

疲労き裂が発生した鉄道槽状桁の架替えについて

京王電鉄株式会社 鉄道事業本部

松尾裕一朗 清水竜也

京王建設株式会社 土木本部

石坂真二

東急建設株式会社 都市開発支店

正会員 ○三澤芳康

東急建設株式会社 都市開発支店

田中飛鳥

1. はじめに

本工事箇所は、鉄道と鉄道が立体交差する駅構内に位置し、1983年に架替えられた跨線線路橋である。この跨線線路橋は槽状桁構造であり、過去の全般検査で端支材の切欠き部にき裂が確認され、ストップホールによるき裂進展対策を行ってきた。その後も一部のき裂に進展が確認され、主要部材へのき裂の進展が懸念されたため、4連のうち1連については新たに鋼桁を製作し架替えを行う事となった。よって、その工事計画から施工に至るまでの過程について報告する。

2. 架替えについての現状把握及び問題点

写真1に現況の槽状桁全景を、図1に槽状桁断面図を示す。図2にき裂の進行が深刻であり、架替えを行う箇所（桁3）を示す。桁重量はマクラギを含め約6t/連である。施工に関しては、桁3は駅構内に位置しており、且つ鉄道の直上であり、付近に架替えクレーンを配置するスペースが全く無く、鋼桁を搬入出するための側道等も無い状況であった。また、架替え時は2線の鉄道の線閉停電作業時間内での作業となり、実質1:50～3:05という短時間内で架替え工事を行わなければならないという条件であった。



写真1 槽状桁全景



図1 槽状桁断面

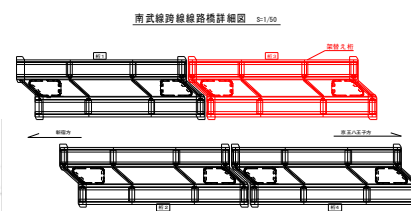


図2 架替え桁位置図

3. 架替えについての対策及び効果

3.1. 架替え方法の選定

本工事箇所ではクレーンの使用が困難であり、様々な架替え方法を検討せざるを得ない状況であった。そこで架替え方法について以下の案を抽出し検討した。

A案：付近の踏切から200m木製覆工を敷設し、50tラフターを進入させて架線下で架替えを行う案

B案：上空の高圧ケーブルを事前移設し、架替え当夜に架線振りした後、軌陸クレーンに架替えを行う案

C案：付近の踏切から新設桁を台車で運搬し、ホーム上に吊桁を設置してギャードトロリー付チェーンブロックで横取り架替えを行う案

D案：付近の踏切から新設桁を抱え込んだ架設機を軌陸搬入し、架設機にて架替えを行う案

検討協議した結果、A案については工事費が高価、B案については高圧ケーブル事前移設に車両電気部が難色を示している、D案については架設機が万が一停止してしまった時のリスクが大きい、という理由から、C案で架け替えを行う事となった。

キーワード 鉄道工事、跨線線路橋、槽状桁、疲労き裂、架替え

連絡先 〒150-8340 東京都渋谷区渋谷1丁目16番地14号 東急建設(株)都市開発支店 TEL 03-5466-5136

3. 2. 架替え作業時間の確保

上記のとおり、吊桁施工案に決定したため、次に架替え時間を確保するため、下記の対策を講じる事とした。

- ・桁 3 周囲の鋼板は予め仮設化にしておき、架替え当夜に撤去復旧し易い構造とする
- ・吊桁を人力で架設するには時間がかかると判断し、停電時間内に軌陸クレーンにて架設する（写真 2）
- ・架替え当夜の吊桁運搬時間を削減するため、予め架替え箇所Wセンターに仮置きしておく（写真 2）
- ・吊桁受サンドルは終電後にホーム上にて組立開始する（図 3、写真 3）
- ・新設桁架設時、アンカーボルトが新設桁ボルト孔 8 箇所全てスムーズに挿入されるよう、設計ボルト孔径は $\Phi 35$ mm であるが、後に間詰めを行う事とし、6/8 箇所については $\Phi 40$ mm の拡大孔径とする（図 4）



写真 2 吊桁架設状況

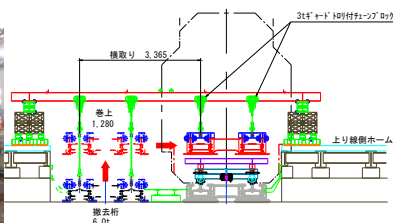


図 3 既設桁撤去断面図

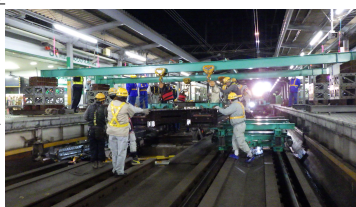


写真 3 新設桁架設状況

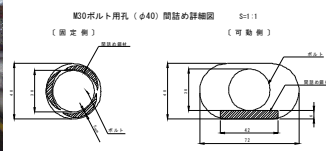


図 4 ボルト孔間詰め詳細図

3. 3. 試験施工における効果確認

上記の施工計画を経て、試験施工を行った。線路閉鎖がとれた後、直ちに図 5 のように踏切で各車両を配置・連結して新設桁を上り線で下り方向に牽引運搬したが、30mほど牽引した際、突如新設桁を搭載した台車の車輪がレール伸縮継目トングレールに乗り上がって動かなくなり、走行不能となってしまった。

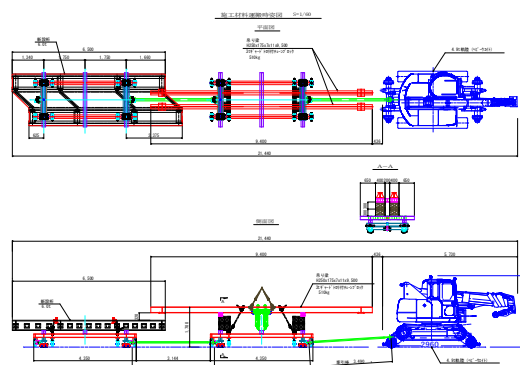


図 5 運搬台車牽引配置図

3. 4. 試験施工時に発生したトラブルに対する対策

上記について協議し、下記のとおり対策する事とした。

- ・運搬台車のボギー構造を曲がらないよう固定する（図 6）
- ・伸縮継目部に運搬台車車輪フランジが乗り上がりに気付くよう軌陸クレーンで牽引せず人力にて運搬する
- ・運搬台車が再度脱輪した場合を踏まえ、軌陸クレーンは緊急用でもう 1 台追加で配置する
- ・再度、全体試験施工を行う

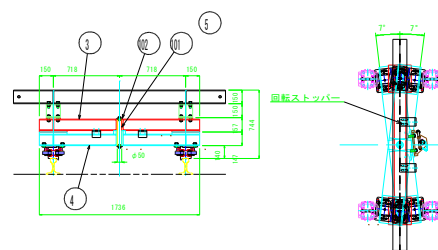


図 6 運搬台車構造図

3. 5. 試験施工に発生したトラブルに対する対策の効果

上記の再試験施工の結果、施工方法、作業時間共に良好な結果であった事を確認した上で架替え工事を行った。作業については、新設桁架設時アンカーボルトが新設桁ボルト孔に 8 箇所全て挿入されるかが懸念されていたが、事前測量を精度良く測設出来た事と、拡大孔とした事により、スムーズに挿入する事が出来たため順調に推移し、全体時間工程については当初工程より約 5 分程度早く土木工事を終える事が出来た。また、試験施工で発生したトラブルについても一切発生しなかった。

4. おわりに

今回は、2 鉄道が立体交差する跨線線路橋を、クレーン架設をせずに短時間内にて架替えする事が出来た。今後、引き続き架替え桁の変状計測を行う事と、今後類似条件での架替え工事の参考となれば幸いである。