

単線桁におけるバックルプレート桁改良工事

東日本旅客鉄道(株) 正会員○星野 智之

東日本旅客鉄道(株) 正会員 橋内 真太郎

はじめに

バックルプレート(以下BP)桁は、明治末期から昭和40年代にかけて架設され、JR 東日本においては東京支管内に約500連存在する。BP桁は、凹型の鉄板を用いた閉床式の桁であり、BP(板厚≒6～8mm)上には道床が敷設され列車荷重を支えている。(図-1)

近年、列車本数の増加等による疲労亀裂や、亀裂からの漏水による腐食等の変状が確認されており、公衆災害及び列車運転支障が懸念されている。

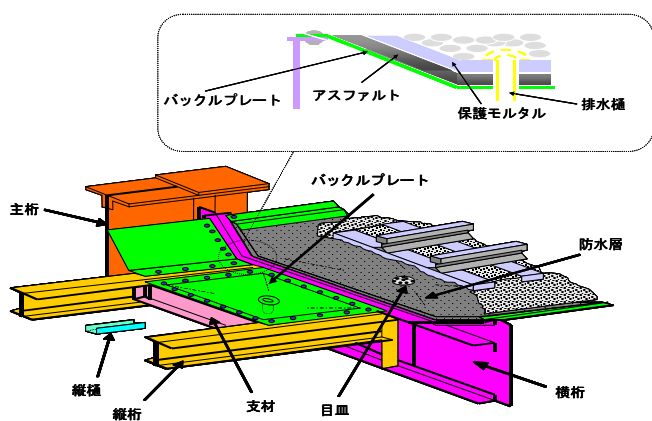


図-1 バックルプレート桁の構造

現在、当社東京支社でのBP桁の補修は、桁式工法(図-2)による補修を主流としている。本工法は、道床バラストを介してBPにより列車荷重を受けていた構造を、既設横桁上等に梯子状の桁を設置することで、BPに直接列車荷重を伝えない構造に変更するものであり、BPの亀裂発生を抑制することで構造物の延命化を図る工法である。

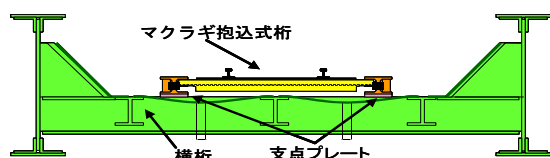


図-2 桁式工法

これまでのBP桁改良は、複線区間等で施工空間が比較的確保されている箇所での施工であったが、今回施工した橋りょうは、回送線直上に設置された単線桁の狭隘箇所

所であり、施工空間・作業ヤード・施工間合い等、多くの制約がある中での施工となった。(図-3)

以下に、今回の施工に際しての検討事項について報告を行う。

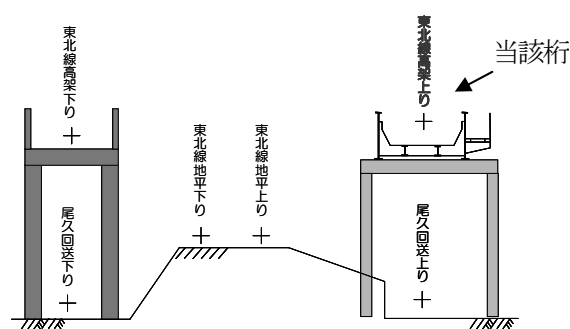


図-3 施工箇所断面

1. 従来の施工方法

従来のBP桁改良は複線区間等で施工空間が確保されていたため、より効率的に施工できる重機類を使用する工法が採られていた。使用する重機類は主に、50t軌陸クレーン、モーターカー(以下MC)、平トロおよびダンプトロであり、50t軌陸クレーンは桁架設当該線、MC+平トロ+ダンプトロの保守用車の編成は隣接線に載線する。当該線のバラストや発生マクラギは、軌陸バックホーを用いて、隣接線のダンプトロに積み込みを行う。次に、平トロに積んだマクラギ抱き込み式桁を50t軌陸クレーンにて架設する。このように、重機類を多用するため、1日に10～20mの桁架設が可能であった。

2. 今回施工の問題点

- (1) 施工箇所が単線桁の橋りょうであるため、従来の施工方法の様な隣接線に保守用車編成を載線させる施工方法を行うことが不可能。
- (2) 施工箇所近傍は、クレーン等を設置できる作業ヤードがない。
- (3) 施工箇所が単線桁であり、50t軌陸クレーンの旋回範囲に電気・信号等の設備があることから、クレーンの旋回ができない。
- (4) 施工間合いが、き電停止間合い(約3時間30分)、線路閉鎖間合い(約4時間00分)とも短時間である。

キーワード バックルプレート桁、亀裂、漏水、無道床化

連絡先 〒114-8550 東京都北区東田端 2-20-68 TEL03-5692-6139

(5) 施工箇所から発生バラストの処分が可能な保守基地まで離れているため、発生バラストの運搬と処理に日数を要する。

3. 施工方法の検討

前述の問題点を解消する施工方法の検討を行った。

(1) 桁架設方法の検討

隣接線に保守用車編成を載線できない・施工箇所で50t 軌陸クレーンの旋回ができない・施工箇所近傍にクレーンを設置できない条件で桁架設方法の検討を行った。検討の結果、施工箇所から終点方 1,200m の箇所に新桁を積込んだトラックを横付けし、軌道上の 50t 軌陸クレーンへ直接吊込み出来るスペースを確保できる場所があることがわかった。そこで、直近の踏切から 50t 軌陸クレーンを載線し、桁を直接吊込み出来る場所まで移動して新桁を吊り込み、新桁を吊った状態で施工箇所まで移動し架設することとした。

(2) 発生バラスト運搬方法の検討

単純桁であり隣接線に保守用車編成を載線させることができないため、狭隘な本施工箇所に適した発生バラスト運搬方法を検討した。検討結果を表-1に示す。

①案については、施工箇所周辺が住宅密集地であることから、採用不可とした。

また②案は、保守用車編成が引き上げるまで 50t 軌陸クレーンにて新桁を搬入させることができず、重機類の移動等を考慮すると、き電停止間合い(約3時間30分)、線路閉鎖間合い(約4時間00分)内で施工を行うことが厳しいことから、採用不可とした。

③案は、同一箇所軌陸車の載線・離線を行うこととなるが、載線場所が近接していないため、1台の軌陸ダンブが当該線を支障する時間が長くなり、非効率であり桁架設に掛かる施工日数が多く掛かることから採用不可とした。

④案は人力運搬でトロのすれ違いもでき、任意の箇所での載線・離線ができるので効率的である。また、発生バラストをダンブトラックで運搬することができるため、バラストの運搬に要する日数を短縮することができる。以上より、発生バラストの運搬は④案を用いることとした。

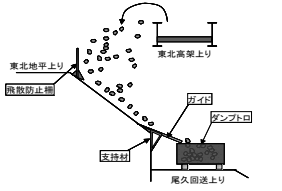
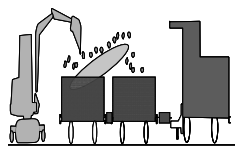
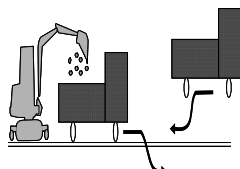
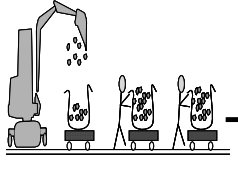
おわりに

BP 桁の改良工事については、施工性・経済性の向上と品質の確保に努め、土木構造物の延命化に努めてきた。今回、制約の多い箇所での新桁架設に際し、限られた時間内に安全で精度の高い施工を行い、無事工事を施工出来た。(写真-1)これは、綿密な事前調査・施工計画により成し得たことである。今後も、さらに施工条件の厳しい箇所での施工も予想されるが、今回の経験を活かし、列車の安全安定輸送確保のために、安全で高品質な施工を推進していく所存である。また、設計・計画段階から各施工箇所に合った詳細で入念な検討を行い、安全にBP桁の改良工事を行うことが必要と考える。



施工前
写真-1 施工前後写真(終点方→起点方)

表-1 バラスト運搬・処理方法比較検討

	①案 ダンプトロ上下配置	②案 ダンプトロ前後配置	③案 軌陸ダンブ利用	④案 1tトロ+人力
バラスト積み込み方法	 上下2層構造物を利用し、尾久回送線(上)に配置したダンプトロに、当該線から投下・積み・搬出を行う。	 ダンプトロにベルトコンベアを配置し、積み・搬出を行う。	 施工箇所から起点側の置場付近に載線通路を設置し、軌陸ダンブにバラスト積み・搬出を行う。	 載線した1tトロにトンパックを設置し、バラスト積み・搬出を行う。
搬出方法	尾久回送線を經由して搬出	当該線(保守基地)へ搬出	当該線で載線場から搬出	当該線始点方へ人力で運搬・仮置き
長所	積み完了後、桁架設作業を支援せず搬出可能	発生材(バラスト・PC マクラギ)全ての搬出を1回で可能	バラストを直接線外へ搬出可能	人力で往復させる事が出来る。また、往復のトロがすれ違い際も、人力での載線・離線が可能
短所	住宅街であるため、騒音が発生不可	積み・搬出後でない、新桁搬入が出来ないため、支障時間が長い	載線・離線を同一箇所で行えないため、支障時間が長い	多くの作業員および、1tトロが必要である
判定	×	×	×	◎