

인공지능 알고리즘을 활용한 풍력발전기 고장예측 모델링 및 설비관리 방법론 개발에 관한 연구

이영재^{1,2}, 노인웅¹, 이상원^{1*}

¹성균관대학교, 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066

²한국남부발전(주), 48400 부산시 남구 문현금융로 40

Development of Fault Prediction Modeling and Equipment Maintenance Methodology for Wind Energy Generation System

Young Jae Lee^{1,2}, Inwoong Noh¹, Sang Won Lee^{1*}

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

²KOSPO, 32F BIFC B/D, 40, Munhyeongeumyung-ro, Nam-gu, Busan, 48400, KOREA

Abstract

2021년 말 기준으로 우리나라에는 109개 단지에 총 757기(1.7 GW)의 풍력발전기가 운영중에 있으며, 현재 243개 지역에서 14.9GW 규모의 풍력단지 개발이 진행중에 있다. 이처럼 설비규모 측면에서는 많은 성장을 이루어 왔으나, 정비 체계의 경우 고장 발생 후 정비 또는 노후된 설비에 대한 운영 신뢰도 확보를 위한 일정기준의 시간이 경과되면 예방 정비를 시행하는 정기적인 스케줄에 따른 관리 방식에 머물러 있다. 이에 따라, 풍력발전기에서도 감시설비나 센서 등을 보강하여 초기단계의 상태기반 정비체계를 시도하고 있으며, 본 연구에서는 예측 정비가 어렵고 단순 Alarm으로만 건전성을 확인해야 하는 현재 풍력발전기의 감시 및 정비체계의 문제점을 극복하고자 머신러닝 알고리즘을 적용하여 기어박스 등 핵심 설비 3가지를 대상으로 각각의 고장예측 모델을 구축하고, 구축된 모델을 기반으로 풍력발전기 관리 방법론을 제안하였다. 먼저, 핵심 설비와 연관성이 있는 입력데이터와 예측이 필요한 핵심 설비 건전성을 나타내는 출력데이터 간의 상관관계 분석을 통해 예측에 유효한 핵심 입력데이터를 선정하였다. 선정된 데이터를 바탕으로 머신러닝 알고리즘 중 하나인 장단기 메모리(Long short-term memory, LSTM) 알고리즘을 적용하여 예측 모델을 구축하였고, 예측치와 실제값과의 편차를 분석하여 그 값이 증가하는 경향에 있는 설비의 경우 고장 가능성이 높음을 확인하였으며, 이를 통해 실제 설비에 고장이 발생하였던 시점의 입력데이터를 활용하여 고장예측 모델의 신뢰성 검증을 수행하였다. 이렇게 선정된 예측 모델을 기반으로 예측값과 실제값의 차이의 추이 분석을 통한 풍력발전기 설비관리 방법론을 개발하였다.

Key words: 풍력발전기, 설비관리, 상관관계 분석, 머신러닝 알고리즘, 고장예측 모델

References

1. 풍력발전사업 이론과 실제(Tore Wizelius_저, 고경남_역)
2. SVM 방법을 이용한 풍력발전기 고장예측 및 발전수의 평가(신준현, 이윤성, 김성열, 김진오)