平成15年十勝沖地震により被災した利別川橋梁の復旧対策

- 北海道旅客鉄道㈱工務部 正会員 吉田 徹
- 北海道旅客鉄道㈱工務部 正会員 小西 康人
- 北海道旅客鉄道㈱工務部 正会員 新宮 康弘
- 北海道旅客鉄道㈱工務部 フェロー 吉野 伸一

1.はじめに

平成 15 年 9 月 26 日に発生した平成 15 年十勝沖地震は、北海道太平洋沿岸部に広域に渡る甚大な被害をも たらした。鉄道施設では、根室線・釧網線・日高線において、橋梁の損傷や路盤陥没、軌道の変状等、多数 の被害を受けた。特に、根室線利別・池田間に位置する利別川橋梁は、橋脚や支承部等に大きな損傷を受け た。本報告では、地震被害を受けた利別川橋梁の被害状況と復旧対策について述べる。

2. 地震概要

9月26日4時50分頃、十勝沖を震源(深さ約42km)とするマグニチュード(M)8.0の地震が発生し、 十勝地方等において最大震度6弱を記録した。

地震の発震機構は、北北西に低角で傾き下がる断層面上で陸側が跳ね上がった形の逆断層型で、沈み込ん だ太平洋プレートの上面で発生した典型的なプレート境界型地震と考えられた。なお、この付近では、昭和 27年(M8.2)および昭和43年(M7.9)に同規模の地震が発生している。

3.橋梁の被害状況

3.1 橋梁概要

利別川橋梁は、昭和43年に建設された橋長416mの単線 PC4 主 I 桁橋(31.3m×13連)であり、震央から概ね160km の距離に位置する。可動側はロッカー支承、固定側は鋼製 線支承構造の橋梁である。

橋脚は高さ 6.0~9.8m の円形 RC 橋脚であり、基礎は直径 4.8m、長さ 11.0~16.0m のオープンケーソン基礎である。

3.2 被害状況

地震による被害は、橋脚の傾斜、支承部の損傷、桁スラ ブ・横桁の損傷、橋脚柱頭部・躯体基部の損傷等多岐に渡 ったが、ここでは橋脚の傾斜および支承部の損傷について 以下に概説する。

(1) 橋脚の傾斜

第8、第9橋脚では、橋軸直角方向にそれぞれ1/66、1/38 の大きな残留変形が生じ、軌道が湾曲した(写真-1)。

衝撃振動試験により固有振動数の低下が確認されたため、 橋脚躯体基部およびケーソン上部の損傷確認のため掘削調 査を実施した。橋脚躯体基部には地震により生じたと考え られる損傷は確認されず、ケーソン上部にも今回の地震以 前に生じたと想定されるパラペット部の亀裂以外に主だっ た損傷は見受けられなかった。また、ボアホールカメラを



写真-1 橋脚傾斜状況



写真-2 可動支承損傷状況

キーワード:地震被害、橋脚傾斜、残留変形、支承部損傷

連絡先:〒060-8644 札幌市中央区北 11 条西 15 丁目 北海道旅客鉄道(株) TEL011-700-5794 FAX011-700-5795

用い頂版から 5m程度の深さまでケーソン躯体の損傷調査を行ったが、特に損傷は確認されなかった。した がって、橋脚の残留変位は、主として地盤の変位によって生じたものと考えられた。

(2) 支承部の損傷

可動支承では、桁の移動量が過大となったため数箇所のロッカー支承が転倒し、第5橋脚等では支承が脱落した。一部の桁が桁座に落下したものの、桁の落下には至らなかった(写真-2)。

一方、固定支承では、過大な水平力により上シューのアンカーが変形するとともに、PC 桁端部のコンクリ ートの一部が破損した。

4. 復旧概要

(1) 橋脚の傾斜対策

大きな残留変形が生じた第8、第9橋脚については、基礎の補強を実施した(図-1)。

損傷確認時に打設した鋼矢板を埋め殺し、ケーソン頂版 周りに厚さ 1.5m のコンクリート版を構築することで基礎 の安定性の確保と過去に生じたと想定されるケーソン頂版 ユンクリー 部の補強を図った。さらに、コンクリート版以深のケーソ ン基礎周辺にセメントミルクを注入し地盤を改良した。

(2) 支承部の損傷対策

図-2 に支承部の復旧概要図を示す。施工に際しては、PC 桁が桁座に落下したことから、鋼製ベントによる仮受けを 行った。

可動側ロッカー支承は、耐震性に優れたゴムシューに交換し、損傷を受けた RC サイドブロックに換えて鋼製サイドストッパーを設置することとした。既設下シューは埋め殺し、無収縮モルタルによる台座を施工した。既設上シュー (#A2+y 4-) は撤去が困難なため、シューを鋼板で覆い樹脂モルタルを 充填した。

固定側線支承は、ロッカー支承構造と異なり桁座と桁下 面の間隔が小さいことや、桁端の損傷部で荷重を支持する ことを避けるため、桁座を拡幅して支承位置を変更し、ゴ 桁座拡幅 ムシューを設置した。また、新たに鋼角ストッパーを設け、 桁間に埋め込んだ。PC 桁端部の損傷は、PC 定着具まで及ん でおらず、プレストレスに影響はないと考え、補強鉄筋を 配置し断面修復を行った。



5.おわりに

図-2 支承部復旧概要図

平成 15 年十勝沖地震は、鉄道構造物等設計標準(耐震設計)に定められる L2 地震動スペクトル (海洋型地震)に相当する規模であり、鉄道施設は全道で多数の被害を受けた。24 時間体制で被害状況の把握と復旧作業に努めた結果、運転見合わせ区間の解除を順次拡大し、10 月 8 日に全区間で運転を再開することができた。また、今回の地震では平成5年に発生した釧路沖地震後に設置した移動制限装置が有効に機能し、被害の最小化と早期復旧に繋がった。今後も計画的に耐震補強対策を実施して行きたいと考えている。

なお、復旧に際し鉄道総合技術研究所の他多くの皆様に御支援を頂いた。ここに記して謝意に代える次第 である。