공학석사 학위논문

개별난방 및 소형열병합발전설비 결합 시스템의 에너지 절감에 관한 연구

A Study on the Energy Saving of Combined System of Individual Heating and Small Cogeneration System

2020년 02월

서울과학기술대학교 주택도시대학원

건축환경설비공학과

이 광 재

요 약

제 목 : 개별난방 및 소형열병합발전 설비 결합 시스템의 에너지 절감에 관한 연구

본 연구는 경기도 의정부시에 위치한 공동주택 아파트 단지로 중앙난방 방식에서 개별난방 및 소형열병합발전 설비 결합 시스템으로 변경 시 얻어지는 경제적 절감효과, 시스템 개선을 통한 기존 방식의 단점 보완, 사용자의 편리성과 효율성 향상, 공동주택에서 에너지 자립화를 통한 에너지 절감효과 그리고 본 시스템의 우수성을 확인하고자 기존 방식과 본 결합 시스템이 설치된 사례를 비교, 분석하였다.

소형열병합발전 시스템은 자가발전(가스엔진 구동) 시스템에서 전기 생산 후 버려지는 폐열을 활용하여 온수를 생산 및 사용하고, 자가발전으로 한전으로부터 받는 전기량의 축소로 가정용 전기요금 누진제 감소로 얻어지는 경제적 절감 시스템이다. 이 시스템은 자립형 발전 시스템으로 국가적 전력공급 기여, 폐열활용으로 인한 에너지 절감효과, 동고하저의 국가 가스저장설비의 안정화에 이바지를 한다는 장점이 있다.

본 연구는 모델단지의 소형열병합발전 설비 시스템 적용 전(중앙난방방식)의 전기 및 가스 사용량, 온수 사용량, 에너지 사용에 따른 지출 비용으로 소형열병합발전 결합 개별난방 시스템에 적용 시 에너지의 변화량과 경제적 절감량을 분석 하였다 적용 전 가스 소비량을 적용 후 발전기, 보일러, 개별세대 난방 가스 소비양으로 분석하였으므로 개별세대의 추가 사용에 따른 가스양은 고려하지 않고 분석을 진행하였다.

본 연구를 통하여 자가발전으로 얻어지는 경제적 이익과 에너지 활용의 효율이 작다고 할 수 없음을 확인하였다. 그러나 기초 에너지원을 수입에 의존하는 우리나라의 에너지 보급 환경에 한계에 부딪힐 수밖에 없는 현실 또한 안타까웠다, 자가발전의 우수성과 안전성 효율성은 확보되었으나 초기 투자비가 다소 많이 들고 활용도가 낮은 것이 문제인 것으로 생각된다.

산업체는 전력공급 단가를 원가에 가까운 비용으로 공급하니 투자의 가치를 느끼지 못해 활용도가 낮고 그나마 가정용 주택 전력 공급 시 사용량에 따라 누진을 적용하는 전력요금제를 채택하고 있어 일정 규모 이상의 자가 수배전반을 보유하고 있는 공동주택 단지에 적용하여 활용하는 것으로 조사되었다.

또한, 소형열병합발전 설비 시스템 결합 개별난방 적용 시 장단점을 연구 분석하였다 장점으로는 중앙난방의 단점인 간헐난방으로 인한 사용자 불편을 해소하였고 개별보일러 사용 시 단점인 온수 사용 시 저온수 출수로 기다리는 불편함과 일정 부분의 미온수를 버려야 한다는 단점을 보완하였고 지역별 순간전력다운(블랙아웃) 현상에서 벗어날 수 있으며, 초기 투자비 상환 시 에너지 절감으로 인한 관리비 부담을 줄일 수 있다는 장점 등을 연구하였다.

단점으로는 장비에 대한 유지관리 부분에 있어서 관리자 교육 등이 잘 이루어지지 않아 장비 고장으로 인한 비용 발생 시 수리비가 많이 발생 되는 점 또한 단점으로 연구되었다. 장비의 유지관리 부분에 대한 비용 절감안으로는 현재 전국에 가동 중인 가스엔진, 터빈 장착 발전기가 90% 이상 외국산으로 설치 가동 중인 것으로 확인되었으며, 이 부분을 국산화하고 자가발전용 기초에너지 (천연가스 공급 비용) 단가의 조정이 해결된다면 침체 되어 있는 자가발전 시장에 도움이 될 것으로 예상한다.