

유화처리 정제식용유(ERCO) 사용에 따른 고성능 콘크리트의 Mock-up 및 강도특성

Strength Property and Mock-up Test of the High Performance Concrete with Emulsified Refined Cooking Oil

조 만 기*

강 병 회**

이 동 규***

박 규 연****

한 민 철*****

한 천 구*****

Jo, Man-Ki

Kang, Byeong-Hoe

Lee, Dong-Gyu

Park, Kyu-Yeon

Han, Min-Cheol

Han, Cheon-Goo

Abstract

In this study, fundamental performances of high strength concrete with ERCO has been analysed according to mock-up test. The following results could be made as the conclusion, For the fresh concrete, flowability and air content decreased with the addition of ERCO, and all the specimens satisfied the target range. For the strength properties, all the specimens with different nominal strength showed higher compressive strength than Plain which with 0% dosage of ERCO.

키워드 : 고성능 콘크리트, 유화처리 정제식용유

Keywords : High performance concrete, Emulsified refined cooking oil

1. 서 론

고강도 콘크리트는 내부 조직이 치밀하고 초기 재령에서의 수화발현이 커 콘크리트 내부 배합수의 급격한 소모 등으로 이른바 자기건조의 발생에 따라 자기수축이 발생하게 된다.¹⁾ 자기수축은 지속적 발생에 의해 경우에 따라서는 자기수축만으로도 콘크리트에 균열을 발생하여 콘크리트의 내구성에 영향을 끼치게 된다. 이와 같은 이유로 인해 자기수축에 의한 균열을 저감시키는 것은 고강도 콘크리트를 사용하는 구조물의 내구성에 있어 가장 중요한 문제 중의 하나이다.²⁾

이에 한 등은 위와 같은 고강도 콘크리트의 단점을 보완하기 위하여 유화처리 된 정제식용유를 이용한 고강도 콘크리트의 자기수축 저감에 대한 선행연구³⁾가 진행 된 바 있으나, 건설현장에 적용하기 위한 활용성 및 실구조체 적용에 따른 고강도 콘크리트의 특성을 분석한 사례는 미미한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 고강도 콘크리트의 실구조체 적용 전 Mock-up test의 검증을 통해 ERCO를 사용한 고강도 콘크리트의 기초적 물성 및 강도 특성을 분석하여, 고강도 콘크리트에서의 ERCO의 활용성을 검토하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다.

먼저, 실험요인으로 레미콘 배합은 2수준으로 계획하였고, 강도 별 ERCO의 혼입률은 시멘트에 대한 질량비로 0, 0.5 % 혼입하는 것으로 계획하였다. 실험사항으로 굳지않은 콘크리트에서는 슬럼프 플로 및 공기량 측정하는 것으로 계획하였고, 경화 콘크리트에서는 재령 별 압축 강도를 측정하는 것으로 계획하였다.

표 1. 실험계획

실험요인		실험수준	
배 합 사 항	레미콘 배합 ¹⁾	1	· 20-70-650 · 20-100-650
	ERCO 혼입률 (%) ²⁾		· 0 · 0.5
	목표 공기량(%)		· 2.0 ± 1.0
실 험 사 항	굳지 않은 콘크리트	4	· 슬럼프 · 슬럼프 플로 · 공기량 · 단위용적질량
	경화 콘크리트		1

1) 출하되는 레미콘을 이용

2) Emulsified Refined Cooking Oil

3. 실험결과 및 분석

* 청주대학교 건축공학과, 박사과정, 교신저자(loveryou07@naver.com)

** 청주대학교 건축공학과, 석사

*** (주)동남기업, 책임연구원

**** 포스코건설, 건축사업본부, 부장

***** 청주대학교 건축공학과, 부교수

***** 청주대학교 건축공학과, 교수

3.1 굳지 않은 콘크리트의 특성

그림 1은 레미콘 배합 별 ERCO 적용 유무에 따른 슬럼프 및 슬럼프 플로를 나타낸 것이다. 먼저 ERCO를 사용함에 따라 슬럼프 플로가 약간 감소하는 경향을 나타내었는데, 이는 ERCO의 높은 점도에 의한 것으로 약간의 저하는 있었으나, 유동성에 미치는 영향은 미미한 것으로 판단된다. 그림 2는 레미콘 배합 별 ERCO 적용 유무에 따른 공기량 및 단위용적질량을 나타낸 것이다. 공기량의 경우 전반적으로 ERCO를 사용함에 따라 저하하는 경향을 나타내었는데, 이는 ERCO의 소수기 성분이 콘크리트 내부의 AE성분과 결합하여 공기량이 저하된 것으로 판단되며, 단위용적질량은 공기량과 상반되는 것으로 나타났다.

3.2 경화 콘크리트의 특성

그림 3은 레미콘 배합 및 ERCO 적용 유무에 따른 재령 별 압축강도를 나타낸 것이고, 그림 4는 레미콘 배합 및 ERCO 적용 유무에 따른 재령 별 압축강도비를 나타낸 것이다. 먼저, 압축강도의 경우 레미콘 배합 별 ERCO 0.5% 적용한 배합이 0% 배합에 비해 높은 압축강도 발현율을 나타내었으며, 특히, 호칭강도 100 MPa에서의 ERCO 0.5%의 경우 재령 91일에서 약 7 MPa정도 높은 압축강도 발현율을 나타내었는데, 이는 공기량 저하에 의한 강도 증진과 ERCO의 수분산 작용에 의해 수화반응이 활성화됨에 따라 콘크리트의 강도가 증진된 것으로 판단된다. 또한, 압축강도비는 ERCO를 혼입 사용한 경우 무혼입 배합에 비해 모든 재령 별 높은 압축강도 증진율을 나타내었으며, 특히 호칭강도 100 MPa의 경우 5~10%의 압축강도 증진율을 나타내어, ERCO의 강도 우수성을 나타내었다.

4. 결론

본 연구는 고강도 콘크리트의 Mock-up시험을 통해 ERCO를 사용한 고강도 콘크리트의 기초적 물성 및 강도 특성을 분석하여, 고강도 콘크리트에서의 ERCO의 활용성을 검토하고자 하였는데, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 굳지않은 콘크리트 특성으로 ERCO를 사용함에 따라 유동성 및 공기량은 감소하는 경향을 나타내었으나, 모두 목표범위를 만족하였다.
- 2) 강도특성의 경우 ERCO를 사용함에 따라 호칭강도 별 모든 배합에서 ERCO 0%에 비해 높은 압축강도 발현율을 나타내었다.

참 고 문 헌

1. 박선규, 수축저감제를 사용한 고강도콘크리트의 자기수축예측에 관한 연구, 대한건축학회논문집 구조계, 제24권 제11호, pp.77~84, 2008.11
2. 이광명, 권기현, 이회근, 이승훈, 김규용, 고로슬래그를 함유한 콘크리트의 자기수축, 한국콘크리트학회 논문집, 제16권 제5호, pp.621~626, 2004.10
3. 김태청, 유화처리 정제식용유를 이용한 고강도 콘크리트의 자기수축 저감, 청주대학교 박사학위논문, 2012.12

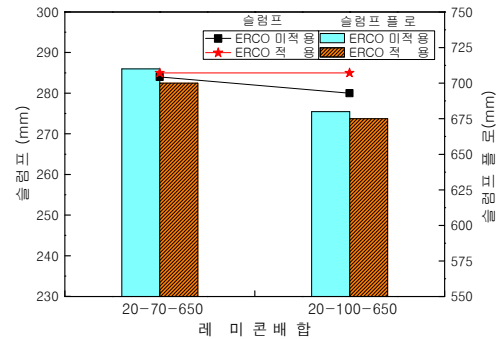


그림 1. ERCO 적용 유무에 따른 슬럼프 및 슬럼프 플로

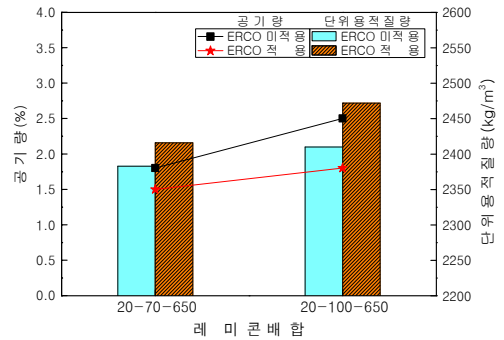


그림 2. ERCO 적용 유무에 따른 공기량 및 단위용적질량

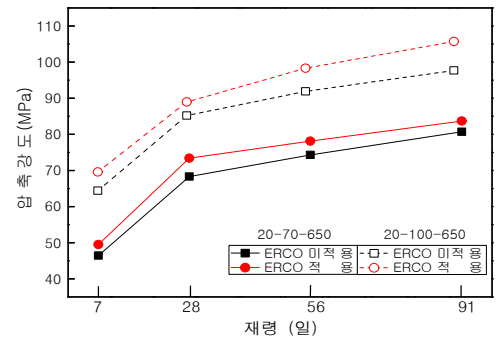


그림 3. ERCO 적용 유무에 따른 재령 별 압축강도

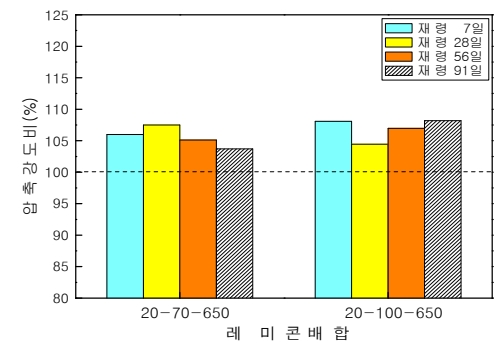


그림 4. ERCO 적용 유무에 따른 재령 별 압축강도비