

S F R C舗装による鋼床版の応力低減効果に関する実験的検討

(株) 横河ブリッジ 正会員 ○西野 崇史, 井口 進, 寺尾 圭史
(独) 土木研究所 正会員 村越 潤

1. はじめに

筆者らは、鋼床版供試体による静的載荷試験を行い、デッキプレートに発生する局部応力について検討した¹⁾。本検討では、さらにS F R C舗装を施工し、局部応力の低減効果を把握することを目的とした静的載荷試験を行ったので報告する。

2. S F R C舗装施工後の静的載荷試験

2.1 鋼床版S F R C舗装供試体

本試験では、図－1に示す鋼床版供試体に、S F R C舗装を舗装厚75mmで施工した。

S F R Cの配合仕様（表－1）は、横浜ベイブリッジにおける実績を参考に決定した。また、S F R C舗装に使用した主な使用材料（表－2）は、横浜ベイブリッジで使用したものと同等品である。S F R Cの圧縮強度は、40.9N/mm²（材齢7日）であった。

S F R C舗装と鋼床版との接合方法は、中間横リブ位置を境界に、名古屋高速道路公社（以下、名公社という）の舗装基準²⁾（スタッドジベルを最大300mm間隔で配置）と横浜ベイブリッジタイプ³⁾（スタッドジベルを舗装端部にのみ設置し、接着材を塗布して、面的な接着を期待）を採用した（図－1参照）。

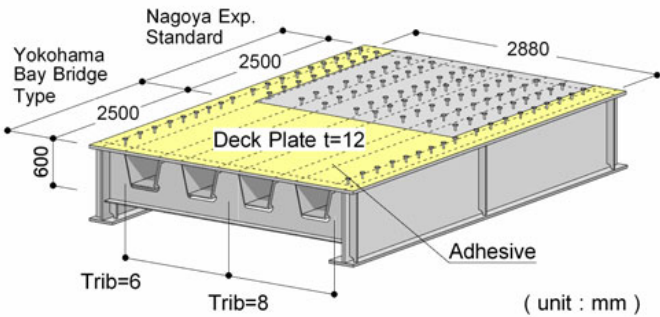
S F R C舗装打設完了後から、スタッドジベル下から16.5mmの断面の円周方向90°間隔で貼付したひずみゲージによりスタッドジベル軸方向のひずみを計測した。名公社舗装基準側の舗装端部に配置したスタッドジベル（図中S1：●）と、舗装中央部に配置したスタッドジベル（図中S2：○）での計測結果を図－2に示す。舗装端部のスタッドジベル（S1）には、S F R C打設直後から軸部に曲げ応力が発生しており、このスタッドジベルがS F R C硬化時の乾燥収縮に対するずれ止めとして機能していることを示している。一方、舗装中央部のスタッドジベル（S2）にはほとんど曲げ応力が発生していない。以上、計測結果より、S F R Cの乾燥収縮時のずれ止めとして少なくとも舗装端部にはスタッドジベルが必要であるといえる。

2.2 静的載荷試験方法

S F R C舗装施工後に静的載荷試験を実施した。静的載荷試験は、自碇式フレーム内部に供試体を設置し、デッキプレート上面に配置した大型トラックのダブルタイヤを油圧ジャッキにより押しつけて載荷する方法とした。載荷荷重は、60kNとした。また、載荷点は着目部の影響面が得られるよう90点設けた。

3. 静的載荷試験結果

デッキプレートの鉛直変位は、舗装前の最大1.11mmから舗装後の最大0.42mmと38%に低減した。デッキプレートの鉛直変位分布は、S F R C舗装と鋼床版とを剛結としたソリッドモデルによるFEM解析結果とよく一



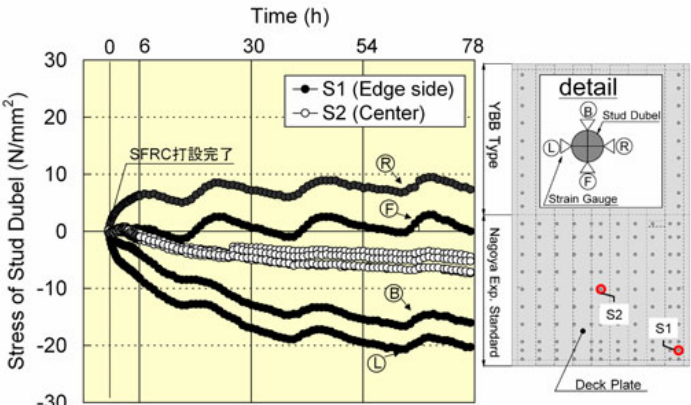
図－1 鋼床版供試体(SFRC舗装を省略して示す)

表－1 SFRCの配合仕様

設計基準 圧縮強度 (N/mm ²)	粗骨材の 最大寸法 (mm)	SF混入後の スランプ (cm)	水セメント 比 (%)	空気量 (%)	SF混入率 (%)	膨張材 (kg/m ³)
29.4	15	8.0±2.5	50以下	5.0±1.5	1.5	30

表－2 主な使用材料

材料名	仕様等
セメント	早強セメント
S F（鋼繊維）	両端フック付結束（φ0.6×30mm）
スタッドジベル	φ9.5×40mm



図－2 SFRC舗装施工後のスタッドジベル軸部の応力計測

Keyword：鋼床版，鋼繊維補強コンクリート，静的載荷試験

連絡先：〒273-0026 千葉県船橋市山野町27番地（横河テクノビル） (株) 横河ブリッジ TEL047-435-6161

致しており、SFRC舗装と鋼床版が合成挙動を示していると考えられた。また、接合方法による有意な差は見られなかった。なお、FEM解析では、SFRCの弾性係数を 28kN/mm^2 、ポアソン比を 0.2 とした。

第一に、縦リブとデッキプレートとの溶接部近傍の横断方向応力について、横断方向の影響線をFEM解析結果とあわせて図-3に示す。載荷点は、縦リブ支間中央断面である。デッキプレート側の応力は、舗装前では着目部直上載荷時に大きな圧縮力が発生したのに対し、舗装後はわずかな引張応力が発生している。一方、縦リブ側の応力は、舗装前では、横断方向の載荷位置によって大きく正負交番していたが、舗装後は応力の交番はみられなくなっている。いずれも、SFRC舗装前ではデッキプレートの局部変形によって溶接部近傍に大きな応力が発生したのに対し、舗装後は鋼床版とSFRC舗装の合成作用によって、この局部変形が抑制されるためであると考えられる。

第二に、縦リブと横リブ交差部の下側スリットにおける、横リブウェブ側の応力と縦リブ側溶接止端部近傍の応力について橋軸方向影響線を図-4に示す。横リブウェブ側の応力は、舗装後は36%程度に低減し、曲げ応力もほとんど発生していない。一方、縦リブ側の応力は、舗装後は50%程度に低減している。密閉ダイアフラムがある側を載荷した場合についても、舗装前の密閉ダイアフラムのない場合と同程度に低減している。

第三に、SFRC舗装の応力低減効果を、舗装前後の応力比を算出することで比較した。縦リブ支間中央断面に着目したものを図-5に、縦リブと横リブ交差部に着目したものを図-6にそれぞれ示す。縦リブとデッキプレート溶接部近傍の応力は、SFRC舗装によりデッキプレート側で10%程度に、縦リブ側で30%程度に低減している。また、縦リブ下面の橋軸方向応力は、25%程度に低減している。いずれも、縦リブの板厚による有意差はみられない。一方、縦リブと横リブ交差部は、デッキプレートに近いほど応力の低減効果が大きく、上側のスカラップのデッキプレート側で最大16%に低減している。また、上側スカラップ周辺の応力は、縦リブの板厚が大きい方が低減効果も大きい傾向があるが、スリット周辺の応力については、同程度であった。

今後は、移動輪荷重試験を行い、鋼床版SFRC舗装の耐久性評価試験を行う予定である。

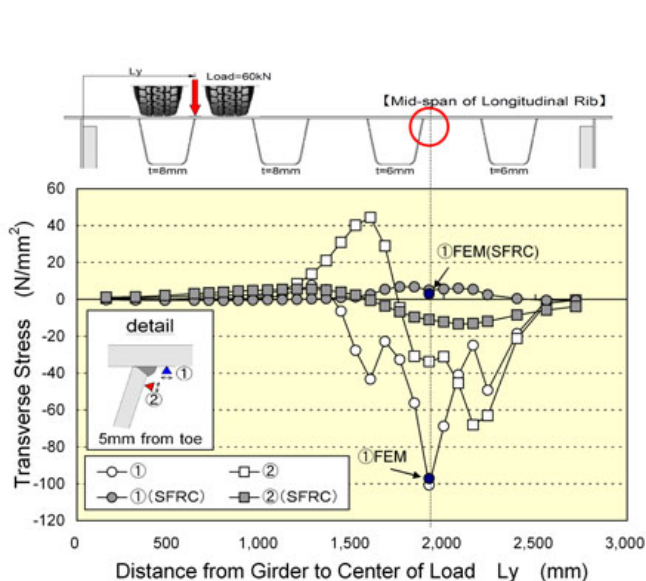


図-3 溶接部止端側近傍応力の横断方向影響線

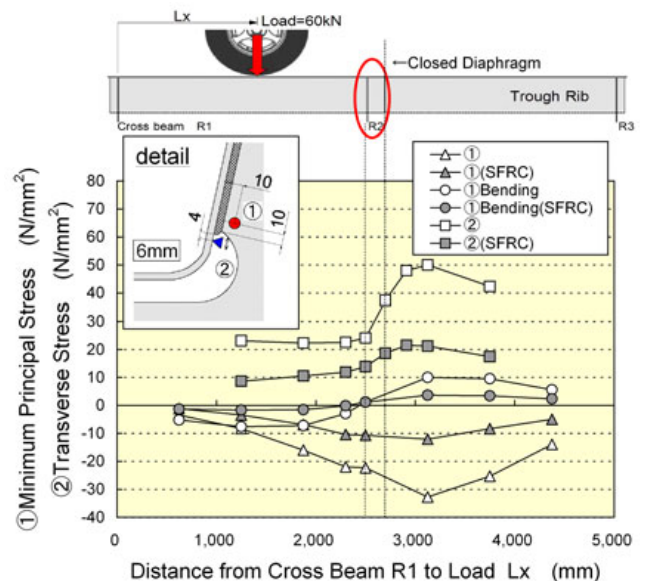


図-4 横リブウェブ側の主応力の橋軸方向影響線

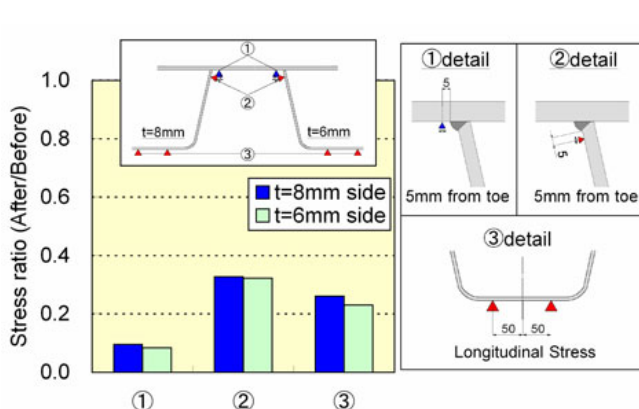


図-5 一般部SFRC舗装施工前後応力比（舗装後／舗装前）

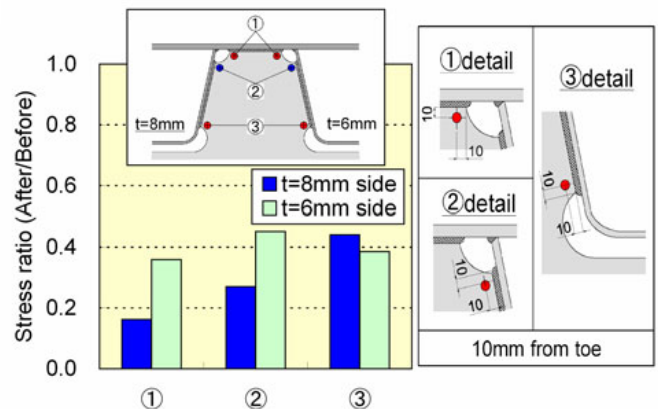


図-6 交差部SFRC舗装施工前後応力比（舗装後／舗装前）

【参考文献】

- 1) 井口ら：鋼床版SFRC舗装施工前の静的載荷試験，土木学会第60回年次学術講演会講演集（投稿予定）
- 2) 名古屋高速道路公社：舗装設計基準，1994.4
- 3) 細谷ら：鋼床版のSFRC舗装，舗装 39-3，2004.3