EDTA 金属錯体を原料とした Ni 膜の合成と基礎特性
Synthesis and characterization of nickel films with metal-EDTA complex solution

°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 Guo[1], A. Nakamura[2,1], Keiji Komatsu[1], Hidetoshi Saitoh[1]
(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)]。本研究室では過去に Ni^{2+}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 コーティングを合成した [3)]。本研究では Ni^{2+}をキレートした EDTA 金属錯体水溶液を原料とした、Ni 膜によるモルタル硬化体表面コーティングを試みる。

【実験方法】塗布原料には 30 wt%EDTA・Ni・$(NH_4)_2$ 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(30×40×5mm^3)上に原料を 0.5 g 塗布し、大気雰囲気下で 65 ℃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】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。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。Figure 2 に基板間距離を 130 mm として作製した試料の断面 EDX の 2 次元元素マッピング像を示す。これから約 15 ìm の厚さで Ni がモルタル硬化体基板上に確認された。以上の結果から、モルタル表面に EDTA・Ni・$(NH_4)_2$ 金属錯体溶液を原料とした Ni を含む層が得られたと考えられる。

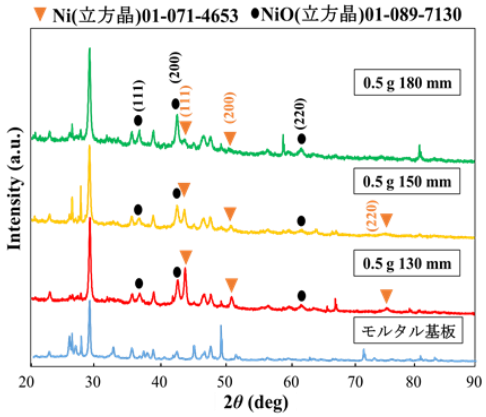

Fig.1. XRD profiles of obtained samples on mortar substrates.

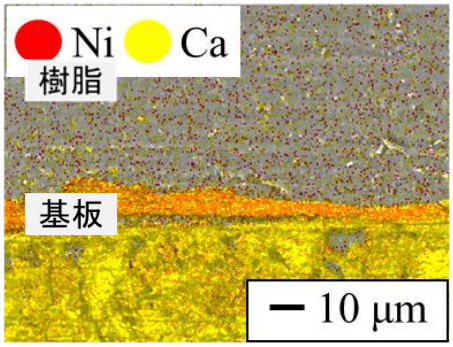

Fig.2. Cross-sectional elemental mapping image of deposits on mortar substrate. The stand-off distance between the spray gun and the substrate was 130 mm.

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 etal, 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).