

ポンベ型イオン交換機によるめっき水洗工程のクローズド化と資源リサイクルセンターによる金属資源回収

株式会社三進製作所

○松田 健次、野村 記生、北川 富則、柳下 幸一

【背景及び概要】

電気めっきでは、種々の金属塩を使用しており、使用量の 10～15%は製品に付着し、洗浄工程で洗い落される。「洗浄排水」はシアン系、クロム系、金属類を含む酸・アルカリ系などめっきの種類によって分別し、水酸化物化処理が行われている。この処理法により発生する水酸化物スラッジは含水率約 80%と高い数値を示し、専業めっき業における排出量は全国で年間 65,000～70,000 トンに上り¹⁾、現在、その多くは埋立て処分されている。

近年、埋め立て処分場の逼迫が問題となっており、産業廃棄物の埋め立て費用が年々高騰している。また、金属資源の中には可採年数が数十年と残りわずかなものも含まれていることから、スラッジの減容化と同時に、金属の再資源化が望まれている。しかしながら、通常、スラッジ中の Cu, Zn, Ni などの重金属成分は混合状態で存在しているため、金属の分離回収による金属の再資源化は非常に困難である。

本システムは、「昭和 46 年度・通商産業省重要技術研究課題」の研究成果を工業化したものである。とくに経営力においても弱小中・小規模の事業所を対象にして、可搬式ポンベ(カートリッジ)型イオン交換樹脂塔を利用しためっき水洗工程における洗浄水の精製、循環利用と飽和したイオン交換樹脂塔の集中再生処理(資源リサイクルセンター)および再生溶離液から回収する単体金属の不溶化と再資源化を目標としている。

資源リサイクルセンターは、昭和 51 年に当社の工場内に設立されてから、全国の顧客を対象に年間 6,000 本以上のポンベ型イオン交換塔の引き取り再生を行っており、2013 年 3 月末までに累計 20 万本を超える再生実績がある。30 年以上にわたる廃棄物削減と資源循環に貢献した実績が認められ、2007 年に愛知環境賞・銀賞を受賞する。さらに、2010 年に愛知県より「あいちエコタウン施設」に認定される。

システムの工業化(昭和 51 年)以後、年々利用数も増加しており、システムの有効性が立証されているが、めっき事業所は全国に跨っているため、搬送(流通)に時間と経費が掛かるなど課題はある。

【リサイクル事業の実施内容】

本システムでは、お客様のめっき工程において発生する洗浄排水を、ポンベ型イオン交換樹脂塔で精製・循環利用しながら、飽和した樹脂塔を資源リサイクルセンターに搬送し集中再生する。再生後のイオン交換塔は使用工程(客先)に返却し、樹脂再生工程で溶離した銅、ニッケルなどの金属類は資源として製錬山元にリサイクルする。

【効果】

① 環境負荷の削減効果

【リデュース】従来行われている洗浄排水の「無害化放流」方式を、めっき工程毎に設置した『可搬式ポンベ型イオン交換樹脂塔』によって、洗浄排水を精製循環使用し、クロード化する。

【リユース】飽和したイオン交換樹脂塔は集中再生施設に搬送・再生し、再生した樹脂塔を使用工程に返却する。

【リサイクル】イオン交換樹脂塔は金属毎に個別再生し、発生する金属溶液は、電析(銅、ニッケル)、精製濃縮(クロム)し、製錬山元などに返却、資源材として再利用する。
排水処理の負荷が低減されれば、環境保全効果が上昇することは当然であり、従来埋め立て処分していた混合金属スラッジの減量により運搬や処分で排出していたCO₂も削減される。

② 技術の新規性

当社が工業化するまで、国内はもとより米国、欧州においても類似するシステムは発表されていない。

(同種事業との相違点)

現在、国内において2〜3社が類似事業を行っているが、当社は「顧客毎の専用塔を個別に再生」しており、使用状況を詳細に把握することができる。他社の場合は、類似する種類のイオン交換樹脂を混合、一括再生しているため、不純物混入が原因で再生周期や品質管理に問題が起きやすい。

③ エネルギー消費の削減効果及び⑤コストダウン効果

本事業による年間リサイクル水量は50万m³程度と推測される。金額換算で2億5千万円(上下水道費500円/m³で計算)に相当する。このシステムを利用する顧客は、上下水道費の直接的な低減に加え、排水量も低減されることにより、排水処理に掛かる処理薬品、使用電力、スラッジの廃棄費用なども比例して低減される。

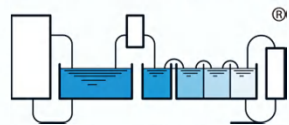
④ 技術の発展性・汎用性

国内の専業めっき事業所数は1,500社程度であり、全国に跨っている。国内専業めっき業の金属および金属塩消費量は、亜鉛金属以下銅、ニッケルなど相当量消費しており、同じく全国鍍金工業組合連合会の調査結果によれば、年間の混合金属スラッジ排出量は65,000トン(含水率80%)に達している。また、スラッジ処分費を2〜2.5万円/tonとして計算すれば13〜16億円を捨てていることになり、さらに、省資源化の要請、最終処分場の枯渇などの背景も加味すれば、「洗浄水の循環利用」とともに「めっき工場における金属資源の再資源化」も重要なテーマである。

引用資料

- 1) 全国鍍金工業組合連合会編；めっきスラッジのリサイクルに関する実態調査(平成16年)

●すべてムダなくきれいにしましょう

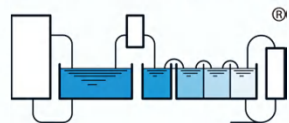


ボンベ型イオン交換機による めっき水洗工程のクローズド 化と資源リサイクルセンター による金属資源回収

 株式会社 **三進製作所**

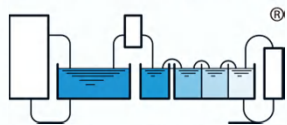
○松田健次、野村記生、北川富則、柳下幸一





会社概要

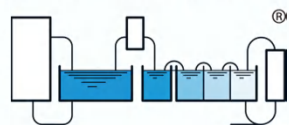
創立	1948年9月1日
資本金	1億円
社員数	102名
本社	名古屋市中村区亀島2-22-2
工場・支店事業所	工場（愛知県犬山市）、東京、郡山、高崎、名古屋、大阪、博多
事業内容	◆精密ろ過機、排水処理装置、リサイクルリング装置の設計・製作・販売 ◆分析・計量証明サービス ◆イオン交換樹脂の再生サービス



資源化センターシステム



●すべてムダなくきれいにしましょう



ポンベ型イオン交換機
パトローネ*i*



設置前

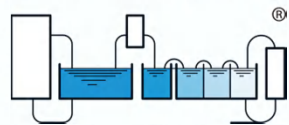


水使用量を削減 補給は蒸発分のみ

設置後



●すべてムダなくきれいにしましょう



Sanshin
MFG.CO.,LTD.

資源化センター

お客様へ
返却



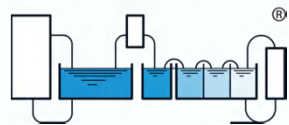
ポンベ型イオン交換機の回収



イオン交換樹脂の再生

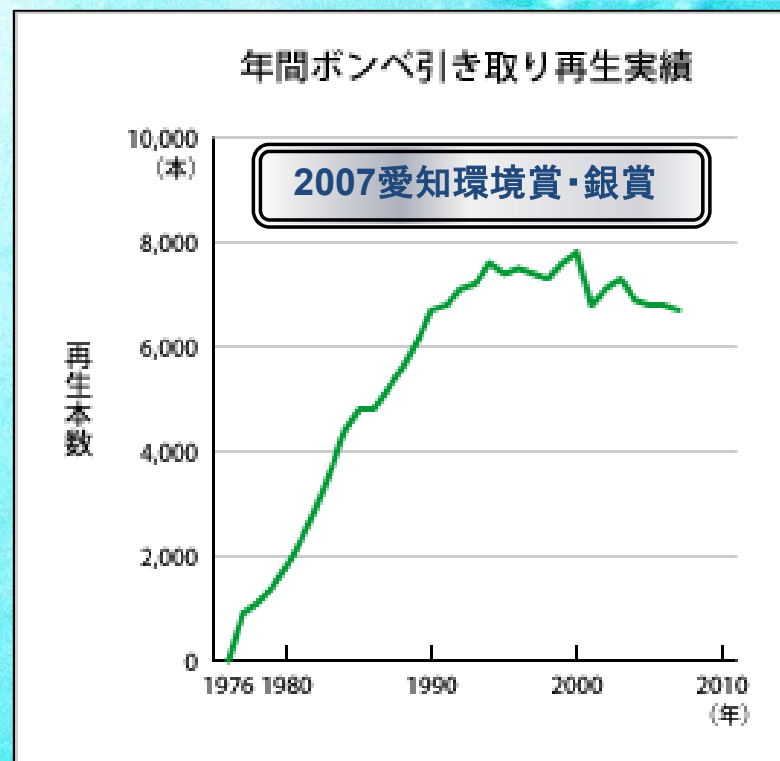
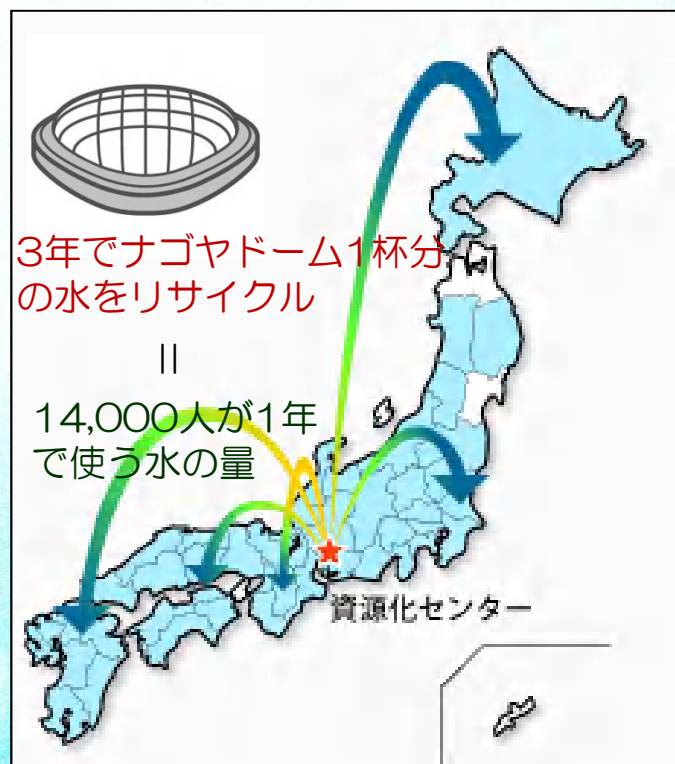


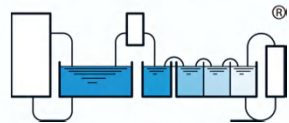
イオン交換樹脂の性能検査



資源化センターシステム

- 1971年 旧通産省 重要技術課題受託
- 1976年 引取再生事業の開始



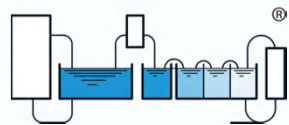


同業他社との相違点

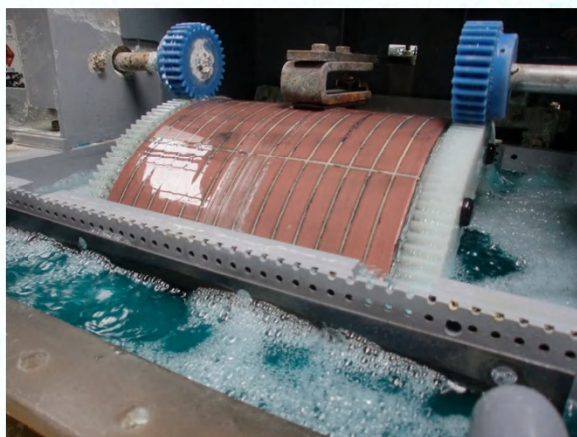
	弊社 引取再生方式	同業他社 引取再生方式
販売形態	お客様専用の塔と樹脂 (買い取り方式)	塔も樹脂も共有 (レンタル・リース方式)
再生方式	お客様毎に個別再生	類似の樹脂を混合一括再生



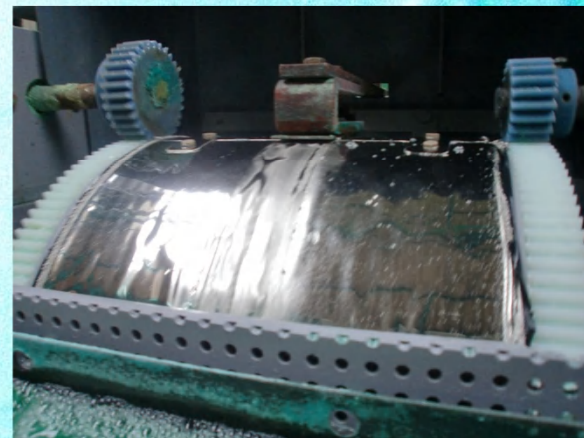
●すべてムダなくきれいにしましょう



「資源リサイクルセンター」にて、
電析装置によって回収した金属箔（銅・ニッケル）

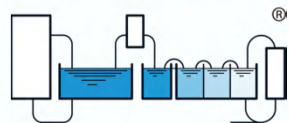


『Cu電析装置』 本体と稼働状況

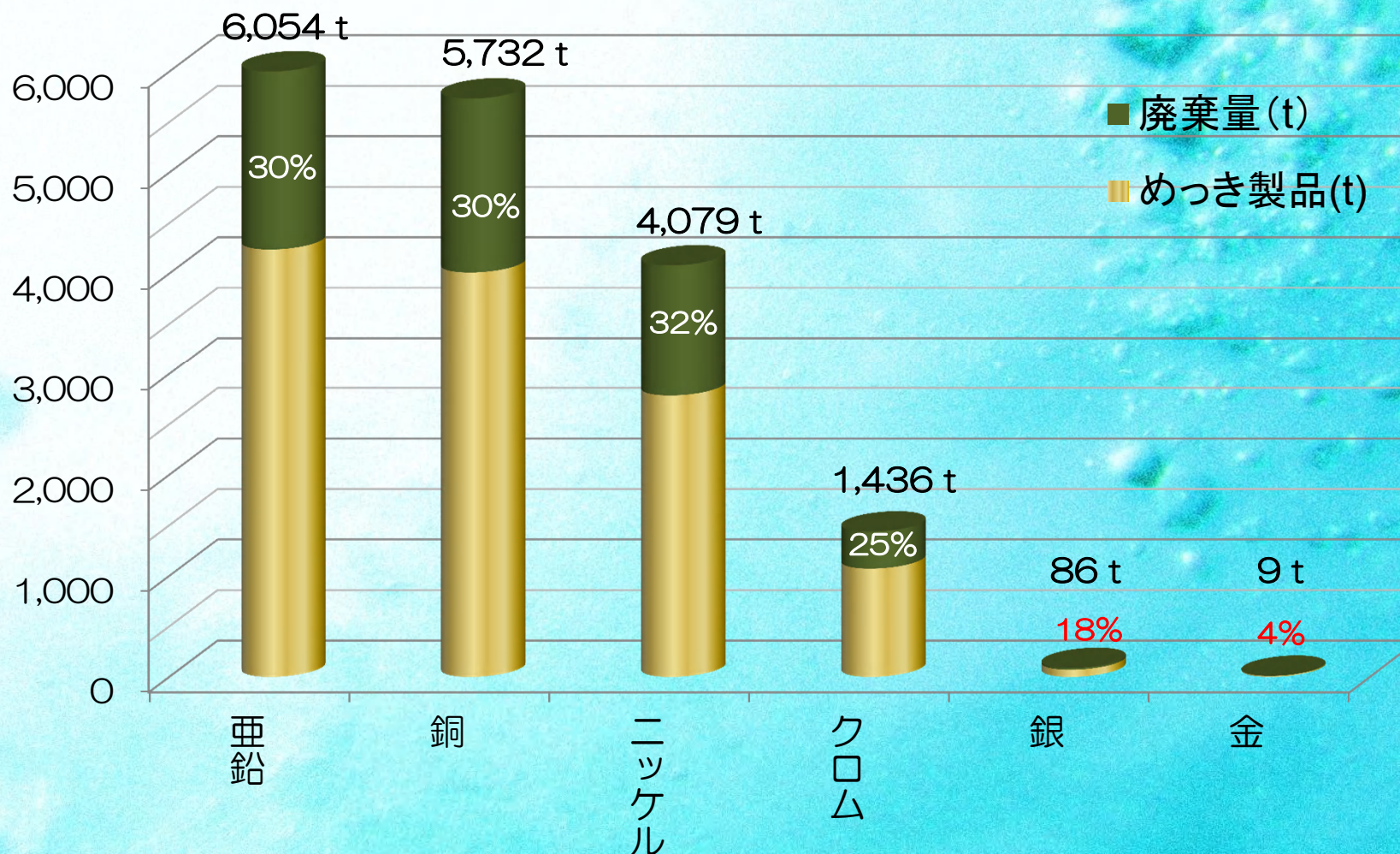


『Ni電析装置』 本体と稼働状況



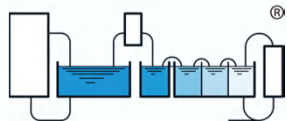


めっき業界における主な金属の消費量

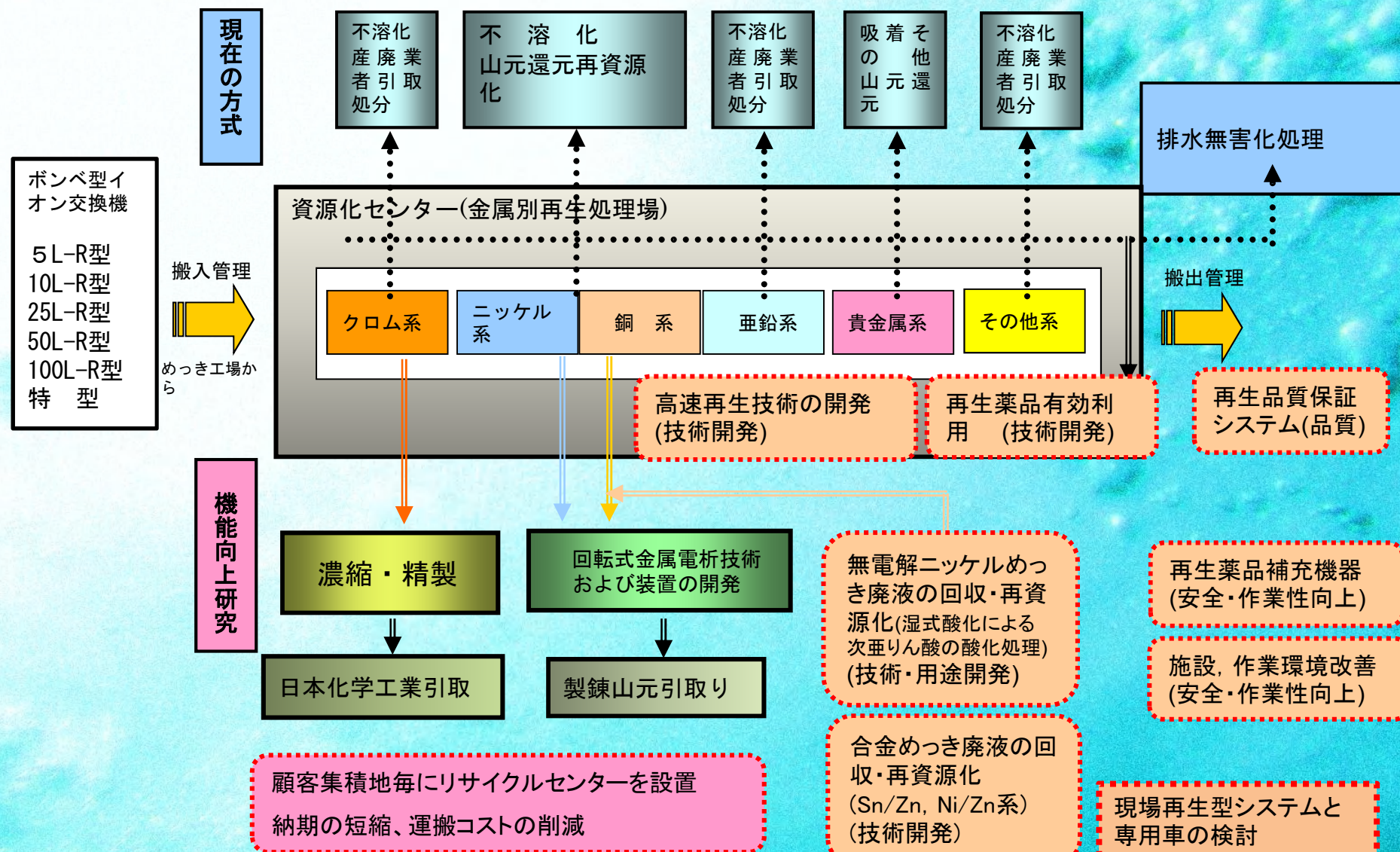


☆廃棄量は全鍍連調査による推定値

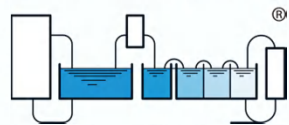
「メッキ技術」 No.4.2007



今後の課題



●すべてムダなくきれいにしましょう



Sanshin
MFG.CO.,LTD.

ご静聴ありがとうございました。

 株式会社 三進製作所



認定番号056



JQA-QMA10397



JQA-EM1682

本部/犬山工場

Copyright © 2012 SANSWIN MFG.CO.,LTD.