

딥러닝 자세 평가 기법의 지하공동구 작업자 쓰러짐 검출 적용

김정수*, 홍창희**, 박상미**, 이재욱**, 박승화**
*한국건설기술연구원 구조연구본부
**한국건설기술연구원 미래스마트건설연구본부
e-mail: jeongsookim@kict.re.kr

Application of Deep Learning Pose Estimation Techniques for Fall-down Detection of Workers in the Utility Tunnel

Jeongsoo Kim*, Chang-Hee Hong**, Sangmi Park**, Jaewook Lee**, Seung-Hwa Park**
*Dept. of Structural Engineering Research, KICT
**Dept. of Future and Stmar Construction Research, KICT

요약

본 논문은 딥러닝 기반 자세 평가 기법을 지하공동구의 순찰 작업자 영상에 적용하고, 지하공동구 환경에서의 작업자 쓰러짐의 검출 가능성을 분석한다. CCTV와 유사한 위치에 카메라를 설치하여 지하공동구 환경에서 작업자 쓰러짐 상황을 연출한 영상을 획득하고, 해당 영상에 key point 모델을 제공하는 Openpose와 Yolo v7 pose 패키지를 적용해 작업자의 직립 및 쓰러짐 상황에 대한 key point 인지 결과를 확인함으로써 영상기반의 쓰러짐 검출 적용성을 검토하였다.

1. 서론

지하공동구에서 순찰 관리자는 오랜 시간 단절된 공간에서 내부 이동을 하게 되므로 낙상이나 혼절 등 이상 상황 발생 시 빠른 대응이 어렵고, 관제센터 인원 또한 CCTV로 지속해서 내부상황을 관찰하기에는 어려움이 있다. 본 논문은 사람의 움직임 검출 목적으로 학습된 key-point 모델을 지하공동구 내부에서 촬영한 쓰러짐 연출 영상에 적용하였다.

2. 연구방법

지하공동구 내부에서 순찰 통로의 정면에 카메라를 설치하고 작업자 쓰러짐 상황을 연출하여 영상을 획득하였다. 작업자 움직임 검출을 위해 key point 모델 중 오픈소스인 Openpose(모델 A)와 Yolo v7(모델 B)의 사전학습 모델을 해당 영상에 적용하였다. 모델 A는 BODY-25를 사용하였으며, 모델 B는 pose를 사용하였다. 전자는 사람 관절점을 이미지 전체에 대해 추출하는 반면 후자는 사람을 객체 단위로 먼저 구분하고 해당 영역에서 관절점을 탐색한다[1]. 영상에 대해 각 모델의 작업자 직립 및 쓰러짐 인식 결과를 비교하였다.

3. 연구결과

사전학습 모델 기준으로 A의 다중 객체 및 쓰러짐 인식 성

능이 모델 B에 비해 낮았다. 이러한 결과는 B가 사람 감지 영역에 국한해 key point를 탐색했기 때문으로 분석되며, 여러 작업환경 및 자세에 대한 모델 검출 성능 확인 및 쓰러짐 등의 이상 상황에 대한 규칙 정의가 필요할 것으로 판단된다.



[그림 1] Yolo v7 pose 적용결과: 다중 객체(좌)와 쓰러짐(우)

감사의 글

본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신기획평가원의 연구사업(No.2020-0-00061, 디지털트윈 기반의 지하공동구 화재·재난 지원 통합플랫폼 기술개발)의 지원을 받았습니다.

참고문헌

- [1] MAJI, Debapriya, et al. YOLO-Pose: Enhancing YOLO for Multi Person Pose Estimation Using Object Keypoint Similarity Loss. In: Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2022. p. 2637-2646.