

東北新幹線鋼馬桁式橋脚支承の震災復旧計画

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 ○丸子文之
 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

貨物線橋りょうは、東北新幹線仙台・古川間に位置し、東北貨物線上部を横断する線路橋である。本橋りょうは橋長 76.98m の 2 径間プレストレストコンクリート T 桁構造で、P2 橋脚は複線の貨物線を跨ぐ形状の鋼馬桁式橋脚である（写真-1）。平成 23 年 3 月 11 日に発生した本震により、P2 橋脚の固定沓および可動沓の支承箇所に大きな損傷が生じた。また、応急復旧が完了した直後に発生した同年 4 月 7 日の余震により、さらに大規模な損傷が生じた。本報告では本震および余震時の応急工事対策ならびに恒久工事対策について報告する。



写真-1 鋼受桁全景

2. 被災状況

本震時の被災状況は P2 橋脚において写真-2 のように沓および鋼受桁下フランジ部の損傷が生じた。可動側は沓と橋脚との接合部が損傷し、固定側は沓と鋼受桁下フランジとの接合部が損傷した。

余震での被災状況としては本震同様可動側・固定側の沓に損傷が生じた。さらに、本震時の応急対応として変形した鋼受桁下フランジと沓の隙間に鉄板及び充填材を挿入した箇所が破壊され、本震時以上に鋼受桁下フランジの変形を引き起こした。



写真-2 鋼受桁下フランジ部及び沓被災状況

3. 応急工事対策

沓の復旧作業を行なうにあたり、鋼受桁をジャッキアップする必要があると判断した。設計荷重は可動側で 560tf/沓、固定側で 375tf/沓であったことより、使用するジャッキは可動側固定側ともに 500 t および 300t を各 2 台、計 4 台使用した。ジャッキから桁への作用反力を考慮し、座屈防止用の L 型鋼で補強を行なった。また、新幹線軌道への影響を考慮し、最大扛上量を 2mm とした。本震時の施工状況を写真-3に示す。

余震時の応急対策としても本震時とほぼ同様の施工とした。しかし、鋼受桁下フランジ部損傷の応急

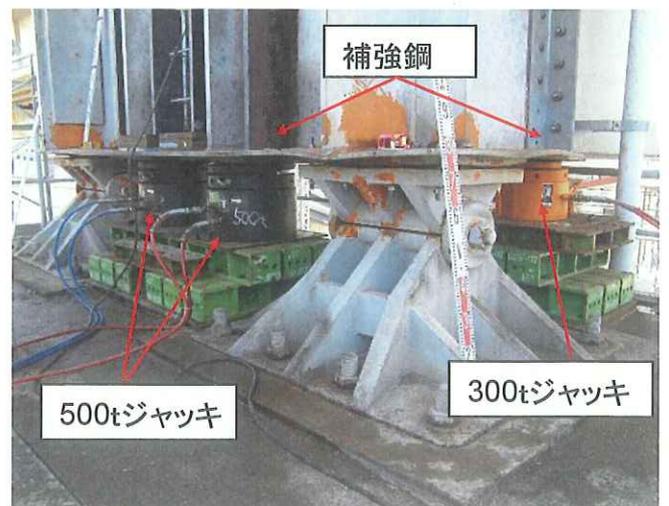


写真-3 固定側沓ジャッキ設置状況

対策として、鉄板および充填材を挿入して補修するだけでは同規模の余震でさらに悪化することが予想された。余震時の被災状況を写真-4に示す。そのため、余震時の応急対策としては、ソールプレートの撤去・復旧および変形した鋼受桁下フランジの加熱矯正を行なうこととした。ソールプレート撤去・復旧に伴い、扛上量 39mm としたため、軌道への影響が懸念されるので、橋りょう中心より前後 40m の区間においてレール締結装置の事前緩解を行なった。これにより、軌道への影響は無かった。固定側の施工状況を写真-5に示す。流れとしては、撤去するソールプレート溶接部をガウジングにより取り除き、フランジと分離する。ジャッキアップしてソールプレートを撤去し、ガウジングにより乱れた面をグラインダーで削って滑らかな面にし、ジャッキダウンする。反力金具をフランジに溶接し、50t ジャッキとガスバーナーを用いて加熱矯正する。加熱は大きな火口にし、変形した部材の周辺を含めて十分に行う。加熱温度の上限目標は 900℃とする。温度は温度チョークおよび温度計で管理する。矯正は変形の大きい箇所から開始し、小さい箇所に向って徐々に矯正し、この作業を繰り返す。矯正完了後、再度ジャッキアップを行ない、新規に制作したソールプレートを設置し、ジャッキダウンする。ソールプレートをフランジと再度溶接し、ボルトを本締めする。最後にフランジの変形対策として補強鋼を設置した。



写真-4 余震時固定側被災状況



写真-5 余震時固定側施工

4. 恒久工事対策

恒久対策としては沓がずれることのないよう固定沓、可動沓ともに H400 の鋼材で沓周りを囲い、鋼材をあと施工アンカーにより橋脚上部と固定した。落橋防止装置としてせん断キーを沓と沓の間のブラケット部に配置した(図-1)。全てを設置後、塗装を行なって当該橋りょうの復旧作業を終了した(写真-6)。

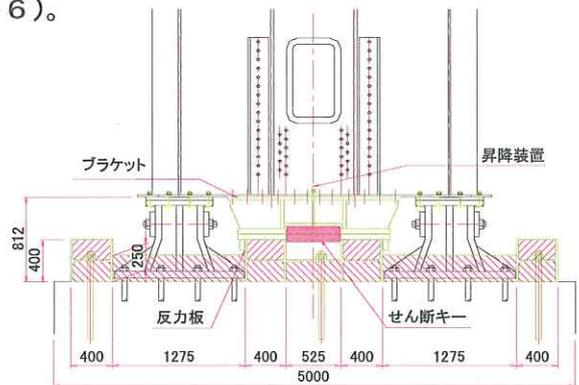


図-1 落橋防止装置



写真-6 復旧完了