

鋼床版上 SFRC への乾燥収縮と温度の影響に関する一考察

鹿島道路(株) 学生会員○児玉 孝喜
首都高速道路(株) 正会員 牛越 裕幸
(財) 首都高速道路技術センター 正会員 仲野 孝洋
住友大阪セメント(株) 正会員 松本 公一

〃 正会員 一瀬 八洋
琉球大学 正会員 下里 哲弘
(社) 施工技術総合研究所 正会員 小野 秀一
鹿島道路(株) 正会員 加形 護

1. はじめに

近年、道路橋鋼床版において、デッキプレートとウリブ溶接部や横リブ交差部等において、溶接部を中心とした疲労亀裂が確認されており、抜本的な補強対策が必要とされている。首都高速道路(株)では、接着剤で鋼床版と鋼繊維補強超速硬コンクリート（以下、超速硬 SFRC）とを一体化させ、鋼床版溶接部に生ずるたわみの低減によって疲労耐久性の向上を図る鋼床版上 S F R C 舗装工法を検討している。

本報は、乾燥収縮ならびに温度変化による鋼床版上 SFRC への影響を把握することを目的として、模擬鋼床版での乾燥収縮量、ならびに実橋における施工時に連続で測定したコンクリート内部のひずみ測定結果について報告するものである。

2. 計測の概要

2-1. 乾燥収縮量

超速硬 SFRC は、平成 18 年 11 月に（社）施工技術総合研究所施設内でエポキシ接着剤（1.4kg/m²）を塗布した後に模擬鋼床版上に打設した。使用材料を表 1 に、配合仕様を表 2 に、用いた配合を表 3 に示す。模擬鋼床版の寸法は延長 5.9m（スパン長 2.75m×2、ウリブ付）、総幅員 2.49m であり、1 供試体の寸法は幅 400mm、延長 5.5m、厚さ 50mm とし、上下から 10mm の位置にそれぞれひずみ計（PMFL-50T）を設置（供試体の長さ方向の 1／2 の中央位置）した。

表 2 配合仕様

項目	内容
設計基準圧縮強度	24N/mm ² （3時間）
鋼繊維混入量	100kg/m ³
粗骨材の最大寸法	15mm
セメントの種類	超速硬セメント
スランブ	6.5±1.5cm

表 3 用いた配合

W/C (%)	単位量 (kg/m ³)					
	W	C	S	G	SF	Ad
39.5	170	430	849	848	100	8.6

表 1 超速硬 SFRC の使用材料

材料	記号	種類	物性または主成分
セメント	C	超速硬セメント	d=2.98g/cm ³
水	W	水道水	—
細骨材	S	結城産川砂	d=2.58g/cm ³
粗骨材	G	鍋山産石灰岩	d=2.70g/cm ³
鋼繊維	SF	φ0.6×30mm	d=7.85g/cm ³
混和剤	Ad	高性能減水剤	ナフレンスルホン酸系
	JS	凝結遅延剤	オキシカルボン酸

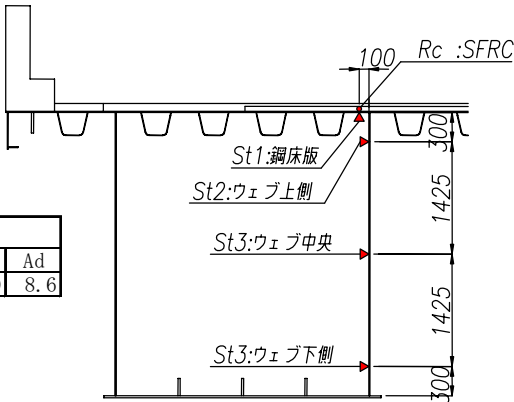


図 1 ひずみ設置位置（中間支点上）

2-2. 温度による拘束ひずみ

平成 18 年 1～2 月、首都高速道路高速湾岸線（神奈川）東扇島（3 径間連続鋼床版箱桁橋、延長 230m）の第一走行車線の一部（延長 115m）に鋼床版上 SFRC 舗装を舗装した（超速硬 SFRC50mm、As 舗装 30mm）。施工時に、側径間支間中央部横リブ直上（C33～Y42）ならびに中間支点上（P17）における超速硬 SFRC 内にひずみ計を設置（PMFL-50T）し打設直後から連続計測した。使用材料、配合仕様、用いた配合は、上記乾燥収縮量の測定で用いたものと同一のものとした。

キーワード 鋼床版，超速硬 SFRC，エポキシ接着剤，乾燥収縮，温度

連絡先 〒112-8566 東京文京区後楽 1-7-27 鹿島道路(株)生産技術本部技術部 TEL03-5802-8014

3. 計測結果

3-1. 乾燥収縮量

同じコンクリートを用いた室内での測定事例¹⁾ (幅10×高さ5×長さ40cm 供試体, 材齢90日) では, 自由収縮ひずみが上から10mm位置で -550μ , 下から10mm位置で -300μ と報告されているが, 今回の模擬供試体(図-2参照, 基準打設終了後4時間後)ではそれぞれ上から10mm位置で -145μ , 下から10mm位置で -125μ 程度となっていた(いずれも乾燥面は上面のみ). この差は供試体寸法および湿度の違いによるものと考えられる. 実施工を模擬し, エポキシ塗布したのちにコンクリートを打設し3時間の養生終了後に防水層を設けたものは, 上下からそれぞれ10mm位置のひずみはほぼ同等でありいずれも小さい. これは表面を防水したことによる効果であり, SFRCの上に防水層を設けることによる乾燥収縮量の低減効果は大きい.

3-2. 温度による拘束ひずみ

中間支点上コンクリート内のひずみ計測結果を図3に示す(SFRC内は版厚50mmの中間). ここでは養生終了時(養生3時間)を基準とした. SFRCのひずみは, 養生終了から防水材用プライマー塗布までは鋼床版と同様な動きであり, プライマー乾燥作業後は鋼床版上面よりもSFRCの方が若干小さな値となっている. さらに, 表層アスファルト(約130℃)舗設時のSFRC内の温度は約40℃上昇という急激な温度変化にともない, SFRCと鋼床版ともに約400 μ の圧縮応力ひずみが発生している. 一方, 主桁ウェブには大きな応力ひずみの変化は生じていない. これは, 主桁の上側と下側に温度差が生じたためであり, SFRCと鋼床版の膨張を主桁ウェブが拘束することにより, 大きな圧縮応力ひずみが生じたと考えられる. このことから, 夏場の直射日光で表層が高温となった場合には, SFRCには圧縮応力が生じると考えられる. 今後は, 温度が低下する場合についても検討していく予定である.

4. まとめ

- (1) 模擬鋼床版上での乾燥による自由収縮量は, 材齢90日で125~145 μ 程度であった.
- (2) SFRCの上に防水層を設けることによる乾燥収縮量の低減効果は大きい.
- (3) 表層アスファルト舗設時において, SFRC内は40℃程度の温度上昇を示し, SFRCには主桁ウェブの拘束により圧縮応力ひずみが生じる.

鋼床版上SFRCにおけるひび割れ抑制に関する検討として, 今後も温度による影響について検討する予定である.

参考文献

- 1) 「鋼床版上SFRC舗装の収縮特性」松本他, 第61回セメント技術大会
- 2) 「実橋における既設鋼床版へのSFRC補強効果確認計測」牛越他, 第62回土木学会年次講演会

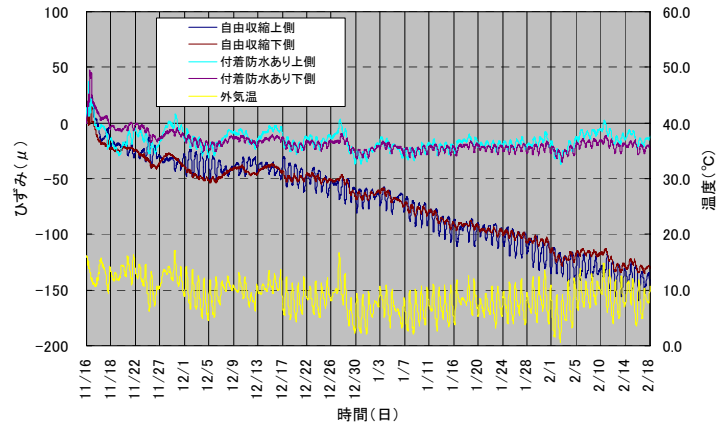


図2 乾燥収縮ひずみ測定結果

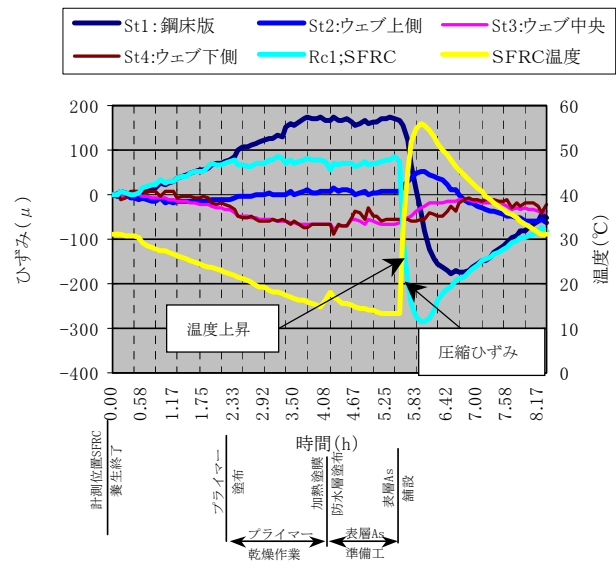


図3 実橋での温度による拘束ひずみ測定結果