

高耐久化を目指した床版取替え工事の設計

—中国自動車道 青津橋—

大阪支店	設計センター	桐川 潔
大阪支店	設計センター	小林 仁
大阪支店	設計センター	田中 寛規
大阪支店	土木工部部	田口 靖雄

1. はじめに

青津橋は、中国自動車道の東城 IC～庄原 IC 間に位置する橋長 143.2m の鋼 3 径間連続非合成鉄桁橋であり、供用開始から 31 年が経過した橋梁である。本橋は、冬期の凍結防止剤散布等の影響により場所打ちコンクリート床版に損傷が発生し、これまで、床版上・下面の部分補修、床版防水およびはく落防止等の対策を実施してきた。しかし近年、かぶりコンクリートのはく落や鋼材の腐食等が顕著となってきたため、抜本的な対策が必要となった（写真-1）。

そこで、ライフサイクルコスト（以後、LCC）の最小化を目指し、高品質かつ高耐久な材料であるプレキャスト PC 床版に取替える全面補修を実施することとなった。補修工事の概要を図-1 に示す。

本工事は、中国自動車道における床版取替のパイロット工

事であり、大幅な耐久性の向上が要求された。ここで、高耐久化を実現するためには、設計面では、劣化因子が浸入しにくい形状の選定や、劣化因子が浸入しても、適切な排出経路を確保しておくことが重要であり、材料面では、外部からの劣化因子を遮断する性能が高く、また、その性能を確実に発揮させることが重要であると考えられる。

本稿では、以上を設計方針とした、床版取替えにあたっての、高耐久化を目指した諸対策について報告する。

2. 高耐久化のための諸対策

2.1 延長床版構造の採用

橋梁端部の劣化要因となる伸縮装置から支承部への漏水を防ぐため、延長床版構造を採用し、伸縮位置を土工部に移動させた。延長床版構造の概要図を図-2 に示す。



写真-1 床版の劣化状況

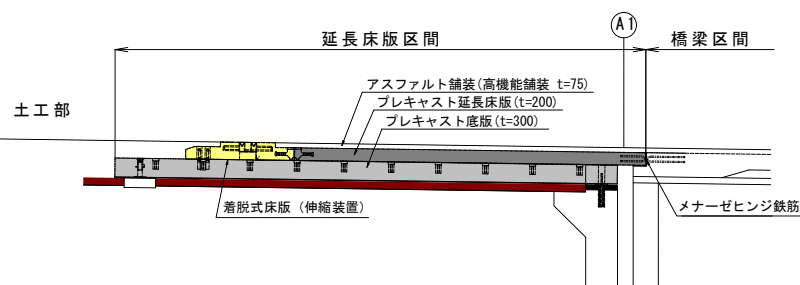


図-2 延長床版概要図

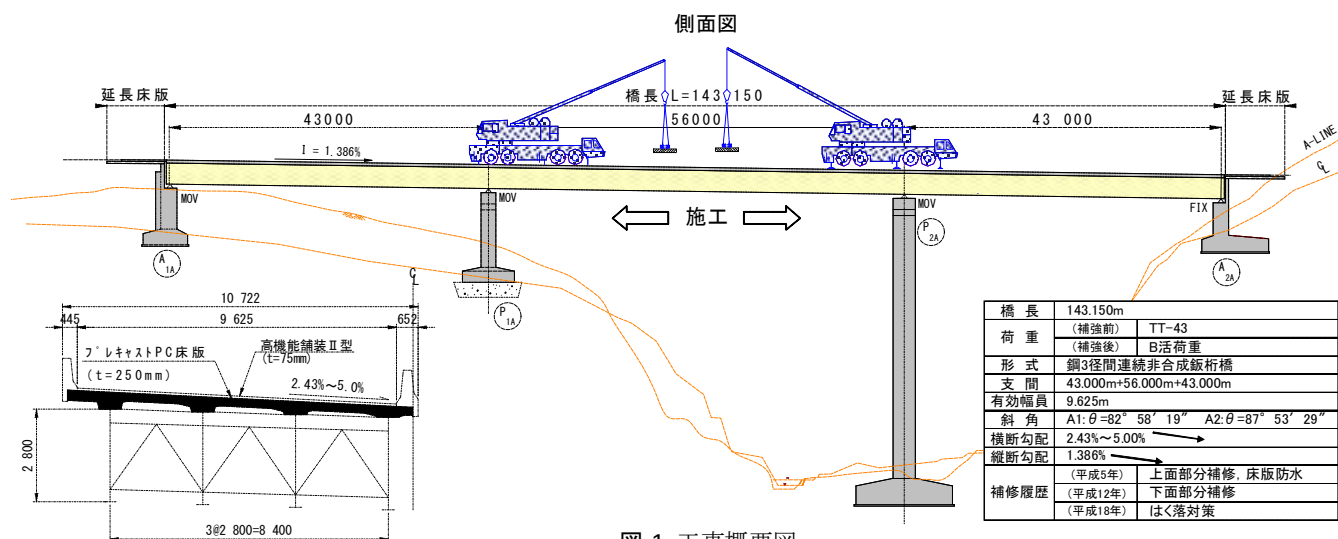


図-1 工事概要図

2.2 端部場所打ち床版部の疲労耐久性向上

橋梁端部においては、施工により耐久性が左右される場所打ちRC床版部が存在する。そこで、場所打ちRC床版部を、PRC構造にすることで、疲労耐久性の向上を図った。また、プレストレスが導入されていることを検証するため、FEM解析値および現地計測値（図-3）によるプレストレス量の比較を行った。計測されたプレストレス導入量は、設計値の87～106%であり、プレストレス量を87%に低減した場合でも、設計計算上は、許容値を満足する結果となった。

2.3 散水養生の実施

プレキャストPC床版の更なる高耐久化を目指すため、散水養生を行い、コンクリート表面の緻密化を図った。散水養生によりコンクリート表面が緻密化することは容易に想像できるが、定量的に判断するため、各種実験を行い、最適な散水養生日数を3日間と判断した。試験状況を写真-2、代表的な試験結果を表-1に示す。

2.4 地覆部とプレキャストPC床版の一体製作

地覆部とプレキャストPC床版を一体製作することで、プレキャストPC床版上面と地覆部の打継ぎ目を無くし、橋面

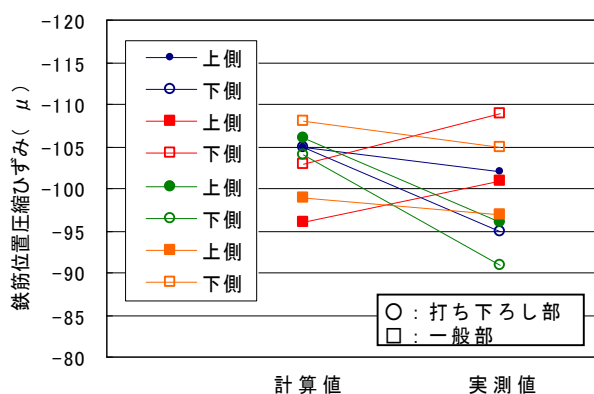


図-3 支間中央部鉄筋ひずみ計測結果



写真-2 透気試験状況

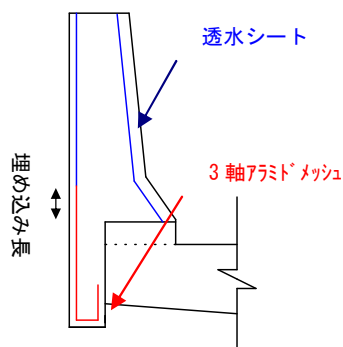


図-4 シート設置位置

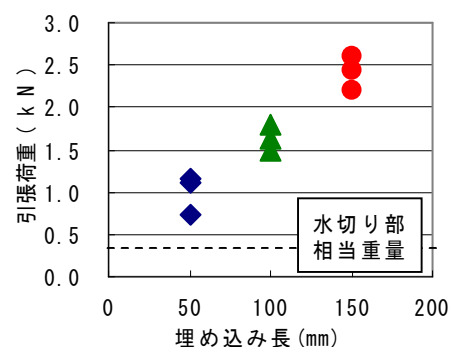


図-5 3軸アラミドメッシュ引張強度

表-1 養生試験結果

項目	単位	気中養生	散水1日	散水3日	散水7日
圧縮強度	N/mm ²	50.6	52.5	53.0	56.9
反発硬度	N/mm ²	36.2	40.0	42.7	45.6
ブルオ引張強度	N/mm ²	4.04	4.56	5.57	4.78
透気係数	×10 ⁻¹⁶ m ²	0.562	0.074	0.081	0.060
中性化深さ	mm	0.9	—	0.0	—
塩分拡散係数	cm ² /年	0.924	—	1.013	—

※打設面に計測、促進中性化(2週間)

水の浸入および漏水を防ぐ形状とした。

2.5 表面含浸材の塗布

場所打ちコンクリート部である、壁高欄および場所打ち床版下面に表面含浸材（シラン系）を塗布し、劣化因子の浸入を遮断することとした。場所打ち床版上面およびプレキャスト床版間の間詰め部にも場所打ちコンクリート部が存在するが、この範囲については、防水層との付着を阻害する恐れがあるため、塗布しないこととした。

2.6 透水シート・はく落防止シートを貼り付けた型枠の使用

壁高欄打設時の型枠に、透水シートを貼り付け、コンクリート表面の緻密化を図った。設置範囲を図-4に示す。ここで、壁高欄水切り部については、コンクリートの充填性を考慮し、はく落防止用の3軸アラミドメッシュと透水シートの重ね貼りを避け、はく落防止に必要な埋め込み長を設定した。埋め込み長については、一軸付着引張試験により表層に埋め込まれた3軸アラミドメッシュの引張強度を測定し、決定した。試験結果を図-5に示す。埋め込み長を150mmとすれば、コンクリート部から3軸アラミドメッシュの抜け出しが発生せず、メッシュの破断で終局を迎えることがわかった。

2.7 床版防水システム

床版防水としては、高性能なウレタン系防水を採用した。また、舗装は砕石マスチックアスファルト混合物をレベリング層、ハイブリッド舗装用混合物を表層に施工し、水密性をより高めた。

3. おわりに

本工事では、LCCの最小化を目指し、劣化因子の遮断性能の向上と、排出経路の確保に着目し、高耐久化のための諸策を行った。本報告が、今後の床版取替え工事の参考となれば幸いである。

Key Words: プレキャストPC床版、高耐久化、散水養生、延長床版



桐川 潔



小林 仁



田中寛規



田口靖雄