

부하에 따른 도시기반 에너지공급시스템의 최적 설계기법에 관한 연구

김 용 기*, 이 태 원

한국건설기술연구원 화재및설비연구부

A Study on the Optimal Design Method Considering Load Patterns in the Energy Supply System of Urban Areas

Yong-Ki Kim, Tae-Won Lee

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

요 약

최근 도시계획 및 단지계획 수행시 수요처로부터 멀리 떨어진 원격지에 대규모의 공급시설을 건설하는 것이 통념이 되어 왔다. 그러나 이로 말미암아 지역적, 계절적, 시간적인 각종 부하의 변동에 따른 시스템의 능동적이고 탄력적인 운용이 불가능하고, 시설의 대규모화에 따라 재생가능 자원 및 에너지의 이용이 거의 불가능하여 결과적으로 시스템 효율의 저하를 초래하게 되었다. 결국 이와 같은 문제점들을 해결하기 위해 적절한 장소에 적절한 종류 및 용량의 장치가 소규모 분산형으로 설치되어야 한다. 한편, 자원·에너지 절약 및 순환형 사회의 구축을 위한 가장 기본적인 개념에서 도시 및 단지의 설계시에는 건물의 용도별 및 부하종류별 부하량과 부하패턴을 고려하여 대상단지 전체에 대한 부하종류별 그리고 시각별 에너지부하의 균형을 유지함으로써 연간 에너지 이용효율을 극대화 할 수 있는 건물용도별 규모를 선정하는 것이 중요하나 현재까지 이에 대한 연구가 미미한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 도시지역에서의 에너지공급시스템의 최적설계 및 운영에 필요한 자료를 제공하기 위하여 에너지부하에 따른 최적의 시스템의 구성 즉, 기기의 종류, 용량 및 운전패턴 등을 결정할 수 있게 해주는 수치해석방법을 개발하고 각종 변수의 변화에 따른 시뮬레이션을 수행한 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

(1) 가장 열악한 조건인 부하구조 Case 1, 원동기 분할대수 1대인 경우 대비 가장 최적의 조건인 부하구조 Case 3, 원동기 분할대수 8대인 경우는 초기투자비가 427억원 증가하지만 연간 운전비를 218억원 절감할 수 있어 단순 투자회수기간은 2.0년으로 산출되었으며, 에너지소비량을 41.9%까지 절약할 수 있는 것으로 산출되었다.

(2) 현재와 같은 대규모 에너지공급시스템을 소규모 분산형 시스템으로 변경함으로써 평균 부하율 및 설비 가동률을 높이고, 배열이용량을 증가시킨다면, 에너지절약 및 환경개선효과와 더불어 경제성을 확보할 수 있을 것으로 판단되며, 도시 및 단지계획 수립시 주거용 건물과 상업용 건물 및 업무용 건물 등이 에너지 소비절약 관점에서 에너지부하의 균형이 유지되도록 설계가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Lee, T. W., et al., 2004, 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.