

塩化揮発法による金属回収に関する技術情報調査

小泉裕靖・飯野成憲・辰市祐久・寺嶋有史

【要 約】廃棄物に含まれる塩素成分は、セメント原料への再利用の阻害物質となっている。今後、この塩素に対して、どのような対策を講じていくかは、廃棄物の再利用を進める上で重要な課題である。そこで、本調査では、塩素をうまく利活用する方法として、塩化揮発法による金属回収を行っている事業者に対しヒアリング及び現地調査し、技術情報としてまとめた。

【目 的】

焼却灰などの廃棄物中には、シリカやカルシウム、鉄などセメント原料として必要な成分が豊富に含まれており、エコセメントをはじめとして、有望な原料として再利用が期待されている。しかし、塩素成分が含まれていることから、鉄筋コンクリート材料として使用した場合、鉄筋の腐食の原因となることから、再利用には制約がある。再利用できない廃棄物は、結局、最終処分されることとなり、限りある埋立地の寿命を短くすることとなる。そこで本調査では、リサイクル阻害物質である塩素の性質を利用し、金属回収を行っている事業者に対するヒアリング調査し、技術情報としてまとめることとする。

【方 法】

塩素活用の事例として、塩化揮発法により塩素を利用して金属回収している北九州市の事業所を訪問し、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 9 月 4 日（金）10：00-12：30

事業者：光和精鉱株式会社戸畑製造所（北九州市戸畑大字中原 46-93 図 1）

(2) 塩化揮発法の原理

塩化揮発法は、製錬技術のハロゲン化焙焼法の一つであり、有価金属を塩化して、揮発させ回収する方法である。ハロゲン（塩素など）は、金属に対して親和性があり、融点が低く、蒸気圧の大きい化合物をつくるという性質を活用した技術として、開発されたものである。

塩化剤としては、 NaCl 、 CaCl_2 、 Cl_2 のほか、廃棄物に含まれる塩素利用ができるため、廃棄物処理と金属回収の両面での活用ができる。金属としては、亜鉛、鉛のほか、チタンや銅、さらに、一定の条件下では金についても回収できるとされている。一方で、塩素は強い腐食性があるため、処理施設の腐食が発生しやすく、メンテナンスなどに手間と費用がかかることが課題となっている。

(3) 塩化揮発法による金属回収プロセス

本製造所においては、長年、塩素化合物を扱っており、塩化揮発法は当初、硫酸焼鉱（酸化鉄粉）を原料として、高炉用ペレットを製造し、併せて焼鉱に含まれる有価金属を回収する目的で開発された。現在、原料を製鉄発生ダスト及び産業廃棄物の焙焼焼鉱に替えている。その操業系統図を図 2 に示す。主な工程手順を以下に示す。

- ① 主に廃塩化鉄（廃棄物）が塩素供給源として利用
- ② ロータリーキルン（ $3\text{m}\phi \times 30\text{mL}$ 、 1200°C 程度）で焼成
- ③ 高炉用焼成ペレット（製鉄原料）を製造（図 3）
- ④ 回収される金属は、亜鉛、鉛、銅、金、銀であり、あわせて石膏製造も行っている。

なお、例として、亜鉛の塩化揮発過程は以下のとおりである。

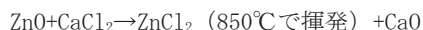




図1 光和精鉱株式会社戸畑製造所全景（光和精鉱ホームページより）

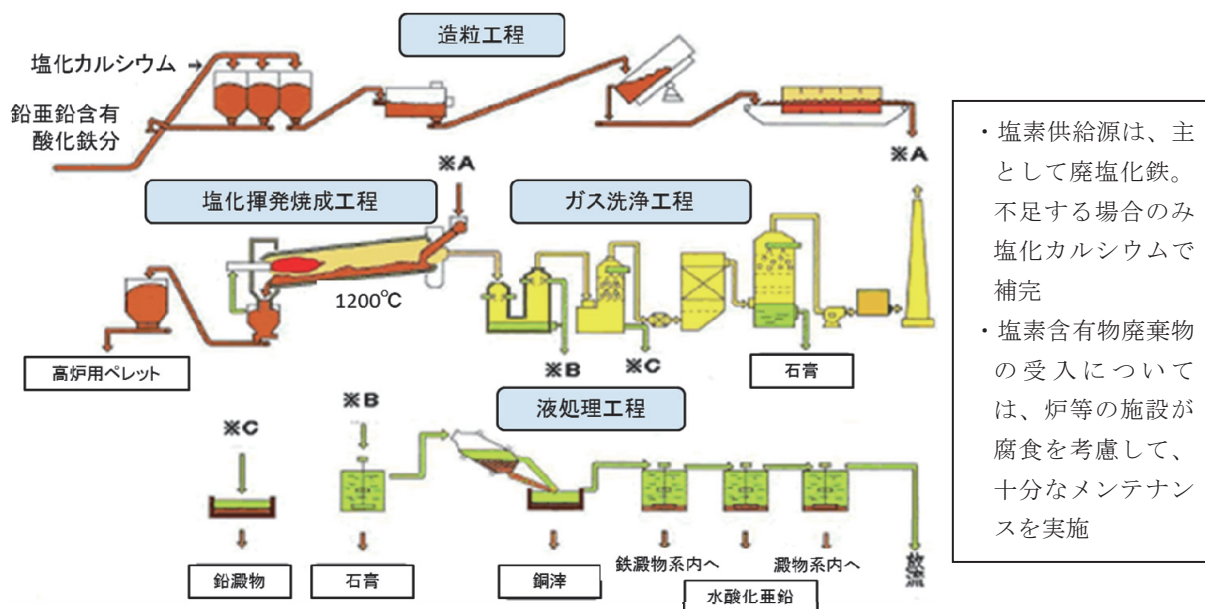


図2 塩化揮発法の作業系統図（光和精鉱ホームページより）



図3 高炉用焼成ペレット（製鉄原料）

- ・パン型の造粒機に水分を加えながら造粒して製品化する（写真）15mm程度の大きさ。
- ・製品の焼成による強度発現のため、ロータリーキルン 1200°C程度で焼成。