



자전거 주행 시 장애물 감지 시스템

스마트ICT융합공학과 201912309 권희연
스마트ICT융합공학과 201912338 전수현

디지털영상처리 3895-001

Idea

자전거 주행 중, 자전거 도로에 들어온 보행자와 자전거가 충돌하는 사고가 빈번하게 발생.



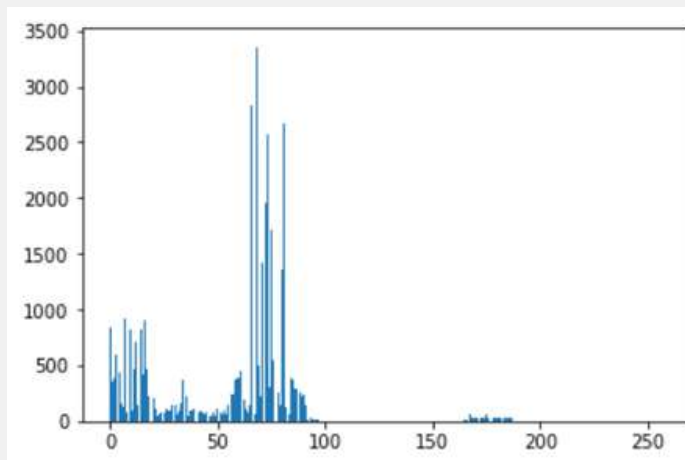
-> 자전거 주행 시 주행 범위 내의 보행자(장애물)을 인식하여
경보음을 낼 수 있도록 하는 시스템을 구축하고자 함.

Process

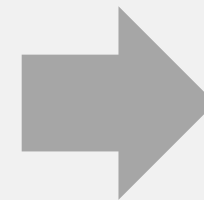
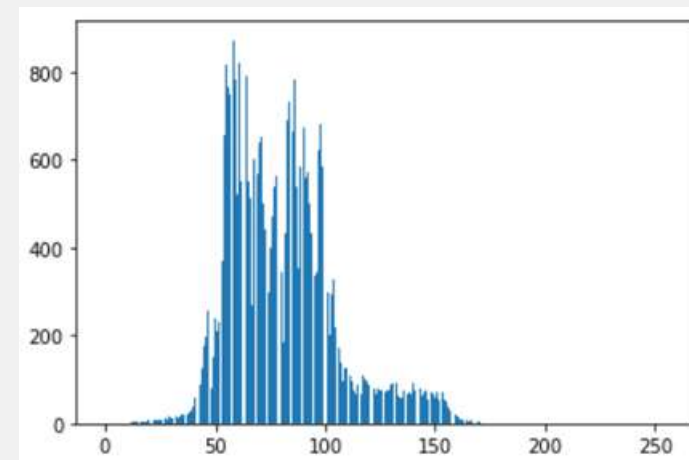
1. 도로와 지형지물 구분



hue histogram



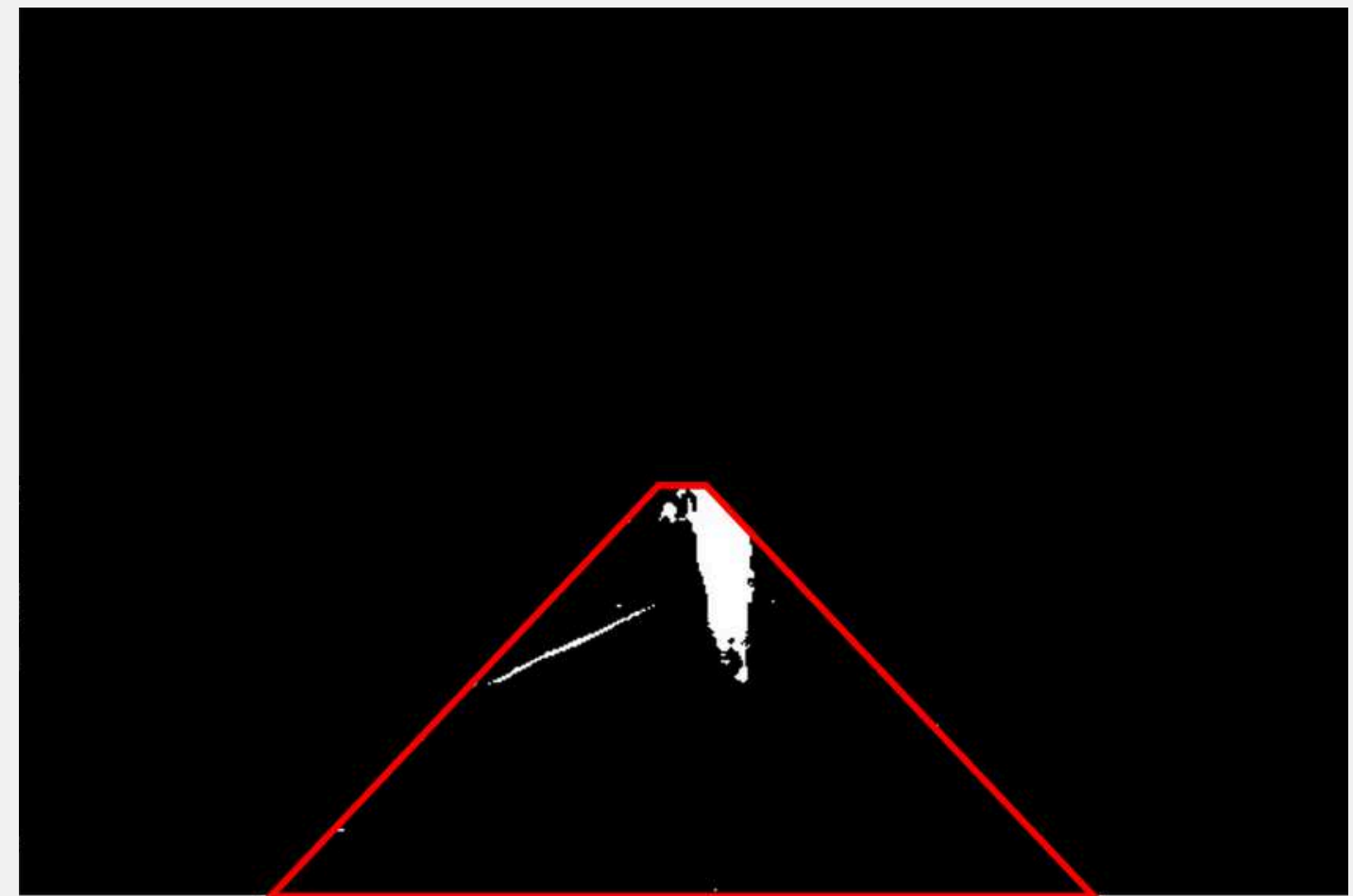
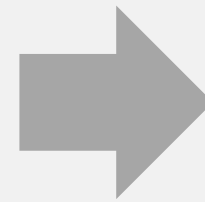
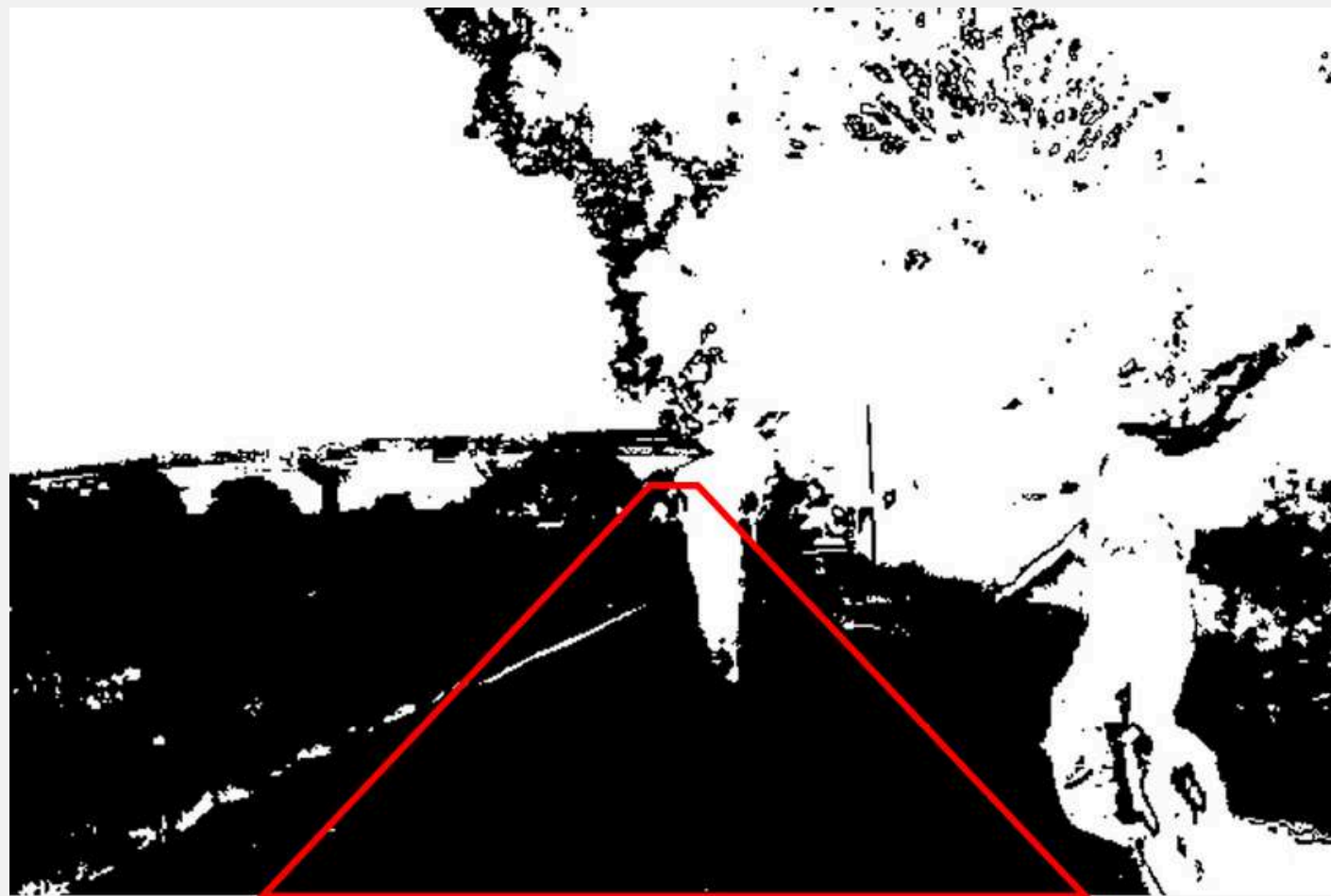
intensity histogram



1. mask 영역에 대한 HSI histogram을 추출.
2. 특정 pixel이 가지는 hue/intensity 값 중 하나라도 histogram에서 threshold 미만의 값을 가지면 -> 장애물 및 지형지물 (흰색)
3. 그렇지 않으면 -> 도로로 구분 (검은색)

Process

2. 주행 영역 내의 물체만 남김

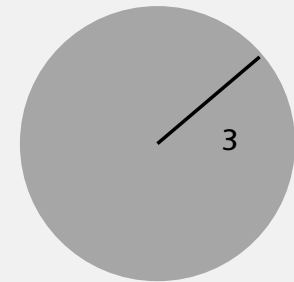


장애물 및 기타 지형지물로 구분된 픽셀 (하얀색) 중에서
자전거 주행 영역 mask 내의 픽셀만 남김

Process

3. Morphology Filtering으로 Enhancing

Morphological Filter :
Disk(3)



1. Closing

- 작은 구멍이나 공간을 메우고 이어줌

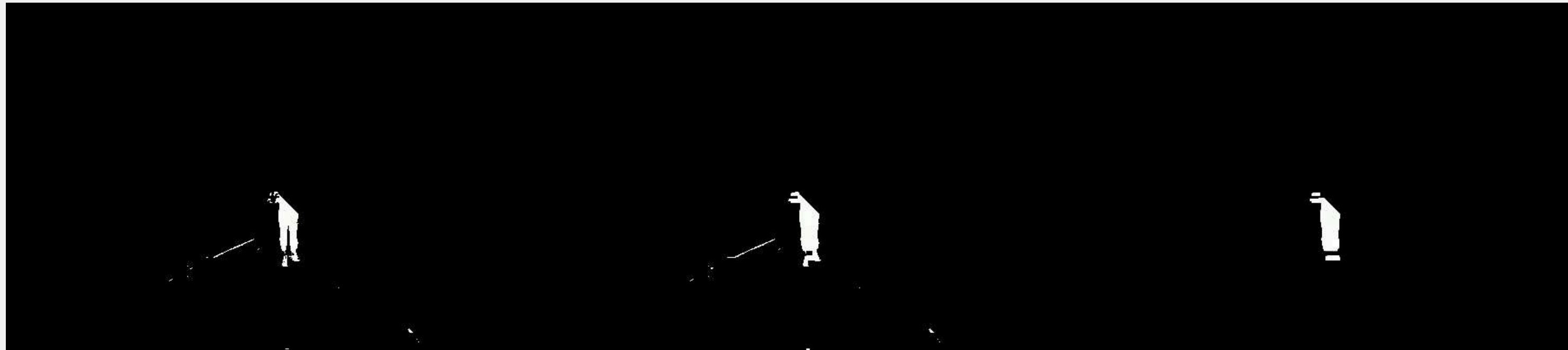
2. Opening

- 얇은 연결 선들을 제거하여 물체의 주요 형태를 강조

주행 영역

Closing

Closing→Opening



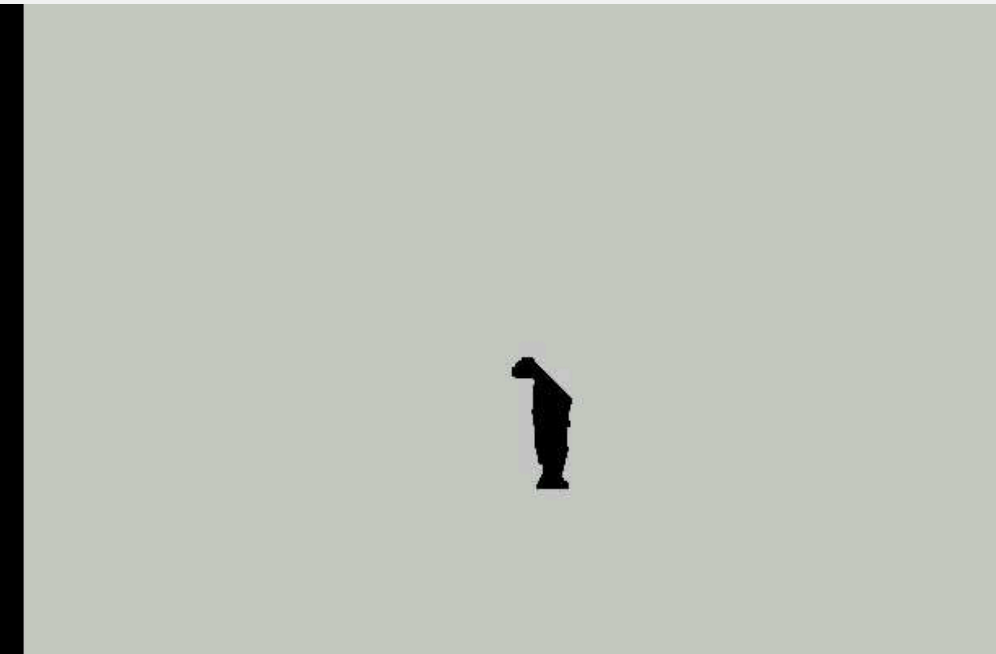
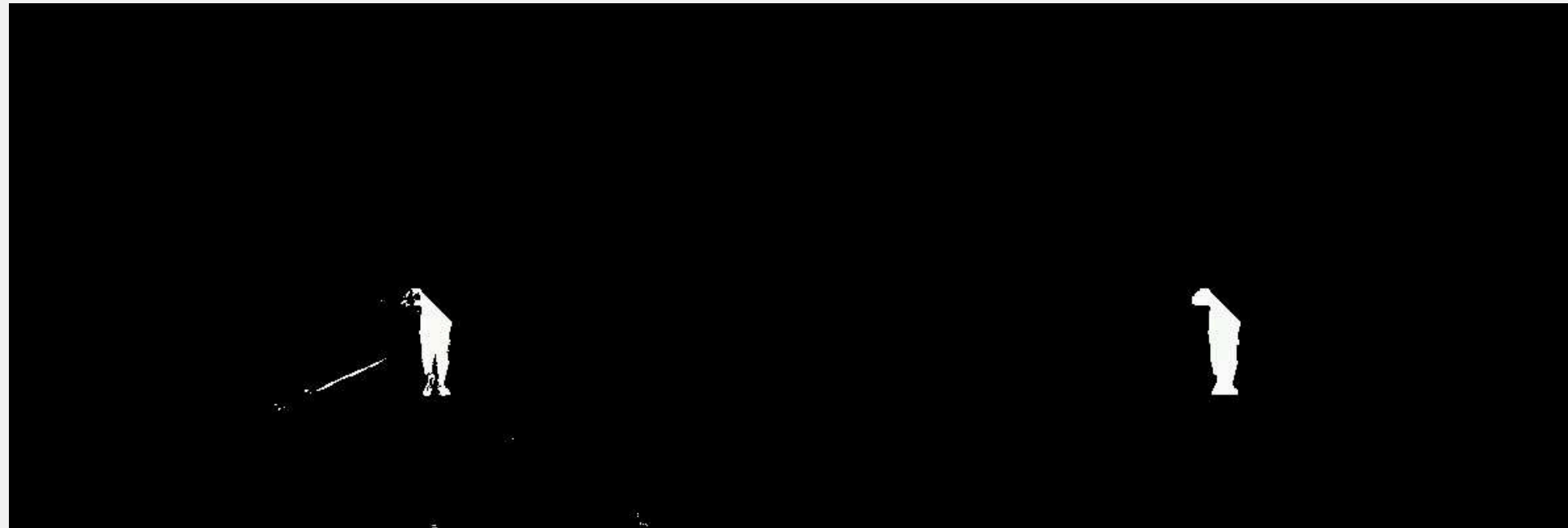
Process

4. Connected Component Labeling

주행 영역

Closing→Opening

Closing→Opening→CCL



레이블 확인을 위해 배경 색 변환



Connected Component Labeling의 결과

- CCL을 통해 각 영역과 레이블을 매칭
- 각 영역의 Size(영역의 Pixel 개수)를 계산

Result

충돌 위험 장애물

CCL된 각 영역의 Size(영역의 Pixel 개수)를 기반으로 장애물을 구분

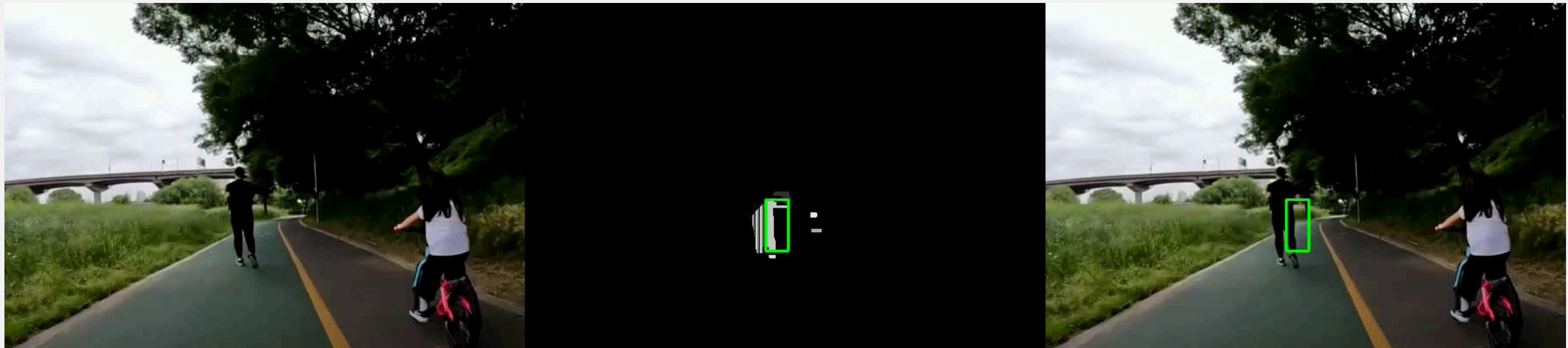
-> Size가 500 이상 1000 미만인 경우 - 단순 물체 감지 (초록색 박스) -> 경고음 X

Size가 1000 이상인 경우 - 충돌 위험이 있는 장애물 (빨간색 박스) -> 경고음 O

원본 영상

Gray Scale 영상에서
Detection

Color 영상에서
Detection



Result

장애물이 없는 도로

CCL된 각 영역의 Size(영역의 Pixel 개수)를 기반으로 장애물을 구분

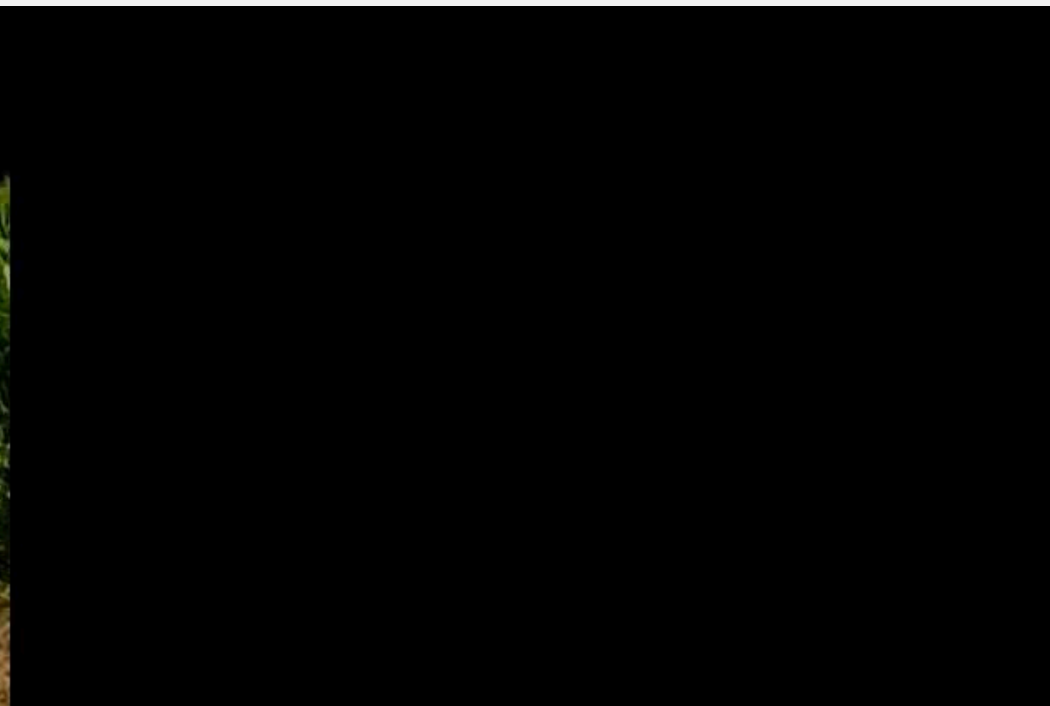
-> Size가 500 이상 1000 미만인 경우 - 단순 물체 감지 (초록색 박스) -> 경고음 X

Size가 1000 이상인 경우 - 충돌 위험이 있는 장애물 (빨간색 박스) -> 경고음 O

원본 영상



Gray Scale 영상에서
Detection



Color 영상에서
Detection



Result

충돌 위험 장애물

CCL된 각 영역의 Size(영역의 Pixel 개수)를 기반으로 장애물을 구분

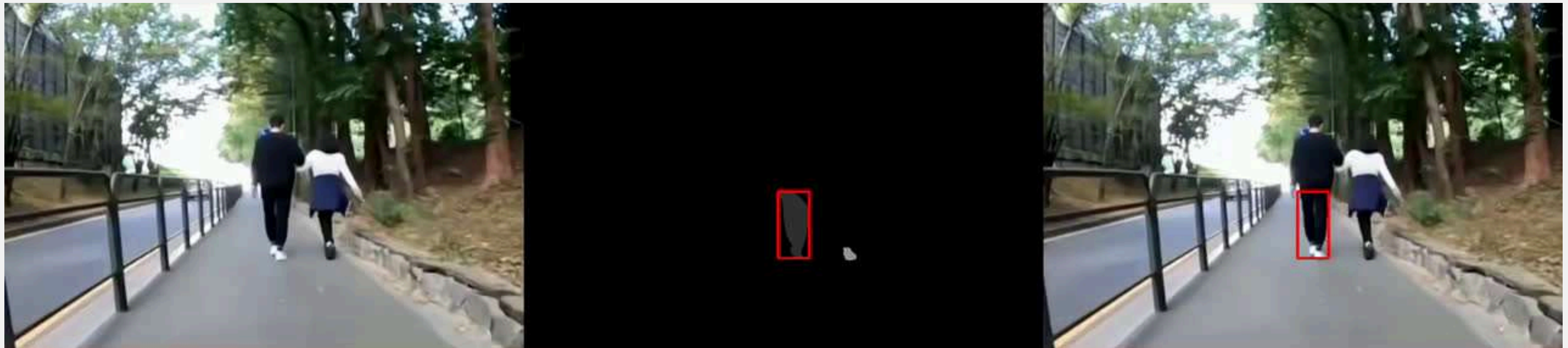
-> Size가 500 이상 1000 미만인 경우 - 단순 물체 감지 (초록색 박스) -> 경고음 X

Size가 1000 이상인 경우 - 충돌 위험이 있는 장애물 (빨간색 박스) -> 경고음 O

원본 영상

Gray Scale 영상에서
Detection

Color 영상에서
Detection



Result

충돌 위험 장애물

CCL된 각 영역의 Size(영역의 Pixel 개수)를 기반으로 장애물을 구분

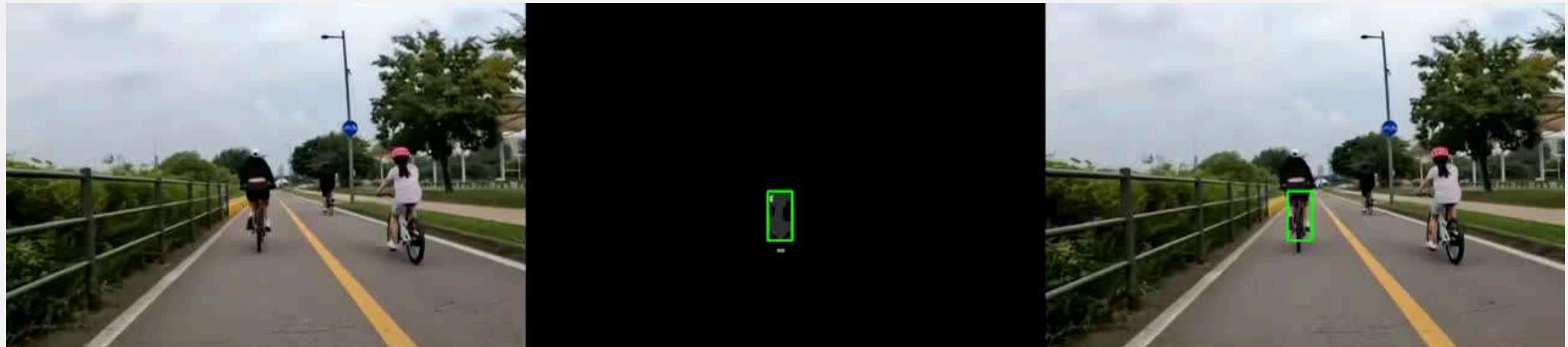
-> Size가 500 이상 1000 미만인 경우 - 단순 물체 감지 (초록색 박스) -> 경고음 X

Size가 1000 이상인 경우 - 충돌 위험이 있는 장애물 (빨간색 박스) -> 경고음 O

원본 영상

Gray Scale 영상에서
Detection

Color 영상에서
Detection



감사합니다!
