

ES(Equipment Safety) 시스템

21. 12. 01

팀명 : EPCL

팀장 : 김수환

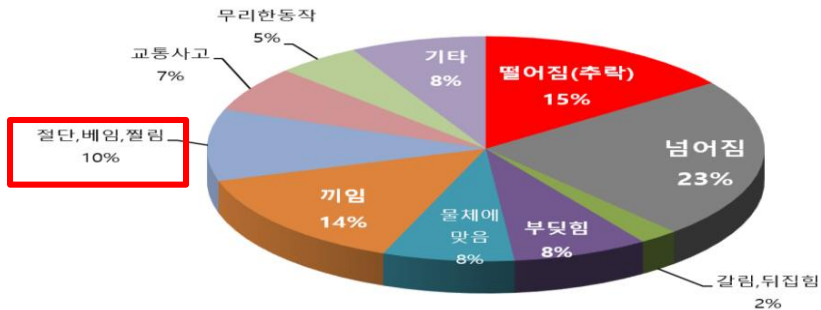
팀원 : 김성민 채성욱

목 차

- 추진배경
- 개발 내용
- 결론 및 향후 계획

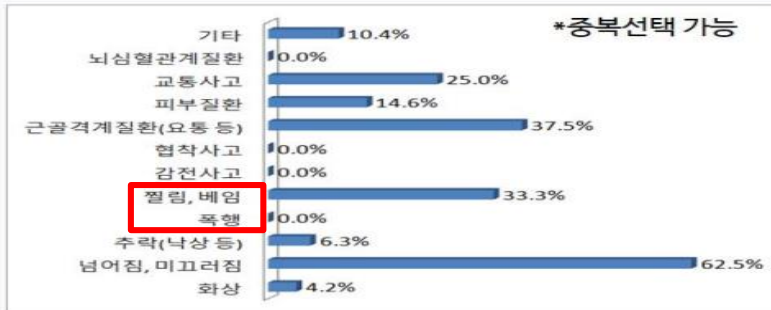
추진 배경

- 정육점이나 정육 공장에서의 근무자들은 골절기를 사용하면서 항상 위험에 노출되어 있음. 따라서 절단 및 베임 사고를 줄이고자 안전장치 시스템 개발이 필요



○ 재해 유형별(2020 1분기) 사고율

단위 : %(퍼센트)



○ 재해 사고(2019) 유형

산업재해 비율을 보면 절단 / 베임 / 찔림의 비율이 높으므로 우리 팀은 여러가지 산업장비 중 하나인 **정육점 골절기**를 선택함.



○ 손가락 베임 방지 장갑

안전 장비로 절단 베임 방지용 장갑이 있으나 작업 효율이 떨어져 대부분 사용하지 않음.

개발 내용

- 골절기를 사용할 때 딥러닝 기술을 이용해 카메라가 실시간으로 손을 인식해 위험 여부를 판단할 수 있는 프로그램 설계



칼날 윗부분에 카메라를 부착해 실시간으로 객체 탐지 수행

↓
위험 여부를 기계가 자동으로 판단

↓
절단 사고가 발생하기 전 기계 작동 멈춤



골절기



알고리즘



결과

딥러닝 수행

결과값 반환



카메라



인식



판단



시작, 정지

개발 내용

- YOLO 알고리즘에도 여러 가지 종류가 존재함. 제안된 시스템은 실시간성이 중요하므로 FPS가 제일 높은 v4-tiny를 최종 모델로 선정. 골절기 작업 시 사람마다 손 모양과 작업하는 모습이 다르므로 다양한 모습의 딥러닝 모델 학습 Dataset 수집

모델	정확도 (Accuracy)	초당 프레임 수 (FPS)
YOLOv3	96%	1~2
YOLOv4	98%	2~3
YOLOv3-tiny_3l	93%	5~6
YOLOv4-tiny_3l	94%	6~7
YOLOv3-tiny	92%	13~14
YOLOv4-tiny	93%	16~17

- Dataset 은 깨끗한 장갑 / 피가 조금 묻은 장갑 / 피가 많이 묻은 장갑 / 일반 손(정육점에서 실제 뼈를 절단할 때의 모습) 총 44,000장 수집.
- Train set**은 40,000장, **Validation set**은 4,000장으로 Dataset 구성
- Train set : 모델 학습
- Validation set : 학습된 모델의 성능을 측정



결론 및 향후 계획

● 실제 정육점에서 골절기를 활용해 프로그램을 실행한 결과

프로그램 실행 결과



향후 계획

1. 모델은 경량화 시키고 성능은 더 뛰어나게 만들 수 있도록 설계.
2. 로컬이 아닌 서버를 통해 값을 받아올 수 있도록 구현



김수환

과제를 진행하면서 딥러닝에 대한 지식을 더 배울 수 있어서 의미가 있는 시간이었습니다.



김성민

약 4개월 동안 프로젝트를 진행하며 많은 것을 배웠고 알아갈 수 있는 시간이었습니다.



채성욱

처음으로 과제를 진행해보면서 스스로의 문제점을 보완할 수 있는 기회가 되었습니다.

The background features a minimalist design with several diagonal lines. A thick, dark gray line runs from the top center towards the bottom right. Another thick, dark gray line runs from the top left towards the bottom right, intersecting the first line. A third, thinner gray line runs from the top left towards the bottom right, parallel to the others. In the bottom right corner, there is a large, light gray triangle pointing towards the top left.

THANK YOU