

펄라이트 치환율에 따른 경량복합패널 심재의 밀도 및 열전도율 특성

Density and Thermal Conductivity Property of the Lightweight Composite Panel Core According to Pearlite Replacement ratio

김 현 태**

Kim, Heon-Tae

정 병 열*

Jung, Byeong-Yeol

이 상 수***

Lee, Sang-Soo

Abstract

Recently, in the apartment house of our country, office building, apartment, and etc, the lightweight composite panel is much used as the partition wall body. This is due to be very convenient when the execution and dismantling is convenient and it forms the space which the consumer in the space desires. Therefore, in this research, the thermal conductivity property of the lightweight composite panel core according to the replacement ratio variation of the pearlite tries to be analyze. As the density test result and replacement ratio of the pearlite increased, the density showed the tendency to rise, the replacement ratio of the pearlite increased, the absorption rate showed the tendency to fall. And this is determined that absorption rate is degraded due to the increase in the density, the thermal conductivity test result and pearlite replacement ratio increased, the tendency that the thermal conductivity increases was represented.

키 워 드 : 산화마그네슘, 경량복합패널, 열전도율

Keywords : magnesium oxide, light weight composite panel, thermal conductivity

1. 연구의 배경 및 목적

최근 우리나라의 공동주택, 사무소건축물, 오피스텔 등에서는 칸막이벽체로서 경량복합패널, ALC패널, 압출성형패널, 중공패널 등 패널들이 많이 사용하고 있다. 이는 시공 및 해체가 편리하여 공간의 소비자가 원하는 공간을 형성하는데 매우 편리하기 때문이다. 많은 패널들 가운데 가장 많이 사용되고 있는 패널은 경량복합패널이 가장 많이 사용되고 있으며, 이는 경량성, 차음성, 단열성 등이 매우 뛰어나기 때문이다. 그러나 경량복합패널의 경우 심재가 발포 폴리스티렌(이하 EPS)으로 이루어져 있기 때문에 화재에 매우 취약한 문제가 있다. 따라서 본 연구에서는 내화성을 향상시키기 위해 펄라이트를 사용하였으며, 펄라이트의 치환율 변화에 따른 경량복합패널의 심재의 밀도 및 열전도율 특성을 분석하고자 한다.

2. 실험개요

2.1 사용재료

본 연구의 사용재료는 1종 보통포틀랜드시멘트, EPS, 혼화제, 펄라이트 등을 사용하였으며, 펄라이트는 국내 M사의 제품을 사용하였다. 펄라이트의 밀도는 $0.1\sim 0.2\text{g/cm}^3$ 이고, EPS의 밀도는 $0.01\sim 0.02\text{g/cm}^3$ 이며, 펄라이트의 미분을 제거하기 위해 체를 사용하여 펄라이트의 크기를 1~5mm로 거른 뒤 사용하였다.

2.2 실험계획 및 방법

펄라이트의 치환율은 0, 10, 20, 30, 40, 50 (Vol.%)등이며, 실험항목으로는 흡수율, 열전도율, 밀도 등이다. 배합시험은 혼합용적 18ℓ의 강제식 믹서를 이용하였으며, 재료투입은 시멘트 및 물과 혼화제를 혼합한 뒤 90초 동안 비빔 후 EPS 및 펄라이트를 넣을 뒤 60초간 고속비빔한 뒤 토출하여 시험체를 제작하였고, 양생조건으로는 온도 $20\pm 2^\circ\text{C}$, 습도 $80\pm 5\%$ 의 항온항습 조건에서 양생하였다. 열전도율 시험체는 $30\times 30\times 5\text{cm}$ 크기로 제작하여 3번 측정하였다.

* 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 석사과정

** 한밭대학교 건설환경조형대학 건축공학과 박사과정

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

표 1. 실험요인 및 수준

실험요인	실험수준	
펄라이트 치환율	• 0(EPS 100%), 10, 20, 30, 40, 50 (Vol.%)	6
W/C(%)	• 43	1
양생조건	• 기건양생(온도 20±2℃ 습도 80±5%)	1
시험항목	• 흡수율, 밀도, 열전도율	3

3. 실험결과

본 연구에서는 펄라이트 치환율에 따른 경량복합패널 심재의 밀도 및 열전도율 결과를 그림 1과 그림 2에 나타내었다. 밀도시험결과, 펄라이트의 치환율이 증가함에 따라 밀도는 상승되는 경향을 나타내었으며, 가장 낮은 밀도를 나타낸 시험체는 0.67g/cm³로 Plain이고, 가장 높은 밀도를 나타낸 시험체는 펄라이트 치환율 50% 시험체로 0.89g/cm³을 나타내었다. 이는 펄라이트를 EPS의 Vol.% 치환으로 인하여 밀도가 높아졌으며, 또한 펄라이트가 모르타르믹서에서 비빔되는 과정에서 펄라이트가 깨지는 현상이 발생하여 밀도가 높아진 것으로 판단된다.

흡수율시험결과, Plain의 경우 13.2%로 비교적 높은 흡수율을 나타냈으며, 가장 낮은 흡수율을 나타낸 시험체는 펄라이트 50%치환 시험체로 9.7%의 흡수율을 나타내었다. 펄라이트의 치환율이 증가함에 따라 흡수율은 저하되는 경향을 나타냈으며, 이는 밀도의 증가로 인하여 흡수율이 저하된 것으로 판단된다.

열전도율시험결과, 가장 낮은 열전도율을 나타낸 시험체는 Plain으로 0.14W/mK을 나타냈으며, 가장 높은 열전도율을 나타낸 시험체는 펄라이트 50%의 시험체이다. 이는 펄라이트의 경우 EPS보다 열전도율이 높기 때문에 펄라이트 치환율이 증가함에 따라 열전도율이 증가하는 경향을 나타내었다.

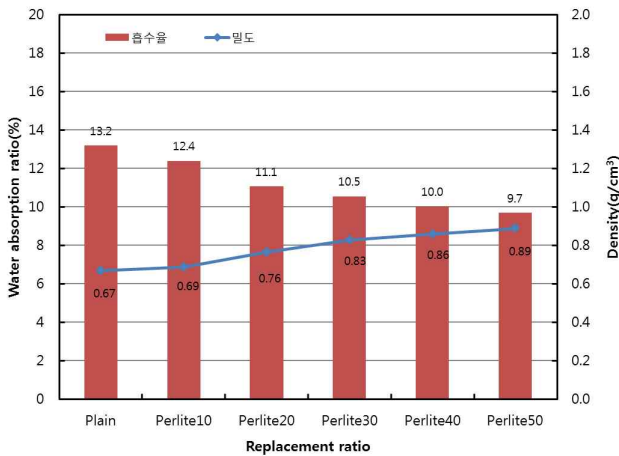


그림 1. 밀도 및 흡수율

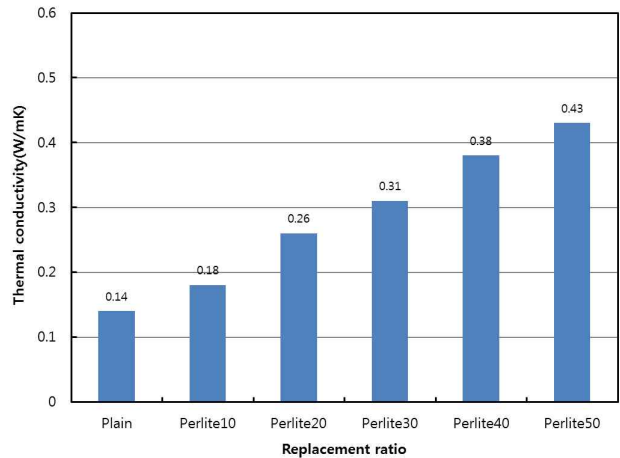


그림 2. 열전도율

감사의 글

본 논문은 지식경제부에서 지원하는 2012년 벤처형 전문소재 기술개발사업[과제번호 : 10043146] 일환으로 수행되었기에 이에 감사드립니다.

참고 문헌

1. 정병열, 송철호, 이상수, 송하영, 개질유황 혼입율에 따른 경량패널 심재의 유동 및 휨강도특성, 콘크리트학회논문집 제25권 제1호, pp.55~56, 2013.5