

竹粉接着によるポーラスコンクリート表面の性状改善に関する研究

長野高専専攻科 学生会員 ○依田 直大
長野高専環境都市工学科 正会員 遠藤 典男
長野高専技術支援部 正会員 丸山 健太郎
長野高専環境都市工学科 羽入田 広大

1. はじめに

一般的にコンクリートはセメントの化学成分に起因し強アルカリ性を示す。さらに、ポーラスコンクリート（以下、PoC）は多孔質な構造特性を有するため、表面積が通常のコンクリートよりも大きく、アルカリ成分の溶出が多いと考えられる。

一方、PoC は環境負荷低減コンクリートであるが、溶出するアルカリ成分は植物の生育や昆虫の生態系等に悪影響を及ぼすことになる。自然環境下の河川水中等に PoC を設置した場合、長期間徐々に PoC 表面に生物被膜の形成等により、アルカリ成分の溶出は減少する。しかしながら、PoC 表面に生物被膜が形成されるまでの長期間にわたるアルカリ成分の溶出は改善すべき課題である。本研究では、特に PoC 設置直後における環境負荷の低減を目的とし、粉体接着による PoC 表面における生物被膜形成の促進効果を検証する。

2. 竹粉の形成と PoC への接着

PoC に接着する粉体は、PoC試験体表面に十分に接着し、なおかつ空隙の諸機能を損なわない粉体であることが重要である。竹をナタ等で細かく裂いた後、ミキサーで粉状に加工する。1.2mmフルイを通過した竹粉の中には、厚さ1mm程度の小さな竹片が多く含まれているが、0.6mmフルイを通過した竹粉には細かい繊維状になっている。0.6mmフルイを通過した竹粉は粒子が細かく、繊維状の竹片が見られ

ず、粉体に近づいていることから、本研究ではPoC試験体表面へ接着する粉体は、0.6mmフルイを通過した竹粉を用いることにした。



図1 竹粉を接着したPoC

接着剤に関しては既往の研究成果から、環境負荷低減効果が大きいと考えられるでんぷん系接着剤は、流水中における竹粉の付着の維持が難しいことが分かっている。そこでφ10×20(cm)のPoC製円柱試験体表面に、水セメント比0.7のセメントペーストを均等にまんべんなく塗り広げた後、竹粉の中で転がし、竹粉を接着した。

検証に用いたPoC試験体の配合を表1に示す。ここでPoCの性状を簡単に述べると、千曲川水系の川砂利、川砂を用い、空隙率が15(%)程度、圧縮強度が6(N/mm²)程度となっている。

3. 竹粉接着PoCの河川への設置

自然環境下のPoC供試体の表面性状の経時的変化を観察する為、表面に粉体を接着した試験体、および比較のために表面処理を施していない試験体の2種類を6月から8月末まで、長野市内の浅川の支流

表1 PoCの配合

G _{max} (mm)	W/C (%)	P/G*1 (%)	V _a /V*2 (%)	単位量(kg/m ³)			
				水 W	セメント C	細骨材 S	粗骨材 G
20	37	25.7	15	118	319	638	1700

*1 モルタル質量P (P=W+C+S) と粗骨材質量Gの割合

*2 PoCの全体積Vに対する空隙体積V_aの割合(空隙率)

である新田川に設置した。河川護岸は法面勾配が急で、ブロック積みで覆われており、隙間から植生が多くみられる。平常時は流れが緩やかで最大水深が50cm程度、植生が多く水面に藻類が浮遊している。

また PoC 試験体が異なる自然条件下での表面性状の変化を比較する為に設けた2カ所の設置場所について以下に示す。設置箇所 A の状況を図2に示す。設置箇所 A では、河床が平になるよう足でならし、試験体の表面の約 1/3 程度が水面から露出するように設置した。設置箇所 B では、試験体全体が水中に入るように、河床の土砂を移動させ平らにならし設置した。流出防止の対策として、穴の開いたブロックを上流側及び下流側に設置し、ブロックの穴に塩ビ棒を差し込み、その間に PoC 試験体を水の流れる方向に対し、垂直になるよう置いた。

設置後の PoC 表面性状の経時的な変化を検証するために定期的に目視による観察を行う。



A



B

図2 設置箇所

4. 表面性状の経時変化

図3に設置から1か経過した設置場所 A の試験体の表面性状を示す。竹粉を接着した試験体の表面全体が緑色に変色しており、生物被膜の形成が確認できるが、表面処理を施していない試験体表面にはほとんど変化は見られない。



竹粉接着 PoC

表面処理無 PoC

図3 表面性状の変化

5. まとめ

本研究で PoC 表面への竹粉接着による、打設・設置直後のアルカリ成分の溶出等の表面性状の改善効果について、以下の事が分かった。

1) PoC 表面の凹凸に十分に付着し、なおかつ空隙の諸機能を損なわないような竹粉は、0.6mm フレイを通過した粉体が好ましいと考えられる。

2) 設置箇所 A, B の竹粉を接着した PoC は、いずれも竹粉の付着を維持しており、硬化後の試験体表面への粉体接着にはセメントペーストを用いた接着方法で、流水中でも粉体の付着の維持が可能と考えられる。

3) 河川における PoC 試験体の表面性状の変化には、河川の流量の増減等による影響があるが、竹粉を接着した試験体は、表面処理を施していない試験体の表面に比べ表面性状の変化が著しく、粉体の接着が水辺における PoC 表面での水生生物の付着、繁殖等の促進に効果が期待できることが分かった。

参考文献

1) 遠藤, 依田, 大内, 小林, 丸山: 竹粉接着によるポーラスコンクリート表面の性状改善に関する研究, 長野工業高等専門学校紀要, 第47号, 2013.6.,

ポーラスコンクリートの製造とこれからがわかる本