

EDTA 金属錯体を原料とした強熱プロセスによる Ni 膜の合成 Synthesis of nickel films with metal-EDTA complex solution with strong heat process of H₂-O₂ flame

郭 振宇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)

Zhenyu Guo¹, A. Nakamura^{2,1}, Keiji Komatsu¹, Hidetoshi Saitoh¹

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

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】医療施設において電子医療機器を電磁波から遮蔽することは、不可欠である。携帯電話やその他の電子機器からの電磁波妨害(EMI)及び無線周波妨害(RFI)が電子医療機器の誤作動や作動停止を招く恐れがある。よって、理想的にはその場で既存の環境に EMI/RFI 効果を付与出来る、或いはそれ自身が EMI/RFI 効果を有した天井や壁にコーティングすることが望ましい。同時に耐食性も求められる。例えば、ニッケル(Ni)は、高透磁性と耐食性を有し、EMI 遮蔽材料のひとつである¹⁾。本研究室で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 : Ethylene Diamine Tetraacetic Acid)金属錯体溶液をモルタル上に塗布し、酸水素炎で強熱することで酸化物蛍光体(Ca-Al-O:Eu²⁺,Nd³⁺)を合成した^{2,3)}。EDTA 金属錯体溶液を塗布したモルタルの部分のみが、酸水素炎による強熱により、局所的に Eu の還元(Eu³⁺から Eu²⁺)が生じたと考えた。これらの結果から、イオン化傾向が低い金属種の EDTA 金属錯体であれば、酸水素炎による還元作用で金属膜の合成ができると考えた。そこで本研究では Ni²⁺をキレートした EDTA 金属錯体水溶液を原料とした塗布・強熱法による、その場施工が可能な Ni コーティングを試みる。

【実験方法】塗布原料には 30wt%EDTA・Ni・(NH₄)₂ 水溶液(中部キレスト製)を使用した。各基板上に 0.1 g 溶液を塗布し、乾燥機を用いて大気雰囲気下で 65 °C で 20 分乾燥させた。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・乾燥した面を強熱した。スプレーガンと基板の間の距離を 130、140、150、160、170、180 mm にそれぞれ設定し、縦方向に走査速度 50 mm/s で 1 回走査してサンプルを作製した。基材は A5052 と SUS304 を用いた。また、A5052 と SUS304 基板については塗布前にブラスト処理を行った。堆積物の結晶構造は X 線回折(XRD)法を用いて評価した。作製した各試料の表面及び断面の微細構造を走査型電子顕微鏡(SEM)法で、断面の元素分布がエネルギー分散型 X 線分析(EDX)法を用いて調査した。

【結果・考察】各基板に原料を塗布・強熱した後、表面上に灰白色の堆積物が確認された。Figure 1 に塗布・強熱で作製したサンプルの XRD プロファイルを示す。XRD プロファイルから、すべてのサンプルに Ni(ICDD card:01-071-4653)に帰属できる回折ピークを確認した。Figure 2 に作製したサンプルの断面 2 次元元素マッピング像を示す。約 45 μm の Ni 層を SUS304 基板上に確認した。以上の結果から、EDTA・Ni・(NH₄)₂ 金属錯体溶液を原料とした塗布・強熱法により Ni コーティングが得られた。

1) Xiaozheng Yu et al, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, **321** (2009) 2890–2895.

2)木村徹郎ら、公益社団法人日本セラミックス協会 2018 年年会 1M25.

3)S. Tanaka et al, Journal of Luminescence, **87-89**(2000)1250-1253.

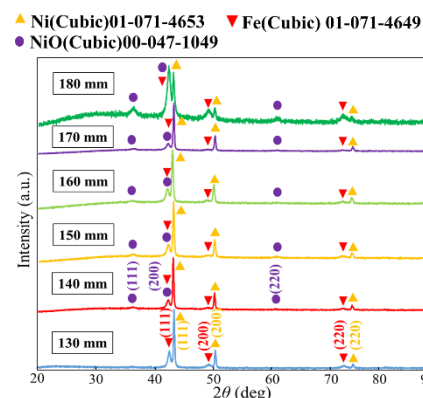


Fig.1. XRD profiles of obtained samples on SUS substrates.

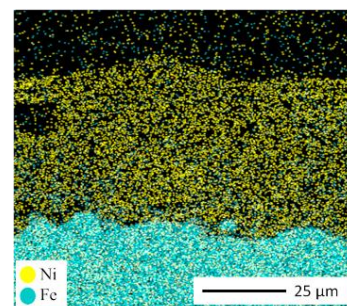


Fig.2. Cross-sectional elemental mapping image of deposits on SUS substrate. The stand-off distance between the spray gun and the substrate was 130 mm.