

상대 속도 추정 기반 동적 정적 장애물 분류 알고리즘

Relative Velocity Estimation-Based
Static and Dynamic Obstacle Classification Algorithm

김윤희, 현장훈*

국립한밭대학교 인공지능소프트웨어학과

1. 서론

1-1. 문제 정의

1-2. 시스템 구현도

2. 본론

2-1. IMU기반 이동 거리 추정

2-2. 객체 트래킹 및 세그멘테이션

2-3. 깊이 기반 거리 산출

2-4. 정적 및 동적 장애물 구분

3. 결론

3-1. 실험

3-2. 향후연구

서론 1-1. 문제 정의



경북일보

[르포] '흰지팡이의 날' 시각장애인 체험 해보니

무서웠다. 머리카락이 쭈뼛할 정도였다. 안대 2개를 차고 나니 암흑천지였다. 거리로 나서니 버랑 끝에 선 듯한 두려움이 몰려왔다.

2022. 10. 24.



매일신문

점자 블록 위 '킥보드·자전거'...시각장애인 '공포 장애물'

점자블록 위 마구잡이 주차로 넘어질 위험, 외위둔 길 이탈하기도 경고음 없이 빠르게 휩, 조심하길 걷는 시각장애인들은 공포로 느껴

2021. 6. 21.



전북일보 인터넷신문

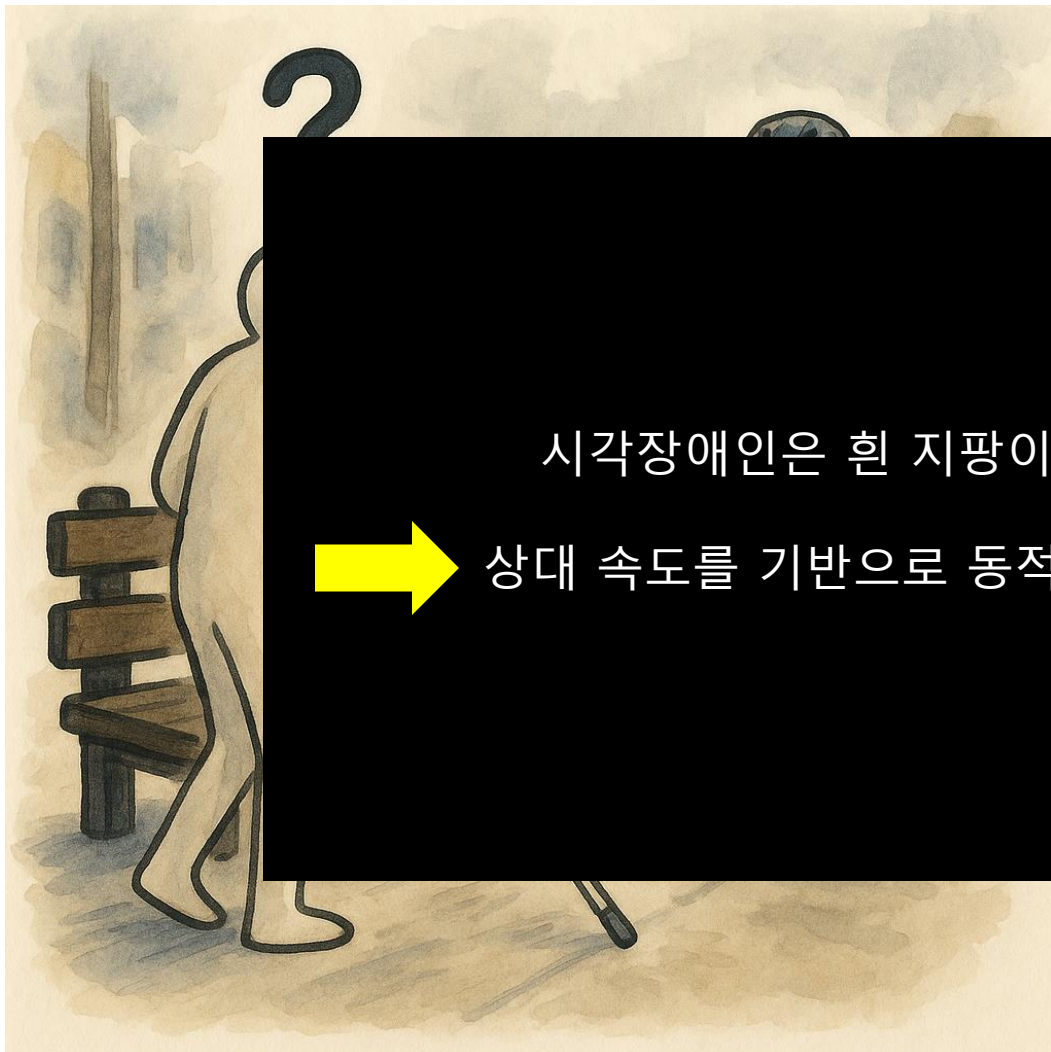
[기자가 체험했습니다] 캄캄한 어둠 속 지팡이에만 의존, 인도 위 장애물에 '아찔'

전북도 시각장애인 인구 1만1000여명 도로 곳곳 장애물과 도로 구조 문제 등으로 시각 장애인 이동권 상실 전북시각장애인연합회장 "매년 나오는..."

2023. 4. 19.



서론 1-1. 문제 정의



k 경북일보

[르포] '흰지팡이의 날' 시각장애인 체험 해보니

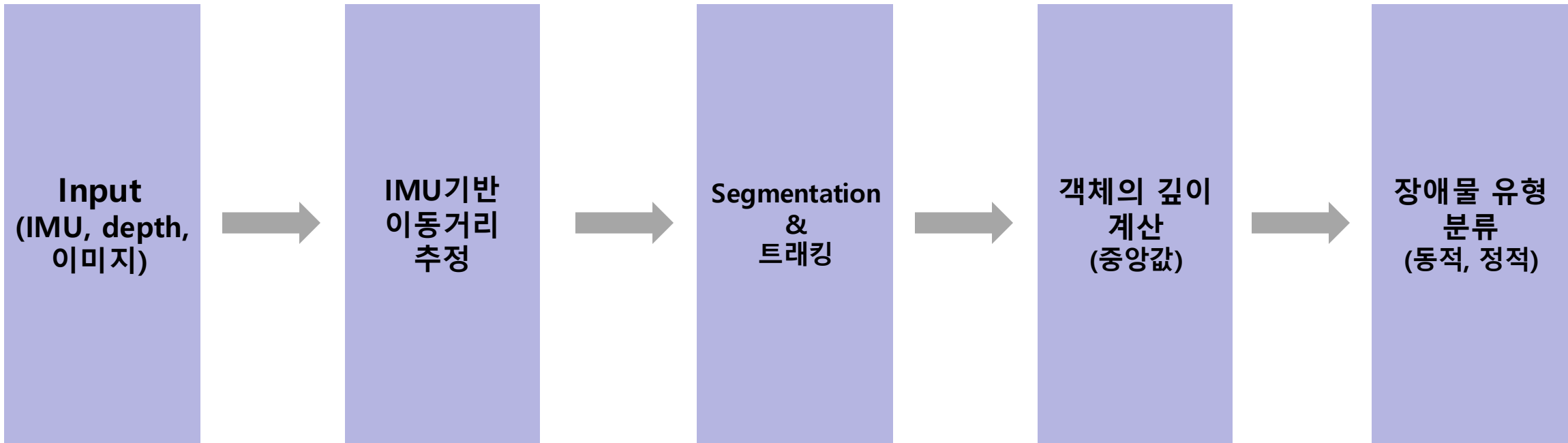


시각장애인은 흰 지팡이로는 정적과 동적 장애물을 구분할 수 없다
→ 상대 속도를 기반으로 동적 및 정적 장애물을 분류하는 알고리즘을 제안

전북도 시각장애인 인구 1만1000여명 도로 곳곳 장애물과 도로 구조 문제 등으로 시각 장애인
이동권 상실 전북시각장애인연합회장 "매년 나오는..."

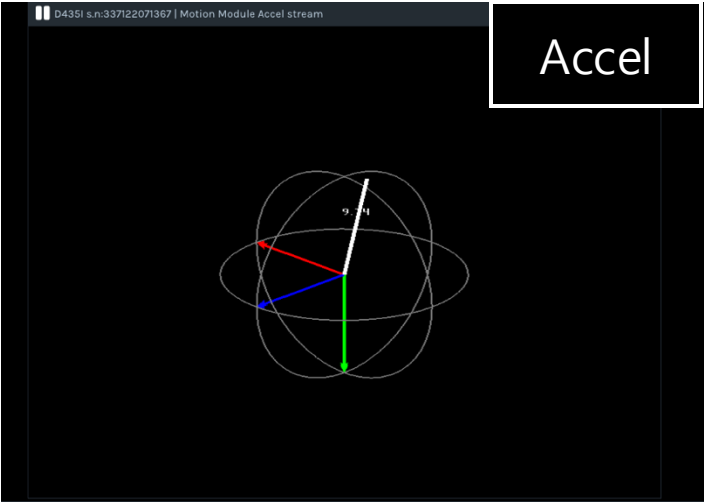
2023. 4. 19.

서론 1-2. 시스템 구현도



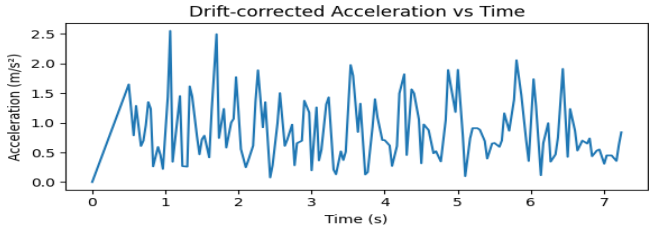
본론 2-1. IMU기반 이동 거리 추정

IMU 센서에서 가속도 값을 기반으로 이동거리 추정

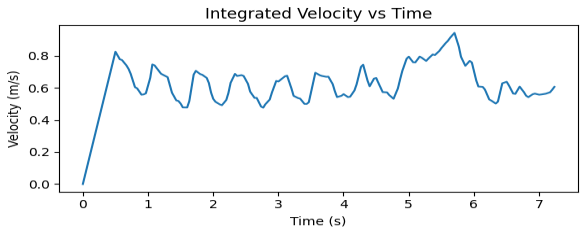


IMU는 물체의 움직임(자세, 속도, 방향 변화)을 측정하는 센서

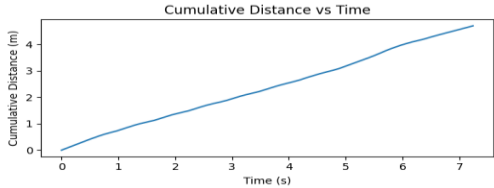
이동거리



속도

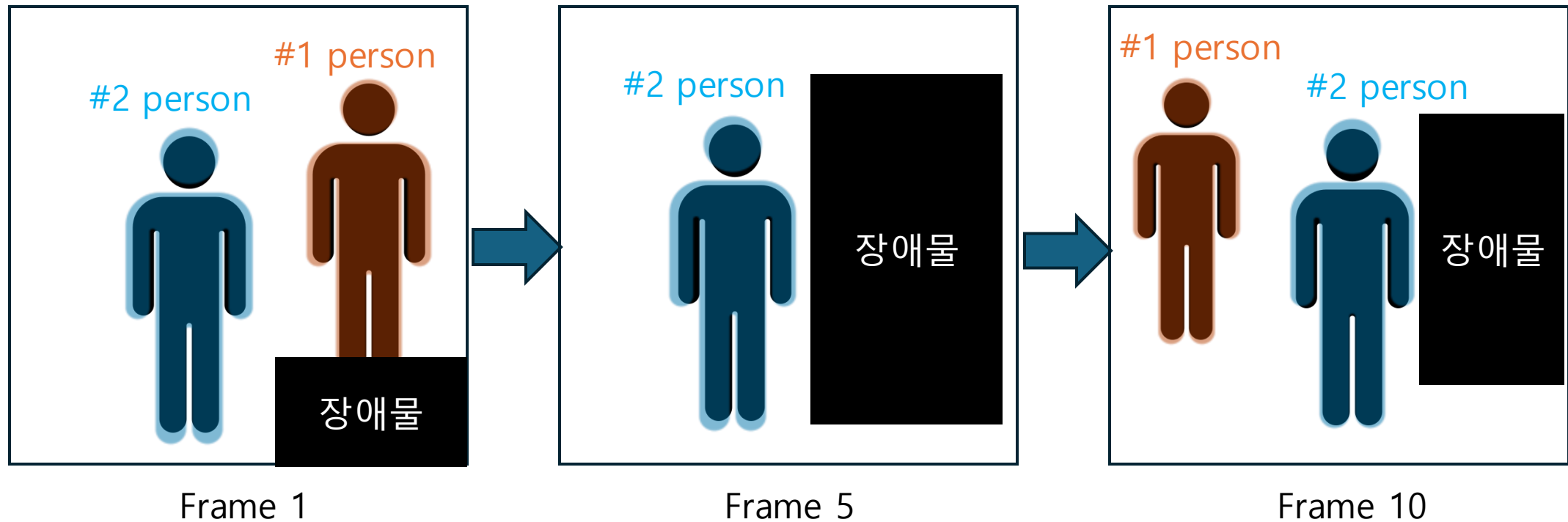


위치



본론 2-2. 객체 트래킹 및 세그멘테이션

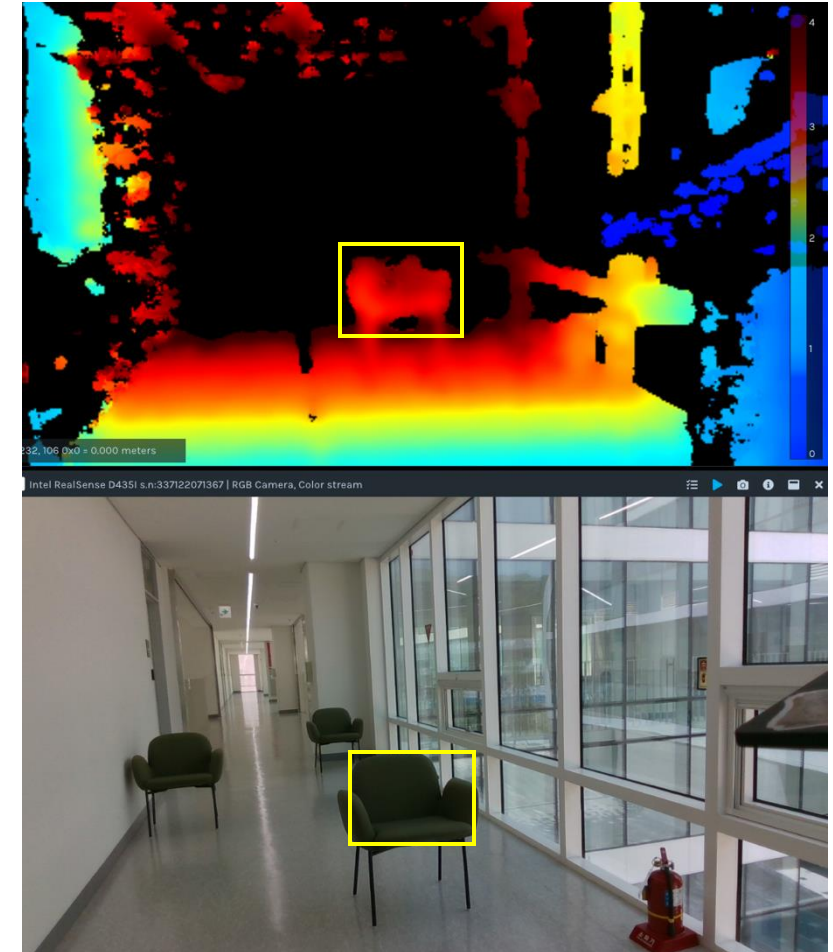
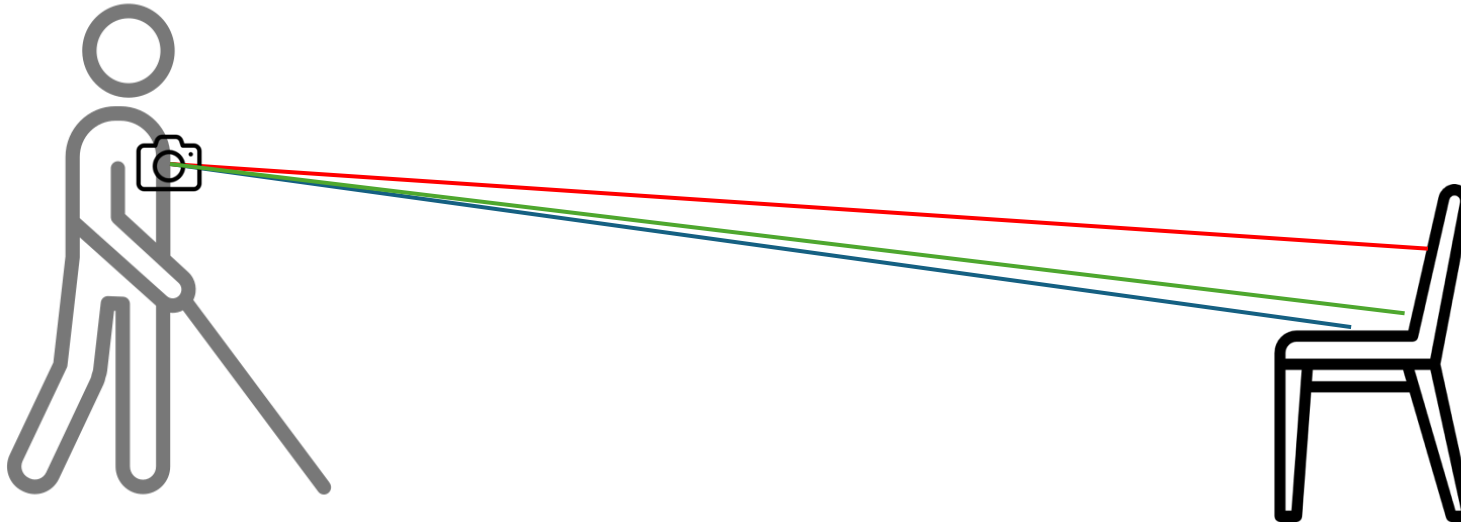
YOLO v11을 사용하여 세그멘테이션을 수행 후 ByteTrack을 사용하여 객체 트래킹 수행



본론 2-3. 깊이 기반 거리 산출

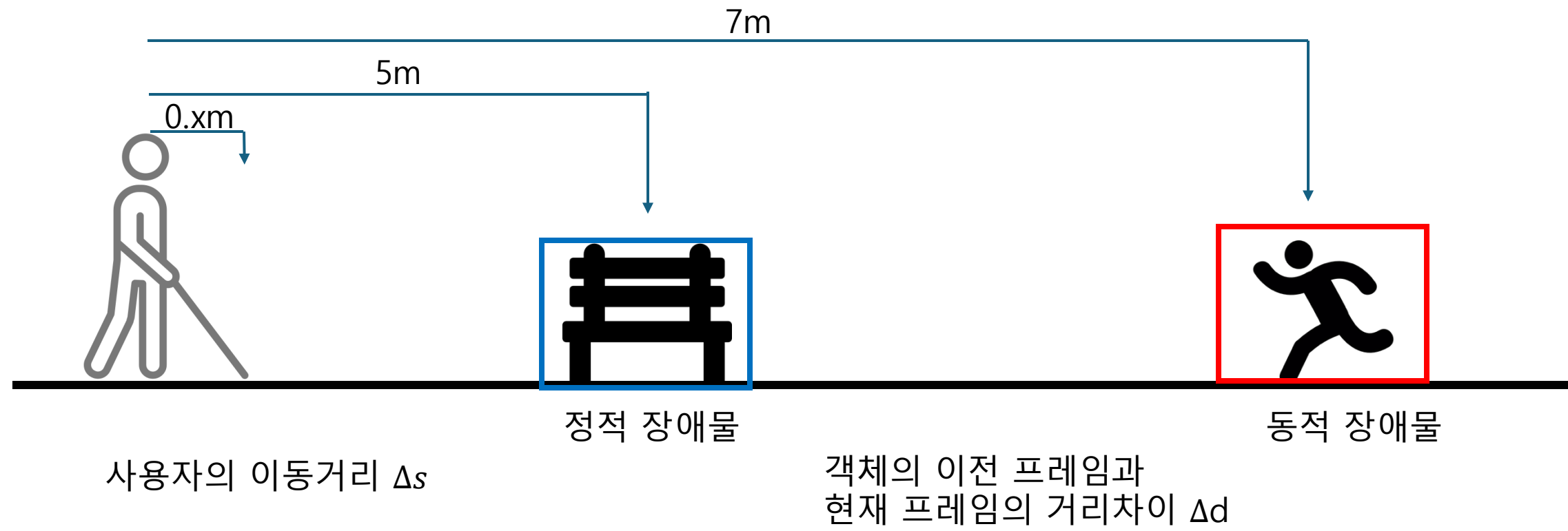
이상치를 배제한 후 남은 유효 깊이 값들의 중앙값을 사용하여 객체 거리 탐지

$$d_i = \text{median}\{\text{depth}(x,y) | (x,y) \in \text{mask}_i\}$$



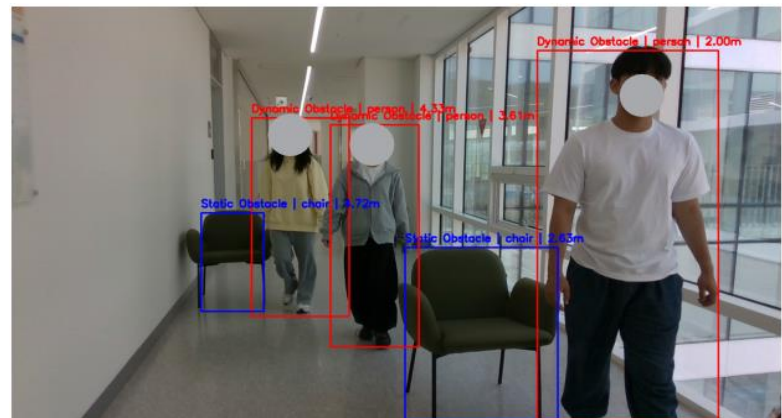
본론 2-4. 정적 및 동적 장애물 구분

사용자의 이동거리 그리고 객체의 이전 프레임 거리와 현재 프레임 거리 차이를 비교하여 분류



- $\Delta d > \Delta s$: 동적 장애물
- $\Delta d \leq \Delta s$: 정적 장애물

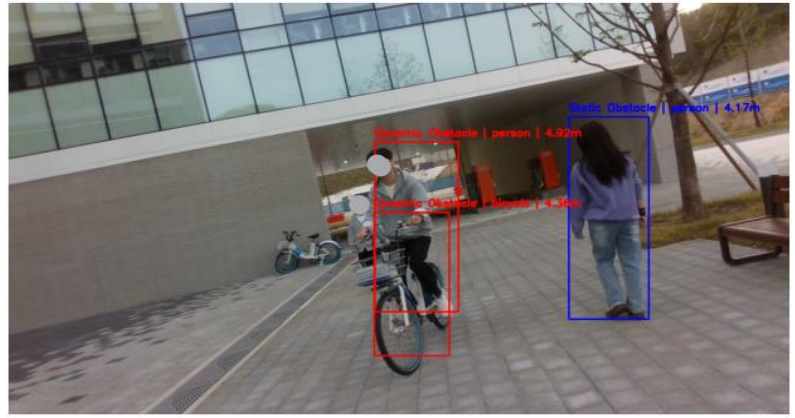
결론 3-1. 실험



실내에서 동적 정적 구분

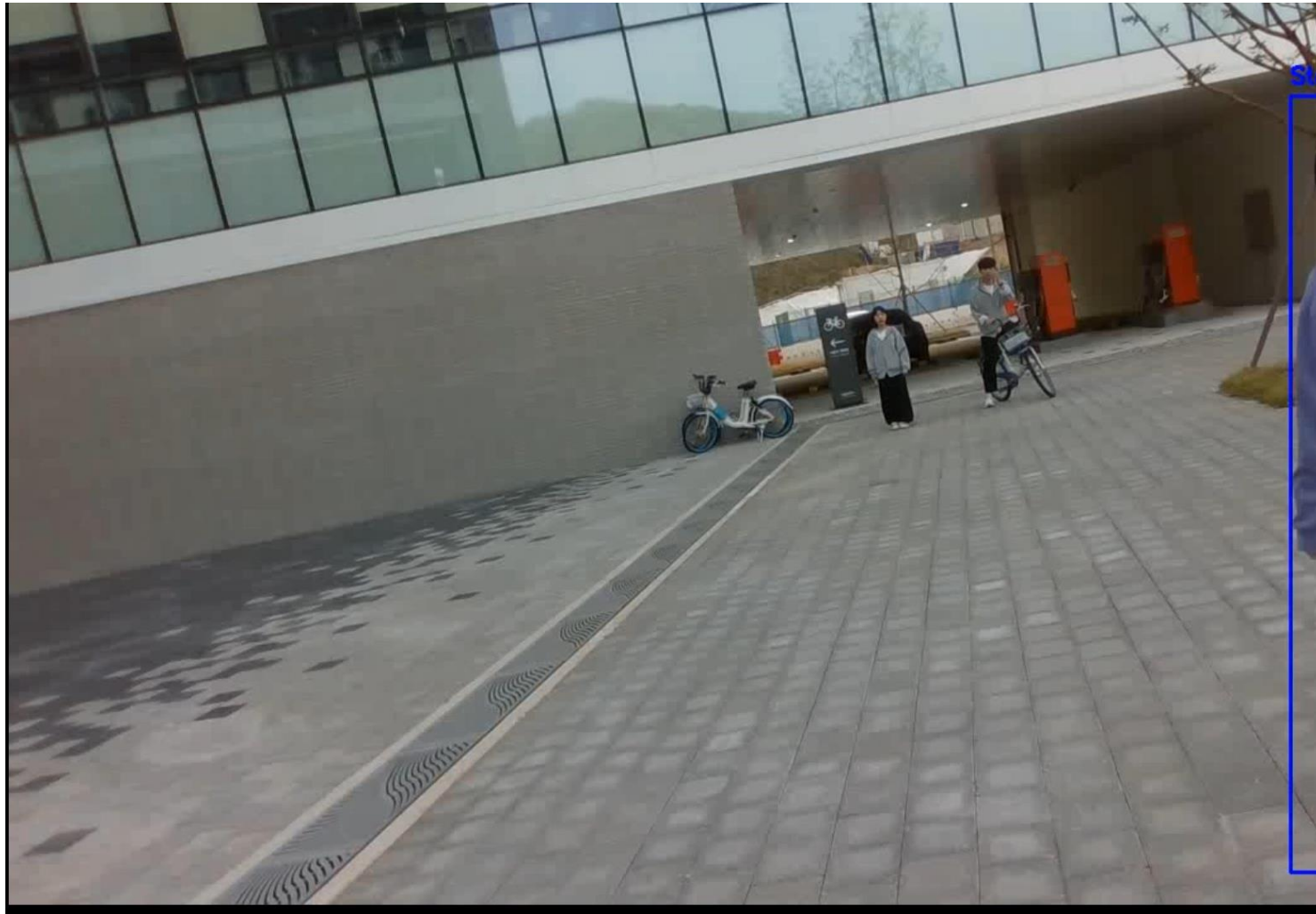
 : 정적 장애물

 : 동적 장애물



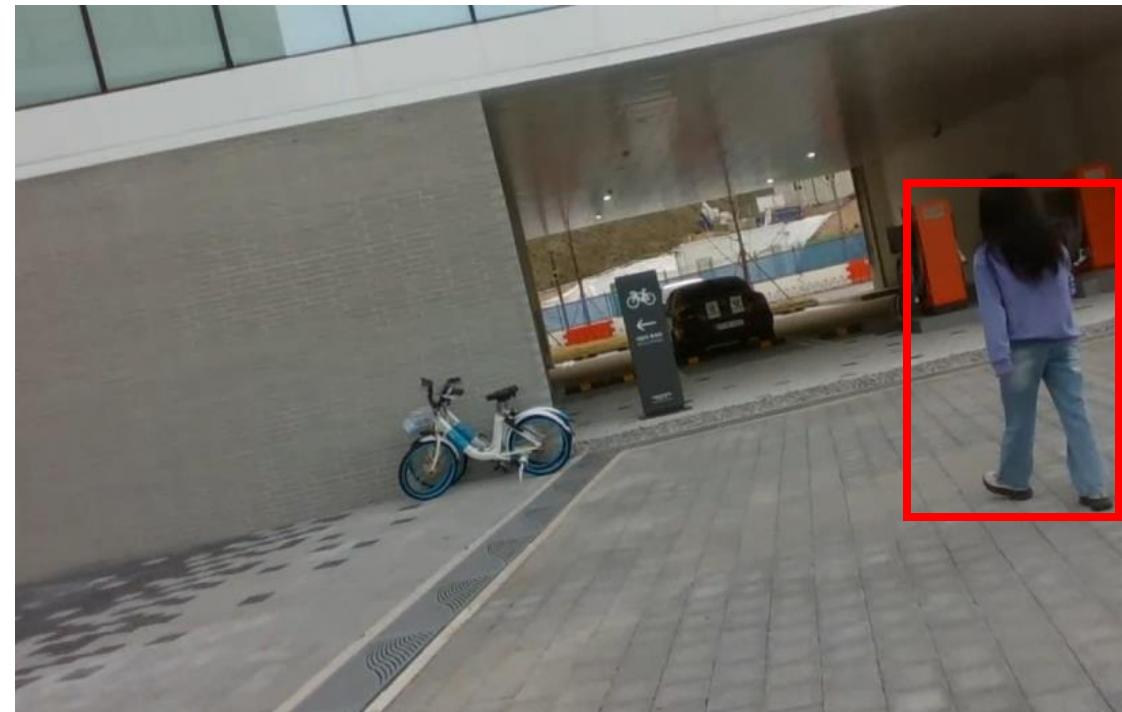
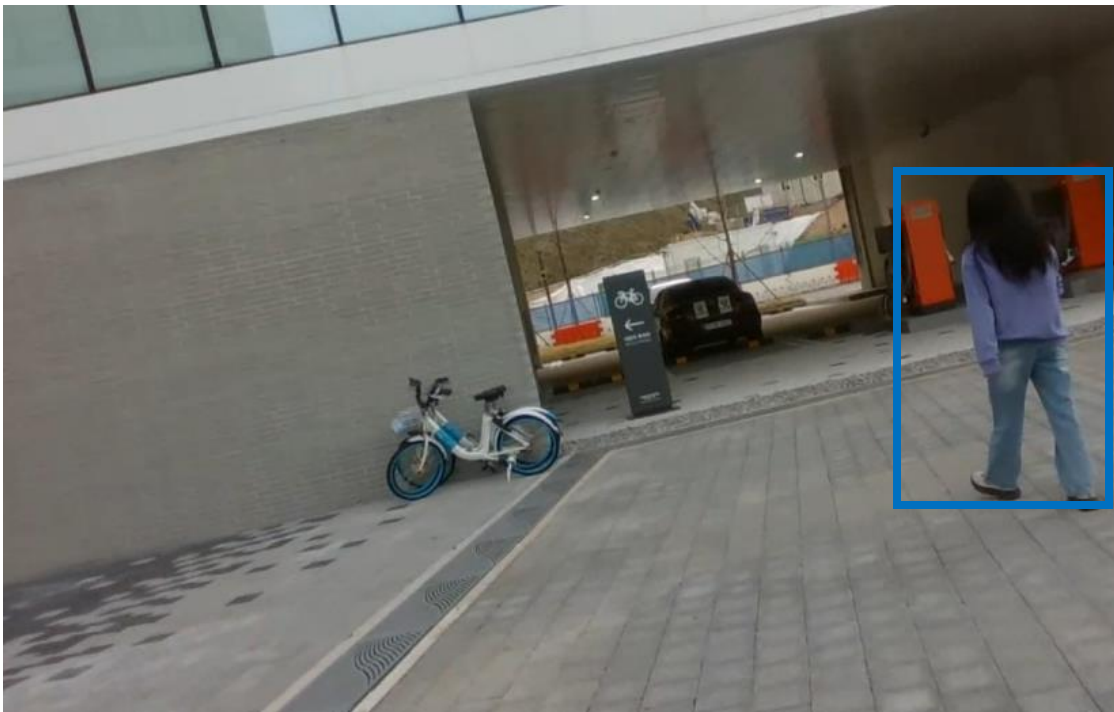
실외에서 동적 정적 구분

결론 3-1. 실험



결론 3-2. 향후 연구

같은 방향으로 비슷한 속도로 걷는 사람도 동적 장애물로 분류



Q&A