

銀を用いた無電解ニッケルめっき

石川県立金沢泉丘高等学校 3年

重松 孔毅 中村 剛毅 架谷 レオナルドザサード 升田 健翔 山内 真寛

1. 要旨、概要

プラスチックにめっきを施すという需要が高まる中、無電解ニッケルめっきを使った商品は触媒として高価なパラジウムを用いて生産している。しかし、現在のめっきの研究は主に被めっき物とめっき物の間の接着具合を改善するというのが盛んであり、パラジウムの代替となる触媒の研究はあまり行われていない。そこで私たちはパラジウム以外の触媒を探すことを当初は目標としたが、見つけられず、触媒を使わず無電解ニッケルめっきをプラスチックに施す方法を探した。

私たちは、不導体を一度金属化してから、その上に無電解ニッケルめっきを施すことにした。

結果として、不導体にガラスを用いた場合はめっきができたが、プラスチックを用いた場合はできなかった。

被めっき物とめっき物の間の密着性が強まれば、ガラスだけではなくプラスチックにも無電解ニッケルめっきを施すことができると考えられる。

2. パラジウムが用いられる背景

無電解ニッケル液中ではニッケルイオンを還元させるための還元剤の酸化を促す効果がある。また、パラジウムが被めっき物に一気に析出するわけではないため、溶液の再利用性を望める。

3. 研究目的

現在の企業での無電解ニッケルめっきの際は、不導体にパラジウムを付着させることで性能の高いニッケルめっき製品を生産している。しかし、パラジウムは他の金属と比較しても価格が非常に高いため、私たちは触媒という工程をなくすことを考え、プラスチックを一度

金属化するという点に着目した。パラジウムの代わりに銀を用いてめっきすることでめっき製品の性能や見た目のよさを維持しつつ、より安価に生産する方法の確立を試みた。

4. 実験器具・材料

- ・シャーレ
 - ・スライドガラス
 - ・100mL ビーカー
 - ・駒込ピペット
 - ・アンモニア性硝酸銀水溶液
 - ・グルコース水溶液
 - ・水酸化ナトリウム水溶液
 - ・蒸留水
 - ・鉛棒
 - ・ニムデン SX-M
 - ・ニムデン SX-A
- 銀めっき
- ニッケルめっき

5. 実験方法

前置き

本来、無電解ニッケルめっきはプラスチックに行うものだが、実験室には水緑摩スライドガラスがあったため、不導体として用いた。

<従来の実験方法>

① 脱脂

超音波洗浄とアルカリ脱脂を行い、被めっき物の汚れを落とす。

② 水洗

③ エッチング

フッ化水素酸もしくは水酸化ナトリウム溶液を用いて行う。

④ 水洗

⑤ センシダイジング

塩化スズと塩酸を用いて行う。

- ⑥ 水洗
- ⑦ アクチベーション
塩化パラジウムを用いて行う。
- ⑧ 水洗
- ⑨ 無電解ニッケルめっき

<私たちが提案する実験方法>

- ① 水洗
- ② 下地づくり
アンモニア性硝酸銀水溶液 1mL、グルコース水溶液 1mL、水酸化ナトリウム水溶液 1mL を混ぜ合わせた液体をスライドガラスの上に流し、5 分待つ。
- ③ 水洗
- ④ ニッケル溶液作り
SX-A を 55mL、SX-M を 100mL 混ぜ合わせ、水を加えて濃度を調節する。
- ⑤ ニッケルめっき
銀の下地を施したスライドガラスを 90~100℃ まで加熱したニムデンに浸した。溶液内でスライドガラスと鉛棒を接触させることでガルバニック反応をおこし、ニッケルめっきを施した。
- ⑥ 水洗

6. 結果

銀を用いたスライドガラスにめっきを施すことには成功した。しかし、被膜の一部がぼろぼろになったものもあった。

7. 考察

無電解ニッケルめっきはパラジウムを用いずとも、銀を下地に用いればできることが分かった。しかし、スライドガラスと鉛棒を接触させるとき、銀被膜が傷つき、めっきがはがれてしまった。強く接触させてしまったのが原因であると考えられる。傷をつけないように鉛棒ではなく、鉛粉末を使うことを考える。

また、ニッケル溶液に浸したときも銀めっきの一部がはがれた。これは、スライドガラスと銀めっきの密着力が弱かったためだと考えられる。

図 1 を参考にする。1m²あたりに無電解ニッケルめっきを施すとき、従来の方法でパラジウムを使った場合は 142.88 円かかるが、私たちの方法である銀を用いた場合は 60 円しかからない。銀

のほうが下地にするためにはより多くの量が必要になるが、パラジウムの価格に比べれば問題ない。

今回プラスチックで実験を行ってはいないが、銀めっきを施すことができれば無電解ニッケルめっきを施すことができると考えられる。

8. 謝辞

めっきに関する知識をご教授して下さった、石川メッキ工業株式会社鴻野健太郎様、めっき液を提供して下さった上村工業株式会社様、ありがとうございました。

9. 参考文献

ガラスと無電解ニッケルめっきの密着性
堀田 慎一, 鈴木 佳司, 渡辺 幹男, 本間 英夫
ガラス基板上への無電解 Ni-P めっきの初期析出挙動
山本 誠二, 田代 雄彦, 本間 英夫
無電解ニッケルめっきの初期析出過程
本間 英夫, 野口 雅司
自動車部品におけるプラスチック上へのめっき技術
日高 勝司

(図 1)

	パラジウム	銀
1g 当たりの 金属の価格 (円/g)	3572	60
1cm ² 当たりの 金属吸着量 (g/cm ²)	4.0×10^{-6}	1.0×10^{-4}
1m ² あたりの 金属の価格 (円/m ²)	142.88	60

