

# 카본블랙 치환율에 따른 페이스트의 실내 공기질 성능 평가

## Evaluation of Indoor Air Quality Performance of Paste According to Carbon Black Replacement Ratio

김 연 호\*

이 상 수\*\*

Kim, Yeon-Ho

Lee, Snag-Soo

### Abstract

Recently, there is a problem that is most important in constructing buildings and building materials. It is a harmful substance generated in buildings. These harmful substances are CO<sub>2</sub>, radon and formaldehyde, volatile organic compounds generated from building materials. These are bad for the human body, may have a negative effect and cause large illnesses such as cancer. Recently built apartments have a high density, so there is a problem that harmful substances do not escape well. As a result, people's interest in indoor air quality is growing and in order to solve this problem and various researches are being conducted on the materials used for concrete pouring to find out how much the materials used adsorb harmful substances. this study uses carbon black as a material that can adsorb these harmful substances. The purpose of this study is to measure the bending strength, compressive strength, and to determine whether the paste containing carbon black can improve indoor air quality.

키 워 드 : 카본블랙, 실내공기질, 이산화탄소, 흡착, 유해물질

Keywords : carbon black, indoor air quality, CO<sub>2</sub>, adsorption, harmful substances

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경

현재 우리가 주변에서 흔히 볼 수 있는 건축물의 대부분은 콘크리트로 이루어져 있다. 콘크리트는 강재, 비철금속, 플라스틱, 목재와 더불어 건설 산업의 주요 재료이며 건설재료로 차지하는 비중은 약 80%로 절대적이라고 할 수 있으며, 콘크리트의 사용량은 매년 증가하는 추세로 우리나라의 경우 연간 약 3억 톤의 콘크리트가 그리고 약 5000만 톤의 시멘트가 사용되고 있다. 콘크리트의 경우 타설, 양생을 하는 과정에서 이산화탄소, 일산화탄소, 분진 등 인체에 해로운 기체를 발생시켜 공기를 오염시키고 있으며 이산화탄소 같은 경우에는 시멘트 산업에 의해 발생하는 양이 우리나라 전체 이산화탄소 발생량의 약 7%를 차지하며 인체에 해로운 뿐만 아니라 지구온난화를 유발하는 주된 물질로써 전 세계적으로 배출을 저감하기 위해 큰 노력을 기울이고 있다.

## 2. 실험 계획

카본블랙을 첨가한 페이스트의 적정 첨가량 및 물리적 특성을 알아보기 위한 몰드를 제작하고 양생조건은 항온항습양생(온도 20±2℃ 습도80±5 %)으로 정하고, 재령 3, 7, 28일에서의 압축강도 및 휨강도를 측정하였다. 카본블랙 첨가량을 20%, 40%로 하여 첨가량에 따른 페이스트 실험을 진행하였고, 그 결과 첨가량 20% 이상의 페이스트에서는 비빔이 원활하게 이루어지지 않아 강도를 측정함에 있어 측정결과가 일정하지 못한 것을 알 수 있었다. 따라서 첨가량을 20% 이하로 낮추어 첨가배합과 치환배합을 통하여 재령 3, 7, 28일에서의 물리적 특성을 측정하고 실내 공기질을 개선하기 위한 실험으로 페이스트의 이산화탄소, TVOC의 흡착 성능과 포름알데히드의 방출량을 알아보기 위한 실험을 실시하였다. 기초실험에 따라 W/B를 50%로 잡고 첨가율 10%, 15%, 20%으로 지정한 후 실험을 진행 하였다. 항온항습 양생을 통해 일정한 경화를 유도하였고 경화된 시험체를 28일 재령 후 시험을 진행하였다.

\* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 석사과정

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

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	비고
W/B	50 (wt.%)	1
결합재	카본블랙	1
카본블랙 첨가율	100:10, 100:15, 100:20	3
양생 조건	항온항습양생 (온도20±2℃ 습도80±5 %)	1
실험항목	휨강도, 압축강도	2

### 3. 실험 결과

그림 1, 2는 카본블랙의 첨가율에 따른 페이스트의 휨강도 및 압축강도 측정 결과이다. 3일 휨강도에서는 카본블랙의 첨가율이 많아질수록 휨강도가 작은 값이 나왔으나 7일, 28일 강도에서는 증가함을 알 수 있다. 전체적인 강도가 일정한 증가를 보이지만 Plain과 비교한 경우 카본블랙 첨가량 10%, 15%에서 휨강도가 더 작은 값이 나옴을 알 수 있다. 3일 압축강도에서는 Plain보다 압축강도가 큰 값을 보이거나 7, 28일의 압축강도에서는 카본블랙의 첨가량이 증가함에 따라 압축강도가 감소하는 것을 알 수 있다.

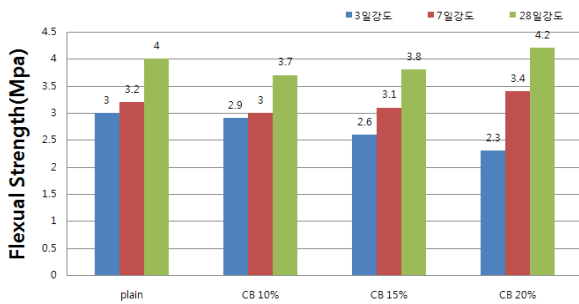


그림 1. 카본블랙 첨가율에 따른 경화체의 휨강도

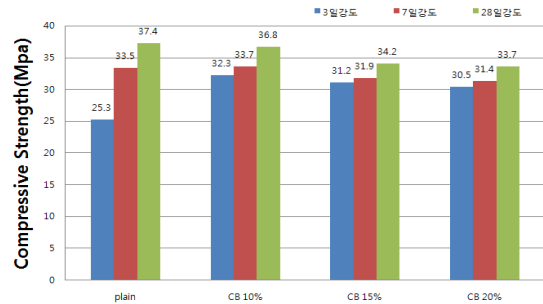


그림 2. 카본블랙 첨가율에 따른 경화체의 압축강도

### 4. 결론

본 실험은 카본블랙을 혼화제로 사용한 페이스트의 실내 공기질 성능평가를 하고자 하는 실험으로 그 결과는 다음과 같다. 휨강도 및 압축강도의 경우 카본블랙의 첨가율이 증가할수록 감소하는 경향을 보였지만 휨강도의 경우 첨가율 20%에서 휨강도가 약간 증가하는 것을 알 수 있었다. 물리적 특성의 결과에서 일반 페이스트와 비교하여 압축강도 저하에 대한 대책을 마련한다면 실내 공기 질을 개선용 제품 개발에 있어 충분한 효과를 발휘할 것으로 판단된다.

### Acknowledgement

이 논문은 2018년도 한국연구재단의 중견연구지원사업(과제번호:2018R1A2B6006764)의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

1. 김홍래, 콘크리트의 유해물질 흡착 및 향기 발현 성능에 관한 연구, 충주대학교 산업대학원, 석사학위 논문, 2010
2. 조재홍, 광합성균을 이용한 CO<sub>2</sub> 흡수 콘크리트의 공학적 특성에 관한 기초적 연구, 한국교통대학교 산업대학원 석사학위 논문, 2013