

YOLO 딥러닝 기법을 이용한 드론카메라 영상 내 건물 외벽 균열 검출 시스템

윤태진*, 진진우^o, 고병윤*, 우현구*

^o*경운대학교 항공소프트웨어공학과

e-mail: tjyun@ikw.ac.kr*, wjswlsdn585@naver.com^o, honeytail55@gmail.com*, alstn2944@nate.com*

Crack detection system for exterior wall in a drone camera image using YOLO deep learning technique

Tae-Jin Yun*, Jin-Woo Jeon^o, Byung-Yoon Ko*, Hyun-Koo Woo*

^o*Dept. of Aeronautical Software Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

본 논문에서는 자연재해나 노후화로 인해 많은 건물의 외벽에 균열(Crack)이 생기고 있고, YOLO 딥러닝 기법을 이용하여 텐서플로우(Tensorflow)기반 균열 데이터의 학습 과정을 거쳐 가중치 파일을 획득하고, 이를 기반으로 효율적으로 건물 관리를 할 수 있는 드론(Drone)에 장착된 카메라를 이용한 실시간 영상으로 건물 외벽 균열을 촬영하고 균열을 감지하여 사용자 모니터에 감지된 균열을 경계 상자를 통해 검출하고, 검출 사진과 위치를 기록하도록 시스템을 개발하였다.

키워드: 드론(Drone), 균열(Crack), 영상인식(Image Recognition), 딥러닝(Deep Learning)

I. 서론

현재 전 세계적으로 지진 횡수가 급격하게 증가하고 있으며, 자연재해나 건물의 노후화로 인해 각종 건축물의 표면에 균열이 발생하여 이를 검출하고 진단하기 위해 노력이 많이 필요하다.

고층 건축물일수록 사람이 직접 육안으로 확인하기에 비용과 시간이 많이 들고, 위험 부담을 가져올 수 있다.

현재 전세계적으로 드론 시장이 계속해서 연 평균 22%로 성장하고 있는 추세며, 2026년에는 90조원에 해당하는 금액으로 드론시장이 확대될 것으로 예상하고 있다. 이 드론을 이용한 건축물 균열을 검사하는 방법이 많이 연구되고 있으며 시도되고 있다.

본 논문에서는 이를 기반으로 딥러닝 기법을 이용한 영상인식기술을 활용하여 자동으로 균열을 검출해주는 시스템을 개발하고자 한다.

0.3mm이상인 경우는 균열을 찾지 못하고 1미터 이상 떨어지면 안 되기 때문에 건물과 드론이 충돌할 위험이 있다[1].

이를 해결하고자 균열 인식을 영상인식을 위해 딥러닝(Deep Learning)기법을 사용하고, 텐서플로우(Tensorflow)기반으로 된 YOLO를 이용해서 많은 균열 데이터 파일을 학습시켜 자동으로 균열을 검출하고, 효율성을 높이도록 개발하였다.

2. 영상인식을 이용한 균열 검출

본 논문에서 균열을 자동으로 찾기 위해 YOLO라는 딥러닝(Deep Learning)기술을 사용하는데 개발 환경은 Linux기반의 우분투 운영체제를 사용하였다.

II. 본론

1. 딥러닝 기법을 이용한 영상인식

2017년 6월 부산대학교 연구팀이 드론을 이용하여 건물과 1미터 이상 떨어지면 안 되고 0.3mm까지의 균열만 발견할 수 있는 균열 자동 탐지 프로그램을 개발하였다. 하지만, 문제점은 균열의 크기가

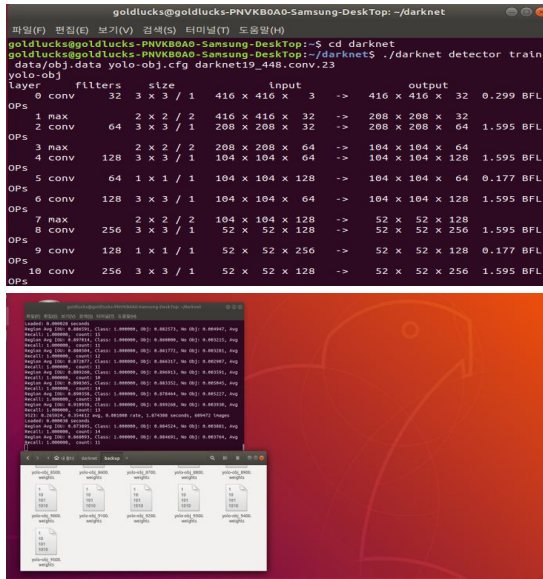


Fig. 1. deep learning process using YOLO v2

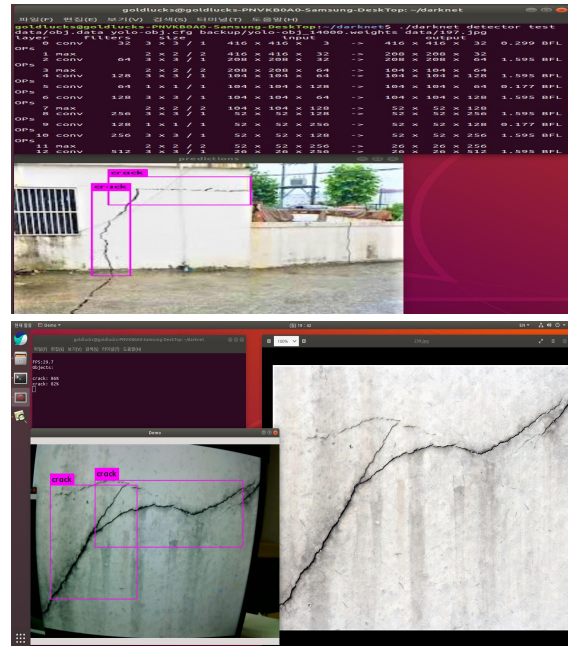


Fig. 3. actual crack detection using YOLO v2

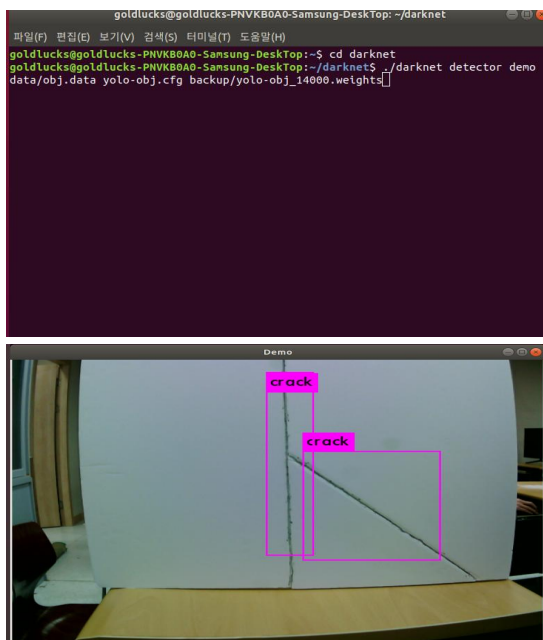


Fig. 2. artificial crack detection using YOLO v2

파이썬(python)과 텐서플로우 환경을 이용해서 그림 1과 같이 균열 데이터를 학습 시켰으며, 30,000회의 딥러닝학습을 시켜 나온 가중치 파일(Weight File)을 획득하여 검출가능을 테스트하기 위해 드론 카메라로 인위적인 균열 사진과 실제 건물 균열 사진을 찍어 실험하였다. 사용한 인위적인 균열은 그림 2,3과 같다.

III. 결론

본 논문에서 딥러닝 기법을 이용한 영상인식과 드론을 통해 자연재해와 노후화로 인한 건물 외벽 균열을 자동으로 인식하여 사용자 모니터에 검출해주는 시스템을 개발하였다. 실제로 직접 만든 인위적인 균열사진은 학습하지 않은 상태에서 85%의 인식률을 보여주었고, 실제 건물 외벽 균열사진은 YOLO 딥러닝 영상인식을 통하여 학습 시켜준 경우에 95%의 인식률을 보여 주었다.

드론을 이용해 드론카메라로 균열을 검출하는 방법을 제안하고, 실험을 통해 95% 인식률을 보이며, 사람이 육안으로 확인하는 것보다 효율적이며, 안전하게 건물 외벽 균열을 검출할 수 있다.

REFERENCES

- [1] <https://towardsdatascience.com/yolo-v3-object-detection-53fb7d3bfe6b>
- [2] <http://www.knn.co.kr/139993>
- [3] <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=sogangori&logNo=221011203855>
- [4] <https://pjreddie.com/darknet/yolo/>