

기후변동성에 따른 건물 에너지 소비 분석 및 다중 시뮬레이션을 통한 대응 전략

안수현, 문우석

부경대학교 지구환경시스템과학부 환경대기과학전공

전 세계적으로 기후 변화는 점점 심각해지고 있으며, 그에 따라 건물 부문에서의 에너지 소비와 탄소 배출 문제는 더 이상 간과할 수 없는 중요한 사안으로 부각되고 있다. 건물 부문은 전체 에너지 소비의 약 40%를 차지하고 있으며, 특히 기후 변화로 인한 온도 상승은 냉난방 수요를 폭발적으로 증가시켜 전력망의 안정성을 위협할 뿐 아니라 탄소 배출량 또한 급증시킬 수 있다. 이러한 상황에서 건물의 에너지 효율성을 높이고 기후 변화에 대응할 수 있는 방안을 모색하는 것은 지속 가능한 미래를 위해 필수적이다. 본 연구는 대한민국 내 건물 에너지 사용량이 기후변동성에 어떻게 영향을 받는지 분석함으로써, 기후 변화에 따른 에너지 수요 변동성을 심층적으로 파악하는 것을 목적으로 한다. 기존의 전형적인 기상 데이터(TMY)가 단일 연도를 기반으로 하기 때문에 장기적인 기후 변화의 영향을 충분히 반영하지 못하는 한계를 보완하기 위해, 본 연구는 ERA5 재분석 기상 데이터를 바탕으로 1979년부터 2023년까지의 다중 시뮬레이션(Multi-simulation)을 수행하였다. 이를 통해 건물 에너지 사용량과 기상 변수 간의 상관관계를 분석하고, 대한민국 내에 어느 지역이 기후변동성에 더 민감하게 반응하는지를 파악하였다. 특히, 전력 소비와 온도, 태양 복사 등 주요 기상 변수 간의 관계를 심층적으로 분석하고, 전력 수급 안정성을 위협하는 취약 지역을 도출하였다. 이러한 결과는 건물 에너지 관리 전략의 개선과 더불어, 기후 변화에 대비한 전력 관리 시스템의 중요성을 강조한다. 결론적으로, 본 연구는 다중 시뮬레이션을 통해 기후 변화에 따른 건물 에너지 사용량의 변동성을 더욱 정밀하게 분석할 수 있었으며, 이는 향후 기후 변화에 대응한 효율적인 에너지 절감 대책 수립에 기초 자료로 활용될 수 있다. 또한, 지역별 맞춤형 에너지 관리 방안을 제안할 수 있는 근거로 활용되어, 지속 가능한 도시 발전을 위한 정책 수립에 중요한 기여를 할 수 있을 것이다.

Key words: Energy-Plus, 기후 변화, 전력 변동성, TMY, 다중 시뮬레이션