

生コンスラッジの有効活用

- 焼却排ガス中の酸性ガス吸収剤としての利用 - NO.98035

キーワード：生コンスラッジ、酸性ガス吸収剤、有効利用、廃棄物、焼却炉

概要

生コンクリート製造工場のミキサおよび生コン運搬車の残コンやドラム内の洗浄にともない発生する生コンスラッジは、全国で年間約100万ト発生しています。これらのスラッジは一部再利用されていますが、大部分は脱水ケーキ(水分約50%)状にして産業廃棄物として埋立処分されています。しかし埋立処分場の不足による処分費の高騰、廃棄物排出量の削減が叫ばれている今日、有効な利用法の確立が求められています。生コンスラッジは他の廃棄物に比べて成分が均一であり、また表1のように酸化カルシウムが約40%含まれアルカリ性を示します。このため焼却排ガス中の中和剤としての利用に注目し、都市ゴミ清掃工場における酸性ガス吸収効果を試験するとともに、スラッジによる焼却飛灰中に含まれる重金属の安定化について検討したので、その結果を報告します。

表1. 生コンスラッジの分析結果(wt%)

分析結果	分析値
酸化カルシウム (CaO)	42.80
二酸化ケイ素 (SiO ₂)	24.16
酸化アルミニウム (Al ₂ O ₃)	7.73
酸化第二鉄 (Fe ₂ O ₃)	2.35
酸化マグネシウム (MgO)	2.17
強熱減量 (ig. loss)	14.05

都市ゴミ清掃工場における酸性ガス吸収試験

生コンスラッジによる塩化水素吸収反応は複雑ですが、主に次式のような反応と考えられます。



一般に都市ゴミ1ト当たり約4kgの塩素が含まれているので、塩化水素を中和するために必要なスラッジは、乾燥状態で7.6kgとなります。

本試験では大阪府下にある清掃工場の協力を得て、2基並列設置されている実用炉(処理能力150ト/日)を使用し、その内の1基(2号炉)はスラッジをゴミに添加して試験を行い、他の1基(1号炉)は比較対象のため通常運転を行いました。試験ではゴミ1ト当たり40kgのスラリー状にしたスラッジをゴミ上に散布し混焼しました。また電気集塵機の出口で焼却排ガス中の塩化水素濃度を30分間隔で測定しました。図1に焼却ゴミ1ト当たり換算した排ガス中塩素量を示します。試験には通常ゴミを用いたためにゴミの成分が均一ではなく、そのため時間により塩素量が変動しています。通常運転を行っている1号炉の排ガス中塩素量は平均約3kgでしたが、スラッジを添加した2号炉の排ガス中の塩素量は平均約1kgまで減少しました。また同時に測定した電気集塵機灰中の塩素量(焼却ゴミ1ト当たり換算)は、通常運転を行っている1号炉では約1kgであるのに対して、スラッジを添加した2号炉では約3kgでした。これらのことから、排ガス中の塩化水素は生コンスラッジに約70%吸収され、電気集塵機灰中に生コンスラッジとともに回収除去されていることが確認できました。

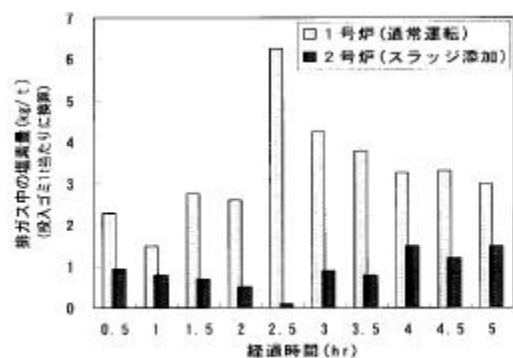


図1 都市ゴミ清掃工場における塩化水素吸収試験結果

焼却飛灰中に含まれる重金属の安定化の検討

都市ゴミ清掃工場で発生する焼却飛灰は重金属を含んでおり、セメント固化等の中間処理を行い無害安定化処理を施した上で、埋立処分されています。そこで焼却飛灰に含まれる重金属の安定化へのスラッジの利用を検討しました。実験では大阪府下の生コンクリート工場で発生した脱水ケーキ状のスラッジを用い、また焼却飛灰は大阪府下の都市ゴミ清掃工場で発生したものを用いました。都市ゴミ清掃工場では、日量平均150トン焼却し焼却飛灰を5500kg(228kg/h)排出し、焼却飛灰の固化のため、普通ポルトランドセメントと水とともに焼却飛灰に対して15%加えて重金属の溶出を抑え処分しています。

実験では、現状のセメント固化の条件に準

じて、焼却飛灰にセメントを15%添加した試料と、セメントの代替としてスラッジを添加した試料を調製しました。これらの試料について溶出試験を行った結果を表2に示します。スラッジを添加した試料は、鉛、クロムが少量溶出しましたが、セメントを添加した試料と比較して溶出量はほとんど同等であり、スラッジによる焼却飛灰中に含まれる重金属の安定化の可能性が示唆されました。

まとめ

都市ゴミ清掃工場における試験から、スラッジを都市ゴミに添加して混焼することにより焼却排ガス中の塩化水素は約70%除去され、電気集塵機灰中に生コンスラッジとともに回収除去されていることが確認できました。

また焼却飛灰にスラッジを添加して焼却飛灰中重金属の安定化を検討した結果、セメントを添加した試料と比較してほぼ同等の重金属溶出抑制効果が認められ、スラッジによる焼却飛灰中重金属の安定化の可能性が示唆されました。

今後は下図に示すような脱水スラッジを用いた都市ゴミ清掃工場におけるシステムの検討および小型焼却炉への応用を検討する予定です。

本研究は大阪兵庫生コンクリート工業組合と王水興産株式会社との共同研究の一環です。

表2. 焼却飛灰の溶出試験結果(mg/L)

分析項目	生コンスラッジ	セメント
総水銀又はその化合物	<0.0005	<0.0005
カドミウム又はその化合物	<0.005	<0.005
鉛又はその化合物	0.02	<0.01
ヒ素又はその化合物	<0.005	<0.005
有機リン化合物	<0.1	<0.1
六価クロム化合物	0.09	0.04
PCB	<0.001	<0.001
セレン	<0.01	<0.01
pH	10.5	10.1

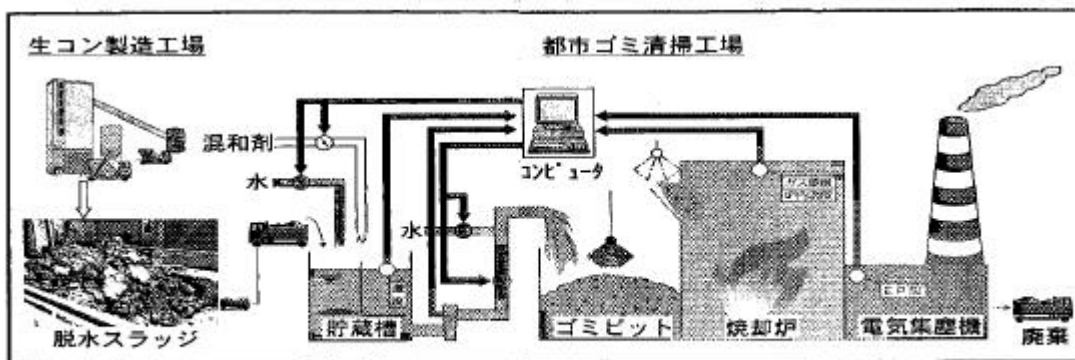


図2. 都市ゴミ清掃工場を想定したシステムフロー