

PCM 축열 건자재의 난방에너지 절약 특성

김 성 수, 최 창 용, 이 재 구*

전주대학교 기계자동차공학과, *한국에너지기술연구원

Heating Energy Saving Characteristics of the PCM Wallboard

Seong-Su Kim, Chang-Yong Choi, Jae-Goo Lee*

Department of Mechanical & Automotive Engineering, Jeonju University, Jeonju 560-759, Korea

*Korea Institute of Energy Research, Daejeon 305-343, Korea

요 약

상변화물질 PCM(Phase Change Material)의 용해 및 응고 잠열은 물질이 고체에서 액체로 또는 액체에서 고체로의 상변화시에 흡수되거나 방출되는 다량의 에너지로서 고효율의 에너지 이용 및 절감을 위해서 매우 효과적인 열저장 방법이다⁽¹⁾. 특히 건물의 내부벽체에 부착되는 형태로서 내부에 적절한 상변화 물질을 미립자 형태로 캡슐화(encapsulating)⁽²⁻⁴⁾ 시킨 PCM 보드는 내부 공기온도 변화의 빈도를 줄여주고 좀 더 장시간에 걸쳐서 원하는 온도에 근접하는 온도를 유지할 수 있도록 해줌으로서 거주자의 쾌적성 및 에너지 절감 효과를 높여줄 수 있다.

본 연구에서는 자연 외기온 조건하에서 설정온도를 유지하기 위해 PCM 보드 설치공간과 표준 석고 보드 설치공간에 공급되는 각각의 전력량을 비교측정 함으로서 PCM 보드 설치 공간의 열적인 동적거동 특성을 파악하고 동시에 에너지 절감량을 정밀하게 측정하여 축열 건자재로서 실제규모의 건물 내부 공간에서의 PCM 보드 적용성을 파악하고 동시에 난방에너지 절약 특성 및 효과 등을 실험적으로 분석하였다. 정상상태 실험기간인 겨울철 5일 동안 자연 외기온 조건하에서 설정온도 29°C를 유지하기 위해 29°C의 상변화 온도를 갖는 PCM 보드 롬 A와 일반 석고보드 롬 B에 공급되는 난방에너지 변화를 비교 측정한 결과, 측정된 실내온도 및 보드 표면온도의 변화는 PCM의 잠열 축열을 통한 열적 시간지연 효과를 명확히 나타냈으며, 전체 5일간의 실험기간 동안 PCM 보드 설치 공간이 일반 석고보드 설치 공간 보다 약 2.3% 난방에너지를 절약하는 것으로 나타났다.

참고 문헌

1. Khudhair, A. M. and Farid, M., 2004, A review on energy conservation in building applications with thermal storage bt latent heat using phase change materials, Energy Conservation and Management, Vol. 45, pp. 263-275.
2. Schossig, P., Henning, H. -M., Gschwander, S. and Haussmann, T., 2005, Micro-encapsulated phase-change materials integrated into construction materials, Solar Energy Materials & Solar Cells, Vol. 89, pp. 297-306.
3. Shilei, L., Neng, Z. and Guohui, F., 2006, Impact of phase change wall room on indoor thermal environment in winter, Energy and Buildings, Vol. 38, pp. 18-24.
4. 이재구, 최영찬, 이시훈, 이원목, 2004, 잠열미립자 슬러리를 이용한 열저장 및 수송 특성, 대한설비공학회, 2004 하계학술발표대회 논문집, pp. 382-387.