

국내 시판 방동제의 품질 특성에 관한 조사

Study on the Quality Properties of Anti Freeze Agent manufactured in Korea

이 건 철* 노 상 균** 조 병 영*** 김 영 근****
Lee, Gun-Cheol Noh, Sang-Kyun Cho, Byoung-Young Kim, Young-Geun

ABSTRACT

In this paper, quality variations of commercially available anti-freezers manufactured in Korea are studied. This study is focused on the effect of the use of anti freezer on strength recovery of cement mortar under low curing temperature. As expected, regardless of types of anti freezer, the use of antifreezer protects the water from freezing under low curing temperature.

요 약

본 연구에서는 국내 생산 판매되는 각종 방동제를 수집하여 품질특성에 대하여 검토하였으며, 구체적으로 방동제 사용에 따른 저온양생 모르타르의 강도 회복 특성에 대하여 검토하였다. 종류별 약간의 차이는 있지만 대부분의 방동제가 저온양생기간의 배합수의 동결온도 저하를 방지하는 것으로 나타났다.

1. 서 론

동절기 콘크리트 타설시는 외기온의 저하에 따른 배합수의 동결로 인해 시멘트 페이스트의 강도발현이 지연될 수 있으며, 초기동해에 따른 초기수화물의 조직 손상시 시간이 경과하여도 강도회복이 현저히 저하 할 수 있다. 이러한 이유로 사용되는 방동제는 시멘트가 저온에서도 강도를 발현할 수 있도록 배합수의 동결온도를 저하시키는 역할을 하며, 국내에서는 한중기간중 콘크리트 또는 모르타르의 초기강도 증진을 목적으로 배합수에 혼합하여 사용하고 있다.

본 연구에서는 국내 생산 판매되는 각종 방동제의 품질현황을 조사하기 위하여 국내생산 판매되는 방동제를 무작위 수집하여 강도특성에 대하여 검토하였는데, 구체적으로는 방동제 사용에 따른 저온양생 모르타르의 강도 회복 특성에 대하여 검토하였다.

2. 실험 계획 및 방법

2.1 실험계획

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 먼저, 방동제 사용 모르타르의 배합은 KS L5105¹⁾의 기준에 따라 실시하였다. 즉, 기준배합의 배합비는 시멘트와 잔골재의 비율(질량비)이 1:2.45, 물시멘트비 48.5 %로 하였다. 방동제 종류로는 국내에서 시판되는 아초산계열 5개 제품을 대상으로 하였으며, 방동제의 경우 원액을 희석하여 사용하는 것으로 하였는데, 방동제와 물의 희석비율은 1:5, 1:3의 2수준으로 하였다. 모르타르의 양생조건으로서, 방동제 희석비 1:5의 경우는 -5℃에서 48시간 양생후 20℃에서 26일간 양생을 실시하는 것으로 하였으며, 1:3의 경우는 동일한 방법으로 저온양생을 -10℃에서 실시하는 것으로 하였다. 강도특성으로는 재령 28일에서 압축강도 및 부착강도를 측정하였다.

2.2 사용재료 및 실험방법

본 시험에 사용된 시멘트는 KS L 5201의 규정에 준해 생산된 국내 S사의 보통포틀랜드시멘트를 사용하였고, 잔골재는 KS L ISO 679²⁾에서 규정하는 표준사를 이용하였다. 실험방법으로 양생온도 측

* 정희원, 한국건자재시험연구원 방수보수보강센터 선임연구원, 공학박사

** 정희원, 한국건자재시험연구원 방수보수보강센터 연구원

*** 정희원, 한국건자재시험연구원 방수보수보강센터 책임연구원, 공학박사

**** 정희원, 한국건자재시험연구원 방수보수보강센터 센터장, 공학박사

정은 그림 1과 같은 방법으로 2수준의 양생조건으로 설정하였다. 또한, 강도특성으로 압축강도 및 부착강도 시험은 KS L 5105 및 KS F 2476의 기준에 준하여 실시하였다.

3. 실험결과 및 분석

그림 2는 방동제 종류 및 양생조건별 모르타르의 압축강도를 나타낸 것이다. 전반적으로 플레인 시료에 비해 방동제를 혼입한 시료의 경우가 높은 압축강도를 나타내었다. 저온양생 -5℃의 양생방법 ①의 경우 방동제 제품별 압축강도는 46~54 MPa로 제품종류에 따른 품질 편차를 나타내었다. 또한, 저온양생 -10℃의 양생방법 ②의 경우는 양생방법 ①에 비해 낮은 강도특성을 나타내었으며, 제품별 압축강도 범위는 약 35~44 MPa 정도로 나타났다. 본 연구범위에서는 저온양생 조건별로 방동제 회석비율도 달리 하고 있으나, 초기양생조건이 낮을수록 강도발현율이 낮아 강도가 저하하는 것으로 나타났다. 이는 초기양생조건이 낮을수록 초기수화물의 조직 손상도 커지는 것에 기인한 결과 사료된다.

그림 3은 그림 2와 동일한 방법으로 부착강도를 나타낸 것이다. 전반적으로 부착강도 특성도 압축강도와 마찬가지로 플레인 시료에 비해 방동제를 혼입한 시료가 높은 강도특성을 나타내었다. 양생조건별로는 양생방법 ①의 경우 강도범위가 약 0.6~1.0 MPa 정도로 나타났으며, 양생방법 ②의 경우 약 0.4~0.8 MPa 정도로 제품별 편차가 매우 큰 것으로 나타났다. 저온환경조건의 경우 계면의 부착정도에 따라 성능이 달라지기 때문에 부착강도의 경우가 압축강도에 비해 제품 및 양생방법에 따른 강도 차이가 큰 것으로 나타났다.

4. 결론

본 연구결과 국내 생산 판매되는 방동제는 대부분 내한 성능을 가지고 있어 초기양생 조건에서의 강도저하를 방지하는 것으로 나타났는데, 제품의 성능에 따라 다소 큰 차이를 나타내는 것도 있었다. 양생조건별로는 저온양생조건이 낮을수록 강도회복이 저하하는 것을 알 수 있었으며, 이 경우 특히 부착강도에 큰 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있었다.

참고문헌

1. 한국표준협회, KS L 5105 수경성 시멘트 모르타르의 압축강도 시험방법, 2007.
2. 한국표준협회, KS L ISO 679 시멘트 강도 시험방법, 2006.

표 1. 실험계획

실험요인	실험수준	
배합비 (C: S)	1	1 : 2.45
W/C (%)	1	48.5
방동제 샘플	5	A, B, C, D, E
회석비 ¹⁾ (방동제:물)	2	1:5, 1:3
양생방법	2	그림 1참조
강도특성	2	압축강도(28일), 부착강도(28일)

1) 회석비 1:5의 경우 양생방법 ①, 1:3의 경우 양생방법 ②의 조건으로 양생 실시

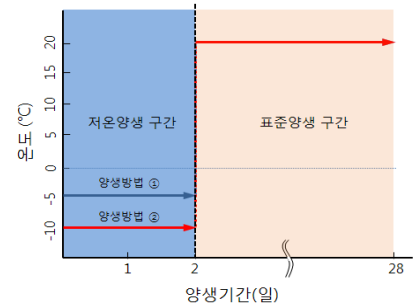


그림 1. 방동제 회석비별 양생조건

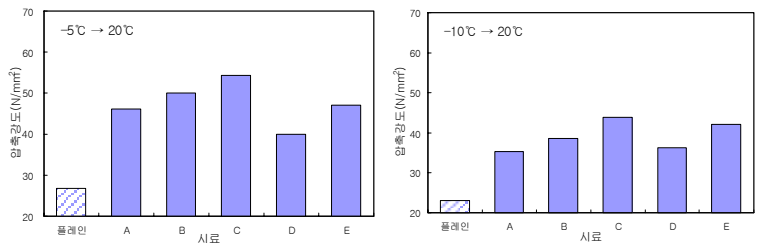


그림 2. 방동제 종류별 압축강도 특성

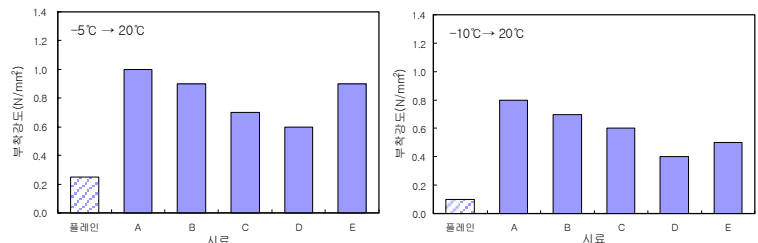


그림 3. 방동제 종류별 부착강도 특성