

과제 번호
120059-
01

원 위
에 한 이
작 물 동
수 형 편
확 의 의
작 자
업 시 노
동 동
력 력
절 절
감 감
을 을
위 위
한 한

최
종
보
고
서

2021
농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

보안 과제(), 일반 과제(O) / 공개(O), 비공개()발간등록번호(O)

농축산자재산업화기술개발사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003637-01

원예작물 수확작업 시 노동력 절감을 위한 이동형 편의 의자 개발

2021. 08. 02

주관연구개발기관 / (주)에코피트

농 립 축 산 식 품 부

(전문기관) 농림식품기술기획평가원

제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “원예작물 수확작업 시 노동력 절감을 위한 이동형 편의 의자 개발”(개발
기간 : 2020. 04. 29. ~ 2021.04. 28.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2021. 08. 02

주관연구개발기관명 : (주)에코피트 (대표자) 이경희



주관연구책임자 : 이경희

국가연구개발혁신법 시행령 제33조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

최종보고서										보안등급				
										일반[√], 보안[]				
중앙행정기관명					사업명		사업명							
전문기관명 (해당 시 작성)					사업명		내역사업명 (해당 시 작성)							
공고번호					총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)									
					연구개발과제번호									
기술분류	국가과학기술 표준분류		1순위 EA0599	45%	2순위 EA0899	40%	3순위 EA0799	15%						
	농림식품과학기술분류		1순위 RC0102	50%	2순위 RC0202	40%	3순위 RC0401	10%						
총괄연구개발명 (해당 시 작성)			국문											
			영문											
연구개발과제명			국문		원예작물 수확작업 시 노동력 절감을 위한 이동형 편의 의자 개발									
			영문		Development of movable charis to reduce labor for harvesting horticultural crops									
주관연구개발기관			기관명		(주)에코피트		사업자등록번호		137-86-11462					
			주소		(우)22604		법인등록번호							
연구책임자			성명				직위							
			연락처		직장전화 전자우편		휴대전화							
연구개발기간			전체		2020. 04. 29 - 2021. 04. 28(12개월)									
			단계 (해당 시 작성)		1단계									
					n단계									
연구개발비 (단위: 천원)		정부지원 연구개발비		기관부담 연구개발비		그 외 기관 등의 지원금				합계		연구개발비 외 지원금		
		현금		현금		지방자치단체		기타()		합계				
총계		254.000		84.667						254.000		84.667	338.667	
1단계	1년차													
	n년차													
n단계	1년차													
	n년차													
공동연구개발기관 등 (해당 시 작성)			기관명		책임자		직위		휴대전화		전자우편		비고	
													역할 기관유형	
공동연구개발기관														
위탁연구개발기관														
연구개발기관 외 기관														
연구개발담당자 실무담당자			성명				직위							
			연락처		직장전화 전자우편		휴대전화							
							국가연구자번호							

이 최종보고서에 기재된 내용이 사실임을 확인하며, 만약 사실이 아닌 경우 관련 법령 및 규정에 따라 제재처분 등의 불이익도 감수하겠습니다.

2021년 6월 21일

연구책임자: 이경희



주관연구개발기관의 장: (직인)
 공동연구개발기관의 장: (직인)
 위탁연구개발기관의 장: (직인)

농림축산식품부장관·농림식품기술기획평가원장 귀하

< 요약 문 >

※ 요약문은 5쪽 이내로 작성합니다.

사업명				총괄연구개발 식별번호 (해당 시 작성)			
내역사업명 (해당 시 작성)				연구개발과제번호			
기술 분류	국가과학기술 표준분류	1순위 EA0599	45%	2순위 EA0899	40%	3순위 EA0799	15%
	농림식품 과학기술분류	1순위 RC0102	50%	2순위 RC0202	40%	3순위 RC0401	10%
총괄연구개발명 (해당 시 작성)							
연구개발과제명	원예작물 수확작업 시 노동력 절감을 위한 이동형 편의 의자 개발						
전체 연구개발기간	2020. 04. 29 - 2021. 04. 28(12 개월)						
총 연구개발비	총 338,667 천원 (정부지원연구개발비: 254,000천원, 기관부담연구개발비: 84,667천원, 지방자치단체: 천원, 그 외 지원금: 천원)						
연구개발단계	기초[] 응용[] 개발[<input checked="" type="checkbox"/>]			기술성숙도 (해당 시 기재)		착수시점 기준() 종료시점 목표()	
연구개발과제 유형 (해당 시 작성)							
연구개발과제 특성 (해당 시 작성)							
연구개발 목표 및 내용	최종 목표	농촌 고령화, 여성화 등으로 부족한 농촌의 노동력 절감 및 농업 생산성 제고기술 개발 과제로 원예작물 수확 작업 시 노동력 절감을 위한 이동형 편의 의자를 소형, 고효율의 용, 복합형 제품의 연구개발로 다목적 승용 수확 운반기 시제품 제작					
	전체 내용	<ul style="list-style-type: none"> - 다목적 승용 수확 운반기 제원 <ul style="list-style-type: none"> ■ 최고속도 7km/h 이하 ■ 적재적량 250kg 이하 ■ 적재공간 바닥면적(적재대 장착기준) 0.5㎡ 이상 ■ 시제품 규격 0.9 X 1.5 X 1.5(단위 : 미터) - 주요기능 <ul style="list-style-type: none"> ■ 배터리와 충전 컨트롤러, 전동기를 주요 구성으로 동력전달 장치를 구성하고 최고속도 7km/h 이하로 전진과 후진 주행 ■ 수확 운반기의 프레임과 차륜을 구성하고 조향방식과 제동장치가 장착. 기능하고 수확물이 적재 공간의 최대적재량은 250kg로 장기간 수확 작업이 가능. ■ 수확물 적재 공간은 적제단 포크발의 형상에 맞는 규격으로 제작된 Pallet를 장착 사용할 수 있는 구조로 제작되어 수확물 적재 이외의 운 송, 운반 작업에 효율적으로 사용될 수 있으며, 중량물의 운송 기능. 					

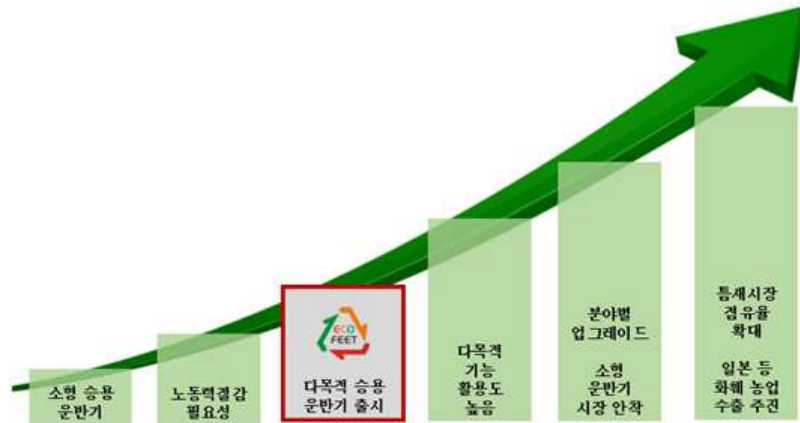
<p>연구개발성과</p>	<p>○ 다목적 승용 수확 의자(운반기) 개발 완료</p>  <p>○ 사업화 지표 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 다목적 승용 수확(운반기)의자 상용화 기술개발 ■ 다목적 승용 수확 의자 기본 설계 및 생산기술 확보 ■ 특허출원 - 출원번호 10-2021-0046908 “다목적 승용 수확운반기“ ■ 고용창출 ■ 조립 지그 및 생산 기술 확보
<p>연구개발성과 활용계획 및 기대 효과</p>	<p>○ 다목적 승용 수확 운반기 제품 사업화 및 활용계획</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 농촌 고령화, 여성화에 따른 노동력 부족 문제는 농가를 운영하는 영농인에게 본 개발 제품은 승용 수확 도구로서의 주 활용도와 리프트 및 포크발 등의 평시 중량물 운송에 활용 가능. ■ 협소한 공간에서 운영 가능한 다목적 승용 운반기 개발로 노동력에 의존해야 했던 농작업의 기계화가 가능함으로 노동력 절감 및 농업 생산성 향상. ■ 노동력 절감형 수확 의자 기능을 충족하고 리프트 기능이 복합된 중량 운반구로서 농업 현장에서 활용도가 매우 높은 신개념 기술(제품)은 소형 승용 운반기의 새로운 기준이 될 수 있으며, 높은 경쟁력을 확보할 수 있음. ■ 다목적 활용성은 비슷한 농업 국가의 틈새 시장 공략도 가능할 것으로 기대. ■ ICT 융,복합 기술은 자동운전 기능, 편의성 제공 등과 함께 작업정보의 생성, 활용을 가능하게 하며 이후 농업 분야의 틈새시장에서 기술 수요에 따라 제품의 기술적 진화가 가능.

연구개발성과
활용계획 및
기대 효과

○ 경제, 산업적 측면 기대효과

- 농가 노동력 절감, 경제성 제고 및 편의성 증대.

- 수확 품종에 따라 빠레트 트럭 및 리프트의 특성이 장착된 수확물 적재부의 활용도는 매우 높아서 기존 수확물 상자를 2개 ~ 6개까지 적재부에 수납, 수확 작업을 지속할 수 있으며, 승용 전동 이동하여 적재 장소에 기계적 하차로 높은 생산성과 비용절감 효과가 매우 높으며, 부족한 노동력의 대안이 될 수 있음.
- 수확 작업에만 제한된 용도가 아닌 평시 중량물 운송 및 이동에 활용되며 기타 농작업에 전동 운반구로서 농업용 리프트로서 높은 활용도 기대(양돈 농가의 축사에서 폐사축이나 새끼돼지 운송에 가장 적합한 전동 운반구).
- 제품의 최종 규격은 고령화, 여성화된 작업 인력의 특징을 반영하여 조작 및 유지보수 편의성이 강화되고 제품 사용 안전성을 최대한 확보한 제품으로 오랜 기간 지속되던 농가의 노동력 문제에 긍정적인 파급효과를 기대함.



연구개발성과의
비공개여부 및 사유

연구개발성과의 등록·기탁 건수	논문	특허	보고서 원문	연구 시설 ·장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	표준	생명자원		화합물	신품종	
								생명 정보	생물 자원		정보	실물
		√										
연구시설·장비 종합정보시스템 등록 현황	구입 기관	연구시설 ·장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	ZEUS 등록번호			
국문핵심어 (5개 이내)	노동력 절감		생산성 향상		수확		의자		수레			
영문핵심어 (5개 이내)	reduction of manpower		productivity improvement		harvest		chair		car t			

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요
2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행내용
3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도
4. 연구개발성과 및 관련 분야에 대한 기여 정도
5. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발의 개요

○ 연구개발 대상 기술의 개요

- 농촌 고령화, 여성화 등으로 부족한 농촌의 노동력 절감 및 농업 생산성 제고를 위해 원예작물 수확 작업의 노동력 절감을 위한 이동형 편의 의자를 소형, 다목적 고효율의 용, 복합형 제품인 다목적 승용 수확 운반기 개발.



- 배터리와 충방전 컨트롤러, 전동기를 주요 구성으로 동력전달장치를 구성하고 최고속도 7km/h, 적재 공간의 최대적재량 250kg로 전진과 후진 주행하며, 장기간 수확 작업이 가능.

○ 핵심 기술

- 적제단 포크발의 형상과 전륜 바퀴 차륜이 별도로 존재하는 구조로 해당 구조물 규격의 Pallet를 장착 사용할 수 있는 기술.
- 적재공간은 다수의 수확 바구니가 적재될 수 있으며, 수확 작업의 편의성과 수확물의 이송과 하차, 중량물 이송 작업성을 위해 리프트 기능이 융합된 기계 구조적 설계 및 제작된 신기능 적용된 신구조제품 기술.
- 수확 작업 중 전진과 정지 동작을 반복하지 않아도 되는 자동주행 기능을 가능하게 하여, 현장 여건에 따라 자동주행 방식을 선택하여 가동되는 기능.

1-2. 연구개발 대상의 국내·외 현황

가. 국내 기술 수준 및 시장 현황

농촌 고령화, 여성화 등으로 부족한 농촌의 노동력 절감 및 농업 생산성 제고기술 개발의 일환으로 노동력절감자재인 원예작물 수확 작업 시 노동력 절감을 위한 이동형 편의의자 연구 개발 사업은 스마트 팜의 기술 분류(생육환경관리, 농작업자동화, 품질유통관리)에서 농작업자동화 분야에 해당함.

○ 기술현황

1) 원예작물 등의 수확용 전동의자 : 스마트 팜 농작업자동화 기술

- 농작업자동화 기술은 인간의 노동력이 투입되는 농작업 관리시스템, 농작업 기기(작업 보조기, 자동화 시스템, 로봇 등) 설계 및 제어기술로 ICT(정보통신), BT(바이오), ET(환경) 등 첨단 기술이 융합된 신산업으로 진화 중이며 노동인구 감소 등의 문제 해결 기술로 기대되며, 지속적으로 생산비에서 인건비 비중이 커지면서 농작업자동화의 중요성과 필요성이 증가하는 추세.

- 생산비에서 인건비 비중 예시: 토마토 41.8%, 파프리카 22.6%, 장미 33.4%.
(전북테크노파크 스마트융합기술센터-자료)
- 농작업자동화 분야는 농작업의 지능형 농기계 및 시스템 설계, 제어기술과 작업자의 작업정보(언제, 어디서, 누가, 어떤 작업을, 어떻게, 얼마나 수행했는가)의 획득과 관리 정보를 자동으로 생성하는 농작업 관리시스템을 포함.
- 정부는 스마트 팜 확산 방안(2018.04.16.)을 통해 혁신성장 핵심 선도과제로 선정 스마트 팜 보급, 확산 사업을 지속 추진 중.

연령별 농가인구(2016년 ~ 2017년)

(단위: 천명, %)

	계	10세 미만	10-19세	20-29세	30-39세	40-49세	50-59세	60-69세	70세 이상
2016	2,496 (100.0)	79 (3.2)	136 (5.5)	140 (5.6)	122 (4.9)	207 (8.3)	487 (19.5)	617 (24.7)	708 (28.4)
남 자	1,222 (100.0)	41 (3.3)	72 (5.9)	76 (6.2)	68 (5.5)	105 (8.6)	229 (18.8)	300 (24.5)	332 (27.2)
여 자	1,275 (100.0)	38 (3.0)	65 (5.1)	64 (5.1)	54 (4.2)	102 (8.0)	258 (20.2)	317 (24.9)	376 (29.5)
2017	2,422 (100.0)	70 (2.9)	125 (5.2)	132 (5.5)	116 (4.8)	190 (7.9)	448 (18.5)	610 (25.2)	730 (30.1)
남 자	1,184 (100.0)	36 (3.0)	66 (5.6)	72 (6.0)	65 (5.5)	98 (8.2)	211 (17.8)	293 (24.8)	344 (29.0)
여 자	1,238 (100.0)	34 (2.8)	59 (4.8)	61 (4.9)	51 (4.1)	92 (7.5)	238 (19.2)	317 (25.6)	387 (31.2)
증 감	-74.2	-8.9	-11.4	-7.7	-5.5	-17.1	-39.1	-6.8	22.3
증감률	-3.0	-11.2	-8.4	-5.5	-4.5	-8.2	-8.0	-1.1	3.2

2017년 농림어업통계조사/통계청

2) 원예작물 등의 수확용 전동의자 : 농업기계, 기술

- 농업기계는 농산물의 생산 및 처리작업과 생산시설의 자동화 등에 사용되는 기계, 설비 및 그 부속기자재를 총칭하며 ICT 융,복합 기술을 적용한 농업기계의 수요가 증가하고 있음.
- 수확 후 처리 시스템 및 부속 기자재는 작물 수확 후 이송, 이물질 처리, 중량 등 선별 및 저장, 포장 등에 활용되는 기계 및 기술이 연구개발 대상.
- 전동구동 승용 수확 및 1차선별 및 저장 기능과 작업정보 생성 기능을 포함하며, 인력으로 어려운 작업을 수행하여 효율적인 노동력 제고와 생산성 향상의 기술.
 - 수확물의 선별장 및 출하장 이송을 위해 수동 카트를 이용하고 있으며, 이는 노동력의 손실, 생산성의 저하와 반복되는 수확물 접촉으로 제품의 상품성이 저하되는 우려도 있으며, 고령화, 여성 위주의 작업 인력에게 버거운 근로 환경임.
 - 정부의 농업기계 산업 지원이 확대되고 있으며 세계적인 농업 기계 산업 또한 지속적으로 성장하고 있는 추세로 ICT 융,복합 농업기계 기술은 인력 부족으로 인한 농업 현장의 문제 해결과 생산성과 경제성 향상에 기여할 기술임,

○ 시장현황

- 국내 농업기계 시장은 트랙터 및 부착기가 58%, 콤바인 및 이앙기가 22%를 점유하고 있으며 기타 농작업 기계가 20% 수준을 형성하고 있음.
- 국내, 국외 모두 대형의 장비들이 주를 이루고 있으며, 국내 농기계 시장은 일본의 농기계 생산 업체인 구보다, 안마 등의 현지법인이 공급하는 트랙터, 콤바인, 이앙기 등과 세계적인 생산업체인 John, Deere, CHN, AGCO 등의 중대형 장비의 점유율이 높아가는 추세이며, 중국의 트랙터 등 값싼 장비가 공격적인 마케팅을 시도하고 있음(국립농업과학원, 한국산업기술평가원 분석-발표자료).
 - 전체 시장규모를 기준으로 대형의 농업기계가 대부분이나 유리온실 및 비닐하우스를 기반으로 한 화훼작물 농업의 증가와 스마트 팜 관련 기술의 적용이 늘어나면서 ICT 등의 융,복합 기술 제품은 새로운 시장을 형성하고 있음.
 - 국제종합기계, 대동공업, LS엠트론 등 대형 농업기계의 강자군은 관련 대형 장비의 개발 지속과 함께 경운기 등의 운반구를 대체할 전동, 엔진형 운반차를 개발하며 소형화된 농업운반차도 개발하고 있으나, 유리온실이나 비닐하우스 등에서 수확용으로 활용하기에는 체급이 다른 제품군임.



대동공업 친환경 전기 농업용 운반차 및 비닐하우스용 트랙터

- 일정 규모 이하의 기업군에서 출시하고 있는 제품군은 소형의 운반차형 타입으로 근우테크(주) 등의 업체이며 대부분 입식 이동형 제품군임.



기타 중소 업체의 농업용 소형의 신형 운반차(전동 및 수동 타입)

- 상기의 단순 운반구 형태의 제품군 이외에 수확물 자동 운송을 위한 농업 로봇 융합 제품을 개발 중인 업체도 있으며, 이 제품군의 기술은 시범적인 자동 수확 기능과 인력이 수확한 농작물을 자동 이송 적재함에 담을 수 있도록 수확 작업자를 인식하는 기술과 수확물을 1차 선별장에 자동 이송하는 기술임.
- 농진청의 개발 기술을 이전 받은 세다의 딸기 수확 로봇과 (주)로보닉스의 시설 화훼 자율운송 로봇 등이 있으나 농업기술 실용화재단의 인증을 거쳐 상업화에 성공한 기술(제품)은 아직 없는 상황임.
- 상기의 로봇 융합 제품의 신규 개발 이외에는 수확과 관련한 ICT 등의 융,복합 농작업기계의 연구 및 개발 소식은 현 시장에서 검색되지 않음.

3) 원예작물 등의 수확용 전동 의자 : 유사 상품(기술)군

- 가장 단순한 타입의 제품군으로 유리온실이나 비닐하우스 이외의 장소에서 많이 사용되던 쿠션 타입의 제품에서 바퀴형으로 변형된 제품으로 판매형과 농가 자체 제작 제품과 레일 타입의 제품(기술)



- 각 지방자치단체의 농업지원 정책으로 농작물 수확용 편이장치를 보급 중으로 아래의 이미지는 최근 충남 부여군에서 농작물 레일운반기 설치 사업을 진행하여 시설비 약 2억 원을 지원한 비닐하우스와 금산군 농기센터에서 지급한 편이장치.

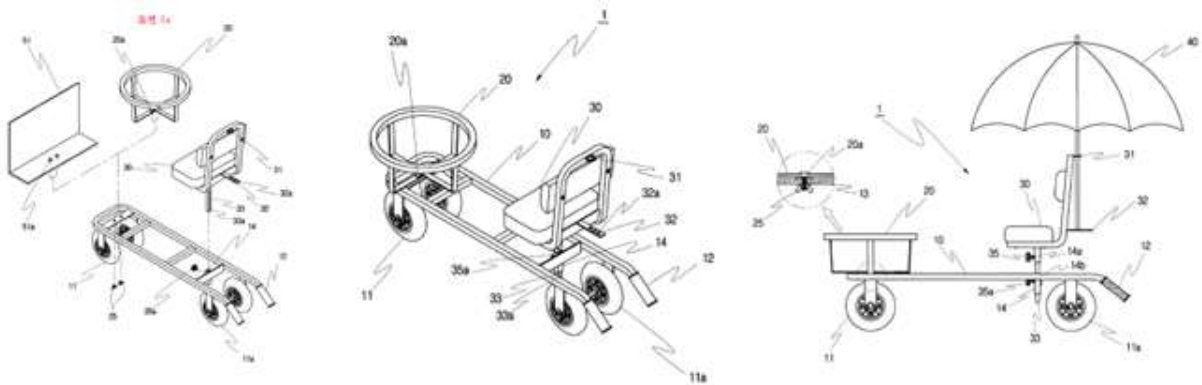


○ 지식재산권현황

1) 소멸특허 분석

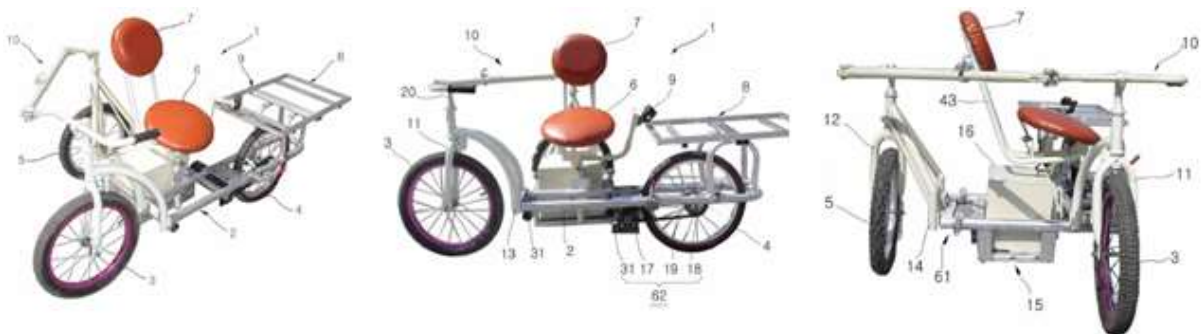
- 농작물 수확기 (20-0292431) 한국 - 조엽제 : 특허 청구항 주요 내용.

- 작업자가 앉는 자세로 수확하는 기계에서, 기계 본체의 프레임 선후단 한쌍의 바퀴와 손잡이가 부착된 본체,
- 본체의 선단 착탈(나비너트), 수확용기 지지고정대, 높낮이 조절의자(조절노브) 우산, 파라솔을 수용하는 결합공 + 위치변경 가능(조절공, 조절대)



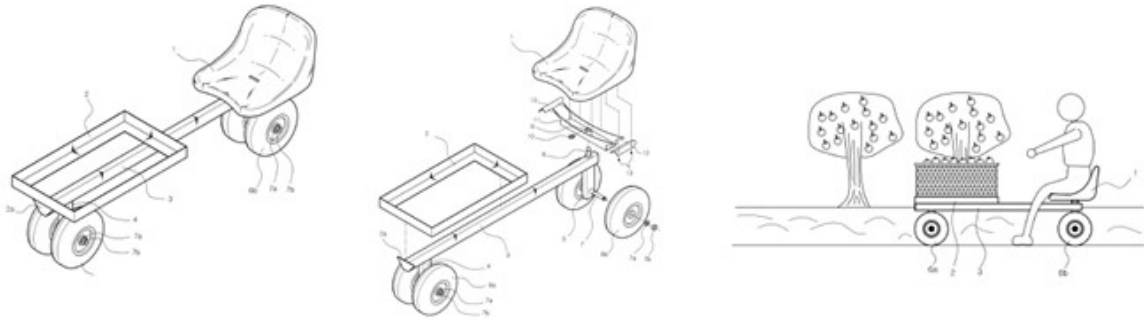
- 동력식 작업의자 (10-2011-01191581) 한국 - 임종철 : 특허 청구항 주요 내용.

- 메인프레임 후미의 회전가능한 뒷바퀴, 보조프레임 한쪽의 보조바퀴, 진행방향 횡방향 배치된 등받이와 시트로 구성되고 핸들이 고정된 조향장치와 메인프레임에 설치된 모터, 모터기어, 뒷바퀴의 체인기어를 체인으로 연결하여 운전하는 동력장치의 동력식 작업의자



- 탑승보행식작물수확대차 (20-0394202) 한국 - 이현봉 : 특허 청구항 주요 내용.

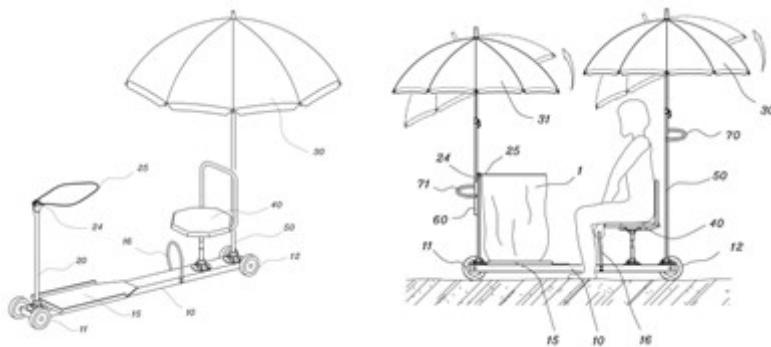
- 작물상자규격의 직사각형의 상자 거치대, 회전축에는 등받이의자 거치대



2) 등록특허 분석

- 고추 수확기 (20-2012-0005920) 한국 - 이두희 : 특허 청구항 주요 내용.

- 포대 걸음링과, 받침대의 후방 상부에 고정되는 의자와, 상기 의자의 전방에서 받침대에 고정되는 잡음끈과, 받침대의 후방에 고정되고 파라솔이 끼워지는 파라솔 고정구로 이루어진 농작물 운반기

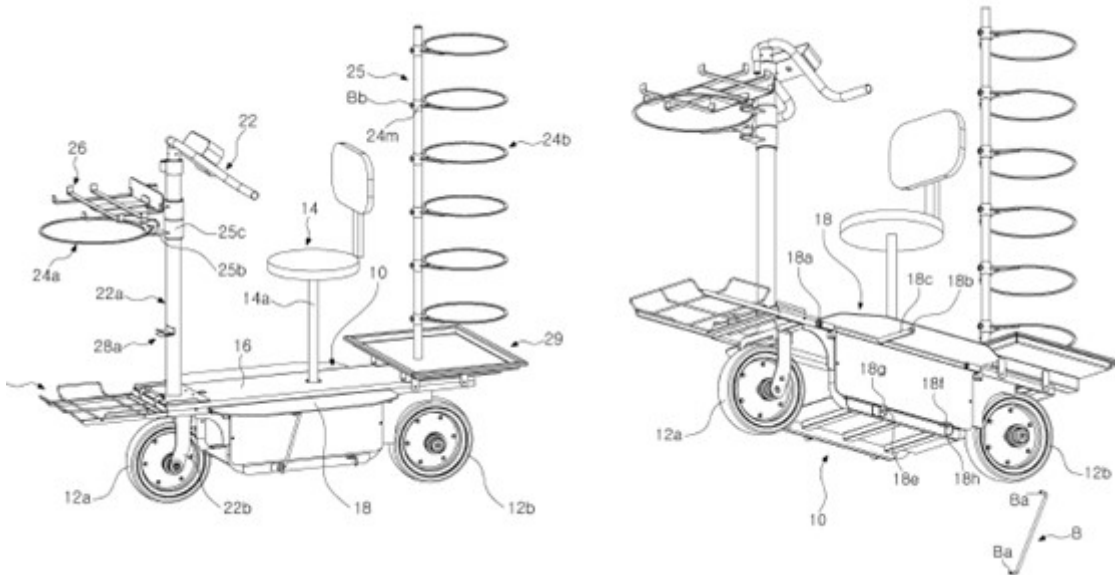


- 과채 수확용 전동키프 (10-2017-0055027) 한국 - 동양물산기업 주식회사 : 특허 청구항 주요 내용.

- 다수의 주행용 휠, 주행용 휠을 회전시키는 동력을 인가하기 위한 배터리 및 모터를 구비하는 과채 수확용 전동 카트, 상부에서 지지되는 발판 프레임에 대하여 수평 방향으로 회전 가능하게 지지되는 작업용 의자 프레임에 대하여 수평 방향으로 회전 가능하게 지지되는 작업용 의자 프레임에서 직립한 상태로 지지되는 지지축에 회전 가능하게 설치되고, 수확물을 담은 상태의 바스켓을 지지할

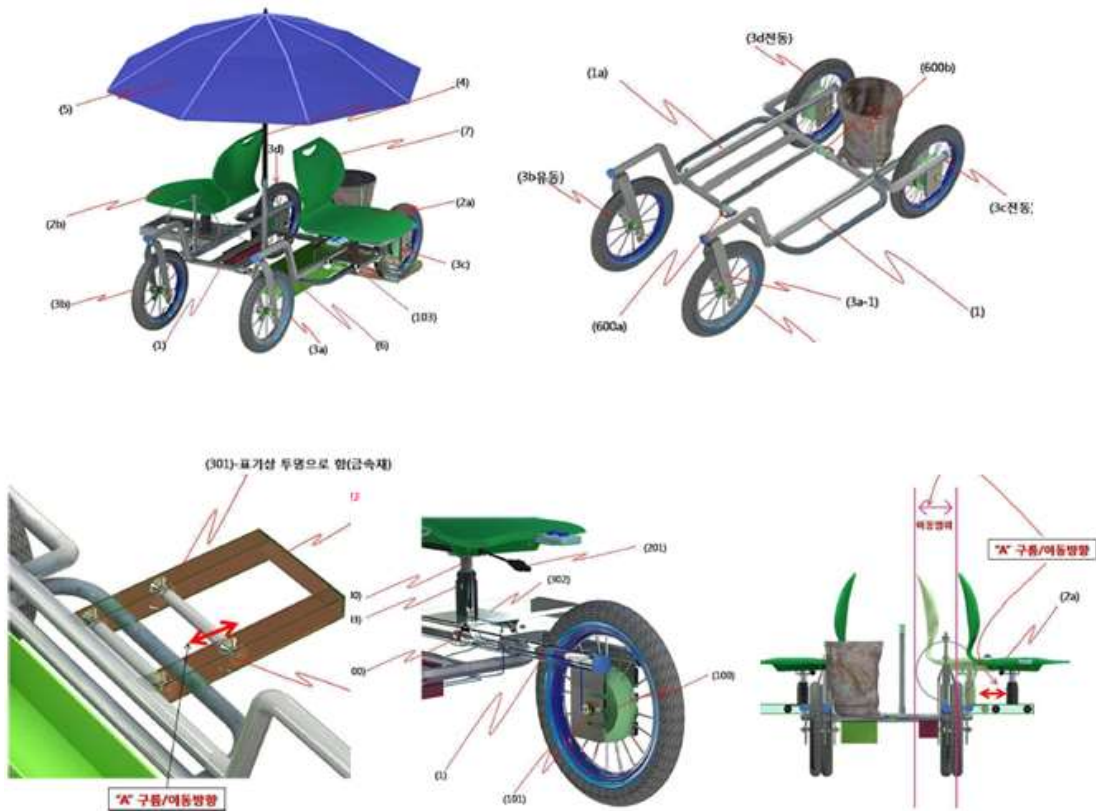
수 있는 바스켓지지부로 구성

- 주행용 휠은 하나의 전륜을 포함하여 구성되고; 전륜의 상부에는 조향축이 설치되고, 상부에는 핸들이 설치, 수확물을 담은 상태의 바스켓을 지지할 수 있는 바스켓지지부 또는 지지판이 설치



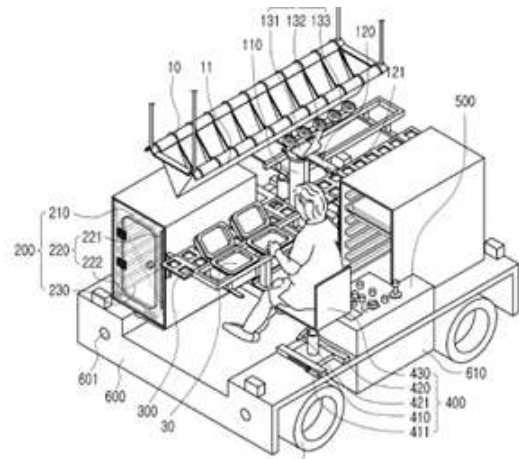
- 농업용 전동 편이 작업기(10-2012-0129470) 한국 - 박항기 : 특허 주요 내용.

- 발고랑에 바퀴가 달린 의자를 앉은 상태에서 발로 이동, 4개의 이동바퀴를 달고 이동시키는 차대, 전동모터 탑재바퀴, 유동바퀴, 조향이 가능하도록 바퀴가 360도 회전되도록 유동식 바퀴로 구비하여, 전동력 의해 좌우 이동되도록 형성한 농업용 소형 전동 편이작업기, 전동 이동에 따른 자동이동, 이동거리, 이동 시간을 설정 및 조작할 수 있는 전동이동컨트롤러를 구비하여 전동력 의해 좌우 이동, 앉은 상태에서 착석점 기준으로 전/후 방향으로 이동방향으로 이동되도록 구비하여 손작업 영역을 확장하는 것을 특징.
- 차대 중앙부에는 차대 폭조절이 용이하도록 하는 클램프가 각각 구비, 해제/고정되는 구조는 클램프레버를 위로 당기면 고정 채결된 차대의 파이프가 해제되고 반대로 클램프레버를 아래방향으로 눌러 닫게 되면 고정 채결되도록 형성하여 발고랑 폭에 따라 차대의 폭을 조절할 수 있는 것을 특징



- 행잉베드 농작물 수확용 전동대차(10-2019-0033744) 대한민국(농촌진흥청장) :
 특허 주요 청구항 내용.

- 적재부 및 측면에 고정되는 작업대를 포함하고 내측에 위치하는 다수의 랙을 포함하며, 작업대는 다단으로 형성되어 적재용 상자의 하부를 지지, 기설정된 적재량 이상이 적재될 경우 이를 승강시키는 승강 장치 도어를 포함하고 최상부 랙에 기설정된 적재량 이상 적재될 경우, 최상부 랙을 하강. 랙 승강부와 연결되어 동력을 제공하는 동력 전달부를 포함하고, 고정부는 상기 작업대와의 거리를 조절할 수 있는 전후조절부를 포함하는 좌석의 높이를 조절할 수 있는 높이조절부 전동대차의 작동을 제어하는 조작부 및 상기 물체 감지 센서에 의해 자율 주행되는 작업대는 다단으로 형성되어 적재용 상자의 하부를 지지하는 수확용 전동대차



3) 연구개발 출원 특허 전략

- 연구개발 과정 중 국내 및 국외 특허를 분석하여 경쟁기술의 특허동향 파악, 회피 설계 및 특허침해분석을 실시하여 개발되는 주요 기술의 특허 출원을 위해 효율적으로 활용할 예정.
 - 바퀴, 차륜, 배터리 및 동력기 등의 보편적인 부품들은 이미 시장에 공개되고 상용화된 보편 타당한 기술로서 특별한 특허침해의 위험이 없는 것을 적용할 예정.
 - 가변형 바퀴나 렉타입의 적재대와 관련 운용의 경우 기계적으로 상이한 구조로 설계될 예정이며, 관련 센서 등의 검측 및 제어 부품의 기성품 선정과 운용 S/W는 독자적인 고안으로 자체 제작하여 특허 첨부 예정.
 - 현재까지 분석한 대부분의 기존 특허는 수동 운반대차 수준에 머물고 있으며, ICT 용, 복합 관련 기술이 적용된 특허가 일부 있으나, 본 연구개발 사업에서 개발하고자 하는 편의성 및 활용성의 고려가 없으며, 특허출원은 충분히 가능.

○ 표준화현황

- 트랙터나 콤팩트 등 대형의 농작업기계와 달리 원예작물 등의 수확용 전동자의 기계 구조는 표준화 관련 규정이 미비한 상황임.
- 국내에서 가장 중요한 농작업기계 관련 기관은 농업기술실용화 재단이며 대부분의 농작업기계는 이곳에서 평가 및 인증을 받아서 시장에 판매되고 있음.
- 농업기술실용화 재단의 제품인증 관련하여 농업용 동력운반차에 본 개발기술을 도입하였을 경우 해당 안전관리대상기준에서 인증제외 품목에 해당하였음.
 - 경운기 혹은 이를 대체하기 위한 제품의 인증 규격으로 동력 계통의 기준과 차이가 크며, 적재설비 바닥면적, 정격출력 전동기 기준 등에서 대상이 아님.
 - 전기제품 안전검사의 형식승인 기준에서도 제외되는 규격이며, 원예작물 등의 수확용 전동자 각 부분품인 배터리나 충전 컨트롤러, 전동기 등의 표준화는 해당 부품 차원에서 규정되어 있음.

나. 국외 기술 수준 및 시장 현황

○ 기술현황

- 자동화, 로봇화, 무인화 및 인간공학적 기술을 통해 환경을 보전하고 수확량은 유지하며 고품질 농산물을 생산할 수 있는 정밀농업용 기술이 빠른 속도로 실용화되고 있음.
- 해외 농작업기계 선도 업체들은 막대한 연구개발 투자로 친환경 규제 대응 제품, 편리성, 안정성 및 내구성이 향상된 신제품을 출시하며 세계시장을 선도하고 있으며, 이들의 제품 및 기술은 해당 국가별 특성에 따라 대규모 농작업 구역 및 자동화율이 높은 대규모 농작업기 위주의 기술이 대부분이며, 화훼 강국인 네델란드 등에서 작물수확기는 시제품 수준에 머물고 있으며, 화훼작물의 운송 등에 소규모 편리성 농작업기계가 개발되고 있음.
- 우리 나라와 비슷한 유형의 일본 농업 현장에서 수확용 농작업기의 개발과 보급이 진행 중이며, 농업노동력의 고령화, 영농의 편의성을 위한 대응 시스템의 개발이 증가할 것으로 예상됨.
- 일본 니혼게이자이 신문의 2019년 기사를 아래에 인용(nong-up@naver.com)

■ 의자에 앉아서 딸기 수확. 고령자, 장애인 귀농 늘리는 日

신규 농업인 많은 원에 농업 "기존보다 1.5배 수익 가능" 비용 낮추면 일반 농가 보급 확대, 일본 원에 농가들이 의자에 앉은 상태에서 컨베이어벨트를 따라 자동으로 움직이면서 작물을 수확할 수 있는 기술 도입을 눈앞에 두고 있다.

[니혼게이자이신문은 “몸이 불편한 장애인과 노인도 작물을 쉽게 수확하게 해주는 시스템”이라며 “이 기술을 도입하면 기존 농가보다 1.5배의 수익률을 올릴 수 있을 것으로 보인다”고 전했다.

니혼게이자이에 따르면 일본 전국농업협동조합연합회(JA)와 농업 플랜트 설계 전문회사 안마그린시스템은 일본 사가현의 1652㎡(약 500평) 딸기 농가 비닐하우스에서 이 같은 기술을 시험 운영하고 있다. 의자를 엮은 컨베이어벨트는 자동으로 70여 개의 라인을 천천히 돌아다닌다. 사람은 의자에 앉아 손쉽게 작물을 수확할 수 있다.

컨베이어벨트에 물과 농약을 자동으로 살포하는 시스템도 갖췄다. 농약은 사람이 움직이는 의자 반대편에서 뿌리기 때문에 인체에 무해하다는 게 회사 측의 설명이다. 딸기 화분 작업대의 높이는 80cm이며, 조절도 가능하다. 안마는 이 기술을 7년에 걸쳐 개발했다

문제는 가격이다. 1652㎡ 규모(500평)의 비닐하우스에 해당 시스템을 설치하려면 약 1000만엔(약 1억원)의 비용이 든다. 부가가치가 높지 않은 작물을 재배하는 농가는 투자 비용을 뽑아내기 어렵다는 지적이다. JA는 현재 사가현에서 재배되는 프리미엄 딸기 ‘사가호노카’를 중심으로 실험에 나서고 있다. 유희 비닐하우스를 매입한 뒤 개조해 6611㎡(약 2000평) 규모로 운영을 확대한다. JA와 안마는 앞으로 기술 개발로 비용을 더 낮추면 일반 농가에 보급할 계획이다

원에 작물은 신규 귀농인이 상대적으로 진입하기 쉬운 분야다. 따라서 이 같은 스마트 팜 기술의 활성화는 초보 농부들의 수익 구조를 크게 개선할 것으로 분석된다. 사가현은 농업 혁신을 위해 다양한 투자와 교육에 나서고 있다. 사가현은 11억엔 규모의 예산으로 로봇과 인공지능(AI) 기술을 활용해 농가를 ‘스마트화’할 계획이다. 인력난 해소를 위해 신규 귀농인에게 2년간 재배 기술과 경영 방법도 교육한다. 장애인의 농업 종사를 위한 사업도 추진할 예정이다.

프리미엄 브랜드를 생산하지 않는 일반 딸기 농가의 수는 계속 줄고 있다. JA에 따르면 사가현 딸기 농가 회원 수는 2018년 757명으로, 20년 전에 비해 절반으로 줄었다.]

○ 시장현황

- 스마트팜 세계시장은 2010년 약 900억 달러에서 시작하여 2017년 약 1,900억 달러로 연평균 성장세 약 13% 정도 성장률을 보이며 꾸준히 진행되고 있음
- 우리나라의 스마트팜 수준을 각국의 최고기술 보유국 대비 약 70%의 수준으로 기간으로 따지면 약 6년 정도의 격차가 있는 것으로 분석 제시되고 있음
- 대표적인 스마트팜 국가인 네덜란드는 우리나라의 면적에 1/2로 ICT활용 도입을 통해 세계 2위의 농산품수출국이며, 축산물과 화훼가 농업 총생산 74%.

세계 스마트팜 시장규모 및 전망								(단위: 십억 달러 %)
연도	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	CAGR
세계시장	196	221	250	283	320	362	408	16.4
국가별 농업 ICT 용,복합 기술 수준								
	한국	미국	일본	영국	네덜란드	독일	호주	중국
기술 수준	75.0	100	97.5	89.5	99.1	93.3	83.4	61.0
기술 격차	5.2	0	0.5	2.3	0	1.2	3.6	7.2

- 일본은 스마트팜 규모는 2012년 약 60억 엔에서 2020년 약 300억 엔으로 확대 투자할 전망. 농업분야로 진출한 일반 법인수가 약 2010년 대비 2014년에 약 5배 이상이 증가, 일본의 시장 성장률을 전망은 2013년 약 66억 1400만 엔 규모에서 2020년 약 308억 4900만 엔으로 약 3.5배 정도 확대될 전망.

- 농업용 편의성 증대 자율대응 시스템에 속하는 농업용 로봇 시장은 2013년 8억불 규모에서 2020년 약 163억불 규모로 급속하게 증가될 것으로 전망(Markets and Markets).



*출처: Global Smart Farming Market 2017-2021, TECHNAVIO(2017)

- 2012년 세계 필드 농업용 농기계 시장규모는 약 560억불로 로봇 시장의 65배 이상이며, 세계 TOP 3 제조사가 농기계 시장의 70% 이상을 점유하고 있으며 이 중 20% 정도가 로봇 기술이 적용된 지능형 트랙터와 콤바인 같은 대형 범용 농작업 기계.

○ 지식재산권현황

- 연구개발 과정에서 해외 특허맵 작성 필요하며, 국내와 시장환경이 유사한 국가 위주의 분석 및 특허전략 강구.
- 원예작물 등의 수확용 전동자의 발전 영역이 될 “이미지 모션 트래킹 기반의 자율 대응 시스템 분야” 특허 및 주요 기술은 다음과 같음.
 - 주행제어 기술 - 원격제어, 무인 자율 주행을 통한 농업용 로봇 기술
 - 위치인식 기술 - 센서 및 영상 매칭을 통한 센서 융합기반 자기위치 추정기술
 - 상황인식 기술 - 실외용 센서 기반 주행공간 인식 및 다중 작업 상태 인식기술
- 주요 기술별 출원인 국적별 특허동향(최근 10년)

요소기술	한국	미국	일본	유럽	기타	계
주행제어 기술	60	183	9	194	49	495
위치인식 기술	0	0	10	0	0	10
상황인식 기술	2	2	1	11	1	17
합계	62	185	20	205	50	522

2018 전략기술로드맵 “스마트 팜”

2. 연구개발과제의 수행 과정 및 수행 내용

2-1. 연구개발의 목표 및 내용

가. 최종목표

○ 다목적 승용 수확 운반기 시제품 제작

- 다목적 승용 수확운반기 제원

- 최고속도 7km/h 이하
- 최대 적재적량 250kg 이하
- 적재공간 바닥면적(적재대 장착기준) 0.5㎡ 이상
- 시제품 규격 0.9 X 1.5 X 1.5(가로,세로,높이- 단위 : 미터)

- 다목적 승용 수확 운반기는 현재 농업기계를 검증하는 농업기술실용화재단의 종합분석검증센터의 분류에 정의되지 못한 제품군으로 농용동력운반차의 기준에 미달하여 종합검증 대상이 아니며 농용리프트와 농업용 동력작업대(보조작업차)의 기능이 혼합된 제품.

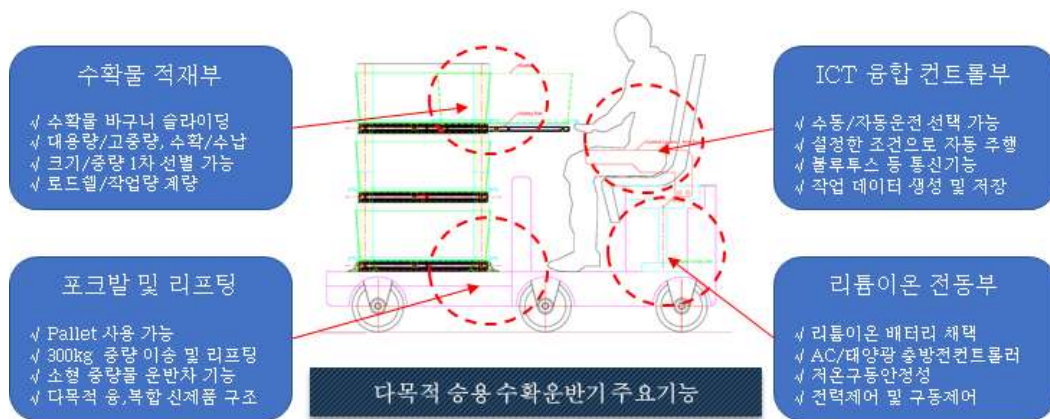
나. 세부목표

○ 주요기능

- 배터리와 충전 컨트롤러, 전동기를 주요 구성으로 동력전달장치를 구성하고 최고속도 7km/h 이하로 전진과 후진 주행 기능.
- 수확 운반기의 프레임과 차륜을 구성하고 조향방식과 제동장치가 장착. 기능하고 수확물이 적재 공간의 최대적재량은 250kg로 장기간 수확 작업이 가능.
- 수확물 적재 공간은 수확물 적재 이외의 운송, 운반 작업에 효율적으로 사용될 수 있으며, 중량물의 운송 기능.
- 블루투스 등의 무선 통신이 가능하며, USB 포트를 통한 전자기기의 충전이 가능하고, 스피커 장착, 옥외형 다목적 승용 수확 운반기의 옵션으로 태양광 충전 패널을 상부에 설치하여 태양광 발전으로 배터리를 충전할 수 있음.

○ 주요성능치

- 최고속도 7km/h 이하로 전진과 후진 주행 및 브레이크 제동, 자동운전 가능, 비상정지 작동 이후 별도의 해제 과정 없이 기기 작동 금지.
- 배터리, 충방전 컨트롤러 저온 구동 안정성(-10°C 이하)
- 다목적 승용 수확 운송 최대 중량 250kg



○ 개발 내용 및 범위

- 다목적 승용 수확 운반기 설계 및 제작(주행속도 7km/h 이하).
- 수확 의자에 리프트 기능을 결합한 신제품 설계 및 개발.
- 수확물 수납부 및 적재/이송 최대중량 250kg이하.
- 자동주행 가능(조작반 설정).
- 시제품 규격 0.9 X 1.5 X 1.5(가로,세로,높이- 단위 : 미터)
- ICT 기능, 블루투스 등 무선 통신 기능/사용 편의 기능 장착.
- 수확 운반기 사용 환경에 맞는 기능 활용도 및 직관적 사용 편의성 고려 개발.

2-2. 연구개발 과제의 수행 과정

○ 다목적 승용 수확 운반기 플랫폼 개발

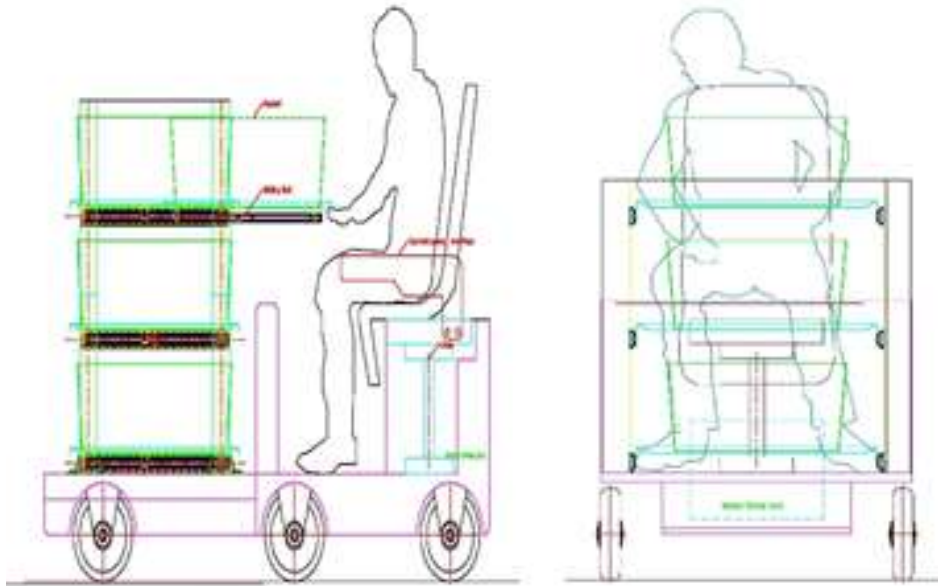
- 농작물 수확 작업 시 수확 의자와 수확물 운반의 기능을 수행하도록 제품의 형상 및 구조 개발.
 - 높은 습도와 농작업 환경을 고려하여 부식 등에 강한 SUS 304 소재를 기반으로 차체 프레임 설계 및 제작.
 - 주 구동 장치인 인휠모터는 자체 프레임 후륜에 위치하며, 전륜 조향 방식으로 조향 장치와 조향 핸들이 고정 연결되는 구조로 설계/제작.
 - 전륜 조향축 상부에 적재함이 위치하며, 적재함에는 상승/하강 리프트가 장착되어 수확물 및 중량물의 이송과 적재에 용이하게 사용되도록 제작.
 - 후륜부 상부에 승용부가 장착되는 구조로 전륜부 적재함의 적재 중량과 승용부의 승차인원 중량과 무게 균형을 유지하고 바닥과 차체의 높이를 저상으로 설계하여 수확물 적재시의 전복 위험을 최소화 하도록 제작함.

다목적 승용 수확 운반기 제품

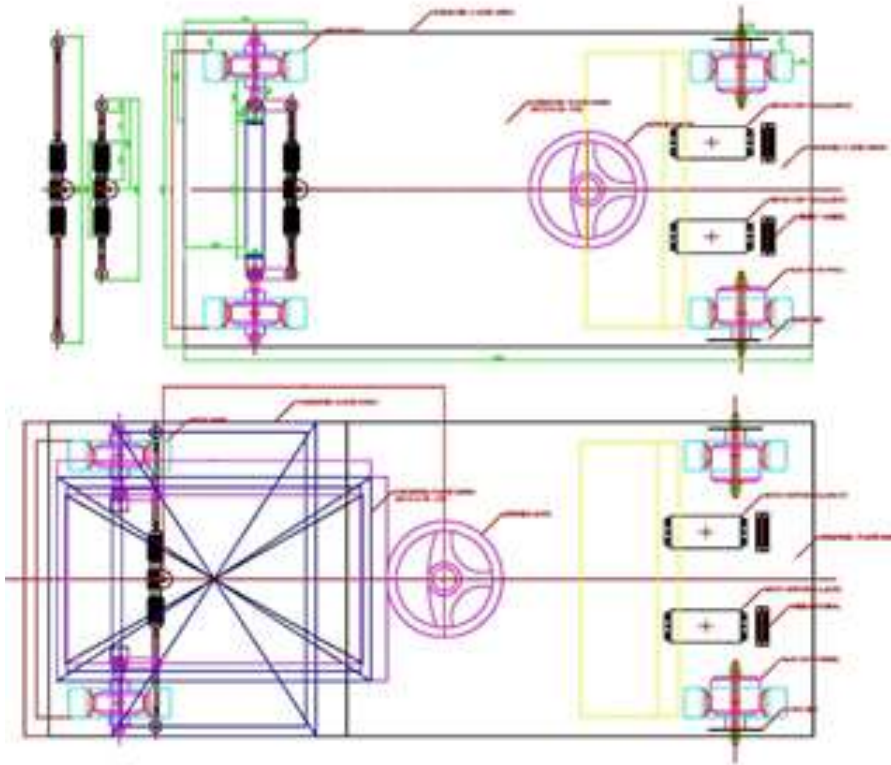


- 기존 수확의자와 전동 운반차를 분석하고 실용성과 작업 편의성을 위한 아이디어 도출 및 설계 반영.

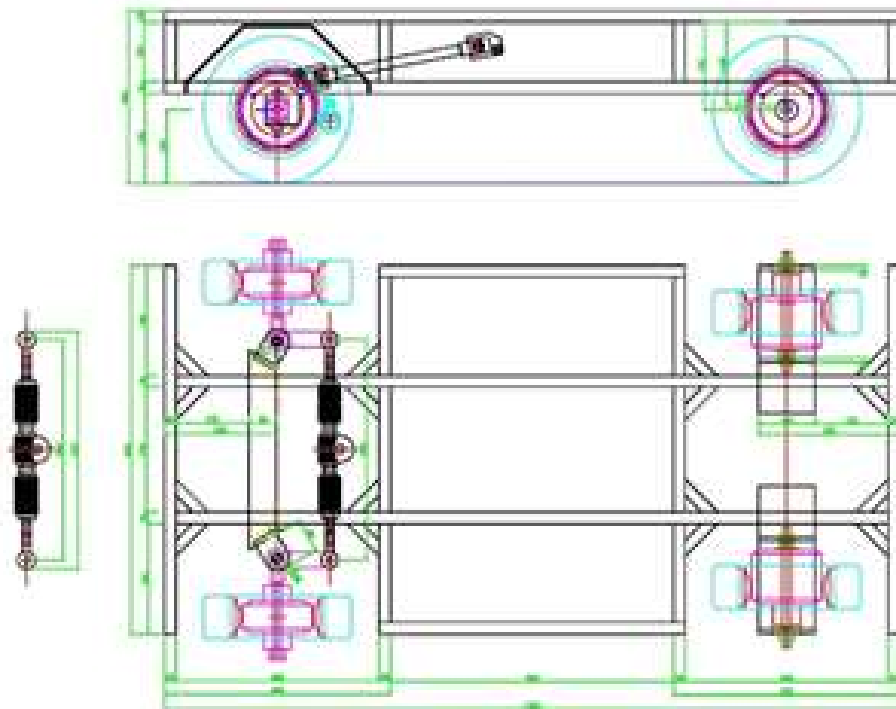
수행 초기 개발제품 구상도



제품 개발 수행 이미지 1



제품 개발 수행 이미지 2



- 제작 시간과 품질의 균일성, 생산단가 절감 등을 위해 프레임 제작을 위한 용접 지그 등의 생산 프레임 지그 설계 및 제작
 - 기본 차체 프레임은 제품 양산 단계의 차체 중량의 경량화에 용이한 구조로 설계되어 승용부와 메인컨트롤 수납부, 운반차 본체를 FRP 및 경질 플라스틱 등으로 제작하여 견고하고 작업성이 용이하게 장착되는 구조로 설계.
 - 본체의 경량 재료와 충격흡수 구조 설계는 물체와의 충돌 등의 상황에도 충격량이 최소화 되며, 최대 작업 이송 속도 7km/h 이하의 설정으로 농가 작업자의 고령화, 여성화에 따른 사용 안정성을 높이도록 제작.

- 작물 수확 이외의 융복합 ICT 기능을 구현하여 생산 편의성을 높이고, 일반 농작물 상하차, 농부자재 운반 등의 농작업에 활용 가능한 중량물 리프트 기능과 소형 운반차로의 기능을 구현하는 제품으로 개발.
 - 전륜 상부에 위치하는 수확물 적재부는 수확 환경에 따라 작업성이 용이한 수확물 적재 바구니를 각각의 규격별로 장착하기 용이한 구조로 설계.
 - 비교적 중량이 낮은 수확물은 적재함 및 적재대에 여러개의 수확 바구니가 장착되어 수확 작업이 가능하며 적재부에 장착되는 수확물 적재대는 슬라이드 기능을 추가할 수 있음.
 - 또한 참회나 수박 같은 비교적 중량이 높은 수확물의 수확 작업은 1단 혹은 2단의 바구니를 장착하여 수납부의 리프팅 기능을 활용하여 적당한 수확물 적재 높이를 유지한 채로 수확작업을 지속할 수 있음.

제품 개발 수행 이미지 3



제품 개발 수행 이미지 4



제품 개발 수행 이미지 4



- 배터리 사용 시간은 5km/h 주행속도 기준 약 4시간으로 주행거리 기준 20km 수준의 배터리를 기본 장착하고 필요에 따라 추가 장착이 가능.

- Battery 보호회로 내장.
 - 다목적 수확의자에 채용한 Litium -Ion Battery 충전기는 일반적인 보호회로의 기능인 과충전, 과전류 방지기능을 내장하고 있으며, Li-Ion Battery Pack 에는 PCM(Protection Circuit Module)의 기능이 내장되어 안전과 배터리의 성능을 최대한으로 확보.

 - 과충전 보호(Overcharge Protection)
과충전으로 인한 과열 또는 폭발로부터 전지의 보호하기 위해서 특정 전압을 넘는 경우 충전을 정지.

 - 과방전 보호(Overdischarge Protection)
과방전으로 인한 전지의 손상을 막기위해 특정 전압 이하일 경우 방전을 정지.

 - 과전류 보호(Overcurrent Protection)
기기 오류로 인해 전지에 비정상적인 전류의 흐름이 있는 경우 방전을 정지.

 - 단락 보호(Short-circuit Protection)
전지 팩의 외부 단락으로 다량의 전류가 흐를 경우 순간적으로 충전을 정지.

- 자동주행 기능(속도제어)
 - 휠 모터의 주행 속도는 최소 0 에서 최대 5.0 Volt의 Throttle Control Voltage에 의해 조절되는데 본 장비와 이용자의 안전에 대비하여 최대 Throttle Control Voltage전압을 낮게 설정할 수 있도록 별도의 가변저항식 Potentiometer를 장착하여 이용자가 Throttle을 최대로 올리더라도 일정 속도이상 올라가지 않도록 고정 제어.

 - 자동주행 설정은 조향핸들 우측에 속도제어 스톱틀을 고정하는 방법으로 운전 및 제어하며, 높은 속도 일수록 작업 환경의 위험도는 증가하고 수확 작업에 저해되는 요인으로 7km/h를 최대 속도로 고정하였으며, 수동 및 자동 주행은 안전한 저속에서 사용자가 설정한 속도로 주행되도록 제작함.

시험 성적서

시험 성적서 (TEST REPORT)



성적서 번호 : 21-041215-01-1
Report No.

페이지 (1) / (총 12)
Page of Pages



1. 의뢰자 (Client)

기관명 (Name) : (주)에코피트
주소 (Address) : 인천광역시 서구 신동안길 6-21 (금곡동)
의뢰일자 (Date of Receipt) : 2021. 06. 21.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : 연구개발결과 성과 확인용

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)

제품명 (Description) : 컨트롤러 및 배터리
제조회사 (Manufacturer) : (주)에코피트
모델명 (Model Name) : ECO D203
제조번호 (Serial Number) : * * *
기타 (Remark) : * * *

4. 시험기간 (Date of Test) : 2021년 06월 21일 ~ 2021년 06월 21일

5. 시험장소 (Location of Test) :

KTL 고정시험실 (주소 : 경기도 안산시 상록구 해안로 723)
 현장시험

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 의뢰자가 제시한 시험방법

7. 시험결과 (Test Results) : 시험 결과 요약 참조 (2 페이지)

- 비고 (Note) : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
(원본이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
3. 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객전용홈페이지 (customer.ktl.re.kr)의 "성적서 원본확인"창에서 비교가능 합니다.
4. 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

확 인 Affirmation	작성자 (Tested by)	기술책임자 (Technical Manager)
	성명 (Name) : 신지현 	성명 (Name) : 정민호

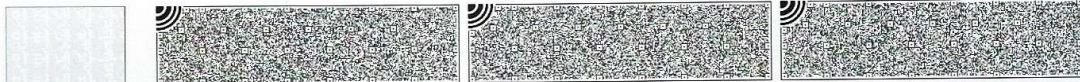
2021. 06. 23.

한국산업기술시험원



경기도 안산시 상록구 해안로 723 (723, Hae-an-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA) Tel.031-500-0437 Fax. 031-500-0459

FP104-05-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

시험 결과 (Test Results)

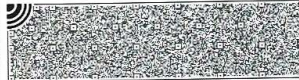
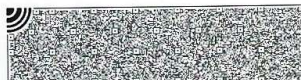
표 1. 시험 결과 요약

시험항목	시험기준	시험결과
내한	1. 시험방법 - 시험 온도 : (-10 ± 2) °C - 시험 시간 : 30 분 - 시험품 상태 : 전원 ON 및 구동 대기 상태 - 시험품 전원 : 배터리 사용 - 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 직진에 스위치를 위치시키고 운전키를 ON 시킨 후, 스트롤을 조작하여 인휠 모터(바퀴)의 직진 구동을 육안으로 확인함. - 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 후진에 스위치를 위치시키고 운전키를 ON 시킨 후, 스트롤을 조작하여 인휠 모터(바퀴)의 후진 구동을 육안으로 확인함.	직진 구동 확인
	2. 판정기준 - 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 인휠 모터(바퀴)의 직진 구동은 확인되어야 함. - 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 인휠 모터(바퀴)의 후진 구동은 확인되어야 함.	후진 구동 확인

● 목 차

1. 개요	-----	3
2. 시험품	-----	3
3. 시험 기준	-----	4
4. 시험 결과	-----	4
5. 시험 사진	-----	5
6. 시험 장비	-----	12

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

1 개요

본 시험은 의뢰자가 제공한 시험품에 대하여 의뢰자가 제시한 시험방법으로 시험을 실시하였음.

2 시험품

2.1 시험품 구분

표 2. 시험품 구분

품명	모델명	정격 입력 전압	시험품 수	제조회사
컨트롤러 및 배터리	ECO D203	배터리 전압 DC 48 V	1	쥬에코퍼트

2.2 사진

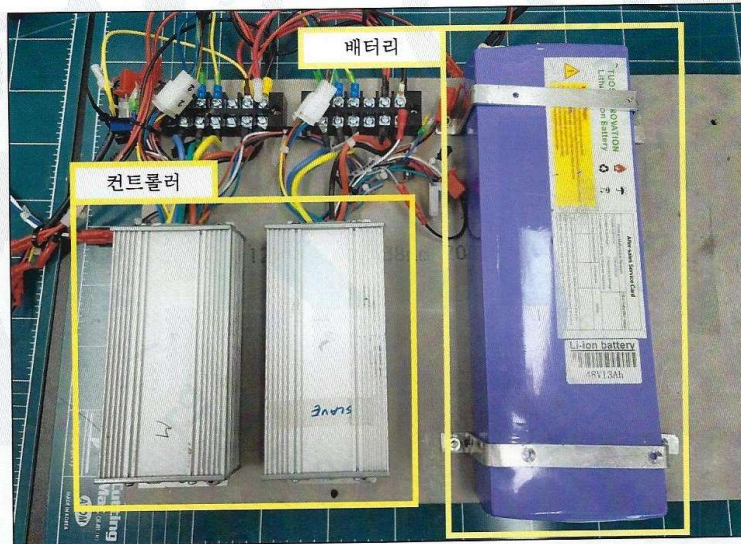
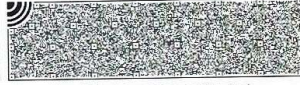
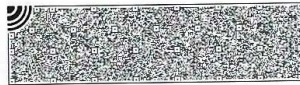
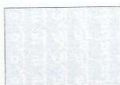


그림 1. 시험품

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.



3 시험 기준

3.1 내한

3.1.1 시험방법

표 3. 내한 시험방법

항목	시험방법
시험 온도	(-10 ± 2) °C
시험 시간	30 분
시험품 상태	전원 ON 및 구동 대기 상태
시험품 전원	배터리 사용

- (1) 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 직진에 스위치를 위치시키고 운전키를 ON 시킨 후, 스트롤을 조작하여 인휠 모터(바퀴)의 직진 구동을 육안으로 확인한다.
- (2) 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 후진에 스위치를 위치시키고 운전키를 ON 시킨 후, 스트롤을 조작하여 인휠 모터(바퀴)의 후진 구동을 육안으로 확인한다.

3.1.2 판정기준

- 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 인휠 모터(바퀴)의 직진 구동은 확인되어야 한다.
- 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 인휠 모터(바퀴)의 후진 구동은 확인되어야 한다.

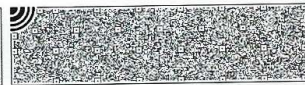
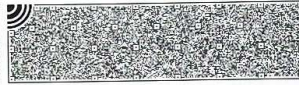
4 시험 결과

3.1 항의 시험 기준에 따라 이상 없이 내한 시험을 실시하였고, 시험 결과는 다음과 같다.

표 4. 내한 시험 결과

시험항목	시험기준	시험결과
내한	1. 시험방법 - 시험 온도 : (-10 ± 2) °C - 시험 시간 : 30 분 - 시험품 상태 : 전원 ON 및 구동 대기 상태 - 시험품 전원 : 배터리 사용 - 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 직진에 스위치를 위치시키고 운전키를 ON 시킨 후, 스트롤을 조작하여 인휠 모터(바퀴)의 직진 구동을 육안으로 확인함. - 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 후진에 스위치를 위치시키고 운전키를 ON 시킨 후, 스트롤을 조작하여 인휠 모터(바퀴)의 후진 구동을 육안으로 확인함.	직진 구동 확인
	2. 판정기준 - 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 인휠 모터(바퀴)의 직진 구동은 확인되어야 함. - 내한 시험 온도에서 30 분 방치 후, 인휠 모터(바퀴)의 후진 구동은 확인되어야 함.	후진 구동 확인

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

5 시험 사진

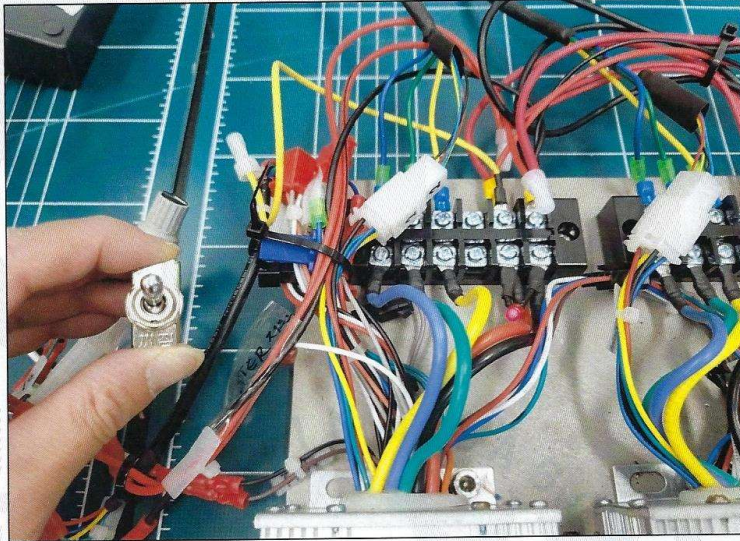
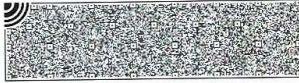


그림 2. 시험품 전원 ON 확인 장면



그림 3. 시험품 운전키 ON 확인 장면

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

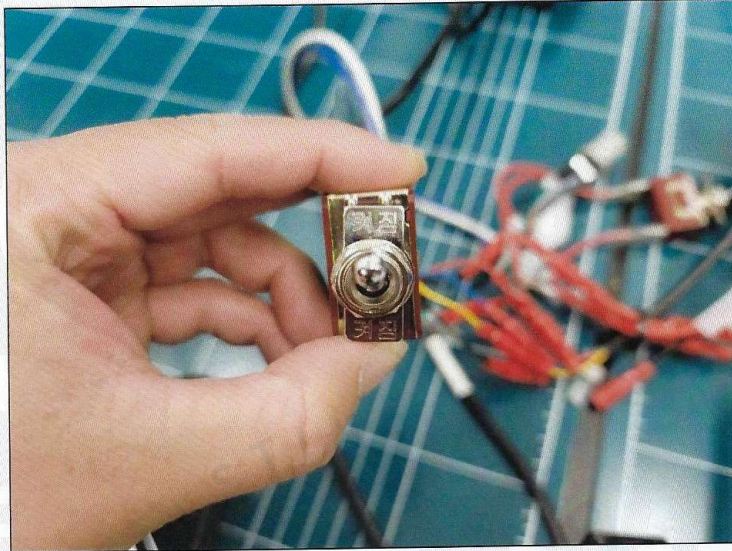


그림 4. 직진 구동 스위치 설정 확인 장면

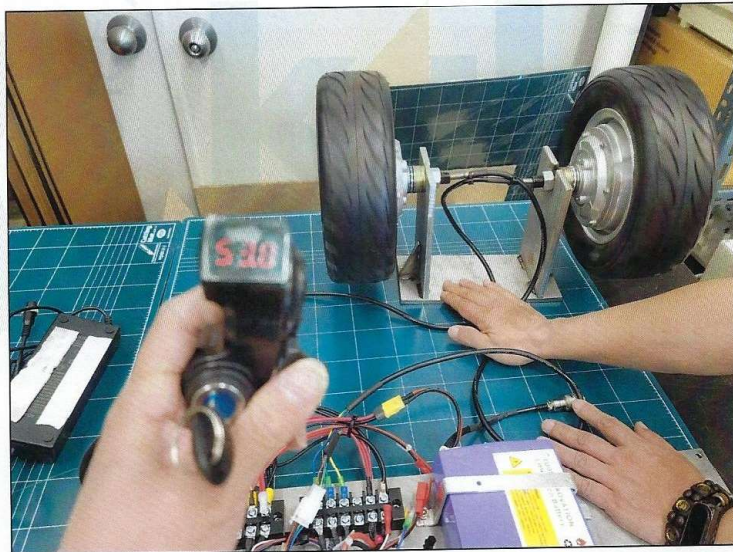
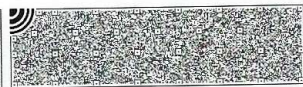


그림 5. 스트롤 조작 및 인휠 모터(바퀴) 직진 구동 확인 장면

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

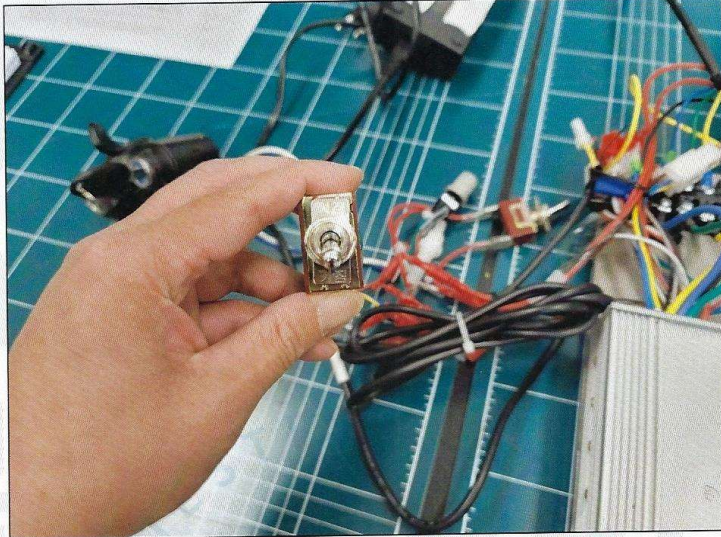


그림 6. 후진 구동 스위치 설정 확인 장면

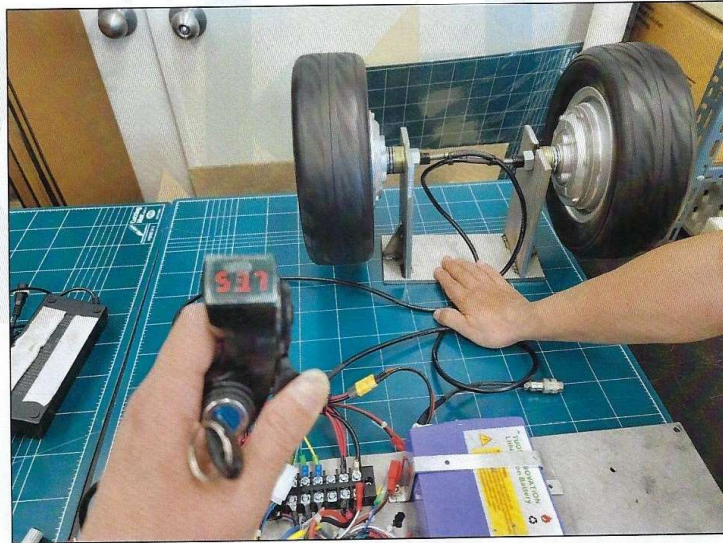
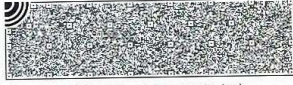
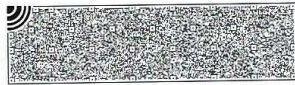


그림 7. 스트롤 조작 및 인휠 모터(바퀴) 후진 구동 확인 장면

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

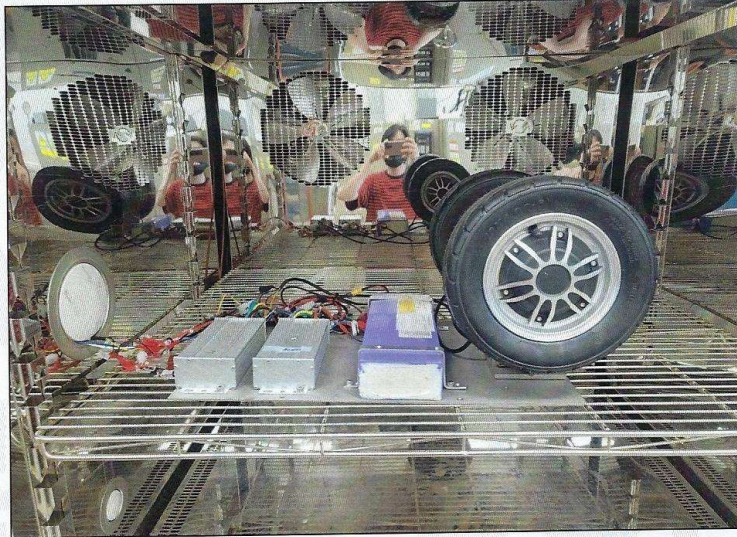


그림 8. 내한 시험 장면

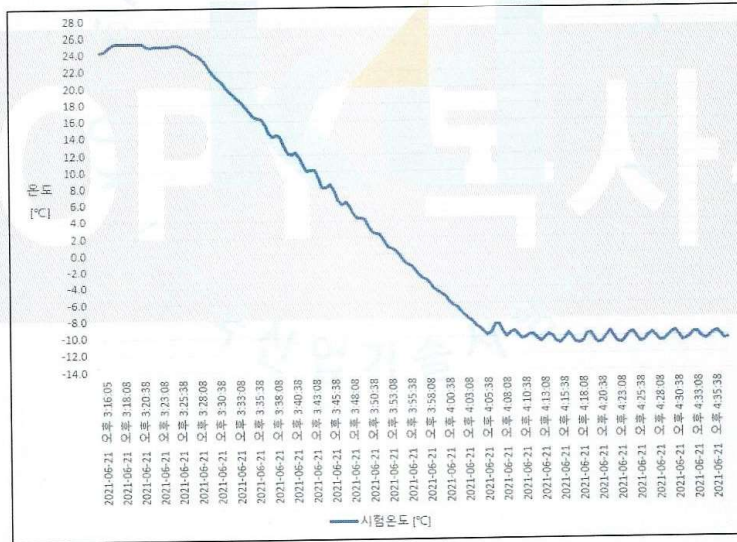
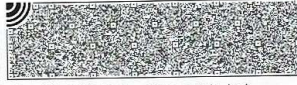
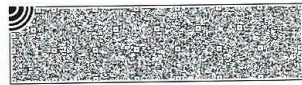


그림 9. 내한 시험 온도 그래프

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.



그림 10. 내한 시험 온도 30 분 방치 후 직진 구동 스위치 설정 확인 장면



그림 11. 내한 시험 온도 30 분 방치 후 직진 구동 확인을 위한 스트롤 조작 확인 장면

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

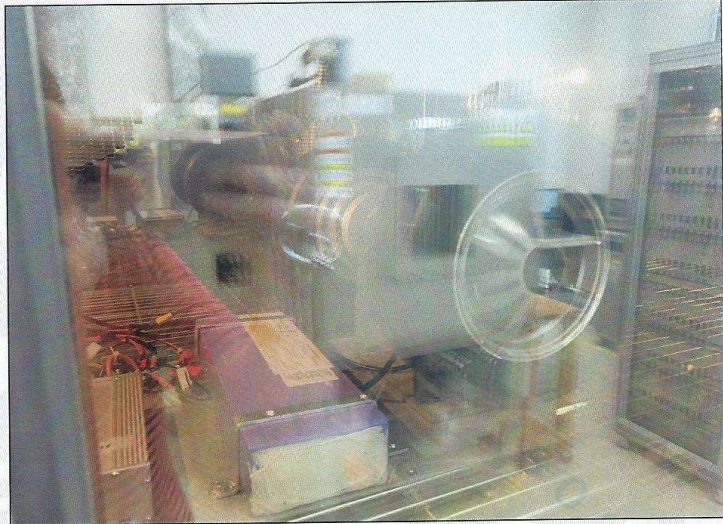


그림 12. 내한 시험 온도 30 분 방치 후 인휠 모터(바퀴) 직진 구동 확인 장면

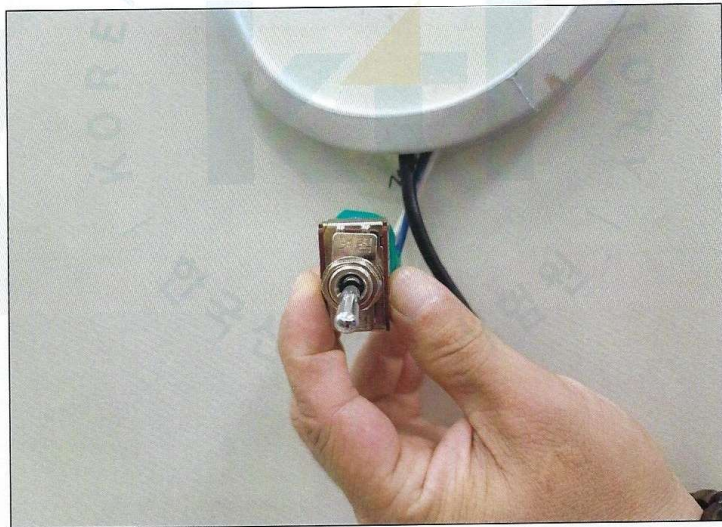
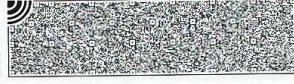
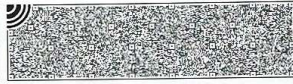


그림 13. 내한 시험 온도 30 분 방치 후 후진 구동 스위치 설정 확인 장면

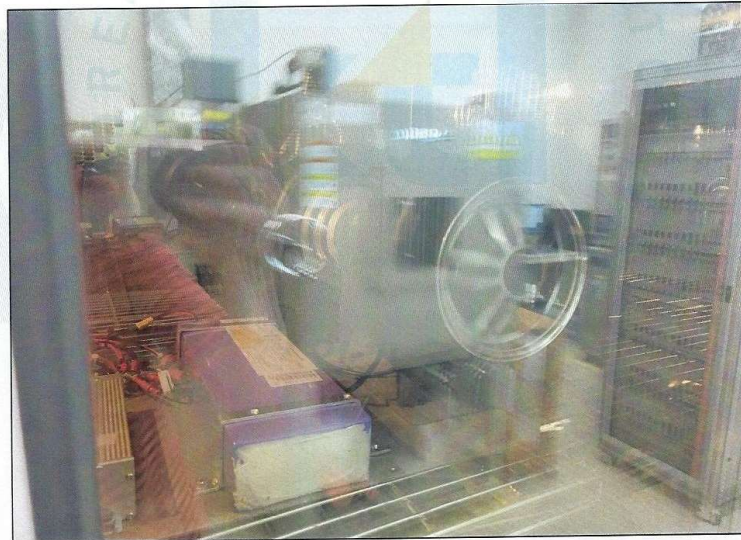
FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

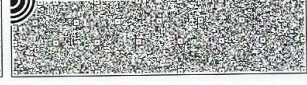
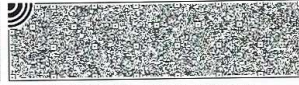


그림 14. 내한 시험 온도 30 분 방치 후 후진 구동 확인을 위한 스트롤 조작 확인 장면



15. 내한 시험 온도 30 분 방치 후 인휠 모터(바퀴) 후진 구동 확인 장면

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.



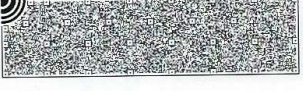
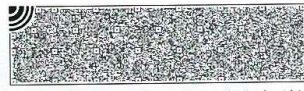
6 시험 장비

표 5. 장비 리스트

장비명	제조사	모델명	시리얼번호	교정유효일자
항온항습기	Votsch	C4-1000	54666002280010	2022. 03. 08.

끝.

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

3. 연구개발과제의 수행 결과 및 목표 달성 정도

1) 연구수행 결과

(1) 정성적 연구개발성과

- 다목적 승용 수확 운반기 설계 및 제작(주행속도 7km/h 이하).
- 수확 의자에 리프트 기능을 결합한 신제품 설계 및 개발.
- 수확물 수납부 및 적재/이송 최대중량 250kg이하.
- 자동주행 가능(조작반 설정).
- 시제품 규격 0.9 X 1.5 X 1.5(가로,세로,높이- 단위 : 미터)
- ICT 기능, 블루투스 등 무선 통신 기능/사용 편의 기능 장착.
- 수확 운반기 사용 환경에 맞는 기능 활용도 및 직관적 사용 편의성 고려 개발.

(2) 정량적 연구개발성과(사업화 지표)

(단위 : 건, 천원)

성과지표명		연도	1단계 (YYYY~YYYY)	n단계 (YYYY~YYYY)	계	가중치 (%)
전담기관 등록·기탁 지표 ¹⁾	특허출원	목표(단계별)			1	35 %
		실적(누적)				35%
	특허등록	목표(단계별)			1	10 %
		실적(누적)				
연구개발과제 특성 반영 지표 ²⁾	기술실시 (자자실시)	목표(단계별)			1	10 %
		실적(누적)			1	10 %
	제품화	목표(단계별)			1	30 %
		실적(누적)			1	30 %
	고용 창출	목표(단계별)			1	15 %
		실적(누적)			1	15 %
계					5	100 %
					3	90 %

(3) 세부 정량적 연구개발성과

[과학적 성과]

논문(국내외 전문 학술지) 게재

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCIE 여부 (SCIE/비SCIE)	게재일	등록번호 (ISSN)	기여율

국내 및 국제 학술회의 발표

번호	회의 명칭	발표자	발표 일시	장소	국명

기술 요약 정보

연도	기술명	요약 내용	기술 완성도	등록 번호	활용 여부	미활용사유	연구개발기관 외 활용여부	허용방식

보고서 원문

연도	보고서 구분	발간일	등록 번호

생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물

번호	생명자원(생물자원, 생명정보)/화합물 명	등록/기탁 번호	등록/기탁 기관	발생 연도

[기술적 성과]

지식재산권(특허, 실용신안, 의장, 디자인, 상표, 규격, 신제품, 프로그램)

번호	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원				등록			기여율	활용 여부
			출원인	출원일	출원 번호	등록 번호	등록인	등록일	등록 번호		
1	다목적 승용 수확 운반기	한국	(주)에코 피트	2021. 4.12	10-2021-0046908						

○ 지식재산권 활용 유형

번호	제품화	방어	전용실시	통상실시	무상실시	매매/양도	상호실시	담보대출	투자	기타
1	√									

저작권(소프트웨어, 서적 등)

번호	저작권명	창작일	저작자명	등록일	등록 번호	저작권자명	기여율

신기술 지정

번호	명칭	출원일	고시일	보호 기간	지정 번호

기술 및 제품 인증

번호	인증 분야	인증 기관	인증 내용		인증 획득일	국가명
			인증명	인증 번호		

표준화

○ 국내표준

번호	인증구분 ¹⁾	인증여부 ²⁾	표준명	표준인증기구명	제안주체	표준종류 ³⁾	제안/인증일자

○ 국제표준

번호	표준화단계구분 ¹⁾	표준명	표준기구명 ²⁾	표준분과명	의장단 활동여부	표준특허 추진여부	표준개발 방식 ³⁾	제안자	표준화 번호	제안일자

[경제적 성과]

□ 시제품 제작

번호	시제품명	출시/제작일	제작 업체명	설치 장소	이용 분야	사업화 소요 기간	인증기관 (해당 시)	인증일 (해당 시)
1	다목적 승용 수확 운반기	2021. 05.11	(주)에코피트		농작물 수확작업	1년		

□ 기술 실시(이전)

번호	기술 이전 유형	기술 실시 계약명	기술 실시 대상 기관	기술 실시 발생일	기술료 (해당 연도 발생액)	누적 징수 현황

* 내부 자금, 신용 대출, 담보 대출, 투자 유치, 기타 등

□ 사업화 투자실적

번호	추가 연구개발 투자	설비 투자	기타 투자	합계	투자 자금 성격*

□ 사업화 현황

번호	사업화 방식 ¹⁾	사업화 형태 ²⁾	지역 ³⁾	사업화명	내용	업체명	매출액		매출 발생 연도	기술 수명
							국내 (천원)	국외 (달러)		
	자기실시	신제품 개발	국내	다목적 승용 수확 운반기	제작. 판매	(주)에코 피트				

□ 매출 실적(누적)

사업화명	발생 연도	매출액		합계	산정 방법
		국내(천원)	국외(달러)		
합계					

□ 사업화 계획 및 무역 수치 개선 효과

성과					
사업화 계획	사업화 소요기간(년)				
	소요예산(천원)				
	예상 매출규모(천원)	현재까지	3년 후	5년 후	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년 후	5년 후
		국내 국외			
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획					
무역 수치 개선 효과(천원)	수입대체(내수)	현재	3년 후	5년 후	
	수출				

□ 고용 창출

순번	사업화명	사업화 업체	고용창출 인원(명)		합계
			2020년	2021년	
1	다목적 승용 수확 운반기	(주)에코피트	1		1
합계					

□ 고용 효과

구분			고용 효과(명)	
고용 효과	개발 전	연구인력	0	
		생산인력	0	
	개발 후	연구인력	1	
		생산인력	1	

□ 비용 절감(누적)

순번	사업화명	발생연도	산정 방법	비용 절감액(천원)
합계				

□ 경제적 파급 효과

(단위: 천원/년)

구분	사업화명	수입 대체	수출 증대	매출 증대	생산성 향상	고용 창출 (인력 양성 수)	기타
해당 연도							
기대 목표							

□ 산업 지원(기술지도)

순번	내용	기간	참석 대상	장소	인원

기술 무역

(단위: 천원)

번호	계약 연월	계약 기술명	계약 업체명	계약업체 국가	기 징수액	총 계약액	해당 연도 징수액	향후 예정액	수출/ 수입

[사회적 성과]

법령 반영

번호	구분 (법률/시행령)	활용 구분 (제정/개정)	명 칭	해당 조항	시행일	관리 부처	제정/개정 내용

정책활용 내용

번호	구분 (제안/채택)	정책명	관련 기관 (담당 부서)	활용 연도	채택 내용

설계 기준/설명서(시방서)/지침/안내서에 반영

번호	구분 (설계 기준/설명서/지침/안내서)	활용 구분 (신규/개선)	설계 기준/설명서/ 지침/안내서 명칭	반영일	반영 내용

전문 연구 인력 양성

번호	분류	기준 연도	현황																
			학위별				성별		지역별										
			박사	석사	학사	기타	남	여	수도권	충청권	영남권	호남권	기타						

산업 기술 인력 양성

번호	프로그램명	프로그램 내용	교육 기관	교육 개최 횟수	총 교육 시간	총 교육 인원

다른 국가연구개발사업에의 활용

번호	중앙행정기관명	사업명	연구개발과제명	연구책임자	연구개발비

국제화 협력성과

번호	구분 (유치/파견)	기간	국가	학위	전공	내용

홍보 실적

번호	홍보 유형	매체명	제목	홍보일

포상 및 수상 실적

번호	종류	포상명	포상 내용	포상 대상	포상일	포상 기관

[인프라 성과]

□ 연구시설·장비

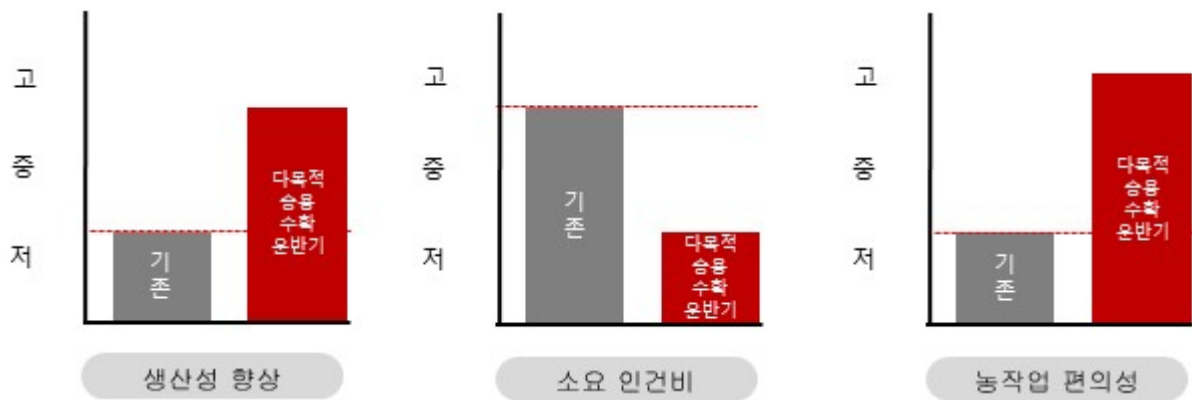
구축기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	개발여부 (○/×)	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록여부	연구시설·장비 종합정보시스템* 등록번호	구축일자 (YY.MM.DD)	구축비용 (천원)	비고 (설치 장소)

2) 목표 달성 수준

추진목표	달성내용	달성도(%)
○ 제품 개발	■ 다목적 승용 수확 운반기 설계 및 제작(주행속도 7km/h 이하).	○ 100 %
○ 융복합 기능 제품	■ 수확 의자에 리프트 기능을 결합한 신제품 설계 및 개발.	○ 100 %
○ 적재/이송 중량	■ 수확물 수납부 및 적재/이송 최대중량 250kg이하.	○ 100 %
○ 자동주행	■ 자동주행 가능(조작반 설정).	○ 80 %
○ 소형화 제품	■ 시제품 규격 0.9 X 1.5 X 1.5(가로,세로,높이- 단위 : 미터)	○ 100 %
○ ICT 기능 구현	■ ICT 기능, 블루투스 등 무선 통신 기능/사용 편의 기능 장착.	○ 80 %
○ 편의성 등	■ 수확 운반기 사용 환경에 맞는 기능 활용도 및 직관적 사용 편의성 고려 개발.	○ 80 %
○ 특허출원	■ 특허출원번호 10-2021-0046908 “다목적 승용 수확 운반기”	○ 100 %
○ 특허등록	■ 특허출원번호 10-2021-0046908 “다목적 승용 수확 운반기”	○ %
○ 기술실시	■ 자가실시	○ 100 %
○ 제품화	■ 다목적 승용 수확 운반기 제품화 달성	○ 100 %
○ 고용창출	■ 개발기간 내 연구직 1명 채용, 이후 생산직 추가 채용 예정	○ 100 %

4. 연구개발성과의 관련 분야에 대한 기여 정도

- 시설원에 산업은 농촌의 고령화, 노동력 감소로 인한 인건비 비중이 높아지고 생산성이 저하되고 농업 경쟁력이 약화되고 있으며, ICT 기술 등을 기반으로 첨단 산업화와 스마트 팜 지원정책 등 국가에서 지원하고 있는 사업에 긍정적인 기여가 가능.
- 시설원에 산업의 생산성 및 소득증대가 가능하고 시설원에 기자재, 농기계, ICT 산업 등에 파급효과가 클 것으로 예상.
- 기존의 제품에 새로운 아이디어가 더해지는 융복합 제품의 출현은 사용성과 효율성, 경제성 등을 만족하게 하며, 관련 산업군의 융복합 제품 확대에 긍정적인 계기로 작용할 것으로 기대.



- 기존의 제품에 새로운 아이디어가 더해지는 융복합 제품의 출현은 사용성과 효율성, 경제성 등을 만족하게 하며, 관련 산업군의 융복합 제품 확대에 긍정적인 계기로 작용할 것으로 기대.
- 협소한 공간에서 운영 가능한 다목적 승용 운반기 개발로 노동력에 의존해야 했던 농작업의 기계화가 가능함으로 노동력 절감 및 농업 생산성 향상.

5. 연구개발성과의 관리 및 활용 계획

○ 다목적 승용 수확 운반기 제품 사업화

- 농촌 고령화, 여성화에 따른 노동력 부족 문제는 농가를 운영하는 영농인에게 생산성과 경제성의 문제로 부각[2018년 평균 농업 인건비 남자 114,190원, 여자 77,686원(통계청, 농가판매 및 구입가격 조사 2019)].
- 농업용 리프트는 운반차 및 덤프 기능이 조합된 제품이 주류를 이루며, 모두 입식으로 운반작업 이외의 사용 편의성이 떨어지며 판매가는 400만원~1,200만원 수준.
- 본 개발 제품은 승용 수확 도구로서의 주 활용도와 리프트 및 포크발 등의 평시 종량물 운송에 활용 가능하며, 다기능의 제품으로 영세농가의 직접 구입 이외에 농기계임대센터를 필요시기에 구매/임대 사업을 활용할 수 있음.
- 제품화 완성 및 현장적용 운전 데이터를 확보하여 농가에 도움이 되는 활용도 높은 제품으로 규격화.
- 현재 국내 및 국외의 수확용 편이장치 기술(제품) 개발은 농업플랜트 타입으로 유리온실이나 비닐하우스에 레일을 설치하고 레일위에서 가동하는 기술(제품)로 설치비가 상당한 규모로 소요되며, 단일 목적 이외의 기능을 기대하기 어려움.
- 다목적 활용성은 비슷한 농업 국가의 틈새 시장 공략도 가능할 것으로 판단.



-
- 수확 품종에 따라 빠레트 트럭 및 리프트의 특성이 장착된 수확물 적재부의 활용도는 매우 높아서 기존 수확물 상자를 2개 ~ 6개까지 적재부에 수납, 수확 작업을 지속할 수 있으며, 승용 전동 이동하여 적재 장소에 기계적 하차로 높은 생산성과 비용절감 효과가 매우 높으며, 부족한 노동력의 대안이 될 수 있음.
 - 수확 작업에만 제한된 용도가 아닌 평시 중량물 운송 및 이동에 활용되며 기타 농작업에 전동 운반구로서 농업용 리프트로서 높은 활용도 기대(양돈 농가의 축사에서 폐사축이나 새끼돼지 운송에 가장 적합한 전동 운반구).
 - 제품의 최종 규격은 고령화, 여성화된 작업 인력의 특징을 반영하여 조작 및 유지보수 편의성이 강화되고 제품 사용 안전성을 최대한 확보한 제품으로 오랜 기간 지속되던 농가의 노동력 문제에 긍정적인 파급효과를 기대함.
 - 기존 시설농가에서 활용 가능한 전동 구동형 수확 운반기는 소형의 경우 레일에 장착된 운반기로 시설 바닥에 레일을 설치 하는 등의 상대적으로 높은 시설비가 필요하며, 별도의 수확물 적재부가 없는 구조로 노동력 절감 효과와 경제성이 낮은 제품.
 - 레일 구동형 수확 운반기 보다 큰 제품군은 일반 농업용 운반차 구조로서 제품 적재함이 수확기의 후방에 위치하여 단순 이송이 주 기능인 제품군으로 수확 작업 활용도는 매우 낮은 제품임.
 - 본 과제의 개발 제품인 다목적 승용 수확 운반기는 상기의 레일 장착형과 일반적인 농업용 운반차의 기능과의 차별성과 활용성 및 경제적 효과는 매우 우수한 제품으로 충분한 경쟁력을 확보하고 있음.
-

< 연구개발성과 활용계획표 >

구분(정량 및 정성적 성과 항목)		연구개발 종료 후 5년 이내
국외논문	SCIE	매년 목표치
	비SCIE	
	계	
국내논문	SCIE	
	비SCIE	
	계	
특허출원	국내	1건
	국외	
	계	1건
특허등록	국내	1건
	국외	
	계	1건
인력양성	학사	
	석사	
	박사	
	계	
사업화	상품출시	1건
	기술이전	
	공정개발	
제품개발	시제품개발	1건
비임상시험 실시		
임상시험 실시 (IND 승인)	의약품	1상
		2상
		3상
	의료기기	
진료지침개발		
신의료기술개발		
성과홍보		
포상 및 수상실적		
정성적 성과 주요 내용		

[뒷면지]

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농축산자재산업화기술개발사업 원예작물수확 작업 시 노동력 절감을 위한 이동형 편의 의자 개발 연구개발과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가위원장 전문기관)에서 시행한 농축산자재산업화기술개발사업 연구개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.