

## 진동세관 히트파이프형 증발기를 이용한 빙축열시스템의 제빙특성에 관한 연구

최상조† 하수정 임용빈 송상훈 김종수\*

부경대학교 냉동공조공학과 대학원, \*부경대학교 기계공학부

### A Study On the Ice Making Characteristics of the Ice Storage System using the Oscillating Capillary Tube Heat Pipe type Evaporator

† Sang Joe Choi, Ha Soo Jung, Yong Bin Im, Sang Hoon Song, \*Jong Soo Kim

Department of Refrigeration & Air conditioning Engineering, Pukyong National University

#### 요 약

경제규모의 확대와 생활수준의 향상으로 인한 전력수요는 꾸준히 증가하고 있어, 추가 발전설비의 건설 등 경제적 어려움에 직면하고 있다. 또한, 에너지 공급의 대부분인 화석연료의 사용으로 인한 환경오염은 위험수위를 넘어서고 있으며 대부분의 에너지원을 수입에 의존하는 국내 상황은 앞으로 그 심각성이 더해질 것으로 전망된다.

근래에는 일반 중소형 주택 및 상업용 건물에 전력공조시스템 중에서도 현열저장을 하는 수축열시스템보다는 잠열을 이용한 소형 빙축열시스템이 설치공간과 시스템 경량화의 이점으로 인해 많이 이용되고 있다. 특히, 빙축열시스템은 심야전력을 이용한 에너지절약, 발전설비의 효율적인 운전 및 하계 피크 부하 절감을 위하여 한전에서 적극 권장하고 있는 에너지 저장시스템이다. 때문에 현재 각처에서 빙축열시스템에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있는 실정이다.

본 연구에서는 OCHP의 작동유체로 R-134a와 R-22를 이용하여 제빙에 적용한 실험으로 다음과 같은 결론을 얻었다. 빙축열 시스템에 적용되는 OCHP의 작동유체로 R-22가 R-134a보다 더 좋은 열응답성을 보였고, 충전율은 30(vol.%), 작동 기울기는 top cooling에서 최적으로 작동되었다. 냉동기 냉매가 흐르는 증발부 헤더에서 제빙된 후, OCHP는 지속적으로 저장수의 열을 흡수하다가 OCHP의 표면 온도가 0℃에 가까워지면서 제빙되기 시작하였다. 10시간의 축냉운전을 통해 수평에서는 R-22가 최대 27.8mm까지 세관에 제빙이 형성되었고, R-134a는 25mm가 형성되었다. 45도 기울기를 주고 실험을 하였을 때에는 R-22가 31mm, R-134a가 28.5mm까지 형성되었으며, 90도 기울기에서는 R-22가 33mm, R-134a가 29.5mm가 형성되는 것을 측정하였다. OCHP를 이용한 빙축열 시스템에서의 최대 제빙량은 R-22와 R-134a 각각 36 kg과 33 kg이 제빙되었고, 최대 빙축열량은 각각 6800kcal과 6400kcal로 측정되었으며, 최고 열유속은 2.63kW/m<sup>2</sup>과 2.48kW/m<sup>2</sup>이 나왔다.

#### 참고문헌

1. 장기창, 이영수, 나호상, 장영석, 2001, 3단 히트파이프 제빙적용, 대한설비공학회 하계학술발표회 논문집, vol. 3, pp 1469-1475.
2. Yamaha, M., 1991, Studies on Thermal Characteristics of Ice Storage Tank, SHASE of Japan, No. 46.
3. V Bednarska, I Jackowska, W Jastrzebski and P Kowalczy, 1996, A three section heat-pipe oven for heteronuclea alkali molecules, Mass. Sci. Technol, 7 pp 1291-1293.
4. S. W. Churchill and H. H. S. Chui, 1975, Correlating equation for laminar and turbulent free convection from a vertical plate, Int J. Heat Transfer, Vol. 18, p32.