

염화칼슘을 첨가한 모르타르의 초기 재령 특성

Early-age Properties of Mortar Containing Calcium Chloride

오 상 혁* 최 슬 우** 이 광 명*** 김 주 형****

Oh, Sang Hyuk Choi, Seul Woo Lee, Kwang Myong Kim, Joo Hyung

ABSTRACT

In this study, early-age properties of mortar containing calcium chloride as an accelerator was investigated. The time of setting of the mortar by ultrasonic tester and penetrometer was assessed to prove its acceleration effect on hydration and the compressive strength was also measured to examine the effect of calcium chloride on the early-age strength.

요 약

본 연구에서는 촉진제로서 염화칼슘(CaCl_2)을 첨가한 모르타르의 수화 촉진효과를 검토하기 위하여 관입저항시험과 초음파속도 측정기를 이용하여 응결시간을 추정하였으며, 염화칼슘의 초기 강도에 대한 영향을 알아보기 위하여 압축강도를 측정하였다.

1. 서 론

촉진제는 거푸집의 조기 탈형, 한냉 콘크리트의 응결과 경화불량 방지 및 양생기간 단축 등을 목적으로 사용되고 있다¹⁾. 본 연구에서는 염화칼슘을 혼입한 모르타르의 초기재령에서의 수화 특성을 파악하기 위해 관입저항시험과 초음파시험²⁾을 수행하였으며 재령 7일까지의 압축강도를 측정하였다.

2. 실험 방법 및 사용재료

2.1 사용재료 및 배합

본 연구에 사용된 배합비를 표 1에 나타내었다. 염화칼슘을 첨가하지 않은 모르타르와 시멘트량 대비 1, 2% 수준의 염화칼슘을 첨가한 모르타르의 배합을 실시하였으며, 1종 포틀랜드 시멘트를 사용하였다. 염화칼슘은 시중에서 구입 가능한 순도 74% 이상의 분말을 배합수에 희석시켜 사용하였다.

표 1 실험 배합비

No.	W/B(%)	단위수량	시멘트	잔골재	CaCl_2 (c*wt.%)
1	43%	1	2.3	4.2	-
2					1%
3					2%

* 정회원, 성균관대학교, 건설환경시스템공학과, 석사과정
** 정회원, 성균관대학교, 건설환경시스템공학과, 박사과정
*** 정회원, 성균관대학교, 건설환경시스템공학과, 교수
**** 정회원, 한국건설자재시험연구원 건설기반기술센터, 연구원

2.2 실험 방법

압축강도는 모르타르용 압축강도 시편(5×5×5cm)을 이용하여 측정하였으며, 온도 20±1℃, 습도 60±5%의 환경에서 초음파속도 측정과 관입저항시험을 수행하여 응결시간을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 압축 강도 및 응결 시간

그림 1은 염화칼슘 첨가량에 따른 압축강도를 재령 12시간, 24시간, 3일, 7일에 측정한 결과를 나타낸 것이다. 염화칼슘 첨가량 1wt%의 경우 12시간 강도를 제외한 전 재령에서 가장 높은 압축강도를 보였으며, 2wt%의 경우 24시간 이후부터 점차 압축강도가 감소하는 경향을 보였다.

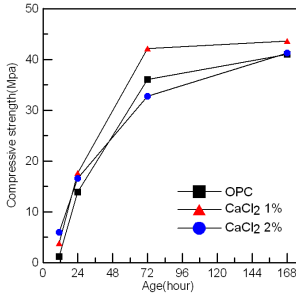


그림 1 압축 강도

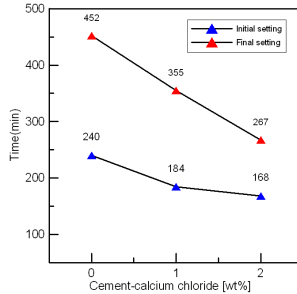


그림 2 응결 시간 측정

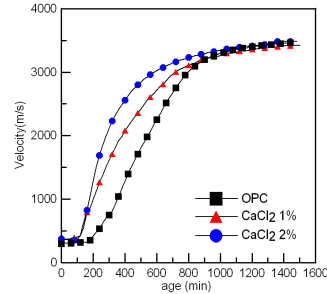


그림 3 초음파 속도 측정

그림 2는 관입저항 시험을 이용한 응결시간 측정 결과를 나타낸 것으로 염화칼슘의 첨가량이 증가할수록 모르타르의 초결과 종결 시간이 빨라지는 것을 확인할 수 있었다. 그림 3의 초음파 속도를 이용한 응결시간 측정 결과를 살펴보면, 염화칼슘 첨가량 1wt%의 경우 약 140/340(min), 2wt%의 경우 약 120/260(min)로 관입저항시험 결과와 동일하게 염화칼슘 첨가량이 증가할수록 초기 수화가 촉진되었음을 확인할 수 있었다.

4. 결론

- 1) 압축강도의 경우 염화칼슘 첨가량 1wt%가 가장 높은 압축강도를 보였으며, 2wt%의 경우 24시간 이후부터 강도가 감소하는 경향을 보였다. 이는 과도한 염화칼슘의 첨가로 인해 부분적으로 급결이 발생했기 때문으로 사료된다.
- 2) 염화칼슘의 첨가량이 증가할수록 모르타르의 응결시간의 단축효과가 커지는 것을 확인할 수 있었으나, 압축강도 시험 결과에서 나타난 급결의 영향을 고려하여 과도한 염화칼슘의 첨가를 제한해야 할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 2009년도 국토해양부의 지원사업인 콘크리트코리아연구단의 “고성능·다기능 콘크리트의 개발 및 활용기술” 과제에 의해 수행되었으며, 이에 관계자 여러분께 감사드립니다.

참고문헌

1. 박상준, 김동석, 원철, 이상수, 김영진 “내한축진제를 사용한 시멘트 모르타르의 동결 및 강도특성에 관한 연구” 한국콘크리트학회 2000년도 가을학술발표회 논문집(II), Vol.12 No.2 pp. 1267-1272.
2. N. De Belie, C.U. Grosse, J. Kurz, H.-W. Reinhardt “Ultrasound monitoring of the influence of different accelerating admixtures and cement types for shotcrete on setting and hardening behaviour” Cement and Concrete Research 35, 2005, pp. 2087-2094.