

鋼鉄道橋における支承部ばたつき対策

東日本旅客鉄道(株) 盛岡土木技術センター 正会員 戸澤 孝夫
非会員 佐々木 和徳 ○八重樫 祐揮

1. はじめに

上路钣桁やI桁のようなソールプレート有する鋼鉄道橋では、支承部にばたつきが発生することがある。このような変状を放置すると、下フランジの首部に疲労き裂が発生し、将来的に運転保安を脅かすこととなる。そのため、変状の補修方法として、一般的には沓座打替による補修をおこなってきたが、仮受工の設置や沓座打替時のコンクリートの固化時間の確保など、様々な検討をおこなわなければならない。対策に要する費用や時間の増加を招いていた。このような状況に対して、簡易な修繕方法として、樹脂充填による施工を試行したので、その施工事例を紹介し、効果について考察を述べるものである。

- 2号桁終点左では、レール下面からマクラギ上面までの高さが他の箇所よりも15mm程度高かった(写真-3)。
- 2号桁起点右では、常時桁が浮き上がっており、下沓・ソールプレート間に隙間が発生していた。列車通過時には、下沓を叩くように、ばたつきが発生していた。
- 2号桁起点左及び終点右では、変状はなく、列車通過時においても、ばたつきは発生していない。

以上より、桁にねじれが発生しており、これが原因で三点支持が生じていると判断した。なお、検査時に応急対策として、下沓・ソールプレート間の隙間に樹脂スペーサを挿入し、一時的に桁のばたつきを抑制したが、後日の調査時には、既に抜け落ちていた。概況を図-2および図-3に示す。

2. 橋りよう諸元

今回、対策を試行した橋りよう(写真-1)は単線電化区間に位置し、設計通過トン数は500万トン/年、1日の列車本数は70本程度である。その他の橋りよう諸元は、表-1に示す。

表-1 橋りよう諸元

共用開始時期	1962年12月(経年56年)
形式	開床式上路プレートガーダー橋
連数	12連(支間19.2m:DG619-1×5連, 支間19.2m:DG619-3×2連, 支間12.9m:DG612-1×5連)
設計荷重	KS-16



写真-1 橋りよう全景

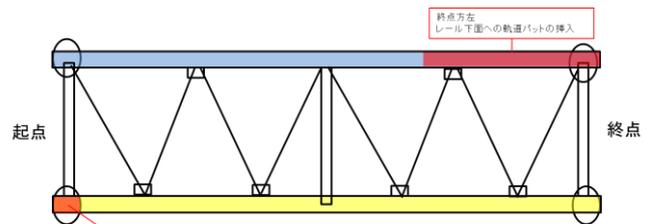


図-2 概況 平面図

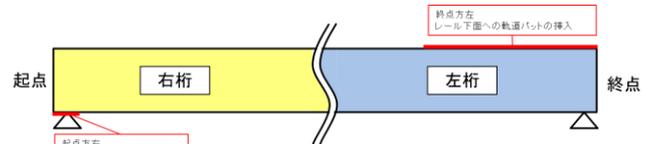


図-3 概況 側面図

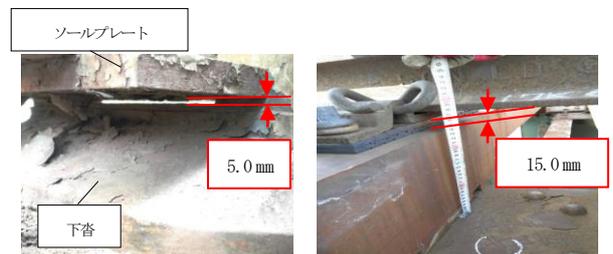


写真-2 支承部隙間



写真-3 軌道パッド状況

3. 概況

2013年6月の検査で、2号桁の起点右支承部の下沓・ソールプレート間に5.0mm程度の隙間を発見した(写真-2)。後日、桁の状態を把握するために詳細な調査を実施し、以下の知見を得た。

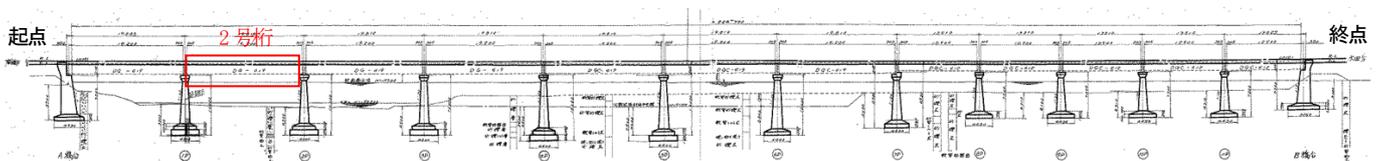


図-1 全体図

キーワード: 支承部, 三点支持, 樹脂充填

連絡先: 岩手県盛岡市盛岡駅前通1番48号 盛岡土木技術センター TEL 019-652-2196

4. 修繕概要と作業工程

施工① : 起点右の杓扛上

目的 : 三点支持の解消

施工時期 : 2016年11月

【作業工程】

- ① 下杓下面への樹脂スペーサの挿入 (写真-4)
- ② 下杓下面を清掃
- ③ シーリング材による杓周りの型枠形成 (写真-5)
- ④ 樹脂注入用のチューブ挿入
- ⑤ アクリル樹脂注入



写真-4 樹脂スペーサ挿入



写真-5 シーリング材

施工② : 終点左の杓扛上

目的 : 桁のねじれ解消

施工時期 : 2017年3月

【作業工程】

- ① 杓座コンクリートはつり作業 (写真-6)
- ② ジャッキによる桁扛上 (写真-7)
- ③ 樹脂スペーサ挿入 (写真-8)
- ④ 下杓下面を清掃
- ⑤ シーリング材及び早強モルタルによる型枠形成
- ⑥ 樹脂注入用のチューブ挿入
- ⑦ アクリル樹脂注入 (写真-9)



写真-6 杓座はつり作業



写真-7 ジャッキによる桁扛上



写真-8 樹脂スペーサ挿入



写真-9 樹脂注入

5. 対策の効果

効果の検証として、施工直後に支点沈下測定及び実働応力測定を実施した。その結果、修繕前の沈下量は 6.6 mmであったが、修繕後は 2.0 mmに抑えることができた(表-1)。実働応力測定については、修繕前後で大きな差異は見られなかった(表-2)。起点右については修繕後わずかに数値が上昇し、起点左については、わずかに数値が減少した。これは隙間を解消し、桁の沈下量を軽減した結果によるものと判断した。なお、左右ともに曲げ応力の最大値は 24.0MPa であり、許容応力度の範囲内であることを確認した。また、修繕前後に軌道変位(高低)を確認したところ、修繕後は変位が緩やかになっていることを確認した(図-4)。

表-1 支点沈下測定結果

支点沈下測定位置	修繕前	修繕後
起点右	6.60 mm	2.00 mm
起点左	0.40 mm	0.50 mm
終点右	0.76 mm	0.42 mm
終点左	0.48 mm	0.33 mm

表-2 実働応力測定結果

実働応力測定位置	修繕前	修繕後
起点右下フランジコーナー部	10.1MPa	10.6MPa
起点左下フランジコーナー部	23.8MPa	21.7MPa

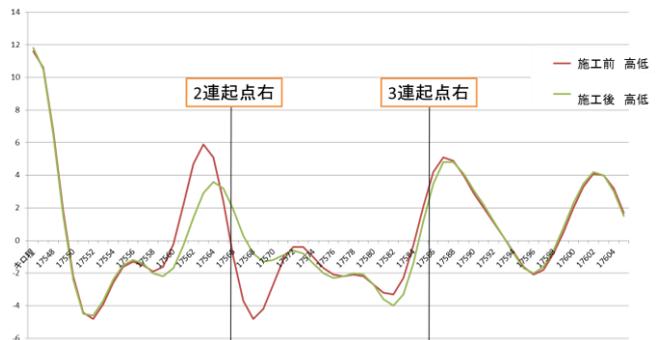


図-4 軌道変位測定結果

6. おわりに

従来の杓座打替に比べて、コンクリートのはつり作業が簡易であることや型枠の設置をおこなう必要がない分、施工時間を短縮できる可能性がある。対策に要する費用についても、コンクリート打替のための型枠設置やモルタル等を用いることがないため、費用を削減できる可能性がある。

変状に対する一連の対策は区切りとした。これにより、桁の沈下は軽減されたが、残存しているため今後も監視していくこととしている。樹脂充填による修繕は、杓座打替より比較的簡易であるため、社員が主体となって計画から施工までをおこなうことができた。今後類似の変状が発見された際には、杓座の変状の有無等を踏まえて、樹脂充填による修繕も選択肢の一つとし、適切な維持管理をおこなって安全・安定輸送に貢献したい。