

UFC 板を用いたせん断型縦目地を有する床版の輪荷重走行試験

(株)大林組 正会員 ○森 聡紫 岩城孝之 仲田宇史 釘宮晃一 梅田悠輔

1. はじめに

DAYFREE は床版取替工事による渋滞を抑制するため、夜間の1車線規制時間内で行う床版取替工法である。床版接合部には超高強度繊維補強コンクリート（以下、UFC）などを充填して床版同士の一体化を図るが、その硬化に数時間～数日を要するため、規制時間内の施工は不可能であった。そのため DAYFREE では、UFC で製作したプレキャスト板（以下、UFC 板）を用いた床版接合方法を採用した。既往の研究 1) においては、新接合方法を橋軸・橋軸直角方向(以下、横目地・縦目地)に適用し、輪荷重走行試験により疲労耐久性能を確認している。しかし、縦目地の試験は、床版支間中央に配置された曲げが支配的な条件下での試験であった。

そこで、本試験ではせん断が支配的となる縦目地配置(以下、せん断型縦目地)を有するプレキャスト床版の疲労耐久性能および破壊モード(押抜きせん断破壊)を確認した。また、UFC 板を用いずに、接合部全断面に UFC を充填したせん断型縦目地を有する床版の輪荷重走行試験 2) の結果（以下、既往研究結果）との比較も行った。

2. 試験概要

(1) 試験体構造および作製方法

表-1 に使用材料諸元、図-1 に試験体概要図を示す。本試験体の PCa 床版部には早強コンクリート(呼び強度:50N/mm²)、鉄筋には SD345 のエポキシ樹脂塗装鉄筋(D19, D13)を用いた。床版部の鉄筋間隔は 125mm、接合部の鉄筋間隔は 62.5mm(125mm の 1/2)とした。橋軸直角方向に PC 鋼より線(SWPR7BL 1S15.2)を配置し、プレテンション方式で緊張力を導入した。図-2 に接合部詳細図を示す。接合部は、UFC 板(t=35mm, B=300mm)と下部 UFC(t=185mm)で構成され、UFC 板を設置後、床版下面から UFC を充填した。UFC 板はエポキシ系接着剤で床版に接着し、両側 10mm の目地には速硬型のアクリル系接着剤を充填した。接合部内への鉄筋の定着長は、125mm(鉄筋径の 6.5φを確保)とした。縦目地位置は、押し抜きせん断ひび割れが載荷位置からハンチ付根を結んだ直線で横切ると想定し、ハンチ付根と載荷版端部の中央に配置した。

(2) 載荷方法および計測方法

本試験に使用した輪荷重走行試験機の車輪(鉄輪)は、幅 0.5m×長さ 4.6m の区間を約 15rpm で載荷荷重を漸増させながら、破壊に至るまで走行した。載荷ステップと計測のタイミングを図-3 に示す。図-2 に示す床版支間中央の変位計①~⑨の直上で静的載荷を行い、床版たわみを計測した。また、250kN×10 万回、400kN×10 万回終了時に水張試験を実施した。

キーワード DAYFREE, プレキャスト床版, UFC, 輪荷重走行試験, せん断型縦目地, 押し抜きせん断破壊

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組 生産技術本部 橋梁技術部

表-1 使用材料諸元

	コンクリート		UFC	
	PCa床版部 σ 28	横目地部 σ 38	縦目地部 σ 30	
圧縮強度 (N/mm ²)	70.8	218.1	210.3	
弾性係数 (kN/mm ²)	34.9	50.1	48.4	

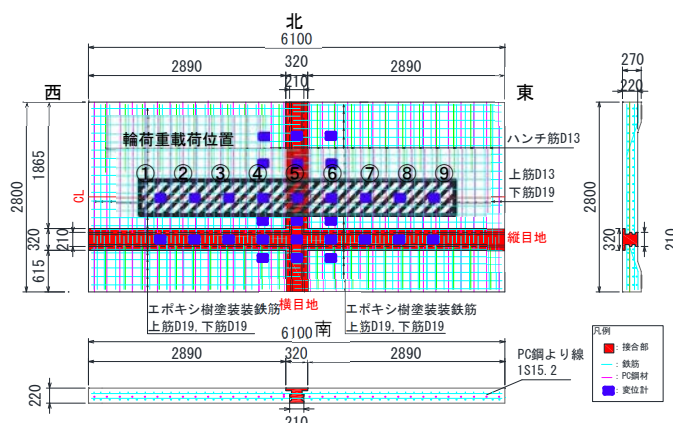


図-1 試験体概要図

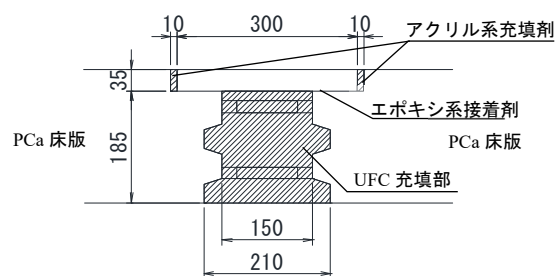


図-2 接合部詳細図

3. 試験結果

(1) たわみ計測結果

図-3 に支間中央(変位計⑤)の計測結果を、図-4 に橋軸直角方向のたわみ分布を示す。床版中心のたわみは 250kN×10 万回載荷後で 2.5mm であり、既往研究結果の 2.1mm と同等の値であった。重ね梁のたわみは



写真-1 床版下面ひび割れの様子 (破壊後)

一般的に合成梁の1.5倍程度になることから、本試験体は、UFC板とUFCの接着が良好であり、十分に合成構造としての挙動を示していると考えられる。また、南側よりも北側のたわみが大きいことから、縦目地部の剛性が高いことがうかがえる。

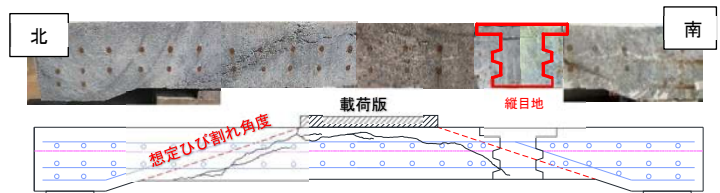


図-5 破壊箇所切断面 (a-a 断面)

(2) 水張試験結果

250kN×10万回、400kN×10万回終了時いずれも床版下面からの漏水は確認されなかった。

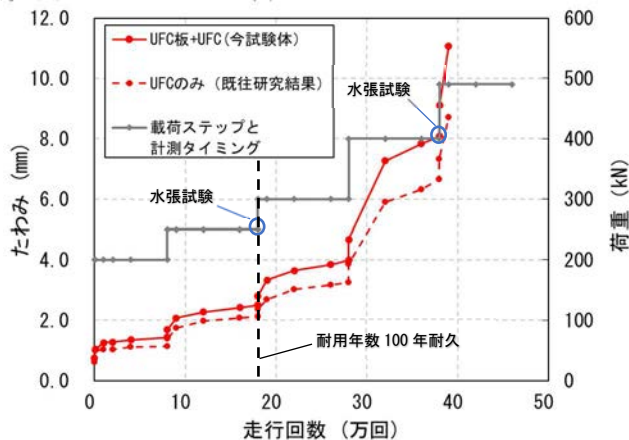


図-3 荷重ステップと支間中央たわみ
床版支間中央計測位置 (mm)

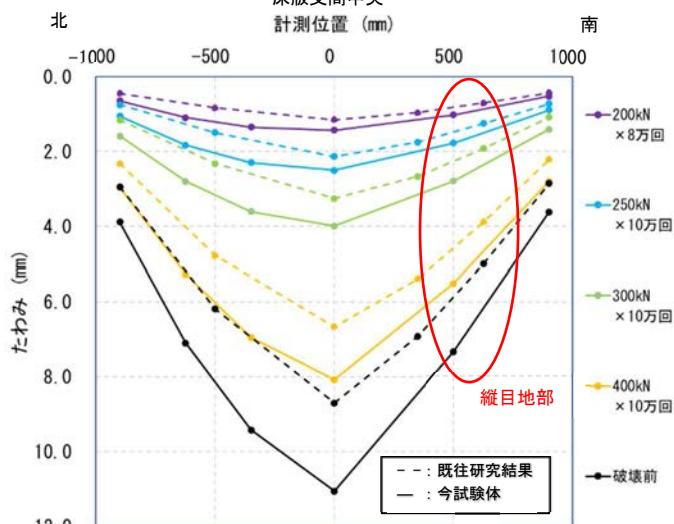


図-4 橋軸直角方向たわみ分布

(3) 破壊形態詳細

490kN×36827回載荷後にPCa床版部西側で押し抜きせん断破壊が発生した。破壊後の床版下面ひび割れの様子を写真-1に示す。西側より程度は小さいが、東側でも同様の破壊が確認された。また、破壊箇所における橋軸直角方向の切断面(a-a断面)を図-5に示す。北側のひび割れは、想定ひび割れ角度に漸近して進展しているのに対し、縦目地のある南側のひび割れは、想定よりもひび割れ角度が急であった。また、北側のひび割れは、床版下面まで達しているのに対し、南側は、接合部下面には達していなかった。以上より、UFCによる接合部が、押し抜きせん断ひび割れの進展を限定的な範囲に留める効果があると考えられる。

4. まとめ

DAYFREEにおける床版接合構造の疲労耐久性能の確認として、UFC板を用いた、せん断型縦目地を有する床版の輪荷重走行試験を実施した。輪荷重走行回数250kN×10万回の載荷は100年耐用の負荷に相当し、水張試験で漏水がないことから、100年の疲労耐久性能を有していることが確認された。また、破壊モードについても、床版部の押し抜きせん断破壊となり、接合部は破壊に至らないことが確認された。

参考文献

- 1)梅田ら：土木学会年次学術講演会，VI-216，2021
- 2)土田ら：土木学会年次学術講演会，I-256，2021