

# 2022년 지능화 파일럿 프로젝트 논문 서론 및 이론적 배경

*Project*

YOLOv5를 이용한 PCB 불량검출

우상진(2021254004)

2022. 10. 19.

2022년 지능화 파일럿 프로젝트  
논문 서론 및 이론적 배경

# Contents



- 연구의 배경
- 프로젝트의 목적
- 프로젝트의 기대효과
- 선행 연구
- 연구 추진 방법

# 연구의 배경

## 1. 프로젝트 제목

- (한글) YOLOv5를 이용한 PCB 불량검출
- (영문) PCB Defect Detection Using YOLOv5

## 2. 연구의 배경

- 생산 수량이 적은 중소기업에도 적용 가능한 불량 검출 장비의 필요
  - 1) 학습, 검증에 필요한 데이터가 적은 상황에도 적용가능
  - 2) PCB의 잦은 변경에도 동일하게 불량 검출 가능
  - 3) 불량 위치 파악, 1개 이상의 다중 불량 검출 가능



연구에 사용될 PCB

# 프로젝트의 목적

## 1. 프로젝트의 목적

- 검출할 불량 유형은 4가지 **미삽**, **파손**, **SMD 틀어짐**, **역삽** 으로 정의한다.
- 불량 원인과 위치를 검출 할 수 있도록 직접 Labelling하여 데이터셋(Dataset)을 구성.
- 소량의 학습데이터로도 일정수준 이상의 검출률을 보일 수 있는지 실제 학습 후 평가를 진행한다.
- 학습에 사용되지 않은 PCB로 불량 검출을 실시하여 유사한 제품(버전 변경, 부품 대체 등)에서의 검출 정확도를 평가한다.



불량보드 (미삽)



불량보드 (파손)



불량보드 (틀어짐)



불량보드  
(역삽,틀어짐)



검출할 PCB 불량 예시

# 프로젝트의 기대효과

## 1. 프로젝트의 기대효과

- PCB 불량 검출 분야에서 객체 검출 기술로 불량 검출 가능성 확인
- 생산 수량이 적어 자동화 시설을 구축하기 어려운 중소기업에 적용하여 생산성 향상
- 불량률의 원인과 위치를 파악할 수 있으므로 불량률 분류 후, 불량 PCB 정상화 등 후속 조치에 용이함



# 선행 연구

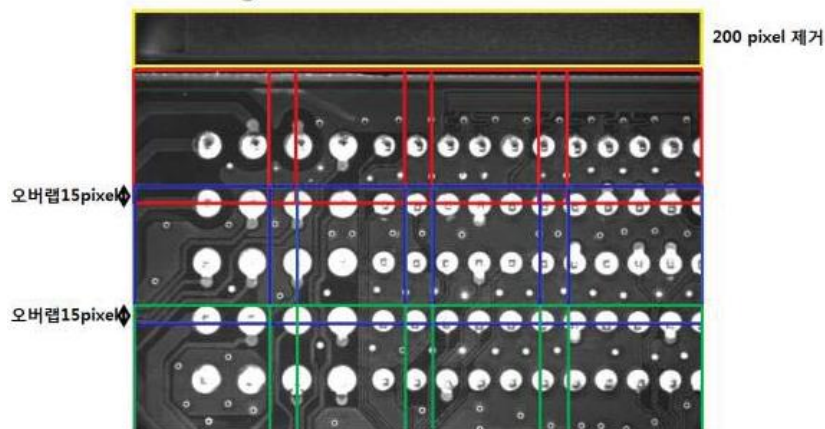
## 1. 선행 연구

1) YOLO 기반으로 SMD부품 분류를 진행한 선행연구 31개의 클래스 총 7,386개의 데이터를 분류. YOLO 모델의 분류 정확도 성능 확인

Model	Pass	Fail	Total	Accuracy
YOLO v2	5,969	1,417	7,386	80.81%
YOLO v3	5,146	2,240	7,386	69.67%
V2 Anchor Modified	6,411	975	7,386	86.80%
V2 Anchor & Network Modified	7,254	132	7,386	98.21%

YOLO SMD분류 정확도

- YOLO 모델을 사용한 PCB 납땜 비전검사 불량 검출 정확도 고도화에 관한 선행 연구에서 객체검출이 작은 객체를 잘 검출하지 못하는 단점을 보완하기위해 1218\*1610의 고해상도 이미지를 12장으로 분할하여 검출률을 향상시킴.



이미지 분할(1218\*1610 -> 350\*420)

		예 측	
		고 장	정 상
실 제	고 장	701(91.4%)	66(8.6%)
	정 상	73(20.3%)	286(79.7%)

납땜 불량검출 정확도

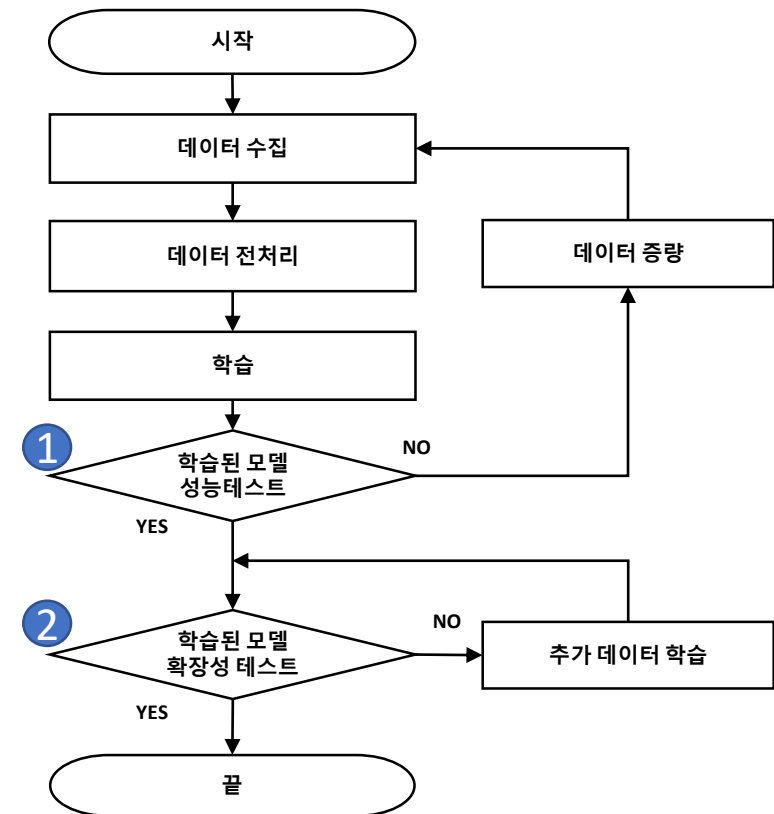
# 연구 추진 방법

## 1. 연구 방법론

- 보드에 음영이 지지않도록 조명을 포함한 촬영장소구성
- 고화질 데이터확보를 위한 4K CAM 사용하여 이미지 획득
- 높은 검출 정확도와 중복 검출을 위한 Labelling 작업
- Dataset 확보 후 YOLO모델 학습시 이미지 사이즈, batch사이즈, epoch 수 등을 조절하며 검출 정확도 확인

## 2. 실험 설계(or 서비스 구성)

- PCB 종류별(5종) 이미지 데이터 50장씩 확보
- Dataset 구축 후 가장 작은 S모델부터 XL모델까지 순차적으로 모델을 높여가며 검출 정확도 확인후 최종 모델선정
- Google Colab GPU대여해서 모델학습 진행
- ① 테스트 성능수준미달시 데이터 증량법을 적용해서 추가 학습
- ② 테스트 성능수준미달시 추가 데이터를 확보하여 학습



FLOW 차트

2022년 지능화 파일럿 프로젝트  
논문 서론 및 이론적 배경

감사합니다