

버미큘라이트 및 안트라사이트를 활용한 산화마그네슘 경화체의 열전도율 특성

Thermal Conductivity Properties of Magnesium Oxide Matrix using Vermiculite and Anthracite

임 현 응* 권 오 한** 편 수 정** 이 동 훈*** 이 상 수****
Lim, Hyun-Ung Gwon, Oh-Han Pyeon Su-Jung Lim, Gguk-Jeong Lee, Sang-Soo

Abstract

The study conducted a thermal conductivity test of magnesium oxide to manufacture boards using absorbent to produce board of radon gas molecules that are absorbed into the indoor air pollutants, which are currently in question, among other indoor air pollutants. Using material are the vermiculite and anthracite, in case of the vermiculite, which results in large porosity due to the expansion, in case of the anthracite, which characteristic generates pore on the matrix. As a result of the experiment, the lowest value was given to 0.6161 kcal/mh°C which adding vermiculite 10% and anthracite 40%. However, adding vermiculite 40% and anthracite 10%, slightly higher 0.7229 kcal/mh°C, it is deemed the anthracite has more porosity than the vermiculite and, it judged that pore occurrence during the mixing process, appeared that the heat conductivity go down.

키 워 드 : 버미큘라이트, 안트라사이트, 라돈, 열전도율
Keywords : vermiculite, anthracite, radon, thermal conductivity

1. 서 론

라돈은 지구에서 가장 오래된 자연방사선물질 중 하나로 45억년의 반감기를 가지고 있는 우리들의 붕괴과정에서 발생한다. 라돈은 반감기가 3.8일 매우 짧으며 플로늄(Po), 납(Pd), 비스무트(Bi) 등과 같은 방사능 물질로 변하게 되는데 이를 “딸핵종” 이라 부르며, 공기중 분진 및 미립자와 결합하여 인체에 축적된다. 특히 호흡을 통해 축적된 라돈과 딸핵종은 알파선을 방출하여 폐 조직을 괴사 변이 시키는 내부피폭을 일으켜 폐암을 발생시킨다. 라돈은 석면과 함께 국제암연구소(IARC) 지정 1급 발암물질로 폐암을 유발할 수 있다고 보고하고 있으며, 세계보건기구(WHO)는 흡연 다음으로 폐암을 유발하는 원인으로 평가하고 있다. 또한 모든 폐암환자 중 6~15%가 라돈에 의한 폐암발생이라고 평가하고 있다.

본 연구는 흡착재료에 의한 라돈가스 흡착 메커니즘을 규명하고, 라돈가스를 방출하는 석고보드를 대체하여 결합재 내부의 흡착·분해 등이 가능한 라돈가스 저감형 스마트제어 건축용 내화보드에 관한 기초연구로써 흡착재료는 이온교환능력이 뛰어나며 다수의 공극을 가지고 있는 버미큘라이트(팽창질석)와 다수의 공극이 존재하여 여과재로 사용되고 있는 안트라사이트를 사용하였으며, 산화마그네슘과 염화마그네슘을 기반으로 한 경화체의 열전도율 특성을 분석하고자 하였다

2. 실험 개요

본 연구는 버미큘라이트 및 안트라사이트를 활용한 산화마그네슘 경화체의 단열특성을 알아보기 위한 시험으로, 사용한 산화마그네슘의 경우 밀도 3.42g/cm³이며, 순도 88.25%의 중국 제품을 사용하였으며, 염화마그네슘의 경우 밀도 1.59 g/cm³, 플레이크 형상의 염화마그네슘을 사용하였다. 버미큘라이트는 밀도 0.18 g/cm³, 입도 0.8mm 이하의 국내 Y사의 버미큘라이트를 사용하였다. 안트라사이트는 밀도 0.7~0.8 g/cm³정도 이며, 공극율이 크고 흡착이 우수하며 탈취성능 및 포집능력이 뛰어나다. W/B는 50%로 선정하였으며, 산화마그네슘을 주 결합재로 버미큘라이트 및 안트라사이트를 5개 수준으로 설정하였다. 공시체는 항온습습 양생 하였으며, 양생 온도 및 습도 조건은 온도20±2℃ 습도80±5% 수준으로 실시하였다. 본 연구의 시험요인 및 시험수준은 표 1과 같다.

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

표 1. 실험 요인 및 수준

시험요인	시험 수준	
결합재	산화마그네슘, 버미큘라이트, 안트라사이트	
버미큘라이트 및 안트라사이트의 혼합비율	0 : 0, 10 : 40, 20 : 30, 30 : 20, 40 : 10	
염화마그네슘 첨가량	25 (wt, %)	
W/B	50%	
양생조건	항온항습 양생 습도 80±5%, 온도 20±2 ℃	
시험항목	Thermal conductivity	

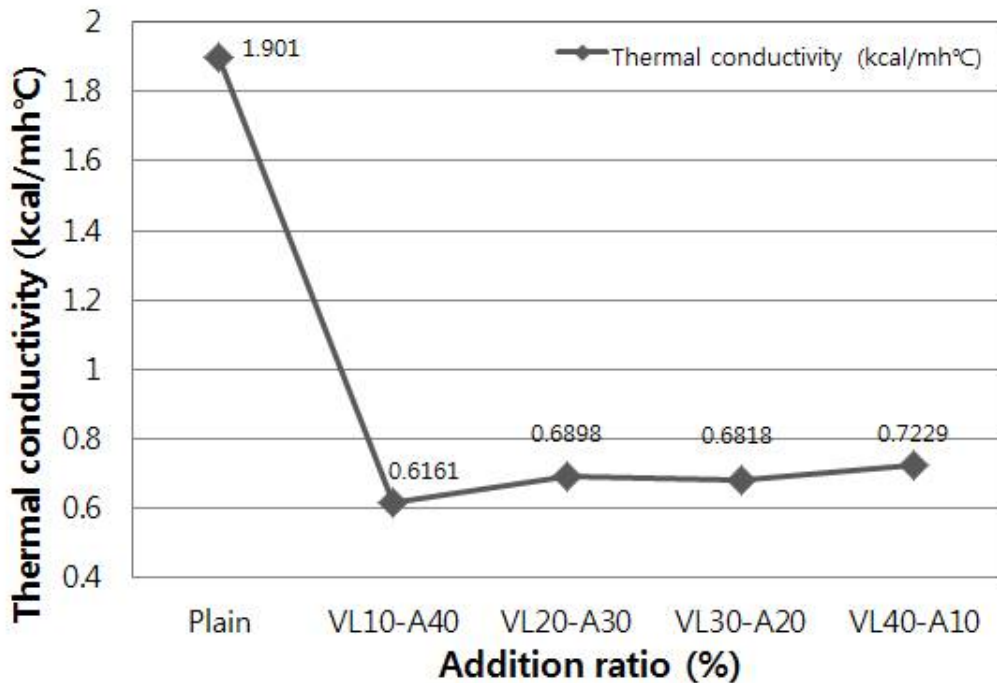


그림 2. 흡착재의 첨가율에 따른 산화마그네슘 경화체의 열전도율 특성

3. 결 론

본 시험은 흡착재인 버미큘라이트와 안트라사이트를 활용한 산화마그네슘 경화체의 열전도율을 특성을 알아보기 위한 시험으로 시험결과, Plain이 1.901로 가장 높은 값을 보였으며, 버미큘라이트 10% 첨가, 안트라사이트 40% 첨가한 경우 0.6161로 가장 작은 값을 보였다. 버미큘라이트 첨가율이 증가할수록 열전도율이 증가하는 경향을 보이고 있는데 이는 안트라사이트가 다수의 공극을 가지고 있으며, 산화마그네슘 과 배합과정에서 다량의 기포와 공극이 발생하며, 이에 따른 열전도율이 저하된 것으로 판단된다.

감사의 글

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

참 고 문 헌

1. 정병렬, 염화마그네슘 첨가율에 따른 산화마그네슘 경화체의 강도특성, 한국콘크리트학회 2013년 추계 학술대회 논문집, pp.365~366, 2013.10
2. 권오한, 흡착재의 첨가율에 따른 산화마그네슘 경화체의 역학적 특성, 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집 제16권 제1호, pp.26~27, 2016.5