

ERCO 도포가 혼화재 다량치환 콘크리트의 탄산화저항성에 미치는 영향

Effect of ERCO Coating on the Carbonation Resistance of High Volume Mineral Admixture Concrete

김 상 섭* **윤 정 완*** **김 민 영*** **최 영 두**** **한 민 철***** **한 천 구******
 Kim, Sangsup Yun, Jeongwan Kim, Minyoung Choi, Youngdoo Han, Mincheol Han, Cheongoo

Abstract

As this study is an experiment for solving problem on the carbonation acceleration of high volume admixture concrete, the capillary pore getting filled up by saponification as cooking oil gets absorbed to the concrete surface in case of applying a cooking oil based coating agent to the concrete has been verified in the previous studies. Accordingly, this study has performed a comparative experiment on the cooking oil and the anticorrosive coating agent sold on the market while the result followed by this experiment has shown the fact of indicating similar carbonation penetration depth and porosity.

키 워 드 : 탄산화, 규산염계 도포제, ERCO, 세공분포
 Keywords : Carbonation, Silicate type water proofing agent, ERCO, Pore distribution

1. 서 론

최근 국내 건설산업에서는 환경부하 저감 문제를 해결하기 위한 방법 중 하나로 시멘트 사용량을 줄이고 광물질 혼화재를 대체 사용함에 따라 혼화재 다량치환 콘크리트의 사용이 급증하고 있는 상황이며, 이에 따르는 콘크리트의 탄산화 축진이 문제 시 되고 있는 실정이다.

이에 본 연구팀에서는 혼화재 다량치환 콘크리트의 탄산화 축진에 대한 문제를 해결하기 위한 일련의 실험을 진행한바 있는데, 콘크리트에 폐유지류 기반의 도포제를 도포하였을 경우 유지류가 콘크리트 표면에 흡수되어 비누화 반응에 의해 모세관공극이 충전됨에 따라 혼화재 다량치환 콘크리트의 탄산화 내구성 증진 효과를 확인한 바 있다.

따라서, 본 연구에서는 일련의 실험 중 폐유지류의 성능 비교검증 차원에서 시중에서 판매되고 있는 변성 규산염계 침투성 도포제와 ERCO의 도포에 따른 혼화재 다량치환 콘크리트의 탄산화저항성 및 세공분포 특성을 고찰하고자 한다.

2. 실험 계획 및 방법

본 연구의 실험에서는 표 1과 같이 실험계획을 하였다.

먼저 배합사항으로 W/B 60% 1수준에 대하여, 목표 슬럼프는 180±10mm, 목표 공기량은 4.5±1.5%를 만족하도록 배합설계 하였으며, 결합재 치환율은 OPC 100%(이하 OPC 100), OPC : BS 40% : 60%(이하 BS 60), OPC : FA 70% : 30%(이하 FA 30) 3 수준으로 하였다.

내구성 향상을 위한 도포제 종류는 ERCO, 변성 규산염계 침투성 도포제와 무도포의 3가지 수준으로 계획하였으며, 도포 시기는 7일 양생 후 도포하는 것으로 계획하였다.

표1. 실험계획

		실 험 요 인		실 험 수 준	
배 합 사 항		W/B(%)	1	60	
		목표 슬럼프(mm)		180±10	
		목표 공기량(%)		4.5±1.5	
		결 합 재 치 환 율		OPC(%)	100
	OPC : BS(%)		40 : 60		
	OPC : FA(%)		70 : 30		
	도 포	도포제	3	무도포 변성 규산염계 도포제 ERCO ¹⁾	
도포시기		1	7일 양생 후 도포		
실 험 사 항	굳지 않은 콘크리트	2	슬럼프 공기량		
	경화 콘크리트	2	축진탄산화(1, 2, 4 주) 공극량		

1)유화처리 정제 유지류

* 청주대학교 건축공학과, 석사과정
 ** JW구조기술사사무소
 *** 청주대학교 건축공학과, 부교수, 교신저자(twhan@cju.ac.kr)
 **** 청주대학교 건축공학과, 교수

3. 실험 결과 및 분석

그림 1은 결합재 별 도포제 종류에 따른 탄산화 침투 깊이를 나타낸 그래프이다. BS 및 FA를 사용함에 따라 탄산화깊이가 증가하는 것으로 알 수 있었고, 여기에 변성규산염계 도포제와 ERCO를 콘크리트 표면에 도포함에 따라 무도포 조건에 비해 탄산화 침투 깊이가 감소한 것을 알 수 있었다. 특히, ERCO를 도포했을 경우 BS 60%의 경우 OPC 100% 사용조건과 유사한 수준으로 탄산화 저항성이 개선되는 것으로 나타났고, 도포제 종류별로는 ERCO 사용시 시중에 판매중인 S도포제와 탄산화 침투 깊이가 유사하거나 소폭 저감 된 것을 확인 할 수 있었는데, ERCO는 경제적 측면에서 시판중인 변성규산염계 도포제 대비 이점을 얻을 수 있어 보다 경제적인 재료가 될 수 있을 것으로 판단된다.

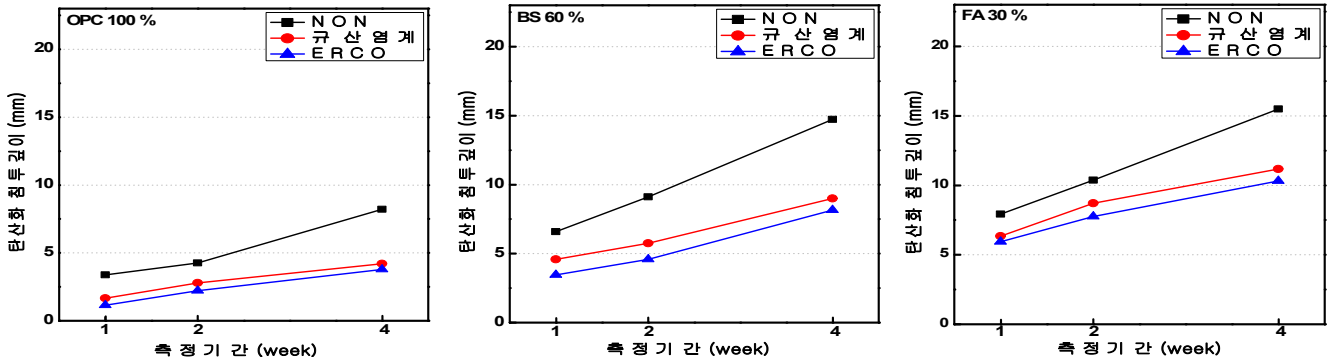


그림 1. 결합재 별 도포제 종류에 따른 탄산화 침투깊이

그림 2는 결합재 별 도포제 종류에 따른 누적세공분포를 나타낸 그래프이다. 전반적으로 변성규산염계 도포제와 ERCO를 사용한 경우 누적세공량이 감소하는 것으로 나타났는데, 이는 ERCO를 콘크리트 표면에 도포함에 따라 ERCO의 유지류 성분이 콘크리트 표면에 흡수되어 공극을 채워줌에 따라 누적세공분포 값이 낮게 측정된 것으로 판단되며, 이에 따른 탄산화 침투 깊이도 감소한 것으로 사료된다.

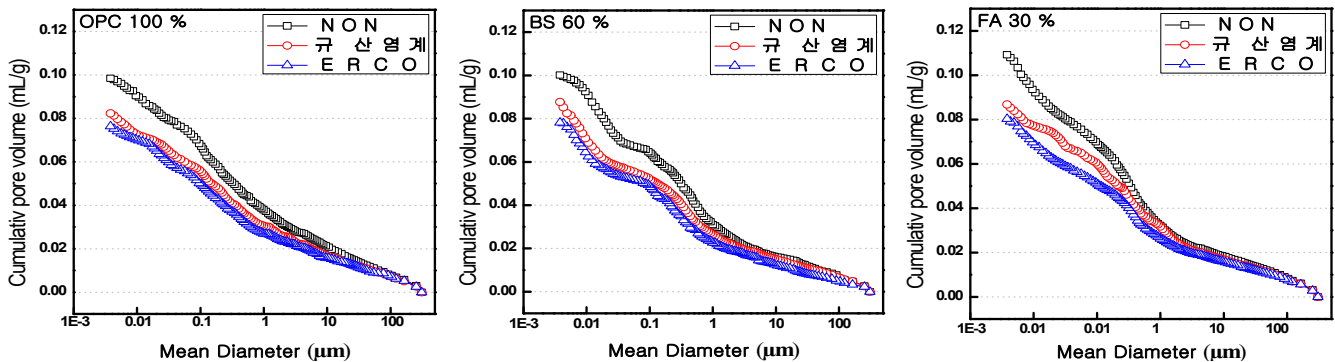


그림 2. 결합재 별 도포제 종류에 따른 누적세공분포

4. 결 론

본 연구에서는 ERCO와 시중에 판매중인 변성규산염계 침투성 도포제와의 탄산화 저항성을 비교 검토하기 위하여 일련의 실험을 진행하였는데, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

탄산화 침투 깊이 및 공극량 측정 결과 ERCO를 도포함에 따라 무도포에 비하여 향상되는 것으로 나타났고, 시중에 판매중인 규산염계 침투성 도포제와 유사한 결과를 나타내는 것을 확인 할 수 있었다. 이는 ERCO의 유지류 성분이 콘크리트 표면에 흡수됨에 따라 유지류의 지방산 분자가 콘크리트의 알칼리와 반응하여 가수분해되어 비누화 반응에 의해 콘크리트 표면 공극이 충전됨에 따라 누적세공분포 값이 낮게 측정되었고, 이에 따른 탄산화 침투 깊이도 감소된 것으로 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2014년 교육부 연구비(과제번호:2012R1A1A4A01018971) 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 한천구, 우대훈 폐유지류가 혼화재 다량 치환 콘크리트의 내구성에 미치는 영향. [KISTI 연계] Journal of the Korean Recycled Construction Resources Institute 제1권 제3호, pp.173~180, 2013