

발간등록번호

11-1543000-002183-01

신선식품 컨슈밍을 위한 스마트패키징 상용화 기술 개발 최종보고서

2018. 1. 31.

주관연구기관 / (재)구미전자정보기술원

농림축산식품부

2. 제출문

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “신선식품 컨슈밍을 위한 스마트패키징 상용화 기술 개발”(개발기간 : 2017. 11. ~ 2018. 01.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2018. 1. 31.

주관연구기관명 : (재)구미전자정보기술원 (대표자) 박 효 덕 (인)



주관연구책임자 : 노 진 수

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

3. 보고서 요약서

보고서 요약서

과제고유번호	117095-01	해당 단계 연구 기간	2017.11.01. ~2018.01.31.	단 계 구 분	1단계/총 1 단 계
연구 사업 명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치식품기술개발사업			
연구 과 제 명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	신선식품 컨슈밍을 위한 스마트패키징 상용화 기술 개발			
연구 책임자	노진수	해당단계 참여 연구원 수	총: 3명 내부: 3명 외부: 0명	해당단계 연구 개발비	정부: 20,000천원 민간: 0천원 계: 20,000천원
		총 연구기간 참여 연구원 수	총: 3명 내부: 3명 외부: 0명	총 연구개발비	정부: 20,000천원 민간: 0천원 계: 20,000천원
연구기관명 및 소속부서명	(재)구미전자정보기술원 기술기획연구센터			참여기업명	
위탁연구	연구기관명			연구책임자	
<input type="checkbox"/> 버섯류 등의 신선식품 생산/품질이력 관리를 위한 스마트패키징 개발요소기술 도출 - 중국 대형마트에 버섯류의 신선식품 수출/납품을 하고 있는 (주)애니웨이코리아에서는 유통기한의 연장 및 품질이력을 위해 반드시 측정되어야할 요소정보들을 제공함으로써, 대중수출을 위한 버섯류 신선식품 패키징에 적용가능한 센서종류(온/습도 센서)를 도출함 <input type="checkbox"/> 산업체의 수요에 기반한 공동연구테마 도출 및 사업화 전략 수립 - 후속과제 주관기관 연구책임자는 의약품 패키징 과제를 수행하며, 현재 베트남 등 동남아시아를 타겟으로 사업화를 추진 중이며, 본 후속 연구과제를 통해 (주)애니웨이코리아, 국가식품클러스터와 협력하여 식품산업분야로 사업 확대에 활용 <input type="checkbox"/> 도출 연구테마의 적절성 및 성공 가능성 분석 - (평가의견 요약) 기획기술은 목표 시장에서 경쟁기업 및 경쟁제품이 소수 있으나, 경쟁기술 대비 차별적 특성을 가지고 있어 상업적 우위성이 있는 것으로 판단됨				보고서 면수 81페이지	

4. 국문 요약문

			코드번호	D-01	
연구의 목적 및 내용	<input type="checkbox"/> 최종목표 - 버섯류와 같은 신선식품의 생산/가공 정보부터 유통과정에서의 품질이력 변화를 제공할 수 있는 기술과 가격경쟁력 확보를 위한 유연/인쇄전자 기반의 제조/공정 기술의 융·복합을 통해 스마트패키징 공정기술 R&D 사업 기획을 목표로 함 <input type="checkbox"/> 주요내용 - 송이버섯, 딸기의 생산/품질이력 관리를 위한 스마트패키징 개발요소기술 도출 - 산업체의 수요에 기반한 공동연구테마 도출 및 사업화 전략 수립 - 도출 연구테마의 적절성 및 성공 가능성 분석				
연구개발성과	<input type="checkbox"/> 버섯류 등의 신선식품 생산/품질이력 관리를 위한 스마트패키징 개발요소기술 도출 - 중국 대형마트에 버섯류의 신선식품 수출/납품을 하고 있는 (주)에니웨이코리아에서는 유통기한의 연장 및 품질이력을 위해 반드시 측정되어야할 요소정보들을 제공함으로써, 대중수출을 위한 버섯류 신선식품 패키징에 적용가능한 센서종류(온/습도 센서)를 도출함 <input type="checkbox"/> 산업체의 수요에 기반한 공동연구테마 도출 및 사업화 전략 수립 - 후속과제 주관기관 연구책임자는 의약품 패키징 과제를 수행하며, 현재 베트남 등 동남아시아를 타겟으로 사업화를 추진 중이며, 본 후속 연구과제를 통해 (주)에니웨이코리아, 국가식품클러스터와 협력하여 식품산업분야로 사업 확대에 활용 <input type="checkbox"/> 도출 연구테마의 적절성 및 성공 가능성 분석 - (평가의견 요약) 기획기술은 목표 시장에서 경쟁기업 및 경쟁제품이 소수 있으나, 경쟁기술 대비 차별적 특성을 가지고 있어 상업적 우위성이 있는 것으로 판단됨				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<input type="checkbox"/> 스마트패키징기반 스마트컨슈밍 비즈니스 모델 발굴에 활용 - 본 과제를 통해 소비자가 요구하는 스마트 컨슈밍 서비스 개발 및 상용화를 위하여 제조 후 물류, 유통서비스 분석, 예상시나리오 발굴 및 분석, 예상서비스를 정립 - 스마트 제조, 스마트패키징, 스마트 물류 및 스마트 리테일(스마트선반 등), 스마트 컨슈머(소비자)를 다각도로 조사, 분석하고 혁신기술과 사용자 중심의 서비스 디자인 접목을 통해 최종 비즈니스모델을 개발 <input type="checkbox"/> 스마트패키징 시스템 확립을 통한 신 시장 개척 - 국내 스마트패키징 기술은 선진국에 비해 늦게 도입하여, 현재는 선진국의 기술에 의존, 국내외 환경변화에 맞는 기술개발 지원 체계나 규모면에서는 미흡하지만, 본 과제의 기획 아이템 및 후속과제 기술개발 결과를 기초로 신선식품 뿐만 아니라 의료, 화장품 등 전 산업 분야에 스마트패키징이 융합된 새로운 물류/유통/컨슈밍 시장을 개척하는데 활용 <input type="checkbox"/> 지역산업 발전 및 정책수립에 활용 - 본 기획연구의 결과를 지자체 및 유관기관을 대상으로 설명회/포럼/세미나 등을 통해 스마트패키징 산업에 대한 관심을 고조시키며, 관련 산업 지원을 위한 정책 발굴 등에 활용				
중심어 (5개 이내)	스마트패키징	신선식품	물류/유통 프로세스	온도/습도 센서	품질 모니터링

5. 영문 요약문

< SUMMARY >

		코드번호		D-02	
Purpose& Contents	<input type="checkbox"/> Final goal - Technologies that can provide changes in quality history in the distribution process from production / processing information on fresh foods such as mushrooms and the combination of flexible / printing and electronic-based manufacturing / process technologies to ensure price competitiveness · Aim for smart package process technology R & D business plan through combination <input type="checkbox"/> Main contents - Songi mushroom, strawberry production / Smart package development for quality history management Element technology derivation - Derivation of joint research themes based on industry demand and formulation of commercialization strategy - Analysis of validity and success potential of derived research theme				
Results	<input type="checkbox"/> Smart packaging development for the production of fresh foods such as mushrooms / quality history management Element technology derivation - In Anime Way Korea Co., Ltd., which exports / delivers fresh food of mushrooms to large-scale marts in China, by providing information on elements that need to be measured for extension of expiration date and quality history , Deriving types of sensors (on / humidity sensor) applicable to mushrooms, fresh food package for export to China <input type="checkbox"/> Derivation of joint research themes based on industry demand and formulation of commercialization strategy - Subsequent challenges Research managers of the responsible agencies have carried out the task of pharmaceutical packaging and are now promoting commercialization targeting Southeast Asia such as Vietnam. Through this follow-up research topic, Animeway Korea Co., Ltd., Cooperate with national food cluster to utilize for business expansion in food industry <input type="checkbox"/> Analysis of validity and success potential of derived research theme - (Outline of Evaluation Opinion) Although planning technology has few competing companies and competing products in the target market, it has a discriminative characteristic compared with competitive technology, and it is judged to have a commercial advantage				
Expected Contribution	<input type="checkbox"/> Utilize it to uncover smart package-based smart consuming business model - After manufacturing to develop and put into practical use the smart consuming services that consumers need through the issue of the book, analyze logistics, distribution services, estimate and analyze forecast scenarios, establish forecasting services - Multilaterally investigate and analyze smart manufacturing, smart packaging, smart logistics, smart retail (smart shelf etc.), smart consumer (consumer), and innovative technology and user-centered service design fusion through end-to-end Develop business model <input type="checkbox"/> New market development through establishment of smart package system - Domestic smart packaging technology was introduced late compared to developed countries and now it depends on technology of developed countries and it is not enough in terms of technical development support system and scale corresponding to domestic and overseas environmental change, but book Based on the results of the technical development of the issue and the subsequent issues Based on the result of technology development not only fresh food but also new logistics / distribution / consummin market pioneered smart package in all industrial fields such as medical, cosmetics <input type="checkbox"/> Utilization in regional industrial development and policy formulation - We will use the results of this project survey for municipalities and related organizations to raise interest in the smart package industry through briefings / forums / seminars, etc. to find policies for supporting related industries				
Keywords	Smart packaging	Fresh food	Logistics / Distribution Process	Temperature / humidity sensor	Quality monitoring

6. 영문목차

1. Introduction of R&D	1
2. Status of Domestic and International Technology Development ..	5
3. Research content and results	10
3.1 Objectives and Contents of Subsequent R&D	10
· Final goal of R&D	10
· Annual development objectives and contents	12
· R&D achievement and evaluation	26
3.2 Promotion strategy, method and propulsion system for subsequent R&D	26
· R&D promotion strategy · method	26
· Research and development promotion system	28
· Promotion schedule	28
· Current status of commissioned research / external role / international collaborative research	30
3.3 Utilization and expected effect of the result of subsequent R&D	31
· Method of utilizing the result of R&D	31
· Expected performance and ripple effect	31
· Summary of the result of value evaluation of technology	32
3.4 Status of research institutes	33
· (General Manager) Research Director	33
· Details · Collaborative · commissioned research director	35
· Present status of participation research	40
3.5 R&D expenses	41
3.6 Commercialization plan	59
· Production plan	60
· Investment plan	60
· Business development strategy	61
· Business model for commercialization	62
4. Contribution to related fields with target achievement level	71
5. Utilization plan etc. of research results	73
6. International science and technology information collected during the course of research	74
7. Security evaluation of research and development results	76
8. Research facilities registered in the National Science and Technology Integrated Information System, Current State of the Equipment	76
9. Achievement performance of safety measures of laboratories etc. accompanying research and development task execution	76
10. Typical research achievements of research and development issues	
11. Other matters	76
12. References	77

<Attachment> Details of technical value evaluation results

7. 본문목차

< 목 차 >

1. 연구개발과제의개요	1
2. 국내외 기술개발 현황 및 시사점	5
3. 연구수행 내용 및 결과	10
3.1 후속 연구개발의 목표 및 내용	10
· 연구개발의 최종목표	10
· 연차별 개발목표 및 내용	12
· 연구개발 성과 및 평가방법	26
3.2 후속 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계	26
· 연구개발 추진전략·방법	26
· 연구개발 추진체계	28
· 추진일정	28
· 위탁연구/외부용역/국제공동연구 현황(해당시 작성)	30
3.3 후속 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과	31
· 연구개발 결과의 활용방안	31
· 기대성과 및 파급효과	31
· 기술가치평가 결과 요약	32
3.4 후속 연구 기관 현황	33
· (총괄)연구책임자	33
· 세부·협동·위탁 연구책임자	35
· 참여연구원 현황	40
3.5 연구개발비	41
3.6 사업화 계획	59
· 생산계획	60
· 투자계획	60
· 사업화전략	61
· 사업화를 위한 비즈니스 모델	62
4. 목표달성도 및 관련분야에의 기여도	71
5. 연구결과의 활용계획	73
6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보	74
7. 연구개발성과의 보안등급	76
8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황	76
9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적	76
10. 연구개발과제의 대표적 연구실적	76
11. 기타사항	76
12. 참고문헌	77

<붙임> 기술가치평가결과보고서

8. 뒷면지

주 의

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

1. 연구개발과제의 개요

코드번호	D-03
------	------

1-1. 연구개발 목적



[그림] 패키징의 기능확대

- 최근 스마트패키징은 NFC를 적용한 얇은 막 등을 개발하는 인쇄전자 기술 등이 패키징에 적용됨에 따라 혁신을 거듭하고 있으며 신선식품, 의약품 등에 일부 도입되고 있음
- 스마트패키징은 전통적 물류/포장기술과 지식기술(IT, BT, NT, CT 등)과의 융합을 통해 성장하고 있는 신개념의 융·복합 산업으로 산업계 전 분야에 대한 생태계 조성이 가능함
- 스마트패키징은 Technology Push가 아닌 Market Pull관점에서 Needs가 급격하게 증대되고 있으며, 반도체, 휴대폰, 조선, 자동차 이후의 대한민국의 신 먹거리 산업을 창출할 수 있는 4차 산업에 부합하는 융합산업임
- 다양한 업종 간 연계되는 “업제산업” 으로 내 신먹거리 창출 가능하며, 개발 기술을 통해 중소기업의 사업영역 확대 및 유사 업종과 연계를 통한 업종 변경 지원이 중요
- 미국, 스웨덴, 노르웨이 등 선진국은 포장에 전자소자의 기능을 포함하는 패키징에 대한 R&D 및 사업화에 집중 투자하고 있으나 우리나라의 경우 아직까지 안심파개, 밀폐용기, 기능성 필름 등 단순 기능을 구현하는 패키징 기술에 머물고 있음
- 이와 같이, 신선식품산업에서 물류/포장기술과 유연·인쇄전자 기술을 비롯한 IT, BT, NT, CT 등 지식기술의 융합으로 고부가가치를 창출할 수 있는 스마트패키징 상용화 기술개발을 위한 유관기관 전문가 간 협력 체계구축 및 R&D 사업기획을 통해 선진국과의 기술격차 극복 및 가격/기술주도권 확보를 위한 노력이 중요함
- 본 기획연구과제에서는 버섯류의 신선식품 생산정보와 함께 물류/유통과정에서 온도이력 변화를 추

적 가능한 스마트패키징에 대한 기술기획과 함께, 사업화를 위해 유연/인쇄전자 제조/공정을 적용하여 가격 경쟁력을 확보할 수 있는 스마트패키징에 대한 개발 기술 기획을 진행함

1-2. 연구개발의 필요성

- 스마트패키징이란 각종 센서기반의 스마트패키징 제품을 유연/인쇄전자 등 첨단 제조기술을 활용하여 최종 고객에게 상품에 가공부터 유통과정의 품질이력에 대한 다양한 정보를 제공함과 동시에 스마트패키징 라벨을 통해 고객 및 소매업체의 가격부담을 완화 할 수 있는 기존 패키징 제품과 차별화된 경쟁력을 갖춘 패키징을 의미
- 송이버섯, 딸기와 같은 신선식품분야의 스마트패키징은 신선제품을 원하는 소비자의 니즈로 과거 단순한 제품 외관 보호 기능만 하던 식품 패키징이 IT, 나노, 소재기술 등과 결합하며 식품생산부터 유통 과정에 대한 정보(온도)제공까지 그 활용 범위를 넓혀감에 따라 기술개발 필요성이 증가되고 있음
- 최근, 사회적 이슈가 되고 있는 살충제계란과 같은 사례에서 볼 수 있듯이, 식품의 생산정보와 함께 소비자에게 전달되는 유통과정의 품질이력 정보를 추적/표기에 대한 요구가 급증되고 있음
- 스마트패키징의 핵심부품인 RFID/NFC기반의 통신모듈, 센서부품 등은 중국의 낮은단가의 제조기술로 인해 시장 확보가 용이하지 않은 상황이며, 이를 해결하기 위해 스마트패키징 라벨에서 Chip 이외의 부분은 유연/인쇄전자 공정으로 개발되어야 하며, 특히 인쇄형 센서(온도)에 대한 기술개발이 절실히 필요함

1-3. 연구개발 범위

- 최종 기획연구 목표



- 송이버섯, 딸기와 같은 신선식품의 생산/가공 정보부터 유통과정에서의 품질이력 변화를 제공할 수 있는 기술과 가격경쟁력 확보를 위한 유연/인쇄전자 기반의 제조/공정 기술의

융·복합을 통해 스마트패키징 공정기술 R&D 사업 기획을 목표로 함

○ 세부 기획연구 내용

○ 버섯류 등 신선식품 생산/품질이력 관리를 위한 스마트패키징 개발요소기술 도출

- 송이버섯, 딸기 등 신선식품분야 패키징산업 현황 분석 및 전문 유관기관과 협력 네트워크 구축
- 현황분석을 통해 송이버섯, 딸기 신선식품에 적용가능한 센서종류 도출
- 인쇄/전자 및 물류/유통 분야 전문기관 간 협력 네트워크를 통해 상세 연구테마 도출 및 자체 타당성 검토
- 스마트패키징에서 유연/인쇄전자기술로 가격절감이 가능한 핵심 요소기술 및 RFP 도출
- 공동연구 테마에 대한 전문 R&D 기술가치평가 기관 위탁 평가 시행

○ 산업체의 수요에 기반한 공동연구테마 도출 및 사업화 전략 수립

- 산업체의 상용 제품 개발을 위해 시급하게 상용화 또는 국산화가 필요한 핵심 요소기술 및 현장 애로기술을 파악하고 이를 극복할 수 있는 융합 신기술 기획
- 수요기업과의 공동기술개발, 기술이전 및 기술 컨설팅 등 개발기술을 수확할 수 있는 연구 체계 구성
- 능동형패키징 (Active Packaging), 수동형패키징 (Passive Packaging) 을 포함하는 스마트 패키징 상용화 기술 개발을 통한 시장 진입 전략 수립
- 산업체를 중심으로 물류/유통업체를 대상으로 B2B 마켓과 소비자를 대상으로 하는 B2C 마켓에 대한 사업화 전략 수립

○ 도출 연구테마의 적절성 및 성공 가능성 분석(안) (전문 기술 컨설팅&평가기관 위탁 진행)

- 사업의 기술적 타당성을 평가하기 위해 기술개발계획의 적절성, 기술개발 성공가능성 측면에서 전문 R&D 가치 평가기관에 위탁하여 타당성 분석을 진행함
- 기술개발계획의 적절성은 사업목표의 구체성, 사업 목표의 합리성, 사업내용의 논리성 및 적절성, 사업추진전략 및 기술개발방식의 적절성, 성과평가 및 관리체계의 적절성, 연구개발계획의 완성도, 자원투입 및 배분계획의 적절성 등의 측면에서 타당성 분석을 진행
- 기술개발 성공가능성 분석은 기술적 측면에서의 기술수준과 연구수행주체 측면에서의 기술역량분석, 기술개발을 추진하는데 있어서 예상되는 기술적 위험요인 등을 종합하여 기술개발 성공가능성을 분석 진행함
- 아래 체크리스트는 기획 사업의 타당성 분석을 위한 예상 체크리스트(안)을 정리/요약 하였으며, 이와 같은 항목을 기반으로 전문 R&D 컨설팅/가치평가 기관의 의견과 조율하여 타당성 분석을 진행

	기술개발계획의 적절성	기술개발성공가능성
체크리스트 (안)	사업목표의 구체성 사업목표의 합리성 사업내용의 논리성 및 적절성 사업추진전략 및 기술개발 방식의 적절성 사업추진체계 및 절차의 적절성 연구개발계획의 완성도 자원투입/배분계획	기술수준 분석 기술개발 역량 분석 기술적 위험요인 기술개발 성공가능성 분석

○ 기술개발 추진전략

- 본 연구기획과제는 크게 송이버섯, 딸기의 신선식품관련 “스마트패키징 현황 파악”, “수요기업 연계 공동연구 테마 도출”, “연구테마의 기술개발 적절성 및 성공가능성 분석”, “후속 신규연구과제 기획” 순서로 추진
 - 1단계 (스마트패키징 현황 조사/분석) 자체적으로 송이버섯, 딸기 신선식품 분야에 대한 사전조사를 실시하여 특허분석, 문헌분석, 연구 동향 및 시장 경제성에 대한 조사/분석을 실시함
 - 2단계 (수요기업 연계 공동연구테마 도출) 송이버섯, 딸기 신선식품분야 스마트패키징을 위한 물류/포장 및 유연/인쇄전자기술에 대한 이해도 향상 및 유관 전문기관과의 협력 네트워크를 통해 공동연구테마 기획 및 자료 도출
 - 3단계 (연구테마의 기술개발 적절성 및 성공가능성 분석) 3단계에서는 제2단계에서 기획 및 자료 데이터를 분석하고 이를 기반으로 스마트패키징 융합요소기술 선정
 - ※ 전문컨설팅 기관 위탁을 통한 기획기술 타당성 분석 진행
 - 4단계 (후속 신규연구과제 기획) 마지막 4단계에서는 제1~3단계에서 수행한 결과를 기반으로 물류/포장산업과 유연/인쇄전자 기술이 서로 유기적으로 결합된 후속연구사업 기획 추진
- 유연/인쇄전자 제조/공정 기반의 스마트패키징 기술개발을 위해 연구기획단계에서는 각 기술 분야별 연구전문가 간의 “협동 기획연구”를 통해서 효과적인 연구 방향을 설정함

1차년도 (3개월)														
추진 단계	추진내용	추진 일정												기간 (주)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1단계	스마트패키징 현황 조사/분석	■	■	■	■									4주
2단계	수요기업 연계 공동연구테마 도출 (R&D 컨소시엄 구축)			■	■	■	■	■						5주
3단계	연구테마의 기술개발 적절성 및 성공가능성 분석 (위탁)						■	■	■	■	■			5주
4단계	후속 신규연구과제 기획										■	■	■	4주

[기획연구 추진 일정(안)]

2. 국내외 기술개발 현황

코드번호

D-04

2-1 해외 기술동향

- 미국 Wal-Mart에서 1만원/개로 판매되고 있는 고급와인용 온도 지시계를 Thinfilm에서 하이브리드 인쇄전자기술을 적용하여 기능이 향상된 스마트 와인라벨을 1백원/개 수준으로 가격을 낮춤



[그림] 월마트 스마트 패키징 적용사례

- 주요 기능으로는 와인 정품인증, 개폐여부, 보관온도 등을 나타낼 수 있음
- 최고급 와인을 연간 60만병 이상 소매점에 공급하는 호주 Ferngrove Wine Group에서는 인쇄전자기술을 응용한 NFC 부착 스마트 와인 라벨을 통한 위변조 방지 패키징 기술을 적용



[그림] 변조방지 NFC Tag가 내장된 스마트패키징 와인라벨

- 미국 내 100 여개의 매장을 가지고 있는 유통체인업체 Fresh & Easy에서는 Bizerba USA에서 생산한 시간-온도 지시계 라벨을 수산물 포장용 시간-온도 지시계 라벨('Fresh Meter')에 적용하여 유통매장에서 소비자까지 고품질 및 안전성을 보장
- 독일의 Bizerba, Santa Monica Seafood 및 Pacific American Fish Co.(PAFCO) 등 수산물 가공 및 포장업체도 동참하여 FTA의 수산물 HACCP에 적합한 라벨 개발


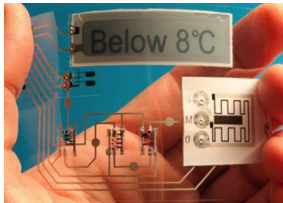


○ 비콘(Beacon)을 이용한 근접 마케팅 강화

- 다수의 소비자가 주머니, 가방에 스마트폰을 갖고 다니는 상황에서 매장 내 소비자 위치에 기반한 개인화된 실시간 메시지 전송, 거래 성립, 프로모션을 제공하는 등 근접 마케팅에 사용되는 블루투스 및 비콘 기술
- BLE(Bluetooth Low Energy, 저전력 블루투스)는 기존 Bluetooth보다 훨씬 적은 전력을 사용하여 더 짧은 거리에서 데이터를 전송하므로, IoT 사용량의 급증에 따라 향후 7년간 상당한 성장을 보일 것으로 예상됨
- 판매, 소매 지불(Retail Payments) 및 구매 데이터 획득을 통한 고객 충성도 평가에 BLE 기술이 사용되고 있음
- 스마트 패키징 태그 식별 및 IoT 기술을 이용한 근접 마케팅 서비스 지원

○ Printed Electronics (인쇄 전자) 및 RFID 기술, 근거리(10cm) 무선통신 기술

- 미국 식생활용품제조협회 (Grocery Manufacturers Association: GMA) 는 SmartLabel™ 을 개발하여 소비자들이 식품, 음료, 개인용품, 가사 및 애완용품에 대한 법적 정보는 물론 성분, 칼로리, 유전자조작여부, 부작용 등의 상세정보를 표준화된 스마트폰 앱 등을 통하여 스마트폰이나 홈페이지로 쉽게 확인할 수 있도록 추진 중. 현재 30여개 미국 식품, 음료, 소비자용품 제조 기업들이 참여하고 있 준비기간을 거쳐 2017년 매장에 설치

○ 스마트패키징 기술의 주요 적용 사례

기술 구분	주요 내용	비고
신선품의 온도변화를 모니터링하는 RFID 기술	- 유제품, 신선육, 해산물에 TempTrip Ultra-frequency RFID Tag를 장착하여 Cold Chain상의 온도 모니터링	
특정 온도에서 색상이 변하는 감온성 맥주 라벨 기술	- Molson Coors Brewing사는 나라별 선호하는 맥주 음용 온도에서 색상이 변하는 맥주병 라벨 기술 개발, 국내 Hite에도 적용됨	
식품에 직접 인쇄하는 레이저 라벨	- 과일 표면의 색소를 레이저로 파괴하여 표시사항을 인쇄할 수 있는 Natural Laser Light system(NLL) 기술 개발	
NFC 기반 스마트 라벨	- ThinFilm사는 유통과정에서 특정 온도를 넘지 않도록 온도 추적이 가능한 NFC 기반 스마트 라벨 개발	
로봇 인쇄전자 시스템	- Function Ink로 알려진 전자 물질을 2D 또는 3D 기판에 인쇄하여 디지털 온도계, 태양전지, 센서가 부착된 Smart Packaging 분야에 사용	
식물성 향균 오일 필름	- 식품에 직접 화학적 보존제를 첨가하는 대신 오레가노나 정향나무 싹에서 추출한 천연 향균제를 이용하여 Edible Film을 만들어 패키징용 Plastic Bag의 안쪽에 코팅하거나 Sachet의 형태로 제공하여 곰팡이 성장 지연	

2-2 국내 기술동향

- 스마트컨슈밍 산업과 관련하여 국내 주요 유통기업은 AI, 빅데이터 등 4차 산업혁명 주요 기술들을 도입하기 시작하였으나, 미국, 중국의 대형 유통기업 대비 소극적 투자 중
- 스마트패키징의 요소기술은 ‘15년 국가기술표준원에서 발간한 “스마트SCM 표준기반 로드맵 (2015년, 한국표준협회)” 의 보고서를 정리하여 개발기술의 목표 및 수준을 다음과 같이 도출함

Smart Packaging 핵심요소기술	기술 수준		
	국내수준	선진국 수준	목표(2022)
온습도, 가스, 신선도 Indicator 기술	80%	100%	100%
Smart Sensor Tag 기술	60%	100%	80%
모바일 기반 물품식별 기술	50%	100%	80%
위치 확인, 추적 RFID 기술	80%	100%	100%
인쇄 전자 기술	60%	100%	80%
위변조 방지 Packaging 기술	80%	100%	90%
Gas 흡수 또는 방출 Packaging 기술	80%	100%	90%
스마트 라벨 기술	70%	100%	90%
자체 가열, 냉각 Packaging 기술	70%	100%	90%
나노 입자 Packaging 적용 기술	60%	100%	80%

[스마트패키징 핵심요소 개발기술 현황 및 목표]

* 출처 : 스마트SCM 표준기반 로드맵(2015년, 한국표준협회)

- 위와 같은, 스마트패키징 핵심요소기술들은 크게, 소재, 장비 및 인쇄전자, 센서, 디스플레이, 지시계, 통신기술 등으로 구분 가능하며, 소재 분야의 경우 세계 최고 수준인 일본에 비하여 70% 기술수준으로 기술격차가 5년 이상으로 국내 전문가들은 추정하고 있음
- 장비 분야의 경우 세계최고 수준인 유럽·일본에 비하여 75% 기술수준으로 4년의 기술격차가 보이고 있음
- 소자 분야의 경우 세계최고와의 기술격차가 1년 이하인 표시장치(디스플레이)부터 기술격차가 4년 이상인 유연 배터리까지 소자 별로 다양한 기술 격차를 보이고 있음

2-3 국내·외 기술정책동향

- 해외 스마트 컨슈밍 산업의 형성 움직임에 대한 국내 대응 전략 부재
 - 4차 산업혁명의 도래와 더불어 해외에서는 유통·물류가 스마트 컨슈밍으로 진화하면서 스마트 컨슈밍 산업이 형성 중이나, 국내에서는 이에 대응하기 위한 전략 부재
 - 아마존 등과 같은 글로벌 유통·IT 서비스 기업들은 IT 기술을 유통·물류에 적극 적용하여 파괴적 혁신을 진행해 나가고 있으나, 국내에서는 유통과 IT를 융합한 기업이 없어 이러한 변화에 대한 대응이 어려움 → 정부의 주도에 의한 유통·IT 융합 산업의 태동을 위한 국내 유통·물류 업계의 변화 지원 필요
- 스마트 컨슈밍 산업 형성을 위한 정책적 지원 부재
 - 스마트 컨슈밍 산업은 유통, 물류, ICT, 소재·장비 등의 다수의 산업들에 걸쳐서 융합된, 기존의 산업들에 존재하지 않는 4차 산업 성격의 신산업으로서 정책적 활성화가 필요하나 이를 위한 정책적 지원 부재
 - 후발주자인 측면에서 주도권을 확보하기 위해 도전적인 기술 전략 필요 → 국내의 세계적인 수준의 ICT 기술을 기반으로 초연결기반 스마트 컨슈밍 기술을 확보하려는 전략 필요
- 최근 정부에서 국내 유통산업 혁신을 위한 정책을 발표함
 - 2017년2월 산업통상자원부는 ‘유통산업 혁신을 통한 글로벌 경쟁력 강화방안’ 발표
 - ‘17년 상반기 중 유통·물류·ICT·제조업체간 융합 얼라이언스 출범
 - (기술개발) 빅데이터를 비롯하여 AI, IoT 등 유통·물류산업에 4차 산업혁명 신기술 도입 촉진을 위한 상용화 기술 개발 사업 추진 중
 - 현재 국내 유통산업에서 도입 중인 기술을 국내에서 국산화하는 부분이 큼
 - 스마트 패키징과 같이 기존 유통산업을 스마트 컨슈밍 산업과 같이 새로운 산업으로 변화시킬 수 있는 혁신적인 기술 개발 부분은 포함되어 있지 않음

기술 분야	주요 연구개발 과제
Big Data	제조·유통업체가 공동 활용 가능한 제조·중소협력업체-소싱-물류-유통-배송-고객-A/S 과정에서 생성되는 빅데이터 구축 및 분석
인공지능(AI)	인공지능(AI)을 활용한 고객정보 분석 및 고객 맞춤형 상품 추천 엔진 개발
IoT	사물인터넷(IoT) 기반 스마트 물류 시스템 개발

[유통산업 분야의 국내 정부의 4차 산업혁명 정책 방향]

- (표준화) ‘18년부터 상품정보 메타 DB 구축, 온라인 업계가 공동으로 활용 가능한 표준화된 e-템플릿 개발 등 민간 표준 개발·보급 계획 중

- 2000년 초의 정부 IT-839 정책에 힘입은 다양한 기술개발 프로젝트와 RFID 기업들을 위한 인천 송도 u-IT클러스터 단지 구축을 지원하였으나, 이러한 관주도의 RFID 활성화 정책은 크게 빛을 보지 못함
 - 과거 RFID에는 인식률 등 태그 성능 미흡, 단순 ID 정보만 저장, 높은 가격 등 기술적 문제와 비즈니스 모델 부재라는 치명적인 문제점이 있었음
 - 최근 RF 반도체의 인식 기술력 향상에 따른 성능 향상, 다양한 정보 저장, 하이브리드 인쇄전자를 적용한 제조 가격 낮춤 등으로 국내외 산업계에서 적용되기 시작함
 - 최근 4차산업혁명의 시대의 도래와 더불어 빅데이터, 인공지능 등 데이터 기술의 비약적 발전으로 데이터의 고부가치화와 타겟 마케팅·광고 등 제품, 솔루션, 서비스가 결합된 새로운 비즈니스 모델 발굴 가능해진 상태임
- PL 법 (제조물 책임법)으로 제조사에 제품 안전에 대한 법적 규제가 강화됨
 - 국내 소비자들이 더욱 스마트해지고 품질에 대한 요구가 더욱 강해짐에 따라서 제품의 품질과 안정성에 대한 정보가 제공 가능한 스마트 컨슈밍에 대한 관심이 향후 지속적으로 커질 것으로 예상됨
- 해외에서는 스마트패키징을 중심으로 관련 산업에 필요한 다양한 기술개발과 제도 개선을 진행중
 - 미국, 유럽, 일본을 중심으로 선진국의 경우 식품, 패션, 리테일 산업에서 ICT를 융합한 새로운 비즈니스 모델 개발을 위하여 많은 연구를 지원 중
 - 특히, 유럽에서는 네델란드 NVC, 스웨덴 Acreo, 영국 CPI가 협력하여 공급망관리(Supply Chain Management)에 적용 가능한 스마트 패키징을 활발하게 개발 중
 - 60조원('14년) 시장규모와 약 2만명의 종사자를 가지고 있는 세계적 경쟁력을 가진 스웨덴 패키징 산업에서도 스마트 패키징 등 차세대 기술 개발을 위해서 정부에서 매년 350억원 규모의 R&D 투자 중임
 - 미국·EU·일본 등은 ①식별 가능한 정보만 개인정보 범주에 포함하고, ②개인정보 활용시 사전동의 방식 이외에 상황에 따라 사후 동의 방식도 인정하고 있으며, 국내에서도 생산과 소비에 대한 정보를 바탕으로 가치를 창출하는 컨슈밍 3.0 시대에 맞추어서, 법과 제도 개선이 필요함
 - ①비식별 정보라도 타 정보와 결합하여 식별 가능하면 개인정보로 규정, ②사전 동의가 없는 경우 개인정보의 수집 및 이용을 원천적으로 금지하는 국내법을 선진국 수준으로 완화하는 노력이 필요함

3. 연구수행 내용 및 결과

코드번호	D-05
------	------

3-1. 후속 연구개발의 목표 및 내용

가. 연구개발의 최종목표

(1) 최종 및 주요 세부 목표

구분	내용
최종목표	버섯류 같은 온습도 민감형 신선식품을 고부가가치로 수출하기 위하여, 생산부터 유통 전 과정에 걸쳐 온습도 모니터링을 위한 인쇄전자 기반의 센서/센서태그의 개발 및 품질 모니터링 지시계를 융합한 스마트 패키징 상용화 기술 개발과 현지 수출업체를 통한 테스트베드 운용 및 수출 사업 확대를 목표로 함.
주요 세부목표	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국내외 센서 기술 현황 및 동향 분석 ○ 인쇄전자기술 기반 온습도 센서 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 온도 센서 소재 및 소자 개발, 정전용량형 습도센서 소자 개발 - 센서 공정 기술 개발 및 신뢰성 확보 기술 개발 ○ 인쇄전자기술·NFC 기술 기반 저가 온·습도 센서태그 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 온도센서 탑재 일체형 RFIC 이용 센서태그 회로 개발 - 반도체 공정을 통해 제조된 습도센서 추가 실장 및 모듈 개발 - 1포인트 SMT로 온·습도 측정이 가능한 센서태그 개발 ○ 온습도 민감형 버섯류 식품의 품질변화 특성 분석 ○ 패키징 소재 유효성 및 품질 인증 분석 <ul style="list-style-type: none"> - 해외 법규/인증/표준 분석 ○ 1차 포장 지시계 선정 및 개발 생산 패키징 적용, 효과 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 저장 유통 환경에 따른 경시적 품질 조사 및 지시계 효율성 검증 ○ 서비스 대상국 (중국) 물류 유통 환경 조사 : 패키징 시스템 ○ 수출용 버섯류 제품 상용화 패키징 시스템 분석 ○ 선도유지 및 유통기한 증대를 위한 최적화 패키징 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 포장의 형태, 재질, 포장방법 최적화 ○ 서비스 대상국 테스트베드 구축 및 시범 사업화 추진 <ul style="list-style-type: none"> - 온·습도 센서 모니터링 시스템 검증 및 스마트 패키징 유효성 검증 - 표준 작업 매뉴얼 확립 및 시범 사업화 운영 - 소비자 반응 조사 및 개선

○ 정량적 개발목표

정량적 목표 항목	단위	전체 항목에서 차지하는 비중 (%)	성능수준 (세계최고 보유국/기업)	개발 목표치			평가 방법
				1차 년도	2차 년도	3차 년도	
1. 측정 온도범위	℃	5		0~50	-20~60	-20~60	공인시험성적서
2. 온도 선형성	%	5		90	95	95	공인시험성적서
3. 온도 표시분해능	℃	5		0.5	0.3	0.1	공인시험성적서
4. 측정 습도범위	%RH	5		35~85	20~90	20~90	공인시험성적서
5. 습도 선형성	%	5		90	95	95	공인시험성적서
6. 습도 표시분해능	%RH	5		10	5	1	공인시험성적서
7. NFC 인식거리	mm	10	50 (핀란드, Smartrac)	10	20	50	공인시험성적서
8. 배터리 수명	일	10	-	7	10	30	공인시험성적서
9. 태그 양산가격	원	10	-	5,000	4,000	3,000	1백만개 기준 가격 산출
10. 포장 효과검증 SOP 구축	건	5		1	1	1	자체보고서
11. 농산물 유통기간 연장	일	5		45	50	55	현장 모니터링
12. 안전성평가	건	5		1	1	1	공인성적서
13. 낙하시험	-	5	비교대상 없음	파손 없음	파손 없음	-	ASTM D4169 시험성적서
14. 압축강도	kN	5	비교대상 없음	변형 없음	변형 없음	-	ASTM D4169 시험성적서
15. 운송진동	-	5	비교대상 없음	성능 유지	성능 유지	-	ASTM D4169 시험성적서

나. 연차별 개발 목표 및 내용

	1차년도	2차년도	3차년도
이일화학 주관기업 패키징 개발	<ul style="list-style-type: none"> 패키징시스템 기술, 제품 조사 수출 유통환경조사 중국 유통/물류 조사 1차 패키징시스템 설계 시장조사 / 개발기술설계	<ul style="list-style-type: none"> 2차 패키징시스템 설계 패키징 설계 최적화 패키징 시제품 제작 물류환경 연계 시험 시제품 및 개발기술 연계	<ul style="list-style-type: none"> 개발기술 테스트 베드 효과분석 비즈니스 모델 구축 시험사업 수행 테스트 베드 구축 / 상용화
이노엘 참여기업 센서태그 개발	<ul style="list-style-type: none"> 일체형 RFIC 센서 태그 회로 개발 NFC 기반 MEMS IC 이용 온도센서 태그 개발 센서 태그 기술 설계	<ul style="list-style-type: none"> 습도센서 적용 NFC 센서 태그 반도체 공정을 통한 습도 센서 추가 실장 인쇄전자방식 습도센서 모듈 개발 상세설계 완료	<ul style="list-style-type: none"> 통신안테나 및 습도센서 일체형 태그 제조 기술 확보 1 포인트 SMT로 온습도 측정 가능한 센서태그 개발 양산화 / 보완기술 개발
GERI 참여기업 센서 개발	<ul style="list-style-type: none"> 온도센서용 고분자 감응 소재개발 인쇄공정용 센서 소자 기술 개발 정전용량형 습도센서 소자 기술 개발 센서 기술 설계	<ul style="list-style-type: none"> 센서 인쇄공정 및 모듈화 기술개발 정전용량형 습도센서 모듈 개발 상세설계 완료	<ul style="list-style-type: none"> 복합정보수집센서 개발 유연성 센서 성능향상 및 신뢰성확보 기술개발 보완 기술 개발
국가식품 클러스터 / 애니웨이코리아 참여기업 패키징 검증/테스트베드	<ul style="list-style-type: none"> 버섯 수출을 위한 품질요인분석 해외 법규/인증/표준 분석 시험-인증 방법 설계 지시계 선정 품질평가 기준 마련 / 지시계선정	<ul style="list-style-type: none"> 품질 모니터링 시스템 검토 성능시험 인증 보완 지시계 연동 및 적용 유통기한 연장 효과 검증 중국 소비자 반응 조사 평가 기준 보완 / 지시계 연계	<ul style="list-style-type: none"> 중국 수출 테스트 베드 제공 단계별 스마트 패키징 Data 관리 통합 기술 검증 및 인증 취급 및 운용 매뉴얼 / 표준화 유효성 검증 / 인증

(1) 1차년도

① 개발목표

○ 주관연구기관 : (주) 이일화학

- 기존 제품 수출 패키징 시스템 기술 및 제품 분석
- 수출 유통 환경 분석
- 중국 내 유통/물류 환경 분석
- 1차 패키징 시스템 설계 : 내포장 (1차 포장) 박스 및 필름

○ 협동연구기관 : (주)이노엘

- NFC 기반 MEMS IC를 이용한 온도 센서태그 개발
- 온도 센서 탑재 일체형 RFIC를 이용한 센서태그 회로개발
- 전통적인 SMD 공법을 적용한 매엽식(sheet-to-sheet) 부품실장
- 센싱된 온도의 정확도 검증 (인쇄타입 온도센서와 정확성 비교)

○ 협동연구기관 : 구미전자정보기술원

- 인쇄전자기반의 식품 유통 온습도 정보수집센서 소자 개발
 - : 온도센서용 고분자 감응 소재개발
 - : 인쇄공정용 센서 소자 기술 개발
 - : 정전용량형 습도센서 소자 기술 개발

○ 협동연구기관 : 국가식품클러스터지원센터

- 버섯 수출을 위한 품질요인분석
- 해외 법규/인증/표준 분석
- 날포장 적용 지시계 선정

○ 협동연구기관 : (주)애니웨이코리아

- 중국 수출 시장 정보 제공
- 수출 유통 환경 DB 제공
- 1차년도 수출 모니터링

② 개발 내용 및 범위 (시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)

○ 주관연구기관 : (주)이일화학

- 기존 제품 수출 패키징 시스템 기술 및 제품 분석
 - : 포장의 형태(용기, 파우치 등), 재질(플라스틱, 종이), 포장방법(흡습, 흡기 등)
- 수출 유통 환경 분석 : 1차 포장 (내박스), 2차 포장 (외박스), 운송 및 보관 시스템
- 1차 포장과 2차 포장의 적정 조합적 설계와 운영에 의하여 저온저장, 운송 및 증가된 온도의 판매단계에서 적정 기체조성을 유지하고, 더불어 품질보존의 효과 기대
- 유통 배송 과정에서의 여러 가지 동적 온도변화를 감안한 1차/2차 포장의 통합적 설계에 의하여, 전체 저장, 유통과정에서 적절한 내부환경을 유지할 수 있는 가능성을 가진 포장의 개념으로서 마스터포장 (Master Packaging) 개념이 도입됨
 - > 1차 포장을 포함한 2차 포장으로 구성된 마스터 포장시스템으로서 수송 및 저장 과정에서 저온에서 유지되다가, 고온의 소매 판매 단계에서 2차 포장이 해체되고, 1차 포장이 개별단위로 진열되는 물류유통과정에 대한 연구 진행 필요
- 중국 내 유통 환경 분석
 - 현재 많은 농산물 유통체인에서 온도관리가 적절히 일정한 수준으로 관리되지 못하고 그때 그때 달라지는 경우가 많아서, 마스터 포장시스템의 설계가 어려운 실정임.
 - 실제 버섯류 유통환경의 분석을 통해, 1차 패키징 시스템 설계를 위한 기초 자료의 수집이 필수적으로 진행되어야 함
- 1차 패키징 시스템 설계 : 내포장 박스 및 필름

○ 협동연구기관 : (주)이노엘

- Sensor의 기초 설계 및 온도센서의 비교를 통한 온도 정확도 검증

1차년도	
구성도	
온도센서	MEMS vs 인쇄전자
습도 센서	-
Antenna 제작 방식	Etching(Cu)
기재	PI

[그림] 온도센서 비교를 통한 온도 정확도 검증

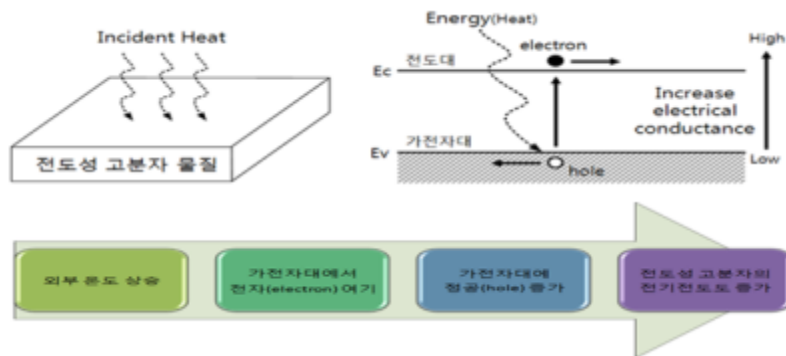
○ 협동연구기관 : 구미전자정보기술원

1) 인쇄전자기반의 식품 보관온도 정보수집 센서소자 개발

식품 보관온도 정보수집을 위한 고분자감응 소재개발 및 잉크조성 최적화

→ 전도성 고분자 기반의 온도감응 고분자 소재 개발

■ PEDOT:PSS의 반도체 특성 기반 온도에 따른 저항변화 고분자소재 설계



[그림] 유기반도체 기반 온도감응 저항변화 메커니즘

→ PEDOT:PSS 기준저항 개선을 위한 Solvent doping 기술개발

- 온도 감지 성능 향상을 위한 Surface Morphogy 제어기술개발
- 표면의 PSS-rich Particle 제거를 통한 PEDOT Active Site 극대화

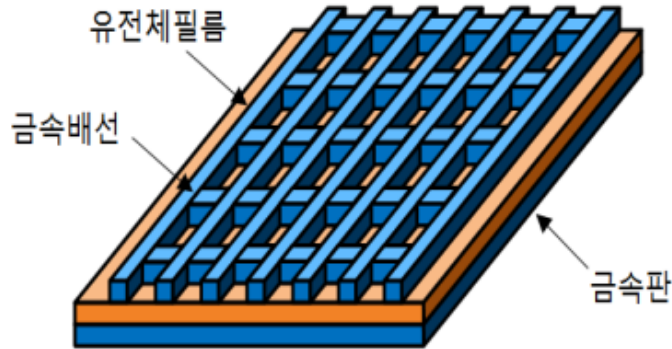
→ 유연성 온도센서를 위한 플라스틱 기판 표면처리 기술개발

- PEDOT:PSS 감지막 패턴 최적화를 위한 기판 플라즈마 표면처리 기술 개발

2) 정전용량형 습도센서 소자 기술개발

→ 금속패턴과 고분자 필름을 이용한 정전용량 변형식 습도감지기술개발

- 주변 습도 감지를 위한 금속패턴 최적화 설계기술개발
- 습도에 따른 유전율 변화에 따른 정전용량의 변화원리의 습도센서 설계



[그림] 정전용량형 습도센서 개념도

○ 협동연구기관 : 국가식품클러스터지원센터

- 버섯 수출을 위한 품질요인분석

: 중국 수출 버섯의 중 특성 조사 및 유통 중 포장된 내용물의 품질변화 분석

: 수출 대상 버섯 중 선정, 저장 환경에 따른 경시적 품질조사 (중량감소, 색도, 경도)



[그림] 수출 환경 최적화 포장 시스템 설계

- 해외 법규/인증/표준 분석

: 적용된 포장 소재의 기구 및 용기포장 공전과 국외 기준규격에 따른 안전성 검증

: 국내 기준규격에 따른 안전성 평가(공인성적서) 및 해외 수출시 필수적인 국제적으로 통용되는 기준규격(EU or FDA, 자체 평가)에 따른 안전성 검증

* 총용출량(Overall Migration), 스크리닝 평가, 용기 및 필름 소재의 스크리닝 후 검출물질에 대한 특정이행 평가

- 지시계 선정

: 경시적 품질 변화에 영향을 주는 요인을 보여주는 적정 지시계 검토 및 선정
시간- 온도 이력지시계 (time-temperature indicator)

선도 지시계 (freshness indicator), 가스 지시계 (gas indicator)

분류	기능	적용방식
시간-온도 이력지시계 (Time-Temperature Indicator; TTI)	유통 중 냉장 및 냉동 저장상태에 대한 정보 제공	포장재에 인쇄 혹은 스티커 방식으로 부착하여 육안 및 기기적으로 정보 확인
산소지 시계 (Oxygen Indicator)	지방 산패 및 미생물 성장에 따라 생성되는 가스의 모니터링	라벨형태나 포장재에 직접 인쇄하는 방식
이산화탄소 지시계 (CO2 Indicator)		
선도지시계 (Freshness indicator)	미생물에 의한 대사산물과 반응하여 내용물의 품질상태 확인	생육, 생선, 가금육 등 부패하기 쉬운 식품류



[그림] Time Temperature Indicator

○ 협동연구기관 : (주)에니웨이코리아

- 중국 수출 시장 정보 제공

: 국내 농산물의 수확, 운송, 통관, 제품 판매 단계 제공

- 수출 유통 환경 DB 제공

: 기존 농산물 유통 방식을 토대로 포장 수량, 유통 단계별 방법, 온도, 시간 Data 등

- 1차년도 수출 모니터링

: 1차년도 개발 시제품 각 수출 단계별 개선사항 도출



(2) 2차년도

① 개발목표

○ 주관연구기관 : (주)이일화학

- 2차 패키징 시스템 설계
- 패키징 설계 최적화
- 패키징 시제품 제작
- 물류환경 연계 시험

○ 협동연구기관 : (주)이노엘

- 인쇄 습도센서가 적용된 NFC 센서태그
- 반도체 공정을 통하여 제조된 습도센서 추가실장
- 인쇄전자공정으로 제조된 습도센서 모듈의 개발
- 인쇄 습도센서의 대체 및 반도체공정 센서와의 정확도 비교

○ 협동연구기관 : 구미전자정보기술원

- 식품 유통 온습도 정보수집 센서 인쇄공정 및 모듈화 기술개발
- 잉크젯 프린팅 기반의 식품 보관온도 정보수집 센서 필름 개발
 - : 감지막 패턴 형성 기술 개발, 필름형 온도감지 센서 디바이스 개발
- 정전용량형 습도센서 모듈 개발

○ 협동연구기관 : 국가식품클러스터지원센터

- 품질 모니터링 시스템 검토
- 성능시험 인증 보완
- 지시계 연동 및 적용
- 유통기한 연장 효과 검증

○ 협동연구기관 : (주)애니웨이코리아

- 스마트 패키징에 대한 중국 소비자 반응 조사
- 수출 단계별 유통환경 등 Data 관리 수행
- Test bed 제반 사항 준비

② 개발 내용 및 범위 (시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)

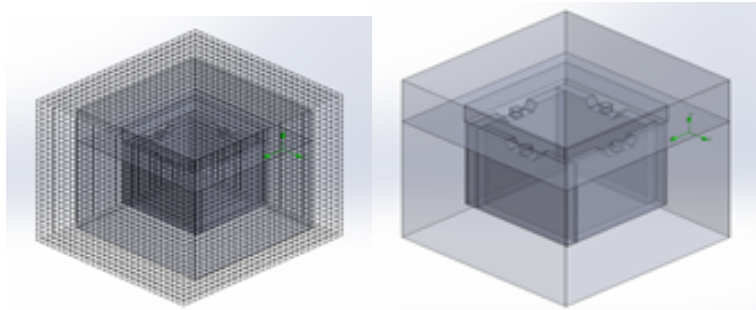
○ 주관연구기관 : (주)이일화학

- 2차 패키징 시스템 설계
- 패키징 설계 최적화
- 패키징 시제품 제작
- 물류환경 연계 시험

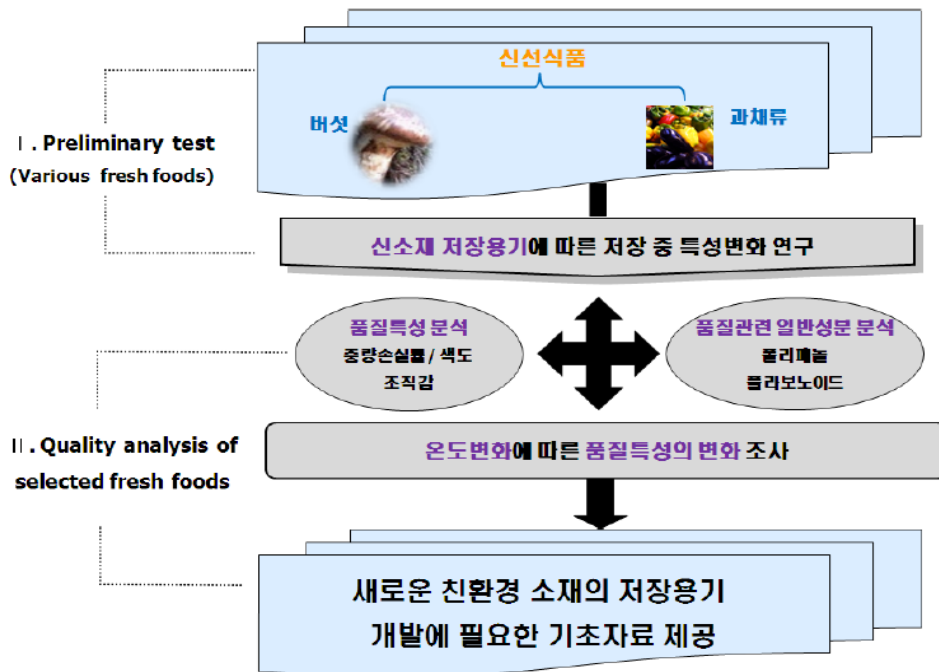


[그림] 중국 유통 버섯 패키징과 개발 시제품 모형

- 운용환경 컨셉을 적용한 디자인 개발 및 시뮬레이션 분석에 따른 구조 분석



- 장거리 유통이 가능한 기능성 포장재 개발 : 항균 포장 시스템, 친환경 포장재
- 유통 품질 손실의 원인 중 하나인 습도제어를 위한 기술 개발 또는 도입 : 습도조절 폴리머 시스템으로 만들어진 필름, 조해성 염이 포함된 포장재 등



○ 협동연구기관 : (주)이노엘

- 습도 센서의 비교를 통한 MEMS 습도 센서와 인쇄전자기반 습도센서의 비교

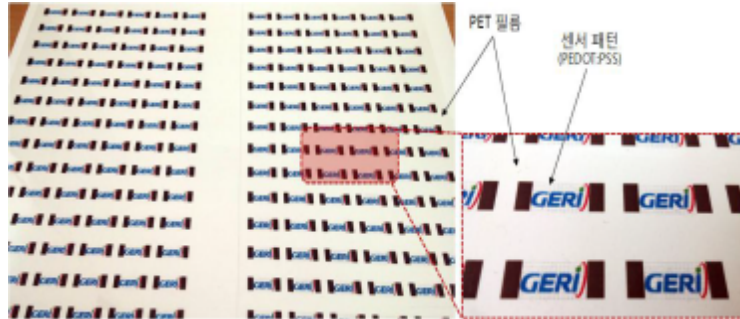
2차년도	
구성도	
온도센서	MEMS 기반
습도 센서	MEMS vs 인쇄전자
Antenna 제작 방식	Etching(Cu)
기재	PET

[그림7] MEMS 습도 센서와 인쇄전자 기반 습도센서 비교

○ 협동연구기관 : 구미전자정보기술원

1) 잉크젯 프린팅 기반의 식품 보관온도 정보수집 센서필름 개발

- 잉크젯 프린팅을 활용한 식품 보관온도 감지막 성막 기술개발
 - Jetting 속도 및 주기 최적화를 통한 감지막 패턴형성 기술개발
- 잉크젯 프린팅을 이용한 필름형 온도감지센서 디바이스 개발



[그림] 잉크젯 프린팅 기반의 필름형 온도센서

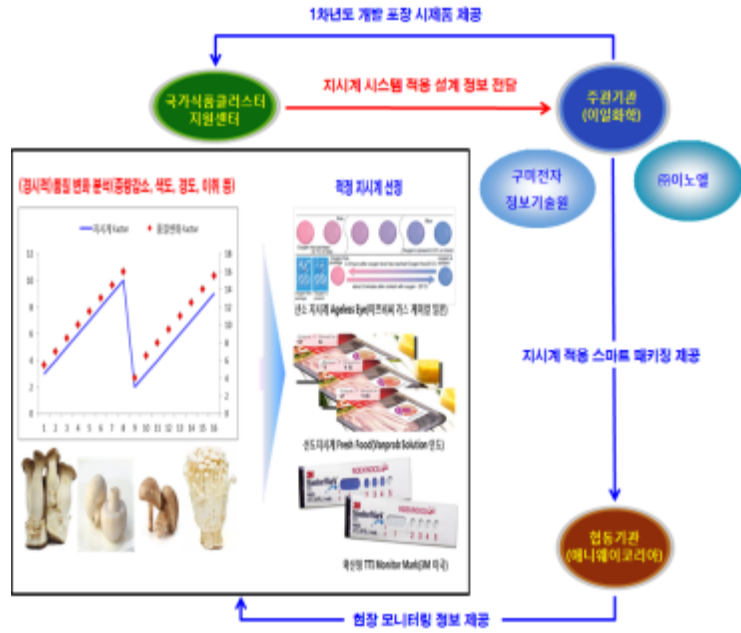
- 잉크젯 프린팅 기반의 온도감지센서 제작공정
 - 잉크젯 프린팅용 소자 패턴 설계
 - 전도성 고분자 잉크 제조 및 인쇄공정
 - 전극 패드형성 및 노이즈 패시베이션층 형성

2) 정전용량형 습도센서 모듈개발

- 정전용량형 감지회로 개발
 - 용량변화에 대한 전압변환 회로설계
 - 출력범위 최적화를 위한 시뮬레이션기반 정전용량 감지회로 설계 및 제작

○ 협동연구기관 : 국가식품클러스터

- 품질 모니터링 시스템 검토
- 성능시험 인증 보완
- 지시계 연동 및 적용
 - : 선정된 지시계 시스템을 적용한 포장방법 설계
 - : 저장 환경에 따른 경시적 품질조사 및 지시계 효율성 검증
- 유통기한 연장 효과 검증
 - : 중국 수출 단계별 스마트 패키징 전송 Data 관리
 - : 출하, 운송, 매장 단계까지 전송 되는 DB(시간, 온도, 습도 등) 구축
- 중국 소비자 반응 조사
 - : APP 스토리, 지시계 디자인 등 스마트 패키징 개선 사항 도출



[그림] 지시계 적용 시스템 구성도

○ 협동연구기관 : (주)에니웨이코리아

- 스마트 패키징에 대한 중국 소비자 반응 조사
 - : 중국 현지 판매점(마트)에서 중국 소비자의 만족도 조사 및 개선사항 도출
- 수출 단계별 유통환경 등 Data 관리 수행
 - : 운송, 통관 등 과정에서 실제 온도, 습도 등의 Data 정리 * 센서 데이터 비교 확인
- Test bed 제반 사항 준비
 - : 수출 품목, 물량 등에 관한 협약 체결 및 생산, 유통, 판매처 연구 프로세스 준비

국내 농산물 스마트 패키징 기술 적용 중국 수출



[그림] 현장 모니터링 및 DB구축 프로세스

(3) 3차년도

① 개발목표

○ 주관연구기관 : (주)이일화학

- 개발기술 테스트 베드
- 효과분석
- 비즈니스 모델 구축
- 시범사업 수행

○ 협동연구기관 : (주)이노엘

- NFC 통신기술기반 저가 온습도 센서태그 개발
- 통신안테나 및 습도센서 일체형 회로 제조기술 확보
- 1 포인트 SMT로 온-습도 측정이 가능한 센서 태그 개발
- 유통과정의 환경 모니터링
- 실시간 환경 모니터링 이력 관리 가능 여부 확인
- 저가 공정 개발을 통한 저가의 센서 태그 개발

○ 협동연구기관 : 구미전자정보기술원

- 식품 유통환경 복합정보(온도, 습도) 센서 모듈 및 신뢰성 향상 기술개발
- 복합정보수집 센서 개발
- 유연성 센서 성능향상 및 신뢰성확보 기술개발

○ 협동연구기관 : 국가식품클러스터/ (주) 애니웨이코리아

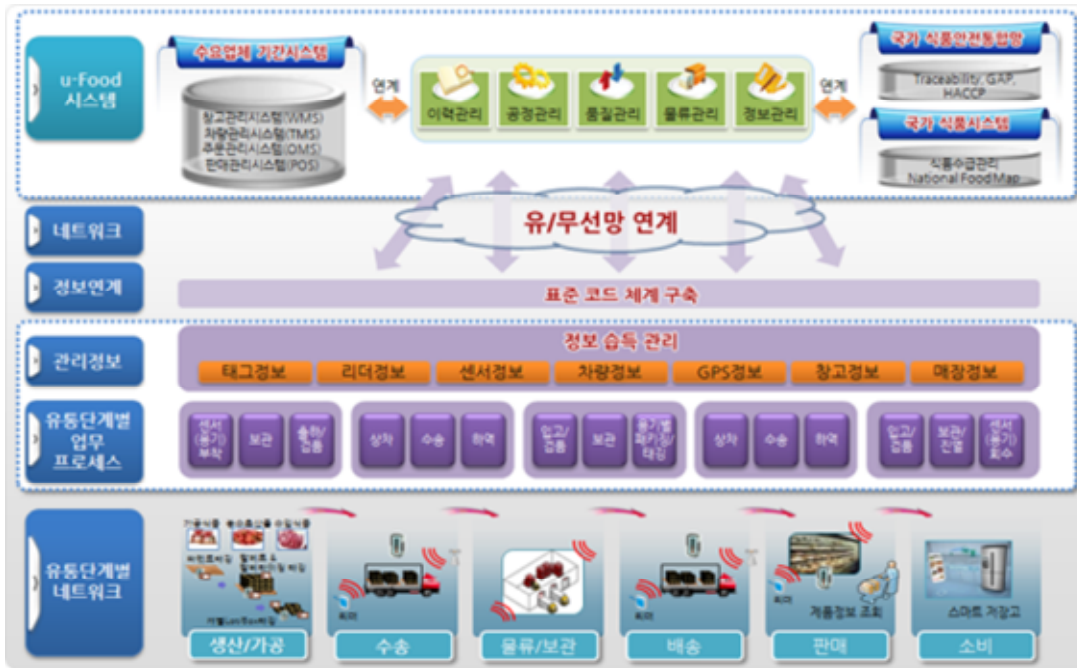
- 중국 수출 테스트 베드 제공
- 단계별 스마트 패키징 Data 관리
- 통합 기술 검증 및 인증
- 취급 및 운용 매뉴얼 / 표준화

② 개발 내용 및 범위 (시스템 구성도, 구조 등을 그림으로 구체적 표현)

○ 주관연구기관 : (주)이일화학

- 개발기술 테스트 베드
- 효과분석
- 비즈니스 모델 구축
- 시범사업 수행

- 1,2 차년도를 통해 개발된 포장방법 및 지시계 적용 포장 시스템의 수출 물류 및 유통 환경에서의 내용물 품질 검증 및 개선점 도출
: 유통 단계별 온도, 습도 등 환경에 따른 품질변화 조사
: 1, 2차년도 유통에 대한 각 수출 단계별 개선사항 반영



[그림] 지능형 스마트 패키징 유통 연계 프로세스

○ 협동연구기관 : (주)이노엘

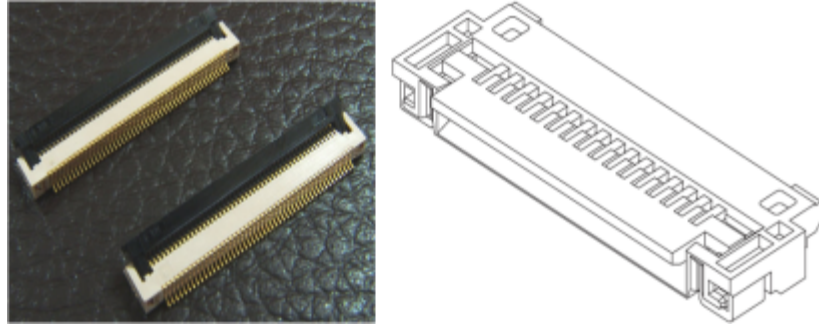
- 1,2차년도에 선정된 온도센서, 습도센서를 활용한 저가 온습도 제조 기술
- 온도센서 내장 Chip 사용으로 공정 단순화 및 저가화 확보 제품 개발

	1차년도	2차년도	3차년도
	 Etching Antenna	 Etching Antenna	 Printing Antenna
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">MEMS 기반 온도 센서</div> <div style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">인쇄전자 기반 온도 센서</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: #ADD8E6; padding: 5px;">MEMS 기반 습도 센서</div> <div style="background-color: #ADD8E6; padding: 5px;">인쇄전자 기반 습도 센서</div> </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: #FFD700; padding: 5px;">MEMS 기반 온도 센서</div> <div style="background-color: #ADD8E6; padding: 5px;">인쇄전자 기반 습도 센서</div> </div>
온도센서	MEMS vs 인쇄전자	MEMS 기반	MEMS 기반
습도 센서	-	MEMS vs 인쇄전자	인쇄전자
Antenna 제작 방식	Etching(Cu)	Etching(Cu)	Printing(Ag)
자재	PI	PET	PET

[그림] 년도별 센서 개발

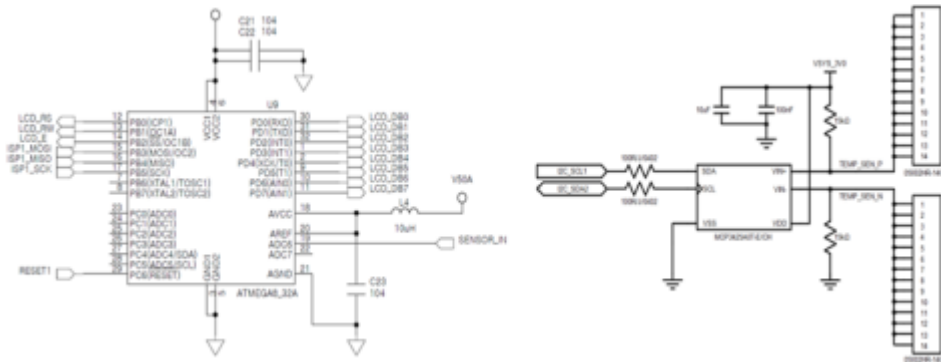
○ 협동연구기관 : 구미전자정보기술원

- 1) 식품 보관환경 복합정보(온도, 습도 등) 수집 센서 모듈 개발
 - 유연성 온도센서 인터페이스 기술개발



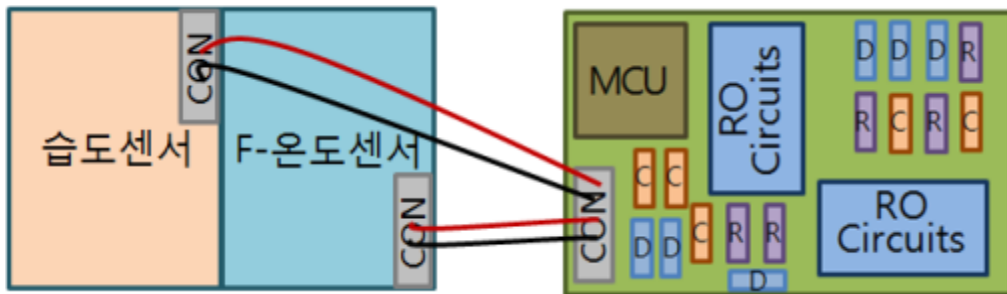
[그림] 필름형 센서 결합용 커넥터를 이용한 인터페이스

- 2) 식품 보관환경 온도, 습도 통합감지모듈용 시스템 보드개발
 - 온도센서 및 습도센서 구동형 통합 회로설계
 - 통합 보관환경 센서데이터의 A/D변환 및 제어용 펌웨어 개발



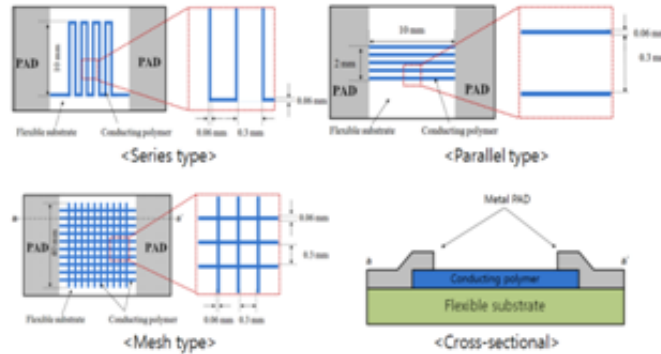
[그림] MCU연결 및 온도 데이터 변환회로

- 3) 식품 보관환경 정보수집을 위한 센서모듈/통신 플랫폼 기술개발
 - BLE 모듈을 이용한 측정데이터의 외부 터미널 송신기술 개발
 - BLE-BLE, BLE-BT통신을 위한 연결용 모듈설계 및 제작



[그림] 식품 보관환경 정보수집 센서모듈

- 4) 식품 보관온도 정보수집 유연성 센서소자 성능향상 및 신뢰성 확보 기술개발
 → 온도감도, 측정속도 등 센서특성 향상을 위한 감지막 패턴 최적화 기술개발
 ■ 온도감지막 패턴 및 부착력 최적화를 위한 기판 표면처리기술개발



[그림] 전도성 고분자 기판 온도감지막 패턴설계(예시)

○ 협동연구기관 : 국가식품클러스터

- 수출용 포장재 품질 검사 SOP 및 TDS(Technical Data Sheet) 구축
- 통합 기술 검증 및 인증
- 취급 및 운용 매뉴얼 / 표준화

○ 협동연구기관 : (주) 애니웨이 코리아

- 중국 수출 단계별 스마트 패키징 전송 Data 관리
 - : 1, 2차년도 출하, 운송, 매장 단계까지 전송 되는 DB(시간, 온도, 습도 등) 구축
- Test bed 적용 농산물 다양화 검토
 - : 농산물 외 농산물을 활용한 가공식품 수출 다양화 검토



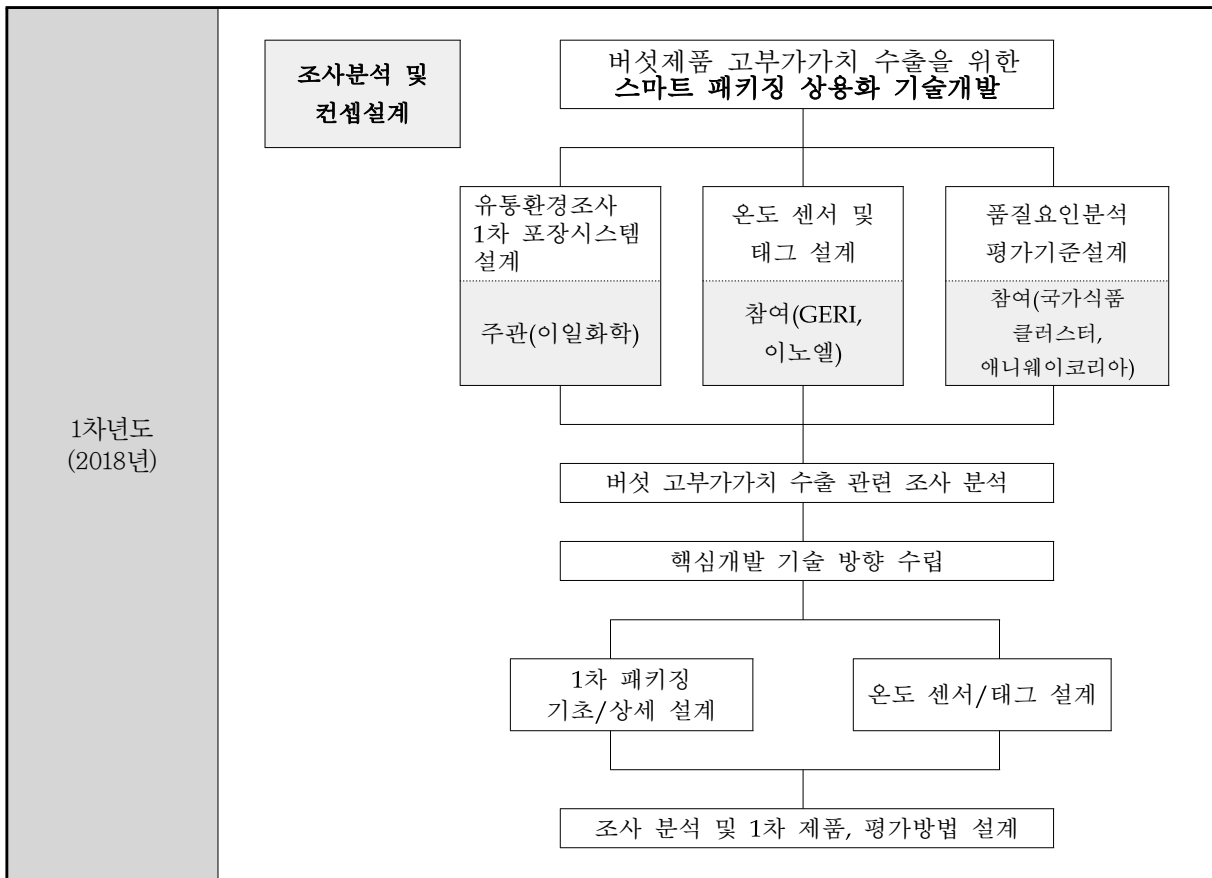
[그림] 테스트베드 추진 협력 시스템

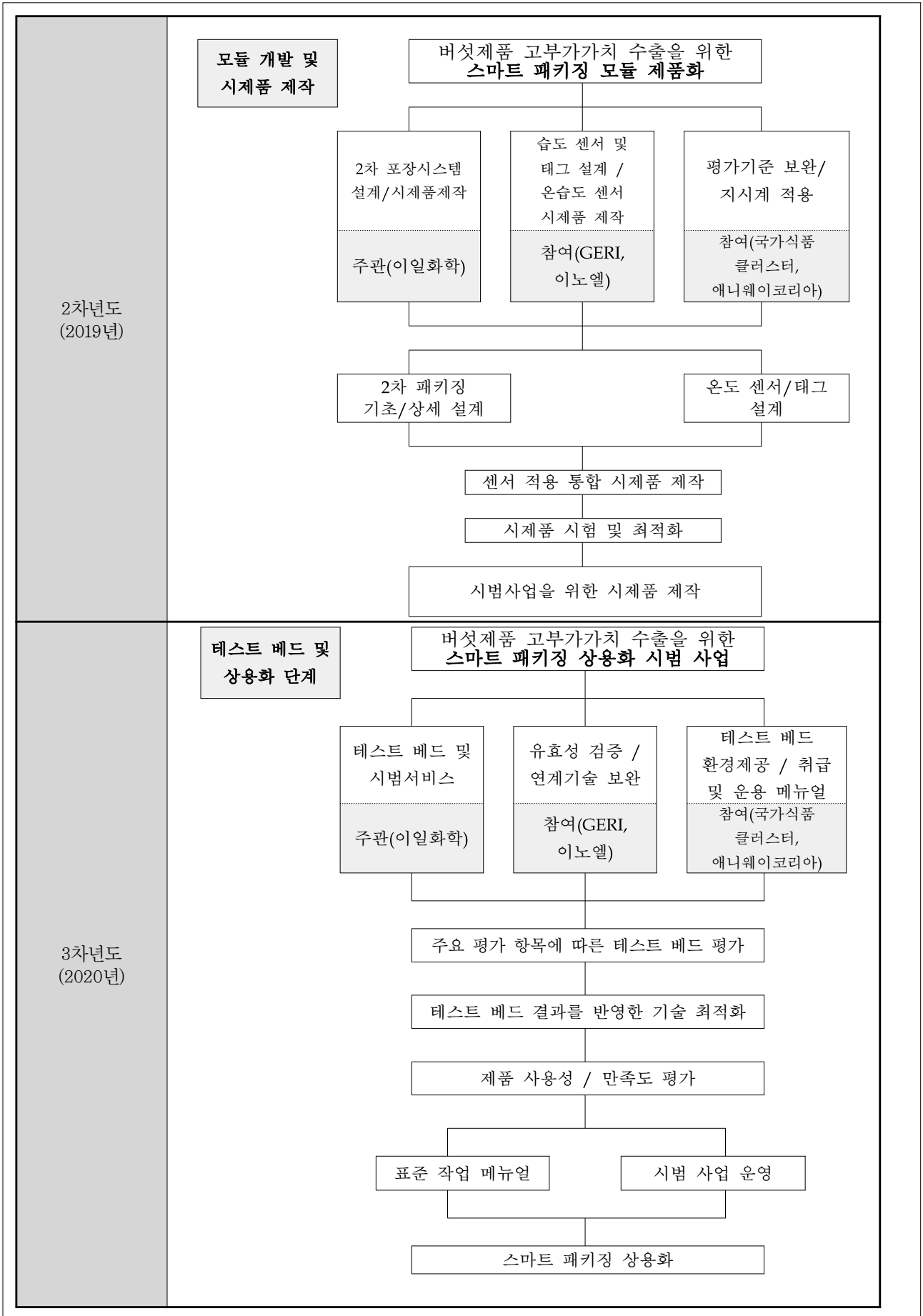
다. 연구개발 성과 및 평가방법

성과목표	지식 재산권		기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과		정책 활용·홍보		
	특허 출원	특허 등록	건 수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용 창출	투자유치		논문		학술 발표	정책 활용	홍보 전시
											SCI	비 SCI			
단위	건	건	건	백만원	건	백만원	백만원	명	백만원	건	건	건	건	건	
1차년도							2					1			
2차년도							1				1	1			
3차년도					1		1				1	1		1	
소 계					1		4				2	3		1	

3-2. 후속 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계

가. 연구개발 추진전략·방법 (※ 과제 내용에 맞게 변경할 것)





나. 연구개발 추진체계



다. 추진일정

일련 번호	연구내용	1차년도												책임자 (소속 기관)
		월별 추진 일정												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	기존 제품 수출 패키징 시스템 기술 및 제품 분석													박태수 (이일화학)
2	수출 유통 환경 분석													박태수 (이일화학)
3	중국 내 유통 환경 분석													박태수 (이일화학)
4	1차 패키징 시스템 설계													박태수 (이일화학)
5	온도센서용 고분자감응 소재개발													GERI
6	인쇄공정용 센서 소자기술개발													GERI
7	정전용량형 습도센서 소자기술개발													GERI
8	온도 센서가 탑재된 일체형 RFIC를 이용한 센서태그 회로개발													(주)이노엘
9	전통적인 SMD 공법을 적용한 매엽식(sheet-to-sheet) 부품실장													(주)이노엘
10	센싱된 온도의 정확도 검증													(주)이노엘

3차년도												
1	개발기술 테스트 베드											박태수 (이일화학)
2	효과분석											박태수 (이일화학)
3	비즈니스 모델 구축											박태수 (이일화학)
4	시범사업 수행											박태수 (이일화학)
5	복합정보수집센서 모듈 개발											GERI
6	유연성 센서 성능향상 및 신뢰성 확보 기술개발											GERI
7	통신안테나 및 습도센서 일체형 회로 제조기술 확보											(주)이노엘
8	1 포인트 SMT로 온-습도 측정이 가능한 센서태그 개발											(주)이노엘
9	1,2 차년도를 통해 개발된 포장방법 및 지시계 적용 포장 시스템의 수출 물류 및 유통 환경에서의 내용물 품질 검증 및 개선점 도출											윤찬석 (국가식품클러스터지원센터)
10	3차년도 중국 수출 Test bed 제공											김재중 (애니웨이코리아)
11	중국 수출 단계별 스마트 패키징 전송 Data 관리											김재중 (애니웨이코리아)
12	Test bed 적용 농산물 다양화 검토											김재중 (애니웨이코리아)

라. 외부용역 계획

※ 해당사항 없음

구분	과제명	발주기관	수행자 (수행기관)	위탁 또는 용역 필요성	위탁 또는 용역 목표 및 내용	연구기간	소요금액 (천원)
외부용역							

3-3. 후속 연구개발 결과의 활용방안 및 기대효과

가. 연구개발 결과의 활용방안

- 스마트패키징이란 각종 센서기반의 스마트패키징 제품을 유연/인쇄전자 등 첨단 제조기술을 활용하여 최종 고객에게 상품에 가공부터 유통과정의 품질이력에 대한 다양한 정보를 제공함과 동시에 스마트패키징 라벨을 통해 고객 및 소매업체의 가격부담을 완화 할 수 있는 기존 패키징제품과 차별화된 경쟁력을 갖춘 패키징을 의미함
- 신선식품산업에서 물류/포장기술과 유연·인쇄전자 기술을 비롯한 IT, BT, NT, CT 등 지식기술의 융합으로 고부가가치를 창출할 수 있는 스마트 패키징 상용화 기술개발을 위한 유관기관 전문가 간 협력 체계구축 및 R&D 사업기획을 통해 선진국과의 기술격차 극복 및 가격/기술주도권 확보를 위한 노력이 중요함
- 본 과제에서는 수출용 버섯제품의 생산/가공 정보와 함께 물류/유통과정에서 신선식품의 품질이력 변화를 추적 가능한 스마트패키징에 대한 기술기획과 함께, 사업화를 위해 유연/인쇄전자 제조/공정을 적용하여 고부가 가치 경쟁력을 확보할 수 있는 스마트패키징에 상용화 기술을 개발
- 기존 버섯류 수출제품에 스마트패키징 기술을 활용하여 국산수출제품의 안전성, 신뢰성을 제고하여 수출경쟁력을 확보함. 즉 유통과정 중 발생할 수 있는 품질 환경변화를 감지, 조절함으로써 유통 시 발생하는 부패 방지 및 유통 관리를 통한 유통 비용 및 유통 마진을 하락 및 고객의 신뢰도 향상을 기대
- 물류유통분야의 스마트 물류용기와 실시간 위험감지 라벨 및 패키징 기술을 활용하여 물류들에 대한 실시간 가시성 확보를 통한 경쟁력 강화도 기대

나. 기대성과 및 파급효과

- 기술적 측면
 - o 노즐로부터 액적(drop)을 분사하여 기판위에 패턴을 직접 인쇄하는 잉크젯 프린팅 기술을 이용함으로써 상온에서 유연성 기판에서 제작이 가능하여 다양한 어플리케이션에의 부착이 용이하며, COF(chip on film) 기술과의 접목을 통해 손쉽게 모듈화 가능
 - o IoT 환경에 핵심 요소인 센서의 저가 개발을 통한 확장성 확보
- 경제적·산업적 측면
 - o 반도체 공정 및 스크린 프린팅 기술 등을 이용한 기존의 플렉서블 소자와 비교하여 별도의 마스크 또는 제판이 필요하지 않으며, 직접 패턴의 형성이 가능하여 공정 시간의 단축 및 비용절감의 효과를 가짐
 - o 신선식품용 스마트패키징 상용 기술 개발은 유연/인쇄전자 기술 과 식품/유통 산업에서의 Needs를 바탕으로 유관기관 및 전문가 간 협력시스템 구축을 토대로 산업적 파급력이 큰 스마트패키징 핵심 트렌드 및 기술 도출이 가능함

- 최근 식품유통과정에서 품질안전에 대한 소비자의 Needs가 폭발적으로 증가되고 있는만큼 식품생산부터 소비자에게 전달되는 유통과정의 모든 품질/관리 정보를 제공할 수 있는 스마트패키징 제품은 향후 가파른 매출 증대가 예상됨
- 중소 관련 기업에 스마트패키징에 필요한 다양한 소재, 소자, 장비에 필요한 원천기술 및 특허 등 현황과약 자료 제공 및 기술이전, 컨설팅 추진
- 지시계, 사이니지, 스마트케비넷, 인터랙티브 스마트 선반, 스마트 간편식 등 스마트 패키징 Needs, 원천 애로기술 과약 및 대응 연계
- 중소기업의 사업영역 확대 및 유사 업종과 연계를 통한 업종 변경 지원

다. 기술가치평가 결과 요약

기획기술 평가등급		유연/인쇄전자 기반 스마트 패키징 기술 A0	
평가항목			
항목	소분류	점수	평가항목
기술성	기술적 우월성	4.5	
	기술혁신성	4.0	
	기술경쟁성	4.0	
	진부화 가능성	4.5	
	기술활용성	4.0	
시장성 · 사업성	수요성	4.0	
	시장진입성	4.0	
	시장성장성	4.0	
	시장경쟁성	4.0	
	기술사업화환경	4.5	
	생산용이성	4.0	
	시장점유율 영향	3.5	
	매출성장성	4.0	
	파생적 매출	5.0	
평가합계 / 만점		58 / 70	

평가의견

- 본 기획기술은 유연/인쇄전자 기반 스마트 패키징 기술에 관한 것임
- 본 기술은 경쟁기술 대비 차별적 특성을 가지고 있으며 상업적 우위성이 있는 것으로 판단됨
- 다양한 기술과의 융합을 통한 스마트 패키징 기술의 성장이 예상되고 패키징 기술에 대한 관심 증대에 따라 기술에 대한 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상됨
- 목표 시장에서 사업화 경쟁력이 높을 것으로 판단됨

- 본 기술기획과제는 농업과 IoT의 융복합 산업으로서 세계적 산업 흐름인 4차 산업의 기반이 되는 기술 개발 사업임. 식품의 보호, 품질유지를 위한 기술개발의 특허분석 결과를 보면 기획과제의 개발 시의성을 확인할 수 있고, 기술성장주기곡선이 성장기에 있으므로 향후 기술의 활용성도 높은 편임
- 기획과제의 개발 목표 및 정량적 목표는 IoT를 바탕으로 한 스마트 패키징 기술의 성과를 확인할 수 있게 선정되었으며, 주관기관과 참여기관들의 역할이 명확하게 제시되어 추진체계도 우수한 편임. 또한, 수요기업을 대상으로 한 테스트베드 운영이 포함되어 있어 사업화 가능성도 높다 할 수 있음. 기획기술 개발은 식품뿐만 아니라 안전성이 요구되는 제품의 유통시스템에 적용 가능하여 기술의 파급성도 높다 할 수 있음
- 결론적으로 본 기술기획과제의 기술성을 기술 수명주기, 사업성, 활용성, 파급성을 통해 판단하면 고부가가치식품기술개발사업의 성격에 부합하는 우수한 기획과제라고 판단됨

3-4. 후속 연구기관 현황

가. (총괄)연구책임자

① 인적사항

성명	국문	박태수 (한문) 朴泰洙	생년월일(성별)	1960. 9. 14
	영문	Park Tae Soo	과학기술인 등록번호	11004287

② 학력

연도	전공	학위
1988.09~2000.05	식품공학	박사
1984.03~1986.02	식품공학	석사
1980.03~1984.02	식품공학	학사

(최종학위논문명) A STUDY OF MICROWAVE-WATER INTERACTIONS IN BREAD SYSTEM

③ 경력

연도	기관명	직위	비고
2017.01~2017.12	탭스인터내셔널	부사장	연구개발
2013.12~2016.02	한림대학교	산학교수	산학연계/기획
2011.03~2013.11	신안산대학교	산학교수	취업/강의
2009.02~2010.11	주)노비타	상무	연구개발
2005.12~2008.03	슈나이더 일렉트릭	상무	사업기획

④ 주요연구실적 (논문 및 특허 등 지재권)

구분	제목 (논문/저서/특허/ 프로그램명 등)	게재/발표 년도,출원 /등록일 등	권/쪽, 출원/등록번호 등	연구수행 당시의 소속기관	역할 (연구책임자 또는 연구원)	연구비 지급기관	비고
특허 출원	온도민감성 의약품용 이중패키지장치 및 이 를 이용한 시스템	2017.10.19.	10-2017-0136003	주)탭스인터 내셔널	연구책임자	산업통상자 원부	
	NFC타입 센서를 이용 한 모니터링	2017.11.22	10-2017-0156493	주)탭스인터 내셔널	연구책임자	표준특허 센터	
	열전소자를 이용한 온도제어 패키징	2017.11.22	10-2017-0156498	주)탭스인터 내셔널	연구책임자	표준특허 센터	

⑤ 수상경력

※ 해당사항 없음

⑥ 기술이전 실적

※ 해당사항 없음

⑦ 사업화 실적

※ 해당사항 없음

⑧ 최근 5년 내에 종료된 국가 R&D 과제의 수행 현황

※ 해당사항 없음

⑨ 현대 수행중인 타 과제 현황

연구과제명	연구수행기관	참여시작일	참여개월수	참여율
부처명/사업명	참여유형	참여종료일	당해년도연구비	
개발도상국 온도민감성 의약품 물류시장 진출을 위한 서비스디자인 개발	탭스인터내셔널	2017.04.01	9	30
산자부/디자인혁신역량강화사업	주관기관	2017.12.31	395,000,000 원	
신선물류기술 국제표준개발	탭스인터내셔널	2017.05.01	8	20
산자부/국가기술력표준향상사업	참여기관	2017.12.31	150,000,000 원	

나. 협동 연구책임자

(1) (주)이노엘

① 인적사항

성명	국문	정원진 (한문) 鄭愿珍	생년월일(성별)	1984.09.13 (남)
	영문	Wonchin Jung	과학기술인 등록번호	11247757

② 학력

연도	전공	학위
2003. 03 ~ 2009.02	화학과	학사
2009. 03~ 2013. 08	화학과	석사

(최종학위논문명) 1-alkylcyclohexyl acrylate의 합성 및 반응성

③ 경력

연도	기관명	직위	비고
2011.04~2013.01	(주)케맥스	연구원	
2013.09~2017.05	(주)이그잭스	선임연구원	

④ 주요연구실적 (논문 및 특허 등 지재권)

구분	제목 (논문/저서/특허/ 프로그램명 등)	게재/발표 년도,출원 /등록일 등	권/쪽, 출원/등록번호 등	연구수행 당시의 소속기관	역할 (연구책임자 또는 연구원)	연구비 지급기관	비고
논문							

⑤ 현대 수행중인 타 과제 현황

(2) 구미전자정보기술원

① 인적사항

성명	국문	염세혁 (한문) 廉世赫	생년월일(성별)	1978년 07월 12일(남)
	영문	Sehyuk Yeom	과학기술인 등록번호	10938403

② 학 력

연 도	전 공	학 위
1997~2004	물리학	학사
2004~2006	센서및디스플레이공학	석사
2008~2012	전자공학	박사

(최종학위논문명)Immunosensor based on localized surface plasmon resonance using porous nanostructure template

③ 경 력

연 도	기 관 명	직 위	비 고
2013~현재	구미전자정보기술원	선임연구원	연구개발

④ 주요연구실적 (논문 및 특허등 지재권)

구분	제목 (논문/저서/특허/프로그래밍명 등)	게재/발표 년도,출원/ 등록일 등	권/쪽, 출원/등록번호 등	연구수행 당시의 소속기관	역할 (연구책임자 또는 연구원)	연구비 지급기관	비고
논문	Effect of solvent annealing on the characteristics of PEDOT:PSS as a Ammonia gas sensor film	2017.03	Vol.26, No.2	GERI	연구책임자	산업부	
논문	Fabrication of inkjet printed strain gauge using PEDOT:PSS	2017.01	Vol.26, No.1	GERI	연구원	중기벤처부	
논문	VOCs Detection Based on Evanescent Wave Coupling of Dye-Coated Optical Fiber	2015.05	Vol.15, No.5	GERI	연구책임자	산업부	
특허	가요성 응력계의 제조 방법	2017.01	10-2017-0008197	GERI	연구원	중기벤처부	
특허	전도성 고분자 물질을 이용한 유연성 압력 센서	2017.01	10-2017-0009207	GERI	연구원	중기벤처부	
특허	전도성 고분자 물질을 이용한 힘 센서	2017.02	10-2017-0021698	GERI	연구원	산업부	
특허	플라스틱형 포스 센서의 제조 방법	2017.02	10-2017-0021697	GERI	연구원	산업부	

⑤ 현대 수행중인 타 과제 현황

연구과제명	연구수행기관	참여시작일	참여개월수	참여율
부처명/사업명	참여유형	참여종료일	당해년도연구비	
IoT向 스마트 체온패치 개발	공동연구	2017.06.01	7	30
/2017년 R&D개발건프로젝트	참여연구원	2018.05.31	173,000,000원	
웨어러블스마트디바이스 상용화 지원센터 구축	주관기관	2016.10.01	14	5
웨어러블스마트디바이스부품소 재사업	참여연구원	2020.12.31	1,671,000,000원	
다중 센서기반 복합환경 인지 기술 및 시스템 개발	위탁연구	2015.01.01	36	17.8
지역산업연계 IT융합 기술개발 및 산업계 지원사업	참여연구원	2017.12.31	90,000,000원	
신체정보 연동 및 스트레스 관리가 가능한 고압력 저소음 에어셀 기반의 매트 개발	공동연구	2016.06.24	18	14.2
중소기업융복합기술개발사업	참여연구원	2018.06.23	90,000,000원	
신체부착형 생체정보 모니터링 통합 디바이스모듈 개발	공동연구	2016.07.01	18	10
소재부품산업미래성장동력	참여연구원	2018.06.30	100,000,000원	
차세대 Curved & Flat Display의 양산화를 위해 Vision Align & Resin 도포 Function이 포함된 2세대 Hybrid형 자동성형 및 합착장비 개발	위탁연구	2016.12.14	12	8
중소기업융복합기술개발사업	참여연구원	2018.12.13	47,812,000원	

(3) 국가식품클러스터

① 인적사항

성명	국문	윤찬석 (한문)	생년월일(성별)	1973.09.17.(남)
	영문	ChanSuk Yoon	과학기술인 등록번호	1070 9309

② 학력

연도	전공	학위
1992~1999	식품과학	학사
1999~2001	식품저장학 및 식품포장공학	석사
2004~2010	식품포장학	박사

(최종학위논문명) Development of analytical screening methods for migration estimation of adhesives related substances in food packaging materials

③ 경력

연 도	기 관 명	직 위	비 고
2001~2002	에스푸드(S-Food)	주임	
2004~2010	프라운호퍼 IVV 독일본원	연구원	
2010~2011	프라운호퍼 IVV 한국지소	소장	
2012~2015	CJ 제일제당	팀장	

④ 주요연구실적 (논문 및 특허등 지재권)

구분	제목 (논문/저서/특허/ 프로그램명 등)	계재/발표 년도,출원 /등록일 등	권/쪽, 출원/등록번호 등	연구수행 당시의 소속기관	역할 (연구책임자 또는 연구원)	연구비 지급기관	비고
1	Migration from adhesives in food packaging materials in support of EU egislation and standardisation	2007.2.1. ~2010.10.14.	-	프라운호퍼 IVV 연구소	참여연구원	European Union	
2	자유무역협정체결 확대에 대비한 국내 식품용 용기 포장재의 안전성 확보 방안에 관한 연구	2010.4.1. ~2011.12.31.	-	프라운호퍼 IVV 연구소	참여연구원	교육과학기술부	
3	비식용계 유기성 부산물 바이오 매스를 이용한 바이오 플라스틱 소재개발 및 탄소저감형 바이오 사출용기 개발	2012.10.1. ~2013.10.1.	-	CJ제일제당	참여연구원	중소기업청	연구과제
4	식품용 포장재의 유니스재화	2013.4.1. ~2014.5.31.	-	CJ제일제당	세부 연구책임자	산업통상자원부	
5	즉석 편의식품류의 전자레인지 조리 시 포장재 변형의 원인 규명 및 신기능 내열 포장시스템 개발	2013.7.16. ~2015.7.15.	-	CJ제일제당	주관 연구책임자	농림축산식품부	
6	천연물 기반의 친환경 코팅제 개발 및 이를 이용한 식품용 다층 차단성 필름 개발	2015.10.11. ~2018. 10. 11.(예정)	-	국가식품클러스터 지원센터	제2 공동 연구책임자	농림축산식품부	
7	진공단열재를 포함하는 냉장고	-	-	CJ제일제당	-	-	특허
8	진공단열재용 고차단성 다층필름 개발 적용	-	-	CJ제일제당	-	-	사업화

⑤ 현대 수행중인 타 과제 현황

연구과제명	연구수행기관	참여시작일	참여개월수	참여율
부처명/사업명	참여유형	참여종료일	당해년도연구비	
천연 코팅제로 도포된 복합필름의 적용 안전성 및 안전성 검증	국가식품클러스터지원센터	2015.10.12	36	20%
농림수산식품기술기획평가원/고부가가치식품기술개발사업	협동연구책임자	2018.10.11	60,000,000원	
고가의 신선 농식품 택배 배송을 위한 고효율 보냉 용기 개발	국가식품클러스터지원센터	2016.07.07	30	15%
농림수산식품기술기획평가원/고부가가치식품기술개발사업	협동연구책임자	2018.12.31	107,000,000원	

(4) (주)애니웨이코리아

① 인적사항

성명	국문	김재중 (한문)	생년월일(성별)	1963. 03. 21
	영문	Kim Jae Jung	과학기술인 등록번호	11819681

② 학력

연도	전공	학위	지도교수
1991~1994	국제신방학	석사	
1982~1990	영문학	학사	

(최종학위논문명) 상호 대화 관계 성장 물레방아 이론

③ 경력

연도	기관명	직위	비고
2016~현재	애니웨이코리아	대표	중국신선농산물및가공제품수출
2003~현재	제이제이컴퍼니	대표	고단열냉동기기솔루션 개발
1995~2002	삼단	부장	식품관련기기영업

다. 참여연구원 현황

번호	소속기관명	직위	생년월일	전공 및 학위		연구담당 분야	신규채용 여부*	국가연구개발사업 참여율 (%) [B]	국가연구개발사업 참여과제수 (건)
	성명	과학기술인 등록번호	성별	취득년도	학위 (전공)	과제참여기간	본과제 참여율 (%) [A]	전체 참여율 [A+B, %]	
1	(주)이일화학	연구소장	600914	2000	박사 (식품공학)	과제총괄	기존	10	1
	박태수	11004287	남				'18. 03 ~ '21.02	10	
2	(주)이일화학	사장	781209	2002	석사	대표	기존	10	1
	한창수	11820100	남				'18. 03 ~ '21.02	10	
3	(주)이일화학	과장	830809	2008	학사	생산기술	기존	10	1
	김상현	11820059	남				'18. 03 ~ '21.02	10	
4	(주)이일화학	주임	871107	2010	학사	연구개발	기존	10	1
	김정현	11820090	여				'18. 03 ~ '21.02	10	
5	(주)이일화학	연구원	860421	2010	학사	연구개발	기존	10	1
	김호연	11820114	남				'18. 03 ~ '21.02	10	
6	(주)이일화학	연구원	841224	2012	학사	연구개발	기존	10	1
	김승연	11820098	남				'18. 03 ~ '21.02	10	
7	(주)이일화학			신규	신규	연구개발	신규	0	1
	신규채용						100	100	
8	(주)이노엘	상무이사	1970.09.19	2005	박사 (화학공학)	공정	기존	10	1
	허순영	10134824	남				'18. 03 ~ '21.02	10	
9	(주)이노엘	대리	1984.09.13	2013	석사 (유기화학)	공정	기존	30	1
	정원진	11247757	남				'18. 03 ~ '21.02	30	
10	(주)이노엘						신규	35	1
	신규채용						35	35	
11	GERI	선임	780712	2012	박사 (전자공학)	과제총괄	기존	54	3
	염세혁	10938403	남				'18. 03 ~ '21.02	16	
12	GERI	선임	800326	2014	박사 (고분자공학)	재료개발	기존	53	3
	한동철	10955558	남				'18. 03 ~ '21.02	12	
13	GERI	책임	740923	2008	박사 (전자공학)	회로설계	기존	61	3
	이왕훈	10101768	남				'18. 03 ~ '21.02	12	
14	GERI	선임	801122	2008	석사 (전자공학)	소자공정	기존	72	3
	신한재	11092397	남				'18. 03 ~ '21.02	12	

15	GERI	책임	731116	2014	박사 (전자공학)	특성평가 '18. 03 ~ '21.02	기존	16	3
	김용배	10090839	남				10	26	
16	국가식품클러 스터	부 장	73.09.17	2010	박사 (식품포 장학)	총괄 '18. 03 ~ '21.02	기존	40	3
	윤찬석	1070 9309	남				20	60	
17	국가식품클러 스터	계 장	80.02.28	2009	석사 (식품포 장학)	식품유통 분야 '18. 03 ~ '21.02	기존	40	3
	정준재	1094 7876	남				20	60	
18	국가식품클러 스터	계 장	81.09.04	2014	박사 (농학)	농산물안 정성 '18. 03 ~ '21.02	기존	40	3
	한진수	1127 6464	남				20	60	
19	국가식품클러 스터	계 장	74.12.01	2001	석사 (고분자 공학)	식품용기 설계 '18. 03 ~ '21.02	기존	40	3
	우인봉	1176 9696	남				20	60	
20	국가식품클러 스터	대 리	89.06.18	2014	석사 (식품공 학)	이화학분 석 '18. 03 ~ '21.02	기존	40	3
	장성은	1117 9086	여				15	55	
21	국가식품클러 스터				석사 (식품포 장학)	패키징 물성 평가 '18. 03 ~ '21.02	신규	0	1
	신 규						100	100	
21	애니웨이 코리아	이사	630321	1994	석사 (국제 신방학)	'18. 03 ~ '21.02	신규	0	1
	김재중	11819681	남				100	100	

3-5. 연구개발비

가. 연구개발비 총괄표

(1) 연차별 총괄

(천원)

구 분	1차년도 (2018)		2차년도 (2019)		3차년도 (2020)		합 계
	금 액	%	금 액	%	금 액	%	
정부출연금	500,000	100	500,000	100	500,000	100	1,500,000
민간부담금	현 금	10,420	10,420		10,420		
	현 물	102,900	102,900		102,900		
	소 계	113,320		113,320		113,320	
합 계	613,320	100%	613,320	100%	613,320	100%	100%

(2) 연차별 정부출연금 및 민간부담금(현금, 현물) 배분 내역

(단위 : 천원)

구 분		(주)이일화학	(주)이노엘	구미전자정보 기술원	국가식품클러 스터	(주)애니웨이 코리아	계	
1차년도	정부출연금	200,000	100,000	100,000	60,000	40,000	500,000	
	민 간 부담금	민간현금	6,060	3,030			1,330	10,420
		민간현물	60,600	30,300			12,000	102,900
		소계	66,660	33,330			13,330	113,320
	합계	266,660	133,330	100,000	60,000	53,330	613,320	
2차년도	정부출연금	200,000	100,000	100,000	60,000	40,000	500,000	
	민 간 부담금	민간현금	6,060	3,030			1,330	10,420
		민간현물	60,600	30,300			12,000	102,900
		소계	66,660	33,330			13,330	113,320
	합계	266,660	133,330	100,000	60,000	53,330	613,320	
3차년도	정부출연금	200,000	100,000	100,000	60,000	40,000	500,000	
	민 간 부담금	민간현금	6,060	3,030			1,330	10,420
		민간현물	60,600	30,300			12,000	102,900
		소계	66,660	33,330			13,330	113,320
	합계	266,660	133,330	100,000	60,000	53,330	613,320	
총계	정부출연금	600,000	300,000	300,000	180,000	120,000	1,500,000	
	민 간 부담금	민간현금	81,000	9,090			3,990	94,080
		민간현물	181,800	90,900			36,000	308,700
		소계	199,980	99,990			39,990	339,960
	합계	799,980	399,990	300,000	180,000	159,990	1,839,960	

나. 1차년도 연구개발비 비목별 세부 내역

(1) 1차년도 연구개발비 비목별 총괄

(단위 : 천원)

비 목	(주)이일화학		(주)이노엘		구미전자정보기술원		국가식품클러스터		(주)애니웨이코리아		합계		구성비 (%)
	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	현금	현물	
1. 직접비	200,000	60,600	100,530	30,300	85,500		55,500		36,500		478,030	90,900	94.6
1.1 인건비	85,000	60,600	15,000	20,000	43,450		36,000		27,200	12,000	206,650	80,600	47.7
1.2 학생인건비													
1.3 연구장비·재료비	65,000		62,530	10,300	26,450		7,840				161,820	10,300	28.6
1.4 연구활동비	32,000		16,000		3,700		3,300		5,300		60,300		10.0
1.5 연구과제추진비	3,000		6,000		4,000		3,860		1,500		18,360		3.0
1.6 연구수당	15,000		1,000		8,000		4,500		2,500		31,000		5.1
1.7 위탁연구개발비													
2. 간접비			2,500		14,500		4,500		3,500		25,000		4.1
2.1 인력지원비							1,500		1,500		3,000		0.5
2.2 연구지원비	6,060		2,500		14,500		1,000		1,000		25,060		4.2
2.3 성과활용지원비							2,000		2,000		4,000		0.6
합 계	206,060	60,600	103,030	30,300	100,000		60,000		41,330	12,000	510,420	90,900	100%

(2) 1차년도 연구개발비 비목별 소요명세 (주관연구기관 : (주)이일화학)

(가) 1차년도 연구개발비 비목별 총괄 소요명세

(단위 : 천원)

비 목	현 금	현 물	계	구성비 (%)	비 고
1. 직접비	200,000	60,600	260,600	100	
1.1 인건비	85,000	60,600	145,600	42.5	
1.2 학생인건비					
1.3 연구 장비·재료비	65,000		65,000	32.5	
1.4 연구활동비	32,000		32,000	16	
1.5 연구과제추진비	3,000		3,000	1.5	
1.6 연구수당	15,000		15,000	7.5	인건비(현물+ 학생인건비 포함)의 17.65%(20%이내 산정)
1.7 위탁연구개발비					본 과제의 위탁연구개발비를 제외한 직접비(현물+ 현금)의 %(40%이내 산정)
2. 간접비	6,060		6,060	3.0	직접비(현물+ 위탁연구개발비 제외)의 % (영리기관 5%이내)
2.1 인력지원비					
2.2 연구지원비	6,060		6,060	3.0	
2.3 성과활용지원비					
합 계	206,060	66,660	266,660	100%	

(나) 1차년도 연구개발비 비목별 세부 소요명세

(나)-1. 직접비

(나)-1-1 인건비

(단위 : 천원)

구분	인력 구분	성명	직위	신규채용 구분*	실지금액 (A)	참여율(% (B)	합 계(A×B/100)			
							현금	현물	미지급	
내부 인건 비	기존 인력	박태수	연구소장	기존	100,000	40		40,000		
		한창수	사장	기존	50,000	40	28,000			
		김상현	과장	기존	45,000	30	18,000			
		김정현	주임	기존	40,000	30	9,000			
		김호연	사원	기존	35,000	30		10,500		
		김승연	사원	기존	30,000	30		10,100		
	소계(나)							55,000	60,600	
	신규 인력	신규	사원	신규	25,000	100	30,000			
		소계(다)							30,000	
외부 인건 비	기존 인력									
		소계(라)								
총액(가=나+ 다+ 라)							85,000	60,600		

(나)-1-3 연구시설·장비 및 재료비

(단위 : 천원)

구분	내역	단가	회수 (수량,건)	금액		비고
				현금	현물	
재료비	필름 원료	5,000	10	50,000		
	기타 재료	5,000	3	15,000		
총액				65,000		

(나)-1-4 연구활동비

(단위 : 천원)

구분	내역	단가	회수 (수량,건)	금액 (천원)	비고
국외출장 여비	국외여비	3,000	6	18,000	

- 국외출장 세부 계획

출장자	박태수 외 2인	출장 목적지 및 기관	중국/상해
출장기간	('18. 03. 26 ~ ' 18. 03. 29)		
국외출장 목적 및 사유	중국 유통/물류 환경 조사		
해당 연구개발과제 관련 내용	버섯류 제품 수출품 통관 및 유통		
예상결과물 및 활용계획	패키징 개발 반영		
일 별 활 동 계 획	일차	세부 활동 일정	
	1일차	수출 통관, 보관 창고 관련 업체 미팅	
	2일차	대형 물류 업체 미팅 (한국)	
	3일차	대형, 중형 물류 업체 미팅 (중국)	
	4일차	현지 유통업체 미팅	

(나)-1-5 연구과제추진비

(단위 : 천원)

구 분	내 역	단 가	회수 (수량,진)	금 액	비고
국내 출장여비	국내여비	200	5	1,000	
사무 용품비	사무용품비	200	5	1,000	
과제수행 과 관련된 식대	식대	50	20	1,000	
총액				3,000	직접비의 7.5%

(나)-1-6 연구수당

(단위 : 천원)

구분	산정기준	금액	비고
연구수당	인건비×(17.65)%=(15,000)원	15,000	
합계		15,000	

(나)-2. 간접비

① 영리기관의 경우

(단위 : 천원)

구 분	내 역	단 가	회수 (수량, 건)	금액(천원)	비고	
기타 (2)	연구지원에 관한 경비(D)	연구지원비	6,060	1	6,060	
	소계(F=D+E)				6,060	
간접비 총액(G=C+F)				천원(간접비율: %)		

(3) 1차년도 연구개발비 비목별 소요명세 (협동연구기관 : (주)이노엘)

(가) 1차년도 연구개발비 비목별 총괄 소요명세

(단위 : 천원)

비 목	현 금	현 물	계	구성비 (%)	비 고
1. 직접비	100,530	30,300	130,830	98.1	
1.1 인건비	15,000	20,000	35,000	26.3	
1.2 학생인건비			0		
1.3 연구 장비·재료비	62,530	10,300	72,830	54.6	
1.4 연구활동비	16,000		16,000	12.0	
1.5 연구과제추진비	6,000		6,000	4.5	
1.6 연구수당	1,000		1,000	0.8	인건비(현물+ 학생인건비 포함)의 %(20%이내 산정)
1.7 위탁연구개발비					본 과제의 위탁연구 개발비를 제외한 직접비(현물+ 현금)의 %(40%이내 산정)
2. 간접비	2,500		2,500	1.9	직접비(현물+ 위탁연구개발비 제외)의 % (영리기관 5%이내)
2.1 인력지원비					
2.2 연구지원비	2,500		2,500	2.0	
2.3 성과활용지원비					
합 계	103,030	30,300	133,330	100.0	

(나) 1차년도 연구개발비 비목별 세부 소요명세

(나)-1. 직접비

(나)-1-1 인건비

(단위 : 천원)

구분	인력 구분	성명	직위	신규채용 구분*	실지금액 (A)	참여율(%) (B)	합 계(A×B/100)		
							현금	현물	미지급
내부 인건비	기존 인력	정원진	대리	기존	40,000	50		20,000	
		소계(나)							
	신규 인력	신규채용	사원	신규	30,000	50	15,000		
		소계(다)							
외부 인건비	기존 인력								
		소계(라)							
총액(가=나+다+라)							15,000	20,000	

(나)-1-3 연구시설·장비 및 재료비

(단위 : 천원)

구분	내역	단가	회수 (수량,건)	금액		비고
				현금	현물	
연구장비	Programmable furnace	10,530	1	10,530		
	스크린프린터	100	30		3,000	
	플라네타리믹서	100	30		3,000	
	페이스트믹서	50	43		2,150	
	점도계	50	43		2,150	
재료비	온도센서 일체형 RFIC	1.5	3,000	4,500		MOQ
	PET 필름	2	5,000	10,000		MOQ
	은파우더	1,000	10	10,000		
	스크린제판	100	50	5,000		
	실험실 소모품	7,400	1	7,400		
	페이스트용기	3	200	600		
	인쇄기소모품	1,000	3	3,000		
PCB 회로	3,000	3	9,000		MOQ	
시험 분석료	외부시험분석료	500	5	2,500		
총액				62,530	10,300	

(나)-1-4 연구활동비

(단위 : 천원)

구 분	내 역	단 가	회수 (수량,건)	금 액 (천원)	비고
국외출장여비	국외여비	3,000	2	6,000	
인쇄비·복사·인화·슬라이드 제작비	유인물비 및 공공요금	100	10	1,000	
도서 등 문헌구입비	문헌구입비	3,000	1	3,000	
학회·세미나 참가비	학회,세미나 참가비	200	5	1,000	
연구개발서비스활용비	시험·분석·검사	5,000	1	5,000	
총액				16,000천원 (현금 : 16,000,000원)	

- 국외출장 세부 계획

출장자	허순영, 정원진		출장 목적지 및 기관	LOPEC
출장기간	('18. 00. 00 ~ '18. 00. 00)			
국외출장 목적 및 사유	전시회 및 세미나 참가			
해당 연구개발과제 관련 내용	인쇄전자기술동향 및 선진기술 조사			
예상결과물 및 활용계획	경쟁사 및 스마트센서 동향 분석			
일별 활동 동 계획	일차	세부 활동 일정		
	1일차	출국		
	2일차	세미나 참석		
	3일차	전시회 참석		
	4일차	전시회 참석 및 기술미팅		
	5일차	귀국		

(나)-1-5 연구과제추진비

(단위 : 천원)

구분	내역	단가	회수 (수량, 건)	금액	비고
국내 출장여비	국내여비	200	10	2,000	
사무용품비	사무용품	200	10	2,000	
회의비	회의비	250	4	1,000	
과제수행과 관련된 식대	야간식대	100	10	1,000	
총액				6,000	직접비의 60%

(나)-1-6 연구수당

(단위 : 천원)

구분	산정기준	금액	비고
연구수당	인건비 (22,500)×(4.44)%=(1,000)원	1,000	
합계		1,000	

(나)-1-7 위탁연구개발비

※ 해당사항 없음

(나)-2. 간접비

① 영리기관의 경우

(단위 : 천원)

구분	내역	단가	회수 (수량, 건)	금액(천원)	비고
기타 (2)	연구지원에 관한 경비(D)	2,500	1	2,500	
	소계(F=D+E)			2,500	
간접비 총액(G=C+F)				천원(간접비율: %)	

(4) 1차년도 연구개발비 비목별 소요명세 (협동연구기관 : 구미전자정보기술원)

(가) 1차년도 연구개발비 비목별 총괄 소요명세

(단위 : 천원)

비 목	현 금	현 물	계	구성비 (%)	비 고
1. 직접비	85,500	0	85,500	85.5	
1.1 인건비	43,350	0	43,350	43.3	
1.2 학생인건비	0	0	0	0	
1.3 연구 장비·재료비	26,450	0	26,450	26.5	
1.4 연구활동비	3,700	0	3,700	3.7	
1.5 연구과제추진비	4,000	0	4,000	4	
1.6 연구수당	8,000	0	8,000	8	인건비(현물+ 학생인건비 포함)의 18.5 %(20%이내 산정)
1.7 위탁연구개발비	0	0	0	0	본 과제의 위탁연구 개발비를 제외한 직접비(현물+ 현금)의 0 %(40%이내 산정)
2. 간접비	14,500	0	14,500	14.5	직접비(현물+ 위탁연구개발비 제외)의 14.5 % (영리기관 5%이내)
합 계	100,000	0	100,000	100%	

(나) 1차년도 연구개발비 비목별 세부 소요명세

(나)-1. 직접비

(나)-1-1 인건비

(단위 : 천원)

구분	인력 구분	성명	직위	신규채용 구분*	실지금액 (A)	참여율(%) (B)	합 계(A×B/100)		
							현금	현물	미지급
내부 인건비	기존 인력	염세혁	선임	기존	63,984	16	10,237	0	
		김용배	책임	기존	78,084	10	7,808	0	
		한동철	책임	기존	72,804	12	8,736	0	
		이왕훈	선임	기존	71,052	12	8,526	0	
		신한재	선임	기존	67,020	12	8,043	0	
		소계(나)						43,350	0
	신규 인력								
소계(다)									
외부 인건비	기존 인력								
		소계(라)							
총액(가+나+ 다+ 라)							43,350	0	

(나)-1-3 연구시설·장비 및 재료비

(단위 : 천원)

구분	내역	단가	회수 (수량,건)	금액		비고
				현금	현물	
재료비	유기재료	2,000	4	8,000	0	
	잉크젯 프린터 소모부품류	2,500	2	5,000	0	
	유연성 기관류	500	6	3,000	0	
	전자부품류	500	5	2,500	0	
	공정소모품류	500	5	2,500	0	
	실험소모품류	2,450	1	2,450	0	
시험 분석료	센서 소재 분석	500	6	3,000	0	
총액				26,450	0	

(나)-1-4 연구활동비

(단위 : 천원)

구분	내역	단가	회수 (수량,건)	금액 (천원)	비고
인쇄비·복사· 인화·슬라이드 제작비	보고서 인쇄비	50	10	500	
전문가 활용비	전문가 자문비	300	4	1,200	
학회·세미나 참가비	국내학술대회 참가비	500	2	1,000	
연구개발 서비스활용비	시험·분석·검사	1,000	1	1,000	
총액				천원(현금 : 3,700 원)	

(나)-1-5 연구과제추진비

(단위 : 천원)

구분	내역	단가	회수 (수량,건)	금액	비고
국내 출장여비	국내 출장	150	10	1,500	
사무용품비	사무용품	200	5	1,000	
회의비	회의비	150	10	1,500	
총액				4,000	직접비의 4.7%

(나)-1-6 연구수당

(단위 : 천원)

구분	산정기준	금액	비고
연구수당	인건비×(18.5)%=(8,000)원	8,000	
합계		8,000	

(나)-1-7 위탁연구개발비

※ 해당사항 없음

(나)-2. 간접비

② 비영리기관의 경우

(단위 : 천원)

총액	14,500 천원(간접비율 : 14.5 %)
----	--------------------------

(5) 1차년도 연구개발비 비목별 소요명세 (협동연구기관 : 국가식품클러스터)

(가) 1차년도 연구개발비 비목별 총괄 소요명세

(단위 : 천원)

비 목	현 금	현 물	계	구성비 (%)	비 고
1. 직접비	55,500	(25,737)	55,500		
1.1 인건비	36,000		36,000	60	
1.2 학생인건비					
1.3 연구 장비·재료비	7,840		7,840	13	
1.4 연구활동비	3,300		3,300	5.5	
1.5 연구과제추진비	3,860		3,860	6.4	
1.6 연구수당	4,500		4,500	7.5	인건비(현물+ 학생인건비 포함)의 %(20%이내 산정)
1.7 위탁연구개발비					본 과제의 위탁연구 개발비를 제외한 직접비(현물+ 현금)의 %(40%이내 산정)
2. 간접비	4,500		4,500	7.5	직접비(현물+ 위탁연구 개발비 제외)의 % (영리기관 5%이내)
2.1 인력지원비	1,500		1,500		
2.2 연구지원비	1,000		1,000		
2.3 성과활용지원비	2,000		2,000		
합 계	60,000		60,000	100%	

(나) 1차년도 연구개발비 비목별 세부 소요명세

(나)-1. 직접비

(나)-1-1 인건비

(단위 : 천원)

구분	인력 구분	성명	직위	신규채용 구분*	실지금액 (A)	참여율(% (B)	합 계(A×B/100)		
							현금	현물	미지급
내부 인건비	기존 인력	윤찬석	부장	기존	(47,712)	20			(9,542)
		정준재	계장	기존	(40,488)	20			(8,097)
		한진수	계장	기존	(40,488)	20			(8,097)
		우인봉	계장	기존	(40,488)	20			(4,048)
		장성은	대리	기존	(32,400)	15			(4,860)
	소계(나)								(34,644)
	신규 인력	신규채용	연구원	신규	36,000	100	36,000		
소계(다)						36,000			
외부 인건비	기존 인력								
		소계(라)							
총액(가=나+다+라)							36,000		(34,644)

(나)-1-3 연구시설·장비 및 재료비

(단위 : 천원)

구분	내역	단가	회수 (수량,건)	금액		비고
				현금	현물	
재료비	Ethanol	45	10	450		
	Methanol	30	10	300		
	Acetone	50	10	500		
	Acetonitril	52	10	520		
	Glass vial (내열성)	50	10	500		
	Glass vial	100	10	1,000		
	LC vial	100	10	1,000		
	GC소모품	700	1	700		
	GC컬럼	1,000	1	1,000		
	HPLC컬럼	700	1	700		
	초고순도 질소 가스	50	10	500		
	고순도 산소	60	10	600		
	고순도 헬륨	150	10	1,500		
	Air	65	10	650		
	혼합가스	80	5	400		
	초자류(비커 등 소모품)	50	10	500		
총액				7,840		

(나)-1-4 연구활동비

(단위 : 천원)

구 분	내 역	단 가	회수 (수량,건)	금 액 (천원)	비고
국외출장여비	중국	1,000	1	1,000	
인쇄비·복사·인화·슬라이드 제작비	자료 인쇄 및 제본	300	1	300	
분석 수수료	안전성 분석 공인분석기관 의뢰비용	1,200	1	1,200	
학회·세미나 참가비	포장학회, 식품과학회	200	4	800	
총액				3,300천원(현금 :3,300원)	

출장자	출장기간	출장 목적지 및 기관	중국/상해
윤찬석	('18. 10. 10. ~ '18. 10. 13.)		
국외출장 목적 및 사유	수출 포장재 품질 현장 확인		
해당 연구개발과제 관련 내용	버섯류 포장 설계 제안		
예상결과물 및 활용계획	신규 방습 패키지 사업 제안		
일별 활동 동계 획	일차	세부 활동 일정	
	1일차	현재 판매하는 버섯제품 형태 및 품질 조사	
	2일차	중국 애니웨이 현지 판매 확인 및 패키징 설계 개선사항 도출	
	3일차	현지 유통업체 미팅	

(나)-1-5 연구과제추진비

(단위 : 천원)

구 분	내 역	단 가	회수 (수량,건)	금 액	비고
국내 출장여비	104,000원 × 3인 × 5회	104	15	1,560	
사무용품비	일반사무용품	500	1	500	
회의비	과제회의 (30,000원 × 10명 X 6회)	300	6	1,800	
총액				3,860	직접비의 ___%

(나)-1-6 연구수당

(단위 : 천원)

구분	산정기준	금액	비고
연구수당	인건비×(7.29)%	4,500	
합계		4,500	

(나)-1-7 위탁연구개발비

※ 해당사항 없음

(나)-2. 간접비

② 비영리기관의 경우

(단위 : 천원)

총액	4,500천원(간접비율 : 7.5 %)
----	-----------------------

(6) 1차년도 연구개발비 비목별 소요명세 (애니웨이코리아)

(가) 1차년도 연구개발비 비목별 총괄 소요명세

(단위 : 천원)

비목	현금	현물	계	구성비 (%)	비고
1. 직접비	36,500	36,000	36,500		
1.1 인건비	27,200	36,000	27,200	68	
1.2 학생인건비					
1.3 연구장비·재료비					
1.4 연구활동비	5,300		5,300	13	
1.5 연구과제추진비	1,500		1,500	3.0	
1.6 연구수당	2,500		2,500	6.0	인건비(현물+ 학생인건비 포함)의 %(20%이내 산정)
1.7 위탁연구개발비					본 과제의 위탁연구 개발비를 제외한 직접비(현물+ 현금)의 %(40%이내 산정)
2. 간접비	3,500		3,500		직접비(현물+ 위탁연구 개발비 제외)의 % (영리기관 5%이내)
2.1 인력지원비	1,500		1,500	3	
2.2 연구지원비	1,000		1,000	2	
2.3 성과활용지원비	2,000		2,000	5	
합계	40,000		40,000	100%	

(나) 1차년도 연구개발비 비목별 세부 소요명세

(나)-1. 직접비

(나)-1-1 인건비

(단위 : 천원)

구분	인력 구분	성명	직위	신규채용 구분*	실지금액 (A)	참여율(% (B)	합 계(A×B/100)		
							현금	현물	미지급
내부 인건비	기존 인력	김재중	대표		50,000	60		30,000	미지급
		허광탁	이사		30,000	20		6,000	
	소계(나)								
	신규 인력	신규채용	연구원	신규	27,200	100	27,200		
		소계(다)						27,200	
외부 인건비	기존 인력								
		소계(라)							
총액(가+나+ 다+ 라)							27,200	36,000	

(나)-1-3 연구시설·장비 및 재료비

※ 해당사항 없음

(나)-1-4 연구활동비

(단위 : 천원)

구분	내역	단가	회수 (수량,건)	금액 (천원)	비고
국외출장여 비	중국	5,000	5	5,000	
인쇄비·복사· 인화·슬라이 드 제작비	자료 인쇄 및 제본	300	1	300	
총액				5,300 천원 (현금 : 5,300천원)	

- 국외출장 세부 계획

출장자	김재중 외 2	출장 목적지 및 기관	중국/상해
출장기간	('18. 03. 26 ~ '18. 03. 29)		
국외출장 목적 및 사유	중국 유통 현황 문제 소개		
해당 연구개발과제 관련 내용	버섯류 관련 유통기간 문제점 파악 및 대책		
예상결과물 및 활용계획	신규 방습 패키지 사업 제안		
일 별 활 동 동 계 획	일차	세부 활동 일정	
	1일차	현재 판매하는 버섯 유통기간 파악	
	2일차	중국 애니웨이와 버섯 유통기간 연장관련 방안 모색	
	3일차	중국에 유통에 맞는 최적의 패키징 사업을 개발	

(나)-1-5 연구과제추진비

(단위 : 천원)

구 분	내 역	단 가	회수 (수량,건)	금 액	비고
국내 출장여비	104,000원 × 3인 × 5회	104	10	1,000	
사무용품비	일반사무용품	500	1	500	
총액				1,500	직접비의 ___%

(나)-1-6 연구수당

(단위 : 천원)

구분	산정기준	금액	비고
연구수당	인건비×()%=()원	2,500	
합계		2,500	

(나)-1-7 위탁연구개발비

※ 해당사항 없음

(나)-2. 간접비

※ 해당사항 없음

3-6. 사업화 계획

가. 생산계획 : 센서

구분		(2021 년) 개발 종료 후 1년	(2022 년) 개발 종료 후 2년	(2023 년) 개발 종료 후 3년
국 내	시장점유율(%)	0.1	3	4
	판매량(단위:)	100,000	300,000	500,000
	판매단가(원)	3,000	2,500	2,000
	국내매출액(백만원)	300	750	1,000
해 외	시장점유율(%)			0.05
	판매량(단위:)			100,000
	판매단가(\$)			2.50
	해외매출액(백만\$)			0.25
당사 생산능력1)				1,000,000

생산계획 : 패키징 (1차 내 포장 박스)

구분		(2021 년) 개발 종료 후 1년	(2022년) 개발 종료 후 2년	(2023 년) 개발 종료 후 3년
국 내	시장점유율(%)			
	판매량(단위: 개)	150,000	300,000	500,000
	판매단가(원)	10,000	9,000	8,000
	국내매출액(백만원)	1,500	2,700	4,000
해 외	시장점유율(%)			
	판매량(단위:)			
	판매단가(\$)			
	해외매출액(백만\$)			
당사 생산능력1)		200,000	400,000	600,000

나. 투자계획 : 센서

항목		(2022년) 개발 종료 후 1년	(2023년) 개발 종료 후 2년	(2024년) 개발 종료 후 3년
매출원가1)		200	180	180
판매관리비2)		80	90	90
자본적 지출	토지	-	-	-
	건물/구축물	-	-	-
	기계장치등	500	500	-
자본적지출 합계		780	770	270

투자계획 : 중국수출 유통(애니웨이코리아)

항목		(2022년) 개발 종료 후 1년	(2023년) 개발 종료 후 2년	(2024년) 개발 종료 후 3년
매출원가1)		1,000,000,000	1,500,000,000	2,000,000,000
판매관리비2)		150,000,000	200,000,000	250,000,000
자본적 지출	토지	100,000,000	150,000,000	200,000,000
	건물/구축물	150,000,000	200,000,000	250,000,000
	기계장치등	150,000,000	200,000,000	250,000,000
자본적지출 합계		1,550,000,000	2,250,000,000	2,950,000,000

다. 사업화전략

(1) (주)이일화학

구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> o 상용화 형태 : 고부가가치 수출용 패키징 o 수요처 : 수출기업 o 예상 단가 : 개당 100,000원 전후 o 개발 투입인력 및 기간 : <ul style="list-style-type: none"> - 투입인력 : 20명/년 - 개발기간 : 5년
상용화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> o 향후 5년간 5~10명/년의 연구인력 확충예정
상용화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> o ~2020 : 개발 제품의 양산화 o ~2021 : 개발제품의 상용화 o ~2022 : 판매 확대

(2) (주)이노엘

구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> o 상용화 형태 : 스마트라벨, 스마트 센서키트 o 수요처 : packer o 예상 단가 : 개당 3,000원 전후 o 개발 투입인력 및 기간 : <ul style="list-style-type: none"> - 투입인력 : 10명/년 - 개발기간 : 3년
상용화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> o 향후 5년간 2~3명/년의 연구인력 확충예정 o 연구시설 및 공장확충 (2019년 12월말 준공 목표, 약 50억투자)
상용화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> o ~2018년 개발 소재의 상용화 o ~2019 : 라벨업체와의 공조로 스마트 라벨 상용화 추진 o ~2020 : 스마트센서 개발 및 상용화 추진

(3) 애니웨이코리아

구분	구체적인 내용
형태/규모	<ul style="list-style-type: none"> o 상용화 형태 : 제품 품질 상태 감지 포장 o 수요처 : 애니웨이 차이나 o 예상 단가 : 박스당 10,000원 전후 o 개발 투입인력 및 기간 : <ul style="list-style-type: none"> - 투입인력 : 3명 / 년 - 개발기간 : 3년
상용화 능력 및 자원보유	<ul style="list-style-type: none"> o 향후 5년간 한국에 1명 중국에 2명 실전테스트 인력 확충예정 o 중국내에 유통기간연장 관련 연구시설예정(2020년 상하이 푸둥예정)
상용화 계획 및 일정	<ul style="list-style-type: none"> o ~2018년 현지 패키지 관련 샘플테스트 o ~2019 : 타업체와의 공조로 스마트패키지 기능성 테스트 o ~2020 : 스마트 패키지 완성품 시장 테스트 및 문제점 보완

라. 사업화를 위한 비즈니스 모델

(1) 버섯류 제품

- 중국은 세계에서 식용버섯 생산량 증가율이 가장 높은 나라로 2005년 생산량이 1,200만 톤을 초과하여, 세계에서 식용버섯 생산량이 가장 높은 나라로 성장하였으며, 현재는 세계 식용버섯 생산량의 75% 차지
- 중국국민의 생활 수준이 갈수록 높아짐에 따라 식품에 대한 요구가 다양해지고, 있으며, 버섯의 경우 영양가치의 안정성에 대한 인식이 높아지고 있으며, 수요가 계속 증가 중.
- 중국의 식용버섯 수요는 높으나, 현재 한국에서 중국으로 수출할 수 있는 버섯은 한중 검역협상에 따라, 팽이버섯, 새송이버섯, 아카리쿠스 속 (2017.12월 기준)으로 제한되어

있으며, 일반 마트에 판매할 경우 가격경쟁이 낮아, 대도시 중심의 올레 (Ole), 시티슈퍼 (City Super)등 프리미엄 수입마트에서 프리미엄 상품으로 차별화하여 판매 필요함.

강점(S)	약점(W)
<ul style="list-style-type: none"> · 품질과 안전성 우수 · 대량생산 체재 · 우수한 배양기술 · 수출국 다변화 	<ul style="list-style-type: none"> · 배지 원료 수입 의존 · 수출창구 단일화 미흡 · 버섯가공품 개발 · 버섯요리법 등 마케팅
<ul style="list-style-type: none"> · 버섯소비 증가 · FTA 체결 관세하락 · 수출전략품목 육성 	<ul style="list-style-type: none"> · 중국 버섯생산 증가 · 버섯생산비 상승, 국제유가
기회(O)	위협(T)

- 수출 사업화 전략

: 애니웨이차이나 유통망을 활용한 **프리미엄 제품 판매**

- * 애니웨이코리아는 중국의 애니웨이차이나 합자 회사로 2018년 3월 중 상해 올레마트 한 국관을 오픈하여 국내 식품을 수출할 계획
- ** 올레마트는 중국 국유 유통업체인 환운그룹이 경영하는 마트로 중국내 가장 큰 규모를 갖춘 고급 슈퍼마켓 체인점
- *** 중국전역에 300여개가 산재해 있고, 상해지역만도 40여곳이 성업 중이며 대부분 수입식품들로 구성, 중국내 VVIP 주로 이용

<중국 상해 완산청 올레마트에 설치된 이탈리아관 사례>



: 현재 국가식품클러스터 입주기업 생산 제품 대상으로 중국 수출 계약을 체결하였으며, 본 과제를 통하여 개발된 스마트 패키징 적용 신선 농산물의 계약 체결을 계획

<국내 식품기업 중국 상해 올레마트 입점을 위한 협의 진행(2017. 11. 17.)>



〈국내 농산물(버섯류) 공급 애니웨이차이나 계약 체결 계획〉
 ('20년 USD 600,000, '21년 USD 800,000 규모)

2020년 SALES CONTRACT

Date: 01-Dec-20
 Contract NO: Any202012-17

BUYER Shanghai Anyway Import & Export Co., Ltd.
 Address: Rm1809, 1 Grand YANGMENG, No.1188 North Yanggao Rd, Shanghai, 200137 China
 T: 86-21-58626735 F:86-21-58626738

SELLE ANYWAY KOREA CO.,LTD
 470 GuemKang-Ro, GaeJeong-Myeon, Kusan-Si, Jeonlabuk-Do, 54065 KOREA
 TEL: 82-31-322-4661 FAX:82-31-768-4662

Sales Contract

Anyway Korea Co., Ltd. as seller, hereby confirms having concluded the sales contract with Shanghai Anyway Import & Export Co., Ltd., as Buyer, to sell following goods on the date and on the terms and conditions herein after set forth. The Buyer is hereby requested to sign and return the original attached.

Description of Goods	Qty	Unit Price	Amount
GOLDEN ENDKI MUSHROOM(180g*20EA)/3.6KG	12000CTNS	\$ 20.00	US\$240,000.00
ASAK ENDKI MUSHROOM(200g*10EA)/2.0KG	9000CTNS	\$ 10.00	US\$ 90,000.00
ENDKI MUSHROOM(180g*34EA)/5.1KG	8000CTNS	\$ 10.00	US\$ 80,000.00
LITTLE KING OYSTER MUSHROOM(200g*16EA)/3.2KG	8000CTNS	\$ 20.00	US\$120,000.00
KING OYSTER MUSHROOM(200g*14EA)/2.8KG	9000CTNS	\$ 10.00	US\$ 90,000.00
TOTAL	42000CTNS		US\$600,000.00

Terms and Conditions

Contract Date: 2019-12-20

Time of shipment: BUSAN PORT, KOREA

Port of shipment: BUSAN PORT, KOREA

Port of destination: SHANGHAI PORT, CHINA

Payment: PREPAYMENT 50%, 50% AFTER SHIPMENT

Packing: EXPORT STANDARD PACKING

Other Terms and Conditions: C/B SHANGHAI

SELLER BANK DETAILS

BANK NAME: NONGHYUP BANK (KANSI) COUNY OFFICE
 BANK ADDRESS: 1063, Muwang-ro, Iksan-si, Jeonlabuk-do, Korea
 ACCOUNT NO: 452-0013-0843-01
 ACCOUNTEE: ANYWAY KOREA CO., LTD
 SWIFT CODE: NACRKR30XX

Agreed and confirmed by
 SHANGHAI ANYWAY IMPORT & EXPORT CO., LTD (Buyer) ANYWAY KOREA CO.,LTD(Seller)

(Signature) (Signature)
 President Zhanf Shanf Dong President Kim Jae-Jun

2021년 SALES CONTRACT

Date: 01-Dec-20
 Contract NO: Any202012-17

BUYER Shanghai Anyway Import & Export Co., Ltd.
 Address: Rm1809, 1 Grand YANGMENG, No.1188 North Yanggao Rd, Shanghai, 200137 China
 T: 86-21-58626735 F:86-21-58626738

SELLE ANYWAY KOREA CO.,LTD
 470 GuemKang-Ro, GaeJeong-Myeon, Kusan-Si, Jeonlabuk-Do, 54065 KOREA
 TEL: 82-31-322-4661 FAX:82-31-768-4662

Sales Contract

Anyway Korea Co., Ltd. as seller, hereby confirms having concluded the sales contract with Shanghai Anyway Import & Export Co., Ltd., as Buyer, to sell following goods on the date and on the terms and conditions herein after set forth. The Buyer is hereby requested to sign and return the original attached.

Description of Goods	Qty	Unit Price	Amount
GOLDEN ENDKI MUSHROOM(180g*20EA)/3.6KG	16000CTNS	\$ 20.00	US\$320,000.00
ASAK ENDKI MUSHROOM(200g*10EA)/2.0KG	12000CTNS	\$ 10.00	US\$120,000.00
ENDKI MUSHROOM(180g*34EA)/5.1KG	8000CTNS	\$ 10.00	US\$ 80,000.00
LITTLE KING OYSTER MUSHROOM(200g*16EA)/3.2KG	8000CTNS	\$ 20.00	US\$160,000.00
KING OYSTER MUSHROOM(200g*14EA)/2.8KG	12000CTNS	\$ 10.00	US\$120,000.00
TOTAL	56000CTNS		US\$800,000.00

Terms and Conditions

Contract Date: 2020-12-20

Time of shipment: BUSAN PORT, KOREA

Port of shipment: BUSAN PORT, KOREA

Port of destination: SHANGHAI PORT, CHINA

Payment: PREPAYMENT 50%, 50% AFTER SHIPMENT

Packing: EXPORT STANDARD PACKING

Other Terms and Conditions: C/B SHANGHAI

SELLER BANK DETAILS

BANK NAME: NONGHYUP BANK (KANSI) COUNY OFFICE
 BANK ADDRESS: 1063, Muwang-ro, Iksan-si, Jeonlabuk-do, Korea
 ACCOUNT NO: 452-0013-0843-01
 ACCOUNTEE: ANYWAY KOREA CO., LTD
 SWIFT CODE: NACRKR30XX

Agreed and confirmed by
 SHANGHAI ANYWAY IMPORT & EXPORT CO., LTD (Buyer) ANYWAY KOREA CO.,LTD(Seller)

(Signature) (Signature)
 President Zhanf Shanf Dong President Kim Jae-Jun

1. 구매력이 급증하고 있는 2.3선 중소형 도시 공략 - 홍보 및 저변확대 마케팅 추진
2. 인터넷 쇼핑몰 등 신유통 채널을 활용한 농식품 시장 확대 추진
3. 중산층, 부유층 소득증가에 따른 프리미엄 마케팅 필요
 - 소득 증가에 따른 삶의 질을 중시하는 향유형 소비 확대
 - 건강 친환경, 웰빙등의 요소를 가미한 프리미엄 마케팅 전략 확대

- 한국산 프리미엄을 활용한 고부가가치 마케팅 전략을 활용
중서부 내륙지역인 중산층 타겟

4. 버섯관련 전시회 참가

버섯산업과 관련한 전시회가 정기적으로 개최됨. 2014년 중국 식용버섯박람회 및 후베이성 식용버섯협회 설립 30주년 행사(2014年中国食用菌博览会暨湖北省食用菌协会成立三十周年庆典)가 9월 14~17일까지 후베이 우한시 우한과학기술회의전시센터(武汉科技会展中心)에서 개최됨

(2) 센서 : BM 수립배경

○ 신선 식품 유통 관리

- 무선 네트워크를 이용한 농작물 물류 모니터링 시스템의 구현은 농작물의 배송간 생길 수 있는 변수를 추적, 관리 하여 효율적이고 신뢰성 있는 품질의 농작물 유통에 그 목적이 있음
- 이를 통하여 신뢰성 있는 재배지의 환경, 이력등을 사용자 및 소비자가 손쉽게 확인 활용 할 수 있어 재배지에 실제 찾아가지 않아도 재배지의 정보를 손쉽게 확인 가능하도록 무선 센서 네트워크를 구성 중에 있음
- 이를 위해서는 신뢰성 있는 온·습도, 이력 관리가 가능한 센서의 적용이 필수적이지만, 무선 센서 네트워크에 사용되는 RF 태그 및 구축 설비의 가격이 매우 높아 상용화는 되지 않고 있는 실정임
- 상용화를 위해서는 저가격 및 고 신뢰성의 온·습도 센서 태그의 개발이 필수적이며, 보급형 UHF RFID 융합을 통한 온·습도 정보 보관 메모리 기능 등이 필수적인 연구 개발 방향 임

(2) BM 목표 및 핵심경쟁요인

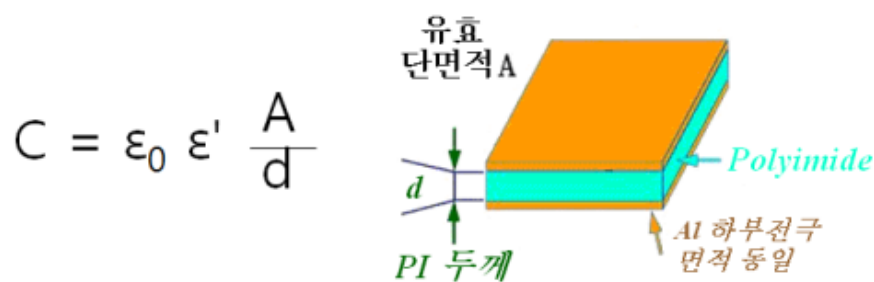
① BM목표

- 인쇄전자기술·NFC 기술 기반 저가 온·습도 센서 태그의 개발
 - NFC 기반 MEMS IC를 이용한 온도 센서태그
 - 인쇄 습도센서가 적용된 NFC 센서태그
 - 인쇄전자기술·NFC 기술 기반 저가 온·습도 센서 태그
 - 온도 및 습도 실시간 모니터링
 - 물류 환경 모니터링을 통한 유통관리용 센서 태그

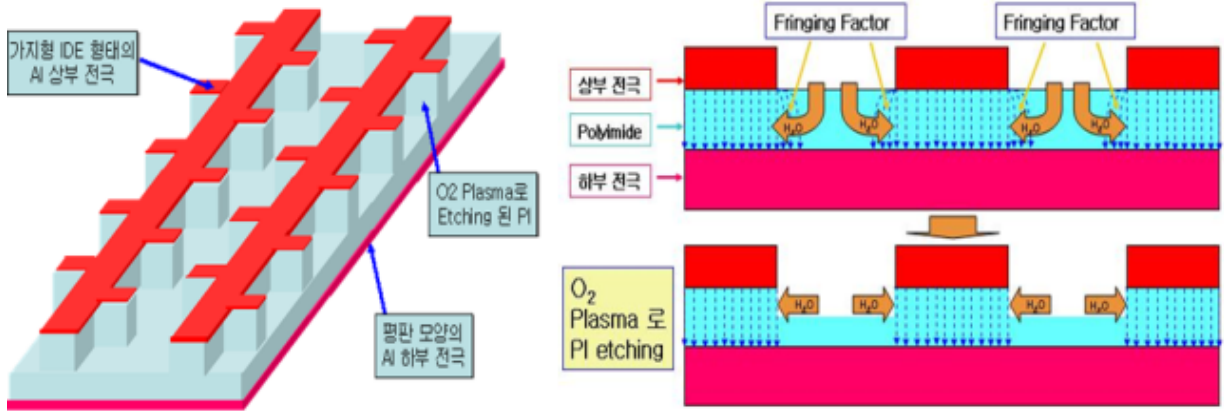
② 핵심경쟁요인

- 안테나 제조 기술

- RFID 안테나는 태그용 안테나와 리더용 안테나로 나뉘어질 수 있으며, 태그용 안테나는 자체적으로 전원을 가지고 있는 액티브 태그와 유도전류를 전원으로 사용하는 패시브 태그로 나뉘어 짐.
- 현재 개발되는 태그 안테나는 보통 얇은 종이나 PET 필름 등에 인쇄된 루프 또는 다이폴 형태의 안테나가 주류를 이루고 있으며, 최근에서 Near-Field 안테나와 3-axis reading을 위한 True3D Omni-direction 안테나 등이 개발되고 있음.
- RFID 태그 안테나는 일반적으로 동박이나 알루미늄 등의 금속을 전면에 도포한 다음, 불필요한 부분을 화학적으로 etching하여 원하는 패턴을 만들어 내는 etching형, 도전성 페이스트를 원하는 안테나 패턴 형태로 인쇄, 건조하는 인쇄형, 동박 등의 금속판을 원하는 형태로 stamping하여 만들어진 패턴을 기체에 부착하는 프레스형으로 분류함.
- MEMS (Micro Electro Mechanical System) 공정을 적용하여 Silicon 기판위에 다공성 폴리머 균일 코팅 및 미세패터닝 공정을 통해 가지형 IDE 형태의 습도센서를 개발하였음.
- 습도센서의 구동원리는 상, 하부 전극사이에 물기를 흡습할 수 있는 폴리머재료가 Sandwich 된 구조이며, 수분(습도)량에 따라 정전 용량값의 변화를 감지하여 습도를 센싱함
- IDE 구조의 경우 물의 흡습 경로가 줄어들고, 물과의 접촉 면적이 증가함으로써 Sensitivity 가 향상되며 응답시간이 짧아지는 장점이 있음
- 물기를 흡습하는 폴리머의 경우, 에칭시 하부전극 위에 조금 남겨둬으로써 상, 하부 전극간의 절연 역할을 수행할 수 있도록 함



[그림] 정전 용량형 습도센서 원리



[그림] 정전 용량형 습도센서 도식도

(3) 목표시장구조

① 경쟁기업 현황

○ Southeast University

- CMOS 공정을 적용하여 폴리실리콘 Heater 위에 폴리이미드를 적용한 정전용량 방식의 습도센서를 Integrating 하는 센서를 개발하였음. CMOS 공정을 적용하여 소형의 센서 제작이 가능하였으나, 상대습도가 20~70%에서는 비교적 선형적인 특성을 보이나 그 외의 구간에서는 비선형 및 히스테리시스 특성이 크게 나타남

○ Jadavpur University(인도)

- 인도의 Jadavpur University 에서는 저가격, 대량생산이 가능하고, CMOS 공정과도 호환이 가능한 Porous Silicon을 사용하여 습도센서를 개발 하였으나, 센서의 비선형성, 히스테리시스 등의 특성이 좋지 않아 Signal Conditioning을 통해 성능을 개선함

○ NCSR(그리스)

- Single Crystal Silicon을 사용하여 Dry 에칭 공정을 통해 Cantilever Array를 형성하여 습도에 따라 Cantilever의 변형에 따른 정전용량값의 변화를 계산하여 습도를 측정함. 소형의 크기로 소자를 제작할 수 있으나 공정상의 어려움, 재료들 간의 응력 차이 및 복원 등의 문제점으로 인해 신뢰성에서는 다소 문제점을 보임

○ 이그잭스(대한민국)

- 세계 최초로 전도성 재료부터 RFID 완제품까지 일괄 양산체제를 구축하여, 2009년 3월 프린팅 방식의 전자태그 사업에 진출한 이후 항공사 및 병원, 가축이력 관리 등 RFID 물류관리 시스템에 프리팅 제품을 공급하고 있으며, 종이에 안테나를 직접 인쇄하여 양주 진품식별용 RFID 태그를 제조한 후 공급을 하고 있음. 센서태그는 생산 하고 있지 않음

○ 온,습도 센서 개발 현황

- 온도와 습도를 정확하게 측정하는 센서의 개발은 환경 모니터링 분야에서는 기본적인데, 필수적인 요소로서 주택, 빌딩, 자동차 등 다양한 분야에 적용이 가능함으로써 향후 지속적인 수요가 예상되는 분야임
- 2011년 전세계 센서 시장 규모는 약 722 억불(약 77조원) 정도로 매년 10% 이상의 성장을 보이고 있으며, 2017년 경에는 약 1,200 억불로 성장할 것으로 예상하고 있음.
- 국내 센서 시장도 매년 약 10% 정도의 성장을 이루고 있으나, 국내 센서 전문 기업이 대부분 중소기업으로 이루어져 있어 기술력이 다소 취약하며, 대부분의 품목을 수입에 의존하고 있어 센서의 국산화와 글로벌 경쟁력 확보를 위해서도 센서 개발에 대한 연구가 활발히 이루어져야 함
- 습도센서는 구동방식 및 구조에 따라 저항형, 정전 용량형, SMD 형으로 나누어지며, 폴리머 유전체를 이용하여 주변 습도에 따라 수분을 흡, 탈착하는 방식의 정전 용량형의 습도 센서가 가장 많이 사용되고 있음

습도센서		
저항형	정전 용량형	SMD형
		
<p>대기중의 수분의 양의 변화에 따라 고분자의 흡습량의 변화에 따른 저항변화를 이용해 습도를 측정</p>	<p>상대적인 주변 습도에 따라 유전체의 수분 흡수 및 방출에 따라 정전 용량값의 변화를 감지하여 공기의 습도를 감지</p>	<p>내구성, 크기, 디지털화 등 다양한 요구를 하나의 센서에 통합된 지능형 센서로서 디지털 보정된 습도 센서</p>

[구동 방식에 따른 습도센서]

○ 온,습도 센서 국내 수출입현황

- 한국무역협회에서 2015년 조사한 시장 자료에 의하면 국내의 온도/습도 센서의 경우 매년 수출, 수입이 증가하고 있음을 알 수 있으나, 센서 수출에 비해 수입의 비율이 거의 2배 이상에 달하고 있음.
- 센서 시장의 확대 및 수요 증가로 인해 수출, 수입은 증가하나 원천 기술의 부족 및 국내 중소기업 주도의 센서 개발 구조 등으로 인해 이러한 현상이 나타나고 있으며 국내의 온, 습도 센서 복합센서 외에 첨단 센서에 대한 연구개발에 대한 투자가 활발히 이루어져야 할 시점임.

(단위: 천불)

센서품명	수출			수입		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
온도센서	15,874	14,923	18,886	26,660	24,568	32,118
습도센서	2,454	2,263	3,261	3,355	3,614	19,816
합계	18,328	17,186	22,147	30,015	28,182	51,934

* 자료 : 한국무역협회 2015

[온도/습도 센서 국내 수출입 현황]

(4) 수익확보전략

① 주요 고객군

○ 고부가가치 농작물 유통업체

- 신상품 농산물 및 수출입 관리 농산물의 유통 관리

○ 수출입 유통업체

- 신선 식품 및 농축산물 관리
- 의약품 및 화장품, 화학제품의 유통 관리
- 수출입시 발생하는 환경 변화 모니터링을 통한 유통 과정 모니터링

② BM의 수익창출 방안

○ 물류 환경 모니터링

- 제철 농산물 및 신선식품 유통 관리
- 농축산물 및 과채류 유통관리
- 유통 환경 모니터링

○ 유통 주의 제품 모니터링

- 의약품(백신 등)유통 관리
- 화장품 유통 관리
- 이송간 변질 및 부패 우려 제품 유통 모니터링

○ 환경 모니터링

- 작업장 환경 관리
- 농산물의 재배 환경 관리
- 온습도 관리 작업장의 환경 모니터링

4. 목표달성도 및 관련분야 기여도

코드번호

D-06

4-1. 목표달성도

- 버섯류 등 신선식품 생산/품질이력 관리를 위한 스마트패키징 개발요소기술 도출
 - 식품산업 지원기관인 국가식품클러스터와 스마트태그 전문기업 (주)이노엘, 포장/소재 전문기업 (주)이일화학 그리고 중국 대형마트등에 버섯을 수출하고 있는 (주)애니웨이코리아 등 유관기관(산업체)와 협력네트워크를 구축하고 후속과제 기획을 추진함
 - 특히, 현재 중국 대형마트에 버섯류의 신선식품 수출/납품을 하고 있는 (주)애니웨이코리아에서는 유통기한의 연장 및 품질이력을 위해 반드시 측정되어야할 요소정보들을 제공함으로써, 대중수출을 위한 버섯류 신선식품 패키징에 적용가능한 센서종류(온/습도 센서)를 도출함
 - 패키징라벨의 원가절감을 위해 인쇄전자기반의 온/습도 센서를 구미전자정보기술원에서 개발하며, 인쇄형 온/습도센서가 내장된 통합 패키징라벨을 (주)이노엘에서 개발함
 - 인쇄형 센서가 내장된 패키징라벨을 버섯류의 신선식품에만 한정하지 않고 추후 타 신선식품류에도 적용할 수 있도록 기술의 확장성을 고려하여 개발을 추진함
- 산업체의 수요에 기반한 공동연구테마 도출 및 사업화 전략 수립
 - 기획연구를 통해 대중수출과정에서 요구되는 신선식품 유통기한의 연장을 위한 Fresh Paper 등 개선된 포장소재 개발을 기반으로 기존 45일의 유통기한을 60일까지 연장 가능한 기술개발 기획
 - 후속과제 주관기관 연구책임자는 의약품 패키징 과제를 수행하며, 현재 베트남 등 동남아시아를 타겟으로 사업화를 추진 중이며, 본 후속 연구과제를 통해 (주)애니웨이코리아, 국가식품클러스터와 협력하여 식품산업분야로 사업 확대를 목표로 함
- 도출 연구테마의 적절성 및 성공 가능성 분석
 - 본 기획연구단계에서 도출된 기술개발 아이টে을 대상으로 시장조사, 저작권조사 및 기술가치평가를 진행함
 - 평가기관은 산업통상자원부 지정 기술거래기관으로 액셀러레이팅 전문기업으로 관련분야에 많은 노하우를 보유함
 - 기술가치 평가는 기획연구 목표와 내용의 타당성, 추진체계의 적합성, 예산배분, 파급효과, 사업화 가능성등을 평가진행
 - 상세 평가결과는 별첨 참조

4-2. 관련분야 기여도

○ 신선식품 산업분야

- 신선식품의 유통기한 연장을 위한 패키징 소재개발을 통해 수출시장 확대 등의 부가적 효과 기대
- 특히, 유통과정에서 품질이력 관리가 가능한 스마트패키징 기술을 적용함으로써, 신선식품의 고부가가치화 및 소비자 안심 등 마케팅 영역에서 활용 가능할 것으로 기대
- 본 후속연구과제 개발대상 제품은 인쇄형 센서류가 교체 가능한 형태로 개발하여 향후 타 신선식품류에도 확장성 확보를 목표로 함

○ 유연/인쇄전자 산업

- 현재, 스마트패키징용 제품들은 센서, 배터리, RF 칩 등이 집적된 형태로 개발되고 있으나, 현재 반도체 기반 또는 MEMS 센서 등 고비용 공정이나 고가 부품들로 구현되어 보다 넓은 시장 진출에 한계를 보이고 있어, 인쇄/전자 기술이 융합된 스마트패키징제품은 필수적. 이는 스마트패키징이라는 명확한 제품군이 존재하기 때문에 역설적으로 인쇄/전자 산업을 견인하는 기폭제가 될 수 있음

○ 컨슈밍 분야

- 본 과제를 통해 개발된 스마트패키징 제품은 향후 스마트패키징 기반 스마트컨슈밍을 실현을 위한 초연결 기술과 융합되어 물류/유통의 패러다임을 변화시키는데 큰 기여를 할 것으로 기대

AS-IS	TO-BE
<ul style="list-style-type: none"> ■ 기존 물류 서비스 <ul style="list-style-type: none"> → 유통 과정의 신선도 유지 관리 정보 체계 구축 미흡 → 신선도 이력 정보를 저장하기 위한 데이터 인프라스트럭처 구성 부담 → 소비자와 사업자간, 사업자와 유통채널간, 소비자와 유통채널간 물류 정보의 연속성 부족 → 물류유통정보 부재로 서비스 구축 한계 → 신선식품의 유통 이력 제공 서비스 부족 ■ 기존 리테일 서비스 <ul style="list-style-type: none"> → 소비자의 소비 심리와 행동양식 정보 부족 → RFID 태그의 불법 복제와 파손 등으로 제품 이력 정보의 낮은 신뢰도와 부정확성 → 매장 선반과 소비자간 제스처, 음성 등 인터페이스 서비스 기술 부족 	<p>⇒</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 스마트 물류 및 리테일 서비스 <ul style="list-style-type: none"> → 개별 제품 스마트 패키징을 도입한 혁신적인 물류 유통 서비스 → 개별 제품 스마트 패키징을 도입한 스마트 리테일(Smart Retail) 서비스 → 개별 제품 스마트 패키징으로 소비자와 사업자, 모든 유통채널들이 연결되는 커넥티드 리테일(Connected Retail) 서비스 ■ IoT 기반 빅데이터 기반 스마트 컨슈밍 서비스 <ul style="list-style-type: none"> → 개별 제품 스마트 패키징 정보와 IoT 정보를 분석한, 소비자 소비 패턴 확보 → 소비자의 소비 패턴 분석 확보 및 구매 트렌드 및 광고 서비스 → 개별 제품 스마트 패키징 정보와 IoT 정보 기반 한, 매장 내 소비자 이동 경로 및 소비 경험 데이터 서비스 → 소비 심리와 행동 양식 파악을 통한 빅데이터 Analysis 서비스 → 개별 제품 스마트 패키징 정보와 IoT 정보를 통한 상품 추천 서비스

5. 연구결과의 활용계획

코드번호

D-07

○ 스마트패키징기반 스마트컨슈밍 비즈니스 모델 발굴에 활용

- 기존 유통물류의 4차산업화를 위해서는 4차 산업혁명에 필수적인 기술들을 활용하고 소비자들의 니즈와 수용성에 대한 정확한 이해 필수
- 포장된 내용물의 품질정보의 확보는 소비자 안전뿐만 아니라 비용과 직결
 - 식음료, 의약품, 전기전자 등 유통물류환경에서 파손이나 변질이 발생할 수 있는 제품들의 경우 스마트패키징 기술에 대한 관심 고조되고 있으며, 본 과제를 통해 개발된 제품을 기초로 산업 전분야에 적용가능한 비즈니스 모델 발굴에 활용
- 상용화를 위해 스마트패키징의 성능 및 안전에 대한 검증 필수
 - 다양한 소재와 기술의 적용으로 스마트패키징기술과 이를 활용한 서비스 성능의 검증과 평가를 위하여 국내외 표준화 필요하며, 본 과제를 수행하며 필요한 표준화 항목을 도출 하는데 활용
- 스마트 컨슈밍 구현 서비스의 발굴 및 개발
 - 본 과제를 통해 소비자가 요구하는 스마트 컨슈밍 서비스 개발 및 상용화를 위하여 제조 후 물류, 유통서비스 분석, 예상시나리오 발굴 및 분석, 예상서비스를 정립
 - 스마트 제조, 스마트패키징, 스마트 물류 및 스마트 리테일(스마트선반 등), 스마트 컨슈머(소비자)를 다각도로 조사, 분석하고 혁신기술과 사용자 중심의 서비스디자인 접목을 통해 최종 비즈니스모델을 개발
- 스마트 컨슈밍 실증(리빙랩)에 활용
 - 본 과제를 통해 IoT, 리테일링, 관리체계 등을 실증하고 사용자와 판매자, 물류 및 스마트컨슈밍생태계 참여자를 탐색하여 혁신적인 서비스모델 발굴에 활용

○ 스마트패키징 시스템 확립을 통한 신 시장 개척

- 세계적 수준의 IT 기술수준을 보유하고 있으나, 스마트패키징 시스템이 미 확립되어 있으며 인식이 낮아 선진국 대비 국내 기술 수준이 미흡한 실정
- 국내 스마트패키징 기술은 선진국에 비해 늦게 도입하여, 현재는 선진국의 기술에 의존, 국내외 환경변화에 맞는 기술개발 지원 체계나 규모면에서는 미흡하지만, 본 과제의 기획 아이템 및 후속과제 기술개발 결과를 기초로 신선식품 뿐만 아니라 의료, 화장품 등 전 산업 분야에 스마트패키징이 융합된 새로운 물류/유통/컨슈밍 시장을 개척하는데 활용

○ 지역산업 발전 및 정책수립에 활용









- 본 기획연구의 결과를 지자체 및 유관기관을 대상으로 설명회/포럼/세미나 등을 통해 스마트패키징 산업에 대한 관심을 고조시키며, 관련 산업 지원을 위한 정책 발굴 등에 활용

6. 연구과정에서 수집한 해외과학기술정보

코드번호 D-08

○ 해외 제조사별 스마트패키징용 저가 센서제품 개발현황

- 현재 실리콘 기반의 센서들이 인쇄형 센서 제품들이 대체 개발되고 있는 상황이며, 가스센서, pH 센서, 시간에 따른 온도특성을 모니터링하는 시간-온도 지시계 기술들이 개발되고 있음

	다양한 기존 가스센서들					Time - Temperature Indicator (TTI)		
회사	ICA (영국)	Figaro (일본)	Figaro (일본)	Freshpoint Lab. (이스라엘)	DSM NV and Food Quality Sensor Internati onal Inc (미국)	Temptim e Corp. (미국)	3M (미국)	Freshpoi nt and Ciba (스위스)
제품								
적용 분야	아세틸렌 (식물의 성숙도 측정)	TMA (생선의 신선도 측정)	암모니아 (고기의 신선도 측정)	산소농도 측정 (진공포 장내의 산소도 측정)	식품의 신선도 측정 (pH 측정)	시간에 따른 온도 측정	시간에 따른 온도 측정	시간에 따른 온도 측정

[스마트패키징 제품용 센서 개발 현황]

○ 해외 제조사별 스마트 패키징 제품용 유연 박막 배터리 제품 현황

- 스마트 라벨의 경우, 인체 부착 또는 근접 환경에 사용되는 경우가 많기 때문에 액상 전해질의 누수 발생 경우, 위험물질에 노출되는 문제점을 가짐
- 1.5V 공칭전압을 갖는 MnO₂/Zn 기반 배터리의 경우 고전력 디바이스 적용에 대한 한계를 가지며, 특히 표시소자를 포함하는 전자선반라벨 (ESL), 스마트 아이템 라벨(SIL) 등에서 요구하는 약 2~4V 의 공칭전압을 만족하기에는 부족함
- 최근 고전력 구현 및 장기 안정성을 목적으로 리튬전이금속 기반의 전고체 박형 배터리 개발이 진행되고 있지만, 전극물질과 전해질과의 고체-고체 계면 형성으로 저항이 높아 출력 발현의 문제점이 발생하고 고체전해질 내의 이온전도도 특성이 기존 액체 전해질 대비 현저히 낮은 문제점을 가짐
- 전고체 배터리 개발 초기에는 반도체 제조 공정에서 주로 사용되는 Sputtering 및 Thermal evaporation 방식을 사용하여 전극 재료 및 전해질을 기판위에 적층하여 제조하였으나, 공정 특성상 적용할 수 있는 재료의 한계를 가짐

	저전력 1회용 배터리 (Primary battery)			고전력 충전용 배터리 (Rechargeable battery)		
회사	Power paper (이스라엘)	Blue Spark Tech. (미국)	Enfucell (핀란드)	Enfilm (미국)	CYMBET (미국)	Prologium (타이완)
제품						
공칭전압	1.5V	1.5V	1.5V	3.8V	3.8V	3.7V
양극/음극	MnO ₂ /Zn	MnO ₂ /C-Zn	MnO ₂ /Zn	LiCoO ₂ /Li	LiCoO ₂ /Li	LiCoO ₂ /Li
전해질	Aqueous	Aqueous	ZnCl ₂ Aqueous	LIPON 고체전해질	LIPON 고체전해질	Ceramic 고체전해질
방전용량 (mAh/cm ²)	4.5	1~2	4.0	0.7 mAh	50 μAh	2.0
두께	0.7 mm	0.62 mm	0.8 mm	0.2 mm	0.2 mm	0.38 mm
패키징	PET	PET	-	-	-	Al pouch
작동온도	-20~60℃	-30~65℃	-35~50℃	-20-60℃	-20~70℃	-30~80℃
적용분야	PowerPaper™ Cosmetics product 	TEMP TRAQ Electronic temperature label 	NXP社 Biopharmaceutical product 	Smart card 	PCB power 	Smart card 

[스마트 패키징 제품용 유연 박막 배터리 개발 사례]

- o 실험실 수준 (Lab scale)에서는 주로 전극재료 및 고체전해질 입자를 순서대로 적층하여 압력을 가하여 눌러주는 powder pressing process 방식을 사용하고 있지만, 대면적화 및 대량 생산 적용에는 한계를 가짐
- o 현재 Blue Solution社에서 리튬폴리머 전지를 제작하기 위해 적용하고 있는 Wet coating process (R2R process)는 슬러리 형태의 전극 재료 및 폴리머 전해질을 slot die를 이용하여 코팅 후, 원하는 사이즈로 절단 및 적층시켜 제작하는 방식으로 대면적 배터리 제작에 용이함
- o 전고체 배터리 제작회사 중 하나인 Imprint Energy社에서는 wet coating process 중 하나인 screen printing 방식으로 사용하고 있으며, 이는 특정 형판을 이용하여 슬러리를 형판의 모습대로 기판에 코팅하는 방식으로 소형 배터리 제작에 용이함

7. 연구개발결과의 보안등급

	코드번호	D-09
○ 본 기획연구과제는 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제24조의4제1항에 따른 분류 및 결정 사유에 해당사항이 없기 때문에, 일반과제로 분류할 수 있음		

8. 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

※ 해당사항 없음

					코드번호	D-10			
구입 기관	연구시설/ 연구장비명	규격 (모델명)	수량	구입 연월일	구입 가격 (천원)	구입처 (전화번호)	비고 (설치 장소)	NTIS장비 등록번호	

9. 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

	코드번호	D-11
○ 구미전자정보기술원의 경우 참여연구원의 교육훈련을 통해서 연구실 안전조치를 아래와 같이 이행중.		
■ 매년 1회 이상 실험실습실 온라인 안전교육 실시중이며, 기술원 시설장비팀에서 수시로 실험실습실 안전진단을 실시함		

10. 연구개발과제의 대표적 연구실적

※ 해당사항 없음

						코드번호	D-12			
번호	구분 (논문 /특허 /기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지/ 특허등록국 가	Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	사사여부 (단독사사 또는 중복사사)	특기사항 (SCI여부/인 용횟수 등)	

11. 기타사항

	코드번호	D-13
※ 해당사항 없음		

12. 참고문헌

	코드번호	D-14
○ 산업통상자원부(한국인쇄전자산업협회), 인쇄전자산업육성을 위한 정책방향, 산업통상자원부(한국인쇄전자산업협회), 2014		
○ 한국인쇄전자산업협회, 특허기술동향조사 보고서, 한국인쇄전자산업협회, 2013		
○ 한국인쇄전자산업협회, 인쇄전자 시장/기술 동향 및 전략 보고서, 한국인쇄전자산업협회, 2012		
○ IHS, 인쇄전자 기술 동향 및 시장 전망 2013 . IHS, 2013		
○ NanoMarkets, Printed Electronics Version 3.0: A Market Forecast -2012, NanoMarkets, 2012		
○ OE-A, OPE journal, OE-A, 2014		
○ Printed Electronics Now, The Suppliers Guide, Printed Electronics Now, 2013		
○ IDTechEx, Printed, Organic & Flexible Electronics Forecasts, Players & Opportunities 2012-2022, IDTechEx, 2012		
○ TechNavio, Global Printed Electronics Market 2014-2018, TechNavio, 2013		
○ YOLE, Printed Electronics Reality vs. Hype, YOLE, 2011		
○ MarketsandMarkets, Wireless Sensors for Precision Agriculture & Environmental Monitoring - Global Forecast & Analysis (2011 - 2016), MarketsandMarkets, 2012		
○ IDTechEx, Printing Equipment for Printed Electronics 2014-2025, IDTechEx, 2014		
○ MarketsandMarkets, Global Real-Time Location Systems (RTLS) Market, MarketsandMarkets, 2014		
○ MarketsandMarkets, Global Smart Sensor Market (2013-2020), MarketsandMarkets, 2014		
○ MarketsandMarkets, Internet of Things Market (2014 - 2020), MarketsandMarkets, 2014		
○ Active & Intelligent Packaging 기술동향자료 및 분석 연구용역 보고서, 한국생산기술연구원, 2015		
○ ISO/TC 122 N0715(2014), Strategic Business Plan		
○ 포장폐기물 감량화 및 자원화를 위한 친환경포장 설계기술 개발, 한국환경산업기술원, 2014		
○ 친환경패키징 국제표준(ISO 18601-18606, ISO TR 17098, 16218), 2013		
○ 표준기반 R&D 로드맵 신융합물류, 국가기술표준원, 2014		
○ 에코순환패키징설계 가이드라인, 한국생산기술연구원 패키징기술센터, 2013		
○ 차세대전자소자 표준로드맵, 한국표준협회, 2014		
○ Global Active, Smart and Intelligent Packaging Market by Products, Markets and Markets, 2011		
○ 패키징 기술 분야 주요 이슈와 최근 동향, KEIT 디자인 PD 실, 2015		

[붙임] 기술가치평가 상세결과

고부가가치식품기술개발사업 기술기획결과 기술가치평가

2018. 1. 22

목 차

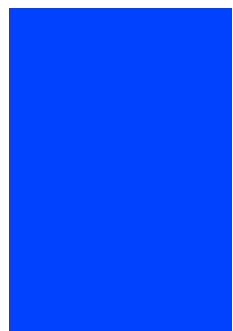
제 1 장 평가개요	1
1. 평가배경 및 목적	2
2. 평가대상 및 범위	2
제 2 장 기술기획결과	4
1. 연구개발 목표 및 내용	5
2. 추진 체계 및 전략	6
3. 추진일정	8
4. 예산	11
제 3 장 특허 및 시장동향	12
1. 특허동향	13
2. 시장동향	20
제 4 장 평가인견	26
1. 기획기술 평가	27
2. 기획결과 평가	28
별첨. 평가기준	33

<표 목차>

[표 3-1] 주요 출원인별 보유특허 현황	17
[표 3-2] 상위 출원인별 특허 출원 동향	18
[표 3-3] 세계 식품산업 규모	21
[표 3-4] 세계 식품산업 (대륙별)	21
[표 3-5] 국가별 식품 무역규모 순위(2016)	22
[표 3-6] 식품시스템 변화요인	24
[표 3-7] 식품분야 4대 BIG 이슈	24

<그림 목차>

[그림 3-1] 주요 국가별 출원 비중	13
[그림 3-2] 주요 국가별 연도별 출원 동향	14
[그림 3-3] 세부 분야별 출원 동향	15
[그림 3-4] 세부 분야별 연도별 출원 동향	16
[그림 3-5] 주요 국가별 특허 점유율	17
[그림 3-6] 한국의 상위 출원인별 특허 출원 동향	19
[그림 3-7] 기술성장주기 곡선	19
[그림 3-8] 국내 식품산업 성장 주이	20
[그림 3-9] 세계 식품산업 성장 주이(대륙별)	22
[그림 3-10] 차세대 지능형 식품안전유통 시스템	25



제 1 장 평가개요

1. 평가배경 및 목적

- 스마트 패키징이란 각종 센서기반의 스마트 패키징 제품을 유연/인쇄전자 등 첨단 제조기술을 활용하여 최종 고객에게 상품의 가공부터 유통과정 전반에 대한 품질이력 정보를 제공함과 동시에 스마트 패키징 라벨을 통해 고객 및 소매업체의 가격부담을 완화할 수 있는 기존 패키징 제품과 차별화된 경쟁력을 갖춘 패키징을 의미함
- 스마트 패키징 기술을 식품에 적용하여 식품의 고부가가치화를 통한 수출 확대를 위해 과제를 기획하였음
- 이에, 신선식품용 스마트 패키징 기술기획결과에 대한 기술가치평가를 통해 후속 연계과제 추진의 타당성을 확보하고자 함
- 또한, 기획연구를 통해 연구방법 및 목표를 명확히 하고, 연구성과의 수준 향상을 위해 기술가치평가 및 경제성 분석을 사전 실시하며, 이를 통해 후속연구과제 선정평가에 기초 자료로 활용하고자 함

2. 평가대상 및 범위

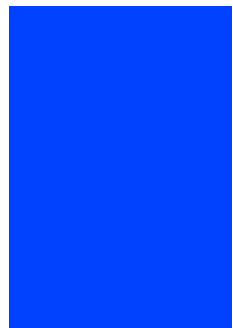
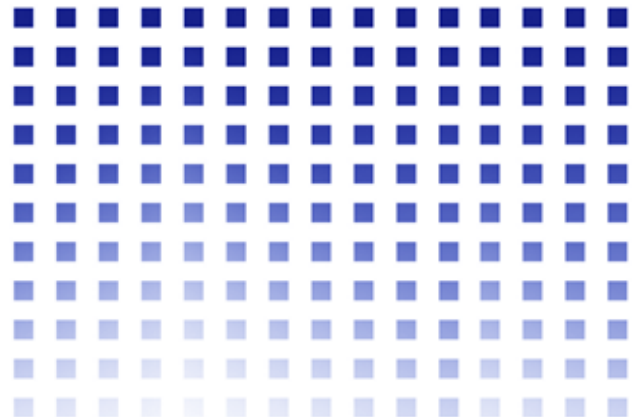
가. 평가대상

- 버섯제품 고부가가치 수출을 위한 스마트 패키징 상용화 기술 개발 과제

나. 평가범위

- 기술기획결과를 연구개발 목표 및 내용, 추진체계 및 전략, 추진일정, 예산을 중심으로 살펴본 후 관련기술에 대한 특허동향과 기술이 적용될 시장의 동향을 분석

- 분석내용을 바탕으로 기획기술의 기술성 및 시장성 평가, 기술기획결과에 대한 우수성, 파급성, 활용성 등에 대해 기술가치평가 실시



제 2 장 기술기획결과

1. 연구개발 목표 및 내용

가. 최종목표

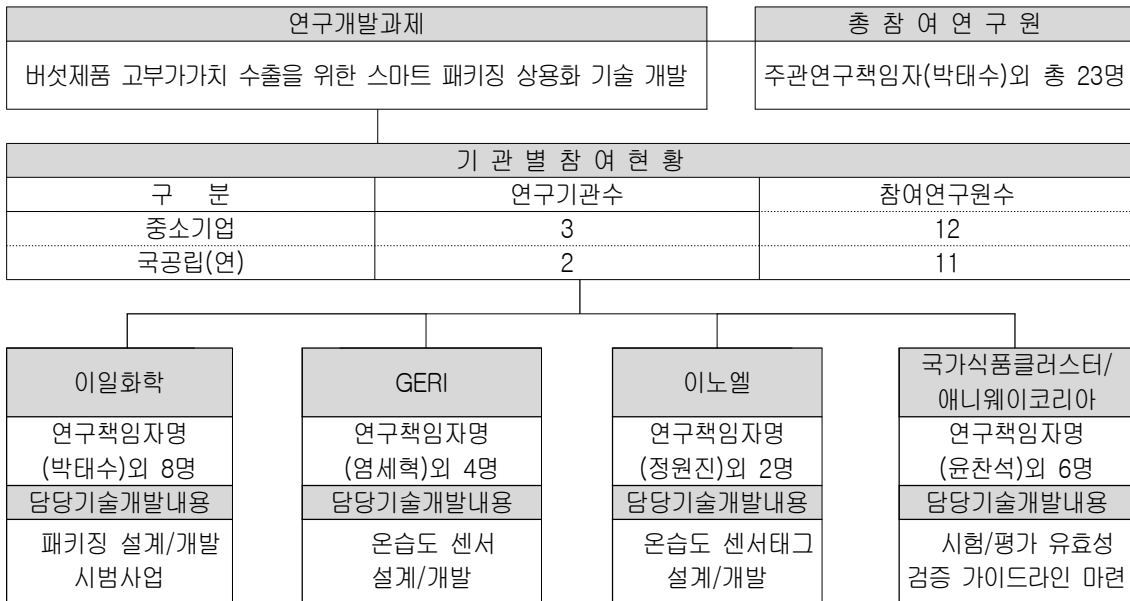
- 버섯류 같은 온습도 민감형 식품을 고부가가치로 수출하기 위하여, 생산부터 유통 전 과정에 걸쳐 온습도 모니터링을 위한 인쇄전자 기반의 센서/센서태그의 개발 및 품질 모니터링 지시계를 융합한 스마트 패키징 상용화 기술 개발과 현지 수출 업체를 통한 테스트베드 운용 및 수출사업 확대를 목표로 함

나. 연차별 개발 목표 및 내용

	1차년도	2차년도	3차년도
이일화학 주관기업 패키징 개발	<ul style="list-style-type: none"> 패키징시스템 기술, 제품 조사 수출 유통환경조사 중국 유통/물류 조사 1차 패키징시스템 설계 시장조사 / 개발기술설계	<ul style="list-style-type: none"> 2차 패키징시스템 설계 패키징 설계 최적화 패키징 시제품 제작 물류환경 연계 시험 시제품 및 개발기술 연계	<ul style="list-style-type: none"> 개발기술 테스트 베드 효과분석 비즈니스 모델 구축 시범사업 수행 테스트 베드 구축 / 상용화
이노엘 참여기업 센서태그 개발	<ul style="list-style-type: none"> 일체형 RFIC 센서 태그 회로 개발 NFC 기반 MEMS IC 이용 온도센서 태그 개발 센서 태그 기술 설계	<ul style="list-style-type: none"> 습도센서 적용 NFC 센서 태그 반도체 공정을 통한 습도 센서 추가 실장 인쇄전자방식 습도센서 모듈 개발 상세설계 완료	<ul style="list-style-type: none"> 통신안테나 및 습도센서 일체형 태그 제조 기술 확보 1 포인트 SMT로 온습도 측정이 가능한 센서태그 개발 양산화 / 보완기술 개발
GERI 참여기업 센서 개발	<ul style="list-style-type: none"> 온도센서용 고분자 감응 소재개발 인쇄공정용 센서 소자 기술 개발 정전용량형 습도센서 소자 기술 개발 센서 기술 설계	<ul style="list-style-type: none"> 센서 인쇄공정 및 모듈화 기술개발 정전용량형 습도센서 모듈 개발 상세설계 완료	<ul style="list-style-type: none"> 복합정보수집센서 개발 유연성 센서 성능향상 및 신뢰성확보 기술개발 보완 기술 개발
국가식품 클러스터 / 애니웨이코리아 참여기업 패키징 검증/테스트베드	<ul style="list-style-type: none"> 버섯 수출을 위한 품질요인분석 해외 법규/인증/표준 분석 시험-인증 방법 설계 지시계 선정 품질평가 기준 마련 / 지시계선정	<ul style="list-style-type: none"> 품질 모니터링 시스템 검토 성능시험 인증 보완 지시계 연동 및 적용 유통기한 연장 효과 검증 중국 소비자 반응 조사 평가 기준 보완 / 지시계 연계	<ul style="list-style-type: none"> 중국 수출 테스트 베드 제공 단계별 스마트 패키징 Data 관리 통합 기술 검증 및 인증 취급 및 운용 매뉴얼 / 표준화 유효성 검증 / 인증

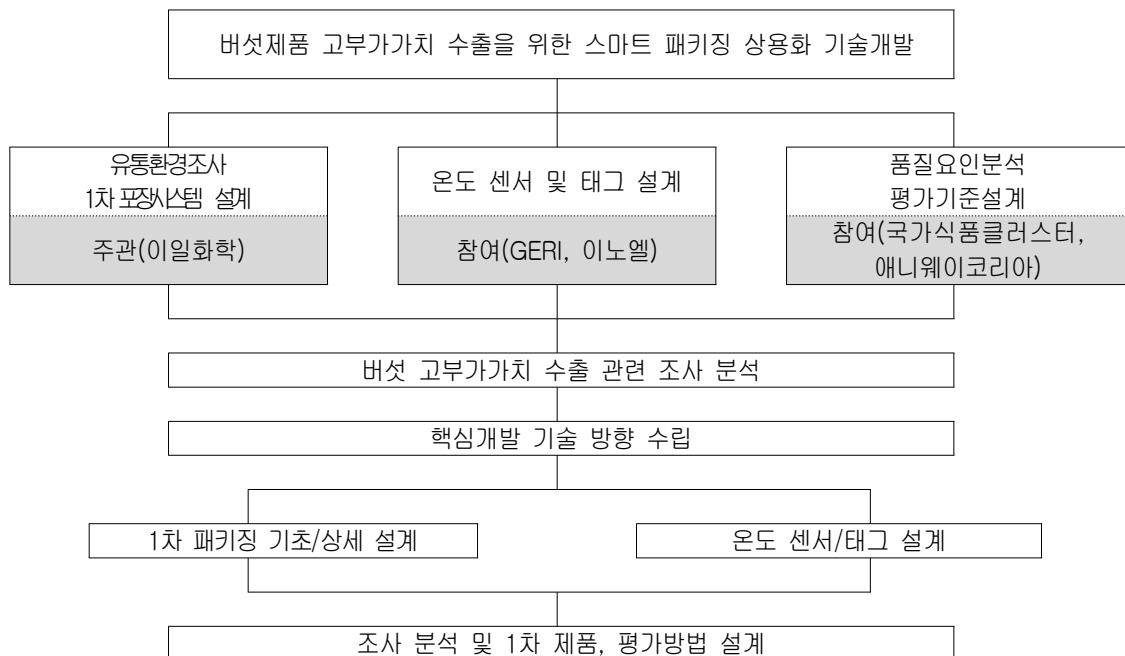
2. 추진 체계 및 전략

가. 추진 체계

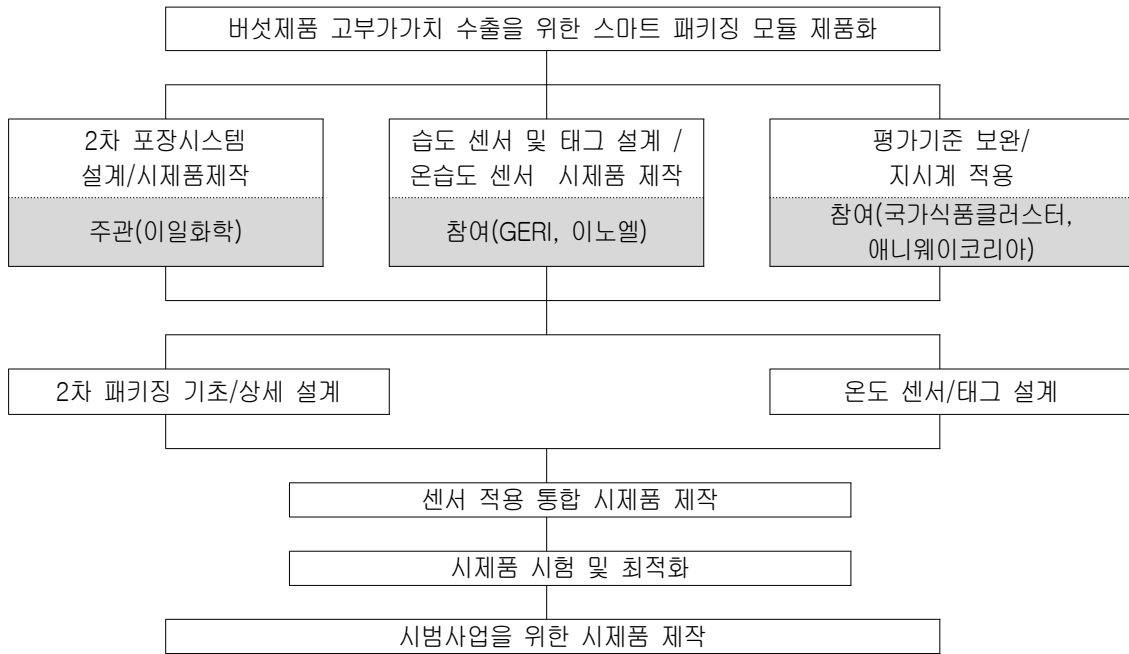


나. 추진 전략

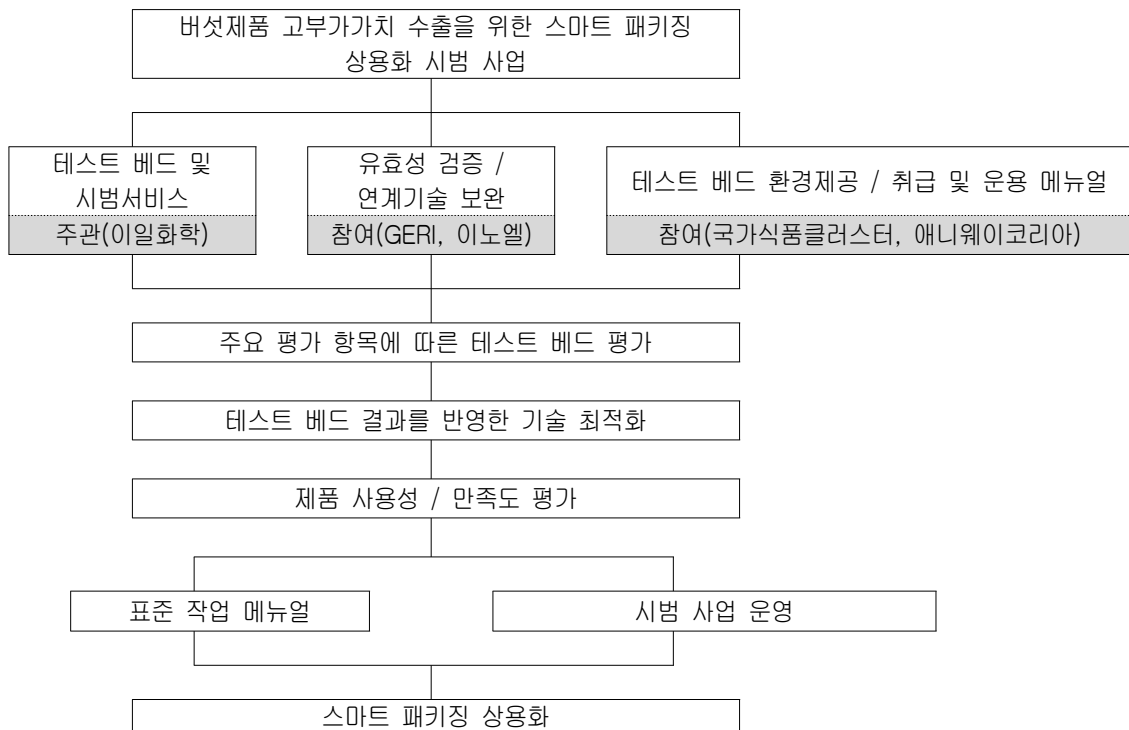
- 1차년도(2018) : 조사분석 및 컨셉설계



○ 2차년도(2019) : 모듈 개발 및 시제품 제작



○ 3차년도(2020) : 테스트베드 및 상용화 단계

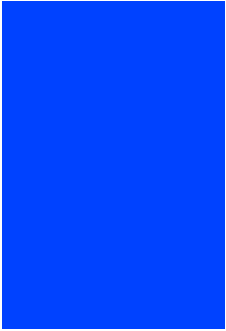


3. 추진 일정

1차년도														
일련 번호	연구내용	월별 추진 일정												책임자 (소속기관)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	기존 제품 수출 패키징 시스템 기술 및 제품 분석	■	■	■	■									박태수 (이일화학)
2	수출 유통 환경 분석	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			박태수 (이일화학)
3	중국 내 유통 환경 분석			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	박태수 (이일화학)
4	1차 패키징 시스템 설계					■	■	■	■	■	■	■	■	박태수 (이일화학)
5	온도센서용 고분자감응 소재개발	■	■	■	■									GERI
6	인쇄공정용 센서 소자기술개발		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	GERI
7	정전용량형 습도센서 소자기술개발			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	GERI
8	온도 센서가 탑재된 일체형 RFIC를 이용한 센서태그 회로개발	■	■	■	■	■	■	■	■					(주)이노엘
9	전통적인 SMD 공법을 적용한 매엽식 (sheet-to-sheet) 부품실장				■	■	■	■	■	■	■	■	■	(주)이노엘
10	센싱된 온도의 정확도 검증										■	■	■	(주)이노엘
11	중국 수출 버섯의 중 특성 조사 및 유통 중 포장된 내용물의 품질변화 분석					■	■	■	■	■	■	■	■	윤찬석 (국가식품 클러스터지 원센터)
12	기존 농산물 상용화 포장방법 및 재질 분석을 통한 수출용 포장방법 개선 점 도출					■	■	■	■	■	■	■	■	윤찬석 (국가식품 클러스터지 원센터)
13	수출 유통에 최적화 된 포장시스템 설계(안) 도출										■	■	■	윤찬석 (국가식품 클러스터지 원센터)

2차년도														
일련 번호	연구내용	월별 추진 일정												책임자 (소속기관)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	2차 패키징시스템 설계	■	■	■	■	■	■							박태수 (이일화학)
2	패키징설계 최적화							■	■	■	■	■	■	박태수 (이일화학)
3	패키징 시제품 제작								■	■	■	■		박태수 (이일화학)
4	물류환경 연계 시험									■	■	■	■	박태수 (이일화학)
5	인쇄공정기반 필름형 온도센서 제작 기술개발	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		GERI
6	정전용량형 습도센서 모듈개발			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	GERI
7	반도체 공정을 통하여 제조된 습도센서 추가실장	■	■	■	■	■	■	■	■					(주)이노엘
8	인쇄전자공정으로 제조된 습도센서모듈의 개발			■	■	■	■	■	■	■	■	■		(주)이노엘
9	인쇄 습도센서의 대체 및 반도체공정 센서와의 정확도 비교						■	■	■	■	■	■	■	(주)이노엘
10	1차년도에 개선 제안된 포장방법에 적용 가능한 품질 모니터링 시스템 검토	■	■	■	■	■	■							윤찬석 (국가식품 클러스터지 원센터)
11	선정된 지시계 시스템을 적용한 포장방법 설계					■	■	■	■	■	■	■	■	윤찬석 (국가식품 클러스터지 원센터)

3차년도															
일련 번호	연구내용	월별 추진 일정												책임자 (소속기관)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	개발기술 테스트 베드	■	■	■	■	■	■								박태수 (이일화학)
2	효과분석							■	■	■					박태수 (이일화학)
3	비즈니스 모델 구축										■	■	■		박태수 (이일화학)
4	시범사업 수행							■	■	■	■	■	■		박태수 (이일화학)
5	복합정보수집센서 모듈 개발	■	■	■	■	■	■	■	■	■					GERI
6	유연성 센서 성능향상 및 신뢰성 확보 기술개발	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		GERI
7	통신안테나 및 습도센서 일체형 회로 제조기술 확보	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		(주)이노엘
8	1 포인트 SMT로 온-습도 측정이 가능한 센서태그 개발							■	■	■	■	■	■		(주)이노엘
9	1,2차년도를 통해 개발된 포장방법 및 지시계 적용 포장 시스템의 수출 물류 및 유통 환경에서의 내용물 품질 검증 및 개선점 도출	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	윤찬석 (국가식품클러스터지원센터)
10	3차년도 중국 수출 Test bed 제공	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	김재중 (애니웨이코리아)
11	중국 수출 단계별 스마트 패키징 전송 Data 관리	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	김재중 (애니웨이코리아)
12	Test bed 적용 농산물 다양화 검토						■	■	■	■					김재중 (애니웨이코리아)



제 3 장 특허 및 시장동향

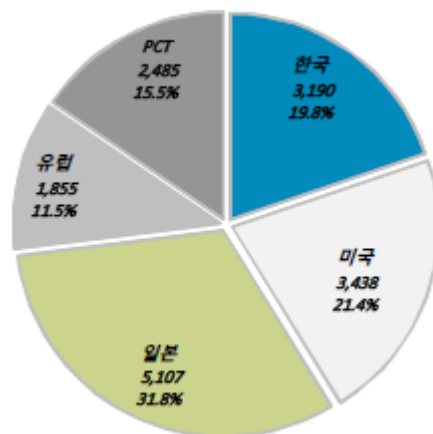
1. 특허동향

- 본 기술기획과제는 식품의 생산에서 유통 전 과정에 걸쳐 온·습도를 모니터링 하기 위한 센서/센서태그 개발 및 품질 모니터링 지시계를 융합한 스마트 패키징 기술을 개발하는 것을 목표로 하고 있음
- 따라서 해당기술은 식품가공/유통기술 분야에 속하며 특허청 ‘PATENT MEGA TREND’ 보고서를 중심으로 식품가공/유통기술 분야의 특허동향을 살펴보고자 함

가. 출원 동향

- 전체 16,075건의 특허 중 일본의 비율은 31.8%로, 식품가공/유통기술 분야와 관련된 특허가 가장 많이 출원되고 있으며, 미국에 출원된 특허는 21.4%의 비중을 차지
- 그 외 한국은 19.8%, PCT 15.5%를 차지하는 것으로 나타남

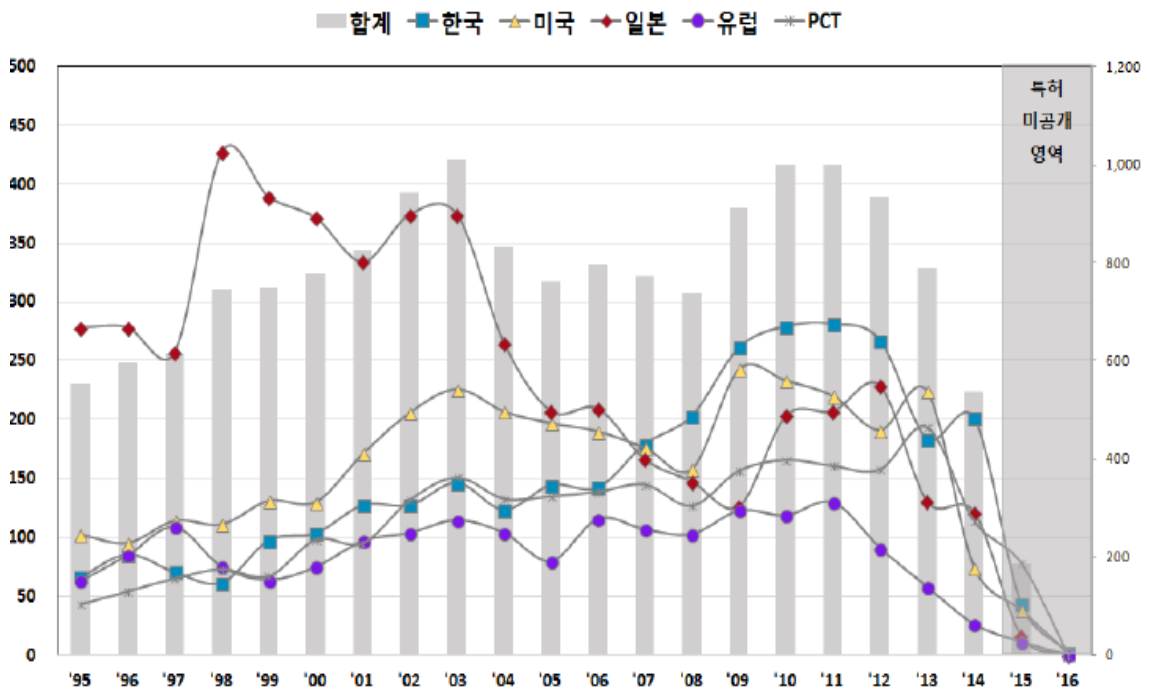
[그림 3-1] 주요 국가별 출원 비중



출처 : 특허청, 메가트렌드 보고서(2016)

- 식품가공/유통기술 분야의 주요 국가별 연도별 출원 동향을 살펴보면, 일본은 과거에 비해 출원 건수가 줄어드는 추세를 보이고 있으나 한국은 증가 추세를 보이고 있음
- 또한 유럽의 경우는 약간의 지속세를 보였으나 다시 출원이 감소하고 있으며, 미국의 경우는 완만한 증가세를 보이고 있음

[그림 3-2] 주요 국가별 연도별 출원 동향

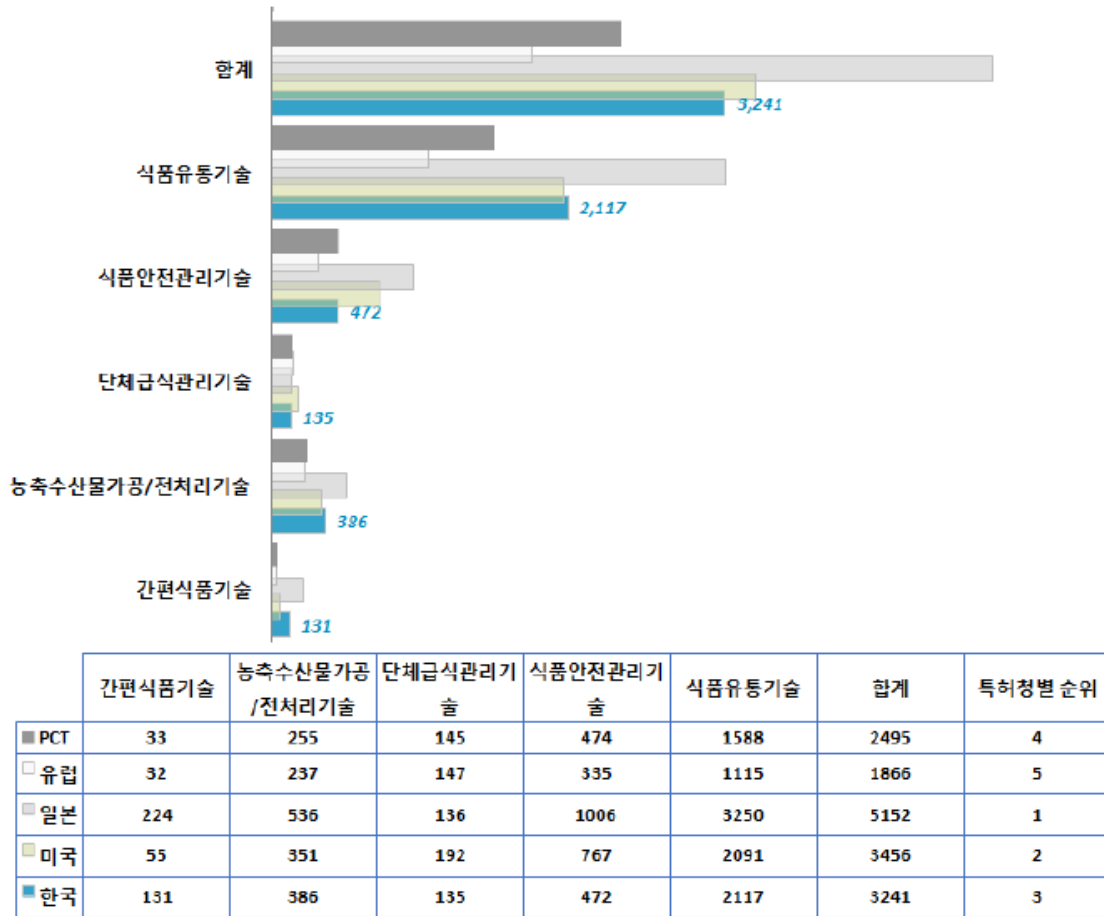


출처 : 특허청, 메가트렌드 보고서(2016)

- 일본에 가장 많이 특허가 출원되고 있는 기술은 식품유통기술 분야로 전체 5개의 기술 중 4개의 기술에서 가장 많은 특허가 출원되고 있으며, 한국에 출원된 건수를 기준으로 보면 ①식품유통기술, ②식품안전관리기술, ③농축수산물가공/전처리기술 순으로 많은 특허가 출원되고 있는 것으로 나타남
- 식품유통기술 분야의 경우, 일본과 한국의 출원 건수 차이가 1,133건으로

가장 많은 차이를 보인 것으로 나타남

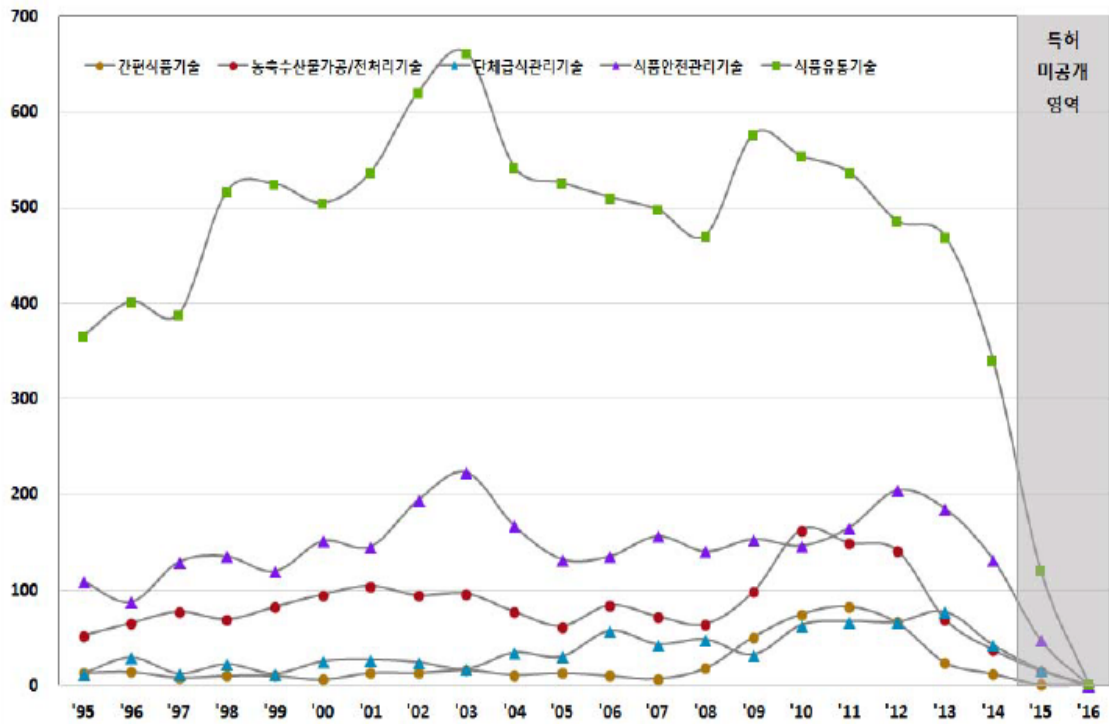
[그림 3-3] 세부 분야별 출원 동향



출처 : 특허청, 메가트렌드 보고서(2016)

- 식품가공/유통기술 분야는 간편식품기술, 농축수산물가공/전처리기술, 단체급식관리기술, 식품안전관리기술, 식품유통기술에 대한 것으로 세부 분야별 특허 출원 동향을 살펴보면, 식품유통기술 분야가 타 분야에 비해 출원 건수가 가장 많은 것으로 나타남

[그림 3-4] 세부 분야별 연도별 출원 동향

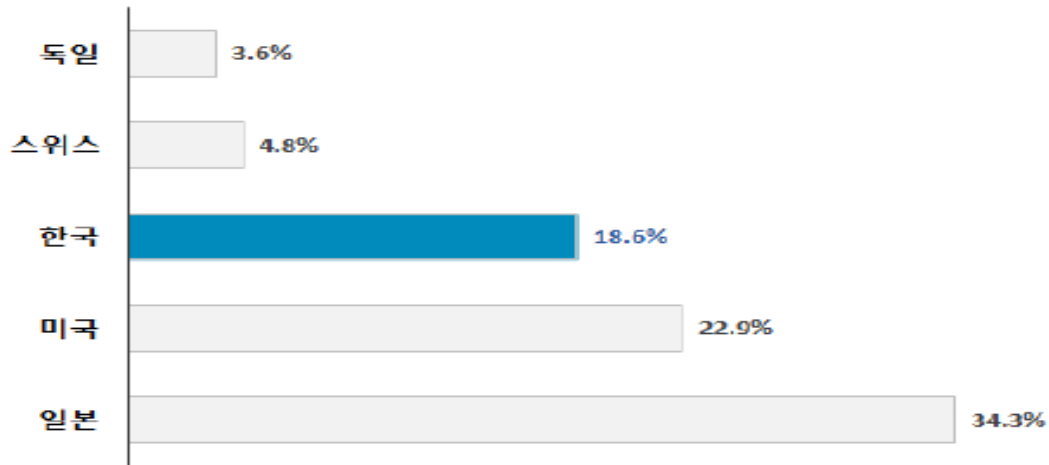


출처 : 특허청, 메가트렌드 보고서(2016)

나. 기술경쟁력 동향

- 식품가공/유통기술 분야의 출원 건수를 기준으로 출원인 국적 TOP5의 특허 점유율을 살펴보면, 일본 국적 출원인이 34.3%(5,378건)로 가장 높은 점유율을 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 다음으로 미국 국적 출원인이 22.9%(3,600건), 한국 국적 출원인이 18.6%(2,916건)을 차지하고 있는 것으로 조사됨

[그림 3-5] 주요 국가별 특허 점유율



출처 : 특허청, 메가트렌드 보고서(2016)

다. 주요 출원인 분석

- 주요 출원인 TOP10 중 3개의 출원인이 모든 기술분야에서 특허 출원 활동을 진행하고 있고, TETRA LAVAL HOLDING & FINANCE는 식품유통기술 분야에 집중하고 있는 것으로 나타났으며, TOPPAN PRINTING, KRAFT FOODS, SUMITOMO도 식품유통기술 분야에 집중하고 있음

[표 3-1] 주요 출원인별 보유특허 현황

NO	출원인	간편식품 기술	농축수산물 가공/전처리 기술	단체급식 관리기술	식품안전관리기술	식품유통기술	합계
1	TETRA LAVAL HOLDING & FINANCE	0	1	0	16	447	464
2	NESTEC	14	13	95	13	62	197
3	TOPPAN PRINTING	0	0	0	5	126	131
4	KRAFT FOODS	5	13	0	1	102	121
5	SUMITOMO	0	0	0	4	111	115
6	CRYOVAC	0	0	0	0	101	101
7	DAI NIPPON	3	0	0	13	78	94
8	TOYO SEIKAN	3	1	0	18	65	87
9	PANASONIC	0	1	7	10	49	67
10	SANYO	17	1	2	15	31	66

출처 : 특허청, 메가트렌드 보고서(2016)

- 식품가공/유통기술 분야의 출원 건수 기준 상위 출원인은 TETRA LAVAL

HOLDING & FINANCE가 464건으로 가장 많은 특허를 출원하고 있으며, 그 뒤로는 NESTEC 197건, TOPPAN PRINTING 131건, KRAFT FOODS 121건으로 나타남

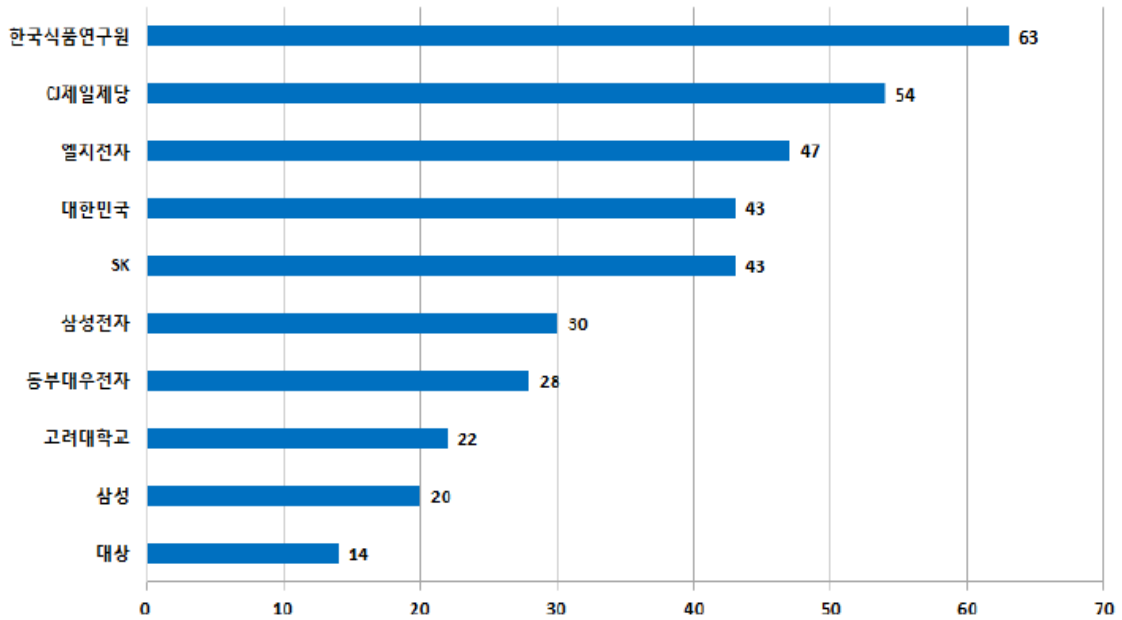
[표 3-2] 상위 출원인별 특허 출원 동향

출원인	한국	미국	일본	유럽	PCT	총합계
TETRA LAVAL HOLDING & FINANCE	0	136	0	157	171	464
NESTEC	0	57	1	79	60	197
TOPPAN PRINTING	0	0	130	0	1	131
KRAFT FOODS	1	66	0	34	20	121
SUMITOMO	0	6	107	1	1	115
CRYOVAC	0	37	0	34	30	101
DAI NIPPON	1	1	92	0	0	94
TOYO SEIKAN	2	9	61	4	11	87
PANASONIC	0	3	62	0	2	67
SANYO	4	3	52	2	5	66
합계	8	318	505	311	301	1,443

출처 : 특허청, 메가트렌드 보고서(2016)

- 식품가공/유통기술 분야의 한국 상위 출원인을 보면 한국식품연구원 63건, CJ제일제단 54건, 엘지전자 47건, 대한민국 43건 순으로 가장 많은 특허 출원을 하고 있는 것으로 나타남

[그림 3-6] 한국의 상위 출원인별 특허 출원 동향

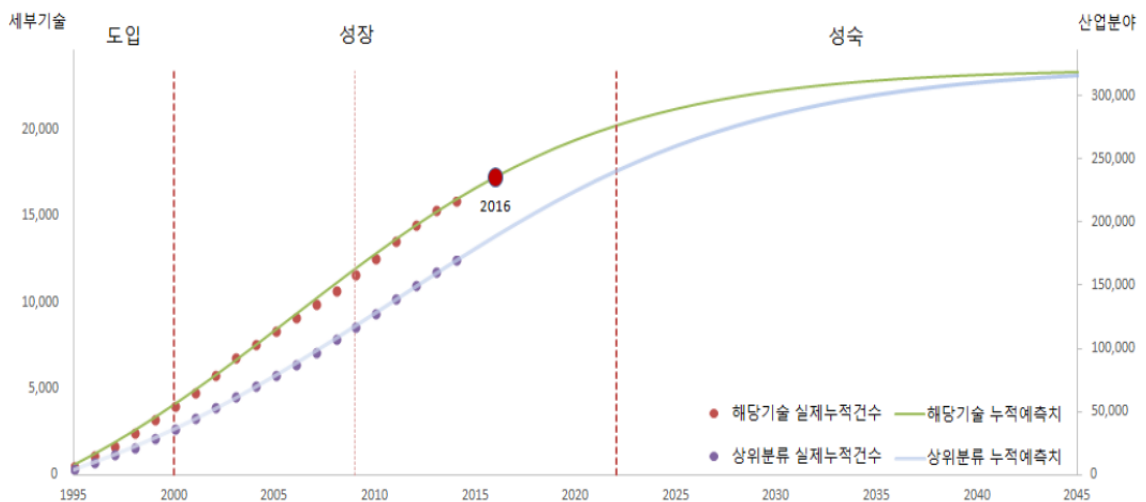


출처 : 특허청, 메가트렌드 보고서(2016)

라. 기술성장주기

- 식품가공/유통기술 분야의 기술성장주기 곡선을 살펴보면, 상위분류와 성장속도가 비슷한 페이스를 유지하며 2018년 현재, 성장단계에 있는 것으로 나타났으며, 성숙단계에 진입하는 시기는 2022년 경으로 예측됨

[그림 3-7] 기술성장주기 곡선



출처 : 특허청, 메가트렌드 보고서(2016)

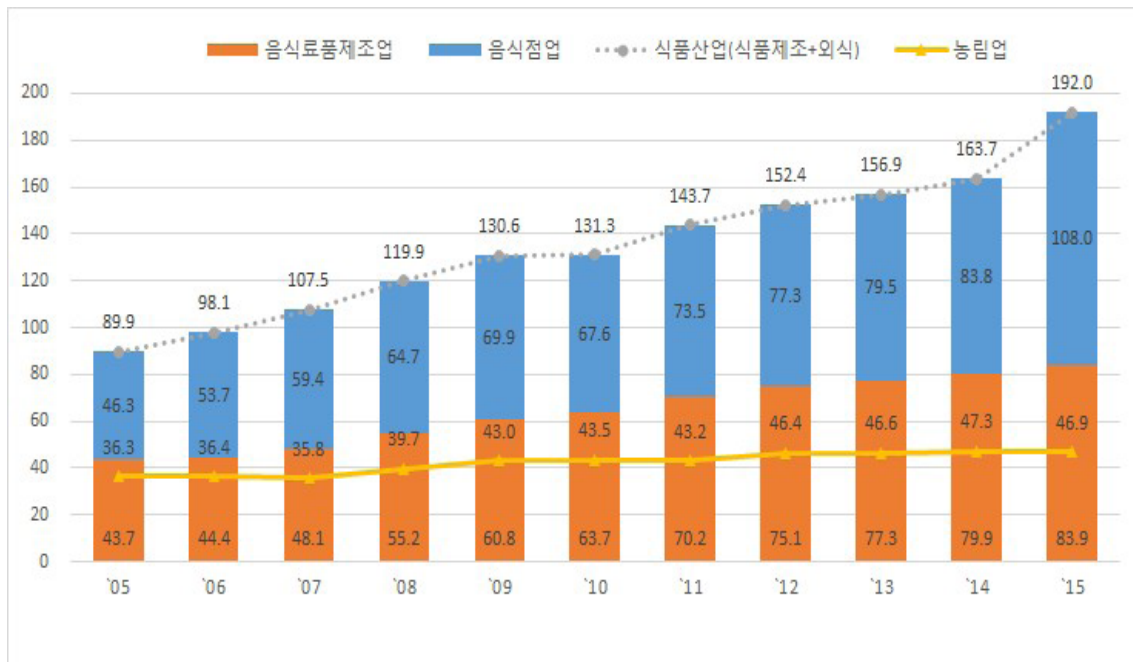
2. 시장 동향

가. 식품산업 시장 규모

1) 국내시장

- 2015년 식품산업 규모는 192조 원으로 2014년 대비 17.2% 증가함. 2005년부터 2015년까지 지속적으로 증가하였으며, 2020년에는 연평균 증가율 7.9%로 성장하여 약 281조 원에 이를 것으로 전망됨

[그림 3-8] 국내 식품산업 성장 추이



출처 : 농림축산식품부/한국농수산식품유통공사, 2017년도 식품산업 주요통계

2) 세계시장

- 세계 식품시장은 2013년 약 6.8조 달러에서 2015년 6.3조 달러로 감소하였으나, 2016년부터는 점차 성장하여 2020년에는 약 7.7조 달러 규모로 성장할 것으로 예상됨

[표 3-3] 세계 식품산업 규모

(단위 : 10억 달러, %)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
세계 식품시장	6,780.6 (100.0)	6,853.1 (100.0)	6,317.6 (100.0)	6,347.2 (100.0)	6,651.5 (100.0)	6,981.4 (100.0)	7,340.5 (100.0)	7,735.0 (100.0)
식품시장	3,364.0 (49.6)	3,349.8 (48.9)	3,058.0 (48.4)	3,061.3 (48.2)	3,180.0 (47.8)	3,303.4 (47.3)	3,434.9 (46.8)	3,576.7 (46.2)
음료시장	2,555.2 (37.7)	2,637.4 (38.5)	2,459.5 (38.9)	2,488.9 (39.2)	2,629.8 (39.5)	2,787.6 (39.9)	2,973.5 (40.5)	3,184.3 (41.2)
담배시장	861.4 (12.7)	865.9 (12.6)	800.2 (12.7)	797.0 (12.6)	841.8 (12.7)	890.4 (12.8)	932.1 (12.7)	974.0 (12.6)

출처 : Global Data(제조업만 포함되었으며, 외식업은 포함되지 않았음)

- 대륙별로는 중국 등의 경제성장에 힘입어 아시아·태평양 지역이 연평균 5.9%(2013~2020년) 성장하여 2020년에는 약 3조 달러 규모로 성장할 것으로 전망됨

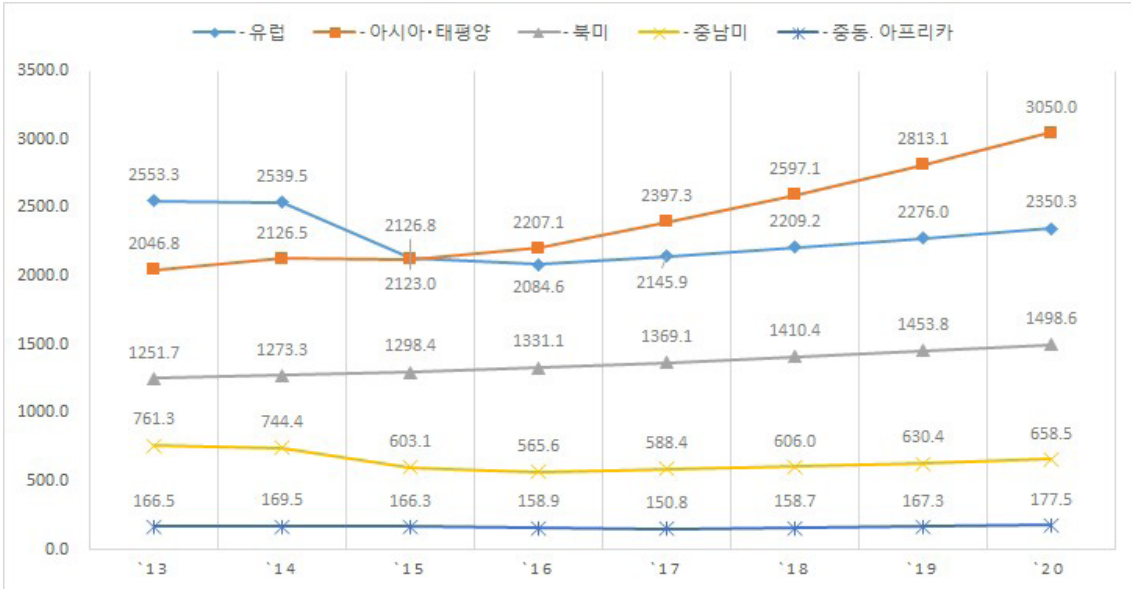
[표 3-4] 세계 식품산업 (대륙별)

(단위 : 10억 달러, %)

구 분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
세계 식품시장	6,780.6 (100.0)	6,853.1 (100.0)	6,317.6 (100.0)	6,347.2 (100.0)	6,651.5 (100.0)	6,981.4 (100.0)	7,340.5 (100.0)	7,735.0 (100.0)
아시아·태평양	2,553.3 (37.7)	2,539.5 (37.1)	2,126.8 (33.7)	2,084.6 (31.8)	2,145.9 (31.4)	2,209.2 (31.0)	2,276.0 (30.6)	2,350.3 (30.4)
북미	1,251.7 (18.5)	1,273.3 (18.6)	1,298.4 (20.6)	1,331.1 (21.4)	1,369.1 (21.1)	1,410.4 (20.8)	1,453.8 (20.4)	1,498.6 (19.4)
중남미	761.3 (11.2)	744.4 (10.9)	603.1 (9.5)	565.6 (9.8)	588.4 (9.5)	606.0 (9.3)	630.4 (9.1)	658.5 (8.5)
중동·아프리카	166.5 (2.5)	169.5 (2.5)	166.3 (2.6)	158.9 (2.5)	150.8 (2.3)	158.7 (2.3)	167.3 (2.3)	177.5 (2.3)

출처 : Global Data(제조업만 포함되었으며, 외식업은 포함되지 않았음)

[그림 3-9] 세계 식품산업 성장 추이(대륙별)



출처 : Global Data(제조업만 포함되었으며, 외식업은 포함되지 않았음)

- 2016년 세계 식품산업 무역규모는 미국이 217,760백만 달러로 가장 활발한 무역활동을 보였으며, 그 뒤를 중국, 독일, 네덜란드, 프랑스가 따르고 있음. 한국은 20,280백만 달러로 25위에 올라 있음

[표 3-5] 국가별 식품 무역규모 순위(2016)

(단위 : 10억 달러)

순위	국 가	식품 수입액	식품 수출액	식품 무역액
1	미국	107,860	109,899	217,760
2	중국	84,678	48,169	132,847
3	독일	67,400	56,677	124,076
4	네덜란드	48,370	68,490	116,860
5	프랑스	38,564	46,756	85,321
6	영국	48,869	20,906	69,775
7	이탈리아	31,797	34,951	66,749
8	캐나다	29,764	36,939	66,704
9	스페인	26,602	37,938	64,539
10	브라질	6,071	56,631	62,702
11	벨기에	29,406	33,031	62,436
12	일본	43,119	3,990	47,109
13	인도	19,510	22,438	41,948
14	멕시코	18,068	23,291	41,359

순위	국 가	식품 수입액	식품 수출액	식품 무역액
15	인도네시아	11,727	27,346	39,073
16	태국	8,758	27,831	36,589
17	말레이시아	12,722	20,414	33,136
18	베트남	12,866	20,058	32,924
19	아르헨티나	1,531	30,839	32,370
20	폴란드	13,447	18,664	32,110
21	러시아	20,979	10,697	31,676
22	호주	10,839	18,478	29,317
23	터키	10,338	14,975	25,313
24	한국	15,564	4,716	20,280
25	홍콩	13,992	5,550	19,542

출처 : Global Data(제조업만 포함되었으며, 외식업은 포함되지 않았음)

나. 식품산업 패러다임의 변화

- 4차 산업혁명은 기존 산업에 정보통신기술(ICT)을 융합해 경쟁력을 높이는 차세대 기술임
- 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능, 로봇, 3D 프린터 나노, 바이오, 기술 등을 활용하여 새롭고 다양한 형태의 제품과 서비스가 등장
- 세계는 ICT 융합형(Convergence) 지식산업으로 구조 전환 중
 - 산업전반에 걸쳐 ICT와 결합된 새로운 융합상품 및 서비스가 등장
 - 사물인터넷, 바이오, 인공지능, 클라우드 등의 기술이 융합되어 지능화된 기술로 발전
- 4차 산업혁명과 세계 식품 시장의 환경 변화에 따라 세계 식품시스템도 변화하고 있음

[표 3-6] 식품시스템 변화요인

<p>1 기후변화 / 기상이변과 글로벌 식품 시스템</p> <ul style="list-style-type: none"> - 전세계적으로 발생하는 기상이변은 식량생산에 악영향(곡물가격 급등·가격 불안정, 식량안보 위협) - 오염된 식품으로 인한 질병 증가, 식품 유래 질병으로 인한 의료비용 및 생산성 저하(평균기온 1.2℃ 상승 시 식중독 환자 6.3% 증가)
<p>2 식품시장의 글로벌화 / 개방화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 식품생산의 글로벌화(질병 발생·전파 증가, 식품의 국제규약, 제품표준화 확대, 식품안전분야 국제협력 및 상호협력체계 확대) - 식품산업의 글로벌화(글로벌 식품기업의 해외진출 가속화) - 수출입식품 증대(우리나라 식량자급률 30% 이하, 국제적인 식품사고 증가)
<p>3 인구구성 변화에 따른 식품소비형태의 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인구학적 변화(노령인구 비율 증가, 평균수명 증가) - 가족구성의 변화(독신가구 증가, 노인가구 증가) - 여성의 경제활동(가정의 식생활 예산 증가, 외식·편의식품·즉석식품 소비 증가)
<p>4 식품의 안전성, 품질 및 건강문제에 대한 관심 증대</p> <ul style="list-style-type: none"> - 식생활 변화(쌀 소비량 감소, 채소·과일 소비량 증가, 매향 비율 증가 등) - 식품공급환경의 변화(식품첨가물 사용 일반화 : 식품구입비용 중 40% 이상이 가공식품, 2011년 식품첨가물 국내생산량 1999년 대비 2배 증가, 수입량 3.5배 증가) - 유통환경 변화(대형유통업체, 인터넷 쇼핑, 택배물량 증가 등)

○ 이러한 식품 시스템의 변화와 함께 사회적 상황이 고려되어 최근 식품시장에서는 새로운 이슈가 대두되고 있음

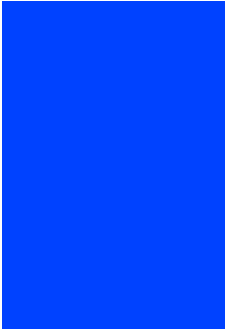
[표 3-7] 식품분야 4대 BIG 이슈

<p>1 사회고령화와 건강노년 욕구 해소</p> <ul style="list-style-type: none"> - [사회적 문제] 인구고령화 → 의료비 증가, 삶의 질 저하 - [보건의료 패러다임 변화] 질병 치료 → 예방
<p>2 글로벌 시장에서 선도적 지위 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> - [세계 농식품시장 규모] 5.8조 달러 - [건강기능식품 시장점유율] 기능성 식품 2,200억 달러 중 0.1%에 불과
<p>3 소비자 중심 차세대 식품안전 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> - [국민건강 저해] 전세계 감염질병의 30%가 식품유래 질병 - [식품안전관리] 소비단계의 효과적인 관리수단 부재
<p>4 식품 중소·중견기업의 지속가능 성장</p> <ul style="list-style-type: none"> - [우리나라 FTA] 세계무역의 53%를 차지하는 경제권과 체결 - [한국의 위치] 세계 100대 식품기업에 한 곳도 없음

- 이러한 환경의 변화와 사회의 요구에 따라 식품시장도 향후 크게 변화할 것으로 전망되며, 이런 흐름 속에서 시장을 선점하여 경쟁력을 갖출 수 있도록 연구개발을 진행할 필요가 있음
- 식품의 생산에서도 큰 변화가 일어날 것으로 전망되나, 본 기술기획과제에서 다루고 있는 스마트 패키징 기술을 통해 보다 안전하고 신선하게 식품을 유통할 수 있는 시스템이 갖추어질 것으로 예상됨

[그림 3-10] 차세대 지능형 식품안전유통 시스템





제 4 장 평가의견

1. 기획기술 평가

기획기술		유연/인쇄전자 기반 스마트 패키징 기술	
평가등급		A0	
평가항목			
항목	소분류		
기술성	기술적 우월성	4.5	
	기술혁신성	4.0	
	기술경쟁성	4.0	
	진부화 가능성	4.5	
	기술활용성	4.0	
시장성 · 사업성	수요성	4.0	
	시장진입성	4.0	
	시장성장성	4.0	
	시장경쟁성	4.0	
	기술사업화환경	4.5	
	생산용이성	4.0	
	시장점유율 영향	3.5	
	매출성장성	4.0	
	파생적 매출	5.0	
평가합계 / 만점		58 / 70	
평가의견			
<ul style="list-style-type: none"> - 본 기획기술은 유연/인쇄전자 기반 스마트 패키징 기술에 관한 것임 - 본 기술은 경쟁기술 대비 차별적 특성을 가지고 있으며 상업적 우위성이 있는 것으로 판단됨 - 다양한 기술과의 융합을 통한 스마트 패키징 기술의 성장이 예상되고 패키징 기술에 대한 관심 증대에 따라 기술에 대한 수요는 지속적으로 증가할 것으로 예상됨 - 목표 시장에서 사업화 경쟁력이 높을 것으로 판단됨 			

2. 기획결과 평가

가. 기술기획결과의 우수성

- 전 세계적으로 이슈가 되고 있는 4차 산업혁명은 물리적, 생물학적, 디지털적 세계를 빅데이터에 입각해서 통합시키고 경제 및 산업 등 모든 분야에 영향을 미치는 다양한 신기술로 설명될 수 있으며, 국가 간, 기업 간, 산업 간, 사회 전체 시스템의 변화를 수반하고 초자동화, 초연결성, 스마트 전문화 등을 매개로 하여 모든 산업을 근본적으로 변화시키는 요인으로 작용하게 될 것임
- 이러한 4차 산업혁명에 맞춰 식품산업도 융합된 기술이 새로운 수요를 창출하는 패러다임으로 성장 동력을 구축해 나갈 필요가 있음
- 식품의 보호, 품질 유지 등에 있어서 중요한 요소인 패키징에 대한 관심이 증대되고 있고, IT, NT, BT 등과의 융합을 통한 스마트 패키징 기술도 미래 유망기술로 각광받고 있는 실정임
- 또한, 최근 식품의 안전성, 환경문제 등과 맞물려 식품 패키징 기술이 고도화, 전문화되고 있어 패키징 기술의 개발 필요성이 날로 커지고 있음
- 식품가공/유통기술 분야 특허동향에 따르면, 식품유통기술 분야가 타 분야에 비해 특허출원 활동이 활발한 것으로 나타났으며, 기술성장주기곡선에서는 성장단계에 있는 것으로 나타남
- 식품 스마트 패키징 기술은 2014년 10대 미래 유망기술로 선정(한국과학기술기획평가원)되었으며, 식품의 안전성이 사회적 이슈로 대두되고 있는 시점에서 그 중요성이 더욱 부각되고 있음

- 지시계 부착 지능형 포장 기술 개발, 신개념 지능형 포장재 및 용기·포장 시스템 기술 개발 등에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 본 기술기획 내용도 사회적 이슈와 정부 정책에 맞춰 기획되었다고 볼 수 있음
- 본 기술기획 내용은 3년간의 기술개발 기간 동안 주관기업을 비롯한 참여 기업(관)의 연차별 사업목표 및 계획이 명확하고 체계적으로 구성되어 있으며, 특히 기술개발에 그치지 않고 그 결과를 실제 서비스 대상국(중국)을 대상으로 현지 수출 업체를 통해 테스트베드를 운용하고 검증 과정을 거치는 내용이 계획되어 있어 연구결과의 활용성 측면에서 우수하다고 판단 됨
- 또한, 해외 법규/인증/표준 분석, 서비스 대상국(중국) 유통환경 조사 등 개발 기술을 상용화하기 위한 계획이 잘 수립되어 있으며, 시범 사업화 추진 및 소비자 반응 조사를 통한 개선 계획도 포함하고 있음
- 향후 성공적으로 과제가 수행된다면, 추가적인 개선을 통해 현장에 적용할 수 있을 것으로 보이며 식품산업의 수출 확대에도 기여할 것으로 판단됨

나. 기술기획결과의 파급성

- 식품산업 분야에서도 기술 융합을 통해 혁신적 기술이 도입되고 있음. 가까운 미래에는 IoT 기술과 함께 가상·증강현실 기술이 식품산업에 융합될 것이며, 실시간 식품정보 스마트 디스플레이가 가능해질 것으로 예상됨
- 이러한 기술 융합시대에 본 기술기획 내용인 스마트 패키징 기술이 기술적인 측면과 경제적인 측면을 해결하여 상용화된다면 우리 식탁에 많은 변화를 가져다 줄 것으로 기대됨

- 식품의 신선도 유지 및 보관이 가능해 식중독 등의 발생을 차단해 주며, 식품의 실제 노출된 유통환경을 파악하고 이에 따른 식품의 변질 가능성을 계산해 유통기한을 예측해 줄 것임
- 또한 패키징된 식품의 신선도와 안전성에 관련된 정보를 실시간으로 소비자에게 제공해줌으로써 현대의 소비자 및 생산자, 유통업자 모두의 수요를 충족시켜 줄 것으로 예상되며, 식품유통관련 분야의 가파른 매출 증대가 기대됨
- 본 기술기획과제인 스마트 패키징 기술은 식품이 최종소비자에게 전달되는 과정에서 편리성과 함께 제품 품질의 유지, 향상이 가능해 이를 통한 식품안전성 증대뿐만 아니라 식품산업과 유통시스템에 큰 변화를 일으킬 것으로 예상됨
- 식품 수출에 있어서도 스마트 패키징 기술은 물류비 절감을 통한 가격경쟁력 상승으로 이어져 판매력을 대폭 강화하는 효과를 기대할 수 있을 것으로 보임

다. 기술기획결과의 활용성

- 스마트 패키징 기술은 단순히 센서나 다양한 정보를 인쇄하는 것이라 할 수 없으며, 제품의 정보를 과거보다 더욱 스마트하게 전달하는 개념이 적용되어야 함. 이러한 스마트 패키징은 생산 및 물류 과정에서 보안, 인증, 고객 충성도 제고는 물론 화물 추적 등에 다양하게 적용될 수 있음
- 이 과정에서 광범위한 고객 정보가 축적될 수 있으며, 다양한 고객 정보의 축적은 기업의 마케팅 등 다양한 활동에서 큰 역할을 하게 될 것으로 보임

- 또한, k-food에 대한 관심 증대는 국내 식품/외식산업의 수출을 견인하고 있음. 본 기술기획과제는 수출용 버섯제품의 스마트 패키징 상용화 기술을 개발하는 것으로 이를 활용하여 수출 제품의 안전성 및 신뢰성을 제고하고 수출 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 판단됨
- 환경변화에 쉽게 부패할 수 있는 식품의 품질을 신선하고 안전하게 유지하고 관리함으로써 유통과정에서 발생하는 유통 비용 등을 절약할 수 있으며 고객의 만족도 향상을 기대할 수 있음
- 아울러, 본 기술기획과제는 수출용 버섯제품을 대상으로 하고 있으나 향후 타 제품군에 대한 기술 적용 및 확대도 가능하며, 식품의 고부가가치화를 통한 신사업 창출에도 기여할 것임

라. 기술기획결과 종합

- 본 기술기획과제는 농업과 IoT의 융복합 산업으로서 세계적 산업 흐름인 4차 산업의 기반이 되는 기술 개발 사업임. 식품의 보호, 품질유지를 위한 기술개발의 특허분석 결과를 보면 기획과제의 개발 시의성을 확인할 수 있고, 기술성장주기곡선이 성장기에 있으므로 향후 기술의 활용성도 높은 편임.
- 기획과제의 개발 목표 및 정량적 목표는 IoT를 바탕으로 한 스마트 패키징 기술의 성과를 확인할 수 있게 선정되었으며, 주관기관과 참여기관들의 역할이 명확하게 제시되어 추진체계도 우수한 편임. 또한, 수요기업을 대상으로 한 테스트베드 운영이 포함되어 있어 사업화 가능성도 높다 할 수 있음. 기획기술 개발은 식품뿐만 아니라 안전성이 요구되는 제품의 유통시스템에 적용 가능하여 기술의 파급성도 높다 할 수 있음.

- 결론적으로 본 기술기획과제의 기술성을 기술 수명주기, 사업성, 활용성, 파급성을 통해 판단하면 고부가가치식품기술개발사업의 성격에 부합하는 우수한 기획과제라고 판단됨



별첨. 평가기준

1. 평가항목 및 평가지표

평가항목		평가지표																				
대분류	소분류																					
기술성	기술적 우월성	<p>① 경쟁기술 대비, 독창적 차별적 특성을 가짐에 따라 이에 비견할 만한 기술을 찾아보기 어려우며, 상당한 상업적 우위성을 제공함.</p> <p>② 경쟁기술 대비, 다양한 차별적 특성을 가짐에 따라 상업적 우위성을 제공함.</p> <p>③ 경쟁기술 대비, 제한적 차별적 특성을 가지나 기능 및 성능이 유사하여 상업적 우위성은 보통임.</p> <p>④ 경쟁기술 대비, 차별적 특성이 미흡하여 상업적 우위성도 미흡함.</p> <p>⑤ 경쟁기술 대비, 기술적 차별성이 매우 미흡하여 상업적 우위성을 제공하지 못함하여 차별적 속성이 상대적으로 낮음</p>																				
		<table border="1"> <tr> <td>5.0</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">a</td><td colspan="2">b</td><td colspan="2">c</td><td colspan="2">d</td><td colspan="2">e</td> </tr> </table>	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	a		b		c		d		e	
	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5												
a		b		c		d		e														
	기술 혁신성	<p>① 기술 자체가 혁신적인 것으로 판단</p> <p>② 기술의 많은 부분이 혁신적인 것(주요 개량기술)으로 판단됨</p> <p>③ 기술의 작은 부분이 혁신적인 것(보통 개량기술)으로 판단됨</p> <p>④ 기존 기술에 대해 부가에 의해 개선된 기술임</p> <p>⑤ 기존 기술에 비해 개선되었다고 볼 수 없음</p>																				
	기술 경쟁성	<p>① 현재의 생산 시장에서 대체기술이 거의 존재하지 않아 경쟁이 거의 없으며, 보완기술이 충분하여 기술적 우위를 유지하기가 매우 용이하므로 대상기술 사업화에 미치는 위험 가능성은 매우 낮음.</p> <p>② 현재의 생산 시장에서 대체기술 또는 유사기술의 수가 작고, 대체기술 또는 유사기술이 대상기술의 핵심요소와는 대체되지 않아, 경쟁은 존재하여도 기술적 우위를 지키기가 용이하므로 향후 대상기술 사업화에 미치는 위험 가능성은 적음.</p> <p>③ 현재의 생산 시장에서 대체기술 또는 유사기술의 수와 경쟁이 일반적 수준이지만, 향후 대상기술 사업화에 주위가 요구되며, 현재의 생산 시장에서 경쟁자의 대체기술은 진입하려는 기술도입자의 의사결정에 아무런 영향을 미치지 못할 것임.</p> <p>④ 현재의 생산 시장에서 대체기술 또는 유사기술의 수가 많고 경쟁이 심해서 향후 대상기술사업화에 지장이 예상됨.</p> <p>⑤ 현재의 생산 시장에서 대체기술 또는 유사기술의 수가 매우 많고 경쟁이 심해서 향후 대상기술사업화에 매우 큰 위험이 존재할 가능성이 매우 높음.</p>																				
		<table border="1"> <tr> <td>5.0</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">a</td><td colspan="2">b</td><td colspan="2">c</td><td colspan="2">d</td><td colspan="2">e</td> </tr> </table>	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	a		b		c		d		e	
5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5													
a		b		c		d		e														

평가항목		평가지표																				
대분류	소분류																					
	진부화 가능성 (기술 수명)	<p> ㉠ 기술수명주기가 10년 이상으로 예상됨 ㉡ 기술수명주기가 5~10년 사이로 예상됨 ㉢ 계속 진행되는 연구로 성숙기에 있으나 현 단계에서 쇠퇴기로 보기 어려움 ㉣ 2~5년 사이에 기술이 쇠퇴할 것임 ㉤ 2년 내 기술이 쇠퇴할 것임 </p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>5.0</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">㉠</td><td colspan="2">㉡</td><td colspan="2">㉢</td><td colspan="2">㉣</td><td colspan="2">㉤</td> </tr> </table>	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	㉠		㉡		㉢		㉣		㉤	
5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5													
㉠		㉡		㉢		㉣		㉤														
	기술 활용성	<p> ㉠ 연구에 대한 지지가 지속적으로 계속될 것으로 예상됨. 또한, 원천기술(기술표준 등 포함)으로써 발전성과 활용성이 매우 뛰어나, 다양한(3개 이상) 시장에서 다양한(3개 이상)의 신제품에 적용 가능함. ㉡ 어느 정도(some) 연구에 대한 지지가 지속될 것으로 예상되며, 원천기술(기술표준 등 포함)에 접근해 있어 다양한 용도로 활용가능하여, 복수의 시장에서 다양한 신제품에 적용 가능함 ㉢ 기술을 지원하는 연구 수행을 계획 중으로 예상되며, 파생 및 응용기술로 발전성과 활용성이 보통으로 단일시장의 다양한 신제품에 적용 가능함 ㉣ 기술과 관련된 연구가 1년 이내에 종료될 것으로 예상되며, 파생 및 응용기술로 발전성과 활용성이 미미하여 단일시장에서 단일 신제품에 적용 가능함 ㉤ 기술과 관련된 연구가 곧 종료될 것으로 예상되며, 기술의 활용성이 거의 없어 단일시장에서 단일 생산물에 적용 가능함. </p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>5.0</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">㉠</td><td colspan="2">㉡</td><td colspan="2">㉢</td><td colspan="2">㉣</td><td colspan="2">㉤</td> </tr> </table>	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	㉠		㉡		㉢		㉣		㉤	
5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5													
㉠		㉡		㉢		㉣		㉤														
시장성	수요성	<p> ㉠ 경기변동에 관계없이 수요자가 반드시 필요로 하는 필수품에 해당하여 가격 변화에 관계없이 꾸준한 수요가 존재함 ㉡ 제품군에 대한 수요는 꾸준하나 수요자들이 가격변화에 다소 민감함 ㉢ 제품에 대한 수요는 있으나 경기변동에 큰 영향을 받음 ㉣ 수요창출을 위해서는 적극적인 홍보 등이 필요함 ㉤ 유사 제품들이 산업계나 시장에서 외면되어 왔음 </p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>5.0</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">㉠</td><td colspan="2">㉡</td><td colspan="2">㉢</td><td colspan="2">㉣</td><td colspan="2">㉤</td> </tr> </table>	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	㉠		㉡		㉢		㉣		㉤	
5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5													
㉠		㉡		㉢		㉣		㉤														

평가항목		평가지표									
대분류	소분류										
	시장 진입성	㉠ 규모의 경제, 비용우위성, 영업망 등을 고려할 때 시장진입 장벽이 낮고, 향후 법 . 제도적 장려요인이 있어 시장진입이 용이함 ㉡ 규모의 경제, 비용우위성, 영업망 등을 고려할 때 시장진입 장벽이 낮고, 향후 법 . 제도에 장려요인이 생길 가능성이 있음 ㉢ 규모의 경제, 비용우위성, 영업망 등을 고려할 때 시장진입 장벽이 높지 않지만, 법 . 제도적 장려 내지 제약요인은 없음 ㉣ 규모의 경제, 비용우위성, 영업망, 법 . 제도적 등에서 어느 한 요소로 인한 시장진입 장벽이 매우 높기 때문에 사업화 위험이 높음 ㉤ 규모의 경제, 비용우위성, 영업망, 법 . 제도적 등에서 복합적인 제약으로 인한 시장진입 장벽이 매우 높기 때문에 사업화 위험이 매우 높음									
		5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5
		㉠		㉡		㉢		㉣		㉤	
	시장 성장성	㉠ 목표시장의 성장이 최근 고도 성장기에 있어, 향후 성장추세가 매우 높을 것으로 예측됨 ㉡ 목표시장의 성장이 지속적으로 성장추세를 보이고 있고, 장기적으로 성장 추세가 지속될 것으로 예측됨 ㉢ 목표시장의 성장률이 완만하게 성장하고 있고, 향후 이러한 추세가 장기간 예측됨 ㉣ 목표시장의 성장률이 최근 정체 상태에 있어, 향후 성장 가능성 여부가 불확실함 ㉤ 목표시장의 성장 최근 지속적으로 감소하는 추세를 보이고 있고, 향후 성장 가능성 여부가 매우 불확실함									
		5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5
		㉠		㉡		㉢		㉣		㉤	
	시장 경쟁성	㉠ 목표시장에서 경쟁기업 및 경쟁제품이 거의 없기 때문에, 사업화 경쟁력은 매우 높음 ㉡ 목표시장에서 경쟁기업 및 경쟁제품이 소수 있으나, 선도업체가 없는 상황이기 때문에 사업화 경쟁력은 높음 ㉢ 목표시장에서 경쟁기업 및 경쟁제품이 다수 있고, 선도 기업들이 시장을 분할하고 있음 ㉣ 목표시장에서 기업 간 경쟁상황이 높고, 강력한 경쟁기업 또는 경쟁제품이 시장을 과점하고 있음 ㉤ 목표시장에서 기업 간 경쟁이 매우 높고, 강력한 경쟁기업 또는 경쟁제품이 시장을 독점하고 있음									
		5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5
		㉠		㉡		㉢		㉣		㉤	

평가항목		평가지표																				
대분류	소분류																					
	기술 사업화 환경	<p> ㉠ 기술적 문제점이 없기 때문에 당장 양산단계 사업화가 가능함 ㉡ 기술적 문제점이 거의 없기 때문에 1년 이내 사업화가 가능함 ㉢ 기술적 보완을 통해서 2년 내에 사업화가 가능함 ㉣ 기술 사업화를 위해서 기술적으로 어려운 문제를 해결해야 함 ㉤ 추가적인 기술이 개발되지 않는 한 사업화가 불가능함 </p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>5.0</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">㉠</td><td colspan="2">㉡</td><td colspan="2">㉢</td><td colspan="2">㉣</td><td colspan="2">㉤</td> </tr> </table>	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	㉠		㉡		㉢		㉣		㉤	
5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5													
㉠		㉡		㉢		㉣		㉤														
	생산 용이성	<p> 생산 활동과 관련된 다음 사항을 고려하여 생산용이성을 평가함. - 재료 및 부품가격이 안정적임 - 물량확보가 용이하고 수급이 안정적인 - 다수의 공급자가 존재함 - 신속한 조달이 가능함 - 물류비용이 저렴함 </p> <p> ㉠ 5개 항목 충족함 ㉡ 4개 항목 충족함 ㉢ 3개 항목 충족함 ㉣ 2개 항목 충족함 ㉤ 1개 항목 충족함 </p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>5.0</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">㉠</td><td colspan="2">㉡</td><td colspan="2">㉢</td><td colspan="2">㉣</td><td colspan="2">㉤</td> </tr> </table>	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	㉠		㉡		㉢		㉣		㉤	
5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5													
㉠		㉡		㉢		㉣		㉤														
	시장 점유율 영향	<p> ㉠ 본 기술에 의해 거의 모든 경쟁자가 시장점유율을 잃을 것임 ㉡ 본 기술에 의해 상당수의 경쟁자가 시장점유율을 잃을 것임 ㉢ 본 기술에 의해 경쟁자는 다소나마 시장점유율을 잃을 것임 ㉣ 본 기술이 시장에 진입하더라도 상당수의 경쟁자들은 시장점유율을 유지할 것임 ㉤ 본 기술이 시장에 진입하더라도 거의 모든 경쟁자들은 시장점유율을 유지할 것임 </p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>5.0</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">㉠</td><td colspan="2">㉡</td><td colspan="2">㉢</td><td colspan="2">㉣</td><td colspan="2">㉤</td> </tr> </table>	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	㉠		㉡		㉢		㉣		㉤	
5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5													
㉠		㉡		㉢		㉣		㉤														

평가항목		평가지표																				
대분류	소분류																					
	매출 성장성	㉠ 지속적이고 높은 매출성장에 따른 수익흐름이 예상됨 ㉡ 지속적인 수익(매출) 흐름이 예상됨 ㉢ 기술을 도입 또는 사용하는 목적이 원가(Cost)와 관련성이 있는 것이지 수익(Revenue)과 관련성이 있는 것이 아님(원가절감을 통해 가격경쟁력 확보가 기술도입의 주목적임을 의미) ㉣ 기술을 사용하여 발생하는 수익(매출)이 약간 있고, 주기적으로 발생할 것임 ㉤ 기술제품의 수익(매출)이 적고, 간헐적으로 발생할 것임																				
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>5.0</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">㉠</td><td colspan="2">㉡</td><td colspan="2">㉢</td><td colspan="2">㉣</td><td colspan="2">㉤</td> </tr> </table>	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	㉠		㉡		㉢		㉣		㉤	
5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5													
㉠		㉡		㉢		㉣		㉤														
	파생적 매출	㉠ 상당한 파생적 매출이 발생함 ㉡ 약간의 파생적 매출이 발생함 ㉢ 약간의 파생적 매출발생 가능성이 있음 ㉣ 파생적 매출을 위한 약간의 투자가 요구됨 ㉤ 기술과 관련된 어떠한 매출발생도 없음																				
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>5.0</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td><td>0.5</td> </tr> <tr> <td colspan="2">㉠</td><td colspan="2">㉡</td><td colspan="2">㉢</td><td colspan="2">㉣</td><td colspan="2">㉤</td> </tr> </table>	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	㉠		㉡		㉢		㉣		㉤	
5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5													
㉠		㉡		㉢		㉣		㉤														

2. 평가등급 기준

100점 환산 점수	평가등급
41 - 50	C0
51 - 60	C+
61 - 70	B0
71 - 80	B+
81 - 90	A0
91 - 100	A+