

고로슬래그가 혼입된 갯벌 모르타르의 역학적 특성

The Mechanical properties of Mud Flat mortar mixed with Blast furnace slag

강 윤 영* 김 희 두** 강 대 규*** 양 성 환****
 Kang, Yun Young Kim, Hui Doo Kang, Dae kyu Yang, Seong Hwan

Abstract

Depending on the industrialization, construction market has grown buildings are based on concrete will continue to increase. But the problems of environmental pollution come to the fore with the indiscriminate use of concrete and rapid development. In addition, carbon dioxide(CO_2) in the process of producing cement being emitted a large amount of has been caused a serious problem of environmental pollution. This trend is being actively conducted research to reduce the use of cement. In this study, eco-friendly materials, such as flats, Blast-furnace slag by mix and cement review the mechanical characteristics of the mudflats eco-friendly cement mortar to reduce the usability of the review were seen as a green building material.

키 워 드 : 갯벌 모르타르, 고로슬래그, 친환경 이산화탄소(CO_2)
 Keywords : mud flat mortar, blast furnace slag, eco friendly, carbon dioxide(CO_2)

1. 서 론

1.1 연구의 목적

산업화에 따라 현재 콘크리트를 사용하는 건물들이 많이 생겨났으며 현재도 건축재료로서 콘크리트가 가장 많이 사용되고 있다. 이에 따라 시멘트 사용량이 지속적으로 증가하는 추세이며 시멘트 제조 시 발생하는 이산화탄소(CO_2)로 인해 심각한 환경오염이 야기되고 있다. 이에 발맞추어 국내에서는 CO_2 발생량을 줄이고자 제철소의 고로슬래그 미분말을 사용하는 등의 시멘트 사용량을 줄이는 노력을 하고 있다. 그러므로 본 연구에서는 친환경적인 갯벌, 고로슬래그를 시멘트를 대체하는 혼화재로 사용함으로써 시멘트 사용량을 저감시켜 환경오염 문제를 줄이고자 한다. 또한, 갯벌 모르타르의 역학적 특성을 검토하고 친환경 건축재료로서의 사용성을 검토해 보았다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획

본 연구의 실험계획으로는 갯벌, 고로슬래그를 시멘트와 치환하여 배합한 모르타르의 역학적 특성을 알아보는 것으로 각각의 실험항목은 KS기준에 따라 실험을 실시한다.

표 1. 배합설계

No.	갯벌 치환율(%)	고로슬래그 치환율(%)	W/B(%)	B : S	Unit Weight (kg/m^3)				
					W	Binder			S
						C	BS	M	
Plain	0	0	48.5	1 : 2.45	270	582	-	-	1163
M5	50	0				291	-	291	
M5-BS10		10				523.8	58.2		
M5-BS20		20				465.6	116.4		
M5-BS30		30				407.4	174.6		

* 인천대학교 도시건축학부 석사과정
 ** 인천대학교 도시건축학부 석사과정
 *** 인천대학교 도시건축학부 학사과정
 **** 인천대학교 도시건축학부 교수, 공학박사, 교신저자(shyang@incheon.ac.kr)

2.2 실험방법

본 연구에서는 표 1처럼 Plain과 깃벌을 50% 치환한 모델, 깃벌 치환율을 50%로 맞춰 고로슬래그를 각각 10, 20, 30%의 비율로 시멘트와 치환하였다. 또한, W/B는 48.5%, B:S는 1 : 2.45로 배합을 하였으며 굳지 않은 콘크리트의 경우 플로실험, 염화물 함유량 실험을 하였고 경화콘크리트의 경우 압축 및 인장강도 실험을 실시하였다.

3. 실험결과 및 분석

위의 표 1과 같이 배합한 각각 시험체의 압축강도, 인장강도를 나타낸 것은 아래의 그림 1과 같다

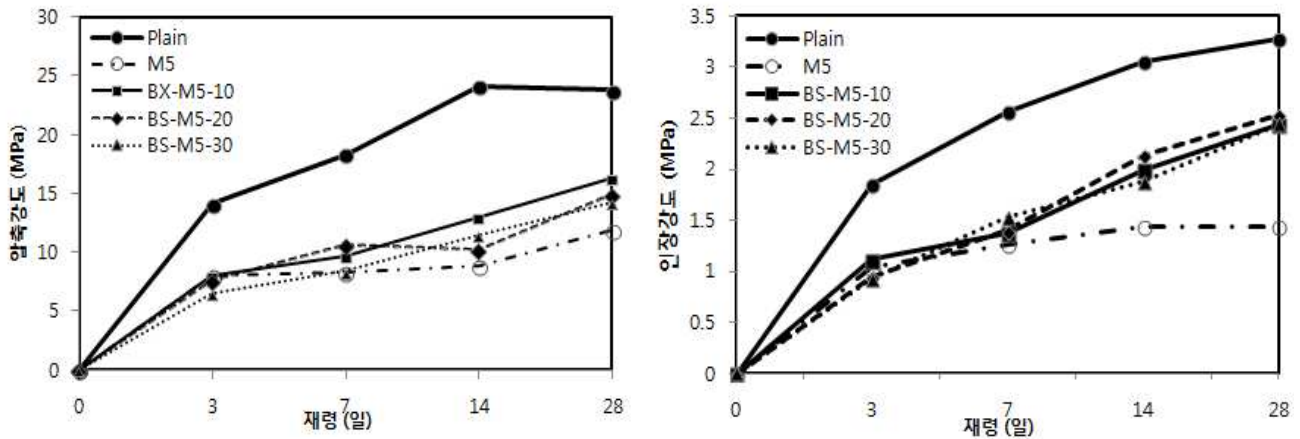


그림 1. 압축, 인장강도 비

플로실험을 한 결과 5개의 시험체 중 M5가 111.3mm로 가장 높은 수치를 나타냈으며 BS-M5-10, 20, 30의 시험체에서는 각각 103mm로 M5보다 약 7.5% 정도 낮게 측정되었다. 압축강도실험의 경우 그림 1.과 같이 재령 28일 기준 깃벌만 치환한 M5는 Plain의 49.8% 정도의 강도를 나타냈으며 깃벌과 고로슬래그를 혼입한 시험체의 경우는 M5보다 높은 것으로 나타났지만 고로슬래그의 흡입율이 높아질수록 강도는 감소하는 것으로 나타났다. 인장강도실험의 경우 28일 기준 M5가 Plain의 43% 정도의 강도를 나타냈으며 깃벌과 고로슬래그를 혼입한 시험체의 경우 강도 변화의 뚜렷한 차이를 보이지는 않았다.

4. 결 론

본 연구는 친환경적인 깃벌과 고로슬래그를 치환하여 시멘트의 사용량을 저감하고자 한 것으로 압축강도, 인장강도, 플로 및 염화물 함유량을 측정하여 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

- 1) 플로실험을 한 결과 5개의 시험체 중 M5가 111.3mm로 가장 높은 수치를 나타냈으며 BS-M5-10, 20, 30의 시험체에서는 각각 103mm로 M5보다 약 7.5% 정도 낮은 것으로 나타났다.
- 2) M5의 압축강도는 28일 강도기준 Plain의 49.8%정도 발현하였고 BS-M5-10, 20, 30의 경우 M5와 비교할 경우 고로슬래그 혼입율이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으나 차이는 미비했다.
- 3) M5의 인장강도는 28일 강도기준 Plain의 43%정도 발현하였고 고로슬래그 혼입한 경우 강도 변화의 뚜렷한 차이를 보이지는 않았다.

참 고 문 헌

1. 한천구, 자오양 고로슬래그 미분말의 산지 및 치환율 변화가 순환골재 사용 시멘트 모르타르의 특성에 미치는 영향, 한국건축시공학회 논문집, 제15권 제3호, 2015.6
2. 김희두, 최성진, 양성환 표준입도 분포의 해사를 사용한 깃벌 모르타르의 역학적 특성, 2014 추계학술발표대회 논문집 제14권 제2호(통권 제27집)