

原料組成比が異なる EDTA 金属錯体溶液を出発原料とした合金コーティングの試み

Attempt to Cu-Zn Alloy Coating from Metal-EDTA Complex Solutions with Strong Heat Process

○梁 少基¹、中村 淳^{2,1}、小松 啓志¹、齋藤 秀俊¹ (1.長岡技科大,2.中部キレスト)

°Liang Shaoji¹, Atsushi Nakamura^{2,1}, Keiji Komatsu¹, Hidetoshi Saitoh¹

(1.Nagaoka Univ. Tech. 2.Chubu Chelest Co., Ltd.)

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】銅と亜鉛合金は、一般的に真鍮または黄銅と呼ばれている。Zn の添加量により、七三黄銅、六四黄銅、鍛造用黄銅などに分類される。また、亜鉛の比率は、電気伝導率、沸点、熱伝導率、耐食性、加工性などに影響する¹⁾。我々は金属イオンをキレートしたエチレンジアミン四酢酸(EDTA)金属錯体溶液を基板に塗布し、乾燥させ、酸水素炎により塗布面を強熱するという方法で Cu 膜を合成した²⁾。EDTA は、2 価以上の金属イオンと安定な水溶性キレート錯体を形成することが知られており、本手法による様々な合金膜の合成が期待できる。そこで、Cu-Zn 合金系をモデルに、原料組成比が異なる EDTA-Cu-Zn 金属錯体水溶液を出発原料に多結晶アルミナ基材上に塗布し、強熱プロセスによる Cu-Zn 合金コーティングを試みた。

【実験方法】塗布原料には(Cu:Zn=0.95:0.05)、(Cu:Zn=0.71:0.29)および(Cu:Zn=0.61:0.39)の Cu²⁺と Zn²⁺をキレートした EDTA 金属錯体、EDTA・(Cu,Zn)(NH₄)₂ 40 wt%水溶液(中部キレスト製)に界面活性剤(オルフィン EXP.4300)を 0.1wt%となるように添加したものを使用した。原料を多結晶 Al₂O₃ 基板 (5×2.5 cm²) に塗布し、大気雰囲気下で 80 °Cで 20 分乾燥させた。塗布量は単位面積あたり 0.012 g/cm²とした。次にスプレーガン(6P-II: Sulzer Metco)を用いて酸素流量 43.0 L/min、水素流量 32.5 L/min の酸水素炎により基板の塗布面を強熱した。スプレーガンと基板との距離を基板間距離と、走査速度 50 mm/s で基板に対してスプレーガンを縦方向に 1 回の走査を 1scan とそれぞれ定義した。基板間距離は 130 mm、scan 数は 3 とそれぞれ一定にした。作製したサンプルの構造解析を X 線回折(XRD)法、元素分析をグロー放電発光分析(GD-OES)法で行った。

【結果と考察】塗布・強熱後に得られたサンプルの外観は、赤褐色と黄褐色だった。Figure 1 に塗布・強熱で作製したサンプルの GD-OES プロファイルを示す。最表面領域(スパッタリング時間: 2-10s)のみに Zn 原子のカウントが確認された。構造解析より、ZnO に帰属できる回折ピークが確認された。EDTA・(Cu,Zn)金属錯体原料中の Zn 量の増加に伴い、ZnO の回折ピークの強度が増強した。EDTA-Cu-Zn 金属錯体原料中の Zn 量の増加に伴い、形成する不動態層が CuO から ZnO に変化した為だと考えられる³⁾。また、Cu に帰属できる回折ピークも確認された。還元炎である酸水素炎を燃焼炎に採用した本手法において、ZnはCuより還元しにくい為であると考えられる。

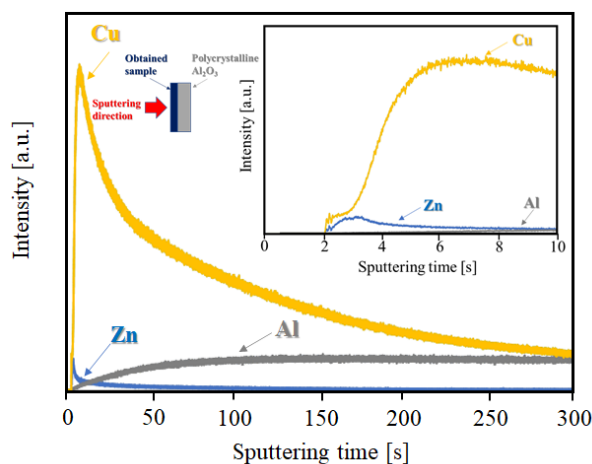


Fig.1. GD-OES depth profiles of obtained sample on polycrystalline substrate with (Cu:Zn=0.61:0.39)EDTA complex solutions. Inset indicated profile at 0-10s sputtering time.

- 1) Magdy A.M. Ibrahim et al, Surfaces and Interfaces **18** (2020) 100404.
- 2) 工藤ら, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, (2019), 20p-C310-13.
- 3) I. Milošev et al, Electrochimica Acta **52** (2006) 415-426.