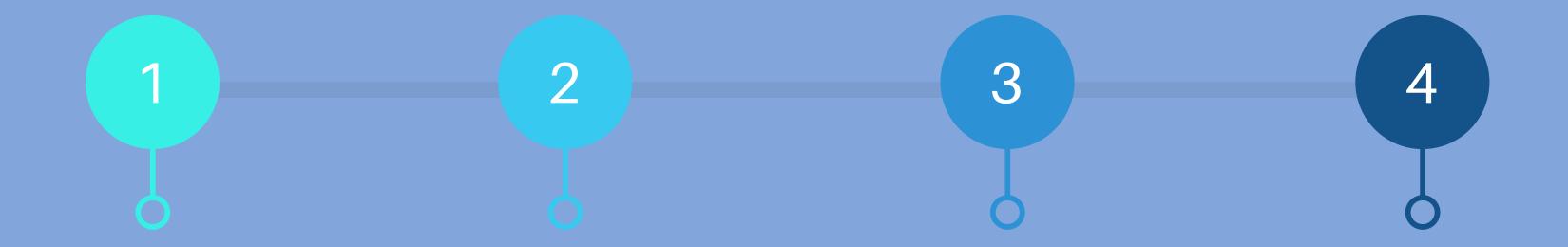
컴퓨터 비전 AI 기반 오링불량 판정 모델 개발

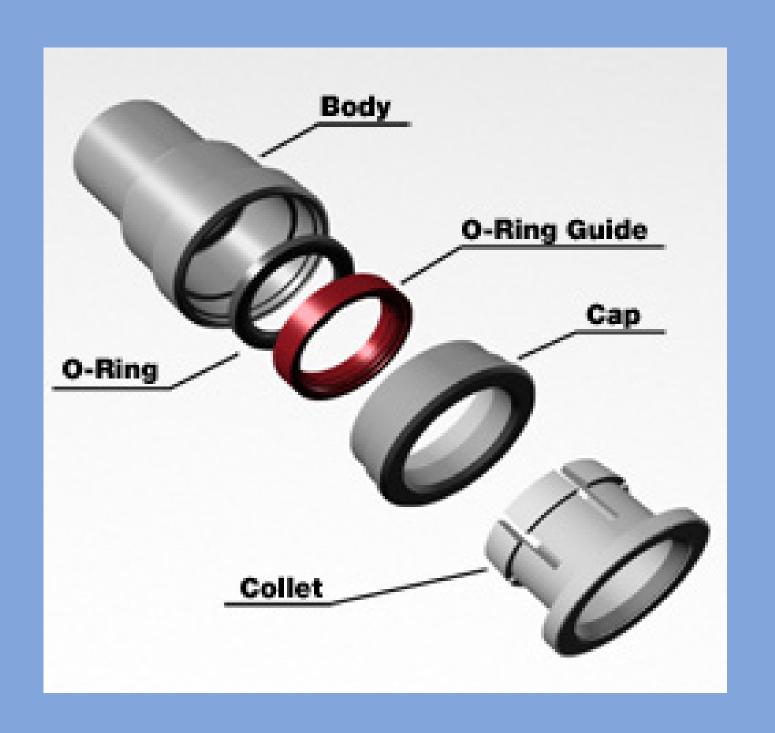


개요 프로젝트 구조 프로젝트 진행 분석 및 마무리

개요

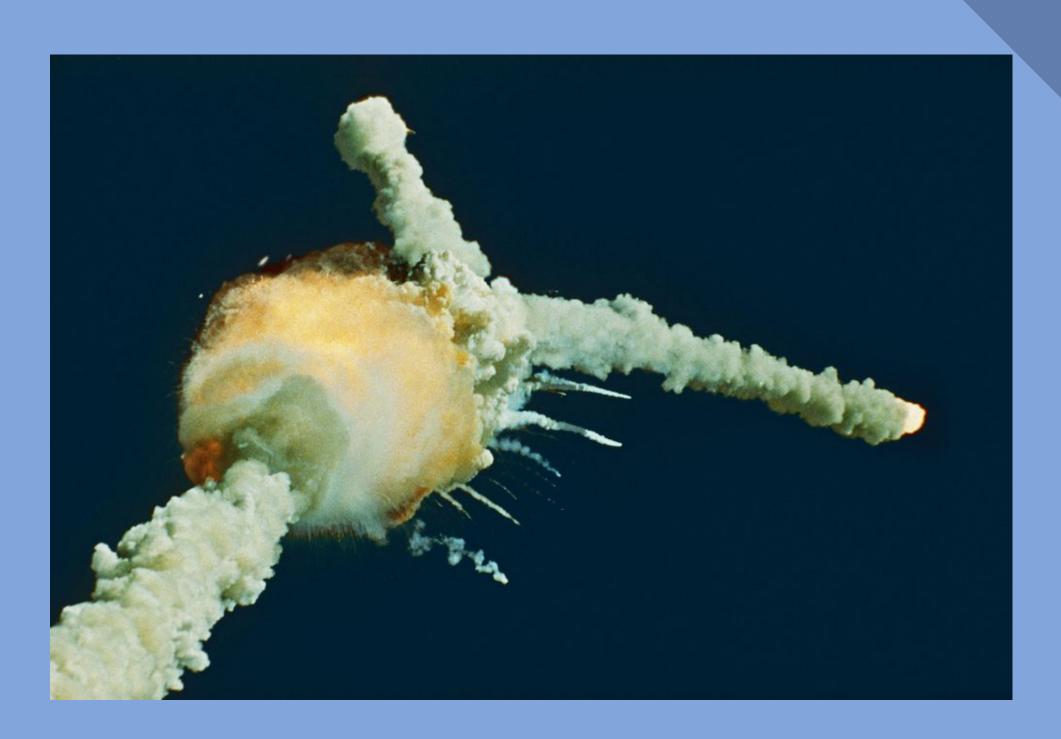
오링이란?

- 부속과 부속 사이에 틈을 막아주는 역할
- 잘못 설계될 경우 큰 사고가 나기도 함



오링이란?

- 부속과 부속 사이에 틈을 막아주는 역할
- 잘못 설계될 경우 큰 사고가 나기도 함



프로젝트 목적

- AI를 활용하여 불량 판정을 하더라도 사람이 한번 더 확인해야하는 번거로움이 있음
- 사람이 직접 확인해도 구별하기 힘든 불량이 존재함



프로젝트 목적

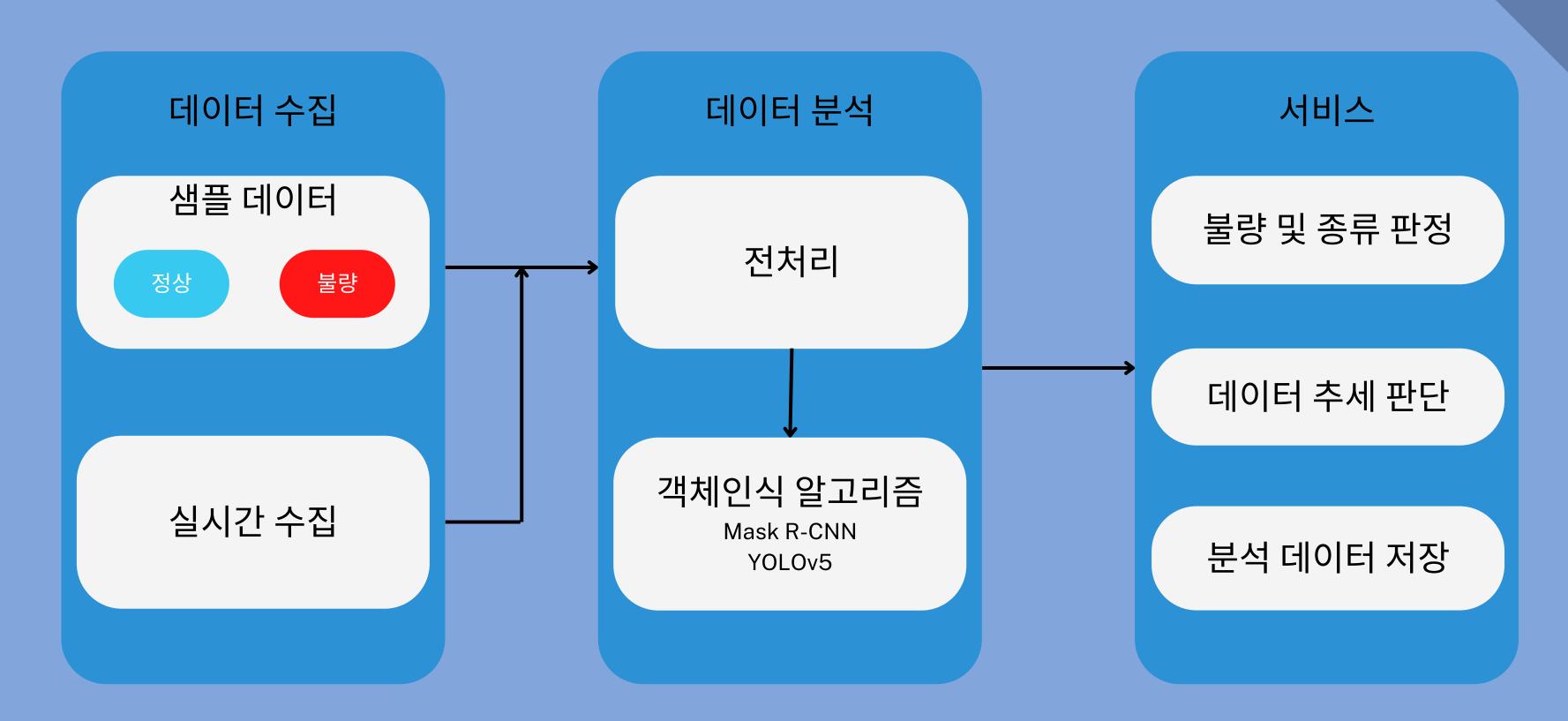
• 앙상블 형태의 딥러닝 알고리즘을 활용하여 불량 판정 정확도 상승

사용자가 실시간으로 간편하게
 불량을 판정할 수 있는 어플리케이션 개발

人一色

프로젝트 구조

전체구조도



프로젝트 진행

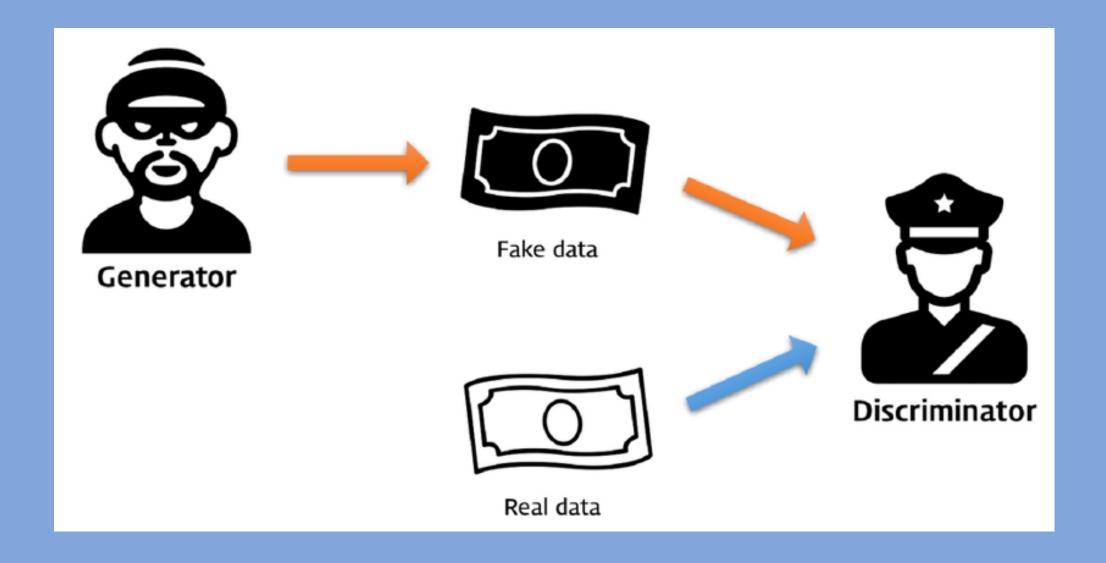
• 데이터의 종류

문제점: 데이터의 숫자가 적고 불균형이 발생



Block

• SinGAN의 장점 한 장의 이미지만 가지고도 실제 데이터와 다름없는 데이터를 생성이 가능



• 데이터 증강 각 카테고리 별로 두 장씩 학습하여 데이터 증강

최종 데이터 구성데이터 갯수 1542장

정상:불량=5:5(불량의각카테고리별비율은 같음)

Train: Val: Test = 8:1:1



03d8652d348c56

fda

04e762b9402c81

4b61d8fc2fd04fd

41

Mask R-CNN vs YOLOv5

Mask R-CNN

2-stage Detector

순차적 수행

정확도



YOLOv5

1-stage Detector

동시에 수행



정확도



Mask R-CNN vs YOLOv5

Mask R-CNN

총 epoch 30회

학습시간 6시간

YOLOv5

총 epoch 100회

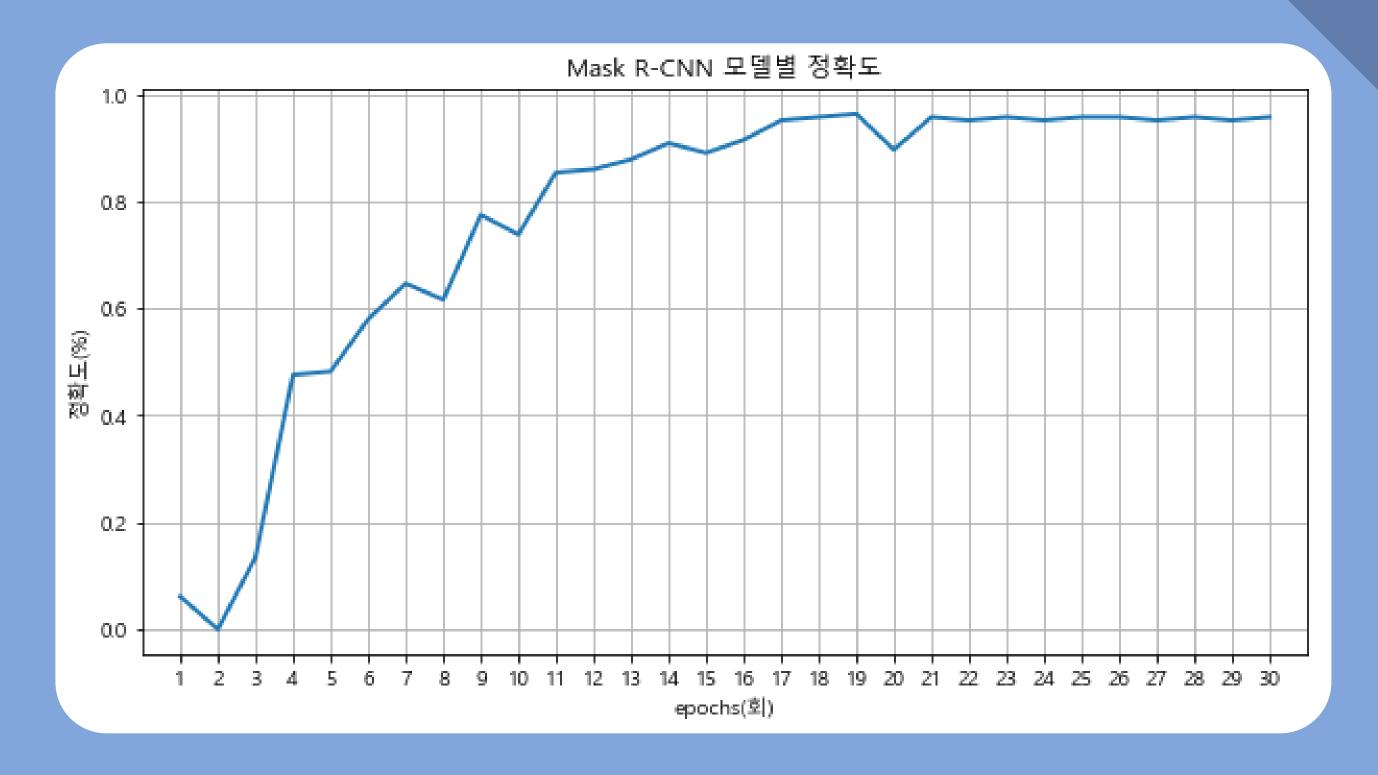
학습시간 s 30분, m 45분 l 45분, x 1시간 10분

결과분석

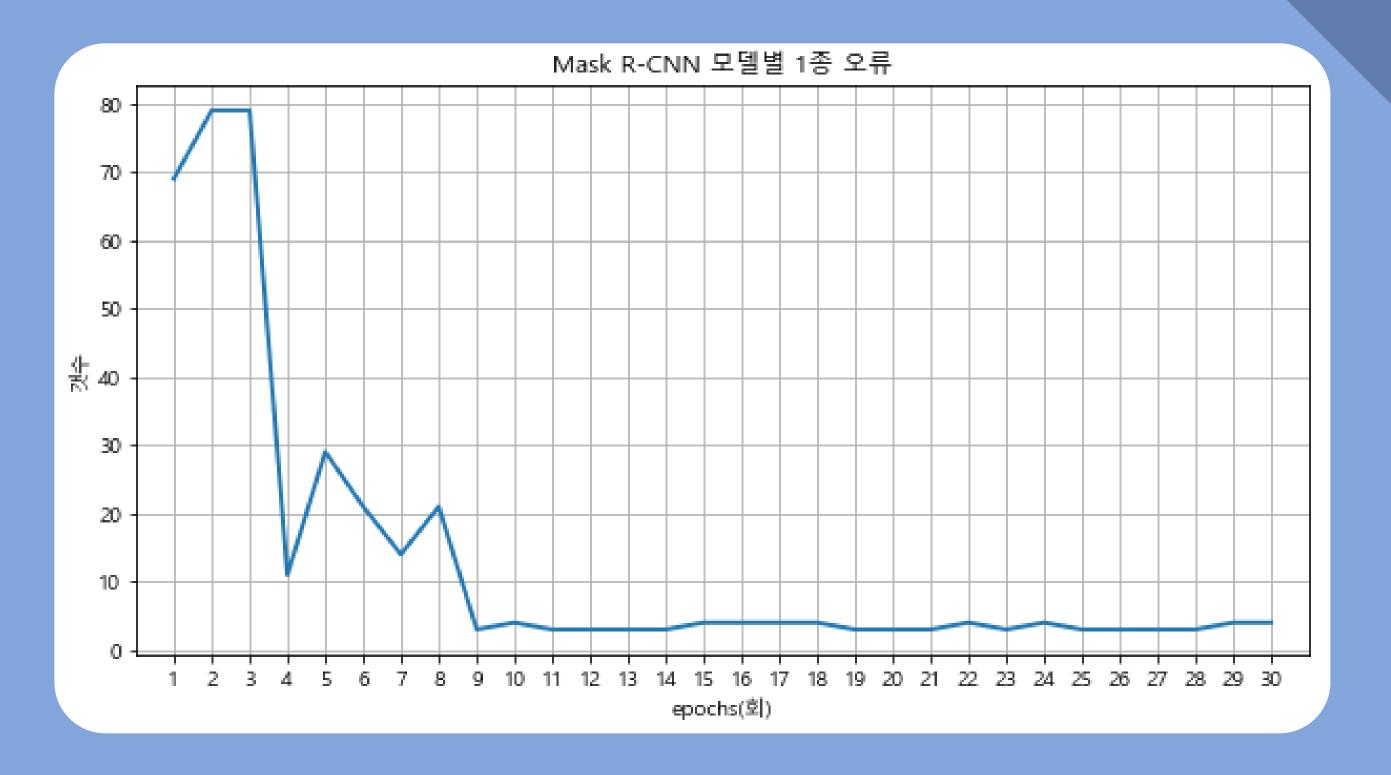
Mask R-CNN vs YOLOv5

- Test 데이터 데이터 생성시에 미리 분할한 169장을 사용
- Mask R-CNN epochs별로 생성된 모든 모델을 테스트
- YOLOv5 4가지 사이즈별로 생성된 모델을 모두 테스트

- epochs = 19acc = 96.34%정확도가 가장 높았음
- 처리시간의 평균= 54.25초

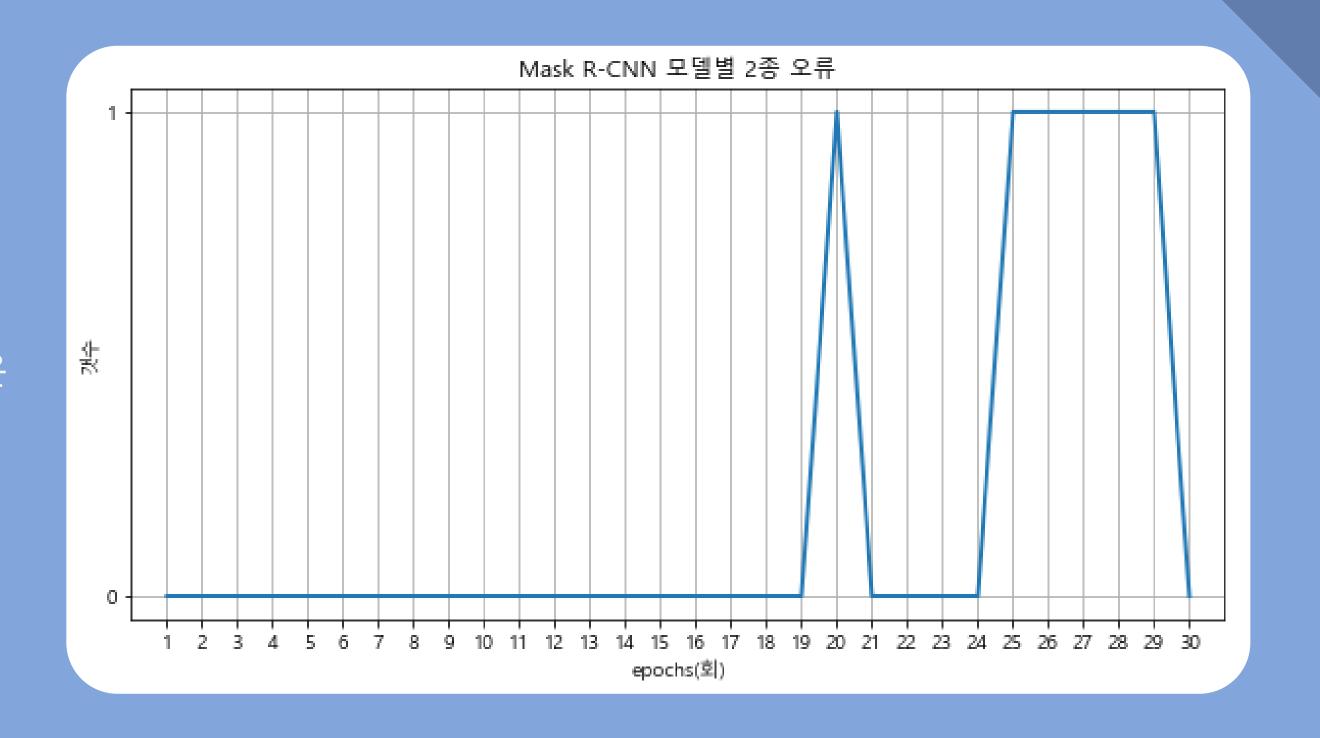


epochs = 9 이후3~4개 정도로 유사함

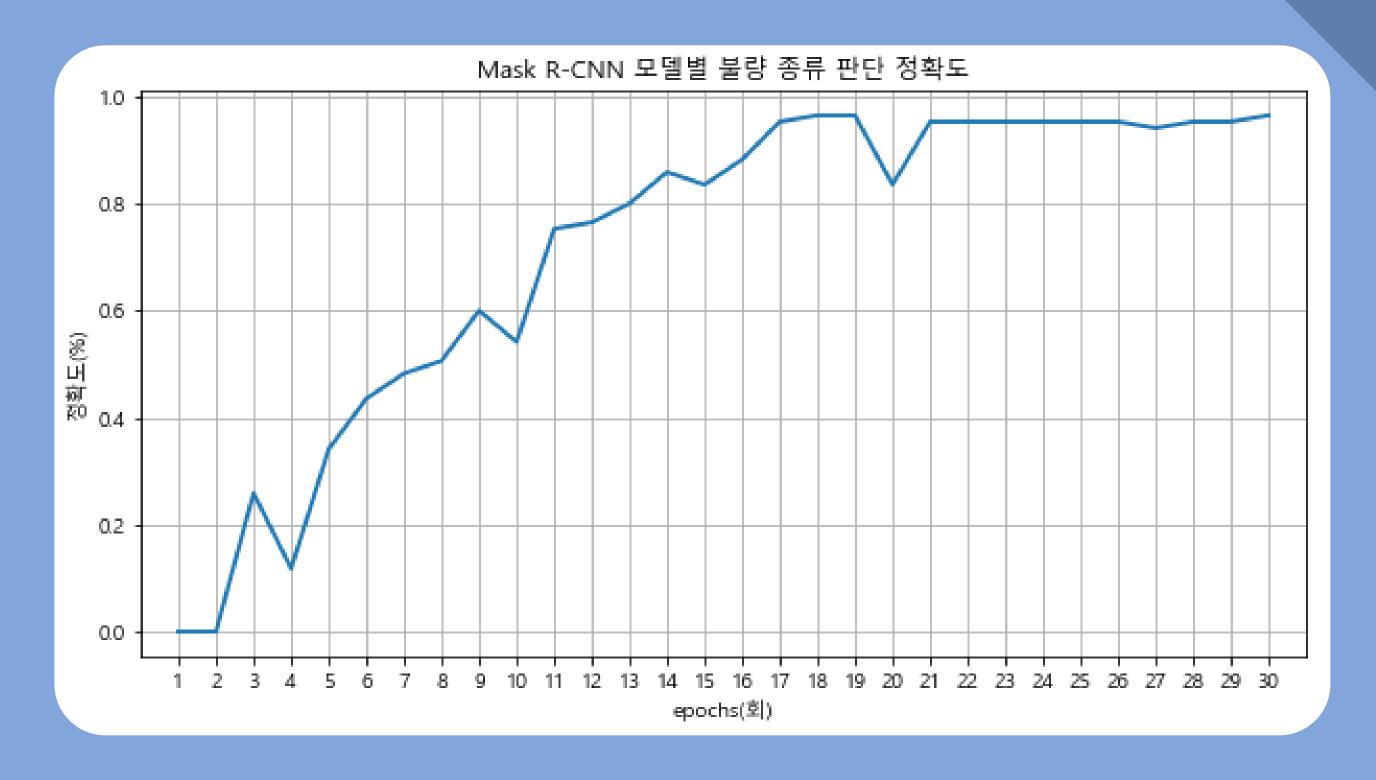


• 거의 발견되지 않음

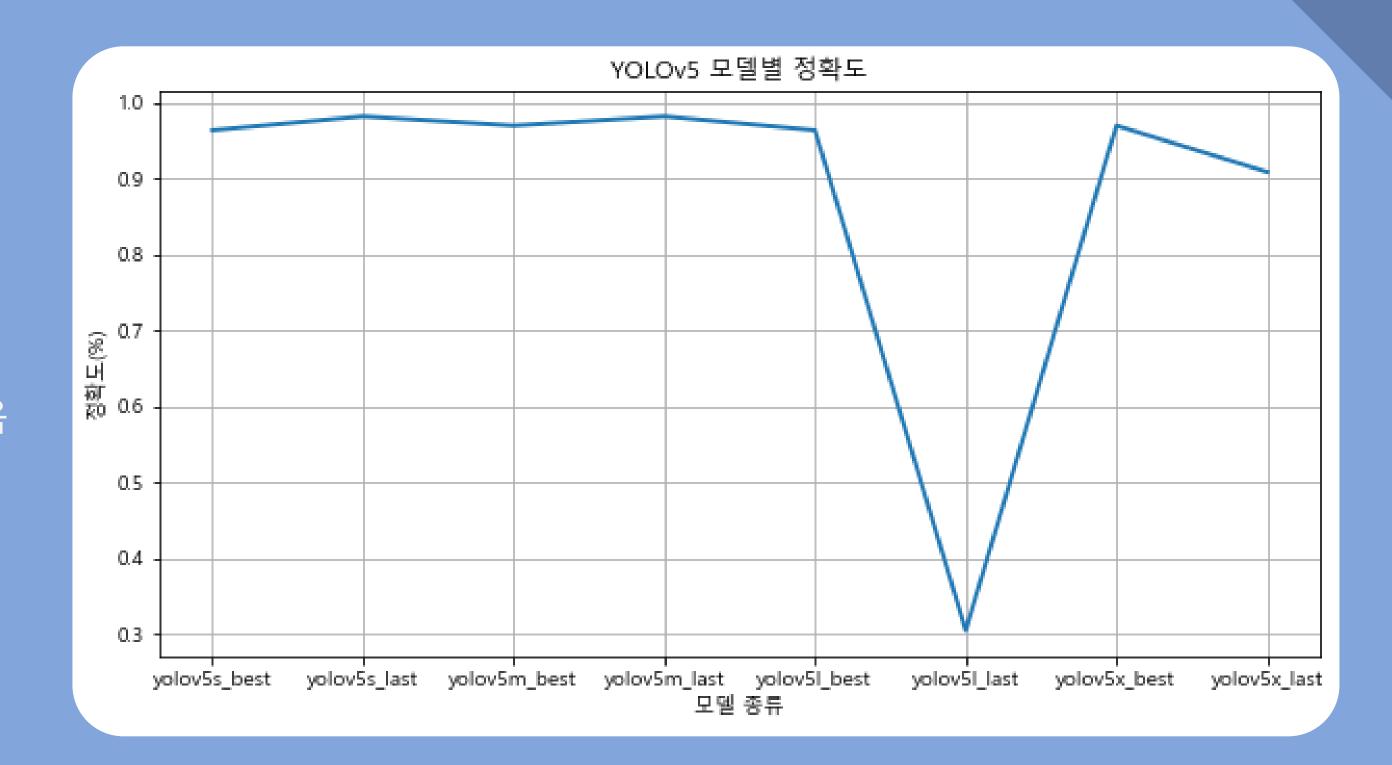
• Mask R-CNN 알고리즘은 정상을 정상으로 불량을 불량으로 잘 판단한다는 사실을 확인



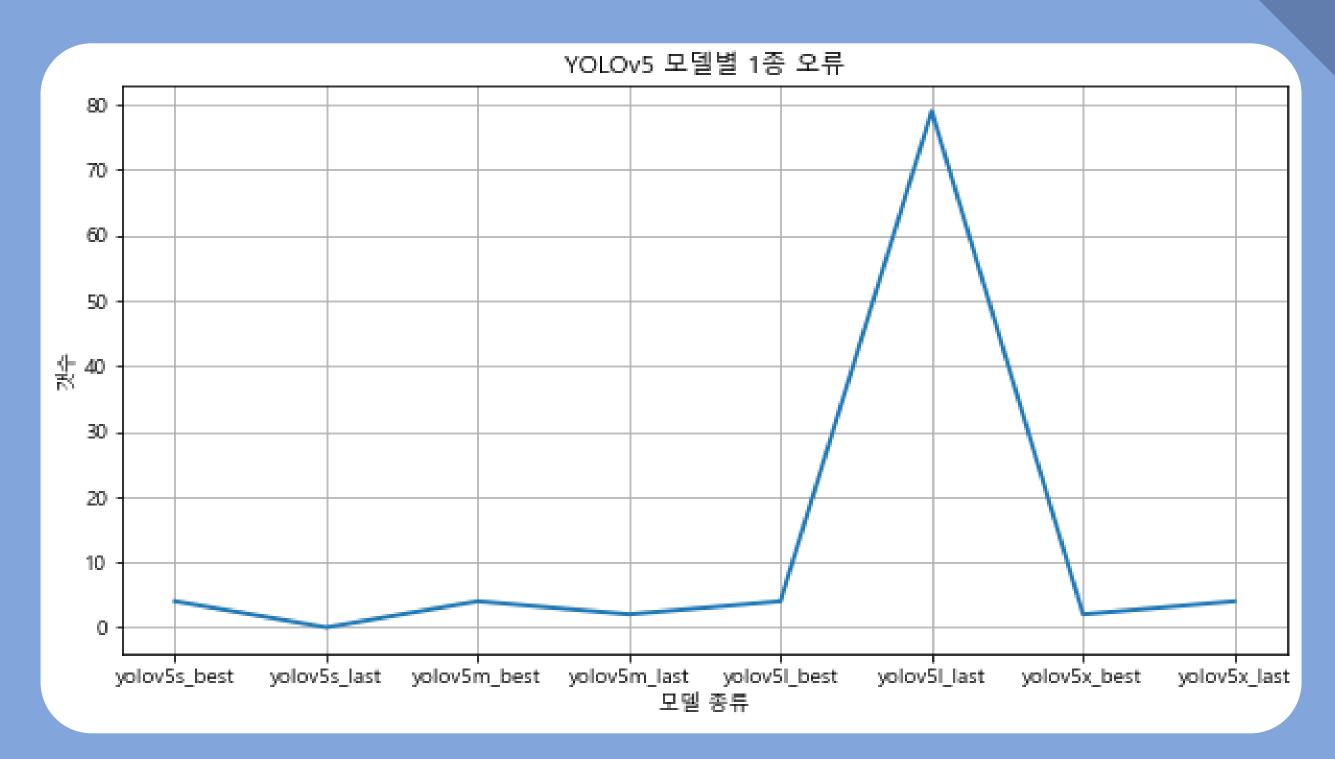
• epochs = 18, 19, 30 acc = 96.47% 정확도가 가장 높았음



- 모델 종류:
 yolov5s_last
 yolov5m_last
 acc = 98.17%
 정확도가 가장 높았음
- 처리시간의 평균= 12.06초

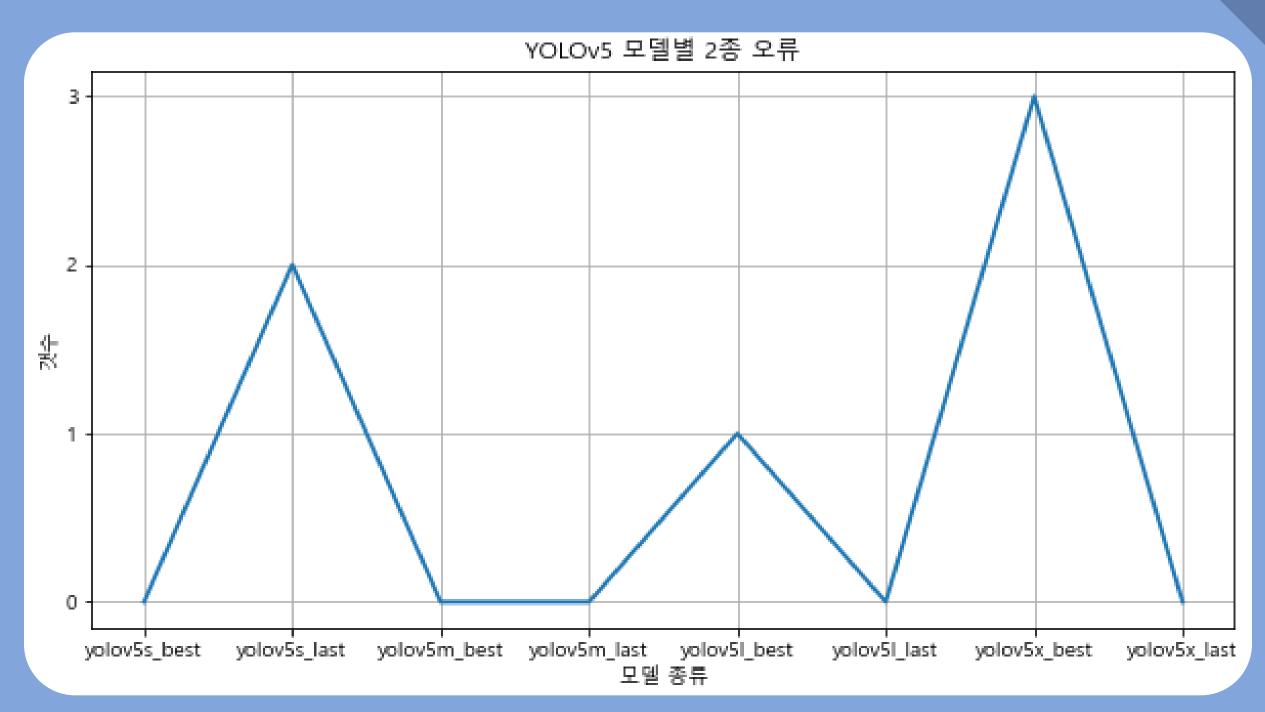


yolo5l_last 모델 외에2~4개 정도로 나타남

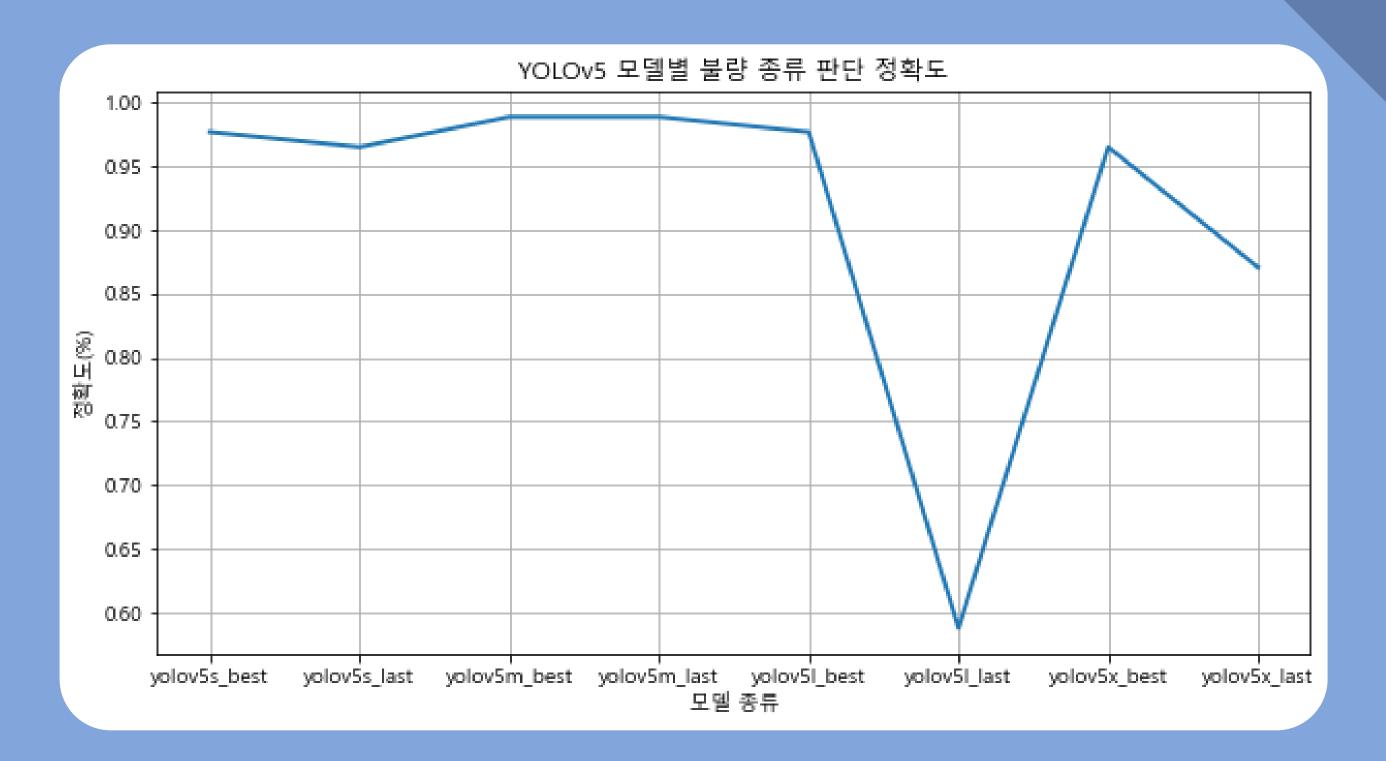


• 0 ~ 3개 정도로 나타남

Mask R-CNN과 유사하게
 정상은 정상으로
 불량은 불량으로
 잘 판단하는 것으로 나타남



모델 종류:
yolov5m_best
yolov5m_last
acc = 98.82%
정확도가 가장 높았음







ok--551-_png.rf. c0dc.jpg



ok--620-_png.rf. cac0d.jpg



ok--722-_png.rf. ok--725-_png.rf. 71386993427a2 96fadcf8cdbf11 1efc155cc5065c dd639a99b3929 73bfaebaf253b7 c89bd.jpg



bc12804.jpg



scar--32- png.rf. scar--42- png.rf. 806d64e7aff71a 3a5afb2754d70 107c8a54b03b4 031a7dcc7b60d 53a84ce962336 c7cd28a12f2d6f 012f4.jpg cb0f83.jpg



ok--555-_png.rf. e7f5595aba252d 8277d665efa24 5be26.jpg

ok--622-_png.rf.

9fd5c.jpg

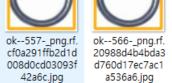
ok--732-_png.rf.

970c2.jpg

outer--53-_png.r

e6a90d.jpg

53347.jpg



ok--736-_png.rf. ok--741-_png.rf.

ok--654-_png.rf.

14287.jpg

3e7f7.jpg

outer--62-_png.r

a0edb.jpg

37f06.jpg

ok--566-_png.rf. ok--569-_png.rf. d02c0dd0f425e de34a7488b36a 3926149f355ffc a536a6.jpg

43baa1.jpg

323e.jpg

outer--63-_png.r

636fc7c.jpg

3671a51823836 b78870259e690 5019c5eef56abc

ba99d0.jpg



ok--665-_png.rf. ok--672-_png.rf. f33168.jpg



ok--579-_png.rf.

3f3c79.jpg

outer--4-_png.rf. ec572b879b603 a866c20fb5722a 7e26308fef6e4fc ff7a6ada461736 8cbec3b83bd23 0aa907a238dea 0c2eb18c0aceb9 f.14f81e94f96ec f.474c9bc2ae6df f.4802cca77af5a f.36b0e8f7ea760 f.68e92f7b92ac3 f.904d59f38be7 f.5988eab9387f 7d39ecd8b094c 1d18b9ce5ce25 59b7ab37c0373 109b45d7c8433 085f8ce9430b4e 6c890808ed22b 3932449ee6529 c51950.jpg



scar--3-jpg.rf.d scar--4-jpg.rf.9 scar--5-_png.rf.5 scar--6-_png.rf.1 scar--10-_png.rf. 1d3b8008fa7fbc 8f9294d1d1bce 5db220c679433 d479ba57e4f34 1f6f8c3726b46a 38d71eaed6461 227a3c667c4dc d24c0609ca1d2 510b.jpg

ok--587-_png.rf.

ae3e.jpg

ok--674-_png.rf.

7e76c.jpg



0a8f0ef867ce85 b9b650126748e 720f410c48d8c 97120168f7256 7caac8010cbba8 e3221f424ab4f7 72ea4d8f5181e3 d48c6fdce4bdaf 2f2b458d7ebd1 c164e6a8b0449 3fa131f14e5df9f 93033c0e283a4 326baa14913ce 9c923f5410d34 5e5cc794cbfa85 e47c72987f77a4 6b65f706c1d75 41cc284231e3f0 e.jpg



0e0c46.jpg

b1c5c48e989c2

516986.jpg

e44.jpg

e10c7.jpg



42507.jpg



outer--5-_png.rf. outer--7-_png.rf. outer--12-_png.r 3b9ac9.jpg



77c9.jpg

b2db43.jpg

35cbc7.jpg

outer--14-_png.r



0624.jpg



ok--597-_png.rf. dd4b00.jpg



ok--705-_png.rf. ok--695-_png.rf. 5b8ff5efe4b930 450e111ac6697 12a45.jpg



outer--24-_png.r outer--26-_png.r 508b7298797ee 6115108c1b23b 69fe146795d97 0b9929.jpg





8df02.jpg



ok--604-_png.rf. b641bcdaf412d 837b70d1d3823 89e571.jpg



ok--707-_png.rf. 7c2d50e93952b 8c657a6bf7c5cb 67b0b080a10dc 2bb626865625e 5fd9b8ef8dd7e2 cf51cb1379cdf0 21b750.jpg

1357f.jpg

scar--16-_png.rf.

cae776.jpg



ok--609-_png.rf.

0da3d3a03d6a5

43f22.jpg

outer--31-_png.r outer--35-_png.r da2051b1e59af8 423a1c75975ba e5d0f06.jpg



c65a1a954247f8

ok--719-_png.rf.

f4bac.jpg

1c92.jpg

883c25fed8ad2f 537305.jpg



scar--22-_png.rf.



tear--18- png.rf. d6aa9c13a00eb ff7eef750fb783d db23575e7c0b5 c97379b38d9e8 ef37eb.jpg



b00d189fe4d25 2d1becb1ae9e8 c7ba75c353919 54f24f.jpg



tear--21- png.rl 7701b.jpg



outer--71-_png.r

f5e6b.jpg

outer--80-_png.r 32ea87.jpg

69cd27.jpg

scar--47-_png.rf. scar--66-_png.rf. scar--67-_png.rf. scar--73-_png.rf. scar--76-_png.rf. 2886b426e99a4 a612d7.jpg

68ab5.jpg

be05.jpg

107.jpg

cdc44.jpg

scar--13-_png.rf.

6bdad.jpg

scar--77-_png.rf. tear--3-_jpg.rf.a4 tear--6-_jpg.rf.f7 tear--7-_png.rf.5 tear--8-_png.rf.c tear--13-_png.rf. tear--16-_png.rf.

14d.jpg

Mask R-CNN vs YOLOv5

Mask R-CNN

최고 정확도 = 96.34%

처리시간 평균 = 54.25초

불량 카테고리 분류 정확도 = 96.47%

epochs = 19 모델이 best_model

YOLOv5

최고 정확도 = 98.17%

처리시간 평균 = 12.06초

불량 카테고리 분류 정확도 = 98.82%

yolov5m_last 모델이 best_model

마무리

보완점

• 학습 데이터의 다양성 부족



• 주변환경에 영향을 많이 받음



학습 데이터에 변수를 다르게 준 이미지 포함 전처리 과정에서 색반전을 추가



보완점

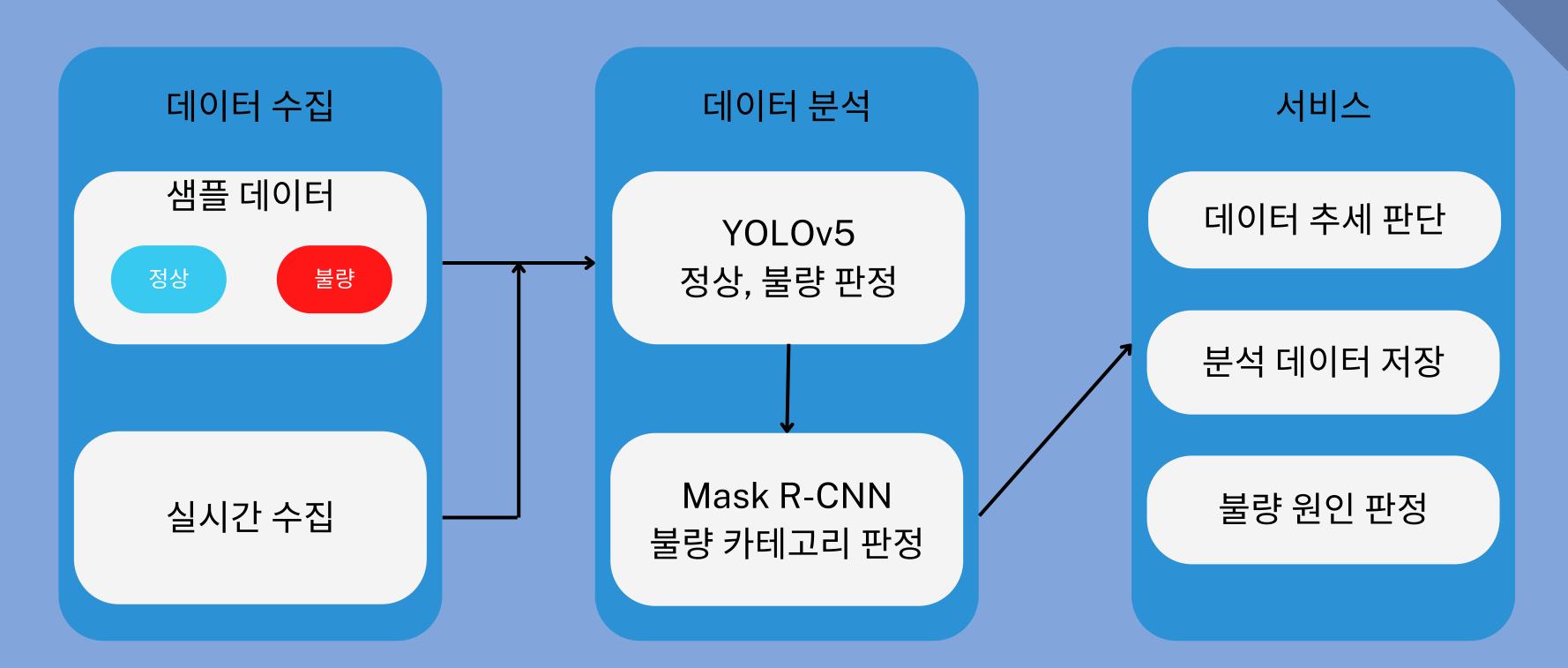
• 각 객체 인식 알고리즘의 장점 활용

YOLOv5 불량 판정 정확도 처리속도

Mask R-CNN
Instance Segmentation



추후 진행





CO

Python

Google Colaboratory







Anaconda

Pytorch





Tensorflow

Keras

참고사이트

SinGAN

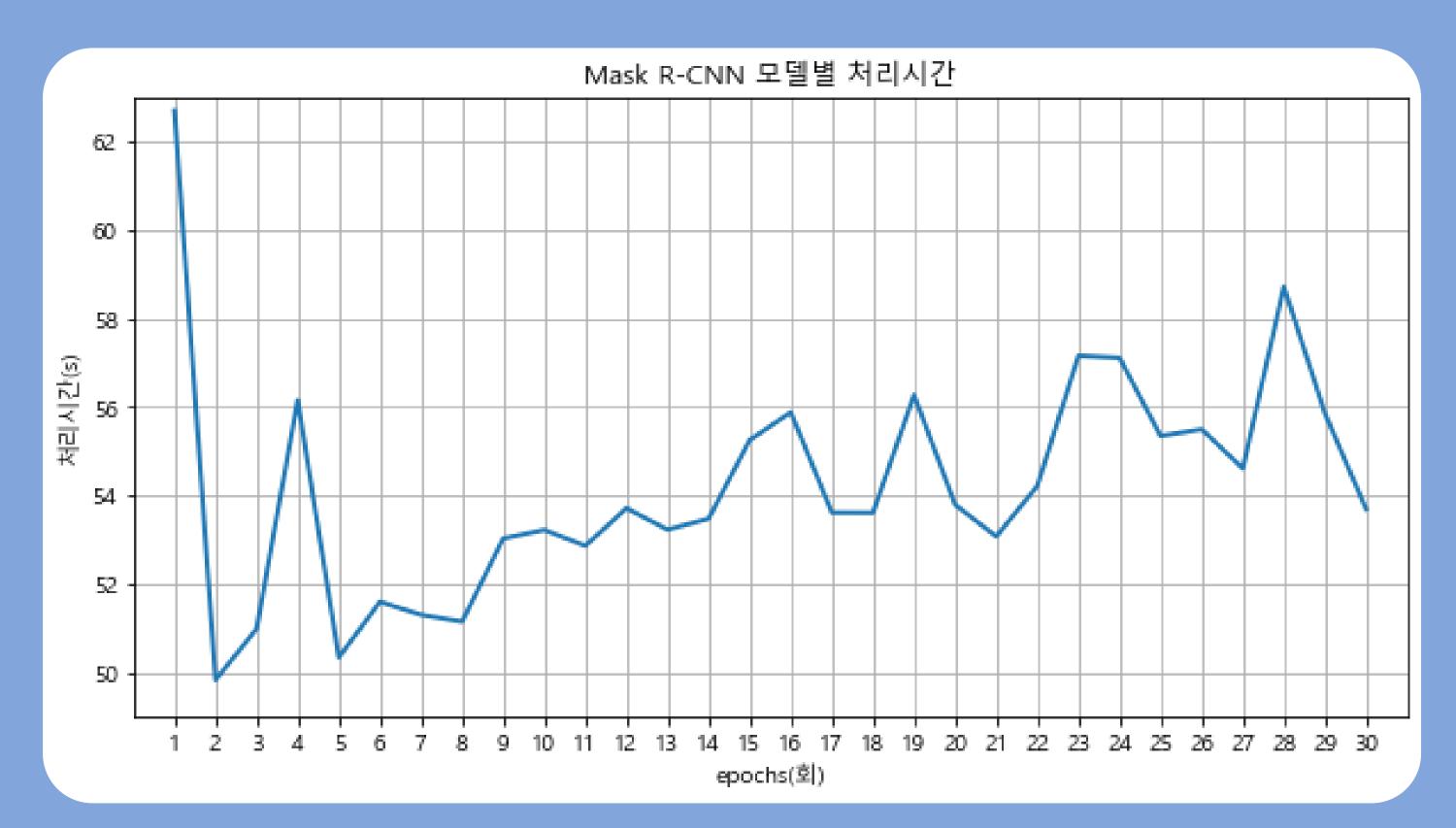
https://github.com/tamarott/SinGAN

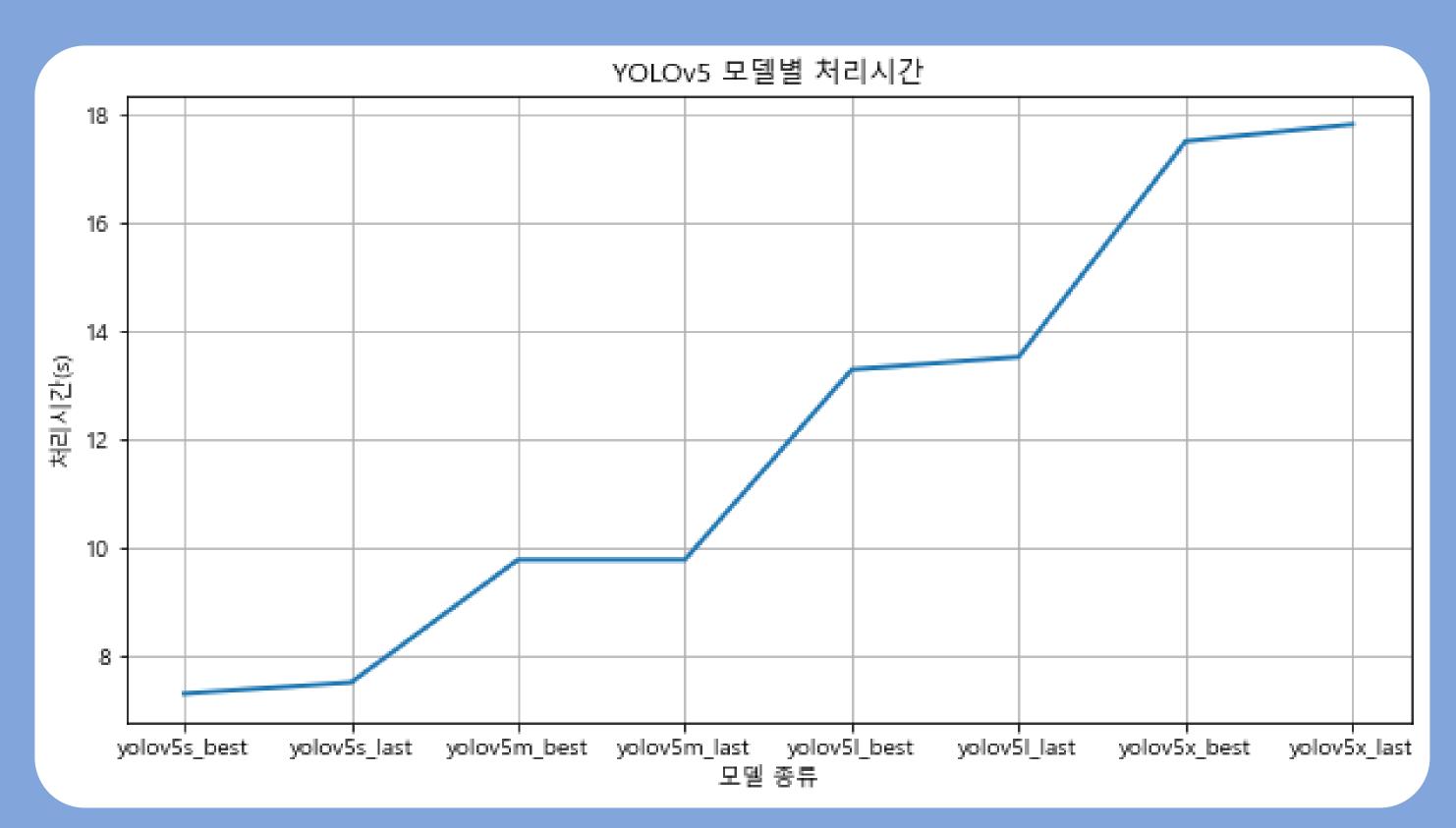
Mask R-CNN

https://github.com/matterport/Mask_RCNN

YOLOv5

https://github.com/ultralytics/yolov5





	ACC	Time	type1_err	type2_err	err_acc		ACC	Time	type1_err	type2_err	err_acc
index						index					
1	0.060976	62.686373	69	0	0.000000	16	0.914634	55.882577	4	0	0.882353
2	0.000000	49.844215	79	0	0.000000	17	0.951220	53.618658	4	0	0.952941
3	0.134146	50.998412	79	0	0.258824	18	0.957317	53.615969	4	0	0.964706
4	0.475610	56.152320	11	0	0.117647	19	0.963415	56.273178	3	0	0.964706
5	0.481707	50.352980	29	0	0.341176	20	0.896341	53.795750	3	1	0.835294
6	0.579268	51.604725	21	0	0.435294	21	0.957317	53.082003	3	0	0.952941
7	0.646341	51.315105	14	0	0.482353	22	0.951220	54.221362	4	0	0.952941
8	0.615854	51.159387	21	0	0.505882	23	0.957317	57.156807	3	0	0.952941
9	0.774390	53.034865	3	0	0.600000	24	0.951220	57.109451	4	0	0.952941
10	0.737805	53.227929	4	0	0.541176	25	0.957317	55.347864	3	1	0.952941
11	0.853659	52.870094	3	0	0.752941	26	0.957317	55.500060	3	1	0.952941
12	0.859756	53.718236	3	0	0.764706	27	0.951220	54.615905	3	1	0.941176
13	0.878049	53.234882	3	0	0.800000	28	0.957317	58.716961	3	1	0.952941
14	0.908537	53.481941	3	0	0.858824	29	0.951220	55.854656	4	1	0.952941
15	0.890244	55.255795	4	0	0.835294	30	0.957317	53.700648	4	0	0.964706

	ACC	Time	type1_err	type2_err	err_acc
m_name					
yolov5s_best	0.963415	7.293233	4	0	0.976471
yolov5s_last	0.981707	7.498827	0	2	0.964706
yolov5m_best	0.969512	9.768436	4	0	0.988235
yolov5m_last	0.981707	9.768436	2	0	0.988235
yolov5l_best	0.963415	13.286373	4	1	0.976471
yolov5l_last	0.304878	13.517301	79	0	0.588235
yolov5x_best	0.969512	17.506194	2	3	0.964706
yolov5x_last	0.908537	17.820311	4	0	0.870588

Q8A

감사합니다