

3성분계 무기결합재의 양생방법에 따른 강도특성

Strength Characteristic according to the Curing Method of the Ternary System Inorganic Binder

이진우*
Lee, Jin-Woo

이윤성**
Lee, Yun-Seong

이상수***
Lee, Sang-Soo

송하영****
Song, Ha-Young

Abstract

Recently, as the policy of state that it is the low carbon green growth is promoted, the effort for reducing the CO₂ gas generation ejected from the construction industry in the cement production is continued. That is, the method using the mineral admixtures including the silica fume and red mud, silica fume and etc, it is the industrial byproduct with the method solving the exhaustion problem of the environmental contamination settlement and natural resources, the great quantity as the cement substitute material is examined. Accordingly, in this research, the strength characteristic of the curing body differentiating the curing method of the ternary system inorganic binder using the blast furnace slag and red mud, silica fume and etc, as the cement substitute material tried to be examined.

키워드 : 3성분계 무기결합재, 양생방법

Keywords : ternary system inorganic binder, curing method

1. 서론

최근, 전세계에서 CO₂ 저감연구개발의 중요성을 지적하고 있으며, 이에 따라 우리나라도 “저탄소 녹색성장”이라는 국가정책이 추진됨에 따라 건설업계에서 시멘트 생산시 배출되는 CO₂ 가스 발생을 저감시키려고 하는 노력이 지속되고 있는 실정이다. 즉, 환경오염 해소 및 부존자원의 고갈 문제를 해결할 수 있는 방법으로써 산업부산물인 실리카 흙, 레드머드, 고로슬래그 등의 광물질 혼화재를 시멘트 대체재로 다량 사용하는 방안이 검토되어지고 있다.

따라서, 본 연구에서는 시멘트 대체재로써 산업부산물인 고로슬래그(BFS), 레드머드(RM), 실리카 흙(SF) 등을 사용한 3성분계 무기결합재의 양생방법을 달리한 경화체의 강도 특성을 검토하고자 하였다.

2. 실험계획

본 연구에서는 선행연구¹⁾²⁾를 바탕으로 W/B 31%로 고정한 후 고로슬래그 45%, 실리카 흙 17.5%, 레드머드 37.5% 비율로 무기결합재 총 400g에 알칼리 자극제 NaOH : Na₂SiO₃를 50g : 50g 총 100g을 첨가 하였다. 또한, CaO 함유량을 30%, Si/Al 4로 고정하였다. 양생방법에 따른 강도 특성을 검토하기 위해 몰드 제작 후 온도 20±2℃, 습도 80±5%에서 6시간 양생을 실시 한 후 양생조건 A(수중 20℃), 양생조건 B(상온 20℃), 양생조건 C(상온 40℃), 양생조건 D(고온 60℃), 양생조건 E(고온 80℃)로 양생방법과 온도를 달리하여 압축강도 및 휨강도를 측정하였다.

3. 실험결과 및 고찰

압축강도와 휨강도 측정결과, 양생조건 A(수중 20℃)의 경우 양생조건 B(상온 20℃)의 강도보다 안정적으로 높은 강도를 발현하는 것

* 정회원, 한밭대학교 건설환경조경대학 건축공학과 석사과정

** 정회원, 금성백주택 건축사업부 사원, 공학석사

*** 정회원, 한밭대학교 건설환경조경대학 건축공학과 부교수, 공학박사 (교신전자:sslee111@hanbat.ac.kr)

**** 정회원, 한밭대학교 건설환경조경대학 건축공학과 교수, 공학박사

표 1. 실험배합

W/B (%)	W (g)	무기결합재 조건	양생방법	알칼리자극제 (g)			무기결합재 (g)			무기결합재 화학적 구성비율(%)		
				NaOH	Na ₂ SiO ₃	BFS	RM	SF	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	
31	60	CaO 30% Si/Al 4	A, B, C, D, E	NaOH	Na ₂ SiO ₃	BFS	RM	SF	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	
				50	50	180	150	70	29.6	33.5	16.3	

을 알 수 있다. 이는 고온상태에 방치를 하였을 경우 수분이 증발하여 정상적인 화학반응을 하지 못한 반면, 수중양생 시킨 경우 충분한 수분의 보충으로 강도발현에 영향을 주었다고 판단된다. 또한, 고온양생의 경우 초기재령에 따른 압축강도발현은 높았으나 재령이 경과할수록 시험체가 공기면에 접촉하는 외기면의 건조로 인한 강도증가율이 저하되는 것을 알 수 있었으며, 휨강도는 고온 양생을 한 경우 시험체의 건조로 인한 균열로 강도 발현이 나타나지 않는다고 판단된다.

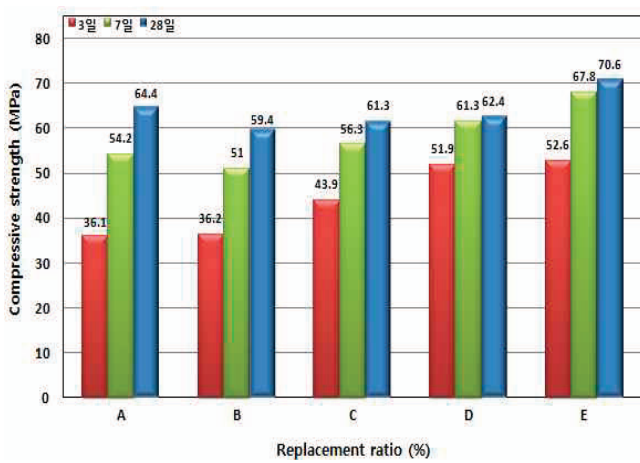


그림 1. 양생방법에 따른 압축강도

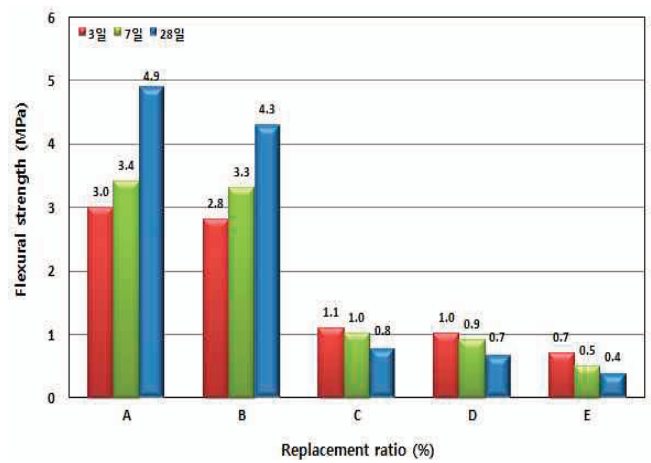


그림 2. 양생방법에 따른 휨강도

4. 결 론

본 연구는 산업부산물을 사용한 3성분계 무기결합체의 양생방법에 따른 강도특성을 알아보기 위한 실험으로 압축강도와 휨강도의 측정 결과, 양생조건 A(수중 20℃)의 강도가 안정적인 강도발현을 하는 것을 알 수 있었다. 반면, 고온 양생시 초기 압축강도의 발현은 높았으나, 재령이 경과할수록 강도증가율이 저하되는 것을 알 수 있었다. 또한, 휨강도를 측정한 결과 고온 양생시 재령에 따른 강도가 저하되는 것을 알 수 있다.

Acknowledgement

이 논문은 2012년도 한국연구재단 지원사업 [과제번호 : 2012-001570]의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. 이강필 외 3명, 메타카올린과 알칼리 자극제를 사용한 무시멘트계 무기복합체의 유동 특성 및 강도특성 연구 한국건축시공학회 학술,기술논문발표회 논문집 제10권 제1호, 2010
2. 이윤성 외 3명, 고로슬래그와 레드머드를 사용한 무시멘트계 복합체의 유동 및 강도특성에 관한 연구 한국건축시공학회 학술,기술논문발표회 논문집 제10권 제2호, 2010