

焼却残渣等の物理選別施設に係る技術情報調査

飯野成憲・肴倉宏史*

(*国立環境研究所)

【要約】焼却残渣から重金属や貴金属を回収することで、金属回収後の残渣のセメント原料化や土木資材化の促進、最終処分場の環境リスク低減につながる。焼却残渣等から物理選別により金属を回収する事業者に対し、ヒアリング及び現地調査を行い、破碎と選別（磁力、風力、篩、エアテーブル（比重）、渦電流等）の組み合わせにより、焼却残渣から効果的に金属を回収していることがわかった。

【目的】

焼却残渣には鉛等の重金属のみならず貴金属が多く含まれることから、これらの金属を回収しなければ、セメント原料化、異物除去後にセメント等を混合して土木資材とする改質資材化¹⁾、および最終処分を検討する場合の環境リスク要因となるだけでなく、貴重な金属資源の散逸につながる。しかし、高度な物理選別により金属資源を回収し、非鉄金属製錬事業者等に引き渡すことが出来れば、金属資源の山元還元のみならず金属回収後の残渣のセメント原料化、改質資材化等により最終処分量を大幅に削減出来る可能性がある。焼却残渣等からの物理選別による金属回収は欧州の一部では大規模に行われているものの国内ではほとんど事例がない。そこで、焼却残渣の物理選別事業について欧州の技術を一早く取り入れ、焼却残渣等から物理選別により金属を回収している事業者のヒアリング及び現地調査を実施した。

【方法】

焼却残渣等から物理選別により金属を回収している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) 株式会社エコネコル（調査日：2018年5月24日）
 - 1) 取扱品：鉄、非鉄金属、廃プラスチック、廃家電、廃OA事務機器、廃自動車、自治体粗大ごみ等
 - 2) 焼却残渣等金属回収施設の概要
 - ①処理対象物：ガス化キルン炉由来の一般廃棄物焼却残渣 ②処理能力：2トン/時間 ③実処理量（H29）：150トン/月程度 ④処理コスト：輸送費込みで5円～10円/kg程度（金属含有量が高いため有価で購入）
 - 3) 処理フロー（図1参照）

焼却残渣を磁力選別後、篩選別により分級し、15mm以上の残渣は磁力選別、渦電流選別により鉄、アルミを回収している。15mm以下の残渣は集塵によるダストの分離、磁力選別による鉄の分離を経て、エアテーブル選別により軽量物を分離する。エアテーブルでは傾斜のついたテーブル上で下から空気を送り込みながら振動させることで、比重差により重量物と軽量物に分離することが出来る。重量物は更に高磁力選別機により、非磁着物と磁力選別で分離できなかった磁着物に分離しそれぞれ売却している。
- (2) 株式会社アビズ（調査日：2018年5月25日）
 - 1) 取扱品：廃自動車、家電、事務用品、自販機、パソコン、産業機械、プラスチック、古紙等
 - 2) 焼却残渣等金属回収施設の概要
 - ①処理対象物：ア) シュレッダーダスト（15mm以下のもの） イ) シュレッダーダスト焼却残渣：ア) のシュレッダーダストをロータリーキルンで焼却処理後の残渣 ②処理能力：ア) シュレッダーダスト：3～4トン/時間、イ) シュレッダーダスト焼却残渣：4～5トン/時間 ③実処理量（H29）：シュレッダーダスト、シュレッダーダスト焼却残渣ともに250トン/月程度 ④処理コスト：輸送費込みで5円～10円/kg程度（金属含有量が高いため有価で購入）
 - 3) 処理フロー（図2参照）

シュレッダーダストは風力選別、破碎後、磁力選別により鉄を回収し、再度の風力選別、篩選別を経て15mm以下の残渣をトレンゾラインと呼ばれる高度物理選別施設で更に金属を濃縮している。シュレッダーダスト焼却残渣は直接トレンゾラインに投入される。トレンゾラインでは、まず、スクリーンで20mm以上のゴム、アルミ、ハーネス、基板等を除き、これらは別途渦電流選別機、金属選別機、重液選別、手選別により回収している。20mm以下の残渣は堅型破碎機（インパクトミル）により、酸化された金属表面を磨き金属品位を上げるとともに、ガラス等が砕かれている。その後堅型のジグザク風力選別により軽量物を除いた後、0.5、2、4、6、8mmの5種類の篩いで6種類の粒度に分離しており、このうち、0.5-2.0mm、4.0-6.0mm、6.0-8.0mmをエアテーブルで比重分離している。重量物は売却され、売却単価は0.5-2.0mmの残渣が最も高い。現在は自治体の焼却残渣は受け入れていないが、今後受入予定である。なお、トレンゾラインは屋内で完結しており、微粉は集じん器により回収されているため、空気環境は良好である。

文献 1) 肴倉宏史：焼却残渣の資源としてのポテンシャル，資源・素材講演集 Vol.5（2018）No.1（春・本郷）

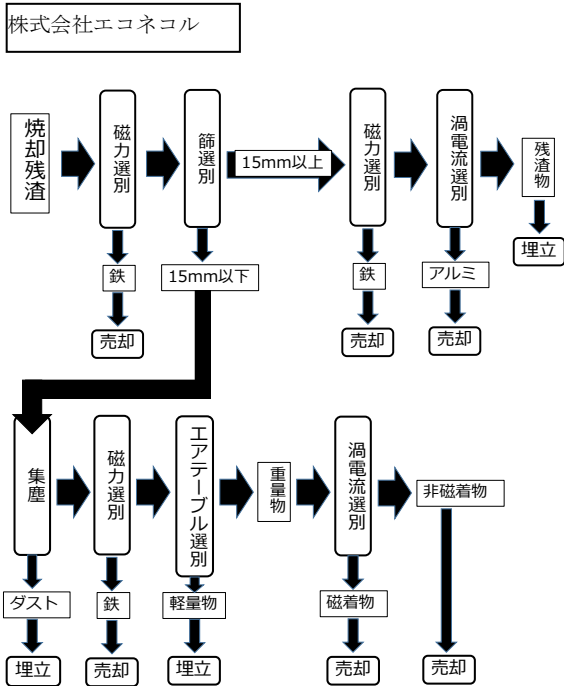


写真1 エアテーブルによる比重選別
エアテーブルでは写真右端の重量物と左端の軽量物に分離するだけでなく、中央のホースから出る中間の比重を持つ焼却残渣は再度投入し、回収率を上げている。

図1 処理焼却残渣等処理フロー

焼却残渣を磁力選別後、篩選別により分級し、15mm以上の残渣は磁力選別、渦電流選別により鉄、アルミを回収している。15mm以下の残渣は集塵によるダストの分離、磁力選別による鉄の分離を経て、エアテーブル選別により軽量物を分離する。エアテーブルでは傾斜のついたテーブル上で下から空気を送り込みながら振動させることで、比重差により重量物と軽量物に分離することが出来る。重量物は更に渦電流選別により、非磁着物と磁力選別で分離できなかった磁着物に分離しそれぞれ売却している。

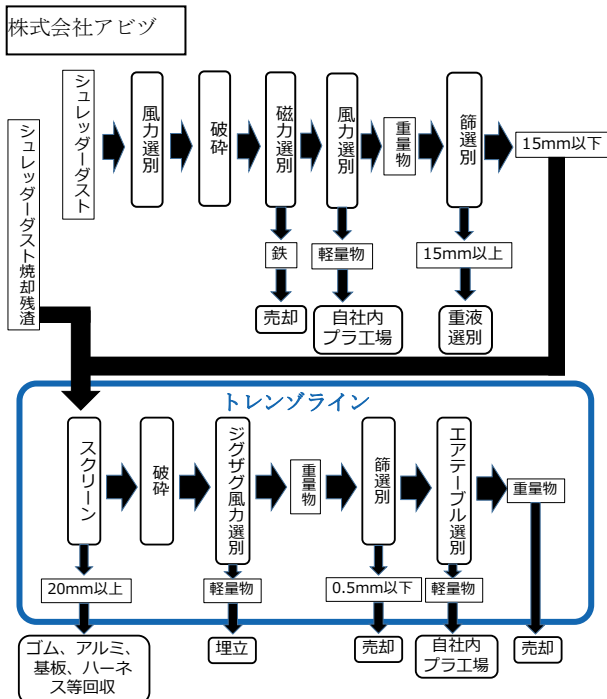


写真2 トレンゾラインの全体写真



写真3 エアテーブルによる比重選別の様子



写真4 エアテーブルによる重産物回収

図2 処理焼却残渣等処理フロー

シュレッダーダストは、破碎、磁力選別、風力選別、篩選別といった粗選別工程とジグザグ風力選別、エアテーブル選別等によるトレンゾラインと呼ばれる精選別工程に分かれる。エアテーブルにより分離した重量物には銅をはじめとした有価金属が濃縮し有価で売却されている。