

FRP グリッド材で補強した鋼床版上 SFRC 版の曲げ補強効果に関する一検討

日鉄コンポジット（株） 正会員 ○毎熊 宏則
住友大阪セメント（株） 三浦 真司
鹿島道路（株） 正会員 児玉 孝喜

正会員 小林 朗
（株）建設技術研究所 古中 仁
神奈川県平塚土木事務所 近藤 充志

1. はじめに

近年、鋼床版において数多くの疲労損傷が報告されており[1]、その補修・補強が急務となっている。補修・補強法の一つとして、鋼床版上面にコンクリートを打設し、鋼床版と一体化させることで「合成床版」的な効果を得、鋼床版の疲労亀裂進展を抑止することが提案され、一部試験的に試みられている[2]。著者らは、コンクリート内のひび割れ後のひび割れ幅進展抑制、またコンクリートの曲げ耐荷力の向上を狙って、鋼繊維混入に加え補強筋として FRP グリッド材の適用を検討している。本報ではこれら補強材の補強効果について検討を行ったので報告する。

2. 実験方法

2.1 試験体

試験体の寸法・形状を図1に示す。9mm厚の鋼板上に50mm厚の超速硬コンクリートを打設した。両者間の界面は接着剤を塗布し、コンクリートは鋼繊維（SF、シンコーファイバー）を入れたものと入れないもの、またそれぞれの場合でFRPグリッド材を入れたものと入れないもの、合計4種類（表1参照）の試験体を作製した。FRPグリッド材は、筋材断面積17.5mm²、筋ピッチ50mm（日鉄コンポジット（株）FTG-CR6-50、引張強度1,400N/mm²、引張弾性率100kN/mm²）を、超速硬コンクリートは住友大阪セメント（株）のマイルドジェットセメントスーパーを用いた。

2.2 試験方法

試験機は東京衡機製造所製、容量300kNの万能試験機を用いた。

試験条件：鋼床版のリブ溶接部の負曲げ（図2参照）を模擬するため図3に示すように鋼板を圧縮側、コンクリートを引張り側になるように試験体をセットした。荷重は静的4点曲げとし、大たわみが発生しないように、かつせん断破壊が先行しないようにスパン長を定めた。

変位：試験体両サイドの荷重点に4箇所及び支持部に4箇所、合計8箇所に変位計を取り付け、それぞれの平均値の差を算出、荷重点の曲げモーメントによる変位とした。

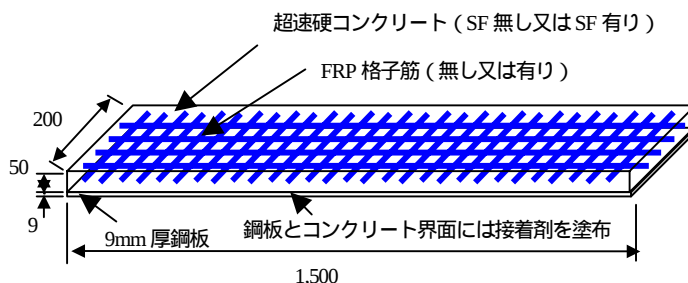


図1 試験体の寸法・形状

表1 試験体の種類

種類	コンクリート配合	FRPグリッド材の有無
ブレーン	SF無し	無し
ブレーン+FRP		有り
SF	SF有り	無し
SF+FRP		有り

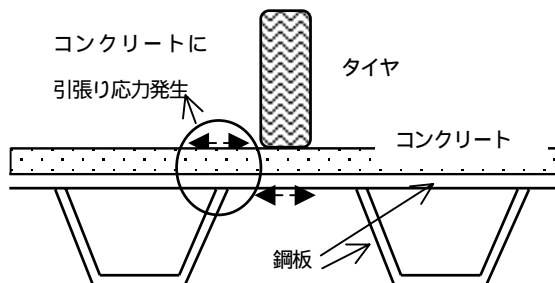


図2 鋼床版模式図

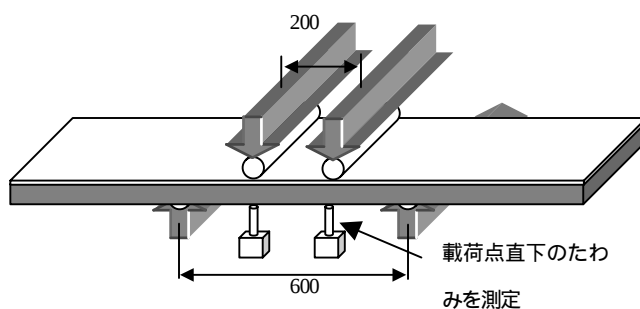


図3 試験体セッティング状況

キーワード FRP グリッド、鋼繊維、超速硬コンクリート、鋼床版、曲げ試験

連絡先 〒103-0024 東京都中央区日本橋小舟町 3-8 小原ビル 日鉄コンポジット（株）TEL03-5623-5558

3. 実験結果および考察

3.1 荷重-変位曲線

4種類の試験体の荷重-変位曲線を図4に示す。これより、引張り側コンクリートにひび割れ発生後、SFを混入することにより荷重増加が認められ、さらにFRPグリッド材を挿入することでより大きな荷重増加が認められた。

3.2 曲げ破壊性状

曲げ破壊性状の評価としてひび割れの進行状況を観察した。図5に代表例としてSFおよびSF+FRP試験体のひび割れ状況の模式図を示す。これよりFRPグリッド材が無い場合(SF)には試験体中央部1個所にひび割れが発生し、その平均ひび割れ幅はたわみ11.5mmで3.33mmまで成長していた。一方FRPグリッド材がある場合(SF+FRP)には、

ひび割れが分散して発生しており、その間隔はグリッド材の筋ピッチ(50mm)に相当していた。平均ひび割れ幅はたわみ11.3mmの時点で0.07mmとFRPグリッド材が無い場合(SF)の約1/50であり、FRPグリッド材を鋼床版上SFRC版に適用する場合の負曲げに対するひび割れ分散効果ならびにひび割れ幅の低減効果が確認された。

4. おわりに

鋼床版上面のコンクリート舗装部を模擬した試験体を作製、鋼繊維及びFRPグリッド材の有効性を静的曲げ試験により評価し、その有効性を確認することが出来た。すなわち、鋼繊維を混入することにより荷重増加があり、さらにFRPグリッド材を挿入することでより大きな荷重増加があることがわかった。また、FRPグリッド材が鋼繊維補強コンクリートに対してひび割れの分散効果、ひび割れ幅の低減効果があることがわかった。

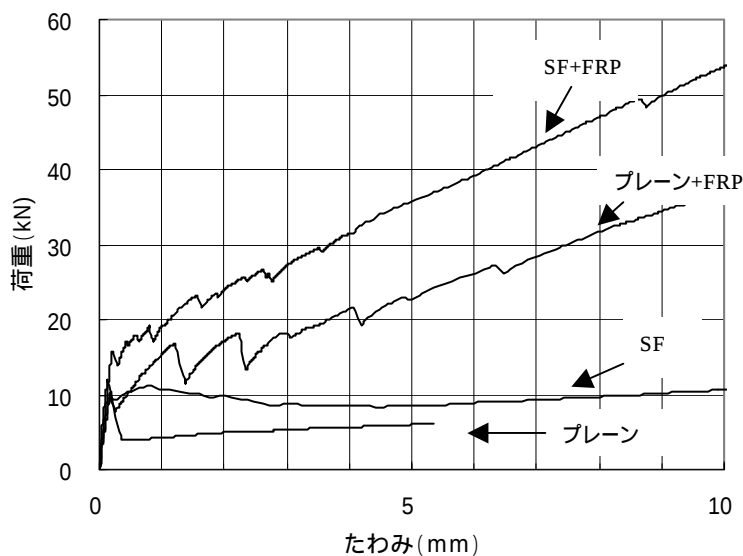


図4 荷重 - 変位曲線

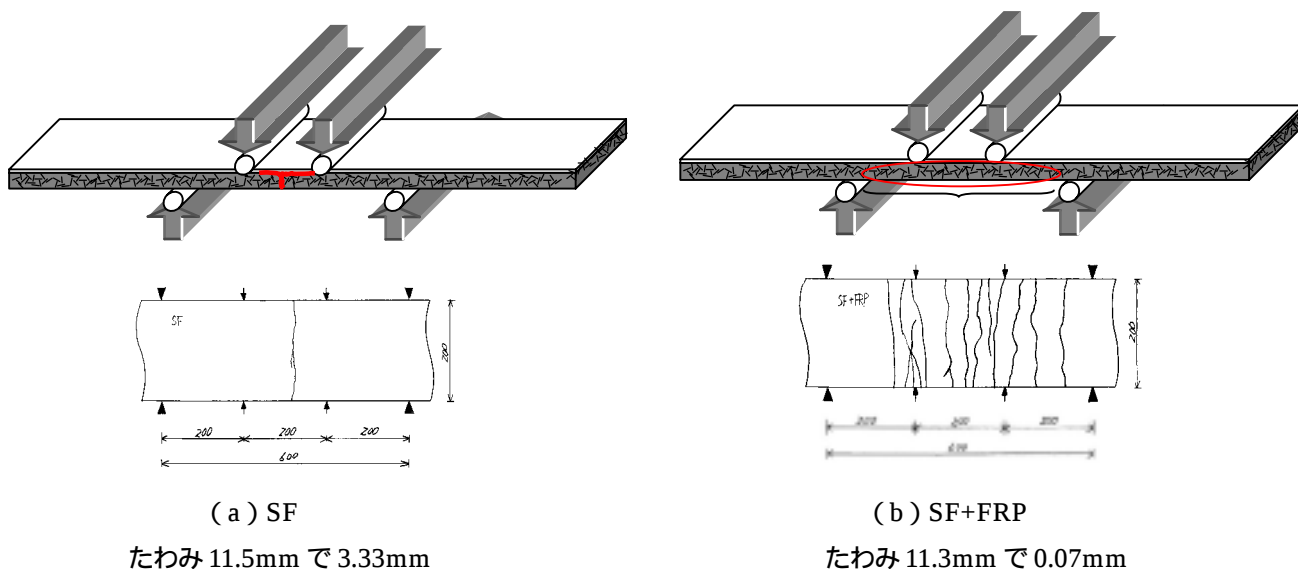


図5 ひび割れ状況の模式図

5. 参考文献

- [1]「鋼床版箱桁橋」のデッキ近傍に発生した疲労損傷の原因、三木他3名、土木学会論文集 No.780/I-70,57-69,2005.1
- [2]橋梁新聞、2005.2.11