

# 축냉 시스템을 이용한 냉매 과냉각 효과

이 동 원, 주 문 창, 최 병 진\*, 김 원\*

한국에너지기술연구원, \*(주)크리콤

## Sub-cooling Effect using Cold Storage System

Dong-Won Lee, Moon-Chang Joo, Byeong-Jin Choi\*, Won Kim\*

Division of Renewable Energy Research, Korea Institute of Energy Research, Daejeon 305-343, Korea

\*Technical Research Center, Crecom Co., Ltd., Gyeonggi-Do 413-852, Korea

### 요 약

국내에서 심야전력 지원제도의 혜택을 받는 축냉 시스템은 심야시간에 저장된 냉열을 이용하여 건물의 냉방 부하에 대응하는 시스템으로 제한되어 있다. 또한 저장된 냉열은 주간 건물 냉방 부하의 40% 이상이어야 하고, 건물의 냉방을 위하여 축열조에 저장된 냉열을 직접 이용해야 한다. 따라서 여름철 주간 전력소비가 큰 산업용 냉각/냉장 부하에 대하여 한국전력의 지원을 받는 축냉 시스템 이용이 불가능하며, 일본에서 널리 보급되고 있는 Eco 유니트와 같이 축냉 시스템을 간접 이용하는 방식도 지원대상에서 제외되고 있다. 이와 같이 축냉 시스템 이용에 여러 가지 불합리한 제약조건이 있는 이유는, 1990년대 초반 축냉 시스템이 처음 보급되었을 때 제정된 규정에 대하여 관련 기술개발의 진전에 따른 적절한 보완이 이루어지지 않았기 때문이다.

축냉 시스템을 간접 이용하는 방식의 대표적인 경우는 저장된 냉열을 냉동 시스템의 응축기 냉각용으로 이용하는 방식이다. 냉동 시스템에서 응축기 고압측 냉매를 과냉시키는 경우 냉동기의 COP와 냉동능력이 상승하는 것으로 알려져 있으므로, 축냉 시스템을 냉매 과냉용으로 이용하면 냉동기의 주간 전력소비를 감소시킬 수 있다. 따라서 축냉 시스템에 요구되는 주간 피크부하 저장과 부하평준화에 기여하면서도, 축냉 시스템의 이용분야를 크게 확대시킬 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

본 연구에서는 이와 같이 축냉 시스템을 이용하는 냉매 과냉각 효과에 대한 실험적 연구를 수행하였는데, 대상 시스템으로는 연중 냉장/냉각 부하가 있는 슈퍼마켓용 쇼케이스를 선정하였다. 쇼케이스는 주간에는 개방된 형태로 냉장/냉각 부하가 크지만, 심야시간대에는 커튼 등을 이용하여 이러한 부하를 최소화 시키고 있다. 따라서 심야시간에 냉동기를 계속 가동하면서 쇼케이스 내 부하가 없는 경우에는 축열조에 냉열을 빙축열 형태로 저장하도록 하였으며, 주간 쇼케이스 내 부하 대응을 위하여 냉동기를 가동시킬 때 축열조에 저장된 냉열을 이용하여 응축기 출구 냉매를 과냉하도록 하였다. 이러한 실험결과 주간 쇼케이스 냉장/냉각을 위한 냉동기 운전시간이 감소하였으며, 이로써 주간 총 소비전력이 감소하여 피크부하 억제 및 부하평준화 효과가 있는 것을 확인하였다.

### 참고 문헌

1. Kim, Y. J., et al., 2004, Performance analysis for CO2 system with sub-cooling loop, Proceeding of the SAREK 2004 Summer Annual Conference, pp. 237-242.
2. Park, S. S, and Kim, Y., R., 2001, Technology of the ice storage system, Magazine of the SAREK, Vol. 30, No. 6, pp. 6-15.