

鋼床版有機繊維補強コンクリート舗装の追跡調査結果

首都高速道路株式会社 正会員 村井 啓太
 首都高速道路株式会社 正会員 佐藤 歩
 首都高速道路技術センター 正会員 仲野 孝洋
 首都高速道路技術センター 正会員 ○小林 明史

1. はじめに

これまで鋼床版疲労対策として SFRC 舗装が行われてきたが、舗装打換えの際に表層切削を行うと、切削機のビットにより基層となるコンクリート中の鋼繊維が毛羽立ち、この状態のまま舗装した場合にアスファルト舗装との接着阻害と防水機能の低下が懸念された。そこで鋼繊維と比べて毛羽立った繊維の処理が容易であり、SFRC 舗装と同等の性能を有する有機繊維を用いた HFRC (Hybrid Fiber Reinforced Concrete) 舗装を開発し、試験施工が実施された。本稿は、施工後約 1 年経過した HFRC 舗装の補強効果について追跡調査した結果を報告する。

2. 調査項目

対象橋梁では、補強前後の応力計測を実施しており、補強前と比較して約 30~50%程度の応力低減が確認されている。今回は、補強後 1 年経過した HFRC 舗装の補強効果を確認するため、一般車両交通による 24 時間計測を実施した。さらに、付着強度の確認を目的とした建研式引張試験機を用いた付着強度試験、付着強度試験で採取したコアを用いた圧縮強度試験、表層および HFRC 表面ひび割れ目視調査を実施した。

3. 調査結果

(1) 応力計測

対象橋梁は、橋長 330m の 3 径連続鋼床版箱桁橋であり、中央径間の中央部で計測を実施した。供用下、一般車両が通行している状態で電気抵抗式ひずみゲージにより、24 時間の動ひずみ波形を収録し、応力頻度解析を行った。計測箇所は、横リブ交差部 (A 断面) と一般部 (B 断面) にて計測を実施している。図-1 に計測

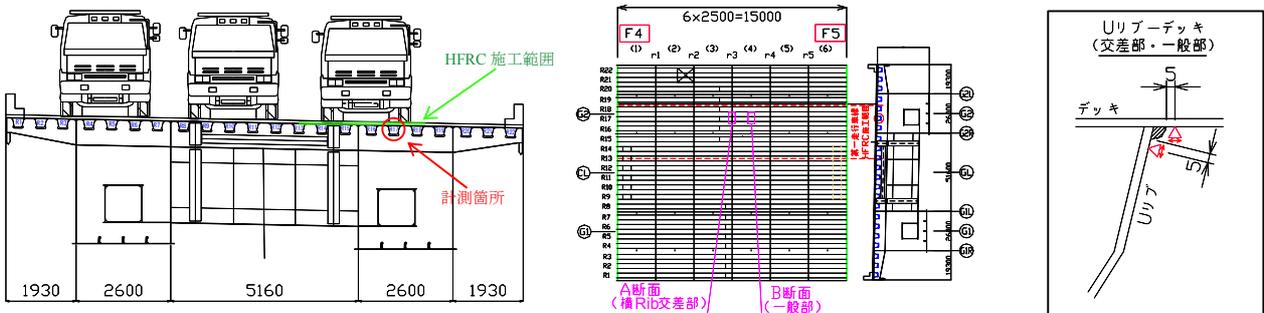


図-1 計測断面と着目箇所

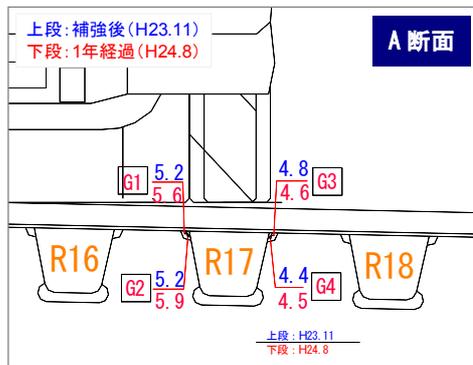


図-2 横リブ交差部 (A 断面) の等価応力範囲

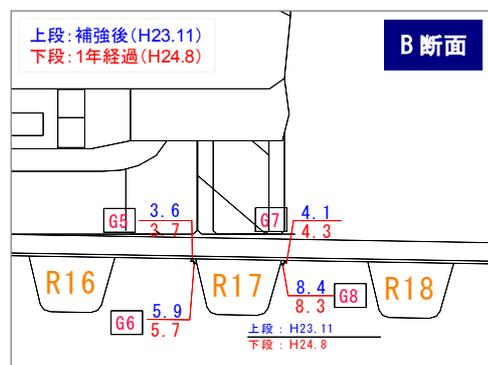


図-3 一般部 (B 断面) の等価応力範囲

キーワード 鋼床版, コンクリート舗装, HFRC, 追跡調査, 耐久性
 連絡先 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 3-10-11 一般財団法人首都高速道路技術センター技術開発部 TEL 03-3578-5765

断面および着目箇所を示す。また、24時間の応力頻度解析結果から算出した各断面の補強前後における等価応力範囲 $\Delta\sigma_e$ を図-2, 図-3 に示す。頻度解析の方法はレインフロー法を用い、応力のスライス幅は1.0MPaとした。等価応力範囲の算出については、計測日時の交通量変動を考慮し、より平準な見地から比較することを目的として、1.0MPa以下の応力範囲を除去し算出した。表-1に補強直後と1年経過後における等価応力範囲を示す。応力値は、ほぼ同程度であり応力低減効果が変わらないことを確認した。

表-1 計測結果一覧(数値は $\Delta\sigma_e$ 等価応力範囲 MPa)

ゲージ位置	ゲージ番号	補強後	補強後1年経過	①/② (%)
		①等価応力範囲 $\Delta\sigma_e$ (MPa)	②等価応力範囲 $\Delta\sigma_e$ (MPa)	
横リブ交差部	G1	5.2	5.6	109%
	G2	5.2	5.9	112%
	G3	4.8	4.6	97%
	G4	4.4	4.5	102%
一般部	G5	3.6	3.7	104%
	G6	5.9	5.7	98%
	G7	4.1	4.3	106%
	G8	8.4	8.3	98%

(2) コア抜き調査

コア採取位置は、施工日の異なる箇所を選定し、工区境界の目地部および一般部(目地部から5m離れた位置)とした。

付着強度試験の結果、目地部は一般部と比較し相対的に付着強度が低い傾向にあるが、基準付着強度 1.0N/mm²以上で、かつ破壊形態が HFRC 層の凝集破壊であった(表-2)。また、毛羽立った繊維の処理方法の検討のため、表層切削により HFRC 表面に毛羽立った繊維をバーナーで燃焼した後、同様に付着強度試験を実施した結果、バーナーによる加熱箇所においても付着強度の低下は見られなかったことから、今回の加熱工程が鋼床版と HFRC との付着に与える影響は無いと推測する。今回の調査では目地部、一般部ともに鋼床版と HFRC の付着強度を満足しており、付着性に問題ないことを確認した。

HFRC コアの圧縮強度試験の結果は、いずれも設計基準圧縮強度である 24N/mm²を十分に満足する結果であった。

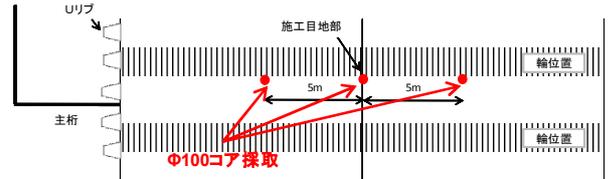


図-4 調査平面図

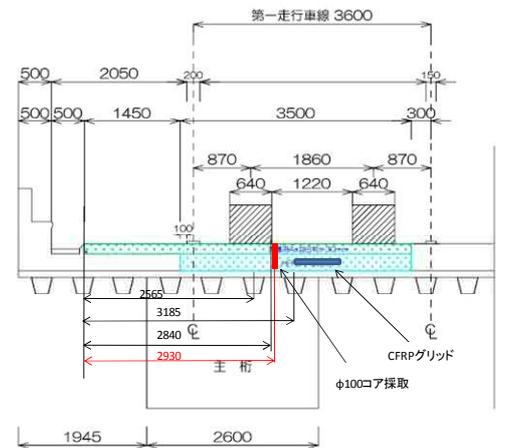


図-5 調査断面図

表-2 調査結果一覧

		調査結果		
表層の目視調査		ひび割れ、ポットホールは生じてない。		
HFRCの目視調査		ひび割れは生じてない。		
コア番号		付着強度 (N/mm ²)	所見	
西行き	リブ間	コア1(目地部)	1.21	HFRC層の凝集破壊
		コア2(一般部)	2.61	"
		コア3(一般部)	2.10	"

3. まとめ

本調査は、約1年経過した HFRC 舗装の耐久性について現場調査として検証したものである。今回の追跡調査により得られた知見を以下に示す。

- ・ 応力計測の結果より、HFRC 舗装の応力低減効果は変わらないことを確認した。
- ・ 表層および HFRC 表面には、ひび割れなどの変状は確認されず、良好な状態であった。
- ・ 一般部、目地部ともに付着強度は基準値を満たし、良好な結果であった。

今後も現場における耐久性評価として本調査を継続して実施することが重要と考える。また、SFRC 舗装と比べ舗装打替え時にコンクリートの表面処理が簡易にできることや舗装補修面積の拡大ができるなど本工法を用いるメリットは大きいことから今後の現場適用が期待される。

参考文献

中村, 神田: 鋼床版有機繊維補強コンクリートの開発, 土木学会第 67 回年次学術講演会, 2012.9
 窪田, 神田, 中村: 鋼床版有機繊維補強コンクリート補強前後の応力測定, 土木学会第 67 回年次学術講演会, 2012.9



図-6 引張試験後のコア破面