

# 겔라이트를 혼입한 분말형 폴리머 시멘트 경화체의 흡착성능 평가

## Adsorption Performance Evaluation of Powdery Polymer Cement Hardened Substances with Gelite

이전호<sup>1</sup> · 이창우<sup>2</sup> · 황우준<sup>2</sup> · 이상수<sup>3\*</sup>

Lee, Jeon-Ho<sup>1</sup> · Lee, Chang-Woo<sup>2</sup> · Hwang, Woo-Jun<sup>2</sup> · Lee, Sang-Soo<sup>3\*</sup>

### Abstract

In order to solve problems such as acceleration of resource use and environmental pollution, experiments were conducted with the aim of producing indoor finishing materials that can adsorb fine dust and carbon dioxide using gelite and polymer, which are porous materials. Based on the previous experiment, gelite was substituted at each level in a matrix having a polymer S738P substitution rate of 12.5%, and the results are as follows. As the substitution rate of gelite increased, the amount of fine dust and carbon dioxide adsorption increased, which is believed to be due to physical adsorption due to the high porosity of gelite. However, further experiments are needed as the overall adsorption amount is not high due to the filling inside the matrix due to the polymer.

키 워 드 : 겔라이트, 폴리머, 미세먼지 흡착, 이산화탄소 흡착, 실내공기질

Keywords : gelite, polymer, pm adsorption, carbon dioxide adsorption, indoor air quality

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

자원 사용의 가속화, 환경오염과 같은 문제를 해결하기 위해 다공질재료인 겔라이트와 폴리머를 활용해 미세먼지와 이산화탄소를 흡착할 수 있는 실내 마감재료의 제작을 목표로 실험을 진행하였다. 이를 위한 선행실험으로 폴리머 3종(고분자 응집제, S738P, VAE RDP)을 시멘트와 혼합해 휨강도, 압축강도, 유동성 시험을 진행하였고, S738P 치환율 12.5%가 가장 적합한 결과를 보였다. 본 실험에서는 최적 배합을 기반으로 수준별 겔라이트 치환율에 따른 공기정화능력을 파악하고자 한다.

## 2. 실험개요

### 2.1 폴리머의 특성

중합체(Polymer)는 단위가 반복되어 연결된 고분자의 한 종류로써, 기존 시멘트 콘크리트의 결합재가 시멘트 수화물로서 늦은 경화시간, 작은 인장강도, 큰 건조수축, 낮은 내약품성 등의 결점을 개선하기 위해서 건설재료로 사용되고 있다. 폴리머를 시멘트 모르타르에 혼입하면 시멘트 페이스트나 공극들 속에서 폴리머 필름을 형성하게 되며 이 과정에서 성질을 개선시킬 수 있다. 폴리머 시멘트 콘크리트는 폴리머 입자와 연행공기의 불 배어링 작용으로 인해 대체로 양호한 워커빌리티를 갖는다. 또한 물-시멘트비가 폴리머-시멘트비의 증가에 따라 감소하며, 이는 고강도 발현과 건조수축 감소에 기여한다[1].

### 2.1 겔라이트의 흡착메커니즘

겔라이트와 같은 미세한 기공을 가지고 있는 물질들은 단위 질량당 표면적이 상당히 커서 흡착제로서 매우 효과적인 재료이다. 비표면적이 큰 물질의 미세기공에 유해물질이 도달하게 되면 미세기공 사이에 유해물질이 확산되어 내부로 유입되어 흡착되어 진다.

1) 한밭대학교, 건설환경조형대학 건축공학과 박사과정

2) 한밭대학교, 건설환경조형대학 건축공학과 석사과정

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

### 2.3 실험 요인 및 수준

본 실험은 기초실험을 통해서 선별한 폴리머의 특정 비율에 입상형 겔라이트를 혼입하여 혼입 비율에 따른 실내 공기 오염물질 흡착에 대한 성능평가 실험이다. 기초실험을 통해 도출한 최적배합으로 S738P (12.5%)를 선정하여 겔라이트 비율을 0, 2.5, 5, 7.5, 10 (%)로 총 5가지의 수준으로 지정하여 실험을 진행하였다. 실험항목으로는 이산화탄소 및 미세먼지 흡착이다. 이에 따른 실험 요인 및 수준은 표 1에 나타났다.

표 1. 실험 요인 및 수준

실험요인	실험수준	비고
결합재	OPC <sup>1)</sup> , S738P <sup>2)</sup>	2
흡착재	Gelite3)	1
흡착재 치환율	0, 2.5, 5, 7.5, 10 (%)	5
W/B	30 (%)	1
양생조건	항온항습양생 (온도20±2°C, 습도60±5%)	1
실험항목	미세먼지 흡착, 이산화탄소 흡착	2

1) OPC : 보통 포틀랜드 시멘트, 2) S738P : 폴리머

### 3. 실험 결과

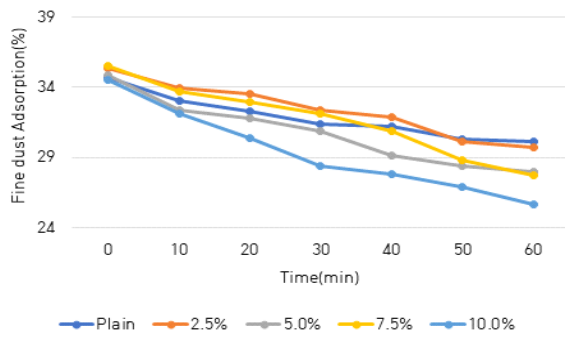


그림 1. 미세먼지 흡착

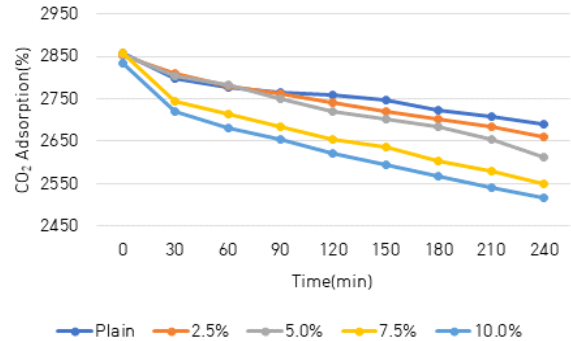


그림 2. 이산화탄소 흡착

그림 1은 겔라이트 치환율에 따른 미세먼지 흡착률을 나타낸 그래프이다. 겔라이트 치환율에 따른 흡착률은 0, 2.5, 5, 7.5, 10(%)일 때 흡착률은 각각 13.25, 15.86, 19.54, 21.97, 25.51(%)이다. 겔라이트의 치환율에 따른 흡착률은 증가하는 추세를 보였다.

그림 2는 겔라이트 치환율에 따른 이산화탄소 흡착률을 나타낸 그래프이다. 겔라이트 치환율에 따른 흡착률은 0, 2.5, 5, 7.5, 10(%)일 때 흡착률은 5.81, 6.73, 8.48, 10.77, 11.19(%)이다. 겔라이트의 치환율에 따른 흡착률은 증가하는 추세를 보였다.

### 4. 결 론

본 실험은 겔라이트 치환율에 따른 폴리머 시멘트 경화체의 흡착성능을 검토하였으며, 실험결과는 다음과 같다. 미세먼지 흡착성능을 분석해본 결과 겔라이트의 치환율이 증가할수록 흡착률이 증가하는 결과를 보였다. 이는 다공질재료인 겔라이트의 높은 공극률로 인해 흡착성능이 개선된 것으로 판단된다. 또한 이산화탄소 흡착률도 겔라이트 치환율이 증가함에 따라 흡착률이 증가하였는데 이는 겔라이트의 높은 공극률에 따른 재료적인 특성에 기인하고 있다고 판단된다. 폴리머로 인한 경화체 내부의 충전으로 전반적인 흡착량이 높지 않아 추가 실험이 필요하다고 판단된다.

### 참 고 문 헌

1. 유병용. 인공투수관을 활용한 폴리머 투수블록의 성능 평가. 2018