

明石工業高等専門学校都市システム工学科 学生会員 ○松本 翼 浅田 大和 藤本 優一
明石工業高等専門学校都市システム工学科 正会員 武田 宇浦

1.研究目的

現在、日本国内の森林において放置竹林問題が深刻さを増している。孟宗竹の生息範囲が広まることにより、他植物の生長を阻害する。また地下茎は浅く広がるため、地盤が緩みやすくなり、植生が単純化し、生物多様性の低下を招くような問題が生じる。竹は伐採した場合でも約3～5年で伐採前の状態に戻るため、天然素材を用いた再生可能資源としては有効な材料となりうるため、近年再注目されている建設材料のひとつである。本研究の目的は、孟宗竹の間伐竹の有効利用方法のひとつとして、竹繊維のコンクリート補強材としての利用可能性を検討することである。

2.実験概要

2.1 概要

本実験では、コンクリートに竹繊維を混入することによる強度特性を評価するために、表 2.1 に示す、圧縮強度試験、引張強度試験、曲げ強度試験、静弾性係数試験をそれぞれ行い、竹繊維混入コンクリートの強度特性を

表 2.1 竹繊維混入コンクリートの強度試験内容

試験名	試験内容
強度試験	圧縮強度試験(JIS A 1108)
	引張強度試験(JIS A 1113)
	曲げ強度試験(JIS A 1106)
	静弾性係数試験(JIS A 1149)

評価した。

2.2 使用材料

表 2.2 に示す、普通ポルトランドセメント、海砂、碎石、竹繊維、混和剤を用いて、本試験を行った。なお、竹繊維は繊維長を 1、2cm に調整したものを使用した。

竹繊維に含有する糖分はセメントの硬化を阻害するため、あらかじめ竹繊維に含有する糖分を除去しなければならない。竹繊維の糖分除去方法を次に示す。

- 1) 竹繊維を、水を張った容器に入れ24時間浸す。
浸した後、竹繊維を水洗いする。
- 2) 竹繊維を 1)の水を入れ換え浸し、その漬け置いた水の糖度をデジタル糖度計で測定する。
- 3) 糖度が 0.1%以下となるまで 2)~3)を繰り返し行う。
- 4) 糖度が 0.1%以下になったら、竹繊維を十分に乾燥させ、裁断する。

2.3 示方配合

表 2.3 に示すように、水セメント比を 50%とし、竹繊維長は 1、2cm、竹繊維混入率はセメント容積に対し

表 2.3 示方配合

配合名	竹繊維混入率 (%)	竹繊維長 (cm)	水 (kg/m ³)	セメント (kg/m ³)	細骨材 (kg/m ³)	粗骨材 (kg/m ³)	AE 減水剤 (ml/m ³)	AE 助剤 (ml/m ³)	竹繊維 (kg/m ³)
N-Con	0	0	175	350	737	980	699	2098	0
BF-1	2.5	1	175	350	709	944	1924	2098	5
BF-2	2.5	2	175	350	709	944	1924	2098	5

て0、2.5%と設定し、供試体を作製した。目標空気量を $5\pm1\%$ 、目標スランプを $12\pm2\text{cm}$ となるようにした。

3.試験結果および考察

圧縮強度と竹繊維長の関係を図3.1に示す。図3.1では、竹繊維長が増加するに従って、圧縮強度が増加していることが分かる。竹繊維を混入することにより圧縮破壊の靱性の増大に供する¹⁾が、既往の研究より繊維長が5cmになると圧縮強度は低下する²⁾ため、最適な繊維長を検討する必要がある。

次に引張強度と竹繊維長の関係を図3.2に示す。図3.2では、竹繊維長が増加するに従って、引張強度が増加していることが分かる。これは引張応力により生じたコンクリート表面のひび割れの増大を竹繊維の引き抜け抵抗により抑制する効果が、繊維長が長くなるにつれ大きくなったためであると考えられる。

次に曲げ強度と竹繊維混入率の関係を図3.3に示す。図3.3では、BF-1の28日曲げ強度はN-Conと比べて減少している。ただし、N-ConとBF-2を比較すると曲げ強度は増大しているため、BF-1を除けば竹繊維長が増加すると曲げ強度は増大するといえる。

静弾性係数と竹繊維長の関係を図3.4に示す。図3.4では、竹繊維長が増加しても静弾性係数は、ほぼ変化をしていないことが分かる。既往の研究では、短繊維を混入しても静弾性係数には影響がないとされているので³⁾、竹繊維を混入したコンクリートにおいても同様の傾向が得られたと考えられる。

4.結論

本研究では、普通コンクリートに繊維長1、2cmの竹繊維を混入した竹繊維混入コンクリートの強度特性を評価した。その結果、次のようなことが確認された。

- 1) 圧縮強度、引張強度は竹繊維長が増加すると上昇した。
- 2) 曲げ強度は竹繊維長が増加すると若干上昇した。
- 3) 静弾性係数は竹繊維長が増加しても変化がみられなかった。

参考文献

- 1) D.J.ハナント：繊維コンクリート，森北出版，P-73，1980
- 2) 武田字浦・生田麻美：竹繊維を用いた繊維補強コンクリートの強度特性，(社)土木学会第66回年次学術講演会講演概要集，第V部門，PP-1197-1198，2011
- 3) 藤田数正・竹下朋宏・佐藤嘉昭・清原千鶴・上田賢司・中村守康・手塚光晴：各種繊維補強コンクリートの力学特性に関する研究(材料・施工)，日本建築学会研究報告九州支部，P-143，2000

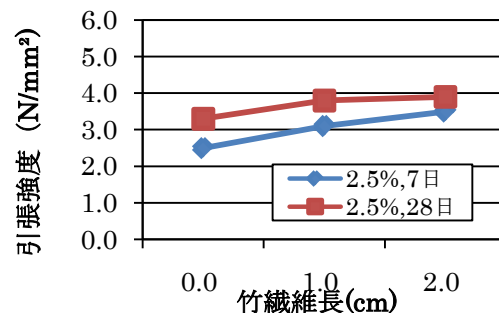
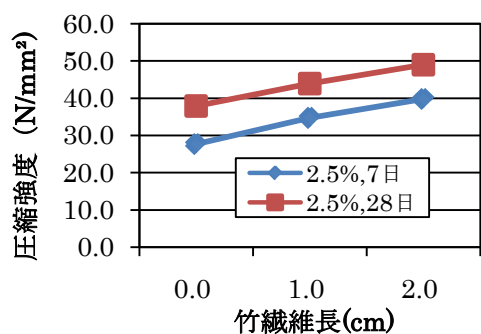


図3.2 引張強度と竹繊維長の関係

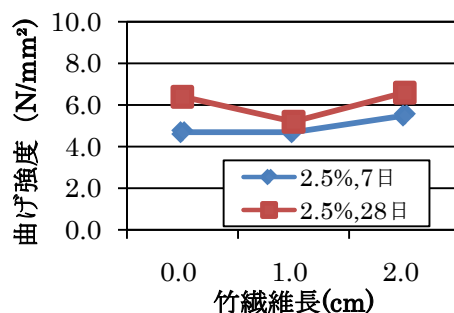


図3.3 曲げ強度と竹繊維長の関係

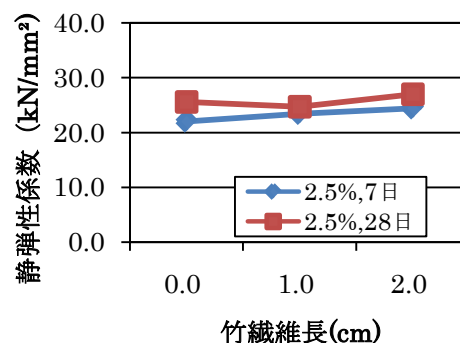


図3.4 静弾性係数と竹繊維長の関係