

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 ^{ふきやだに} 吹矢谷橋 —

大阪支店	土木技術部	後藤友和
大阪支店	土木技術部 (広島支店駐在)	田中寛規
大阪支店	土木技術部	桐川潔
大阪支店	土木技術部	田邊睦

1. はじめに

吹矢谷橋は、中国自動車道東城 IC～庄原 IC 間に位置する供用開始後 33 年が経過した橋梁である。橋梁諸元を表-1 に、橋梁一般図を図-1 に示す。本橋は経年の劣化や冬の凍結防止剤散布による塩害を主たる原因とし床版が損傷しており、これまでに床版上・下面の部分補修やはく落防止など各種対策を実施してきたが、近年床版の劣化が顕著となってきた。床版の劣化状況を写真-1 に示す。抜本的な対策として、ライフサイクルコストの最小化を目指し、高品質かつ高耐久なプレキャスト PC 床版 (以下 PcaPC 床版) に取り替える全面補修を実施した。本工事は、NEXCO 中国支社管内での中国自動車道における 3 橋目の床版取替え工事であり、これまでの床版取替え工事により培った知見を踏まえ、更なる高耐久化を目指した設計面での対策を報告する。



写真-1 床版劣化状況

表-1 吹矢谷橋の橋梁諸元

橋梁形式	鋼 3 径間連続鉄桁橋×2 連	
橋 長	243.000m(下り線)(桁長 121.220m×2 連)	
支 間 長	(39.950m+40.500m+39.950m)×2 連	
有効幅員	10.602m ~ 8.825m	
斜 角	$\theta = 93^{\circ} 40' 38'' \sim 82^{\circ} 01' 44''$	
活 荷 重	(取替え前)	TT-43
	(取替え後)	B 活荷重
平面線形	R=250 A=150 A=160 R=300	
縦断勾配	3.775%(-) ~ 4.306%(-)	
横断勾配	8.000%(+) ~ 8.000%(-)	

2. 高耐久・高品質化への諸対応

2.1 PcaPC 床版の割付けおよび道路線形に対する対応

本橋の平面線形は、図-1 に示すように R=250~R=300 に変化する S 字曲線であり、縦横断勾配の変化が大きい。PcaPC 床版の割付けは鋼桁に対して直角方向とし、形状 (スタッドジベル孔位置、ループ鉄筋形状 etc) のグループ化を図り、工場の製作効率を向上した。また、平面線形に対しては、中間支点付近の PcaPC 床版を扇形状にして対応し、横断勾配の変化に対しては、図-2 に示すとおり、所定のかぶり厚を確保できるように、床版厚さ、床版形状および配筋方法を検討した。

なお、PcaPC 床版を積極的に採用することで、場所打ち区間を最小とした。

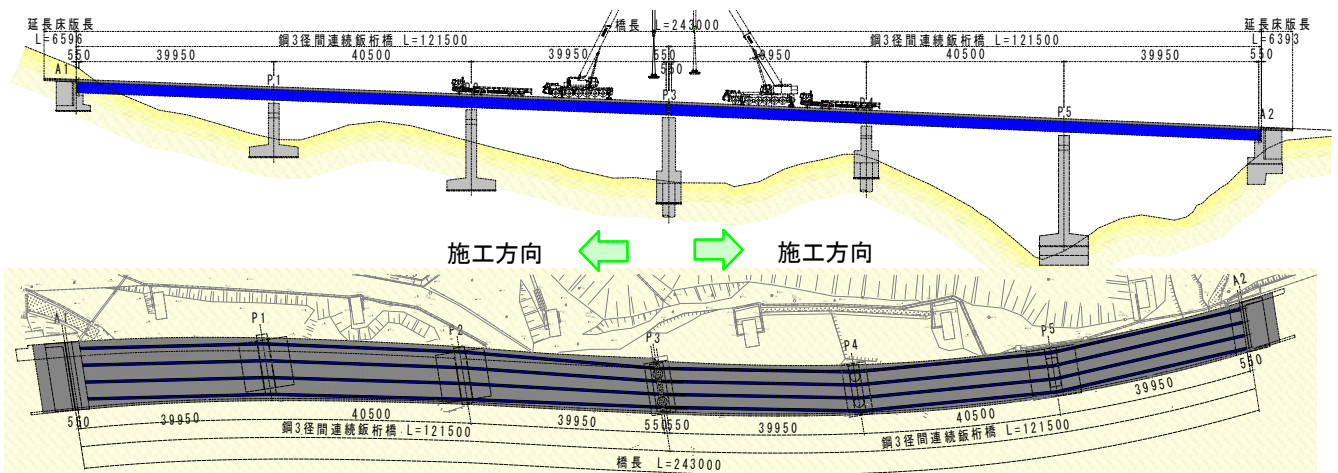


図-1 橋梁一般図

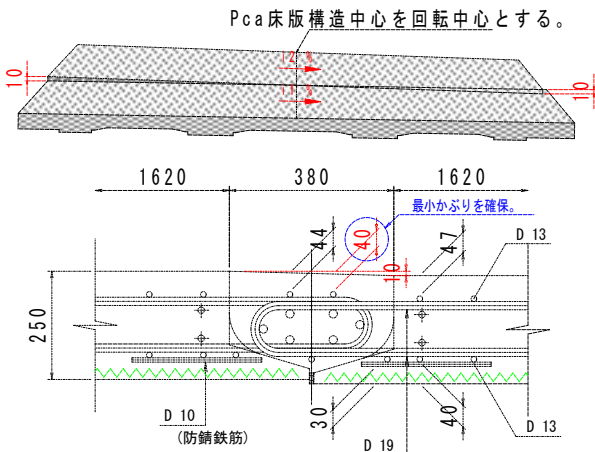


図-2 横断勾配変化によるPcaPC床版据付段差イメージ図およびPcaPC床版配筋

2.2 地覆部とPcaPC床版の一体製作に対する対策

地覆部とPcaPC床版を一体製作することで、PcaPC床版と地覆部の打継目をなくし、橋面水の浸入および漏水を防ぐ構造とした。しかしながら、本橋梁では中央分離帯側の地覆幅が最大で2m程度もあるため、温度ひび割れの発生が懸念された。また、若材齢時にプレストレスを導入するため、この温度ひび割れが助長されることも考えられた。そこで、温度応力解析による温度応力と、FEM解析によるプレストレス導入時に発生する応力を算出し、その引張応力に対して補強筋を設置することとした。温度応力解析結果とFEM解析結果をそれぞれ図-3、図-4に示す。

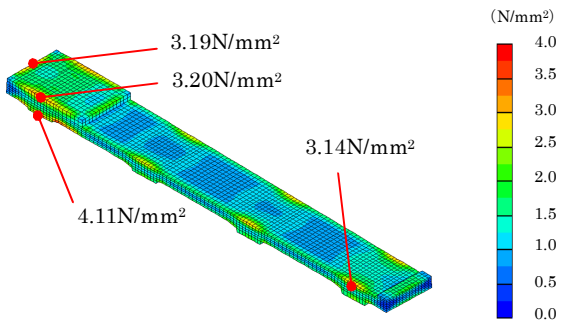


図-3 温度応力解析結果 (最大主応力)

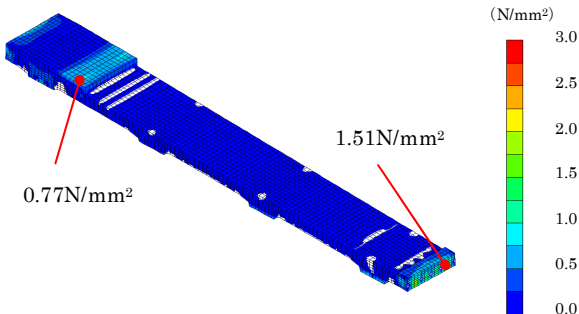
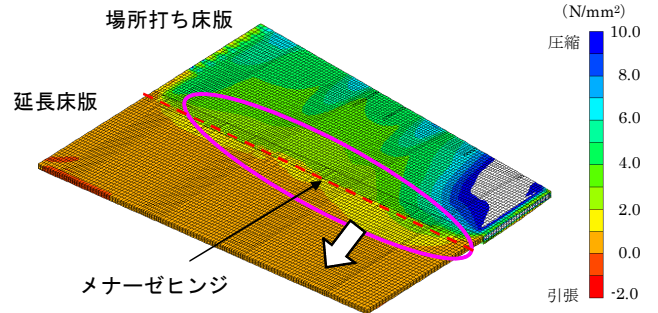
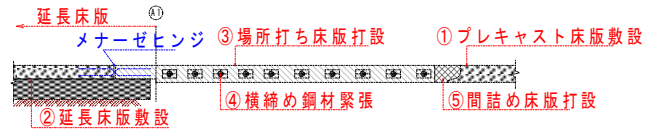


図-4 FEM解析結果 (最大主応力)

2.3 場所打ち床版の施工順序に対する対策

場所打ち床版と延長床版との接合部に施工目地を設けずに施工することにより、目地部からの漏水に対する懸念を解消した。また、施工目地部の型枠をなくすことで工期短縮を図った。しかしながら、場所打ち床版のポストテンション横締めは、延長床版の拘束によりプレストレス力の導入効率が低

下することが予想されたため、FEM解析を行い、最適な鋼材本数を決定した(図-5)。また、施工時にひずみゲージによる応力計測を実施し、導入プレストレス力を確認した。



メナーゼヒンジ鉄筋を介し、応力伝達が起こり、プレストレスの導入効率が低下

図-5 FEM解析結果

2.4 延長床版のメナーゼヒンジ位置の検討

本橋梁では、漏水による桁端部の劣化を防止するため、延長床版構造を採用している。しかし、延長床版と橋梁床版のメナーゼヒンジ結合部にひび割れが生じると、橋台および桁端部への漏水が懸念されることから、結合位置を桁端部からパラペット背面の土工部まで移動させることとした(図-6)。輪荷重および主桁の回転の作用により橋梁床版部上縁に引張応力が発生するため、FEM解析による検討を行い、補強鉄筋を配置した。

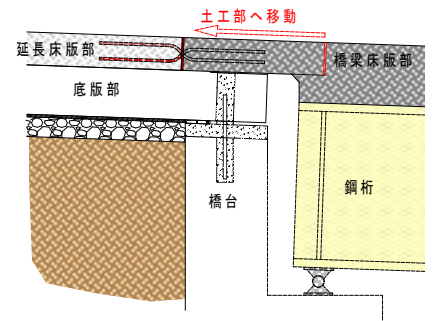


図-6 ヒンジ結合位置の変更

3. おわりに

ライフサイクルコストの最小化を目的とし、劣化因子の遮断性能の向上、初期ひび割れ発生抑制に着目し、高耐久で高品質な床版取替工事の設計を実施した。本報告が、今後の同種床版取替工事の参考になれば幸いである。

Key Words: 床版取替え, プレキャストPC床版, 高耐久化, 高品質化



後藤友和

田中寛規

桐川潔

田邊睦