

에너지부하를 고려한 지역난방 축열조의 최적설계에 관한 연구

김 용 기*, 이 태 원

한국건설기술연구원 화재및설비연구부

A Study on the Optimal Design of the Heat Storage Tank considering Energy Load Pattern in the District Heating System

Yong-Ki Kim, Tae-Won Lee

Department of Fire & Engineering Services Research, KICT, Goyang, 411-712, Korea

요 약

지역난방에 사용되는 열원 구성기기 중 축열조는 난방 및 급탕열을 일시 저장하는 시설로서, 열부하가 낮거나 전력 판매가격이 높은 시간에 열병합발전설비에서 생산된 잉여열을 저장하였다가 열부하가 높은 시간에 저장된 열을 방출함으로써 일시적인 열수요 변동에 따라 열병합발전설비의 출력을 제어할 필요성을 없애고, 일일 첨두부하를 경감시켜, 열생산시설의 신축성 있는 운전을 도와준다. 또한, 축열조는 비상열원으로도 활용되고 있다. 그러나 이와 같이 지역난방에서 중요한 역할을 차지하는 축열조의 용량 설계는 경험적으로 이루어지고 있는 실정이다. 지금까지 설치된 축열조의 용량을 살펴보면 일률적으로 전체 열원 설비용량의 18% 정도로 설계되어 있다.

이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 연구에서는 지역난방에 사용되는 축열조의 최적설계 및 운영에 필요한 자료를 제공하기 위하여 축열조 용량 및 운전패턴을 결정할 수 있는 수치해석 방법을 개발하고 시뮬레이션을 수행하여 시스템 구성, 부하율, 열회수율 및 에너지 요금체계의 변화에 따른 축열조 용량 변화에 대하여 분석·고찰한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

- (1) 축열조의 용량을 최적화한 결과 전체 열원 설비 용량의 10%로 기존 설계의 17.4% 보다 적게 설계되었다. 즉, 부하패턴이 같을 경우 기존의 축열조 설계용량은 과다설계 되었다는 것을 알 수 있었다.
- (2) 최대 열부하와 저부하의 차이가 커질수록 축열조의 축열율은 커지며, 열병합발전기기의 대수분할이 많아지게 되면, 부하율에 따른 대수제어로 인하여 축열조의 필요성은 없어지게 된다. 또한, 축열조의 축열율은 도시가스 요금변화에 큰 영향을 받는 반면, 전기 요금변화에 대한 영향은 없다.
- (3) 지역난방시스템에서 경제적인 축열조의 용량을 설계할 시에는 부하율 및 열병합발전 성능특성, 대수제어 특성, 도시가스 요금체계 등을 고려하여야 한다.

참고문헌

1. Lee, T. W., et al., 2000, A development of the environment-friendly urban utility systems using underground space in the medium-scale residential areas, Korea Institute of Construction Technology, R&D/99S01-01.
2. Gustafsson, S. I., 2000, Optimization and simulation of building energy systems, Applied Thermal Engineering, Vol. 20, pp. 1731-1741.