

超高強度繊維補強コンクリート敷設鋼床版の輪荷重疲労試験

株式会社 TTES	正会員	○勝山 真規, 竹渕 敏郎
首都高速道路 株式会社	正会員	鈴木 寛久, 神田 信也
太平洋セメント 株式会社	正会員	川口 哲生, 小野 剛士
電気化学工業 株式会社	正会員	藤間 誠司, 高安 政春

1. はじめに

鋼床版のデッキプレートとトラフリップ溶接部に発生する疲労損傷は、アスファルト路面の陥没を引き起こし通行車両の事故に繋がる非常に危険な損傷である。当該箇所の補強工法として、超高強度繊維補強コンクリート(以下 UFC)のプレキャストパネルを接着剤により鋼床版デッキプレート上面に敷設するという工法を開発した。この工法により、夜間規制時間内での急速な鋼床版補強が可能となる。

本工法は、これまでに鋼床版主桁ウェブ直上の負曲げを再現可能な試験体を用いた疲労試験¹⁾や実物大鋼床版試験体²⁾を用いた輪荷重疲労試験を行い、一定の補強効果があることを確認してきた。しかし、昨年度実施した輪荷重疲労試験では、水浸試験に移行した後、支障物部(ハンドホール)周辺で補強効果が低減することが確認された。この原因は、UFC と鋼床版デッキプレート間の接着が不十分であったため、繰返し載荷数の増加に伴い剥離が進行したこと、また支障物部の補強が十分ではなかったこと等が考えられる。

よって、「UFC と鋼床版デッキプレートの接着性向上」、「支障物部の補強方法改善」を行った。効果を確認するために実物大鋼床版を用いた輪荷重疲労試験を再度実施し、その有効性を明らかにした。本論では、その結果について報告する。

2. UFC パネルと接着剤

UFC パネルは、人力で運搬できるサイズとしている。接着性能を向上させるためパネル長手方向に 225mm ピッチの空気孔を設置した(図 1)。

接着剤は、硬化時間が短くかつ硬化時間を制御できる新開発のアクリル系接着剤を用いた。

3. 支障物補強方法

鋼床版デッキプレート上には、ハンドホールや残置

された吊ピース等の支障物が存在する。本試験では、図 2, 3 に示すように支障物を避けて厚さ 20mm 程度の UFC パネルを重ねるように設置した。隙間には、接着剤を染み込ませた特殊スポンジを設置した。

4. パネル配置および疲労試験

試験体および載荷位置を図 4 に示す。試験体は、板厚 12mm のデッキプレート、板厚 8mm のトラフリップ 3 本、横リブ 3 本、縦桁 2 本で構成されている実物大鋼床版である。UFC パネル敷設箇所は、一般部 7 枚と支障物部の 1 箇所とした。

疲労載荷には、7tf のダブルタイヤを 2 軸で配置(計

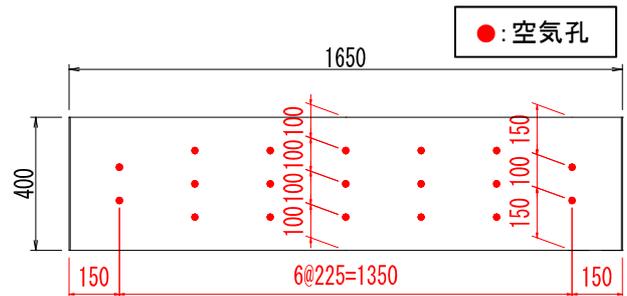


図 1 UFC パネル(厚さ 39mm) (単位:mm)

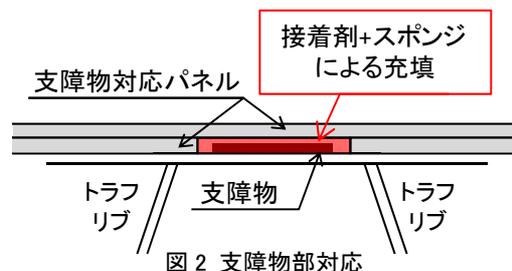


図 2 支障物部対応

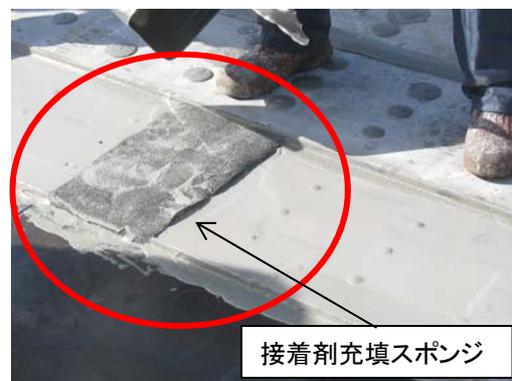


図 3 支障物部状況

キーワード 鋼床版, UFC パネル, ダクトル, 急速施工

連絡先 〒152-0034 東京都目黒区緑が丘 1-23-15 (株)TTES TEL:03-5731-9117

14tf)した輪荷重疲労試験装置を用い、載荷位置はダブルタイヤがトラフリップウェブを跨ぐ位置とした。繰返し回数は50万往復(200万輪相当)とした。試験は屋外で実施し、繰返し回数5万往復以降はUFCパネル全体が完全に水に浸された状態で疲労試験を行った。

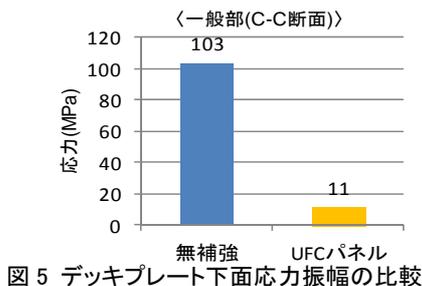
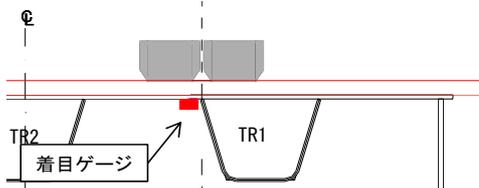
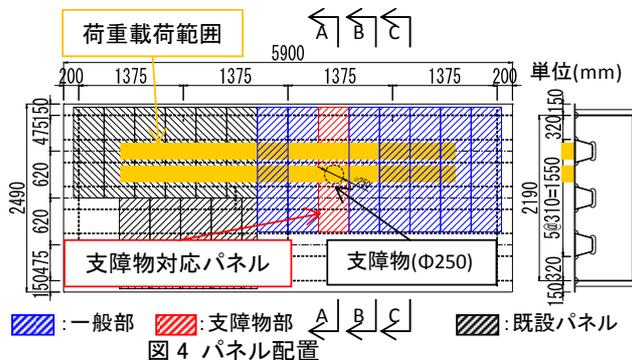
5. 試験結果

a) 鋼床版応力の変化

載荷輪直下となるデッキプレートとトラフリップ溶接部デッキプレート下面における橋軸直角方向応力を図5に示す。無補強時と比較し、10%程度まで応力が低減しており、高い補強効果を有していることが確認できた。支障物直下および支障物に隣接するパネル直下の応力振幅経時変化を図6に示す。過年度の検討では、両測定結果とも水浸試験後に応力の増加が確認されたが、本試験では応力増加は確認されず、補強効果が維持されていた。

b) UFCパネル損傷状況

UFCパネルに生じたひび割れ状況を図7に示す。載荷回数5万回後の静的載荷試験時にひび割れが確認された。過年度では、載荷回数が増加するに伴い、ひび割れは進展・増加したが、今回の試験ではひ



び割れの進展・増加は確認されず、開発した補強方法は有効であったと思われる。

c) 付着強度試験結果

50万回載荷終了後にUFCパネルのコア抜き、付着強度試験を31箇所で行った。結果、支障物部直上(スポンジ部)を除く全ての箇所でも要求性能とされる1N/mm²を上回り(平均4.2N/mm²)、疲労試験後も付着性能が低下しないことが確認できた。

6. まとめ

- UFC パネル敷設補強により、無補強時と比較して一般部では応力を10%程度まで低減できた。
- 空気孔の設置および新開発の支障物補強方法により、50万回往復(200万輪)の疲労試験後も全ての箇所でも補強効果が保持されていることが確認できた。

今後は、実橋を用いた試験施工を行い、本研究の有効性を明らかにする予定である。

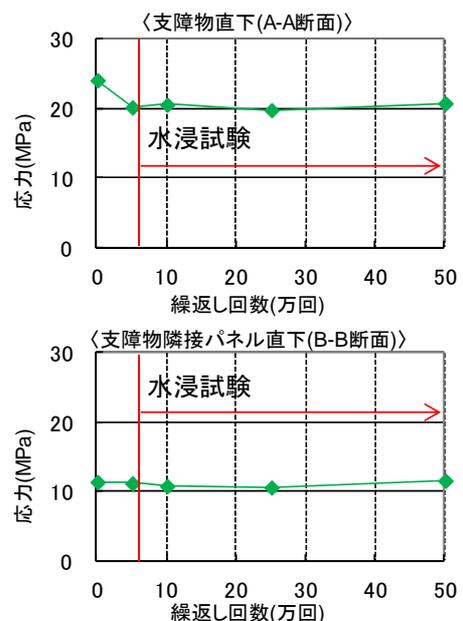


図6 デッキプレート下面応力振幅の経時変化

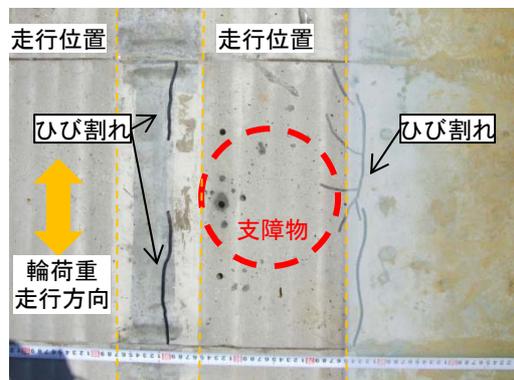


図7 支障物部パネル 状況

参考文献

1) 勝山ら: "超高強度繊維補強コンクリートを用いた鋼床版急速補強工法", 土木学会, 第65回年次学術講演会, 1-300, 2010.9
 2) 神田ら: "UFCパネル敷設鋼床版の輪荷重疲労試験", 土木学会, 第66回年次学術講演会, CS2-013, 2011.9