

エコセメントに関する技術情報調査

飯野成憲・小泉裕靖・辰市祐久・寺嶋有史

【要約】エコセメント化施設では、焼却灰 44%、石灰石 50%、石こう 4%、鉄原料 2%を受け入れ、エコセメントを製造している。焼成温度は約 1350°C 以上であり、焼却灰中の金属や塩素成分を利用して塩化揮発反応を制御している。揮発した金属、塩素はバグフィルタで飛灰として捕集され、硫酸や苛性ソーダを添加することで亜鉛や鉛を回収するなど、循環型社会の構築に貢献している。

【目的】

全国的な最終処分場の逼迫を背景に、近年都市ごみ焼却灰（以下、「焼却灰」という）のセメント資源化が注目されている。しかし、焼却灰は高濃度の塩素を含み、コンクリート構造物等に使用すると腐食を引き起こすことから、一般的なポルトランドセメントの製造においては受入量を制限せざるをえない。一方、エコセメント化施設で焼却灰を処理する場合、こうした高濃度の塩素を脱塩等の前処理を行うことなくエコセメントを製造することができる。さらに、焼却灰に含まれる金属資源を回収し、製錬業者に売却している。本調査では、エコセメントに関するより詳細な技術情報を得るため、ヒアリング及び現地調査を実施した。

【方法】

焼却灰を有効利用しているエコセメント化施設のヒアリング及び現地調査を実施した。

【結果の概要】

(1) ヒアリング及び現地調査の概要

調査日：平成 27 (2015) 年 4 月 30 日 (木)

対象施設：東京たまエコセメント化施設（東京都西多摩郡日の出町大字大久野 7642）

(2) エコセメント化施設の概要

- ① 稼働時期：平成 18 年 7 月
- ② 施設能力：焼却残渣約 300t/日、エコセメント生産量約 430t/日
- ③ 受入物：焼却残渣（乾灰、湿灰）
- ④ 生成物：普通エコセメント

(3) エコセメント化施設全般に関するヒアリング結果

① 原料受入

- ・受入比率：焼却灰 44%（主灰：飛灰 = 8:2 程度）、石灰石 50%（内、28%が生石灰）、石こう 4%、鉄原料 2%。熔融飛灰、ガラス・陶磁器屑等の受入実績はない。
- ・石灰石の輸送：叶山鉱山から秩父太平洋セメントまでは専用貨車、秩父太平洋セメントから日の出まではタンクローリーを使用している。石灰石と鉄原料は秩父太平洋セメントで粉砕し、あらかじめ混合している。

② 製造工程（図 1）

- ・焼成：焼成温度は約 1350°C 以上である。焼却灰中の金属や塩素成分を利用して塩化揮発反応を制御し、エコセメントに含まれる塩素や金属の濃度を下げつつ、バグフィルタ（ろ過式集じん機）で飛灰として濃縮している。飛灰からは金属回収を行っている。
- ・燃料：セメント焼成工程で一般的に使用される石炭には硫黄が多く含まれるため、硫黄の少ない A 重油を使用している。石炭の約 4 倍のコストがかかる。
- ・バグフィルタ（ろ過式集じん機）：1 段目は金属回収用、2 段目は HCl、SO_x 等の除去用である。HCl、SO_x 等除去用の消石灰は、2 段目でのみ使用している。
- ・品質管理：蛍光 X 線分析装置により 4 時間に 1 回の頻度でエコセメントの品質を確認している。溶出試験によりセメント中の Cr、Pb 等の重金属濃度の管理を定期的実施している。
- ・一般的なセメント工場との相違点：①塩素バイパス設備（=塩素成分を抽気し、セメント中の塩素濃度を下げる設備）がない ②ダイオキシン対策のため排ガス冷却塔がある ③重金属回収設備がある ④セメント需要ではなく、焼却灰受入量に応じて生産している。

(4) 金属回収工程（図 2）に関するヒアリング結果

- ・飛灰に硫酸を加えて溶解し、Pb 及び Ca は PbSO₄、CaSO₄ として沈殿。Zn 及び Cu は溶液中に残存する。
- ・Cu は置換沈殿という製錬技術により回収する。PbSO₄、CaSO₄ を含む固形分を苛性ソーダにより浸出させ、Cu 除去後の溶液に加えることで、Pb と Zn を固形分として回収すると同時に酸性溶液を中和している。

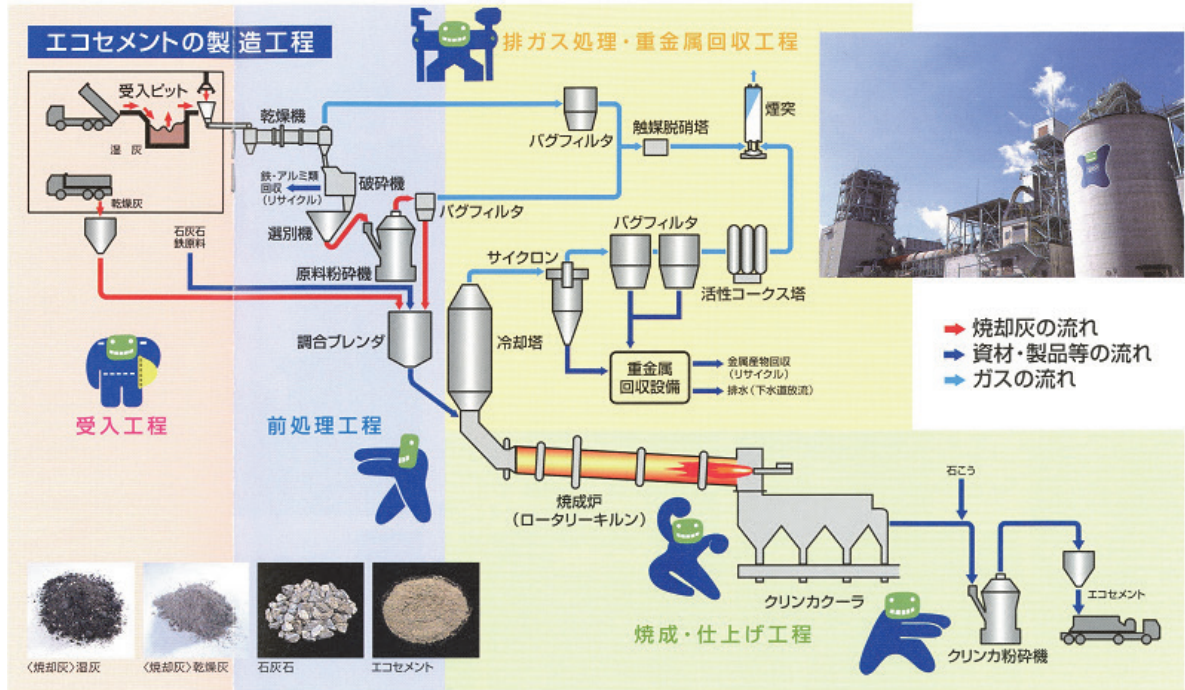


図1 エコセメント製造工程図¹⁾

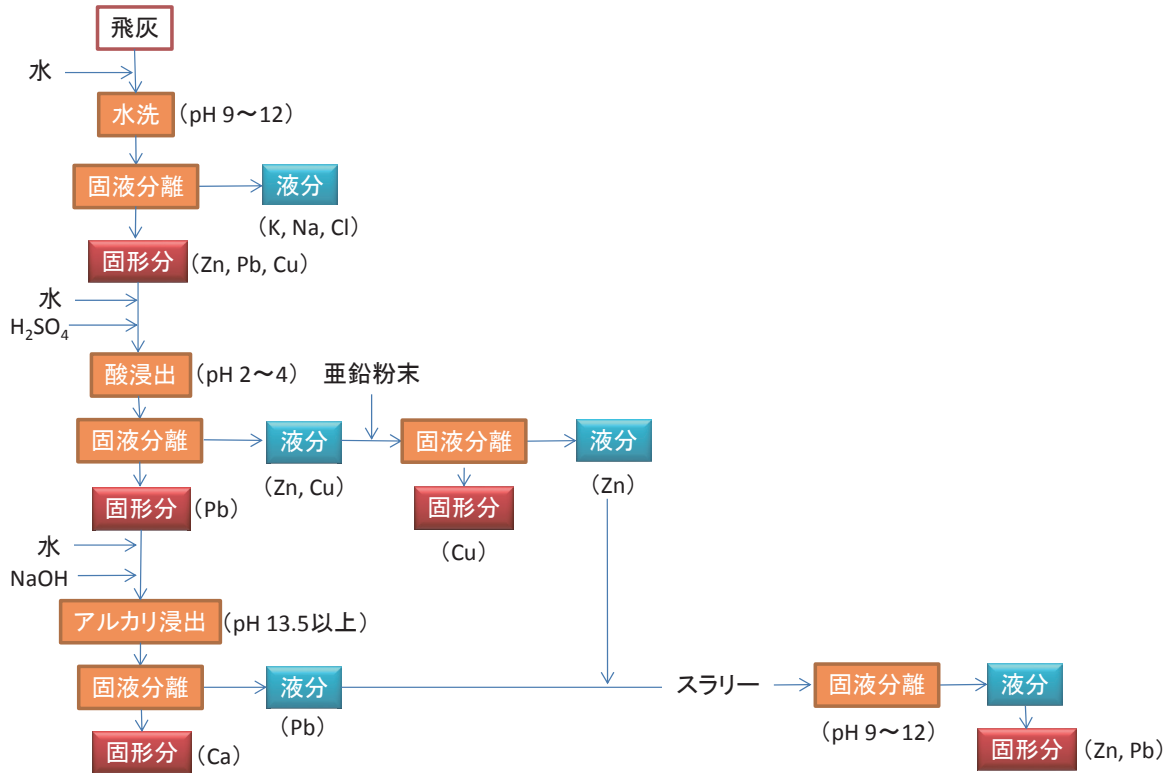


図2 金属回収工程²⁾

【参考文献】

- 1) 東京たま広域資源循環組合：東京たまエコセメント化施設パンフレット
- 2) 太平洋セメント株式会社：重金属含有粉末の処理方法 特許第 3802046 号 (平成 18 年 7 月 26 日)