

石炭灰(既成灰)を原料とした 道路用砕石「FRC砕石」の開発

NETIS TH-110021-VE

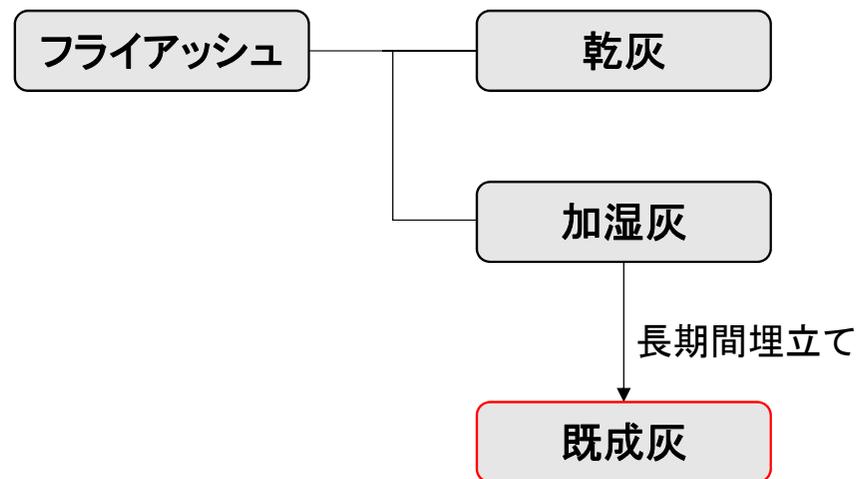
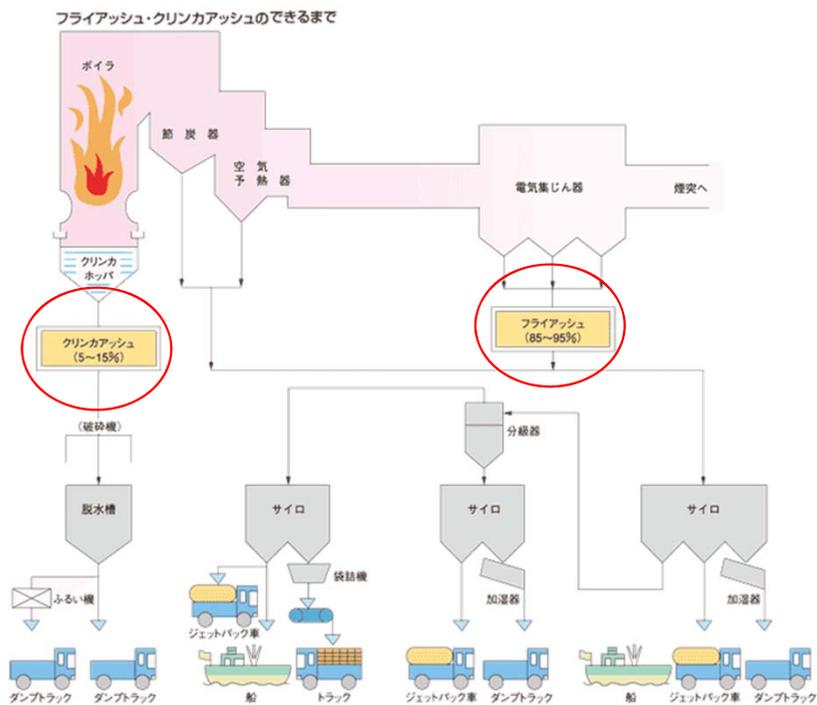
山形県 県産業技術活用支援事業登録

山形県リサイクル認定製品 (FRC砕石・ドリームストーン)

H26.2 特許第5474036号

酒井鈴木工業株式会社

石炭灰 (既成灰) の発生



* 既成灰を原料とする製造技術は弊社独自のものである。

* 出展：一般財団法人 石炭エネルギーセンター ホームページより

既成灰の特徴

原料ヤードのストック状況



含水率が高い、掘削・運搬・受入れ時の
天候により含水率が変化しやすい



ソフトボール程度の団粒化がみられる

F R C 碎石製造工程と技術の特徴

製造は一般的な生コンクリートと違い
砂利や砂を含まず
原料とセメントと水のみで製造

中性子水分計により 1 バッチ
毎に石炭灰の水分値を測定
適切な加水量を決定すること
を可能とした。

セメント
水

石炭灰

混 合

振動・加圧成型

蒸気養生

固化ブロック

破碎・粒度調整



ミキサー本体の回転と内部の混合
スターと、内部ローターの逆回転
により、石炭灰の塊を粉砕、ダマ
を残さず強力に練り上げることが
できる

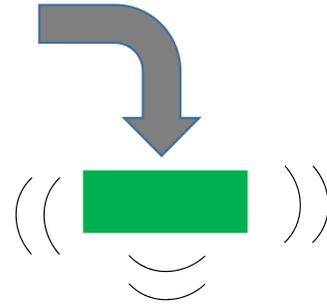
混合の良否
ダマ残り・水の過不足
締固め不良
強度不足に直結



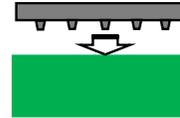
ロールスクリーンにより団粒化した
原料を40mmアンダーに破碎する。

混合物を分割供給

加圧・振動成型機の全景



型枠振動で流動化



プレスとバイブレーターによる締め固め



即脱式による成型
型枠組立・脱型工程省略



専用の養生室内で
蒸気による養生



翌日の固化ブロック



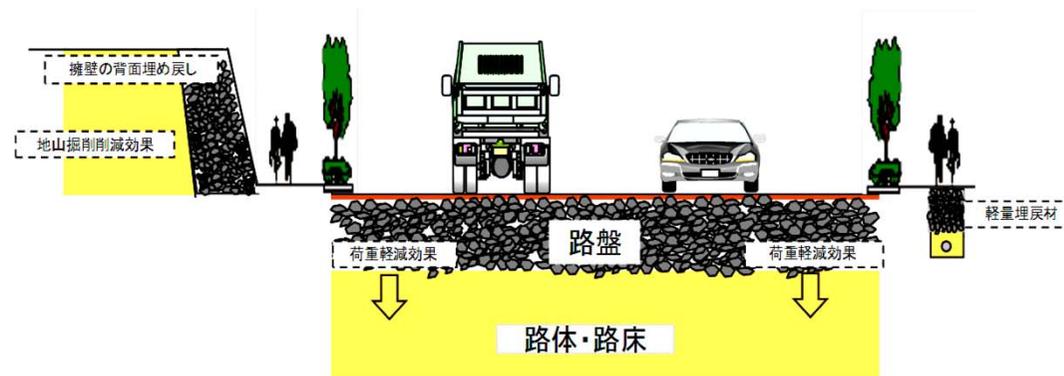
製品の特長

* (基準値は再生舗装便覧による)

材料名 : FRC 0-40

H28. 4月

試験項目	粒径(mm)	所要範囲(%)	試験結果(%)	
フルイ分け試験	53	100	100	
	37.5	95~100	97.2	
	19	50~80	66.1	
	4.75	15~40	25.6	
	2.36	5~25	15.1	
単位容積重量試験	標準単重	0.924g/cm ³	軽盛単重	0.810g/cm ³
締め固め試験	最適含水比	41.10%	最大乾燥密度	1.163g/cm ³
修正CBR試験	修正CBR値	83.40%	(規格値30%以上)	
0.42mmフルイ通過分のPI測定	PI	NP	(規格値6%以下)	
スリ減り試験	スリ減り減量	34.80%	(規格値50%以下)	



下層路盤材料として多く利用される

路体・路床への荷重が軽減、不等沈下を起こしにくい

運搬効率が向上

水中部での施工実績あり

使用実例の紹介



高規格道路 余目酒田線
下層路盤材としての使用



小規模水力発電施設 基礎材



FRC M-40(再生上層路盤材)
国際ターミナルでの使用

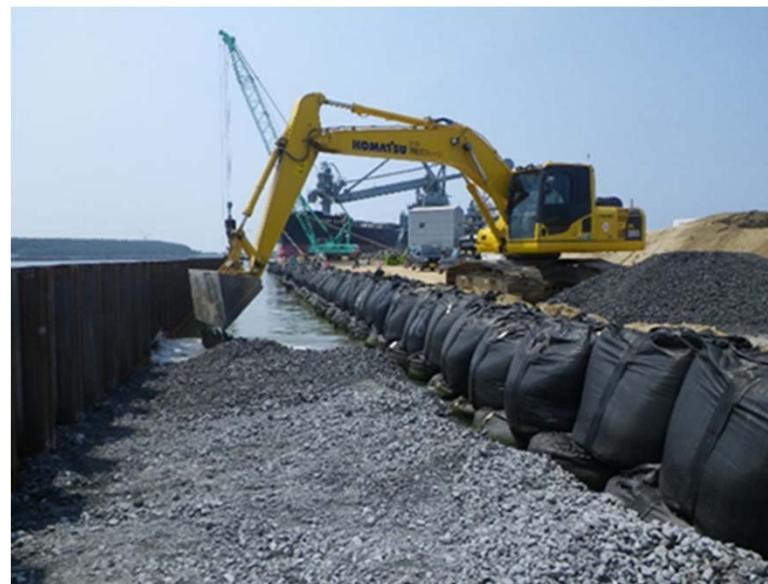


軟弱地盤での使用例(マットレス工法)

使用実例-2



小名浜港 岸壁裏込め材としての使用

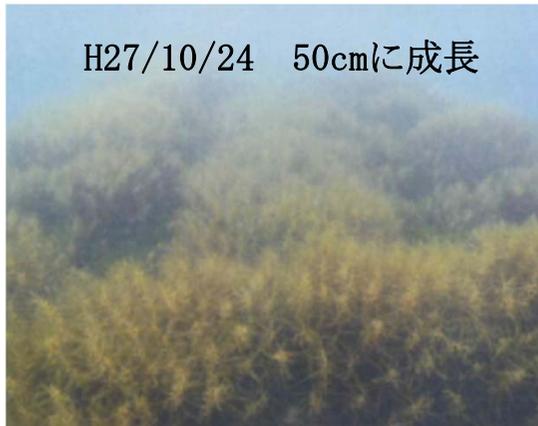


臨海工業団地造成工事 矢板護岸
裏込め材としての使用

道路の盛土材、サンドコンパクション工法等にも利用

H28. 8月末現在
出荷：285件 19万5千 m^3

砕石以外の利用（固化ブロックの活用）



石炭灰のリサイクルの現状

*一般財団法人 石炭エネルギーセンター H27年石炭灰統計データより

電気事業と一般産業あわせて1261万5千トンの石炭灰が発生

石炭灰の有効利用量

平成26年度実績から抜粋

項目	利用量 (千トン)	%
セメント分野	8,412	68.0%
土木分野	1,796	14.5%
計	10,208	82.5%

土木分野での砕石製造は
29万トンと少ない

セメント業界では減少傾向
他の産業界でも横ばい傾向

埋め立て量の増加が懸念

152万1千トンが埋め立て処分

弊社の技術による砕石製造所は、現在山形県酒田市と秋田県能代市の2箇所
平成30年には、福島県相馬市が稼働予定で年間17万m³を製造可能

ご静聴ありがとうございました。