
수직 농장 로봇암 이동장치 및 이를 이용한 이동방법

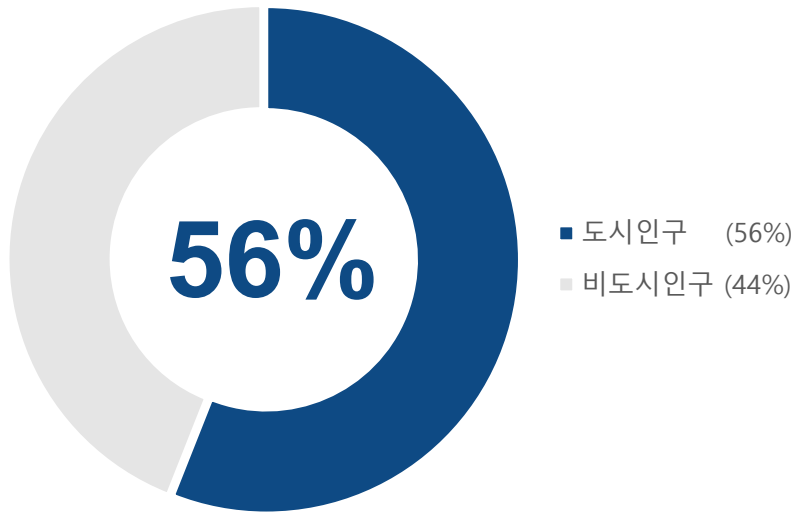
Vertical farm robot arm moving device and moving method using it

특허번호 : 10-2674880

발명자 : 홍지운

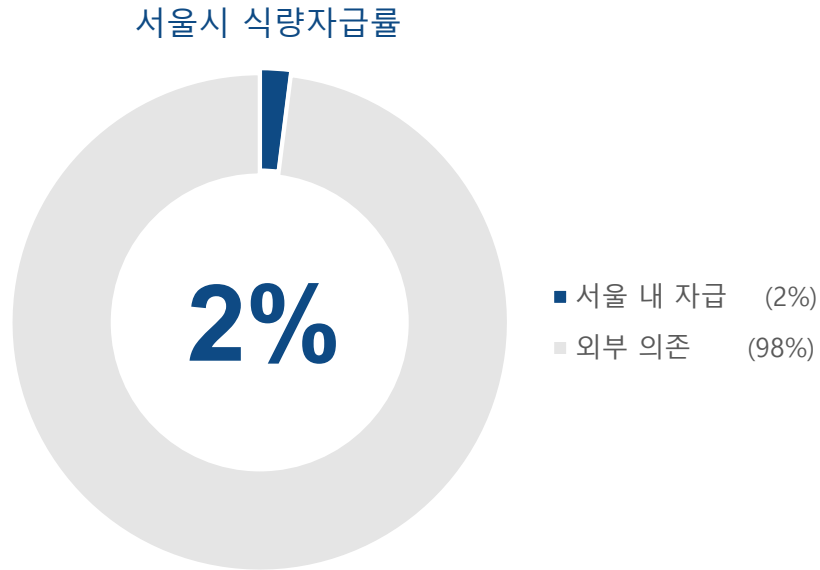
전 세계적 도시화 추세와 식량자급률 문제

전 세계 도시인구 비율



- 전 세계 인구의 56%가 도시 거주 (UN DESA, 2022)
- 도시 내 식량 자급률 저조 심각
- 수입 의존적 식재료 공급망 불안정성
- 도심 내 신선식품 접근성 제한적

도시농업의 시급한 혁신 필요



- 수입 의존도 98%로 식량안보 취약 (농림축산식품부, 2020)
- 코로나19 등 위기상황에서 공급망 불안정 경험
- 신선식품 접근성 불균형 심화
- 식량안보 확보를 위한 자급률 향상 필요

" 도시 내 공간 효율적, 최소 노동으로 운영 가능한 '스마트' 한 농업 솔루션이 절실 "

스마트팜의 '스마트하지 못한' 현실



농업 종사자 현장 목소리:

" 장비를 추가하거나 구조를 바꾸려면 큰 공사가 필요해서 망설여진다 "

출처: 농진청 스마트팜지원사업, 2022

" 최신형을 도입해도, 여전히 사람이 개입된 작업과 모니터링 업무가 많다 "

출처: 한국농촌경제연구원, 2021 / 농진청, 2021

기존 스마트팜 도입비용 : 평균 2~4억 (3.3m²당 200~400만원)

" 업무 분담을 줄이기 위해 비현실적인 구매액 투자 필요 "

기존 도시농업 시스템 비교

기존 도시농업 솔루션의 한계점

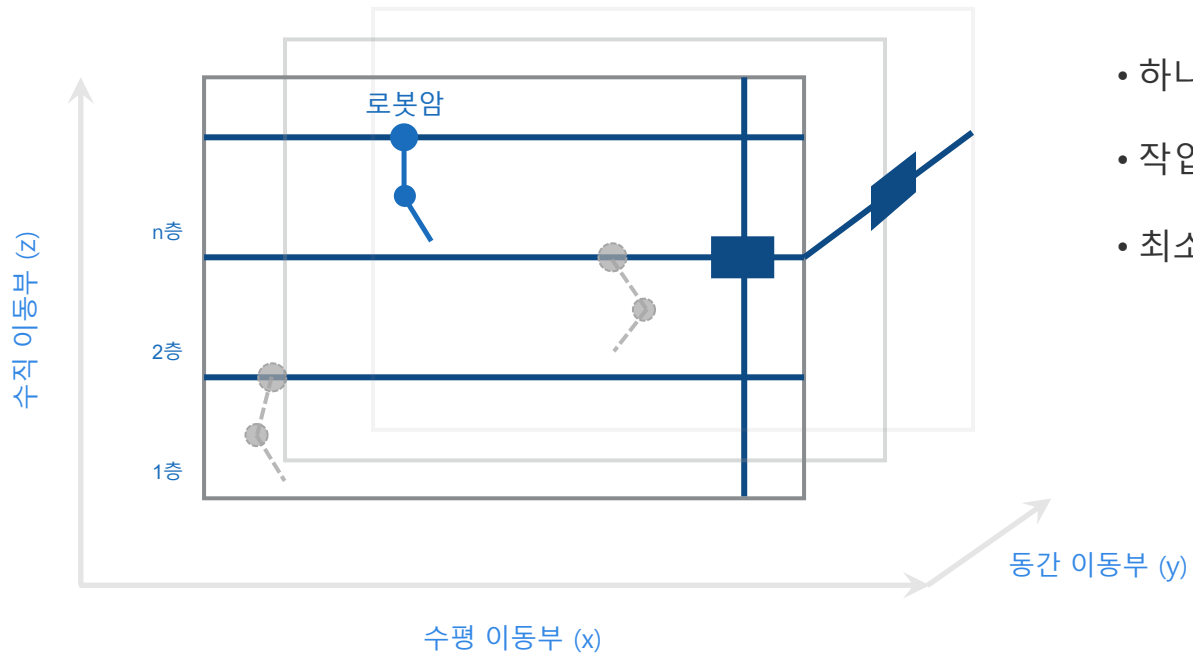
구분	장점	단점/한계
옥상/베란다 텃밭	저비용, 친근함	노동집약적, 생산성 매우 낮음
대형 수직농장	대량생산 가능	시설비용↑, 레이아웃 경직
고정식 자동화설비	일부 단순작업 자동화	확장성 부족, 유지보수 어려움
이동형 소형로봇	제한적 자동화 지원	층간 작업 불가, 복잡도↑

" 현 도시농업은 '자동화 & 확장성', '효율' 모두에서 혁신이 정체되어 있다 "

제안 시스템 개념

수직·수평 이동형 로봇 마이크로팜: 단일 로봇암으로 층 & 동간 관리

마이크로팜 시스템 개략도 (1)

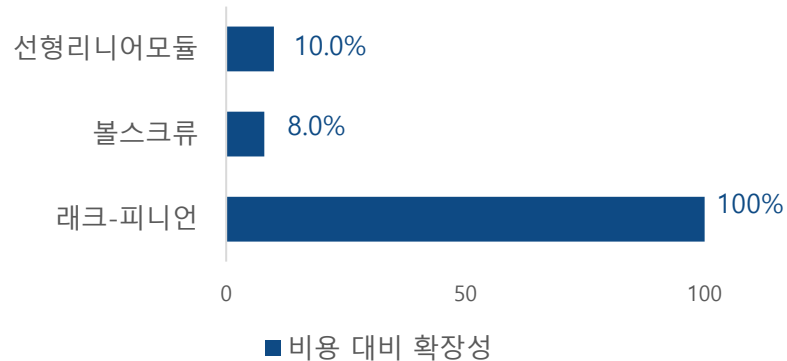


- 하나의 로봇암이 다층·다동 (복수 라인)의 재배구역 관리
- 작업자 개입을 최소화한 순환 관리 시스템
- 최소단위 모듈 구조로 확장성 확보

" 항상 작업자 상주 없이 작물 관리 & 대응이 가능한 도심 속 '마이크로팜' "

레일 기반 이동 메커니즘: 기술 설명

마이크로팜 시스템 개략도 (2)



핵심 기술

단가 대비 고효율 랙-피니언 구동 채택
 단일 로봇 시스템 전 구역 제어 (=경비실)

기술적 차별점

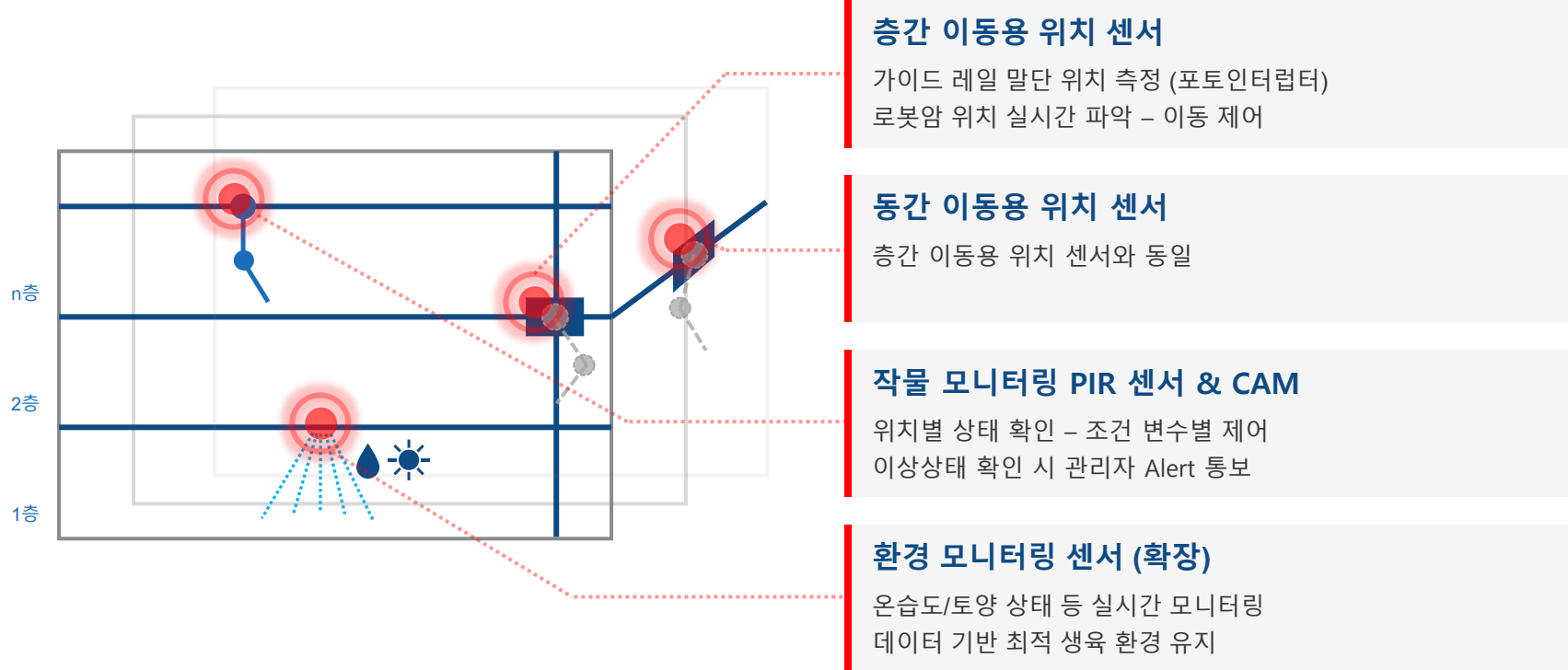
단일 구역에 제한된 제어인 기존 스마트팜과 달리,
 무한 확장 동일 소프트웨어 & 로봇암 시스템 채택

구조적 장점

종류	최대확장 (mm)	mm당 단가 (₩)
선형리니어모듈	1500	1000
볼스크류	1200	800
랙-피니언	∞	100

“ 로봇암 1대 당 커버 구역 = ∞ ”

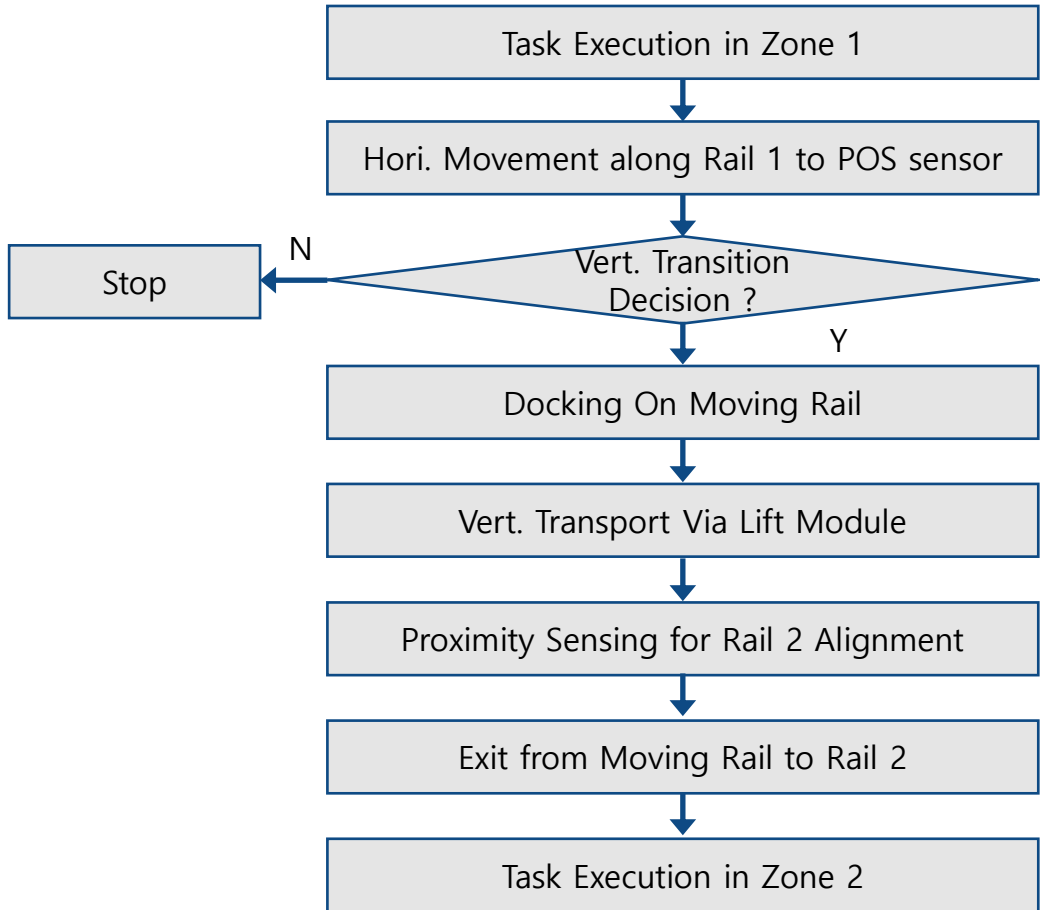
정밀 위치 측정 및 자동화 작업을 위한 센서 기술



"고가 / 고정밀 센서 없이도
정밀 위치 제어가 가능한 시스템"

작동 시나리오 및 주요 특징

자동 순환 관리: 로봇의 지능적 움직임



모듈형 확장성

프레임만 확장하면 손쉽게 층·행 추가 가능
기존 로봇암 그대로 활용하여 비용 효율화

레일 이동 시스템

간단·정밀한 이동으로 유지 보수 용이
특수 하우징이 필요 없어 직관적이고 외부환경에 강함

공간 적응성

다양한 공간(옥상, 커뮤니티, 필로티 등)에 맞춤 적용
일상 생태계에 조화로운 미적 요소 추가 가능

인간과 상호작용하는 교육화 및 친화성

유아 및 행인의 실시간 작물 성장과정 관찰
앱과 연동하여 로봇암이 모션을 따라하는 하나의 놀이터

“사람의 곁에서 상호작용하는 도시 농업”

설치 활용 방안



70%



6,000m²

1,000 Complex * 6m²



450,000m²

5,000 Unit * 90m²



100,000m²

1,000 Complex * 100m²



556,000m²

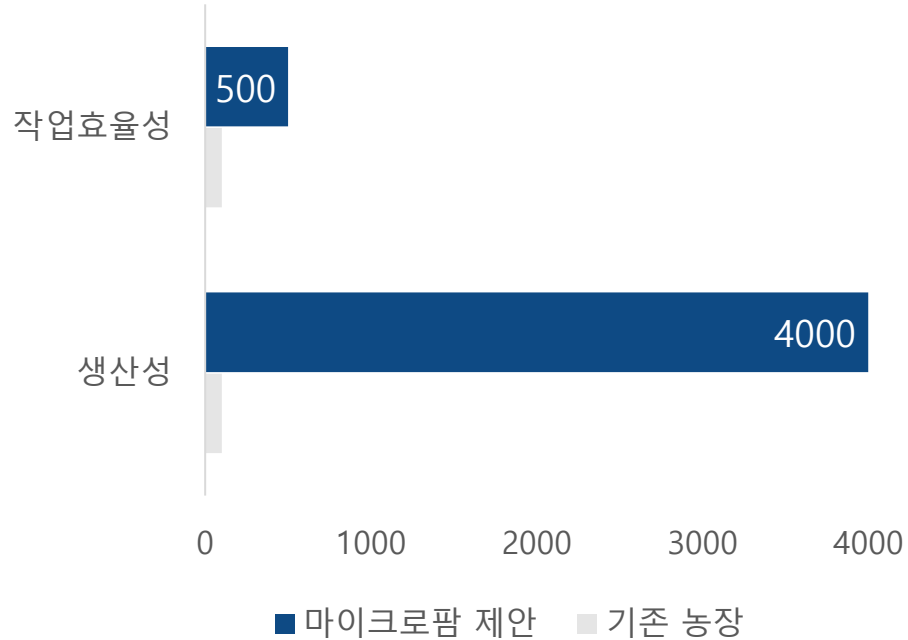


11,000,000



성능 향상 비교

기존 시스템 대비 획기적인 성능 향상



기존 시스템을 100으로 기준했을 때의 상대적 성능 비교

생산성

+4,000% 동일 면적 대비 생산량 증가

관리 효율

-80% 일상 관리 시간 단축

비용 효율

초기투자비 절감 (1개 로봇암으로 다층 관리)

확장성

프레임 증설만으로 추가 비용 최소화

특허의 활용 방안

사람과 기술이 함께 만드는 진정한 미래형 도시농업

현재



단기 발전



중기 발전



장기 비전

VISION

•도시 내 마이크로팜 초기확장

•농업종사자 노하우 체습 및 교육 사업 확장
•체험활동 &개인활용을 위한 각 작물별 Service Kit 제공

•딤러닝 기반 작물 성장 예측 알고리즘 확장
•'도심 속 자연' 으로 산소 활성화

•(지자체 연계) 지역 커뮤니티 연동형 공동체 마이크로팜 모델 확장

EFFECTS

•도시 농업 시스템 활성화

•관련종사자 일자리 창출
•작물 재배의 구독 및 공유화

•다품종 소량 니즈 확보
•일상 속 추가 정화기능 수행

•B2G & G2G 간 수출 모델화
•사막 및 난재배 지역 플랜트 조성

" 진정한 미래형 도시농업은 사람과 기술이 함께 조화하여 탄생합니다. "