

극서환경에서 3시간 유지성능을 가진 콘크리트 특성에 관한 실험적 연구

Experimental study on proerties of concrete with three-hours-fluidity-retention performance in extremely hot weather conditions

김 영 선* 석 원 균** 김 정 진** 기 전 도*** 박 순 전****
Kim, Young-Sun Seok, Won-Kyun Kim, Jung-Jin Ki, Jun-Do Park, Soon-Jeon

Abstract

The high performance water reducing agent with three-hours-fluidity-retention performance is developed for the purpose of entering into the global market belonging to extreme environment such as Southeast Asia and the Middle East. In this study, the fresh and mechanical properties of the concrete with three-hours-fluidity-retention performance are presented.

키 워 드 : 극서중, 유동성 지연 성능, 화학 혼화제
keywords : hot weather condition, fluidity-retention performance, chemical admixture

1. 서 론

1.1 연구의 목적

동북아시아 및 중동 지역은 연중 기온이 매우 높고 교통 인프라가 열악하여 생산된 콘크리트가 현장에서 타설까지 3시간 이상 소요되는 경우가 많다. 본 연구는 극서 환경에서¹⁾ 콘크리트 타설에 대한 문제점 해결을 목적으로 포스페이트를 도입한 고성능감수제를 사용한 콘크리트의 특성을 평가하였으며, 그 실험결과를 제시하는데 목적이 있다.

2. 실험계획 및 내용

극서중용 3시간 유지성능을 가진 콘크리트의 특성을 보다 정확하게 평가하기 위해 베트남 현지 (성신양회 바나)에서 실험을 진행하였으며, 콘크리트의 굳지않은 성능 평가를 위해 응결특성, 슬럼프 유지성능 및 블리딩을 평가항목으로 설정하였으며 경화성능은 압축강도를 평가하였다. 이를 정리한 실험계획은 표 1과 같다. 사용재료는 베트남 하노이 지역에서 사용되는 시멘트 및 골재를 사용하였으며, 혼화제는 지연형 A타입 : 동남아 극서환경용 글로벌사 제품, 유지형 B타입 : 유지형 국내 개발제품을 사용하여 비교 검토하였다. 본 연구에 사용된 배합은 베트남 레미콘사가 사용하는 표준 배합을 기본으로 하여 30, 35 및 40MPa 강도 수준을 사용하였으며, 배합표는 표 2에 나타난 바와 같다.

표 1. 실험계획

실험 변수		평가항목	
강 도 (MPa)	혼화제	굳지 않은 성능	경화 성능
30 35 40	A (글로벌사 제품) B (개발 제품)	응결특성 (초결, 종결) 슬럼프 유지성능 (즉시,1,2,3시간) 블리딩 (mL)	압축강도 특성 (3,7,28일)

* 롯데건설 기술연구원, 책임연구원, 공학박사(kellery76@gmail.com)
** 롯데건설 기술연구원, 수석연구원, 공학박사
*** 롯데건설 기술연구원, 선임연구원, 공학석사
**** 롯데건설 기술연구원, 연구원장, 구조기술사

표 2. 콘크리트 배합표

규격	W/C	S/A	물 (kg/m ³)	시멘트 (kg/m ³)	F/A (kg/m ³)	잔골재 (kg/m ³)	굵은골재 (kg/m ³)	혼화제 (C×%)
20-30-180	48.7	50.7	182	307	67	951	893	0.96
20-35-180	44.1	51.5	179	333	71	922	901	0.96
20-40-180	41.2	50.6	181	360	79	888	899	0.96

3. 결 론

그림 1은 시간별 슬럼프 경시변화를 나타낸 것이다. 기존 연구(국내 시멘트를 사용한 실험)에서 글로벌사 제품의 경우 경시변화에 따라 슬럼프 감소 현상이 나타났으나, 본 연구에서 베트남산 시멘트를 사용한 경우에는 혼화제 A 및 B타입 모두 180분까지 타설직후 슬럼프 값을 유지하는 것으로 나타났다.

그림 2는 블리딩 시험결과를 나타낸 것으로 동일 슬럼프 값에 대해 혼화제 A의 경우 시간이 지남에 따라 블리딩량이 증가하는 반면, 혼화제 B의 경우 블리딩량이 거의 발생하지 않는 것으로 나타났다.

그림 3은 응결시험결과로서 혼화제 B를 사용한 콘크리트가 종결시간이 혼화제 A를 사용한 콘크리트에 비해 지연되는 것으로 나타났다. 이는 초기재령에서의 압축강도에 영향이 있을 것으로 판단된다. 다만, 그림 4와 같이 재령 3일 이후의 재령에서는 혼화제 A 및 B를 사용한 콘크리트의 압축강도가 유사한 것으로 나타났다.

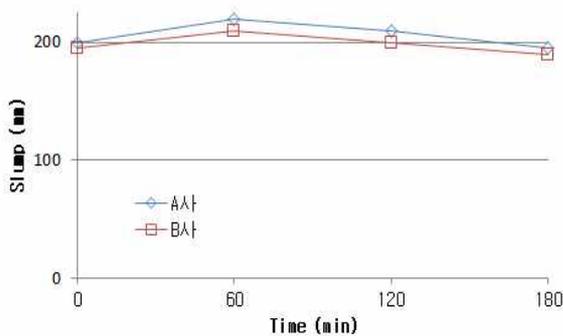


그림 1. 시간별 유지성능

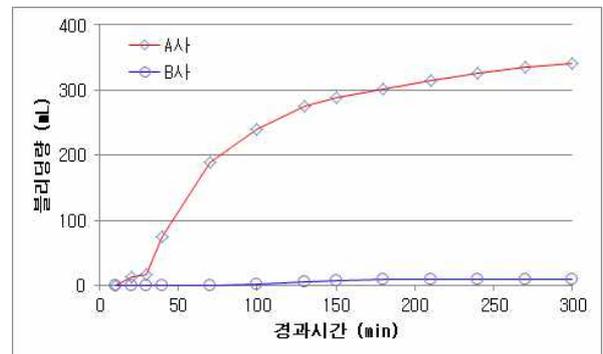


그림 2. 블리딩 시험 결과

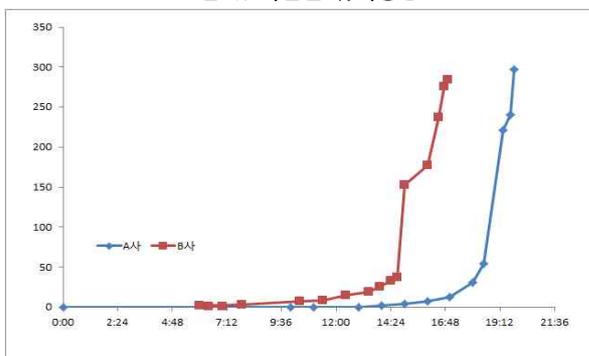


그림 3. 응결시험 결과

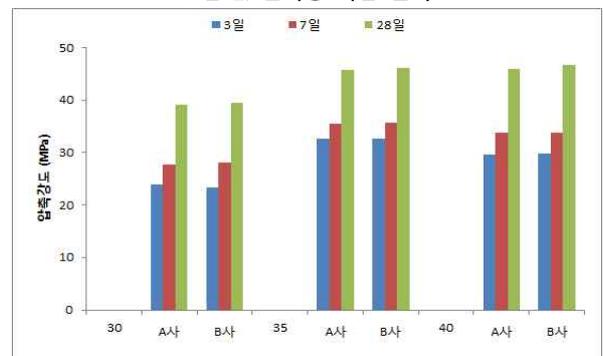


그림 4. 재령별 콘크리트 압축강도

Acknowledgement

본 논문은 2017년 국토교통부 국토교통기술촉진연구사업(과제번호: 17CTAP-C128891-01)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 기전도 외 4명, 극서환경용 포스페이트 도입 화학혼화제 모르타르 특성 평가, 한국건축사공학회 학술논문발표회 논문집, 제17권 제2호, pp.96~97, 2017.11