

下路プレートガーダーにおける建築限界支障箇所の解消方法について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○ 大山 博
 東日本旅客鉄道株式会社 正会員 阿部 雄太
 東日本旅客鉄道株式会社 丸山 修平

1. はじめに

道路との立体交差部や、河川でも計画高水位から桁最下端までの距離が制限される場合に、下路プレートガーダーが用いられることがある。この形式は、剛性を高めるため横桁の両端に建築限界の許す限り大きなニーブレースを設けることを原則としており、維持管理上注意を要する。

本稿では、下路プレートガーダーのニーブレースで発生した建築限界支障箇所解消に向けた検討と、その後実施した加熱矯正の施工例について報告する。

2. 建築限界支障箇所の概要

当社では本線の建築限界を2年周期で、建築限界測定車(図1)により走行(最高90 km/h)しながら非接触で測定しているが、ある下路プレートガーダーにおいて建築限界の支障箇所が検出された。その後、現地にてレーザー式建築限界測定器(図2)を用いた詳細調査を実施した結果、ニーブレース上フランジが変形したことにより建築限界を8mm支障していることを確認した(図3)。なお、変形原因については工事用の保守用車もしくは除雪車のウイング等が接触したものと考えられた。



図1 建築限界測定車



図2 建築限界測定器



図3 変形状況

3. 建築限界支障の解消について

3.1 解消方法の検討

解消について、下記の4つの工法を選定し比較検討を行った。

(1) 軌道整備

レール位置を変更することにより解消する方法で、橋りょう部材の加工を行うことなく解消できる利点がある。また、施工実績も多い。しかし、広範囲に及ぶ軌道整備が必要となり踏切や停車場内など固定された箇所が近い場合は実施できないことがある。

(2) 部材交換

リベットを取り外し分解後に新しい部材を高力ボルトにて固定する方法である。この方法の利点は部材交換を行うため塗膜への影響は少ないが、建築限界を考慮した交換部材の設計・製作・取り付けが必要となり、河川管理者への許可申請についても確認する必要がある。さらに仮受設備が必要となるため、支障解消まで長期間を要するとともに経済性に劣る。

(3) 変形部切断・加工

変形したニーブレース上フランジの切断と加工を行う方法である。剛性を保つための上フランジの再構築にL形鋼を用いるため、材料費が安価という利点があり、取付け位置も腹板側であるため、施工は容易である。しかし、安全性の照査が必要となり、部材交換と同様に河川管理者への確認と仮受設備が必要で、支障解消まで長期間を要し経済性も劣る。

(4) 加熱矯正

変形部材を加熱し、ジャッキ及びハンマーにて徐々に矯正する方法であり、部材交換を必要とせず、施工も短時間で行うことができる利点がある。また、安全性の照査や河川管理者へ許可再申請と仮受設備が不要である。しかし、鋼材を加熱するため、母材に影響が出る可能性があり、当保守エリアではこれまで用いられてこなかった。

キーワード : ニーブレース, 建築限界, 加熱矯正

連絡先 : 〒945-0055 新潟県柏崎市駅前1-1-29 TEL(0257)21-6536 FAX(0257)21-6537

表 1 解消方法比較検討

解消工法	メリット	デメリット	工期	経済性
軌道整備	・橋りょうの加工修復なし	・周辺状況により施工不可	夜間3日	○
部材交換	・塗膜への影響が無い	・取替部材の設計・製作 ・仮受設備必要	4ヶ月	×
変形部切断・加工	・材料費が安価	・安全性照査が必要 ・仮受設備必要	8ヶ月	△
加熱矯正	・取り付け部材等無い ・施工期間が短い	・母材と塗膜への影響を考慮する必要あり	4日	◎

3.2 解消方法の決定

今回は、近傍の起点方に踏切、終点方に停車場が存在したため軌道整備での解消をすることが出来ず、建築限界への支障量が 8mm と比較的小さく経済性の面で有利な(4)加熱矯正を採用することとした(表1)．ここで、加熱矯正における母材への影響については、SS400 程度の鋼材では、強度や靱性の低下もあまり問題とならず、非調質鋼材の加熱矯正の適切な温度 850～950℃まで加熱させ矯正し加熱後に列車荷重を受ける温度が 250℃以下であれば施工可能である¹⁾ため、温度管理を適切に実施することで採用可能と判断した．なお、施工時の温度管理は施工性を考慮し温度チョークを使用することとした．温度チョークとは、各温度以上に加熱されることによりチョークが消える仕組みになっているものであり、250℃、850℃及び950℃の3種類を用いることとした．

3.3 解消工事の実施

施工は図4に示す手順で実施した．なお、施工実績としては以下の①～⑤を1日(日中線閉間合:約4時間)、⑥を1日(日中線閉間合:約1時間)の計2日間(作業時間:約5時間)であった．

- ① 加熱後にジャッキを設置できないため、あらかじめジャッキを設置すると共に、850℃～950℃の範囲で加熱を行うため850℃と950℃チョークを塗布した．
- ② 850℃以上になるよう加熱する．なお、火口は部材を全体的に加熱できる様に鋼材加工用φ35 mmのものを採用した(図5)．
- ③ 打ち傷を付けないように当て板等を行い矯正した．
- ④ 建築限界測定器を使用し支障が解消していることを確認した．

⑤ 温度チョーク(250℃)を塗布し250℃以下であることを確認し加熱矯正の終了とした．

⑥ 塗装の修復

通常、鉄道橋りょうの塗替塗装には、長期耐久の塗装系T-7(4層塗)を行うが、橋りょう全体の塗替塗装が7年前に完了しており比較的経年が少ないことを考慮し、今回は部分的な塗替塗装系であるTC-6(2層塗)を選定した．部材の温度が外気温と同程度になったあと、塗膜が傷んでいる部分のみ素地調整(替ケレン4)を行い、塗替を実施した．

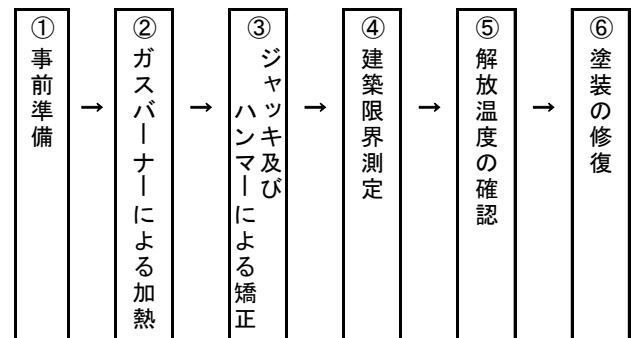


図4 施工手順



図5 加熱矯正の状況

4. まとめ

建築限界管理において、当社では支障箇所検出から解消までの期間を支障量に応じ設定しているが、できるだけ早期に、また経済的な支障解消を行う必要がある．今後も多種多様な工法の中から現状に応じて最適なものを選定し、列車の安全安定輸送のために適切な建築限界管理を行っていく所存である．

参考文献

- 1) (財)鉄道総合研究所：鋼構造補修・補強・改造の手引き，1992