

第Ⅴ部門 粒状化骨材を用いたポーラスコンクリートの物性評価および海洋環境改善への活用

明石工業高等専門学校建築・都市システム工学科 学生会員 ○松尾真心
明石工業高等専門学校建築・都市システム工学科 正会員 武田宇浦
灰孝小野田レミコン株式会社 正会員 山内和宏

1. はじめに

近年、残コン・戻りコンを減らす取組みとして粒状化材を用いて残コン・戻りコン、コンクリートスラッジを粒状化(以下、粒状化骨材と称す)する取り組みが行われている。再生骨材は細骨材の発生率が多い。結果的に細骨材の廃棄を余儀なくされ、これが普及の障害となっている。粒状化骨材は細骨材の発生率が少ない。また、モルタルを多く含む粒状化粗骨材は二酸化炭素を取り込み固定する事が期待される。

これらに加え、海洋では大気から二酸化炭素を吸収し続けることで二酸化炭素が蓄積され、海洋酸性化が進行し、海洋生態系への影響が懸念されている¹⁾。また、温暖化による海水温の上昇等により、藻場が減少するといった現象が起きている。

そこで、本研究では粒状化骨材を用いたポーラスコンクリートの物性を評価し、植生能力を活かして藻場の再生を目指し、海洋酸性化を防ぐことを目的としている。

2. 試験概要

2.1 使用材料・配合条件・配合表

表-1 にポーラスコンクリートの配合表を示す。セメントによる物性、環境への影響を比較するために普通ポルトランドセメントと高炉セメント B 種の 2 種類のセメントを使用した。使用骨材は、粒状化骨材に加え、骨材による物性比較のため 5-13mm 砕石 (6 号砕石) と 13-20mm 砕石 (5 号砕石) を使用した。混和剤には高性能 AE 減水剤を用いた。

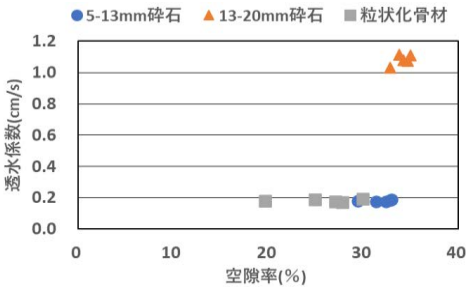
2.2 試験内容

試験内容は物性試験として空隙率試験、透水試験、圧縮試験、環境影響評価試験として六価クロム溶出量測定試験を行った。

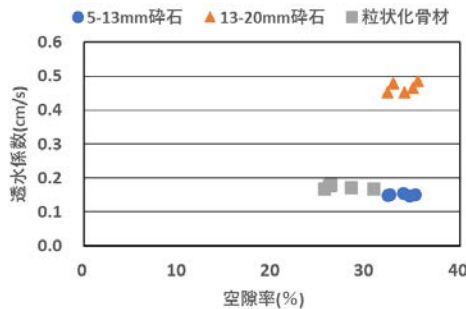
3. 試験結果および考察

3.1 空隙率と透水係数

図-1 に透水係数と空隙率の関係を示す。本実験では細かい粒径(2.5mm 以下)を含んだ粒状化骨材を用いたことで空隙率が設定空隙率である 30% よりも小さくなった。また、粒状化骨材においては空隙率・セメントによる透水係数の変化は見られなかった。



(a) 材齢 28 日 普通ポルトランドセメント



(b) 材齢 28 日 高炉セメント B 種

図-1 空隙率と透水係数の関係

表-1 ポーラスコンクリートの配合表

粗骨材名称	セメント種類	水セメント比 (W/C)	ペースト粗骨材比 (P/G)	設計空隙率(%)	高性能AE減水剤(%)	単位量(kg/m ³)		
						C	W	G
5-13mm 砕石	N BB	0.25	0.25	30%	1.0% (N) 0.7% (BB)	276	69	1378
13-20mm 砕石						277	69	1385
粒状化骨材						262	66	1310

3.2 空隙率と圧縮強度

図-2に圧縮強度と空隙率の関係を示す。各骨材において普通ポルトランドセメント，高炉セメント B 種ともに空隙率が大きくなるにつれ圧縮強度が小さくなっている。粒状化骨材では空隙率が低いにもかかわらず圧縮強度が砕石に比べ得られなかった。また，材齢による強度向上も見られなかった。

3.3 環境影響評価試験(六価クロム量測定試験)

図-3に六価クロム量測定試験の結果を示す。普通ポルトランドセメント，高炉セメント B 種では材齢 28 日，91 日ともに粒状化骨材の六価クロム量が最も大きくなることが分かった。付着モルタルの影響から粒状化骨材を用いた場合は六価クロム量が多く溶出された。

材齢が進むにつれ六価クロム量が増加する傾向が見られたが，環境基準数値の $20\mu\text{g/L}$ を超えるものはなかったことから粒状化骨材を用いたポーラスコンクリートの海洋での環境影響はそれほど大きくないと言える。

4. まとめ

- (1) 粒状化骨材において空隙率，セメントによって透水係数があまり変化しない。
- (2) 粒状化骨材では空隙率が低いにもかかわらず圧縮強度が他の砕石に比べ得られなかった。また，材齢による強度向上も見られなかった
- (3) 環境影響評価において付着モルタルの影響により粒状化骨材では六価クロム量が多くなる。しかし，環境基準値を超えなかったことから六価クロムによる海洋への影響は問題ないと言える。

5. 今後の展開

粒状化骨材を用いたポーラスコンクリートを海(海洋)で使用することを想定して疑似海水を作製し，ポーラスコンクリートを海水につけ，海水の pH の変化，溶出される六価クロム等の成分の測定を行う。また，ポーラスコンクリートに藻場を植え，海水内で生育可能かどうかを検討していく。

【参考文献】

- 1) 杉江恒二ら：海洋酸性化が植物プランクトンの動態および物質循環に及ぼす影響，pp101~103，日本海洋学会，「海の研究」，2011 年 20 巻 5 号

