

国道橋梁の拡幅工事

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

工事主任

真嶋敬太[○]

谷口真世

1. はじめに

工事概要

円行寺橋は、兵庫県淡路島を縦断する国道28号の三原川に架かる橋梁（図-1）で、昭和37年に建設され供用後55年余りが経過している。本工事は、円行寺橋に隣接する交差点の慢性的な渋滞の緩和と歩道の設置を目的とした拡幅工事と既設橋梁部部の補修・補強を合わせて行った。

- (1) 工事名：国道28号円行寺橋上部拡幅他工事
- (2) 発注者：国土交通省 近畿地方整備局
兵庫県道事務所
- (3) 工事場所：兵庫県南あわじ市八木寺内地先
- (4) 工期：平成28年1月9日～
平成29年6月30日



出展：国土地理院電子地形図

図-1 位置図

2. 現場における問題点

(1) 拡幅工程の問題点

国道28号は比較的交通量の多い国道であり、拡幅に伴う片側交互通行規制による一般交通への影響が大きい。そのため、交通規制期間を極力短くする必要があった。

(2) 鋼桁接続の問題点

鋼桁の接続は、新設主桁と既設主桁を横桁と対傾構で接続する設計であったが、既設橋梁は橋長が15mのため分配横桁が設置されておらず、本工事にて既設部から拡幅部まで連続する分配横桁を追加した。

ここで、主桁を接続するための問題点として、新設桁部に床版を施工する際の死荷重による新設桁の横倒れ変形の防止として、既設桁と新設桁を連結する必要があるが、新設桁の製作時に付与される『そり』は鋼重および拡幅床版の荷重によって順次変形していくため、既設桁との鉛直変位差を吸収する方法が問題点と考えた。

(3) 床版拡幅の問題点

本工事における新設床版と既設床版を接続するための問題点を以下に示す。

- ①既設床版配筋は、既設地覆部を撤去し鉄筋を露出させるまで配筋状態が判断できない。

- ②国道を供用しながら拡幅工事を行うため、既設床版上面高さは舗装を撤去するまで切断ラインでしか観察できない。この結果、新設桁部の高さ方向の施工誤差は床版上面の誤差として集中し、床版上面が不連続となる可能性がある。
- ③間詰床版の施工時に、新設部と鋼桁で接続された既設道路部を車両が通行することで、走行振動によるコンクリートの初期ひび割れが危惧された。また、間詰床版コンクリートは、既設床版と拡幅床版の両側によって収縮を拘束されることによるひび割れも懸念された。

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) 拡幅工程の工夫

発注時の施工計画では既設橋梁の下流側に仮橋を設置して上り線を拡幅し、完成した上り線を片側交互通行としながら上流側下り線を拡幅する計画であった。(図-2)

これに対し、河川内に施工ヤードを造成し、上り線と下り線の拡幅床版までを先行して施工し、一時的な交通規制のみで床版接続を行う施工方法を提案した。(図-3、4) 河川内に施工ヤードを造成する工法は、下部工の拡幅工事において実績があり、杭施工に比べて河川協議がスムーズにまとまることが予想された。この提案により、国道28号の規制期間は9割近く削減することができた。さらにこの工法では、河川内の杭基礎工事が不要となることで河川環境や周辺住民への影響も最小限に抑制する結果となった。

(2) 鋼桁の接続

鋼桁接続における問題点の解決方法として、本工事では新設部と既設部を接続するための仮連結板を設置した。(図-5) これにより新設床版が完了するまでの間、新設部の水平移動と転倒を防止する。また、既設側の本連結板から外れた位置に長孔を設置することで、新設部の鉛直変位を吸収できる構造とした。なお、本連結板の既設側のボルト孔は新設床版施工後に新設横桁に合わせて削孔し連結した。

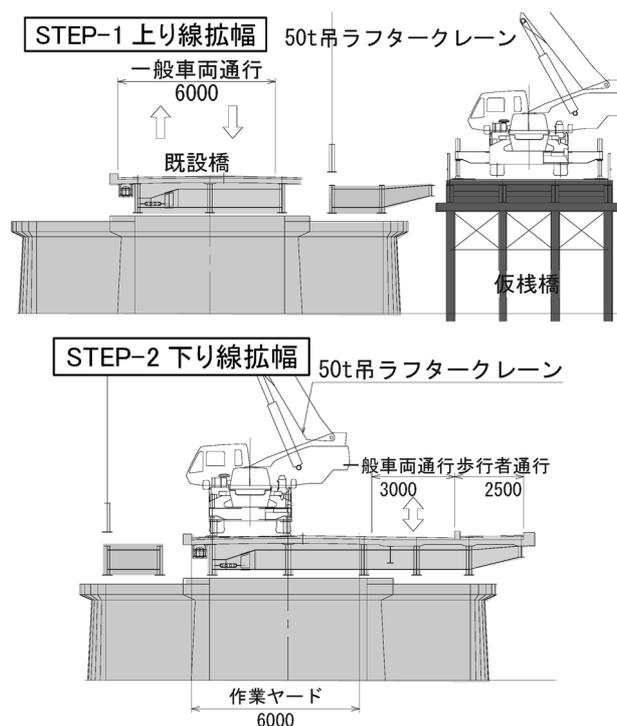


図-2 発注時施工計画

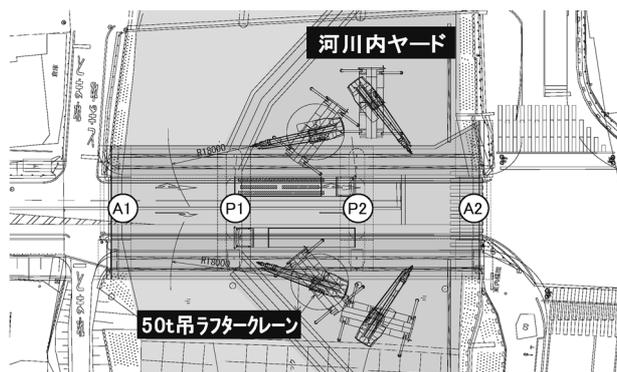


図-3 変更施工計画平面図

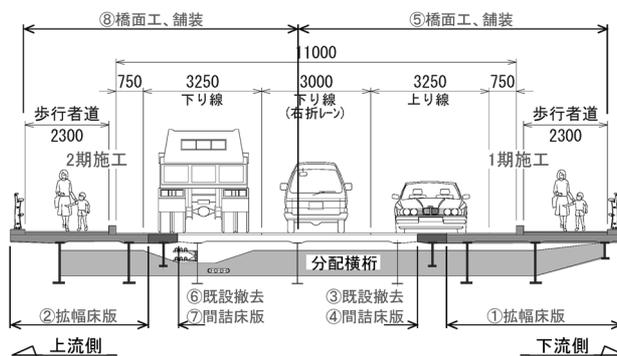
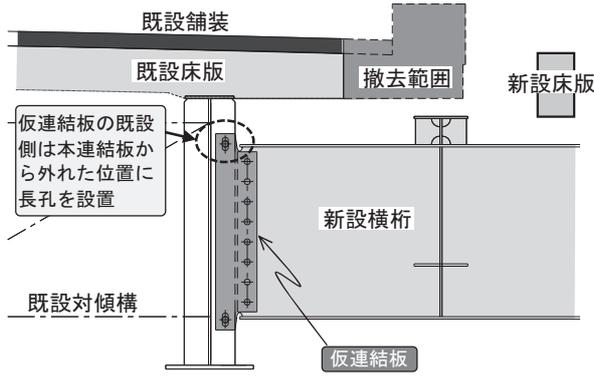
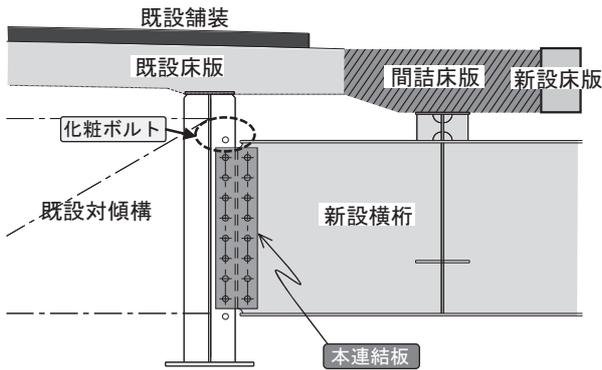


図-4 変更拡幅要領図



ステップ 1：新設床版施工完了まで



ステップ 2：完成時

図-5 仮連結板要領図

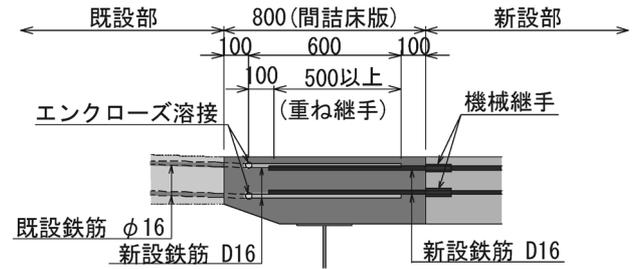


図-6 床版接続断面図

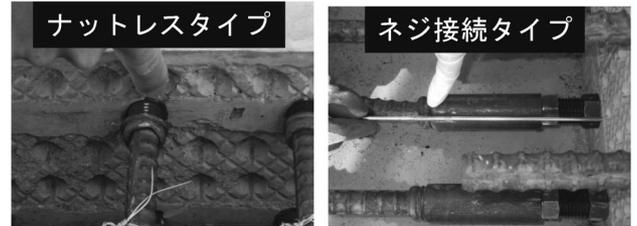


図-7 鉄筋の機械継手



図-8 鉄筋の溶接継手

(3) 床版拡幅の工夫

RC 床版の拡幅は、鉄筋接続のための間詰床版部（図-5の斜線部）を設ける方法を採用した。あらかじめ拡幅部の新設床版（図-5の太枠）を施工してから既設地覆部分を撤去し、既設床版の鉄筋と新設床版の鉄筋を接続して間詰コンクリートを施工した。

【問題点①の対策】

既設床版の鉄筋配置は事前に確認できないため、本工事では鉄筋の接続を重ね継手とすることで対応した。標準部の床版接続方法を図-6に示す。

新設床版側は、主鉄筋の既設側端部に機械継手を設置し、既設床版側は、フラットソー切断とウォータージェット工法の併用にて鉄筋を100mm露出させて溶接継手により延長した。（図-7、8）ここで、機械継手は締付方法の違いにより、直線鉄筋は直接鉄筋を回転させる「ナットレスタイプ」を、曲げ加工鉄筋は鉄筋を回転させない「ネジ接続タイプ」をそれぞれ採用した。

実際の施工では、既設鉄筋は図面どおりの本数が存在し、配置についても極端な誤差がなく無事に重ね継手を行うことができた。

なお、本橋は非常に古い橋梁のため、床版図面は1枚のみであり、既設鉄筋は『φ16』という図面表記のみで材質等が不明であったため、撤去した床版から抜き取った既設鉄筋と新設異形鉄筋とでエンクローズ溶接継手を行った試験体を作り、引張試験と曲げ試験を実施した。結果は、いずれも継手部分での破壊はなかった。

【問題点②の対策（③にも関係）】

既設橋床版の状態は、道路規制したうえで部分的に舗装を撤去して調査・測定する方法が考えられたが、費用と国道交通への影響を考慮すると、効果が見合わないため採用しなかった。

高さ方向の懸念事項は、主に床版厚（特に上段主鉄筋のかぶり）の確保であり、確実な方法とは言い難いが、本工事では床版厚を確保するために新設桁の高さ管理値を設計値よりも3mm低く設

定した。これは支点部の許容値が± 5 mm のため、その範囲内で最大限低く設定した値である。なお、着工時に道路部の数点を削孔して床版上の高さを計測しており、この時の数値も参考とした。

以上の方針により、新設床版厚を確保して間詰部の床版を施工したが、既設床版の劣化と舗装打替え時の床版削り込みのために床版上面が不連続となる部分が数か所あった。床版上面の線形は既設部が山勾配で新設部は水平となっているため、この不連続部には既設床版側での床版上の滞水を防止するため、床版水抜きパイプを設置した。

(図-9)



図-9 床版水抜きパイプの設置状況

【問題点③の対策】

間詰部を設置しての床版拡幅工法はこれまでも多数採用されているが、間詰部コンクリートにひび割れの発生しているケースが多いため、本工事については、間詰床版を含めたコンクリート全体について、発注者に対して以下の提案を行った。

1) 示方配合について

配合は収縮補償の膨張材を加えた早強コンクリートとし、呼び強度を24N から30N へ上げることによるひび割れ抵抗性の向上を目的とした。

2) 構造詳細について

コンクリートの品質向上対策の概要図を図-10 に示す。

- a) 間詰床版の拘束影響部にガラス繊維ネットを設置 (図-11)
- b) 打継面の補強として、突起形成シート (図-11) とエポキシ樹脂接着剤を使用
- c) 地覆部、歩車道境界および歩道部の調整コ

ンクリートは、配力鉄筋や伸縮・誘発目地の追加等を提案した。

床版打設時には、これらの対策に加えて確実な施工を行うために、専任の品質管理者を配置した。さらに、国道交通の振動については、打設日の朝9時から翌日17時まで32時間連続で近接側1車線を通行規制して振動の影響を最小限にした。

以上の結果、間詰床版部にはひび割れは発生せず、打継面からの漏水等は見られず一定の効果があったと考えられる。

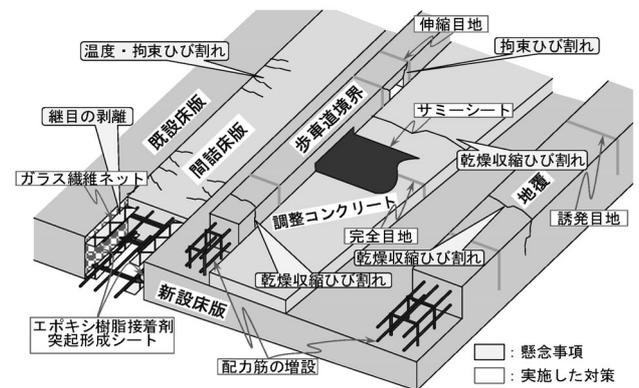


図-10 コンクリート品質向上対策概要図

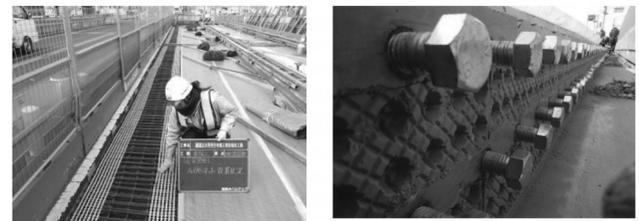


図-11 ガラス繊維ネットおよび突起形成シート

4. おわりに

現道を供用しながらの橋梁拡幅工事は、今後の道路橋更新において非常に需要が高いと考えられる。本工事の実績が少しでも今後の工事の参考になれば幸いである。

最後に、施工にあたりご指導いただきました国土交通省 洲本維持出張所の皆様ならびに関係された皆様に感謝を述べさせていただきます。