

## 床版取替えに対応した UFC 床版の疲労耐久性に関する検討

阪神高速道路(株) 正会員 ○小坂 崇 阪神高速道路(株) 正会員 金治 英貞  
 鹿島建設(株) 正会員 一宮 利通 鹿島建設(株) 正会員 藤代 勝

## 1. はじめに

筆者らは、超高強度繊維補強コンクリート（以下 UFC という）を用い、自重が鋼床版と同程度に超軽量かつ耐久性の高い道路橋床版を開発した<sup>1)</sup>。供用中の床版の劣化損傷に対する、大規模更新・修繕事業での床版取替えに対して、図-1 に示すリブの無い平板型 UFC 床版の適用を計画している。本検討では、この床版の疲労耐久性を輪荷重走行試験で確認した。

## 2. 試験概要

## (1) 目的

試験は、床版同士の接合部を含む疲労耐久性を直接的に確認することを目的とした。また、損傷順序を確認することによって、維持管理における点検等の着目点についても把握することとした。

## (2) 試験体

平板型 UFC 床版の厚さは、支間長 3m の連続版として設計して 130mm とした。試験は、直角方向を単純支持にて試験を行うため支間中央の曲げモーメントが床版支間 3m の連続版と同等になる 2.5m で支持するものとした。試験体の寸法を図-2 に示す。

床版同士の接合構造は、床版同士の最小遊間を 20mm とし、その間を無収縮モルタルによって間詰めする構造である。橋軸方向に配置したポストテンション方式で導入するプレストレスによって一体化する PC 構造の接合部である。設計において、活荷重作用時に、引張応力が生じないことを条件とした。



図-1 平板型 UFC 床版を有する鋼合成桁

## (3) 載荷荷重

既往の PC 床版の試験結果<sup>2)</sup>と比較するために、400kN 程度の動的載荷が可能な、土木研究所の試験機を使用した。試験状況を写真-1 に示す。階段状荷重漸増載荷のステップを図-3 に示す。

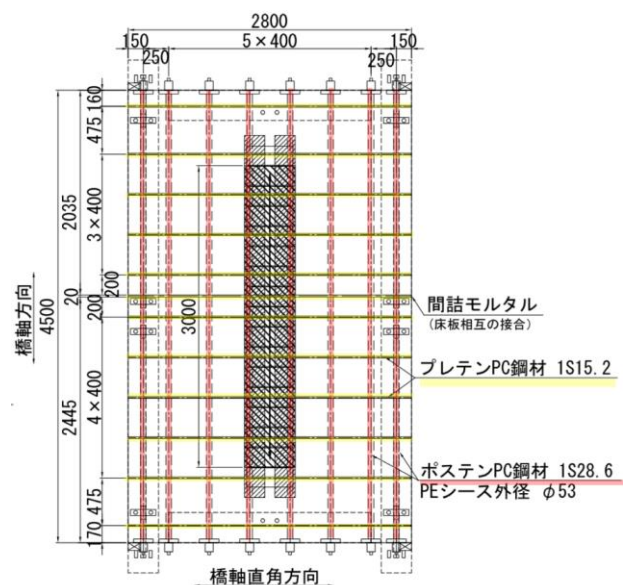


図-2 試験体平面図



写真-1 輪荷重走行試験の状況

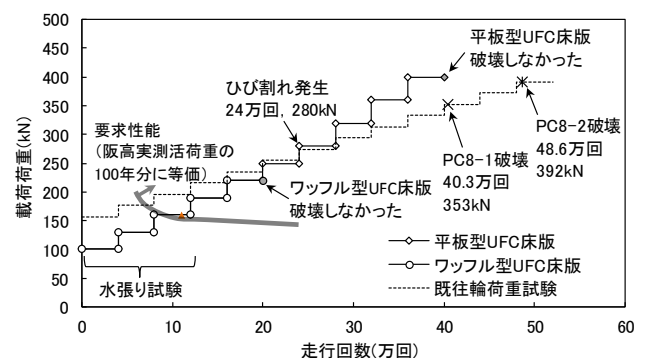


図-3 載荷ステップと試験結果

キーワード 超高強度繊維補強コンクリート, UFC, 道路橋床版, 疲労耐久性, 輪荷重走行試験

連絡先 〒590-0075 堺市堺区南花田口町 2-3-20 阪神高速道路(株)建設・更新事業本部湾岸線建設推進室 tel:072-226-4766

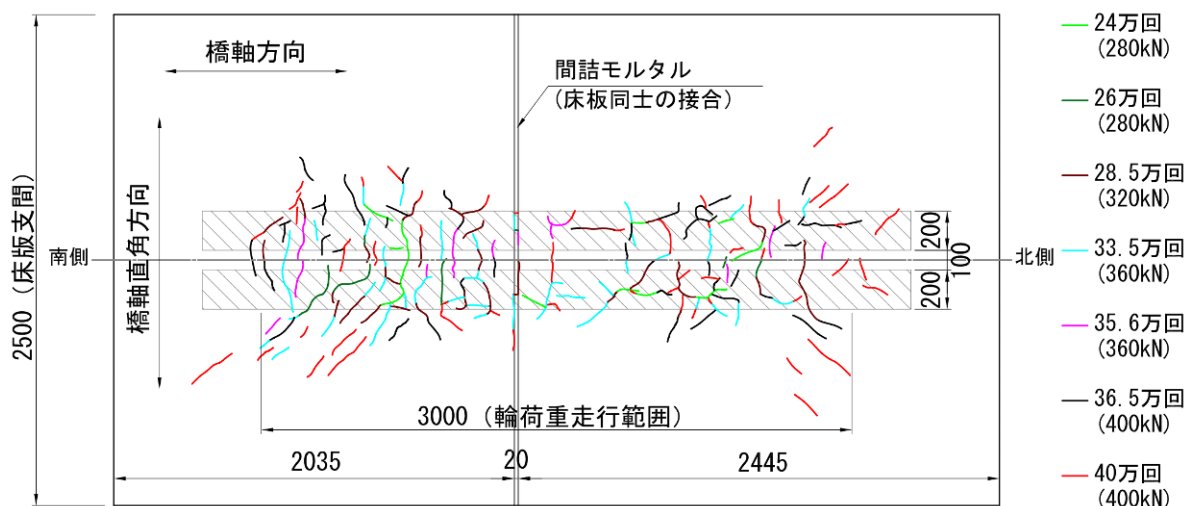


図-4 ひび割れ観察図(床版下面)

### 3. 試験結果

#### (1) 床版の損傷

平板型 UFC 床版試験体の損傷過程を、比較用のワッフル型 UFC 床版および PC 床版と併せて図-3 に示す。40 万回(最大 400kN)の輪荷重走行試験に対して破壊に至らなかった。また、阪神高速の交通量で換算した 100 年に相当する載荷履歴は 160kN (10.8 万回)を超えているため、要求性能に対して十分な疲労耐久性を有するといえる。

#### (2) 床版下面のひび割れ

図-4 に床版下面のひび割れ観察図を示す。ひび割れは輪荷重が走行している状態で、肉眼による目視によって観察したものである。

24 万回 (280kN) に南側の直角方向ひび割れと北側の床版に橋軸方向ひび割れが生じた。28.5 万回 (320kN) 時点に、間詰め部に沿ったひび割れ(目開き)が確認された。33.5 万回 (360kN) から 35.6 万回 (360kN) については主にそれまでのひび割れが伸展する状況が確認された。

試験後、試験体を切断して確認したところ、幅が 0.04~0.06mm の微細なひび割れであった。

#### (3) 疲労耐久性の比較

図-5 に UFC 床版と PC 床版との疲労耐久性の比較を示す。横軸は 100kN 換算等価回数 (RC 床版の S-N 曲線の  $m=12.76$  を使用)、縦軸は単位荷重あたりのたわみと初期たわみとの比率(正規化たわみ)を表している。平板型 UFC 床版は、ワッフル型 UFC 床版の試験終了時を超える段階から正規化たわみが増加し 1.5 で破壊することなく試験を終了した。PC 床版は正規化たわみが 2.5 を超え破壊に至っている。

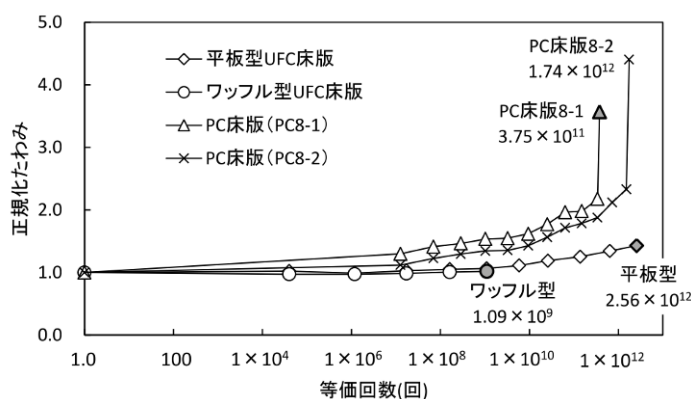


図-5 等価回数-正規化たわみ

### 4. おわりに

本検討では、床版取替えに対応した平板型 UFC 床版の疲労耐久性を、輪荷重走行試験で確認した。100 年等価回数を大きく超える載荷に対し破壊せず、高い疲労耐久性を有することが確認できた。

UFC 床版は、実用化段階に到達しており、大規模修繕事業等において、既設 RC 床版の取替え後の新設床版に使用することで、構造物の長寿命化、安全・安心にも寄与できるものと考えている。

**謝辞:** 本研究をおこなうにあたり、大阪大学 松井繁之名誉教授、長岡技術科学大学 長井正嗣名誉教授、東京工業大学 二羽淳一郎教授、岐阜大学 内田裕市教授および神戸大学 三木朋広准教授にご指導をいただきました。ここに深く感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 土木学会: UFC 道路橋床版に関する技術評価報告書, 技術推進ライブラリーNo.17, 2015.7.
- 2) 国土技術政策総合研究所: 道路橋床版の疲労耐久性に関する試験, 国土技術政策総合研究所資料, 第 28 号, 2002.3.