

기능성 방청혼화제 혼입율 변화에 따른 모르타르의 방청성능 평가

Evaluation of anti-rust properties of mortar with functionality anti-rust agent

김 상 섭* **이 명 호*** **윤 원 근**** **장 덕 배***** **한 민 철****** **한 천 구*******
 Kim, Sang-Sup Lee, Myung-Ho Yoon, Won-Geun Jang, Deok-Bae Han, Min Cheol Han, Cheon Goo

Abstract

In this study, fundamental properties of mortar with the variation of dosage of anti-rust agent has been tested to evaluate the effect of the anti-rust agent. Dosage of anti-rust agent was fixed as 0,3,6,9%, respectively. The variation of the flow, compressive strength and diffusion speed of chloride ion has been tested to evaluate the effect of the anti-rust agent. Results showed that flow has been smally increased. For the compressive strength, compressive strength increased with the increase of dosage of agent. For the diffusion speed of chloride, the speed decreased with the increase of dosage of the anti-rust agent.

For the overall consideration, it could be identified that when the dosage of anti-rust agent was fixed as 3-6%, the mortar showed the optimum performances.

키 워 드 : 기능성 방청혼화제, 염화물 확산계수

Keywords :functionality anti-rust agent, chloride diffusion coefficient

1. 서 론

최근 해양콘크리트의 수요가 증가함에 따라 해양 구조물이 염해환경에 많이 노출되어 있으며, 건설 현장 중 토목 교량 바닥판의 95%는 철근 콘크리트를 재료로 하고 있다. 이러한 해양 구조물이 염해에 노출될 경우 철근콘크리트의 내부까지 침투해 철근 부식을 촉진시키며, 구조물의 내구성 저하 및 수명단축에 문제점이 발생 된다. 이에 건설 산업에서는 염해의 피해를 막기 위해 여러 방청혼화제가 사용되고 있으며, 경제적이고, 방청성능이 우수한 혼화제가 연구되어지고 있으나, 콘크리트에 사용 시 품질확보가 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 기능성 방청혼화제의 혼입율 변화에 따른 모르타르의 품질확보에 대한 기초적 특성 및 방청성능을 평가하여 기능성 방청혼화제의 활용성을 검토하고자 한다.

2. 실험 계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다.

먼저 배합사항으로 W/B는 45% 1수준에 대하여 배합비는 1:3으로 계획하였다. 또한, 방청성능을 확인하기 위한 염화물 치환율의 경우 시멘트에 대한 질량비로 0, 0.4 %의 2수준으로 치환 사용하였고, 기능성 방청혼화제 첨가량 0, 0.3, 0.6, 0.9, %의 총 4수준으로 실험 계획 하였다.

실험 사항으로 굳지않은 모르타르에서경시 변화에 따른 플로를 측정하였고, 경화 모르타르에서는 압축강도 및 염화물 확산량을 측정하는 것으로 하였다. 실험방법의 경우 KS의 규격 및 표준적인 방법에 의거하여 실시하였다.

표 1. 실험계획

실험요인		실험수준	
배합 사항	W/B(%)	1	45
	(C : S)		1:3
	목표플로우 (mm)		150±10
	결합제	OPC	
	염화물 치환율(C×%)	2	0, 0.4
실험 사항	기능성혼화제 (C×%)	4	[(%) : 0, 0.3, 0.6, 0.9]
	굳지않은 모르타르	1	플로 (즉시, 30분, 60분)
	경화 모르타르	2	압축강도 (28일) 염화물 확산계수

* 청주대학교 건축공학과 석사과정
 ** 신성종합건축사사무소(주) 본부장/상무
 *** 동양미래대학교 건축과 조교수
 **** 청주대학교 건축공학과 부교수, 교신저자(twhan@cju.ac.kr)
 ***** 청주대학교 건축공학과 교수

3. 실험 결과 및 분석

3.1 플 로

그림 1은 기능성 방청혼화제 첨가량에 따른 플로 값을 나타낸 그래프이다. 비빔 직후, 30분, 60분 간격으로 경시 변화에 따라 측정을 실시하였는데, 전반적으로 비빔직후는 방청혼화제 혼입률이 증가할수록 플로우가 다소 증가하는 경향을 나타냈다. 반면에 30분, 60분후 측정된 플로우의 경우 타설 직후보다 감소하였고 기능성 방청혼화제 첨가율 0.6 %부터 점차 감소하는 것으로 나타났다. 또한, 염화물 사용량 여부에 따라서는 큰 차이가 없음을 알 수 있었다.

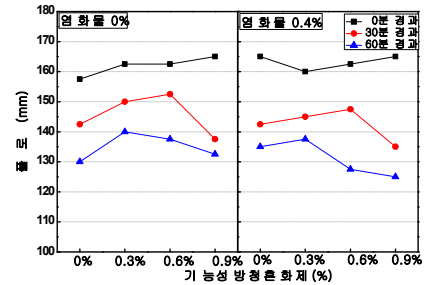


그림 1. 기능성방청혼화제 첨가량에 따른 플로

3.2 압축강도

그림 2는 재령 38일의 기능성 방청혼화제 혼입률 및 염화물 첨가 여부에 따른 압축강도를 나타낸 것이다. 전반적으로 기능성 방청혼화제 혼입률이 증가함에 따라 압축강도가 증가하는 것을 볼 수 있으며 염화물이 첨가된 모르타르의 강도가 첨가하지 않은 모르타르보다 높은 압축강도 발현율을 나타내었는데, 이는 기능성 방청혼화제의 나노사이즈의 작은 입자가 모르타르의 공극을 밀실하게 채워 줌에 따라 강도가 증진 되는 것으로 사료되며, 또한, 염화물 첨가량이 약간의 강도증진에 영향을 주는 것으로 판단된다.

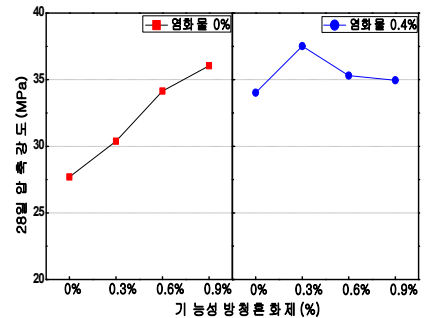


그림 2. 기능성방청혼화제 첨가량에 따른 28일 압축강도

3.3 염화물 확산량

그림 3은 기능성 방청혼화제 혼입률에 따른 염화물 확산계수를 나타낸 것이다. 먼저, 기능성 방청혼화제를 사용함에 따라 염화물 확산 계수가 증가 또는 감소하는 것으로 나타났으며 약간의 실험적 오차가 발생되었으나, 전반적으로 혼입율이 증가함에 따라 염화물 확산계수가 감소하는 것으로 나타났다.

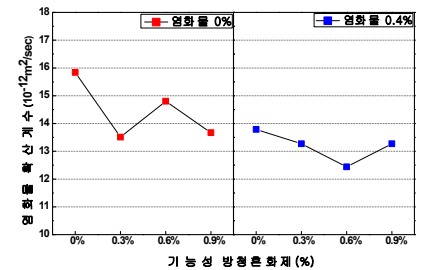


그림3. 기능성방청혼화제 첨가량에 따른 염화물확산계수

4. 결 론

본 연구에서는 기능성 방청혼화제의 혼입률 변화에 따른 모르타르의 품질 확보에 대한 기초적 특성 및 방청성능을 평가하여 기능성 방청혼화제의 활용성을 검토하기 위한 실험으로 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 기능성 방청혼화제의 첨가량 증가에 따라 플로우의 경우 약간 증가하는 경향을 보였으나 큰 차이가 없는 것으로 알 수 있었다.

압축강도의 경우 전반적으로 기능성 방청혼화제 혼입률이 증가 할수록 강도가 증가하는 것을 확인 할 수 있었고 염화물 첨가량이 약간의 강도증진에 영향을 주는 것을 확인 할 수 있었다.

2) 기능성 방청혼화제의 첨가량에 따른 염화물확산계수는 기능성 방청혼화제의 첨가량이 증가 할수록 염화물 확산계수가 감소하는 것으로 나타났으며, 압축강도와 염화물 확산계수 상관관계의 경우 0 %의 경우 상관성이 낮은 것으로 나타났으나 0.4 %의 경우 어느 정도 높은 상관성을 나타내었다.

이상의 결과를 종합해 보면 사용량에 따른 경제성, 시공성 및 방청성능의 여러 측면을 고려하였을 때 0.3~0.6 %의 기능성 방청 혼화제의 사용량이 최적의 효과를 나타내는 것으로 판단된다.

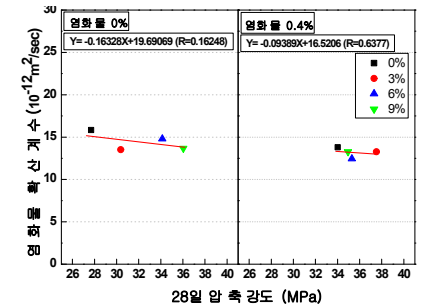


그림 4. 압축강도와 염화물확산계수 상관관계

참 고 문 헌

1. 배수호, 정영수, 하재담 방청제를 사용한 콘크리트의 성능평가, 大韓土木學會論文集 제23권 제5 A호, pp.815~822, 2003.9
2. 김기현, 차수원, 장승업 NT BUILD 433에 의한 염소이온 확산계수 고찰, 한국콘크리트학회 2009년도 봄 학술발표회 논문집, pp.295~296, 2009.5