

明石工業高等専門学校 建築・都市システム工学専攻 学生会員 ○五藤 圭 金山 和樹
指導教員 武田 字浦

1. 研究目的

コンクリート中に連続した空隙を有するポーラスコンクリート（以下、PoCとする）は、その空隙間に植物が根を張ることが出来るという利点から、植栽基盤としても広く利用されている。また、植栽基盤としてPoCを運用する際は、PoCの保水性能も植物の育成には重要である。そこで、本研究では、吸水・保水性能に優れ、再生可能な材料である孟宗竹の繊維を混入することにより、向上させ、通常のPoCに比べ、より植栽基盤に適したPoCを提案とその評価を目的とする。

2. 実験概要

2.1 使用材料

本実験では、高炉セメントB種、5号砕石（粒径13-20mm）、孟宗竹の爆砕竹繊維を3cm・5cmに切り揃えたものを使用した。使用材料および各材料の物性を表2.1に示す。また、竹繊維に含まれる糖分により、セメントの凝結が阻害されるおそれがあるため、水洗いにより糖分除去を行った竹繊維をPoCに混入している。

2.2 示方配合

竹繊維混入PoCの配合を表2.2に示す。配合は、竹繊維を混入しないもの（竹繊維混入率0%）と、3cm・

5cmの竹繊維をそれぞれPoCの体積に対して、0.5%・1%混入したものを作製した。また、配合上の設定空隙率を25%、水セメント比（W/C）を25%とした。

2.3 試験項目

実験は、竹繊維混入PoCの物性として、圧縮強度試験、保水性試験、吸水性試験を行った。圧縮強度試験はJIS A 1108に則って行った。保水性は、乾燥していくPoCの気中質量を一定時間で測定していき、PoCが持つ水分量を供試体質量で除すことで求めている。吸水性は、水が供試体底面から5mmだけ浸漬するように置いたときの、30分後の供試体質量から吸上げ高さ（%）を算出した。

表2.1 使用材料

材料	物性
セメント	高炉セメントB種，密度3.04kg/cm ³
粗骨材	砕石，密度2.59kg/cm ³ ，吸水率1.46% 粒径13-20mm，実積率62%
竹繊維 (BF)	孟宗竹爆砕竹繊維，密度0.59 kg/cm ³ 竹繊維長3cm，5cm
混和剤	高性能AE減水剤 [ポリカルボン酸エーテル系化合物]

表2.2 示方配合

配合名	竹繊維長 [cm]	竹繊維 混入率 [%]	W/C [%]	設定 空隙率 [%]	単位量 [kg/m ³]				高性能 AE減水剤 [mL/m ³]
					W	C	G	BF	
Non	3	0	25	25	88	353	1413	0	1624.
BF3cm0.5%		0.5					1400	3.0	
BF3cm1%		1					1387	5.9	
BF5cm0.5%	5	0.5					1400	3.0	
BF5cm1%		1					1387	5.9	

3. 実験結果

3.1 圧縮強度試験

圧縮強度と竹繊維混入率の関係を図3.1に示す。図から、竹繊維長3cmの配合と5cmの配合では、竹繊維混入率の変化に伴う圧縮強度の変化の挙動が全く異なっていることがわかる。竹繊維混入率と竹繊維長で、ともに圧縮強度に関して相関が見られないことから、竹繊維混入率1%以下・竹繊維長5cm以下程度であれば、竹繊維を混入することによる圧縮強度への影響は少ないものと考えられる。

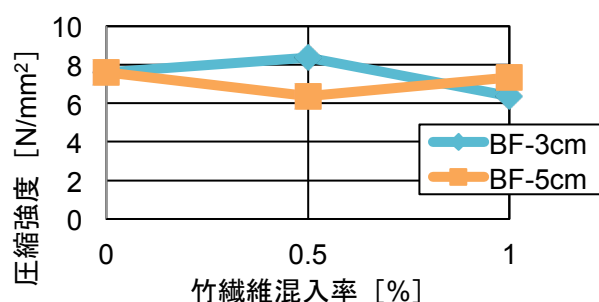


図3.1 竹繊維混入率と圧縮強度の関係

3.2 保水性試験

保水率と時間の関係を図3.2に示す。図から、長時間経過するほどに、竹繊維混入PoCに比べて、竹繊維を混入していないPoCが最も高い保水率を発揮していることがわかる。竹繊維混入PoCは竹繊維長が長くなるほど、竹繊維混入率が増すほど、保水率の減少する速度が早くなっている。既往の研究⁹⁾では、竹繊維長1cmのものを混入した場合、混入率が増えると竹繊維を混入しないPoCに比べて、高い保水率を発揮することがわかっている。そのため、竹繊維長3cm以上では、竹繊維が長いために、竹繊維をつたわって、供試体内部の水分の蒸発する速度が早くなったものと考えられる。

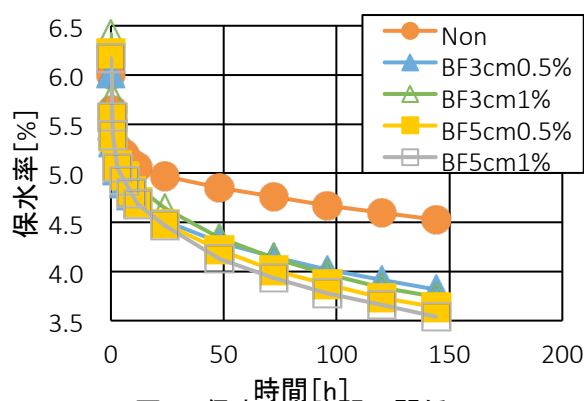


図3.2 保水率と時間の関係

3.3 吸水性試験

吸水性試験の結果を図3.3に示す。図3.3は各配合の30分間の吸上げ高さ[%]を表している。図から、竹繊維混入PoCが竹繊維を混入しないものと比べて、高い吸水性を発揮していることがわかる。これは、竹繊維をつたわることによって、水分が供試体内部に蓄えられたためであると考えられる。また、竹繊維混入率が増加するほどに吸水性も向上していることがわかる。

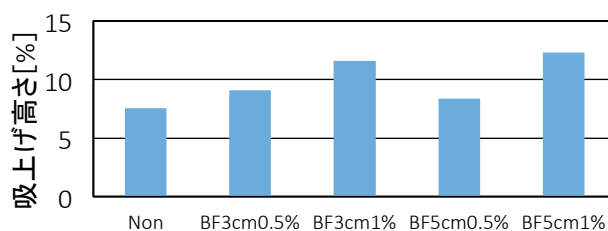


図3.3 各配合の吸上げ高さ[%]

4. 結論

- (1) 竹繊維混入率1%以下・竹繊維長5cm以下程度であれば、竹繊維を混入することによる圧縮強度への影響は少ない。
- (2) 竹繊維長3cm以上のものを混入したPoCで保水率の減少する速度が、竹繊維を混入しないものと比べて早まることがわかった。
- (3) 通常のPoCと比べて、竹繊維混入PoCのほうが短時間でより多くの水分を吸水する性能を持つことがわかった。

竹繊維混入PoCを植栽基盤として用いる際は、持続的な水分の供給が見込めるような場所では混入する竹繊維は3cm以上の長いものを用いて、吸水性能を高くすると良い。また、長期間にわたって水分が供給されないような場所では、竹繊維長1cm以下の竹繊維を多く混入することで保水性能を向上させると良い。竹繊維混入PoCは、上記のように目的に応じて配合を使い分けることで、より有利な植栽基盤を作ることが出来ると考えられる。

5. 参考文献

- (1) 武田字浦・五藤圭：竹繊維混入ポーラスコンクリートの物理的特性，平成 26 年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集.第V部門，2014，V-6