

섹션4 프로젝트

# 이거 버릴 건데 재활용 되나?

- 재활용 쓰레기 분류 모델

코드스테이츠 AI 부트캠프 14  
박성희



이미지 출처: [https://www.pinterest.co.kr/pin/684195368368515088/?nic\\_v3=1a2i2kQHm](https://www.pinterest.co.kr/pin/684195368368515088/?nic_v3=1a2i2kQHm)

# 진행 순서

1. 프로젝트 소개
2. 데이터 소개
3. 가설 설정
4. 데이터 처리
5. 모델 선정
6. 모델 검증
7. 아쉬운 점 & 향후 발전 방향



이미지 출처: <https://ieg.worldbankgroup.org/blog/towards-circular-economy-addressing-waste-management-threat>



# 01 프로젝트 소개

- 주제 선정 배경

*(...) The world generates 2.01 billion tonnes of municipal solid waste annually, with at least 33 percent of that—extremely conservatively—not managed in an environmentally safe manner. (...)*

*The World Bank Group, <Trends in Solid Waste Management> (2018)*





# 01 프로젝트 소개

## • 주제 선정 배경

- 생활수준 향상 등으로 전세계 쓰레기 배출 ↑
- 매립, 소각 → 환경오염 야기/ 다양한 기상이변의 원인, 건강 위협요인
- 산업 발전에 따라 늘어나는 종류별 쓰레기 배출량 감당하기 어려워지고 있음
- **자동화된 배출 쓰레기 분류 시스템**을 통한 **효율적/정확/안전한** 분류, 관리 가능



# 01 프로젝트 소개

- 프로젝트 목적

- ✓쓰레기 배출 시 **재활용 가능 여부** 확인
- ✓재활용 방안 분류 **세분화**
- 올바른 배출 + '손쉬운 재활용' 인식 변화 유도

- 데이터 선정 이유

- ✓목적에 부합한 충분한 사이즈의 국내 데이터 부재, 해외 데이터 활용
- ✓재활용에 대한 인식 상대적 부족 → **쓰레기 재활용 가능 여부 이미지 분류 연구**
- **음식물Organic vs. 재활용Recyclable** 이미지 데이터셋 최종 선정



## 02 데이터 소개



<Recyclable>



<Organic>

- 다양한 식재료 및 플라스틱, 종이, 캔 등의 이미지로 구성된 데이터셋
- 이미지 속 피사체가 **Organic(음식물 배출)** 혹은 **Recyclable(재활용 배출)**에 해당하는지 확인, 사용자 안내 목적으로 활용 가능
- (출처: Kaggle [Waste Classification data](#))

### DATASET

#### └ TRAIN

└└ O

└└ R

#### └ TEST

└└ O

└└ R

Total number of images: 22564

Number of Organic Images: 12565

Number of Recyclable Images: 9999

Found 20309 images belonging to 2 classes.

Found 2255 images belonging to 2 classes.

{'O': 0, 'R': 1}

## 03 가설 설정

- I. 배출하려는 쓰레기가 **음식물**인지 **재활용쓰레기**인지 파악할 수 있다.
- II. 재활용 쓰레기를 플라스틱, 캔, 종이류 등 세분화하여 분류할 수 있다.

## 04 데이터 처리

### ImageDataGenerator

- O, R 데이터 가져오기. 손쉬운 전처리, 검증 데이터 분리 **validation\_split**
- **flow\_from\_directory** 메소드: 기존의 폴더 구분 데이터 구조 불러올 수 있음

## 05 모델 선정

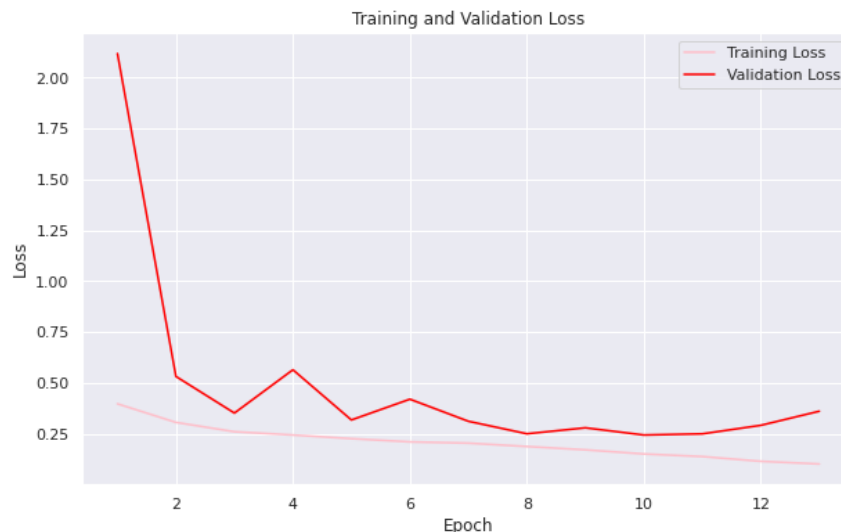
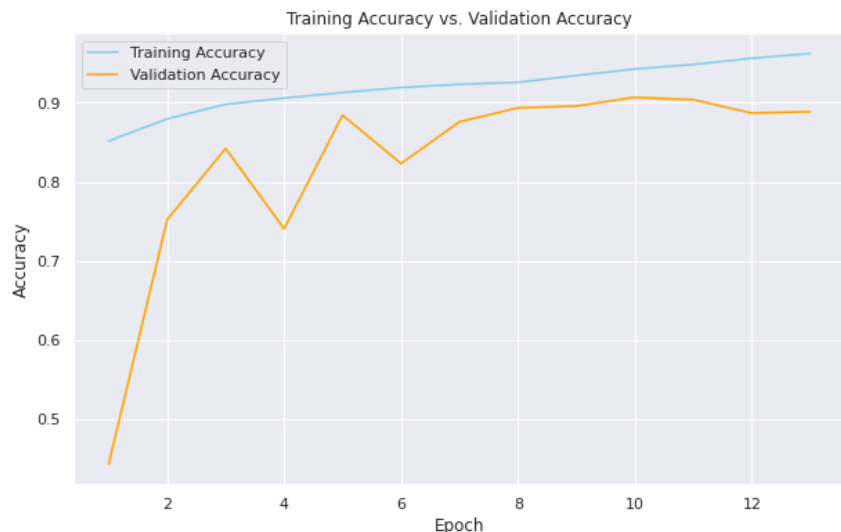
- 선정 모델: ResNet50
- 모델 선정 이유
  - imageNet에 훈련된 모델(가중치)을 가져와서 활용
  - 본 프로젝트의 쓰레기 분류 이미지 데이터셋 특성상 해당 모델을 선정하는 것이 성능, 효율면에서 적합하다고 판단

```
hist = model.fit_generator(  
    generator = train_generator,  
    epochs=20,  
    validation_data = val_generator,  
    callbacks = [checkpoint, earllystop])
```

- val\_accuracy가 가장 높은 값을 w\_model.h5로 저장



# 06 모델 검증



Epoch 10/20

635/635 [=====] - ETA: 0s - loss: 0.1513 - accuracy: 0.9427

Epoch 10: val\_accuracy improved from 0.89579 to 0.90687, saving model to /content/w\_model.h5

635/635 [=====] - 121s 191ms/step - loss: 0.1513 - accuracy: 0.9427 - val\_loss: 0.2444 - val\_accuracy: 0.9069

Epoch 11/20

635/635 [=====] - ETA: 0s - loss: 0.1384 - accuracy: 0.9483

Epoch 11: val\_accuracy did not improve from 0.90687

635/635 [=====] - 120s 189ms/step - loss: 0.1384 - accuracy: 0.9483 - val\_loss: 0.2501 - val\_accuracy: 0.9038

Epoch 12/20

635/635 [=====] - ETA: 0s - loss: 0.1151 - accuracy: 0.9562

Epoch 12: val\_accuracy did not improve from 0.90687

635/635 [=====] - 120s 189ms/step - loss: 0.1151 - accuracy: 0.9562 - val\_loss: 0.2919 - val\_accuracy: 0.8869

Epoch 13/20

## 07 아쉬운 점 및 향후 발전 방향

- 데이터셋
  - 충분한 사이즈의 국내 데이터 → 국내 실정에 보다 적합한 모델 개발 가능성
  - 동일한 피사체, 보다 다양한 상황/형태 이미지 훈련 필요
- 학습모델
  - 모델 성능 개선 여지
- 재활용 분류 세분화
  - 재활용 가능여부 + 재활용 방안 분류 세분화
    - ❖ ResNet50 + SVM 활용 분류 시스템 연구 (87% 정확도)

*O. Adedeji and Z. Wang, "Intelligent Waste Classification System Using Deep Learning Convolutional Neural Network," (2019)*

## 07 아쉬운 점 및 향후 발전 방향



이미지 출처: <https://www.bbc.com/korean/international-44285585>

- 쓰레기 배출 및 환경오염 문제 해결  
→ 정책 < 개인 의지 & 실천
- 안정적인 모델 구축/ 서비스 상용화  
→ 올바른 배출 + 인식 재고 효과  
→ 사회적 비용 ↓ 효용 ↑ 기대





2022-09

이미지 출처: <https://www.bbc.com/korean/international-44285585>



# 감사합니다!

코드스테이츠 AI 부트캠프 14 박성희  
maeve.ep01@gmail.com