

펌프 운전 데이터의 기계학습을 활용한 석탄발전소 보일러급수펌프 고장진단 및 회전수 예측에 관한 연구

엄익흠^{1,2}, 이은호^{1*}

¹성균관대학교, 16419 경기도 수원시 장안구 서부로 2066

²한국중부발전(주), 33439 충청남도 보령시 보령북로 160

A Study on Fault Diagnosis and Rotational Speed Prediction of Boiler Feedwater Pump in Coal Power Plant Using Machine Learning of Pump Operation Data

Ik-Heum Eom^{1,2}, Eun-Ho Lee^{1*}

¹Sungkyunkwan University, 2066 Sebu-ro, Jangan-gu, Suwon-city, Gyeonggi, 16419, KOREA

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

Abstract

석탄발전소의 환경설비에 대한 투자뿐만 아니라 발전효율이 높게 유지될 수 있도록 관리하는 것 또한 대기오염물질과 온실가스배출 저감, 전기 생산단가를 낮추는데 직접적인 영향을 미치고 있다. 석탄발전소에는 증기터빈, 보일러, 각종 펌프와 팬, 모터 등 많은 중요한 설비들이 있는데 현재의 운전제어 시스템을 통해 운전원이 기기의 상태를 최적으로 유지하고 감시하는 데에는 한계가 있을 수밖에 없다. 설비의 고장발생 이후부터 정비를 시행하기까지의 기간 동안 효율이 상당히 저하된 상태로 운전되므로 불필요한 에너지의 소모가 발생하게 된다. 최근 이러한 상황을 극복하기 위해 최근 인공지능 기술을 적용하여 발전설비의 효율관리, 고장진단, 수명관리 등 많은 시도들이 진행되고 있다. 본 연구는 많은 에너지를 소비하고 있는 보일러급수펌프를 대상으로 머신러닝을 적용하여 펌프 내부누설에 대한 고장진단 및 회전수를 예측하는 모델을 제안하였다. 펌프의 내부누설 고장은 회전부와 고정부의 간극이 커지거나 케이싱의 밀봉부 누설로 인해 발생하는 고장형태로 베어링, 임펠러, 축밀봉장치 등의 부품손상과 달리 장기간에 걸쳐 고장이 진행되고 고장증상이 심각해지기 전에는 고장으로 판단하기가 어려운 특징이 있다. 본 연구는 이에 대한 해결책으로 머신러닝 분류모델을 통해 내부누설 고장을 예측하는 모델을 제시하였고, 예측 정확도 99.62%를 달성하였다. 또한, 정상운전과 고장시의 펌프 회전수를 비교하여 예측 정확도를 향상시키고자 LSTM 모델을 통해 펌프 회전수를 예측하는 연구를 추가적으로 수행하였다.

Key words: 보일러급수펌프, 머신러닝, 내부누설, 고장진단, 회전수예측