

# 콘크리트에 도포된 도막의 투기계수 측정을 통한 장기 중성화 깊이 예측

## Prediction of Long-Term Carbonation Depth by Measurement of the Air Permeability Coefficient of Coating on Concrete

박동천<sup>1\*</sup> · 남민석<sup>2</sup> · 김용로<sup>3</sup> · 고효진<sup>3</sup> · 류동우<sup>4</sup>

Park, Dong-Cheon<sup>1\*</sup> · Nam, Min-Seok<sup>2</sup> · Kim, Yong-Ro<sup>3</sup> · Ko, Hyo-Jin<sup>3</sup> · Ryu, Dong-Woo<sup>4</sup>

**Abstract** : This study measured the thickness and speculation coefficient of the coating for existing buildings and calculated the diffusion coefficient of the coating to predict the depth of carbonation through numerical analysis in order to evaluate the impact of the external finish and local environment. As a result, it was possible to predict the short-term and long-term carbonation depth of reinforced concrete buildings coated with coating film with considerable reliability.

**키워드** : 철근 콘크리트, 도막, 투기계수, 중성화, 수치해석

**Keywords** : reinforced concrete, coating, air permeability coefficient, carbonation, numerical analysis

### 1. 서론

#### 1.1 연구의 목적

본 연구는 도막의 투기계수를 측정하고 기존의 투기계수와 확산계수의 상관성을 이용하여 도막의 확산계수를 산출한 후 이산화탄소 확산 및 수산화칼슘과의 반응을 모델링한 기존 저자의 시뮬레이션을 이용하여 단기 및 장기 중성화깊이를 예측하고자 하였다.

### 2. 도막투기계수 측정

#### 2.1 Torrent법

마감 도료가 시공된 콘크리트에 토렌트 법을 이용하여 투기계수를 측정함에 있어 마감도료 및 콘크리트속의 압력이 정상상태로 변한다고 가정할 경우 마감도료 및 콘크리트 표면의 압력을  $P$  이라고 하면, 마감도료부분과 콘크리트 부분에 있어 투기량이 같은 것으로 식 (1)이 성립한다.

$$K \frac{P_a - P_s}{L_{c+f}} = K_c \frac{P_a - P'}{l_c} = K_f \frac{P' - P_s}{d_f} \tag{1}$$

여기서,  $K$ : 마감도료를 시공한 시험체의 투기계수(\* $10^{-16}m^2$ ),  $P_a$ : 대기압(N/mm<sup>2</sup>),  $P_s$ : 내부셀의 압력의 초기값(N/mm<sup>2</sup>),  $L_{c+f}$ : 마감도료를 시공한 시험체의 시험의 영향을 받는 콘크리트 깊이(m),  $K_c$ : 마감도료가 없는 콘크리트 시험체의 투기계수(\* $10^{-16}m^2$ ),  $P'$ : 마감도료와 콘크리트 계면의 압력(N/mm<sup>2</sup>),  $l_c$ : 콘크리트 부분의 두께( $L - d_f$ )(m),  $K_f$ : 마감도료만의 투기계수(\* $10^{-16}m^2$ ),  $d_f$ : 마감도료의 두께(m)

식 (1)에 의해 마감도료만의 투기계수  $K_f$ 를 식 (2)로 산출할 수 있다.

$$K_f = \frac{K \cdot K_c \cdot d_f}{K_c \cdot L_{c+f} - K(L_{c+f} - d_f)} \tag{2}$$

1) 한국해양대학교, 해양공간건축학부, 교수, 교신저자(dcpark@kmou.ac.kr)

2) 한국해양대학교, 해양건축공학과, 석사과정

3) DL E&C 대학교, 공학박사

4) 대전대학교, 휴먼건축공학부, 교수

### 3. 결론

도막의 두께 및 투기계수를 측정하여 확산계수를 산출함으로써 도막탄산화 유한요소 모델의 입력값을 구할 수 있었으며 단기 및 장기 탄산화를 신뢰도 높게 예측할 수 있었다.

### 감사의 글

This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korean government (No. 2019 R1A2C1088029).

### 참고문헌

1. 唐沢 智之, 西脇 敬一, 川又 篤, ダブルチャンバー法による仕上塗材の透気係数と中性化進行予測に関する研究, 鉄建技術報告 2009 No.23