



# 스마트팜 자동 운송 로봇 및 충전 스테이션 연계 시스템

# 목 차

**01**

프로젝트 배경

**02**

프로젝트 목적 및 목표

**03**

시스템 아키텍처와  
동작 흐름 및 Tech Stack

**04**

Task 시연 영상

**05**

기대효과



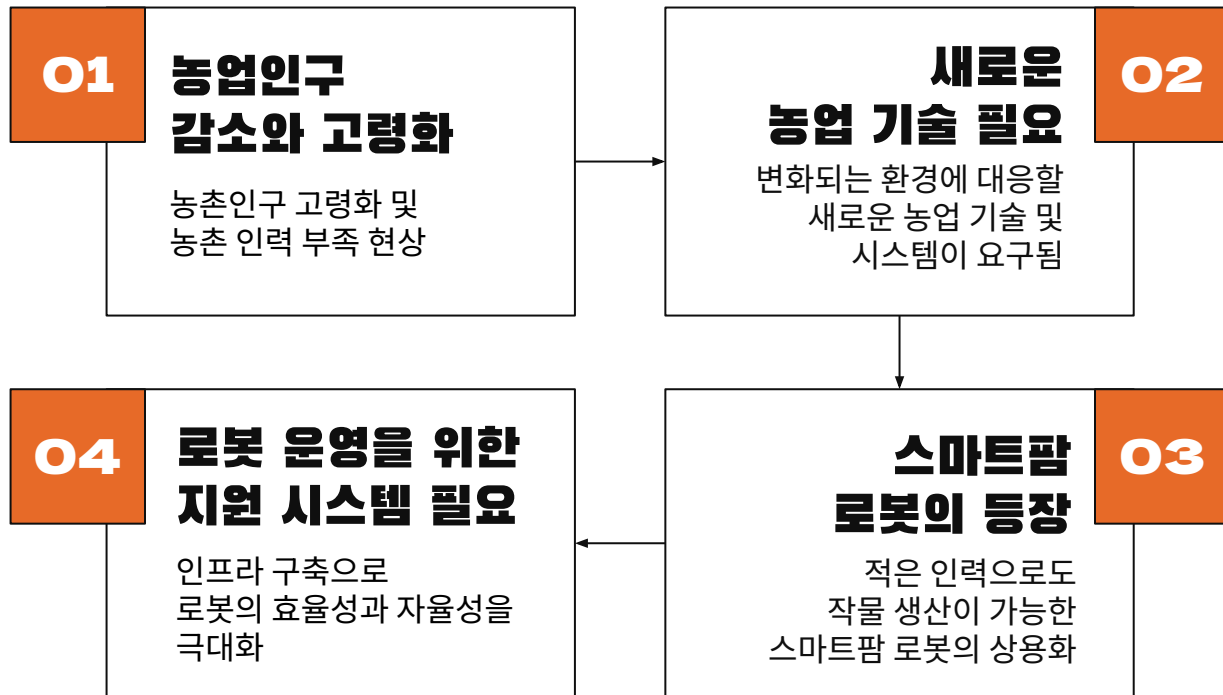
# 프로젝트 배경



+ + +

x x x

# 프로젝트 배경



# 기존 스마트팜 로봇의 한계점



## 충전 및 운반 자동 진행 로봇의 부재

- 우리나라 스마트팜에 로봇팔 제어 텔레오퍼레이션 (Teleoperation) 기술은 있으나  
충전 및 운반을 자동으로 진행하는 로봇은 없음
- 수확·선별·포장 라인과 로봇 물류 흐름이  
별도로 운영되어 병목 발생



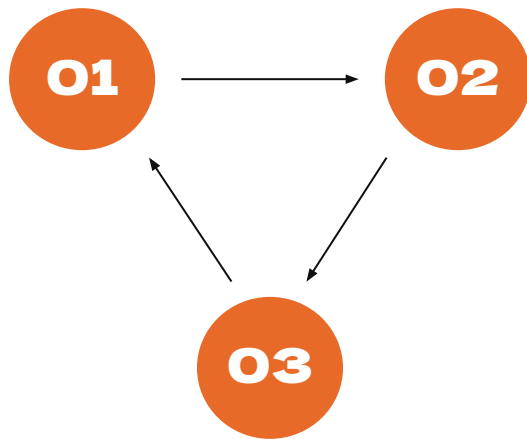
## 02

# 프로젝트 목적 및 목표



# 프로젝트 시행 목적

TurtleBot3 기반  
저비용·모듈형 운송  
로봇  
프로토타입 구현



배터리 자동 복귀 기능으로  
장시간 무인 운용 가능성 검증

수확물 적재 및 하차 기능을 포함한  
자율 운송 시스템 적용

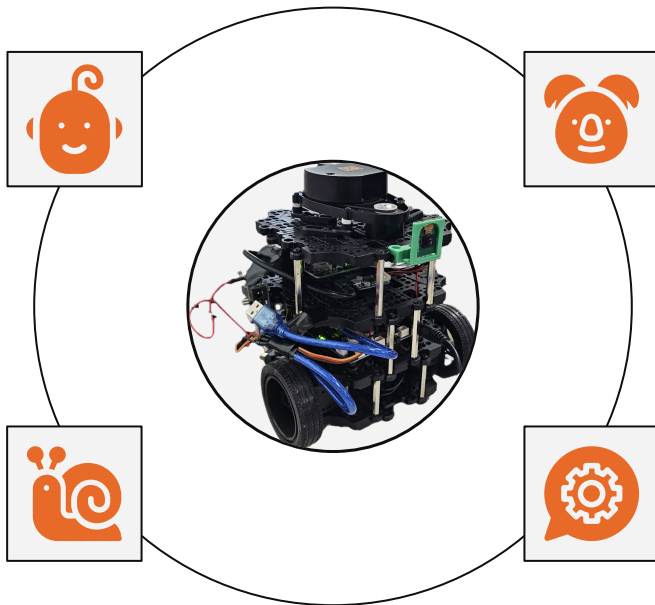
# 모듈원 담당 역할

## 손건희

프로젝트 총괄 및 통합 관리  
TurtleBot3 기반 전반적 로봇 구현  
최종 발표 및 데모 시연

## 박현준

데이터베이스 설계·구축 (MySQL)  
ROS-웹 연동용 서버/클라이언트 구현  
(Python, ZMQ)  
GUI 앱(HTML/JS) 백엔드 연동



## 박진우





시뮬레이션 환경 구축 및 테스트  
(Gazebo, ROS)  
SLAM·네비게이션 파라미터 튜닝  
시뮬레이션 영상 캡처·편집

## 곽정미

하드웨어 연결 및 구동 테스트  
(서보모터-Arduino-Raspberry Pi)  
시리얼 통신 기반 제어 신호 연동  
ROS 2 기반 무선 제어 서비스 노드 구성



# 프로젝트 목표

	<b>GUI 앱 구현</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 브라우저 기반 대시보드(HTML/CSS/JS)</li><li>• ROS 메시지(토픽/서비스) ↔ 웹 소켓(ZMQ) 연동</li><li>• 실시간 로봇 상태·배터리·위치 표시</li></ul>
	<b>SLAM 및 네비게이션 구현</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• TurtleBot3용 SLAM 패키지(Cartographer) 실행</li><li>• Nav2 기반 글로벌/로컬 플래너 파라미터 조정</li><li>• 실제 주행 테스트를 통한 맵 검증 및 보정</li></ul>
	<b>스마트팜 구조 설계 &amp; 시뮬레이션</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gazebo 환경에서 온실 레이아웃 모델링</li><li>• 실제 온실 구조 반영한 가상 맵 제작</li><li>• ROS 맵서버에 로드하여 경로 계획</li></ul>
	<b>서보모터 기반의 수확물 상하차 모듈 구현</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 서보모터-Arduino-Raspberry Pi간 연결 및 구동 테스트</li><li>• 서보모터 작동을 위한 시리얼 통신 구현</li><li>• 서버-클라이언트 ROS2 노드로 무선 제어 서비스화</li></ul>



# 프로젝트 동작 흐름



## STEP 1

웹에서 버튼 클릭 시,  
사전 설정한 포인트로 자율 이동 수행



## STEP 2

TurtleBot3가 지정한 위치로  
자율주행하며 장애물 회피 수행



## STEP 3

목표 지점 도달 후  
수확물을 모의 트레이에 적재



## STEP 4

작업자를 일정 거리에서  
따라 이동하며 수확물 적재



## STEP 5

배터리 잔량 임계치 도달 시  
자동으로 충전 스테이션으로 복귀



## STEP 6

트레이에 적재가 완료되면  
정해진 박스에 수확물을 적재

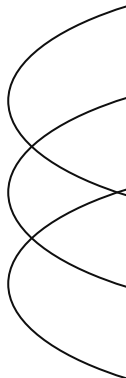


03

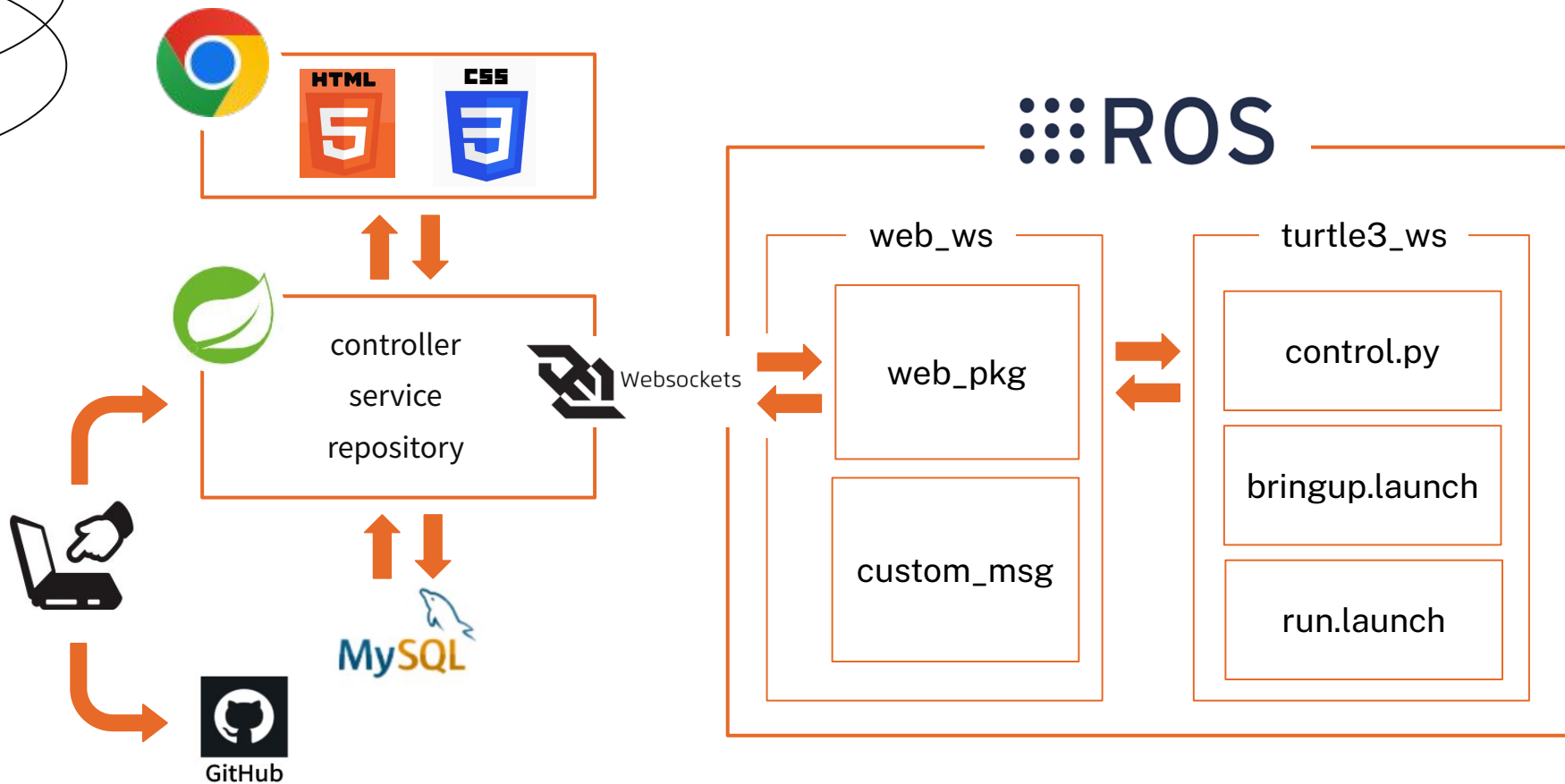
# 시스템 아키텍처와 동작 흐름 및 Tech Stack



# 사용 환경 및 기술



# 시스템 아키텍처





04

# Task 시연 영상



# Map 소개

냉동 창고

충전소

하역장

작물

작물

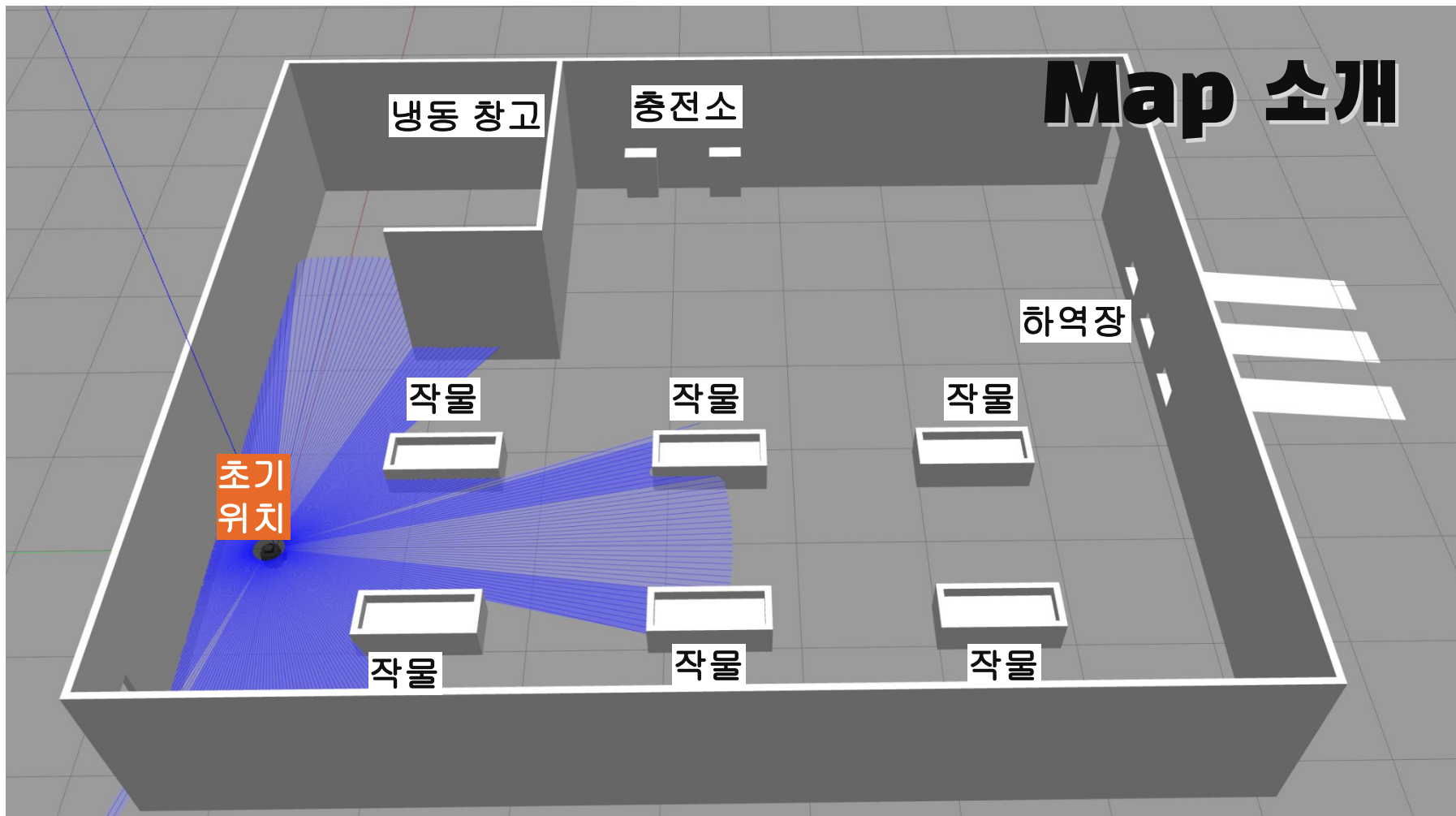
작물

초기  
위치

작물

작물

작물





# 브라우저 소개

가상

현실

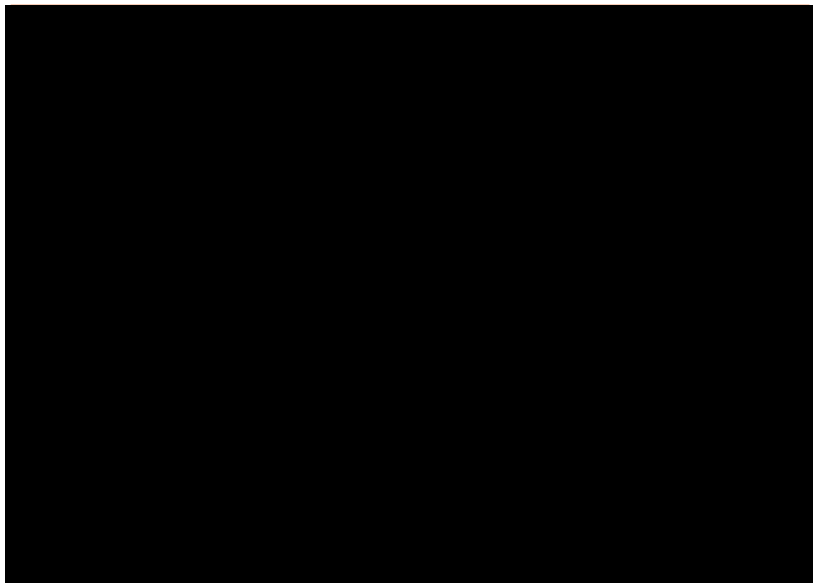




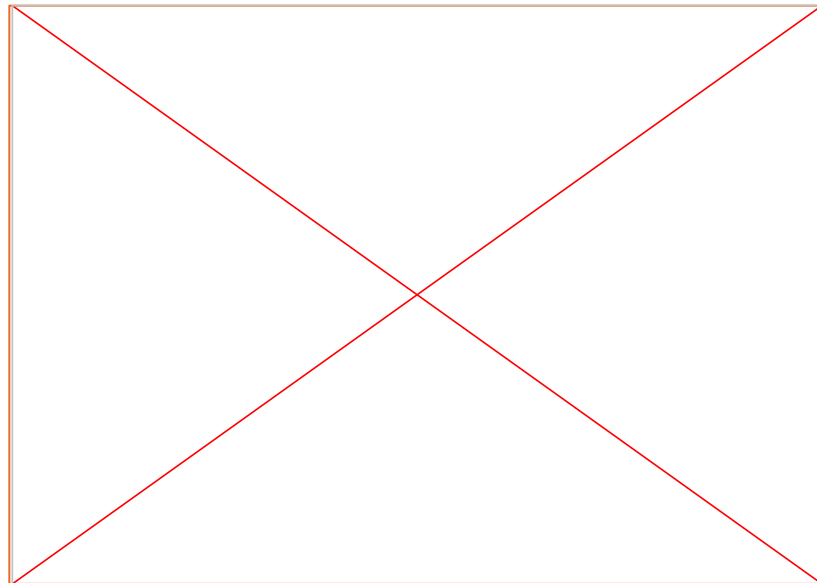
# Task별 수행 영상

웹에서 클릭 시 특정 구역으로 이동

Simulation



Real

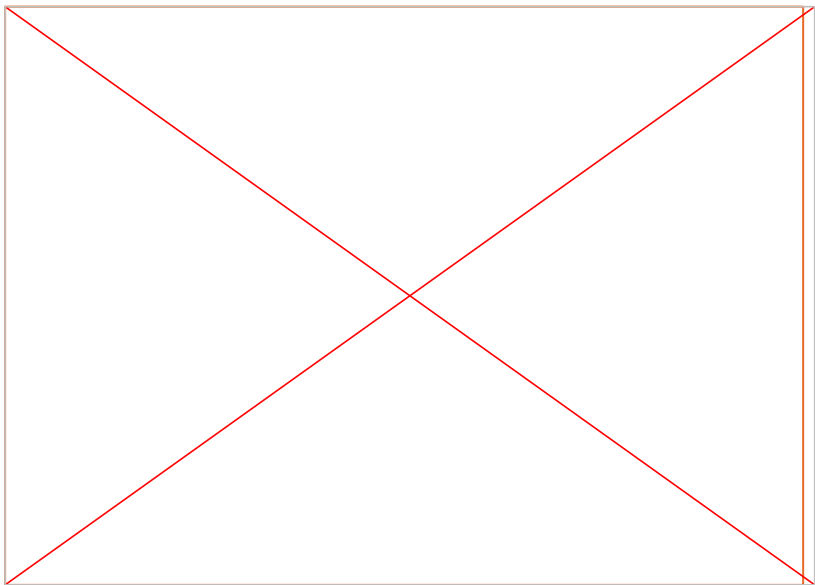




# Task별 수행 영상

웹에서 클릭 시 자율 수확 모드(작업자를 따라다니며 수확 진행)

Simulation



Real

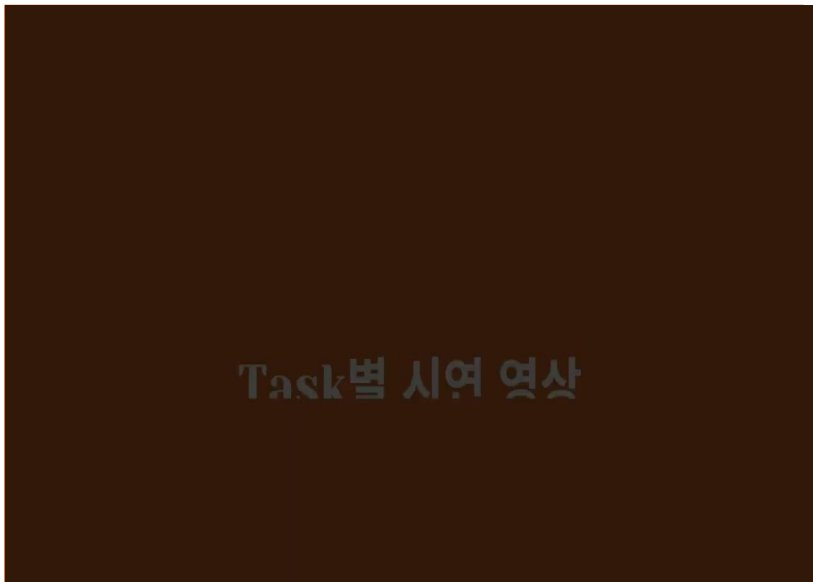




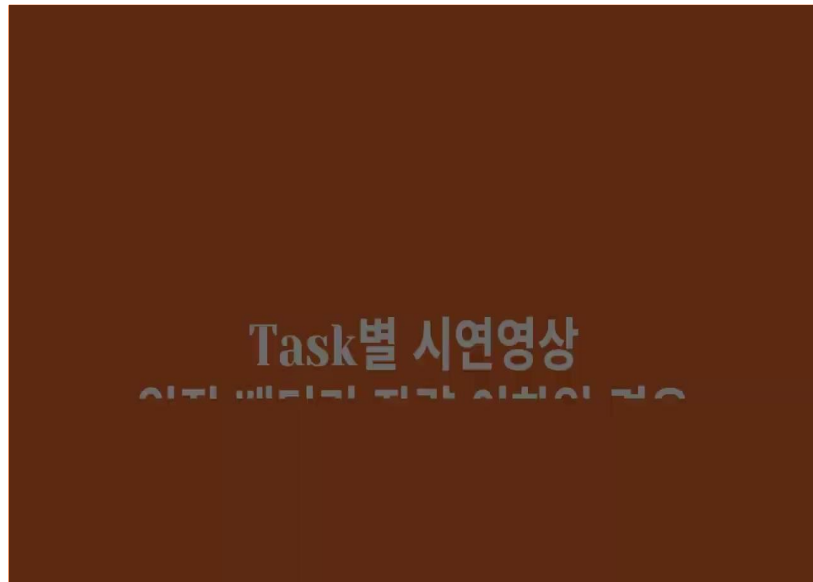
# Task별 수행 영상

일정 배터리 잔량 이하일 경우 충전 구역으로 이동

Simulation



Real

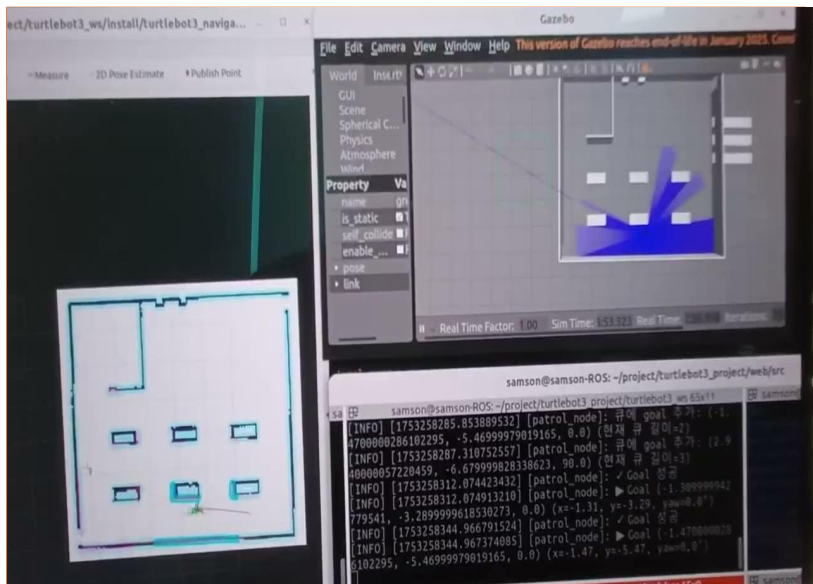




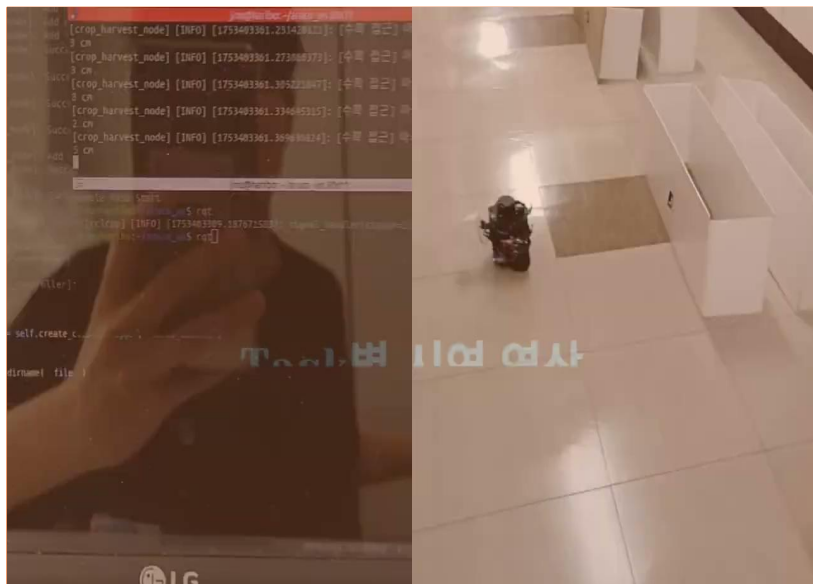
# Task별 수행 영상

특정 장소로 이동 후 수확물 정해진 박스에 옮기기

Simulation



Real





# 기대효과

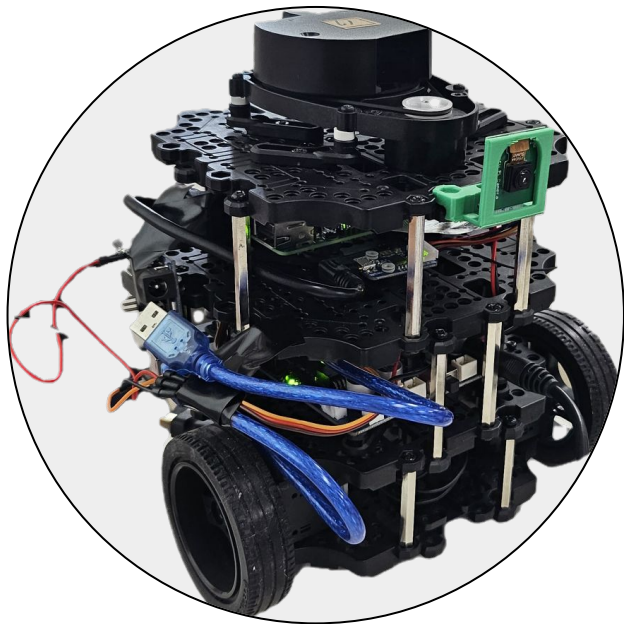


+ + +

x x x



# 기대 효과



## 1. 시간 및 작업 효율 증대

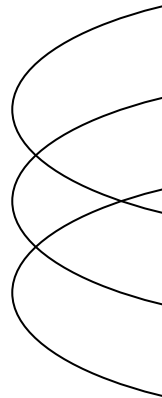
인간 작업자의 수확물 운반 부담 경감 및 비수확 시간 감소

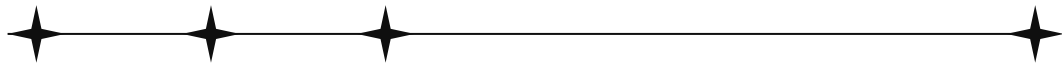
## 2. 작업 집중도 향상

충전소 자동 복귀 기능으로 장시간 무인 운용 가능성 검증

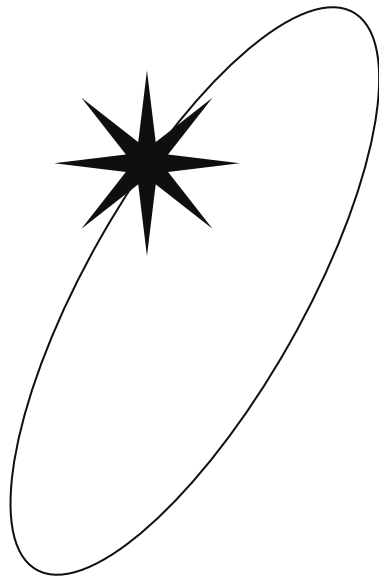
## 3. 안전 및 품질 유지

일정한 속도와 경로로 이송해, 과일의 손상·낙과율을 줄이고  
품질을 균일하게 유지





# 감사합니다



+

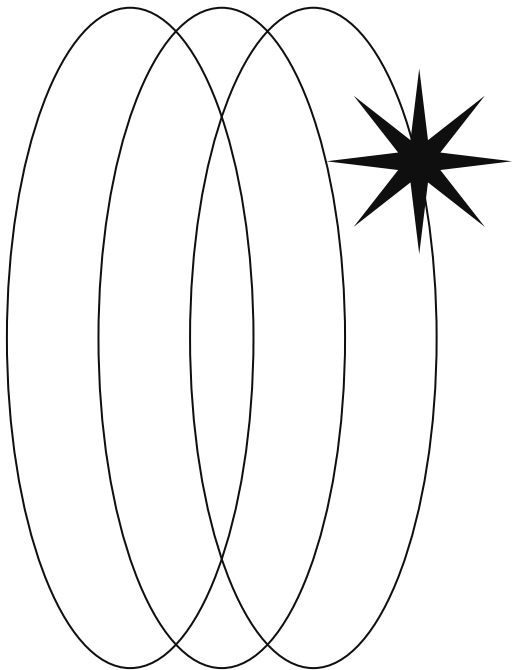
+

+

x

x

x



# Q&A



+ + +

x x x