

供用中の既設橋梁を活用した拡幅工事について

日本橋梁建設土木施工管理技士会
日本車輛製造株式会社

現場代理人

遠藤 謙介[○]
Kensuke Endo

計画担当者

村松 真木也
Makiya Muramatsu

工事担当者

勝野 貴文
Takafumi Katsuno

1. はじめに

本工事は、一般国道2号加古川バイパスと東播磨道を繋ぐ、立体交差流出入口部を新設する拡幅工事である。建設後45年経過した既設橋と新設橋を一体化し車線幅員を拡幅する。既設橋はTL-20で設計されているため、工事に伴い活荷重条件を見直すと補強が必要になるが、支承や下部工へ与える負担を軽減するためには補強量を少なくしたい。そのため既設橋の活荷重を新設橋に負担させる応力調整を実施した。さらに施工中に既設橋の老朽化による品質低下が見つかり、最適な工法を検証しながら補修工事も併せて実施した。既設ストックを活用した技術は効率的、経済的であるた

め将来このような施設整備が多くなると推察する。本稿では将来の同種工事に活かすため、施工事例について紹介する。

工事概要

- (1) 工事名：加古川中央JCTランプ橋他上部工事
- (2) 発注者：国土交通省 近畿地方整備局
- (3) 工事場所：兵庫県加古川市野口町
- (4) 工期：2012年2月～2014年3月

2. 現場における問題点

建設後45年経過した既設橋において施工中に問題点を2点発見した。



図-1 Bランプ橋（竣工時）

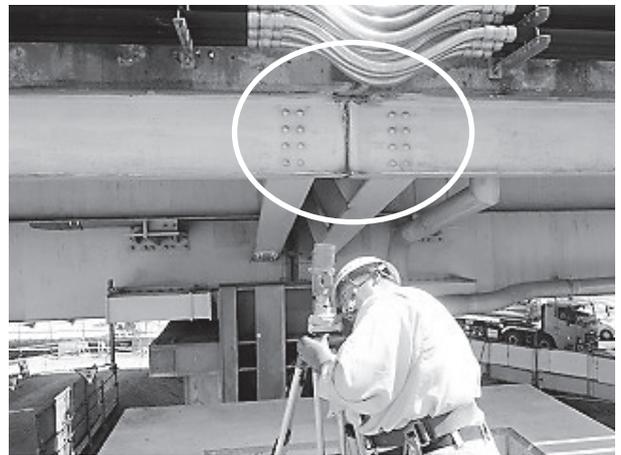


図-2 桁遊間異常

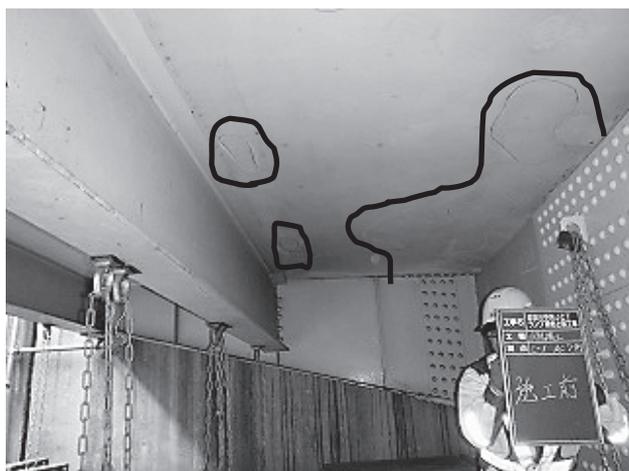


図-3 床版下面補強モルタル異音範囲（黒枠内）

(1) 桁の遊間異常

桁温度30℃の場合、設計遊間が90mmであるが、実測値は0mmであり接触していた。一体化拡幅工事であるため、既設橋が健全な挙動を示さなければ、新設橋にストレスが発生し、床版や支承を損傷させる恐れがあった。

(2) 床版下面補強モルタルの老朽化による剥離

既設橋の床版下面補強には吹付けモルタル工法が施工されていたが、打音ハンマーによる検査の結果、モルタルに浮きが多く見られた。新設橋と剛結する時には床版下面補強モルタルをコンクリートカッターで切断する必要があり、将来、切断面が品質低下の弱点になると予想された。

<既設橋（北野跨道橋）施工・点検履歴>

2003年 増桁補強、床版下面補強

2008年 橋梁点検B判定（状況に応じて補修を行う必要がある）

2013年 橋梁点検S判定（詳細調査が必要な損傷）品質低下は進行性であると判定された。

3. 対応策と適用結果

施工中に発見した問題点の解決方針を図-4に示す。桁遊間異常は緊急性があると判定した。床版下面補強モルタルの老朽化による剥離は緊急性が低いと判定し補修方法を立案した。

(1) 桁の遊間異常の対応策と適用結果

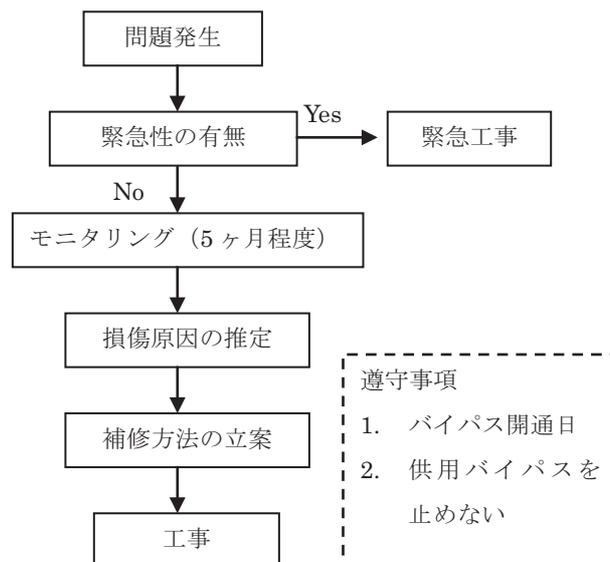


図-4 課題解決方針

主桁を温度変化に追従させるため桁端部をガス切断し、必要遊間を確保した。既設の伸縮装置を撤去し上フランジ部を切断する必要があったため、加古川バイパスを36時間連続規制して工事を行った。

また、遊間確保実施前後に支承及び下部工を4月～9月までの5ヶ月間モニタリングし既設橋における挙動の健全性を確認した。モニタリング手法は光波測器による自動計測とした。モニタリングの結果、固定支承及び可動支承の動きは健全であり、遊間確保の効果を確認できた。

(2) 床版下面補強モルタルの老朽化による剥離の対策と適用結果

供用中バイパスにおいて、単純に既設の床版下面補強モルタルを撤去すると強度が不足するため、供用交通の安全性確保が課題であった。そこで設計コンサル、舗装業者を交えて施工方法を検討した結果、床版下面補強モルタルを撤去する前に上面増厚を実施し、その後、既設床版モルタルを撤去する計画とした。床版補強前後のモデルを図-5に示す。

床版下面補強モルタル撤去工事は前例が無く本施工に先立ち試験施工を行った。東播磨道開通日まで工期が短いため、短工期かつ高品質で施工可能な工法を調査した。また、橋梁の交差物件には

県道と河川があり、撤去作業中に発生するコンクリート汚泥の落下対策など安全性にも配慮した。

その結果、手斫りとウォータージェット（アクアセルローター）併用工法を採用した。（表-1）

床版下面補強工の選定には炭素繊維工法と鋼板接着工法の2案を検討し、以下の理由で鋼板接着工法を採用した。



図-6 床版下面補強モルタル撤去工

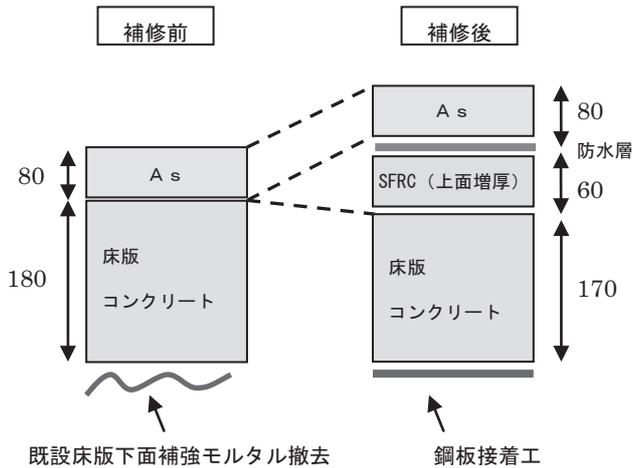


図-5 床版補強モデル

表-1 床版下面補強モルタル撤去工法比較表

| 工 法 | 結 果 |
|-----------------------|----------------------------|
| ① 手斫り+サンダー工法 | 施工速度が遅い。 |
| ② WJ（ロータリーガン） | 施工不可能である。 |
| ③ 手斫り+WJ（アクアセルローター）併用 | 施工速度、品質、安全面で最も優れているため採用した。 |

※WJ → ウォータージェットの略

＜鋼板接着工法を採用した理由＞

- ①過去の床版下面補強モルタル施工時に既設床版面をブラスト処理し、施工面に凹凸がある可能性が高かった。炭素繊維工法の場合、施工面をより平滑にする必要があり、断面修復に時間を多く費やすと予想された。
- ②建設後45年経過しているため、既設床版に疲労クラックがある可能性が高かった。鋼板接着工法の場合、0.2mm以上のクラックであれば付加的に樹脂注入ができる。
- ③鋼板接着工法の場合、施工後に既設床版の点検が不可能になることが弱点であるが、モニタリング孔を設けることにより点検可能な構造にできる。



図-7 鋼板接着工法



図-8 既設床版鉄筋の発錆状況

床版下面補強モルタルを全て撤去した後、既設床版下面を打音ハンマーにより検査を行った。その結果、一部に浮きと思われる異音があった。そこで異音部のコンクリートを斫り出した結果、既設床版鉄筋に発錆が見られた（図-8）。

上面増厚施工時でも漏水跡が見られたことから、この発錆は橋面からの漏水が原因であると考えられた。対策として床版上面増厚の上面に防水層を設けた。さらに発錆箇所は錆の除去後に断面修復を実施した。

4. おわりに

本工事では既設橋を補強しながらも、あまり前例のない一体化拡幅工法を確立できた。一体化拡幅工法の利点は、新旧橋の境界に目地が無いため走行安全性、快適性が良いことである。反面、先に述べたように新旧橋は同じ挙動を持つ必要があり、ここに建設後45年経過した橋と繋ぐ難しさがある。

また、一般に橋梁の定期点検は近接目視が基本であるが、桁遊間や可動支承の健全性は桁温度と密接に関係しているため、定期点検項目に触手による点検も追加してはどうかと提案したい。

交通渋滞緩和を目的とした車線拡幅工事は一般的に施工延長が長く、その中には橋梁区間がある可能性が高い。このような場合に本工法が活用できると考える。

今後の課題としては以下の2点を挙げる。

- ①桁が遊間異常に至る原因について、様々な推論があるものの明確な答えが出せなかった。その原因の一つに建設当時の品質記録、出来形記録など情報量が少なかったことが挙げられる。
- ②本工法を実施するにあたり、従来の橋梁定期点検項目の照査だけでは情報量が不足していた。そのため老朽化を発見した時期が「施工中」になり対応に追われた。限られた工期の中で極端に工事量が増えると、施工管理面や関係機関協議などが手薄となり、ミス誘発の原因になりかねない。

今回得られた知見をもとに、「供用中の既設橋梁を活用した拡幅工事」における施工フローを図-

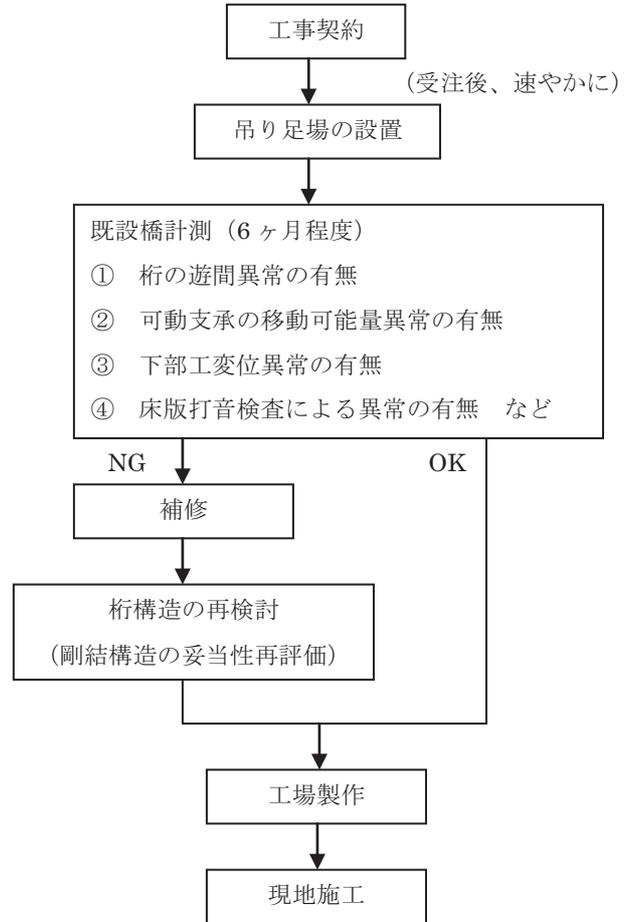


図-9 今後の施工フロー案

9で提案したい。同様な事例を発生させないためには受注後速やかに吊り足場を組み、触手による点検や計測、さらに挙動観測までしておき、早い段階から総工事量を把握し、施工計画を立案しておくことが大切と考える。

最後に、近畿地方整備局姫路河川国道事務所ならびに関係者の皆様から多大なご指導、ご助言を賜り、無事竣功を迎えることができました。ここに記して感謝申し上げます。