

공개( O ), 비공개( ) 발간등록번호( 11-1543000-002857-01 )

농식품연구성과후속지원 사업 제1차 연도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-002857-01

# IOT 기술을 적용한 주문형 전자동 커피 로스팅기기 (HW)와 운영 OS 개발(SW) 최종보고서

2019. 06. 30.

주관연구기관/(주)일송에프앤비  
협동연구기관/시니스트

농림축산식품부  
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

<제출문>

## 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “IOT 기술을 적용한 주문형 전자동 커피 메이킹기기(HW)와 운영 OS 개발(SW)”(개발기간 : 2018. 04. 30 ~ 2019. 04. 29)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019 . 06 . 30 .

주관연구기관명 : (주)일송에프앤비 (대표자) 이상훈  
참여 기관명 : 시니스트 (대표자) 신경태



주관연구책임자 : 이상훈  
참여기관책임자 : 신경태

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	818004-1	해당단계 연구기간	2018.04.30.~2019 .04.29	단계구분	(해당단계)/ (총단계)
연구사업명	단위사업	농식품기술개발사업			
	사업명	농식품연구성과후속지원			
연구과제명	대과제명	(해당 없음)			
	세부과제명	IOT 기술을 적용한 주문형 전자동 커피 로스팅기기(HW)와 운영 OS 개발(SW)			
연구책임자	이상훈	해당단계 참여연구원 수	총: 3 명 내부: 1 명 외부: 2 명	해당단계 연구개발비	정부: 75,000천원 민간: 25,000천원 계: 100,000천원
		총연구기간 참여연구원 수	총: 3 명 내부: 1 명 외부: 2 명	총연구개발비	정부: 75,000천원 민간: 25,000천원 계: 100,000천원
연구기관명 및 소속부서명				참여기업명 : 일송에프앤비	
국제공동연구 위탁연구	상대국명:				상대국 연구기관명:
	연구기관명: 시니스트				연구책임자: 신경태

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

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

9대 성과 등록·기탁번호

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

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)

보고서 면수  
1

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전자동 커피 메이킹 시스템의 완성품 개발 완료               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생두저장-로스팅-원두저장-분배기구-에스프레소 머신까지의 모든 과정 자동화.</li> <li>- 11종의 원두 중 소비자가 원하는 4가지를 선택하여 커피 블렌딩 자동화.</li> <li>- 다양한 개별 주문에도 균일한 커피 품질을 제공할 수 있는 커피 로스팅 자동화.</li> <li>- 디자인 개선을 통한 상품성 향상. 현재 시제품의 80%수준까지 시스템 규모 축소화.</li> </ul> </li> <li>• IOT 기반의 시스템 관리               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 커피별 로스팅 온도, 시간 등의 프로파일의 IOT 기반의 D/B관리를 통해 전문 커피로스터 없이도 균일한 품질의 커피 생산이 가능하도록 자동화. 생두와 기계 상태, 환경변수의 자동 판단과 보정기능 탑재</li> <li>- 누적된 고객 데이터는 같은 시스템을 사용하는 매장 모든 곳에 공유되어 언제 어느 매장이든 필요할 때 맞춤 커피를 즐길 수 있도록 관리.</li> <li>- 기계 단독이 아닌 D/B서버를 통한 복수의 시스템 컨트롤에서는 반드시 고도화된 IOT 기술이 필요. 시스템을 안드로이드OS기반으로 설계.</li> </ul> </li> </ul>				
<p>연구개발성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전자동 커피 메이킹 시스템의 완성품 개발 진행               <ul style="list-style-type: none"> <li>- IOT 기반의 D/B관리 기능이 포함된 안드로이드 기반의 SW개발. 윈도우 기반의 선제 운영체제 분석 및 안드로이드 기반 OS개발 목표.</li> <li>- 사업계획서 상 기존 윈도우 기반의 OS의 개량 작업으로 설계하여 개발을 진행하였으나, 실제 시제품 개발 후 호환성 문제로 인해 방향을 전환(6개월 소요).</li> <li>- 윈도우 기반의 OS는 기존 전자동 커피 메이킹 시스템의 운영 체제로 그대로 놔두고, 매장 POS 및 태블릿 지원의 새로운 안드로이드 APP개발 진행 중. 1차 호환성 테스트 완료 및 각 메뉴 별 지정 명령어 설계.</li> </ul> </li> <li>○ 소비자 취향 분석 알고리즘 개발의 시작</li> <li>○ 소비자 들의 관능 차이 식별 검사</li> </ul>				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○제품화               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 개발한 기술 자체로 최종 서비스 형태로 공급 가능한 플랫폼으로 사업화 진행 가능.</li> <li>- 전자동 커피 메이킹 시스템의 경우, 디자인 개선도 연구기간 동안 진행. 생산 시 반영.</li> <li>- 후속 개발 사업 진행으로 사업화 목표.</li> </ul> </li> <li>○양산               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자체 생산설비를 갖추기 전까지 외주 조립가공 생산(인천 송도 공장 확보).</li> <li>- 개발 종료 1차 년도(2019년)에 5세트 양산을 목표로 함. 2019년 판매 및 관련 매출 8억원 목표.</li> <li>- 개발 종료 후 3년차(2021년)에는 누적 생산 100세트 목표로 하여 판매 및 관련 매출 80억원 목표.</li> </ul> </li> <li>○ 판로 개척               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 당사 주도의 통합 물류망 구축으로 시스템 사용하는 사업장에 대해 안정적 물류 수입 발생(커피 생두 및 카페 재료 납품)으로 연구 사업 도중에서도 물류 매출부터 진행하여 2019년 내 기기 판매 2억원 등을 포함하여 총 8억원 목표.</li> <li>- 전자동 커피 메이킹 시스템의 판매 및 렌탈 사업으로 지속적인 수익 발생.</li> <li>- 제휴점(간판은 놔두고 시스템만 도입), 직영 및 프랜차이즈 점 등의 오프라인 매장 진출. 플랫폼 구축 후 2019년 내 3개 매장 진출 계획.</li> <li>- 매장에 방문하는 소비자에 대한 B2C 직접 판매 매출 뿐 아니라 원두를 소량 포장하여 지역 카페에 B2B납품 까지 폭넓은 대응 가능.</li> </ul> </li> </ul>				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	아이오티	커피로스팅	전자동화	커피	
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	IOT	coffee roasting	full automatic	coffee	

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

<본문목차>

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요 .....  
2. 연구수행 내용 및 결과 .....  
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 .....  
4. 연구결과의 활용 계획 등 .....  
붙임. 참고 문헌 .....

# 1. 연구개발과제의 개요

## 1-1. 연구개발 목적

### 가. 전자동 커피 메이킹 시스템의 완성품 개발 완료

- 생두저장-로스팅-윌두저장-분배기구-에스프레소 머신까지의 모든 과정 자동화.
- 11종의 윌두 중 소비자가 원하는 4가지를 선택하여 커피 블렌딩 자동화.
- 다양한 개별 주문에도 균일한 커피 품질을 제공할 수 있는 커피 로스팅 자동화.
- 디자인 개선을 통한 상품성 향상. 현재 시제품의 80%수준까지 시스템 규모 축소화.

### 나. IOT 기반의 시스템 관리

- 매장 POS기와 기기를 연동하여 숙련된 바리스타 없이도 개별 고객의 까다로운 주문이 대응 가능. 고객 맞춤 커피의 균일한 재현 기능.
- 커피별 로스팅 온도, 시간 등의 프로파일의 IOT 기반의 D/B관리를 통해 전문 커피로스터 없이도 균일한 품질의 커피 생산이 가능하도록 자동화. 생두와 기계 상태, 환경변수의 자동 판단과 보정기능 탑재
- 누적된 고객 데이터는 같은 시스템을 사용하는 매장 모든 곳에 공유되어 언제 어느 매장이든 필요할 때 맞춤 커피를 즐길 수 있도록 관리.
- 단순히 시스템 컨트롤만 하는 경우에 있어서는 PLC나 아두이누의 특징인 비전문가들도 손쉽게 익히고 사용할 수 있다는 큰 장점을 누릴 수 있으나, 기계 단독이 아닌 D/B서버를 통한 복수의 시스템 컨트롤에서는 반드시 고도화된 IOT기술이 필요. 시스템을 안드로이드OS기반으로 설계.

## 1-2. 연구개발의 필요성

### 가. 시장 현황

- 년 10조원을 넘기면서 증가하는 커피산업의 발달로 소비자의 입맛은 점점 전문화되어가나, 현재의 천편일률적인 커피 공급 및 제조 방법으로는 소비자의 니즈를 맞춰주지 못한 현실.
- 커피 시장의 주 타겟이 되는 20~30대는, 나 자신의 행복한 삶, 취향 존중, 남보다 다른 나만의 것을 내세우기가 핵심 가치로 커피 시장의 니즈에 맞춰 “나만의 커피”, 그것도 직접 보면서 즐길 수 있는 가치로 형상화.
- 매장에서는 커피를 직접 로스팅하여 소비자들에게 제공함으로써 높은 마진율과 함께 전문성을 같이 올리고 싶으나, 숙련된 커피 로스팅 전문가 인력난과 함께 높아지는 인건비가 부담이 되어 대부분이 윌두를 사서 쓰는 상황.

### 나. 연구 개발의 혁신성

- 농식품 가공 기계로서의 커피로스팅 기기는 현재 국내외 제품들이 여럿 출시되어 있으나, 생두보관부터 에스프레소 추출까지 모든 과정을 전자동화 한 시스템은 국내에서 제대로 상용화된 제품이 없다.
- IOT 기반 운영으로, 엄선한 커피 생두를 현장에서 직접 로스팅하여 저장한 뒤, 소비자가 원하는 4가지의 윌두를 주문 즉시 맞춤 커피로 제공가능한 전자동 커피 로스팅 기기 개발이 핵심이다.

- 생두저장-로스팅-원두저장-분배기구-에스프레소 머신을 통해 최상의 커피를 만드는 과정이 전 자동화.
- IOT 기반으로 실제 운영할 개별 점포의 POS기에 연동하여 주문에서 서비스까지 통합 관리되며, 커피 로스팅기기 프로파일의 D/B통합 관리로 인한 A/S 및 원두 품질 관리까지 폭넓게 이용.
- 누적된 고객 데이터는 같은 시스템을 사용하는 매장 모든 곳에 공유되어 언제 어느 매장이든 필요할 때 맞춤 커피를 즐길 수 있어 신규 매출 증대 및 커피전문점 이미지 제고.

### 1-3. 연구개발 범위

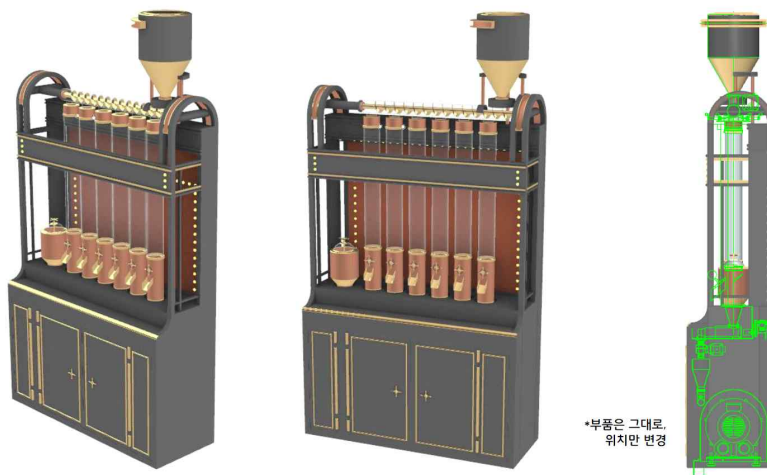
- 가. 주관연구기관(일송에프앤비) : 개발 관리 감독 및 자동 커피 메이킹 시스템 완성품 개발
- 나. 참여기관(시니스트) : IOT기반의 시스템 관리 개발

## 2. 연구수행 내용 및 결과

### 가. 전자동 커피 메이킹 시스템의 완성품 개발 진행

#### (1) 디자인 개선 사항

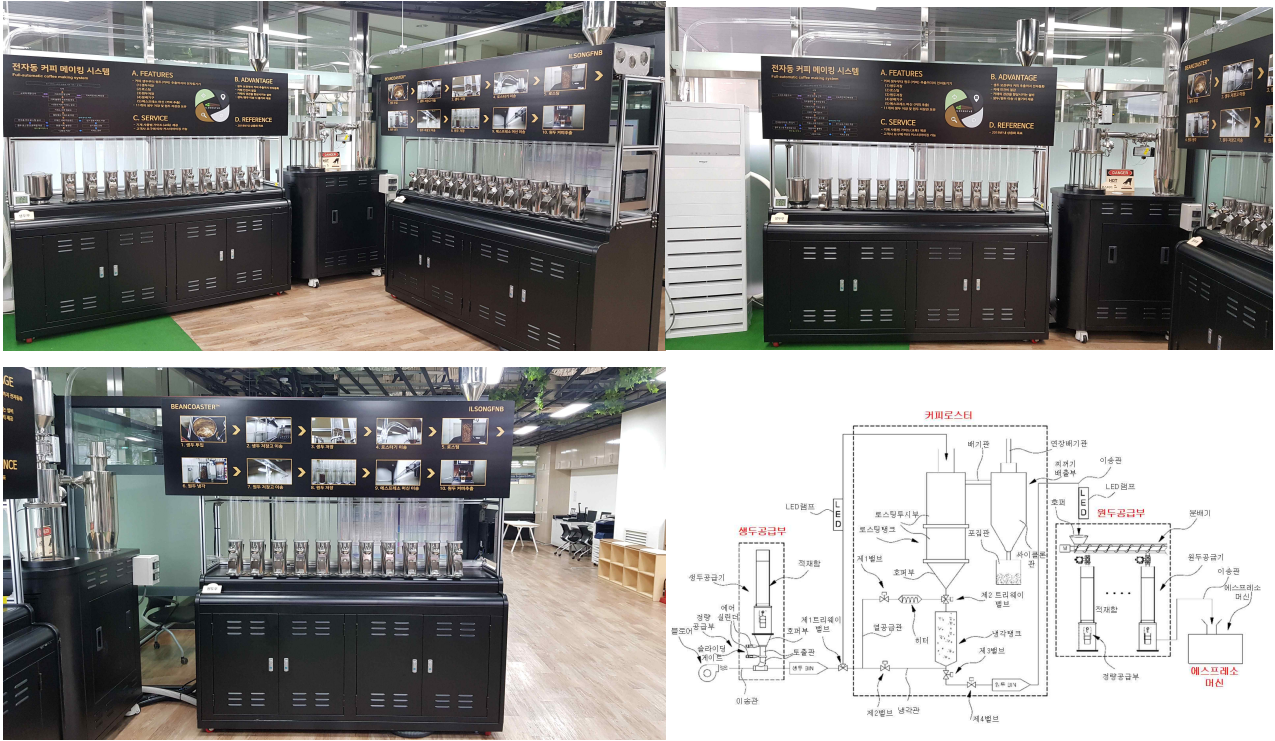
- 1920년대 극장 외관의 컨셉으로 화려하면서 고급스러운 이미지로 설정
- 기존 시제품 기반으로 디자인 재설정. 커피 원두들이 이동하는 모습을 투명관을 통해 볼수 있게 하여 시각적 만족감 증대.



<디자인 개선 사항>

#### (2) IOT기반의 시스템 관리 프로세스

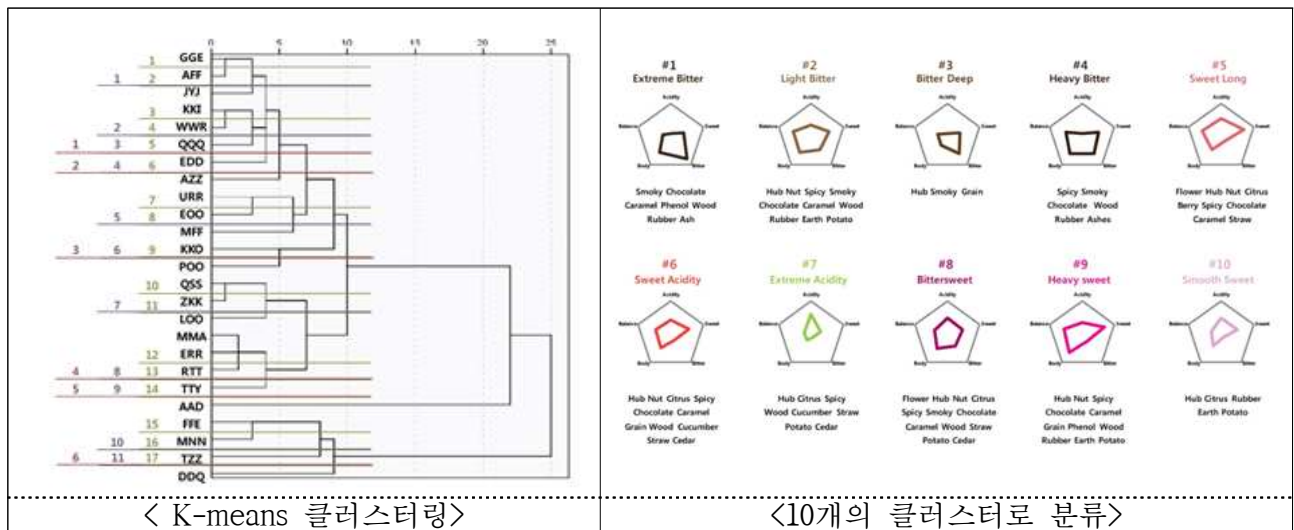
- IOT 기반의 D/B관리 기능이 포함된 안드로이드 기반의 SW개발 시작. 업체 선정 및 초도 계약 진행. 윈도우 기반의 선제 운영체제 분석 및 안드로이드 기반 OS개발 목표.
- 사업계획서 상 기존 윈도우 기반의 OS의 개량 작업으로 설계하여 개발을 진행하였으나, 실제 시제품 개발 후 호환성 문제로 인해 방향을 전환(6개월 소요).
- 윈도우 기반의 OS는 기존 전자동 커피 메이킹 시스템의 운영 체제로 그대로 놔두고, 매장 POS 및 태블릿 지원의 새로운 안드로이드 APP개발 진행 중. 1차 호환성 테스트 완료 및 각 메뉴 별 지정 명령어 설계.



<상용화 개선 시작품 사진 및 회로 개요도>

나. 소비자 취향 분석 알고리즘 개발의 시작

- 소비자 조사를 통한 고객 선호 제품 리스트화 - 서울에서 유명하다고 알려진 커피 로스터리의 총 26개 브랜드 샘플 수거
- 관능검사를 통해 계층적 분류 분석 진행 - 제품들이 통계적 거리가 가까운 순서로 분류는 잘되나 재 검증시 맞지 않음.
- K-means 클러스터링 과정 수행 - 10개의 클러스터로 분류. 극단적으로 쓴 맛부터 단맛이 강한 커피까지 분류.



< K-means 클러스터링 >

<10개의 클러스터로 분류>





항 목	세부 항목	성 과			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	1년			
	소요예산(백만원)				
	예상 매출규모 (억원)	현재까지	3년후	5년후	
		1.4	50	100	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내	0	1	2
국외		0	0	0	
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획	ICT 딥러닝 기반의 취향 분석 알고리즘 과 전자동 커피 메이킹 시스템 개발을 통한 소비자 개별 맞춤 커피 온/오프라인 플랫폼 구축.			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)	현재	3년후	5년후	
	수입대체(내수)	1.4	40	80	
	수 출	0	10	20	

### 3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

#### 3-1. 목표

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과목표	연구기반지표																			
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교 육 지 도	인 력 양 성	정책 활용-홍보		기 타 (타 연 구 활 용 등)
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		논문		논 문 평 균 IF	학 술 발 표			정 책 활 용	홍 보 전 시	
												SCI	비 SCI							
단위	건	건	건	건	백 만 원	건	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명	건	건			
가중치	10					20	20		20	10					10		10			
최종목표	1	0	0	0	0	1	200	0	2	50	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
1차년도	1	0	0	0	0	1	200	0	2	50	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
소 계	1	0	0	0	0	1	200	0	2	50	0	0	0	0	0	1	0	1	0	

### 3-2. 목표 달성여부

(단위 : 건수, 백만원, 명)

성과목표												연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과				교육 지도	인력 양성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)
	특허 출원	특허 등록	품종 등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문		논문 평균 IF	학술 발표			정책 활용	홍보 전시	
												SCI	비 SCI							
단위	건	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건		건	명	건	건		
가중치	10					20	20		20	10						10		10		
최종내역	0	0	0	0	0	1	402	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
1차년도	0	0	0	0	0	1	402	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
소 계	0	0	0	0	0	1	402	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	

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

- 로스팅부분 개량 완료. 생두부 및 원두부 디자인 개선 진행 중
- IOT 기반의 D/B관리 기능이 포함된 안드로이드 기반의 SW개발 시작. 업체 선정 및 초도계약 진행. 윈도우 기반의 선제 운영체제 분석 완료 및 안드로이드 기반 OS개발 중. 기존 윈도우 기반의 OS 호환성 문제로 인해 개량 작업이 아닌 기초부터 새로이 재설계 진행 결정 및 개발로 인해 6개월 가량 지체 발생.
- 개발 비용 추가 지급이 필요하나, 바우처 사업의 특징 상 주관사업자는 추가 매출 수익으로 운영을 해야함에 법인 재무 건전성이 약해 운영이 어려움. 추가 개발에 한계.
- 완성품 설계 및 생산에 1억원 이상의 비용 발생. OS개발 이후 자금 수급의 어려움으로 인해 완성에 어려움.

## 4. 연구결과의 활용 계획 등

### 가. 제품화

- 개발한 기술 자체로 최종 서비스 형태로 공급 가능한 플랫폼임으로 바로 사업화 진행 가능.
- 전자동 커피 메이킹 시스템의 경우, 디자인 개선도 연구기간 동안 진행하여 생산 시 반영.
- 후속 개발 사업 진행으로 사업화 목표.

### 나. 양산

- 자체 생산설비를 갖추기 전까지 외주 조립가공 생산(인천 송도 공장 확보).
- 개발 종료 1차 년도(2019년)에 5세트 양산을 목표로 함. 2019년 판매 및 관련 매출 8억원 목표.
- 개발 종료 후 3년차(2021년)에는 누적 생산 100세트 목표로 하여 판매 및 관련 매출 80억원 목표.

다. 판로 개척

- 당사 주도의 통합 물류망 구축으로 시스템 사용하는 사업장에 대해 안정적 물류 수입 발생(커피 생두 및 카페 재료 납품)으로 연구 사업 도중에서도 물류 매출부터 진행하여 2019년 내 기기 판매 2억원 등을 포함하여 총 8억원 목표.
- 전자동 커피 메이킹 시스템의 판매 및 렌탈 사업으로 지속적인 수익 발생.
- 제휴점(간판은 놔두고 시스템만 도입), 직영 및 프랜차이즈 점 등의 오프라인 매장 진출. 플랫폼 구축 후 2019년 내 3개 매장 진출 계획.
- 매장에 방문하는 소비자에 대한 B2C 직접 판매 매출 뿐 아니라 원두를 소량 포장하여 지역 카페에 B2B납품 까지 폭넓은 대응 가능.
- APP 개발 운영으로 온라인을 통한 맞춤 서비스 제공(취향 테스트 및 시음 서비스). 온라인상으로 캡슐커피, 드립백, 원두 등 다양한 개인 맞춤 커피의 2차 패키지 판매 가능.

라. 东莞市金比卡食品贸易有限公司 MOU 협의.

- 2008년에 설립되어 커피원두 로스팅머신, 커피머신및 커피원두 등을 판매.
- 중국 안후이성 (당산시) 1 개 , 광둥성 (선전시)2 개, 총 3 개의 커피학원 운영.
- Halley 로스팅기의 중국지역 총판. 또한 대만, 일본의 카페설비 업체와 협력 중.
- 중국 측에서는 매장 오픈 및 전자동커피메이킹시스템 도입, 운영 + 당사는 판매 및 교육
- 제품 유통 독점권 등을 기반으로 중국 진출 협의 중. 개발 완료 시 즉시 공급 진행.
- 현재까지 MOU 계약서 상호 1차 수정 확인 중. 2019년 3/4분기 내 완료 목표.



<바이어 운영 프랜차이즈 巴洛克咖啡>



<바이어 운영 커피학원>

붙임. 참고문헌

## <뒷면지>

### 주 의

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