

**전투기와
탱크 공장**

방위 산업 스마트 팩토리

부준호 정민지

목차

방위 산업과 스마트팩토리

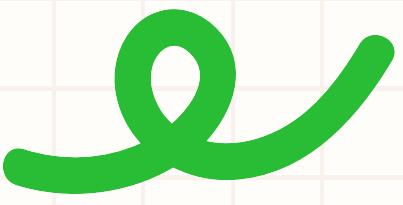
ROS를 이용한
Dobot 움직이기

realsense 연결 및
YOLO 객체 인식

Ubuntu와 라즈베리파이,
RoboDK 소켓통신

RoboDK 작업

결론



방위 산업이란?

방위산업

국가의 안전과 방위를 위해
무기, 군용 장비, 탄약, 군수품 등을 개발, 생산
하는 산업으로, 국가 안보를 유지하고
군사적 역량을 강화하는 데 기여하는 분야

1. 역할

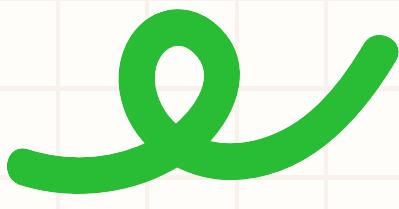
방위 산업은 전투기, 탱크, 군용 차량 등 첨단 무기 체계를 생산하며,
국가 안보를 유지하는 역할

2. 현대전

빠르게 변화하는 전장 환경과 고도화된 위협에 대응하기 위해,
정밀성과 신뢰성을 갖춘 방위 장비의 생산이 필수적

3. 필요 기술

방위 산업은 **높은 기술력과 생산 효율성** 요구

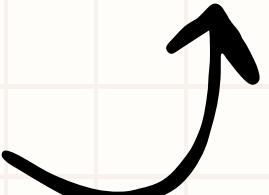
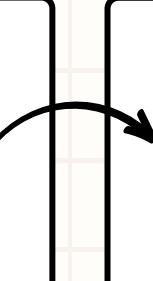
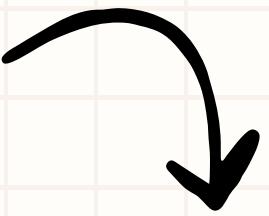


스마트 팩토리

AI, 빅데이터

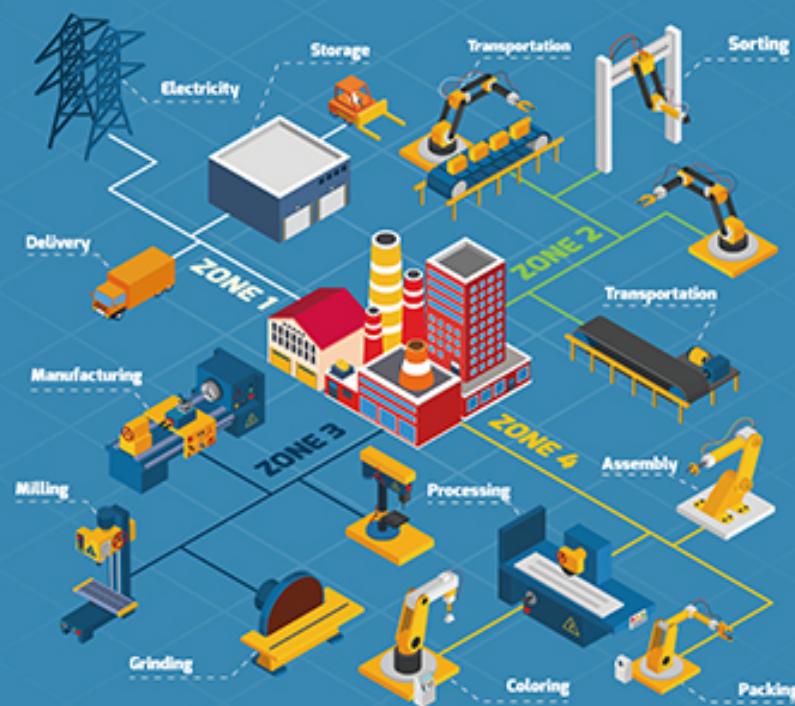
IoT

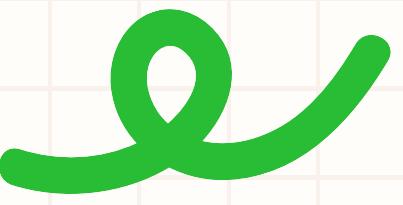
로봇



스마트팩토리 제조업 패러다임 바꾼다

AI·IoT·로봇 결합으로 4차 산업혁명 기반으로 떠올라





관련 뉴스

방사청, 방산원가 개편…스마트팩토리 도입 등 추진

조재형 기자 | 입력 2024-01-04 11:10

| 방산 성장 위한 선순환 원가구조 재설계



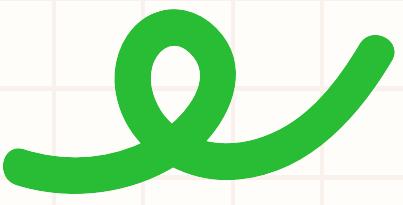
[사진=방위사업청]

스마트 팩토리 시대 여는 해군 군수사령부 정비창

| 입력 2023.08.02 15:53 업데이트 2023.08.02 15:56



장철우 해군 군수사령부 정비창 경영혁신과장·군무서기관



방위 산업에서 스마트 팩토리 선택 이유

1. 국가 안보와 직결된 핵심 산업

스마트 팩토리는 자동화와 최적화를 통해 방위 장비의 품질과 생산 효율성을 강화하여 국가 안보를 지원한다.

2. 복잡한 생산 공정 관리의 해결책

스마트 팩토리는 복잡한 공정을 실시간으로 관리하고 자동화하여 높은 정확성과 품질 보증을 제공한다.

3. 긴급 대응 및 유연한 생산 체계 구축

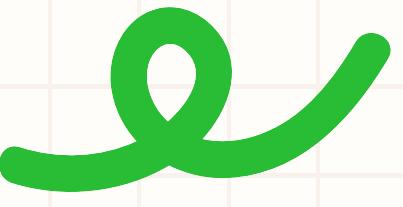
유연한 생산 체계를 통해 긴급 상황에서도 신속히 대응하며, 자원 낭비를 최소화할 수 있다.

4. 지속 가능한 기술 발전 추구

스마트 팩토리는 첨단 기술을 도입해 방위 산업의 지속 가능성과 국가 기술 경쟁력을 높인다.

5. 글로벌 방산 시장 경쟁력 확보

인건비 절감과 같은 생산 비용 절감과 품질 향상을 통해 방위 장비의 경쟁력을 강화하고 방산 수출을 촉진한다.



방위 산업과 스마트 팩토리

방위 산업과 스마트 팩토리의 결합은 품질, 효율성, 신뢰성을 모두 강화할 수 있는 국가 안보의 시작이며, 이를 통해 군사력 강화와 방산 수출 경쟁력을 높이는 토대가 될 것입니다.

프로젝트 동작도



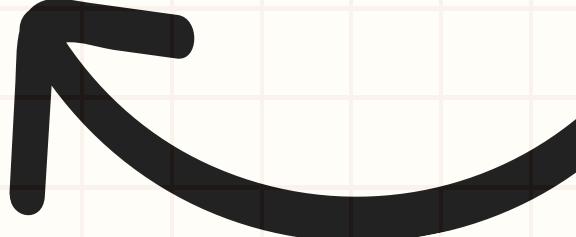
라즈베리파이

신호를 받으면 컨베이어 벨트와
 분류기가 움직임



유선 연결된 장비

컨베이어 스텝모터
분류기 스텝모터



소켓통신



Ubuntu

ROS를 이용해
 Dobot 움직임,
 realsense camera 연결,
YOLO 객체인식,
원도우 자료 전송

소켓통신



window

Dobot status 실시간 갱신
작업 신호에 따른 RoboDK 가상 공정



유선 연결된 장비 X

가상 RoboDK

작업 신호를 받음 -> 사용자를 위해 추가
작업이 필요하면 진행함

유선 연결된 장비

realsense

보드 종류 판단 -> 보드 종류에 따라
RoboDK 작업신호 판단 및 전송

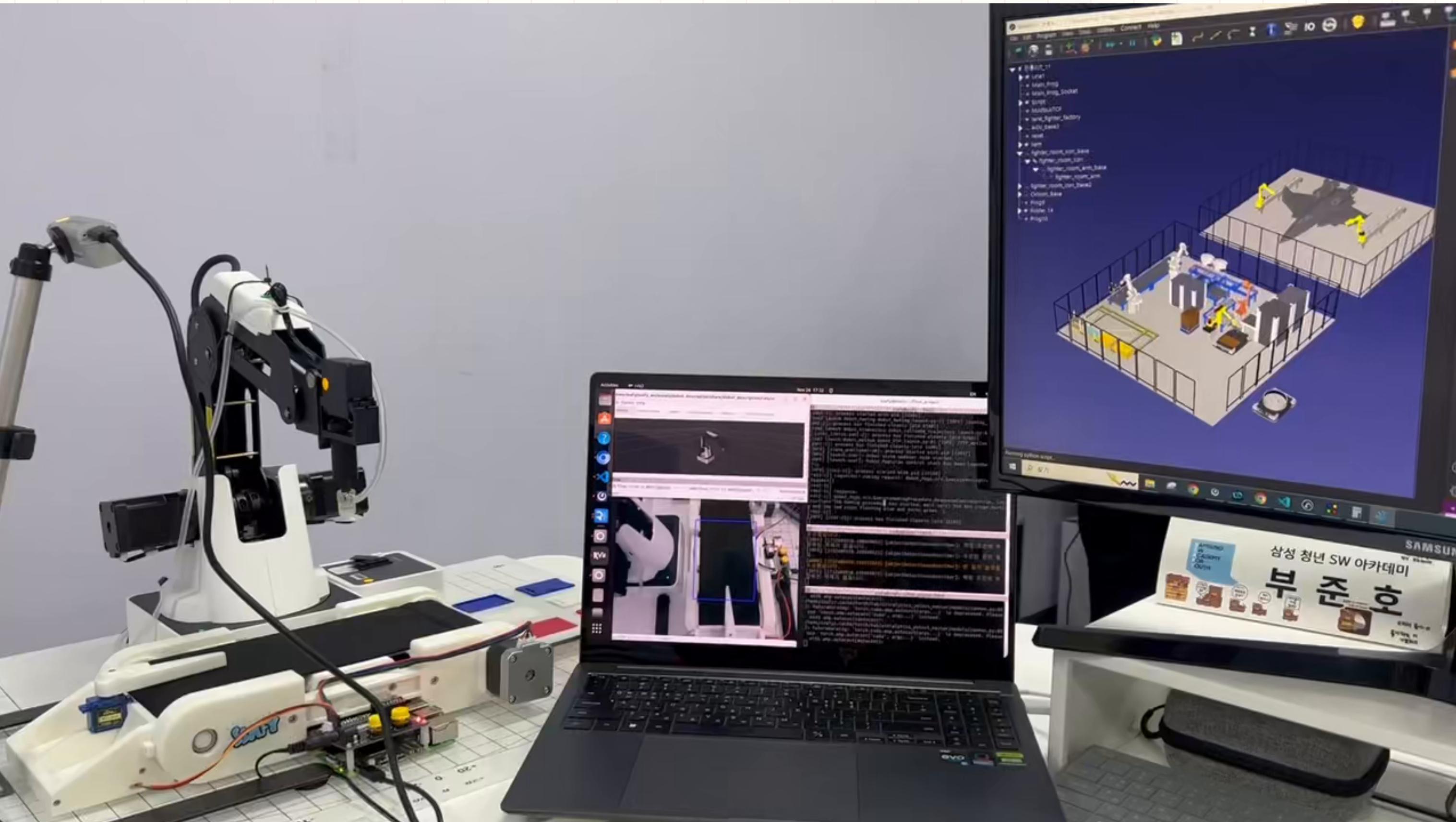
두봇

- 1 보드 위치 하드코딩 pick
J, L 조합으로 컨베이어 벨트 위로 올림
- 2 판별 후 다음 부품 올림





프로젝트 전체적인 동작



ROS를 이용한 Dobot 움직이기

intergrate.launch.py->

```
ssafy@ssafy: ~
ssafy@ssafy: ~ 150x10
[ros2 launch dobot_motion dobot_PTP.launch.py-9] [PTP_server-1] [INFO] [1732610565.487477286] [dobot_PTP_server]: Publishing feedback: [ 1.26224976e+02
0.0000000e+00 6.89074020e+01 1.17011577e-01]
[ros2 launch dobot_motion dobot_PTP.launch.py-9] [PTP_server-1] [INFO] [1732610565.588913669] [dobot_PTP_server]: Publishing feedback: [ 1.26199997e+0
2 0.0000000e+00 6.90000076e+01 -4.65661287e-10]
[ros2 launch dobot_motion dobot_PTP.launch.py-9] [PTP_server-1] [INFO] [1732610565.689971750] [dobot_PTP_server]: Publishing feedback: [ 1.26199997e+0
2 0.0000000e+00 6.90000076e+01 -4.65661287e-10]
[ros2 launch dobot_motion dobot_PTP.launch.py-9] [PTP_server-1] [INFO] [1732610565.792905725] [dobot_PTP_server]: Returning result: [ 1.26199997e+02
0.0000000e+00 6.90000076e+01 -4.65661287e-10]
```

<- main_prog.py

```
[INFO] [1732610577.631545557] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610577.631870840] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610577.707280102] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-blue
[INFO] [1732610577.707606628] [objectDetectionsubscriber]: 컨베이어 서버 연결이 확립되었습니다.
[INFO] [1732610577.707863292] [objectDetectionsubscriber]: board_panel 감지됨! 작업 수행 중...
[INFO] [1732610577.708108331] [objectDetectionsubscriber]: 보드 패널에 대한 작업 실행
[INFO] [1732610577.708353081] [objectDetectionsubscriber]: 컨베이어 서버 연결이 확립되었습니다.
[INFO] [1732610577.708654879] [objectDetectionsubscriber]: 명령 4을(를) 클라이언트에 전송했습니다.
[INFO] [1732610577.871784172] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610577.872101808] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610577.946897168] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610577.947208612] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610578.022953780] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610578.023275265] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610578.162853560] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610578.163176015] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
```

obj_detect.py->

```
with amp.autocast(autocast):
color_name: unknown
/home/ssafy/.cache/torch/hub/ultralytics_yolov5_master/models/common.py:892: FutureWarning: `torch.cuda.amp.autocast(args...)` is deprecated. Please u
se `torch.amp.autocast('cuda', args...)` instead.
    with amp.autocast(autocast):
color_name: unknown
/home/ssafy/.cache/torch/hub/ultralytics_yolov5_master/models/common.py:892: FutureWarning: `torch.cuda.amp.autocast(args...)` is deprecated. Please u
se `torch.amp.autocast('cuda', args...)` instead.
    with amp.autocast(autocast):
color_name: unknown
/home/ssafy/.cache/torch/hub/ultralytics_yolov5_master/models/common.py:892: FutureWarning: `torch.cuda.amp.autocast(args...)` is deprecated. Please u
se `torch.amp.autocast('cuda', args...)` instead.
    with amp.autocast(autocast):
```

realsense 연결 및 YOLO 객체 인식

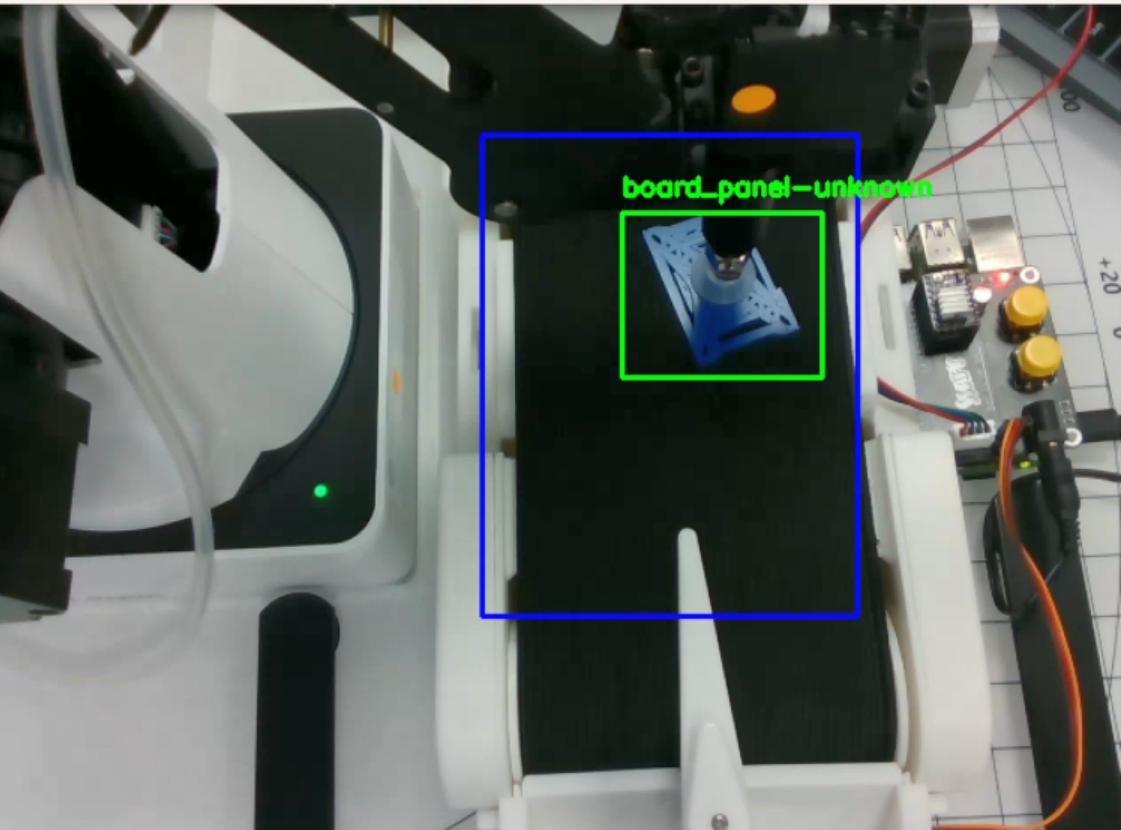
```
ssafy@ssafy: ~ 150x17
[INFO] [1732610556.813111871] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610556.970242636] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과:
[WARN] [1732610556.970626970] [objectDetectionsubscriber]: 빈 감지 결과를 수신했습니다.
[INFO] [1732610556.970887693] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610557.033189131] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과:
[WARN] [1732610557.033544285] [objectDetectionsubscriber]: 빈 감지 결과를 수신했습니다.
[INFO] [1732610557.033803850] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610557.094902210] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과:
[WARN] [1732610557.095256134] [objectDetectionsubscriber]: 빈 감지 결과를 수신했습니다.
[INFO] [1732610557.095508906] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610557.284035604] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과:
[WARN] [1732610557.284417989] [objectDetectionsubscriber]: 빈 감지 결과를 수신했습니다.
[INFO] [1732610557.284688649] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610557.349888046] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과:
[WARN] [1732610557.350238687] [objectDetectionsubscriber]: 빈 감지 결과를 수신했습니다.
[INFO] [1732610557.350499046] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
```

기본 상태 - 탐지된 객체가 아무것도 없음

realsense 연결 및 YOLO 객체 인식

```
ssafy@ssafy: ~ 150x17
[INFO] [1732610570.249697967] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610570.312019803] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과:
[WARN] [1732610570.312406175] [objectDetectionsubscriber]: 빈 감지 결과를 수신했습니다.
[INFO] [1732610570.312660544] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610570.482760860] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610570.483145363] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610570.557207998] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610570.557513909] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610570.623235130] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610570.623527026] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610570.733544578] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610570.733864082] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610570.810169524] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610570.810496190] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610570.967898235] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610570.968237886] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
```

판넬이 탐지 되었으나 unknown일 경우



realsense 연결 및 YOLO 객체 인식

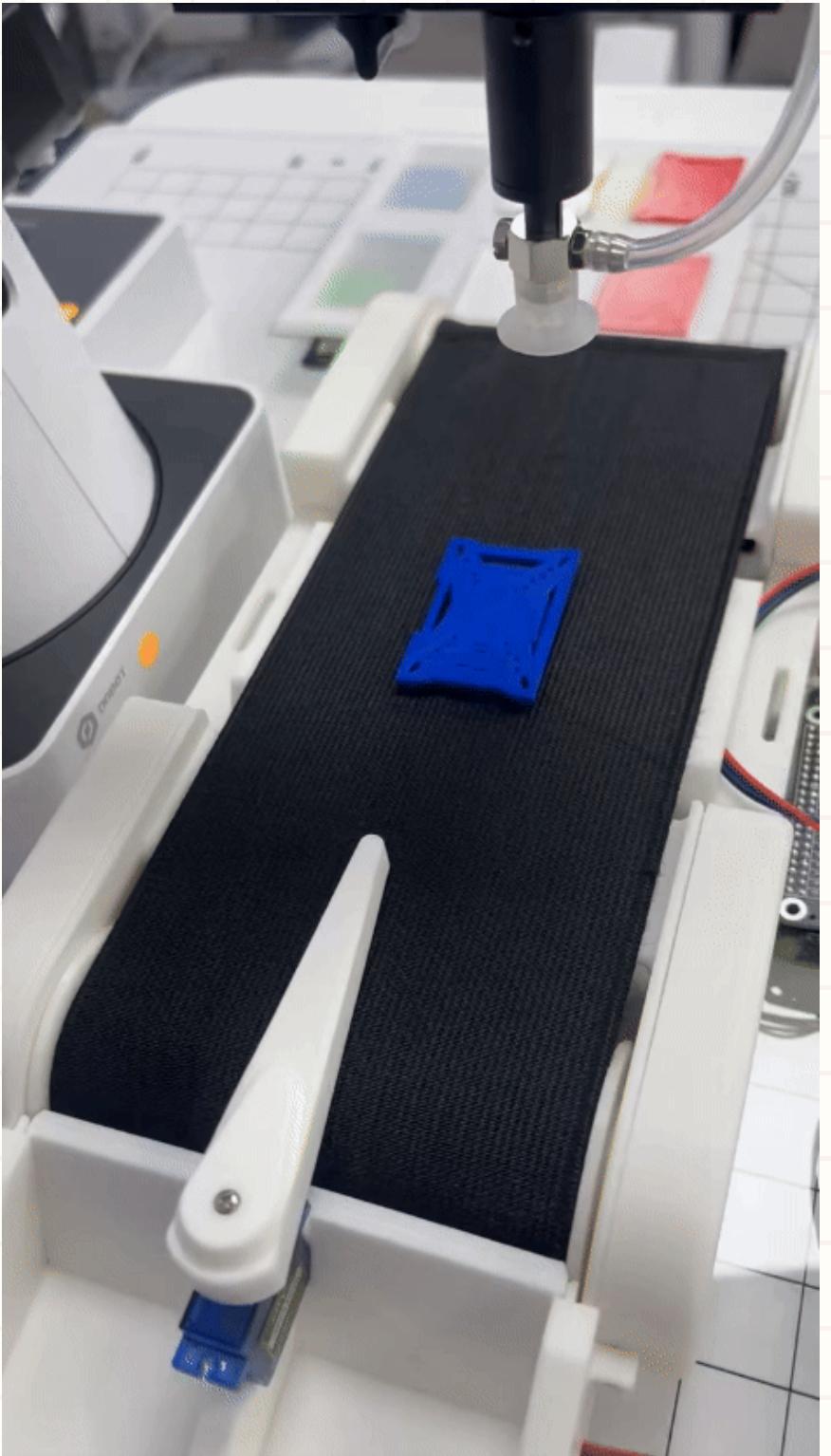
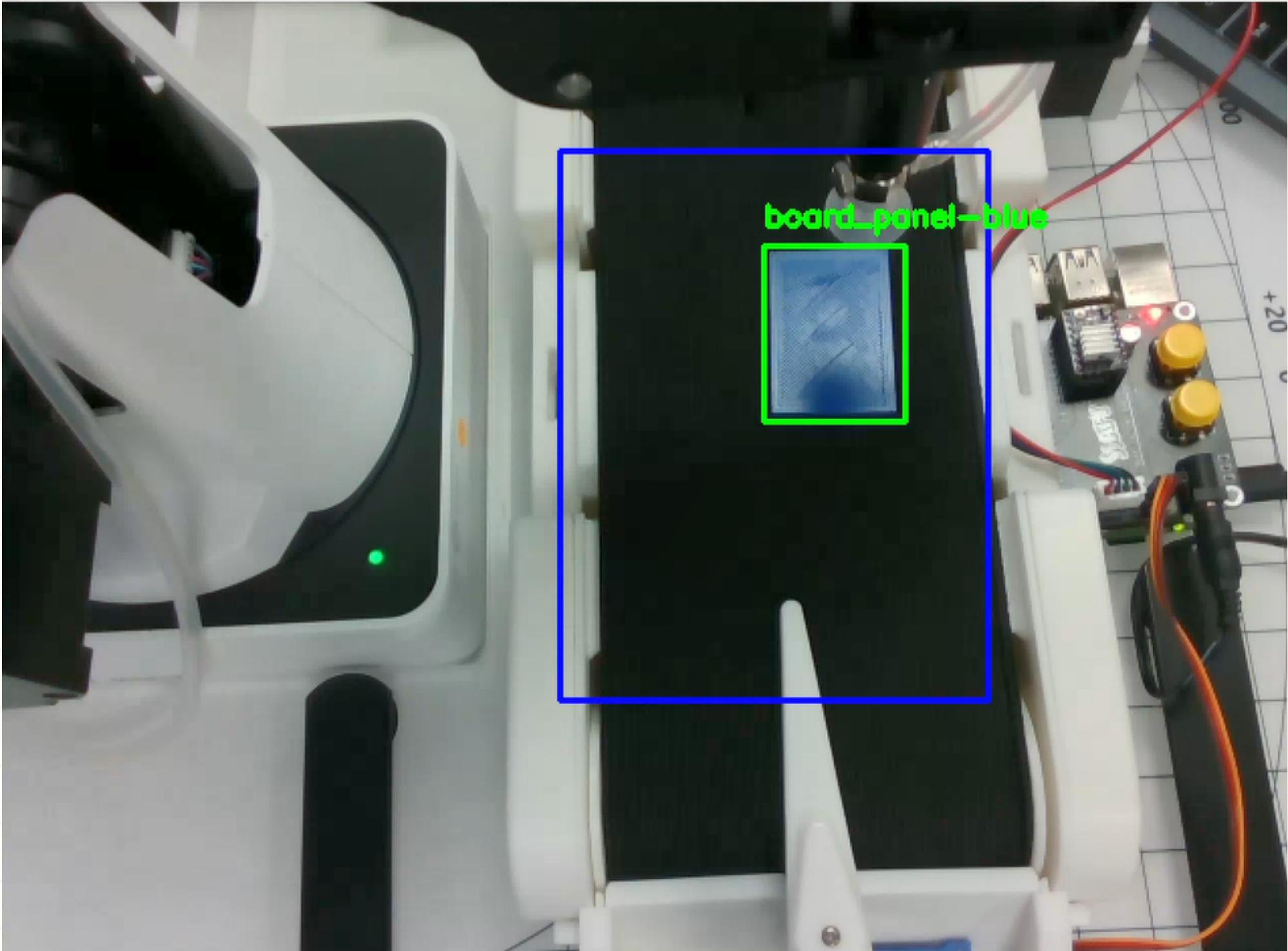
```
[INFO] [1732610577.707863292] [objectDetectionsubscriber]: board_panel 감지됨! 작업 수행 중...
[INFO] [1732610577.708108331] [objectDetectionsubscriber]: 보드 패널에 대한 작업 실행
[INFO] [1732610577.708353081] [objectDetectionsubscriber]: 컨베이어 서버 연결이 확립되었습니다.
[INFO] [1732610577.708654879] [objectDetectionsubscriber]: 명령 4을(를) 클라이언트에 전송했습니다.
[INFO] [1732610577.871784172] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
[INFO] [1732610577.872101808] [objectDetectionsubscriber]: 해당 조건에 부합하는 객체가 없습니다.
[INFO] [1732610577.872101808] [objectDetectionsubscriber]: 수신된 감지 결과: board_panel-unknown
```

백 판넬 또는 보드 판넬이 탐지되었고,
라즈베리파이와 robodk에게 각각의 데이터를
소켓 통신을 통해 보내는 상태

전투기와

탱크공장

realsense 연결 및 YOLO 객체 인식



Ubuntu와 라즈베리파이, RoboDK 소켓통신

```
ssafy@ssafy: ~  
ssafy@ssafy: ~ 80x24  
ssafy@ssafy:~$ ros2 run final_project adv_main_prog  
[INFO] [1732610251.250230019] [objectDetectionsubscriber]: Object Detection Subs  
criber has started.  
[INFO] [1732610251.251950496] [objectDetectionsubscriber]: 서버가 192.168.110.10  
5:65432에서 대기 중입니다...  
[INFO] [1732610251.252185422] [objectDetectionsubscriber]: RoboDK 서버가 192.168  
.110.105:65433에서 대기 중입니다...
```

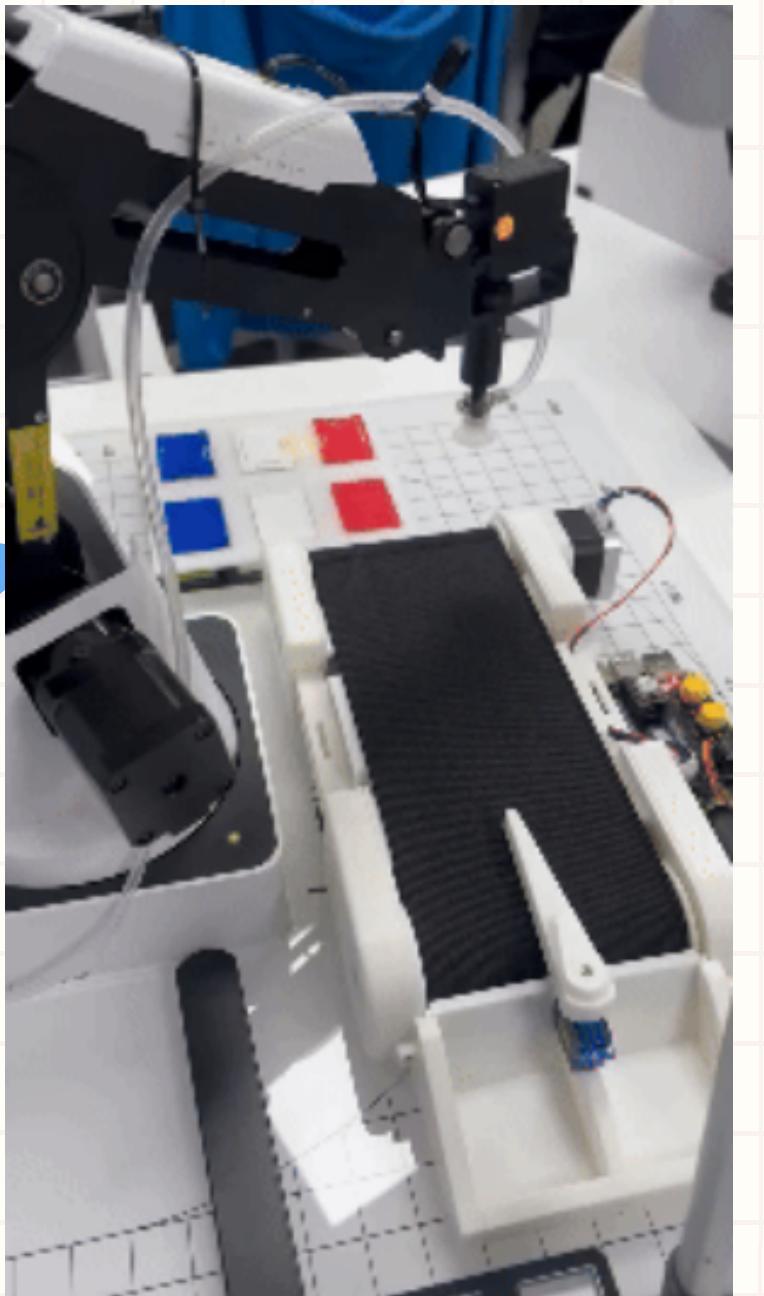
```
ssafy@ssafy: ~  
ssafy@ssafy: ~ 123x24  
ssafy@ssafy:~$ ros2 run final_project adv_main_prog  
[INFO] [1732610251.250230019] [objectDetectionsubscriber]: Object Detection Subscriber has started.  
[INFO] [1732610251.251950496] [objectDetectionsubscriber]: 서버가 192.168.110.105:65432에서 대기 중입니다...  
[INFO] [1732610251.252185422] [objectDetectionsubscriber]: RoboDK 서버가 192.168.110.105:65433에서 대기 중입니다...  
[INFO] [1732610270.231381287] [objectDetectionsubscriber]: 연결됨: ('192.168.110.135', 38848)  
[INFO] [1732610270.232393387] [objectDetectionsubscriber]: 컨베이어 클라이언트 핸들러 스레드 시작됨.  
[INFO] [1732610277.500351869] [objectDetectionsubscriber]: robodk 연결됨 : ('192.168.26.51', 63348)  
[INFO] [1732610277.502150503] [objectDetectionsubscriber]: RoboDK 클라이언트 핸들러 스레드 시작됨.
```

Ubuntu와 라즈베리파이, RoboDK 소켓통신

```
ssafy@ssafy: ~
ssafy@ssafy: ~ 123x24
ssafy@ssafy:~$ ros2 run final_project adv_main_prog
[INFO] [1732610251.250230019] [objectDetectionsubscriber]: Object Detection Subscriber has started.
[INFO] [1732610251.251950496] [objectDetectionsubscriber]: 서버가 192.168.110.105:65432에서 대기 중입니다...
[INFO] [1732610251.252185422] [objectDetectionsubscriber]: RoboDk 서버가 192.168.110.105:65433에서 대기 중입니다...
[INFO] [1732610270.231381287] [objectDetectionsubscriber]: 연결됨: ('192.168.110.135', 38848)
[INFO] [1732610270.232393387] [objectDetectionsubscriber]: 컨베이어 클라이언트 핸들러 스레드 시작됨.
[INFO] [1732610277.500351869] [objectDetectionsubscriber]: robodk 연결됨 : ('192.168.26.51', 63348)
[INFO] [1732610277.502150503] [objectDetectionsubscriber]: RoboDk 클라이언트 핸들러 스레드 시작됨.
[INFO] [1732610292.752274991] [objectDetectionsubscriber]: Remote 서버로부터 명령 수신: wait_sig1
[INFO] [1732610292.753046547] [objectDetectionsubscriber]: Signal 1 작업 실행 중...
[INFO] [1732610307.663740939] [objectDetectionsubscriber]: Dobot 작업 성공적으로 완료:
```



Ubuntu와 라즈베리파이, RoboDK 소켓통신



<- 보드 판넬을 가져오라는 신호를 받았을 때

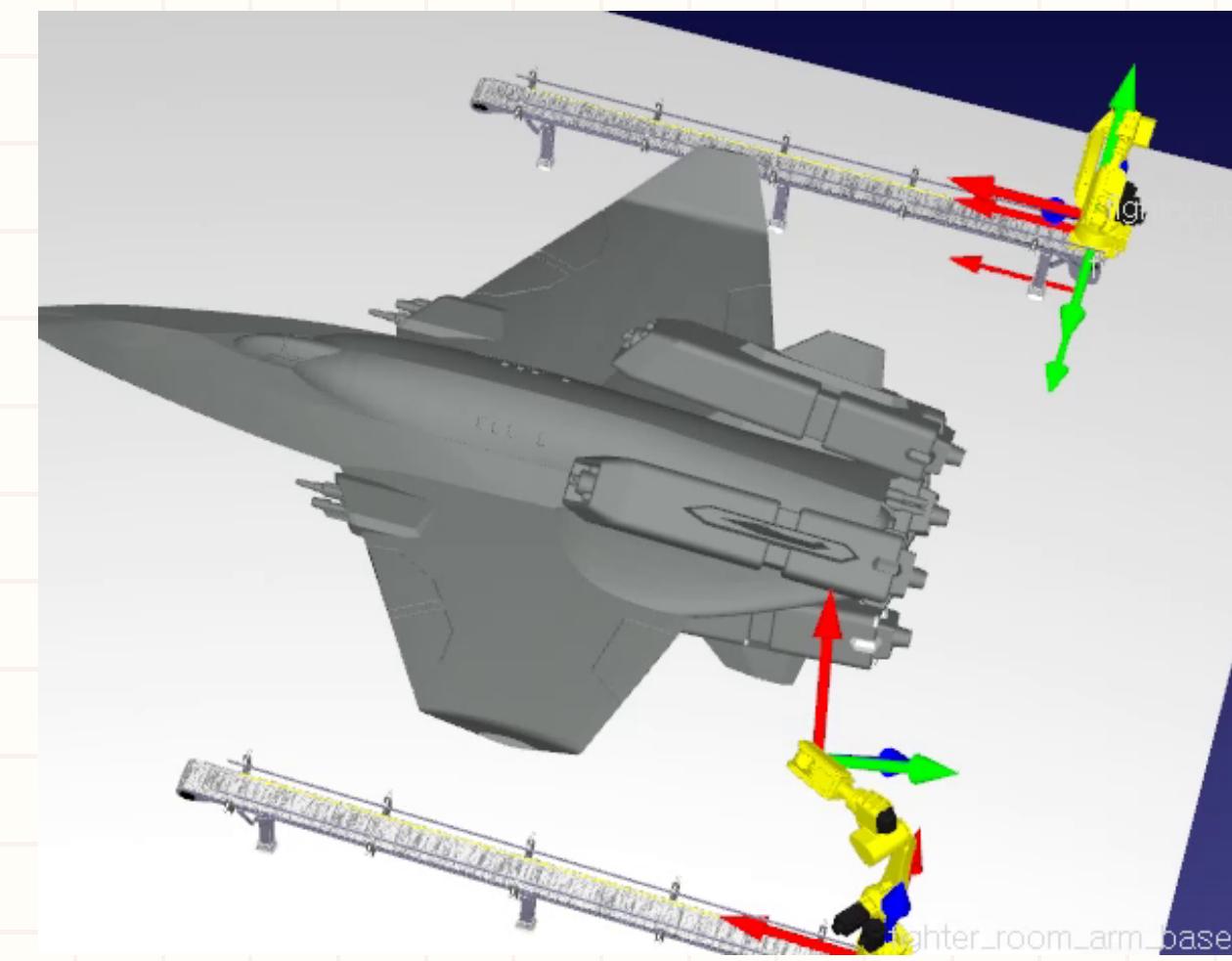
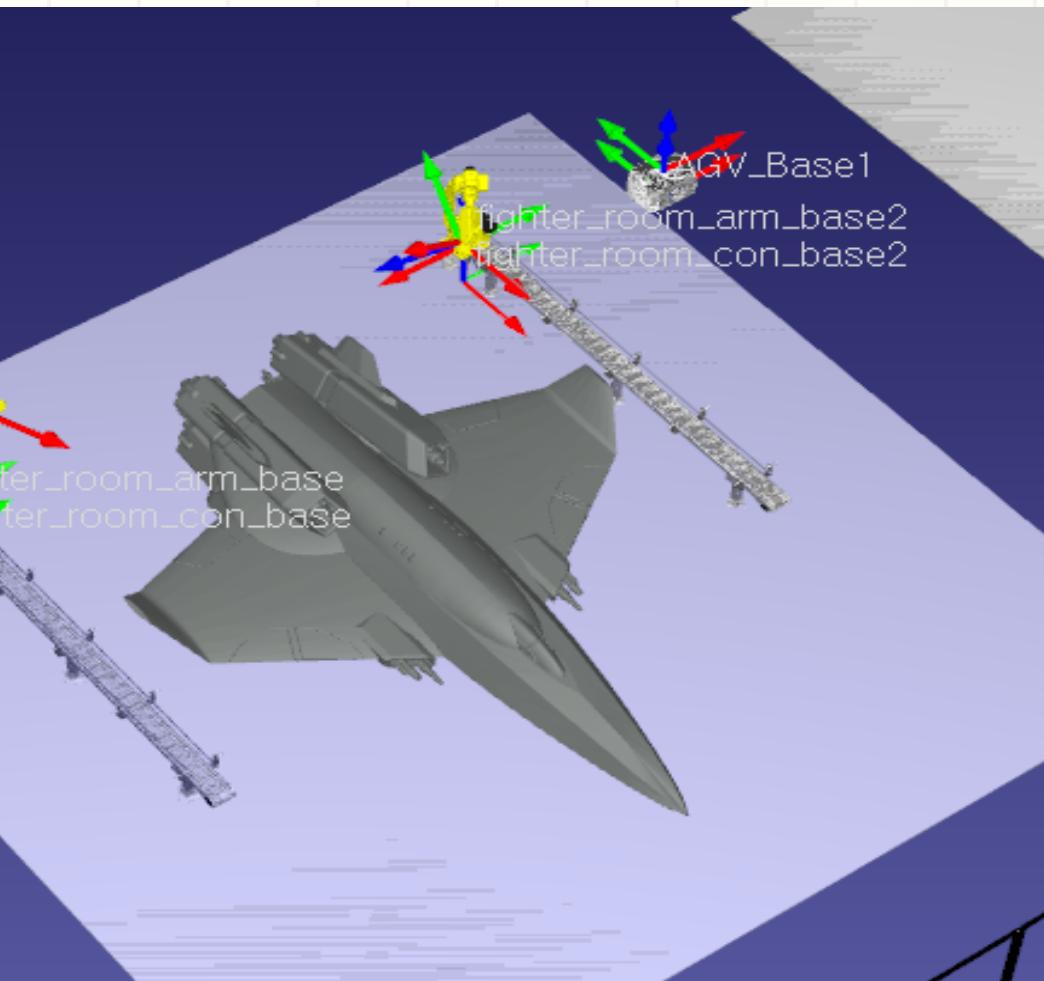
백 판넬을 가져오라는 신호를 받았을 때 ->



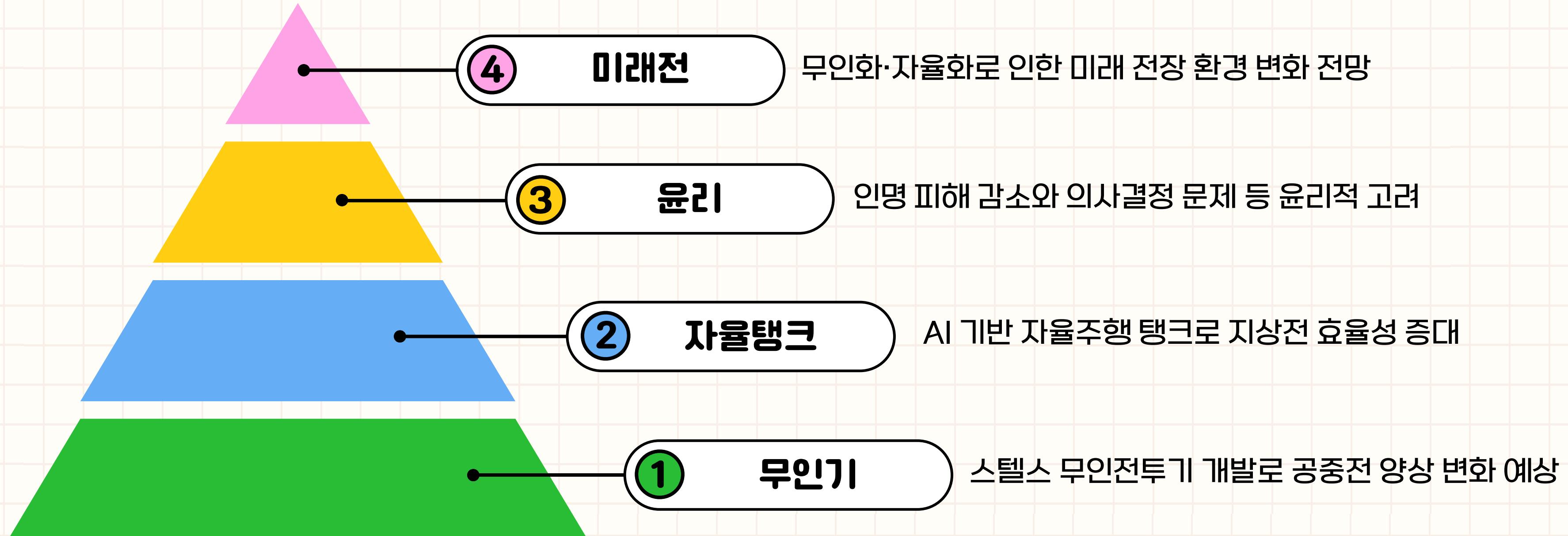
RoboDK 작업

전투기 정밀 작업

두 대의 로봇팔이 컨베이어 벨트를 양방향으로 이동하며 작업을 진행함



방위 산업의 확장





결론

-  AI, 센서 기술, 실시간 데이터 처리 등의 핵심 기술 발전으로 스마트 팩토리의 진화가 가속화 중
-  초기 투자 비용, 기존 시스템과의 통합, 직원 재교육 등의 과제도 존재함
-  무인 전투기, 자율주행 탱크 등 군사 장비 자체의 자율화도 진행 중임
-  미래 전쟁 양상을 크게 변화시킬 것으로 예상됨(기술 발전, 인력 운용의 균형, 윤리적 고려사항)
-  **자율주행 로봇 기술은 방위 산업의 혁신을 주도하며, 미래 국방 역량 강화에 핵심적 역할을 할 것임**