

P F B C 灰を利用した砂代替材の水質・底質浄化への活用（その1 覆砂材への適用）

(株)エネルギー・エコ・マテリア
(株)竹中土木

(株)竹中工務店

正会員
正会員
正会員

○樋野 和俊 澄川 健
奥田 良三 石橋 正光
斉藤 聡
古川 靖英

1．はじめに

前報^{1),2)}において報告したPFBC灰（加圧流動床灰）粒状物は、海砂代替材として開発したものである。今回、このPFBC灰粒状物を覆砂工法の砂代替材として適用することを検討した。その結果、本粒状物によるリンの溶出抑止等の効果を確認した。本稿では、覆砂工法の砂代替材としてのPFBC灰粒状物の性状試験および覆砂効果確認試験結果について報告する。

2．PFBC灰粒状物の材料試験

表-1に試験に用いたPFBC灰粒状物の物理試験結果を、図-1にPFBC灰粒状物の粒度分布を示す。同図には従来の覆砂材である山砂の例も併せて示している。これらの図表から、用いたPFBC灰粒状物は最大粒径20mm、平均粒径5.5mmであり、土の工学的分類（日本統一土質分類法）からは砂質礫(GS)に分類され、均等係数および曲率係数からは粒径のそろった（粒度分布が悪い）材料である。表中の透水係数（CreagerのD₂₀からの推定値）からは透水性が高い材料であるといえる。また、絶乾密度及び表乾密度は普通骨材の値よりも小さく、軽量骨材とも見なされる値となっている。吸水率及びすりへり減量は普通骨材と比較していずれも大きい、覆砂のように水中で用いる場合には特に問題はないと思われる。

表 - 1 PFBC 灰粒状物の物理試験結果

項 目	試 験 名	測 定 項 目	測 定 値
粒 度	骨材の ふるい分け試験 JIS A 1102	20mm以上 (%)	8.4
		5mm～20mm (%)	45.0
		2.5mm～5mm (%)	28.6
		0.15～2.5mm (%)	17.5
		0.15mm未満 (%)	0.5
		平均粒径D ₅₀ (mm)	5.5
		均等係数U _c	4.24
		曲率係数U _c '	1.00
		透水係数k (cm/s)	1.8
密 度 吸水率	粗骨材の 密度・吸水率試験 JIS A 1110	絶乾密度 (g/cm ³)	1.328
		表乾密度 (g/cm ³)	1.638
		吸水率 (%)	23.3
すりへり 減量	粗骨材の すりへり試験 JIS A 1121	すりへり減量 (%)	56.8

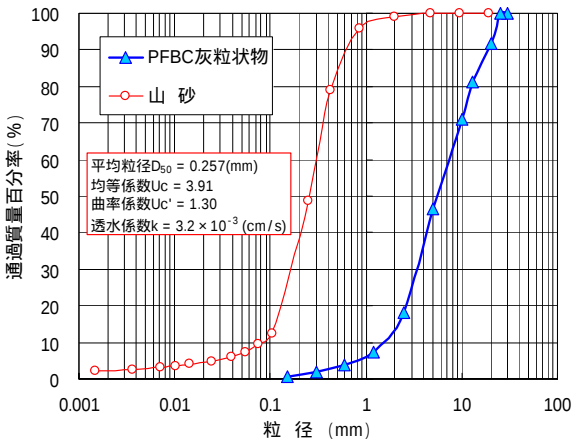
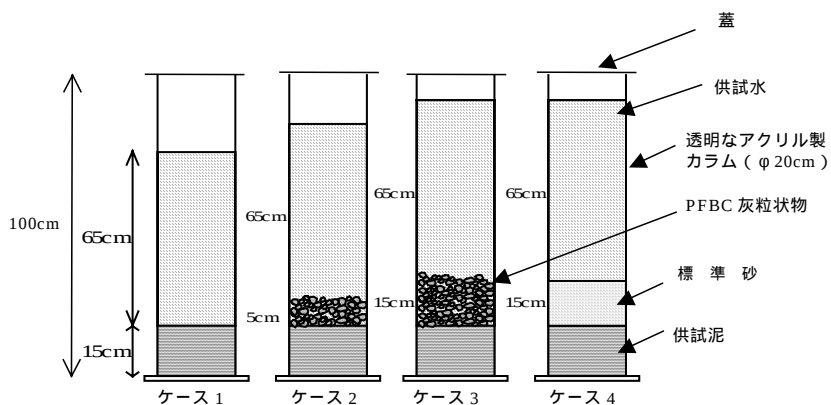


図 - 1 粒度分布図

3．P F B C 灰粒状物の覆砂効果確認試験

本試験ではPFBC灰粒状物と従来の覆砂材である天然砂の溶出防止効果の比較を目的として図—2に示すようなカラム試験を実施した。方法としてはカラム内に投入した底泥の上に覆砂材を設置し、各ケースでの水質を経時的に測定した。供試泥の測定結果を表—3に示す。試験条件としては、光条件：なし（暗状態）、曝気：なし（密閉状態）、温度：20 ± 5 とした。

キーワード：石炭灰、PFBC、覆砂、リン吸着
連絡先：(株)エネルギー・エコ・マテリア（〒730-8701 広島市中区国泰寺町 1-3-32 TEL082-523-3510 FAX 082-523-3511 ）
(株)竹中土木広島支店 （〒730-0015 広島市中区橋本町 10-10 TEL082-222-7400 FAX 082-222-7401 ）

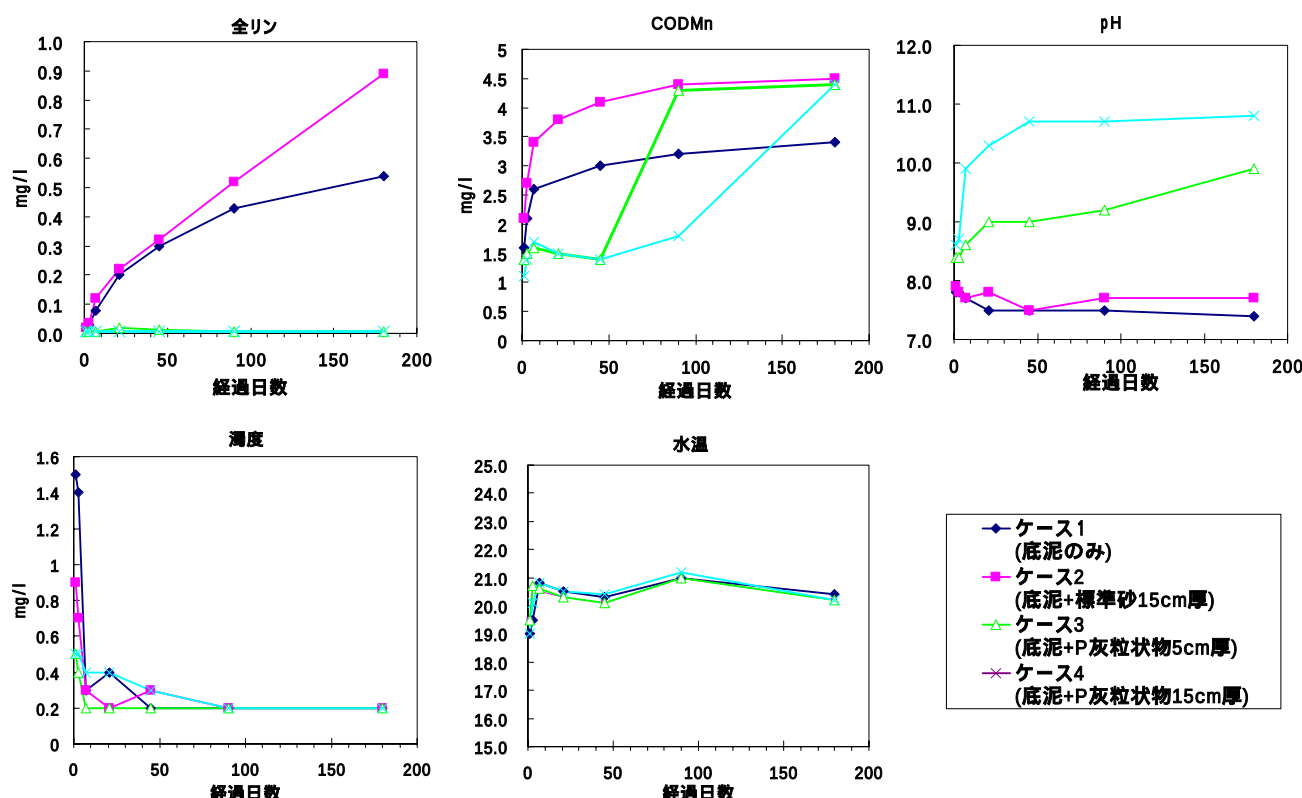


図—2 カラム試験装置

表—3 供試泥の性状

項 目	測定・分析結果
ORP	(mV) -472
COD _{Mn}	(mg/kg) 37
T-N	(mg/kg) 2430
NH ₄ -N	(mg/kg) 78
NO ₃ -N	(mg/kg) 1
T-P	(mg/kg) 756
PO ₄ -P	(mg/kg) 6.2

カラム試験における水質の経時変化の一部を図—3 に示す。本試験の結果、覆砂代替材として PFBC 灰の粒状物を使用した場合の水質について下記の点が確認できた。



図—3 水質の経時変化

全リン濃度及びリン酸濃度の測定結果から、PFBC 灰粒状物には標準砂と比較しても高いリンの溶出防止効果がある。

COD_{Mn} の測定試験の結果から、PFBC 灰粒状物には有機物の溶出防止効果がある。

PFBC 灰粒状物を使用した系について pH が上昇する傾向が認められる。

4. まとめ

本試験の結果から PFBC 灰粒状物は砂材である標準砂と比べて、はるかに高いリン吸着効果を持つ一方で、閉鎖された水域では pH が上昇する可能性があるという結果が得られた。しかし本試験は実海域と比較して少量の海水で試験を行っており、開放系での同様な pH 上昇はないと推測している。今後はさらに室内試験、現地での実証試験を図り、生態影響評価を含めた評価を行う予定である。

1) 澄川 建他 :PFBC 灰を利用した砂代替材の開発 (その1) 第57回土木学会年次学術講演会 V - 241

2) 樋野和俊他 :PFBC 灰を利用した砂代替材の開発 (その2) 第57回土木学会年次学術講演会 V - 242