

# Image Detection과 CNN을 활용한 비대면 수업 자동 출석체크 시스템

Data Science Lab  
CNN A 팀



Q

## 왜 자동 출석체크 시스템이 필요할까?

참여도 향상

얼굴이 확인될 때 비로소 출석인정



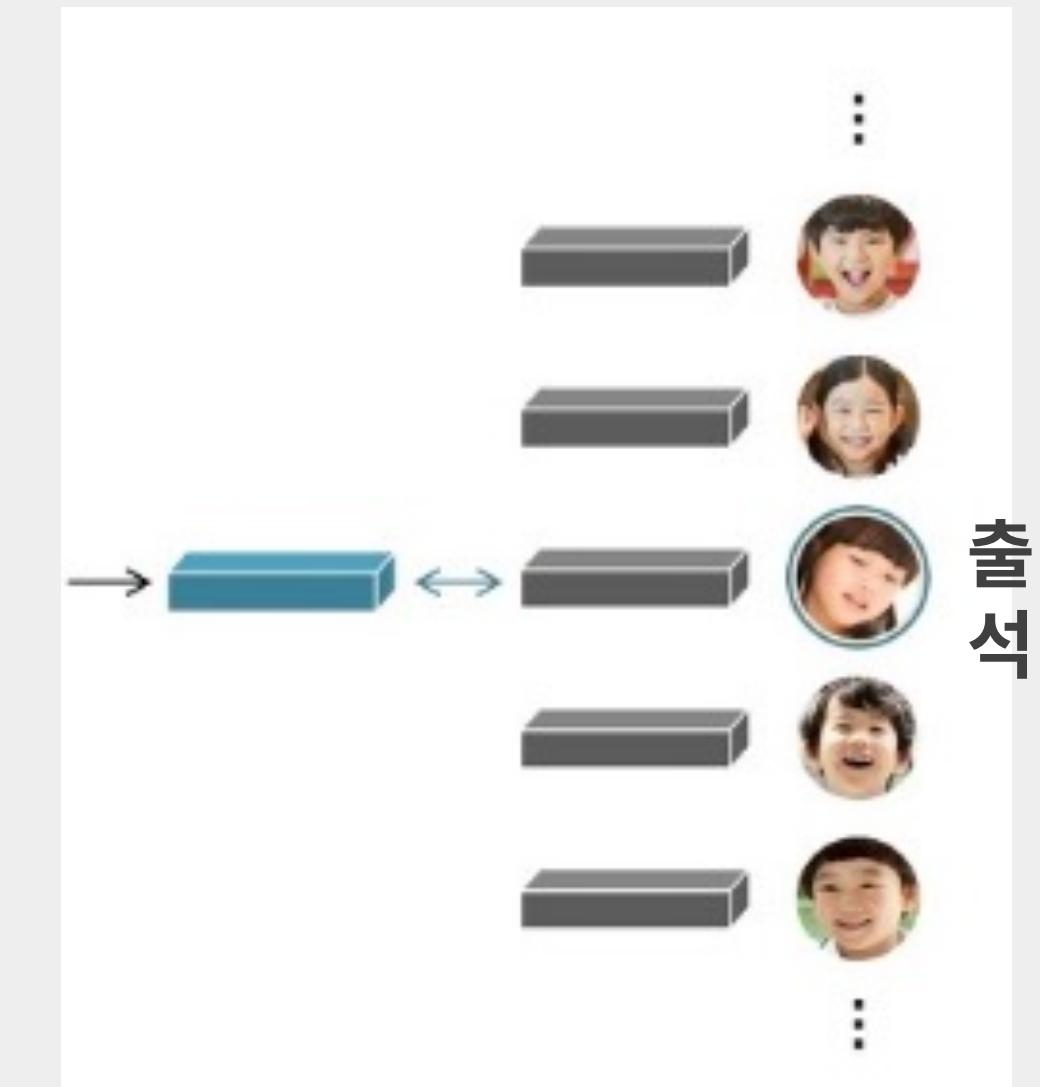
편의성 증진

자동화로 출결 과정을 쉽고 단순하게

Face Detection and CNN

## 비대면 수업 자동 출석체크 시스템

### 얼굴 이미지 전처리



# 1. 데이터 수집 및 전처리



대리운전



주차



주유소

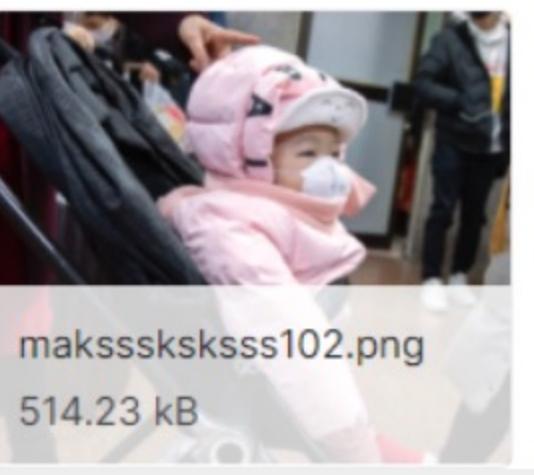
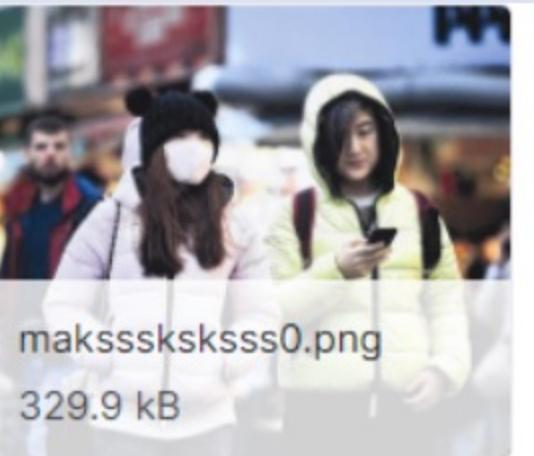
## 1. 데이터 수집 및 전처리

### Kaggle: Face Mask Detection

3개의 class로 이루어진 853 image data

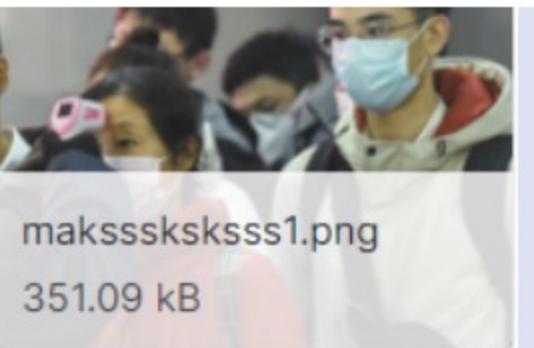
PASCAL VOC format Bounding Box

- > With Mask
- > Without Mask
- > Mask Worn Incorrectly



#### Face Mask Detection

853 images belonging to 3 classes.

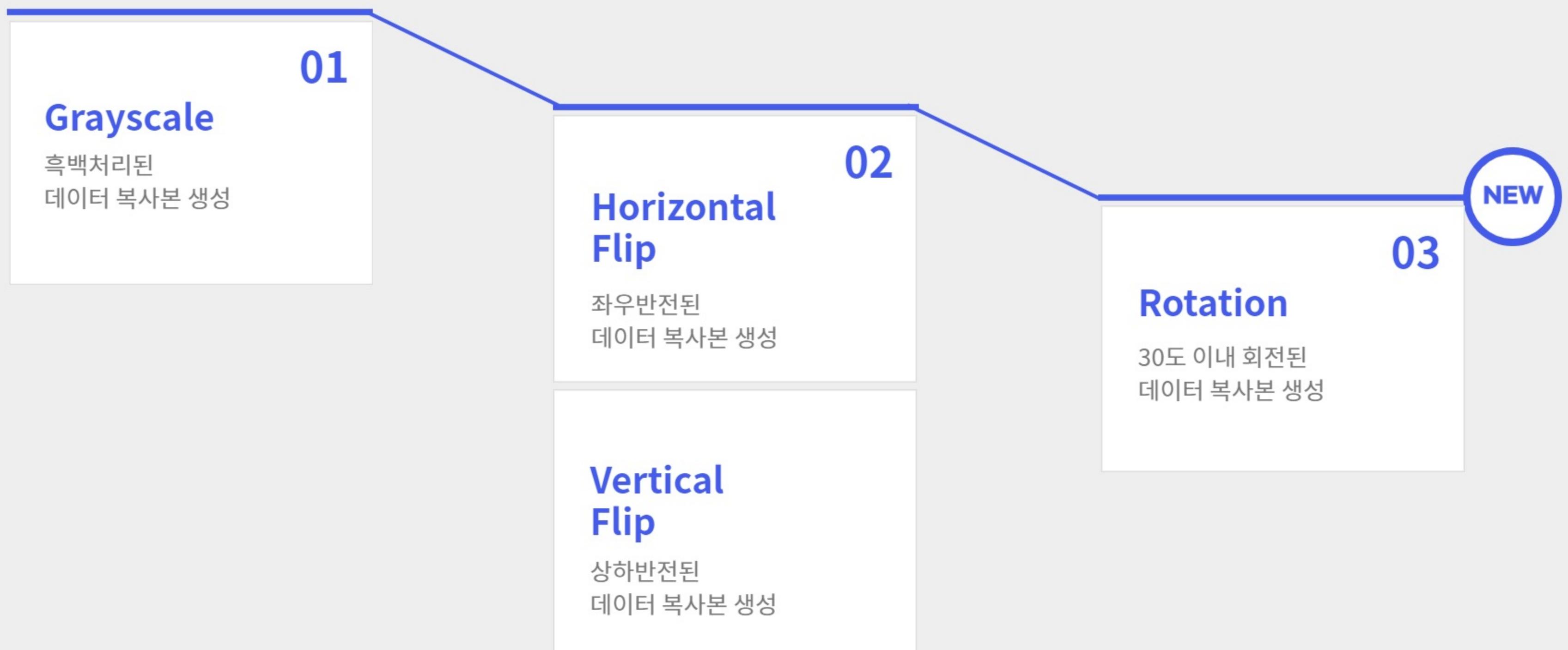


Bounding Box 처리한  
약 1,000 image data

### Crawling

# Data Augmentation

Flip /Rotation/Grayscale 기법을 활용하여 데이터 증강



# Data Augmentation

Flip /Rotation/Grayscale 기법을 활용하여 데이터 증강



02

### Horizontal Flip

좌우반전된  
데이터 복사본 생성

NEW

03

### Rotation

30도 이내 회전된  
데이터 복사본 생성

### Vertical Flip

상하반전된  
데이터 복사본 생성

# Data Augmentation

Flip /Rotation/Grayscale 기법을 활용하여 데이터 증강



03

NEW

### Rotation

30도 이내 회전된  
데이터 복사본 생성

# Data Augmentation

Flip /Rotation/Grayscale 기법을 활용하여 데이터 증강



NEW

# Data Augmentation

Flip /Rotation/Grayscale 기법을 활용하여 데이터 증강



## 최종 데이터

train set 6,091

test set 205

validation set 231

→ total 6,527

## 2. 얼굴 검출 – YOLOv5



대리운전

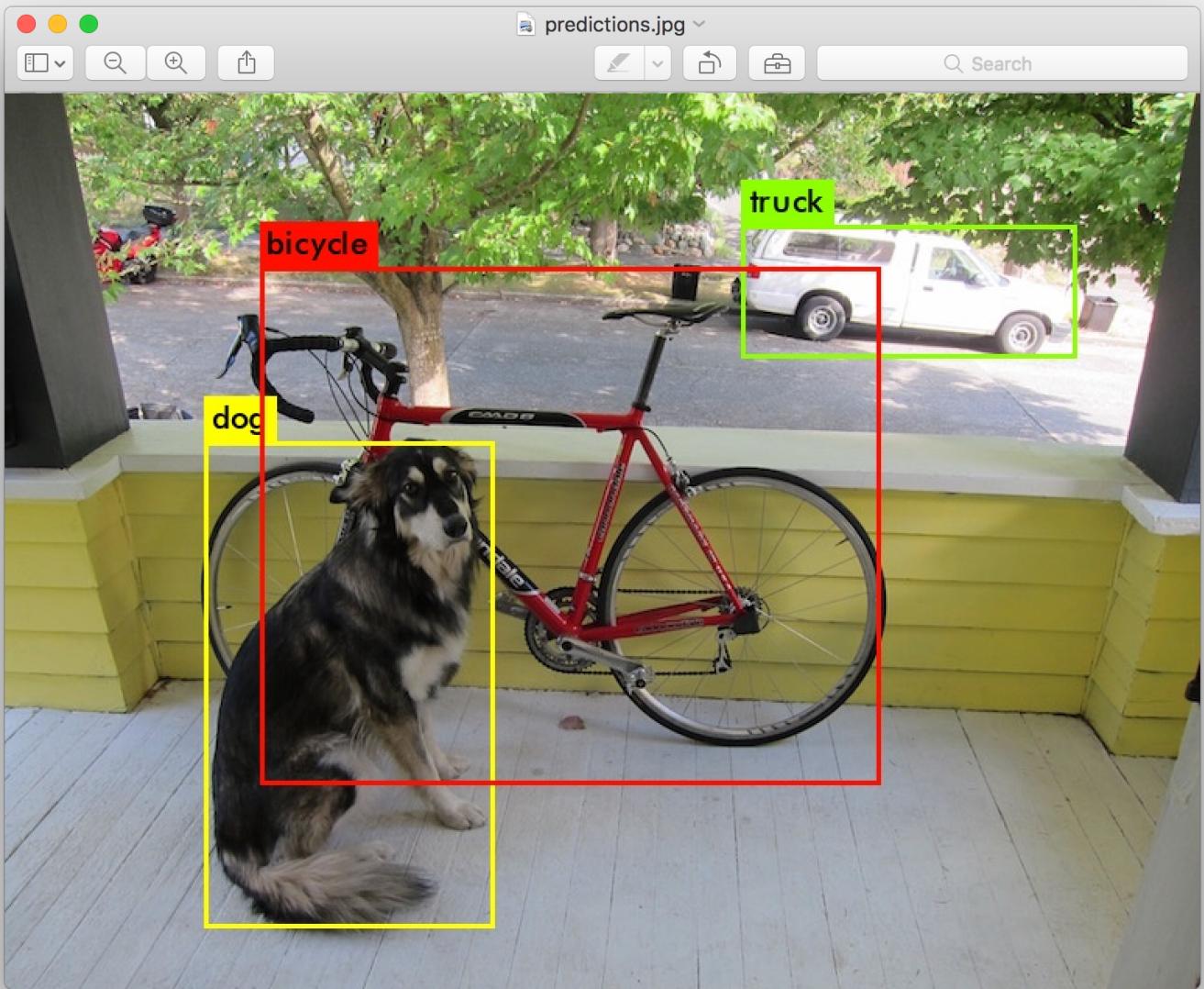


주차



주유소

## 2. 얼굴 검출 – YOLOv5



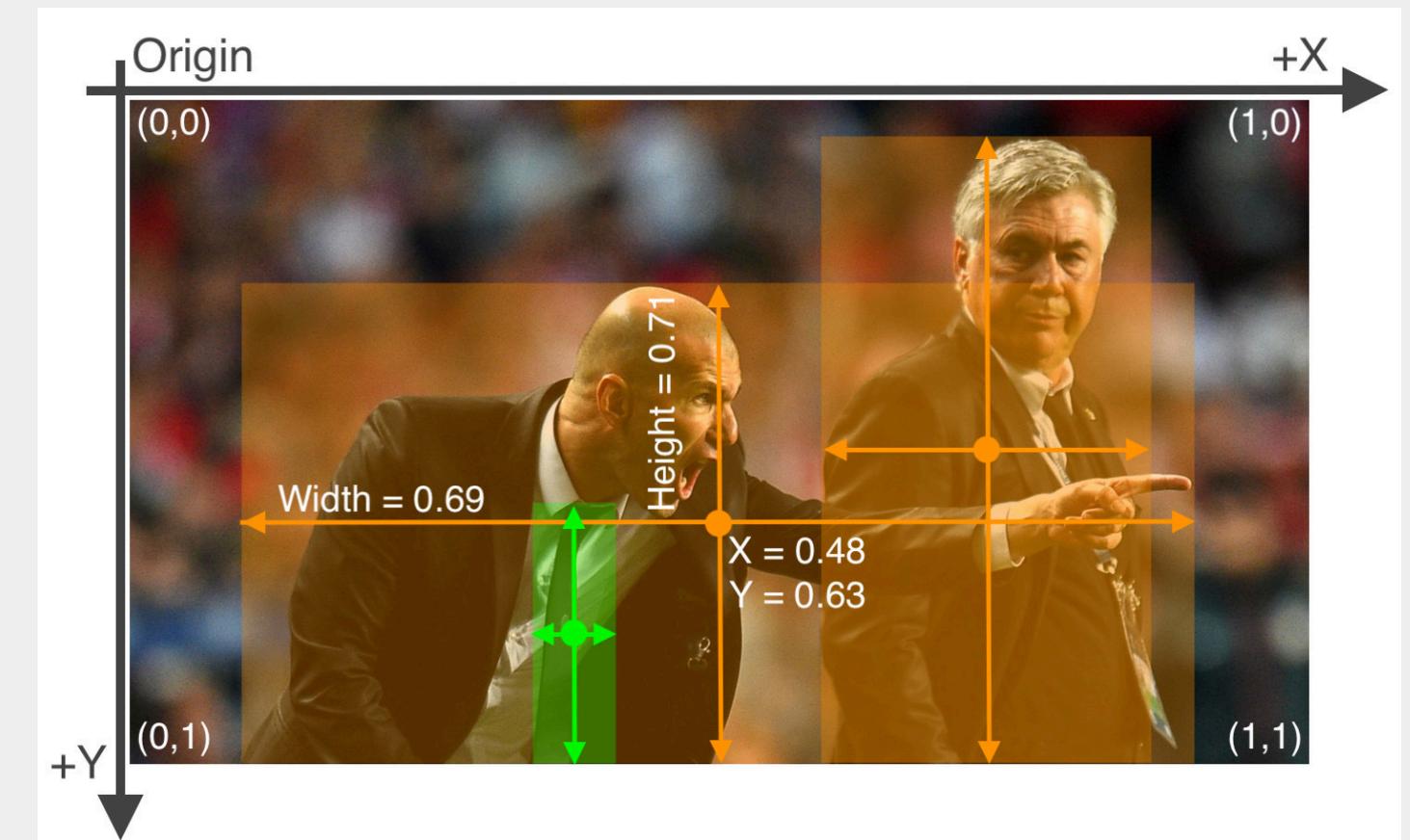
# YOLOv5

### ■ 80 Classes → 3 Classes

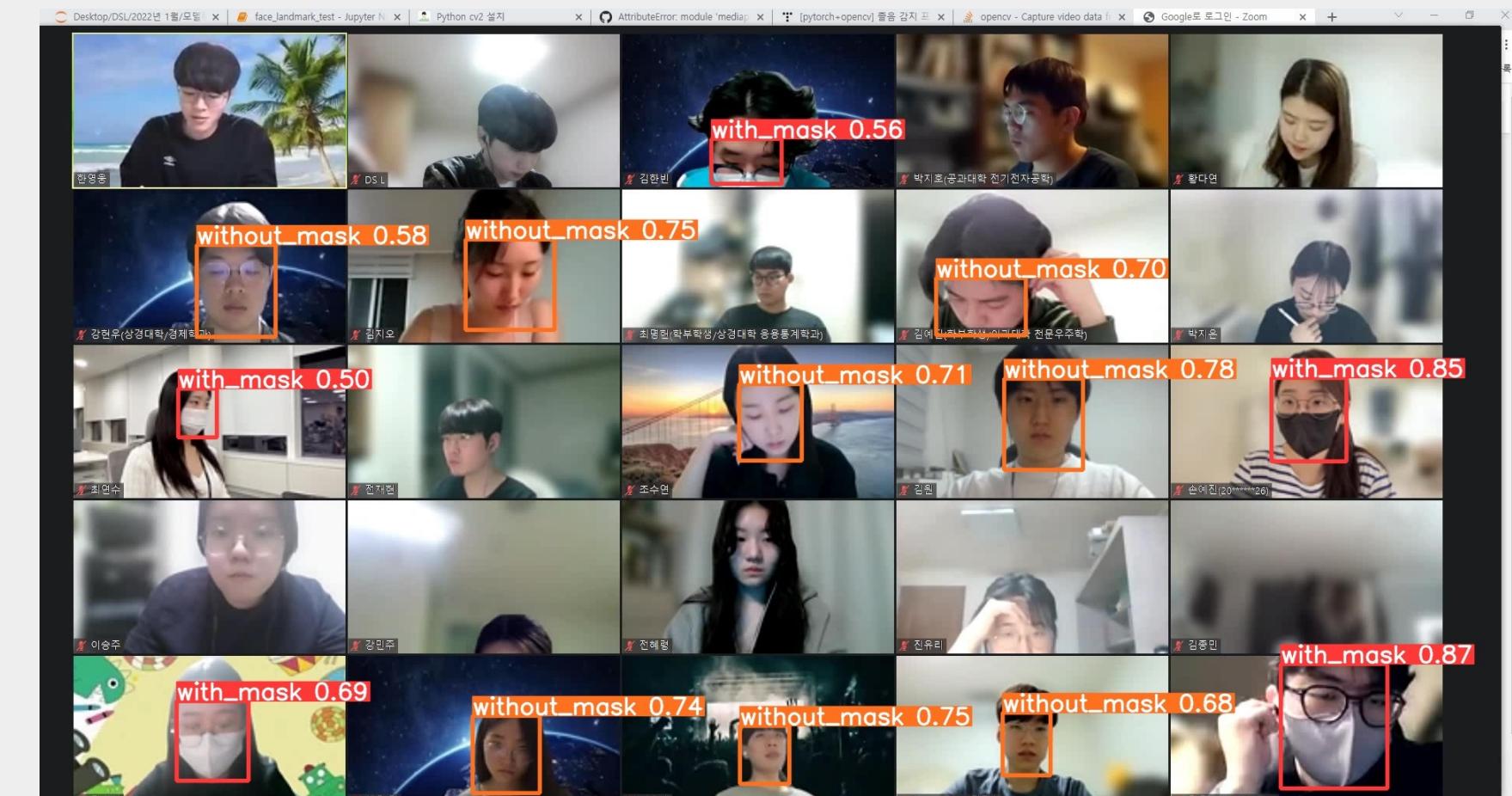
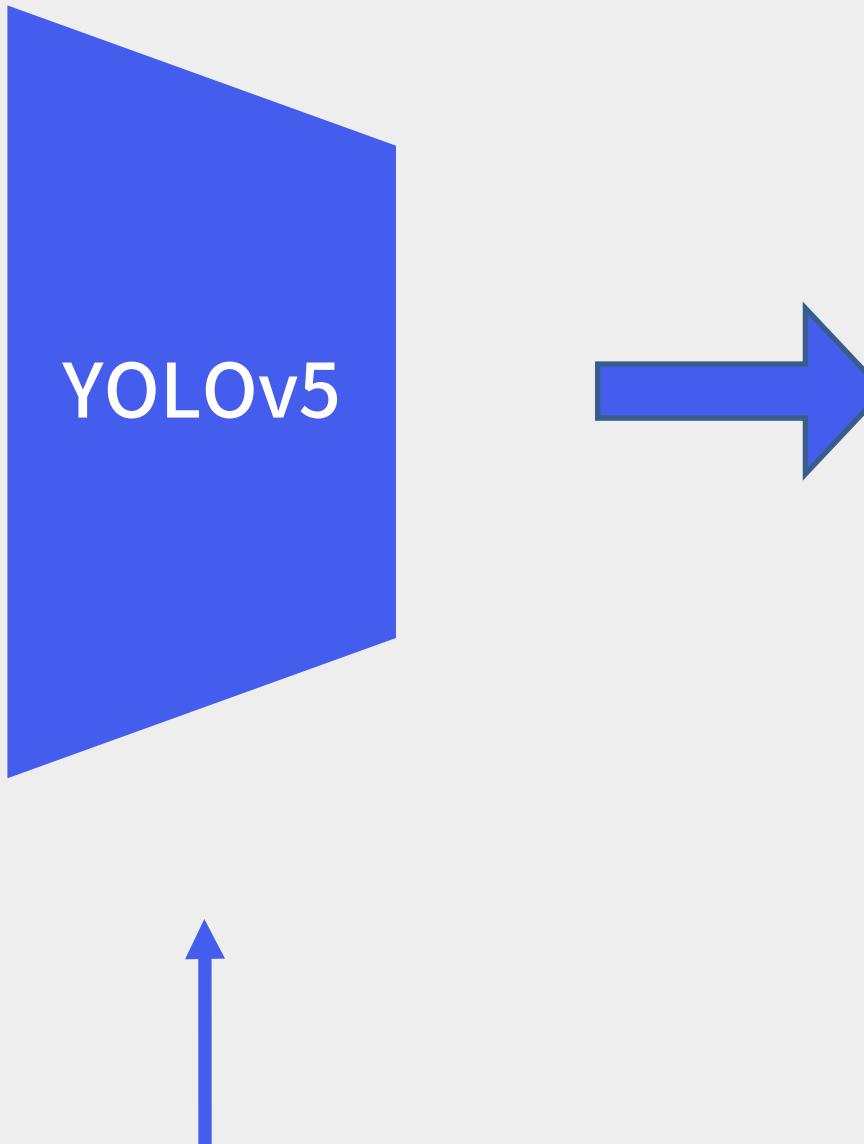
- 0 with\_mask
- 1 without\_mask
- 2 mask\_worn\_incorrectly

### ■ Bounding box

[ $x_{center}$ ,  $y_{center}$ , width, height]



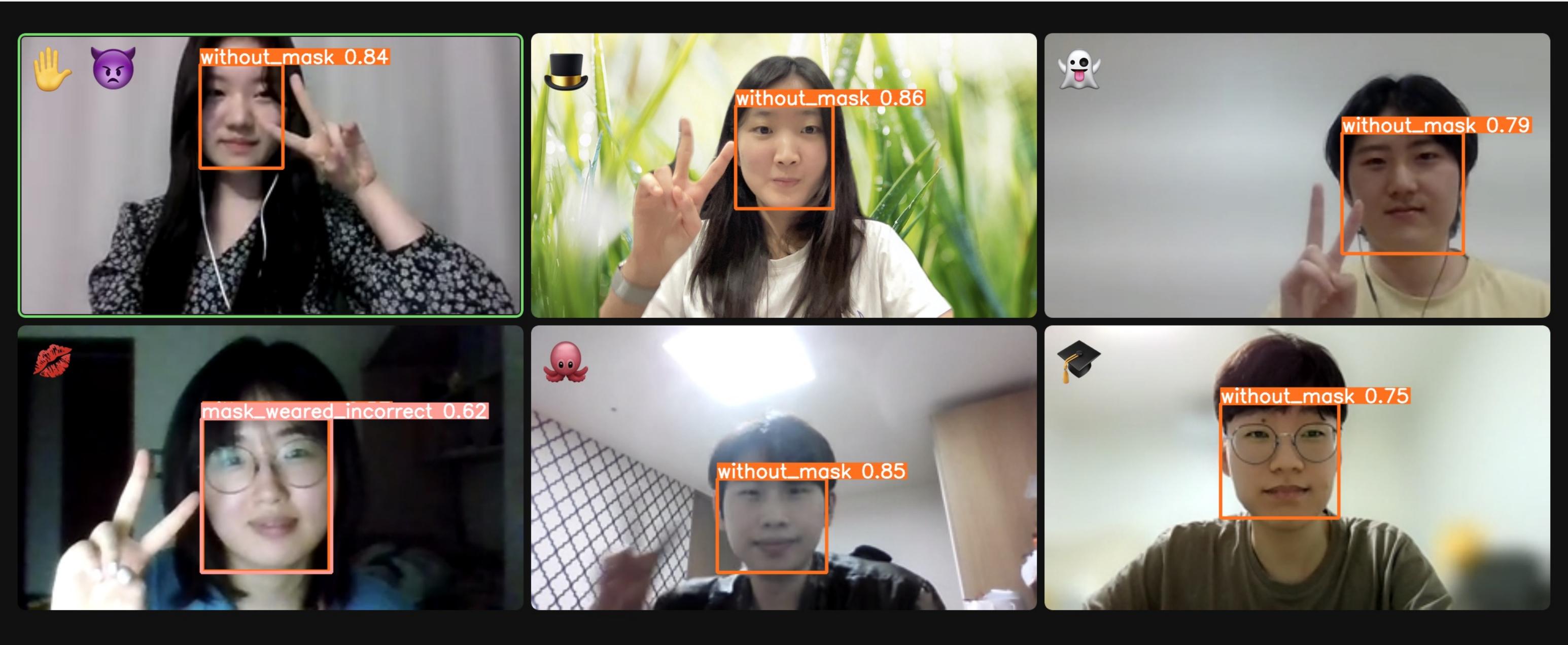
## 2. 얼굴 검출 – YOLOv5



모델이 잡아내지 못한 경우는 다 배경이 흐리다.

💡 흐린 이미지를 추가해서 학습하자

## 2. 얼굴 검출 – YOLOv5



### 3. 얼굴 이미지 정규화 – FaceLandmark



대리운전



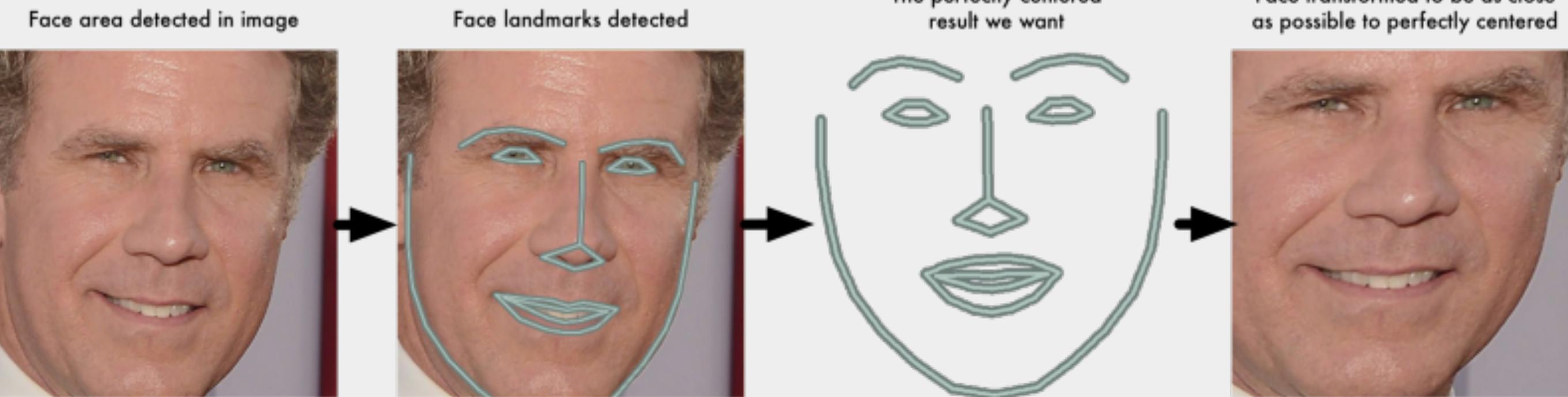
주차



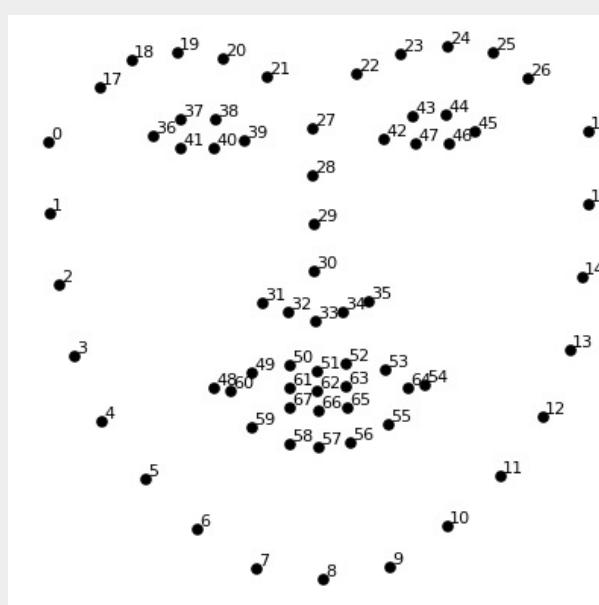
주유소

### 3. 얼굴 이미지 정규화 - FaceLandmark

68개의 landmark로 얼굴의 특징  
(턱, 눈의 가장자리, 눈썹 등)을 잡아낸다



눈, 코, 입이 최대한 중앙의 표준위치에  
올 수 있도록 이미지의 크기를 조절하고, 회전한다



### 3. 얼굴 이미지 정규화 - FaceLandmark

---



[정면]



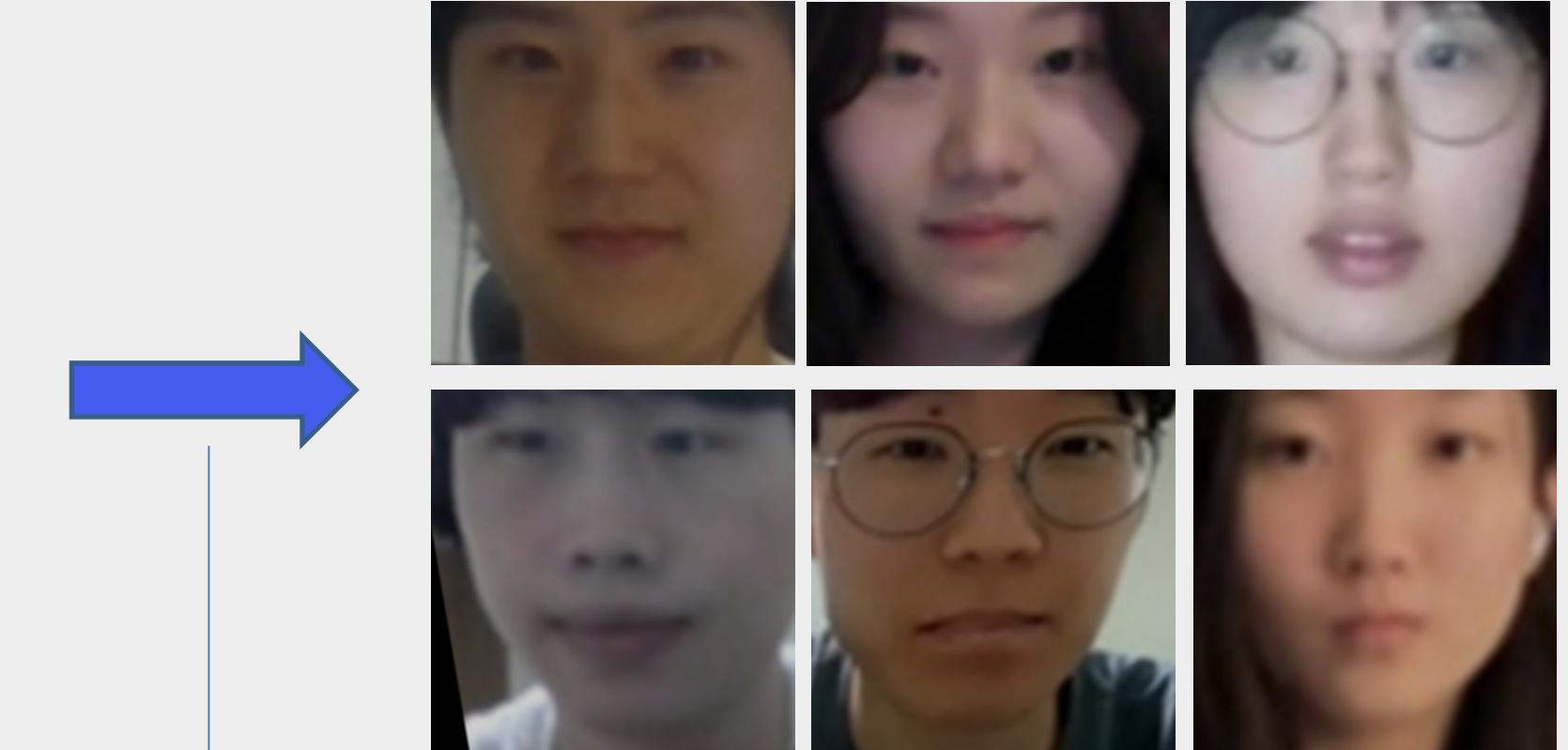
[측면]

인간은 두 이미지가 모두 동일 인물이라는 것을 쉽게 인식할 수 있지만,  
컴퓨터는 이 사진들은 완전히 다른 두 사람으로 보게 된다



각 사진의 눈과 입술이 항상 표준 위치에 올 수 있게  
사진을 비트는 과정, 즉 **정규화**하는 과정이 필요하다

### 3. 얼굴 이미지 정규화 - FaceLandmark



얼굴 이미지 전처리



## 4. 얼굴 분류 - CNN



대리운전



주차



주유소

# 학습용 데이터 수집 및 전처리



Crop & 전처리

개인 당 최소 150개 이상

- training set 959
  - test set 60
  - validation set 169
- total 1,188

사진 및 동영상에서  
다양한 형질을 가진 data 확보

## CNN 학습

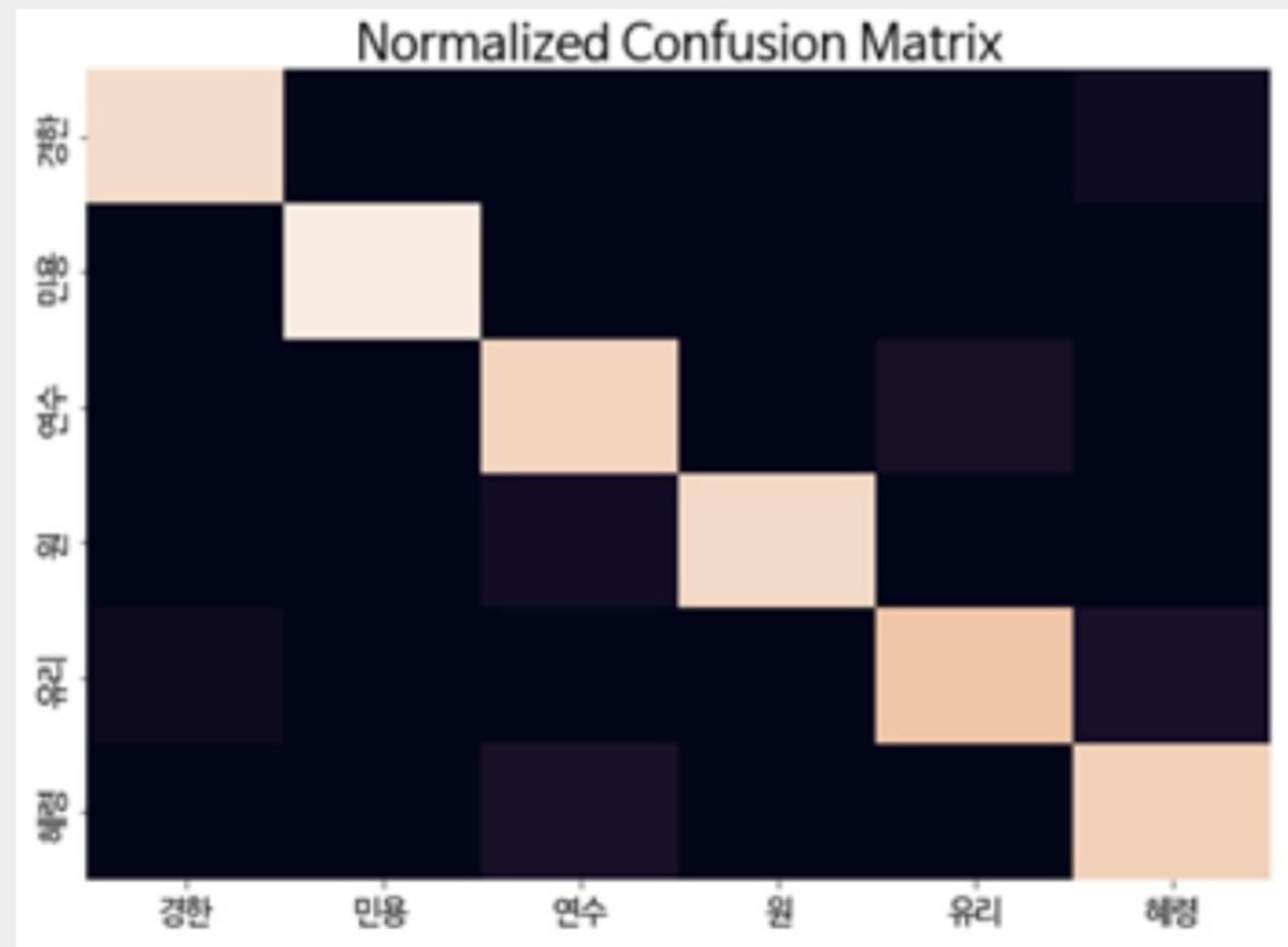
```
#-- layer 1
model3.add(Conv2D(64, (3, 3),
                  padding='same',
                  activation='relu',
                  input_shape=(224,224,3)))
model3.add(Dropout(dropout))
model3.add(Conv2D(64, (3, 3), activation='relu', padding= 'same'))
model3.add(Dropout(dropout))
model3.add(MaxPooling2D(pool_size=(2, 2)))

•
•
•

model3.compile(loss='categorical_crossentropy',
                optimizer='adam',
                metrics=['accuracy'])
```

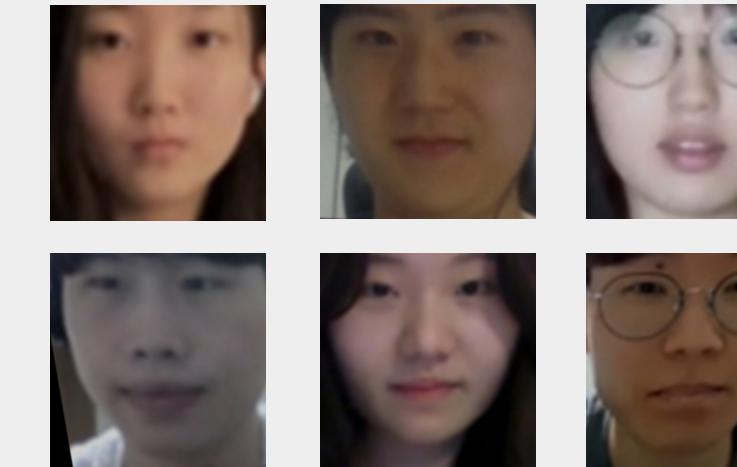
# CNN 학습 - 결과 분석

예측 정확도: 96.67%

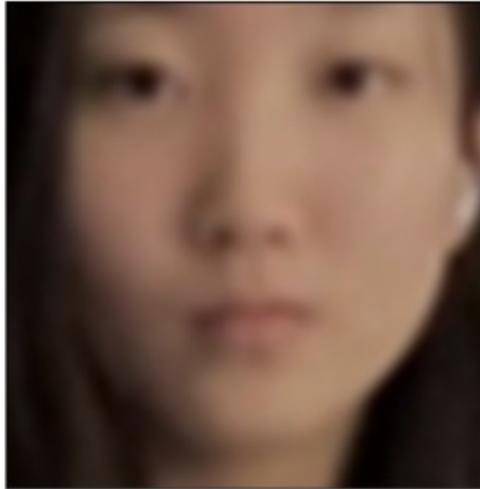


## 4. 얼굴 분류 – CNN

---



Predicted: 연수



Predicted: 원



Predicted: 유리



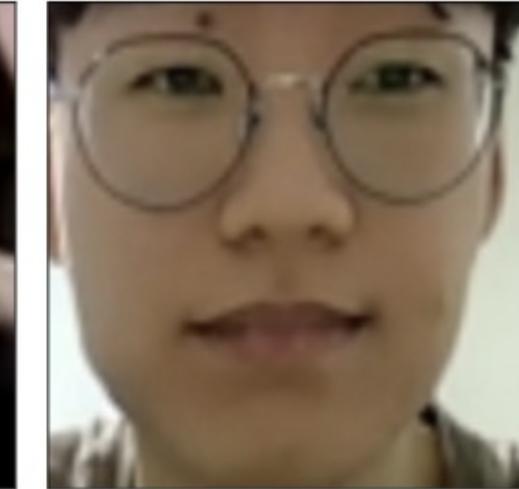
Predicted: 민용



Predicted: 혜령



Predicted: 경한



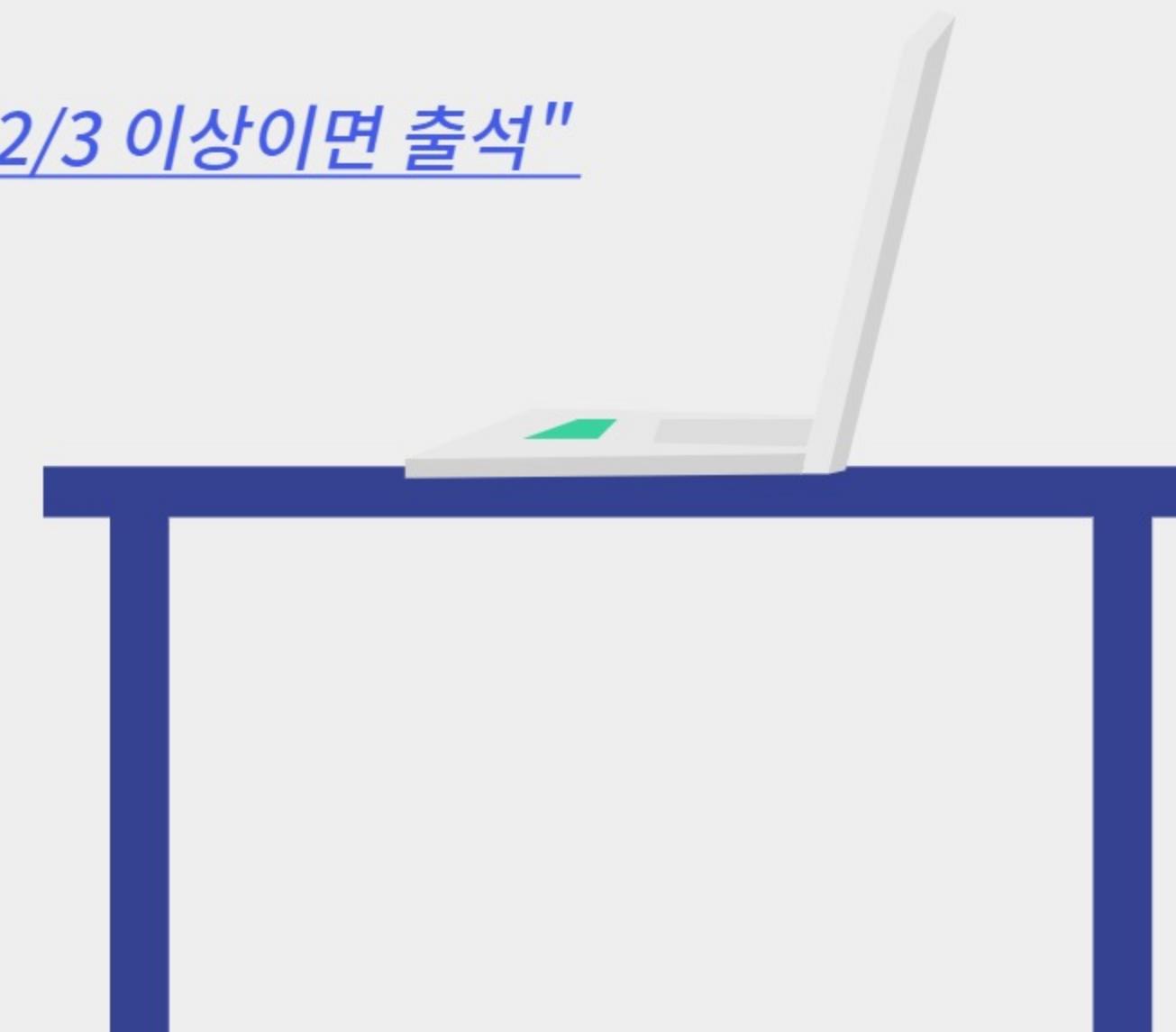
	A	B
1	Name	Count
2	경한	3
3	유리	3
4	민용	2
5	원	3
6	혜령	1
7	연수	2

결석!

### 출석 여부 판단

개인별 얼굴인식 횟수를 csv파일에 기록  
기준을 정하여 기록된 결과를 바탕으로 간편하게 출결 처리

"얼굴 인식율이 2/3 이상이면 출석"



### ZOOM 화면 얼굴 인식

Kaggle Face Mask Detection Dataset  
YOLO를 이용하여 데이터에서 얼굴 추출



Align 과정을 거친 후, CNN 통과  
해당 CNN 모델은 각 얼굴이 누구의 얼굴인지 판단

CNN

### 한계점

작은 데이터셋으로 모델을 학습함에 따른 한계점  
인원 수가 많은 상황에서 성능 저하 우려  
개개인의 사진을 받아야하는 번거로움

