

鋼繊維補強合成床版のひび割れに関する解析的検討

鉄道総合技術研究所 正会員 西田 寿生* 正会員 村田 清満*
 ジェイアール西日本コンサルタンツ株式会社 正会員 矢島 秀治**
 関西設計株式会社 三崎 弘司*** 今中 誉士*** 武安 直喜***

1 はじめに

鉄道橋において、長大橋梁でなおかつレール面と桁最下端距離の制限が厳しい条件下では、一般的に下路トラス形式が採用されるが、このときの床版構造としては、騒音対策と軌道構造の関係から閉床式のコンクリート床版が望まれる。また下路トラスのレール面と桁最下端を低く抑える構造として、これまでコンクリート床版を直接下弦材上フランジに直結する低床式トラスが考えられていたが、さらにレール面から桁最下端を低く抑えるためには、床組をコンクリートで抱き込む SRC 構造が考えられる。

しかしながら SRC 床版は、コンクリートの有害なひび割れの発生が懸念され、現在このひび割れについては適切な評価法が示されていない。本研究では SRC 床版の実験とその逆解析により、SRC 床版に関するコンクリートのひび割れ評価手法の提案を目的とする。

2 実験概要

実験は、SRC 床版の乾燥収縮試験と下弦材引張試験を実施した。下弦材引張試験の供試体主要寸法は、実橋への適合性を考え以下の条件を満足させるとともに、ジャッキ能力等を考慮して決定した。

下弦材の鋼材比を実橋のそれに合致させる。

横桁の鋼材比を実橋のそれに合致させる。

RC 床版の鉄筋比を、橋軸方向（主鉄筋）および橋軸直角方向（配力筋）とも、実橋のそれに合致させる。今回実験に用いた供試体を図-1 に示す。

また SRC 構造のコンクリートひび割れ対策としては、繊維補強材をコンクリートに混入する補強繊維コンクリートの適用が有効であると考えられる。これよりコンクリート材料は、普通コンクリート (PLC) と vol

比 1% の鋼繊維補強コンクリート (SFREC) の 2 種類とした。下弦材引張載荷試験において、載荷荷重 600kN 時のコンクリート上面におけるひび割れ状況図を図-2 に示す。これよりひび割れは横桁直上付近にて発生していることが分かる。また 1000kN まで載荷した結果 PLC では 0.2~0.3mm のひび割れが多数見られ、一部のひび割れは貫通していた。一方の SFREC のひび割れ幅は 0.05mm 以下であり、貫通ひび割れは観測されなかった。これらの結果から、SFREC は PLC に比べ、ひび割

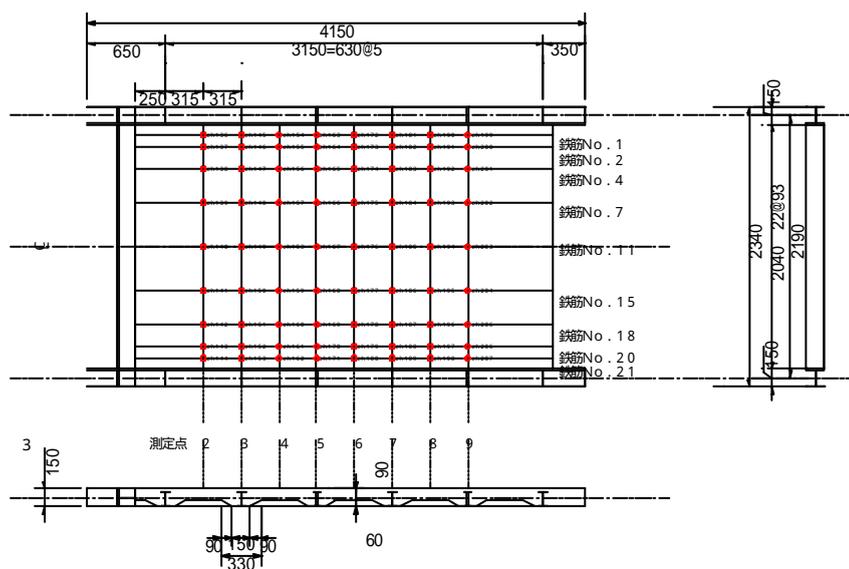


図-1 下弦材引張試験供試体

Key Words : SRC , ひび割れ , 鋼繊維補強コンクリート , 下路トラス , ABAQUS

* 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38

TEL.042-573-7280 FAX.042-573-7472

** 〒532-0011 大阪府大阪市淀川区西中島 5-4-20

TEL.06-6303-1446 FAX.06-6309-8304

*** 〒531-0074 大阪府大阪市北区本庄東 1-1-10

TEL 06-6359-7325 FAX 06-6359-7333

れ進展の抑制に有効であることが確認された。

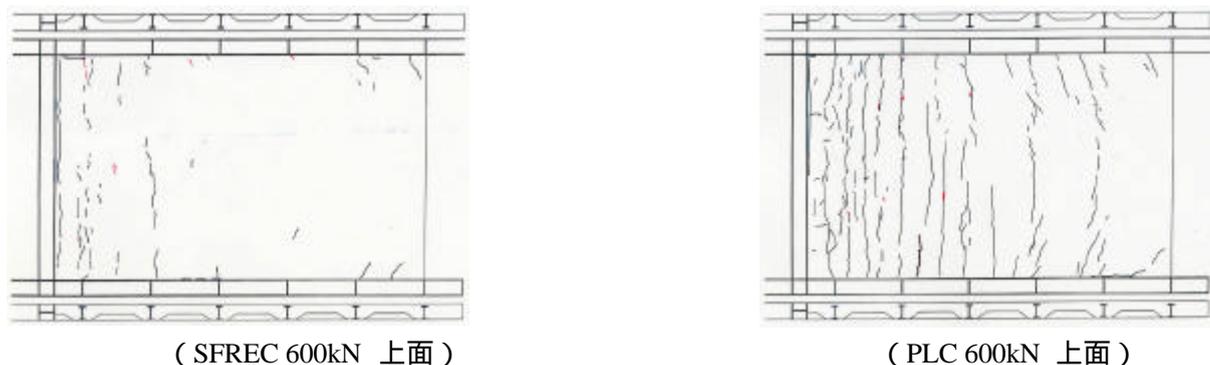


図-2 下弦材引張荷試験結果

3 実験の逆解析モデル

FEM 解析は汎用ソルバーである ABAQUS を使い、シェル要素およびビーム要素を用いて 3 次元解析を行った。逆解析モデルを図-3 に示す。

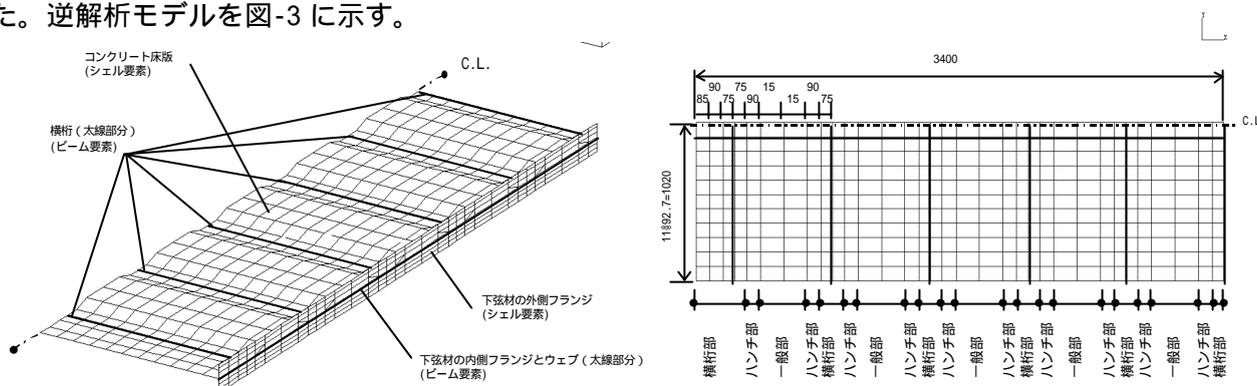


図-3 下弦材引張試験逆解析モデル

4 逆解析結果

SFREC 下弦材引張荷試験において、荷重荷重 800kN 時のひび割れ状況と逆解析結果を図-4 に示す。逆解析結果はひび割れ幅 0.02mm 以上を表示している。

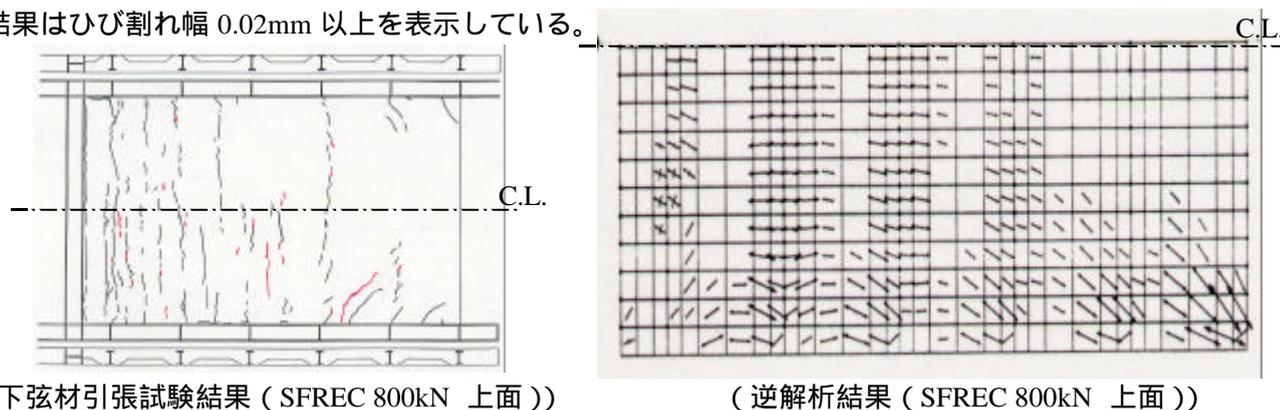


図-4 下弦材引張荷試験と逆解析結果 (800kN)

5 まとめ

- 1) 実験結果からコンクリートへの鋼繊維の混入は、ひび割れの発生と進展を抑制する効果が見られた。
- 2) 逆解析結果から、現段階ではひび割れの進展順序について、概ね模擬することが出来た。
- 3) 今後さらに解析モデルの改良を行い、ひび割れ発生箇所の特特定やひび割れ進展順序のトレース、ひび割れ幅の推定精度の向上を目指す。

参考文献

- 1) 土木学会 鋼繊維補強コンクリート柱部材の設計指針(案) (コンクリートライブラリー97)(平成 11 年 11 月)
- 2) 土木学会 連続繊維補強材のコンクリート構造物への適用(コンクリートライブラリー第 72 号)(平成 4 年 4 月)