

耐震性能向上を目的としたロッキング橋脚の構造変更について

西日本高速道路(株)	正会員	中岡 仁志
西日本高速道路(株)	正会員	○浅野 貴弘
西日本高速道路(株)	非会員	垣内 憲夫

1. はじめに

日本で最初に建設された高速道路である名神高速道路を構成する追分橋は、供用後 50 年以上が経過した鋼 3 径間連続箱桁橋である（写真-1）。本橋梁は、「中間橋脚はロッキング橋脚であり水平抵抗機構を持たない」「A1 橋台 1 基で上部工の全自身水平荷重に抵抗する 1 点固定の連続箱桁橋である」「斜角が最少 26° と非常に小さい」という構造的特徴と共に、「全ての径間で鉄道、国道 1 号線と交差している」という地理的特徴を有している（図-1）。また、供用中の橋梁であることから、自動車交通を供用させながら各種対策工事を実施する必要がある。

本報告では、厳しい施工条件下で追分橋の耐震性能向上を目的として実施した、中間橋脚の構造変更（既設ロッキング橋脚の撤去及び鋼製コンクリート複合橋脚を新設）について、現場施工方法を中心に報告する（図-2）。

2. 耐震補強設計の概要

追分橋の耐震補強対策を実施するにあたり、西日本高速道路(株)で立ち上げた「大規模地震対策検討委員会」における学識有識者からの助言を基に、照査並びに設計を行った。

通常、既設橋梁の耐震補強設計は、構造系を変更しないことが基本である。しかし、本橋梁を現行基準で照査すると、1 点固定方式の連続桁橋であるため、固定橋台の補強範囲が基礎まで達する事が判明した。基礎まで補強するとすると経済的・工法的に不合理であるため、既設支承を免震支承に取替え、免震化を図ることとした。

本設計において、「支承取替による全体荷重分担の改善」、「中間橋脚の構造変更」、「伸縮装置、上部工の干渉に対する影響」等を検証し、耐震補強後の追分橋の耐震性能照査を行った。なお、動的解析に使用した地震波については、地域特性を考慮して作成したサイト波¹⁾を用いた。

3. 中間橋脚構築のための施工概要

現場施工については、施工ヤードの確保を第一に実施すべく、国道 1 号線の規制計画を策定した。当該区間の国道 1 号線については、側道が附帯されていたため、側道を迂回路として利用することにより、常時交通に必要な車線数を確保しつつ、片側交通規制を回避し施工に必要なヤードを確保した。

キーワード 名神高速道路, 追分橋, 耐震補強, 特殊構造橋梁, ロッキング橋脚

連絡先 〒567-0871 大阪府茨木市岩倉町 1-13 西日本高速道路株式会社 関西支社 TEL 06-6344-4000 (内線 85-5655)



写真-1 追分橋全景

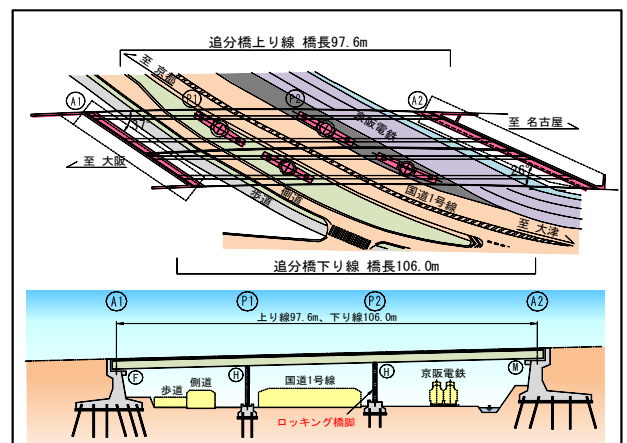


図-1 追分橋の構造と交差状況

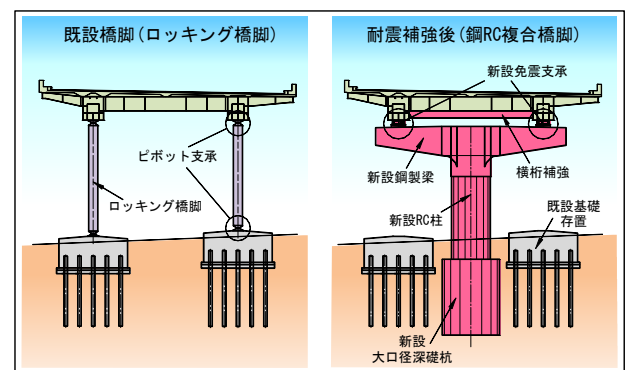


図-2 中間橋脚の構造変更概略図

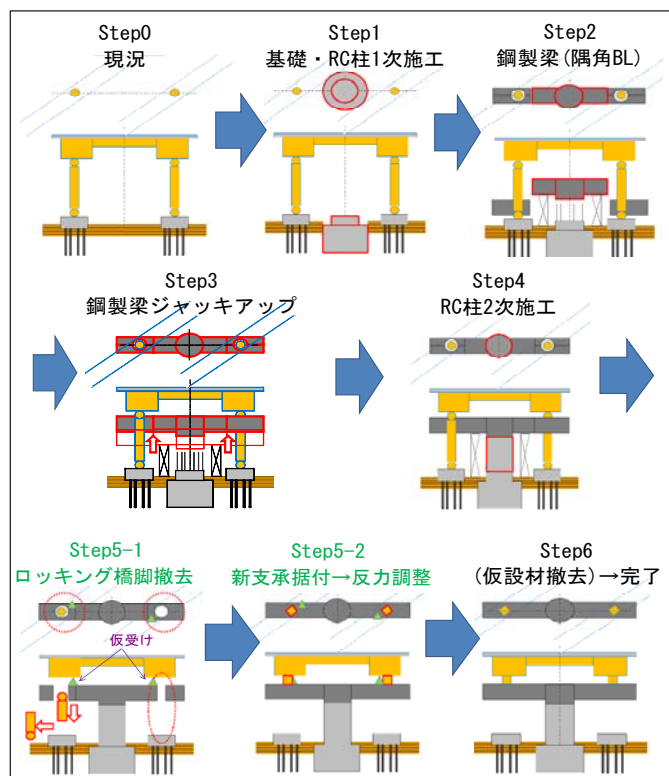


図-3 中間橋脚の構造変更ステップ図



写真-2 中間橋脚の構造変更ステップ状況

橋脚本体の構築は、図-3、写真-2 に示す順序で実施した。STEP1 の基礎構築では、直近の国道 1 号線及び鉄道軌道への影響を最小限にする必要があるため、最も掘削による影響が少なく、施工性・経済性に優れた大口径深礎杭を採用した。施工にあたっては、全杭長範囲に埋設ライナープレートを施工し、掘削施工時の安全性向上を図った。なお、橋脚本体の施工は下記に示すように、大きく 3 つの工程（鋼製橋脚の架設（STEP2～3）、橋脚柱部の構築（STEP4）橋脚撤去及び支承据付（STEP5））に分けられる。

鋼製橋脚の架設は、橋梁本体の上空制限を受けるため、軌条設備を併用して実施した。鋼製梁先端部は、支承取替時までロッキング橋脚を活用するため、柱部を取り囲む形状とし、架設では 2 分割したブロックをクレーンで吊込んだ後に現場溶接にて接合した。鋼製梁隅角部は、施工ヤード内に仮置き地組みし、事前に設置した軌条設備を用い、横取り・縦取りを行い所定の位置に据付けた（STEP2）。その後、先端部、隅角部の順に所定高までジャッキアップし、双方を溶接し結合させた（STEP3）。

橋脚柱部の構築では、鋼製梁内開口部からポンプ筒先を通し、コンクリート面の上昇に合わせ型枠内足場を撤去しながら打設を実施した。また、鋼製梁の内部充填部については、バイブレータによる締固め確認が困難であるため、高流動コンクリートを用い、梁上面からの注入施工とすることで品質を確保した。

橋脚撤去及び支承据付では、橋脚完成後に既設支承が支持している上部工反力を、新設鋼製梁の両脇に設置した仮受ジャッキに盛替を最初に行い、反力解放を行った。次に、高さ約 1m ごとに「だるま落とし」のイメージでガス切断とワイヤーソー切断を併用してロッキング橋脚の撤去を行った。その結果、ロッキング橋脚の横倒し作業の省略ができ、施工時の安全性向上を図ることができた。また、ロッキング橋脚下端位置での切断撤去としたことにより、近接する国道 1 号線、鉄道への影響並びに防護措置等を最小限に抑えることができた。

4. おわりに

本報告は、厳しい施工条件下で実施した追分橋の耐震補強対策の 1 つである中間橋脚の構造をロッキング橋脚から鋼 RC 複合橋脚に変更した事例を主に紹介した。今後も、本対策の経験を活かした施工計画を立案することにより、安全・安心な高速道路事業の推進に尽力していくことを決意し、本報告の結びとしたい。

参考文献

- 1) 橋梁と基礎「特集 巨大地震に備える」NEXCO 西日本における大規模地震への取組み，平成 25 年 8 月