

고로슬래그 분말도에 따른 알칼리 활성화 모르타르의 역학적 특성

The Mechanics Characteristics of Alkali-Activated Mortar by Brain of Blast Furnace Slag

강 현 진* 고 경 택** 류 금 성* 강 수 태* 안 기 홍* 이 장 화***
Kang, Hyun Jin Ko, Kyung Taek Ryu, Gum Sung Kang, Su Tae An, Gi Hong Lee, Jang Hwa

ABSTRACT

Recently, various researchers have studied alkali-activated concrete that do cementless as the binder. This study analyzed the effect on alkali-activated mortar by fineness of blast slag as the binder with no use of cement, by observing workability and compressive strength.

요 약

최근 결합재로 시멘트를 사용하지 않은 알칼리 활성화 콘크리트에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서는 시멘트를 전혀 사용하지 않고 결합재로서 고로슬래그의 분말도가 알칼리 활성화 모르타르에 미치는 영향을 유동성 및 압축강도를 통하여 분석하였다.

1. 서 론

시멘트는 제조 과정에 있어서 막대한 에너지 소비 및 온실가스를 배출하고 있다. 따라서 시멘트를 사용하지 않은 알칼리 활성화 콘크리트에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이 알칼리 활성화 콘크리트는 시멘트 대신에 실리콘(Si)과 알루미늄(Al)이 풍부한 고로슬래그를 이용한 알칼리 활성화 모르타르의 특성을 검토하였다.

2. 실험 방법 및 사용재료

2.1 사용재료

본 연구의 결합재로는 K사에서 생산된 분말도별 고로슬래그(4,000, 6,000, 8,000 cm^2/g)를 사용하였으며, 알칼리 활성화제는 NaOH(순도 98%) 및 3종 분말형 소듐실리케이트(고형분 38.5%, 밀도 1.39 g/cm^3)를 사용하였다.

* 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 연구원
** 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 책임연구원
*** 정회원, 한국건설기술연구원, 부원장

2.2 실험 방법

모르타르의 배합시험은 10L 믹서에 결합재와 잔골재를 혼합하고 2분간 건비빔을 실시한 다음, 1일전에 제조된 알칼리 자극제와 쇼돔실리케이트를 배합수와 함께 혼합한 후 3분간 혼합하여 제조하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 유동성 및 유동성 손실

그림 1. 2는 고로슬래그 분말도에 따른 유동성 및 유동성 손실을 나타낸 그래프이다. 실험결과 고로슬래그의 분말도가 증가함에 따라 유동성은 감소하고 유동성 손실은 크게 나타났다.

3.2 압축강도

그림 3은 고로슬래그 분말도에 따른 압축강도를 1, 3, 7, 14, 28 및 56일 측정된 결과를 나타낸 것이다. 측정결과 분말도가 8,000cm²/g인 경우 초기 압축강도가 낮았으나 장기강도로 진행됨에 따라 분말도에 따른 압축강도 차이가 점차 감소하는 경향으로 나타났다. 따라서 고로슬래그의 분말도가 증가하더라도 작업성은 저하되며, 압축강도에는 영향을 미치지 못하는 것으로 나타나 분말도 증가를 통한 품질향상은 기대하기 어려울 것으로 판단된다.

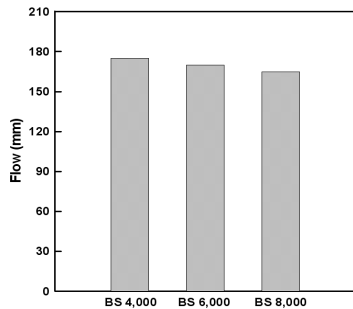


그림 1. 유동성

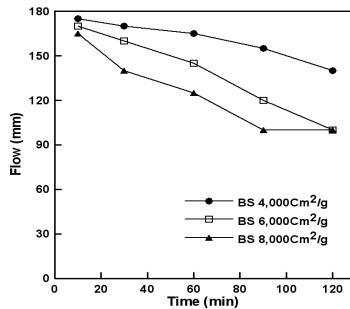


그림 2. 유동성 손실

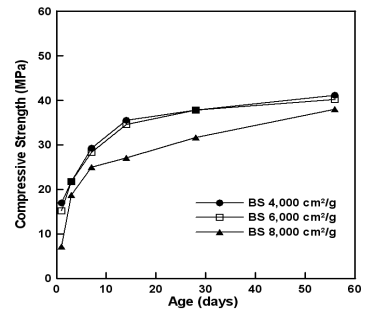


그림 3. 압축강도

4. 결론

고로슬래그의 분말도에 따른 유동성 및 압축강도 시험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 고로슬래그의 분말도가 증가됨에 따라 초기 급결로 인한 유동성 손실이 크게 나타났다.
- 2) 고로슬래그의 분말도가 증가하더라도 압축강도는 향상되지 않는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 산업기술연구회 협동연구사업의 연구비지원(Q21. 건설용 신소재·재활용기술-시멘트 ZERO 콘크리트 개발 및 활용)의 지원 하에 수행되었습니다.

참고문헌

1. Fernandez-Jimenez, A., et. al., "Alkali-activated slag mortar : mechanical strength behaviour," Cement and Concrete Research, Vol. 29(3), 1999, pp.593~604
2. 류금성, 강현진, 고경택, 이장화, 강수태, "고로슬래그 알칼리 활성 모르타르의 유동성 및 압축강도 평가", 한국콘크리트학회, 가을학술발표회, 2008, pp.613~616