

# 마이크로캡슐 PCM Slurry의 열역학적 특성 실험

신 상 윤, 박 형 준, 유 해 성, 문 성 우

장한기술(주) 부설연구소

## An Experimental Study for the Thermodynamic Characteristics of Micro-capsuled PCM Slurry

Sang Yun Shin, Hyoung Joon Park, Hea Seong Ryu, Seong Woo Moon

Research and Development Center, JangHan Engineers, INC, Incheon 405-819, Korea

### 요 약

PCM(Phase Change Material)은 상변화시 잠열을 이용하여, 온열을 저장하거나 냉열을 저장할 수 있는 물질을 말한다. 일반적으로 가장 널리 사용되고 있는 축열물질은 물이며 취급이 용이하고 쉽게 얻을 수 있다. 그러나 온열을 저장하는 온수의 경우 배관의 부식을 초래할 수 있으며, 냉열을 저장하는 얼음은 유동이 어렵고 영도 이하에서 생성이 된다는 단점을 갖고 있다. 이러한 문제를 해결하여 효율적으로 온열과 냉열을 저장하기 위하여 새로운 축열물질 및 취급이 용이한 형태로 만들기 위한 연구가 진행 중이다. 이러한 노력으로 1  $\mu\text{m}$  ~ 10  $\mu\text{m}$  사이의 크기로 캡슐화한 축열물질(PCM-C, Phase Change Material- Capsuled) 등이 개발되었다.<sup>1),2)</sup>

PCM-C는 온열 및 냉열저장뿐만 아니라 슬러리화(Shurry)하여 원거리까지 열원을 운송하는 수단으로 활용할 수 있다. PCM-C 슬러리를 이용한 축냉시스템은 심야전력을 이용하는 빙축열 시스템의 효율성 향상을 통한 에너지비용 절감뿐만 아니라, 여름철 냉방부하가 많은 백화점과 같은 상업용 건물 및 공장 그리고 CES(지역냉방) 및 학교와 같은 대규모 시설 등의 냉열을 공급하기 위한 운송수단으로 활용이 가능하다.<sup>1)</sup>

본 연구에서는 시료분석 결과를 바탕으로 1,000ℓ용량의 축냉탱크와 소형 축냉시스템을 설계·제작하였다. 이를 활용하여 농도에 따른 슬러리의 축·냉방 실험과 압력손실 실험을 수행하였다.<sup>3)</sup> 그 결과 슬러리의 평균온도를 7℃에서 4℃까지 낮추는데 2회 순환이 필요하였다. 단위체적당 축냉량은 45wt%, 35wt% 25wt% 각각에 대하여 15.0 kcal/ℓ, 13.1 kcal/ℓ, 9.1 kcal/ℓ 열량을 얻었다. 이때 슬러리의 상변화 온도는 6.0℃ 전후로 판단되며, 슬러리의 경우 물에 비하여 20% 이상의 열전달량 증가를 보였다. 1

본 연구 결과 PCM-C 슬러리는 냉열저장과 열원을 운송하는 수단으로 활용이 가능하며, 냉방시스템의 효율을 향상시킬 수 있을 것이라 판단된다.

### 참고문헌

1. Hyo-jin Lee, Jun-kyu Choi and Jae-goo Lee, An Experimental Study for the Manufacturing MPCM Slurry and Its Application to a cooling System, SAREK, 2003, Vol. 15, No. 5, pp. 352-359.
2. YAMANISHI Akio, et al, Thermal Storage and Transport Technology Using PCM, UDC, 2000, Vol. 40, No. 3, pp. 98-101.
3. Seungwoo Lee, Manki Min and Hyojin Lee et. al., An Experimental Study on the Enhancement of Heat Transfer In Liquids With Microencapsulated Phase-change Material, 1999, International Conference on Renewable and Advanced Energy Systems 21st Century, pp. 1-6.