

## キレートフレイム法によるセメント硬化体の水みちの封孔処理 Water Sealing by Chelate Flame Method for Cement Hardened Body

長岡技科大(院)<sup>1</sup>, 中部キレスト<sup>2</sup>

○安部 慧太<sup>1</sup>, 中村 淳<sup>2,1</sup>, 小松 啓志<sup>1</sup>, 齋藤 秀俊<sup>1</sup>

Nagaoka Univ. Tech.<sup>1</sup>, Chubu Chelest Co., Ltd.<sup>2</sup>

○K. Abe<sup>1</sup>, A. Nakamura<sup>2,1</sup>, K. Komatsu<sup>1</sup>, H. Saitoh<sup>1</sup>

E-mail: hts@nagaokaut.ac.jp

【緒言】セメント硬化体は、ケイ酸カルシウム水和物(C-S-H)やポルトランドイト  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  から生ずる結晶性水和物などにより、サイズの異なる空隙が存在する。それらは、 $2 \times 10^{-3} \mu\text{m}$  -  $500 \mu\text{m}$  と広く分布し、互いに連結する事で、水の侵入孔である“水みち”が形成される<sup>1)</sup>。水は、主に建材における金属の腐食因子であり、例えば鉄筋コンクリートを腐食する。そこで我々は、キレートフレイム法で得られる緻密な酸化物膜を用いたセメント硬化体の水みちの封孔処理を提案している。キレートフレイム法は、エチレンジアミン四酢酸(EDTA)に金属をキレートさせた有機金属錯体を原料とし、それをフレイム溶射装置に導入、燃焼炎中の分解・酸化反応を利用することにより酸化物膜を得る手法である。前回の報告で、セメント硬化体上に平均膜厚  $18.7 \mu\text{m}$  の  $\text{Er}_2\text{O}_3$  膜を得る事に成功し<sup>2)</sup>、セメント硬化体- $\text{Er}_2\text{O}_3$  膜界面から  $\text{Er}_2\text{O}_3$  膜最表面にかけて貫通孔は観察されなかった。そこで今回、実際にキレートフレイム法で作製した  $\text{Er}_2\text{O}_3$  膜の封止性能を評価するため透水試験を実施した。

【実験方法】原料に EDTA に  $\text{Er}^{3+}$  をキレートさせた Er-EDTA(中部キレスト製)を用いた。原料を粉体供給装置(5MPE: Sulzer Metco)に投入し、 $\text{O}_2$  をキャリアガスにスプレーガン(6P-II: Sulzer Metco)へ搬送し、 $\text{H}_2\text{-O}_2$  炎中に導入した。製膜の際、スプレーガンとセメント硬化体(ポルトランドセメント、 $40 \times 30 \times 5 \text{ mm}^3$ )表面の距離は  $150 \text{ mm}$  とした。また、原料吐出量は  $5 \text{ g/min}$  とした。サンプル断面の微細構造を走査型電子顕微鏡(SEM)法、結晶構造を X 線回折(XRD)法を用いて評価した。さらに、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  $8 \text{ mm}$ )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】セメント硬化体上にピンク色の堆積物が確認された。表面 SEM 像より、セメント硬化体上に扁平した堆積物を確認した。断面 SEM 像より、堆積物が凹凸を有するセメント硬化体表面に沿って存在している事が分かった。加えて、セメント硬化体から堆積物の最表面まで貫通した穴は観察されなかった。XRD の結果より、セメント硬化体は三方晶  $\text{CaCO}_3$ (ICDD card 01-072-1937)、セメント硬化体上の堆積物は立方晶  $\text{Er}_2\text{O}_3$ (ICDD card 01-077-1777)、単斜晶  $\text{Er}_2\text{O}_3$ (ICDD card 01-077-6226)を含有していた。Figure 1 に透水試験結果を示す。セメント硬化体に比べ、 $\text{Er}_2\text{O}_3$  膜を堆積させたサンプルの方が単位時間あたりの水位減少が大きく、透水性が高かった。

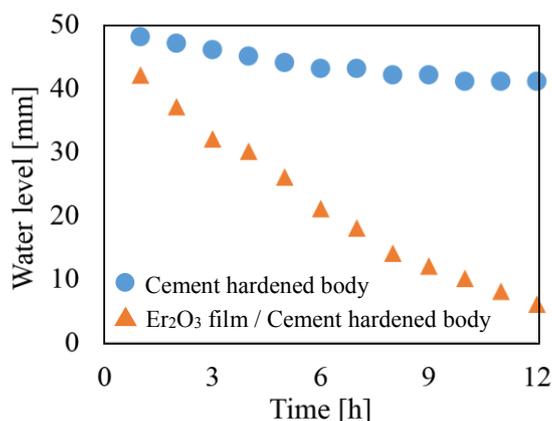


Fig. 1. Water permeability test of samples.

### 参考文献

- 1) 村田 二郎 著, コンクリートの水密性とコンクリート構造物の水密性設計, p.1, 技報堂(2002).
- 2) 安部ら, 2016年秋季 第77回応用物理学会学術講演会 14a-A37-7 (2016).