

繊維補強コンクリート中の繊維の配向に及ぼす流動性の影響

岐阜大学大学院 学生会員 ○石河 義希
岐阜大学大学院 学生会員 河村 有紀
岐阜大学大学院 学生会員 周 波
岐阜大学 正会員 内田 裕市

1. はじめに

繊維補強コンクリートの研究は古くからおこなわれているが、コンクリート中の繊維の観察が困難なことから繊維の配向・分散の評価と力学挙動は未だ明確にされていない。本研究では、超高強度繊維補強コンクリート（以下 UFC）について、フローと打込み速度が繊維の配向に及ぼす影響を確認することを目的とし、壁状と板状の試験体を対象に X 線 CT システムを用いてコンクリート中の繊維の観察を行った。

2. 実験概要

2.1 使用材料

本研究で用いた UFC は市販のプレミックスタイプであり、主に結合材からなるプレミックス材、細骨材、鋼繊維および専用減水剤で構成されている。また、打込み時の 0 打フローは 210mm と 280mm とし、減水剤の加減により調整した。鋼繊維は直径 0.2mm、長さ 15mm とし体積混入率を 2.0% とした。

2.2 試験体作製および切断

本実験で作製した試験体を表 1 に示す。A、B、C は壁状、D、E、F は板状試験体であり、それぞれ 0 打フロー、打込み時間を変えた。UFC を型枠の片端から打ち込み、硬化後、X 線 CT システムによる撮影を行うために試験体を図 1 に示す位置で切断した。撮影は試験体中心部から切出した試験片のみ行った。

2.3 コンクリート中の繊維の観察方法

コンクリート中の繊維の様子を観察するために、X 線 CT システムを用いてモルタル部分を透過した繊維のみの画像を作成し、解析ソフトを用いて繊維の配向角度を計算した。また、各試験片は 50×50×200mm であるが、X 線 CT システムの X 線透過能力の都合上、試験片の中央部 50×50×100mm を撮影範囲とした。図 2 に X 線 CT 画像の表示例を示す。図中水平方向に配向している繊維を赤色、傾きが大き

くなるにつれて緑色、垂直に配向し

表 1 試験体条件

試験体	高さ×幅×長さ(mm)	フロー(mm)	打込み時間(分)
A	400×100×1000	210	30
B		280	30
C			10
D	100×400×1000	210	30
E		280	30
F			10

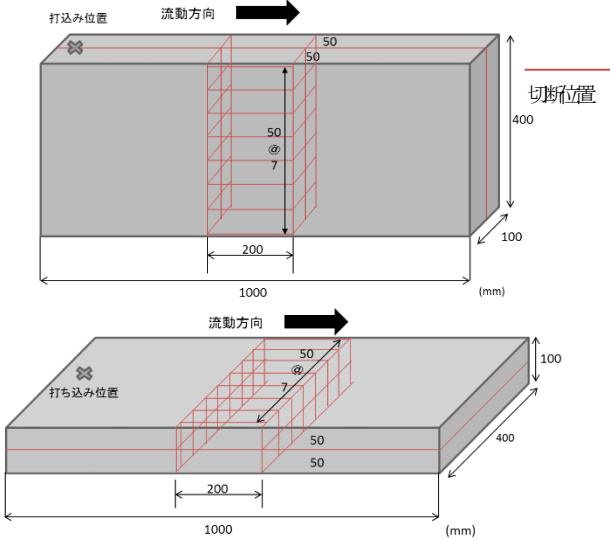


図1 試験体切断位置

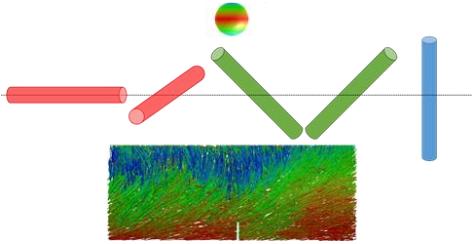


図2 X線CT 画像の表示例

ている繊維を青色になるように着色している。図 2 の例では下部で水平方向、中部で斜め方向、上部で鉛直方向に配向していることを示している。

3. 実験結果

各試験体の観察面を図 3 に、X 線 CT 画像を図 4、図 5 に示す。なお、試験体には曲げ試験のための切欠があるもの、あるいは載荷後のものが含まれている。また、観察のしやす

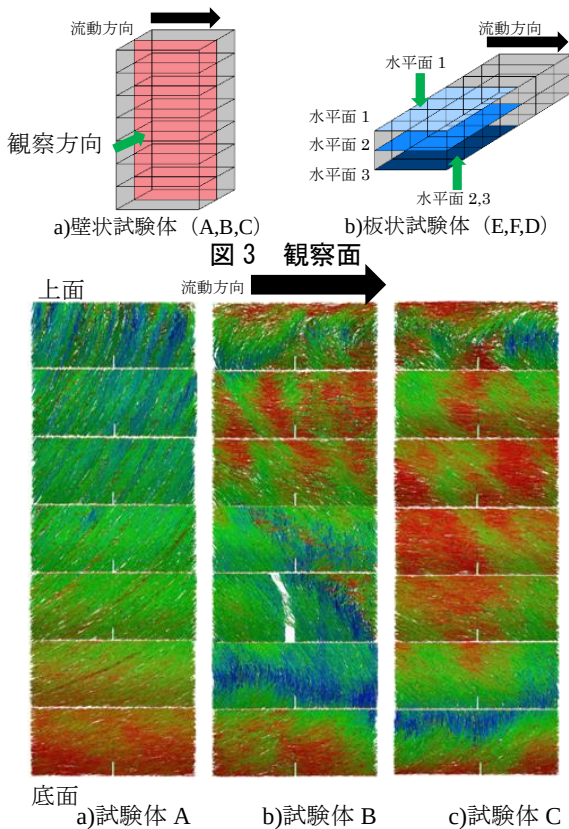
さを考慮し各画像の奥行方向の厚さは15mmとした。

3.1 壁状試験体の配向

図4a)に示すようにフローの小さい試験体Aは、底面付近では流動方向への配向を示す赤色を示し、上面に向かうにつれて斜め方向の緑色、垂直方向の青色へと変化し、放物線状の配向(図6a))を示している。一方フローの大きい試験体B, C(図4b) c))は、底面付近では水平方向に、その上では鉛直になり、全高の1/2より上部では再び水平に配向する領域が現れている。

3.2 板状試験体の配向

図5に示すように板状試験体の場合、フローの大小や打込み速度に関わらず、上面付近の水平面1においては、型枠付近では流動方向への配向を示す赤色、型枠から離れるにつれて緑色を示し、中心付近では流動方向に垂直な配向の青色を示す円弧状の規則的な配向(図6b))を示している。高さ方向中央の水平面2ではフローの小さい試験体Dで規則的な配向を示す一方、フローの大きい試験体E, Fでは、試験体中央付近で青色の繊維が見られなくなる。また、底面付近の水平面3では試験体E, Fで流動方向への配向を示す赤色が目立っているのに対し、フローの小さい試験体Dでは型枠壁面付近で赤色、離れると緑色が多く見られる。また、



の打込み速度異なる試験体E, Fを比べると、大きな違いは見られず打込み速度の影響は少ないと言える。

4. まとめ

本研究で得られた結果は以下のとおりである。

- 1) フローが小さいすなわち流動性が小さいUFCは、壁状試験体の場合、流動方向平行面で放物線状の配向(図6a))を、板状試験体の場合、流動方向水平面で円弧状の配向(図6b))が顕著に見られるが、流動性が高い場合には見られない。
- 3) 繊維の配向に対する打込み速度の影響は少ない。

