

819033-01

기  
존  
수  
동  
가  
위  
대  
응  
무  
게  
300g  
급  
초  
소  
형  
전  
동  
컷  
팅  
기  
개  
발

2021

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

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

11-1543000-003437-01

기존 수동 가위 대응 무게 300g급 휴대용 초소형  
**전동 컷팅기 개발**

2021. 4. 29

주관연구기관 / 한국농업기계공학연구소

**농림축산식품부**  
**(전문기관)농림식품기술기획평가원**

<제 출 문>

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “기존 수동 가위 대응 무게 300g급 휴대용 초소형 전동커팅기 개발”(개발기간 : 2019. 09. 30~2020. 11. 29)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2021 . 4. 29.

주관연구기관명 : 한국농업기계공학연구소 (대표자) 심 사 용



주관연구책임자 : 심 상 용

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	819033-01	해 당 단 계 연 구 기 간	2019. 09. 30 ~2020.11. 29	단 계 구 분	(종료)/ (최종보고)
연구사업명	단 위 사 업	2019년도 농식품연구성과후속지원사업			
	사 업 명	농식품연구성과후속지원사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	기존 수동 가위 대응 무게 300g급 휴대용 초소형 전동컷팅기 개발			
연구책임자	심 상 용	해당단계 참여연구원 수	총: 3 명 내부: 3 명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 81,000천원 민간: 27,000천원 계: 108,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 3 명 내부: 3 명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부: 81,000천원 민간: 27,000천원 계: 108,000천원
연구기관명 및 소속부서명	한국농업기계공학연구소			참여기업명	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명: (주)태림기연			연구책임자: 배 경 록	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	
-------------------------	--

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		1	1		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)

보고서 면수

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>절단굵기 3mm 이하 소형, 경량 농작업용 전동 순치기 편이장비 개발                  컷팅 성공률 95% 이상, 중량 300g 이하, 배터리 충전 1회 작업시간 6 hr 이상,                  컷팅날 수명 200hr 이상 성능을 갖는 잎소재, 적과, 줄기절단용 초경량 소형 전                  동 컷팅기 개발</p>																																					
<p>연구개발성과</p>	<p>1) 성과 일반</p> <table border="1" data-bbox="437 454 1422 665"> <thead> <tr> <th rowspan="2">구분</th> <th rowspan="2">논문</th> <th rowspan="2">특허</th> <th rowspan="2">보고서 원문</th> <th rowspan="2">연구 시설 · 장비</th> <th rowspan="2">기술 요약 정보</th> <th rowspan="2">소프트 웨어</th> <th rowspan="2">회합물</th> <th colspan="2">생명자원</th> <th colspan="2">신품종</th> </tr> <tr> <th>생 명 정 보</th> <th>생 물 자 원</th> <th>정 보</th> <th>실 물</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>성과</td> <td></td> <td>Y</td> <td>Y</td> <td></td> <td>Y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 기술/과학적/경제적 성과                  - 제품매출 : 28 백만원                  - 제품화 : (인간 공학적 사용편의성 제고) 1 件                  - 기술이전 : 2 件                  - 지식재산권 ; 특허 1 件 출원                  - 기술인증 : KC인증 1 件                  - 고용 : (위탁기관) 1명</p>										구분	논문	특허	보고서 원문	연구 시설 · 장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	회합물	생명자원		신품종		생 명 정 보	생 물 자 원	정 보	실 물	성과		Y	Y		Y						
구분	논문	특허	보고서 원문	연구 시설 · 장비	기술 요약 정보	소프트 웨어	회합물	생명자원		신품종																												
								생 명 정 보	생 물 자 원	정 보	실 물																											
성과		Y	Y		Y																																	
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>1) 활용계획</p> <table border="1" data-bbox="437 943 1422 1189"> <thead> <tr> <th>용도별</th> <th>적용</th> <th>제품 활용</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">농업용</td> <td>적과, 전정</td> <td>사과, 배, 포도, 복숭아, 큰 자두</td> </tr> <tr> <td>웃자란 가지 제거</td> <td>사과, 배, 포도, 대추, 매실, 자두, 밀감, 유자</td> </tr> <tr> <td>특용작물 수확</td> <td>단호박, 오이, 가지, 피망, 파프리카, 키위</td> </tr> <tr> <td>기타</td> <td>참외, 호박, 수박 및 특용작물의 Runner 절단</td> </tr> <tr> <td>공 통</td> <td>원예/조경 굵기 3mm 이하 절단</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 기대효과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 가위작업 대비 58% 이상 인력절감 효과 창출</li> <li>• 본 작업기는 기존 수동가위작업은 손아귀, 손목, 팔, 어깨 등 피로도가 상                      당히 높은 문제를 팔에 대한 일부 부하만 흡수되도록 하여 노동부담을 현                      저히 경감시킴.</li> <li>• 본 작업기가 가위작업 대비 노동부하도를 80% 이상 경감시킴에 따라 근골                      격계질환 등의 농부병 발병률을 현저히 저감시키는 효과 창출</li> <li>• 컷팅날이 컷팅 하고자 하는 부위에 접촉과 동시에 바로 절단되는 구조로                      제작되어 절단효율을 극대화시킬 수 있음.</li> <li>• 본 작업기는 길이 245mm, 무게 150g의 초소형, 초경량으로 남녀노소 누구                      나 사용할 수 있고, 손잡이부분이 원형으로 제작되어 외경 28mm로 그림감                      이 높고, 기동/정지 누름버튼으로 급이 편리하고 실용성을 확보하였음.</li> </ul>										용도별	적용	제품 활용	농업용	적과, 전정	사과, 배, 포도, 복숭아, 큰 자두	웃자란 가지 제거	사과, 배, 포도, 대추, 매실, 자두, 밀감, 유자	특용작물 수확	단호박, 오이, 가지, 피망, 파프리카, 키위	기타	참외, 호박, 수박 및 특용작물의 Runner 절단	공 통	원예/조경 굵기 3mm 이하 절단														
용도별	적용	제품 활용																																				
농업용	적과, 전정	사과, 배, 포도, 복숭아, 큰 자두																																				
	웃자란 가지 제거	사과, 배, 포도, 대추, 매실, 자두, 밀감, 유자																																				
	특용작물 수확	단호박, 오이, 가지, 피망, 파프리카, 키위																																				
	기타	참외, 호박, 수박 및 특용작물의 Runner 절단																																				
공 통	원예/조경 굵기 3mm 이하 절단																																					
<p>한글핵심어 (5개 이내)</p>	<p>순치기</p>	<p>열매꼭지</p>	<p>가위</p>	<p>웃자란 순</p>	<p>조경수 관리</p>																																	
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>Net cutting</p>	<p>Fruit spout</p>	<p>Scissors</p>	<p>The order of smiles</p>	<p>Landscape tree management</p>																																	

< 목 차 >

제 1 장 연구개발 개요 .....	1
1. 개요 .....	1
2. 연구개발의 필요성 .....	3
3. 연구개발 범위 .....	5
제 2 장 연구수행 내용 및 결과 .....	8
1. 수행 내용 .....	9
2. 연구 결과 .....	19
제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....	21
1. 목표달성도 및 관련분야 기여도 .....	22
2. 기술개발 목표 대 실적 .....	22
3. 기대효과 .....	27
제 4 장 연구결과의 활용 계획 등 .....	28
1. 연구개발 결과의 활용방안 및 파급효과 .....	29
2. 제품화 방안 .....	29
3. 사업화 계획 .....	30
4. 기대성과 및 파급효과 .....	34
붙임. 참고 문헌 .....	35
연구개발보고서 초록 .....	36
자체평가 의견서 .....	37
연구성과 활용계획서 .....	40
연구개발보고서 초록 .....	36

# 제 1 장 연구개발 개요

# 1. 연구개발 과제의 개요

## 1-1. 연구개발 목적

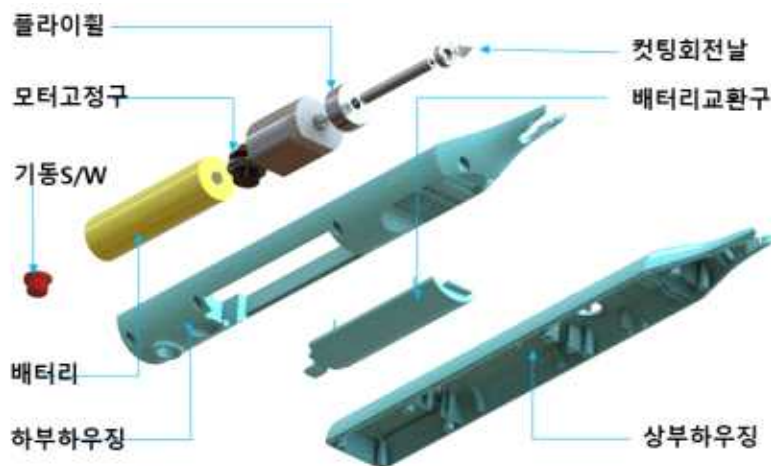
### 가. 기술개요



<개발제품 작업 상황도>

- 기존의 가는 가지 절단, 줄기 자르기, 잎 따내기 등의 농작업에는 가위작업에 의존하고 있어 하루 종일 수천번의 (수동)가위작업은 손 아귀와 어깨, 팔에 많은 부담이 가중되어 근골격계질환 발생과 작업시간이 과다하게 소요되어 농사 경쟁력이 떨어지는 등의 문제가 있음.
- 따라서 본 (개발)제품은 절단단면  $\phi 3$  이하의 입 소재(잎 따기), 과수적과, 순자르기 등에 사용하도록 하는 것으로, 두발 컷터처럼 절단부에 그냥 갖다 대기만 하면 자동절단 되도록 하여 기존의 수동가위를 대체하는 초소형, 초경량 전동 작업기임.

### 나. 특징 및 경쟁력



<제품 구성도>

- 본 제품은 모터회전축에 커팅날이 과실 등 컷팅하고자 하는 부위에 접촉과 동시에 바



로 절단되는 구조임에 따라 절단효율을 극대화시킬 수 있음.

- 본 작업기는 길이 245mm, 무게 150g의 초소형, 초경량으로 남녀노소 누구나 사용할 수 있고, 손잡이부분이 원형으로 제작되어 외경 28mm로 그립감이 높고, 기동/정지 누름버튼으로 급이 편리하고 실용성을 확보하였음.
- 별도의 컷팅모듈의 컷팅부의 A/S발생 등을 원천적으로 제거시켜 편이성 또한 확보하게 되었으며, 기능적인 측면에서 배터리 잔량표시 기능이 부여됨으로써 실용성을 보장하게 되었음.
- 본 제품은 3mm급 이하의 어떤 줄기 등을 전동력으로 손쉽게 자를 수 있으며 컷팅메커니즘이 아주 단순하며, 순, 가지 등 피절단체를 잡아주는 별도의 기구 등이 없이 컷팅부 U자형 요홈에 가지, 줄기 등이 수용시킴으로써 간단히 절단되도록 하여 부품이 적게 투입되기 때문에 가공원가를 현저히 저감시킬 수 있어 초저가 공급이 가능하여 시장 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 기대됨.

#### 다. 적용 및 사용용도

용도별	적용	제품 활용
농업용	진정, 적과	사과, 배, 포도, 복숭아, 큰 자두
	웃자란 가지 제거	사과, 배, 포도, 대추, 매실, 자두, 밀감, 유자
	특용작물 수확	단호박, 오이, 가지, 피망, 파프리카, 키위
	기타	참외, 호박, 수박 및 특용작물의 Runner 절단
공 통	원예/조경 굵기 3mm 미만의 물체 절단	

- 기존의 전동가위는 무거우며, 과수목의 가지치기 등 한가지 용도로 제한적사용이 이루어지고 있어 활용범위 및 실용성이 낮음.
- 본 제품은 직경 3mm이하의 모든 과수, 채소류 등 피절단체를 절단할 수 있고, 농업용 과채류 절단 외 가정용으로도 적용 할 수 있어 적용범위가 넓고, 실용성이 우수함.

#### 마. 예상 판매처

제품명	판매 대상	판매처	비고
휴대용 소형 초경량 기능성 전동컷팅기	농가	시범, 보조 사업으로 판매	농기원, 시군농업기술센터
	산업현장	철물/공구 판매상 납품	공구협회 등
	유통업체 등	납품	농협, 농기구 유통업체, 농약유통업체
	일반 (가정용)	중·대형마트 상대로 납품계약	이마트, 홈플러스 등
	해외	수출	국내외 바이어, 공공채널 등

#### 바. 연구개발 목표

- 1) 컷팅 성공률 90% 이상, 중량 300g 이하, 소음 80dB 이하 배터리 충전 1회 작업시간 6 hr 이상 성능을 갖는 일소재, 적과, 줄기절단용 초소형 전동 컷팅기 개발(2종모델 개발)
- 2) 농가 실증시험 및 평가
- 3) 기술적 신뢰성 확보

#### 사. 연구내용

구분	기능/역할	개발내용
모터 구동부 개발	회전절단부의 회전력 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>재료 가격, 크기, 수명 등을 고려한 DC모터 선정</li> <li>모터 축에 컷팅회전체 직결 구성, 동력전달장치 배제로 단순화시킴.</li> </ul>
회전 절단부 개발	L자형으로 획정, 전동모터 회전력 의거 회전하면서 컷팅되도록 제작	<ul style="list-style-type: none"> <li>칼날 교환, 조립/해체가 용이한 구조의 전단칼날 결합 어셈블리 개발</li> <li>1개의 컷팅날, 마모 시 컷팅모듈을 교체가능토록 조립/해체 (착/탈 기능 부여)</li> </ul>
컷팅 칼날부/보호 가이드 개발	가이드부에 접촉 컷팅되도록 구성, 날 손 방지 및 안전 커버용 가이드(컷팅날은 내부에 수용)	<ul style="list-style-type: none"> <li>컷팅날: 보호 안전가이드부 확보</li> <li>칼날은 작업자 손이 닿지 않은 내부에 수용</li> </ul>
배터리팩 삽입부/충전용 전원선 선정, 개발	13650 충전식 배터리 수용 및 팩 삽입부 배터리 충전 시 A/C전원 연결선	<ul style="list-style-type: none"> <li>18650충전식 배터리를 수납할 수 있는 충전 인입잭 및 배터리팩</li> <li>충전용 배터리 삽입잭 선정</li> </ul>
손잡이부 개발	적과작업을 수행하는 손잡는 부위	<ul style="list-style-type: none"> <li>인체공학 요소를 고려한 손닿는 부위에 이상저항이 없도록 디자인을 고려한 손잡이 개발</li> </ul>
작동 컨트롤러 개발	모터 기동/정지 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>회전속도제어가 가능한 PWM방식의 모터제어를 포함한 초소형 적과 작업기 작동 컨트롤러 개발</li> <li>작동 컨트롤러 시험</li> </ul>
배터리잔량표시부 개발	작업중 배터리 잔량이 표시되는 표시부 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자 배터리 잔량을 파악하기 위한 디스플레이 개발</li> <li>배터리 사용시간 6hr 이상 작업되도록 제작</li> </ul>
현장실증 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>농용 초소형 전동컷팅기 설계, 제작, 운용 매뉴얼 개발</li> <li>초소형 적과 작업기의 농업현장 실증시험 성능평가(기술적 신뢰성 확보)</li> <li>초소형 적과 작업기의 경제성, 편의성, 안전성 평가</li> </ul>	

## 2. 연구개발의 필요성

### 가. 국내 기술 수준 및 시장 현황

#### 1) 개황

- 국내외 기존 단순 (수동)가위로 과수 전정(가지치기), 포도 등 넝쿨식물 가지, 옷자란 가지 등의 과수재배와 특용작물 수확, 원예작물 수확 및 가지치기 조정/조립 등에 고효율 및 편의성을 가진 작업기가 없어 거의 수동가위에 의존하고 있는 실정임.
- 단, 전정(10mm 굵기 이상 과수목 가지치기)는 대용량으로 배터리 등을 주머니에 담아 어깨에 짊어지는 이른바 웨어러블 형태로 1.5kg 이상의 고중량으로 약 3백 여만원 이상 되는 가격으로 출시된 전동가위는 스위스, 일본 등 외산 제품이 유통되고 있는 상황이나, 본 제품처럼 초소형, 초경량, 초저가로 판매되는 제품은 시장에 없는 상황임.
- 국내외 과수 생산국은 짧은 농작업기간에 모든 농가가 동시다발적으로 작업 해야만 하는 급박한 시기에 숙련된 작업인력을 적기 확보가 어려운 것이 당면한 농촌 현실로, 가뜩이나 고령화 및 부녀화로 인한 열악한 영농조건에 의해 인력수급이 어렵고, 기존의 관행적 가위작업은 작업시간이 수천 개소의 절단은 항상 팔을 올린 상태에서 작업함으로 어깨, 손아귀, 팔 등에 과중한 피로 등으로 작업능률을 현저히 떨어뜨리는 문제가 있다.
- 이에 따라 가위의 손아귀 작업을 배제한 고부가가치 전동식 자동컷팅기는 기존의 틈새 작업기 시장을 공략하는 아이টে็ม으로, 빠른 작업과 실용성 및 안전성이 확보된 본 제품과 같은 고효율 작업장치의 보급이 시급히 요구된다.

#### 2) 기존 기술 현황

- 현재 국내외에 출시된 제품들을 살펴보면 농작업 시 대부분이 수동가위를 사용하고 있으며, 팔을 들어 올린 상태에서 장시간 동안 일일이 날 개소에 적단작업을 진행함으로

써 시간과 인력이 많이 투입되어 비효율성을 면치 못하고 있다.



<기존에 출시되고 있는 국내 적과용 가위>

### 3) 기존기술과 차별성

구분	적과, 순치기, 잎따기 가위 (한국/화신공업)	개발제품
이미지		
적과방식	수동 커팅	전동 자동 커팅
용도	농작업용 가위	농작업용 자동커팅장치
작업 시 인력소요	동원된 인부 5일간 59명 (인력투입 소요 많음) 출처: <a href="http://cafe.naver.com/pdwook1010/2855">http://cafe.naver.com/pdwook1010/2855</a>	가위작업 대비 58% 이상 인력절감
작업 시 소요시간	일일이 대상체를 절단해야함으로 시간이 상당히 많이 걸림(수작업)	커팅부에 접촉됨과 동시에 절단되어 획기적 작업 시간 단축
손상률	다소 있을 수 있음 (집중력 저하로, 우량과실 상처 또는 자르는 위험사례가 있음)	없음 (과실, 잎사귀, 줄기 등 커팅함에 따른 위험요소 없음)
배터리 장착여부	N	Y
칼날교체 가능여부	N	Y
신체적 부담	손아귀, 손목, 팔, 어깨 등 피로도가 상당히 높음	손과 팔목에 가해지는 신체적인 부담 획기적 경감
제작 난이도	낮음	낮음
가격(원)	3~10,000으로 저가, 다양	(시제품 개발단계 가격) 100.000 원 (대량생산, 양산라인 구축 후 판매단계 가격) 65.000 원 예상

### 4) 개발제품의 우위성



#### (가) 제품의 독창성

- 위 제시한 바와 같이 농작업용으로 가위가 주종을 이루고 있다. 가위에 각종 기능을 부가한 다양한 기능성 가위가 출시되어 저마다의 치열한 경쟁을 하고 있다.
- 뿐만 아니라 값싼 중국산을 Box 단위로 구입하여 사용하는 등 다양한 가위류 제품군이 출시되고 있는 상황이다.
- 하지만 본 제품처럼 저가의 초경량, 초소형, 전동화, 자동화한 제품 출현이 없는 제품으로, 특히 절단부에 접촉시킴과 동시에 커팅이 이뤄지도록 하는 기술이 제공됨에 따라 제품의 독창성을 확보하였다.

#### (나) 신규성

- 2021 1 현재 농용 순자르기 가위, 나뭇가지 절단용 전정가위 등의 이름으로 약 20여개 업체가 출현하여 시장에서 치열한 경쟁을 하고 있다.
- 그러나 본 제품처럼 수동가위 대응, 3mm 이하의 굵기 피절단체를 전동화, 초소형화, 초경량화한 틈새시장의 제품출시가 없음을 확인한 바 신규성이 확보된 것으로 사료된다.

**(다) 차별성 및 우수성**

구분	기존 가위 사용 적과	본 제품으로 작업	기존 대비 본제품의 차별성
이미지			-
방식	(수작업) 가위 활용	(전동식) 컷팅방식	전동/자동화
작업부하지수	27/매우위험단계	4.5/ 안전단계	부하도 약 83% 저감
농부 병질환 발생측면 (아픈 곳)	손아귀, 손목, 팔, 어깨 (과중한 힘 부가)	팔 (전동자동 작업로 팔에만 힘이 부가됨)	현저히 저감
편이성	보통	높음	갓다 대기만하면 컷팅 실행
안전성	양호	양호	보호 가이드에 의거 안정성 확보
가격	3,000원~	100,000원	-

- 본 기술은 노동 투하량을 획기적으로 저감시켜 약 58% 이상 생산성 향상 효과를 창출할 수 있는 기술제공으로 우수성을 확보하였다.
- 근본적으로 가위질 작업 대비 전동력에 의한 회전날 컷팅기법에 의한 기계작업이 수행됨에 따라 작업자의 근·골격계 운동량을 현저히 저감시킬 수 있어 농부 병 유발요소를 저감시킨다.
- 초소형 크기, 이를테면 휴대용 면도기의 경량화한 크기로 제작이 가능하여 남녀노소 누구나 취급할 수 있어 편이성이 확보된 제품이다.
- 기존의 적과가위로 작업 대비 작업자의 근·골격계 운동 부하량을 저감시켜 농부 병 유발요소를 현저히 줄이고, 노동 투하량을 획기적으로 줄임으로써 절단공정의 인건비를 절감할 수 있을 것으로 기대됨.

**3. 연구개발 범위**

**가. 주관연구기관(총괄/세부) 한국농업기계공학연구소**

- 기술개발 정보조사 및 수행기관 연구개발 감독
- 일소재, 적과, 줄기절단용 초소형 전동 컷팅기 개발 점검 및 감독
- 농가 실증시험 및 평가
- 기술적 신뢰성 확보 : 입회시험 및 시료시험 입회/참관/감독
- 마케팅전략수립 및 제품 판매

나. 협동(위탁)연구기관 (주)테립기연

- 기구 및 역학 설계. 해석에 의한 설계인자 도출
- 재료 구입 가격, 크기, 수명 등을 고려한 DC모터 선정 및 모터 구동부, 동력전달장치 개발
- 열매꼭지, 인접 잎사귀, 나뭇가지 등에 걸림 등의 작업 지장요소를 고려한 콤팩트형 칼날 교환, 조립/해체가 용이한 구조의 절단 칼날부 회전체 개발
- 18650충전식 배터리를 수납, 충전 인입잭 및 배터리팩 및 인체공학 요소를 고려한 손 닿는 부위에 이상저항이 없도록 디자인을 고려한 손잡이 개발
- 초소형 커팅 작업기 작동 컨트롤러 개발

다. 개발기술 제원

구분	제원	구분	제원
모터	DC 3.7V	기동형식	버튼에 의해 on/off
배터리	충전식18650/3.7V 260A	커팅방식	커팅날 회전형
배터리 수용	1개 삽입	무게	150g
기장	245mm	기체 손잡이부 외경	28mm 이하(예정)

마. 핵심 개발내용

(가) 핵심개발내용(전동커팅부)

 <p>&lt;커팅모듈 제작 모식도&gt;</p>	<p>전동모터 회전력에 의거 화살표방향으로 회전하면서 커팅되도록 제작</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 칼날 : (좌 그림과 같이) 가공</li> <li>- 모터 : DC 3.7V, 2,400~5,600 rpm 선정</li> <li>- 배터리 : 충전식 18650/3.7V 260A 선정</li> <li>- 회전축 : 설계, 가공</li> </ul>
--	---

(나) 각부 개발내용 및 범위

명칭/규격	기능/역할	개발내용 및 범위
모터 구동부	회전절단부의 회전력 제공	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재료 가격, 크기, 수명 등을 고려한 DC모터 선정</li> <li>• 모터 축에 커팅회전체 직결 구성, 동력전달장치 배제로 단순화시킴.</li> </ul>
회전 절단부	커팅날 회전, 전동모터 회전력에 의거 회전하면서 커팅되도록 제작	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 칼날 교환, 조립/해체가 용이한 구조의 전단칼날 결합 어셈블리 개발</li> <li>• 1개의 커팅날, 마모 시 커팅모듈을 교체가능토록 조립/해체 (착/탈 기능부여)</li> </ul>
커팅 칼날부/ 보호 가이드	가이드부에 접촉 커팅되도록 구성, 날 손 방지 및 안전 커버용 가이드(커팅날은 내부에 수용)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 커팅날: 보호 안전가이드부 확보</li> <li>• 칼날은 작업자 손이 닿지 않은 내부에 수용</li> </ul>
배터리팩 삽입부/충전용 전	18650 충전식 배터리 수용 및 팩 삽입부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18650충전식 배터리를 수납할 수 있는 충전 인입잭 및 배터리팩</li> </ul>

원선	배터리 충전 시 A/C전원 연결선	<ul style="list-style-type: none"> <li>충전용 배터리 삽입책 선정</li> </ul>
손잡이부	적과작업을 수행하는 손잡는 부위	<ul style="list-style-type: none"> <li>인체공학 요소를 고려한 손닿는 부위에 이상저항이 없도록 디자인을 고려한 손잡이 개발</li> </ul>
작동 컨트롤러부	모터 기동/정지 기능	<ul style="list-style-type: none"> <li>회전속도제어가 가능한 PWM방식의 모터제어를 포함한 초소형 적과 작업기 작동 컨트롤러 개발</li> <li>작동 컨트롤러 시험</li> </ul>
배터리잔량표시부	작업중 배터리 잔량이 표시되는 표시부 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>사용자 배터리 잔량을 파악하기 위한 디스플레이 개발</li> <li>배터리 사용시간 6hr 이상 작업되도록 제작</li> </ul>
현장실증 및 평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>농용 초소형 전동컷팅기 설계, 제작, 운용 매뉴얼 개발</li> <li>초소형 적과 작업기의 농업현장 실증시험 성능평가(기술적 신뢰성 확보)</li> <li>초소형 적과 작업기의 경제성, 편의성, 안전성 평가</li> </ul>	

## 제 2 장 연구수행 내용 및 결과

# 1. 연구 수행 내용

## 가. 사업화성과 및 매출실적

### 1) 사업화 성과

항목	세부항목			성 과	
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	0.28 억원	
			향후 3년간 매출	6 억원	
		관련제품	개발후 현재까지	억원	
			향후 3년간 매출	억원	
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : 0.1 % 이하 국외 : %	
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %	
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : % 국외 : %	
			향후 3년간 매출	국내 : % 국외 : %	
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위			1 위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위			1 위

## 나. 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세 부 항 목		성 과		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		1년		
	소요예산(백만원)		108		
	예상 매출규모 (억원)		현재까지	3년후	5년후
			0.28	6	8.5
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내	0.1 이하	5	7
국외		0.1 이하	0.1	0.1	
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		본 제품 출시 고객 요구 부응 제품 고도화 예정 신제품 모델 추가 개발			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)	현재	3년후	5년후	
	수입대체(대수)				
	수 출				

## 다. 지식재산권

### 1) 특허출원

구분	특허명/출원번호	출원인/출원국	출원상태
특허출원	순치기용 자동 절단장치 /특허 제10-2020-0172926호	심상용/한국	출원

-세부내용 : 별첨 증빙서 참조

## 라. 기술요약

### 1) 기술요약



(가) 연도 / 기술명 : 2019 / 무게 300g급 휴대용 초소형 전동커팅기

(나) 요약내용 : 보고서 “기술 개요” 참조

(다) 기술완성도 : 기술개발완료 · 실용화단계 · 시장개척단계

**라. 수행 내용**

**1) 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계**

**(가) 연구 개발의 추진전략·방법**

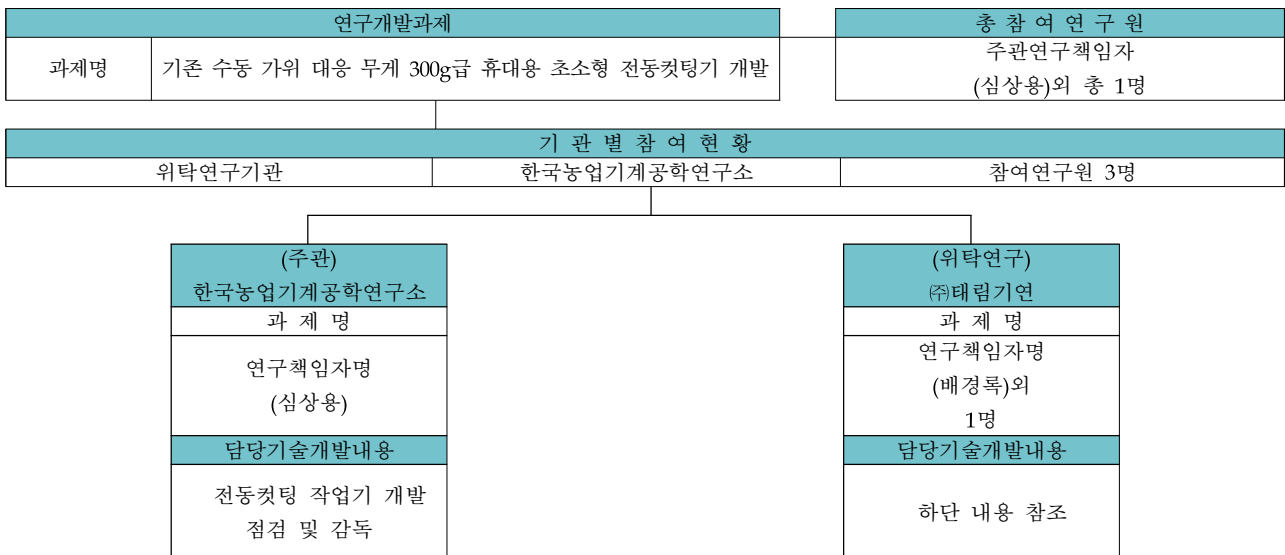
■ **요소재, 적과, 줄기절단용 초소형 전동 컷팅기 개발 추진**

- (주관기관)은 요소재, 적과, 줄기절단용 초소형 전동 컷팅기 개발           점검 및 관리

-(위탁연구기관)은 요소재, 적과, 줄기절단용 초소형 전동 컷팅기 설계 등 기초 /기반 기술 개발 담당

■ 당초 주관기관에서 선행연구한 연구물을 토대로 연구를 진행하되 최적설계인자를 도출 하여 시제작에 임한다.

**(나) 추진 체계 및 역할**



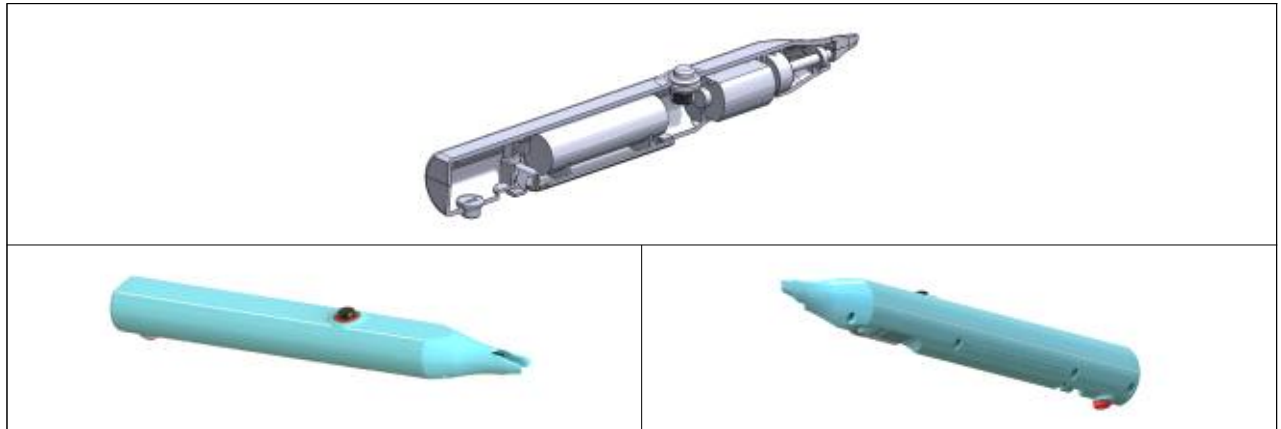
<세부 역할>

구분	수요기업	(바우처)위탁연구기관
	한국농업기계공학연구소	(주)태림기연
연구단 (과제책임자, 참여연구원)	과제책임자 : 심 상 용 참여연구원 :	과제책임자 배 경 록 참여연구원 : 김 성 속
역할	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 자체 연구한 자료와 테스트 자료를 위탁연구기관에게 제공</li> <li>▷ 위탁연구 점검 및 감독</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ 수요기업에서 이관받은 연구자료 파악, 기술진단</li> <li>▷ 연구맵 구축</li> <li>▷ 관련 문헌조사(특허, 논문, 기술정보)</li> <li>▷ 연구개발사업 세부계획 수립</li> <li>▷ 시제품 모델링 및 디자인 개발</li> <li>▷ 시제품 제작</li> <li>▷ 실증 테스트 집행</li> <li>▷ 신뢰성 인증</li> <li>▷ 최종보고</li> </ul>

다. 개발내용

1) 주관연구기관(총괄/세부) 주관기관, 위탁기관 공동

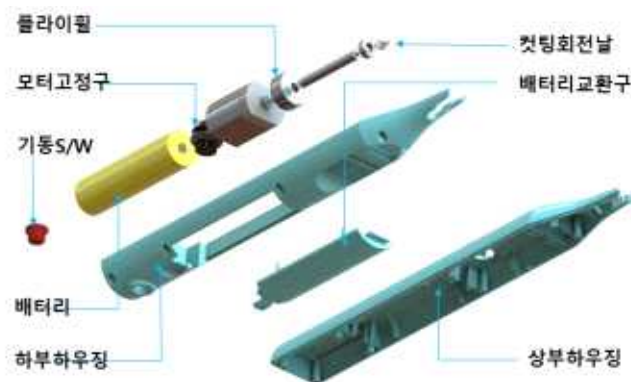
(가) 제품 디자인 기획



<시제품 디자인물>

- 3V 전동모터, 18650배터리, 회전축, 커팅날을 수용한 내부 본체 형성
- 인체공학 요소를 고려한 손닿는 부위에 이상저항이 없도록 디자인 개발

(나) 제품 구성



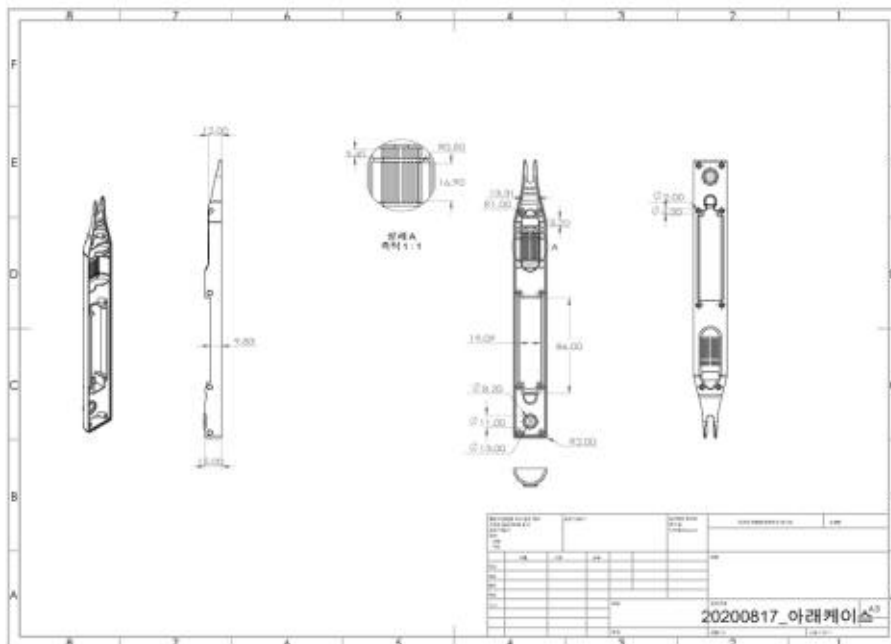
<시제품 부품 구성도>

- 3V 전동모터, (충전식) 18650배터리, 회전축, 컷팅날 배치
  - ▷ 배터리 수명 검토 : 본 기기에 수용되는 배터리는 충전식 배터리를 사용하여 장기사용(충전도가 낮아 비로소 교체하는 일반적인 충전식 배터리와 같음.
  - ▷ 컷팅말의 교환 ; 위 제시된 케이스 상/하단 고정용볼트 해체 후 칼날 교체가 가능하여 새로운 칼날 교체가 용이하도록 제작하였음.
- 가속 회전력을 제고시키기 위한 플라이휠 채용
- 기기의 구동/정지시키는 컨트롤러 개발

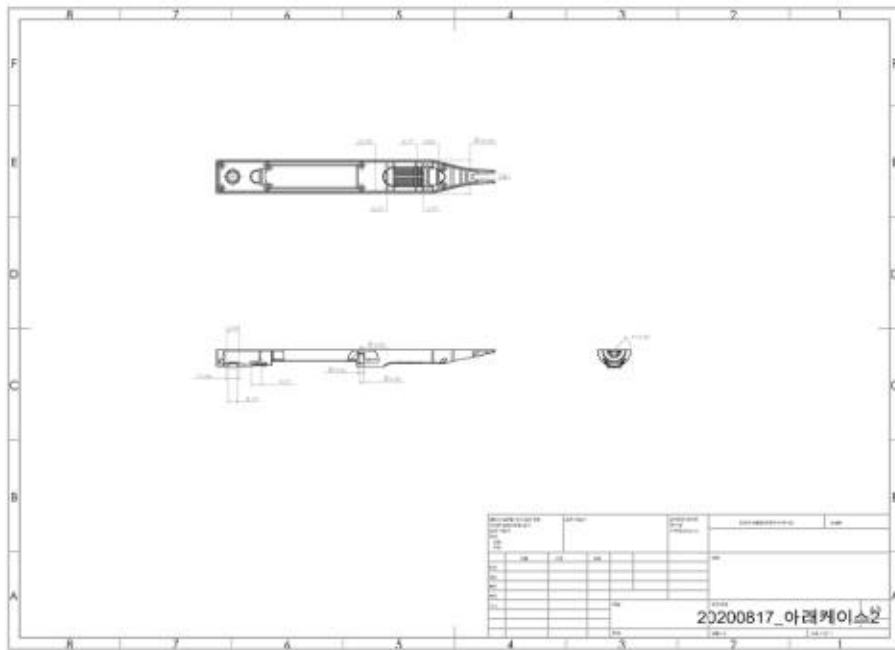
## 2) 협동(위탁)연구기관 (주)태림기연

### (가) 시제품 제작

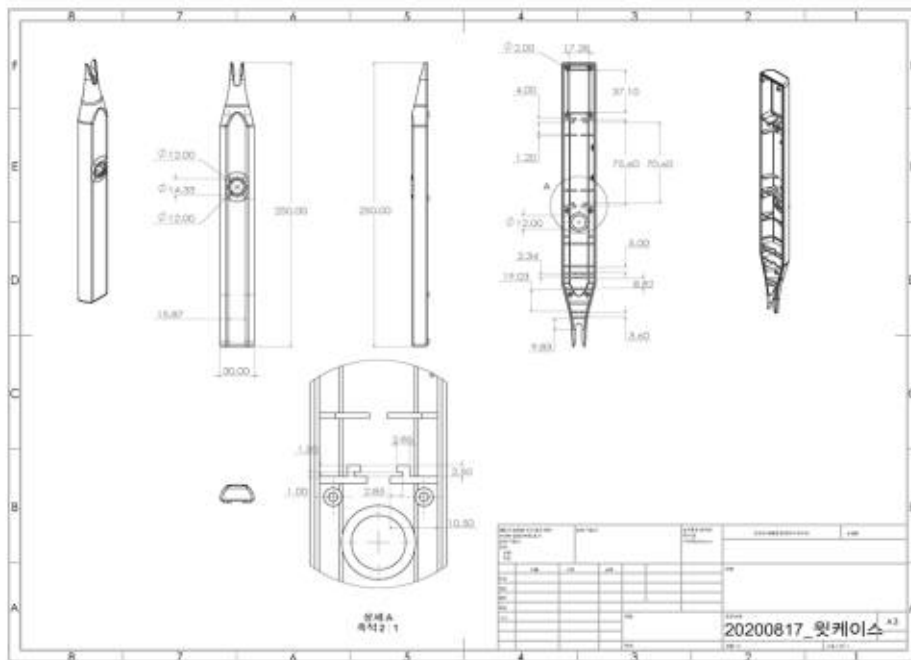
#### ■ 제작도 작성



<시제품 제작도\_1>



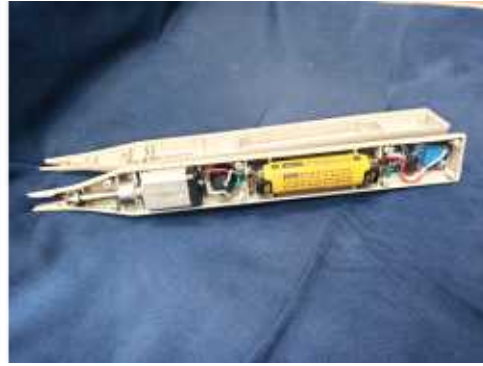
<시제품 제작도\_2>



<시제품 제작도\_3>

- 회전모듈이 관련부품 지지부간 미세 유격 등으로 정밀한 지지가 이뤄지지 않아 진동 발생을 고려한 시금형 설계에 반영하는 것을 특징으로 하는 제작도 제작

■ 워킹목업



<위킹목업 제작 상황>

- 제품의 완성도를 높이기 위하여 사전 위킹목업 제작
- 케이스, 전동모터, 회전축, 배터리, 회전날, 작동컨트롤러 제작 조립 등 사전 제작
- 제작물 실제 옷자란 순 등 절단 등 현장시험 실시 후 문제점 도출, 보완
- 모터를 포함한 회전모듈이 관련부품과 지지부간 미세 유격 등으로 정밀한 지지가 이뤄지지 않아 다소 진동 발생, 이를 해결을 위한 시금형 설계에 반영하는 것이 바람직할 것으로 판단되었음.

## ■ 시금형 제작



<시금형 제작 사진\_1>



<시금형 제작 사진\_2>



<시금형 제작 사진\_3>

- 회전모듈이 관련부품 지지부간 미세 유격 등으로 정밀한 지지가 이뤄지지 않아 진동 발생을 고려한 시금형 설계에 반영, 위 그림의 시금형 제작
- 케이스 내 모터, 배터리, 회전축, 플라이휠 삽입공간 상이하여 4회 수정 작업 후 완성물 제작

## ■ 시사출



<시사출 도출물\_1>



<시사출 도출물\_2>

- 위 그림은 시금형에 의한 시사출 상황도임.

- 시사출 조립 후 내부 부품 고정력이 떨어져 시금형 수정, 재 사출 시행 결과물임.



<시제품 조립\_1>



<시제품 조립\_2>



<제품 조립 완성도\_1>



<제품 조립 완성도\_2>



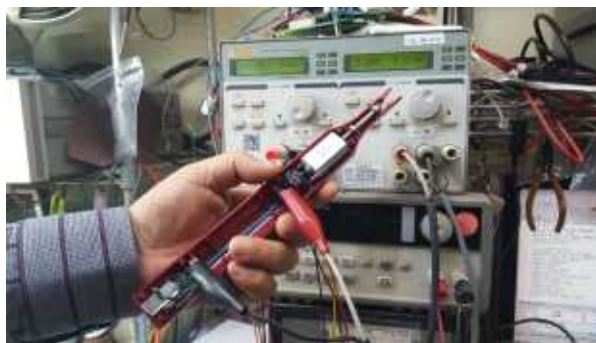
<개발제품 제작완성도>

- 위 사진은 최종 부품 조립 완성 그림임.
- 조립 후 제품성능을 확인하기 위해 실증시험을 실시, 회전날 각도 수정 요소가 발견되어 회전날 수정
- 원활한 기동S/W 작동 불능상태가 다소 나타나 요소부품을 수정하였음

## ■ 작동컨트롤시스템 개발



<농작업기 작동 컨트롤 장치 제작>



<시제품 테스트 광경>

- 최종 제품 공장테스트 광경

## ■ 현장실증 , 주관(세부), (위탁)연구기관 공동





<개발제품 현장 실증(위킹목업)상황\_1>



<개발제품 현장 실증(완성제품)상황\_1>



<개발제품 현장 실증(완성제품)상황\_2>



- 위 그림은 피절단체에 절단 성능을 파악하기 위한 현장 시험광경임.
- 시험 대상은 절단굵기 3mm 이하 순, 가지 등의 절단시험을 실시한 결과 98% 이상 절단되는 상황을 파악하였음.
- 그러나 작업 개소 중 위 제시한 3mm 이상의 굵기의 순, 가지를 칠 수 있는 욕심이 생기고 있으나 ☑웃자란 줄기, 잎소재, 가지 등이 혼재 해 있는 조경수, 과수목 등에서도 사용할 수 있는 제품 개발이 요구됨. 따라서 본 개발제품 대비 피절단물 굵기 6mm급을 개발하는 과제가 요구되었음. 이는 본 제품을 기초하여 향후 기존 대비 고도화된 모델을 추가 개발할 예정임.

## 2. 연구결과



### 가. 기술적 성과

#### 1) 국내외 경쟁사 기술 및 제품과의 규격, 성능, 정밀도 등 사양비교

##### □ 기존 수동가위와 특성 비교

구분	순치기, 적과, 잎따기 가위 (한국/화신공업)	개발제품
이미지		
커팅 방식	수동 커팅	전동 자동 커팅
용도	농작업용 가위	농작업용 자동커팅장치
작업 시 인력소요	동원된 인부 5일간 59명 (인력투입 소요 많음) 출처: <a href="http://cafe.naver.com/pdwook1010/2855">http://cafe.naver.com/pdwook1010/2855</a>	가위작업 대비 58% 이상 인력절감
작업 시 소요시간	일일이 대상체를 절단해야함으로 시간이 상당히 많이 걸림(수작업)	커팅부에 접촉됨과 동시에 절단되어 획기적 작업 시간 단축
손상률	다소 있을 수 있음 (집중력 저하로, 우량과실 상처 또는 자르는 위험사례가 있음)	없음 (과실, 잎사귀, 줄기 등 커팅함에 따른 위험요소 없음)
배터리 장착여부	N	Y
칼날교체 가능여부	N	Y
신체적 부담	손아귀, 손목, 팔, 어깨 등 피로도가 상당히 높음	손과 팔목에 가해지는 신체적인 부담 획기적 경감
제작 난이도	낮음	낮음
가격(원)	3~10,000으로 저가, 다양	양산출시예정가 6만 원 내외

##### □ 3mm 이상 절단용 전동가위와 특성 비교

구분	3mm 이상 절단용 전동 가위	개발제품
이미지		
절단 방식	(가위) 자름	전동 자동 커팅(모터 회전력에 의한 커팅)
용도	농작업용 가위, 전정(나무 가지치기)에 한함	농작업용 자동커팅장치, 순치기 열매숙기, 입소재 등
중량(g)	통상 700g 이상	160g 내외
배터리 장착여부	등에 짊어 짐(위 그림참조)	작업기 속에 장착
칼날교체 가능여부	가위날 교체가 가능하나 작업기 전체를 해체 후 재조립(불편)	케이스 고정볼트 해체 간편 조립이 가능함
신체적 부담	작업기가 무거워 팔, 어깨 등 피로도가 상당히 높음	손과 팔목에 가해지는 신체적인 부담 획기적 경감
제작 난이도	높음	낮음
가격(원)	25~32만원 (제품 다양)	양산출시 예정가 6만 원 내외

## 2) 우월성

- 컷팅 하고자 하는 부위에 접촉과 동시에 바로 절단되는 구조로 제작되어 절단효율을 극대화시켰음.
- 구조가 간단하여 A/S발생 개소 등을 원천적으로 저감시켜 편의성을 확보하였음.
- 배터리 잔량표시 기능이 부여되어 배터리 교체에 따른 편리성을 제고시켰음.
- 컷팅메커니즘이 아주 단순하여 부품이 적게 투입되기 때문에 가공원가를 현저히 저감시켰음.
- 3mm 이하의 어떤 줄기 등을 전동력으로 손쉽게 자를 수 있어 적용범위를 증대시킴
- 본 제품 출시로 농작업 절단 분야에 기술적 이슈 제공으로 기술의 확산 효과가 나타나 관련 제조분야의 산업 시너지가 창출된다.

### 나. 경제적, 사회적 성과

- 기존 가위작업 대비 58% 이상 인력절감 효과 창출
- 손잡이부분이 원형으로 제작되어 외경 28mm로 그립감이 높고, 기동/정지 누름버튼으로 급이 편리하고 실용성을 확보하였음.
- 본 작업기가 가위작업 대비 노동부하도를 80% 이상 경감시킴에 따라 작업능률을 향상시켰음.
- 국내외 유사제품류 등이 출현되지 않은 신규제품으로 국내는 물론 수출시장 진출이 쉬어진다.
- 기존 수동가위작업은 손아귀, 손목, 팔, 어깨 등 피로도가 상당히 높은 문제를 팔에 대한 일부 부하만 흡수되도록 하여 노동부담을 현저히 경감시킴.
- 본 작업기는 길이 245mm, 무게 160g의 초소형, 초경량으로 남녀노소 누구나 사용할 수 있다.
- 근골격계질환 등의 농부병 발병률을 현저히 저감시키는 효과 창출

## **제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도**

## 1. 목표 달성도

### 가. 1차 년도(단년도)

연구개발 목표	수행 기관	연구개발내용	가중치(%)	달성도(%)
농작업용 초소형, 초 경량 전동 순치기 개 발	<주관> 한국농업기계 공학연구소	기술 자료 수집 및 분석을 통한 개발 방향 설정 - 소비자 needs 파악 - 실태조사 활동 - 제안기종 농가 실태 조사 - 동향 파악 및 기대분석 - 기술자료 및 선행특허 조사 분석 - 시장동향 조사 분석 개발제품 시장성 평가 분석 사업화 전략 수립	20	100
		특허출원 기술인증 신청, 처리	10	100
	<위탁> (주)태림기연	시제품 설계 채용소재 선정 장치 채용사양 검토 및 설정 layout 설계 부품 및 시작기 제작 시제품 개발 시제품 (공장)동작시험 개발제품 유효성 시험	50	100
		<공동> 주관+위탁	개발제품 사양 검토 및 확정 현장실증 및 평가 개발제품 성능평가 시제품 디자인 개발	20

### 나. 관련분야 기여도

- 작금의 고령화, 부녀화 농가 현실에 일손부족 등에 효율적인 농작업기 제공으로 관련 분야 산업 시너지 도출
- 본 작업기는 남녀노소 누구나 작업이 가능하여 사용률을 극대화 시킬 수 있다.
- 기존의 하루 수천 번 이상 수동가위 작업으로 손아귀 등 근골격계질환 유발 요인을 저감시킴에 따라 농촌 노동복지 수준 향상 기대
- 본 제품은 기존의 저가 중국산 수동가위 수입 물량을 저감시킴으로써 수입 대체효과 창출
- 본 작업기 생산량 증가로 국내 기업의 매출 성과 기대
- 고객의 구매만족도 제고와 작업효율 향상
- 고품이기기를 10만원대 저가격 제공으로 농가 부담 경감

## 2. 기술개발 목표 대 실적

### 가. 성과 목표

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과목표												연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문		논문 평균 IF	학술 발표			정책 활용	홍보 전시	
												SCI	비SCI							
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건		건	명	건	건			
가중치	3	3		5	2	16	15	20	15	3	6				3	3	3	3		
최종목표	3	3		1		1	3,000	1,600	24	300	1				21	23	1	22		
1차년도	1																			
2차년도																				
3차년도																				
4차년도																				
5차년도																				
소 계	1																			
종료 1차년도	1	1		1		1	100	50	2	100	1				1	1	1	2		
종료 2차년도		1					350	200	4	200					5	4		5		
종료 3차년도							600	300	5						5	5		5		
종료 4차년도	1						850	450	6						5	6		5		
종료 5차년도		1					1100	600	7						5	7		5		
소 계	2	3		1		1	3,000	1,600	24	300	1				21	23	1	22		
합 계	3	3		1		1	3,000	1,600	24	300	1				21	23	1	22		

나. 개발 목표

(1) 컷팅 성공률 95% 이상, 중량 300g 이하, 배터리 충전 1회 작업시간 6 hr 이상 성능을 갖는 잎소재, 적과, 줄기절단용 초소형 전동 컷팅기 개발

- 재료 구입 가격, 크기, 수명 등을 고려한 DC모터 선정 및 모터 구동부, 동력전달장치 개발
- 열매꼭지, 인접 잎사귀, 나뭇가지 등에 걸림 등의 작업 지장요소를 고려한 콤팩트형 칼날 교환, 조립/해체가 용이한 구조의 절단 칼날부 회전체 개발
- 18650충전식 배터리를 수납, 충전 인입잭 및 배터리팩 및 인체공학 요소를 고려한 손닿는 부위에 이상저항이 없도록 디자인을 고려한 손잡이 개발
- 초소형 컷팅 작업기 작동 컨트롤러 개발
- 초소형 컷팅 작업기 설계, 제작, 운용 매뉴얼 개발

**(2) 농가 실증시험 및 평가**

- 초소형 적과 작업기의 농업현장 실증시험 성능평가
- 초소형 컷팅작업기의 경제성, 편의성, 안전성 평가
- 신뢰성 검토 평가 결과에 도출된 문제점 보완, 수정

**(3) 기술적 신뢰성 확보**

- 장치의 안전검정을 통한 공인인증기관 시험성적 증빙확보
- 장치의 성능, 자동제어 내구환경 등 공인인증기관 시험성적서 확보

**다. 세부목표**

**1) 주요 기능(또는 규격)**

- 전동 컷팅 기능
- 저중량, 초소형 전동컷팅기
- 18650 배터리 충전 기능
- 배터리 잔량 검출 표시 기능

**2) 주요 성능평가 계획**

주요 성능 지표	단위	개발목표	가중치(%)	공인시험규격	측정/시험기관
1. 절단 성공률	%	95 이상	20	현장입회시험	공인인증기관 한국기계전기전자시험연구원, 대구기계부품연구원, 각 대학시험평가센터 외 1개기관 택1 현장입회시험 및 시료시험, 시험성적서 확보
2. 작업기 중량	g	300 이하	15	KS B ISO8655-6	
3. 배터리 1회 충전 작업시간	hr	6 이상	15	KS B ISO11806	
4. 컷팅날 수명	hr	200	15	KS B ISO 8688-2 규정에 준한 시험	
5. 전자제어부 내구성	-	Pass	10	현장 입회시험	
6. 배터리 잔량 검출 표시율	%	99 이상	10	현장 입회시험	
7. 안전성	-	Pass	15	현장 입회시험	

**3) 핵심 기술**

- 전동 컷팅부 동력전달 및 컷팅 메커니즘 (국내외 최초)

	<p>전동모터 회전력에 의거 화살표방향으로 회전하면서 컷팅되도록 제작</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 칼날 : (좌 그림과 같이) L자형으로 가공</li> <li>- 모터 : DC 3.7V, 2,400~5,600 rpm 선정</li> <li>- 배터리 : 충전식 18650/3.7V 260A 선정</li> <li>- 회전축 : 설계해석에 의한 최적치수 반영, 가공</li> </ul>
---	---

**4) 평가 방법**

주요 성능지표	측정방법(규격, 환경, 결과치 계산 등)
1. 절단 성공률 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>시험규격부재</li> <li>옷자란 가지 기준, 현장입회시험 100회 컷팅작업 시행, 매회 절단된 회수와, 미절단 회수를 비교, 절단된 비율을 백분율로 계산 측정</li> </ul>
2. 작업기 중량 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>KS B ISO8655-6에 준한 시험</li> <li>공인인증기관 시험측정의뢰, 중량개근치 측정 시험성적 확보</li> </ul>
3. 배터리 1회 충전작업 시간 시험 측정	<ul style="list-style-type: none"> <li>KS B ISO11806에 준한 시험</li> <li>만충된 배터리를 사용하여 작업시간 측정</li> <li>공인인증기관 농가현장 입회시험</li> </ul>
4. 컷팅날 수명 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>KS B ISO 8688-2 규정에 준한 시험</li> <li>컷팅날 시료 신품 컷팅날과 규정 사용시간 경과된 구품 컷팅날을 위 시험규정에 의거 비교 측정</li> <li>시험전 칼날의 표면상태 및 곡면형상부 치수를 확인하고, 칼날을 컷팅기에 장착하여 8시간 작업 후 마모된 칼날을 형상측정기 및 디지털 공구현미경으로 칼날의 표면상태 및 곡면 형상부 치수를 측정하여 시험 전/후의 칼날의 치수변화 정도를 비교, 산출하여 평가(시험시료 의뢰시험)</li> </ul>
5. 전자제어부 내구성 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>시험규격부재</li> <li>시제품을 100회 이상 작동시켜 전자제어부(기동/정지버튼), 배터리잔량표시모니터링부 파트에 단락, 누전, 접점분리 등의 고장 오류발생 여부 측정(고장 발생 유무 측정)</li> <li>공인인증기관 현장 입회시험 평가</li> </ul>
6. 배터리잔량 검출표시율	<ul style="list-style-type: none"> <li>시험규격부재</li> <li>현장 컷팅작업 중 배터리 장치의 배터리잔량 표시버튼을 100회 조작하여 잔량표시 디스플레이 패널에 검출표시된 "표시", "미표시"된 회수를 측정, 표시/미표시 수를 표시율 100분율로 계산 평가</li> <li>공인인증기관 농가현장 입회시험</li> </ul>
7. 안전성	<ul style="list-style-type: none"> <li>시험규격부재</li> <li>장치 자체에 작업자 손가락이나, 외부물건(20mm 이상 크기)에 의해 컷팅날에 접촉에 의거 베임, 절단 등 사고 유발개소 유무를 현장 입회시험 평가</li> </ul>

라. 목표 달성여부

1) 성과목표

(가) 목표 대비 실적

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)	
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문 SC I	비 SC I	논문 평균 IF			학술 발표	정책 활용		홍보 전시
단위	건	건	건	건	백 만 원	백 만 원	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명	건	건	건		
가중치	3	3		5	2	16	15	20	15	3	6				3	3	3	3		
최종목표	1	1		1		1	100	50	2	100	1				1	1	1	2		
연간내 달성실적	1			2		1	28		1		1				1	1		1		
달성율(%)	100			200		100	28		50		100				33	33		20		



(나) 주요성과 내역

핵심성과항목	실적	대상	비고
특허출원(건)	1	(발명)특허	특허청/특허법인 (주)대연
제품 매출(백만원)	8	판매처, 창신농기계	농기자재 유통사(주관기관)
	20	판매처, 상인농자재	농기자재 유통사(위탁기관)
기술인증(건)	1	전동순치기	인증기관 KTC/전자과인증
고용 (인)	1	연구개발 1	위탁기관 1명
제품 전시회	1	개발 결과물 전시	디자인진흥원(비대면/온라인 전시)

(라) 성과 결과 분석

- 본 연구의 지재권 출원, 제품화, 기술인증 등의 성과목표를 달성하였음.
- 그러나 매출, 수출, 고용, 투자유치, 교육/인력양성은 코로나19에 의한 판로확보, 제조/영업자원 확보, 전시/박람회 등의 취소 등으로, 목표달성이 어려웠으며, 양산자금 대출, 투자유치 등 판매실적이 저조하여 실적이 부진하였음.
- 현재의 코로나19 사정으로 판매 등의 실적이 부진하나 사회적 상황이 해결되면 목표달성이 가능할 것으로 사료됨.

2) 연구개발 계획 대 실적

(가) 계획대비 실적(총괄)

주요 성능 지표	단위	개발목표	실적	달성여부	가중치(%)
1. 절단 성공률	%	95 이상	98.5	달성	20
2. 작업기 중량	g	400 이하	150	달성	15
3. 배터리 1회 충전 작업시간	hr	6 이상	6.5	달성	15
4. 커팅날 수명	hr	200	200	달성	15
5. 전자제어부 내구성	-	적합	적합	달성	10
6. 배터리 잔량 검출 표시율	%	99 이상	100	달성	10
7. 안전성	-	Pass	Pass	달성	15
계					100

- 근거 : 붙임 시험성적서 참조

(나) 평가 결과

- 제시된 피절단체 굵기 3mm 이하의 옷자란 순, 가지 등 절단성공률 시험 결과, 목표 대비 3% 이상 초과 달성하였으며, 작업기 중량 150g, 배터리충전 작업시간 6.5hr, 커팅날 수명 200hr, 배터리잔량 표시율 100% 로, 개발목표를 달성하였음.
- 또한, 위 제시된 전자제어파트 내구성, 안전성은 당초 목표한 기준에 적합한 결과가 나타나 기술적 안정성을 확보한 것으로 사료됨.

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

가. 성과목표 부진사유 및 후속대책

주요 성과 지표	원인(사유)	후속 대책
매출/수출액 고용창출	코로나19에 의한 판로 개척, 제품영업, 제조/영업자원 확보, 전시/박람회 등 취소 등으로, 목표달성이 어려웠으며, 양산자금 대출, 투자유치 등 판매실적이 저조하여 실적이 부진하였음	코로나19 사태가 안정화 되면 21년부터 본격 양산/판매가 가능할 것으로 사료됨
투자유치		
교육지도/인력양성 정책활용 홍보전시	위 항목의 부진으로 본 항목도 직접적인 관련성이 있어 부진하게 되었음	“

3. 기대효과

- 기존 가위작업 대비 58% 이상 인력점감 효과 창출
- 기존 수동가위작업은 손아귀, 손목, 팔, 어깨 등 피로도가 상당히 높은 문제를 팔에 대한 일부 부하만 흡수되도록 하여 노동부담을 현저히 경감시킴.
- 본 작업기가 가위작업 대비 노동부하도를 80% 이상 경감시킴에 따라 근골격계질환 등의 농부병 발병률을 현저히 저감시키는 효과가 나타남.
- 커팅날이 커팅 하고자 하는 부위에 접촉과 동시에 바로 절단되는 구조로 제작되어 절단 효율을 극대화시킬 수 있음.
- 본 작업기는 길이 245mm, 무게 160g의 초소형, 초경량으로 남녀노소 누구나 사용할 수 있고, 손잡이부분이 원형으로 제작되어 그립감이 높고, 기동/정지 누름버튼으로 급이 편리하고 실용성을 확보하였음.
- 구조가 간단하여 A/S발생 개소 등을 원천적으로 저감시켜 편이성 또한 확보하게 되었으며, 기능적인 측면에서 배터리 잔량표시 기능이 부여됨으로써 실용성을 보장하게 되었음.
- 본 제품은 3mm급 이하의 어떤 줄기 등을 전동력으로 손쉽게 자를 수 있으며, 커팅메커니즘이 아주 단순하여 부품이 적게 투입되기 때문에 가공원가를 현저히 저감시켰음.
- 제품의 구조상 핵심부품이 전부 케이스내 수용되어 있어 외부 이물질이 들어갈 개소가 없으며, 습기 등에 접촉공간이 거의 없어 유지 관리 용이

## 제 4 장 연구결과의 활용 계획

## 1. 연구개발 결과의 활용방안 및 파급효과

### 가. 연구개발 결과의 활용방안

#### 1) 원천기술 확보

(가) 가는 굵기 농작업물 가위 절단작업 분야 활용

: 본 작업기는 줄기절단, 잎 사귀 절단, 열매숙아내기 등 수동가위 작업을 대체하는 초소형, 초경량 전동컷팅기로 남녀노소 누구나 사용할 수 있도록 하는 장치 제공

### 나. 개발제품의 활용방안

제품명	판매 대상	판매처	비고
휴대용 소형 초경량 기능성 전동컷팅기	농가	시범, 보조 사업으로 판매	농기원, 시군농업기술센터
	산업현장	철물/공구 판매상 납품	공구협회 등
	유통업체 등	납품	농협, 농기구 유통업체, 농약유통업체
	일반 (가정용)	중·대형마트 상대로 납품계약	이마트, 홈플러스 등
	해외	수출	국내외 바이어, 공공채널 등

## 2. 제품화 방안

### 가. 제품화

#### 1) 개요

본 제품은 시제품을 제작하는 등 기술과 제작 노하우를 갖춘 것으로 판단되어, 개발사업 초기부터 부터 양산을 고려한 종합적인 사업플랜을 구축 계획임.

#### 2) 제품 원가 산정 검토

재료/외주가공비							인건비/포장경비		영업/관리/기타 경비	이윤	계
케이스 사출비	부속 품사 출비	컨트 롤러	모터/ 배터 리/축	플라 이휠	컷팅 날	작동 s/w	조립 인건비	포장 비	영업 /관리비	기업 이윤	출고가
1,700	1,100	14,000	16,500	5,000	1,000	1,200	11,500	3,000	5,000	40,000	100,000

□ 본 양산제품은 판매수량에 따른 제작대수 증가에 따른 부품단가 하락과 생산공정의 합리적 개선으로, 매출물량의 증가에 따라 초기 책정한 가격 보다 더 저렴한 출고가격 제시 가능.

- 본 연구를 통해 검토한 위 표의 판매가격은 컨트롤러제작비, 플라이휠 가공비, 작동스위치, 조립인건비 등은 시제품 개발 단계에서 산정한 가격으로, 실제 대량생산을 고려한 다량 일괄생산 시에는 제안 가격 보다 30% 정도 낮게 투입될 것으로 검토됨.
- 또한 대량생산시스템이 구축되면 영업관리비, 마진롤이 약 30% 이상 경감요인이 있어 기존의 굵은 가지치기용 전동가위 대비 가격 경쟁력이 있을 것으로 사료됨.
- 따라서 조립공정라인 확보 후 최종 출고가는 위 제시안 대비 약 30~40% 범위에서 가격 책정이 가능할 것으로 사료됨.

- 제품의 신뢰성검정 등을 절차를 거치고 2021년 상반기부터 본격 양산하고자 함.

### 3. 사업화 계획

#### 가. 시장현황

##### 1) 국내 시장규모

- 본 제품은 농작업 중 ①사과, 배, 복숭아 등 전정작업이 필요한 과실과 포도 등 넝쿨식물 줄기, 옷자란 가지치기에 사용됨에 따라 과수재배 농가를 1차 타켓마켓으로 선정하고, 외에 ②오이, 가지 등 수확용에 사용됨에 따라 2차 타켓마켓을 채소농가 등 화훼농가를 3차 타켓마켓으로 선정함.

※ 시장규모 산출 근거

	2018 (단위 : 가구)							
	농가	사과	배	복숭아	단감	감귤	뽕은감	기타
전국	① 1,020,838	43,125	15,545	38,143	31,388	20,590	50,761	115,859

<과수재배 작물별 농가\_출처: 통계청>

	2017 (단위 : 가구)
	농가
전국	② 7,421

<화훼재배 농가\_출처: 통계청>

- 이러한 작업들은 많은 인력을 동원하여 하는 작업으로 본 제품을 필요로 하는 보급 수 또한 많지만 제품 특성상 시간 및 인력절감 효율성에 중점을 두어, 1가구당 5개만 보급 되어도 원활한 농가의 수확·순치기·적과작업이 이루어질 것으로 예상되어 1가구당 필요제품을 5개로 산정함.
- 예상 시장을 산출한 결과 (①+②)×5×본제품가격=(1,020,838+7,421)×5×본 제품가격 100,000= 5,141,295×100,000= 514,129,500,000 = 약 5,141억으로 추정됨.
- 위와 같이 농·작업에 필요한 본 제품의 예상시장규모와 산업현장에서 필요한 본 제품의 예상시장규모를 모두 합하면 약 5,141억 원의 시장규모로, 본 제품의 실제 시장에 진출하였을 경우 우위성 등을 감안할 때 시장전망이 매우 밝을 것으로 예상됨.
- 또한 마케팅방안 중 미끼전략 차원에서 컷팅날, 배터리 등 소모품의 판매를 통한 지속적인 수익창출이 가능하여 안정적인 사업이 영위될 것으로 기대됨.

##### 2) 국외 시장규모(일본 중심)

분류	과수, 화훼 농가 현황(가구수)	평균 종사원수 (일용도우미 포함)	생산비중 인건비가 차지하는 비중(%)	근거
일본	798,000	4.5인	42	농진청농촌현장지원단/2011년 농업현황
(평균합계)	798,000	4.5인	42	

<예상매출액>

- 수요 / 일본 79만가구×2개=158만개
- 예상매출액 / 국내 및 일본 (1차 매출목표 / 수요시장의 8% / 필요 및 충동구매 % 적용)
  - 790,000가구×158만개×98,000원×8%= 12,387,200,000원

### 3) 성장성

- 현재 각 농업기술센터는 농업인의 농작업 환경개선 및 작업능률 향상을 위해 노동 부담을 줄이고 농작업 환경개선 편이장비 지원사업을 시범·추진하고 있으며, 실제로 농업인들로부터 큰 호응을 얻고 있는 상황임.
- 또한 과수재배 농가는 농업분야 중 종사하는 가구 수도 많고, 최근 귀농·귀촌인구 증가 등으로 그 수는 증가하는 추세에 있으므로 시장 성장성이 밝음.
- 농가 인력의 고령화와 일손 부족으로 인한 인건비의 상승은 생산비중에 차지하는 비중이 크며, 이러한 문제점을 개선한 작업용 편이장비인 본 전동커팅기의 도입이 필요하다고 사료됨.

### 5) 시장 포지셔닝

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 소형 경량화 및 신뢰성 있는 전동커팅기로 시장접근</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 가위방식들은 커팅공정을 획기적으로 개선하지 않고는 제조사로서의 사업경쟁력이 없을 것으로 사료됨.</li> <li>- 기존 동력방식은 모터 및 배터리기술을 적용하여도 가위 압력은 톱날형보다 더 높은 절단력을 필요로 하여 무게나 부피를 줄일 수 없는 문제점이 있음.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 다양한 디자인</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 본 제품을 소형·경량화 하여 다양한 디자인을 적용 가능하면서도 양질의 편이성이 제공되어 소비자 구매욕 고취</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 낮은 판매가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 특성상 낮은 부품 사출/프레스 금형 공정을 채용됨에 따라 낮은 제조원가로 저가격화 출시가 가능해져 시장진입이 수월함</li> </ul>

### 6) 경쟁 현황

경쟁사명	제품명	판매가격(천원)	비고
① 신성 전정가위	SB-307 155(mm)10EA	129	
② 화신_일반가위	P.V.C코팅 P-170 190mm	4.6	
③ 치카마사(일본)	T-700 210mm	3,200	
④ 펠코사(스위스)	전동 전정가위	1,200~3,700	전정용 대형가위

### 7) 지식재산권현황

- 국내외 본 제안기술과 유사, 인용 특허사례가 없음을 확인됨.
- 현 제품에 대한 컷팅 메커니즘, 피절단체의 저항흡수, 디자인 등의 대한 특허를 출원 1건과 그림감을 고려한 최적모델을 근거한 디자인출원 예정임(세부내용 : 개발내용 참조)

지식재산권명	지식재산권출원인	출원국/출원번호
① 과수용 적엽 및 적과기	김대환	한국/1020130072403
② 적과가위	이대훈	한국/1020090065242
③ 과실삽입부를 포함하는 적과 가위	농촌진흥청장	한국/2020120010600

- 본 연구를 통해 최적성능 및 실용성을 확보한 모델을 특허출원예정임.
- 본 기술은 위 제시한 대로 유사 인용특허가 없는 신규한 기술로, 회피요소 대상기술의 기술로써 특허를 출원하여 특허를 활용할 계획임.

### 8) 표준화 현황

- 관행적으로 쓰이고 있는 기존의 전동가위는 실제 범용으로 사용하고 있으며, 본 연구의 제안기술은 새로운 기술로써 기술 표준화 제정이 없는 것으로 사용 및 적용상의 시책건의, 신기술 인정심의요청 등을 통하여 표준화를 추진할 계획임.

## 나. 국외 기술 수준 및 시장 현황

### 1) 기술현황

- 과수를 많이 생산하고 있는 유럽 등과, 가지치기, 적과, 잎따내기, 줄기자르기 등에 유럽, 중국, 일본, 북중미 등에 우리나라와 마찬가지로 가위를 사용하고 있는 상황임.
- 따라서 본 제안제품은 해외 규격인증 등의 판매 인프라가 구축되면 수출시장 진출이 유망한 제품으로 사료됨.

### 2) 시장현황

#### (가) 기술(제품, 서비스)의 현지 시장분석\_(일본)

- 우리나라와 유사하게 과수, 채소, 특용작물 재배에서 손이 많이 투입되는 국가는 일본, 유럽, 중국, 미국, 인도 등으로, 우리나라와 같이 가위작업에 의존하고 있음을 조사되었음.
- 중국 뿐 아니라 일본, 유럽 과수재배의 전동식 전정가위가 시장에 출현하고 있으나 전정작업은 적기에 시행해야 한다고 강조하는데 이 또한 가위 사용을 벗어나지 못하고 있는 상황으로, 3mm 이하의 중소경 가지커팅용은 적용범위가 넓은 특징이 있는 본 제품이 세계 과수재배 시장에 강력한 Needs가 있을 것으로 사료됨.

#### (나) 해외마케팅 전략 및 경쟁사 제품 분석

- 상기와 같이 해외 기술 수준은 가위에 의한 작업에 의존하고 있는 것으로 확인되었으며, 단 스위스 펠코社 등에서 가격 수백만원 상회하는 단순 가지치기용 전동식 전정가위가 시판되고 있으나, 본 제품과 같은 과수, 원예, 조경 등 산업분야의 범용 절단용으로 다양하게 사용 가능한 실용적인 고부가가치 전동절단장치가 없는 것으로 조사되었음.
- 이에 따라 코트라, 중소기업진흥공단 등 공공 지원채널과 바이어를 상대로 체계적 수출 마케팅플랜을 구축, 중국, 유럽, 미국, 일본, 남미 등으로 적극적 해외진출 추진
- 특히 제품개선 후 일본의 농업용품 대형 판매사 Aglis([www.aglis.co.jp](http://www.aglis.co.jp)) 제품제안
- PCT출원 및 해외 규격/품질인증 후 수출 시장 활로 강구 절단기술 정보 탐색을 통한 수출
- 국제 농기자재 박람회 등 참가, 제품홍보/바이어 확보
- 해외 농기자재 판매기법 벤치마킹 및 관련 협회 홍보 추진

## 다. 사업화 전략

### 1) 판매 인프라 구축

- 제품의 성능확보 등 기술적 신뢰성 인증 획득
- 농기계협동조합 기기등록(농기계 가격집 등재)
- 전국 단위농협 공동구매 납품을 위한 농기계 계통등록(농협중앙회)
- NET(농업신기술), 성능인증, 조달우수 인증 신청(관급납품 수의계약요건 확보)
- 농협 공동구매 납품 계약 확보
- 조달등록(나라장터)

### 2) 주요 판매처 현황

판매 대상	판매처	추진내용
관납	시범사업, 보조 사업으로 판매, 농협계통등록 후 전국 단위농협으로 납품	조달등록 농협 계통 등록 농기원, 시군농업기술센터
농가/일반판매	농가, 작목반	
유통	유통업체, 자체판매망 등 납품	농기계, 공구 판매전업체와 제휴 납품, 자체 총판/대리점 공급
온라인판매	국내 온라인쇼핑몰 납품, 인스타그램, 유튜브 등 홍보, 판매	온라인 홍보/판매
해외	수출(아마존, 알리바마 등 입점), 규격인증 획득	중진공, 코트라 등 공공채널을 통한 수출, 해외 판매 바이어 등

### 3) 온·오프라인 홍보 계획

- 온라인 쇼핑몰(직판시스템) 구축과 쇼핑몰 제품 등록 후 판매 추진.
- 국내·외 농기계 관련 박람회 및 전시회 참가 추진과 제품 시연을 통한 바이어와의 구매 상담.
- 농기계 관련 전문유통업체와 판매제휴를 통한 인지도와 점유율 상승 효과 기대
- 각 지역별 인지도가 높은 언론매체(중앙지 또는 영농신문과 같은 농업관련 전문언론, 잡지 등)를 통한 광고
- 각국 해외 직영 지점 개설 추진(중국, 유럽, 미국, 일본, 중국, 남미, 인도 등 동남아)
- 수출활로 모색 : 일본, 유럽, 중국, 인도부터 진행 후 점진적 확대추진 예정

### 4) 시장 진출 전략

#### □ 일반사항

- 농업기술원/시군농업기술센터 편이장비 시범 및 보조사업 등록 및 농협 계통목록 등록
- 대리점 공급과 농기계 전문유통업자 등 판매제휴 시행
- 농협 농기자재 계통 등록
- 전국 총판 및 대리점 추가 구축
- 전국 시연회 행사 추진
- 국내/국제 농기계 전시회 출품을 통한 런칭발표 국내외 바이어와의 상담
- 시장 개척 및 매출액 성장으로 창출한 이익의 R&D 재투자를 통한 기술 경쟁력 강화
- 제품의 내구성, 효율성 검증을 통한 신뢰 제고
- 각 지역별 제품 시연회 행사와 무료 대여 이벤트 개최

#### □ 제품 양산 시점 개발제품 개선 계획

- 3mm 이상 굵기 꽃대 등을 절단할 경우 기술적 문제점 검토
- 본 개발품은 경쟁제품과 경쟁력을 갖추기 위한 제품개선 대책은 위 제시한바와 같이 (1)



가격 경쟁력 확보, (2)그립감 제고를 위한 미끄럼방지용 요철확보(특허출원서에 반영)를 위한 손잡이부 개선 예정임

- 본 연구는 전동가위와 수동가위 틈새시장을 공략하기 위하여 제안된 과제로, 본 제품은 굵기 3mm 이하의 가는가지 치기용(화전날 컷팅)으로 제작된 것으로, 기존 출시된 굵은 가지(굵기 7~25mm)는 본 제품과의 용도와 그 특성이 다름.
- 본 연구는 3mm 이하 가는 굵기의 줄기, 열매숙기, 잎 따내기용으로 사용목적으로 개발하는 것임. 그러나 꽃대 등 3~7mm급 비교적 굵은 사이즈 절단용으로 적용하는 것은 대상 굵기에 대응되는 전동모터, 배터리용량 증가 등에 의해 기체의 크기가 커지고, 무거워지는 문제가 있어 별도의 심층연구가 시행되어야 할 것으로 사료됨.
- 본 연구의 결과물의 기술적 성능 검증은 KC 인증을 획득하였으며, 절단성능 등 객관적 성능시험은 본 모델을 개선한 제품을 토대로 공인인증기관 성능 성적을 확보하고자 함.
- 본 제품판매 후 사용농민 대상으로 본 개발 기술이 근골격계에 미치는 작업부하를 평가하기 위한 설문조사를 실시하고, 사용용도별 사용성, 편의성을 개선할 수 있는 추가 연구 시행예정임.
- 양산라인 구축 시 모터 진동 및 소음으로 인한 작업자 피로 및 모터 열 발생으로 불편 사항을 수집, 개선하고, 제품의 내충격성, 방수, 신뢰성 테스트 후 판매 예정

#### 4. 기대성과 및 파급효과

##### 가. 기대성과

- 본 작업기는 줄기절단, 잎 사귀 절단, 열매숙아내기 등 수동가위 작업을 대체하는 길이 245mm, 무게 160g의 초소형, 초경량 전동컷팅기로 남녀노소 누구나 사용할 수 있도록 하는 장치를 제공하게 됨에 따라 시장 경쟁력을 확보가 가능할 것으로 전망됨.
  - 2021년 5,100억 시장 기준으로 약 5% 시장을 점유할 경우 약 255억의 신규시장 창출이 가능할 것으로 기대됨
- 노동력 절감과 근골격계질환 저감 등의 특성과 더불어 소형화 및 저가화를 이루어 현장진단(POCT; point of care test)의 신시장 개척 기대

##### 나. 파급효과

###### 1) 기술적 측면

- 컷팅 하고자 하는 부위에 접촉과 동시에 바로 절단되는 구조로 제작되어 절단효율을 극대화시켰음.
- 구조가 간단하여 A/S발생 개소 등을 원천적으로 저감시켜 편의성을 확보하였음.
- 배터리 잔량표시 기능이 부여되어 배터리 교체에 따른 편리성을 제고시켰음.
- 컷팅메커니즘이 아주 단순하여 부품이 적게 투입되기 때문에 가공원가를 현저히 저감시켰음.
- 3mm 이하의 어떤 줄기 등을 전동력으로 손쉽게 자를 수 있어 적용범위를 증대시킴
- 본 제품 출시로 농작업 절단 분야에 기술적 이슈 제공으로 기술의 확산 효과가 나타나

관련 제조분야의 산업 시너지가 창출된다.

## 2) 경제적·산업적 측면

- 기존 가위작업 대비 58% 이상 인력점감 효과 창출
- 손잡이부분이 원형으로 제작되어 외경 28mm로 그립감이 높고, 기동/정지 누름버튼으로 급이 편리하고 실용성을 확보하였음.
- 본 작업기가 가위작업 대비 노동부하도를 80% 이상 경감시킴에 따라 작업능률을 향상시켰음.
- 국내외 유사제품류 등이 출현되지 않은 신규제품으로 국내는 물론 수출시장 진출이 쉬어진다.

## 3) 사회적 측면

- 기존 수동가위작업은 손아귀, 손목, 팔, 어깨 등 피로도가 상당히 높은 문제를 팔에 대한 일부 부하만 흡수되도록 하여 노동부담을 현저히 경감시킴.
- 본 작업기는 길이 245mm, 무게 160g의 초소형, 초경량으로 남녀노소 누구나 사용할 수 있다.
- 근골격계질환 등의 농부병 발병률을 현저히 저감시키는 효과 창출

## 9. 향후 추진계획

- 원가 상승 요인 분석과 편이성 제고를 위한 농가 실증설문을 바탕으로 on/off스위치를 배제한 가지에 닿으면 자동으로 컷팅되는 기술 개발 검토
- 기존 수동가위 대비 제품 가격이 비싼 약점이 있으나, 지속적인 원가절감 활동 및 유사 동종제품들과의 성능비교와 개선을 통해 경쟁력있는 가격으로 기능 및 성능이 개선된 고부가가치 모델 추가개발 예정
- 봄철 새순 생성 시기에 순치기, 어린열매 숙기 등 작업 상황을 동영상물 제작 유튜브 등 홍보 예정

## 10. 참고문헌

1. [통계청 “인구주택 총조사”]
2. [2018, 통계청]
3. [통계청, 농업기본통계조사결과]
4. 농촌진흥청 인간공학적 설계지원 및 농작업 편의장비 개발/농진청

<별첨작성 양식>

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 기존 수동 가위 대응 무게 300g급 휴대용 초소형 전동커팅기 개발				
	(영문) Developed a portable micro electric cutter with a weight of 300g for existing manual scissors				
주 관 연구 기관	한국농업기계공학연구소		주 관 연 구 책 임 자	(소속) 한국농업기계공학연구소	
참 여 기 업	<위탁> (주)태림기연			(성명) 심 상 용	
총 연구개발비 (108,000천원)	계	108,000	총 연 구 기 간	2019.09.30~2020.11.29(1년 2월)	
	정부출연 연구개발비	81,000	총 참 연 구 원 수	총 인 원	3
	기업부담금	27,000		내부인원	3
	연구기관부담금			외부인원	
<p>○ 연구개발 목표 및 성과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 제품화 ; 초소형 전동커팅기 개발 완료 1건</li> <li>- 제품판매 : 280 대/ 28 백만원</li> <li>- 기술이전 : 2개 업체</li> <li>- 농가/작목반 제품판매 제안 ; 20 여 곳</li> <li>- 기술인증 : 1 건</li> </ul> <p>○ 연구내용 및 결과</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전동순치기 양산모델 개발 1종</li> <li>- 특허출원 1 건</li> <li>- 제품제안 (홍보) 1 건</li> </ul> <p>○ 연구성과 활용실적 및 계획</p> <p>(실적) - 제품판매 280 대/ 28 백만원</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 농가/작목반 제품판매 제안 ; 20 여 곳</li> </ul> <p>(계획) - 전국 판매 총판/대리점 구축 : 10 개소</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 작목반/농가 등 제품 제안, 판매</li> </ul>					

[별첨 2]

## 자체평가의견서

### 1. 과제현황

		과제번호		819033011CG000	
사업구분	농식품연구성과후속지원사업				
연구분야	농업기계		과제구분	단위	
사업명	농식품연구성과후속지원사업			주관	
총괄과제			총괄책임자		
과제명	기존 수동 가위 대응 무게 300g급 휴대용 초소형 전동커팅기 개발		과제유형		(기초,응용,개발)
연구기관	한국농업기계공학연구소		연구책임자		심 상 용
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차연도	2019.09.30~2020.11.29	81,000	27,000	108,000
	2차연도				
	3차연도				
	4차연도				
	5차연도				
	계		81,000	27,000	108,000
참여기업	위탁기관 (주)테림기연				
상대국		상대국연구기관			

2. 평가일 : 2020. 11. 29

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
한국농업기계공학연구소	연구책임자	심 상 용

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.

확 약	
-----	---

## I. 연구개발실적

### 1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : (아주우수)

- 본 개발제품은 기존 시장에 없는 새로운 기술임.
- 기존의 무게 160g 초경량 제품으로, 기존(관행)의 수동가위 작업의 노동부하를 현저히 저감시키고, 작업능률을 향상시키는 편이장비로 제품성능이 확인된 제품임.

### 2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : (아주우수)

- 작업능률 향상
- 근골격계질환 저감 및 노동력 절감
- 해외 규격인증 등 신뢰성 확보 후 일본 등 수출 가능 제품으로 사료됨

### 3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : (아주우수)

- 굵기 3mm 이하의 가는 줄기 순치기, 적과, 옷자란 가지치기 등 농작업 중 기존의 수동가위작업을 대체하는 제품으로 사료됨.
- 개발제품을 농가/작목반 등과 농업기술센터, 공공기관 등 관납과, 유통업체 등에 납품함으로써 활용성이 높음

### 4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : (아주우수)

- 주관(총괄/세부)기관과 위탁기관과의 긴밀한 협조체계 구축으로 원활한 사업이 가능하였음
- 당초 사업계획 대비 성과 및 기술적 평가착안 전 항목의 목표를 달성하였음

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

■ 등급 : (아주우수)

- 지재권 확보 1건
- 기술인증 획득 1건
- (온라인)연구도출물 전시 1건 전시/박람회 (코로나19로 참여불가로 실적 부진)

## II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중(%)	달성도(%)	자체평가(공인기관)
1. 절단 성공률	20	100	시험성적서 참조
2. 작업기 중량	15	100	시험성적서 참조
3. 배터리 1회 충전 작업시간	15	100	시험성적서 참조
4. 커팅날 수명	15	100	시험성적서 참조
5. 전자제어부 내구성	10	100	시험성적서 참조
6. 배터리 잔량 검출 표시율	10	100	시험성적서 참조
7. 안전성	15	100	시험성적서 참조
합계	100		

## III. 종합의견

### 1. 연구개발결과에 대한 종합의견

- 본 연구의 제품화, 지적권 출원, 기술인증 등의 성과목표를 달성하게 되었으며, 매출, 수출, 고용, 투자유치, 교육, 인력양성, 전시회 등 코로나19로 인해 실적이 부진함
- 제품의 절단성능, 기기의 중량, 내구성, 안전성 등 7개 항목의 기술평가 착안항목의 목표를 달성하였음.
- 현재 추가 양산을 위한 자금을 확보 준비 중으로 2021년부터 상용화 준비가 완료된 기술임.
- 따라서 주관(세부)기관과 위탁연구기관과의 원활한 추진으로 계획된 핵심 사업목표를 달성하게 되었음.

### 2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

- 매출, 고용 등 실적 부진 대책 강구
- 제품 양산 시 고객 요구를 반영한 제품 고도화 추진, 절단 굵기 3mm이상 절단용 신규모델 개발 등 추진

### 3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

- 농가, 작목반 납품
- 관납(공공기관, 농업기술센터, 산림청 등 공기관) 납품
- 공구 유통회사, 전동공구점 납품

## IV. 보안성 검토

### 1. 연구책임자의 의견

○ 일반과제

「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4에 해당하지 않음

### 2. 연구기관 자체의 검토결과

일반과제

[별첨 3]

## 연구성과 활용계획서

### 1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제		분 야	
연구과제명	기존 수동 가위 대응 무게 300g급 휴대용 초소형 전동커팅기 개발			
주관연구기관	한국농업기계공학연구소		주관연구책임자	심 상 용
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	81,000	27,000		108,000
연구개발기간	2019.09.30~2020.11.29			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타( 자체사업화 ) <input type="checkbox"/> 미활용 (사유: )			

### 2. 연구목표 대비 결과

#### 가. 성과목표 대 실적

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 특허출원 1건	해당기술 특허출원 1 건
② 제품화 1 건	제품개발 완료 1 종
③ 매출 100 백만원	제품매출 28백만원, 목표미달, 코로나19로 인한 영업부진 등
④ 수출 50 백만원	실적없음
⑤ 고용 1명	1 명(위탁기관)
⑥ 투자유치 100 백만원	실적없음, 기보/신보 등 자금신청 진행 중
⑦ 기술인증 1 건	기술인증(KC인증) 1건
⑧ 교육지도/인력양성 각 1명	1 명
⑨ 정책활용 1 건	실적없음. 2021년 추진 예정
⑩ 기술이전	2 건
⑪ 홍보전시 2 회	1 건(온라인 참여) 코로나19로 전시/박람회 취소

#### 나. 기술평가 목표 대 실적

주요 성능 지표	단위	개발목표	실적	당초연구목표 대비 연구결과
1. 절단 성공률	%	95 이상	98.5	달성
2. 작업기 중량	g	400 이하	150	
3. 배터리 1회 충전 작업시간	hr	6 이상	6.5	
4. 커팅날 수명	hr	200	200	
5. 전자제어부 내구성	-	적합	적합	
6. 배터리 잔량 검출 표시율	%	99 이상	100	
7. 안전성	-	Pass	Pass	

### 3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기 타 (타 연 구 활 용 등)
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문		논 문 평 균 IF	학 술 발 표			정 책 활 용	홍 보 전 시	
												SC I	비 SC I							
단위	건	건	건	건	백 만 원	백 만 원	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명	건	건	건		
가중치	3	3		5	2	16	15	20	15	3	6				3	3	3	3		
최종목표	1	1		1		1	100	50	1	100	1				1	1	1	2		
연구기간내 달성실적	1			2		1	28		1		1				1	1		1		
달성율(%)	100			200		100	28		100		100				100	100		50		

### 4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	절단굵기 3mm 이하의 순, 가지, 어린열매꼭지 등 절단작업용 무게 300g 이하의 초경량, 초소형 제품으로 기존의 수동가위를 대응, 작업능률향상, 근골격계질환 저감 효과를 창출하는 기능성 농작업기 제조기술
②	DC 3V 초소형 전동모터 동력으로 모터-회전축-컷팅날을 단순 배열시켜 기술구현 난이도를 낮출 뿐 아니라 부품의 수를 경감, 제조원가를 낮추고, A/S 등의 고장률을 최소화시키는 기술

### 5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복 제	외국기술 소 화·흡 수	외국기술 개 선·개 량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장에로 해 결	정책 자료	기타
①의 기술	v	v				v	v	v		
②의 기술	v	v				v	v	v		

### 6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	제품 판매, 절단/그립부 기술 고도화(해당기술 업그레이드) 고신뢰성 제품 출시로 해당 농작업 효율 향상
②의 기술	개발제품 고도화 진행, 절단굵기 확대를 위한 추가모델 개발 고신뢰성 제품 출시로 해당 농작업 효율 향상



7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술실시 (이전)		사업화					기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타연구활용등)
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		논문		학술발표			정책활용	홍보전시	
												SCI	비SCI						
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	명				
가중치	3	3		5	2	16	15	20	15	3	6				3	3	3	3	
최종목표	1	1		1		1	200	50	3	200					3	3		4	
연구기간내 달성실적	1			2		1	28		1		1				1	1		1	
연구종료후 성과창출 계획	1	1		1	30		200	50	1	200					2	2		4	

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 <sup>1)</sup>	절단굵기 3mm급 전동순치기 제조기술(특허,제조기술)		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input checked="" type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	년매출액의 5%
이전방식 <sup>2)</sup>	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input checked="" type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타( )		
이전소요기간	3월	실용화예상시기 <sup>3)</sup>	2021. 4. 1
기술이전시 선행조건 <sup>4)</sup>	제작 및 판매 비용은 이전업체가 전부 부담		

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농식품연구성과후속지원사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농식품연구성과후속지원사업사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.