	지스트(광주과학기술원) 보도자료 http://www.gist.ac.kr	
보도 일시	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
배포일	2021.03.30.(화)	
보도자료 담당	홍보팀 조동선 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	전기전자컴퓨터공학부 황의석 교수	062-715-3223

인공지능 기반 비접촉식 세부 전력 사용량 모니터링 기술 개발

- 효율적인 에너지 제어 및 관리 서비스에 활용 기대

□ 지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 전기전자컴퓨터공학부 황의석 교수 연구팀은 인공지능 기반 시간-주파수 마스크 방식의 비접촉식 세부 전력 사용량 모니터링 기술*을 개발했다.

* **비접촉식 세부 전력 사용량 모니터링 기술**: 스마트 미터에서 측정되는 전력 총량으로부터 특징적인 하위 부하들의 전력 사용량을 추정하는 비접촉식 형태의 전력 식별 및 분리 기술로 스마트 그리드에서 전력 수요 반응 제어 및 관리를 수행하는 기술 분야에 활용 가능한 기술이다.

◦ 연구팀은 심층 신경망(Deep Neural Networks, DNN) 인공지능 모델을 기반으로 시간-주파수 마스크를 추정하는 접근 방법을 통해 하위 부하의 분해 정확도를 높였고, 중소형 빌딩에서 전력 수요 반응 등에 활용도가 높은 유연한 전력 부하의 식별 및 분리에 적용될 수 있음을 확인했다.

□ 기존의 비접촉식 전력 사용량 모니터링 기술은 주로 시간 도메인에서 부하 분해를 수행하는데 이는 하위 부하들이 서로 유사한 패턴을 보이거나 복잡한 소비 형태를 갖는 경우, 전력 총량에서 각각의 목표 부분

부하 패턴을 분리하거나 식별하는데 어려움이 있다.

□ 본 연구팀은 시간 및 주파수 특징을 동시에 고려할 수 있는 심층 신경망 기반의 시간-주파수 마스크 방식을 비접촉식 전력 사용량 모니터링에 최초로 적용하여 기존의 시간 도메인 분해 방법의 한계를 극복하였다.

◦ 인공지능 기반의 시간-주파수 마스크를 활용한 전력 사용량 모니터링 방법은 먼저 전체 부하에서 분리해내고자 하는 목표 유연 부하마다 적합한 시간-주파수 마스크를 심층 신경망 모델로 생성하고, 생성된 각각의 마스크를 전력 총량의 시간-주파수 신호에 적용하여 목표 하위 부하들의 전력 사용량을 분리해내는 방법이다.

□ 연구팀은 계산 복잡성을 줄이고 인공지능 모델의 올바른 학습을 위해서 전력 부하와 상관성이 높은 환경정보를 이용하여 사전에 부하 데이터에 대한 클러스터링을 진행하고 각각의 클러스터에 대해서 심층 신경망 기반의 시간-주파수 마스크를 활용한 부하 분해 방법을 적용했다.

◦ 연구팀이 제안한 기술의 부하 분해 성능을 확인하고자 목표 유연 부하가 주거형과 상업형 빌딩 부하의 공기조화시스템(Heating Ventilation and Air conditioning, HVAC)과 전등 부하인 경우에 대해서 기존 방식과 분해 성능 비교 시뮬레이션을 수행하였고, 기존 방식들 대비 부분 부하 추정의 평균 제곱근 오차(Root Mean Square Error, RMSE)가 약 32~68% 및 15~40% 수준으로 각각 줄어들어 부하 분해 정확도가 향상됨을 확인하였다.

□ 황의석 교수는 “이번 연구는 기존 비접촉식 전력 사용량 모니터링 기술에서 식별하기 어려웠던 유사하거나 복잡한 패턴의 전력 부하 모니터링을 가능하게 하고, 부하 분해 정확도를 높였다”면서 “향후 전력 수요 반응 제어 및 관리 시스템 등을 위한 에너지 ICT 융합 플랫폼에 활용될 수 있을 것으로 기대한다”고 말했다.

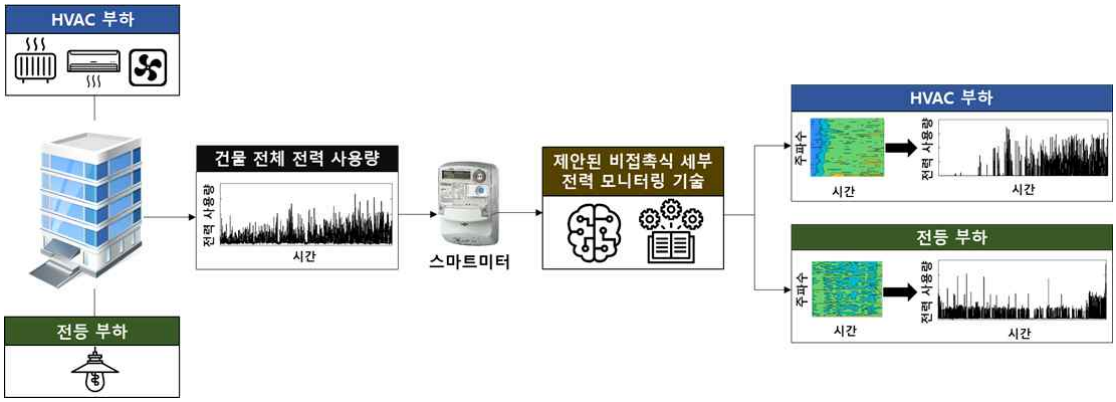
□ 지스트 전기전자컴퓨터공학부 황의석 교수가 주도하고 기계공학부 송준호 박사과정 학생과 이용구 연구원(한국원자력연구원)이 참여한 이번 연구는 지스트 연구원(GRI)과 정보통신기획평가원(IITP) 과제의 지원을 받아 수행되었으며, 관련 연구들은 Engineering, Electrical & Electronic 분야의 세계적인 학술지인 “IEEE Transactions on Smart Grid”에 2021년 3월 17일 온라인 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : IEEE Transactions on Smart Grid (IF: 8.267, Rank:14/266 (5.26%), JCR 2019년 기준)
- 논문명 : Time-Frequency Mask Estimation based on Deep Neural Network for Flexible Load Disaggregation in Buildings
- 저자 정보 : 송준호 박사과정(제1저자, 지스트), 이용구 연구원(제2저자, 한국원자력연구원), 황의석 교수(교신저자, 지스트)

그 림 설 명



[그림 1] 인공지능 기반 시간-주파수 마스크 방식의 비접촉식 세부 전력 사용량 모니터링 기술의 개략도