

貝殻粉碎品の廃棄物溶融炉における炭酸カルシウムの代替利用

汽力発電所取水口に堆積する貝殻の有効利用

Study on the Utilization of Shells as Calcium Carbonate in Waste Incinerators

Utilization of Shells Deposited in Intakes of Thermal Power Stations

(土木建築部 技術・企画G)

汽力発電所に堆積する貝殻を、廃棄物溶融炉における溶融助剤の炭酸カルシウム代替として有効利用する研究を行った。本研究では、発電所取水口沈砂池に堆積する貝殻を粉碎し、実際に稼働している廃棄物溶融炉で使用して性能を調査し、その適用性について検討した。

(Engineering Research Group, Civil and Architectural Engineering Department)

A study has been carried out on the utilization of shells that are deposited in thermal power stations. It has been shown that shells are as good of a material as calcium carbonate in waste incinerators.

1 目的

火力や原子力発電所の取水口に堆積する貝殻は、年間約3,000tに達し、その有効利用が求められている。その利用先として、廃棄物を溶融スラグ化する廃棄物溶融炉において、溶流温度を下げるために炭酸カルシウムを添加していることに注目した。貝殻の構成成分はそのほとんどが炭酸カルシウムであることから、この代替品としての利用を図るため、実証試験により性能を検証した。

2 試験概要

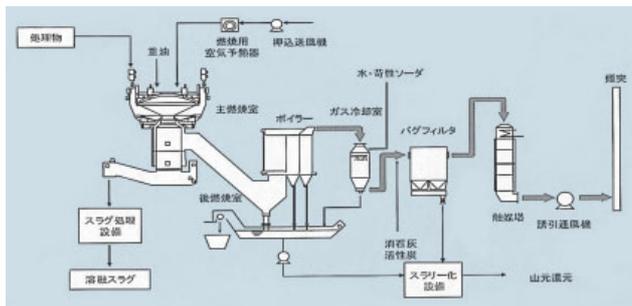
(1) 試験項目と実施場所

貝殻が炭酸カルシウム代替品として利用可能であることを確認するため、第1表に示す試験を行った。

第1表 試験の概要

試験項目	試験内容
1. 室内溶流度試験	溶融点および流動点の確認
2. 現場混合試験	溶融材料との混合・施工性調査
3. 実機溶融試験	溶融状況、排出スラグ分析

試験は香川県の豊島処分地と直島環境センターで行い、溶融炉は直島環境センター内にあるクボタ社製回転式表面溶融炉を使用した。このプラントは廃棄物を1日200t(100t/日溶融炉×2基)、年間で約6万tの廃棄物を溶融スラグ化処理する大型の設備で、その概要を第1図に示す。



第1図 クボタ社製回転式溶融炉概要図

(2) 使用材料

使用した貝殻粉碎品は、沈砂池に堆積して貝肉と分離した貝殻を脱塩し、クラッシャで粉碎して3mm篩で分級した物である。原料の貝の種類は季節により多少割合が変化するが、イガイ類が約8割、牡蠣、フジツボ類が約2割となっている(写真1)。成分、粒度の詳細を以下に示す。



写真1 原料の貝と粉碎品

貝殻粉碎品の成分

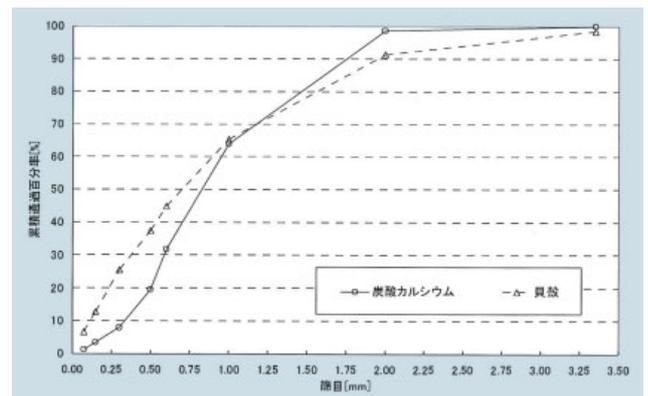
第2表に、蛍光X線分析による貝殻粉碎品の成分分析結果を示す。

第2表 貝殻粉碎品の成分割合

項目	Ca	C	Si	Na	Fe	K
含有率 %	35	10	4	1	0.5	0.5

粒度

第2図に通常溶融助剤に使用している炭酸カルシウム、試験に使用した貝殻粉碎品の粒度分布を示す。



第2図 溶融助剤の粒度分布

(3) 溶融処理物

溶流温度は、主にシリカ、カルシウム、アルミナ、鉄の成分割合により変化し、溶融処理物中にシリカ分が多く含まれる場合、溶融助剤としてカルシウム分を添加することで溶流温度を下げる事が出来る。試験で使った溶融処理物は、主に埋設シュレッダーダストと汚染土壌より構成され、シリカ分を多く含む。溶融助剤を使用しない場合は約1400 の溶流温度であるが、カルシウム系溶融助剤の添加により約150 の溶流温度低下が期待できる。

3 試験結果

(1) 室内溶流度試験

溶融助剤添加率を変化させ溶流度を測定した結果、貝殻と炭酸カルシウムとでの差は見られなかった。

第3表 室内溶流度試験結果

条件	試料混合条件(単位:g)			溶流温度 ()
	原試料	炭酸カルシウム	貝殻	
1	100	0	0	1405
2	100	20	0	1261
3	100	0	20	1254
4	100	40	0	1225
5	100	0	40	1226
6	100	60	0	1228
7	100	0	60	1228

(2) 現場混合試験

貝殻2ロット、炭酸カルシウム2ロットの計4ロットについて屋外混合処理を実施した(写真2)。

各ロットの溶融助剤混合割合を第4表に示す。貝殻粉砕品は炭酸カルシウムより比重が小さいため混合時の飛散が懸念されたが、試験における混合作業では特に差異は見られなかった。

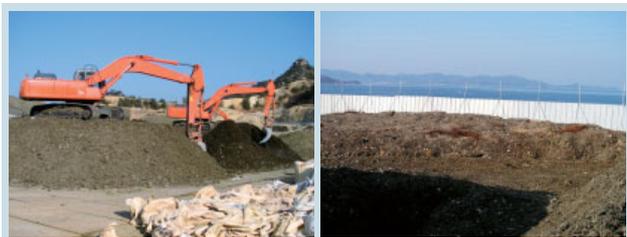


写真2 溶融助剤混合作業と豊島埋設廃棄物

第4表 溶融助剤混合率

ロットNo. (17年)	混合物 ビット 搬入量 (t)	溶融助剤添加量(t)			溶融助剤 混合割合 (%)
		生石灰	貝 殻	炭 酸 カルシウム	
42号	912.7	10	80	0	10.9
43号	887.2	10	80	0	11.3
44号	876.5	10	0	85	12.2
45号	930.0	10	0	85	11.4

(3) 実機溶融試験

溶融処理中の各種データ

試験期間中の各部排ガス温度のデータでは、溶融運転は約1250 付近で安定的に推移し、溶融助剤の違いによる大きな差異はなかった。

溶融後のスラグの調査

溶融スラグの各成分濃度に溶融助剤の違いによる差異はなく、一般的な性状に近い材料であった(写真3)。製造された溶融スラグについて環境庁告示第46号および環境省告示第19号に基づく溶融スラグの溶出・含有量試験を実施した結果、いずれも環境基準および含有量基準を満足していた(第5表)。

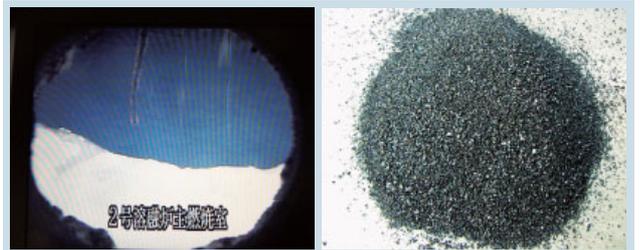


写真3 溶融状況と溶融スラグ

第5表 溶融スラグの調査結果

溶出試験 項目	貝殻添加時 (mg/l)	炭酸カルシウム 添加時(mg/l)	溶出基準値 (mg/l)
カドミウム	< 0.001	< 0.001	0.01
鉛	< 0.005	~ 0.006	0.01
六価クロム	< 0.005	< 0.005	0.05
砒 素	< 0.001	~ 0.002	0.01
総 水 銀	< 0.0005	< 0.0005	0.0005
セ レ ン	< 0.001	~ 0.002	0.01

含有量試験 項目	貝殻添加時 (mg/kg)	炭酸カルシウム 添加時(mg/kg)	含有量基準 (mg/kg)
カドミウム	< 0.1	~ 0.1	150
鉛	89	52 ~ 147	150
六価クロム	< 0.7	< 0.7	250
砒 素	0.09	0.03 ~ 0.66	150
総 水 銀	< 0.01	< 0.01	15
セ レ ン	< 0.1	< 0.1	150

4 今後の展開

実験結果を豊島廃棄物管理等委員会に報告し、炭酸カルシウムの代替利用への承認を受け、貝殻粉砕品が溶融処理設備への溶融助剤として利用可能であることが確認された。今後は、廃棄物の有効活用の観点から、公共事業などへ利用提案の促進を行っていく。



執筆者 / 冨田雅美
Tomita.Masami@chuden.co.jp