

빙축열시스템의 에너지소비량에 대한 연구

문기선, 이종인*, 하옥남†

조선대학교 대학원, *조선이공대학 차동차과, † 조선대학교 기계공학과

A Study on the Energy Consumption of Ice-Thermal Storage System

Ki Sun Moon, Jong In Lee, Ohk Nam Ha†

Graduate school, Chosun University, kwangju 501-759, Korea

Department of Automobiles, Chosun Collage of Science & Technology, kwangju 501-744, Korea

Department of Mechanical Engineering, Chosun University, kwangju 501-759, Korea

요 약

국가경제의 발전과 더불어 국민의 생활수준이 향상되면서 여름철 냉방전력소비가 증가하는 추세를 보이고 있으며, 특정시간대에 편중되어 국가적으로 전력수요관리에 큰 차질을 빚고 있다.

정부에서는 이러한 문제점을 해결하기 위해 신규 발전설비 투자비절감, 에너지수입비용절감 및 환경보존 등을 이룰 수 있는 심야전력기기의 보급을 확대하고 있다. 심야전력기기는 주간에 집중되는 전력수요를 전기사용이 적은 심야시간대로 분산시켜 설비투자비를 절감함과 동시에 심야시간대의 전력수요를 증대시켜 전력설비를 효율적으로 이용할 수 있는 기기로서 원자력과 같은 기저발전설비의 전기를 사용하므로 이산화탄소 배출량을 줄이는 효과가 있다.

심야전력을 사용하는 빙축열시스템은 타 냉방시스템보다 설치장비가 많고 기계실 소요면적이 크다는 단점이 있으나 값싼 심야전력을 사용하므로 운전비가 저렴하다는 장점이 있다. 이러한 빙축열시스템의 장점인 저렴한 운전비에 대한 계산 및 최적운전방법에 대한 연구가 최병윤¹⁾, 김하연²⁾에 의해 진행되어 왔으나 건물의 용도 및 심야 냉방부하량에 따른 빙축열시스템의 소비전력에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 건물의 용도에 따른 빙축열시스템 설계 및 냉방운전비계산을 간편하게 할 수 있는 프로그램을 개발하였으며, 이를 이용하여 건물의 용도에 따른 냉방운전비에 대한 간단한 도식을 유도하였다. 또한 실제 빙축열시스템이 도입된 현장에 대하여 축냉 및 방냉 성능실험을 수행하여 빙축열시스템의 성능을 파악하였으며, 실제운전비용과 프로그램에 의한 예상운전비용을 비교하여 프로그램의 타당성을 검토하였다.

설계 프로그램의 타당성 검토결과 실제 운전비와 프로그램을 통해 얻은 운전비의 차이가 약 3.4%로 거의 차이가 없음을 확인하였다. 따라서 본 연구에서 개발한 빙축열시스템 설계 프로그램은 시스템의 장비선정 및 소비전력과 운전비용을 예측하는데 많은 도움이 될 것이라고 사료된다.

그리고 검증을 걸친 설계 프로그램을 이용하여 빙축열시스템에 대하여 건물의 용도별(사무실, 호텔, 백화점), 냉방부하별, 부하패턴별로 설계를 하고, 소비전력량 및 운전비용을 산출하고 냉방부하에 따른 소비전력량과 운전비용을 수식으로 나타내었다.

빙축열시스템의 에너지소비량을 결정짓는 인자인 소비전력량과 운전비용을 용도별에 따라 수식으로 나타냄으로써, 설계 단계에서 빙축열시스템의 경제성 평가나 타 시스템과의 비교 자료로 많은 이용이 될 것으로 보인다.

참고문헌.

1. Choi, B. Y., et al., 2000, A Study on Development and Standardization for Optimal Controller of Ice Storage System, Ministry of Commerce Industry and Energy, pp. 5-20.
2. Kim, H. Y., et al., 2002, Audit of efficiency Optimization with the Operation of Ice Cool Thermal Storage System, KEMCO, pp 9-12.