

バックルプレート桁改良工事の施工について

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 江口 信次
東日本旅客鉄道(株) 正会員 小林 敬一

1. はじめに

JR東日本東京支社管内には、明治末期から昭和40年代にかけて架設されたバックルプレート（以下BP）桁が、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繰返荷重増に起因した疲労亀裂や、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。本報告では、桁内を無道床化し、BPに直接列車荷重を与えない桁構造改良工事について報告する。

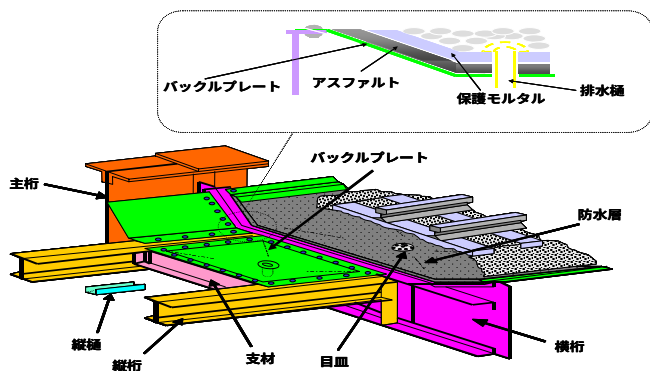


図1 バックルプレート桁の構造

2. 補修工法

現在、当社東京支社でのBP桁は、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る。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。

また、桁上面からの施工が大部分であることから、小規模な道路規制での施工が可能である。

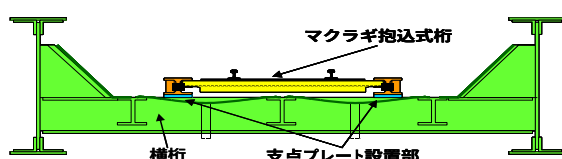


図2 桁式工法

3. 施工概要

桁式工法の施工フロー（図3）に示す。

架設完了までの作業としては、現地で行う作業と工場・ヤードで行う作業に分かれる。保護モルタル撤去・支点プレート設置・マクラギ入換・ハックボルト設置を桁架設前に行うことで、架設当日、短時間（3時間）での桁架設を可能にした。

各工程の施工方法について、以下に述べる。

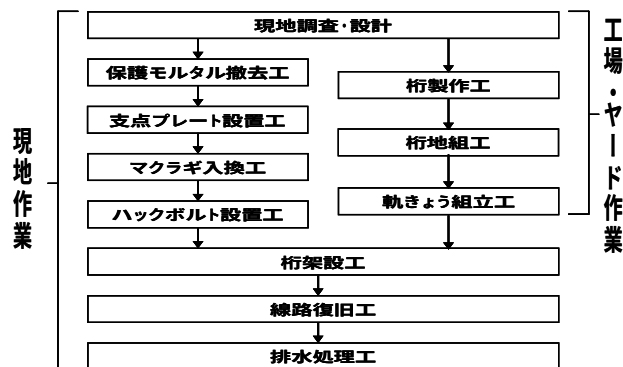


図3 施工フロー

4. 施工方法

4-1 現地調査・設計

施工区間内の道床を撤去し、軌道と既設桁の相対位置関係・線路線形及び道床厚さの測量を行う。また、新桁の支点部に既設のリベット孔を利用するため、現況のリベット位置の確認を行う。これら調査結果を基に、新桁及び支点プレートの詳細寸法を決定し図面作成を行う。

ここで、支点プレートとは、既設横桁上フランジに設置する、ベットプレート及びベースプレートのことであり、新桁の支点として用いるものである。

4-2 保護モルタル撤去工

新桁の支点部となる箇所の保護モルタル及びBP上の全ての保護モルタルを撤去する。

支点部となる箇所以外の、全ての保護モルタルを撤去することにより、桁架設当日に支障物が無くなるため、架設作業の効率化を図ることが出来る。

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 〒101-0021 東京都千代田区外神田 1-17-4 JR 東日本東京土木技術センター TEL03-3257-1694

4-3 支点プレート設置工

支点プレートの設置は、設置位置のマクラギ及び道床を撤去し、既設橋りょうの上フランジを露出させ、上フランジのリベットを撤去する。その後、撤去したリベットの孔を利用して、所定の位置及び高さとなるように、支点プレートを設置し、光波測量により微調整を行った後に固定する。

4-4 マクラギ入換工

施工箇所敷設されているPCマクラギを合成マクラギへ入れ替える。既設のPCマクラギは165kg/本と重く、重機を使用して撤去を行わなければならない。そのため、事前に42kg/本と軽量の合成マクラギに交換しておくことで、架設当日、人力での撤去が可能となり作業時間の軽減及びコストダウンが図れた。

4-5 ハックボルト設置工

破線するレール両端に、ハックボルトを設置する。ハックボルトは、ボルトに付けられた平行溝にナットをカシメ込む形式であり、引張・せん断強さを持っており、高い振動が掛かっても緩むことが無い材料である。また、軸力も高く安定しているため、ロングレールと同等の軸力を保てることから、レール保守上の安全性を確保できた。



ハックボルト設置状況



ハックボルト設置後

4-6 桁製作工

現地調査・設計にて作成した図面を基に、新桁の製作を工場にて行う。製作は、支間20mの桁を5mに4分割して作成し、材料検査・原寸検査・部材検査・めっき工及び仮組立検査を行い、作業ヤードへの運搬を行った。

4-7 桁地組工・軌きょう組立工

工場にて製作した新桁を作業ヤードへ搬入後、端部ブロックから連結材で仮固定し連結する。桁地組完了後、BP用PCマクラギを敷設し、仮レールを用いて施工箇所の線路線形に合わせ、軌道計測を行いながらマクラギを端部より固定する。固定に当たり、マクラギ受けの鋼材との隙間に固定樹脂材を注

入する。マクラギ固定後、仮レールを撤去し完成検査を行い、施工箇所付近の保守基地へ運搬する。

4-8 桁架設工

桁架設工は、事前に設けたハックボルトを撤去し、施工範囲のレールを一時撤去する。レール撤去後、人力にてマクラギを撤去し、バックホウにて道床碎石を撤去する。新桁運搬は、施工箇所付近の保守基地より保守用車にて橋りょう台車を牽引し現地へ運搬する。

架設においては、鉄道クレーン(50t軌陸)を使用して架設を行い、分割作成した桁を各ブロックずつ架設した。架設完了後、一時撤去した仮レールを新桁に設置し、軌道検測を行い当日の架設作業完了となる。これらの架設作業を、約3時間という短時間(1晩)で施工した。



施工前



施工後

4-6 線路復旧工

新桁架設の際に設けたハックボルトを再度撤去し、施工箇所両端のレールと新レールを溶接にてロングレール化する。溶接完了後、最終的な軌道検測を行い全ての架設作業が完了となる。

4-7 排水処理工

BP上の排水処理を行う。排水処理は、既設の排水溝へ処理出来るように勾配モルタルを打設し、BP桁下へ垂水の無い様に施工する。勾配の取れない場合には、排水樋を設けて排水処理を行う。

5. おわりに

BP桁の改良工事は、当社にて数連の実績があり、その都度、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。また、安全面についても、細心の注意を払いながら施工し、これまで無事故で架設工事を完遂してきた。

しかし、同様の桁が数百連残っており、今までよりも作業条件が厳しい箇所での施工が考えられる。

今後も、設計・計画段階から各施工箇所に合致した、詳細で入念な検討を行い、更なる技術開発を行うことが必要と考える。