

環境低負荷型クエン酸ニッケルめっきの特性

○浦崎 香織里^{*1)}、土井 正^{*1)}、山下 嗣人^{*2)}

1. はじめに

ニッケルめっきは美しい色調から装飾的価値が高く、優れた耐食性および硬度、柔軟性などの良好な機械的性質があることから、めっき工業に極めて重要で、その用途は広範囲にわたる。ニッケルめっきはホウ酸を用いたワット浴が一般的に使用されているが、ホウ素が排水規制の対象となったことから、ホウ素の代替としてクエン酸を用いた環境低負荷型ニッケルめっき浴（クエン酸浴）を開発し、一部で実用化されている^[1]。これまでに、クエン酸浴の特性として、従来浴よりも微細で硬く、平滑で柔軟性のあるめっき皮膜が得られるなどの機能を有することを報告した^{[2]、[3]}。一方、生産現場においては、前工程からの持ち込みや落下した品物の溶解などによるめっき浴への金属不純物の混入が懸念されている。本研究では、金属不純物がニッケル皮膜に及ぼす影響について調べ、新たなクエン酸浴の特性として報告する。

2. 実験方法

図1のハルセル試験法は、台形型水槽を使用することで連続した広範囲の電流密度でめっきを行うことができる。金属不純物の許容量である銅10ppmおよび亜鉛30ppmをワット浴およびクエン酸浴に添加し、外観への影響を検討した。また、SEM-EDXによる表面分析を行い、ニッケル皮膜への金属不純物の共析量を算出した。

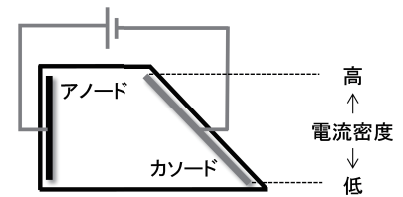


図1. ハルセル試験法

3. 結果・考察

図2にニッケルめっき皮膜中の金属不純物の共析量と電流密度の関係を示す。金属不純物の共析量は、電流密度に関わらず、クエン酸浴のほうが少ないことが確認された。銅については、クエン酸浴中で形成したクエン酸金属錯体のうち、銅錯体がニッケル錯体よりも安定であるため、銅不純物の電析が緩和されたことに起因すると考えられる。一方、亜鉛については、電析電位がニッケルよりもマイナス側にあるため、亜鉛の共析はめっき反応における異常共析と思われる。しかしながら、クエン酸浴では、銅の場合と同様にクエン酸が亜鉛と錯体を形成するため、ワット浴よりも共析量が少なかったと考えられる。

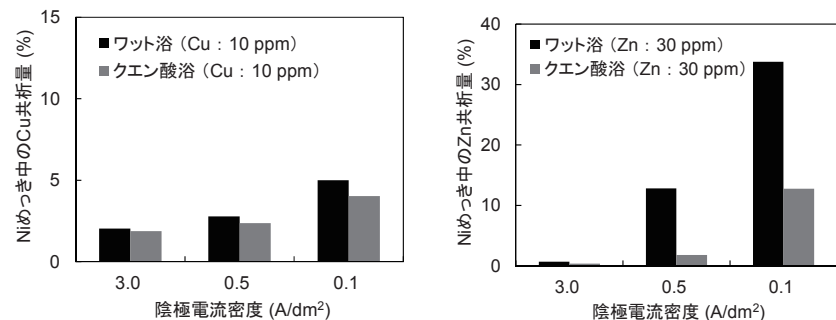


図2. ニッケルめっき皮膜中の金属不純物の共析量

4. まとめ

クエン酸ニッケルめっきの新たな特性として、ニッケル電析に及ぼす金属不純物の影響が少ないことを明らかにした。

参考文献

- [1] 特許 3261676 号（電気ニッケルめっき浴）
- [2] T. Doi, et al., *Metal Finishing*, Vol.102, pp.26 (2004)
- [3] T. Doi, et al., *Metal Finishing*, Vol.102, pp.104 (2004)

*1)表面技術グループ、*2)関東学院大学

H22.4~H23.3 【共同研究】クエン酸ニッケルめっきの金属不純物の影響