EDTA 金属錯体溶液から合成した酸化物を被覆したモルタルの遮水性

Water shielding property of mortar coated by metal oxide synthesized using metal-EDTA complex solution

○工藤 拓也 [1]、中村 淳 [2,1]、下村 匠 [1]、平池 智弘 [3]、小松 啓志 [1]、齋藤 秀俊 [1]
(1.長岡技科大,2.中部キレスト 3.株式会社本間組)

°Takuya Kudo[1], Atsushi Nakamura[2,1], Takumi Shimomura [1], Tomohiro Hiraike [3], Keiji Komatsu[1], Hidetoshi Saitoh[1]

(1.Nagaoka Univ. Tech. 2.Chubu Chelest Co., Ltd. 3.HONMA Corporation)

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】我々はコンクリートの腐食因子である水の侵入孔の封孔処理技術とし、金属イオンをキレートしたエチレンジアミン四酢酸(EDTA)金属錯体溶液を塗布・強熱する手法を提案する。過去に我々は EDTA 金属錯体水溶液を出発原料とし、ポルトランドセメント硬化体表面上に塗布したのち乾燥させ、酸水素炎により基板の塗布面を焼成することで金属酸化物を合成したことを報告した[1)]。EDTA 金属錯体水溶液を内部に含浸させ、強熱により生じる酸化物によって水の侵入孔を封孔できると考えられる。一方で火害を受けたコンクリート構造物は、30～600 ℃における自由水やセメント水和物の脱水、600～700 ℃におけるケイ酸カルシウム水和物(C-S-H) 相の分解で性状変化が起こるため、強熱による遮水性への影響も考慮する必要がある[2)]。本研究ではモルタルをモデルとして、硬化体表面に EDTA 金属錯体を塗布・強熱により酸化物を堆積させ、透水試験で遮水性の評価を実施した。

【実験方法】塗布原料には Al^{3+}をキレートした EDTA 金属錯体、EDTA・Al・NH_4 30 wt%水溶液(中部キレスト製)に、界面活性剤(オルフィン EXP.4300、日信化学工業製)を 0.1 wt%になるように添加したものを使用した。モルタル(40×30×5 mm^3)に原料を 1 g ずつ塗布し、大気雰囲気下で 65 ℃の温度で 20 分乾燥させ、塗布と乾燥を繰り返した。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 の酸水素炎によりモルタル表面を強熱した。スプレーガンをモルタル表面に対して上下方向に走査速度 50 mm/s で 1 回往復させた。塗布回数は 1～5 回、スプレーガンと表面との距離は 180 mm でサンプルを作製した。次にモルタルおよびサンプルについて透水試験を実施した。透水試験は、 アクリル筒(内径 7 mm)を合成樹脂でサンプル表面に接着し、上部から水を一定水位まで導入、その後、時間経過による水位変化を測定した。

【結果と考察】モルタルに塗布原料を塗布せず、強熱を行った透水試験の結果より水位減少量が増加し、水の透過しやすくなった。塗布・強熱を行ったサンプルの透水試験結果を Fig.1 に示す。塗布一回のみではモルタルに比べ、水位減少量が増加した。それ以降の塗布回数で作製したサンプルでは水位減少量は少なくなり、塗布回数を重ねるごとにその傾向が顕著に表れた。Fig. 2 に塗布・強熱を行ったサンプルの表面 SEM 像を示す。塗布回数 5 回のサンプルではモルタルの表面が確認できず、Al-EDTA 金属錯体由来と考えられる膜が表面を覆っていた。一方、塗布回数 1 回の場合では Al-EDTA 金属錯体由来の膜が表面を覆っておらず、モルタルの表面が観察された。EDTA 錯体溶液由来の堆積物を多く堆積させることで強熱の影響を低減し、モルタルの遮水性を向上させることができたと考えられる。

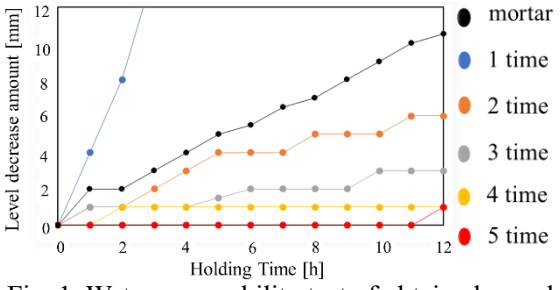

Fig. 1. Water permeability test of obtained samples.

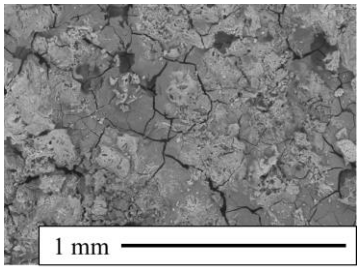

Fig. 2. Surface SEM image of obtained sample (5 times sealing).

1) 安部ら、2017 年秋季 第 78 回応用物理学会学術講演会 14p-213-12(2017).
2) 鈴木 将充ら、コンクリート工学年次論文集、30、(2008) 711-716.