

既存ストックの再利用～特殊橋脚の補修計画～

○福島県道路整備課

福島県技術管理課

福島県県中建設事務所

福島県棚倉土木事務所

福島県県中建設事務所

児玉 博史

正 会 員 高畑 修

企画調査課 浦部 晶彦

菅野 嘉元

正 会 員 磯松 教彦

1. はじめに

東北自動車道 白河～郡山間は、開通後 35 年が経過し、この区間で、東北自動車道を横架する福島県管理の跨道橋（OV）でも、長年の使用による経年劣化に加え、凍害や融雪剤の影響などの複合要因による損傷・劣化が進行している。

このうち、ロッキングピアを有する 2 径間連続 RC 中空床版橋 2 橋については、落橋防止装置を有するものの、橋脚の耐震補強が未了であり、大規模地震の発生時に高速道路利用者への第三者被害の発生とともに高速道路沿道地域の分断が懸念されている。

このため、これら OV について、平成 19 年度より順次補修事業を進めているところであり、これら OV の耐震補強について報告する。

2. 対象橋梁

東北自動車道 鏡石～郡山間に位置する OV のうち、以下の OV を対象に検討を実施した。

表 1 対象とした中空床版橋

	A 橋	B 橋
橋 長	36.93m	41.906m
上 部 形 式	2 径 間 連 続 R C 中 空 床 版 橋	2 径 間 連 続 R C 中 空 床 版 橋
橋 脚 形 式	ロッキング式	ロッキング式
最大支間長	18.10m	20.50m
架 橋 年 次	1973 年	1972 年

3. ロッキング式橋脚の構造的特徴

ロッキング式橋脚は、鋼製柱上下端部に設置されたピボット支承によって回転を許容し、上部工の鉛直力のみを負担する合理的な構造であるが、地震時水平力に抵抗しないため、橋脚が倒壊し、鉛直荷重を支持できず落橋に至る懸念がある。



写真 1 A 橋



写真 2 ロッキング式橋脚(B 橋)

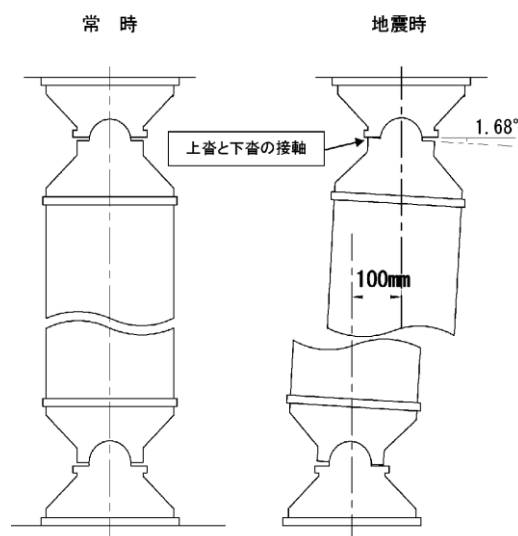


図 1 ロッキング式橋脚の許容水平変位(B 橋)

キーワード: 跨道橋、高速道路、融雪剤、ロッキング式橋脚、耐震補強、長寿命化

連絡先: 〒960-8670 福島市杉妻町 2-16、福島県土木部道路整備課、電話(024)521-7476

また、ピボット支承自体も、許容回転角以上の変位が発生した場合、上沓と下沓が接触し、曲げモーメントによる破断が生じる懸念があった。

4. ロッキング式橋脚の劣化状況

ロッキング式橋脚は、高速道路の中央分離帯上に設置されていることから、高速道路本線上に散布される融雪剤の影響を受けるとともに、中央分離帯上にあって、支承カバーが設置されているなど、近傍目視点検を実施しにくい状況にあった。

そのため、支承カバーを外し、路面(PH)から1.3m程度の高さにある下部支承を調査したところ、リブを中心に著しい腐食による5mm程度の減厚が確認された。

なお、他区間にある同型式の橋梁で、下部支承が1.8m程度の位置に設置されたものでは、ここまでの腐食は確認されなかった。

これは、融雪剤を含んだ水が支承カバー内に滞水し、常時湿潤な状態であったためと推察される。



写真3 カバー撤去後の橋脚下部支承(B橋)

いずれにしても、中央分離帯上にあるピボット支承は過酷な環境下にあり、腐食等による機能不全が懸念される状況である。

5. 耐震性能の照査

これらの橋梁については、落橋防止装置・橋軸直角方向に変位制限構造が設置されていたが、ロッキング橋脚の特殊性を鑑み、レベル2地震動による動的照査を実施した。

照査にあたっては、橋脚部の最大応答変位を許容変位内に収めるため、端支点部を固定構造として照査を実施したところ、橋軸直角方向では、震度法レベルの5倍を超える上部工慣性力が作用し、変位制限構造が破壊し落橋に至る懸念があった。

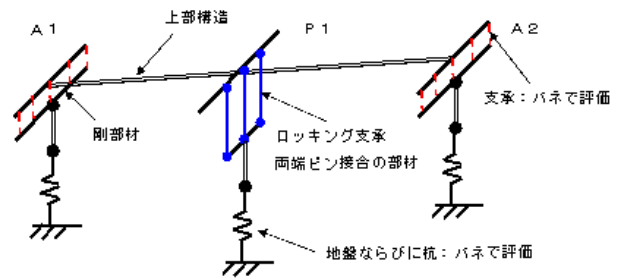


図2 動的解析モデル

6. 耐震補強対策の検討

当該橋脚の耐震補強対策にあたっては、高速道路の建築限界等により制約を受け、一般的なRC巻立による橋脚構造の変更や、ゴム支承の採用は困難な状態にあった。

そのため、橋軸直角方向の変位を確実に抑えるため、両端橋台で水平力を受け持つこととし、動的解析で求めた上部工慣性力を設計作用力として、既設の変位制限構造を補強することとした。

なお、B橋については、ピボット支承自体の減厚による性能への影響は大きくはないが、他橋と比較して腐食が進行しており、支承のすべり球面が腐食し、地震時の性能低下が懸念されることから、支承交換を実施することとした。

7. モニタリング体制の構築

補強対策の実施にあたっては、予算措置を含む事業調整や入札手続き等によって、即座に着手できないことが予想されるため、橋脚に傾斜計を設置するとともに、ライブカメラを設置してモニタリング体制の強化を図った。

8. おわりに

これらのOVの補修実施にあたっては、高速道路を通行する車両の安全確保と、高速道路に分断された2地域を結ぶ幹線道路上に位置するといった点で大きな制約を受け、補修に配慮した設計の重要性を痛感させられた。ロッキング式橋脚はその構造の特殊性から補強が困難であり、水平変位制限に着目した合理的な設計思想を継承する形での耐震補強となったが、結果的には地震時の水平変位について上部工が下部工を支える構造となった。

最後に、当県が実施するOV補修事業の実施にあたり、全面的にご支援・ご協力をいただいているNEXCO 東日本及び関連企業の皆様に、この場を借りて感謝の意を表します。