

東名多摩川橋床版取替工事におけるスリムファスナーの品質確保に向けた取り組み

株式会社 大林組 正会員 ○村上 正樹 兼丸 隆裕 仲田 宇史 玉田 和法
中日本高速道路株式会社 非会員 花房 秀樹 非会員 米田 貴紀

1. はじめに

東名多摩川橋床版取替工事は老朽化した橋梁のコンクリート床版を新しい床版に取替える工事である。東名多摩川橋（図-1）は隣接する高架橋が住宅地の中にあるという立地条件、また高速道路の上下線合わせて10万台/日を超える交通量があるため、隣接橋拡幅等の工事を行う必要が無く、高速道路の交通に及ぼす影響が小さい「床版分割工法」にて床版の取替を行う。（図-2）

当工事では幅員31m×延長495m、約15,000m²の床版を約1000に分割してPCa床版に置き換える。今回、「現場施工の単純化」「施工期間の短縮」のためPCa床版同士の接合部を超高強度繊維補強コンクリートであるスリムクリートで充填する「スリムファスナー工法」を採用している。本稿では東名多摩川橋の施工条件において、スリムファスナーの品質を確保するために発生した課題と対策、その結果について報告する。



図-1 東名多摩川橋（全景）

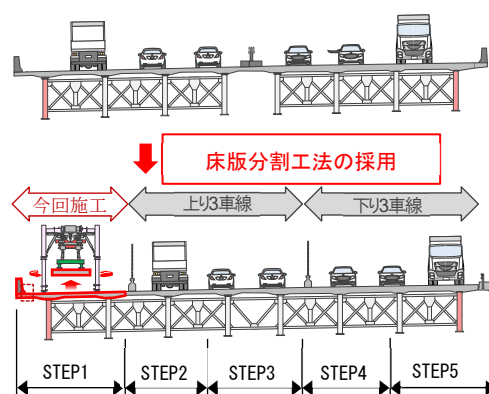


図-2 床版分割工法

2. 施工条件と課題

東名多摩川橋の「重交通区間での施工」「工期短縮のため通年での床版取替施工」という特殊な条件のなか、高速道路利用者・近隣への影響を少なくし、かつ将来にわたってメンテナンスフリーとなるような高品質、高耐久性能を実現するため次のような課題があった。

①1日10万台の車両条件下での品質確保

②冬季条件下におけるスリムクリートの強度確保

※当工事では工期短縮のため通常、春秋の高速道路閑散期に行われることの多い床版取替工事を通年施工で行う必要があるため冬季での施工が発生する。

3. 重交通下における品質確保について

東名多摩川橋では、高速道路の深夜割引の関係で0時～5時の大型車両の交通量が大幅に増加する（図-3）。この増加した大型車両の交通によって最大3mm程度の振動が夜間橋面上で発生している。一方で接合部に使用するスリムクリートは凝結開始までの時間が遅く、20℃の環境下において凝結開始までに8～9時間程度の時間を有することが分かっていた。凝結開始までの時間に発生するこの交通振動でスリムクリート内の鋼繊維が沈降し曲げ強度が不足すること、PCa床版とスリムクリートの界面に剥離や充填不足が発生することが懸念されており、その課題を解決するため次の対策を行った。



図-3 東名多摩川橋深夜の交通状況

キーワード 高速道路リニューアル、床版取替、スリムファスナー、重交通下施工、冬季施工

連絡先 〒136-0076 東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟 (株)大林組本社 TEL 03-5769-1069

対策：同振動条件下でのモックアップ試験

幅 1.0m×延長 7.0m の PCa 床版を模擬した供試体を用い、高速道路上（同振動条件下）で試験施工を行った（図-4）。打設～養生の後、接合部を切断しスリムファスナーの断面を確認するとともに、同条件のなかで採取した供試体で強度確認を行った。結果は、断面を切断し確認したところ（図-5）、充填不足や鋼繊維の沈降は確認されなかった。また、供試体の強度は 28 日で圧縮強度、曲げ強度ともに設計強度を超えており構造的に問題ないことを確認した。

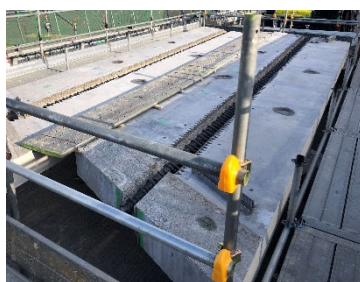


図-4 モックアップ試験状況



図-5 供試体切断写真

4. 冬季条件下における品質確保について

通年施工で工期短縮をはかるため、気温の低い冬季条件下においても接合部の施工が必要となる。スリムクリートは現場での施工を可能にした UFC のため、常温下 28 日で設計強度が発現する性質を持っているが、気温が 10℃ 環境以下になると強度発現まで 90 日以上の日数を要する。このように気温が低い条件下では、養生初期に 40℃ までスリムクリートを温めることで 28 日での強度発現を可能にするが、一般的なスリムクリートの養生（上面の給熱及び下面の断熱養生）では養生温度が 40℃ まで上昇せず（図-6）28 日での強度発現を実現できなかった。

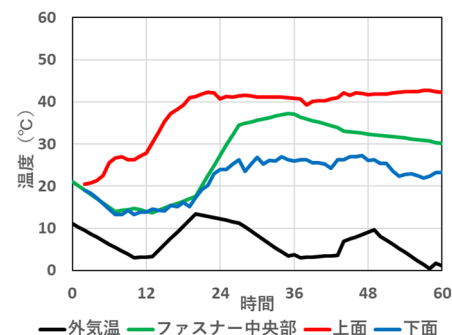


図-6（通常養生）接合部の温度履歴

対策：PCa 床版の保温養生

上面の給熱マットは 60℃ 程度まで発熱しているが、この給熱マットの熱が PCa 床版に放熱することが接合部の温度が上昇しない原因と考え、PCa 床版の上面を 30℃ まで温度が上がる給熱マットで保温、床版下面空間を温風ヒーターで 30℃ 程度にまで暖めるとともに床版下面を断熱材で覆う対策を追加した。（図-7, 8）その結果、給熱ヒーターを設置した上面だけではなく接合部下面においても 40℃ 以上の養生温度を保持することができ（図-9）4 日間の給熱養生で早期での設計強度発現を実現した。

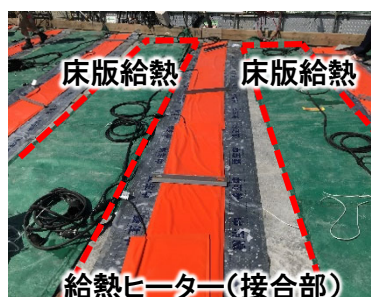


図-7 接合部上面養生



図-8 接合部下面養生

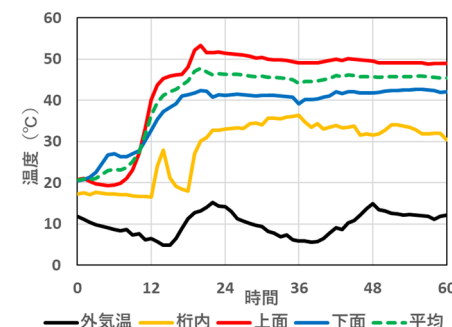


図-9（養生改善後）接合部の温度履歴

5. 結果

東名多摩川橋の特有の条件下（重交通下及び冬季条件下における施工）に対して以下の対策を行うことで、スリムファスナーの品質確保を実現した。

- ・重交通下における振動に対しては、同条件を再現しモックアップ試験を行うことで交通振動による構造的な影響がないことを確認した。
- ・冬季条件における施工については、給熱養生を改善し、40℃ 以上の養生温度を保持することで通常 5 日間かかっていた給熱養生を 4 日間で完了させ早期での目標強度の発現を実現した。

6. おわりに

現場条件によって発生した課題に適切に対応することでスリムファスナーの品質確保を実現した。今後はさらにスリムファスナー摘要の幅を広めるべく、施工性の向上や対策の簡略化を目指す中で高品質・高耐久性能の確保を実現していく。