

石炭灰造粒物の陸上SD打設試験における改良特性（その2．施工性）

不動建設 正会員 ○村田 基治

広島県企業局 瀧田 英生 三本竹 徹也

中国電力 正会員 斉藤 直 池田 陵志

1. はじめに

瀬戸内海地方の港湾工事、特にSCP工法およびSD工法等で使用される海砂は、これまで瀬戸内海地方の良質な海砂を主材料に使用していたが、瀬戸内各県における海砂の採取禁止・規制などにより代替材の開発が急務となっている。このような情勢の中、中国電力をはじめ共同研究により、連続式ミキサで材料の混合と造粒を同時に行い、石炭灰の固化造粒物を製造する技術開発に取り組み、海砂の価格と同程度で市場提供ができる代替材を開発した。この代替材の現場への適用を進めてゆく上で、陸上SCP・海上SCP実証試験^{1)~7)}に引き続き、陸上SD打設の実証試験を行った。

本稿では、実証試験により得られた石炭灰造粒物を海砂代替材としてSDに用いた際の施工性の確認および評価について報告する。

表－1 施工数量表

材料名称	数量 (本)	改良長 (m)	総改良長 (m)	ピッチ (m)
川 砂	49	23.0	1,127.0	正方形1.8m
石炭灰造粒物	49	23.0	1,127.0	正方形1.8m
合 計	98		2,254.0	

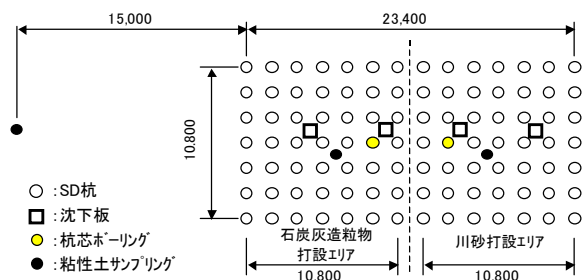
2. 現地実証試験概要

実証試験は、広島県福山市箕沖町の埋立地において実施した。施工は、図－1に示すように、SD径φ400mm、改良長23.0m、正方形配置1.8mで行った。施工に当たっては、石炭灰造粒物との対比のために、SDにおいて通常使われている川砂の施工も行った。また、石炭灰造粒物川砂は表－1に示す数量の打設を行った。石炭灰造粒物の物性値等については参考文献1),2)を参照にされたい。当地区の土性は、上部5.6mが埋立て砂質土層、それ以深がN値＝1～5の粘性土である。

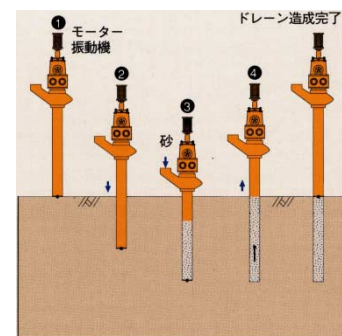
3. 施工方法

SDの施工は、図－3に示すような手順で行った。

- ①ケーシングパイプを所定位置に据える。
- ②振動機を起振してケーシングパイプを所定の深さまで打ち込む。このときケーシングパイプの先端は周囲地盤の土が入り込まないように閉じられた状態にしておく。
- ③所定深度に達すると、ケーシングパイプ上部に備えられたホッパーからケーシングパイプ内に材料を投入する。
- ④ケーシングパイプを地上まで引き抜き、SDを仕上げる。



図－2 SD配置図



図－3 SD施工手順図



写真－1 施工状況



写真－2 造粒石炭灰杭頭

キーワード：石炭灰、海砂、造粒、SD

連絡先：中国電力土木部（〒730-8701 広島市中区小町4-33 TEL:082-241-0211 FAX:082-242-5989）

4. 実証試験結果

1) 施工能力

石炭灰造粒物を使用した場合の施工能力が川砂を使用した場合とどの程度の差があるのか検証するため、SDの造成時間の対比を行った。図－4、5に、各材料のSD杭ごとの造成時間を打設順序に従って整理したものを示した。最初の数本では各材料とも施工機のオペレーターが材料の性状（エアの使用量・タイミング等）に不慣れなため時間がかかっているが6、7本の打設で材料に慣れて、ほぼ一定の造成時間で施工ができている。また、造成時間も僅かであるが石炭灰造粒物の方が早かった。このことから、石炭灰造粒物の施工性は通常の材料の施工性と同等以上であると考えられる。

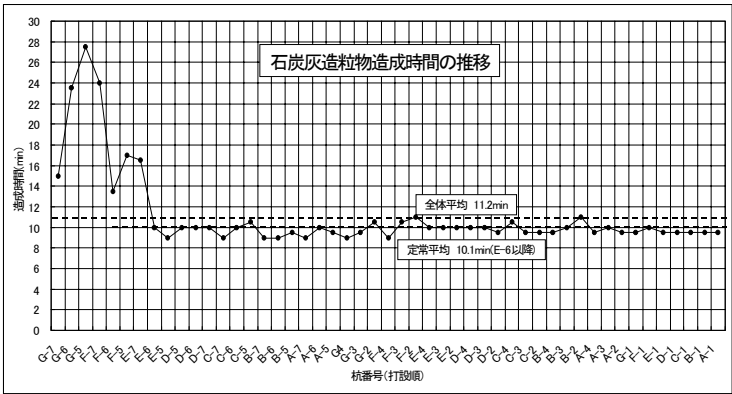
2) 材料変化率

材料が、ケーシングパイプに投入された状態から地盤中に打設され締固められた状態の体積の変化率Rvの調査を行った。調査方法は、図－6に示したように検量した材料をケーシングパイプに投入した後、バイブロを1分間起振し材料を締固め、その体積減少量を計測した。調査結果を表－2に示したが、2回の調査の平均でRv=1.20となり川砂の変化率Rv=1.30に比べ小さな値となった。これは、石炭灰造粒物の粒径が砕石の粒径の範囲とほぼ同程度であり、粒径もそろっているため、加振による体積変化が川砂に比べ小さかったためと考えられる。

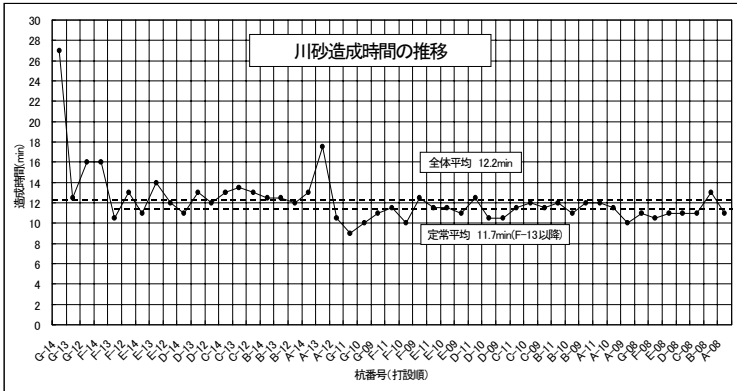
5. おわりに

今回実施した、陸上SD実証試験結果から、石炭灰造粒物の施工性は川砂と同等以上であることが確認できた。今後、これらの試験結果を基に実施工への適用を進めてゆく予定である。

参考文献 1) 齊藤他「石炭灰を活用した海砂代替材の開発とその特性」土木学会第54回年次学術講演会1999, 2) 車田他「石炭灰を活用した海砂代替材の品質特性」土木学会第55回年次学術講演会2000, 3) 樋野他「石炭灰造粒物のSCP打設試験における改良特性(その1)」土木学会第55回年次学術講演会2000, 4) 村田他「石炭灰造粒物のSCP打設試験における改良特性(その2)」土木学会第55回年次学術講演会2000, 5) 樋野他「石炭灰造粒物の海上SCP打設試験における改良特性(その1)」土木学会第56回年次学術講演会2001, 6) 村田他「石炭灰造粒物の海上SCP打設試験における改良特性(その2)」土木学会第56回年次学術講演会2001, 7) 内田他「石炭灰造粒物の海上SCP打設試験における改良特性(その3)」土木学会第56回年次学術講演会2001

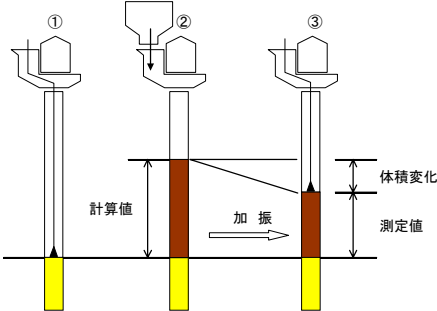


図－4 SD造成時間の推移（石炭灰造粒物）



図－5 SD造成時間の推移（川砂）

- ① ケーシングパイプ内に刃先材料を投入し、任意の深さまで貫入し材料面高をホッパー口よりテープにて測定する。（SL－1）
- ② あらかじめバケツ容量を測定して検量した材料を投入し、バイブロハンマーで加振する。
- ③ バイブロハンマーを停止し、テープにて材料面高を測定する。（SL－2）
- ④ 上記行程を2回行い、計算値と測定値の対比を行い変化率を求める。



図－6 体積変化率測定方法

表－2 体積変化率測定結果

		投入量V (m ³)	SL－1 (m)	SL－2 (m)	ΔSL (m)	体積変化率
川 砂	1回目	1.399	23.68	13.88	9.80	1.298
	2回目	1.399	22.57	12.81	9.76	1.303
	平均					1.300
石炭灰造粒物	1回目	1.399	21.10	10.50	10.60	1.200
	2回目	1.399	21.70	11.10	10.60	1.200
	平均					1.200