付け部において列車荷重の繰返し等により疲労き裂が確認されている。この対策工法として、バラスト軌道を撤去し、既設横桁上フランジに設置した支点プレートに改良桁を架設し、BP に列車荷重を載荷しない構造とする改良工法を実施してきた（図 1）。

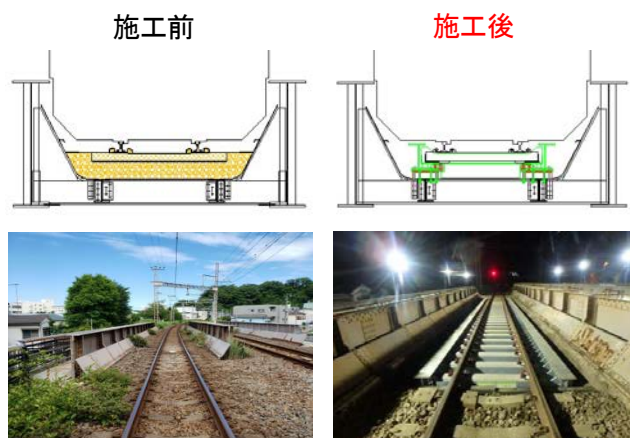


図 1 BP 桁改良工事の概要

従来の改良工法は、実施している BP 桁工法の、改良桁の架設、運搬時等に 50 t 軌陸クレーン（写真 1）を用いている。この軌陸クレーンは、改良桁全桁架設完了までの長い期間確保しなければならないため工事費の約 25%を占めており、コストダウンが課題となっている。そこで今回コストダウンを目的とした桁改良工法（以下、新工法）を提案し、施工を実施した内容について報告する。



写真 1 50t 軌陸クレーン

2. 新工法の提案

2. 1. 新工法の概要

今回、施工した新工法では、軌道工事等でレールの吊り上げ等で使用されている山越器の機構に着目し、橋軸方向の移動に対応するため主桁上フランジ上に軌条設備を設置、機器（門型クレーン）を製作し、施工を実施した。

2. 2. 門型クレーンの検討

新工法で使用した門型クレーン製作における条件は、主に以下の 4 点あった。

- ・軌陸トラックに積載可能なサイズ
 - ・軌陸トラックの積載能力内の重量
 - ・改良桁を吊ることが可能な耐荷力
 - ・門型クレーン設置、撤去の使用性、施工性
- 以上の項目を検討し、製作を行った。

2. 2. 1. 門型クレーンのサイズ

軌陸トラックの荷台サイズは 2200×4950×3120 (mm) で、主桁上フランジに設置する軌条設備は、軌間（主桁間）4300mm である。よって今回製作する門型クレーンのサイズは、2100×4300×1100 (mm) とする。

2. 2. 2. 門型クレーンの重量

軌陸トラックの最大積載量は、5.2t である。門型クレーンと同時に運搬する改良桁は、3.6t である。よって門型クレーンの重量は 1.6t 以下に抑える必要がある（写真 2）。最大積載量の観点からクレーン機能付トラックではなく平ボディトラックを使用する。



写真 2 軌陸トラックの荷姿

キーワード 鋼鉄道橋 バックルプレート桁

連絡先 〒220-0023 横浜市西区平沼 1 丁目 40 番 26 号

2. 2. 3. 門型クレーンの耐荷力

門型クレーン主桁の断面力を3つの鋼材を用いて検討した内容をまとめる(表1)。曲げ応力と重量の条件をクリアしている H-150 を採用し門型クレーンを製作する。

表 1 曲げ応力、重量の計算結果

	Mmax(N/mm ²)	重量(t)
条件	<150	<1.6
H-100	357.8 NG	0.65
H-150	83.5	1.2
H-200	28.7	2.0 NG

2. 2. 4. 門型クレーンの使用性、施工性の確認

新工法の手順は、以下の通りである(図2)。



①準備工

上フランジに軌条設備設置



②改良部撤去

パラスト・マクラギの撤去



③門型クレーン設置

平ボディトラックで施工箇所まで門型クレーン運搬、を4.9t軌陸クレーンで門型クレーンを吊り、90度回転、軌条設備に設置する。



④改良桁、運搬

門型クレーン付属のチェーンブロックにて改良桁を吊り、改良箇所へ運搬、架設する。

図 2 新工法の施工手順

新工法での本施工前に、試験施工を行った。製作した門型クレーンを実際に使用し、門型クレーンの軌条設備上への設置、桁吊上げを実施、その施工時間を計測した。すべての工程が計画よりも早く終了することができた(表2)。

表 2 試験施工の結果

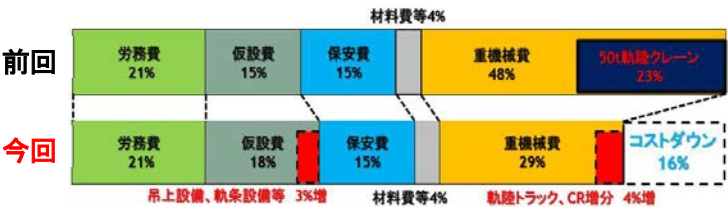
		所要時間	開始時間	終了時間	全行程
門型クレーン準備・設置	計画	39分	1:34	2:13	計画 計1時間24分
	実施	25分	1:34	2:15	
改良桁吊込み・運搬	計画	30分	2:13	2:43	実施 計53分
	実施	19分	1:59	2:18	
門型クレーン撤去・積込	計画	15分	2:43	2:58	
	実施	9分	2:18	2:27	

以上の検討を重ね、実施工を行った。実施工上でも、計画時間より早く作業を終了することができ、安全かつ作業とすることができた。

3. 新工法の効果

今回、提案した新工法での効果を検証した結果、重機械費の削減できることがわかった。削減の詳細は、重機械費における 50t 軌陸クレーン分 23% 減少。軌条設備、門型クレーンで仮設費が 3% 増加、門型クレーン設置のために使用した軌陸トラック、軌陸クレーンの追加分 4% 増加。合計 7% 増加となった。その結果、16% のコストダウンが実現した(表2)。また今回 50t 軌陸クレーンを使用しないことから載線時に大きな踏切からではなく、施工箇所近くの踏切から載線できたことから従来の施工時間よりも短縮することができた。

表 2 新工法工事費の内訳



4. おわりに

今回提案した新工法は、工事費の削減に貢献できる工法であることが分かった。また鉄道工事は、制限の多い環境下、かつ列車間合での作業となり、工事費が高くなる場合がある。今後、従来工法にとらわれない新工法、施工の工夫を検討していく。