

W/B 및 버미큘라이트 첨가량에 따른 산화마그네슘 경화체의 역학적 특성

Mechanical Properties of Magnesium Oxide Matrix According to W/B Ratio and Adding Ratio of Vermiculite

임 현 응* 권 오 한** 이 상 수***
Lim, Hyun-ung Gwon, Oh-Han Lee, Sang-Soo

Abstract

This study was examine the possibility and mechanical properties to adsorption and decrease of caused interior Radon using performance superior cation-exchange to take advantage of the building. Radon absorption type Matrix using the magnesium oxide and vermiculite was experiment to product that vermiculite added Vermiculite to 10% of magnesium oxide and magnesium chloride was fixed to 25%. W/B was carried out in 45, 50, 55, 60 (wt,%).

키 워 드 : 버미큘라이트, 산화마그네슘, 염화마그네슘, 휨강도, 압축강도

Keywords : vermiculite, magnesium oxide, magnesium chloride, flexural strength, compressive strength

1. 서 론

전 세계적으로 산업발달이 급속히 진행 되면서 환경오염 또한 가중되고 있으며 최근 미세먼지 및 대기오염이 많은 문제로 제기 되고 있다. 이에 따라 대기오염 및 실내 공기질에 관련된 규제와 이를 정화하기 위한 제품의 연구와 개발이 이루어 지고 있는 실정이다. 또한 건축분야에서는 콘크리트와 노후된 건축물의 균열로 인해 발생하는 라돈의 실내라돈농도가 문제가 되고 있다. 라돈은 폐암유발 1급 발암물질로 호흡 시 인체에 들어와 딸핵종으로 붕괴하여 알파선을 방출한다. 이에 본 연구는 이러한 실내외에서 발생하는 라돈을 흡착 저감하고자 흡착재료로서 및 이온교환 성능을 가진 산화마그네슘과 버미큘라이트를 활용하여 이를 건축에 적용하고자 W/B에 따른 역학적 특성과 이에 대한 가능성을 검토하고자 한다.

2. 실험개요

본 실험에서 사용된 산화마그네슘은 밀도 3.42g/cm^3 이며, 순도 88.25%의 중국 제품을 사용하였으며, 버미큘라이트는 밀도는 0.18g/cm^3 를 사용하였으며 국내 Y사의 버미큘라이트를 사용하였다. 실험 방법은 결합재로서 버미큘라이트를 10(%) 첨가하였으며, W/B를 45, 50, 55, 60(wt, %)로 실험을 실시하였다. 시험 항목으로 휨 및 압축 강도는 시멘트의 강도 시험 방법(KS L ISO 679)에 의거하여 측정하였으며, 라돈가스 농도를 측정하기 위해 라돈 측정용 몰드를 $160 \times 160 \times 40$ (mm)로 제작하여 밀폐된 이크릴 챔버 내에 라돈 방출원인 시멘트 벽돌을 넣은 후 3일 안정화 시킨 뒤 넣어 70시간 동안 시험을 실시하였다.

3. 실험결과

그림 1은 버미큘라이트 10%첨가 및 W/B에 따른 휨 및 압축강도를 나타낸 것으로 W/B에 따라 강도가 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 W/B가 증가함에 따라 물이 차지하는 비율이 증가하며 이에 따라 블리딩 및 건조수축이 발생되어 강도가 저하된 것으로 판단된다.

그림 2의 경우 라돈가스 농도를 측정한 결과로 라돈방출원을 넣은 뒤 안정화하여 측정한 Plain의 값보다 눈에 띄게 감소한 경향을 보이고 있으나 W/B에 따라 변화량이 미비한 것으로 나타났다. 이는 버미큘라이트의 라돈가스 흡착능력이 물분자의 개입 없이 버미큘라이트 자체의 흡착 및 이온교환 성능으로 흡착능을 발휘하는 내부계면 흡착에 의한 것으로 판단되며, 산화마그네슘 자체가 흡착제로 사용되고 있어 이에따른 흡착도 있을 것으로 판단된다.

* 정회원, 한밭대학교 건축공학과 박사과정

** 정회원, 한밭대학교 건축공학과 석사박사

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

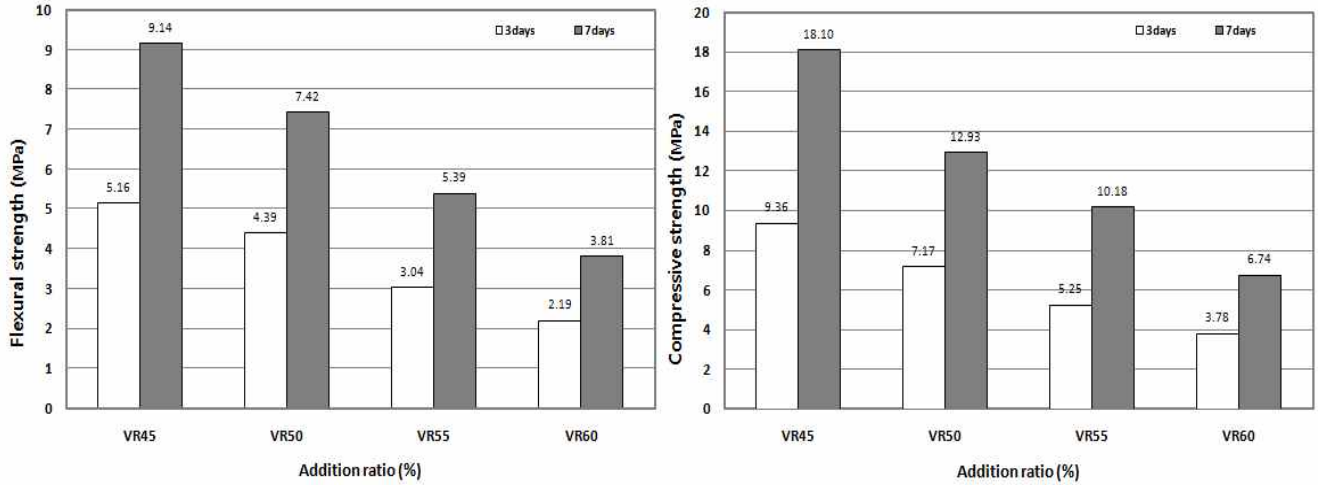


그림 1. 휨 및 압축 강도

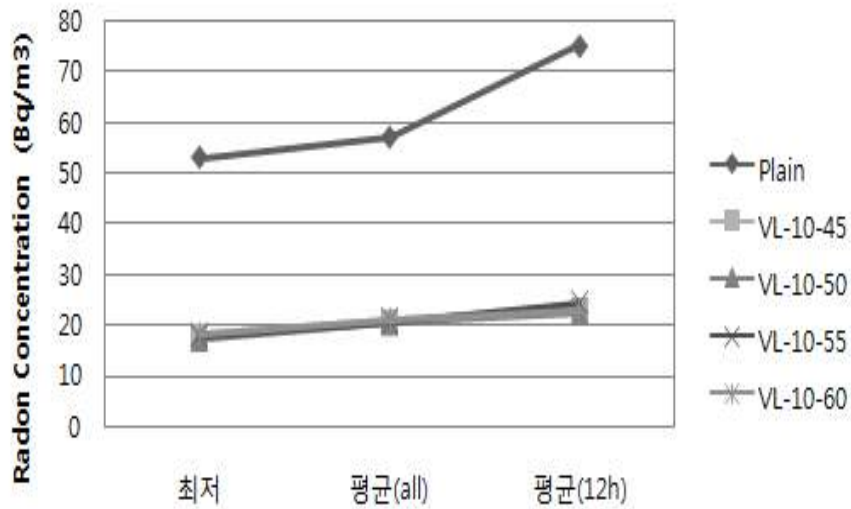


그림 2. 라돈가스 농도 측정

4. 결 론

본 연구는 내화, 단열, 경량, 흡음, 흡착 성능이 뛰어난 버미큘라이트를 흡착재로 사용한 라돈가스 저감형 경화체를 제작하여 건축에 적용하기 위한 연구로 산화마그네슘에 버미큘라이트의 첨가율 10%로 고정한 후 W/B에 따른 실험을 실시 하였다. 휨강도 및 압축강도 시험결과, W/B의 증가에 따라 모두 감소하는 경향을 보였으며, 라돈가스 농도를 측정한 결과 모든 시험체가 높은 라돈가스 흡착성을 보였으나, W/B에 따른 변화는 나타나지 않았다.

감사의 글

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

참 고 문 헌

- 이상룡 외, 몬모릴로나이트와 일라이트에서 연구전하 측정방법 간 비교, 한국도양비료학회지 제37권 제3호, 2004
- 김현태 외, 염화마그네슘 첨가율에 따른 산화마그네슘 경화체의 물리 및 역학적 특성, 한국건축시공학회지 제14권 제4호 2014