

東北新幹線合成桁における震災復旧計画と実績

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員○大藤恭平
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 菅原正美
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 小泉一人

1. はじめに

本橋りょうは、東北新幹線仙台駅構内の終点方に位置し、国道 45 号線（4 車線、両側歩道有）を跨ぐ、上 1 番線、上下本線、下 1 番線の 3 連からなっており、このうちの上 1 番線の、支間 73m、重量が約 2,000t の合成桁である（写真-1）。支承構造はピン支承であり、起点方が可動、終点方が固定となっている。

3 月 11 日に発生した大震災による被害は、桁終点方の左側固定支承で、ピンの切欠部が破断・抜出し、上沓が 203mm 右側にずれた（写真-2）。右側固定側支承では、下支承のずれ止めが損傷し、上沓とピンが同様に右側へずれた。

写真-3 にスラブ軌道の状況を示す。同箇所の軌道スラブは桁のずれによって、右側に約 50mm の変状が生じた。

本稿では、当該箇所の震災復旧工事について報告する

2. 応急復旧概要

復旧工事の施工フローを図-1 に示す。地震によりずれた桁は終点方をジャッキアップして縁切りした後、横移動させ所定の位置に戻すこととした。

桁の横移動では、レールが締結してあることにより、水平ジャッキに想定外の負荷がかかることが懸念された。そのため、レール締結装置を緩解することで対処することとした。緩解範囲は、当該箇所を中心に起点方 36m・終点方 20m とした。

図-2 にジャッキアップ架台設備を示す。橋脚前面に足場を仮設し、桁座を砂により不陸整正した後、ジャッキベースを設置した。鉛直ジャッキによる主桁の受替は、支圧が大きいので、橋脚に圧力を均等にかける必要があり、支圧板（50cm×50cm）のプレートで左右のジャッキ反力がアンバランスにならないように計画した。

鉛直ジャッキの数量は、横移動の際に滑り架台の転倒を防止するために 200t ジャッキを両端 2 台/沓、桁重量 2,000t より安全率を考慮し $200t \times 4 \text{ 台/沓} > 500t \text{ 沓} \times 2 \text{ 箇所}$ とし、沓あたり 7 台設置することとした。横移動のための水平ジャッキは、テフロン板の摩擦係数を $\mu = 0.1$ と仮定し、100t



写真-1 合成桁全景



写真-2 左側固定側支承

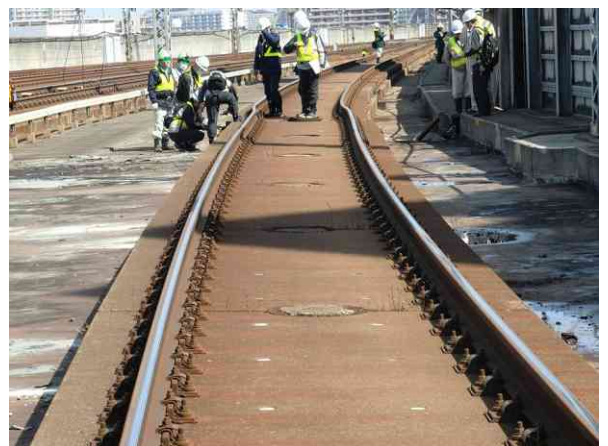


写真-3 スラブ軌道の変状

キーワード：東北地方太平洋沖地震、震災復旧、合成桁

連絡先：〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋 1-1-1 TEL：022-266-9667 FAX：022-262-1487

×1 個×2 箇所設置することとした。鉛直ジャッキ上部にはすべり架台とすべり杓を設置し、水平ジャッキで桁を横移動するものである。

本工事は確実な施工を要するため、各ジャッキの動作および横移動を試験施工で確認した。試験施工は、本施工の前日に実施し、23 mm横移動させ、施工可能であることを確認した。

本施工では試験施工での横移動結果を踏まえ、180 mmの横移動を行った。

当日の作業手順は以下の通りである。

- 油圧ジャッキの始業点検終了後、軌道上および周囲の安全確認を行い、2 mmのジャッキアップを実施した。
- 下部工、軌道の変状発生を確認するため、1 ストローク 20 mm で計 9 回横移動を実施した。このとき、桁および軌道付近に監視員を配置し、目視および桁のジャッキ反力の監視を徹底した。
- 横移動終了後、抜け落ちたピンを挿入し、ジャッキダウンを行った。

これらの作業は、試験施工の成果もあり、午前中の約 3 時間程度で完了し、横移動時の大きな挙動やジャッキに想定外の負荷がかかる事象等もなく、予定どおりに所定の位置に桁を設置することが出来た。

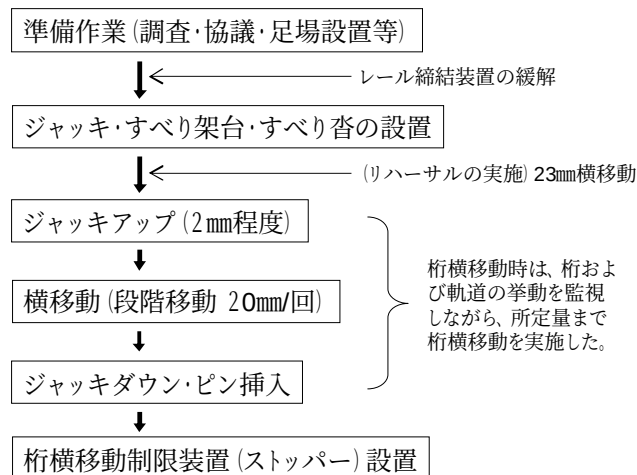
3. 恒久対策

本橋りょうは、支承のピン破断等により、橋軸直角方向の移動制限機能を失った。そのため、写真-4 に示す水平力伝達部材（ストッパー）を設置し、恒久対策とした。ピンの破断と下杓のズレ止めの損傷により失った橋軸直角方向の移動制限機能を確保するため、左右の固定支承間と支承の側部にある既設の RC 壁との間に軸力伝達部材を設置することとした。

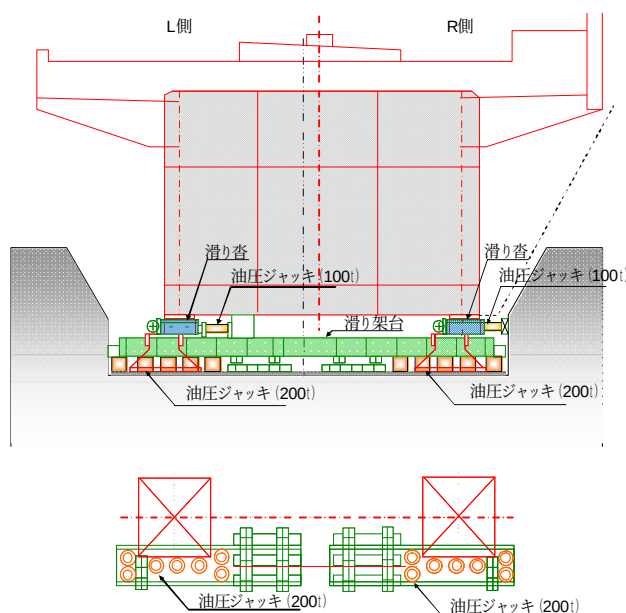
ピンは、S35CN を加工したものであり、下杓は鋳物（SCW480）であるため、部材の再製作・取替えには多くの日数を要することになる。ピンと下杓は、元の位置に戻せば桁の鉛直力の伝達と橋軸方向の移動制限、そして鉛直方向の回転機能は有していると判断したため、ピンや下杓はそのまま元の位置に戻して再使用することとした。

4. おわりに

本工事は調査からジャッキアップ桁横移動、恒久対策完了まで24日で復旧することが出来た。未曾有の大震災下において、新幹線の早期復旧に携わっていただいた方に感謝申し上げるとともに、本稿が今後の震災復旧の一助となれば幸いである。



図ー1 施工フロー



図ー2 ジャッキアップ架台設備



写真ー4 ストッパー全景