

■はじめに

大阪湾の環境再生を目的として平成24年9月に設立された一般社団法人 大阪湾環境再生研究・国際人材育成コンソーシアム・コアでは、大阪湾の環境再生のために会員企業や学識経験者で構成する事業WGを平成25年度から立ち上げ、現在は8つのWGが活動をしており、この中のWG6では、石炭火力発電所から副産される石炭灰を加工した材料 (アッシュクリート) を用いた海域環境再生のための調査・研究活動を行っている。

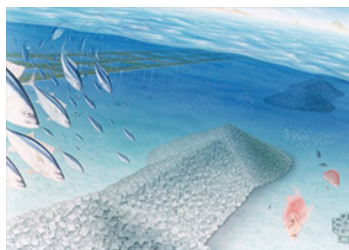
本実証試験は、これまでの文献調査や室内実験結果の成果を踏まえたアッシュクリートによる実海域での小規模な実証試験であり、石炭灰を有効利用した水質、底質等の環境改善用材料（底質環境が悪化した海域への覆砂・埋戻し用として、水質改善、悪臭の減少、生物の増加等の効果を付加した材料）を開発することを目的としている。製品化すれば、底質環境が悪化した海域に設置することで、生物が生息しやすい環境に改善することができるため、水質・底質環境改善を目的とした公共工事等に適用できるものと考えられる。

■アッシュクリートとは

石炭灰を大量に有効利用した硬化体で、エコマーク商品の認証を受け、グリーン購入法の特定調達品目に指定されており、国土交通省新技術情報提供システム（NETIS）にも登録された材料である。水産庁の広域漁場整備事業で大規模漁場造成技術である人口海底山脈を造成する材料として、水産庁からその品質と安全性を認められ、長崎県での漁場造成ブロックとして約6万m³の使用実績がある。また、熊本県苓北町や東日本大震災での地盤沈下の盛土材として約39万m³の使用実績があり、これまで20年に亘り、各地で有効利用されている有価物である。

※人工海底山脈とは、潮流流を利用して栄養塩の豊富な海底の潮流を山脈にぶつけ、太陽光の届く高さにまで浮上させ（湧昇流）、植物プランクトン、動物プランクトンを増殖させる。その結果、海域が活性化され、食物連鎖の法則で魚類等が増え、海域の食糧増産が達成される技術である。

(アッシュクリートの使用例)



人工海底山脈



宅地造成盛土への適用事例



護岸ブロック背面裏込め



軟弱斜面補強事例

■アッシュクリート等（石炭灰セメント硬化体）の一般的な特性

天然の砂と比べ硫化物イオン、栄養塩（リンなど）の吸着性能が高く、生物生息環境改善および有機粘土（ヘドロ）浄化に有効であるといわれている。

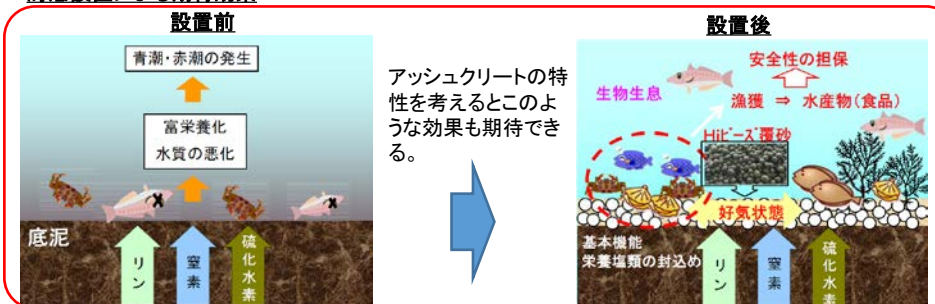
付加機能
・硫化物イオンの吸着
・栄養塩の吸着



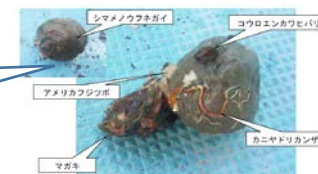
・好気条件場の創出
・生物環境の創造
・水産資源の確保

同種の石炭灰セメント硬化体材料
Hiビーズ(中国電力)の資料より引用

海底設置による期待効果



過去の実証試験では石炭灰セメント硬化体に生物の付着が確認されている。



■アッシュクリートの材料重量比

<例>

	W(塩水)	C(セメント)	石炭灰
材料重量比	2～3	1	8～9

■アッシュクリートの製造方法

- ①石炭灰、セメント、塩水（海水）を混合攪拌する。
- ②型枠に投入し、加振機により振動を加え締固める。
- ③1ヶ月養生した後、アッシュクリート成形加工する。



練り上がり



加振による流体化



硬化前の
試料内部の状態



硬化後の母材の例



成形加工後の状態

岸和田貯木場における石炭灰再生材による環境再生実証試験概要

一般社団法人 大阪湾環境再生研究・
国際人材育成コンソーシアム・コア
(CIFER・コア)

■実証試験内容

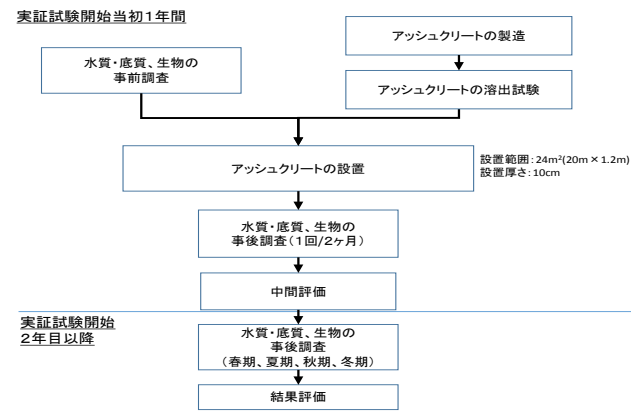
【①目的】

・石炭灰を有効利用した水質、底質の環境改善用材料を開発することを目的とする。

岸和田貯木場において石炭灰を加工した材料であるアッシュクリートを試験投入し、アッシュクリートによる環境改善効果および安全性を確認する。

【②試験の流れ】

実証試験の流れは以下のとおりである。実証試験期間は平成31年度までの5年間とし、その間、石炭灰に由来すると考えられる重金属の溶出がないこと、および環境改善効果の状況を確認する。



【③全体位置図】

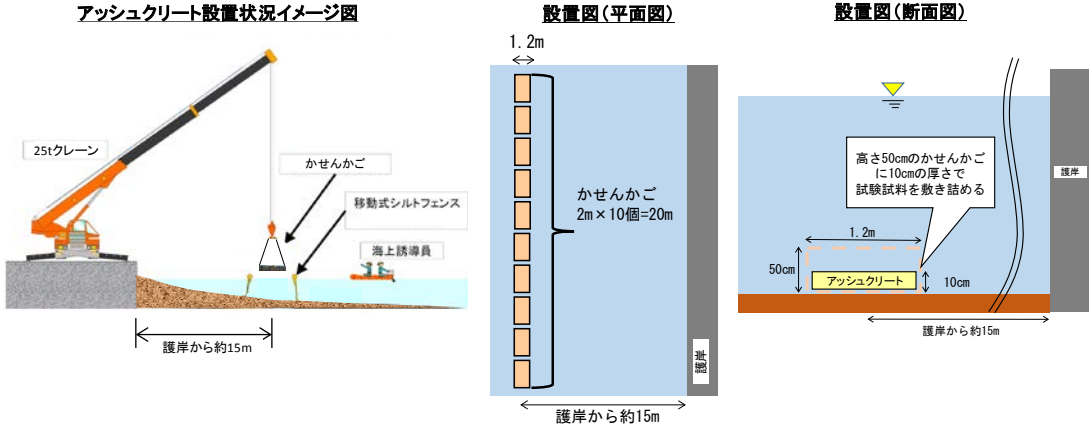


●: 環境調査地点 ■: アッシュクリート粒度調整成形加工材設置エリア

岸和田貯木場の北半分の南東部に2.4m³(20m×1.2m×厚さ10cm)のアッシュクリートを設置する。環境調査モニタリングについては、アッシュクリート設置箇所1地点(試験区)のほか、試験区との比較のため調査地点①～③の3地点を行う。

【④アッシュクリートの設置について】

アッシュクリートは成形加工後、5mmふるいにかかけ、粒度調整試験試料とする。試料は5～50mmのサイズとなる。試料はネット状の袋に詰め、かせんかご(ポリエステル製)に入れた後、海域に設置する。アッシュクリートを入れたかせんかごは1個あたり約250kgとなる。



【⑤施工完了後の主なモニタリング内容】

調査目的	主なモニタリング項目
周辺水質への影響および現地の水質環境の把握	水深、水温、pH、硫化物濃度、重金属(ｶﾞﾐﾝﾐ、鉛、六価ｸﾛﾑ、ﾋﾞ素、総水銀、セﾚﾝ、ﾌﾟﾛ素)
環境改善効果(硫化物イオンやリン酸イオンの吸着等)の把握	[底泥] 粒度組成、含水率、全磷、硫化物
水生生物への影響の把握	生物調査(種類数、個体数、湿重量)

施工後のモニタリングの結果、試験区における周辺水質について、pHが大阪府の排水基準8.6を超えた場合、重金属が基準値を超過した場合、もしくは水産動植物の著しい斃死が見られた場合は、施工材料を撤去するとともに速やかに原因を究明することとする。

【⑥全体工程表(実証試験開始当初1年目まで)】

実施項目		H27年度				H28年度							
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
環境調査	調査準備		●										
	水質調査		●	●		●		●		●		●	
	底質、生物調査		●	●		●		●		●		●	
海域設置	アッシュクリート製造												
	アッシュクリート設置												

※実証試験開始2年目以降H31年度までは水質、底質、生物調査は4回/年(春期、夏期、秋期、冬期)とする。