

119073-01

국고  
내주  
산파  
히터  
를  
소  
비적  
용  
촉  
진  
을  
군  
밤  
위  
머  
하  
신  
여  
개  
발

2021  
농림축산식품부  
농림식품기술기획평가원

보안 과제( ), 일반 과제( O ) / 공개( O ), 비공개( ) 발간등록번호( O )  
농축산물안전유통소비기술개발사업 2021년도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003545-01

# 국내산 밤 소비 촉진을 위하여 고주파히터를 적용한 군밤머신 개발

2021.05.24

주관연구기관 / 농업회사법인 씨니빌 주식회사  
협동연구기관 / 씨앤씨에이드 주식회사

농림축산식품부  
(전문기관)농림식품기술기획평가원

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “국내산 밤 소비 촉진을 위하여 고주파히터를 적용한 군밤머신 개발”(개발기간 : 2019.06. ~ 2020.12.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2021.05.24

주관연구기관명 : 농업회사법인 씨니빌 주식회사 (대표자) 송 영 철 (인)

협동연구기관명 : 씨앤씨에이드 주식회사 (대표자) 박 준 영

주관연구책임자 : 송 영 철

협동연구책임자 : 김 대 현

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.



# 요 약 문

## I. 제 목

- 국내산 밤 소비 촉진을 위하여 고주파히터를 적용한 군밤머신 개발

## II. 연구개발의 목적 및 필요성

- 국내산 밤 껍질 제거가 용이한 군밤머신 개발
  - 고온의 열을 가하여 밤껍질과 알맹이가 쉽게 분리되어 생산성이 향상된 군밤머신 개발
- 가공업체용 및 판매업소용 군밤머신 개발
  - 가공업체용 대형 군밤머신 및 판매업소용 소형 군밤머신 개발
- 필요성
  - 안전하고 맛 좋고 건강에 좋은 국산 밤의 시장경쟁력 확보와 해외 수출을 위하여 밤의 가공성 및 가성비에 가장 중요한 영향을 미치는 알맹이와 내피간 분리를 손쉽게 할 수 있는 기술의 개발이 시급한 과제라 할 수 있다.

## III. 연구개발 내용 및 범위

- 고주파히터 개발
- 밤 산화 가스 제거 및 냉각 장치 개발
- 회전 그릴 및 제어기 개발
- 모니터링 및 조리 제어 UI 개발
- 프로토타입 테스트 및 현장시험
- 가공업체용 군밤머신 제작
- 판매업소용 군밤머신 제작
- 인증시험

## IV. 연구개발결과

기술거래	사업화	교육·지도활용	정책활용	타연구에 활용	2단계연구에 활용	기타 활용
0건	2건	2건	1건	1건	1건	1건
특허	논문	학술대회 발표	홍보실적	전시회참가		기타 홍보
출원 2건, 등록 1건 (국내)	1건 (국내 : 1건)	1건 (국내 : 1건)	3건 (국내 : 3건)	0건 (국내 : 0건)		1건

## V. 연구성과 및 성과활용 계획

○ 현재 우리나라에서 쓰이고 있는 밤을 1차적으로 내피를 완전히 벗겨내 남품하는 것으로 과제에서 얻어진 군밤기계로 타 사대비 인건비에서 1kg당 2,500원 수준의 원가 경쟁력이 확보되므로 시장의 30%를 선점하는 것을 목표로 하고 있다.

# SUMMARY

## I. Title

- Developed a roasted chestnut machine will promote domestic chestnut consumption

## II. Purpose and necessity of research and development

○ Development of a roasted chestnut machine that It is easy to remove domestic roasted chestnut shells.

- Development of a roasted chestnut machine with improved productivity by easily separating chestnut shells and kernels by applying high temperature heat.

○ Development of roasted chestnut machine for processing companies and sales businesses.

- Development of large-scale roasted chestnut machine for processing companies and small-sized roasted chestnut machine for sales businesses.

○ Necessity

- The urgent task is to develop a technology that can easily separate the kernel from the endothelium, which has the most important impact on the processivity and cost-effectiveness of safe, delicious and healthy Korean nights.

Easy to remove chestnut shells.

## III. Research development detail and scale

- Development of High Frequency heater
- Development of chestnut oxidizing gas remove and cooling system
- Development of Rotation Grills and Controllers
- Developing the UI for Monitoring and Cooking control
- Prototype testing and field testing
- Fabrication of roasted chestnut machine for processing companies
- Manufacture of roasted chestnut machine for sales businesses
- Certification Test

#### IV. Research development result

Technology Transaction	Commercialize	Utilize Training	Policy Utilization	Use for other studies	Use in Phase 2 Research	Other Utilization
0case	2case	2case	case	case	case	case
Patent	Thesis	Presentation of the academic conference	Public relations performance	Participation in an exhibition		Other Public relations
apply 2case, registration , 1case (internal)	case (internal : case)	case (internal : case)	3case (internal : 3case)	0case (internal : 0case)		case

#### V. R&D result and result utilization plan

- Completely peeled Chestnuts will supply throughout area. roasted chestnut machine obtained in the assignment will secure Cost competitiveness. It aims to occupy 30% of the market.

# CONTENTS

## Chapter 1. Summary of research and development tasks

1. Necessity of research and development ..... 1

## Chapter 2. Technology development status

2. Technology development status ..... 6

## Chapter 3. Contents and results of research and development

1. Research and development goals and contents ..... 13
2. Research and development performance and results 14
3. Experiment sequence and experiment results ..... 73

## Chapter 4. Goal achievement and Contribution of related fields

1. R&D performance and evaluation ..... 131
2. Expected performance and ripple effect ..... 156

## Chapter 5. R&D results utilization plan

1. Utilization Plan and Promotion Plan for Market Creation of R&D Results ..... 160
2. Analysis of Night Market Consumption Trends to Create R&D Results ..... 161
3. Analysis of the Current Status of the Chestnut Processing Market to Utilize R&D Results ..... 172
4. Examples of Sales Creation Based on Research Results 180
5. Education, Guidance, Public Relations, etc. Technology Expansion Plan ..... 183

# 목 차

## 제 1 장 연구개발과제의 개요

제1절 연구개발의 필요성 .....	1
---------------------	---

## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

제1절 국내외 기술개발 현황 .....	6
-----------------------	---

## 제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제1절 연구개발의 목표 및 내용 .....	13
제2절 연구개발 수행 및 결과 .....	14
제3절 실험 순서 및 실험 결과 .....	73

## 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제1절 연구개발 성과 및 평가 .....	131
제2절 기대성과 및 파급효과 .....	156

## 제 5 장 연구개발 성과 활용계획

제1절 연구개발성과의 시장 창출을 위한 활용 계획 및 추진 계획	160
제2절 연구개발 성과 창출을 위한 밤 시장 소비 트렌드 분석	161
제3절 연구개발 성과 활용을 위한 밤 가공 시장 현황 분석	172
제4절 연구 성과물을 기반으로 하는 매출 창출 사례	180
제5절 교육·지도·홍보 등 기술확산 계획 등 .....	183

# 제 1 장 연구개발과제의 개요

## 제1절 연구개발의 필요성

### 1. 연구개발의 개요

#### 가. 연구개발의 개요



그림 1. 최종 개발 예정인 국내산 밤용 군밤머신

#### (1) 개발목표

- 국내산 밤 껍질 제거가 용이한 군밤머신 개발
- 가공업체용 및 판매업소용 군밤머신 개발

#### (2) 핵심기술

- 고주파히터 개발
- 밤 산화 가스 제거 및 냉각 장치 개발
- 회전 그릴 및 제어기 개발
- 모니터링 및 조리 제어 UI 개발

#### (3) 용도 및 적용 분야

- 국내산 밤을 이용한 맛밤 생산 시스템을 개발하여 농가소득 증가에 큰 영향을 끼칠 것이다.
- 동남아 및 미국동부 등의 지역에 판매업소용 장비를 수출하여 국내산 밤 홍보와 우수성을 알리는데 큰 역할을 할 것이다.

## 나. 연구개발의 필요성

### (1) 연구개발의 필요성

- “밤 세 톨만 먹으면 보약이 필요 없다.”라는 말이 있듯이 밤에는 모든 영양소가 골고루 들어가 있어서 천연영양제로 꼽힌다.
- “밤 세 톨만 먹으면 보약이 필요 없다.”라는 말이 있듯이 밤에는 모든 영양소가 골고루 들어가 있어서 천연영양제로 꼽힌다.
- 특히 한국은 중국, 터키, 이태리와 함께 주요 밤 생산국으로서 세계 최고의 품질을 자랑하고 있다.
- 최근 유럽 식품매체 푸드네비게이터는, ‘최근 유럽에 부는 건강식 열풍과 함께 밤이 유용 식자재로써 아래와 같은 이유로 각광받고 있다’고 전하였다.  
‘밤은 오랫동안 완성된 수프 표면에 얹어지는 등 장식용으로 주로 사용되었지만, 최근 밤의 효능이 알려지면서 ‘셰프가 즐겨찾는 식자재’로 발돋움 하였다’고 발표함  
불린 밤은 워터(채소나 콩과 식물을 갈아서 걸쭉하게 농축된 육즙을 만든 음식을 뜻함)에 쉽게 녹아들기 때문에 다른 식재료와 잘 어울리고, 스무스와 같은 부드러운 식감을 갖으면서 쓰지 않기에 그 활용이 점차 확대되고 있음  
밤은 단백질과 지방의 함량이 높은 보통의 견과류와 달리, 밤은 단백질과 지방의 함유량이 낮고 탄수화물의 함량이 높음  
섬유질 또한 풍부하여, 평균 100g당 8.1g의 섬유질이 함유되어있는데, 이는 미국 농무부 식품영양표준(us department of agriculture’s national nutrient database)에 따르면, 1일 권장 섭취량의 1/5에 해당하는 수치임  
많은 유럽인은 섬유질 권장량에 훨씬 못 미치는 식습관으로 섬유질 부족현상을 보임에 따라 밤의 영양학적 효능이 이목을 끌고 있음  
밤의 천연적인 단 맛, 크림과도 같은 풍부한 식감에 풍부한 섬유질 함유 등 건강적인 측면이 부각됨에 따라, 밤은 건강식재료 아보카도를 잇는 주요 식자재로 점차 각광받고 있음  
수프, 소스, 유제품프리 아이스크림, 나아가 글루텐프리 제빵류까지 식품식자재로써 활용빈도와 범위가 점차 확대되는 추세임  
실제로 영국의 많은 유통 업체들은 ‘18년도 크리스마스 시즌 식품의 주요 식품 테마로 밤을 선정하였는데, 그 규모가 상당하여 일각에서는 크리스마스가 오기 전에 밤이 소진될 것으로 예상하기도 함  
유럽 주요국가의 밤 섭취현황을 살펴보면, 주요 생산국인 이탈리아(‘16년도 56,000톤), 포르투갈(‘16년도 27,000톤), 스페인(‘16년도 16,000톤)에서 연중 꾸준히 밤을 소비하는 것으로 나타남  
해당 국가들은 수프, 빵 등에 전통적으로 밤을 소로 넣어 먹으며, 최근에는 밤 활용 즉석조리 식품의 출시빈도가 증가하는 추세임  
프랑스의 경우, 밤 잼의 소비가 활발함. 프랑스인들은 밤 잼을 활용한 크레페, 빵 등을 간식으로 섭취함. 최근 프랑스에서는 초코렛 무스, 요거트와 함께 냉장 판매대에서 밤 무스, 밤 요거트를 발견할 수 있음

◦ 위 내용이 시사하는 바는 건강식품을 선호하는 전반적인 웰빙 트렌드와 함께 건강에 미치는 긍정적인 영향으로 밤 섭취가 더욱 활발해 질 것으로 예상됨에 따라, 해당 트렌드를 반영한 전략적인 마케팅 전략이 관련 식품 수출확대에 긍정적 영향을 미칠 것으로 판단되므로 향후 크게 성장할 밤 관련 시장에 선제적으로 대응하기 위한 기술 개발을 진행해야 할 것으로 판단된다.



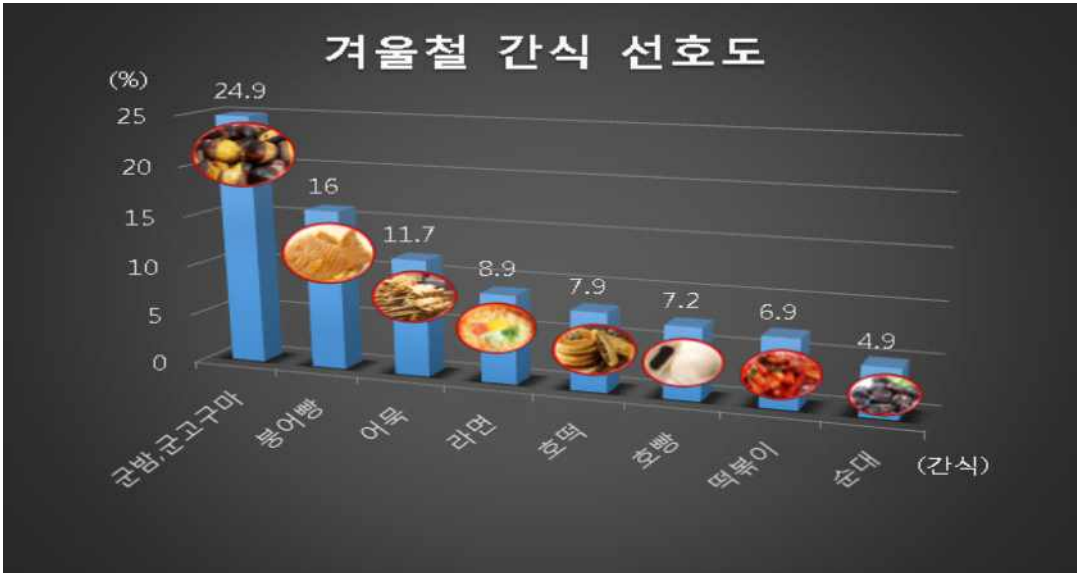


그림 2. 겨울철 간식 선호도

◦ 이러한 세계적인 밤 선호 현상은 해외에 국한된 것이 아니라 국내에서도 마찬가지로 위 그림 1은 우리나라 국민의 선호하는 겨울철 간식 선호도로써 군밤의 선호도가 압도적으로 높은 것을 보여주고 있다.

◦ 군밤 고유의 독특한 향과 맛이 국민들에게 사랑받고 있고 또한 위 간식중에 유일하게 어떠한 형태의 2차 가공을 거치지 않고 단순한 가열을 통해 먹기에 건강하고 안심되는 먹거리이자 발생하는 부가가치가 재배농가 및 소상공인에게 돌아가는 아주 중용한 농산물이다.

◦ 하지만 이러한 장점에도 불구하고 밤의 수요 증가에 가장 큰 걸림돌로 지적되어 온 이유로 아래 그림 2를 참조하면 내외피가 알맹이와 잘 분리되어 가공성이 매우 높은 중국밤과 달리 밤 알맹이와 내피가 잘 분리가 되지 않는다.



그림 3. 국산밤과 중국산 밤의 껍질 벗겨짐 비교

- 이러한 단순한 이유로 국산 밤은 중국밤과 비교하여 추가적으로 1kg당 3,000원 수준의 인건비 상승과 30%정도의 중량 손실을 보고 있는 것으로 조사되었으며 이는 안전한 국산 떡거리가 시장에서 경쟁력을 잃는 결정적인 요인이 되고 있다.
- 따라서 안전하고 맛 좋고 건강에 좋은 국산 밤의 시장경쟁력 확보와 해외 수출을 위하여 밤의 가공성 및 가성비에 가장 중요한 영향을 미치는 알맹이와 내피간 분리를 손쉽게 할 수 있는 기술의 개발이 시급한 과제라 할 수 있다.



그림 4. 미국 및 대만 현지 프로모션 사진

- 주관기관인 씨니빌은 해외 각국을 다니면서 바이어들에게 한국 밤의 상품성을 검증 받아왔다.

한국 밤	중국 밤	유럽 밤	일본 밤
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 육질이 좋고 당도가 높음</li> <li>• 크고 단단함</li> <li>• 가공 원료로 우수함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 알이 작고 단맛이 강해 군밤용으로 적합</li> <li>• 해충에 약함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 알이 작음</li> <li>• 과육이 단단하지 않아 가공용으로 부적합</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 알이 굵음</li> <li>• 과육이 물러 가공용 부적합</li> </ul>

- 그 결과 한국 밤은 위 표에서처럼 해외의 그 어느 밤보다 뛰어난 상품성을 지니고 있어 해외 바이어들의 큰 관심을 받고 있다.
- 다만 한국밤의 탈피 문제에 대한 연구가 이루어져서 판매자와 소비자 모두 편의가 향상된다면 수입량을 크게 늘릴 의사가 있음을 확인하였다.

## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

### 제1절 국내외 기술 수준 및 시장 현황

#### 1. 기술현황



그림 5. 밤 관련 기술현황

- 위 그림 5는 현재 국내에 밤과 관련된 기계, 장비의 중 일부로 특이하게도 밤과 관련하여 특별한 기계, 장비의 개발 및 보급은 타 작물에 비해 매우 뒤쳐져있고 전근대적인 수준에 머물러 있다.
- 위에 언급된 밤 선별기의 경우 농산물의 규격화 시대에도 불구하고 아직도 1970년대에 만들어진 통돌이 방식의 선별로 중량에 대한 수율이 60%대에도 채 미치지 못하고 있는 실정이다
- 또한 밤 탈피기의 경우 내, 외피의 손실률이 매우 커서 심지어 내피를 완전히 분리한다는 전제로 가공을 하면 총 손실률은 50%이상이 될 정도로 그 실효성이 떨어진다.
- 시중에 나와 있는 군밤관련 기계들은 모두 위 그림처럼 LP가스를 이용한 직화식 가열방식을 택한 기계가 거의 대부분으로 기술로서의 이용보다는 단순히 작업자의 굵는 숙련도에 따라 군밤의 품질이 결정되는 구조이다.

## 유사과제 검색결과

검색일시	2019/04/29 13:00:29				
검색범위	타인등록과제 + 기 수행과제 + 공공R&D과제				
기준유사도	60				
검색결과요약	등록과제수		유사과제수		
	1건		0건		
세부 검색 결과					
순번	과제명	연구책임자	유사과제여부		
			기수행과제	타인등록과제	공공R&D과제
1	밤 구이기	박준영	X	X	X

1위 결과는 유사도 0~100 점수 분포에서 60점을 기준으로 유사과제를 도출한 결과이며, 기준유사도가 낮을수록 유사과제가 더 많이 검출될 수 있습니다.

### 그림 6. NTS 유사과제 중복성 검토

- NTIS(국가정보과학기술서비스)에 접속하여 관련 기술의 검색과 과제 수행여부를 서치한 결과 위 그림 6처럼 군밤과 관련하여 유사과제가 실행된 사실이 없는 것을 확인하였다.
- 이처럼 그간 국가과제로 군밤 관련한 과제 수행이 이루어지지 않은 것은 주로 기술적인 요소가 등한시 되는 농산물이고 관련된 인력들도 주로 농업계에 종사하여 R&D에 대한 이해와 인식부족으로 인한 것으로 보인다.
- 따라서 농산물의 품질향상, 규격화, 자동화가 시급한 이 시기에 밤과 관련한 국가적 R&D시행도 필요한 시점으로 판단된다.

#### 2. 시장현황

- 밤은 농업인 소득향상을 위하여 1960년 말부터 전국적으로 보급되었다. 특히 1990년대 들어와서는 일본, 미국, 중국까지 수출이 확대되면서 우리나라 농가 소득에 크게 기여해 왔다.
- 현재 2014년 기준, 연간 밤 생산량은 59,465톤으로 우리나라 전체 수실류 총생산량(240,535톤)의 27%를 차지\*Corresponding authorE-mail: rich26@korea.kr248 韓國林學會誌제105권 제2호 (2016)하고 있다.

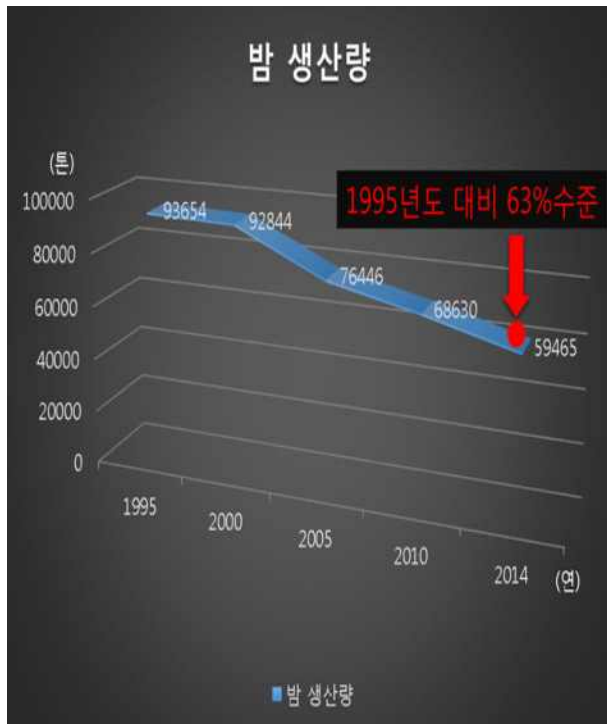


그림 7. 연도별 밤 생산량 및 수출량

- 위 그림 7을 보면 지난 십여 년간 밤 생산량 추세를 살펴보면 1995년 93,654톤, 2000년 92,844톤, 2005년 76,446톤, 2010년 68,630톤, 2014년 59,465톤으로 지속적으로 감소하고 있다 (KFS, 2015a).
- 동일연도 기준으로 연간 밤 수출량도 1995년 28,860톤, 2000년 15,615톤, 2005년 16,834톤, 2010년 13,185톤, 2015년 10,555톤으로 더욱 큰 폭으로 감소하고 있다(KFS, 2015b).
- 2014년도 연간 밤생산량은 1995년 대비하여 63%수준이고 수출량은 36%수준으로 감소하였고 최근 자유무역협정(Free Trade Agreement;FTA)에 따른 시장개방은 가격경쟁력 약화 및 밤 재배 농가의 수익성을 저하시켜 국가 차원의 지속가능한 밤 산업발전을 기대할 수 없게 되어 가고 있다
- 이러한 여러 이유로 현재 2018년도 생산기준으로 밤의 재고 물량만도 3,000톤에 이르는 등 밤 관련 생산, 가공, 유통, 판매 업종에 종사하는 수많은 농업인들의 생계가 위협받고 있는 실정이다.
- 따라서 밤나무 재배 농가의 안정적인 소득수준 유지를 통하여 밤 산업발전을 위한 다각적인 노력이 필요한 시점이라 할 수 있으며 이러한 문제를 해결하기 위해서는 밤나무 신품종 개발, 밤 수확 및 저장기술, 밤 유통·판매시장의 다변화, 보조금 지원제도 등 많은 기술개발 및 정책 지원도 필요하다.
- 그러나 결론적으로 무엇보다 필요한 것은 밤소비 및 수출을 증가시킬 수 있는 유용한 기술의 개발하는 것이 매우 시급한 문제라 할 수 있다.



[ 19.01.18 겨울 공주 군밤축제 답사 사진 ]



- 가스 방식으로써 화재위험이 강하다.
- 연기 배출 기능이 미약하다.
- 태워진 밤 껍질이 흩날린다.
- 껍질이 벗겨지긴 하나 간헐적으로 붙어있어 수작업이 필요하다.

그림 8. 군밤축제 답사 전경

- 폐사에서는 군밤기계를 개발하기 위하여 2018년 11월경부터 관련 기술 및 자료를 수집하여 왔다.
- 위 그림 8은 2019.01.18.일에 공주에서 열린 공주 군밤축제시 답사한 사진으로 밤과관련된 다양한 업체와 제품들을 만날 수 있는 기회로 필요한 자료 및 현황에 대해 체험 할 수 있었다.
- 간략하게 결과를 살펴보면 첫째, 축제에 참여한 밤 관련 제품의 대부분은 군밤이 차지하고 있다는 사실과 축제에서 주로 팔리는 제품이 군밤이라는 것으로 밤에 대한 대중의 기호도 및 선호도가 압도적으로 군밤에 몰려 있다는 점은 확인하였다.
- 둘째, 약 40여개 소상공인 업체에서 군밤을 팔고 있는데 모두다 하나같이 LP가스를 이용한 직화식 군밤기계를 사용하고 있었다. 화기의 바로 옆에서 LP가스통이 놓여 있고 심지어 타 업소의 가스통과 붙어있거나 공동 사용하고 있었으며 배관 자체도 고무 호스가 별도의 보호없이 외부로 노출되어 사용되고 있었다
- 이는 언제든 큰 폭발 사고를 일으킬 수도 있지만 상인이나 손님이나 행사관계자들 조차도 다들 무감각하게 사용하고 있어 자칫 큰 인명사고로 이어질 개연성이 매우 높아 강력한 예방조치가 조속히 시행되어야 할 것으로 보인다.
- 셋째, 많은 상인이 한꺼번에 쏟아내는 군밤 연기로 행사장 전체가 자욱한 안개가 낀 것처럼 연기로 가득했으면 요즘 민감한 문제가 되고 있는 미세먼지를 생각하면 기술적인 대처가 필요하다.



그림 9. 가스불로 구운 밤 연구

- 위 그림 9는 가스불에 통돌이 형식으로 직접 가열하여 구운 군밤의 모습으로 칼집을 내어 가스 화기에 직접 노출하여 구웠다
- 하지만 위 그림에서 보듯이 전체적으로 껍질이 잘 벗기지지 않고 특히 내피의 경우 40%정도 벗겨지지 않아 나머지는 모두 수작업으로 벗겨 내야 했다.
- 벗기는 과정에 부서지고 알맹이의 경우도 뜯어 놓은 것처럼 외관도 좋지 못하여 추가되는 인력 및 시간을 고려하지 않아도 상품성도 매우 없었다.



그림 10. 에어프라이어로 구운 밤 연구

- 위 그림 10은 에어프라이어를 이용하여 구운 것으로 이것 역시 칼집을 내어 구웠다.

◦ 에어프라이어를 이용하여 큰 밤은 180도에 40분 껍질이 연하고 작은 약밤을 180도에 30분 정도 구워야 균밤이 되었는데 에어프라이어를 이용한 방식도 역시 내피 껍질이 잘 벗기지 않아 모두 수작업으로 재차 까야하는 번거로움이 있었다.



- 밤에 칼집을 낸후 5분가량 밤을 돌려가며 500도에서 구움.

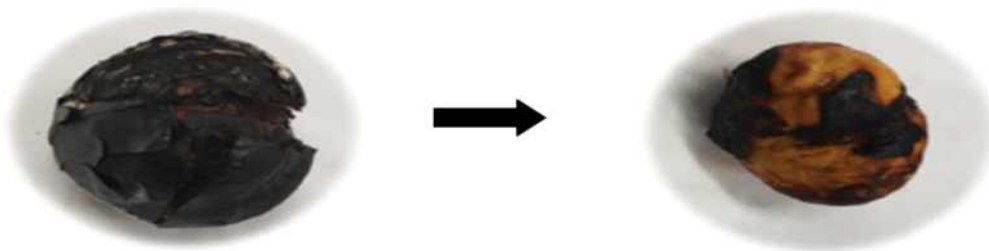


- 칼집

- 300~500도에서 껍질을 5분간 완전히 태워서 갈라질때 까지

그림 11. 히팅건으로 구운 밤 연구

◦ 앞선 선행 연구를 통해 얻은 결과와 자료를 수집한 결과 내피 껍질의 벗겨짐 정도에 가장 영향을 미치는 것이 온도와 관련되어 있다고 판단하였고 이를 위하여 위 그림 9처럼 500도 이상 올라가는 히팅건을 이용하여 구워보았다.



- 겉껍질은 타면서 속껍질에 수분까지 모두 날려버려 껍질을 제거하기 매우 쉬워짐

그림 12. 히팅건으로 구운 밤 결과



- 그 결과 위 그림 12처럼 외피가 타면서 속껍질의 수분까지 모두 날려버려 내피와 알맹이를 분리하기가 매우 간단하였으며 추가적인 실험 결과 굳이 칼집을 내지 않아도 밤이 팽창에 의해 터지는 현상이 없어 군밤 제조시 필요한 공정 한 개가 줄어드는 효과도 있었다.

### 3. 경쟁기관현황

- 군밤관련 기계를 판매하는 업체는 있으나 거의 대부분이 영세업체이고 대표적인 군밤기계는 위 기술현황에 기록되어 있다.

### 4. 지식재산권현황

- 군밤 관련 특허로는 총 100여건 정도의 정보가 검색되며 등록허가가 된 것은 25여개 정도로 약 25%등록율을 보이고 있으며 모두 기계적 구조 특허를 기반으로 열원은 모두 LP가스용 직화식 방식을 택하고 있고 특별한 기술은 없다.

- 그 중 원적외선 해동처리를 이용한 레토르트 군밤의 제조방법(특허번호10-2004-0107079)의 경우가 방식이나 접근이 틀린 형태의 기술로 원적외선 해동처리를 이용한 레토르트 군밤을 제조함에 있어 생밤을 수확 후 냉장고에서 저장, 숙성하여 당도를 높인 후, 170~200℃에서 5~10분간 로스팅 하여 밤의 향미 및 감칠맛을 증가시키고, 껍질을 벗기고 세척하여 급속냉동 하여 저장한 후, 냉동된 밤을 170~230℃에서 30분~1시간 동안 원적외선으로 해동하여 미생물 제어, 이미, 이취 개선, 당도 증가 등 소비자의 기호성을 증가시키고, 상기 해동된 밤을 질소치환포장 후 저온으로 다단계 살균함으로써 조직의 파괴를 최소화하는 것을 특징으로 하는 군밤의 제조 방법에 관한 것으로 대형 생산 공정에 적용될 여지가 있는 기술이다.

### 5. 표준화현황

- 현재 군밤기계 관련 표준화 현황은 없는 상태로, 본 과제를 통해서 국내산 밤을 군밤으로 조리하기 위한 최적 온도 및 가열 시간 등을 표준화 시킬 예정이다.

# 제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

## 제1절 연구개발의 목표 및 내용

### 1. 연구개발의 목표 및 내용

#### 가. 최종 목표

(1) 국내산 밤 껍질 제거가 용이한 군밤머신 개발

(가) 고온의 열을 가하여 밤껍질과 알맹이가 쉽게 분리되어 생산성이 향상된 군밤머신 개발




그림 13. 최종 개발 예정인 국내산 밤용 군밤머신

(2) 가공업체용 및 판매업소용 군밤머신 개발

(가) 가공업체용 대형 군밤머신 및 판매업소용 소형 군밤머신 개발

	목표 성능
가공업체용 대형 군밤머신	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 크기 : 2.5m×1.5m×1.5m</li> <li>• 조리 시간 : 25~30min</li> <li>• 조리 온도 : 500~600℃</li> <li>• 소비전력 : 20kw</li> <li>• 조리 용량 : 20kg/회</li> </ul>
판매업소용 소형 군밤머신	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 크기 : 1m×0.5m×1m</li> <li>• 조리 시간 : 15~20min</li> <li>• 조리 온도 : 500~600℃</li> <li>• 소비전력 : 2kw</li> <li>• 조리 용량 : 1~2kg/회</li> </ul>

나. 세부 목표



**1차년도 : 요소별 기술 개발(T4 : ~TRL8단계)**

- 고주파히터 개발
- 밤 산화 가스 제거 및 냉각장치 개발
- 회전 그릴 및 제어기 개발
- 모니터링 및 조리 제어 UI 개발
- 가공업체용 군밤머신 제작
- 판매업소용 군밤머신 제작
- 주요 항목 인증시험

그림 14. 1차년도 요소별 기술 개발

- 고주파히터 개발
- 밤 산화 가스 제거 및 냉각 장치 개발
- 회전 그릴 및 제어기 개발
- 모니터링 및 조리 제어 UI 개발
- 프로토타입 테스트 및 현장시험
- 가공업체용 군밤머신 제작
- 판매업소용 군밤머신 제작
- 주요 성능 인증시험

제2절 연구개발 수행 및 결과

가. 전체 시스템 설계

(1) 전체 시스템 개략도

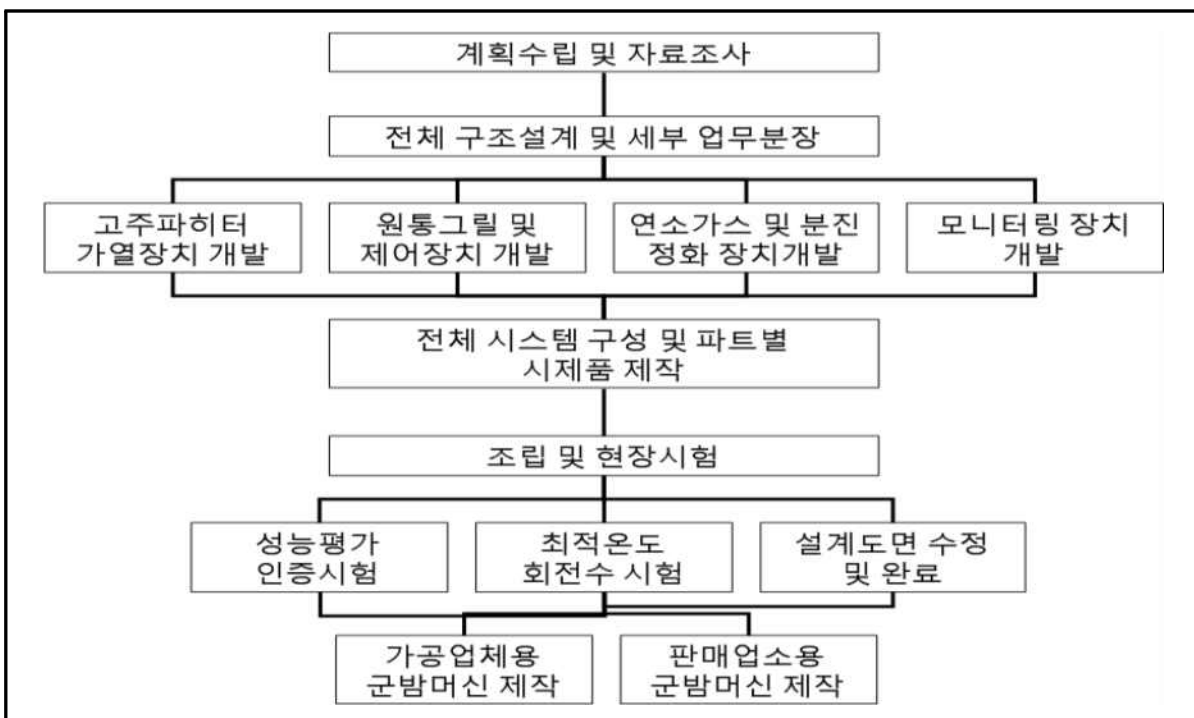


그림 15. 업무추진 개략도

(2) 최종 결과물

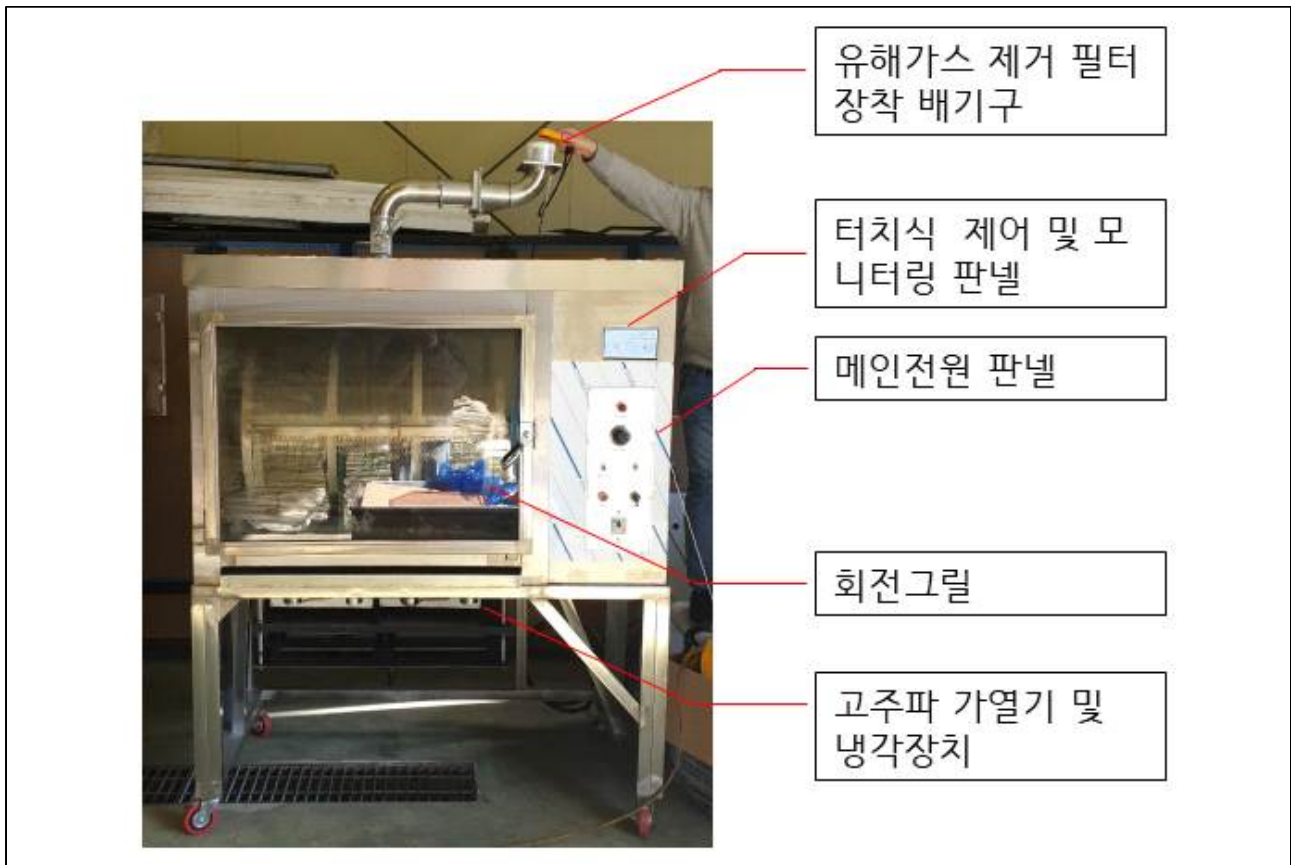


그림 16. 대형 고주파 군밤머신 최종 결과물

- 메인전원 패널
  - 전체 전원 인가 및 정지
- 고주파 가열기 및 냉각장치
  - 가열장치 및 가열장치 냉각부로 구성되어 있다.
- 회전그릴
  - 밤 삼입 및 회전부
- 터치식 제어 및 모니터링 패널
  - 제어장치는 4채널 릴레이를 사용하여 고주파가열기, 회전그릴, 배기용 팬 제어 3채널과 비상용 1채널의 제어가 가능하다.
  - 터치식 모니터링 패널은 7인치 디스플레이를 사용하여 시안성이 확보되도록 UI를 개발 하였다.
- 유해가스 제거 필터 장착 배기구
  - 먼지 제거용 난연필터와 미세먼지 정화필터 장착
  - 환기를 위한 팬 장착

나. 고주파 히터 개발

(1) 모듈형 고주파히터 제작



그림 17. 모듈형 고주파 히터 제작 계획

(가) 고주파 유도가열기

① 고주파 유도가열 원리

㉞ 교류 전류가 흐르는 코일내에 위치한 금속 등의 도전체에는 와전류 손실과 히스테리시스 손실에 의하여 열이 발생되며 이 열을 이용하여 피가열 물질을 가열하는 것을 유도가열이라 한다.

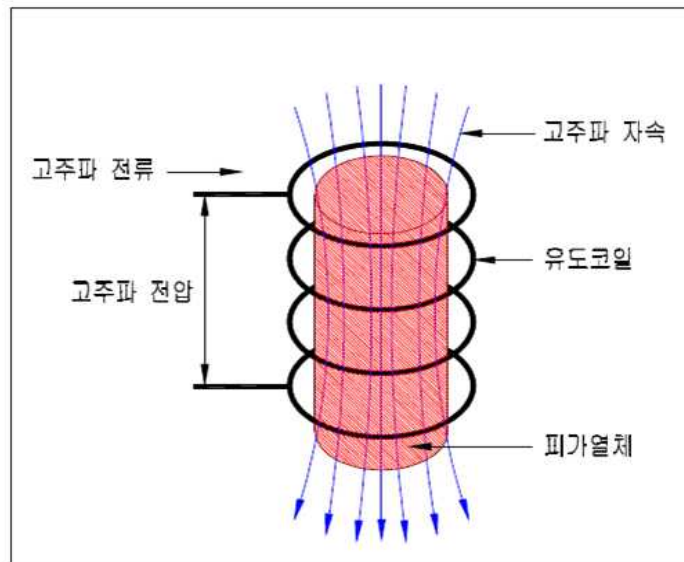


그림 18. 유도가열 원리

㉞ 히스테리시스 손실

- 변압기 1차측에서 전압을 인가하고 2차측은 개방 시키면 변압기 철심의 온도가 상승되는 것을 볼 수있다.

- 철심중에 유도전류가 흘러 철심이 가열되는 것으로 이것을 바로 히스테리시스 손

실이라 한다. 강자성체의 철심에 코일을 감고 교류전류를 (O→A→C→E→F→G) 흘리면 자계의 세기를 나타내는 곡선은 아래 그림과같이 별도의 경로를 통과하면서 환상곡선의 히스테리시스 루프가 나타난다.

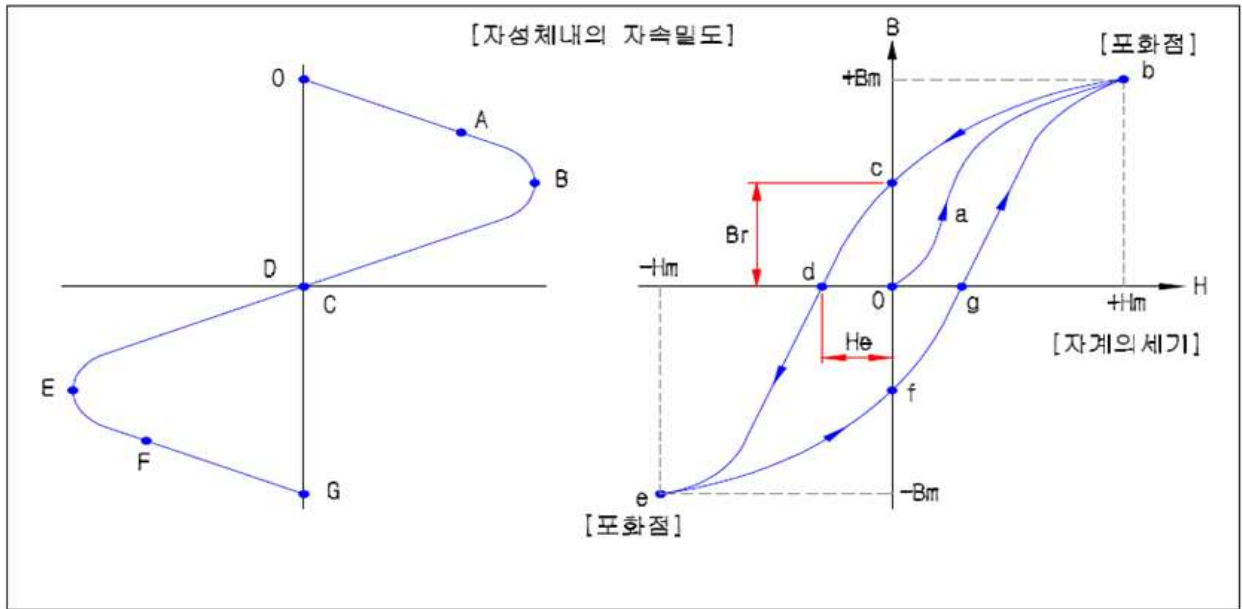


그림 19. 히스테리시스 루프

- 식으로 표현하면 아래와 같다. 이 식을 스타인메츠식 이라 한다.

$$P_h = n f B_m^{1.6} (wb/m^2)$$

여기서  $P_h$  : 히스테리시스손 ( $wb/m^2$ )

$n$  : 히스테리시스 계수

$f$  : 사용 주파수

$B_m$  : 최대 자속 밀도 ( $Wb/m^2$ )

1.6 : 스타인메츠 정수

재 료	히스테리시스 계 수
니 켈	33 ~ 95 x 10 <sup>2</sup>
주 강	28 ~ 40 x 10 <sup>2</sup>
박 강 판	5 ~ 7.5 x 10 <sup>2</sup>
2.5% 규소 강판	5.5 x 10 <sup>2</sup>
4.5% 규소 강판	1.9 x 10 <sup>2</sup>

그림 20. 대표적 히스테리시스 계수

- 그러나 사용주파수가 50KHz 이상이 되면 주파수의 제곱에 비례하는 와전류 손실에 비해 상대적으로 적어지게 되어 이 영향은 거의 무시할 수 있을 정도가 된다. 특히, 구리 (Cu)나 알루미늄(AL)의 경우 온도를 높여 자기변태점 이상으로 가열하면 히스테리시스 손실은 없어지며 그때 부터는 와전류만에 의해 가열된다.

재 료 명	은 도	재 료 명	은 도
철	771℃	니 켈 철	70℃
코 발 트	1152℃	파마로이	549℃
니 켈	360℃	카본-스틸	721℃

㉔ 와전류 손실

- 교번하는 교류자계내에 도체를 넣으면 전자기 유도로 도체에는 소용돌이 형태의 전류가 발생하게 되는데 이 소용돌이 형태의 전류를 와전류라 부른다. 이 전류에 의해 변압기에서는 2차 기전력이 유기되는데 변압기 철심의 경우 이 손실을 줄이기 위해 페라이트나 얇은 규소 철판을 사용하게 된다.

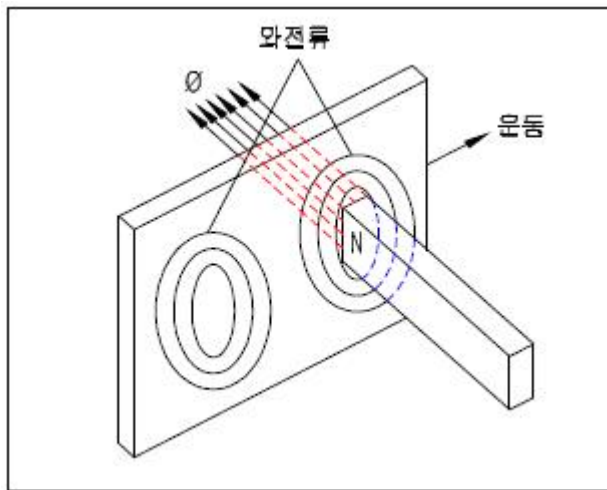


그림 21. 와전류 손실

- 도체의 유도 가열은 주로 와전류가 담당하며 고주파 코일 내에서 발생 되는 와전류( $w_e$ )는 다음 식과 같다.

$$w_e = \eta e f^2 B_m^2$$

$$w_e = \eta f^2 t^2 k_f^2 B_m^2 = \eta (f t k_f B_m)^2$$

$$k_f (\text{파형율}) = \text{실효값} / \text{평균값} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} = 1.1$$

$\eta e =$  상수

$f =$  주파수

$B_m =$  최대자속밀도

- 와전류 손실은 주파수의 제곱에 비례하므로 히스테리시스 손실보다 더 크게 주파수에 영향을 받게 된다. 아래 그래프는 주파수에 따른 이 두가지 손실의 크기를 나타낸 것으로 주파수가 낮으면 히스테리시스손이 크고 주파수가 높아지면 이와는 반대로 와전류손이 증가하는 것을 보여주고 있다.



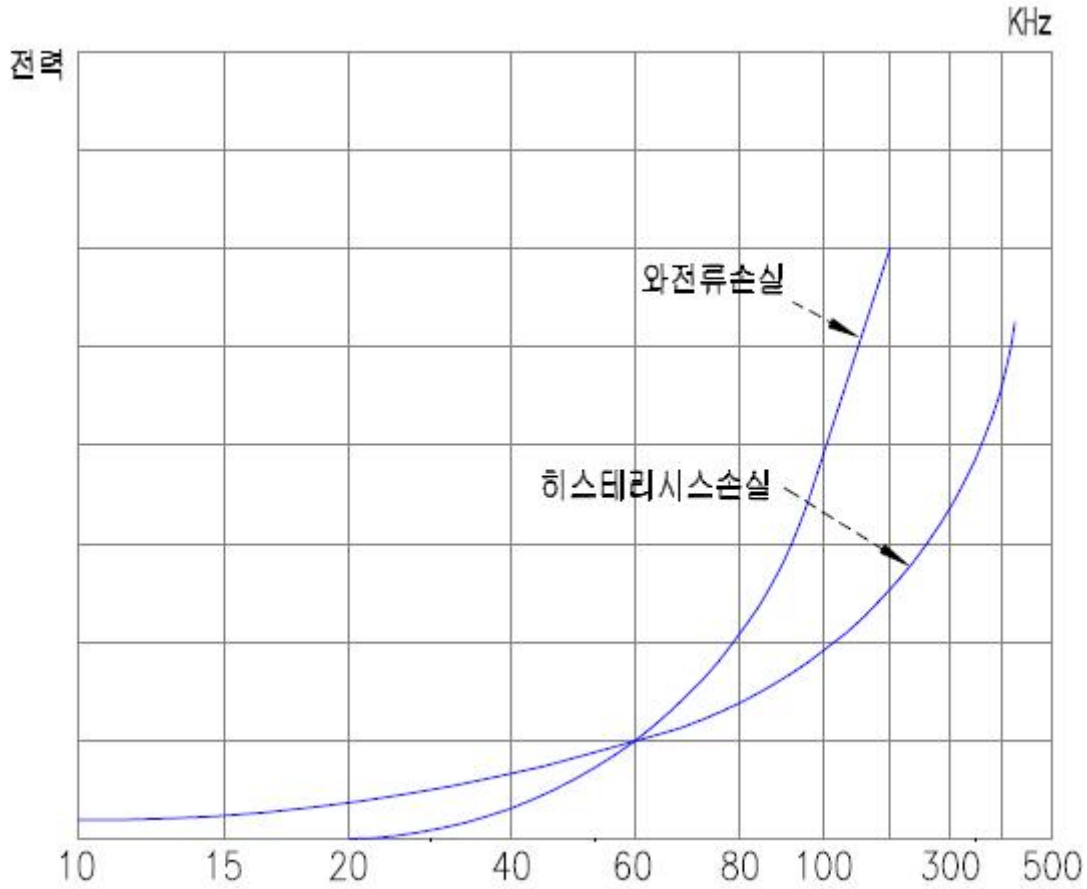


그림 22. 주파수별 전력손실 비교

② 공진 주파수

㉠ LC 직렬공진과 병렬공진

- 공진 조건

- 공급 전압과 전류가 동상이 되어야 함.
- 직렬회로 공진시 임피던스가 최소가 되어 최대의 전류가 흐른다.
- 병렬회로 공진시 어드미턴스가 최소가 되어 최소의 전류가 흐른다.

	직렬공진	병렬공진
공진 조건	$X_L = X_C$	$X_L = X_C$
공진 주파수	$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$	$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$
공진 시 Reactance	$X = 0$	$X = \infty$
공진 시 전류	최대	최소



o 임피던스의 허수부인 리액턴스 값이 같아질 때 공진이 일어난다. 만약 L 과 C 가 직렬로 연결됐을 경우 공진이 일어나면 리액턴스가 0 가 되어 전류가 최대로 흐르게 된다. L 과 C 가 병렬로 연결됐을 경우 공진이 일어나면 리액턴스가 무한대가 되어 전류가 흐르지 않는다.

㉔ LC 직렬공진 : 공진 시 전류 최대. 출력이 최대.

o RLC 직렬 회로

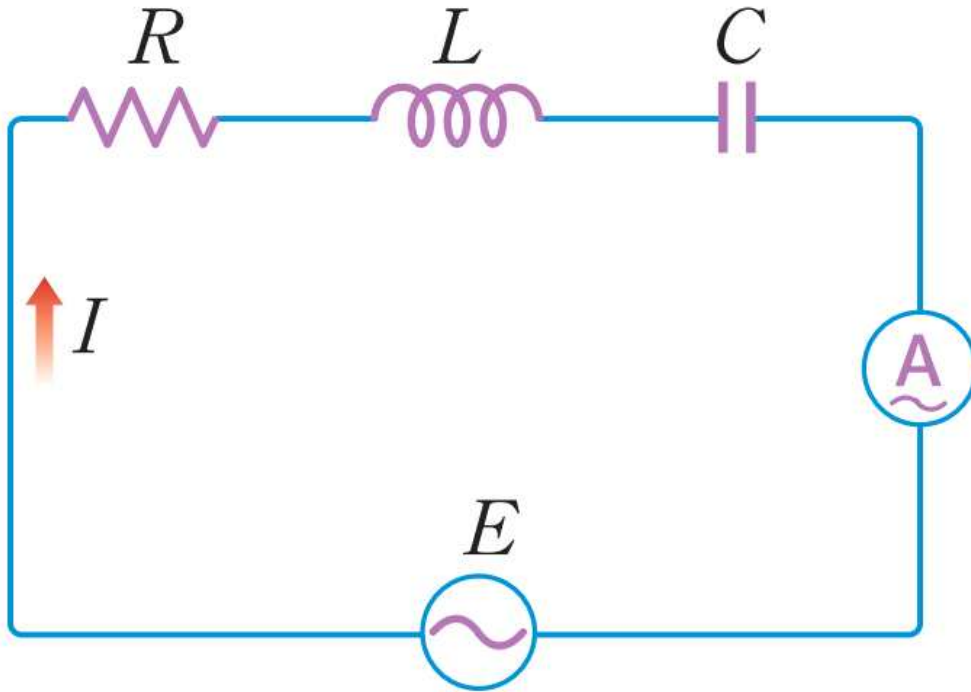


그림 23. RLC 직렬회로

o 직렬공진을 하기 위해서는  $\omega L = \frac{1}{\omega C}$  이고,  $\omega = 2\pi$  이다.

이를 주파수에 관한 식으로 변환하면  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  가 된다.

즉 L 과 C 값을 임의로 설정하면 원하는 주파수  $f$ 를 정할 수 있다.

o 주파수와 L이 고정되었을 때 C

다음 C의 값을 설정하고 싶다면 C에대한 수식으로 정리하고, 이는

$$C = \frac{1}{(2\pi f)^2 L} \text{ 이 된다.}$$

㉔ DC 고주파 히터 기본 회로

o ① MOSFET : 스위칭 트랜지스터로써 게이트와 소스, 드레인간의 작용을 이용하여 전류의 방향을 제어함

o ② 제너다이오드 : 전류가 변화해도 전압을 일정하게 유지시켜주는 역할. 서지전류와 정전기에 의한 회로를 보호하는 역할

o ③ 다이오드 : MOSFET의 스위칭 동작 시에 다른방향으로 전류가 흐르게 하여 회로를 스위칭 해주는 보조역할

o ④,⑤ 코일에 흐르는 전류의 방향 : MOSFET와 다이오드에 의해 서로 반대방향으로 전류가 인가됨. 4, 5번 방향으로 정해진 주파수 만큼 동작함.

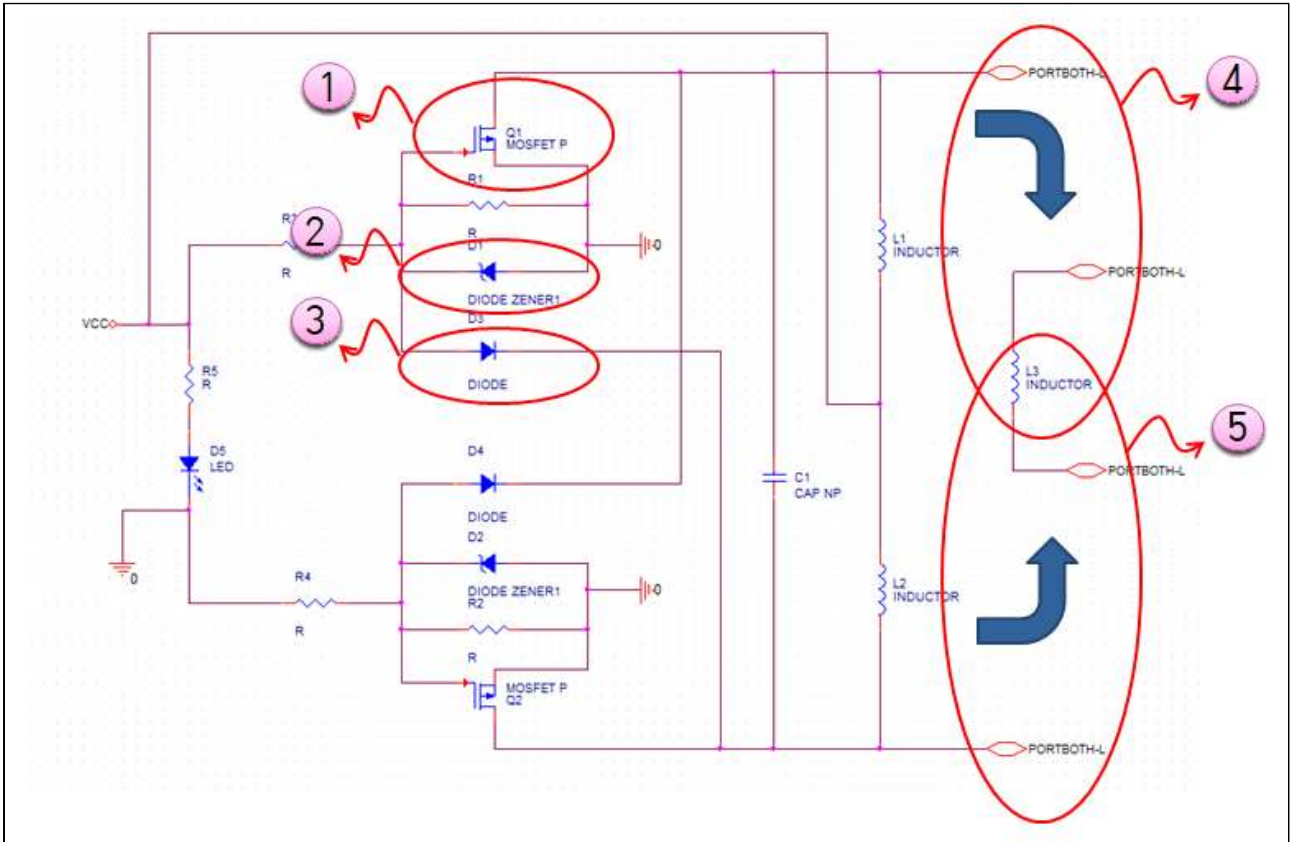


그림 24. 고주파 히터 회로 설계

(나) 120w급 고주파 히터

① 120w급 고주파 히터 회로설계

㉞ 출력을 고정하기 위한 회로 계산

전압 : 12V, 전류 : 10A 일 때,

$$\text{저항}(R) = \frac{V}{I} = \frac{12}{10} = 1.2\Omega \text{ 이다.}$$

이때 출력( $w$ ) =  $I^2R = (10^2) \times 1.2 = 120$ 이므로

이때의 C와 L을 정의하여 R이 최대가 되도록 설계한다.

② 120w급 고주파 히터 모듈제작

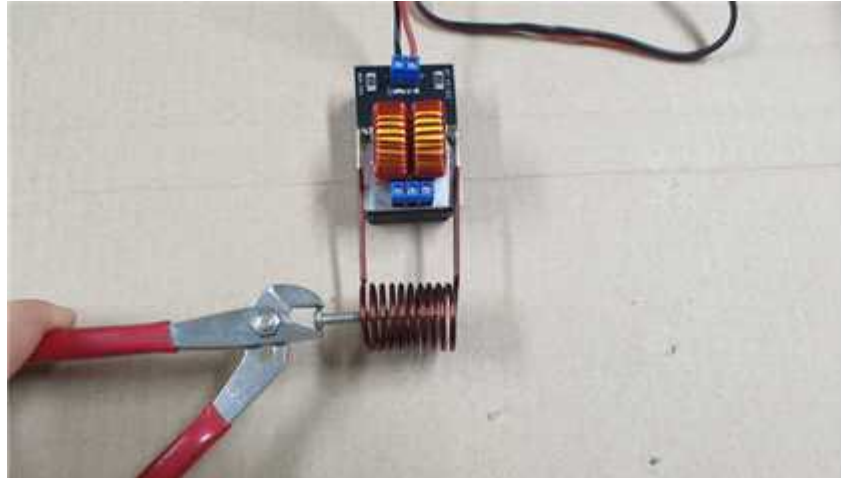


그림 25. 120w급 고주파 히터 모듈

③ 120w급 고주파 히터 실험  
o 코어 : 6파이 구리 파이프 실험

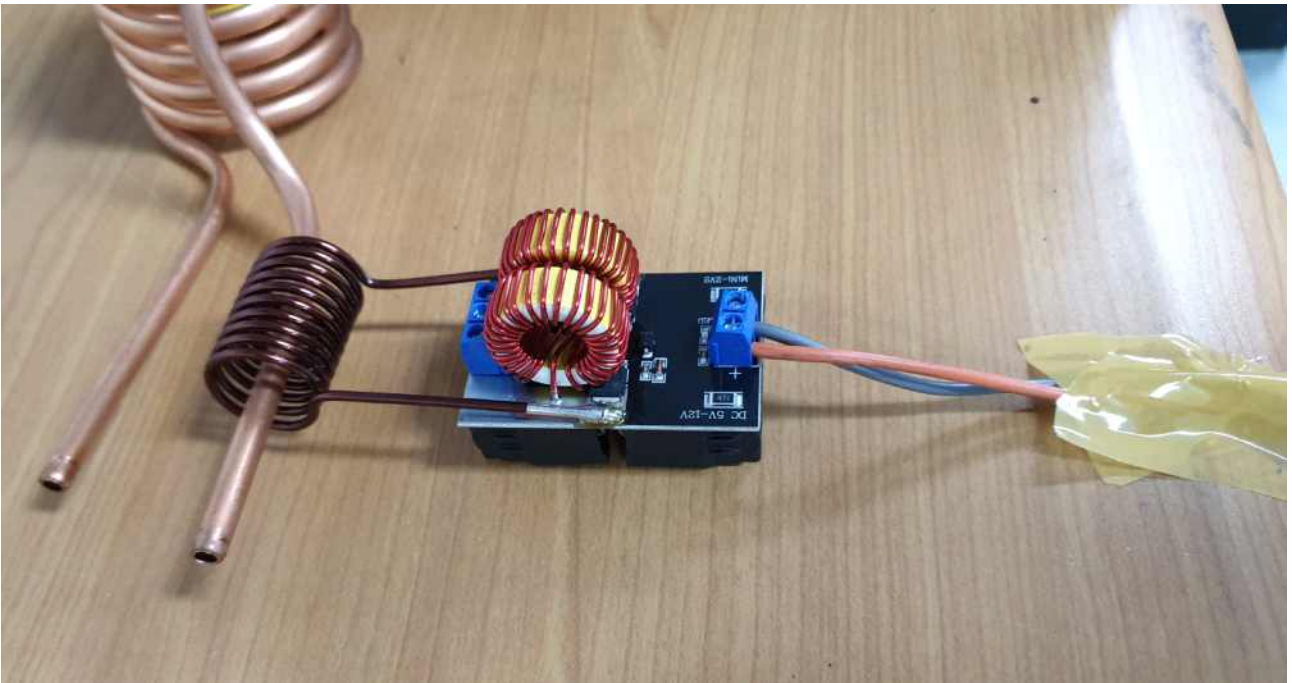


그림 26. 120w급 고주파 히터 실험

o 가열 실험을 위한 진단 장치 및 온도측정기, 파워써플라이 준비



그림 27. 120w급 고주파 히터 실험

o 실험 결과, 온도측정 시 최고 181.3°C 까지 상승



그림 28. 120w급 고주파 히터 실험



o 열화상 진단장비 모니터링 결과

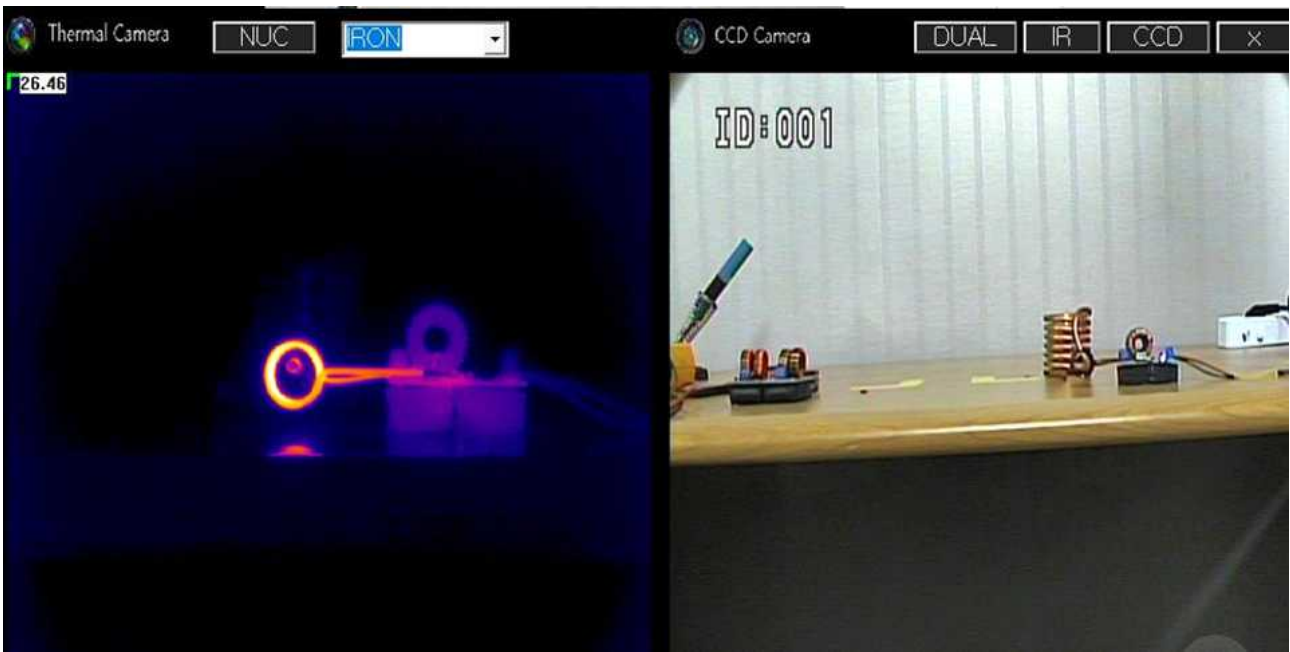


그림 29. 120w급 고주파 히터 실험, 열화상 진단장치 화면

o 열화상 진단장비 모니터링 결과

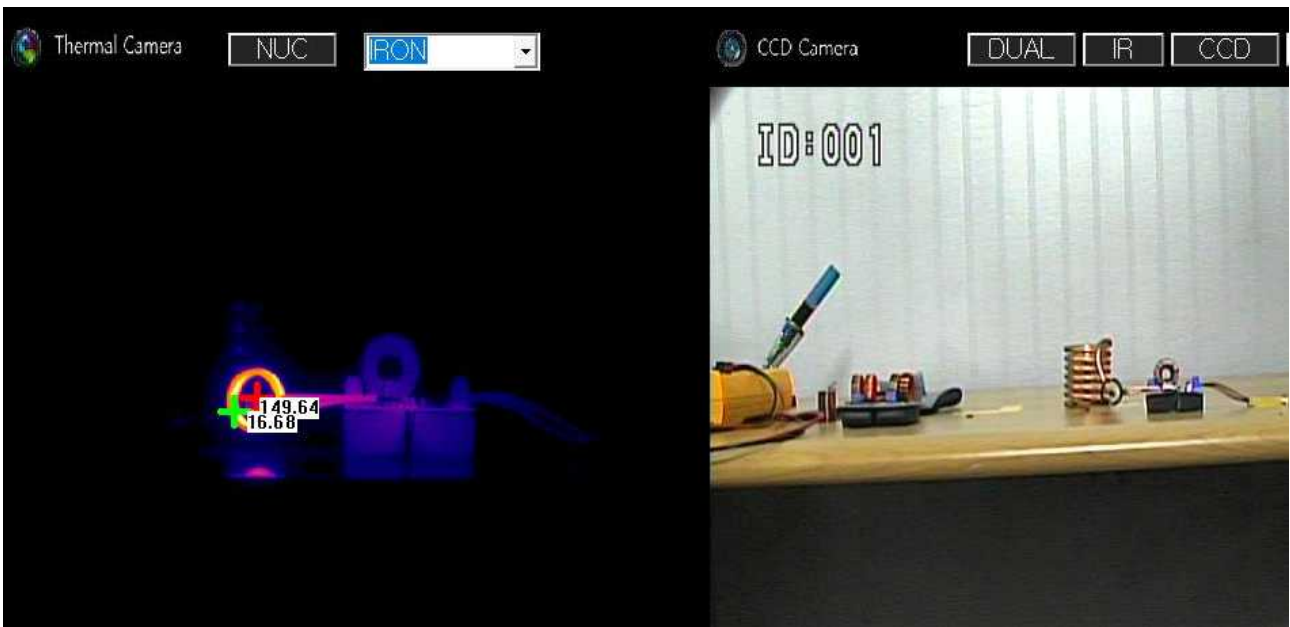


그림 30. 120w급 고주파 히터 실험, 열화상 진단장치 화면

(다) 1000w급 회로 설계

① 1000w급 고주파 히터 회로설계

㉔ 출력을 고정하기 위한 회로 계산

전압 : 50V, 전류 : 20A 일 때,

$$\text{저항}(R) = \frac{V}{I} = \frac{50}{20} = 2.5\Omega \text{ 이다.}$$

이때 출력( $w$ ) =  $I^2R = (20^2) \times 2.5 = 1000$ 이므로

이때의 C와 L을 정의하여 R이 최대가 되도록 설계한다.

② 1000w급 고주파 히터 모듈제작

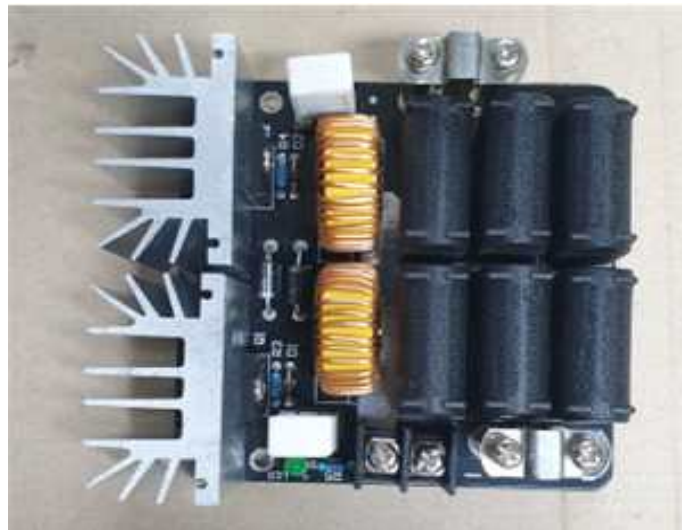


그림 31. 1000w급 고주파 히터 모듈

③ 1000w급 고주파 히터 실험

㉔ 실험 결과 300℃ 이하의 온도까지는 빠르게 올라갔으나 더 이상은 올라가지 않았다.

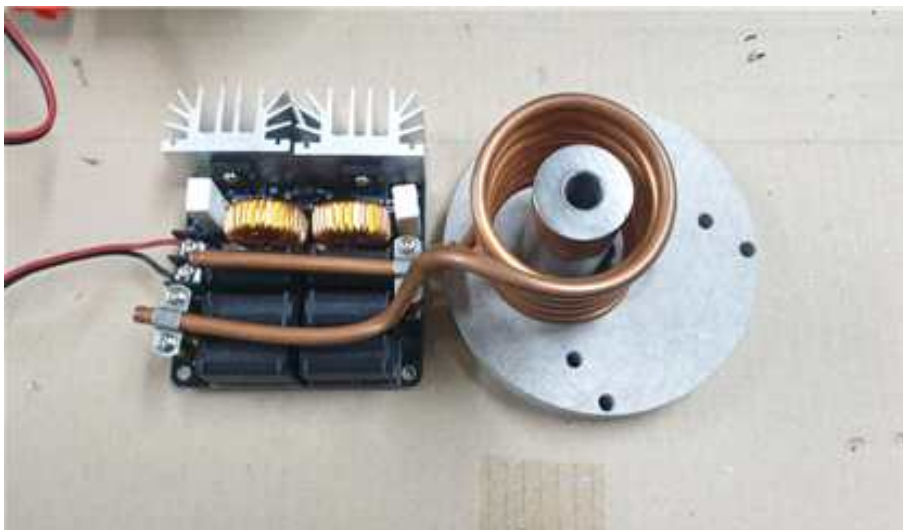


그림 32. 1000w급 고주파 히터 모듈 실험

(라) 3000w급 회로 설계

① 3000w급 고주파 히터 회로설계

㉠ 출력을 고정하기 위한 회로 계산

전압 : 220V, 전류 : 14A 일 때,

$$\text{저항}(R) = \frac{V}{I} = \frac{220}{14} = 15.7\Omega \text{ 이다.}$$

이때 출력( $w$ ) =  $I^2R = (14^2) \times 15.7 \approx 3000$ 이므로

이때의 C와 L을 정의하여 R이 최대가 되도록 설계한다.

② 3000w급 고주파 히터 모듈제작

㉠ 1차 버전

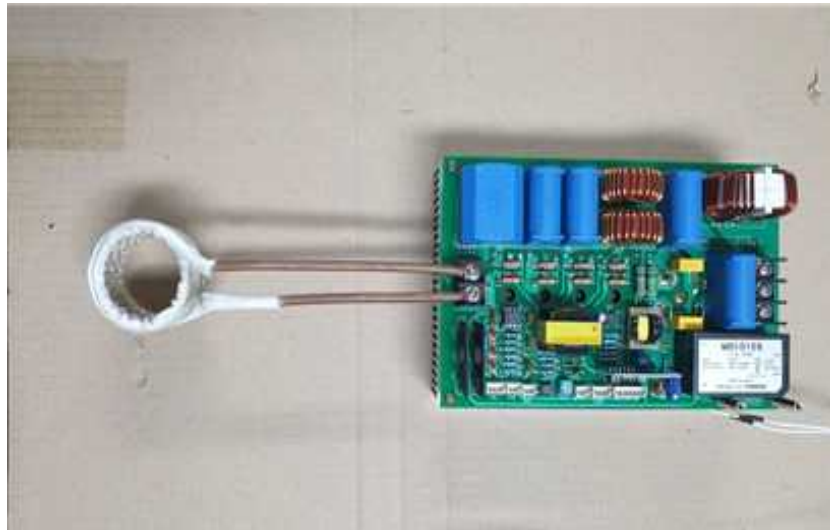


그림 33. 3000w급 고주파 히터 모듈

o 코일 2개 시험



그림 34. 3000w급 고주파 히터 모듈 실험

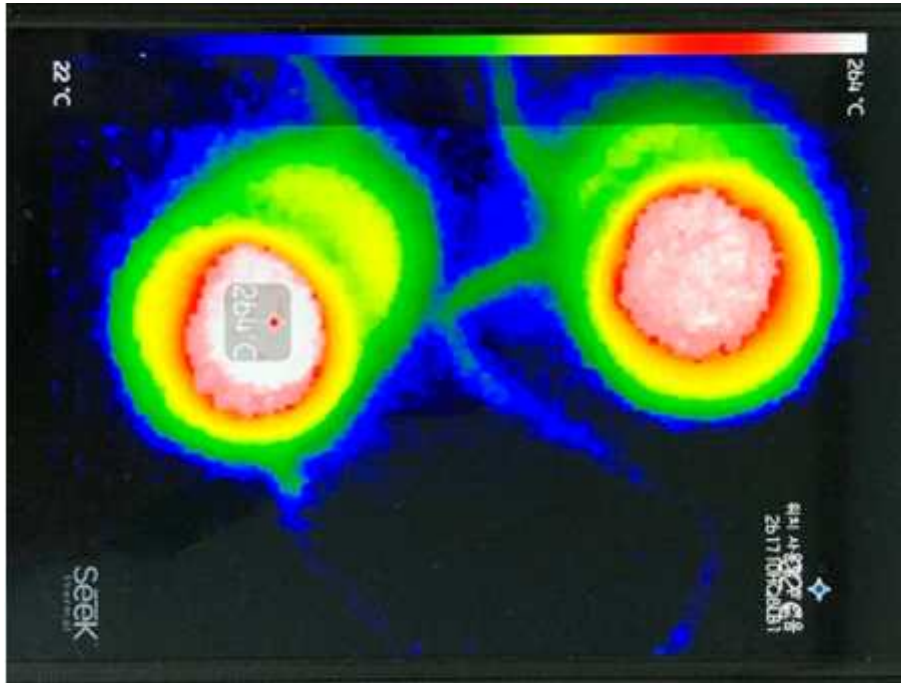


그림 35. 3000w급 고주파 히터 모듈실험 열화상 카메라 모니터링 결과

- 실험 결과 고온에 의해 절연표피가 산화하는 현상이 발생하였다.
- 특히 코일의 온도가 상승함에 따라 회로에 높은 열이 인가되어 회로도 가열되는 현상이 발생하였다.



그림 36. 3000w급 고주파 히터 모듈 실험, 절연체 산화



㉔ 2차 버전

- 2차버전 에서는 코일에 냉각수를 투입하여 코일의 온도가 상승하여 회로에 열을 전달하는 현상을 방지하였다.

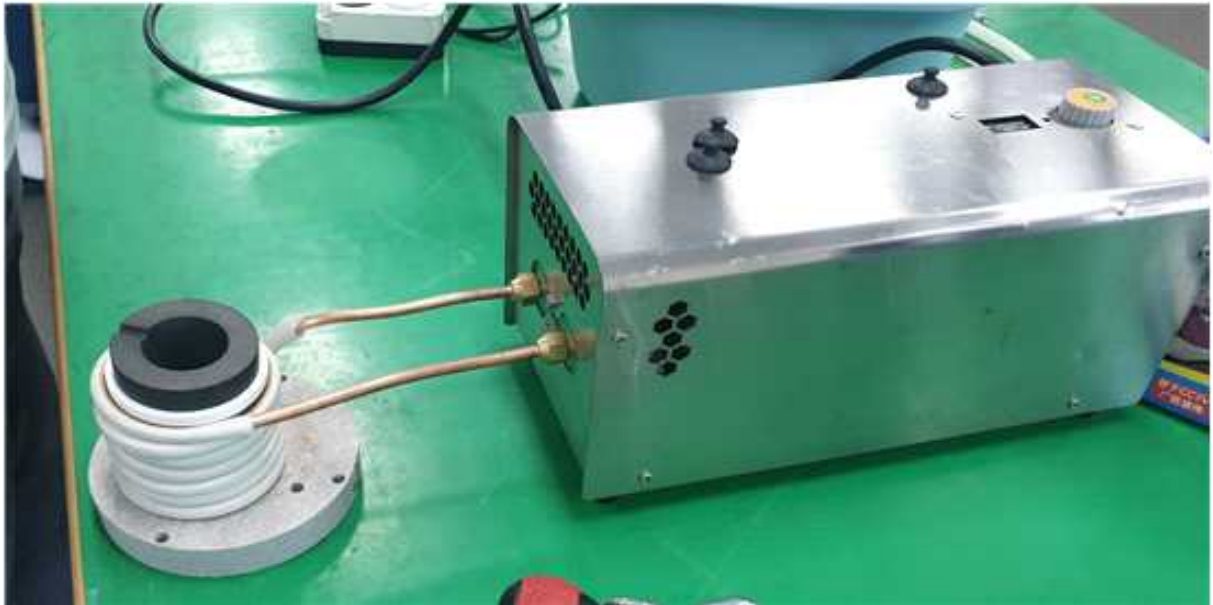


그림 37. 3000w급 고주파 히터 모듈 2차버전 개발

- 실험 결과 코일이 일정온도 이상으로 가열되는 것을 방지하였고, 회로에 주는 부담도 덜하게 되었다.



그림 38. 3000w급 고주파 히터 모듈 2차버전, 1구 코일 실험 화면

㉔ 3차 버전

- 외부에 장착한 모터펌프를 내부로 장착하여 일체형으로 개발 하였다.
- 전체적인 성능은 2차버전과 같으며 장비 설치가 좀더 쉽게 개발 되었다.

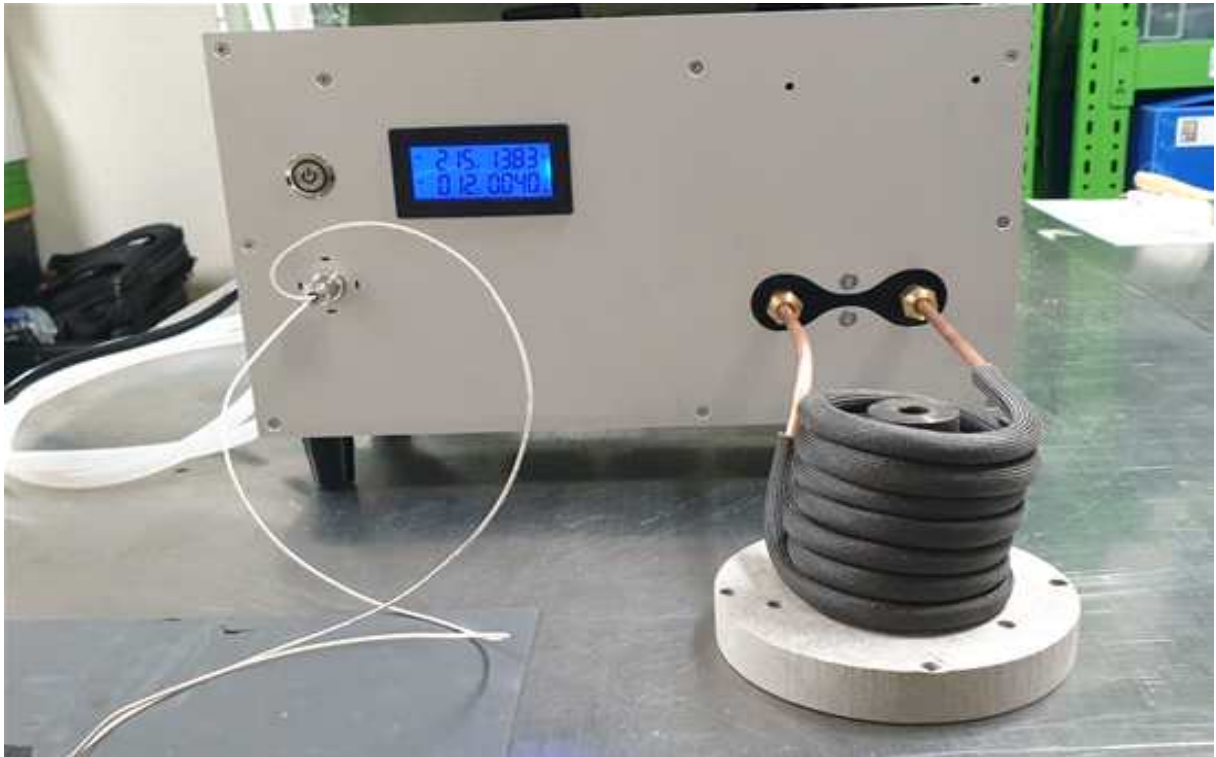


그림 39. 3000w급 고주파 히터 모듈 3차버전, 1구 코일 실험 화면



그림 40. 3000w급 고주파 히터 모듈 3차버전, 2구 코일 실험 화면



그림 41. 동작시 표시 화면



그림 42. 목표온도 달성 시험



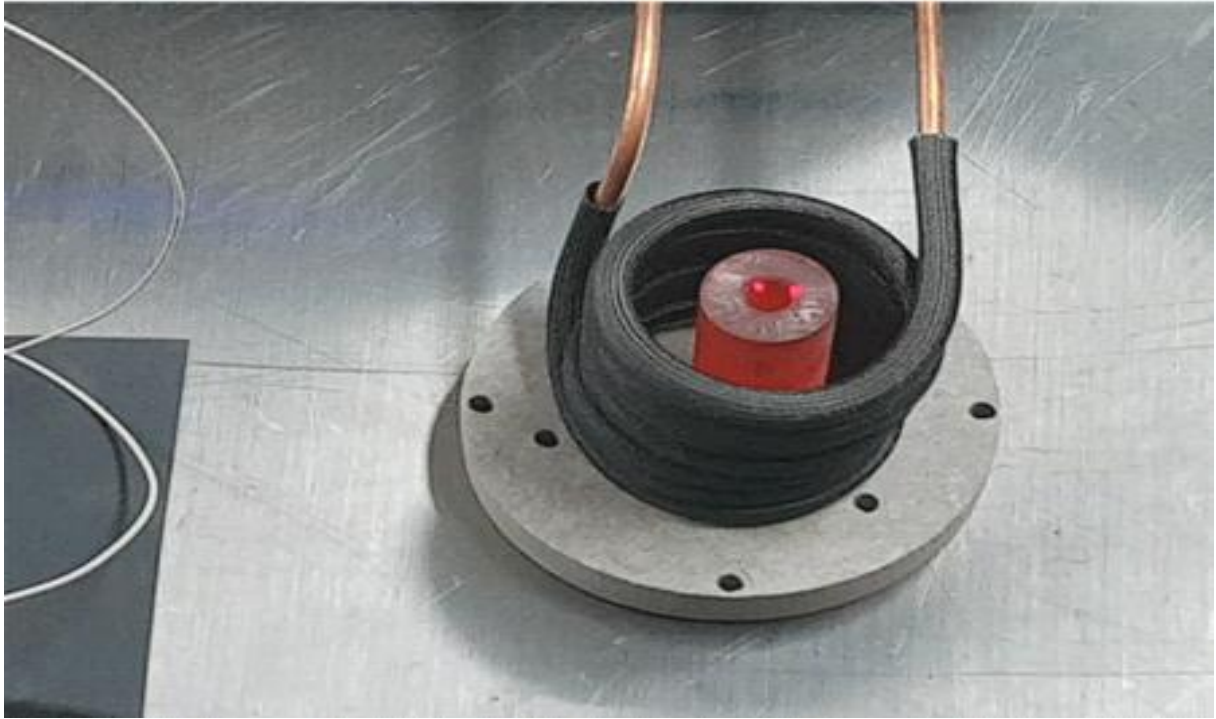


그림 43. 고열에 의해 코어가 달궈진 모습

(마) 코일 제작

- 코일의 길이와 회전수는 성능에 영향을 미친다.
- 본 개발제품은 1.5m, 6회전수에 최적의 성능을 나타냈다.
- 2구의 코일 구조로 바뀌면서 출력이 약간 감소하는 부분이 있었으나 성능에 영향을 미칠 정도는 아니었다.



그림 44. 동관코일 밴딩



그림 45. 동관코일 피복



그림 46. 다양한 길이의 코일 제작

(바) 코어 제작

- 코어의 두께와 크기도 주파수에 영향을 미치기 때문에 몇종의 코어를 제작하여 실험하였다.
- 특히 코어가 얇으면 열을 많이 축적하지 못하기 때문에 어느정도 두께가 있어야 한다.



그림 47. 다양한 두께와 길이의 코어 제작

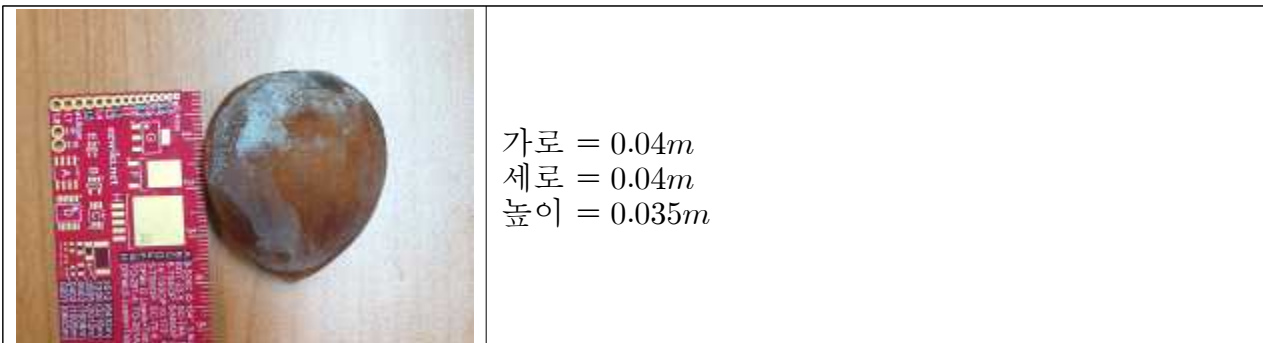
다. 회전그릴 및 제어기 개발

(1) 회전그릴 제작

(가) 밤의 부피 계산

① 대형 밤의 부피

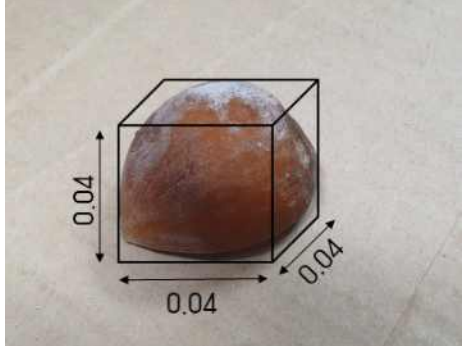
- 밤은 알밤과 쪽밤등 여러 모양과 종에따라 그 크기와 모양이 다르다. 게다가 곡선형 껍데기 때문에 부피를 특정하기가 어렵다.
- 그 이유로 밤의 부피를 아래와 같이 근사화 시켰다.
- 먼저 가로, 세로, 높이의 가장 긴 부분을 측정하였다.






② 밤의 부피 단순화

- 가장 긴 부분을 기준으로 밤을 육면체로 근사화 시켰다.
- 그 결과 아래와 같은 육면체로 근사화를 시켰다.
- 또 아래와 같은 계산식을 이용하여 근사적 부피를 구할 수있었다.

	<p>부피 = 가로 × 세로 × 높이</p> <p>가로 = 0.04m                  세로 = 0.04m                  높이 = 0.04m, 로 계산</p> <p>부피 = 0.000064m<sup>2</sup></p>
---	--

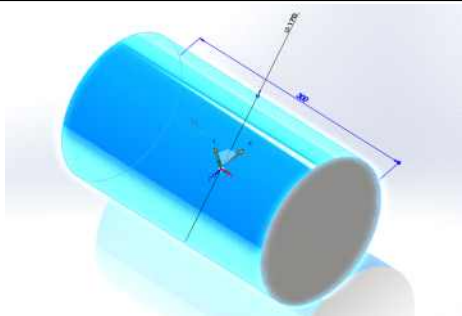
③ 밤의 개당 무게

- 실험용 밤의 무게는 아래와 같고, 회전그릴을 설계하기 위하여 필요하다.

	<p>개당 무게 = 21g ± 2g,                  최대 23g 으로 계산.</p>
--	---

(나) 소형 회전 그릴 제작

① 소형 회전 그릴 설계

	<p>개당 무게 = 23g 일때,                  1kg 밤의 개수 = <math>\frac{1000}{23} \approx 44</math> 개.</p> <p>1kg 밤의 부피 = 0.000064m<sup>2</sup> × 44 = 0.002816m<sup>2</sup></p>
---	--

- 원통형 그릴의 50%만 채운다 가정 했을때, 1kg 밤의 부피 × 2 = 0.005632m<sup>2</sup>가 최소 원통형 그릴의 부피가 되고, 그림과 같이 Ø170×300인 원기둥의 부피는 0.0068m<sup>3</sup> 으로써 설계 조건을 만족 한다.

② 소형 회전 그릴 제작

- 소형 그릴은 아래와 같이 제작하였다.
- 그릴 내부에는 날개를 달아 회전하는 밤이 90°이상 올라가게 되면 자동으로 떨어져 충격이 가해지도록 설계하였다.

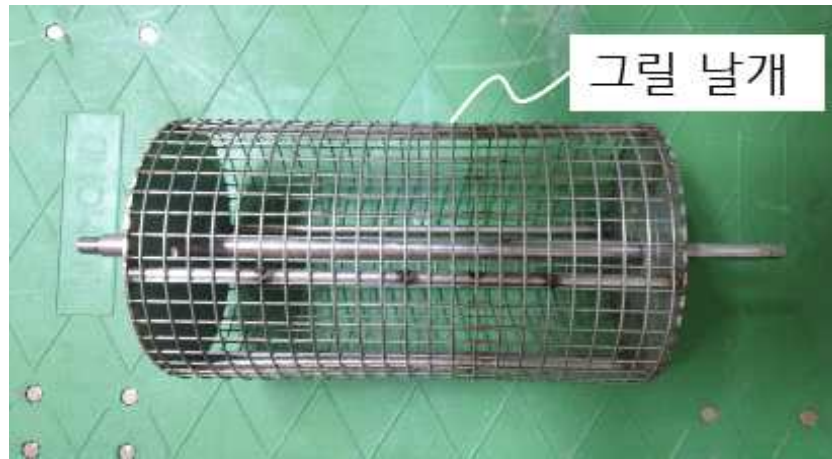


그림 48. 소형 회전그릴

(다) 대형 회전 그릴 제작

① 대형 회전 그릴 설계

	<p>개당 무게 = 23g 일때,  <math>20kg</math> 밤의 개수 = <math>\frac{20000}{23} \approx 870</math> 개.  <math>1kg</math> 밤의 부피 = <math>0.000064m^2 \times 870 = 0.05568m^2</math></p>
--	---

- 원통형 그릴의 50%만 채운다 가정 했을때,  $20kg$  밤의 부피  $\times 2 = 0.11136m^2$ 가 최소 원통형 그릴의 부피가 되고, 그림과 같이  $\varnothing 300 \times 600$ 인 원기둥의 부피는  $0.22608m^3$  으로서 설계 조건을 만족 한다.



- (2) 파트별 제어요소  
 (가) 제어 블록다이어그램

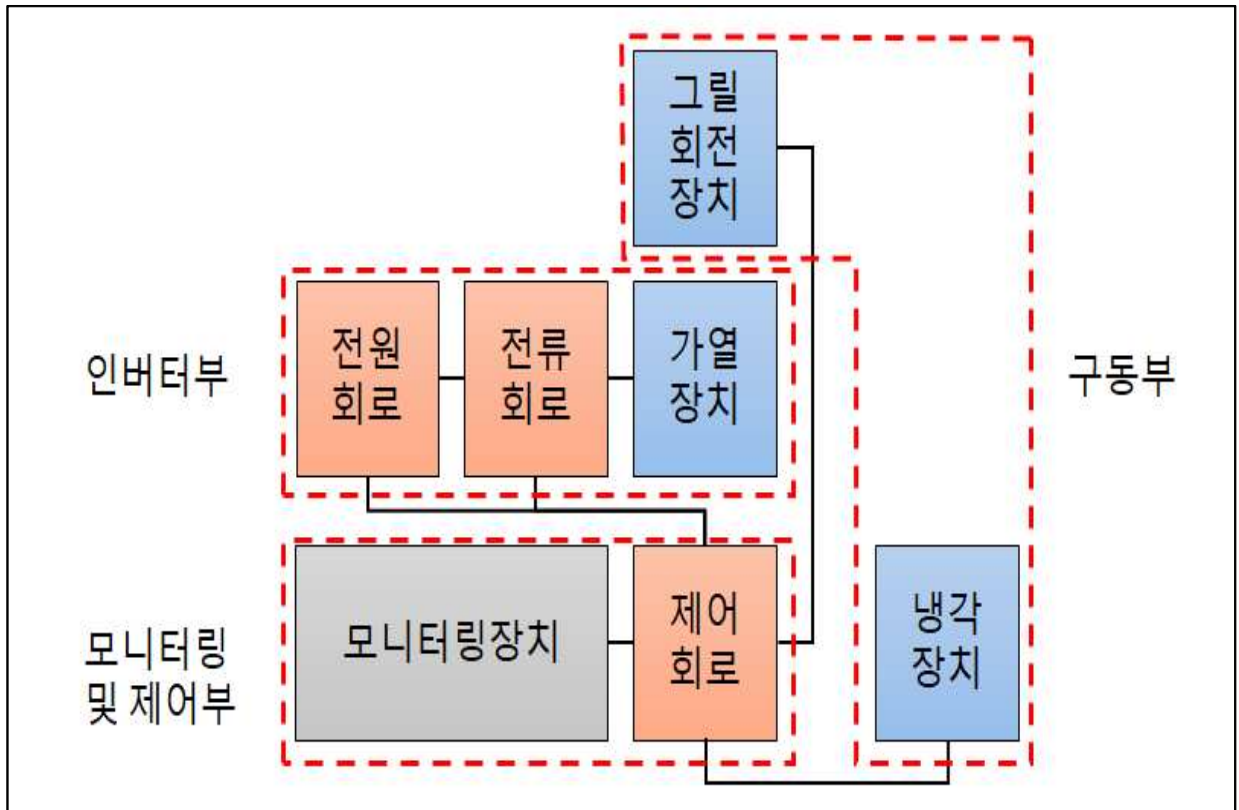


그림 49. 프로토타입 전체 블록다이어그램

- (나) 파트별 제어요소

- ① 회전 그릴
- ② 회전 그릴 원리

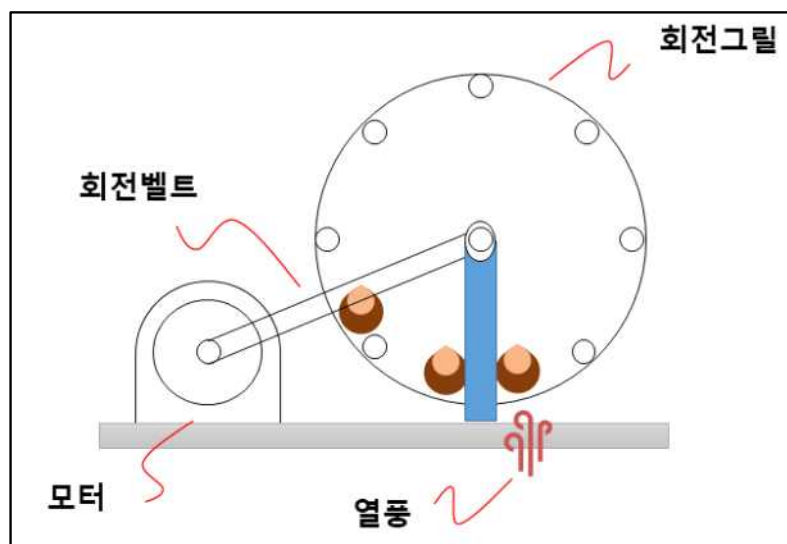


그림 50. 회전그릴 회전 시스템 개략도

㉔ 군밤머신 회전그릴

○ 회전모터 제원

- 입력 : 단상 220V, 60Hz
- 출력 : 180W



그림 51. 180w급 단상 회전모터

○ 인버터 제원

- 입력 : 단상 220V
- 출력 : 3상 220V, (200W)



그림 52. 200w 급 인버터

- ② 고주파 히터
- ㉗ 소형 고주파 히터
- 1개 모듈



그림 53. 고주파 히터 모듈 적용 소형 군밤머신

- ㉘ 대형 고주파 히터
- 2개 모듈



그림 54. 고주파 히터 모듈 적용 대형 군밤머신

③ 환풍 팬

㉔ 공기의 열 전달

o Fourier의 전도 법칙 : Biot의 실험적 관찰에 근거

$$Q_x = -kA \frac{dT}{dx} [w],$$

( $k$  = 열전도율, [ $w/m \cdot k$ ])

o 표면과 유체 사이의 열전달률 [ $w$ ]

$$\text{열 전달계수 } Q = Ah(T_w - T_f)[w]$$
$$\text{열 전달률 } w = h[W/m^2 \cdot K]$$

o 공기의 열 전달 계수

- 0.25m의 수직평판에서  $5.0[w/(m^2 \cdot ^\circ C)]$  를 갖는다.

㉔ 기체의 온도와 부피의 관계

o 절대온도

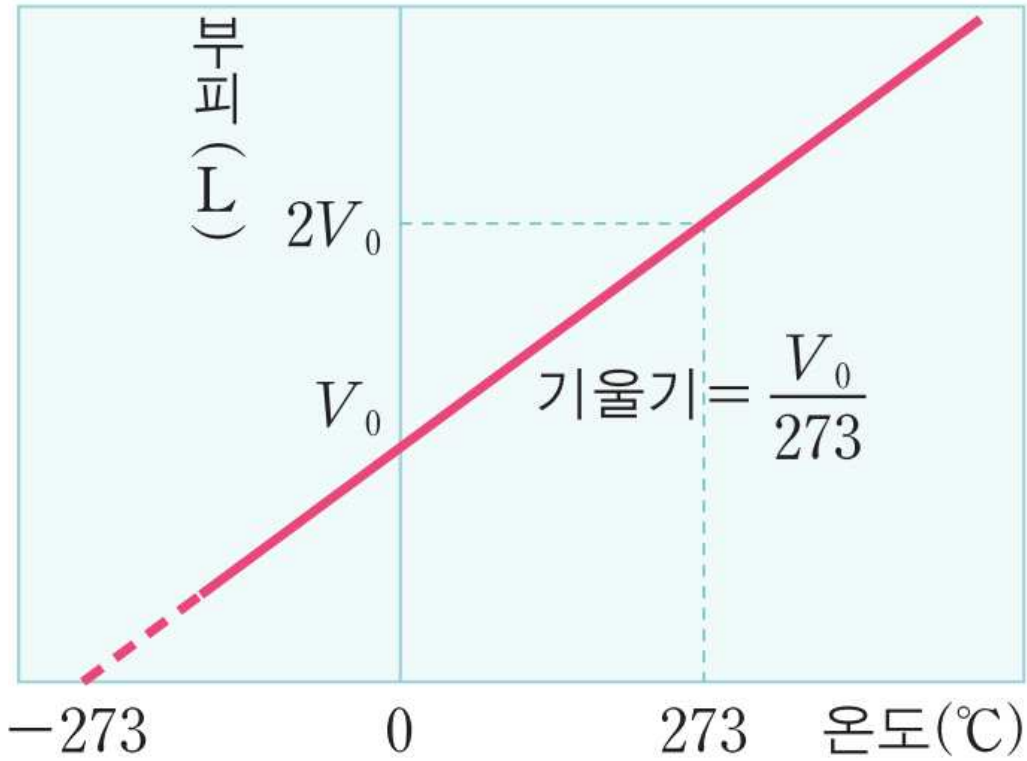
- 이론적으로 기체의 부피가 0이 되는 온도로  $-273^\circ C$ 이며, 이 온도를 절대 온도의 기준으로 하여 0K로 함

$$\text{절대온도}(T)(K) = \text{섭씨온도}(t)(^\circ C) + 273$$

o 샤를의 법칙




- 일정한 압력에서 일정량의 기체의 부피(V)는 절대 온도(T)에 비례함

$$V = kT (k: \text{비례 상수})$$



- 일정한 압력에서 일정량의 기체의 부피는 온도가 1 °C 상승할 때마다 0 °C일 때 부피의 1/273만큼씩 증가하고, 온도가 1°C 내려가면 0 °C일 때 부피의 1/273 만큼씩 감소함

- 샤를의 법칙과 그래프

일정한 압력에서 일정량의 기체의 부피는 절대 온도에 비례함	기체의 부피는 절대 온도에 비례하므로 기체의 1/부피는 절대 온도에 반비례함	기체의 부피는 절대 온도에 비례하므로 V/T값은 절대 온도에 관계없이 일정한 값을 가짐
		

o 온도에 따른 부피 계산

- 대형 군밤머신 기준 팬 설계
- 대형 군밤머신의 내부 부피(최대 1m<sup>3</sup>으로 계산)
- 초기 공기 온도 V<sub>1</sub> = 25°C, 최대 온도 V<sub>2</sub> = 500°C로 계산



$$V_1 = \left(\frac{25+273}{273}\right) V_0 \quad \text{이 고,}$$

$$V_2 = \left(\frac{500+273}{273}\right) V_0$$

이에 따라  $V_1$ 과  $V_2$ 는 아래와 같다.

$$V_1 = 1.092 V_0$$

$$V_2 = 2.83 V_0$$

이에 따라  $V_1$ 과  $V_2$ 의 관계식은 아래와 같다.

$$V_1 : V_2 = 1.092 V_0 : 2.83 V_0$$

즉  $V_0 = 1m^3$ 일 때,

$$V_1 = 1.092m^3$$

$$V_2 = 2.83m^3 \text{ 이 되며}$$

증가량은  $V_2 - V_1 = 1.83m^3$  이 된다.

이에 따라 환기팬은  $2m^3/\text{min}$  이상의 팬으로 설계 하도록 하겠다.

- ④ 온도측정 센서
- K-type의 열전대
  - 0~1200℃ 측정 가능



그림 55. 열전대



- ⑤ 통합 제어 보드
  - 4채널 250V 릴레이보드

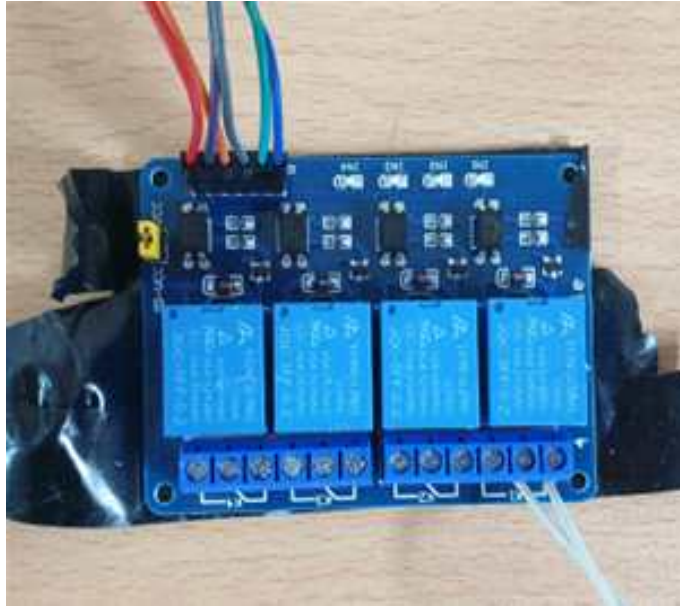


그림 56. 4채널 제어용 릴레이

(다) 파트별 제어 실험

- ① 고주파 히터 제어 실험
  - ㉠ 고주파 히터 제어 실험
    - 고주파 히터 전원 ON/OFF 시험
    - 온도 가열 성능 시험



그림 57. 고주파히터 제어 실험화면

② 환풍 팬 제어 실험

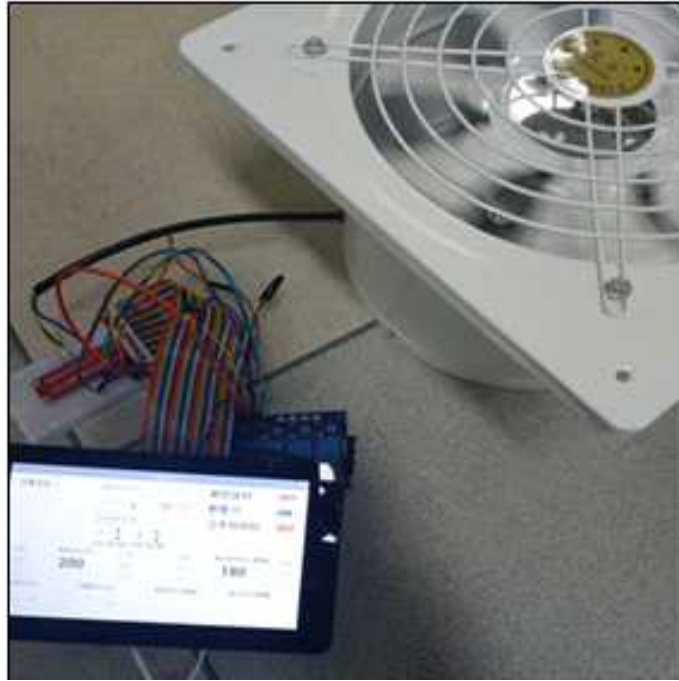


그림 58. 환풍팬 제어 실험화면

(다) 통합 제어 실험

① 고주파 모듈 제어 실험

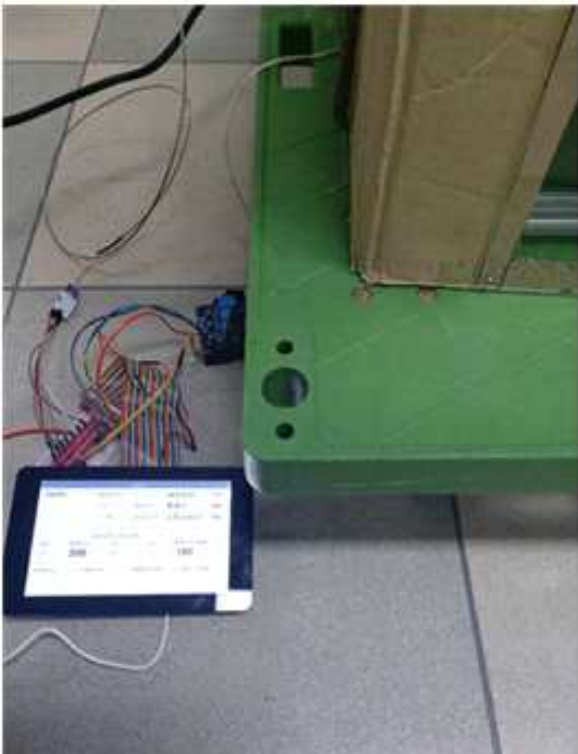


그림 59. 고주파히터 통합 제어 실험화면

② 회전그릴 회전 실험

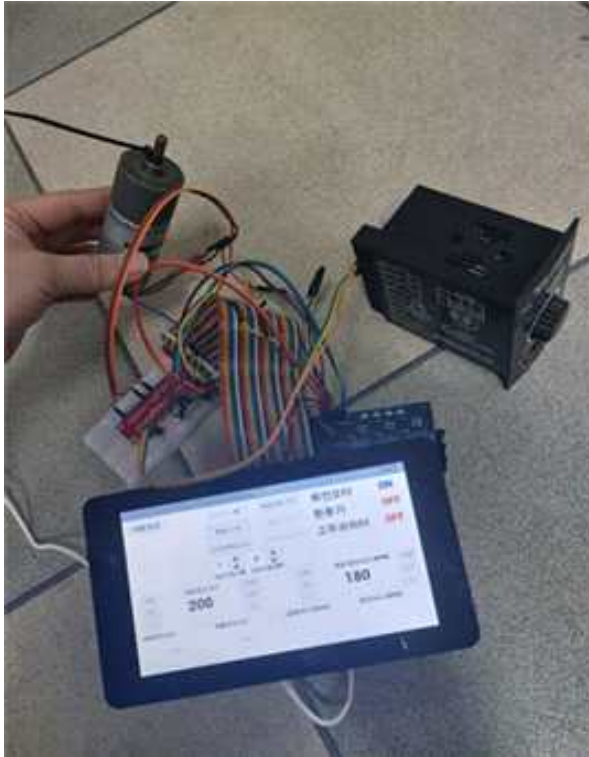


그림 60. 회전그릴 통합 제어 실험화면

③ 환풍장치 제어 및 풍량 측정 실험



그림 61. 환풍장치 통합 제어 실험화면



④ 환풍구 온도 측정 실험

- 온도측정 열전대를 환풍팬에 장착

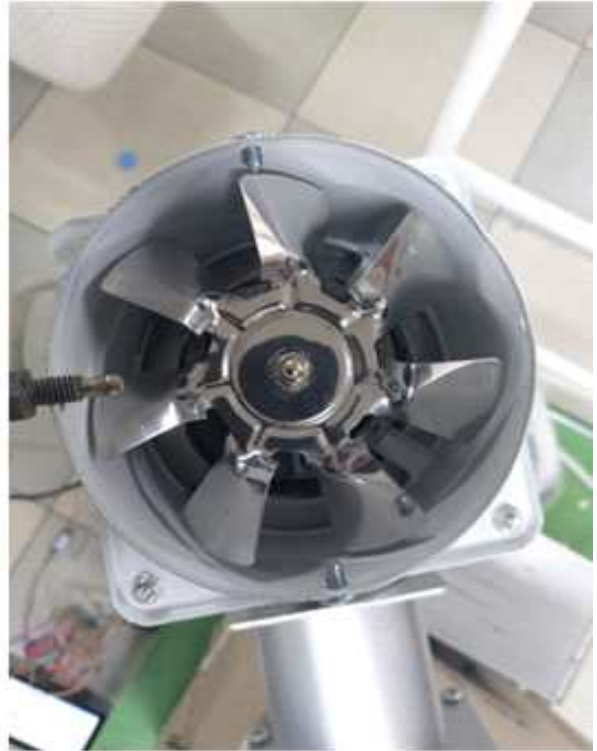


그림 62. 환풍장치 온도 측정 실험 화면

⑤ 고주파 코어 온도 측정 실험

- 온도측정 열전대를 코어에 삽입



그림 63. 고주파 가열기 온도측정 실험

(2) 모니터링 부

(가) 모니터링 요소

① 회전그릴 회전 측정부



그림 64. 회전그릴 속도 모니터링 UI화면

② 환풍 팬 회전수와 풍량

㉠ 환기 팬 선정



그림 65. 환풍 팬 제원

㉞ 성능

**Specification:**

Name: High Speed Exhaust Fan

Model:927938

Shell Material: Iron

Color:White

Rated power: 20W

Voltage: 220V

Frequency: 50Hz

Size:13.5x13.5x8cm/5.3"x5.3"x3.1"

Rotating speed:2800r/m

**Features:**

- \* High quality iron material, hard to deformation and with long service life.
- \* Surface baking varnish technology, more attractive, and not rusty.
- \* Seven blades, stronger suction, enhance ventilation pressure
- \* Ultra-quiet copper motor,powerful,effective cooling,fast speed and ultra-quiet.
- \* With anti-backflow vent,windproof and rainproof.
- \* Suitable for office, living room, toilet, kitchen, room.

**Package include:**

1 x Ventilation fans

㉞ 풍량 계산

$$\begin{aligned} \text{팬의 풍량}(m^3/\text{min}) &= \text{팬의 단면적} \times \text{풍속} \times 60(s) \text{ 이고,} \\ \text{팬의 단면적}(A) &= \pi \times r^2(m^2) \text{ 이고,} \\ \text{팬의 반지름}(r) &= (9.6/2) \times (10^{-2}) \text{ 이다.} \end{aligned}$$

그리고  
팬의 풍속 = 10m/s 이다.

이를 종합하면

$$\begin{aligned} \text{팬의 풍량} &= \pi \times (9.6/2) \times (10^{-2})^2 \times 10 \times 60 \\ &= 4.34 (m^3/\text{min}) \end{aligned}$$

즉 44.34( $m^3/\text{min}$ )의 풍량으로써 사용에 적합하다고 판단된다.





그림 66. 환풍장치 풍속 측정 실험

o 실제 실험 결과 9m/s의 풍속을 기록했다. 이를 기반으로 다시 계산하면

$$\begin{aligned} \text{팬의 풍량} &= \pi \times (9.6/2) \times (10^{-2})^2 \times 10 \times 60 \\ &= 4.16 (m^3/min) \end{aligned}$$

이 되고, 이는 설계치인  $2m^3/min$  이상이므로 만족한다.

㉔ 풍속 측정

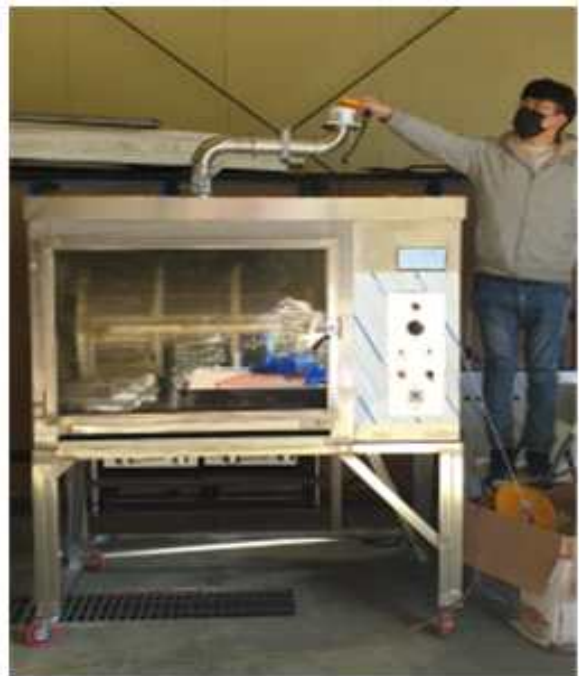


그림 67. 환풍장치 풍속 측정 실험

③ 온도 측정

㉞ 내부 온도 측정



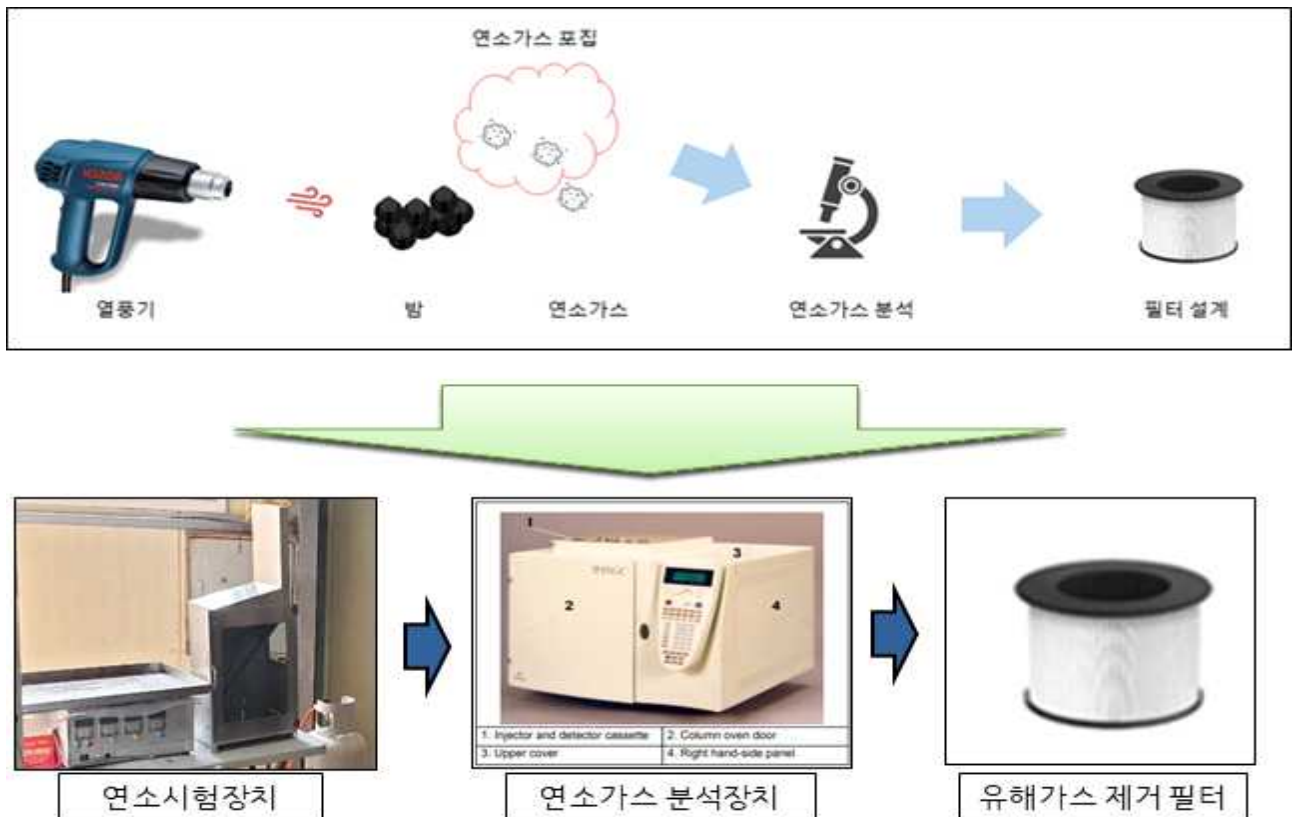
그림 68. 내부온도 측정을 위한 열전대 설치 위치

라. 밤 산화가스 제거 및 냉각장치 개발

(1) 산화가스 제거 장치

(가) 연소가스 시험

① 연소가스 시험 순서도



② 연소가스 시험 장치 구매



그림 69. 연소가스 시험 장치

③ 연소가스 분석기 시험

- GC 2000 Gas Chromatograph

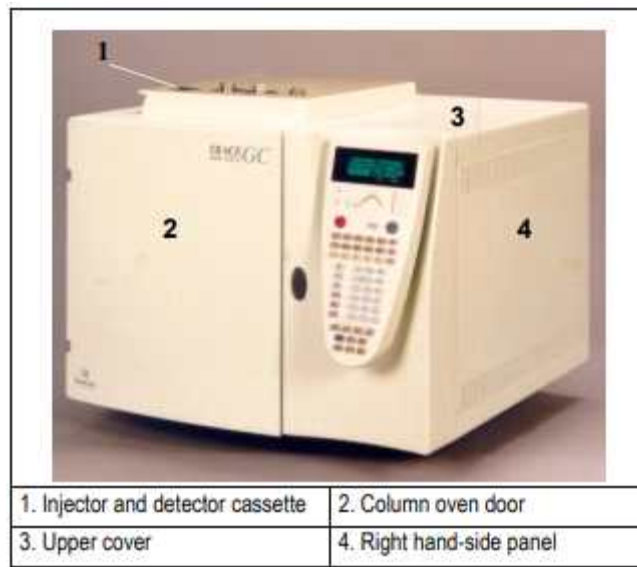


그림 70. 연소가스 분석기

④ 연소가스 시험 결과

- 시험 결과 발생 가스가 미미함.
- 밀폐되지 않은 공간이기 때문에 가스가 쉽게 공기중으로 확산되어 가스 측정이 정밀하게 되지 않은 것으로 판단.
- 밀폐되지 않은 공간에서는 위험이 낮다고 판단됨.

(나) 연소가스 제거 필터

① 연소가스 제거 필터 구매

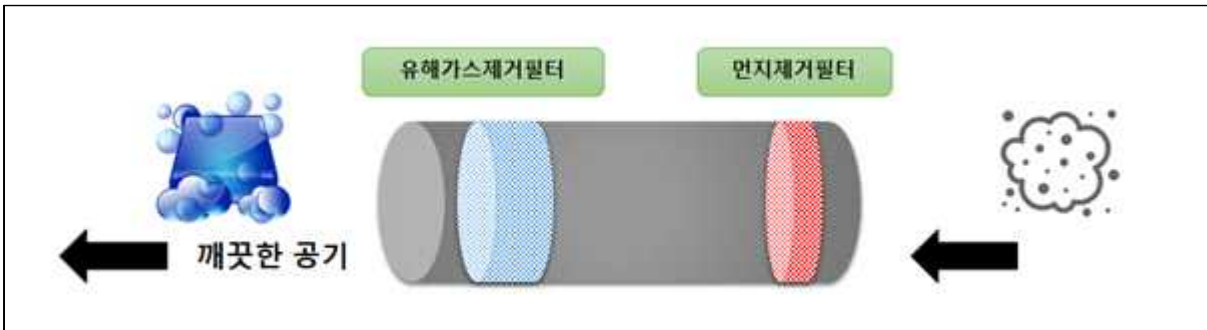


그림 71. 단계별 적용필터 예상도

㉔ 먼지 제거 필터(난연 필터)

- o 1차 필터로써 뜨거운 공기와 만나기 때문에 난연성을 가지면서 큰 미세먼지를 거르기 위함



그림 72. 1차 필터 : 분진 제거용 난연 필터



㉔ 유해가스 제거 필터

- 2차 필터로써 1차 필터에서 걸러진 공기중의 유해가스와 PM2.5이하의 미세먼지를 정화하기 위해 사용.



그림 73. 2차 필터 : 초미세먼지 제거 및 유해가스 제거용 필터

㉕ 인증시험 요소 및 시험용 지그 제작

- 공기청정시험의 미세먼지를 여과하는 성능을 인증하기 위해서는 면적이 400<sup>2</sup>Cm 이상이어야 가능하기 때문에 지그를 제작하여 필터 4개를 겹쳐서 시험 하였다.



그림 74. 필터 장착 전 인증시험용 지그





그림 75. 필터 장착 후 성능시험용 지그

(2) 냉각 장치

(가) 냉각장치 설계

o 원 계획은 냉각장치를 장비 케이스 외곽 설치 하는 것으로 계획하였다. 그러나 실제 장비를 제작 한 뒤 단열이 어느정도 되어 냉각장치를 케이스 외곽에 설치하는 것은 비효율적으로 판단되었다.

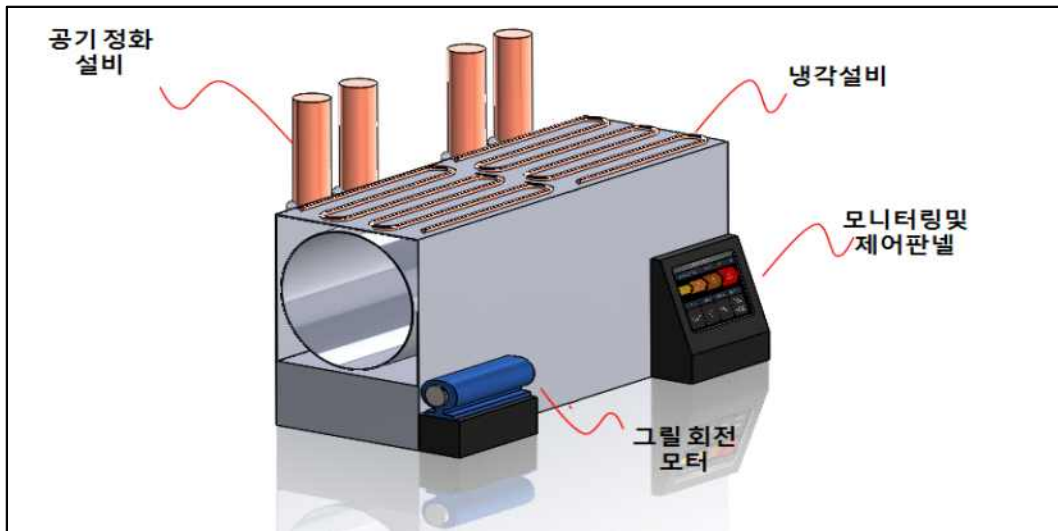


그림 76. 가공업체용 대형 군밤머신 예상도

(나) 냉각장치 개선

① 고주파 히터의 코일에 많은 열이 발생하여 회로에 문제가 생기기 때문에 코일을 냉각시켜 줄 시스템을 적용하게 되었다.

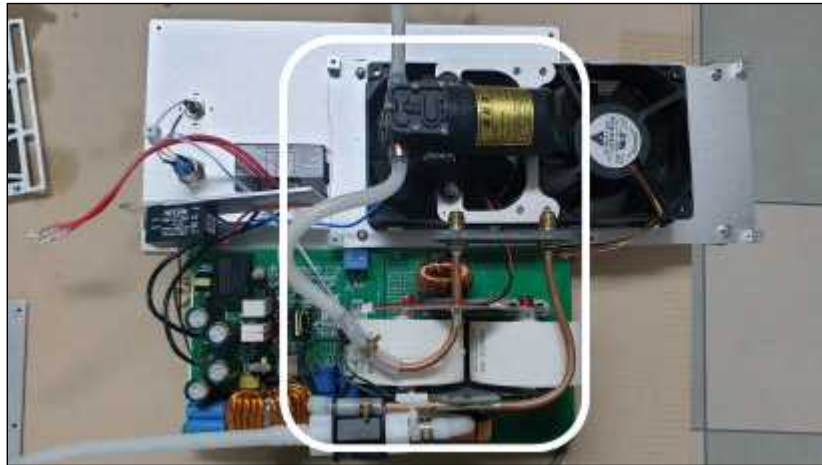


그림 77. 고주파 히터 냉각장치 제작

마. 모니터링 및 조리 제어 UI 개발

(1) 모니터링 및 조리 제어 UI

(가) 메인화면(자동조리 화면)

① 조리 메인화면(자동조리 화면)

o 메인화면에는 동작버튼과 설정버튼, 기존 설정 불러오기 버튼과 각 센서와 설정 값을 한번에 표시된다.



그림 78. 메인 조리화면

(나) 수동조리 화면

- 수동조리 화면에서는 사용자가 원하는 조리 방법을 설정할 수 있다.
- 또 회전 모터와 환풍기, 고주파히터의 동작을 수동으로 설정할 수 있으며 조리 온도와 회전속도 등 제어요소를 제어 가능하다.



그림 79. 수동 조리화면

(다) 설정화면

- 설정화면에서는 조리시 획득한 나만의 조리 방법을 저장하여 메인화면에서 편리하게 요리를 재연하도록 저장하는 기능을 제공한다.

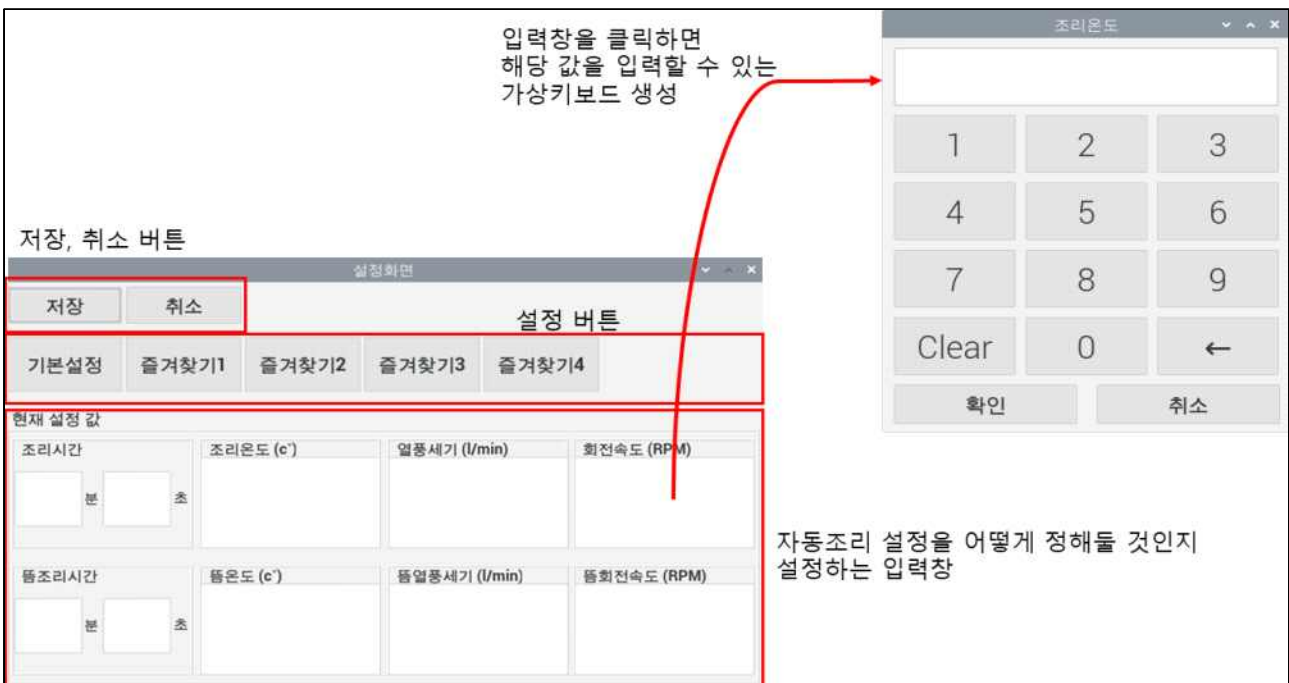


그림 80. 조리 설정화면

(1) 소형 블로워 실험장치

(가) 소형 블로워 실험장치 설계

① 바디 설계 : 몸체는 프로파일로 설계/제작한다.

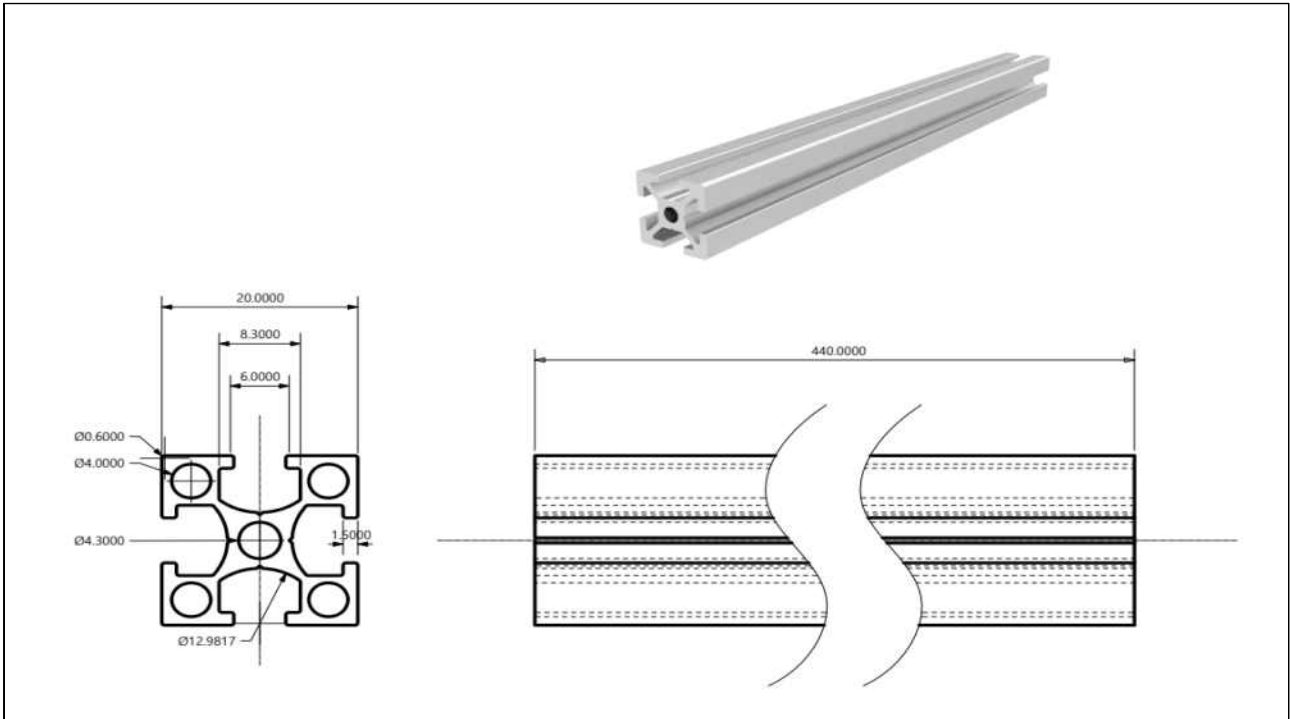


그림 81. 소형 실험치 제작용 프로파일

② 회전 그릴설계 : Ø34, 길이 300의 원통형 그릴 설계

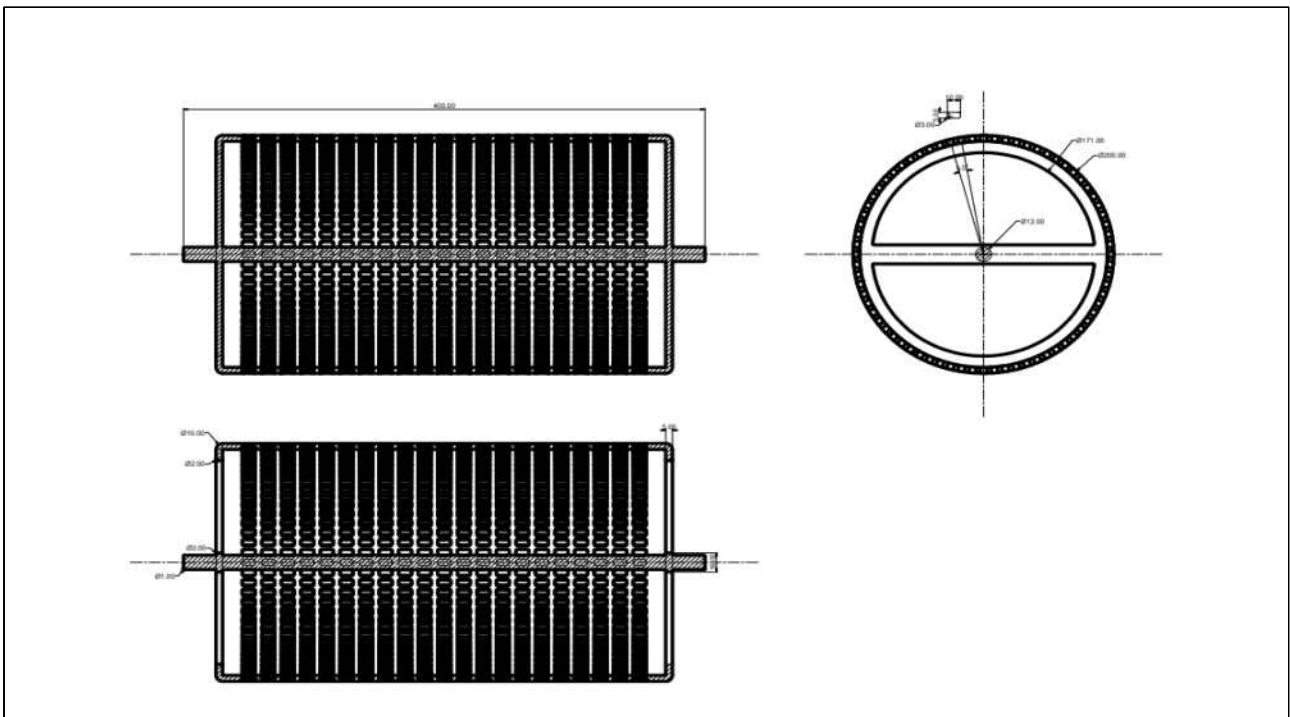


그림 82. 소형 실험치 제작용 회전그릴

③ 회전 그릴고정용 베어링 설계

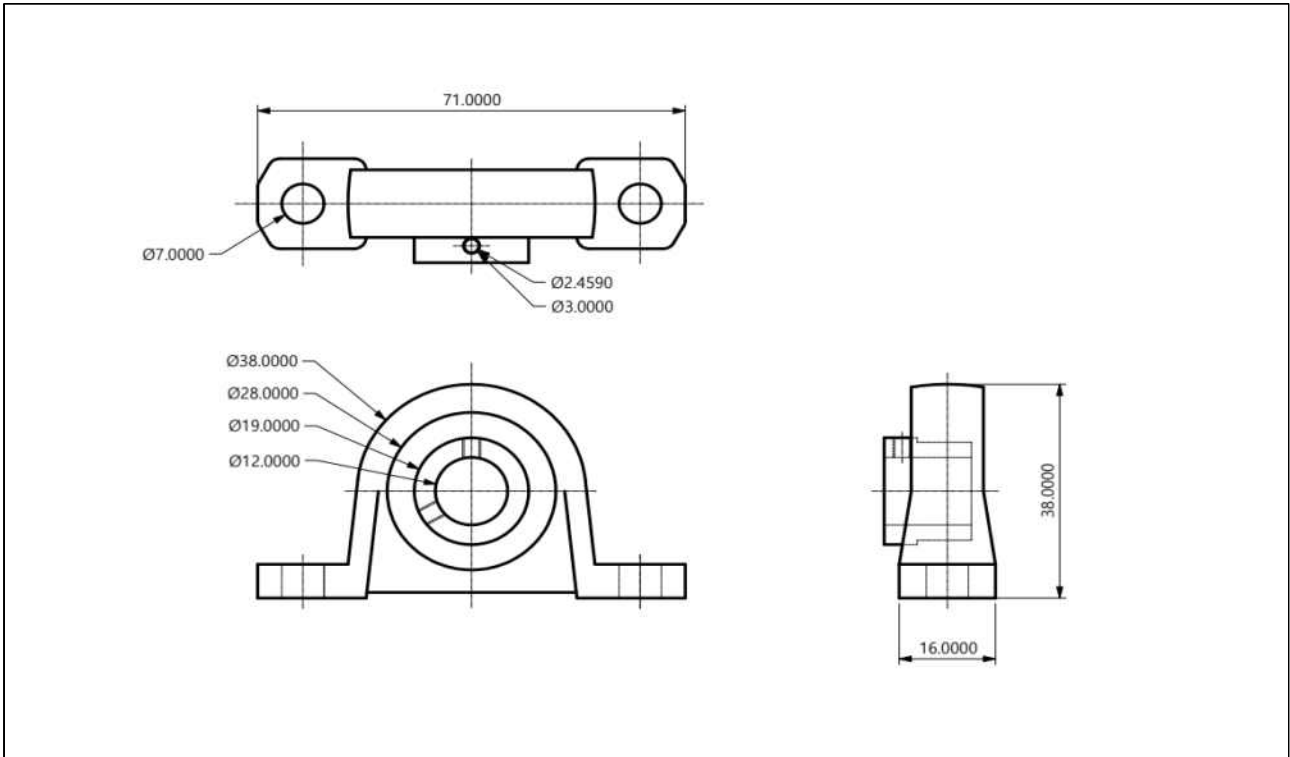


그림 83. 회전그릴 설치용 베어링

④ 바디와 오리피스 연결금구 연결장치: 오리피스를 고정하는 연결금구와 바디 연결

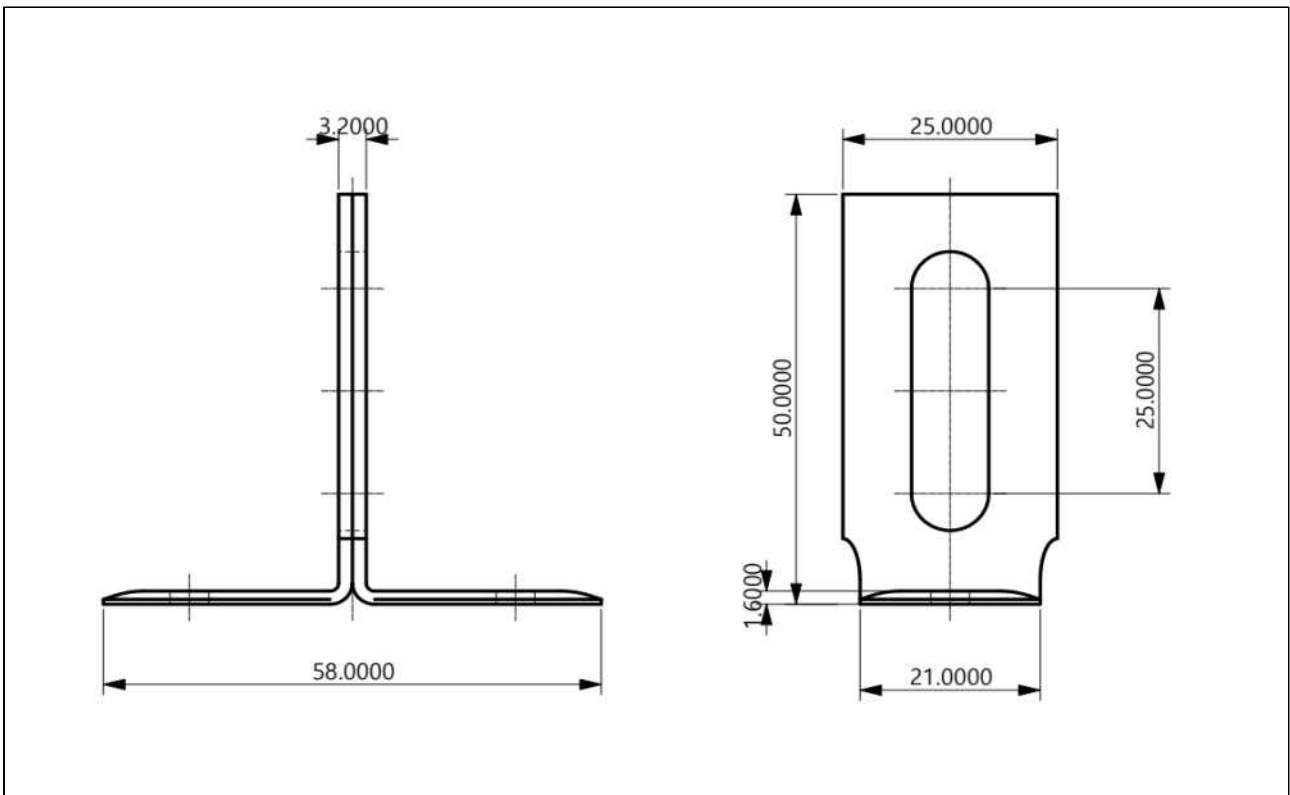


그림 84. 바디와 오리피스 연결 금구 연결장치



⑤ 오리피스 연결금구: 고주파 오리피스 관을 연결하는 금구

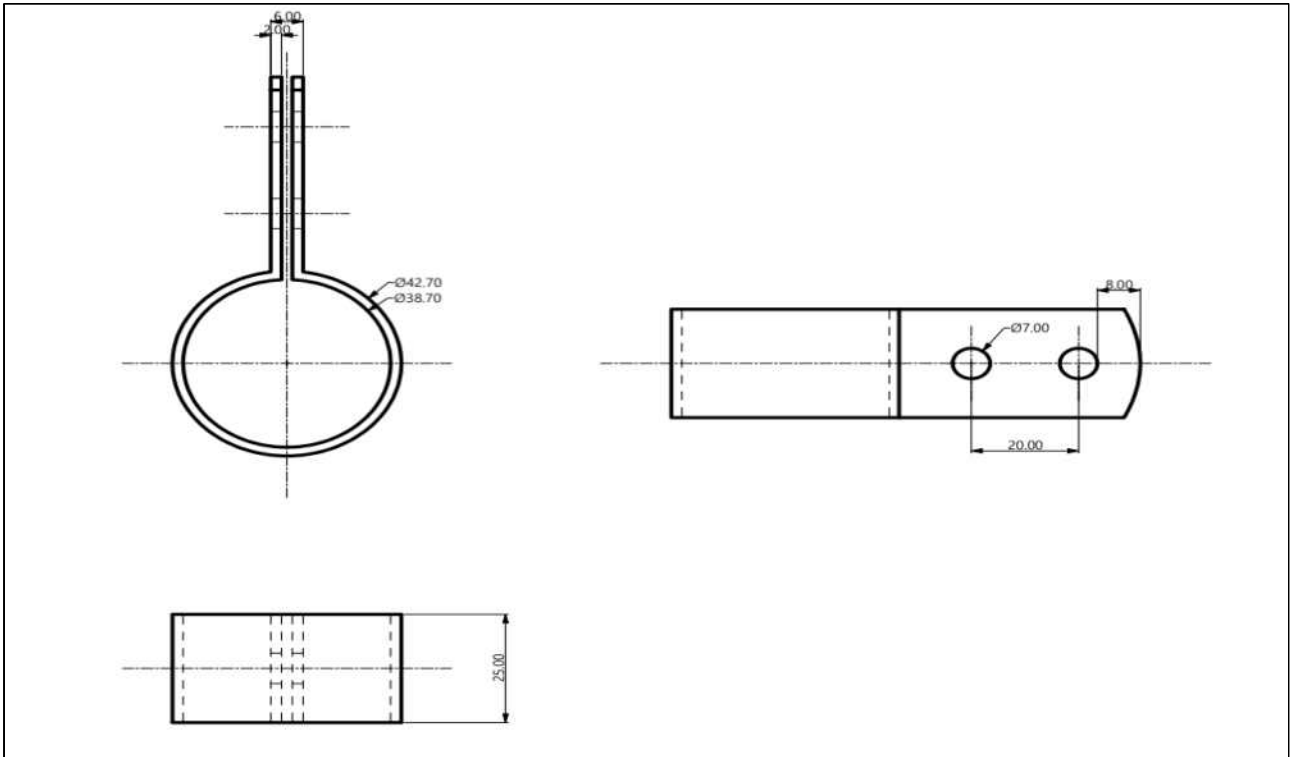


그림 85. 오리피스 연결금구

⑥ 고주파 오리피스 관 : 고주파 가열코일로부터 가열될 코어와 열이 쉽게 방출되지 않도록 파이프로 설계하였다.

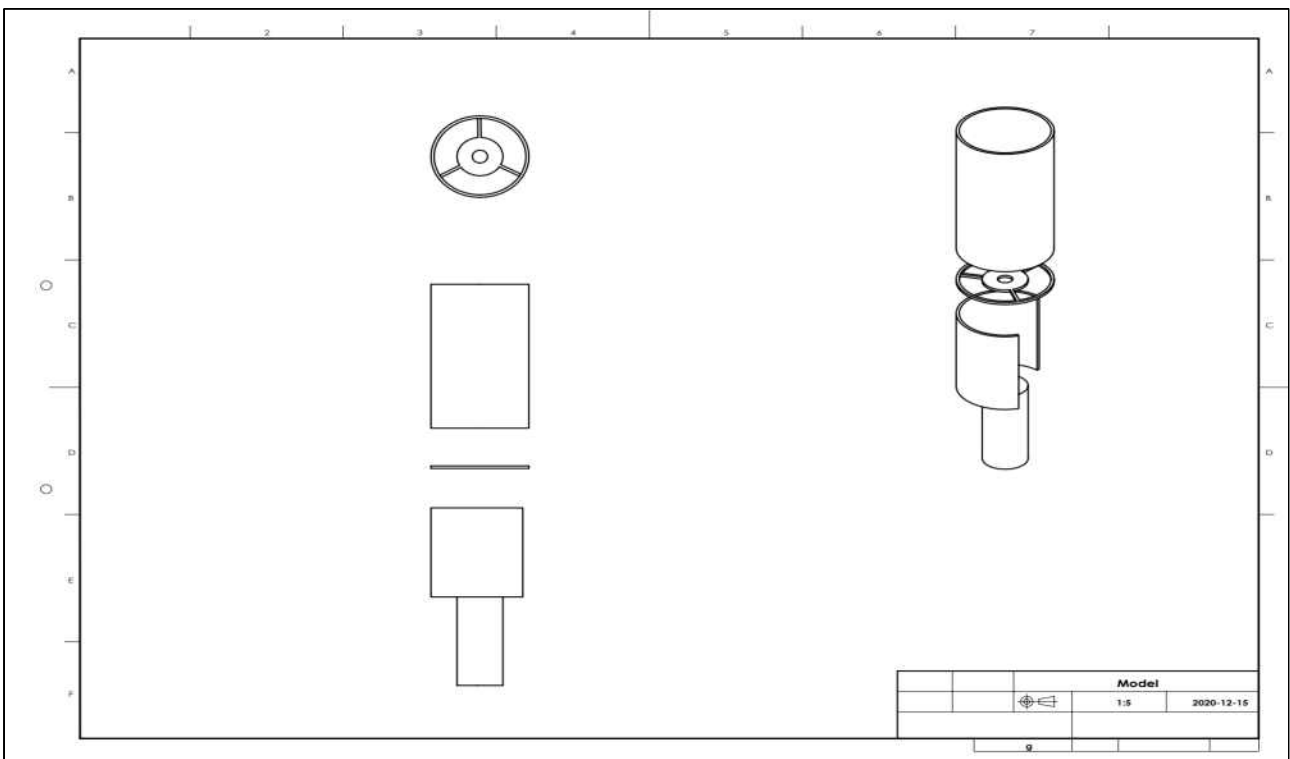


그림 86. 고주파 오리피스 관

⑦ 바디 엔드캡

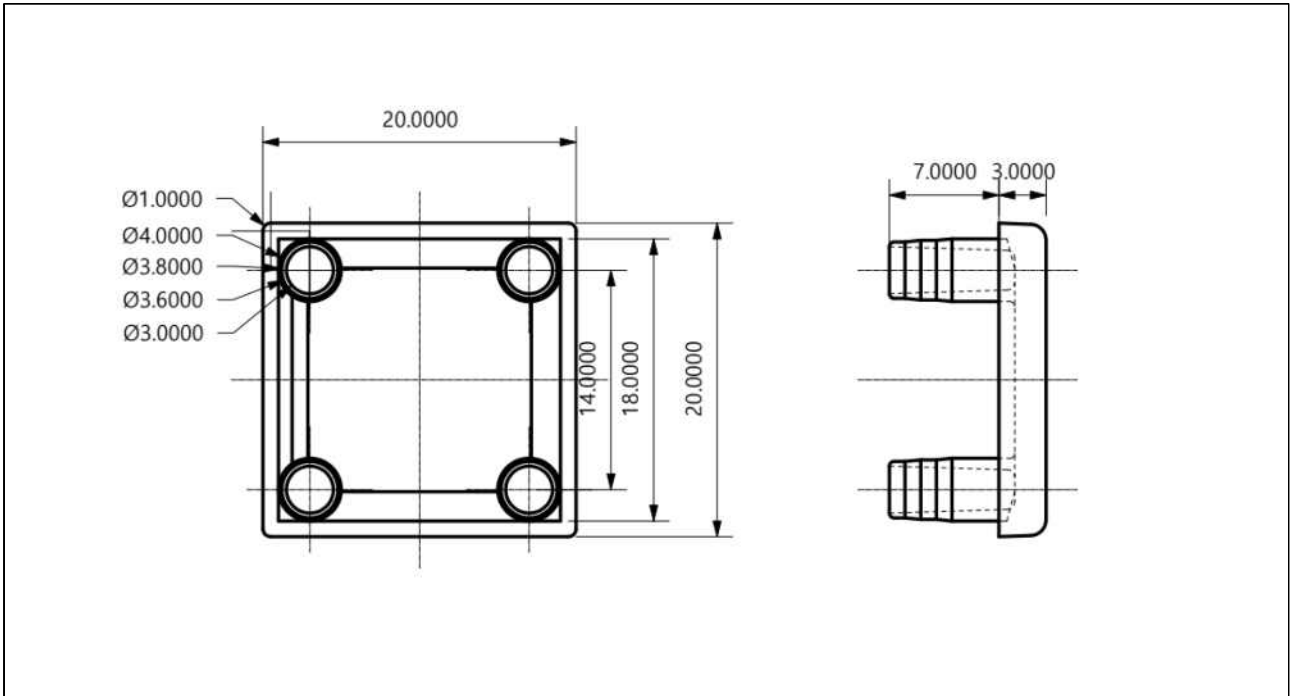


그림 87. 바디 엔드캡

⑧ 회전그릴 수동 회전 손잡이

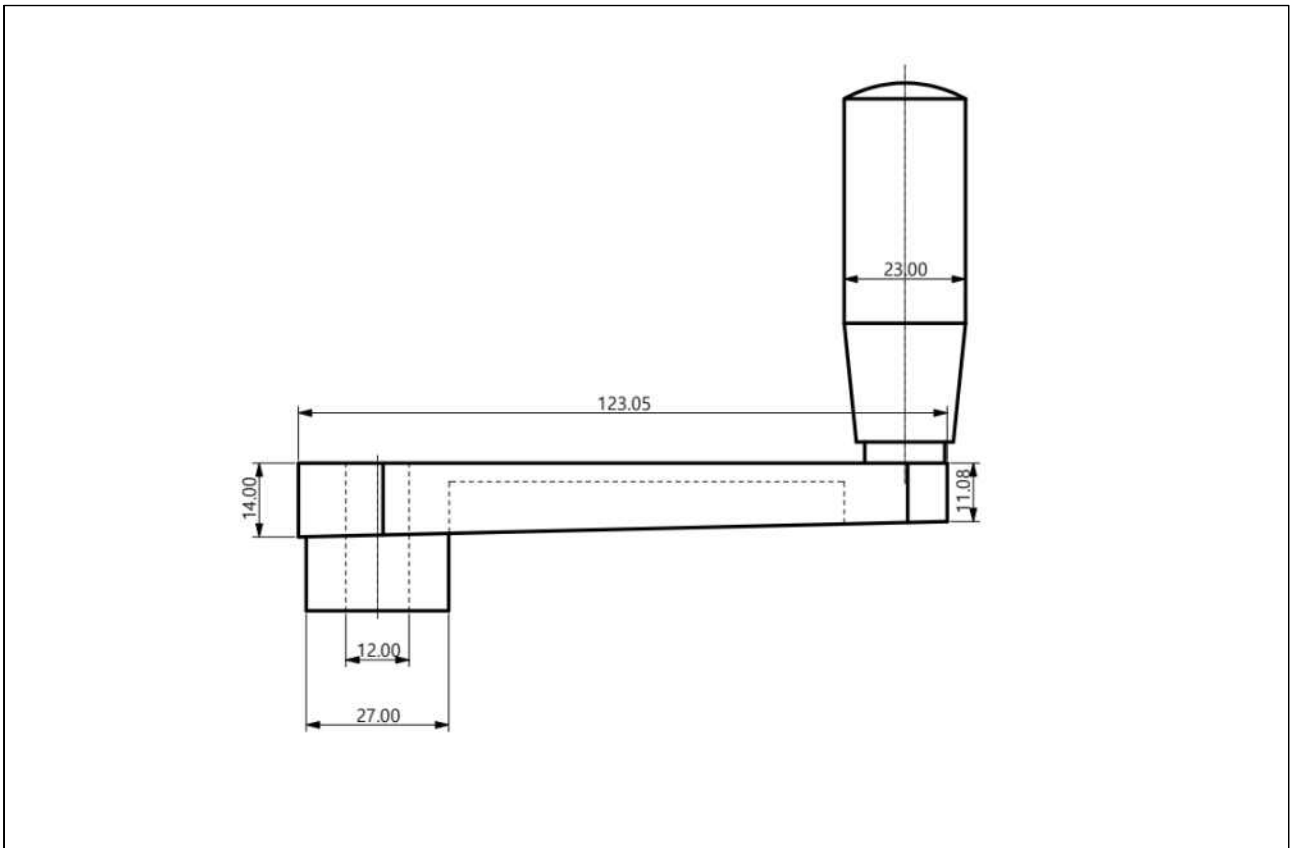


그림 88. 회전그릴 수동 회전 손잡이

⑨ 하단 고정판

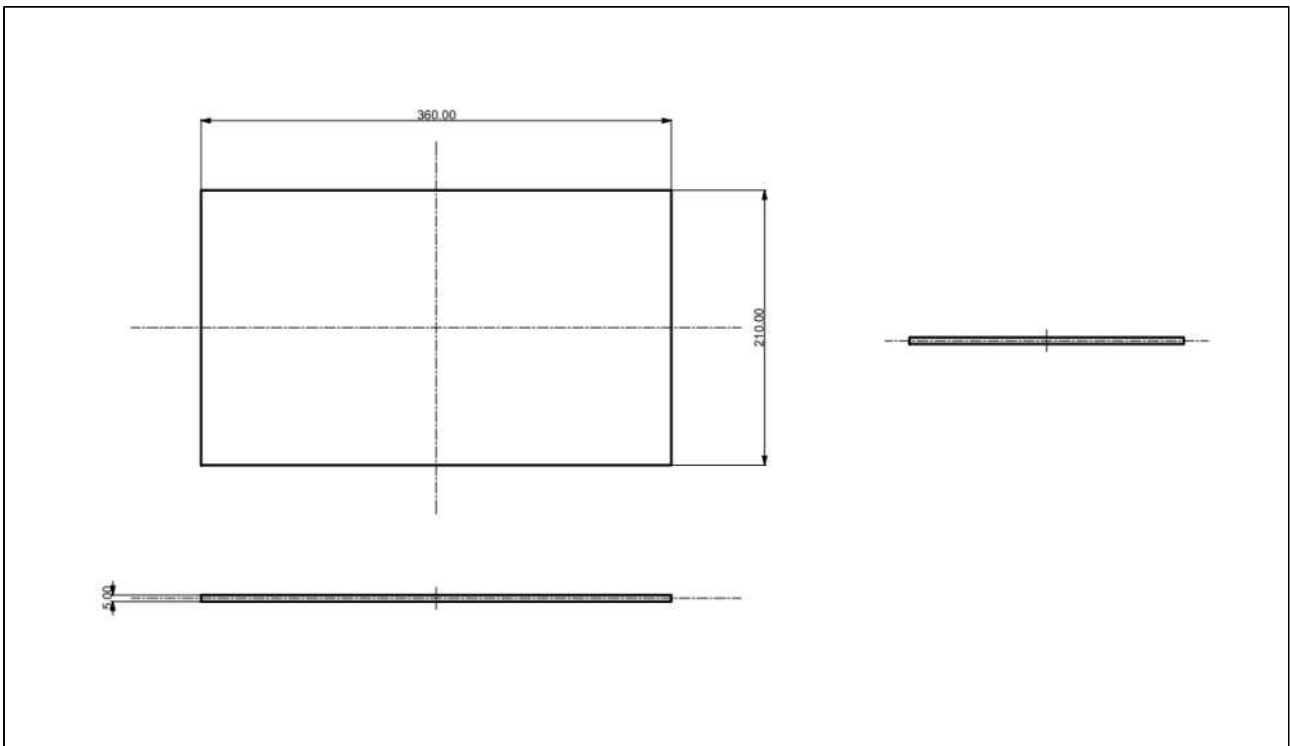


그림 89. 하단 고정판

(나) 블로워 시험 장치 제작

품목명	규격	치수	수량
5시리즈 정방형 20×20mm×100mm 1열 홈 4면 홈	20×20	20×20×100mm	1
배관지지구 T자형다리			2
배관철물 조합식 파이프 고정밴드(스테인리스)			2
알루미늄 핸드 크랭크 손잡이 핸들			1
앤드 캡	20×20		4
균밤통			1
볼 베어링 유닛 -필로 타입-			2
알루미늄 판넬			1
합계			

(다) 블로워 시험 장치 시험



그림 90. 블로워 시험장치



그림 91. 블로워 시험장치 실험 사진

(2) 대형 투입히터 실험장치

(가) 대형 투입히터 실험장치 설계

⑥ 투입히터를 적용한 대형 균밤머신 실험장치 제작

- 10kW급 투입히터 실험장치
- 220V, 180W AC모터
- 20kg 이상 용량 회전그릴
- 제어 및 모니터링용 PC
  - 7인치 LCD
  - Cortex-A53, 1.4GHz CPU
  - 1GB DDR2 SDRAM
- 75A 차단기
  
- 3D 설계 모델

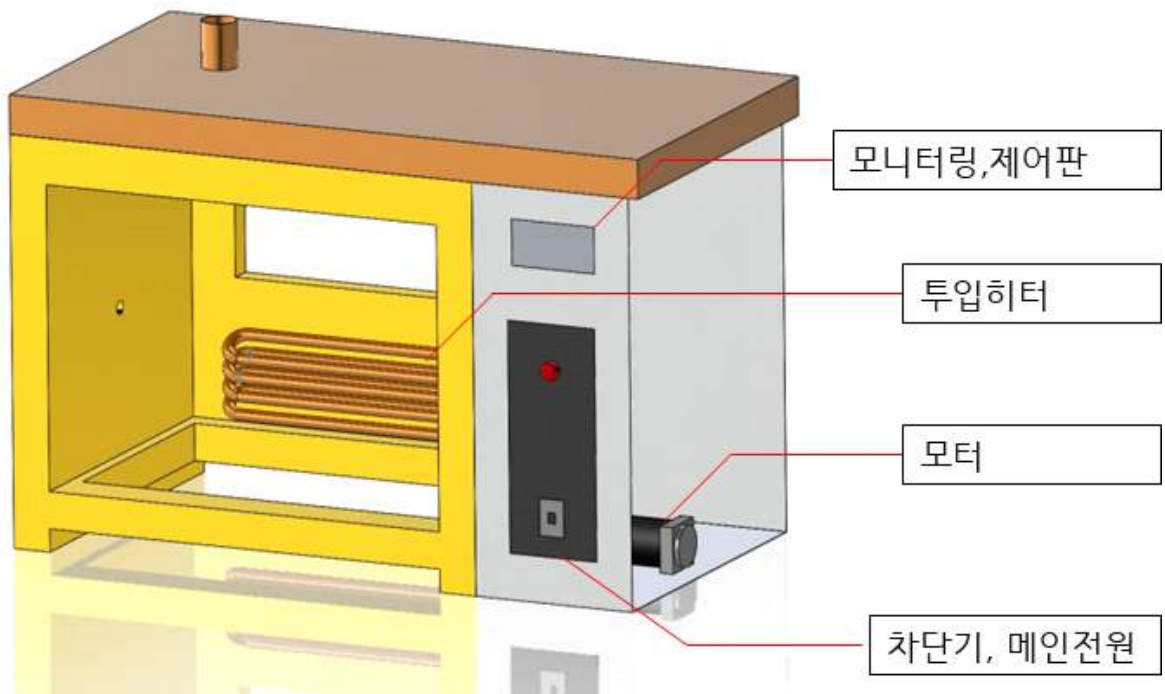


그림 92. 대형 투입히터 개발 최종 이미지



○ 최종 설계 도면

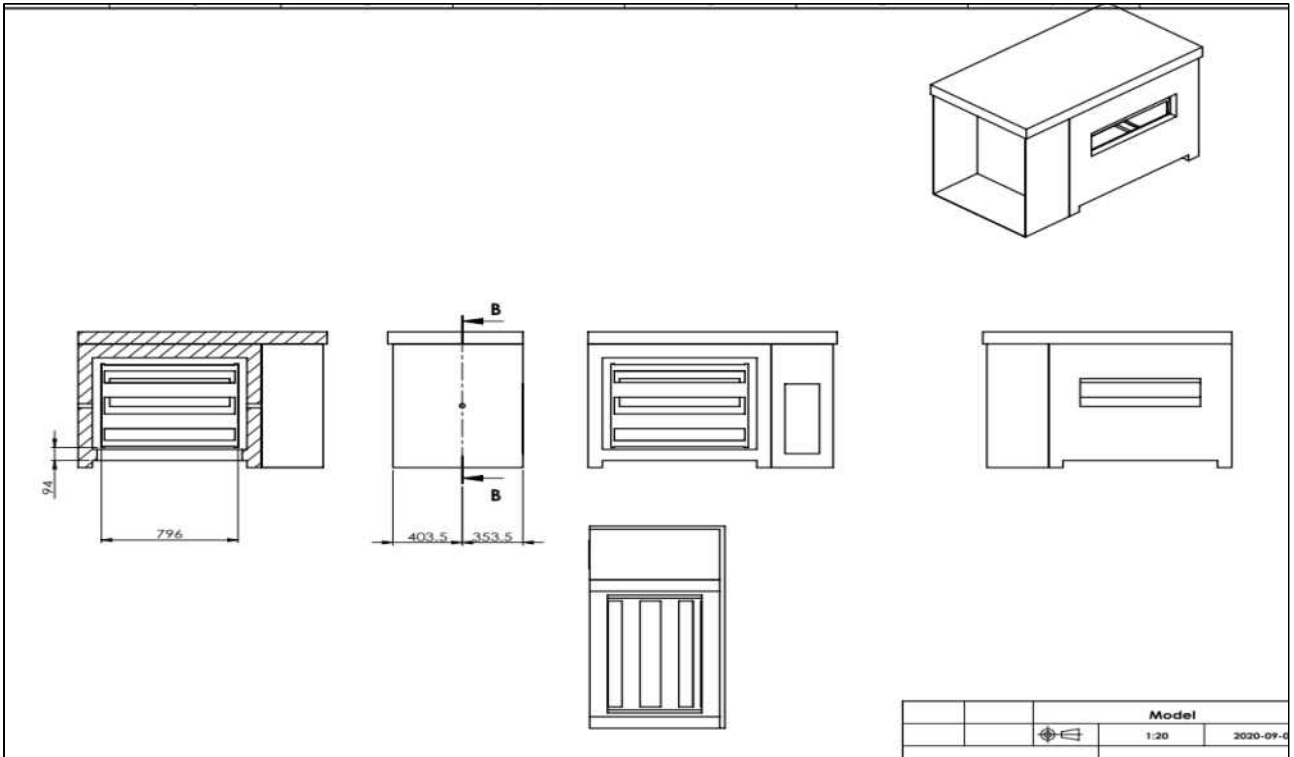


그림 93. 최종 설계 도면

○ 회전그릴

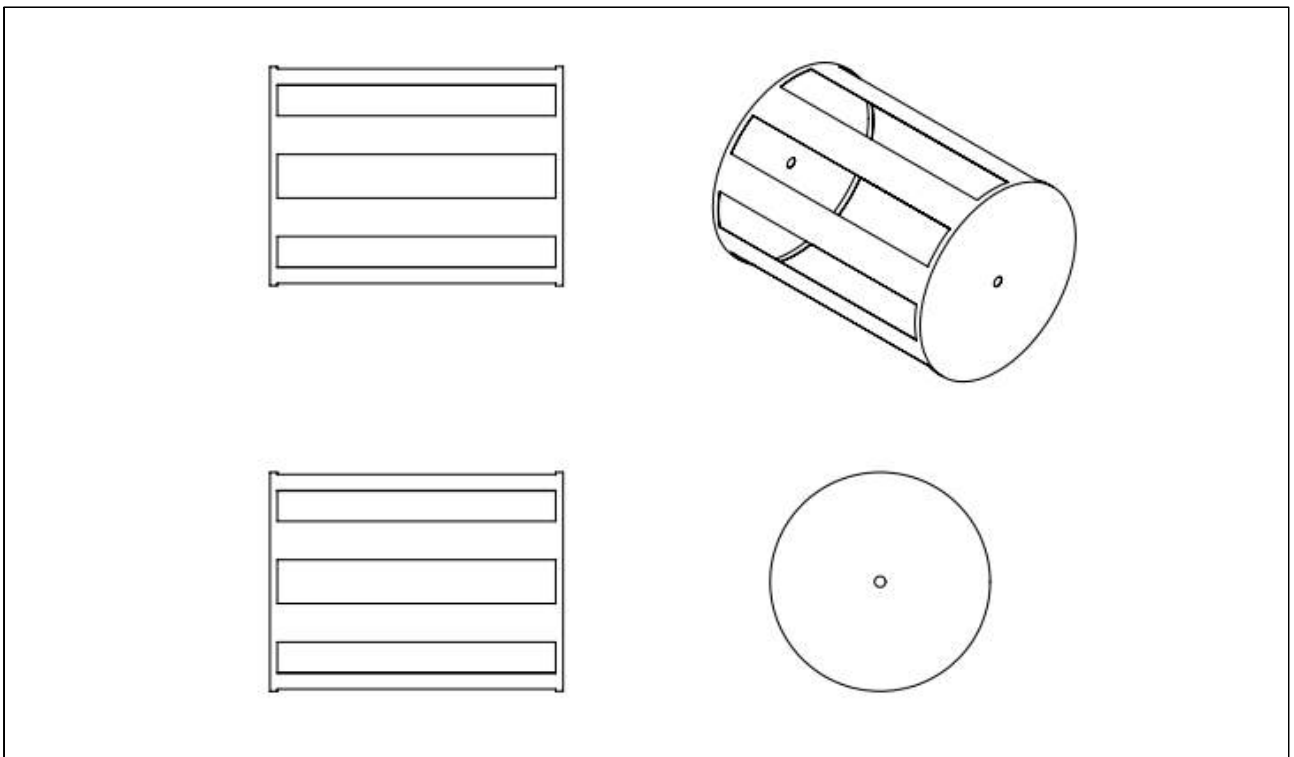


그림 94. 회전그릴 설계 도면

o 투입히터

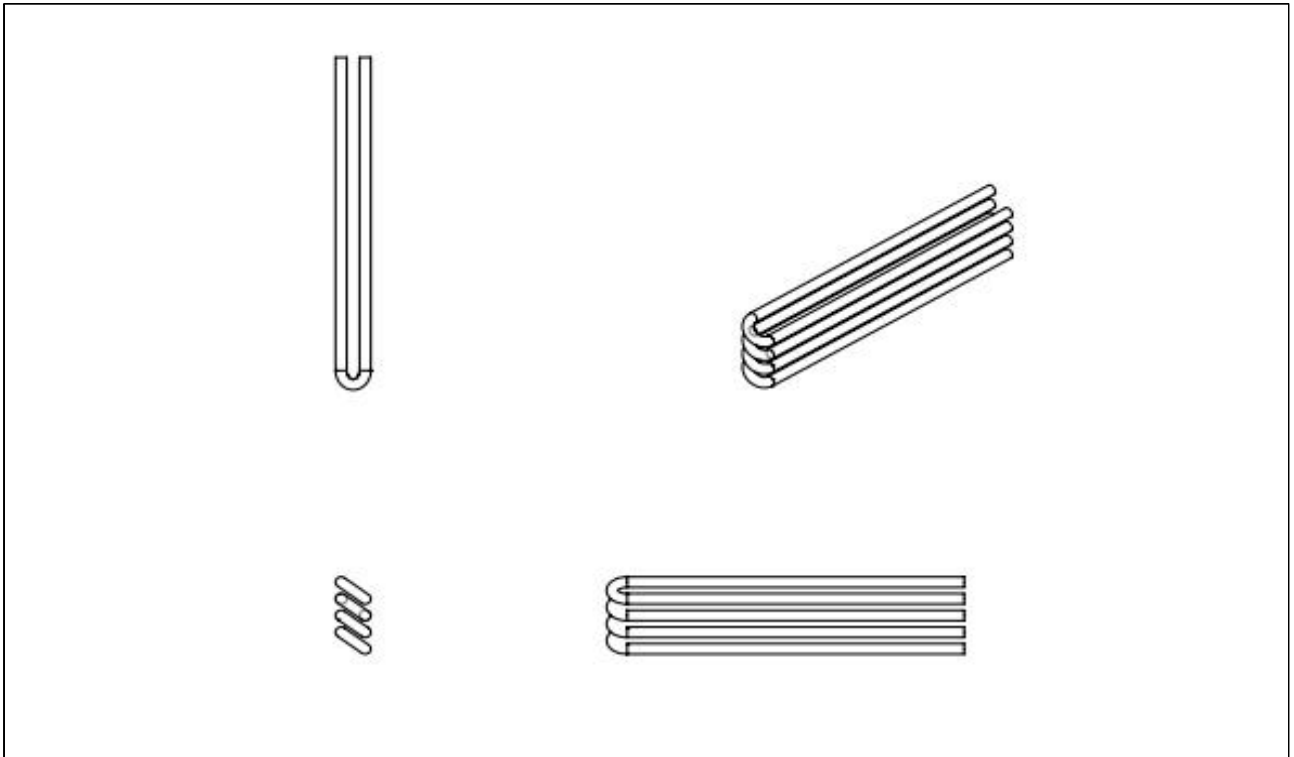


그림 95. 투입히터 설계 도면

(나) 대형 투입히터 실험장치 제작

o 대형 투입히터 최종 제작 사진



그림 96. 제작된 대형 투입히터

o 투입히터 장착 및 그릴 회전 모터

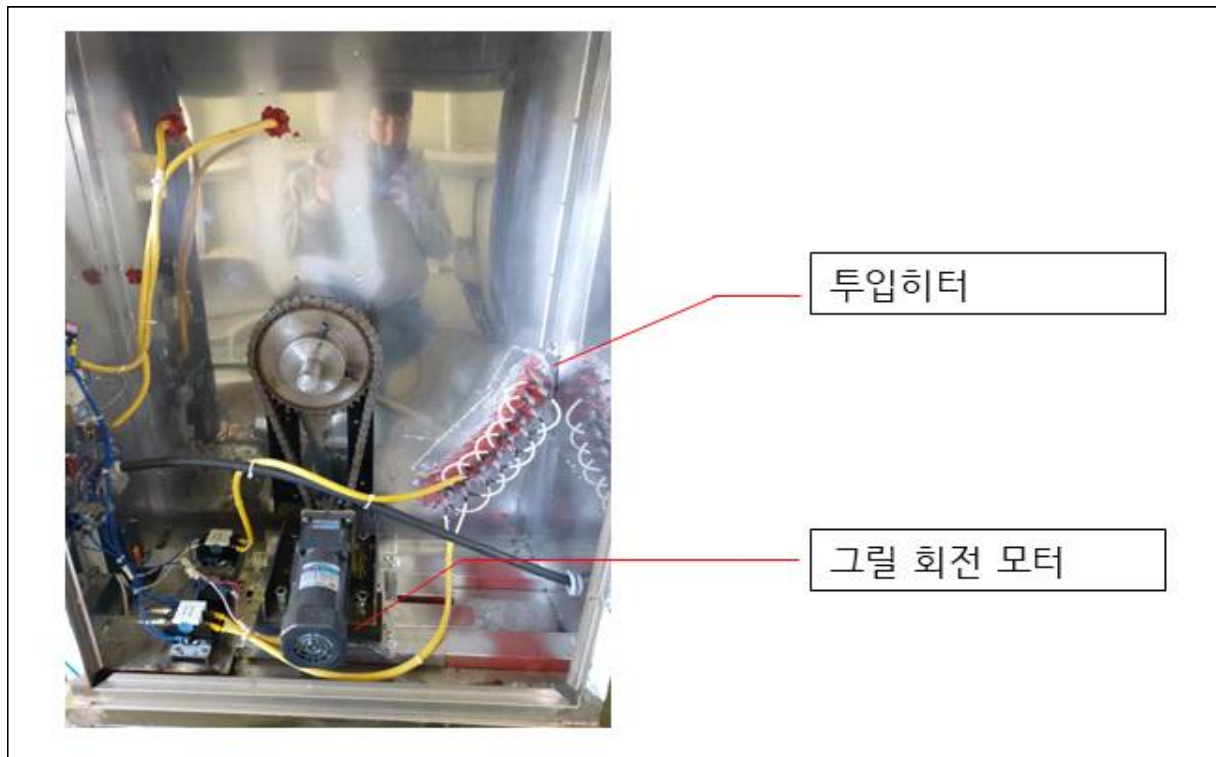


그림 97. 제작된 대형 투입히터 히터 설치부와 구동장치

o 메인전원 및 제어 판넬



그림 98. 제작된 대형 투입히터 제어판넬

(3) 소형 고주파 실험장치

(가) 소형 고주파 실험장치 설계

① 소형 고주파 실험장치 1차버전

o 소형 고주파 실험장치 1차버전 최종 설계 이미지



그림 99. 최종 소형 고주파히터 실험장치 이미지

② 소형 고주파 실험장치 2차버전

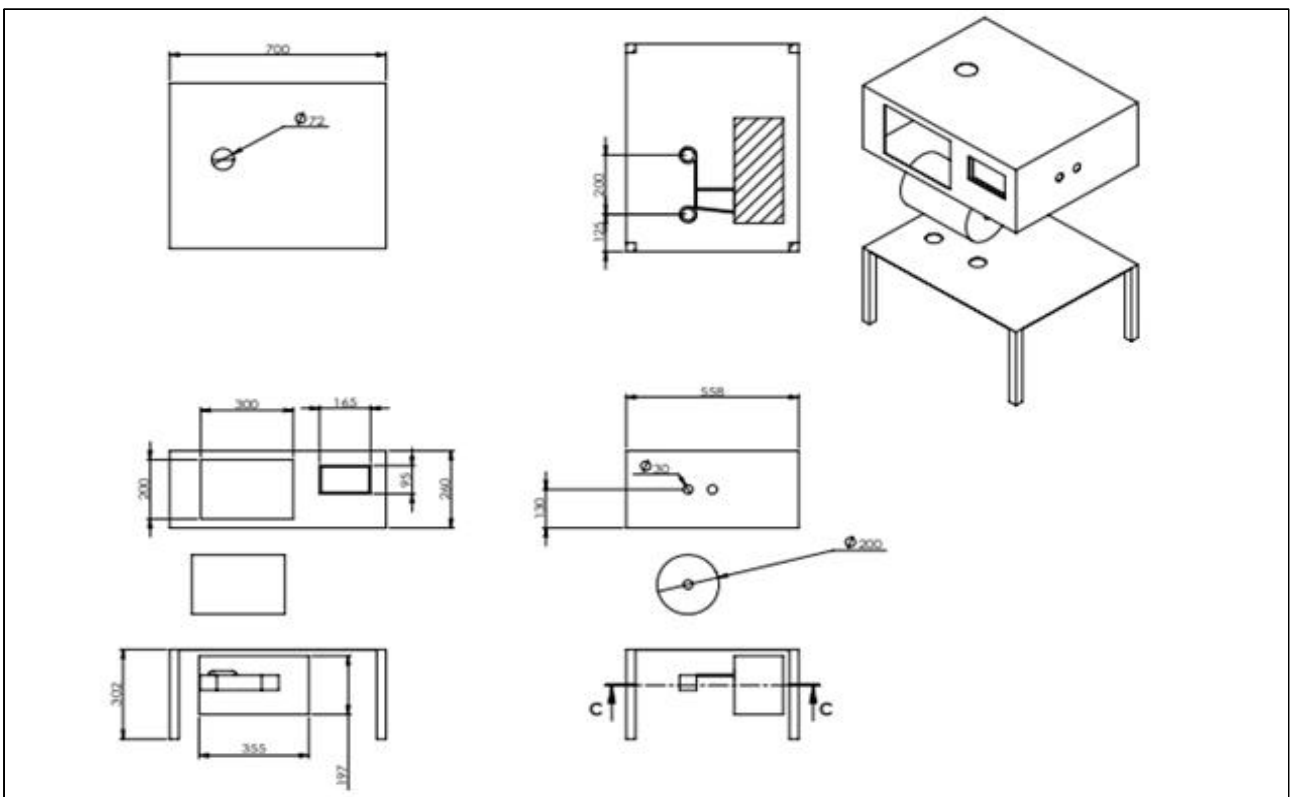


그림 100. 최종 소형 고주파히터 실험장치 설계도

(나) 소형 고주파 실험장치 제작



그림 101. 제작된 소형 고주파히터 사진

(4) 대형 고주파 실험장치

(가) 대형 고주파 실험장치 설계

- o 고주파 히터 장착을 위한 요소 조립 도면

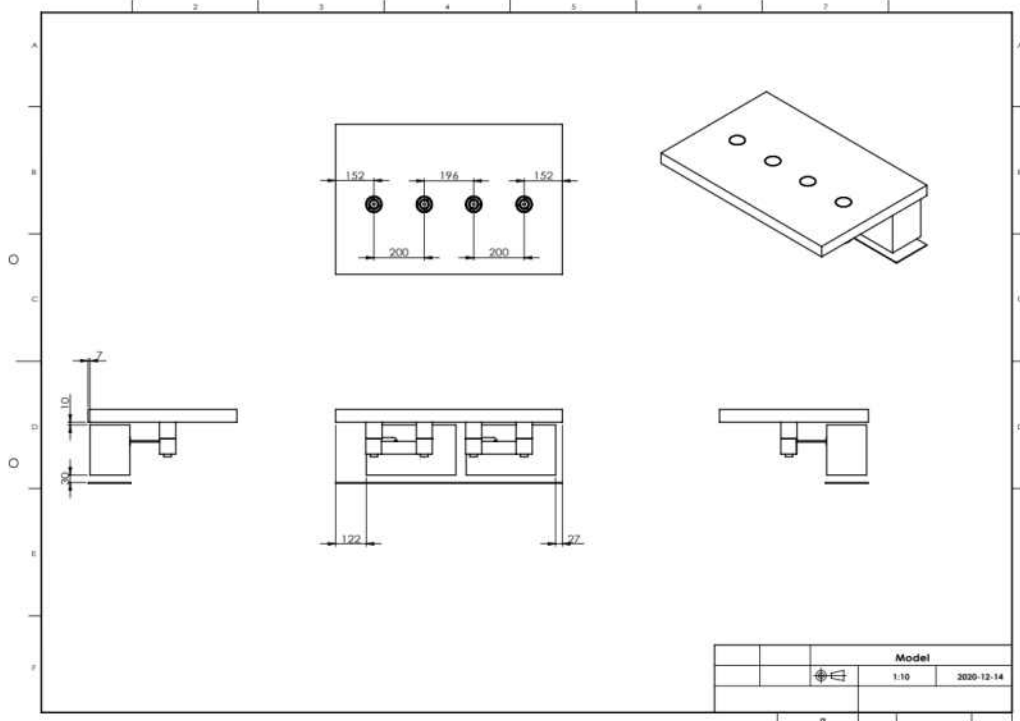


그림 102. 대형 고주파히터 장치 조립도



○ 고주파 히터 장착을 위한 요소 분해 도면

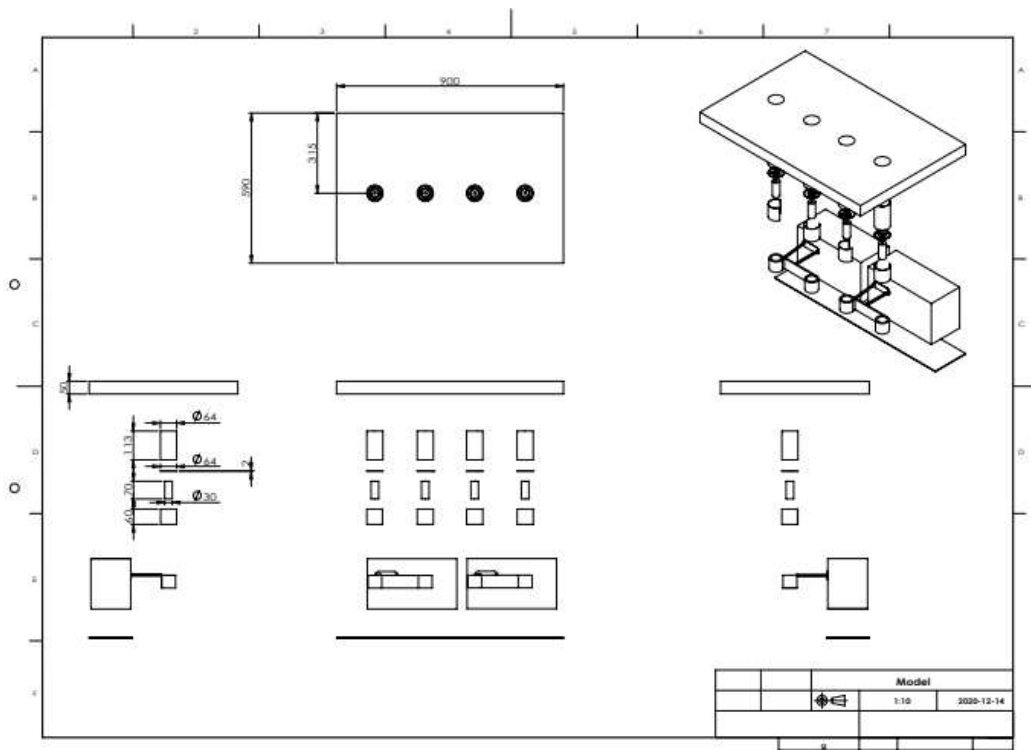


그림 103. 대형 고주파히터 장치 분해도

○ 고주파 히터 요소 도면

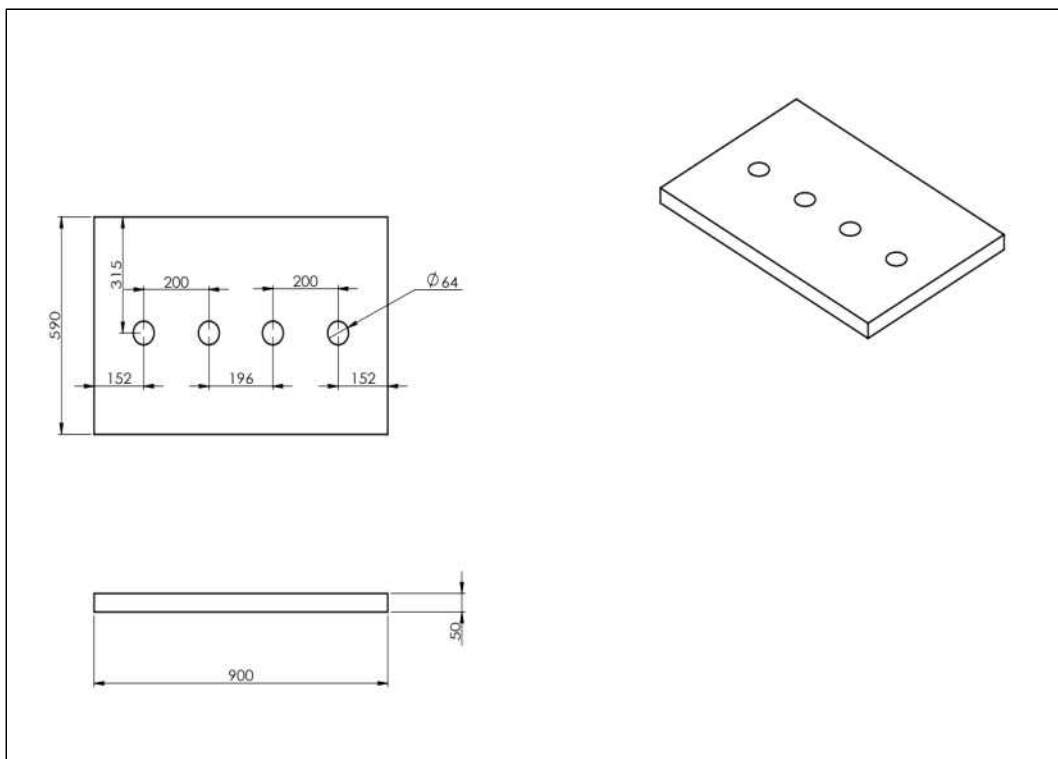


그림 104. 고주파히터 코어 장착 판넬

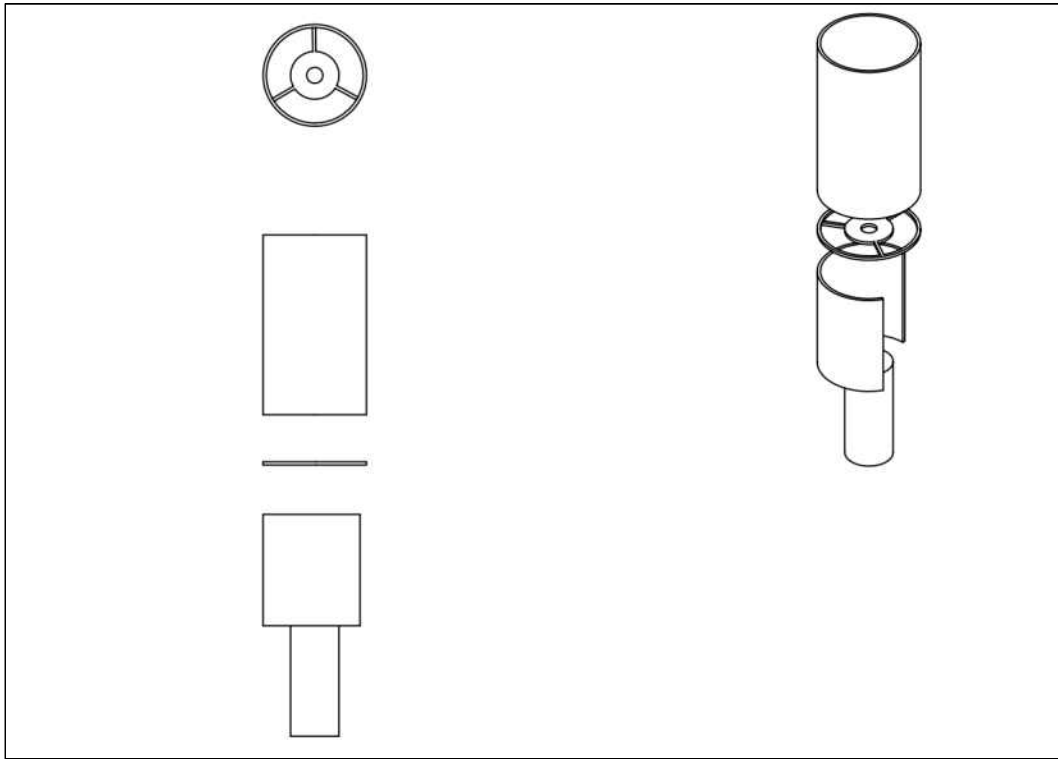


그림 105. 고주파히터 코어와 오리피스

- (나) 대형 고주파 실험장치 제작  
 ○ 고주파 히터 장착을 사진



그림 106. 고주파히터 장치 제작 사진

o 고주파 히터 각 부 사진



그림 107. 고주파히터 코어 장착 판넬



그림 108. 고주파히터 코어와 오리피스

(5) 연통 실험장치

(가) 연통 실험장치 설계

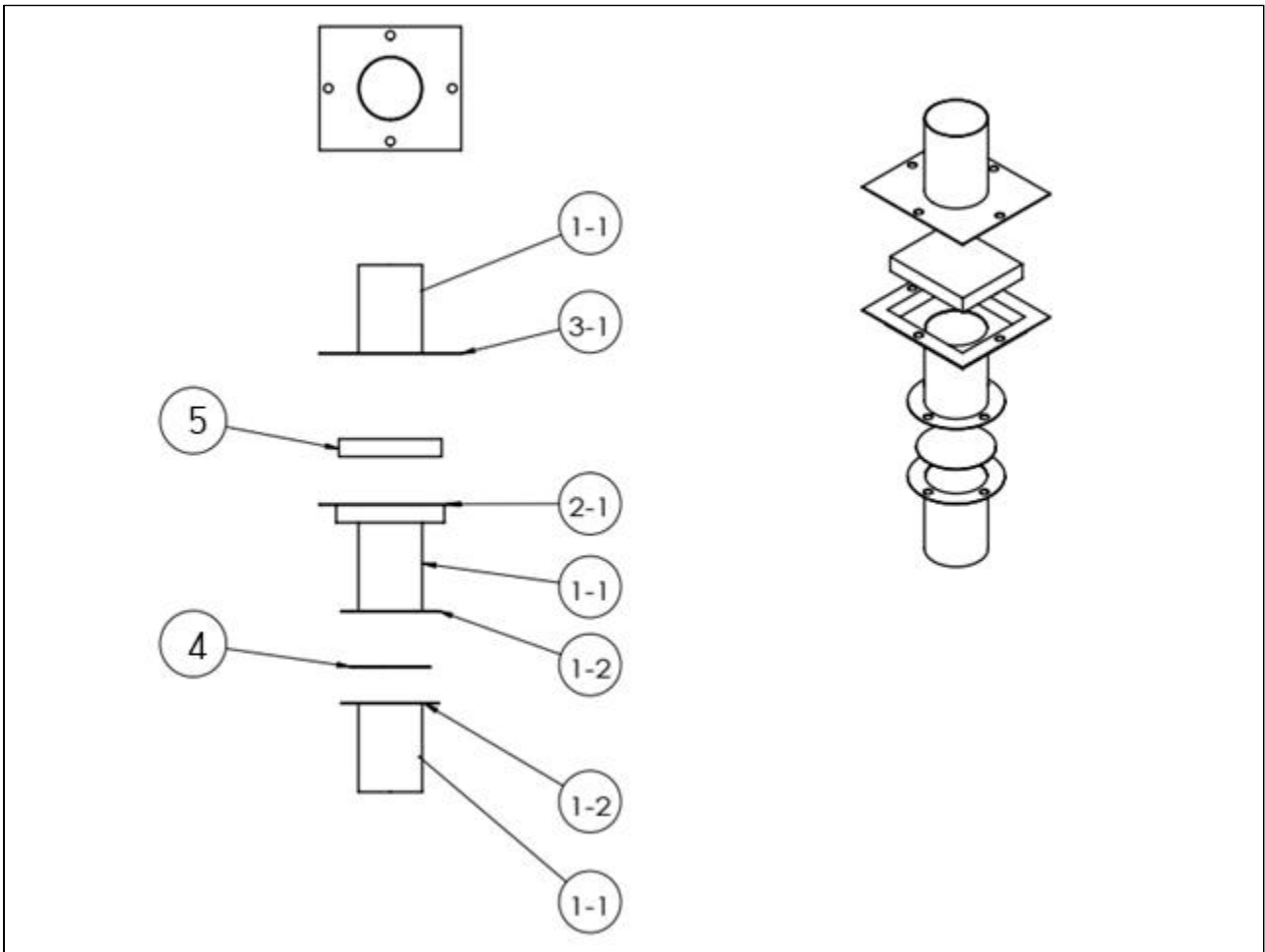


그림 109. 연통 실험장치 설계도

- ① 1-1 직선 연통 부
- ① 1-2 1차 필터(난연필터) 결합 부
- ① 2-1 2차 필터(유해가스 제거) 결합부
- ① 3-1 2차 필터(유해가스 제거) 결합부2
- ① 4 1차 필터
- ① 5 2차 필터

(나) 연통 실험장치 제작



그림 110. 연통 및 필터



그림 111. 연통 및 필터 조립 사진



### 제3절 실험 순서 및 실험결과

#### 가. 실험 순서

##### (1) 실험시 안전수칙 준수

## 군 밤 장치 시험수칙

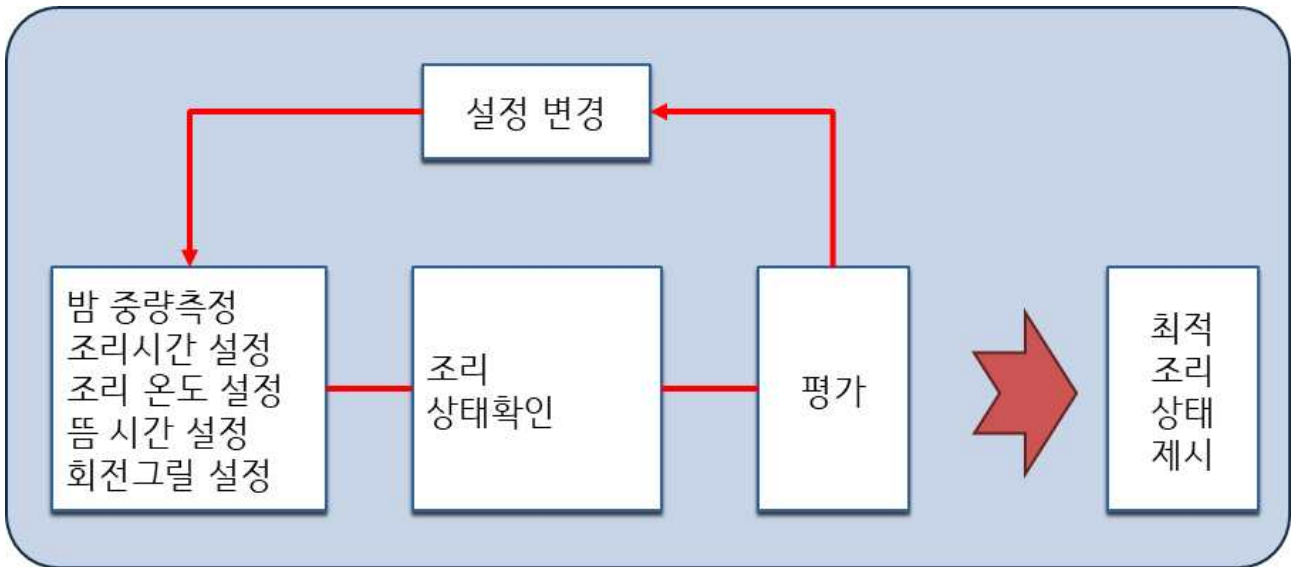
- 시험활동종사자는 시험실의 전반적인 구조를 숙지하고 있어야 하며, 출입구는 비상시 항상 출입이 가능한상태로 유지, 창문 개방을 한다.
- 시험대, 시험후드 안전통로 등은 항상 정리 정돈된 상태로 유지한다.
- 인화성물질을 사용하는 시험실에는 화기를 엄금토록 하며, 구급 및 소방 관리에 철저를 기하여야 한다.
- 리드선 및 멀티 콘센트 사용시 사용전압, 허용전류를 고려하여 소비전력을 초과하지 아니한다.
- 시험 장비 설치,배치 시 계획한 범위를 벗어나지 아니한다.
- 유해물질 취급 시에는 필요시 실험복, 보안경, 보호장갑, 마스크 등을 착용하여야 한다.
- 유해물질을 취급하는 실험을 할 때에는 후드 내에서 실시하여야 한다.
- 실험실에서는 침식을 할 수 없으며, 금연, 청숙, 청결, 정리정돈을 유지하여야 한다.
- 시험 장비는 사용법을 확실히 숙지한 상태에서 작동하여야 한다.
- 위험한 시험을 하는 경우에는 반드시 2인 이상 시험실에 있을 경우에만 수행한다.
- 시험 시 주위 사람들의 안전에 대해서도 고려하여야 한다.
- 시험실에서는 난방용 전열기구(실험실 환경유자를 위한 냉난방기 제외) 및 가스기구(실험용 가스기구 제외)등을 사용할 수 없다.
- 시험실 최종 퇴실 자는 전기기구의 전원차단, 인화성물질 격리, 위험물의 안전한 정리정돈, 시건장치 등을 확인하여야 한다.

안전관리담당자 : 윤철중

안전관리실무자 : 송선규



(2) 실험 계획서



나. 사전 실험

(가) 에어프라이어 실험 1

① 실험 목적

- o 기존의 조리방식 실험 및 최적 조리방법 확인

② 에어프라이어 실험 방법

온도	시간	밤 칼집	결과
180℃	10분	○	덜 익음
180℃	20분	○	덜 익음
200℃	10분	○	덜 익음
200℃	20분	○	조리 잘 됨
230℃	10분	○	덜 익음
230℃	20분	○	약간 탔으나 맛 좋음

③ 실험 사진



그림 112. 에어프라이어 실험 사진

④ 문제점 및 개선사항

- o 밤의 껍질이 잘 안벗겨짐
- o 칼집을 내지 않고는 밤 조리 불가(폭발함)



그림 113. 칼집 안낸 밤 조리실험

- o 에어프라이어의 온도가 최대 230℃ 밖에 설정이 안됨  
--> 과제 가설을 검증하기 위해서는 고온(500℃ 이상)조리 필요

(나) 에어프라이어 실험 2

① 실험 목적

- o 기존의 조리방법에 칼집에 따른 껍질의 탈피 정도 실험


② 에어프라이어 실험 방법

칼집 모양 그림	칼집 모양 설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>o 기본적인 칼집(하단 수직 일자 칼집)</li> <li>- 밤 구매시 하단 칼집(1kg 당 1,000원 추가 비용)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>o 상단 수직 일자 칼집</li> <li>- 칼집의 방향이 껍질 벗겨짐에 얼마나 영향이 있는지 실험</li> </ul>





칼집 모양 그림	칼집 모양 설명
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상단 수평 일자 칼집</li> <li>- 칼집의 방향이 껍질 벗겨짐에 얼마나 영향이 있는지 실험</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상단 십자 칼집</li> <li>- 칼집의 방향이 껍질 벗겨짐에 얼마나 영향이 있는지 실험</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 몸통 십자 칼집</li> <li>- 칼집의 방향이 껍질 벗겨짐에 얼마나 영향이 있는지 실험</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하단 수평 일자 칼집</li> <li>- 칼집의 방향이 껍질 벗겨짐에 얼마나 영향이 있는지 실험</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상단 커팅</li> <li>- 껍질 커팅으로 밤의 껍질 벗겨짐에 얼마나 영향이 있는지 실험</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 좌우 귀통이 커팅</li> <li>- 껍질 커팅으로 밤의 껍질 벗겨짐에 얼마나 영향이 있는지 실험</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다수의 수직 칼집</li> <li>- 다수의 껍질 칼집으로 밤의 껍질 벗겨짐에 얼마나 영향이 있는지 실험</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다수의 십자 칼집</li> <li>- 다수의 껍질 칼집으로 밤의 껍질 벗겨짐에 얼마나 영향이 있는지 실험</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 송곳으로 구멍</li> <li>- 다수의 구멍을 뚫어 압력이 빠져나가 밤이 터지지 않음</li> <li>- 다수의 구멍으로 인해 껍질이 균열이 생겨 박피가 쉬울 것으로 판단됨</li> </ul>



③ 실험 사진 및 결과

칼집 모양 그림	칼집 모양 설명	결과
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기본적인 칼집 (하단 수직 일자 칼집)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대체적으로 껍질에 균열이 잘 생김</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상단 수직 일자 칼집</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대체적으로 껍질에 균열이 잘 생김</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상단 수평 일자 칼집</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대체적으로 껍질에 균열이 잘 생김</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상단 십자 칼집</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 껍질에 균열이 잘 생김</li> </ul>



칼집 모양 그림	칼집 모양 설명	결과
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 몸통 십자 칼집</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 껍질에 균열이 아주 잘 생김</li> <li>○ 속껍질도 균열이 잘 생김</li> <li>○ 그러나 칼집 개수가 많아 작업 속도가 느림</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 하단 수평 일자 칼집</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대체적으로 껍질에 균열이 잘 생김</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 상단 커팅</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 껍질에 균열이 잘 생김</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 좌우 귀통이 커팅</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 껍질에 균열이 잘 생기지 않음</li> </ul>

칼집 모양 그림	칼집 모양 설명	결과
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다수의 수직 칼집</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 껍질에 균열이 잘 생김</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 다수의 십자 칼집</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 껍질에 균열이 아주 잘 생김</li> <li>○ 속껍질도 균열이 잘 생김</li> <li>○ 그러나 칼집 개수가 많아 작업 속도가 느림</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 송곳으로 구멍</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전혀 효과 없음</li> <li>○ 구멍으로 김만 새고 껍질에 균열이 생기지 않음.</li> </ul>

④ 문제점 및 개선사항

- 이번 실험에서는 칼집과 박피의 관계에 대해 확인하였다.
- 칼집이 많을수록 껍질 박피가 잘 되는 것을 볼 수있었다.
- 그러나 칼집의 개수가 많으면 비용이 많이 드는 문제점이 있다.
- 칼집 개수를 줄이기 위해서는 단단한 하부에 한번의 칼집을 내는 것이 효율적으로 판단되었다.
- 그러나 기계화를 시키기 위해서는 원하는 부위에 칼집을 낼 수없기 때문에 껍질에 구멍을 뚫는 방법을 고안했으나 위와 같이 전혀 효과가 없음을 확인하였다.
- 차후 효과적으로 칼집을 내는 기계를 개발 해야 할 필요성이 있다.

(다) 블로워 실험

① 실험 목적

- o 600℃의 열과 5m/s 이상의 풍속으로 밤 조리 실험
- o 고온에 의해 껍질이 벌어지고 바람에 의해 속껍질이 날아갈 것이다.

② 블로워 실험 방법

- o 2000W 블로워(600℃, 5m/s 이상)의 블로워 실험장치



그림 114. 블로워 실험장치 구성

③ 실험 사진 및 결과



그림 115. 블로워 실험장치 실험 사진

- o 밤의 맛이 에어프라이어 조리 이상으로 판단됨(시험자들 평가)

④ 문제점 및 개선사항

- o 고열에 의해 칼집 방향으로 껍질이 쉽게 갈라짐
- o 그러나 곱껍질은 일정시간이 지나면 딱딱하게 경화가 되어 벗겨지지 않음
- o 낙하 충격을 주면 껍질이 어느정도 떨어져 나감
- o 본 과제 내용 중 하나인 낙하 충격으로 껍질을 벗기기 위한 장치를 제작하여 실험할 필요성이 있음

(라) 에어프라이어 실험 3

① 실험 목적

- ब्लो워 조리 균함과 대조군으로 실험
- 안전을 위한 여러 진단장비 성능 시험

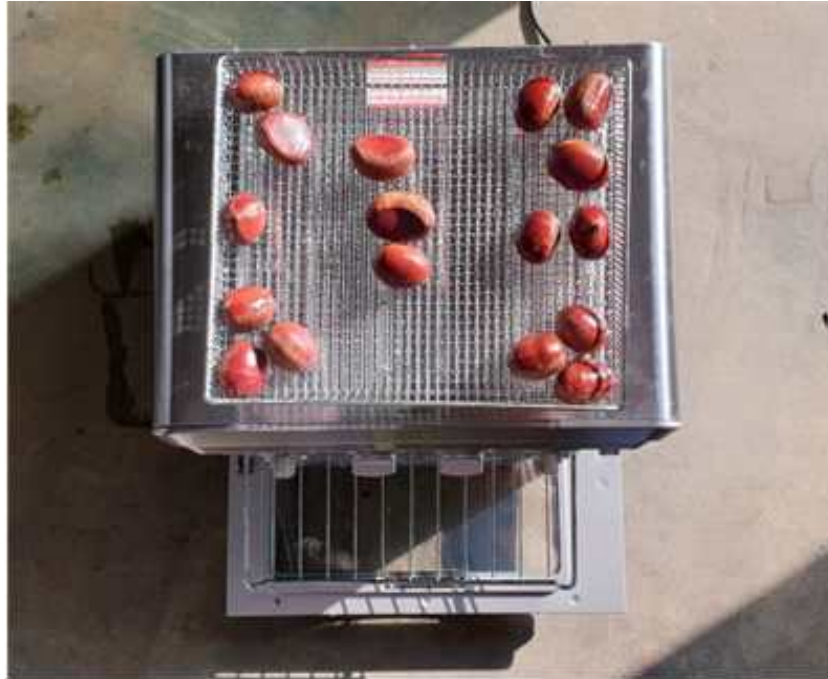


그림 116. 칼집의 모양에 따라 균집으로 실험



그림 117. 에어프라이어 실험





그림 118. 안전을 위한 온도측정 진단장치 모니터링



그림 119. 안전을 위한 초음파 진단장치 모니터링





그림 120. 에어프라이어 시험



그림 121. 에어프라이어 시험 결과

② 실험 결과

- 열화상 진단장치 시험 결과 이상없음
- 초음파 진단장치 시험 결과 이상없음
- 고온의 조리 시 밤의 풍미가 더 높은 것으로 판단됨(시험자들 평가)

(마) 블로워 실험 2

① 실험 목적

- 600℃의 열과 5m/s 이상의 풍속으로 밤 조리 실험
- 회전그릴 적용, 낙하에 의한 박피 시험

② 블로워 실험 방법

- 1600W(500℃, 5m/s 이상), 2000W블로워 (600℃, 5m/s 이상) 2대
- 1kg 밤 투입



그림 122. 블로워 실험장치 세팅

② 실험 사진 및 결과



그림 123. 블로워 실험장치 세팅

- 밤 1Kg을 회전 그릴에 투입함.
- 열풍기 Switch on 동시에 회전그릴을 천천히 돌린다.



그림 124. 블로워 실험장치 실험 사진

- 10분 경과후 밤이 서서히 갈라지기 시작.
- 20분 경과후 밤이 껍질이 검게 그을려 지면서 박피되는 밤도 발견.
- 30분 경과후 회전 그릴을 열고 밤 상태 확인.
- 밤 속까지 확인한 결과 축축한 밤상태가 유지된 상태고 밤 껍질도 약한 힘에도 잘 벗겨짐.



그림 125. 블로워 실험장치 실험결과

#### ④ 문제점 및 개선사항

- 지금 현 회전 그릴로는 박피가 어려움. (회전 그릴 내부를 보완할수 있도록 그릴 생산 업체에 문의하여 내부를 돌기식으로 구조 변경할수 있도록 검토.)



(바) 투입 히터 실험

① 실험 목적

- 대형 군밤머신 제작을 위한 기존 대형 군밤장치 시험

② 투입 히터 실험 방법

- 10kW급 투입 히터 군밤장치 1대
- 5kg 밤 투입
- 약 300℃ 온도로 가열됨



그림 126. 투입히터 실험장치 실험

② 실험 사진

- 40분 경과 후



그림 127. 투입히터 실험장치 실험

④ 실험 결과

- 약 300℃ 온도로 40분간 가열 한 후의 모습
- 대체적으로 조리가 잘 되었음
- 약간의 힘으로 껍질 분리가 가능함



그림 128. 투입히터 실험장치 실험 결과

다. 프로토타입 실험

(가) 고주파 히터 실험

① 실험 목적

- 개발된 고주파 히터를 이용한 군밤 시험
- 박피 시험

② 고주파 히터 실험 방법

- 3000W(700℃ 이상) 고주파 히터 1대
- 2kg 밤 투입



그림 129. 고주파히터 실험장치 세팅



- o 열전대 장착 및 온도 측정



그림 130. 고주파히터 실험장치 세팅

② 실험 사진

- o 400°C 이상 가열

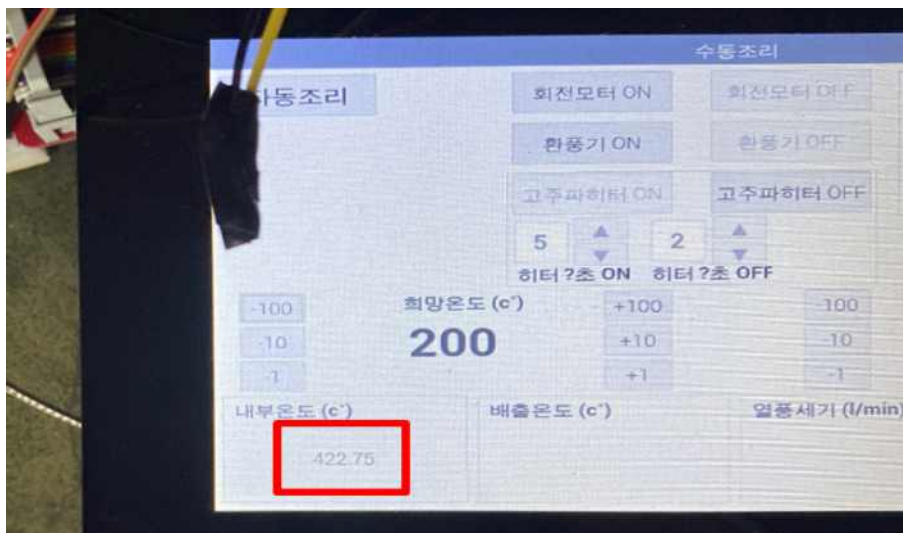


그림 131. 고주파히터 실험장치 모니터링 화면

④ 실험 결과

- o 고주파 가열기 목표 성능 달성(700°C 이상 온도 가열)
- o 밥 조리 시간이 40분 이상

라. 전체 과제 결과 및 평가

(1) 실험 결과

- 고주파 가열기 목표 성능 달성(700℃ 이상 온도 가열)
- 계획된 용량 투입 및 조리 목표 달성
- 계획된 인증시험 90%이상 목표 달성

(2) 평가

- 개발 장비 자체의 목표 성능 달성 확인하였음
- 장비의 목표달성 외 외부 환경요인에 의해 프로토타입 제작이 늦어져 실험을 많이 하지 못한 부분이 아쉬움.
- 개발 내용 중 낙하 충격에 의한 박피 부분이 원하는 결과치 만큼 나오지 못한 부분이 아쉬움
- 밤 껍질이 열을 가하면 경화되는 현상으로 인해 고열을 가했을 때 수축하여 박피가 잘 되지 않는 문제점을 발견하였고, 이를 해결하고자 더욱 많은 실험을 하지 않은 것이 아쉬움
- 그러나 고열을 가하였을 때 겉껍질이 쉽게 제거 가능하다는 점은 연구개발 의미가 크다고 평가 됨

(3) 차후 계획

- 밤 구입 시 칼집을 내기 위해 많은 시간과 비용이 소요되었으며 밤 판매 업체에서도 노동력을 구하기 어려운 사정으로 효율적인 박피 기계를 개발하고자 함.
- 본 장비의 실험을 더 많이 수행하여 신뢰성을 높이고자 함

마. 성능인증 시험

(1) 기술개발 정량적 목표 및 성능인증

가. 기술개발 정량적 목표 및 성능인증

기술적 성능지표 등 (주요 성능, Spec)		단위	전체 항목에서 차지하는비중 (%)	사업 목표	객관적 측정방법	
					공인시험 기관	시험규격
성능 또는 물성	고주파히터 최고온도	℃	30	700℃	공인인증시험기관	자체규격
	전자파 적합	적합	10	KC인증시험	공인인증시험기관	KC규격
	절연저항시험	MΩ	10	2500MΩ	한국전기안전공사 (Koras인증시험기관)	KS규격
	미세먼지정화 성능	um	10	0.5	공기청정협회	실내공기청정기 성능인증
		%		99%이하		
내한내열시험	℃	20	-10℃~700℃	공인인증시험기관	자체규격	
1회 조리용량		kg	20	1~2 20	수요처요구사항	자체규격
합계			100%			



나. 측정 결과의 증빙 방법

기술적 성능지표 등 (주요 성능, Spec)		증빙 방법 (규격, 환경, 결과치 계산 등)
성능 또는 물성	1. 고주파히터 최고온도	최고온도 700℃ 달성 여부
	2. 전자파 적합	측정방법 별도 표 참조
	3. 절연저항시험	케이스와 단자대간 DC1000V 전압을 인가하여 절연저항 측정
	4. 미세먼지정화 성능	0.5um이상의 미세먼지를 99%이하로 제거 가능한지 성능시험
	5. 내한내열 시험	대기오염 공정시험 기준 표준연구원에서 시험
6.1회 조리용량		소형장비 : 1~2kg을 조리 후 걸리는 시간이 목표시간과 동일한다. 대형장비 : 20kg을 조리 후 걸리는 시간이 목표시간과 동일한다.

(2) 시험성적서

가. 고주파히터 최고온도 달성시험, 절연저항 시험(ktl)

## 시험성적서 (TEST REPORT)

	성적서 번호 : 20-082300-01-1 Report No. 페이지 ( 1 ) / ( 총 9 ) Page of Pages	
---	---	---

**1. 의뢰자 (Client)**  
 기관명 (Name) : 씨앤씨에이드 주식회사  
 주소 (Address) : 대전광역시 서구 둔산대로117번길   
 의뢰일자 (Date of Receipt) : 2020. 12. 16.

**2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) :** 과제 제출용

**3. 시험대상종목/물질/시료명 (Test Sample)**  
 제품명 (Description) : 고주파히터  
 제작회사 (Manufacturer) : 씨앤씨에이드 주식회사  
 모델명 (Model Name) : CNC-3kW-001  
 제조번호 (Serial Number) : \*\*\*  
 기타 (Remark) : \*\*\*

**4. 시험기간 (Date of Test) :** 2021년 01월 04일 ~ 2021년 01월 05일

**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) :** 표 1 참조 (2페이지)

**비고 (Note) :**

- 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법적 및 기타 분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
- 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 복제 가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다. ('원본'이란 KTL에서 정해진 절차에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
- 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객원용홈페이지(customer.ktl.re.kr)의 "성적서 원본확인"창에서 비교가능 합니다.

화 인 Affirmation	작성자 (Tested by) 홍성도 (Signature)	기술책임자 (Technical Manager) 강병일 (Signature)
--------------------	------------------------------------	--


2021. 01. 07.





### 한국산업기술시험원

경기도 안산시 상록구 해안로 723( 723, Hae-an-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA ) Tel.031-500-0434 Fax. 031-500-0459

FP104-05-00



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

## 시험 결과 (Test Results)

● 시험 결과 요약

표 1. 시험 결과 요약

시험 항목	시험 기준	시험 결과
절연저항	1. 시험방법 • 측정단자 : 의뢰자가 지정한 단자 - 의뢰자가 지정한 단자 • 인가전압 : DC 500 V • 인가시간 : 1분 2. 판정기준 • 시험품 단자의 절연저항 값은 4 MΩ 이상이어야 한다.	절연저항 이상 없음 (10 GΩ 이상)
온도측정	1. 시험조건 • 시험 출력온도 및 측정온도 : 700 ℃ 이상의 온도 • 출력온도 측정위치 : 코어 중앙 • 시험 시간 : 700 ℃ 도달 후 30초 2. 판정기준 • 시험 중, 코어 중앙의 측정온도는 700 ℃ 도달 후부터 700 ℃ 이상으로 30초 동안 유지하여야 한다.	온도측정 이상 없음

● 목 차

1. 개 요	.....	3 페이지
2. 시 험 품	.....	3 페이지
3. 시 험 기 준	.....	4 페이지
4. 시 험 결 과	.....	6 페이지
5. 시 험 자 료	.....	8 페이지
6. 시 험 장 비	.....	9 페이지

FP104-06-00



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



**1. 개요**

본 시험은 의뢰자가 제공한 시험품에 대하여 의뢰자가 제시한 시험 기준으로 시험을 실시하였음.

**2. 시험품**

2.1 시험품 구분

표 2. 세부 내용

품명	모델명	시험 항목	시험품 수
고주파히터	CNC-3kW-001	절연저항	1
		온도측정	

2.2 사진



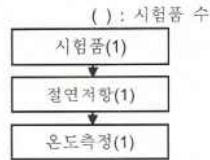
그림 1. 시험품

FP104-06-00



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

3. 시험 기준  
3.1 시험 순서



3.2 절연저항 시험

3.2.1 절차

시험품을 절연저항 시험기에 연결하고, 표 3의 절연저항 시험조건으로 시험을 진행한다.

표 3. 절연저항 시험조건

목록	시험조건
측정단자 (그림 2 참조)	그림 2의 의뢰자가 지정한 단자① - 의뢰자가 지정한 단자②
인가전압	DC 500 V
인가시간	1분

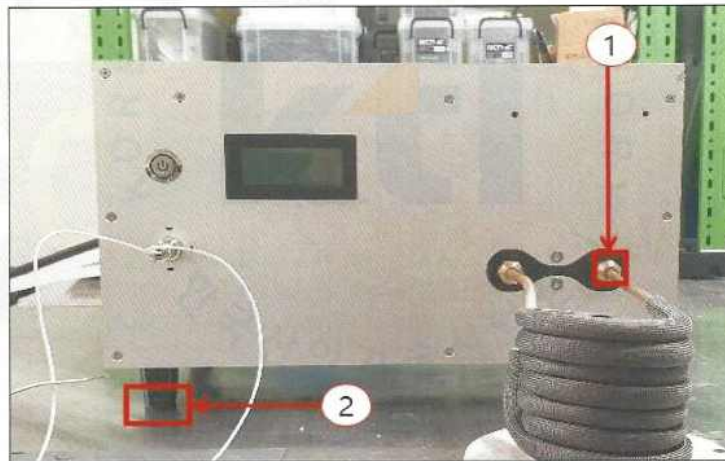


그림 2. 측정단자 위치

3.2.2 판정기준

- 시험품 단자의 절연저항 값은 4 MΩ 이상이어야 한다.

FP104-06-00



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

### 3.3 온도측정 시험

#### 3.3.1 절차

시험품의 코어 중앙에 온도센서를 설치하고, 표 4의 온도측정 시험조건으로 시험을 진행한다.

표 4. 온도측정 시험조건

목록	시험조건
시험 출력온도 및 측정온도	700 ℃ 이상의 온도
출력온도 측정위치	코어 중앙
시험 시간	700 ℃ 도달 후 30초

#### 3.3.2 방법

- ① 코일을 연결하고 세라믹 판을 아래에 놓는다.
- ② 코어를 코일 중앙에 넣는다.(참조 그림3. 설정방법1)

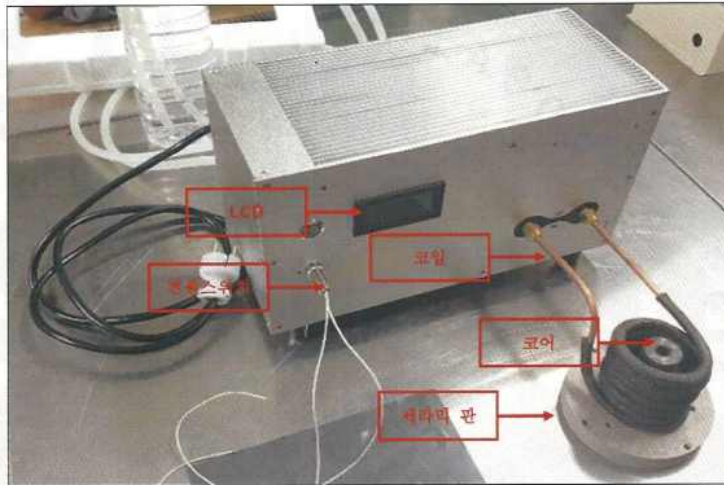


그림 3. 설정방법1

FP104-06-00



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

- ③ 냉각수용 물을 호스에 연결한다.
- ④ 메인전원을 ON하고 펌프가 돌아가고 냉각수가 순환되는지 확인한다.(참조 그림 4. 설정방법2)

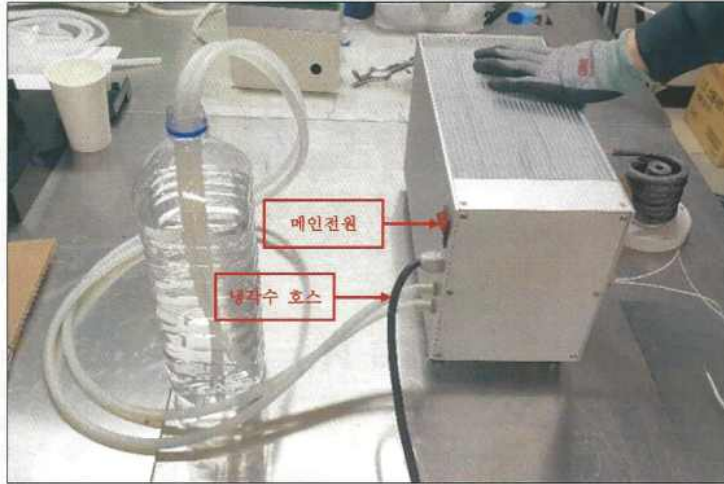


그림 4. 설정방법2

- ⑤ LCD슬릭을 확인하고 전원스위치를 ON한다.
- ⑥ 코어 중앙의 온도를 측정한다.

3.3.3 판정기준

- 시험 중, 코어의 중앙의 측정온도는 700 ℃ 도달 후부터 700 ℃ 이상으로 30초 동안 유지하여야 한다.

4. 시험 결과

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

4.1 절연저항 시험

표 5. 절연저항 시험 결과

항목	판정기준	시험 결과
저항 측정	• 시험품 단자의 절연저항 값은 4 MΩ 이상이어야 한다.	절연저항 이상 없음 (10 GΩ 이상)

FP104-06-00



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





그림 5. 절연저항 측정값

4.2 온도측정 시험

표 6. 온도측정 시험 결과

항목	판정기준	시험 결과
온도측정	<ul style="list-style-type: none"> <li>시험 중, 코어의 중앙의 측정온도는 700 ℃ 도달 후부터 700 ℃ 이상으로 30초 동안 유지하여야 한다.</li> </ul>	온도측정 이상 없음

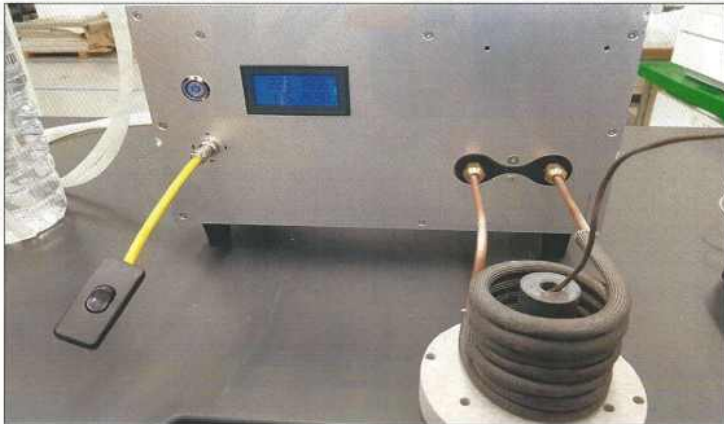


그림 6. 온도측정시 LCD출력장면

FP104-06-00



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



5. 시험 자료

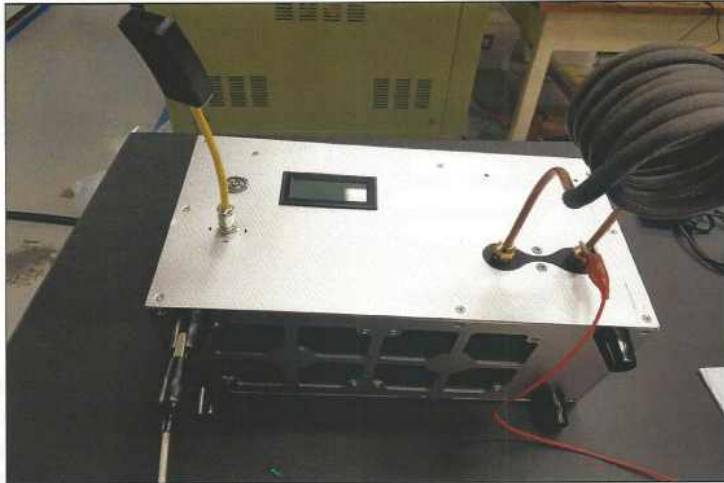


그림 7. 절연저항 시험 장면

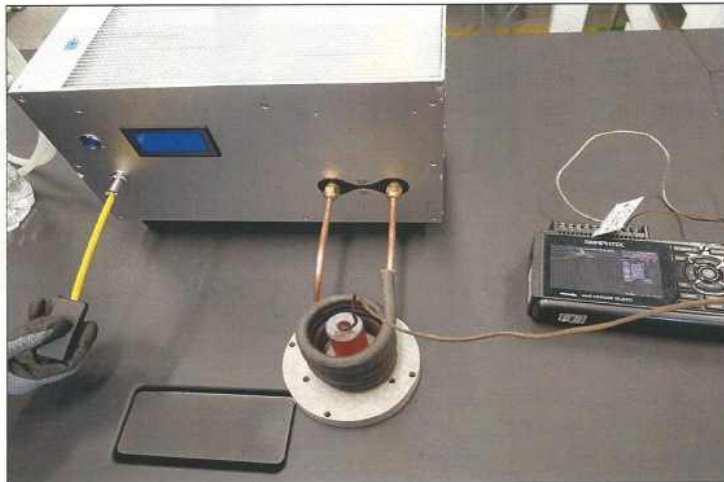


그림 8. 온도측정 시험 장면

FP104-06-00



※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 20코드입니다.

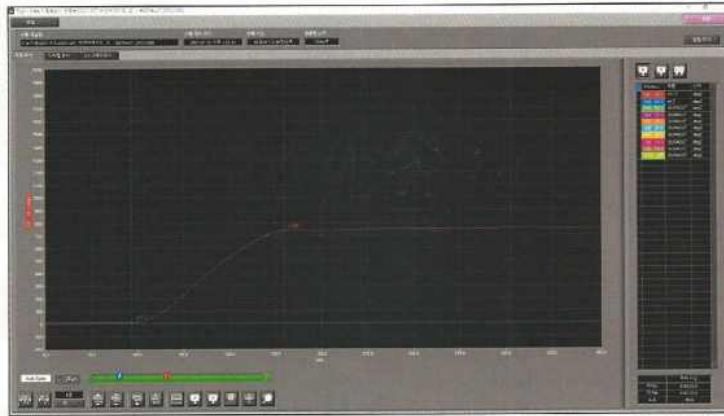


그림 9. 온도속정 시험 그래프

6. 시험 장비

표 7. 시험 장비 리스트

장비명	제조사	모델명	시리얼번호	교정유효일자
절연저항 시험기	Instek	GPI-735A	H30929800	2021.08.24
온도기록계	GraphTec	GL220	EG160745	2021.05.17

- 끝 -

FP104-06-00



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



### 신뢰성 시험 성적서

- 1. 발급 번호 : MOV-21-EMC-I004
- 2. 접수 일 : 2021년 01월 12일
- 3. 시험 기간 : 2021년 01월 25일
- 4. 신청인(상호명) : 씨앤씨에이드 주식회사  
 사업자등록번호 : 314-81-91243  
 대표자 성명 : 박준영  
 주 소 : 대전광역시 서구 둔산대로 117번길
- 5. 기자재 명칭 / 모델명 : 3kW 고주파히터 / CNC-3kW-001
- 6. 제 조 자 / 제조국가 : 씨앤씨에이드 주식회사 / 한국
- 7. 시험 결과 : 적합

방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시 제13조의 규정에 의하여 시험성적서를 발급합니다.

2021년 01월 28일

모본통신시험소 주식회사 대표이사 (인)



주소 : 경기도 용인시 처인구 포곡읍 금어로 498-2  
전화번호 : 031-338-8837  
팩스번호 : 031-338-8847

※ 인증 받은 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시"를 부착하여 유통하여야 합니다.  
위반 시 과태료 처분 및 인증이 취소될 수 있습니다.

본 시험성적서의 시험결과는 신청인이 제출한 시료에 한합니다.

### 시험성적서 발급내역

이 문서의 개정내역이 표시됩니다.

발급일	시험성적서 발급번호	발급사유
-	-	-

## 목 차

1.0 종합 의견 .....	4
2.0 시험기관 .....	5
2.1 일반현황 .....	5
2.2 시험장 소재지 .....	5
2.3 시험기관 지정사항 .....	5
3.0 시험기준 .....	7
3.1 적용 규격 .....	7
4.0 시험기자재의 기술제원 .....	8
5.0 시험기자재 구성 및 배치 .....	9
5.1 전체구성 .....	9
5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우) .....	9
5.3 접속 케이블 .....	9
5.4 시험기자재의 동작상태 .....	10
5.5 배치도 .....	10
6.0 전자파보호 기준 .....	11
7.0 시험방법 및 결과 .....	12
7.1 방사성 RF 전자기장 내성시험 .....	12
8.0 시험장면 사진 .....	15
8.1 방사성RF전자기장내성시험 .....	15
9.0 피시험기자재사진 .....	16



## 1.0 종합 의견

1. 시험기자재	기자재 명칭	3kW 고주파히터	
	모델명	CNC-3kW-001	
	제조사	씨엔씨에이드 주식회사	
	제품구분	없음.	
2. 특기사항	- 본 시험 성적서는 인증용으로 사용할 수 없음. - 업체의 요청에 의해 방사성 RF 전자기장 내성시험만 시험하였음.		
3. 시험기준	IEC 61000-4-3		
4. 시험방법	- 방사성 RF 전자기장 내성시험		
5. 기타사항	없음.		
시험원	한우람	한우람	
기술책임자	하재민	하재민	

## 2.0 시험기관

### 2.1 일반현황

기 관 명	모본통신시험소 주식회사
대 표 이 사	김석봉, 스테니슬라우쥬커비츠
주 소	경기도 용인시 처인구 포곡읍 금어로 498-2
전 화 번 호	031-338-8837
팩 스 번 호	031-338-8847
홈페이지	<a href="http://www.movonlab.co.kr">www.movonlab.co.kr</a>
E-Mail	movonlab@movon.co.kr

### 2.2 시험장 소재지

주 소	경기도 용인시 처인구 포곡읍 금어로 498-2 (구관)
	경기도 용인시 처인구 포곡읍 금어로 494 (신관)

### 2.3 시험기관 지정사항

- 관련고시 : 방송통신기자재등 시험기관의 지정 및 관리에 관한 고시
- 지정번호 : KR0151

별류 번호	시험종목	별류 번호	시험종목
306	KN 22(정보기기류)	321	KN 61000-6-1
316-4	KN 24 (정보기기류/음압 및 잠음전력 시험 제외)		(주거, 상업 및 경공업 환경)
341-1	KN 32(멀티미디어기기 전자파장해방지시험)	322	KN 61000-6-2(산업환경)
342-1	KN 35(멀티미디어기기 전자파 내성 시험)	323-1	KN 301 489-1 (무선 설비기기류의 공통)
307	KN 41(자동차 및 불꽃점화 엔진 구동기기류)	325	KN 301 489-3(특정소출력 무선기기)
313	KN 61000-6-4(산업환경)	332	KN 301 489-17 (무선데이터통신시스템용 특정소출력 무선기기)
314	KN 14-2(가정용 전기기기 및 전동기기류)	351	KN 301 489-51(차량용 무선기기 및 차량에 탑재되는 시장유통 전기전자 단위 부품)
319	KN 61547(조명기기류)		

### 3.0 시험기준

#### 3.1 적용 규격

내 용	시 험 방 법	적 용 여 부	시 험 결 과
방사성 RF 전자기장 내성시험	IEC 61000-4-3	■	■ 적합    □ 부적합

## 4.0 시험기자재의 기술제원

### 4.1 기술제원

구분	주요사항 및 특성
내부 동작 주파수	미상
정격전원	AC 220 V, 60 Hz
I/O 포트	AC IN(1)
기능	

### 파생모델

구분	파생모델명	기본모델과의 차이
-	-	-



## 5.0 시험기자재 구성 및 배치

### 5.1 전체구성

기자재 명칭	모델명	제조번호	제조사	비고
3kW 고주파하터	CNC-3kW-001	None	씨앤씨에이드 주식회사	파사형기기

### 5.2 시스템구성 (시험기자재가 컴퓨터 및 시스템인 경우)

항목	모델명	제조번호	제조사	비고
-	-	-	-	-

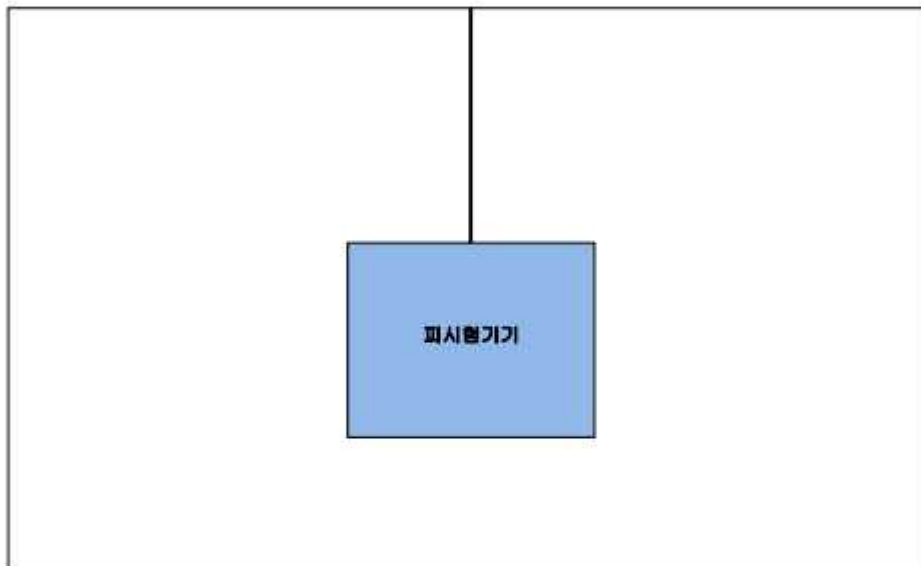
### 5.3 접속 케이블

접속 시작 장치		접속 끝 장치		케이블 규격		
명칭	I/O Port	명칭	I/O Port	길이(m)	차폐여부	코어여부
파사형기기	AC IN	source	AC OUT	1.8	Unshielded	N

## 5.4 시험기자재의 동작상태

- 피시험기기를 시험 배치도와 같이 구성한 후, 전원을 인가 후 정상 동작 상태를 확인하며 시험을 진행함.

## 5.5 배치도



— 전원케이블  
— 인터페이스케이블

## 6.0 전자파보호 기준

내성시험명	적용단자	내성기준	단위	성능평가 기준	시험방법
방사성 RF 전자기장	표면단자	≤ 80 – 1000 3 80	μV/m V/m % AM(1 kHz)	A	IEC 61000-4-3

### 6.1 성능평가기준

**성능평가기준 A :** 기기는 운용자의 개입없이 의도된 동작을 지속하여야 한다. 기기가 의도된 대로 사용될 때 제조자에 의해 성능레벨 이하에서의 성능저하 또는 기능 손실은 허용되지 않는다. 성능 레벨은 한계 성능의 손실로 표현될 수 있다. 만약 최소 성능레벨이나 허용되는 수행의 손실이 제조자에 의해 명시되지 않다면, 이러한 판단은 제품 설명서나 문서, 그리고 기기가 의도된 대로 사용될 때 사용자가 기기로부터 이상적으로 기대할 수 있는 정상 동작의 기준으로부터 유도할 수 있다.

**성능평가기준 B :** 시험 후 피시험기 자체는 작동자의 개입 없이 의도된 동작을 지속하여야 한다. 내성시험을 실시한 이후에, 기기가 의도된 대로 사용될 때 제조자가 명시한 성능레벨 이하의 성능저하나 기능 손실을 허용되지 않는다. 성능 레벨은 허용가능한 성능의 손실에 의해 대신 할 수 있다. 시험 중에는 성능의 저하가 허용된다. 그러나 동작상대나 저장된 데이터의 변화가 시험후에도 지속되는 것은 허용되지 않는다. 만약 최소 성능 레벨이나 허용되는 수행의 손실이 제조자에 의해 명시되어 있지 않았다면, 이러한 판단은 제품 설명서나 문서, 그리고 의도된 대로 사용될 때 사용자가 기기로부터 이상적으로 기대할 수 있는 정상 동작의 기준으로부터 유도할 수 있다.

**성능평가기준 C :** 기능이 자기 복구가 가능하거나 사용자가 제품 설명서에 지시된 대로 기기를 제어함으로써 회복될 수 있다면 기능의 손실은 허용된다. 비휘발성 기억장치에 저장되어 있거나 안전지 백업에 의해 보호되는 기능이나 정보는 손실되지 않아야 한다.

## 7.0 시험방법 및 결과

### 7.1 방사성 RF 전자기장 내성시험

#### 7.1.1 측정설비

사용장비	모델명	제조사	제조번호	차기교정일	교정 주기	사용 여부
Amplifier	BBA 100	ROHDE & SCHWARZ	101770	N/A	N/A	■
Amplifier	BBA 150	ROHDE & SCHWARZ	101718	N/A	N/A	■
Amplifier	SSA510A	SUNGSAN	SSEC0001	N/A	N/A	■
Signal Generator	SMA100A	ROHDE & SCHWARZ	102188	2021-05-26	1년	■
HIGH GAIN LOG-PERIODIC ANTENNA	HL046E	ROHDE & SCHWARZ	4065.5960.02-100168-gN	N/A	N/A	■
Stacked Log.-Per. Antenna	STLP 9149	SCHWARZBECK	00502	N/A	N/A	■
Power Meter	NRP2	ROHDE & SCHWARZ	103876	2021-11-23	1년	■
Software	EMC32	ROHDE & SCHWARZ	Version 10.20.01	N/A	N/A	■

#### 7.1.2 시험장소 : 전자파 무반사실

#### 7.1.3 환경조건

항목	측정치
온도	(22.3 - 22.4) °C
습도	40.0 % R.H.
기압	100.9 kPa

#### 7.1.4 시험조건

안테나 위치:	수평 및 수직
안테나 거리:	3 m
전계강도:	3 V/m
주파수범위:	80 MHz to 1 GHz, 1.4 MHz to 2.7 GHz
변조:	AM 80 %, 1 kHz sine wave
스윙프율:	$1.5 \times 10^{-3}$ decades/sec
주파수 스텝:	1 % step
인가 부위:	4면
성능평가기준:	A

### 7.1.5 시험방법

- 1) 시험에 사용된 천차파 무반사실은 기준 평지면으로부터 0.8m 이상 높이에서 정해진 1.5m x 1.5m 의 가상 수직면에 대한 전자장의 강도가 규정치의 0dB→+6dB이내의 균일 전자장이 형성되었고, 0.5 m x 0.5 m의 최소균일영역에 대해 각자의 4점도 이 허용오차내에 있다.
- 2) 탁상용 피시험기자재는 0.8m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치하고, 바닥설치형 피시험기자재는 0.1m 높이의 비전도성 받침대위에 설치한다.
- 3) 각각의 주파수에서의 체재시간은 피시험기자재가 동작하고 응답할 수 있는데 필요한 시간 이하가 되어서는 안되며, 0.5초보다 작아서는 안된다. 민감한 주파수(예:굴력주파수)는 별도로 분석되어야 한다.



**7.1.6 시험결과 :**  적합       부적합

시험일: 2021년 01월 25일

시험자: 한 우 령

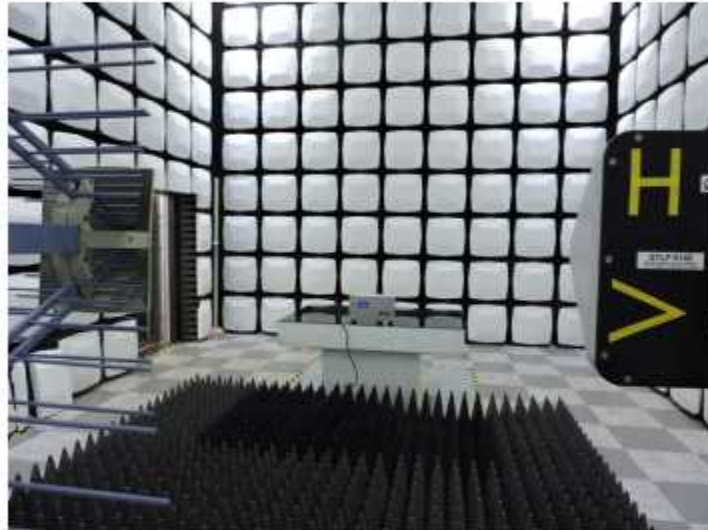
인가부위	기 준	성능평가결과	
		수명	수직
전면	A	A	A
후면	A	A	A
우측면	A	A	A
좌측면	A	A	A

**7.1.7 시험자 의견**

- 시험 중 피시험기기가 정상 동작하여 적합 판정됨.

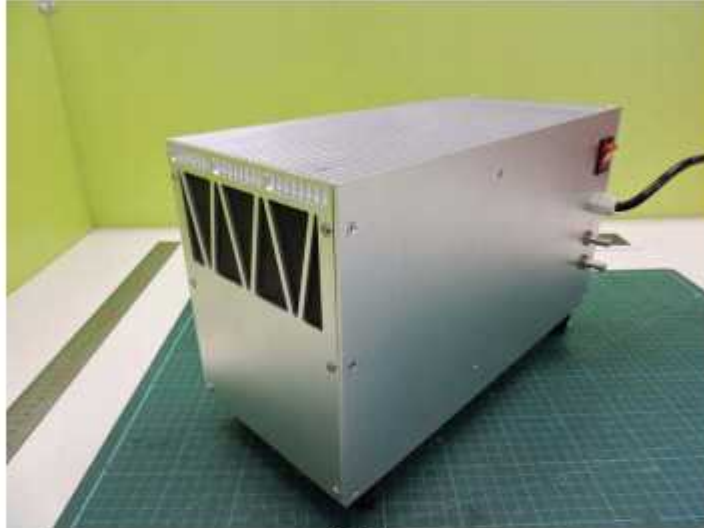
8.0 시험장면 사진

8.1 방사성RF전자기장내성시험

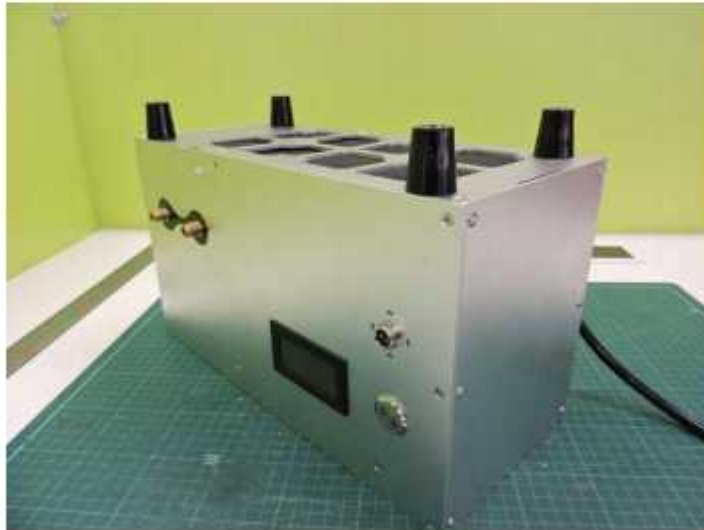


9.0 피시험기자재사진

[측면]



[측면]



다. 미세먼지 정화성능 시험

KOTITI

# TESTREPORT

---

**KOTITI No.** | 82204011100025

**수 신** | (주) 씨앤씨에이드

**접 수 일** | 2020. 12. 18

**발 행 일** | 2021. 01. 12

---

1. 의뢰자

주 소 : 대전광역시 서구 둔산대로

2. 시험대상품목 / 시료명

에어필터 / 고주파 가열기 연통 필터

3. 성적서의 용도 : 제출용

4. 시험방법 : DIN 71460-1:2006 (준용)

확인
----

작성자	Q
성 명 : 안정현	

기술책임자
-------

성 명 : 김 민	RL
-----------	----

KOTITI 시험연구원

기술상당이나 의문사항은 담당자에게 문의하여 주시기 바랍니다.

Primary Contact : 조진협 T(02)3451-7324 E(jh\_jo@kr.kotiti-global.com) Back-up : 안정현 T(02)3451-7148 E(bulkotman@kr.kotiti-global.com)

경기도 성남시 중원구 사기막골로 111 (상대원동) T (822)3451-7000 F (822)3451-7177 W www.kotiti-global.com

1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 평가결과로서, 전체 제품에 대한 품질 및 성능을 보증하지 않습니다.

2. 이 성적서는 당 연구원의 사전 서명등의 없이 광고, 선전 등의 홍보 및 소용용으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.

3. 이 성적서의 시험 결과는 KS Q ISO/IEC 17025 및 KOLAS 인증과 관련 없음을 밝힙니다.

4. 발행된 성적서는 우측 하단의 QR 코드로 확인 또는 <http://cs.kotiti-global.com>를 접속 후 성적서 번호를 입력하시면 위 번호 여부를 확인할 수 있습니다.

QPF-16-05(rev.01)

KOTITI

## 5. 시험결과

**분진제거효율 시험**  
 (DIN 71460-1:2006 (준용))

시험 입경	효율	단위	비고
(0.3 ~ 0.5) $\mu\text{m}$	58.7	%	-
(0.5 ~ 1.0) $\mu\text{m}$	69.9	%	
(1.0 ~ 3.0) $\mu\text{m}$	82.4	%	
(3.0 ~ 5.0) $\mu\text{m}$	96.0	%	
(5.0 ~ 10.0) $\mu\text{m}$	98.8	%	

\* 시험 조건    필터 면적 : 0.048 m<sup>2</sup>    시험 유량 : 155.5 m<sup>3</sup>/min    시험 입자 : A2 Fine Dust  
                  온도 : (23 ± 2) °C    상대습도 : (50 ± 3) % R.H.

\* 의뢰자의 요청에 의해 시험 유속 0.9 m/s, A2 Fine Dust (10 mg/m<sup>3</sup>)로 진행함.  
 \* 의뢰자의 요청에 의해 필터 4개가 부착된 상태에서 시험 진행함.

## 6. 시료사진



- 시험결과 기록 화면 -



라. 내한내열시험



성적서 번호  
(Report No.)

KO-21-0215-09K

페이지  
(Page)

1/13

## 시험 성적서 Test Report

<b>1. 신청자</b> Customer	
<b>회사명</b> Name	씨앤씨에이드 (주)
<b>주소</b> Address	대전시 서구 둔산대로 117번길 <input type="text"/>
<b>2. 시험품</b> Test Sample	
<b>시험품명</b> Component Name	3kW 고주파 히터
<b>모델명</b> Model Name	CNC-3kW-001
<b>제조사명</b> Name of Manufacturer	씨앤씨에이드 (주)
<b>제조사주소</b> Address of Manufacturer	대전시 서구 둔산대로 117번길 <input type="text"/>
<b>3. 시험방법</b> Test Method	내한 내열 시험
<b>4. 시험기간</b> Date of Test	2021. 02. 03 ~ 2021. 02. 08
<b>5. 시험결과</b> Test Results	성적서 참조
<b>6. 시험환경</b> Testing Environment	(25 ± 10) °C, (50 ± 25) %R.H.

본 성적서의 시험결과는 신청자로부터 제공된 시험품에만 적용되며, 본사의 사전 승인 없이는 본 성적서의 전부 또는 일부를 복사하여 사용할 수 없습니다.

The test results contained apply only to the sample(s) supplied by the named applicant, and this test report shall not be reproduced in full or in part without the written approval of the KOTYS in advance.

<b>확인</b> Confirmation	<b>작성자</b> Tested by 성명 Name : 홍준기 	<b>기술책임자</b> Technical Manager 성명 Name : 오 웅 
---------------------------	---	---

2021. 02. 15



코티스 경기도 김포시 양촌읍 황금로 117(이전) 테크노존 가동 411호 Tel. 031-999-7680 Fax. 031-999-7682 Web. www.kotys.co.kr  
KOTYS 411 Ga-dong Techno-Zone, 117 Hwanggeum-ro Hagun-ri Yangchon-eup, Gimpo-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea

**Test INDEX**

No.	Test item	Page	
1	일반 사항	3 Page	
2	시험 조건 기준 및 시험 결과 요약	4 Page	
3	시험 평가	5 Page ~ 8 Page	
4	결과	9 Page ~ 13 Page	

**1. 일반 사항**

**1.1 시험 및 제품 정보**

시험 항목	제품명	시험 수량
내한 내열 시험	3kW 고주파 히터	1

**1.2 제품 이미지**



**2. 시험 조건 및 결과 요약**
**2.1 시험 조건 및 결과 요약**

No.	항 목	시험 조건	판정 기준	시험 결과
1	Step 01	-10℃ ~ +25℃, 10 ℃단위 온도 상승 및 1시간 유지	1) 길이, 내경, 외경 시험 전/후 5% 이하 변형 될 것  2) 제품의 파손 및 외관에 특이 사항이 없을 것	이상 없음.
2	Step 02	+25℃ ~ 100℃, 10 ℃단위 온도 상승 및 1시간 유지		이상 없음.
3	Step 03	+100℃ ~ +200℃, 10 ℃단위 온도 상승 및 1시간 유지		이상 없음.
4	Step 04	+200℃ ~ +300℃, 10 ℃단위 온도 상승 및 1시간 유지		이상 없음.

### 3. 시험 평가

#### 3.1 내한 내열 시험 일반 사항

##### 3.1.1 시험 요약

No.	시험 항목	시료 수량	시험 일자
1	내한 내열 시험	1	2021. 02. 03 ~ 2021. 02. 08

##### 3.1.2 시험 장비

제조사	장비명	Model #	Next Cal. Due
석산	항온 시험기	SE-CT-02	2021. 09. 21
ESPEC	항온 시험기	TCC-150W	2021. 09. 21
CAS	디지털 캘리퍼스	DC200-1	2021. 09. 25

##### 3.1.3 시험 장비 이미지 (Cont. on p6)

	
항온 시험기	고온 시험기



3.1.3 시험 장비 이미지



디지털 캘리퍼스

3.1.4 시험 Set-Up 이미지



하온 항습 시험기 (-10℃ ~ +25℃)



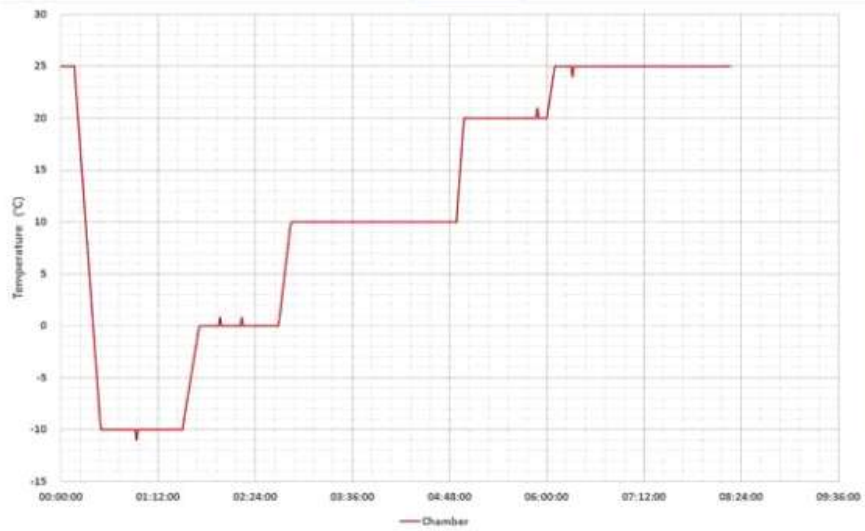
고온 시험기 (+25℃ ~ +300℃)



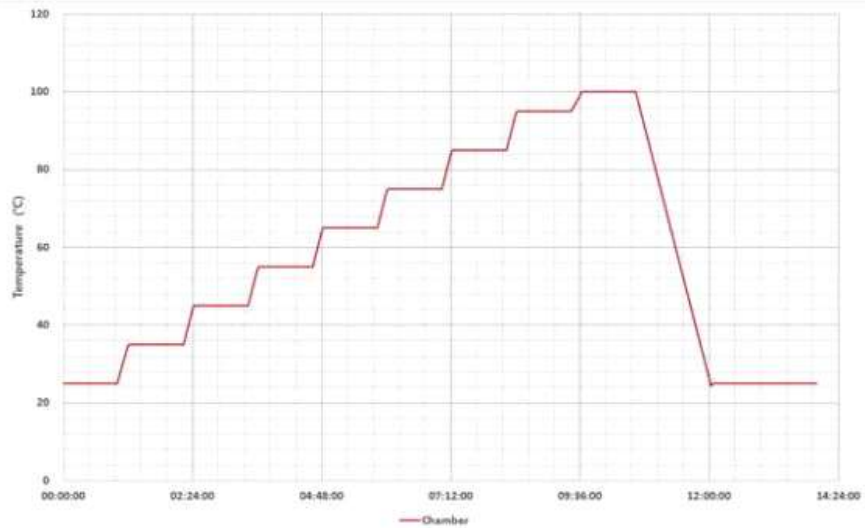
측정

3.1.5 내한 내열 시험 그래프 (Cont. on p8)

Step 1 : -10℃ ~ +25℃

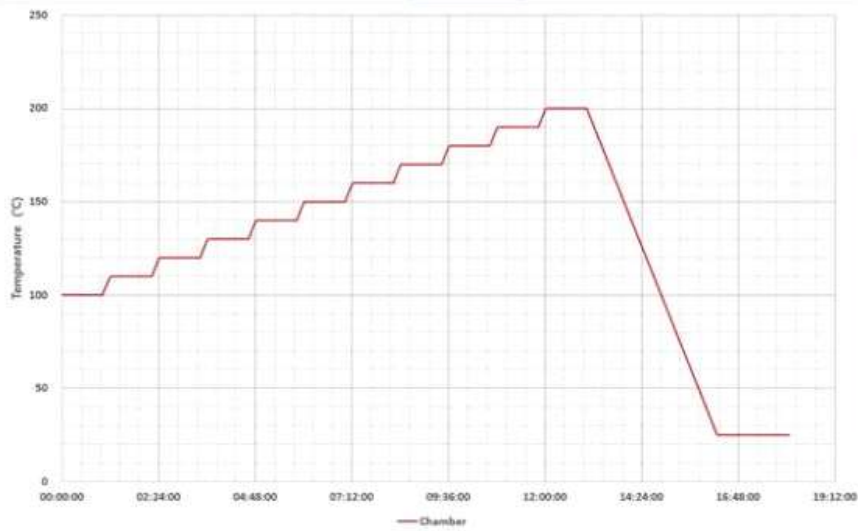


Step 2 : +25℃ ~ 100℃

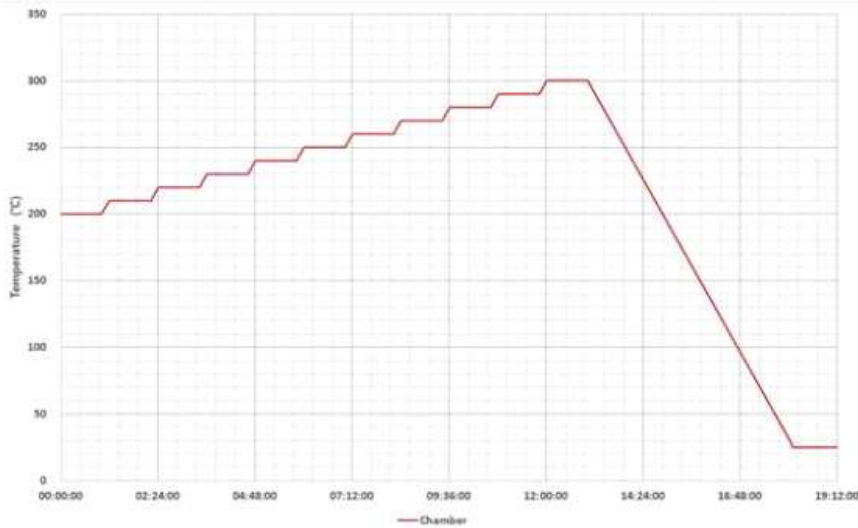


3.1.5 내한 내열 시험 그래프

Step 3 : +100℃ ~ +200℃



Step 4 : +200℃ ~ +300℃



**4. 결과**
**4.1 시험 결과**

Step	온도	결과 항목	결과	비고
1	-10℃ ~ +25℃	1) 길이, 내경, 외경 시험 전/후 5% 이하 변형 될 것  2) 제품의 파손 및 외관에 특이 사항이 없을 것.	PASS	
2	+25℃ ~ 100℃		PASS	
3	+100℃ ~ +200℃		PASS	
4	+200℃ ~ +300℃		PASS	

**4.2 측정 결과**

Step	시험 전			시험 후		
	가로 (mm)	내경 (mm)	외경 (mm)	가로 (mm)	내경 (mm)	외경 (mm)
1	70.00	29.96	10.07	70.00	29.67	10.04
2	70.00	29.67	10.04	70.00	29.97	10.04
3	70.00	29.97	10.04	70.00	29.98	10.00
4	70.00	29.98	10.00	69.96	29.95	10.04

4.3 외관 검사

4.3.1 Step 1 : -10℃ ~ +25℃

구분	시험 전	시험 후
가로		
앞면		
옆면		








4.3 외관 검사

4.3.2 Step 2 : +25℃ ~ 100℃

구분	시험 전	시험 후
가로		
앞면		
뒷면		







4.3 외관 검사

4.3.3 Step 3 : +100℃ ~ +200℃

구분	시험 전	시험 후
가로		
앞면		
뒷면		

4.3 외관 검사

4.3.4 Step 4 : +200℃ ~ +300℃

구분	시험 전	시험 후
가로		
앞면		
뒷면		

- END PAGE -

# 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

## 제1절

### 1. 연구개발 성과 및 평가방법

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성 과 목 표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용 홍 보		기 타 (타 연 구 활 용 등)
	특허 출원	특허 등록	품 종 등 록	건 수	기술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논 문		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	건	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	명	건	건			
가 중 치	10	10				20	30		10				5	5	5		5		
최 종 목 표	2	1				2	20 0		2				1	2	1		2		
1차 년 도	2	1				2	20 0		2				1	2	1		2		
2차 년 도																	-		
소 계	2	1				2	20 0		2				1	2	1		2		
종 료 1차 년 도						2	81 7	11 0	4					2	1		2		
종 료 2차 년 도						2	1,8 24	39 9	2				1	5	2		3		
종 료 3차 년 도						2	2,8 50	82 0	4			1		5	2		3		
종 료 4차 년 도						1	3,2 30	1,1 45	4					10	1		6		
종 료 5차 년 도						1	3,6 10	1,2 85	4					20	1		10		
소 계						8	12, 33 1	3,7 59	18			1	1	42	7		24		
합 계	2	1				10	12, 53 1	3,7 59	20			1	2	44	8		26		

가. 연구계획서 상 사업화 지표 목표 달성도

성과목표		목표	실적	달성도	비고	
사업화 지표	지식재산권	특허출원(건)	2	2	100%	출원번호통지서
		특허등록(건)	1	1	100%	특허등록원부
		품종등록(건)	-	-	-	-
	기술실시 (이전)	건수(건)	-	-	-	-
		기술료(백만원)	-	-	-	-
	사업화	제품화(건)	2	2	100%	제품 사진
		매출액(백만원)	200	198.3	99.15%	전자세금계산서
		수출액(백만원)	-	-	-	
		고용창출(명)	2	3	150%	4대보험 가입증명원
		투자유치(백만원)	-	-	-	
기술인증(건)		-	-	-		



(1) 지식재산권

(가) 특허출원 2건, 100% 목표 달성

① 출원 번호 10-2020-0041845, 군밤용 칼집 형성 장치

관인생략

## 출원번호통지서

출원일자 2020.04.06  
 특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)  
 출원번호 10-2020-0041845 (접수번호 1-1-2020-0357985-92)  
 출원인명칭 농업회사법인 씨니빌 주식회사(1-2016-068878-4)  
 대리인성명 지정훈(9-2007-000984-8)  
 발명자성명   
 발명의명칭 군밤용 칼집 형성 장치

## 특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 통보된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.  
 ※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정 신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
 ※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서비스다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허·실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.  
 ※ 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-특허마당-PCT/마드리드  
 ※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내  
 ※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.  
 ※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000

② 출원 번호 10-2020-0106410, 마이크로파를 이용한 생밤 살균장치

관인생략

## 출원번호통지서

출원일자 2020.08.24  
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)  
출원번호 10-2020-0106410 (접수번호 1-1-2020-0888647-85)  
(DAS접근코드4EAC)  
출원인명칭 씨앤씨에이드 주식회사(1-2009-033352-1)  
대리인성명 최병용(9-2005-001210-7)  
발명자성명   
발명의명칭 마이크로파를 이용한 생밤 살균장치

## 특 허 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.  
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.  
※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서식다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보정이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 외국으로 출원하고자 하는 경우 PCT 제도(특허-실용신안)나 마드리드 제도(상표)를 이용할 수 있습니다. 국내출원일을 외국에서 인정받고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정받을 수 있습니다.  
※ 제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-특허마당-PCT/마드리드  
※ 우선권 인정기간 : 특허실용신안은 12개월, 상표·디자인은 6개월 이내  
※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이를 위반할 경우 관련법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.  
※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 종업원이 직무수행과정에서 개발한 발명을 사용자(기업)가 명확하게 승계하지 않은 경우, 특허법 제62조에 따라 심사단계에서 특허거절결정되거나 특허법 제133조에 따라 등록이후에 특허무효사유가 될 수 있습니다.
8. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

(나) 특허등록 1건, 100% 목표 달성

① 등록 번호 제 2221797호, 샌드 블라스트형 밤 탈피 장치

발급번호 : 5-5-2021-009502191



## 특허등록원부

특 허 번 호	제 2221797 호
---------	-------------

### [ 권 리 란 ]

표시번호	등 록 사 항			
1번	출원연월일	2020년 09월 03일	출원번호	2020-0112376 (분할)
	원출원연월일	2019년 12월 03일	원출원번호	2019-0158934 (특허)
	특허결정(심결)연월일	2020년 11월 24일	청구범위의 항수	7
	분류기호	A23N 5/00, B02B 3/12, B02B 3/06, B02B 5/02		
	발명의 명칭	샌드 블라스트형 밤 탈피 장치		
	존속기간(예정)만료일	2039년 12월 03일		
2021년 02월 23일 등록				

### [ 특 허 료 란 ]

제 01 - 03 년분 (2021.02.23 - 2024.02.23)	금액	95,400 원(소기명)	2021년 02월 23일 납입
--	----	---------------	------------------

### [ 특 허 권 자 란 ]

순위번호	등 록 사 항
1번 (최종권리자)	씨앤씨에이드 주식회사 (160111-*****) 대전광역시 서구 둔산대로117번길 [redacted]
1번 (등록권리자)	씨앤씨에이드 주식회사 (160111-*****) 대전광역시 서구 둔산대로117번길 [redacted]
2021년 02월 23일 등록	

이 등본(초본)은 등록원부와 틀림이 없음을 증명합니다.  
( 제 000050831 호 )

2021년 02월 24일

특 허 청



◆ 본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며, 특허청 홈페이지(www.kipo.go.kr)의 '특허청-온라인재증명발급' 메뉴를 통해 발급번호 또는 문서해단의 바코드로 내용의 위·변조 여부를 확인해 주십시오. 단, 발급번호를 통한 확인은 90일까지 가능합니다.



(2) 사업화

(가) 제품화 2건, 100% 목표 달성

① 배럴 샌딩 및 워터블래스팅을 이용한 박피 시스템



그림 132. 전방사진



그림 133. 평면사진



그림 134. 안쪽사진





그림 135. 측면사진

② 고주파히터를 적용한 군밤머신



그림 136. 정면사진





그림 137. 아래(고주파히터)사진



그림 138. 구동부사진



그림 139. 동작 모습1 사진





그림 140. 동작 모습2 사진



(나) 매출액(천원) 198,300천원, 99.15%달성

no	판매처	판매물품	매출액
1	(주) 르큐브	고주파를 이용한 군밤머신	42,900,000
2	(주) 삼영	고주파를 이용한 군밤머신	103,400,000
3	농업법인 하이푸드(주)	배럴연마 및 워터블래스팅 밤 박피 머신 및 기술이전료	52,000,000
합계			198,300,000

① (주)르큐브 매출증빙자료

수정전자세금계산서				승인번호	20201231-10000000-31208570			
공급자	등록번호	314-81-	종사업장번호	등록번호	161-86-00594	종사업장번호		
	상호(법인명)	씨앤씨에이드 주식회사	성명	박준영	상호(법인명)	(주)르큐브	성명	이재영
	사업장주소	대전광역시 서구 토산대로117번길			사업장주소	서울 성동구 왕십리로16가길 30-36		
	업태	제조	종목	송,배전선로점검용계측기	업태	제조,도소매	종목	무역, 계측장비
	이메일	epchman@naver.com			이메일	lecube@naver.com		
작성일자	공급가액	세액	수정사유	비고				
2020-12-31	39,000,000	3,900,000	기재사항착오정정	당초 승인번호 (20201231-10000000-30758616)				
월	일	품목	규격	수량	단가	공급가액	세액	비고
12	15	가공공장용 10kg급 중형 군밤머신 시제품 제작 납품	set	1	39,000,000	39,000,000	3,900,000	
합계금액		현금	수표	어음	외상미수금		이 금액을 (청구) 함	
42,900,000								

본 인쇄물은 국세청 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 발급 또는 전송 입력된 전자(세금)계산서입니다.  
 발급사실 확인은 상기 홈페이지의 "조회/발급>전자세금계산서> 제3자 발급사실 조회"를 이용하시기 바랍니다.

② (주) 삼영 매출증빙자료

전자세금계산서					승인번호	20201231-10000000-27865053			
공급자	등록번호	314-81- [ ]	중사업장번호		공급받는자	등록번호	305-81-43034	중사업장번호	
	상호(법인명)	씨앤씨에이드 주식회사	성명	박준영		상호(법인명)	(주)삼영	성명	박희문
	사업장주소	대전광역시 서구 둔산대로117번길 [ ]				사업장주소	대전 유성 테크노10로 44-1		
	업태	제조	종목	송,배전선로정검용계측기		업태	제조	종목	냉난방외
	이메일	epchman@naver.com				이메일	phmsam@bill36524.com		
작성일자	공급가액		세액		수정사유	비고			
2020-12-31	63,000,000		6,300,000		해당없음				
월	일	품목	규격	수량	단가	공급가액	세액	비고	
12	31	가공공장용 대형 군밤 머신(항온, 항습 기능 내장) 시제품 제작	set	1	63,000,000	63,000,000	6,300,000		
합계금액		현금	수표	어음	외상미수금	이 금액을 (청구) 함			
69,300,000									

본 인쇄물은 국세청 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 발급 또는 전송 입력된 전자(세금)계산서입니다.  
 발급사실 확인은 상기 홈페이지의 "조회/발급>전자세금계산서> 제3자 발급사실 조회"를 이용하시기 바랍니다.

전자세금계산서					승인번호	20201231-10000000-27872259			
공급자	등록번호	314-81- [ ]	중사업장번호		공급받는자	등록번호	305-81-43034	중사업장번호	
	상호(법인명)	씨앤씨에이드 주식회사	성명	박준영		상호(법인명)	(주)삼영	성명	박희문
	사업장주소	대전광역시 서구 둔산대로117번길 [ ]				사업장주소	대전 유성 테크노10로 44-1		
	업태	제조	종목	송,배전선로정검용계측기		업태	제조	종목	냉난방외
	이메일	epchman@naver.com				이메일	phmsam@bill36524.com		
작성일자	공급가액		세액		수정사유	비고			
2020-12-31	31,000,000		3,100,000		해당없음				
월	일	품목	규격	수량	단가	공급가액	세액	비고	
12	31	판매업소용 소형 군밤 머신(항온, 항습 기능 내장) 시제품 제작	set	1	31,000,000	31,000,000	3,100,000		
합계금액		현금	수표	어음	외상미수금	이 금액을 (청구) 함			
34,100,000									

본 인쇄물은 국세청 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 발급 또는 전송 입력된 전자(세금)계산서입니다.  
 발급사실 확인은 상기 홈페이지의 "조회/발급>전자세금계산서> 제3자 발급사실 조회"를 이용하시기 바랍니다.

③ 농업법인 하이푸드(주) 매출증빙자료

전자세금계산서					승인번호	20201105-10000000-61414242			
공급자	등록번호	314-81- <input type="text"/>	중사업장번호		수령인	등록번호	358-86-01969	중사업장번호	
	상호(법인명)	씨앤씨에이드 주식회사	성명	박준영		상호(법인명)	농업법인하이푸드(주)	성명	강은순
	사업장주소	대전광역시 서구 둔산대로117번길 <input type="text"/>				사업장주소	충남논산광역시 논산평야로1057		
	업태	제조	종목	송,배전선로정검응계측기		업태	제조	종목	분말선식임가공
	이메일	epchman@naver.com				이메일	foodms@daum.net		
작성일자	공급가액		세액		수정사유	비고			
2020-11-05	38,181,819		3,818,181		해당없음				
월	일	품목	규격	수량	단가	공급가액	세액	비고	
11	05	반갑질박피용 배럴샌딩릿워터블래스팅 장치	set	1	34,000,000	34,000,000	3,400,000		
11	05	고압살수동컴프레셔및노즐	set	1	2,500,000	2,500,000	250,000		
11	05	스마트제어컨트롤러	ea	1	1,681,819	1,681,819	168,181		
합계금액		현금	수표	어음	외상미수금	이 금액을 (청구) 함			
42,000,000									

본 인쇄물은 국세청 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 발급 또는 전송 입력된 전자(세금)계산서입니다.  
 발급사실 확인은 상기 홈페이지의 "조회/발급>전자세금계산서> 제3자 발급사실 조회"를 이용하시기 바랍니다.


전자세금계산서					승인번호	20201105-10000000-61402668			
공급자	등록번호	314-81- <input type="text"/>	중사업장번호		수령인	등록번호	358-86-01969	중사업장번호	
	상호(법인명)	씨앤씨에이드 주식회사	성명	박준영		상호(법인명)	농업법인하이푸드(주)	성명	강은순
	사업장주소	대전광역시 서구 둔산대로117번길 <input type="text"/>				사업장주소	충남논산광역시 논산평야로1057		
	업태	제조	종목	송,배전선로정검응계측기		업태	제조	종목	분말선식임가공
	이메일	epchman@naver.com				이메일	foodms@daum.net		
작성일자	공급가액		세액		수정사유	비고			
2020-11-05	10,000,000		1,000,000		해당없음				
월	일	품목	규격	수량	단가	공급가액	세액	비고	
11	05	기술이전에 따른 정액기술료	식	1	10,000,000	10,000,000	1,000,000		
합계금액		현금	수표	어음	외상미수금	이 금액을 (청구) 함			
11,000,000									

본 인쇄물은 국세청 홈택스(www.hometax.go.kr)에서 발급 또는 전송 입력된 전자(세금)계산서입니다.  
 발급사실 확인은 상기 홈페이지의 "조회/발급>전자세금계산서> 제3자 발급사실 조회"를 이용하시기 바랍니다.

(다) 고용창출 3명, 150% 목표 초과 달성

출력일시 : 2020.11.05 15:22

4대 사회보험 사업장 가입자 명부							
발급번호	20201105698095	발급일시	2020-11-05 15:22	사업장 관리번호	31481912430		
구분	국민연금	건강보험	산재보험	고용보험			
사업자등록번호	314-81-91243	314-81-91243	314-81-91243	314-81-91243			
사업장 명칭	씨엔씨에이드주식회사	씨엔씨에이드주식회사	씨엔씨에이드주식회사	씨엔씨에이드주식회사			
■ 가입 내역(발급일자 현재기준)					1 / 2		
연번	주민(외국인) 등록번호	성명	자격 취득일				
			국민연금	건강보험	산재보험	고용보험	
1	-1*****	김	2015.08.01	2015.08.01	2015.08.01	2016.01.01	
2	-----1*****	윤	2019.06.20	2019.06.20	2019.06.20	2019.06.20	
3	1*****	박	2018.01.31	2018.01.31			
4	-1*****	강	2013.05.14	2013.05.14	2013.05.14	2013.11.01	
5	-1*****	김	2014.09.16	2014.09.16	2014.09.16	2014.09.16	
6	-----1*****	송	2020.04.01	2020.04.01	2020.04.01	2020.04.01	
7	-----1*****	한	2020.04.01	2020.04.01	2020.04.01	2020.04.01	
8	-----1*****	주	2019.07.01	2019.06.20	2019.07.01	2019.07.01	
9	-1*****	손	2020.05.13	2020.05.13	2020.05.13	2020.05.13	



> 위 사업장 가입자 명부는 4대사회보험 정보연계시스템이 국민연금공단, 국민건강보험공단, 근로복지공단의  
 가입자 정보를 실시간 연계받아 제공하는 것이며, 발급사실 여부는 발급일로부터 90일까지 4대사회보험  
 포털사이트(www.4insure.or.kr)의 [발급사실확인] 메뉴에서 확인 가능합니다.  
 \*정렬한 정보연계서비스, 4대 사회보험이 함께 합니다.\*

나. 연구계획서 상 연구기반지표 목표 달성도

성과목표				목표	실적	달성도	비고
연구 기반 지표	학술성과	논문	SCI(건)	-	-	-	
			비SCI(건)	-	-	-	
		논문평균IF		-	-	-	
		학술발표(건)		1	0	0%	코로나19로 인한 학술대회 발표 없음, 홍보전시 1건으로 대체
	교육지도			2	2	100%	교육확인증
	인력양성(명)			1	4	400%	교육수료증
	정책 활용 홍보	정책 활용(건)		-	-	-	
		홍보 전시(건)		2	3	150%	코로나19로 인한 학술대회 발표 없음, 홍보전시 1건으로 대체
	기타 (타 연구활용 등)			-	-	-	



(1) 학술발표 1건

(가) 코로나19로 인한 학술대회 발표 없음, 홍보전시 1건으로 대체

(2) 교육지도 2회 10명

(가) 1회차 : 하이푸드 5명

① 내 용 : 밤 품종별 특성 및 시장현황 교육

## 교육 확인증

1. 교육자 : 씨엔씨에이드(주) 김
2. 교육 대상 : 하이푸드(주) 임직원 5명
3. 강의 주제 : 밤 품종별 특성 및 시장현황 교육
4. 강의 일시 : 2020. 09. 16 (수) 14:00 ~ 16:00 (2시간)
5. 강의 장소 : 충남 논산시 광석면 논산행마로 1057 하이푸드 회의실

연번	성명	교육 참여	서명
1	장 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	장 <input type="checkbox"/>
2	김 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	김 <input type="checkbox"/>
3	류 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	정희경 <input type="checkbox"/>
4	성 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	성 <input type="checkbox"/>
5	정 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	최 <input type="checkbox"/>

2020년 9월 16일

교육기관 : 씨엔씨에이드(주)  
 사업자등록번호 : 314   
 씨엔씨에이드(주) 박  (인)

(나) 2회차 : 하이푸드 5명

① 내 용 : 밤 속껍질 박피기 제품설명 및 시연교육

## 교육 확인증

1. 교육자 : 씨엔씨에이드(주) 김
2. 교육 대상 : 하이푸드(주) 임직원 5명
3. 강의 주제 : 밤 속껍질 박피기 제품설명 및 시연 교육
4. 강의 일시 : 2020. 11. 05 (목) 14:00 - 16:00 (2시간)
5. 강의 장소 : 충남 논산시 광석면 논산평야로 1057 하이푸드 공장

연번	성명	교육 참여	서명
1	김 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	김 <input type="checkbox"/>
2	김 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	김 <input type="checkbox"/>
3	정 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	정혜진 <input type="checkbox"/>
4	정 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	정 <input type="checkbox"/>
5	정 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	정 <input type="checkbox"/>

2020년 11월 5일

교육기관 : 씨엔씨에이드(주)  
사업자등록번호 : 314-  
씨엔씨에이드(주) 직



(3) 인력양성 1명(산림 및 농업관련 교육 이수, 농업분야 스마트 팩토리 등)

(가) 교육명 : 파이썬 기반의 라즈베리파이를 활용한 IoT구현

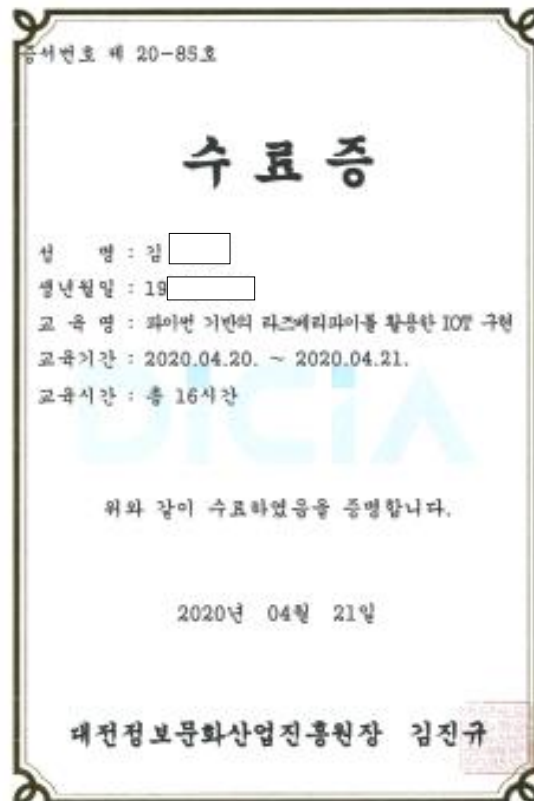
① 커리큘럼

일차	내용
1일차	1. 라즈베리파이 설치 및 리눅스 환경구축 2. 파이썬(C언어)를 이용한 소프트웨어 구현 3. 전자회로를 라즈베리파이제어 + 파이썬 GUI 프로그램 실습
2일차	1. 라즈베리파이 블루투스 제어 방법 2. 스마트폰과 채팅환경 구축 3. 블루투스로 LED 및 전자제어 4. blynk를 이용한 사물인터넷 구현 5. 카메라활용 웹서버 공유 프로젝트CCTV 6. API기술을 활용한 디지털 날씨 관측소 구현

② 교육 활용

- 파이썬 기반의 라즈베리파이를 활용한 밤 박피기 기계제어
- 파이썬 GUI 프로그램을 활용한 밤 박피기 기계제어

③ 수료증 및 수료자



- 수료자 : 김○○, 주○○

(나) 교육명 : X-SCADA 기본교육

① 커리큘럼

일차	내용
1일차	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SCADA 개요</li> <li>2. X-SCADA 기본 구성</li> <li>3. 출물 및 점멸 효과 적용</li> <li>4. 다양한 효과(크기 및 투명도 등) 적용</li> <li>5. 페이지 제어</li> <li>6. Gauge</li> <li>7. Animation</li> <li>8. Audio</li> <li>9. Video</li> <li>10. Camera</li> </ol>
2일차	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 트렌드 뷰, 차트</li> <li>2. YT 트렌드 차트</li> <li>3. 경보 설정</li> <li>4. 시나리오 제어</li> <li>5. 시나리오 직접 제어</li> <li>6. JavaScript를 활용한 태그 및 객체 접근</li> <li>7. Database 기본</li> <li>8. Database 연동</li> <li>9. Database 실시간 작업</li> <li>10. 웹 서비스</li> </ol>

② 교육 활용

- X-SCADA 활용한 밤 박피기 기계 스마트 팩토리 활용 예정

③ 수료증 및 수료자



- 수료자 : 송○○, 손○○



(4) 홍보전시 3건



씨앤씨에이드



씨앤씨에이드 군밤기계 시연동영상

(가) 유튜브

① 주소 : <https://youtu.be/sTmCGfDbxV0>

(나) 회사홈페이지

① 주소 : <https://www.cncaid.co.kr/product-promotion>

## 군밤머신

### » 제품사진



### » 제품개요

- 고주파 히터 및 블로워 기술을 사용하여 밤을 가열하는 군밤머신
- 통돌이를 설계하여 낙차시 힘을 이용하여 군밤 박피에 도움을 주는 방식
- 최대 20kg의 용량까지 한번에 가열 가능
- 손쉬운 조작으로 제품사용에 어려움이 없음

(다) 홍보 블로그

① 주소 : <https://blog.naver.com/epchman>

The image shows a screenshot of a Naver blog post. On the left side, there is a navigation menu with options like '+이웃추가' (Add friend), '카테고리' (Category), '전체보기' (View all), '홈' (Home), '태그' (Tag), and '최근 1원차' (Recent 1 post). Below the menu is a map of South Korea with a search bar and a '지도위에서' (Search on map) button. The main content area features a title '배럴 샌딩 및 습식 워터블래스팅 기술을 사용한 밤 속껍질 박피장치' (Barrel Sanding and Wet Water Blasting Technology Used for Chestnut Skin Peeling Machine). Below the title, it says '작성일 2020.11.04. 14:18' (Written on 2020.11.04. 14:18) and 'URL 복사' (Copy URL) with a '+이웃추가' (Add friend) button. The text of the post begins with '안녕하세요.' (Hello.) and '씨앤씨에이드(주)에서 개발한 밤 속껍질 박피장치에 대한 홍보글입니다.' (This is a promotional post for the chestnut skin peeling machine developed by C&C AID Co., Ltd.). Below the text is a section titled '제품사진' (Product photo) with a large image of a stainless steel industrial machine on wheels, which is the chestnut skin peeling machine. The machine has a hopper at the top and a large rotating drum in the center.

## 제2절

### 1. 기대성과 및 파급효과

가. 본 란에서는 현재 우리나라의 가공 재료 및 일반 소비자가 식자재로 수요하는 밤 시장 추정치를 제외하고 정확한 시장 자료가 나와 있는 밤 원물을 이용한 국내 가공 시장을 대상으로 재무성 성과에 대한 기대효과를 계획하였고 해외의 경우 달성 목표액을 계획한 것이다.

구분		( 2021년 ) 개발 종료 후 1년	( 2022 ) 개발 종료 후 2년	( 2023 ) 개발 종료 후 3년
1차가공 간 밤 납품 목표	납품 수량(단위:Kg)	200,000	300,000	500,000
	판매단가(천원)	8	8	8
	국내매출액(천원)	1,600,000	2,400,000	4,000,000
간 밤을 이 용한 가공식 품 매출 목 표 (361억 중)	시장점유율(%)	3	8	15
	국내매출목표(천원)	1,100,000	3,000,000	5,500,000
	해외매출목표(천원)	1,100,000	3,000,000	5,500,000
소형 군밤머신 납품용 밤 매출 목표		1,000,000	1,200,000	1,500,000
매출 합계		4,800,000	9,600,000	15,000,000

나. 현재 우리나라에서 쓰이고 있는 밤을 1차적으로 내피를 완전히 벗겨내 납품하는 것으로 과제에서 얻어진 군밤기계로 타 사대비 인건비에서 1kg당 2,000원 수준의 원가 경쟁력이 확보되므로 시장의 30%를 선점하는 것을 목표로 하고 있다.

다. 간 밤을 이용하여 현재 우리나라의 밤 원물을 이용한 국내 가공식품 시장 규모인 361억원(링크아즈텍 분석 기준)의 3%를 1차년도에 달성하고 3차년도에는 15%를 달성하여 매출 55억을 달성하며 해외 특히 유럽이나 미국쪽에 국내 매출목표와 같은 55억원을 달성하도록 매출 계획을 수립하였다.

라. 일반 매장에서 사용하는 소형 군밤머신에 납품하는 밤 매출은 3차년도에 15억원으로 매출계획을 수립하였으며 개발종료 3년후 총 매출 목표는 50억원이다.

마. 공공적 기대효과로는 아래 표와 같다.

구분	수입대체	고용창출	공공적 가치
예상 수치	<ul style="list-style-type: none"> <li>연간 해외에서 수입되는 중국밤을 가격 경쟁력이 확보되므로 전량 수입 대체</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>매장용 군밤머신을 이용하여 판매하는 인력 고용 창출</li> <li>군밤가공 인력 고용 창출</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>안전사고예방</li> <li>군밤배출가스 저감</li> <li>군밤제작시 에너지 절감</li> </ul>

- 바. 그간 중국에서 들여오던 밤을 전량 국산 밤으로 대체하여 농가의 소득에 기여할 수 있고 수출도 증대시킬 수 있다.
  - 사. 또한 군밤머신을 이용한 소상공인들의 고용창출과 소득에 기여할 수 있으며 그간 무분별하게 안전장치도 없이 군밤을 제작하던 소형 자영업자들과 소비자들이 안전사고 발생 위험에서 벗어날 수 있다는 공공적 기대효과를 갖는다.
- 아. 소형 군밤 머신의 경우 기존 가스형 군밤 머신의 경우 약 150~200만원대의 가격을 형성하고 있다.
  - 자. 개발될 소형 군밤 머신의 경우 기존 가스형과 비교하여 추가적으로 구성되는 기능으로는 고주파 히터, 연소가스 필터처리시스템, 자동제어시스템, 페이스시스템관련 S/W 등이 있다.
  - 차. 위 기능을 추가적으로 구성하여 제품으로 출시하는 경우 기존 가스형 군밤 머신보다 약 100만원 이상의 제작비가 더 소요될 것으로 판단된다.
  - 카. 이에 기존 가스형 군밤머신의 외함체, 회전 그릴과의 일반적인 부속품의 경우 대량 발주 및 제작을 통해 원가를 20%이상 절감하고 필터처리 시스템의 사양을 낮추며, 페이스시스템을 일정 부분 렌트화하여 최종적으로 220만원 이상을 넘지 않도록 연구개발 계획을 수정하겠다.
  - 타. 가공 공장용 대형(20kg급)군밤머신의 경우 연구 개발 계획서상에 언급된 인건비(1kg당 2500원 내외) 절감 효과가 크다.
  - 파. 따라서 인건비 부담이 큰 밤 가공 공장에서는 가성비를 고려할 때 크게 문제가 되지 않으며 오히려 가격보다는 성능을 좀 더 향상시키는 방향으로 연구 계획을 수립하였다.

## 2. 경제성 비교 및 경제적 파급효과

### 가. 가스를 이용한 군밤기(1kg급)의 생산 단가

#### (1) 단가 계산을 위한 실험

##### (가) 실험 방법

- 기존 가스사용 군밤기(1kg급)를 이용하여 1회 조리 시 가스 사용량 검증

##### (나) 실험 준비물

- 1kg급 가스사용 군밤기
- 10kg 가스통

##### (다) 실험 사진





그림 141. 1kg급 가스사용 군밤기

(라) 실험 결과

- 10kg 가스 비용 : 18,000
- 10kg 가스로 조리 가능 횟수 : 60회
- 1kg 조리 시간 : 30분

(2) 단가 계산

- 1kg 조리 비용 :  $18,000\text{원}/60\text{회} = 300\text{원}$

나. 개발제품의 생산 단가

(1) 국내산 밤 껍질 제거가 용이한 군밤머신 생산 단가

(가) 단가계산

- 농업용 전기 단가 : 34.2원/kwh
- 3kw 소비 시 조리비용 :  $3 \times 34.2 = 102.6\text{원}$

- 농사용전력(갑) : 양곡생산을 위한 양수, 배수펌프 및 수문조작에 사용하는 전력
- 농사용전력(을) : 다음 중 하나에 해당하는 계약전력 1,000kW 미만의 고객으로 농사용전력(갑) 이외의 고객
  - 농사용 육묘 또는 전조재배에 사용하는 전력
  - 농작물 재배 축산·양잠·수산물양식업, 농작물 저온보관시설, 수협 또는 어촌계의 저온보관시설
  - 농수산물 생산자의 농수산물 건조 시설, 수협 또는 어촌계의 수산물 제빙 냉동시설
  - 농작물 재배 축산·양잠·수산물양식업 고객의 해충 구제(驅除) 및 유인용 전등

적용일자 : 2021년 1월 1일

구분	기본요금(원/kW)	전력당 요금(원/kWh)	
갑	360	16.6	
을	저압	34.2	
	고압(A,B)	여름철(6~8월)	36.9
		봄·가을철(3~5, 9~10월)	34.9
겨울철(11~2월)		36.9	

※ 12.11.1이후 기존 농사용(을별)→농사용(별) 통합 후 농사용(을)로 명칭변경

- 출처 : 한국전력공사

#### 다. 박피 인건비 단가

- 깻밤 인건비 : kg당 9,000원(국가 보조 7,500원, 자부담 2,500원)
- 군밤 판매비 : kg당 평균 9,000원
- 본 과제에서는 국내산 밤을 이용하여 군밤을 제작하는 장치로써, 가공후 후처리에 드는 인력비를 감소하고자 껍질이 잘 벗겨지는 군밤장치를 제작하였다.
- 위 단가를 토대로 자부담 2,500원을 적용한 경우 밤 1kg 당 약 25%의 생산단가(인건비)를 감소 시킬 것으로 판단된다.



그림 142. 밤 박피 사진

#### 다. 기존 제품과 개발 제품의 경제성 비교

	가스사용 군밤기	개발 군밤기
1kg 군밤생산단가	300원	102.6원
생산시간	30분	40분
경제성 비교	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 가격 면에서 65%의 생산 단가를 절감할 수 있다.</li> <li>- 생산시간 면에서는 30% 시간이 증가한다.</li> <li>- 생산 시간이 30%증가하나 생산 단가가 65% 줄어들기 때문에 전체적으로 가격 경쟁력은 확보할 수 있다.</li> </ul>	

## 제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

### 제1절 연구개발성과의 시장 창출을 위한 활용 계획 및 추진 계획



그림 143. 연구개발성과를 이용한 시장 창출 및 점유 개요

1. 연구개발성과를 이용하여 시장의 창출 및 점유를 위한 개요는 아래와 같음
  - 가. “고주파히터를 적용한 군밤머신”의 판매를 통한 매출 확보
  - 나. “고주파히터를 적용한 군밤머신을 이용한 밤 내피 제거 가공 매출 확보
  - 다. “고주파히터를 적용한 군밤머신”을 이용한 가공된 밤 알맹이 및 이를 분쇄 가공한 밤 분말등 기초 소재 제품 판매
  - 라. “고주파히터를 적용한 군밤머신”을 통해 만든 알맹이, 기초 소재 분말들을 이용한 다양한 밤 제품 생산(선식, 이유식, 양갱, 빵, 막걸리 등등)
  - 마. 노령화 되어가는 인력의 대체 수단으로 활용할 수 있고 안전사고 예방하며 소규모 농가의 운영효율 향상과 스마트 농업에 활용 가능

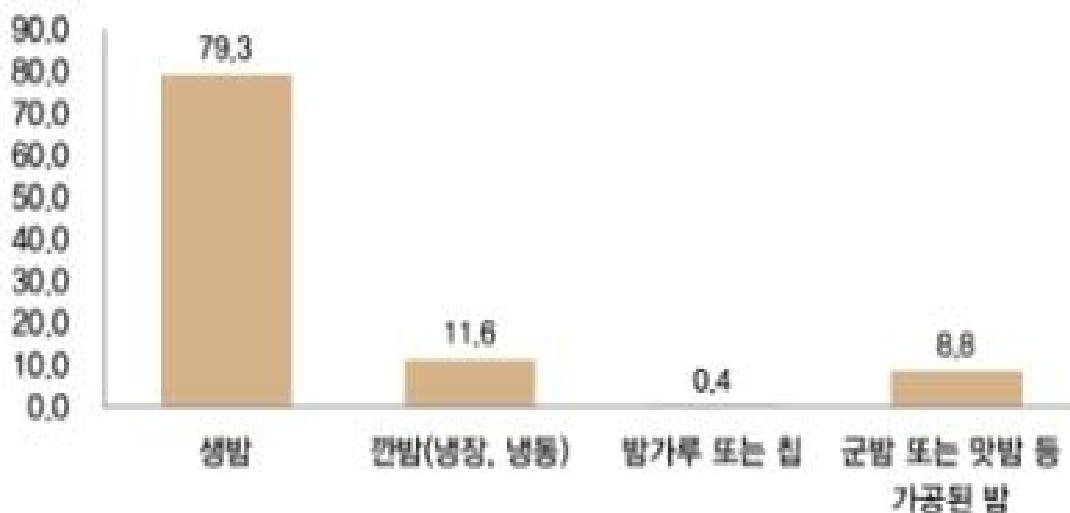
## 제2절 연구개발 성과 창출을 위한 밤 시장 소비 트렌드 분석

1. 과제의 연구성과물인 “고주파히터를 적용한 군밤머신”과 이를 이용한 원물 가공 알맹이 및 분말의 판매, 그리고 1차 가공원물인 알맹이 및 분말을 이용한 가공 식품까지의 가치 창출 사슬을 만들기 위해서는 현재 밤 시장의 소비 트렌드 분석이 매우 중요함.
2. 현재 우리나라의 1인당 밤 소비량은 지속해서 감소중인데, 이는 과거 소비가 제주용, 음식점 등에서 이 이루어졌으나, 최근 거의 소비가 되지 않고 있기 때문임. 또한 계절에 상관없이 다양한 과일이 수입되면서 먹기 불편하고 가격이 비싼 밤 소비가 감소하고 있음



출처: 국립산림과학원, 2020년 산림과수 및 표고버섯 수급 동향과 전망

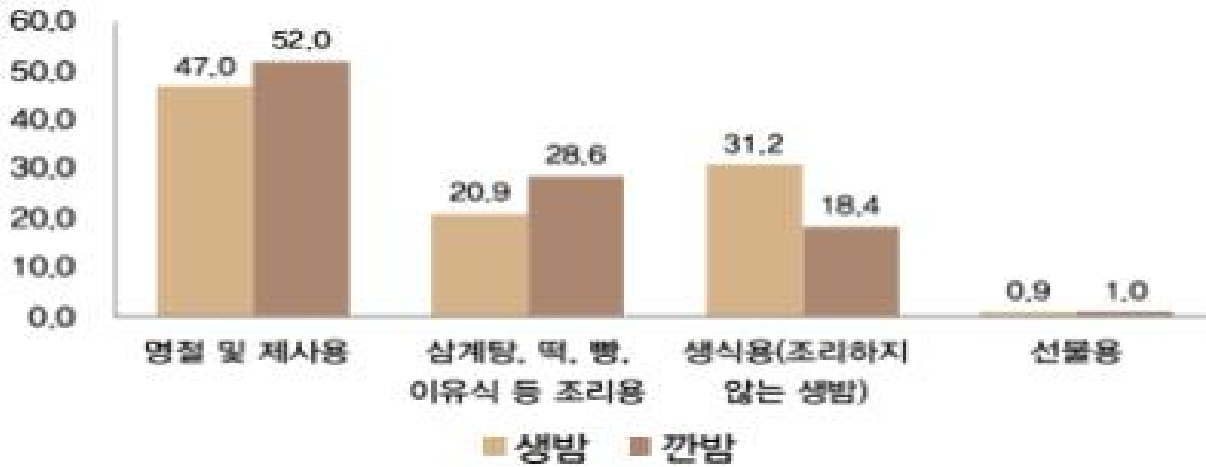
3. 다음은 한국농촌경제연구원에서 밤 소비행태에 관하여 설문조사 한 결과임



출처: 한국농촌경제연구원, 임업관측(밤), 2019.11

그림 144. 밤 구입형태

- 가. 한국농촌경제연구원의 임업관측에 따르면 밤 구입 형태는 생밤이 79.3%로 가장 많고, 간밤이 11.6%로 나타남



출처: 한국농촌경제연구원, 임업관측(밤), 2019.11

그림 145. 밤 구입 용도

나. 밤의 구입용도는 생밤과 간밤 모두 ‘명절 및 제사용’이 가장 높으며, 간밤의 경우 ‘삼계탕, 떡, 빵, 이유식 등 조리용’, 생밤의 경우 ‘생식용’이 다음을 차지하였음



출처: 한국농촌경제연구원, 임업관측(밤), 2019.11

그림 146. 밤 구입 시 우선 고려 사항

다. 밤 구입 시 우선 고려하는 사항으로는 ‘품질’, ‘브랜드 및 친환경 마크 등 품질마크’, ‘포장형태’ 등이 높은 순위를 차지하고 있는 것으로 나타남. 선호하는 포장형태는 ‘망, 비닐 등 소포장 형태’가 56.9%, ‘무게를 달아서 파는 형태’가 39.9%로 나타났으며, 가장 선호하는 크기는 대율로 나타남. 소비자들이 선호하는 지역 밤은 ‘충남지역’ 밤(66.9%)으로 나타남





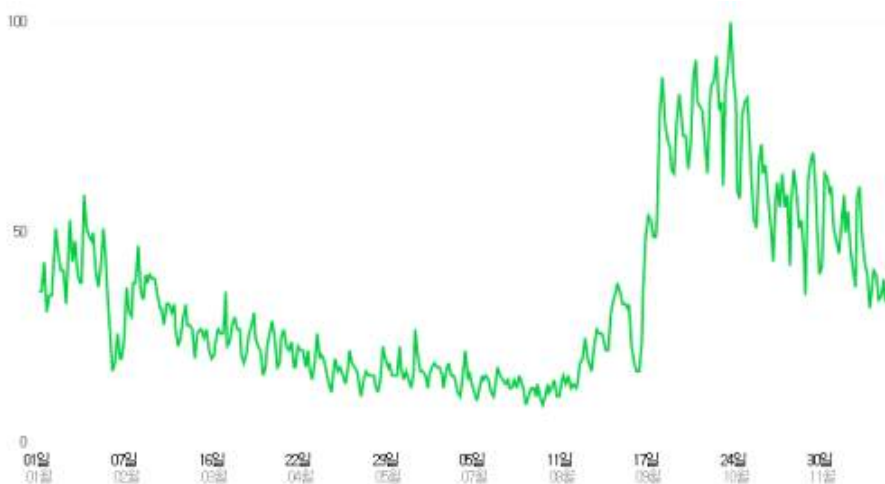
출처: 한국농촌경제연구원, 임업관측(밤), 2019.11

그림 147. 밤 소비량 감소 원인

라. 밤 소비량 감소 원인을 살펴보면 ‘먹기 불편해서’가 35.3%로 높게 나타났으며, ‘다른 과실 소비증가’, ‘비싼가격’등이 다음순으로 나타남

마. 밤 가공품 판매로 ‘먹기 불편해서’ 비율은 2015년에 비해 감소하였으나, 가격 부분은 오히려 증가함. 앞서살펴본 바에 따르면 2019년 생산지 밤 가격은 오히려 하락함. 따라서 밤 가격을 상승시키는 주요인은 유통과정과 가공에 따른 것으로 판단됨

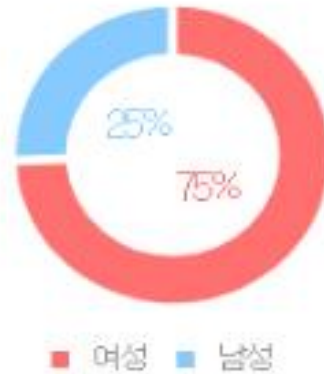
4. 본 분석에서는 밤과 관련된 최근 소비 트렌드 등의 조사하기 위해 네이버데이터랩을 활용하였음. 2019년 5월 오픈서베이의 조사에 따르면 네이버쇼핑은 소비자가 6개월 내 1회 이상 물품을 산 비율이 53.9%로 가장 많은 소비자를 보유한 쇼핑몰임. 따라서 소비 트렌드를 파악하는 방법으로 네이버 데이터랩을 통한 쇼핑 인사이트 인기검색어를 활용하였음



출처: 네이버데이터랩

그림 148. 네이버 쇼핑 밤 검색량 추이(2019년)

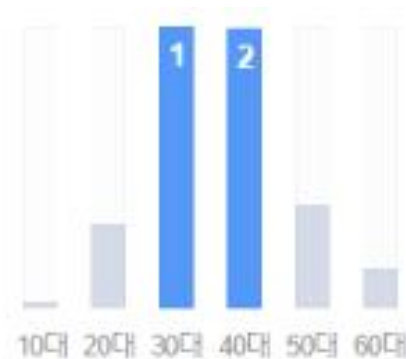
가. 네이버데이터랩에 따르면 네이버쇼핑의 밤 검색량은 매년 9월에 급증하여 10월 후반에 정점을 찍은 후 12월까지 하락 후 1월 말 상승하였다가 다시 하락하는 모양임. 이는 밤 소비가 대부분 명절에 이루어지기 때문임



출처: 네이버데이터랩

그림 149. 네이버쇼핑 밤 검색 성별 현황

나. 네이버쇼핑에 감을 검색하는 소비자는 여성이 75%, 남성이 25%로 여성이 압도적으로 많음



출처: 네이버데이터랩

그림 150. 네이버쇼핑 밤 검색 연령 현황

다. 네이버쇼핑에 감을 검색하는 연령은 30대 40대가 동시에 1위를 하였으며, 다른 연령의 검색량은 크지 않음. 따라서 주소비연령은 30~40대인 것으로 판단됨

5. 아래는 네이버쇼핑 감의 인기검색어임. 동 검색어 순위는 농산물로 분류된 제품에 대한 순위로 과채가공품으로 분류되는 밤 가공품에 대한 순위를 100% 반영하지 못하였음. 따라서 순위는 크게 의미가 없으며, 지역, 브랜드, 제품과 관련된 키워드로 분류하여 분석하였음

2018년		2019년	
순위	검색어	순위	검색어
1	약단밤	1	약단밤
2	맛밤	2	맛밤
3	밤	3	밤
4	약밤	4	약밤
5	cj맛밤	5	cj맛밤
6	공주밤	6	칼집약단밤
7	간밤	7	간밤
8	알밤	8	공주밤
9	군밤	9	공주맛밤
10	옥광밤	10	옥광밤
11	햇밤	11	알밤
12	단밤	12	군밤
13	공주맛밤	13	햇밤
14	칼집약단밤	14	칼집밤
15	윤후의달밤	15	단밤
16	공주밤가격	16	공주옥광밤
17	생밤	17	공주알밤
18	공주정안밤	18	밤뜨래맛밤
19	공주알밤	19	생울밤
20	생울	20	유기농맛밤
21	칼집밤	21	생밤
22	유기농맛밤	22	생울
23	밤뜨래맛밤	23	황금약단밤
24	국산약단밤	24	우리나라맛밤
25	생울밤	25	국산약단밤
26	맛고구마	26	공주밤가격
27	공주옥광밤	27	공주정안밤
28	우리나라맛밤	28	cj맛고구마
29	정안밤	29	공주햇밤
30	천진약단밤	30	윤후의달밤
31	키즈약밤	31	맛고구마
32	밤가격	32	정안밤
33	공주햇밤	33	산골알밤
34	햇밤가격	34	천진약단밤

35	윤서의달밤	35	홀라당밤
36	생룰	36	약단밤1kg
37	리얼군밤	37	군밤용밤
38	군밤용밤	38	이평밤
39	코스트코맛밤	39	윤서의달밤
40	맛군밤	40	햇밤가격
41	이평밤	41	키즈약밤
42	약단밤1kg	42	청룡약단밤
43	충주밤	43	밤뜨래
44	맛밤24	44	생룰
45	맛밤80g	45	햇약단밤
46	대보밤	46	약단밤3kg
47	유기농밤	47	대보밤
48	cj맛고구마	48	충주밤
49	알토리알밤	49	코스트코맛밤
50	부여밤	50	부여밤
51	햇약단밤	51	포르단밤
52	칼집알밤	52	밤다이스
53	밤뜨래	53	유기농밤
54	말린밤	54	국산맛밤
55	국산밤	55	칼집알밤
56	조각밤	56	cj맛밤80g
57	알토리꿀밤	57	국산밤
58	군밤칼집	58	밤가격
59	국산약밤	59	cj유기농맛밤
60	국산맛밤	60	블링맛밤
61	하동밤	61	군밤칼집
62	cj맛밤24	62	불밤
63	cj맛밤80g	63	말린밤
64	정안알밤	64	생생밤
65	홀라당밤	65	정안알밤
66	밤2kg	66	맛밤80g
67	cj유기농맛밤	67	리얼군밤
68	맛밤42g	68	공주간밤
69	시온견과	69	맛밤24
70	밤1kg	70	밤톨이약단밤

71	달밤	71	간밤1kg
72	약단밤3kg	72	2019약단밤
73	밤10kg	73	공주칼집밤
74	허니약밤	74	윤후의달콤한고구마
75	국내산맛밤	75	밤에어프라이어
76	맛밤24개	76	윤후의고구마말랭이
77	냉동밤	77	공주약단밤
78	키즈약단밤	78	조각밤
79	칼집군밤	79	맛군밤
80	약단밤2kg	80	알토리알밤
81	생생밤	81	시온견과
82	타요맛밤	82	밤2kg
83	알밤가격	83	맛밤42g
84	아이스군밤	84	알토리꿀밤
85	밤5kg	85	달하산밤
86	호미불닭발	86	내피밤
87	공주간밤	87	밤1kg
88	산골알밤	88	옥광
89	옥밤	89	cj맛밤24
90	청하생룰	90	칼집군밤
91	밤칼집	91	하동밤
92	간밤1kg	92	천진단밤
93	천진밤	93	칠갑산밤
94	자연한입군밤	94	보너밤
95	교토군밤	95	부여알밤
96	쪽빛누리약단밤	96	약단밤에어프라이어
97	씨제이맛밤	97	칼집단밤
98	산밤	98	키즈약단밤
99	꿀밤	99	국내산맛밤
100	청룡약단밤	100	해표맛밤

출처: 네이버데이터랩



구분	2018	2019
지역	공주, 정안, 충주, 하동, 청룡	공주, 충북, 부여, 하동, 충주, 칠갑산
브랜드	CJ, 밤뜨래, 시온견과	CJ, 밤뜨래, 시온견과, 해표, 달하산농장
제품	윤서의 달밤, 리얼군밤, 허니약밤, 타요맛밤, 아이스군밤, 자연한입군밤, 알토리	윤후의 달밤, 블링맛밤, 밤톨이약단밤, 달하산밤, 알토리
새로운 트렌드	키즈용 간식	에어프라이기

출처: 네이버데이터랩

- 가. 위의 검색어 키워드는 크게 지역, 브랜드, 쇼핑플랫폼, 제품으로 나눌 수 있음
- 나. 상위 100위권 키워드는 지역, 브랜드, 제품, 새로운 트렌드에 대한 키워드로 분류됨
- 다. 지역키워드는 공주가 강세였고 2018년 정안, 충주, 하동, 청룡이 상위 100위 기록하였음. 2019년은 지역키워드가 더욱 많아졌으며, 다양한 지역이 상위 100위를 기록함에 따라 최근에는 다양한 지역으로 확대한 것으로 분석됨
- 라. 밤 브랜드로는 CJ, 밤뜨래, 시온견과, 해표, 달하산농장의 인지도가 높음

브랜드	제품명	사진	가격	원재료	비고
CJ	맛밤		183원/10g	중국산	-
	유기농 맛밤		194원/10g	중국산	-
	맛군밤		215원/10g	중국산	-
밤뜨래	우리나라 맛밤		274원/10g	국산	HACCAP 인증
	밤 양갱		323원/10g	국산	

시온견과	공주알밤		73원/10g	국산	공주 만성농장 생산자 직판
	속껍질조금밤		105원/10g	국산	
	정품간밤		143원/10g	국산	
	겉껍질만간밤		58원/10g	국산	
해표	100% 국산 맛밤		300원/10g	국산	-
달하산농장	생밤		100원/10g	국산 부여	부여 달하산농장 생산자 직판
	간밤		214원/10원		

- (1) CJ는 국내에 맛밤 개념을 처음으로 드려왔으나, 중국산 밤을 활용한다는 점에서 최근 경쟁력이 떨어지고 있음
- (2) 밤뜨래는 충청남도의 영농조합법인으로 맛밤, 양갱, 밤도리야끼 등 다양한 밤 가공품을 생산하고 있음
- (3) 시온견과는 호두, 크랜베리, 밤, 은행 등 다양한 농산물을 판매하고 있으며, 공주 만성농장 생산자가 밤 박피 단계별로 제품을 분류하여 판매하는 것이 특징임
- (4) 해표는 100% 국산 맛밤을 판매하고 있음
- (5) 달하산농장은 충산 부여의 40년 밤 재배농가로 생산자가 밤 박피 단계별로 제품을 분류하여 판매하는 것이 특징임
- (6) 이처럼 국내 밤 시장에는 대기업, 중고기업, 농가 등 다양한 제조사가 참여하고 있음
- (7) 밤 제품으로는 윤서의 달밤, 리얼군밤, 허니약밤, 타요맛밤, 아이스군밤, 자연한입군밤, 알토리, 블링맛밤, 밤톨이약단밤, 달하산밤의 인지도가 높음

제품명	제조사	사진	가격	원재료	비고
윤서의 달밤	산과들에		186원/10g	중국산 관청	-
리얼군밤	씨앤씨푸드빌		298원/10g	국내산 구레, 하동, 광양	불에 직접 구움
허니약밤	BS코리아		94원/10g	중국산	-
타요맛밤	Green nut		320원/10g	국내산 하동	무첨가 어린이 간식
아이스군밤	네이처엠		232원/10g	중국 하북성	유기농
자연한입군밤	동원F&B		226원/10g	중국	-
알토리 (꿀밤, 알밤, 맛밤)	하동올림 영농조합법인		270~500원/10g	국내산 하동	지역영농조합법인 생산
블링맛밤	강블리라이프		113원/10g	중국	HACCAP
밤톨이 약단밤	인정에프앤비		88원/10g	중국	어린이 간식 칼집을 낸 생밤

(가) 가격대는 비슷하며 국산밤을 사용할 경우 국내산을 표장지에 표기하여 강조하

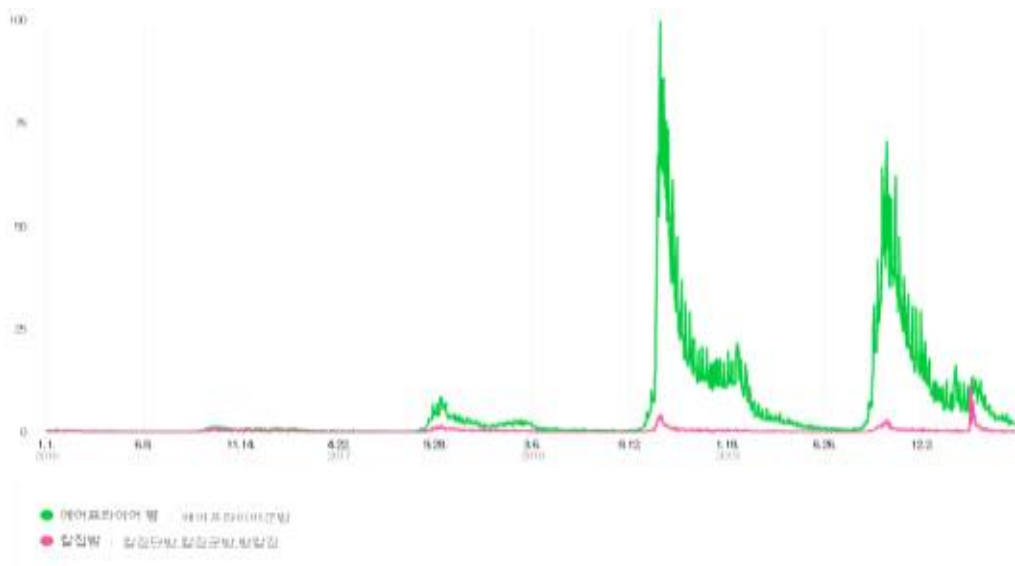
는 것이 특징임. 중국산의 경우 중국 지역의 밤이 국내 지역 밤 보다 품질이 좋다는 것을 강조 설명해 놓음

(나) 그러나 한국농촌경제연구원의 입업관측에 따르면 중국산밤에 대한 소비자들의 인식은 ‘국내산보다 좋지않다’가 70.9%로 나타나 국내산 밤 제품의 출시가 증가할 것으로 전망됨

(다) 새로운 트렌드로는 ‘키즈용 간식’와 ‘에어프라이어’임

(라) 밤은 5대 영양소가 고루 들어간 완전식품으로 어린이 간식으로 인기가 증가하고 있음. 따라서 무첨가를 강조하며, 어린이의 눈길을 끌기 위해 캐릭터 포장을 하여 출시하기도 함

(마) 2017년 에어프라이어가 본격적으로 보급되었으며, 인사이트코리아의 설문조사에 따르면 2019년 7월 에어프라이어의 보급률은 56.2%로 오븐, 전자레인지, 전기그릴을 제쳤음.



출처: 네이버데이터랩

그림 151. 에어프라이어밤, 칼집밤 네이버 검색량

- ① 이에 따라 에어프라이어에 밤을 구워 먹는 것에 대한 소비자의 관심이 급증함에 따라 2017년부터 10월달에 에어프라이어 밤, 에어프라이어 군밤에 대한 검색량이 증가함
- ② 에어프라이어에 밤을 굽기 위해서는 밤에 칼집을 내어야 함. 따라서 에어프라이어 밤, 에어프라이어 군밤에 대한 검색량이 증가할 때 칼집밤에 대한 검색량이 함께 증가하는 것으로 분석됨





식품분류	제품명	제품사진	가격(원/10g)
빵류	전통밤만주		40
땅콩 또는 견과류 가공품	밤다이스		114
혼합제제	밤시럽		113/10ml
기타가공품	밤가루		591
떡류	바밤떡		241
영.유아용 이유식	이지말 이유식 밤단호박죽		222
과자	공주팜 수제 밤약과		80
캔디류	밤양갱		223
기타 영.유아식	영유아 아이반식 소고기 밤 감자조림		447






조립류	밤볼앙금		41
즉석조리식품	모닝죽 알밤		120
묵류	임진밤묵		69
과.채가공품	밤호박가루		509
기타 주류	알밤주		15/10ml
탁주	알밤막걸리		33/10ml
침출차	율피차 (밤껍질발효차)		2,477
합성향료	로스티드 체스트넛 캔들 디퓨저향		2,125/10ml

고형차	꿀밤이 달달라떼		126
당절임	당적밤		553
곡류가공품	알밤빵튀기		255
액상차	-	-	-
커피	-	-	-
당류가공품	밤라떼 페이스트		115
전분	밤묵가루		291
김치	알밤깻잎무침		414
절임식품	밤깻잎장아찌		288
잼	밤잼		273
즉석섭취식품	-	-	-

가공두유	알밤두유		25
기타 농산가공품	생밤칩		1,163
복합조미식품	-	-	-
아이스밀크	바밤바컵		70원/10ml
식육함유가공품	밤삼겹꼬치		365
빙과	바밤바		53
혼합음료	단밤라떼		139
일반증류주	왕율주		325
청국장	알밤청국장		236

약주	힐링밤술		588/10ml
물엿	밤조청		900
아이스크림	밤 붕어싸만코		47/10ml
숙면	알밤냉면		75
서류가공품	-	-	-
기타발효음료	밤식초		732원/10ml
기타주류	힐링밤술		515원/10ml
준초콜릿	밤초콜릿		667원
기타잼	알밤잼		280
어묵	-	-	-



만두	-	-	-
건면	-	-	-
두류가공품	반단팔죽		30
한식간장	-	-	-
초콜릿	-	-	-
초콜릿가공품	-	-	-
두부	-	-	-
가공두부	-	-	-
농후발효유	공주밤요거트		133원/10ml
소시지	-	-	-
전분가공품	밤묵말랭이		728
기타 수산물가공품	-	-	-
가공유	-	-	-
분쇄가공육제품	-	-	-
발효식초	-	-	-
비유지방아이스크림	바밤바 아이스샌드		53
음료베이스	-	-	-
당시럽류	밤시럽		113원/10ml

가공소금	-	-	-
기타엿	-	-	-
기타 어육가공품	-	-	-
기타장류	-	-	-
시리얼류	-	-	-
농축과.채즙(또는 과.채분)	-	-	-
유탕면	-	-	-
양념육	-	-	-
인삼.홍삼음료	-	-	-
탄산음료	-	-	-
체중조절용 조제식품	-	-	-
한식된장	-	-	-
리큐르	-	-	-
된장	-	-	-
환자용 식품	-	-	-
천연착향료	-	-	-
고추장	-	-	-
샤베트	-	-	-

5. 현재 798개의 제조사에서 밤을 원료로 사용한 제품을 등록하였으며, 1개의 제조사에서 다양한 제품군을 구성하기보다는 1~5개의 제품군을 전문적으로 제조하고 있음
6. 31개의 제품을 등록한 설정식품(주)의 경우 땅콩 또는 견과류 가공품만 31개, (주)푸드케어의 경우 영유아용 이유식만 30개, (주)닥터리의 로하스밀 역시 영유아용 이유식, 기타 영유아식을 28개 등록하였음

## 제4절 연구 성과물을 기반으로 하는 매출 창출 사례



그림 153. 밤 원물의 분말화 공정

1. 위 그림은 앞서 설명한 그림으로 실제로 본 과제를 통하여 산출된 연구결과물인 “고주파히터를 적용한 균밤머신”을 농업법인 하이푸드(주)에서 구매하여 실제 밤 원물의 분말화 공정에 이용하고 있는 사례로 밤 원물에서 부가가치를 창출하는 현장을 도식화하여 연구 성과물을 기반으로 하는 매출 창출 사례를 보여주며 아래와 같은 순서를 거쳐 부가가치를 창출함.

- ① 고주파 히터를 이용한 대형 균밤 머신을 사용하여 밤의 외피 및 내피 제거
- ② 균밤머신을 통하여 내, 외피가 제거된 밤을 절단기를 이용하여 잘게 부수어 건조가 용이하도록 절단함
- ③ 건조기의 열풍을 통하여 수분을 최대한 줄임
- ④ 건조되어 나온 밤 프레이크를 로스팅 장비에서 풍미향상을 위해 일정 시간 기호에 맞게 볶아줌
- ⑤ 입자의 모양 및 분쇄 공정에 용이하도록 냉각기에서 냉각
- ⑥ 분쇄기를 이용하여 고운 입자로 가공하며 매쉬기를 통해 입도 조절함.
- ⑦ 금속 검출 등 제품 QC 후 포장하여 출하

생밤



1KG 6,000원

고주파히터 적용밤



1KG 7,000원

칼집밤



1KG 6,200원

분말가공밤



1KG 40,000원

그림 154. 밤 원물 및 가공밤

종류	가격
생밤	6,000원
칼집 밤	6,200원
고주파히터 적용한 밤	7,000원
분말가공 밤	40,000원

위 그림과 표를 기반으로 원물밤을 1kg 6,000원으로 가정시 최종적으로 분말이 되어 나오는 밤의 경우 1kg에 약 40,000원으로써 박피 및 건조를 해서 줄어드는 양을 감안하여도 약 70%의 부가가치가 창출됨

《원물간식 제품화 가치》

원재료	원물 투입량(%)		제품 중량(%)	투입가격		제품가격(원)	원물대비 가치상승(%)	비고
	수분	단기		입당 단기(원)	총 투입(원)			
단감	380	0.1	38	1.8	684.0	1,500	5.1	대상 곱추
밤	100	0.6	80	2.4	240.0	1,500	14.6	다.맛형
고구마	300	0.2	60	1.2	360.0	1,500	9.7	대상 고구마수

※ 농림축산부 주요종계(2015), KAMIS 가격통계(www.kamis.co.kr)  
 주시 원물 투입량 : 원물간식 생산을 위해 소요되는 실제 투입량  
 주시 수율 : 원물 가공 시 실제 제품화되는 비율  
 주시 단기: 수확가격 기준(중생연계 대비 중생산량을 나눈 값)으로 최근 3년(2012~2014) 평균가격임  
 각각의 평균 수확가격은 단감(1,602원/kg), 밤(2,377원/kg), 고구마(1,248원/kg)임  
 주시 총 투입: 원물투입량 × 단기  
 주시 제품가격: 제품 중량별 판매가격 기준

- 원물간식을 가공, 상품화 하는 과정에서 부가가치 상승은 약 **5~14배**로 특히 밤의 경우가 14.6배로 압도적으로 높음
- 이를 산업화 및 현장 실용화 계획에 적용

**밤 내피 탈피용 배럴 샌딩 워터블래스팅 개발**

**경쟁력 있는 밤 가공식품의 원자재 생산**



**농가 소득향상, 다양한 밤 가공제품 개발, 고용창출, 수출 확대**

- 밤 내피 탈피용 샌드 블래스팅 개발을 통한 밤 가공 산업 경쟁력 확보와 이를 통한 임산물 경쟁력 강화

그림 155. 원물간식 제품화 가치

또한 밤 알갱이나 분말을 위 그림처럼 가공식품으로 가공하게 되면 5~14배이상의 큰 부가가치를 생산하는 타 작물에 비해 매우 우수한 가공식품 원재료로서 역할 함으로 이러한 활용가치를 기반으로 연구 성과인 “고주파히터를 적용한 균밤머신”을 기반으로 밤 산업 육성 및 부흥에 일조하며 앞으로도 관련 연구 및 진보 기술 개발을 추진할 예정임



## 제5절 교육·지도·홍보 등 기술확산 계획 등

1. 교육지도 2회 10명

가. 1회차 : 하이푸드 5명

(1) 내 용 : 밤 품종별 특성 및 시장현황 교육

### 교육 확인증

1. 교육자 : 씨앤씨에이드(주) 김
2. 교육 대상 : 하이푸드(주) 임직원 5명
3. 강의 주제 : 밤 품종별 특성 및 시장현황 교육
4. 강의 일시 : 2020. 09. 16 (수) 14:00 ~ 16:00 (2시간)
5. 강의 장소 : 충남 논산시 광석면 논산평야로 1057 하이푸드 회의실

연번	성명	교육 참여	서명
1	장 <input type="text"/>	○	장 <input type="text"/>
2	장 <input type="text"/>	○	장 <input type="text"/>
3	장 <input type="text"/>	○	장 <input type="text"/>
4	장 <input type="text"/>	○	장 <input type="text"/>
5	장 <input type="text"/>	○	장 <input type="text"/>

2020년 9월 16일

교육기관 : 씨앤씨에이드(주)  
 사업자등록번호 : 314-81-  
 씨앤씨에이드(주) 직  (인)

나. 2회차 : 하이푸드 5명

(1) 내 용 : 밤 속껍질 박피기 제품설명 및 시연교육

## 교육 확인증

1. 교육자 : 씨엔씨에이드(주) 김
2. 교육 대상 : 하이푸드(주) 임직원 5명
3. 강의 주제 : 밤 속껍질 박피기 제품설명 및 시연 교육
4. 강의 일시 : 2020. 11. 05 (목) 14:00 - 16:00 (2시간)
5. 강의 장소 : 충남 논산시 광석면 논산행야로 1057 하이푸드 공장

연번	성명	교육 참여	서명
1	성 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	성 <input type="checkbox"/>
2	강 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	강 <input type="checkbox"/>
3	정 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	정혜연 <input type="checkbox"/>
4	정 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	정 <input type="checkbox"/>
5	정 <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	정 <input type="checkbox"/>

2020년 11월 5일

교육기관 : 씨엔씨에이드(주)  
사업자등록번호 : 314-81   
씨엔씨에이드(주) 직



## 2. 홍보전시 3건



씨앤씨에이드



씨앤씨에이드 군밤기계 시연동영상

(가) 유튜브

- ① 주소 : <https://youtu.be/sTmCGfDbxV0>
- ② 제목 : 씨앤씨에이드 군밤기계 시연동영상

(나) 회사홈페이지

① 주소 : <https://www.cncaid.co.kr/product-promotion>

② 제목 : 군밤머신



CNC Aid Co., Ltd

[회사개요](#) [연구개발실적](#) [제품현황](#) [제품종보](#) [문의하기](#)

[English](#)

## 군밤머신

### » 제품사진



### » 제품개요

- 고주파 히터 및 블로워 기술을 사용하여 밤을 가열하는 군밤머신
- 통돌이를 설계하여 낙차시 힘을 이용하여 군밤 박피에 도움을 주는 방식
- 최대 20kg의 용량까지 한번에 가열 가능
- 손쉬운 조작으로 제품사용에 어려움이 없음



CNC Aid Co., Ltd.  
Technology Commercialization Company

상호명 : 씨엔씨에이드 주식회사

| 대표자 : 박준영 | TEL : 042-863-0551 | FAX : 042-863-0553 | 주소 : 대전광역시 서구 둔산대로 117번길44(만년동)  
엑스포오피스텔 309호

(다) 홍보 블로그

① 주소 : <https://blog.naver.com/epchman>

② 제목 : 배럴 샌딩 및 습식 워터블래스팅 기술을 사용한 밤 속껍질 박피장치





### 주 의

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