

金属マグネシウムを利用した水質浄化技術の実用化

(高機能化学合成、めっき)

補助事業の概要

廃鉱山からの湧水や鍍金工場での鍍金後洗浄廃水のように、大量発生する低濃度排水を金属イオン濃度管理しつつ処理する研究が地域の産学官で進められてきた。テストラボでの成果は得られたので、これを処理能力 100m³/日規模の試作機を作って実用化する。

企業情報

企業名	株式会社テツココーポレーション	従業員数	6人
代表者名	木本 徹男	資本金	1,000 万円
住所	北九州市八幡西区引野 1-13-1	業種	専門サービス業
電話番号	093-641-3600	担当者名	木本 徹男 川田 勝
FAX	093-641-3655		

本事業への経緯

国内には廃業となった炭鉱が数百あり福岡県内にも廃坑は数十ある。これらから鉄分等を含んだ赤水が半永久的に湧き出しており、主として消石灰等を用いて処理されている。現状の処理方法では電力と薬剤の使用量が大きく、処理時に発生する汚泥（産廃）も多い。また設備も大きく広大な敷地が必要である。

そこで、九州工業大学、福岡県工業技術センター、地元企業などの産学官で研究開発された金属マグネシウム（Mg）を利用した水質浄化技術を活用して、コンパクトかつ低運用コストの水質浄化装置の開発を計画した。

事業の内容

Mg を利用した水質浄化技術は、燃料中に Mg を配合することでロケット噴射の際にダイオキシンの発生を抑制する研究をもとに考案された。Mg の化学反応性は強く、水溶液中の微量イオンを素早くその表面に吸着する。しかし、吸着反応時に発生する H₂ ガスや Mg 酸化物の被覆により水溶液との接触効率が低いという課題があった。

その課題解決方法として、当社に生産性の高い水質浄化装置の開発を打診された。試行錯誤の末、“The Screw”の試作 1 号機が完成した。試作機は Mg を筒内に設置した縦型スクリュウで攪拌して Mg 表面の複合生成物を強制的に剥離することに成功した。Mg 表面の複合生成物を共擦り剥離させることで、Mg は活性表面を取り戻すため低コストである。

本事業では、試作機の実用化に向け課題である処理能力の向上に取り組む。具体的には、1 号機の処理能力が 1 ℓ/分であるのに対して 100 ℓ/分（約 100m³/日）以上の処理能力を持つ試作機を開発する。また、剥離された複合生成物を高速に沈殿分離するコンパクトな沈殿分離層を開発する。通常の沈殿分離層は処理水を 1 日滞留させるため低速であり大きなスペースが必要である。

事業の成果

Mg 反応槽の処理容量は、はじめに目標 100 ℓ / 分の 2 号機を製作した。試行錯誤の末、炭鉱湧水処理場で試験を行い、20 ℓ / 分の条件で 3 日間連続稼働させた結果、鉄分を 1 ppm 未満に継続して処理できていることを確認した。次に、2 号機で得た知見をもとに目標 1,000 ℓ / 分の 3 号機を製作した。試験の結果は、200 ℓ / 分の条件で鉄分を 0.1 ppm 未満に処理できていることを確認した。

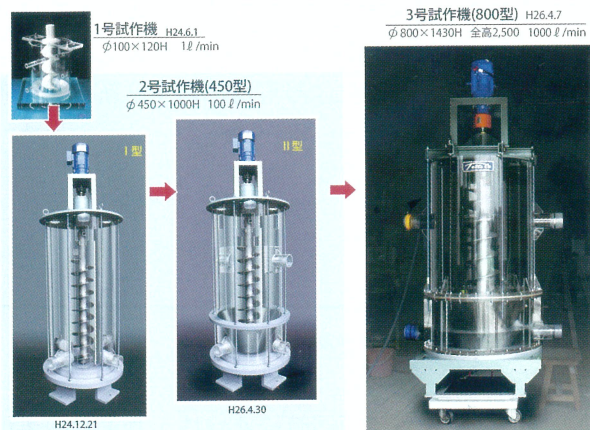
試作機の製作ではトラブルが多発したが、試作過程で設計上の技術課題や多数の基礎データを得ることができた。例えば、試作機のタンクは可視化のためにアクリル製としたが Mg による摩耗で予期しない現象が起きたことなどである。

一方、沈殿分離槽は流体力学的見地から堰（せき）による上昇と下降の水流を繰り返す構造とし、下降の速度を上昇よりも速くすることで沈殿を促進することを試みた。しかし、試作機段階では期待した結果が得られなかった。結論として粒子が小さすぎるため沈殿促進が起きないと判断し、事前に粒子成長をもたらす前工程が必要であることが分かり、その後改善して成果を得た。

今後の展望

補助事業で明らかになった課題に対応して試験と改良を繰り返す予定である。実績作りが先決であるため、補助事業で製作した試作機は炭鉱湧水処理場と某社の廃液処理工場で 1 年以上の長期試験を計画している。費用対効果の実績が得られれば採用につながるとみている。

例えば賞味期限切れの飲料の浄化処理など、水質浄化に対する潜在的ニーズは大きい。市場調査を行うと共に展示会への出展やマスコミ活用も積極的に行う。また、3 年目からはヒ素、カドミウム等の汚染水地域に生活用水用浄水器を贈る ODA 事業への参画も計画している。



スクリュウ試作機（1, 2, 3号機）



赤水処理試験