

콘크리트의 투기계수를 이용한 중성화진행 예측모델

The Prediction model of Carbonation Process Using the Air Permeability Coefficient for Concrete

임 창 혁* 김 규 용** 이 태 규*** 이 의 배**** 라홀 디돌클* 강 석 표*****
Lim, Chang Hyuck Kim, Gyu-Yong Lee, Tae Gyu Lee, Eui Bae Rahul B. Didolkar Kang, Suk-Pyo

ABSTRACT

In this study an expression is obtained the model equation for the prediction of carbonation based on the time and interaction velocity between CO_2 and $\text{Ca}(\text{OH})_2$ diffusion coefficient.

요 약

본 연구에서는 콘크리트 탄산화진행을 보다 정확하게 표현하기 위해 콘크리트 투기계수를 탄산화진행 모델에 적용하여 CO_2 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 확산 계수를 유추하는 것이 본 연구의 목적이다.

1. 서 론

콘크리트 중성화진행을 보다 정확하게 표현하고, 콘크리트투기계수로서 중성화진행모델에 적용하기 위한 CO_2 확산계수를 유추함으로써 중성화현상의 해명을 위한 기초자료를 확보하고자 한다.

2. 실험계획 및 사용방법

중성화촉진깊이 측정용 공시체는 $7.5 \times 10 \times 40\text{cm}$ 의 각주형 공시체를 사용하였으며 측정면을 선정 후 나머지면을 에폭시코팅하였다. 마감용 재료는 무도포와 국내 아파트의 외벽마감에 주로 사용되는 페인트 1급과 페인트 2급으로 하였다.

시험체 제작 1일 후에 탈형하여 각각의 양생조건에 따라 양생을 실시한 후, 중성화 촉진실험의 전 양생으로서 중량이 일정해질 때까지 1주간 기건양생을 실시하였다.

3. 결과 및 고찰

- * 정회원, 충남대학교, 건설·재료시공학연구소, 석사과정
- ** 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 부교수, 공학박사
- *** 정회원, 충남대학교, 건설·재료시공학연구소, 박사과정
- **** 정회원, 충남대학교, 건설·재료시공학연구소, 공학박사
- ***** 정회원, 우석대학교, 건축·인테리어디자인학과 전임강사, 공학박사

그림 1은 중성화촉진 재령에 따른 콘크리트 투기계수와 CO₂확산계수와의 관계를 나타낸 것으로서 측정된 콘크리트 투기계수와 본 연구에서 적용한 CO₂의 확산계수와의 유효한 상관관계를 가지고 있다.

기체의 투기계수는 일반적으로 높은 기체 압력하에서의 기체 흐름값이지만 확산계수는 기체의 국부적인 압력하에서 측정된다. 기체의 투기계수 및 확산계수는 측정기간에 건조되지 않거나 동일한 건조조건하에서 측정이 이루어진다면 동일한 공극구조에서 발생하는 흐름진행 과정이기 때문에 상호간에 식 (1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$D=a \times Kb \quad (1)$$

여기서, D=기체의 확산계수, K=기체의 투기계수, a, b=실험정수
본 연구에서의 중성화진행모델에서 중성화촉진실험에 의한 중성화진행과 유사하게 표현할 수 있는 CO₂확산계수와 중성화촉진 재령에 따른 투기계수와의 관계에서 투기계수와 확산계수와의 관계는 실험정수 a의 경우 $1.0522 \leq a \leq 1.8356$, 실험정수 b는 $0.1514 \leq b \leq 0.1757$ 수준인 것으로 나타났으며 이들의 결정계수 R²은 0.8이상의 유효한 상관계수를 보이고 있다.

중성화촉진 재령에 따른 투기계수와 CO₂확산계수와의 관계는 중성화촉진 재령 8주에서 측정된 투기계수와 CO₂확산계수와의 결정계수가 상대적으로 높게 나타나고 있다.

4. 결론

1) 본 연구의 범위에서 콘크리트 투기계수와 CO₂확산계수의 관계는 다음과 같다.

$$D=1.8356 \times K^{0.1757}$$

2) 촉진환경 및 일반 대기환경에서 중성화 진행예측이 가능함으로서 철근콘크리트구조물의 내구성설계를 위한 보다 정량적인 수명예측이 가능할 것으로 사료된다.

감사의 글

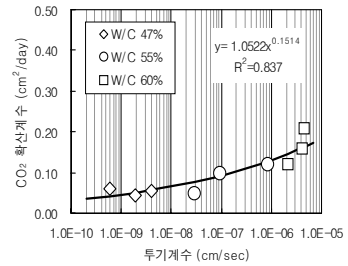
이 논문은 “건설교통R&D정책·인프라사업 성능중심의 건설기준 표준화과제”의 지원을 받아 수행된 연구이며, 2단계 BK21 사업의 지원비를 받았음. 이에 감사드립니다.

참고문헌

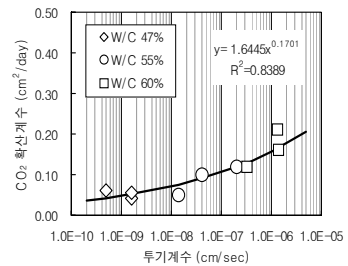
1. 梶田佳寛ほか, 콘크리트의中性化進行豫測モデル, 콘크리트工学論文集, 1991. 1, pp.125~134

표 1. 콘크리트 배합 및 균지 않은 성상

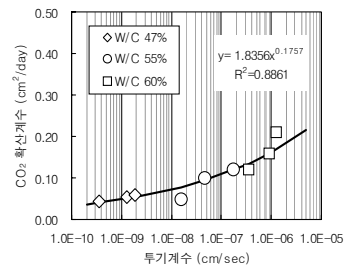
W/C (%)	s/a (%)	Unite weight (kg/m ³)				SP (%)	Slump (cm)	Air (%)
		W	C	S	G			
47	46	193	411	775	914	0.3	19	2.5
55	48	193	351	832	907	0.1	19	2.6
60	49	193	322	861	901	-	17	2.4



(a) 중성화촉진 전 투기계수



(b) 중성화촉진 4주 투기계수



(c) 중성화촉진 8주 투기계수

그림 1. 콘크리트 투기계수와 CO₂확산계수와의 관계