

## 負曲げを受ける UFC プレキャスト床版接合部の挙動に関する実験的検討

大成建設 社会基盤技術研究部 正会員 ○橋本 理 堀口 賢一

## 1. はじめに

筆者らは、これまで高速道路や一般国道等の床版更新に伴う下部構造への負担や交通渋滞の要因となる交通規制を極力低減することを目的として、軽量でかつ急速施工が可能な超高強度繊維補強コンクリート製プレキャスト床版（以下、UFC 床版）の開発を進めてきた。床版接合部には PC 鋼材を配置しプレストレスを導入することで一体化を図っているが、接合部に間詰材を充填する場合には、床版本体と間詰材間に繊維が架橋していないことから、車両走行に伴って接合部に目開きが生じ、内部の PC 鋼材に腐食が生じることが懸念される。

本研究では、床版接合部に負曲げが生じた際の接合部付近の挙動を把握する目的で、UFC 床版接合部を模擬した要素試験体を対象とした静的曲げ試験を行った。さらに別途実施した輪荷重走行試験の結果と比較することで、接合部の挙動について考察を加えたのでこれらの結果について報告する。

## 2. 実験概要

## (1) 使用材料および配合

表-1 に床版本体に用いた UFC および接合部に用いた間詰材の配合を示す。間詰材には著者らがこれまでに開発した高強度繊維補強モルタル<sup>2)</sup>を採用した。使用した鋼繊維は引張強度 2,000N/mm<sup>2</sup> 以上の高張力鋼繊維で、容積混入率はいずれも 2% である。表-2 に载荷試験実施材齢における材料試験結果を示す。なお、ひび割れ発生強度と引張強度の試験方法は牧田ら<sup>3)</sup>の方法によった。

## (2) 実験方法

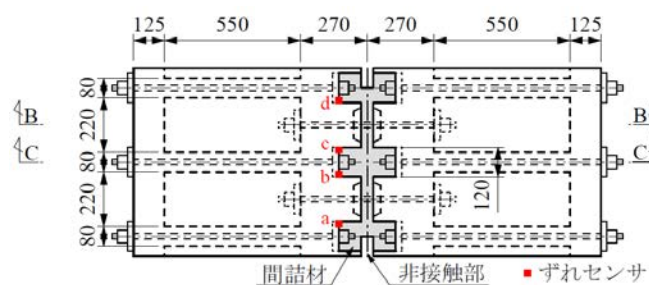
図-1 に試験体形状および载荷形態を示す。試験体の寸法は、幅 760mm×長さ 1,890mm×高さ 40~225mm とした。接合部の両端には接合用 PC 鋼棒の負担幅を実際の床版と同様とするため非接触部が設けられている。静的曲げ試験は、接合部に負曲げを作用させるため試験体上面が下側になるよう試験機に設置し、

表-1 配合

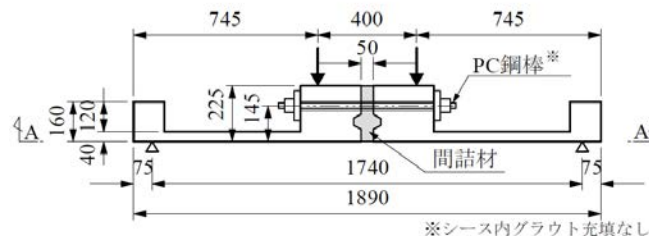
種別	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )					
	水		結合材	骨材	鋼繊維	
	高性能減水剤	収縮低減剤				
UFC	180	20	---	1,278	934	157 (φ0.2×15mm)
間詰材	216	20	15	1,423	650	157 (φ0.16×13mm)

表-2 材料試験結果

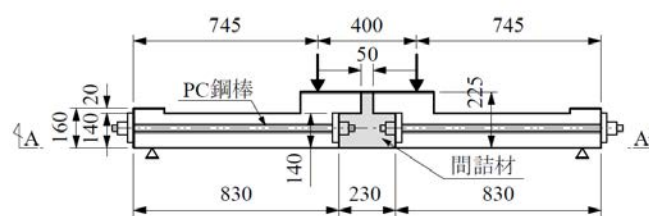
	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	弾性係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	ひび割れ発生強度 (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度 (N/mm <sup>2</sup> )	引張強度に対応するひずみ (μ)
UFC	205	49.6	14.1	13.1	3,415
間詰材	179	45.0	12.6	13.1	3,224



(a) A-A 断面図



(b) B-B 断面図



(c) C-C 断面図

図-1 試験体形状および载荷形態

試験体上側から2点で载荷を行った（図-1 参照）。载荷時における試験体の変形を確認するため、試験体下側には鉛直変位計およびパイ型変位計を、接合

キーワード UFC 床版, 更新, 接合部, 負曲げ, 曲げ試験

連絡先: 〒245-0051 横浜市戸塚区名瀬町 344-1 大成建設(株) 社会基盤技術研究部 TEL: 045-814-7224

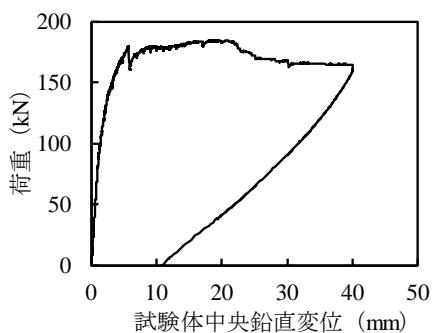


図-2 試験体中央鉛直変位



写真-1 ひびわれ発生状況

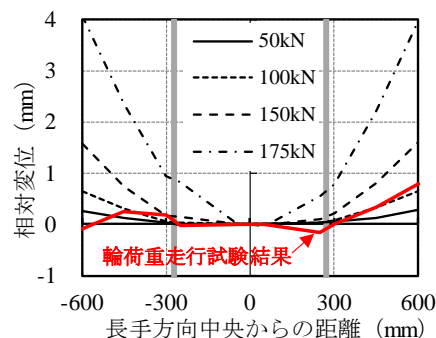


図-3 鉛直変位分布

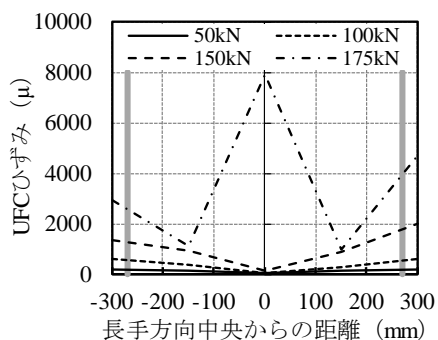


図-4 ひずみ分布

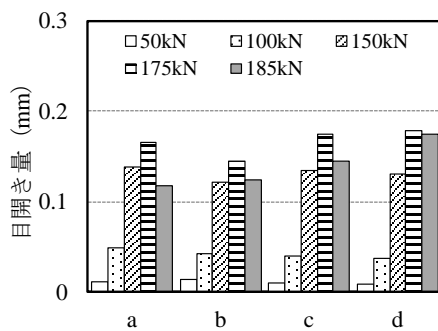


図-5 接合部の目開き量

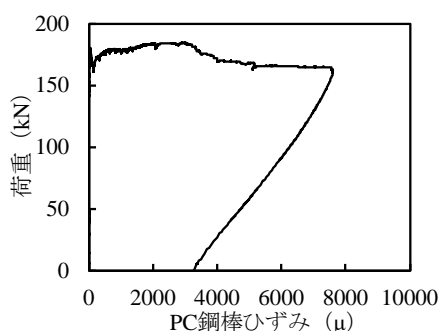


図-6 PC鋼棒ひずみ

部の間詰材と本体の境界にはずれセンサを設置した。

### 3. 実験結果および考察

図-2 に荷重と試験体中央鉛直変位の関係を、写真-1 に試験体上面(下側)のひび割れ発生状況を示す。荷重が 100kN に達した時点で断面変化部(中央から 270mm)付近にひび割れが発生し、最大荷重 185kN で間詰部のひび割れが増大し曲げ破壊に至った。

図-3 に各荷重段階における鉛直変位の分布を示す。縦軸は、接合部中央の鉛直変位を基準とした相対変位である。図中、別途実施した輪荷重走行試験(載荷荷重 392kN 時)における変位分布も併記した。同図によると、輪荷重走行試験時の変位分布は静的曲げ試験における荷重 100kN 時の変位分布と同程度であり、断面変化部(図中、太線)付近に変曲点が確認された。これは、輪荷重走行試験で接合部付近に負曲げが生じるのは断面変化部の外側に走行輪が位置している場合であり、その際曲げ剛性の大きい接合部付近では大きな変形やひび割れが生じることなく一体となって挙動したためと推察される。この傾向は、図-4 に示すひずみ分布にも表れており、間詰材にひび割れが生じるまでは断面変化部(図中、太線)付近のひずみが先行して大きくなった。

図-5 に接合部における本体と間詰材と目開き量の推移を、図-6 に接合部に配置した PC 鋼棒のひずみを示す。目開き量測定用ずれセンサの位置は図-1

に示すとおりである。荷重の増大とともに目開き量も大きくなるが、荷重 170kN 付近で間詰材にひび割れが発生するまでは PC 鋼棒のひずみに変化が生じていない。このことから、間詰材にひび割れが生じる前段階では接合部に生じた目開きの影響が PC 鋼棒までは達しておらず、PC 鋼棒の腐食の要因とはならないものと判断される。

### 4. まとめ

間詰材にひび割れが生じるまでは断面変化部のひずみが先行して大きくなり、この傾向は輪荷重走行試験とも一致した。

本研究は(国研)土木研究所と当社を含む民間 5 社の「短繊維補強コンクリートを用いた橋梁床版の耐久性向上技術に関する共同研究」において実施した。

### 参考文献

- 1) 北村健ら：道路橋 UFG プレキャスト床版の耐荷性および耐疲労性に関する検証，構造工学論文集，Vol.63A，pp.806-819，2017
- 2) 橋本理ら：膨張材および収縮低減剤の使用が高強度繊維補強モルタルの諸性能に及ぼす影響，セメント・コンクリート論文集，Vol.74，No.1，pp.273-280，2020
- 3) 牧田通ら：直接引張試験による UHPFRC の引張特性に関する研究，土木学会第 72 回年次学術講演会講演概要集，V-542，pp.1083-1084，2017