

実施企業名：信光工業株式会社

研究課題名：電解法によるオンサイト型めっき廃液処理装置の開発研究

1. 研究の概要

還元剤を用いて金属被膜を形成する無電解銅や無電解ニッケルなどの無電解めっきプロセスは、半導体産業、金属工業などで汎用されており、そこから排出される大量のめっき廃液には、金属イオン・還元剤・難分解性有機物が多く含まれている。そのため、めっき廃液処理は、地球環境や処理コストの観点からめっき工業における重大な課題であり、その無害化と金属の回収・リサイクルを共に実現し得る処理方法が強く望まれているのが現状である。

本研究では、酸素過電圧の大きいダイヤモンド電極を陽極に配置した電解法を用いて、無電解めっき廃液中の難分解性有機物を分解処理すると共に、有価金属を分離回収し、かつ新たなスラッジを発生させない、中小めっき業にも適用可能な小型オンサイト廃液処理装置の開発を目指す。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

概ね期待通りの成果が得られ、実用化の可能性も期待できる。

□ 研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
<p>無電解めっき廃液を、河川または下水道放流可能な水質レベルにまで処理し、有価金属を再利用可能な形態で回収できる、小型オンサイト廃液処理装置を開発する。</p> <p>【技術目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水質レベル： COD<100mg/L、Cu<3mg/L、Ni<5mg/L ・有価金属を再利用可能な形態で回収する。 ・新たなスラッジを発生させない。 <p>【経済目標】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ランニングコスト：30 円/L 以下 	<p>無電解銅めっき廃液と、無電解ニッケルめっき廃液をそれぞれ対象とする、小型オンサイト廃液処理装置を開発した。</p> <p>①無電解銅めっき廃液処理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・処理能力 100L/日（設置面積：約 4 m²） ・水質レベル：COD<100mg/L、Cu<3mg/L、T-N<380mg/L ・回収金属形態：粉末（純度 99%） ・生成スラッジ：なし ・ランニングコスト：9.6 円/L <p>②無電解ニッケルめっき廃液処理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・処理能力 50L/日（設置面積：約 4 m²） ・水質レベル：COD<100mg/L、Ni<5mg/L、NH⁴⁺<300mg/L ・回収金属形態：ペレット状（純度>90%、P=0%） ・生成スラッジ：なし ・ランニングコスト：30 円/L

□ 採択企業における実用化への展望

今後は、装置コストの低減を図りつつ、装置の半自動化や排ガス処理を検討し、実証装置の評価・改良を行った上で、中小・大手めっき業やプリント基板製造業などの市場において、実用化を目指すとしている。

3. 総合所見

《総合》

概ね期待通りの成果が得られ、実用化の可能性も期待できる。

本研究では、めっき廃液処理の無害化と金属の回収・リサイクルを共に実現し、中小めっき業者にも導入可能な小型オンサイト廃液処理装置の開発を目指した開発が行われた。要素技術であるダイヤモンド電極による有機物分解と、金属回収に有効な EMEW セルを組み合わせ、小型オンサイト廃液処理装置を開発し、当初の目標を概ね達成したと認められる。ただし、本装置が中小企業での普及をターゲットとしていることから、実用化達成までには、装置コストやランニングコストの低減や排ガス処理の問題等を着実に解決していく必要があり、さらなる開発研究を継続していく必要がある。資源制約に加えて環境問題への配慮がより中小企業にも求められていくこれからの時代に、有用な廃液処理・リサイクル技術となることが期待されるため、今後の開発研究がさらに進展することを期待したい。

《詳細》

ダイヤモンド電極による有機物分解と、金属回収に有効な EMEW セルを組み合わせ、銅またはニッケルめっき廃液の特性に合わせた小型オンサイト廃液処理装置をそれぞれ開発し、当初の目標を概ね達成したと認められる。

ただし、電極コスト低減や排ガス処理等の課題が残されているため、今後も引き続き開発研究を進めて頂きたい。

本技術の基本特許は既に出願済みであり、本研究成果はノウハウとして保護するとしているが、ダイヤモンド電極などの要素技術が他社特許である点も踏まえ、実用化に向けた知財戦略を強化する観点からも、本研究で得られた成果を整理して、今後のさらなる特許出願が行われることを期待したい。

電極コストを含めた装置コストの低減が実現できれば、実用化の可能性も期待できる。無電解銅めっき廃液処理装置については、ランニングコストが低く、銅粉末の回収も可能なことから、早期の実用が期待される。一方、無電解ニッケルめっき廃液処理装置については、ランニングコストの低減など、さらなる検討が必要であるが、将来的に回収ニッケルの国内リサイクルの可能性が期待できるため、実用化のニーズが高くなると考えられる。

本研究は、有害物質処理と資源リサイクルを両立させる技術の、一つの典型例を実証したのものとして高く評価できる。資源制約が大きくなるこれからの時代に、有用な廃液処理・リサイクル技術となることが期待され、新産業創出の期待度は高い。コスト低減だけでなく、排ガス処理による臭気対策や安全性の確保にも留意しながら、今後の開発研究がさらに進展することを期待したい。