

高速道路における狭隘な橋梁下部工の耐震補強工事事例

— ロッキング橋脚の RC 巻立補強および補強杭 —

大林道路(株) 正会員 ○高沢 利之 池内 政男
 (株)大林組 正会員 粕谷 悠紀 高橋 真一
 中日本高速道路(株) 吉田 和史

1. はじめに

平成 28 年に発生した熊本地震による、九州自動車道を跨ぐロッキング橋脚を有する橋梁の落橋を踏まえ、全国で同形式橋の耐震補強工事が実施されている。ロッキング橋脚は上下端がヒンジ構造の多柱式で、基礎を小さくできるため、桁下の占有空間を最小化できる。しかし、水平方向の抵抗力を受け持たず、単独では自立することができないため、大規模地震による水平変位が生じると不安定になり、落橋の危険性が高まる。そのため、支承部等の部分的な破壊による落橋を防ぎ、速やかな機能回復を可能とする構造への転換が必要とされていた。

また、高速道路、直轄国道および主要地方道と交差する、跨道橋やランプ橋に多く採用されているため、直下には交通量の多い道路があり、災害発生時の緊急輸送路確保の観点からも、その対策が急がれていた。本稿では、東名高速道路の本線橋である東山橋において実施した、ロッキング橋脚を有する橋梁の耐震補強工事事例を報告する。

2. 橋梁の概要

東山橋は、東名高速道路の春日井インターチェンジから小牧ジャンクション間に位置し、春日井市道 131 号線と交差している。上部工形式は、3 径間連続 RC 中空床版であり、上下線ともに橋長 31.5m、幅員 13.0m である。下部工形式は、橋台が控壁式、橋脚が 3 本柱橋脚（ロッキング橋脚）である。基礎工形式は、RC 杭基礎である。

3. 耐震補強の概要

本工事における耐震補強の基本的な考え方は、水平および鉛直方向に対する抵抗力を確保し、単独で自立可能な安定構造とすることである。基礎工は、側面に補強杭を施し、底版を拡幅補強する。橋台は、堅壁前面を RC

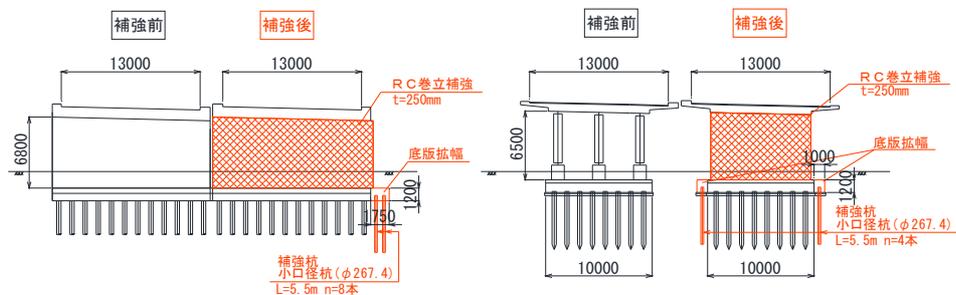


図-3 断面図(橋脚部)

図-4 断面図(橋台部)

巻立補強により増厚し、上部工から底版までを剛結する。橋脚は、RC 巻立補強により並列する柱部材を壁化（一体化）し、上下ヒンジ部を剛結する。図-1～図-4 に補強一般図（側面図・平面図・断面図）を示す。

キーワード 耐震補強, ロッキング橋脚, 補強杭, 工事事例

連絡先 〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内 2-18-25 大林道路(株)中部支店 TEL 052-222-5161

4. 耐震補強の施工

本工事において実施した施工上の課題解決策および、ロッキング橋脚耐震補強の施工手順について述べる。

まず工事に支障となる、本線橋梁への添架物（光通信ケーブル等）および、交差道路に埋設されている各種インフラ等の占用物を調査し、関係機関と協議のうえ必要に応じて移設・防護等を行った。

耐震補強工事は、交通規制を必要としないA2橋台およびP2橋脚を先行させた（図-5）。次に補強が完了したP2橋脚側に切回し道路を構築し作業ヤードを確保した後に（図-6）、A1橋台およびP1橋脚の補強を実施した。限られた用地でかつ、通学路を考慮した切回し道路を計画しなければならないため、平面線形と車道幅員の十分な確保が困難であった。そこで、車道は片側交互通行による交通運用とし、両側に歩道を設け、終日交通誘導員を配置することにより安全性を確保した。

補強杭の施工に先立ち、杭の平面位置および高さの基準となる、既設底版下面までの掘削（G.L.以深約2m）が必要となる。しかし、事前調査結果から、掘削範囲に上下水道・電気・通信等の埋設管が近接していることが分かり、掘削による管路の露出が懸念された。そこで、軽量アルミ矢板による土留を施すことにより、掘削範囲を最小限にとどめ、埋設管の露出を防止した。

ロッキング橋脚の補強前を写真-1に、補強完了後を写真-2に示す。施工手順は、①既設底版下面までの掘削、②補強杭（写真-3）、③底版拡幅補強、④底版拡幅部の埋戻し、および底版上面までの掘削、⑤足場工、⑥ウォータージェット工法によるコンクリート表面処理工（写真-5）、⑦鉄筋探査、⑧鉄筋定着部削孔、⑨配筋、⑩軸方向鉄筋定着（写真-6）、⑪帯鉄筋フレア溶接継手・中間帯鉄筋の機械式鉄筋定着（写真-7）、⑫型枠工、⑬コンクリート打設、⑭打継部レイタンス処理、⑮モルタル注入工（写真-8）である。底版上面から上部工下面まで高さが約6.5mであるため、コンクリートの打設時間を考慮し、2分割（3.6m+2.6m）で施工した。また、上部工下面との取合い部（最上部0.3m）は、コンクリートでの充填が困難なため、無収縮モルタル注入とした。

5. おわりに

本工事のように、供用道路との交差部にて実施する下部工の耐震補強は、本線橋下の空頭制限はもちろん、供用道路の交通規制を伴う作業ヤードの確保および、占用物の移設・防護等の課題を解決しながら施工を進めなければならない。そのため、入念な調査、施工計画、関係機関との協議が必要となる。本工事事例が今後、同条件下での工事を施工する上での参考となれば幸いである。

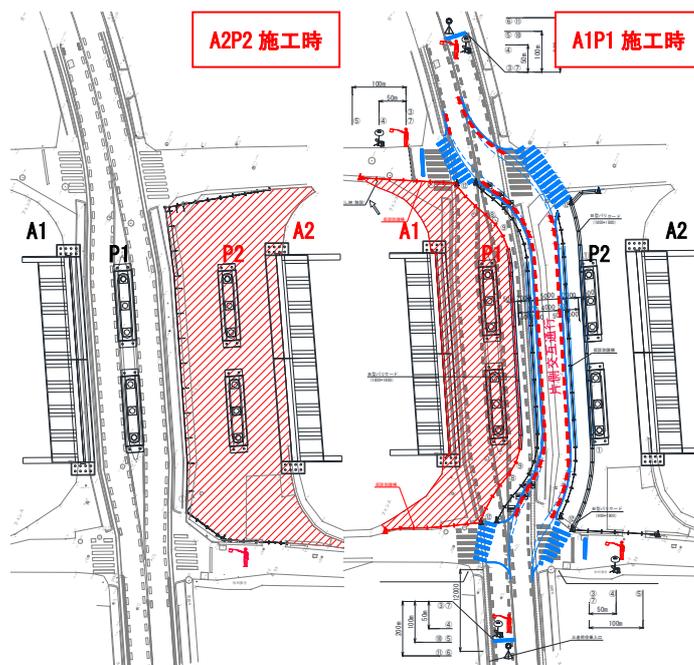


図-5 市道平面図(切回し前)

図-6 市道平面図(切回し後)



写真-1 補強前



写真-2 補強後



写真-3 補強杭施工状況



写真-4 底版拡幅完了



写真-5 表面処理工



写真-6 軸方向鉄筋定着



写真-7 帯鉄筋定着・継手



写真-8 モルタル注入工