

ERBO 혼입율 및 혼입시기 변화에 따른 고강도 모르타르의 자기수축 특성분석

Analysis of Autogenous Shrinkage Properties of High Strength Mortar in Relation to the Time and Rate of Mixing ERBO

김 태 우* 백 철* 현 승 용* 이 제 현* 한 민 철** 한 천 구***
Kim, Tae-Woo Beak, Cheol Hyun, Seong-Yong Lee, Jea-Hyun Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

Abstract

This study aims to analyze the high strength mortar's fundamental properties and autogenous shrinkage properties by taking into consideration the result of the previous study in which it was found that ERBO(Biodiesel) exercises greatest effect on the expansion effect of mortar, and changing the time and rate of mixing the ERBO. A total of five levels were set as experimental variables: the three levels of the rate of ERBO, 0, 0.5, 1.0%, and the two levels of the time of mixing the ERBO: first, adding the ERBO with the mixing water and mixing it before, and second, mixing it after the mortar is completely mixed. It was found that the rate of length change decreased as the rate of ERBO increased, and the rate of length change was lower when the ERBO was mixed sooner.

키 워 드 : 고강도 모르타르, 유화처리된 바이오디젤, 자기수축
Keywords : high strength mortar, ERBO, autogenous shrinkage

1. 서 론

고강도 모르타르나 콘크리트는 높은 압축강도 및 큰 내구성을 발휘하는 장점이 있는 반면에 많은 분체량에 의한 자기건조현상으로 말미암아 자기수축균열이 발생할 수 있다. 그러므로 본 연구에서는 이전 연구에서 바이오디젤이 모르타르의 팽창효과에 가장 큰 영향을 미치는 결과를 인용하여 유화처리된 바이오디젤(이하 ERBO)의 혼입율 및 혼입시기에 변화를 주어 그에 따르는 고강도 모르타르의 기초물성 및 자기수축 특성을 분석하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험 계획은 표 1과 같다. 즉, 배합사항으로 물결합재비(W/B)는 25%, 결합재는 OPC:FA:SF=7:2:1로 하였으며, Plain의 목표 플로는 220 ± 20 mm, 목표공기량은 $2.0 \pm 1.0\%$ 를 만족하도록 배합설계 하였다. ERBO의 혼입율은 0, 0.5, 1.0%의 3수준이며, 첨가방법은 배합수와 섞어 함께 첨가하는 전 혼입과 모르타르 믹싱 완료 후 혼입하는 후 혼입의 2수준으로 총 5수준을 실험계획 하였다. 실험사항으로 굳지 않은 모르타르에서 플로 및 공기량을 측정하였고, 경화 모르타르에서는 압축강도, 자기수축 길이변화율을 측정하는 것으로 계획하였다. 사용재료는 모두 국내산을 이용하였고, 실험방법은 KS의 표준적인 방법에 따랐다.

표 1. 실험계획

실험요인		실험내용	
배 합 사 항	WB (%)	1	·25
	결합재 구성		·OPC:FA:SF=7:2:1
	모르타르 배합비		·1:0.7
	목표 플로 (mm)		· 220 ± 20
	목표 공기량 (%)		· 2.0 ± 1.0
ERBO ¹⁾	혼입율 (%)	3	·0, 0.5, 1.0
	첨가방법	2	·전 혼입(물과 함께 혼입) ·후 혼입(비빔완료 후 혼입)
실 험 사 항	굳지 않은 모르타르	2	·테이블 플로 ·공기량
	경화 모르타르	2	·압축강도(3, 7, 28일) ·자기수축 길이변화율(28일)

1) ERBO : 유화처리 바이오디젤

3. 실험결과 및 분석

3.1 굳지 않은 모르타르의 특성

그림 1은 ERBO의 혼입율 및 혼입시기에 따른 초기치 및 표준치의 플로를 나타낸 그래프이다. 전반적으로 전 혼입 시보다 후 혼입 시 플로

* 청주대학교 건축공학과 석사과정 (teawoo0215@naver.com)

** 청주대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

*** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

가 증가하는 경향을 나타내었다. Plain에 비해 ERBO를 혼입하게 되면 플로가 감소하였고, ERBO의 혼입율이 증가할수록 플로는 더 크게 감소하는 경향을 나타내었다.

그림 2는 ERBO의 혼입율 및 혼입시기에 따른 공기량을 나타낸 그래프이다. 전반적으로 ERBO의 혼입 시 공기량이 증가하는 경향을 나타내었는데 특히, ERBO의 혼입시기가 후혼입인 경우에서 공기량은 소량 증가하였다.

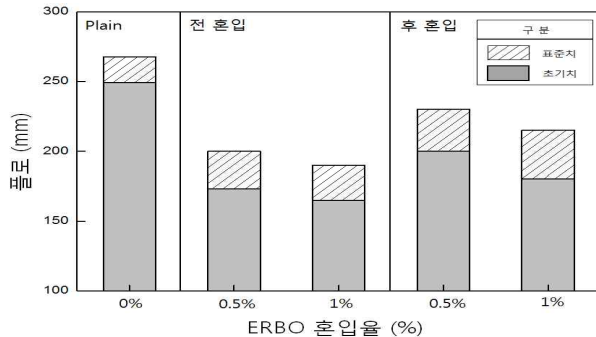


그림 1. ERBO 혼입율 변화에 따른 플로

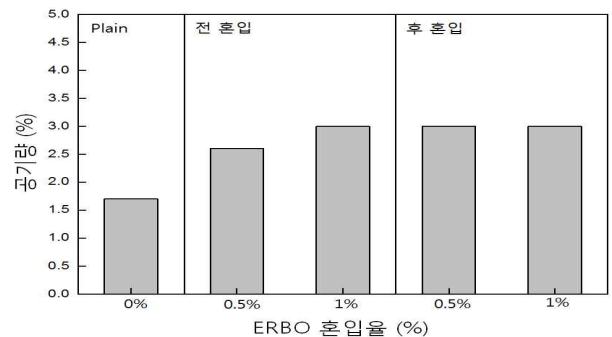


그림 2. ERBO 혼입율 변화에 따른 공기량

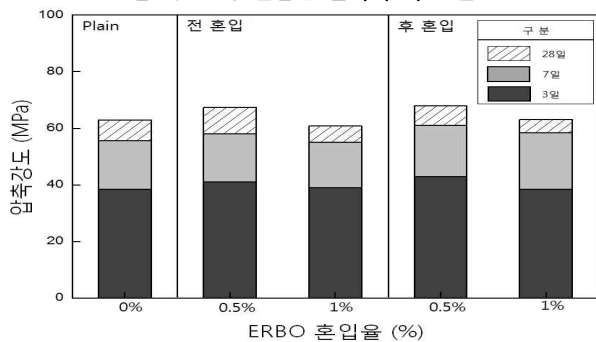


그림 3. ERBO 혼입율 변화에 따른 압축강도

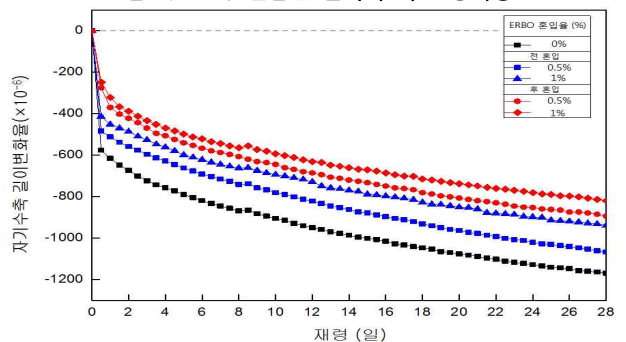


그림 4. 재령경과에 따른 자기수축 길이변화율

3.2 경화 모르타르의 특성

그림 3은 ERBO의 혼입율 및 혼입시기에 따른 압축강도를 나타낸 그래프이다. ERBO의 혼입율이 증가함에 따라 압축강도는 저하하였고 전 혼입 시보다 후 혼입 시 압축강도는 증가하였지만, 그 차이는 미미한 수준이었다.

그림 4는 ERBO의 혼입율 및 혼입시기에 따른 재령 28일까지의 자기수축 길이변화율을 나타낸 그래프이다. ERBO의 혼입율이 증가함에 따라 자기수축 길이변화율이 감소하는 경향을 나타냈다. 재령 28 일까지의 자기수축 길이변화율은 ERBO 전 혼입 시 혼입율 0.5%의 경우는 -1067×10^{-6} , 1%의 경우는 -939×10^{-6} , ERBO 후 혼입 시 0.5%의 경우는 -894×10^{-6} , 1%의 경우는 -819×10^{-6} 로 ERBO의 전 혼입 시보다 후 혼입 시 자기수축이 크게 저감되는 것으로 나타났다.

4. 결 론

본 연구는 ERBO의 혼입율 및 혼입시기 변화에 따른 고강도 모르타르의 기초물성 및 자기수축 특성을 분석한 것으로 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 굳지 않은 모르타르의 특성으로 ERBO를 혼입하면 유동성은 감소하고, 공기량은 증가하는 경향이었는데, 후 혼입하면 유동성 저하를 줄일 수 있다.
- 2) 경화 모르타르의 특성으로 압축강도는 ERBO의 전 혼입 시 혼입율이 증가할수록 저하하는 경향을 나타내었지만, 후 혼입 시에는 강도저하가 축소되었다.
- 3) 자기수축 길이변화율은 ERBO의 혼입율이 증가할수록 감소하였고, ERBO를 전 혼입보다 후 혼입의 경우가 자기수축 길이변화율이 더 작은 경향을 보였다. 이는 고강도 모르타르에 있어 ERBO의 전 혼입보다 후 혼입이 효과적인 자기수축 등 성능향상제의 역할을 수행하는 것으로 분석되었다.

참 고 문 헌

1. 백철, 김민상, 조만기, 황찬우, 한동엽, 한민철, 유지류에 침지된 고강도 모르타르의 품질변화, 한국콘크리트학회 학술대회 논문집 제28권 제1호, pp. 351~352, 2016.5