

真空プラズマ技術を用いたガスフリーの還元処理法

The Method of Gas Free Reduction by Vacuum Plasma

株式会社魁半導体 °植野 伸哉, 山原 基裕, 登尾 一幸, 田口 貢士

Sakigake Semiconductor Co., Ltd. °Shinya Ueno, Motohiro Yamahara, Kazuyuki Noborio,

Kohshi Taguchi¹

E-mail: s.ueno@sakigakes.co.jp

1. はじめに

銅や銀などは現代のエレクトロニクス部品において必須の素材であるが、自然酸化によりしばしばトラブルの原因となってきた。これに対し、還元剤を用いた化学処理[1], [2]や、水素ガスによるプラズマ還元処理[3]などが行われてきたが、周辺設備などによりコストを圧迫してきた。そこで、我々は以前に提案したDH-CVD (Direct Humidity Chemical Vapor Deposition)技術[4]を応用し、ガスを用いない新たな真空プラズマ還元処理方法を提案する。

2. 実験方法

処理の対象として10円玉及び銅箔を用いた。還元剤として減圧環境下でも液体として存在するグリセロールを使用した。装置は並行平板式の真空プラズマ装置を用いた。還元剤は図1のように容器に入れ、電極から外した位置に配置した。評価として、①10円玉及び銅箔に対する目視評価 ②銅箔に対するXPS(X線光電子分光)を用いた表面分析 ③排気中のQ-mass(四重極質量分析計)を用いた元素評価の三つの手法を用いた。

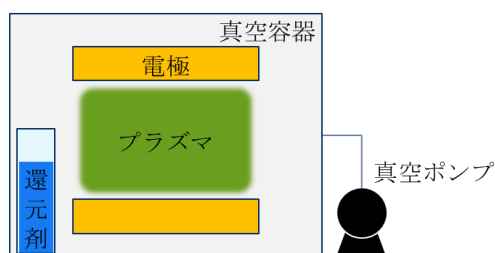


図1. 装置の構成図

3. 実験結果及び考察

①図2に示した通り、10円玉表面に明確な変色が見られた他、銅箔に対しても処理前後での色の変化を確認した。



図2. 処理前後の10円玉の様子

②XPSを用いた分析結果においても、酸素(O1s)を示す531eVのピークが2/3になるなど、銅箔が還元されたことを示すデータが得られた。③Q-massを用いた評価においては、還元されたことを示す直接的な結果は得られなかったが、CH₂やCOなどの還元反応に寄与する活性種が多く観察された。グリセロールがプラズマ状態となることで、還元に寄与する活性種が得られたと考えられる。詳細は当日議論する。

参考文献

- [1] V. Andar, G. Buvaneswari, *JESTECH*, Vol. 20, pp. 340-344, Feb. 2017
- [2] M. B. Gawande, et al., *Chem. Eur. J.*, Vol. 18, pp. 12628-12632, Oct. 2012
- [3] S. Major, et al., *Appl. Phys. Lett.*, Vol. 49, pp. 394-396, Jun. 1986
- [4] D. Kashiwagi, et al., *The 83rd JSAP Autumn Meeting 2022*, [23a-B101-2], Sep. 2022