

# 모빌리티 인공지능 AI기반 도로위험 (과손, 장애물 등) 자동감지 시스템

김민혁<sup>1</sup>, 김재균<sup>2</sup>, 박선우<sup>3</sup>, 변준형<sup>4</sup>, 이하린<sup>5</sup>, 유상오<sup>6</sup>

<sup>1</sup>수원대학교 정보통신학과 학부생, <sup>2</sup>수원대학교 정보보호학과 학부생

<sup>3</sup>수원대학교 정보보호학과 학부생, <sup>4</sup>수원대학교 정보통신학과 학부생

<sup>5</sup>수원대학교 정보보호학과 학부생, <sup>6</sup>우리카드 정보보호팀 팀장

rlaalsgur5754@naver.com, coma0786@naver.com, parkseonwoo1126@gmail.com,

quswnsgud4444@hanmail.net, harin0807@naver.com

## AI-based mobility road hazard (damage, obstacles, etc.) automatic detection system

Min-Hyeok Kim<sup>1</sup>, Jae-Kyun Kim<sup>2</sup>, Seon-Woo Park<sup>3</sup>

Jun-Hyeong Byun<sup>4</sup>, Ha-Rin Lee<sup>5</sup>, Sang-Oh Yoo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Information and Communication, Suwon University

<sup>2</sup>Dept. of Information Security, Suwon University

<sup>3</sup>Dept. of Information Security, Suwon University

<sup>4</sup>Dept. of Information and Communication, Suwon University

<sup>5</sup>Dept. of Information Security, Suwon University

<sup>6</sup>Woori Bank Information Security Team

### 요 약

어두운 밤이나 비가 올 때 포트홀 인식률이 저하되는 문제점을 보완하여 기존 카메라를 이용하여 포트홀을 인식하는 시스템에서 라이더를 추가해 포트홀 인식률을 높였다. 또한 사용자에게 실시간으로 업데이트된 포트홀 정보를 보여준다. 추가적으로 모든 정보는 DB에 저장되기에 추후 언제든 관공서에게 제공가능하다.

### 1. 서론

최근에 포트홀 관련 민원들도 증가했다.

온라인으로 제기된 포트홀 관련 민원은 2022년 1월 193건에서 1년 후인 '24년 1월 445건 한달 후인 2월에는 3,076건으로 늘어나더니 3월에는 4,092건으로 더욱 증가하는 추세다.[1]

지난 겨울철 잦은 폭설과 폭우, 이상고온\*의 반복으로 포트홀이 전국적으로 속출하고 있어 관련한 온라인 여론과 민원이 대폭 증가 추세다.[2] 하지만 관공서에 민원을 제기하기에는 그 과정이 복잡하다. 그 예로 '도로이용불편 척척해결서비스' 앱을 통하여 민원을 제기하려면 사진을 찍고 그 사진과 함께 민원을 제출해야한다. 일련의 과정들이 운전 중에 실행하기에는 어렵기에 도로 위 포트홀들은 파악하기에는 실질적으로 어려움이 있다.

또한 포트홀 같은 경우에는 초기 발생 당시에 처리하지 않는다면 포트홀의 깊이와 크기는 시간이 지날수록 기하급수적으로 빠르게 깊어지고 커진다. 교통하중에 의해 포장체의 가장 취약한 부분에서부터 혼

합물의 탈리가 발생하여 첫 번째 부분이 떨어져 나가면 다른 부분은 첫 번째 부분보다 더 쉽게 떨어져 나가므로 포트홀은 점차적으로 크게 진전된다.[3] 그러므로 포트홀은 초반 신속한 대처가 중요함으로 실시간으로 포트홀에 대한 정보가 갱신될 필요성이 있다. 이러한 이유로 본 논문에서는 앱을 통해 사용자가 직접 신고 없이 관공서에 자동으로 포트홀 정보가 전달되는 인공지능 및 앱을 소개한다.

### 2. 기존 모델 - 카메라를 이용한 포트홀 인식

기존 개발된 모델은 스테리오 카메라를 이용해 이미지를 수백장을 수집하여 인공지능을 학습시킨 다음 객체를 탐지한다.

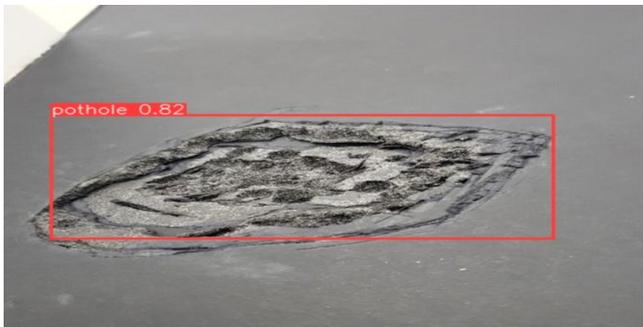
하지만 카메라로만 촬영을 하였을 때는 장애물과 포트홀을 인식하기에 시간대나 날씨에 영향을 받아 정확도가 떨어진다.

그렇게 때문에, 본 논문에서는 카메라와 라이더(LIDAR) 센서를 이용해 기존 개발된 모델의 단점을 보완했다.

날씨 및 시간대 제약을 받지않기에 포트홀의 인식률을 획기적으로 올릴 수 있다.

**3.. 보완한 모델 - 카메라와 라이더를 이용한 포트홀 인식 및 포트홀 정보 공유**

YOLO(You Only Look Once) 모델은 딥러닝 기반의 물체 검출 알고리즘으로, 이미지 전체를 단 한번만 분석하여 물체를 실시간으로 탐지하는 방식으로 설계되었다. 이 모델은 CNN(Convolutional Neural Network)을 한 번만 통과시켜 물체의 위치와 클래스를 동시에 예측함으로써 연산 속도를 크게 향상시켰다. 빠른 처리 속도 덕분에 자율주행 차량, 실시간 감시 시스템 등과 같이 즉각적인 반응이 요구되는 애플리케이션에 특히 적합하다. 본 프로젝트에서는 카메라 센서로 받아온 이미지들을 미리 학습시킨 YOLOv8로 인식하여 장애물 유무 파악 가능하다.



[그림 1] 카메라로 인식한 데모포트홀 사진

**3-1 LiDAR**

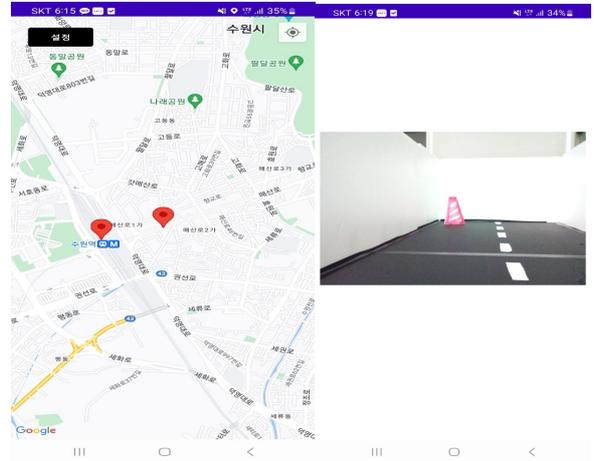
LiDAR(Light Detection And Ranging) 근적외광 및 가시광, 자외선을 사용하여 대상물에 빛을 비추고, 그 반사광을 광 센서를 통해 검출하여 거리를 측정하는 리모트 센싱 방식을 뜻한다.

LiDAR센서를 통해 기상악화일때, 카메라 센서 대신 장애물 유무 파악 가능하다.

**3-2 GPS**

GPS 위성에서 보내는 신호를 수신해 사용자의 현재 위치를 계산하는 위성항법시스템이다.

본 프로젝트에서는 GPS를 사용해 카메라,라이더 센서를 통해 이미지를 전달할때 좌표를 같이 받아온다. 받아온 좌표를 통해 지도의 해당 위치에 Ping을 띄우고 Ping을 클릭 시 장애물 이미지를 확인할 수 있다.



[그림 2] 지도에 포트홀이 표시되는 핑 및 사진

**4. 결론**

본 프로젝트를 통해서 앞으로도 많이 있을 도로 위의 위험 사항을 실시간으로 도로 교통 공사에 제공함으로써 빠르게 대처할 수 있을 것이며 이러한 포트홀로 인해 발생하는 차량 피해 금액 절감, 사고로 인한 도로 교통체증이 감소하는 효과를 기대할 수 있다는 것에 의의를 두었다. 하지만 본 연구에서 LiDAR는 도로에서 거울과 같은 반사체 같은 장애물이 있을 경우 제대로 인식하지 못한다는 단점이 있다. 또한 고성능의 카메라와 LiDAR 센서가 필요한 만큼 비용이 매우 많이 들 수 있다는 한계가 존재한다. 이런 문제점을 보완 한다면 도로 위의 장애물들을 도로교통공사뿐만 아니라 앱을 사용하는 사용자들에게 까지 지도 위의 핑을 보여줌으로써 포트홀의 상황을 미리 확인할 수 있고 전방에 장애물이 있을 경우 주행 중 경고를 주기에 빠른 대처를 통해 교통사고 또한 줄일 수 있을 것이다.

[본 논문은 과학기술정보통신부 대학디지털교육역량강화 사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.]

**참고문헌**

[1]강성덕. (2024) <https://www.discoverynews.kr/news/articleView.html?idxno=1043895>  
 [2] 국민권익위원회 민원정보분석과. (2024). 국민이 안심하는 생활안전 확보를 위한 [포트홀(도로파임)] 관련 민원 분석. 국민권익위원회.  
 [3] 이경하, 강민수. (2009). 아스팔트 포장의 포트홀 저감 대책. 대한토목학회지, 57(12), 72-77.