

과제  
번호

11606  
2-03

로  
터  
리  
식  
  
2  
구  
2  
조  
  
채  
소  
플  
러  
그  
묘  
  
이  
식  
기  
  
개  
발  
  
최  
종  
보  
고  
서

2018  
농  
림  
축  
산  
식  
품  
부  
  
농  
림  
식  
품  
기  
술  
기  
획  
평  
가  
원

일반 과제(○) / 공개(○)

농림축산식품 연구개발사업사업 제3차년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-002555-01

로터리식 2구 2조 채소 플러그묘 이식기 개발  
최종보고서

2018. 12. .

주관연구기관 / (주)우진공업

농 립 축 산 식 품 부

(전문기관) 농림식품기술기획평가원

# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “로터리식 2구 2조 채소 플러그묘 이식기 개발”(개발기간 : 2016. 09. 05 ~ 2018. 12. 31)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2018. 12. .

주관연구기관명 : (주)우진공업 (대표자) (인) 이 두 영

주관연구책임자 : 박 규 식

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의  
합니다.

<보고서 요약서>

**보고서 요약서**

과제고유번호	116062-03	해당 단계 연구 기간	2016.09.05.~ 2018.12.31	단계 구분	총 단계
연구사업명	단위사업	농식품기술개발사업			
	사업명	2016년도 농림축산식품 연구개발사업			
연구과제명	대과제명	(해당 없음)			
	세부 과제명	로터리식 2구 2조 채소 플러그묘 이식기 개발			
연구책임자	해당단계 참여연구원 수	총: 11명 내부: 11명 외부: 0명	해당단계 연구개발비	정부:300,000천원 민간:100,000천원 계:400,000천원	
	총 연구기간 참여연구원 수	총: 11명 내부: 11명 외부: 0명	총 연구개발비	정부:700,000천원 민간:234,000천원 계:934,000천원	
연구기관명 및 소속부서명	(주)우진공업			참여기업명	
국제공동연구 위탁연구	상대국명: 연구기관명: 경북대학교 산학협력단			상대국 연구기관명: 연구책임자: 김태욱	
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및 사유	일반				

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호		4	1								

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)  
 트레이상에 육묘한 플러그묘를 픽업하고 이랑에 이식하는 이식기의 개발로써, 국내외  
 가장 앞선 구보다의 채소이식기가 크랭크방식으로 1분씩 픽업 식부호퍼로 인제 이식  
 하는 이식 메커니즘에 대하여, 128구 트레이 1열 8분을 동시에 픽업 공급하므로 트레  
 이 횡이송 없이 종이송으로만 공급하고, 플러그묘 이송 턴테이블에서 1분씩 호퍼로 인  
 제 1이랑에 2조를 이식하고, 식부 로터케이스 측에 2조의 호퍼를 180° 위상으로 장착  
 하여 식부속도를 증속하는 채소 범용형 이식기의 개발.

보고서 면수

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p><b>연구개발목표</b>          로터리식 2구 2조 채소 플러그묘 이식기 개발          - 연속 2구 로터리식 식부장치 개발          - 동시 2조 식부를 위한 미션 개발          - 플러그묘 8구 동시취출 및 트레이 연속 공급부 개발</p> <p><b>연구개발내용</b>          ○ 링크 구동시와 별개의 미션 동력취출(PTO)방식 개발          ○ 링크 방식이 아닌 회전 로터리 방식 식부부 개발 및 2구 호퍼 장착          ○ 식부 호퍼의 상시 수직유지 장치 개발 적용          ○ 식부부 로터리방식 구성 1회전 2구 연속 이식 2구/1sec          ○ 로터리 식부부 좌우 채택 2구 2조 이식 2구 2조/1sec          ○ 2조 식부를 위한 미션 좌우동력취출(PTO)방식 개발          ○ 플러그묘 공급부와 연계 설계 기장 최소화 달성          ○ 128구 트레이 연속 이송 기능(전용 트레이 개발)          ○ 128구 트레이 8구(1열) 동시 취출 공급 : 트레이 좌우 이송 없음          ○ 컨베이어 방식 플러그묘 연속공급          ○ 식부호퍼 인계 1번 호퍼 한칸건너뛰기 공급적용          ○ 연속 트레이 이송 공급부 개발(트레이 측면 홈 성형)          ○ 주행륜 중심 식부부 평형장치 자동 작동          ○ 이랑 로올러 평탄 및 식부깊이 자동 연동          ○ 조정부 운전자 정면 집중 배치</p>				
<p>연구개발성 과</p>	<p>- 로터리식 2구2조 이식기 개발          ○ 로터리방식 2구2조 128구 트레이육묘 플러그묘 자동 이식기 개발          ○ 가솔린 엔진 1대로 급묘, 이송, 식부 통합미션 개발 적용          ○ 자동 이식기 전용 128구 트레이 개발 적용</p>				
<p>연구개발성 과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p><b>활용계획</b>          ○ 트레이 육묘 이식기 국내외 사업화          ○ 발농업기계화 응용 연구</p> <p><b>기대효과</b>          ○ 채소 이식기 국산화          ○ 국내 농업기계화 중 가장 낙후한 발농업기계화율 향상 이바지          ○ 발농업기계화를 위한 정책 및 기술지도 교육 반영</p>				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	이식기	플러그	트레이	로터리식	2구2조 식부
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	transplante	plug seedlings	tray	rotary type.	transfer with twin double

\* 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

## < 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요 .....	5
1-1. 연구개발 목적 .....	5
1-2. 연구개발의 필요성 .....	5
1-3. 연구개발 범위 .....	8
2. 연구수행 내용 및 결과 .....	10
가. 로터리식 식부 호퍼 개발 .....	10
나. 통합 밧선부 개발 .....	23
다. 플러그묘 픽업부 .....	28
라. 플러그묘 이송 분배 턴테이블부 개발 .....	31
마. 전용 트레이 개발 .....	35
바. 이식기 플레임 및 운전조작부 개발 .....	40
사. 로터리 2구2조 이식기 성능비교 .....	42
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....	43
4. 연구결과의 활용 계획 등 .....	44
붙임. 참고 문헌 .....	45

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

## 1. 연구개발과제의 개요

### 1-1. 연구개발 목적

- 이식기분야에서 연구개발이 선진기술로 진행하고 있는 한국과 일본 농업기계업체 경합 중임
- 일본에서의 이앙/이식 식부장치는 링크기구에 의한 자동 핑거식 그리퍼 방식의 강제 식부방식과 호퍼 수작업 표공급과 낙하식 식부방식의 두가지 식부방식이 전부 임
- 낙하식 식부 방식의 경우 식부공정에 1초의 최소시간이 필요하고, 강제식부장치의 0.5초 소요
- 링커식 식부장치는 1공정에 1구의 식부만 가능
  
- 당사에서 구상중인 식부장치는 식부부를 로터리방식으로 구성 1회전 1공정에 2구 식부가 가능
- 로터리방식의 식부부는 좌우 동력취출이 가능한 미션적용으로 좌우 식부부 장착이 가능한 2구 2조 식부 시스템 개발 구성
- 고속 2조 식부부에 맞는 트레이 공급 동시 8구 표취출 장치 구성 개발
- 본 방식은 일본에서 개발한 자동 이식구성과 완전 새로운 구성이며 식부속도 4배 증대 가능한 구성임
- 본 과제에서 개발하는 이식 메커니즘은 기존 일본에서 개발한 이식기(이앙기)의 식부장치를 모방하지 않는 새로운 창작 메커니즘으로 국내외 이식기의 새로운 모델 전망
- 개발하는 이식기는 기존보다 이식속도를 2~4배로 증대시키는 것으로 발작물기계화율 향상과 부족한 농촌인력 부족을 해결하는 중요한 기술로 시급히 요구되고 있음.

### 1-2. 연구개발의 필요성

1. 국내에 공급되고 있는 이식기는 그림1과 같이 소형 가솔린엔진을 탑재하고 운전자가 보행으로 운전과 묘상자로부터 묘를 호퍼에 수작업으로 공급하고, 호퍼에 공급된 묘는 자동으로 링크식 식부기구에 의하여 배취방식으로 1구씩 1열로 이랑에 낙하 식재하는 장치이다. 대부분 이랑의 경사에 대하여 대응하고 균일한 깊이로 식재가 가능한 기능을 갖고 있다.



그림 1. 이식기의 구성



그림 2. 링크 식부기구

사진출처 : 동양물산 홈페이지

2. 식부기구는 그림 2와 같이 링크식으로 1구의 묘를 수납하여 지면으로 하강, 구멍을 파고, 묘 낙하투입, 상승의 공정으로 1구의 묘를 1열로 이식하는 공정을 적용하고 있다.

3. 묘공급부는 자동(일본산)과 수작업(국산)의 두가지 방법으로 수작업 방식은 그림 3,4와 같이 식 부부에 공급하는 묘를 수작업으로 트레이에서 손으로 뽑아서 호퍼에 담아주는 방식으로 이식작 업 속도가 빠르지 않기 때문에 운전자가 동시에 작업하는 것이 가능한 수준이다.



그림 3. 수작업 묘 공급



그림 4. 묘 공급 호퍼

4. 그림 5,6은 자동으로 트레이의 묘를 취출하여 호퍼로 공급하는 장치이다. 구보다농기계에서 실 현한 자동묘공급장치는 이앙기에서 사용하는 방법을 응용한 것으로 묘그리퍼가 일정 위치에서 1구씩 작업이 진행되어야 하므로 8열인 128구 트레이가 좌우 8클릭씩 이동하여 일정위치에 취 출할 묘가 있는 트레이를 이동시켜야 한다.



그림 5. 묘취출



그림 6. 묘공급

5. 국내에는 생산공급하는 채소이식기는 당사를 포함하여 9개사가 있고, 수입기종은 안마, 구보다에서 공급하는 일본산 2개 업체가 있다. 아래 사진은 한국농기계공업협동조합에서 용자기종으로 공급하는 가격집에 수록된 자료로써 표에서와 같이 가격대는 수백만원에서 수천만원까지 다양하게 등록 공급되고 있다.

70. 동력이식기 (단위: 천원)

업체명 상품명	형식명	규격	권장 소비자가	용자지원 한도액	비고
국제종합기계(주) 2100039063613 2100031070145	KTP-30	조	4,900	4,900	보행형
	TP-10	1	5,450	5,450	보행형(양배추, 옥수수)
동양물산기업(주) 2100036268462 2100035950498 2100038399782 2100039065440	TSP-1	1	15,000	15,000	고구마
	TVP-1	1	13,000	13,000	보행형(고구마, 배추, 감자, 관수양파포함)
	TAP-1	1	13,500	13,500	보행형(양배추, 배추, 브로콜리등)
	TOP6	6	22,000	22,000	보행형(양파)
(주)이세이텍 2100039457054	A5-1200	8	19,200	18,400	승용형(양파, 대파등)
상생공업 2100037126358	SM260D	cm	3,100	3,000	인상전용
안마농기코리아(주) 2100039596947 과경모델 2100036596961 과경모델 2100037674187 2100038700687 2100036864237 과경모델 2100038700694 과경모델 2100039464410	PF1	1	15,200	15,000	(양배추, 배추, 브로콜리)
	PF1K	1	15,750	15,000	(양배추, 배추, 브로콜리)
	PF1W	1	16,250	15,000	(양배추, 배추, 브로콜리)
	PF1WK	1	16,800	15,000	(양배추, 배추, 브로콜리)
	PF1S	1	14,500	14,500	보행형(대파)
	PF1SS	1	15,200	15,000	보행형(대파)
	PF1SW	1	15,500	15,000	보행형(대파)
	PF1SSK	1	15,750	15,000	보행형(대파)
	PF1SSW	1	16,250	15,000	보행형(대파)
	PF1SSWK	1	16,800	15,000	보행형(대파)
	PF2R	2	27,000	18,400	승용형

70. 동력이식기 (단위: 천원)

업체명 상품명	형식명	규격	권장 소비자가	용자지원 한도액	비고
우진공업(주) 2100035799967	WJ-100	조	9,800	9,800	보행형(배추, 옥수수등)
		1			
원록통상 2100036396538	PVD	2	18,800	18,800	보행형(양배추, 배추, 브로콜리등)
(주)조은농기계 2100036617079	A5-1200	8	19,200	18,400	승용형(양파, 대파등)
(주)죽암기계 신규전입	VP245	2	24,000	24,000	보행형
	VP-11B	1	14,500	14,500	보행형(대파, 부추)
	VP-100	1	15,000	15,000	보행형(대파, 부추)
	VP-272	2	24,500	24,500	보행형(대파, 부추)
	JOPR-4/8	4	46,000	18,400	승용형(양파)
(주)지엠티	TSP-1	1	15,000	15,000	고구마
	TVP-1	1	13,000	13,000	보행형(고구마, 배추, 감자, 관수양파포함)
	TAP-1	1	13,500	13,500	보행형(양배추, 배추, 브로콜리등)
	TOP6	6	22,000	22,000	보행형(양파)
한국구보다(주) 신규전입	KP-100KR	1	13,000	13,000	보행형
	SKP-100-KR	1	15,200	15,000	보행형(배추, 양파등)
	SKP-100W-KR	1	16,200	15,000	보행형(배추, 양파등)
	OP-4-KR	4	31,000	29,700	보행형(양파)

6. 국내 밭작물 관련한 농업기계화율은 아래 표와 같으며 가장 기계화율이 부족하거나 기계화가 되지 못하고 있는 분야가 파종이식분야이고, 채소이식기는 공급되기 시작한 것은 불과 3년 미만으로 전국적으로 공급대수는 수백대에 불과하며 아직 통계자료에 잡히지 않는 수준이다.

작목	계	농작업별농업기계화율(%)				
		경운·정지	파종·이식	비닐피복	방제	수확
콩	53.4	99.0	4.5	62.0	89.0	12.4
감자	72.0	99.9	14.6	73.1	99.2	73.0
배추	56.0	98.0	-	84.7	97.2	-
고추	46.5	99.1	-	45.1	88.1	-
마늘	57.0	99.2	24.8	41.4	97.2	22.3
무	46.3	99.6	1.4	60.6	78.8	-
고구마	57.8	99.0	-	40.0	90.0	60.0
잡곡	61.9	99.7	60.0	30.0	100.0	20.0
전체	56.3	99.8	5.0	67.6	95.8	13.3

(출처)농업주요통계(2014)

7. 아래표는 국내 밭작물에 대한 생산면적 추이에 대하여 농림주요통계자료이다. 표에서와 같이 작물에 따라 면적의 증감이 이루어지고 있으며 면적이 감소하는 가장 큰 이유는 일손부족으로 조사되고 있다.

표 - 주요 작물별 재배면적/생산량 추이

(단위 : 천 ha/천 t)

작물	2000	2005	2010	2012
고추	74.5/194	61.3/161	44.6/95	45.5/104
마늘	44.9/474	31.8/375	22.4/272	28.3/339
양파	16.8/878	16.7/1,023	22.1/1,412	21.0/1,196
배추	45.5/3,149	34.1/2,325	29.8/1,783	26.6/1,816
무	33.5/1,759	22.7/1,277	20.9/1,039	20.7/845
콩	86.2/113	105.4/183	71.4/105	80.8/123
감자	27.7/704	30.5/894	22.7/616	23.6/607
고구마	16.1/344	17.2/282	19.2/298	23.0/342
잡곡	24.7/75	26.0/86	24.6/85	30.6/101
벼	1,055/5,238	966/4,735	886/4,281	846/4,002

\* 출처 : 통계청 농림어업 통계

\* 고추생산량은 건고추 기준임

### 1-3. 연구개발 범위

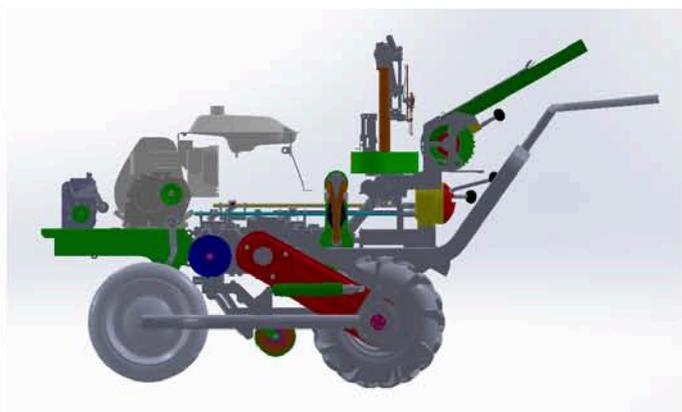
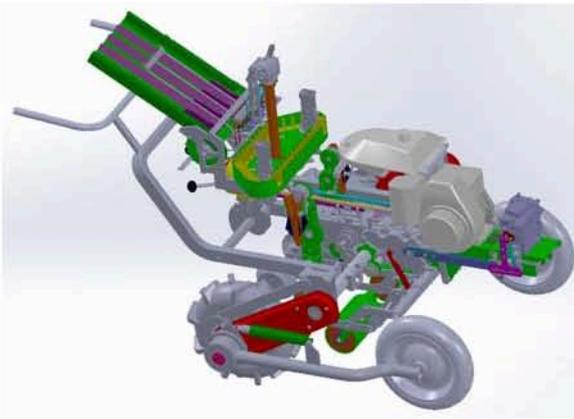
#### ○ 플러그묘(128구) 고속 로터리식 2구 2조 채소 자동 이식기 개발

- 기존 링크식 1공정 1구 식부부 → 로터리식 1회전 2구 연속 식부부 개발 이식속도 2배
- 기존 링크식 1조 식부부 → 로터리식 식부부 기본 장착 2조 이식속도 2배
- 묘취출 자동(1구)/수작업 → 자동(동시 8조 그리핑 호퍼공급)/수동(수작업) 운전용이
- 이랑 평탄 로울러 및 식부깊이 조절 장치 개발

- 기존 이식기 인력의 10배 → 본 개발 이식기 2~4배 증가

○ 개발 이식기의 구성

- 가솔린 엔진 5.5Hp 탑재, 주행, 이식기 구동 일체형
- 리그고무주행륜(양측) 및 전방 보조륜
- 128구 트레이 연속 공급 및 자동 이송 방식
- 로터리식 1회전 2구 연속 식부부(특허 출원) 개발 적용
- 로터리식 식부부 2조 적용 동시 2조 이식(지그재그 이식 기능)(특허 출원)
- 플러그묘 8구 동시 취출 및 공급, 컨베이어방식 2조 식부부 건너뛰기식 공급(특허 출원)
- 비평단지 및 이랑면 적용 일정 식부깊이 자동 조정
- 운전조정부 : 주행클러치, 주행속도, 이식간격, 이식깊이
- 플러그묘 수동공급장치(옵션)
- 트랙터, 승용관리기 탈부착장치(옵션)



## 2. 연구수행 내용 및 결과

### 가. 로터리식 식부 호퍼 개발

#### - 로터리 1회전 2구 정식 식부메커니즘 개발

아래 그림과 세계에서 처음 정식기를 자동화 한 일본 구보다의 경우 크랭크 방식으로 트레이 육묘한 플러그묘를 1본 픽업하여 호퍼로 인계 공급한다.



구보다 이식기 식부 호퍼

본 과제에서 개발한 이식기는 이양기에서 적용한 방식인 로터리 방식으로 식부축 1회전에 180°위상의 식부 호퍼를 2개 부착하는 로터리 방식으로 설계 제작하였다.



이양기 로터리식 식부부

#### - 유성기어 조합 로터리케이스 메커니즘 개발

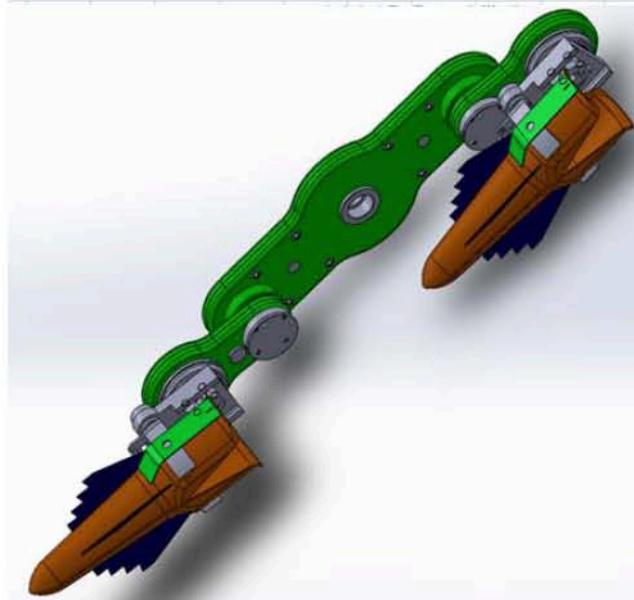
로터리방식의 식부 메커니즘은 로터리케이스의 1회전 1구 식부호퍼의 장착과 식부호퍼의 상시 수직유지, 호퍼의 개폐 기능이 중요하다. 본 과제에서 세계 처음으로 개발 적용한 로터리케이스는 설계도에서와 같이 유성기어 조합으로 개발하였으며, 다양한 구성을 개발 시도하였으며 최종적으로 2개의 조합을 결정 사용하였다.



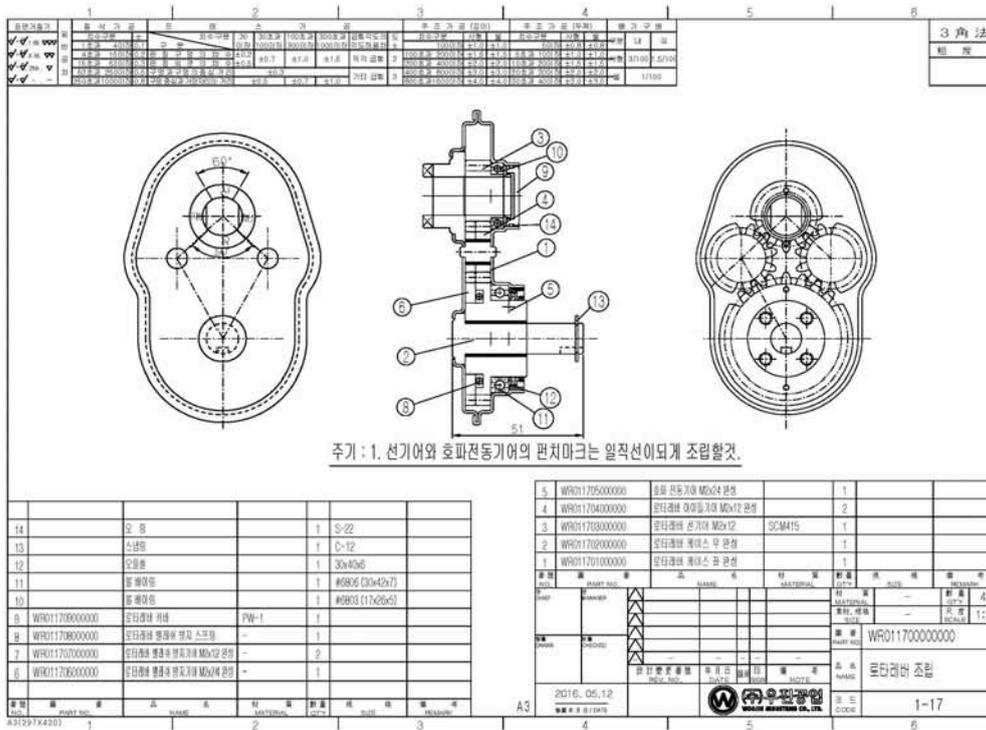
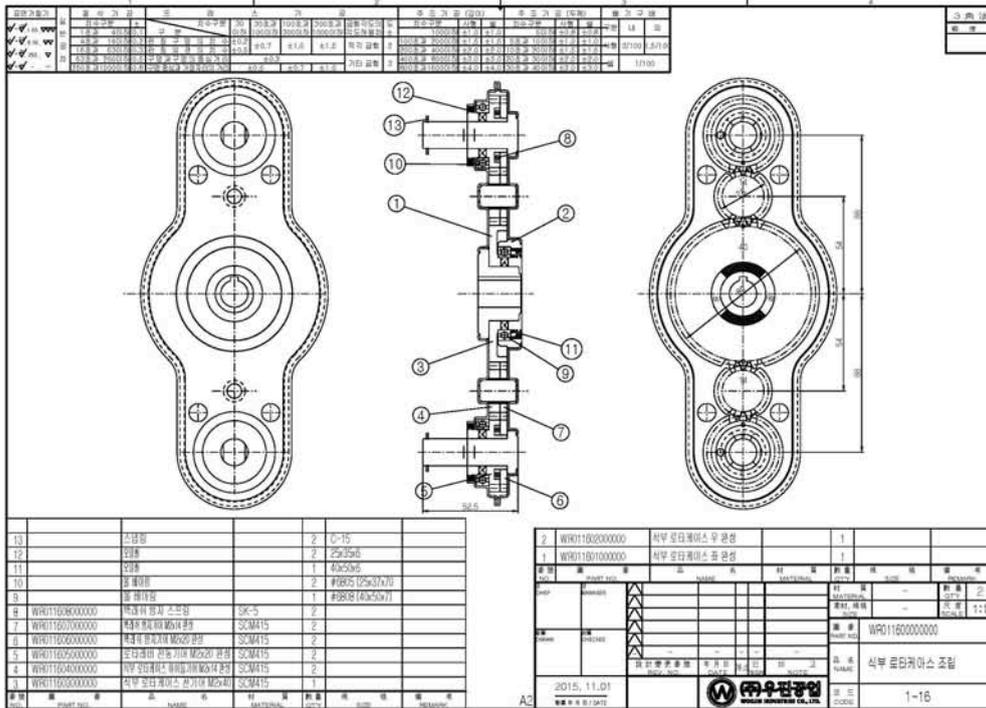


- 1회전 2구 식부호퍼 설계 제작

1분 정식소요시간 1sec 이내를 달성하는 구상으로서 1회전 로터리케이스에 2개의 식부호퍼를 180°위상을 두고 배치하도록 설계제작하였다. 또한 지면하 식부 위치에서 호퍼가 개방하여 플러그묘를 배출하고 복귀하면서 폐쇄하여 상사점에서 다음 플러그묘를 인계받게 된다.

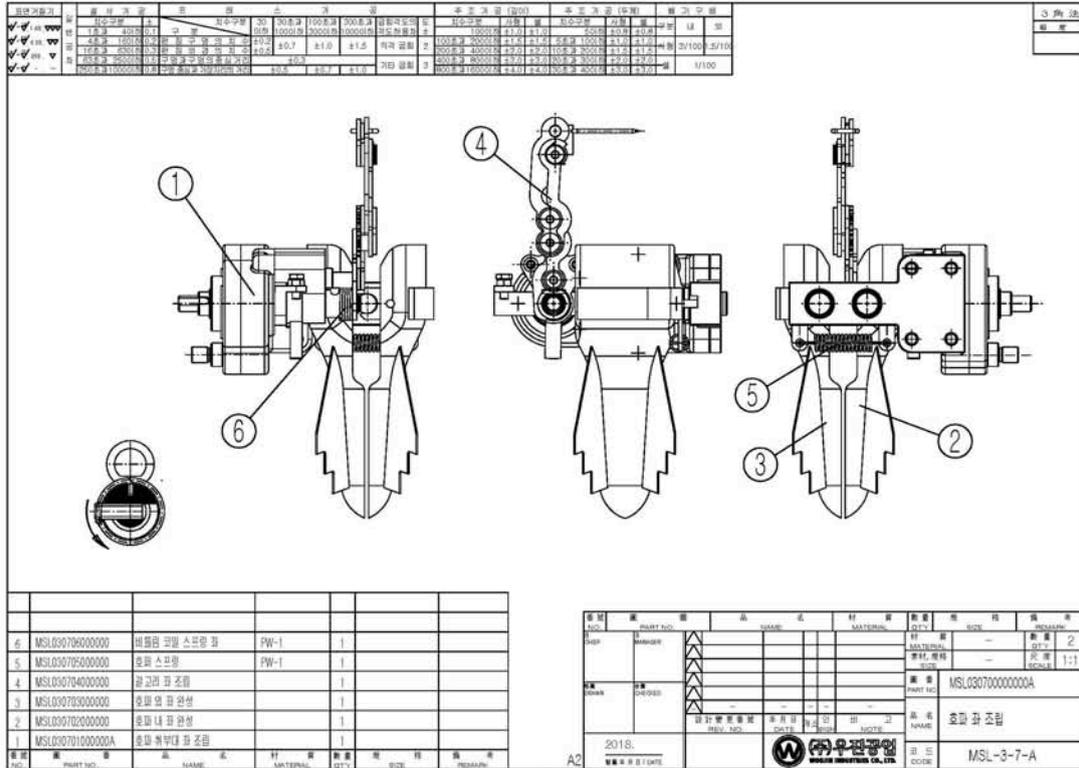


- 식부호퍼는 상사점에서 묘공급부에서의 플러그묘를 인계받아 하사점에서 식부하는 메커니즘으로 상사점에서 하사점으로 회전하는 동안에도 호퍼는 상시 수직을 유지해야 한다.
- 밧선에서 공급되는 회전력으로 로터리케이스를 구동하고 로터리케이스내 기어조합으로 2구 장착된 식부호퍼가 상시 수직유지 메커니즘 구현하였다.
- 2구 이양식부아암에서도 수직유지 메커니즘은 사용되고 있으나 이식기에서의 식부호퍼는 상사점에서는 호퍼가 밀폐되고 하사점에서 개방되는 작동구조도 겸비하였다.
- 식부호퍼가 상사점에서 플러그묘를 인계받아 하사점으로 회전하는 동안 모종의 상단이 상부의 식부호퍼에 간섭받아 손상되지 않는 호퍼 간격으로 설계제작하였다.
- 이식 채소의 범위를 범용으로 키낮은 채소 배추부터 15cm 옥수수 묘까지 한정하도록 하였다.



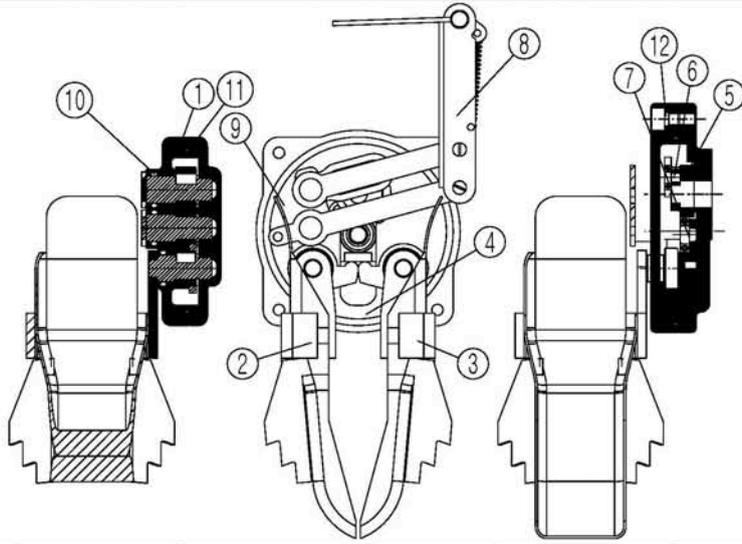


- 국내의 경우 대부분의 채소재배는 멀칭비닐을 사용하게 되고, 채소의 이식은 이랑성형과 멀칭비닐을 피복한 후에 이식작업을 하게되므로 식부 호퍼가 멀칭비닐을 절개하여 뚫고 지면에 투입되어 하사점에서 식부호퍼가 전개되어 플러그묘를 지면에 식부하게 하였다.
- 유선형의 식부호퍼 주위에 멀칭비닐 절개부를 추가하여 멀칭비닐 절개가 원만하고 호퍼가 플러그묘 이식 후 상승할 시에 식부호퍼 따라오지 않게 하였다.



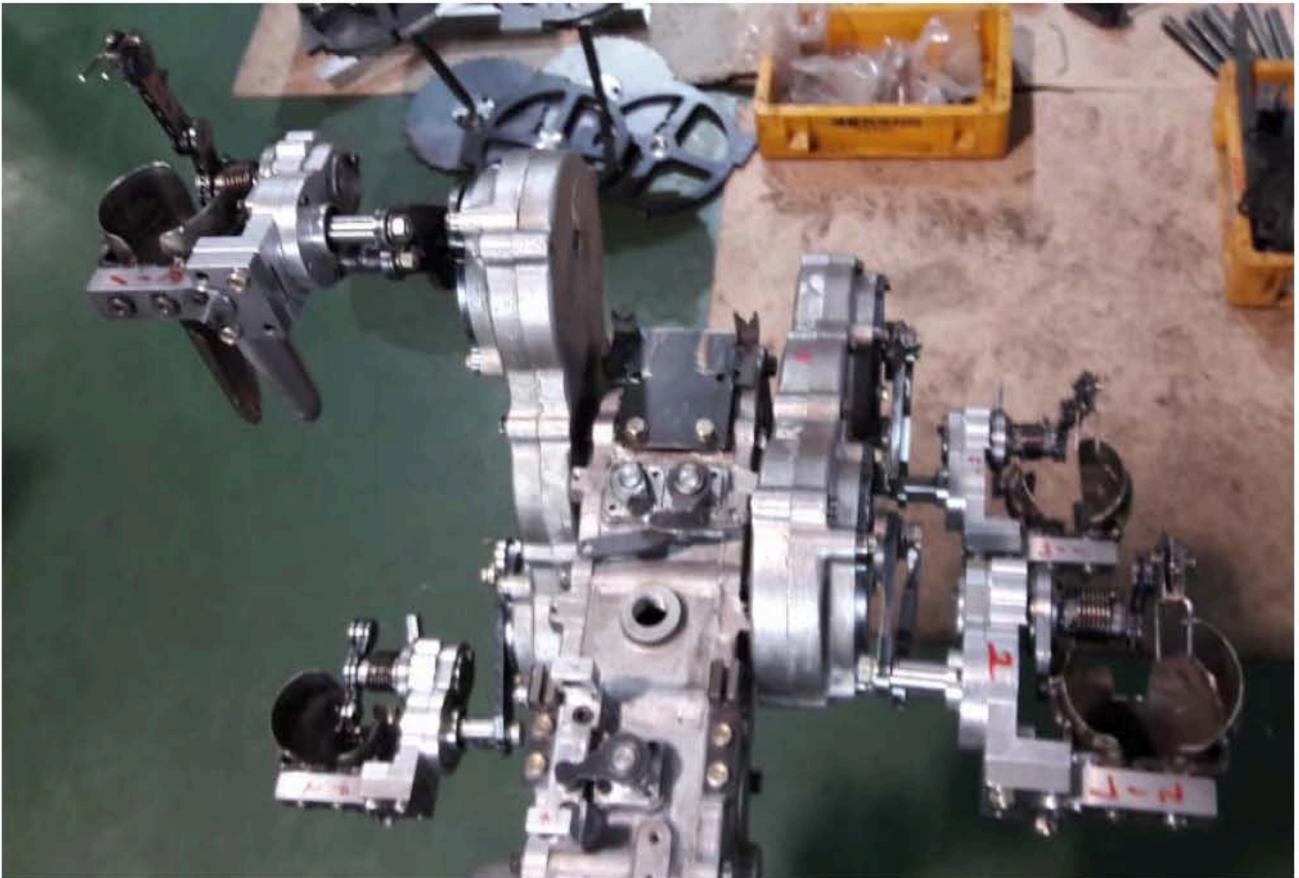
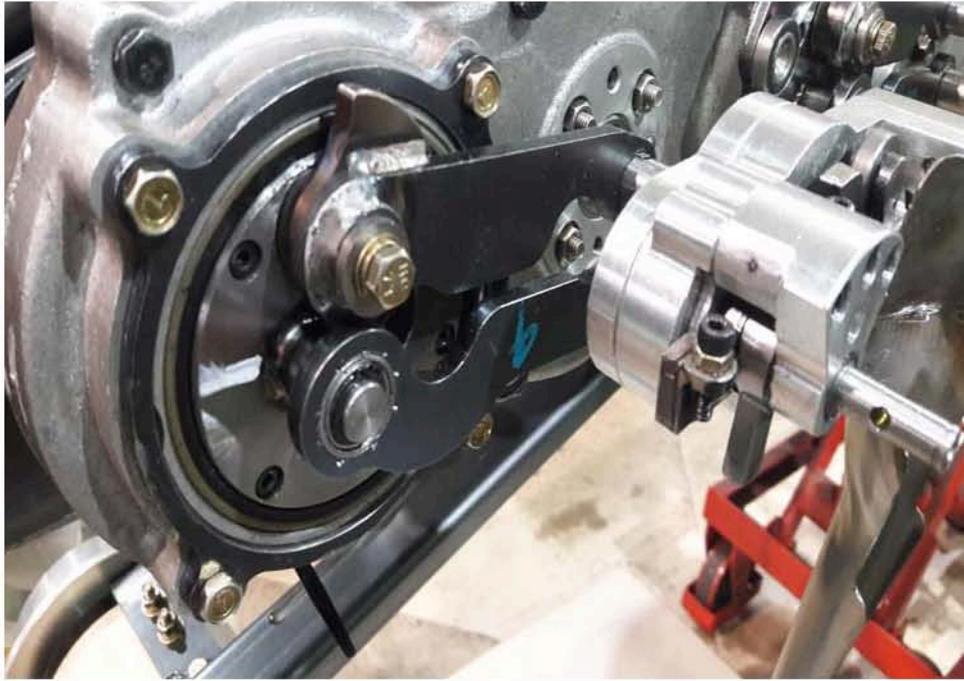
- 식부호퍼에서 플러그묘는 픽업 핑거로부터 인계받아 식부호퍼가 하사점에서 식부하는 동안 플러그묘의 이송에는 두가지 방법이 있다. 상기의 식부호퍼 1호기에서는 식부 호퍼에서 플러그 묘가 자유낙하하는 방식이고 자유낙하의 경우 식부호퍼가 상하사점으로 작동하는 동안 시간지 연이 발생한다. 식부호퍼에서의 2호 시작품은 플러그묘의 강제이송 공정이다. 아래 그림에서와 같이 로터리에서 별도 추가기능을 설계 제작하여 플러그묘가 강제이송을 하도록 하였다.

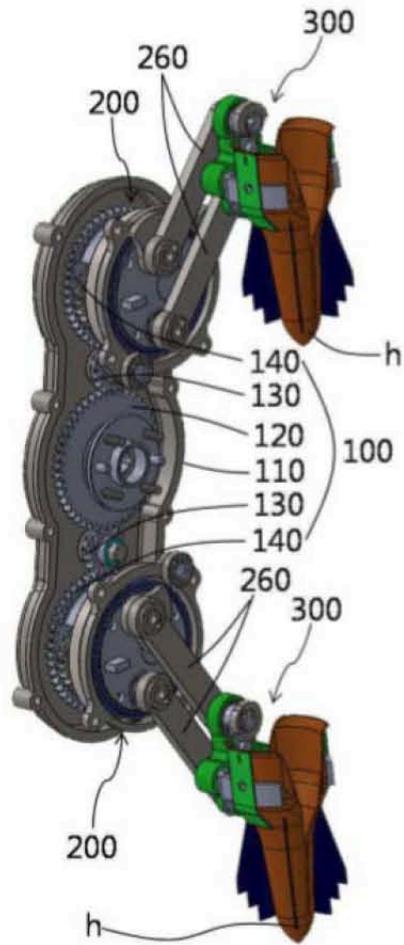
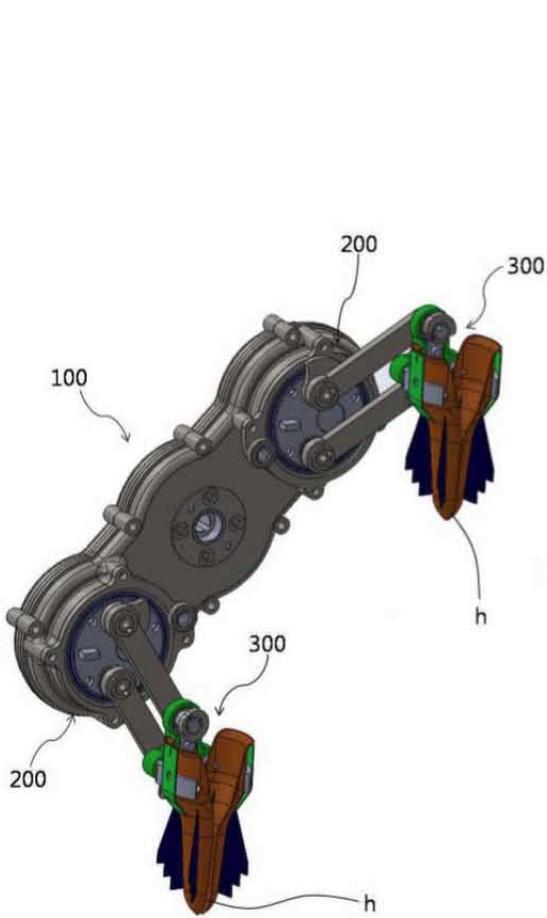
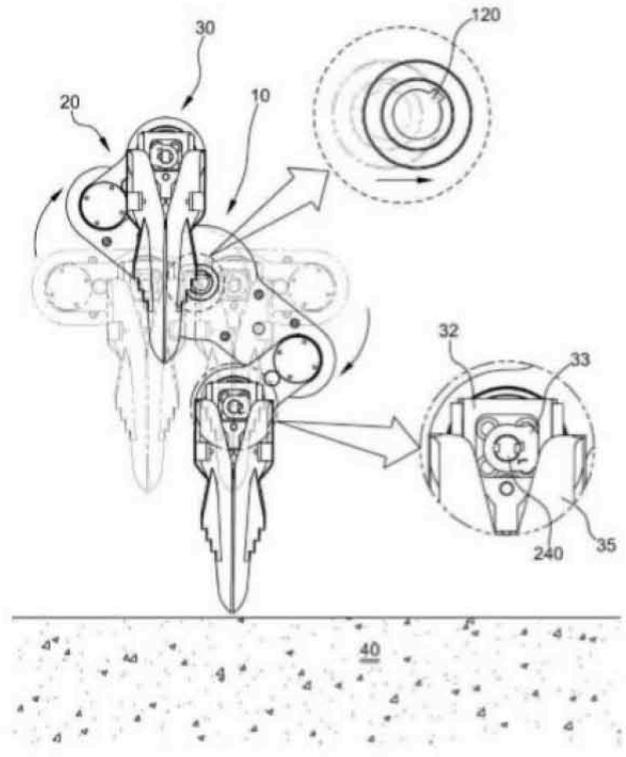
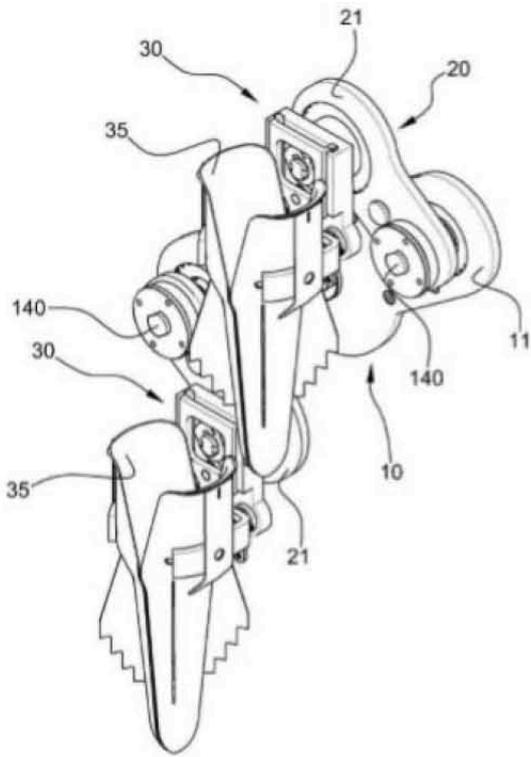
표면調度	切削加工	公差						3角法	
▽1.65, ▽▽	一般	公差區分	公差	公差	公差	公差	公差	調度	
▽0.8, ▽▽	公差	1초과 40이하 0.1	2초과 160이하 0.2	4초과 630이하 0.3	63초과 250이하 0.5	250초과 1000이하 0.8	30 이하 30초과 100이하 100초과 300이하 300초과 1000이하	±0.2 ±0.5 ±0.7 ±1.0 ±1.5	2
▽0.4, ▽▽	公差	구멍 중심과 가장자리의 거리						±0.3	기타 공차
▽0.2, ▽▽	公差	구멍 중심과 가장자리의 거리						±0.5	±0.7
								±1.0	

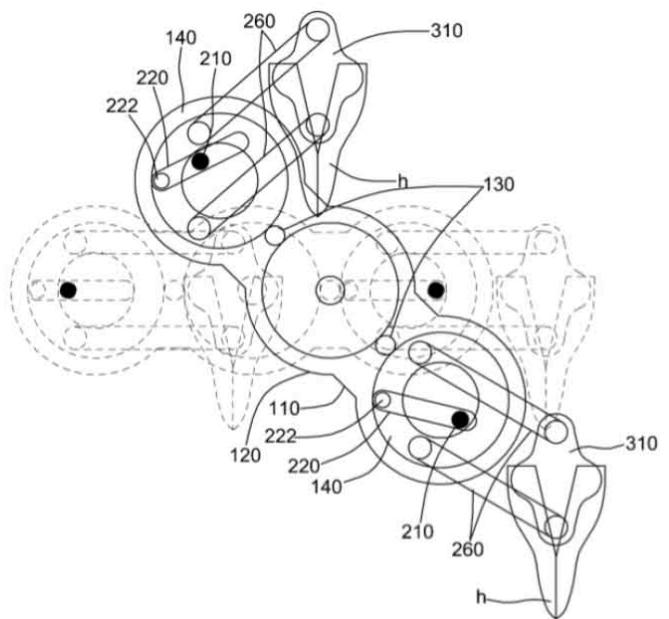
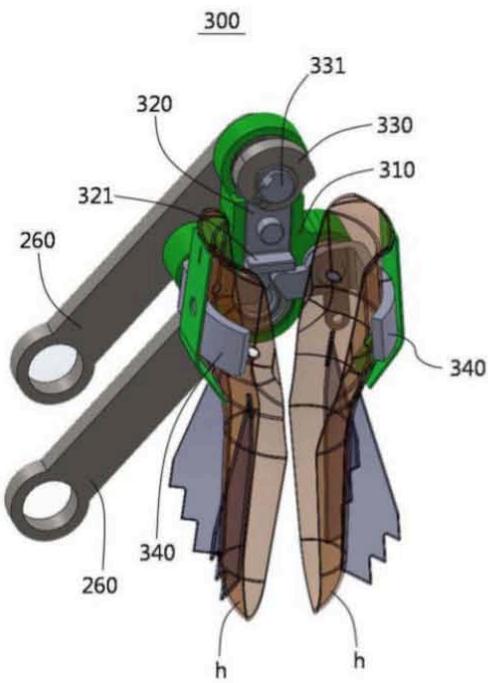
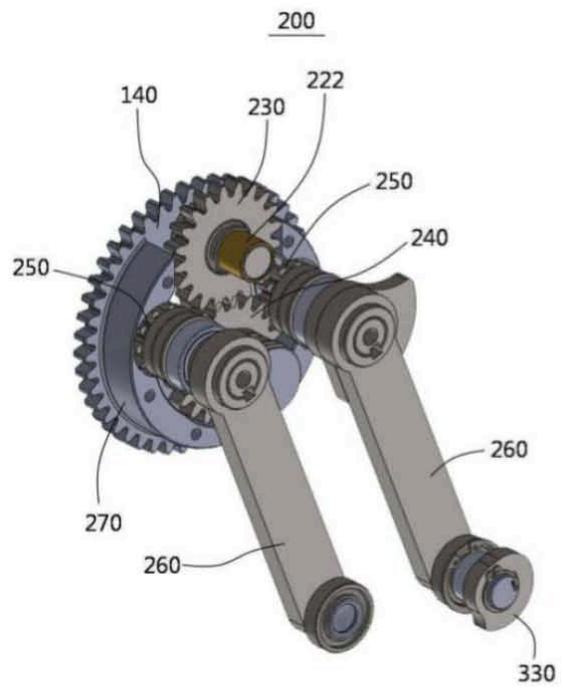
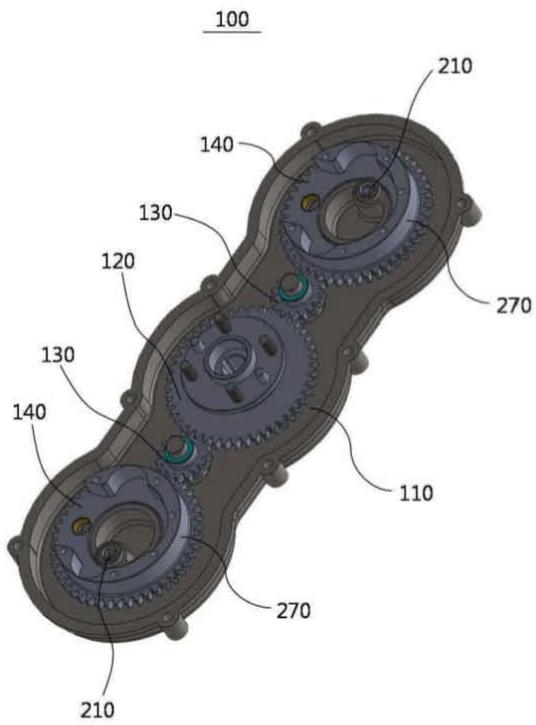


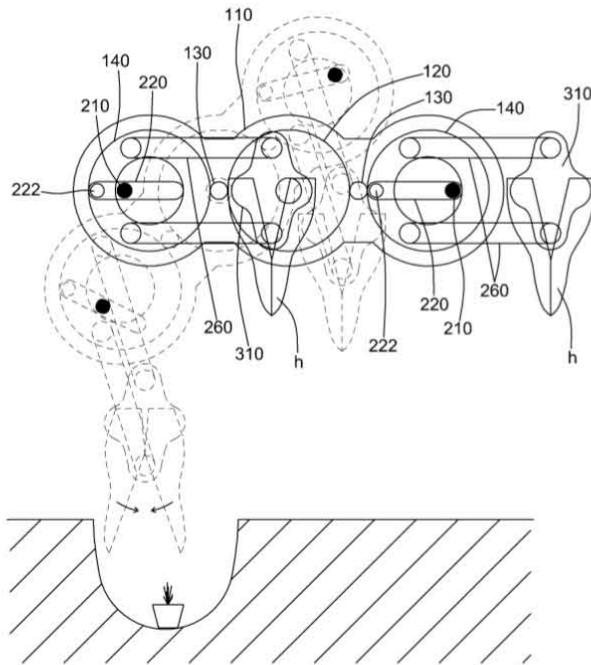
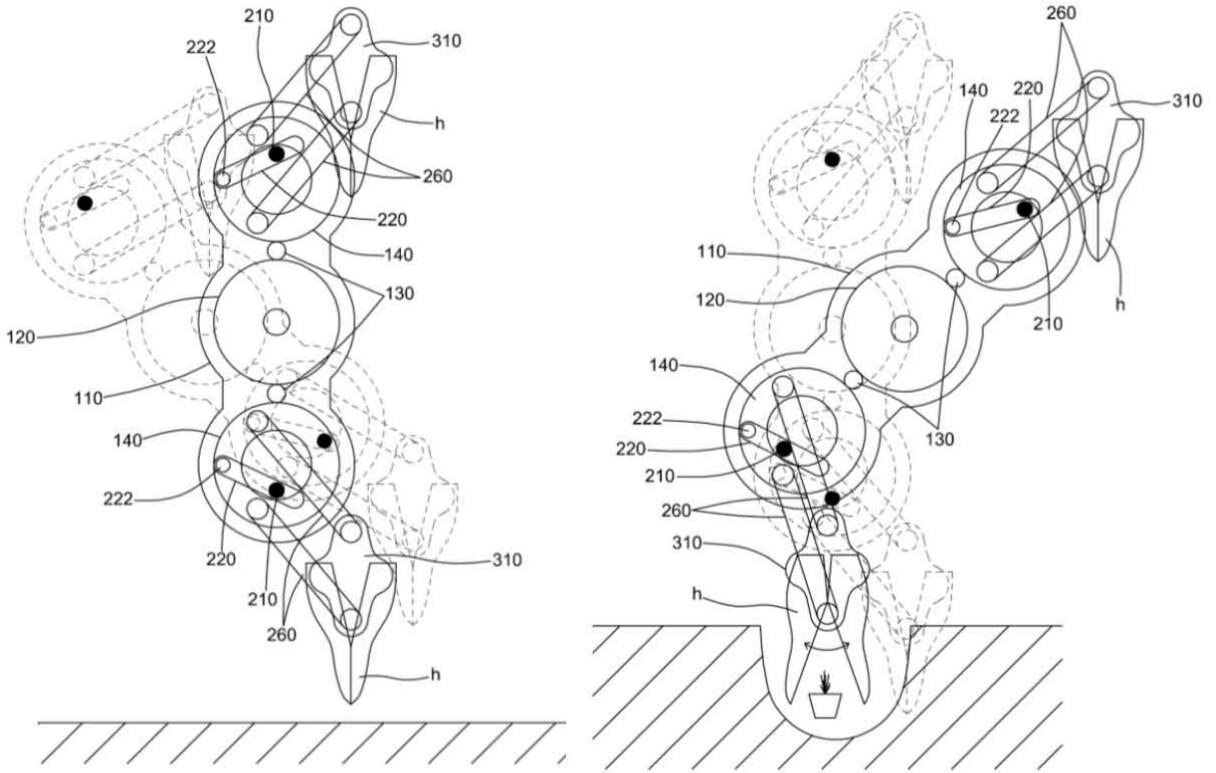
12		육각렌치볼트		4	M6x15		
11		O 링		1	S-82		
10		O 링		4	P-12		
9	MS040309000000	갈고리 작동 스프링	PW-1	1			
8	MS040308000000	갈고리 좌 조립		1			
7	MS040307000000	갈고리 작동클라 좌 연결		1			
6	MS040306000000	호퍼 챔 좌 조립		1			
5	MS040305000000	슬라이드 조립		1			
4	MS040304000000	호퍼 스프링	PW-1	1			
3	MS040303000000B	호퍼 B 조립 (고추전용)		1			
2	MS040302000000B	호퍼 A 조립 (고추전용)		1			
1	MS040301000000B	호퍼 취부판 좌 조립		1			
番號 NO.	圖 番 PART NO.	品 名 NAME	材 質 MATERIAL	數 量 QTY	規 格 SIZE	備 考 REMARK	
CHIEF	MANAGER			材 質 MATERIAL	-	數 量 QTY	2
				材 質, 規 格 MATERIAL, SIZE	-	尺 度 SCALE	1:1
製圖 DRAWN	檢圖 CHECKED			圖 番 PART NO.	MS040300000000B		
		設 計 變 更 番 號 REV. NO.	年 月 日 DATE	印 備 考 SIGN NOTE	品 名 NAME	호퍼 L 조립(고추전용)	
2017.					品 名 NAME	호퍼 L 조립(고추전용)	
製圖 年 月 日 / DATE					圖 番 PART NO.	MS-4-3-B	
					材 質 MATERIAL		
					尺 度 SCALE		
					備 考 REMARK		

A4(210X297) 2009.01.03(개정)









- 로터리 식부 메커니즘 정식시간 단축

현재 국내에 공급되고 있는 가장 성능이 우수한 일산 구보다의 경우 크랭크 방식으로 식재하여 1분 정식에 1sec 이하로 식부하는 것이 기구학적으로 한계인 데, 본 과제에서 식부부 1회전에 180°위상의 식부 호퍼를 2개 부착하여 1분 정식에 0.5sec는 정식 식부 속도를 달성하도록 설계 제작하였다.

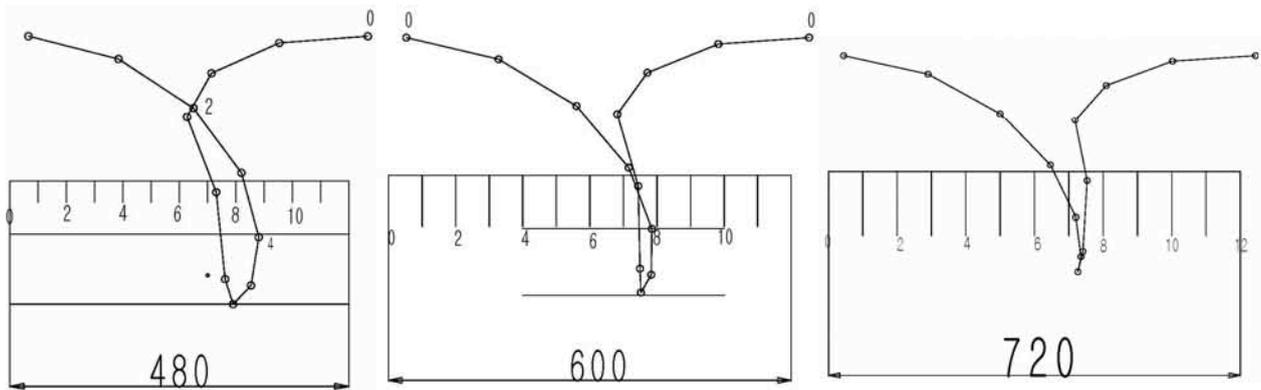


- 안마, 구보다 국내 보급중인 이식기는 1회전에 식부됨. 호퍼가 1회 1분 이식하므로 설계상 0.6sec로 이식할 경우 시간당 6,000본 이식가능하였으며, 본과제에서 개발한 로터리방식 이식기는 로터케이스 1회전에 식부 호퍼 2개가 2분을 이식하므로 설계상 시간당 7,200본 이식가능한 고속이식기로 개발하였다.



- 식부호퍼 제작

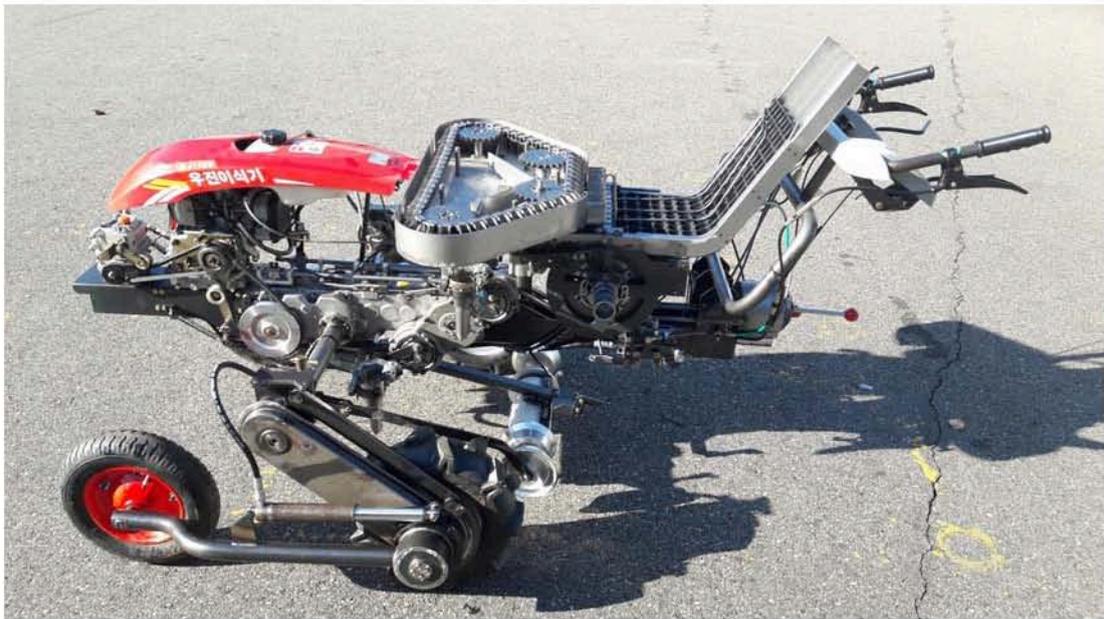
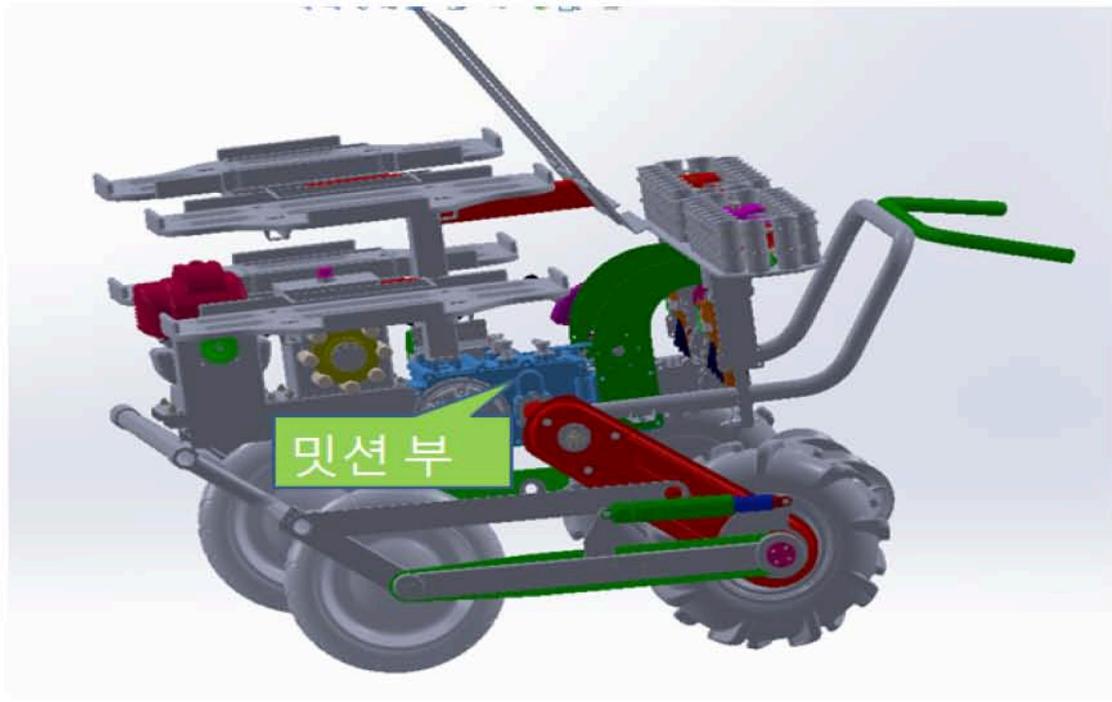
본 과제에서 개발한 이식기의 주간간격을 250~450을 목표로 개발하였다. 아래 사진은 1개 호퍼의 360°궤적을 나타낸다. 좌에서 240mm 그리고 우측은 360mm의 궤적을 나타내고 있다. 국내에서 가장 주간간격이 큰 작물은 담배로 350mm 이었으며 대부분의 채소류는 300mm 이내로 나타났다.



나. 통합 밧선부 개발

- 고추정식기의 기본 메커니즘으로 2.2ps 거솔린엔진으로부터 동력을 받아 기본적으로 주행, 로터리 식부부, 1열 묘공급부를 전동하는 통합 밧선으로 구성하고, 2륜 구동륜 현가장치, 전후진 변속 및 핸들 조작부로 구성하였다.





- 통합 밧션의 기본 구성으로 식부부 출력부는 1이랑 2조의 식부부를 구성하도록 하였다. 일반적으로 1이랑에 1조 식재하지만 일부 토지이용률을 향상을 위하여 지그재그 식재 방식을 적용하도록 하였다. 엔진 입력으로부터 주행부와 식부부를 통합 출력하는 밧션으로 설계제작하였다.





- 이식기에 사용하는 동력은 2.0kw 가솔린 엔진이다. 엔진의 기본적인 회전수는 1500rpm으로 설정하였다. 엔진의 입력 감속은 엔진 폴리 50mm, 밧션 폴리 120mm 으로 625rpm 이었다. 이어서 각 감속비는 다음과 같다.

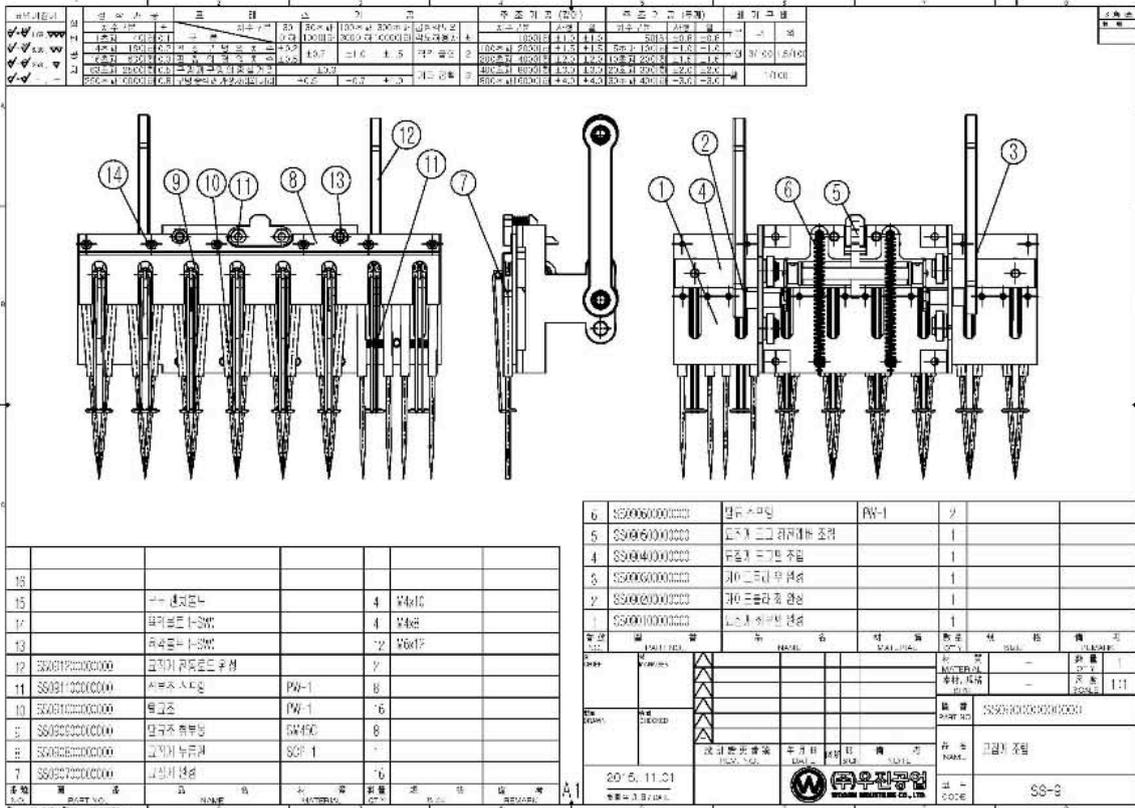
감속단	기어비	회전수	비 고
1축-2축	16/32	312.5	
1축-주행4단	18/30	187.5	
3축-4축	22/26	158.6	
저속 작업축	14/34	65.3	
차축 체인	11/25	28.7	

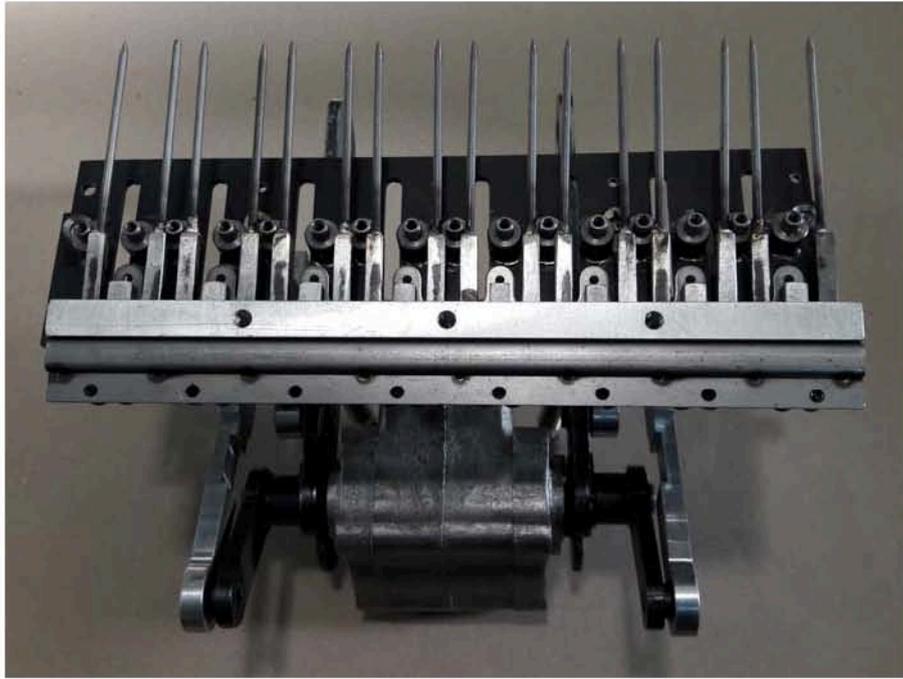
식부 로터케이스의 회전수를 60rpm으로 고정하고 주행속도를 조절하여 주간간격을 결정한다. 아래표는 주간간격을 조절을 위한 감속비 설계자료이다.

미세단수	1단	2단	3단	4단
기어치수	19/28	22/27	24/25	25/23
주행륜회전수	9.77	11.74	13.8	15.6
주간거리	10	12	14	16

다. 플러그로 픽업부 개발

- 로터리 방식의 고속 플러그 이식기에서의 식부속도에 부합하도록 묘 공급을 위하여 본 과제에서는 1열 동시 픽업급묘 메커니즘을 개발 설계 제작하였다. 설계도와 같이 128구 트레이 1열(8본)을 동시에 핑거로 픽업하여 급묘한다. 따라서 1본 픽업 방식인 크랭크 방식에서는 트레이 횡이송이 필요하지만 본 1열 동시 픽업 방식에서는 트레이 횡이송이 필요없다.





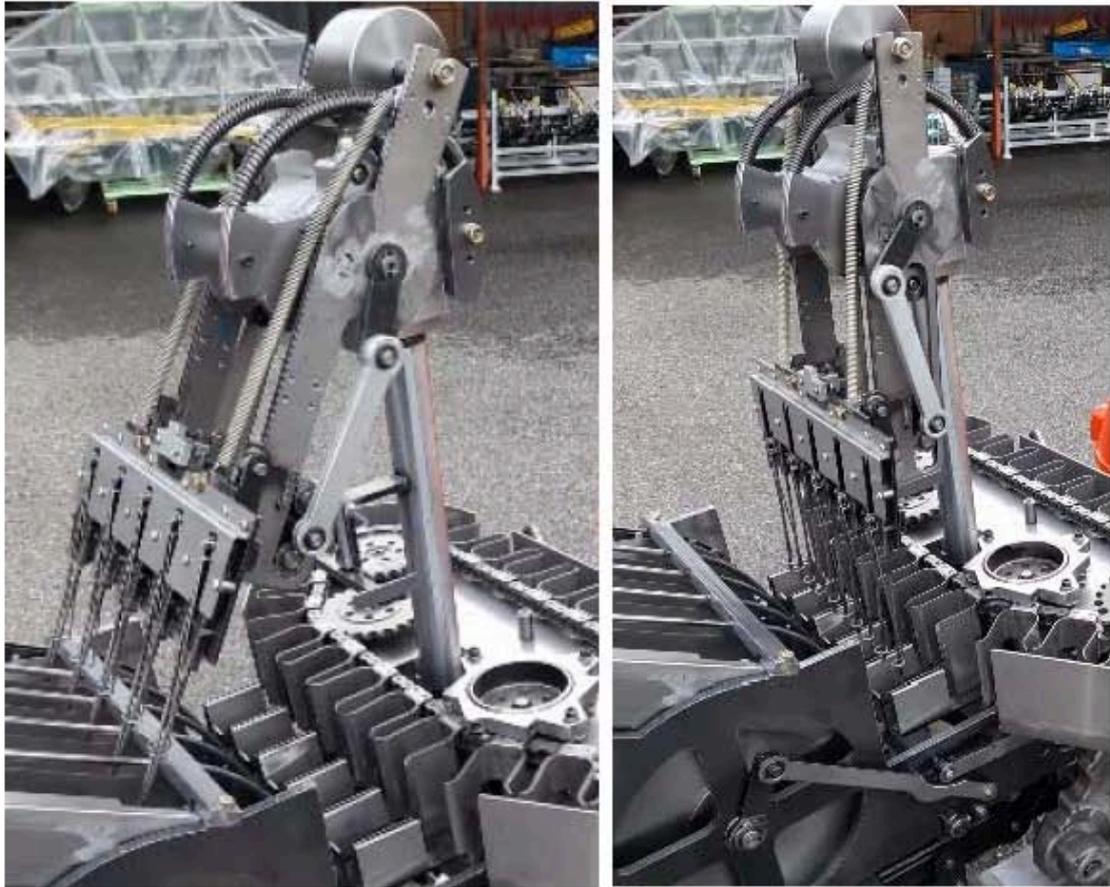
- 플러그 트레이 분리 푸쉬 봉 메커니즘 개발

정식기에서 에러가 예상되는 공정으로 트레이에서의 플러그 분리이다. 기존 트레이에서도 발생하는 부분으로 수작업에서는 문제가 되지 않지만 고속 정식기에서 플러그 분리 에러를 최소화하기 위하여 사진과 같이 트레이 하단부에 있는 배수구를 통하여 푸쉬봉을 작동하여 핑거









- 8열이 동시에 공급된 플러그모는 턴테이블에 인계되고 턴테이블의 회전에 따라 2조의 식부 호퍼에 공급한다. 2조 식부를 위한 플러그모 인계에서는 1조 공급한 후 2조 공급을 위한 한칸 건너 급료하는 방식으로 구성하였다.



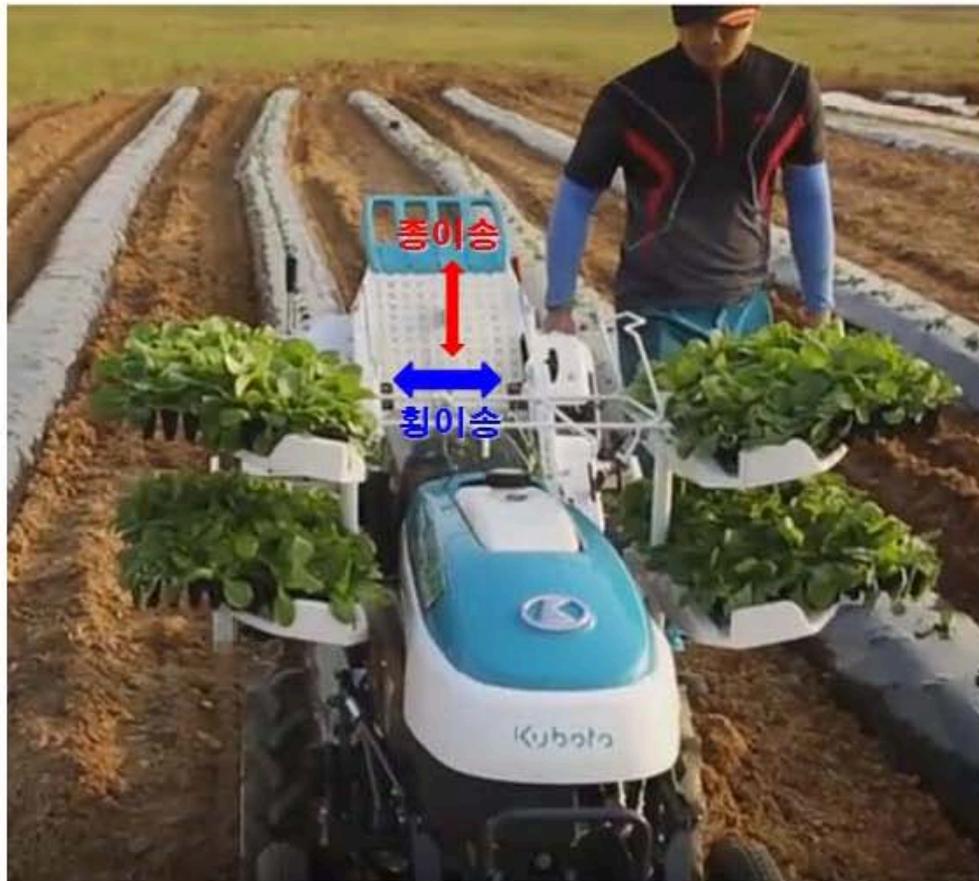
마. 전용 트레이 개발

○128구 트레이 8구(1열) 동시 취출 공급(7,200구 이송/Hr) : 트레이 좌우 이송 없음

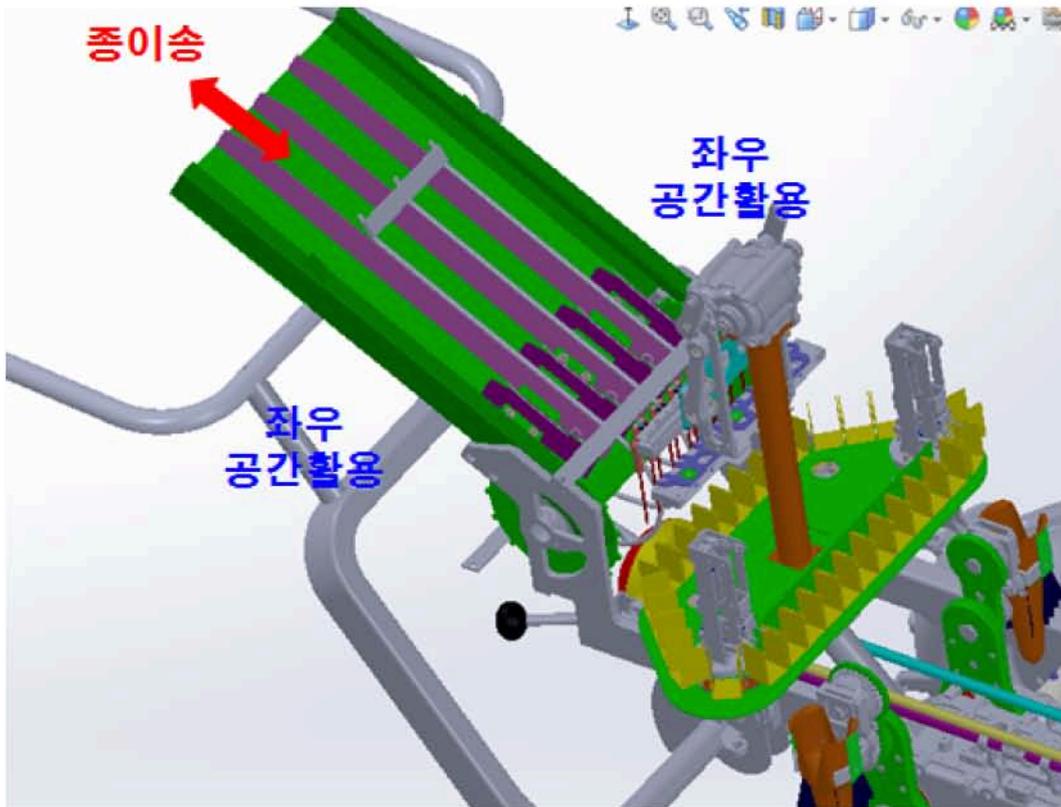
- 128구 트레이 1열 8구 동시 픽업 취출 공급을 위한 픽업 취출 아암 8개 동시 배치 제작

- 기존의 1핑거 방식에서는 128구 트레이가 1열 8구간을 픽업할 플러그묘가 정위치하도록 좌우로 이송함.

- 트레이가 좌우 핑이송이 없으므로 종이송만 하면되고 이 경우 트레이 적재 공간을 확보할 수 있고 기계 폭을 적게 할 수 있음.



대비이식기 공급방식



개발 이식기 트레이 공급방식



종이송 트레이 공급

○ 128구 트레이 연속 이송 기능(전용 트레이 개발)

- 일본산 자동형 이식기는 128구 트레이에서 1본씩 플러그를 취출 픽업 공급하는 데, 이 경우 트레이가 좌우로 횡이송하여 목표한 플러그묘가 정위치에 오도록 함.
- 설계제작한 이식기는 128구 트레이 1열 8구의 플러그묘를 동시에 픽업 공급하므로 트레이가 횡이송할 필요가 없음.
- 1열 8구가 동시에 픽업공급되면 트레이가 1열만큼 종이송해야하므로 트레이의 양측면에 홈을 성형하는 트레이를 개발함.
- 연속 이식작업을 위하여 128구 트레이가 계속하여 공급되어야 하므로 트레이의 종단면에 이격없이 연속공급가능한 요철부를 만들어 종방향 이송형 트레이 개발함.

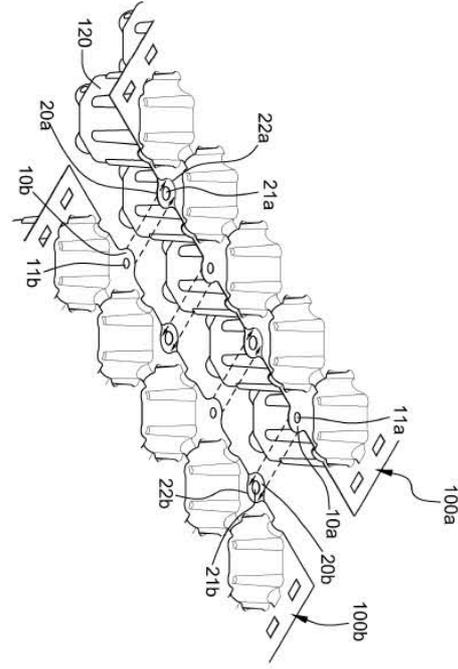
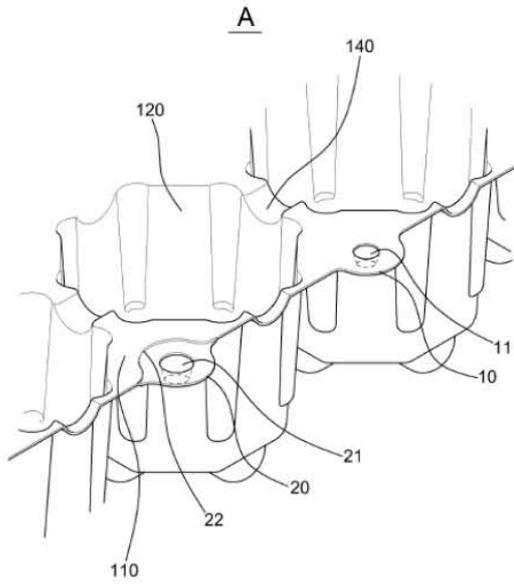
○ 연속 트레이 이송 공급부 개발(트레이 측면 홈 성형)

- 128구 트레이 1열(8구)를 동시에 픽업공급하고 2조 식부하는 이식기는 동시에 플러그묘 1열 픽업하는 데 4sec가 소요되고, 이 간격으로 트레이는 플러그묘 사이즈 만큼 종이송함.
- 128구 트레이는 8\*16열로 배치되어 있어 1트레이가 64sec 간격으로 공급됨.
- 트레이와 트레이가 연속적으로 공급되어야 하므로 트레이의 종단면에 요철부를 성형하여 연속공급 시 장애가 없도록 트레이를 개발함.

○ 트레이 이송부 공간 최소화 요트레이 적재공간 확보

- 일본산 안파, 구보다 이식기는 1본 핑거방식으로 플러그묘를 픽업하는 데, 이 경우 픽업할 목표 플러그묘가 핑거가 픽업하는 위치에 정위치해야 하므로 트레이가 8구간을 횡이송함
- 개발한 1열(8구) 동시 픽업 시스템에서는 트레이가 좌우 횡이송 없이 종이송만 하므로 좌우 공간을 줄일 수 있어 트레이 적재공간을 확보하거나 기계의 폭을 최소화 할 수 있음.





이송 행



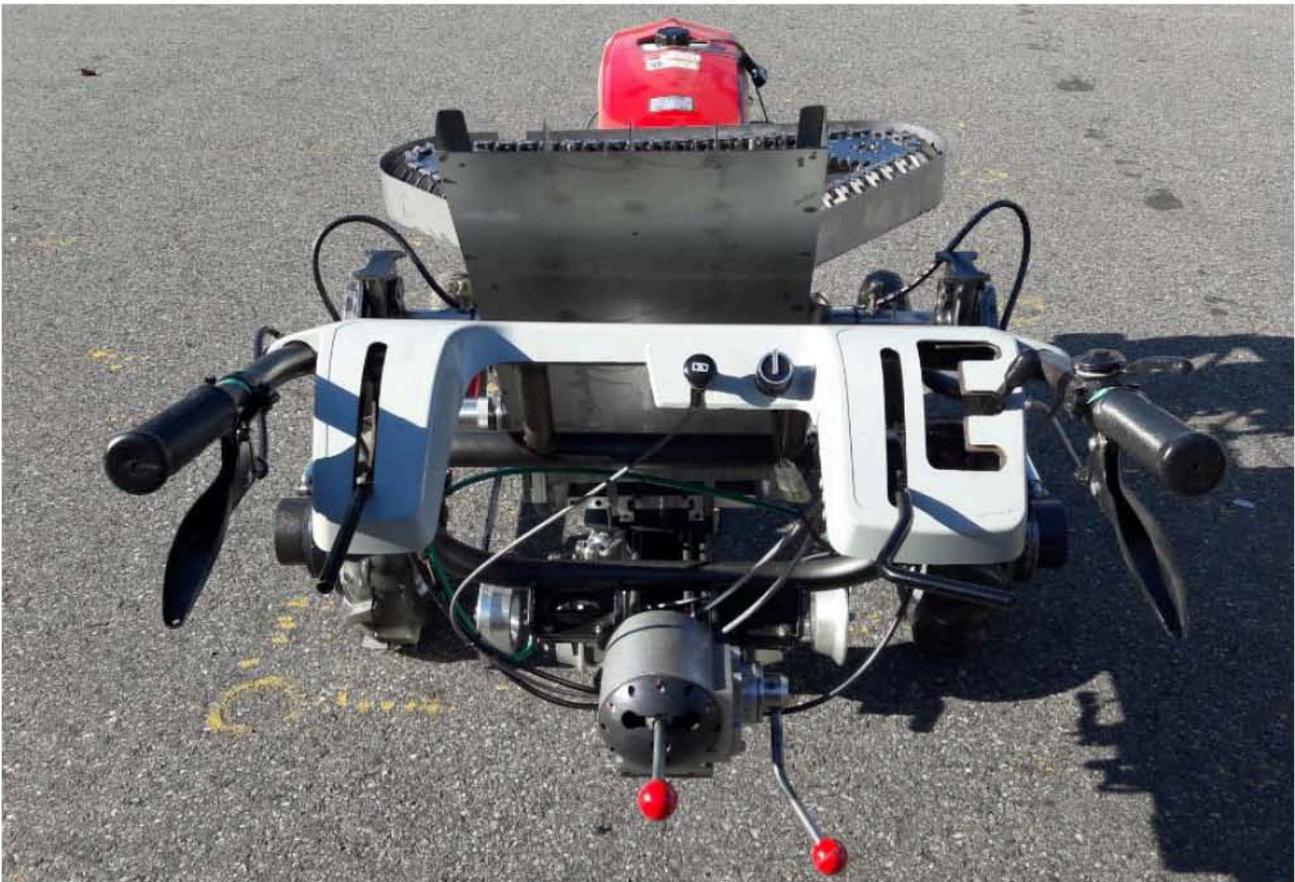
연속 공급 행



128구 트레이 육묘 상황

**바. 이식기 프레임 및 운전조작부 개발**

- 철재 프레임으로 기체의 무게를 경감하고자 하였으며, 국내 채소류에 범용형으로 적용 하도록 차륜폭을 600~900mm 조절이 가능하였다. 식부 주간간격은 250~450mm이내로 국내 일반적인 채소 정식간격을 가능하도록 하였다.
- 주행을 위한 주행륜은 리그 고무 바퀴를 사용하였고 전방부에 보조륜을 배치하여 4륜으로 구성하였다.
- 주행륜의 후방에 위치하는 식부호퍼의 깊이 조절을 위하여 후방에 보조 로울러를 배치하였다. 일반적으로 트랙터 로터리 작업에 로터리, 이랑성형, 멀칭피복이 이루어지게되고 이랑은 일정하게 조성이 되지만 부분적인 식부깊이의 조절이 필요하였다.



사. 로터리 2구2조 이식기 성능비교

형식명	WJ-100	skp-100-kr	WJ-1000(시작품)
전장×전폭×전고(mm)	2180×890×1200	2180×950×1030	2180×890×1200
기체중량(kg)	226	222	220
형식	EY15-2B	공냉4사이클	EY15-2B
총 배기량(cc)	143	125	143
출력/회전속도(kW/rpm)	2.0/1800	2.3/1600	2.0/1800
연료탱크용량(L)	3.3	3.9	3.3
차륜거리(mm)	600~900	550,600,650	600~900
주행속도(m/s)	0.5~0.9	이동1.24/후진0.35	0.5~0.9
식부조수	1조	1조	2조
식부주간(cm)	10~70	20-59	25~45
적용작물	범용	범용	범용
주수/1트레이	128	200/128	128
작업능률(h/10a)	1.5~2.0	1.2~2.2	0.4~0.5
일작업면적(평/8h)	1600~1200	2000~1090	6000~4800
제조사	우진공업	구보다코리아	우진공업

### 3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

#### 3-1. 목표

로터리식 2구 2조 채소 플러그묘 이식기 개발

- 연속 2구 로터리식 식부장치 개발
- 동시 2조 식부를 위한 미션 개발
- 플러그묘 8구 동시취출 및 트레이 연속 공급부 개발

#### 3-2. 목표 달성여부

로터리식 2구 2조 채소 플러그묘 이식기 개발 완성 제품화 단계

- 연속 2구 로터리식 식부장치 개발  
이양기에 적용하고 있는 원리의 유성기어 조합 로터케이스를 자체 개발하고 제품화하여 범용 채소 이식기에 적용 하였음  
채소 플러그묘의 로터리식 이식은 최고 기술업체인 일본의 안마나 구보다에서 유사한 특허를 보유하고 있으나 제품화하지 못한 기술임
- 동시 2조 식부를 위한 미션 개발  
로터케이스 축 1회전에 식부 호퍼 2조를 장착하여 이식속도를 배가하도록 제품화하였음.
- 플러그묘 8구 동시취출 및 트레이 연속 공급부 개발  
지금까지 크랭크방식 1구 픽업 공급시스템을 트레이 1열(8구) 동시 픽업 급묘로 바꾸어 고속 이식에 부합하도록 제품화하였음.  
1열 동시 픽업 공급은 1구 픽업의 트레이 횡이송이 필요없으며, 이것은 기체의 소형경량화와 트레이 적재 공간을 확보할 수 있음  
트레이의 연속 종이송 공급에 맞게 전용 트레이를 개발 적용하였음

#### 3-3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용 홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책활용	홍보전시	
											SCI	비SCI							
최종목표																			
1차년도	1							2						3	2				
2차년도	1							2				1	1	3	2		5		

3차년도	1	1		1	1	200	2				1	1	3	2		5	1
소 계	3	1		1	1	200	6				2	2	9	6		10	1
종료 1차년도		1		1	1	500	5						3	2		5	
종료 2차년도		1				800	5						3	2		5	
종료 3차년도						1,000	5						3	2		5	
종료 4차년도						1,500	5						3	2		5	
종료 5차년도						2,000	5						3	2		5	
소 계		2		1	1	5,800	25						15	10		25	
합 계	3	3		2	2	6,000	31				2	2	24	16		35	

- 특허출원 3건과 등록 1건 달성함
- 기술실시는 자체 사업화로 추진하고 있음
- 제품화는 시작품 2대의 제작으로 달성함
- 매출은 달성하지 못함(진행 중임)
- 고용창출은 달성함
- 논문작성은 현재 진행 중임(제작지연으로 인함)
- 교육지도와 인력양성은 계획서 작성 착오로 달성 부족함
- 홍보전시는 개발 과정에 관계자의 자문과 현장 평가를 위하여 실시한 내용임.

#### 4. 연구결과의 활용 계획 등

- 트레이 육묘 이식기 국내외 사업화
  - 현 정부에서 추진하고 있는 발농업기계화에 부응하여 국내 사업화 추진
  - 당사 자체 사업화 또는 아세아텍 기술이전 협의 중
  - 국내 구보다코리아의 채소이식기는 현재 가장 성공률과 기계화가 우수하지만 매출이 거의 없고 영업이 활성화되지 못하고 있음.
  - 구보다 보다 50%이상 성능이 우수하고 가격은 동일 수준으로 일본, 유럽 등 수출사업화 추진 중

일정표	내 용	비 고
19.01 ~ 19.04	현장시험 및 수정 설계	자체농장
19.04 ~ 19.08	제품화 제작, 성능안정시험	실용화재단
19.08 ~	연전시험 평가	자체농장, 농진청, 경상대학교 시험포장
19.10 ~	제품 생산 100대	자체 또는 OEM

○ 발농업기계화 응용 연구

- 채소이식기는 대부분 범용으로 이식이 가능하지만, 묘장이 큰 고추와 평이랑 다조 이식 재배하는 양파는 불가능함.
- 로터리식 2구2조 이식기 이용 채소 이식기 개발 추진함.
- 본 자동 이식기 기술 이용 파종기 등 발농업기계화 응용 연구 추진 중임

**붙임. 참고문헌**

1. 특허 출원서 : 이식기 식부장치, 10-2016-0162048
2. 특허 출원서 : 이식기용 호퍼 구동장치, 10-2016-0097299
3. 특허 출원서 : 모종이식기용 호퍼구동장치, 10-2018-0083701

## 연구개발보고서 초록

<b>과 제 명</b>	(국문) 로터리식 2구 2조 채소 플러그묘 이식기 개발 (영문) Development of plug transplanter with twin double for rotary type				
<b>주관연구기관</b>	(주)우진공업		<b>주 관 연 구</b>	(소속) (주)우진공업	
<b>참 여 기 업</b>			<b>책 임 자</b>	(성명) 박 규 식	
<b>총연구개발비</b> (934,000천원)	계	934,000	<b>총 연구 기간</b>	16.09.05 ~ 18.12.31(2년4월)	
	정부출연 연구개발비	700,000	<b>총 참여 연구 원 수</b>	<b>총 인원</b>	12
	기업부담금	234,000		<b>내부인원</b>	12
	연구기관부담금			<b>외부인원</b>	

○ 연구개발 목표 및 성과  
 로터리식 2구 2조 채소 플러그묘 이식기 개발  
 - 연속 2구 로터리식 식부장치 개발  
 - 동시 2조 식부를 위한 미션 개발  
 - 플러그묘 8구 동시취출 및 트레이 연속 공급부 개발

○ 연구내용 및 결과  
 로터리식 2구 2조 채소 플러그묘 이식기 개발 완성 제품화 단계  
 - 연속 2구 로터리식 식부장치 개발  
 이양기에 적용하고 있는 원리의 유성기어 조합 로터케이스를 자체 개발하고 제품화하여 범용 채소 이식기에 적용 하였음  
 채소 플러그묘의 로터리식 이식은 최고 기술업체인 일본의 안마나 구보다에서 유사한 특허를 보유하고 있으나 제품화하지 못한 기술임  
 - 동시 2조 식부를 위한 미션 개발  
 로터케이스 축 1회전에 식부 호퍼 2조를 장착하여 이식속도를 배가하도록 제품화하였음.  
 - 플러그묘 8구 동시취출 및 트레이 연속 공급부 개발  
 지금까지 크랭크방식 1구 픽업 공급시스템을 트레이 1열(8구) 동시 픽업 급묘로 바꾸어 고속 이식에 부합하도록 제품화하였음.  
 1열 동시 픽업 공급은 1구 픽업의 트레이 횡이송이 필요없으며, 이것은 기체의 소형경량화와 트레이 적재 공간을 확보할 수 있음  
 트레이의 연속 종이송 공급에 맞게 전용 트레이를 개발 적용하였음

○ 연구성과 활용실적 및 계획  
 ○ 트레이 육묘 이식기 국내의 사업화  
 - 현 정부에서 추진하고 있는 발농업기계화에 부응하여 국내 사업화 추진  
 - 당사 자체 사업화 또는 아세아텍 기술이전 협의 중  
 - 국내 구보다코리아의 채소이식기는 현재 가장 성공률과 기계화가 우수하지만 매출이 거의 없고 영업이 활성화되지 못하고 있음.  
 - 구보다 보다 50%이상 성능이 우수하고 가격은 동일 수준으로 일본, 유럽 등 수출사업화 추진 중  
 ○ 발농업기계화 응용 연구  
 - 채소이식기는 대부분 범용으로 이식이 가능하지만, 묘장이 큰 고추와 평이랑 다조 이식재배하는 양파는 불가능함.  
 - 로터리식 2구2조 이식기 이용 채소 이식기 개발 추진함.  
 - 본 자동 이식기 기술 이용 파종기 등 발농업기계화 응용 연구 추진 중임

## 자체평가의견서

### 1. 과제현황

		과제번호			
사업구분	2016년도 농림축산식품 연구개발사업				
연구분야	농업기계화		과제구분	단위	
사업명	2016년도 농림축산식품 연구개발사업			주관	
총괄과제	기재하지 않음		총괄책임자	기재하지 않음	
과제명	로터리식 2구 2조 채소 플러그묘 이식기 개발		과제유형	(개발)	
연구기관	㈜우진공업		연구책임자	박규식	
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	16.09.05 - 16.12.31	100,000	34,000	134,000
	2차연도	17.01.01 - 17.12.31	300,000	100,000	400,000
	3차연도	18.01.01 - 18.12.31	300,000	100,000	400,000
	계	16.09.05 - 18.12.31	700,000	234,000	934,000
참여기업					
상대국		상대국연구기관			

※ 총 연구기간이 5차연도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2018. 12. 31

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
㈜우진공업	연구소장	박규식

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

<b>확약</b>	
-----------	--

## I. 연구개발실적

※ 다음 각 평가항목에 따라 자체평가한 등급 및 실적을 간략하게 기술(200자 이내)

### 1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수)

현재 국내외 채소 이식기보다 우수하고 독창적인 메커니즘 구성으로 범용 채소 이식기 제품화 개발 성공함

### 2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수)

국내 공급중인 일본 구보다 채소 이식기보다 동일 가격으로 50% 성능이 뛰어남

### 3. 연구개발결과에 대한 활용 가능성

■ 등급 : (아주우수)

채소 이식기 제품화 성공 발농업기계화 응용 가능함

### 4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수)

벤치마킹한 기술없이 독창적인 기술로 완성 및 제품화 성공

### 5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : (보통)

시제품 제작지원으로 논문 미 게재 특허 목표 달성

## II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
특허출원	20	20	국내 2건, Pct 1건
특허등록	20	20	국내등록
기술실시	10	10	자체사업화
제품화	20	20	시작품 2종 제작
매출액	10	0	미발생
고용창출	20	20	2×3년 6인 달성
합계	100점	90	

## III. 종합의견

### 1. 연구개발결과에 대한 종합의견

고령의 연구개발 기술보유자 및 연구원은 촉박한 기간에 일본 특허회피등 다양한 사업화를 위하여 제품 개발에 성공함.  
국내외 채소 이식기의 새로운 기술을 완성하였고, 일본 기술의 능가와 국내의 사업화 가능함

### 2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

해당사항 없음

### 3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

당사 자체 사업화(기술이전 검토), 국내외 영업 개시  
정부 정책에 부응 발농업기계화율 향상을 위해 최선최고의 노력 다짐함

#### IV. 보안성 검토

--

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

--

2. 연구기관 자체의 검토결과

--

[별첨 3]

## 연구성과 활용계획서

### 1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야		
연구과제명	로터리식 2구 2조 채소 플러그묘 이식기 개발			
주관연구기관	(주)우진공업		주관연구책임자	박 규 식
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	700,000	234,000		934,000
연구개발기간	2016. 09. 05 - 2018. 12. 31 (28개월)			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input type="checkbox"/> 기타(                      ) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유:                      )			

### 2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 연속 2구 로터리식 식부장치 개발	시작품 제작 제품화 완성
② 동시 2조 식부를 위한 미션 개발	시작품 제작 제품화 완성
③ 플러그묘 8구 동시취출 및 트레이 연속 공급부 개발	시작품 제작 제품화 완성

\* 결과에 대한 의견 첨부 가능

### 3. 연구목표 대비 성과

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술 시(이)전		사업화					기술 인증	학술성과			공용 지도	인력 양성	정책 활용		기타 (연구 활용)
	특허출원	특허등록	품질등록	전수	기술료	제품화	매출액	수출액	공용출발	특장인칭		논문		학술발표			정체 활용	홍보 전서	
												SCI	비 SCI						
가중치	20	20		10		20	10		20										
소 계	3	1		1		1	200		6			2	2	9	6			10	1
연구기간내 달성실적	3	1		1		1	0		6										
달성율(%)	100	100		100		100	0		100										

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	연속 2구 로터리식 식부장치 개발
②	동시 2조 식부를 위한 미션 개발
③	플러그모 8구 동시취출 및 트레이 연속 공급부 개발

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장에로 해결	정책 자료	기타
①의 기술	V	V				V	V	V	V	
②의 기술	V	V				V	V	V	V	
③의 기술	V	V				V	V	V	V	

\* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	사업화 및 응용연구 발농업기계화
②의 기술	사업화 및 응용연구 발농업기계화
③의 기술	사업화 및 응용연구 발농업기계화

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책 활용	홍보전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명				
가중치	20	02		10		20	10		20										
최종목표	3	3		2		2	6,000		31			2		2	24	16		35	
연기간내	<u>3</u>	<u>1</u>		<u>1</u>		<u>1</u>	<u>0</u>		<u>6</u>			<u>0</u>		<u>4</u>	<u>6</u>	<u>2</u>		<u>4</u>	



### 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 2016년도 농림축산식품 연구개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 2016년도 농림축산식품 연구개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.