7 施工計画

鋼床版箱桁橋の支承取替について

日本橋梁建設土木施工管理技士会
株式会社駒井ハルテック
現場代理人　稲葉　章○
監理技術者　藤長　康弘

1．はじめに

和歌山県の一級河川紀の川を渡河する紀の川河口大橋は、和歌山県道148号和歌山港北島線にかかる橋長520.9m・最大支間113.5mの鋼５径間連続鋼床版箱桁橋である。昭和55年道路橋示方書に基づき設計されているため、現行の耐震基準を満足しておらず、今後起こり得る南海トラフ巨大地震等の大規模地震が発生した場合、二次的被害への拡大が懸念されていた。そこで、最新の道路橋示方書に基づいた耐震性の確保及び橋梁自体の長寿命化を図るため、各種補修・補強工事を実施した。本工事では全６支点のうち、P2からP5橋脚上の支承取替を実施した。**図－１**に現場全景、**図－２**に構造一般図を示す。

本稿では、施工条件を踏まえた現場施工に関する取り組みについて、報告する。

工事概要

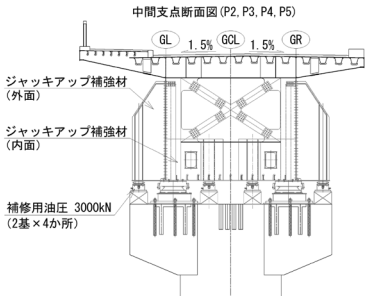
(1)　工 事 名：和歌山県港北島線（紀の川河口大橋）交付金道路保全工事
(2)　発 注 者：和歌山県海草振興局
(3)　工事場所：和歌山県和歌山市湊地内
(4)　工　　期：令和３年12月28日～令和５年５月31日

2．現場における問題点

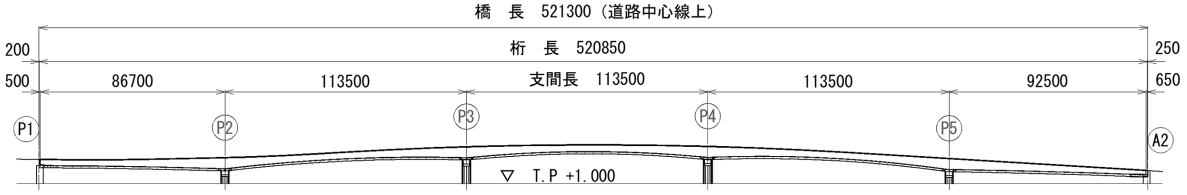
2-1　主桁ジャッキアップ、支承取替の現場施工

本工事は、橋梁全体の補修・補強工事の一つで

図－１　紀の川河口大橋　全景



(a) 断面図



(b) 側面図

図－２　構造一般図

あり、併行して下部工の補修工事も行われていたため、安全かつ効率的に支承取替を行うことが重要な課題であった。

2-2　橋脚梁部補強

建設当時の設計では、将来的な支承取替が想定されておらず、本工事の補修・補強設計においては、橋脚梁先端でのジャッキアップが計画された。これにより、橋脚梁付け根部の鉄筋応力度が許容値を超えたことから、**図-3**に示すように橋脚梁下面に下部工梁補強を行う計画であった。

しかし、橋脚柱が円形かつ、柱主鉄筋が2段配置されていたことや、橋脚梁下面に上向きでアンカー削孔を行うことに加えて、1橋脚あたり168本ものアンカーボルトを削孔し、配置する計画であったことから、施工性を考えると極めて実現不可能な計画であるとの結論に至り、改めて実現性を踏まえた施工方法を検討する必要があった。

3．工夫・改善点と適用結果

3-1　ジャッキアップ補強材の設置

1主箱桁橋（高さ5m×幅5m）の両ウエブ外面と桁内面の箱型ダイアフラムにジャッアップ補強材を設置した。補強材設置状況写真を**図-4**に示す。

外面ジャッキアップ補強材は部材長が4mあり、内面の既設ダイアフラムに設置する新設L型補強材と連結構造のため、既設ダイアフラムの位置を踏まえたうえで、精度を確保した孔明けが必要であった。そこでレーザー下げ振りにて、内面のダイアフラム（h＝5m）の鉛直度を計測し、その鉛直度を基準に孔明けを行なう計画とした。

外面ジャッキアップ補強材下フランジの連結は、既設桁と現場溶接構造のため、下フランジ面に目違いが生じないよう全体の位置を調整する必要があった。そこで、ウエブ面の孔明けは、まず設置位置にフイルム型を合わせ上下1ヶ所ずつ小径ドリル（Φ10㎜）でパイロットホールを明け、内面からダイアフラム基準線との水平距離を計測した。計測結果を基にパイロットホールの位置を補正し、外面からフイルム型を再び合わせて孔全体の罫書きを行なった。これにより、孔明けの精度が上がり、補強材設置および溶接の施工性向上を図ることができた。

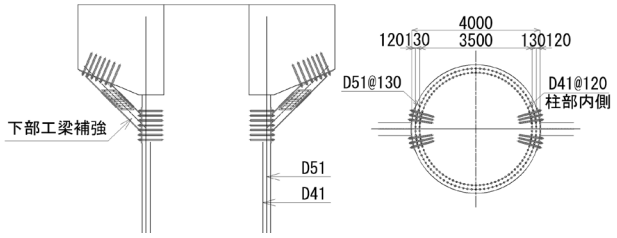


図-3　橋脚梁部補強図

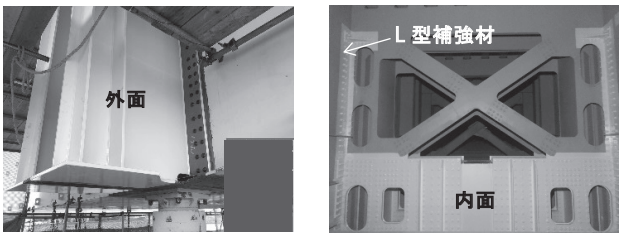


図-4　補強材設置状況

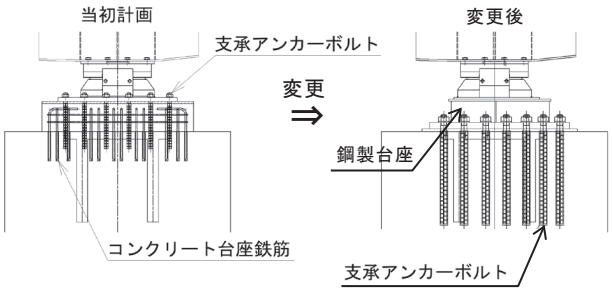


図-5　台座詳細図

3-2　鋼製台座への変更

本工事では既設のピボット支承から鋼製支承に変更する計画であったため、支承高が低くなることにより、新たにコンクリート台座を構築する計画であった。

コンクリート台座の構築は、既設支承撤去後に行うことから、新規支承ベースプレートの製作反映期間や台座構築期間の仮受けが必要となり、ジャッキアップ期間が長期に渡ることが懸念された。対策として、**図-5**に示すように、支承取替前にアンカー削孔が可能な鋼製台座を適用し、台座構築に要する現場工程をクリティカルパスから外し、ジャッキアップ期間の短縮に繋げることで、交通供用下での施工における安全性の向上を図った。

3-3　橋脚梁部補強の省略

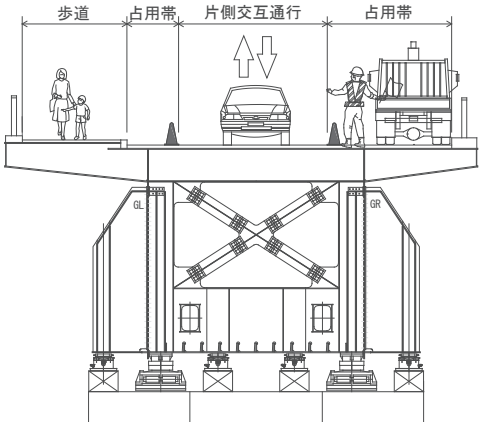
橋脚梁部補強の検討に際しては、様々な施工方

法について協議を重ね、橋脚への負担を分散・軽減できる方法に着目し、主桁ジャッキアップ受点を４点から８点の構造に変更することとした。さらに、橋脚梁部の鉄筋応力度の超過に対して、ジャッキアップ受点数の増設と併せて、交通規制による活荷重載荷の影響を制限することで許容値を満足させることとした。交通規制断面図を**図－６**に示す。

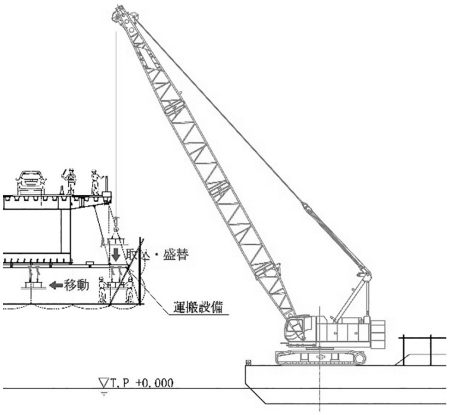
3-4　支承部材の撤去・設置

既設支承の撤去および鋼製台座・新設支承の取込みはクレーン付台船にて河川より行った。架設計画図を**図－７**に示す。

吊り足場内での部材運搬は、**図－８**に示すように、桁下にH形鋼用のトロリーを取付け、部材を吊り下げて行った。桁下空間の低い位置の橋軸方向の移動は、仮設ブラケットを橋座前面の橋座より低い位置に取付け、鋼製台座および支承を橋座に引寄せる縦移動時の盛替えを可能にし、支承取替時の施工性と安全性の向上を図った。

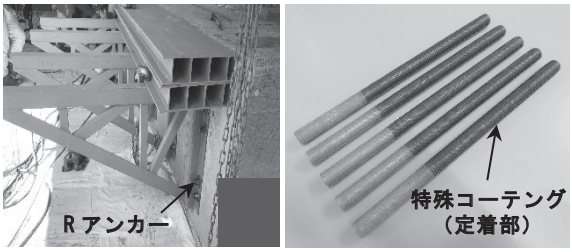


図－６　交通規制断面図



図－７　架設計画図

図－８　鋼製台座の運搬状況



図－９　仮設ブラケットのRアンカー設置状況

図-10　鋼製台座の設置状況

仮設ブラケットの固定用アンカーボルトは、抜取り可能なアンカーボルト「Rアンカー」を採用した。一般的に仮設用のあと施工アンカーボルトを撤去する場合、下部工コンクリートのかぶりを確保した位置でアンカーボルトを切断し、断面修復材等で修復する。この方法ではコンクリート内にアンカーボルトが存置されるため、埋設部のボルトが発錆すると本体コンクリートの劣化因子となる恐れがあり、また塩害の影響が懸念されるため完全に抜取り可能な「Rアンカー」を選定し対策を行った。Rアンカー設置状況を**図－９**に示す。

3-5　新設鋼製台座のアンカーボルト設置

図-10に示すように桁下空間が低く、鋼製台座設置後の高さ540㎜、アンカーボルト長さ650㎜により、鋼製台座をセットすると、アンカーボルトを上から挿入出来ないため、削孔した孔を深堀りし、鋼製台座を取込む前にアンカーボルトを挿入

し、台座据付後に所定の出代に引上げ設置する計画とした。また、鋼製台座下端と橋座天端のすき間が30㎜程度と狭くアンカーボルトを直接持ち上げられないため、アンカーボルト頭部にM16の雌ネジ加工をして引上げ用のスタッドボルト（M16ｘ180㎜）を取付けた。アンカーボルト頭部のねじ孔は、めっき閉じボルトで完全密封し、水が入らないように施工した。閉じボルト施工状況を**図-11**に示す。

3-6　品質および安全に対する配慮

⑴　鋼製台座の塗装品質の確保

海岸に近いことから、確実な防錆機能が求められた。特に鋼製台座ベースプレート角部は錆が発生しやすいため、3Rの面取りを施し、塗膜厚の確保を図った。

⑵　現場塗装時の塩分量測定

現場連結部の塗装前に、表面塩分計で主桁外面の塩分付着量を計測し、NaClが50㎎/㎡以上の場合は桁の水洗いを行い、NaClが50㎎/㎡以下となったことを確認して塗装を行った。

⑶　現場溶接時の品質管理

現場溶接箇所

・外面ジャッキアップ補強材の下フランジの突合せ溶接（完全溶け込み溶接）
・外面ジャッキアップ補強材と主桁下フランジの突合せ溶接（完全溶け込み溶接）
・支承ベースプレートと鋼製台座のすみ肉溶接
・ソールプレートのすみ肉溶接

溶接箇所は、河川上の吹き曝しのため、防風対策として防炎シートによる吊り足場周りのオーニングおよびCO_2ガス流量の増量調整をして溶接を行った。

⑷　ジャッキ固定治具の設置

仮受け期間中に補修用油圧ジャッキの位置ズレを防止するため、**図-12**に示すようにジャッキのヘッドプレートとジャッキ本体の周囲にプレートを取付けジャッキの固定を行った。

⑸　支承アンカー削孔位置の計測精度の確保

橋脚の鉄筋配置により、支承アンカー削孔位置を当初より大きくずらす必要があり、支承アンカー削孔後にフイルム型を合わせて全体の孔位置を実測し、実測値を反映したフイルム型で、再び全体の孔位置を確認して、計測精度を確保した。計測状況を**図-13**に示す。

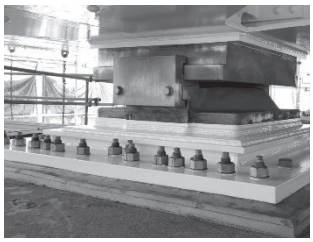


図-11　閉じボルト設置状況

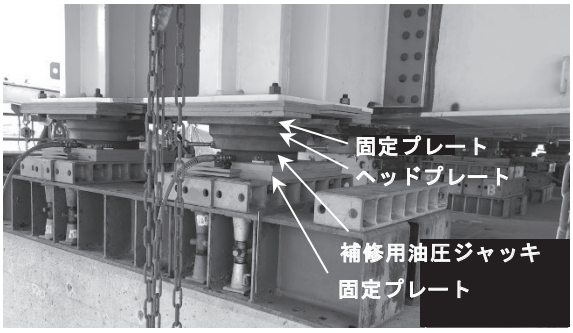


図-12　ジャッキ固定治具設置状況

図-13　アンカー削孔位置計測状況

4．おわりに

本工事は、支承アンカー削孔位置を精度良く実測することに苦労した。また、桁下空間が低い狭隘な場所で重量物の支承取替を実施したが、無事故・無災害で高い精度の出来形を確保して、工程を短縮させ完了することができた。

最後に、本工事の施工にあたり、ご助言・ご指導いただきました海草振興局建設部ならびに関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。