

전이학습 기반 재활용 폐기물 분류



종합프로젝트 2팀



목차

주제 및 동기

폐기물 분류 모델의 필요성

데이터셋 및 개발환경

데이터셋 및 개발환경 소개

모델 설명

Yolov9 모델에 대한 설명

성능 평가

여러 모델 간의 성능 비교

논문 소개

논문 소개 및 작성 과정

추후 일정

데이터셋 보강 및 성능 향상을 위한 계획

팀원 소개



김동혁

2018111453

팀장



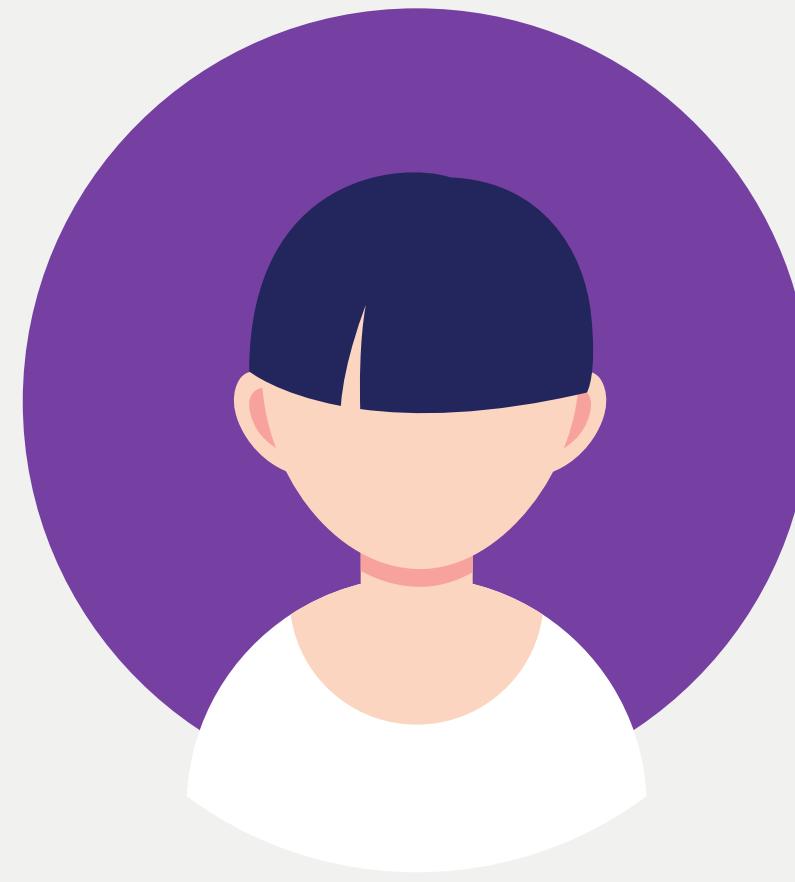
이창민

2019114971



이수민

2020110621

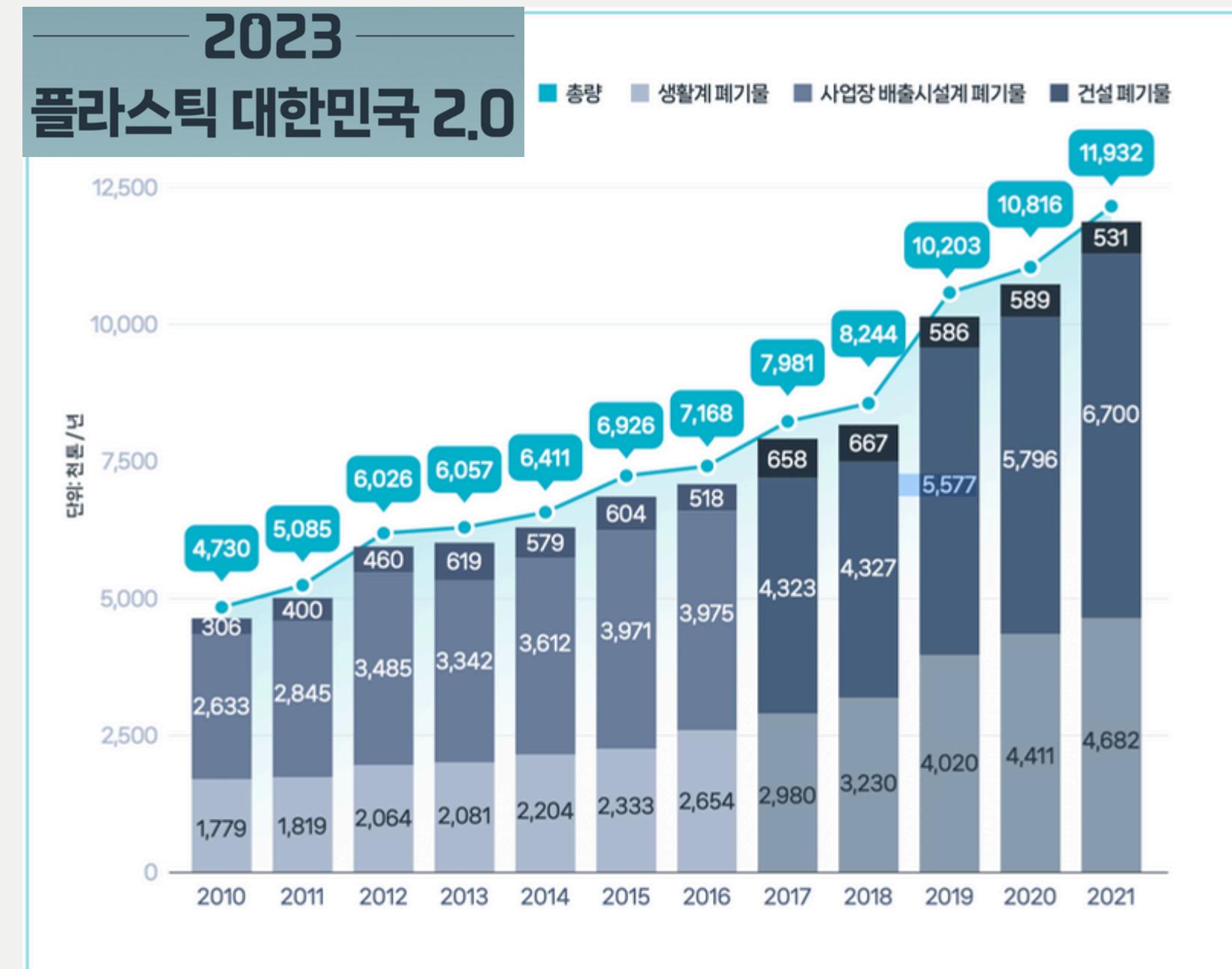


한민서

2021428838

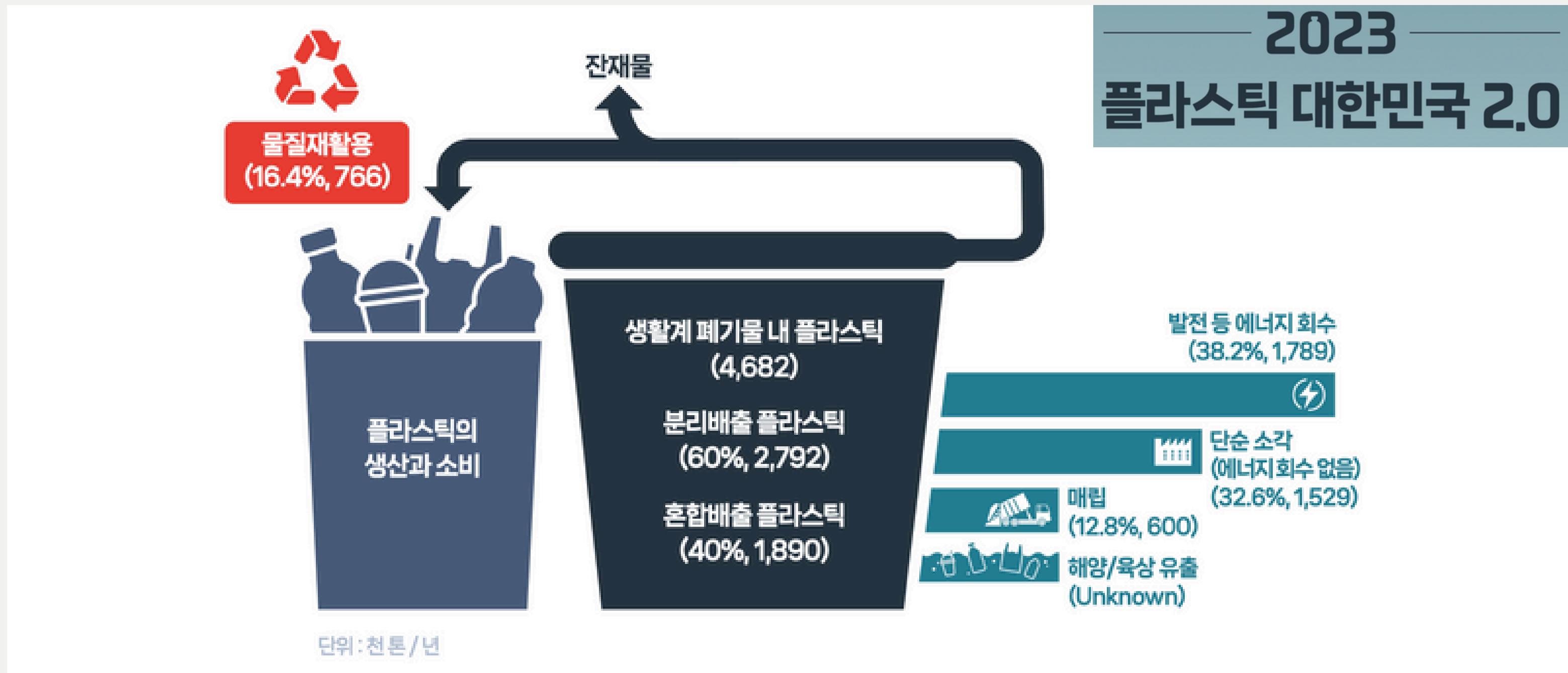
주제 및 동기

주제 및 동기

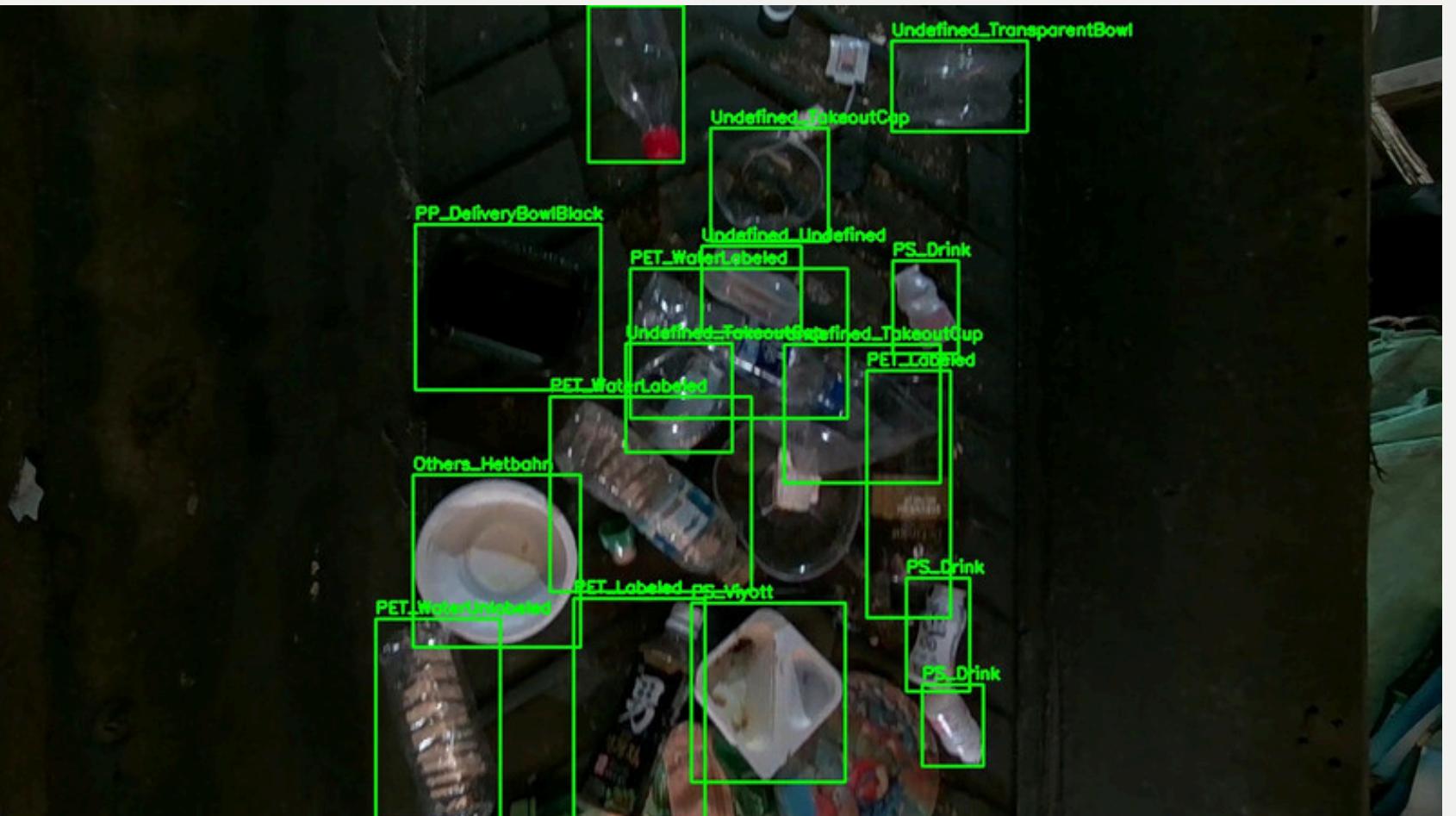
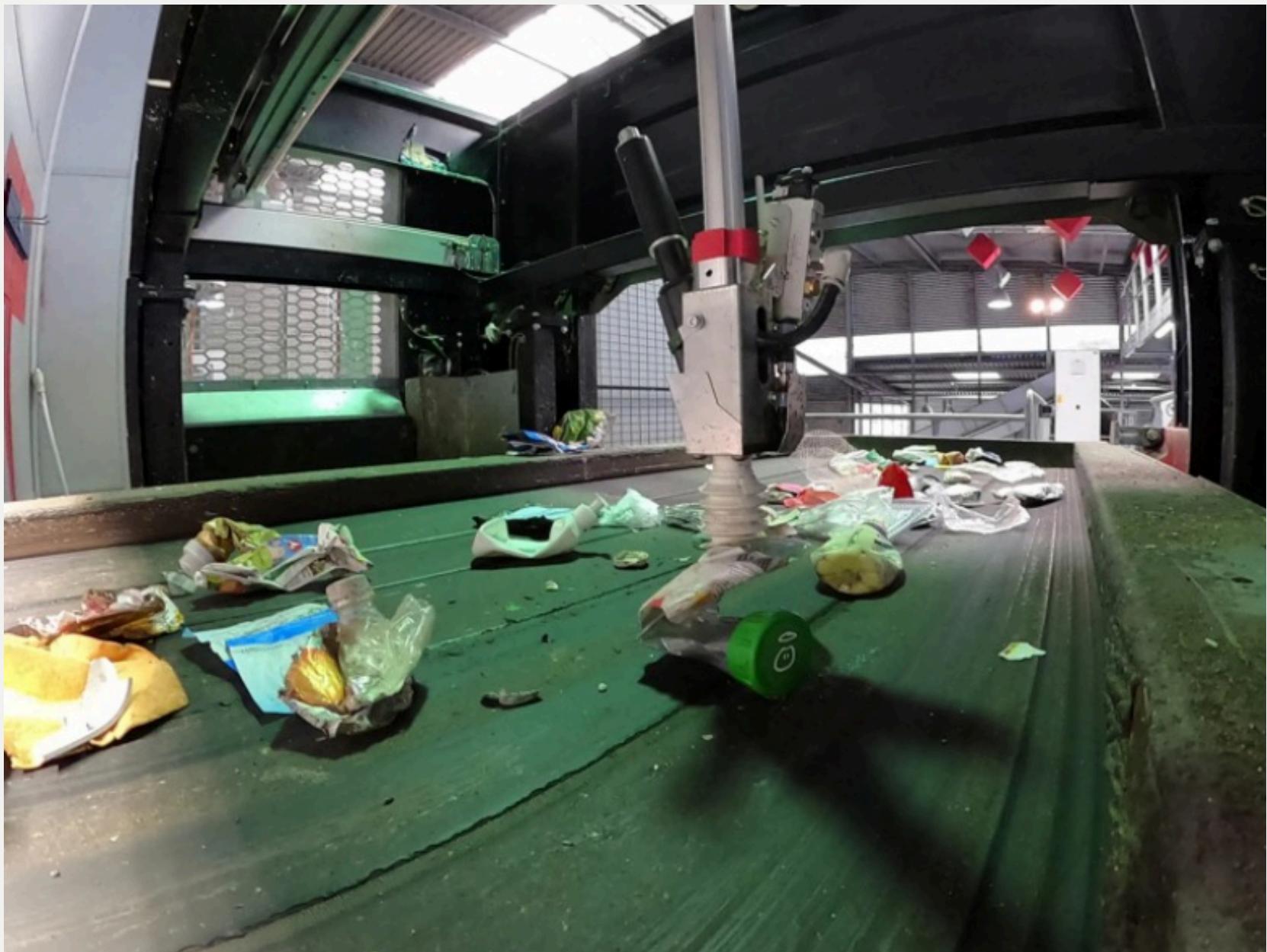


플라스틱 폐기물 발생량 (2010-2021)

주제 및 동기



주제 및 동기



정확하고 효율적인 분리수거를 수행할 수 있는 모델에 대한 연구가 필요한 시점

주제 및 동기

전이학습 기반
재활용 폐기물 분류 모델에 대한 연구

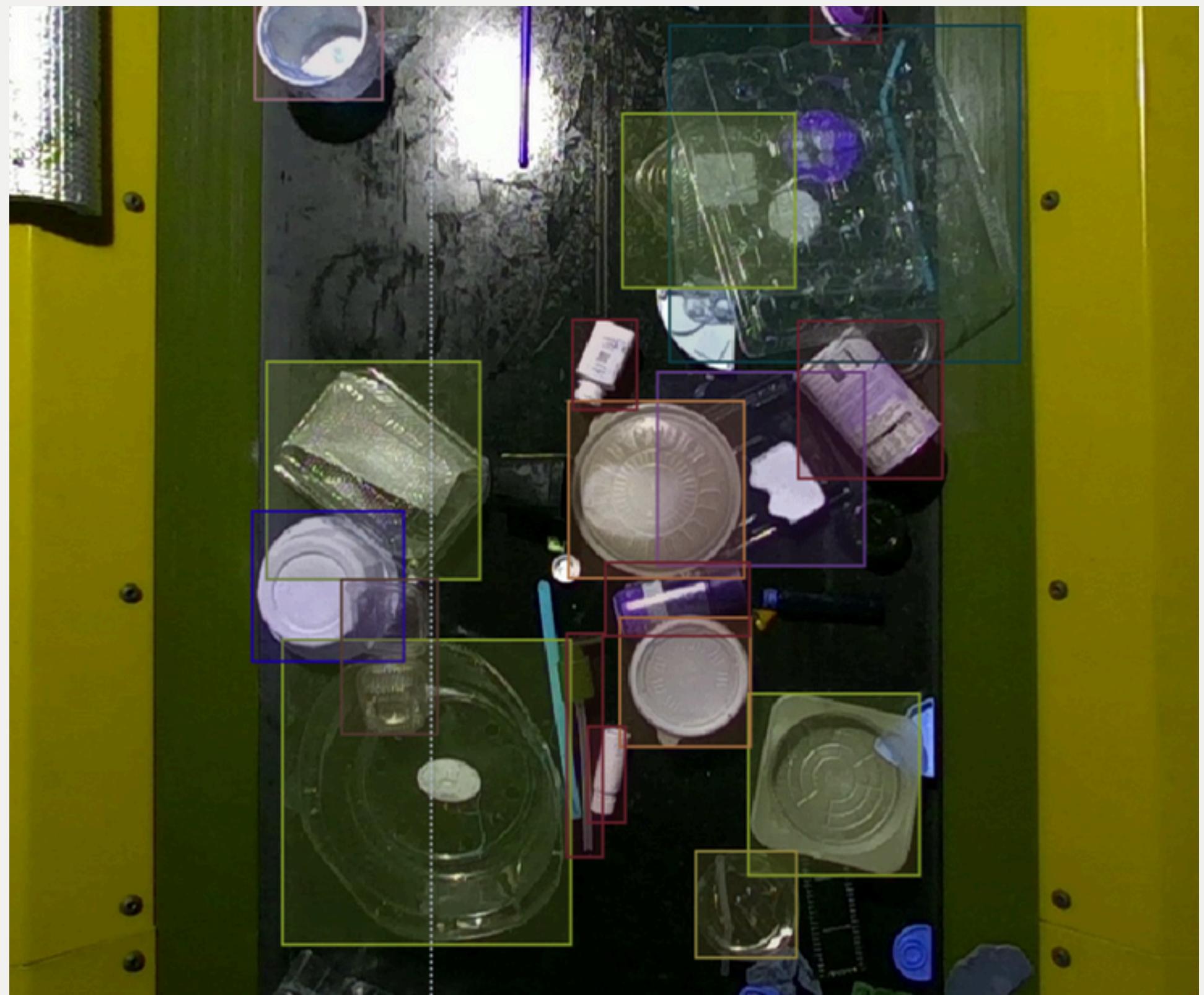
데이터셋

데이터셋



데이터셋

데이터 라벨링 작업

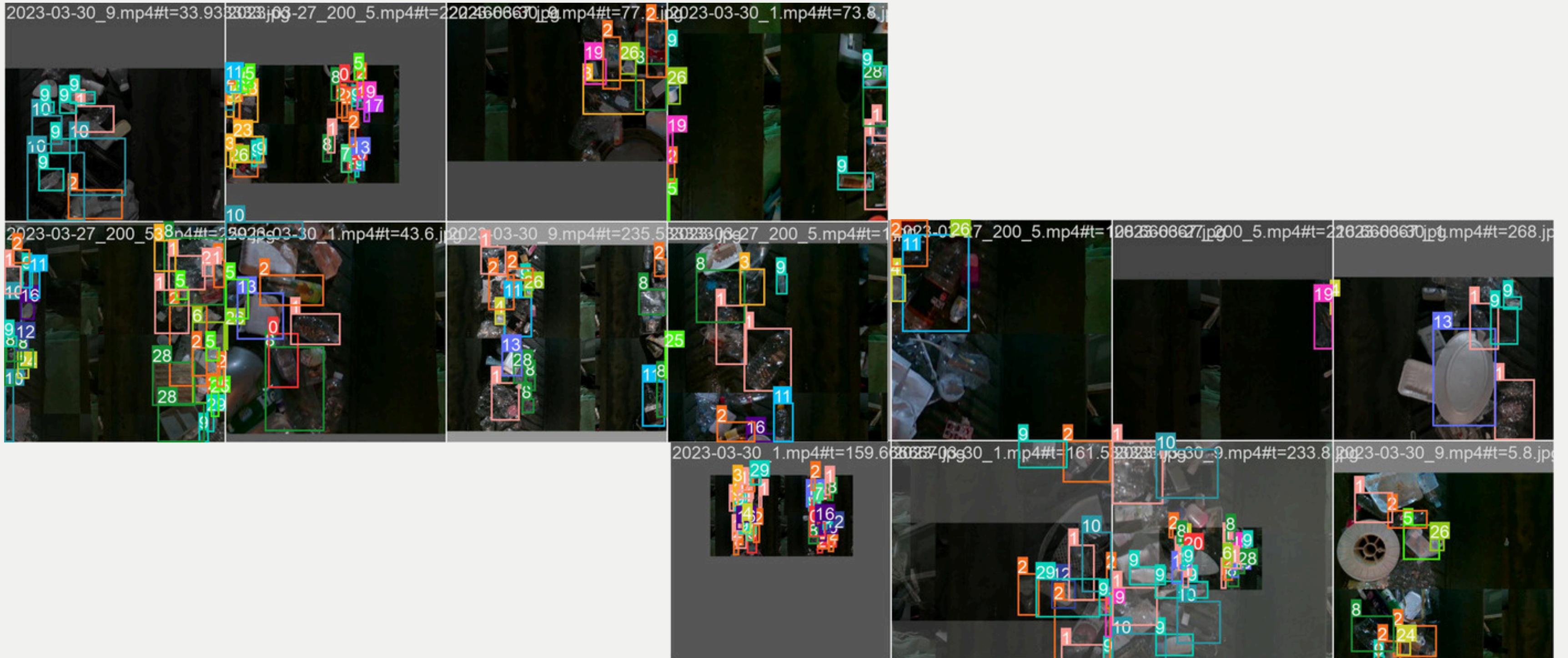


데이터셋

현재 920장의 라벨링된 데이터셋

→ Data augmentation

데이터셋



개발 환경

개발 환경



데이터셋 연동

높은 GPU 사용량



YOLO 모델에
대한 추상화된
라이브러리 제공

개발 환경

LCM_yolov9.ipynb ☆

파일 수정 보기 삽입 렌타입 도구 도움말 4월 11일에 마지막으로 수정됨

Untitled 2023.04.11 Colab AI ▾

+ 코드 + 텍스트

[] `!python3 yolov9.py`

```

Transferred 931/937 items from pretrained weights
TensorBoard: Start with 'tensorboard --logdir /content/drive/Othercomputers/내 MacBook Pro/yolov8/runs/detect/plastic_train_yolov9', view at http://localhost
Freezing layer 'model.22.dfl.conv.weight'
AMP: running Automatic Mixed Precision (AMP) checks with YOLOV8n...
AMP: checks passed ✅
train: Scanning /content/drive/Othercomputers/내 MacBook Pro/yolov8.ultralytics-main/ultralytics/cfg/plastic_dataset/train/labels... 744 images, 0 backgrounds
train: New cache created: /content/drive/Othercomputers/내 MacBook Pro/yolov8.ultralytics-main/ultralytics/cfg/plastic_dataset/train/labels.cache
albumentations: Blur(p=0.01, blur_limit=(3, 7)), MedianBlur(p=0.01, blur_limit=(3, 7)), ToGray(p=0.01), clip_limit=(1, 4.0), tile_grid_size=(8
/usr/lib/python3.10/multiprocessing/popen_fork.py:66: RuntimeWarning: os.fork() was called. os.fork() is incompatible with multithreaded code, and JAX is mu
    self.pid = os.fork()
val: Scanning /content/drive/Othercomputers/내 MacBook Pro/yolov8.ultralytics-main/ultralytics/cfg/plastic_dataset/valid/labels... 83 images, 0 backgrounds,
val: New cache created: /content/drive/Othercomputers/내 MacBook Pro/yolov8.ultralytics-main/ultralytics/cfg/plastic_dataset/valid/labels.cache
Plotting labels to /content/drive/Othercomputers/내 MacBook Pro/yolov8/runs/detect/plastic_train_yolov9/labels.jpg...
optimizer: Adam(lr=0.001, momentum=0.937) with parameter groups 154 weight(decay=0.0), 161 weight(decay=0.0001), 160 bias(decay=0.0)
TensorBoard: model graph visualization added ✅
Image sizes 640 train, 640 val
Using 8 dataloader workers
Logging results to /content/drive/Othercomputers/내 MacBook Pro/yolov8/runs/detect/plastic_train_yolov9
Starting training for 100 epochs...

Epoch GPU_mem box_loss cls_loss dfl_loss Instances Size
1/100 11.46 1.077 2.772 1.205 186 640: 100% 47/47 [00:19<00:00, 2.46it/s]
          Class Images Instances Box(P R mAP50 mAP50-95): 100% 3/3 [00:02<00:00, 1.43it/s]
          all      83     1131   0.307   0.245   0.143   0.108

Epoch GPU_mem box_loss cls_loss dfl_loss Instances Size
2/100 11.36 1.012 1.971 1.168 194 640: 100% 47/47 [00:10<00:00, 4.42it/s]
          Class Images Instances Box(P R mAP50 mAP50-95): 100% 3/3 [00:00<00:00, 3.66it/s]
          all      83     1131   0.39    0.244   0.184   0.134

```

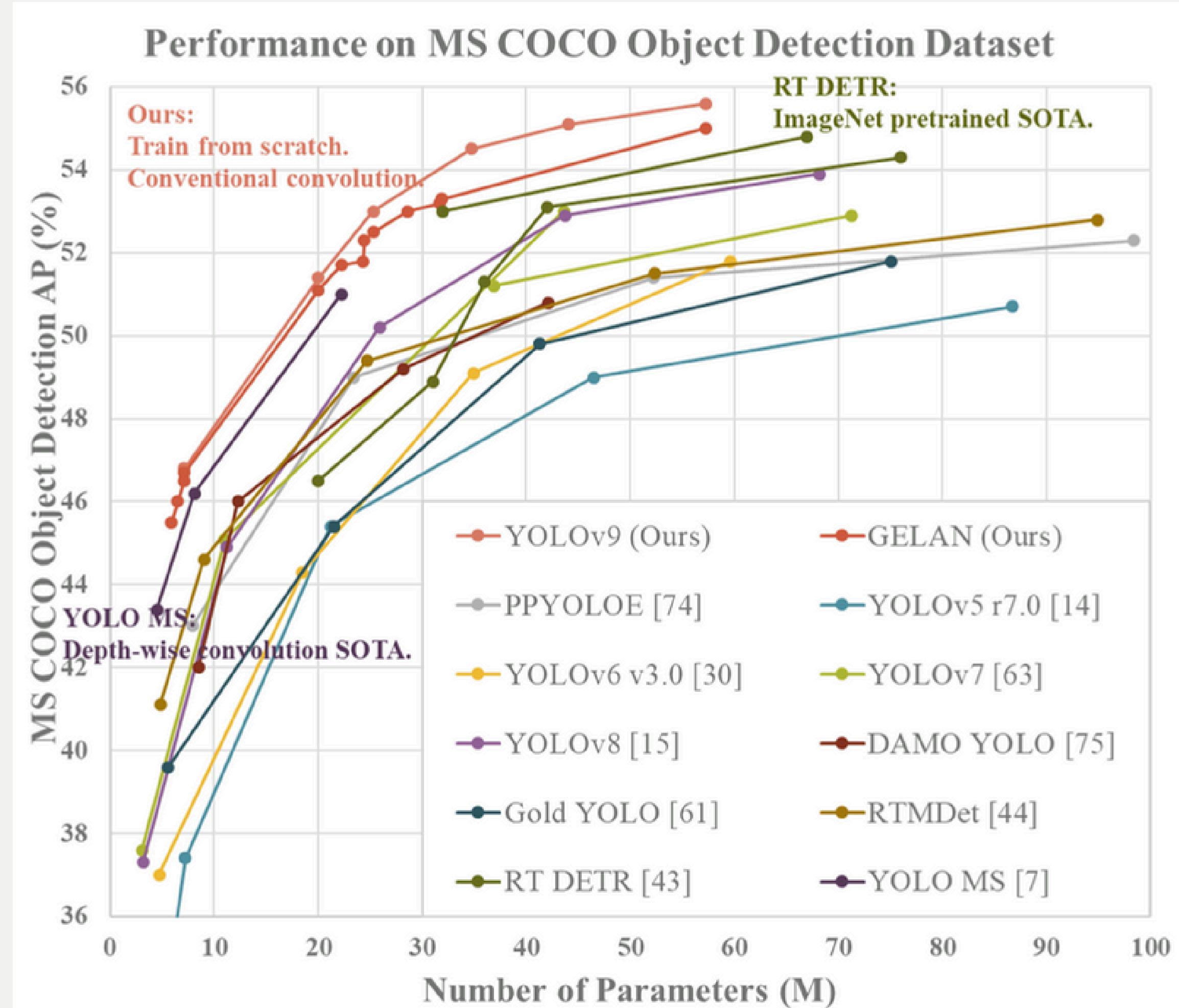
모델 설명

모델 설명

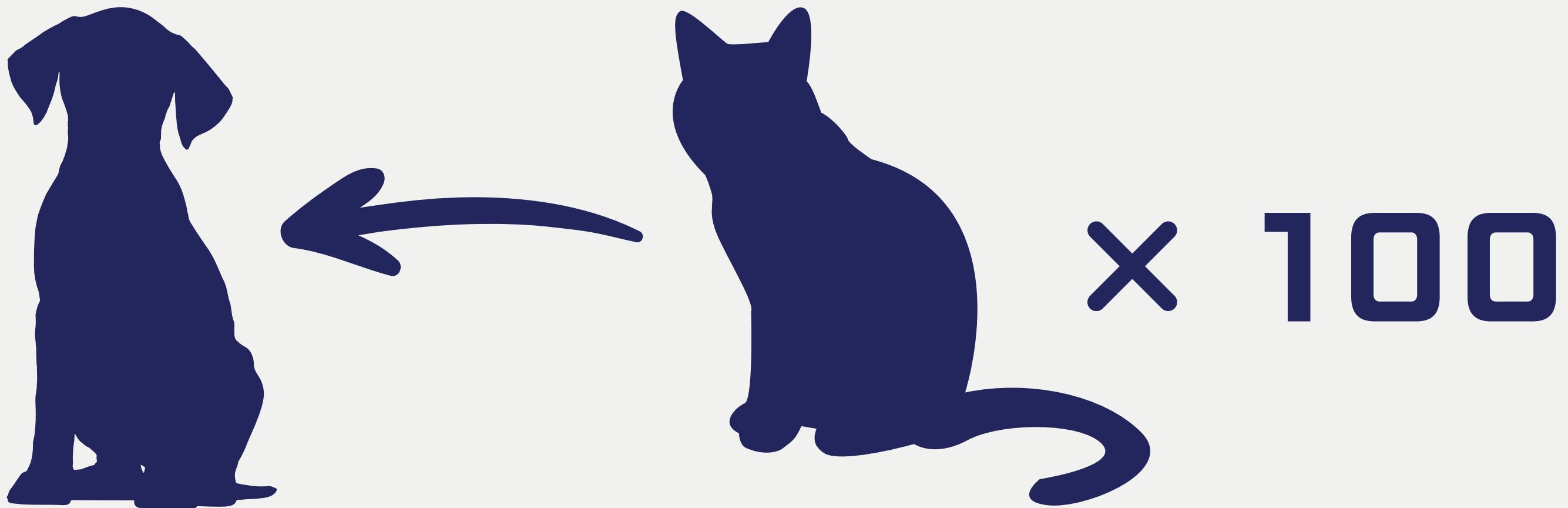
YOLOv9 (2024.02.)

Reference

“YOLOv9: Learning What You Want to Learn Using Programmable Gradient Information”

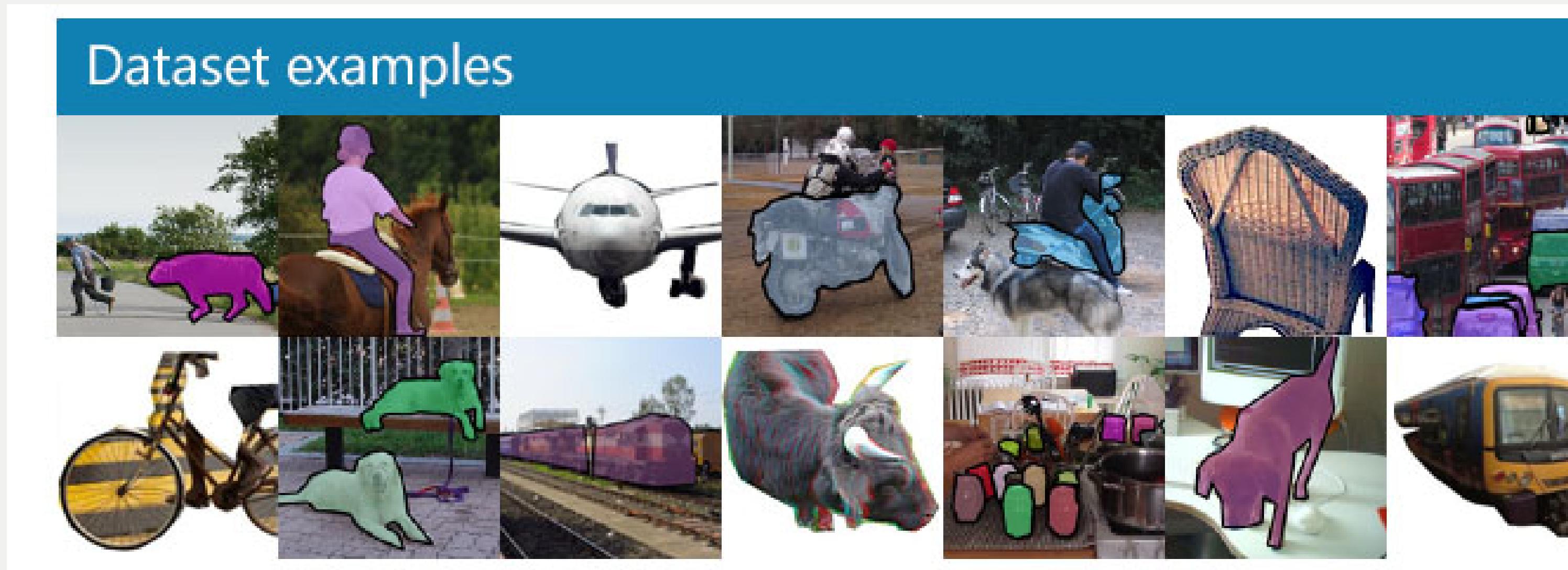


모델 설명



전이 학습 = 개 인식 모델로 고양이 인식 모델 학습

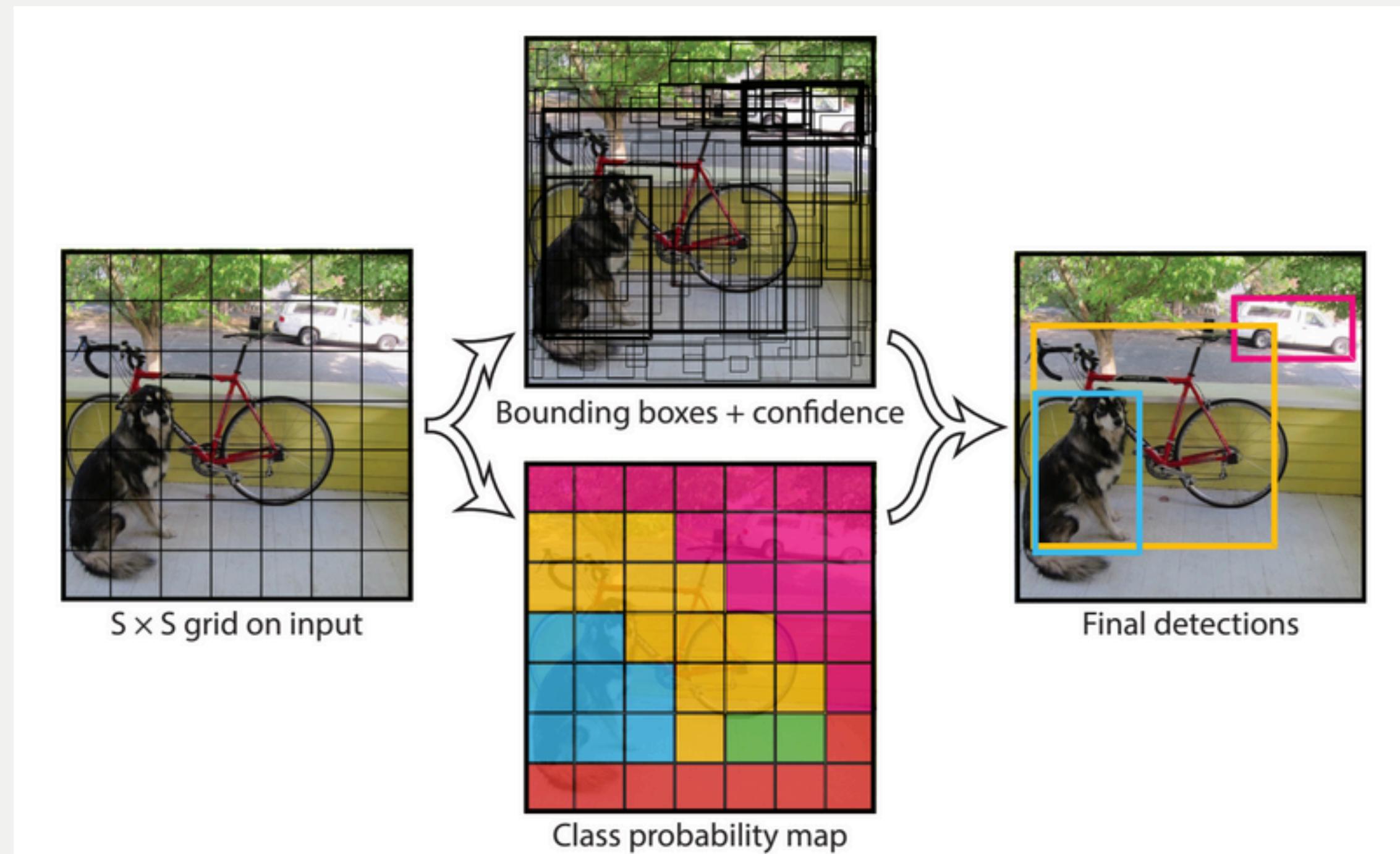
모델 설명



데이터셋 : MS COCO 2017

모델 설명 YOLO의 동작 원리

You Only Look Once: 이미지를 한번에 검출



성능 평가

성능 평가

성능 척도

AP(Average Precision)

평균 정확도

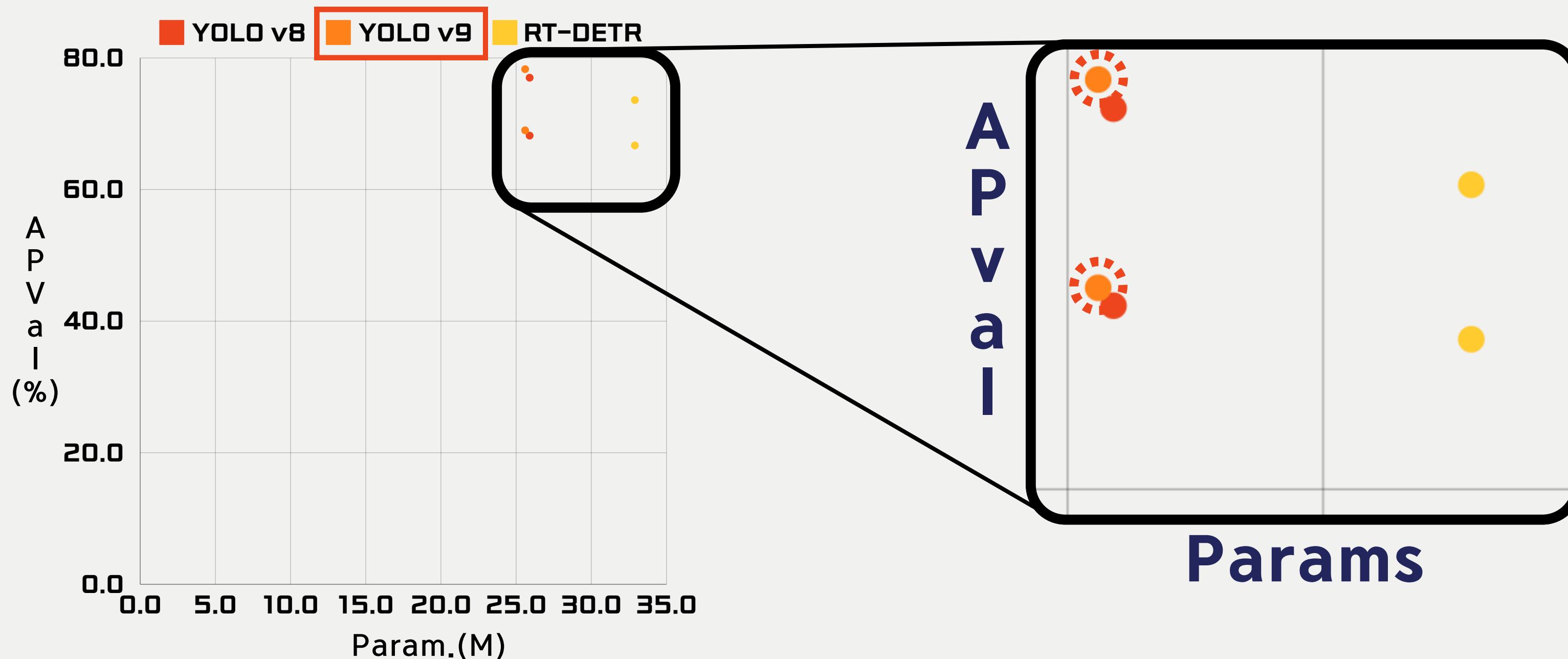
성능 평가

실시간 객체 분류 성능

Model	Param.(M)	FLOPs(G)	APval 50-95(%)	APval 50(%)
YOLO v8	25.9	79.2	68.2	77.0
YOLO v9	25.6	103.8	69.0	78.3
RT-DETR	32.9	108.1	66.7	73.6

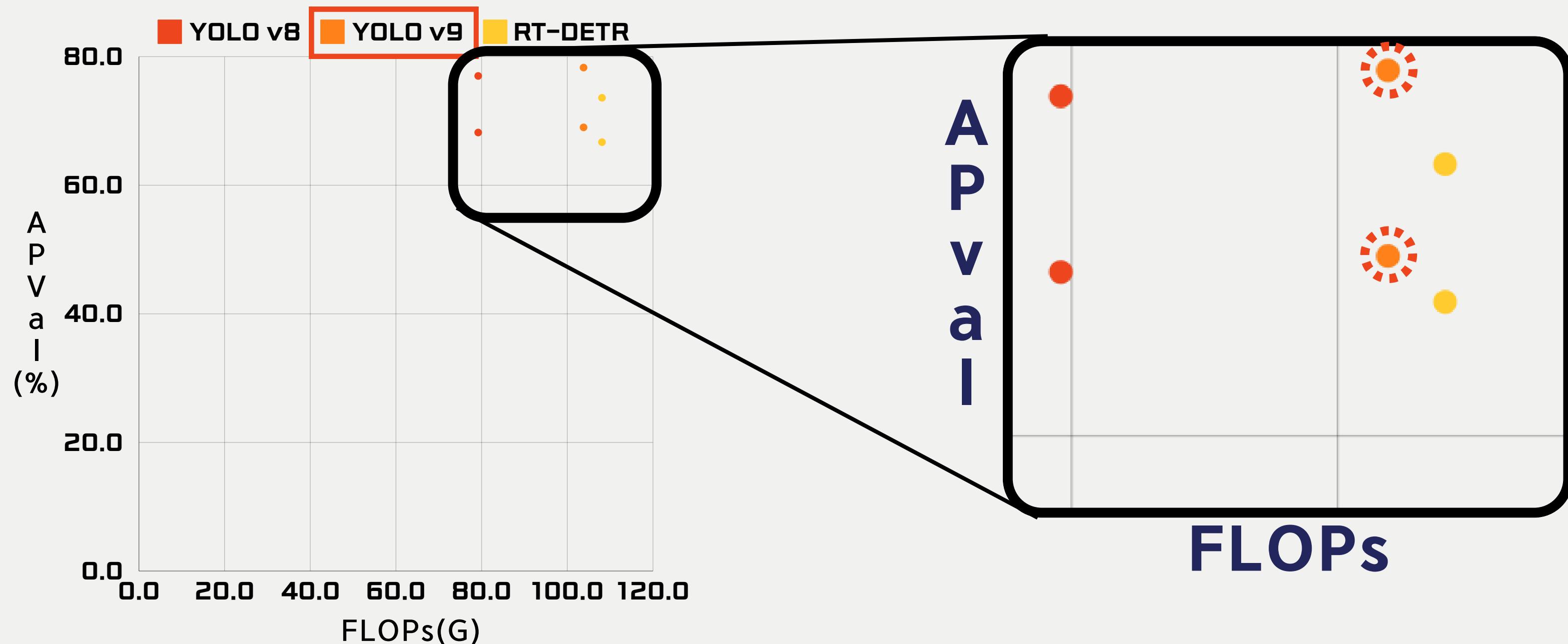
성능 평가

실시간 객체 분류 성능



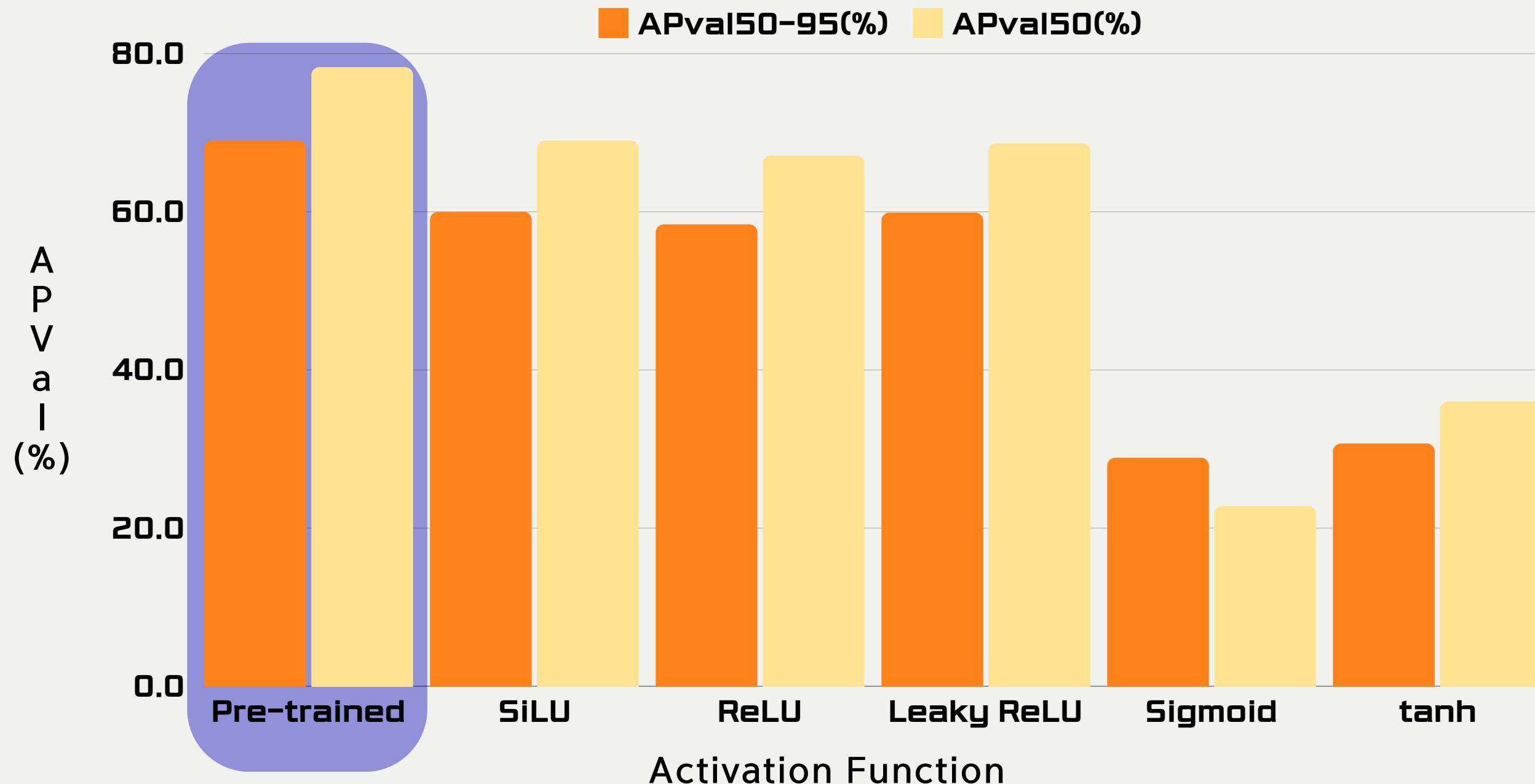
성능 평가

실시간 객체 분류 성능



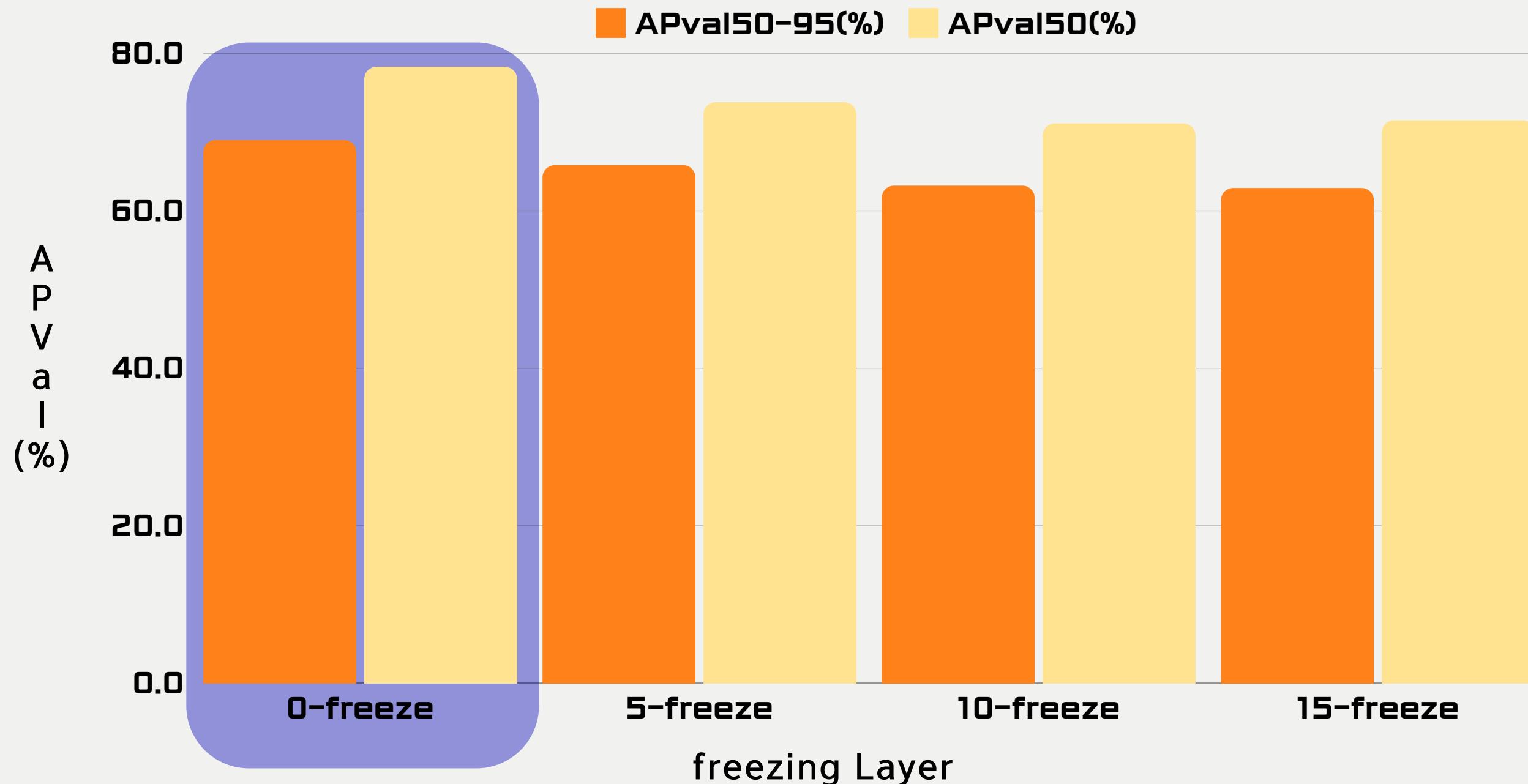
성능 평가

활성화 함수에 따른



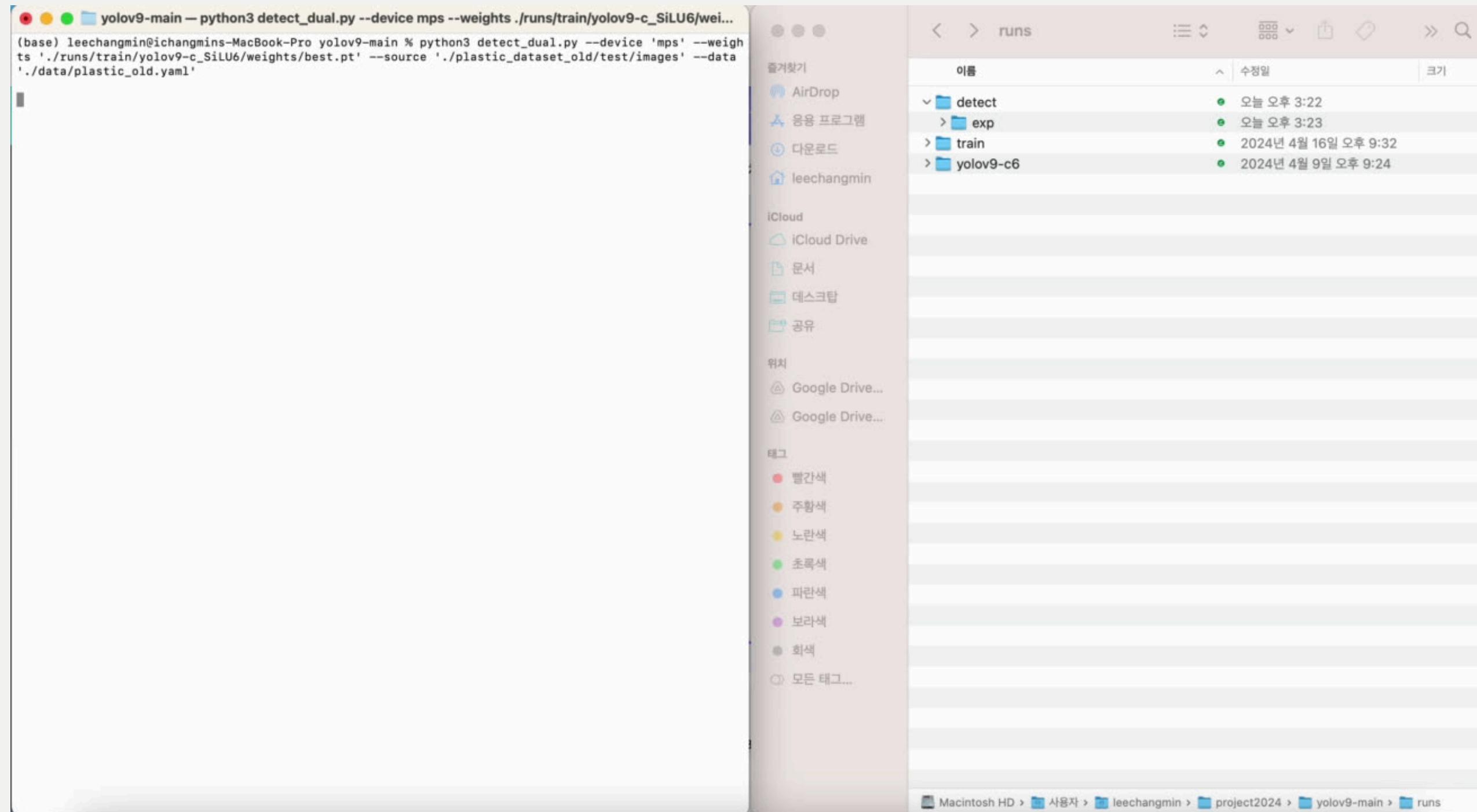
성능 평가

고정 레이어 개수에 따른



데모 영상

데모 영상



논문 소개

논문 소개

2024년도 한국멀티미디어학회 춘계학술발표대회 논문집 제 27 권 1 호

전이 학습 모델별 재활용 폐기물 인식 성능 비교

김동혁*, 이창민, 한민서, 이수민, 인난, 김동욱**, 김재수*

*경북대학교 컴퓨터학부

**주식회사 워

Comparison of Recycling Waste Awareness Performance by Transfer Learning Model

Dong-Hyuk Kim*, Chang-Min Lee, Min-Soo Han, Soo-Min Lee, Yinnan, Dong-Wook Kim**, Jac-Soo Kim*

*Dept of Computer Science, Kyungpook University

**WIM Inc.

● 투고분야:AI/머신러닝/딥러닝/로보틱스

● Corresponding Author: Jae-Soo Kim

-Address: (41566) #213, IT University Convergence Building, 80 Daehak-ro, Buk-gu, Daegu, Republic of Korea

-Tel: 053-950-6377

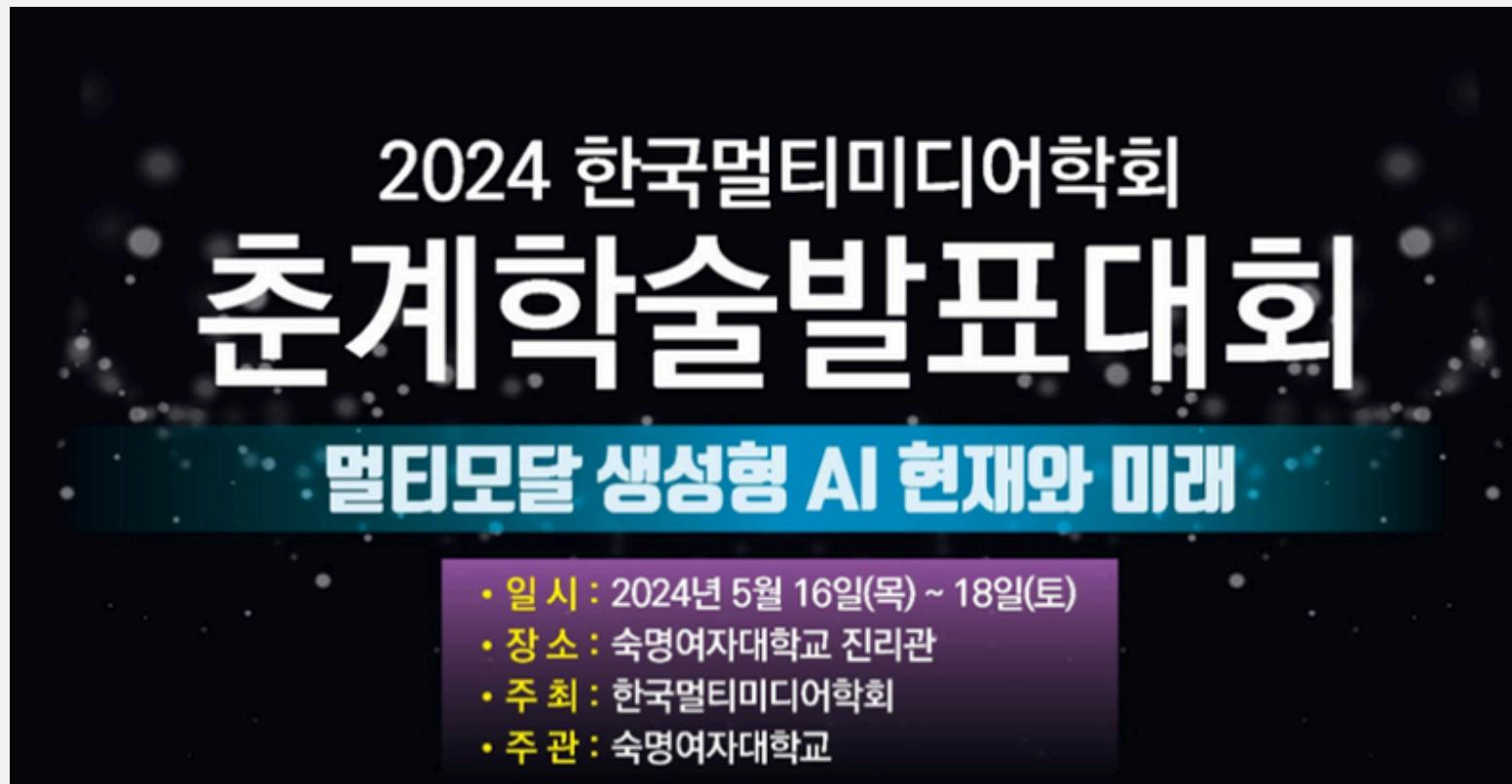
E mail: kjs@knu.ac.kr

● "This research was supported by the Korean MSIT (Ministry of Science and ICT), under the National Program for Excellence in SW(2021-0-01082) supervised by the IITP(Institute of Information & communications Technology Planning & Evaluation)"(2021-0-01082)

Abstract

Due to growing concerns about plastic consumption and suboptimal recycling rates, which intensified after the COVID-19 pandemic, this paper compared the models to select recycled waste through transfer learning and tested which one could perform efficient and accurate separation. To experiment with recycling waste sorting, YOLO v9, which uses programmable gradient information and Generalized Efficient Layer Aggregation Network (GELAN) technology, was selected as the transfer learning model. The transfer learning model using labeled data and the proposed YOLO v9 showed high accuracy, increasing by 1.8% and 3.3% in Average Precision(AP) compared to the existing YOLO v8 and RT-DETR in recycling waste sorting.

Key words: Transfer learning, Recycling waste, YOLO v9, Performance comparison



제출 학술대회

YOLOv9과 최신 모델 비교

논문 소개



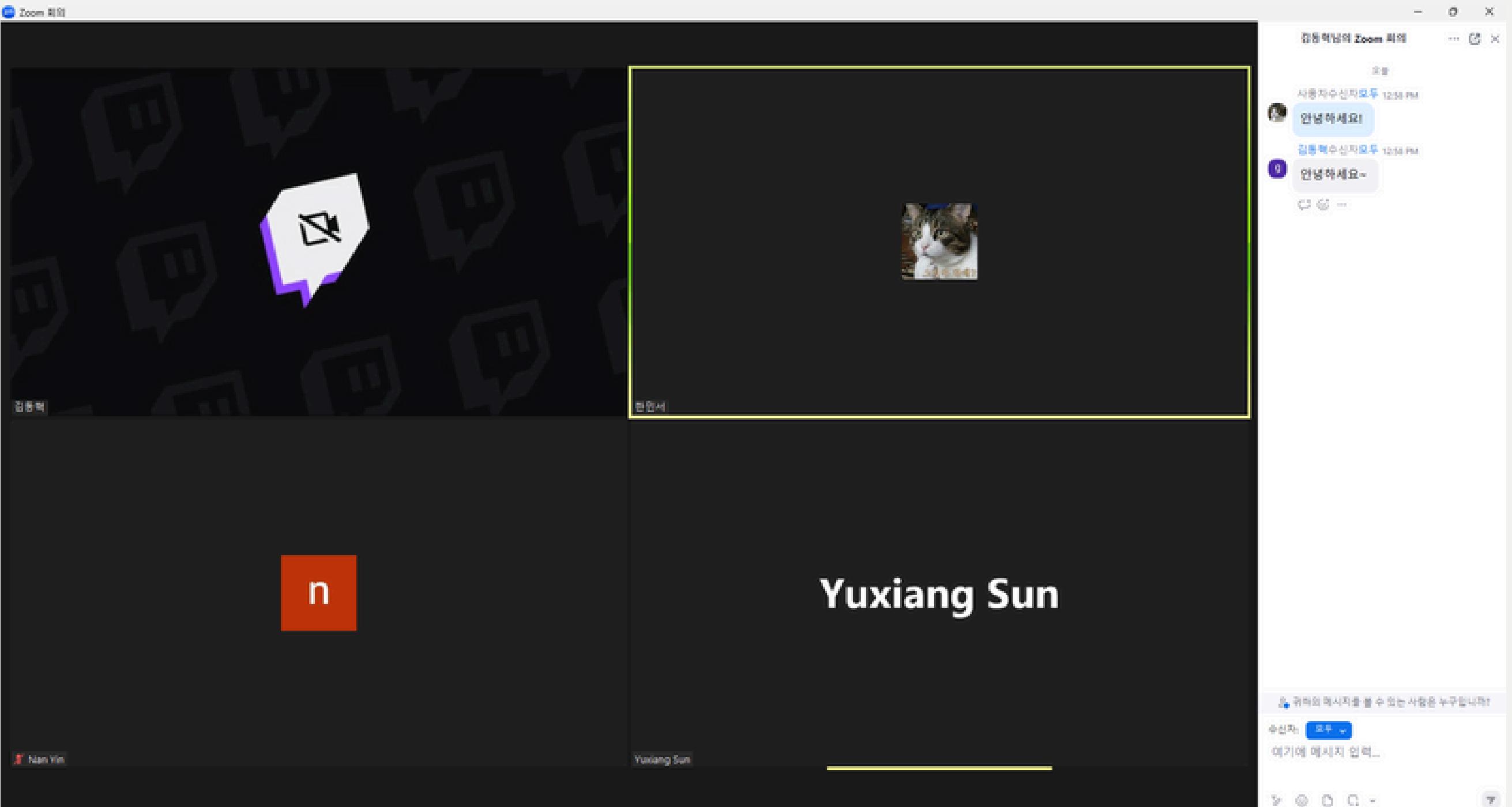
3월 6일 기업체 및 대학원 연구실 회의

논문 소개



3월 19일 대학원 연구실 회의

논문 소개



4월 6일 대학원 연구실 회의(온라인)

주후 일정

추후 일정

초기 계획과 달라진점

TASK	ASSIGNED TO	3월				4월				5월				6월			
		1주	2주	3주	4주												
주제 확정 및 사전 준비																	
멘토 회의 및 주제 확정	전원 참여	■															
재활용 폐기물 공장 견학	김동혁, 이수민		■														한국 멀티미디어 학회
영상으로부터 이미지 추출	이창민, 한민서		■	■													
이미지 데이터 라벨링	전원 참여		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
알고리즘 개발 및 수정																	
딥러닝 모델 선정 및 구축	이창민, 한민서					■	■	■	■								
파라미터 조정 및 성능 개선	이창민, 이수민					■	■	■	■								
논문 작성	전원 참여					■	■	■	■	■							
성능 개선 및 최종 완성																	
기존 모델과의 비교	이수민							■	■								
성능 개선	전원 참여									■	■	■	■	■	■	■	■
데이터 검수 및 개선	전원 참여										■	■	■	■	■	■	■
최종 완성 및 보고서 작성	한민서											■	■	■	■	■	■
회의 일정																	
정기 회의(오프라인) - 매주 수요일 오후 6시																	
정기 회의(오프라인) - 매주 수요일 오후 1시																	

-논문 제출 기간의 변경

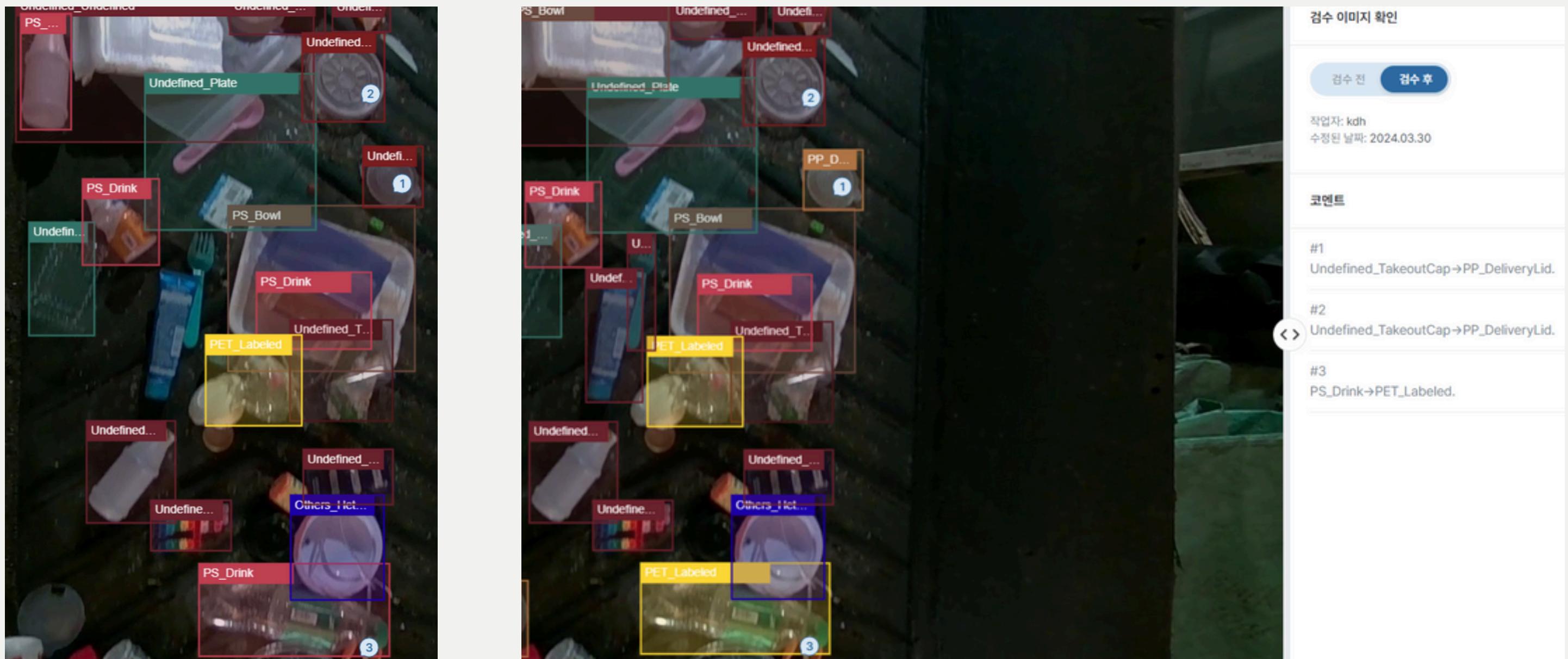
-조원별 업무 변경

추후 일정

2000장의 라벨링된 데이터셋

주후일정

데이터 검수



THANK YOU

