

산업용 모터의 고장예측 시스템 개발

박찬수*, 윤재현**

*서울사이버대학교 전기전자공학과,

**서울사이버대학교 기계제어공학과

e-mail: cspark@iscu.ac.kr, yoonjh@iscu.ac.kr**

Development of a Fault Prediction System for Industrial Motors

Chan-Soo Park*, Jae-Hyun Yoon**

*Dept. of Electrical and Electronic Engineering, Seoul Cyber University

**Dept. of Mechanical Control Engineering, Seoul Cyber University

요약

본 연구는 발전용 모터의 고장을 사전에 예측하여 안정적인 설비 운영을 지원하는 고장 예측 시스템을 개발하는 것을 목표로 한다. 모터 고장은 발전소의 가동 중단과 높은 유지보수 비용을 초래할 수 있어, 주요 예지 정비 요소로서 고장 예측이 필수적이다. 이를 위해 본 연구에서는 진동 감지 센서와 가속도 센서로부터 수집한 데이터를 활용하고, 실제 발전소에서 사용된 데이터를 기반으로 고장 징후를 조기에 탐지할 수 있는 지도학습 기반의 예측 모델을 설계하였다. 또한, 저전력 환경에서도 기계학습이 원활히 구동될 수 있도록 시스템을 설계하였으며, 관련 업체의 엔지니어들과 협업하여 발전소의 실제 운전 조건을 반영한 모델 최적화를 진행 중이다. 연구의 성능 검증을 통해 시스템의 실용성과 신뢰성을 평가하였으며, 본 연구의 결과는 발전용 모터의 고장 예방과 유지보수 효율성 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

1. 서론

산업 현장에서 사용되는 모터는 생산 공정의 핵심 요소로, 그 고장은 공정의 중단과 높은 유지보수 비용을 초래할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 예지 정비(predictive maintenance)의 중요성이 커지면서, 산업용 모터의 고장을 사전에 예측하는 시스템 개발에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다 [1]. 특히, 기계학습 기반의 예측 모델은 다양한 센서 데이터를 활용하여 고장 징후를 조기에 탐지할 수 있어 주목받고 있다 [2]. 본 연구에서는 진동 감지 센서와 가속도 센서를 통해 모터 상태 데이터를 수집하고, 이를 바탕으로 저전력 환경에서도 효과적으로 동작하는 고장 예측 시스템을 개발하고자 한다. 또한, 실제 산업 환경의 데이터를 사용하여 예측 모델의 정확성을 향상하고, 관련 업계와 협업하여 실용성을 검증하는 것을 목표로 한다.

특히 발전소 모터에서 발생할 수 있는 주요 고장으로는 베어링 손상, 회전자 불균형, 고정자 결함, 과열 문제 등이 있다. 이 시스템은 진동 감지 센서와 가속도 센서를 통해 해당 결함의 초기 징후를 모니터링하여 데이터 수집 후, 이를 기계학습 모델에 입력해 분석한다. 구체적으로 사전에 오랜 시간에 걸쳐 수집된 다양한 상황의 진동 데이터를 측정하고 고장 패턴

을 학습한 후, 지도학습 알고리즘을 사용하여 실시간으로 모터의 상태를 평가하고 고장 가능성을 예측한다. 데이터 전처리와 특성 추출 과정을 통해 각 고장 유형의 특성을 반영하도록 모델을 설계하였으며, 고장 발생 가능성을 다양한 신호 분석 기법을 통해 파악한다. 예를 들어, 진동 데이터는 주파수 영역에서 분석하여 베어링 손상과 같은 결함의 초기 징후를 감지하고, 온도 데이터는 모터 과열의 징후를 포착하는 데 사용된다. 이와 같은 방식으로 고장을 예측하고 발전 설비의 운용상 리스크를 줄이는 상품을 개발하는 것에 본 연구의 목적이 있다.

참고문헌

- [1] Shao, S. Y., Sun, W. J., Yan, R. Q., Wang, P., & Gao, R. X, "A deep learning approach for fault diagnosis of induction motors in manufacturing," Chinese Journal of Mechanical Engineering, 30, 1347-1356, 2017.
- [2] Javed, Muhammad Rameez, et al. "An efficient fault detection method for induction motors using thermal imaging and machine vision." Sustainability 2022, vol. 14, no. 15, 9060.