

IV-27 連続鉄筋コンクリート舗装損傷補修事例について

JH 東北支社 正会員 ○ 佐藤 勉
 JH 東北支社 桑山 誠喜
 JH 東北支社 名古屋義和

1. はじめに

磐越自動車道郡山ジャンクションから磐梯熱海インターチェンジ間は平成2年10月に開通し、うち約7km間において積雪寒冷地における連続鉄筋コンクリート舗装（CRCP）の試験舗装が施工されている。供用後9年（平成11年）にCRCP版が亀甲状に破砕するパンチアウトが顕著に発生したことから、損傷要因の究明、補修工法検討に基づき補修を行ったものである。

2. CRCPの損傷状況

コンクリート舗装は、コンクリート版の収縮応力を軽減するために、10m程度の間隔で横目地を設けるのが一般的である。しかし、CRCPは縦方向の鉄筋によってコンクリートの体積変化を拘束し、微細な横断ひび割れを分散発生させることで横目地を無くし、乗り心地の改善等を図っているものである。

平成10年8月には、CRCP版走行車線わだち部に、ひび割れで囲まれた版が剥離し、舗装表面が亀甲状に破砕するパンチアウトによる損傷（写真-1）が1kmあたり10箇所にも及んだ。

米国連邦道路局（FHWA）における文献「CRCPの破損と修繕」によれば1マイル（1.6km）あたり7～10箇所のパンチアウトが発生した場合は、舗装厚3インチ（75mm）以上のオーバーレイ工を推奨している。

このような状況から、当該地区におけるCRCPは破損状況にあると判断し、損傷要因の究明、対策工法の検討を行った。

3. CRCPの損傷要因

我々は、路線10箇所における開削調査、横断ひび割れ調査、FWD試験を行うことによりCRCP版の損傷要因を究明した。

(1) コンクリート打継目

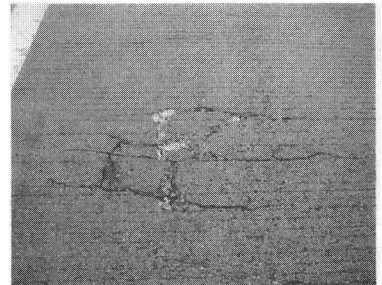
開削状況から、当時の施工工法であるセットフォーム工法による2層敷均し2層締固め方式のコンクリート打設の際に、コンクリート打継目が生じ（図-1）、通行車両の繰り返し荷重により水平ひび割れが発生・拡大し損傷要因となった。

(2) 凍結防止剤による発錆

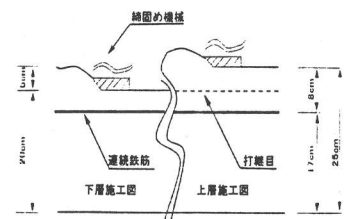
積雪寒冷地での凍結防止剤（塩化ナトリウム）及び雨水が横断ひび割れ箇所からCRCP版内に浸入することにより、縦断鉄筋が発錆、鉄筋断面が10%程度欠損した。これにより、ひび割れ部の荷重伝達率が低下し、ひび割れ部のたわみ量が増加し、損傷要因となった。

4. CRCP補修工法の検討

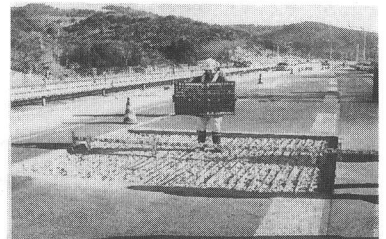
既に供用されている区間であること、また、CRCPの損傷が著しいこと等から、アスファルト合材による補修、超速硬コンクリートによる補修、オーバーレイ工による補修での三段階の補修を行うこととした。なお、打換え工におけるコンクリート破損部の補修厚さは、コンクリート打継目部の水平ひび割れによる損傷が主体であるため、鉄筋上面部を補修する部分厚補修（写真-2）とした。



●写真-1 パンチアウト



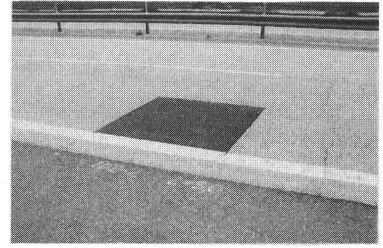
●図-1 打継目位置図



●写真-2 CRCP版はつり状況

(1) アスファルト合材による補修

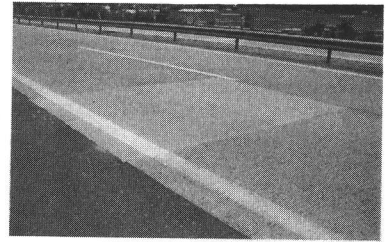
パンチアウトは突然発生し破砕することから、緊急的対応として、アスファルト合材による補修とした。補修後の耐久性を向上させるために、横断クラック箇所から出来るだけ離し、破損部を四角にコンクリートカッターを入れ、CRCP 版縦断鉄筋位置までコンクリートを丁寧にハツリ取り、清掃した後にアスファルト合材を充填・転圧し補修を行った。(写真-3)



●写真-3 アスファルト合材補修

(2) 超速硬コンクリートによる補修

CRCP 構造を出来る限り保全させ、また、オーバーレイ工を行ううえでも、均一な舗装構造体とするために、CRCP 破損部を超速硬コンクリートによる打換え工とした。補修幅は CRCP 版の応力作用状態、破損形態を考慮し、車線幅で補修を行うこととした。補修深さは、アスファルト合材補修と同様に、縦断鉄筋までの部分厚補修とした。長期的 CRCP の耐久性の確保を目的として、CRCP 版はつり面へのスチールショットブラストによる研掃、超速硬コンクリートへの鋼繊維の混入により、付着及びじん性性能の向上を図った。(写真-4)



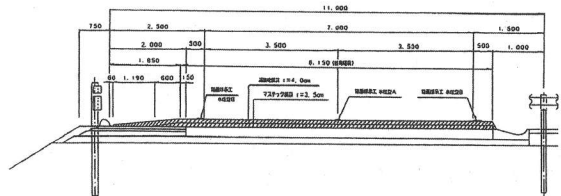
●写真-4 超速硬コンクリート補修

(3) オーバーレイ工による補修

FHWA 文献を準用し、アスファルト舗装による舗装厚 75mm のオーバーレイ工とした。基層工は、CRCP 版への雨水・凍結防止剤の浸入防止、横断ひび割れによるオーバーレイ工面へのリフレクションクラックの防止対策として、耐久性、水密性に優れた碎石マスチックアスファルト舗装($t=35\text{mm}$)とした。

また、表層工は交通安全性能に優れた高機能舗装($t=40\text{mm}$)を採用した。

横断構成は図-2 のとおりであり、路肩部については、車道側帯部から路肩縁石間でゼロすりつけとし路肩防護柵の嵩上げを回避した。



●図-2 オーバーレイ工横断図

5. CRCP 技術の留意事項

CRCP 補修の検討において、考察された CRCP の施工及び保全における技術的留意事項は次のとおりである。

- ① 適切にコンクリート技術者を配置し、精度の高いコンクリート品質・施工管理技術が必要である。
- ② 横断クラックをシステムの導入するためには、路盤の摩擦、路盤強度の均一性が重要である。
- ③ CRCP 版の耐久性向上として、CRCP 版に滞水しない十分な排水機能が必要である。
- ④ 積雪寒冷地における凍結防止剤を起因とした防錆対策として、エポキシ鉄筋等の対策が必要である。
- ⑤ 道路保全における耐久性保持として、 0.5mm 以上の横断ひび割れ箇所への目地材の充填が大切である。

コンクリート舗装及び、コンポジット舗装採用時の舗装構造検討等においては、これらのポイントを踏まえ、適切に道路構築を行うことが必要であると考えられる。

6. おわりに

アスファルト合材及び超速硬コンクリートの両補修においては、補修済み箇所周囲の損傷発生が認められ、また、パンチアウト発生状況も二乗曲線で著しい損傷の増加が観られた。このような状況から、損傷が拡大しない状況において、オーバーレイ工による補修の早期判断が効率的・効果的な道路保全を行ううえで最も大切であることを痛感した。

以上