



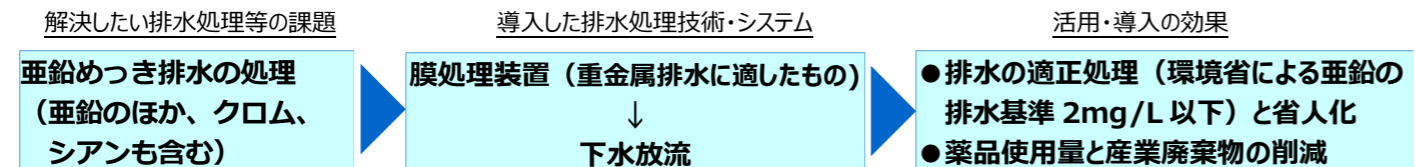
# 処理が難しいめっき廃液を、膜分離装置で適正に排水処理

## Point

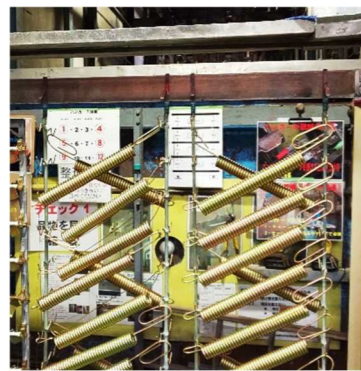
- 膜分離装置を導入し、亜鉛の排水基準 2mg/L を確実に下回るめっき排水処理を実践。
- めっき関連の総合商社の紹介で装置メーカーや導入企業見学につながったことが、装置導入のきっかけに。
- 重金属排水処理用に独自開発された膜が装置の特徴。
- 基本操作はほぼ全自動で行っているため、排水処理作業の大幅な省人化も実現。

### 亜鉛めっき工場からの排水を適正に処理する膜処理装置の導入

亜鉛めっき工場において、排水基準の厳しい亜鉛を、確実に排水基準以下に処理できる膜処理装置を導入。従来、めっき排水をはじめとする重金属排水は凝集沈殿処理が主流であったが、膜処理装置により、設置スペースの確保や厳しくなる排水基準のクリア。より難しくなりつつある時代の要望に対応できるのに加え、基本的な操作はタッチパネルで容易になり、ほぼ全自動で運転できるため、排水処理作業の大幅な省人化も実現している。



製品が多数入った樽をめっき液に浸漬させるバレルめっき法(左)と、1つずつフックにぶら下げて行う静止めめっき法(右)の2つの方法で、亜鉛めっきを施している。



導入している膜処理装置 (日本フィルター製「MICRO-FLO」)

### 排水処理をめぐる課題、取組のきっかけ

排水基準の規制強化や受注量増加によりシステム更新を検討する中、めっき関連の総合商社から重金属排水処理に適した膜処理装置を紹介される。

(有)三津屋電化工業所は、自動車部品、建築資材、医療機器の亜鉛めっきに対応し、取引先は250社以上に及ぶ。多くのめっき業者の廃業や郊外への移転が進む中、創業者の「めっきで困っている人を助けたい」という思いを継ぎ、現在も大阪市の中心部にある工場で、少量小口や当日納品などの要望にも対応している。

同社では、めっき廃液を凝集沈殿処理で対応していたが、2006年に水質汚濁防止法による亜鉛の排水基準が5mg/Lから2mg/Lに強化されたことに加え、年々増加する受注量に対応するため、排水処理システムの更新を検討していた。更新前は、沈殿槽の上澄みに亜鉛や排水処理で添加する薬品に起因する重金属水酸化物の気泡が浮遊していた。この気泡が排水口へ流出しないようにするため、毎朝の始業前に除去する手間が、長年の悩みの種になっていたという。

同社が以前から取引のあるめっき関連の総合商社・清水鍍研材(株)から重金属排水処理に適した膜処理装置を紹介され、導入の検討が具体化していった。



沈殿槽の上澄みに浮遊していた重金属水酸化物の気泡

施設整備・運用面でのポイント  
膜処理装置の導入企業2社の見学を契機に、導入を決断。「ものづくり補助金」を活用し、費用を2分の1程度で導入。

設備導入を検討する際に、清水鍍研材(株)から既に膜処理装置を導入している大阪府内のめっき業者2社を紹介され、装置を見学した。

「他のめっき業者とのつながりはありませんが、排水処理について情報共有する機会はありません。清水鍍研材さんからの紹介で2社を見学でき、膜処理装置が排水基準への対応や作業の簡略化に有効であることを確認したので、導入に踏み切りました。」((有)三津屋電化工業所 代表取締役 濱田茂さん)

また、中小企業等による生産性向上に資する生産プロセス改善を行うための設備投資として、中小企業庁の「ものづくり補助金」を活用することもでき、導入費用を2分の1程度に抑えることができたという。

技術・システムのポイント  
重金属排水に適した膜が装置の特徴。めっき排水に特化したシステムの開発・導入実績の豊富な装置メーカーが様々なニーズに対応している。

膜処理装置においては、装置メーカーが自社開発した重金属排水に適した膜が大きな特徴だという。「市販されている孔径0.2μmの膜では微細すぎるため、ろ過抵抗が大きくなり、膜面積当たりの処理水量が得られない上に、膜の単価が高く、ランニングコストの負担が大きくなります。そのため、当社では重金属排水を確実に分離し、なおかつ膜面積当たりの処理水量が確保できる平均孔径2μmの膜を自社開発しました。」(日本フィルター(株)大阪営業所 所長 阿部誠さん)

また、従来の排水処理システムよりも軽量コンパクトになったことから、膜処理装置を1階から2階の未利用スペースに移動させ、1階の空いたスペースに生産機械を配置。めっき作業の効率化が実現している。

取組効果、今後の展開  
排水基準を確実に守る排水処理を実現。基本操作をほぼ全自動で行い、省人化が実現することで、工場全体の生産性向上にもつながっている。

膜処理装置の導入前は、沈殿槽に浮遊する重金属水酸化物の影響もあり、排水の亜鉛含有量が安定しなかったが、導入後は排水量55m<sup>3</sup>/日の亜鉛を含む排水が0.5mg/L前後で安定し、めっき工程で使用するシアンやクロムも排水基準以下で処理できている。凝集沈殿処理に比べ、高分子凝集剤をはじめとする化学薬品の使用量が削減することに伴い、産業廃棄物の排出量やその処理コストの削減にもつながっている。

また、装置はタッチパネルで基本的な操作ができるようになり、ほぼ全自動で運転されている。概ね2日に1回必要となる膜の洗浄操作も自動で行われ、孔径2μmの膜が充填された膜モジュール4本で構成される運転系列2つが交互に運転することで、24時間連続で排水処理が行われている。

「始業前に行っていた凝集沈殿槽の清掃作業が不要となり、さらにタッチパネルで運転制御できるようになったため、日々の管理がとても楽になりました。排水処理設備は生産に直結しないため、経済効果を示すのは難しいのですが、排水処理にかかるメンテナンスを省力化することで、生産部門に人員を充てることができていると思います。」(濱田茂さん)

### 装置や排水処理状況を社員が交代で毎日点検。

現在、全ての膜処理装置の運転状況や排水処理状況の確認作業を社員が交代で毎日点検している。

「電気めっき業の亜鉛について、今は暫定排水基準(4mg/L以下)が適用されていますが、いずれは排水基準(2mg/L以下)を守ることが求められると思います。排水処理に不備があると営業停止処分となる可能性もあるので、気を引き締めて日々の管理に当たっています。また、排水処理についてホームページ等で広報するなどして、お客様が安心できるめっき処理を行っていることをアピールできればと考えています。」(濱田茂さん)

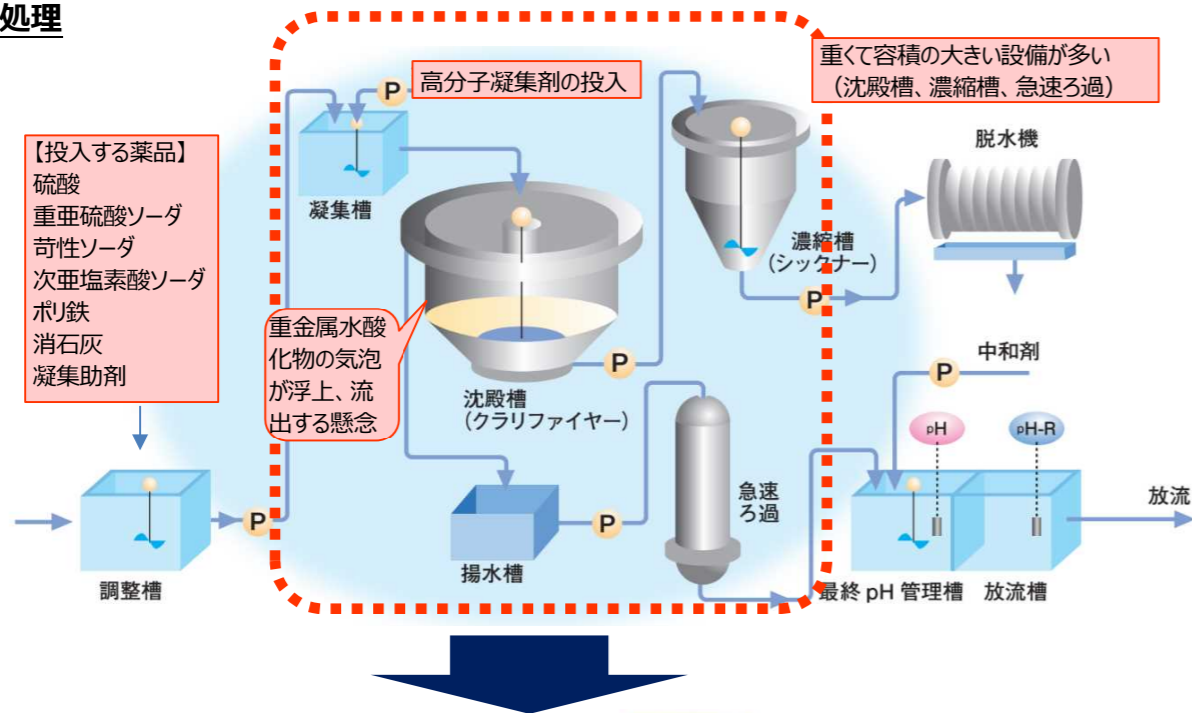


亜鉛の排水処理状況をバックテストで簡易検査している様子。標準色との比較で0.5mg/L前後であることを確認している。

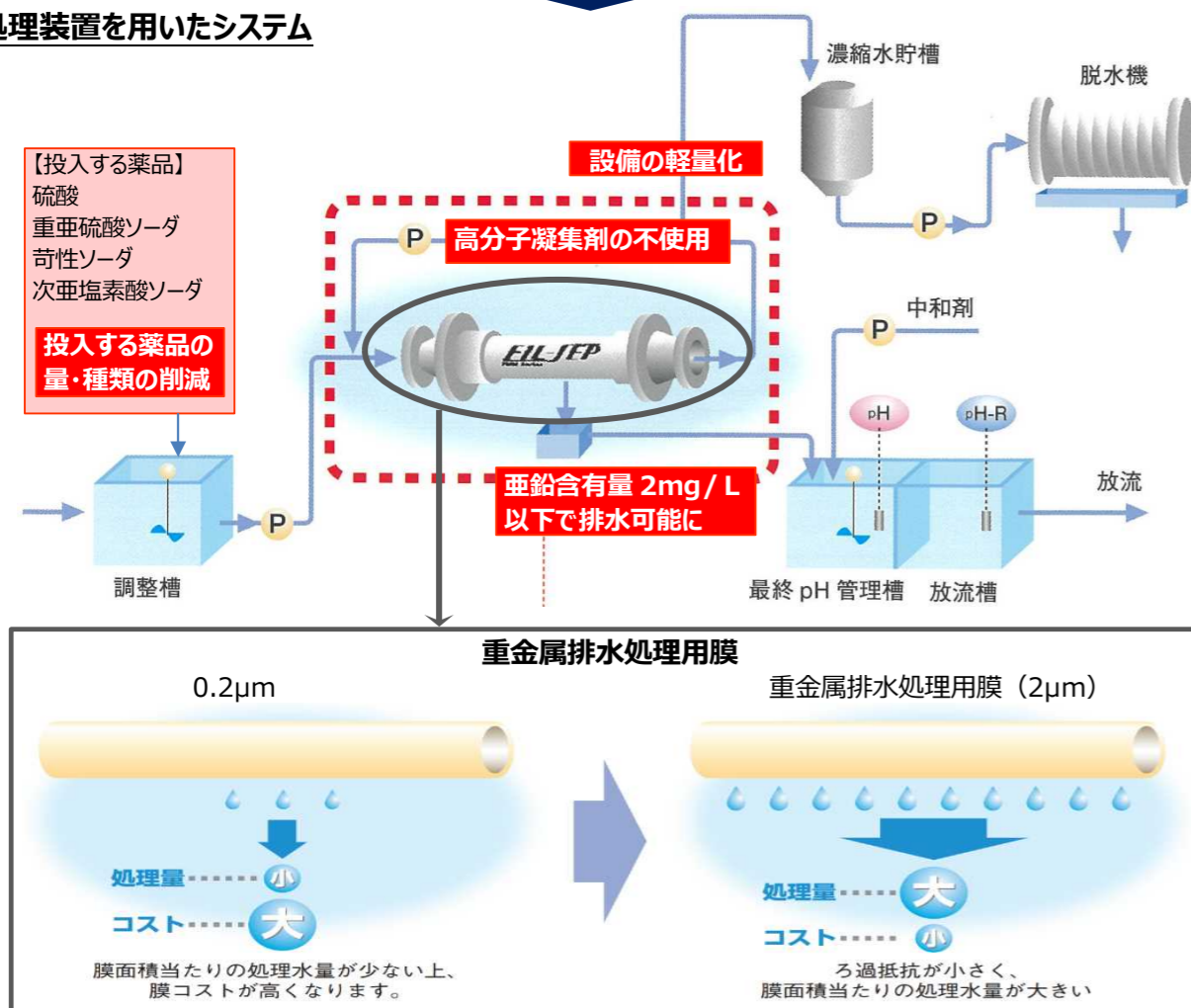
排水処理システムの全体、処理フローのイメージ

膜処理装置を用いたシステムに更新することで、凝集沈殿処理における様々な課題を解決している。

凝集沈殿処理



膜処理装置を用いたシステム



排水処理のベスト・プラクティスとなるポイント

当社の長年の課題であった処理の難しい亜鉛めっき排水を、膜処理装置を導入することで確実に処理できるようにしたのに加え、処理コストの削減や省人化など、基本的ニーズを満たすことが実現できている。

基本的ニーズ	コスト削減&省エネを実現したい	・沈殿処理に比べ、高分子凝集剤をはじめとする化学薬品の使用量が削減することに伴い、産業廃棄物の排出量やその処理コストの削減にもつながっている。
	処理・除去の難しい物質をなんとかしたい	・受注量が年々増加する中、 <b>膜処理装置の導入により、亜鉛の排水基準 2mg/L 以下に対応できるめっき排水処理を実践。</b>
高度なニーズ	省人化・手間を省きたい	・装置の基本操作はタッチパネルによりほぼ全自動となっており、省人化が実現。工場全体の生産性向上にもつながっている。
	製造工程全体を見直すことで、排水処理システムを改善したい	・膜処理装置を2階の未利用スペースに配置することで、空きスペースとなった1階に生産機械を配置できるようになり、めっき作業の効率化が実現している。
連携社会	SDGs 経営の一環としてアピールしたい	・生産性向上に資する生産プロセス改善を行うための設備投資として、ものづくり補助金を活用。費用を2分の1程度に抑えて設備導入できている。

コラム：電気めっき業における亜鉛の暫定排水基準

水質汚濁防止法により、工場から公共用水域への排水には「排水基準」が定められており、亜鉛は2006年に5mg/Lから2mg/Lに規制強化された。同時に、電気めっき業は、この基準を直ちに対応することが困難な業種として、5年の期限を設けて暫定排水基準を設定されるようになり、以降、5年単位で暫定排水基準の見直しが行われてきた。

直近では、2021年12月の見直しの際に、電気めっき業の暫定排水基準が5mg/Lから4mg/Lに強化され、その適用期間を2024年12月10日まで延長することになっている。

亜鉛含有量に係る暫定排水基準

業種	直近の見直し前 (2006.12.11~2021.12.10)	改正後 (2021.12.11~2024.12.10)	一般排水基準
電気めっき業	5mg/L	4mg/L	2mg/L

事業者プロフィール

企業名：【導入企業】有限会社三津屋電化工業所  
 設立：1967年  
 所在地：大阪府大阪市淀川区三津屋中2丁目13-4  
 TEL：06-6302-2758  
 代表者：代表取締役 濱田茂  
 従業員数：18名  
 事業内容：電気亜鉛めっき(静止浴、回転浴)  
 HP：https://mitsuya-denka.jimdofree.com/

【装置メーカー】日本フィルター株式会社  
 1955年  
 神奈川県横浜市戸塚区上矢部町2107-3  
 045-811-1531  
 代表取締役 橋本ひろみ  
 130名  
 水リサイクリング、排水処理、精密ろ過など  
 https://www.nihon-filter.com/

事業者名：【装置導入の仲介業者】清水鍍研材株式会社  
 設立：1950年  
 所在地：大阪府大阪市東成区深江北3丁目9-8  
 TEL：06-6971-3335  
 代表者：代表取締役 清水淳市  
 従業員数：20名  
 事業内容：めっきに関する薬品・装置・非鉄金属を扱う総合商社  
 HP：http://www.tokenzai.co.jp/