

굵은 입자 시멘트 및 플라이 애시를 복합 사용한 콘크리트의 현장 적용

Field Application of the Concrete Combined Coarse Particle Cement and Fly-ash

이 충 섭* 장 덕 배** 차 완 호*** 권 오 봉**** 한 민 철***** 한 천 구*****
Lee, Chung Sub Jang, Duk Bae Cha, Wan ho Kwon, O Bong Han, Min Cheol Han, Cheon Goo

ABSTRACT

This study is to investigate the effect of the combined use of fly ash(FA) and coarse particle cement(CC) collected in particle classification process of ordinary Portland cement(OPC) manufacturing on the hydration exothermic and strength development in the field application.

요 약

본 연구는 매스 콘크리트의 수화열 저감을 위한 연구로써, 보통 포틀랜드 시멘트 제조공정 중 입도 분급을 통한 굵은 입자 시멘트와 플라이 애시를 보통 포틀랜드 시멘트에 치환 사용하여 실제 현장에 적용함으로써 현장 조건에서의 수화 발열 및 강도 발현 특성에 대하여 검토하였다.

1. 서 론

최근 국내의 건설 공사현장에서는 초고층 건축물의 시공이 증가함에 따라 매스 콘크리트의 사용량은 증가하여 수화열에 의한 균열이 큰 문제점으로 대두되고 있다. 이에 본 연구팀에서는 보통 포틀랜드 시멘트(이하 OPC) 제조공정 중 입도 분급을 통하여 채취한 굵은 입자 시멘트(이하 CC;분말도 : 1908 cm²/g)와 플라이애시(이하 FA)를 OPC에 대하여 일정량 치환 사용하여 수화열을 저감시키는 공법에 대하여 연구한 바 있다. 그러므로 본 연구에서는 이와 같은 연구 결과를 현장에 적용함으로써 현장 조건에서의 수화 발열 및 강도 발현 특성에 대하여 검토하고자 한다.

2. 실험 계획 및 방법

본 연구의 실험 계획은 표 1과 같고, 실험 방법은 KS의 표준적인 방법에 의거하여 실시하였다.

* 정회원, 청주대학교, 건축공학과, 석사과정
** 정회원, 청주대학교, 건축공학과, 박사과정
*** 정회원, 아세아 시멘트(주) 연구개발팀 차장
**** 정회원, 아세아 시멘트(주) 연구개발팀 팀장
***** 정회원, 청주대학교, 건축공학과, 조교수, 공학박사
***** 정회원, 청주대학교, 건축공학과, 교수, 공학박사

표 1. 실험계획

레미콘 규격	혼화재 치환율(%)	적용부위 (두께 mm)	목표공기량 (%)	목표슬럼프 (mm)	실험 항목
25-24-120	CC 40 % FA 10 %	지하 매트기초 (950)	4.5±1.5	120±25	<ul style="list-style-type: none"> • 슬럼프 • 공기량 • 염화물량 • 콘크리트의 온도이력 측정 (중앙, 모서리 및 면 3개소 측정) • 표준양생 공시체 (1, 3, 7, 28일) • 구조체 관리용 공시체 (1, 3, 7, 28일)

3. 실험 결과

3.1 굳지 않은 콘크리트의 특성

굳지 않은 콘크리트의 특성으로 슬럼프, 공기량 및 염화물량은 모두 목표치를 만족하였다. 그림 1은 경과 시간에 따른 수화열 온도 이력을 나타낸 그래프이다.

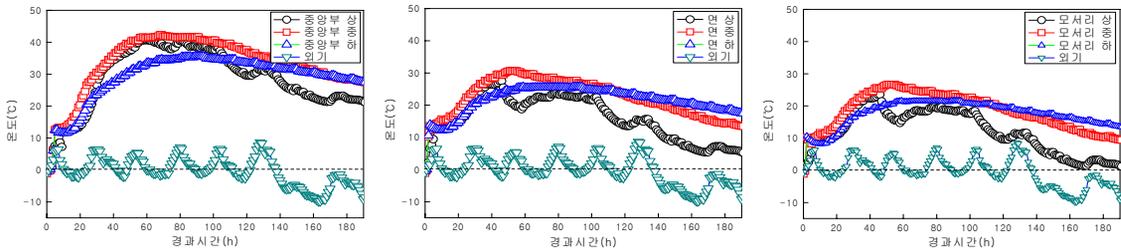


그림 1. 경과시간에 따른 온도 이력

측정구역 별 온도는 상대적으로 외기의 영향을 적게 받는 중앙부, 면, 모서리의 순이었고, 단면상에서는 중심, 하부, 상부의 순이었다. 전체적인 온도의 상승 및 저하는 완만한 포물선 형태를 나타냈다. 이는 CC의 낮은 분말도와 FA의 치환에 의하여 초기의 수화반응이 지연 되고, 피크온도 이후 계속적인 CC 및 FA의 수화 반응에 의해 나타난 결과로 사료된다.

3.2 경화 콘크리트의 특성

그림 2는 재령에 따른 압축강도를 나타낸 그래프이다.

구조체 관리용 공시체의 초기 강도는 낮은 외기 온도와 CC 및 FA의 영향으로 인하여 낮게 나타났지만, 재령이 경과함에 따라 초창 강도를 만족하는 결과를 나타내었다.

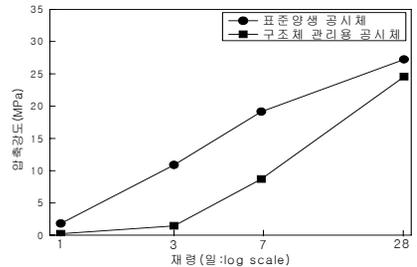


그림 2. 재령경과에 따른 압축강도

4. 결론

본 연구 결과, 콘크리트의 수화 온도는 CC의 낮은 분말도와 FA의 치환으로 인하여 온도의 상승 및 저하가 완만하게 나타났고, 압축강도는 구조체 관리용 공시체의 경우 낮은 외기온도와 CC의 낮은 분말도 및 FA의 영향에 기인하여 초기 강도가 낮게 나타났으나, 장기 강도에서는 표준양생 공시체와 동등하게 발현 하는 것으로 분석되었다.

감사의 글

이 연구는 교육과학기술부와 한국 산업 기술재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.