

# 무시멘트 결합재를 사용한 콘크리트 보도블록의 특성

## Properties of Concrete Precast Pavers using Non-Cement Binders

이 원 규\*                      조 은 석\*\*                      이 상 수\*\*\*                      송 하 영\*\*\*\*  
Lee, Won-Gyu                      Jo, Eun-Seok                      Lee, Sang-Soo                      Song, Ha-Young

### Abstract

Korea has many problems due to the asphalt pavement or impermeable pavement. Many methods are being implemented to improve water circulation. Among them, permeable packaging materials are used. However, existing permeable packaging materials have a problem of causing efflorescence and clogging the pores. The pores of the permeable packing material are clogged and the permeability is lost. This leads to economic problems and product problems. The purpose of this study was to develop a block to prevent efflorescence.

키 워 드 : 고로슬래그 미분말, 순환유동층 연소보일러 플라이애시, 백화현상, 보도블록  
Keywords : blast furnace slag, circulating fluidized bed combustion, efflorescence, precast pavers

## 1. 서 론

최근 우리나라의 도로 및 보도는 아스팔트 포장재 또는 불투수성 보도블록으로 설치되고 있으며, 불투수성 포장재는 여러 문제들을 유발시키고 있다. 불투수 포장재로 인해 우천 시, 비가 내리게 되면 도로 및 보도에 물이 고이게 된다. 물의 고임으로 인해 도로는 미찰저항성이 저하되어 빗길에 자동차의 타이어가 미끄러져 교통사고가 발생하거나, 빗물의 흐름이 원활하지 않아 지하수 고갈, 토양의 가뭄 및 미생물 서식을 방해하게 된다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 정부는 물 순환성을 증가시키기 위한 ‘물 순환도시’ 정책을 실시하였다.

투수블록을 설치하여 물 순환성을 증가시키기 위해 많은 곳이 투수성 블록으로 교체되고 있지만, 기존 투수블록은 백화현상에 의한 공극 막힘으로 인해 투수성을 상실하게 되는 문제를 초래하고 있다. 기존 투수블록은 시멘트 기반으로 제작되기 때문에 대기 중의 산성성분이 비에 용해되어 투수블록 내부에 스며들고 증발하는 과정에서 백화현상이 발생하게 된다. 투수블록의 백화발생을 억제하기 위하여 본 연구에서는 무시멘트 결합재를 사용한 투수블록을 제작하여 백화 발생 방지를 위한 투수블록을 제작하고자 하였다.

## 2. 실험계획

본 연구에서는 무시멘트 결합재를 사용한 콘크리트 보도블록의 특성을 분석하기 위하여 고로슬래그 미분말 기반 순환유동층 연소보일러 플라이애시 첨가율에 따른 실험을 진행하였다. 잠재수경성 특성을 가지는 고로슬래그 미분말을 반응시키기 위하여 강알칼리성을 가지는 순환유동층 연소보일러 플라이애시를 사용하였다. 순환유동층 연소보일러 플라이애시 첨가율은 0, 10, 20, 30, 40(%) 5가지 수준으로 진행하였으며, Plain은 비교를 위하여 시멘트를 사용하여 제작하였다. 양생은 항온항습양생을 진행하였으며, 실험항목으로는 휨강도 및 압축강도를 측정하여 순환유동층 연소보일러 플라이애시의 첨가율에 따른 특성을 분석하였다. 실험요인 및 수준은 아래의 표 1과 같다.

\* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 석사과정

\*\* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 박사과정

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

\*\*\*\* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 교수

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	비고
W/B	40 (wt.%)	1
결합재	BFS <sup>1)</sup> , CFA <sup>2)</sup> , C <sup>3)</sup>	3
CFA 첨가율	Plain, 10, 20, 30, 40	5
결합재 : 골재	1 : 5	1
양생조건	항온항습양생 (온도 20±2℃, 습도 80±5%)	1
실험항목	휨강도, 압축강도	2

1) BFS : Blast furnace slag 2) CFA : Circulating fluidized bed combustion 3) C : Cement(Plain)

### 3. 실험결과 및 분석

그림 1 및 그림 2는 고로슬래그 기반 미분말 CFA 첨가율에 따른 보도블록의 휨강도 및 압축강도이다. 휨강도의 경우 CFA 첨가율이 증가할수록 강도가 증가하는 경향을 보인다. CFA 첨가율 10~30(%)의 경우, Plain에 비해 낮은 강도가 측정되었지만 CFA 첨가율 40%는 Plain보다 높은 강도를 보였다. 압축강도의 경우 CFA 첨가율이 증가할수록 강도가 증가하는 경향을 보인다. 휨강도와 같은 경향을 보이지만 압축강도는 Plain의 값이 가장 높은 것으로 나타났다. 따라서, CFA의 첨가율이 증가할수록 BFS의 반응성을 촉진시켜 강도에 영향을 주는 것으로 판단된다.

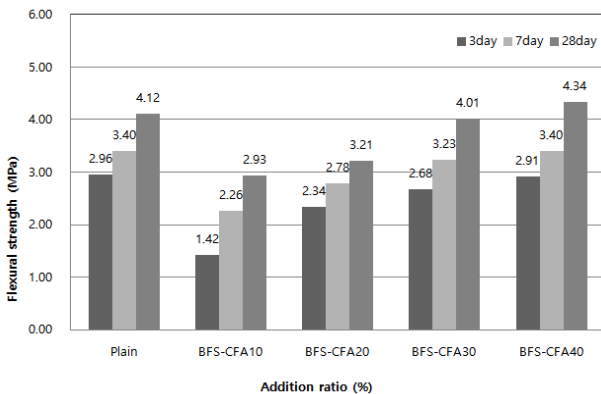


그림 1. CFA 첨가율에 따른 휨강도

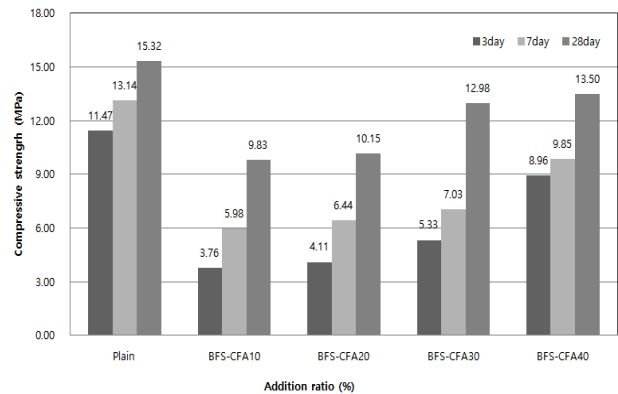


그림 2. CFA 첨가율에 따른 압축강도

### 4. 결 론

무시멘트 결합재를 사용한 콘크리트 보도블록을 제작하기 위한 고로슬래그 미분말 기반 순환유동층 연소보일러 플라이애시의 첨가율에 따른 특성의 결과는 다음과 같다. CFA 첨가율이 증가할수록 휨강도 및 압축강도는 증가하는 경향을 보였으며, 첨가율 40%에서 가장 높은 값을 나타냈다. CFA를 사용할 경우 Plain보다 강도가 감소하는 경향을 보이지만, 추후 연구에서 추가적인 혼합재를 사용하여 강도를 보완한다면, 백화방지를 위한 보도블록을 제작할 수 있을 것으로 판단된다.

### 참 고 문 헌

- 이운수, 투수성 포장 폴리머 콘크리트의 개발, 한국콘크리트학회지, 제13권 제2호, pp.147~152, 2001.11
- 이원규, 폴리머 VAE치환을 별 투수블록의 백화상태 유무에 따른 특성, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제38권 제1호, pp.648~649, 2018.4
- 김태현, 순환유동층 연소보일러 플라이애시를 혼합한 무시멘트 경화체의 강도 및 SEM 특성, 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 제37권 제2호, pp.1052~1023, 2017.10