

RC床版のIPH工法試験施工報告

福岡北九州高速道路公社 正会員 ○二村 大輔, 中野 慶彦, 青野 守, 太田 雅大
 (株)山九ロードエンジニアリング 佐藤 泰輔

1. はじめに

当社が管理する都市内高速の連続高架橋において既報¹⁾のとおり RC床版の損傷が顕在化しており、補修方法の検討を進めている。IPH工法(内圧充填接合補強工法)²⁾はエア抜き機能を備えた特殊な注入器具にて、コンクリート内部まで穿孔することで微細なひび割れ端部まで注入可能という特長を有しており、RC床版へのひび割れ充填性を向上するための工法として期待される。本稿では、当社の補修事例¹⁾で確認された課題を踏まえ、穿孔長や注入ステップに改良を加えた試験施工を実施した結果を報告するものである。

2. 対象橋梁

対象橋梁の一般図(図-1)、断面図(図-2)、および橋梁諸元(表-1)を下記に示す。過去のコンクリート物性調査の結果では、圧縮強度 23.7N/mm^2 と設計基準強度を下回っており、建設時の初期欠陥が疑われている。

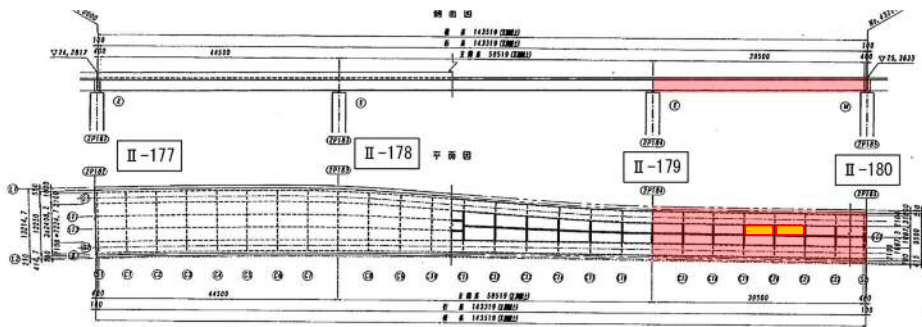


図-1 一般図

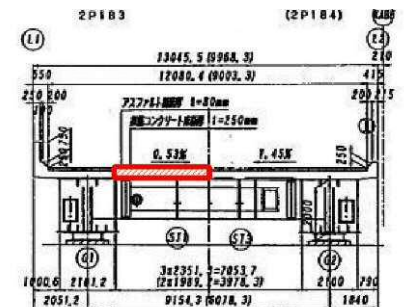


図-2 断面図

表-1 橋梁諸元

対象橋梁の床版上面では、輪荷重位置で橋軸方向に沿って砂利化が、床版下面では漏水跡、ひび割れや剥離が確認されており(写真-1)、Single i工法により内部に水平方向のひび割れが確認されている。(図-3)

供用	1999年3月27日(9次供用)約22年経過
橋梁名	II1-177~179
橋梁形式	3径間連続非合成箱桁
橋長	143.5m(44.5m+58.5m+39.5m)
適用基準	平成6年道示
床版厚	250mm($\sigma_{ck}=27\text{N/mm}^2$)
舗装仕様	排水性+SMA+塗膜防水(2011年)t=80mm
交通量	約2.2万台/日(下り線)※H31年度日平均



写真-1 床版上下面の損傷状況

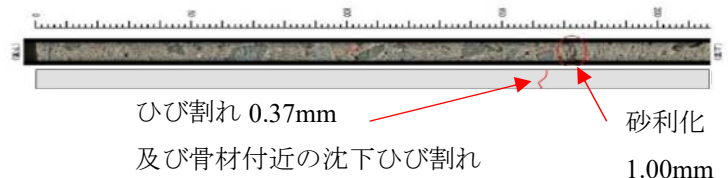
ひび割れ 0.37mm
及び骨材付近の沈下ひび割れ 1.00mm
砂利化

図-3 床版内部の画像

3. 試験施工

3-1. 概要

当社の補修事例¹⁾により得られた知見では、IPH工法の標準的な注入方法では穿孔長(100mm)以下までしか充填確認ができなかったことに加え、下面側に優先して注入されることが推測された。そのため、今回の試験施工では穿孔長と注入ステップに変化を加えた2パターン¹⁾の試験施工を実施した。パターンAでは、穿

キーワード 維持管理, RC床版, IPH工法, 砂利化

連絡先 〒812-0055 福岡市東区東浜2-7-53 福岡北九州高速道路公社 福岡事務所保全課 TEL 092-631-3304

孔長を標準的な 100mm と上側鉄筋付近を狙った 210mm の 2 パターンに分け千鳥施工し、穿孔長 100mm 部を先に注入し、その後穿孔長 210mm 部に注入する方法とした (図-4)。パターン B では、標準的な施工方法で穿孔長のみ 210mm としたものである (図-5)。

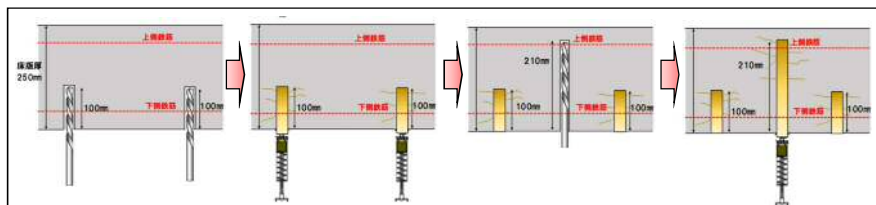


図-4 パターン A 注入方法

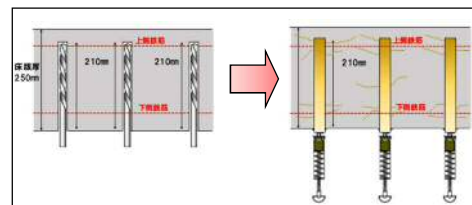


図-5 パターン B 注入方法

3-2. 結果

パターン別の結果を表-2に示す。パターン A の方がパターン B と比較して注入量が多い傾向が確認できた。ただし、2つのパネルは供用後の使用条件や、定期点検での近接目視点検結果に大きな差異がないものの、初期欠陥や内部ひび割れ量は異なるため、注入結果の比較は参考程度とする。一方で、パターン A の結果から穿孔長 100mm での注入単独では上側鉄筋近傍の損傷に対する注入は難しいことが明らかとなった。



写真-2 注入状況

表-2 注入結果 (注入量は穿孔体積を控除)

パネル	m ² 当りの注入本数	穿孔長	注入量 (重量)	注入量 (体積)	床版体積に対する注入体積の割合
パターン A FS0122	25 本	100mm	0.57 kg	4.58ℓ	0.19 %
	25 本	210mm	4.70 kg		
パターン B FS0123	50 本	210mm	1.40 kg	1.22ℓ	0.05 %

4. 補修効果確認

4-1. コア抜きによる目視確認 (深さ方向評価)

両ケースともに上側鉄筋付近までエポキシ樹脂の充填を確認できた。(図-6)

4-2. AE センシング (面的評価)

(桐東芝・京都大学の保有する床版内部のひび割れ検出技術³⁾を活用し、一般車両から発生する弾性波を計測・可視化することで、補修前後の弾性波計測密度を比較した(図-7)。いずれのパネルも弾性波計測密度の改善が見られた。

4-3. たわみ計測 (定量評価)

補修前後にて車重 20t に設定した荷重車を走行させ、高感度変位計によるたわみ計測を実施した結果、補修前後でたわみ量の改善が確認された。

5. おわりに

IPH 工法を上側鉄筋付近まで穿孔し、注入することで充填率を向上させることができた。今後は内在損傷を有する床版のスクリーニング方法や注入後の補修効果について継続的に検証を実施していく予定である。

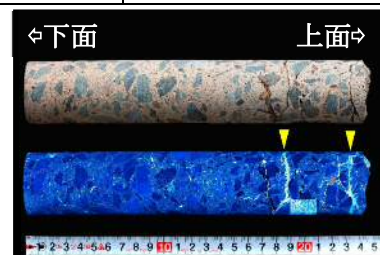


図-6 コア抜き結果

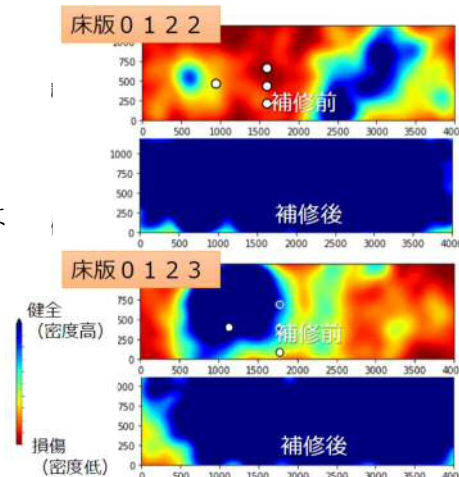


図-7 AE センシング結果

【参考文献】

- 1) 都市内高速道路における低品質 RC 床版の補修事例報告, 第 11 回道路橋床版シンポジウム論文報告集, 土木学会
- 2) 「コンクリート構造物における IPH 工法 (内圧充填接合補強工法) の設計施工法」に関する技術評価報告書, 土木学会, H29.3
- 3) AE 法による RC 床版内在損傷補修効果の可視化, 第 11 回道路橋床版シンポジウム論文報告集, 土木学会