

잔사회를 활용한 3성분계 시멘트의 수화열과 콘크리트의 단열온도 특성

Hydration heat properties of ternary system concrete using reject fly ash

이승현* 이승태** 이재만*** 류득현**** 김도균***** 서창원*****

Lee, Seung Heun Lee, Seung Tae Lee, Jae Man Ryu, Deug Hyun Kim, Do Kyun Seo, Chan Won

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate the effect of reject fly-ash and blast-furnace slag on hydration heat and strength development of ternary system cement and concrete.

Main experimental variables were performed fly-ash contents (20%) and reject fly-ash contents (20%) and slag contents (50%, 55%). The hydration heat and insulation temperature, strength development were measured to analyze the concrete of ternary system cement

요약

본 연구에서는 고로 슬래그와 잔사회를 사용한 3성분계 시멘트를 제조하여, 시멘트와 콘크리트의 기본 특성을 검토하였다. 시험은 잔사회20%, 정제회20%, 고로슬래그50, 55%를 사용하였고, 특히 시멘트의 미소수화열측정, 콘크리트의 단열온도상승량 시험을 실시하였다.

1. 서론

최근 시멘트 및 콘크리트는 고품질화 고기능화 또는 특성화 등이 요구되고 있으며, 그에 따라 혼합 시멘트의 중요성이 대두 되고 있다. 따라서 본 실험에서는 3성분계 시멘트에서 정제회와 분쇄회를 적용하여 콘크리트의 물성과 단열온도 특성을 검토하였다.

2. 사용원료 및 실험방법

본 연구에 사용된 원료는 분말도가 3200cm²/g 보통 포틀랜드 시멘트와 분말도가 4150cm²/g인 고로 슬래그 미분말을 사용하였다. 그리고 잔사회를 진동밀로 분쇄한 분쇄회(3940cm²/g, 6840cm²/g)와 분말도가 3710cm²/g 정제회를 사용하였다. 이들 혼합범위는 정제회 및 분쇄회량 20%, 고로 슬래그 미분말은 50-55%, 보통 포틀랜드 시멘트는 25-30%의 범위에서 혼합하여 시험하였다.

*정회원, 군산대학교 신소재공학과 교수

**정회원, 군산대학교 토목환경공학부 교수

***정회원, 군산대학교 대학원

****정회원, 유진기업(주) 기술연구소 소장

*****정회원, 유진기업(주) 광양시멘트공장 품질관리팀장

*****정회원, 유진기업(주) 광양시멘트공장 품질관리팀

3. 결과 및 고찰

각 콘크리트의 배합들을 표 1에 나타내었다. 분쇄회 분말도가(6840cm²/g)의 시료 경우 28일 강도가 시멘트100% 콘크리트의 28일 강도와 비등한 결과를 나타내는 것을 그림 1에서 확인 할 수 있다. 그림2의 단열온도 특성을 보면 정제회의 경우보다 분쇄회의 경우 단열온도 상승량이 약간 증가하였고, 정제회에 비하여 지연 후 촉진되는 경향이 있고, 미소수화열의 경우 72시간에서 누적수화열이 235.35(J/g)이던 값이 정제회4000, 분쇄회 4000, 분쇄회7000 순으로 각각 156.01, 158.01, 163.01(J/g), 순으로 감소하는 경향이 나타났다.

표1 콘크리트 배합

번호	결합재 혼합비(%)				W/B (%)	S/a (%)	단위재료량(kg/m ³)					AE (%)	AD (%)	Slump (cm)
	시멘트	슬래그	정제회 (3710cm ² /g)	분쇄회 (6840cm ² /g)			W	B	S ₁	S ₂	G			
1	100	0	0	0	40	46	160	400	626	166	974	0.2	0.8	18
2	50	50	0	0					629	157	966	0.3		
3	25	55	20	0					610	162	949	2.0		
4	30	50	20	0					611	162	950	2.0	1.0	
5	25	55	0	20					610	162	949	2.1		
6	30	50	0	20					611	162	950	2.1		

*B:결합재, AE:공기연행제, AD:유동화제 S₁:세척사 S₂:쇄사 G:25mm쇄석

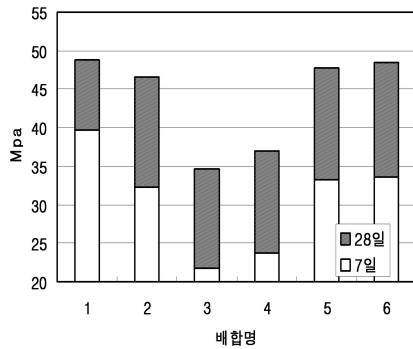


그림1 콘크리트 압축강도

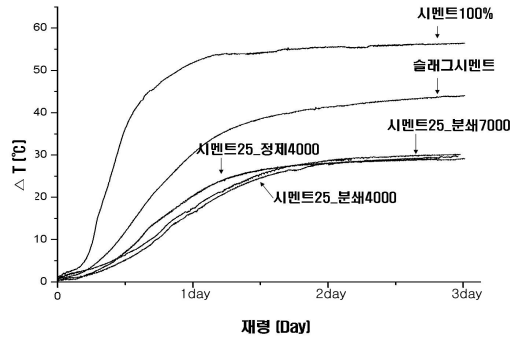


그림2 콘크리트 단열온도상승량

4. 결론

- ① 콘크리트 28일 압축강도에서 분말도가 6840cm²/g인 잔사회를 혼합한 3성분계 시멘트의 압축강도가 시멘트100% 들어간 콘크리트와 비등한 압축강도 값을 나타내고 있다.
- ② 콘크리트의 단열온도상승량은 시멘트의 변화에 따라 증가하는 경향을 보이며, 같은 양의 시멘트를 포함하는 경우 단열온도 특성은 정제회보다 분쇄회가 지연 후 촉진되는 경향이 있었다.

참고문헌

1. 이범식, 김상규, 김상연, 최선미, 이진수, “고성능콘크리트의 제조에 사용되는 실리카 흙의 대체재로써 고분말 플라이 애시의 적용성 검토” Korea Ceramic Institute Vol.44 No.9, 2007
2. 박효상, 변승호, 송중택, 유동우 “분쇄된 애시를 혼합한 3성분계(OPC-BFS-Fly ash)시멘트 페이스트의 유동 특성” 시멘트 심포지엄 2008.