

EDTA 金属錯体を原料とした強熱プロセスによる Ni 化合物膜の作製 Synthesis of Nickel-Related Compounds Films via Metal-EDTA Complex Solution with Strong Heat Process

郭 振宇¹, 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)

Zhenyu Guo¹, Liang Shaoji¹, Atsushi Nakamura^{2,1}, Keiji Komatsu¹, Hidetoshi Saitoh¹

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

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】近年は携帯電話や無線 LAN など、日常生活において様々な場面で電磁波が利用されており、情報漏洩のハード側からの問題解決が求められている。電磁波を遮蔽したい建物を構成するモルタルやコンクリートに電磁波遮蔽性コーティングすれば、コンクリート構造体のみで電磁波の制御も可能となる¹⁾。例えば、ニッケル(Ni)は、高透磁性と耐食性を有し、電磁波遮蔽材料のひとつである²⁾。本研究では過去に Ni²⁺をキレートしたエチレンジアミン四酢酸(EDTA : Ethylenediaminetetraacetic acid)金属錯体水溶液を出発原料とし、ステンレス鋼 SUS304 基板上へ塗布・乾燥後、酸水素炎により塗布・乾燥した面を強熱することで Ni コーティングを試みた³⁾。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、モルタル硬化体表面への Ni コーティングを試みる。

【実験方法】塗布原料には 30 wt% EDTA・Ni・(NH₄)₂ 水溶液(中部キレスト製)を使用した。各モルタル硬化体基板(30×40×5mm³)上に原料を 0.5 g 塗布し、大気雰囲気下で 65 °C で 40 min 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 の酸水素炎により原料を塗布・乾燥した面を強熱した。スプレーガンと基板との間の距離を 130、150、180 mm に設定し、縦方向に走査速度 50 mm/s で 2 回走査した。各試料の結晶構造を X 線回折(XRD)法、表面及び断面の微細構造を走査型電子顕微鏡(SEM)法、断面の元素分布をエネルギー分散型 X 線分析(EDX)法を用いて調査した。

【結果・考察】大気雰囲気下での TG-DTA 分析結果より、EDTA・Ni・(NH₄)₂ 原料は 357.6°C に、EDTA の熱分解由来の発熱ピーク及び重量減少が確認された。作製した試料の外観から表面上に灰黒色の堆積物が確認された。作製した試料の断面 EDX の 2 次元元素マッピング像よりモルタル硬化体基板上に確認された。Figure 1 に各試料の XRD プロファイルを示す。すべての試料で Ni (ICDD card:01-071-4653)と NiO (ICDD card:01-089-7130)に帰属できる回折線が確認された。基板間距離の増加に伴い、Ni に帰属される回折線の強度が低下し、NiO に帰属される回折線の強度が高くなった。一方、EDTA・Ni・(NH₄)₂ 原料を大気雰囲気下で焼成して得られた粉末は、NiO に帰属できた。以上より、本手法では基板間距離の増加に伴い、酸水素炎による還元作用が低くなったと考えられる。

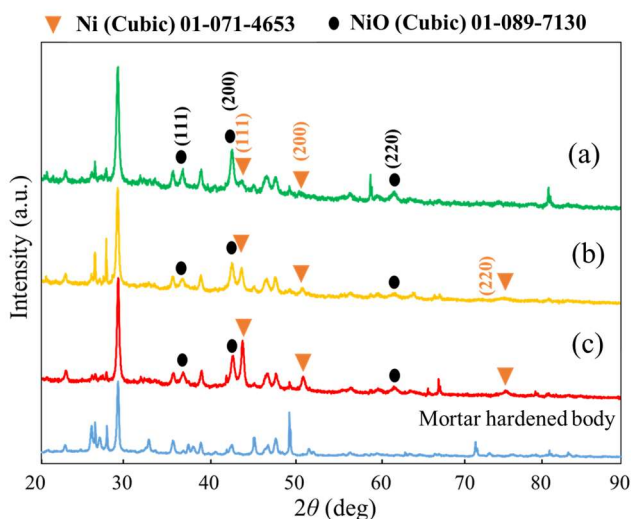


Fig.1. XRD profiles of obtained samples on mortar substrates at various stand-off distances, (a)180mm, (b)150mm, (c)130mm.

- 1) 高井 伸一郎ら、コンクリート工学年次論文集、**35**(2013)1369-1374.
- 2) Xiaozheng Yu et al, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, **321** (2009) 2890–2895.
- 3) 郭ら、第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 20p-C310-15(2019).