

1. はじめに

FE 環境は、溶融亜鉛めっき工場の廃酸に含まれる亜鉛の90%以上を回収し資源リサイクルする技術を、FE エンジニアリングと共同で日本で初めて開発し、2012年10月から亜鉛リサイクルの事業化を開始し、順調に操業を続けている。ここに本技術の概要を紹介する。

2. 亜鉛リサイクル技術

2.1 溶融亜鉛めっき廃液

溶融亜鉛めっき工場から排出される溶融亜鉛めっき廃液（以下亜鉛めっき廃液）は、高濃度の亜鉛および鋼材から溶出した鉄を含有している。表1のように亜鉛の濃度は10~15%、鉄の濃度は5~10%であり、廃液量は東日本地区だけでも年間約1万トン排出されている。この亜鉛めっき廃液の大部分は産業廃棄物として処理されている。図1に示すように、溶融亜鉛めっき工場で発生した廃液は、ローリー車で産業廃棄物中間処理施設へ運搬されて処理される。この亜鉛めっき廃液は強酸性であり、アルカリ薬品によって中和処理を行なっている。

また、従来この廃液は、亜鉛と鉄を分離することが困難であったため、中和処理後に脱水して亜鉛と鉄が混合された汚泥として埋立処分され、その汚泥量は廃液量の60%に

達していた。

2.2 鉄・亜鉛分離回収技術

FE 環境と FE エンジニアリングは、従来困難とされていた鉄・亜鉛分離回収技術を日本で初めて開発したことにより、亜鉛の資源リサイクルを可能とした。その鉄・亜鉛分離回収技術を紹介する。まず、亜鉛を回収するために、鉄を分離する必要がある。本技術は溶液の pH によって鉄と亜鉛の溶解度が異なることに着目した。図2に鉄と亜鉛の溶解度曲線を示す。亜鉛めっき廃液中の鉄は2価イオン(Fe^{2+})の形態で存在している。そこで、pH を適切な値にコントロールによって、酸化して鉄だけを析出させる。次に、鉄が除去された亜鉛廃液にアルカリ薬品を投入して、亜鉛を水酸化物として回収する。

2.3 亜鉛リサイクル方法

FE 環境の横浜市鶴見地区にあるケミカル工場内の廃液処理施設に、亜鉛リサイクル設備を設置した。処理フローを図3に示す。

工場内の反応槽に亜鉛めっき廃液を投入し、弱酸性になるまでアルカリ薬品を加え、同時に新規設置した曝気装置によって鉄を空気酸化する。このとき pH をコントロールしながら Fe^{2+} を空気酸化させる。pH が低すぎると酸化速度が遅くなり、pH が高すぎると鉄と亜鉛の分離性が低下する。亜鉛めっき廃液中の Fe^{2+} を酸化して Fe^{3+} とした後、フィルタープレスで脱水して鉄だけを除去する。 Fe^{3+} 主体の脱水ケーキは赤褐色の汚泥であり、鉄含有量は30%以上となっており、この汚泥は埋立処分する。

鉄が除去された亜鉛廃液は、アルカリ薬品を投入して、亜鉛を水酸化物として回収する。

表1 溶融亜鉛めっき廃液成分

pH	Fe	Zn	比重
<1	5~10%	10~15%	1.2~1.4

図1 従来の処理方法

