

大正時代に建造された道路橋の大規模更新工事

(株) IHI インフラシステム 正会員 ○牟田口 拓泉 (株) IHI インフラシステム 伊藤 安男
国土交通省 近畿地方整備局 大阪国道事務所 大前 利夫 (株) 横河 NS エンジニアリング 高橋 啓輔

1. はじめに

国道2号淀川大橋は大阪市に流れる淀川を渡河する橋長724mの道路橋であり、1926年(大正15年)に完成し、今年で94年を迎える。上部工は中央径間の鋼6径間単純上路式ワーレントラス橋、両側径間が鋼12径間単純鉸桁橋からなる全30径間の橋梁であり、床版形式はRC床版である。建設当時は路面電車と自動車の併用橋として建設され、第二次世界大戦(1945年)や兵庫県南部沖地震(1995年)の被災を乗り越え、1975年に軌道撤去に伴う車道の4車線化が図られるなど時代とともに利用形態は変化しているが、橋桁は建設当時のまま多くの歴史を刻んでいる。その交通量は35,000台/日となっており、阪神間の大動脈として、大きな役割を果たしている橋梁である。

これまでの主な維持管理として、橋脚沈下に伴う橋脚沓座のかさ上げや、大阪大空襲・兵庫県南部地震で損傷した部材の修繕等が行われ、現在まで供用されてきた。他方で、床版の剥離、鉄筋露出、漏水および鋼部材の腐食といった損傷が著しく、橋梁性能が低下している。そこで、床版取替を主とした大規模更新工事を実施した。

2. 損傷状況と工事の目的

戦時中の空襲や地震により被災した部材については部材取替えや補強がされており、経年劣化や腐食に対する修繕は何度も実施されてきた。しかし、RC床版の著しい劣化(写真-1)により、床版の防水性が失われており、それからの漏水により橋梁全体にわたる鋼部材の腐食(写真-2)とその補修が繰り返されている状況であった。

直近の定期点検では、橋梁全体の健全度判定は「Ⅲ(早期措置段階)」と判定された。主な損傷は床版のうき、剥離、鉄筋露出、貫通ひび割れ、漏水および主桁、主構トラスのき裂、腐食、床組の腐食、対傾構の腐食と主要部材の多くで「C2(橋梁構造の安定性の観点から、速やかに補修等を行う必要がある)」判定であった。総合診断結果は、「床版は劣化して防水性が失われており、それからの漏水により橋全体にわたり鋼部材の腐食が進行しているため、抜本的な大規模更新が必要」と診断された。

そこで、床版取替を主とする大規模更新工事を行うこととなった。また、腐食した鋼部材の補修・補強も併せて実施した。

橋脚や基礎も建設当時のまま使用されおり、耐震性能が不十分であるので、老朽化対策とともに下部工の耐震性能を向上させるため、今回の工事で取り替える床版に鋼床版を採用した(図-1)。現在のRC床版(12,000t)から鋼床版(4,700t)に取り替えることにより、上部工死荷重を約65%と大幅に小さくできるため、橋脚や基礎の補強をすることなく下部工の耐震性能を向上させることも目的とした。

契約方式は施工者独自の高度な専門的技術や知見を実施設計に反映させることにより、施工時のリスクを低減するため、技術提案・交渉方式「設計交渉・施工タイプ」が国土交通省直轄で初めて適用された。

3. 床版取替工事

本橋は重要な幹線道路であることから、交通を確保するため、橋全体を橋軸方向に3分割(図-2)して施工することにより片側2車線の車道を片側1車線に交通規制しながら施工を進めることにした。また、工程短縮のため、

キーワード 大規模更新, 床版取替, 耐震補強, RC床版, 鋼床版, モニタリング

連絡先 〒590-0977 大阪府堺市堺区大浜西町3 (株) IHI インフラシステム TEL 072-223-0987



写真-1 床版の剥離・鉄筋露出



写真-2 鋼部材の腐食

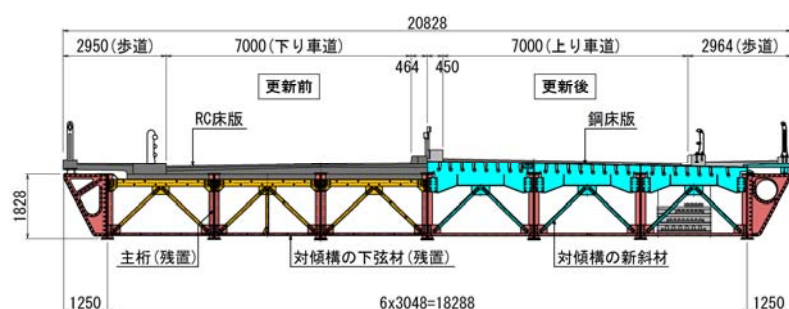


図-1 床版取替図（鉸桁橋）

全 30 径間を 8 工区に分け、8 工区同時に施工した。

施工手順は、最初に既設舗装版を撤去し、吊り用孔や主桁位置確認用の孔のコア削孔を行った。次に、既設 RC 床版を現場から搬出可能なサイズになるように、カッター切断機とワイヤーソーマシンを使用して矩形状に床版切断を行い、油圧ジャッキを用いた床版剥離機を使用して、切断した床版を主桁から引き剥がした。そして、引き剥がした床版ブロックをクレーンにて撤去した（写真-3）。主桁の上フランジが埋設されている主桁近傍の床版はエアーブレーカーを用いた手すりによって撤去した。床版を撤去した後、ただちに露出した既設主桁上フランジの損傷状況を確認し、損傷を想定して予め製作していた補強材を用いて損傷箇所の補修を行った。

鉸桁橋は横構がない構造であり、床版撤去後に横荷重に対する抵抗力が低下することによる横倒れ座屈を防止するため、仮設上横構を設置した。そして、既設主桁上フランジの素地調整を行い、既設リベットをかわした高さ調整用プレートを設置した。次に鋼床版を架設し（写真-4）、逐次、高力ボルトで既設主桁と連結した。

本橋は一般交通を供用させながらの施工であるため、床版取替え施工中のクレーンや活荷重による変動応力に対する安全性の確保が重要な課題であった。建設当時の詳細な記録が残っていない不確実性等を考慮して、最初に着手する鉸桁橋 1 径間とトラス橋 1 径間において、施工中の主部材の応力状態や変位のモニタリングを行った。

施工前に施工段階毎の解析を実施し、応力しきい値を設定し、施工中の応力管理指標とした。施工中にリアルタイムで実応力を解析値と比較しながら、応力しきい値を超えた場合、施工現場の警報ランプが回転するとともに作業中断を知らせるメールを工事関係者に発信させることにより、施工を中断できるような仕組みを構築した。実応力は解析値と同様の傾向を示し（図-3）、施工を中断することなく床版取替を安全に完了した。

4. おわりに

完成から 90 年以上が経過した橋梁の RC 床版を鋼床版に取り替える大規模更新の工事内容を報告した。施工中の応力モニタリング等の安全対策を実施し、交通供用させながらの床版取替工事を橋梁の安全性を確保しながら施工することができた。

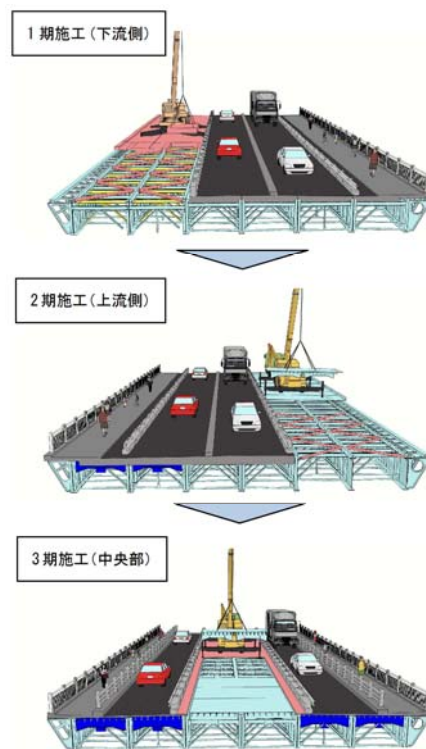


図-2 施工ステップ



写真-3 床版ブロック撤去後



写真-4 鋼床版架設

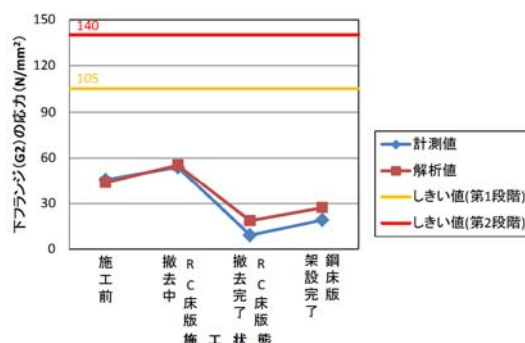


図-3 施工段階の応力（主桁下フランジ）