

코르크를 활용한 실내공기질 개선용 흡착 경화체의 특성

Properties of Adsorption Matrix for Improving Indoor Air Quality using Cork

김 연 호*

Kim, Yeon-Ho

이 상 수**

Lee, Sang-Soo

Abstract

Recently, the risk of fine dust is emerging in Korea. According to the OECD report, the incidence of hospitalization and mortality from lung disease is increased, and the incidence of lung cancer and mortality from ischemic heart disease with prolonged exposure are increased. In addition, indoor air quality has become an important factor affecting the human body as indoor life has increased due to the Industrial Revolution. Air pollutants that cause indoor air deterioration typically include particulate dusts as described above, formaldehyde and VOCs released in gaseous form from adhesive wood products used in building materials and furniture. May cause breathing problems. In this study, we analyzed the properties of adsorption matrix for improving indoor air quality using cork.

키 워 드 : 코르크, 실내공기질, 미세먼지, 포름알데히드, 휘발성 유기화합물, 흡착

Keywords : Cork, Indoor Air Quality, Fine Dust, Formaldehyde, VOCs, Adsorption

1. 서 론

1.1 연구의 배경

현재 인간은 자신들의 편의와 영리를 위해 산업화, 도시화를 이뤘고 이에 대한 반작용으로 무수한 오염원으로 인한 오염된 대기환경 속에 살고 있다. 그 중 전 세계적으로 심각한 문제가 되고 있는 미세먼지는 최근 우리나라에서도 일반인들의 주요 관심사 중 하나로 최근 중국의 공장 이전 및 확장이 국내 미세먼지 농도증가에 많은 영향을 미쳤으며 다음으로 국내 공장의 매연 및 화석연료 사용과 자동차의 배기가스 등이 있다. 이밖에도 산업혁명으로 실내 생활이 증가함에 따라 실내공기질은 인체에 영향을 끼치는 중요한 요소가 되었다. 실내공기질 저하를 일으키는 공기오염원은 대표적으로 앞서 설명한 입자 상태의 미세먼지 등이 있고 건축자재 및 가구에 사용되는 접착형 목재 제품 등에서 가스 상태로 방출되는 포름알데히드, 휘발성 유기화합물(VOCs)이 있다. 포름알데히드는 호흡을 통해 신체로 들어오게 되면 기관지 수축 및 심혈관계 부작용이 알레르기, 두드러기 반응을 일으키고 호흡곤란이 나타날 수 있다. 이에 대한 해결책은 현재로서 가장 활성화되어 있는 방법은 환기 및 정화설비에 의한 저감이지만 설비의 증가와 지속적인 관리로 인해 경제적 손실이 뒤따른다. 경제적으로도 이에 대한 해결방안이 필요한 실정이다.

1.2 연구의 목적

본 연구에서는 실내에 유입되는 실내공기질 오염원 중 미세먼지 및 포름알데히드, VOCs 등의 유해물질을 흡착하는 실내공기질 개선을 위한 흡착형 경화체를 제작하여 평가하고 이를 기반으로 성능이 우수한 흡착형 제품 개발의 기초자료로서 사용하기 위한 연구를 진행하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 사용재료

사용한 재료로는 결합재로 S사의 보통 포틀랜드 시멘트를 사용하였다. 밀도는 $3.42\text{g}/\text{m}^3$, 분말도는 $3.539\text{cm}^2/\text{g}$ 이다. 실내 공기오염원 중 미세먼지, 포름알데히드, VOCs 및 포름알데히드 등과 같은 유해물질을 저감시키기 위한 재료로 코르크를 선정하였다. 코르크는 코르크 참나무의 겉껍질과 속껍질 사이의 두껍고 탄력있는 부분으로 1cm^2 당 4,200만 개의 미세한 6각형 벌집 구조의 세포로 구성되어 있다. 높은 다공성을 가지고 있는 특성으로 인해 유해물질의 물리적 흡착을 통하여 유해물질을 저감할 수 있을 것으로 보이며, 코르크의 세포막은 공기 함유율이 높고 세포질 밀도가 낮아 질량이 매우 가벼운 재료로 부식이나 마모에 강한 저항성을 가진다. 이번 실험에서는 3~5mm 규격의 입상형 코르크를 사용하였다.

* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 석사과정

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

2.2 실험 요인 및 수준

코르크를 활용한 실내공기질 개선을 위한 흡착 경화체의 특성을 평가하기 위한 실험이다. W/C는 40%로 설정한 후 코르크를 질량비 10% 수준으로 0, 2.5, 5, 7.5, 10(%)까지 첨가하여 휨강도 및 압축강도를 평가하는 실험을 진행하였다. 이후 미세먼지, 포름알데히드, VOCs 농도 측정 등을 진행할 예정이다. 표1에서 실험 요인 및 수준을 나타내었다.

표 1. 실험 요인 및 수준

실험 요인	실험 수준	비고
W/C	40 (wt.%)	1
결합재	1종 보통 포틀랜드 시멘트	1
코르크 첨가율	0, 2.5, 5, 7.5, 10 (wt.%)	5
시험 항목	휨강도, 압축강도	2

3. 실험 결과

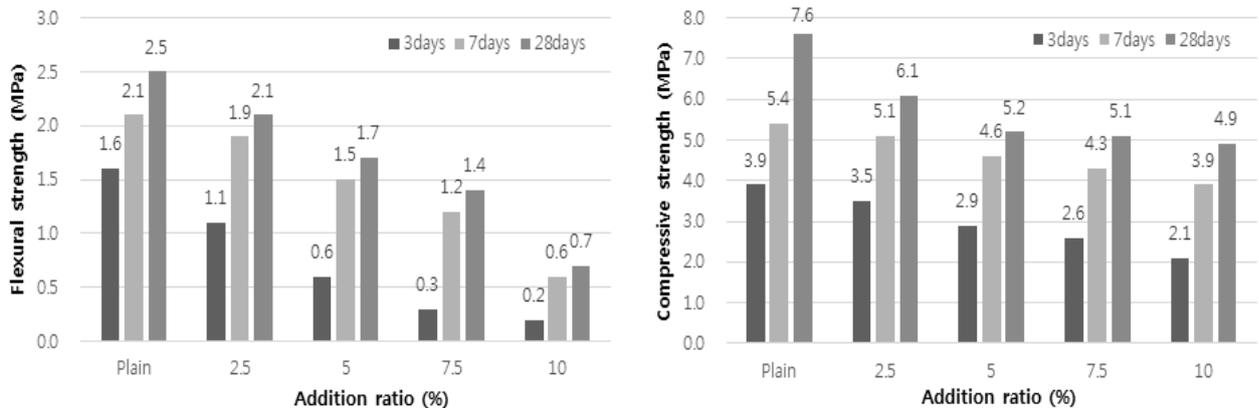


그림 1. 코르크 첨가율에 따른 시험체의 휨강도 및 압축강도

4. 결 론

코르크 첨가율에 따른 휨강도 및 압축강도 측정 실험을 진행한 결과, 휨강도는 코르크의 첨가율이 증가할수록 강도가 감소하는 경향을 보였다. 비중이 낮고 다공질 특성을 지닌 코르크의 비율이 상대적으로 높아지면서 강도가 감소한 것으로 판단했다. 압축강도 또한 코르크의 첨가율이 0에서 10으로 점차 높아지면서 강도가 감소하는 경향을 보였다. 이는 휨강도의 강도 저하 비율과 유사한 성상을 보였으며 이는 휨강도의 강도 저하와 마찬가지로 이유로 감소했다고 판단하였다. 향후 실험을 통해 흡착형 경화체의 미세먼지, 포름알데히드, VOCs의 흡착성능을 평가하기 위한 실험을 진행할 예정이다.

참 고 문 헌

1. 권오한, 일라이트 및 벤토나이트를 활용한 라돈 흡착 경화체의 특성 석사학위논문, 한밭대학교원 건축공학과, 2018
2. 강진수, 구조토와 분말활성탄소를 흡착재로 활용한 라돈 흡착형 경화체의 특성 석사학위논문, 한밭대학교원 건축공학과, 2018
3. 경인수, 천연 흡착재를 사용한 친환경 모르타르의 실내공기질 개선평가 석사학위논문, 한밭대학교원 건축공학과, 2017