

# 벤토나이트를 활용한 산화마그네슘 경화체의 친환경성 및 열저항 특성

## Eco-Friendly and Thermal Conductivity Properties of Magnesium oxide Matrix Utilizing Bentonite

권 오 한 *	임 현 응**	이 동 훈***	이 상 수****
Gwon, Oh-Han	Lim, Hyun-Ung	Lee, Dong-Hoon	Lee, Sang-Soo

### Abstract

This study that prevent cancer using absorbent to inflow Radon gas in the room existing soil and rock is making board to absorb the Radon gas as a fundamental study. So, we use bentonite as a absorbent. So, we use bentonite as a absorbent. Bentonite is a 'clay mineral' composed to montmorillonite of main component that volcanic ash denatured to a clay mineral. Bentonite has fine microparticle of nano level, abundant mineral 66 of kinds, adsorbability, swelling, a positive ion(heavy metal adsorption reaction) as a bentonite`s property. Using magnesia cement for oxide of magnesium and magnesium chloride as a main binder, we measure Radon gas absorbent efficiency and thermal conductivity.

키 워 드 : 벤토나이트, 라돈가스 흡착, 열전도율  
 Keywords : bentonite, radon gas adsorption, thermal conductivity

### 1. 서 론

2011년 발생한 후쿠시마 원자력 폭발로 인해 방사능에 의한 우려와 관심이 집중되고 방사능에 관한 언론 매체의 집중보도로 많은 사람들이 방사능에 대해 위협성을 지각하고 관심을 기울이게 되었다. 그러나 일상생활 주변에 존재하는 자연방사능에 대해 존재자체도 인지하지 못하고 있으며 자연방사능에 대해 관심을 기울이지 않는 실정이었다. 현재 자연방사능에 관한 연구는 지속적으로 진행되고 있었으며 1984년 한 원자력 발전소 직원이 집에 방사선 경보기를 설치하면서 자연방사능에 대한 위협성이 제기 되었다. 이에 따른 연구결과 일상생활에서 발생하는 자연방사선중 라돈이 가장 위험한 인자라는 사실이 밝혀졌고 일상생활에서도 고농도의 방사능 피폭이 가능하다는 것을 발견하였다. 국내의 경우 최근 언론을 통해 건축자재인 석고보드에 포함된 부산인산석고에서 고농도의 라돈가스가 배출되면서 라돈에 의한 폐암 발생에 관한 보도가 이어지며 라돈가스를 저감·정화 하는데 많은 연구와 개발이 진행되고 있다. 이에 본 연구는 몬모릴로나이트를 주성분으로 한 벤토나이트를 활용하여 산화마그네슘 경화체의 라돈 흡착능력과 열저항 특성을 검토하고 라돈흡착형 보드의 가능성을 검토하고자 한다.

### 2. 실험개요

본 실험은 흡착성이 뛰어난 몬모릴로나이트를 주성분으로 하는 벤토나이트를 활용한 산화마그네슘 경화체의 라돈흡착능력 및 열저항 특성을 알아보는 시험으로 산화마그네슘은 밀도 3.42g/cm<sup>3</sup>이며, 순도 88.25%의 중국 제품을 사용하였으며, 벤토나이트는 국내 D사의 200Mesh 이하의 제품을 사용하였다. 실험요인으로 산화마그네슘은 100%로 고정하였고 벤토나이트의 첨가율은 0, 5, 10, 15, 20, 25%로 첨가하였으며, W/B는 45(wt, %)로 고정하였다. 양생은 상대습도 80±5%, 온도 20±2°C인 항온항습 양생을 실시하였다. 시험 항목으로 라돈가스 흡착 시험 및 실시하였다. 라돈가스 흡착시험의 경우 밀폐된 챔버 내부에 라돈측정기를 설치하여 연속모니터링 방법으로 측정하였으며, 열저항 시험은 스웨덴 H사의 열전도측정 장비를 사용하여 열전도율을 측정하였다.

### 3. 실험결과

그림 1은 벤토나이트 첨가량에 따른 라돈가스 농도를 나타낸 것으로 벤토나이트의 첨가량이 증가할수록 라돈가스 농도가 저하된 것을 알 수 있다. 이는 벤토나이트의 주 성분인 몬모릴로나이트의 흡착 및 음이온에 의한 흡착으로 Plain과 비교하여 최대 20Bq/m<sup>3</sup> 정도 감소하였

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

다. 그림 2는 벤토나이트 첨가량에 따른 열전도율을 나타낸 것으로 벤토나이트를 첨가한 경우 Plain 1.02W/mk 보다 적게 나왔으며 첨가량이 증가할수록 열전도율이 감소하는 것을 볼 수 있다. 이는 벤토나이트가 나노 수준의 미세한 극 미립자로 실리카사면체와 알루미늄팔면체로 층을 이루고 있으며 층 사이로 흡착수를 흡수하여 팽창한다. 이에 따라 경화체 제조 시 흡착수를 흡수하여 팽창하며 열전도율이 저하되는 것으로 판단된다.

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	
결합재 조건	▪ MgO + Bn (산화마그네슘 + 벤토나이트)	2
흡착재료 첨가율 (%)	▪ 0, 5, 10, 15, 20, 25	6
W/B (wt, %)	▪ 45	1
MgCl <sub>2</sub> (%)	▪ 25	1
양생조건	▪ 상대습도 80±5%, 온도 20±2℃	2
시험항목	▪ 라돈가스농도, 열전도율	2

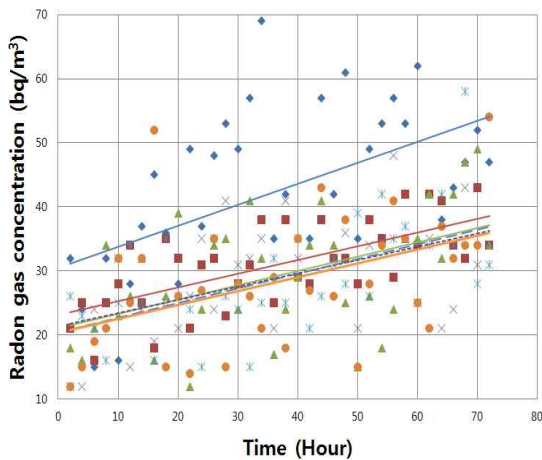


그림 1. 라돈가스 농도

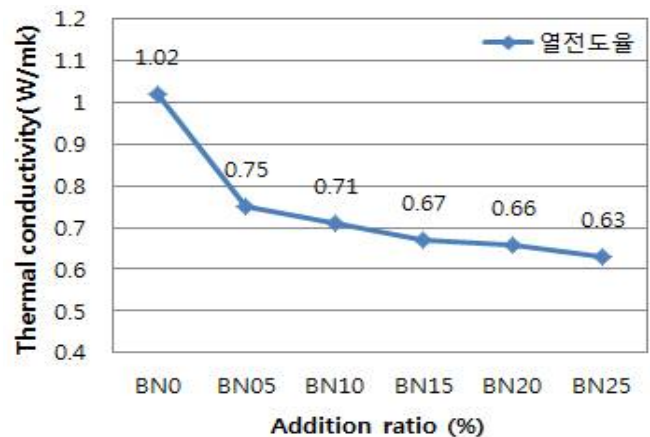


그림 2. 열전도율

#### 4. 결 론

본 연구는 라돈가스를 흡착하여 실내라돈가스를 저감하는 라돈 흡착보드에 관한 연구로 벤토나이트의 첨가율에 따른 산화마그네슘 경화체의 라돈가스 흡착을 확인하고 마감재로서의 성능을 검토하기위해 실험을 실시하였다. 라돈가스의 경우 벤토나이트 첨가 시 Plain과 비교하여 라돈가스농도가 40% 이상 저감 된 것을 확인하였다. 열전도율의 경우 벤토나이트 첨가량이 증가할수록 열전도율이 낮아졌으며 벤토나이트 25%첨가 시 0.63W/mk 까지 저하되었다.

#### 감사의 글

본 논문은 2016년도 한국과학연구재단[과제번호 2015R1A2A2A01006276]의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

#### 참 고 문 헌

1. 박경복, 라돈저감제를 이용한 건축자재의 라돈저감 특성, 호서대학교 박사학위논문 2014