

고로슬래그 치환율에 따른 폐자기 인조석재의 역학적 특성

Dynamic Properties of Artificial Stone with Waste Porcelain according to the ratio of Blast Furnace Slag

설 동 근*
Seol, Dong Keun

이 상 수**
Lee, Sang Soo

송 하 영***
Song, Ha Young

Abstract

Natural stone causes environmental pollution when it is collected and processed. Also, it is hard to make consistent products. Therefore, this study focuses on the artificial stone with waste porcelain to replace natural stone. The flexural strength and compressive strength are lower according to the replacement ratio of blast furnace slag in the result of experiment.

키 워 드 : 고로슬래그, 인조석재, 폐자기

Keywords : blast furnace slag, artificial stone, waste porcelain

1. 서 론

최근 건축물 내·외장 마감재로 천연석재가 활용되지만 이는 생산, 가공 과정에 있어 환경오염을 유발시킨다. 또한, 여러 분야에 사용되는 시멘트는 생산과정에 있어 지구온난화 원인 중 하나인 이산화탄소를 다량 배출시킨다. 그러므로, 이 연구에서는 산업부산물인 고로슬래그를 시멘트에 치환하여 이산화탄소 발생량을 저감시키며 천연 골재를 폐자원인 폐자기를 활용하여 천연석재를 대체하는 인조석재를 개발함에 있다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험배합은 표 1. 과 같으며, W/B는 25%로 고정하였으며, 유동화제 첨가량은 0.35%로 고정하였다. 고로슬래그는 시멘트에 50, 60, 70, 80, 90 (%)로 치환하였다. 폐자기는 전체 중량의 50%로 고정하여 혼입하였다. 시험항목으로는 밀도, 흡수율, 휨강도, 압축강도, 출석률 등을 측정하였다.

표 1. 실험 수준 및 요인

Experimental Factor	Test Level	
Replacement ratio of BFS	50, 60, 70, 80, 90 (%)	5
WP max(mm)	15	1
W/B	25%	1
Addition Ratio of AD	0.35%	1
Test Items	밀도, 흡수율, 휨강도, 압축강도, 출석률	5

3. 실험결과 분석 및 고찰

재생 자원을 활용한 인조석재의 밀도와 흡수율의 경우 고로슬래그 치환율이 늘어남에 따라 밀도는 감소하고 흡수율은 증가하는 경향으로 나타났다. 이는 시멘트보다 상대적으로 밀도가 낮은 고로슬래그의 치환율이 높아짐에 따라 아래의 그림 1. 와 같은 경향을 보인 것으로 판단된

* 정희원, 한밭대학교 건설환경조형대학, 건축공학과, 석사과정

** 정희원, 한밭대학교 건설환경조형대학, 건축공학과, 교수, 공학박사, 교신저자(sslee111@hanbat.ac.kr)

*** 정희원, 한밭대학교 건설환경조형대학, 건축공학과, 교수, 공학박사

다. 출석률의 경우 그림 2, 와 같이 모든 시험체가 50% 이상으로 성능 기준을 만족하는 것으로 나타났다. 휨강도는 고로슬래그 치환율이 늘어남에 따라 감소하는 것으로 나타났으며, 압축강도 또한 이와 같은 경향을 나타내었다. 이는 시멘트양이 감소함에 따라 고로슬래그의 수화반응을 촉진 시켜줄 시멘트 수화생성물의 부족으로 인한 것이라 판단된다.

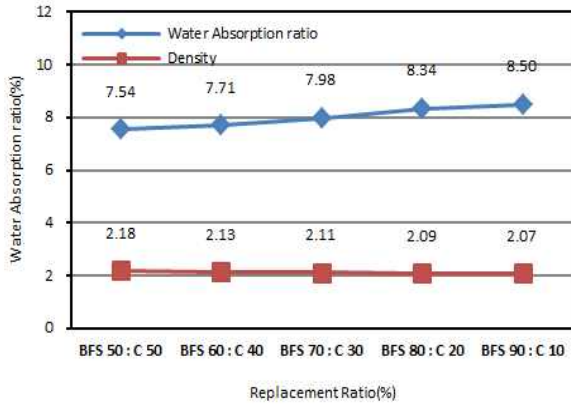


그림 1. Water absorption ratio and density

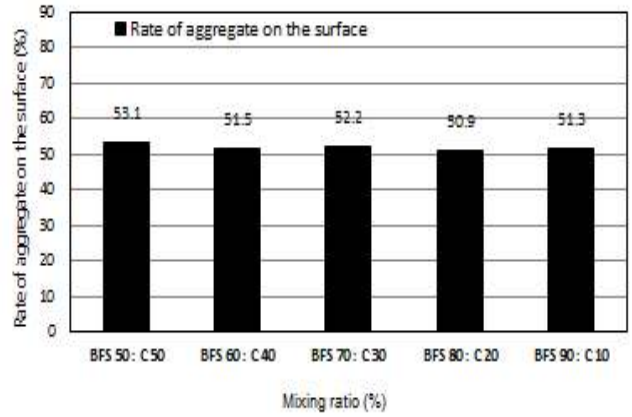


그림 2. Rate of aggregate on the surface

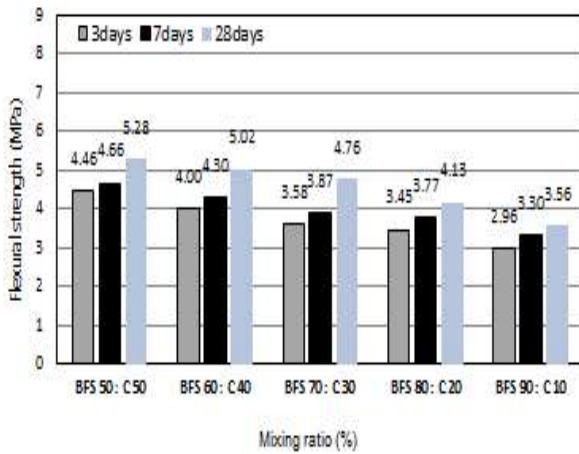


그림 3. Flexural strength

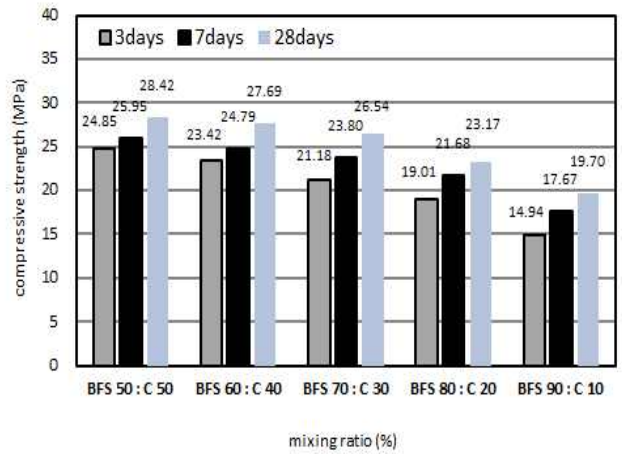


그림 4. compressive strength

4. 결 론

재생 자원을 활용한 인조석재의 밀도, 흡수율의 경우 고로슬래그의 치환율이 높아짐에 따라 밀도는 감소하고 흡수율은 높아지는 경향을 나타내었으며, 출석률의 경우 모든 시험체가 성능 기준을 만족하였다. 휨강도, 압축강도는 고로슬래그의 치환율이 높아짐에 따라 점점 감소하는 것으로 나타났다.

감사의 글

이 논문은 2015년도 한국과학연구재단 (과제번호 : 2012-0002800)의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 유용진, 폐자원을 활용한 마그네시아 인산염 복합체(MPC)로 제조된 인조석재의 특성, 석사학위 논문, 2015