

鋼床版疲労の上面对策に伴う実働応力計測 (デッキプレート)

阪神高速道路(株) 非会員 上見 範彦
 阪神高速技術(株) 正会員 ○ 宇都宮 光治
 (株)フジエンジニアリング 正会員 元井 邦彦

1. はじめに

近年、鋼床版の疲労損傷が顕在化し、その対策が緊急の課題となっている。阪神高速道路においても様々な対策を検討^{1), 2)}し、実橋において基層に SFRC やゴムラテックスモルタル (以下、ゴムラテックスという) を適用する上面对策を試験的に実施している³⁾。本稿は、上面对策の工事前後に実施された応力計測結果から、デッキ-U リブ溶接部のデッキプレート側溶接止端部 (以下、デッキ部という) の応力低減効果について報告するものである。

2. 概要・応力計測方法

SFRC及びゴムラテックスの応力計測時期を表-1に示す。計測の概要は、上面对策施工部の応力低減効果を確認するため、同位置の施工前後における計測と、各時期で上面对策未施工部 (基層はグースアスファルト、以下、一般部という) の計測を同時に実施した。応力計測の測点配置を図-1に示す。

試験方法は、車両総重量を約 245kN に調整した試験車 (3 軸貨物トラック) による载荷試験と、一般車供用状態における 72 時間連続計測とした。また、試験車载荷試験は、幅員方向に車両走行位置を変化させながら計測断面を 2km/h 程度で通過させる方法により行い、着目点の応力影響面や最大応力範囲などを計測した。

3. 計測結果と考察

試験車静的载荷試験の U リブ支間中央におけるデッキ部の応力影響面を図-2に示す。同図からデッキ部の応力は、対象 U リブ直上付近通過時に発生する鋼床版のたわみ成分 (引張側成分) と、タイヤ直上载荷時だけ発生する局所曲げ成分 (圧縮側成分) が認められた。

タイヤ载荷位置と発生応力の関係は、図-3 から測点直上で最も応力振幅が大きくなり、測点直上から载荷位置が 500mm 程度離れると応力振幅は 1/3 以下になる傾向であった。全振幅、局所曲げ成分の振幅を SFRC 工事前後で比較すると、SFRC 工事後は両者ともに低減する傾向であった。また、このような傾向はゴムラテックス施工箇所でも同様であった。

一般車供用状態におけるデッキ部の発生応力とデッキ下面温度の関係を分析した結果を図-4に示す。図-4のデッキ部の応力は、応力頻度データから 1 時間毎に等価応力範囲を算出したものである。なお、分析は 4 N/mm² を超える振幅を対象とし、6 N/mm² 未満の振幅は 6 N/mm² に分類している。同図から、一般部におけるデッキ部の応力は、デッキ下面温度が 30℃付近を超えると急激に増加していることが分かる。一方、SFRC およびゴムラテックス施工部では、デッキ下面温度が 30℃付近を超えても発生応力は低い傾向であり、両舗装の基層部分の剛性は高温時でも低下せず、応力低減効果があることを確認した。なお、SFRC は施工後 5~10 ヶ月、ゴムラテックスは施工後 2 年における計測結果である。

表-1 応力計測時期

項目	工事前計測	工事後計測	
		夏期	冬期
SFRC	11月	8月	1月
ゴムラテックス	5月	8月	1月

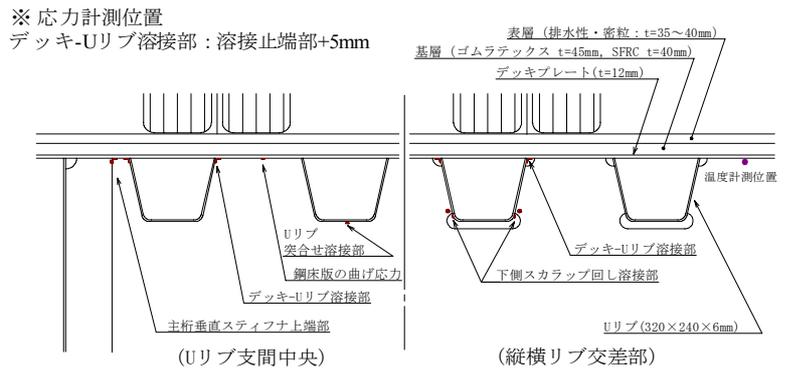


図-1 鋼床版応力計測の概要

キーワード 鋼床版, 疲労, SFRC, ゴムラテックスモルタル, 応力計測

連絡先 〒650-0041 神戸市中央区新港町 16-1 阪神高速道路(株) 神戸管理部 調査設計課 TEL 078-331-9801

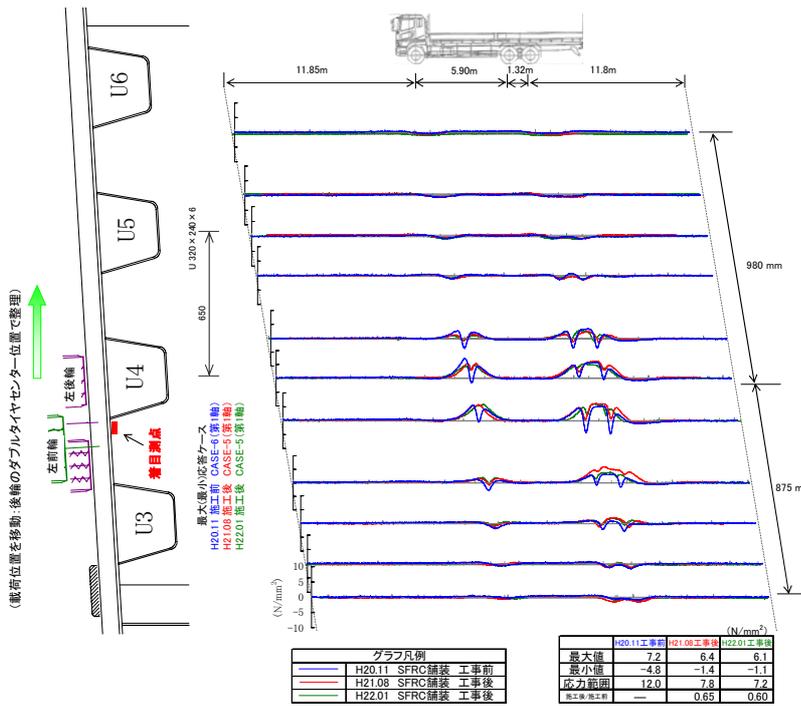


図-2 試験車静的載荷試験によるUリブ支間中央の応力影響面

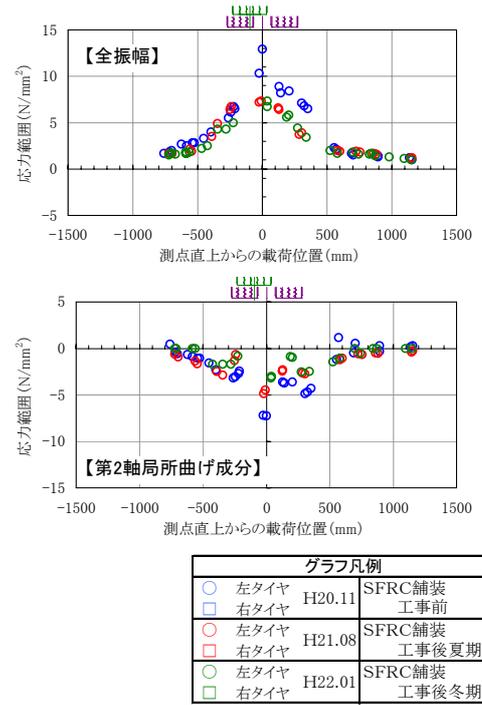


図-3 振幅分析結果 (Uリブ支間中央)

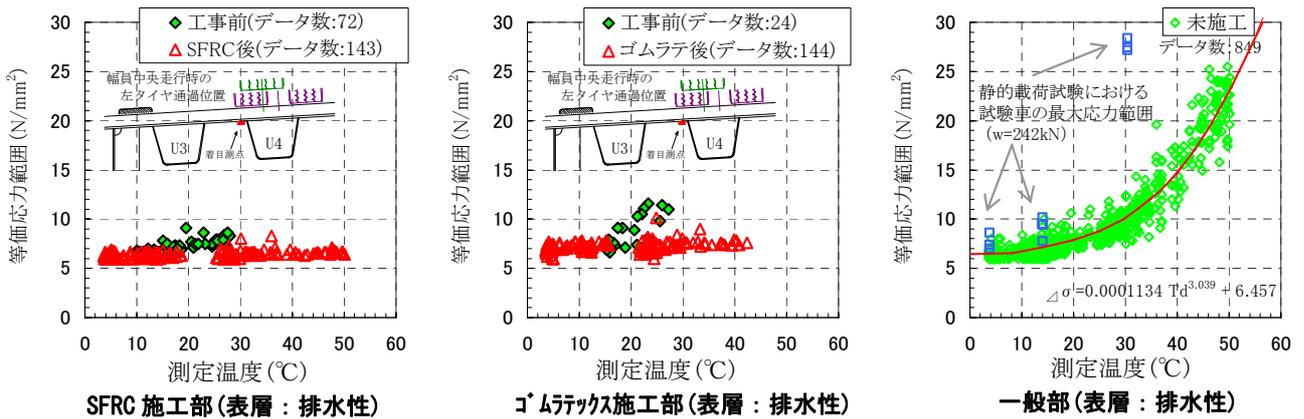


図-4 デッキ下面温度と応力頻度計測による等価応力範囲の関係 (Uリブ支間中央デッキプレート部応力)

4. おわりに

本計測の静的載荷試験の結果, SFRCやゴムラテックスなどの上面对策を行った場合, 最も応力振幅が大きくなる測点直上に載荷したケースで顕著な応力低減効果を確認した. その効果は全振幅, 第2軸局所曲げ成分とも, 概ね 2/3 程度に低減されるものであった.

デッキ部の発生応力と温度の関係を分析した結果では, 一般部においてデッキ下面温度が 30℃を超えると急激に応力が増加することを確認した. 一方, 上面对策施工部においては, デッキ下面温度が 30℃を超えても発生応力は低い値を維持しており, 高温時においても応力低減効果があることを確認した.

参考文献

- 1) 田畑晶子, 青木康素, 服部雅史, 大西弘志, 松井繁之: Uリブ内面モルタル充填による既設鋼床版の疲労耐久性向上検討, 土木学会第 63 回年次学術講演会, 1-217/pp.433-434, 1-219/pp.437-438, 2008.9
- 2) 高田佳彦, 中島隆, 富永知徳, 松岡和巳: 鋼床版における超音波衝撃処理の試験施工, 土木学会第 63 回年次学術講演会, 1-221, pp.441-442, 2008.9
- 3) 青木康素, 田畑晶子, 堀江佳平: ゴムラテックスモルタルを用いた鋼床版の疲労対策, 舗装, Vol.44-2, pp.19-26, 2009.4