

히스토그램 학습 기반 태양광발전소 고장 판독 시스템

염성관 · 신광성*

원광대학교

Histogram Learning-based Solar Power Plant Failure Reading System

SungKwan Youm · Kwang-Seong Shin*

Wonkwang University

E-mail : waver0920@wku.ac.kr / skyoum@gmail.com

요 약

지능형 경로 이동 기능을 갖춘 드론을 이용하여, IoT형 열화상 기반 태양광 고장 검출 장비의 개발 및 드론과의 연동을 최적화하여 취득된 이미지 데이터의 실시간 분석을 통해 태양광 발전소의 고장 판독을 용이하게 함으로써, 태양광발전소의 발전을 향상과 효율적인 유지관리 모델을 만들 수 있는 기반 기술의 제시와 이미지 차감 분석기법을 이용하여 태양광 패널의 고장을 판독할 수 있는 시스템을 설계한다.

ABSTRACT

By optimizing the development of IoT-type thermal image-based photovoltaic fault detection equipment and interworking with drones using a drone with an intelligent path movement function, real-time analysis of the acquired image data facilitates fault reading of solar power plants. , design a system that can read out the failure of a solar panel using the image subtraction analysis technique and the presentation of the basic technology that can improve the power generation rate of the solar power plant and make an efficient maintenance model.

키워드

태양광발전, 고장판독시스템, 이미지차감분석, 유지관리

I. 서 론

자율주행 분야에서 사용되는 사물인식을 위해 고전적인 영상처리 방식에 의한 패턴인식 기법은 정부의 재생에너지 3020 이행계획에 따른 태양광 발전장치의 보급 가속화에 따라 균등화발전원가(LCOE) 감소 방안을 기술력으로 극복해야하는 시대이다. 이를 극복하기 위한 방안으로 여러 제한요소별 해결방안이 다각적으로 마련되고있다. 기존의 발전소 점검 방식은 ‘인력을 이용한 조사’로 한계가 있으나, 4차 혁명 핵심 기술 요소를 접목하여 ‘전문가 시스템을 이용한 조사’방식을 개발하면 시간 및 비용적 한계를 극복할 수 있다.

또한 태양광발전장치 사업이 성숙기에 도달함에 따라 유지관리 시장도 성숙기에 이르고 있어 관련 산업군의 기술개발 니즈를 해소해야 할 필요성이

대두되고 있다.

특히, 기존의 원격 모니터링으로는 모듈 불량 검출이 제한적이어서 현장진단이 불가피하나, 전수조사에는 상당한 시간과 비용을 소요되어 빅데이터 기반의 능동적 고정밀 불량 검출 시스템 개발 필요하다.

본 연구에서는 대형화된 태양광 발전설비의 효율적인 유지관리 방안으로 드론을 이용하여 촬영한 이미지에 대해 차감분석기법을 통해 자동으로 태양광패널의 고장유무를 판단하는 시스템을 제안한다.

II. 관련연구

최근 태양광발전과 관련하여 인공지능과 태양광 발전시스템을 연계하는 연구가 활발히 진행되고있다. 허재 등은 LSTM-RNN 기반 태양광 발전량 추정 기법을 제안하고 지형효과를 충분히 고려하여

* corresponding author

제작된 태양복사에너지 지도와 일조시간, 강수량 등 6개이상의 기상데이터를 사용하여 LSTM(Long short-term memory)기반 태양광 발전량 추정모델을 제시하였다[1]. 이강혁 등은 서포트 벡터 회귀를 이용한 태양광 발전량 예측 기법을 제안하고 발전량, 기상실측, 기상예보 데이터를 수집하고 기계학습 알고리즘인 서포트 벡터 회귀를 이용하여 일사량 예측모델을 수립하였다[2]. 이렇게 시계열 데이터를 이용한 예측시스템 뿐만 아니라 영상 기반의 고장 판독 시스템 개발 또한 활발히 이루어지고 있다.

축을 이동하면서 다양한 간격과 다양한 좌표값을 이동해가면서 생성한 히스토그램 슬라이드를 이용하여 학습함으로써 고장을 예측할 수 있는 시스템을 제안한다.

Acknowledgement

이 논문은 한국연구재단(과학기술정보통신부)의 지원에 의한.(No. NRF- 2019R1G1A1087290)

III. 목표시스템



그림 1. 열화상 이미지 분석

이미지에 기반하여 고장유무를 판단하는 시스템 개발에 앞서 우선 운영 중인 태양광 발전소 현장 자료 수집에 근거한 모듈 고장 판단 기준 수립이 매우 중요하다. 단선, 크랙, 아크 등 고장에 따른 데이터셋 구축을 위한 이미지 분류 작업을 수행하고 이미지 데이터에서 어느 부분이 고장인지를 구분해주어야 한다. 고장 부분이 포함된 열화상 이미지의 히스토그램을 분석하여 온도 범위별 히스토그램의 특성을 분석한다. 그리고 정상부분의 각 부분에 대해 히스토그램을 작성하여 고장부분의 히스토그램 패턴과 정상부분의 히스토그램 패턴의 차이를 구한다. 고장 유형별 히스토그램의 특성을 이용하여 딥러닝기법에 활용할 수 있도록 히스토그램의 곡선에 대해 타임슬라이딩 방식으로 히스토그램의 x축을 범위를 변화시켜가며 이동시켜 데이터를 생성한다.

IV. 결 론

태양광발전과 관련하여 인공지능을 적용한 사례는 영상기반 고장감지영역과 시계열 데이터 기반 발전량 예측으로 구분된다.

본 연구에서는 영상기반 고장감지영역에서 정상 태양광패널의 히스토그램과 고장패널의 히스토그램을 구한 후 각 히스토그램의 그래프 곡선예부를 x

References

- [1] 허재, et al. “LSTM-RNN 기반 태양광 발전량 추정을 통한 고속도로 주변부 태양광발전 시설의 적지 선별 기술”, 대한공간정보학회지, vol. 28, no. 1, pp. 25-33, 2020.
- [2] 이강혁; 김우제, “서포트 벡터 회귀를 이용한 24 시간 앞의 태양광 발전량 예측”. 한국정보기술학회논문지, vol. 14, no. 3, pp. 175-183, 2016.