

亜鉛製錬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】溶融飛灰や製鋼煙灰から粗酸化亜鉛を製造する亜鉛製錬事業者に対し、ヒアリングおよび現地調査を実施した。溶融飛灰は溶解槽で脱塩され、他原料とともに熔錬される。熔錬工程では、粗酸化亜鉛の他に、セメント原料となるスラグ、銅等の有価金属を含有し非鉄製錬原料となるマットが生成される。溶融飛灰受入元自治体は九州、中部地方に多く、関東以東では輸送コストの課題がある。

【目的】

全国の最終処分量に対する焼却残渣の割合は年々増加し、平成 27 年度では 76%に達している¹⁾。循環型社会の構築のためには、焼却残渣に含まれる金属資源や土系資源を有効利用し、焼却残渣を出来る限り埋め立てない方策が必要である。焼却残渣には、主に焼却施設から発生する焼却主灰および焼却飛灰、焼却残渣を溶融処理した溶融スラグ、溶融飛灰、溶融メタルがある。このうち、溶融飛灰については、一般的に鉛や亜鉛の含有量が高いため、一部の製錬施設で資源化されているが、その資源化技術は一般に知られていない。本調査では、亜鉛製錬で高いシェアを有し、溶融飛灰等から粗酸化亜鉛を製造している施設の技術情報を得るため、ヒアリングおよび現地調査を実施した。

【方法】

溶融飛灰等を原料に粗酸化亜鉛を製造する亜鉛製錬施設のヒアリングおよび現地調査を実施した。

【結果の概要】

(1) ヒアリングおよび現地調査の概要

調査日：平成 30 (2018) 年 2 月 16 日 (金)

対象施設：三井金属グループ 三池製錬株式会社 熔錬工場 (福岡県大牟田市新開町 2-1)

(2) 亜鉛製錬施設の概要

①稼働時期：昭和 40 (1965) 年 ②処理能力：10 万 t/年 ③受入物：製鋼煙灰・溶融飛灰・汚泥・スラッジ・廃ガラス・廃乾電池 ③生成物：粗酸化亜鉛 (亜鉛 65%、鉛 10%、酸素 25%程度)、マット、スラグ

(3) 処理フロー (図 1)

①前処理 溶融飛灰は、溶解槽で塩素分が除去され、フィルタープレスで水分が除去される。脱塩後の溶融飛灰と製鋼煙灰等の原料に、還元剤として石炭、溶剤として珪石、およびバインダーとしてパルプ廃液などが混合され乾燥、粉碎される。粉碎原料から団子状の製団鉱が生成され、MF 炉に投入される。

②熔錬 (MF [Mitsui Furnace] プロセス) 製団鉱は、乾燥、予熱され、炉内熔錬ゾーンへ投入される。熔錬ゾーンでは、コークスの他に約 200℃の余熱空気が羽口より吹き込まれ、亜鉛や鉛が金属蒸気として還元揮発後冷却され、粗酸化亜鉛として回収される。溶融物は比重差によりマットとスラグに自然に分離される。マットには、主に硫化物として銅、金、銀が濃縮し、またスラグは高温下で溶融無害化されており、重金属は溶出しにくい。また、橋梁塗膜くずや汚泥等を中心に、低濃度 PCB 廃棄物の無害化処理 (最大処理能力 10,000t/年) も行われている。

③排ガス処理 排ガスはボイラー、冷却塔で冷却後、2 段バグフィルターに送られ、揮発した亜鉛分は粗酸化亜鉛として回収される。2 段バグフィルターは、前段、後段ともに環境対策および粗酸化亜鉛回収用に利用している。また、水俣条約対応として、水銀除去施設も平成 29 (2017) 年度から稼働している。

④脱ハロゲン処理 粗酸化亜鉛中に含まれる塩素は、水酸化ナトリウム溶液により洗浄することで、海水と同程度の濃度の塩化ナトリウムにして有明海に放流されている。重金属は水酸化物として回収され、原料に戻される。

(4) 溶融飛灰処理

処理を開始した平成 14 (2002) 年から処理量が増加していたが、近年は減少し平成 28 (2016) 年度は約 3.5 万 t である。溶融飛灰受入元自治体は九州、中部地方に多く、関東以東では輸送コストの課題がある。

溶融飛灰の亜鉛含有量は、2~5%程度、製錬原料としての亜鉛回収率は 90%以上である。

(5) 物流 (図 2)

生成された粗酸化亜鉛は最終的に全量が三井金属グループの亜鉛製錬所である八戸製錬株式会社に精製され、鉄鋼会社、めっき会社に販売されている。また、最終的に鉛は竹原製錬所、カドミウムは八戸製錬で精製されている。

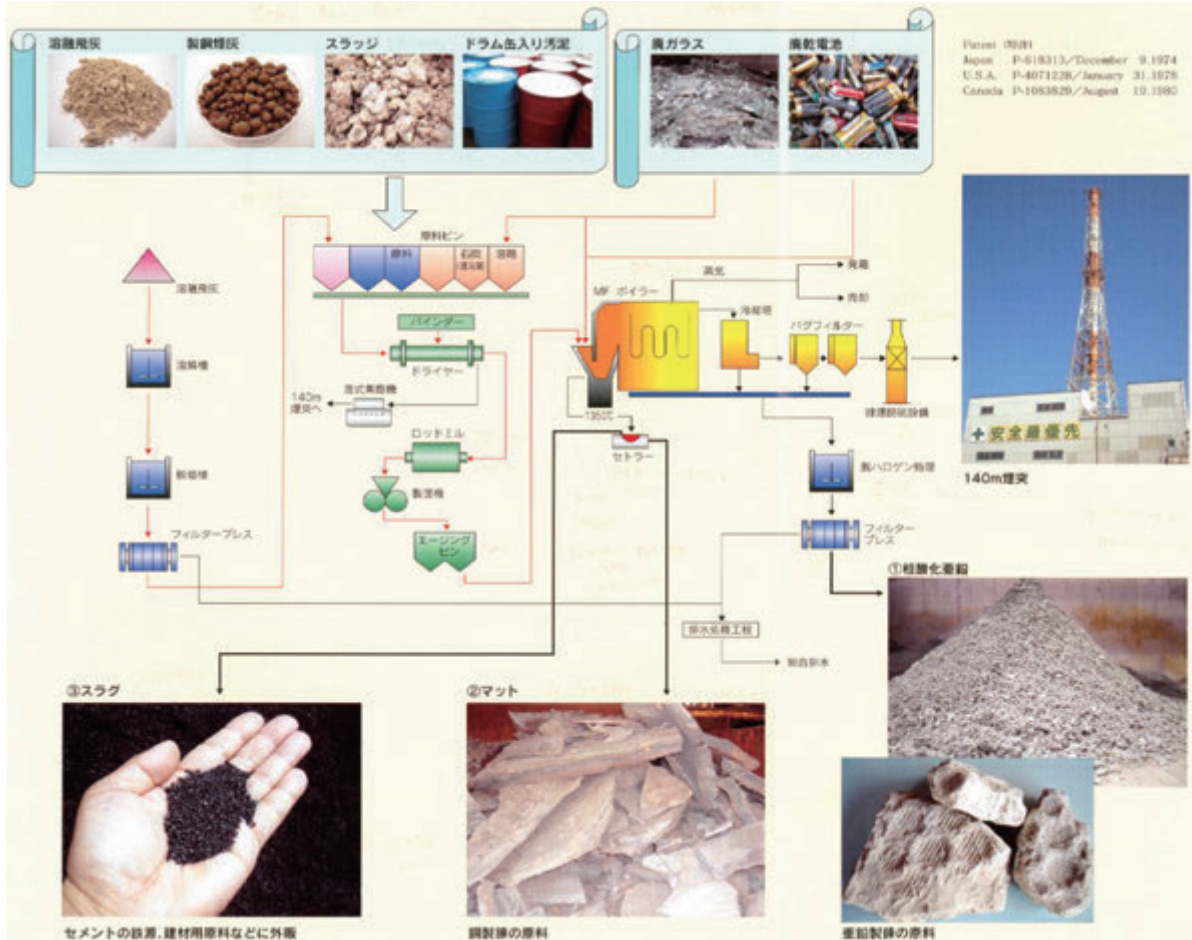


図1 処理フロー²⁾

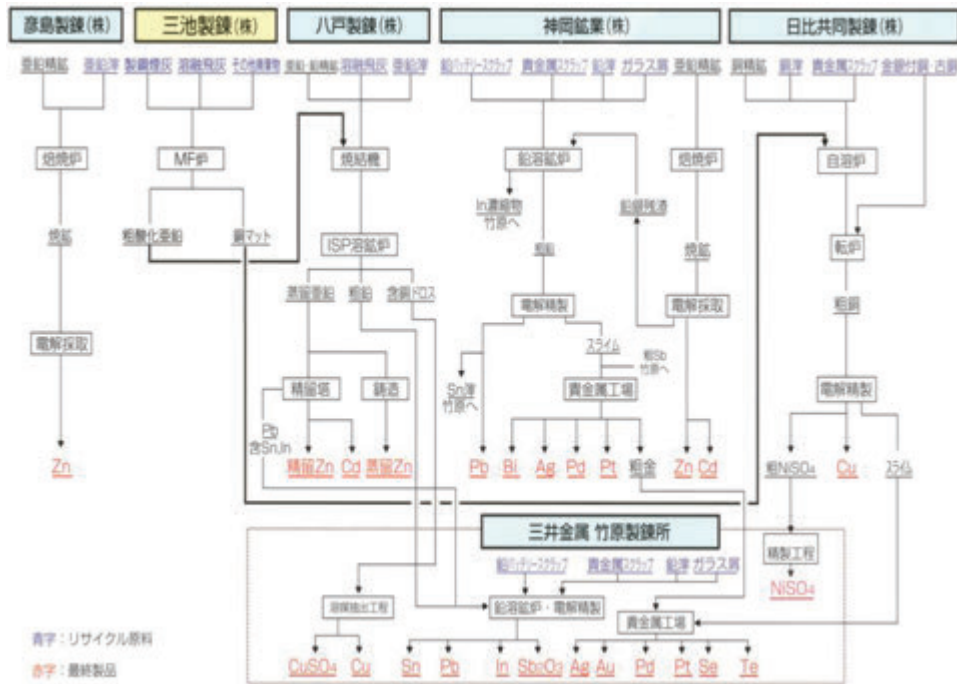


図2 グループ内金属リサイクルシステム²⁾

【参考文献】 1) 環境省：一般廃棄物処理実態調査 2) 三池製錬株式会社パンフレット「MF PROCESS 三井式亜鉛半溶鉱炉」