

데이터 기반 및 인공지능 알고리즘을 통한 풍력 발전량 예측 연구

최만기^{1,2}, 노인웅¹, 이상원^{1*}

¹성균관대학교, 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066

²한국중부발전(주), 33439 충청남도 보령시 보령북로 160

A Study on Wind Power Generation Prediction Based on Data-Based and Artificial Intelligence Algorithms

Mahnki Chey^{1,2}, Inwoong Noh¹, SangWon Lee^{1*}

¹Sungkyunkwan University, 2066 Seobu-ro, Jangan-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do, 16419, KOREA

²Korea Midland Power Co.,LTD, 160 Boryeongbuk-ro, Boryeong-si, Chungcheongnam-do, 33439, KOREA

Abstract

최근 국가 에너지 정책인 ‘재생에너지 3020 이행계획’ 및 ‘2050 탄소중립선언’을 통해 재생에너지의 보급 및 확대를 추진하고 있다. 하지만 풍력발전과 태양광 발전 등 기상환경의 변화에 따라 간헐적이면서 크게 변동하여 나타나는 재생에너지 설비의 증가로 출력 변동성과 불확실성이 확대되고 있다.

재생에너지는 출력조정이 제한적이며, 전력 계통의 안정성을 유지하기 위한 계통 관성(주파수 유지력)을 저하시키고, 강건성(전압 유지력) 확보가 어려우며, 발전 자원의 유연한 운전을 곤란하게 한다.

이에 본 연구에서는 풍력발전 설비의 합리적인 운영 계획과 안정적인 설비 운영을 위해 기상청 일기 예보 데이터를 기반으로 머신러닝 알고리즘을 적용하여 풍력 발전량을 예측하는 모델을 개발하였다. 먼저, 풍력 발전설비의 풍력 발전량을 예측하기 위해 제주 상명 풍력발전소의 풍력터빈 모니터링 및 운전정보 수집용 SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)시스템에서 수집되는 데이터, 빅데이터 플랫폼의 기상 및 발전데이터와 제주지방 기상청의 자동 기상관측장비(AWS, Automated Weather Station)에서 측정된 풍속, 풍향 데이터 등 기상 정보를 수집하였다. 이후, 각 데이터 간 상관관계 분석을 수행하기 위해 피어슨 상관계수 추출을 통한 데이터 유사성 분석 및 발전량 예측에 유효한 데이터를 선정하였다. 이와같이 발전량 예측에 유효할 것으로 선정된 기상 데이터를 인공신경망(Artificial neural network, ANN), 장단기 메모리(Long short-term memory, LSTM) 알고리즘과 같은 머신러닝 알고리즘에 적용하여 예측 모델을 구축하였고, 각 알고리즘으로 구축된 모델의 예측 정확도를 비교 평가하여 최적의 기상 데이터 기반 풍력발전기 발전량 예측 모델을 구축하였다.

Key words: 풍력발전, 출력 변동성, 발전량 예측, 상관관계 분석, 머신러닝 알고리즘