

④片品川橋の耐震補強

受賞機関 東日本高速道路株式会社 関東支社
管理事業部 改良チーム、高崎管理事務所

全建賞審査委員会の評価ポイント

関越自動車道の「片品川橋（鋼3径間連続トラス橋、橋長1,034m最大支間長169m最大橋脚高69m）」の耐震補強工事。土木学会田中賞を受賞している橋梁であり、耐震補強工事を行うにあたり、耐震設計や補強技術を結集し、景観を損なうことなく、施工したことを評価。

1. はじめに

片品川橋は、昭和60年に供用した関越自動車道の群馬県利根郡昭和村から沼田市に位置し、一級河川片品川を横架する橋長1,034m、最大支間長169mの鋼3径間連続トラス橋3連からなる橋梁である。主構トラスは上下線一体の2主構で、主構間隔は16m、主構高は標準部が14m、中間支点部は最大25mである。今回、長大トラス橋である本橋の上部工に対して、最新の耐震基準に基づく補強工事を実施した。なお、本橋は建設時の昭和60年度に田中賞作品部門を受賞しており、その景観性にも配慮する必要があった。

2. 事業の概要

長大トラス橋の耐震補強において、道路橋示方書のレベル2地震動に対する耐震性能2を確保し、上部構造の部材補強量を最小限とするため、免震、制震技術を採用した。具体的には、免震支承への取替えを基本として、部材の状態に応じて制震ダンパーを補完した。

工事は、平成24年3月から上部工の耐震補強に着手し、免震支承への取替、反力が大きく支承取替が困難な支点部は、近傍の二次部材へ制震装置の適用等を行い、平成28年12月に完了した。



片品川橋（全景）

3. 事業の成果

①大反力の支承取替え

ガセット補強またはコンクリート巻立てを利用して

ジャッキアップを行い、最大反力39,000kNの免震支承に取替えた。また、既存の支承高の制約条件により、機能分離型支承を採用した。

②制震（摩擦型）ダンパーの採用

支承の反力が大きく、免震支承への取替えが困難な支点部（P4、P5）近傍の部材（対傾構・横構）に対して、制震ダンパーを組み込んだ部材に取替え、地震時エネルギーの吸収を図った。

制震ダンパーは、建築分野で実績のあった摩擦型ダンパーを採用するため、屋外使用に対する防食性の確保及び許容変位量と応答速度の適用範囲の拡大について、実験による性能確認を経て、初めて橋梁に適用した。

③動的解析による塑性部材の評価

レベル2地震の繰返しに対して、トラスの二次部材の副次的な塑性化を許容するための限界値を設定した。レベル2地震動が連続して3回発生した場合を想定し、片品川橋の対傾構に着目した解析の結果より、初回地震時において二次部材の塑性化を許容する限界値を $3\epsilon_y$ と設定した。

以上の設計及び施工により、上部工の部材（3連で約1,650部材）に対して、P4、P5近傍の補強が主体となり、補強量を大幅に軽減させた。



部材取替え（摩擦型ダンパー）

4. おわりに

長大トラス橋の耐震補強において、田中賞受賞橋梁の景観を損なうことなく、補強量の最小化を目指した合理的な補強方法を用いて、耐震性の向上を図った。本橋が今後の長大トラス橋の耐震補強の参考となれば幸いである。

賛助会員 日立造船㈱