

立命館大学理工学部

学生会員 ○榎平 知弥

立命館大学理工学部

正会員 川崎 佑磨

1. はじめに

現在、ポーラスコンクリートは、内部に連続空隙を有し、透水性、保水性、植生など多様で様々なレベルの性能を設計できることから、今後、環境面のみならず防災面でも重要な役割を果たす社会基盤材料となる事が期待されている¹⁾。本研究では、このポーラスコンクリートにビニロン繊維を混入させた場合の透水性および力学的特性に対して評価を行った。

2. 実験概要

実験ケースを表-1に示す。まず、繊維長 15mm において空隙率 20%と 30%でそれぞれ繊維混入率 0%, 0.5%, 1.0%の計 6 パターンで実験を行った。それぞれ圧縮供試体、曲げ供試体を 6 体ずつ作製し、空隙率試験、透水試験、圧縮試験、曲げ試験を行った。また、繊維長 15mm の結果から、曲げ強度の増加を見込み、追加実験として繊維長 30mm において空隙率 20%, 繊維混入率 1.0%のケースのみ同様の実験を行った(※1)。なお、測定項目として、透水係数、圧縮強度、弾性係数、曲げ強度、曲げタフネスとした。

表-1 実験ケース

項目	ケース
骨材寸法	6号砕石
空隙率	20%, 30%
繊維	PVA (ビニロン繊維)
繊維長	15mm, 30mm ^{※1}
繊維混入率	0%, 0.5%, 1.0%

3. 実験結果

3.1 透水試験結果

図-1に実測空隙率と透水係数の関係を示す。同図より、空隙率の増加に伴い透水係数は高くなり、繊維混入率は空隙率と比較して透水係数に影響を及ぼしにくいことが確認できた。図-2に繊維長別の透水係数を示す。実測空隙率が繊維長 30mm の場合には、繊維長 15mm の場合と比べ、実測空隙率が全ての結果においてやや低い数値となっているために、透水係数が低下したのは空隙率の影響の方が大きいと考えられる。以上の点から、空隙率がより透水係数に影響を及ぼし、空隙率 20%、繊維混入率 1.0%、繊維長 30mm においても十分な透水性を持つことがわかった。

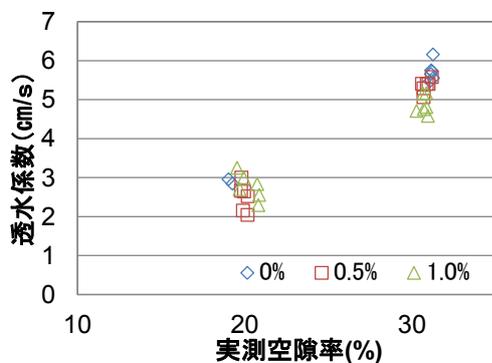


図-1 実測空隙率と透水係数の関係

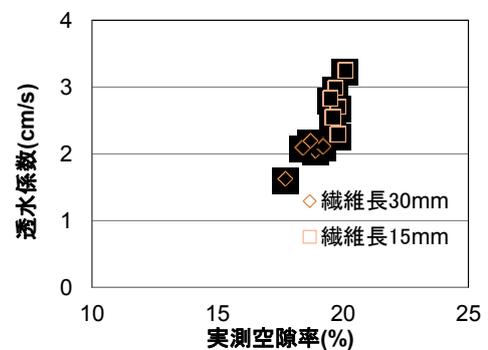


図-2 繊維長別の透水係数

3. 2 圧縮試験結果

圧縮試験の結果を図-3、図-4に示す。空隙率が低いほど圧縮強度が増加する結果となった。また、繊維混入率、繊維長による影響は少ないといえる。表-2に各繊維長の弾性係数の平均値を示す。弾性係数に関しても、繊維長に関わらず、同等の弾性係数となった。

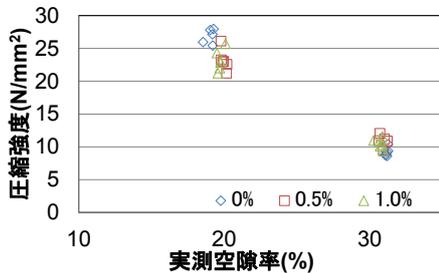


図-3 実測空隙率と圧縮強度の関係

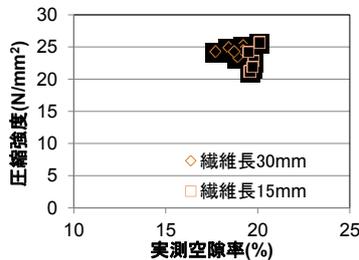


図-4 繊維長別の圧縮強度

表-2 繊維長別の弾性係数

	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (kN/mm ²)
繊維 15mm	23.1	19.1
繊維 30mm	24.5	18.1

3. 3 曲げ試験結果

曲げ試験の結果を図-5、図-6に示す。曲げ強度においても、繊維混入率別ではさほど変化はないが、空隙率による影響は大きいことが確認できる。また、繊維長 30mm では 15mm に比べ、曲げ強度が高くなったが、実測空隙率が繊維長 30mm では設定空隙率よりやや下回っていることから強度が増加したと考えられる。表-3に各繊維長の曲げタフネスの平均値を示す。同様な数値となった曲げ強度に対して、曲げタフネスは、繊維長によって大きな変化が見られた。これは、繊維の長さが長くなったことで、曲げの力に対して壊れ方が緩やかとなる架橋効果をもたらしたと考えられる。

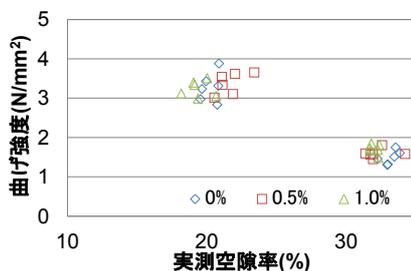


図-5 実測空隙率と曲げ強度の関係

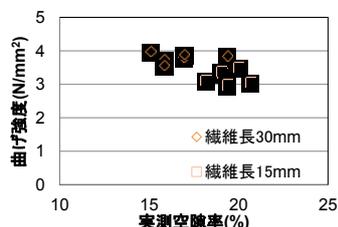


図-6 繊維長別の曲げ強度

表-3 繊維長別の曲げタフネス

	曲げ強度 (N/mm ²)	曲げタフネス (kN・mm ²)
繊維 15mm	3.23	5.96
繊維 30mm	3.82	9.55

4. 結論

本研究の結果から、以下のことが言える。

- (1) 設計空隙率が高いほど、透水係数が増加し、繊維混入率および繊維長が透水係数に与える影響は少ない。
- (2) 設計空隙率が低いほど、圧縮強度、弾性係数、曲げ強度、曲げタフネスが増加する。
- (3) 設計空隙率が同じ場合、圧縮強度、弾性係数、曲げ強度に関しては、繊維混入率による影響は少ない。
- (4) 設計空隙率が同じ場合、繊維長が長いほど曲げタフネスが上昇する傾向にある。

5. 今後の課題

空隙率を下げた場合の透水係数や耐久性などの評価を行う必要がある。

参考文献

- 1) 性能設計対応型ポーラスコンクリートの施工標準と品質保証体制の確立研究委員会：委員会設立主旨，<http://www.jci-net.or.jp/~tc131a/shushi.html>，(2017年2月5日閲覧)。