

## 縦目地 UFC 接合構造を有するプレキャスト床版の輪荷重走行試験による疲労性能の検討

(株)大林組 正会員 ○佐々木一成 大場誠道 岩城孝之 富永高行 小林右京

## 1. はじめに

劣化した道路橋床版の更新は、工期、品質などの観点からプレキャスト床版による更新が前提となっており、このプレキャスト床版同士の接合は工期や品質に大きく影響する。プレキャスト床版を接合する技術の一つに超高強度繊維補強コンクリート(Ultra high strength fiber reinforced concrete: 以下、UFC)を接合部の間詰めを利用する方法が開発され、短工期化、高耐久化が図られている。既往の研究において常温硬化型UFCを使用した接合(以下、UFC接合)構造を橋軸方向に接合する目地(以下、横目地)に適用し、輪荷重走行試験により疲労性能を確認している<sup>1)</sup>。しかし、近年、片側2車線のうちの1車線を供用しながら床版を更新するニーズが高まっているが、UFC接合によりこの半断面施工に必要な橋軸直角方向へ接合する目地(以下、縦目地)の疲労性能は確認されていなかった。

そこで、本検討では縦目地 UFC 接合を有する床版の疲労性能を確認するため、輪荷重走行試験を実施し、UFC接合部の性状について確認した。

## 2. 試験方法

## (1) 概要

試験体を図1に示す。試験体寸法は長さ6.1m、幅2.8mとし、UFCによる横目地接合部および縦目地接合部を設けた。床版厚さは、長さ6.1mの試験体のうち、中央に設けた横目地を境に半分を220mm、もう半分を250mm(ハンチ部はいずれも270mm)とした。鉄筋は被覆鉄筋を用い、橋軸方向、橋軸直角方向とも鉄筋径D19、間隔125mmとした。プレキャスト床版部にはPC鋼より線により橋軸直角方向にプレテンションでプレストレスをコンクリートの応力で5N/mm<sup>2</sup>導入している。接合部の鉄筋の間隔は62.5mm(125mmの1/2)であり、継ぐ鉄筋同士にあきがある重ね継手で、重ね継手長は95mm(鉄筋径の5倍)である。接合部内の橋軸直角方向に鉄筋は配置せず、縦目地においてもプレストレスは導入していない。間詰め材には常温硬化型UFCを使用している。

## (2) 試験機

使用した輪荷重走行試験機はクランク式であり、車輪は鉄輪で最大400kNまで載荷できる。4.6mの区間を走行することができ、最大15rpmで往復する。

## (3) 使用材料

使用した材料の諸元を表1に示す。床版部は呼び強度50N/mm<sup>2</sup>の早強コンクリートとした。接合部の間詰めを使用したUFCは、鋼繊維を2.0vol.%混入し、標準養生により材齢28日で特性値として圧縮強度180N/mm<sup>2</sup>、引張強度8.8N/mm<sup>2</sup>を満足する材料である。

## (4) 試験体作製方法

あらかじめプレキャストPC床版部を製作し、床版部の打継ぎ面にはせん断キーを設け、グリーンカット処理を施した。その後、床版部を並べ、接合部にUFCを打ち込んで接合した。

## (5) 載荷方法および計測方法

載荷荷重と走行回数の関係を図2に示す。荷重を200kNから400kNまで増加させ、合計53万回走行させた。支点は単純支持でスパンは2500mmとした。床版のたわみを図1に示す位置で計測した。計測時は輪荷重を図1に示す位置で停止させ、静的に計測している。計測した時期は図2のとおりで、走行回数18万回、53万回終了時には床版表面に水を張り、接合部から漏水がないか確認した。

## 3. 実験結果

実験結果を図2~5に示す。なお、既往の研究<sup>1)</sup>において同条件で実施した縦目地がないPC床版による実験結果を比較のためあわせて記載している。

載荷回数18万回までの厚さ220mmの床版において縦目

表1 使用材料(普通コンクリート, UFC)

	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	割裂強度 (N/mm <sup>2</sup> )	曲げ強度 (N/mm <sup>2</sup> )	弾性係数 (N/mm <sup>2</sup> )
普通コン(床版部)	81	4.6	—	3.92×10 <sup>4</sup>
UFC(接合部)	183	—	36.3	4.55×10 <sup>4</sup>

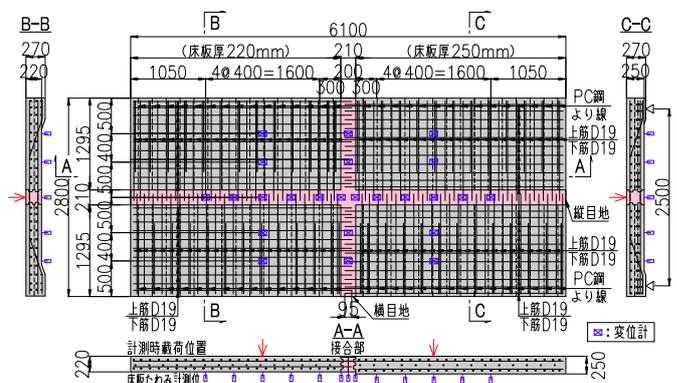


図1 試験体および計測位置

キーワード 超高強度繊維補強コンクリート, UFC, プレキャスト床版, 輪荷重走行試験, 縦目地

連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸4-640 (株)大林組 技術研究所 構造技術研究部

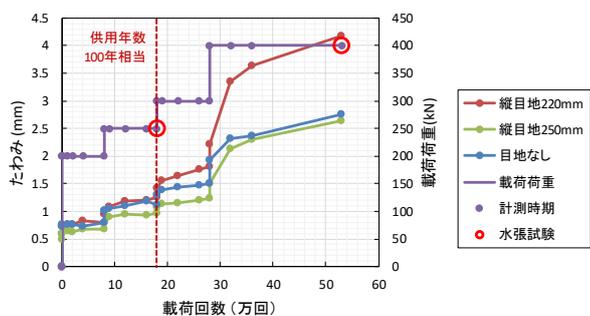


図2 荷重ステップおよびたわみー荷重回数関係

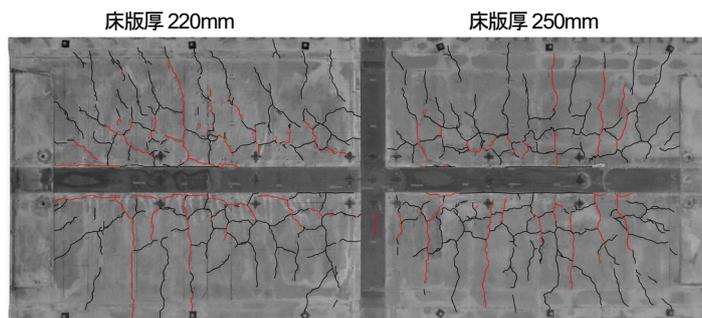
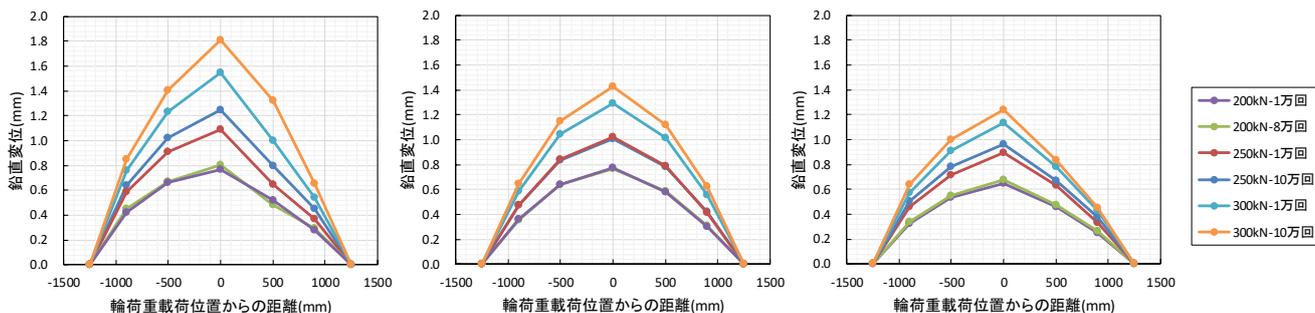


図3 下面ひび割れの状況(赤：18万回、黒：53万回荷重終了時)

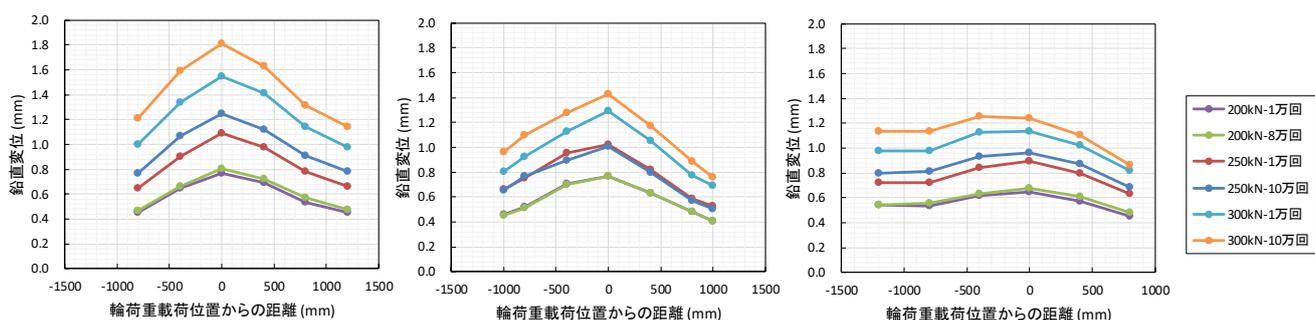


(a) 縦目地あり(床版厚 220mm)

(b) 縦目地なし(床版厚 220mm)

(c) 縦目地あり(床版厚 250mm)

図4 橋軸直角方向たわみ分布



(a) 縦目地あり(床版厚 220mm)

(b) 縦目地なし(床版厚 220mm)

(c) 縦目地あり(床版厚 250mm)

図5 橋軸方向たわみ分布

地の有無によるたわみの差は見られなかった。荷重回数 28 万回以降では床版厚 220mm の縦目地を有する床版は変位が大幅に増加しているが、この時の載荷荷重は 400kN であり、図 3 のとおり、プレキャストコンクリート部分のひび割れが増加していることから、接合部付近のプレストレスの有無による影響が大きいと考えられる。文献<sup>2)</sup>では輪荷重 250kN10 万回の荷重が供用年数 100 年の負荷に相当するとしており、本実験では荷重回数 18 万回にあたる。縦目地を有する厚さ 220mm の床版であっても供用年数 100 年の範囲において目地がない床版と同等の性能を有しているといえる。縦目地を有する厚さ 250mm の床版では剛性が高く、接合部は健全な状態が保たれているため、目地がない厚さ 220mm の床版よりもたわみは小さく、たわみ分布も図 5(c) のようになだらかであった。18 万回、53 万回いずれの水張試験においても床版や目地からの漏水は見られなかった。

#### 4. まとめ

縦目地 UFC 接合を有する床版の疲労性能を確認するため輪荷重走行試験を実施した。その結果、UFC 接合を縦目地に適用しても十分な性能を確保することができ、耐用年数 100 年の範囲において同一厚の縦目地のない PC 床版と同等のたわみ性能を有することを確認した。

#### 参考文献

- 1) 佐々木, 大場, 岩城, 富永: 被覆鉄筋を用いたプレキャスト PC 床版と UFC 接合構造の輪荷重走行試験による疲労性能の検討, 土木学会全国大会第 74 回年次学術講演会, I-347, 2019
- 2) 東日本・中日本・西日本高速道路(株): 設計要領第二集 橋梁保全編, 2019