

# 작 품 설 명 서

참가번호 : 자유 21-14

작품종목 : 자유종목

참가팀명	에너지이조	학 교 명	국립부경대학교	학부(과)	전기공학과
		지도교수	이용욱	팀 구 분	학부팀
팀 원	장주환, 김은주, 이상훈, 임재용, 박가현				
작 품 명	객체 탐지 기술을 활용한 자동화 용접 로봇의 용접 불량 검출 시스템				

### ▶ 작품 개요

이 작품의 선정 배경은 조선소에서 자동화 용접 공정 중 발생하는 용접 불량으로 인한 생산 품질 저하를 해결 및 기존의 투입 인력과 시간 낭비를 줄이기 위함입니다. 용접은 조선소 및 제조 산업에서 대부분의 공정에 포함됩니다. 현재 조선소에서 용접 공정의 자동화가 이루어지고 있습니다. 용접 로봇의 개발로 용접 작업 환경이 개선되었지만, 그 과정에서 육안으로 결함을 확인하는 데는 한계가 있으므로, 용접 자동 과정에서 용접 불량이 발생하는 경우, 불필요한 인력과 시간이 소요됩니다. 따라서 저희 조는 실시간으로 자동화 용접 로봇의 용접 불량을 검출하고 불필요한 낭비를 줄이고자 합니다.

### ▶ 작품 설명

이 작품은 YOLO v5 딥러닝 객체 탐지 기술을 사용하여 조선소 및 산업 현장의 자동화 용접 공정 중 발생하는 불량을 실시간으로 검출하는 시스템을 구축하는 것을 목표로 하였습니다. 카메라가 용접 자동화 로봇의 작업(용접)부를 실시간으로 모니터링하고, YOLO v5 모델을 통해 용접의 결함을 검출합니다. 실시간으로 불량을 검출하여 신속한 후속 조치가 이루어 질 수 있도록 합니다.

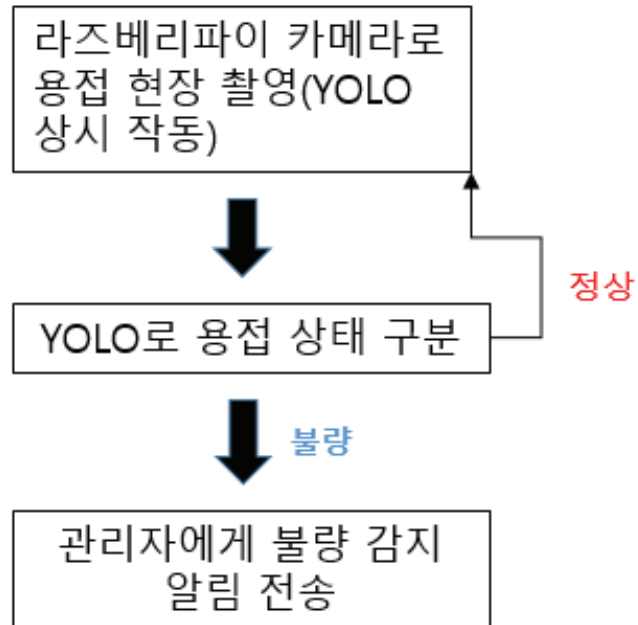
용접 작업장에서 용접 공정을 촬영하여 정상 용접과 불량 용접에 대한 이미지 데이터를 수집합니다. 이 데이터는 다양한 각도에서 정상 및 불량 용접을 포함해야 합니다. 우리 조는 YOLO v5를 통해 용접 불량을 검출해 낼 수 있도록 용접 결함 데이터와 정상 데이터를 딥러닝 시켜 모델 파일을 제작했습니다. 이 모델이 용접이 정상인지 불량인지 판단할 수 있도록 합니다.

마지막으로 실시간 검출 시스템 구축 단계입니다. 학습된 모델을 실시간으로 용접 작업장의 영상에 적용하여 용접 공정을 모니터링합니다. 객체 탐지를 통해 용접 불량을 실시간으로 검출합니다.

우리 작품의 프로세스는 크게 3단계로 볼 수 있습니다. 첫 번째 단계는 라즈베리파이 카메라를 통해 자동화 용접 로봇의 용접부를 촬영하는 단계입니다. 실시간으로 라즈베리파이 카메라를 이용해 작업 과정을 촬영합니다. 두 번째 단계에서는 각각 딥러닝 되어 있는 객체 인식 모델 YOLO v5를 이용해 용접의 정상/결함 상태를 구분합니다. 마지막으로 용접 자동화 로봇의 작업 중 용접의 불량이 발생하여 이를 검출했을 때, 관련 작업자에게 경고를 알리고, 신속한 후속 조치를 취하고 불필요한 낭비를 줄입니다.

이 작품은 용접 로봇에 함께 부착하여 자동화 용접 공정의 불량을 자동으로 감지하여 생산 과정의 효율성을 높일 수 있으며 재작업 및 폐기 비용을 줄이고 생산성을 향상시킬 수 있습니다. 또한, 용접 작업에 필요한 인력을 줄일 수 있습니다. 또한 조선소뿐만 아니라 다양한 산업 현장에서의 용접 공정에서도 활용될 수 있습니다.

다만 용접이라는 공정을 카메라로 촬영하는 것으로만 불량률 검출하는 것은 다소 정확도가 떨어질 수 있을 것으로 예상됩니다. 가능하다면 용접 공정에 있어 용접되는 부품들을 모두 인식한 다음, 그 부품들에 맞는 데이터로 용접부를 다각도로 모니터링 할 수 있다면, 불량 검출의 정확도를 올릴 수 있을 것으로 생각합니다.



<다이아그램>



<YOLO로 용접 불량을 판독한 사진>