

스마트 도시를 위한 신재생 에너지 기반 다중 에너지 네트워크의 설계 및 운영 전략 수립

유찬희, 김지용[†], 박민성, 김창수, 장동준
인천대학교
(jykim77@inu.ac.kr[†])

현재의 화석연료 기반의 중앙집중식 에너지 발전 시스템의 대안으로서, 스마트 도시는 분산된 신재생 에너지 자원을 활용하며 효율적으로 에너지를 공급 및 분배하는 에너지 구조를 가진다. 이러한 스마트 도시 구축 및 효율적 운영을 위한 신재생에너지 기반의 다중 에너지 네트워크 모델링 및 최적화는 에너지 구조의 복잡성, 간헐성 및 불확실성 등의 문제를 해결하기 위한 가장 중요한 전략 중 하나이다. 본 연구에서는 미래 스마트 도시에 적합한 다중 에너지 공급 네트워크의 효율적 에너지 관리를 위한 최적화 모델을 개발하고 다양한 에너지 운영 전략들의 실효성 및 타당성을 검증하고자 한다. 본 연구를 수행하기 위해 미래 에너지 수요, 신재생 자원 가용량, 에너지 생산 및 공급 기술 등의 제약조건을 포함한 혼합정수 선형계획 (MILP) 모델을 개발하였다. 본 연구에서 개발한 최적화 모델을 제주도 지역의 도시에 적용함으로써 모델의 성능을 검증하였고 스마트 도시의 에너지 시스템 구축에 관한 다양한 에너지 관리 전략들의 타당성을 분석하였다. 또한 에너지 운반의 방법, 신재생 에너지원의 잠재량 변화, 수요량의 변화 등 주요 비용 관련 변수에 관하여 최종 생산 비용의 민감도 분석을 수행하였다.