

## UFC 複合床版における UFC とコンクリートの一体性に関する検討

(株)大林組 正会員 ○大場 誠道, 長島 和宏, 佐々木 一成 東日本高速道路(株) 正会員 広瀬 泰之

### 1. はじめに

道路橋床版の劣化要因となる水や凍結防止剤に含まれる塩化物の侵入防止を目的として、高速道路の床版には床板防水工が施工される。リニューアルプロジェクトで行う床版取替工事では短い交通規制期間で予定どおり完了することが求められる。そこで、防水性能を有する超高強度繊維補強コンクリート (Ultra high strength fiber reinforced concrete : 以下, UFC) を床版上面に 20mm 以上の厚さで予め工場で施工したプレキャスト PC 床版 (以下, UFC 複合床版) を採用することで、天候に左右される現場の床版防水工を不要とする工法を開発した<sup>1)</sup>。

UFC 複合床版はフレッシュ状態のコンクリートに UFC を打重ねる製造方法を採用することで、UFC とコンクリートの一体性を図っている。本文では UFC とコンクリートの界面性状の違いによる界面の引張特性とせん断特性について実験的に検討した結果を報告する。

### 2. コンクリートと UFC の打重ね部の引張接着性能

#### 2.1 試験方法

##### (1) 試験体

試験体はコンクリートの打設後にブリージング水がないことを確認して UFC を水平に打ち重ねて製作した。複合試験体の寸法は H200×B450×L450mm とし、φ100 でコア抜きして供試体を採取した。試験は打ち重ね界面を木ゴテによる処理した場合と、KK シートを用いて凹凸処理した場合の 2 ケースを実施した。図 1 に試験体の作成状況を示す。

##### (2) 使用材料

使用した材料の諸元を表 1 に示す。

表 1 使用材料の特性

材 料	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比
コンクリート	46.0	35.3	0.18
UFC	189	48.0	0.23

##### (3) 荷重方法

供試体両端に荷重治具を接着剤で固定し、万能試験機により所定の速度で打継ぎ面に引張力を作用させた。試験は採取した供試体 9 体のうち、5 体について実施した。

#### 2.2 試験結果

試験結果を表 2 に示す。木ゴテによる処理、KK シート

を用いた凹凸処理に関わらず、写真 1 に示すように破壊面に粗骨材が見えており、いずれもコンクリート部分で破壊した。凹凸処理の方が強度は若干高くなっているが、コンクリートの引張強度の変動の範囲内であると考えられる。いずれの界面部もコンクリート部の引張強度よりも大きいことを確認した。

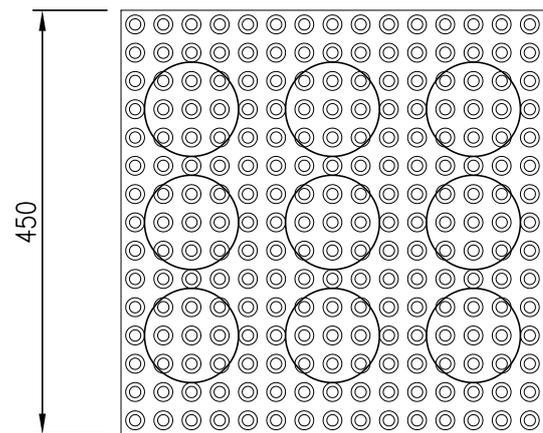


図 1 引張試験試験体概要 (KK シートの場合)

表 2 引張試験結果

界面処理	接着強度(N/mm <sup>2</sup> )					平均 (N/mm <sup>2</sup> )
	1	2	3	4	5	
木ゴテ	2.28	2.48	2.40	2.49	2.14	2.36
凹凸	2.45	2.73	2.68	3.00	2.72	2.72

備考) コンクリートの推定引張強度=0.23 $f_c^{2/3}$ =3.0 N/mm<sup>2</sup>



写真 1 木ゴテ処理の場合の試験後の状況

キーワード : UFC 複合床版, 超高強度繊維補強コンクリート, 複合構造, 引張接着, 一面せん断

〒108-8502 東京都港区港南品川インターシティ B 棟 (株) 大林組 橋梁技術部 Tel : 03-5769-1306

### 3. コンクリートとUFCの打重ね部の一面せん断性能

#### 3.1 試験方法

##### (1) 試験体

試験体はコンクリートの打設後にブリージング水がないことを確認してUFCを水平に打ち重ねて製作した。複合試験体の寸法はφ200×200mm、下層100mmに普通コンクリート、上層100mmにUFCを打設した。試験は打ち重ね界面を木ゴテによる処理した場合、KKシートを用いて凹凸処理した場合の2ケースを実施した。写真2と写真3にコンクリート表面の仕上げ状況を示す。試験では比較用にコン



写真2 木ゴテ処理



写真3 凹凸処理

クリート一体打ちの試験体も準備した。

##### (2) 使用材料

簡易一面せん断試験に使用した普通コンクリートおよびUFCの材料特性は表3のとおりである。

表3 使用材料（試験時における強度試験結果）

種類	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	割裂引張強度 (N/mm <sup>2</sup> )	曲げひび割れ強度(N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )	ポアソン比
コンクリート	47.6	3.47	—	32.6	0.18
UFC	195.7	—	9.22	46.6	0.23

##### (3) 簡易一面せん断試験

試験体を万能試験機にセットし、打重ね面に垂直力およびせん断力を作用させる。試験体の設置角度θ(写真4)は25°、30°、35°(各3体)とした。最大荷重P、せん断断面積A、試験体設置角度θより、試験体に作用する垂直応力σ、せん断応力τは以下のとおりとなる。



写真4 試験状況

垂直応力  $\sigma = P/A \sin \theta$  , せん断応力  $\tau = P/A \cos \theta$   
 Mohr-Coulomb のせん断破壊基準線を仮定して、せん断強度  $\tau_0$  を求める。

$$\tau = \tau_0 + \mu \sigma$$

ここに、 $\tau_0$ : せん断強度  
 $\mu$ : 摩擦係数

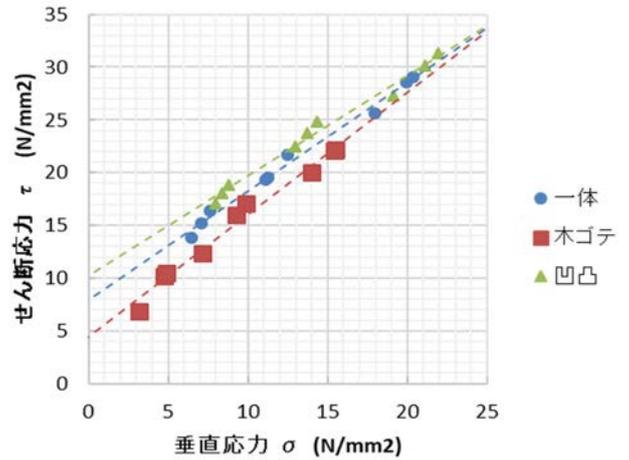


図2 一面せん断試験結果

表4 各打継ぎ処理におけるせん断強度

	せん断強度 $\tau_0$		摩擦係数 $\mu$
	(N/mm <sup>2</sup> )	比率	
コンクリート一体	8.0	1	1.03
木ゴテ	4.4	0.55	1.16
凹凸	10.2	1.28	0.95

#### 3.2 試験結果

一面せん断試験から得られたせん断応力-垂直応力関係を図2に示す。表4には図2のMohr-Coulombのせん断破壊基準線により求めたせん断強度、摩擦係数を示す。せん断強度は凹凸処理>一体型>木ゴテ処理の順であった。

#### 4. まとめ

UFC 複合床版におけるコンクリート上にUFCを打ち重ねる界面の形状をパラメータにして、UFCとコンクリート間の引張強度と一面せん断強度を試験で比較した。

本研究で得られた結果を以下にまとめる。

- ①UFCとコンクリート間の引張接着強度は凹凸処理する方が木ゴテ処理よりも大きい、凹凸処理と木ゴテ処理のどちらも母材コンクリートの引張強度より大きい。
- ②UFCとコンクリートの界面における一面せん断強度は凹凸処理した試験体は一体打ちコンクリートよりも大きくなるが、木ゴテ仕上げの試験体は一体打ちコンクリートの55%であった。

上記で示したように木ゴテ処理は凹凸処理と同等の接着引張強度を有するものの、せん断強度は小さくなる。しかし本構造を床版への適用を考えると、木ゴテ処理の場合でも十分なせん断抵抗を発揮していることから、UFC複合床版の製造では施工性に配慮して木ゴテ処理を標準することとした。

#### 参考文献

- 1) 安川, 大場: 防水性能を有するプレキャストPC床版の実用化, 道路, 2020.08, pp.46-47