

# YOLOv8 기반 해양 환경에서의 사람 객체 탐지 모델 성능 향상 연구

임다희<sup>1</sup>, 유은재<sup>1</sup>, 박지훈<sup>2</sup>

<sup>1</sup>DSC공유대학 모빌리티 SW/AI융합전공, <sup>2</sup>충남대학교 인공지능학과

## 서론

- 배경 및 동기:** 최근 이상 기후로 인한 자연재해로 국내 해양사고가 증가하고 있으며, 신속한 대응이 중요하나 해상 환경은 자연 조건의 변화와 작은 객체의 크기로 인해 객체 탐지 시 다양한 어려움이 있음
- 연구 목표 및 내용:** YOLOv8 기반 사람 객체 탐지 모델을 제안하고, 사람 객체 인식 성능 향상을 위한 방법을 연구하여 국내 해양 인명 구조 작업에 도움이 되고자 함
- 응용 분야:** 제안된 모델을 드론 분야에 활용하여 해상에서의 사람 탐지 및 구조 작업에 활용 가능

## 연구 방법

### ✓ 데이터 수집

- SeaDroneSee Detection v2와 Roboflow의 이미지 데이터, 그리고 해상에서의 사람 이미지 데이터셋 수집
- Train/Validation/Test 셋으로 분할

### ✓ 데이터 정제

- 데이터 구성 시, 시리즈 데이터의 모델 Cheating을 방지하기 위해 Train/Validation/Test 셋 중 한 곳에만 포함되도록 분리
- 클래스 간 이미지 개수 및 Instance 개수의 불균형을 해소하기 위해 데이터의 균형을 맞추어주는 작업 수행

### ✓ 모델 구축

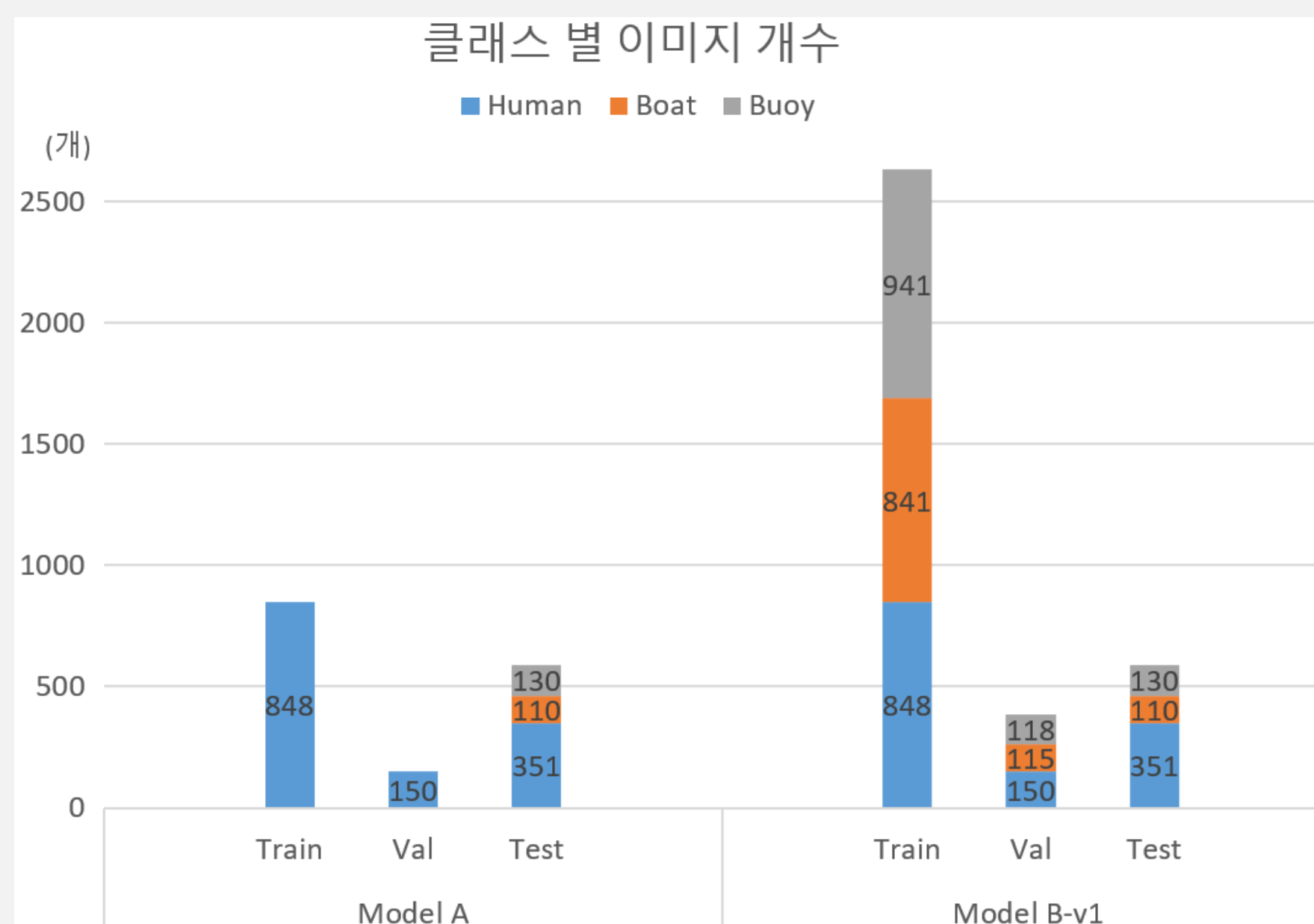
모델	Class	Augmentation
Model A	Human	x
Model B-v1	Human + Boat + Buoy	x
Model B-v2	Human + Boat + Buoy	o

#### Baseline 모델 (Model A)

- Human** 클래스 라벨링 및 학습
- YOLOv8.2 모델을 사용하여 해상에서 사람 객체 탐지를 수행하는 baseline 모델 (Model A)을 만들

#### Proposed 모델 (Model B-v1)

- Human, Boat, Buoy** 클래스 라벨링 및 학습
- Model A에 해양 환경에서 사람으로 오인할 가능성이 있는 사람 이외의 객체인 Boat와 Buoy 클래스를 추가하여 학습시킴



#### Proposed 모델 (Model B-v2)

- Human, Boat, Buoy** 클래스 라벨링 및 학습 + 증강 기법 적용 (3x)
- Model B-v1의 Train 셋에 Roboflow의 오프라인 Augmentation(수평 Flip, Crop, Rotation, Shear, Saturation, Brightness, Exposure, Noise) 및 Copy-Paste 증강 기법 적용



▲ Original 이미지



▲ Generated Copy-Paste 이미지

### ✓ 평가

- Model A와 Model B(v1, v2)의 학습 환경과 Test 데이터셋을 동일하게 설정
- Test 셋은 해상 환경에서의 Human만 존재하는 사진 또는 다른 객체와 Human이 포함된 사진으로 구성

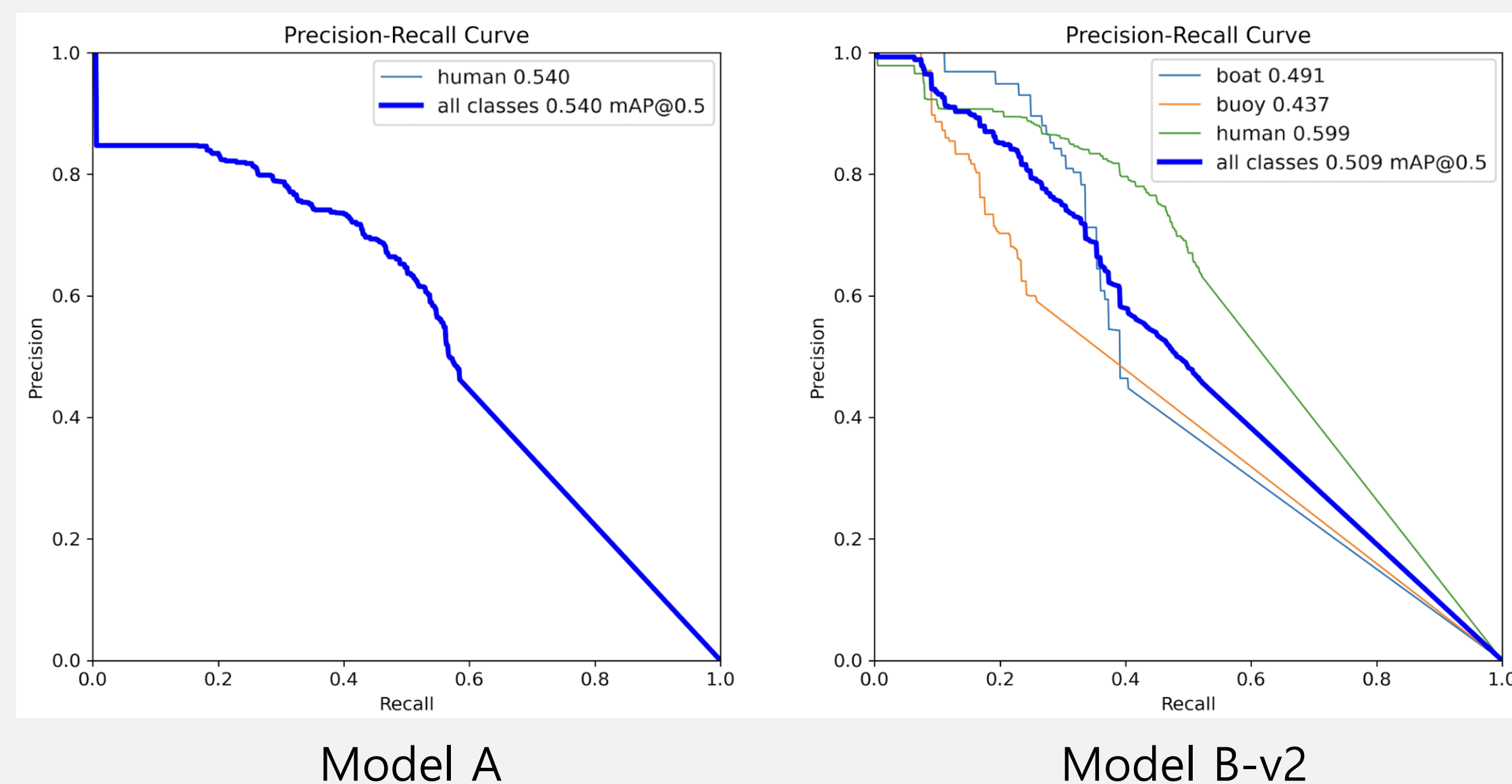
## 실험 결과

### ✓ 모델 별 Human 클래스 인식 성능 평가

- YOLOv8n 모델, IOU 0.7, Batch 16, Epoch 150, Confidence 0.25

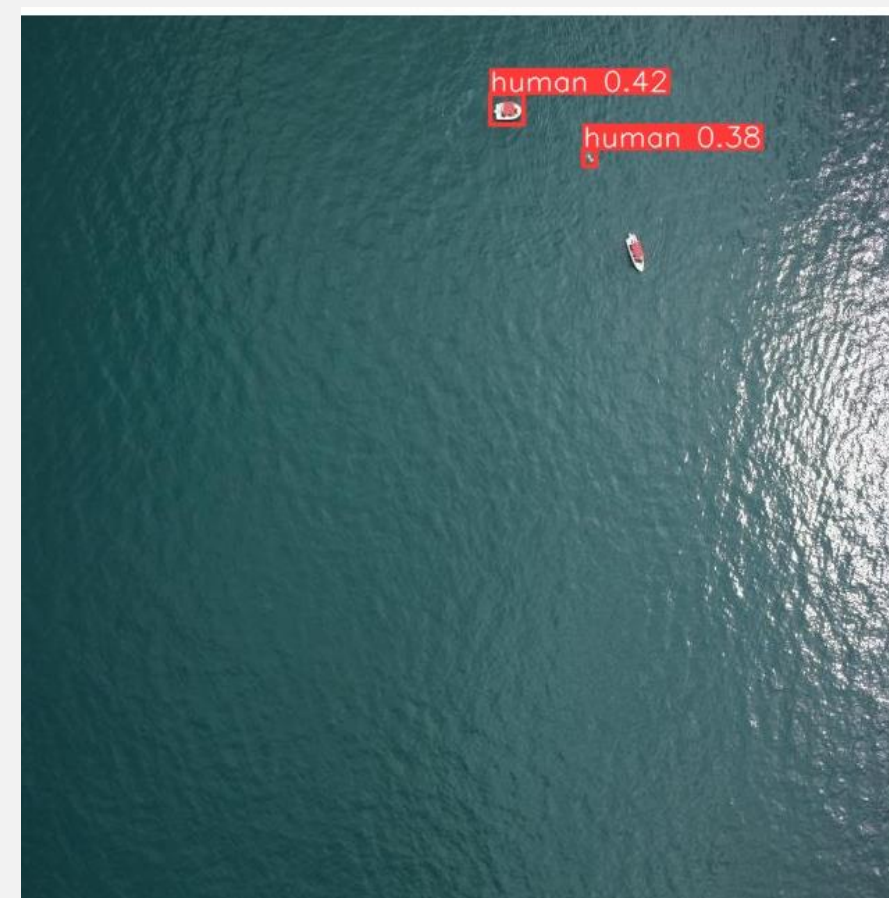
모델	Precision	Recall	AP
Model A	0.615	0.521	54.0%
Model B-v1	0.674	0.5	58.4%
Model B-v2	0.698	0.481	59.9%

### ✓ Precision-Recall Curve

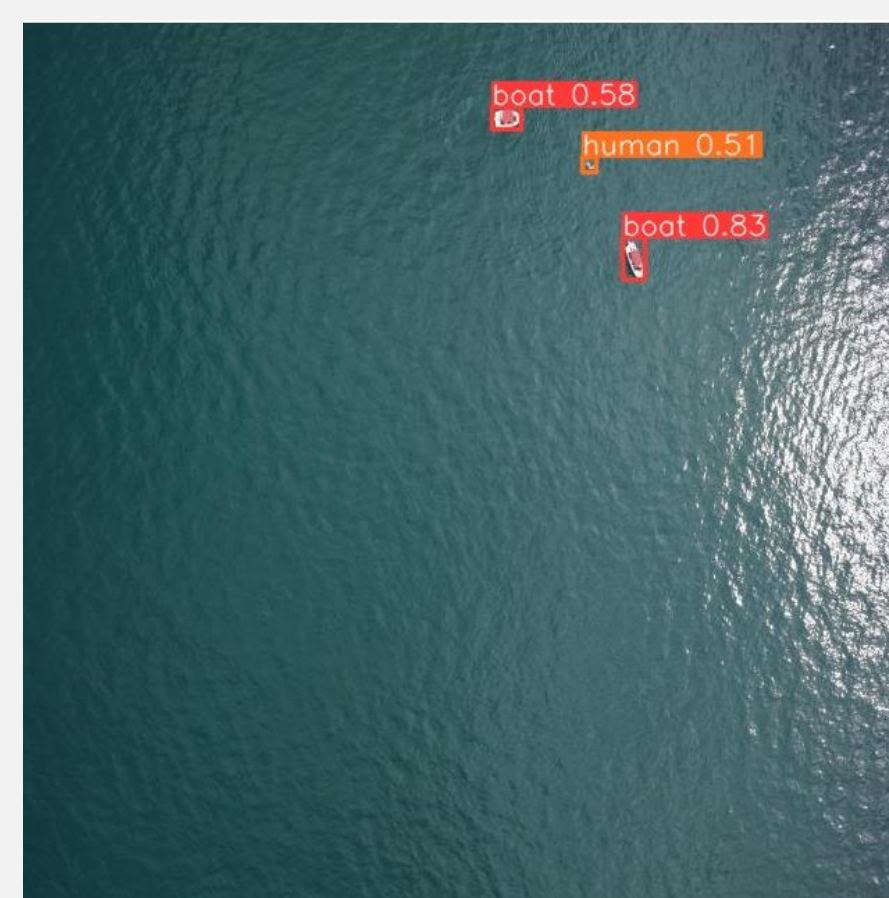
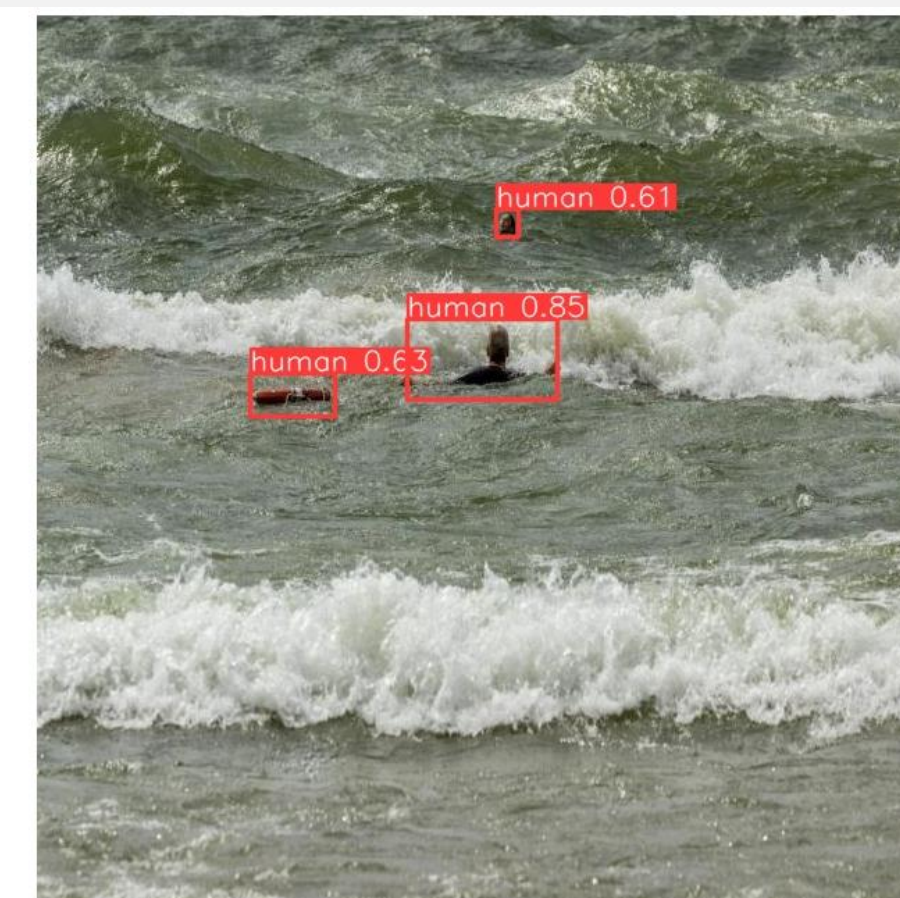


### ✓ Test 셋을 사용하여 모델이 예측을 수행한 결과

- Model A에서 Buoy나 Boat를 Human으로 오인하여 객체 인식되었던 이미지가 ModelB-v2에서는 오인하지 않고 정확한 예측 결과를 도출



▲ baseline 모델 (Model A) 의 예측 결과



▲ proposed 모델 (Model B-v2) 의 예측 결과



## 결론

- 연구 결과:** YOLOv8 기반 해양 사람 객체 탐지 모델에서 사람으로 오인할 가능성이 있는 Boat와 Buoy 클래스를 추가하고, train셋에 증강 기법을 적용하는 것이 사람 객체 인식 성능 향상에 도움이 됨
- 기대 효과:** 제안된 YOLO 해양 사람 객체 인식 모델이 해양 구조 활동에 유용한 도구로 활용될 것으로 기대

#### 향후 연구 방향

- 오프라인 증강 방식이 아닌 무작위성이 적용된 온라인 증강 방식 사용
- 기대 효과: 데이터셋에 더 많은 다양성을 추가하고 모델의 일반화 성능 향상 시켜, 해양 환경에서의 객체 인식 정확도 향상