

# ニールセンローゼ橋の耐震補強工事 における現場での配慮と工夫 ～国道56号 鏡川大橋～

土佐国道事務所 道路保全課 水田 沙和  
土佐国道事務所 道路保全課長 水野 匡洋  
高知国道維持出張所 専門官 成岡 茂義

土佐国道事務所では、切迫する南海トラフ巨大地震に備え、地震被害の軽減や迅速な応急活動のための緊急輸送ネットワークを確保するため、橋梁の耐震補強事業を推進している。今回、高知市のランドマーク的な存在である鏡川大橋の耐震補強工事における現場での配慮と工夫について紹介する。

キーワード：耐震補強、現道工事、沿道環境、工期短縮、コスト縮減

## 1. はじめに

橋梁の多くは高度経済成長期に建設されており、高齢化とともに老朽化が急速に進んでいる。管内の橋梁数は全体で627橋あり、「道路橋定期点検要領（H26.6）」に基づき、平成26年度から平成30年度までの5年間で管内全ての橋梁点検が完了したところである。

国道56号鏡川大橋については、平成26年度に橋梁点検を行うとともに、高知県緊急輸送道路ネットワーク計画における第1次緊急輸送道路に位置づけられていることから、耐震補強及び橋梁補修設計を行い、平成29年度から令和元年度の間で工事を実施している。

## 2. 鏡川大橋について

当該橋梁は、高知市の市街地部を流れる、二級河川鏡川を渡河する1径間ニールセンローゼ橋、2径間合成鈹桁橋、4径間合成鈹桁橋で構成された橋長337mの橋梁である。ニールセンローゼ橋のアーチリブ高さは28mに及び、高知市のランドマーク的な存在である。



図-1 位置図



写真-1  
全景写真

## 3. 耐震補強、橋梁補修工事の概要

当該工事は、下部構造の補強として橋脚巻立て工、上部構造の補強として、アーチ部上面補強材の取付け、支承取替、橋梁付属物として伸縮継手工、落橋防止装置工、排水施設工などを実施する。特にアーチ部上面補強材の取付けは高所での作業であること、周辺は人家が連担していること、交通量が日当たり29,700台と県内屈指であることから工事によるリスク回避に着目し、円滑に工事を進めるため、工事現場周辺への配慮、施工方法を工夫しながら工事を実施した。

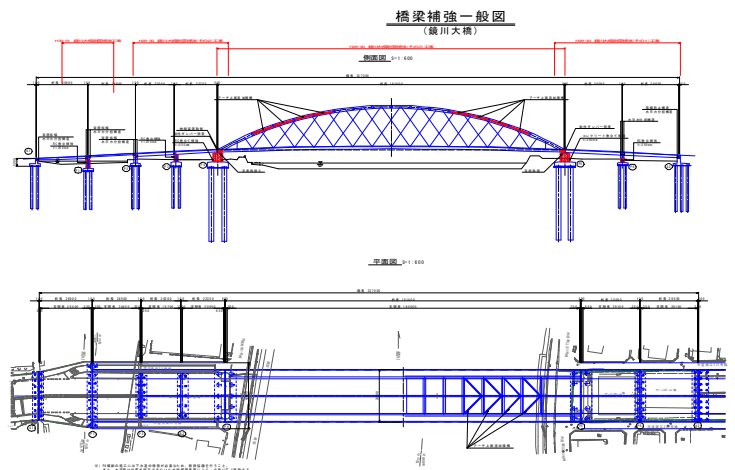


図-2 鏡川大橋一般図、平面図

## 4. アーチ部上面補強材取付け高所作業【工夫】

### (1) 当初契約時の施工方法

当初の計画は下図のとおり、アーチ部に設けた吊足場と、河川からの台船上のクローラクレーン（100t吊）で上面補強材を吊り込み、取り付ける計画であった。

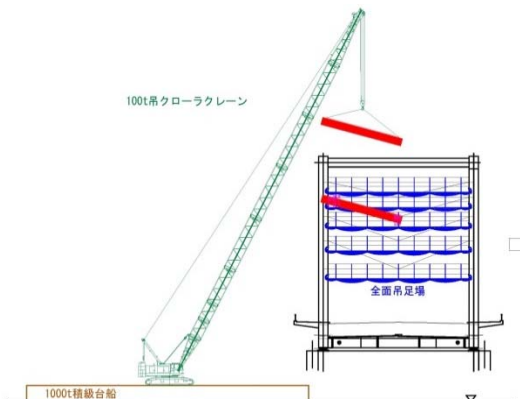


図-3 上面補強材の架設方法（当初）

(2) 作業時に着目したリスク

- ・強風（台風等）による存置された足場資材の車道への落下

※足場設置予定期間の平成30年5月から10月に高知市に影響した台風は4個であった。

- ・長時間の全面通行止めによる交通支障
- ・台船施工による部材取付けの精度低下

(3) 強風リスクを回避する施工の工夫

アーチ部上面補強材取付けについて、ラフタークレーンを橋面上に据え付け、上面補強材の搬入、高所作業車（スーパーデッキバケツ等）上での取付けに施工方法を変更し、強風による吊り足場資材等の落下等のリスクを回避するとともに、施工精度の向上を図った。

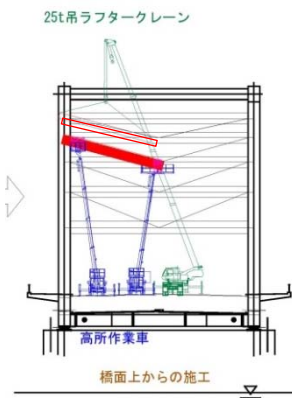


図-4 上面補強材の架設方法（変更）

(4) 上面補強材の架設方法の変更の検討

床版の耐力と上面補強材搬入時に床版にかかる荷重を照査し、クレーンの据付け位置での最大作業半径を算出した。上面補強材は全16箇所あるが、4箇所を試験施工と位置づけ、据付け及び上面補強材取付け時間を計測し、それらを基に上面補強材と既設横支材にクレーンのブームが干渉しない最適な据付け位置をCAD上で検討した。クレーンの据付けが難しい中央分離帯を跨ぐ位置となったが、アウトリガーをうまく張り出す工夫をすることで最適な位置にクレーンを設置し、下記のような改善を図った。

(5) 架設方法の変更による改善

- ① 落下物による交通支障リスクの回避
- ② 全面通行止め総時間の短縮
- ③ 架設コストの縮減

工法変更により作業効率は下がるが、吊り足場、台船運搬費、監視船費等が不要となるため約2,500万円のコスト減となった。



写真-2 クレーンの据付け状況

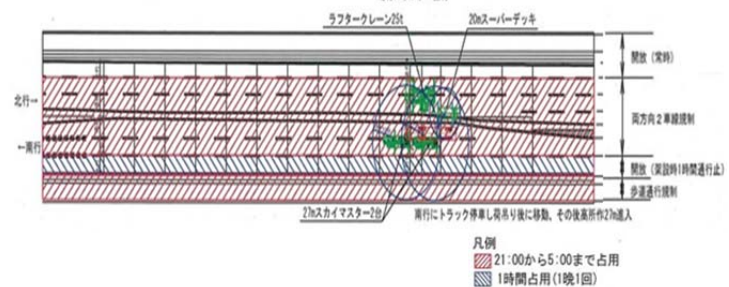


図-5 クレーンの据付け位置図

5. 伸縮装置取替時の撤去作業【配慮】

(1) 当初契約時の施工方法

既設伸縮装置取替にあたっては、取付け部の鉄筋及びコンクリートを人力によるコンクリートブレイカー等での撤去で計画していた。

(2) 作業時に着目したリスク

- ・工事現場周辺は住宅地。
- ・施工箇所は交通量が多く、交通規制による渋滞を回避するため夜間工事となる。
- ・既設装置の撤去に使用されるコンクリートブレイカーは、騒音を伴う特定建設作業に指定されており、基準値を超える場合は騒音規制法に基づき、22時から6時までの間は作業ができない。

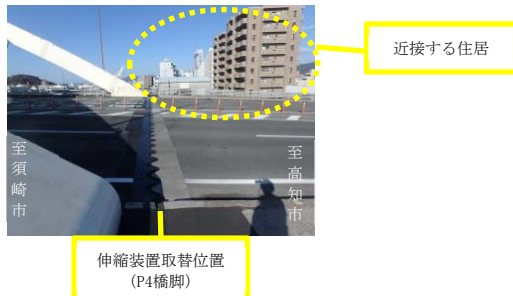


写真-3 取替位置に近接する住居

### (3) 騒音レベルを低減する施工の工夫

コンクリートの取り壊しについて、低騒音伸縮装置切断工法 (KTカット工法) を採用することで、自動車騒音に係る夜間の要請限度値70デシベルに抑制することが可能となった。



写真-4 コンクリート撤去の工法変更

### (4) 施工方法の変更による効果

コンクリートブレーカーでの取り壊しと比較し、低騒音伸縮装置切断工法 (KTカット工法) は5倍程度のコスト増加となったが、騒音等の配慮が欠かせない環境下で、周辺住民へのこまめな周知を行ったことにより苦情の発生を防ぎ、住環境悪化に伴う不安の解消を図った。

## 6. 支承取替えジャッキアップ作業の検討【配慮】

### (1) 検討に至った経緯

当初の施工計画ではジャッキが日本で4セットしかない超大型で、配置も仮受け構造が非対称でアンバランスな配置となっていたため、構造計算では確認しきれない応力の集中する箇所があるのではないかと懸念し、ジャッキアップ作業の安全性を確認するため、ジャッキアップ部周辺の既設橋梁部材について詳細な応力照査をFEM解析で実施した。



超大型 一般的な  
12,000 KN 1,000 KN

写真-5 超大型のジャッキアップ装置

### (2) 検討に際し着目したリスク

ジャッキアップ装置の設置箇所周辺の既設橋梁部材の変状による事故への懸念

### (3) ジャッキアップ作業の安全性向上の工夫

a) FEM解析を実施した結果、応力が集中する箇所を下図に示す。丸(※)で囲んでいる箇所に応力が集中し、ジャッキアップ時に変形及び座屈をする可能性がある。

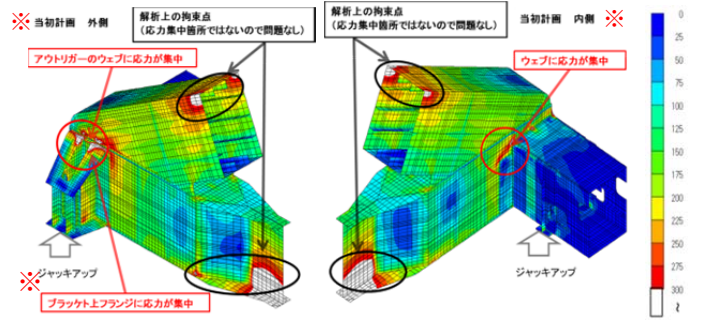


図-6 当初計上における応力カウンター図 (応力超過)

b) 集中する応力を分散するための対策を検討した結果、下図に示すとおり座屈の防止ならびに、部材の増し厚及び応力集中の緩和や剛度を上げるための補強材の設置を実施した。

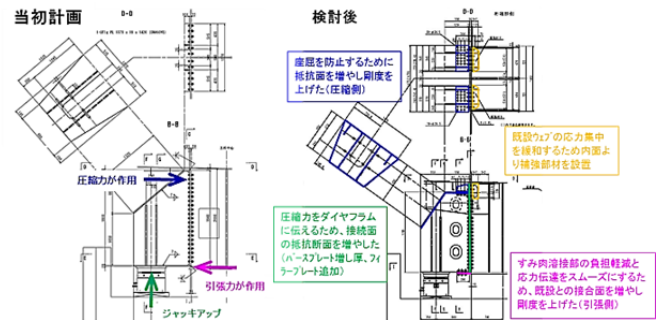


図-7 ジャッキアップ用ブラケット断面図

c) ジャッキアップ施工前に補強材を設置した仮定でFEM解析を実施し、応力集中の緩和を確認することで、ジャッキアップ作業の安全性向上を図った。

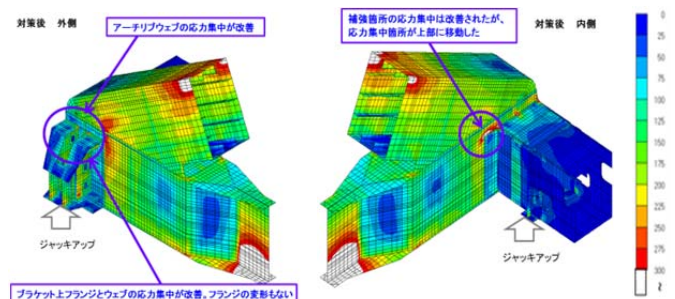


図-8 当初計上における応力カウンター図 (応力超過)

### (4) 構造の変更によるコスト

補強材の設置による増額は約800万円であるが、ジャッキアップ時の座屈及び変形のリスク回避の効果は大きい。

## 7. 道路利用者、周辺住民への工事周知方法の改善【工夫】

当該施工箇所は、高知市内屈指の交通量を誇る区間であり、住宅地に囲まれた地域でもあることから、工事の必要性及び内容について、広く周知する広報を実施した。

### (1) QRコードを利用した周知改善

QRコードとホームページを活用して工事内容等の周知拡大を図った。アクセス件数は410件であった。

工事看板より比較的分かりやすく、手軽に情報を得られる方法として、他工事でも取り入れたい。



写真-6  
QRコードを示した  
工事用看板



写真-7  
工事情報を掲載した  
ホームページ画面

### (2) 工事現場周辺住民への配慮

工事現場周辺は住宅地であるため周辺住民に対し、工事内容及び騒音発生期間、交通規制期間の情報をチラシ等でこまめに周知し、更に騒音が発生する工事の完了及び交通規制の解除を周知することで、工事による住環境悪化に対する不安の解消を図った。

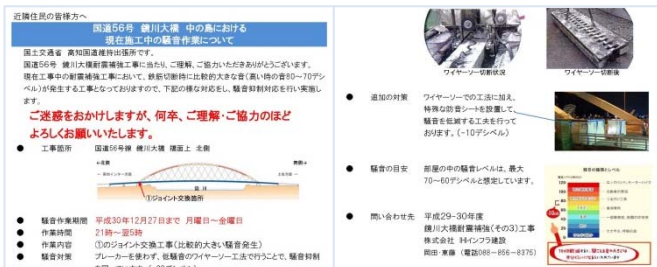


写真-8 周辺住民へ配布したチラシ

## 8. 補強工事に併せてコストを抑えた長寿命化の対応【工夫】

桁端部および沓座の主な劣化原因であるジョイント部からの漏水に対し、今までも樋を設けて対

応しているが、土砂等の堆積物の清掃が出来ないために樋機能が損なわれていることを考慮し、堆積物除去等のメンテナンスが出来る位置に樋を設置した。定期的にメンテナンスを行えば、漏水抑制による桁端部や沓座の長寿命化が図れる樋構造とした。

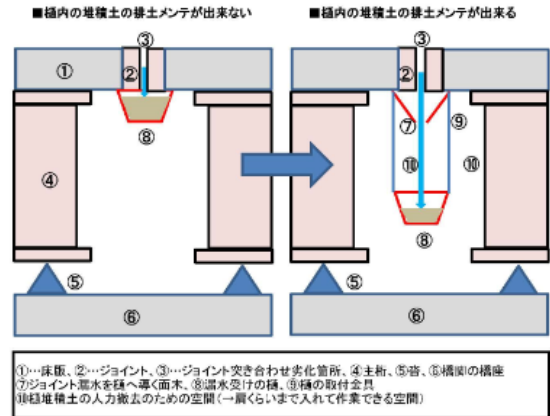


図-9 排水樋設置詳細図

## 9. 若手技術者育成の取り組み

また、当該現場では若手技術者の育成、技術の継承を目的とし、座学、現場見学会を実施しており、自身も参加したところである。今後も、時間が許す限り現場に出向き自己研鑽に努めていきたい。



写真-9 現場見学会の実施状況（座学）

## 10. おわりに

鏡川大橋耐震補強工事では安全性を考慮した工法の見直しに伴い、高所作業および通行規制の安全管理や関連工事との調整による工程管理など苦慮する問題が多数生じた。また、工事に必要な関係機関との協議や周辺地域への細やかな周知など多方面への配慮が求められた。

当該橋梁のような難易度が高く、施工制限の多い工事において、無事故・無災害で工事を完成することができたのは、安全確認のための十分な検討と現場条件に合わせた確実な施工を行った結果である。また、苦情が発生せず無事に終了に至ったのも、工事担当者の試行錯誤と近隣住民の皆様並びに道路利用者の皆様に多大なるご協力を頂いたおかげである。ここに感謝の意を表す。