

# 산화마그네슘 기반 구조토를 활용한 흡착형 경화체의 물리적 특성

## Physical Properties of Magnesium Oxide-Based Adsorption Matrix using Diatomite

이 원 규\*      경 인 수\*\*      이 상 수\*\*\*  
Lee, Won-Gyu      Kyoung, In-Soo      Lee, Sang-Soo

### Abstract

Korea has defined fine dust as a social disaster as the problem of fine dust and air pollution becomes serious. Fine dust is classified as class one carcinogens because it is harmful to human body. When fine dusts enter the human body, they cause bronchial and skin diseases such as respiratory allergies, irritable pneumonia, asthma and atopy. As the air pollution becomes serious, the government is demanding measures to reduce fine dust. The polluted air in the outdoor is introduced into the room, thereby increasing the pollution degree of the indoor air quality. In this study, an adsorption type matrix for the improvement of indoor air quality was produced. Magnesium oxide and magnesium chloride were used as binders and diatomaceous earth was used as a adsorption material.

키 워 드 : 미세먼지, 실내공기질, 구조토, 흡착재  
Keywords : fine dust, air quality, diatomite, adsorbent material

## 1. 서 론

최근 우리나라는 미세먼지 및 대기오염에 대한 문제가 발생하면서 미세먼지를 사회재난으로 정의하였다. 미세먼지는 인체에 유해성분으로 1급 발암물질로 지정하였다. 미세먼지가 인체에 유입될 경우 호흡기 알레르기, 과민성 폐렴, 천식 및 아토피 등 기관지·피부 질환을 유발시킨다.<sup>1)</sup> 대기오염의 심각성을 느끼게 되어 정부는 미세먼지 저감을 위한 대책을 요구하고 있다. 미세먼지는 자연적으로 발생하는 자연적 원인과 석유, 석탄 같은 화석연료를 태울 때 배출되는 황산화물이 대기 중의 수증기, 암모니아 등과 결합하거나 자동차의 배기가스에서 나오는 질소산화물이 대기 중 물질과 화학 반응하여 발생하는 인위적 원인이 있다. 야외에 오염된 공기가 실내로 유입되면서 실내 공기질의 오염도를 증가시키게 된다.

생활환경정보센터에 의하면 현대인의 경우 약 80~90% 이상이 실내에서 영위하는 것으로 조사되었으며, 이에 따라 실내공기오염에 대한 인식이 새로운 사회적 관심사로 부각되고 있다. 실내공기질의 오염도를 정화시키기 위한 많은 연구가 진행되고 있으며, 건축자재에서도 자체적인 정화능력을 가지는 연구가 필요한 실정이다.<sup>2)</sup>

## 2. 실험계획

본 연구에서는 구조토를 활용한 흡착형 경화체의 특성을 분석하기 위하여 산화마그네슘(MgO) 기반 구조토 치환율에 따른 실험을 진행하였다. 구조토는 주로 규산(SiO<sub>2</sub>)으로 되어 있으며, 미세한 다공성인 구조로 흡수성이 강한 물질이다.<sup>3)</sup> 본 연구에서 사용된 구조토는 밀도 2.22g/cm<sup>3</sup>이며, 산화마그네슘은 밀도 3.46g/cm<sup>3</sup>, 염화마그네슘(MgCl<sub>2</sub>)은 1.59g/cm<sup>3</sup>이다.

산화마그네슘의 경화를 촉진시키기 위해 MgCl<sub>2</sub>는 20%를 첨가하였으며, W/B는 50%로 고정된 뒤 구조토 치환율은 0, 10, 20, 30, 40(%)등 5가지 수준으로 진행하였다. 실험항목으로는 휨강도 및 압축강도를 측정하였다. 실험요인 및 수준은 표 1과 같으며, 본 실험은 흡착 성능을 검토하기 전 기초 실험으로써 경화체의 물리적 특성을 검토하고자 하였다.

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

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	비고
W/B	50 (wt.%)	1
결합재	MgO <sup>1)</sup> , D <sup>2)</sup>	2
MgCl <sub>2</sub> <sup>3)</sup> 첨가율	20 (wt.%)	1
TiO <sub>2</sub> 혼입률	0, 10, 20, 30, 40 (%)	5
양생조건	항온 항습양생 (온도 20±2℃, 습도 80±5%)	1
실험항목	휨강도, 압축강도	3

1) MgO : 산화마그네슘 2) D(diatomite) : 규조토 3) MgCl<sub>2</sub> : 염화마그네슘

### 3. 실험결과 및 분석

그림 1은 규조토 치환율에 따른 휨강도의 그래프이다. 휨강도의 경우 규조토의 치환율이 증가할수록 강도가 감소하는 경향을 보이고 있다. 산화마그네슘보다 낮은 밀도를 가진 규조토의 사용량이 많아지면서 경화체의 구조가 치밀하지 않게 되면서 강도가 감소하는 것으로 보인다. 그림 2는 규조토 치환율에 따른 휨강도의 그래프이다. 규조토의 치환율이 증가할수록 압축강도 또한 감소하는 경향을 보이고 있다. 압축강도의 경우 7일 재령 일 때, 강도의 향상 폭이 크게 나타나는 것을 확인하였다. 규조토의 치환율이 증가할수록 강도가 감소하는 이유는 규조토의 흡수성능 때문에 물을 흡수하였다가 경화체 내에서 증발 또는 배출하는 과정을 거치면서 경화체 내부에 공극이 발생하는 것으로 보인다. 이에 따라 강도가 감소하는 것으로 판단된다.

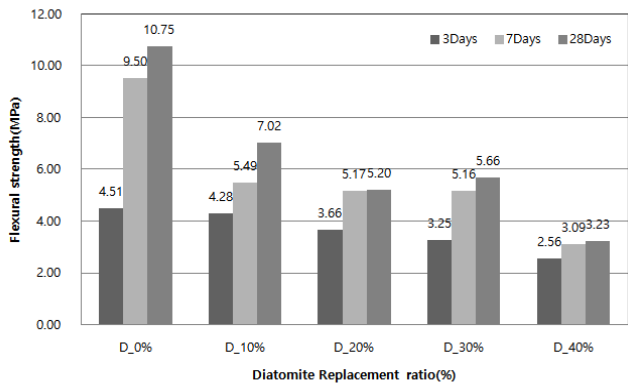


그림 1. 규조토 치환율에 따른 휨강도

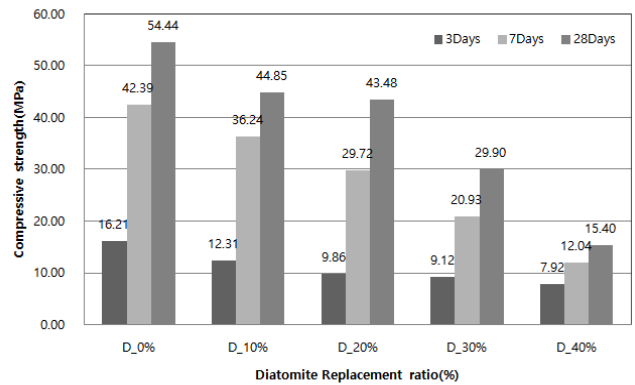


그림 2. 규조토 치환율에 따른 압축강도

### 4. 결 론

산화마그네슘 기반 규조토 치환율에 따른 경화체의 실험결과는 다음과 같다. 규조토의 치환율이 증가함에 따라 강도는 감소하는 값을 나타낸다. 규조토의 치환율과 강도 저하되는 폭은 비례하는 경향을 나타내며, 본 실험을 통하여 도출된 강도를 고려하여 흡착성능을 검토할 수 있는 경화체를 제작하여야 한다.

### Acknowledgement

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

### 참 고 문 헌

1. 박정준, 광촉매 콘크리트의 질소산화물(NOx)제거 특성, 한국콘크리트학회 학술대회 논문집, 제29권 제1호, pp.575~576, 2017.5
2. 국립환경과학원, 생활환경정보센터, 실내공기질의 중요성, 2019
3. 이용, 제지에서 및 규조토를 사용한 경량 경화체의 특성, 한밭대학교 석사학위 논문, 2017