

기차역 내 시각장애인 보행보조로봇

Walking Assistance Robot for Visually Impaired People in Train Stations



황해림*, 노연우*, 이경진**, 정문기**

*계명대학교 공과대학 로봇공학과
**계명대학교 공과대학 스마트제조공학과

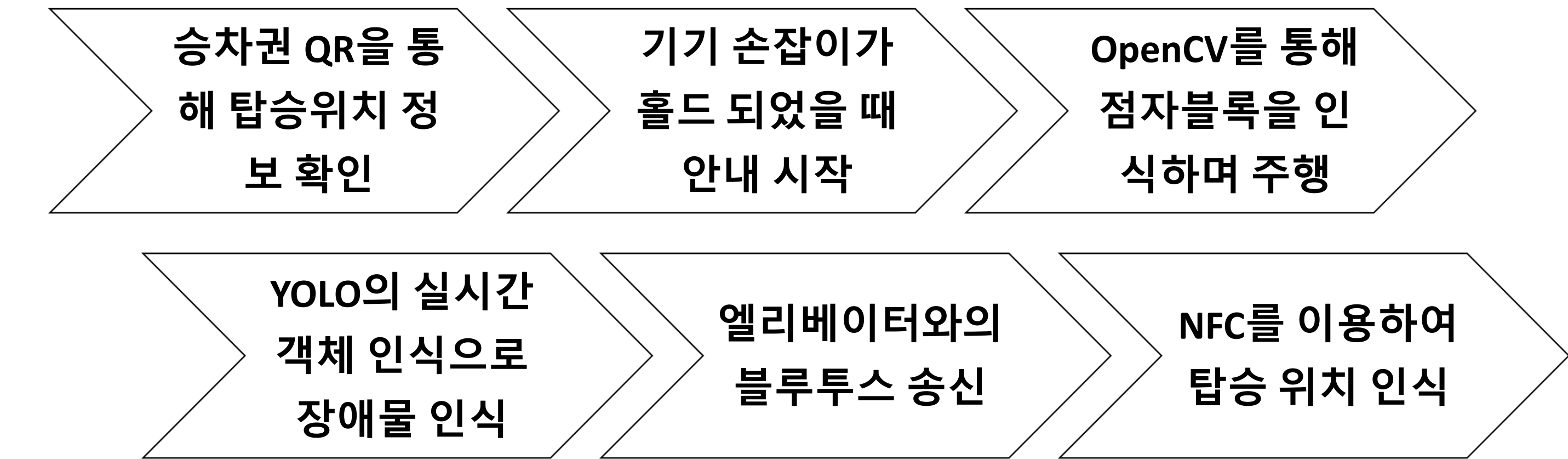
배경 및 목적

시각장애인은 철도 이용 시 탑승 위치를 찾는 데 상당한 어려움을 겪는다. 한국 시각장애인 연합회에서 진행한 ‘2022 점자 표기 실태 조사’에 따르면 국가 철도와 고속 철도역의 평균 점자 편의시설 설치율은 각각 38.1%, 54.1%이며 고속철도와 일반철도는 각 객차마다의 출입문 위치가 달라 기술적 제약으로 인해 스크린 도어가 설치되지 않고있다. 장소 특성상 장거리 이동 시 짐이 많은 환경은 보행 시 불편을 더욱 심화 시키며, 위험한 상황이 발생할 수 있는 플랫폼에서 적절한 안내 시스템이 없는 환경은 큰 장애 요소로 작용한다. 역사 내 설치되어 있는 점자 블록은 시각으로 게이트를 구분하여 이동해야 하는 장소 특성상 이동 목적성에서 큰 의미를 가지지 못한다.

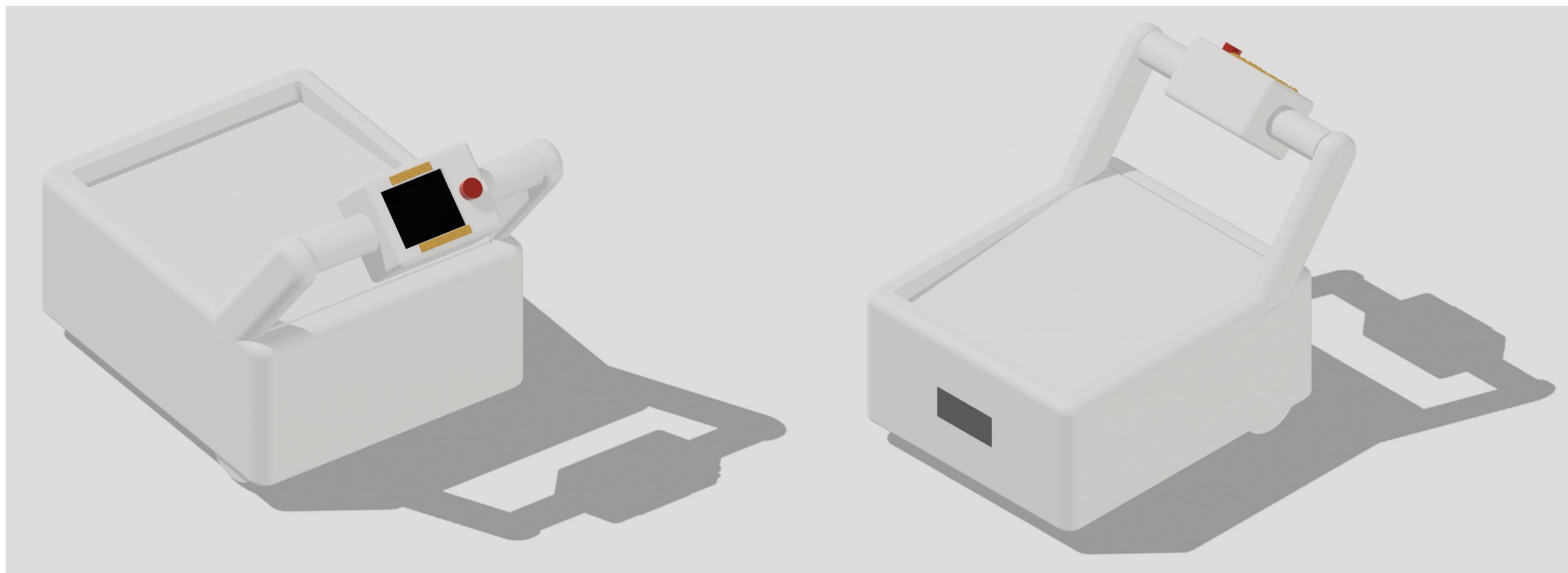
이에 본 연구는 시각장애인이 기차역 내에서 플랫폼의 탑승 위치까지 효율적인 이동을 지원하는 보행 보조 로봇을 설계 제작하였으며 대중교통권에 대한 시각장애인의 이동권 향상을 목적으로 한다.

연구 방법

- 본 연구는 3D printing 을 이용한 Working Mock-Up 형태로 기능을 구현함
- 기기는 짐을 실을 수 있는 카트 형태로, 사용자에게 편의성을 주는 형태로 설계하는데 주안점을 둬
- PIR센서를 이용하여 사용자를 인식하면 실시간으로 음성안내함
- 기존 고속철도 승차권의 QR을 기기 제어판의 스캐너에 태깅 시, 로봇이 사용자의 탑승정보를 인식
- 엘리베이터 도착 후, 무선 통신 호출을 통해 플랫폼으로 이동
- 기차 플랫폼 바닥에 NFC를 설치하여 사용자의 탑승위치를 안내함
- 알고리즘

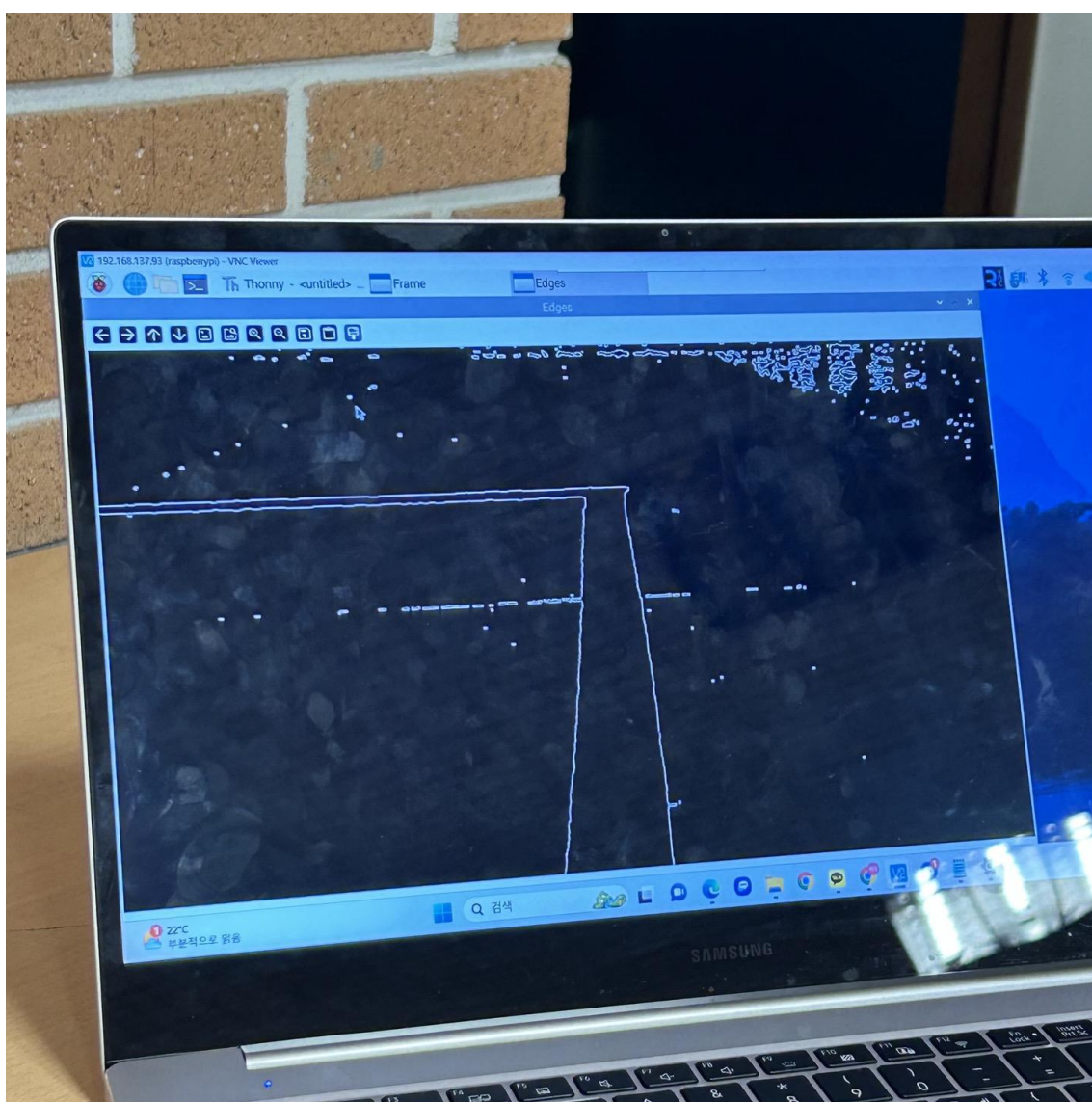
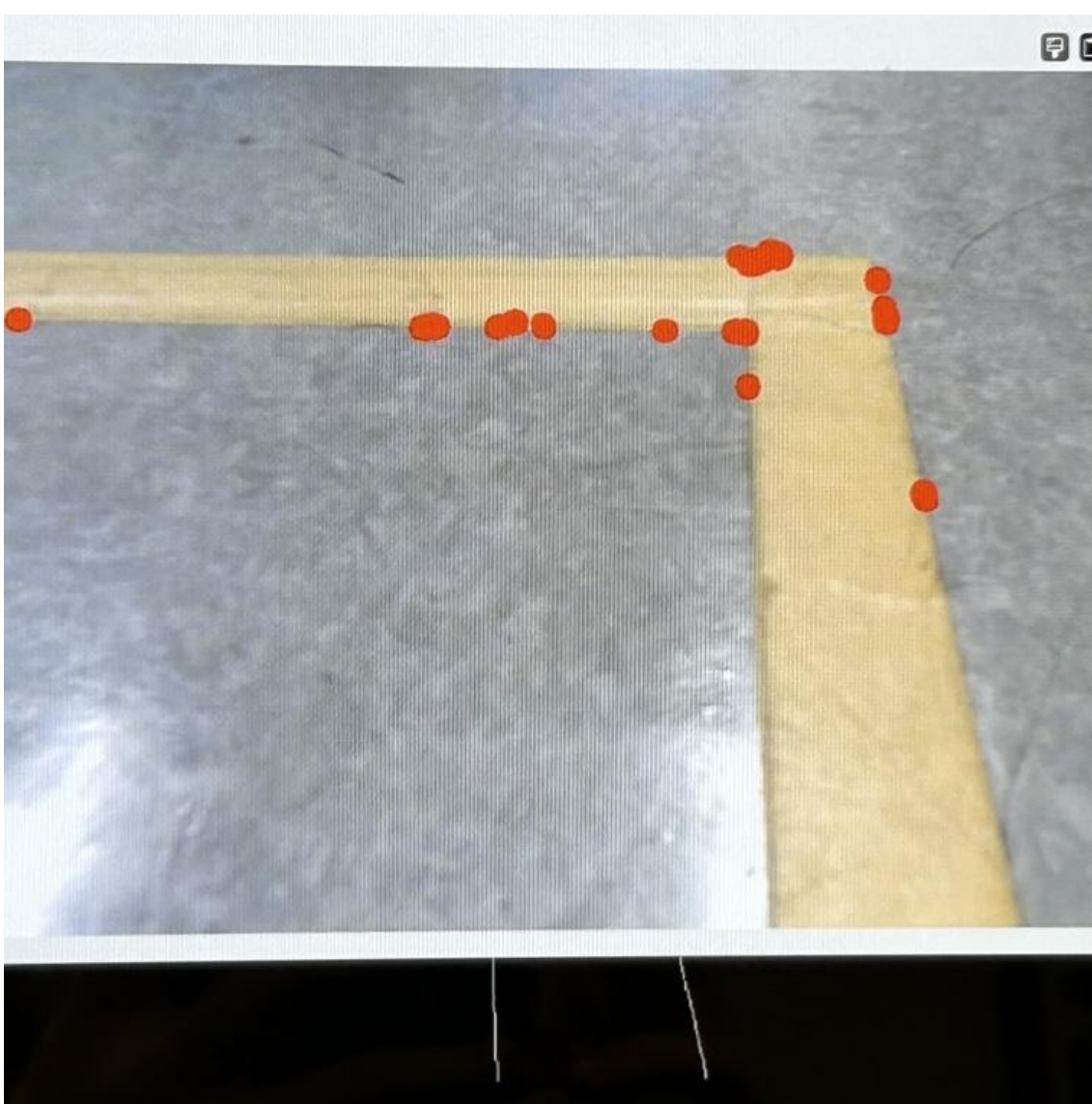


- 설계도

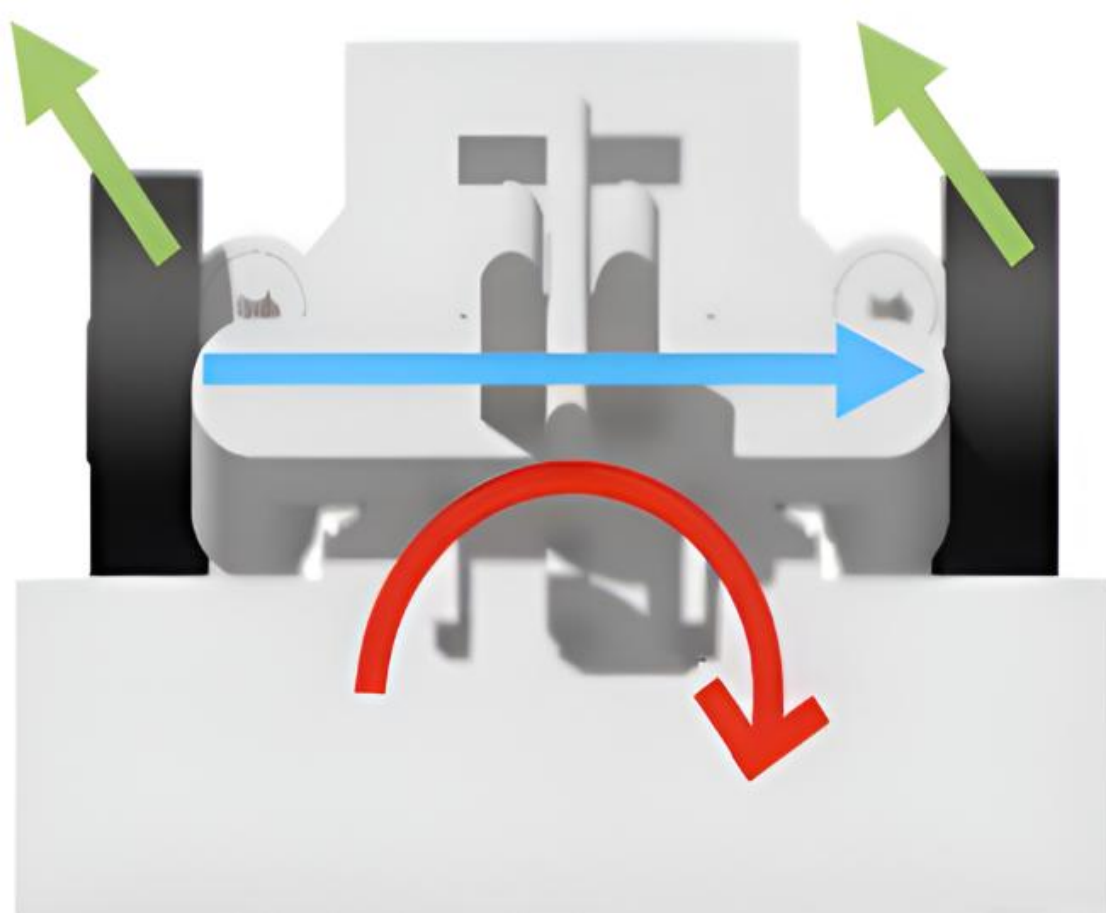


연구 결과

- 기기 정면 카메라를 통해 OpenCV를 이용하여 점자 블록의 Line을 인식하며 주행, 회전 이동시 Line의 Corner point 와 로봇의 거리를 고려하여 회전 이동



- 서보모터를 활용하여 조향축을 시계방향으로 회전하였을 때, 타이로드가 오른쪽으로 휜 운동하며, 앞 바퀴가 왼쪽으로 회전



결론

본 연구에서는 사용자를 시각장애인으로 상정한 카트형 자율주행 기기를 개발하였다. 이는 기차역 내 기존의 점자 블록을 이용하여 복잡한 게이트 속 시각장애인을 플랫폼의 탑승 위치까지 보행 보조한다. 실시간으로 주변의 상황을 인식하며 사용자를 승차 구역까지 안전하게 안내함으로써, 위치 오인으로 인한 시각장애인의 철도 추락 사고 위험 예방과 장애인 이동권 향상에 주안점을 두었다. 이는 장애인 뿐만 아닌 노약자, 임산부 등 다양한 교통 약자에게 유용할 것으로 기대하며 시외버스 터미널, 공항 등 복잡한 환경에서의 활용 가능성을 제시한다.

참고 문헌

[1] 임재연. "시각장애인의 이동권 증진 및 안전관리에 관한 연구-철도시 설을 중심으로." 안전문화연구 24, pp.187-203, 2023.
[2] 손수연, 정은호, 김현희. "시각장애인을 위한 보행 안내 시스템의 객체 인식." 한국정보처리학회 학술대회논문집, 30권,2호,pp1206-1207, 2023.