

발간등록번호

11-1543000-002472-01

ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보 시스템 개발

최종보고서

2018. 11. 25.

주관연구기관 / (주)에스지아이시스템
협동연구기관 / (주)우리티엔에스
중앙대학교

농림축산식품부

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발”(개발기간 : 2015. 10. 12 ~ 2018. 10. 11)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2018. 11. 25.

주관연구기관명 : (주)에스지아이시스템 (대표자) 김지태 (인)

협동연구기관명 : (주)우리티엔에스 (대표자) 서성길 (인)

중앙대학교 (대표자) 박기환 (인)

참 여 기 관 명 : (주)한성식품 (대표자) 김순자 (인)

주관연구책임자 : 김지태

협동연구책임자 : 조영탁

박기환

참여기관책임자 : 김순자

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	315059-3	해 당 단 계 연 구 기 간	2015-2018	단 계 구 분	3/3
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치식품기술개발사업			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세 부 과 제 명	ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발			
연구책임자	김지태	해당단계 참여연구원 수	총: 33명 내부: 33명 외부: 0명	해당단계 연구개발비	정부:300,000천원 민간:100,000천원 계:400,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 95명 내부: 95명 외부: 0명	총 연구개발비	정부:900,000천원 민간:300,000천원 계:1,200,000천원
연구기관명 및 소속부서명	(주)에스지아이시스템 / 부설기술연구소 (주)우리티엔에스 / 부설기술연구소 중앙대학교 / 식품공학부			참여기업명 (주)에스지아이시스템 (주)우리티엔에스 (주)한성식품	
국제공동연구 위탁연구	상대국명: 연구기관명:			상대국 연구기관명: 연구책임자:	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

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

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고 서 원문	연구 시설 장비	기술 요약 정보	소프 트 웨어	화합 물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호		제10-1884733호 제10-1900233호									

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

<p>요약</p> <p>○ 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 김치제조공정별 표준지표 도출 - 지표의 선정 타당성 및 제어 판단 기준 제시 및 최종 표준지표 설정 - 표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합센서 개발 	<p>보고서 면수</p> <p>589</p>
--	--------------------------

- 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발
 - 제품 및 숙성 창고 모니터링을 위한 공정제어 소프트웨어 개발
 - 탁도 측정기기별 탁도값 측정 및 비교분석
 - 고정형 탁도센서 측정방법, 위치 변경을 통한 오차 개선 및 신뢰성 검증
 - 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시
 - 지표측정, 미생물 분석 결과 및 센서 시스템 비교 평가 실시
 - : 설정 기준 탁도값에 대한 미생물 예측치 및 실측치 비교
 - : 유량 조절을 통한 세척단계별 탁도 제어 평가
- 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리 정보시스템 구축
 - 구매관리, 생산관리, 영업관리, 품질관리, 품목관리, 기초관리로 구성된 생산품질관리정보시스템 개발
 - 식품이력추적관리 제도에 대응하여, 식약처에서 제공하는 식품이력추적관리시스템에 데이터 전송 기능 구현
 - 김치 숙성도 예측 관리 기능 구현
 - 공정제어시스템과의 데이터 연계를 위한 기능 개발
 - HACCP기반 품질관리시스템 현장 실증
 - 현장 실증을 통한 개선 사항 도출 및 시스템 반영
 - 개발된 생산공정관리제어시스템을 활용한 HACCP 현장관리체계플랫폼 설계
 - 현장생산품질관리기준·매뉴얼 개발

요약문

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>김치제조업체의 대·내외적 경쟁력 강화를 위해 ICT 기술 접목을 적용한 전 주기형 생산품질관리시스템 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 김치제조공정 중 모니터링 가능한 주요 품질안전관리 표준지표 설정 ▪ 표준지표의 모니터링이 가능한 김치제조현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발 □ 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템 개발 ▪ 공정 적용을 위한 개발 센서의 효과도 및 신뢰성 검증 ▪ 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 제어시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증 □ 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리 정보시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 생산 및 품질관리 정보시스템 개발 ▪ 개발된 생산공정제어시스템을 활용한 HACCP현장관리체계플랫폼 설계 ▪ 홍보 및 정책 제언 ▪ ICT김치품질관리정보시스템의 현장 운용을 통한 경제성, 품질향상 효과 검증 ▪ 김치제조공정 중 모니터링 가능한 주요 품질안전관리 표준지표 설정 ○ 김치제조공정별 표준지표 도출 <ul style="list-style-type: none"> - 제조공정 조사 및 공정별 미생물 변화 측정 - 세척공정 중 세척수의 탁도를 지표로 선정 ○ 지표의 선정 타당성 및 제어 판단 기준 제시 및 최종 표준지표 설정 <ul style="list-style-type: none"> - 세척공정에 따른 지표 변화 측정 및 미생물과의 상관관계 분석 - 김치제조공정 중 센서에 의한 실시간 모니터링 가능한 표준지표 설정 <ul style="list-style-type: none"> : 측정범위에 대한 센서의 모니터링 타당성 분석 결과, 세척수의 탁도 및 염도를 모니터링 가능할 것으로 확인 : 탁도지표의 경우 일반세균수와 상관관계가 높고, 측정 범위가 넓으므로(0-50NTU) 모니터링 및 공정제어 가능한 표준지표로 선정 ▪ 표준지표의 모니터링이 가능한 김치제조현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발 ○ 표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합센서 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 선정된 지표를 측정하기 위한 탁도센서 및 복합센서 선정 - 탁도센서 설치 및 테스트 및 복합센서 개발
------------------------	--

연구개발성과

- 이동형센서 Kiosk 개발
 - 규모와 공정에 비 종속적인 이동형센서 Kiosk 개발
 - : 이동형센서 Kiosk에 장착된 복합센서를 이용 김치의 pH, 온도 및 염도를 한 번에 측정하여 김치 품질 측정에 활용
 - 통합운영소프트웨어 개발
 - : 김치 공정의 전반적 운전상황 파악을 위한 통합운영모니터링 소프트웨어 개발
- 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템 개발
- 김치의 숙성 중 온도와 pH의 상관관계 분석 실시하고, 김치의 초기 온도 조절에 따른 온도 및 pH 변화 상관관계 도출
- 절임 및 탈수 공정에 바코드 시스템을 이용한 공정제어소프트웨어 개발
- 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석 소프트웨어 개발
- 고정형 탁도센서 측정값과 미생물 분석 결과와의 상관관계 분석비교를 통한 신뢰성 검증
- 선정된 탁도 관리에 적합한 고정형 탁도센서와 세척조에 설치한 탁도 센서의 탁도 측정 비교 모니터링하고 미생물 분석 진행을 통한 타당성 검증
- 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시
 - 기준 탁도 기준값 설정 및 타당성 검증 및 탁도와 미생물 상관관계식을 이용한 미생물 예측값 상관관계식 도출
- 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증
- 지표측정, 미생물 분석결과 및 센서 시스템 비교 평가 실시
 - 설정 기준 탁도값에 대한 미생물 예측치 및 실측치 비교
 - : 고정형 탁도센서를 이용하여 탁도 측정, 세척수 내의 미생물 수준 예측을 통한 상관관계 분석
 - 유량 조절을 통한 세척단계별 탁도 제어 평가
- 생산 및 품질관리 정보시스템 개발
- 구매관리, 생산관리, 영업관리, 품질관리, 품목관리, 기초관리로 구성된 생산품질관리정보시스템 개발
- 식품이력추적관리 제도에 대응하여, 식약처에서 제공하는 식품이력 추적관리시스템에 데이터 전송 기능 구현
- 김치 숙성도 예측관리 시스템에 수식 및 변수 등 적용을 통해 김치 숙성도 예측관리 기능 구현

	<ul style="list-style-type: none"> - 김치 숙성도 예측 수식 도출을 위한 각각 업체의 현장 환경에 따라 pH 측정값에 대한 데이터 수집 및 분석 필요 ○ 업체별 공정제어시스템의 운영 환경에 따라 자동 또는 수동으로 데이터 기록 관리 기능 구현 ▪ HACCP기반 품질관리시스템 현장 실증 ○ (주)한성식품, (주)효원을 대상으로 개발 프로그램에 대한 현장 실증 및 현장 실증을 통한 개선 사항 도출 및 시스템 반영 ▪ 개발된 생산공정관리제어시스템을 활용한 HACCP현장관리체계플랫폼 설계 ○ 기초조사 및 김치 제조업체 현황분석(정보화 현황 조사 포함, 대·중·소규모 포함 20개 업체 대상) 수행 ○ 센서를 활용한 공정체계 확립 및 매뉴얼 개발
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 활용계획 <ul style="list-style-type: none"> ○ 정부에서 추진 중인 스마트공장 구축지원 사업과 연계하여 사업화 진행중 ○ 단계별 추진 전략 <ul style="list-style-type: none"> - 1단계(~2021년) <ul style="list-style-type: none"> : 업체별 규모에 따른 시스템 적용 기준에 따라 중규모 이상의 김치 업체에 시스템 보급 사업 추진 및 현장 적용을 통한 시스템의 개선 및 안정화 - 2단계(2022년~) <ul style="list-style-type: none"> : 중규모 김치업체를 대상으로 1단계와 동일하게 시스템 보급 사업 추진 : 소규모 김치업체를 대상으로 SAAS(Software as a Service, 임대형) 방식을 도입하여 저렴한 비용으로 공급 예정 ▪ 기대효과 <ul style="list-style-type: none"> ○ 우리 전통식품 김치의 ICT 융복합 실용화 및 상용화 선진사례 마련 ○ 자동화 공정관리 플랫폼에 기반한 김치의 품질안전관리 정보화 기반 마련 ○ 김치업체의 품질경영시스템, 품질 안전 등의 관리비, 인건비 등의 절감 ○ 김치제조업체의 관리역량 시스템화를 통한 가격경쟁력 및 품질안전성 향상 ○ 국내 김치산업의 수출 경쟁력 증가 및 타국 김치와의 차별적 경쟁력 확보

	○ 중소 김치산업의 발전, 연계 농산물 안정적 생산과 대국민 국산김치 신뢰도 향상				
국문핵심어 (5개 이내)	ICT	김치품질관리 정보시스템	생산이력제	공정 표준화	센서
영문핵심어 (5개 이내)	Information and Communication Technology	Kimchi quality control information system	Traceability	Standardization of process	Sensor

SUMMARY

<p>Purpose and contents of research</p>	<p>Establishment of a full-cycle production quality management system applying ICT technology for domestic and international competitiveness reinforcement of kimchi manufacturers</p> <ul style="list-style-type: none"> □ Development of sensor technology for monitoring quality and safety management indicators in kimchi manufacturing process <ul style="list-style-type: none"> ▪ Setup of key quality and safety management standard indicators that can be monitored during kimchi manufacturing process ▪ Development of sensing technology that is highly suitable for kimchi manufacturing sites where its standard indexes can be monitored □ Development of production process control system using development sensing technology <ul style="list-style-type: none"> ▪ Development of process control system according to changes of fermentation temperature and product condition ▪ Verification of effectiveness and reliability of developed sensor for process application ▪ Verification of the process control effects and efficiency of the control system according to changes of fermentation temperature and product condition □ Establishment of production quality management information system for kimchi manufacturing process by developed system <ul style="list-style-type: none"> ▪ Development of production and quality management information system ▪ Design of HACCP field management system platform using the developed production process control system ▪ PR and Policy Suggestions ▪ Verification of economic and quality improvement effects through field operation of ICT kimchi quality management information system
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Setup of key quality and safety management standard indicators that can be monitored during the kimchi manufacturing process ○ Derivation of the standard indicators by the kimchi manufacturing process <ul style="list-style-type: none"> - Investigation of manufacturing processes and measurement of microbial changes by process - Select the turbidity of the cleaning water as an indicator during the cleaning process ○ Setting the criteria for selection feasibility and control judgment and establishing the final standard indicator

<p>Results of research</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Measurement of Index change according to cleaning process and correlation analysis with microorganisms - Setup of standard indicator for real-time monitoring by sensor during kimchi manufacturing process <ul style="list-style-type: none"> : Monitoring feasibility analysis of the sensor for the measurement range, confirming the turbidity and salinity of the wash water can be monitored : For turbidity indicator, it is correlated with normal number of bacteria, and it has a wide measurement range (0-50NTU) and is selected as standard indicator for monitoring and process Control ▪ Development of high-quality sensing technology for kimchi manufacturing site where standard indicators can be monitored <ul style="list-style-type: none"> ○ Selection of Required Sensor and development of complex sensor according to standard indicators <ul style="list-style-type: none"> - Selection of a turbidity sensor and a composite sensor to measure selected indicators - Installation and testing of turbidity sensors and development of complex sensors ○ Development of mobile sensor KIOSK <ul style="list-style-type: none"> - Development of mobile sensor KIOSK, non-dependent on scale and process <ul style="list-style-type: none"> : Use of the composite sensor mounted on the portable sensor kiosk to measure the PH, temperature and salinity of the kimchi at once to measure the quality - Development of integrated operating software <ul style="list-style-type: none"> : Development of integrated operation monitoring software to understand the overall operation situation of the kimchi process ▪ Development of process control system according to changes of fermentation temperature and product condition <ul style="list-style-type: none"> ○ Correlation analysis of temperature and pH during aging of kimchi, and deriving the correlation between temperature and pH change according to the initial temperature regulation of kimchi ○ Development of Process Control software using barcode system for pickled and dewatering processes ○ Development of correlation analysis software to predict kimchi aging ▪ Verification of reliability through correlation analysis of microbial analysis results with fixed turbidity sensor measurements
----------------------------	--

- Comparative monitoring of turbidity measurements of fixed turbidity sensors and turbidity sensors installed in a cleaning tank and verification of validity through microbial analysis
- Proposal of improvements and management methods of the sensor through the analysis results
 - Setup of reference turbidity reference values and validation and elicitation of correlation formula for microbial prediction values using the microbial correlation equation
- Verification of process Control effect and efficiency of the process control system according to fermentation temperature and product condition change
- Comparative evaluations of measurement of indicators, microbial analysis and sensor systems
 - Comparison of microbial forecasts and actual measurements for the turbidity values based on the setting criteria
 - : Correlation analysis by measuring turbidity and predicting microbial levels in cleaning water using fixed turbidity sensors
 - Evaluation of turbidity control by washing step by adjusting the flow control
- Development of production and quality management information system
- Development of production Quality management information system consisting of purchasing management, management, sales management, quality control, item control, and basic management
- In response to the food traceability management system, the function of data transmission is implemented in the Food history tracking management systems provided by KFDA.
- Implementation of kimchi maturity prediction management function by applying formulas and variables to the prediction management system
 - Data collection and analysis of pH measurements is required depending on the on-site environment of each company for prediction of kimchi maturity
- Implementation of the data record management function automatically or manually depending on the operation environment of the schedule control system by company
- Field demonstration of HACCP-based quality management system
- Derivation and system application of improvement through the field demonstration with the developed program of application to Hansheng Food Co. Ltd., Hyowon Co. Ltd.

<p>Use plan of results (Expected effects)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Design of HACCP site management system platform using the developed production process control system <ul style="list-style-type: none"> ○ Conduct a basic survey and an analysis on the status of kimchi manufacturers (including an information service survey, target 20 companies including large, medium, and small scale) ○ Establishment of the process system and development of the manual using the sensor ▪ Use Plan <ul style="list-style-type: none"> ○ In progress in commercialization in conjunction with the government-initiated project to support the construction of smart plants ○ Strategy for step-by-step implementation <ul style="list-style-type: none"> - Stage 1 (-2021) : Improving and stabilizing the system by applying the system to medium-sized or larger kimchi companies based on the system application criteria according to the size of each company - Stage 2 (2022~) : To provide the same system to medium-sized kimchi companies as the first phase : Plan to Provide at low cost as SaaS system (Software as a Service, rental-type) to the small kimchi companies ▪ Expected effects <ul style="list-style-type: none"> ○ Prepare advanced cases for commercialization and commercialization of ICT convergence of Korean traditional food Kimchi ○ Preparation of information base for quality and safely control of kimchi based on the automated schedule control platform ○ Reduction in management costs, labor costs, etc. of the quality management system, quality safety etc. of the kimchi company ○ Improving price competitiveness and quality safety by systemizing the management capabilities of kimchi manufacturers ○ Increase of the export competitiveness of the domestic kimchi industry and secure differentiated competitiveness from other countries' Kimchi ○ Developments in the small and medium sized kimchi industry, stable production of related products, and improved reliability of domestic Kimchi to the people 				
<p>English key words (Within 5)</p>	<p>Information and Communication Technology</p>	<p>Kimchi quality control information system</p>	<p>Traceability</p>	<p>Standardization of process</p>	<p>Sensor</p>

< CONTENTS >

Chapter 1. Introduction	1
Section 1. Purpose of Project	1
Section 2. Necessities of Project	1
1. Background of Project	1
2. Necessities of Project	38
Section 3. Scope of Project	40
1. Final goal and key contents of Project	40
2. Goal and content of Project by task	41
3. Goal and content of Project by Annual	44
Chapter 2. Results and discussion	46
Section 1. Strategy and method of Project	46
1. A strategies of propulsion	46
2. A method of propulsion	51
3. Propulsion system	69
4. Schedule	70
Section 2. Achievements of Project	73
1. Performance of a thesis	73
2. Performance of a patent	73
3. Performance of domestic and international conferences	75
Section 3. Results of Project	76
1. Setup of key quality and safety management standard indicators that can be monitored during the kimchi manufacturing process	76
2. Development of production process control system using development sensing technology	96
3. Establishment of production quality management information system for kimchi manufacturing process by developed system	121
Section 4. Conclusion	258
1. Setup of key quality and safety management standard indicators that can be monitored during the kimchi manufacturing process	258
2. Development of production process control system using development sensing technology	259
3. Establishment of production quality management information system for kimchi manufacturing process by developed system	261
Chapter 3. Goal achievement and contribution to related fields	263
Section 1. Goal achievement	263
Section 2. Contribution to related fields	265
Section 3. Cause of insufficient goal and the need for follow-up research	266
Chapter 4. Application plan of results	268
Section 1. Practicalization and an industrialization plan	268
Reference	277

< 목 차 >

제 1 장 연구개발과제의 개요	1
제 1 절 연구개발 목적	1
제 2 절 연구개발의 필요성	1
1. 연구개발의 배경	1
가. 사회적 측면	1
나. 정책·제도적 측면	2
다. 경제적 측면	9
라. 식품안전에 대한 사회 인식의 변화 측면	10
마. 기술적 측면	12
(1) 원료배추의 특성과 연구 현황	12
(2) 절임공정 특성과 연구 현황	13
(3) 선행연구결과	15
바. IT 기술적 측면	18
(1) 이력추적시스템 분야	18
(2) 품질 안전관리시스템 분야	22
(3) 생산정보화 관련 분야	25
(4) 센서기술 분야	29
(가) pH 센서	29
(나) 전도도 센서	30
(다) 염도센서	32
(라) 당도 측정 원리(굴절)	33
(마) 온도측정센서 방법	35
(바) 탁도	36
2. 연구개발의 필요성	38
제 3 절 연구개발 범위	40
1. 연구개발의 최종 목표 및 주요 내용	40
2. 과제별(세부·협동) 연구개발의 목표 및 내용	41
3. 연차별 연구개발의 목표 및 내용	44
제 2 장 연구수행 내용 및 결과	46
제 1 절 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계	46
1. 추진전략	46
2. 추진방법	51
가. 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발	51
(1) 김치제조공정 중 모니터링 가능한 주요 품질안전관리 표준지표 설정	51
(가) 김치제조공정별 표준지표 도출	51
(나) 지표의 선정 타당성 및 제어 판단 기준 제시 및 최종 표준지표 설정	53
(2) 표준지표의 모니터링이 가능한 김치 제조현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발	53

(가) 표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합센서 개발	53
(나) 이동형센서 Kiosk 개발	54
나. 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발	54
(1) 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어	54
(가) 숙성실 온도 온도 모니터링	54
(나) 김치숙성 기간에 따른 온도 및 pH 변화	55
(다) 공정제어 소프트웨어 개발	55
(라) HMI(Human Machine Interfaces)를 통한 공정모니터링 기능 구현	56
(마) 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석 소프트웨어 개발	57
(2) 고정형 탁도센서 측정값과 미생물 분석결과의 상관관계 분석을 통한 신뢰성 검증	57
(가) 탁도 측정기기별 탁도값 측정 및 비교분석	57
(나) 고정형 키오스크 탁도 측정방법, 위치 변경을 통한 오차 개선 및 신뢰성 검증	57
(다) 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시	57
(3) 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증	57
(가) 업체 모니터링 실시	57
(나) 지표측정, 미생물 분석결과 및 센서 시스템 비교 평가 실시	58
다. 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질 관리 정보시스템 구축	58
(1) 생산 및 품질관리 정보시스템 개발	58
(가) 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발	58
(나) HACCP 기반 품질관리시스템 현장 실증	60
(2) 개발된 생산 공정관리제어 시스템을 활용한 HACCP 현장관리체계 플랫폼 설계	61
(가) 기초조사 및 김치제조업체 현황분석	61
(나) 센서를 활용한 공정체계 확립 및 매뉴얼 개발	63
(3) 홍보 및 정책 제언	67
(가) 홍보	67
(나) 정책제언(제1세부)	68
(4) ICT김치품질관리정보시스템의 현장 운용을 통한 경제성, 품질향상 효과 검증	68
(5) 기술가치평가 실시	68
3. 추진체계	69
4. 연구개발 추진일정	70
제 2 절 연구개발성과	73
1. 논문게재 성과	73
2. 특허 성과	73
3. 국내 및 국제학술회의 성과	75
제 3 절 연구결과	76
1. 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발	76
가. 김치제조공정 중 모니터링 가능한 주요 품질안전관리 표준지표 설정	76
(1) 김치제조공정별 표준지표 도출(제2협동)	76

(가) 제조공정 조사	76
(나) 공정별 미생물 변화 측정	77
(2) 지표의 선정 타당성 및 제어 판단 기준 제시 및 최종 표준지표 설정	82
(가) 세척공정에 따른 지표 변화 측정 및 미생물과의 상관관계 분석	82
(나) 김치제조공정 중 센서에 의한 실시간 모니터링 가능한 표준지표 설정	88
나. 표준지표의 모니터링이 가능한 김치 제조현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발	89
(1) 표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합센서 개발	89
(가) 표준지표에 따른 필요 센서 선정	89
(나) 복합센서 개발	91
(2) 이동형센서 Kiosk 개발	92
(가) 규모와 공정에 비 종속적인 이동형센서 Kiosk 개발	92
(나) 통합 운영 소프트웨어 개발	95
2. 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발	96
가. 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어	96
(1) 제품 및 숙성 창고 온도 모니터링	96
(가) 김치의 숙성 중 온도와 pH의 상관관계	96
(나) 김치의 초기 온도 조절에 따른 온도 및 pH 변화 상관관계	99
(다) 공정제어 소프트웨어 개발	102
(라) HMI(Human Machine Interfaces)를 통한 공정모니터링 기능 구현	108
(마) 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석 소프트웨어 개발	113
나. 고정형 탁도계 측정값과 미생물 분석 결과와의 상관관계 분석비교를 통한 신뢰성 검증	114
(1) 탁도 측정기기별 탁도값 측정 및 비교분석	114
(2) 고정형 키오스크 탁도 측정방법, 위치 변경을 통한 오차 개선 및 신뢰성 검증	115
(3) 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시	116
(가) 기준 탁도 기준값 설정 및 타당성 검증	116
(나) 탁도와 미생물 상관관계식을 이용한 미생물 예측값 상관관계식 도출	118
다. 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증	118
(1) 지표측정, 미생물 분석결과 및 센서 시스템 비교 평가 실시	118
(가) 설정 기준 탁도값에 대한 미생물 예측치 및 실측치 비교	118
(나) 유량 조절을 통한 세척단계별 탁도 제어 평가	119
3. 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리정보시스템 구축	121
가. 생산 및 품질관리 정보시스템 개발	121
(1) 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발	121
(가) 김치 제조업체의 정보화 현황분석	121
(나) 요구사항 이해 및 정의	124
(다) 생산품질관리정보시스템의 설계	132
(라) 메뉴 구조 및 화면 레이아웃 설계	133
(마) 개발된 생산품질관리정보시스템 프로토타입	173

(바) 개발된 생산품질관리정보시스템 설치 및 베타테스트	197
(사) 공정제어시스템과의 데이터 연계를 위한 기능 개발	200
(2) HACCP기반 품질관리시스템 현장 실증	204
(가) 개발 프로그램에 대한 현장 실증	204
나. 개발된 생산 공정관리제어 시스템을 활용한 HACCP현장관리체계플랫폼 설계 ..	214
(1) 기초조사 및 김치 제조업체 현황분석	214
(가) 실태조사 수행 방법	214
(나) 실태조사 수행 결과	215
(2) 센서를 활용한 공정체계 확립 및 매뉴얼 개발	236
(가) 센서를 활용한 공정체계 확립 방법	236
(나) 센서를 활용한 공정체계 확립 결과	237
(다) 공정별 관리항목 및 계측기 사용 현황	239
(라) 센서를 활용한 공정체계 확립	244
(마) 현장 생산품질관리기준·매뉴얼 마련	244
다. 홍보 및 정책 제언	250
(1) 홍보(제1세부)	250
(가) 사업 내용	250
(2) 정책제언	256
라. ICT 김치품질관리정보시스템의 현장 운용을 통한 경제성, 품질향상 효과 검증 ..	257
제 4 절 결론	258
1. 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서 기술 개발	258
2. 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발	259
3. 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질 관리 정보시스템 구축	261
제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	263
제 1 절 목표 달성여부	263
제 2 절 관련 분야의 기술 기여도	265
1. 세척 공정 효율성 실시간 모니터링 및 평가 기술	265
제 3 절 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속 연구의 필요성 등)	266
1. 후속 연구의 필요성	266
가. 김치 숙성도 평가 예측 모델 개발	266
나. 혼탁도를 이용한 세척공정의 세척수 제어 기술	266
제 4 장 연구결과의 활용 계획 등	268
제 1 절 실용화·산업화 계획	268
붙임. 참고문헌	277
[첨부1] 현장생산품질관리기준·매뉴얼1종	
[첨부2] 경제성분석보고서	
[첨부3] 기술가치평가서	

〈 표 목차 〉

[표 1] 사후관리 결과(선행요건관리), 2014, 식약처	3
[표 2] 사후관리 결과(HACCP관리), 2014, 식약처	4
[표 3] HACCP 고시의 선행 요건	4
[표 4] 식품위해요소 중점 관리기준 고시	5
[표 5] 김치제조업체 용수 사용량 및 비용, OO식품, 2014년	10
[표 6] 우리나라의 최근 주요 식품 사건	10
[표 7] 분야별 식품안전 체감도 총괄표	12
[표 8] 배추의 소비량(kg)	13
[표 9] 배추의 대장균군 및 대장균 수	16
[표 10] 배추 산지 흙, 용수의 대장균군 및 대장균수	17
[표 11] 식품이력정보 수집 항목	19
[표 12] 미국, Merit Solutions사의 Food Safety ERP 구성 및 내용	23
[표 13] 호주, South Coast Business Solutions사의 HACCP Manager Software 구성 및 내용	24
[표 14] POP(Point of Production)의 주요 기능	26
[표 15] MES(Manufacturing Execution System)의 주요 기능	27
[표 16] 25℃와 50℃ 사이에서의 전형적인 온도계수	33
[표 17] JAS에서 무염가용성고형분 구하는 식	34
[표 18] 탁도의 단위	37
[표 19] 김치 공정에 적합한 센서 선정을 위한 고려 사항	53
[표 20] 공정제어소프트웨어의 메뉴 구성 및 기능 정의	56
[표 21] 식품이력추적관리시스템 검토 사항	58
[표 22] 생산품질관리정보시스템의 주요 기능	59
[표 23] 김치제조업체의 매출현황 및 종업원수현황	60
[표 24] 선정 업체정보	60
[표 25] 조사대상 항목	62
[표 26] 홍보 방안 예시	67
[표 27] 정부용 정책 제안 예시	68
[표 28] 산업체 지원용 방안 예시	68
[표 29] 선정한 탁도센서 'HACH SOLITAX SC200'의 세부 사양	90
[표 30] 선정한 복합센서 'iSTEK Multi 90i'의 세부 사양	91
[표 31] 이동형센서 Kiosk의 기본 구성 및 활용 장치	92
[표 32] 터치 모니터가 장착된 일체형 PC 및 네트워크 장비의 세부 사양	93
[표 33] 무정전전원장치(UPS)의 세부 사양	93
[표 34] 선정한 바코드 리더기 'SOLBARTEC SB8500'의 세부 사양	95
[표 35] 김치 숙성 10일차의 pH 및 도달 시간(일)의 단별 평균값	101
[표 36] 김치 숙성 10일차의 pH 및 도달 시간(일)의 위치별 평균값	101
[표 37] 채택한 1차원 바코드의 세부 정보	103
[표 38] 절임 공정 관리 순서	104
[표 39] 탈수공정 관리 순서	105
[표 40] 1차 탁도센서의 수치와 실측정값의 비교	115

[표 41] 자동 및 이동형 탁도 측정/실 측정값의 비교	115
[표 42] 절인 배추의 세척 과정 중 미생물 분포 수준	116
[표 43] 세척공정 30분 이내 절인 배추의 세척 과정 중 미생물 분포 수준	117
[표 44] 도출된 식을 이용한 미생물 수준 예측 범위	119
[표 45] 김치 제조업체의 정보화 현황 조사 항목 및 결과	121
[표 46] 식품이력추적관리시스템의 데이터 속성 : SQL_PDTLOT.SQL	124
[표 47] 식품이력추적관리시스템의 데이터 속성 : SQL_FOOD_TGOW.SQL	125
[표 48] 식품이력추적관리시스템의 데이터 속성 : SQL_PDTLOT ORM_INFO.SQL ·	125
[표 49] 식품이력추적관리시스템의 데이터 속성 : SQL_SALE_TGOW.SQL	126
[표 50] 식품이력추적관리시스템의 데이터 속성 : SQL_SALE_PIAW.SQL	126
[표 51] 주요 문제점 및 개선 방향	127
[표 52] 생산품질관리정보시스템의 요구사항 정의	127
[표 53] 구매관리 메뉴의 기능정의	133
[표 54] 생산관리 메뉴의 기능정의	140
[표 55] 영업관리 메뉴의 기능정의	144
[표 56] 품질관리 메뉴의 기능정의	155
[표 57] 품목관리 메뉴의 기능정의	163
[표 58] 기초관리 메뉴의 기능정의	168
[표 59] 하드웨어 및 소프트웨어 사양	197
[표 60] 소프트웨어 사양	197
[표 61] 개발된 생산품질관리정보시스템의 베타테스트 수행 내역	200
[표 62] 생산품질관리정보시스템과 공정제어시스템 간의 데이터 연계 기능 정의	202
[표 63] 김치제조업체의 매출현황 및 종업원수현황	204
[표 64] 선정업체 정보	205
[표 65] 김치제조업체의 매출현황 및 종업원 수 현황	223
[표 66] 김치제조업체 종업원 수 기준 대·중·소분류	223
[표 67] 김치제조업체 실태조사 선정업체	223
[표 68] 배추김치, 맛김치 표준 공정	237
[표 69] 깍두기, 석박지 표준 공정	238
[표 70] 배추김치, 맛김치 관리항목 및 계측기 사용 현황	239
[표 71] 깍두기, 석박지 관리항목 및 계측기 사용 현황	242
[표 72] 생산·품질관리 매뉴얼 구성	246
[표 73] 생산·품질관리매뉴얼 및 선행요건, HACCP관리기준서의 문서체계	247
[표 74] 단계별 사업 추진 전략	268
[표 75] 업체별 규모에 따른 시스템 적용 기준	268
[표 76] 시스템 도입 항목에 따른 제안 비용	269
[표 77] 소규모 김치업체 대상 SaaS(임대형) 방식의 시스템 보급 계획	269

〈 그림 목차 〉

[그림 1] HACCP 의무적용 단계	2
[그림 2] 배추김치제조공정도 예시	6
[그림 3] 배추김치 공정별 설명 예시	7
[그림 4] 식약처가 배포한 김치 공정 조건 관련 가이드라인	8
[그림 5] 기후변화와 식품안전에 대한 일반국민의 인식도	11
[그림 6] 월별 배추김치 생산 공정단계의 일반세균수 변화	16
[그림 7] 월별 배추김치 생산 공정단계의 대장균군수 변화	16
[그림 8] 세척·소독 처리에 따른 절임배추의 일반세균수 변화	18
[그림 9] 식품이력정보(www.tfood.go.kr) 검색 화면	18
[그림 10] 축산물의 개체 식별번호 예시화면	20
[그림 11] 쇠고기/돼지고기 이력시스템 조회 결과 화면	21
[그림 12] 수산물 이력 조회 결과 화면	21
[그림 13] 미국, One World Learning사, HACCP Training and Software	23
[그림 14] 호주, South Coast Business Solutions사의 HACCP Manager Software	25
[그림 15] 생산정보화 참조 모델	26
[그림 16] POP/MES 시스템의 구성도 예시	28
[그림 17] 스마트공장 수준별 구현 단계	29
[그림 18] pH 측정 원리	30
[그림 19] 일반 수용액에서의 전도도 범위	31
[그림 20] 전도도 측정 셀	31
[그림 21] 셀 상수에 따른 전형적인 전도도 범위	32
[그림 22] 굴절계 개요	34
[그림 23] 굴절계의 원리	34
[그림 24] 열전대에 의한 온도 측정	36
[그림 25] 도선의 저항과 기전력 측정기의 입력저항	36
[그림 26] 세척공정 배치도	51
[그림 27] 지표 측정기기	52
[그림 28] 숙성창고 내 온도계 설치 위치 및 김치 저장 위치 설정	55
[그림 29] 데이터로거(김치의 온도, pH측정) 설치(2×3 6박스 1단으로 하여 3단까지 적재)	55
[그림 30] 공정제어 시스템 구성도	56
[그림 31] 현장실태조사 절차	61
[그림 32] 실태조사지 개발 프로세스	62
[그림 33] 실태조사 결과 분석 프로세스	63
[그림 34] 생산품질관리 업무분석 및 프로세스화 방안	63
[그림 35] 센서를 활용한 공정제어 체계 확립	64
[그림 36] 현장 생산품질관리 기준·매뉴얼 개발 절차	65
[그림 37] 현장 생산품질관리기준 및 매뉴얼의 개발 프로세스	66
[그림 38] 전주기형 생산품질관리시스템 개발 절차	66

[그림 39] 등록된 특허 ‘세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법’, ‘복합센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템’의 특허증	74
[그림 40] 출원된 특허 ‘김치 제조를 위한 공정제어 시스템의 동작 방법’의 출원번호 통지서	74
[그림 41] 김치제조공정도	76
[그림 42] 각 세척 단계별 세척방법	77
[그림 43] 작업 시간대별 각 공정별 배추의 일반세균수와 대장균군의 변화	78
[그림 44] 월별 채취시료(배추) 일반세균수 분석 결과	78
[그림 45] 작업 공정 시간대별 세척수의 일반세균수 변화	79
[그림 46] 작업 시간대별 각 공정별 배추의 일반세균수와 대장균군의 변화	80
[그림 47] 전해수를 사용에 따른 공정별 세척수의 일반세균수 변화	81
[그림 48] 작업 공정 시간대별 세척수의 일반세균수 변화	82
[그림 49] 작업 공정 시간대별 세척수의 대장균군수 변화	82
[그림 50] 작업 공정 시간대별 세척수의 탁도 및 일반세균수 변화 양상 비교	83
[그림 51] 세척수의 탁도 및 일반세균수 상관관계 분석 결과 그래프	83
[그림 52] 세척수의 염도 및 일반세균수 상관관계 분석 결과 그래프	84
[그림 53] 작업 시간에 따른 세척단계별 세척수의 탁도 변화	85
[그림 54] 세척수의 탁도 및 일반세균수 상관관계 분석 결과	85
[그림 55] 세척수의 탁도 및 대장균군수 상관관계 분석 결과	86
[그림 56] 작업 공정 시간대별 세척수의 염도 변화	86
[그림 57] 세척수의 염도 및 일반세균수 상관관계 분석 결과	87
[그림 58] 세척공정별 세척수의 온도변화	87
[그림 59] 세척공정별 세척수의 온도와 일반세균수의 상관관계	88
[그림 60] 측정방식에 따른 탁도센서 종류	89
[그림 61] 측정방식/측정범위/정밀도에 따른 10개 사 탁도센서 제품 비교	90
[그림 62] 선정된 탁도계(센서) 및 현장 적용(설치)	90
[그림 63] 측정방식/측정범위/정밀도에 따른 3개 사 복합센서 제품 비교(3개 사)	91
[그림 64] 선정된 복합센서(pH, 온도, 염도 측정) 제품	91
[그림 65] 개발한 이동형센서 Kiosk 및 현장 적용(설치)	92
[그림 66] Touch PC 구성	93
[그림 67] 무정전 전원장치(UPS) 및 배터리팩	94
[그림 68] 무정전 전원장치(UPS) 런타임 차트	94
[그림 69] 측정방식/경제성/휴대성/적합성/사용범위에 따른 4개 사 바코드 리더기 제품 비교	94
[그림 70] 김치 발효 과정 모니터링 방법 비교	95
[그림 71] 김치의 숙성 중 온도와 pH의 상관관계(1차실험)	96
[그림 72] 발효온도에 따른 김치의 pH 변화(A업체, 저장온도 -3~0℃, 18년1월 1차)	97

[그림 73] 발효온도에 따른 김치의 pH 변화(A업체, 저장온도 -3~0℃, 18년1월 2차)	97
[그림 74] 발효온도에 따른 김치의 pH 변화(B업체, 저장온도 -3~0℃, 18년3월)	98
[그림 75] 숙성 일자별 김치의 온도와 pH 변화 그래프	99
[그림 76] 숙성실 입고 시간 조절에 따른 김치의 pH 변화 그래프	100
[그림 77] 숙성 온도와 pH 5 도달 시간(일)의 상관관계	100
[그림 78] 숙성일자별 김치의 온도와 pH 변화 그래프	102
[그림 79] 1차원 바코드 구성	102
[그림 80] 프로그램 구동용 PC 3개사 제품 비교	103
[그림 81] 공정현황 정보 관리 구성도	104
[그림 82] 공정현황 정보 화면	105
[그림 83] 공정현황 시스템 현장 설치	105
[그림 84] 절임 및 탈수공정 관리 프로그램 구성도	106
[그림 85] BarCodeDisplay 프로그램 순서도	106
[그림 86] 절임 및 탈수공정 모니터링(Status View) 프로그램 순서도	107
[그림 87] 절임 및 탈수 현황 정보 관리 네트워크 구성도	107
[그림 88] 그래픽 형태로 구현된 세척공정 화면	108
[그림 89] 공정제어시스템 구성도	108
[그림 90] 세척수 탁도 모니터링 네트워크 구성도	110
[그림 91] 숙성창고 모니터링 네트워크 구성도	110
[그림 92] 트렌드 화면	111
[그림 93] 공정 데이터에 대한 보고서 화면	111
[그림 94] 경보 화면	112
[그림 95] 사용자, 그룹 및 시스템 관리 화면	112
[그림 96] 숙성도 예측시스템 구성도	113
[그림 97] 상관관계 분석 소프트웨어 순서도	114
[그림 98] (주)효원 세척공정 경과에 따른 탁도와 미생물 변화 -3월	117
[그림 99] 세척수의 탁도 및 일반세균수 상관관계 분석 결과 그래프(주)한성식품 서산공장)	118
[그림 100] (주)효원 유량조절에 따른 탁도 변화	120
[그림 101] 생산관리 업무 프로세스 흐름도	131
[그림 102] 품질관리 업무 프로세스 흐름도	131
[그림 103] 생산품질관리정보시스템의 ERD	132
[그림 104] 생산품질관리정보시스템 메뉴구조도	172
[그림 105] 시스템 접속-로그인 및 메인 화면	173
[그림 106] 자재발주관리-자재발주등록/자재발주취소/자재소요계산/자재발주현황/발주 취소현황/발주진행현황/발주종류현황	174

[그림 107]	자재입고관리-자재검사의뢰/자재입고확정/자재입고현황	175
[그림 108]	자재실적관리-일별매입현황/기간매입현황/년간매입현황/일별미지급현황/ 기간미지급현황	176
[그림 109]	자재출금관리-기초미지급등록/외상대출금내역	176
[그림 110]	생산작업관리-자재요청등록/생산계획등록/작업지시등록/작업지시취소/제품 생산투입/생산제조기록/제품생산완료	177
[그림 111]	생산작업관리-작업지시현황/작업투입현황/제품생산현황	178
[그림 112]	제품주문관리-제품주문접수/제품주문취소/직재발주명세/주문접수현황/수주 종류 현황	179
[그림 113]	제품출하관리-제품출하등록/제품직배등록/제품배송지시/주문접수현황/수주종류현황 ...	180
[그림 114]	제품실적관리-일별매출현황/기간매출현황/년간매출현황/일별미수금현황/ 기간미수금현황/업체미수금청구	181
[그림 115]	제품입금관리-기초미수금등록/외상대입금내역	182
[그림 116]	품질기준관리-유형규격서등록/품목규격서등록/제품BOM등록/제조기록서등록 ...	182
[그림 117]	품질검사관리-자재검사서등록/제품검사서등록/시험성적서발행/자재검사서 현황/제품검사서현황	183
[그림 118]	문서등록관리-문서목차등록/첨부양식등록/문서양식설정/문서관리사원/ 워드문서등록/워드문서등록/팀구성및역할/제품설명서/제조공정방법/위해 요소분석/CCP결정도	185
[그림 119]	문서현황관리-기준서조회/기록서조회/팀구성및역할조회/제품설명서조회/ 제품공정방법조회/위해요소분석조회/CCP결정도조회/HACCPPLAN조회/ 첨부및양식조회	186
[그림 120]	품목재고관리-품목개시재고/품목조정등록/품목이동등록/품목이동확정/품목 조정현황/원료로트현황/품목재고현황/품목시점재고	187
[그림 121]	품질결산관리-실사재고등록/실사재고조정/제품원가생성/이월재고생성	188
[그림 122]	기초관리-회사코드 등록/현장코드 등록	188
[그림 123]	기초관리-업체코드 등록 정보/상세	189
[그림 124]	기초관리-품목분류 등록	189
[그림 125]	기초관리-품목코드 등록 정보/규격	190
[그림 126]	기초관리-품목단가 등록	190
[그림 127]	기초관리-제품포장 사용	190
[그림 128]	기초관리-개인판매 등록	191
[그림 129]	기초관리-각종코드 등록	191
[그림 130]	기초관리-품목코드 등록	191

[그림 131] 품목관리-품목추적이력-제품별 현황	191
[그림 132] 품목관리-품목추적이력-원료별 현황	191
[그림 133] 여러 위치 김치의 온도, 염도, pH 값 등 다양한 정보 측정	192
[그림 134] 제품숙성 기록 관리 및 모니터링 화면	192
[그림 135] 한 파레트 당 적재된 배추김치의 구성 형태	193
[그림 136] 김치 숙성도 예측 계산 수식 적용 화면	193
[그림 137] 숙성 창고 내 파레트의 위치 및 위치에 따른 기준치 값 설정 화면	194
[그림 138] 파레트 당 적재된 박스(팩)의 각 위치에 따른 기준치 값 설정 화면	194
[그림 139] 숙성도(초숙/중숙/완숙) 기준값 설정 화면	194
[그림 140] 파레트에서 P박스(A-12) 위치의 김치의 온도, 염도, pH 값 측정	195
[그림 141] 제품 숙성 예측 화면	195
[그림 142] 제품 주문 접수(숙성도 요청) 화면	196
[그림 143] 숙성도에 따른 제품 출하 등록 화면	196
[그림 144] 개발 시스템의 테스트 절차	198
[그림 145] 개발 시스템의 단위 테스트 조직 및 절차	199
[그림 146] 개발 시스템의 통합 테스트 조직 및 절차	199
[그림 147] 개발 시스템의 시스템 테스트 조직 및 절차	200
[그림 148] 생산품질정보시스템과 공정제어시스템 간의 데이터 연계 구성도	201
[그림 149] 전주기적 생산품질관리정보시스템 네트워크 구성도	201
[그림 150] 공정코드별 기준치 설정	203
[그림 151] 측정코드별 기준치 설정	203
[그림 152] 제조 기록서 등록의 측정 데이터 관리	204
[그림 153] HACCP기반 품질관리시스템 도입 절차	205
[그림 154] (주)한성식품 부천 공장 TF Team 구성도	206
[그림 155] (주)한성식품 부천공장 시스템 도입 진행 내역	206
[그림 156] 거래명세서용 품목명칭 관리 항목 추가	207
[그림 157] 개인판매관리 기능 추가	207
[그림 158] 기초코드 관리 - 개인판매 등록 화면 추가	208
[그림 159] 매출품목단가 관리 화면의 기본값(일반->면세) 변경	208
[그림 160] 영업에서 주문 처리 시 별도의 작업 지시 없이 생산 처리	209
[그림 161] 업체코드 등록 메뉴의 단가관리 기능 추가	209
[그림 162] 업체코드 등록 메뉴의 출하현장 지정 기능 추가	210
[그림 163] 판매품목구성을 영업에서 직접 관리할 수 있는 기능 추가	210
[그림 164] 업체코드 등록 메뉴의 매출처별 관리사원 지정 기능 추가	211

[그림 165] 제품출하관리의 파렛 회수 관리 기능 추가	211
[그림 166] 자재요청등록 메뉴에 생산 발주 요청 기능 추가	212
[그림 167] 생산관리의 제품생산투입 등록 기능 추가	212
[그림 168] 실사재고 후 차이량을 생산 투입비율로 자동 배분하는 기능 추가	213
[그림 169] 제품 및 묶음 상품의 품목원부재료비 생성 기능 추가	213
[그림 170] 실태조사지 - 기본 조사 항목	217
[그림 171] 실태조사지 - 기록 및 관리 운영 양식	218
[그림 172] 실태조사지 - 공정별 관리 운영 현황1	219
[그림 173] 실태조사지 - 공정별 관리 운영 현황2	220
[그림 174] 실태조사지 - 공정별 관리 운영 현황3	221
[그림 175] 실태조사지 - 공정별 관리 운영 현황4	222
[그림 176] 김치제조공정별 센서 적용 계획	244
[그림 177] 생산품질관리시스템과 HACCP관리문서 중 기록관리 항목이 겹치거나 연동되는 사항 도출(예시화면)	249
[그림 178] 기존 세척 공정의 CCP 모니터링 일지(예시)	249
[그림 179] 생산공정관리제어시스템(자동기록모델의 경우)적용 후 CCP 모니터링 일지(예시) ..	250
[그림 180] 2016 대한민국 식품대전(2016.09.01~2016.09.04, 1차년도)	251
[그림 181] 개발 시스템 홍보를 위해 제작한 브로셔 및 포스터	251
[그림 182] 한국산업식품공학회 2016 추계학술대회(2016.10.05~ 2016.10.07, 1차년도)	252
[그림 183] 2016서울김장문화제 홍보(2차년도)	252
[그림 184] 식품음료신문 홍보기사(2017.09.03, 2차년도)	253
[그림 185] (사)대한민국김치협회 홈페이지를 통한 개발 시스템 홍보(2018.09.03, 3차년도)254	254
[그림 186] 식품음료신문 홍보 기사(2018.10.08, 3차년도)	255
[그림 187] 푸드아이콘 홍보 기사(2018.10.08, 3차년도)	255
[그림 188] 'Smart HACCP 스마트공장 구축 지원사업 설명회(2018.08.16)'	256
[그림 189] 관련기사:'Smart HACCP 솔루션 공급기업들, 컨소시엄 구성한다(2018.08.30)'	256
[그림 190] 식품음료신문, 정책제언 기고(18.10.10)	257
[그림 191] Smart Factory의 Smart HACCP 적용 개념	270
[그림 192] Smart HACCP 솔루션 모델	270
[그림 193] Smart HACCP 구성 사례(식품 제조)	271

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발 목적

- ICT 기술 접목을 통한 김치제조업체의 경쟁력 강화를 위한 전 주기형 생산품질관리시스템 구축

제 2 절 연구개발의 필요성

1. 연구개발의 배경

가. 사회적 측면

- 20세기 이후 핵가족화, 여성의 경제활동 증가, 아파트 등 공동 주거 생활로 인해, 협소한 공간, 음식쓰레기 배출문제 및 시간부족 등으로 직접 담그는 가정이 줄어들고 있음. 가정에서 김치 제조 시 시간이 많이 소요되며 배추를 다듬고, 절이고, 씻기에는 현재의 주거공간에 적합하지 않음. 또한, 핵가족화로 인한 노동력 감소에 따라 초기 김치 시장에서는 소비자들이 완제품으로 판매하는 김치를 많이 소비하였음.
- 대표적인 김치 업체인 대상FNF(종가집)에서는 김장을 직접 담근 주부 700명을 대상으로 김장 재료(배추) 준비방법에 대한 설문조사를 실시한 결과 김장 가구 응답자의 53.7%가 ‘절임배추’를 사용한 것으로 조사되었음. 절임배추 구입 시 가장 중요하게 고려한 요소로는 ‘절임배추의 신선도 및 싱싱함(61.7%)’, ‘절임 상태(46.8%)’, ‘국산재료(46.8%)’, ‘깨끗한 정도(37.8%)’ 등을 꼽아, 간편성 외에도 제품의 상태와 청결도를 중요하게 생각하는 것으로 나타남
- 김치의 경우 소비량에 비해 국내 생산만으로는 공급이 부족하기 때문에 국외에서 배추, 절임배추, 김치 등의 형태로 수입하고 있음. 하지만 2012년 중국 농민들이 수확한 배추를 보관할 냉동 창고가 없어 1급 발암물질인 포르말린을 뿌려 보관, 유통한 사건이 발생함.
- 2014년 한중 FTA 체결로 인한 김치 및 절임배추 수입 증가는 소비자들의 위생불안을 키우고 있음. 2012년 일본 홋카이도에서 절임배추로 인한 집단 식중독 사고 발생으로 7명이 사망하고 100여 명이 치료를 받음. 일본보건당국은 배추를 재배할 때 사용한 퇴비로부터 식중독균이 오염되어, 절임배추 생산 단계에서도 제대로 살균

되지 않아 식중독이 발생한 것으로 보고 있음. 사멸에 충분치 못한 공정 및 환경 조건은 오염 및 유해한 미생물 증식을 일으킬 수 있음. 국외뿐만 아니라 국내에서도 업체의 원료보관, 절임시설 및 유통과정 중 변질 및 오염이 발생할 수 있어 이를 방지하기 위한 냉동·냉장시설을 갖춘 시스템 관리 방안이 마련되어 절임배추의 공급능력과 안전성을 증진시켜야 함

나. 정책·제도적 측면

- 소비자의 식품안전 강경 요구에 따라 식품제조업체의 거래처에서는 식품안전 사건 및 사고에 극도로 예민하여 HACCP 인증을 요구하고 있어 대형 유통사, 제조업체간 거래에서는 HACCP 인증서 없이는 계약이 불가능한 상황으로 가고 있음. 또한 학교급식, 군관납에서는 HACCP 인증에 가산점 부여하고 있음
- 식품의약품안전청은 '95년 HACCP제도 도입시 업체의 자율적용 체계에서 02년 이후 식품위생법('02.8) 및 동법 시행규칙('03.8) 개정에 따라 HACCP제도를 자율 적용과 의무 적용을 병행하는 체계로 전환함
 - 어묵류, 냉동식품(피자류·만두류·면류), 냉동수산물(어류·연체류·조미가공품), 빙과류, 비가열음료, 레토르트식품의 경우 제조 업소별 매출액과 종업원수를 기준으로 4단계로 구분하여 시행함('06.12~'12.12)
 - HACCP 의무 적용 대상품목 중 배추김치는 '05년 김치류 이물사건(기생충알)을 계기로 식품위생법 시행규칙 개정(2006.12.29. 공포, 2007.1.1. 시행)에 따라 추가되었으며, 영세업체 부담을 최소화하기 위해 단계적으로 시행함('08.12~'14.12)
 - 현재 31개 품목(도시락류, 영아용 조제식, 두부류, 신선편의식품 등)으로 확대되어 적용되고 있음



※ 출처: 식품의약품안전청 보도자료, 2013.01.22

[그림 1] HACCP 의무적용 단계

- 배추김치의 경우 의무화 품목으로 HACCP 인증을 받지 못하면 영업정지의 행정처분을 받게 되고 4차 위반 시 영업취소로 도산할 수밖에 없음

<HACCP 의무적용을 기간 내 하지 않을 경우 행정처분>

의무적용 대상 업체가 해당기한까지 HACCP을 적용하지 않으면, 1차 영업정지 7일, 2차 영업정지 15일, 3차 영업정지 30일, 4차 영업취소까지 행정처분 대상이고, 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금에 해당하는 벌칙 대상임. 다만, 의무적용 대상 업소 중 기준 준수에 필요한 시설·설비 등의 개·보수를 위하여 일정 기간이 필요하다고 요청하여 식품의약품안전처장이 인정하는 경우에는 1년 범위 내에서 의무적용을 유예할 수 있다.

- 정부의 HACCP 확산의 노력으로 HACCP 인증업체를 5,000개소까지 확대하였으나 HACCP 인증업체의 사후관리 문제가 지속적으로 대두되었고, HACCP 사후관리를 강화하기 위한 정책을 발표함

- 2013년, HACCP 평가에 ‘과락제’ 도입
- 2014년, HACCP 인증업소 중 ‘부적합’업소의 정보 공개
- 2015년, 즉시인증취소(One Strike Out 제도) 규정 도입 예정(법제처 심의중)

- 반면, 식품업체는 대부분 영세한 업체로 물적 자원, 인적 자원의 한계로 HACCP 유지 관리에서 어려움을 토로함.

- 잦은 이직으로 전문인력 확보 어려움
- 현장직원 등의 안전 의식 결여와 현장 실천 미흡
- 기준서와 현장 불일치 등 어려움

- 2014년 HACCP 사후관리 결과를 보면 일반업체의 선행요건관리 지적율은 검사관리, 위생관리, 회수관리, 영업장관리, 보관·운송관리, 제조·가공시설·설비관리, 냉장·냉동시설·설비관리, 용수관리 순으로 높고, HACCP관리 지적율은 위해요소분석, CCP결정 및 한계기준, 검증, 제품설명서 및 공정흐름, 모니터링 및 개선조치, HACCP팀 구성, 교육·훈련 순으로 높게 나타남

[표 1] 사후관리 결과(선행요건관리), 2014, 식약처

일반 업체		소규모 업체	
항목	지적률	항목	지적률
영업장관리	19%	작업장 밀폐 관리	29%
위생관리	27%	방충·방서 관리	43%
		출입 시 이물제거	7%
제조·가공시설·설비관리	14%	출입 시 세척·소독	18%

		종업원 위생 교육	8%
냉장·냉동시설·설비관리	12%	작업장 내부 청소	17%
		제조설비 청소·소독	25%
		제조설비 관리	10%
용수관리	10%	냉장·냉동창고 온도 관리	17%
		검·교정 관리	22%
보관·운송관리	16%	저수조 청소·소독 관리	3%
		모니터링 도구 세척·소독	7%
검사관리	28%	원·부재료 입고 관리	35%
		완제품 검사 관리	31%
회수프로그램관리	21%	개선조치 실시	3%

[표 2] 사후관리 결과(HACCP관리), 2014, 식약처

일반 업체		소규모 업체	
항목	지적률	항목	지적률
HACCP 팀 구성	27%	CCP, 한계기준 설정	70%
제품설명서, 공정흐름	38%	모니터링 실시	51%
위해분석	58%	모니터링 장비 검·교정	18%
CCP, 한계기준	45%		
모니터링 및 개선조치	29%	개선조치 실시	19%
검증	39%		
교육·훈련	17%	CCP검증	39%

- HACCP 현장관리 체계 플랫폼을 도입할 경우 선행요건 중 3번째로 지적률이 높은 회수프로그램(21%), HACCP 관리 중 2번째, 3번째로 지적률이 높은 CCP 및 한계기준과 검증, 그리고 과락항목인 모니터링 및 개선조치에 대한 대응을 획기적으로 개선할 수 있을 것으로 기대함
- HACCP 고시의 선행 요건에서 회수프로그램 관리를 요구하고 있으나 식품이력추적 관리를 등록한 자에 대해서는 선행요건 중 회수프로그램 관리를 운영한 것으로 평가하고 있음

[표 3] HACCP 고시의 선행 요건

선행요건 중 회수프로그램 관리
51. 부적합품이나 반품된 제품의 회수를 위한 구체적인 회수절차나 방법을 기술한 회수프로그램을 수립·운영하여야 한다.
52. 부적합품의 원인규명이나 확인을 위한 제품별 생산 장소, 일시, 제조라인 등 해당시설내의 필요한 정보를 기록·보관하고 제품추적을 위한 코드표시 또는 로트관리 등의 적절한 확인 방법을 강구하여야 한다.

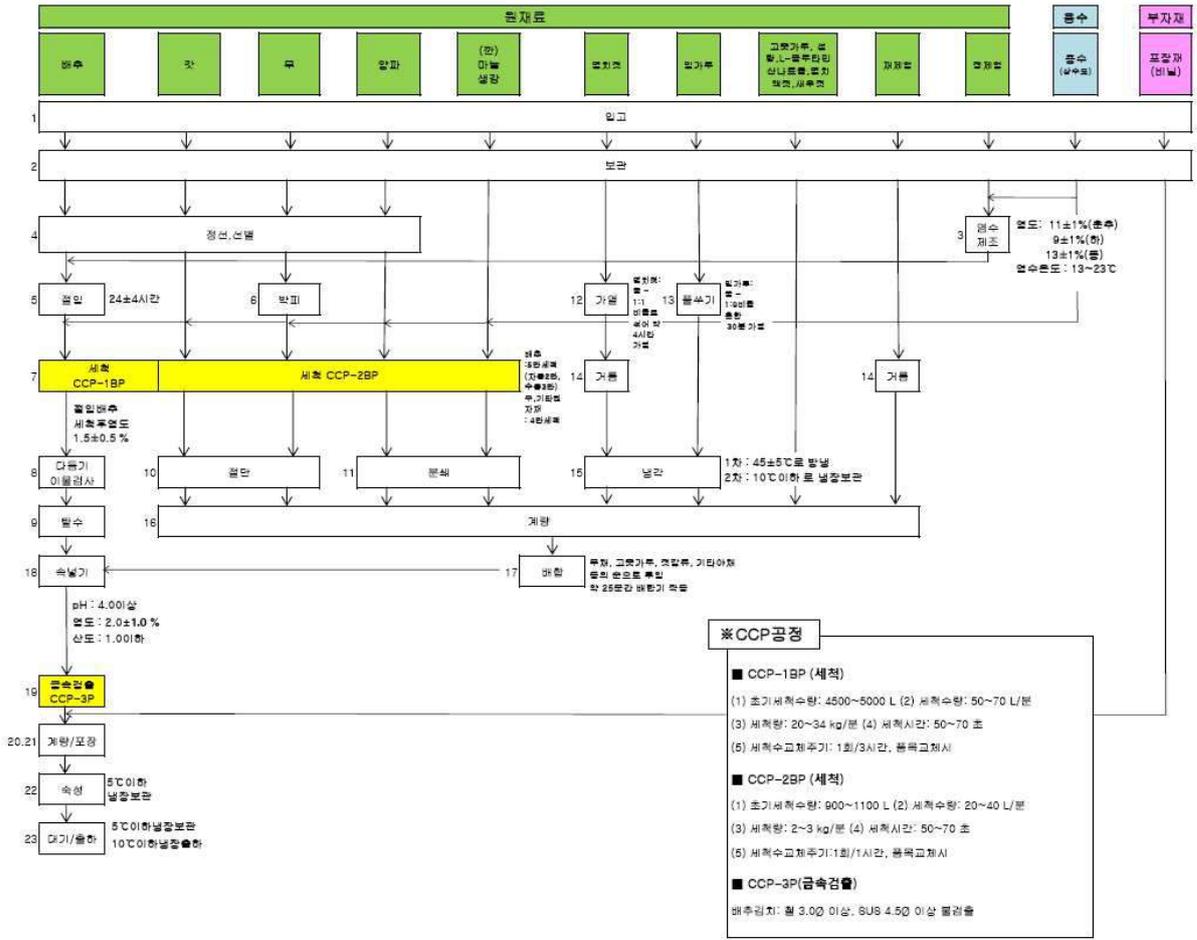
식품이력추적관리 등록시 회수 예외 규정
제10조(HACCP 적용업소의 인증) ① 지방식품의약품안전청장은 제9조에 따른 HACCP 적용업소 인증신청을 받은 때에는 신청인이 제출한 서류를 심사한 후 별표 3의 HACCP 실시상황평가표에 의한 현지조사를 실시하여 평가한다. 이 경우 법 제49조제1항에 따라 식품이력추적관리를 등록한 자에 대하여는 선행요건 중 회수 프로그램 관리를 운영한 것으로 평가할 수 있다.

- 식품제조·가공업체에서는 회수 프로그램의 운영을 위한 관련 업무에 많은 시간이 소요되는 등 담당자의 부담이 되고 있고, 회수를 위한 제품 추적의 실효성이 낮음
- HACCP 현장관리체계 플랫폼을 도입 시 입·출고, 생산 및 거래처 정보를 전산화하여 이력추적이 가능해져, HACCP의 회수프로그램에 대한 업무를 경감할 수 있음
- 김치제조공정에서 관리되는 공정조건 중 CCP의 한계기준(공정조건)은 위해요소의 제어를 위한 핵심관리사항으로 HACCP에서는 2013년부터 과락제를 도입하여 ‘CCP 모니터링 및 개선조치’을 과락 항목으로 개정하여 2014년 2월부터 적용되고 있음

[표 4] 식품위해요소 중점 관리기준 고시

식품위해요소중점관리기준 고시
식품의약품안전처 고시전문 제2014-21호
식품위해요소중점관리기준
제15조(조사·평가 방법 등)
1. 제1항에 따른 조사·평가는 HACCP 실시상황평가표(지정 및 사후관리)에 따라 HACCP 적용을 위한 선행요건관리와 HACCP 관리기준의 준수여부를 평가하여 판정한다. 2. 제2항에 따른 조사·평가 결과 이 기준에 적합한 업소로 판정되었으나 일부 사항이 미흡하거나 개선되어야 할 필요성이 있다고 인정되는 때에는 일정 기간을 정하여 수정·보완 또는 개선을 명할 수 있으며, 기준에 적합하지 아니한 것으로 판정된 업소에 대하여는 시행규칙 제67조에 따라 시정 또는 지정취소를 명할 수 있다.

- 김치제조업체는 품질의 유지를 위한 공정조건 관리가 중요하며, 절입, 세척, 가열, 숙냉기, 숙성 등 많은 공정에서 공정제어가 되어야 함



[그림 2] 배추김치제조공정도 예시

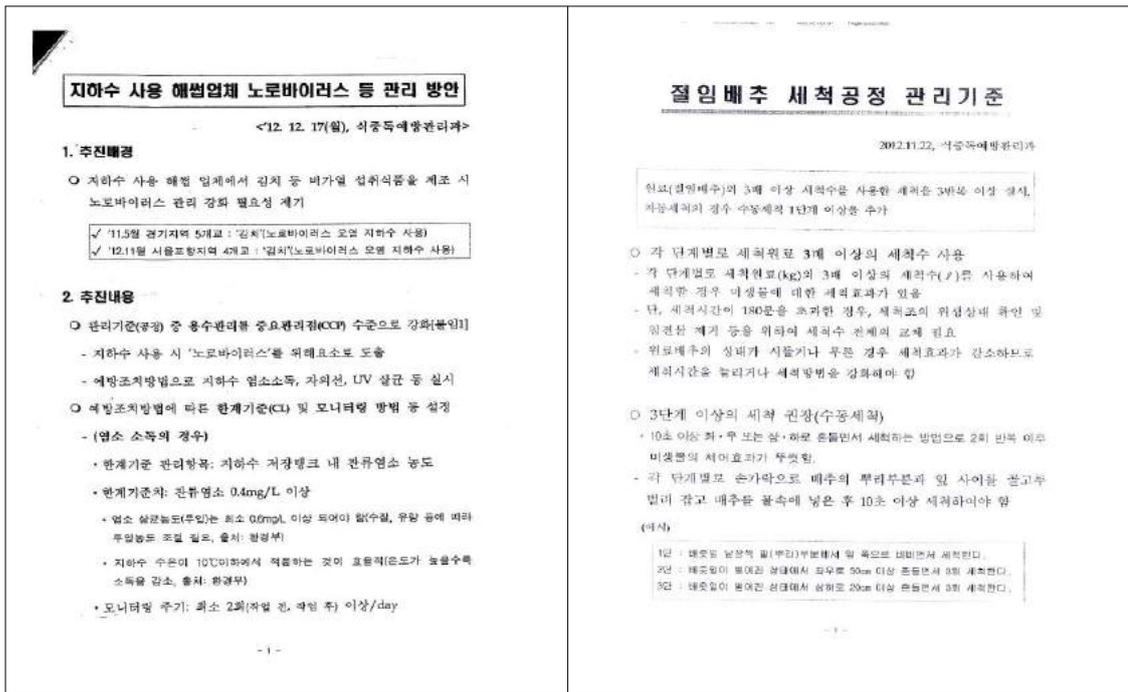
포기김치 공정별 설명서

공정번호	공정명	주요설비/도구명	작업방법/조건	담당자	비고
1	일고		일고 검사 후 반일	김수담장자(생산팀)	
2	보관	- 로이스트 - 화물용송강기 - 핸드카	자체 저장조건에 따라 실온, 냉장 보관 - 배추, 무, 기타 채소 : 하치장 또는 4층 냉장창고에 보관(대기) - 기타 원자재 : 4층 원자재창고 및 냉장창고에 보관	김수담장자(생산팀) 공정담당자(구매팀) 지고관리 및 계량 모도기/세사팀	
3	염수제조	- 염수제조시설 - 거름망 1차 50 타공망 2차 30 타공망	- 염수농도기준 : 11±1%(춘,추), 9±1%(하), 13±1%(동) - 염수온도기준 : 13~23℃ - 정제염 : 1차/2차 거름망에 걸러서 투입, 3차 거름망에 걸러서 정제 염수에 염수 공급	공정담당자(생산팀)	
4	정선,선별	- 칼 - 도마 - 통배추이질기 - 구근분쇄기기	불가식부위 제거 - 배추 : 뿌리를 절단하고, 결실을 제거 배추를 이등분 (한 후 간이 세척(2차 샤워)) - 무 : 통 등 이질 제거(간이세척) 기타 원자재 : 이질 제거 후 비가식 부위 제거	공정담당자(생산팀)	
5	절임	- 절임탱크 - PVC 누름판 - 누름통(P박스 등) * 배추사탕(약국) 용도에 따라 사용	제절염 기준에 따른 염수농도에 맞춰 절임 - 염수농도기준 : 11±1%(춘,추), 9±1%(하), 13±1%(동) - 절임시간 : 24±4 시간	공정담당자(생산팀)	
6	박피	- 칼 - 도마 - 칼피칼	- 무 : 비가식 부분 제거 및 박피	공정담당자(생산팀)	
7	세척	- 1/2차 자동세척기 - 3단수동세척조 - 공기방울세척기 - 수동세척조 - 채반 - 할수직압대차 - 할수운반차	- 배추 : 5단 세척 (1차, 2차 자동세척기 통과, 3차, 4차, 5차 상하 3회, 좌우3회 흔들며 배추 잎 사이사이로 손가락을 넣어주어 배춧잎을 분리하여 수동세척 한다.) - 무 : 1~2단 수동세척, 3단 버블세척, 4단 수동세척 (박피 된 무를 손으로 상하4회 이상 문지르며 1~4차 세척) - 구근류 : 1~2단 수동세척, 3단 버블세척, 4단 수동세척 (구근류를 채에 넣어 상하3회, 좌우3회 흔들며 1~3차 세척 후 남개로 하나씩 3회 이상 문지르며 4차세척)	공정담당자(생산팀)	
8	다듬기	- 이물질사대	검사대 위에서 절임배추 잎을 한 장씩 넘겨 가며 이물질 여부를 확인/제거	공정담당자(생산팀)	
9	할수	- 할수대차	절임배추 물기 제거(4시간 이내)	공정담당자(생산팀)	
10	절단	- 무채절단기 - 야채 절단기 - 채칼 - 칼 - 도마	- 무를 채 썰 - 깃을 약 2~3cm 정도로 절단함	공정담당자(생산팀)	
11	분쇄	- 양념분쇄기	- 양파 : 양념 분쇄기에 넣어 분쇄 - 마늘, 생강 : 이물질 여부를 육안확인하면서 분쇄기에 넣어 분	공정담당자(생산팀)	
12	가열	- 가스버니 - 솥	- 열지껏 - 물 = 1 : 1 비율로 섞어 약 4시간 동안 끓임	공정담당자(생산팀)	
13	풀수기	- 가스버니 - 솥	- 열가루 - 물 = 1 : 9 비율로 섞어 가열, 풀을 씹	공정담당자(생산팀)	
14	거름	- 체망	- 재제염을 채망에 거름 - 가열한 열지껏을 채망에 거름	공정담당자(생산팀)	
15	냉각		열가루 풀과 열지껏을 저온 창고(10℃이하)에서 냉각(보관)	공정담당자(생산팀)	
16	계량	- 전자저울	정해진 비율대로 원료 계량 - 고춧가루는 계량실에서 계량하여 작업장에 투입 - 기타 원자재는 작업장에서 계량 P박스에 비닐(PD)을 2겹으로 하여 포장단위별로 계량	공정담당자(생산팀)	
17	배합	- 배합기	계량한 원자재(저리완료 한) 배합 - 무채, 고춧가루, 젓갈류, 기타 채소 등의 순으로 투입 약 25분간 배합기 작동	공정담당자(생산팀)	
18	숙냉기	- 2단숙냉기콘베어	배합한 양념을 절인 배추에 골고루 넣음	공정담당자(생산팀)	
19	금속검출	- 금속검출기	1층 냉장창고로 이동하는 제품을 금속검출기에 통과 - Fe : 3.0Φ - Sus : 4.5Φ	공정담당자(생산팀)	
20	계량 및 포장	- 전자저울 - 핸드실러(폴리백)	1. P박스에 비닐(PE)을 2겹으로 하여 포장단위별로 계량한 제품을 며칠, 포장한다.(제품스티커를 부착) 2. POLY BAG제품은 폴리백에 넣어 실링 및 날인을 한 후에 포장한다	공정담당자(생산팀)	
21	숙성		1층 냉장창고(5℃이하) 보관	공정담당자(생산팀)	
22	대기/출하	- 유압식 핸드카 - 핸드카 - 이등대차	1층 냉장창고(5℃ 이하)에서 출하 전까지 대기(보관) 냉장탑차(10℃ 이하)에 이동하여 출하 (POLY BAG제품은 숙성공정을 거치지 않고 즉시 출고)	공정담당자(생산팀)	

[그림 3] 배추김치 공정별 설명 예시

○ 식약처에서 배포한 김치 제조의 가이드라인을 보면 엄격한 공정조건을 요구하고 있음.

- '12년에 HACCP 업체 중 김치 등 비가열 섭취식품의 노로바이러스의 관리 강화 필요성에 따라 '지하수 사용 해썬업체 노로바이러스 등 관리 방안'에서는 용수관리를 제조공정에 포함하여 위해요소로 노로바이러스를 추가하고, CCP로 설정할 것을 요구하고 있음
 - ※ 염소소독 한계기준을 잔류염소 농도 : 0.4 mg/L 이상
- '12년 절임배추의 세척공정 관리기준을 보면 세척횟수, 세척수량, 세척수 교체간격 및 교체주기 산출식을 제시하고 있음.
 - ※ 각 단계별로 세척원료 3배 이상의 세척수 사용, 수동세척은 3단계, 자동세척은 1단계 이상의 수동세척 추가



[그림 4] 식약처가 배포한 김치 공정 조건 관련 가이드라인

○ 품질안전 현장관리 체계 플랫폼은 센싱 기술을 활용한 공정제어 시스템을 활용하게 되므로, HACCP의 CCP 모니터링을 센서로 실시하게 되어 HACCP에서 요구하는 사항을 충족할 수 있게 되며, 효과적인 CCP 관리가 가능해짐.

- 개발 센서의 효과도 및 신뢰성 검증은 HACCP의 CCP 유효성 평가로 활용
- 센서에 의한 실시간 모니터링 체계 확립

○ 대부분의 김치제조업체에서 모니터링은 종사자가 정해진 주기에 따라 모니터링 도구를 활용하여 직접 측정을 하고 있음. 사람에 의한 측정은 측정값을 읽는 과정에서 오차가 발생할 수밖에 없고, 일일이 사람이 주기에 따라 모니터링을 하게 되어 인적자원의 소모가 많음

- 품질안전 현장관리 체계 플랫폼은 센서에 의해 실시간으로 기록되어 기록의 신뢰도를 확보할 수 있으며, 기록의 자동화로 인해 인적낭비를 줄이 수 있고, 실시간 모니터링이 가능하여 즉각적인 개선조치가 이뤄질 수 있음. 또한 이들 센서의 정기적인 점검을 통해 HACCP에서 요구하는 교정에 대한 부분은 해결할 수 있음
- 대부분의 김치제조업체는 HACCP 인증업체로 HACCP관리기준서, 선행요건관리기준서 등 많은 문서를 보유하고 있고 이 문서를 관리하기 위해 많은 업무 비중을 두고 있고, 문서를 문서의 관리부서와 타부서에서 사용하기에 접근이 용이하지 않고, 접근성의 문제는 개정이 발생하면 최신 버전이 관리가 되지 않는 문제점이 빈번함
- HACCP 현장관리 체계 플랫폼을 도입함으로써 사용자는 문서에 쉽게 접근할 수 있고 항상 최신버전 관리가 용이해짐

다. 경제적 측면

- 2012년 12월에 식약처는 포항과 서울지역 고교에서 발생한 집단식중독은 지하수 수질 검사 항목에 포함되지 않은 노로바이러스에 오염된 지하수를 세척수로 사용한 김치업체의 제품이 원인으로, 이 업체가 생산하는 ‘절임배추, 양념 등’ 700톤가량 회수하였음.

- 회수 업체는 연매출 200억원의 경북북부 최대 식품공장으로 20년간 줄곧 이 지하수를 사용해 제품을 만들어 왔으며, 이 식중독사건으로 이미지 손실과 경제적 타격을 받음
- 2014년까지 김치 제조업체 제품으로 인한 학교 급식 식중독사건이 연이어 발생. 교육부는 HACCP 인증을 받은 김치 제조업체의 제품만을 납품받도록 학교에 지시함

- 위와 같은 식중독 사고 발생 시 식품산업체는 제품의 폐기뿐 아니라 손실비용(업소 파산, 회수 비용, 실업률 증가, 판매량 및 업소 이미지 감소 등)이 발생하게 되며, 특히 김치와 같이 여러 집단급식소에 제공되는 식품의 경우 그 경제적 손실이 매우 크다고 할 수 있음
- 김치제조업체에서는 절임, 세척 시 많은 양의 용수를 사용하고 있으며, 상수도를 사용하는 업체의 경우 비용이 제조원가의 많은 비율을 차지하고 있음. 또한 폐수처리에도 많은 비용이 소요됨

[표 5] 김치제조업체 용수 사용량 및 비용, OO식품, 2014년

항목	일간 사용 용수량(A) (톤/일)	이용일수 (B)(일)	연간 사용 용수량 (C=A+B) (톤/년)	비율(D) (%)	용수 단가 (E) (원/톤)	년간 용수비용 (F=C×E) (원)
절임수	100	365		25		
세척수				40		
배합수				5		
기타용수				30		
총 사용 용수량			100	100		

- HACCP 현장관리 체계 플랫폼을 도입할 경우 절임 및 세척공정에서 용수의 교환 시기를 개발된 센서로 혼탁도를 측정하여 결정함에 따라 사용되는 용수량을 절감을 통해 비용 절감효과를 기대할 수 있음
- 또한 김치제조업체에서 많이 발생하고 있는 이물, 오배송 등에 따른 클레임의 감소를 통한 비용절감 효과도 기대할 수 있을 것으로 보임

라. 식품안전에 대한 사회 인식의 변화 측면

- 식품 관련 사고의 증대로 식품사고가 사회위험요인으로 까지 작용되고 있으며, 국민들은 선진국 수준으로 식품안전을 요구하고 있음

[표 6] 우리나라의 최근 주요 식품 사건

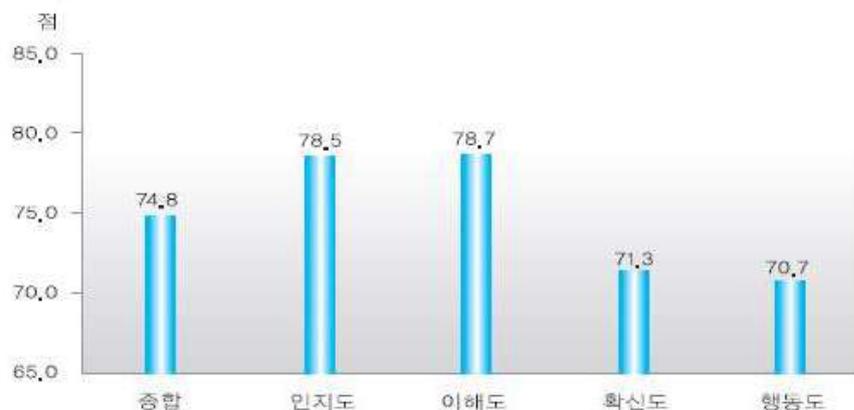
년도	식품 사건 및 이슈	수입	국내	생물학적	화학적	물리적
2014	C제과 유기농웨하스 식중독균 검출 사건		○	○		
2014	양식 민물메기 말라카이트그린 검출	○			○	
2013	인산염 오징어 사건		○		○	
2013	불량 맛가루 사건		○			○
2012	해삼, 참소라 양젓물 식품 처리 사건	○				○
2012	김치 클로스트리듐 퍼프린젠스 식중독균		○	○		
2012	너구리 라면 벤조피렌 사건		○		○	
2011	시판우유 포르말린 파동		○		○	
2010	낙지·문어머리 카드뮴 검출		○		○	

2009	중국산 육수 천식약 성분 클렌부테롤 검출	○			○	
2009	식품 탈크 사건	○			○	
2009	양식장사료 멜라민 검출	○			○	
2008	미국산 쇠고기 파동	○		○		
2008	참치 칼날사건		○			○
2008	새우깡 쥐머리 사건		○			○
2008	중국산 OEM 멜라민 검출	○			○	
2008	뉴질랜드 '락토페린' 멜라민 검출	○			○	
2007	국내 녹차 농약 검출		○		○	
2006	집단급식 식중독 발생		○	○		
2005	말라카이트그린 장어 검출	○			○	
2005	김치 기생충 알 파동		○	○		

출처: 과학기술정책연구원

○ 한국보건사회연구원에서 실시한 '기후변화와 식품안전에 대한 국민인식' 조사에 따르면 전반적으로 기후변화와 식품안전에 대한 인지도와 이해수준은 높은 것으로 나타남.

- 생산 단계별(재배, 가공, 유통 등)로 관리가 필요하다고 생각하는 항목들 중에서, 식품이 생산되는 '자연 환경관리'의 필요성이 63.3%로 매우 높게 나타났음
- 식품 종류별(농, 수, 축산물과 유전자재조합식품 및 방사선조사식품) 관리에 대해서 '매우 높음'이 50%로 나타났음
- 다른 식품에 첨가하거나 혹은 혼입될 수 있는 물질에 대한 관리 필요성에서는 환경오염물질(다이옥신, PCBs, 프탈레이트 등)과 중금속(수은, 비소, 납 등)에 대해서 60%이상이 '매우 높음'으로 나타났음
- 병원성 미생물, 곰팡이 독소, 식품생산 유래 오염물질에 대해서도 응답자들의 50% 이상이 '매우 높음'으로 평가되었음



출처: 한국보건사회연구원

[그림 5] 기후변화와 식품안전에 대한 일반국민의 인식도

- 기후변화에 따른 지구기온 상승으로 식중독 발생이 증가될 전망이며, 위해요소 중점 관리기준(HACCP), 이력추적제 등 선진국에서 시행 중인 여러 제도는 거의 들어와 있으나 명목적으로 부분 시행되고 있거나 확산 및 뿌리 내림이 부족함
- 기후변화로 인해 미생물 및 오염물질 분포 변화가 생길 수 있고, 그에 따라 식중독균의 새로운 감염경로가 생기거나 예측할 수 없는 경로를 통해 환경유해물질이 식품으로 유입될 수 있기 때문에 푸드 체인의 시작인 생산단계의 식품안전성 문제가 증가할 수 있음
- 한국보건사회연구원에서 실시한 ‘2013년도 식품안전체감도 조사’에 따르면 전반적인 식품안전 체감도를 조사한 결과 보통이상이라고 응답한 비율이 72.2%로 나타났으며, 식품안전 분야별에서 제조, 유통식품 안전이 79.7%로 가장 높게 평가되었음

[표 7] 분야별 식품안전 체감도 총괄표

(단위 : %)

구분	합계	매우불안	불안	보통	안전	보통이상
전반적인 식품안전	100.0	2.1	25.8	54.0	1.0	72.2
학교 주변 어린이 식품의 안전	100.0	11.1	45.9	34.2	0.4	43.0
수입식품 안전	100.0	7.8	39.3	42.4	0.9	52.9
단체급식 안전	100.0	2.4	24.3	46.4	1.2	73.4
외식 안전	100.0	2.6	23.0	58.0	0.4	74.5
제조·유통식품의 안전	100.0	1.4	19.2	54.0	0.9	79.4

출처: 한국보건사회연구원

- 식품안전체감도를 낮추는 주된 이유는 제조업체의 안전의식 부족, 단속 미흡 등으로 조사되었으며 향후 식품안전체감도를 높이기 위해서는 이에 대한 대책 및 홍보 방안 마련이 필요함

마. 기술적 측면

(1) 원료배추의 특성과 연구 현황

- 배추는 연중 출하가 가능한 작물로 절임배추 또한 사계절 내내 생산되고 있음. 통계청 및 한국농촌경제연구원에서는 국내 다소비 채소 중 하나로 앞으로도 소비량이 높을 것으로 전망됨[표 8]. 그러므로 배추와 배추를 이용한 식품의 안전성 연구는 변화하는 기후 및 환경에 따라 지속적으로 필요할 것임

- 일반적으로 산지나 김치제조 업체에서는 품질이 좋은 월동배추(10-4월 수확)를 장기간 대량으로 저온창고에 저장하여 사용함

[표 8] 배추의 소비량(kg)

	2012	2013	2008	2023
쌀	63.6	67.4	62.8	53.5
콩	9.0	9.5	9.5	9.7
보리	6.5	5.2	4.2	3.8
사과	7.9	9.3	9.4	9.8
배	3.1	5.2	4.7	5.1
포도	6.6	6.5	6.8	6.7
감귤	13.3	13.0	13.3	12.5
배추	42.9	51.9	43.9	41.0
무	23.1	26.4	22.4	20.7
고추	3.5	3.7	3.5	3.4
마늘	7.8	9.2	7.8	7.8
양파	25.6	26.9	28.2	28.9

출처: 통계청, 한국농촌경제연구원

(2) 절임공정 특징과 연구 현황

- 2010년 ‘다소비식품 200품목에 대한 유해물질 안전관리 사업-식품별 위해개요서 개발’ 과제 연구에서는 다소비 식품 200품목을 선정해 식품별 위해정보 수집 및 자료를 구축하여 국민다소비 식품 200품목의 리스크 프로파일을 개발하였음
- 위 과제에서는 절임배추 위생·안전성에 관한 연구로 절임 공정별 절임배추의 화학적, 생물학적, 물리적 위해평가를 하여 위해정보를 수집함. 생물학적 위해요소로는 *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*(원료 및 공정 중 오염)가 있다고 보고, 원재료의 위생은 세척에 따라 달라지므로, 1, 2차 세척을 철저히 하고 작업자 교육 및 훈련이 필요하다고 함
- 농촌진흥청에서 마련한 ‘절임배추의 품질향상 및 활용성 증진 연구’에 따르면 유통되는 절임배추의 품질특성 규명을 위하여 절임개발배추의 절임조건 및 위생학적 문헌조사, 현장 절임공정의 공정 확인 및 원료/공정별 위해도 분석, 실험실 조건에서의 절임조건 최적화, 업체 탐방 및 현장조건 조사 및 위해도 분석, 안전한 절임배추 생산을 위한 시중절임배추의 안전성/품질 평가, 절임배추 생산의 주요 생산 관리점 파악 및

분석을 통해 최종적으로 절임배추의 HACCP Manual과 생산 안전 관리 매뉴얼을 작성하였음

- HACCP 지침서를 만들기 위한 위해분석 및 CCP 결정을 위해 절임배추 제조 20개소를 방문하여 작업장의 현장조사를 실시한 결과, 절임배추 제조장은 세 개의 유형으로 구분할 수 있었음. 제조설비를 갖춘 대규모 제조업체, 설비와 작업장을 갖춘 중소규모의 제조업체, 단순한 가구로 야외 또는 공간에서 제조하는 업체였음
- 업체 탐방 및 현장 조건 조사 단계에서, 현장의 절임공정 시간 및 염수 절임 조건은 염수농도 5~15% 범위, 절임시간 평균 15시간으로 조사되었음. **작업장온도 및 염수온도 조절과 세척방법에 대한 관리는 미흡한 것으로 관찰되었음.** 절임배추 제조 시 중요관리점으로 세척공정이 관리되어야 하며, 세척 후 탈수공정의 관리가 중요하므로, 충분한 세척과 탈수 시 온도관리, 포장 전 이물관리도 관리해야 할 부분이라 보고함
- 전해수 세척 및 저장 온도에 따른 절임배추의 품질변화를 관찰한 연구에서는, 전기분해수를 이용하여, 식중독 원인 미생물수 감소, 식품 소재의 살균 효과를 확인함. 절임배추의 초기 균수가 절임공정에서 증가한다는 연구를 토대로 절임 공정 전에 세척공정을 추가하여 수돗물로 세척하여 절임배추와 비교 실험한 결과 전해수 세척에서 낮은 균수를 보였고, 저장기간 동안에도 대조군보다 낮은 균수를 유지하는 것을 보였음
- 따라서, 전해수 사용은 초기균수를 낮춰주므로 절임배추 저장기간을 연장할 수 있으나, 전해수가 세척수로서 사용될 경우 농도 및 세척 시간에 관한 추가적인 연구가 필요함
- 2014 식품의약품안전처에서는 “배추김치의 대장균군 저감화” 방안을 제시하였음. 원료보관 조건과 절임 전, 후 세척을 통한 저감화 방안을 제시하였음. 특히 차아염소산나트륨을 세척수로 사용할 경우 대장균군을 최대 10배 이상 감소시키는 효과를 나타냄

<배추김치의 대장균군 저감화 방안>

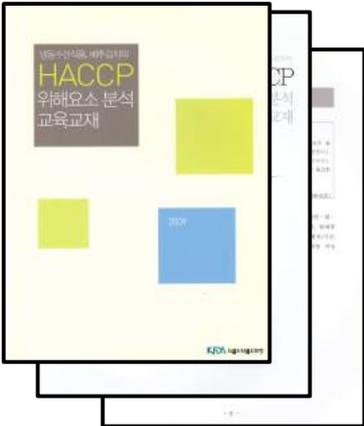
- 배추는 입고 후 **10℃ 이하**에서 방치하여 품온을 낮춘 다음 냉장 보관
 - 세척 전 배추의 비가식 부위를 제거하고 2등분 함
 - **절임 전에 2단계 세척**
 - 세척 1단계 세척수는 차아염소산나트륨을 첨가하여 배추 세척
 - 세척 중 100 ppm 농도를 유지
 - 2단계 세척은 흐르는 물로 세척하여 차아염소산나트륨을 제거
- ※ 참고사항
- 원료배추(특히 저장배추)의 오염정도가 높으면 김치의 오염도 높아지므로 손상된 배추

- 있는 최대한 제거
- 세척수 : 상수도세척(88~1,000 CFU/g)→ 차아염소산나트륨 세척(5~100 CFU /g) → 대장균균을 최대 10배 이상 감소하는 효과가 있음
 - 시중에 판매되는 4% 차아염소산나트륨을 400배 희석하여 100 ppm으로 제조
 - 2시간 이상 사용하면 세척수는 10배 이상 대장균균에 오염
 - 세척수는 2시간 이내에 교환(2~6월의 세척수 교환주기 1시간)
- 업체별 절입 방법에 따라 절입
 - 절입 후 세척 1단계 세척수는 차아염소산나트륨을 첨가하여 배추를 세척하고 세척 중 50 ppm 농도를 유지
 - 이후 흐르는 물로 2, 3단계 세척을 실시하고 2시간 이상 탈수
 - 하절기, 저장배추 오염도가 높을 때는 세척단계 추가 필요
- ※ 참고사항
- 세척수는 2시간 이내에 교환(2~6월의 세척수 교환주기 1시간)
 - 2시간 이상 사용하면 세척수는 10배 이상 대장균균에 오염
 - 시중에 판매되는 4% 차아염소산나트륨을 800배 희석하여 50 ppm으로 제조

(3) 선행연구결과

○ 배추김치의 제조공정별 위해요소분석 및 CCP 결정 및 한계기준 등 개발

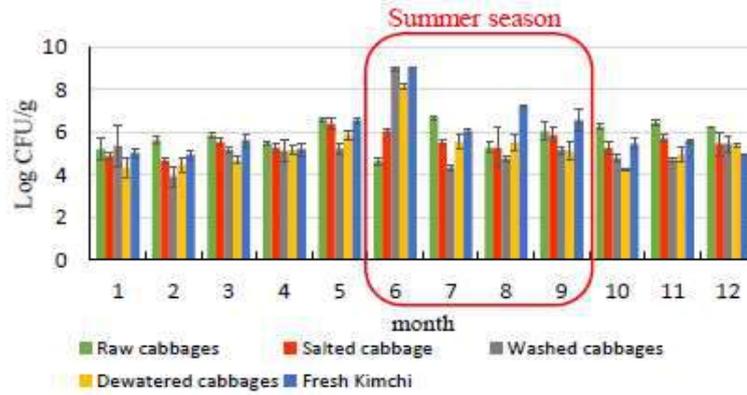
- 2009년 식품의약품안전처 주관으로 ‘냉동수산식품, 배추김치의 제조공정별 위해요소분석, CCP 결정 및 한계기준 개발 연구’를 수행함. 배추김치는 HACCP적용 의무대상이며 국민 다소비 식품으로 식품안전상 중요한 위치를 차지하고 있기에 이 연구를 수행하였음
- 문헌, 현장조사 및 실험분석결과를 바탕으로 하여 중요관리점 결정 및 한계기준을 설정하였음. 발생 가능성에 대한 시나리오 분석을 통해 정량적 한계 기준을 설정하고, 이를 통해 HACCP 위해요소 분석 교육교재를 마련하였음
- 이 연구는 배추김치를 대상으로 주요원료 및 제조 공정별 위해요소분석을 통해 중소규모 업체들의 HACCP 적용을 위한 과학적 근거자료를 마련하여 김치생산현장에서 HACCP 적용 시 활용 가능한 정보를 제공하였음



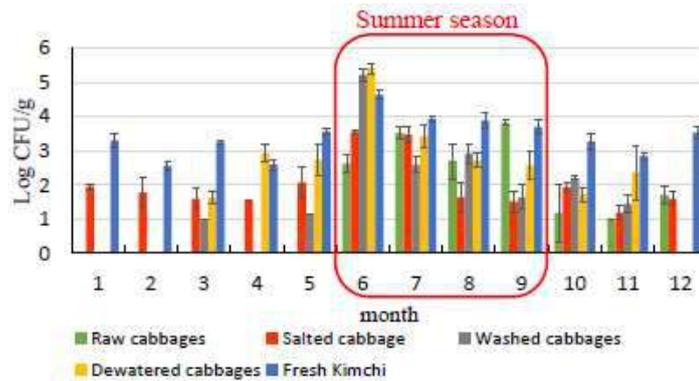
< 냉동수산식품, 배추김치의 HACCP 위해요소 분석 교육교재 >

○ 계절별 김치제조과정에서 위해요소 분석 및 산지에서의 원료배추 분석

- ‘기후변화대응 식품안전관리 연구사업단’에서 비가열 식품인 김치의 공정별 미생물 모니터링을 진행하였음
- 배추김치의 원료, 제조과정, 완제품까지 전 공정을 1년 동안 매월 모니터링을 하였으며, 계절별로 비교하였을 때 여름철 일반세균과 대장균군이 전 공정에서 증가 추세를 보여 계절적으로 관리가 필요하다는 것을 제시하였음[그림 6, 7]



[그림 6] 월별 배추김치 생산 공정단계의 일반세균수 변화



[그림 7] 월별 배추김치 생산 공정단계의 대장균수 변화

- 원료에서 기인하는 식중독균 분석을 위해 배추를 속잎과 겉잎으로 나누어 미생물수준(일반세균 및 대장균)을 분석한 결과, 배추의 속잎보다 겉잎에서 대장균의 검출 빈도가 높았고, 열무의 경우, 뿌리, 줄기, 잎으로 나누어 대장균 수준을 분석을 결과, 잎에서 대장균이 검출되었음[표 9]

[표 9] 배추의 대장균군 및 대장균 수

시료명	속잎		겉잎	
	대장균군	대장균	대장균군	대장균
1	1.10 ± 0.07	ND	4.62 ± 0.05	0.59 ± 0.11
2	2.36 ± 0.45	ND	4.29 ± 0.21	1.96 ± 0.26
3	4.37 ± 0.19	ND	4.46 ± 0.39	1.64 ± 0.13
4	1.42 ± 0.20	ND	2.97 ± 0.45	0.50 ± 0.00
5	1.76 ± 0.02	ND	4.11 ± 0.04	ND

6	1.76 ± 0.13	ND	3.82 ± 0.04	ND
7	3.12 ± 0.03	ND	5.55 ± 0.04	ND
8	3.07 ± 0.11	0.43 ± 0.11	4.50 ± 0.07	1.06 ± 0.05
9	2.62 ± 0.10	ND	4.48 ± 0.03	0.67 ± 0.01
10	4.06 ± 0.04	ND	5.49 ± 0.04	0.60 ± 0.05
11	4.37 ± 0.07	ND	5.88 ± 0.01	ND

* Mean ± S.D(Log CFU/g)

- 배추의 오염원 도출을 위해 배추원료 산지의 흙과 농업용수 및 지표수의 대장균 수준을 분석한 결과, 흙보다는 농업용수와 지표수에서 대장균 검출 빈도가 높은 것이 확인되었음 [표 10]. 이 연구 결과는 대장균이 흙보다는 농업용수(지표수)를 통해서 오염될 수 있다는 것을 보여주며, 산지에서의 원료관리의 중요성을 시사하고 있음
- 김치가 비가열처리 공정임을 고려했을 때 원료의 대장균이 충분히 발효되지 않을 경우 완제품까지 남아있을 가능성이 있으므로, 배추김치의 관리방안으로 김치의 숙성공정을 여름철 한시적으로 CCP로 지정하는 방안을 제시하였음
- 따라서, 기존에 진행했던 연구를 토대로 추후에 진행될 절임배추의 위생적 생산관리방안 마련을 위한 가이드라인 개발 시 도움이 될 것으로 사료됨

[표 10] 배추 산지 흙, 용수의 대장균균 및 대장균수

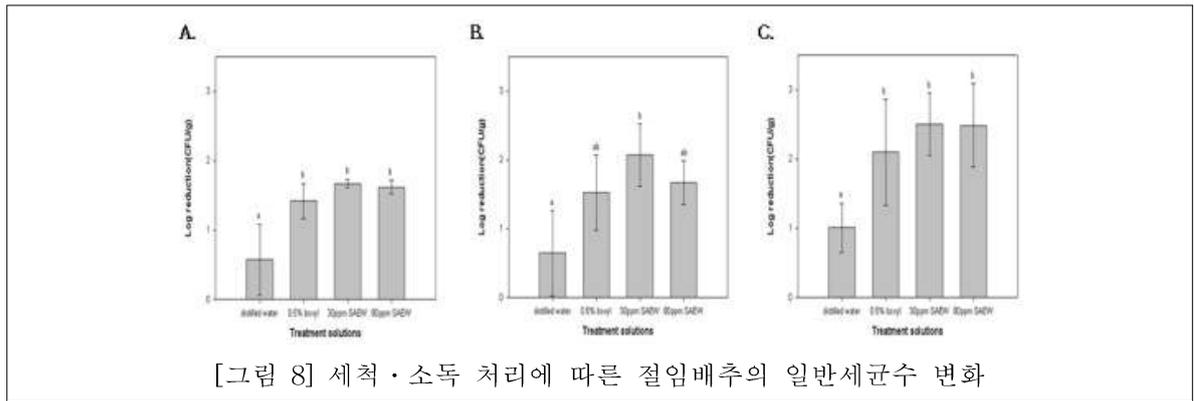
배추 산지 흙의 대장균균 및 대장균수			배추 산지 용수의 대장균균 및 대장균수		
시료명	대장균균	대장균	시료명	대장균균	대장균
A	3.98 ± 1.00	0.4 ± 0.50	A	2.57 ± 0.13	1.74 ± 0.49
B	3.65 ± 0.23	0.4 ± 0.50	B	2.48 ± 0.17	0.70 ± 0.58
C	3.20 ± 0.34	ND	C	3.43 ± 0.51	1.48 ± 1.02
D	3.49 ± 0.76	ND	D	1.57 ± 1.07	ND
E	3.72 ± 0.08	ND	E	1.63 ± 0.12	ND
F	2.82 ± 0.30	ND			

* Mean ± S.D(Log CFU/g)

* Mean ± S.D(Log CFU/g)

○ 절임배추 세척단계에서의 소독처리 연구

- 배추김치의 제조공정에서 초기 오염도 감소를 위해 세척공정 중 소독수(농도 및 시간 조절)를 사용할 것을 권장함. 소독처리를 할 경우 완제품의 일반세균수가 감소되는 효과가 나타남[그림 8]
- 세척공정 개선을 통하여 관리방안을 마련한 바 있음. 이는 추후에 진행될 절임배추의 안전성에 관한 연구에 대한 기초자료로 활용이 가능할 것으로 사료됨



바. IT 기술적 측면

(1) 이력추적시스템 분야

- 현재 우리나라에서는 식품이력추적관리제도, 농산물이력추적관리제도, 축산물이력제, 수산물이력추적관리제도 등이 시행되고 있으며, 각 제도에 따라 이력정보관리시스템을 별도로 운영하고 있음
- 식품이력추적관리제도는 가공식품을 중심으로 식품의 제조·가공단계 부터 판매단계까지의 단계별 추적정보를 기록, 관리하여 소비자에게 정보를 제공하기 위한 제도임. 식품이력추적관리제도의 이력정보는 식품의 제조·가공과정에서 생성되는 정보로써 작업정보, 공정정보 등 생산물을 설명하는 정보로 국내 식품과 수입식품의 경우로 나누어져 있음. 식품이력정보현황은 식품이력추적관리 사이트(www.tfood.go.kr)에서 기업명, 제품명 또는 식품이력조회번호를 입력하여 조회할 수 있음



[그림 9] 식품이력정보(www.tfood.go.kr) 검색 화면

[표 11] 식품이력정보 수집 항목

구분	이력 정보
국내식품의 경우	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 식품이력추적관리번호 ▪ 제조업소 명칭과 소재지 ▪ 제조일자 ▪ 유통기한 또는 품질유지기한 ▪ 제품 원재료 관련 정보(원재료명 또는 성분명, 원산지(국가명), 유전자 재조합 식품여부) ▪ 기능성 내용(건강기능식품에 한함) ▪ 출고일자 ▪ 거래처 또는 도착장소 명칭 ▪ 회수대상 여부, 회수사유, 회수결과 ▪ 기타 제조·가공업소에서 공개 하고자 하는 정보(단, 관련법령에 위반된 내용은 제외)
수입식품의 경우	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 수입일자 ▪ 거래처 또는 도착장소 ▪ 식품이력추적관리번호 ▪ 수입업소 명칭 및 소재지 ▪ 제조국 ▪ 제조회사 명칭 및 소재지 ▪ 유전자재조합식품표시 ▪ 제조일자 ▪ 유통기한 또는 품질유지기한 ▪ 원재료명 또는 성분명 ▪ 기능성 내용(건강기능식품에 한함) ▪ 회수대상 여부, 회수사유, 회수결과 ▪ 기타 수입업소에서 공개하고자 하는 정보(단 관련 법령에 위반된 내용은 제외)
추적정보	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 제조, 가공회사 생산량 (수입식품의 경우 수입량) ▪ 물류창고 출고일시 및 출고량 ▪ 제조, 가공회사 출하일시 및 출하 ▪ 판매업소 입고일시 및 입고량 ▪ 물류창고 입고일시 및 입고량 ▪ 판매매장 출고일시 및 출고량

○ 농산물이력추적관리는 농산물을 생산 단계부터 판매 단계까지 각 단계의 정보를 기록·관리하여 농산물의 안전성 등에 문제가 발생할 경우 해당 농산물을 추적하여 원인규명 및 필요한 조치를 할 수 있도록 관리하는 것으로 농림수산식품부가 주관하여 운영하고 있음

- 농산물이력추적관리 대상 품목은 105개 품목에서 전품으로 확대 적용(09년 12월, 농림부 고시)되었으며, 농산물이력추적관리번호는 등록번호 5자리와 로트번호 7자리로 구성되어 있으며, 농산물이력추적표시의 내용은 산지, 품목, 중량·개소, 등급, 생산자, 이력추적관리번호로 구성되어 있음
- 축산물 이력제는 『가축 및 축산물 이력관리에 관한 법률』에 의해 쇠고기 이력제와 돼지고기 이력제를 시행하고 있으며, 축산물 이력제(www.mtrace.go.kr) 사이트의 이력(묶음)번호 정보 조회를 통해 소, 돼지고기의 이력 정보를 조회할 수 있음
- 쇠고기 이력제는 소의 출생에서부터 도축·포장처리·판매에 이르기까지의 정보를 기록·관리하여 위생·안전에 문제가 발생할 경우 그 이력을 추적하여 신속하게 대처하기 위한 제도로, 쇠고기 유통의 투명성을 확보할 수 있으며, 원산지 허위표시나 둔갑판매 등이 방지되고, 판매되는 쇠고기에 대한 정보를 미리 알 수 있어 소비자가 안심하고 구매할 수 있음



[그림 10] 축산물의 개체 식별번호 예시화면

- 쇠고기이력추적관리제도에서 등록되는 개체식별번호는 송아지가 태어나면 부여하는 소의 고유번호로서 12자리로 구성되어 있으며, 개체식별번호를 통해 소를 구분하며, 유통 시에도 이 번호를 표시하여 소비자에게 이력정보를 제공함. 개체식별번호에 기록되는 정보는 소의 출생년월일, 품종, 성별, 이동정보(사육자, 이동년월일, 사육지, 또는 명칭), 도축장, 도축일자, 도축검사결과, 육질등급 등으로 구성되어 있음
- 돼지고기이력제는 돼지와 돼지고기의 거래단계별 정보를 기록·관리, 문제 발생 시 이동경로에 따라 역 추적하여 신속한 조치를 가능하게 하고 판매 시 이력정보를 제공함으로써 소비자를 안심시키는 제도임. 돼지 및 돼지고기 유통의 투명성과 거래의 공정성을 높이고, 원산지 허위표시나 둔갑판매 등이 방지되고, 판매되는 돼지고기에 대한 정보를 미리 알 수 있어 소비자가 안심하고 구매할 수 있음



[그림 11] 쇠고기/돼지고기 이력시스템 조회 결과 화면

- 수산물이력추적시스템은 어장에서 식탁에 이르기까지 수산물의 생산, 수입, 가공, 유통의 전 과정에서 발생, 가공되는 정보를 기록, 관리하고 이를 최종 수산물에 일정한 방법으로 표시하여 해당 수산물의 정보를 역으로 추적할 수 있도록 하는 시스템임



[그림 12] 수산물 이력 조회 결과 화면

- 대상 품목으로는 굴, 넙치, 김, 미역(건미역, 염장미역), 다시마, 멸치, 바지락, 전복, 굴비, 갈치, 옥돔, 메기, 오징어, 참돔, 뱀장어, 새우, 꼴뚜기(2012년 7월 기준)등의 국산 수산물(원양선 포함)이 대상이며, 2011년 10월 기준 1,274개 업체가 참여하고 있음. 수산물 이력제의 식별번호는 등록번호 4자리, 제품유형별 고유번호 2자리, 년도 2자리, 일련번호 5자리로 구성되어 있으며, 수산물 이력에 기록되는 정보 내용은 상품정보(상품명, 품목명, 출하일, 인증정보, 기타사항), 생산자정보(생산업체명, 소재지, 연락처, 대표자, 업체소개, 제품출하일, 인증번호 등), 가공/유통업체 정보(업체명, 소재지, 연락처 대표자, 업체소개, 인증번호 등)로 구성되어 있음

(2) 품질 안전관리시스템 분야

- ‘u-IT 신기술 기반 양돈 HACCP 시스템(정보통신부)’은 돼지사육 관리체계에 RFID/USN 기술을 활용하여, 양돈장에서는 전자태그를 돼지마다 부착해 개체 관리하고, 센서로 온·습도·암모니아 등을 측정해 사육환경을 최적으로 유지하며, 네트워크 CCTV를 이용해 사육돼지들의 동향을 감시하는 등 온라인 사육을 위한 사양관리시스템을 도입하였고, 도축장에는 돼지의 생산이력을 추적하는 모바일 관리 시스템을 구축, 도축장 롤러에 전자태그를 부착해 농장 ID/도축장/도축일자 등을 관리할 수 있도록 하여 양돈·도축·가공 전단계의 HACCP 연계 시스템 및 생산에서 판매까지의 생산이력 관리를 할 수 있도록 하였음
- 학교급식자동화시스템 ‘u-HACCP’(㈜제일기술)은 학교 급식의 위생 및 안전성 확보를 위해 식단 작성부터 식기구 소독까지 총 8단계를 무선온도감시기, 온도계, 유무선공유기 등을 통해 영양교사와 조리종사원이 실시간으로 검수·기록·관리할 수 있도록 개발한 유비쿼터스(USN)기술 기반 시스템으로, 온도 측정을 통해 음식 조리 공정 및 식재료 품질 상태 정보 및 이력 정보를 수집할 수 있으며 이를 활용하여 HACCP 관련 제반 양식, 점검표 등의 기록을 효율적으로 관리할 수 있음
- GMS(식품의약품안전처, 한국보건산업진흥원, ㈜에스지아이시스템)는 2004년부터 2005년까지 건강기능식품업체의 우수건강기능식품제조기준(GMP) 지정 지원을 목적으로 건강기능식품의 법정제형별, 품목별 표준 모델을 제시하고, 건강기능식품 영업자가 기업의 생산성 향상 및 식품위생관리에 도움을 주고자 개발한 표준위생관리 시스템으로, 건강기능식품 업체가 GMP를 도입 운영함에 있어 기업에서 이루어지고 있는 일반 업무와 GMP에서 요구하는 각종 Process를 조화롭게 운영할 수 있도록 GMP 운영에 필요한 각종 양식과 일반 업무 양식을 표준화시켜 보급함으로써 GMP 도입·운영 중에 발생하는 부담을 줄여줄 수 있는 효율적 수단으로 평가받고 있음
- HACCP 문서관리시스템(식품의약품안전처, 중앙대학교, ㈜에스지아이시스템)은 2004년 중·소기업 식품업체의 HACCP 지정 지원을 목적으로, 식품 영업자들이 HACCP 관련 문서를 손쉽게 작성하고 관리할 수 있도록 표준문서관리기준서 모델을 제시하고, 이에 따른 문서의 작성, 이용 및 관리의 편의성을 고려하여 DB화 할 수 있는 시스템임
- 영세업소용 HACCP 적용 소프트웨어(식품의약품안전처, 국민대학교, ㈜에스지아이시스템)는 2006년 식품업체의 HACCP 의무적용 확대에 따른 영세업소를 지원을 위해

선행요건과 HACCP 관리지침, HACCP 관리계획 개발원칙 및 의무적용품목의 HACCP 일반모델, 선행 요건과 HACCP 관리기준서 모델을 제시하였고, 소규모업소 특성에 맞는 HACCP 적용을 위한 모니터링 기록 관리를 지원하는 영세업소용 HACCP 적용 소프트웨어임

- ‘u-Food 스마트 품질모니터링시스템(한국식품연구원)’은 식품이 유통되는 온도 환경 정보를 실시간 수집·전송하는 RFID/USN과 GPS, 무선 온도 센싱, 품질 분석, 식품품질변화 모델링 기술과 모바일 통신기술 등의 핵심 기술을 활용하여, 생산자와 유통업체가 휴대용 단말기를 이용해 언제 어디서나 식품의 품질과 유통 상태의 흐름을 파악할 수 있고, 소비자는 식품 포장에 있는 QR코드를 스마트폰으로 인식하여, 2초 이내에 품질 상태와 생산·포장 단계부터 식품을 구매할 때까지의 모든 유통 온도 이력을 한 눈에 확인할 수 있는 시스템임
- 해외의 경우 품질 위생 관련하여 개발된 시스템으로는 미국의 One World Learning사의 HACCP Training and Software는 식품 안전의 규정 준수 및 규제 요구사항을 보장하고, 개별 기업의 요구사항을 만족시킬 수 있도록 HACCP 사전 절차를 포함하여, HACCP Plan을 작성을 지원하며, HACCP 소프트웨어 및 템플릿 필수 절차의 결합을 통해, HACCP 구현 속도를 높여주는 시스템이 있으며, Merit Solutions사의 Food Safety ERP는 FSMA, GFSI 및 SQF를 포함한 엄격한 식품 안전 기준의 규정 준수 간소화와 리콜 자동화, 확인, 문서, 모니터링 및 중점관리기준(CCP)의 사후관리를 지원하는 시스템임

Hazard analysis Process	CCP	Hazard	Control	Limit	Monitoring: What How When	Person	Record	Corrective action
Cook in oil		Under cooking may not kill salmonellae	Check: cooking temperature is above 75°C for 2 minutes	Calibration has linked the control to parameters: Cooking oil temperature >190, cooking time >10minutes [And / OR] maximum core cook temperature 180C	What: Cooking oil cooling time and maximum core temperature How: Temperature probe and timer When: Cooking oil is checked every 2 hours, timer is reset for each batch, maximum core cook temperature is checked every 4 hours	Fryer manager	Temperature records at location	Quarantine food and contact supervisor
Hold in steam table		Rapid bacterial growth	Check temperature	>65C	What: Food temperature How: Temperature probe When: Every 2 hours	Fryer manager	Temperature records at location	Quarantine food, contact supervisor

[그림 13] 미국, One World Learning사, HACCP Training and Software

[표 12] 미국, Merit Solutions사의 Food Safety ERP 구성 및 내용

구분	내용
- HACCP 관리	알려진 위험과 중요관리점에 대해 식별 및 문서화하고, HACCP Plan의 전

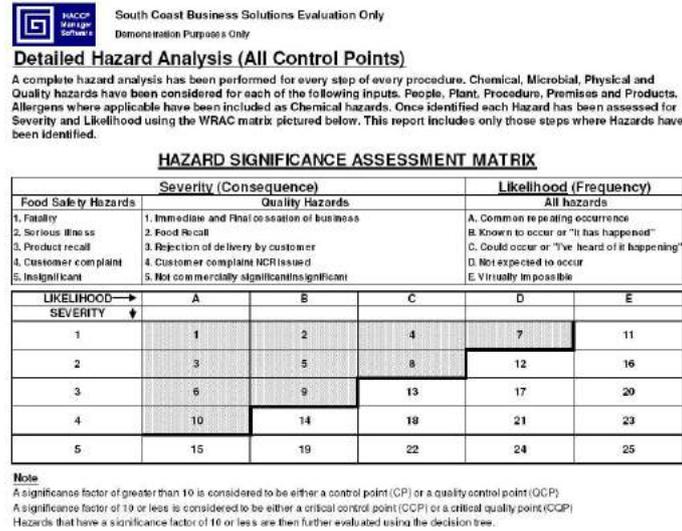
	자적 작성을 지원하며, 기준에 따라 프로세스를 모니터링하고, 모든 CCP의 품질관리와 시험검사 시행을 통합 관리할 수 있으며, 각각의 원료와 완제품의 추적관리 가능
- Recall 관리	제조/주문/작업대 등에 대한 로트번호, 배치번호, 작업장 또는 날짜 범위로 검색하여, 리콜 대상을 찾아 격리 관리하며, 잠재적 리콜 대상 제품에 대해 신속하게 고객 및 공급업체에게 통보하는 등 모든 FDA GMP 의무화 리콜 절차에 따라 구체적인 문서와 증거 관리 가능
- 식품안전사고 관리	식품 안전 부적합 및 모든 관련 사건 정보의 빠른 기록 및 부적합 사항, 조사, 시정조치를 할당하는 프로세스를 자동화하고, 식품안전 사고의 관리 개선 및 식품 안전 이슈에 대한 원인 분석 및 실시간 트렌드에 대한 관리 가능

- 덴마크의 IPW Systems사의 IPW HACCP 솔루션은 fs-c(Food Safety Consult, <http://www.fs-c.dk>)와 함께 개발한 전자 HACCP 솔루션으로 HACCP을 위한 위해분석, HACCP 팀 회의의 기록, 흐름, CCP 의사결정도를 위한 공간을 제공하고, 전자솔루션을 통한 자체 모니터링 기능(체크리스트, 승인감사, 눈금, 나이프 제어, 냉장보관온도, 개정 자체 모니터링, 상품/포장 제어를 포함한 유지 관리, 역량관리, 공급업체 관리 등)을 통해 HACCP을 관리할 수 있는 솔루션임
- 호주의 South Coast Business Solutions사의 HACCP Manager Software는 원격으로 가상 감사 기능 수행, 올바른 HACCP Plan에 필요한 모든 핵심요소를 쉽게 추적하고, 기존 정보를 활용하여, 빠르고 쉽게 문서의 업데이트 수행을 지원하는 시스템임

[표 13] 호주, South Coast Business Solutions사의 HACCP Manager Software 구성 및 내용

구분	내용
- 시스템 관리	품질매뉴얼(모든 품질경영시스템 문서의 상태 관리), 부적합 관리(자동화된 부적합 보고서 관리를 통한 이슈의 빠른 종료 관리), 변경 관리 가능
- 인원 관리	교육요구 파악 및 CCP 연계 교육보고서 자동 생성 관리
- 필수 프로그램 관리	GMP 규정 준수 확인 및 기록 관리, 위해요소 제어(위해요소 제어 절차, 방제 기록 등 관리, 위해요소 검사 및 검사에 따른 시정조치 수행 및 검사 보고서 등) 관리, 승인된 공급업체 관리
- 공정제어	공정제어(검증활동주기에 따른 검증 일정 및 기록 모니터링, 알람 기능), 위험분석(의사결정 트리를 통해 위해심각도와 발생가능성을 평가, 관리 대책 지정 관리), HACCP Audit Table(위험 분석 과정에서 확인된 모든 위험 생성)
- 제품	알러지 유발 물질 관리, 식품 리콜 관리, 제품 스펙 관리
- 검증	Micro Testing, 내부 감사, 관리 검토

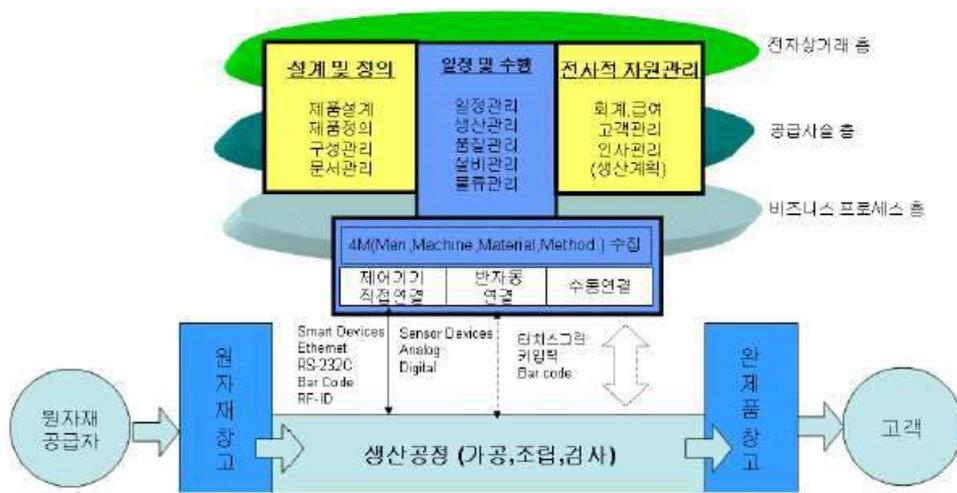
- 표준운영절차(SOP)	SOP의 제어, 모든 문제 및 개정 내용 등의 이력관리 기능
- 관리 경고	일정 만기 시 항목 교정을 위한 경고 기능, 승인된 공급업체의 관리 및 HACCP Plan에 필요한 기록 모니터링



[그림 14] 호주, South Coast Business Solutions사의 HACCP Manager Software

(3) 생산정보화 관련 분야

- 국내 생산정보화 모델로는 중소기업청과 중소기업기술정보원(www.tipa.or.kr)에서 2002년부터 2008년 까지 생산정보화사업을 진행, 약 950여 기업에 POP/MES 솔루션을 구축하였음. 이 생산정보화 모델은 “정보기술(IT)을 활용하여 생산현장에서 발생하는 정보를 수집 분석하고 생산 공정을 제어 감시하며, 경영자 및 작업자에게 최상의 의사결정을 할 수 있도록 지원할 뿐만 아니라 고객의 주문 상태 및 정보를 실시간으로 제공함으로써 고객 만족도 향상을 지원하는 생산현장의 정보화한 것으로 구축된 기업을 토대로 사용자 적용 실태를 조사한 결과 평균 생산성이 22% 이상 높아진 것으로 나타났음
- 생산정보화시스템의 핵심은 생산현장에서 시시각각 변화하는 4M(Man, Machine, Material, Method)를 실시간으로 연결하는 것이며, 4M을 실시간으로 연결하기 위하여 DCS, PLC, 로봇, 생산자동화설비 등과 정보기술을 활용하여 설비의 운전상태를 자동으로 수집하거나, 정보기술을 적용할 수 없는 환경의 생산설비의 경우에는 센서 및 작동신호를 변환기를 통하여 정보를 수집하도록 구성됨
- 위에서 언급한 POP(생산시점관리, Point of Production)와 MES(제조실행시스템, Manufacturing Execution System)의 구성은 다음과 같음



[그림 15] 생산정보화 참조 모델

- POP(생산시점관리, Point of Production)는 공장의 생산과정에서 기계·설비·작업자·작업 등에서 시시각각 발생하는 생산정보를 실시간으로 직접 수집, 처리하여 현장관리자에게 제공하는 시스템으로 생산현장의 정확한 생산실적집계와 신속한 의사결정, 외부요인의 변화에 대한 대응이 가능하다는 것이 장점임

[표 14] POP(Point of Production)의 주요 기능

분야	메뉴명	내용
생산현황 실시간 모니터링	가동/비가동 현황	현재시점의 각 라인별 가동 및 비가동 상황 조회
	생산실적현황	각 라인별 계획대비 실적에 대한 현황과 전체 현황 조회
	재고현황	각 라인에서 생산된 제품의 재고와 출하 대기 재고 조회
	제품별 표준자료 관리	제품코드, 라인별 설비코드, 제품별 자재소요 등의 자료를 관리하여, 생산성 분석 관리
물류현황 실시간 모니터링	투입현황	각 라인별 자재 또는 반제품 투입현황 조회
	소요현황	표준자료에 의한 실적처리로 소요내역 조회
	재공현황	투입대비 실적처리에 의한 재공수량을 계산하여 재고실사 조회
	입고현황	자재, 반제품, 외주가공에 대한 수입검사 현황 조회
품질관리	수입검사	수입/출하 검사시, 검사성적서를 포함하여 불량거래처, 불량항목 등의 보고서 및 불량률 추이도, 각종 검사에 관한 보고서 등을 통해 명확한 판단기준을 세워, 외주거래처의 수입 불량 발생 상황을 불량률 추이도 등을 통하여 외주처의 불량개선효과를 높여 품질향상 효과를 높임
	공정검사	생산 실적 등록 시 처리되는 자료에 의하여 구분된 이상상황 발생에 관한 공정 검사일보 등을 통하여, 품질에 관한 여러 특성치를 보고서, 집계표 및 그래프 등으로 공정 흐름상태 파악
기존업무 연계처리	현행 업무와 POP System data 연동을 위한 생산실적, 영업 출하, 자재 입고 등의 data 입력부문 관리, EIS 관련 부문에 대한 정보처리 관리 등	

- MES(제조실행시스템, Manufacturing Execution System)는 작업 현장에서 작업 일정, 작업 지시, 품질 관리, 작업 실적 집계 등 제반 활동을 지원하기 위한 관리 시스템으로 현장 상태의 실시간 정보 제공을 통하여 관리자와 작업자의 의사 결정을 지원하는 기능을 수행

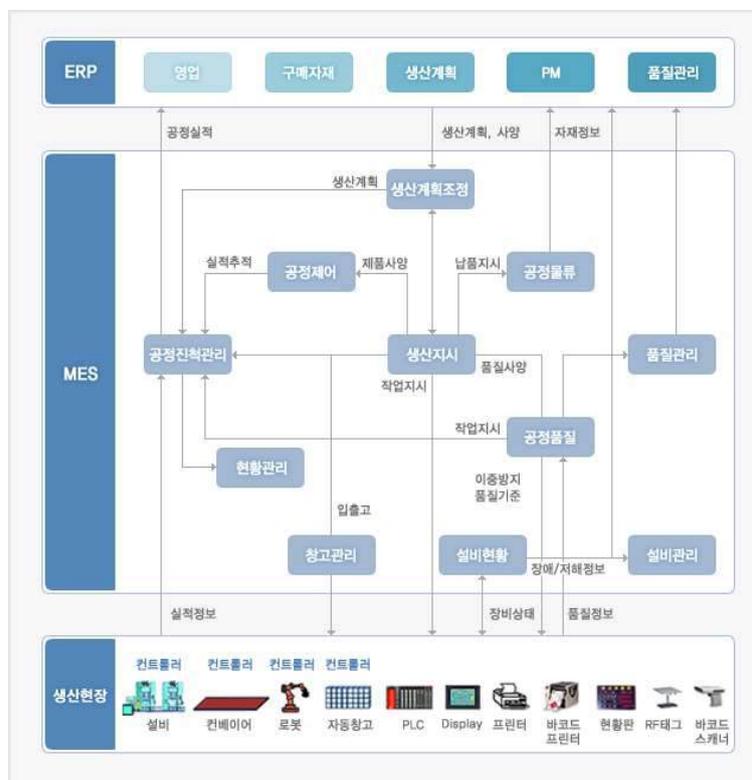
[표 15] MES(Manufacturing Execution System)의 주요 기능

분야	내용
실행 및 상세일정	적절히 순서가 정해졌을 때 setup을 최소화 하는 작업에 있어서 특별한 생산 단위와 연관된 처방, 우선순위, 속성 및 특성에 기초한 순서를 제공 및 스케줄링
자원할당 및 현황	자원의 상세한 이력(기기, 도구, 작업자 숙련도, 자재 및 문서와 같은 다른 작업자에 가용한 사항들을 포함한 자원)을 제공하고 장비의 상태를 실시간으로 제공해, 장비가 작업에 적절히 설치되었는지 확인
생산단위의 분산	배치, 로트 및 작업 지시서 등과 같은 작업 형태에 있어서 생산 단위의 흐름을 관리 하는 기능 수행
문서관리	작업지시, 처방, 도면, 표준 작업 절차, 부분 프로그램, 배치 기록, 기술적 변경 요구사항, 조와 조건 의사소통 및 “계획된 것(as planed)”과 “이루어진 것(as result)” 정보에 대한 편집 능력을 포함하여, 생산단위와 함께 관리되어야 할 기록 형태 제어
제품추적	생산제품의 생산이력(작업자의 위치와 어느 곳에서 상시 작업이 이루어지는가), 제품에 결합된 부품이력(공급자의 요소자재, 로트나 일련번호), 현재의 생산조건, 경보상태, 재작업 또는 생산과 연계된 다른 예외사항을 등을 관리해 향후 품질 개선의 infra 제공
성과분석	과거기록과 예상된 결과의 비료를 통해 실제 작업운영결과들에 대한 최신의 정보 제공, 생산실적에는 생산 자원의 이용률, 가능 용도, 생산 단위의 사이클 타임, 스케줄 진척도 등을 포함
노무관리	최적할당을 위한 자원배분을 위해 원가계산에 근거해 자재 준비나 기계실 작업과 같은 간접적 행위뿐만 아니라 이력검색, 시간, 출석현황을 포함하는 작업자 상태관리 기능수행
유지 보수 관리	장치나 공구의 가용성 또는 이용성을 확보해, 정기보전/예방보전의 스케줄을 확정해 긴급의 문제에 대해 경고하고, 그것에 관한 제반 활동을 추적 및 지시하는 기능 수행
프로세스 관리	생산 상황을 감시해 자동적으로 수정하거나 작업자가 실시 중인 활동을 수정 또는 개선하기 위한 의사결정을 지원
품질관리	지표상의 품질제어를 위해서나 문제를 구분하기 위해 제조 현장으로부터 수집된 측정치들의 실시간 분석
데이터 수집	생산단위에 첨부되어야 하는 정보 수집을 위한 인터페이스 제공, 해당 정보의 경우 보통 설비로부터 취득

- MES는 초기에 반도체, LCD, 철강 등을 중심으로 도입되어 왔으며, 현재는 화학, 제약, 식품 등의 제조업 전 분야로 확산되고 있음. 생산 공정에서 수작업으로 ERP 시스

템에 데이터를 입력하는데 따른 업무 처리시간 지연과 잘못된 데이터 입력에 따른 문제 발생, 산발적 지표관리의 어려움 등을 해결해 주고 비즈니스 환경변화에 유연하게 대응할 수 있도록 생산현장의 실시간 가시성 확보와 리스크 변수에 대한 즉각적 대응을 가능하게 해주는 등 MES 도입의 필요성이 대두되고 있음

- 2008년 세계 금융위기 이후 미국, 독일, 일본 등 제조 강국을 중심으로 제조업의 중요성이 다시 부각되고 있으며, 제4차 산업혁명으로 불리는 ICT(Information Communication Technology)와 제조업의 융합으로 기계 스스로 시뮬레이션을 통해 자동 생산하는 시스템이 구축된 스마트 공장(Smart Factory)은 이미 미국에서는 오바마 정부 출범 이후 NNMI(National Networked Manufacturing Innovation) 정책 발표로 우주항공, 국방 등 3D Printer 산업을 중심으로 추진되고 있고, 독일의 경우에는 SAP, Siemens 등과 같은 SW와 정밀 기계 분야와 인터넷을 기반으로 하는 모든 제조업과 서비스 분야에서 Industry 4.0이 추진되고 있음
- 우리나라 역시 제조업·IT 융합을 통해 스마트 혁명을 촉진하여 제조업 전반을 근본적으로 혁신하고, 신산업·혁신형 투자 및 수출 확대 등을 통해 경제 전반의 활력 제고, 대도약의 기틀을 마련하고자 ‘제조업 혁신 3.0 전략’을 수립(‘14.06)하고 ‘20년까지 민관공동 1조원 규모 재원을 조성하여 1만개 공장의 스마트화를 추진하고 있음



[그림 16] POP/MES 시스템의 구성도 예시

- 우리나라는 세계 일류 수준의 제조업 생태계와 IT 기반을 보유, 다양한 수요에 대응한 생산 스마트화와 신산업 발전이 용이한 상황임. 이미 민간에서는 스마트 기술을 활용하여 생산방식을 혁신하고, 새로운 제품과 비즈니스를 개척하는 사례가 등장하였음. 그러나 스마트 산업혁명의 촉매역할을 하는 핵심 스마트기술과 기획·개념 설계 등 시제품 제작역량은 선진국 대비 취약한 상황임
 - 스마트공장 고도화와 융합 신제품 생산에 필요한 센서, 빅데이터, IoT 등 핵심 스마트 기반기술은 선진국 대비 약 70~80% 수준
 - ※ 스마트 기반기술 수준(美=100) : (센서) 75.3, (CPS) 74.5, (IoT) 81.5, (빅데이터) 76.7
 - 고급 CAD 등 디지털 디자인 시제품 제작 툴은 기술력 부족으로 외산에 의존하고 있으며, 맞춤형 생산관리를 위한 SW도 열위
 - ※ 생산 SW 수준(글로벌기업=100) : (PLM) 20, (CAD) 20, (MES) 70, (SRM/SCM) 90
 - 로봇, 컨트롤러 등 생산 제어·스마트화를 위한 HW도 크게 취약
 - ※ 스마트·제어 HW 수준(글로벌기업=100) : (로봇) 40, (컨트롤러) 20, (PLC) 80
- 산업통상자원부에서 제공한 [그림 17] 스마트 공장 수준별 구현 단계 자료를 보면 대다수의 중소기업이 공장운영 부분에서는 생산이력·불량관리, 자동화 설비 부분에서는 바코드·RFID 등 활용 등 기초 수준에 머물러 있는 것으로 나타나 있으며, 김치제조업의 경우 기초 수준에도 미치지 못하는 영세한 업체가 더 많은 실정임

구분	기초	중간1	중간2	고도화
공장운영	생산이력·불량관리	실시간 생산 정보 수집·관리	실시간 공장 자동 제어	설비·시스템 자율 생산
자동화 설비	바코드·RFID 등 활용	센서 등 활용 설비관리	PLC 등을 통한 실시간 시스템 연동	다기능 지능화 로봇과 시스템간 유무선 통신
기업 수준	대다수 중소기업	선도 중소·중견기업	대기업	일부 대기업 및 해외 선도기업

자료:산업통상자원부

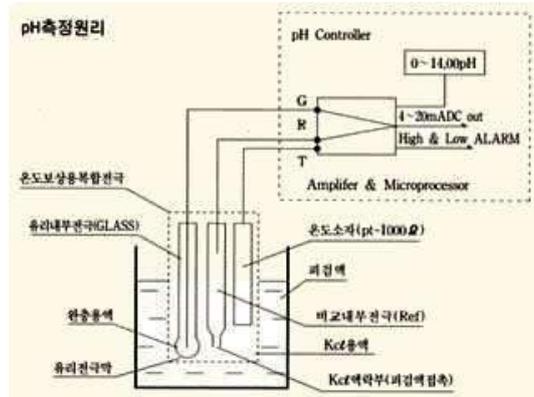
[그림 17] 스마트공장 수준별 구현 단계

(4) 센서기술 분야

(가) pH 센서

- 액체수소 이온농도(활성수소이온)를 측정하는 방법으로서 [그림 18]과 같이 복합 전극을 피검액에 침수시키면 완충용액의 반응에 의해 유리전극막(GLASS 전극) 양쪽에서 기전력이 발생되며, 이 때 발생된 기전력은 액락부에서 KCl이 유출되면서 피검액과

접촉된 비교전극(Ref)과의 사이에 전위차가 발생하는데 이 때 발생된 전위차를 pH Controller에서 연산 및 증폭하여 측정값을 지시하고 전송하기도 함. 또한 온도에 따라 변하는 기전력을 온도 센서가 감지하여 변하는 만큼 보상시키므로 측정정도를 높일 수 있음



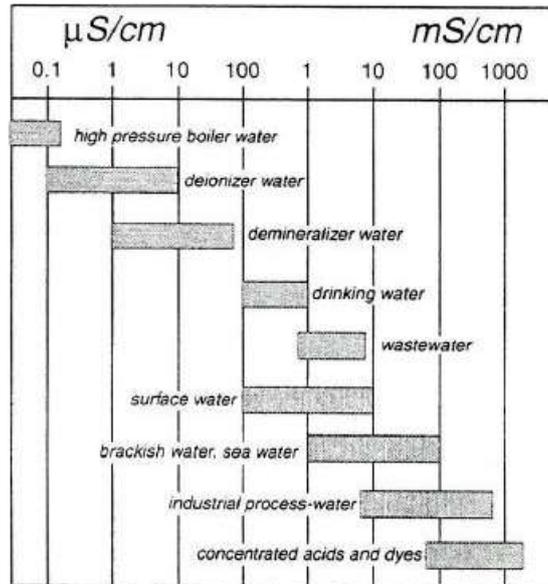
[그림 18] pH 측정 원리

(나) 전도도 센서

① 전도도 측정

- 전도(Conductance)는 전류를 흐르게 하는 물질의 능력으로, 전류를 흐르게 하는 액체는 일반적으로 전해질이라 함. 전기장의 영향 하에서 전해질을 통하는 전류의 흐름은 양이온과 음이온의 흐름에 의해 만들어 지며 액체의 전도는 액체내의 두 점 사이에 흐르는 전압에 대한 전류의 비인 전기적 속성으로 정의될 수 있음.
- 이 값은 두 지점이 가까워지느냐 멀어지느냐에 따라 변하며, 분석적 목적을 위해 차원(측정의 물리적 변수)이 측정에 대하여 주어져야 하며, 물리적 측정 변수를 정의함으로써 표준 측정이 이루어짐. 이 표준 측정은 특정한 전도(Conductance)나 전도도(Conductivity)를 말하며, 이는 특정한 온도에서 액체 속 1cm 정육면체의 맞은편의 면 사이에서 측정되는 저항(Ohms)의 역수를 정의하며, 이 단위는 전도(Conductance)를 정의하는데 사용됨. 전도도(Conductivity)값은 전도(Conductance)에 셀 상수를 곱하여 얻어짐

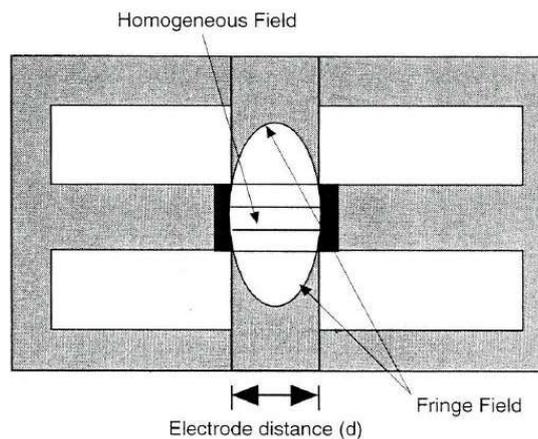
$$1/ \text{ohm} = 1\text{mho} = 1 \text{ Siemen (S)} = 1000\text{ms} = 1,000,000\mu\text{s}$$



[그림 19] 일반 수용액에서의 전도도 범위

② 셀 상수

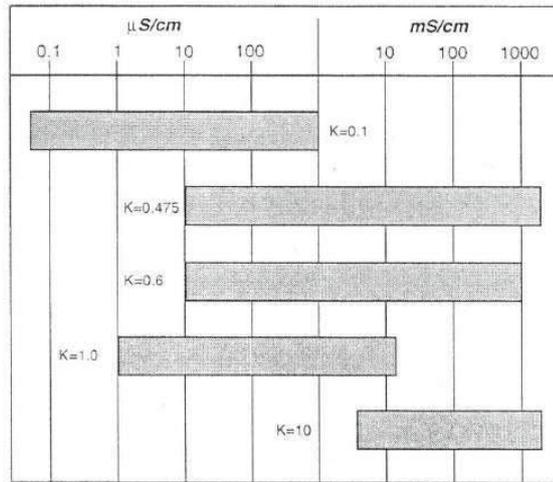
○ 이론적으로 전도도 측정 셀은 1cm 떨어진 두 개의 1cm의 표면으로 구성되며, 이론적인 셀은 $K = 1.0\text{mm}$ 의 셀 상수를 가짐. 셀 상수 K 는 전극의 면적(A)과 두 전극사이의 거리(d)의 비를 정의할 수 있으나 fringe-field의 존재는 AR 의 양만큼 전극의 면적에 영향을 주므로 정확한 셀 상수 값은 $K = d / (A + AR)$ 임. 셀 상수 " K "를 계산하기 위하여 fringe-field 효과와 AR 의 양을 측정하기 불가능하기 때문에 특별한 셀의 실제적인 K 값을 알려진 전도도를 가진 표준용액(예; 0.01M KCl)에 대하여 비교 측정하여 결정함.



[그림 20] 전도도 측정 셀

○ 다른 물리적 배열의 셀은 그들의 셀 상수 " K "에 의하여 특성화되며, 시료의 양 또는 거리를 고려하여 셀의 물리적 배열을 다르게 디자인함. 상수가 1.0mm나 그 이상인 셀은 일반적으로 좁은 면적과 먼 거리를 가진 전극이며, 상수가 1.0mm나 그 이하인

셀은 일반적으로 넓은 면적과 가까운 거리를 가진 전극임. K는 특정한 셀의 물리적인 배열을 반영하는 "인자(factor)"이므로 셀 상수는 실질적인 전도도(Conductivity)를 얻기 위하여 측정된 전도 C(Conductance)에 곱하여야 함. 예를 들어 K= 0.1mm인 셀을 사용하여 200 μ S의 값을 측정하였다면 전도도 값은 200 μ S x 0.1mm = 20 μ S/cm임. 1-2 μ S/cm이상의 낮은 전도도를 가진 용액은 최상의 값을 얻기 위해 K= 0.1mm의 셀 상수를 가진 셀로 측정함. K= 1.0mm을 가진 셀은 1 μ S~1,000 μ S/cm의 전도도를 가진 용액에 최적이며 K= 10.0mm의 셀은 10 μ S/cm~2,000 μ S/cm의 전도도에 최적인 셀임



[그림 21] 셀 상수에 따른 전형적인 전도도 범위

③ 온도효과

- 모델 125, 150은 온도변화에 대한 보정을 위하여 많은 수용액의 대표적인 온도상수인 2.1%/°C를 사용함. 이 미터는 0.0~3.0%/°C의 조절 가능한 온도 상수를 가지며, 또한 자연수의 측정에 도움을 주는 비선형 온도 상수(nLFC)를 가짐. 온도 보정된 용액의 전도도는 용액이 기준온도에서 보여지는 전도도임. 정의에 의하여, 그 온도는 25°C 또는 20°C 중에서 선택되고 기준온도에서 측정된 값은 보정이 필요하지 않음. 만약 미터의 온도 상수가 정확하지 않다면 기준온도에 가까운 시료일수록 더 작은 오차를 발생시킴

(다) 염도센서

① 염도(salinity)

- 염도(salinity)는 용액에 녹아 있는 전체 용해 염의 측정을 말하며 바닷물뿐만 아니라 자연, 산업용수를 표시할 때도 사용됨. 염도는 KCl 용액을 기준으로 상대적인 양을 나타내며, 35의 염도 값은 15°C에서 바닷물에 대한 상대적인 값이며 전도도 값은 용액 1kg 내에 32.4356g의 KCl이 포함된 KCl용액과 같으며, 염도(salinity)의 단위는 또는 ppt(parts per thousand)임

[표 16] 25℃와 50℃ 사이에서의 전형적인 온도계수

Solution	%/℃
Ultrapure Water	4.55
Salt(Kcl)	2.01
Salt(NaCl)	2.12
5% NaOH	1.7
Dilute Ammonia	1.88
10% HCl	1.32
5% Sulfuric Acid	0.96
98% Sulfuric Acid	2.84
Sugar Syrup	5.64

(라) 당도 측정 원리(굴절)

① Brix

- Brix는 원래 독일의 과학자의 이름으로 최초의 부평(비중계)에 서당(saccharose)의 중량/중량 percent의 눈금이 그어져, 이것을 Brix계라고 불렀고, 그 후, 비중계에 비하여 측정이 간단한 굴절계에 이 Brix 눈금이 그어져 이 눈금을 가진 굴절계를 당도계라고 부르게 되었음. Brix %의 본래의 의미는 서당(saccharose)액 100g 중에 함유되는 서당의 g수의 것으로 Brix 10%란 100g의 sample 액 중에 10g의 자당이 녹아 있다고 하는 의미임
- Brix %는 순수한 자당 액을 잰 때에 정확한 수치를 나타내지만, 다른 수용액에서는 같은 농도에서도 굴절의 크기에 차가 있기 때문에 바른 농도를 나타내지 않아 식염수는 8.5%에서 Brix 10%를 나타내, 이런 경우는 환산표나 환산 graph를 작성하여 이용함. 포도당, 과당, 전화당은 10% 부근에서는 0.1% 밖에 차를 일으키지 않음

② 가용성고형분

- 식물의 착즙(짜낸 즙)이나 식품 등은 당뿐만 아니라 많은 성분이 용해한 수용액으로 되어 있는 것이 많아, 이 경우에는 특정의 물질의 농도 환산표를 작성하여도 의미가 없음. 거기서, 당, 산, 염류, 단백질 물에 용해된 성분의 합계치가 Brix로 나타내므로, 가용성 고형분 또는 가용성 고형물이라고 부르고 있으며, 해외에서는 가용성 고형분(물)을 solid %라고 부르기도 함. Brix의 수치를 그대로 사용하는 경우도 있어, 여러 가지 소재나 원료를 조정하여 마무리하는 식품 등은 Brix ** %에 마무리하는 등이라고 함

③ 무염가용성고형분

- JAS 규격에 있어서, 간장의 분석에 쓰이는 용어로, 간장의 성분은 대별하여, 식염, 맛있는 성분, 물의 3가지로 구성되어 있으며 이 맛있는 성분은 당질, Amino산 alcohol 등의 향 성분 등에서 구성된 간장의 주요한 부분임. 식염을 제외한 이 맛있는 성분을 주체로 하는 가용성 고형분을 『무염가용성고형분』이라고 부르고 있음

[표 17] JAS에서 무염가용성고형분 구하는 식

$\text{무염가용성고형분} = \text{Brix} - \text{적정 식염농도(Mol\%)} $
--

④ 굴절계

- Cup에 물을 넣고, 그 안에 젓가락을 넣게 되면, 젓가락 끝이 굽어보이고, 물 대신에 농도가 있는 설탕을 넣어서 같은 방법으로 해보면 물을 넣었을 때 보다 더 굽어져 보이는 것이 빛의 굴절이라고 하는 현상으로 굴절계는 이 원리를 응용한 측정기임

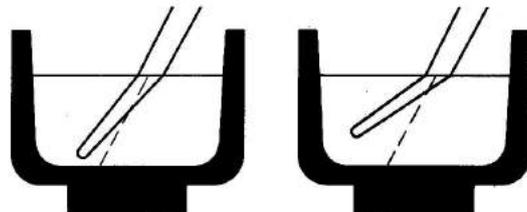


圖 1

[그림 22] 굴절계 개요

- 굴절계의 간단한 원리는 수지굴절계를 모델로 설명할 수 있는데, ① prism은 sample보다도 훨씬 큰 굴절률을 갖고 있으며, 이 prism과 sample과의 경계에서 일어나는 굴절 현상을 이용해서 측정을 하게 됨. ② 묽은 sample일 때는, prism과의 굴절률 차가 크므로 굴절은 커짐(A). ③ 진한 sample 일 때는, prism과의 굴절률 차가 작으므로 굴절이 작아짐(B)

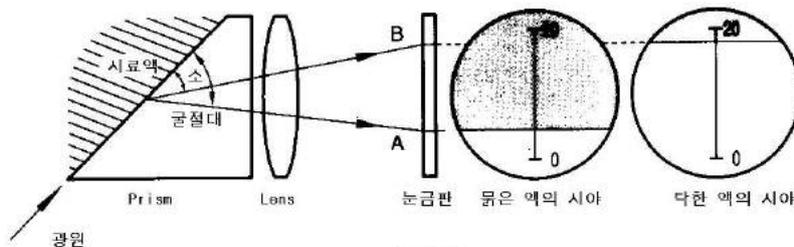


圖 2

[그림 23] 굴절계의 원리

(마) 온도측정센서 방법

① 온도와 온도 측정 방법

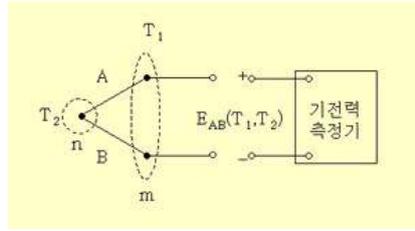
- 17세기에 북이탈리아에서 유리장인들의 활약을 배경으로 하여 액체를 봉입한 유리제 온도계가 발명되었고, 그 기술을 활용한 화렌하이트(Fahrenheit)에 의해 최초의 온도 눈금(이른바 화씨 눈금)이 제창되었으며, 의미 있는 온도 계측이 가능하게 됨. 화씨(Fahrenheit) 온도는 1기압의 대기에서 물이 어는점을 32° , 물이 끓는점을 212° 로 정한 온도이며, 반면, 섭씨(Celsius)는 1 기압의 대기에서 물이 어는점을 0° , 물이 끓는점을 100° 로 정한 온도임. 화씨는 $^{\circ}\text{F}$, 섭씨는 $^{\circ}\text{C}$ 를 단위로 사용함

- 19세기는 열에 대한 연구의 발전면에서 절정기였으며 그 중에서도 열역학의 이론과 온도 계측 기술과는 수레의 양바퀴처럼 서로 자극해가면서 발전해 온 것을 알 수 있었으며, 20세기에는 온도 계측이 모든 분야에 확대되기에 이르렀음. 측정 대상은 기체, 액체, 고체, 플라즈마, 생체 등 다양하고 공간 스케일은 미생물에서 지구, 천체에 이르기까지 광대하며, 시간 스케일로는 10년 이상에 걸친 관측을 이용한 장기적인 것에서 폭발현상이나 초단 펄스 레이저에 대한 현상 해석과 같이 나노초(10^{-9}sec)나 피코초(10^{-12}sec)의 계측에 이르기까지 그 요구는 다양함

- 측정방법에 있어서 온도 센서를 측정 대상물에 공간적으로 근접시켜 열적 평형상태를 형성하여 측정하는 접촉방식과 측정대상에서 나오는 열방사를 원격 관측하는 비접촉방식이 있음. 접촉방식은 기체의 압력과 온도와의 관계를 이용한 이상기체 온도계, 물체의 열팽창을 이용한 수은 온도계나 바이메탈 온도계, 전기저항과 온도와의 관계를 이용한 전기저항 온도계, 온도차에 의해 발생하는 기전력을 이용한 열전대(therm-ocouple) 온도계 등이 있으며 비접촉방식은 물체가 방출하는 전자기파를 이용한 열방사 온도계와 열에너지의 이동을 측정하는 열류센서 온도계가 있음

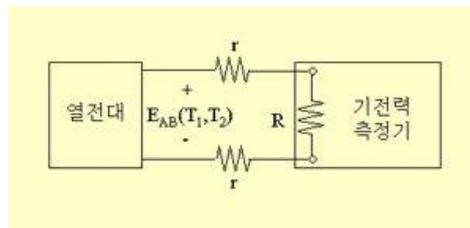
② 열전대(thermocouple)

- [그림 24]와 같이 다른 종류의 물질 A, B를 n점에 접합하고 반대쪽을 m점이라 하면, n점의 온도 T_2 와 m점의 온도 T_1 과의 온도차 (T_2-T_1)에 의해 기전력 $E_{AB}(T_1, T_2)$ 가 발생하며 이러한 현상을 제백효과(Seebeck effect)라 함. 여기서 금속 A, B를 열전대(thermocouple), m점을 기준접점, n점을 측온접점, 기전력 $E_{AB}(T_1, T_2)$ 을 열기전력이라 부르며, 열전대의 구성 재료, 기준접점온도, 측온접점온도와 열기전력 사이에는 일정한 관계가 있으므로 어느 열전대를 사용하고 기준접점온도 T_1 을 일정하게 하면 열기전력 $E_{AB}(T_1, T_2)$ 을 측정함에 의해 측온접점온도 T_2 를 알 수 있음



[그림 24] 열전대에 의한 온도 측정

- 열전대에 의한 온도 측정에 있어 주의할 점은 전류가 흐르지 않도록 입력저항이 큰 측정기를 사용해야 한다는 점이며, 열전대에 의한 온도 측정에서 도선의 저항과 측정기의 입력저항을 [그림 25]에 나타내었음. 도선에 존재하는 작은 저항 값을 r , 기전력 측정기의 입력저항을 R 이라 하면, 여기서 측정기의 입력저항 R 의 값이 커야만 전류 값이 작아져 도선에서의 전압강하가 없어서 기전력 측정기가 열기전력 $E_{AB}(T_1, T_2)$ 을 정확히 측정할 수 있음



[그림 25] 도선의 저항과 기전력 측정기의 입력저항

(바) 탁도

- 탁도는 물의 흐린 정도를 정량적으로 나타낸 지표로 빛의 통과에 대한 저항도임. 점토성 물질, 콜로이드 입자, 플랑크톤 및 미생물과 같은 입자들의 존재로 생기며, 먹는 물의 지표 항목들과 연관되어 색도, 맛, 냄새 등에 많은 영향 인자로 작용함. 일반적으로 인체에 대한 권장치는 설정되어 있지 않고, 원수의 탁도가 과다한 경우 정수처리 시 소독효과를 저하시키고 병원성 미생물 등의 오염 발생을 증가시킬 가능성이 있다고 알려져 있음
- 탁도는 정수처리과정 중 바이러스를 여과지에서 99% 이상 제거하는데 이를 확인할 수 있는 항목으로 그 중요성이 매우 높음. 현재 학계에서 사용되고 있는 탁도의 단위는 [표 18]과 같으며, 이들 단위를 사용하는 측정기기는 표준 부유물로 교정을 해야 하며 국제적으로 인정된 표준은 포르마진(Formazine)임

[표 18] 탁도의 단위

단위	내용
NTU(Nephelometer Turbidity Unit)	Nephelometer를 사용하여 탁도를 측정하는 단위를 말함. 산란광과 탁도(계량화된량)간의 관계를 나타내기 위해 산란광의 측정은 입사광의 90도에서 이루어진다.
PPM(Parts Per Million)	Kaolin 표준탁도 : 극소 함유량의 단위로 ppm을 도(°)로도 사용한다. 도는 카오린으로 표준화한 광전분광광도계, 광전광도계로 측정하는 측정 단위임.
FTU(Formazine Turbidity Unit)	포르마진 탁도 단위로 적외선 광원을 채택한 Nephelometer를 사용하여 탁도를 측정한다.
FAU(Formazine Attenuation Units)	수처리에서 사용하는 포르마진 광량감쇠단위로 주로 0° 산란각에서 측정한 값으로 ISO 7027에 의한다.
FNU(Formazine Nephelometric Units)	수처리에서 사용하는 포르마진 광량감쇠단위로 주로 90° 산란각에서 측정한 값으로 ISO 7027에 의한다.
ASBC(American Society of Brewing Chemist)	미국 양조화학자 협회 단위
JTU(Jackson Turbidity Unit)	잭슨 탁도 단위계로 측정하였을 경우 사용하는 단위임. 눈금있는 Mass-Cylinder를 촛불 위에 올려놓은 상태에서 Mass-Cylinder에 액체를
EBC(European Brewery Convention)	유럽양조협회 단위
TE/F(Tribung seinheit/Formazine)	독일 포르마진 탁도단위로 현재는 FNU로 대체되었음.

- 빛이 순수한 물을 통과할 때, 빛은 상대적으로 방해받지 않는 경로를 따라 이동하나 순수한 유체 중에 부유하는 입자에 의해 빛이 산란할 때 약간의 비틀림이 발생함. 빛이 현탁 물질을 포함하는 유체를 통과할 때 입자와 상호작용을 하고, 이 상호작용은 입자의 크기, 모양, 색깔, 굴절률에 따라 각기 다름. 탁도의 측정방법은 육안법, 투과광측정방법, 표면산란광측정방법, 산란광측정방법, 투과산란광측정방법 및 4-Beam 방법 등이 있음.

2. 연구개발의 필요성

- 국내 김치시장 규모는 2013년 2조 4천억원이며, 2017년에는 3조원 수준으로 증가할 것으로 추정함. 식생활 간편화, 외식 및 단체급식 증가 등으로 상품김치가 1조 2,295 억원으로 전체 김치시장의 50.9%를 차지하였으며('13), 2017년에는 60%, 2022년에는 70%의 비중으로 증가할 것으로 전망됨
- 김치는 우리나라 대표적 국민 다소비식품으로 국내 업체수는 930여개('12)에 달하고 있으나 유통기한 경과 원료 사용, 자가품질검사 미실시, 허위표시, 수입김치의 원산지 둔갑, 노로바이러스 검출 등 품질 및 위생·안전관리에 대한 문제가 지속 발생하여 김치에 대한 국민 불안감이 커지고 있음
- 배추김치 HACCP 의무화 적용 이후 HACCP 인증 업체수는 447개('14.9.30. 기준)로 나타났으나 이 중 연간 매출액 5억원 미만 영세업체가 전체의 약 73%를 차지하고 있으며, 제조시설의 노후화, 품질안전관리 담당자의 부재, 높은 인건비 비율(19.2%) 등으로 고품질 김치 생산기반이 취약할 뿐만 아니라 위생·안전관리도 미흡한 실정임
- 농림축산식품부 '2013~2017 농업·농촌 및 식품산업 발전계획'에서는 ICT 융합을 시대적 과제로 인식하고 있으며, 주요 정책 추진방향으로 김치의 품질 및 위생관리를 수립하였음. 식품의약품안전처에서는 2015년 7월부터 'HACCP 인증 즉시 취소제 (One-Strike Out)'를 도입하여 HACCP 인증 업체 관리 강화 정책을 시행하고 있음. 정부 정책 방향에 부응하기 위해서는 HACCP 인증을 준비하는 업체뿐만 아니라 기존의 HACCP 인증 업체의 품질안전관리 방안이 마련되어야 함
- 중소 김치업체의 영세성, 전문인력 부족, 관리역량 부족을 고려하여 생산 과정의 실시간 모니터링·공정 최적화, 과학적 품질·자원(원자재·인력·에너지 등) 관리, 고객 요구 대응, 환경 적응성 높은 시스템을 갖추기 위한 기술개발이 시급함
- 세계 각국에서는 식품의 안전성을 향상시키기 위해 생산 단계로부터 소비하는 순간까지 총괄적으로 관리하는 'From Farm To Table' 전략을 기본으로 과학적 근거에 기초한 위험분석체계구축, 사전예방원칙(precautionary principle)의 적용을 통해 식품위해요인에 대한 사전적·총괄적 대응과 함께 의사결정 과정의 투명성 제고를 위해 IT를 기반으로 한 정보시스템을 도입하고 있는 추세임
- 현재 김치 생산 전 공정에 대해 품질 및 위생안전관리 확보를 위해 ICT 기술을 접목

한 생산공정제어시스템, HACCP에 기반한 생산품질관리정보시스템 등에 대한 선행 연구 및 기술개발 등은 매우 미비한 실정임

- 따라서 본 연구에서는 자동화 공정관리를 위한 ICT 기반 기술(센서 기술 적용, 빅데이터 활용 기반 마련 등) 적용, 체계적인 위생·안전관리를 위한 HACCP 현장관리 체계 플랫폼 적용, 유통의 투명성 확보를 위해 바코드/RFID 등을 활용한 생산이력제 도입을 통해 김치제조업 분야의 전 주기형 생산품질관리시스템 개발 및 상용화 기반을 마련하고자 함
- 김치제조업 분야의 전 주기형 생산품질관리시스템은 정부에서 추진하고 있는 ‘제조업 혁신 3.0 전략’과 밀접한 연관이 있으며, 식품산업진흥 정책에 부응할 뿐만 아니라 김치의 품질위생안전성 확보를 통한 김치업체의 매출 증진 및 경쟁력 강화, 나아가서는 김치산업이 고부가 신성장 동력산업으로 발돋움하는데 크게 기여할 것으로 사료됨

제 3 절 연구개발 범위

1. 연구개발의 최종 목표 및 주요 내용

ICT 기술 접목을 통한 김치제조업체의 경쟁력 강화를 위한 전 주기형 생산 품질 관리시스템 구축

김치제조 공정의 품질안전관리지표 모니터링을 위한 센서기술 개발

- 김치제조 공정중 모니터링가능한 주요 표준 지표 설정
- 표준지표의 모니터링이 가능한 김치제조현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발
 - * 염도, 산도 (또는 pH), 양념비율 등에 대한 센싱 기술 개발 (활용영역별 최적화된 센싱 기술 개발, 3종 이상)

개발센싱 기술을 활용한 생산 공정제어 시스템 개발

- 공정 적용을 위한 개발센서의 효과도 및 신뢰성 검증
- 발효온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정 제어 효과 및 효율성 검증

개발시스템에 의한 김치 제조공정의 생산품질관리 정보시스템 구축

- 개발된 생산 공정관리 제어 시스템을 활용한 HACCP 현장관리체계 플랫폼 설계
 - * 전 공정에 대한 품질 정보 시스템 구축 (생산이력제사항 포함)
 - * 자동화 공정 관리에 적합한 김치의 표준화 레시피 개발 (양념 제조 규격화, 숙성 공정 표준화 등)
- HACCP 기반 품질관리 시스템 현장 실증
- ICT 김치 품질 관리 정보 시스템의 현장 운용을 통한 경제성, 품질 향상 효과 검증
 - * 적용 타당성 분석에 따른 분석 자료를 별도의 보고서로 제시
 - ** 센서 기술 개발을 위한 주요 표준 지표 및 정보 시스템 구축의 범위, 개발 시스템 적용 사업장
- 규모 설정에 따른 산업적(체) 보급 계획 등은 연구팀의 선행 연구 결과로 제시(필수)

목표성과

<핵심성과>

- (사업화 지표) 특허 등록 3건 이상, 기술이전 1건 이상, 기술제품 상용화(제품화, 매출 발생 등) 1건 이상
 - * 등록특허는 특허기술 평가 필수, 최종 평가 시 기술가치 평가 결과 제시
- (연구기반 지표) SCI(E) 2편 이상 게재, KCI급 1편 이상

<전략성과>

- 중·소 김치제조업체의 ICT 융복합 모델 시스템 구축 2 개소 이상
- 중·소 김치 제조 공정 및 품질·위생안전 개선을 위한 정책 제언 2건 이상
- 개발 기술 및 연구 성과의 식품산업 현장 보급, 활용을 위한 홍보 2건/년 이상
- 과제 종료 (전/후) 3개월간 시스템의 현장 적용을 통한 경제성, 품질, 소비자 만족도 등 기술 적용 효과성을 종합 분석하여 별도의 보고서로 제출

2. 과제별(세부·협동) 연구개발의 목표 및 내용

연구개발 목표		검증 방법
<ul style="list-style-type: none"> ○ 주요 표준지표 및 센싱 기술 3종 이상 ○ 생산공정제어시스템 1종 ○ 생산 품질 정보 시스템 1종 ○ 생산 관리 시스템(생산 이력제 포함) 1종 ○ 경제성, 품질 향상 효과 검증 보고서 1종 		<ul style="list-style-type: none"> ○ 실물 제출(복합센서, 이동형센서 Kiosk) ○ 센서 정확도 95%이상 (전문 검정 기관 의뢰 : 시험성적서 제출) ○ 현장 적용 및 시연(현장시스템 만족도 90% 이상) ○ 보고서제출(매뉴얼, 경제성 및 품질 향상 효과, 센서의 효과도 및 신뢰성)
구분	연구개발 주요 내용	검증 방법
제1세부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리정보시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 생산 및 품질관리 정보시스템 개발 ; 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발 ; HACCP기반 품질관리시스템 현장 실증 (㈜한성식품, ㈜효원) - 개발된 생산 공정관리제어 시스템을 활용한 HACCP 현장 관리 체계 플랫폼 설계 ; 기초조사 및 김치 제조 업체 현황분석(정보화 현황 조사 포함, 대·중·소규모 포함 20개 업체 대상) ; 센서를 활용한 공정체계 확립 및 매뉴얼 개발 - 홍보 및 정책 제언 - ICT김치품질관리정보시스템의 현장 운용을 통한 경제성, 품질 향상 효과 검증 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장 적용 및 시연 <ul style="list-style-type: none"> - 현장시스템 만족도 90% 이상 ○ 보고서 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 매뉴얼, 경제성 및 품질 향상 효과
제1협동	<ul style="list-style-type: none"> ○ 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 표준지표의 모니터링이 가능한 김치 제조현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발 ; 표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합센서 개발 ; 이동형센서 Kiosk 개발 ○ 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어 ; 제품 및 숙성 창고 온도 모니터링 ; 공정제어 소프트웨어 개발 ; HMI(Human Machine Interfaces)를 통한 공정모니터링 기능 구현 ; 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석 소프트웨어 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실물 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 복합센서, 이동형센서 Kiosk ○ 센서 정확도 95% 이상 <ul style="list-style-type: none"> - 전문 검정기관 의뢰(시험성적서 제출) ○ 현장 적용 및 시연 <ul style="list-style-type: none"> - 현장시스템 만족도 90% 이상

	개발	
제2협동	<ul style="list-style-type: none"> ○ 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 김치제조공정 중 모니터링 가능한 주요 품질안전관리 표준지표 설정 <ul style="list-style-type: none"> ; 김치제조공정별 표준지표 도출 ; 지표의 선정 타당성 및 제어 판단 기준 제시 및 최종 표준지표 설정 ○ 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 공정 적용을 위한 개발 센서의 효과도 및 신뢰성 검증 <ul style="list-style-type: none"> ; 센서 측정값과 실 측정값 비교분석을 통한 정확도 검증 ; 센서 측정값과 미생물 분석결과의 상관관계 분석을 통한 신뢰성 검증 ; 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시 - 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증 <ul style="list-style-type: none"> ; 업체 모니터링 실시 : 2개 업체(주)한성식품, (주)효원) ; 지표측정, 미생물 분석결과 및 센서 시스템 비교 평가 실시 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보고서 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 센서의 효과도 및 신뢰성

연구개발 목표	연구개발 주요 내용	검증 방법
김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 김치제조공정 중 모니터링 가능한 주요 품질안전관리 표준지표 설정 <ul style="list-style-type: none"> ; 김치제조공정별 표준지표 도출 ; 지표의 선정 타당성 및 제어 판단 기준 제시 및 최종 표준지표 설정 ○ 표준지표의 모니터링이 가능한 김치 제조현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ; 표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합 센서 개발 ; 이동형센서 Kiosk 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실물 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 복합센서, 이동형센서 Kiosk ○ 센서 정확도 95% 이상 <ul style="list-style-type: none"> - 전문 검정기관 의뢰 (시험성적서 제출)
개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어 <ul style="list-style-type: none"> ; 제품 및 숙성 창고 온도 모니터링 ; 공정제어 소프트웨어 개발 ; HMI(Human Machine Interfaces)를 통한 공정모니터링 기능 구현 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장 적용 및 시연 <ul style="list-style-type: none"> - 현장시스템 만족도 90% 이상 ○ 보고서 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 센서의 효과도

	<ul style="list-style-type: none"> ; 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석 소프트웨어 개발 ○ 공정 적용을 위한 개발 센서의 효과도 및 신뢰성 검증 <ul style="list-style-type: none"> ; 센서 측정값과 실 측정값 비교분석을 통한 정확도 검증 ; 센서 측정값과 미생물 분석결과의 상관관계 분석을 통한 신뢰성 검증 ; 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시 ○ 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정 제어시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증 <ul style="list-style-type: none"> ; 업체 모니터링 실시: 2개 업체(㈜한성식품, (주)효원) ; 지표측정, 미생물 분석결과 및 센서 시스템 비교 평가 실시 	<p style="text-align: center;">및 신뢰성</p>
<p>개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질 관리 정보시스템 구축</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생산 및 품질관리 정보시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> ; 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발 ; HACCP 기반 품질관리시스템 현장 실증 (㈜한성식품, (주)효원) ○ 개발된 생산 공정관리제어 시스템을 활용한 HACCP 현장 관리 체계 플랫폼 설계 <ul style="list-style-type: none"> ; 기초조사 및 김치 제조업체 현황분석(정보화 현황 조사 포함, 대·중·소규모 포함 20개 업체 대상) ; 센서를 활용한 공정체계 확립 및 매뉴얼 개발 ○ 홍보 및 정책 제언 ○ ICT 김치품질관리정보시스템의 현장 운용을 통한 경제성, 품질 향상 효과 검증 	<ul style="list-style-type: none"> - 현장 적용 및 시연 (현장시스템 만족도 90% 이상) ○ 보고서 제출 <ul style="list-style-type: none"> - 매뉴얼, 경제성 및 품질 향상 효과

3. 연차별 연구개발의 목표 및 내용

구분	연도	연구개발의 목표	연구개발의 내용
1차년도	2015	<ul style="list-style-type: none"> ○ 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발 ○ 개발 센싱 기술을 활용한 생산 공정제어시스템 개발 ○ 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리 정보시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 김치제조공정 중 모니터링 가능한 주요 품질 안전 관리 표준지표 설정 ; 김치제조공정별 표준지표 도출 ; 지표의 선정 타당성 및 제어 판단 기준 제시 및 최종 표준지표 설정 - 표준지표의 모니터링이 가능한 김치 제조 현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> ; 표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합센서 개발 ○ 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정 제어 ; 제품 및 숙성 참고 온도 모니터링 ○ 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산 품질관리 정보시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 생산 및 품질관리 정보시스템 개발 ; 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발(생산관리시스템(생산이력제 포함) 개발 및 베타테스트) - 개발된 생산 공정관리제어 시스템을 활용한 HACCP 현장관리체계 플랫폼 설계 ; 기초조사 및 김치 제조업체 현황분석(정보화 현황 조사 포함, 대·중·소규모 포함 20개 업체 대상) ; 센서를 활용한 공정체계 확립 - 홍보
2차년도	2016	<ul style="list-style-type: none"> ○ 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 표준지표의 모니터링이 가능한 김치 제조 현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발 ; 이동형센서 Kiosk 개발 - 공정 적용을 위한 개발 센서의 효과도 및

구분	연도	연구개발의 목표	연구개발의 내용
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발 센싱 기술을 활용한 생산 공정제어시스템 개발 ○ 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리 정보시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 신뢰성 검증 <ul style="list-style-type: none"> ; 센서 측정값과 실 측정값 비교분석을 통한 정확도 검증 ; 센서 측정값과 미생물 분석결과의 상관관계 분석을 통한 신뢰성 검증 ; 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시 ○ 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정 제어 ; 공정제어 소프트웨어 개발 ; HMI(Human Machine Interfaces)를 통한 공정 모니터링 기능 구현 ○ 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리 정보시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 생산 및 품질관리 정보시스템 개발 ; 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발(품질관리시스템(HACCP 기반) 개발 및 베타테스트) ; 공정제어시스템과의 데이터 연계를 위한 기능 개발 - 개발된 생산 공정관리제어 시스템을 활용한 HACCP 현장관리 체계 플랫폼 설계 ; 현장 생산품질관리기준·매뉴얼 마련 - 홍보
3차년도	2017	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발 센싱 기술을 활용한 생산 공정제어시스템 개발 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정 제어 ; 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석 소프트웨어 개발 - 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증 ; 업체 모니터링 실시 : 2개 업체 (주)한성식품, (주)효원)

구분	연도	연구개발의 목표	연구개발의 내용
		<ul style="list-style-type: none"> ○ 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리 정보 시스템 구축 	<ul style="list-style-type: none"> ; 지표측정, 미생물 분석결과 및 센서시스템 비교 평가 실시 ○ 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리정보시스템 구축 <ul style="list-style-type: none"> - HACCP 기반 품질관리시스템 현장 실증 (㈜한성식품, ㈜효원) - 홍보 및 정책 제언 - ICT 김치품질관리정보시스템의 현장 운용을 통한 경제성, 품질 향상 효과 검증

제 2 장 연구수행 내용 및 결과

제 1 절 연구개발의 추진전략·방법 및 추진체계

- 본 과제의 목표 달성도를 높이기 위해 선행 연구 결과 및 보유 기술을 활용한 현장에 적용 가능한 시스템을 개발하고자 함.
- 기 보유중인 ERP시스템과 공정제어 시스템을 김치제조공정의 모니터링을 위한 복합 센서 개발 및 제어시스템으로 업그레이드하여 현장적용이 가능한 품질관리시스템으로 구축하고자 함.

1. 추진전략



● 추진전략 1. 현장에 즉시 적용 가능한 센싱 기술 확보

김치제조공정중모니터링 가능한주요품질안전관리 표준지표 설정

- 주요 품질안전관리 표준 지표 설정
 - 김치 제조 공정별 표준지표 도출
 - 지표의 선정 타당성 및 제어 판단기준 제시
 - 최종 표준 지표 설정

표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합 센서 개발

- 표준지표에 따른 필요 센서 선정
 - 응답성, 정밀성, 편리성 등을 고려하여 선정
- 복합센서 개발
 - 온도, 염도, pH, 양념비율 등 선정된 표준지표를 한번에 측정 가능하도록 개발

이동형 센서 Kiosk 개발

- 규모와 공정에 비 종속적인 이동형 센서 Kiosk 개발
- 통합 운영소프트웨어 개발
 - 김치공정 모니터링 S/W 개발
 - 센싱 후 데이터 전송을 위한 통신 S/W 개발
 - 감시 장치 (Watch Dog) S/W 개발

● 추진전략 2. 최상의 품질 확보가 가능한 공정제어시스템 개발

발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어 시스템 개발

- 제품 및 숙성 참고 온도 모니터링
- 공정제어 소프트웨어 개발
- HMI(Human Machine Interfaces)를 통한 공정 모니터링 기능 구현
- 김치 숙성도 예측을 위한 상관 관계 분석 소프트웨어 개발

공정 적용을 위한 개발 센서의 효과도 및 신뢰성 검증

- 센서 측정값과 실 측정값 비교분석을 통한 정확도 검증
- 센서 측정값과 미생물 분석 결과의 상관관계 분석을 통한 신뢰성 검증
- 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시

개발된 공정제어시스템의 공정 제어 효과 및 효율성 검증

- 업체 모니터링 실시 : 2개 업체 ((주)한성식품, (주)효원)
- 지표 측정, 미생물 분석 결과 및 센서 시스템 비교 평가 실시

추진전략 3. 최신의 환경변화에 대응한 생산품질관리시스템 개발

생산관리시스템 개발 (생산이력제 포함)

- 생산관리(생산이력제 포함) 업무 현황 분석
- 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발
 - 생산관리시스템(생산이력제 포함) 개발 및 베타테스트

품질관리시스템 개발 (HACCP 기반)

- 품질관리(HACCP 기반) 업무 현황 분석
- 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발
 - 품질관리시스템(HACCP 기반) 개발 및 베타테스트

HACCP 현장관리 체계 플랫폼 설계

- 기초조사 및 김치 제조업체 현황 분석(정보화 현황 조사 포함, 대·중·소규모 포함 20개 업체 대상)
- 센서를 활용한 공정체계 확립

- HACCP 기반 품질관리시스템 현장 실증
 - 생산품질관리정보시스템 현장 적용 테스트 (※한성식품, ※효원 등 시범업체 2개소)
- ICT 김치품질관리정보시스템의 현장 운용을 통한 경제성, 품질 향상 효과 검증

추진전략 4. 유관기관과의 협조를 통한 보급방안 제시 및 개발기술의 적극적 보급

정책 제언

- (사)대한민국 김치협회를 통해 중·소 김치제조공정 및 품질 위생안전 개선을 위한 정책 제언(2건)

개발 기술 홍보

- 개발기술 및 연구 성과의 식품산업 현장 보급, 활용을 위한 홍보
 - 김치제조업체를 대상으로 한 개발기술의 세미나 개최(시연 포함)
 - 김치 관련 전시회, 축제 참여를 통해 소비자를 대상으로 한 김치의 첨단제조기술 홍보를 통해 국산 김치의 신뢰도 제고

개발 기술 보급

- 산업체 보급 계획 수립
 - 현장 적용을 통한 경제성, 품질, 소비자 만족도 등 기술 적용 효과성을 분석하여 산업체 보급 계획 수립
- 산업체 보급 추진(과제 종료 후)
 - 주관기관을 중심으로 식품 위생장비 전문판매업체를 활용하여 보급 추진
 - 개발된 각 시스템(공정 제어 시스템, 생산관리시스템, 품질관리시스템)을 모듈화하여 보급 추진

추진전략 5. 공정제어 및 식품 생산품질관리 관련 구축경험이 풍부한 전문가 투입

[(주)에스지아이시스템]

- 식품, 건강기능식품 분야 HACCP, GMP 관련 유사 솔루션 개발 경험 다수
- iCOOP 생협, 시아스 등 식품 업체 Foodi ERP II 약 60 여개 업체 도입
- 건강기능식품 분야 GMS (GMP Management System) 솔루션 보유
- 식품 분야 HACCP 문서관리시스템 솔루션 보유
- 식품 분야 UTO-ERP(SaaS 모델) 솔루션 보유

제1세부주관

SGI systems  대한민국의김치협회
Kimchi Association of Korea

에스지아이시스템 & 김치협회

[(사)대한민국 김치협회]

- 대한민국 김치 문화의 발굴 및 보존 사업
- 김치체계화를 위한 조사 연구사업
- 김치의 품질향상 제조개선 및 신제품 개발·연구사업
- 김치원료의 표준화와 수급 및 산지육성 사업 등 다수 사업 추진

제 1 협동

Woori T&S  (주)한성식품
www.hanseong.co.kr

우리티엔에스 & 한성식품



제 2 협동

CAU  중앙대학교
CHUNG ANG UNIVERSITY

중앙대학교

[(주)우리티엔에스]

- 공장 자동화 관련 경험 다수
- 통합운영시스템 자체 솔루션 보유
- Non-IT와 IT기술 동시 보유
(기존 감시제어설비를 첨단 IT기기를 활용하여 보다 진보된 감시제어 환경 제공)
- 설계, 제작, 납품, 설치, 시운전까지 Total Service 제공

[(주)한성식품]

- 전문김치제조업체
- 김치 발명 특허 (품목 19개) 보유
- 2006년 식약처 HACCP 인증

[중앙대학교]

- 배추김치 제조공정별 위해요소 분석, CP결정 및 한계기준 등 개발
- 기후변화의 김치안전성 영향평가를 위한 제조공정 모니터링 수행
- 살균처리 공정의 최적화 및 오존 처리 세척 공정 개발 등 다양한 제조 공정 기술 연구
- 신선 농산품 세척 공정 살균 공정 최적화 기술 연구
- 다양한 식품군의 HACCP 시스템 구축 방안 연구
- 다수 식품제조 현장 기술 지도 및 공정 개선 자문

- 정부에서 시행중인 식품이력 추적관리제도에 대응할 수 있도록 시스템 개발하여, 정부 정책에 부응하고 소비자의 신뢰도 향상에 기여



식품이력추적관리



- 공정제어 시스템을 도입·운영하고자 하는 김치 제조업체 설비투자 비용 절감



- 통신 가능한 복합센서 개발을 통해 현장에서의 품질관리 효율성 개선



2. 추진방법

가. 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발

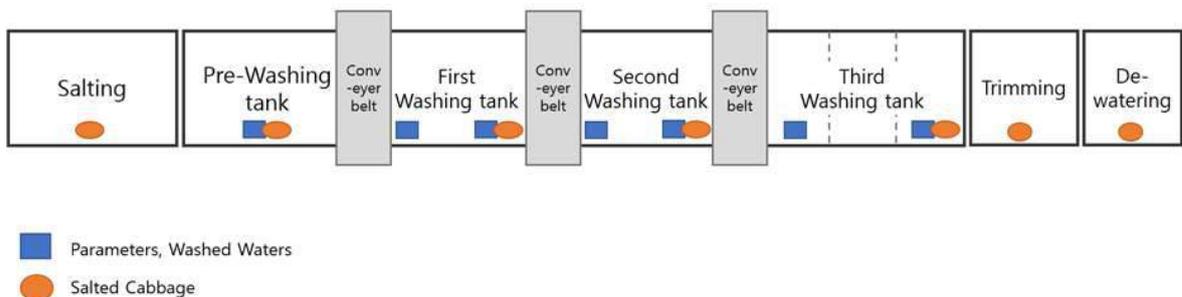
(1) 김치제조공정 중 모니터링 가능한 주요 품질안전관리 표준지표 설정(제2협동)

- 1협동과 협의를 통하여 세척공정 중 실시간 측정 가능한 지표를 선정
- 각 세척단계별 지표 값 측정 및 배추와 세척수의 미생물 분석
- 지표와 미생물분석 결과간의 상관 분석을 통하여 표준지표 도출

(가) 김치제조공정별 표준지표 도출

① 김치제조공정 중 지표 측정

- 세척공정 특징 분석
 - 대상 공장 : (주)한성식품 서산 공장 및 (주)효원 진천 공장
 - 세척공정 배치도(시료 채취 및 지표 측정 위치)



[그림 26] 세척공정 배치도

○ 지표 측정

- 측정 지표 : 온도, 탁도, 염도, 색도
- 지표 측정 위치 : 각 세척단의 배추 유입 및 유출(앞, 뒤)위치 두 부분으로 나누어 세척수를 채취하여 지표(온도, 탁도, 염도)를 측정
- 지표 측정 간격 : 작업 시간 경과(0, 10, 20, 30, 60, 150분)에 따라 각 지표 측정 위치에서 지표 모니터링
- 지표 측정기기
 - 탁도 : Turbidity (TCR-5Z, Japan)
 - 색도 : Color (TCR-5Z, Japan)
 - 염도 : Salinity (PAL-03S, Japan)
 - 온도 : Temperature (TESTO 925, Germany)



[그림 27] 지표 측정기기

② 미생물 분석용 시료 채취

- 원료 및 세척공정별 배추 : 시료채취는 원료 및 각 세척공정이 끝나는 지점에서 배추 500g 이상을 멸균백에 채취
- 세척 용수: 각 세척 단계별 지표 측정 위치에서 Falcon tube에 세척수 50 ml 채취
- 세척수 작업시간 경과에 따라 3회(작업 후 30, 60, 150분), 배추 2회(30, 150분)를 채취 하였음.

③ 미생물 수준 평가

- 분석 대상: 일반세균(Total aerobic bacteria), 대장균군(Coliform)
- 시료전처리
 - 배추 : 각 공정에서 무작위 채취한 배추시료 25g을 멸균백에 담고 225ml의 멸균된 0.1% peptone water(Difco, USA)를 부어 stomacher로 2분간 균질화시킨 후 시험원액으로 사용하였음.
 - 세척수 : 각 공정별로 채취한 세척수를 시험원액으로 사용하였음.
 - 미생물 분석방법 : 일반세균수 및 대장균군 실험은 「식품의 기준 및 규격」의 제 7. 일반시험법 중 4.미생물시험법에 따름.

3.5.1. 일반세균수

나. 건조필름법

→ 시험조작 : 3.3 제조법에 따른 시험용액 1ml와 각 10배 희석액 1ml를 세균수 건조필름배지에 각 2매 이상씩 접종한 후 잘 흡수시키고 35±1℃에서 48±2시간 배양한후 생성된 붉은 집락수를 계산하고 그 평균집락수에 희석배수를 곱하여 일반세균수로 한다.

4.7 대장균군

다. 건조필름법

4.3 제조법에 따른 시험용액 1 mL와 각 10배 단계 희석액 1 mL를 2매 이상씩 대장균군 건조필름배지 I(배지 54) 또는 대장균군 건조필름배지Ⅱ(배지 70)에 접종한 후, 35±1℃에서 24±2시간 배양한다. 대장균군 건조필름배지 I에서는 붉은 집락 중 주위에 기포를 형성한

집락수를 계산하고, 대장균군 건조필름배지Ⅱ에서는 청색 및 청녹색의 집락수를 계산하여 그 평균집락수에 희석배수를 곱하여 대장균군 수를 산출한다. 균수 산출 및 기재보고는 4.5.1 일반세균수에 따라 한다.

(나) 지표의 선정 타당성 및 제어 판단 기준 제시 및 최종 표준지표 설정(제2협동)

① 통계분석

- 모든 미생물 오염수준은 log CFU/g 또는 log CFU/ml의 평균과 표준편차를 계산하였음.
- 통계분석은 SPSS Statistics 12 (SPSS Inc., Chicago, USA)를 사용하여 t-test 및 two-way ANOVA 및 Duncan's multiple range tests를 이용하여 유의수준 5% 이내로 분석하였음.

② 상관관계 분석

- 각 지표 및 미생물과의 상관관계 분석을 통하여 R² 값이 높은 지표를 미생물 실시간 모니터링 지표로 선정

③ 최종 표준지표 설정

- 정확도, 안정성, 가격 등을 고려하여 선정된 표준지표(탁도) 관리에 적합한 고정형 탁도 센서를 구매하여 설치 완료 후 지표(탁도) 모니터링과 미생물 분석을 통하여 고정형 탁도 센서의 타당성 검증을 진행

(2) 표준지표의 모니터링이 가능한 김치 제조현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발

(가) 표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합센서 개발(제1협동)

① 표준지표 측정에 필요한 센서 종류 선정

- 김치 공정에 적합한 센서 선정을 위한 고려 사항

[표 19] 김치 공정에 적합한 센서 선정을 위한 고려 사항

구분	설명
응답성	현장에서 신속히 측정값을 제공하는 시간
정밀성	측정값의 정확성 및 측정 구간의 촘촘함
연결성	전송 설비와의 연결가능 여부
경제성	초기 비용 및 유지비용이 저렴한 센서 선정
휴대성	이동 측정이 가능한 부피
내구성	식품 공장에 적합한 내구성 여부
편리성	복합센서 도입으로 측정 횟수 감소 유도

② 복합센서의 개발

- 온도, 염도, pH, 탁도, 양념비율 등 선정된 표준지표를 한 번에 측정 가능하도록 개발
 - 미생물 분석 결과와 센서의 감도의 정확성 및 범위를 고려한 현장에 적합한 센서 선정
 - 제조현장에 적합한 sensing method 추가 개발 가능성 검토

(나) 이동형센서 Kiosk 개발(제1협동)

① 규모와 공정에 비 종속적인 이동형센서 Kiosk 개발

- 독립적 구조로 자체 운전 가능 Kiosk 개발
- 센서, Bar Code, RFID Reader, 화면 표시장치, Data 취득 및 저장 & 전송장치 등을 이동형 설비에 장착하여 현장 어디서나 운용할 수 있도록 함.

② 현장에 적합한 구성

- 김치 공장의 현장에 적용할 수 있도록 습도, 산성에 강한 재질로 구성
- 이동 간 충분한 전원 공급 가능한 전원 공급 장치 구축
- 중앙 서버로 Data전송을 위한 다양한 전송 방법 지원(Wi-Fi, 이동전화 무선통신, LAN 등)

③ 통합운영소프트웨어 개발

- 김치 공정의 전반적 운전 상황 파악을 위한 통합 운영 모니터링 소프트웨어 개발
- 센싱 후 신속히 데이터화하고 전송할 수 있는 통신 소프트웨어 개발
- 각 센싱 부문, 모니터링, 전송 부문이 유기적으로 상시 운영될 수 있는 Watch Dog 소프트웨어 개발

나. 개발센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발

(1) 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어

- 현장 담당자와의 면담 및 선행연구 결과를 토대로 제품 숙성도와 연관이 있는 지표로 pH와 온도를 선정
- (주)한성식품 서산공장 숙성창고에 기 보유중인 센서를 이용하여 여러 지점에서의 온도 변화를 측정함.
- 숙성위치 선정 후 김치 제도 시 멀티센서를 이용하여 시간 경과에 따른 온도 및 pH 변화를 14일간 모니터링
- 숙성위치별 시간 경과에 따른 상관관계 비교 분석을 통하여 숙성 여부 예측

(가) 숙성실 온도 온도 모니터링(제2협동)

- 숙성창고별 문 개방이 이루어지는 입구 오른쪽 벽면에 온도계 설치하여 창고 온도 변화 모니터링

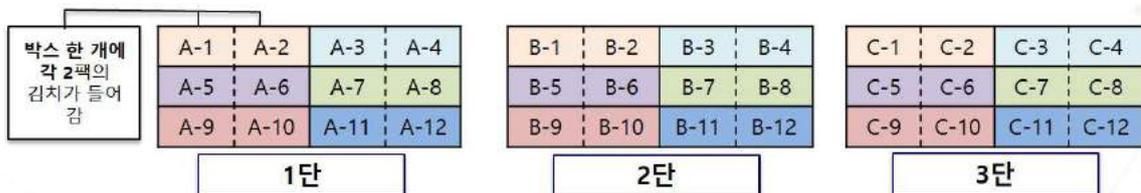
○ 숙성실 내 저장위치별 김치의 pH 및 온도 변화 모니터링



[그림 28] 숙성창고 내 온도계 설치 위치 및 김치 저장 위치 설정

(나) 김치숙성 기간에 따른 온도 및 pH 변화

- 각 박스에는 20Kg×2팩의 포장된 김치가 들어 있으며, 데이터 로거는 김치 내에 숙성에 따른 pH는 균일하고 오류 없이 측정하기 위하여 김치 국물에 센서가 잠길 수 있는 위치에 세워져 설치하였음.
- 숙성창고 내 1단 6박스(2×3)으로 3단 높이로 적재되어 보관되고 있는 김치 내부의 데이터 로거를 설치하여 저장 위치별 숙성에 따른 온도 및 pH 변화 측정 및 비교
- ㈜한성식품 서산 공장의 김치 숙성창고 내에 데이터로거를 설치한 파레트는 숙성위치 이동이 없도록 지정된 위치에서 약 14일간 측정하였음.



[그림 29] 데이터로거(김치의 온도, pH측정) 설치(2×3 6박스 1단으로 하여 3단까지 적재)

- 총 5회(2016년 12월, 2017년 1, 3, 5, 6월), 1회에 각 단에서 위치별로 pH와 온도를 측정할 수 있는 데이터 로거 설치하였음.
- 각 위치별 온도 변화에 따른 숙성정도 비교

(다) 공정제어 소프트웨어 개발(제1협동)

① 제품 및 숙성 창고 온도 모니터링

- 식자재 원재료 보관 창고 및 숙성 창고에 중앙 감시가 가능한 온도 센서 선정
- 온도 센서를 통해 실시간 온도 측정
- 생산관리시스템과 연계하여 제품 생산관리 지표로 저장 관리
- 이동형센서 Kiosk에 복합형 센서를 통한 제품 온도 모니터링

- 온도 및 시간에 따른 염도, 산도 상관관계 분석 지표로 이용
- 생산관리시스템과 연계하여 제품 생산관리 지표로 이용

② 공정제어소프트웨어 개발

- 공정제어소프트웨어는 다음과 같은 메뉴와 기능으로 구성하며, 공정제어 시스템 구성도는 [그림 30]과 같음.

[표 20] 공정제어소프트웨어의 메뉴 구성 및 기능 정의

대분류	중분류	프로그램 정의
공정감시/제어	실시간 공정 감시	- 실시간 계측 값을 통해 각 공정별 상태 감시 - 그래픽 감시화면을 통해 각 공정별 현재 상태를 확인
	Lot별 공정 감시	- 실시간 계측 값을 통해 각 Lot별 현재 공정의 상태를 감시 - 각 Lot의 공정별 계측 Data 조회
	전체 공정 감시	- 각 공정별 중요 계측값을 추출하여 전체 공정의 상태를 감시
	공정제어	- 현장 공정에 필요시 서보(SERVO)개념을 도입한 자동 공정제어 적용
트렌드 감시	실시간 트렌드	- 연관된 감시 Data를 그래프 형태로 감시할 수 있도록 구성
	이력 트렌드	- 연관된 감시 Data의 과거 이력을 그래프 형태로 조회 할 수 있도록 구성
리포트	리포트 조회	- 공정 전반의 Data를 Group화 하여 리포트를 검색/출력 할 수 있도록 구성
정보관리	실시간 경보 이력정보	- 공정 전반에서 발생하는 오류 및 시스템 상의 오류를 실시간으로 운영자에게 통보 - 운영자가 경보설정 및 관리를 용이하게 할 수 있도록 구성
관리도구	사용자관리	- 감시시스템의 운영자의 정보 관리
	그룹관리	- 리포트, 트렌드 등의 그룹 관리
	시스템 관리	- 공정 전반의 감시 포인트 및 경보 설정 등의 시스템 전반에 대한 관리



[그림 30] 공정제어 시스템 구성도

(라) HMI(Human Machine Interfaces)를 통한 공정모니터링 기능 구현(제1협동)

- 현장에서 취득한 공정 Data를 운전자가 보기 쉬운 그래픽 및 문자(Text)로 표현함
- 공정 Data에 대한 Trend 화면을 제공, 공정 변화 추이를 쉽게 파악할 수 있도록 함.

- 공정의 추가 또는 변경이 생겨도 쉽게 수정 가능한 HMI 구현
- (마) 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석 소프트웨어 개발(제1협동)
 - 김치 숙성도 예측을 위한 온도, 염도, pH 간의 상관관계 분석 Tool 제공
 - 분석한 Data를 통한 실제 김치 품질과 비교 검토
- (2) 고정형 탁도센서 측정값과 미생물 분석결과와의 상관관계 분석을 통한 신뢰성 검증(제2협동)
 - (가) 탁도 측정기기별 탁도값 측정 및 비교분석
 - 고정형 탁도센서가 설치되어 있는 세척단에서 탁도센서로 지표를 측정하고 고정형 탁도센서와 이동형 탁도센서의 표시값 비교
 - 각 기기의 탁도값을 비교·분석
 - 1협동과 공동으로 각 공장의 제조공정에 적용 가능한 효율적 탁도 측정 방법 개선 및 보완
 - (나) 고정형 탁도센서 측정방법, 위치 변경을 통한 오차 개선 및 신뢰성 검증
 - 고정형 탁도센서 표시값과 이동형 탁도센서 측정 결과값을 비교하여 실측값과 가장 오차범위가 적은 측정 위치와 방법을 선정
 - 위치 및 측정방법 개선 후 지표값을 측정하여 신뢰성 검증
 - (다) 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시(제2협동)
 - 기준 탁도 기준값 설정 및 타당성 검증
 - 최종 세척단계에서의 미생물 관리를 위한 관리 방안 제시
 - 탁도 관리 기준값 설정
 - 탁도와 미생물 상관관계식을 이용한 미생물 예측값 상관관계식 도출
 - 지표 측정 및 관리를 통한 미생물 제어 방안 제시
- (3) 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증
 - (가) 업체 모니터링 실시: 2개 업체(주)한성식품, (주)효원(제2협동)
 - 김치숙성 기간에 따른 발효온도 및 pH 측정을 위해 위 실험방법을 통하여 숙성창고 내 보관되고 있는 김치 내부의 데이터로거를 설치하였음.
 - 데이터로거는 (주)한성식품, (주)효원 2개의 업체에 설치되었으며 (주)한성식품에서 2016년 8, 11, 12월, 2017년 3, 4, 6, 12월, 2018년 1, 5, 7월 총 10번, (주)효원에서 2018년 5, 8월 총 2번에 걸쳐 진행되었음.
 - 각 단별 온도 변화에 따른 pH변화 상관관계 도출

(나) 지표측정, 미생물 분석결과 및 센서 시스템 비교 평가 실시(제2협동)

① 표준지표 설정값 적용 방법 설정

- 효율적 지표 적용방법 선정하여 적용 가능한 세척 단 설정
- 효율적 지표 관리 방법 선정(1협동과 협업)

② 설정 기준 탁도 값에 대한 미생물 예측치 및 실측치 비교

- 작업 10, 20, 30, 90, 150분 경과 후 세척공정별 공정 중의 앞과 뒤 위치에서 탁도센서를 활용하여 지표 모니터링을 실시와 동시에 미생물 분석을 위한 세척수 시료 채취
- 세척수에 대한 일반세균(Total aerobic bacteria), 대장균군(Coliform) 분석 결과와 측정 탁도 관련 데이터 분석을 통하여 탁도와 미생물의 예측치 및 실측치 분석을 통한 시스템 평가

③ 유량 조절을 통한 세척단계별 탁도 제어 평가

- 유량조절 전·후 탁도 변화값 측정

다. 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질 관리 정보시스템 구축

(1) 생산 및 품질관리 정보시스템 개발

(가) 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발(제1세부)

① 시스템 개발을 위한 기능 분석

- 생산관리시스템(생산이력제 포함) 기능 분석
 - 사용자 요구 사항 추출과 분석 결과 검토하여 아키텍처 정의
 - 정의된 아키텍처 검토
 - 생산이력제 관련하여 식품이력추적관리시스템과의 연계 방안 검토

[표 21] 식품이력추적관리시스템 검토 사항

검토 사항	세부 내용
식품이력추적관리체계 수립을 위한 식별 단위 결정 검토	- 품질요구사항에 따라 식별단위를 설정 (Lot 단위, 개별단위 등 식별 단위 결정)
이력정보의 전달 매체 결정 검토	- 식품이력추적관리번호 인쇄 또는 부착, 식품이력추적번호에 대응하는 바코드 인쇄 또는 부착, 식품이력추적번호가 저장되어 있는 RFID 태그 부착 등
이력정보의 기록방안 및 전달 방법 검토	- 식품의약품안전처의 식품이력추적관리시스템 연계를 위해 필요한 기록 정보 검토 (* 제조·가공(생산)정보, 공장출고 단계의 정보, 지점, 대리점 등의 정보 등)

이력추적 대상 제품 및 포장박스에 식품이력추적관리번호 및 바코드 등을 적절하게 부착할 수 있는 시설·장비 검토	- 검토 항목(포장재의 재질 및 인쇄하고자 하는 문자 또는 숫자의 형태, 생산 공정 환경에 따른 적합한 마킹기(수동형 마킹기(스탬프 형), 잉크젯(Ink jet) 프린트, 열전사 프린트, 레이저 프린트, 오토라벨러 등) 등)
식품의약품안전처의 이력추적관리 시스템과의 연계 검토	- 시스템 연계 시 고려사항(전송방식, XML작성을 위한 DTD(Document Type Definition), 전송 주기 등)

○ 품질관리시스템 기능 분석

- 사용자 요구 사항 추출과 분석 결과 검토하여 아키텍처 정의
- 정의된 아키텍처 검토
- 품질 문서 체계 검토

○ 생산공정제어시스템과의 데이터 연계를 위한 기능 분석

- 생산공정제어시스템과의 데이터 연계를 위한 Interface 기술 검토

○ 생산품질관리정보시스템의 주요기능

[표 22] 생산품질관리정보시스템의 주요 기능

구분	세부 내용
생산관리시스템 (생산이력제 포함)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구축 범위 : 원재료 입고부터 제품의 출고까지 전주기 관리 ▪ 주요 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 품질관리 및 공정제어시스템과 연계, 식품이력추적관리(식약처), 국산 김치자율표시제 지원 등 생산이력제 관련 기능 구현 - 생산계획관리 · 생산작업관리 · 생산실적관리 등 김치 제조업체의 일반 생산관리 업무 기능 구현 ▪ 주요 양식 : 생산일보, 원재료 수불부
HACCP 기반 품질관리 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구축 범위 : 선행 요건 중 검사 관리기준서에 따른 원·부재료 검사부터 제품 검사까지 관리 ▪ 주요 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 생산 관리/공정제어 시스템과 연계한 품질 데이터 기록 및 “품질 관리 기준 데이터” 관리 기능 구현 - 자재 검사 · 제품 검사 · 공정 중 검사 등 김치제조공정 중의 품질 검사 관리 기능 구현 - 내·외부 고객의 불만(부적합) 관리 기능 구현 ▪ 주요 양식 : 출고검사점검표, 원부재료입고검사대장, 공정관리일지, 공정 품검사점검표, 완제품검사점검표, 관능검사점검표
HACCP 품질 문서·양식 관리 시스템	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 구축 범위 : HACCP 문서의 생성부터 폐기까지 전주기 관리 ▪ 주요 기능 <ul style="list-style-type: none"> - 제품 설명서, 제조공정도, 제조공정별 가공 방법 등의 문서 관리 기능 구현 - 위해 분석표 · CCP 점검표 · 한계 기준 설정표 · 개선조치보고서 등의 양식

	관리 기능 구현 - HACCP PLAN에 따른 제품 설명서, CCP 관리 등의 기능 구현, 문서의 승인 제 · 개정 관리 기능 구현 ▪ 주요 양식 : 제품설명서, 제조공정도, 제조공정별 가공방법, 위해요소분석표, CCP점검표, 한계기준설정표, 개선조치보고서
--	---

(나) HACCP 기반 품질관리시스템 현장 실증(주)한성식품, (주)효원)(제1세부, 제1협동, 제2협동 연구팀과 협력 수행)

① 현장적용 업체 선정

○ 김치제조업체의 규모는 매출액 및 종업원수 기준 대·중·소 규모로 구분할 수 있음.

[표 23] 김치제조업체의 매출현황 및 종업원수현황

구분	매출액	구성비(%)	구분	종업원수	구성비(%)
대규모	100억 이상	16.7	대규모	100명 이상	26.5
중규모	10억~100억 미만	34.6	중규모	4~99명	62.5
소규모	~10억 미만	48.7	소규모	1~4명	11
합계(2012년 기준)		100	합계(2011년 기준)		100

* 출처 : 농림축산식품부, 2012년 전통식품산업 실태조사 및 김치산업 통계조사(2013)

○ 현장적용 업체는 다음과 같은 기준에 따라 선정

- 개발되는 전주기형 품질정보시스템을 현장 적용할 수 있는 규모
- 배추김치, 깍두기 등 다양한 김치를 생산하는 업체
- 김치업체 중 중규모 이상의 업체에 해당하는 중규모 업체(매출액, 종업원 수 기준)

[표 24] 선정 업체정보

업체명	(주)한성식품		
기업유형	법인체	설립년월일	1986.06.11
주소			
상시종업원수	230명	전년도매출액	460억원
선정이유	- 참여기업		

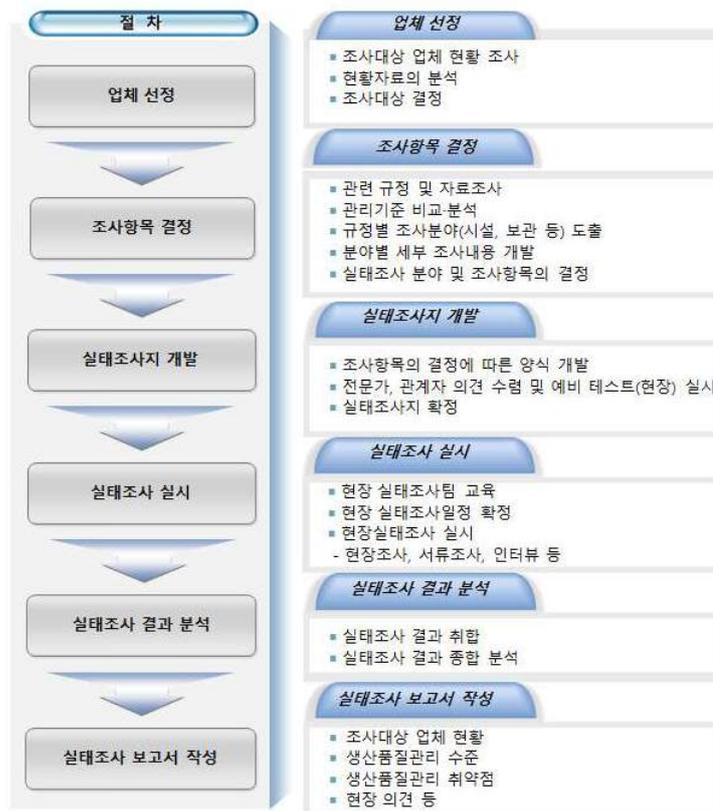
업체명	(주)효원		
기업유형	법인체	설립년월일	2006. 02. 11.
주소			
상시종업원수	55명	전년도매출액	64억원
선정이유	- 상시종업원수 55명, 전년도 매출액 64억원으로 중규모에 해당하는 업체 - 주요제품으로 배추(포기)김치, 맛김치, 깍두기, 백김치, 알타리, 열무김치,		

- 품질관리시스템, 생산관리시스템(생산이력제 포함), 공정제어시스템에 실제 데이터를 적용한 프로그램 현장 적용 테스트
 - 현장적용시험 전 각 단위 시스템(생산관리시스템, 품질관리시스템, 공정제어시스템)은 다음의 시험조직, 시험절차, 시험방법 등의 시험 전략에 따라 실시
 - 각 단계별 시험을 통하여 얻어진 결과를 바탕으로 시스템 보강 및 변경작업 실시
- 프로그램 개선사항 도출 및 반영 및 모니터링, 시험 운영

(2) 개발된 생산 공정관리제어 시스템을 활용한 HACCP 현장관리체계 플랫폼 설계

(가) 기초조사 및 김치제조업체 현황분석(정보화 현황 조사 포함, 대·중·소규모 포함 20개 업체 대상)

① 김치 제조가공업체의 현장실태조사



[그림 31] 현장실태조사 절차

- 실태조사 대상 업체 선정
 - 김치제조업체의 현황 및 관련 자료를 통하여 조사대상 업체를 파악함. 한국표준산업분류, 식품공전, HS코드, AG코드, 농수산물표준코드 등을 조사하여 품목분류를 결정 한 뒤 생산량, 공정특이성, 제품 중요도를 고려하여 조사 품목과 20개 이상의 조사 대

상업체를 결정함.

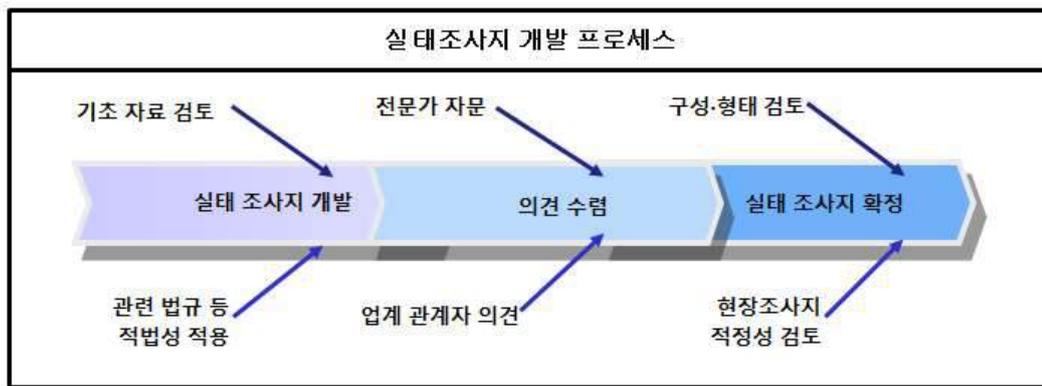
- 대규모 3개, 중규모 10개, 소규모 7개

[표 25] 조사대상 항목

구분	내용
품목분류	한국표준산업분류, 식품공전, HS코드, AG코드, 농수산물표준코드 등
시장현황	품목별 시장 규모
업체규모	매출, 종사자, 생산량 등
대표 공정	절단, 세척, 소독, 숙냉기 등
대표 품목	배추김치, 맛김치, 깍두기, 석박지 4종

○ 김치제조업체 실태조사지 개발

- 김치가공업체의 실태조사를 위한 조사지는 실태조사지 개발, 의견수렴, 실태조사지 확정 순으로 개발

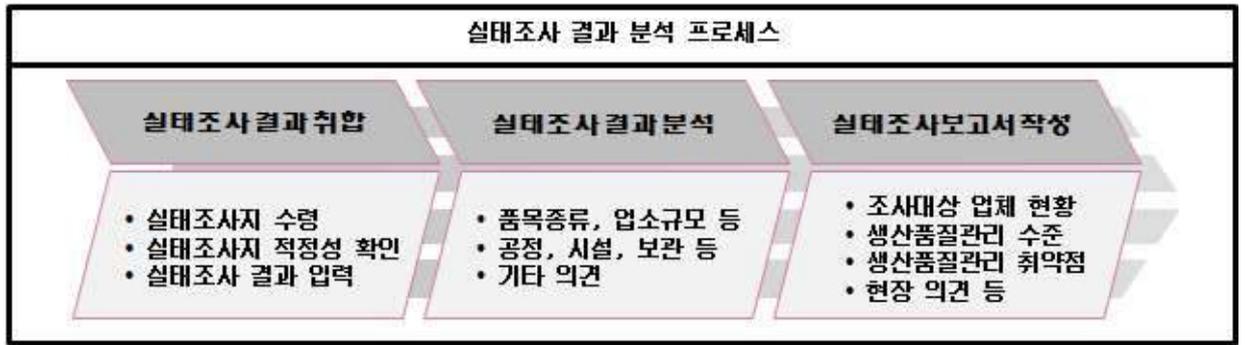


[그림 32] 실태조사지 개발 프로세스

- 효과적인 실태조사가 될 수 있도록 조사 분야, 조사 항목, 조사 내용을 조사지 양식화함. 조사지 초안은 전문가, 업체 관계자 등의 의견 수렴을 하고, 현장에서 예비 테스트를 통한 구성 및 적정성 검토를 실시하여 최종 실태조사지를 확정

○ 실태조사 실시 및 결과 분석

- 실태조사는 조사계획 수립, 조사팀 구성 및 교육, 조사 실시 순으로 수행하고, 실태조사결과 분석은 현장방문조사 후 취합, 조사결과 분석 및 조사결과 보고서 작성 순으로 실시
- 김치 4종에 대한 품질표준 항목 및 업체 간 편차 수준 분석
- 실태조사지는 현장방문조사 후 바로 취합하며, 취합 시 조사지 내용의 오류, 적정성 등을 검토함. 검토가 완료된 조사지의 내용을 전체 입력하여 분석함. 분석결과는 업체 현황, 생산품질관리 수준 및 취약점, 현장의견 등의 순서로 보고서를 작성



[그림 33] 실태조사 결과 분석 프로세스

- 실태조사 결과분석은 김치제조업체별 현황을 일목요연하게 도출하고, 품목별·규모별 공정 및 품질안전관리 수준, 문서관리 및 공장업무 전반을 확인할 수 있도록 분석하여 향후 개발 방향, 범위, 수준, 깊이, 목표 판매가(하드웨어, 소프트웨어 구분) 등을 정하는데 활용

(나) 센서를 활용한 공정체계 확립 및 매뉴얼 개발

① 생산품질관리 업무분석 및 프로세스화 방안



[그림 34] 생산품질관리 업무분석 및 프로세스화 방안

○ 공정 분석

- 김치제조공정 정보를 수집하여 주요 공정 또는 김치제조·가공의 대표적 공정을 확보하고, 이를 토대로 공정 분류, 공정 정의를 한 뒤 대표 제조공정도를 작성
- 각 품목별 제조공정도에 따른 공정조건, 사용 장비 등을 포함하는 제조관리기준을 현

장에서 사용하기 편리한 형태로 마련

○ 생산품질관리 업무 분석 및 프로세스화

- 실태조사 결과를 바탕으로 김치 제조의 현장 위생안전관리 업무를 분석함. 업무분석은 업무 흐름순에 따라 업무를 정의하고 업무별 특성을 분석하고 업무에 따른 담당부서(담당자) 및 유관부서(유관자) 역할(R&R)과 업무별 관리기준(규정), 업무별 Input, Output(업무 양식)에 대해서 정리하여 업무프로세스화를 함.

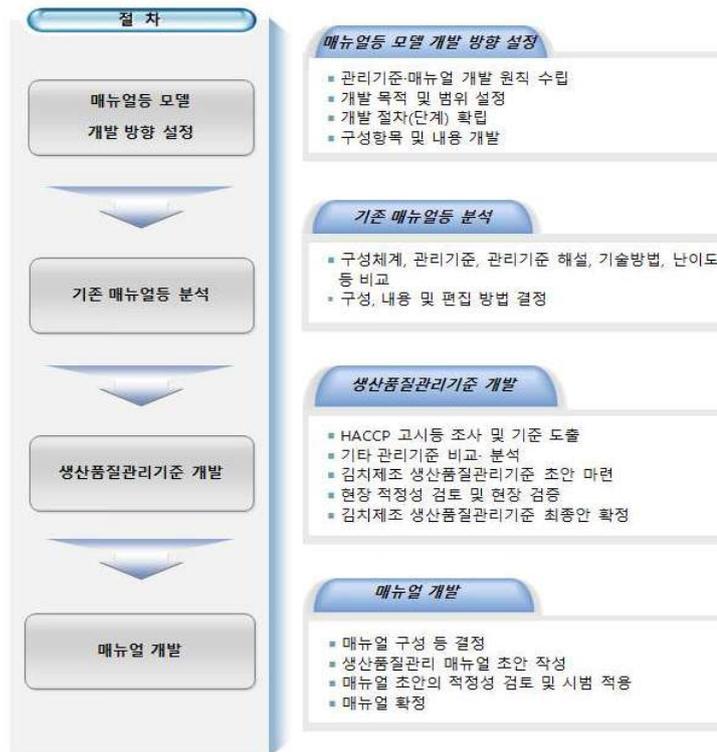
② 센서를 활용한 공정제어 체계 확립

- 김치제조업체에서의 실시간 공정제어를 위한 모니터링 기법을 개발하여 자동 계측을 위한 센서 네트워크를 구축함으로써 공정 데이터를 실시간으로 취득하고, 센서 모니터링 데이터베이스를 구축하고, 데이터베이스에 기반 한 김치제조의 생산품질관리 실현
- 실태조사를 통해 수집된 기존 김치제조업체의 공정제어 및 모니터링 방법을 분석하고, 김치제조의 특성을 고려하여 센서를 이용한 실시간 감지 모니터링 방법을 설계
- 신뢰성 높은 양질의 모니터링 정보와 이탈 시 신속 대응이 가능하도록 신기술을 도입하고, 이를 통해 현장 모니터링 편의성 향상 및 근본적인 김치제조의 생산품질을 확보할 수 있음.
- 이들 모니터링 방법은 시범대상 업체에 직접 센서를 설치하여 현장 모니터링 시스템에 대한 적용성을 검토

활동 (Activity)	작업 (Task)	업무내역
조사	<ul style="list-style-type: none"> ■ 공정제어를 위한 모니터링 방법 조사 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 김치제조업체 현장의 공정제어를 위한 모니터링 방법 조사 - CP, CCP의 공정조건 수집 - 품질요소, 안전요소로 구분
모니터링 방법 최적화	<ul style="list-style-type: none"> ■ 개발된 센서의 특성 고려 ■ 김치제조공정의 모니터링 방법 확립 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 모니터링 방법 설계 - 개발 센서의 특성 고려 - 실시간 모니터링 주기에 따른 현장성 반영 ※ 주기, 담당자, 이탈시 조치
HACCP 플랫폼에 적용	<ul style="list-style-type: none"> ■ HACCP 현장관리 체계 플랫폼에 적용 ■ 현장 실증 	<ul style="list-style-type: none"> ■ HACCP 현장관리 체계 플랫폼에 적용 ■ 플랫폼의 현장 실증시 효과성 검토

[그림 35] 센서를 활용한 공정제어 체계 확립

③ 현장 생산품질관리기준·매뉴얼 개발 방안



[그림 36] 현장 생산품질관리 기준·매뉴얼 개발 절차

○ 현장 생산품질관리기준·매뉴얼 방향설정

- 김치제조업체의 현장 생산품질관리기준은 실태조사결과 분석으로 선정된 품목에 따라 4종을 개발하고, 해당 관리기준 및 매뉴얼은 실태조사에서의 의견을 반영하고, 업체의 상황을 고려하여 개발
- 품질 안전 관련 국내·외 매뉴얼 등을 수집하여 목차, 구성, 기술방법, 관리기준과 그에 대한 해설, 난이도 등을 비교·분석하여 김치제조업체의 현장에 적합한 생산품질안전 관리기준 및 매뉴얼을 개발

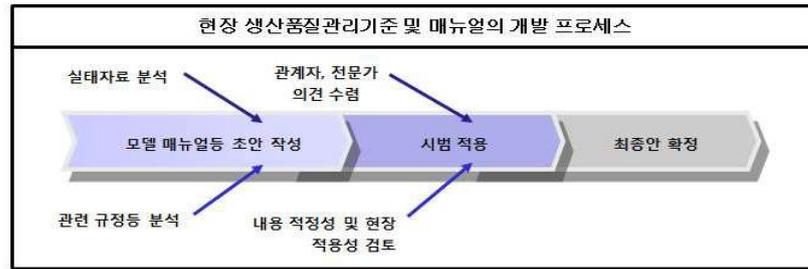
○ 생산품질관리기준·매뉴얼 분석

- 국내 거래처 및 해외 수출시 위생평가 또는 인증요건 역시 식품위생법규, HACCP(선행요건)을 포함하고 있으므로 금번 개발 시에는 김치류의 대내외적 매출 증진과 경쟁력 확보에 기여할 수 있도록 HACCP 관리기준을 기반으로 하여 현장 생산품질관리 기준을 개발

○ 현장 생산품질관리기준·매뉴얼 개발

- 실태조사결과 및 김치제조업체의 특성을 반영하여 생산품질관리기준을 개발
- 개발된 생산품질관리기준을 업체에서 현장에서 적용할 수 있으며, 관련 인증심사 및

평가에 대응할 수 있도록 구성된 현장 생산품질관리기준·매뉴얼을 개발함. 이러한 매뉴얼의 현장 적용 완성도를 높이기 위하여 김치제조업체를 대상으로 현장을 실증



[그림 37] 현장 생산품질관리기준 및 매뉴얼의 개발 프로세스

- 개발된 생산품질관리기준을 회사의 문서로써 그리고 대내외적 운영규정으로 활용할 수 있는 매뉴얼을 업체의 규모에 따라 적용 가능하도록 개발함. 매뉴얼은 현장 실증을 실시 후 최종 확정
- 전주기형 생산품질관리시스템 개발 방안
 - 김치제조업체의 현장 실태조사, 공정 및 생산품질관리 업무분석, 프로세스화, 현장 생산품질관리기준·매뉴얼 개발 결과를 토대로 김치제조업체의 전주기형 생산품질관리시스템을 개발
 - 전주기형 시스템은 공장의 운영에 필수적인 공장의 원가·매출·생산·설비 등의 관리업무를 연계·통합시켜 생산품질관리 업무가 공장의 내실 있는 경쟁력 확보에 기여할 수 있도록 함.



[그림 38] 전주기형 생산품질관리시스템 개발 절차

(3) 홍보 및 정책 제언

(가) 홍보(제1세부)

- ① (사)대한민국김치협회를 통한 개발기술 및 연구 성과의 식품산업 현장 보급, 활용을 위한 홍보(2건/년 이상)
 - ICT를 통한 우리나라 김치 품질안전 신뢰성 향상 및 김치 판매량(내수, 수출) 증가에 기여할 수 있는 홍보 방안 제시
 - 산업체 홍보 측면
 - 김치제조업체 대상 개발 기술의 적극적 보급을 위한 세미나 개최
 - 서울국제식품산업대전, 대한민국 식품대전 등의 전시회 참여를 통해 개발된 기술에 대한 홍보
 - 소비자 홍보 측면
 - 광주 세계 김치 축제, 서울 김장문화제 등 관련 축제 참여
 - 고정형 탁도센서된 김치제조기술 홍보(복합센서, 이동형센서 Kiosk, 공정제어시스템 현장 시연 및 체험)함으로써 국산 김치의 신뢰도 제고

[표 26] 홍보 방안 예시

구분	서울국제식품산업대전	대한민국 식품대전
개최시기	매년 5월경 (4일간)	매년 9월경 (5일간)
주최기관	대한무역투자진흥공사	농림축산식품부
성격	- 국내 식품업계의 신기술 및 신제품 개발 유도, 국내 식품 산업 현대화를 목적으로 함	- 미래 성장 산업으로서의 농식품 산업을 홍보하고, 우수한 식품기업에게 비즈니스 기회를 제공하여 식품산업을 미래 성장 산업으로 견인하는 것을 목적으로 함
규모 및 특성	- 1,330여개 식품 업체가 참여하는 국내 최대 규모의 전시회 - 매년 52,000여명의 업계 관계자 및 소비자가 참관함	- 전국 380여개 전통발효식품 업체가 참여하는 전시회 - 참관객들의 대부분이 경영관리자로 식품산업관련 정보수집(32.19 %)을 목적으로 참관함
구분	광주 세계 김치 축제	서울 김장 문화제
개최시기	매년 10월경 (5일간)	매년 11월경 (3일간)
주최기관	광주광역시	서울특별시
성격	유네스코가 품은 김치, 시민과 함께하는 김치의 다양한 문화 체험 축제	천만의 버무림, 대한민국 김장하는 날, 시민과 함께하는 김치의 다양한 문화 체험 축제
규모 및 특성	- 내국인 373천명, 외국인 35천명이 참여하는 축제	- 약 100여 개의 기업 참여, 100만 명의 시민이 참여하는 문화제

(나) 정책제언(제1세부)

① (사)대한민국김치협회를 통한 중·소 김치제조공정 및 품질·위생안전 개선을 위한 정책 제언(2건 이상)

- ICT를 통한 김치 품질안전관리 정형화 및 센서/정보시스템 개발과 함께 이에 관련된 정책 제언
- 정부 법규 및 제도적 측면
 - ICT를 통한 우리나라 김치 품질안전시스템 개발 과정에서 도출된 각종 데이터를 활용하여 정부용 정책 제언 도출

[표 27] 정부용 정책 제언 예시

구분	법규	부처	비고
진흥	김치산업진흥법	농림축산식품부	김치산업 육성방안 건의안
규제	식품위생법 등	식약처	김치 품질안전 개선안

- 산업체 지원적 측면
 - ICT를 통한 우리나라 김치 품질안전의 차별적 신뢰성 확보 및 김치산업의 경쟁력 확보 방안 제시

[표 28] 산업체 지원용 방안 예시

구분	매체	효과	비고
품질안전	품질안전 문서관리시스템 보급방안	김치업체 품질안전 관리비용 및 전문인력 부족 해소	
생산관리	중요 공정의 관리 고정형 탁도센서 도입방안	김치업체의 생산성 향상 및 클레임 예방	

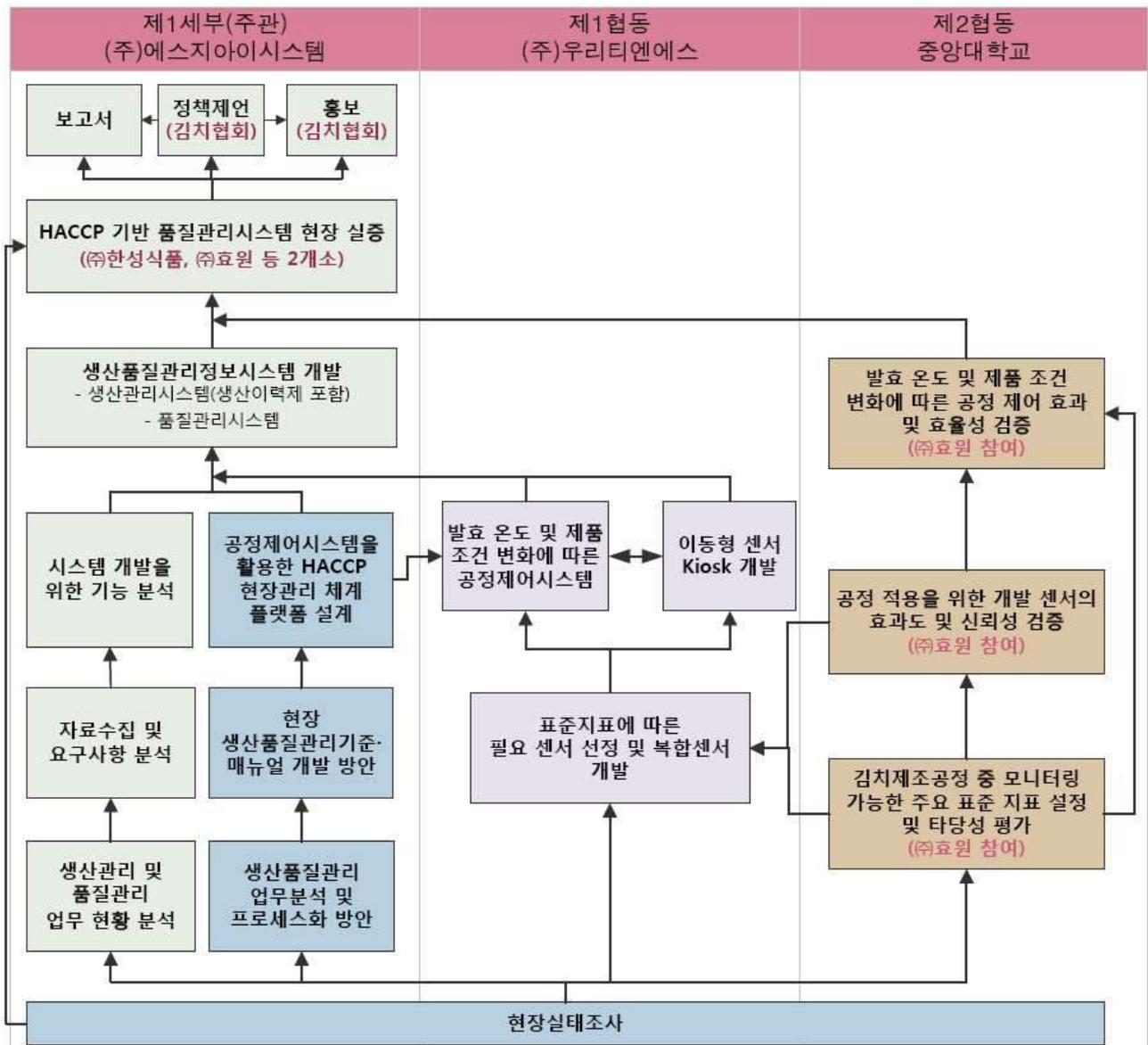
(4) ICT 김치품질관리정보시스템의 현장 운용을 통한 경제성, 품질향상 효과 검증(한국환경경제학회)

- 개발한 ICT 김치품질관리정보시스템을 중·소 김치제조업체 2개소를 대상으로 시범 적용하여 경제성, 품질향상 효과를 분석
 - 중·소 김치제조업체 대상 ICT 융복합 모델시스템 구축 대상 : (주)한성식품, (주)효원
- ICT 김치품질관리정보시스템의 투자대비 경제성 분석을 위해 비용·편익분석(Cost-Benefit Analysis)을 이용하여 ICT 김치품질관리정보시스템의 경제성 평가

(5) 기술가치평가 실시

- 실용특허성과가 발생할 경우 과제 종료년도에 기술가치평가 실시
 - 농업기술실용화 재단을 통한 개발된 기술의 기술가치평가 실시

3. 추진체계



4. 연구개발 추진일정

세부 구분	연구 내용	추진 일정																	
		1년차						2년차						3년차					
제1세부	○ 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리 정보시스템 구축	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	- 생산 및 품질관리 정보시스템 개발																		
	; 기초조사 및 김치 제조 업체의 정보화 현황분석	■	■	■															
	; 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발 (생산관리시스템(생산이력제 포함) 개발 및 베타테스트)			■	■	■	■												
	; 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발 (품질관리시스템(HACCP 기반) 개발 및 베타테스트)							■	■	■	■	■	■						
	; 공정제어시스템과의 데이터 연계를 위한 기능 개발											■	■						
	- 개발된 생산 공정관리제어 시스템을 활용한 HACCP 현장관리 체계 플랫폼 설계																		
	; 실태조사(대·중·소규모 대상 20개 업체 선정)	■	■	■															
	; 센서를 활용한 공정체계 확립			■	■	■	■												
	; 현장 생산품질관리기준·매뉴얼 마련							■	■	■	■	■	■						
	- HACCP 기반 품질관리시스템 현장 실증(주한성식품, 주효원)													■	■	■	■	■	■
- 홍보 및 정책 제언						■						■						■	
- ICT 김치품질관리정보시스템의 현장 운용을 통한 경제성, 품질 향상 효과 검증																	■	■	
제1협동	○ 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
	- 김치 제조현장의 표준지표 모니터링이 가능한 센싱 기술 개발	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							

	; 표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합센서 개발	■	■	■	■	■	■													
	; 이동형센서 Kiosk 개발							■	■	■	■	■	■							
	○ 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	- 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어							■	■	■	■	■	■							
	; 제품 및 숙성 창고 온도 모니터링 업무 현황 분석	■	■	■																
	; 공정제어 소프트웨어 개발							■	■	■	■	■	■							
	; HMI(Human Machine Interfaces)를 통한 공정 모니터링 기능 구현											■	■							
	- 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석 소프트웨어 개발													■	■	■				
제2협동	○ 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
	- 김치제조과정 중 모니터링 가능한 주요 품질안전관리 표준지표 설정	■	■	■	■	■	■													
	; 기초조사 및 김치 제조 업체 현황 분석	■	■	■																
	; 김치제조공정별 표준지표 도출				■	■	■													
	; 지표의 선정 타당성 및 제어 판단 기준 제시					■	■													
	; 최종 표준지표 설정					■	■													
	- 공정 적용을 위한 개발 센서의 효과도 및 신뢰성 검증								■	■	■	■	■	■						
	; 센서 측정값과 실 측정값 비교분석을 통한 정확도 검증								■	■	■									
	; 센서 측정값과 미생물 분석결과의 상관관계 분석을 통한 신뢰성 검증											■	■	■						

												■	■	■					
														■					
	； 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시													■					
	○ 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발													■	■	■	■	■	■
	- 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증													■	■	■	■	■	■
	； 업체 모니터링 실시 : 2개 업체													■	■	■	■	■	■
	； 지표측정, 미생물 분석결과 및 센서시스템 비교 평가 실시																■	■	■
결과 보고서 작성	연차실적보고서					■								■					
	최종보고서																		■
기타 사항	착수보고회	■																	
	중간보고회				■				■							■			
	최종보고회																		■
	워크샵					■						■					■		
	간담회(수시)																		

제 2 절 연구개발성과

1. 논문게재 성과

번호	게재 연도	논문명	저자명	학술지명	Vol.(No.)	국내외 구분	SCI 구분	등록·기탁 번호
1								
2								
3								
4								
5								

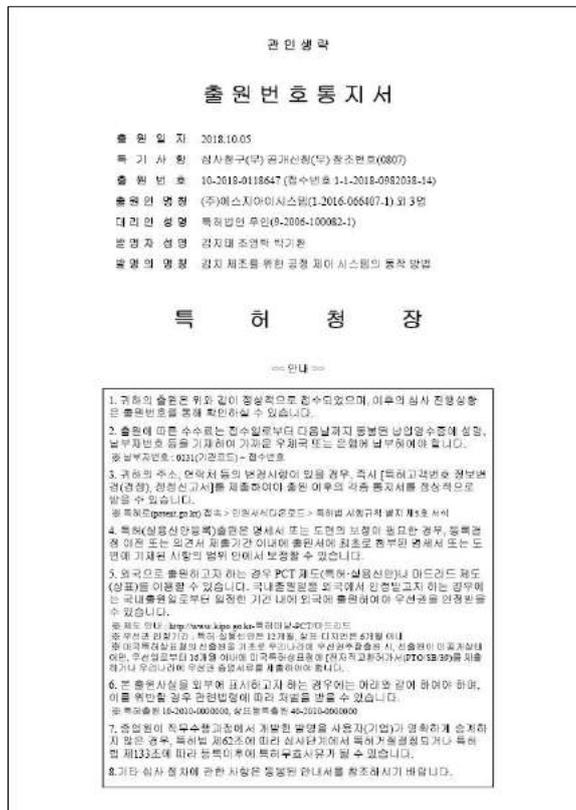
※ 2019년 SCI 1편 (2월), 비 SCI 2편 (4, 6월) 투고 예정

2. 특허 성과

번호	구분	출원 (등록) 연도	특허명	출원(등록)인	출원국	등록·기탁 번호
1	출원	2017	세척수관리시스템 및 세척수 관리방법	(주)에스지아이시스템, (주)우리티엔에스, 주식회사 한성식품, 푸드원텍(주)	한국	제10-2017-0101251호
2	등록	2018	세척수관리시스템 및 세척수 관리방법	(주)에스지아이시스템, (주)우리티엔에스, 주식회사 한성식품, 푸드원텍(주)	한국	제10-1884733호
3	출원	2017	복합센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템	(주)에스지아이시스템, (주)우리티엔에스, 주식회사 한성식품, 푸드원텍(주)	한국	제10-2017-0101250호
4	등록	2018	복합센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템	(주)에스지아이시스템, (주)우리티엔에스, 주식회사 한성식품, 푸드원텍(주)	한국	제10-1900233호
5	출원	2018	김치 제조를 위한 공정제어시스템의 동작 방법	(주)에스지아이시스템, (주)우리티엔에스, 주식회사 한성식품, 푸드원텍(주)	한국	제10-2018-0118647호



[그림 39] 등록된 특허 ‘세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법’, ‘복합센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템’의 특허증



[그림 40] 출원된 특허 ‘김치 제조를 위한 공정제어 시스템의 동작 방법’의 출원번호 통지서

3. 국내 및 국제학술회의 성과

번호	학회명칭	발표자	발표일시	장소	국명
1	한국산업식품공학회	최은숨 외	2017. 4	서울대학교	한국
2	IAFP(International Association for Food Protection)	최은숨 외	2017. 7	Tampa convention center in Tampa, Florida	미국

작성요령(제출 시 삭제할 것)

- 연구개발성과(등록·기탁 대상 연구개발성과에 대해 자세한 내용과 등록·기탁 번호를 기술)
 - 논문게재 성과(게재연도, 논문명, 저자명, 학술지명, Vol.(No.), 국내외 구분, SCI구분, 등록·기탁 번호)
 - 특허성과(출원된 특허 및 등록된 특허를 모두 기재)
 - * 출원: 출원연도, 특허명, 출원인, 출원국, 등록·기탁번호 / 등록: 등록연도, 특허명, 등록인, 등록·기탁번호
 - 기술요약정보(연도, 기술명, 요약내용, 기술완성도(아이디어 창안·특허만 신청·기술개발진행중·기술개발완료·실용화단계·시장개척단계·기타), 등록·기탁번호)
 - 보고서 원문(연도, 보고서 구분(중간·최종), 발간일, 등록·기탁번호)
 - 소프트웨어(연도, 소프트웨어명, 소프트웨어 구분(응용소프트웨어·시스템소프트웨어), 등록·기탁번호)
 - 생명정보(생물자원과 생명정보를 기재)
 - * 생물자원: 연도, 생물자원명, 기탁일, 등록·기탁 번호 / 생명정보: 연도, 생명정보명, 등록일, 등록·기탁번호)
 - 화합물(연도, 화합물명, 분자량, 기탁일, 등록·기탁번호)

제 3 절 연구결과

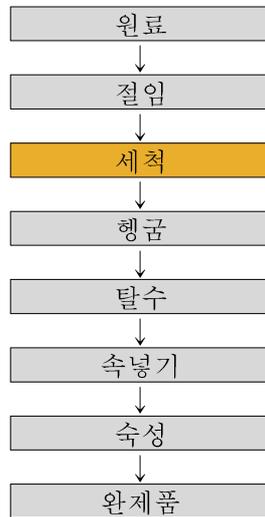
1. 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발

가. 김치제조공정 중 모니터링 가능한 주요 품질안전관리 표준지표 설정

(1) 김치제조공정별 표준지표 도출(제2협동)

(가) 제조공정 조사

- 김치 제조는 원물 배추 입고에서부터 절임, 세척, 행굼, 탈수, 속냉기, 숙성의 공정으로 이루어져 있음.
- 김치는 가열살균공정이 없는 비가열 식품으로 미생물을 완전히 제어할 수 있는 공정이 없음.
- 김치 HACCP에서는 세척공정이 미생물 제어를 위한 CCP로 설정되어 있음.



[그림 41] 김치제조공정도

① ㈜한성식품 서산 공장

- ㈜한성식품 서산 공장의 경우 4단계의 세척공정으로 이루어져 있었으며, 3단과 4단의 경우 수동세척으로 이루어져 있었음. 과제 진행 중 4단 세척의 효과가 없는 것으로 나타나 공정을 보완하였음.
- 1, 2, 3단 모두 자동 세척공정으로 운영하며, 3단의 경우 와류세척공정으로 변경함
 - 세척공정 : 1단 자동세척 → 2단 자동세척 → 3단 자동(와류세척기) 세척



[그림 42] 각 세척 단계별 세척방법

○ 세척대기조(절임+담금수)란 절임탱크에 있던 배추를 세척조에 넣기 전에 정치시키는 단으로 배추의 이송을 위해 계속 유입되는 절임수를 사용하여 수조의 일정 높이를 유지하고 있음.

② ㈜효원 진천 공장

○ ㈜효원 진천 공장의 경우 3단계의 세척공정으로 이루어져 있음. 1단과 2단은 자동 세척공정이며 3단 세척조의 경우 3단계로 나누어 작업자가 직접 수동으로 세척하는 공정으로 이루어짐.

○ 미생물 제어를 위한 방안으로 1단 세척조에 전해수를 투입하여 세척공정을 진행하며, 공정 중 전해수로 인한 특유의 냄새가 발생함.

(나) 공정별 미생물 변화 측정

① ㈜한성식품 서산 공장

○ 원료 배추의 미생물 수

- 원료배추의 일반세균수는 5.64~7.07 log CFU/g이었고, 대장균군은 2.42~3.09 log CFU/g으로 나타났음. 일반세균수와 대장균군 모두 7월에 7.07, 3.09 log CFU/g으로 가장 높게 나타났음.

○ 세척공정에 따른 배추의 미생물수 변화

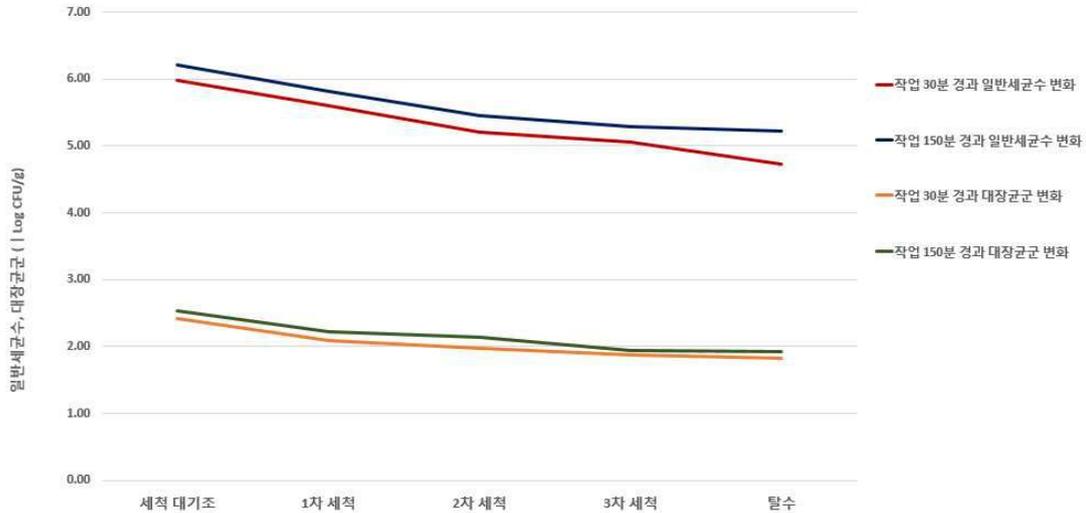
- 절임배추의 일반세균수는 5.35~7.1 log CFU/g이었으며 대장균군은 2.16~3.11 log CFU/g로 나타남.

- 세척공정을 거치면서 세척이 끝난 배추의 일반세균수는 절임 배추 대비 0.98~2.05 log CFU/g가 감소하였음. 대장균군의 경우 0.43~1.1 log CFU/g감소하였음.

- 1차에서 3차 세척으로 세척공정이 진행됨에 따라 배추의 일반세균수와 대장균군은 감

소하였음.

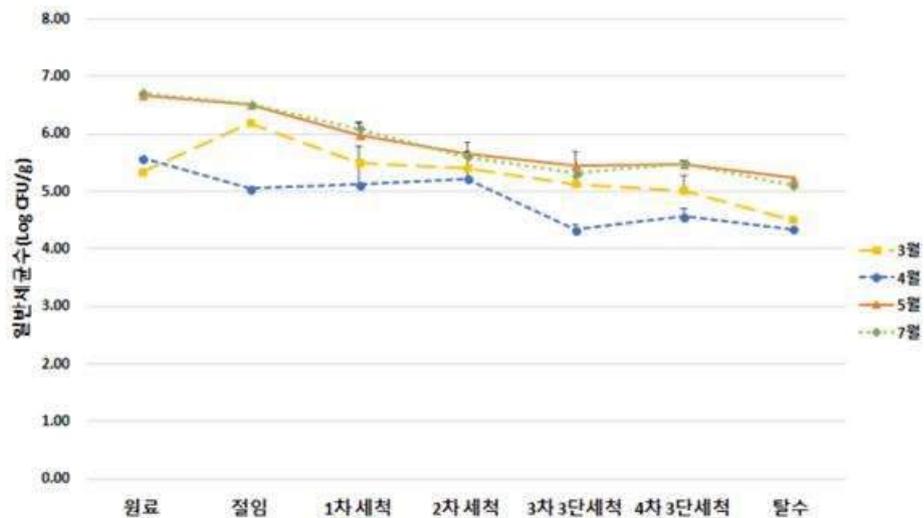
- 김치 제조에서의 미생물 저감화는 세척공정에서 이루어지는 것으로 나타났으며, 최종 김치완제품에서의 미생물 오염수준 관리를 위해서는 세척공정에서의 미생물 관리가 중요함.



[그림 43] 작업 시간대별 각 공정별 배추의 일반세균수와 대장균군의 변화

○ 공정별 배추의 미생물 오염수준 변화

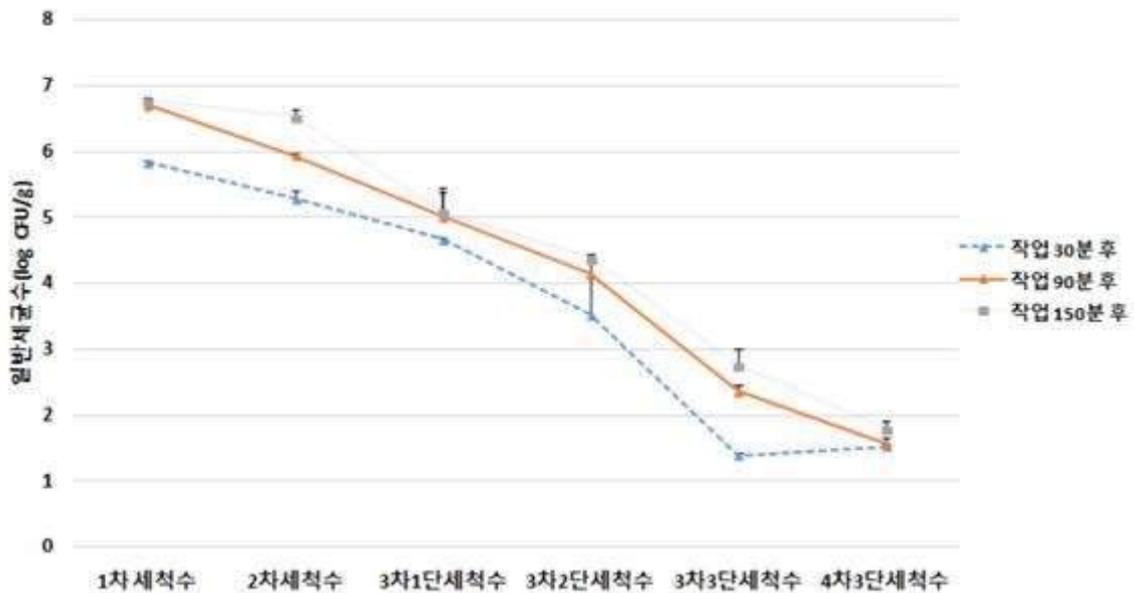
- 1, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12월 세척 공정별 배추의 일반세균수 분석 결과 배추의 경우 산지의 변화로 인해 배추 원료에 대한 미생물 수 차이가 있었으며, 원료 배추의 일반세균수는 7월에 6.71 log CFU/g으로 가장 높았음.
- 하지만 모든 월에서 원료에서 절임, 세척공정을 거치면서 일반세균수가 약 1 log CFU/g 감소하는 경향을 보였으며 계절별 차이가 없는 것으로 나타남.
- 절임공정에서 대체적으로 약간의 일반세균수가 감소하는 경향을 보임.



[그림 44] 월별 채취시료(배추) 일반세균수 분석 결과

○ 공정별 세척수에서의 미생물 오염수준 변화

- 작업 시간과 관계없이 1단 세척수에서 미생물수가 가장 높게 나타났으며, 세척공정이 진행되면서 세척수의 미생물 수가 감소하는 경향을 나타냄.
- 작업 시간이 150분 경과했을 때 배추의 일반세균수는 30분 경과했을 때와 비교하여 모든 세척조에서 증가하였음. 대장균군의 경우 수치의 큰 차이는 없었지만 일반세균수와 마찬가지로 작업 시간의 증가에 따라 그 수치가 증가하는 경향을 보임.
- 작업 30분과 작업 150분을 비교하였을 때, 1차 세척(약 1 log CFU/g), 2차 세척(약 1.26 log CFU/g), 3차 1단 세척(약 0.43 log CFU/g), 4차 3단 세척(약 0.27 log CFU/g)에서 증가함.



[그림 45] 작업 공정 시간대별 세척수의 일반세균수 변화

② (주)효원 진천 공장

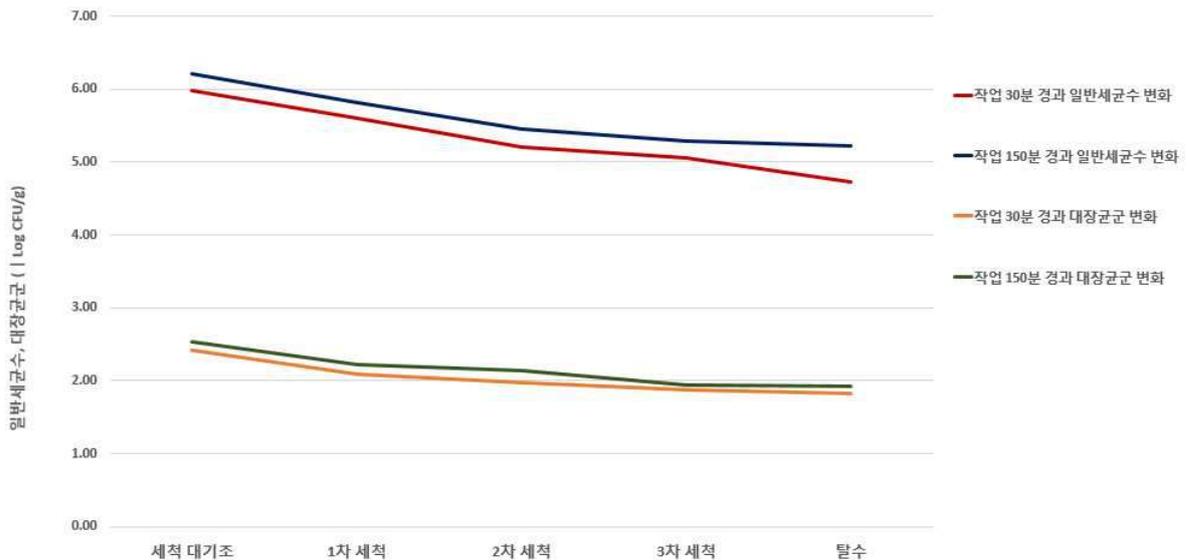
○ 원료 배추의 미생물 수

- 원료배추의 일반세균수는 5.64~7.07 log CFU/g이었고, 대장균군은 2.42~3.09 log CFU/g으로 나타났음. 일반세균수와 대장균군 모두 7월에 7.07, 3.09 log CFU/g으로 가장 높게 나타났음.

○ 공정에 따른 배추의 미생물 오염 수준 변화

- 절임배추의 일반세균수는 5.35~7.1 log CFU/g이었으며 대장균군은 2.16~3.11 log CFU/g로 나타남.
- 세척공정을 거치면서 세척이 끝난 배추의 일반세균수는 절임 배추 대비 0.98~2.05 log CFU/g가 감소하였음. 대장균군의 경우 0.43~1.1 log CFU/g 감소하였음.
- 1차에서 3차 세척으로 세척공정이 진행됨에 따라 배추의 일반세균수와 대장균군은 감소하였음.

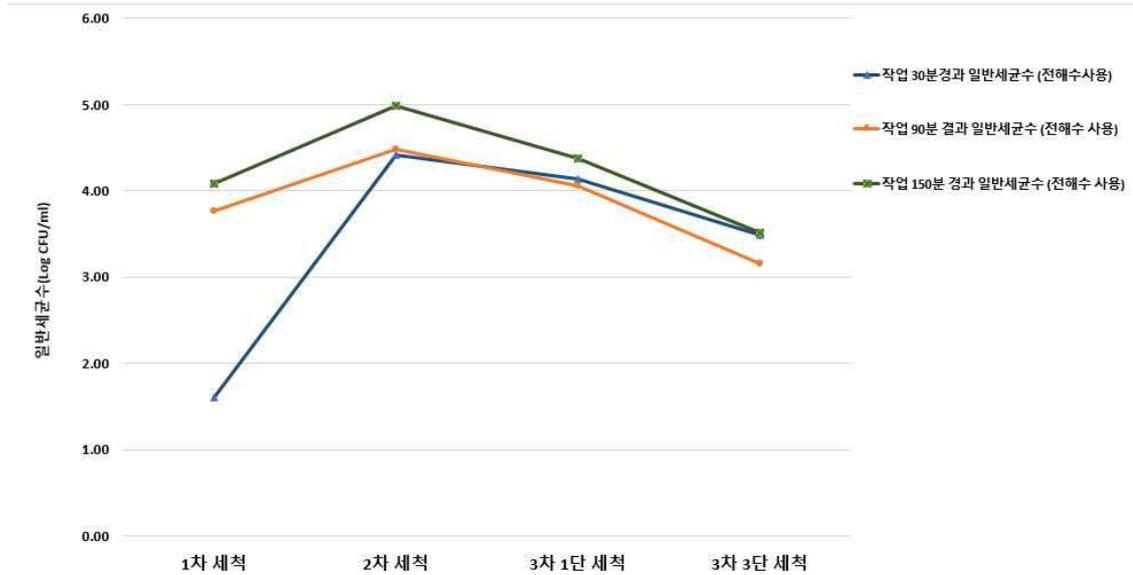
- 작업 시간이 150분 경과했을 때 배추의 일반세균수는 30분 경과했을 때와 비교하여 모든 세척조에서 증가하였음. 대장균군의 경우 수치의 큰 차이는 없었지만 일반세균수와 마찬가지로 작업 시간의 증가에 따라 그 수치가 증가하는 경향을 보임.
- 김치 제조에서의 미생물 저감화는 세척공정에서 이루어지는 것으로 나타났으며, 최종 김치완제품에서의 미생물 오염수준 관리를 위해서는 세척공정에서의 미생물 관리가 중요함.



[그림 46] 작업 시간대별 각 공정별 배추의 일반세균수와 대장균군의 변화

○ 전해수 사용에 따른 미생물 저감화 특성

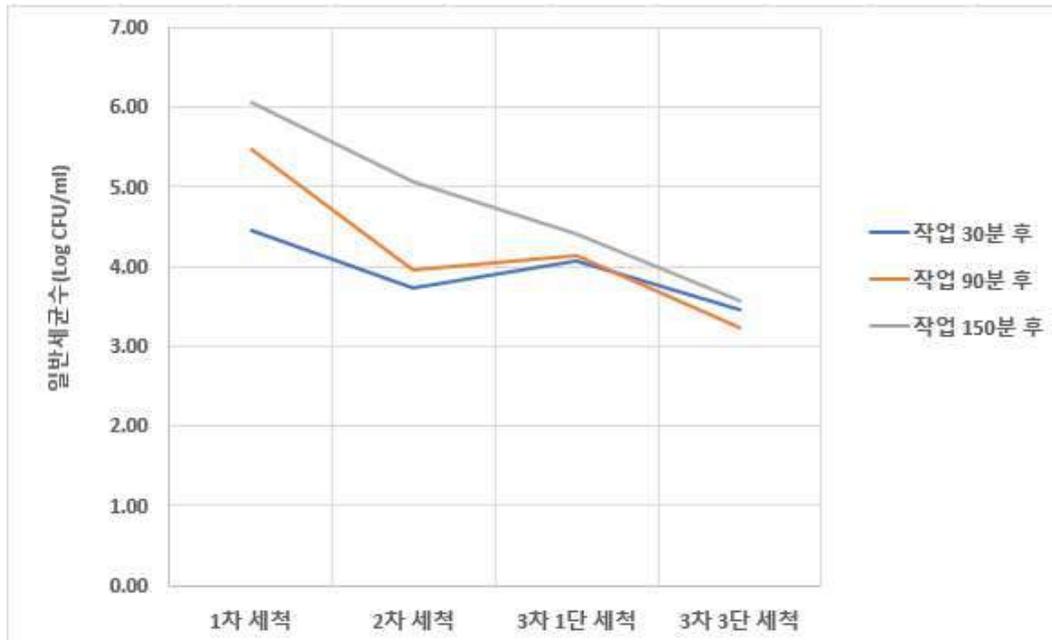
- (주)효원 진천 공장의 경우 1차 세척조에서 전해수를 사용함. 이 때문에 세척수내 미생물수 분석결과 1차 세척수에서 일반세균수가 낮게 나타남.
- 그러나 2차 세척조에서는 전해수를 사용하지 않았을 때와 비교하여 미생물 저감효과가 나타나지 않음.
- 원활한 지표 측정을 위하여 본 실험 진행시에는 전해수 공급장치를 끄고 지표 측정 및 샘플 채취를 실시하였음.



[그림 47] 전해수를 사용에 따른 공정별 세척수의 일반세균수 변화

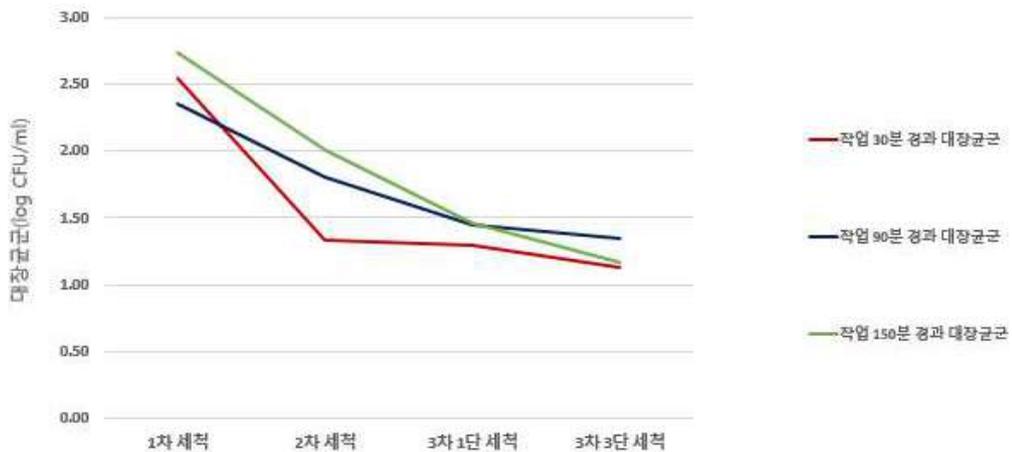
○ 세척공정별 세척수의 미생물 변화

- 작업 시간과 관계없이 1차 세척수에서 미생물수가 가장 높게 나타났으며, 세척단계가 높아짐에 따라 세척수의 미생물 수가 감소하는 경향을 나타냄.
- 작업 시간이 경과할수록 모든 세척단계에서 일반세균수가 증가하였으며, 작업 30분과 작업 150분 경과 후를 비교하였을 때 증가수치는 1차 세척이 약 1.6 log CFU/g, 2차 세척 약 1.34 log CFU/g, 3-1차 세척 약 0.34 log CFU/g이었음.
- (주)효원 진천 공장의 3차 세척조의 경우 작업시간에 관계없이 일반세균수가 유사하게 나타남. 이는 3차 세척조로의 세척수의 유입이 많고 작업량이 많지 않기 때문임.
- 작업시간이 증가하면서 세척수의 미생물 수준도 증가하는 문제를 해결하기 위해 3차 세척조와 마찬가지로 세척수의 유입을 조절해야 함.



[그림 48] 작업 공정 시간대별 세척수의 일반세균수 변화

- 세척공정별 세척수의 대장균군 실험결과 세척공정이 진행될수록 그 수가 감소하였음. 작업시간의 경과에 따른 대장균군은 1차 세척의 경우 150분 작업하였을 때 30, 90분보다 대장균군수가 대체로 증가하는 경향을 보임.



[그림 49] 작업 공정 시간대별 세척수의 대장균군수 변화

(2) 지표의 선정 타당성 및 제어 판단 기준 제시 및 최종 표준지표 설정(제2협동)

(가) 세척공정에 따른 지표 변화 측정 및 미생물과의 상관관계 분석

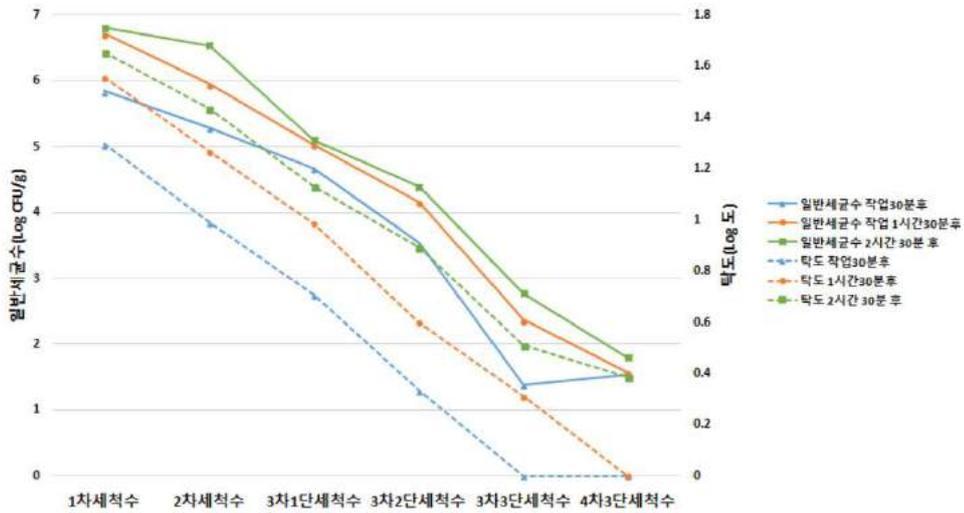
① (주)한성식품 서산 공장

○ 세척단계 및 작업시간별 미생물 변화

- 작업 시작 30분, 90분, 150분 작업 진행 후 세척공정별 지표(탁도, 염도, 온도)의 변화 양상과 일반세균수의 변화 양상을 비교분석하고, 두 인자 간 (탁도-일반세균수), (염

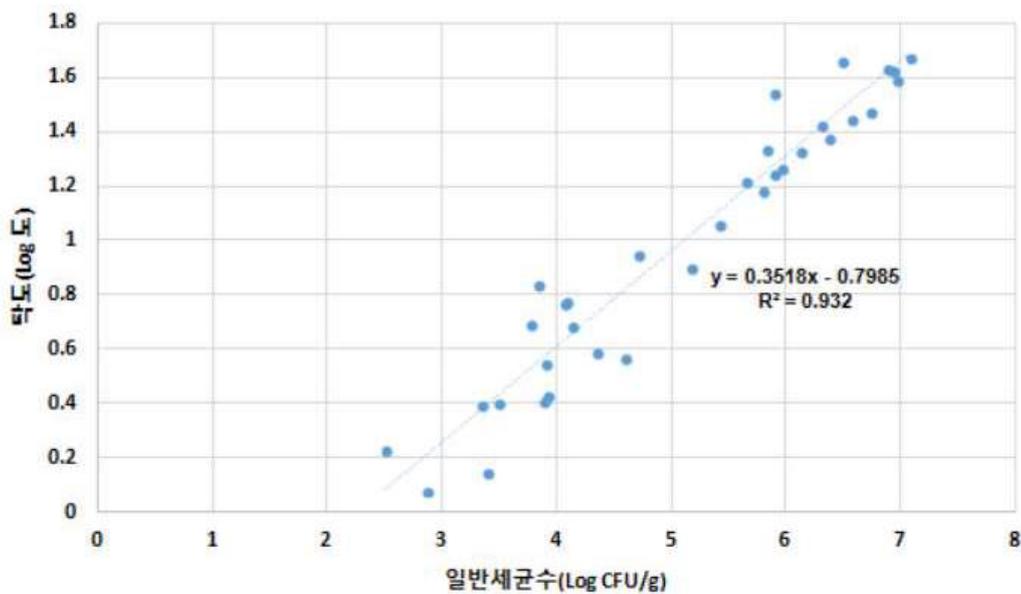
도-일반세균수), (온도-일반세균수)의 측정값에 대해 상관관계 그래프(선형)를 작성하여 탁도, 염도와 미생물 간의 연관관계가 있음을 확인.

- 세척수의 탁도와 일반세균수의 변화 비교한 결과 작업 진행 30, 90, 150분 후 각각 세척공정별 탁도 수치(log 도) 변화와 일반세균수(log CFU/g) 변화 양상을 비교해 보았을 때 매우 유사하게 세척공정이 진행될수록 감소함.



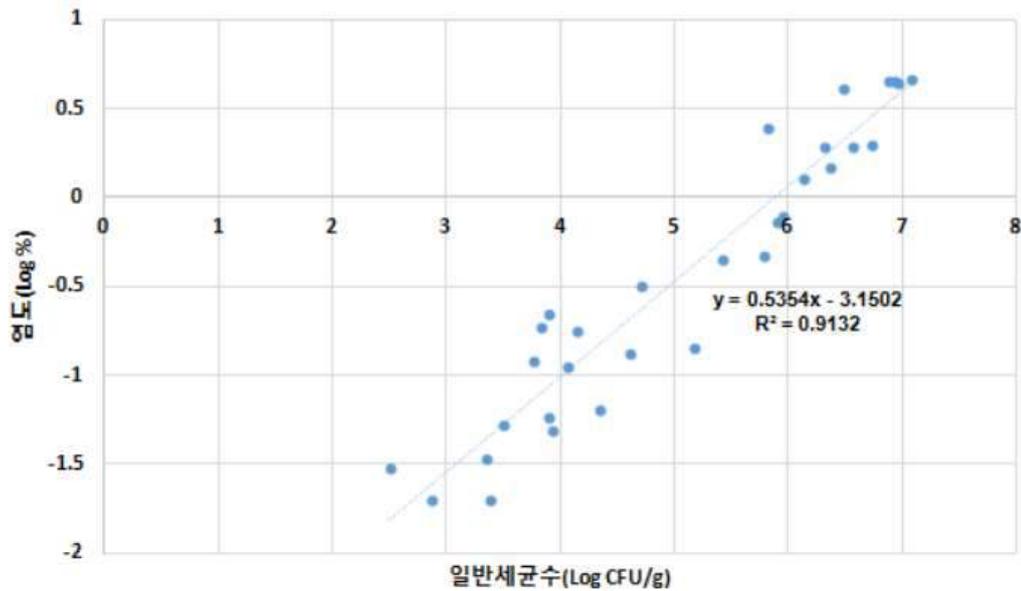
[그림 50] 작업 공정 시간대별 세척수의 탁도 및 일반세균수 변화 양상 비교

- 탁도 측정값(간접지표)과 미생물 분석(직접지표) 결과와의 상관관계 분석
 - 탁도 측정값(log NTU)과 일반세균수(log CFU/g) 상관관계 분석 결과, R^2 값이 0.9320으로 비교적 1에 가까운 높은 상관관계를 보임(1에 가까울수록 상관관계가 높음).
 - 탁도가 약 10도(NTU)(log 도 : 1)일 때, 일반세균수 약 5 log CFU/g 정도인 상관관계를 나타냄.



[그림 51] 세척수의 탁도 및 일반세균수 상관관계 분석 결과 그래프

- 염도(간접지표)와 미생물 분석(직접지표) 결과와의 상관관계 분석
 - 작업 진행 30, 90, 150분 후 각각 세척공정별 염도 수치(log %) 변화와 일반세균수(log CFU/g) 변화 양상을 비교해 보았을 때 유사하게 세척공정이 진행될수록 모두 감소되는 것을 확인하였음.
 - 염도 측정값(log %)과 일반세균수(log CFU/g) 상관관계 분석 결과, R^2 값이 0.9132으로 비교적 1에 가까운 높은 상관관계를 나타내었음 (1에 가까울수록 상관관계가 높음).
 - 염도가 약 1%(log % : 0)일 때, 일반세균수 약 5 log CFU/g 정도 나타내는 관계를 보임.

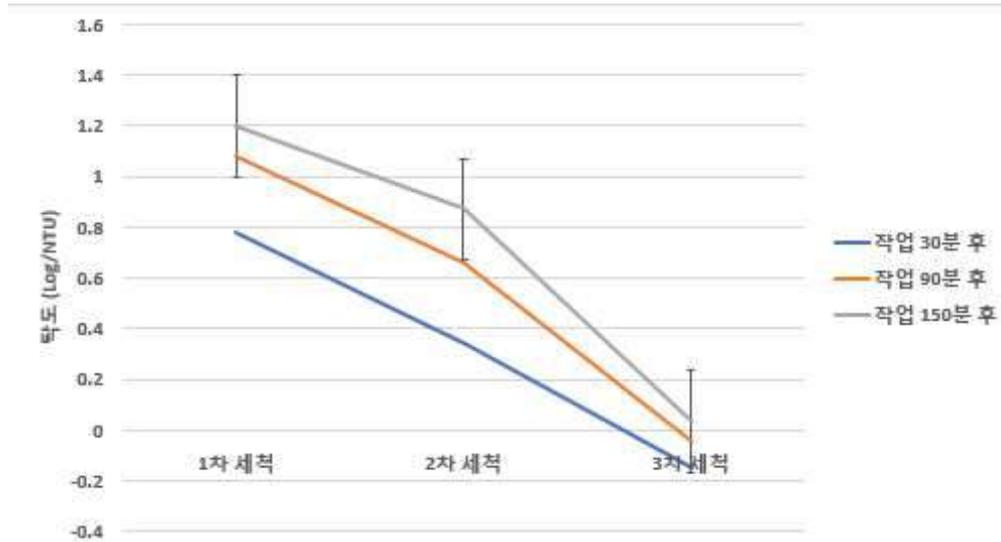


[그림 52] 세척수의 염도 및 일반세균수 상관관계 분석 결과 그래프

- 세척수의 온도와 일반세균수와의 상관관계 분석 결과
 - 작업 진행 시간과 관계없이 세척공정별 세척수의 온도는 거의 변화가 없었음. 하지만 일반세균수는 감소하는 양상을 보였으므로, 온도는 일반세균수를 제어하는데 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타남,

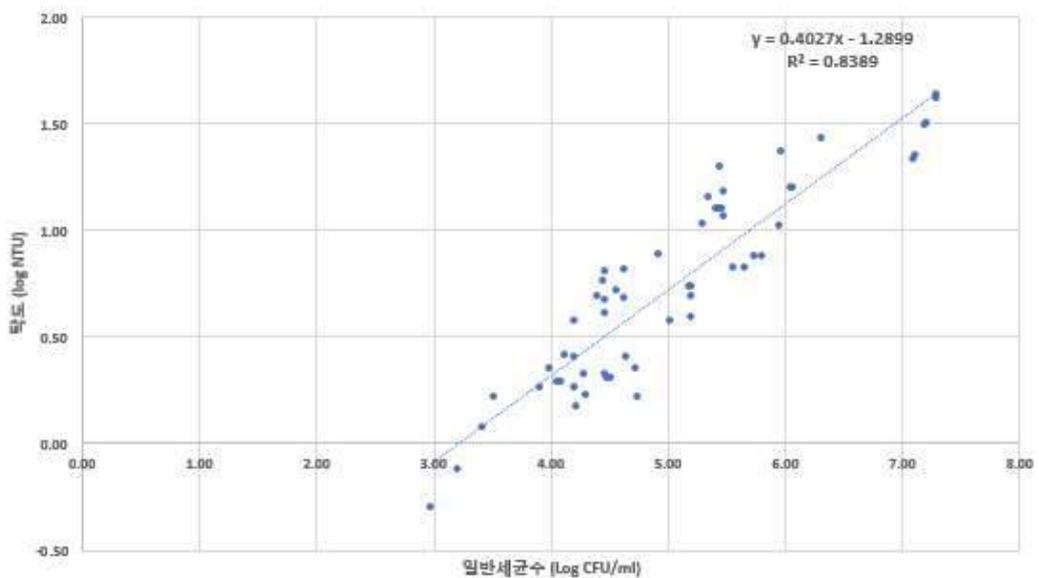
② (주)효원 진천 공장

- 세척수의 탁도와 미생물간의 상관관계 분석
 - 세척공정에서 세척수 탁도의 측정범위는 0~50 NTU 사이에서 나타났음.
 - 작업시간(30분/90분/150분)과 관계없이 1차 세척수에서 탁도가 가장 높았고, 세척공정을 거치면서 세척수의 탁도가 감소하는 경향을 보였음.
 - 작업 시간이 경과할수록 모든 세척단계에서 탁도가 증가하였으며, 작업 30분 경과와 작업 1시간 30분 경과 시의 탁도를 비교하였을 때, 1차 세척(약 14.44), 2차 세척(약 5.81)에서 탁도가 증가하였음.



[그림 53] 작업 시간에 따른 세척단계별 세척수의 탁도 변화

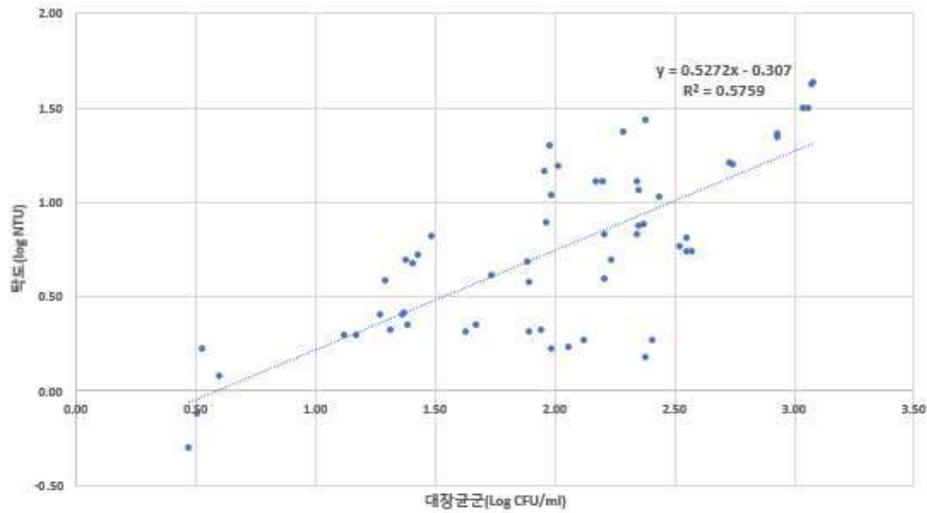
- 탁도 측정값(log NTU)과 일반세균수(log CFU/ml) 상관관계 분석 결과, R^2 값이 0.8389의 상관관계를 나타냄(1에 가까울수록 상관관계가 높음).
- 탁도가 약 10NTU(log NTU = 1) 일 때, 일반세균수 약 5 log CFU/ml 정도를 나타내는 관계를 보임.



[그림 54] 세척수의 탁도 및 일반세균수 상관관계 분석 결과

- 작업 진행 30, 90, 150분 후 각각 세척공정별 탁도 수치 변화와 대장균군수(log CFU/ml) 변화 양상을 비교해 보았을 때 세척공정의 진행에 따른 탁도와 대장균의 변화가 비슷하게 변화하였지만 일반세균수의 변화에 따른 상관관계와 비교하였을 때 상관관계가 매우 낮은 것으로 나타남.
- 탁도 측정값(log NTU)과 대장균군수(log CFU/ml) 상관관계 분석 결과, R^2 값이 0.5759로

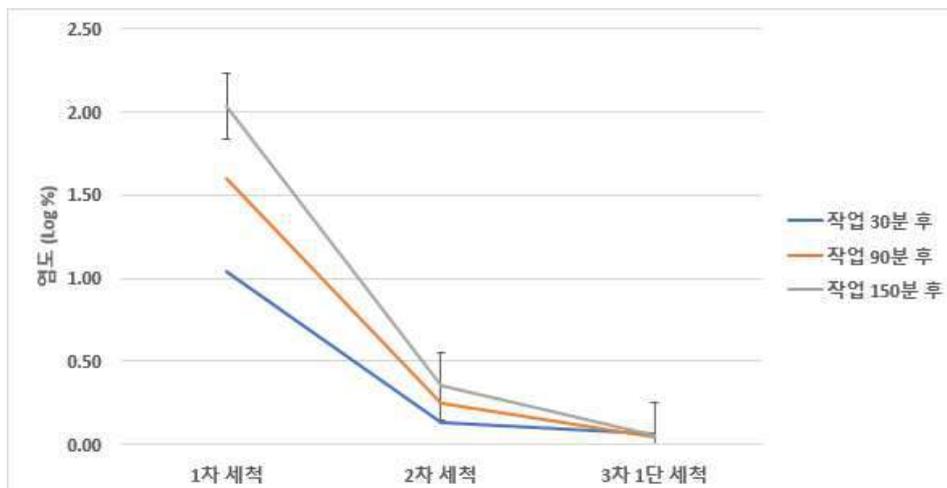
낮게 나타나 지표로 사용하기에 적합하지 않음.



[그림 55] 세척수의 탁도 및 대장균군수 상관관계 분석 결과

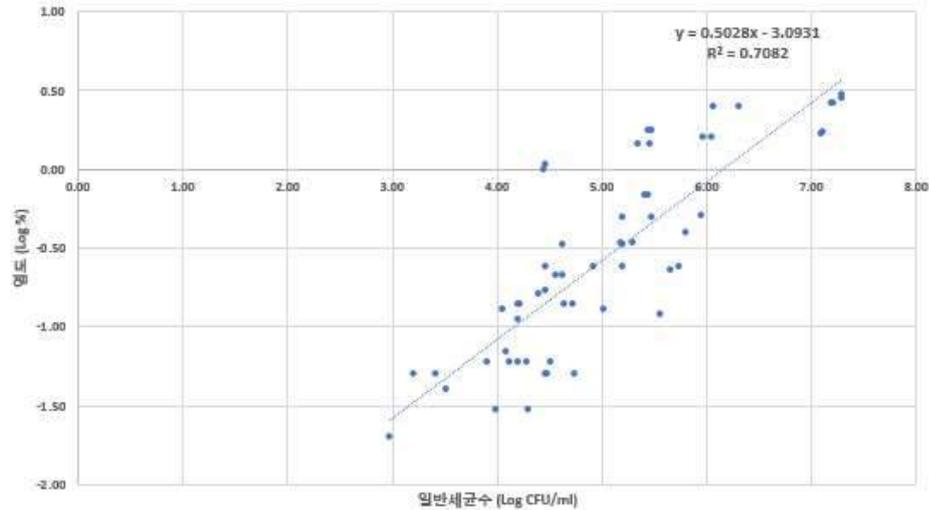
○ 염도(간접지표)과 미생물 분석(직접지표) 결과와의 상관관계 분석

- 작업시간(30분/90분/150분)과 관계없이 1차 세척수에서 염도가 가장 높았고, 세척공정을 거치면서 감소하는 경향을 보였음.
- 작업 시간이 경과할수록 3차 세척 단계를 제외한 1, 2차 세척단계에서 염도가 증가하였으며, 작업 30분과 작업 150분 경과시를 비교하였을 때, 1차 세척(약 1%), 2차 세척(약 0.22%) 증가하였음.
- 3차 세척의 경우 작업시간 30분경과시 염도가 가장 높게 나타났으나 이는 0.01~0.02% 차이로 오차 범위 내에 있음.
- 세척공정에서 세척수 염도의 측정범위는 5~0% 사이에서 나타났음.



[그림 56] 작업 공정 시간대별 세척수의 염도 변화

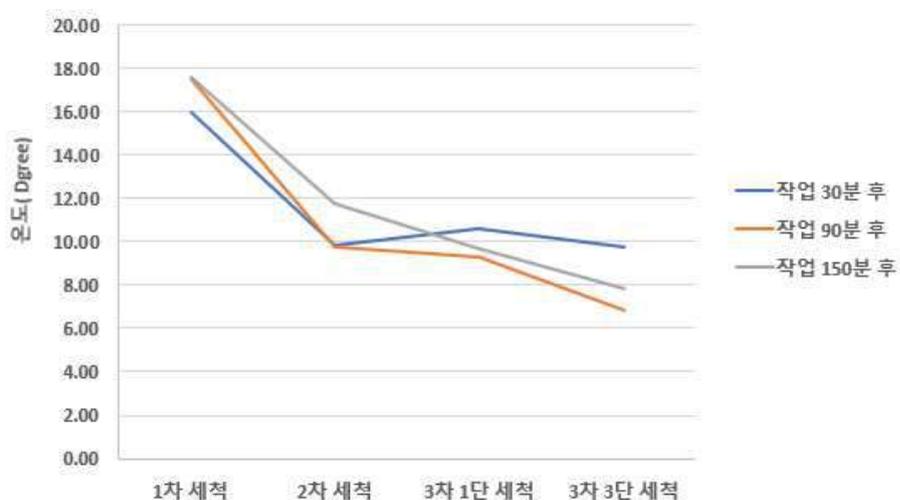
- 염도(log %)과 일반세균수(log CFU/ml)와의 상관관계 분석 결과, R²값이 0.7082로 나타나 일반세균수와 탁도의 R²값(0.8389)보다 낮았음. 염도를 지표로 사용하기에 값의 차이가 크지 않아 오차에 의한 오류의 가능성이 높으며, 김치 절입 시 염도를 조절할 경우 지표의 오류가 발생할 가능성이 있음.
- 염도가 약 1%(log % = 0)일 때, 일반세균수 약 5 log CFU/g 정도 나타내는 관계를 보임.



[그림 57] 세척수의 염도 및 일반세균수 상관관계 분석 결과

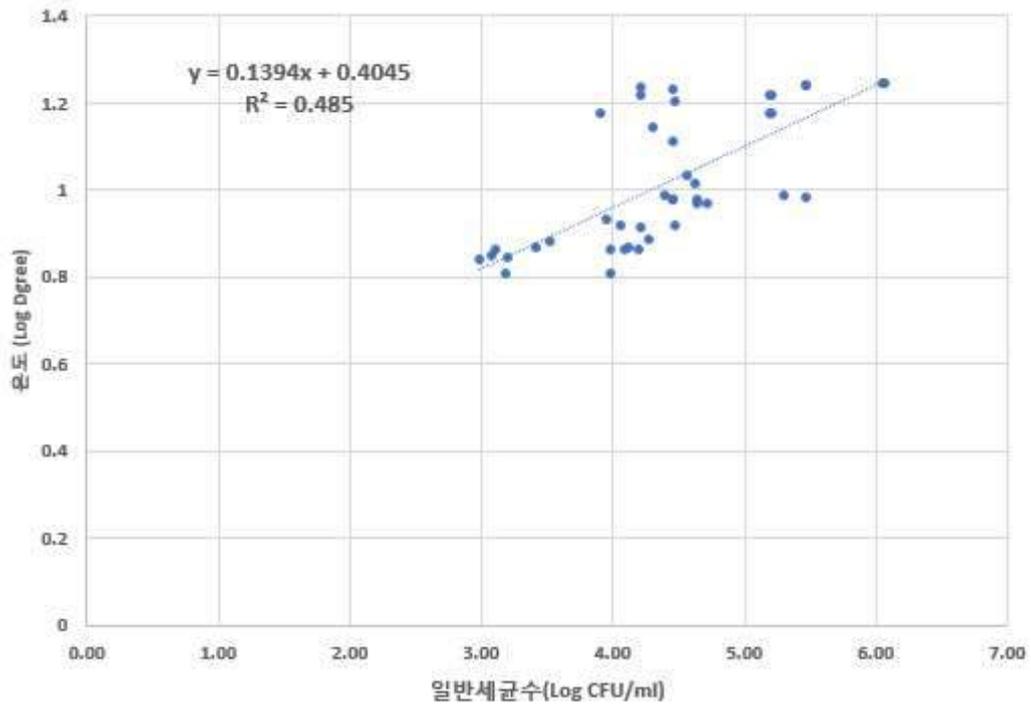
○ 세척수의 온도변화

- 세척수의 온도는 1차년도의 실험 결과와 마찬가지로 작업시간에 관계없이 온도변화는 없었으며, 세척공정에 따른 온도 변화도 나타나지 않음.
- 공장에서 사용하는 세척수의 경우 수돗물을 사용함에 따라 여름철인 6~7월의 세척수의 온도가 약간 높게 나타났음.
 - 1, 2월(약 10℃), 5월(약 16℃)



[그림 58] 세척공정별 세척수의 온도변화

- 세척수(온도)와 일반세균수의 상관관계 분석 결과 작업 진행 시간과 관계없이 세척공정별 세척수의 온도는 거의 변화가 없었음. 하지만 일반세균수는 감소하는 양상을 보였으므로, 상관관계가 낮아 온도는 미생물 오염수를 측정하는 간접지표로 사용할 수 없음



[그림 59] 세척공정별 세척수의 온도와 일반세균수의 상관관계

○ (주)효원 진천 공장의 공정 특성

- 평상시에는 1차 자동세척기에 전해수를 사용하여 세척을 함. 초기 2번의 실험에서는 전해수를 사용하고 있는 과정에서 1차 세척에 대한 결과를 제외하여 상관관계를 도출하였고, 이후에는 사전에 요청해 시료 채취 당일에 한해 처음부터 전해수를 사용하지 않게 한 뒤 지표 측정 및 시료 채취하여 분석한 결과로 표시함

(나) 김치제조공정 중 센서에 의한 실시간 모니터링 가능한 표준지표 설정

① 상관관계 분석을 통한 표준지표 사용 가능성 분석

- (주)효원 진천 공장의 경우 세척수의 일반세균수와 탁도, 염도 사이의 R^2 값이 (주)한성식품 서산 공장(1차년도)에 비해 약간 낮게 나타남. 이는 서산공장에 비해 비교적 적은 규모로 김치를 생산하기 때문에 세척되는 절임배추의 물량이 적음에도 불구하고 세척수의 양이 많아 일반세균수와 탁도의 수치 변화가 크지 않음
- 두 공장 모두 탁도와 일반세균 수간의 상관관계가 가장 높게 나타남

② 측정범위에 대한 센서의 모니터링 타당성 분석

- 위의 상관관계 결과분석 및 센서에 의한 모니터링 타당성 검토를 통해 세척수의 탁도

및 염도를 모니터링 가능할 것으로 확인됨

- 세척공정별 세척수의 탁도 측정값은 모두 50NTU 이하, 염도는 5% 이하로 나타났으며, 우리티엔에스(제1협동)와 두 지표에 대한 모니터링 가능한 센서 검토 결과, 위 측정범위를 측정하는 것이 가능한 것으로 나타남

③ 최종 표준지표 설정

- 각 지표 측정 및 미생물 수를 비교한 결과 탁도와 염도가 세척수내 일반세균수 예측 지표로 적용 가능할 것으로 나타났으며, 탁도와 염도 중에서는 탁도의 상관관계가 더 높은 것으로 나타남. 염도의 경우 측정값의 범위(4.7%~0%)가 매우 좁게 나타나기 때문에 측정오차 발생에 따른 조절이 어려우므로 부지표로 활용할 수 있을 것으로 판단됨
- 탁도지표의 경우 일반세균수와 상관관계가 높고, 측정 범위가 넓으므로(0~50NTU) 모니터링 및 공정제어 가능한 표준지표로 선정함
- 세척수 탁도 측정 후 탁도값에 따라 세척수 유입량을 조절하여 세척수내의 미생물수준 제어 가능할 것으로 보이므로 이에 대한 신뢰성 검증 진행

나. 표준지표의 모니터링이 가능한 김치 제조현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발

(1) 표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합센서 개발(제1협동)

(가) 표준지표에 따른 필요 센서 선정

- 제2협동(중앙대)의 연구 결과에 따라 탁도는 일반세균수와 상관관계가 높고, 세척공정 간 넓은 범위(0~50 NTU)로 측정이 가능하여, 모니터링 및 공정제어 가능한 주요 지표로 활용 가능할 것으로 결과 도출하였으며, 이에 따라 가격, 현장 환경, 응답성, 정밀성, 경제성, 휴대성 등을 고려하여 적합한 탁도센서 다음과 같이 선정하였음.

측정방식	선관형 측정	투과선관형 측정	2-Beam 측정	4-Beam 측정
측정원리	수정액 반투명체의 광을 투사하고 90도 산란광 측정	시료수를 연속적으로 흘려면서 산란광을 측정	2개의 광원과 1개의 광검출기로 산란광을 측정	2개의 광원과 2개의 광검출기로 산란광을 측정
측정방법				
장점	정밀변화, 펄스노이즈, 온도변화의 영향이 없다	순환액의 흐름으로 인한 노이즈가 발생하지 않는다	투과선관(및)산란으로 인해 발생하지 않는다	투과선관(및)산란으로 인해 발생하지 않는다
단점	교반할수록 정지 필요 기후 변화에 따른 노이즈 발생(습도/압력) 시료 유입을 위한 샘플링 장치가 필요할 수 있음	펄스 노이즈 발생으로 인한 노이즈 기후 변화에 따른 노이즈 발생(습도/압력) 시료 유입을 위한 샘플링 장치가 필요할 수 있음	온도영향이 없다(0~50°C) 정서 제정	온도영향이 없다(0°C~50°C) 주요 교반(정지)용으로 사용
측정범위	0 ~ 25/50/200/100 NTU(내/외분)	0 ~ 1000 NTU(내/외분)	0 ~ 10/300/4000 NTU(내/외분)	0 ~ 4000 NTU(외/내분)
정밀도	± 2%/40 NTU 이하, ± 5%	± 2%	± 2%	± 2%
상용여부	X	X	O	X

[그림 60] 측정방식에 따른 탁도센서 종류

측정방식	산란광 측정	산란광 측정	산란광 측정	산란광 측정	산란광 측정
제조사	HACH	HACH	YOKOGAWA	Endress+Hauser	다움이앤지
모델명	1720E+SC200	ULTRATURB+SC200	TB750G+TUS400G	Turbimax CUE22	CUBE-TU1000
사진					
측정범위	0 ~ 100 NTU	0 ~ 1000 NTU	0 ~ 0.2/100 NTU	0 ~ 100 NTU	0 ~ 4/40/400 NTU
정밀도	± 2%(0 ~ 40 NTU) ± 5%(40 ~ 100 NTU)	± 1%	± 2%	± 2%(0 ~ 40 NTU) ± 5%(40 ~ 100 NTU)	± 3%

측정방식	표면산란광 측정	2-Beam 측정	2-Beam 측정	2-Beam 측정	4-Beam 측정
제조사	YOKOGAWA	Endress+Hauser	HACH	HUMAS	Endress+Hauser
모델명	TB400G	CUS52D+CM442	SOLITAX_SC200	TURBY 2100P	CUS51D+CM442
사진					
측정범위	0 ~ 2000 mg/l	0 ~ 4000 FNU	0 ~ 4000 NTU	0 ~ 5/10/100/4000 NTU	0 ~ 4000 FNU
정밀도	± 2%(0 ~ 1000 mg/l) ± 5%(0 ~ 2000 mg/l)	± 2%	± 1%	± 2%	± 2%

[그림 61] 측정방식/측정범위/정밀도에 따른 10개 사 탁도센서 제품 비교

- 김치제조공정에 적합한 탁도센서 제품으로 'HACH SOLITAX SC200' 선정하였으며, 'HACH SOLITAX SC200' 탁도센서의 세부 사양은 다음과 같음.

[표 29] 선정한 탁도센서 'HACH SOLITAX SC200'의 세부 사양

구분	설명
측정방식	2-Beam 투입식(침지식)
측정범위	0~4000 NTU(조정 가능)
정밀도	± 1%



[그림 62] 선정한 탁도센서(센서) 및 현장 적용(설치)

(나) 복합센서 개발

- 숙성도 예측 표준지표로 pH, 온도 및 염도를 선정하였으며, pH, 온도 및 염도를 한 번에 측정 가능한 복합센서를 가격, 현장 환경, 응답성, 정밀성, 경제성, 휴대성 등을 고려하여 다음과 같이 선정하였음.

제조사	모델명	사진	구분	센서 1	센서 2	센서 3	센서 4	센서 5	센서 6
HANNA Instruments (외산/선정제품)	HI-9829/4		측정항목	pH, ORP	전기전도도, 염도 TDS	DO	복도	해수비중, 대기압, 온도, 탁도	
			측정범위	pH: 0~14 pH ORP: -2,000~2,000mV	전도도: 0~40 mS/cm 염도: 0~70 PSU TDS: 0~400,000 mg/L	0~50 mg/L	0~60 FNU	해수비중: 0~80 대기압: 450~850 mmHg 온도: -5~55 °C 탁도: 0.02~200 ppm	
			정밀도	pH: ± 0.01 pH ORP: ± 1 mV	전도도: ± 1 % 염도: ± 2 % TDS: ± 1 %	± 1.5 % (0~30) ± 3 % (30~50)	± 2 %	해수비중: ± 1 대기압: ± 3 mmHg 온도: ± 0.15 °C 탁도: ± 6 %	
iSTEK (국산)	Multi 90i		측정항목	pH	ORP	DO	전기전도도	염도/TDS	온도
			측정범위	0~20 pH	-1,000~1,000mV	0~20 mg/L	0~200 mS/cm	염도: 0~80 ppt TDS: 0~2,000 mg/L	-10~50 °C
			정밀도	± 0.1 pH	± 20 mV	± 5 %	± 0.5 %	염도: ± 1 % TDS: ± 0.2 %	± 0.2 °C
YSI (외산)	6920		측정항목	전기전도도	염도	온도	pH(Optional)	탁도(Optional)	ORP(Optional)
			측정범위	0~100 mS/cm	0~70 ppt	-5~50 °C	0~14 pH	0~1,000 NTU	-999~999mV
			정밀도	± 0.5 %	± 1 %	± 0.15 °C	± 0.2 pH	± 2 %	± 20 mV

[그림 63] 측정방식/측정범위/정밀도에 따른 3개 사 복합센서 제품 비교(3개 사)

- 김치제조공정에 적합한 pH, 온도, 염도 측정 가능한 복합센서 제품으로 'iSTEK Multi 90i' 선정하였으며, 'iSTEK Multi 90i' 복합센서의 세부 사양은 다음과 같음.

[표 30] 선정한 복합센서 'iSTEK Multi 90i'의 세부 사양

구분	설명
측정항목	pH, ORP, DO, 전기전도도, 염도/TDS, 온도
pH	측정범위(0~20 pH), 정밀도(± 0.1 pH)
염도	측정범위(0~80 ppt), 정밀도(± 1 %)
온도	측정범위(-10~50 °C), 정밀도(± 0.2 °C)
기타	Serial(RS232C) 전용 프로토콜을 이용 이동형센서 Kiosk와 데이터 인터페이스



[그림 64] 선정한 복합센서(pH, 온도, 염도 측정) 제품

(2) 이동형센서 Kiosk 개발(제1협동)

(가) 규모와 공정에 비 중속적인 이동형센서 Kiosk 개발

- 개발한 이동형센서 Kiosk는 김치 공장의 현장에 적응할 수 있도록 습도, 산성에 강한 SUS 304 재질로 제작하였으며, 독립적 구조로 자체 운전이 가능하도록 회전형 바퀴 및 전면 손잡이 부착을 통해 이동성 부여하여, 숙성창고의 제품 측정 시 단독으로 이동하면서 측정이 가능하도록 하였음.
- 이동형센서 Kiosk는 19인치 터치 PC, 네트워크 장비, 무정전전원장치(UPS) 및 배터리팩으로 구성하였으며, 19인치 터치 PC 장착을 통해 공간 활용성을 증대시키고, 터치 방식 채택에 따라 별도의 키보드 및 마우스가 필요하지 않으며, 팬리스(Fanless) 타입으로 전력 소모 최소화하였고, Kiosk를 이동하면서 데이터를 전송할 수 있도록 무선 네트워킹 장비(무선 AP, 무선 LAN Card)를 장착하였음. 또한 무정전전원장치(UPS)를 장착하여 상시 전원의 공급이 필요 없이 사용이 가능하며, 사용 완료 후 별도의 보관 장소로 이동하여 충전할 수 있도록 하였음.
- 개발한 이동형센서 Kiosk에 복합센서, 바코드 리더기 등의 활용 가능한 설비를 장착하여, 현장 어디서나 운용할 수 있으며, 개발한 이동형센서 Kiosk는 다음 [그림 65]과 같음.



[그림 65] 개발한 이동형센서 Kiosk 및 현장 적용(설치)

[표 31] 이동형센서 Kiosk의 기본 구성 및 활용 장치

구분	항목	용도
기본구성	19인치 터치 PC	화면 표시 장치
	네트워크 장비	Data 취득 및 저장 & 전송 장치

	무정전전원장치(UPS) 및 배터리팩	전원 공급
활용 장치	복합센서	pH, 온도, 염도 측정
	바코드리더기(Bar Code Reader)	바코드를 이용한 공정관리

○ 터치 PC, 무선 네트워크 장비(무선AP, 무선 LAN Card), 무정전전원장치(UPS), 복합센서(선정한 복합센서 적용), 바코드 리더기의 세부 사양은 다음 [표 32]과 같음.

[표 32] 터치 모니터가 장착된 일체형 PC 및 네트워크 장비의 세부 사양

	구분	용도
터치PC	모델명	CM-NP19-A
	제조사	(주)싸이몬
	주요 사양	<ul style="list-style-type: none"> - CPU : Intel Quad Core 1.91GHz (FANLESS) - MEMORY : DDR3L SDRAM 4GB (Max. 8GB) - TOUCH : Analog Resistive - STORAGE : SSD 120 GByte - SERIAL (COM1, COM2, COM3) : RS-232C - ETHERNET : Gigabit Ethernet / 2 Port - USB : Front(USB 2.0 / 2 Port), Rear(USB 2.0 / 4 Port) - OS : Windows 7 Professional
네트워크 장비	-무선 AP, 무선 LAN	



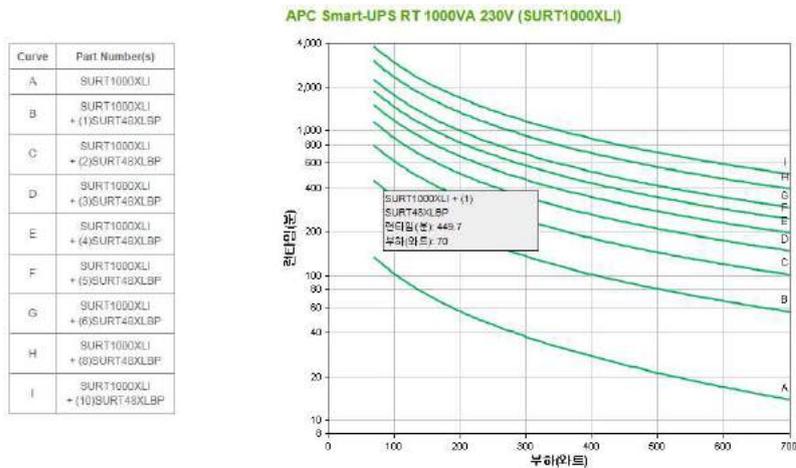
[그림 66] Touch PC 구성

[표 33] 무정전전원장치(UPS)의 세부 사양

구분	설명
모델명	SURT1000XLI(본체) +SURT48XLBP(배터리팩)
제조사	APC
제품구성	본체(1 KVA) 1Ea +배터리팩 1 Ea
사용가능시간	450분
제품크기	85W × 483D × 432H(본체), 85W × 483D × 432H(배터리팩)



[그림 67] 무정전 전원장치(UPS) 및 배터리팩



[그림 68] 무정전 전원장치(UPS) 런타임 차트

○ 절입 및 탈수공정의 공정관리에 활용하기 위한 바코드 리더기(Bar Code Reader)는 측정방식, 경제성, 휴대성, 적합성, 사용범위 등을 고려하여 다음과 같이 선정하였음.

모델명	PM3	SB8500	LI4278	MT2090
제품정보	무선(Bluetooth)/1D바코드/IP54 	무선(Bluetooth)/1D바코드/IP54 	무선(Bluetooth)/1D바코드 	무선(WIFI)/1D, 2D바코드/IP54 
장점	작은 크기로 휴대가 용이 Offline시 타임스랩트 기능	건 타입으로 측정이 용이 생활방수	건 타입으로 측정이 용이 측정 거리 및 전송 거리 최대임	별도의 관리 PC 필요 없음 OffLine시 저장 후 자동 전송
단점	Offline시 사용자가 수동 전송 타임 중기와 필요	데이터 전송시 크레들과 PC의 연결이 필요	데이터 전송시 크레들과 PC의 연결이 필요	가격이 비쌌
스캔거리 / 전송거리	4.06~68.58cm / 30M	0~46.5cm / 50M	250~787cm / 100M	1.2~26cm / WIFI신호에 따름
충전 후 스캔수		약 60,000회	57,800회	
선정여부	X	O	X	X

[그림 69] 측정방식/경제성/휴대성/적합성/사용범위에 따른 4개 사 바코드 리더기 제품 비교

- 바코드 리더기(Bar Code Reader) 제품으로 ‘SOLBARTEC SB8500’ 선정하였으며, ‘SOLBARTEC SB8500’ 바코드 리더기의 세부 사양은 다음과 같음.

[표 34] 선정된 바코드 리더기 ‘SOLBARTEC SB8500’의 세부 사양

구분	용도
바코드 시스템 사양	<ul style="list-style-type: none"> - 스캔방식 : CCD - 바코드 형태 : 1D - 스캔거리 : 0~465mm - 무선거리 : 최대 50m - 스캔속도 : 초당 300스캔 - 사용시간 : 17시간 - 저장 메모리 : 약 500개 - 충전 후 스캔 수 : 약 60,000회 - 방진, 방수 : IP54
통신 기능	<ul style="list-style-type: none"> - 바코드 리더기와 리시버 간에 Bluetooth로 연결되어 데이터 전송 - 바코드 리시버와 USB로 연결하여 바코드 리더기로 읽은 정보를 타 설비로 전송

(나) 통합 운영 소프트웨어 개발

- 김치 공정의 전반적 운전 상황 파악을 위한 통합 운영 모니터링 소프트웨어 개발
- 센싱 후 신속히 데이터화하고 전송할 수 있는 통신 소프트웨어 개발
- 각 센싱 부문, 모니터링, 전송 부문이 유기적으로 상시 운영될 수 있는 Watch Dog 소프트웨어 개발
- 이동형 Kiosk에 탑재된 복합센서를 탑재한 이동형센서 Kiosk를 통해 pH, 온도를 한번에 측정, 무선 통신을 이용하여 자동으로 기록, 발효 과정을 손쉽게 모니터링 할 수 있음.



[그림 70] 김치 발효 과정 모니터링 방법 비교

2. 개발센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발

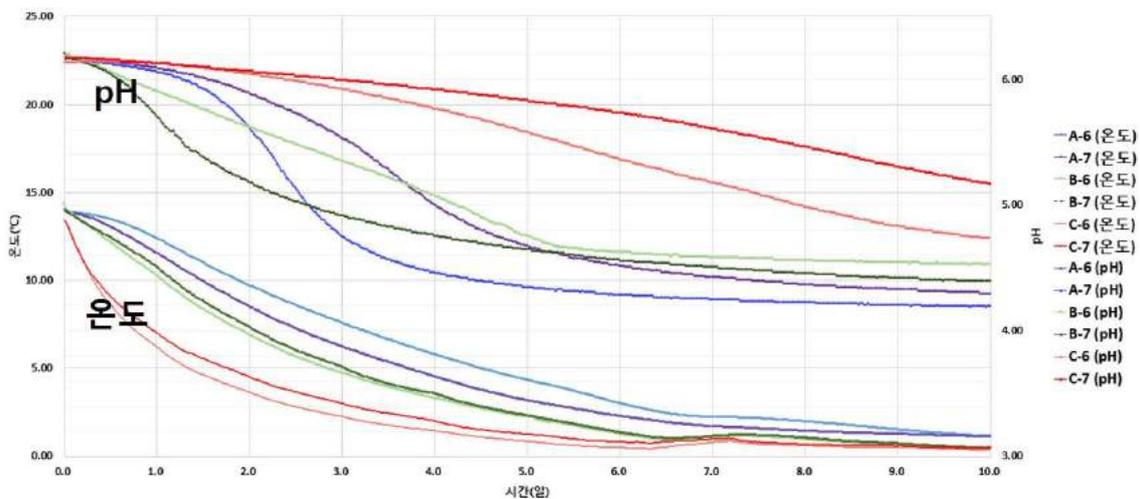
가. 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어

(1) 제품 및 숙성 창고 온도 모니터링(제2협동)

(가) 김치의 숙성 중 온도와 pH의 상관관계

① ㈜한성식품 서산 공장

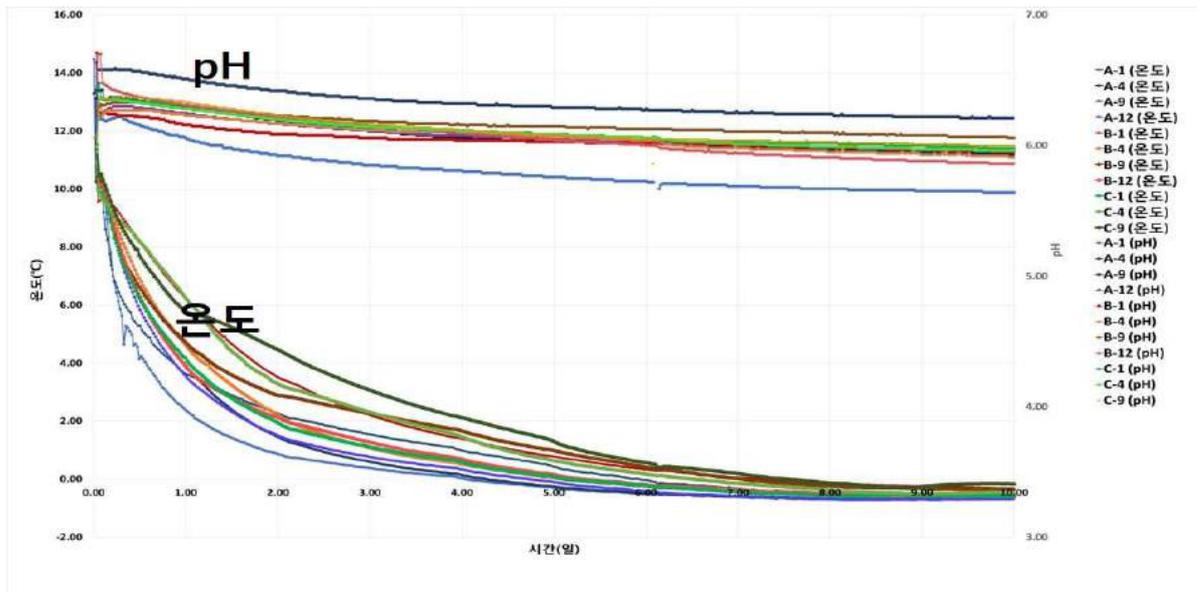
- 김치 제조 후 P박스에 담아 3단 적재 후 숙성실로 이동하여 보관함. 저온 숙성고의 냉풍 순환 위치에 의해 3단의 경우 온도가 하단(1단, 2단)에 비해 천천히 낮아짐. 이로 인하여 pH 또한 천천히 떨어짐. 1단과 2단의 경우는 위치에 상관없이 10일차의 최종 pH가 5이하였지만 3단의 경우 위치에 따라 5이하로 떨어지지 않는 경우가 발생 (위치 C-7 : pH 5.14 / 위치 C-6 : pH 4.72)



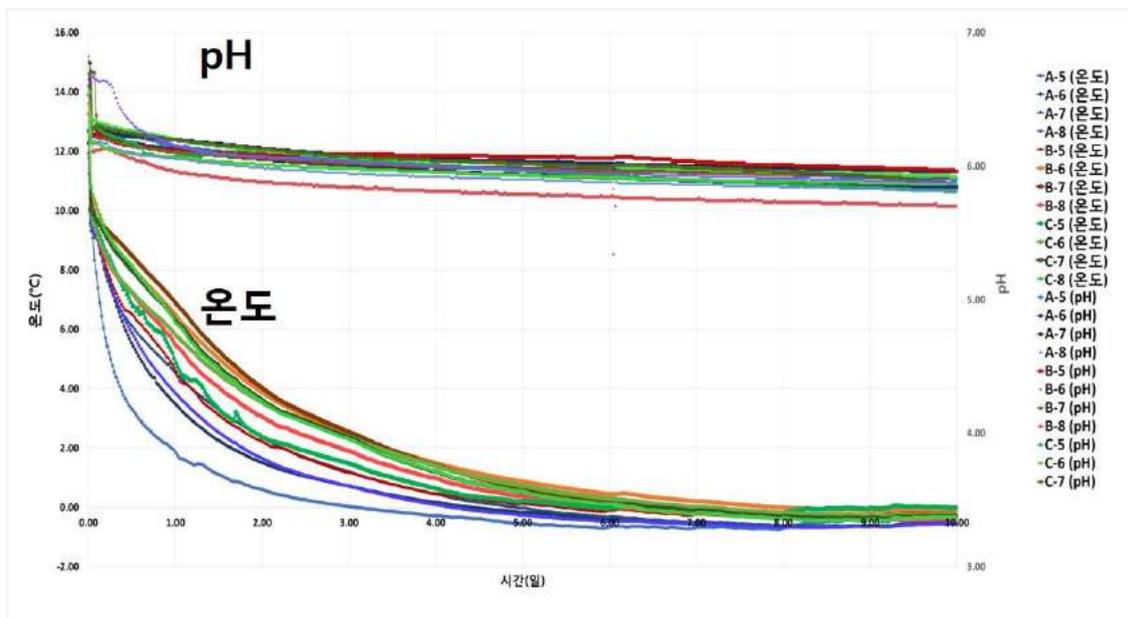
[그림 71] 김치의 숙성 중 온도와 pH의 상관관계(1차실험)

(A:1단(가장 아랫단), B:2단(중간단), C:3단(가장 윗단))

- 1월 실험에서는 1, 2차 모두 2일 만에 온도가 5°C이하로 내려가 14일후에도 모든 데이터로거 설치 위치에서 김치의 pH가 5 이상으로 확인
- 추가 숙성실험을 진행하였으나, 겨울철(1월)의 배추 품온이 너무 낮아 숙성기간이 길어져서 진행이 불가능함. 현장에서도 겨울철 숙성기간을 2주 이상으로 예상
- 겨울철 외부 기온이 낮아 숙성 환경에 영향을 주며, 온도 2일 이내에 5°C이하로 낮아지는 겨울의 경우 2주 이상의 숙성기간이 소요되므로 숙성예측에 의미가 없는 것으로 판단됨. 10일 이내 숙성이 필요한 경우에는 포장실 등 상대적으로 온도가 높은 곳에서 1일 사전 숙성 후 저장창고에 넣어서 숙성하는 과정을 응용하면 가능할 것임



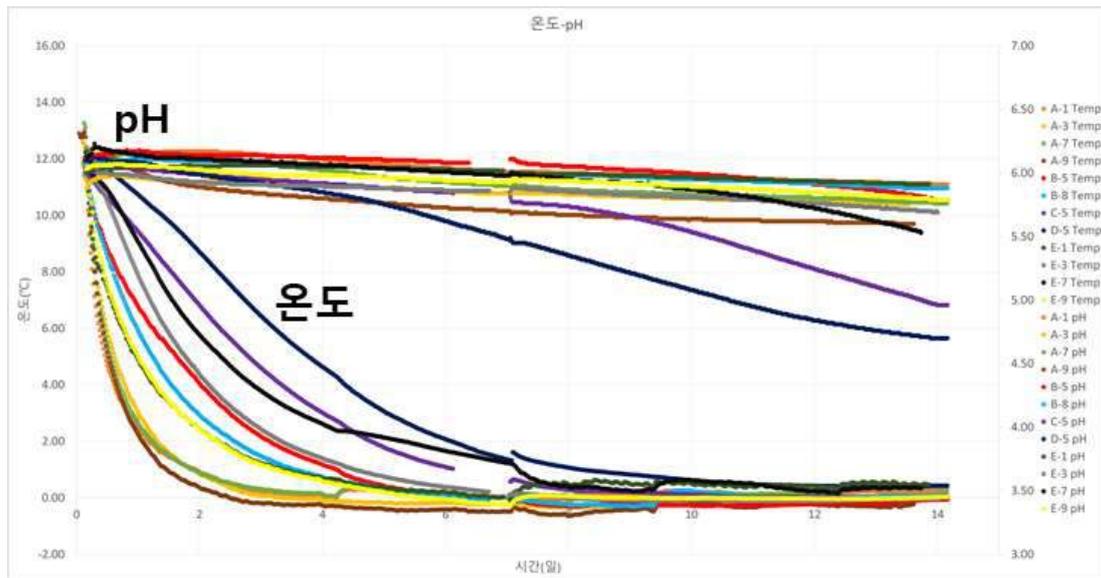
[그림 72] 발효온도에 따른 김치의 pH 변화(A업체, 저장온도 -3~0°C, 18년1월 1차)
(A:1단(가장 아랫단), B:2단(중간단), C:3단(가장 윗단))



[그림 73] 발효온도에 따른 김치의 pH 변화(A업체, 저장온도 -3~0°C, 18년1월 2차)
(A:1단(가장 아랫단), B:2단(중간단), C:3단(가장 윗단))

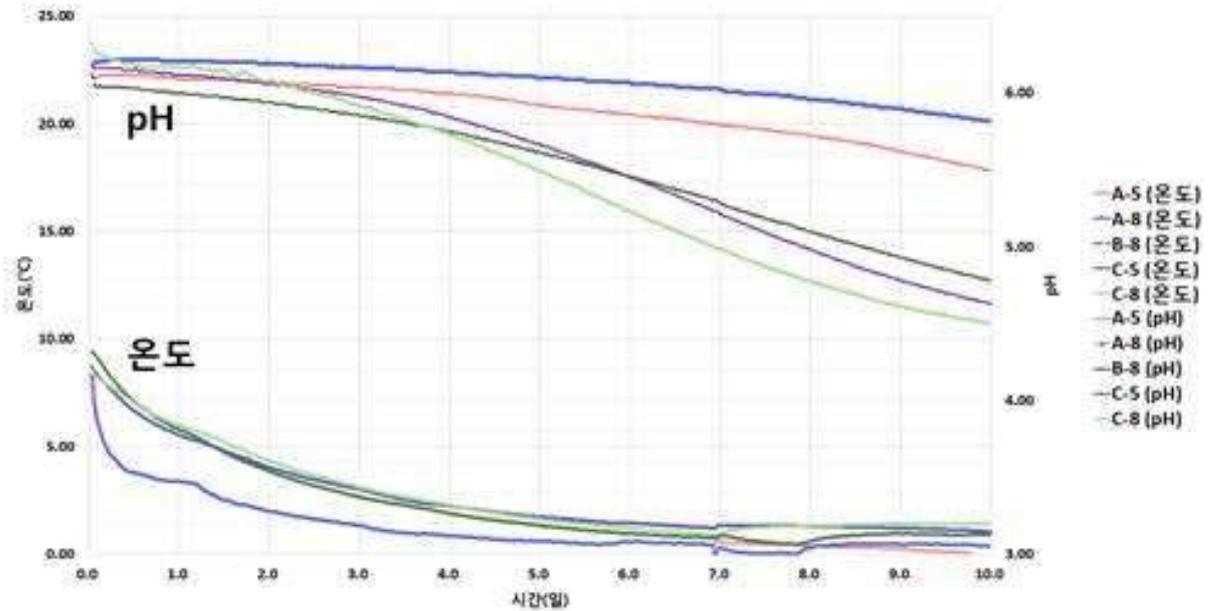
② ㈜효원 진천 공장

- ㈜효원 진천 공장의 경우 김치를 20kg 비닐 포장 후 P박스에 담아 5단으로 적재하여 숙성실에 보관함. 각각 3단(C)과 4단(D)의 가운데에 위치한 김치는 온도가 서서히 떨어지며 pH가 5 이하로 내려감. (C-5: pH 4.96, D-5: pH 4.70) 나머지 1단, 2단, 5단에서는 pH 5 이상을 유지함



[그림 74] 발효온도에 따른 김치의 pH 변화(B업체, 저장온도 -3~0°C, 18년3월)
(A:1단(가장 아랫단), B:2단(중간단), C:3단(중간단), DA:4단(중간단), E:5단(가장 윗단))

- 5, 8번 위치에 데이터 로거를 설치하여 약 10일간 측정을 진행한 결과는 다음과 같음
 - 위치 B-5(2단의 5번 위치)의 경우 데이터 로거의 오류로 인해 결과 데이터가 부정확하여 삭제하였음
 - 온도의 경우 가장 위쪽에 위치한 김치(C-5, 8)가 가장 빠르게 떨어졌고 가장 아래 단이 늦게 떨어짐. 이는 3단으로 적재된 팔레트 위로 다른 세트의 팔레트가 더 적재되어 총 6단이 되었고 이로 인해 3단이 적재된 박스 중에 가장 중심부에 위치하게 됨. 때문에 숙성 시 발생하는 열로 인해 온도가 가장 천천히 떨어짐
 - 온도가 가장 천천히 낮아진 3단의 pH가 가장 빨리 낮아졌으며, 온도가 가장 빠르게 낮아진 A-5, 8의 pH가 가장 천천히 낮아졌음
 - 4회에 걸친 측정에서 비슷한 양상을 보였고 이러한 변화 양상을 보아 초기 몇 시간 동안의 온도가 제품의 pH에 영향을 끼친다고 판단됨. 5번째 측정에서는 김치를 외부 온도에 노출시켜 초기 온도를 높인 후 냉장창고에 넣어 온도 변화와 pH 변화를 측정하였음

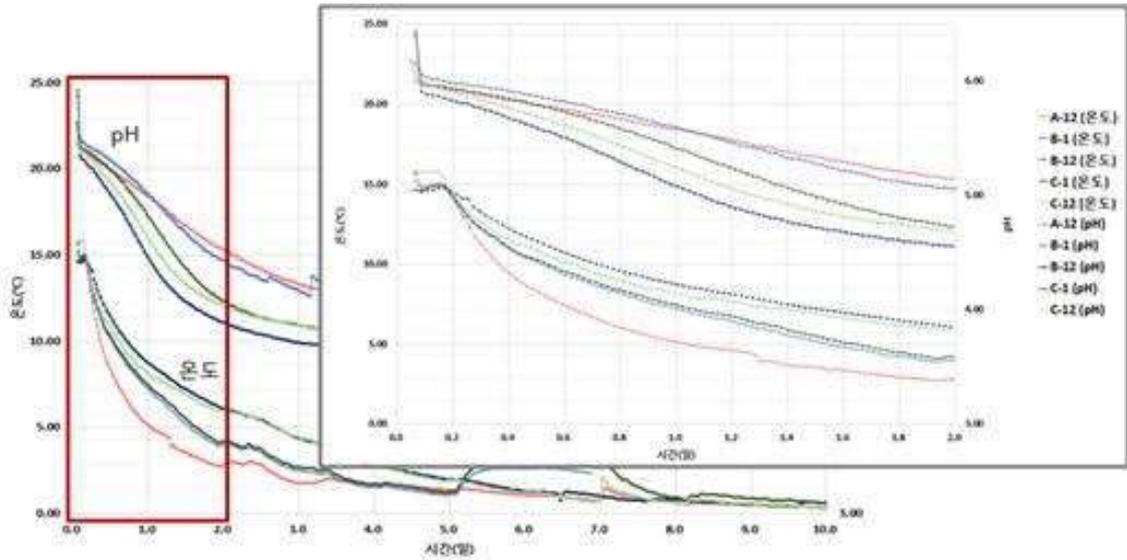


[그림 75] 숙성 일자별 김치의 온도와 pH 변화 그래프
(A:1단(가장 아랫단), B:2단(중간단), C:3단(가장 윗단))

(나) 김치의 초기 온도 조절에 따른 온도 및 pH 변화 상관 관계

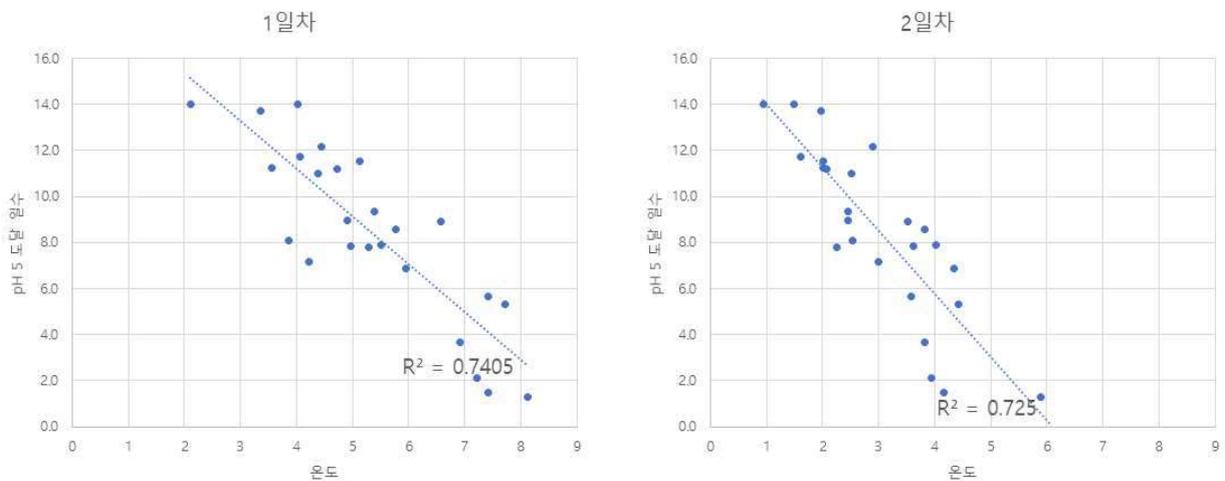
- 포장 김치를 포장실에서 약 2시간 가량 방치하여, 초기 온도를 유지시킨 후 숙성실 입고
 - 숙성실 입고 시간 조절에 따라 김치의 pH는 급격히 낮아짐
 - 적재 위치에 따라 숙성 정도에 차이가 있으나 3일 경과 후 샘플 모두 pH가 5이하로 나타났음
 - 적재 단별 pH의 차이를 줄이기 위해, 단별 적재 시간 조절을 통하여 2시간 실온 숙성 후 냉장고에 입고하는 방법을 사용하였음
- 숙성공정에서 일정한 숙성결과를 얻기 위해서는 숙성창고 입고전 일정한 온도에서 일정 시간 유지해 주는 것이 필요함. 초기온도를 약 15°C 2시간 사전 숙성후 저장창고에서 숙성시킬 경우 저장창고 내 외부 온도와의 접촉이 가장 적은 박스(약 5일)부터 차례대로 출고하는 것이 가장 최적 숙성김치를 출하하는 방법임.

※ 본 실험은 (주)한성식품 서산 공장에 적합한 시스템이며 김치 공장에 따라 숙성 온도, 포장단위 및 저장 창고의 온도 등이 상이하므로 일률적으로 적용할 수 없음



[그림 76] 숙성실 입고 시간 조절에 따른 김치의 pH 변화 그래프

- 17년 3월에서 18년 5월까지의 숙성 온도와 pH가 5에 도달하는 시간의 상관관계를 그래프로 나타내면 1일차 온도에 따른 pH 5 도달시간과 2일차 온도에 따른 pH 5 도달시간에 대하여 0.7 이상의 상관관계를 나타냄. (17년 12월, 18년 1월 결과는 pH가 5까지 내려가지 않아 결과분석에서 제외함)



[그림 77] 숙성 온도와 pH 5 도달 시간(일)의 상관관계

- 17년 3월에서 18년 7월까지 총 5회의 실험결과, 김치 숙성 10일차의 pH 및 도달 시간(일)의 단별 평균값을 정리하였음. 10일 기준의 pH는 2, 3단은 4.8로 pH 5 미만의 값으로 1단에 비하여 낮은 값을 나타냈음. pH 5에 도달하는 시간도 1단에 비하여 2, 3단이 4일가량 빠른 결과값을 나타냄

[표 35] 김치 숙성 10일차의 pH 및 도달 시간(일)의 단별 평균값

단	pH (10일기준)	pH5 도달 시간(일)
1단(가장 윗단)	5.2	11.2
2단(중간단)	4.8	7.9
3단(가장 아랫단)	4.8	8.1

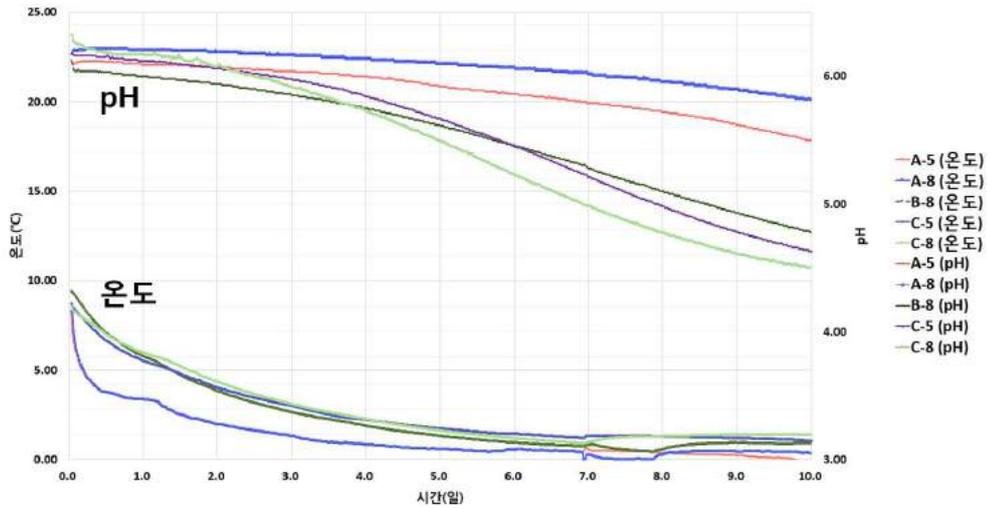
- 위치별로 평균을 비교하였을 때는 1, 2, 3, 9, 12의 위치에서 pH 5 미만의 값을 나타냈으며, 가장 끝쪽에 위치한 1, 12의 pH 5 도달 시간이 4.8, 5.7일로 가장 빠른 것으로 확인됨. 9번 위치도 7.7일로 안쪽에 위치한 것에 비해서는 빠른 값을 나타냄

[표 36] 김치 숙성 10일차의 pH 및 도달 시간(일)의 위치별 평균값

위치	pH (10일기준)	pH5 도달 시간(일)
1	4.6	4.8
2	4.8	11.4
3	4.8	9.8
4	5.0	9.6
5	5.5	14.0
7(n=2)	5.1	8.4
9	4.9	7.7
10	5.3	12.1
11	5.4	12.0
12	4.6	5.7

A-1	A-2	A-3	A-4
A-5	A-6	A-7	A-8
A-9	A-10	A-11	A-12

- 5, 8번 위치에 데이터 로거를 설치하여 약 10일간의 측정을 진행한 결과는 다음과 같음
 - 위치 B-5(2단의 5번 위치)의 경우 데이터 로거의 오류로 인해 결과 데이터가 부정확하여 삭제하였음
 - 온도의 경우 가장 위쪽에 위치한 김치(C-5, 8)가 가장 빠르게 떨어졌고 가장 아래 단이 늦게 떨어짐. 이는 3단으로 적재된 팔레트 위로 다른 세트의 팔레트가 더 적재되어 총 6단이 되었고 이로 인해 3단이 적재된 박스 중에 가장 중심부에 위치하게 됨. 때문에 숙성 시 발생하는 열로 인해 온도가 가장 천천히 떨어짐
 - 온도가 가장 천천히 낮아진 3단의 pH가 가장 빨리 낮아졌으며, 온도가 가장 빠르게 낮아진 A-5, 8의 pH가 가장 천천히 낮아졌음
 - 4회에 걸친 측정에서 비슷한 양상을 보였고 이러한 변화 양상을 보아 초기 몇 시간 동안의 온도가 제품의 pH에 영향을 끼친다고 판단됨. 5번째 측정에서는 김치를 외부 온도에 노출시켜 초기 온도를 높인 후 냉장창고에 넣어 온도 변화와 pH 변화를 측정하였음



[그림 78] 숙성일자별 김치의 온도와 pH 변화 그래프
(A:1단(가장 아랫단), B:2단(중간단), C:3단(가장 윗단))

(다) 공정제어 소프트웨어 개발(제1협동)

① 절임 및 탈수공정에 바코드를 이용한 공정관리

- 절임 및 탈수공정 관리를 위해 바코드를 적용하고, 공정별 입·출고 및 진행 현황 관리를 할 수 있는 공정제어 소프트웨어를 개발하였음.
- 경제성, 편의성을 고려하여 1차원(1D) 바코드 채택, 절임 탱크 및 탈수 대차에 개별 바코드를 부착하고, 바코드 리더기를 통해 해당 바코드가 부착된 절임 탱크 및 탈수 대차의 정보를 전송하도록 하였음.

SITE CODE : 3자리 Ex) 한성부전:H01	제품코드 : 2자리 Ex) 김치 : 01	공정코드 : 2자리 Ex) 절임 : 01	대차번호 : 3자리 Ex) 001, 002, 003..
---------------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------------------------



[그림 79] 1차원 바코드 구성

[표 37] 채택한 1차원 바코드의 세부 정보

구분	세부 정보
재질	SUS304
크기	40mm x 30mm
현장코드	3자리
제품코드	2자리
공정코드	2자리
탱크 및 대차코드	3자리

② 절임 및 탈수 현황 정보 관리 프로그램 개발 및 적용

- 절임 및 탈수 현황 정보 관리 프로그램 구동을 위한 PC를 경제성, 휴대성, 적합성, 사용범위 등을 고려하여 다음과 같이 선정하였으며, 대형 전광판의 HDMI 포트와 연결 가능한 스틱 PC 'Twingle Stick PC'로 선정하였음.

모형명	Twingle Stick PC	LUCOMS Stick PC	HP Z240
제품정보	Windows 10(64Bit) 	Windows 8.1(32Bit) 	Windows 10(64Bit) 
	작은 크기로 설치가 용이 HDMI단자에 바로 연결 가능 / 내장팬	작은 크기로 설치가 용이 HDMI단자에 바로 연결 가능	안정적인 성능 발원 다양한 확장기능
단점	일반 PC에 비해 성능이 떨어짐 확장불가	일반 PC에 비해 성능이 떨어짐 확장불가	가격이 비쌌음 TV와 연결시 별도 케이블 작업 필요
	CPU / 메모리	Intel ATOMTM x5-Z8300 / DDR	Intel ATOMTM x5-Z3735F / DDR2L 2G
저장용량	32G(Micro SD 128G 지원)	32G(Micro SD 128G 지원)	1TB
선정여부	○	X	X

[그림 80] 프로그램 구동용 PC 3개사 제품 비교

- 공정현황정보 관리를 위해 절임 및 탈수공정별 프로그램을 별도로 구성하였으며, 대차번호, 입고 시간, 출고 시간 등을 표출하여 효율적으로 관리되도록 하였음.



[그림 81] 공정현황 정보 관리 구성도

○ 절입 공정 관리의 순서는 다음과 같음.

[표 38] 절입 공정 관리 순서

순서	작업 내용	전송 및 전광판 표시 데이터
1	절입 탱크에 바코드 부착	-
2	절입 탱크에 배추를 담고 염수를 부어 절입 시작	-
3	절입 시작 시 바코드 리더기를 통해 절입 탱크의 바코드 스캔	절입 탱크 번호, 절입 시작 시간, 절입 경과 시간 표시
4	사용자가 설정한 절입 완료 시간이 경과 시	해당 절입 탱크의 완료 정보 표시(점멸, 색상 변화)를 통해 다음 공정(세척공정)으로의 진행 지시
5	절입이 완료된 탱크의 바코드 스캔	전광판에서 해당 정보 삭제

* 절입 과정에서 발생한 데이터는 스틱PC 및 Kiosk에 저장되며, 타 시스템과의 인터페이스를 통한 관리 가능

○ 탈수공정 관리의 순서는 다음과 같음. 탈수는 공정 특성 상 시작(탈수 창고 입고)와 완료(탈수 창고 출고)가 구분되어 있어, 입·출고 각 공정에 바코드 및 전광판 시스템을 설치하고 이를 유선 네트워크로 연결하여 TCP/IP 통신을 통해 상호 데이터의 교환을 수행하도록 하였음.

[표 39] 탈수공정 관리 순서

순서	작업 내용	전송 및 전광판 표시 데이터
1	탈수 대차에 바코드 부착	-
2	탈수 대차에 세척된 배추의 적체 후 바코드 스캔	탈수 대차 번호, 탈수 시작 시간, 탈수 경과 시간 표시
3	사용자가 설정한 탈수 시간 경과 후	해당 탈수 대차의 완료 정보 표시(점멸, 색상 변화)를 통해 다음 공정(속 넣기)으로의 진행 지시
4	탈수가 완료된 탱크의 바코드 스캔	전광판에서 해당 정보 삭제

* 탈수 과정에서 발생한 데이터는 스틱PC 및 Kiosk에 저장되며, 타 시스템과의 인터페이스를 통한 관리 가능

- 대형 전광판(55" LED)을 이용한 절임 및 탈수공정 현황 표시를 통해 작업자에게 공정 현황에 대한 정보 및 작업자 전달 사항 등을 전광판을 통해 제공하고, 절임 및 탈수 설정 시간 경과 시 해당 탱크 및 대차에 해당하는 정보를 알려줌으로써, 업무의 효율성을 증대시킬 수 있음. 공정현황 정보 화면과 현장 설치 내역은 다음 [그림 82, 83]과 같음.

순번	대차번호	입고시간	출고시간	처리시간
1	001	14:10:48	14:40:48	00:30:18
2	002	14:10:51	14:40:51	00:30:19

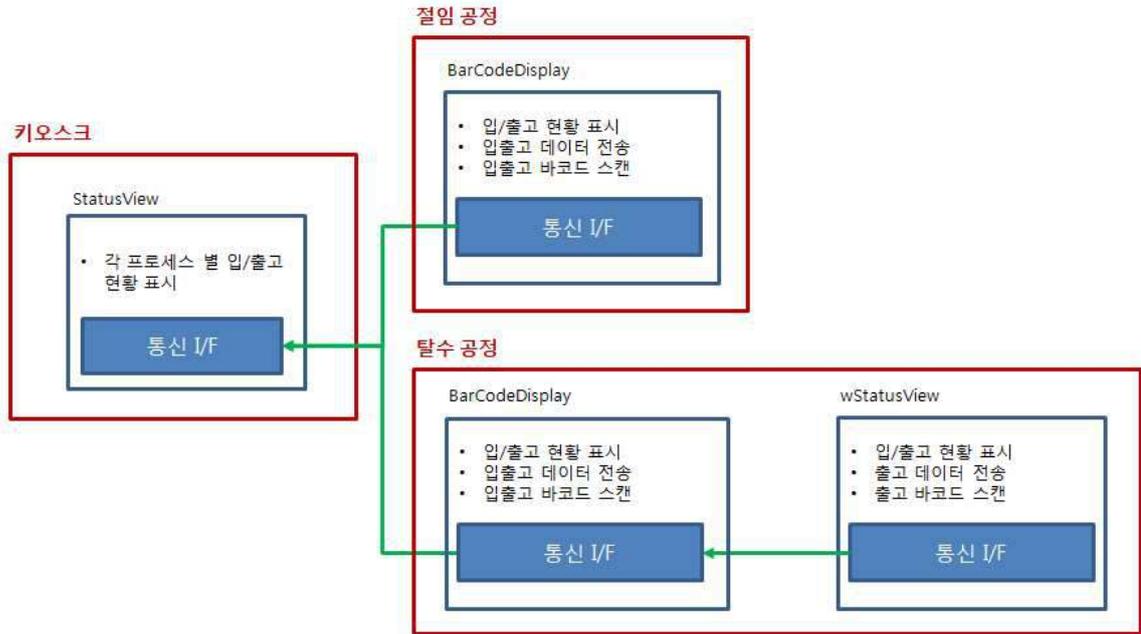
입고 후 경과시간 10초 지나면 붉은색으로 표시됨

[그림 82] 공정현황 정보 화면

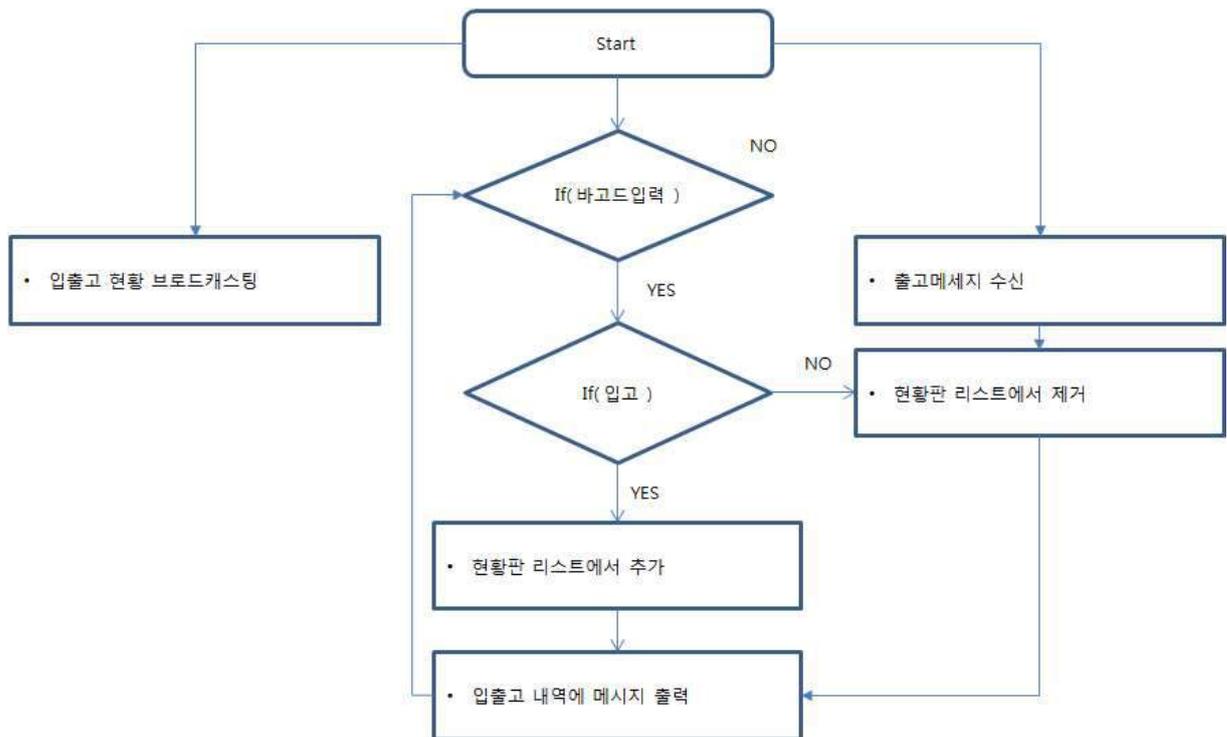


[그림 83] 공정현황 시스템 현장 설치

- 개발한 절임 및 탈수공정 관리 프로그램 구성도와 BarCodeDisplay 프로그램 순서도, 절임 및 탈수공정 모니터링(Status View) 프로그램 순서도는 [그림 84, 85, 86] 같음



[그림 84] 절임 및 탈수공정 관리 프로그램 구성도

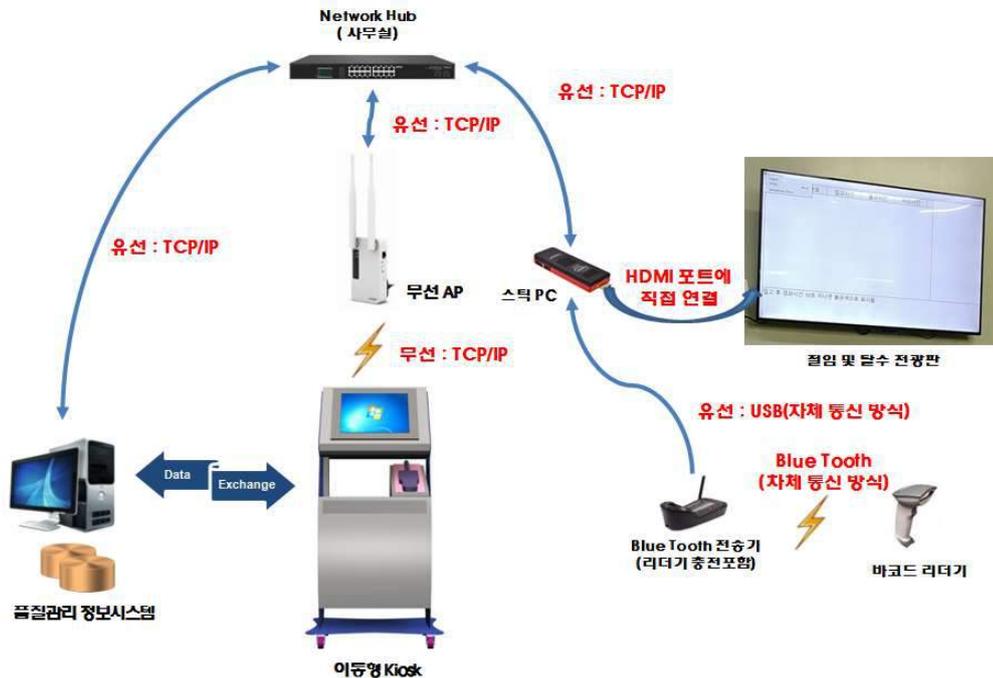


[그림 85] BarCodeDisplay 프로그램 순서도



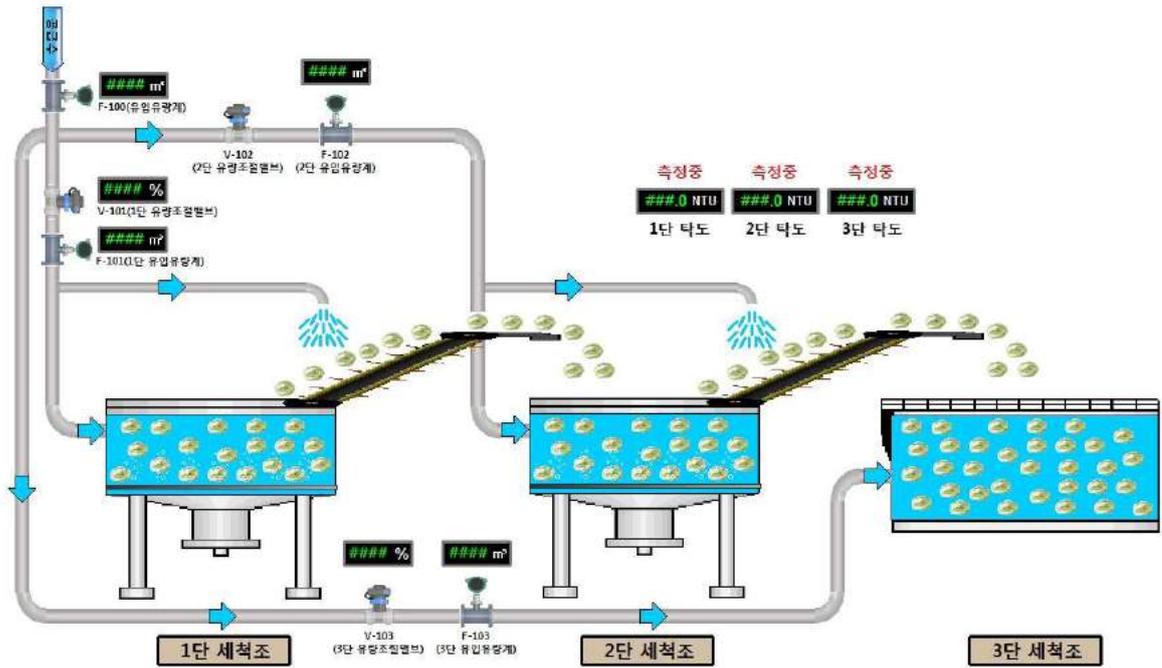
[그림 86] 절입 및 탈수공정 모니터링(Status View) 프로그램 순서도

- 공정별 시스템을 유선 및 무선 네트워크로 연결하여 상호 데이터 교환이 가능하도록 구성하였으며, 절입 및 탈수 현황 정보 관리 네트워크 구성도는 다음 [그림 87]과 같음

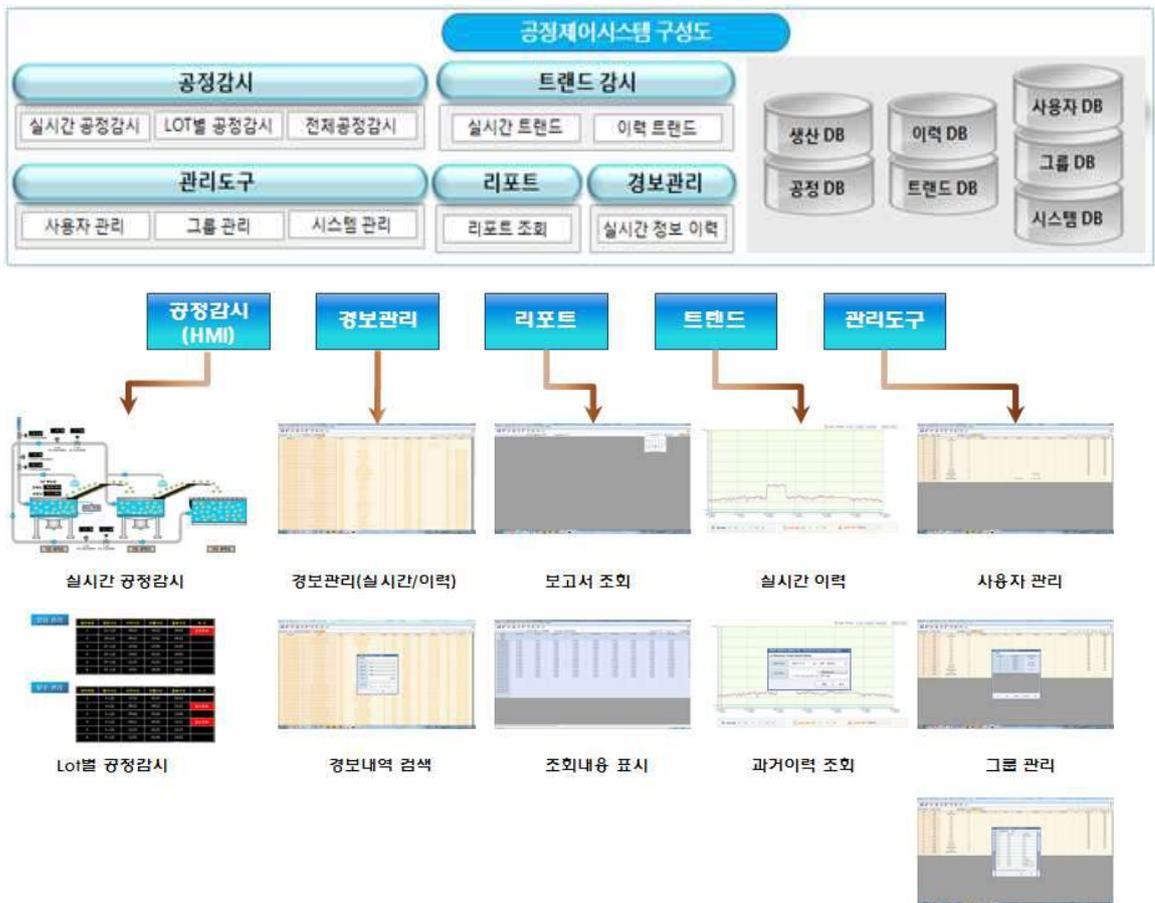


[그림 87] 절입 및 탈수 현황 정보 관리 네트워크 구성도

(라) HMI(Human Machine Interfaces)를 통한 공정모니터링 기능 구현(제1협동)

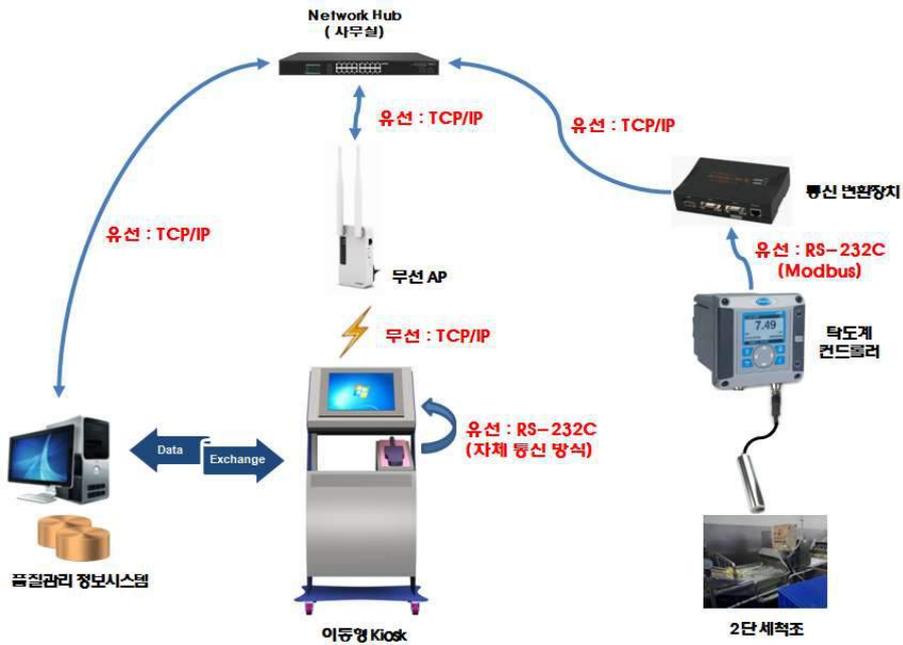


[그림 88] 그래픽 형태로 구현된 세척공정 화면



[그림 89] 공정제어시스템 구성도

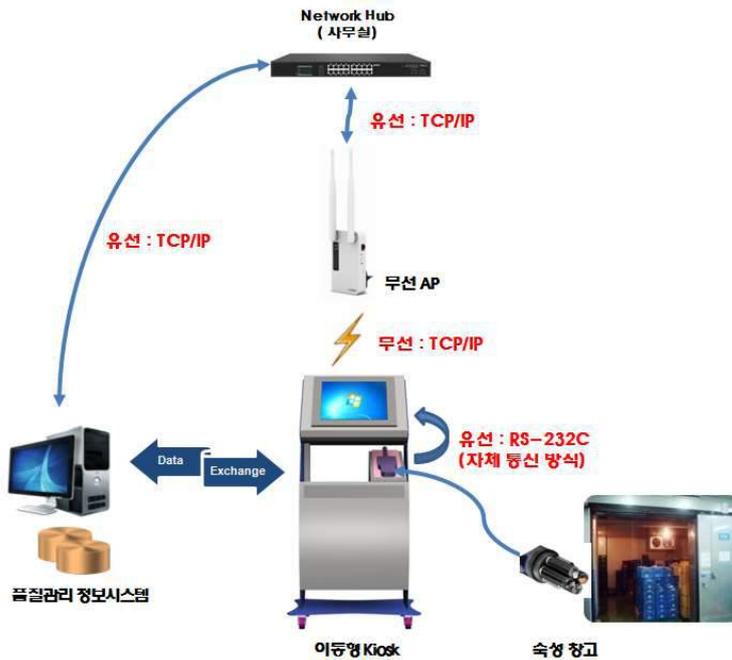
- ① 절입 공정 모니터링 : 절입 탱크 별 절입 시작 시간, 경과 시간 표시 및 상태(절입 완료) 알림
 - 이동형센서 Kiosk의 터치 PC와 절입 공정에 적용된 스틱 PC와 유선 네트워크를 통해 연결, TCP/IP 통신을 통해 정보를 전달받아 터치 PC의 화면에서 절입 탱크 번호 및 절입 시작 시간, 절입 경과 시간의 확인 가능
 - 사용자가 설정한 절입 완료 시간이 경과 되면 해당 절입 탱크의 정보 표시 부분의 색깔이 변경되면서 점멸되어 절입이 완료되었음을 알려줌으로써 효율적인 절입 공정 관리 가능
- ② 탈수공정 모니터링 : 탈수 대차 별 탈수 시작 시간, 경과 시간 표시 및 상태(탈수 완료) 알림
 - 이동형센서 Kiosk의 터치 PC와 탈수공정에 적용된 스틱 PC와 유선 네트워크를 통해 연결하고, TCP/IP 통신을 통해 정보를 전달받아 터치 PC의 화면에서 탈수 대차 번호 및 탈수 시작 시간과 함께 탈수 경과 시간의 확인 가능
 - 사용자가 설정한 탈수 완료 시간이 경과 되면 해당 탈수 대차의 정보 표시 부분의 색깔이 변경되면서 점멸되어 탈수가 완료되었음을 확인하여 효율적인 탈수공정 관리 가능
- ③ 세척수 탁도 모니터링 : 2차 세척조의 세척수에 대한 탁도값 확인
 - 2차 세척조에 탁도센서 센서를 설치하고 탁도센서 센서는 현재 탁도값 표시, 각종 파라미터 설정 및 통신 기능이 포함된 탁도센서 컨트롤러에 연결되고 탁도센서 컨트롤러의 통신 기능(유선-RS232C, Modbus Protocol)을 이용해 이동형 Kiosk로 전송하여 세척수의 탁도 모니터링 가능



[그림 90] 세척수 탁도 모니터링 네트워크 구성도

④ 숙성창고 김치 pH, 온도 및 염도 모니터링 : 복합센서를 이용하여 김치 숙성도 관리

- 이동형센서 Kiosk에 장착된 복합센서를 이용하여 숙성창고의 김치 제품에 대한 pH, 온도를 동시에 측정이 가능하며 측정된 값이 복합센서의 통신 기능(유선-RS232C, 자체 Protocol)을 이용해 이동형센서 Kiosk에 전송되고 측정된 값은 터치 PC에 데이터베이스화되어 관리되며, 이 데이터는 유선네트워크(TCP/IP)를 통해 생산품질정보시스템과의 정보 공유 가능



[그림 91] 숙성창고 모니터링 네트워크 구성도

⑤ 트렌드 감시 : 공정 데이터에 대한 실시간 및 이력 데이터 표시 및 조회

- 공정 데이터 값에 대한 실시간 변화를 표시하여 공정의 진단 및 문제 발생 가능성 예측이 가능하여 안정적인 공정 운영 가능
- 과거 공정 데이터 값을 조회하여 최적의 조건 도출 및 문제점 발생 원인에 대한 파악을 통한 공정 개량을 통한 운영의 효율성 증대



[그림 92] 트렌드 화면

⑥ 리포트 : 공정 데이터에 대한 보고서 작성 및 저장 기능

- 공정 데이터에 대하여 일간, 월간 및 연간 보고서를 작성하여 각 기간별 공정데이터에 대한 분석이 가능하여 이를 이용한 비용 절감 등의 공정 개선 가능

TagName	PIDL_PNAME	PIDL_PNAME	PIDL_PFIELD	PIDL_PTOTAL	PIDL_PTOTALB	PIDL_PNAME	PIDL_PNAME	PIDL_PFIELD	PIDL_PFIELD	PIDL_P
TagA										
2017-08-04 00:00	58.180001	4.800000	0.000000	58.000000	0.000000	16.873001	5.200000	0.000000	53.000000	0.00
2017-08-04 01:00	50.119999	4.800000	0.000000	57.000000	0.000000	17.299999	5.200000	0.000000	20.000000	0.00
2017-08-04 02:00	55.270000	4.000000	0.000000	57.000000	0.000000	40.000000	5.200000	0.000000	22.000000	0.00
2017-08-04 03:00	58.450001	5.000000	0.000000	57.000000	0.000000	15.802000	5.000000	0.000000	18.000000	0.00
2017-08-04 04:00	50.415999	5.000000	0.000000	57.000000	0.000000	15.549999	5.000000	0.000000	17.000000	0.00
2017-08-04 05:00	54.090000	4.000000	0.000000	55.000000	0.000000	17.300000	5.000000	0.000000	18.000000	0.00
2017-08-04 06:00	149.000001	5.000000	0.000000	113.000000	0.000000	17.700001	5.000000	0.000000	17.000000	0.00
2017-08-04 07:00	58.300000	4.800000	0.000000	60.000000	0.000000	10.823001	5.200000	0.000000	34.000000	0.00
2017-08-04 08:00	75.480000	4.800000	0.000000	62.000000	0.000000	123.450000	4.900000	0.000000	100.000000	0.00
2017-08-04 09:00	70.110000	4.800000	0.000000	80.000000	0.000000	66.403004	5.100000	0.000000	106.000000	0.00
2017-08-04 10:00	82.159998	5.100000	0.000000	81.000000	0.000000	112.170000	5.000000	0.000000	46.000000	0.00
2017-08-04 11:00	65.140001	4.800000	0.000000	94.000000	0.000000	113.910000	5.100000	0.000000	102.000000	0.00
2017-08-04 12:00	60.139999	4.800000	0.000000	73.000000	0.000000	257.160000	4.300000	0.000000	103.000000	0.00
2017-08-04 13:00	70.165998	4.600000	0.000000	64.000000	0.000000	110.059999	5.200000	0.000000	117.000000	0.00
2017-08-04 14:00	111.779999	4.800000	0.000000	100.000000	0.000000	31.800001	5.200000	0.000000	23.000000	0.00
2017-08-04 15:00	59.119999	4.800000	0.000000	92.000000	0.000000	16.719999	5.100000	0.000000	26.000000	0.00
2017-08-04 16:00	62.400000	4.800000	0.000000	61.000000	0.000000	82.200001	5.100000	0.000000	16.000000	0.00
2017-08-04 17:00										
2017-08-04 18:00										
2017-08-04 19:00										
2017-08-04 20:00										
2017-08-04 21:00										
2017-08-04 22:00										
2017-08-04 23:00										

[그림 93] 공정 데이터에 대한 보고서 화면

⑦ 정보 관리 : 공정 데이터에 대한 알람 설정 및 표시

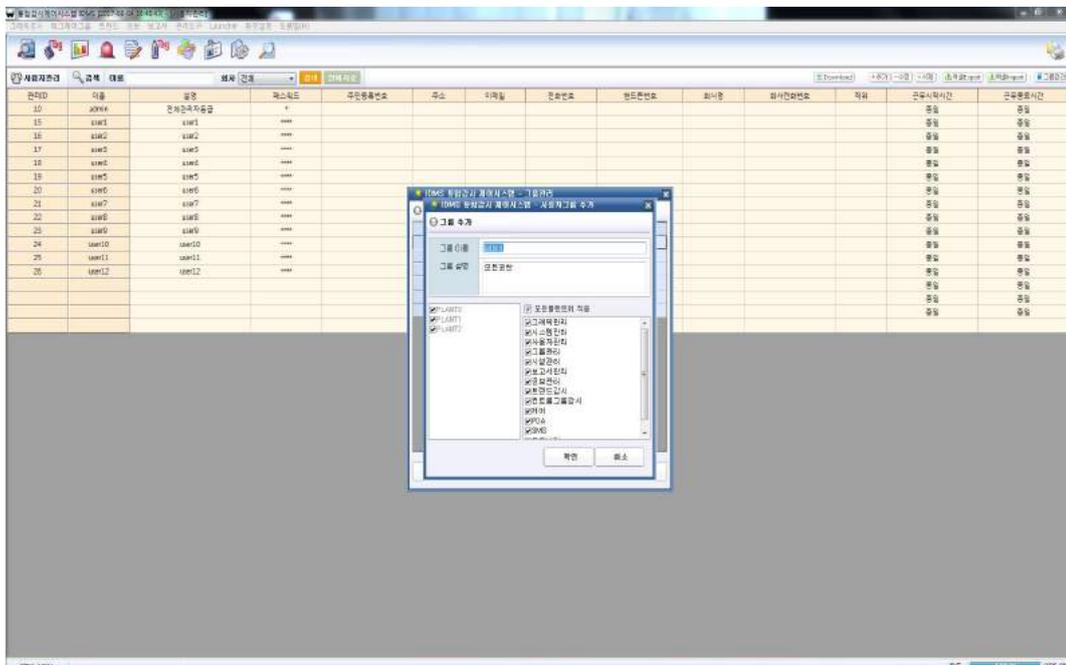
- 공정 데이터에 대해 사용자가 지정한 값 이상 혹은 이하의 값이 측정될 경우, 이를 즉시 사용자가 인지할 수 있는 경보 시스템을 구축하여 비상 상황 발생 시 즉각적인 인지 및 조치를 가능하게 하여 공정의 중단이 발생하지 않도록 하여 공정의 안정적인 운영 가능



[그림 94] 정보 화면

⑧ 관리 도구 : 사용자, 그룹 및 시스템에 대한 관리 기능

- 각 공정 담당자별로 권한(감시, 설정 및 조회 등)을 구분하고 체계적인 업무 수행을 통한 시스템의 안정적이고 효율적인 유지 관리가 가능

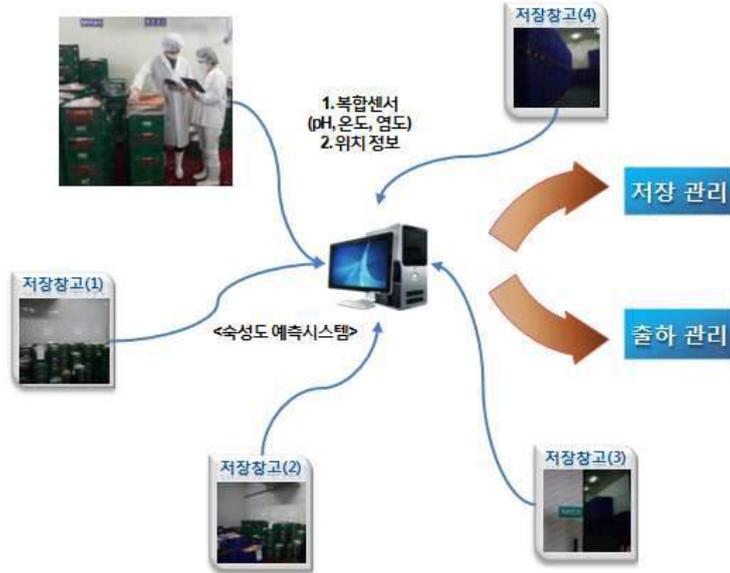


[그림 95] 사용자, 그룹 및 시스템 관리 화면

(마) 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석 소프트웨어 개발(제1협동)

① 상관관계 분석용 지표 선정

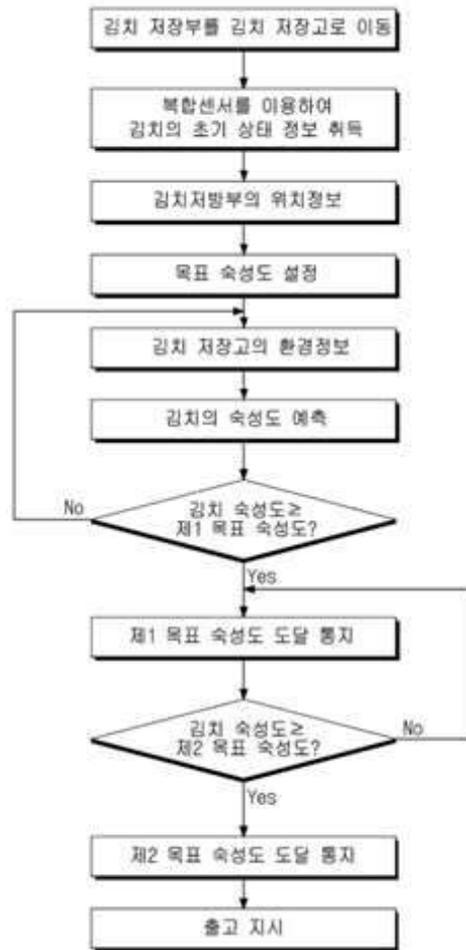
- 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석용 지표를 김치 저장 위치 정보, 김치 저장부의 온도 및 pH로 선정하였으며, 다음 [그림 96]은 김치 숙성도 예측 시스템의 구성도임.



[그림 96] 숙성도 예측시스템 구성도

② 상관관계 분석 소프트웨어 개발

- 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석 소프트웨어는 복합센서의 출력 값을 기반으로 김치의 숙성도 예측하여, 김치 숙성도 관리를 통한 효율적인 저장 및 출하를 관리를 하는 소프트웨어로, 상관관계 분석 소프트웨어 순서도는 다음 [그림 97]과 같음



[그림 97] 상관관계 분석 소프트웨어 순서도

나. 고정형 탁도센서 측정값과 미생물 분석 결과와의 상관관계 분석비교를 통한 신뢰성 검증(제2협동)

(1) 탁도 측정기기별 탁도값 측정 및 비교분석

- 정확도, 안정성, 가격 등을 고려하여 선정된 표준지표(탁도) 관리에 적합한 고정형 탁도 센서를 구매하여 설치 완료 후 지표(탁도) 모니터링과 미생물 분석을 동시 진행하여 고정형 탁도센서의 타당성을 검증함
- 세척 단계가 진행됨에 따라 절인 배추의 일반세균수는 각 단계마다 감소하였으며 세척 과정에서 미생물 수준은 약 1 log CFU/g가 감소하였음.
- 고정형 탁도센서(서산공장) 계측값과 실 측정 탁도값 비교 분석
 - 초기 실험 시 고정형 탁도센서 계기판에서 제시되는 수치와 실측정값 사이에 큰 차이를 보였음. 탁도센서 설치 박스에서 이동식 탁도센서로 측정된 결과는 센서값과 유사

하였음. 이는 설치된 탁도센서의 값은 오류가 없으나 세척조에서 고정형 탁도센서가 설치된 박스까지 세척수의 이동이 원활하지 않아 센서가 정확한 실시간 탁도를 읽지 못하고 있는 것으로 판단됨

[표 40] 1차 고정형 탁도센서의 수치와 실측정값의 비교

작업 시간 (분)	1차 세척수(앞) (이동식)	1차 세척수 (뒤) (이동식)	고정형 탁도센서 계기판	측정 수조 (이동식)	2차 세척수(앞) (이동식)	2차 세척수(뒤) (이동식)	고정형 탁도센서 계기판	측정 수조 (이동식)
30	35.3	37.8	12.5	9.4	17.7	19.4	10.5	10.3
60	42.9	44.6	12.2	11.2	20.4	21.7	10.5	11.0
90	53.4	55.0	26.0	25.0	28.4	23.1	14.0	15.0
120	50.8	51.5	28.0	27.0	36.6	30.4	14.0	15.0
150	51.7	51.0	27.0	26.0	37.7	36.6	16.0	15.0

(2) 고정형 탁도센서의 측정방법, 위치 변경을 통한 오차 개선 및 신뢰성 검증

- 초기 현장점검에서 자동계측값과 실측값에 오차가 발생함에 따라 오차를 줄이기 위하여 1협동과 협의한 후 탁도 측정위치 및 측정방법을 여러 차례 수정·보완하여 가장 오차가 적은 위치와 측정방법을 최종 선정함
- 작업 10, 20, 30, 90, 150분 경과 후 세척공정별 공정 중의 앞과 뒤 위치에서 탁도센서를 활용하여 지표 모니터링을 실시하였으며 동시에 미생물 분석을 위한 세척수 시료 채취를 진행하였음.
- 이동형 탁도센서의 탁도 측정과 동시에 2단에 설치되었던 고정형 탁도센서의 측정값을 비교한 결과 값의 오차범위는 0.05~2.3 NTU로 나타남. 이동형 탁도센서와 실 측정값의 차이는 0~2.75 NTU였으며 이동형 탁도센서와 고정형 탁도센서는 0~3.15의 차이 값을 보였음. 실 측정값과 고정형 탁도센서의 오차 범위가 가장 작은 것으로 나타남

[표 41] 고정형 및 이동형 탁도 센서의 탁도 측정/실 측정값의 비교

종류 \ 시간(분)	0	10	15	20	25	40	45	50	55	60
이동형 탁도센서	0.85	2.4	3.75	4.75	5.45	7.45	9.8	9.45	11.7	9.2
실 측정값 (실험용 탁도센서)	1.1	2.55	4.5	4.95	6.9	7.75	9.2	10.9	12.8	9.2
고정형 탁도센서	1.7	2.6	3.1	5	5.4	8.2	8.9	9.6	10.7	10.5
시간(분)	65	70	75	80	85	100	105	110	115	

종류										
이동형 탁도센서	9.55	9.75	8.85	9.45	9.8	7.8	10	9	7.85	
실 측정값 (실험용 탁도센서)	10.9	12	10.9	12.2	11.1	8.8	11.5	11.4	10.6	
고정형 탁도센서	11	10.9	11.5	11.5	11.5	11.1	10	10.4	11	

구분	오차범위
휴대용 탁도센서 - 고정형 탁도센서	0.05~2.3NTU
휴대용 탁도센서 - 실 측정값(실험용)	0~2.75NTU
실 측정값(실험용) - 고정형 탁도센서	0~3.15NTU

(3) 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시(제2협동)

(가) 기준 탁도 기준값 설정 및 타당성 검증

- 세척수에 대한 일반세균(Total aerobic bacteria), 대장균군(Coliform) 분석 결과와 측정 탁도 관련 데이터 분석을 통하여 탁도와 미생물의 상관관계를 분석하였음
- 생배추의 일반세균 수는 6.08 log CFU/g이었으며 1차 세척 후 5.40 log CFU/g, 2차 세척 후 5.17 log CFU/g, 3차 세척 후 5.06 log CFU/g로 일반세균수가 점차적으로 감소하였음
- 세척 150분 경과 후의 일반세균수는 모든 세척공정에서 30분 경과 후의 일반세균수보다 높게 나타남. 대장균군의 경우도 일반세균 수준과 비슷한 변화를 보였으며 대장균은 검출되지 않았음

[표 42] 절인 배추의 세척 과정 중 미생물 분포 수준

공정	일반세균(log CFU/g)		대장균군(log CFU/g)	
	작업시간		작업시간	
	30 min	150 min	30 min	150 min
원료	6.08±0.71		1.94±0.81	
절임	6.10±0.55		2.44±0.54	
절임수 행균	5.80±0.5 ^{a1),p²⁾}	6.18±0.31 ^{A,q}	2.34±0.51	2.41±0.49
1단 세척	5.40±0.64 ^{b,p}	5.92±0.46 ^{B,Q}	2.17±0.71	2.39±0.58
2단 세척	5.17±0.42 ^{c,pp}	5.72±0.35 ^{C,qq}	2.04±0.72	2.18±0.46
3단 세척	5.06±0.42 ^{d,PP}	5.27±0.52 ^{D,QQ}	1.79±0.65	1.97±0.41
Trimming (손질)	4.93±0.42 ^{e,PPP}	5.23±0.53 ^{E,QQQ}	1.63±0.62	1.93±0.55
탈수	4.53±0.46		1.88±0.64	

1) Means with the different letter within a column are significantly difference (p>0.05).

2) Means with the different letter within a row are significantly difference (p>0.05.)

○ 세척 초기 탁도 변화에 대한 미생물 수준 확인한 결과 30분 이내에서의 일반세균수의 변화는 4.23-5.33 log CFU/g로 일정 수준을 유지하는 것으로 30분의 세척 시간내에는 세척 효과에 유의적 차이가 없음

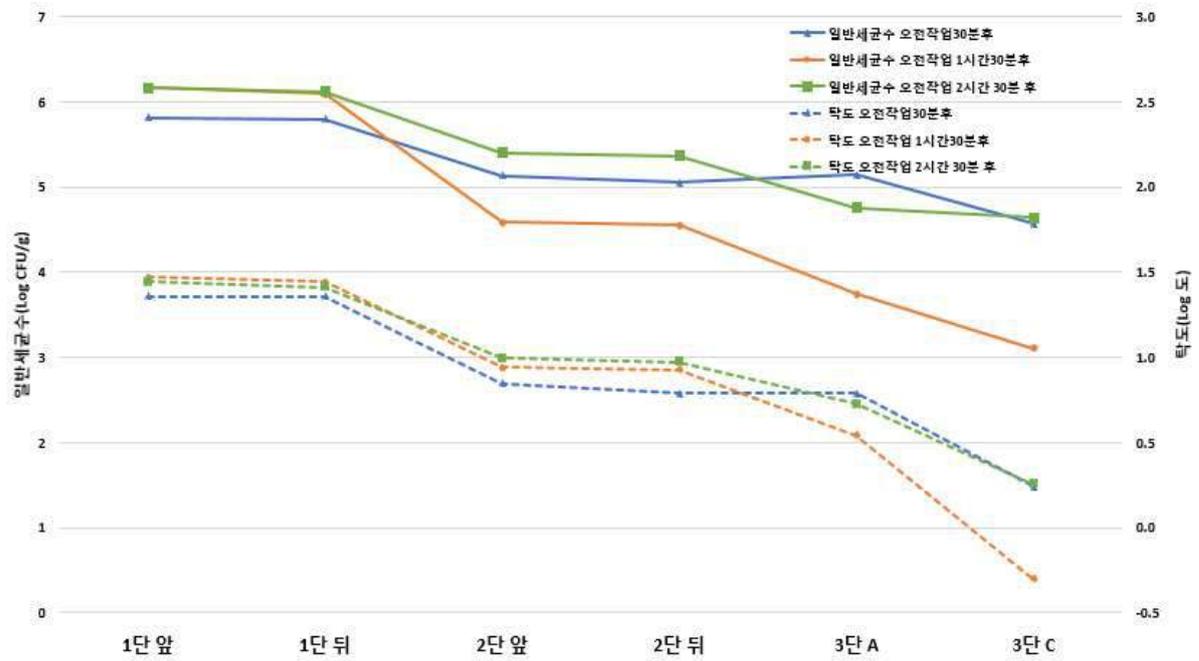
[표 43] 세척공정 30분 이내 절인 배추의 세척 과정 중 미생물 분포 수준

공정	일반세균(log CFU/g)			대장균군(log CFU/g)		
	Washing times			Washing times		
	10min	20min	30min	10min	20min	30min
절임	5.13±0.27			2.40±0.3		
1단 세척	5.15±0.14 ^{a1),p2)}	5.29±0.04 ^{A,p}	5.33±0.04 ^{aa,p}	2.25±0.19	1.56±0.26	2.15±0.47
2단 세척	4.82±0.12 ^{b,q}	4.81±0.04 ^{B,q}	4.74±0.07 ^{bb,q}	1.85±0.23	1.77±0.37	2.03±0.49
3단 세척	4.66±0.12 ^{c,r}	4.63±0.01 ^{C,r}	4.64±0.1 ^{cc,r}	1.82±0.12	1.89±0.28	1.90±0.46
Trimming (손질)	4.38±0.07 ^{d,s}	4.23±0.24 ^{D,s}	4.54±0.15 ^{dd,s}	2.01±0.28	1.55±0.57	1.55±0.68

1) Means with the different letter within a column are significantly difference (p>0.05).

2) Means with the different letter within a row are significantly difference (p>0.05).

○ 세척공정 30분, 90분, 150분이 경과하였을 때 탁도 측정과 미생물 분석 결과를 비교한 결과 탁도는 세척수의 일반세균수의 변화와 비슷함을 확인하였음

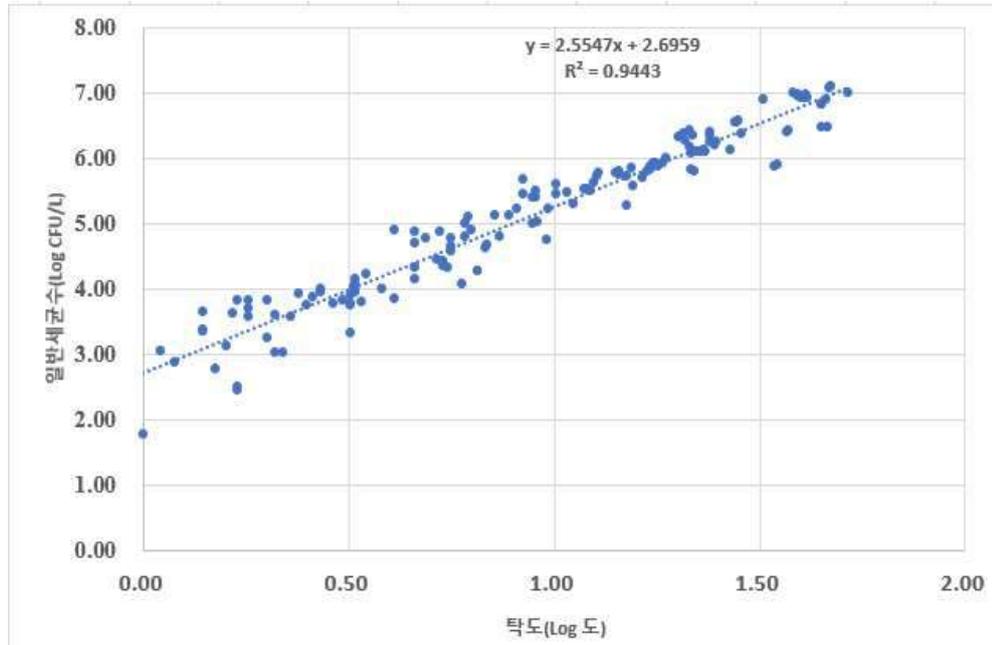


[그림 98] (주)효원 세척공정 경과에 따른 탁도와 미생물 변화 -3월

(나) 탁도와 미생물 상관관계식을 이용한 미생물 예측값 상관관계식 도출

○ 한성식품 서산공장의 탁도와 일반세균수의 상관관계 분석결과 도출된 식은 아래와 같음

$$\cdot \text{Log CFU/mL} = 2.5547 \times (\text{log 탁도}) + 2.6959$$



[그림 99] 세척수의 탁도 및 일반세균수 상관관계 분석 결과 그래프(주한성식품 서산공장)

○ 상관관계 분석을 통하여 도출한 값을 이용하여 세척공정에서 일정 미생물 수 유지를 위해 1단 세척수의 일반세균수를 5 Log CFU/g으로 유지되도록 탁도 20 NTU로 유량조절하는 것이 바람직함. 1단 세척조에서 20 NTU로 관리할 경우 2단 세척조에서는 10 NTU의 탁도값을 나타낼 것으로 상관관계 도출

○ 따라서, 1단 세척수를 20 NTU로 관리하는 것이 가장 효과적인 관리 방법으로 나타남

다. 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증

(1) 지표측정, 미생물 분석결과 및 센서 시스템 비교 평가 실시(제2협동)

(가) 설정 기준 탁도값에 대한 미생물 예측치 및 실측치 비교

○ 작업 10, 20, 30, 90, 150분 경과 후 세척공정별 공정 중의 앞과 뒤 위치에서 탁도센서를 활용하여 미생물을 측정하고 탁도 결과를 통하여 아래 식을 활용하여 미생물 예측치를 계산함

$$\text{Log CFU/mL} = 2.5547 \times (\text{log 탁도}) + 2.6959$$

- 세척수에 대한 일반세균(Total aerobic bacteria), 대장균군(Coliform) 분석하고 측정 탁도 관련 데이터 분석을 통하여 탁도와 미생물의 상관관계를 분석하였음
- 센서 설치 후 진행된 4회의 실험에서 각 단에서 실제 측정한 탁도는 아래와 같았으며 관측값을 이용하여 일반세균수를 예측하고 실제 실험을 통해 그 값을 비교하여 검증하였음
- 미생물수 예측값과 실제값을 비교한 결과 전체 오차평균은 3.4%였고, 오차범위는 0~8.6%였음. 1차 세척조 앞부분의 오차범위는 0.4~2.7%, 1차 세척조 뒷부분은 0.6~6.4, 2차 세척조 앞부분은 0~8.3, 뒷부분은 0.1~8.6 였음

[표 44] 도출된 식을 이용한 미생물 수준 예측 범위

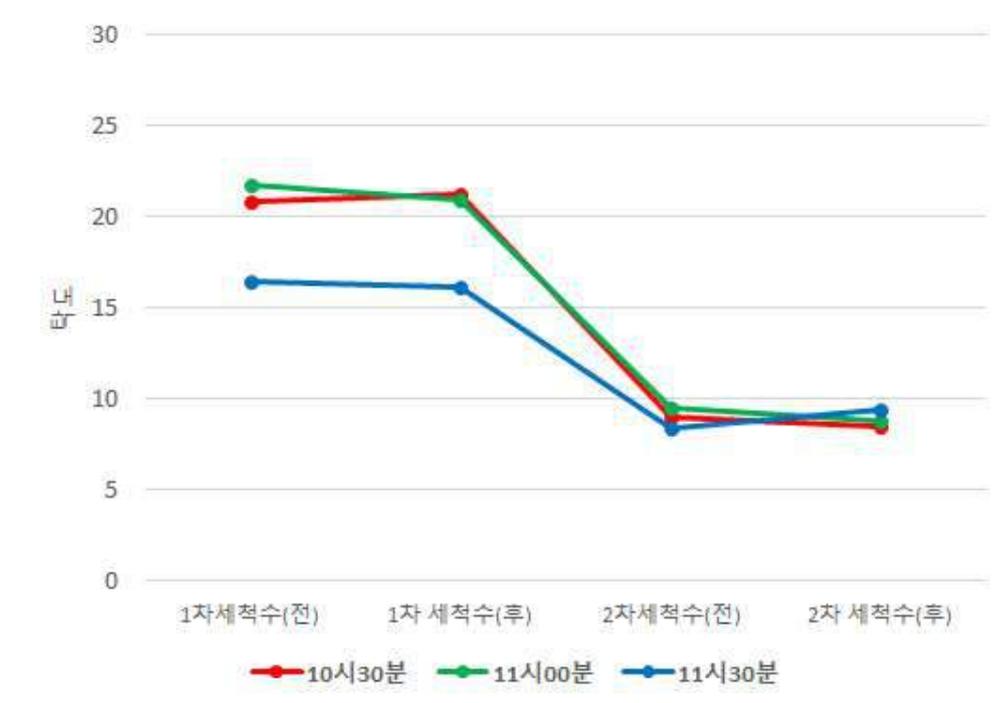
위치	측정된 탁도(NTU)	계산값 (예측된 미생물 수준) (Log CFU/mL)	미생물 실험 결과(Log CFU/mL)	오차 (%)
1차 세척 앞	13.05~51.65	5.55~7.07	5.21~6.88	0.4~2.7
1차 세척 뒤	10.25~51.00	5.28~7.06	5.16~6.89	0.6~6.4
2차 세척 앞	8.4~37.65	5.06~6.72	5.52~6.72	0~8.3
2차 세척 뒤	8.45~36.60	5.06~6.69	5.1~6.69	0.1~8.6

- 1차 세척조에서 예측값과 실험결과값 사이에 1 Log CFU/g 차이가 났지만 이는 실험 오차 범위였고, 2차 세척조에서는 동일한 승수로 나타나 탁도를 이용한 미생물 수준 예측은 적절한 것으로 판단됨
- 위의 결과를 종합하여 자동 측정 탁도센서를 이용하여 세척수의 탁도를 측정하고 이를 통해 세척수내의 미생물 수준을 예측할 수 있으며 이는 배추의 미생물 수준과 상관관계가 있으므로 배추의 미생물 오염 관리에 활용될 수 있음

(나) 유량 조절을 통한 세척단계별 탁도 제어 평가

- 세척 시간이 길어질수록 각 단의 세척수 미생물 수준은 증가하며 탁도지표의 값도 함께 증가함을 확인하였음. 이로써 탁도가 세척수의 미생물 변화 모니터링에 적절한 지표라는 것을 보여주었으며 세척수의 탁도는 첫 번째 단에서 20 NTU를 유지하면 두 번째 단에서 10 NTU 미만으로 유지되는 것으로 확인됨

- 따라서, 효과적으로 탁도를 관리하기 위해서 1단 세척에 자동 측정 탁도센서를 설치하고 20 NTU로 탁도를 유지하는 것이 가장 효과적인 방법으로 선정함
- 기존 실험을 통하여 작업 30분 경과 시부터 1단 세척조의 탁도가 20 NTU 이상으로 증가함에 따라 유량 조절
- 세척공정 시작 후 30분에 1단의 유량을 최대로 증가시킨 뒤 30분 경과 후 측정 결과 탁도 값이 낮아짐을 확인할 수 있었으며 일정한 탁도 값이 2단 세척조에서 유지되는 것으로 나타남



[그림 100] (주)효원 유량조절에 따른 탁도 변화

- 제조 공장별로 차이는 있으나, (주)한성식품 서산 공장과 (주)효원 진천 공장의 경우 1단 세척수의 제어를 통하여 이후 세척단계에서의 탁도 제어가 가능하며, 탁도 실시간 모니터링을 통하여 유량 조절이 가능한 자동 제어 시스템 수립 가능
- 현재 공장 시설여건에 의해 유량 조절은 수동으로 조절하고 있으나 향후 스마트 팩토리 구축 시 자동 유량 조절 시스템 적용이 가능함

3. 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질 관리 정보시스템 구축

가. 생산 및 품질관리 정보시스템 개발

(1) 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발(제1세부)

(가) 김치 제조업체의 정보화 현황분석

- 20개 업체를 대상으로 정보화 현황 조사를 한 결과, ICT 활용 분야는 개인 정보화(55%), 단위 업무 정보화(45%), 조직업무 통합 정보화(45%), 사업체/기관 간 업무협업 정보화(25%), 미활용(15%) 이었음.
- ICT 투자 영향으로는 업무효율화(14건), 경영계획 수립(7건), 고객관리 개선(10건), 신규서비스 창출(4건) 사업 투명성 제고(4건), 사업체/기관 간 협업 촉진(3건) 순이었으며, 약 73%가 업무처리 개선과 ICT가 관련이 있다고 응답하였음.
- 실태조사 및 정보화 현황 조사를 통해 총 41건의 문제점과 31건의 개선 요구 사항을 도출하였으며, 이를 생산품질관리 정보시스템의 설계(요구사항정의서)에 반영하였음.

[표 45] 김치 제조업체의 정보화 현황 조사 항목 및 결과

문1. 귀 사업장에서는 현재 컴퓨터를 보유(이용)하고 있습니까?				
구분	예	아니오	미응답	
응답수	19	1	0	
응답비율(%)	95	5	0	
문1-1. [‘문1’에서 ‘① 예’로 응답한 사업체/기관들만 해당] 귀 사업장의 컴퓨터 현황에 관한 질문입니다. 귀 사업장에서는 현재 다음 종류의 컴퓨터를 각각 몇 대씩 보유(이용)하고 계십니까?				
구분	응답수	평균	비고	
① 데스크탑 컴퓨터	16	12.8대		
② 노트북(넷북 포함)	13	2.9대		
③ 태블릿PC(UMPC 포함)	2	1.5대		
④ PDA(개인휴대정보단말기)	2	1.5대		
⑤ 스마트폰	5	12.6대		
⑥ 기타	1	3대	1개소에서 서버컴퓨터 3대	
문2. 귀 사업장에서 일상 업무에 컴퓨터를 이용한 직원은 전체 직원 중 몇 %입니까?				
구분	응답수	평균	최소	최대
결과값	19	48.3%	3.2%	100%

문3. 귀 사업장에 현재 구축되어 있는 네트워크 설비에 관한 질문입니다. 귀 사업장에 현재 네트워크(서버)가 구축되어 있습니까?

구분	예	아니오	미응답
응답수	15	4	1
응답비율(%)	75	20	5

문4. 귀 사업장에서는 현재 직원에게 사업체/기관의 전자메일시스템 등 업무시스템, 문서 또는 프로그램에 대한 외부에서의 접근(원격 접근)을 제공하고 있습니까?

구분	예	아니오	미응답
응답수	12	7	1
응답비율(%)	60	35	5

문5. [모든 사업체/기관] 귀 사업장은 현재 다음의 분야에 정보통신기술(ICT)을 활용하고 있습니까? 해당되는 것에 모두 ○표 해 주시기 바랍니다.

구분	응답수	응답비율(%)
① 개인 정보화	11	55
② 단위 업무 정보화	9	45
③ 조직업무통합 정보화	9	45
④ 사업체/기관 간 업무협업 정보화	5	25
⑤ 정보통신기술을 활용하고 있지 않음	3	15

문6. [‘문1’에서 ‘① 예’로 응답한 사업체/기관들만 해당] 귀 사업장은 현재 조직 내부업무(생산, 인사, 회계, 구매/ 판매 등) 간에 정보를 공유하기 위해 전자자원관리(ERP) 소프트웨어/시스템을 사용하고 있습니까?

구분	예	아니오	미응답
응답수	16	3	1
응답비율(%)	80	15	5

문7. [모든 사업체/기관] 귀 사업장에서는 최근 1년간 정보화를 위해 투자(비용 지출)하신 적이 있습니까? 해당하는 것에 모두 ○표 해 주시기 바랍니다.

구분	응답수	응답비율
① 하드웨어 관련 비용	12	60
② 소프트웨어 관련 비용	7	35
③ 네트워크(통신) 운영 비용	14	70
④ 정보 서비스 관련 투자	6	30
⑤ 인건비 관련 투자	5	25
⑥ 기타 비용	10	50
⑦ 정보화를 위해 투자하지 않음	3	15

문7-1. [‘문7’에서 ‘①~⑥’으로 응답한 사업체/기관들만 해당] 귀 사업장의 현재 ICT(정보통신 기술) 투자가 다음의 어떤 부분에 가장 큰 영향을 끼쳤습니까? 해당되는

것을 순서대로 3개를 선택하여 아래의 표 안에 번호를 기입해 주시기 바랍니다.

구분	응답수	1순위		2순위		3순위	
		응답수	비율 (%)	응답수	비율 (%)	응답수	비율 (%)
① 업무 효율화	14	14	100	-	-	-	-
② 고객 관리 개선	10	1	10	6	60	3	30
③ 신규 서비스 창출	4	-	-	1	25	3	75
④ 사업의 투명성 제고	4	-	-	1	25	3	75
⑤ 사업체/기관 간 협업 촉진	3	-	-	1	33.3	2	66.6
⑥ 경영계획 수립	7	-	-	5	71	2	29
⑦ 기타	-	-	-	-	-	-	-
⑧ 효과 없음	-	-	-	-	-	-	-

문8. [모든 사업체/기관] 귀 사업장에서는 최근 1년간 제품 및 서비스의 생산·공급과 관련하여 내부 업무처리 과정을 크게 개선하신 적이 있습니까?

구분	예	아니오	미응답
응답수	11	9	-
응답비율(%)	55	45	-

문8-1. [문8에서 ①로 응답한 사업체/기관들만 해당] 귀 사업장의 업무 처리 혁신은 ICT(정보 통신기술)에 의해 가능했거나 직접적인 관련이 있었습니까?

구분	예	아니오	미응답
응답수	8	3	-
응답비율(%)	40	15	-

문9. 귀 사업장의 현재 종사자수는 남녀 각각 총 몇 명입니까?

구분	응답수	평균	최소	최대
남성	20	19.3명	2명	98명
여성	20	48.4명	1명	177명
합계	20	67.6명	3명	275명

문10. 귀 사업장의 2015년도 매출액은 대략 얼마입니까? (2016년도 매출 예상액)

구분	응답수	평균	최소	최대
'15년 매출	14	59억1,549만원	1억255만원	206억2,430만원
'16년 예상 매출	14	62억1,286만원	8,000만원	215억원

(나) 요구사항 이해 및 정의

① 식품이력추적관리제도와 연계방안 검토

- 식품이력추적관리의 법적근거

식품위생법 제2조(정의) 13항

"식품이력추적관리"란 식품을 제조·가공단계부터 판매단계까지 각 단계별로 정보를 기록·관리하여 그 식품의 안전성 등에 문제가 발생할 경우 그 식품을 추적하여 원인을 규명하고 필요한 조치를 할 수 있도록 관리하는 것을 말함.

- 식품의약품안전처의 식품이력추적관리시스템에서 연계를 위해 제공하고 있는 기록 정보의 데이터 속성은 다음과 같음.

[표 46] 식품이력추적관리시스템의 데이터 속성 : SQL_PDTLOT.SQL

컬 럽	설 명	데이터 유형	길이	필수	비고
REG_NUM	식품이력추적 등록번호	String	20	M	
FOOD_HISTRACE_NUM	식품이력추적관리번호	String	40	M	
MNFT_DAY	제조일자	DATE	8	M	YYYYMMDD
LOT_NUM	Lot번호	String	20	M	숫자, 영문가능, 특수문자 안됨
CRCL_PRD_DAY	유통기간	DATE	8	M	YYYYMMDD
IMCM_YN	수입여부	String	1	M	수입: Y, 국내 :N
MNFT_FACT	제조공장	String	50	M	
MNFT_FACT_ADDR	제조공장 주소	String	100	M	
INCM_DECL_OGN	수입신고기관	String	100		수입제품일경우 해당
INCM_DECL_NUM	수입신고번호	String	20		지방청에서 발급된 번호
MNFT_PRV	제조국	String	100	M	국내일경우: KR
GMO_YN	GMO여부	String	1		GMO : Y, NONGMO :N, 해당사항 없음 : 공백
PROD_QTY	생산수량	NUMBER	20	M	
PROD_QTY_UNT	생산수량 단위	String	20	M	기본 : EA
PIAW_DT	수입일자	DATE	8		IMCM_YN : Y 일 경우 필수
REMARK	비고		3000		
TEMP_1	임시 필드 1	공백	200		공백
TEMP_2	임시 필드 2	공백	200		공백
TEMP_3	임시 필드 3	공백	200		제조추가 생산수량에 대한 여부 : 대문자('UPDATE') (추가 시 입력필수)
* 제조/수입, 건강기능식품에 한함					

[표 47] 식품이력추적관리시스템의 데이터 속성 : SQL_FOOD_TGOW.SQL

컬 럽	설 명	데이터 유형	길이	필수	비고
TGOW_DT	출고일	DATE	8	M	YYYYMMDD
REG_NUM	식품이력추적등록번호	String	20	M	
FOOD_HISTRACE_NUM	식품이력추적관리번호	String	40	M	
TO_PST_NM	출고지명	String	50	M	도착지명
TO_PST_CD	출고지사업자등록번호	String	10	M	10자리
TO_PST_ADDR	출고지 주소	String	100	M	도착지주소
TGOW_UNT	출고단위	String	20	M	기본(고정): EA
QTY	출고수량	NUMBER	20	M	
REMARK	비고	String	200		
TEMP_1	임시 필드1	String	200		공백
TEMP_2	임시 필드2	String	200		공백
TEMP_3	임시 필드3	String	200		공백
* 제조/수입, 건강기능식품에 한함					

[표 48] 식품이력추적관리시스템의 데이터 속성 : SQL_PDTLOT ORM_INFO.SQL

컬 럽	설 명	데이터 유형	길이	필수	비고
REG_NUM	식품이력추적등록번호	String	20	M	
FOOD_HISTRACE_NUM	식품이력추적관리번호	String	40	M	
ORM_STD_CD	표준 원부자재 코드	String	20	M	
ORM_NM	원부자재명	String	200	M	
ORM_NM_ENG	원부자재명(영문)	String	200		
PRV_NATN_CD	원산지 국가코드	String	200	M	수입제품 경우 : 비필수
SUP_BUSINESS_REG_NO	거래처 사업자등록번호	String	10	M	10자리, 수입제품 경우 : 비필수
SUP_PSN	공급자명	String	50	M	수입제품 경우 : 비필수
SUP_PSN_ZIPC	공급자주소1	String	10		
SUP_PSN_ADDR1	공급자주소2	String	100	M	수입제품 경우 : 비필수
SUP_PSN_ADDR2	공급자주소3	String	100		
GMO_YN	GMO 여부	String	1		GMO:Y, NONGMO:N, 해당사항 없음:공백, 수입제품 경우:필수(공백)
REMARK	비고	String	200		
TEMP_1	임시 필드1	String	200		공백
TEMP_2	임시 필드2	String	200		공백
TEMP_3	임시 필드3	String	200		공백
* 제조/수입, 건강기능식품에 한함					

[표 49] 식품이력추적관리시스템의 데이터 속성 : SQL_SALE_TGOW.SQL

컬 럼	설 명	데이터유형	길이	필수	비고
TGOW_DT	출고일	DATE	8	M	YYYYMMDD
PDT_BARCD	바코드 정보	String		M	
PDT_NM	상품명	String	40	M	
PROD_QTY	출고수량	NUMBER	20	M	기본(고정): EA
REMARK	비고	String	200		
SALE_DV	출고유형	String	1	M	Default = '0'
SALE_NM	출고처명	String	200	M	SALE_DV = '0' 이면 공백 '0' 이 아닐경우 출고처명을 텍스트로 입력 해야함.
TEMP_1	임시 필드1	String	200		
TEMP_2	임시 필드2	String	200		
TEMP_3	임시 필드3	String	200		1회성 처리에 따른 구분자 대문자('ONCE') 추가
* 제조/수입, 건강기능식품에 한함					

[표 50] 식품이력추적관리시스템의 데이터 속성 : SQL_SALE_PIAW.SQL

컬 럼	설 명	데이터유형	길이	필수	비고
PIAW_DT	입고일	DATE	8	M	YYYYMMDD
FOOD_HISTRACE_NUM	이력추적관리번호	String	40	M	
PROD_QTY	입고수량	NUMBER	20	M	기본(고정): EA
REMARK	비고	String	200		
SALE_DV	입고유형	String	1	M	Default = '0'
SALE_NM	입고처명	String	200	M	SALE_DV = '0' 이면 공백 '0' 이 아닐경우 입고처명을 텍스트로 입력 해야함.
TEMP_1	임시 필드1	String	200		
TEMP_2	임시 필드2	String	200		
TEMP_3	임시 필드3	String	200		1회성 처리에 따른 구분자 대문자('ONCE') 추가
* 제조/수입, 건강기능식품에 한함					

② 요구사항 이해 및 정의

- 업무 프로세스 조사 결과 및 식품이력추적관리시스템에 대한 조사를 바탕으로 생산품 질관리정보시스템의 상세 요구사항 정의서를 작성하였음.

[표 51] 주요 문제점 및 개선 방향

문제점 및 주요 현안(AS-IS)	개선방향(TO-BE)
<ul style="list-style-type: none"> ● 수시로 변화되는 생산 계획에 따라 생산성 및 품질 저하 ● 적정 재고 보유의 어려움 ● 진행 정보 공유의 어려움으로 인한 의사소통에 애로사항 발생 ● 생산 현장의 실시간 데이터 수집이 불가능에 따라, 제품의 흐름을 파악할 수 없음 ● 제품의 흐름에 따른 정보의 흐름을 파악할 수 없어 정확한 의사결정을 할 수 없음 	<ul style="list-style-type: none"> ● 생산성을 고려한 생산 계획을 할 수 있도록 함 ● 생산성을 고려한 계획 생산을 통한 적정 재고 보유할 수 있도록 함 ● 수주부터 출하까지 건별 진행 정보 및 미출고 정보의 전사적 공유가 가능하도록 함 ● 생산 현장의 설비로부터 실시간 데이터 수집 할 수 있는 시스템 도입 필요 ● 수집된 데이터 활용을 통해 전반적인 경영 현황 파악이 가능하도록 시스템 간 연계 필요

○ 확정된 생산품질관리정보시스템의 공통, 구매, 생산, 품질의 각 프로세스별로 요구사항에 대해 정의하였으며, 그 내역은 다음과 같음.

[표 52] 생산품질관리정보시스템의 요구사항 정의

NO	프로세스	기능 설명	구축 기능 및 메뉴명
■ 공통			
1	공통	<ul style="list-style-type: none"> - 동일한 항목(데이터) 입력에 대해 불필요한 반복 작업을 하지 않아야 함. - 적은 인원으로 운영 관리가 가능하여야 함 - 법적 서류 등 내부적 관리가 필요한 문서·기록 관리가 가능하여야 함 - 작업 중 실제 데이터 측정 또는 기록 관리가 가능하여야 함. 	☞ 본 시스템 도입을 통해 관리 가능
■ 구매			
1	공급업체 평가 및 선정	<ul style="list-style-type: none"> - 공급업체 정보의 관리가 필요함 (* 부서별(품질, 생산, 구매) 요구사항 관리 필요) 	☞ 원료 수급 계획 관리
2	발주	<ul style="list-style-type: none"> - 생산계획 이외에 추가로 발생하는 생산물량 변수에 대한 체계적인 관리(원료공급 업체 변경 및 추가 등)가 필요함. - 실질적인 재고 관리(현장 재고와 원료수불부 상의 재고가 맞지 않음) - 평균 Loss률에 대한 데이터 관리가 가능하여야 함. 	☞ 원료 수불 관리 ☞ 수율 관리
3	입고	<ul style="list-style-type: none"> - 원료(농산물)에 대한 계절별/산지별/상태 등 조건 상황에 대한 품질 관리 필요 	☞ 원료 수급 계획 관리

		- 원료수불관리(입고수량에 대한 변수 발생 가능성 반영)	☞ 원료 수불 관리
4	반품	- 기준 설정 및 기록 관리 시 관리기준에 부적합하더라도 사용할 수밖에 없는 상황 등에 대한 예외 조항 기준을 구축하여 운영 관리하는 등 실제적인 관리 사항을 데이터에 반영할 수 있어야 함. - 관련 부서와의 즉각적인 협의/공유 가능하도록 함	-
5	매입금관리	- 체계적인 매입금 관리(관련부서와의 원활한 데이터 공유)	-
■ 생산			
1	생산계획	- 생산계획(월간/주간) 관리 및 현황 조회 가능하도록 함. (* 순간적인 변수에 대응 가능한 생산계획, 자재구매 계획 관리)	☞ 생산계획 관리
2	자재구매계획	- 자재구매계획(월간/주간) 관리 및 현황 조회 가능하도록 함.	☞ 소요량 계산 기능
3	생산량/재고량 관리	- 생산량 및 재고량 관리에 대한 영향을 끼칠 수 있는 변수(가능한 요인 등)를 도출하여 그 조건에 따른 생산량 및 재고량 수치를 예측할 수 있는 프로그램이 될 수 있다면 관리가 용이할 것으로 보임	☞ 수율 관리
4	원가관리	- 생산량/재고량 등에 대한 예측(변수에 대한 부분을 반영한)이 가능하다면 그에 대한 원료구입 등에 대한 사전 준비가 가능하여 원가관리가 일부될 수 있을 것으로 보임	☞ 생산계획 관리
5	입고검사	- 생산물량의 변동을 최소화 하여 입고검사 대상물량이 늘어나거나, 다른 원료가 입고되는 부분이 발생되지 않도록 관리가 필요 - 입고검사에 대한 결과를 바로 관련 부서와 공유할 수 있는 시스템이 구축되어 사용여부(사용, 반품/폐기, loss율 등)에 대한 결정이 지연되지 않고 즉각적인 처리가 이뤄질 수 있도록 해야 함	☞ 검사의뢰 기능
7	원료출하	- 원료 입고 및 보관, 생산을 위한 출하(반입) 부분에 대한 흐름 파악(원료별/공정별 특성에 따라 분류) 하여 이력추적이 가능한 관리 방법이 필요 · 원료별 작업방법, 공정흐름에 따른 사항 검토 및 분류, 적용 · 부족한 인력을 대신할 수 있는 방안 구축 · 기록 및 관리가 용이한 시스템 구축	-
8	생산	- 여러 변수(원료 상태, 작업자 능력차 등)로 인해 발주된 생산량에 미치지 못하는 경우 이를 반영하여 움직일 수 있는 시스템을 구축하여야 함.	-
9	공정관리	- 공정관리를 위한 공정기준에 대한 개인별 판단의 차이를 줄일 수 있는 측정방법 설정과 설비의 구축이 필요하다고 사료됨 · 자동공정관리 및 기록관리(자동 또는 작성이 수월한	☞ 작업지시서 관리

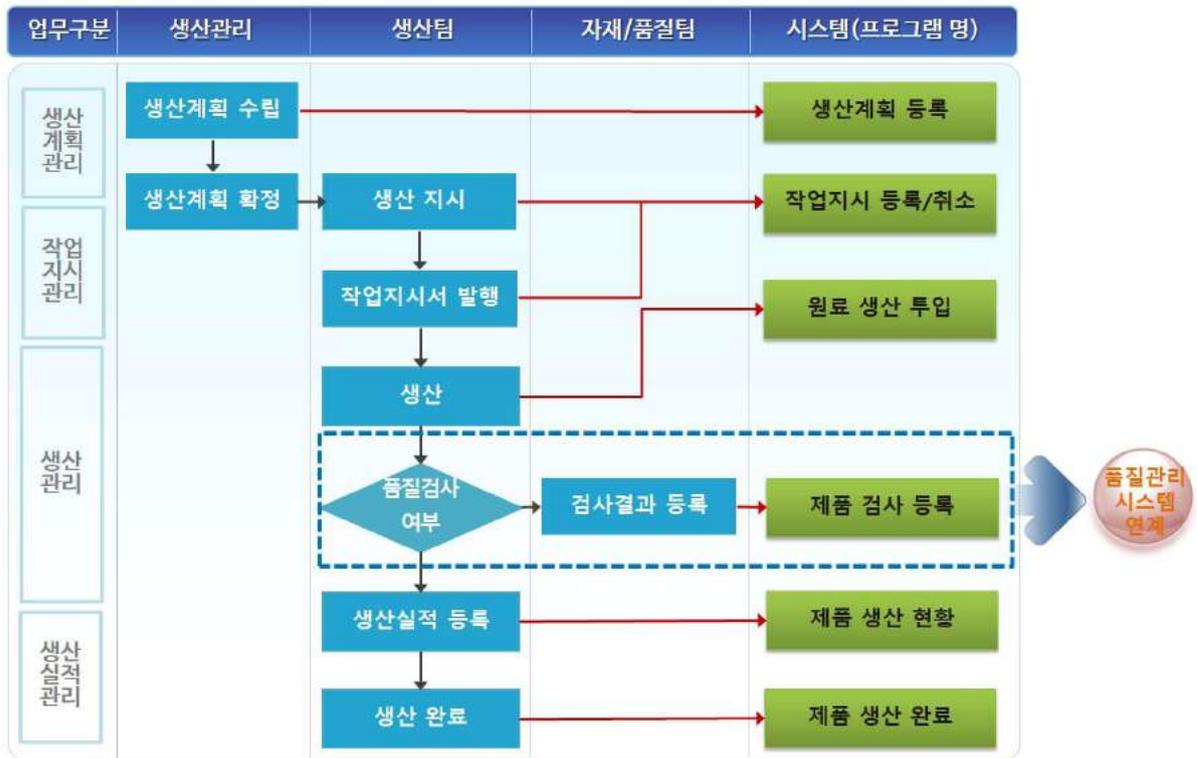
		시스템구축)	
10	출하관리 (출차/반품)	<ul style="list-style-type: none"> - 고객 주문에 따른 스티커 발부 부분과 생산에서 확인된 사항, 출하 시 재확인 되는 부분을 연계하여 오배송, 누락 등을 체크할 수 있는 시스템 구축이 필요 - 반품발생시 접수부서, 수거부서, 처리부서 등 관계 부서에서 그 흐름을 파악할 수 있는 시스템 구축이 필요 · 별도 확인없이 시스템(프로그램)에서 내용을 공유하여 진행된 사항을 입력하고 타 부서에서 확인하고 관리할 수 있어야 함. · 반품의 원인과 결과 등을 공유하여 반품을 관리가 하나로 이뤄질 수 있어야 함. 	-
11	생산량관리	<ul style="list-style-type: none"> - 김치 특성상 원료와 공정품에 대한 변수가 발생, loss가 생길 수 밖에 없으므로, 공정별 생산수불 관리가 필요함. 그에 대한 생산량 관리를 통해 정확한 물량 파악이 필요함. · 공정별 기록관리가 연동될 수 있는 프로그램/시스템 구축이 필요 	☞ 반제품 관리
12	기타	- 생산관리에서 여러 가지 변수로 인해 고정된 프로그램은 실제현장에서의 적용이 어려워 유연성이 있는 프로그램으로 개발할 필요가 있음.	-

▪ 품질

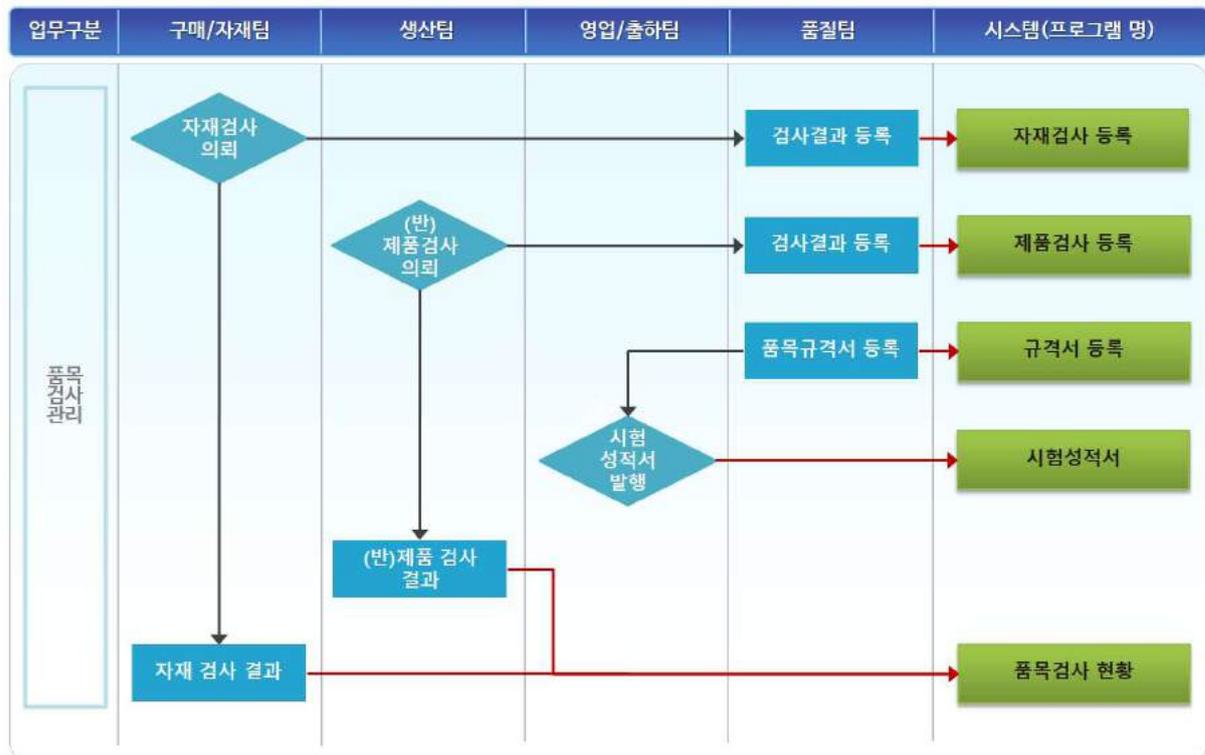
1	입고검사 (입고검수)	<ul style="list-style-type: none"> - 생산물량의 변동을 최소화 하여 입고검사 대상 물량이 늘어나거나, 다른 원료가 입고되거나 하는 부분이 발생되지 않도록 관리가 필요 - 원료별 특성에 따른 측정기준 및 측정방법 체계화 필요 - 입고검사에 대한 결과를 바로 관련 부서와 공유 할 수 있는 시스템이 구축되어 사용여부(사용, 반품/기, loss율 등) 등에 대한 결정이 지연되지 않고 즉각적인 처리가 될 수 있도록 해야 함 - 입고검사(실험)이 필요한 경우 빠른 검사 결과 확인 가능한 시스템이 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 자재검사의뢰 ☞ 자재검사등록 ☞ 규격서등록
2	공정검사	<ul style="list-style-type: none"> - 공정관리 기준 준수를 위한 정확한 측정이 가능한 설비/시설 구축이 필요하다고 사료됨 · 자동공정관리 및 기록관리(자동 or 작성이 수월한 시스템구축) · 체계적이고 정확한 공정관리가 가능하다면 공정검사 주기 설정 및 관리가 용이하다고 사료됨 - 공정검사를 간단하게 실시할 수 있는 계측설비 개발(배치)과 기록관리 자동화 등을 통해 즉각 적인 데이터 입력 및 추후 데이터 분석관리가 용이할 수 있도록 시스템 구축 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 센서를 활용한 공정제어시스템과의 연계 ☞ 자재검사등록 ☞ 제품검사등록
3	제품관리	- 검사관련 기록을 단순화 할 수 있는 시스템 구축	☞ 제품검사등록

	(제품검사)	· 여러 번 기록 입력이 아닌 관계된 부분에 대해 선 한번 입력으로 다른 기록지에도 공유될 수 있도록 있어야 함.	
4	위생관리 (위생검사)	- 검사관련 기록을 단순화 할 수 있는 시스템 구축 · 여러 번 기록 입력이 아닌 관계된 부분에 대해 선 한번 입력으로 다른 기록지에도 공유될 수 있도록 있어야 함.	☞ 문서등록관리 ☞ 문서현황관리
5	검사결과서 발행관리	- 검사결과에 대한 내용 공유(단, 수정불가)를 통해 필요한 부서에서 사용(출력)할 수 있도록 시스템 구축 필요(보완관리 사항 병행적용)	☞ 품목검사현황 ☞ 시험성적서
6	클레임관리	- 클레임발생시 접수부서, 수거부서, 처리부서 등 관계 부서에서 그 흐름을 파악할 수 있는 시스템 구축이 필요 · 별도 연락 확인 없이 시스템(프로그램)에서 내용을 공유 확인하여 진행된 사항을 입력하고 타부서에서 확인하고 관리 할 수 있어야 함. · 클레임의 원인과 결과 등을 공유하므로 반품을 관리가 일괄적으로 이뤄질 수 있어야 함.	☞ 고객불만접수 ☞ 고객불만조치

- 요구사항 분석을 통해 생산관리 업무 프로세스를 도출하였으며, 도출한 생산관리 업무 프로세스에 따라 생산계획수립부터 생산완료까지의 생산관리 업무를 생산계획 등록, 작업지시 등록, 원료생산 투입, 제품검사등록, 제품생산 완료 등의 기능을 통해 관리할 수 있도록 하였음.
- 또한, 품질관리 업무 프로세스를 도출하였으며, 도출한 품질관리 업무프로세스에 따라 검사의뢰부터 검사결과 등록까지의 품질관리 업무를 자재검사 등록, 제품검사 등록, 규격서 등록, 시험성적서 발행, 품목검사 현황 등의 기능을 통해 관리할 수 있도록 하였음.
- 다음 [그림 101, 102]를 통해 생산 및 품질관리 업무 프로세스 흐름도를 알 수 있음.



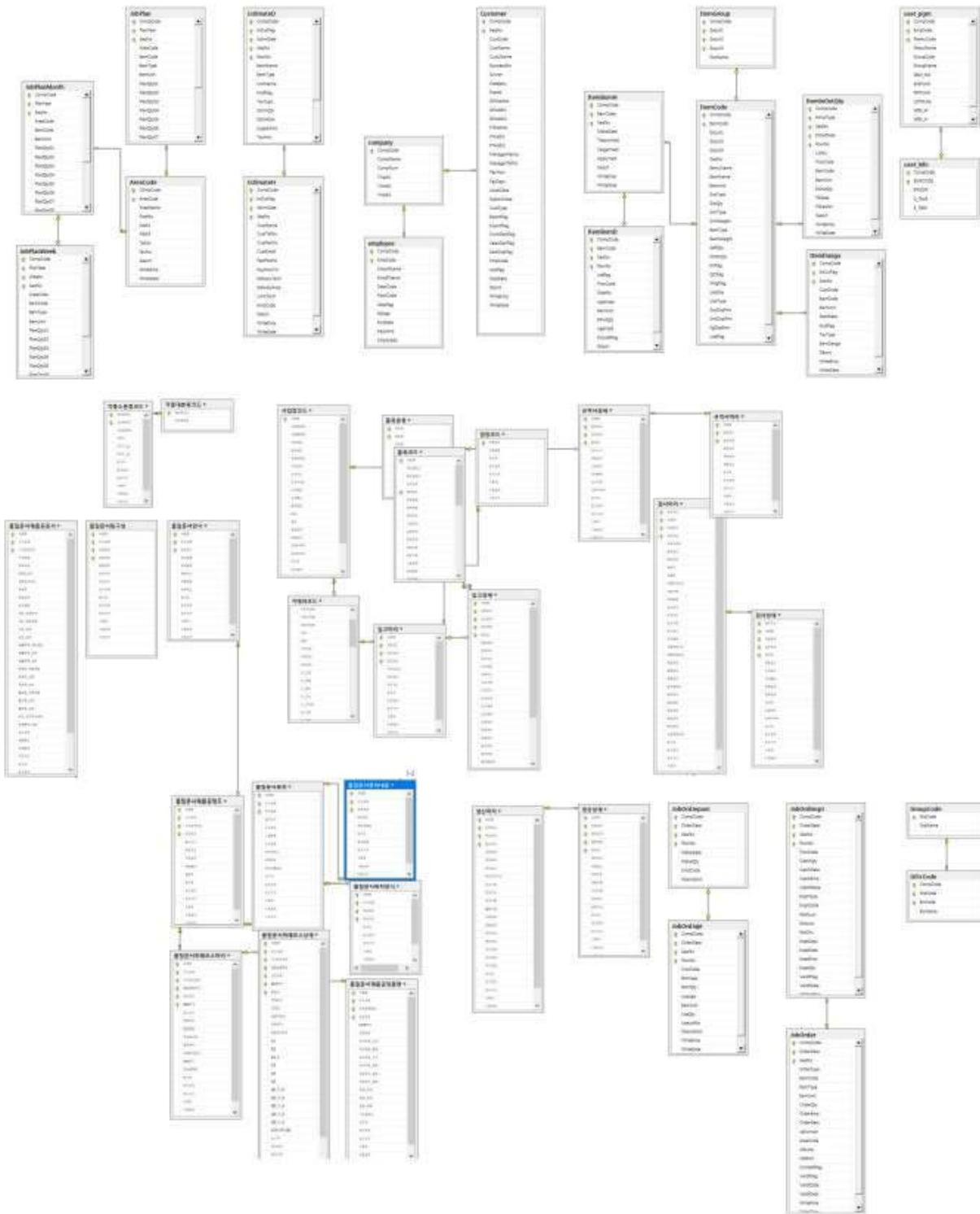
[그림 101] 생산관리 업무 프로세스 흐름도



[그림 102] 품질관리 업무 프로세스 흐름도

(다) 생산품질관리정보시스템의 설계

○ 요구사항 정의에 따라 생산품질관리정보시스템의 설계를 위한 DB 스키마(ERD)에 대한 정보를 다음과 같이 구성하였음>(* DB정의서는 시스템 보안 상 첨부하지 않음)



[그림 103] 생산품질관리정보시스템의 ERD

(라) 메뉴 구조 및 화면 레이아웃 설계

○ 생산품질관리정보시스템의 주요 기능을 다음과 같이 정의함.

[표 53] 구매관리 메뉴의 기능정의

대분류	중분류	소분류	세부기능	입력	출력	
					상단/목록	하단/상세
구매관리	자재발주관리	자재발주등록	-매입처별/입고현장별 발주 품목 및 발주량, 단가, 금액을 등록 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -발주일자 -업체코드 -발주구분	-번호 -삭제 -발주번호 -발주일자 -입고현장 -매입업체 -건수 -발주수량 -공급가액 -부가세액 -합계금액 -비고	-번호 -납기일자 -품목약칭 -규격 -종류 -발주량 -단위 -단가 -공급가액 -부가세액 -합계금액 -상세비고
		자재발주취소	-등록된 발주 건에 대해 조회하고 취소하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -조회일자 -업체코드 -품목코드 -현황종류	-번호 -발주번호 -납기일자 -매입업체 -품목약칭 -규격 -확정량 -입고량 -발주량 -단위 -취소 -비고	
		자재소요계산	-품목별 수량에 따른 필요 자재 소요량을 계산하는 기능	<검색> -회사코드 -생산현장 -품목코드 -현황종류 -등록구분 <목록> -계산수량 -구분	-번호 -품목약칭 -품목규격 -배합 -단위	-번호 -자재명 -단위 -재고량 -총소요량

			-환산		
	자재 발주 현황	-조회일자별, 업체 별, 품목별 납기일 /발주일별 등 자재 발주 건에 대한 현황을 조회/출력 하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -조회일자 -업체코드 -품목코드 -진행구분 -현황종류	-번호 -진행 -발주번호 -납기일자 -매입업체 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -발주수량 -단위 -발주단가 -발주공가 -발주세액 -발주금액	
	발주 취소 현황	-조회일자별, 업체 별, 품목별 납기 일자/발주일별 등 자재 발주 취소 건의 현황을 조회 /출력하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -조회일자 -업체코드 -품목코드 -현황종류	-번호 -발주번호 -납기일자 -매입업체 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -발주수량 -발주단위 -발주중량 -비고	
	발주 진행 현황	-발주 진행 건의 현황의 조회/ 출력하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -조회일자 -업체코드 -품목코드 -현황종류 <상세> -매입업체 -발주일자 -납기일자 -수량 -단가 -세액종류 -금액 -단가구분	-번호 -발주번호 -납기일자 -품목약칭 -규격	-검사정보 -입고정보

			-비고 -강제완료 -입고완료 -입고검사		
	발주 종류 현 황	-발주 종류 건의 현황의 조회/ 출력하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -조회일자 -업체코드 -품목코드 -현황종류	-번호 -발주종류 -납기일자 -매입업체 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -발주수량 -발주단위 -발주단가 -발주공가 -발주세액 -발주금액	
자 재 입 고 관 리	자 재 검 사 의 뢰	-매입업체별 자재 검사의뢰 건의 현황 조회/출력 하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -납기일자 -업체코드 -품목코드 -작업구분 -검사의뢰 진행일자	-번호 -현장명칭 -매입업체 -비고	-번호 -선택 -품목약칭 -규격 -납기일자 -미입고량 -의뢰량 -단위 -구분 -검사량 -단위 -로트번호
	자 재 입 고 확 정	-매입업체별 입고 된 자재 건의 조회 및 확정 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -입고일자 -업체코드 -배송구분 -입고구분	-번호 -삭제 -입고번호 -입고일자 -매입업체 -건수 -입고수량 -공급가액 -부가세액 -합계금액 -비고	-번호 -품목약칭 -규격 -확정 -입고량 -단위 -단가 -포함 -공급가액 -부가세액 -합계금액 -로트번호 -발주번호 -상세비고

	자재 입고 현황	-입고일자별, 업체별, 품목별 자재 입고된 건의 현황을 조회/ 출력하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -입고일자 -업체코드 -배송구분 -진행구분 -현황종류	-번호 -입고번호 -매입업체 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -단위구분 -단위 -입고수량 -단가 -공급가액 -부가세액 -입고금액 -확정 -입고일자	
자재 실적 관리	일별 매입 현황	-입고일자별, 업체별, 품목별, 업체유형별, 일별매입현황 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -입고일자 -업체코드 -품목코드 -업체유형 -현황종류	<업체일별 매입 현황> -번호 -회사명 -매입업체 -완료일자 -입고공가 -입고세액 -입고금액 <품목일별 매입 현황> -번호 -회사명 -품목약칭 -품목규격 -완료일자 -입고수량 -입고단위 -입고공가 -입고세액 -입고금액 <업체상세일별매 입> -번호 -회사명 -매입업체 -완료일자	

				<ul style="list-style-type: none"> -품목약칭 -품목규격 -입고수량 -입고단위 -입고단가 -입고공가 -입고세액 -입고금액 <품목상세 일별 매입> -번호 -회사명 -품목약칭 -품목규격 -완료일자 -매입업체 -입고수량 -입고단위 -입고단가 -입고공가 -입고세액 -입고금액 <업체품목 운반 비> -번호 -회사명 -완료일자 -매입업체 -품목약칭 -품목규격 -운반비차번 -입고수량 -입고단위 -운반비공가 -운반비세액 -운반비합계 -운반비기타 	
기간 매입 현 황	-매입업체별 기간 매입 현황(업체기간/품목기간.품목 업체.업체품목) 입고 실적에 대해 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -입고일자 -업체코드 -품목코드	<업체기간 입고 실적> -번호 -회사명 -매입업체 -입고수량		

			<ul style="list-style-type: none"> -업체유형 -현황종류 	<ul style="list-style-type: none"> -입고공가 -입고세액 -입고금액 -전입고수량 -전입고공가 -전입고세액 -전입고금액 -증가율 <품목기간 입고 실적> -번호 -회사명 -품목약칭 -품목규격 -입고단위 -입고수량 -입고공가 -입고세액 -입고금액 -전입고수량 -전입고공가 -전입고세액 -전입고금액 -증가율 <품목업체 기간 입고> -번호 -회사명 -품목약칭 -품목규격 -매입업체 -입고단위 -입고수량 -입고공가 -입고세액 -입고금액 <업체품목 기간 입고> -번호 -회사명 -매입업체 -품목약칭 -품목규격
--	--	--	--	--

				-입고수량 -입고단위 -입고공가 -입고세액 -입고금액	
	년간 매입 현황	-매입업체별, 입고일자별, 업체별, 품목별, 업체유형별 현황종류별 연간매입현황 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -입고일자 -업체코드 -품목코드 -업체유형 -현황종류	<업체년간 입고 실적> -번호 -회사명 -매입업체 -수량(01월~12월) -금액(01월~12월) -수량합계 -금액합계 <품목년간 입고 실적> -번호 -회사명 -품목약칭 -품목규격 -수량(01월~12월) -금액(01월~12월) -수량합계 -금액합계	
	일 별 미 지 급 현 황	-매입업체별, 입고일자별, 업체별, 품목별, 업체유형별 현황종류별 일별미지급현황 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -업체코드 -조회일자 -업체유형	-번호 -거래처코드 -매입업체 -조회일자 -전월이월합 -당일지급합 -당일입고합 -당일미지급합 -누적미지급	
	기 간 미 지 급 현 황	-매입업체별, 입고일자별, 업체별, 품목별, 업체유형별 현황종류별 기간미지급현황 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -업체코드 -조회일자 -업체유형	-번호 -거래처코드 -매입업체 -전월이월합 -당일지급합 -당일입고합 -당일미지급합	
자 재 출	기 초 미	-매입업체별 이월금액(미수) 등록/조회/출력 하는 기능	<검색> -회사코드 -업체코드	-번호 -매입업체 -대표자	-번호 -삭제 -거래처약칭

금 관 리	지 급 등 록		-차기년도	-선택 -추가	-이월금액 -미수 비교
	외 상 대 출 금 내 역	-매입업체별 외상 대출금내역 등록/조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -업체코드 -지불일자 -지급방법	-매입업체 -지급액 -지불방법 -지불일자 -발행일자 -결제일자 -어음번호 -발행자 -결제은행	-번호 -삭제 -지급일자 -매입업체 -결제방법 -지급금액 -어음번호 -발행자명 -발행일자 -결제은행 -결제일자

[표 54] 생산관리 메뉴의 기능정의

대 분 류	중 분 류	소 분 류	세부기능	입력	출력	
					상단/목록	하단/상세
생 산 관 리	생 산 작 업 관 리	자 재 요 청 등 록	-품목별, 요청사원별, 요청일자 별 품목별 자재요청 등록/ 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -요청현장 -조회일자 -품목코드 -요청사원 <목록> -추가 <상세> -삭제 -납기일자 -요청량 -구분 -요청비고	-번호 -품목약칭 -규격 -재고량 -단위	-번호 -요청일자 -품목약칭 -규격 -구분 -단위
		생 산 계 획 등 록	-품목별 생산계획을 등록/조회/ 출력 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -생산현장 -조회일자 -품목코드 -생산라인 -계획일자 <목록>	-번호 -품목약칭 -규격	-번호 -계획일자 -품목약칭 -규격 -단위

			<ul style="list-style-type: none"> -추가 <상세> -삭제 -계획량 -구분 -생산라인 -계획비고 		
	작업지시등록	-품목별 작업 지시를 등록/조회/출력 관리 하는 기능	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -생산현장 -조회일자 -품목코드 -생산라인 -작업구분 <상단> -삭제 -지시량 -구분 -단위중량 -생산라인 -로트번호 -지시비고 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -지시일자 -품목약칭 -규격 -배합 -단위 	
	작업지시취소	-지시일자별, 생산라인별 작업지시 취소 건의 조회	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -생산현장 -지시일자 -생산라인 -품목코드 		<ul style="list-style-type: none"> -번호 -지시번호 -지시일자 -품목약칭 -규격 -지시량 -생산수량 -불량수량 -단위 -취소 -비고
	제품생산투입	-작업일자별 제품 생산 투입에 대한 조회/등록/출력 관리하는 기능	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -생산현장 -칭량일자 -생산라인 -품목코드 <상단> -삭제 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -제조번호 -완료일자 -로트번호 -품목약칭 -규격 -투입수량 -단위 -생산수량 -불량수량 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -자재약칭 -규격 -사용량 -단위 -로트번호 -비고

				-단위 -비고	
	생산 제조 기록	-품목별/투입일자별/제조번호별 제조지시서를 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -생산현장 -투입일자 -생산라인 -품목코드	-번호 -제조번호 -품목약칭 -규격	-로트번호 -생산수량 <기록> -번호 -공정 -상세공정 -측정 -시간(분) -측정값 -작업 -비고 <투입> -번호 -공정 -품목약칭 -투입량(kg) -작업 -비고
	제품 생산 완료	-생산 완료된 제품을 품목별, 생산라인별, 생산 일자별로 조회 하고 로트 번호, 생산수량, 불량 수량, 완료/폐기 일자 등을 등록 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -생산현장 -조회일자 -품목코드 -생산라인 -생산일자 <목록> -추가 <상세> -추가 -로트번호 -구분 -생산수량 -불량수량 -생산라인 -완료일자 -폐기일자 -비고	-번호 -품목약칭 -규격 -배합	-번호 -제조일자 -로트번호 -품목약칭 -규격 -단위

생산실적관리	작업지시현황	-지시일자별, 품목별, 현황 종류별 작업지시현황을 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -생산현장 -지시일자 -현황종류 -품목코드	-번호 -지시일자 -일련번호 -로트번호 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -라인명칭 -지시단위 -지시수량 -지시비고	
	자재투입현황	-지시일자별, 품목별, 생산 라인별, 현황종류 별 자재투입현황 을 조회/출력 하는 기능	<검색> -회사코드 -생산현장 -투입일자 -품목코드 -생산라인 -현황종류	<사용자재 투입 현황> -번호 -제조번호 -품목코드 -배합품목약칭 -규격 -생산수량 -불량수량 -자재코드 -사용자재약칭 -사용수량 -로트번호 <일별 사용자재 합계> -번호 -제조일자 -자재코드 -사용자재약칭 -사용자재규격 -사용수량 <자재투입현황> -번호 -자재번호 -사용자재약칭 -사용자재규격 -제조일자 -사용수량	
	제품생산	-지시일자별, 품목별, 생산 라인별, 현황종류 별 자재투입현황 을 조회/출력 하는 기능	<검색> -회사코드 -생산현장 -투입일자	<일자별 생산 현황> -번호 -제조일자	

		현 황		<ul style="list-style-type: none"> -품목코드 -생산라인 -현황종류 	<ul style="list-style-type: none"> -제조번호 -로트번호 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -생산수량 -불량수량 -생산단위 -완료여부 -완료일자 <제품별 생산 현황> -번호 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -생산중량 -불량중량 -생산단위 	
--	--	--------	--	---	--	--

[표 55] 영업관리 메뉴의 기능정의

대 분 류	중 분 류	소 분 류	세부기능	입력	출력	
					상단/목록	하단/상세
영 업 관 리	제 품 주 문 관 리	제 품 주 문 접 수	<ul style="list-style-type: none"> -작업일자(납기일자) 설정, 매출처 별 주문 내역 및 주문 내역에 따른 정보를 등록 관리 하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -출고현장 -조회일자 -업체코드 -배송구분 -관리사원 <상단> -삭제 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -주문번호 -주문일자 -매출업체 -건수 -공급가액 -부가세액 -합계금액 -비고 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -품목명칭 -숙성도 -납기일자 -규격 -종류 -주문량 -단위 -단가 -공가 -세액 -금액 -착지업체 -배송 -출하위치 -직배업체명칭
		제 품	<ul style="list-style-type: none"> -제품 주문에 대한 진행/취소를 관리하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 	<ul style="list-style-type: none"> -주문번호 -납기일자 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -주문번호

	주문 취소	<ul style="list-style-type: none"> -출고현장 -조회일자 -업체코드 -품목코드 -관리사원 -배송구분 -현황종류 <p><상단></p> <ul style="list-style-type: none"> -강제완료 -취소비고 	<ul style="list-style-type: none"> -품목약칭 -직배업체 -출하위치 -주문량 -출고량 -착지업체 -주문비고 	<ul style="list-style-type: none"> -납기일자 -매출업체 -품목명칭 -규격 -확정량 -출고량 -주문량 -단위 -강제 -취소비고 	
	직배 발주 명세	<ul style="list-style-type: none"> -직배 발주 건에 대한 조회/출력을 관리하는 기능 	<p><검색></p> <ul style="list-style-type: none"> -회사코드 -출고현장 -조회일자 -업체코드 -현황종류 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -직배업체 -착지업체 -품목명칭 -규격 -납기일자 -주문량 -단위 	
	주문 접수 현황	<ul style="list-style-type: none"> -납기일별/주문 일별 주문접수 현황에 대한 조회 /출력을 관리하는 기능 	<p><검색></p> <ul style="list-style-type: none"> -회사코드 -출고현장 -조회일자 -업체코드 -품목코드 -진행구분 -현황종류 	<p><납기일별 주문 현황></p> <ul style="list-style-type: none"> -번호 -진행 -주문번호 -납기일자 -매출업체 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -수주수량 -단위 -수준단가 -수주공가 -수주세액 -수주금액 <p><주문일별 주문 현황></p> <ul style="list-style-type: none"> -번호 -진행 -주문번호 -납기일자 -매출업체 -품목코드 	

				<ul style="list-style-type: none"> -품목약칭 -품목규격 -수주수량 -단위 -수주단가 -수주공가 -수주세액 -수주금액 	
주문 진행 현황	-납기일별/주문 일별 주문접수 현황에 대한 조회 /출력을 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -출고현장 -조회일자 -업체코드 -품목코드 -직배구분 -진행현황 -현황종류	<납기일별 진행 현황, 주문일별 진행 현황> -번호 -주문번호 -품목약칭 -납기일자 -규격	<납기일별 진행 현황, 주문일별 진행 현황> -주문처 -주무일자 -납기일자 -수량 -단가 -금액 -출고완료 -강제완료 -착지업체 -직배업체 -출고검사 -출고정보	
주문 취소 현황	-납기일별/주문 일별 주문취소 현황에 대한 조회 /출력을 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -출고현장 -조회일자 -업체코드 -현황종류	<납기일별 주문 취소, 주문일별 주문 취소> -번호 -수주일자 -기준일자 -거래처약칭 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -출고수량 -수주수량 -수주단위 -강제완료 -취소비고		
수주 종류	-납기일별/주문일별 주문종류 현황에 대한 조회/출력을 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -출고현장 -조회일자	<납기일별 주문 종류> -번호 -종류명칭		

			<ul style="list-style-type: none"> -업체코드 -품목코드 -주문종류 -현황종류 	<ul style="list-style-type: none"> -기준일자 -거래처약칭 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -수주수량 -수주단위 -수주단가 -수주공가 -수주세액 -수주금액 <주문일별 주문 종류> -번호 -종류명칭 -기준일자 -거래처약칭 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -수주수량 -수주단위 -수주단가 -수주공가 -수주세액 -수주금액 	
제품출하관리	제품출하등록	-매출품목에 대한 제품 출하 정보의 조회/등록/삭제를 관리하는 기능	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -출고현장 -납기일자 -업체코드 -배송구분 -진행현황 <매출품목 출하 완료> -삭제 	<ul style="list-style-type: none"> <매출품목 출하 진행> -번호 -확정 -납기일자 -품목약칭 -규격 -숙성도 -재포장 -대상량 -단위 -로트번호 -운송종류 -파렛트 -박스 -차량번호 -비고 	<ul style="list-style-type: none"> <매출품목 출하 완료> -번호 -품목명칭 -규격 -숙성도 -출고량 -단위 -단가 -공급가액 -부가세액 -합계금액 -로트번호 -주문번호 -비고

				<ul style="list-style-type: none"> -주문번호 -매출업체 -착지업체명 -배송자명 -배송전화 -배송우편 -배송주소 <매출품목 출하 완료> -번호 -주문계열사 -출고번호 -출고일자 -매출업체 -착지업체 -주문자 -건수 -공급가액 -부가세액 -합계금액 -파렛트 -박스 -비고 	
	제 품 직 배 등 록	-출고일자별, 업체 별, 착지 업체별 등 제품 직배 정보의 조회/등록 /삭제를 관리하는 기능	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -출고현장 -출고일자 -업체코드 -배송구분 -출력구분 -진행현황 <매출품목 직배 진행> -삭제 	<ul style="list-style-type: none"> <매출품목 직배 진행> -번호 -매출업체 -착지업체 -직배업체 -차량번호 -운송종류 -비고 <매출품목 직배 완료> -번호 -출고번호 -출고일자 -직배 -매출업체 -착지업체 -주문자 -건수 -공급가액 	<ul style="list-style-type: none"> <매출품목 직배 진행> -번호 -매출업체 -착지업체 -직배업체 -차량번호 -운송종류 -비고 <매출품목 직배 완료> -번호 -품목명칭 -규격 -숙성도 -출고량 -단위 -단가 -공급가액 -부가세액

				<ul style="list-style-type: none"> -부가세액 -합계금액 -파렛트 -박스 -출고사업장 -비고 	<ul style="list-style-type: none"> -합계금액 -로트번호 -주문번호 -비고
	제품 배송 지시	<ul style="list-style-type: none"> -납기일자별/업체별 제품 배송 지시 건을 조회/출력하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -출하현장 -납기일자 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -지역약칭 -착지업체 -업체명칭 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -출하량 -단위 -수주일자 -납기일자 -상세비고 	
	배송 확인 명세	<ul style="list-style-type: none"> -출고일자별/업체별 배송 건에 대한 명세를 조회/출력하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -출고현장 -출고일자 -주문종류진행현황 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -지역약칭 -착지업체 -업체명 -품목코드 -품목약칭 -규격 -출하량 -단위 -출고일자 -납기일자 -상세비고 -운송방법 -차차 -차량코드 -건수 	
	파렛트 회수 등록	<ul style="list-style-type: none"> -입고현장별/업체별 파렛트 회수 정보를 등록 관리하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -입고현장 -입고일자 -업체코드 <하단> 	<ul style="list-style-type: none"> -입고현장 -업체코드 -입고일자 -파렛트 -박스 -비고 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -현장명칭 -매출업체 -입고일자 -파렛트 -박스 -비고

			-삭제		
	제품 출하 현황	-조회일자별/업체별/품목별 제품의 출하 현황 정보를 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -출고현장 -조회일자 -업체코드 -품목코드 -배송구분 -현황종류	-번호 -사업장 -현장코드 -출고일자 -일련번호 -거래처약칭 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -출고수량 -출고단위 -출고단가 -출고공가 -출고세액 -출고금액	
	매출 증빙 등록	-매출업체별/발행일자별 매출 증빙 정보를 조회/등록 /삭제 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -업체코드 -조회일자	-번호 -현장명칭 -코드 -매출업체 -세액 -번호 -발행번호 -코드 -매출업체 -발행 -영.칭 -세액 -공급가액 -부가세액 -합계금액 -전송처리구분	-번호 -품목명 -규격 -출고일자 -출하량 -단위 -단가 -공급가액 -부가세액 -합계금액 -출고상세 -번호 -품목비고 -규격 -발행량 -단위 -단가 -공급가액 -부가세액 -합계금액 -출하상세번호
	매출 증빙 현황	-조회일자별 매출 증빙 정보 현황을 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -업체코드 -조회일자	-번호 -발행번호 -코드 -매출업체 -발행 -세액	-번호 -품목명 -규격 -발행량 -단위 -단가

				<ul style="list-style-type: none"> -공급가액 -부가세액 -합계금액 -전송처리구분 	<ul style="list-style-type: none"> -공급가액 -부가세액 -합계금액 -출하상세번호
제품실적관리	일별매출현황	<ul style="list-style-type: none"> -업체일별/품목일별/담당일별 매출 현황을 조회/출력 하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -출고현장 -조회일자 -업체코드 -품목코드 	<ul style="list-style-type: none"> <업체일별 매출 현황> -번호 -거래처코드 -거래처약칭 -확정일자 -건수합 -공가합 -세액합 -금액합 <품목일별 매출 현황> -번호 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -확정일자 -건수합 -공가합 -세액합 -금액합 <담당일별 매출 현황> -번호 -담당자 -담당자명 -확정일자 -건수합 -공가합 -세액합 -금액합 	
	기간매출현황	<ul style="list-style-type: none"> -업체기간/품목기간/담당기간별 매출현황 및 업체 품목기간 매출 현황을 조회/출력 하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -출고현장 -조회일자 -업체코드 -품목코드 -현황종류 	<ul style="list-style-type: none"> <업체기간 매출 현황> -번호 -거래처코드 -거래처약칭 -출고건수합 -출고수량합 -출고공가합 	

				<ul style="list-style-type: none"> -출고세액합 -출고금액합 <p><품목기간 매출 현황></p> <ul style="list-style-type: none"> -품목코드 -품목약칭 -규격 -단위 -건수합 -출고수량합 -출고공가합 -출고세액합 -출고금액합 <p><담당기간 매출 현황></p> <ul style="list-style-type: none"> -번호 -담당자 -담당자명 -출고건수합 -출고수량합 -출고공가합 -출고세액합 -출고금액합 <p><업체품목 기간 매출></p> <ul style="list-style-type: none"> -번호 -거래처코드 -거래처약칭 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -출고단위 -출고건수합 -출고수량합 -출고공가합 -출고세액합 -출고금액합 	
년 간 매	-업체년별/품목년별/담당년별 매출현황을 조회/ 출력하는 기능	<검색> -회사코드 -출고현장	<업체년별 매출 현황> -번호		

		출 현 황	<ul style="list-style-type: none"> -출고일자 -업체코드 -품목코드 -관리사원 -현황종류 	<ul style="list-style-type: none"> -거래처약칭 -수량01월~12월 -금액01월~12월 -수량합계 -금액합계 <p><품목년별 매출 현황></p> <ul style="list-style-type: none"> -번호 -품목약칭 -품목규격 -출고단위 -수량01월~12월 -금액01월~12월 -수량합계 -금액합계 <p><품목년별 매출 현황></p> <ul style="list-style-type: none"> -번호 -한글성명 -수량01월~12월 -금액01월~12월 -수량합계 -금액합계 		
		일 별 미 수 금 현 황	<ul style="list-style-type: none"> -업체일별/담당일별 미수현황을 조회/출력하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> -회사코드 -출고현장 -출고일자 -업체코드 -품목코드 -현황종류 	<p><업체일별 미수 현황></p> <ul style="list-style-type: none"> -번호 -거래처코드 -매출업체 -조회일자 -전일미수금 -당일입금 -당일출고 -당일미수합 -누적미수 <p><담당일별 미수 현황></p> <ul style="list-style-type: none"> -번호 -담당자 -담당자명 -조회일자 -전일미수금 	

				<ul style="list-style-type: none"> -당일입금 -당일출고 -당일미수합 -누적미수 	
	기간 미수금 현황	-업체기간/담당기간 미수현황을 조회/출력하는 기능	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -업체코드 -조회일자 -품목코드 -현황종류 	<ul style="list-style-type: none"> <업체기간 미수 현황> -번호 -거래처코드 -매출업체 -전월이월합 -당일출하합 -당일입금합 -당일미수합 <담당기간 미수 현황> -번호 -담당자 -담당자명 -전월이월합 -당일출하합 -당일입금합 -당일미수합 	
	업체 미수금 청구	-업체별 미수금 청구 현황을 조회/출력하는 기능	<ul style="list-style-type: none"> -회사코드 -조회일자 -업체코드 -관리사원 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -담당자 -코드 -매출업체 -결재일수 -최근입금일 -청구금액 -미수잔액 -총미수액 	
제품입금관리	기초 미수금 등록	-업체별, 년도별 미수금을 등록/조회/삭제를 관리하는 기능	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -업체코드 -차기년도 <ul style="list-style-type: none"> <목록> -추가 <ul style="list-style-type: none"> <상세> -이월금액 -미수비고 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -매출업체 -대표자 -선택 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -거래처약칭
	외	-업체별/지불일자별 외상 대	<검색>		-번호

		상 대 입 금 내 역	입금 내역을 등록/조회 /삭제를 관리하는 기능	-회사코드 -업체코드 -지불일자 -지급방법 <상단> -매출업체 -수금액 -방법 -수금일자 -발행일자 -결제일자 -어음번호 -발행일자 -결제은행		-지급일자 -매출업체 -결제방법 -지급금액 -어음번호 -발행자명 -발행일자 -결제은행 -결제일자
--	--	----------------------------	------------------------------	--	--	---

[표 56] 품질관리 메뉴의 기능정의

대 분 류	중 분 류	소 분 류	세부기능	입력	출력	
					상단/목록	하단/상세
품 질 관 리	품 질 기 준 관 리	유 형 규 격 서 등 록	-유형별 규격서를 등록/조회/삭제를 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -품목유형 <상단> -삭제 -기준규격서	-번호 -유형명칭 -횟수 -제정일자 -비고	-번호 -공정명칭 -검사항목 -검사방법 -검사횟수 -검사기준
		품 목 규 격 서 등 록	-품목코드, 품목 유형별 품목규격 서를 등록/조회/ 삭제를 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -품목코드 -품목유형 <상단> -삭제	-번호 -유형명칭 -회사공통 -품목코드 -품목약칭 -횟수 -제정일자 -비고	-번호 -공정 -검사항목 -검사방법 -검사횟수 -검사기준
		제 품 B	-품목코드별 제품 BOM 등록/조회/ 삭제를 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -품목코드	-번호 -회사공통 -품목코드	-번호 -구분 -분류

	OM 등록		<ul style="list-style-type: none"> <상단> -삭제 	<ul style="list-style-type: none"> -품목약칭 -규격 -횃수 -제정일자 -적용수율 -비고 	<ul style="list-style-type: none"> -자재코드 -자재약칭 -투입량 -단위 -비율 -수율 -중,포 -지,제 -비고
	제조 기록서 등록	<ul style="list-style-type: none"> -품목별 제조 기록서를 등록/조회/삭제를 관리 하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -품목코드 <상세-제조> -삭제 -공정 -상세공정 -작업 -비고 <상세-투입> -삭제 -순서 -공정 -자재명칭 -투입량(kg) <상세-측정> -삭제 -순서 -공정 -측정 -시간(분) -측정값 -비고 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -품목약칭 -규격 -횃수 -중량 	
품질 검사 관리	자재 검사서 등록	<ul style="list-style-type: none"> -거래처별/의뢰일자별, 품목별/최종판종별 자재 검사서를 등록/ 조회/삭제를 관리 하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -거래처 -의뢰일자 -품목코드 -최종판정 <상단> 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -매입업체 -검사번호 -이상 -검사일자 -품목약칭 -규격 -로트번호 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -공정 -검사항목 -검사방법 -검사기준 -검사결과 -판정일자 -검사자

			-삭제	-최종판정 -검사내용	-상세비고
제품 검사 서 등록	-의뢰일자별, 품목 별/최종판정별/제품검사서를 등록 /조회/삭제를 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -의뢰일자 -품목코드 -최종판정 -진행구분 <제조품목 검사 완료> -삭제	<제조품목 검사 진행> -번호 -제조번호 -제조일자 -품목약칭 -규격 -투입량 -단위 -로트번호 -비고 -검사서 <제조품목 검사 완료> -번호 -제조번호 -검사번호 -이상 -검사일자 -품목약칭 -규격 -로트번호 -최종판정 -검사내용	<제조품목 검사 완료> -번호 -공정 -검사항목 -검사방법 -검사기준 -검사결과 -판정일자 -검사자 -상세비고	
시험 성 적 서 발 행	-품목별 시험성적 서를 등록 관리 하는 기능	<검색> -회사코드 -업체코드 -발행일자 -품목코드 <상단> -삭제	-번호 -발행번호 -매출업체 -품목약칭 -규격 -로트번호 -검사량 -단위 -최종판정일 -비고	-번호 -공정 -검사항목 -검사방법 -검사규격 -검사결과 -판정일자 -검사자 -비고	
자 재 검 사 서	-의뢰일자별/업체별/품목코드별 /의뢰자별/최종판정별 자재 검사서 현황을 조회/ 출력하는 기능	<검색> -회사코드 -의뢰일자 -업체코드 -품목코드	-번호 -검사번호 -검사일자 -의뢰자명 -책임자명	-번호 -공정 -검사항목 -검사방법 -검사규격	

	현황		-의뢰자 -최종판정	-매입업체 -품목약칭 -규격 -로트번호 -의뢰량 -단위 -검사량 -단위 -진행 -최종판정일 -검사내용	-검사결과 -판정일자 -검사자 -상세비고
	제품 검사서 현황	-의뢰일자별/업체별/품목코드별 /의뢰자별/최종판정별 제품 검사서 현황을 조회/ 출력하는 기능	<검색> -회사코드 -제조현장 -의뢰일자 -품목코드 -최종판정	-번호 -현장명칭 -검사번호 -검사일자 -의뢰자명 -책임자명 -품목약칭 -규격 -로트번호 -의뢰량 -단위 -검사량 -단위 -진행 -최종판정일 -검사내용	-번호 -공정 -검사항목 -검사방법 -검사규격 -검사결과 -판정일자 -검사자 -상세비고
문서 등록 관리	문서 목차 등록	-문서의 목차 등록/조회/삭제를 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 <상단> -삭제	-번호 -그룹명칭 -표시순서 -문서코드 -문서명칭 -프로그램연결	
	첨부양식 등록	-문서와 관련된 첨부 양식을 등록/조회/삭제를 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 -양식종류 <상단> -받기	-양식코드 -양식명칭 -양식종류 -첨부파일	-번호 -양식코드 -양식명칭 -양식종류 -파일이름 -양식비고
	문서	-문서와 관련 양식을 연결 관리하는 기능	<검색> -회사코드	-번호 -목차	-번호 -양식명칭

양식 설정		-문서유형 <상세> -삭제		
문서관리사원	-문서의 관리 담당자를 조회하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 <목록> -추가 <상세> -취소 -품질문서 교체사원 -품질문서 담당일괄 교체	-번호 -사원명 -직급 -입사일 -퇴사일	-번호 -관리사원
워드문서등록	-문서의 내용을 등록하는 워드 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 <상세> -문서에디터	-번호 -목차	
팀구성및역할	-팀을 구성하고, 구성된 팀원의 업무별 역할/관리 주기/관련 문서 관리 및 인수인계 등을 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 <상세> -삭제 -업무 -주기 -관련문서 -인수인계	-번호 -사원명 -직급 -입사일 -퇴사일	-번호
제품설명서	-제품설명서를 등록 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 <목록> -삭제 <상세> -제품명		

			<ul style="list-style-type: none"> -유형 -제조보고 -제조보고연월일 -작성자 -작성연월일 -성분배합 -제조(포장)단위 <상세-법적규격, 사내규격> > -성상 -생물학적 -화학적 -물리적 -보관유통주의사항 -포장방법및재질 -표시사항 -제품용도 -섭취방법 -유통기한 		
	제품 공정 방법	-제품의 공정별 주요 설비, 제조 방법 및 관리 기준을 관리할 하는 기능	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -문서유형 <상세> -삭제 -공정 -표시순서 -주요설비 -제조방법 및 관리기준 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -제품명칭 	-번호
	위해요소 분석	-제품의 원료별 위해요소/발생 원인/위해분석평가/예방관리 등의 정보를 관리하는 기능	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -문서유형 <목록> -삭제 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -제품명칭 -원료명칭 -위해요소 -발생원인 -평가결과 -예방관리 	

문 서 현 황 관 리	C C P 결 정 도	-선별된 위해요소를 CCP결정 도에 따라 CP/CCP 여부를 판별하고 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 <목록> -삭제	-번호 -공정명 -구분 -위해요소 -CCP	-CCP결정도 질문항목
	기 준 서 조 회	-등록된 기준서를 조회/출력 하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 -개정번호	-번호 -목차	-문서에디터
	기 록 서 조 회	-등록된 기록서를 조회/등록/ 삭제하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 -개정번호 -조회일자 <목록> -양식 <상세> -삭제 -저장일자 -등록자 -파일명 -내리기	-번호 -코드 -기록서명 -파일명	-번호
	팀 구 성 및 역 할 조 회	-HACCP의 팀구성 및 역할 조회/ 출력 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 -개정번호	-번호 -담당 -업무 -주기 -관련 기록 -인수자	
	제 품 설 명 서 조 회	-제품설명서를 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 -개정번호	-번호 -제품명칭	-제품명 -식품유형 -제조보고 -제조보고연월일 -작성자 -작성자연월일 -성분배합 -제조(포장)단위

					<법적규격, 사내규격> -성상 -생물학적 -화학적 -물리적 -보관 유통 주의사항 -포장방법 및 재질 -표시사항 -제품용도 -섭취방법 -유통기한
제 조 공 정 방 법 조 회	-제품별 제조공정 방법 조회/출력 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 -개정번호	-번호 -제품 -공정 -주요설비 -제조방법 및 관리 기준 -CCP		
위 해 요 소 분 석 조 회	-분석된 위해요소 결과를 조회/ 출력하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 -개정번호	-번호 -제품 -원재/공정 -구분 -위해요소 -발생원인 -평가결과 -예방관리 -관리공정		
C C P 결 정 도 조 회	-공정별 위해요소 의 CP/CCP 판정 결과를 조회/출력 하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 -개정번호	-번호 -제품 -공정 -구분 -위해요소 -질문(1-5) -CCP		
H A C C P	-HACCP PLAN을 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 -개정번호	-번호 -제품명칭 -공정명칭 -CCP	-CCP NO <한계기준> -설정	

		P P L A N 조 회				<모니터링> -대상 -방법 -주기 -담당(정) -담당(부) <개선조치> -방법 -담당(정) -담당(부) <검증> -일상 -정기 -담당(정) -담당(부) <보관및기록> -내용
	첨 부 및 양 식 조 회	-첨부된 문서와 양식을 조회/ 출력하는 기능	<검색> -회사코드 -문서유형 -개정번호	-번호 -문서유형 -개정번호 -기록서 -기록서명 -파일명		

[표 57] 품목관리 메뉴의 기능정의

내 분 류	중 분 류	소 분 류	세부기능	입력	출력	
					상단/목록	하단/상세
품 목 관 리	품 목 재 고 관 리	품 목 개 시 재 고	-품목개시재고 조회/등록/출력 을 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -현장코드 -품목코드 -개시일자 <목록> -추가	-번호 -품목약칭 -규격	-번호 -품목약칭 -규격 -단위

			<상세> -삭제 -재고수량 -구분 -조정금액 -로트번호 -폐기일자 -조정비고		
	품목조정등록 -조회일자별/품목별/조정별 품목조정 등록 조회/등록/ 출력을 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -현장코드 -조회일자 -품목코드 -조정코드 -입출구분 -조정일자 <목록> -추가 <상세> -삭제 -조정량 -구분 -조정금액 -폐기일자 -조정코드 -비고	-번호 -품목약칭 -규격	-번호 -조정일자 -품목코드 -품목약칭 -규격 -단위 -조정코드 -로트번호	
	품목이동등록 -물류현장별/이동현장별/이동구 분별/품목코드별/ 품목이동 정보 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -물류현장 -이동현장 -완료구분 -이동일자 -품목코드 <목록> -추가 <상세> -삭제 -이동량 -구분	-번호 -품목약칭 -규격 -추가	-번호 -품목약칭 -규격 -단위	

			<ul style="list-style-type: none"> -이동금액 -폐기일자 -로트번호 -비고 		
	품목 이동 확정	<ul style="list-style-type: none"> -이동현장별, 품목코드별/완료 구분별/이동일자별/품목별 이동확정 조회/출력하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -현장코드 -이동현장 -완료구분 -이동일자 -품목코드 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -완료 -완료일자 -이동현장 -품목코드 -품목약칭 -규격 -이동량 -단위 -이동금액 -로트번호 -비고 	
	품목 조정 현황	<ul style="list-style-type: none"> -조정일자별/품목별 품목 조정 현황을 조회/출력 하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -생산현장 -조정일자 -품목코드 -조정코드 -입출구분 -현황종류 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -입출구분 -조정일자 -품목코드 -품목약칭 -단위구분 -품목규격 -조정약칭 -조정수량 -조정금액 -로트번호 -조정비고 	
	원료 로트 현황	<ul style="list-style-type: none"> -입고일자별/거래처별/원료코드별 원료로트현황을 조회/출력 하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -입고현장 -입고일자 -거래처 -원료코드 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -품목약칭 -규격 -로트번호 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -처리일자 -입출구분 -처리구량 -단위 -환산중량 -비고
	품목 재고 현황	<ul style="list-style-type: none"> -조회일자별/품목별/단위구분별 품목 재고 현황을 조회/출력 하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -생산현장 -조회일자 -품목코드 -단위구분 -현황종류 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -단위명 -전일재고중량 -입고중량 -출고중량 	

				-재고중량	
	품목시점재고	-조회일자별/품목코드별/현황종류별 품목시점재고 현황을 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -생산현장 -조회일자 -품목코드 -현황종류	-번호 -품목코드 -품목약칭 -품목규격 -수불단위 -전일재고중량 -당일입고중량 -당일입조중량 -당일생산중량 -당일출고중량 -당일출조중량 -당일투입중량	
	품목추적이력	-제품별/원료별 제품 생산 및 판매 이력을 조회/출력하는 기능	<검색> -회사코드 -입고현장 -입고일자 -품목코드 -현황종류	<제품추적이력> -번호 -제품명칭 -품목규격 -제조일자 -제조현장 -로트번호 -생산수량 -출고일자 -판매처명 -출고수량 <원료추적이력> -번호 -원료명칭 -원료규격 -매입업체 -로트번호 -입고현장 -입고일자 -입고수량 -제품명칭 -제품규격 -생산현장 -제조로트 -제조일자 -생산수량 -매출업체 -출고일자 -출고수량	

품목결산관리	실사 재고 등록	-실사일자별/품목코드별 실사 재고 조회/출력/삭제/저장하는 기능	<검색> -회사코드 -현장코드 -실사일자 -품목코드 <목록> -추가 <상세> -실사수량 -실사비고	-번호 -품목약칭 -규격	-번호 -삭제 -품목약칭 -규격 -단위
	실사 재고 조정	-실사일자별/품목코드별 실사 재고 조정 조회/출력/삭제/ 생성/저장을 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -현장코드 -실사일자 -품목코드 <목록> -추가 <상세> -삭제	-번호 -품목명 -규격 -재고 -실사 -차이 -배분	-번호 -품목약칭 -입출 -로트번호 -구분 -조정수량 -단위 -조정금액 -폐기일자 -비고
	제품 원가 생성	-제조일자별/품목코드별 제품 원가 조회/출력/삭제/생성/ 저장을 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -현장코드 -제조일자 -품목코드 <목록> -추가 <상세> -생산량 -투입량 -단가	-번호 -품목약칭 -규격	-번호 -삭제 -품목약칭 -규격 -금액 -비고
	이월 재고 생성	-이월일자별/품목코드별 이월 재고 조회/출력/삭제/생성/ 저장을 관리 하는 기능	<검색> -회사코드 -현장코드 -이월일자 -품목코드 <목록>	-번호 -품목약칭 -규격	-번호 -삭제 -재고일자 -품목약칭 -규격 -단위

				-추가 <상세> -계획량 -재고금액 -비고		
--	--	--	--	---	--	--

[표 58] 기초관리 메뉴의 기능정의

대분류	중분류	소분류	세부기능	입력	출력	
					상단/목록	하단/상세
기초관리	-	회사 코드 등록	-회사 정보를 등록/조회/삭제 관리하는 기능	<목록> -삭제 <상세> -사업자번호 -대표자 -업태 -종목 -전화번호 -팩스번호 -주소 -설립일자 -폐쇄일자 -사용인감 -회사로고	-번호 -코드 -약칭 -사업자번호 -대표자명	-회사코드 -회사약칭 -회사명칭 -법인번호
		현장 코드 등록	-현장 정보를 조회/삭제/등록 관리하는 기능	<목록> -삭제 <상세> -공동사용 -관리사업장	-번호 -코드 -현장명	-현장코드 -현장명칭
		업체 코드 등록	-업체 정보를 조회/삭제/등록 관리하는 기능	-회사코드 -업체코드 -관리사원 -결제방법 -업체구분 <목록> -삭제 <상세-정보>	-번호 -업체약칭 -담당자명 -담당전화 -대표자 -관리업체명	<상세-정보> -머리코드 -업체약칭 -업체상호 -사업자번호 <상세-상세> -업체상호

			<ul style="list-style-type: none"> -공통사용 -업체구분 -관리사원 -대표자 -법인가분 -법인등록번호 -업태 -업종 -업체담당 -담당전화 -본사우편 -본사주소 -본사전화 -공장우편 -공장주소 -공장전화 -본사팩스 -공장팩스 <상세-상세> -결재일수 -결재 -단가표시 -사용유무 -해지일자 -배송지 -배송위치 -유형 -매입단가 -매출단가 -매출업체 -단가계약 -출하현장 -비고 -전자세금계산서 수신담당자 -전자세금계산서 수신휴대폰 -전자세금계산서 		
--	--	--	---	--	--

			수신이메일 -발행여부		
	품목분류등록	-품목분류 등록 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -대분류 -중분류 -품목코드 <목록> -삭제	-번호 -대분류 -중분류 -분류명	-대분류 -중분류 -분류명
	품목코드등록	-품목코드 조회/출력/삭제/추가/저장을 관리하는 기능	<검색> -회사코드 -대분류 -중분류 -품목코드 <목록> -삭제 <상세-정보> -공통사용 -기본규격 -로트관리 -그룹단위(소수점) -날개단위(소수점) -최소단위(소수점) -품목구성 -수불단위 -안전재고 -유통기간 -비고 -실적통합 <상세-규격> -삭제 -품목규격 -그룹 -수량 -날개	-번호 -대분류 -중분류 -품목약칭 -수불 -사용	<상세-정보> -대분류 -중분류 -일련번호 -품목약칭 -품목명칭 <상세-규격> -번호 <상세-식품이력추적> -품목약칭 -기본규격 -GMO 여부(제품/수입식품) -등록번호 -신고기관 -신고번호 -제조국가(원부자재) -표준코드 -영문명칭 -원산지국

			<ul style="list-style-type: none"> -수량 -최소 -총중량 -그룹포맷 -날개포맷 -표준포맷 		
	제품포장사용	<ul style="list-style-type: none"> -제품포장사용 정보 조회/출력/삭제/추가/수정/복사를 관리하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -품목코드 <상단> -삭제 -회사공통 <하단> -중.포 -지.제 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -품목코드 -품목약칭 -규격 -횃수 -제정일자 -적용수율 -비고 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -구분 -분류 -자재코드 -자재약칭 -투입량 -단위 -비율 -수율 -비고
	품목단가등록	<ul style="list-style-type: none"> -업체구분별/업체별/품목별 품목단가 조회/출력/삭제/추가/저장을 관리하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 -업체구분 -업체코드 -품목코드 <상단> -명세표시명 -품목단가 (세액포함) -세액종류 -비고 <하단> -삭제 	<ul style="list-style-type: none"> -단가구분 -업체코드 -품목코드 -적용일자 -거래단위 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -업체약칭 -품목약칭 -규격 -단위 -적용일자 -구분 -세액포함 -단가 -비고 -실적변경
	개인판매등록	<ul style="list-style-type: none"> -개인판매 정보 조회/출력/삭제/추가/저장을 관리 하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -회사코드 <하단> -삭제 	<ul style="list-style-type: none"> -주문자명 -전화번호 -공통사용 -주문주소 -결제방법 -비고 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -주문자명 -전화번호 -공통사용 -결제방법 -주문우편 -주문주소
	각종코	<ul style="list-style-type: none"> -각종코드를 조회/출력/삭제/삽입/저장을 관리하는 기능 	<ul style="list-style-type: none"> <검색> -업무구분 -코드분류 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -그룹명칭 -대분류명칭 	<ul style="list-style-type: none"> -번호 -코드

		드 등 록		<상세> -삭제 -소분류명칭 -기준치		
--	--	-------------	--	-------------------------------	--	--

○ 생산품질관리정보시스템의 주요 기능 정의에 따라 구매관리, 생산관리, 영업관리, 품질관리, 품목관리, 기초관리 등 6개의 메인메뉴와 그 하위 메뉴로 구성하였으며, 메뉴구조도는 다음과 같음.



[그림 104] 생산품질관리정보시스템 메뉴구조도

(마) 개발된 생산품질관리정보시스템 프로토타입

- 요구사항 및 기능 정의에 따라 개발된 생산관리정보시스템 주요 화면은 다음과 같음.

① 메인화면

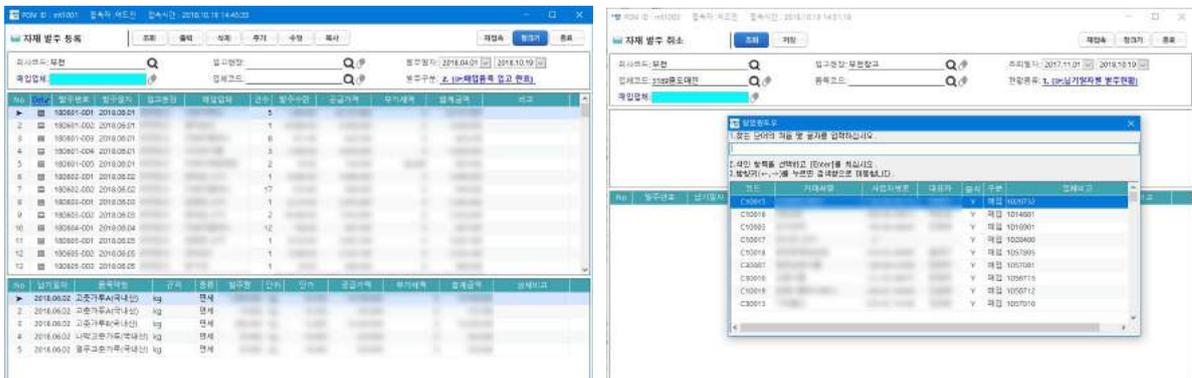
- 시스템을 실행하면 로그인을 통해 다음의 메인화면에 접속되며, 메인화면의 각 메뉴 또는 상단의 메뉴를 통해 해당 메뉴로 이동할 수 있도록 구성하였음.

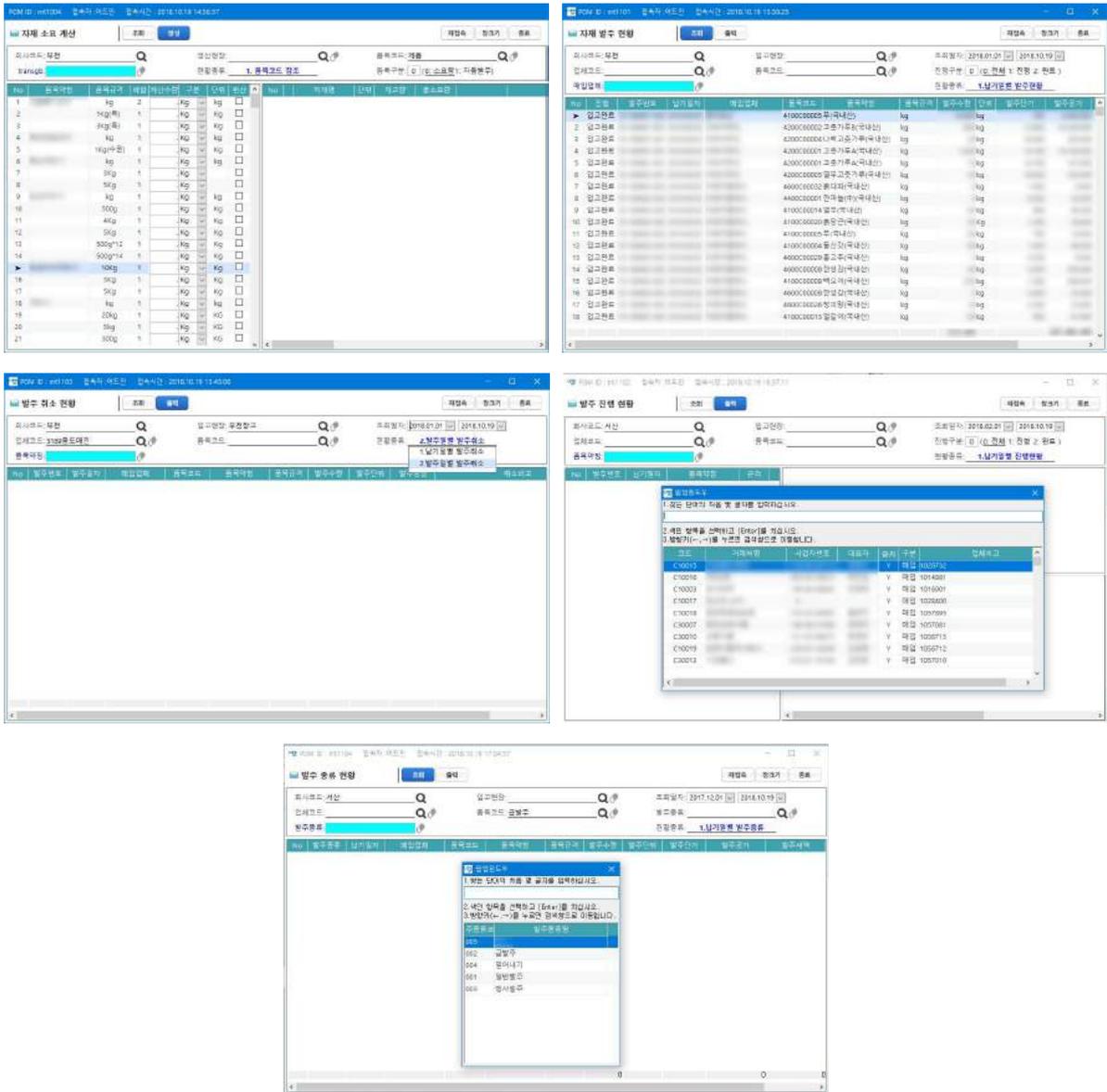


[그림 105] 시스템 접속-로그인 및 메인 화면

② 구매관리

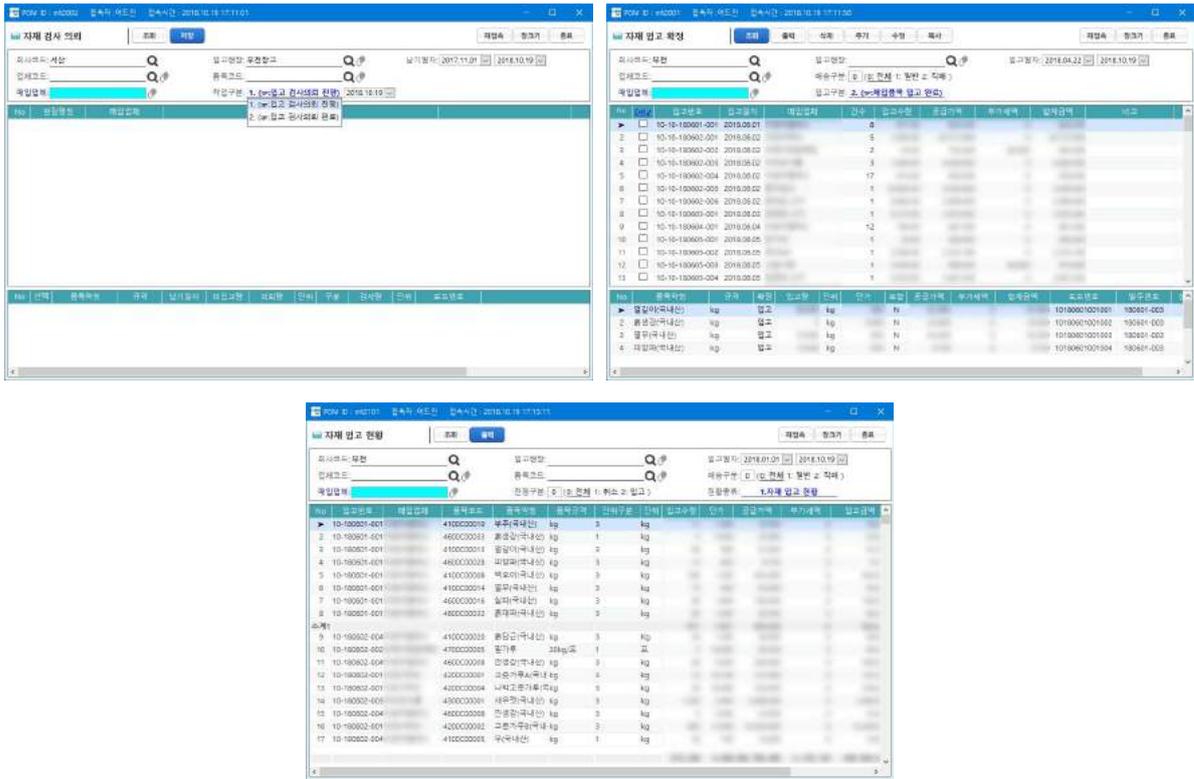
- 구매관리 메뉴는 원자재 발주, 현황, 관리대장을 손쉽게 관리할 수 있도록 자재발주관리, 자재입고관리, 자재실적관리, 자재출금관리 4개의 메뉴로 구성하였음
- 자재발주관리는 자재발주등록, 자재발주취소, 자재소요계산, 자재발주현황, 발주취소현황, 발주진행현황, 발주종류현황 등 7개의 메뉴로 구성하였으며, 각 메뉴를 통해 요청된 자재발주를 등록/취소 처리, 자재소요계산, 발주진행관련 현황을 조회할 수 있음. 자재발주관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.





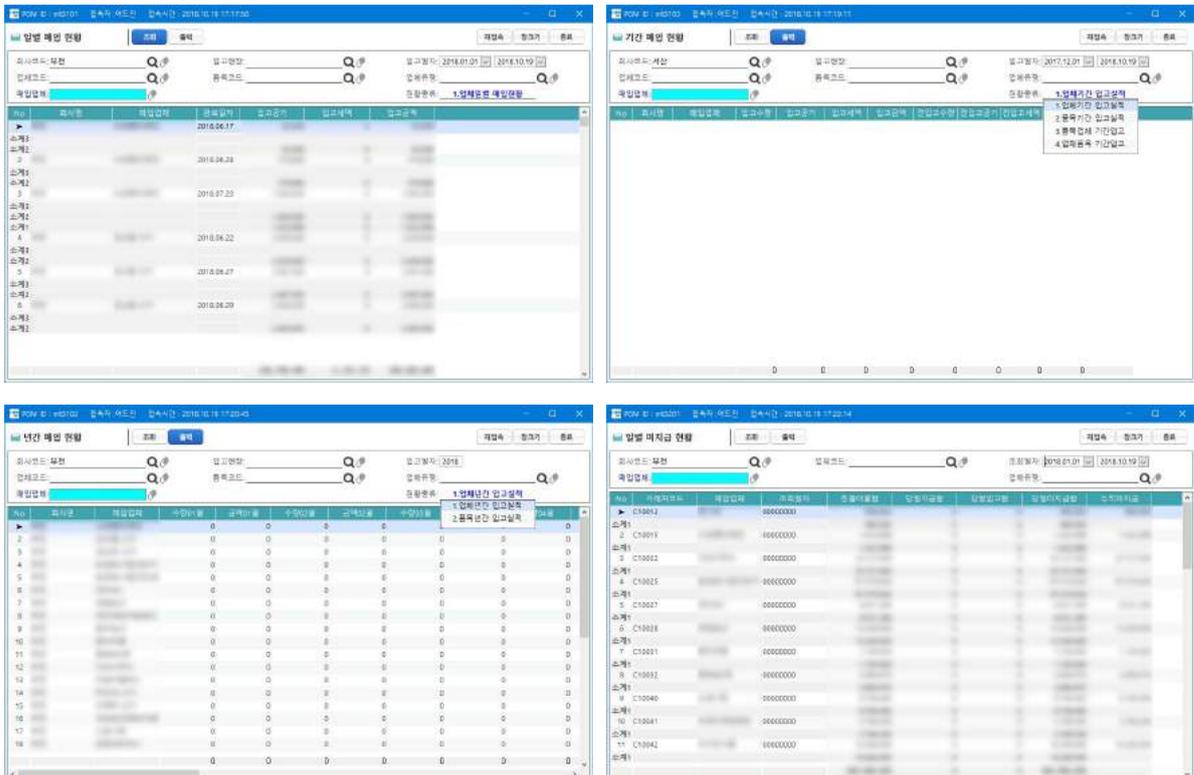
[그림 106] 자재발주관리-자재발주등록/자재발주취소/자재소요계산/자재발주현황/발주취소현황 /발주진행현황/발주종류현황

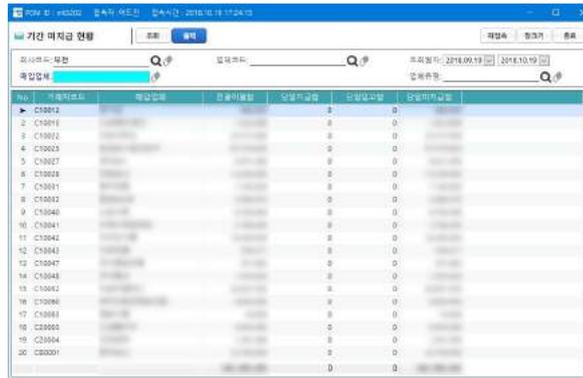
- 자재입고관리는 자재검사의뢰, 자재입고확정, 자재입고현황 등 3개의 메뉴로 구성하였으며, 발주가 완료된 건에 대해 입고처리를 진행, 각 메뉴를 통해 입고된 자재에 대한 검사의뢰, 입고확정, 입고현황 조회를 할 수 있음. 자재입고관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.



[그림 107] 자재입고관리-자재검사의뢰/자재입고확정/자재입고현황

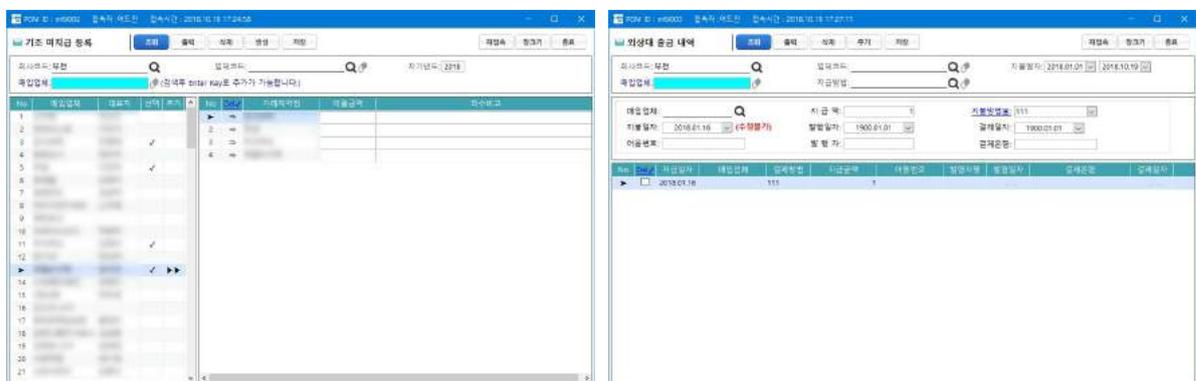
- 자재실적관리는 일별매입현황, 기간매입현황, 연간매입현황, 일별미지급현황, 기간미지급현황 등 5개의 메뉴로 구성하였으며, 자재와 관련된 실적 현황을 조회할 수 있음. 자재실적관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.





[그림 108] 자재실적관리-일별매입현황/기간매입현황/년간매입현황/일별미지급현황/기간미지급현황

- 자재출금관리는 기초미지급등록, 외상대출금내역 등 2개의 메뉴로 구성하였으며, 거래처별 미지급 및 외상대금을 관리할 수 있음. 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.



[그림 109] 자재출금관리-기초미지급등록/외상대출금내역

③ 생산관리

- 생산관리 메뉴는 생산작업관리, 생산실적관리 2개의 메뉴로 구성되어 있으며 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.
- 생산작업관리는 자재요청등록, 생산계획등록, 작업지시등록, 작업지시취소, 제품생산투입, 생산제조기록, 제품생산완료 등 7개의 메뉴로 구성하였으며, 생산계획에 따라 생산작업을 지시, 등록/취소, 제품생산완료 등 생산작업에 대한 관리를 할 수 있음. 생산작업관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.

폼 ID : pr1000 | 등록자 : 이도민 | 등록시간 : 2018.10.19 17:29:53

자재 요청 등록

회사코드: 분할 | 요청일자: 분할창고 | 조회일자: 2018.10.19 | 2018.10.19
 품목코드: 완제품 | 요청사명: | 요청일자: 2018.10.19

품목약칭: (수신번호 Enter Key로 추가가 가능합니다)

No	품목약칭	규격	재고량	단위	추가	No	요청일자	입기일자	품목약칭	규격	요청량	구분	단위
1	고출력(국내산)	kg	kg	kg		1	2018.10.19	2018.10.19	출산외(국내산)		KG	kg	kg
2	정밀(국내산)	kg	kg	kg		2	2018.10.19	2018.10.19	외(국내산)		KG	kg	kg
3	리더(국내산)	kg	kg	kg		3	2018.10.19	2018.10.19	외(국내산)		KG	kg	kg
4	출산외(국내산)	kg	kg	kg									
5	외(국내산)	kg	kg	kg									
6	후방외(국내산)	kg	kg	kg									
7	배후(국내산)	kg	kg	kg									
8	배출외(국내산)	kg	kg	kg									
9	출출(국내산)	kg	kg	kg									
10	후후(국내산)	kg	kg	kg									
11	브로카리(국내산)	kg	kg	kg									
12	장배후(국내산)	kg	kg	kg									
13	출출외(국내산)	kg	kg	kg									
14	출출(국내산)	kg	kg	kg									
15	출출외(국내산)	kg	kg	kg									
16	출출외(국내산)	kg	kg	kg									
17	출출외(국내산)	kg	kg	kg									
18	출출외(국내산)	kg	kg	kg									
19	출출외(국내산)	kg	kg	kg									
20	출출외(국내산)	kg	kg	kg									

폼 ID : pr1000 | 등록자 : 이도민 | 등록시간 : 2018.10.19 17:30:36

생산 계획 등록

회사코드: 분할 | 생산일자: 분할창고 | 조회일자: 2018.10.19 | 2018.10.19
 품목코드: 완제품 | 생산사명: | 계획일자: 2018.10.19

품목약칭: (수신번호 Enter Key로 추가가 가능합니다)

No	품목약칭	규격	계획일자	계획량	구분	단위	입기일자
1	저-고출력(가용)	kg	2018.10.19	특정경합일	KG	kg	2018.10.19
2	저-고출력(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
3	저-고출력(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
4	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
5	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
6	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
7	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
8	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
9	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
10	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
11	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
12	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
13	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
14	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
15	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
16	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
17	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
18	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
19	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19
20	저-정밀(가용)	kg	2018.10.19	특정	KG	kg	2018.10.19

폼 ID : pr1002 | 등록자 : 이도민 | 등록시간 : 2018.10.19 17:31:21

작업 지시 등록

회사코드: 분할 | 작업일자: 분할창고 | 조회일자: 2018.10.19 | 2018.10.19
 품목코드: | 작업사명: | 작업일자: 2018.10.19

품목약칭: (수신번호 Enter Key로 추가가 가능합니다)

작업구분: (0) 출출(01) 생산(02) 주문(03)

작업일자: 2018.10.19

No	작업일자	품목약칭	규격	재량	시작일	구분	단위	단위당량	생산일자	유량번호	지시번호
1	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
2	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
3	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
4	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
5	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
6	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
7	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
8	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
9	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
10	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
11	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
12	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
13	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
14	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
15	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
16	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
17	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
18	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
19	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
20	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
21	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
22	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
23	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		
24	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	출출		

폼 ID : pr1003 | 등록자 : 이도민 | 등록시간 : 2018.10.19 17:34:00

작업 지시 취소

회사코드: 분할 | 작업일자: 분할창고 | 조회일자: 2018.10.19 | 2018.10.19
 품목코드: | 작업사명: | 작업일자: 2018.10.19

작업구분: (0) 출출(01) 생산(02) 주문(03)

작업일자: 2018.10.19

No	작업일자	품목약칭	규격	시작일	생산일자	유량번호	단위	단위	비고
1	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
2	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
3	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
4	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
5	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
6	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
7	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
8	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
9	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
10	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
11	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
12	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
13	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
14	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
15	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
16	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
17	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
18	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
19	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
20	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	
21	제	kg	1	3회소	1	0	kg	0	

폼 ID : pr1004 | 등록자 : 이도민 | 등록시간 : 2018.10.19 17:35:21

제품 생산 투입

회사코드: 분할 | 생산일자: 분할창고 | 조회일자: 2018.10.19 | 2018.10.19
 품목코드: | 생산사명: | 투입일자: 2018.10.19

품목약칭: (수신번호 Enter Key로 추가가 가능합니다)

No	회사코드	생산일자	투입일자	투입량	품목약칭	규격	투입구분	단위	생산일자	투입수량	단위	비고
1	10-10-180001-202	2018.08.01		0kg				kg				
2	10-10-180001-203	2018.08.01		0kg				kg				
3	10-10-180001-204	2018.08.01		0kg				kg				
4	10-10-180001-205	2018.08.01		0kg				kg				
5	10-10-180001-206	2018.08.01		0kg				kg				
6	10-10-180001-207	2018.08.01		0kg				kg				
7	10-10-180001-208	2018.08.01		0kg				kg				
8	10-10-180001-209	2018.08.01		0kg				kg				
9	10-10-180001-210	2018.08.01		0kg				kg				
10	10-10-180001-211	2018.08.01		0kg				kg				
11	10-10-180001-212	2018.08.01		0kg				kg				
12	10-10-180001-213	2018.08.01		0kg				kg				
13	10-10-180001-214	2018.08.01		0kg				kg				

폼 ID : pr1005 | 등록자 : 이도민 | 등록시간 : 2018.10.19 17:37:18

생산 계획 기록

회사코드: 분할 | 생산일자: 분할창고 | 조회일자: 2018.10.19 | 2018.10.19
 품목코드: | 생산사명: | 계획일자: 2018.10.19

품목약칭: (수신번호 Enter Key로 추가가 가능합니다)

No	회사코드	생산일자	계획일자	계획량	품목약칭	규격	계획구분	단위	생산일자	계획수량	단위	비고
1	10-10-180001-202			0kg				kg				
2	10-10-180001-203			0kg				kg				
3	10-10-180001-204			0kg				kg				
4	10-10-180001-205			0kg				kg				
5	10-10-180001-206			0kg				kg				
6	10-10-180001-207			0kg				kg				
7	10-10-180001-208			0kg				kg				
8	10-10-180001-209			0kg				kg				
9	10-10-180001-210			0kg				kg				
10	10-10-180001-211			0kg				kg				
11	10-10-180001-212			0kg				kg				
12	10-10-180001-213			0kg				kg				
13	10-10-180001-214			0kg				kg				
14	10-10-180001-215			0kg				kg				
15	10-10-180001-216			0kg				kg				
16	10-10-180001-217			0kg				kg				
17	10-10-180001-218			0kg				kg				
18	10-10-180001-219			0kg				kg				
19	10-10-180001-220			0kg				kg				
20	10-10-180001-221			0kg				kg				
21	10-10-180001-222			0kg				kg				

폼 ID : pr1007 | 등록자 : 이도민 | 등록시간 : 2018.10.19 17:38:37

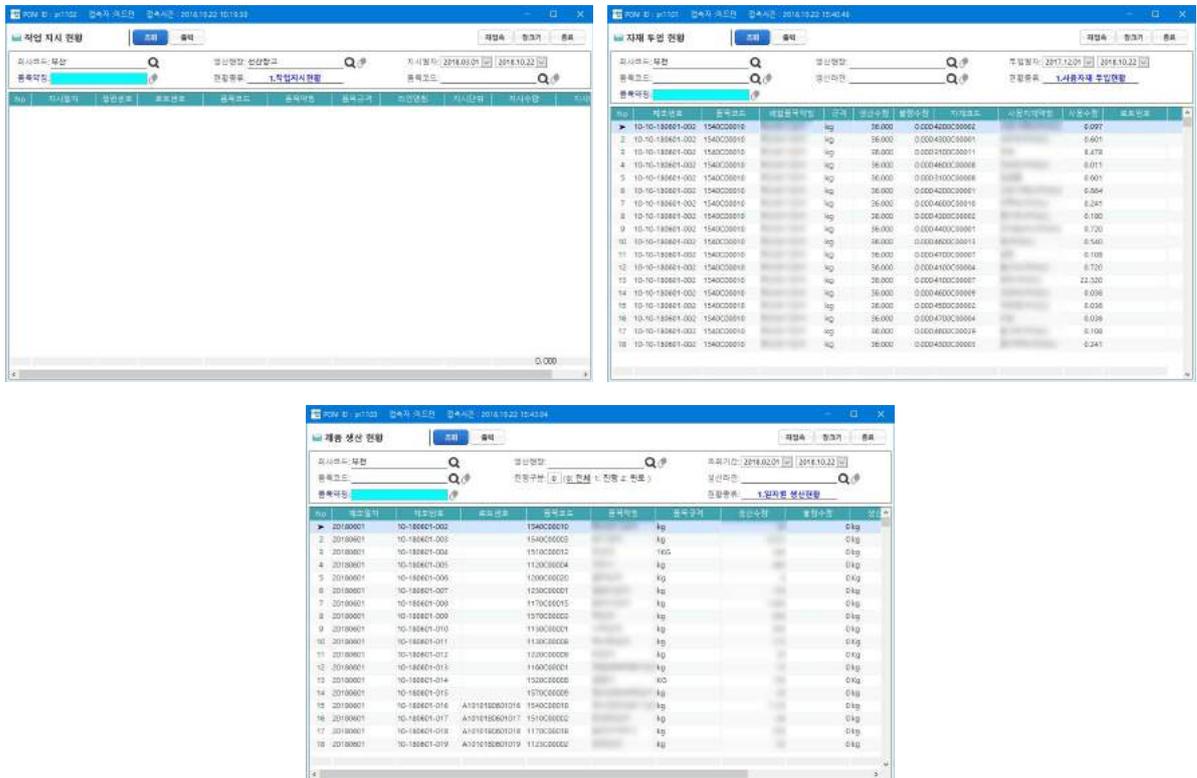
제품 생산 완료

회사코드: 분할 | 생산일자: 분할창고 | 조회일자: 2018.10.19 | 2018.10.19
 품목코드: | 생산사명: | 완료일자: 2018.10.19

품목약칭: (수신번호 Enter Key로 추가가 가능합니다)

No	회사코드	생산일자	완료일자	완료량	품목약칭	규격	완료구분	단위	생산일자	완료수량	단위	비고
1	제	kg	2	2018.10.19				kg				0kg
2	제	kg	1	2018.10.19				kg				0kg
3	제	kg	1	2018.10.19				kg				0kg
4	제	kg	1	2018.10.19				kg				0kg
5	제	kg	1	2018.10.19				kg				0kg
6	제	kg	1	2018.10.19				kg				0kg
7	제	kg	1	2018.10.19				kg				0kg
8	제	kg	1	2018.10.19				kg				0kg
9	제	kg	1	2018.10.19				kg				0kg
10	제	kg	1	2018.10.19				kg				0kg

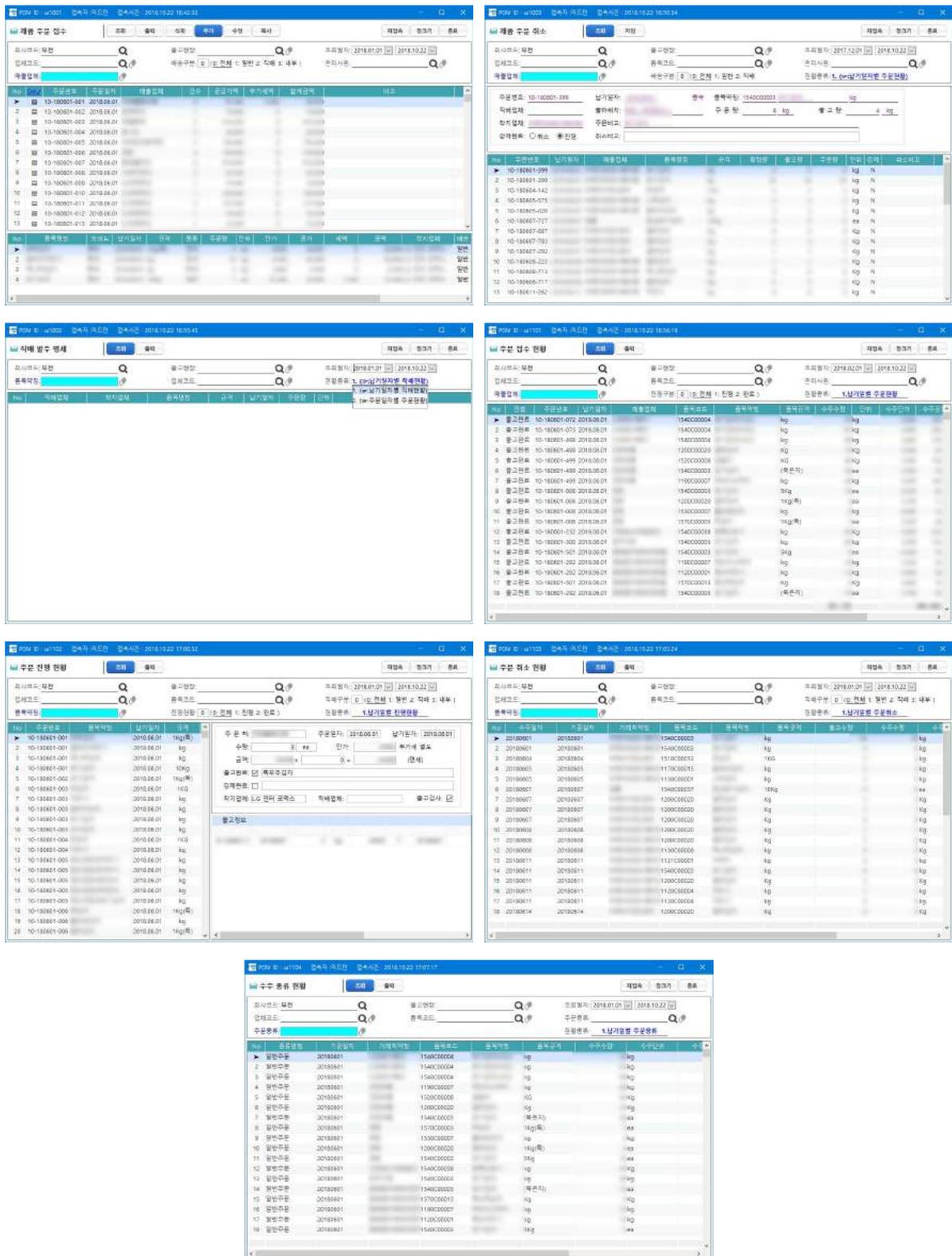
- 생산실적관리는 작업지시현황, 자재투입현황, 제품생산현황 등 3개의 메뉴로 구성하였으며, 생산작업관리에 따른 각종 생산실적 현황을 조회할 수 있음. 생산실적관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.



[그림 111] 생산작업관리-작업지시현황/작업투입현황/제품생산현황

④ 영업관리

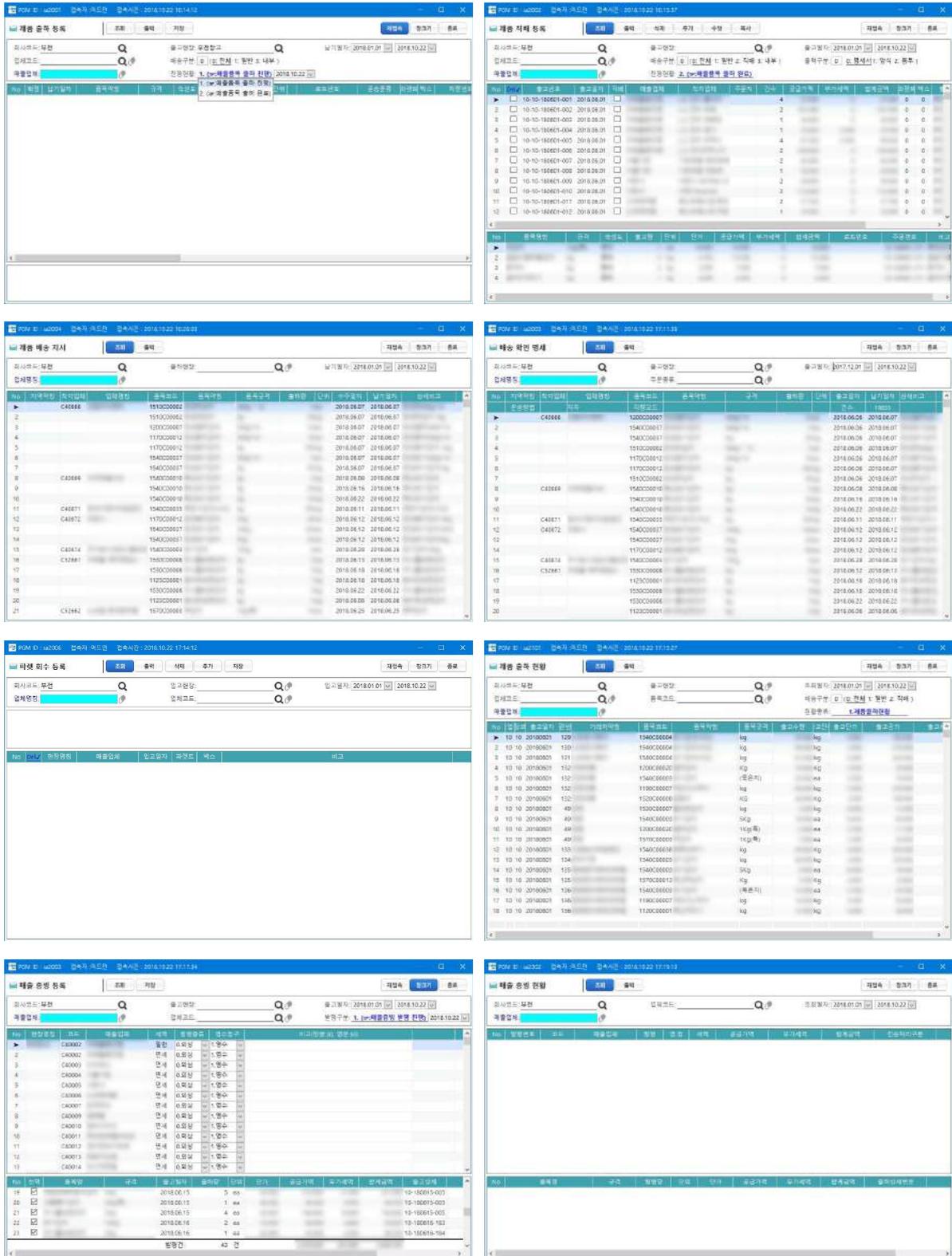
- 영업관리 메뉴는 제품주문관리, 제품출하관리, 제품실적관리, 제품입금관리 4개의 메뉴로 구성되어 있으며 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.
- 제품주문관리는 제품주문접수, 제품주문취소, 직배발주명세, 주문접수현황, 주문진행현황, 주문취소현황, 수주종류현황 등 7개의 메뉴로 구성하였으며, 제품주문접수 및 직배 발주 관리, 주문관련 접수, 진행, 취소 현황 등을 조회할 수 있음. 제품주문관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.



[그림 112] 제품주문관리-제품주문접수/제품주문취소/직재발주명세/주문접수현황/수주종류현황

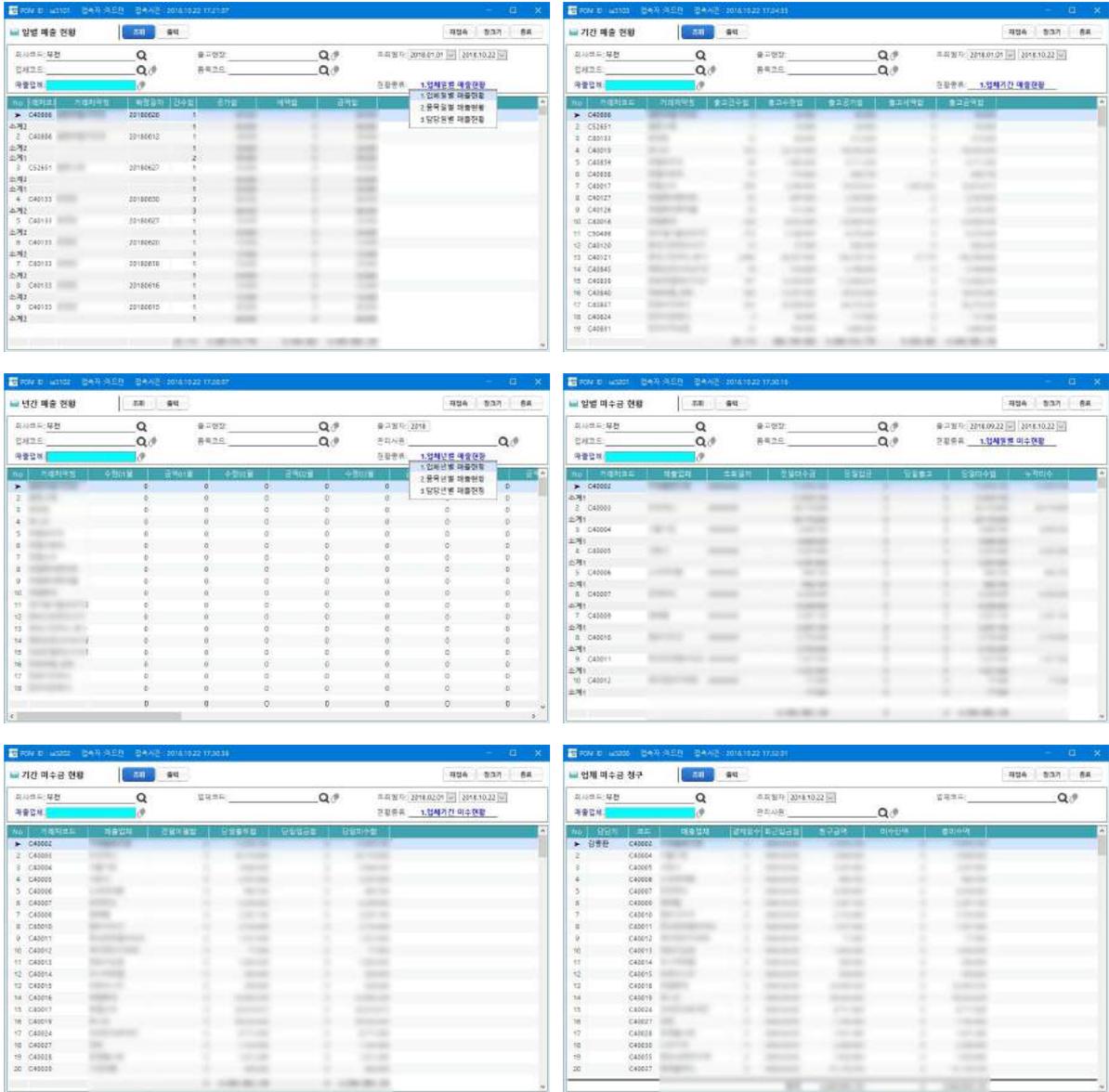
- 제품출하관리는 제품출하등록, 제품직배등록, 제품배송지시, 배송확인명세, 파렛회수등록, 제품출하현황, 매출증빙등록, 매출증빙현황 등 8개의 메뉴로 구성하였으며, 매출업체별 제품출하 및 매출증빙 관리, 파렛회수 정보를 등록관리, 매출업체별 출고관리,

제품 배송 지시 내역 및 배송 확인 조회를 할 수 있음. 제품출하관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.



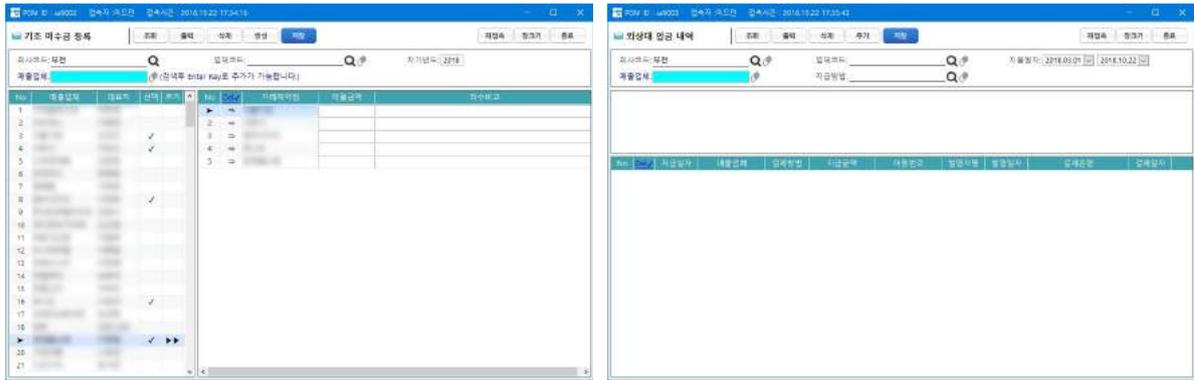
[그림 113] 제품출하관리-제품출하등록/제품직배등록/제품배송지시/주문접수현황/수주종류현황

○ 제품실적관리는 일별매출현황, 기간매출현황, 연간매출현황, 일별미수금현황, 기간미수금현황, 업체미수금청구 등 6개의 메뉴로 구성하였으며, 제품 실적 현황을 조회를 할 수 있음. 제품실적관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.



[그림 114] 제품실적관리-일별매출현황/기간매출현황/연간매출현황/일별미수금현황/기간미수금현황/업체미수금청구

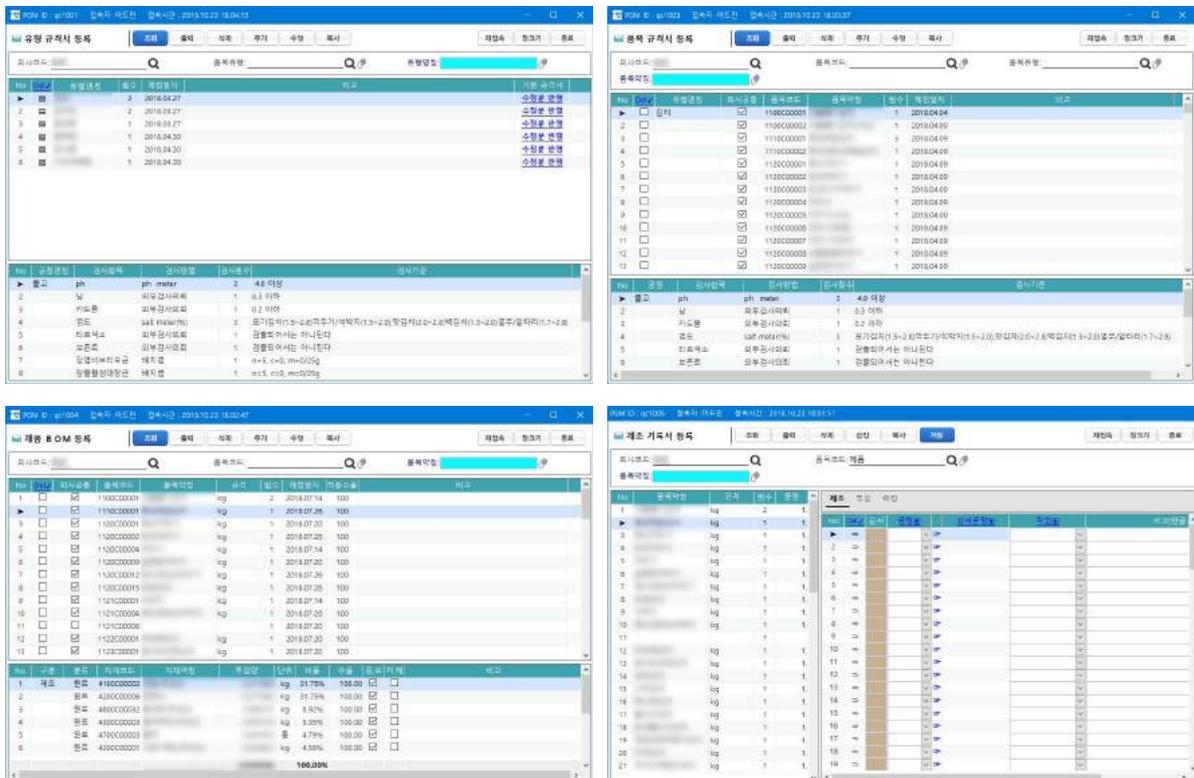
○ 제품입금관리는 기초미수금 등록, 외상대 입금 내역 등 2개의 메뉴로 구성하였으며, 기초 미수금을 등록 관리하고, 외상대 입금 내역 현황을 조회를 할 수 있음. 제품실적 관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.



[그림 115] 제품입금관리-기초미수금등록/외상대입금내역

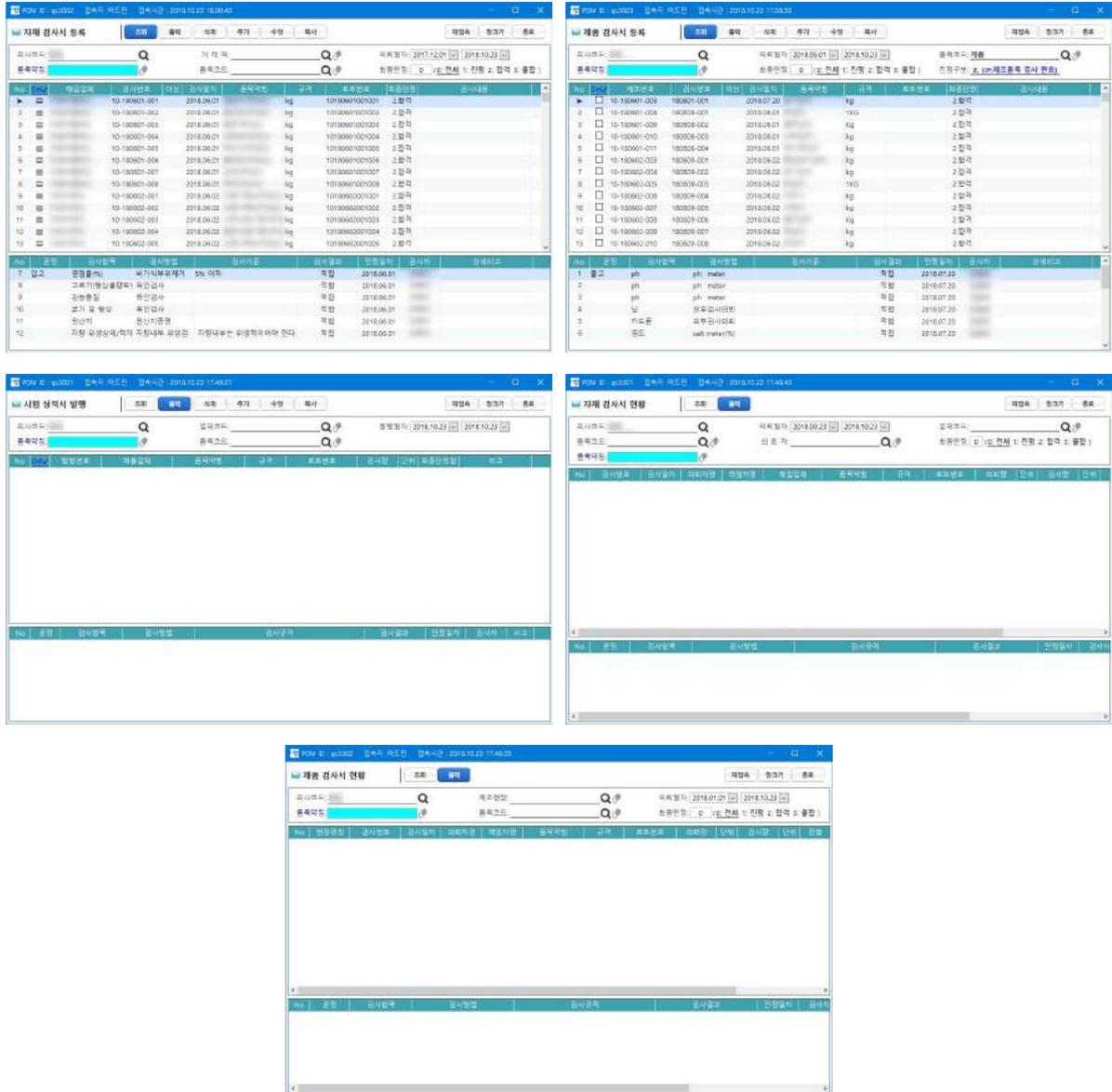
⑤ 품질관리

- 품질관리 메뉴는 품질기준관리, 품질검사관리, 문서등록관리, 문서현황관리 등 4개의 메뉴로 구성되어 있으며 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.
- 품질기준관리는 유형규격서등록, 품목규격서등록, 제품BOM등록, 제조기록서등록, 장비설정값등록 등 5개의 메뉴로 구성하였으며, 제품유형별 규격서 및 품목규격서를 등록 관리하고, 제품 품목별 BOM 및 제조기록서를 등록관리 할 수 있음. 품질기준관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.



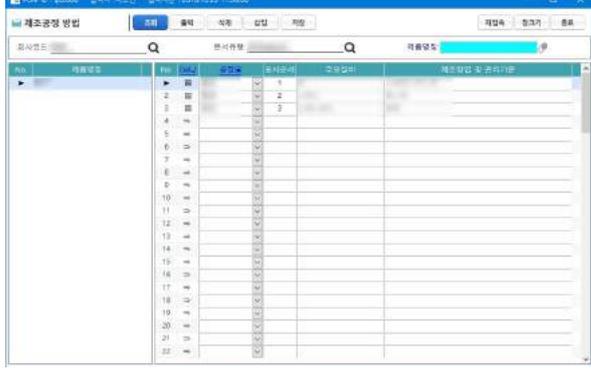
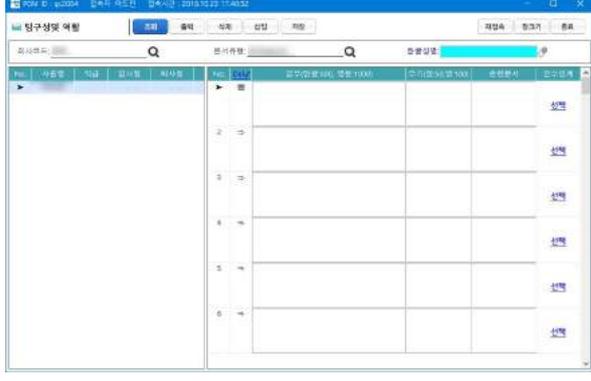
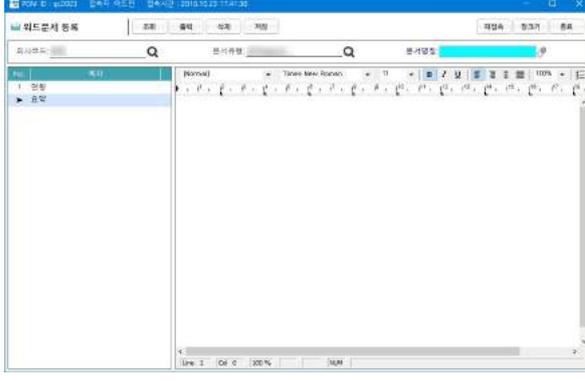
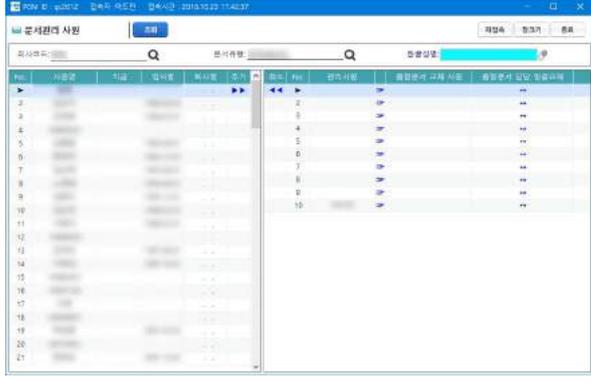
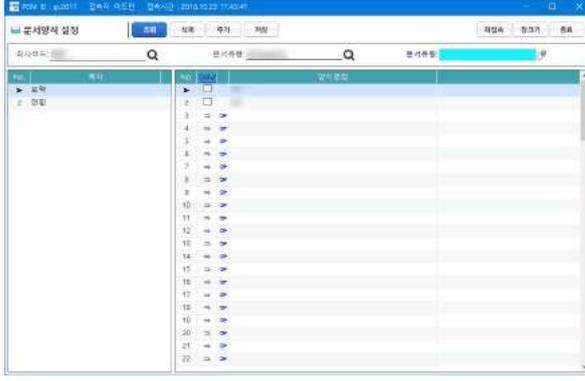
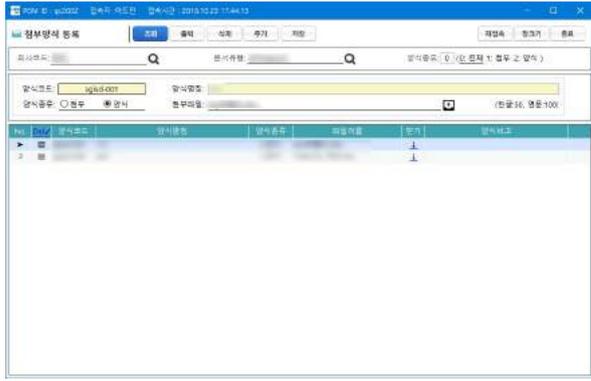
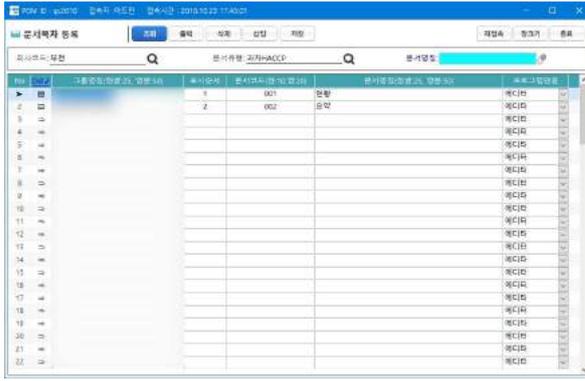
[그림 116] 품질기준관리-유형규격서등록/품목규격서등록/제품BOM등록/제조기록서등록

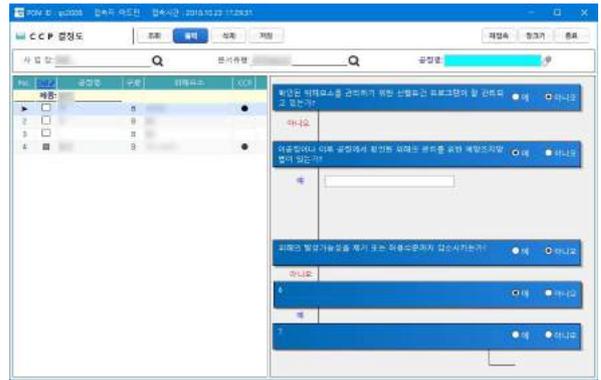
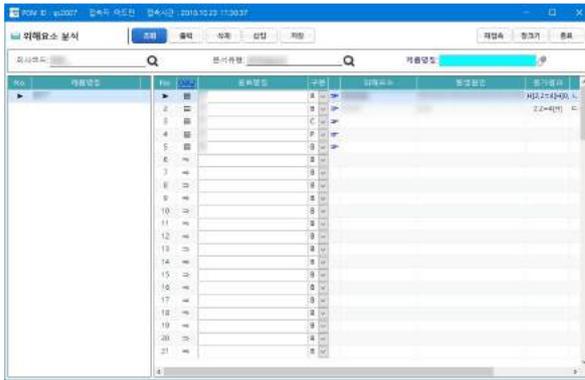
- 품질검사관리는 자재검사서등록, 제품검사서등록, 시험성적서 발행, 자재검사서 현황, 제품검사서현황 등 5개의 메뉴로 구성하였으며, 자재검사서, 제품 검사서, 시험성적서 발행을 등록 관리하고, 각각의 검사서 등록 현황을 조회할 수 있음. 품질검사관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.



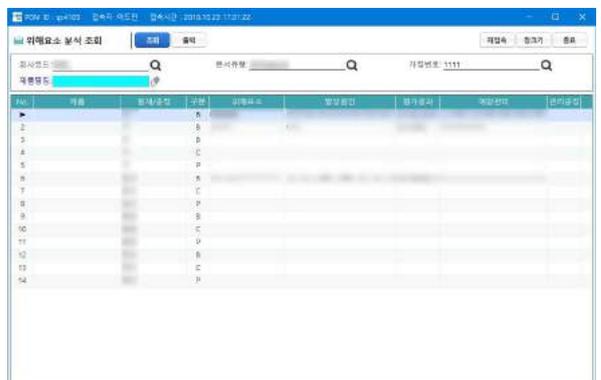
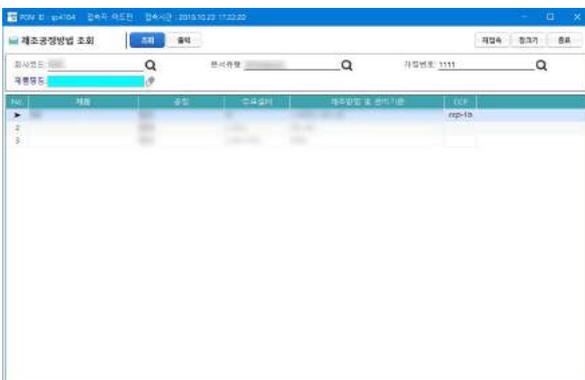
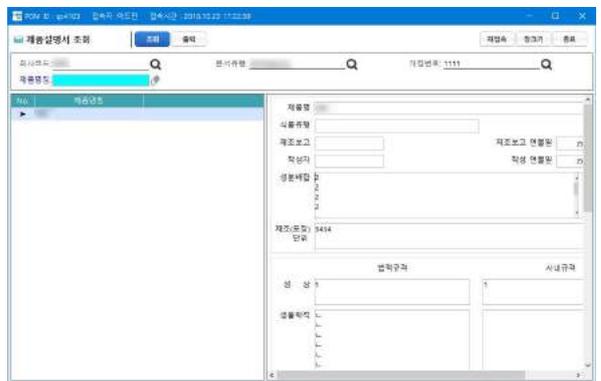
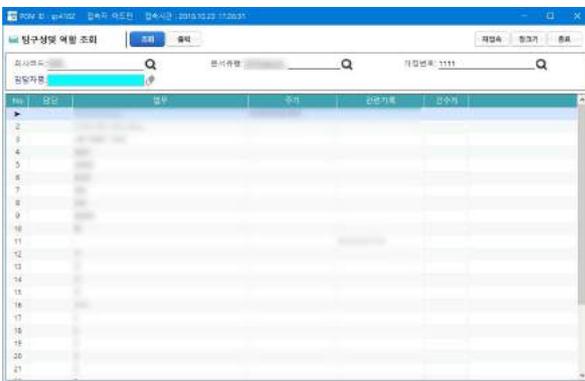
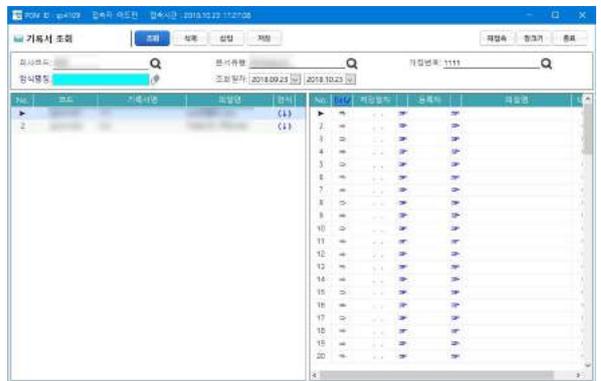
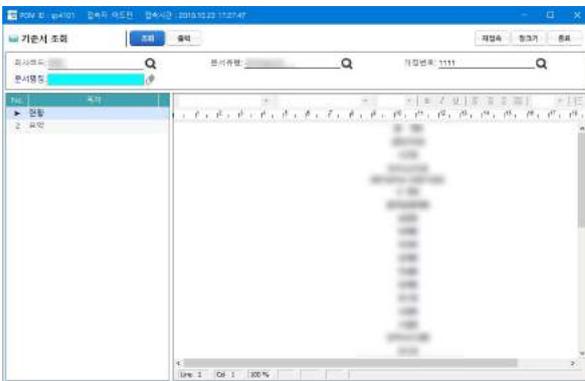
[그림 117] 품질검사관리-자재검사서등록/제품검사서등록/시험성적서발행/자재검사서현황/제품검사서현황

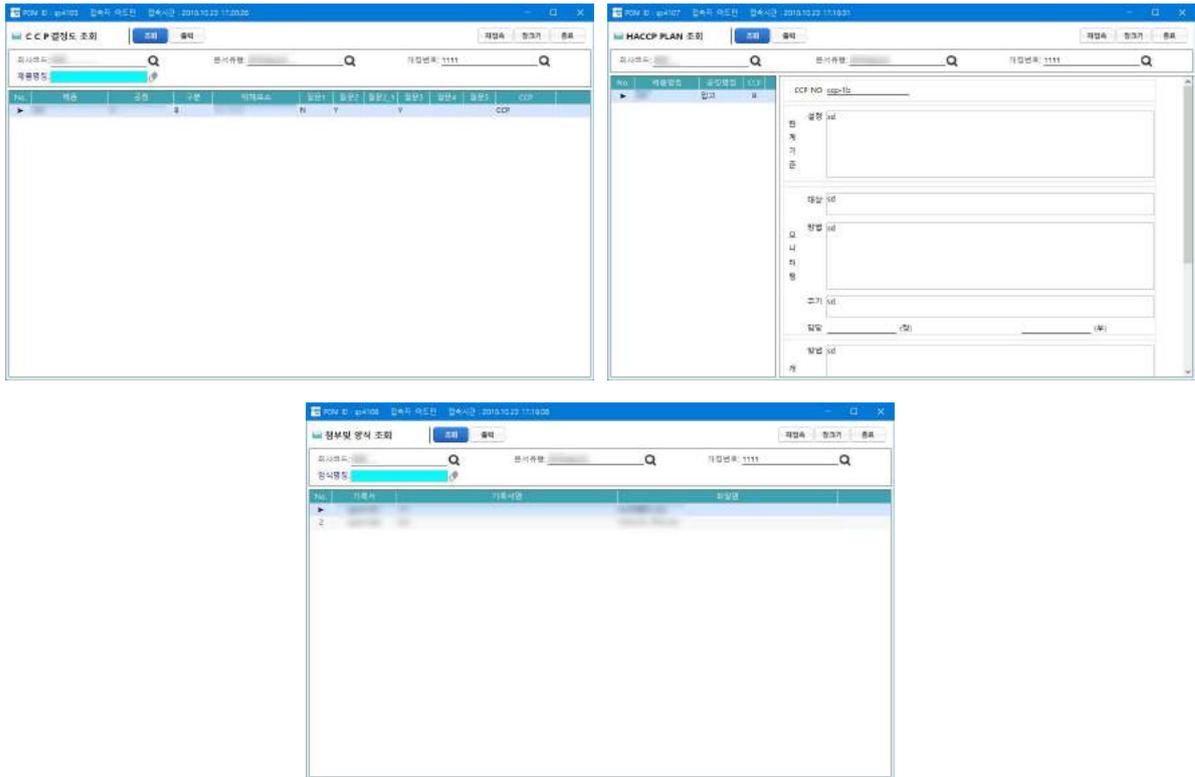
- 문서등록관리는 자재검사서등록, 제품검사서등록, 시험성적서 발행, 자재검사서 현황, 제품검사서현황 등 5개의 메뉴로 구성하였으며, 자재검사서, 제품 검사서, 시험성적서 발행을 등록 관리하고, 각각의 검사서 등록 현황을 조회할 수 있음. 품질검사관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.





[그림 118] 문서등록관리 문서목차등록/첨부양식등록/문서양식설정/문서관리사원/워드문서등록/워드문서등록/팀구성및역할/제품설명서/제조공정방법/위해요소분석/CCP결정도

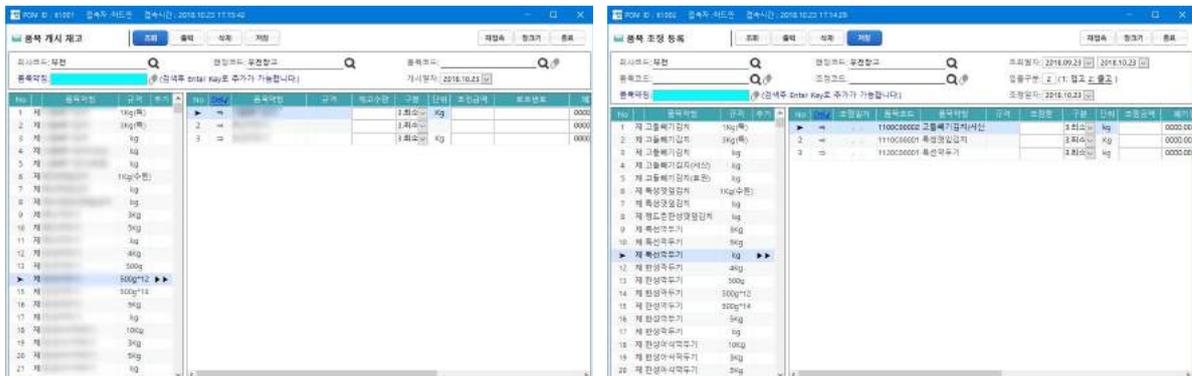


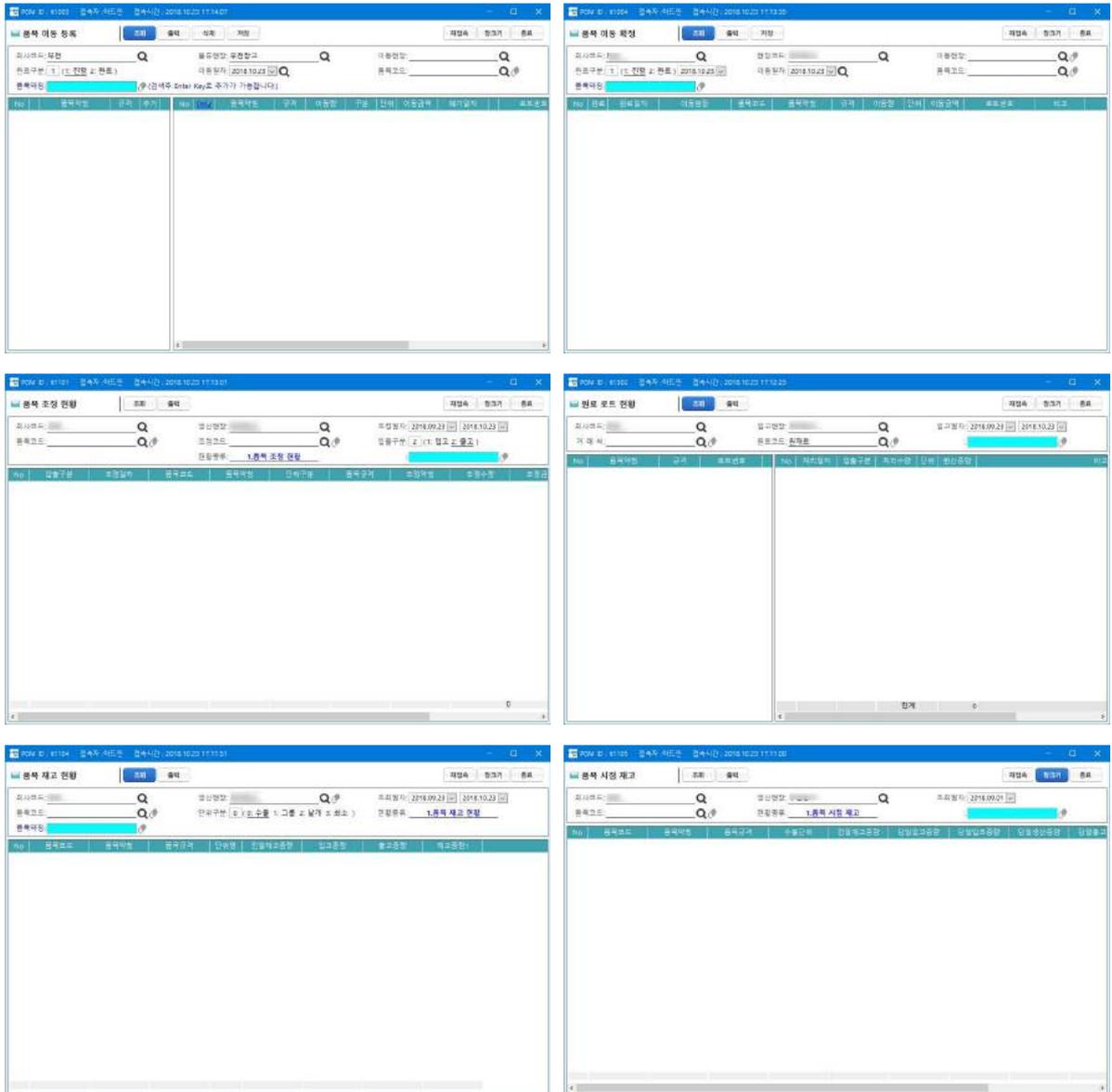


[그림 119] 문서현황관리-기준서조회/기록서조회/팀구성및역할조회/제품설명서조회/제품공정
방법조회/위해요소분석조회/CCP결정도조회/HACCPPLAN조회/첨부및양식조회

⑥ 품목관리

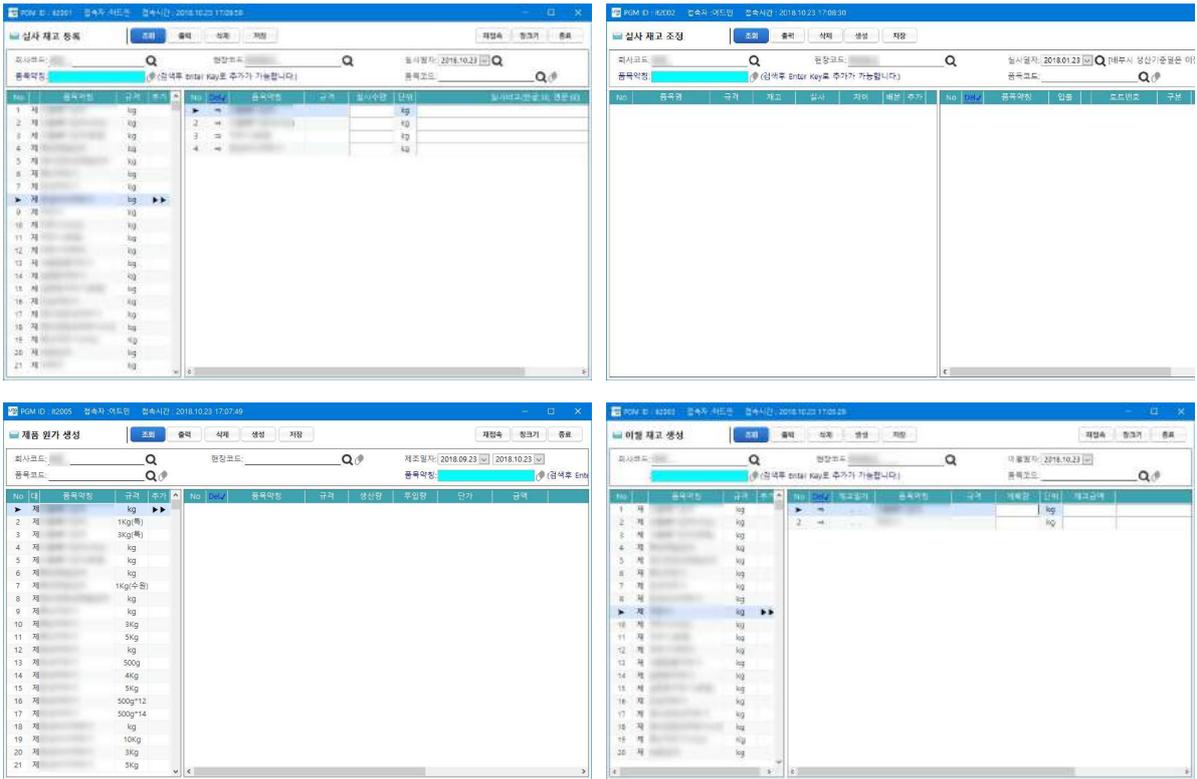
- 품목관리 메뉴는 품목재고관리, 품목결산관리 2개의 메뉴로 구성되어 있으며 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.
- 품목재고관리는 품목개시재고, 품목조정등록, 품목이동등록, 품목이동확정, 품목조정현황, 원료로트현황, 품목재고현황, 품목시점 재고 등 8개의 메뉴로 구성하였으며, 품목의 재고관리 관련된 품목의 조정, 이동에 대한 등록 관리 및 현황 조회를 할 수 있음. 품목재고관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.





[그림 120] 품목재고관리-품목개시재고/품목조정등록/품목이동등록/품목이동확정/품목조정현황/원료로트현황/품목재고현황/품목시점재고

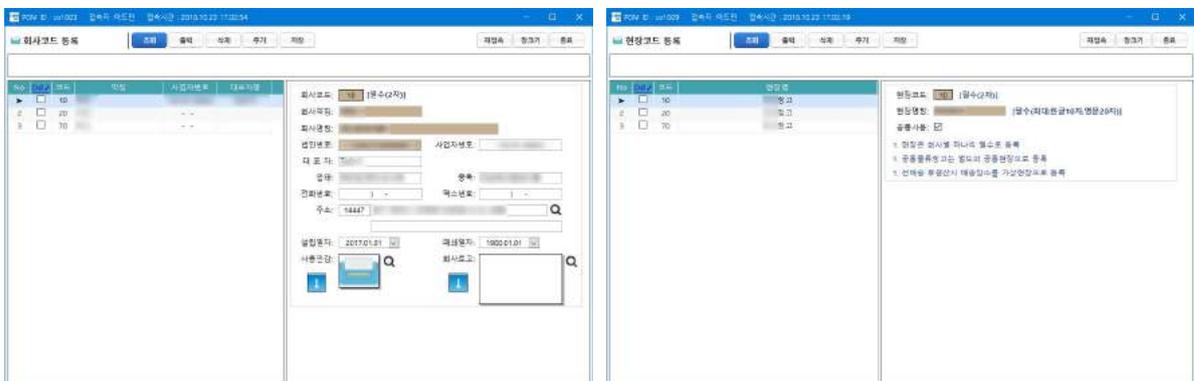
- 품목결산관리는 실사재고등록, 실사재고조정, 제품원가생성, 이월재고생성 4개의 메뉴로 구성하였으며, 현재 보유하고 있는 재고의 수량을 등록 및 조정 관리하고, 제품의 원가 계산, 이월 재고 등록에 대한 관리를 할 수 있음. 품목결산관리의 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.



[그림 121] 품질결산관리-실사재고등록/실사재고조정/제품원가생성/이월재고생성

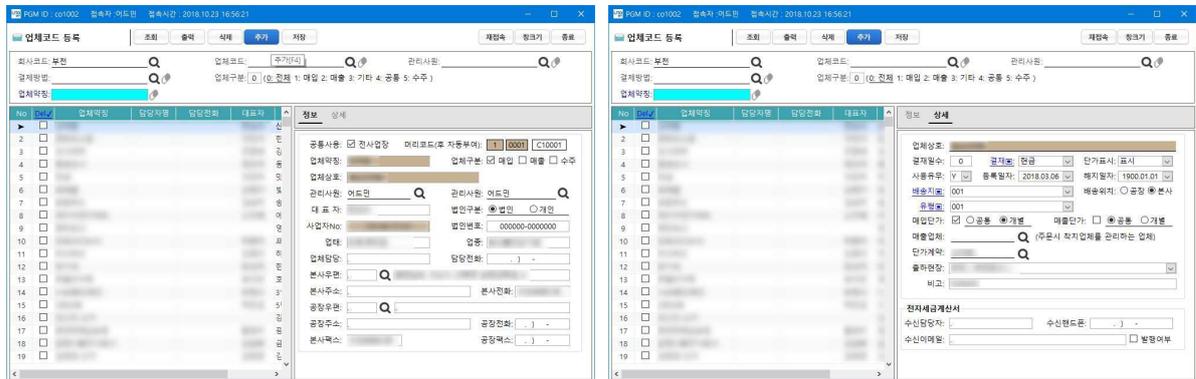
⑦ 기초관리

- 기초관리 메뉴는 회사코드 등록, 현장코드 등록, 개의 메뉴로 구성되어 있으며 각 화면은 다음과 같이 구성하였음.
- 회사코드 등록 메뉴는 회사정보를 등록하는 메뉴로 여러 개의 사업장을 등록하여 통합사업장으로 관리할 수 있음. 현장코드 등록 메뉴는 현장(창고 등)정보를 등록 관리하는 메뉴로 여러 개의 현장을 등록하여 관리할 수 있음.



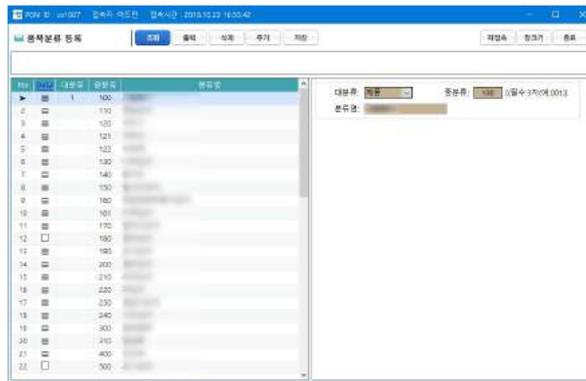
[그림 122] 기초관리-회사코드 등록/현장코드 등록

- 업체코드 등록 메뉴는 거래처 정보를 관리하는 메뉴로 일반정보(업체명, 사업자등록 번호, 법인번호, 본사 주소, 연락처 등)와 상세정보(업체상호, 결제정보, 배송지 정보, 매입단가, 매출업체 출하현장, 전자세금계산서 등)를 등록 관리하는 메뉴임.



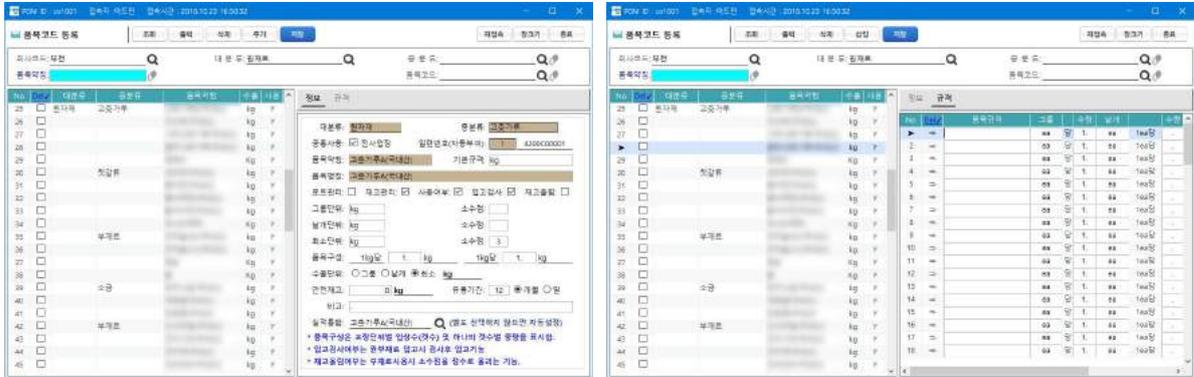
[그림 123] 기초관리-업체코드 등록 정보/상세

- 품목분류 등록 메뉴는 품목정보를 관리하는 메뉴로 대분류와 그 하위 메뉴인 중분류로 등록 관리할 수 있음.



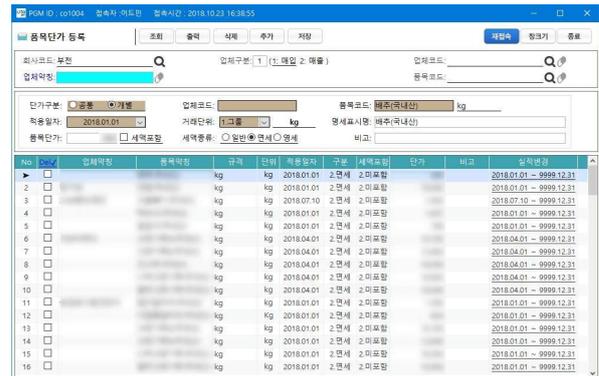
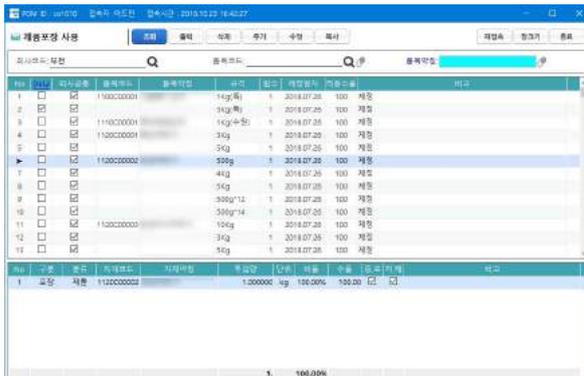
[그림 124] 기초관리-품목분류 등록

- 품목코드 등록 메뉴는 품목분류에 따라 등록된 품목의 품목약칭을 등록하고 그 세부 정보(로트관리 여부, 재고관리 여부, 사용여부, 입고검사 여부, 단위, 품목구성, 안전재고 등) 및 품목의 규격 정보(규격, 그룹, 수량, 날개, 총중량, 그룹포장, 날개포장, 표준포장 등)을 관리하는 메뉴임



[그림 125] 기초관리-품목코드 등록 정보/규격

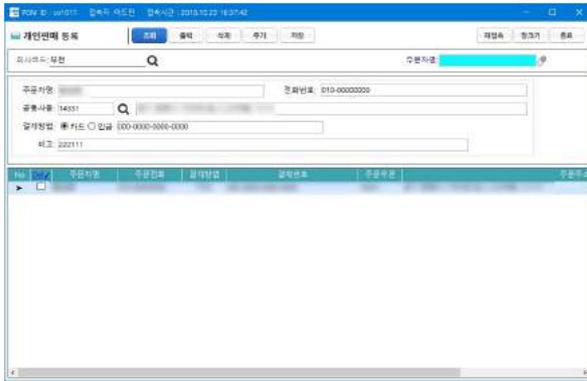
- 제품포장 사용 메뉴는 품목의 규격별 포장 정보를 관리하는 메뉴이며, 품목단가 등록 메뉴는 업체별로 제공하는 품목별 단가를 등록 관리하는 메뉴임.



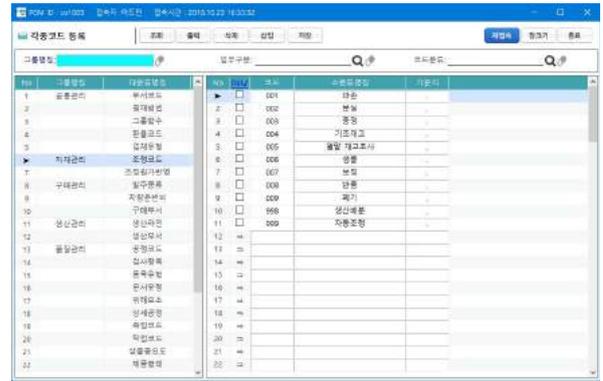
[그림 126] 기초관리-품목단가 등록

[그림 127] 기초관리-제품포장 사용

- 개인판매 등록 메뉴는 주문자별 개인판매 정보를 관리하는 메뉴이며, 각종코드 등록 메뉴는 시스템에서 사용될 각종 기준 및 관리코드를 입력하는 메뉴임.



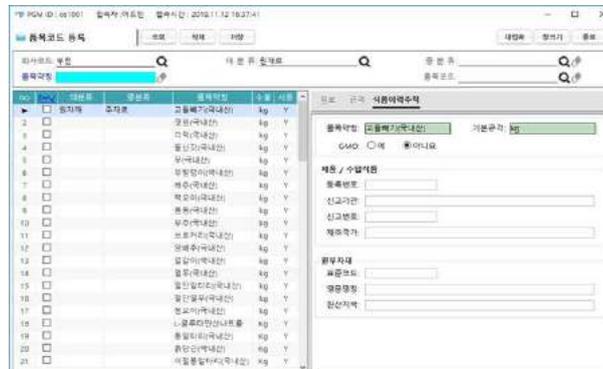
[그림 128] 기초관리-개인판매 등록



[그림 129] 기초관리-각종코드 등록

⑧ 식품이력추적관리

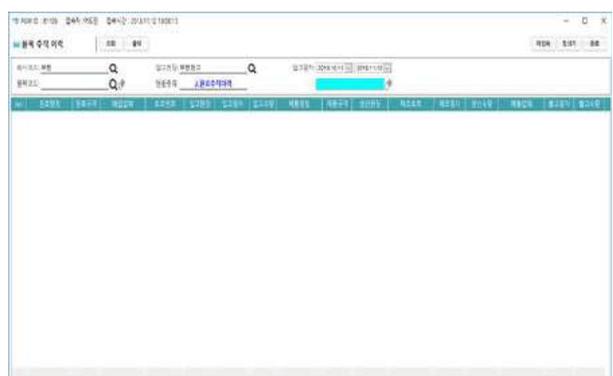
- 식품이력추적관리 제도에 대응하여, 식품이력추적관리번호, 제조업소 명칭 및 소재지 제조일자, 유통기한 또는 품질유지기한, 제품 원재료 관련 정보(원재료명 또는 성분명, 원산지(국가명), 유전자재조합식품여부), 기능성 내용(건강기능식품에 한함), 출고일자, 회수대상 여부 및 회수사유 정보를 추출하여, 식약처에서 제공하는 식품이력관리시스템에 데이터를 전송할 수 있는 기능을 구현하였음.



[그림 130] 기초관리-품목코드 등록



[그림 131] 품목관리-품목추적이력-제품별 현황



[그림 132] 품목관리-품목추적이력-원료별 현황

⑨ 김치 숙성도 예측 프로그램

- 김치의 숙성도는 각각 업체의 현장 환경(숙성 창고 내 파레트 위치, 파레트 내의 P박스 위치, 염도, 온도, 숙성개시일 등)에 따라 다르기 때문에 숙성도 예측을 위해서는 각각의 업체별로 다양한 변수를 고려하여, 데이터를 수집하고 수집된 데이터의 분석을 통해 해당 업체의 숙성도 예측 관리가 가능할 것으로 보임.
- 이에 따라, 김치 숙성도 예측 관리를 위해 숙성 창고 내 파레트 위치, 파레트 내의 P박스 위치, 숙성개시일, 염도, 온도, pH 등의 숙성도와 관련된 데이터를 등록 관리할 수 있도록 프로그램을 개발하였으며, 다음 [그림 133]과 같이 숙성 창고에서 여러 위치 박스의 김치 숙성도 체크를 위해 이동형 Kiosk를 통해 바코드를 스캔하고, 복합센서로 김치의 온도, 염도, pH 등 측정하여 전송하면, [그림 134]의 제품숙성 기록 화면에서 기록된 데이터를 조회 및 모니터링이 가능하며, 다량의 데이터를 축적하여 숙성도 예측에 필요한 데이터 분석에 활용할 수 있음>(* 데이터의 수집은 이동형센서 Kiosk 이외의 별도의 센서를 활용하여, 측정된 값을 수기로 입력하는 것도 가능함.)

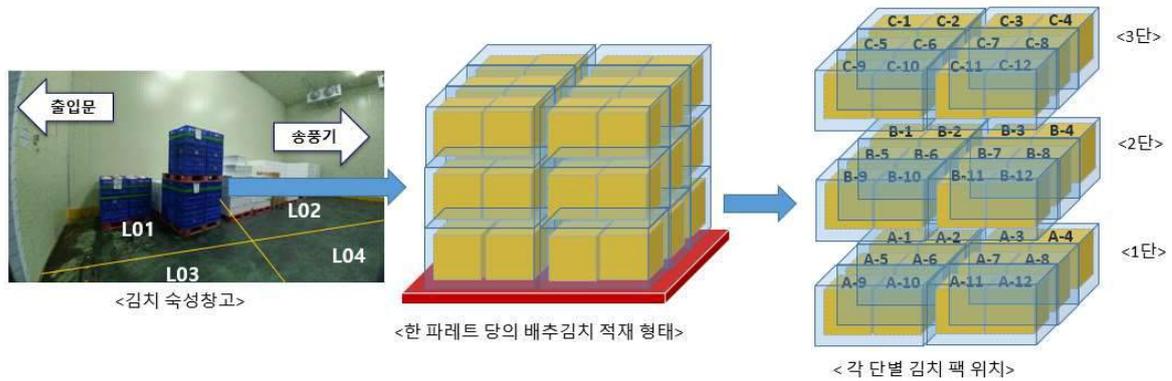


[그림 133] 여러 위치 김치의 온도, 염도, pH 값 등 다양한 정보 측정

No	Chk	측정일자	측정위치	박스번호	로트번호	pH	온도	염도	숙성 개시일	비고
1	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-1	1010181101002	4.8	15	1	2018.11.10	
2	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-2	1010181101002	4.8	15	1	2018.11.10	
3	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-3	1010181101002	4.8	15	1	2018.11.10	
4	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-4	1010181101002	4.8	15	1	2018.11.10	
5	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-5	1010181101002	4.8	15	1	2018.11.10	
6	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-6	1010181101002	4.6	15	1	2018.11.10	
7	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-7	1010181101002	4.6	10	1	2018.11.10	
8	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-8	1010181101002	4.8	16	1	2018.11.10	
9	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-9	1010181101002	4.8	16	1	2018.11.10	
10	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-10	1010181101002	4.8	10	1	2018.11.10	
11	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-11	1010181101002	4.8	16	1	2018.11.10	
12	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-12	1010181101002	4.8	16	1	2018.11.10	
13	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	B-1	1010181101002	5.0	15	1	2018.11.10	
14	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	B-2	1010181101002	5.0	15	1	2018.11.10	

[그림 134] 제품숙성 기록 관리 및 모니터링 화면

- 제품 숙성 기록 관리 기능을 통해 수집된 데이터를 활용·분석하여 숙성도 예측 계산 수식을 도출하고 김치 숙성도 예측 프로그램에 적용하여, 숙성도 예측 관리에 활용할 수 있음.
- 다음은 (주)한성식품 서산 공장의 숙성 창고 레이아웃에 따라 김치의 숙성도 예측 값을 관리하고 적용하는 예임.
- ‘(주)한성식품 서산공장의 숙성 창고의 관리 형태는 제조된 배추김치(1팩 당 20kg) 2팩씩을 P박스에 넣고, 6박스(2×3)를 한 단으로 구성하여, 3단으로 적재, 한 팔레트 당 18개 P박스를 다음 [그림 135]와 같이 배치하고 있음.



[그림 135] 한 팔레트 당 적재된 배추김치의 구성 형태(주)한성식품 서산공장의 숙성 창고)

- 숙성창고 내 팔레트 위치를 (L01~L04), 팔레트 위의 박스(팩)의 각 위치(A-1~C12)를 다음과 같이 설정하였을 경우, 시스템에 다음과 같이 예측공식, 팔레트 위치값 및 기준치, 박스적재 위치 및 기준치 등의 값을 적용한 후, 제품 숙성 기록 관리 기능을 통해 수집된 데이터를 활용·분석하여 도출한 숙성도 예측 계산 수식을 [그림 135]와 같이 적용하고, 각각의 [그림 136, 137, 138] 등 필요한 환경 변수 및 기준 값을 적용함.

No	그룹명칭	대표유형명	No	Seq	코드	소분류명칭	기준치
1	생산관리	생산라인	1	1	1		
2		팔레트위치	2				
3		박스적재위치	3				
4		예측공식	4				
5		생산부서	5				
6			6				
7			7				
8			8				

[그림 136] 김치 숙성도 예측 계산 수식 적용 화면

PGM ID : co1005 접속자 : 어드민 접속시간 : 2018.11.19 14:43:44

각종코드 등록 [조회] [등록] [삭제] [삽입] [저장] [재검색] [참크기] [종료]

대분류명칭: [] 업무구분: 생산관리 코드분류: []

No	그룹명칭	대분류명칭	No	입력	코드	소분류명칭	기준치
1	생산관리	생산라인	1	<input type="checkbox"/>	1	L01	10.
▶		파레트위치	▶	<input type="checkbox"/>	2	L02	-
3		박스적재위치	3	<input type="checkbox"/>	3	L03	10.
4		예측공식	4	<input type="checkbox"/>	4	L04	15.
5		생산부서	5	<input type="checkbox"/>			
6			6	<input type="checkbox"/>			
7			7	<input type="checkbox"/>			
8			8	<input type="checkbox"/>			

[그림 137] 숙성 창고 내 파레트의 위치 및 위치에 따른 기준치 값 설정 화면

PGM ID : co1005 접속자 : 어드민 접속시간 : 2018.11.19 14:38:26

각종코드 등록 [조회] [등록] [삭제] [삽입] [저장] [재검색] [참크기] [종료]

대분류명칭: [] 업무구분: 생산관리 코드분류: []

No	그룹명칭	대분류명칭	No	입력	코드	소분류명칭	기준치
1	생산관리	생산라인	1	<input type="checkbox"/>	1	A-1	1.
2		파레트위치	2	<input type="checkbox"/>	10	A-2	2.
▶		박스적재위치	▶	<input type="checkbox"/>	11	A-3	2.
4		예측공식	4	<input type="checkbox"/>	12	A-4	2.
5		생산부서	5	<input type="checkbox"/>	13	A-5	2.
6			6	<input type="checkbox"/>	14	A-6	3.
7			7	<input type="checkbox"/>	15	A-7	3.
8			8	<input type="checkbox"/>	16	A-8	3.

[그림 138] 파레트 당 적재된 박스(팩)의 각 위치에 따른 기준치 값 설정 화면

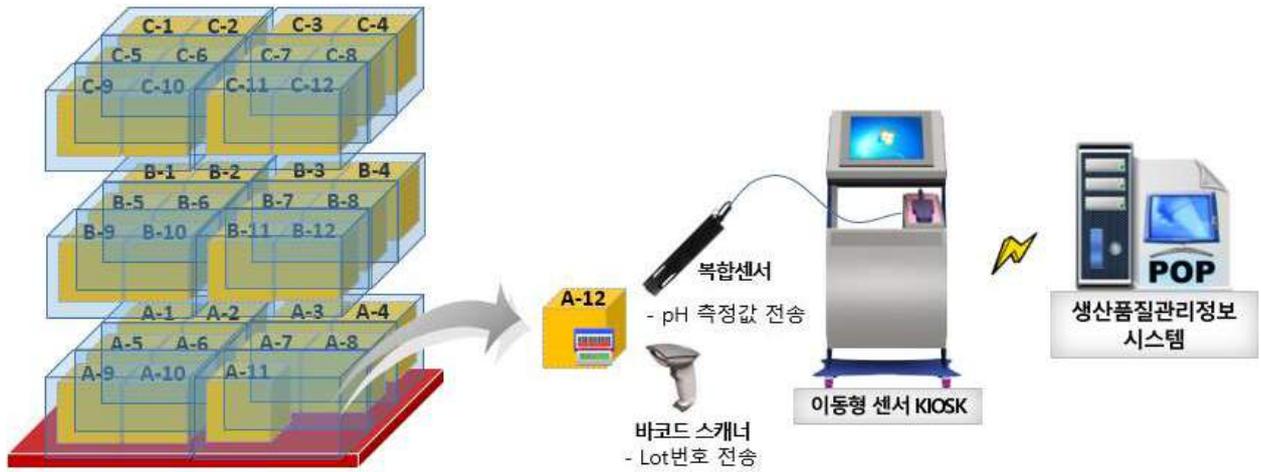
PGM ID : co1005 접속자 : 어드민 접속시간 : 2018.11.20 10:09:47

각종코드 등록 [조회] [등록] [삭제] [삽입] [저장] [재검색] [참크기] [종료]

대분류명칭: [] 업무구분: [] 코드분류: []

No	그룹명칭	대분류명칭	No	입력	코드	소분류명칭	기준치1	기준치2
12	생산관리	적재위치	1	<input type="checkbox"/>	0			
13		박스번호	▶	<input type="checkbox"/>	1	조숙		5.1
14		예측공식	3	<input type="checkbox"/>	2	중숙	46	50
15		생산부서	4	<input type="checkbox"/>	3	완숙	43	45
16	품질관리	공정코드	5	<input type="checkbox"/>				
17		검사항목	6	<input type="checkbox"/>				
18		품목유형	7	<input type="checkbox"/>				
19		문서유형	8	<input type="checkbox"/>				
20		위해요소	9	<input type="checkbox"/>				
21		상세공정	10	<input type="checkbox"/>				
22		측정코드	11	<input type="checkbox"/>				
23		작업코드	12	<input type="checkbox"/>				
24		샘플중요도	13	<input type="checkbox"/>				
25		제품형태	14	<input type="checkbox"/>				
26		원료성분	15	<input type="checkbox"/>				
27		장비코드	16	<input type="checkbox"/>				
28		품질부서	17	<input type="checkbox"/>				
29	영업관리	주문종류	18	<input type="checkbox"/>				
30		운송방법	19	<input type="checkbox"/>				
▶		숙성도	20	<input type="checkbox"/>				

[그림 139] 숙성도(조숙/중숙/완숙) 기준값 설정 화면



[그림 140] 파레트에서 P박스(A-12) 위치의 김치의 온도, 염도, pH 값 측정

- 위의 [그림 140]과 같이 숙성창고에서 한 위치(A-12) 박스(팩)의 바코드를 스캔하고, 김치의 pH를 측정하면 다음 [그림 141]의 제품 숙성 예측화면을 통해, 측정한 위치의 pH 값을 기준으로 타 위치의 pH 값을 예측할 수 있으며, 이를 생산품질관리정보시스템에 적용하여 고객이 주문한 숙성도(초숙/중숙/완숙) 요구에 맞는 제품의 출하관리가 가능함.

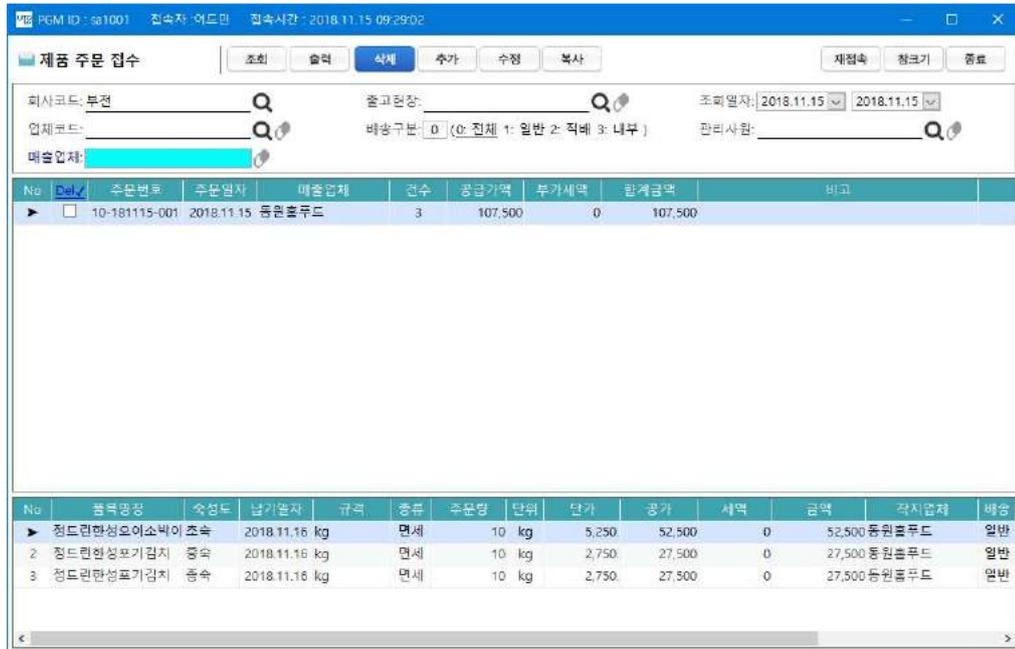
PGM ID : pr1008 접속자 : 여도민 접속시간 : 2018.11.19 14:37:54

제품 숙성 예측 조회 삭제 삽입 저장 재집속 링크기 종료

회사코드: 생산현장: 창고 측정일자: 2018.11.19 2018.11.19

No	Chk	숙성일자	숙제위치	박스번호	로트번호	예측값	측정값	숙성비고
1	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-1	1010181101002	4.8		중숙
2	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-2	1010181101002	4.8		중숙
3	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-3	1010181101002	4.8		중숙
4	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-4	1010181101002	4.8		중숙
5	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-5	1010181101002	4.8		중숙
6	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-6	1010181101002	4.6		중숙
7	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-7	1010181101002	4.6		중숙
8	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-8	1010181101002	4.8		중숙
9	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-9	1010181101002	4.8		중숙
10	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-10	1010181101002	4.8		중숙
11	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-11	1010181101002	4.8		중숙
12	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	A-12	1010181101002		4.8	중숙
13	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	B-1	1010181101002	5.0		중숙
14	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	B-2	1010181101002	5.0		중숙
15	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	B-3	1010181101002	5.0		중숙
16	<input type="checkbox"/>	2018.11.19	L01	B-4	1010181101002	5.0		중숙

[그림 141] 제품 숙성 예측 화면



[그림 142] 제품 주문 접수(숙성도 요청) 화면



[그림 143] 숙성도에 따른 제품 출하 등록 화면

- 개발된 김치 숙성도 예측 프로그램은 담당자가 각각 포장된 배추김치의 pH를 일일이 센서로 측정하는 번거로움을 줄이고, 김치의 숙성도를 예측할 수 있도록 함으로써 제품 출하 시 걸리는 시간을 단축시킬 수 있으며, 점차 다양해지는 고객의 요구에 대응할 수 있는 기반을 마련했다고 할 수 있을 것임.

(바) 개발된 생산품질관리정보시스템 설치 및 베타테스트

- 개발된 프로그램의 사용 환경(하드웨어 및 소프트웨어 사양)은 다음과 같으며, 요구 사항, 설계 및 기능 정의에 따라 개발된 생산품질관리정보시스템을 다음의 테스트 절차 및 방법에 따라 단위 및 통합테스트를 수행하고 발생한 오류사항에 대한 수정사항을 반영하였음.

[표 59] 하드웨어 및 소프트웨어 사양

구분	권장사양	최소사양	비고
CPU	- PentiumIII 800MHz 이상	- PentiumIII 400MHz 이상	* 서버로 사용할 권장 사양 이상 필요
메모리	- 512MB 이상	- 256MB 이상	
HDD	- 200MB 이상	- 100MB 이상	* 64Bit의 경우 200MB이상
프린터	- Windows 계열 지원 프린터		
한글	- Windows 계열 OS 내장 한글		
사용자수	- 동시 사용자수 기준, 서버 운영체제 또는 Database에서 제한하는 사용자 수		
Network 환경	- 통신 protocol : TCP/IP - Lan환경		

[표 60] 소프트웨어 사양

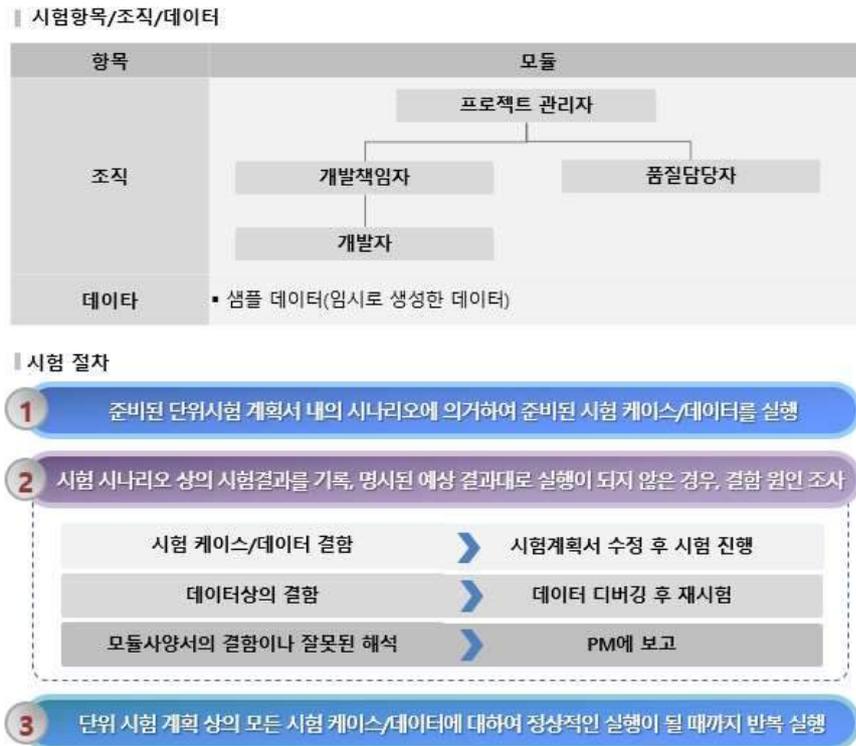
구분	사양	비고
운영 체제 (OS)	[32/64비트 계열] - Microsoft Windows XP SP2 이상 - Microsoft Windows Vista SP1 이상 - Microsoft Windows 7 - Microsoft Windows 8 / 8.1 이상 - Microsoft Windows 10	
데이터베이스 (Database)	- MS-SQL 2000 이상 버전	

- 테스트 절차



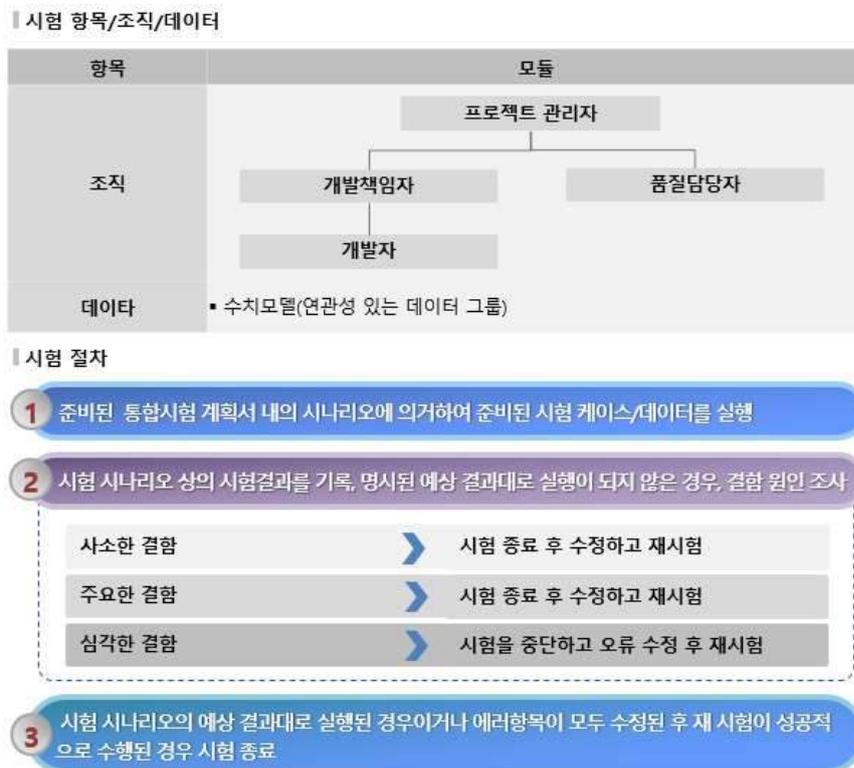
[그림 144] 개발 시스템의 테스트 절차

- 단위시험 조직 및 절차



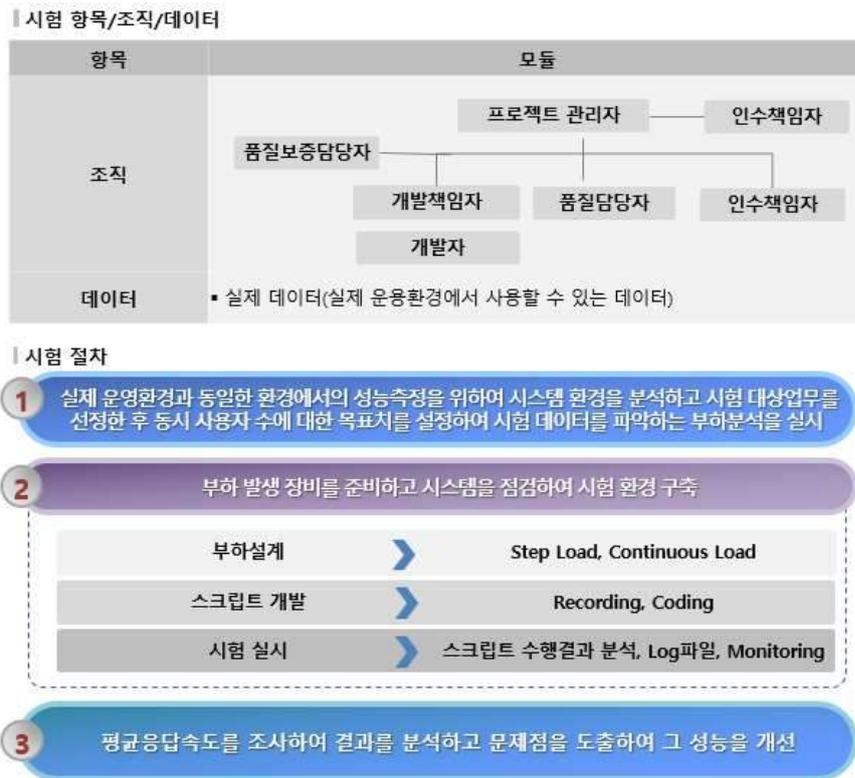
[그림 145] 개발 시스템의 단위 테스트 조직 및 절차

- 통합시험 조직 및 절차



[그림 146] 개발 시스템의 통합 테스트 조직 및 절차

- 시스템 시험 조직 및 절차



[그림 147] 개발 시스템의 시스템 테스트 조직 및 절차

[표 61] 개발된 생산품질관리정보시스템의 베타테스트 수행 내역

구분	테스트 수행내역	수행일자	연구 년차
생산관리시스템	단위테스트	2016.07.18~2016.08.26	1차년도
	통합테스트	2016.09.01~2016.10.07	
품질관리시스템	단위테스트	2017.07.17~2017.08.31	2차년도
	통합테스트	2017.09.01~2017.10.06	
생산품질관리시스템	통합테스트	2017.11~2017.12	3차년도

(사) 공정제어시스템과의 데이터 연계를 위한 기능 개발

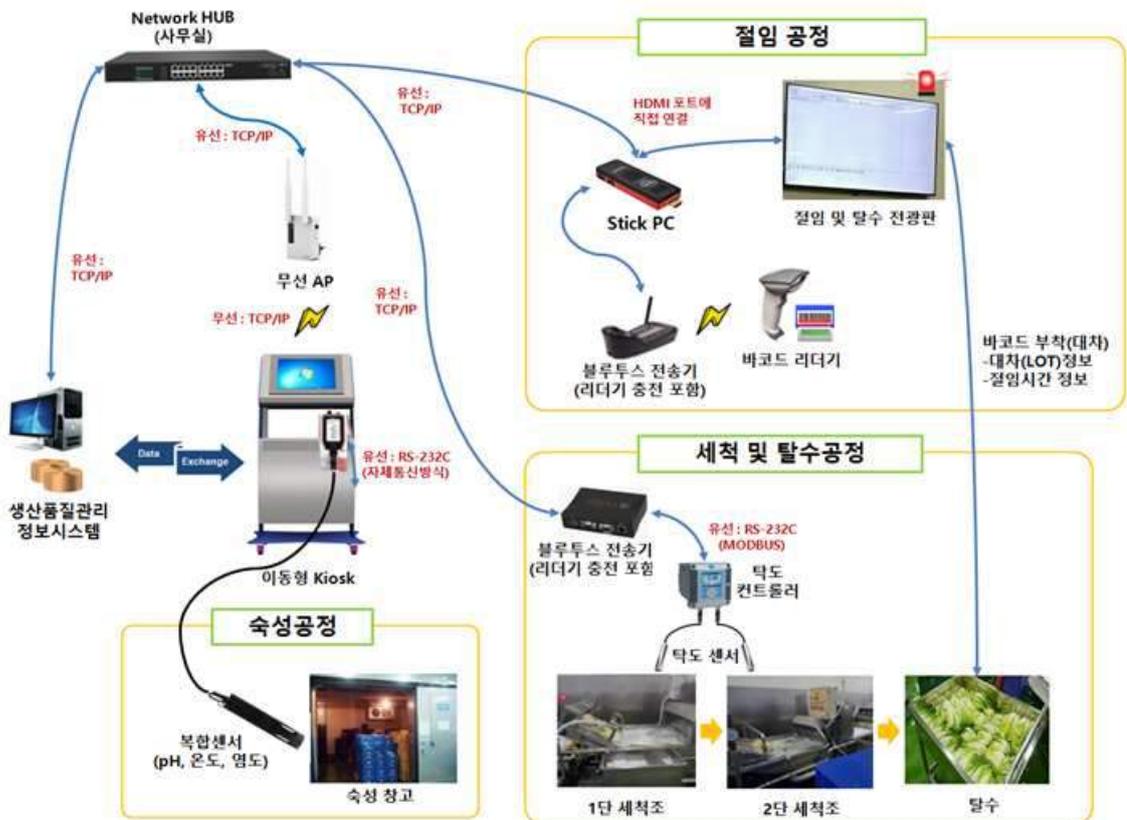
① 시스템 개발을 위한 기능 분석

- 생산품질정보시스템과 공정제어시스템 간의 데이터 연계는 업체의 규모별 환경을 고려하여 적용 가능하도록 자동 기록 모델과 수동 기록 모델 2가지로 구분하여 다음과 같이 구성하였으며, 시스템 연계 구성도는 [그림 148]과 같음.
- 자동 기록(모델1)은 고정형 탁도계, 복합센서를 탑재한 이동형센서 KIOSK를 통해 각 공정 별로 자동 측정된 데이터를 수집 즉시 기록하여 데이터베이스에서 관리할 수 있도록 구성하였으며, 수동 기록(모델2)은 휴대형 탁도계, 휴대형 복합센서를 통해 공정별로 수동 측정

하고 측정된 데이터를 입력 관리할 수 있도록 구성하였음.



[그림 148] 생산품질정보시스템과 공정제어시스템 간의 데이터 연계 구성도



[그림 149] 전주기적 생산품질관리정보시스템 네트워크 구성도

- 절입공정, 세척공정, 금속검출공정, 숙성공정 등 각 공정에서 수집 가능한 데이터는 다음과 같으며, 공정제어시스템을 통해 수집된 데이터를 생산품질관리정보시스템과 연계하여 [표 62]과 같이 적용 가능한 양식을 도출하였음.

[표 62] 생산품질관리정보시스템과 공정제어시스템 간의 데이터 연계 기능 정의

공정제어시스템			생산품질관리정보시스템
공정	기기 및 센서	수집 데이터	관련 양식
절입 공정	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 바코드 & 바코드 스캐너 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대차(LOT) 정보 ▪ 절입 시간 정보 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 제조지시 및 기록서 ▪ 원료수불부
세척/탈수공정	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 고정형 탁도센서 ▪ 유량계 ▪ 바코드 스캐너 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 세척수의 탁도 측정 정보 ▪ 원재료 투입량 정보 ▪ 시간 당 세척수량 정보 ▪ 탈수 시간 정보 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공정관리 점검표
금속검출 공정	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 금속검출기 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 이물 검출 정보 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공정관리 점검표
숙성공정	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 이동형센서 ▪ KIOSK ▪ 숙성 참고 온도계 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pH 측정 정보 ▪ 염도 측정 정보 ▪ 온도 측정 정보 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공정관리 점검표

② 공정제어시스템과의 데이터 연계를 위해 개발된 생산품질관리정보시스템의 기능

- 개발한 시스템의 공정코드 관리 및 제조 기록서 등록 메뉴를 통해 공정제어시스템과의 데이터 연계를 다음과 같이 관리할 수 있음.
 - 공정코드 및 측정코드 관리에서 코드 명칭 및 기준치를 관리하고, 제조 기록서 등록에서 해당 품목별/각 공정별 측정 항목에 따른 시간(분), 측정값, 비고 등의 내용을 관리할 수 있으며, 업체별 공정제어시스템의 운영 환경에 따라 자동 또는 수동으로 데이터 기록 관리가 가능함.

PGM ID : co1005 접속자 :어드민 접속시간 : 2018.11.14 17:42:58

각종코드 등록 [조회] [출력] [삭제] [삽입] [저장] [재접속] [창크기] [종료]

분류명칭: 업무구분: 코드분류:

No	그룹명칭	대분류명칭	No	DelV	코드	소분류명칭	기준치
1	공통관리	부서코드	1	<input type="checkbox"/>	001	입고	..
2		결재방법	2	<input type="checkbox"/>	002	정선	..
3		그룹합수	3	<input type="checkbox"/>	003	절입	..
4		환율코드	4	<input type="checkbox"/>	004	세적	..
5		업체유형	5	<input type="checkbox"/>	005	절단	..
6	자재관리	조정코드	6	<input type="checkbox"/>	006	배합	..
7		조정원가반영	7	<input type="checkbox"/>	007	가열	..
8	구매관리	발주종류	8	<input type="checkbox"/>	008	속냉기	..
9		차량운반비	9	<input type="checkbox"/>	009	포장	..
10		구매부서	10	<input type="checkbox"/>	010	속성	..
11	생산관리	생산라인	11	<input type="checkbox"/>	011	출고	..
12		생산부서	12	⇒			
13	품질관리	공정코드	13	⇒			
14		검사항목	14	⇒			
15		품목유형	15	⇒			
16		문서유형	16	⇒			
17		위해요소	17	⇒			
18		상세공정	18	⇒			
19		측정코드	19	⇒			

[그림 150] 공정코드별 기준치 설정

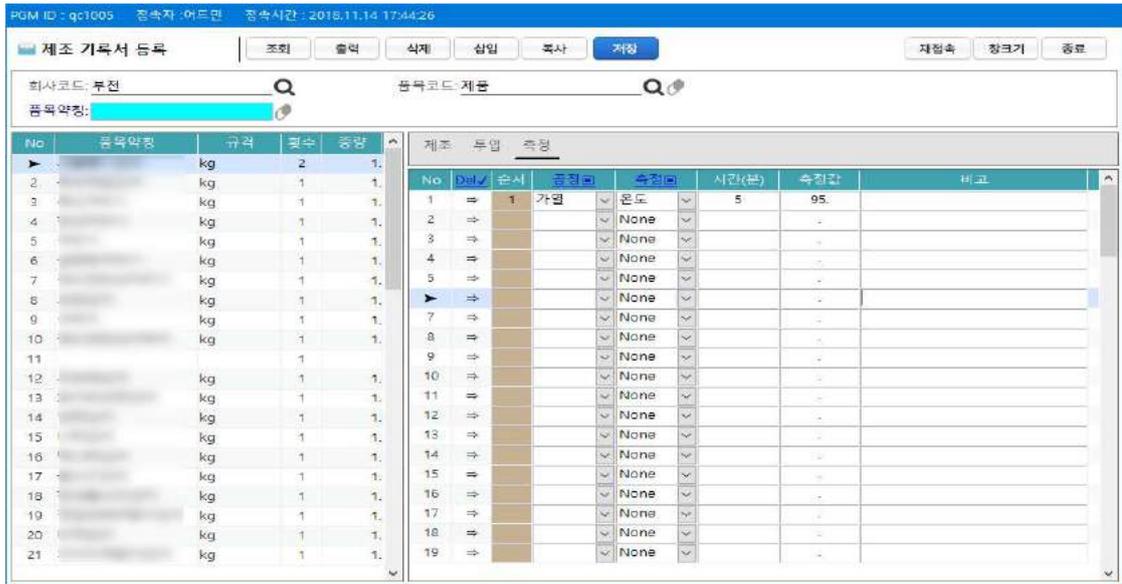
PGM ID : co1005 접속자 :어드민 접속시간 : 2018.11.16 11:24:21

각종코드 등록 [조회] [출력] [삭제] [삽입] [저장] [재접속] [창크기] [종료]

분류명칭: 업무구분: 코드분류:

No	그룹명칭	대분류명칭	No	DelV	코드	소분류명칭	기준치
1	공통관리	부서코드	1	<input checked="" type="checkbox"/>		미	..
2		결재방법	2	<input type="checkbox"/>	000	None	..
3		그룹합수	3	<input type="checkbox"/>	001	온도	..
4		환율코드	4	<input type="checkbox"/>	002	습도	..
5		업체유형	5	<input type="checkbox"/>	003	염도	..
6	자재관리	조정코드	6	⇒			
7		조정원가반영	7	⇒			
8	구매관리	발주종류	8	⇒			
9		차량운반비	9	⇒			
10		구매부서	10	⇒			
11	생산관리	생산라인	11	⇒			
12		생산부서	12	⇒			
13	품질관리	공정코드	13	⇒			
14		검사항목	14	⇒			
15		품목유형	15	⇒			
16		문서유형	16	⇒			
17		위해요소	17	⇒			
18		상세공정	18	⇒			
19		측정코드	19	⇒			

[그림 151] 측정코드별 기준치 설정



[그림 152] 제조 기록서 등록의 측정 데이터 관리

- 공정제어시스템과 생산품질관리정보시스템의 연계를 통해 원재료 입고, 제품 제조, 출하까지의 전 과정을 관리할 수 있도록 구현하였음.

(2) HACCP기반 품질관리시스템 현장 실증(㈜한성식품, ㈜효원)(제1세부, 제1협동, 제2협동 연구팀과 협력 수행)

(가) 개발 프로그램에 대한 현장 실증

① 현장 적용 업체 선정

- ‘농림축산식품부, 2012년 전통식품산업 실태조사 및 김치산업통계조사’ 자료에 따르면, 김치제조업체는 매출액 및 종업원수 기준으로 하여, 대·중·소규모로 다음과 같이 구분할 수 있으며, 다음 조건에 해당하는 2개 업체를 선정하였음.
 - 개발된 전주기형 생산품질정보시스템을 현장 적용할 수 있는 규모
 - 배추김치, 깍두기 등 다양한 김치를 생산하는 업체
 - 김치업체 중 중규모 이상의 업체에 해당하는 중규모 업체(매출액, 종업원 수 기준)

[표 63] 김치제조업체의 매출현황 및 종업원수현황

구분	매출액	구성비(%)	구분	종업원수	구성비(%)
대규모	100억 이상	16.7	대규모	100명 이상	26.5
중규모	10억~100억 미만	34.6	중규모	4~99명	62.5
소규모	~10억 미만	48.7	소규모	1~4명	11
합계(2012년 기준)		100	합계(2011년 기준)		100

* 출처 : 농림축산식품부, 2012년 전통식품산업 실태조사 및 김치산업 통계조사(2013)

[표 64] 선정업체 정보

업체명	(주)한성식품	대표자명	***
기업유형	법인체	설립년월일	1986.06.11
주소			
상시종업원수	230명	전년도매출액	460억원
선정이유	- 참여기업 - 대규모에 해당하는 업체(* 2014년도 기준 매출액 460억원, 상시종업원수 230명) - 주요제품으로 배추(포기)김치, 맛김치, 깍두기, 백김치, 알타리, 열무김치, 석박지 등 다양한 품목 생산		
업체명	(주)효원	대표자명	***
기업유형	법인체	설립년월일	2006. 02. 11.
주소			
상시종업원수	55명	전년도매출액	64억원
선정이유	- 중규모에 해당하는 업체(*2014년도 기준 매출액 64억원, 상시종업원수 55명) - 주요제품으로 배추(포기)김치, 맛김치, 깍두기, 백김치, 알타리, 열무김치, 석박지 등 다양한 품목 생산		

② 현장 실증을 위한 시스템 적용

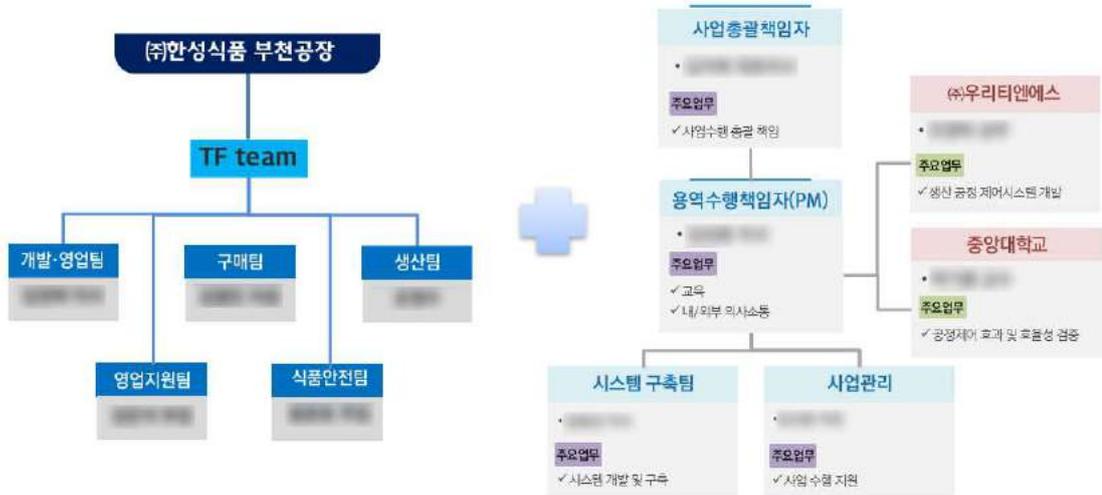
- 위의 기준에 따라 대규모 업체 ‘(주)한성식품’과 중규모 업체 ‘(주)효원’을 대상으로 2018년 1월 부터 2018년 06월 까지 개발 프로그램에 대한 현장 실증을 수행하였음.



[그림 153] HACCP기반 품질관리시스템 도입 절차

- HACCP기반 품질관리시스템의 도입은 TF구성 및 업무분장, 시스템 이해 및 코드 설계, 데이터 변환, 영업/구매/품질/생산 부문별 기초 정보 입력, 부문별 테스트, 단위시스템 가동, 프로그램 수정 및 보완, 예비가동, 본 가동의 절차에 따라 진행, 2018.01

부터 (주)한성식품 부천 공장의 TF Team 구성하고, 개발된 품질관리시스템, 생산관리 시스템(생산이력제 포함), 공정제어시스템의 각 모듈별 실제 데이터를 적용한 프로그램 현장 적용 테스트를 진행하였음.



[그림 154] (주)한성식품 부천 공장 TF Team 구성도

[주]한성식품 부천 공장 - 시스템 도입 진행 내역			
계획 일자	수행 일자	구분	세부 내역
18.01.05	18.01.05	Kick-off	한성식품 TF 팀원 소개, TF 팀원 업무분장, 프로그램 시연 (품목정보 입력 관련 Excel 파일 제공 등)
~18.01	~18.01	TF 팀미팅	식품안전팀, 구매팀, 영업지원팀, 생산팀, 개발팀, 영업팀
~18.01.12	~18.02.14	부문별 기초코드 입력	품목정보 입력(Excel파일)
~18.01.31	~18.04.20	부문별 기초코드 입력	BOM, 검사규격서 등 입력 - 영업·구매: 품목(단가), 거래처 / 품질·생산: 검사규격서, BOM
18.02-18.06	~18.06.30	부문별 테스트 가동 프로그램 수정 및 보완	구매, 영업, 생산, 품질 부문별 예비가동,

[그림 155] (주)한성식품 부천공장 시스템 도입 진행 내역

③ 현장 실증을 통한 개선 사항 도출 및 시스템 반영

- 개발된 시스템에 (주)한성식품 부천 공장의 실제 데이터 적용, 단위시스템을 가동하여 얻어진 결과를 바탕으로 프로그램 개선 사항을 도출하였고, 시스템 반영한 내역은 다음과 같음.
- 납품처에서 거래명세서에 지정 명칭으로 표기를 원하는 경우가 많아, 거래명세서 출력 시 납품처에서 지정한 명칭으로 표시되도록, 명세서 표시용 품목명을 관리할 수 있도록

록 항목을 추가하였음.

No	Del	업체약칭	품목약칭	규격	단위	적용일자	구분	세역포함	단가	비고	실적변경
2	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.01.01	2.면세	2.미포함			2018.01.01 ~ 9999.12.31
3	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.07.10	2.면세	2.미포함			2018.07.10 ~ 9999.12.31
4	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.01.01	2.면세	2.미포함			2018.01.01 ~ 9999.12.31
5	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.01.01	2.면세	2.미포함			2018.01.01 ~ 9999.12.31
6	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.04.01	2.면세	2.미포함			2018.04.01 ~ 9999.12.31
7	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.04.01	2.면세	2.미포함			2018.04.01 ~ 9999.12.31
8	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.04.01	2.면세	2.미포함			2018.04.01 ~ 9999.12.31
9	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.04.01	2.면세	2.미포함			2018.04.01 ~ 9999.12.31
10	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.04.01	2.면세	2.미포함			2018.04.01 ~ 9999.12.31
11	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.01.01	2.면세	2.미포함			2018.01.01 ~ 9999.12.31
12	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.01.01	2.면세	2.미포함			2018.01.01 ~ 9999.12.31
13	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.01.01	2.면세	2.미포함			2018.01.01 ~ 9999.12.31
14	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.01.01	2.면세	2.미포함			2018.01.01 ~ 9999.12.31
15	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.01.01	2.면세	2.미포함			2018.01.01 ~ 9999.12.31
16	<input type="checkbox"/>			kg	kg	2018.01.01	2.면세	2.미포함			2018.01.01 ~ 9999.12.31

[그림 156] 거래명세서용 품목명칭 관리 항목 추가

- 개인 판매 건의 경우 같은 주문자가 반복적으로 주문을 하고, 주문자와 배송지 정보가 다른 경우도 있기 때문에 주문자 관리 및 별도의 배송지 관리가 필요함에 따라 개인주문자 정보 등록 기능을 추가하여, 배송지를 별도로 관리할 수 있는 기능을 추가하였음.

[그림 157] 개인판매관리 기능 추가

PGM ID : co1011 접속자 : 어드민 접속시간 : 2018.11.06 18:14:29

개인판매 등록 조회 출력 삭제 추가 저장 재입속 창크기 종료

회사코드: 부천 주문자명:

주문자명: 전화번호: 010-00000000

공통사용: 14331 경기 광명시 가리대1길 2 (소하동) 11111

결제방법: 카드 입금 000-0000-0000-0000

비고: 222111

No	Del	주문자명	주문전화	결제방법	결제번호	주문우편	주문주소
▶	<input type="checkbox"/>	홍길동	010-00000000	카드	000-0000-0000-0000	14331	경기 광명시 가리대1길 2 (소하동) 11111

[그림 158] 기초코드 관리 - 개인판매 등록 화면 추가

- 김치는 일반적으로 면세 품목이기 때문에 매출품목단가 관리에서 면세를 기본 값으로 변경 적용하였음.

거래처: C40134 101경비단위원회

품목코드: 1.제품

명세표시:

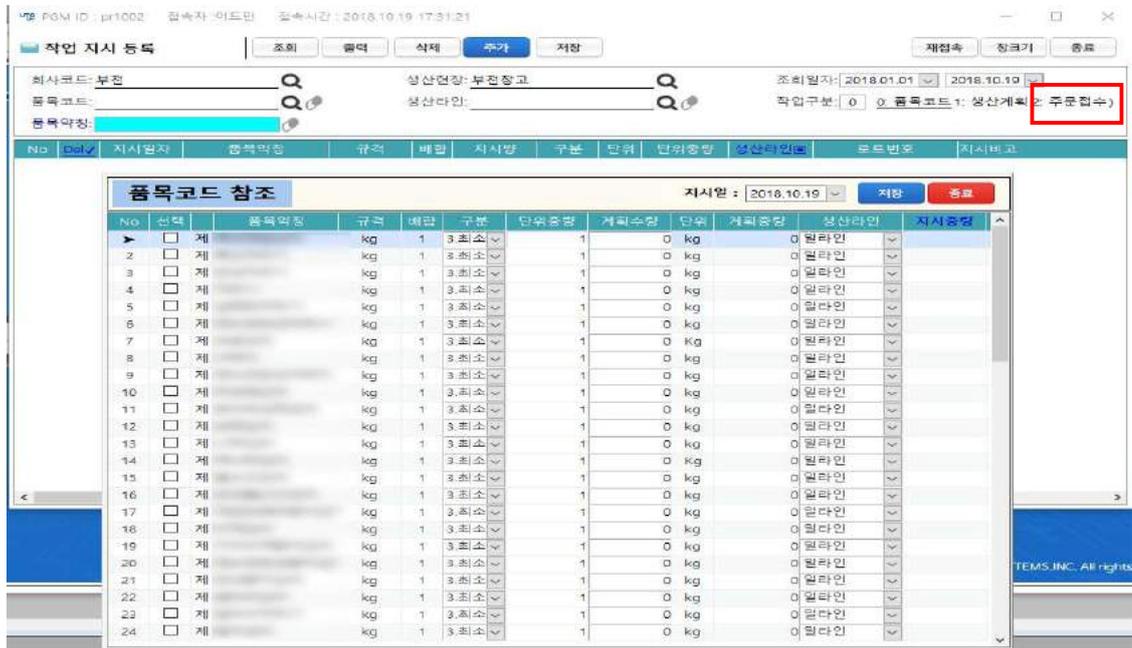
단가: 세액포 적용일자: 2018.11.06

단위: 일반 면세 영세

비고:

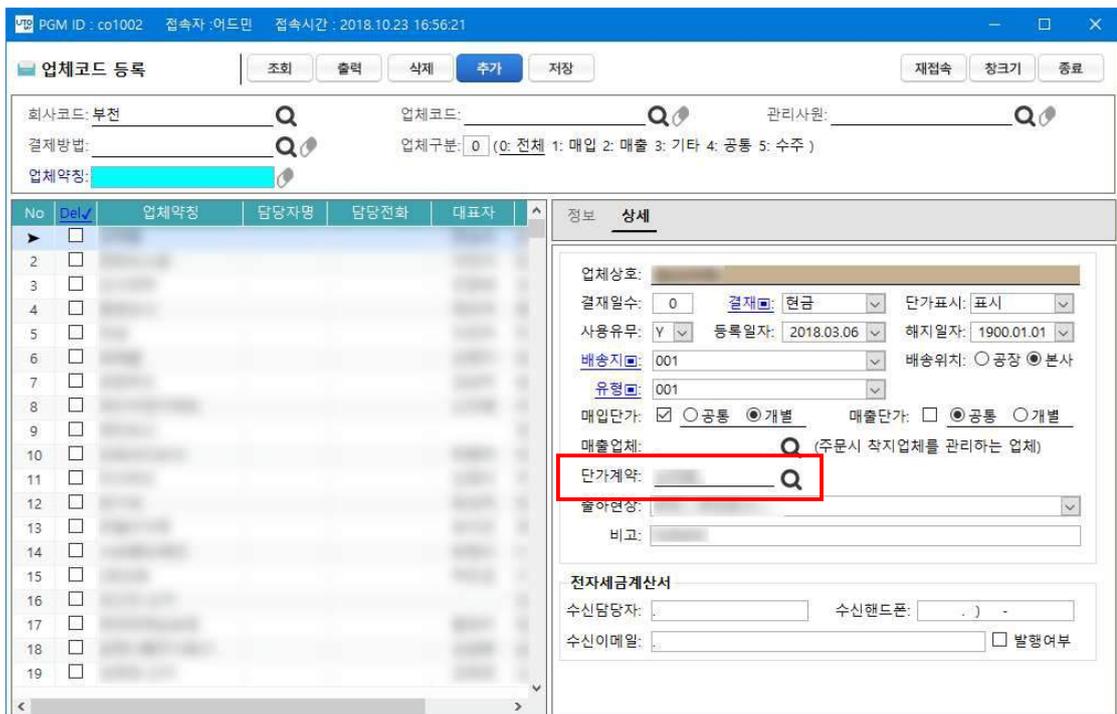
[그림 159] 매출품목단가 관리 화면의 기본값(일반->면세) 변경

- 김치 업종의 생산 방식은 일반적으로 주문 생산 방식이므로, 영업에서 주문처리 시 별도의 작업 지시 없이 데이터가 자동 이관되어 생산처리가 가능하도록 하여 관리에 편의성을 부여하였음.



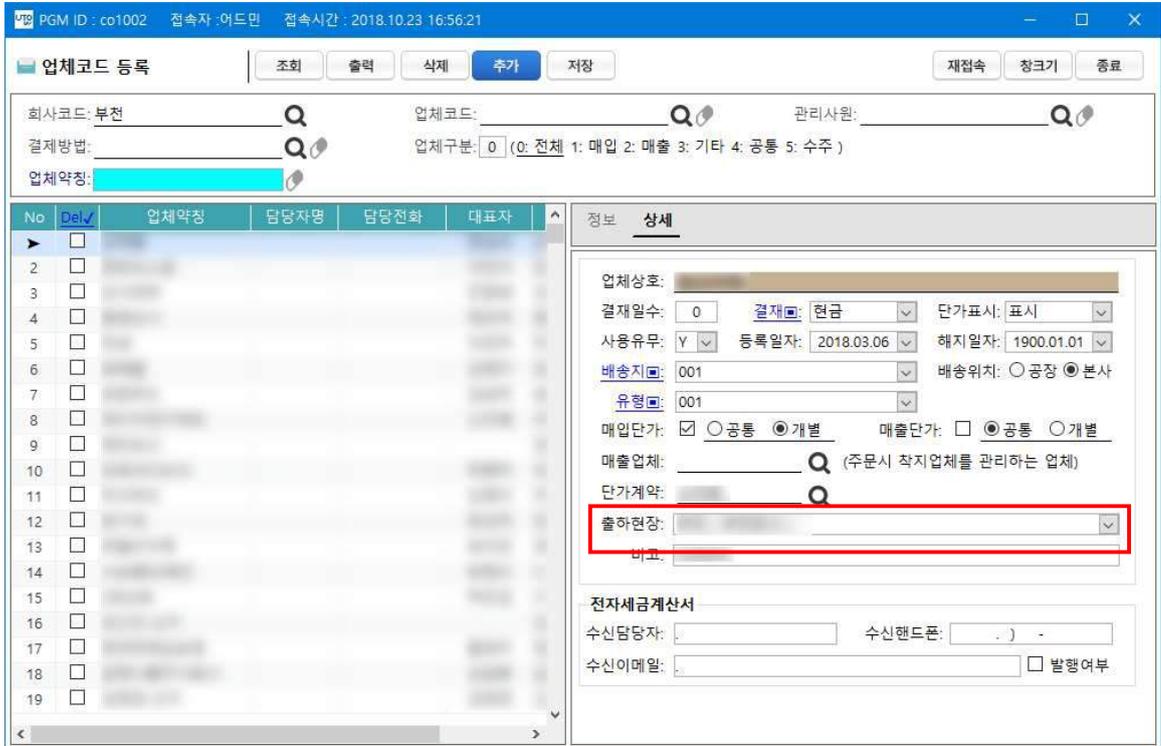
[그림 160] 영업에서 주문 처리 시 별도의 작업 지시 없이 생산 처리

- 거래처 중 본사 기준으로 단가를 체결하고, 납품 및 대금 지불은 지점별로 관리하는 경우가 있어, 기초관리의 업체코드 등록 메뉴에서 단가 계약체결 업체(본사)와 납품 및 대금지불업체(지점)를 별도로 관리할 수 있도록 기능을 추가하였음.



[그림 161] 업체코드 등록 메뉴의 단가관리 기능 추가

- 매출처별로 거점 창고를 관리할 수 있는 기능으로 기초관리의 업체코드 등록 메뉴에서 매출처별로 출하현장을 설정하면, 동일한 창고에서 제품이 출하되도록 설정하는 기능을 추가하였음.



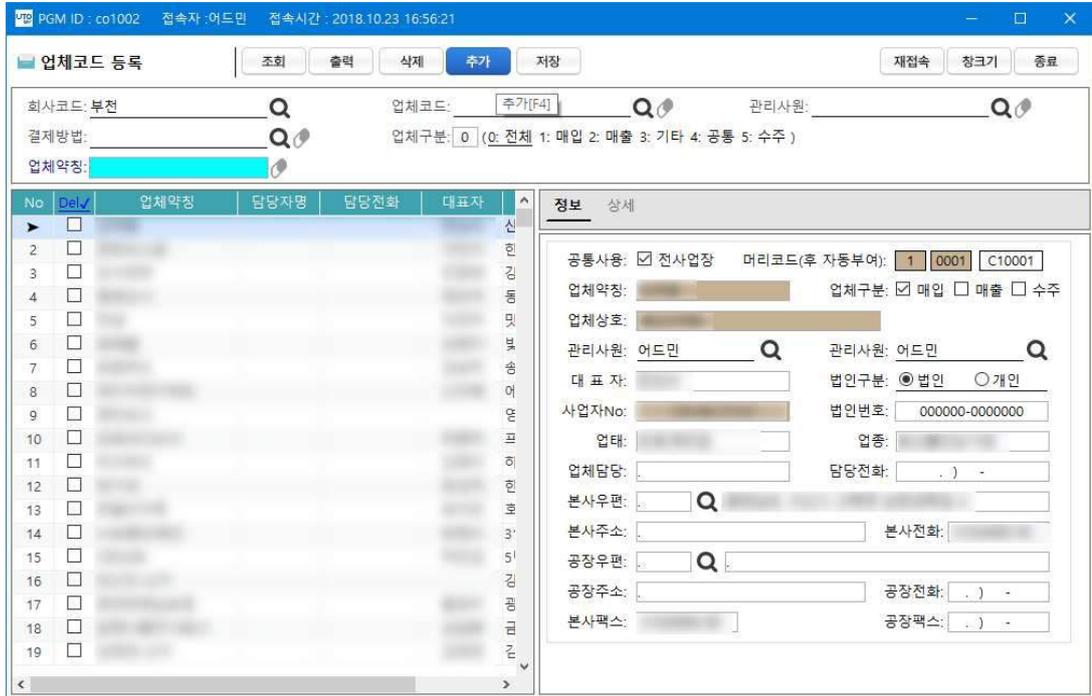
[그림 162] 업체코드 등록 메뉴의 출하현장 지정 기능 추가

- 품목신고서 상의 상품과 실제 판매 상품(원재료 차이, 상품 용량/구성 등)의 차이에 따라 특정 상품의 구성을 별도로 관리할 수 있는 기능을 추가하였음.



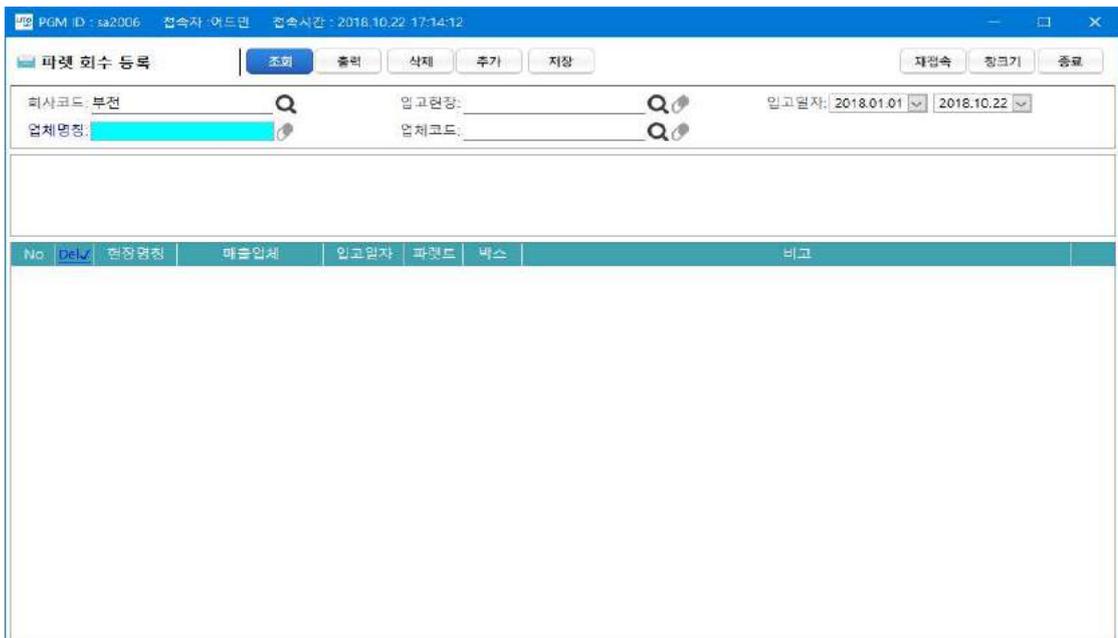
[그림 163] 판매품목구성을 영업에서 직접 관리할 수 있는 기능 추가

- 영업관리 업무의 이원화(외부 업무와 내부 업무를 분리하여 관리)할 수 있도록 기능을 부여, 담당자가 다수의 업체 관리 시 발생할 수 있는 과중한 업무를 분산할 수 있도록 하는 기능을 추가하였음.



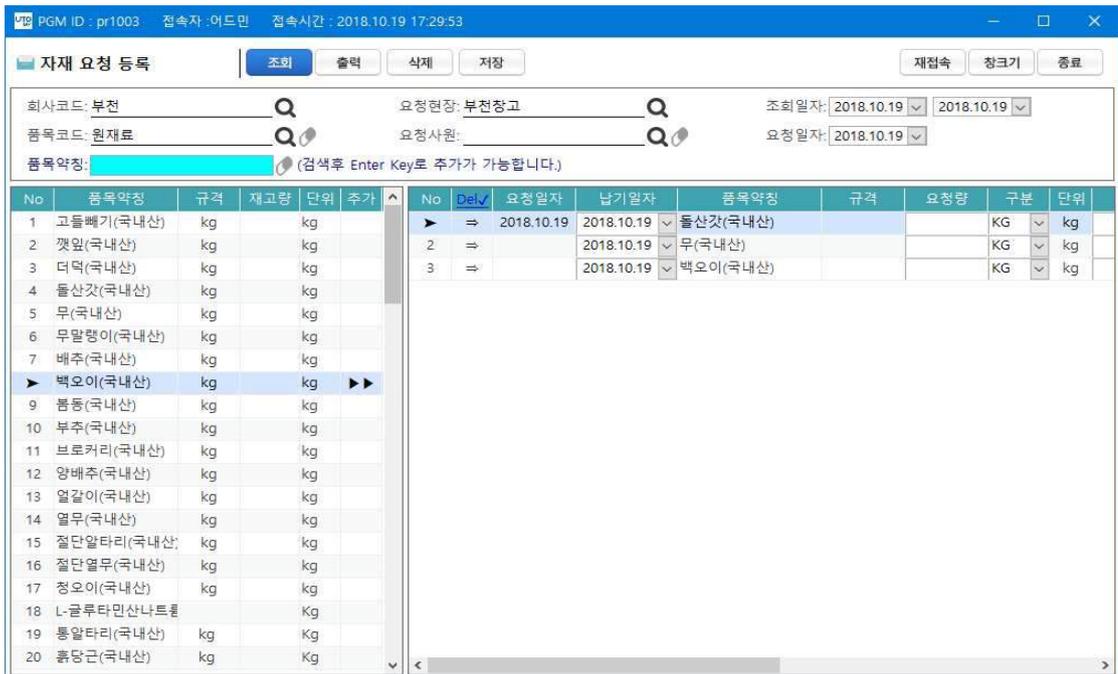
[그림 164] 업체코드 등록 메뉴의 매출처별 관리사원 지정 기능 추가

- 파렛 및 패킹 박스 등의 회수 관리의 필요성에 따라 제품출하관리에서 파렛 및 패킹박스 회수에 대한 등록 및 관리 기능을 추가하였음.



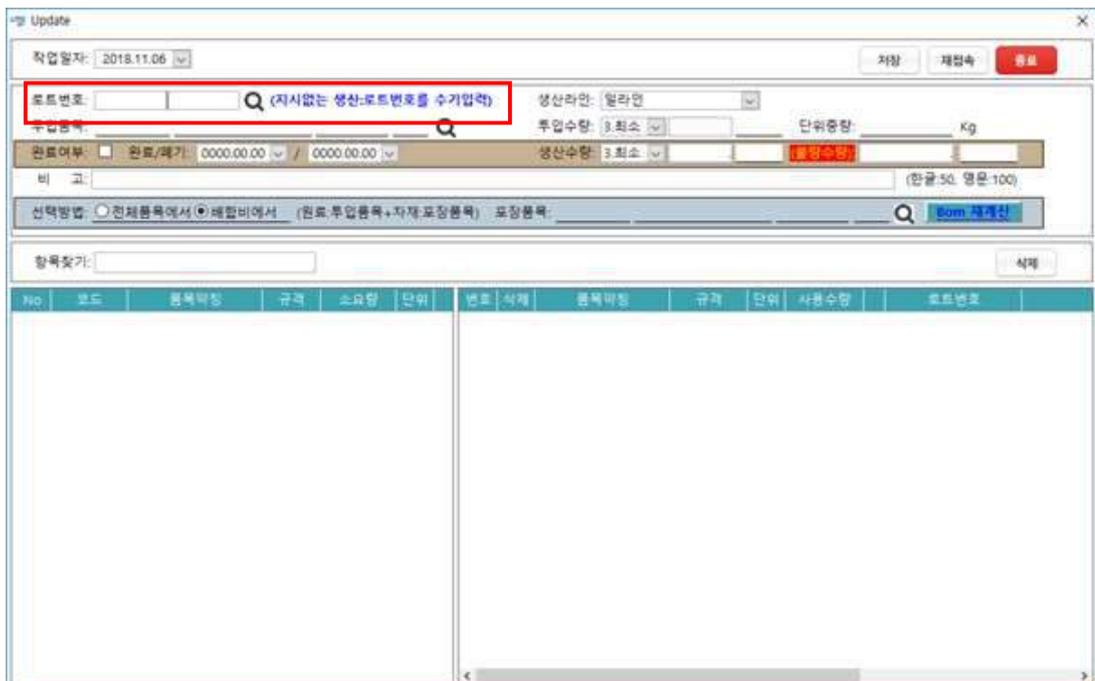
[그림 165] 제품출하관리의 파렛 회수 관리 기능 추가

- 원부자재 구매 요청을 생산에서 직접하기 때문에 구매관리 메뉴에 생산발주요청을 할 수 있도록 생산발주요청 기능을 추가하였음.



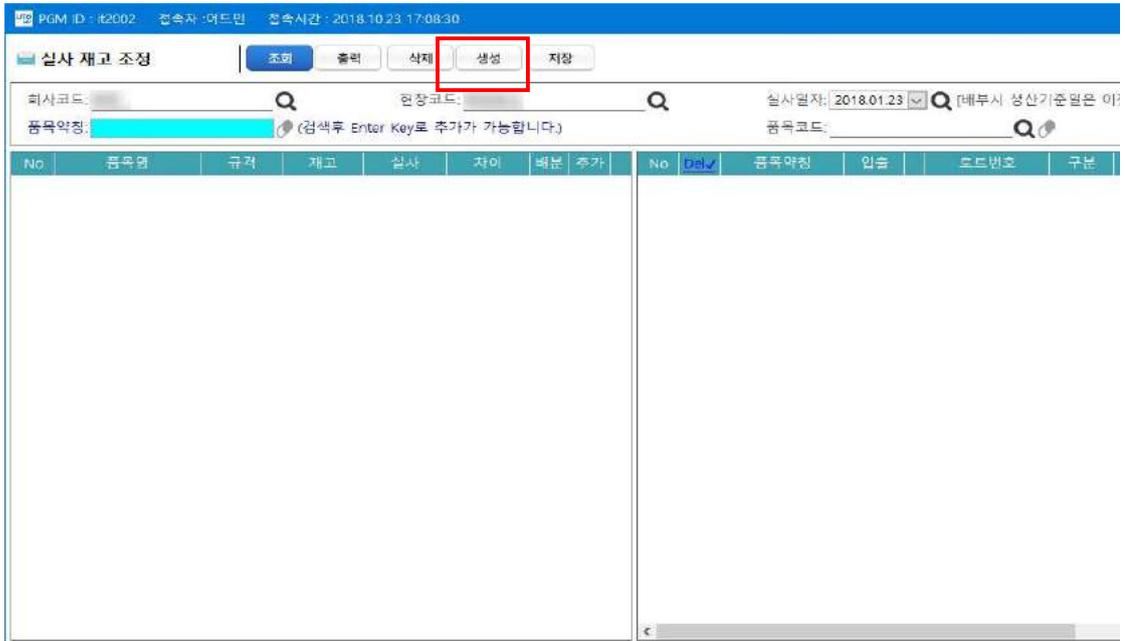
[그림 166] 자재요청등록 메뉴에 생산 발주 요청 기능 추가

- 계획생산이 이루어지지 않을 경우, 즉, 계획 및 지시가 없이 생산을 하는 경우 직접 투입 및 생산을 처리하여야 하기 때문에 계획 및 지시 없이 투입부터 생산까지 처리할 수 있도록 기능 추가하였음



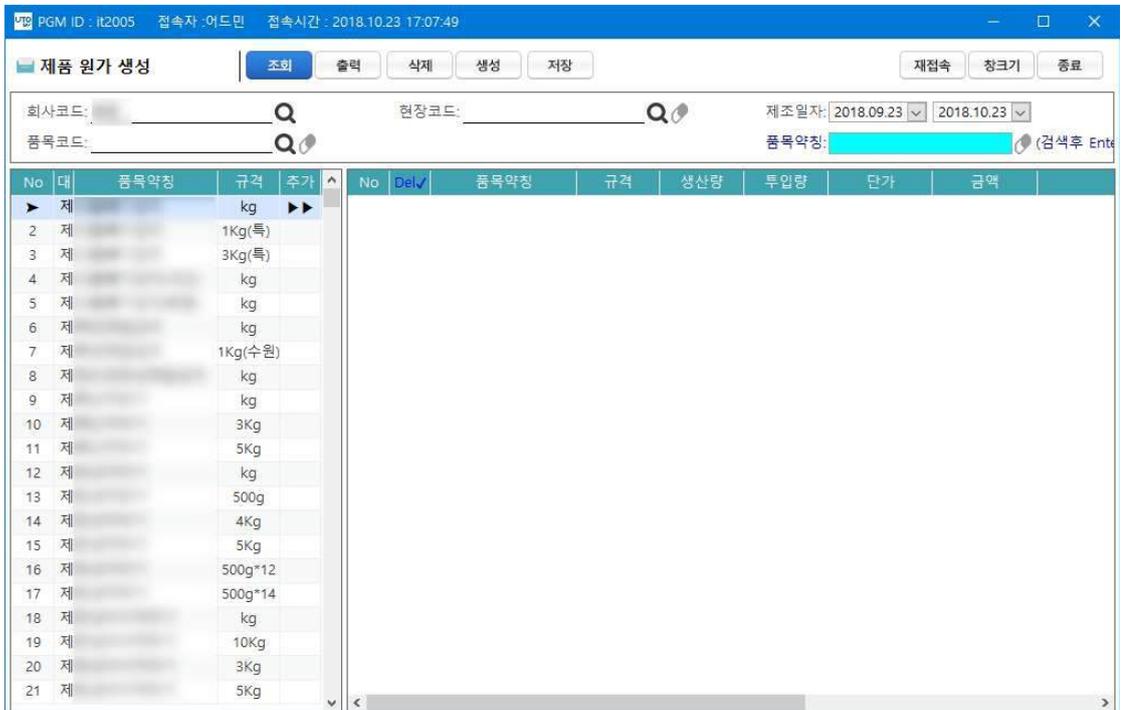
[그림 167] 생산관리의 제품생산투입 등록 기능 추가

- 생산수율과 실수율 차이에 따라 100% 품목관리에서 실사재고조정 메뉴 실사재고 후 차이 량을 생산투입 비율로 자동 배분하는 기능을 추가하였음.



[그림 168] 실사재고 후 차이량을 생산 투입비율로 자동 배분하는 기능 추가

- 제품생산원부재료비를 계산하여 제품의 제조단가(제조 경비 및 인건비 제외)로 사용할 수 있도록 품목관리에서 제품원가 생성 기능을 통해 제품 및 묶음상품의 품목원부재료비를 생성하는 기능을 추가하였음.



[그림 169] 제품 및 묶음 상품의 품목원부재료비 생성 기능 추가

- 주문사업장과 출하사업장이 일치하지 않는 경우, 주문사업장으로 실적이 생성되지 않으므로, 주문사업장별 실적 산출을 위해 출하사업장별로 출하된 수량이 주문사업장의 실적으로 취합되도록 내부로직을 추가하였음.
- 김치의 경우 출하 시 생산완료로 보기 때문에 출하가 확정되면 생산완료가 되도록 내부로직 변경 처리하였음.
- 시스템 개선 사항에 대한 반영 및 모니터링을 수행하고, 시험 운영 및 본 가동을 진행함.
 - 본 가동은 (주)한성식품 등 해당 업체의 내부 상황에 따라 별도의 일정 협의 후에 진행하기로 하였음. 본 가동 수행 후 각 부서별 담당자를 통해 시스템에 대한 평가를 진행할 예정임.

나. 개발된 생산공정관리제어시스템을 활용한 HACCP 현장관리체계플랫폼 설계

(1) 기초조사 및 김치 제조업체 현황분석 (정보화 현황 조사 포함, 대·중·소규모 포함 20개 업체 대상)

(가) 실태조사 수행 방법

① 김치업체 실태조사 관련 선행연구결과 수집 및 분석

○ 김치제조공정관련 선행연구

- 김치·절임식품의 HACCP 적용을 위한 일반모델 개발, 식약청, 2001
- 김치의 고품질 상품화 기술개발; 김치 제조설비의 자동화 시스템 개발, 농림부, 2000
- 김치의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 기반기술 개발, 산업통상자원부, 2013
- 김치의 제조공정의 개선 및 보존성증대를 위한 신기술개발, 과학기술부, 1998

○ 실태조사 관련 선행연구

- 냉동수산식품, 배추김치의 제조공정별 위해요소분석, CCP결정 및 한계기준 등 개발, 식품의약품안전청, 2009
- 식품산업 실태조사 및 분석, 보건복지부, 2016
- 주류 안전관리 현황 분석 및 안전관리방안 마련, 식품의약품안전청, 2010
- 주류 중 이물 혼입 원인규명 및 저감화 방안 연구, 식품의약품안전평가원, 2011

② 김치업체 사전 현장조사

○ 김치제조공정관련 선행연구

- (주)한성식품 직접 방문 기본 자료 조사 : 실태조사지 개발을 위한 업무프로세스 및 제조공정 자료 수집

③ 실태조사지의 항목 설계를 위한 표준 모델 마련

- 선행 연구자료 및 현장조사 결과를 분석하여 표준 모델에 활용
- 실태조사가 용이하도록 조사 항목의 표준을 제시하고 이와 상이하거나 특이사항을 체크할 수 있도록 함.

④ 실태조사지 개발

- 업체의 현행 업무 프로세스, 기본 현황, 관리 양식, 제조공정 등을 파악하기 위한 실태조사지를 개발함.

⑤ 예비 실태조사

- 실태조사지의 적정성 확인을 위해 김치 제조업체를 방문하여 예비실태조사를 통해 실태조사지의 항목, 내용 및 실태조사 방법에 대한 적정성을 확인함.

⑥ 실태조사 실시

- 대한민국김치협회 회원사, HACCP 관련 교육 수강 업체 등을 대상으로 조사의 취지 등을 설명하여 참여의사를 나타낸 업체 중 선정하여 실태조사를 실시함.

(나) 실태조사 수행 결과

① 실태조사지 항목 결정

- 기초항목

<ul style="list-style-type: none"> ▪ 설문 참여자 정보 ; 생산·품질 담당자 인적 사항 ▪ 업체현황 ▪ HACCP 인증 정보 ▪ 업체규모 ; 업체 면적, 직원의 인원 ▪ 생산현황 ; 생산식품종류, 생산능력, 생산방식 ▪ 분석현황 ; 실험/분석실 현황, 현장계측현황 ▪ 네트워크 구축 현황

- 기록 및 관리 운영 양식

<ul style="list-style-type: none"> ▪ 업체의 업무 범위 확인을 위해 법적 관리 사항에 대한 운영 및 기록 서류, HACCP System 이외의 서류로 구분하여 조사하였음. HACCP관리 서류는 표준모델로 정형화되어 있어 제외하였음.
--

○ 공정별 관리 운영 현황

- 4개 유형(포기김치, 맛김치, 깍두기, 석박지)에 대해 대표할 수 있는 공정을 선행자료 중심으로 설정하고, 공정별 관리 운영 현황을 조사할 수 있도록 구성하였음.
 - 공정 운영 여부
 - 계측기 사용 종류 및 여부
 - 해당 공정의 측정 및 관리 항목

○ 업무 프로세스 및 요구사항 조사

- 김치 제조업체의 고객관리를 포함한 영업 및 출하관계 부서, 구매부서, 생산 및 생산관리부서, 품질관리부서의 업무조사를 통해 4개 분야에 대한 프로세스 표준을 정립하고 해당하는 업무 프로세스에 대한 차이점, 관리양식을 통한 관리방식, 해당 업무 프로세스에서 문제점과 플랫폼 개발 시 개선요구사항에 대한 조사할 수 있도록 항목을 결정함.

② 실태조사지 개발

- 기본 조사 항목, 기록 및 관리 운영 양식(서류), 공정별 관리 운영 현황, 제조공정도, 공정별 가공방법으로 실태조사지를 아래와 같이 개발하였음.

1. 기본조사항목							
발문일자	년 월 일		조사원 이름:				
설문 참여자 (생산품질 담당 자 인적사항)	이름	(인) 연명	성별	<input type="checkbox"/> 남 <input type="checkbox"/> 여			
	부서	전화번호	이메일				
	직위	회사전화	FAX				
업체현황	업체명			소재지			
	영업등록번호						
	영업등록인			전화번호	우편번호		
	영업자명			팩스번호			
	주민등록번호	- *****		홈페이지	www.		
HACCP 인증	인증 년월일	년 월 일	인증종류	<input type="checkbox"/> 08년 12월 1일 <input type="checkbox"/> 10년 12월 1일 <input type="checkbox"/> 12년 12월 1일 <input type="checkbox"/> 14년 12월 1일			
	인증 식별 유형						
1. 면적	업체위치	<input type="checkbox"/> 읍면 <input type="checkbox"/> 읍외촌 <input type="checkbox"/> 산간 <input type="checkbox"/> 도시 <input type="checkbox"/> 기타					
	작업장 면적	년	작업실 면적		m ²		
	개포수부면적	년	창고(포관소) 면적		m ²		
	대지 면적	m ²	임사(농림수산) 면적		m ²		
	사출건물면적	m ²	건물수부구분		<input type="checkbox"/> 자가 <input type="checkbox"/> 임대		
	2. 직원	정규직 임시직 총합	정직원	영양생산직	품질관리직	사무직 (생산관리부 포함)	
			명	명	명	명	
			명	명	명	명	
			명	명	명	명	
			명	명	명	명	
*조사시점기준(③=①+②+③)							
1. 생산식품 종류 (+품목제조 보고 기준)	식품유형			<input type="checkbox"/> 김치류 <input type="checkbox"/> 배추김치	<input type="checkbox"/> 기타김치	<input type="checkbox"/> 기타유형 () ()	
	현장 생산 품목수	개	개	개	개	개	
	품목제조보고 수	개	개	개	개	개	
	HACCP 적용 유무	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X
2. 생산능력 (*생산실적 보고 기준)	연간전체생산능력 (전년도)	생산량	kg(L)				
		매출액	천원				
HACCP 적용품목 연간생산능력 (전년도)	생산량	kg(L)					
	매출액	천원					
3. 생산방식	<input type="checkbox"/> 1교대 <input type="checkbox"/> 2교대 <input type="checkbox"/> 3교대		<input type="checkbox"/> 단량생산 <input type="checkbox"/> 계량생산				
네트워크	작업장내 와이파이작동		<input type="checkbox"/> 가능 <input type="checkbox"/> 부분가능()		<input type="checkbox"/> 불가능		
의견	* 방문 업체의 현장실적 및 인력, 비용 및 품질 관리 등 주요 사항을 포함하여 참고 사항을 작성해 주시기 바랍니다.						

[그림 170] 실태조사지 - 기본 조사 항목

2. 기록 및 관리 운영 양식(서류)

- 운영 및 관리하는 서류 확인 부탁드립니다.

(운영하거나 or 하지 않는 서류를 체크해주시기 바랍니다. O or X or V, 해당없을 경우 NA)

- 별도 운영(통합운영) 및 관리하는 서류가 있다면 기록 부탁드립니다.

- 운영 및 관리가 용이한(우수한) 양식(서류)가 있다면 첨부 부탁드립니다.

(복사본, 업제영/기증/조건 등 공개에 어려움이 있으신 경우 그 부분은 삭제하시고 양식 형태/구성만 나타내 주시면 됩니다.)

No	구분	운영 및 관리 서류명	확인 (체크)	비고	부이사항
1	법적사항 및 대관업무	매장등록증			
2		건축물대장			
3		영업등록증			
4		생산실적보고			
5		영업자위생교육수료증			
6		보건증			
7		원부자재수불부			
8		생산작업일지(생산일보)			
9		제품수불부			
10		제품제조보고서			
11		자가품질검사성적서		포장재포함 확인	
12		원부재로 자가품질검사성적서 (협력업체)			
13		원산지 증명서			
14		수입면장			
15		수질검사성적서		□상수도 □지하수 □상수도+지하수	
16		저수조(형크) 청소(소독)기록			
17		폐수처리일지			
18		폐기물처리일지			
19		위생교육관리(교육일지 등)			
20		물재임관리대장		□원료 □광정물 □제품	
21	HACCP				
22	(선행요건포함)				
23	관리문서				
24	제외한				
25	기록관리				
26	양식/서류				
27					
28					
29					
30					

[그림 171] 실태조사지 - 기록 및 관리 운영 양식

3. 공정별 관리 운영 현황

번호	공정명	운영여부	계측기	측정/관리항목	특이사항 (계측기 측정방법, 계측기명 등) ex.표면온도 or 중심온도
1	입고/검수	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 저울	<input type="checkbox"/> 원료무게 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 온도계	<input type="checkbox"/> 원료 온도 <input type="checkbox"/> 차량 온도 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 자석 bar	<input type="checkbox"/> 원료 이물 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 수분측정기(디지털)	<input type="checkbox"/> 원료 수분함량 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		
2	보관	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 온도계	<input type="checkbox"/> 원료 온도 <input type="checkbox"/> 창고 온도 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		
3	염수제조	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 저울	<input type="checkbox"/> 소금 무게 <input type="checkbox"/> 물의 무게 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 수량계	<input type="checkbox"/> 물의 양 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 염도계	<input type="checkbox"/> 염수 농도 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 온도계	<input type="checkbox"/> 물의 온도 <input type="checkbox"/> 염수 온도 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		
4	전처리	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 저울	<input type="checkbox"/> 원료 무게 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		
5.1	이절	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 기타 :		
6	예비세척 (이절배추)	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 기타 :		

[그림 172] 실태조사지 - 공정별 관리 운영 현황1

번호	공정명	운영여부	계측기	측정/관리항목	특이사항 (계측기 측정방법, 계측기명 등) ex.표면온도 or 중심온도	
7	절임	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 수량계	<input type="checkbox"/> 염수의 양 <input type="checkbox"/> 기타 :	*절임수 재사용 <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X *재사용하는 경우 관리운영방법(간단히설명)	
			<input type="checkbox"/> 염수절임	배추 - <input type="checkbox"/> 포기 - <input type="checkbox"/> 맛		<input type="checkbox"/> 온도계 <input type="checkbox"/> 작업장 온도 <input type="checkbox"/> 기타 :
			무 - <input type="checkbox"/> 깍두기 - <input type="checkbox"/> 석박지	<input type="checkbox"/> 염도계		<input type="checkbox"/> 염수의 염도 <input type="checkbox"/> 절임원료의 염도 <input type="checkbox"/> 기타 :
	<input type="checkbox"/> 건염절임	배추 - <input type="checkbox"/> 포기 - <input type="checkbox"/> 맛 무 - <input type="checkbox"/> 깍두기 - <input type="checkbox"/> 석박지	<input type="checkbox"/> 타이머	<input type="checkbox"/> 절임시간 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 저울	<input type="checkbox"/> 원료 무게 <input type="checkbox"/> 소금 무게 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 기타 :			
8	세척	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 수량계	<input type="checkbox"/> 세척수 공급량 <input type="checkbox"/> 세척수 배수량 <input type="checkbox"/> 기타 :	*세척수 재사용 <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X *재사용하는 경우 관리운영방법(간단히설명)	
			<input type="checkbox"/> 염도계	<input type="checkbox"/> 세척후 절임원료의 염도 <input type="checkbox"/> 세척수의 염도 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 타이머	<input type="checkbox"/> 세척수 공급시간 <input type="checkbox"/> 세척시간 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 저울	<input type="checkbox"/> 세척 원료 무게 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 온도계	<input type="checkbox"/> 세척수 온도 <input type="checkbox"/> 작업장 온도 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 기타 :			
9	발수	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 온도계	<input type="checkbox"/> 발수공정물 온도(품온) <input type="checkbox"/> 작업장 온도 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 타이머	<input type="checkbox"/> 발수시간 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 기타 :			

[그림 173] 실태조사지 - 공정별 관리 운영 현황2

번호	공정명	운영여부	계측기	측정/관리항목	특이사항 (계측기 측정방법, 계측기명 등) ex.표면온도 or 중심온도
10	기타농산물(무, 마늘, 양파, 생강) 절단/분쇄	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 자	<input type="checkbox"/> 공정품 절단 규격(사이즈) <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		
11	계량	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 저울	<input type="checkbox"/> 원료/공정품 무게 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		
12	가열 <input type="checkbox"/> 젓갈 <input type="checkbox"/> 풀 <input type="checkbox"/> 육수	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 온도계	<input type="checkbox"/> 공정품 온도(물온) <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 타이머	<input type="checkbox"/> 가열시간 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		
13	거름(여과) <input type="checkbox"/> 젓갈 <input type="checkbox"/> 육수	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 온도계	<input type="checkbox"/> 공정품 온도(물온) <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		
14	냉각 <input type="checkbox"/> 젓갈 <input type="checkbox"/> 풀 <input type="checkbox"/> 육수	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 온도계	<input type="checkbox"/> 공정품 온도(물온) <input type="checkbox"/> 작업장 온도 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 타이머	<input type="checkbox"/> 냉각시간 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		
15	양념배합	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 염도계	<input type="checkbox"/> 양념염도 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 당도계	<input type="checkbox"/> 양념당도 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 타이머	<input type="checkbox"/> 배합시간 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		
16	양념숙성	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 온도계	<input type="checkbox"/> 숙성품 온도(물온) <input type="checkbox"/> 작업장 온도 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 타이머	<input type="checkbox"/> 숙성시간 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> pH측정기	<input type="checkbox"/> 숙성품 pH <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		
17	숙냉기 (포기김치)	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 저울	<input type="checkbox"/> 포기(절임배추)무게 <input type="checkbox"/> 양념속 무게 <input type="checkbox"/> 숙냉은 포기(김치)무게 <input type="checkbox"/> 기타 :	
			<input type="checkbox"/> 기타 :		

[그림 174] 실태조사지 - 공정별 관리 운영 현황3

번호	공정명	운영여부	계측기	측정/관리항목	특이사항 (계측기 측정방법, 계측기명 등) ex. 표면온도 or 중심온도	
18	배합	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 저울	<input type="checkbox"/> 포기 <input type="checkbox"/> 기타 :		
	(깍두기, 석박지, 맛김치)		<input type="checkbox"/> 기타 :			
18	이물검출	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 금속검출기	<input type="checkbox"/> 금속성이물 (Fe, Sus) <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> X-ray	<input type="checkbox"/> 금속성이물 (Fe, Sus) <input type="checkbox"/> 경질이물 (비금속성) <input type="checkbox"/> 연질이물 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 기타 :			
19	계량/내포장	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 저울	<input type="checkbox"/> 제품 무게 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 기타 :			
20	숙성	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 온도계	<input type="checkbox"/> 숙성품 온도(품온) <input type="checkbox"/> 작업장 온도 <input type="checkbox"/> 기타 :		
	단계	<input type="checkbox"/> 2단계 <input type="checkbox"/> 3단계 <input type="checkbox"/> 4단계 <input type="checkbox"/> 기타 :	<input type="checkbox"/> 타이머	<input type="checkbox"/> 숙성시간 <input type="checkbox"/> 기타 :		숙성판단기준 <input type="checkbox"/> 1단계 : <input type="checkbox"/> 2단계 : <input type="checkbox"/> 3단계 : <input type="checkbox"/> 4단계 : <input type="checkbox"/> 기타 :
	관리항목	<input type="checkbox"/> 숙성기간 <input type="checkbox"/> pH <input type="checkbox"/> 산도 <input type="checkbox"/> 기타 :	<input type="checkbox"/> pH측정기	<input type="checkbox"/> 숙성품 pH <input type="checkbox"/> 기타 :		*산도측정 : 별도검사 여부 <input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X
21	소분	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> pH측정기	<input type="checkbox"/> 숙성품 pH <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 저울	<input type="checkbox"/> 숙성품 무게 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 기타 :			
22	외포장	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 기타 :			
23	출고	<input type="checkbox"/> O <input type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> 온도계	<input type="checkbox"/> 제품표면온도 <input type="checkbox"/> 출하장(작업장)온도 <input type="checkbox"/> 탑차(운송차량)내부 온도 <input type="checkbox"/> 기타 :		
			<input type="checkbox"/> 기타 :			

[그림 175] 실태조사지 - 공정별 관리 운영 현황4

③ 실태조사 대상선정

- 대한민국김치협회 회원사, HACCP 관련 교육 수강 업체 등을 대상으로 조사의 취지 등을 설명하여 참여의사를 나타낸 업체 중 선정하여 실태조사를 실시함.
- 아래 표 ‘농림축산식품부, 2012년 전통식품산업 실태조사 및 김치산업 통계조사’의 분류 항목에 따라 대·중·소규모별 김치업체를 선정하여 조사를 실시 하고자 하였으나, 현재 제조업체 상황에서는 매출과 종업원 수에 대한 규모 구분의 기준이 맞지 않는 것으로 나타남.

[표 65] 김치제조업체의 매출현황 및 종업원 수 현황

구분	매출액	구성비(%)	구분	매출액	구성비(%)
대규모	100억 이상	16.7	대규모	100명 이상	26.5
중규모	10억~100억 미만	34.6	중규모	4~99명	62.5
소규모	~10억 미만	48.7	소규모	1~4명	11
합계(2012년 기준)		100	합계(2012년 기준)		100

- 식품의약품안전처의 HACCP 고시에서 소규모 업체의 기준 중 종업원 수를 21인 미만으로 규정하고 있어 이를 반영하여 소규모 1~20인, 중규모 21~99인, 대규모 100인 이상으로 분류하고, 소규모 7개, 중규모 10개, 대규모 4개 업소를 선정하여 진행함.

[표 66] 김치제조업체 종업원 수 기준 대·중·소분류

구분	종업원 수
대규모	100명 이상
중규모	21~99명
소규모	1~20명

- 총 김치제조업체 21개 업소를 선정하여 실태조사를 실시하였으며, 실태조사 대상 업체는 아래 표와 같음.

[표 67] 김치제조업체 실태조사 선정업체

연번	업체명	생산식품유형	종업원수(명)	매출액(천원)
1	BM	배추김치, 기타김치	20	2,100,000
2	OUH	배추김치, 기타김치	70	11,200,00

3	HW	배추김치, 기타김치, 김치속	200	34,397,021
4	HO	배추김치, 기타김치	29	511,749
5	YSD	김치속, 기타김치, 절임류	21	2,002,448
6	DCSP	배추김치, 기타김치	20	180,000
7	HSS	김치속, 배추김치, 기타김치, 절임류	123	18,213,010
8	HSB	김치속, 배추김치, 기타김치, 절임류	62	21,725,724
9	TS	김치속, 배추김치, 기타김치, 절임류	39	4,797,400
10	SSD	배추김치, 기타김치, 절임류	22	-
11	IH	김치속, 배추김치, 기타김치, 절임류	122	20,400,000
12	TS	김치속, 배추김치, 기타김치, 절임류	18	-
13	NMN	김치속, 배추김치, 기타김치	22	4,893,764
14	CP	기타김치	35	-
15	KC	김치속, 배추김치, 기타김치, 절임류	64	10,255,000
16	JO	배추김치, 기타김치	8	450,000
17	DS	배추김치, 기타김치, 절임류	14	2,860,000
18	JB	배추김치, 기타김치	11	1,600,000
19	PM	김치속, 배추김치, 기타김치, 절임류, 과채 가공품류	53	9,400,000
20	MND	김치속, 배추김치, 기타김치, 절임류, 농산 물조림, 수산물조림	19	-
21	YY	김치속, 배추김치, 기타김치, 절임류, 기타 유형	175	21,214,654

④ 현장방문 조사결과 분석

○ 기본 현황 조사 결과

- 작업장 건축 년수, 작업장 개보수시 경과 년 수, 작업장 면적, 종업원 수, 매출액, 생
산품목수 등 일반현황을 조사하였음.

- 건축물의 년수는 평균 13년으로 1년의 신생업체부터 30년 운영 중인 업체까지 폭넓게 분포
되어있으며, 평균적으로 5년 전 개보수를 진행한 것으로 조사되었음.
- 작업장 면적은 평균 1940㎡으로 최소 1000㎡에서 최대 5320㎡까지 그 범위가 넓게 나타났으며,
임대하여 운영하는 업체는 20개 업체 중 2개로, 대부분 자가 건물로 운영 하고 있음.
- 건축물의 용도 중 작업장은 전체 면적의 33% ~ 76%로 나타났으며, 작업장을 제외하고 가장
많은 비중을 차지하고 있는 것은 창고로 전체 건물면적의 최소 9%부터 최대 34%까지 면
적을 차지하고 있음.
- 전체 종사자 수는 8여명 ~ 200명까지 다양하게 조사 되었으며, 생산직이 전체 인원의 50%

~ 88%로 가장 높은 비율을 차지하고 있는 것으로 나타남. 품질관리직은 1명 ~ 6명으로 구성되어 전체 인원의 평균 2% ~ 12%로 나타났음.

- 품질관리직은 소규모 업체의 경우에도 1 ~ 3명의 인원을 보유하고 있고 중규모 업체는 1~6명, 대규모 업체도 3~4명으로 조사되어, 규모보다는 업무내용에 따라 인력을 운영하는 것으로 조사되었음.
- 연간 매출액은 4억5천만원 ~ 344억이었으며, 소규모 업체는 평균 17억원, 중규모 업체는 78억원, 대규모 236억원으로 종사자 인원과 정비례하지는 않으나 비슷한 분포를 보이고 있음.
- 생산방식은 대부분 1교대로 운영하고 있으며, 연중생산 방식을 취하고 있었음.
- 본 실태조사에 참여한 업체에서 생산하고 있는 식품유형으로는 김치속, 배추김치, 기타김치, 절임류(절임류 안에 절임배추가 포함)였으며 이 중 기타김치는 21개 업체가 공통으로 생산하고 있었고, 배추김치는 19개 업체에서 김치 속은 12개 업체, 절임류는 7개 업체에서 생산하고 있었음. 또한, 생산품목 수에서는 기타김치가 평균 22개, 배추김치가 평균 13개로 나타남.

○ 기록 및 관리 운영 양식 조사 결과

- 김치 제조업체의 업무 프로세스를 파악하기 위하여 법적사항 및 대관업무와 관련된 문서 운영 및 기록 관리 여부를 조사하였음.

- 법적사항 및 대관업무 관련 실태조사 서류 목록

✓ 공장등록증	✓ 자가품질검사성적서
✓ 건축물대장	✓ 협력업체 원부재료 자가품질검사성적서
✓ 영업등록증	✓ 원산지 증명서
✓ 생산실적보고	✓ 수입면장
✓ 영업자위생교육수료증	✓ 수질검사성적서
✓ 보건증	✓ 저수조(탱크) 청소(소독)필증
✓ 원부자재수불부	✓ 폐수처리일지
✓ 생산작업일지(생산일보)	✓ 폐기물처리일지
✓ 제품수불부	✓ 위생교육관리(교육일지 등)
✓ 품목제조보고서	✓ 클레임관리대장
- 수입 원부재료를 사용하지 않거나 상수도를 사용하거나 폐기물처리와 관련이 없는 업체와 같이 일부 해당사항이 없는 업체에서는 수입면장, 수질검사성적서, 폐기물처리일 등을 제외하고 상기 관련 서류를 모두 구비·관리하고 있는 것으로 조사되었음.
- HACCP System 관련 이외의 관리 서류는 없는 것으로 조사되었음. 이와 같은 조사결과를 통해 대부분의 김치업체에서 법적 관리 사항 및 HACCP System 관련 서류(일반HACCP, 소규모 HACCP의 운영관리 서류의 차이 있음) 등을 통해 운영 관리가 되어지는 것으로 보여짐.

○ 공정별 관리 운영 현황 조사 결과

- 공정별 센서 개발의 적용성 검토를 위해 공정별 계측기, 측정 및 관리항목, 특이사항(측정방법, 계측기명 등)을 조사하였음.

- 입고 및 검수 단계
 - ; 대부분의 업체에서는 원료의 무게 측정을 위한 저울과 원료 및 차량온도 측정을 위한 온도계를 조사대상 업체들이 사용하고 있으며, 21개 업체 중 8개 업체는 이물 관리를 위한 자석 bar, 6개 업체는 수분함량 확인을 위한 디지털 수분측정기 사용 하는 업체도 있음.
- 보관 단계
 - ; 대부분의 업체는 보관시 원료 품질 관리를 위한 창고에 대한 온도를 관리하고 있었고, 원료의 온도를 관리하는 업체도 9개가 있었음.
- 염수제조 단계
 - ; 절입시 염수를 제조 사용하는 경우의 업체는 염도계를 사용하여 염도를 관리하고 있으며, 온도계로 수온을 관리하고 있음. 대부분의 업체에서 물의 양과 소금의 양을 저울을 사용하여 측정관리하고 있으며, 물의 양을 측정 하는데 있어 수량계를 사용하는 업체도 3곳이 있었음.
- 전처리 단계
 - ; 대부분의 업체에서 원료의 무게 측정을 위해 저울을 사용하고 있음.
- 이질 단계
 - ; 별도 계측장비를 사용하고 있지 않음.
- 예비세척 단계
 - ; 배추 이질 후 예비세척공정을 운영하고 있는 업체 6곳이며, 별도 계측장비를 사용하고 있지 않음.
- 절입 단계
 - ; 대부분의 업체가 절입시 염수를 사용하고 있었으며, 품목에 따라 염수절입과 건염 절입 방법을 함께 운영하고 있는 업체도 10곳으로 조사되었음.
 - ; 대부분의 업체가 염수의 온도와 염도를 측정 관리하고 있었으며, 염수의 양을 측정 관리하기 위해 수량계를 사용하는 업체는 8곳으로 조사되었음.
 - ; 주로 깍두기·석박지를 제조하는 경우 건염으로 절입을 하였으며, 원료와 소금의 무게를 측정하기 위한 저울과 절입시간을 측정하기 위한 타이머를 사용하고 있음.
- 세척 단계
 - ; 대부분의 업체에서 세척원료의 무게를 측정하기 위하여 저울을 사용하고 있으며, 세척수량, 세척시간 등 측정하기 위해 수량계, 타이머를 사용하고 있음
 - ; 10개 업체에서는 세척 후 원료 및 세척수의 염도를 측정하기 위하여 염도계를 사용하고 있음.
- 탈수 단계
 - ; 대부분의 업체가 탈수공정이 있으며, 탈수공간의 온도관리를 위해 온도계를 사용하고 있으며, 타이머를 사용하여 탈수 시간을 측정하는 것으로 조사되었음.
- 기타농산물 절단 및 계량 단계
 - ; 대부분의 업체가 내부규격에 맞게 절단을 하기 위해 자를 사용하고 있었으며, 원료 및 공정품의 무게를 측정하기 위해 저울을 사용하고 있음.
- 가열 단계
 - ; 풀, 짓갈, 육수 등을 제조·사용하는 10개 업체는 가열공정을 운영하고 있었으며, 공정품 온도(품온)와 가열 시간 관리를 위해 온도계와 타이머를 사용하고 있음.
 - ; 풀, 짓갈, 육수 중 어느 것을 제조하는지는 업체의 노하우로 21개 업체 중 5개 업체를 제외하고는 응답하지 않았음.
- 여과 단계

⑤ 업무프로세스 조사

- 현행 프로세스 구조, 업무 분야별 관리양식 및 서류, 문제점 및 개선요구사항에 대한 실태조사지를 아래와 같이 개발하였음.

생산 및 생산관리 업무 관리양식 및 서류/ 문제점 및 개선사항 조사지						
생산관리 생산	1	2	3	4	5	
	생산계획	자재구매 계획	생산계획 조정	생산량/ 재고량관리	원가관리	
관리양식 서류	•일간/주간/일간생산 계획서(표)	•주간원료소요량계획		•생산수불대장	•생산성관리	
문제점 개선요구사항						
	1	2	3	4	5	6
	입고검사	원료출하	생산	공정관리	출하관리 (출차/반품)	생산량관리
관리양식 서류	•입고검사일지 •거래명세서(수량확 인)	•원료수불부 •원료출하요청서 •원료입고확인서	•생산작업일지 (일일생산일지) •일일인원현황	•공정관리일지	•출고일지 •부적합처리대장 •박스회수관리일지	•생산수불대장
문제점 개선요구사항						

품질 업무 관리양식 및 서류/ 문제점 및 개선사항 조사지						
품질	1	2	3	4	5	6
	입고검사 입고검수	공정검사	제품관리 제품검사	위생관리 위생검사	검사결과서 발행관리	클레임관리
관리양식 서류	•입고검수일지 •거래명세서 •부적합보고서	•공정관리일지 •공정검사보고서 •부적합보고서	•제품관리일지 •제품검사보고서 •부적합보고서	•위생점검일지 •위생검사보고서 •부적합보고서	•원료/공정/제품 검사일지 •위생검사일지 :표면오염도검사, 공중낙하균, 직립 자위생 등	•부적합품관리일 지 •부적합보고서 •시정조치예방보 고서
문제점 개선요구사항						•협력업체관리(보 고서) •내부검교정관리 일지 •조도점검표 •검사성적서관리 (외부) •실질실관리:검사 장비, 시약

○ 프로세스 전반

- 문제점/애로사항
 - 적은 인원으로 여러 업무를 처리해야 하는 상황
 - 겹치는(반복적인) 업무가 많은 상황
 - 서류·기록 등 개별로 작성해야할 사항이 많음
 - 작성 항목·내용 동일한 경우가 있어 반복적으로 작성해야하는 번거로움이 있음 (법적서류, HACCP서류 등)
 - 현장에서 정확한 데이터 입력(기록)이 어려움
 - 작업자가 생산 작업 중에 기록을 실시간으로 기록하기 어려움
 - 실제적인 데이터 기록 및 운영관리 안됨
- 개선 요구사항
 - 동일한 내용 항목에 대한 사항은 한번 입력으로 연동되어 기록 관리가 될 수 있도록 하여 적은 인원으로도 법적서류 등 내부적으로 운영해야 할 문서·기록 등이 원활하게 누락 없이 이뤄질 수 있도록 문서·기록관리 시스템이 구축될 필요가 있음
 - 해당 공정의 작업자가 작업 중에 실제적인 데이터 입력기록이 원활할 수 있도록 별도 추가 기록 등이 아닌 작업 중 측정·입력이 될 수 있는 시스템이 구축될 필요가 있음

○ 구매 프로세스

- ① 공급업체 평가 및 선정
 - 문제점/애로사항
 - 업체선정에 있어 가격 및 물량 등에 대한 부분을 감안하고 있으나, 품질·생산 등 다른 부서와의 요구사항과 맞지 않는 경우가 많아 어려움이 있음
 - HACCP 적용과 맞물려 업체선정의 조건이 맞지 않는 경우 있음
 - 개선요구사항
 - 공급업체를 시스템으로 관리할 수 있어야 하고, 부서별(품질, 생산, 구매)의 요구사항을 데이터로 설정하여 관리할 수 있어야함.
- ② 발주
 - 문제점/애로사항
 - 갑작스러운 생산물량 증가/추가로 인한 공급업체가 아닌 다른 곳(구입 가능한 다른 업체 또는 시장/마켓 등)에서 구입하는 경우가 있어 관리에 어려움 있음(서류 등 수령)
 - 생산계획 이외 추가되는 경우가 있음(생산물량 변수가 많음)
 - 원료공급의 차질이 있을 때 공급업체 변경 및 추가, 별도 구입을 하는 경우가 많음 : 품질, 규격 등 조건에 맞추지 못하는 상황 발생
 - 현장 재고와 원료수불부상(서류)의 재고가 맞지 않아 발주량이 다른 경우가 있음
 - 원료의 특성상 loss률이 발생할 수 있음
 - 기록관리가 실질적인 부분을 반영하지 않아 상이한 부분 발생
 - 개선요구사항
 - 현장재고에 대한 실질적인 데이터 기록 관리가 필요함
 - 매일 실질적인 데이터를 입력·관리가 가능한 시스템 구축이 필요함
 - 평균 loss률에 대한 부분을 반영하여 데이터 관리가 가능하도록 할 필요가 있음

③ 입고

- 문제점/애로사항
 - 입고검수에 대한 타부서와의 동일한 기준 적용에 어려움이 있음
 - 생산, 품질에서 보는 입고시 판단기준(원료상태, 법적사항 등)과 맞지 않아 판단결과로 인한 불화가 발생하기도 함
 - 원료(농산물)의 특성상 계절, 원산지 등에 따라 입고상태가 달라지는 경우가 많음
 - 입고 수량 등에 대한 변수가 생길 수 있음(입고수량과 실제전처리 후에 입고수량이 달라짐)
- 개선요구사항
 - 원료(농산물)에 대한 계절별/산지별/상태 등 조건·상황에 따라 품질이 달라지는 부분과 입고 수량에 대한 변수발생 가능성을 반영하여 원료수불관리가 될 수 있도록 시스템 구축이 필요

④ 반품

- 문제점/애로사항
 - 원료특성상 수급이 불가능한 경우 입고기준에 맞지 않더라도 반품을 하지 못하는 경우가 많음
 - 공급업체에서 받지 않는 경우도 발생
 - 생산량을 맞추기 위해 사용할 수밖에 없는 경우도 발생
 - 기록관리가 필요한 경우 적함으로 하여 사용해야 하는 상황 발생(기록에 대한 신뢰성, 데이터 관리 안됨)
- 개선요구사항
 - 기준 설정 및 기록 관리 시 관리기준에 부적합하더라도 사용할 수밖에 없는 상황 등에 대한 예외조항 기준을 설정하여 운영관리 필요
 - 실제적인 관리 사항을 데이터에 반영할 수 있는 시스템 필요
 - 관련 부서와의 즉각적인 협의/공유 부분이 이뤄질 수 있도록 시스템 구축 필요(관련 부서의 담당자별 따로 연락을 하고 논의를 반복하고 결정을 못하고 하는 부분이 없을 수 있도록)

⑤ 매입금 관리

- 문제점/애로사항
 - 내부결제방법과 협력(공급)업체 처리방법이 상이한 경우가 있어 매입금에 대한 관리에 어려움 발생
 - 공급업체를 변경할 경우 결제처리 방법이 다른 경우 누락되는 경우 발생(누락되거나, 밀리거나 할 경우 원료 공급에 차질이 발생하기도 함)
 - 결제와 관련하여 회계부서가 있다하더라도 구매팀으로 협력업체에서 결제요청 연락을 하는 경우 있음, 결제 처리(진행)상황을 파악 못하고 있는 경우도 일부 발생
 - 해당부서에 별도로 매번 상황을 물어보지 않으면 알 수 없음
- 개선요구사항
 - 공급업체 관리 시 매입금관리 부분에 대한 정보를 분리 운영하여 누락되는 부분이 없도록 일괄 확인 및 처리가 가능한 시스템 구축이 필요
 - 구매팀과 회계팀(결제)이 매입금처리 부분에 대한 진행사항(결과)을 공유하여 확인할 수 있는 프로그램 구축이 필요

○ 생산관리 프로세스

① 생산계획

- 문제점/애로사항
 - 발주에 따른 생산이 이뤄지는 상황으로 불필요한 생산계획이 수립될 수 있는 경향이 있음
 - 업체 변동/납품률 등이 매일 달라지는 상황 발생으로 계획수립을 하더라도 변수가 발생할 수 있음
- 개선요구사항
 - 장기계획이 아닌 매일/매주(단기) 생산계획 예측이 가능하도록 그에 대한 데이터 분석 프로그램 구축이 필요

② 자재 구매 계획

- 문제점/애로사항
 - 생산계획이 정확히 도출되지 못하고 변수 발생 부분이 있음. 그에 대한 자재 구매계획을 정확히 수립하기 어려움
 - 수정/보완 하는 경우 많음 : 수량의 증감
- 개선요구사항
 - 장기계획이 아닌 단기생산계획에 따른 자재구매에 대한 계획을 수립 할 수 있는 데이터 분석 프로그램 구축이 필요

③ 생산 계획 조정

- 문제점/애로사항
 - 생산계획 조정시 타부서(팀)과 조율에 어려움이 있음
 - 품질에서 관리하는 항목, 구매와 회계 등의 부서에서 관리 하는 항목이 상이함. 이에 따른 조정의 어려움 발생
 - 고객 요청으로 생산량 증가의 경우 원료부족/공급 등에 대한 문제
 - 고객 요청으로 생산량 감소의 경우 재고보관/처리 등에 대한 문제
- 개선요구사항
 - 가능한 생산계획 조정이 되지 않도록 관리할 수 있어야 함
 - 생산계획, 자재구매계획 등 순간적인 변수에 대응 할 수 있도록 데이터 분석 프로그램 구축이 필요

④ 생산량/재고량 관리

- 문제점/애로사항
 - 원료의 상태, 공정에서의 처리 상태, 작업자의 능력/구성원 등에 따라 생산량이 달라지므로 관리에 어려움 있음
 - 원료, 공정품, 제품에 대한 재고량에 있어서 변수가 많아 정확한 수치 관리에 어려움 있음
 - 원료/공정/제품 특성상 상태에 따른 loss를 발생에 따른 변화
 - 고객요청에 따른 일부 규격 변경에 따른 변화 : 숙성도, 중량 등(중량, 숙성도 등 요청사항이 세분화되어 있어 그에 대한 관리 어려움)
- 개선요구사항
 - 생산량 및 재고량 관리에 대한 영향을 끼칠 수 있는 변수(가능한 요인 등)를 도출하여 조건에 따른 생산량 및 재고량 수치를 예측할 수 있는 프로그램이 될 수 있다면 관리가 용이

할 것으로 보임

⑤ 원가관리

- 문제점/애로사항
 - 계절별, 산지별 등 상황에 따라 원료에 대한 가격변동이 수시로 있기 때문에 원가에 대한 관리에 어려움 있음
- 개선요구사항
 - 생산량/재고량 등에 대한 예측(변수 반영)이 가능할 경우, 원료구입 등에 대한 사전 준비가 가능하여 원가관리가 일부 될 수 있을 것으로 보임

⑥ 기타

- 문제점/애로사항
 - 고객요구에 따라 생산에 대한 대부분의 사항이 변동되는 부분으로 생산관리를 일률적 또는 체계적으로 하는데 어려움이 있음
 - 원료 재고량, 인원 배치/운영 등에 대한 사항
- 개선요구사항
 - 생산관리에서 여러 변수로 인해 유연성이 있는 프로그램으로 개발할 필요가 있음

○ 생산 프로세스

① 입고검사

- 문제점/애로사항
 - 정해진 시점(시간)에 일률적으로 입고가 되지 않을 때가 있기 때문에 입고검사 실시 및 관리가 어려움
 - 입고검사에 대한 관리가 안되는 경우가 많음
 - 물량이 갑자기 증가하여 검사를 다 하지 못하는 경우(기록 누락 등)
 - 추가 생산 물량에 따른 갑자기 추가 입고되는 경우
 - 공급업체 변경으로 규격이 달라지는 경우
 - 입고검사 결과에 대한 다른 부서와의 공유(품질, 구매 등)가 즉각적으로 이뤄지지 않아 반품할 것인지 사용할 것인지에 대한 결정이 지연되는 경우 발생
- 개선요구사항
 - 생산물량의 변동을 최소화 하여 입고검사 대상물량이 늘어나거나, 다른 원료가 입고되는 부분이 발생되지 않도록 관리가 필요
 - 입고검사에 대한 결과를 바로 관련 부서와 공유할 수 있는 시스템이 구축되어 사용여부(사용, 반품/폐기, loss율 등)에 대한 결정이 지연되지 않고 즉각적인 처리가 이뤄질 수 있도록 해야 함

② 원료출하

- 문제점/애로사항
 - 원료가 입고되면 생산 시 출하량에 대해 별도로 창고에서 수불관리가 이뤄지기 보다는, 생산량에 따라 원료 사용량이 자동입력(엑셀)되는 형태로 운영하는 상황으로 별도 출하 관리가 되고 있지 않음
 - 인력부족(별도 관리 인력 배정/운영 어려움)
 - 절입 등의 공정의 경우 입고된 시점에 바로 절입작업이 이뤄지기도 하므로, 별도 출하

- 관리/기록 등이 이뤄질 수 없는 상황
- 원료수불관리가 정확히 이뤄지지 않음

■ 개선요구사항

- 원료 입고 및 보관, 생산을 위한 출하(반입) 부분에 대한 흐름 파악(원료별/공정별 특성에 따라 분류) 하여 이력추적이 가능한 관리 방법이 필요
 - 원료별 작업방법, 공정흐름에 따른 사항 검토 및 분류, 적용
 - 부족한 인력을 대신할 수 있는 방안 구축
 - 기록 및 관리가 용이한 시스템 구축

③ 생산

■ 문제점/애로사항

- 원료 및 공정품의 상태, 작업자(능력/배정/상황 등)에 따라 생산이 원활하게 이뤄지지 않음
 - 동일한 시간, 동일한 작업자라 할 지라도 작업시간, 생산량 등에서 차이발생
- 고객요구에 따른 급작스런 제품생산의 증감 상황이 발생할 경우 생산에 대한 관리 어려움
 - 인력부족, 원료부족 으로 인한 작업시간 추가 등

■ 개선요구사항

- 여러 변수(원료 상태, 작업자 능력차 등)로 인해 발주된 생산량에 미치지 못하는 경우 이를 반영하여 움직일 수 있는 시스템을 구축하여야 함.

④ 공정관리

■ 문제점/애로사항

- 원료(농산물 등)의 특성상 동일한 공정기준을 반영하여 관리하는데 어려움 있음
 - 계절특성, 원료 상태, 이전 공정에서의 처리상황, 작업시간, 작업자능력 등에 따라 공정조건이 달라질 수 밖에 없음
 - 작업자 인지도(판단 기준 등)에 따라 공정관리 사항이 상이
- 공정관리에 대한 즉각적인 기록운영이 어려움
 - 작업자가 작업을 하면서 현장에서 즉각적인 기록 관리에 어려움이 있음(실측데이터 관리의 어려움)
- 일부 공정(숙성 등)의 경우 고객의 요구에 맞춰야 하는 상황이 발생 하므로 공정 기준을 명확히 설정하는데 어려움이 있음

■ 개선요구사항

- 공정관리를 위한 공정기준에 대한 개인별 판단의 차이를 줄일 수 있는 측정방법 설정과 설비의 구축이 필요하다고 사료됨
 - 자동공정관리 및 기록관리(자동 또는 작성이 수월한 시스템구축)

⑤ 출하관리(출차/반품)

■ 문제점/애로사항

- 고객별 주문사항에 따라 스티커를 별도로 출력하여 생산쪽에 주는 상황으로 일부 스티커 확인을 잘못했거나, 누락 되었을 때 오발송/미발송 되는 경우 발생
 - 고객관리팀에서 주문을 받아 주문사항에 따라 스티커를 출력하여 생산에 요청하는 상황이며, 스티커를 검토하고 있으나, 일부 문제 발생하는 경우 있음 (요청사항에 따라 포장 방법, 포장사항 등이 상이한 경우도 있기 때문에 관리가 어려움)
- 반품에 대한 사항과 관련하여 고객관리담당자, 생산, 물류배송 등 부서가 연관되어 있는

상태에서 즉각적인 내용 공유 및 협의가 이뤄지기 어렵기 때문에 누락되거나, 확인이 안 되는 사항이 발생 할 경우도 있음

- 개선요구사항
 - 고객 주문에 따른 스티커 발부 부분과 생산에서 확인된 사항, 출하시 재확인 되는 부분을 연계하여 오배송, 누락 등을 체크할 수 있는 시스템 구축이 필요
 - 반품발생시 접수부서, 수거부서, 처리부서 등 관계 부서에서 그 흐름을 파악할 수 있는 시스템 구축이 필요
 - 별도 확인 없이 시스템(프로그램)에서 내용을 공유하여 진행된 사항을 입력하고 타부서에서 확인하고 관리 할 수 있어야 함
 - 반품의 원인과 결과 등을 공유하여 반품을 관리가 하나로 이뤄질 수 있어야 함.

⑥ 생산량관리

- 문제점/애로사항
 - 일부 숙성 등의 공정이 필요한 경우 고객요구에 따라 소분 작업을 하게 되면 생산량에 대한 부분 중 loss가 발생하게 됨. 그로 인한 생산량에 대한 차이가 발생하게 됨
- 개선요구사항
 - 김치 특성상 원료와 공정품에 대한 변수가 발생, loss가 생기므로, 공정별 생산수불 관리가 필요함. 그에 대한 생산량 관리를 통해 정확한 물량 파악이 필요함
 - 공정별 기록관리가 연동될 수 있는 프로그램/시스템 구축이 필요

○ 품질관리 프로세스

① 입고검사(입고검수)

- 문제점/애로사항
 - 정해진 시점(시간)에 일률적으로 입고가 되지 않을 때가 있기 때문에 입고검사 실시 및 관리가 어려움
 - 사용 원료(농산물, 수산물 등)의 특성상 입고검사 기준 수립 및 관리에 어려움 있음
 - 계절별, 산지별, 날씨별 등
 - 측정기준을 체계화하기 어려움 : 품질, 규격 등(가공품 이외)
 - 입고검사에 대한 관리가 안되는 경우가 많음
 - 물량이 갑자기 증가하여 검사를 다 하지 못하는 경우(기록 누락 등)
 - 추가 생산으로 원료의 추가 입고가 갑자기 이뤄지는 경우
 - 원래 공급업체 변경으로 규격이 달라지는 경우
 - 검사(실험)결과가 아직 나오지 않은 상태에서 생산 공정에 해당 원료가 투입되는 경우
 - 입고검사 결과에 대한 다른 부서와의 공유(생산, 구매 등)가 즉각적으로 이뤄지지 않아 반품여부에 대한 결정이 지연되는 경우 발생
- 개선요구사항
 - 생산물량의 변동을 최소화 하여 입고검사 대상물량이 늘어나거나, 다른 원료가 입고되거나 하는 부분이 발생되지 않도록 관리가 필요
 - 원료별 특성에 따른 측정기준 및 측정방법 체계화 필요
 - 입고검사에 대한 결과를 바로 관련 부서와 공유할 수 있는 시스템이 구축되어 사용여부(사용, 반품/폐기, loss율 등) 등에 대한 결정이 지연되지 않고 즉각적인 처리가 될 수 있도록 해야 함

- 입고검사(실험)이 필요한 경우 빠른 검사결과 확인이 가능한 시스템이 필요

② 공정검사

▪ 문제점/애로사항

- 원료(농산물 등)의 특성상 동일한 공정검사기준을 반영하여 관리하는데 어려움 있음
 - 계절특성, 원료 상태, 이전 공정에서의 처리상황, 작업시간, 작업자능력 등에 따라 공정조건이 달라질 수 밖에 없음
 - 작업자 인지도(판단기준 등)에 따라 공정관리 상이
- 원료 및 공정품이 다양하며, 변수가 많은 상황으로 공정검사를 수시로 해야 하는 상황(업무과다)
- 일부공정(숙성 등)의 경우 고객의 요구에 맞춰야 하는 상황이 발생 하므로 공정 기준을 명확히 설정하여 관리하는데 어려움이 있음

▪ 개선요구사항

- 공정관리 기준 준수를 위한 정확한 측정이 가능한 설비/시설 구축이 필요하다고 사료됨
 - 자동공정관리 및 기록관리(자동 또는 작성이 수월한 시스템구축)
 - 체계적이고 정확한 공정관리가 가능하다면 공정검사 주기 설정 및 관리가 용이하다고 사료됨
- 공정검사를 간단하게 실시할 수 있는 계측설비개발(배치)과 기록관리 자동화 등을 통해 즉각적인 데이터 입력 및 추후 데이터 분석관리가 용이할 수 있도록 시스템 구축 필요

③ 제품관리(제품검사)

▪ 문제점/애로사항

- 다양한 제품, 다양한 원료 등으로 인해 검사비용 부담이 큼
 - 고객사 요청, 법적사항, HACCP 시스템 관련 사항
 - 실험인력 배치 어려움(전문인력 부족, 인건비 등)
 - 실험실 운영 비용, 외부 검사의뢰 비용
- 검사실 운영하는 경우 관리 및 기록사항 등이 너무 많음
 - 전반적인 사항에 대한 기록관리 내용이 많음

▪ 개선요구사항

- 검사관련 기록을 단순화 할 수 있는 시스템 구축
 - 여러 번 기록 입력이 아닌 관계된 부분에 대해선 한번 입력으로 다른 기록지에도 공유될 수 있도록 있어야 함.

④ 위생관리(위생검사)

▪ 문제점/애로사항

- 다양한 제품, 다양한 원료 등으로 인해 검사비용 부담이 큼
 - 고객사 요청, 법적사항, HACCP 시스템 관련 사항
 - 실험인력 배치 어려움(전문 인력 부족, 인건비 등)
 - 실험실 운영비용, 외부 검사의뢰 비용
- 검사실 운영하는 경우 관리 및 기록사항 등이 너무 많음
 - 전반적인 사항에 대한 기록관리 내용이 많음

▪ 개선요구사항

- 검사관련 기록을 단순화 할 수 있는 시스템 구축

- 여러 번 기록 입력이 아닌 관계된 부분에 대해선 한번 입력으로 다른 기록지에도 공유될 수 있도록 있어야 함.

⑤ 검사결과서 발행 관리

- 문제점/애로사항
 - 검사결과에 대해서도 필요한 부서에서 바로 확인되지 않아 개별적으로 요구사항에 반복적으로 처리해야 하는 경우 있음
- 개선요구사항
 - 검사결과에 대한 내용 공유(단, 수정불가)를 통해 필요한 부서에서 사용(출력)할 수 있도록 시스템 구축 필요(보완관리 사항 병행적용)

⑥ 클레임 관리

- 문제점/애로사항
 - 클레임에 대한 사항과 관련하여 고객관리담당자, 생산, 영업 등 관련 부서가 연관되어 있는 상태에서 즉각적인 내용 공유 및 협의가 이뤄지기 어렵기 때문에 누락되거나, 확인이 안되는 사항이 발생 할 경우도 있음
 - 클레임원인에 대한 사항이 부정확하여 개선 등 반영이 되기 어려움
- 개선요구사항
 - 클레임발생시 접수부서, 수거부서, 처리부서 등 관계 부서에서 그 흐름을 파악할 수 있는 시스템 구축이 필요
 - 별도 연락 확인 없이 시스템(프로그램)에서 내용을 공유 확인하여 진행된 사항을 입력하고 타 부서에서 확인하고 관리 할 수 있어야 함.
 - 클레임의 원인과 결과 등을 공유하므로 반품물이 관리가 일괄적으로 이뤄질 수 있어야 함.

(2) 센서를 활용한 공정체계 확립 및 매뉴얼 개발

(가) 센서를 활용한 공정체계 확립 방법

① 김치 제조 표준 공정 수립

- 문헌 조사와 (주)한성식품 방문 시 최초 표준모델(안)을 마련
- 실태조사 시 공정 조사 결과를 분석하여 배추김치, 맛김치, 깍두기, 석박지에 대한 표준공정을 수립

② 센서 적용을 위한 공정별 현황 조사

- 공정별 예상 관리항목 및 관리방법 도출
- 실태조사를 통한 공정별 관리항목과 계측기 사용현황 조사
- 조사 결과를 바탕으로 공정별 관리항목, 계측기, 공정별 특이사항 정리

③ 센서 적용을 고려한 표준 공정(안) 마련

④ 전문가 자문 및 적정성 검토

⑤ 센서를 활용한 공정체계 확립

(나) 센서를 활용한 공정체계 확립 결과

① 배추김치, 맛김치 표준공정

- 문헌 및 실태조사를 결과를 분석한 결과 일부 공정에서 작업방법의 차이가 있으나 동일한 공정으로 볼 수 있음
 - 배추김치는 원료를 2등분(또는 추가 절단)하는 공정을 거치고, 맛김치는 원료를 규격에 맞도록 절단하는 작업방법의 차이
 - 맛김치 제조공정 중 절임과 세척의 순서가 회사별로 동일하거나 차이가 있으나 배추김치와는 달리 세척 후 절임을 실시하는 경우도 있음
- 배추김치와 맛김치의 표준공정을 아래 표와 같이 제시함

[표 68] 배추김치, 맛김치 표준 공정

NO	공정명	공정 설명	특이사항(비고)
1	입고/검수	· 원료별 규격에 맞는지 여부 확인 후 원료 창고 내 반입	
2	보관	· 원료별 저장조건에 따라 실온, 냉장보관	
3	염수제조	· 염도 기준에 따라(물과 소금의 양을 측정) 염수 제조하여 염수 저장조 내 보관 (또는 염수 제조하여 절임탱크로 투입)	
4	전처리	· 원료 중 비가식 부분을 제거하여 정선·선별	
5	이절/절단	· 배추김치의 경우 통배추의 크기에 따라 2등분 또는 4등분으로 자름 · 맛김치*의 경우 규격에 따른 크기로 자름	※맛김치 ① 절단 이후 절임 ② 절임·세척·탈수 등 공정 이후 절단
6	절임	· 계절별 기준(염도/시간 등)에 따라 이절/절단된 배추를 제조한 염수(또는 건염)로 절임	
7	세척	· 기준에 따라 절임배추, 기타 야채 등을 세척 · 자동세척 또는 수동세척	
8	이물선별	· 세척한 공정품에 대한 이물여부 육안 확인	
9	탈수	· 일정시간 물기가 빠질 수 있도록 대기	※탈수실 온도관리
10	절단/분쇄	· 무 등 야채에 대하여 크기에 따라 절단 · 마늘·생강 등 분쇄	※젓갈(새우젓등) 분쇄하여 배합하기도 함
11	계량	· 정해진 비율에 따라 원료 및 공정품을 계량	
12	가열	· 육수, 젓갈, 풀 등을 사용하는 경우 사용 원료를 계량하여 끓임	
13	거름(여과)	· 육수, 젓갈 등을 사용 하는 경우 끓인 육수, 젓갈을 걸러 건더기와 액을 분리(액을 사용)	
14	냉각	· 육수, 젓갈, 풀 등을 자연냉각 또는 냉각실에서 일정시간 보관하여 온도를 낮춤	

15	양념배합	· 정해진 비율에 따라 계량하여 혼합	
16	숙냉기/배합	· 혼합한 양념(김치숙)을 절인배추에 버무림	
17	금속검출	· 숙냉기/배합된 제품을 금속검출기에 통과	
18	계량/내(외)포장	· 무게를 측정하여 내(외)포장	
19	숙성	· 일정온도와 시간에서 적정 pH가 될 때까지 숙성(보관)	※소비자 요구에 따라 숙성도 구분운영
20	소분	· 포장 단위별(요구사항) 계량하여 포장	
21	보관/출하	· 포장된 제품을 정해진 보관·유통기준에 따라 대기/출하	

② 석박지, 깍두기 표준공정

- 문헌 및 실태조사 내용을 분석한 결과 일부 공정에서 업체별 순서의 차이가 있으나 대부분 유사한 흐름을 나타냄
 - 업체의 사용원료 종류(상태) 및 공정관리기준에 따라 (전처리 → 세척 → 절단 → 절임 → 행굼 → 이물선별 → 탈수)로 공정이 진행되는 경우와 (전처리 → 절단 → 절임 → 세척 → 이물선별 → 탈수)로 공정이 진행되는 경우가 있음
- 깍두기와 석박지의 표준공정을 아래 표와 같이 제시함

[표 69] 깍두기, 석박지 표준 공정

NO	공정명	공정 설명	특이사항(비고)
1	입고/검수	· 원료별 규격에 맞는지 여부 확인 후 원료 창고 내 반입	
2	보관	· 원료별 저장조건에 따라 실온, 냉장보관	
3	염수제조	· 염도 기준에 따라(물과 소금의 양을 측정) 염수 제조하여 염수 저장조 내 보관 (또는 염수 제조하여 절임탱크로 투입)	
4	전처리	· 원료 중 비가식 부분을 제거하여 정선·선별	
5	세척	· 기준에 따라 절인 무, 기타 야채 등을 세척 · 자동세척 또는 수동세척	※(무)세척→절단 →절임(건염)→행굼 →탈수공정 순으로 운영하기도 함
6	절단	· 깍두기, 석박지 규격에 따라 무를 절단	
7	절임	· 계절별 기준(염도/시간 등)에 따라 절단한 무를 제조한 염수(또는 건염)로 절임	
8	행굼*	· 절인 무를 흐르는 물에 행굼(염분 제거)	
9	이물선별	· 세척(행굼)한 공정품 이물여부 육안 확인	
10	탈수	· 일정시간 물기가 빠질 수 있도록 대기	

11	절단/분쇄	· 기타 야채에 대하여 크기에 따라 절단 · 마늘·생강 등 분쇄	※젓갈(새우젓 등) 분쇄하여 배합하기도 함
12	계량	· 정해진 비율에 따라 원료 및 공정품을 계량	
13	가열	· 육수, 젓갈, 풀 등을 사용하는 경우 사용 원료를 계량하여 끓임	
14	거름(여과)	· 육수, 젓갈 등을 사용 하는 경우 끓인 육수, 젓갈을 걸러 건더기와 액을 분리(액을 사용)	
15	냉각	· 육수, 젓갈, 풀 등을 자연냉각 또는 냉각실에서 일정시간 보관하여 온도를 낮춤	
16	양념배합	· 정해진 비율에 따라 계량하여 혼합	※절임 무에 원료 및
17	배합	· 절임 무에 정해진 비율에 따라 계량한 원료와 배합한 양념을 혼합	공정품을 계량하여 함께 배합하기도 함
18	금속검출	· 배합된 제품을 금속검출기에 통과	
19	계량/내(외)포장	· 무게를 측정하여 내(외)포장	·
20	숙성	· 일정온도와 시간에서 적정 pH가 될 때까지 숙성(보관)	※소비자 요구에 따라 숙성도 구분운영
21	소분	· 포장 단위별(요구사항) 계량하여 포장	
22	보관/출하	· 포장된 제품을 정해진 보관·유통기준에 따라 대기/출하	

(다) 공정별 관리항목 및 계측기 사용 현황

① 배추김치, 맛김치

- 배추김치, 맛김치 제조업체의 관리항목과 실태조사를 통해 확인된 계측기 사용 현황을 반영하여 아래 표와 같이 정리함

[표 70] 배추김치, 맛김치 관리항목 및 계측기 사용 현황

NO	공정명	측정/관리항목	계측기	특이사항(비고)
1	입고/검수	- 원료무게 - 원료온도 - 차량온도	- 저울 - 온도계(탐침온도계, 적외선온도계 등)	· 원료금속이물(씻가루): 자석bar · 원료수분함량: 수분측정기 · 고춧가루색: 색차계 · 차량온도: 타코메타기 확인
2	보관	- 원료품온 - 창고온도	- 온도계(탐침온도계, 적외선온도계, 디지털온도계 등)	
3	염수 제조	- 소금무게 - 물무게/수량	- 저울 - 수량계	

		- 염수염도 - 염수온도	- 염도계 - 온도계	
4	전처리	- 원료무게	- 저울	
5	이절/ 절단	- 원료규격· 사이즈(맛김치)	- 자	· 맛김치 제조 시 배추를 규격(사 이즈)에 따라 절단 후 절이는 경우
6	절임	- 원료무게 - 소금무게 - 염수염도 - 작업장온도 - 절임시간	- 온도계(탐침온도계, 디지털온도계 등) - 저울 - 염도계 - 수량계 - 타이머(시계)	· 원료 및 염수 온도 : 온도관리/ 조절 가능한 업체인 경우 관리 운영 · 염수의 양 : 수량계 · 염수 재사용 시 : 여과시설 운 영 · 절임시간은 타이머 사용보다는 날짜와 시간을 기록하여 관리/ 운영
7	세척	- 세척수량 - 세척원료량 - 세척시간 - 작업장온도	- 수량계 - 저울 - 타이머 - 온도계 (디지털 온도계 등)	· 세척수 온도 : 온도관리/조절이 가능한 업체인 경우 관리운영 · 세척수 염도, 세척공정품(절임) 의 염도 : 염도계 · 세척수 재사용 시 : 여과시설 운 영
8	이물 선별	- 공정품 무게 - 작업시간	- 저울 - 타이머(시계)	· 이물선별대 밝기 : 조도계
9	탈수	- 공정품 염도 - 탈수시간 - 작업장온도	- 염도계 - 타이머(시계) - 온도계 (디지털온도계 등)	· 공정품 품온 : 온도계
10	절단/ 분쇄	- 원료규격· 사이즈 - 원료무게	- 자 - 저울	
11	계량	- 원료·공정품 무게	- 저울	
12	가열	- 원료무게 - 물무게 - 공정품 온도 - 가열시간	- 저울 - 온도계 (탐침온도계 등) - 타이머	
13	거름 (여과)	-	- 자	· 공정품(여과 후)에 대한 품온을 측정하기도 함 : 온도계 · 첫걸 가열 후 염도를 측정하기

				도 함 : 염도계 · 여과망 사이즈 측정
14	냉각	- 공정품 온도 - 냉각시간	- 온도계 (탐침온도계 등) - 타이머(시계)	· 냉각실을 별도로 운영하기도 함. 냉각실 온도관리: 온도계(디지털온도계 등)
15	양념 배합	- 원료·공정품 무게 - 양념 당도 - 양념 염도	- 저울 - 당도계 - 염도계	· 배합시간을 측정하기도 함 : 타이머
16	숙냉기 /배합	- 원료·공정품 무게	- 저울	· 절임배추, 김치숙, 포기김치 무게를 측정하기도 함 · 맛김치용 절단/절임배추, 양념 (혼합 또는 개별)의 무게 측정하여 배합 · 배합시간 측정하기도 함 : 타이머 · 제품의 염도, 당도, pH를 측정 : 염도계, 당도계, pH 측정기
17	금속 검출	- 금속이물 (Fe, Sus)	- 금속검출기	· 금속이물 및 비금속경질이물 관리 위해 X-ray 설치·운영하기도 함
18	계량/내(외) 포장	- 제품무게	- 저울	
19	숙성	- 숙성실 온도 - 숙성품 pH	- 온도계 (디지털온도계 등) - pH 측정기	* 숙성공정을 운영 할 경우 · 숙성품 품온 : 온도계 · 숙성품의 숙성도 관리를 위해 산도 또는 pH 측정
20	소분	- 제품무게 - 제품 pH	- 저울 - pH 측정기	* 소분 공정을 운영 할 경우
21	보관/출하	- 창고 온도 - 출하장 온도 - 운송차량온도	- 온도계 (디지털온도계 등)	· 제품표면온도: 온도계 (적외선 온도계 등) · 차량온도: 타코메타기 확인

② 석박지, 깎두기

- 석박지, 깎두기 제조업체의 관리항목과 실태조사를 통해 확인된 계측기 사용 현황을 반영하여 아래 표와 같이 정리함.

[표 71] 깎두기, 석박지 관리항목 및 계측기 사용 현황

NO	공정명	측정/관리항목	계측기	특이사항(비고)
1	입고/ 검수	<ul style="list-style-type: none"> - 원료무게 - 원료온도 - 차량온도 	<ul style="list-style-type: none"> - 저울 - 온도계(탐침온도계, 적외선온도계 등) 	<ul style="list-style-type: none"> · 원료금속이물(씻가루): 자석bar · 원료수분함량: 수분측정기 · 고춧가루색: 색차계 · 차량온도: 타코메타기 확인
2	보관	<ul style="list-style-type: none"> - 원료품온 - 창고온도 	<ul style="list-style-type: none"> - 온도계(탐침온도계, 적외선온도계, 디지털온도계 등) 	
3	염수 제조	<ul style="list-style-type: none"> - 소금무게 - 물무게/수량 - 염수염도 - 염수온도 	<ul style="list-style-type: none"> - 저울 - 수량계 - 염도계 - 온도계 	<ul style="list-style-type: none"> · 염수제조를 하지 않고, 건염을 사용하는 경우도 있음
4	전처리	<ul style="list-style-type: none"> - 원료무게 	<ul style="list-style-type: none"> - 저울 	
5	세척	<ul style="list-style-type: none"> - 세척수량 - 세척원료량 - 세척시간 - 작업장온도 	<ul style="list-style-type: none"> - 수량계 - 저울 - 타이머 - 온도계 (디지털온도계 등) 	<ul style="list-style-type: none"> · 세척수 온도: 온도관리/조절이 가능한 업체인 경우 관리운영 · 세척수 염도, 세척공정품(절입)의 염도: 염도계(세척 후 절입을 할 경우 측정 안함) · 세척수 재사용시 : 여과시설 운영
6	절단	<ul style="list-style-type: none"> - 원료규격· 사이즈 	<ul style="list-style-type: none"> - 자 	<ul style="list-style-type: none"> · 세척공정 이후 무를 깎두기, 석박지용으로 절단하는 경우도 있음
7	절입	<ul style="list-style-type: none"> - 원료무게 - 소금무게 - 염수염도 - 작업장온도 - 절입시간 	<ul style="list-style-type: none"> - 온도계(탐침온도계, 디지털온도계 등) - 저울 - 염도계 - 수량계 - 타이머(시계) 	<ul style="list-style-type: none"> · 원료 및 염수 온도: 온도관리/조절이 가능한 업체인 경우 관리운영 · 염수의 양 : 수량계 · 염수 재사용시 : 여과시설 운영 · 절입시간은 날짜와 시간을 기록하여 관리/운영 · 건염을 사용하는 경우도 있음
8	행균	-	-	
9	이물 선별	<ul style="list-style-type: none"> - 공정품 무게 - 작업시간 	<ul style="list-style-type: none"> - 저울 - 타이머(시계) 	<ul style="list-style-type: none"> · 이물선별대 밝기: 조도계
10	탈수	<ul style="list-style-type: none"> - 공정품 염도 - 탈수시간 - 작업장온도 	<ul style="list-style-type: none"> - 염도계 - 타이머(시계) - 온도계 (디지털온도계 등) 	<ul style="list-style-type: none"> · 공정품 품온: 온도계
11	절단/	<ul style="list-style-type: none"> - 원료규격· 	<ul style="list-style-type: none"> - 자 	

	분쇄	사이즈 - 원료무게	- 저울	
12	계량	- 원료·공정품 무게	- 저울	
13	가열	- 원료무게 - 물무게 - 공정품 온도 - 가열시간	- 저울 - 온도계 (탐침온도계 등) - 타이머	
14	거름 (여과)	-	- 자	· 공정품(여과 후)에 대한 품온을 측정하기도 함 : 온도계 · 젓갈 가열 후 염도를 측정하기도 함 : 염도계 · 여과망 사이즈 측정
15	냉각	- 공정품 온도 - 냉각시간	- 온도계 (탐침온도계 등) - 타이머(시계)	· 냉각실 별도로 운영하기도 함 냉각실 온도관리 : 온도계 (디지털온도계 등)
16	양념 배합	- 원료·공정품 무게 - 양념 당도 - 양념 염도	- 저울 - 당도계 - 염도계	· 배합시간 측정하기도 함 : 타이머
17	배합	- 원료·공정품 무게	- 저울	· 절임무(깍두기, 석박지용), 양념 (혼합 또는 개별)의 무게를 측정하여 함께 배합 · 배합시간을 측정하기도 함: 타이머 · 제품의 염도, 당도, pH를 측정하기도 함: 염도계, 당도계, pH 측정기
18	금속 검출	- 금속이물 (Fe, Sus)	- 금속검출기	· 금속이물 및 비금속경질이물 관리 위해 X-ray 설치·운영하기도 함
19	계량/ 내(외) 포장	- 제품무게	- 저울	·
20	숙성	- 숙성실 온도 - 숙성품 pH	- 온도계 (디지털온도계 등) - pH 측정기	* 숙성공정을 운영 할 경우 · 숙성품 품온 : 온도계 · 숙성품의 숙성도 관리를 위해 산도 또는 pH 측정
21	소분	- 제품무게	- 저울	* 소분 공정을 운영할 경우

		- 제품 pH	- pH 측정기	
22	보관/ 출하	- 창고 온도 - 출하장 온도 - 운송차량온도	- 온도계 (디지털온도계 등)	· 제품표면온도: 온도계 (적외선 온도계 등) · 차량온도: 타코메타기 확인

(라) 센서를 활용한 공정체계 확립

- 김치제조업체에서의 센서 적용 계획은 김치업체의 실태조사결과를 반영하여 다음과 같이 표준공정체계를 확립하였음.



[그림 176] 김치제조공정별 센서 적용 계획

(마) 현장 생산품질관리기준·매뉴얼 마련

① 검토사항

- 김치의 시장 진출 및 확대는 안정적 생산을 통한 일정한 고품질제품의 공급이 필요
- 안정성 및 제품의 질을 향상시키기 위한 위생·안전 및 표준관리 체계가 필요
- 배추김치는 HACCP의무적용 유형으로 HACCP시스템 운영은 기본적 요건
- 안정적이고 균일한 품질의 김치 생산을 위해 기본적으로 고려하고 확인해야 하는 항목

도출

- 메뉴얼 구성 및 점검·기록 등은 개발된 **생산품질관리정보시스템과 연계(센서를 이용한 자동 기록 및 정보시스템을 통한 HACCP 프로세스의 자동화 등)하여 통합화·일원화 진행**

- 법적 사항
 - 식품위생법 등에서 요구하는 기록관리 내용
 - HACCP 고시에서 요구하는 사항

- 지침 및 기록 관리
 - 생산·품질관리와 HACCP관리 시 필요한 지침(기준, 규격) 항목 및 점검기록 양식 등

- ② 생산·품질관리기준 항목 수립
 - ㉠ 생산 및 품질관리
 - 생산관리
 - 생산지시 : 생산계획 수립 및 운영 관리
 - 생산준비 : 자재 입고 사용 및 작업조건 설정 관리
 - 공정관리 및 생산 : 공정조건 설정 및 생산실시 관리

 - 품질관리
 - 검사관리 : 자재, 공정품, 완제품 및 환경에 대한 검사 관리

 - ㉡ HACCP관리
 - 선행요건관리기준
 - 영업장, 위생, 제조·가공시설·설비, 냉장·냉동시설·설비, 용수, 보관운송, 검사, 회수프로그램
 - HACCP Plan
 - 7원칙12절차 적용 결과에 따른 CCP공정에 대한 관리사항

- ③ 생산·품질관리 메뉴얼 구성 및 문서체계 구축
 - 메뉴얼의 구성은 다음과 같으며, 산출물은 별첨으로 첨부하였음. [☞ 산출물 : 생산관리 메뉴얼(안), 품질관리 메뉴얼(안), 일반 HACCP관리(안), 소규모 HACCP관리기준서(안) 등 4종]

[표 72] 생산·품질관리 매뉴얼 구성

○ 생산관리 매뉴얼	○ 품질관리 매뉴얼
<ol style="list-style-type: none"> 1. 목적 2. 적용 범위 3. 용어의 정의 4. 조직구성 <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 조직도 4.2. 책임과 권한 4.3. 인수인계 5. 생산지시 <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 생산계획 수립 및 변경 5.2. 생산계획 확인, 배포 5.3. 생산지시 실시 6. 생산준비 <ol style="list-style-type: none"> 6.1. 자재 입고/사용 계획 수립 운영 6.2. 작업 전 청소 및 설비점검 6.3. 작업조건 설정 6.4. 원·부재료 계량 준비 7. 공정관리 및 생산 <ol style="list-style-type: none"> 7.1. 공정조건의 설정 7.2. 생산실시 7.3. 공정품 검사 및 시행 7.4. 시험검사에 의한 모니터링 8. 기록관리 9. 관련문서 10. 별첨 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 목적 2. 적용 범위 3. 용어의 정의 4. 조직 구성 <ol style="list-style-type: none"> 4.1. 조직도 4.2. 책임과 권한 4.3. 인수인계 5. 검사관리 <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 입고검사 5.2. 공정품 검사 5.3. 완제품 검사 5.4. 용수검사 5.5. 위생 및 환경 검사 6. 한도건본 관리 7. 검사결과의 활용 8. 기록관리 9. 관련문서 10. 별첨
○ 일반 HACCP관리	○ 소규모 HACCP관리기준서
<p>- 선행요건관리기준서</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 적용 범위 2. 목적 3. 용어의 정의 4. 책임과 권한 5. 관리기준 <ol style="list-style-type: none"> 5.1. 영업장관리 5.2. 위행관리 5.3. 제조가공 시설·설비관리 5.4. 용수검사 5.5. 위생 및 환경 검사 6. 한도건본 관리 7. 검사결과의 활용 8. 기록관리 	<p>- HACCP관리</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. HACCP 7원칙이란? 2. 요약 3. 업체현황 4. HACCP팀 구성 및 역할 5. 주기적 관리계획 6. 제품설명서 7. 공정흐름도 8. 위해요소분석 및 공정별 관리방법 9. 중요관리점(CCP)결정 10. 한계기준 설정 11. 중요관리점(CCP)관리 및 기준이탈시 조치 12. 검증 13. 교육 훈련

<p>9. 관련문서 10. 별첨</p> <p>- HACCP관리기준서</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 적용 범위 2. 목적 3. 용어의 정의 4. HACCP팀 구성 5. 제품설명서 작성 6. 용도확인 7. 공정흐름도 작성 8. 공정흐름도 현장확인 9. 위해요소분석 10. 중요관리점 결정 11. 중요관리점에 대한 한계기준 설정 12. 중요관리점에 대한 모니터링 체계확립 13. 개선조치 방법 설정 14. HACCP Plan 15. 검증절차 및 방법 설정 16. 문서화 및 기록유지 17. 교육·훈련 계획 18. 기록 및 보관 19. 첨부 	<p>- 선행요건관리</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 제조공정 위생관리 2. 일반 위생관리 3. 위해요소 및 예방·제거방법 <p>- 지침 및 기록관리(점검표)</p>
--	---

○ 생산·품질관리매뉴얼 및 선행요건, HACCP관리기준서에 대한 문서체계는 다음 [표 73]과 같이 구성하였음

[표 73] 생산·품질관리매뉴얼 및 선행요건, HACCP관리기준서의 문서체계

매뉴얼 구분	지침 및 문서	기록	
생산 관리 매뉴얼	제조공정도 공정별가공방법 공정관리기준 선행요건관리기준서 HACCP관리기준서 등	생산 계획서 제조지시 및 기록서 입고검사점검표 원료수불부 공정관리점검표 검사성적서 등	
품질 관리 매뉴얼	원·부재료 및 포장재 규격기준 공정관리기준 완제품규격기준 미생물검사관리기준 선행요건관리기준서	원·부재료 및 포장재 입고계획서 입고검사점검표 공정관리점검표 완제품검사점검표	공중낙하균검사점검표 표면오염도검사점검표 개인위생검사점검표 검사성적서 한도건본 관리대장 등

	제품설명서 먹는물수질기준 등			
선행 요건 관리 기준서 -영업 장 외 7종-	작업장재질관리기준 조도관리기준 입실절차지침 퇴실절차지침 이물관리기준 온도관리기준 방충·방서관리기준 복장착용기준 손세척·소독지침 세척·소독기준 세척·소독제사용지침	설비이력카드 원·부재료 및 포장재 입고절차 원·부재료 및 포장재 규격기준 공정관리기준 완제품규격기준 완제품출고절차 클레임처리절차 미생물 검사관리 기준 교정지침 회수처리절차 등	영업장주변환경점검표 작업장점검표 조도점검표 부대시설점검표 작업장위생관리점검표 개인위생점검표 온도점검표 환기시설점검표 방충·방서점검표 건강진단증관리대장 폐기물관리대장 신규제조시설·설비 점검표 제조시설·설비점검표 용수점검표 입고검사점검표 협력업체관리대장 협력업체관리계획표 협력업체평가표 협력업체평가보고서 협력업체평가부적합 보고서	출고검사점검표 부적합품관리대장 부적합품보고서 원·부재료 및 포장재 검사 점검표 공정관리점검표 완제품검사점검표 공중낙하세균검사점검표 표면오염도검사점검표 개인위생검사점검표 교정관리대장 시약 및 소모품 관리대장 납품업체관리대장 회수계획서 회수공표문 회수결과보고서 완제품출고관리대장 문진표 실험기자재관리대장 세척·소독 점검표 등
HACCP 관리 기준서 -7원칙 12절차 -	HACCP팀 조직도 HACCP팀원 이력 제품설명서 제조공정도 공정별 가공방법 공장/작업장평면도	작업자·원부자재· 제품흐름도 공조/급배수처리계 통도 위해요소분석표 CCP결정표 한계기준설정근거 등	업무인수인계서 HACCP 운영 회의록 CCP 모니터링 일지 연간 교육훈련 계획서 연간검증계획서	검증점검표 검증결과보고서 검증개선조치결과보고서 교육훈련일지 등

④ 생산품질관리시스템 기반 HACCP관리 문서의 통합/연계

- HACCP에 기반한 생산품질관리정보시스템은 원재료 입고, 제품 제조, 출하까지의 전 과정을 품질관리정보시스템을 통해 관리하는 것으로 생산·품질관리와 HACCP관리 문서 중 기록관리 항목이 겹치거나 연동되는 사항에 대하여 [그림 177]과 같이 도출하고, 생산품질관리정보시스템을 기반으로 서로 통합/연계하고 현장에서 측정이 이뤄지는 내용에 대하여 별도로 기록하는 번거로움을 줄이는 사항 등을 반영, 전산화하여 관리할 수 있도록 개발함.

문서번호	AAA-PF-02-05	직명	검사	양식	
제정일자	공정관리 점검표				
개정일자					
개정번호					
작성 자	정민우	제정 목적	업 개	적용처	생산부(5차)
항목명	항목	기준	검 사 항 목		
측정	회전속도	회전 속도 범위 : 2000rpm	회전속도		
		회전속도 범위 : 1500~2500rpm	회전속도		
		회전속도 범위 : 1500~2500rpm	회전속도		
설정	세척 후 온도	설정 온도 범위 : 150~155℃	설정 온도		
		설정 온도 범위 : 150~155℃	설정 온도		
측정	작업시간	작업시간 범위 : 1~1.5시간	작업시간		
		작업시간 범위 : 1~1.5시간	작업시간		
관리	온도(℃)	온도 범위 : 90~100℃	온도		
		온도 범위 : 90~100℃	온도		
개선	개선사항	개선사항 : 1. 1차 7차	개선사항		
		개선사항 : 1. 1차 7차	개선사항		
이 말 사 장					
발행처	작성일자	표준화 및 결과	주제명	표준화	확인자

<기존문서양식 예시>

<전주기적 생산품질관리정보시스템의 제품검사기록서 출력 화면 예시>

[그림 177] 생산품질관리시스템과 HACCP관리문서 중 기록관리 항목이 겹치거나 연동되는 사항 도출(예시화면)

- 절임배추의 세척 공정에 생산공정관리제어시스템을 도입 적용할 경우, 다음과 같이 모니터링 일지(CCP-1BP)를 변경하여 적용할 수 있음.

문서번호	AAA-HACCP-08-02	세 척(절임배추) 모니터링일지 CCP-1BP		승인자	(서명)
제정일자				검토자	(서명)
개정일자				점검자	(서명)
개정번호	Rev.0			수치기록, 적합(O), 부적합(X)	
점검일자	20년 월 일	범 령			
한계기준	<ul style="list-style-type: none"> - 세척 시간: 00초 이상 - 세척수량: 00리터 이상/분 - 세척수 교체: 1회/00시간 - 투입량: 00kg-00kg 이하/분 - 초기 세척유입수량: 00톤 이상 				
모니터링 방법	주기 : 작업시작전, 작업중 00시간 간격, 작업종료전, 세척수 교체시 ① 초기세척수량 확인 기록 - 유량계 충전전, 후 수치 확인기록 ② 세척시간 측정 - 원료에 식별판을 묻고 투입부터 건질 때까지의 시간은 타이머로 측정 ③ 세척수량 측정 - 타이머 및 수량계로 분당 투입되는 세척수량 측정 ④ 세척수 교체 - 작업 시작 전, 3시간에 1회 이상 ⑤ 투입량 측정 - 분당 투입되는 결입량 측정-계수 x 결입 일지(단위중량) ⑥ 세척 방법 - 상하 3회, 좌우 3회 이상 흔들기(각각의 수동조 작업자)				
측정시간	세척시간 (sec)	세척수량(L/min)		투입량 (kg/min)	세척방법
		①	②		편정
		③	④	⑤	비고
		⑥	⑦	⑧	
		⑨	⑩	⑪	
		⑫	⑬	⑭	
세척수 교체시간					
유량계 수치 (ton)	구분	①	②	③	④
	충진전				
	충진후				
개선 조치 방법	1. 한계기준 이탈시				
	① 모니터링담당자는 즉시 작업을 중단하고 해당시설을 생산관리팀장에게 보고한다. ② 생산관리팀장의 승인 하에 이상 발생 전 정상 세척 확인 시점 그 이후 공정재품을 재세척하고 개선사항을 CCP모니터링 일지에 기록하고, 생산관리팀장, 품질관리팀장 및 HACCP 팀장에게 보고한다.				
발생시간	2. 기기교정시				
	① 모니터링 담당자는 즉시 세척 작업을 중지하고 공정재품을 보유한 뒤 생산관리팀장에게 보고한다. ② 생산관리팀장은 기계적인 고장발생시 작업을 중지하고 공무원에 수리를 의뢰한다. ③ 공무원장은 즉시 수리가 불가능 할 경우 납품업체에 수리를 의뢰한다. ④ 품질관리팀장은 세척기 이상발생 전 정상운전확인 시점의 그 이후에 생산된 재품을 재 세척 후 검사한다. ⑤ 모니터링 담당자는 그 내역을 CCP모니터링 일지에 기록하고 생산관리팀장 및 HACCP 팀장에게 보고한다.				
발생시간	이탈내역	개선조치 내역 및 결과		조치 일자	조치자
					확인자

[그림 178] 기존 세척 공정의 CCP 모니터링 일지(예시)

문서번호	AAA-0000-00-00	세척(절임배추) 모니터링일지 CCP-1BP	승인자	(서명)
작성일자			검토자	(서명)
개정번호	Rev.0		제정자	(서명)
유효기간	20년 1월 1일 ~ 12월 31일		수정기록: ○(), ×()	
한계기준	<ul style="list-style-type: none"> • 살균처리된 채소에 대한 부분적 적용 할 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 탁도 기준 00 이하 - 세척 시간: 00초 이상 • 물리적 채소에 대한 부분도 검토 적용이 가능하다 - 투입량: 00kg~00kg 이상/분 - 세척 수량: 00리터 이상/분 			
모니터링 방법	<ul style="list-style-type: none"> • 탁도 측정할 시 샘플링 할 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 탁도는 측정할 연속적으로, 작업 시작, 작업중 00시간간격, 작업종료 • 탁도 측정할 수량으로 할 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 작업 시작, 작업중 00시간간격, 작업종료 <p>① 탁도 측정 - 세척수의 탁도를 측정 - 확인 및 기록</p> <p>② 세척시간 측정 - 샘플링 시 측정된 물과 투입부의 건물 잔류물의 시간을 타이머로 측정</p> <p>③ 세척수량 측정 - 타이머 및 수량계를 통해 투입되는 세척수량 측정(탁도에 도달 즉시수량에 대한 부분은 조종하는 것으로 운전한 기준의 양한 물도 수량/기록 용이 하도록 유도 함)</p> <p>④ 투입량 측정 - 분당 투입되는 물의 양 측정 계수*결빙 온도차 (온도차량)</p> <p>⑤ 세척 방법 - 상수 사용, 온도 조절 이상 확인(건조의 수분도 확인)</p>			
측정시간 (sec)	①	②	③	④
투입량 (kg/min)	①	②	③	④
세척방법	①	②	③	④
공정	①	②	③	④
비고				
개선조치 방법	<p>1. 한계기준 이탈시</p> <p>- 탁도 기준 이탈시(초과시)</p> <p>① 모니터링일지는 즉시 작업을 중단하고 원상회복을 생산관리팀장에게 보고함.</p> <p>② 생산관리팀장은 원인을 기본 이원론 분석(비정상유출)한 후, 이상 발생 전 정상 제품 확인 시점 그 이후 공정 제품을 재차측정, 개선사항을 CCP모니터링 일지에 기록함. 생산관리팀장, 품질관리팀장 및 HACCP 팀장에게 보고함.</p> <p>• 자동화시스템일 경우 이탈상황 발생 시, 알람 작동 또는 자동으로 운영기준(한계기준)을 초과하기 위한 기준 이상 될 경우 수량을 조정하는 목적 장치 시스템 작동 시 연속측정/관리로 한계기준 이탈 최소화</p> <p>- 기타 한계기준 항목 이탈시</p> <p>① 모니터링일지는 즉시 작업을 중단하고 원상회복을 생산관리팀장에게 보고함.</p> <p>② 생산관리팀장은 원인에 대한 이원론 분석 후 정상 제품 확인 시점 그 이후 공정 제품을 재차측정, 개선사항을 CCP모니터링 일지에 기록함. 생산관리팀장, 품질관리팀장 및 HACCP 팀장에게 보고함.</p> <p>2. 기타교과시</p> <p>① 모니터링일지는 즉시 세척 작업을 중지하고 공정제품을 분류한 후 생산관리팀장에게 보고함.</p> <p>② 생산관리팀장은 기재된 교과과정시 작업을 중지하고 공구물에 수질 불량을 유도함.</p> <p>③ 공구물 점검은 즉시 수질이 불량을 할 경우 납품일지에 수질 불량을 유도함.</p> <p>④ 생산관리팀장은 세척기 이상발생 전 정상운영중인 시점하 그 이후에 생산된 제품을 재 세척 후 검사함.</p> <p>⑤ 모니터링일지는 그 내역을 CCP모니터링 일지에 기록함. 생산관리팀장 및 HACCP 팀장에게 보고함.</p>			

항목	추가내역
• 한계기준	• 탁도 기준 00 이하
• 모니터링 방법	• ① 탁도 측정-세척수의 탁도를 측정·확인 및 기록
• 세척수량 (L/min)	① ② ③
• 개선조치 방법	<p>1. 한계기준 이탈 시</p> <p>- 탁도기준이탈시(초과시)</p> <p>: 탁도를 기준 이하로 조정 (세척수를 투입)한 뒤</p> <p>* 자동화시스템일 경우</p> <p>이탈상황 발생 시 알람 작동, 또는 자동으로 운영기준(한계기준)이탈을 최소화하기 위한 기준) 이상 될 경우 수량을 조정하는 탁도관리시스템 적용 시 연속측정/관리로 한계 기준 이탈 최소화</p>

[그림 179] 생산공정관리제어시스템(자동기록 모델의 경우)적용 후 CCP 모니터링 일지(예시)

다. 홍보 및 정책 제언

(1) 홍보

(가) 사업 내용

- 연구결과물 활용도 제고를 위한 연구내용 및 연구진행 결과에 대한 산업계 대상 홍보, 의견 수렴 및 국산 김치 제조기술의 우수성에 대한 일반 소비자 홍보를 진행하였음.
- 2016 대한민국 식품대전(2016.09.01~2016.09.04, 서울 양재동 aT 센터) 참여, 팜플렛 및 볼펜 등 배포를 통한 소비자 대상 홍보 진행하였음.



[그림 180] 2016 대한민국 식품대전(2016.09.01~2016.09.04, 1차년도)



[그림 181] 개발 시스템 홍보를 위해 제작한 브로셔 및 포스터

- 한국산업식품공학회 2016 추계학술대회(2016.10.05~ 2016.10.07, 강원도 강릉, 라카이 샌드파인 리조트)참여, 팜플렛 및 불펜 등 배포를 통한 시스템 홍보 진행하였음.



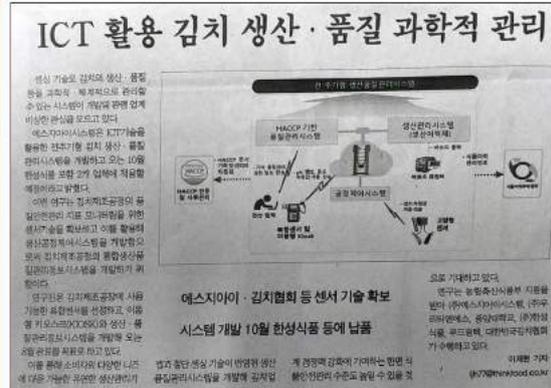
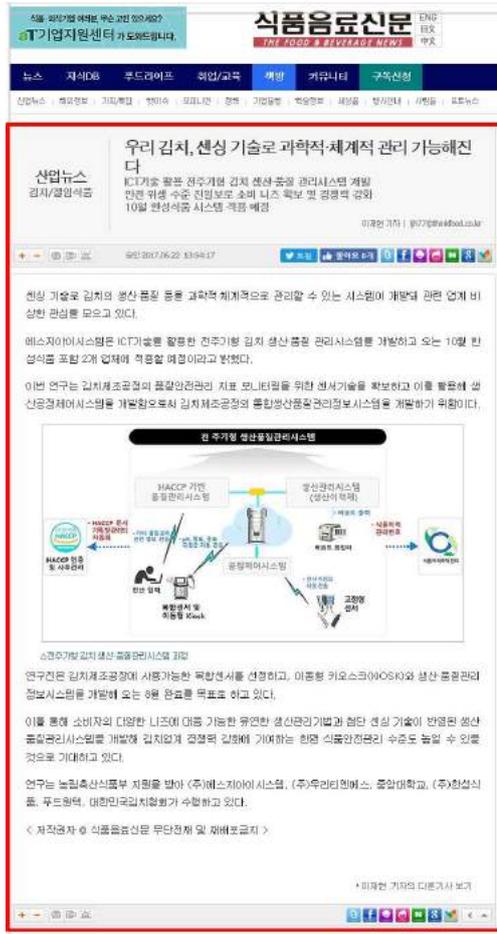
[그림 182] 한국산업식품공학회 2016 추계학술대회(2016.10.05~ 2016.10.07, 1차년도)

- 2016년 서울김장문화제(2016.11.04~2016.11.06, 서울광장) 참여, 불펜 및 앞치마 등 홍보 물품 배포를 통한 소비자 대상 홍보 진행하였음.



[그림 183] 2016서울김장문화제 홍보(2차년도)

○ 식품음료신문(2017.06.22)를 통해 연구 수행 상황 및 연구 내용 활용 계획에 대한 보도자료 배포를 통한 홍보



[그림 184] 식품음료신문 홍보기사(2017.09.03, 2차년도)

- (사)대한민국김치협회 홈페이지(2018.09.03)를 통해 협회회원사 대상 'ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템'에 대한 홍보 진행



[그림 185] (사)대한민국김치협회 홈페이지를 통한 개발 시스템 홍보(2018.09.03, 3차년도)

○ 식품음료신문(2018.10.08)를 통해 연구 수행 결과 및 연구 내용 활용 계획에 대한 홍보 진행



[그림 186] 식품음료신문 홍보 기사(2018.10.08, 3차년도)

○ 푸드아이콘(2018.10.08)를 통해 연구 수행 상황 및 연구 내용 활용 계획에 대한 홍보 진행



[그림 187] 푸드아이콘 홍보 기사(2018.10.08, 3차년도)

(2) 정책제언

- 한국식품안전관리인증원에서 추진하고 있는 ‘Smart HACCP 스마트공장 구축 지원 사업’과 관련하여 솔루션 공급기업으로 참석하고, 식품산업의 스마트팩토리 및 Smart HACCP 확산을 위해 식품업체에서 공통 활용 가능한 솔루션 개발 및 보급, 연계 활용 방안에 대한 의견을 제시하였음.



[그림 188] ‘Smart HACCP 스마트공장 구축 지원사업 설명회(2018.08.16)’

한국영농신문

Smart HACCP 솔루션 공급기업들, 컨소시엄 구성한다

2018.08.30 00:40:42

가- 가+

협업 통해 Smart HACCP 기반 스마트공장 도입 본격적 추진

본 컨소시엄은 중소벤처기업부-민관합동 스마트공장추진단이 추진하는 '2018년도 엄종별 특화 스마트공장 구축지원 사업' 중 '식품분야 Smart HACCP 스마트공장 구축'을 위하여 구성된 모임으로 HACCP인증원(대표기관)과 농심엔지니어링(대표 공급기업)을 비롯한 11개의 솔루션 업체(공급기업)로 구성되어 있다.

HACCP인증원은 공급기업들의 Smart HACCP 적용에 대한 기술지원 및 수요업체들의 컨소시엄 대표기관으로서 프로젝트 총괄 관리를 담당하며, 농심엔지니어링은 10개 솔루션업체들과 협의체를 구성하여 그동안 업계에서 스마트팩토리를 구축하면서 축적한 노하우를 바탕으로 Smart HACCP 보급을 위해 적극 협력할 계획이다.

각 공급기업들은 Smart HACCP 표준 모델을 개발하고, 참여 식품업체(수요기업)의 생산 공정에 커스터마이징해 CCP공정 모니터링 자동화시스템을 구축하게 된다.

이번 컨소시엄에 참여하는 솔루션 업체는 센싱기술, MES(공정 관리) 및 ERP(경영 관리) 솔루션 등을 보유한 각 분야 전문 업체들로서 Smart HACCP 공장의 보급 확대에 선도적인 역할을 수행할 예정이다.

한편 HACCP인증원은 이번 컨소시엄 구성을 통해 식품제조업체의 Smart HACCP 기반 스마트공장 도입을 본격적으로 추진하기로 했다.

그간 농사자가 예사간 수기로 관리하던 HACCP 모니터링을 실시간 자동화함으로써 열악한 생산 환경의 식품 안전 수준 제고, 품질 및 생산성 향상뿐만 아니라, 비용과 인력 부담을 감소시켜줄 것으로 기대하고 있다. 또한 이번 사업에 다수의 식품 제조업체가 참여함으로써, 공동 구매의 형태로 비교적 저렴하게 Smart HACCP 솔루션을 개발·보급할 수 있을 것으로 예상된다.

식품 분야 Smart HACCP 스마트공장 구축을 원하는 수요기업들은 HACCP인증원 'Smart HACCP추진 사업단' 또는 지역별 담당 솔루션업체에 문의하면 Smart HACCP 공장 구축 및 절차에 대한 상세한 안내를 받을 수 있다.

이광조 기자 lgj@youngnong.co.kr
<저작권자 © 한국영농신문 무단 전재 및 재배포금지>

[그림 189] 관련기사 : ‘Smart HACCP 솔루션 공급기업들, 컨소시엄 구성한다(2018.08.30)’

○ 식품음료신문을 통해 ‘김치제조공정 모니터링 지표 개발을 통한 스마트 HACCP 구축 방안’에 대한 제언 기고



[그림 190] 식품음료신문, 정책제언 기고(18.10.10)

라. ICT 김치품질관리정보시스템의 현장 적용을 통한 경제성, 품질향상 효과 검증

○ 개발 시스템의 현장 적용을 통한 경제성, 품질, 소비자만족도 등 기술 적용 효과성에 대한 종합 분석을 수행하였음. [첨부2] 경제성 분석 보고서' 참고

제 4 절 결론

1. 김치제조공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서 기술 개발

- 김치제조과정 중 모니터링 가능한 표준지표 설정을 위하여 김치제조공정을 조사하고, 세척 공정을 모니터링 공정으로 선정하였음. 측정 지표는 온도, 염도, 탁도, 색도를 대상으로 하였으며, (주)한성식품 서산 공장 및 (주)효원 진천 공장에서 시료를 채취하였음. 측정 위치는 각 세척단의 배추 유입 및 유출(앞, 뒤) 위치 두 부분으로 나누어 세척수를 채취하여 지표를 측정하였으며, 지표측정 간격은 작업시간 경과(0, 10, 20, 30, 60, 150분)에 따라 실시하였음. 미생물 수준 분석은 일반세균수와 대장균군을 대상으로 하여 세척수의 경우 3회(작업후 30, 60, 150분), 배추는 2회(30분, 150분)를 채취하여 분석하였음. 각 지표 및 미생물과의 상관관계 분석을 통하여 R²값이 높은 지표를 미생물 실시간 모니터링 지표로 선정하였음.
- (주)한성식품 서산 공장의 경우, 탁도 측정값(log NTU)과 일반세균수(log CFU/g)의 R²값이 0.9320으로 비교적 1에 가까운 높은 상관관계(1에 가까울수록 상관관계가 높음)를 보였으며, 염도의 경우에도 염도 측정값(log %)과 일반세균수(log CFU/g)의 R²값이 0.9132으로 비교적 1에 가까운 높은 상관관계를 가지는 것으로 확인하였음.
- (주)효원 진천 공장의 경우에는 탁도 측정값(log NTU)과 일반세균수(log CFU/ml)의 R²값이 0.8389의 상관관계를 나타내었음. 염도의 경우에는 염도(log %)와 일반세균수(log CFU/ml)의 R²값이 0.7082로 나타나 일반세균수와 탁도의 R²값(0.8389)보다 낮았음.
- 두 공장 모두 탁도와 일반세균 수간의 상관관계가 가장 높게 나타났으며, (주)효원 진천 공장의 경우 세척수의 일반세균수와 탁도, 염도 사이의 R²값이 (주)한성식품 서산 공장에 비해 약간 낮게 나타난 것은 (주)효원 진천 공장이 (주)한성식품 서산 공장에 비해 비교적 적은 규모로 김치를 생산하기 때문에 세척되는 절임배추의 물량이 적음에도 불구하고 세척수의 양이 많아 일반세균수와 탁도의 수치 변화가 크지 않은 것으로 판단하였음.
- 상관관계 분석 결과에 따라 세척수의 탁도 및 염도를 모니터링 지표로서 사용 가능할 것으로 판단하였으며, 측정 범위는 탁도의 경우 50 NTU 이하, 염도는 5% 이하로 결정하였음. 다만, 두 지표 중 탁도가 상관관계가 더 높게 나타났으며, 염도의 경우 측정값의 범위(4.7%~0%)가 매우 좁게 나타나기 때문에 측정오차 발생에 따른 조절이 어려

우므로 탁도를 주지표, 염도를 부지표로 활용할 수 있을 것으로 판단하였음.

- 이와 같은 연구 결과에 따라 가격, 현장 환경, 응답성, 정밀성, 경제성, 휴대성 등을 고려하여 적합한 탁도 센서를 선정하였음.
- 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발을 위하여 숙성도 예측 표준지표로서 pH, 온도, 염도를 선정하였으며, 표준지표를 한 번에 측정 가능한 복합센서를 가격, 현장 환경, 응답성, 정밀성, 경제성, 휴대성 등을 고려하여 선정하였음.
- 규모와 공정에 비 종속적인 이동형센서 Kiosk의 개발은 김치제조현장에 적용할 수 있도록, 습도, 산성에 강한 SUS 304 재질로 케이스를 제작하였으며, 독립적인 구조로 자체 운전이 가능하도록 회전형 바퀴 및 전면 손잡이 부착을 통해 이동성 부여하여 숙성창고의 제품 측정 시 단독으로 이동하면서 측정이 가능하도록 하였음. 또한, 이동형센서 Kiosk에는 복합센서, 바코드 리더기, 무정전 전원장치(UPS) 등을 설치하고, 무선 통신이 가능하도록 하여 현장 어디서나 운용할 수 있도록 하였음.
- 김치 공정의 전반적 운전 상황 파악을 위한 통합 운영 모니터링 소프트웨어 개발하여 센싱 후 신속히 데이터화 할 수 있도록 하기 위하여 통신 소프트웨어, Watch Dog 소프트웨어(각 센싱 부문, 모니터링, 전송 부문이 유기적으로 상시 운영될 수 있도록 하는 기능), 복합센서 측정 결과 기록 소프트웨어를 개발하였음.

2. 개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발

- 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템 개발을 위하여 (주)한성식품 서산공장과 (주)효원 진천 공장을 대상으로 제품 및 숙성창고 온도 모니터링을 실시하였음. 두 공장 모두 적재 단과 위치, 기간에 따라 pH의 일부 차이가 있는 것으로 나타났으며, 숙성공정에서 일정한 숙성 결과를 얻기 위해서는 숙성창고 입고 전 일정한 온도에서 일정 시간 유지해 주는 것이 필요한 것으로 나타났음.
- 절임 및 탈수공정 관리를 위해 바코드를 적용하고, 공정별 입·출고 및 진행 현황 관리를 할 수 있는 공정제어 소프트웨어를 개발하였음. 경제성, 편의성을 고려하여 1차원(1D) 바코드 채택, 절임 탱크 및 탈수 대차에 개별 바코드를 부착하고, 바코드 리더기를 통해 해당 바코드가 부착된 절임 탱크 및 탈수 대차의 정보를 전송하도록 하였음. 절임 및 탈수 현황 정보 관리 프로그램 구동을 위한 PC를 경제성, 휴대성, 적합성, 사

용범위 등을 고려하여 대형 전광판의 HDMI 포트와 연결 가능한 스틱 PC로 선정하였음.

- 공정현황정보 관리를 위해 절입 및 탈수공정별 프로그램을 별도로 구성하였으며, 대차번호, 입고 시간, 출고 시간 등을 표출하여 효율적으로 관리되도록 하였음. 또한, 대형 전광판(55" LED)을 이용한 절입 및 탈수공정 현황 표시를 통해 작업자에게 공정현황에 대한 정보 및 작업자 전달 사항 등을 전광판을 통해 제공하고, 절입 및 탈수 설정 시간 경과 시 해당 탱크 및 대차에 해당하는 정보를 알려줌으로써, 업무의 효율성을 증대시킬 수 있도록 하였음.
- HMI(Human Machine Interfaces)를 통한 공정모니터링 기능은 절입 공정 모니터링, 탈수공정 모니터링, 세척수 탁도 모니터링, 숙성창고 김치 pH, 온도 및 염도 모니터링, 트렌드 감시, 리포트, 경보 관리 및 관리도구 기능으로 구성하였음.
- 자동 센서 탁도계 측정값과 미생물 분석 결과와의 상관관계 분석비교를 통한 신뢰성 검증을 위하여 탁도 측정기기별 탁도값 측정 및 비교분석, 고정형 탁도계의 측정방법, 위치 변경을 통한 오차 개선 및 신뢰성 검증, 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시하였음.
- 한성식품 서산공장의 탁도와 일반세균수의 상관관계 분석결과 도출된 식은 아래와 같음.

$$\cdot \text{Log CFU/mL} = 2.5547 \times (\text{log 탁도}) + 2.6959$$

- 상관관계 분석을 통하여 도출한 값을 이용하여 세척공정에서 일정 미생물 수 유지를 위해 1단 세척수의 일반세균수를 5 Log CFU/g으로 유지되도록 탁도 20 NTU로 유량 조절하는 것이 바람직함. 1단 세척조에서 20 NTU로 관리할 경우 2단 세척조에서는 10 NTU의 탁도값을 나타낼 것으로 상관관계 도출하였음. 따라서, 1단 세척수를 20 NTU로 관리하는 것이 가장 효과적인 관리 방법으로 나타남.
- 미생물수 예측값과 실제값을 비교한 결과 전체 오차평균은 3.4%였고, 오차범위는 0~8.6%였음. 1차 세척조 앞부분의 오차범위는 0.4~2.7%, 1차 세척조 뒷부분은 0.6~6.4, 2차 세척조 앞부분은 0~8.3, 뒷부분은 0.1~8.6 였음 1차 세척조에서 예측값과 실험결과 값 사이에 1 Log CFU/g 차이가 났지만 이는 실험오차 범위였고, 2차 세척조에서는 동일한 승수로 나타나 탁도를 이용한 미생물 수준 예측은 적절한 것으로 판단하였음.

- 유량 조절을 통한 세척단계별 탁도 제어 평가 결과, 세척 시간이 길어질수록 각 단의 세척수 미생물 수준은 증가하며 탁도지표의 값도 함께 증가함을 확인하였음. 이로써 탁도가 세척수의 미생물 변화 모니터링에 적절한 지표라는 것을 보여주었으며 세척수의 탁도는 첫 번째 단에서 20 NTU를 유지하면 두 번째 단에서 10 NTU 미만으로 유지되는 것으로 확인하였음.

3. 개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질 관리 정보시스템 구축

- 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발을 위해 실태조사 및 정보화 현황을 조사하였으며, 총 41건의 문제점과 31건의 개선 요구 사항을 도출하여 정보시스템 설계에 반영하였음.
- 생산품질관리정보시스템의 주요 기능 정의에 따라 구매관리, 생산관리, 영업관리, 품질관리, 품목관리, 기초관리 등 6개의 메인메뉴와 그 하위 메뉴로 구성하여 개발하였음.



- 또한, 공정제어시스템과의 데이터 연계를 위해 절입공정, 세척공정, 금속검출공정, 숙성공정 등 각 공정에서 수집 가능한 데이터를 분석하여, 그 데이터를 생산품질관리정

보시스템과 연계할 수 있는 기능을 개발, 원재료 입고, 제품 제조, 출하까지의 전 과정을 품질관리정보시스템을 통해 관리할 수 있도록 하였음.

- 개발한 시스템은 2018년 1월 부터 2018년 6월 까지 현장 실증을 수행하여 개선 사항을 도출하였으며, 주요 개선사항은 다음과 같음.
 - 거래명세서용 품목명칭 관리 항목 추가
 - 개인판매관리 기능 추가
 - 판매품목구성을 영업에서 직접 관리할 수 있는 기능 추가,
 - 제품출하관리의 파렛 회수 관리 기능 추가
 - 자재요청등록 메뉴에 생산 발주 요청 기능 추가
 - 생산관리의 제품생산투입 등록 기능 추가
 - 실사재고 후 차이량을 생산 투입비율로 자동 배분하는 기능 추가 등

제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

제 1 절 목표 달성여부

구분(연도)	세부연구목표 및 수행 내용	달성도 (%)
1차년도 (2015~2016)	○김치제조공정의 품질안전 관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발 - 김치제조공정 중 모니터링 가능한 주요 품질안전 관리 표준지표 설정 ; 김치제조공정별 표준지표 도출 ; 지표의 선정 타당성 및 제어 판단 기준 제시 및 최종 표준지표 설정	100%
	- 표준지표의 모니터링이 가능한 김치 제조현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발 ; 표준지표에 따른 필요 센서 선정 및 복합센서 개발	100%
	○개발센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발 - 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어 ; 제품 및 숙성 창고 온도 모니터링	100%
	○개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리 정보시스템 구축 - 생산 및 품질관리 정보시스템 개발 ; 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발(생산관리시스템(생산이력제 포함)개발 및 베타테스트)	100%
	- 개발된 생산 공정관리 제어시스템을 활용한 HACCP 현장관리 체계 플랫폼 설계 ; 기초조사 및 김치 제조 업체 현황분석(정보화 현황 조사 포함, 대·중·소규모 포함 20개 업체 대상) ; 센서를 활용한 공정체계 확립	100%
	○홍보(2건) ; 2016 대한민국 식품대전(2016.09.01~ 2016.09.04)을 통한 홍보 진행 ; 한국산업식품공학회 2016년도 추계학술 대회(2016.10.05~2016.10.07)을 통한 홍보 진행	100%
	○김치제조공정의 품질안전 관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발 - 표준지표의 모니터링이 가능한 김치 제조현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발 ; 이동형센서 Kiosk 개발	100%
2차년도 (2016~2017)	- 공정 적용을 위한 개발 센서의 효과도 및 신뢰성 검증 ; 센서 측정값과 실 측정값 비교분석을 통한 정확도 검증 ; 센서 측정값과 미생물 분석결과의 상관관계 분석을 통한 신뢰성 검증 ; 분석 결과를 통한 센서 개선 및 관리 방안 제시	100%
	○개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발 - 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어 ; 공정제어 소프트웨어 개발 ; HMI(Human Machine Interfaces)를 통한 공정 모니터링 기능 구현	100%
	○개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리 정보시스템 구축	

	<ul style="list-style-type: none"> - 생산 및 품질관리 정보시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> ; 시스템 개발을 위한 기능 분석 및 프로토타입 개발 ; 품질관리시스템(HACCP 기반) 개발 및 베타테스트) ; 공정제어시스템과의 데이터 연계를 위한 기능 개발 	100%
	<ul style="list-style-type: none"> - 개발된 생산 공정관리제어 시스템을 활용한 HACCP 현장관리 체계 플랫폼 설계 <ul style="list-style-type: none"> ; 기초조사 및 김치 제조업체 현황분석(정보화 현황 조사 포함, 대·중·소규모 포함 20개 업체 대상) ; 센서를 활용한 공정체계 확립 ; 현장 생산품질관리기준·매뉴얼 마련, ‘[첨부1]현장생산품질관리기준·매뉴얼 1종’ 	100%
	<p>○홍보(2건)</p> <ul style="list-style-type: none"> ; 2016년 서울김장문화제(2016.11.04~20 16.11.06)를 통한 홍보 진행 ; 식품음료신문(2016.06.22)을 통한 홍보 진행 	100%
3차년도 (2017~2018)	<p>○개발 센싱 기술을 활용한 생산공정제어시스템 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어 <ul style="list-style-type: none"> ; 김치 숙성도 예측을 위한 상관관계 분석 소프트웨어 개발 ; 2개 업체 모니터링 실시(㈜한성식품, ㈜효원) 	100%
	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증 <ul style="list-style-type: none"> ; 지표측정, 미생물 분석결과 및 센서 시스템 비교 평가 실시 	100%
	<p>○개발시스템에 의한 김치제조공정의 생산품질관리 정보 시스템 구축</p> <ul style="list-style-type: none"> - HACCP 기반 품질관리시스템 현장 실증 <ul style="list-style-type: none"> ; ㈜한성식품, ㈜효원) 2개 업체 HACCP 기반 품질관리시스템 현장실증 	100%
	<p>○홍보(2건)</p> <ul style="list-style-type: none"> ; (사)대한민국김치협회 홈페이지(2018.09.03)를 통한 홍보 진행 ; 식품음료신문(2018.10.08)를 통한 홍보 진행 ; 푸드아이콘(2018.10.08)를 통한 홍보 진행 	125%
	<p>○정책 제언(2건)</p> <ul style="list-style-type: none"> ; ‘Smart HACCP 스마트공장 구축 지원사업 설명회(2018.08.16)’ 참여를 통한 의견 제시 ; 식품음료신문을 통해 ‘김치제조공정 모니터링 지표 개발을 통한 스마트 HACCP 구축 방안’에 대한 제언 기고 	
	<p>○ICT김치품질관리정보시스템의 현장 운용을 통한 경제성, 품질 향상 효과 검증</p> <ul style="list-style-type: none"> ; ‘[첨부2]경제성 분석 보고서’ 참조 	100%

제 2 절 관련 분야의 기술 기여도

1. 세척 공정 효율성 실시간 모니터링 및 평가 기술

- 현재 식품의약품안전처에서 제공하는 배추김치 HACCP일반모델에 의하면 업체에서 중요관리점으로 관리하고 있는 세척공정의 한계기준은 세척을 통한 절임배추의 미생물 수준을 관리하기 위해 설정된 것으로, 세척을 통한 미생물 저감화 효과를 현장에서 바로 확인할 수 없기 때문에, 미생물 제어에 대한 동등한 효과를 나타내는 방법을 개발하여 제시한 것임. 하지만, 자동세척기를 이용하여 1, 2단에서 투입된 절임배추를 세척하여 이동하는 부분 외에 대부분의 작업이 수동으로 이루어지고 있는 배추김치 세척공정에서 한계기준을 지키기 위해 세척공정을 관리하는 것은 현실적으로 어려운 상황임.
- 따라서, 실시간으로 현장에서 세척 효과를 확인해서 절임배추의 세척공정을 제어할 수 있는 모니터링 지표를 개발하여 적용함으로써, 제조공정 제어시스템 적용을 통해 김치의 품질향상 및 인력관리, 공정 관리 데이터 실시간 저장 등의 효율성을 높이는 것이 가능할 것임.
- 생산현장을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 지표의 개발과 적용과 같은 HACCP 현장관리체계 플랫폼을 도입할 경우 절임배추의 세척공정에서 개발된 센서로 혼탁도를 측정하여 결정함에 따라 사용되는 용수량 절감을 통해 비용 절감효과도 기대할 수 있음. 탁도를 이용한 세척 효과의 모니터링은 절임배추뿐만 아니라, 많은 농산물의 세척공정을 모니터링하여 현장에서 실시간 제어 가능한 기술을 개발하여 세척공정을 탁도 모니터링으로 관리하는 방안 마련에 기여하였음.

제 3 절 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속 연구의 필요성 등)

1. 후속연구의 필요성

가. 김치 숙성도 평가 예측 모델 개발

- 김치의 숙성에 관여하는 중요 요소로 품온, 염도, pH 등이 있음. 또한 초기 조건이 일정하지 않음으로 인해, 숙성창고의 온도관리와 레이아웃 등의 영향을 받기도 하지만 창고 내에서 김치의 숙성은 개별 포장마다 다르게 나타나고 있음.
- 김치는 숙냉기가 완료되어 포장이 되는 순간 숙성이 시작된다는 점에서 초기 온도와 실온에서의 일정 시간 유지가 해당 김치의 숙성기간을 결정하는 데 영향을 미침.
- 본 연구에서는 초기 온도, 숙성전 품온 유지시간, 숙성창고 내에서의 위치 등에 따라 파레트의 개별 p박스 김치의 품온, 염도, pH 및 숙성창고의 온도를 실시간 모니터링하여 숙성정도(pH)와 다른 요소들의 상관성을 분석하여 숙성 예측 모델의 개발 가능성을 모색하였음.
- 하지만, 현재 김치를 생산하고 있는 공장에서 김치 숙성 실험을 진행하는 것은 작업 시간과 물량 등의 현실적인 문제로 불가능한 것으로 나타났음. 따라서, 일정한 환경조건에서 숙성 영향 요소들을 제어할 수 있도록 하여 김치 숙성 정도를 모니터링하면서 데이터를 축적하여 예측 모델을 개발하는 대형 후속 과제가 필요함.
- 후속과제는 김치공장에 연구 전용 숙성 및 숙성 전 초기 온도 유지 등에 활용할 저온 및 실온 조절 창고와, 숙성 요소들에 대한 실시간 모니터링 장비 구축들이 갖추어져야 하므로 국책 공동연구의 대형이 되어야 가능할 것임.

나. 혼탁도를 이용한 세척공정의 세척수 제어기술

- 현재 사용하고 있는 김치제조 시 세척공정은 미생물 수준을 관리하기 위해 설정된 것으로 세척을 통한 미생물 저감화 효과를 현장에서 바로 확인할 수 없는 한계 때문에 사용하고 있는 방법임.
- 김치제조과정에서는 절임배추의 세척뿐만 아니라 기타 야채의 세척공정에도 같은 방법을 사용하고 있으나, 본 연구에서는 절임배추의 연속적인 세척공정에 대한 제어를

위해 “혼탁도”를 이용한 방법을 제시하고 실증하였지만 기타 야채에 대한 적용까지는 검토하지 못하였음.

- 따라서 혼탁도를 이용하여 기타 야채의 세척수에 대한 품질 관리 방법에 대한 연구도 추가적으로 필요함.

제 4 장 연구결과의 활용 계획 등

제 1 절 실용화·산업화 계획

- 본 연구를 통해 개발된 현장형 김치품질관리정보시스템은 정부에서 추진 중인 스마트 공장 구축지원 사업과 연계하여 사업화할 예정임

※ **스마트공장이란?**
 제조부터 유통까지 생산 과정을 IoT/AI/빅데이터 등을 활용하여 자동화에서 한 단계 진화한 디지털화 및 데이터에 기반한 의사 결정을 내리는 시스템을 말함.

※ **스마트공장 구축지원 사업은?**
 중소벤처기업부 산하 ‘민관합동 스마트공장추진단’에서 추진하는 사업으로 제조 현장의 경쟁력 제고를 위해 중소·중견기업을 대상으로 국내 현실에 적합한 다양한 형태의 스마트공장 도입을 지원함.

- 다음 [표 74]의 단계별 사업 추진 전략을 통해 2019~2021년 까지 업체별 규모에 따른 시스템 적용 기준에 따라 중규모 이상의 김치업체에 시스템 보급 사업을 추진하고, 현장 적용을 통한 시스템의 개선 및 안정화를 거쳐 2022년부터는 소규모 김치업체를 대상으로 SAAS(Software as a Service, 임대형)방식을 도입하여 저렴한 비용으로 공급할 예정임.

[표 74] 단계별 사업 추진 전략

기간	대상	전략
2019~2021	중규모 이상 김치업체	▪ 1단계 : 업체별 규모에 따른 시스템 적용 기준에 따라 보급 사업 실시
2022~	중규모 이상 김치업체	▪ 1단계 전략 유지
	소규모 김치업체	▪ 2단계 : SAAS 방식을 도입한 보급

※ **SAAS(Software as a Service, 임대형)방식은?**
 소프트웨어 및 관련 데이터는 중앙에 호스팅 되고 사용자는 웹 브라우저 등의 클라이언트 프로그램을 통해 접속하여 사용하는 방식을 말함.

[표 75] 업체별 규모에 따른 시스템 적용 기준

- 김치제조업체의 규모는 매출액 및 종업원수 기준 대·중·소 규모로 구분할 수 있음.				
규모	매출 기준금액	적용 모듈		
		솔루션 부문	공정제어 부문	비용(천원)
대규모	100억 이상	<input checked="" type="checkbox"/> 생산품질관리	<input checked="" type="checkbox"/> 세척수 자동관리시스템(고정형)	▪ 도입비

		정보시스템 <input checked="" type="checkbox"/> Smart HACCP	<input checked="" type="checkbox"/> 세척수 관리시스템(휴대형) <input checked="" type="checkbox"/> 복합센서를 탑재한 이동형 Kiosk <input checked="" type="checkbox"/> 숙성도 관리 시스템 <input checked="" type="checkbox"/> 절입 및 탈수 모니터링 시스템	: 110,000 ▪ 유지보수비(년간) : 24,150
중규모	10억~100억 미만	솔루션 부문	공정제어 부문	비용(천원)
		<input checked="" type="checkbox"/> 생산품질관리 정보시스템 <input checked="" type="checkbox"/> Smart HACCP	<input type="checkbox"/> 세척수 자동관리시스템(고정형) <input checked="" type="checkbox"/> 세척수 관리시스템(휴대형) <input checked="" type="checkbox"/> 복합센서를 탑재한 이동형 Kiosk <input type="checkbox"/> 숙성도 관리 시스템 <input type="checkbox"/> 절입 및 탈수 모니터링 시스템	▪ 도입비 : 79,000 ▪ 유지보수비(년간) : 14,900
소규모	~10억 미만	솔루션 부문	공정제어 부문	비용(천원)
		<input checked="" type="checkbox"/> 생산품질관리 정보시스템 <input checked="" type="checkbox"/> Smart HACCP	<input type="checkbox"/> 세척수 자동관리시스템(고정형) <input checked="" type="checkbox"/> 세척수 관리시스템(휴대형) <input type="checkbox"/> 복합센서를 탑재한 이동형 Kiosk <input type="checkbox"/> 숙성도 관리 시스템 <input type="checkbox"/> 절입 및 탈수 모니터링 시스템	▪ 도입비 : 67,000 ▪ 유지보수비(년간) : 13,900

[표 76] 시스템 도입 항목에 따른 제안 비용

구분	도입 항목	금액(천원)	
제안비용	생산품질관리정보시스템	20,000	
	Smart HACCP	44,000	
	세척수 자동관리시스템(고정형)	16,000	
	세척수 관리시스템(휴대형)	3,000	
	복합센서를 탑재한 이동형Kiosk	12,000	
	숙성도 관리 시스템	5,000	
	절입 및 탈수 모니터링 시스템	10,000	
	소 계	110,000	
시스템 유지보수 (년간)	솔루션 부문	9,900	
	공정제어 부문	유지보수(고정형)	8,000
		유지보수(휴대형)	4,000
	소모품 비용	이동형Kiosk 용	1,000
		숙성도관리시스템 용	1,250
	소계 (년 간)	24,150	
비고	* 1차 : 솔루션 부문(생산품질관리정보시스템+Smart HACCP) * 2차 : 공정제어 부문(각 모듈을 업체 현장 및 환경에 맞게 선택하여 적용 가능)		

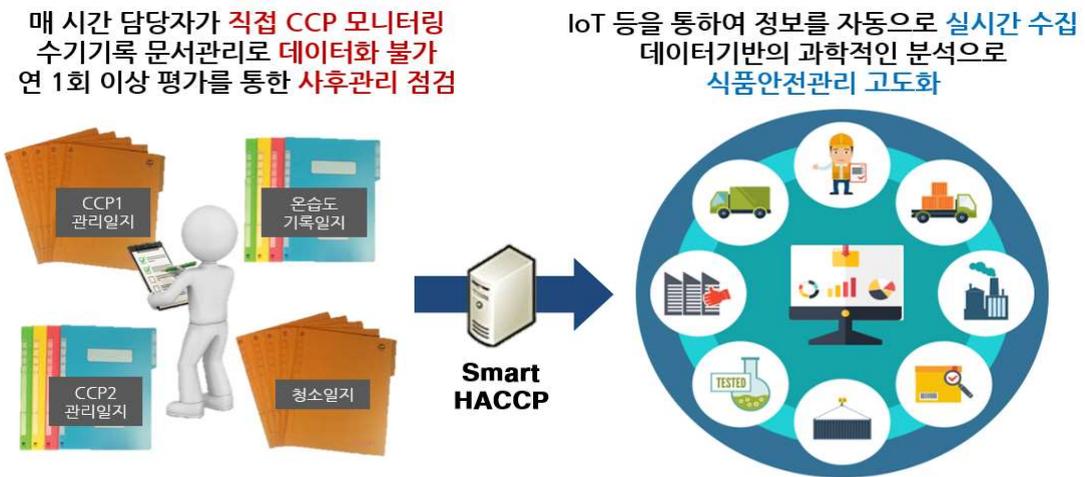
[표 77] 소규모 김치업체 대상 SaaS(임대형) 방식의 시스템 보급 계획

대상	- 소규모 김치업체
도입시스템	- 생산품질관리정보시스템

제공 방식	- SaaS(임대형) 방식
도입 비용 및 월사용료	- 초기도입비용 500만원, 30~50만원/월
공급 기간	- 2022년 이후

○ 민관합동 스마트공장추진단에서 추진하는 「2018년도 업종별 특화 스마트공장 구축 지원 사업」에 한국식품안전관리인증원을 대표기관으로 하여 본 연구의 주관기관인(주)에스지아이시스템이 공급업체(Smart HACCP 솔루션 보유 업체) 컨소시엄의 대표공급업체로 참여하여 수요기업(국내 식품·축산물 제조가공업체 중 Smart HACCP 적용 희망 HACCP 업체)의 스마트 HACCP 구축을 추진 중임(2018.12 개시)

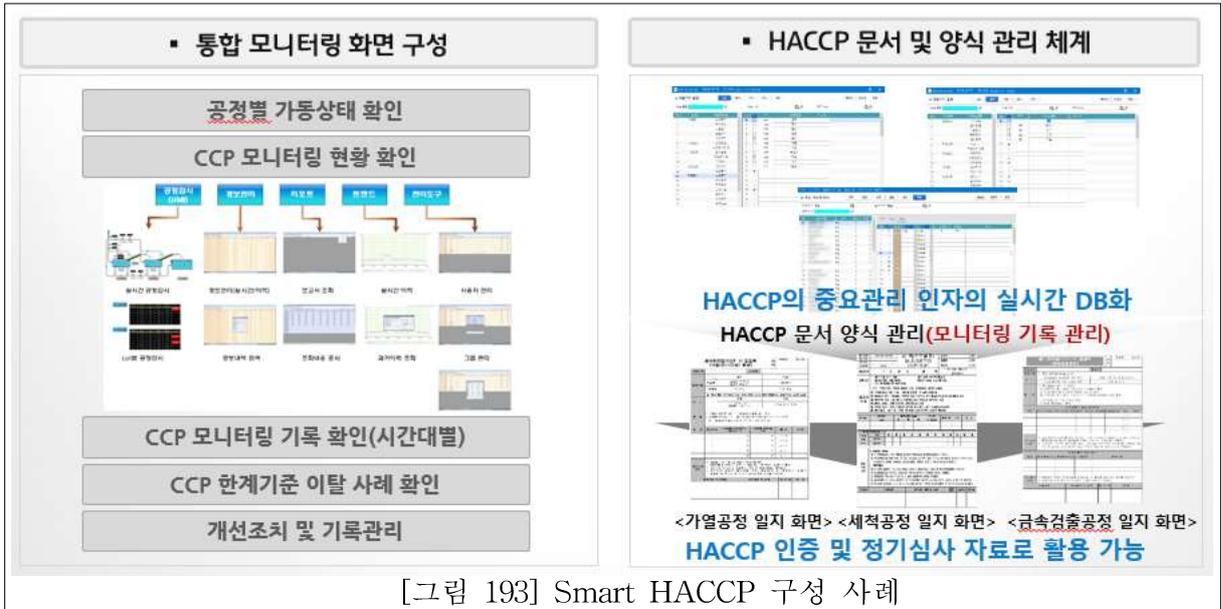
※ 스마트 HACCP 이란?



[그림 191] Smart Factory의 Smart HACCP 적용 개념



[그림 192] Smart HACCP 솔루션 모델



[그림 193] Smart HACCP 구성 사례

○ 사업화성과 및 매출실적

- 사업화 성과

① ‘2018년도 업종별 특화 스마트공장 구축 지원 사업’ 추진 실적

- 모산에프에스(주), 엄지식품(주) 등 2개 업체

1. 업체명 : 모산에프에스(주)			
구분	내용		
매출액	430,000천원	업체 구분	중규모
소재지	경남 김해시 생림면 인제로 638		
제안시기	2018년 10월 중(사업계획서 제출)		
제안모델	솔루션 부문		공정제어 부문
	<input checked="" type="checkbox"/> 생산품질관리정보시스템 <input checked="" type="checkbox"/> Smart HACCP	<input type="checkbox"/> 세척수 자동관리시스템(고정형) <input type="checkbox"/> 세척수 관리시스템(휴대형) <input type="checkbox"/> 복합센서를 탑재한 이동형Kiosk <input type="checkbox"/> 숙성도 관리 시스템 <input type="checkbox"/> 절임 및 탈수 모니터링 시스템 <input type="checkbox"/> 자동화 장비 <input type="checkbox"/> H/W 및 상용 S/W	
제안비용	도입 항목		금액(천원)
	생산품질관리정보시스템 + Smart HACCP		46,782
	자동화장비	유량계 및 금속검출기 도입 외	7,500
	H/W 및 상용 S/W	SERVER 및 바코드스캐너 외	23,726
	소 계		78,008
시스템	솔루션 부문		0

	소 계	78,008
시스템 유지 보수	솔루션 부문	0
	소계 (년간)	0
비고	<input checked="" type="checkbox"/> 1차 구축 : 솔루션 부문(생산품질관리정보시스템+Smart HACCP) + 자동화 장비 + H/W 및 상용 S/W <input type="checkbox"/> 2차 구축 : 공정제어 부문(각 모듈을 업체 현장 및 환경에 맞게 선택하여 적용 가능) <input type="checkbox"/> 차년도 ‘스마트 공장 보급·확산 사업’, ‘업종별 특화 스마트공장 구축 지원 사업’ 등의 정부지원 사업을 통한 업그레이드 제안 예정	

2. 업체명 : 업지식품㈜			
구분	내용		
매출액	187,439만원	업체 구분	중규모
소재지	경기도 하남시 대성로 51(항동, 나동)		
제안시기	2018년 10월 중(사업계획서 제출)		
제안모듈	솔루션 부문	공정제어 부문	
	<input checked="" type="checkbox"/> 생산품질관리정보시스템 <input checked="" type="checkbox"/> Smart HACCP	<input type="checkbox"/> 세척수 자동관리시스템(고정형) <input type="checkbox"/> 세척수 관리시스템(휴대형) <input type="checkbox"/> 복합센서를 탑재한 이동형Kiosk <input type="checkbox"/> 숙성도 관리 시스템 <input type="checkbox"/> 절입 및 탈수 모니터링 시스템 <input type="checkbox"/> 자동화 장비 <input type="checkbox"/> H/W 및 상용 S/W	
제안비용	도입 항목		금액(천원)
	생산품질관리정보시스템 + Smart HACCP		60,300
	자동화 장비	저장창고 온도센서 구입 및 설치 외	6,300
	H/W 및 상용 S/W	Server구입(OS포함), 현장용 노트북 등	12,400
	소 계		79,000
시스템 유지 보수	솔루션 부문		
	소계 (년간)		
비고	<input checked="" type="checkbox"/> 1차 구축 : 솔루션 부문(생산품질관리정보시스템+Smart HACCP) + 자동화 장비 + H/W 및 상용 S/W <input type="checkbox"/> 2차 구축 : 공정제어 부문(각 모듈을 업체 현장 및 환경에 맞게 선택하여 적용 가능) <input type="checkbox"/> 차년도 ‘스마트 공장 보급·확산 사업’, ‘업종별 특화 스마트공장 구축 지원 사업’ 등의 정부지원 사업을 통한 업그레이드 제안 예정		

② 기타 김치업체 제안 내역

- 2018년 10월 기준 씨알에프엔씨, 선농식품, 평창후레시푸드, 닥터아사한, 우리승진식품, 예소담 등 6개 김치업체에 생산품질관리정보시스템 및 Smart HACCP 솔루션 도입을 제안하였고, 업체의 도입 검토 진행중이며, 그 세부 내역은 다음과 같음.(‘2019년도 스마트공장구축지원사업’ 과 연계하여 사업화 예정)

1. 업체명 : 씨알에프엔씨			
구분	내용		
매출액	39억 3,438만원	업체 구분	중규모
소재지	충북 단양군 대강농공길 27		
제안시기	2018년 8월 중(도입 검토중)		
제안모델	솔루션 부문		공정제어 부문
	<input checked="" type="checkbox"/> 생산품질관리정보시스템 <input checked="" type="checkbox"/> Smart HACCP	<input type="checkbox"/> 세척수 자동관리시스템(고정형) <input type="checkbox"/> 세척수 관리시스템(휴대형) <input type="checkbox"/> 복합센서를 탑재한 이동형Kiosk <input type="checkbox"/> 숙성도 관리 시스템 <input type="checkbox"/> 절임 및 탈수 모니터링 시스템	
제안비용	도입 항목		금액(천원)
	생산품질관리정보시스템		20,000
	Smart HACCP		46,000
		소 계	66,000
시스템 유지 보수	솔루션 부문		9,900
	소 계 (년간)		9,900
비고	<input checked="" type="checkbox"/> 1단계 구축 : 솔루션 부문(생산품질관리정보시스템+Smart HACCP) <input type="checkbox"/> 2단계 구축 : 공정제어 부문(각 모듈을 업체 현장 및 환경에 맞게 선택하여 적용 가능) ☞ 차년도 ‘스마트 공장 보급·확산 사업’, ‘업종별 특화 스마트공장 구축 지원 사업’ 등의 정부지원 사업을 통한 업그레이드 제안 예정		

2. 업체명 : 선농식품			
구분	내용		
매출액	262억 4,195만원	업체 구분	대규모
소재지	경기 화성시 포승향남로 940-5		
제안시기	2018년 9월 초(도입 검토중)		
제안모델	솔루션 부문		공정제어 부문
	<input checked="" type="checkbox"/> 생산품질관리정보시스템 <input checked="" type="checkbox"/> Smart HACCP	<input type="checkbox"/> 세척수 자동관리시스템(고정형) <input type="checkbox"/> 세척수 관리시스템(휴대형) <input type="checkbox"/> 복합센서를 탑재한 이동형 Kiosk <input type="checkbox"/> 숙성도 관리 시스템 <input type="checkbox"/> 절임 및 탈수 모니터링 시스템	
제안비용	도입 항목		금액(천원)
	생산품질관리정보시스템		20,000

	Smart HACCP	46,000
	소 계	66,000
시스템 유지 보수	솔루션 부문	9,900
	소계 (년간)	9,900
비고	<input checked="" type="checkbox"/> 1단계 구축 : 솔루션 부문(생산품질관리정보시스템+Smart HACCP) <input type="checkbox"/> 2단계 구축 : 공정제어 부문(각 모듈을 업체 현장 및 환경에 맞게 선택하여 적용 가능) ☞ 차년도 ‘스마트 공장 보급·확산 사업’, ‘업종별 특화 스마트공장 구축 지원 사업’ 등의 정부지원 사업을 통한 업그레이드 제안 예정	

3. 업체명 : 평창후레시푸드

구분	내용	
매출액	27억 3,384만원	업체 구분 중규모
소재지	강원 평창군 서동로 2310	
제안시기	2018년 9월 초(도입 검토중)	
제안모듈	솔루션 부문	공정제어 부문
	<input checked="" type="checkbox"/> 생산품질관리정보시스템 <input checked="" type="checkbox"/> Smart HACCP	<input type="checkbox"/> 세척수 자동관리시스템(고정형) <input type="checkbox"/> 세척수 관리시스템(휴대형) <input type="checkbox"/> 복합센서를 탑재한 이동형Kiosk <input type="checkbox"/> 숙성도 관리 시스템 <input type="checkbox"/> 절입 및 탈수 모니터링 시스템
제안비용	도입 항목	금액(천원)
	생산품질관리정보시스템	20,000
	Smart HACCP	46,000
	소 계	66,000
시스템 유지 보수	솔루션 부문	9,900
	소계 (년간)	9,900
비고	<input checked="" type="checkbox"/> 1단계 구축 : 솔루션 부문(생산품질관리정보시스템+Smart HACCP) <input type="checkbox"/> 2단계 구축 : 공정제어 부문(각 모듈을 업체 현장 및 환경에 맞게 선택하여 적용 가능)	

4. 업체명 : 닥터아사한

구분	내용	
매출액	-	업체 구분 소규모
소재지	경기 성남시 분당구 대항판교로644번기 49, 3층	
제안시기	2018년 9월 초	
제안모듈	솔루션 부문	공정제어 부문
	<input checked="" type="checkbox"/> 생산품질관리정보시스템 <input checked="" type="checkbox"/> Smart HACCP	<input type="checkbox"/> 세척수 자동관리시스템(고정형) <input type="checkbox"/> 세척수 관리시스템(휴대형) <input type="checkbox"/> 복합센서를 탑재한 이동형Kiosk <input type="checkbox"/> 숙성도 관리 시스템 <input type="checkbox"/> 절입 및 탈수 모니터링 시스템
제안비용	도입 항목	금액(천원)

	생산품질관리정보시스템	20,000
	Smart HACCP	46,000
	소 계	66,000
시스템 유지 보수	솔루션 부문	9,900
	소계 (년간)	9,900
비고	<input checked="" type="checkbox"/> 1단계 구축 : 솔루션 부문(생산품질관리정보시스템+Smart HACCP) <input type="checkbox"/> 2단계 구축 : 공정제어 부문(각 모듈을 업체 현장 및 환경에 맞게 선택하여 적용 가능)	

5. 업체명 : 우리승진식품			
구분	내용		
매출액	98억 1,437만원	업체 구분	중규모
소재지	충남 아산시 관용로 190-9		
제안시기	2018년 9월 중(도입 검토중)		
제안모듈	솔루션 부문	공정제어 부문	
	<input checked="" type="checkbox"/> 생산품질관리정보시스템 <input checked="" type="checkbox"/> Smart HACCP	<input type="checkbox"/> 세척수 자동관리시스템(고정형) <input type="checkbox"/> 세척수 관리시스템(휴대형) <input type="checkbox"/> 복합센서를 탑재한 이동형Kiosk <input type="checkbox"/> 숙성도 관리 시스템 <input type="checkbox"/> 절입 및 탈수 모니터링 시스템	
제안비용	도입 항목	금액(천원)	
	생산품질관리정보시스템	20,000	
	Smart HACCP	46,000	
	소 계	66,000	
시스템 유지 보수	솔루션 부문	9,900	
	소계 (년간)	9,900	
비고	<input checked="" type="checkbox"/> 1단계 구축 : 솔루션 부문(생산품질관리정보시스템+Smart HACCP) <input type="checkbox"/> 2단계 구축 : 공정제어 부문(각 모듈을 업체 현장 및 환경에 맞게 선택하여 적용 가능) ☞ 차년도 ‘스마트 공장 보급·확산 사업’, ‘업종별 특화 스마트공장 구축 지원 사업’ 등의 정부지원 사업을 통한 업그레이드 제안 예정		

6. 업체명 : 예소담			
구분	내용		
매출액	128억 2,353만원	업체 구분	대규모
소재지	충북 청주시 청원구 내둔길 40		
제안시기	2018년 10월 초(도입 검토중)		
제안모듈	솔루션 부문	공정제어 부문	
	<input checked="" type="checkbox"/> 생산품질관리정보시스템 <input checked="" type="checkbox"/> Smart HACCP	<input type="checkbox"/> 세척수 자동관리시스템(고정형) <input type="checkbox"/> 세척수 관리시스템(휴대형) <input type="checkbox"/> 복합센서를 탑재한 이동형Kiosk <input type="checkbox"/> 숙성도 관리 시스템 <input type="checkbox"/> 절입 및 탈수 모니터링 시스템	
제안비용	도입 항목	금액(천원)	

	생산품질관리정보시스템	20,000
	Smart HACCP	46,000
	소 계	66,000
시스템 유지 보수	솔루션 부문	9,900
	소계 (년간)	9,900
비고	<input checked="" type="checkbox"/> 1단계 구축 : 솔루션 부문(생산품질관리정보시스템+Smart HACCP) <input type="checkbox"/> 2단계 구축 : 공정제어 부문(각 모듈을 업체 현장 및 환경에 맞게 선택하여 적용 가능) ☞ 차년도 ‘스마트 공장 보급·확산 사업’, ‘업종별 특화 스마트공장 구축 지원사업’ 등의 정부지원 사업을 통한 업그레이드 제안 예정	

- 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목	성 과			
사업화 계획	사업화 소요기간(년)	1년 미만			
	소요예산(백만원)	317			
	예상 매출규모 (억원)	현재까지	3년후	5년후	
		1.57	15	30	
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내	100%	80%	70%
국외					
	향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획	Smart HACCP 적용을 희망하는 다양한 식품제조업 분야에 생산품질관리정보시스템을 활용하여 적용 및 보급 추진			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)	현재	3년후	5년후	
	수입대체(내수)				
	수 출				

항목	세부항목		성 과	
사업화 성과	매출액	개발제품	개발 후 현재까지	1.57억원
			향후 3년간 매출	15억원
		관련제품	개발 후 현재까지	2.1억원
			향후 3년간 매출	18억원
	시장 점유율	개발제품	개발 후 현재까지	국내 : 100% 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : 80% 국외 : %
		관련제품	개발 후 현재까지	국내 : 50% 국외 : %
			향후 3년간 매출	국내 : 50% 국외 : %
	세계시장 경쟁력순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		위

붙임. 참고문헌

Allende A., Selma M.V., López-Gálvez F., Villaescusa R, Gil M.I. Impact of wash water quality on sensory and microbial quality, including *Escherichia coli* cross-contamination, of fresh-cut escarole. *Journal of Food Protection*. 71: 2514 - 2518 (2008)

Analytical Methods of Korean Food Standards Codex, 2018. 7 - 4.5.1, 4.7.2 Bae YM, Heu SG, Lee SY. Inhibitory effect of dry-heat treatment and chemical sanitizers against foodborne pathogens contaminated on the surfaces of materials. *Journal of the Korea Society of Food Science and Nutrition*. 38(9): 1265-1270 (2009)

Cho SH, Kim J, Oh KH, Hu JK, Seo J, Oh ss, Hur MJ, Choi YH, Youn SK, Chung GT, Choe YJ. Outbreak of enterotoxigenic *Escherichia coli* O169 enteritis in schoolchildren associated with consumption of kimchi, Republic of Korea, *Epidemiol. Infect.* 2014. 142: 616-623. (2012)

Cho SK, Kwon HS, Park JH. Microbe and quality changes of ready-to-eat lettuce during storage at different temperatures, *Journal of the Korea Society of Food Science and Nutrition*. 39(12): 1867-1872 (2010)

Choi IU, Youn YN, Yu YM, Choi MH, Lee YH. Comparative evaluation of washing methods of chinese cabbages for eliminating the parasite eggs in the preparing kimchi. *Journal of Food Hygiene and Safety*. 22(3): 192-198 (2007)

Choi MR, Oh SW, Lee SY. Efficacy of chemical sanitizers in reducing levels of foodborne pathogens and formation of chemically injured cells on cabbage. *Journal of the Korea Society of Food Science and Nutrition*. 37(10): 1337-1342 (2008)

Gauthier V., Barbeau B., Tremblay G., Millette R., Bernier A. Impact of raw water turbidity fluctuations on drinking water quality in a distribution system. *Journal of Environmental Engineering and Science*. 2: 281 - 297 (2003)

Gil M.I., Selma M.V., López-Gálvez F., Allende A. Fresh-cut product sanitation and wash water disinfection: Problems and solutions. *International Journal of Food Microbiology*. 134: 37-45 (2009)

Jung KS, Roh EJ, Ryu KY, Kim WI, Park KH, Lee DH, Kim KH, Yun JC, Heu SG. Monitoring of pathogenic bacteria in organic vegetables from korean market. *Korean Journal of Soil Science and Fertilizer*. 45(4): 560-564 (2012)

Jung SH, Hur MJ, Ju JH, Kim KA, Oh SS, Go JM, Kim YH, Im JS. Microbiological evaluation of raw vegetables. *Journal of Food Hygiene and Safety*. 21(4): 250-257. (2006)

Kim JH, Park KY, Choi HS, Yang JY. Quality evaluation of conventional salted cabbages. *The Korean Journal of Food and Nutrition*. 23(4): 659-663 (2010) (a)

Kim JS, Jung JY, Cho SK, Kim JE, Kim TJ, Kim BS, Han NS. Microbial analysis of baechu-kimchi during automatic production process. *Korea Journal of Food Science and Technology*. 42(3): 281-286 (2010) (b)

Kim WI, Jung HM, Kim SR, Park KH, Kim BS, Yun JC, Ryu KY. Investigation of microbial contamination levels of leafy greens and its distributing conditions at different time - focused on perilla leaf and lettuce -, *Journal of Food Hygiene and Safety*. 27(3): 277-284 (2012)

Korea agricultural trade information homepage. Available from <https://www.atfis.or.kr>

Lee KA, Lee YA, Park I. Sanitation effect of sprouts by chlorine water. *Journal of Life Science*. 19(6): 751-755 (2009)

Lee KH, Cho CM. Effect of ozone and gamma irradiation for eliminating the contaminated microorganisms in food materials for kimchi manufacturing. *Journal of the Korea Society of Food Science and Nutrition*. 35(8): 1070-1075 (2006)

López-Gálvez, F., Allende A., Selma M.V., Gil M. Prevention of *Escherichia coli* cross-contamination by different commercial sanitizers during washing of fresh-cut lettuce, *International Journal of Food Microbiology*. 133: 167-171 (2009)

Ministry of Food and Drug Safety, 2010. HACCP management standard of kimchi for small companies

Oh SY, Nam KW, Yoon DH. Changes of microbial populations on major leafy vegetables cultivated by different methods from production to washing stages, *Journal of Food Hygiene and Safety*. 33(1): 38-43 (2018)

Park MJ, Kim SD, Kim MK, Kim ID. Microbial contamination of materials, washing of chinese cabbage by ozone treatment and fermentation of kimchi. *Journal of Food Science and Technology*. 9:25-32 (1997)

Park SS, Sung JM, Jeong JW, Park KJ, Lim JH. Efficacy of electrolyzed water and aqueous chlorine dioxide for reducing pathogenic microorganism on Chinese cabbage. *Korean Journal of Food Science and Technology*. 44(2): 240-246 (2012)

Park SS, Sung JM, Jeong JW, Park KJ, Lim JH. Quality changes of salted chinese cabbages with electrolyzed water washing and a low storage temperature. *Journal of the Korea Society of Food Science and Nutrition*. 42(4): 615-620 (2013)

Ramavandi B. Treatment of water turbidity and bacteria by using a coagulant extracted from

Plantago ovata. *Water Resources and Industry*. 6: 36 - 50 (2014)

Shin SM, Park JY, Kim EJ, Hahn YS. Investigation of some harmful bacteria in commercial kimchi, *Korean Journal of Food and Cookery Science* 21(2): 195-200 (2005)

Tinker S. C., Moe C. L., Klein M., Flanders W. D., Uber J., Amirtharajah A., Singer P. & Tolbert P. E. Drinking water turbidity and emergency department visits for gastrointestinal illness in Atlanta, 1993 - 2004. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*. 20: 19-28 (2010)

[첨부1]

현장생산물질관리 기준·매뉴얼

생산관리 매뉴얼

회사로고	생산관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

제 · 개정 이력사항				
번호/일자	사유 및 내용	작성	검토	승인
0	제정			
20 . . .				
1				
2				
3				
4				

회사로고	생산관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

목 차

1. 목적
2. 적용 범위
3. 용어의 정의
4. 조직구성
 - 4.1. 조직도
 - 4.2. 책임과 권한
 - 4.3. 인수인계
5. 생산지시
 - 5.1. 생산계획 수립 및 변경
 - 5.2. 생산계획 확인, 배포
 - 5.3. 생산지시 실시
6. 생산준비
 - 6.1. 자재 입고/사용 계획 수립 운영
 - 6.2. 작업 전 청소 및 설비점검
 - 6.3. 작업조건 설정
 - 6.4. 원·부재료 계량 준비
7. 공정관리 및 생산
 - 7.1. 공정조건의 설정
 - 7.2. 생산실시
 - 7.3. 공정품 검사 및 시행
 - 7.4. 시험검사에 의한 모니터링
8. 기록관리
9. 관련문서
10. 별첨

회사로고	생산관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

1. 목적

이 매뉴얼은 0000(이하 '당사'라 한다)의 000를 제조하는데 있어 생산에 대한 계획 수립·운영으로 안정적인 생산과 공정관리를 통한 납기준수 및 품질유지 등 생산성 향상을 목적으로 한다.

2. 적용 범위

이 매뉴얼은 당사의 000제품 생산에 대한 생산지시 부터 준비, 공정관리 등 전반적인 활동에 적용한다.

3. 용어의 정의

3.1. 공정관리

공정기준 준수 여부를 확인하여 이탈을 방지하고, 품질유지를 위한 행위를 말하며 [제조공정도] 및 [공정별가공방법]의 관리 항목으로 확인할 수 있다.

3.2. 공정관리기준

제품생산 시 공정 및 품질관리를 위해 설정한 관리기준으로 다음의 사항을 말한다.

- 공정단계별 품질규격이 유지 될 수 있게 공정이 적절히 수행 되도록 설정한 값
- 공정단계별 품질(규격)에 영향을 미치는 인자를 설정하여 부적합품이 생산 되지 않는 범위를 설정한 값

3.3. 공정품 검사

공정 단계별 정해진 주기에 따라 관리기준의 준수 여부를 확인하는 것을 말한다.

3.4. 완제품 검사

제품생산 활동이 종료된 완제품이 법률적 요건을 포함한 당사가 설정한 규격기준에 적합한지 여부를 판정하기 위해 실시되는 검사를 말한다.

3.5. 제조공정도

원·부재료 및 포장재의 입고부터 출고까지의 전 공정을 작업장에서 제조되는 방식과 동일하게 순서별로 세부적으로 작성한 표를 말한다.

회사로고	생산관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

3.6 공정별가공방법

제조공정도의 흐름에 따라 각 공정별 작업방법과 가공조건 등을 작성한 표를 말한다.

3.6. 협력업체

제품생산에 필요한 원·부재료를 공급하는 모든 업체를 일컫는다.

3.7. 제조지시 및 기록서

생산에 따른 공정별 작업내용 및 관리사항 등에 대한 정보를 제공하고, 그에 따른 실시 결과를 기록하는 양식(표)를 말한다.

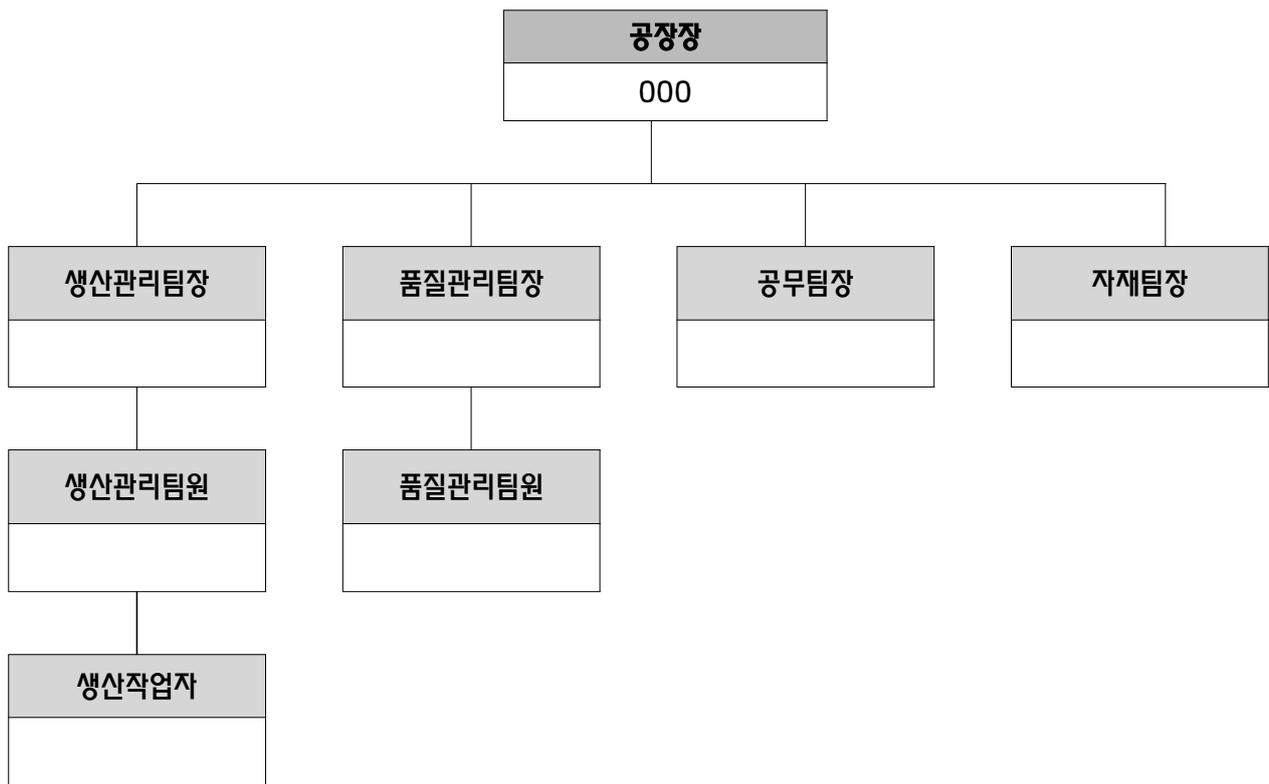
3.8. 공정관리점검표

공정관리기준에 따라 작업이 이루어 졌는지 여부를 점검·확인하고 기록하는 양식(점검표)를 말한다.

4. 조직구성

4.1 조직도

생산관리 업무와 관련된 조직 구성은 다음과 같다.



회사로고	생산관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

4.2 책임과 권한

직책	내용
공장장	생산업무에 대한 총괄 생산 협력관련 업무의 평가 결과 및 계약에 대한 승인
생산관리팀장	해당 생산업무에 대한 총괄 생산계획서/지시서 및 공정관리 내역에 대한 승인 [제조지시 및 기록서] 작성 및 배포, 생산에 대한 작업지시 이상 발생보고서의 적절성 판단 및 승인 이상조치 진행 사항 및 조치 결과 확인
생산관리팀원	생산작업자에 대한 교육 실시 및 기록관리 공정 모니터링 결과 확인 및 이상 시 조치대책 수립 및 보고 작업 개시 전 설비운전상태, 청결 여부 점검 실시 [제조지시 및 기록서]에 따른 생산 관리 및 기록 이상 조치방법에 대한 기록관리 이상 발생보고서 작성 및 관련부서 협의 사항 관리
공무팀장	제조설비 이상발생시 정비 및 수리
자재팀장	원·부재료 및 포장재 입고계획 수립 및 입고계획서 작성 원·부재료 및 포장재 입출고 현황 기록관리 원·부재료 및 포장재 준비 안전관리자 안전교육 실시 및 결과 기록관리
품질관리팀장	생산제품의 품질 전반에 대하여 총괄관리 [제조공정도], [공정별가공방법], [공정관리기준] 등 개정관리 원·부재료 및 포장재, 공정품, 완제품의 검사 항목 및 규격 설정 점검 및 검사 결과(시험성적서)에 대한 확인
품질관리팀원	원·부재료 및 포장재 입고 검사 실시 생산중인 공정품 검사 또는 완제품 검사 실시 공정상외의 점검항목에 대한 점검과 결과 기록관리 이상발생시 등 필요 시 시료채취 후 시험검사 의뢰 시험검사의뢰건에 대한 시험 실시
생산작업자	[제조지시 및 기록서]에 따른 생산 실시

4.3 인수·인계

- (1) 생산관리 업무와 관련된 인수·인계의 기본 원칙 등에 관련된 사항은 [HACCP관리기준서]의 [4.3 업무 인수·인계]에 준한다.

회사로고	생산관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

5. 생산지시

5.1. 생산계획 수립 및 변경

- (1) 생산관리팀장은 고객의 주문, 영업부서의 판매계획 및 재고상황 등을 감안하여 생산 계획을 수립한 후 공장장에게 보고한다.
- (2) 공장장은 설비능력, 가용일정 및 원부자재 수급일정을 감안하여 생산계획을 확정한다.
- (3) 생산관리팀장은 생산계획이 확정된 이후 생산 계획의 변경이 있을 경우에는 생산계획 변경에 대한 사항을 관리하여야 한다.
- (4) 생산계획의 변경은 영업팀장의 변경요청 또는 고객의 주문변경 등으로 해당 공장장의 승인에 의해서 이루어지는 것을 원칙으로 한다. 단, 생산관리팀의 원인으로 생산계획의 변경이 수행되는 경우에는 영업팀 또는 주문 고객에게 생산계획의 변경에 대해 유선이나 e-mail등을 통해서 생산계획의 변경을 통보하여야 한다.
- (5) 다음과 같은 사유로 생산 계획이 변경될 경우 생산관리 팀장은 영업팀장 또는 고객에게 사전 통보 및 협의 후 생산계획을 변경 할 수 있다.
 - 1) 긴급 오더의 발생
영업팀에서 긴급한 오더 발생으로 인하여 생산계획의 변경이 발생할 경우
 - 2) 생산 설비의 이상
생산 설비의 이상이 발생되어 제품에 대한 생산을 할 수 없는 경우
 - 3) 품질의 이상
제품의 품질 이상 또는 원료의 품질 이상으로 인하여 생산계획의 변경이 필요할 경우

5.2. 생산계획 확인, 배포

- (1) 생산관리팀장은 공장장으로부터 확정된 [생산계획서]를 인수하고, 라인별/제품별 계획량을 현장에 통보한다.
- (2) 생산관리팀장은 [생산계획서]를 자재, 구매, 품질, 생산기획 부서 및 필요시 협력업체 관련 부서에 이를 배포하여 업무에 활용토록 한다.

5.3. 생산지시 실시

- (1) 생산관리팀장은 생산계획에 따라 [제조지시 및 기록서]를 작성하여 생산관리팀원에게 배포하고, 제품생산에 대한 사항을 지시한다.
- (2) 생산관리팀원은 [제조지시 및 기록서]에 따라 생산이 이뤄질 수 있도록 관련 내용을 생산작업자에게 전달한다.

회사로고	생산관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

(3) [제조지시 및 기록서]에는 아래의 내용이 포함되어야 한다.

- 1) 생산 제품명(공정품명)
- 2) 배합 비율, 배합량
- 3) 공정별 작업량
- 4) 공정별 특이사항(주의사항)

- (4) 생산관리팀장은 생산제품의 작업공정 등이 변경되었을 경우 해당 제품에 대한 [제조공정도] 및 [공정별가공방법]을 생산관리팀원에게 배포하여 변경된 생산조건에 대한 사항을 명확히 이해시킨다.
- (5) 생산관리팀장은 원료배합비가 변경되었을 경우 신규 [제조지시 및 기록서]를 작성, 배포하고, 관련된 변경사항을 생산관리 팀원에게 교육시킨다.
- (6) 생산관리팀장은 제품 출하계획을 감안하여 포장작업 필요내역을 파악하여, 생산관리팀원에게 포장 작업량을 지시한다.

6. 생산준비

6.1. 자재 입고/사용 계획 수립 운영

- (1) 자재팀장은 월간 및 주간 생산계획에 맞추어 필요한 원료, 포장재의 입고 계획을 수립하고, 협력업체에 발주하여 납품을 요청한다.
- (2) 자재팀장은 생산의 돌발 상황에 의해 생산계획이 변경될 시 필요한 긴급 자재의 입고를 추진한다.
- (3) 품질관리팀원은 발주에 따라 입고된 원·부재료 및 포장재를 [입고검사점검표]에 따라 검사를 실시·기록하고, 품질관리팀장에게 보고한다.
- (4) 품질관리팀장은 검사기록을 확인한 후, 그 결과를 자재팀장에게 전달하고, 자재팀장은 입고수량(내역)을 기록한다.

6.2. 작업 전 청소 및 설비점검

- (1) 생산관리팀원은 작업 개시 전에 설비의 운전상태, 청결여부 등을 점검하고 필요한 조치를 한다.
- (2) 제조설비의 청소는 [세척·소독기준]에 따른다.
- (3) 생산관리팀원은 제조설비 관리 상태를 확인하고 이탈사항 발생시 조치를 취한다. 세부 사항은 [선행요건관리기준서]의 [5.2 위생관리], [5.3 제도가공시설·설비관리]에 따른다.

회사로고	생산관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

6.3. 작업조건 설정

생산관리팀원은 작업조건 등 변동요인이 발생할 경우에는 해당 내용을 [제조지시 및 기록서] 및 기타 관련 기록일지에 변동사항을 기록한다.

6.4. 원·부재료 계량 준비

생산관리팀원(또는, 생산작업자는) [제조지시 및 기록서]에 따라 작업할 원부재료를 계량하고, 그 결과를 기록한다.

7. 공정관리 및 생산

7.1. 공정조건의 설정

- (1) 생산관리팀장은 제품 생산 전에 해당 공정조건의 변경이 필요한 경우 공장장과 협의 및 승인 후 설정시점 및 작업방법을 [공정별가공방법]에 근거하여 생산관리팀원, 생산작업자에게 지시하고 이행여부를 확인할 책임이 있다.
- (2) 생산관리팀원, 생산작업자는 지시 받은 공정조건을 해당 시점에 공정제어 및 모니터링 설비에 설정하고 [제조공정도] 및 [공정별가공방법]에 따라 생산을 실시하여야 한다.

7.2. 생산실시

- (1) 생산관리팀원은 해당 [제조공정도] 및 [공정별가공방법]에 따라 공정 조건 및 품질상태를 확인하고 제조설비를 점검하며 이상발생시 조치를 취할 책임이 있다. 단, 이상발생시 스스로 조치를 취하기 어려울 경우 생산관리팀장에게 보고한 후 지시에 따른다.
- (2) 생산관리팀원은 생산 중 발생한 이상발생 사항 및 실시한 작업결과를 해당관련 양식에 기록, 유지하고 차기 근무조 생산관리팀원에게 인수인계 하여야 한다.
- (3) 생산관리팀원, 생산작업자는 [공정별가공방법]을 준수하여 작업을 실시하고 공정운전 조건 및 품질상태를 확인하고 [제조지시 및 기록서]에 확인 결과를 기록하여야 한다.
- (4) 생산관리팀원, 생산작업자는 운전 중 제조설비에 대해서 정상가동 및 이상상태를 수시로 확인 하고 제조설비에 이상이 있을 시에는 [선행요건관리기준서]의 [5.3 제조가공시설·설비관리]에 따라 조치를 실시해야 한다.
- (5) 생산관리팀원, 생산작업자는 [제조지시 및 기록서]를 작성하여, 생산완료 후 생산관리팀장에게 제출하여야 한다.
- (6) 생산관리팀장은 [제조지시 및 기록서]를 검토, 확인하고 결과를 공장장에게 보고하여야 한다.

회사로고	생산관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

7.3. 공정품 검사 및 시행

- (1) 품질관리팀은 [공정관리기준]에 따라 검사를 실시하고 그 결과를 [공정관리점검표]에 기록하여 관리한다.
- (2) 공정품 검사의 세부사항은 [선행요건관리기준서]의 [5.7 검사관리, 5.7.2 공정품 검사관리]에 따른다.

7.4. 시험검사에 의한 모니터링

- (1) 생산관리팀, 품질관리팀은 이상발생시 또는 필요하다고 판단되는 경우 시료를 채취하여 시험검사를 실시·의뢰할 수 있다.
- (2) 시험검사를 실시·의뢰하면 시험을 실시(자체 또는 외부공인기관)하여 결과에 대하여 해당팀에 통보·공유 하여야 한다.
- (3) 세부사항은 [선행요건관리기준서]의 [5.7 검사관리]에 따른다.

8. 기록관리

기록명	양식번호	작성부서	보관부서	작성주기	보존년한
생산계획서		생산관리팀	생산관리팀		
제조지시 및 기록서		생산관리팀	생산관리팀		
입고검사점검표	AAA-PP-03-15	품질관리팀	품질관리팀	입고시	2년
원료수불부					
공정관리점검표	AAA-PP-03-25	품질관리팀	품질관리팀	1회/일	2년
검사성적서		품질관리팀	품질관리팀		

9. 관련문서

- 9.1. 제조공정도
- 9.2. 공정별가공방법
- 9.3. 공정관리기준
- 9.4. 선행요건관리기준서
- 9.5. HACCP관리기준서

품질관리 매뉴얼

회사로고	품질관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

제 · 개정 이력사항				
번호/일자	사유 및 내용	작 성	검 토	승 인
0	제정			
20 . . .				
1				
2				
3				
4				

회사로고	품질관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

목 차

1. 목적
2. 적용 범위
3. 용어의 정의
4. 조직 구성
 - 4.1. 조직도
 - 4.2. 책임과 권한
 - 4.3. 인수인계
5. 검사관리
 - 5.1. 입고검사
 - 5.2. 공정품 검사
 - 5.3. 완제품 검사
 - 5.4. 용수검사
 - 5.5. 위생 및 환경 검사
6. 한도견본 관리
7. 검사결과의 활용
8. 기록관리
9. 관련문서
10. 별첨

회사로고	품질관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

1. 목적

이 매뉴얼은 000(이하 “당사”라 한다.)의 000 제조공장에서 원·부자재 입고부터 제품 출고까지 원·부재료, 공정품, 완제품 등의 검사업무를 체계화하여 부적합 발생 원인을 파악하여 사전에 방지하고, 품질이 보증된 제품만 제공하여 고객이 요구하는 품질수준달성 및 신뢰성을 높이는 것을 목적으로 한다.

2. 적용 범위

이 매뉴얼은 당사에서 실시하는 원·부재료, 공정품, 완제품 및 제조·가공과 관련된 위생·환경을 포함한 전반적인 검사관련 업무에 대하여 적용한다.

단, HACCP적용 작업장의 경우 [선행요건관리기준서]의 [5.7 검사관리]등 세부적인 내용을 적용할 수 있다.

3. 용어의 정의

3.1. 검사

선정된 검사 대상 로트(LOT)가 관능검사와 측정 또는 계측 및 분석 실험결과가 설정된 규격기준에 적합한지 여부를 판정하는 활동을 말한다.

- (1) 입고검사 : 제품의 생산에 소요되는 모든 원·부재료 및 포장재가 당사가 설정한 규격·기준에 적합한지 여부를 판정하기 위해 반입 시점에서 실시되는 검사를 말한다.
- (2) 공정품 검사 : 생산 중인 제품에 대하여 공정품 검사규격에 의거하여 적합 여부를 검사하는 것을 말한다.
- (3) 완제품검사 : 생산 공정이 끝난 제품에 대하여 완제품 검사규격에 의거하여 적합 여부를 검사하는 것을 말한다.
- (4) 관능검사 : 제품 고유의 성상, 맛, 풍미, 조직감, 색깔, 외관 등을 육안으로 식별하여 종합적으로 그 적합 여부를 검사하는 것을 말한다.
- (5) 보존검사 : 생산제품을 정해진 유통기한 동안 적절한 조건하에 보관하면서 품질변화 경향을 파악하여 제품의 유통기한 및 제품 품질을 검증하기 위한 검사를 말한다.

3.2. 시험

선정된 검사 대상 로트(LOT)의 관능적·이화학적 또는 생물학적 품질 특성을 평가하는 활동을 말한다.

3.3. LOT

원·부재료 및 완제품을 묶는 단위로서, 제조일이 동일하거나, 입고일이 동일한 경우 등 품질의 유사성을 대표하는 하나의 집단으로 나누는 것을 말한다.

3.4. 시료

회사로고	품질관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

동일한 LOT로부터 무작위로 추출한 한 개 이상의 검사용 샘플을 뜻한다.

3.5. 검체

검사 대상으로부터 채취된 시료를 말한다.

3.6 규격기준

원·부재료 및 포장재의 구입에서부터 제조과정을 거쳐 완제품이 완성되기까지의 생산 활동 각 단계에서 얻은 결과를 합격 또는 불합격의 판정을 내릴 수 있도록 설정된 기준을 말한다.

3.8 검사장비

제품생산 및 품질을 관리함에 있어 필요한 검사 측정, 계량 및 시험 장비를 총칭한다.

3.9 표준기

일반검사설비의 검·교정의 기준이 되는 국가 검·교정공인기관에서 검·교정을 받은 검사 설비를 말한다.

3.10. 완제품

모든 제조공정이 완료되어, 더 이상 가공처리가 필요 없는 제품으로 완제품검사규격에 적합한 경우 최종소비자에게 판매할 수 있는 제품을 말한다.

3.11. 가공용수

사람이 음용 하는 물과 제품의 생산과정, 청소작업 등에서 사용되는 물로서 기준에 적합한 수돗물(상수도), 지하수를 말한다.

3.12 선별

검사결과가 설정된 규격기준을 충족시키지 못한 모집단에 대해 설정된 규격기준을 충족시킨 개체를 구분하는 조치를 말한다.

3.13 재작업

검사결과가 설정된 규격기준을 충족시키지 못한 모집단에 대해 설정된 규격기준을 충족시킬 수 있도록 다시 작업하는 조치를 말한다.

3.14 폐기

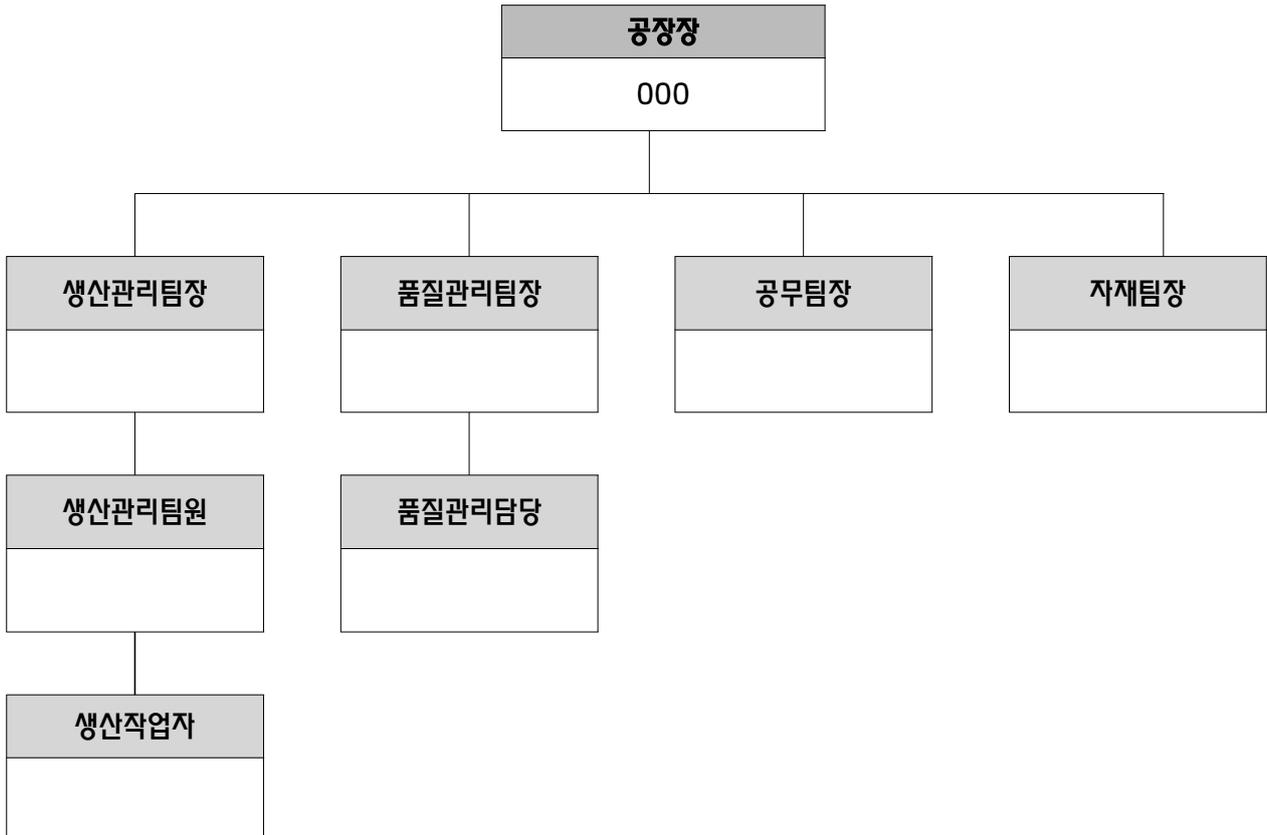
검사결과가 설정된 규격기준을 충족하지 못한 상태에서 3.6항 특채(정상품은 아니지만 먹거나 사용하는데 지장이 없는 제품) 조치를 취할 수 없는 경우 취하는 조치를 말한다.(단 원·부재료 및 포장재의 경우에는 공급자에게 반품시키는 것이 포함된다.)

회사로고	품질관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

4. 조직 구성

4.1 조직도

품질관리 업무와 관련된 조직 구성은 다음과 같다.



회사로고	품질관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

4.2 책임과 권한

직 책	내 용
공장장	부적합품 판정에 대한 승인 권한을 갖는다.
생산관리팀장	관리기준 이탈에 대한 개선 조치를 취하고 재발 방지 대책을 수립한다
자재팀	생산계획에 따라 원·부재료 및 포장재 입고계획서를 작성한다. 발주내역과 납품내역을 확인한다.
품질관리팀장	원·부재료 및 포장재, 공정품, 완제품 등의 검사에 관한 사항을 결정한다. 검사규격을 설정하고, 관리한다. 부적합품 판정에 대한 처리 결정을 한다. 부적합품에 대하여 해당 부서/업체에 시정 및 예방조치를 요구 하고 그 결과를 확인한다. 모든 검사업무에 대한 최종 승인 권한을 갖는다.
품질관리팀원	원·부재료 및 포장재 입고검사, 공정품 및 완제품 검사 실시 및 결과를 기록한다. 부적합 원부자재에 대하여 식별표시 및 반품조치를 취한다. 부적합품에 대한 식별표시 및 관련 내용을 기록하고 보고한다. 환경 및 위생검사를 실시한다. 실험과 관련한 [실험일지], [소모품관리내역]을 작성하고 유지, 관리한다. 한도건본 등록 등 관리한다.

4.3 인수·인계

- (1) 생산관리 업무와 관련된 인수·인계의 기본 원칙 등에 관련된 사항은 [HACCP관리기준서]의 [4.3 업무 인수·인계]에 준한다.

회사로고	품질관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

5. 검사 관리

5.1. 입고 검사

(1) 입고 검사 준비

- 1) 품질관리팀원은 자재팀으로 부터 익일 원부자재의 입고현황이 기재되어 있는 [원·부재료 및 포장재 입고계획서] 또는, 일일입고현황을 조회하여 원·부재료 및 포장재 입고현황을 확인한다.
- 2) 자재팀은 [원·부재료 및 포장재 입고계획서] 작성 시 다음과 같은 항목을 기재하여야 한다.
 - ① 원·부재료 및 포장재명
 - ② 발주수량
 - ③ 입고예정일
 - ④ 제조업체/납품업체명
 - ⑤ 특기사항(사용용도 등)
- 3) 품질관리팀원은 자재팀으로부터 접수 받은 [원·부재료 및 포장재 입고계획서]를 확인하여, 입고되는 원·부재료 및 포장재 검사항목 등을 파악하고, 검사를 위한 [원·부재료 및 포장재 규격기준]등을 사전에 준비하여야 한다.

(2) 입고 검사 접수

- 1) 경비실 근무자는 협력업체에서 원·부재료 및 포장재가 입고되면, 입고검사를 받을 수 있도록 해당차량을 입고검사실로 안내하고, 자재팀 또는 품질관리팀에 연락을 한다.
- 2) 자재팀은 입고된 원·부재료 및 포장재의 품명, 업체명 등 납품현황을 확인하여 [원·부재료 및 포장재 입고계획서]의 발주내역과 적합여부를 파악하고, 해당 사항이 적합할 경우 입고검사를 의뢰한다.
- 3) 자재팀은 [원·부재료 및 포장재 입고계획서]의 내용과 불일치할 경우, 협력업체에 관련 내용을 확인한 후, 공장장에게 보고한다. 공장장은 입고검사 실시여부를 결정한다.
- 4) 자재팀은 신제품의 시험생산 등으로 기 입고된 원·부재료 및 포장재가 본 생산용으로 사용을 하게 될 경우에는 품질관리팀에 통보하여 입고검사를 실시 후 사용할 수 있도록 한다.

(3) 검사 실시

- 1) 품질관리팀원은 입고된 원·부재료 및 포장재에 대하여 [원·부재료 및 포장재 규격기준]에 설정된 검사를 위해서 시료를 채취한다.
- 2) 품질관리팀원은 입고된 원·부재료 및 포장재에 대하여 [원·부재료 및 포장재 규격기준]에 설정된 검사항목에 따라 검사를 실시한다.
- 3) 원·부재료 및 포장재의 입고검사에 대한 세부사항은 [선행요건관리기준서]의 [5.6보관운송관리, 5.6.2입고관리], [5.7검사관리, 5.7.1원·부재료 및 포장재 검사관리]에 따른다.

(4) 결과 통보

- 1) 품질관리팀원은 검사 실시 후 적부판정 결과를 [입고검사점검표]에 기록하여 품질팀장

회사로고	품질관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

에게 보고한다.

- 2) 검사결과 부적합일 경우 관련 팀은 해당 절차에 따라 진행하고, 세부사항은 [선행요건 관리기준서]의 [5.6보관운송관리, 5.6.2입고관리], [5.7검사관리]에 따른다.
- (5) 자재 입고
- 1) 자재팀은 입고검사결과 적합한 원·부재료 및 포장재에 대하여 하차, 입고 후 거래명세서에 서명을 하여 납품기사에게 전달한다.
 - 2) 자재팀은 입고된 원·부재료 및 포장재에 대하여 정해진 위치에 보관관리 한다.

5.2. 공정품 검사

(1) 공정품 검사 실시

- 1) 품질관리팀원은 생산계획 및 [공정관리기준]에 따라 검사대상 LOT와 품목을 확인하고, 검사를 위해서 해당 공정의 시료를 채취한다.
- 2) 품질관리팀원은 공정품에 대하여 [공정관리기준]에 설정된 검사항목에 따라 검사를 실시한다.
- 3) 공정품 검사에 대한 세부사항은 [선행요건관리기준서]의 [5.7검사관리, 5.7.2공정품 검사 관리]에 따른다.

(2) 결과 통보

- 1) 품질관리팀원은 검사 실시 후 결과를 [공정관리점검표]에 기록하여 품질팀장에게 보고한다.
- 2) 검사결과 부적합일 경우 관련 팀은 해당 절차에 따라 진행하고, 세부사항은 [선행요건 관리기준서]의 [5.7 검사관리]에 따른다.

5.3. 완제품검사

(1) 완제품 검사 실시

- 1) 품질관리팀원은 생산계획 및 [완제품규격기준]에 따라 검사대상 LOT와 품목을 확인하고, 검사를 위해서 해당 완제품의 시료를 채취한다.
- 2) 품질관리팀원은 해당 완제품에 대하여 [완제품규격기준]에 설정된 검사항목에 따라 검사를 실시한다.
- 3) 완제품 검사에 대한 세부사항은 [선행요건관리기준서]의 [5.7검사관리, 5.7.3완제품 검사 관리]에 따른다.

(2) 결과 통보

- 1) 품질관리팀원은 검사 실시 후 결과를 [완제품검사점검표]에 기록하여 품질팀장에게 보고한다.
- 2) 검사결과 부적합일 경우 관련 팀은 해당 절차에 따라 진행하고, 세부사항은 [선행요건 관리기준서]의 [5.7검사관리]에 따른다.

5.7. 용수검사

회사로고	품질관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

- (1) 품질관리팀원은 [먹는물 수질기준] 전항목에 대한 검사를 1회/년 이상 (음료류 등 직접 마시는 용도의 경우는 반기 1회 이상) 외부 공인기관에 의뢰하고, 그 결과를 보관·관리한다.
- (2) 품질관리팀원은 [먹는물 수질기준] 항목 중 미생물 검사는 생산 작업장에서 채수하여 월 1회 이상 실시하여야 하고, 그 결과를 [용수점검표]에 기록하여 품질팀장에게 보고한다.
- (3) 용수검사에 대한 세부사항은 [선행요건관리기준서]의 [5.5용수관리, 5.5.2수질관리]에 따른다.
- (4) 필요시 용수에 대한 관능검사(색, 탁도, 냄새, 맛 등)를 실시하고, 관리한다.

5.8. 환경 및 위생검사

- (1) 품질관리팀원은 생산 작업장 환경 및 제조시설·설비, 작업자 개인위생에 대하여 [미생물 검사관리기준]에 따라 정해진 주기와 항목에 대하여 검사를 실시한다.
- (2) 품질관리팀원은 검사 결과를 [공중낙하균검사점검표], [표면오염도검사점검표], [개인위생 검사점검표]에 기록하여 품질팀장에게 보고한다.
- (3) 환경 및 위생검사 대한 세부사항은 [선행요건관리기준서]의 [5.7검사관리, 5.7.3작업장 검사관리, 5.7.4개인위생 검사관리]에 따른다.

6. 한도건본 관리

6.1. 원·부재료

- (1) 품질관리팀원은 필요시 구매과정에서 자재팀과 합의된 원·부재료에 한해서 정해진 용기 등에 담아 스티커(별첨 1)를 부착하고, [한도건본 관리대장]에 기록 후 한도건본 보관장소에 비치하고, 입고검사 시 활용한다.
- (2) [한도건본관리대장]에는 다음 사항이 포함 되어야 한다.
 - ① 고유번호
 - ② 구분(원·부재료, 포장재)
 - ③ 제품명
 - ④ 제조업체
 - ⑤ 유통기한
 - ⑥ 한도건본제작일
 - ⑦ 한도건본 유효기간
- (4) 한도건본의 비치 기한은 "유통기한의 2/3"이상을 넘지 않도록 설정하여야 한다.

6.2. 포장재

- (1) 협력업체에서 제작한 표준건본을 입수한다.
- (2) 품질관리팀원은 전달 받은 표준건본을 품질담당팀장의 승인을 득한 후 [한도건본관리 대장]에 기록한다. 표준건본은 해당 검사 장소에 비치하고 비교 검증한다.

회사로고	품질관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

6.3. 완제품

- (1) 품질관리팀원은 한도건본이 필요하다고 판단되는 제품의 경우 사진, 규격서 또는 실물을 품질관리팀장의 승인 및 생산관리팀장의 합의를 득한 후 해당 검사장소에 비치하고 [한도건본관리대장]에 기록 후 비교 검증한다.

6.4. 한도건본의 교체

(1) 한도건본 변경

- 1) 품질관리팀원은 해당부서로 변경된 한도건본이 통보되거나 한도건본의 유효기간이 임박하면 새로운 한도건본을 담당부서장의 승인을 득하여 보관하고 변경 전 한도건본은 폐기한다.
- 2) 품질관리팀원은 [한도건본관리대장]에서 기존 한도건본을 삭제하고 신규 한도건본을 등록한다.

(2) 한도건본의 파손, 변색 및 변질

품질관리팀원은 한도건본이 파손 또는 변색이 되었을 경우 규격기준에 적합한 원·부재료 및 포장재, 완제품으로 교체하여 품질관리팀장의 승인을 득한 후 해당검사실에 비치한다.

7. 검사결과의 활용

- 7.1. 품질관리팀원은 검사업무 수행에 따른 검사결과를 주기적으로 분석하여 품질관리기준 설정 및 품질 개선 자료로 활용한다.

- 7.2. 품질관리팀장은 당사 유관부서 또는 외부 공급업체, 관공서 등에서 검사결과 통보를 요청 받았을 경우, 적합한 양식에 기재하여 해당 부서장의 승인을 득한 후 요청부서에 송부하여야 한다.

8. 기록관리

기록명	양식번호	작성부서	보관부서	보존년한
원·부재료 및 포장재 입고계획서				
입고검사점검표	AAA-PP-03-15	품질관리팀	품질관리팀	입고시
공정관리점검표	AAA-PP-03-25	품질관리팀	품질관리팀	1회/일
완제품검사점검표	AAA-PP-03-27	품질관리팀	품질관리팀	1회/주
공중낙하균검사점검표	AAA-PP-03-29	품질관리팀	품질관리팀	1회/월
표면오염도검사점검표	AAA-PP-03-30	품질관리팀	품질관리팀	1회/월
개인위생검사점검표	AAA-PP-03-31	품질관리팀	품질관리팀	1회/월
검사성적서				
한도건본 관리대장				

회사로고	품질관리 매뉴얼	문서번호	
		제정일자	
		개정일자	
		개정번호	

9. 관련문서

- 9.1. 원·부재료 및 포장재 규격기준
- 9.2. 공정관리기준
- 9.3. 완제품규격기준
- 9.4. 미생물검사관리기준
- 9.5. 선행요건관리기준서
- 9.6. 제품설명서
- 9.7. 먹는물수질기준

10. 별첨

No.	
품 명	
제 조 원	
채 취 일	
제 조 일	
기 한	
비 고	

소규모 HACCP관리(안)

000[업체명] 해섵(HACCP) 관리기준

제정일자	20 . 00. 00
개정일자 (개정자수)	-
개정사유	

(업체명)

◆ 제 · 개 정 이 력 ◆

개정번호	제 · 개정일자	주 요 제 · 개 정 내 용	제 · 개정사유
0	20 . 00. 00	HACCP 시스템 적용을 위한 제정	HACCP의무 적용 품목인 배추김치 제조 · 유통을 위한 제정
1			

작 성 / 승 인				
구 분	부서명	성 명	서 명	년 / 월 / 일
승 인	HACCP팀장			
검 토	공장장			
작 성	품질관리팀장			

목 차

1. 요약	
2. 현황	
3. HACCP팀 구성 및 역할	
4. 주기적 관리계획	
5. 제품설명서	
6. 작업장평면도	
7. 제조공정도	
8. 위해요소분석 및 공정별 관리방법	
9. CCP결정	
10. 한계기준 설정	
11. 중요관리점(CCP)관리 및 기준 이탈 시 조치	
12. 검증	
13. 교육 훈련	

[기록(지침 및 점검표)]

중요관리점 (CCP) 점검표	
지침 및 점검 기록관련	
중요관리점 (CCP) 검증 점검표	

[별 첨]

제조공정위생관리	
일반위생관리	
위해요소 및 예방·제거방법	
HACCP의 7원칙이란?	

- 본 업소는 김치류 중 배추김치, 기타김치를 생산하는 식품제조가공업소로서 총 00명의 인원이 배추김치 00개 제품(포기김치, 맛김치), 기타김치 00개 제품(깍두기, 석박지)을 생산하여 매출액은 약 0000원이며, 주로 대리점, 학교급식 등에 납품·판매하고 있다.

- 본 업소의 배추김치, 기타김치는 배추와 무, 그 외 기타농산물을 절임·세척 후 고춧가루, 젓갈 등 기타부재료와 혼합하여 생산된 제품으로 원료 취급과정에서의 오염이나 불충분한 세척, 교차오염 등으로 식중독균(장출혈성대장균, 리스테리아, 황색포도상구균 등)과 이물(금속 등)이 혼입될 수 있다.

- 본 업소의 주요클레임 발생사례는 최근 00년간 소비자클레임 00건이 있었다.
 - 주요 클레임내용은 20 년 00월

- 최근 본 업소 및 사회적으로 식품 중에 식중독 사건 및 이물 클레임 발생 사례가 있으므로, 이러한 위해발생을 사전에 예방하기 위해 **세척공정 및 금속검출 공정을 중점관리**해야 할 필요가 있다.

○ 본 업소에서 생산하는 김치류(포기김치, 맛김치, 깍두기, 석박지)에 대한 세척공정 (CCP-1, 2)의 한계기준은 다음과 같다.(업체현황에 맞춰 적용 기준 반영)

- 절임배추 세척공정에서의 세척량(투입량) 00kg~00kg이하/분, 세척시간 00초 이상, 세척수량 00ℓ이상/분, 초기세척유입수량 00톤 이상, 세척수 교체 1회/00시간
- 기타농산물 세척공정에서의 세척량 00kg~00kg이하/분, 세척시간 00초 이상, 세척수량 00ℓ이상/분, 세척수 교체 1회/00분, 품목 교체시

정해진 주기마다 모니터링을 하고, 한계기준 이탈여부를 확인·기록하도록 한다.

○ 또한 금속검출공정을 CCP-3로 관리하여 Fe 0.0φ, Sus 0.0φ 이상의 금속이물 혼입여부를 상시 확인하고 있으며, 금속검출기 정상 작동여부를 2시간마다 모니터링하고 기록하도록 하고 있다.

○ 공정별 관리사항을 주기적으로 점검 확인하고 있으며, 종합적인 위생관리를 위해 작업장, 제조시설, 개인 등 청결상태 및 냉장고 온도 등에 대하여 **설정된 주기에 따라 정기적 점검**을 실시하고 있다.

○ 주기적인 모니터링을 통해 **미흡사항의 원인을 파악**하고 문제점 제거를 위해 체계적이고 지속적인 관리가 필요하다.

- 본 업소는 (업체 위치/주소)에 위치하며, 건물은 자가건물로 사용하고 있으며, 총면적은 000㎡로써 제조시설로서는 이절기, 절단기, 절임통, 세척조, 속늘기 작업대, 무채기, 분쇄기, 양념혼합기, 금속검출기, 깍두기절단기 등의 설비와 냉장창고 등을 갖추어 운영하고 있다.
- 본업소의 주요 생산품목은 배추김치, 기타김치로 연간 생산량은 약 000kg, 매출액은 약 000원이고, 주로 대리점, 학교급식을 납품·판매하고 있다.
- 본 업소는 대표자 포함 00명(사무직 00명, 생산직 00명)으로 구성되어 있으며, 직원의 연령층은 50대 00명, 40대 00명이고, 30대 00명이고, 식품관련학과를 졸업한 직원은 없고(있고), 김치 관련 분야에서 00년 이상 종사한 종업원은 00명 있다.
- 본 업소에서 생산하는 배추김치 00개 제품(포기김치, 맛김치), 기타김치 00개 제품(깍두기, 석박지)으로 총 00개 제품을 생산하고 있다.
- 본 업소의 김치류(배추김치, 기타김치)는 배추, 무를 절임·세척·탈수 후 기타농산물 및 부재료와 혼합하여 생산하고 있으며, 세척공정(CCP-1, 2)과 금속검출 공정(CCP-3)을 중점적으로 관리하고 있다.

중요관리점(CCP)

1) CCP-1BP : 세척공정(절임배추) (업체현황에 맞춰 적용 기준 반영)

절임배추(이절배추)			
<ul style="list-style-type: none"> · 세척 시간 : 00~00초 이상 · 세척 수량 : 00ℓ 이상/00분 · 투입량 : 00kg~00kg 이하/분 · 세척수 교체 : 1회/00시간 · 초기 세척유입수량 : 00톤 이상 			
구분	점 검 방 법	주 기	담당자
세척공정	세척수량(유수량, 초기 세척유입수량) 투입량, 세척시간 세척수 교체주기 세척방법 : 상하3회, 좌우3회이상 흔들기 (각각의 수동조 작업자)	작업 시작 전 작업중 00시간 간격 작업 종료 전 세척수 교체 시	000
개선조치	세척시간 및 세척수량 등 기준치에 미달 할 경우 재세척을 실시한다.		

2) CCP-2BP : 세척공정(기타농산물)

무, 쪽파, 대파, 마늘, 생강			
<ul style="list-style-type: none"> · 세척 시간 : 00초 이상 · 세척 수량 : 00ℓ 이상/00분 · 세척량 : 00kg~00kg/분 · 세척수 교체 : 1회/00시간(품목교체시) · 초기 세척유입수량 : 00톤 이상 			
구분	점 검 방 법	주 기	담당자
세척공정	세척수량(유수량, 초기 세척유입수량) 세척량, 세척시간 세척수 교체주기 세척방법 확인 : -구근류: 손으로 돌려가면서 세척 -엽채류: 상하2회, 좌우3회 세척, 파는 뿌리쪽 을 비벼주고 흔들어 세척	작업 시작 전 작업 종료 전 품목 교체 시 세척수 교체 시	000
개선조치	세척시간 및 세척수량 등 기준치에 미달 할 경우 재세척을 실시한다.		

2

현황

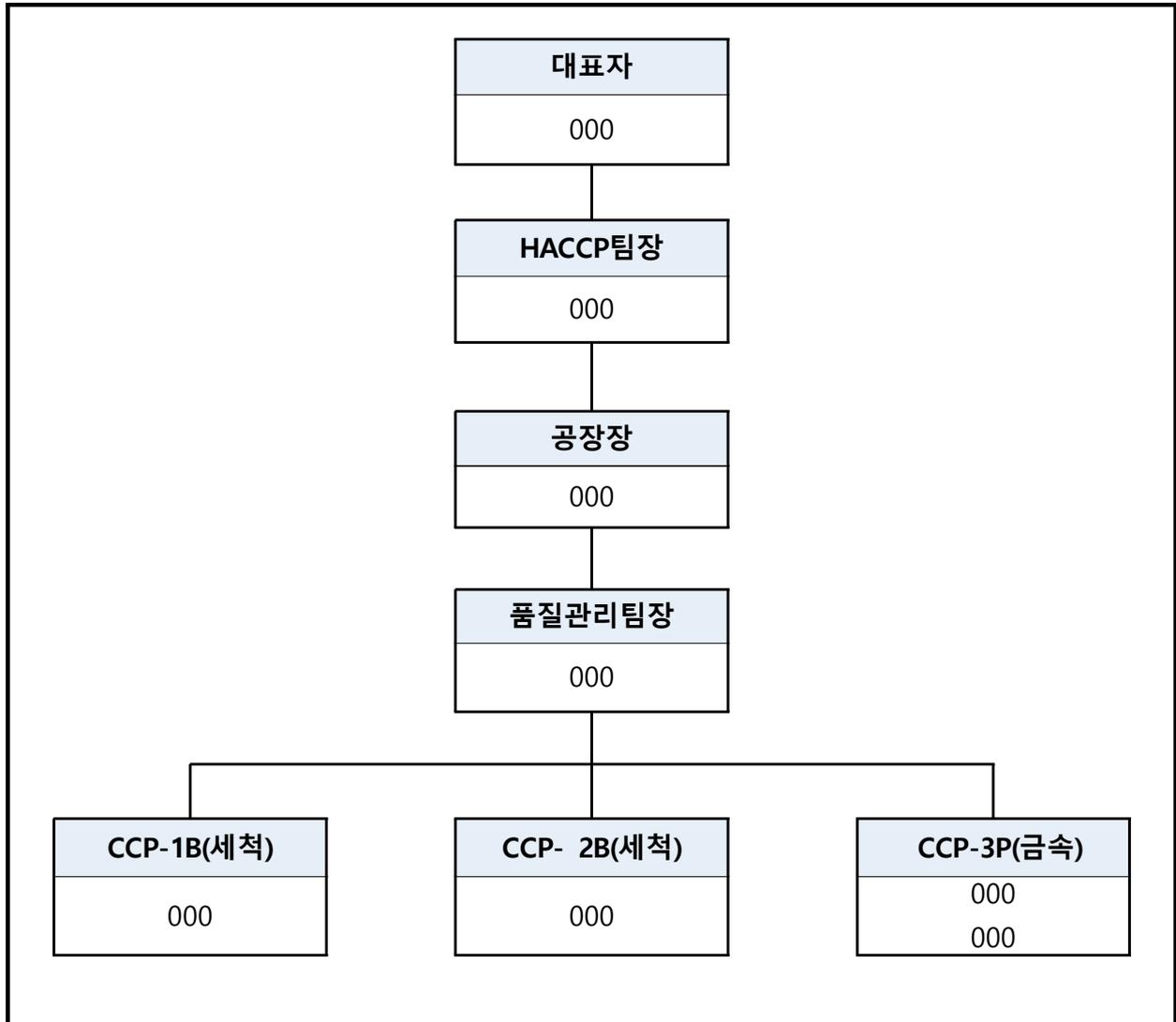
3) CCP-3P : 금속검출공정

철(Fe) 0.00이상, 서스(SUS) 0.00이상 불검출, 감도(00)			
구분	점 검 방 법	주기	담당자
금속검출공정	<p>감도 확인 제품과 표준시편을 금속검출기에 통과시켜 정상 작동여부 확인</p>	<p>포기김치: 4회/일 - 작업시작 전, - 매00시간 마다 - 작업종료 전</p> <p>맛김치,기타김치 - 작업시작 전 - 품목변경 시 - 작업종료 전</p>	<p>000 000</p>
개선조치	<ol style="list-style-type: none"> ① 모니터링 담당자는 즉시 금속검출기 작업을 중지하고, 생산관리팀장에게 보고한다. ② 생산관리팀장은 공정제품을 보류 및 Tag(식별)처리한다. ③ 기계적인 고장 발생시 공무팀에 수리를 의뢰한다. ④ 공무팀이 수리 불가능할 때에는 납품업체에 수리를 의뢰한다. ⑤ 생산관리팀장과 모니터링 담당자는 한계기준 이탈시 작업된 제품을 확인하고 재검사한다. ⑥ 생산관리팀장과 모니터링 담당자는 금속검출기의 이상 발생 시점 이전 정상 작동 확인(점검) 이후에 생산된 제품을 다시 검사한다. ⑦ 모니터링 담당자는 그 내역을 기록 및 유지 관리한다. 		

3

HACCP팀 구성 및 역할

HACCP팀 조직도



3

HACCP팀 구성 및 역할

HACCP팀 업무 및 인수인계

담당	업 무	주 기	관련기록	인수인계	
대표자 (000)	종사자 위생교육	매월첫째 월요일	교육일지	HACCP팀장	
	폐기물 처리 및 상태 확인	매일	육안확인		
		월1회 이상	외부업체		
HACCP 팀장 (000)	HACCP 기준서 승인	제정시	기준서	품질관리 팀장	
	중요관리점(CCP)검증점검표 작성	매주 첫째월요일	중요관리점 검증점검표		
	완제품 검사의회 여부 확인	분기(6개월 1회이상)	-		
	중요관리점 점검내용 개선 및 승인	매일	작업 종료 후 CCP 모니터링일지		
	작업장 위생상태 점검내용 확인 및 승인 - 청결작업구역 교차여부 확인 - 식품위생법 시설기준, 영업자 준수사항 등 확인	매일	작업 중		작업장점검표 부대시설점검표 작업장위생관리 점검표 개인위생점검표 제조시설설비 점검표
공장장 (000)	냉장창고 내부청소 상태 확인, 작업장 벽 청소 상태, 제조 설비(제품과 직접 닿지않는 부분) 청소소독상태 등을 확인	매주	금요일	품질관리 팀장	
	위생복 및 외출복장의 구분보관 여부, 종사자복장 및 위 생상태, 위생설비 이상 유무 등 확인	매일	작업 시작 전		
	작업장 밀폐상태, 작업도구의 파손여부 등 시설설비 고장 여부 및 관리상태 점검	매일	작업 종료 후		작업장점검표 부대시설점검표 작업장위생관리 점검표 개인위생점검표 제조시설설비 점검표
	작업장 바닥, 벽, 배수로 청소소독 상태, 제조설비(제품과 닿는 부분) 청소소독상태 확인	매일	작업 종료 후		
	원부재료 입고 및 재고관리	입고시, 출고시	원료수불부		
	작업장, 냉장창고 내부 온도 확인	매일	작업 중		온도점검표
품질관리 팀장 (000)	작업장 전체 청소상태확인, 작업자위생교육실시 및 확인	매월	매월 첫째주 월요일	HACCP팀장	
	원부재료 검수 및 시험성적서 수령여부 확인	입고시, 주기별	작업장위생관리 점검표 교육일지		
	공정, 완제품 관리	1회/일 (작업시)	입고검사점검표 시험성적서		
	완제품 검사의회 관리	분기	-		공정관리점검표 완제품검사점검표
	중요관리점 점검 확인 모니터링 장비 사용전후 세척·소독상태 확인	1회이상/일 (작업시)	CCP 모니터링일지		
	방충방서설비 포획 개체수 확인	매주	금요일		
	냉장창고 온도계, 금속검출기 등 검교정	년1회이상	교정관리대장 검교정성적서		
	이물에 대한 확인 및 대책, 집계	매일	부적합품보고서 부적합품관리대장		
000 000	중요관리점(세척공정) 관리	매일	정해진 주기에따라	CCP-1,2(세척) 모니터링일지	공장장
000 000	중요관리점(금속검출공정) 관리	매일	정해진 주기에따라	CCP-3(금속검출) 모니터링일지	공장장

주기적으로 관리해야 할 위생, 공정관리는 별첨(작업장 위생관리 점검표, 공정관리점검표 등)에 따라 매일, 주간, 월간, 분기, 연간별로 점검·확인한다

1) 주기적 관리내용

- ① 본 업소에서는 **매일** 종업원 개인위생관리·제조설비 정상작동 여부·제조공정 적정성·작업장 청결상태 등을 전반적으로 확인·관리 한다.
- ② 본 업소에서는 **매주** 방충·방서설비에 포획된 개체수, 작업장, 부대시설 등의 관리상태를 확인한다.
- ③ 본 업소에서는 **매월** 작업장 내 전체청소, 원·부재료 보관상태, 종업원 위생교육, 중요관리점(CCP) 검증 등을 확인한다.
- ④ 본 업소에서는 **매년** 냉장창고 온도계 등 검·교정 및 금속검출기 등 모니터링 도구에 대한 정기적인 검증(교체)를 실시·관리한다.
- ⑤ 본 업소에서는 **분기별** 완제품 검사를 실시·관리하고, **주기별**로 원·부재료에 대한 시험성적서를 수령·관리한다.

2) 팀원별 관리내용

- ① 대표자(000)는 **매월 첫째주 월요일**에 종사자위생교육을 실시하고 교육일지를 작성·관리하고, **매일** 작업 종료시 폐기물 처리상태를 확인한다.
- ② HACCP팀장(000)은 **매월 첫째 주 월요일**에 중요관리점(CCP) 검증을 실시하고 기록관리한다.
- ③ 공장장(000)은 **정해진 주기에 따라** 「작업장, 부대시설, 작업장위생관리, 개인위생, 제조시설설비, 온도 점검표」를 작성·관리한다. 작업 중에 청결작업 구역에 교차오염 발생여부를 확인하고, 냉장창고 내부청소 상태, 작업장 벽 청소 상태, 제조설비(제품과 직접 닿지 않는 부분) 청소·소독 상태 및 작업장 및 냉장창고 온도를 점검한다.

- ④ 품질관리(000)는 **매월 첫째 주 월요일에** 작업자 위생교육여부, 작업장 전체 청소 상태를 확인한다.

매일 작업 중에는 공정별 설정된 관리기준에 따라 운영이 되고 있는지 점검·확인하고, 완제품의 상태가 양호한지 확인한다. 또한, 중요관리점이 설정된 기준을 준수하고 기록관리가 되고 있는지 여부와 모니터링장비의 사용 전후 세척·소독 관리 등을 확인한다.

매일 작업 후에는 원료, 공정, 제품 등에서의 이물 발생에 대한 사항을 확인하고, 폐기물이 주기적으로 반출되고 있는지 여부와 작업장 및 제조 시설설비 등에 대한 청소상태를 점검·확인한다.

매주 금요일에는 방충방서설비에 포획된 개체수를 확인한다.

☞ 방충방서 설비 확인 결과 개선조치(작업장 방역 등)가 필요한 경우 주말을 이용하여 실시한다.

분기별에는 완제품검사 의뢰하고 결과를 확인·관리한다

매년 12월 마지막 주 월요일에는 온도계, 수량계 등의 검·교정(교체), 금속검출기 정기점검, 용수검사 등을 의뢰하고 그 결과를 확인·관리한다.

원·부재료 입고 시에 필요시 시험성적서 수령 및 확인하고 제품의 상태, 운송차량 온도 등을 점검한다.

- ⑤ 모니터링 담당자(000, 000)는 **작업이 이뤄지는 동안에** 「중요관리점(세척공정, 금속검출공정)」를 운영·관리한다.

5

제품설명서

No	제 품 명	원 재 료
1	포기김치	절임배추[배추%, 정제염%], 무%, 고춧가루%, 마늘%, 생강%, 새우젓%, 멸치액젓%, 풀(밀가루)%, 재제염%, 파%, 양파%, 설탕%
2	맛김치	절임배추[배추%, 정제염%], 무%, 고춧가루%, 마늘%, 생강%, 새우젓%, 멸치액젓%, 풀(밀가루)%, 재제염%, 파%, 양파%, 설탕%
3	깍두기	절임무[무%, 정제염%], 고춧가루%, 마늘%, 생강%, 새우젓%, 멸치액젓%, 풀(밀가루)%, 재제염%, 양파%, 설탕%
4	석박지	절임무[무%, 정제염%], 고춧가루%, 마늘%, 생강%, 새우젓%, 멸치액젓%, 풀(밀가루)%, 재제염%, 양파%, 설탕%
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		

제품설명서 및 제품용도

(업체 품목제 조보고서반영)

제 품 설 명 서			
제품명	포기김치		
식품유형	배추김치/비살균제품		
성상(외관,특성)	소금으로 절인 배추에 양념을 버무린 형상으로, 이미, 이취가 없어야 한다.		
품목제 조보고일	품목제 조보고(변경)일: 20 년 00 월 00 일		
품목제 조보고자			
작성자	000		
작성일자	20 년 00 월 00 일		
성분배 합비율	절임배추[배추%, 정제염%], 무%, 고춧가루%, 마늘%, 생강%, 새우젓%, 멸치액젓%, 풀(밀가루)%, 재제염%, 파%, 양파%, 설탕%		
완제품규격	구분	법적규격	사내규격
	성상	고유의 색택을 가지고 이미, 이취가 없어야 한다.	고유의 색택을 가지고 이미, 이취가 없어야 한다.
	생물학적	<i>Bacillus cereus</i> : 10,000 이하/1g 당, <i>Clostridium perfringens</i> : 100 이하/1g 당	대장균 : 음성 <i>Bacillus cereus</i> : 10,000 이하/1g 당 장출혈성대장균 : 음성 <i>Listeria monocytogenes</i> : 음성 <i>Clostridium perfringens</i> : 100 이하/1g 당
	화학적	납(mg/kg) : 0.3 이하 카드뮴(mg/kg) : 0.2 이하 타르색소 : 불검출 보존료 : 불검출	납(mg/kg) : 0.3 이하 카드뮴(mg/kg) : 0.2 이하 타르색소 : 불검출 보존료 : 불검출
	물리적	이물 : 불검출	이물 : 불검출 (단, 금속이물 Fe : 0.0 mm 이상, SUS : 0.0 mm 이상 불검출)
포장방법	-내포장재(PE)에 제품을 넣고 밀봉한 후, 외포장재(PP/종이박스)에 담는다.		
포장재질	-내포장재 : PE - 외포장재 : PP/종이박스		
포장단위	1 kg ~ 20 kg		
보관·유통주의사항	-보관 : 직사광선을 피하고 냉장보관 (0~10℃) -유통 : 냉장탑차 (0~10℃)로 운송		
사용 용도	소비대상	-성인 남,여 (아동포함, 단체급식 및 일반소비자)	
	섭취방법	-그대로 또는 찌개, 볶음 등 조리하여 섭취	
유통기한	-제조일로부터 90일까지 (냉장보관)		
표시사항	-내포장재(스티커) : -외포장재 :		
기타사항	- 제품유통 중 취급부주의로 인한 포장재 파열방지 - 보관·유통 주의사항 준수		

○ 본 업소에서 생산하는 제품에 대한 제품설명서는 첨부 0.0와 같다.
(AAA-HACCP-02-04)

6

작업장 평면도

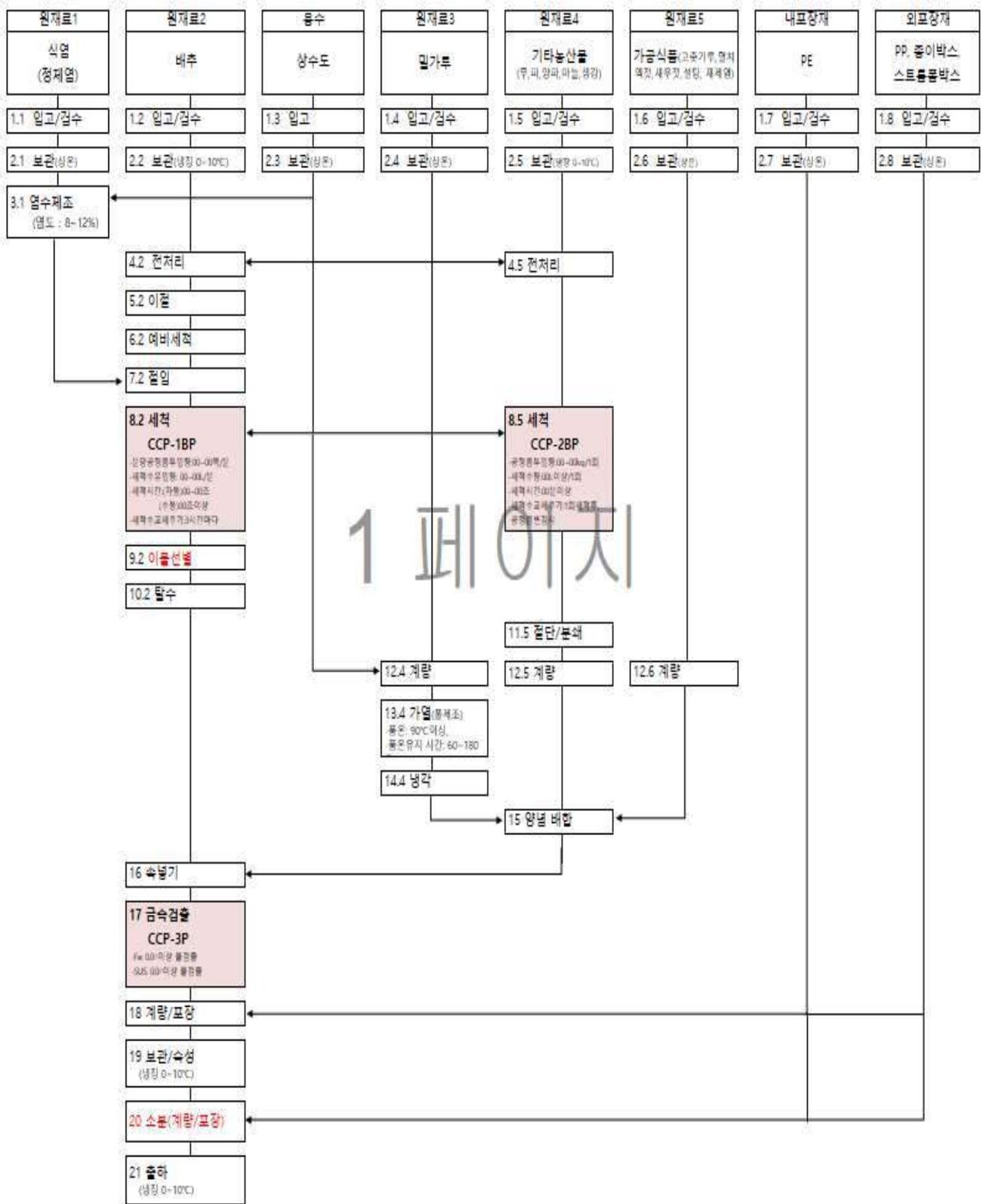
공장도면

구역설정			
총면적	000 m ²		
일반구역	전처리실, 절임 및 세척실, 보관창고	청결구역	탈수 및 대기실, 절단/배합/속냉기실, 외박스소독/대기실

(업체 도면 반영)

7

제조공정도(배추김치-포기김치)



○ 본 업소에서 생산하는 제품에 대한 제조공정도는 첨부 0.0와 같다.
(AAA-HACCP-02-05)

위해요인 및 예방조치

- 본 업소에서 생산하는 김치류(배추김치, 기타김치)에서 발생할 수 있는 위
해요소를 분석해 보면 다음과 같다.
 - 생물학적 위해요소로는 바실러스 세레우스, 리스테리아 모노사이토제네스,
황색포도상구균, 살모넬라, 장출혈성대장균 등 식중독균과 대장균군 등이
있다.
 - 화학적 위해요소로는 잔류농약, 납, 카드뮴 등이 있다
 - 물리적 위해요소로는 금속성이물, 돌, 플라스틱, 비닐조각, 흙, 벌레, 머리
카락 등이 있다.

- 이의 위해요소를 효율적으로 관리하기 위한 방법으로는,
 - **생물학적 위해요소인 식중독균**은 세척공정을 통해 제어될 수 있다.
세척공정의 경우 식중독균이 완전 제거·사멸되는 것은 아니라, 오염 및 증
식을 최소화 하는 것이므로, 세척 후 종업원 및 시설·설비로부터 교차오염
방지, 공정대기 시간 최소화 등의 관리를 병행한다.
⇒ 특히, 식중독균은 **세척공정** 이후에 오염될 경우 제어가 어려우므로 철저한
개인위생관리 및 작업환경(작업장, 제조설비·도구 등)에 대한 세척·소독관
리를 통해 교차오염을 방지하여야 한다.
 - **화학적 위해요소인 잔류농약, 중금속** 등을 관리하기 위해서는 주기적으로 원
료, 제품 등에 대해 검사를 실시(외부검사기관 의뢰)하여 적합성 여부를 판단
하고 관리해야 한다.
 - **물리적 위해요소인 이물** 등을 관리하기 위해서 제조공정에서 혼입될 수 있
는 금속파편, 나사, 너트 등의 금속성 이물은 금속검출 공정을 통해 관리 하며,
돌, 플라스틱 등 경질성 이물, 비닐, 노끈 등 연질성 이물은 세척공정을 통해서
관리 될 수 있도록 한다.

위해 요소 평가 원칙

○ 심각성 평가

- 원·부재료 및 공정별로 확인된 위해요소를 아래의 심각성 판단기준에 따라 해당 위해요소에 대한 심각성을 평가한다.
- 인체에 건강장애를 일으키는 정도를 말한다.
- 심각성은 <표.1>과 같이 높음(3), 보통(2), 낮음(1)의 3단계로 구분한다.
- 각각의 평가 기준에 대한 대상항목은 FAO(Food and Agriculture Organization) 및 CODEX(Codex Alimentarius Commission) 분류표를 근거로 한 것이며 이에 대한 새로운 사실 또는 변경이 있을 경우에는 수정한다.
- 조사 및 정리된 자료를 바탕으로 객관적으로 해당 위해요소가 심각성의 어느 기준에 해당 되는지를 결정한다.

○ 발생가능성 평가기준

- 발생가능성은 <표.2>와 같이 높음(3), 보통(2), 낮음(1), 의 3단계로 구분하며 각각의 평가기준에 대한 내용은 실제 당사 현장에서의 발생 사례 등 경험과 역학적인 조사결과, 조사 및 정리된 자료를 바탕으로 한 문헌상 또는 이론상에서의 발생 정도를 정량적으로 평가 한다.
- 조사 및 정리된 자료를 바탕으로 객관적으로 해당 위해요소가 발생 가능성의 어느 기준에 해당되는지를 결정한다.

○ 위해성(인체영향가능성)에 대한 평가기준

- 객관적으로 평가된 발생가능성과 심각성에 대한 기준을 <표.3>의 “위험도 평가도”에 의거 다음과 같이 해당 위해요소의 최종적인 위해성을 결정한다.
- 최종적으로 “위해도 보통”이상의 값(3점 이상)을 가지는 위해요소를 중요(Critical)위해요소 HACCP PLAN 에 포함하는 것으로 결정한다.

8

위해요소 분석 및 공정별 관리방법

<표.1> 심각성 평가기준

평가 기준		대상 항목			기준 점수	
구분	기준내용	종류	CODEX 기준	FAO 기준		자체 평가
매 미 배	사망을 포함하여 건강에 중대한 영향을 미침 (급성장애: 위해수준이 높음)	B	- Clostridium botulinum toxin - Salmonella (typhi) - Shigella dysenteriae - Listeria monocytogenes(일부) - Escheichia coli 0157:H7 - Vibrio cholerae - Vibrio vulnificus - Hepatitis A,E virus - Brucella spp.	- Clostridium botulinum - Salmonella typhi - Listeria monocytogenes - Escheichia coli 0157:H7 - Vibrio cholerae - Vibrio vulnificus	- Listeria monocytogenes - 장출혈성 대장균	3
		C	- 화학오염물질, 식품첨가물, 중금속 등에 의한 직접적인 오염	- 마비성 패류중독 - 기억상실성 패독	-	
		P	- 소비자에게 치명적인 해 또는 상처를 입힐 수 있는 물질 (금속, 유리조각 등)	- 유리조각 - 금속성 이물	- 금속성 이물 - 유리조각	
매 미 배	잠재적으로 넓은 전염성이 있는 것으로 입원 (만성장애: 위해수준이 보통)	B	- 장내병원성 Escheichia coli - Salmonella spp. - Shigell spp. - Vibrio parahaemolyticus - Listeria monocytogenes - Rota virus - Norwalk virus	- Brucella spp. - Campylobacter spp. - Salmonella spp. - Shigell spp. - Streptococcus type A - Yersinia enterocolitica - hepatitis A virus	- 대장균/군 - 분원성대장균 - 진균 - 살모넬라	2
		C	- 타르색소 - 잔류농약 - 잔류용제 (톨루엔, 프탈레이트 등) - 잔류훈증약제 - 잔류세제	- Mycotoxins - Ciguatera toxin - 잔류농약 - 중금속	- 타르색소 - 잔류농약 - 중금속(납, 카드뮴, 비소) - 이산화황 - 총아플라톡신 - 제랄레논 - 오크라톡신 - 대옥시니발레놀 - 푸모니신 - 보존료 - 벤조피렌 - 페로시안화이온 - 잔류용제(톨루엔) - 산가 - 멜라민 - 산화방지제 - 향생물질	
		P	- 돌, 나무조각, 플라스틱 등 경질이물	- 돌, 플라스틱 등 경질이물	- 플라스틱 - 나무조각 - 돌 (경질이물), 쇳가루	
매 미 배	제한적인 전염성이 있는 것으로 개인에 제한된 질병 (무증상, 잠재적 장애: 위해수준이 낮음, 건강에 가벼운 영향, 질환)	B	- Bacillus cereus - Clostridium perfringens - Campylobacter jejuni - Yersinia enterocolitica - Staphylococcus aureus toxin	- Bacillus spp. - Clostridium perfringens - Staphylococcus aureus - Norwalk virus - Most parasites	- Bacillus cereus - 황색포도상구균 - clostridium purpringens	1
		C	- Somnolence(졸음) 또는 일시적인 allergy 등의 증상을 수반하는 화학물질 오염 등	- Histamine-like substances - 식품첨가물	- 인공감미료 - 잔류염소(세척, 소독제) - 알러지 유발물질	
		P	- 머리카락, 비닐 등 연질이물	- 비닐, 머리카락 등 연질이물	- 머리카락 - 비닐 - 먼지 - 탄화물 - 곤충, 벌레 - 종이조각 - 지푸라기 - 실	

8

위해요소 분석 및 공정별 관리방법

<표.2> 발생가능성 기준

빈 도	기 준	평 가
높 음	해당 위해요소가 지속적으로 자주 발생 (3반복 실험 결과 2건 이상 발생, 지난 1년 평균 2건/월 이상 발생)	3
보 통	해당 위해요소가 간헐적으로 발생 (3반복 실험 결과 1건 발생, 지난 1년 평균 2건/월 미만 발생)	2
낮 음	해당 위해요소의 발생가능성 낮음 (3반복 실험 결과 발생안함, 지난 1년 평균 1건/월 미만 발생)	1

<표.3>의 "위험도 평가도"

발 생 가 능 성	높음 (3)	3	6	9
	보통 (2)	2	4	6
	낮음 (1)	1	2	3
		낮음 (1)	보통 (2)	높음 (3)
		심 각 성		

Risk Level	Risk evaluation
Hazzard	3-9
No Hazzard	1-2

* 점수는 Preliminary Hazard Analysis의 Classic Risk Level Matrix를 인용하여 적용한 것임.
(출처: KIFDA(식품의약품 안전청) 2014.12.15 중소규모 업체를 위한 HACCP 적용 지침서)

- ▶ 1-2점 : "위해도 낮음"
- ▶ 3-9점 : "위해도 높음"
- ▶ 위해도 높음 해당부분을 중요관리점 결정도에 적용하여 CCP와 CP로 구분한다.

원부재료 위해요소 분석 및 관리방법

- 본업소에서 생산하는 김치류(배추김치, 기타김치)의 주요 원료는 다음과 같다.

구분	원료명	보관방법
농산물		실온/저온
기타원료		실온
		실온
분말원료		실온
물(용수)	상수도	실온
포장재	내포장재 : 폴리에틸렌(PE):내면 외포장재 : P-Box	상온

(업체 내부 운영 현황 반영, 거래업체/협력업체 사항, 정보 등을 언급, 입고시 관리사항 언급)

- 농산물 원료는 산지나 000(유통업체명)에서 구입하여, 농산물 구입처의 상온차량으로 운송되어 입고되고 있다. 농산물의 포장상태는 비닐포장이나 P-Box 등으로 1차 포장되어 있으나 밀봉포장은 아니다. 따라서 운송 및 보관과정 중에 짓무름이 발생될 수 있으므로 입고 시 육안으로 확인하고 가능한 바로 전처리 후 제조·가공한다.
- 고춧가루는 HACCP인증업체인 000(업체명)에서 납품받고 있으며, 시험성적서를 주기적으로 수령하며, 입고 시 육안검사를 통해 관리한다.
- 기타원료(멸치액젓, 새우젓)은 HACCP지정업소인 000(업체명) 납품받고 있으며, 시험성적서를 주기적으로 수령하며, 입고 시 육안검사를 통해 관리한다.
- 소금은 000(업체명)에서, 설탕, L글루타민산나트륨은 000(제조업체명 or 유통업체명)에서 입고되고 있으며, 제품에 대한 시험성적서를 주기적으로 수령하며, 입고 시 육안검사를 통해 관리한다.
- 포장재는 000(업체명)에서 납품받고 있으며, 시험성적서를 주기적으로 수령하며, 입고 시 육안검사를 통해 관리한다.

8

위해요소 분석 및 공정별 관리방법

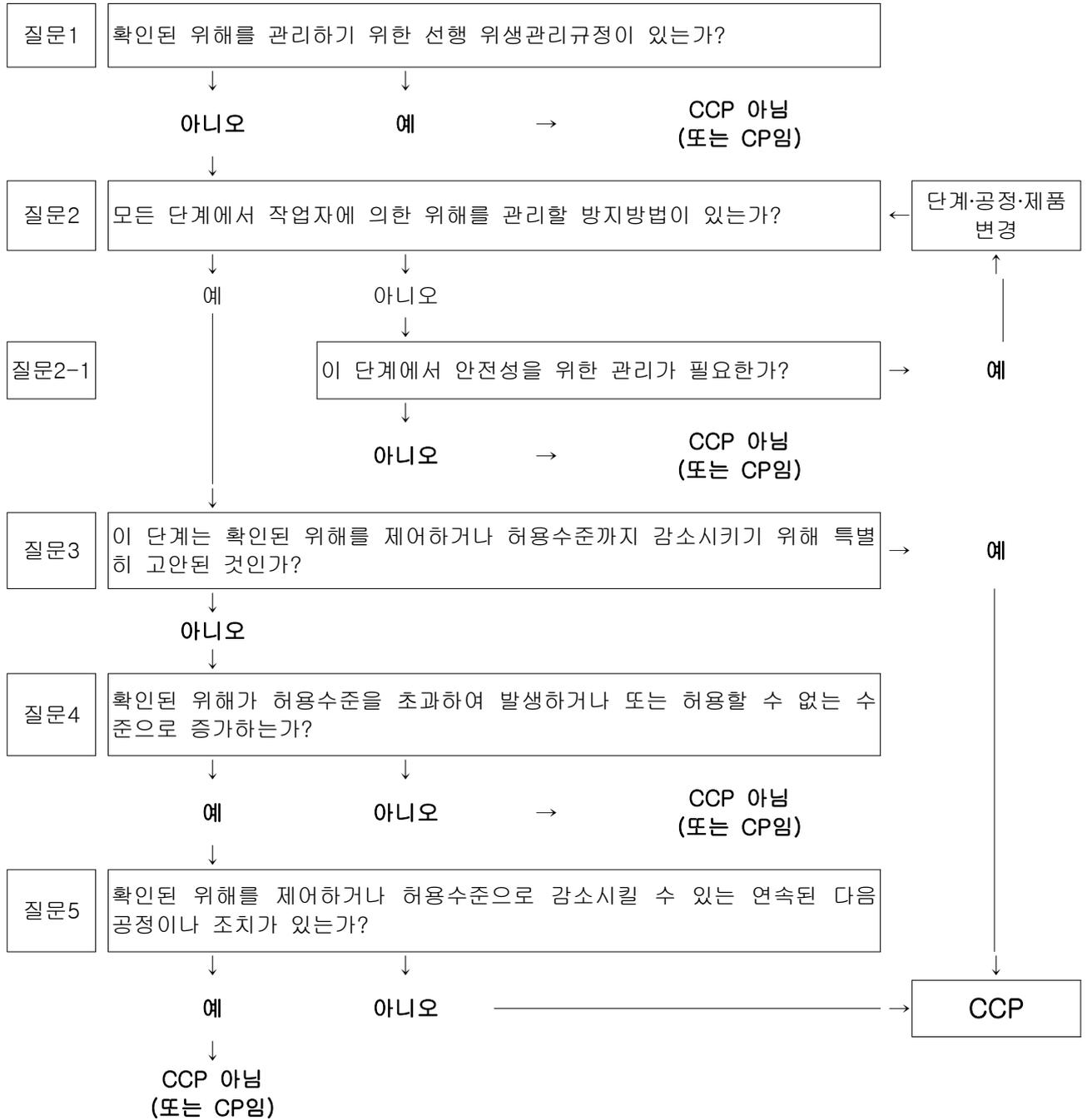
위해 요소 분석표

(사용 원료 및 공정에 대한 사항 반영)

- 본 업소에서 생산하는 제품에 대한 원부재료 위해요소분석표는 첨부 0.0와 같다. (AAA-HACCP-02-08)
- 본 업소에서 생산하는 제품에 대한 공정별 위해요소분석표는 첨부 0.0와 같다. (AAA-HACCP-02-09)

일련 번호	원부자재명	위해요소			위해 평가				예방조치 및 관리방법
		구분	위해종류	발생원인	심각성	발생가능성	결과	위해여부	
		B							
		C							
		P							

CCP결정도



9

CCP결정

○ 본 업소에서 생산하는 제품에 대한 원부재료 및 공정별 위해요소분석에 따라 CCP 결정도 적용 결과는 첨부 0.0와 같다. (AAA-HACCP-02-10)

원부재료/ 제조 공정	위해요소	질문 [1]	질문[2]	질문[2-1]	질문[3]	질문[4]	질문[5]	CCP 또는 CP
		확인된 위험을 관리하기 위한 선행위생관리 규정이 있으며 잘 관리되고 있는가? 예→CP 아니요→질문2	모든 단계에서 작업자에 의해 위험을 관리할 방지방법이 있는가? 예→질문 3 아니요→질문 2-1	이 단계에서 안전성을 위한 관리가 필요한가? 예→단계, 공정, 제품 변경 후 질문 2 이동 아니요→CP	이 단계는 확인된 위험을 예방 제어하거나 허용수준까지 감소시키기 위해 특별히 고안된 것인가? 예→ CCP 아니요→ 질문 4	확인된 위험이 허용수준을 초과하여 발생 하는가 또는 허용할 수 없는 수준으로 증가 하는가? 예→ 질문 5 아니요→ CP	확인된 위험을 제어하거나 허용수준으로 감소시킬 수 있는 연속된 다음 공정이나 조치가 있는가? 예 → CP 아니요 → CCP	

CCP-2[기타농산물 세척]

기타농산물 세척 공정 전/후 공정품에 대한 생물학적, 물리적 위해요소 분석항목

- ✓ 일반세균
- ✓ 대장균군
- ✓ 장출혈성대장균
- ✓ 리스테리아 모노사이토제네스
- ✓ 살모넬라
- ✓ 바실러스 세레우스
- ✓ 황색포도상구균
- ✓ 클로스트리디움 퍼프리젠스
- ✓ 연질·경질이물(발생되는 종류 언급)

		결과			
		1차		2차	
분석항목		전(CFU/g)	후(CFU/g)	전(CFU/g)	후(CFU/g)
무 (세척조건)	일반세균				
	대장균군				
	리스테리아 모노사이토제네스				
	장출혈성대장균				
	살모넬라균				
	바실러스 세레우스				
	황색포도상구균				
	클로스트리디움 퍼프리젠스				

(외부의뢰:

검사업체명, 날짜 등

)

* 이물검사결과 전후 관능검사에 대한 사항 추가 반영

CCP-3[금속검출]

□ “금속검출공정”에 대한 한계기준 설정 방법

- 1) 원료 및 공정 환경에서 유래 가능한 모든 금속 이물의 종류와 수를 조사·정리한다. 조사 결과에는 사진 및 크기, 수를 기재하고, 크기가 가장 작은 이물을 명시한다.
- 2) 금속검출기 자체의 최적 감도를 설정한다.
 - ① 금속검출기의 제어판을 조작하여 감도에 따른 위치별 테스트 피스의 검출 양상을 조사하여 결과를 기록한다.
 - ※ 금속검출기마다 감도를 나타내는 수치나 표시 방식은 다르므로, 여러 가지 감도 조건 중 가장 검출력이 높은 조건을 찾아낸다.
 - ② 적절한 기계감도 설정 후, 이물이 없는 것으로 확인된 공정품을 금속검출기에 위치별로 통과시켜 검출이 되는지의 여부를 확인하고 기록한다.
 - ※ 제품의 물성, pH, 염도, 수분함량 등은 금속검출기의 감도에 영향을 줄 수 있으므로, 제품 특성에 따른 오작동 여부를 판단하는 과정이다.
 - ③ 이물이 없는 것으로 확인된 공정품에 테스트 피스를 넣고, 테스트 피스의 크기별, 위치별로 금속검출기의 검출 성능을 시험하고 기록한다.
- 3) 과정 1)에서 찾아낸 크기가 가장 작은 이물을 공정품의 다양한 위치에 넣고, 과정 2)에서 설정된 기계감도 조건으로 해당 이물의 검출 여부를 확인한 후 결과를 기록한다.
- 4) 만일, 원료 및 공정 환경에서 유래할 수 있는 가장 작은 크기의 이물이 검출되지 않는 경우, 해당 이물이 검출될 수 있도록 금속검출기 감도를 조정하여 재실험한다.

※ 동일 공정에서 유사 원료로 생산된 제품의 경우 대표 제품을 선정하여 실험 가능 (생산제품의 한계기준 중 가장 열악한 조건이나 위해성이 높다고 판단되는 제품 선정)

1) 세척공정(절임배추, 절임열무, 절임알타리무우)

- 절임이 끝난 배추를 꺼내서 세척조(자동 0단, 수동 0단)에 투입하여 원료투입량 00kg~00kg이하/분, 세척시간 00초이상, 세척수량 60ℓ이상/분(초기세척유입수량 00톤 이상)의 기준에 맞게 세척한다. 세척수 교체는 설정된 주기에 따라 실시한다.
 - 식중독균 등 생물학적인 위해와 원료나 공정상 혼입된 이물을 제거하고 균일한 품질을 확보하기 위하여 투입량, 세척시간, 세척수량을 작업시작전, 작업중 00시간 마다, 작업종료전, 세척수 교체시 확인·기록한다.
 - 원료투입량은 세척조에 투입하는 것을 육안 확인하고, 초기 세척유입수량은 세척조에 물을 채우기 전/후의 수량계를 확인한다. 세척 수량은 수량계를 이용하고, 세척시간은 타이머로 확인한다.
 - 세척시간, 투입량, 세척수량이 설정된 기준대로 운영되었을 경우에는 다음공정을 진행하고, 세척시간 및 세척수량이 기준치에 미달 또는 원료량이 초과할 경우 재세척을 실시한다.
- ※기준 이탈 상황에 따라, 세척된 공정품의 상태(육안확인 등)에 따라 재세척 조건을 다르게 적용할 수 있다.
- 세척공정을 재실시하여 품질에 이상이 없으면 다음 공정을 진행하고, 이상이 있으면 폐기한다. 또한 기준에 맞지 않는 경우에는 그 내용과 개선조치 내용을 세척(절임배추)모니터링 일지(AAA-HACCP-03-02)에 기록한다.
 - 타이머, 수량계의 정상작동 여부를 확인하기 위해, 연 1회 이상 검·교정(교체) 등을 통해 이상 유무를 확인한다.

2) 세척공정(기타농산물)

- 기타농산물을 세척조(00단 수동?자동?세척조)에 투입하여, 세척시간 00초 이상, 세척량 00~00kg/분, 세척수량 00ℓ이상/분, 초기 세척유입수량 00톤 이상, 세척수는 설정된 주기 또는, 품목변경시마다 교체한다.
- 식중독균 등 생물학적인 위해와 원료나 공정상 혼입된 이물을 제거하고 균일한 품질을 확보하기 위하여 원료투입량, 세척시간, 세척수량 등 설정된 기준이 유지되는지 여부를 작업시작 전, 후 확인·기록한다.
- 원료투입량은 세척조에 투입하는 중량을 확인하고, 초기 세척유입수량은 세척조에 물을 채우기 전/후의 수량계를 확인한다. 세척 유수량은 수량계를 이용하고, 세척시간은 타이머로 확인한다.
- 각 대상별 원료 투입량, 세척수량, 세척시간을 준수 했을 경우는 다음 공정을 진행하고, 세척시간 및 세척수량이 기준치에 미달 또는 원료량이 초과할 경우 재세척을 실시한다.
 - ※ 기준 이탈 상황에 따라, 세척된 공정품의 상태(육안확인 등)에 따라 재세척 조건을 다르게 적용할 수 있다.
- 세척공정을 재실시하여 품질에 이상이 없으면 다음 공정을 진행하고, 이상이 있으면 폐기한다. 또한 기준에 맞지 않는 경우에는 그 내용과 개선 조치 내용을 세척(기타농산물)모니터링 일지(AAA-HACCP-03-02)에 기록한다.
- 타이머, 수량계의 정상작동 여부를 확인하기 위해, 연 1회 이상 검·교정(교체) 등을 통해 이상 유무를 확인한다.

3) 금속검출공정

- 속넣기/배합이 완료된 제품을 컨베이어벨트에 올려놓고 금속검출기를 통과시킨다. 검출 신호 발생 시 금속이물이 혼입된 제품을 제거하고 기록 관리한다.
- 금속이물을 제거하고 균일한 품질을 확보하기 위하여 금속검출기의 정상작동 유무를 작업시작 전, 후, 작업중 2시간마다 확인·기록한다.

※ 금속검출기 정상 작동유무를 2시간 마다 실시하는 이유는 금속검출기의 입력전압 불균형, 이송벨트 속도 변동 등 가동상태가 지속적으로 유지되는지 확인·관리하기 위함이다.

- 금속검출기의 감도 확인 방법은 다음과 같다.
 - ① 기기감도의 설정 조건을 확인한다.
 - ② 표준시편 【금속 이물(Fe, SUS)의 크기가 Fe 0.0 ϕ 이상, SUS 0.0 ϕ 】 과 금속이물이 없는 것으로 확인된 공정품을 각각 금속검출기에 통과시켜 인식 여부를 확인한다.
 - ③ 금속이물이 없는 것으로 확인된 제품에 표준시편을 넣고 인식 여부를 확인한다.
- 금속성 이물이 제품에서 검출된 경우, 공정품에 혼입된 금속이물의 출처를 조사하여 그 원인을 제거한다. 금속이물 검출내역(한계기준 이탈사항) 및 개선조치 사항을 일지에 기록한다.
- 금속검출기의 고장이 확인된 경우, 즉시 수리하고, 이전 모니터링 시점부터 고장 확인 시점까지 금속검출기를 통과한 공정품을 재통과 시킨 후 그 결과를 기록한다. 즉각적인 수리가 불가능할 경우, 공정품을 교차오염이 되지 않도록 조치하여 냉장창고에 보관한 후 수리가 끝나면 금속검출기의 정상 작동을 확인한 후 제품 생산을 재개한다.
- 금속검출기의 정상작동 여부를 확인하기 위해, 연 1회 이상 금속검출기 검·교정 등을 통해 이상 유무를 확인한다.

검증의 계획수립 및 검증원 자격요건

- 최초검증 및 일상검증, 정기검증, 특별검증에 대한 연간 계획을 수립한다.
- 검증원 자격요건

✓ 동종업종에 00년 이상의 이상의 경력을 갖춘 자, HACCP팀장
 ✓ HACCP전문가 과정, 팀장과정을 공인기관에서 수료한 자 등

검증의 실시 시기 및 검증내용

- 최초검증

HACCP 실시 상황 평가표(식품의약품안전청 고시)를 참고하여 최초 실행 시 실시

- ✓ HACCP 계획의 최초 실행과정, 즉 해당 계획서가 작성된 이후 현장에 적용하면서 실제로 해당 계획이 효과가 있는지 확인하고 부적합 사항에 대하여 부적합 보고서를 작성하여 관리한다. (유효성 평가)
- 발생가능한 모든 위해요소를 확인·분석하였는지 여부
 - 제품설명서, 공정흐름도의 현장 일치 여부
 - CP, CCP 결정의 적절성 여부
 - 한계기준이 안전성을 확보하는데 충분하지 여부
 - 모니터링 체계가 올바르게 설정되어 있는지 여부

- 일상검증

중요관리점(CCP) 검증 점검표를 이용하여 매일 실시

- ✓ CCP공정에 대한 준수여부, 이탈시 조치사항 및 기록여부 확인 (실행성 평가)
- 작업자가 CCP 공정에서 정해진 주기로 측정이나 관찰을 수행하는지 현장 관찰
 - 한계기준 이탈 시 개선조치를 취하고 있으며, 개선조치가 적절한 지 확인
 - 개선조치 실제 실행여부와 개선조치의 적절성 확인을 위하여 기록의 완전성·정확성 등을 자격 있는 사람이 검토하고 있는지 확인
 - 검사·모니터링 장비의 주기적인 검·교정 실시 여부 등을 확인

- 정기검증

HACCP 실시 상황 평가표(식품의약품안전청 고시)를 참고하여 연1회 실시

- ✓ 연1회 HACCP계획 및 기준서의 유효성에 대한 종합적 검증 실시하고 부적합사항에 대하여 부적합보고서 작성 관리 (유효성 검증)
- HACCP실시상황 평가표를 이용한 종합적 검증
 - CCP한계기준에 대한 유효성 검증

- 특별검증

식품이나 공정상 실질적 변경등 특이적 사항 발생 시 마다 실시

- ✓ 새로운 위해정보가 발생시, 해당식품의 특성 변경 시, 원료·제조공정 등의 변동 시, HACCP계획의 문제점 발생 시 해당부분에 대한 재검토

교육·훈련 계획 수립

- 위생 식품안전 및 HACCP관련 교육·훈련에 대한 연간 계획을 수립하여 연간 교육·훈련 계획서를 작성한다.

교육·훈련의 실시 시기 및 교육내용

- 일반 위생교육 및 HACCP 교육 (사내교육)

신입사원 입사 시, 월 1회 이상, 특이사항 발생 시 사내교육 실시

- ✓ 신입사원 입사 시, 월 1회 이상 일반위생관련 교육·훈련 실시, 교육훈련일지에 기록.
 - 작업장 위생수칙, 종업원 준수사항 등 식품안전관련 일반위생교육 실시
 - HACCP 개요, 기준서 내용 등
- ✓ CCP담당자 및 점검담당자를 대상으로 월 1회 이상 CCP관련 사항 및 점검방법 등에 대한 교육·훈련을 실시, 교육훈련일지에 기록
- ✓ 필요 시 외부 기관 및 타업체 견학 실시, 교육훈련일지에 기록

- HACCP적용업소 교육·훈련 법적사항

HACCP적용업소 신규교육 (시행규칙 제 64조 제1항, 제2항)

- ✓ HACCP적용업소 영업자 및 종업원은 HACCP 적용업소 지정일로부터 6월 이내에 신규교육훈련을 이수 (다만, HACCP적용업소로 지정을 받기 위하여 지정 이전에 신규교육훈련을 이수한 영업자 및 종업원은 신규교육훈련을 받은 것으로 본다.)
 - ① 영업자 교육·훈련 : 2시간(식약처 지정교육)
 - ② HACCP팀장 교육·훈련 : 16시간(식약처 지정 교육)
 - ③ HACCP팀원, 기타 종업원 교육·훈련 : 4시간(자체)
- ※ 식품의약품안전처에 지정한 교육·훈련 기관에서 교육 이수

기록(지침 및 점검표)

목 차

1. 중요관리점(CCP) 점검표
2. 지침 및 점검기록관련

 - 작업장점검표
 - 부대시설점검표
 - 작업장위생관리점검표
 - 개인위생점검표
 - 제조시설설비점검표
 - 온도점검표
 - 입고검사점검표
 - 공정관리점검표
 - 완제품검사점검표
 - 방충방서점검표
 - 교정관리대장
 - 부적합보고서
 - 부적합관리대장
 - 지침 등 필요사항 추가하여 반영

3. 중요관리점(CCP) 검증 점검표

문서번호	AAA-HACCP-03-02	금속검출 모니터링일지 CCP-3P(포기김치)	승인자	(서명)
제정일자			검토자	(서명)
개정일자			점검자	(서명)
개정번호	Rev.0			

점검일자	20 년 월 일	범 례	검출[○], 불검출[×]
------	-------------------	--------	---------------

한계기준	Fe 0.00이상, SUS 0.00이상 금속이물 불검출, 감도(00)
------	--

모니터링방법	주기 : 4회 / 일 (작업시작전, 13 : 00 ~ 13 : 30, 16 : 00 ~ 16 : 30, 작업종료후)
	① 감도를 계기판으로 확인한다. ② Fe 0.00이상, SUS 0.00이상 해당 테스트 피스를 좌, 중, 우 통과시켜 감지 여부 확인 ③ 해당제품을 통과시켜 감지 여부확인 ④ 제품 상, 중, 하 각각에 테스트피스를 좌, 중, 우에 넣어 통과시켜 감지 여부 확인 ⑤ 통과량 및 검출량 기록

품목명	시간	감도	구분	테스트 피스			제품	제품 + 테스트 피스									통과량 (kg)	검출량 (kg)	
				좌	중	우		상단			중앙			하단					
								좌	중	우	좌	중	우	좌	중	우			
	:		Fe																
	:		Sus																
	:		Fe																
	:		Sus																
	:		Fe																
	:		Sus																

개선조치 방법	① 모니터링 담당자는 즉시 금속검출기 작업을 중지하고, 생산관리팀장에게 보고한다. ② 생산관리팀장은 공정제품을 보류 및 Tag(식별)처리한다. ③ 기계적인 고장 발생시 공무팀에 수리를 의뢰한다. ④ 공무팀이 수리 불가능할 때에는 납품업체에 수리를 의뢰한다. ⑤ 생산관리팀장과 모니터링 담당자는 한계기준 이탈시 작업된 제품을 확인하고 재검사한다. ⑥ 생산관리팀장과 모니터링 담당자는 금속검출기의 이상 발생 시점 이전 정상 작동 확인(점검) 이후에 생산된 제품을 다시 검사한다. ⑦ 모니터링 담당자는 그 내역을 기록 및 유지 관리한다.
---------	---

발생시간	이탈내역	개선조치 내역 및 결과	조치일자	조치자	확인자

문서번호	AAA-HACCP-03-02	금속검출 모니터링일지 CCP-3P(포기김치제외)						승인자	(서명)										
제정일자								검토자	(서명)										
개정일자								점검자	(서명)										
개정번호	Rev.0																		
점검일자	20 년 월 일	범 례	검출[○], 불검출[×]																
한계기준	금속 불검출(Fe:0.0∅, SUS:0.0∅ 이상), 감도:00																		
점검주기	금속검출기 정상작동 여부 확인					작업시작 전, 품목변경시, 작업종료 후													
	금속검출기에 의한 공정품 확인					작업 중 상시													
모니터링방법	①감도를 계기판에서 확인한다. ②테스트피스(Fe:0.0∅, Sus:0.0∅m)을 좌,중,우 통과시켜 감지여부 확인 ③해당제품을 통과시켜 감지여부 확인 ④제품 상단, 하단 각각에 테스트피스를 좌,중,우에 넣어 통과시켜 감지여부 확인 ⑤통과량 및 검출량을 기록																		
품목명	시간	감도	Fe만 통과			SUS만 통과			제품	제품 + Fe			제품 + SUS			통과량 (Kg)	검출량 (Kg)		
			좌	중	우	좌	중	우		상단		하단		상단				하단	
										좌	중	우	좌	중	우			좌	중
	:																		
	:																		
	:																		
	:																		
	:																		
	:																		
	:																		
	:																		
	:																		
	:																		
	:																		
	:																		
	:																		
	:																		
개선조치 방법	① 모니터링 담당자는 즉시 금속검출기 작업을 중지하고, 생산관리팀장에게 보고한다. ② 생산관리팀장은 공정제품을 보류 및 Tag(식별)처리한다. ③ 기계적인 고장 발생시 공무팀에 수리를 의뢰한다. ④ 공무팀이 수리 불가능할 때에는 납품업체에 수리를 의뢰한다. ⑤ 생산관리팀장과 모니터링 담당자는 한계기준 이탈시 작업된 제품을 확인하고 재검사한다. ⑥ 생산관리팀장과 모니터링 담당자는 금속검출기의 이상 발생 시점 이전 정상 작동 확인(점검) 이후에 생산된 제품을 다시 검사한다. ⑦ 모니터링 담당자는 그 내역을 기록 및 유지 관리한다.																		
	발생시간	이탈내역					개선조치 내역 및 결과					조치일자	조치자	확인자					

<참고>

○ 점검기록관련

- 작업장점검표(AAA-PP-03-02)
- 부대시설점검표(AAA-PP-03-04)
- 작업장위생관리점검표(AAA-PP-03-05)
- 개인위생점검표(AAA-PP-03-06)
- 제조시설설비점검표(AAA-PP-03-13)
- 온도점검표(AAA-PP-03-07)
- 입고검사점검표(AAA-PP-03-15)
- 공정관리점검표(AAA-PP-03-25)
- 완제품검사점검표(AAA-PP-03-27)
- 방충방서점검표(AAA-PP-03-09)
- 교정관리대장(AAA-PP-03-32)
- 부적합보고서(AAA-PP-03-23)
- 부적합관리대장(AAA-PP-03-22)
- 교육일지(AAA-HACCP-03-13)

*필요한 지침 및 서류 등은 선행요건관리기준서(AAA-PP-01-01), HACCP관리기준서(AAA-HACCP-01-01)에 첨부된 지침, 점검표를 활용하여 선택적으로 적용 관리 가능
(추가 운영이 필요한 지침 서류)

검증평가표

검증부적합보고서

검증결과보고서

조도점검표

농산물, 가공품관능검사기준(원부자재규격서 대신으로 소규모에서 적용 관리 요청되는 사항)

세척방법지침(CCP 수동세척관련 : 세척방법기준 지침 요청되는 상황)

교정지침

방충방서관리기준

입실절차지침

퇴실절차지침

복장착용기준

손세척소독지침

교육훈련계획표

HACCP PLAN(세척, 금속검출)

<참고> 소규모 관리 인원이 부족할 경우 일부 항목에 대한 점검 및 기록을 하나로 운영

일반위생관리 및 공정점검표			결 재	작성자	승인자
작성일자		점검자			
주기	관리	점검 내용	기 록		
			예	아니오	
일일 (작업전)	개인 위생	위생복장과 외출복장이 구분하여 보관되고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		종업원의 건강상태는 양호하고 개인장신구 등을 소지하지 않으며, 청결한 위생복장을 착용하고 작업하고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		위생설비(손세척·소독기 등) 중 이상이 있는 것이 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	방출 방서	작업장은 밀폐가 잘 이루어지고 있으며, 방출시설에는 이상이 없는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	이물	파손되거나 고장난 제조설비가 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	입고 보관	냉장창고의 온도가 적절히 관리되고 있는가?(0~10℃이하)	℃		
일일 (작업중)	공정 관리	절임 공정이 적절히 관리되고 있는가?	해당없음		
		원부재료의 전처리(정선 및 선별)와 가열, 소독·행균 공정에 대한 관리사항을 준수하여 운영되고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		완제품의 포장 상태가 양호한가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		모니터링장비는 사용전후 세척·소독을 실시하고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
일일 (작업후)	방출 방서	작업장 주변의 음식물폐기물은 잘 정리되어 보관되어지고 있고, 주기적으로 반출되고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	세척 소독	작업장 바닥, 배수로, 위생시설, 제조설비(식품과 직접 닿는 부분)의 청소·소독 상태는 양호한가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	점검	중요관리점(CCP) 점검표를 작성 주기에 맞게 작성하고, 한계기준 이탈시 적절히 개선조치 하였는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
일일 (입고시)	입고 보관	원·부재료 입고 시 시험성적서를 수령하거나, 육안검사를 실시하고 있는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		냉장제품 입고 시 배송차량온도 및 품온은 적절한가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
주간 (금요일)	방출 방서	쥐뿔, 해충유인 포획장치(날파리, 바퀴벌레 등)에 포획된 개체수는?	별도기록		
	세척 소독	냉장창고 내부 청소 상태는 양호한가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		작업장 벽, 제조설비(제품과 직접 닿지 않는 부분)에 대한 청소·소독 상태는 양호한가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
매월 (첫째 월요일)	세척	작업장 전체 청소 상태는 양호한가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	교육	종업원 위생교육을 실시하였는가?(별도기록)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	검증	중요관리점(CCP) 검증표를 작성하였는가?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
반기별	세척 소독	용수탱크의 청소·소독은 실시하였는가?	해당無 상수도/직수		
	검사	완제품에 대한 외부 검사를 실시하였는가?	20	년 월 일	
년간	점검	수량계, 저울, 타이머 및 냉장창고 온도계는 검교정(교체)하였는가?	20	년 월 일	
		금속검출기에 대한 정기점검을 실시하였는가?	20	년 월 일	
	검사	용수검사(지하수의 경우)를 실시하였는가?	해당無 상수도/직수		
이탈사항		개선조치 및 결과	조치자	확인자	

중요관리점(CCP) 검증점검표		결재	작성자	승인자
작성일자		점검자		
공정	검증 내용	기록		
		예	아니오	
세척공정 (주원료)	종업원이 주기적으로 투입량, 세척시간, 세척수량, 세척횟수, 세척수교체주기를 확인하고, 그 내용을 기록하고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	수량계는 연1회 이상 검교정(교체)이 이루어지고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 투입량을 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 세척시간을 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 세척수량을 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 세척횟수를 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 세척수 교체주기를 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 한계기준 이탈시 실시해야 하는 개선조치 방법을 알고 있으며, 이탈 및 개선조치 내용이 기록되고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
세척공정 (기타농산물)	종업원이 주기적으로 투입량, 세척시간, 세척수량, 세척횟수, 세척수교체주기를 확인하고, 그 내용을 기록하고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	수량계는 연1회 이상 검교정(교체)이 이루어지고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 투입량을 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 세척시간을 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 세척수량을 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 세척횟수를 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 세척수 교체주기를 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 세척방법을 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
금속검출 공정	종업원이 주기적으로 표준시편을 통해 금속검출기의 감도 이상유무를 확인하고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	금속검출기는 정기적으로 이상 유무를 확인하고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 금속검출기 감도를 확인하는 방법을 정확히 알고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	종업원이 한계기준 이탈시 실시해야 하는 개선조치 방법을 알고 있으며, 이탈 및 개선조치 내용이 기록되고 있습니까?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
한계기준 이탈내용	개선조치 및 결과	조치자	확인자	

별첨

목 차

1. 제조공정위생관리
 - 세척 전 일반제조공정
 - 세척 후 청결제조공정
 - 내포장 후 일반제조공정
2. 일반위생관리
 - 작업장/부대시설관리
 - 개인위생관리
 - 방충방서관리
 - 이물관리
 - 세척·소독관리
 - 입고·보관관리
 - 용수관리
 - 제조·시설관리
 - 회수프로그램관리
3. 위해요소 및 예방·제거방법
4. HACCP의 7원칙이란?

[별첨1] 제조공정 위생관리

1) 세척 전 일반제조 공정

- “세척 전 일반제조공정”은 세척공정에서 생물학적 위해요소(식중독균 등)가 제어되므로, 일반적인 위생관리 수준으로 관리하는 공정을 말한다.
- 해당공정 : 입고/보관, 정선/이절/전처리(배추, 기타농산물), 계량, 절입, 세척(배추, 기타농산물)

○ 입고/보관 [공통]

원·부재료 운송차량(냉장차량에 한함) 들어오면 운송차량의 온도 및 원·부재료의 외관상태 등을 확인하고 정상제품만 해당창고 (실온제품 → 실온창고, 냉장제품 → 냉장창고)에 입고·보관한다. 부적합제품의 경우 식별표시 후 반품 또는 폐기한다.

※ 정상제품

- 가공품 : 제품의 보관 온도가 이탈되지 않고, 포장에 파손되어 있지 않으며 표시사항이 정상적으로 표시되어 있는 제품
- 농산물 : 선도가 유지되어 있는 제품

☞ 냉장원료를 온도기준이 이탈된 상태로 운송되거나 실온에서 오랫동안 방치할 경우 품온 상승으로 인해 세균이 증식될 수 있으므로 이에 대한 관리가 필요하다(온도 기록관리).

○ 정선/이절/전처리 [공통]

농산물은 토양에서 재배·수확되어 단순포장을 하기 때문에 흙이나 이물 등이 부착되어 있거나, 운송 중 충돌 등에 의한 짓무름 등이 발생되므로, 이 공정을 통해 비가식부위 제거, 포장재 및 외피 탈피를 실시한다.

정선이 끝난 배추는 이절기로 이절한다.

[별첨1] 제조공정 위생관리

○ 염수제조

절임통에 천일염과 물을 투입하여 절임통의 약 000정도까지 염수를 제조한다. 염도계를 이용하여 염도가 00~00%(계절 및 작업 시간 별로 설정) 인지 확인한다.

○ 절임 [배추]

절임통에 정선/전처리 등의 과정을 거친 원재료를 염수에 충분히 잠길 수 있도록 무게가 있는 누름판으로 눌러놓는다.

○ 세척 [절임배추]

절임이 끝나면 자동세척기 투입하여 설정된 기준·방법으로 세척을 실시하고, 잔여 이물을 확인·선별한다.

세부적인 내용은 중요관리점 관리[세척공정(CCP-1)]에 준한다.

○ 세척 [기타농산물]

전처리 후의 기타 농산물은 수동 세척조에 일정량을 투입하여 세척수에 침지시킨 후 물과 마찰 시키며 설정된 방법에 따라 세척을 실시한다.

세부적인 내용은 중요관리점 관리[세척공정(CCP-2)]에 준한다.

[별첨1] 제조공정 위생관리

2) 세척 후 청결제조공정

- “세척 후 청결제조공정”은 세척공정에서 생물학적, 물리적 위해요소가 제어되므로, 이러한 상태를 유지하기 위해 세척공정 이후부터 내포장 공정까지 보다 청결한 수준으로 관리하여야하며, 이 공정은 안전한 제품을 생산하기 위해 가장 중요한 공정이다.
- 농산물에는 병원성대장균, 살모넬라균, 리스테리아, 황색포도상구균 등의 식중독균이 존재할 수 있고, 제조공정 중 위생처리를 하지 않은 원료와 세척·소독이 불충분할 경우 종업원, 작업환경, 제조설비 등에 의해 교차오염이 발생할 수 있다.
- 금속검출공정은 원·부재료에서 유래될 수 있거나, 제조공정 중에 혼입될 수 있는 금속이물을 관리하기 위한 중요관리점(CCP)이다 (금속검출공정이 없는 업소의 경우 내포장 전에 별도의 이물 선별 관리인원을 배치하여 이물 혼입 여부를 확인한다).
- 해당공정 : 이물선별, 절임(기타김치:세척 후 절임공정), 탈수, 절단/분쇄, 계량, 양념(수)제조, 속넣기, 배합(버무리), 금속검출, 계량/포장

○ 이물선별

세척이 완료된 원부재료(농산물)의 이물여부를 확인한다.

- ☞ 이물선별 공정은 종업원이 직접 실시하는 작업으로, 개인위생을 준수하지 않은 상태로 작업에 임할 경우 종업원으로 인해 황색포도상구균 등의 식중독균을 오염시킬 수 있으므로 종업원은 반드시 개인위생을 준수하고 수시로 손세척, 소독을 실시하여야 한다. 또한 종업원은 마스크를 착용하고 필요 시 1회용 장갑 등을 착용하고 작업하도록 한다.

[별첨1] 제조공정 위생관리

○ 절단

제품 용도(규격)에 맞게 절단 한다.

○ 절임 [무우]

세척, 절단 등의 과정을 원재료를 정제염을 뿌려주어 일정시간 절인다.

○ 탈수

지정된 탈수구역에서 탈수를 실시한다.

☞ 탈수과정 중 이물 등이 혼입될 수 있으므로 덮개 등을 이용하여 교차오염을 방지하여야 한다.

○ 절단/분쇄 (기타농산물)

세척이 끝난 기타농산물은 제조될 제품에 따라 절단하거나 분쇄한다. 무, 파 등은 절단하고. 마늘, 생강 등은 분쇄한다.

☞ 절단 공정에 절단기의 칼날의 마찰로 인해 금속파편이 발생되어 금속이물이 제품에 혼입될 수 있으므로, 절단기 칼날의 파손 유무를 점검·관리하고, 종업원으로부터의 교차오염 방지를 위해 개인위생을 철저히 한다.

○ 계량/양념제조

절단/분쇄한 부재료와 고춧가루, 새우젓 등을 제품 별 배합비에 따라 계량하고 배합기에 넣어서 혼합(양념(수)제조)한다.

☞ 계량 및 양념제조 공정은 종업원이 직접 실시하는 작업으로, 개인위생을 준수하지 않은 상태로 작업에 임할 경우 종업원으로 인해 황색포도상구균 등의 식중독균을 오염시킬 수 있으므로 종업원은 반드시 개인위생을 준수하고 수시로 손세척, 소독을 실시하여야 한다. 또한 종업원은 마스크를 착용하고 필요 시 1회용 장갑 등을 착용하고 작업하도록 한다.

[별첨1] 제조공정 위생관리

○ 속넣기

제조한 양념을 배추에 속넣기 한다. 수작업하면서 이물 유무를 다시한번 확인한다.

- ☞ 속넣기 공정은 종업원이 직접 실시하는 작업으로, 개인위생을 준수하지 않은 상태로 작업에 임할 경우 종업원으로 인해 황색포도상구균 등의 식중독균을 오염시킬 수 있으므로 종업원은 반드시 개인위생을 준수하고 수시로 손세척, 소독을 실시하여야 한다. 또한 종업원은 마스크를 착용하고 필요시 1회용 장갑 등을 착용하고 작업하도록 한다.

○ 버무리

제품용도에 맞게 절단한 공정품에 제조한 양념을 계량하여 배합한다.

- ☞ 배합(버무리) 공정은 종업원이 직접 실시하는 작업으로, 개인위생을 준수하지 않은 상태로 작업에 임할 경우 종업원으로 인해 황색포도상구균 등의 식중독균을 오염시킬 수 있으므로 종업원은 반드시 개인위생을 준수하고 수시로 손세척, 소독을 실시하여야 한다. 종업원은 마스크를 착용하고 필요시 1회용 장갑 등을 착용하고 작업하도록 한다. 또한, 배합기 등 기타 시설, 설비로부터의 이물 혼입이 이뤄지지 않도록 파손 유무를 점검·관리한다.

○ 금속검출

속넣기 및 버무리 완료된 제품을 컨베이어벨트에 올려놓고 금속검출기를 통과시킨다. 검출 신호 발생 시 금속이물이 혼입된 제품을 제거하고 기록 관리한다.

세부적인 내용은 중요관리점 관리[금속검출공정(CCP-3P, CCP-4P)]에 준한다.

[별첨1] 제조공정 위생관리

○ 계량/내포장

세척·소독 후 건조한 P-Box에 비닐 내포장재를 씌운 후, 금속검출기를 통과한 공정품을 중량에 따라 확인하며 담는다.

- ☞ 계량/포장공정은 세척공정이후 제품이 최종적으로 노출되는 공정으로 청결한 상태로 관리되어야 한다. 따라서 개인위생을 준수하지 않은 상태로 작업에 임할 경우 종업원으로 인해 병원성대장균, 황색포도상구균 등의 식중독균을 오염시킬 수 있으므로 종업원은 반드시 개인위생을 준수하고 수시로 손세척·소독을 실시하여야 한다. 또한 종업원은 마스크를 착용하고 필요 시 1회용 장갑 등을 착용하고 작업하도록 한다.

포장 공정에서 외포장용으로 사용하는 P-Box는 황색포도상구균 등 식중독균으로부터의 교차오염 방지를 위해 작업장 외부로 반출했다가 다시 청결제조공정 내로 반입되기 전에는 반드시 세척·소독을 실시한다.

[별첨1] 제조공정 위생관리

3) 내포장 후 일반제조 공정

□ “내포장 후 일반제조 공정”이란 포장된 상태로 제품을 취급하는 공정이기 때문에, 일반적인 위생관리 수준으로 관리하는 공정을 말한다.

□ 해당공정 : 보관, 출하

○ 보관

계량/포장이 완료된 김치를 냉장창고에서 보관한다.

☞ 완제품 보관 공정에서 가장 중요한 것은 적정온도에서 보관하고, 벽, 바닥면에 이격 관리해야 한다.

○ 출하

냉장차량에 적재한다.

☞ 운송차량의 적정온도를 확인하고 출하한다.

[별첨2] 일반위생관리

1) 작업장/부대시설관리

- 제조과정상 발생할 수 있는 오염을 최소화하기 위해 청결구역을 분리한다. 청결구역은 세척 이후 공정부터 내포장 공정까지가 해당된다. 분리가 어려울 경우 청결구역의 위치를 정하여 바닥 등에 선을 이용하여 구분한다. 이 경우에는 청결구역작업과 다른 작업이 동시에 이루어지지 않도록 시간차를 두어 교차오염이 발생하지 않도록 관리한다.
- 작업장 내에서 옷을 갈아입게 되면 제품에 이물이 혼입되거나, 식중독균이 교차 오염될 수 있기 때문에, 작업장 외부에 옷을 갈아입을 수 있는 공간을 정한다. 또한 일반 외출복장과 깨끗한 위생복장을 같은 공간에 보관할 경우 교차오염이 발생할 수 있기 때문에 구분하여 보관한다.

2) 개인위생관리

- 종업원은 작업장 출입 전에 위생복장 【(위생복, 위생모자, 위생화, 마스크 (필요시))】 을 착용한다. 작업장 입실 시에는 이물제거장치(에어샤워기 또는 끈끈이롤러 등)를 이용하여 위생복장에 묻어 있는 이물(머리카락, 실 등)을 제거하고, 손으로부터의 교차오염을 방지하기 위해 손세척, 건조, 손소독을 실시한다. 위생복장을 착용한 상태에서 제조 외의 다른 활동(출퇴근, 외출, 식사, 운동 등)은 하지 않는다.
- 제품에 이물로 혼입될 수 있는 개인장신구(반지, 귀걸이, 시계 등), 개인물품(담배, 핸드폰 등) 및 사무용품(클립, 스테플러, 커터칼 등)은 작업장 입실 시 소지하지 않는다.
- 원료나 제품을 직접 접촉하는 종업원은 정기적인 건강검진을 받아야 하고, 설사, 복통, 외상, 염증이 있을 경우 작업에 투입시키지 않는다.

[별첨2] 일반위생관리

- 손과 손톱에는 많은 식중독균이 존재할 수 있기 때문에 교차오염 방지를 위해 항상 청결히 관리한다. 특히 청결구역 종업원은 작업 중 수시로 손(고무장갑) 등을 소독액으로 소독한다.
- 제품에 교차오염이 발생하는 것을 방지하기 위해 종업원은 귀·입·코·머리와 같은 신체부위를 만지거나 긁은 경우, 깨끗하지 않은 기구와 불결한 옷이나 행주 걸레 등을 만졌을 경우, 작업하는 품목이 변경되었을 경우 등에는 다음과 같은 요령에 따라 손세척 및 소독을 실시하여야 한다.

대상	부위	세척 또는 소독방법	주기
종업원	손	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 물을 사용하여 비누거품을 내어 30초 동안 팔과 손, 손가락 사이를 문질러 닦는다. ☞ 흐르는 물에 충분히 세척한다. ☞ 건조한다. ☞ 소독제를 분무한다. 	수시

- 화장실은 대장균 등 많은 식중독균이 존재할 수 있는 곳으로 작업장에 오염을 주지 않도록 관리하고, 이용 후 반드시 손세척·소독 등을 실시해야 한다.

[별첨2] 일반위생관리

3) 방충·방서관리

- 해충의 서식 방지를 위해 작업장 주변에 음식물폐기물(음식물이 묻어 있는 폐포장재 포함)이 방치되지 않도록 관리하고, 작업종료 후에 폐기물처리업체를 통해 폐기물을 처리한다. 주기적으로 폐기물 제거가 어려운 경우에는 폐기물을 밀폐하여 보관하고, 방역작업을 실시하여 해충이 번식되지 않도록 한다.
- 해충이 제품에 혼입되는 것을 방지하기 위해 작업장(출입문, 창문, 벽, 천장 등)은 해충이나 설치류가 침입하지 못하도록 밀폐·차단관리하고, 환기시설이 가동되지 않을 때 해충이나 설치류가 유입되지 않도록 방충망 등을 이용하여 관리한다.
- 작업장에는 포충등(작업장 내부), 트랩(끈끈이:작업장 내부/외부) 등을 설치하여 유입된 해충이나 설치류의 개체수를 확인·점검한다. 개체수가 평소보다 많이 발생한 경우 작업장의 전체적인 밀폐여부확인, 작업장 배수로 청소 등을 실시하거나, 작업장 및 작업장 주변에 대한 방역을 실시한다.

4) 이물관리

- 이물이 발생할 수 있는 원·부재료는 입고 시 또는 제조공정 중에 이물 혼입 여부를 반드시 육안으로 선별하여 완제품에 이물이 남지 않도록 관리한다.
- 작업 중 이물의 혼입여부 및 공정품의 정상유무를 확인하기 위해 육안선별 공정의 조도는 540Lux 이상으로 유지하고, 조명장치의 파손에 의해 식품이 오염되지 않도록 보호장치(보호커버 등)를 설치한다.

[별첨2] 일반위생관리

- 작업도구 및 제조설비에 대해 파손여부를 매일 작업전에 점검하여 관리하고, 파손되었을 경우 제품에 이물이 혼입되지 않도록 즉시 보수하거나 교체한다. 또한 작업 후에 매일 설비에 붙어 있는 볼트, 너트 등의 개수를 확인하여 제품에 혼입 여부를 확인한다.
- 구동부위(베어링)에 사용하는 윤활유 등은 제품에 혼입되어 위해를 가할 수 있어 노출되지 않도록 보호 커버 등을 설치하고, 제조설비의 관리 미비 시 발생하는 탄화물, 기름때, 녹 등이 제품에 혼입될 수 있으므로, 혼입 방지를 위해 매일 청소를 실시한다.

5) 세척·소독관리

- 작업장, 제조설비 및 제조도구 등에 존재하는 식중독균은 다시 제품에 교차오염이 될 수 있기 때문에, 대상별로 주기적으로 세척·소독이 필요하다. 종업원은 세척·소독 대상을 아래의 방법에 따라 세척·소독을 실시한다.

[별첨2] 일반위생관리

☞ 작업실 및 부대시설 세척/소독기준

대상	세척 또는 소독방법	사용도구	주기	담당자
바닥	<ul style="list-style-type: none"> - 빗자루로 쓰레기 제거 - 세척제를 뿌린 뒤 대걸레나 솔로 바닥 구석구석을 문지르기 - 호스로 물을 끼얹어 세척액을 제거 - 바닥의 물기 제거 - 바닥 등의 소독제를 사용하여 소독 	빗자루, 청소솔, 세제, 분무기 (소독수)	1회/일 (생산시)	현장 종업원
내벽	<ul style="list-style-type: none"> - 세제를 묻힌 청소용 행주로 이물질 제거 - 젖은 청소용 행주로 세제를 닦아내기 	청소용 행주, 세제,	1회/주 (생산시)	현장 종업원
배수구	<ul style="list-style-type: none"> - 배수로 덮개 걷어내기 - 배수로 덮개는 세척하고 깨끗한 물로 씻어내기 - 호수의 분사력을 이용하여 배수로 내 찌꺼기 제거 - 솔을 이용하여 닦은 후 물로 씻어내기 - 배수구 뚜껑을 열고 거름망을 꺼내어 이물 제거 - 거름망과 뚜껑 내부를 세척제로 세척 후 물로 행구기 	청소솔, 세제, 수세미	1회/2일 (생산시)	현장 종업원
배기 후드	<ul style="list-style-type: none"> - 청소 전 후드 아래의 조리기구는 비닐로 덮기 - 후드 내 거름망 떼어내기 - 거름망은 세척제에 불린 후 세척 행굼 - 수세미에 세척제를 묻혀 후드 내 · 외부 닦기 	비닐, 세제, 수세미	1회/주 (생산시)	현장 종업원
천장	<ul style="list-style-type: none"> - 전기함 차단 및 조리기구 비닐 등으로 덮기 - 솔 등을 사용하여 먼지 및 이물제거 - 청소용 행주를 세척제에 적셔 닦기 - 청소용 행주를 깨끗한 물에 적셔 닦은 후 자연건조 	청소솔, 청소용 행주, 세제	1회/주 (생산시)	현장 종업원
조명 시설	<ul style="list-style-type: none"> - 청소용 행주로 먼지, 검은 때 등을 제거 	청소용 행주	1회/월	현장 종업원
세면대	<ul style="list-style-type: none"> - 세면대 배수구에서 찌꺼기 제거 - 세척제로 수도꼭지를 포함한 표면을 세척 후 행굼 - 세면대 주위에 있는 손소독기 등 표면도 세척 	청소용 행주, 세제,	1회/월	현장 종업원
쓰레기통	<ul style="list-style-type: none"> - 쓰레기 비우기 - 쓰레기통 및 뚜껑을 세척제로 세척 - 흐르는 물로 행굼 후 뒤집어서 건조 	청소솔, 세제	1회/일 (생산시)	현장 종업원
세척소독 도구 (청소도구)	<ul style="list-style-type: none"> - 세제를 묻힌 수세미를 사용하여 이물질 제거하고 물로 세척 - 소독수를 분무 	세제, 수세미, 분무기 (소독수)	1회/주 (생산시)	현장 종업원
위생복	<ul style="list-style-type: none"> - 세제를 사용하여 세탁한다. - 건조한다. 	세제, 세탁기	1회/주	현장 종업원
옷장	<ul style="list-style-type: none"> - 옷장 내부와 외부의 먼지를 청소용 행주로 닦아내기 	청소용 행주	1회/주	현장 종업원
신발장	<ul style="list-style-type: none"> - 신발장 내부와 외부의 먼지를 청소용 행주로 닦아내기 	청소용 행주	1회/주	현장 종업원

* 주기는 생산작업 여부에 따라 달라질 수 있음.

[별첨2] 일반위생관리

☞ 시설·설비 세척/소독기준

대상	부위	세척 또는 소독방법	사용도구	주기	담당자
냉장·냉동고	내부, 외부 동력부분, 손잡이, 선반 등	<ul style="list-style-type: none"> - 전원을 차단하고 식재료를 모두 제거 - 선반을 분리하여 세척제로 세척·행균 - 수세미에 세척제를 묻혀 냉장고 내벽, 문을 닦은 후 젖은 행주로 세제를 닦아냄 - 마른 행주로 닦아 건조시킴 	세제, 수세미, 행주	1회/주 (생산시)	현장 종업원
소규모 공정 기구류 : 칼, 도마, 국자, 가위 등	상단 하부	<ul style="list-style-type: none"> - 찌꺼기 제거 후 세척 - 기구 등의 소독제를 분무 후 각 보관함에 보관 및 살균 	세제, 수세미, 분무기 (소독수)	사용시 마다	현장 종업원
작업대	상단 하부	<ul style="list-style-type: none"> - 찌꺼기 제거 및 세척 - 개수대 내부 외부 세척제로 세척 - 흐르는 물로 내부 세척 - 흐르는 물에 행군 후 소독 	수세미, 분무기 (소독수)	1회/일 (생산시)	현장 종업원
배합기	상단 하부	<ul style="list-style-type: none"> - 찌꺼기 제거 및 세척 - 개수대 내부 외부 세척제로 세척 - 흐르는 물로 내부 세척 - 흐르는 물에 행군 후 소독 	수세미, 분무기 (소독수)	1회/일 (생산시)	현장 종업원
금속검출기	외부	<ul style="list-style-type: none"> - 깨끗한 수건을 적셔서 닦은 후 소독수 분무 	행주, 분무기 (소독수)	사용시 마다	현장 종업원
모니터링 장비 (온도계 등)		<ul style="list-style-type: none"> - 물에 씻은 행주로 깨끗이 닦아낸다. * 세척이 가능한 것은 세제를 사용하고, 물로 세척한다. - 건조한다. - 소독제를 사용하여 분무, 소독한다. 	행주, 세제, 분무기 (소독수)	사용전/후	현장 종업원

* 주기는 생산작업 여부에 따라 달라질 수 있음.

[별첨2] 일반위생관리

6) 입고·보관관리

- 냉장·냉동 원·부재료는 도착 즉시 검수를 실시하여 상온에 장시간 방치되지 않도록 하고, 검수가 종료되면 품목별 저장조건에 따라 신속히 냉동창고 등으로 운반·보관한다.
- 원·부재료 입고 시 자가품질검사서 등 시험성적서 수령이 가능한 품목은 시험성적서를 통해 입고검사를 실시하고, 농산물 등 시험성적서 수령이 불가능하거나 육안으로 제품 상태 확인이 가능한 품목의 경우 육안검사를 실시한다.
- 유통기한이 경과하였거나 시험성적서 부적합 제품, 육안검사 결과 상태가 부적합한 원·부재료는 즉시 반품 등의 조치를 취하고, 동일한 사항이 계속 발생시 구입처를 변경한다.
- 종업원은 냉장창고의 온도를 관리계획에 따라 주기적으로 확인하며, 온도가 한계기준에 이탈하였을 경우에는 곧바로 원인을 찾아 개선한다.
- 원·부재료의 교차오염을 방지하기 위해 품목별(농산물, 가공품 등)로 가능한 각각 분리·보관한다. 분리보관이 어려울 경우 서로 교차오염이 되지 않도록 이격시켜서 구분·보관한다.
- 개봉한 원·부재료가 개봉하지 않은 원·부재료 및 주변 환경으로부터의 교차오염을 방지하기 위해 밀봉하여 보관한다.
- 원·부재료 및 완제품은 제품별 보관기준에 따라 구분 보관하여 선입선출하고, 회수상황이 발생할 경우를 대비하여 판매처, 연락처 등을 정확히 파악하고 있어야 한다.

[별첨2] 일반위생관리

7) 용수관리

- 제조과정에서 사용되는 용수의 안전성 확인을 위해 연 1회 먹는물 관리법 항목에 대한 용수검사를 실시하여야 한다(지하수를 사용하는 경우에만 한함)
- * 본 업소는 상수도(직수) 사용 중 : 주기적으로 (업체주소지) 수도/하수 사업소 홈페이지를 통해 결과를 확인(분기별, 월별 검사 및 홈페이지에 게시)
- 별도의 용수저장탱크가 있는 경우 저장탱크로 부터의 교차오염을 방지하기 위해 인체에 유해하지 않은 재질을 사용하며 누수 및 오염여부를 확인하고 반기 1회 이상 주기적으로 세척소독을 실시하여야 한다.

8) 제조시설관리

- 식품취급시설설비로 인한 교차오염을 방지하기 위해 식품과 접촉하는 취급시설·설비는 인체에 무해한 내수성·내부식성 재질로 열탕·증기·살균제 등으로 소독·살균이 가능하여야 하며, 기구 및 용기류는 용도별로 구분하여 사용·보관하여야 한다.
- 식품취급시설 설비의 파손 및 노후로 인한 교차오염을 방지하기 위해 주기적으로 파손 유무를 확인하여야 한다.

9) 회수프로그램관리

- 본 업소의 회수프로그램관리에 준하여 관리한다.
- * 별도 기준서 및 관련 기록양식을 작성 적용, 또는, “선행요건관리기준서(AAA-PP-01-01)의 5.8 회수프로그램관리” 내용으로 반영할 수 있음

[별첨3] 위해요소 및 예방·제거방법

구분	제품에 해를 줄 수 있는 요인	예방·제거 방법
원·부재료	○ 기준·규격에 적합하지 아니한 원·부재료 사용으로 식중독균, 중금속 등에 오염이 가능하다	☞ 원료 생산업체가 시험성적서를 발급하는 규모의 업체의 경우 구매시 시험성적서를 수령한다. ☞ HACCP을 지정받은 업체의 제품을 구매한다. ☞ 농산물 등 시험성적서 수령이 불가능한 경우 검수자가 제품관능(외관, 선도, 표시사항 부착여부 등)을 확인한다.
	○ 부적절한 포장재 사용으로 인하여 화학물질이 제품에 오염될 수 있다.	☞ 포장재에 대한 재질 확인 및 시험성적서 등을 수령하여 관리한다.
	○ 농산물(불충분한 세척 후 이용시 토양 유래 식중독균, 이물 잔존가능) 등 원·부재료 자체에 식중독균, 이물 오염이 가능하다.	☞ 식중독균과 이물은 세척공정으로 관리한다.
공정 및 종업원	○ 원·부재료의 포장재 개봉시 비닐, 플라스틱, 금속캔 조각 등이 함유 될 수 있다.	☞ 비닐, 플라스틱의 경우 개봉과정에서 제품에 혼입되지 않도록 주의하면 관리할 수 있다. ☞ 금속이물의 경우 금속검출공정을 통해 관리할 수 있다
	○ 종업원이 손세척·소독을 제대로 하지 않거나, 기구·설비 등의 세척·소독이 불충분할 경우 황색포도상구균 등의 식중독균이 제품에 교차 오염될 수 있다.	☞ 개인위생관리, 세척소독관리를 통해 교차오염을 방지할 수 있다.
	○ 종업원의 위생복 착용 불량 등으로 인해 머리카락, 실 등의 이물이 제품에 혼입될 수 있다.	☞ 연질이물의 경우 세척공정, 위생관리점검, 종업원 위생교육을 통하여 관리할 수 있다. ☞ 작업장 입실 전 복장착용상태 확인 및 이물제거를 철저히 실시한다.
	○ 제조공정에서는 일반적으로 스테인레스나 철 재질의 제조설비·도구를 사용하므로, 마찰에 의해 발생하는 금속조각의 나사, 너트 등이 제품에 혼입될 수 있다.	☞ 매일 작업 전 제조설비 및 도구의 파손상태를 확인한다. ☞ 금속이물의 경우 금속검출공정을 통해 관리할 수 있다.

[별첨4] HACCP의 7원칙이란?

- HACCP 7원칙이란, HACCP을 적용하기 위한 기본적인 절차로 “위해요소 분석”, “중요관리점 결정”, “중요관리점의 한계기준설정”, “중요관리점별 모니터링체계 확립”, “개선조치방법 수립”, “검증절차 및 방법 수립”, “문서화 및 기록유지방법 설정”을 말한다.

원칙 1	위해요소 분석	원·부재료 및 제조공정에서 발생할 수 있는 위해요소(식중독균, 농약 및 중금속, 이물 등)를 확인하는 것이다.
원칙 2	중요관리점 결정	확인된 위해요소를 제거할 수 있는 공정을 찾고 결정하는 것이다. 예) 세척공정, 금속검출공정 등
원칙 3	중요관리점의 한계기준 설정	중요관리점에서 위해요인이 제거될 수 있는 공정조건을 말한다. 예) 세척수량, 세척시간, 투입량 등
원칙 4	중요관리점별 모니터링 체계확립	위해요인을 제거될 수 있는 조건이 유지되는 지를 확인·기록하는 방법을 설정하고 관리하는 것을 말한다.
원칙 5	개선조치방법 수립	중요관리점 모니터링 중 실제 공정조건이 설정된 한계기준에서 벗어났을 때의 조치방법을 설정하고 관리하는 것을 말한다.
원칙 6	검증절차 및 방법 수립	중요관리점이 제대로 설정되었는지, 한계기준이 적절히 설정되었는지, 모니터링은 제대로 이루어지고 있는지를 확인하고 문제점을 개선하는 것을 말한다.
원칙 7	문서화 및 기록유지 방법설정	“위해요소분석”부터 “검증절차 및 방법 수립”까지 설정된 기준과 기록을 문서화하고 관리하는 것을 말한다.

일반 HACCP관리(안)

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

구 분	부 서	성 명	서 명	일 자
승 인	HACCP팀장			
검 토	품질관리팀장			
	생산관리팀장			
작 성	품질관리팀원			

관 리 본

비 관 리 본

제정이력

제정번호	제정일자	제정사유	제정내용
00		HACCP 관리제도 도입	최초 제정

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

개정이력

개정번호	개정일자	개정사유	개정내용	작 성	검 토	승 인

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

No.	목 차	페이지
1	적용범위	
2	목적	
3	용어의 정의	
4	HACCP팀 구성	
5	제품설명서 작성	
6	용도확인	
7	공정흐름도 작성	
8	공정흐름도 현장확인	
9	위해요소분석	
10	중요관리점 결정	
11	중요관리점에 대한 한계기준 설정	
12	중요관리점에 대한 모니터링 체계 확립	
13	개선조치 방법 설정	
14	HACCP Plan	
15	검증절차 및 방법 설정	
16	문서화 및 기록유지	
17	교육·훈련 계획	
18	기록 및 보관	
19	첨부	

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

1. 적용범위

1.1 본 기준서(이하 "기준서"라 한다)는 (주)OOO(이하 "당사"라 한다)에서 제조·판매되는 해당품목 생산에 대한 HACCP제도 적용과 관련하여 HACCP팀 구성 및 역할, 제품과 그에 따른 공정, 각종 위해요소 분석, CCP결정, CCP별 HACCP 계획 작성, 생산 작업의 점검, 기록 및 당사에서 발생한 문서의 작성, 수·발신, 결재, 보관방법 등에 대한 책임사항 및 요구사항에 대하여 규정한 문서관리, HACCP 시스템에 대한 전반적인 교육계획 수립부터 교육실시, 사후관리, 담당업무 및 자격부여에 대한교육·훈련, 당사에서 생산하여 공급하는 제품명의 안전성 보증을 위해 실시하는 HACCP 관련 제반 관리활동의 적절성과 효과성을 평가하기 위한 일련의 관리 절차와 방법검증 등의 검증 등 모든 HACCP 시스템의 관리활동에 관한 사항을 범위로 한다.

2. 목적

2.1 본 기준서는 당사에서 생산되는 제품에 대하여 HACCP제도 적용에 따른 제반관리체계에 대한 구체적인 관리기준을 정함으로써 식품위해, 품질저하 및 오염가능성을 사전에 예방하여 안전하고 위생적인 제품을 생산·공급, 당사의 HACCP 관리체제의 적절성과 효과성을 평가하여 항상 효율적인 HACCP 관리체제가 수립 및 운영되게 함으로써 제품의 안전성을 보증, 회사의 문서 작성, 처리, 보관, 보존, 열람, 폐기에 관한 기준을 정함으로써 문서의 작성 및 취급의 능률화와 통일, 당사의 HACCP 시스템에 대한 전반적인 교육 및 훈련을 수립, 조정하고 위생관리에 능동적으로 참여할 수 있도록 교육하는데 목적이 있다.

3. 용어의 정의

3.1 식품 및 축산물 안전관리인증 기준(Hazard Analysis Critical Control Point: HACCP)

3.1.1 당사에서 식품의 원료 관리, 제조·가공·조리 및 유통의 모든 과정에서 위해한 물질이 식품에 혼입되거나 식품이 오염되는 것을 방지하기 위하여 각 과정을 중점적으로 관리하는 기준을 말한다.

3.2 위해요소(Hazard)

3.2.1 식품위생법 제4조(위해식품 등의 판매 금지)의 규정에서 정하고 있는 인체의 건강을 해할 우려가 있는 생물학적, 화학적 또는 물리적 인자를 말한다.

3.2.1.1 생물학적 위해요소

1) 병원성미생물, 부패미생물, 기생충, 곰팡이 등 식품에 내재하면서 인체의 건강을 해할 우려가 있는 생물학적 위해요소

3.2.1.2 화학적 위해요소

1) 식품 중에 인위적 또는 우발적으로 첨가·혼입된 화학적 원인물질(중금속, 항생물질, 향균 물질, 성장호르몬, 환경호르몬, 사용기준을 초과하거나 사용금지된 식품첨가물 등)에 의해 또는 생물체에서 유래하는 화학적 원인물질(아플라톡신, DOP등)에 의해 인체의 건강을 해할 우려가 있는 요소

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

3.2.1.3 물리적 위해요소

1) 식품 중에 일반적으로는 함유될 수 없는 경화이물 (돌, 유리조각, 금속파편 등)에 의해 인체의 건강을 해할 우려가 있는 요소를 말한다.

3.3 위해요소분석(Hazard Analysis)

3.3.1 식품 안전에 영향을 줄 수 있는 위해요소와 이를 유발할 수 있는 조건이 존재 하는지 여부를 판별하기 위하여 필요한 정보를 수집하고 평가하는 일련의 과정을 말한다.

3.4 중요관리점(Critical Control Point : CCP)

3.4.1 위해요소중점관리기준을 적용하여 식품의 위해요소를 예방·제거하거나 허용 수준 이하로 감소시켜 당해 식품의 안전성을 확보할 수 있는 중요한 단계·과정 또는 공정을 말한다.

3.5 한계기준(Critical Limit)

3.5.1 중요관리점에서의 위해요소 관리가 허용 범위 이내로 충분히 이루어지고 있는지 여부를 판단할 수 있는 기준이나 기준치를 말한다.

3.6 모니터링(Monitoring)

3.6.1 중요관리점에 설정된 한계 기준을 적절히 관리하고 있는지 여부를 평가하기 위하여 수행하는 일련의 계획된 관찰이나 측정하는 행위 등을 말한다.

3.7 개선조치(Corrective Action)

3.7.1 모니터링 결과 중요관리점의 한계기준을 이탈할 경우에 취하는 일련의 조치를 말한다.

3.8 검증(Verification)

3.8.1 위해요소중점관리계획이 적절한지 여부를 정기적으로 평가하는 일련의 활동(적용 방법과 절차, 확인 및 기타 평가 등을 수행하는 행위를 포함한다.)을 말한다.

3.9 문서 및 기록유지(Documentation & Record Keeping)

3.9.1 영업장에서 HACCP 관리가 효율적으로 운영될 수 있도록 HACCP 관리계획을 문서화하고, HACCP 관리계획에 의해 발생하는 기록들을 보관, 유지하는 것을 말한다.

3.10 HACCP 관리계획(HACCP Plan)

3.10.1 식품의 원료 구입에서부터 최종 판매에 이르는 전 과정에서 위해가 발생할 우려가 있는 요소를 사전에 확인하여 허용 수준 이하로 감소시키거나 제거 또는 예방할 목적으로 HACCP 적용 원칙에 따라 제조, 가공, 조리(유통단계 포함)공정관리를 위하여 작성된 문서나 도표 또는 계획을 말한다.

3.11 선행요건관리기준서

3.11.1 해당 영업장에 HACCP을 적용하기 위하여 선행되어야 하는 일반 위생관리기준을 말한다.

3.12 HACCP팀장

3.12.1 HACCP 적용 체계의 확립과 운영 등에 관한 총괄적인 관리 책임과 권한이 있는 영업자 또는 종업원을 말한다.

3.13 HACCP팀원

3.13.1 HACCP 적용 체계의 확립과 운영을 주도적으로 담당할 수 있도록 해당 분야별로 책임과

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

권한을 부여한 종업원을 말한다.

3.14 HACCP 7원칙

3.14.1 HACCP 관리계획을 수립하는데 있어 단계별로 적용되는 주요 원칙을 말한다.

3.15 HACCP 12절차

3.15.1 준비단계 5절차와 HACCP 7원칙을 포함한 총 12단계의 절차로 구성되며 HACCP 관리체계 구축 절차를 의미한다.

3.16 유효성(Validation)

3.16.1 수립된 관리체제 및 그 운영의 결과가 과학적 타당성을 유지하면서 효과적으로 적절히 운용되는 상태를 말한다.

3.17 실행성

3.17.1 규정되어진 기준, 규격 등을 정확하게 준수하는 것을 말한다.

3.18 검증(Verification)

3.18.1 위해요소중점관리계획이 적절한지 여부를 정기적으로 평가하는 일련의 활동(적용방법과 절차, 확인 및 기타 평가 등을 수행하는 행위를 포함한다)을 말한다.

3.19 내부검증

3.19.1 사내에서 자체적으로 검증원을 구성하여 실시하는 검증을 말한다.

3.20 외부검증

3.20.1 정부 또는 적격한 제3자가 검증을 실시하는 경우로 식품의약품안전청에서 HACCP 적용업소에 대하여 연1회 실시하는 사후 조사·평가를 포함한다.

3.21 검증원

3.21.1 검증에 관한 업무를 수행한다.

3.22 일상검증

3.22.1 일상적으로 발생하는 HACCP 기록문서 등에 대하여 검토하고 확인하는 것을 말한다.

3.23 특별검증

3.23.1 새로운 위해정보가 발생 시, 해당식품의 특성 변경시, 원료, 제조공정 등의 변동시, HACCP 계획의 문제점 발생시 실시하는 검증을 말한다.

3.24 최초검증

3.24.1 HACCP 계획을 수립하여 최초로 현장에 적용할 때 실시하는 HACCP 계획의 유효성평가(Validation)를 말한다.

3.25 정기검증

3.25.1 정기적으로 HACCP 시스템의 적절성을 재평가 하는 검증을 말한다.

3.26 문서

3.26.1 사무 행위, 요건, 절차 또는 결과를 보고 및 정보보관을 목적으로 글이나 그림으로 표현한 것과 전자매체에서 작성한 것을 말한다.

3.27 기록

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

3.27.1 제품의 특성 및 성능 또는 환경요인에 영향을 미치는 행위의 결과나 그에 대한 객관적 증빙을 제공하는 완결된 문서를 말한다.

3.28 보관

3.28.1 업무수행 중 작성된 문서 또는 입수한 자료가 보고 및 참고의 절차가 끝난 후 빈번하게 열람하거나 참고할 목적으로 각 부서 내 지정된 장소에 집합하여 관리하는 것을 보관이라고 한다.

3.29 보존

3.29.1 사무실내에 보관중인 문서 중 활용도는 낮으나 추후 증거의 역할 및 기타 장래 업무에 필요하여 회사가 정한 장소에 보존년한에 의거하여 관리하는 경우를 보존이라고 한다.

3.30 기안

3.30.1 회사의 의사를 결정하기 위한 구체안을 성문화한 것을 말한다.

3.31 결재

3.31.1 회사업무의 수행에 필요한 모든 문서 및 기록의 내용을 검토 후 그 문서의 내용이 적절함을 공식적으로 인정하는 승인행위로 제출된 문서에 서명 또는 날인하는 것을 말한다.

3.32 원본

3.32.1 문서 및 기록의 요건에 부합되게 작성한 유일한 문서를 말한다.

3.33 사본

3.33.1 원본으로부터 내용이 동일하게 복사 또는 복제하여 만든 문서 및 기록을 의미한다.
3.33.2 인쇄를 한 경우는 가장 양질의 것 1부를 원본으로 하고 기타 수량은 사본으로 간주한다.

3.34 정기교육

3.34.1 HACCP팀 또는 외부 교육기관에서 실시하는 정기적인 교육을 말하며 기본적인 위생관리 및 HACCP 시스템에 관한 내용을 포함한다.

3.35 수시교육

3.35.1 조리종사자 및 현장근무자를 대상으로 식품위생법규 또는 HACCP고시, 자체위생 및 HACCP 관리기준 등의 요건 변경시 수시로 정보 입수 후 실시하는 교육을 말한다.

3.36 내부교육

3.36.1 내부교육이라 함은 회사자체에서 실시하는 교육을 말한다.

3.37 외부교육

3.37.1 외부교육이라 함은 식품위생관리인이 법정교육을 포함한 외부교육기관에서 실시하는 교육으로 세미나 등도 포함된다.

3.38 현장교육

3.38.1 HACCP팀 또는 HACCP팀장 및 실무책임자가 현장순회 점검시 현장근무자가 위생규정을 위반한 항목 및 개인 등에 대하여 현장에서 즉시 교육하는 것을 말한다.

3.39 협력업체 교육

3.39.1 협력업체 교육이라 함은 협력업체의 책임자나 담당자에 대한 위생관리 정기교육 및 수시

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

교육을 말한다.

4. HACCP팀 구성

4.1 조직의 구성 및 인력현황

4.1.1 조직의 구성

4.1.1.1 HACCP팀을 구성할 때는 최고경영자의 직접적인 참여를 포함하며 HACCP Plan 개발을 주도적으로 담당할 핵심요원들을 팀원에 포함하는 당사의 전부서가 참여하는 전사적인 조직으로 구성하여야 한다.

4.1.1.2 HACCP 팀장은 인사, 재무, 생산, 예산의 집행 등의 총괄적인 권한을 행사할 수 있는 인력으로 하여야 한다.

4.1.1.3 HACCP 팀원은 생산관리팀, 생산지원팀, 관리팀, 공무팀, 영업팀, 품질관리팀의 팀장과 팀원 등으로 구성하여야 한다.

4.1.1.4 조직도

1) 첨부19.1에 따른다.

4.1.2 인력현황

4.1.2.1 인력현황의 확인 및 팀원의 적정성을 평가하기 위하여 HACCP팀원의 이력 및 교육사항 등을 확인하여 팀원이력표(첨부19.2)를 작성하여 관리하며 아래와 같이 구성하여야 한다.

1) 구분

① HACCP팀 조직도에서의 역할을 기록한다.

2) 성명

① 이름을 기록한다.

3) 부서명

① 해당 부서의 명칭을 기록한다.

4) 직위

① 해당자의 직위를 기록한다.

5) 학위/전공

① 학위 및 전공을 기록한다.

② 해당사항이 없을 경우 "해당없음"으로 기록한다.

6) 실무경력

① 직무와 관련한 경력을 기록한다.

② 경력자의 경우 현재뿐만 아니라 과거의 경력도 기록한다.

7) HACCP 교육수료

① HACCP과 관련한 교육이력을 기록한다. 과정명, 교육일자 등을 기록한다.

② 교육받은 기관을 기록한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

4.1.2.2 팀원이력

1) 첨부19.2에 따른다.

4.1.3 HACCP팀 회의

4.1.3.1 HACCP팀의 의장은 HACCP팀장으로 하고 부재시 HACCP위원장이 대행할 수 있다.

4.1.3.2 팀원은 품질관리팀, 생산관리팀, 공무팀, 지원팀, 영업팀의 팀장 등으로 구성하여야 한다.

4.1.3.3 팀의 팀장이 부재시에는 팀원 중 선임이 대행하여 참석할 수 있다.

4.1.3.4 필요시 해당업무의 담당자 또는 실무자가 참석할 수 있다.

4.1.3.5 회의소집

1) 정기적으로 1회/월 이상 소집하며 품질관리팀장이 회의록을 작성하여 HACCP팀장의 승인을 득한 후 관련부서에 회람하고 관리하여야 한다.

2) 제품의 안정성에 대한 새로운 정보 발생시, 식중독 등 안전성에 대한 소비자클레임이 대량으로 발생시, HACCP관리기준서에 따른 모니터링 등에서 문제점 발생 시 해당 팀장은 HACCP팀장에게 회의 소집을 요청할 수 있다.

3) 기타 HACCP 팀장이 필요하다고 인정하는 경우 소집할 수 있다.

4.1.3.6 HACCP팀 회의의 역할

1) HACCP 계획의 운영방향을 논의하고 실행 계획을 수립하여야 한다.

2) HACCP 시스템 검증을 실시하고 그 결과를 검토하여 시스템에 반영하여야 한다.

3) HACCP 시스템 실행시 문제점을 검토하여야 하며 개선조치 방법을 논의하여야 한다.

4.2 책임과 권한

4.2.1 HACCP 조직도 상의 팀별 및 팀원별로 역할을 정하고 업무 인수·인계자를 지정하여 부재시 공백이 생기지 않도록 하여야 한다. 단, 지정된 업무 인수자 부재시는 해당팀의 선임자가 업무를 대행하여야 하며 필요시 HACCP 팀장이 업무대행을 지시할 수 있다.

4.2.1.1 HACCP팀원의 공통역할

1) HACCP의 개념, 원칙, 절차 등을 숙지하여야 한다.

2) 각 구성원은 해당 회의에 적극적으로 참여하여야 한다.

3) 팀원 교체 또는 변동시 업무인수인계 절차에 준하여 실시하고 업무인수·인계서 일지를 작성하여야 한다.

4) 각 부서에서 제공된 자료를 토대로 선행요건관리기준 및 HACCP Plan 관련 기준을 설정하고 HACCP 팀장의 승인을 득하여야 한다.

5) 해당 부서별 부서원들의 HACCP교육, 위생교육 등을 실시하여야 한다.

6) HACCP 시스템의 유효성 및 실행성 검증을 실시하여야 한다.

7) HACCP 시스템의 전반적인 실행은 해당팀에서 수행하며 관리팀은 수행결과물의 검토 및 전반적 관리하여야 한다.

4.2.1.2 HACCP팀원별 역할 세부사항

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

1) HACCP팀장

- ① HACCP팀을 구성하고 운영에 대한 전반적인 사항을 총괄한다.
- ② HACCP팀원 및 종사자에 대하여 교육·훈련계획에 대한 전반적인 사항을 총괄한다.
- ③ HACCP PLAN, 검증에 관련된 업무를 총괄한다.
- ④ 검증팀을 구성하고 검증팀장, 검증팀원을 임명한다.
- ⑤ 협력업체의 점검, 관리 및 선정 등에 대한 전반적인 사항을 총괄한다.
- ⑥ 검증 결과에 따른 내용을 HACCP 시스템에 반영하고 관리한다.
- ⑦ HACCP팀 회의를 주관한다.
- ⑧ HACCP 시스템의 재평가 필요성을 수시로 검토하고 HACCP 시스템에 반영한다.
- ⑨ HACCP관리기준서를 승인하고 재·개정 사항 등 이력에 대하여 총괄한다.

2) HACCP위원회

- ① HACCP 위원장
 - HACCP팀장 부재시 업무를 대행한다.
 - HACCP팀장의 업무대행시 유선, 온라인 등의 방법을 통해 보고후 조치를 원칙으로 하고 긴급을 요하는 업무에 대해서는 선조치 후보고 할 수 있다.
- ② HACCP 위원회 각 팀장
 - HACCP 시스템 운영에 대한 전반적인 사항에 대해 부서간 업무를 협의하고 조정한다.
 - HACCP PLAN 운영 중 이탈사항에 대하여 부서간 협의와 조정을 거쳐 HACCP팀장에게 보고한다.

3) 품질관리팀

- ① 품질관리팀장
 - HACCP팀원 및 종사자에 대하여 수립된 교육·훈련계획을 검토 후, HACCP팀장에게 보고하고, 계획에 따른 교육·훈련 실시에 대한 결과를 HACCP팀장에게 보고한다.
 - 위해요소분석, 중요관리점결정, 한계기준설정, 개선조치사항 등을 관리 및 검토 한다.
 - 검증계획을 수립하고 운영 및 관리한다.
 - 원·부재료, 공정품, 완제품의 제조·가공 공정의 관리 사항을 확인한다.
 - HACCP 시스템 관련 자료를 수집하고 관리한다.
 - 위해요소, 한계기준 등에 필요한 자료를 수집하고 관리한다.
 - HACCP PLAN을 작성하고 관리한다.
 - HACCP관리기준서 작성시 HACCP 위원회의 의견을 수렴하여 관련 내용을 협의할 수 있다.
 - HACCP관리기준서를 작성하고 재·개정 사항 등 이력에 대하여 확인한다.
- ② 품질관리팀원
 - HACCP팀원 및 종사자에 대하여 교육·훈련계획을 수립하여 품질관리팀장에게 보고하고, 계획에 따른 교육·훈련을 실시, 관리하여 그 결과를 품질관리팀장에게 보고한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

- CCP모니터링담당자의 교육을 실시한다.
- 위해요소분석, 중요관리점결정, 한계기준설정, 개선조치사항 등을 수립하고, 관리한다.
- 원·부재료, 공정품, 완제품의 제조·가공 공정을 관리한다.
- HACCP 시스템 관련 자료를 수집하고 관리한다.
- 위해요소, 한계기준 등에 필요한 자료를 수집하고 관리한다.
- HACCP팀 회의시 회의록을 작성하여야 한다.
- HACCP관리기준서 작성시 HACCP 위원회의 의견을 수렴하여 관련 내용을 협의할 수 있다.
- HACCP관리기준서를 작성하고 재·개정 사항 등 이력에 대하여 관리한다.

4) 생산관리팀

① 생산관리팀장

- 영업장, 작업장 및 각종 시설에 대한 평면도를 관리한다.
- HACCP PLAN에 따라 CCP공정을 관리하고 CCP모니터링일지, 개선조치사항 등을 관리한다.
- 한계기준 이탈시 즉시 조치를 취한다.
- 원·부재료, 공정품, 완제품의 제조·가공 공정을 관리한다.
- 위해요소 분석, 한계기준 설정 등에 필요한 자료를 제공한다.
- HACCP관리기준서 작성시 생산관리팀원의 의견을 수렴하여 관련 내용을 협의할 수 있다.

② 생산관리팀원

- HACCP PLAN에 따라 CCP공정을 관리하고 CCP모니터링일지, 개선조치사항 등을 관리한다.
- 한계기준 이탈시 즉시 생산을 중단하고 생산관리팀장에게 보고한다.
- 필요한 경우 선조치 후보고 할 수 있다.
- 원·부재료, 공정품, 완제품의 제조·가공 공정을 점검한다.
- 위해요소 분석, 한계기준 설정 등에 필요한 자료를 수집한다.
- HACCP관리기준서 작성시 생산관리팀장에게 관련 내용의 의견을 제시할 수 있다.

③ CCP모니터링담당자

- HACCP PLAN에 따라 CCP공정[세척(배추)공정(CCP-1BP-①), 세척(기타농산물)공정(CCP-1BP-②), 금속검출공정(CCP-2P)]을 모니터링하고 CCP모니터링일지를 작성한다.
- 한계기준 이탈시 즉시 생산을 멈추고 생산관리팀장 또는 생산관리팀원에게 보고한다.

5) 공무팀

① 공무팀장

- 영업장, 작업장 및 각종 시설에 대한 평면도를 관리한다.
- 한계기준 이탈시 즉시 조치를 취한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

- HACCP관리기준서 작성시 관련 내용의 의견을 제시할 수 있다.

6) 자재팀

① 자재팀장

- 원·부재료, 완제품 등이 보관, 운송과정에서 발생할 수 있는 위해요소 자료를 수집 및 제공한다.

- HACCP관리기준서 작성시 관련 내용의 의견을 제시할 수 있다.

7) 영업팀

① 영업팀장

- HACCP관리기준서 작성시 관련 내용의 의견을 제시할 수 있다.

4.3 업무 인수·인계

4.3.1 업무 인수·인계의 기본원칙

4.3.1.1 업무 인수·인계는 팀원 중 업무 수행이 불가능한 휴가, 출장, 교대 등으로 업무공백에 의한 이상발생 방지를 목적으로 실시하여야 한다.

4.3.1.2 교대 작업을 실시하는 팀에서는 업무의 흐름을 원활하도록 업무교대시 업무내용을 공유하여야 한다.

4.3.2 업무 인수·인계의 책임

4.3.2.1 인수·인계 중에 발생한 한계기준 이탈이나 공정 트러블은 인계자의 책임이다.

4.3.2.2 인계자는 근무 중에 발생한 모든 사항에 대하여 인수자에게 상세하게 인계할 책임이 있다.

4.3.2.3 인수·인계가 되지 않아 발생한 문제는 인계자의 책임이다.

4.3.3 업무 인수·인계의 범위

4.3.3.1 원·부재료의 특이한 사항, 생산계획과 관련된 사항, 생산 공정의 주요사항 변동사항, CCP모니터링, 기타 생산 활동과 연계된 주요사항 등을 포함하여야 한다.

4.3.4 업무 인수·인계의 방법

4.3.4.1 HACCP팀장의 부재시 HACCP 위원장이 그 업무를 대행하고 필요시 선조치 후 보고할 수 있다.

4.3.4.2 각 팀의 팀장이 부재시에는 해당팀 선임자가 그 업무를 대행하고 필요한 경우 HACCP 팀장이 지정할 수 있으며 중요한 사항에 대하여는 HACCP팀장의 승인을 득한 후 팀원 내의 지정된 자가 그 업무를 대행하여야 한다.

4.3.4.3 각 팀의 팀장이 부재시 그 권한이 타 팀과 관련이 있는 경우 해당팀과 협의 후 권한을 행사하고 필요한 경우 HACCP팀장의 조정을 받을 수 있다.

4.3.4.4 인수·인계사항은 인수·인계서(첨부 19.4)에 기록하고 현물이 있을 경우 현물, 현상을 직접 인수·인계하여야 한다.

4.3.4.5 인수자의 도착시간이 지연될 경우에는 선임자에게 인수·인계하고 인수를 받은 선임자는 해당 인수자가 도착하면 그 사항을 정확히 전달하여야 한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

4.3.4.6 작업자 교대근무시 업무 인수·인계의 방법은 다음과 같다.

- 1) 작업자는 근무 교대시 작업일지에 업무내용, 특이사항 등을 빠짐없이 기록하여야 한다.
- 2) 근무 교대자는 작업을 시작하기 전에 반드시 전 작업자가 작성한 작업일지를 확인한 후 근무하여야 한다.
- 3) 모니터링담당자는 반드시 정·부 등의 복수로 운영하여 근무 교대가 될 수 있도록 하여야 한다.

4.3.5 업무 인수·인계의 기록

4.3.5.1 일상적인 교대근무에 따른 인수·인계기록은 생산관련 기록으로 갈음할 수 있다.

4.3.5.2 HACCP팀장, HACCP 위원장, 각 부서의 팀장 및 담당자 등의 부재에 따른 인수·인계 등은 인수·인계서(첨부19.13)를 작성하여 관리하여야 한다.

4.3.5.3 CCP 모니터링의 인수·인계는 해당 CCP의 CCP모니터링일지(첨부19.14)으로 갈음할 수 있다.

4.3.6 팀별, 팀원별 업무 인수·인계

4.3.6.1 HACCP팀원별 역할 세부사항에 따라 다음과 같다.

- 1) HACCP팀장 ↔ HACCP 위원장
- 2) 품질관리팀원 ↔ 품질관리팀장
- 3) 생산관리팀장 ↔ HACCP팀장, 품질관리팀장
- 4) 생산관리팀장 ↔ 공무팀장
- 5) 생산관리팀원 → 생산관리팀장
- 6) 지원팀장 → 품질관리팀장
- 7) 영업팀장 → 지원팀장

4.3.7 인수·인계체계표

4.3.7.1 첨부 19.3에 따른다.

5. 제품설명서 작성

5.1 개요

5.1.1 제품설명서에는 제품명, 제품유형 및 성상, 품목제조보고연월일, 작성자 및 작성연월일, 성분배합비율 및 제조방법, 제조단위, 완제품의 규격, 보관·유통 상의 주의사항, 제품용도 및 유통기간, 포장방법 및 재질, 표시사항, 기타 필요한 사항이 포함되어야 한다.

5.1.2 제품설명서의 각 사항에는 기본적으로 위생적인 요소만을 고려하여야 하나 품질적인 사항을 포함시켜야 하는 경우에는 위생적인 요소와 구분하여 기록하여야 한다. 제품설명서는 품목별로 작성함을 원칙으로 한다. 그러나 각 식품의 특성이 같거나 비슷하여 식품유형별로 작성하여도 무방하다고 판단되는 경우 식품을 묶거나 식품유형별로 작성할 수 있다.

5.2 구성요소

5.2.1 제품명

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

5.2.1.1 제품명은 해당관청에 보고한 해당품목의 품목제조(변경)보고서에 명시된 제품명과 일치하여야 한다.

5.2.2 식품의 유형

5.2.2.1 식품의 유형은 식품공전의 분류체계에 따른 식품의 유형을 기록하여야 한다.

5.2.3 성상(외관, 특성)

5.2.3.1 성상은 해당식품의 기본 특성(예: 액상, 고상 등) 뿐만 아니라 전체적인 특성(예: 가열 후 섭취식품, 비가열 섭취식품, 냉장식품, 냉동식품, 살균제품, 멸균제품 등)을 기록하여야 한다.

5.2.4 품목제조보고일

5.2.4.1 품목제조보고일은 해당식품의 "품목제조(변경)보고서"에 명시된 보고 날짜를 기록하여야 한다.

5.2.5 품목제조보고자

5.2.5.1 품목제조보고자는 해당식품의 "품목제조(변경)보고서"에 명시된 보고자를 기록하여야 한다.

5.2.6 작성자

5.2.6.1 제품설명서를 작성한 사람의 성명을 기록하여야 한다.

5.2.7 작성일자

5.2.7.1 제품설명서를 작성한 날짜를 기록하여야 한다.

5.2.8 성분배합비율

5.2.8.1 성분배합비율은 해당식품의 "품목제조(변경)보고서"에 기록된 원료인 식품 및 식품첨가물의 명칭과 각각의 함량을 기록하여야 한다.

5.2.8.2 대상 식품이 많을 경우 원료 목록표를 작성하여 원료에 대한 위해요소를 총괄적으로 분석하는데 활용할 수 있다.

5.2.8.3 성분명은 상품명인 아닌 식품명으로 기록하여야 한다.

5.2.9 제조방법

5.2.9.1 제조방법은 일반적인 방법을 기록하거나 제조공정도(첨부19.5)로 갈음할 수 있다.

5.2.10 완제품 규격

5.2.10.1 완제품 규격은 식품위생법과 대상고객, 사내규격 등을 참고하여 안전성과 관련된 항목에 대해, 성상, 생물학적, 화학적, 물리적 항목과 각각의 규격을 기록하여야 한다.

5.2.11 포장방법 및 재질

5.2.11.1 포장방법은 구체적으로 기록하여야 한다.

5.2.12 포장재질

5.2.12.1 포장재질은 내포장재와 외포장재 등으로 구분하여 기록하여야 한다.

5.2.13 포장단위

5.2.13.1 포장단위는 판매되는 완제품의 최소단위를 중량, 용량, 개수 등으로 기록하여야 한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

5.2.14 보관·유통 주의사항

5.2.14.1 보관·유통 주의사항은 제품 보관 및 유통과정 중 특별히 관리가 요구되는 사항을 기록하여야 한다.

5.2.15 유통기한

5.2.15.1 유통기한은 품목제조(변경)보고서에 명시된 유통기한을 보관조건과 함께 기록하여야 한다.

5.2.16 표시사항

5.2.16.1 표시사항에는 식품 등의 표시기준의 법적사항에 기초하여 소비자에게 제공해야 할 해당식품에 관한 정보를 기록하여야 한다.

5.2.16.2 제품설명서 내에 기술되어 있는 내용 이외의 것을 기록할 수 있다.

5.2.17 기타사항

5.2.17.1 표시사항 이외에 소비자에게 정보를 제공할 필요하다고 판단되는 내용을 기록할 수 있다.

5.3 제품설명서

5.3.1 첨부19.4에 따른다.

6. 용도확인

6.1 해당식품의 의도된 사용방법 및 대상 소비자를 파악하는 것으로 제품의 가열 또는 섭취방법, 제품의 소비대상을 구체적으로 작성하여야 한다.

6.1.1 사용용도는 소비계층을 고려하여 일반 건강인, 영유아, 어린이, 환자, 노약자, 허약자 등으로 구분하여 기록하여야 한다.

6.2 조리방법 및 다른 식품의 원료로 사용되는 지의 여부 등을 예측하고 사용방법과 범위를 명확히 작성하여야 한다.

6.2.1 사용용도는 소비자 구매시 섭취방법(그대로 섭취, 가열조리 후 섭취 등)을 기록하여야 한다.

6.3 용도확인에 대한 사항은 제품설명서 중 제품용도의 소비대상, 섭취방법에 포함하여 작성하여야 한다.

7. 공정흐름도 작성

7.1 개요

7.1.1 원·부재료의 입고에서부터 최종제품의 출고까지의 모든 단계를 파악하여 공정흐름도면을 작성하여 제품이 어떤 환경 하에서 어떤 경로를 통해 만들어지며 위해요소가 어디에서 발생할 수 있을 것인가를 보여주는 자료를 말한다.

7.2 제조공정도

7.2.1 제조공정도 작성방법

7.2.1.1 원·부재료 및 포장재의 종류를 파악하여야 한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

7.2.1.2 원·부재료 및 포장재의 입고부터 출고까지의 전 공정을 조사하여 작업장에서 제조되는 방식과 동일하게 순서별로 세부적으로 작성하여야 한다.

7.2.1.3 각 공정에 맞는 공정명을 표시하고 공정의 흐름을 알기 쉽도록 작성하여야 한다.

7.2.1.4 해당공정을 양식을 갖춰 작성하여야 한다.

7.2.2 제조공정도

7.2.2.1 첨부 19.5에 따른다.

7.3 공정별가공방법

7.3.1 공정별가공방법 작성방법

7.3.1.1 각 공정의 업무순서, 절차 등을 기록하여야 한다.

7.3.1.2 각 공정별 주요 가공조건의 개요를 기록하여야 한다.

7.3.1.3 구체적인 공정별가공방법에 대하여는 일목요연하게 표로 정리하여야 한다.

7.3.1.4 위해요소에 대한 제어방법 등을 기록하여야 한다.

7.3.2 제조공정도에 따라 분류된 순서와 공정명을 근거로 하여 다음과 같이 작성하여야 한다.

7.3.2.1 공정번호

1) 제조공정도에 기록한 공정번호를 그대로 기록하여야 한다.

7.3.2.2 공정명

1) 제조공정도에 기록한 공정명을 그대로 기록하여야 한다.

7.3.2.3 주요설비

1) 원·부재료, 용수 및 제조공정에 사용되는 주요설비, 작업도구, 기타 자재 등을 기록하여야 한다.

7.3.2.4 가공방법

1) 원·부재료, 용수 및 제조공정별 작업방법과 공정조건 등을 기록하여야 한다.

7.3.2.5 담당자

1) 해당 공정을 담당하는 자를 기록하여야 한다.

7.3.2.6 비고

1) 기타 필요한 사항을 기록할 수 있다.

7.3.3 공정별가공방법

7.3.3.1 첨부 19.6에 따른다.

7.4 평면도

7.4.1 평면도 작성원칙

7.4.1.1 HACCP팀원이 쉽게 알아볼 수 있는 형태로 작성하여야 한다.

7.4.1.2 HACCP팀원이 쉽게 수정, 보완이 가능한 도구를 이용하여 작성하여야 한다.

7.4.2 평면도 작성방법

7.4.2.1 영업장 및 주변환경, 부대시설의 환경 및 형태, 작업장의 작업특성별 구획 및 출입문, 창문 등의 배치, 제조시설·설비 등의 배치, 작업자, 원·부재료, 폐기물 등의 이동경로, 환

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

기, 용수, 배수 등의 유틸리티 계통, 위생시설, 방충·방서시설의 배치 등을 표시한 평면도를 작성하여야 한다.

7.4.2.2 작성하는 모든 평면도 작성 시 반드시 현장과 일치하여야 하며 범례 등을 표시하여 기록의 특성을 확인할 수 있어야 한다.

7.4.2.3 평면도는 다음과 같이 작성하여야 한다.

1) 영업장평면도

① 영업장의 주변환경을 확인, 부대시설 등의 배치확인 등을 위하여 영업장 전체의 부지형태와 건축물의 배치, 폐수처리장, 폐기물처리장 등을 나타낸 도면을 작성하여야 한다.

2) 작업장평면도

① 작업장, 각 공간의 배치를 기록하여야 한다.

② 청정도에 따른 일반구역, 준청결구역, 청결구역을 구분하여 기록하여야 한다.

③ 벽, 문, 창문의 위치 및 여닫는 형태를 기록하여야 한다.

3) 작업자, 원·부재료, 공정품, 완제품 이동동선

① 완성된 제조시설·설비배치도를 활용할 수 있다.

② 작업자, 원·부재료, 공정품, 완제품 등의 이동경로를 화살표로 기록하여야 한다.

③ 작업자의 입실경로와 퇴실경로가 확인될 수 있도록 연속적인 경로를 기록하여야 한다.

④ 원·부재료, 공정품, 완제품 등의 반입경로와 반출경로가 확인될 수 있도록 연속적인 경로를 기록하여야 한다.

4) 제조시설·설비배치도

① 완성된 작업장평면도를 활용할 수 있다.

② 작업장 내 작업실의 제조시설·설비, 도구, 기구 등의 위치와 명칭을 기록하여야 한다.

③ 제조시설·설비, 도구, 기구 등은 실제 형태와 가능한 유사하도록 기록하여야 한다.

5) 위생시설배치도

① 완성된 제조시설·설비배치도를 활용할 수 있다.

② 작업자, 제조설비 등의 위생처리 및 외부환경으로부터의 오염을 방지하기 위한 에어샤워, 에어커튼, 세척기, 소독기 등의 시설을 기록하여야 한다.

6) 방충·방서시설배치도

① 완성된 제조시설·설비배치도를 활용할 수 있다.

② 곤충, 쥐 등의 유입을 방지하기 위한 방충·방서시설의 위치와 명칭을 기록하여야 한다.

7) 환기시설계통도

① 완성된 제조시설·설비배치도를 활용할 수 있다.

② 공기의 흐름을 확인할 수 있도록 공기의 공급과 배출 등의 흐름을 화살표로 기록하여야 한다.

③ 공기의 공급흐름과 배출흐름이 확인될 수 있도록 연속적인 경로를 기록하여야 한다.

④ 급·배기 라인과 급·배기구(환풍기 포함)를 표시하며 냉·난방 시설 등의 위치를 기록하여

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

야 한다.

8) 용수시설계통도

- ① 완성된 제조시설·설비배치도를 활용할 수 있다.
- ② 급수의 흐름을 확인할 수 있도록 물의 공급 흐름을 화살표로 기록하여야 한다.
- ③ 지하수를 사용할 경우 취수원부터 폐수처리장까지의 경로가 확인될 수 있도록 연속적인 경로를 기록하여야 한다.
- ④ 급수전, 급수배관, 수도꼭지, 급수방향 등을 기록하여야 한다.
- ⑤ 필요한 경우 용수, 지하수, 냉수, 온수, 스팀 등의 계통도를 작성할 수 있으며 반드시 구분하여 기록하여야 한다.

9) 배수계통도

- ① 완성된 제조시설·설비배치도를 활용할 수 있다.
- ② 배수의 흐름을 확인할 수 있도록 배출수, 폐수 등의 흐름을 화살표로 기록하여야 한다.
- ③ 수도꼭지, 배수로, 배수구 위치, 배수방향 등을 기록하여야 한다.

10) 폐기물처리계통도

- ① 완성된 제조시설·설비배치도를 활용할 수 있다.
- ② 원·부재료, 공정품, 완제품에서 발생하는 폐기물 등의 이동경로를 화살표로 기록하여야 한다.
- ③ 원·부재료, 공정품, 완제품에서 발생하는 폐기물 등의 반입경로와 반출경로가 확인될 수 있도록 연속적인 경로를 기록하여야 한다.

11) 기타

- ① 필요에 따라 조도측정위치도, 공중낙하세균측정위치도, 표면오염도측정위치도 등을 작성하여 관리할 수 있다.

7.4.3 평면도

7.4.3.1 첨부 19.7에 따른다.

7.5 공정흐름도와 평면도는 원료의 입고에서부터 완제품의 출고에 이르는 해당식품의 공급에 필요한 모든 공정별로 위해요소의 교차오염 또는 2차오염, 증식 등의 가능성을 파악하는 자료로 활용할 수 있다.

8. 공정흐름도 현장확인

8.1 공정흐름도가 현장과 일치하는지 확인하여야 한다.

8.1.1 공정흐름도가 현장과 일치하는지 여부를 확인하기 위하여 품질관리팀원은 현장에서 공정별 각 단계를 직접 확인하면서 검증하여야 한다.

8.1.2 현장검증 결과 변경이 필요한 경우에는 즉시 공정흐름도를 수정하여야 한다.

8.1.3 품질관리팀원은 공정흐름도가 작업장과 일치하는지를 확인한 후 공정흐름도에 서명을 하여 작업장과 일치여부에 대한 확인을 표현하여야 한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

8.1.4 품질관리팀원은 작업장의 레이아웃 변경, 주요 생산설비의 변경으로 인한 공정의 변경 등이 발생할 경우 공정흐름도가 작업장과 일치하는지를 확인한 후 공정흐름도에 서명하여 작업장과 일치여부에 대한 확인을 표현하여야 한다.

8.1.5 공정흐름도의 작성 목적은 각 공정 및 작업장 내에서 위해요소가 발생할 수 있는 모든 조건 및 지점을 찾아내기 위한 것이므로 정확성을 유지하여야 한다.

9. 위해요소 분석

9.1 개요

9.1.1 위해요소(Hazard) 분석은 품질관리팀이 수행하여야 하며 이는 제품설명서에서 파악된 원·부재료별로, 그리고 공정흐름도에서 파악된 공정·단계별로 구분하여 실시하여야 한다.

9.1.2 이 과정을 통해 원·부재료별 또는 공정·단계별로 발생 가능한 모든 위해요소를 파악하여 목록을 작성하고 각 위해요소의 유입경로와 이들을 제어할 수 있는 수단(예방수단)을 파악하여 기술하여야 한다.

9.1.3 이러한 유입경로와 제어수단을 고려하여 위해요소의 발생 가능성과 발생시 그 결과의 심각성을 감안하여 위해(Risk)를 평가하여야 한다.

9.2 작성방법

9.2.1 신제품개발 단계 또는 제조공정 변경 시 원·부재료, 제조공정 등에서 유래될 수 있는 잠재적인 위해요소를 식품위생법, 식품공전 등 법적요구사항 및 식중독이나 기타 식품사고 등의 역학자료, 문헌, 작업장 작업실태 조사, 작업장 실험자료 및 클레임 사례 등을 참고하고 관련 팀과 검토 및 협의하여 위해요소분석표를 작성하여야 한다.

9.3 위해요소 파악

9.3.1 원료별, 공정별로 생물학적, 화학적, 물리적 위해요소와 발생 원인을 모두 파악하여 위해요소분석을 위한 질문사항을 작성하여야 한다.

9.3.2 생물학적 위해요소는 곰팡이, 세균, 바이러스 등의 미생물과 기생충(란) 등을 포함한다. 생물학적 위해요소는 원료의 생산 및 유통과정에서 작업장으로 유입될 수 있으며, 작업장 환경, 종업원, 식품성분, 제조·가공 과정 그 자체에 의하여 오염될 수도 있다.

9.3.3 화학적 위해요소는 식품에서 자연적으로 존재하는 위해요소와 식품의 제조, 가공, 포장, 보관, 유통, 조리 등의 과정에서 오염되는 위해요소로 구분된다. 식품의 생산 및 가공 중에 오염되는 화학적 위해요소는 의도적 또는 비의도적으로 첨가되거나 오염되는 독성물질 또는 유해물질로서 허용 외 식품첨가물 세척제, 중금속, 잔류농약, 알려지 유발물질 등이 식품 생산시설, 장비, 기구 등에 사용되는 화학물질들을 포함하여야 된다.

9.3.4 물리적 위해요소는 정상적으로 원료에서 발견될 수 없는 것으로서 식품을 소비하는 사람에게 건강상의 장애(질병 또는 상처)를 유발할 수 있는 외부 유래의 이물(주로 경질성이물)을 말한다. 물리적 위해요소는 유리, 금속 및 플라스틱과 같은 다양한 이물질을 포함하는데 그 요인은 오염된 원료, 잘못 설계되거나 불충분하게 유지된 시설 및 장비, 오염된 포장재료,

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

종업원의 부주의 등과 관련된다.

9.4 위해요소분석 절차

- 9.4.1 제품설명서와 공정흐름을 파악한다.
- 9.4.2 위해요소분석에 필요한 자료 및 정보를 수집·조사하고 분석·정리한다.
- 9.4.3 제품에 대한 특성 및 법적사항 등을 파악하고 클레임 사항을 분석·정리한다.
- 9.4.4 원재료, 포장재, 제품에서 발생할 수 있는 위해요소를 도출하고, 해당 위해요소의 원인(유래) 등을 작성한다.
- 9.4.5 도출된 위해요소에 대해 예방조치, 관리방법 및 기준을 작업장에서 실효성 있도록 정한다.
- 9.4.6 도출된 위해요소에 대한 위해 평가를 수행한다.

9.5 위해요소분석 방법

- 9.5.1 위해요소분석은 각종 문헌, 전문서적, 법적 관련 규정 등과 원재료, 제품검사결과, 공정 및 작업장, 작업자 등의 위생 점검 결과, 위해요소분석 실험결과, 사외검사성적서, 수입통관자료 등을 근거로 하여 실시하여야 한다.
- 9.5.2 위해요소분석은 원·부재료 입고에서부터 모든 생산, 공정에서 발생 가능한 생물학적, 화학적, 물리적 위해를 그 유래와 함께 파악하고 이를 관리하기 위한 예방조치 및 관리방법을 수립하여야 한다.
- 9.5.3 파악된 잠재적 위해요소의 발생원인과 각 위해요소를 안전한 수준으로 예방하거나 완전히 제거, 또는 허용 가능한 수준까지 감소시킬 수 있는 예방조치 방법이 있는지를 확인하여야 한다. 예방조치 방법은 현재 작업장에서 시행되고 있는 것만을 기록하여야 한다.
- 9.5.4 위해요소 분석시 해당식품 관련 역학조사자료, 오염실태조사자료, 작업환경조건, 종업원 현장조사, 보존시험, 미생물시험, 관련규정, 관련 연구자료 등이 있으며 기존의 작업공정에 대한 정보를 활용할 수 있다.
- 9.5.5 품질관리팀은 위해요소분석표를 이용하여 파악된 위해요소를 심각성 평가에 따라 심각성과 발생가능성의 점수를 부여하고 관리점을 찾아야 한다.

9.6 위해요소분석표

9.6.1 구성요소

9.6.1.1 일련번호/공정번호

- 1) 원·부재료, 공정의 일련번호를 기록하여야 한다.

9.6.1.2 원·부재료명/공정명

- 1) 제조공정도의 원·부재료 및 공정의 명칭을 기록하여야 한다.

9.6.1.3 위해요소

1) 구분

- ① 생물학적(B), 화학적(C), 물리적(P) 위해요소로 구분하여 기록하여야 한다.

2) 위해종류

- ① 생물학적, 화학적, 물리적으로 예상되는 위해요소의 구체적인 명칭을 세부적으로 기록

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

하여야 한다.

3) 발생원인

- ① 위해요소에 대한 발생원인을 기록하여야 한다.

9.6.1.4 위해평가

1) 심각성 평가

- ① 심각성은 <표.1>과 같이 높음(3), 보통(2), 낮음(1)의 3단계로 구분한다.
- ② 각각의 평가 기준에 대한 대상항목은 FAO(Food and Agriculture Organization) 및 CODEX(Codex Alimentarius Commission) 분류표를 근거로 한 것이며 이에 대한 새로운 사실 또는 변경이 있을 경우에는 수정한다.
- ③ 조사 및 정리된 자료를 바탕으로 객관적으로 해당 유해요소가 심각성의 어느 기준에 해당 되는지를 결정한다.

2) 발생가능성의 평가기준

- ① 발생가능성은 <표.2>와 같이 높음(3), 보통(2), 낮음(1), 의 3단계로 구분하며 각각의 평가기준에 대한 내용은 실제 당사 현장에서의 발생 사례 등 경험과 역학적인 조사 결과, 조사 및 정리된 자료를 바탕으로 한 문헌상 또는 이론상에서의 발생 정도를 정량적으로 평가 한다
 - 발생 가능성의 구분
 - 낮음 : 작업장에서 식품의 오염 또는 변질, 기준일탈 위험을 일으킬 수 있는 결함이 발견되지 않는 상태이거나 예상되는 식품의 오염 또는 변질 가능성이 낮은 결함 사항(3반복 실험 결과 발생안함, 지난 1년 평균 1건/월 미만 발생)
 - 보통 : 발생 가능성 구분이 낮음 혹은 높음에 해당되지 않는 경우 모두 포함(3반복 실험 결과 1회 발생, 지난 1년 평균 2건/월 미만 발생)
 - 높음 : 식품의 오염 또는 변질, 한계기준 일탈 가능성이 높은 결함 사항(3반복 실험 결과 1회 발생, 지난 1년 평균 2건/월 이상 발생)
- ② 조사 및 정리된 자료를 바탕으로 객관적으로 해당 위해요소가 발생 가능성의 어느 기준에 해당되는지를 결정한다.

3) 위해성(인체영향가능성)에 대한 평가기준

- ① 위해성(인체영향가능성)에 대한 평가기준
 - 객관적으로 평가된 발생가능성과 심각성에 대한 기준을 <표.3>의 "위험도 평가도"에 의거 다음과 같이 해당 위해요소의 최종적인 위해성을 결정한다.
- ② 최종적으로 "위해도 보통"이상의 값(3점 이상)을 가지는 위해요소를 중요(Critical)위해요소 HACCP PLAN 에 포함하는 것으로 결정한다.

HACCP관리기준서		문서번호	AAA-HACCP-01-01
		제정일자	20 . . .
		개정일자	-
		개정번호	0

<표.1> 심각성 평가기준

평가기준		대상항목			기준점수	
구분	기준내용	종류	CODEX 기준	FAO 기준		자체 평가
미미	사망을 포함하여 건강에 중대한 영향을 미침 (급성장애: 위해수준이 높음)	B	- Clostridium botulinum toxin - Salmonella (typhi) - Shigella dysenteriae - Listeria monocytogenes(일부) - Escheichia coli 0157:H7 - Vibrio cholerae - Vibrio vulnificus - Hepatitis A,E virus - Brucella spp.	- Clostridium botulinum - Salmonella typhi - Listeria monocytogenes - Escheichia coli 0157:H7 - Vibrio cholerae - Vibrio vulnificus	- Listeria monocytogenes - 장출혈성 대장균	3
		C	- 화학오염물질, 식품첨가물, 중금속 등에 의한 직접적인 오염	- 마비성 패류중독 - 기억상실성 패독	-	
		P	- 소비자에게 치명적인 해 또는 상처를 입힐 수 있는 물질 (금속, 유리조각 등)	- 유리조각 - 금속성 이물	- 금속성 이물 - 유리조각	
매우	잠재적으로 넓은 전염성이 있는 것으로 입원 (만성장애: 위해수준이 보통)	B	- 장내병원성 Escheichia coli - Salmonella spp. - Shigell spp. - Vibrio parahaemolyticus - Listeria monocytogenes - Rota virus - Norwalk virus	- Brucella spp. - Campylobacter spp. - Salmonella spp. - Shigell spp. - Streptococcus type A - Yersinia enterocolitica - hepatitis A virus	- 대장균/균 - 분원성대장균 - 진균 - 살모넬라	2
		C	- 타르색소 - 잔류농약 - 잔류용제 (톨루엔, 프탈레이트 등) - 잔류훈증약제 - 잔류세제	- Mycotoxins - Ciguatera toxin - 잔류농약 - 중금속	- 타르색소 - 잔류농약 - 중금속(납, 카드뮴, 비소) - 이산화황 - 총아플라톡신 - 제랄레논 - 오크라톡신 - 대옥시니발레놀 - 푸모니신 - 보존료 - 벤조피렌 - 페로시안화이온 - 잔류용제(톨루엔) - 산가 - 멜라민 - 산화방지제 - 항생물질	
		P	- 돌, 나무조각, 플라스틱 등 경질이물	- 돌, 플라스틱 등 경질이물	- 플라스틱 - 나무조각 - 돌 (경성이물), 쇳가루	
매우	제한적인 전염성이 있는 것으로 개인에 제한된 질병 (무증상, 잠재적 장애: 위해수준이 낮음, 건강에 가벼운 영향, 질환)	B	- Bacillus cereus - Clostridium perfringens - Campylobacter jejuni - Yersinia enterocolitica - Staphylococcus aureus toxin	- Bacillus spp. - Clostridium perfringens - Staphylococcus aureus - Norwalk virus - Most parasites	- Bacillus cereus - 황색포도상구균 - clostridium purpringens	1
		C	- Somnolence(졸음) 또는 일시적인 allergy 등의 증상을 수반하는 화학물질 오염 등	- Histamine-like substances - 식품첨가물	- 인공감미료 - 잔류염소(세척, 소독제) - 알러지유발물질	
		P	- 머리카락, 비닐 등 연질이물	- 비닐, 머리카락 등 연질이물	- 머리카락 - 비닐 - 먼지 - 탄화물 - 곤충, 벌레 - 종이조각 - 지푸라기 - 실	

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20
	개정일자	-
	개정번호	0

<표.2> 발생가능성 기준

빈 도	기 준	평 가
높 음	해당 위해요소가 지속적으로 자주 발생 (3반복 실험 결과 2건 이상 발생, 지난 1년 평균 2건/월 이상 발생)	3
보 통	해당 위해요소가 간헐적으로 발생 (3반복 실험 결과 1건 발생, 지난 1년 평균 2건/월 미만 발생)	2
낮 음	해당 위해요소의 발생가능성 낮음 (3반복 실험 결과 발생안함, 지난 1년 평균 1건/월 미만 발생)	1

<표.3>의 "위험도 평가도

발 생 가 능 성	높음 (3)	3	6	9
	보통 (2)	2	4	6
	낮음 (1)	1	2	3
		낮음 (1)	보통 (2)	높음 (3)

심 각 성

Risk Level	Risk evaluation
Hazzard	3-9
No Hazzard	1-2

* 점수는 Preliminary Hazard Analysis의 Classic Risk Level Matrix를 인용하여 적용한 것임.
(출처: KIFDA(식품의약품 안전청) 2014.12.15 중소규모 업체를 위한 HACCP 적용 지침서)

- ▶ 1-2점 : "위해도 낮음"
- ▶ 3-9점 : "위해도 높음"
- ▶ 위해도 높음 해당부분을 중요관리점 결정도에 적용하여 CCP와 CP로 구분한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

9.6.1.5 제어공정

1) 도출된 위해요소를 관리 및 제어가능한 공정을 기록하여야 한다.

9.6.1.6 위해요소의 예방조치 및 관리방법

1) 생물학적 위해요소

- ① 시설기준에 적합한 개·보수
- ② 원료 협력업체로부터 시험성적서 수령
- ③ 입고되는 원료의 검사
- ④ 보관, 가열, 포장 등의 가공조건(온도, 시간 등) 준수
- ⑤ 시설·설비, 종업원 등에 대한 적절한 세척·소독 실시
- ⑥ 공기 중에 식품노출 최소화
- ⑦ 종업원에 대한 교육·훈련

2) 화학적 위해요소

- ① 원료 협력업체로부터 시험성적서 수령
- ② 입고되는 원료의 검사
- ③ 승인된 화학물질만 사용
- ④ 화학물질의 적절한 식별 표시, 보관
- ⑤ 화학물질의 사용기준 준수
- ⑥ 화학물질을 취급하는 종업원의 교육·훈련

3) 물리적 위해요소

- ① 시설기준에 적합한 개·보수
- ② 원료 협력업체로부터 시험성적서 수령
- ③ 입고되는 원료의 검사
- ④ 육안선별, 금속검출기 등 이용
- ⑤ 종업원 교육·훈련

9.6.2 원·부재료 위해분석

9.6.2.1 첨부 19.8에 따른다.

9.6.3 공정별 위해분석

9.6.3.1 첨부 19.9에 따른다.

10. 중요관리점 결정

10.1 개요

10.1.1 원·부재료 및 공정별 위해요소분석을 통하여 완제품의 안전성 확보를 위해 중점적으로 관리해야 할 공정 또는 단계를 결정하는 과정이다.

10.2 작성방법

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

10.2.1 신제품 개발 단계 또는 제조공정 변경 등 제품에 현격한 변화를 줄 수 있는 변동이 발생하는 경우 분석된 위해요소에 대하여 관련팀과 검토·협의하여 중요관리점을 결정하거나 재검토하여야 한다.

10.3 중요관리점 결정 방법

10.3.1 중요관리점 결정도(Decision Tree)를 이용하여 중요관리점을 결정하는 것을 원칙으로 한다.

10.3.2 위해요소분석표에서 제시된 위해요소가 선행요건관리에 의해 관리되어지는 경우는 중요관리점 결정에서 제외할 수 있다.

10.3.3 위해요소를 제거하여 허용범위까지 저하시키기 위해 제조공정에 도입한 공정은 우선적으로 중요관리점으로 결정할 수 있다.

10.3.4 공정에서 발생하는 위해요소가 다음 공정에서도 제거 또는 허용수준까지 제거되지 않음으로 인해 최종제품에 위해요소로 작용할 수 있는 경우 그 공정을 중요관리점으로 결정할 수 있다.

10.3.5 위해요소 분석결과 위해성(Risk) 평가점수가 3점 이상 부여된 위해요소에 대해서 중요관리점 결정도를 우선 적용하여야 한다.

10.3.6 중요관리점 결정도의 질문 및 내용에 대한 설명은 다음과 같다.

10.3.6.1 질문 1 : 확인된 위해요소를 관리하기 위한 선행요건프로그램이 있으며 잘 관리되고 있는가?

- 1) 선행요건관리에 의해 잘 관리되어 위해요소가 거의 발생하지 않거나 발생가능성이 낮을 경우 "예"라고 답하고 "CPP아님"으로 종결한다.
- 2) 선행요건관리에서 예방조치방법은 있으나 허용수준으로 잘 관리되지 않을 경우 "아니오"로 답하고 질문 2로 진행시킨다.

10.3.6.2 질문 2 : 모든 공정(단계)에서 확인된 위해요소에 대한 예방조치방법이 있는가?

- 1) 위해요소분석표에서 예방조치방법이 있다고 표시된 경우 또는 당사에서 실질적으로 취할 수 있는 방법이 있는 경우 "예"라고 답하고 질문 3으로 진행시킨다.
- 2) 예방조치방법이 없는 경우 "아니오"라고 답하고 질문 2-1로 진행시킨다.

10.3.6.3 질문 2-1 : 이 공정(단계)에서 안전성을 위한 관리가 필요한가?

- 1) 도출된 위해요소에 대한 해당공정에서의 관리가 해당제품의 안전성 관리를 위하여 꼭 필요한 것인지를 평가하며 답변이 "예"인 경우 위해요소에 대한 관리를 위하여 제조단계나 공정의 조건, 제품의 Spec. 등을 변경한 후 질문 2로 다시 진행시키며 "아니오"인 경우 "CPP아님"으로 종결한다.

10.3.6.4 질문 3 : 이 공정(단계)에서 발생가능성이 있는 위해요소를 제어하거나 허용수준까지 감소시킬 수 있는가?

- 1) 해당공정이 도출된 위해요소를 제어 또는 허용수준까지 감소시킬 수 있는 경우 "예"라고

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

답하고 "CCP"로 종결한다.

- 2) 해당공정이 위해요소의 제어 또는 허용수준까지 감소되지 않을 경우 "아니오"라고 답하고 질문 4로 진행시킨다.

10.3.6.5 질문 4 : 확인된 위해의 오염이 허용수준을 초과하는가? 또는 허용할 수 없는 수준으로 증가하는가?

- 1) 이 질문을 위해서 HACCP팀원은 먼저 도출된 위해요소의 오염이나 증식요소에 대한 허용수준을 어느 정도로 할 것인가를 정하고 그에 따라 도출된 위해요소에 대한 분석을 실시하여 해당 자료를 근거로 판정한다.
- 2) 또는 위해요소목록표의 위해성평가에서 발생가능성이 "보통" 이상이면 "예"라고 답하고 질문 5로 진행시키며 발생가능성이 "낮음" 이하이면 "아니오"라고 답하고 "CPP아님"으로 종결한다.

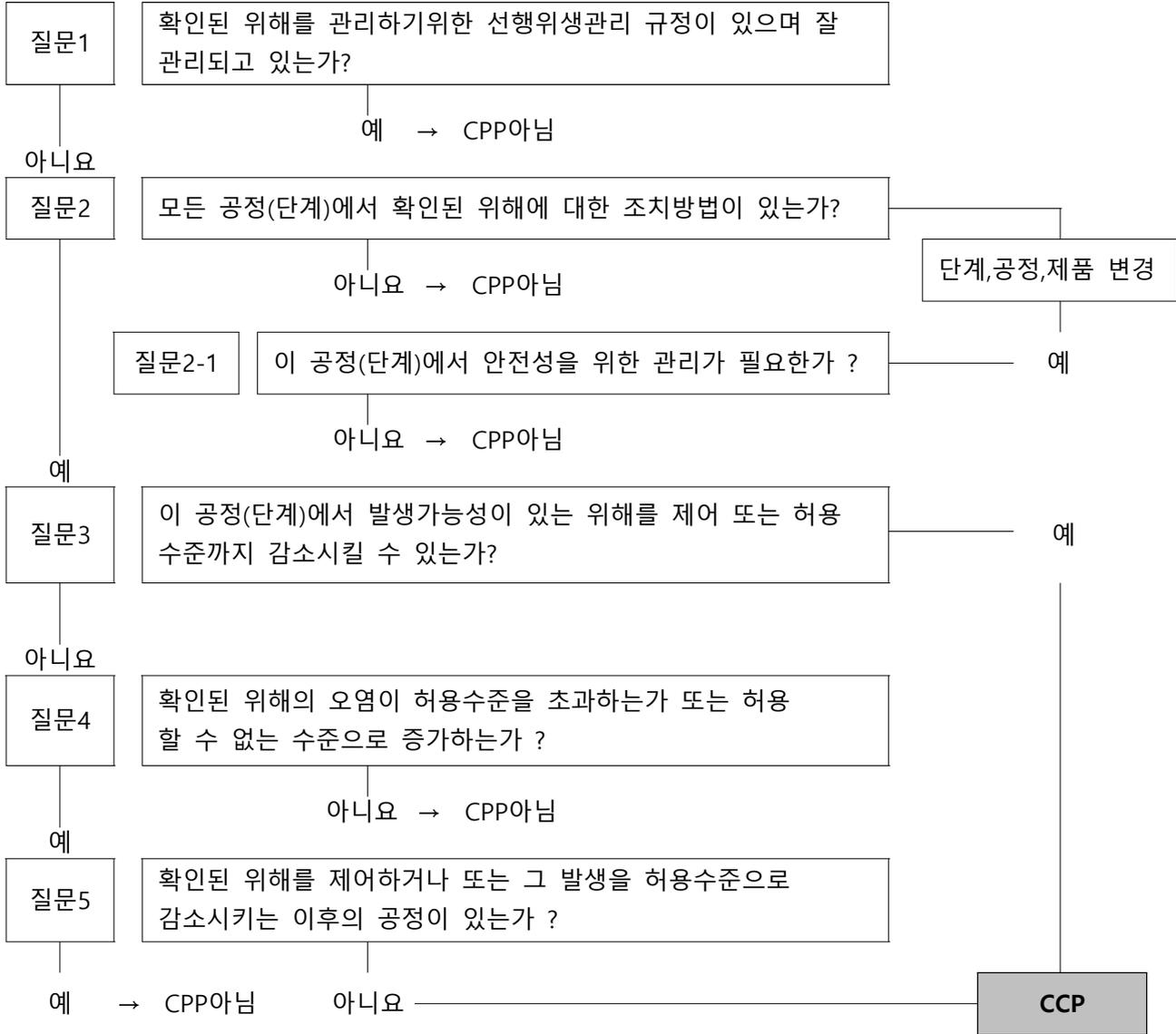
10.3.6.6 질문 5 : 확인된 위해를 제어하거나 또는 그 발생을 허용수준으로 감소시키는 이후의 공정이 있는가?

- 1) 이 질문에서 "예"라고 답할 수 있는 경우는 이후의 공정에 레토르팅, 가열·살균, 금속검출기 통과, X-ray검출기 통과 등의 공정이 있어서 제품이 완제품으로 출고되기 이전에 도출된 위해요소를 제어(제거, 허용수준으로 감소)시킬 수 있을 때만 이에 해당한다.
- 2) 이 질문에 대하여 "예"라고 답하는 경우는 "CPP아님"으로 종결하며, "아니오"라고 답하는 경우는 "CCP"로 종결한다.

10.3.7 중요관리점 결정도(Decision Tree)

10.3.7.1 중요관리점 결정도는 다음의 중요관리점 결정도를 참고로 한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0



[식품위해요소중점관리기준 고시 참조]

10.3.8 중요관리점 결정표

10.3.8.1 위해요소분석표에 따라 일련번호, 원·부재료/공정명, 위해요소를 기재하고 중요관리점 결정도 질문(질문번호) 및 CCP 결정여부 표시 등으로 구성한다.

10.3.8.2 각 질문에 대하여 “예” 또는 “YES”, “아니오” 또는 “NO로 기재하고 결정근거자료를 기록하여야 한다.

10.3.8.3 필요에 따라 결정근거자료는 별도로 첨부하여 표시할 수 있다.

10.3.8.4 첨부 19.10에 따른다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

11. 중요관리점에 대한 한계기준 설정

11.1 개요

11.1.1 한계기준은 CCP에서 취해져야 할 예방조치에 대한 한계기준을 설정하는 것이다.

11.1.2 한계기준은 CCP에서 관리되어야 할 생물학적, 화학적 또는 물리적 위해요소를 예방, 제거 또는 허용가능한 안전한 수준까지 감소시킬 수 있는 최대치 또는 최소치를 말하며 안전성을 보장할 수 있는 과학적 근거에 기초하여 설정되어야 한다.

11.2 한계기준 설정 원칙

11.2.1 원·부재료와 제조공정 중 제품 생산과 관련하여 HACCP팀원이 참여하여 한계기준을 설정하여야 한다.

11.2.2 한계기준은 다음과 같은 자료를 참고로 하여 설정하며 근거자료는 최신자료로 유지·관리하여야 한다.

11.2.2.1 기존의 사내 위생관리 결과 데이터

11.2.2.2 식품위생관련 법적 기준·규격

11.2.2.3 정부 시범사업 자료

11.2.2.4 과학적 문헌, 연구논문, 전문가 조언 등

11.2.2.5 작업장 분석 및 실험자료

11.3 한계기준 설정 절차

11.3.1 결정된 CCP별로 해당 제품의 안전성을 보증하기 위하여 어떤 법적 한계기준이 있는지를 확인하여야 한다.

11.3.2 법적 한계기준이 없을 경우 당사에서 위해요소를 관리하기에 적합한 한계기준을 자체적으로 설정하며 필요시 외부전문가의 조언을 구할 수 있다.

11.3.3 설정한 한계기준을 뒷받침할 수 있는 자료 또는 과학적 문헌 등 자료를 유지·보관하여야 한다.

11.3.4 설정한 한계기준은 위해요소를 실제 작업장에서 제어가 가능한지를 확인하는 유효성 평가를 실시하여 한계기준의 적합성을 확인한 자료를 지속적으로 유지·관리하여야 한다.

11.4 한계기준 표시 방법

11.4.1 현장에서 쉽게 확인 가능하도록 가능한 육안관찰이나 간단한 측정으로 확인 할 수 있는 수치 또는 특정지표로 나타내어야 한다.

11.4.1.1 온도 및 시간

11.4.1.2 습도(수분)

11.4.1.3 수분활성도(Aw) 같은 제품 특성

11.4.1.4 염소, 염분농도 같은 화학적 특성

11.4.1.5 pH

11.4.1.6 금속검출기 감도

11.4.1.7 관련서류 확인 등

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

11.4.2 한계기준은 초과되어서는 안되는 양 또는 수준인 상한기준과 안전한 식품을 취급 하는데 필요한 최소량인 하한기준을 단독으로 설정 할 수 있다.

11.5 한계기준설정표

11.5.1 첨부 19.11에 따른다.

12. 중요관리점에 대한 모니터링 체계 확립

12.1 개요

12.2 원·부재료와 제조공정 중의 모니터링 방법은 품질관리팀 주관하에 HACCP팀원이 참여하여 결정하여야 한다.

12.2.1 모니터링이란 CCP에 해당되는 공정이 한계기준을 벗어나지 않고 안정적으로 운영되도록 관리하기 위하여 작업자 또는 기계적인 방법으로 수행하는 일련의 관찰 또는 측정수단이다.

12.2.2 모니터링 체계를 수립하여 시행하게 되면 첫째, 작업과정에서 발생하는 위해요소의 추적이 용이하며 둘째, 작업공정 중 CCP에서 발생한 기준이탈(deviation) 시점을 확인 할 수 있으며 셋째, 문서화된 기록을 제공하여 검증 및 식품사고 발생 시 증빙자료로 활용할 수 있다.

12.3 모니터링 시 유의점

12.3.1 CCP를 모니터링 하는 작업자는 해당 CCP에서의 모니터링 항목과 모니터링 방법을 효과적으로 올바르게 수행할 수 있도록 기술적으로 충분히 교육·훈련을 실시하여야 한다.

12.3.2 모니터링 결과에 대한 기록은 예, 아니오 또는 적합, 부적합 등이 아닌 실제로 모니터링 한 결과를 정확한 수치로 기록하여야 한다.

12.4 모니터링 체계 확립 방법

12.4.1 각 원료와 공정별로 가장 적합한 모니터링 절차를 파악한다.

12.4.2 모니터링 항목을 결정한다.

12.4.3 모니터링 위치·지점, 방법을 결정한다.

12.4.4 모니터링 주기(빈도)를 결정한다.

12.4.5 모니터링 결과를 기록할 서식을 결정한다.

12.4.6 모니터링 담당자를 지정하고 교육·훈련시킨다.

12.4.7 확립된 모니터링 방법은 한계기준을 관리할 수 있어야 하며 다음의 내용을 포함하여야 한다.

12.4.7.1 모든 CCP의 포함

12.4.7.2 모니터링의 신뢰성 평가

12.4.7.3 모니터링 장비의 상태

12.4.7.4 작업현장에서 실시

12.4.7.5 기록서식의 편리성

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

- 12.4.7.6 기록의 정확성
- 12.4.7.7 실시간 기록
- 12.4.7.8 기록의 연속성
- 12.4.7.9 모니터링 주기
- 12.4.7.10 시료채취의 적절성
- 12.4.7.11 기록결과의 정기적 통계 처리 및 분석
- 12.4.7.12 현장 기록과 모니터링 계획의 일치성

12.5 모니터링 항목

- 12.5.1 모니터링 항목은 한계기준에서 규정된 항목과 동일하거나 이에 상응하는 별도의 생물학적, 화학적, 물리적 항목으로 하여 다음과 같은 것을 참고하여 확립한다.
 - 12.5.1.1 관찰 : 외관검사(외관, 맛, 이물, 냄새 등)
 - 12.5.1.2 측정 : 온도, 시간 등
 - 12.5.1.3 제품검사 : 금속이물, 경질성 이물 등
 - 12.5.1.4 서류확인 : 원·부재료 시험성적서, 모니터링 결과 기록

12.6 모니터링

- 12.6.1 모니터링 실시는 간단하고 신속하며 실효성이 있는 방법으로 확립하여야 한다.
- 12.6.2 모니터링 위치를 정확히 지정하여야 한다.
- 12.6.3 모니터링 주기는 위해요소를 예방하는데 필요한 만큼 자주 수행하여야 한다.
- 12.6.4 모니터링 담당자는 가급적 작업장 작업자 중심으로 지정하여야 한다.
- 12.6.5 각 중요관리점에서 설정된 모니터링 방법은 HACCP PLAN에 나타내어야 한다.
- 12.6.6 모니터링 기록
 - 12.6.6.1 모니터링 기록은 정확하고 간단명료하게 작성하여야 한다.
 - 12.6.6.2 결과 기록 후 서명 날인을 반드시 실시하여야 한다.
 - 12.6.6.3 모니터링 담당자는 모니터링 기록을 각 CCP별 CCP모니터링일지(첨부19.14)에 작성하고 관리하여야 한다.

13. 개선조치 방법 수립

13.1 개요

- 13.1.1 HACCP 계획은 식품으로 인한 위해요소가 발생하기 이전에 문제점을 미리 파악하고 시정하는 예방체계이므로 모니터링 결과 한계기준을 벗어날 경우 취해야 할 개선조치방법을 사전에 설정하여 신속한 대응조치가 이루어지도록 하여야 한다.
- 13.1.2 일반적으로 취해야할 개선조치 사항에는 공정상태의 원상복귀, 한계기준이탈에 의해 영향을 받은 관련식품에 대한 조치사항, 이탈에 대한 원인규명 및 재발방지 조치, HACCP 계획의 변경 등을 포함하여야 한다.

13.2 개선조치 방법의 원칙

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

13.2.1 모니터링 한 결과 한계기준 이탈에 대한 개선조치 방법은 제품 생산과 관련된 팀 등이 참여하여 이탈사항 발생시 문제점을 완전히 해결할 수 있는 개선조치 방법을 확립하여야 한다.

13.3 개선조치 방법 설정에 대한 질문사항

- 13.3.1 이탈된 제품을 관리하는 책임자는 누구이며 기준 이탈 시 모니터링 담당자는 누구에게 보고하여야 하는가?
- 13.3.2 이탈의 원인이 무엇인지 어떻게 결정할 것인가?
- 13.3.3 이탈의 원인이 확인되면 어떤 방법을 통하여 원래의 관리상태로 복원시킬 것인가?
- 13.3.4 한계기준이 이탈된 식품(반제품 또는 완제품)은 어떻게 조치할 것인가?
- 13.3.5 한계기준 이탈시 조치해야 할 모든 작업에 대한 기록·유지 책임자는 누구인가?
- 13.3.6 개선조치 계획에 책임 있는 사람이 없을 경우 누가 대신할 것인가?
- 13.3.7 개선조치는 언제든지 실행가능한가?

13.4 개선조치방법 확립 절차

- 13.4.1 기준 이탈 전·후의 원상조치를 신속하게 처리한다.
- 13.4.2 신속하게 작업을 중단한다.
- 13.4.3 제품보류 및 부적합품 처리를 판단한다.
- 13.4.4 다른 공정으로 대체 가능한지를 확인한다.
- 13.4.5 단기적 응급조치와 장기적 수리를 구분한다.
- 13.4.6 재발방지를 위한 원인규명 및 개선조치를 실시한다.
- 13.4.7 부적합 가능성이 있는 공정품, 완제품에 대하여 별도 관리한다.
- 13.4.8 필요시 HACCP PLAN의 검토 및 개선을 할 수 있다.
- 13.4.9 개선조치 결과의 기록서식을 결정하고 유지·관리한다.
- 13.4.10 개선조치 담당자를 지정하고 교육·훈련시킨다.
- 13.4.11 지속적인 사후조치를 한다.

13.5 개선조치방법 순서

- 13.5.1 각 CCP별로 가장 적합한 개선조치 절차를 파악한다.
- 13.5.2 각 CCP 별로 개선조치 방법을 결정한다.
- 13.5.3 개선조치 결과의 기록서식을 결정한다.
- 13.5.4 개선조치 담당자는 CCP의 개선조치와 관련된 모든 기록 및 양식에 서명, 날인하며 개선조치 때마다 개선조치 결과를 기록·관리한다.

13.6 개선조치방법의 요건

- 13.6.1 6하 원칙
- 13.6.2 선조치 후보고
- 13.6.3 발생가능한 위해요소의 심각도에 따른 개선조치 방법 차별화
- 13.6.4 각 CCP에서 결정된 개선조치의 방법은 HACCP PLAN에 작성

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

13.7 개선조치 완료 후 확인해야 할 기본 사항

13.7.1 한계기준 이탈의 원인이 확인되고 제거되었는가?

13.7.2 개선조치 후 CCP는 잘 관리되고 있는가?

13.7.3 한계기준 이탈의 재발을 방지할 수 있는 조치가 마련되어 있는가?

13.7.4 한계기준 이탈로 인해 오염되었거나 건강에 위해를 주는 식품이 유통되지 않도록 개선조치 절차를 시행하고 있는가?

13.8 개선조치담당자는 개선조치와 관련된 기록은 각 CCP에서 사용하는 CCP모니터링일지에 기록·관리하고 필요한 경우 별지를 첨부하여 보다 세부적인 사항을 기록·관리하여야 한다.

14. HACCP PLAN

14.1 개요

14.1.1 HACCP 적용품목 원·부재료의 입고에서부터 제품출고에 이르는 과정에서 발생하는 위해요소를 관리하기 위한 일람표로서 위해요소, 한계기준, 모니터링 방법, 개선조치 방법 등을 규정하고 식품의 안전성 확보를 위해 각 CCP별 관리기준을 기록하여야 한다.

14.2 구성요소

14.2.1 HACCP PLAN의 각 사항의 작성 시 다음 사항을 참고하여 HACCP PLAN을 작성하여야 한다.

14.2.1.1 제조공정

1) 각 CCP에 해당하는 제조공정을 기록하여야 한다.

14.2.1.2 CCP No.

1) 순차적으로 부여된 각 CCP별 일련번호를 기록하여야 한다.

14.2.1.3 위해요소

1) 위해요소분석표에 기록된 각 CCP별 해당 위해 종류 및 발생 원인을 기록하여야 한다.

14.2.1.4 한계기준

1) 설정된 관리항목과 기준을 기록하여야 한다.

2) 한계기준 관리를 위한 구체적인 관리항목과 기준을 기록하여야 한다.

14.2.1.5 모니터링

1) 대상

① 모니터링 할 대상을 기록하여야 한다.

2) 방법

① 모니터링 내용에 대한 방법(검사, 측정, 육안확인, 서류 확인, 기준확인 등)을 기록하여야 한다.

3) 주기

① 모니터링 내용 및 방법에 따라 위해발생을 예방하는데 필요한 모니터링 주기·빈도를 결정하여 기록하여야 한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

4) 담당

- ① 해당 CCP에 대하여 모니터링하고 일지를 기록, 유지 및 관리하는 담당자를 기록하여야 한다.

14.2.2 개선조치

14.2.2.1 방법

- 1) 이탈사항에 대한 문제점을 해결할 수 있는 개선조치 방법을 기록하여야 한다.

14.2.2.2 담당

- 1) 해당 CCP의 이탈사항에 대한 문제점을 해결할 수 있는 개선조치하는 담당자를 기록하여야 한다.

14.2.3 검증방법

- 14.2.3.1 해당 CCP의 검증대상 항목에 대한 검증방법 및 주기, 확인방법 등을 기록하여야 한다.

14.2.4 기록 및 보관

- 14.2.4.1 CCP모니터링과 검증결과를 기록할 문서명을 기록하여야 한다.

14.3 HACCP PLAN

- 14.3.1 첨부 19.12에 따른다.

15. 검증절차 및 방법수립

15.1 검증주체에 따른 구분

15.1.1 내부검증

- 15.1.1.1 당사에서 자체적으로 검증원이 실시하는 검증

15.1.2 외부검증

- 15.1.2.1 정부 또는 적격한 제3자가 검증을 실시하는 경우로 식품의약품안전청에서 HACCP 적용업소에 대하여 1회/년 실시하는 사후관리로 외부검증에 포함할 수 있다.

15.2 검증주기에 따른 구분

15.2.1 최초검증

- 15.2.1.1 HACCP 계획의 최초 실행과정, 즉 해당 계획서가 작성된 이후 현장에 적용하면서 실제로 해당 계획이 효과가 있는지 확인하며 다음 사항에 대하여 실시하여야 한다.

15.2.1.2 선행요건프로그램의 개정 필요성

15.2.1.3 문서화된 HACCP Plan의 유효성

15.2.1.4 문서화된 HACCP Plan에 따른 실행의 효과성

- 1) 기록 분석 및 실증시험

15.2.1.5 제품별 HACCP 관리계획이 완성되면 다음 사항에 대하여 실시한다.

- 1) 대상제품의 기초정보 파악결과의 적절성

- ① 제품설명서, 공정흐름도, 설비배치도 등

- 2) 대상제품 관련 선행요건기준의 적절성

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

① 위생관리, 검사업무, 보관관리 등

3) 대상제품 HACCP Plan의 합리성 및 적절성

① 위해분석, 중요관리점, 모니터링, 개선 조치방법, 검증방법, 기록관리방법 등

15.2.1.6 HACCP 관리계획 검증시 식품의약품안전청이 고시한 HACCP 실시상황평가표를 이용하여 실시하며 시험결과 또는 검증보고서를 첨부하여야 한다.

15.2.2 일상검증

15.2.2.1 일상검증은 각 기준서에서 정한 해당 모니터링 활동을 담당하는 담당자의 선임, 부서장이 실시함을 원칙으로 한다.

15.2.2.2 일상검증은 다음 중 하나 이상의 방법으로 실시하여야 한다.

1) 모니터링 활동 결과 기록의 검토

① 한계기준 이탈여부, 개선조치 실시여부 등

2) 현장 입회관찰

3) 모니터링 항목이 의도하는 안전성 목표에 대한 검증시험

① 미생물시험 등

15.2.2.3 일상검증 실시결과는 해당 담당자의 선임의 검토와 해당부서장의 승인으로 종결처리할 수 있다.

15.2.3 정기검증

15.2.3.1 정기검증은 각 기준서에서 정한 모니터링 활동의 유효성과 효과성을 평가하기 위하여 검증계획서에 의거 품질관리팀장이 실시함을 원칙으로 한다.

15.2.3.2 정기검증은 다음 중 하나 이상의 방법으로 실시하여야 한다.

1) 모니터링 활동 결과 기록의 통계적 분석

① Data분석, 그래프분석 등

2) 독립된 인원에 의한 해당 모니터링 항목의 입회관찰

3) 안전성 목표 달성에 관한 검증시험

① 미생물시험, 기기분석, 공인기관시험 등

15.2.4 특별검증

15.2.4.1 HACCP 관리계획의 식품이나 공정상에 실질적인 변경사항이 있는 경우 또는 기존 계획서가 충분히 효과적이지 못할 수 있음을 나타내는 경우마다 실시하여야 한다.

15.2.4.2 새로운 위해정보가 발생시, 해당식품의 특성 변경시, 원료-제조공정 등의 변동 시, HACCP 계획의 문제점 발생시 실시하여야 한다.

15.2.4.3 다음과 같은 상황이 발생할 시 특별검증(재평가)을 실시하여야 한다.

1) 해당 식품과 관련된 새로운 안전성 정보가 있을 때

2) 해당 식품이 식중독, 질병 등과 관련 될 때

3) 설정된 한계기준이 맞지 않을 때

4) HACCP 계획의 변경시

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

- ① 신규원료 사용 및 변경, 원료 공급업체의 변경, 제조 조리 공정의 변경, 신규 또는 대체 장비 도입, 작업량의 큰 변동, 섭취대상의 변경, 공급체계의 변경, 종업원의 대폭 교체

15.3 검증방법

15.3.1 HACCP 시스템의 검증방법으로 다음에 언급하는 다양한 방법을 이용할 수 있으며 검증에 사용하는 측정기는 당사의 표준기를 사용하여야 한다.

15.3.1.1 기록 확인

- 1) 현행 HACCP 계획, 이전의 HACCP 검증보고서(선행요건프로그램 포함), 모니터링 활동(교정기록 포함), 개선조치 사항 등 확인

15.3.1.2 작업장 확인

- 1) CCP의 유효성, 담당자의 CCP운영, 한계기준, 감시활동 및 기록관리 활동에 대한 이해, 한계기준 이탈시 담당자가 취해야 할 조치사항에 대한 숙지상태, 모니터링 담당 종업원의 업무 수행상태 관찰, 공정중의 모니터링 활동 기록 확인

15.3.1.3 시험·검사

- 1) 원·부재료, 공정품, 완제품 등의 기계, 기구 등에 대한 측정 및 실험·분석

15.4 검증원

15.4.1 검증원 자격

15.4.1.1 HACCP 팀장은 검증계획서에 근거하여 아래 항목에서 한가지 항목 이상 갖춘자를 선임하여 임명하고 검증원자격인증서(첨부 19.17)를 발부하여야 한다.

- 1) 직위 : 회사의 과장급 이상의 간부
- 2) 업무경력 : 품질관련 부서에서 품질관리, 검사 및 실험업무를 1년 이상 근무한 자
- 3) 이해도 : HACCP 전문가과정 또는 팀장과정을 공인기관에서 수료한 자
- 4) 학력 : 전문대학 졸업 이상이거나 이와 동등한 학력을 가진 자
- 5) 근무기간 : 동종 업종에서 2년 이상의 경력을 갖추고 당사에서 1년 이상 근무하고 공정흐름을 이해한 자
- 6) 기타 : 공인기관 전문 검증자 또는 식품관련 연구원

15.4.2 검증원 선임

15.4.2.1 검증팀장은 HACCP팀장이 검증원에서 선임할 수 있다.

15.4.2.2 HACCP팀장은 12월에 정기 검증원 및 특별 검증원을 선임해서 한 해의 검증업무를 일임하고 검증 유효성 평가를 실시하여 검증원 자격 인증서의 검증 실적란에 기입하여야 한다.

15.5 검증내용

15.5.1 유효성 평가

15.5.1.1 수립된 HACCP PLAN이 해당식품이나 제조라인에 적합한지 즉 HACCP PLAN이 올바르게 수립되어 있어 충분한 효과를 가지는지를 확인하는 것이다.

15.5.1.2 유효성 평가는 다음과 같은 사항을 점검하여야 한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

- 1) 발생가능한 모든 위해요소를 확인하고 분석하였는지 여부
- 2) 제품설명서, 공정흐름도의 현장 일치 여부
- 3) CP, CCP 결정의 적절성 여부
- 4) 한계기준이 안전성을 확보하는데 충분한지 여부
- 5) 모니터링 체계가 올바르게 설정되어 있는지 여부

15.5.1.3 HACCP PLAN의 유효성 평가에서는 설정한 CCP 및 한계기준이 적절한지 HACCP PLAN이 효과적인지 확인하기 위한 수단으로 미생물 또는 잔류 화학물질 검사 등을 이용할 수 있다.

15.5.2 HACCP PLAN의 실행성 검증

15.5.2.1 HACCP PLAN이 수립된 대로 효과적으로 이행되고 있는지 여부를 확인하여야 한다.

15.5.2.2 실행성 검증은 다음과 같은 방법으로 시행하여야 한다.

- 1) 작업자가 CCP 공정에서 정해진 주기로 측정이나 관찰을 수행하는지 현장 입회 관찰하여야 한다.
- 2) 한계기준 이탈시 개선조치를 취하고 있으며 개선조치가 적절한지 확인하기 위한 기록을 검토하여야 한다.
- 3) 개선조치 실제 실행여부와 개선조치의 적절성 확인을 위하여 기록의 완전성, 정확성 등을 자격있는 사람이 검토하고 있는지 확인하여야 한다.
- 4) 검사·모니터링 장비의 주기적인 교정 실시 여부 등을 확인하여야 한다.

15.6 검증의 실행

15.6.1 검증 계획의 수립

15.6.1.1 품질관리팀장은 전년도에 실시한 검증결과를 근거로 당해연도의 검증계획표(첨부 19.18)를 작성하여야 한다.

15.6.1.2 검증계획 수립은 매년 전년도 12월에 작성하여 간사의 검토 및 HACCP팀장의 승인을 받아야 한다.

15.6.1.3 계획수립시 검증종류, 검증원, 검증항목, 검증일정 등을 포함하여 수립하여야 한다.

15.6.2 검증팀 회의

15.6.2.1 HACCP팀장은 HACCP 계획의 관리체계에서 식품의 위해요소가 발생했을 시 검증원을 소집하여 검증 실행계획을 논의하여야 한다.

15.6.2.2 정기검증은 정해진 일과 대상, 방법에 따라 세부계획을 논의하여야 한다.

15.6.2.3 비정기검증(특별검증)은 발생 부적합에 따라 현장 상황을 고려하여 검증일, 검증대상, 검증방법을 논의하여야 한다

15.6.2.4 검증팀은 논의 된 사항을 바탕으로 검증일정표(첨부 19.19)를 작성한다.

15.6.2.5 검증팀 회의 후 검증실시 7일 전에 피검증부서에 검증일, 검증장소, 검증팀원 등을 통보하고 필요한 문서 및 자료를 요청하여 원활한 검증이 이루어지도록 하여야 한다.

15.6.3 검증항목 설정

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

15.6.3.1 검증원은 검증평가표(첨부 19.20)의 검증항목란에 검증항목을 정하여야 한다.

15.6.3.2 주요 항목의 검증 시 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

1) 위해요소 분석결과와 검증

- ① 선형요건프로그램은 최종 위해요소분석 수행 때와 동일한 신뢰수준을 유지하면서 운영·관리되고 있는가?
- ② 제품설명서, 유통경로, 용도와 소비자 등이 정확히 기술되어 있으며 작업장 평면도, 공조시설계통도, 용수 및 배수처리계통도 등이 현장과 일치하는가?
- ③ 예비단계에서 수집된 위해관련 정보가 충분하며 정확한가?
- ④ 원료별, 공정별 발생가능성과 심각성을 고려하여 평가한 위해평가결과가 동일한 수준으로 판단되는가?
- ⑤ 위해요소를 관리하기 위한 예방조치방법이 이 식품 및 공정에 가장 적합한 방법인가?
- ⑥ 관리방법이 신뢰할 수 없거나 또는 효과적이지 않다는 것을 나타내는 모니터링 기록이나 개선조치 기록이 있는가?
- ⑦ 보다 효과적으로 관리할 수 있는 새로운 정보가 있는가?

2) CCP의 검증

- ① 현행 CCP가 위해요소 관리를 위한 공정상의 최적의 선택인가?
- ② 생산제품, 제조공정, 작업장 환경 변화 등으로 인하여 현행 CCP가 위해를 관리하기에 충분하지 않은가?
- ③ CCP에서 관리되는 위해요소가 더 이상 심각한 위해가 아니거나 또는 다른 CCP에서 보다 효과적으로 관리되고 있는가?

3) 한계기준의 평가

설정된 한계기준이 과학적인 근거를 충분히 가지고 있는가?

- ① 관련된 새로운 위해관련 정보가 있는가?
- ② 위항의 정보가 기존의 한계기준을 변경하도록 요구하는가?
- ③ 한계기준 변경 시 생산제품에 대한 응용연구 결과, 문헌보고 내용, 식품안전관련 관계 법령 변경 등 모든 정보, 자료를 근거로 한계기준에 대한 재평가를 수행 후 변경 하였는가?

4) 모니터링 활동의 재평가

- ① 개별 CCP에서의 감시활동 내용이 정확한가?
- ② 모니터링 활동은 해당 공정이 한계기준 이내에서 운영되고 있는지를 판정할 수 있는가?
- ③ 모니터링 활동은 관리활동이 보증될 수 있는 충분한 빈도로 실시하고 있는가?
- ④ 안정적인 관리상태 유지를 위해서 공정조정 혹은 개선조치가 얼마나 자주 요구 되는가?
- ⑤ 보다 좋은 모니터링 방법이 있는가?

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

- ⑥ 모니터링 도구 및 장비가 제대로 기능을 발휘하고 있으며, 교정된 상태를 유지하는가?
- ⑦ 빈번한 일탈현상이 자동화된 모니터링 체계에 따른 문제점으로 밝혀진 경우에는 수동 모니터링 체계 및 다른 방법을 강구하였는가?

5) 개선조치의 평가

- ① 현행 개선조치가 모니터링 활동 내지는 한계기준 이탈 현상을 개선하고 관리하는데 적절한가?
- ② 일탈사항 발생시 개선조치 수립 내용이 반영되고 있는가?

15.6.3.3 그 외 검증 대상에 따라 검증항목을 달리 정할 수 있으며, 발생 가능한 모든 항목을 상세히 기록하여 누락되지 않도록 하여야 한다.

15.6.3.4 선형요건프로그램의 검증항목은 식품의약품 안전청이 발행한 선형요건평가표 및 식품별 평가사항을 활용할 수 있다.

15.6.3.5 검증실시 일정수립 및 통보

- 1) 검증팀장으로 선임된 자(이하 "검증팀장"이라 칭한다.)는 검증의 범위, 검증대상부서, 검증시기, 검증의 목적, 피검증부서의 특징 등을 감안하여 해당 기간에 검증을 실시할 수 있도록 각 부서에 통보하여야 한다.
- 2) 피검증부서의 부서장은 검증을 받을 수 있도록 문서, 기록 등을 사전에 준비하여야 한다.
- 3) 검증팀장은 검증을 실시할 수 있도록 검증원자격인증서를 근거로 하여 검증팀원을 선임한다.
- 4) 검증팀장 및 검증팀원은 아래 내용을 감안하여 검증팀 회의를 실시할 수 있다.
 - ① 검증원별 검증부문 결정
 - ② 검증계획 공유
 - ③ 전회 검증 시 지적된 사항

15.6.4 검증활동

15.6.4.1 시작회의

- 1) 검증팀장은 검증이 계획대로 이루어지도록 시작회의를 개최하여야 한다.
- 2) 시작회의는 검증팀원과 피검증부서원의 참여하에 공식적으로 이루어져야 한다.
- 3) 시작회의에서 검증목적, 참석자소개, 검증계획, 범위확인, 검증수행 방법 등을 설명하여야 한다.

15.6.4.2 검증실시

- 1) 피검증부서는 검증에 필요한 모든 자료를 제공하여야 한다.
- 2) 검증활동은 크게 기록의 확인, 현장확인, 시험·검사로 구분할 수 있다.
 - ① 기록의 확인
 - 현행 HACCP 계획, 이전 HACCP 검증보고서(선형요건프로그램 포함), 모니터링 활동(검·교정기록 포함), 개선조치사항 등의 기록을 검토하여야 한다.
 - 정기·특별검증시에는 모든 기록을 광범위하게 검토하기 보다는 당사의 특성을 고려하

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

여 특히 중요한 부분에 해당되는 모니터링 활동 및 CCP 기록만을 검토하여야 한다.
 - 모니터링 활동의 누락, 결과의 한계기준 이탈, 개선조치 적절성, 즉시 이행 및 유지에 대해 검토하여야 한다.

② 현장조사

- 설정된 CCP의 유효성 확인
- 담당자의 CCP 운영, 한계기준, 감시활동 및 기록관리 활동에 대한 이해 확인
- 한계기준 이탈 시 담당자가 취해야 할 조치사항에 대한 숙지 상태 확인
- 모니터링 담당 종업원의 업무 수행상태 면담 및 입회 관찰 확인

③ 시험·검사

- CCP가 적절히 관리되고 있는지 검증하기 위하여 주기적으로 시료를 채취하여 실험·분석을 실시하여야 한다.
- 검증평가표(첨부 19.20)의 검증항목에 의한 검증활동 사항은 검증평가표(첨부 19.20)의 평가결과란에 기입하여야 한다.

④ 검증팀은 수립된 검증일정표(첨부 19.19)에 따라 다음과 같은 흐름으로 검증을 실시한다.

⑤ 작업장 확인 및 증거 확보

- 관련 기록, 문서검토 및 증거 확보
- 작업자 인터뷰를 통한 증거 확보
- 문서 및 기록 분석을 통한 증거 확보

3) 시정조치요구

- ① 검증팀은 검증 시 발견된 부적합 사항에 대하여 검토를 완료한 후 검증결과보고서(첨부 19.22)와 검증부적합보고서(첨부19.21)를 작성하여야 한다.
- ② 시정조치 요구사항은 사실에 근거하여야 하며 객관적 증거(사진, 문서 등)가 있어야 한다.
- ③ 시정조치 요구사항은 육하원칙에 의거하여 누구나 그 내용을 명확히 알 수 있도록 기술하여야 한다.

4) 종결회의

- ① 검증팀장은 피검증 부서가 검증결과에 대해서 명확한 이해를 갖게 하고 향후 활동에 대하여 동의를 구하기 위해 종결회의를 개최하여야 한다.
- ② 검증팀과 피검증 부서 및 관련부서가 참여하며, 공식적으로 이루어져야 한다.
- ③ 종결회의에서 검증결과요약 및 결론제공, 검증결과 지적사항 및 시정조치요구사항 등을 설명한 후 피검증부서의 동의를 받는다.
- ④ 검증팀장은 발행된 시정조치요구서에 피검증 부서장의 확인서명을 받아 통보한다.

15.6.5 검증부적합보고서 발행

15.6.5.1 다음 각 호의 사항에 해당하는 경우에는 경부적합으로 판정할 수 있다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

- 1) 선행요건프로그램에 따른 과업의 우발적 실수 또는 누락
- 2) HACCP Plan 개발 관련의 정보파악이 누락되었지만 제품안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되는 경우
- 3) 기타 제품의 안전성에 직접 영향을 미치지 않는 작업 실수 또는 누락으로 7일 이내에 개선조치의 완료가 가능한 부적합

15.6.5.2 다음 각 호의 사항에 해당하는 경우에는 중부적합으로 판정할 수 있다.

- 1) 선행요건프로그램에 따른 과업의 의도적 누락 또는 반복적 실수
- 2) 제품의 안전성에 직접 영향을 미치는 관련 정보의 누락
- 3) HACCP Plan의 CCP에 대한 감시활동 또는 검증활동의 누락
- 4) HACCP Plan에 따른 모니터링 또는 검증절차가 한계기준을 벗어났음에도 개선 조치를 취하지 못한 경우
- 5) HACCP Plan에 따른 감시활동 결과가 이상 경향을 나타내고 있음에도 개선 조치를 취하지 않고 있는 경우

15.6.5.3 검증팀은 관찰된 부적합 사항을 검증부적합보고서(첨부 19.21) 내용란에 기입하고 개선요구 방법에 대하여 개선 요구 내용란에 기입하여야 한다.

15.6.5.4 부적합 내용은 사실에 근거하여야 하며 반드시 객관적 증거가 있어야 한다. 증거자료로 일지 및 사진, 실험 값 등을 첨부하여야 한다.

15.6.5.5 부적합 내용은 6하 원칙에 의거하여 누구나 그 내용을 명확히 알 수 있도록 기술하여야 한다.

15.6.5.6 검증원은 검증부적합보고서(첨부 19.21)를 발행하여 피검증부서의 확인 서명을 받아 1부는 피검증부서에 발부하고 1부는 품질관리팀에서 보관하여야 한다.

15.6.6 개선조치

15.6.6.1 피검증부서는 검증부적합보고서(첨부 19.21)에 지적된 사항에 대하여 발행일로부터 30일 내에 개선조치를 실시하여야 한다.

15.6.6.2 피검증부서는 검증부적합보고서(첨부 19.21)에서 지적한 부적합사항의 원인을 파악하여야 한다.

15.6.6.3 피검증부서는 개선조치계획을 수립하여 개선조치계획서(첨부 19.15)에 기록하고 수립된 계획에 따라 개선조치 결과내용을 개선조치보고서(첨부 19.16)에 작성하여야 한다.

15.6.6.4 피검증부서는 작성한 개선조치보고서(첨부 19.16)를 검증팀장에게 승인을 받아 보관하고 관리하여야 한다.

15.6.6.5 개선조치가 30일 이내에 이루어질 수 없는 경우 피검증부서는 검증팀장과 협의하여 개선조치 기간을 연장(최대 90일 이내)할 수 있다.

15.6.6.6 피검증부서는 작성된 개선조치보고서(첨부 19.16)를 검증팀, 품질관리팀에 제출하여야 한다.

15.6.6.7 검증원은 개선조치 검토결과가 미흡할 경우 재개선을 요구할 수 있으며 피검증부서는

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

재 개선조치를 실시하고 그 결과를 검증팀에게 검토받아야 한다.

15.6.7 사후관리

- 15.6.7.1 검증팀은 검증결과보고서(첨부 19.22)를 작성하여야 한다.
- 15.6.7.2 검증팀은 개선조치 결과에 대한 유효성을 확인하여 검증결과보고서(첨부 19.22)에 기록하여야 한다.
- 15.6.7.3 HACCP 팀장은 검증결과보고서(첨부 19.22)를 검토하여 검증 유효성 평가 실시 후 검증결과보고서의 검증유효성 확인란에 기록하여야 한다.
- 15.6.7.4 품질관리팀은 검증활동 중 발생한 HACCP 계획의 개·수정 사항을 확정하고 개정된 내용은 해당 부서에 통보하고 해당 부서에서는 관련 내용을 교육한 후 교육보고서를 작성하여 기록을 유지하고 해당부서는 검증내용에 따라 관리함으로써 검증활동을 종결할 수 있다.
- 15.6.7.5 HACCP팀장은 검증팀의 검증자료 일체를 품질관리팀에 이관하도록 조치하여 사후 관리업무의 일관성을 유지하여야 한다.
- 15.6.7.6 1회/년 실시하는 내부 감사 및 외부 감사시 검증 개선조치에 대한 효과성과 지속성을 확인하여야 한다.

16. 문서화 및 기록유지

16.1 문서의 관리형태

16.1.1 관리본

문서의 배부처가 배부대장에 기록되어 배포 관리되며 발행 이후 그 개정분이 계속적으로 배부됨으로써 항상 최신본으로 유지되는 문서를 말한다.

16.1.2 비관리본

발생 당시에는 최신본이나 그 후 개정본이 배부되지 않는 문서를 말하며 제품의 특성에 영향을 미치는 업무에 직접 적용할 수 없고 단순히 참고용으로 활용한다.

16.2 문서의 작성

16.2.1 문서의 식별표시

16.2.1.1 문서는 그 사용목적에 따라 작성자, 발생일, 부서, 페이지 표시 등 해당문서의 식별이 가능하도록 각 문서별로 규정된 형식을 갖추어 작성하여야 한다.

16.2.2 문서의 내용기술

16.2.2.1 문서의 내용은 일의 내용이나 처리절차 순으로 기술하여 사용자가 쉽게 이해할 수 있는 형태로 작성하고 수행업무의 준수여부를 쉽게 판단할 수 있도록 수행 요건을 명확히 하여야 한다. 약자를 사용하는 경우 그 문서에서 한번은 약자를 설명하여야 한다.

- 1) 문서는 해당되는 규정에 정해진 바에 따르며 읽기 쉽게 작성하여야 한다.
- 2) 문서는 연필로 작성하여서는 안된다. (단, 연필로 작성하였을 경우와 fax 기록의 원본은 그 복사본만 문서로 관리할 수 있다.)

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

- 3) 서식을 활용한 경우 모든 항목은 공란을 남기지 않고 채워져야 한다. 즉, 해당 내용이 없는 경우에는 줄을 긋거나 "해당사항 없음" 또는 "이하여백"을 표기하여 기록의 승인 후에 내용이 추가로 기록될 수 없도록 하여야 한다.
- 4) 문서의 일부분을 수정할 경우에는 해당 부위에 두 줄을 긋고 여백에 수정 또는 추가사항을 기입하고 수정, 추가한 곳에 해당 검토자나 승인자는 날인 또는 서명을 하여야 한다.

16.2.3 문서의 작성방법

16.2.3.1 항목구분

- 1) 문서의 내용을 둘 이상의 항목으로 구분할 필요가 있을 때 다른 규정에 별도로 명시된 경우 외에는 다음과 같이 나누어 표시하여야 한다.
 - ① 첫째 항목의 구분은 1, 2, 3, 으로 표시한다.
 - ② 둘째 항목의 구분은 1.1, 2.1, 3.1, 으로 표시한다.
 - ③ 셋째 항목의 구분은 1.1.1, 2.2.2, 3.3.3, 으로 표시한다.
 - ④ 넷째 항목의 구분은 1.1.1.1, 2.2.2.2, 3.3.3.3,으로 표시한다.
 - ⑤ 다섯째 항목의 구분은 1), 2), 3), 으로 표시한다.
 - ⑥ 여섯째 항목의 구분은 ①, ②, ③, 으로 표시한다.
 - ⑦ 일곱째 항목의 구분은 -, -, -,으로 표시한다.

16.2.3.2 조항부호 부여 방법

- 1) 문서의 내용 중 제목이 있는 것에 대해서는 그 제목 앞에 다음과 같은 계통적인 조항 부호를 부여하며 그 결합은 최대 2개로 한다. (N:숫자)

N. 대조항 부호

이때 조항부호는 좌측을 기준으로 하여 맞추며 마지막 조항부호의 뒤에는 점을 찍지 않는다. 단, 대조항 부호인 경우에는 조항부호 뒤에 점을 찍는다.
- 2) 한 조항의 내용과 다른 조항의 내용은 서로 쉽게 구별하기 위하여 한 행 띄우고 기술하여야 한다.

16.2.3.3 세별부호 부여 방법

- 1) 조항 안에 들어 있는 개개의 내용을 분류하여 순서적으로 나열할 경우 그 내용 앞에 다음과 같이 세별부호를 부여하여야 한다.

예) 1.1

1.1.1

1.1.1.1

1)

①

-
- 2) 조항부호와 세별부호의 배열은 조항부호의 끝자리 수와 맞추어 세별부호를 기록하여야 한다. 단 대조항인 경우에는 조항부호 뒤의 점에 맞추어야 한다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

- 3) 조항부호와 세별부호의 사이 및 세별부호의 내용 간에는 띄우지 않을 수 있다.
- 4) 내용상의 분류를 나타내기에는 하나 순서를 지정할 필요가 없는 경우에는 "○", "—", "☆" 등의 기호를 사용할 수 있다. 이때 세별부호 간에는 행을 띄우지 않아야 한다.

16.2.3.4 이하여백 및 끝의 표시

- 1) 본문의 내용을 기술할 때 그림, 표 등의 사용으로 부득이 하게 해당 페이지에 여백을 남기고 다음 페이지에 기술하여야 할 경우 기술된 마지막 행의 다음 행의 중앙 열에 다음과 같이 "이하여백" 표시를 하여야 한다.
- 2) 문서의 내용이 모두 기술되면 최종 페이지의 끝 행에는 "끝."이라 쓰고 첨부 서류가 있을 경우에는 첨부명 다음에 "끝."이라 기대하여야 한다.

16.2.3.5 인용 시 기록 방법

- 1) 타 문서를 인용할 경우에는 인용된 문서의 명칭과 분류번호를 함께 기록하여야 한다. 이때 문서번호는 ()안에 기록하여야 한다. 다만 반복할 경우에는 명칭만 기록할 수 있다.
- 2) 타 문서의 서식을 인용할 경우에는 해당 문서명칭과 서식의 명칭을 기록 하여야 한다. 이때 서식번호는 ()안에 기록하여야 한다.
- 3) 첨부서식을 인용할 때는 첨부서식 제목과 첨부번호를 기록하여야 한다. 이때 첨부번호는 ()안에 기록하며 반복하여 사용할 경우에는 첨부양식의 제목만 기록할 수 있다.

16.2.4 작성용지의 크기

작성용지의 크기는 A4(210mm× 297mm)를 사용함을 원칙으로 하고 A4 사용 시 내용을 나타내기 곤란할 경우에는 타 A, B계열의 용지를 사용할 수 있다.

16.3 문서의 접수 및 발송

16.3.1 문서의 접수

- 16.3.1.1 모든 대외문서는 관리담당자가 일괄 접수하여 해당부서 또는 담당자에게 배부하여야 한다.
- 16.3.1.2 접수는 우편, 인편, FAX, 온라인 등의 방법을 말한다.
- 16.3.1.3 관리담당자는 접수된 문서에 대해서는 문서접수대장에 기록 후 담당자에게 전달하여야 한다.
- 16.3.1.4 관리담당자 이외의 자가 대외문서를 접수한 때에는 지체 없이 문서관리담당자에게 인계하여 문서를 접수할 수 있다.
- 16.3.1.5 개봉하기에 부적당하다고 인정되는 문서는 개봉하지 않고 해당자에게 배포하여야 한다.

16.3.2 문서의 발송

- 16.3.2.1 문서관리담당자는 승인이 완료된 문서를 문서발송대장에 기록한 후 발송절차에 따라야 한다.
- 16.3.2.2 발송번호는 다음과 같이 작성하여야 한다.
 - 1) 사외문서에는 원칙적으로 발송번호를 기입하여야 한다.
 - 2) 문서의 발송번호는 문서발송대장 상의 년도 일련번호로 구성할 수 있다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

16.4 기록의 수정 또는 복원

- 16.4.1 보관 중인 기록의 내용을 수정할 필요가 생긴 경우 담당자는 그 정당성을 검토하여야 한다. 수정을 요청한 자는 그 정당성을 입증하여야 하고 그 정당성이 인정될 경우 수정을 할 수 있다.
- 16.4.2 승인 시에는 수정 또는 복원된 자료의 우측 상단 여백에 “수정자료” 또는 “복원자료”라고 명시하고 승인 일을 기록하여 서명 또는 날인하며 수정기록에 대해서는 수정이 필요한 부위에 두 줄을 긋고 여백에 수정내용을 기입한 후 수정일자와 서명 또는 날인하여야 한다.
- 16.4.3 수정 또는 복원된 기록은 정당성 입증자료와 수정 전 또는 복원 전 기록과 함께 보관되어야 한다.

16.5 문서의 보존

16.5.1 수립기준

- 16.5.1.1 보존 년한은 각종 법정 보존 년한 등을 기준으로 지금까지의 사용경험과 향후 이용 가능성(법적문제, 정보로서의 활용가치)등을 고려하여 설정하여야 한다.
- 16.5.1.2 보존 년한은 영구, 10년, 5년, 3년, 2년, 1년의 6종류 사용하여야 한다. 단, HACCP 관련 기록은 최소 2년 이상하여야 한다.
- 16.5.1.3 HACCP과 관련된 문서의 보존 년한은 각 기준서의 “기록 및 보관”에 언급된 기한을 우선 적용하여야 한다.

16.5.2 보존년한

- 16.5.2.1 보존년한은 최소한으로 보존하여야 할 기간이며 문서내용의 중요도에 따라 명시된 보존년한 이상은 사용할 수 있으나 그 이전에는 폐기할 수 없다.
- 16.5.2.2 보존년한 산정의 시작시점은 별도 정한 경우가 없는 한 문서가 발생한 다음 사업 년도 부터 기산하여야 한다.

17. 교육·훈련

17.1 교육·훈련 계획수립

- 17.1.1 각 부서장들은 교육·훈련 필요성을 업무별로 구분하여 교육·훈련기관 자료, 해당부서의 담당자의 요청 등을 근거로 하여 교육·훈련 의견을 간사에게 전달하여야 한다.
- 17.1.2 간사는 각 부서장들의 의견을 수렴하여 교육·훈련 계획을 수립하고 교육·훈련계획표(첨부 19.24)에 기록하여야 한다.
- 17.1.3 교육·훈련계획표(첨부 19.24)는 각 부서장들의 최종협의를 거쳐 검토 후 HACCP팀장의 승인을 받아 확정하여야 한다.

17.2 교육·훈련 종류

17.2.1 일반위생 교육·훈련

- 17.2.1.1 작업장에서 원칙적으로 지켜져야 할 위생수칙에 관한 교육을 말한다.
- 17.2.1.2 교육·훈련의 주체는 품질관리팀으로 하고 외부전문가를 초빙할 수도 있다.

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

17.2.1.3 교육일지에 교육내용을 작성하여 HACCP팀장에게 승인을 받는다.

17.2.2 HACCP 시스템 교육·훈련

17.2.2.1 HACCP와 직접 관련된 내용을 중심으로 한 교육을 말한다.

17.2.2.2 교육·훈련의 주체는 품질관리팀으로 하고 외부전문가를 초빙할 수도 있다.

17.2.2.3 교육은 식품위생, 식품안전, 당사 HACCP기준서, 해당직무 숙지 및 HACCP 전반적인 원론 습득, 타 업체 견학, 기타 필요하다고 인정되는 사항 등이 해당된다.

17.2.3 사내교육·훈련

17.2.3.1 각 부서장은 수립된 교육·훈련계획에 따라 해당 과정별 강사를 선임하여 적절한 시기에 강사에게 교육·훈련 일정을 전달한다.

17.2.3.2 강사는 교육·훈련일시, 과정명, 교육대상, 장소를 통보하며 참석인원을 조사하여 해당 부서장에게 전달한다.

17.2.3.3 교육·훈련 실시 후 강사는 참석 교육·훈련대상자의 명단, 교육 자료를 첨부한 교육 관리대장에 기록하여 HACCP팀장의 승인을 받는다.

17.2.4 사외 교육·훈련

17.2.4.1 각 부서장은 사외 교육·훈련이 필요하다고 판단될 시 사외 전문교육기관에 교육을 의뢰한다.

17.2.4.2 각 부서장은 교육·훈련대상자에게 기관, 기간, 일시를 7일 전에 전달하여야 하며 교육·훈련대상자는 참석 여부를 각 부서장에게 5일 전에 전달하여야 한다.

17.2.4.3 교육·훈련대상자는 교육·훈련 이수 후 교육·훈련의 내용을 각 부서장에게 해당 수료증 사본(해당 시)과 함께 보고한다.

17.2.5 협력업체 교육

17.2.5.1 협력업체 교육이라 함은 협력업체의 책임자나 담당자에 대한 위생관리 정기교육 및 비정기 교육을 말한다.

17.2.5.2 위생문제 발생시 업체전체 또는 업체별 1대1 소집교육을 수행하며 교육 내용 등을 기록하고 관리한다.

17.2.5.3 교육자는 HACCP팀장, 간사, 품질관리팀장, 품질관리팀원으로 한다.

17.3 교육·훈련 실시

17.3.1 각 부서장은 교육·훈련계획표를 근거로 세부 교육·훈련 계획을 확정하고 종류를 결정한다.

17.3.2 각 부서장은 해당 과정별 교육자를 선임하여 적절한 시기에 교육자에게 교육·훈련일정을 통보하고 교육장소 확보 및 피교육 대상자에게 통보한다.

17.3.3 선정된 교육자는 교재 준비와 교육준비물을 확보하며 적당한 교육·훈련 형태 및 교육·훈련방법을 선정한다.

17.3.4 교육자는 해당내용의 교육·훈련을 실시하고 출결관리, 교육·훈련 기록을 교육일지(첨부○○)에 정리하여 기록하고 HACCP팀장의 승인을 받는다.

17.4 HACCP 적용업소 교육·훈련 법적사항

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

17.4.1 HACCP 적용업소 신규교육(6월 이내)

17.4.1.1 HACCP 적용업소 영업자 및 종업원은 시행규칙 제64조 제1항 제1호의 규정에 의하여 HACCP 적용업소 지정일로부터 6월 이내에 신규교육훈련을 이수하여야 한다. 다만, HACCP적용업소로 지정을 받기 위하여 지정 이전에 신규교육훈련을 이수한 영업자 및 종업원은 신규교육훈련을 받은 것으로 본다.

17.4.1.2 제4항 제1호 및 제2호에 해당하는 자는 식품의약품안전청장이 지정한 교육훈련 기관에서 교육 훈련을 받아야 하고 제4항 제3호에 해당하는 자는 시행규칙 제 64조 제2항 규정에 의한 교육 훈련내용이 포함된 교육계획을 수립하여 자체적으로 실시 할 수 있다.

17.4.1.3 신규교육의 종류 및 시간

- 1) 영업자 교육·훈련 : 2시간(식약청 지정 교육)
- 2) HACCP 팀장 교육·훈련 : 16시간(식약청 지정 교육)
- 3) HACCP 팀원, 기타 종업원 교육·훈련 : 4시간(자체)

17.4.2 HACCP 적용업소 정기교육(년1회)

17.4.2.1 정기교육훈련 개시일은 지정일로부터 1년이 경과된 시점을 기준으로 하거나 지정 연도의 차기 연도를 기준으로 하여 실시할 수 있다.

17.4.2.2 정기교육의 종류 및 시간

- 1) HACCP 팀장 교육·훈련
 - ① 시행규칙 제64조의 제1항 제2호의 규정에 의하여 식품의약품안전청장이 지정한 교육 훈련기관에서 교육 훈련을 받는다.
 - ② 교육훈련 시간 : 7시간 (HACCP 팀원 대체가능)
- 2) HACCP 팀원, 기타 종업원 교육 훈련
 - ① 시행규칙 제43조의 4 제2항에서 규정한 내용이 포함된 교육훈련 계획을 수립하여 자체적으로 실시할 수 있다.
 - ② 교육훈련 시간 : 4시간

17.5 교육·훈련의 관리

17.5.1 사외교육 및 법정교육 이수자는 교육수료 후 10일 내에 보고서를 작성하여 HACCP팀장의 승인을 득한 후 품질관리팀에 회람한다.

17.5.2 사회 및 법정교육사항은 필요에 따라 전달교육을 실시한다.

17.5.3 HACCP교육, 품질관리교육, 위생교육, 소방교육, 안전관리교육 등을 포함한 사내교육 실시 후 품질관리팀원은 교육일지를 작성하고 관리한다.

17.5.4 신입사원 교육 주관부서장은 신입사원으로 하여금 매일 교육일지를 작성토록 하고 교육 완료 후 HACCP팀장에게 보고한다.

17.6 HACCP 팀원의 이력관리

17.6.1 HACCP팀장은 모든 HACCP팀원의 교육이력사항을 작성하여 관리하도록 품질관리팀에 지

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

시한다.

17.7 교육자의 자격

- 17.7.1 교육자는 HACCP팀장에게 임명받은 자가 실시할 수 있다.
- 17.7.2 교육자는 담당교육 주제에 전문지식을 보유하며 해당부서에서 근무하는 자로 한다.
- 17.7.3 HACCP교육은 HACCP교육기관에서 HACCP 팀장 또는 전문가과정을 이수한 자가 실시할 수 있다.
- 17.7.4 외부강사를 선임할 경우 식품관련 정부기관 및 공인된 기관에 근무하는 자가 교육을 할 수 있으며 식품관련 직종에 종사하는 자로 위생 및 HACCP 관련부서에서 근무하는 자가 실시할 수 있다.

17.8 교육·훈련 평가

17.8.1 연간계획 평가

- 17.8.1.1 간사는 12월 중 한 해 동안 실시한 교육·훈련을 근거로 연초에 수립한 연간 교육·훈련계획의 이행 정도를 확인하여야 한다.
- 17.8.1.2 연초에 수립한 교육·훈련 목적의 달성도를 분석하고 문제점 및 개선사항을 도출한다.

17.8.2 세부 교육·훈련별 평가

- 17.8.2.1 해당 부서장은 세부 교육·훈련계획의 이행정도를 확인하고, 교육·훈련목적 달성도를 분석한다. 단, 단순한 일반위생 교육·훈련인 경우에 평가를 생략할 수 있다.
- 17.8.2.2 해당 부서장은 교육대상자로부터 해당 교육·훈련 내용의 숙지정도를 확인하고 만족도를 조사한다.
- 17.8.2.3 교육 평가기준은 교육·훈련 실시 후 교육대상자의 수준을 고려하여 문제의 난이도를 조절할 수 있고 평가 결과 평가점수의 60% 이상을 기준으로 하고 미달시 재교육을 실시한다.
- 17.8.2.4 교육 미참석자는 반드시 추가교육을 실시한 후 교육평가기준에 의하여 교육적정여부를 판단한다.

17.8.3 후속조치

- 17.8.3.1 HACCP팀장은 실시한 교육·훈련이 목표에 미달하였다고 판단될 경우, 해당 교육·훈련 개선 사항을 확인하고 차기 교육계획에 반영하도록 한다.

18. 기록 및 보관

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

문서명	문서번호	작성부서	보관부서	작성주기	보존년한
HACCP관리기준서	AAA-HACCP-01-01	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
조직도	AAA-HACCP-02-01	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
팀원이력	AAA-HACCP-02-02	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
인수.인계체계표	AAA-HACCP-02-03	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
제품설명서	AAA-HACCP-02-04	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
제조공정도	AAA-HACCP-02-05	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
공정별가공방법	AAA-HACCP-02-06	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
평면도	AAA-HACCP-02-07	생산관리팀 공무팀 품질관리팀	생산관리팀 공무팀 품질관리팀	-	영구
원.부재료위해요소분석	AAA-HACCP-02-08	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
공정별위해요소분석	AAA-HACCP-02-09	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
중요관리점결정표	AAA-HACCP-02-10	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
한계기준설정	AAA-HACCP-02-11	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
HACCP PLAN	AAA-HACCP-02-12	품질관리팀	품질관리팀	-	영구
인수.인계서	AAA-HACCP-03-01	품질관리팀	품질관리팀	-	2년
CCP모니터링일지	AAA-HACCP-03-02	생산관리팀	생산관리팀	-	2년
개선조치계획서	AAA-HACCP-03-03	생산관리팀	생산관리팀	-	2년
개선조치보고서	AAA-HACCP-03-04	생산관리팀	생산관리팀	-	2년
검증원자격인증서	AAA-HACCP-03-05	품질관리팀	품질관리팀	-	2년
검증계획표	AAA-HACCP-03-06	품질관리팀	품질관리팀	-	2년
검증일정표	AAA-HACCP-03-07	품질관리팀	품질관리팀	-	2년
검증평가표	AAA-HACCP-03-08	품질관리팀	품질관리팀	-	2년
검증부적합보고서	AAA-HACCP-03-09	품질관리팀	품질관리팀	-	2년
검증결과보고서	AAA-HACCP-03-10	품질관리팀	품질관리팀	-	2년
문서관리대장	AAA-HACCP-03-11	품질관리팀	품질관리팀	-	2년
교육.훈련계획표	AAA-HACCP-03-12	품질관리팀	품질관리팀	-	2년
교육일지	AAA-HACCP-03-13	품질관리팀	품질관리팀	-	2년

HACCP관리기준서	문서번호	AAA-HACCP-01-01
	제정일자	20 . . .
	개정일자	-
	개정번호	0

19. 첨부

- 19.1 조직도
- 19.2 팀원이력
- 19.3 인수·인계체계표
- 19.4 제품설명서
- 19.5 제조공정도
- 19.6 공정별가공방법
- 19.7 평면도
- 19.8 원·부재료위해요소분석
- 19.9 공정별위해요소분석
- 19.10 중요관리점결정표
- 19.11 한계기준설정
- 19.12 HACCP PLAN
- 19.13 인수·인계서
- 19.14 CCP모니터링일지
- 19.15 개선조치계획서
- 19.16 개선조치보고서
- 19.17 검증원자격인증서
- 19.18 검증계획표
- 19.19 검증일정표
- 19.20 검증평가표
- 19.21 검증부적합보고서
- 19.22 검증결과보고서
- 19.23 문서관리대장
- 19.24 교육·훈련계획표
- 19.25 교육일지

[첨부2]

경제성분석보고서

ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발

경제성 분석 보고서

2018. 11.

연구기관명 : 한국환경경제학회 (인)
연구책임자 : 박 시 용 (한국환경경제학회)
참여연구원 : 김 정 인 (중앙대학교)
조 승 국 (한세대학교)



〈목 차〉

I. 경제성 분석의 개요	1
1. 경제성 분석의 개념	1
2. 경제성 분석의 필요성	2
II. 편익의 정의와 유형 및 추정방법	3
1. 편익의 정의	3
2. 편익 유형	4
3. 편익항목 선정	7
4. 편익추정 방법론	10
III. ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 현장 도입의 경제성 분석	37
1. 경제성 분석 방법론	37
2. 경제성 분석 시 고려 사항	45
3. 경제성 분석을 위한 기본 전제	49
4. 비용 추정	52
5. 편익 추정	59
6. 경제성 분석결과	76
7. 결론 및 시사점	78

〈표 목 차〉

〈표 1〉	혁신의 편익 추정치	19
〈표 2〉	경제적 가치측정 방법론	23
〈표 3〉	CVM 질문지 설계방법	31
〈표 4〉	비용편익분석 방법론별 비교	42
〈표 5〉	총 투자비	52
〈표 6〉	연간 유지보수비(점검 비용)	54
〈표 7〉	시스템 관련 장비 및 소모품 교체 비용과 주기	56
〈표 8〉	SW 기술자 등급별 평균 임금(2018년 기준)	57
〈표 9〉	총 비용 추정결과	59
〈표 10〉	식품(김치) 제조업부문 평균 연봉	64
〈표 11〉	업무효율성 제고 편익 추정결과	66
〈표 12〉	세척수 관리를 통한 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감 편익 추정결과	68
〈표 13〉	탁도 관리시스템을 통한 세척수 관리에 따른 생산성 향상 편익 추정결과	70
〈표 14〉	고객 클레임 현황(2017년 기준)	72
〈표 15〉	공정 관리 효율화를 통한 품질 향상 편익 추정결과	73
〈표 16〉	총 편익 추정결과	75
〈표 17〉	경제성 분석결과	77
〈표 18〉	배추김치 생산 및 출하 현황	80
〈표 19〉	주요 김치생산업체 현황	80

〈그림 목 차〉

〈그림 1〉 R&D 사업의 편익 구분(경제적 편익과 과학기술적 편익)	3
〈그림 2〉 서비스 및 제품에 대한 수요와 소비자 잉여	12
〈그림 3〉 서비스 및 제품의 가격 하락으로 인한 소비자 잉여의 증가	13
〈그림 4〉 서비스 및 제품 수량(공급량)증가로 인한 소비자 잉여 증가	14
〈그림 5〉 소비자 중심의 편익 추정 방법	15
〈그림 6〉 생산자 중심의 편익 추정 방법	15
〈그림 7〉 경제적 가치의 종류(분류)	21
〈그림 8〉 비시장재의 가치추정 방법론 비교	23
〈그림 9〉 헤도닉 가격모형 운용 절차	24
〈그림 10〉 여행자비용 접근법의 적용 절차	26
〈그림 11〉 컨조인트 분석법의 적용 절차	29
〈그림 12〉 진술선호 접근법 방법론 비교	30
〈그림 13〉 양분선택형 질문의 추정모형별 비교	33
〈그림 14〉 조건부 가치측정법의 적용 절차	34
〈그림 15〉 비용편익분석 절차	39

I 경제성 분석의 개요

1. 경제성 분석의 개념

- 경제성이란 비용 대비 추진되는 사업 또는 투자의 효과라 할 수 있음.
 - 효과는 편익이나 관련 지표 등 여러 가지 방법으로 산정 가능함.
- 경제성 평가는 비용 대비 사업 또는 투자의 분과를 분석하여 평가 대상이 그 비용을 투자할 가치가 있는지, 즉 사업 및 투자의 경제적 가치를 평가하는 과정임.
 - 사업 및 투자가 이뤄진 경우와 이뤄지지 않은 경우를 비교하여 사업 및 투자로 인해 발생하는 비용과 효과를 사회 전체의 입장에서 장기적인 관점으로 분석을 실시함.
 - 일반적으로 사업에 투입되는 비용뿐만 아니라 사업으로 인해 발생하는 사회적 비용도 모두 포함하게 됨.
 - 사업 및 투자의 효과, 즉 편익은 직접 수혜자 개인이 받는 혜택(후생증가), 사업 및 투자로 인해 발생한 사회 전체의 혜택(후생증가), 간접적으로 발생된 혜택(후생증가)를 모두 고려함.
- 경제성을 분석할 때에는 비용 대비 해당 사업 및 투자의 효과를 계량화하여 추정함.
 - 비용과 효과를 계량화하여 비교하기 위해서는 공통된 단위가 필요함.
 - 경제성 분석의 대표적 방법인 비용편익분석(Cost-Benefit Analysis, CBA)에서는 공통된 단위로 화폐가치를 이용함. 즉, 비용과 편익을 화폐가치로 환산하여 계산함.
 - 비용효과분석(Cost-Effectiveness Analysis, CEA)에서는 주로 비용은 화폐가치로, 효과는 물리적 단위를 사용하여 측정함.
- 계량화하는 데 있어 사회적 비용이나 편익의 측정, 사회적 할인율의 적정 수준 결정 등에 기술적인 어려움이 있음. 따라서 시나리오분석 또는 민감도분석(sensitivity analysis) 등을 통해 이러한 한계를 최소화하고 측정이 어려운 비용이나 편익도 분명히 지적하여 분석결과 해석에 참고함.

2. 경제성 분석의 필요성

- 경제성 분석은 공공사업의 타당성과 경제적 가치를 평가하는 데 객관적이고 체계적인 정보를 제공함.
- 사업의 타당성 평가에서는 여러 정책적/사회적/산업전반 등의 요소들을 고려해야 하므로 경제성만으로 최종 결론을 도출하는 것은 아님.
 - 경제성 분석은 경제적 합리성에 근거하여 사업의 타당성을 분석하는 한 요소로서 사업의 타당성에 대한 과학적이고 체계적인 접근을 가능하게 하고 의사결정에 객관적인 근거를 제공할 수 있음.
- 경제성 분석은 사업의 경제적 효율성을 분석하는 것으로 이는 해당 사업(ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발)의 비용과 효과(편익)를 분석함으로써 투자의 최적화가 이뤄지는지에 대한 기준(지표)이 됨.
 - 따라서 보다 과학적이고 객관적인 접근 또는 이러한 과학적/객관적 접근 수준을 극대화하는 것이 필요함.
- 경제성 분석을 위해서는 투자되는 해당 사업의 유형 및 성격, 특성, 효과에 대한 평가가 이뤄져야 함.
 - 이는 R&D 사업의 유형별로 편익항목의 구성이 달라질 수 있기 때문임.
 - 이를 통해 계량화가 가능한 편익과 계량화가 어려운 편익을 구분하며 필요시 각각 다른 방법론을 사용하여 분석을 하게 됨.

1. **편익의 정의**

- 사전적으로 편익(benefit)이란 정(+)의 사업효과를 의미하며 R&D 사업의 편익이란 R&D 사업의 수행으로 인해 발생할 것으로 기대되는 정(+)의 결과물을 의미함.
- 일반적으로 R&D 사업의 수행으로 인해 기대되는 편익은 단위가 금액 단위로 쉽게 도출되거나 혹은 전환되는 편익인 경제적 편익과 해당 R&D 사업을 통해 새롭게 발견되는 기술이나 지식 성과와 같은 과학기술적 편익¹⁾으로 구분할 수 있음.
- 또한 이들 편익은 해당 R&D 사업으로부터 직접 파생되었는지, 혹은 다른 중간 단계를 거쳐 편익이 산출되었는지에 따라 직접적 편익과 간접적 편익으로 다시 구분할 수 있음.

<그림 1> R&D 사업의 편익 구분(경제적 편익과 과학기술적 편익)

연구개발사업의 편익			
경제적 편익		과학기술적 편익	
직접적 경제적 편익	간접적 경제적 편익	직접적 과학기술적 편익	간접적 과학기술적 편익
<ul style="list-style-type: none"> • 새로운 제품/서비스 개발로 인한 신규 부가가치 창출 • 기존 공정의 개선 혹은 새로운 공정기술 개발을 통한 비용절감 	<ul style="list-style-type: none"> • 생산유발효과 • 부가가치유발효과 • 취업 및 고용 유발효과 등 	<ul style="list-style-type: none"> • 특허 및 논문 등과 같은 새로운 과학기술적 성과 	<ul style="list-style-type: none"> • 국민들의 과학기술 이해도 향상 • 연구인력 양성 • 연구능력 향상 등

1) 과학기술적 편익은 R&D 사업을 통해 얻을 수 있는 새로운 과학기술적 지식이나 성과를 의미하는데 이러한 기술적 지식이나 성과와 같은 연구개발의 결과물이 논문이나 특허의 형태로 구체화될 때 이를 직접적 과학기술적 편익이라고 정의할 수 있음. 한편, 간접적 과학기술적 편익은 해당 연구개발사업을 통해 기대되는 국민들의 과학기술 이해도 증가, 국가 위상 향상, 교육 및 연구인력 양성, 연구능력 향상 등을 포함함.

2. 편익 유형

- 본 사업의 경제성 분석을 위해서는 사업의 착수부터 운영이 종료되는 시점까지 어느 것이 편익이고 비용인지에 대한 판별이 필요함.
- 아울러 이러한 편익과 비용은 최대한 경제적 가치로 계량화되어야 함.

가. 직접편익과 간접편익

(1) 직접편익

- 직접편익은 해당 사업의 효과로 R&D 사업의 1차적인 목적과 관련된 편익을 의미함.
- 직접적 경제적 편익은 연구개발사업의 성격에 따라 새로운 부가가치 창출 편익과 비용절감 편익으로 구분할 수 있음.
 - 새로운 부가가치 창출 편익은 R&D 사업의 결과로써 새로운 서비스나 제품이 개발되고 상업화되어 이 결과 시장에서 해당 서비스나 제품이 실제 거래되어 발생하는 편익을 의미함.
 - 비용절감 편익은 R&D 사업의 목표가 기존 기술의 개선 및 개량, 혹은 새로운 생산 공정 기술의 개발 등일 경우 해당 기술의 개발과 적용으로 인해 기존의 생산과정에 존재하는 비효율적인 부분이 제거되거나 혹은 투입 요소 대체 등을 통해 생산의 효율성이 증가하여 동일한 양의 산출에 드는 비용이 R&D 사업으로 인한 신기술 적용 이전에 비해 감소할 때 발생하는 편익을 의미함.
- 여기서 명확하게 언급하고 가야 할 사항은 비용절감 효과를 직접적 경제적 편익으로 간주하는 것은 공정개선이나 혁신을 목적으로 하는 R&D 사업에 한정한다는 점임.
 - 새로운 신제품이나 서비스 개발을 목적으로 하는 연구개발사업의 경우 해당 산출물이 시장에서 거래되어 발생하는 편익은 직접적 경제적 편익으로, 그리고 그 산출물이 다른 제품이나 서비스의 생산에 생산요소로 투입되어 발생하는 비용절감 효과는 간접적 경제적 편익으로 산정해야 한다는 것임.
- 이는 R&D 사업 → 산출물의 시장 거래 → 산출물의 적용으로 인한 비용절감과 같이 R&D 사업 이후 2단계에 걸쳐 편익이 간접적으로 발생하기 때문임.

- 직접편익에는 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 도입에 따른 생산성(효율) 증대, 품질개선, 비용절감 등이 포함될 수 있음.

(2) 간접편익

- 간접편익은 직접편익으로 인해 유발되는 2차 편익을 의미함.
- 간접적 경제적 편익은 해당 R&D 사업의 결과로 새로운 서비스나 제품이 시장에서 거래될 때 해당 시장 및 산업을 포함한 관련 시장 및 산업에서 부가적으로 발생하는 경제적 편익을 의미함.
- 간접편익은 국민경제적 파급효과(생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용 및 취업유발효과 등), 세수증대효과, 지역경제활성화, 지식의 증대, 인력양성 효과 등을 들 수 있음.
 - 생산유발효과는 R&D 사업으로 인해 새로운 생산이 발생함에 따라 연관된 다른 산업들에서 해당 제품을 생산하기 위해 추가적으로 생산하는 중간재 생산(1차 파급효과)과 이러한 중간재를 추가적으로 생산하기 위해 또 다른 산업에서 중간재를 생산(2차 파급효과)하는 것을 의미함. 즉, R&D 사업으로 인한 최종 산출물의 한 단위 추가 생산을 위해 경제 전체적으로 발생하는 추가적 중간재 생산액을 의미한다고 할 수 있음.
 - 부가가치유발효과는 생산유발효과와 유사하게 최종 산출물의 증가에 의해 국가 경제적으로 발생하는 새로운 부가가치유발효과를 의미함.
 - 고용 및 취업유발효과는 추가적 생산의 증가는 노동수요를 유발한다는 가정으로부터 새로운 생산으로 인해 국가 경제적으로 발생하는 신규 노동수요창출효과를 나타냄.
- 일반적으로 간접편익을 경제성 평가에 포함하는 것은 적정치 않으나 중복계상의 문제를 배제하고 본 사업에 따른 효과를 명확히하고 계량화할 수 있을 경우에는 경제성 평가에 반영할 수 있음.
- 간접편익을 반영한다면 간접적 편익의 달성을 위해 발생하는 추가적인 비용도 산정하여 총비용에 더해 주는 작업이 필수적으로 요구됨.
- 한편, 간접적 편익의 규모와 간접적 비용의 규모가 비슷하다고 판단되거나 간접적 편익의 추정이 매우 어려운 경우에는 편익의 비용이 같다고 가정하고 경제성 분석에서 제외하거나 정책적 분석에서 특수평가항목으로 반영하는 것을 고려할 수 있음.

나. 유형편익과 무형편익

- 편익을 경제적 가치, 즉 화폐단위로 계량화할 수 있느냐에 따라 유형편익(Tangible Benefits)과 무형편익(Intangible Benefits)으로 구분할 수 있음.

(1) 유형편익

- 유형편익은 대부분 본 사업 운영에 따른 생산성 증대, 업무시간 및 비용절감, 재고감소 및 유통속도 증대 등의 형태로 나타남.
- 유형편익은 주로 업무프로세스 상에서 직접적/단기적으로 인지될 수 있는 것이 많음.

(2) 무형편익

- 무형편익은 직접적으로 화폐가치로 계량화할 수 없는 항목이며 서비스의 개선도, 기업 이미지 향상, 만족도, 지식의 증대, 인력양성 및 교육의 효과 등을 들 수 있음.
- 일반적으로 무형편익은 시장가격이 없기 때문에 화폐단위로 측정하기가 곤란하지만 최근에는 공공투자사업의 경제성 평가 시에 무형편익을 포함시키기 위한 여러 가지 측정방법이 개발되고 있음.

다. 기술적 관점 편익과 업무적 관점 편익

- 기술적 관점 편익은 시스템의 성능, 기능 개선, 신기술 적용에 따른 효과, 즉 시스템 기능향상에 따라 직접적으로 유발되는 효과를 말함.
- 업무적 관점 편익은 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 도입을 통한 업무처리시간 절감, 생산성 증가, 정확도 향상, 품질 향상, 비용절감 등 업무상의 양과 질을 개선시키는 효과를 의미함.
- 일반적으로 경제성 평가는 업무적 관점 편익을 중심으로 분석해야 함.
 - 기술적 관점 편익은 업무적 관점 편익을 유발하는 수단이 되며 자체적인 편익을 발생시킨다고 볼 수 없기 때문임.

- 따라서 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 도입의 경제적 편익은 본 시스템 도입이 업무적 측면에서 어떠한 긍정적인 영향을 주어 어떠한 추가적인 혜택을 획득하였는지에 대한 검토가 필요함.

3. 편익항목 선정

- 경제성 분석을 위해서는 투자되는 해당 사업부문의 유형에 따른 편익항목의 선정이 중요함.
- R&D 사업의 편익항목은 사업의 성격과 내용에 따라 매우 다양하므로 해당 부처 또는 기업의 담당 부서 및 팀에서 제출하는 사업계획서를 참고하여 편익항목을 구체적으로 세분화하는 것이 필요함.
- R&D 사업의 특수성을 반영하기 위한 가장 기본적인 방법은 사업별로 발생하는 편익항목을 도출한 후 이를 화폐가치로 추정하는 것인데 계량화가 가능한 편익항목을 화폐가치로 추정하고 계량화가 불가능한 편익항목은 정성적으로 언급하거나 정책적 타당성 내의 특수평가항목에 반영할 수 있음.
- 국가 지원 R&D 사업은 아래와 같이 5가지로 분류할 수 있으며 각 사업별로 편익발생 유형과 주요 측정방법은 다음과 같음.

- 기초원천기술개발사업의 경우, 사업의 효과가 직접적으로 개별 소비자에게 영향을 미치거나 기업의 부가가치 창출에 기여한다고 보기 어려움.
 - 따라서 기초원천기술을 확보하지 못할 때 국내총생산이 향후 어떠한 부정적 영향을 받을지를 분석하여 편익을 측정할 수 있음.
 - 또는 무리하게 경제적 편익을 따지기보다는 비용의 적정성 검토 및 파급효과 분석에 초점을 맞추어 경제성에 대한 종합적 판단을 할 수도 있음.
- 공공복지기술개발사업의 경우, 사업의 효과가 개별 소비자에게 미치는 영향을 추정하면서 산업차원에서의 부가가치 창출액을 측정한 후 이 두 가지를 합하여 편익을 추정할 수 있음.

- 예를 들어 의료기술개발사업의 경우, 잠재소비자는 해당 의료기술과 유사한 의료서비스에 대해 얼마나 지출하고 있는지 또는 해당 의료기술이 없음으로 인해 얼마나 고통받고 있는지(Cost of Illness)를 평가하거나 해당 의료서비스에 대한 지불의사액(Willingness To Pay)을 조사하는 방식으로 소비자 편익을 측정할 수 있음.
 - 또한 해당 의료기술이 개발된 후 국내 판매 또는 해외수출 등으로 인해 해당 산업의 부가가치가 얼마나 늘어날 것인가를 평가하여 이를 생산자 편익으로 간주할 수 있음.
- 산업기술개발사업의 경우, 다른 연구개발사업에 비해 소비자와 생산자의 식별이 용이하므로 소비자 잉여와 생산자의 부가가치 창출액을 합하여 편익을 측정할 수 있음.
- 예를 들어, 환경친화적 자동차기술개발사업의 경우, 대기의 질 개선으로 소비자는 호흡기 관련 질환을 덜 앓게 되거나 쾌적한 대기를 즐길 수 있으므로 이에 대한 가치를 추정하여 편익으로 삼을 수 있음.
 - 또한 환경친화적 자동차의 국내소비와 수출증대로 창출되는 부가가치 중에서 해당 연구개발사업의 기여도를 평가하여 생산자 편익으로 삼을 수 있음.
- 연구장비 구축사업의 경우, 소비자와 생산자의 직접편익을 측정하는 것이 쉽지 않지만 다음의 2가지 편익항목을 고려할 수 있다.
- 첫째, 해당 연구 장비를 구축하지 않고 해외에 있는 장비를 사용함으로써 지불하는 사용료를 편익으로 반영할 수 있음. 연구 장비를 구축함으로써 인해 해외로부터 사용료를 받는다면 이로 인한 수입(부가가치)을 편익에 합할 수 있음.
 - 둘째, 사용료 수입이 미미하거나 산업적 성과의 창출이 불확실하지만 과학기술 하부구조의 구축으로 인해 국가위상 제고, 국민의 자긍심 고취, 과학문화유산으로서의 가치 등을 창출한다면 조건부 가치측정법(CVM)의 적용을 고려할 수 있음.
- 연구센터구축사업의 경우, 소비자와 생산자의 직접편익을 측정하는 것이 쉽지 않지만 다음의 2가지 편익항목을 고려할 수 있다.
- 첫째, 연구센터의 산출물로부터 창출될 부가가치와 예상되는 기술료 수입으로 발생할 부가가치 등을 합하여 편익을 추정할 수 있음. 연구센터의 구축으로 인해 집적이 일

어나 비용절감효과가 발생한다면 비용절감편익을 반영할 수 있음. 한편 입주기업을 대상으로 한 설문조사나 공간계량경제모형의 적용을 통해 비용절감율을 추정할 수도 있음.

- 둘째, 연구센터 중 공익시설에 대해서는 CVM을 적용하여 편익을 추정하는 방안을 고려할 수 있음.

□ 인력양성사업의 경우, 양성된 인력이 향후 창출할 부가가치를 구하여 편익을 측정할 수 있음.

□ 본 사업에 대한 편익은 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템의 기능별, 사업 단계별로 나타나게 됨.

□ 크게 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 도입에 따른 편익은 시스템 구축을 통한 업무 효율성 측면의 편익과 기존 시스템 개편을 통한 운영/관리 단계에서의 비용절감, 그리고 시스템 확대 단계에서의 편리성, 서비스 양 및 수준의 증가, 이미지 및 만족도 제고 등으로 나눌 수 있음.

□ 시스템 확대 단계에서의 편익은 시스템의 실수요자가 아닌 시스템을 통해 개선된 서비스 사용자인 고객 측면, 즉 조직 외부에서 발생하는 편익으로 경제적(화폐적) 가치로 계량화하기 어려움.

- 따라서 이에 대해서는 계량화에 대한 한계²⁾로 인해 경제성 분석에서는 제외함.

□ 업무 효율성 측면의 편익, 운영/관리 단계에서의 비용절감 편익은 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 운영상에서 발생하는 편익임.

□ 본 분석에서는 분석을 위한 편익항목으로 업무처리량 증가 및 시간단축 등에 따른 비용절감(인건비), 생산성 향상, 품질향상에 따른 판매량 제고, 제품 불량률 감소 및 AS 비용 감소, 효율적인 유지·관리시스템 구축으로 인한 유지·보수비용 절감을 고려함.

2) 계량화가 어려운 편익에 대해서는 정성적 평가 또는 대리변수 및 지수를 활용하여 효과를 제시할 수 있음. 그러나 편익 추정에 있어 중복계상될 요소가 없는지 주의할 필요가 있음. 예를 들어 고객만족도의 경우 제품신뢰도에 영향을 주게 되므로 판매량 증대를 대리변수로 사용할 수는 있으나 이는 품질개선효과에도 포함이 되므로 기존에 품질개선에 따른 편익을 해당 변수로 추정하였다면 경제성 평가에서는 제외하여야 함.

4. 편익추정 방법론

- 편익의 추정방법은 그것의 수혜 대상이 누구인지, 가용한 자료가 얼마나 있는지, 평가하고자 하는 편익이 무엇인지 등에 따라 상이함.
 - 따라서 여러 가지 편익추정 방법 중에서 최선의 방법을 택하되 여의치 않다면 차선의 방법을 택하는 전략을 취해야 함.
- 편익의 추정방법은 상향식(bottom-up) 접근법과 하향식(top-down) 접근법으로 구분할 수 있음.
 - 상향식 접근법은 편익의 항목과 범주를 세분화해서 추정한 뒤 이를 모두 합산하는 방식으로서 편익의 항목과 범주가 많지 않아서 편익추정이 용이할 때 이용함.
 - 하지만 편익의 항목과 범주가 많아서 편익추정이 곤란할 때는 하향식 접근법이 유용할 수 있음.
 - 가장 좋은 방법은 상향식 접근법과 하향식 접근법을 모두 적용하여 편익을 추정한 후 서로 비교하여 조정하면서 일치시키는 것임.
- R&D 사업의 편익은 원칙적으로 연구개발활동의 결과로 나타나는 모든 긍정적 효과를 의미하며 미시적 수준에서 긍정적 효과를 구분하여 추정한 후 거시적 수준에서 각각의 긍정적 효과를 적절하게 합산해야 함.

- 첫째, 시점 t에서 항목 i의 편익 B_{it} 는 i항목의 편익 원단위 P_i 와 시점 t에서의 수요추정치 D_{it} 의 곱으로 나타낼 수 있음.

$$B_{it} = P_i \times D_{it}$$

- 둘째, t시점에서의 총편익은 항목별 편익추정량의 합으로 산정할 수 있음.

$$B_t = \sum B_{it}$$

- R&D 사업에 따른 혜택을 얻는 경제주체를 크게 소비자(또는 가계)와 생산자(기업 또는 산업)로 구분한다면 소비자에게 발생하는 편익은 지불의사액(WTP, Willingness To Pay)의 관점에서 평가하고 생산자에게 발생하는 편익은 부가가치(Value-Added)

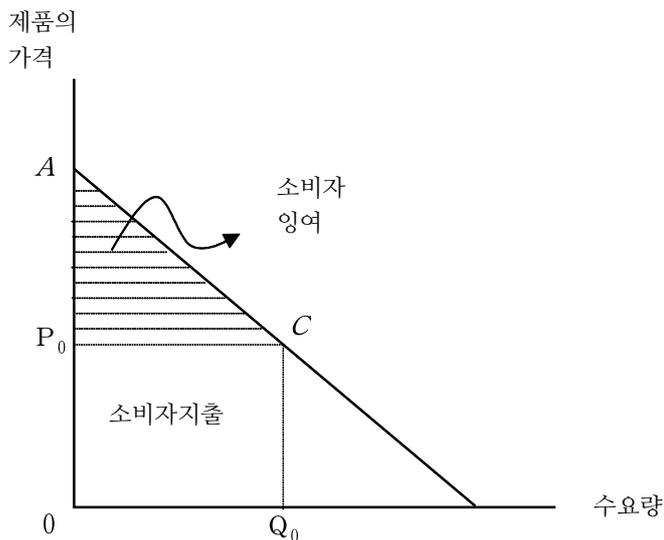
의 관점에서 평가하는 것이 적절함.

- 한편, 수혜의 대상을 소비자와 생산자로 뚜렷하게 구분하기 어려운 경우는 국가 전체적 관점에서 부가가치 창출액으로 평가하거나 정성적으로 평가할 수 있음.
 - 각각의 추정된 편익을 합산할 때는 중복(이중)계산의 문제는 없는지 또는 누락된 부분은 없는지를 주의 깊게 살펴야 함.
- R&D 사업의 편익은 사업마다 다를 뿐만 아니라 동일한 종류의 사업이더라도 투자 규모에 따라 달라질 수 있음.
- 편익이란 용어는 원래 경제학에서 정의하는 것이므로 편익추정은 원칙적으로 경제학적 방법에 근거해야 하는데 경제학적 방법을 적용하기 위해 많은 시간과 비용이 소요되거나 여러 여건상 적용할 수 없는 경우에는 대응가능한 간편법을 사용할 수 있음.
- R&D 사업의 편익을 추정하기 위해서는 원칙적으로 수요곡선 접근법이나 부가가치 접근법과 같은 경제학적 방법론에 근거해야 하나 경우에 따라서는 이것이 용이하지 않거나 불가능할 수 있음. 이런 경우에는 국내외 분석사례를 참고하여 해당 상황에 맞게 조정하는 편익이전(Benefit Transfer) 작업을 해야 함.
 - 예를 들어 외국에서 측정한 편익을 구매력지수와 분석시점 등을 종합적으로 고려하여 국내 상황에 맞게 조정된 값을 이용할 수 있으나 이러한 방법은 왜곡된 결과를 초래할 수 있으므로 주의가 요망됨.
 - 한편, 편익이전도 용이하지 않다면 대체비용 접근법을 이용하여 구한 값을 편익의 대응값으로 삼는 것을 고려할 수 있음. 이에 대한 예를 들자면 연구 장비의 편익을 추정하는 경우에 외국의 연구장비를 사용할 때 지불하는 사용료를, 연구센터의 편익을 추정하는 경우에 해외 연구센터를 이용할 때 소요되는 비용을 대응값으로 이용할 수 있음. 그러나 이 또한 왜곡된 결과가 도출될 수 있으므로 신중한 검토와 주의가 필요함.
- 경제성 분석에 대한 구체적인 이론과 방법론에 대해서는 다음에서 기술함.

가. 기본 이론

- R&D 사업의 효과가 소비자에 미치는 경우 소비자 잉여의 창출분이나 증가분을 구해 이를 편익으로 추정함.
- 잠재적 소비자들은 R&D 사업의 산출물을 이용하여 만족감을 얻게 되는데 이를 경제적/화폐단위로 표현하는 것을 소비자 편익 또는 소비자 후생이라고 하고 일반적으로 수요곡선 접근법을 이용하여 추정함.
- 수요곡선 접근법은 산출물의 수요곡선을 구할 수 있을 때 적용하며 수요곡선의 아래 면적으로 산출물의 소비자 편익을 추정함. 일반적으로 다른 서비스 및 제품의 가격이 일정할 때 관심대상 서비스 및 제품의 가격이 변하면 수요도 따라서 변화하게 되며 만약 서비스 및 제품의 수요량과 가격의 관계를 나타내는 적절한 수요곡선을 추정할 수 있다면 수요곡선의 높이는 한 단위의 서비스를 얻기 위해 지불할 의사가 있는 최대가격³⁾을 의미함.
- 아래의 그림에서 산출물의 단위당 가격이 P_0 이고 수요량이 Q_0 일 때 소비자가 Q_0 만큼을 수요하면서 얻게 되는 총 편익은 수요곡선 아래의 면적 $\square ACQ_0$ 으로 계산되며 $\triangle AP_0C$ 를 소비자 잉여(Consumer Surplus)라고 함.

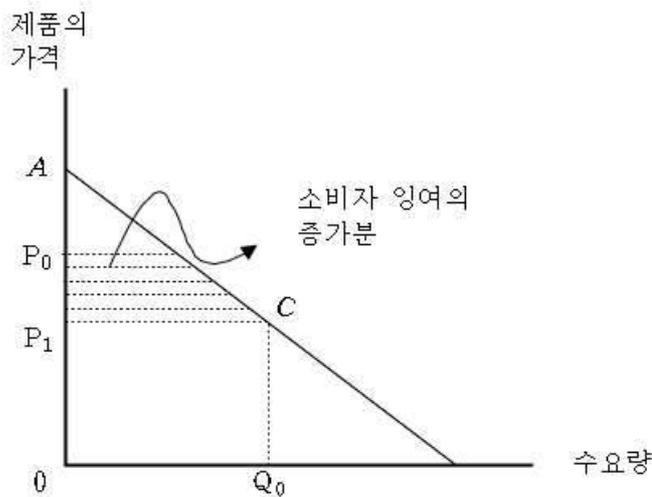
<그림 2> 서비스 및 제품에 대한 수요와 소비자 잉여



3) 한계지불의사액(Marginal Willingness To Pay) 또는 한계편익(Marginal Benefit)

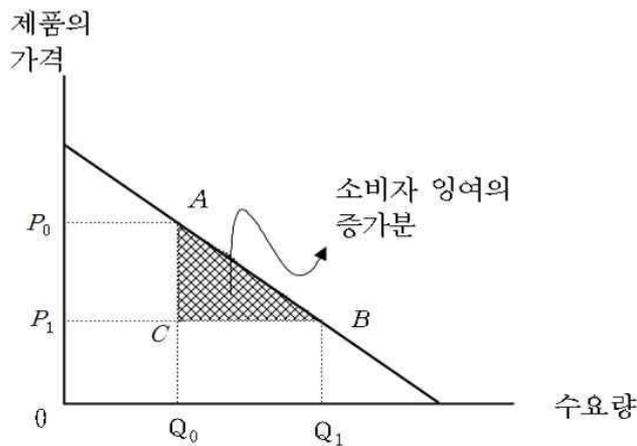
- 소비자 후생은 소비자가 서비스 및 제품을 이용하기 위해 기꺼이 지불하고자 하는 최대금액의 합을 의미하고 소비자 잉여는 소비자 후생 중 실제 서비스 및 제품이용의 대가로 지불한 금액을 뺀 것임.
- 따라서 산출물의 수요곡선, 실제 지불된 가격과 소비자들의 수요량을 이용하여 소비자 후생과 소비자 잉여를 계산할 수 있음.
- R&D 사업의 산출물이 새로운 것이 아니라 기존 서비스 및 제품의 가격을 하락시킨다면(예를 들어, 시스템 국산화를 통해 부품원가가 하락한 경우) 소비자 잉여의 증가분을 구하여 편익으로 측정할 수 있음.
- 아래의 그림에서 서비스 및 제품의 가격이 P_0 에서 P_1 으로 하락할 때 소비자 잉여의 증가분은 빗금 친 부분으로 산정할 수 있음.

<그림 3> 서비스 및 제품의 가격 하락으로 인한 소비자 잉여의 증가



- R&D 사업의 산출물이 새로운 것도 아니고 기존 서비스 및 제품의 가격을 하락시키는 것도 아닌 기존 서비스 및 제품의 공급량을 늘리는 것이라면 소비자 잉여의 증가분 및 지출의 증가분의 합을 편익으로 삼을 수 있음.
- 아래의 그림에서 서비스 및 제품의 공급량이 Q_0 에서 Q_1 으로 증가할 때 소비자 잉여의 증가분은 $\triangle ABC$ 의 면적으로 구할 수 있음. 이 때의 편익은 $\square AP_0P_1B$ 가 됨.

〈그림 4〉 서비스 및 제품 수량(공급량)증가로 인한 소비자 잉여 증가



□ 수요함수를 직접 구할 수 없다면 WTP 증가분 자체를 직접 구할 수도 있음.

- 이 때 사용되는 방법은 소비자의 소비행태를 관측하여 간접적으로 소비자의 선호를 분석하는 현시선호(Revealed Preference)기법과 소비자에게 직·간접적으로 선호를 물어보는 진술선호(Stated Preference)기법으로 구분함.

□ 현시선호기법에는 헤도닉 가격기법(Hedonic Price Technique), 여행비용 평가법(Travel Cost Method), 회피행동 분석법(Averting Behavior Method) 등이 있는데 적용대상이 제한된 경우가 많음.

□ 진술선호기법에는 소비자에게 선호를 직접 물어보는 CVM과 선호를 간접적으로 물어보는 컨조인트 분석법(Conjoint Analysis)이 있는데 후자의 값은 크게 추정되는 경향이 있으므로 주로 전자가 사용됨.

- 진술선호기법은 현시선호기법에 비해 적용상의 제약이 없고 이론적으로도 우수하나 비용이 많이 드는 단점이 있음.

〈그림 5〉 소비자 중심의 편익 추정 방법

시장가격을 이용하여 수요함수를 추정하여 소비자 잉여의 창출분
또는 소비자 잉여의 증가분을 구함

불가능할 경우



현시선호 기법 또는 진술선호 기법 등을 이용하여 소비자 편익의 증가분을 직접 구함

- R&D 사업의 효과가 생산자에게 미치는 경우 해당 산출물의 부가가치 창출분을 구하여 이를 편익으로 추정함.
- R&D 사업의 산출물과 노동, 자본과 같은 투입요소들을 독립변수로 하고 부가가치를 종속변수로 한 생산함수의 추정이 가능하다면 해당 산출물의 한계생산가치(value of marginal products) 곡선을 구하여 편익을 측정할 수 있음.
- 생산함수 추정이 여의치 않을 때에는 해당 산출물이 있을 때(with)의 부가가치와 없을 때(without)의 부가가치 차이를 구해 편익으로 측정함.

〈그림 6〉 생산자 중심의 편익 추정 방법

연구개발사업의 산출물을 투입요소로 고려한 생산함수를 추정한 후
한계생산가치곡선을 구하여 부가가치 증대분을 구함

불가능할 경우



해당 산출물이 있을 때의 부가가치와 해당 산출물이 없을 때의
부가가치 차이를 구하여 편익으로 산정

- R&D 사업으로 인해 비용절감효과가 발생한다면 이 때의 비용절감액은 편익이 될 수 있음.
- 예를 들어 ICT 기술 융합을 통해 기업들의 집적으로 인해 비용이 절감된다면 이와 관련된 비용절감분은 편익이 됨.
- 시스템 관련 업무를 하는 근로자가 사실 비용절감율을 가장 잘 알기에 이를 대상으로 한 설문조사를 실시할 수 있음. 그러나 설문대상이 전략적으로 (주관적) 응답할 가능성이 있으므로 경우에 따라서는 공간계량경제모형 등을 적용하여 비용절감율을 산정할 필요가 있음.
- 아울러 R&D 사업으로 인해 피해비용(Damage Cost)이 줄어든다면 피해비용의 절감분도 편익의 중요한 항목이 됨.
- 또한 각종 행정비용의 절감, 기업 차원에서의 비용절감이 발생한다면 이것도 편익으로 반영되어야 함.

나. 주요 방법론 개요 및 적용

- 경제적/재무적 편익의 추정은 과학적이고 공학적인 측면에서 신뢰성이 높은 결과 도출이 가능함. 반면, 비경제적/비재무적 편익은 정량적 측정 및 계량화하기 어려운 가치의 추정에 기반하고 있어 추정 결과의 신뢰성 확보를 위한 최적의 방법론 선택과 엄격한 제어(가정)가 요구됨.
- 경제성 평가에서는 일반적으로 사업의 효과를 측정 가능한 시장의 자료를 활용하여 경제적(화폐적) 가치로 계량화함.
- 그러나 경우에 따라 해당 재화의 시장이 존재하지 않거나 시장가치를 찾기 어려운 경우가 있음.
- 이런 경우에는 사람들의 행위로부터 추론될 수 있는 가치를 추정하는 방법 또는 직접 사람들이 제시하는 가격을 가치로 간주하여 사업의 편익을 추정하게 됨.
- 경제학 이외의 분야에서 편익 추정은 대체비용(Replacement Cost) 평가법, 제어비용(Control Cost) 평가법, 복구비용(Restoration Cost) 평가법 등 공학적 비용을 통하

여 간접적으로 추정할 수 있음.

- 경제학 분야에서 사용되는 비시장재화의 가치추정방법은 크게 간접적 방법과 직접적 방법으로 구분된다.
- 직접적 가치측정방법은 사업 또는 사업에 따른 후생변화에 대한 사람들의 선호를 직접 살펴보는 것으로 간접적 방법과 같이 우회적인 방법을 통하지 않고 사업과 관련된 시장을 인위적으로 설정하고 사업으로 인한 후생변화에 대한 개인의 명시적인 선호를 지불의사 형태로 직접 질문하여 이끌어 내는 것임.
 - 대표적인 직접적 가치추정방법으로는 조건부 가치측정법(CVM : Contigent Valuation Method)이 있으며 최근에는 이 조건부 가치평가법을 다차원적인 사람의 구조적 선호를 고려할 수 있도록 개선한 다속성 효용평가법(MAUA : Multi-Attribute Utility Assessment)도 이용되고 있음.
- 간접적 가치측정방법은 특정 재화에 대한 시장이 명시적으로 존재하지 않는 경우 현 시선호이론에 입각하여 대체할 수 있는 시장재화나 그 밖의 행동 등을 관찰하여 우회적으로 가치화하는 방법임.
 - 대표적인 간접 가치추정방법에는 헤도닉 가치(가격)평가기법(Hedonic Price Method)을 들 수 있음.
 - 이 기법은 재화에 대한 시장이 존재하지 않거나 경제적 가치를 추정하기 어려운 경우 그 대체시장을 이용하여 재화의 가치를 간접적으로 추정하는 방법임.
 - 예를 들면 주거 문제에서 환경 또는 주변 경관 개선의 가치를 평가하는 경우 환경개선이라는 재화가 거래되는 시장이 존재하지 않기 때문에 환경개선이 되는 지역의 아파트 가격의 변화를 대리변수로 활용하여 가격변화분을 환경개선의 효과로 간주하여 추정하는 것이 이에 포함됨.
 - 이외에도 시장가격이 없는 경우 적용할 수 있는 방법론에는 대체가격방법, 여행자비용 접근법, 회피행동분석법 등이 있음.
- 이와 함께 기존의 연구결과를 이용하여 편익을 도출하는 편익이전(Benefit transfer) 기법이 있음.
 - 편익이전 방법론은 기존에 연구가 진행된 지역 또는 사업의 가치 측정 연구결과를 분

석함으로써 향후 추진될 대상 사업의 가치를 추론할 수 있다는 가정에 근거한 기법임.

- 엄격한 제어(가정)에 의해 이루어진 편익이전 결과는 대안의 가치 측정에 대한 시간과 비용 측면 대비 신뢰도가 높은 방법론으로 평가받고 있음.
 - 편익이전은 실제 편익 가치 자료를 기본으로 연구가 완료된 지역으로부터의 정보를 이용하여 가치 추정결과가 존재하지 않는 제한적인 지역의 가치를 평가하기 위한 방법론임.
 - 편익이전 방법에는 자료의 획득여부, 평가대상의 부합성 등에 따라 가치이전, 함수이전, 메타분석 등을 활용함.
 - 특히 메타분석은 하나 이상의 유사한 평가대상에 대하여 수행된 연구결과들을 세부적으로 검토한 후 해당 지역 및 사업에 적용하는 방법으로 시간과 비용의 제약 하에서 효과적인 방법이라 할 수 있음.
- 본 분석에서는 시장적 가치 추정이 가능한 편익에 대해서는 시장 정보를 적극적으로 활용하여 추정하되 시장 정보가 없거나 활용이 어려워 계량적 추정이 어려운 편익에 대해서는 대체시장 및 대리변수 활용 또는 국내외 선행연구의 결과를 현재의 상황에 맞게 개량 및 적용하여 간접적으로 추정하는 방법을 선택하였음.
- 다음은 경제적 가치 측정과 편익추정을 위한 다양한 방법론에 대해서 알아봄.

(1) 편익의 측정

- 편익의 측정은 1850년경 프랑스의 경제학자인 듀핏(J. Dupuit)에 의해 처음 소개되었음.
- 그는 교량건설로 인한 주민들의 피해를 보상하는 문제를 소비자 잉여(Consumer Surplus)의 개념으로 해결하고자 노력하였음.
- 그러나 편익추정이 본격적으로 개발된 것은 20세기에 들어와서 후생경제학이 발전되고 난 후부터임.
- 가격이나 수량의 변화가 있을 경우, 마샬(Marshall)의 소비자 잉여는 통상수요곡선(ordinary demand curve)의 변화로 정의됨.
 - 하지만 이 개념은 통상수요곡선이 효용을 일정하게 유지하는 것이 아니라 소득을 일

정하게 유지하는 것이라는 이론적 문제점을 가지고 있음.

- Hicks(Hicks)는 이와 같은 문제를 극복하기 위해 효용수준을 일정하게 유지시키는 보상수요함수(compensated demand curve)에 근거한 보상변화(CV, compensating variation), 동등변화(EV, equivalent variation), 보상잉여(CS, compensating surplus), 동등잉여(ES, equivalent surplus)라는 새로운 후생개념을 제시하였음.
 - 보상변화, 동등변화의 개념은 가격변화 시의 후생과 관련이 있음.
 - 반면 환경재나 공공재의 경우는 보통 정부가 질이나 양을 직접 통제하게 되어 가격변화의 경우와 달리 소비자가 소비량을 자유롭게 선택할 수 없는 것이 일반적임. 이런 경우에는 보상잉여, 동등잉여의 개념을 이용함.
 - 이러한 네 가지 측정치는 소비자의 재산권과 분석하고자 하는 재화의 상대적 관계에 따라 특정 효용수준을 유지하는 데 필요한 지불의사액(WTP) 혹은 수용의사액(WTA)으로 나타낼 수 있음.
- WTP는 평가 대상 재화의 개선된 공급수준을 얻기 위해 기꺼이 지불하고자 하는 금액이며 WTA는 평가 대상 재화의 악화된 공급수준을 기꺼이 받아들이는데 대한 보상금액(보상받고자 하는 금액)을 의미함.

〈표 1〉 Hicks의 편익 추정치

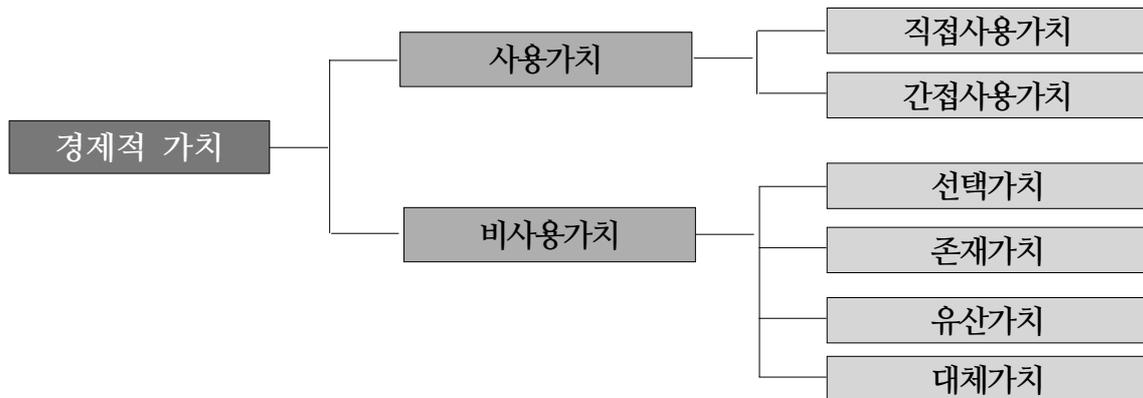
구 분	서비스 공급수준의 개선		서비스 공급수준의 악화	
	수량 증가	가격 하락	수량 감소	가격 상승
WTP	보상잉여	보상잉여 ; 보상변화	동등잉여	동등잉여 ; 동등변화
WTA	동등잉여	동등잉여 ; 동등변화	보상잉여	보상잉여 ; 보상변화

(2) 경제적 가치의 종류

- 경제학적으로 재화의 가치는 크게 사용가치(Use Value)와 비사용가치(Non-Use Value 또는 Passive Use Value)로 구분될 수 있고 따라서 재화가 주는 총가치(Total Value)는 사용가치와 비사용가치의 합이 됨.

- 여기서 사용가치란 개인이 재화를 물리적으로 이용하는 것에 부여하는 가치이며 사용가치는 다시 직접사용가치(Direct Use Value)와 간접사용가치(Indirect Use Value)로 분류될 수 있음.
 - 직접사용가치는 상업적 이용이나 재화 자체의 소비와 관련된 가치이고 재화를 통한 감정적, 정신적 만족 등과 관련된 가치가 간접사용가치임.
- 한편 비사용가치는 사용가치 이외의 가치를 통칭하는 것으로 개인이 물리적으로 재화를 이용하지 않음에도 불구하고 재화에 부여하는 가치임.
 - 이는 크게 선택가치(Option Value), 존재가치(Existence Value), 유산가치(Bequest Value), 대체가치(Vicarious Value)로 세분될 수 있음. 선택가치는 사용가치로 분류되기도 함.
- 현재는 직접적으로 이용하지 않지만 미래에 이용가능성이 있는 경우 그 재화가 가지고 있는 가치를 선택가치라고 함.
 - 예를 들어 현재는 사용되지 않는 어떤 환경재가 미래에 사용될 가능성이 있다고 판단되는 경우 그 환경을 지금 훼손하게 되면 미래의 선택 폭이 감소하게 되고 따라서 그 만큼의 편익을 미래에 상실할 수 있음.
 - 이 선택가치는 주로 환경의 개발과 관련된 의사 결정 단계에서 중요시 되고 있음.
- 존재가치란 비록 재화를 직접 이용하는 것이 혹은 직접적인 편익을 얻는 것이 없다 하더라도 그것이 존재한다는 것을 단지 아는 것과 관련된 가치를 의미함.
 - 즉, 존재가치는 제공되는 효용이 대상 자원과의 어떠한 직접적인/간접적인 상호작용에도 연결되지 않음을 전제함.
- 유산가치란 미래세대를 위하여 재화를 보존하는 것 자체에 부여하는 가치를 말함. 그리고 대체가치란 자신은 사용하지 않지만 타인이 사용할 수 있음으로써 얻는 만족감과 관련된 가치임.

〈그림 7〉 경제적 가치의 종류(분류)



(3) 편익산정 방법

- 경제학적으로 재화나 서비스의 편익(또는 가치)은 시장에서 관찰할 수 있는지 여부와 시장에서 그 재화의 가치를 직접 측정할 수 있는지 여부에 따라 다음과 같이 네 가지 방법을 통해 측정이 가능함.
- 첫째로 현실시장에서 직접 그 가치를 관찰할 수 있는 경우 다시 말해, 재화나 서비스가 시장에서 거래되는 경우에는 그 재화나 서비스의 가격이 재화의 가치가 됨. 또는 비시장재 또는 비시장재 개선의 편익은 관측이 가능한 시장에서의 거래자료를 이용해 추정될 수 있음.
 - 예를 들어 시장적 방법을 적용하는 경우 환경개선에 따라 발생하는 두 가지 변화를 분석하여 가치를 측정할 수 있음.
 - 첫째 변화는 투입요소인 환경의 개선으로 인해 발생하는 농산물이나 최종산출물의 공급량 변화임. 이 변화는 피해함수(Damage Function)나 생산함수(Production Function)을 추정하여 분석됨.
 - 두 번째 변화는 환경개선으로 인해 시장재의 생산성이 달라지면 이에 따라 생산자 및 소비자의 선택까지도 변화되고 따라서 시장균형 자체가 달라질 수 있음. 그러나 비시장재가 제공하는 재화나 서비스의 시장이 존재하는 경우는 매우 드물고 거래자료 또한 없는 것이 일반적이어서 시장접근법이 사용될 수 있는 경우는 매우 제한되어 있음.

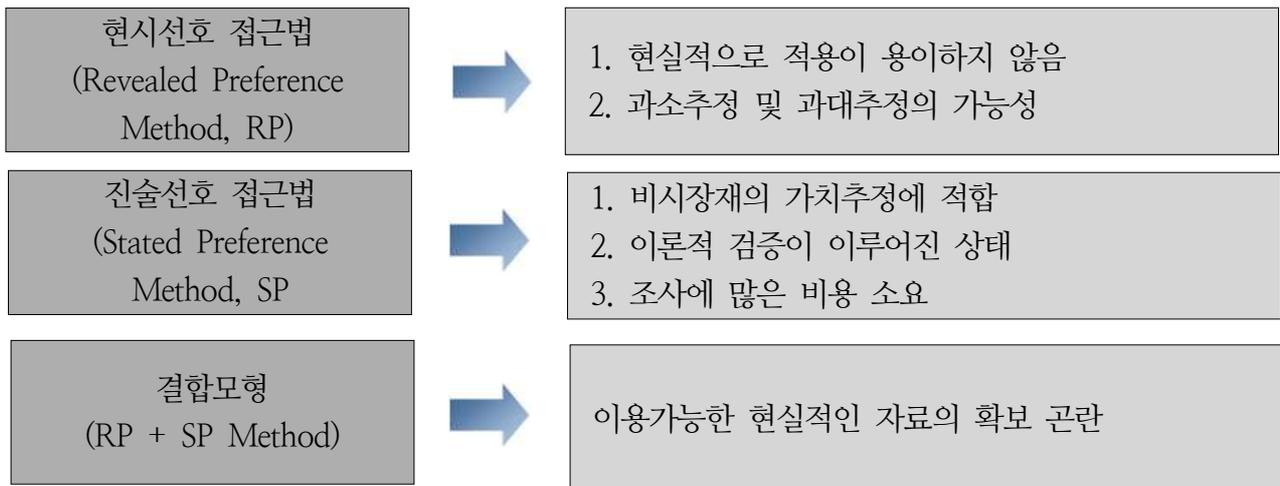
- 한편 이 방법은 토양이나 수질 등과 같이 비시장재가 주로 다른 시장재를 생산하는 데 필요한 투입요소로 사용될 경우에 적용됨. 왜냐하면 비시장재가 개선될 경우 비시장재를 투입요소로 사용하는 산업의 생산성 향상이나 비용절감이 발생할 것이고 이를 추정하여 비시장재 개선의 편익으로 봄.
 - 비시장재의 개선으로 인해 높아진 생산성의 가치는 시장에서 거래되는 산출물의 가격을 이용해 평가될 수 있기 때문에 시장적 방법이라 불리며 비시장재와 시장재 생산량 사이의 물리적 관계를 분석하는 것이 가능한 경우에 사용될 수 있음.
- 다음으로 대상재화의 가치를 직접 알 수 없지만 관련 재화의 가치를 시장을 통해 알 경우에는 관련 재화의 가치를 통해 대상재화의 가치를 간접적으로 유추하는, 즉 현실 시장에서 간접적으로 측정하는 방법을 사용할 수 있음.
- 예를 들어 깨끗한 환경의 편익을 측정하고자 할 때 사람들이 공기 좋은 곳에서 살고 싶어 하다 보니 다른 조건이 같다면 공기 좋은 곳의 부동산 값은 공기가 나쁜 곳의 부동산 값에 비해서 비싸진다는 사실을 이용할 수 있음. 즉, 깨끗한 환경의 가치가 땅 값이나 집값에 포함되게 되므로 이 경우 깨끗한 환경의 가치를 직접 알 수는 없지만 깨끗한 환경 여부에 따른 땅 값이나 집값의 차이가 깨끗한 환경의 가치가 된다고 보는 것임.
 - 이와 관련된 대표적인 방법론은 헤도닉 가격모형(Hedonic Price Model; HPM)과 여행비용 접근법(Travel Cost Method; TCM)임.
- 세 번째는 대상재화나 서비스의 거래가 시장에서 이루어진다고 가정하여 그 재화의 가치를 사람들에게 직접 물어보는 가상시장을 이용한 직접적 측정방법임.
- 이와 관련된 대표적인 방법론은 조건부 가치측정법(Contingent Valuation Method; CVM)임.
- 네 번째는 대상재화에 대한 가상의 시장을 설정하고 사람들에게 다양한 대안을 제시하여 사람들이 여러 대안들 중 하나를 선택하거나 순위를 매김으로써 간접적으로 대상재화에 대한 가치를 유추하는 방법임.
- 이와 관련된 대표적인 방법론은 컨조인트 분석법(Conjoint Analysis)임.

〈표 2〉 경제적 가치측정 방법론

구 분	현실시장을 관찰하는 방법	가상시장을 이용하는 방법
직접적인 측정법	시장에서의 거래 가격	조건부 가치측정법
간접적인 측정법	헤도닉 가격모형 여행비용 접근법	컨조인트 분석법

- 일반적으로 여행비용 접근법이나 헤도닉 가격모형과 같은 현실시장 속에서 관련 재화의 가치를 통해 대상재화의 가치를 간접적으로 측정하는 방법을 현시선호(Revealed Preference) 접근법이라고 하고 조건부 가치측정법이나 컨조인트 분석법처럼 가상의 시장에서 재화의 가치를 측정하는 방법을 진술선호(Stated Preference) 접근법이라고 함.

〈그림 8〉 비시장재의 가치추정 방법론 비교

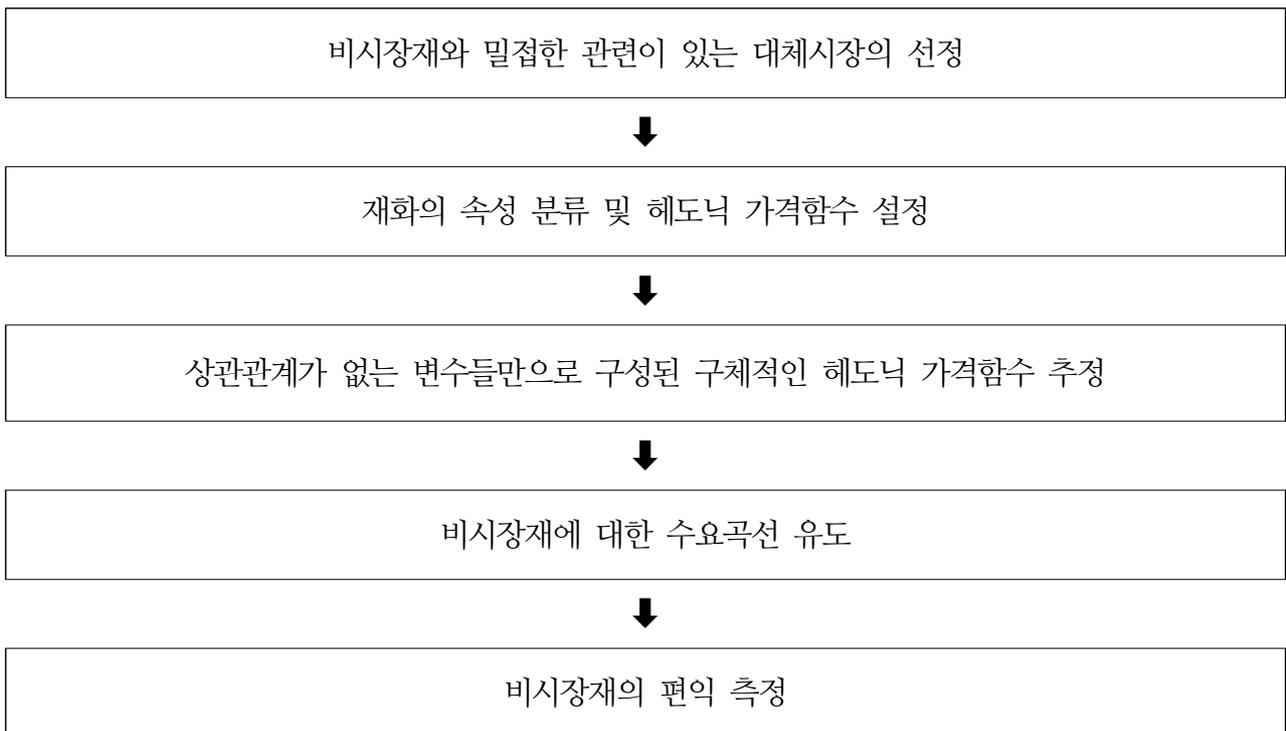


(가) 헤도닉 가격모형(Hedonic Price Model; HPM)

- 헤도닉 가격모형은 대상 재화나 서비스에 대한 시장이 명시적으로 존재하지 않는 상황에 그 대체시장으로서 주택시장이나 토지시장을 이용하여 주택이나 토지의 가격에 반영된 관련 재화의 가치를 간접적으로 측정하는 방법임.

- 헤도닉 가격모형은 여기에 착안하여 특정 재화에 대해 시장에서 직접 거래되지 않는 어떤 요인이 가격결정에 영향을 미친다는 가정 하에 소비자가 재화 구매를 결정하고 가격을 지불할 때 간주하였을 가능한 모든 속성으로 분해하여 각각의 속성에 대해 가치를 측정함.
- 그러나 대체시장을 매개로 활용되는 헤도닉 가격모형에 내재한 문제점을 지적하면 다음과 같음.
 - 첫째, 충분한 시장자료를 구하기 어려움.
 - 둘째, 헤도닉 가격함수의 구체적인 형태가 알려져 있지 않음.
 - 셋째, 사람들은 비시장재의 각 수준에 대한 물리적 차이를 인식하기 어려움.
 - 넷째, 비시장재의 변화에 대한 희망은 일반적으로 관측되지 않음.

〈그림 9〉 헤도닉 가격모형 운용 절차



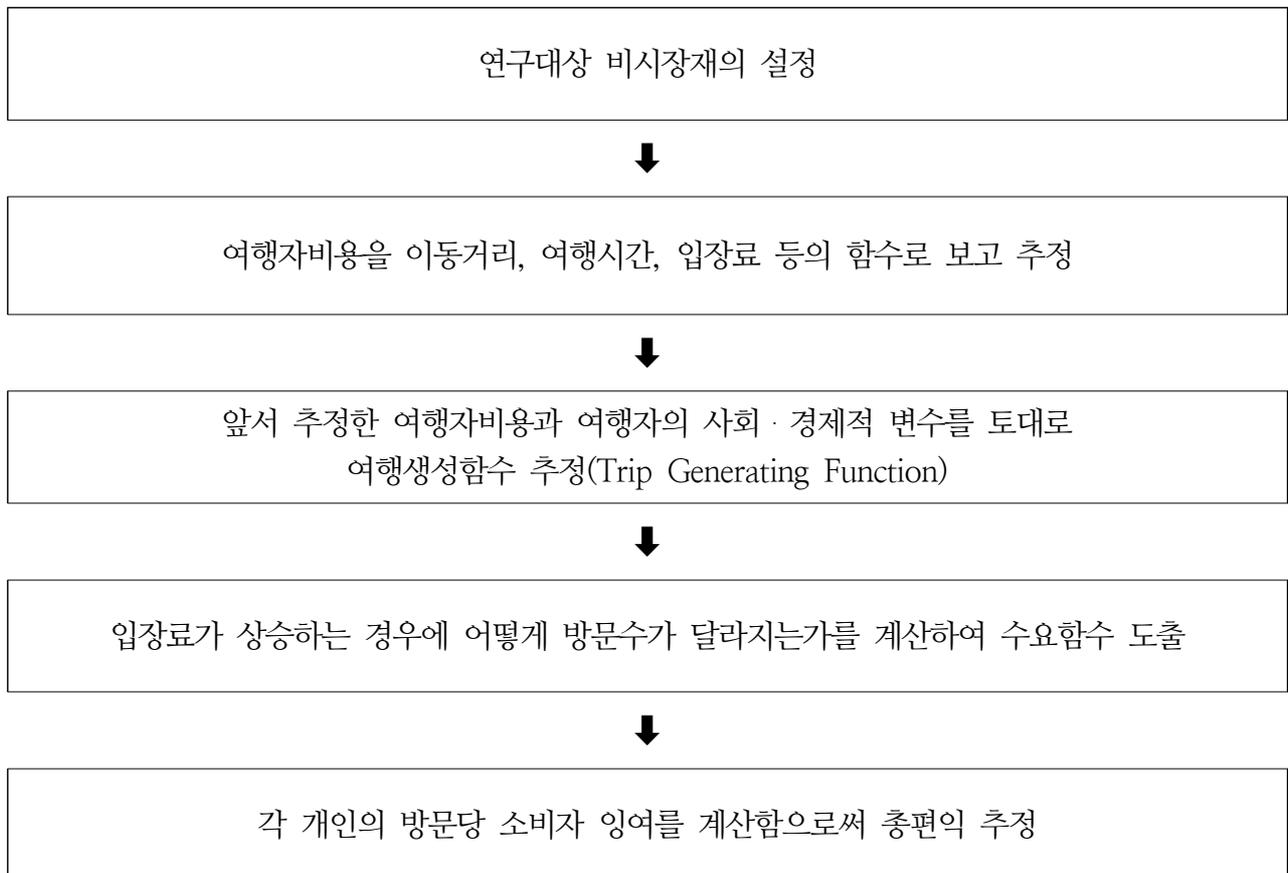
(나) 여행자비용 접근법(Travel Cost Method; TCM)

- 여행자비용 접근법은 Hotelling이 1947년 미국 국립공원국(National Park Service)에 처음으로 제안한 이후 널리 사용되고 있음.
- 여행자비용 접근법은 비시장재의 가치추정방법으로는 가장 먼저 제안되었는데 비시장재의 가치를 그 재화와 관련되어 있는 시장에서의 소비행위에 연관시켜 간접적으로 추정하는 방법임.
 - 특정 재화를 이용하기 위해 사람들이 얼마만큼의 액수를 지불할 의사가 있는지를 추정하기 위해 그 지역에 도달하는 데 소요된 시간과 비용에 대한 정보를 이용하는 것으로 등산, 낚시, 사냥, 숲의 이용 등 야외 여가활동과 관련된 휴양시설의 가치추정에 많이 이용되는 방법임.
 - 여가지역 혹은 휴양지역에서 특정 시설이나 유물 등의 속성의 질이 개선되었을 때 발생하는 편익을 추정하는 데 유용한 방법임.
- 통상적으로 여행자비용은 그 자체로 여가지역에서 제공되는 서비스의 총가치로 간주되며 여행자비용 접근법에서는 입장료의 증가가 수요량을 감소시키는 것과 같이 여행비용의 증가가 휴양지역에 대한 방문율을 감소시킨다는 전제 아래 수요곡선을 도출함.
- 여행자비용 접근법은 다음과 같은 문제점들을 갖고 있음.
 - 첫째, 여행목적이 여러 개라면 각 목적들 간에 시간 및 화폐의 기회비용을 적절하게 배분하여야 하는데 그것은 대단히 자의적일 수밖에 없음.
 - 둘째, 사용가치만 측정하게 되고 비사용가치에 대한 편익은 제외됨.
 - 셋째, 여행자비용을 산정할 때 포함되는 시간의 범위를 설정하는 어려움이 존재함.
 - 넷째, 관심대상 재화를 실제로 방문한 사람들에게 대해서만 편익이 측정되므로 그렇지 않은 사람들은 배제하는 표본선택편의(Sample Selection Bias)의 문제를 피하기 어려움.
- 여행자비용 접근법 적용 절차
 - 우선 관심대상 재화를 이용하는데 소요되는 여행자비용을 이동거리, 여행시간, 입장료

등의 함수로 보고 추정함.

- 다음으로 각 여행자가 그 재화를 얼마나 자주 이용(방문)할 것인지를 예측하는 ‘여행 생성함수(Trip Generating Function)’를 앞서 추정한 여행비용과 여행자의 사회·경제적 변수의 함수로 보고 추정함.
- 이후에는 추정된 결과를 이용하여 입장료가 상승하는 경우에 어떻게 방문 수가 달라지는가를 계산하여 수요함수를 도출한 후 각 개인의 방문 당 소비자 잉여를 계산함으로써 편익을 추정하게 됨.

〈그림 10〉 여행자비용 접근법의 적용 절차



(다) 컨조인트 분석법(Conjoint Analysis Method; CMA)

- 컨조인트 분석법은 응답자들에게 가상적 상황을 제시하고 예산제약 하에서 자신의 효용을 극대화할 수 있는 선택을 통해 재화의 다양한 속성들에 대한 가치를 측정하는 방법론임.
- 컨조인트 분석법은 수리심리학(mathematical psychology)에서 태동하였지만 주로 미국을 중심으로 시장조사(market research)에의 적용을 통해 급속하게 발전하였음.
- 교통계획분야에서 컨조인트 분석법이 통상적인 시장조사기법으로서 처음으로 사용되었는데 수요예측과 여행시간의 가치에도 널리 적용되었음.
 - 이후 교통정책의 환경영향을 유용하게 평가하는 연구들이 수행되었으며 공공교통의 사용가치와 비사용가치를 추정하기 위해 연구되었음.
- 영국의 교통부는 고속도로계획의 공식적인 비용-편익분석(Cost-Benefit Analysis)에 포함되는 환경영향의 범위를 확장하기 위해 CVM과 더불어 컨조인트 분석법을 정식 기법으로 채택하였음.
- CVM의 블루리본이라 불리는 패널보고서의 작성을 주도한 미국의 NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)에서도 컨조인트 분석법을 공공의 WTP를 측정하고 자연자원피해를 평가하는데 유용한 기법으로 채택하였음.
- 컨조인트 분석법은 지불의사 유도방법에 따라 조건부 선택법(Contingent Choice Method), 조건부 순위결정법(Contingent Ranking Method), 조건부 등급결정법(Contingent Rating Method) 등 크게 세 가지로 구분될 수 있음.
 - 첫째, 조건부 선택법은 응답자에게 다양한 속성들과 WTP로 구성된 2개 이상의 가상적 대안들을 제시하고 자신의 예산제약 하에서 가장 좋아하는 대안을 선택하게 함으로써 서로 상충관계에 놓여있는 속성의 수준변화에 대한 화폐가치를 측정하는 방법임.
 - 둘째, 조건부 순위결정법은 응답자들이 제시된 가상 상황들에 대한 그들의 선호를 숫자로 된 척도에 근거하여 표현하도록 질문하는 방법임. 즉, 응답자들에게 제시된 가격을 포함한 다양한 속성들로 구성된 2개 이상의 가상적 상황들에 대해서 가장 좋아하는 것(Most-Preferred)부터 가장 싫어하는 것(Least- Preferred)까지의 순위를 결정하

도록 물음.

- 이 방법은 순위를 매겨야 할 대안의 크기가 커질수록 순위선정의 오류로 인해 응답자의 부담이 커진다는 한계가 있음.
 - 또한 조건부 순위결정법은 선택 대안간의 무차별 문제를 해결할 수 없음.
- 셋째, 조건부 등급결정법은 좀 더 엄밀하고 정확한 정보를 얻기 위하여 조건부 순위결정법에서 결정된 각 순위의 대안들에 대하여 그 중요도에 따라 최소 1점부터 최대 10점까지 점수를 부여하도록 하는 방법임.
- 이 방법은 조건부 순위결정법과 달리 선택 대안간의 무차별한 경우를 표현할 수 있으며 대부분의 응답자들이 비율의 크기에 친숙하기 때문에 응답이 용이하다는 장점이 있음.

□ 컨조인트 분석법의 장점

- 첫째, 컨조인트 분석법은 응답자들이 제시된 가상 상황들에 대해 그들이 만족하는 선택 또는 서열(등급)을 표현하기 때문에 비시장재의 가치에 대한 WTP를 직접 화폐가치로 표현할 필요가 없음.
- 둘째, 컨조인트 분석법은 응답자들에게 다양한 선택대안(Choice Option)들을 제시함으로써 그 분석결과에 따라 실행 가능한 개선 대안을 구별할 수 있고 최소비용으로 실행될 수 있는 대안을 선택할 수 있음.

□ 컨조인트 분석법의 단점

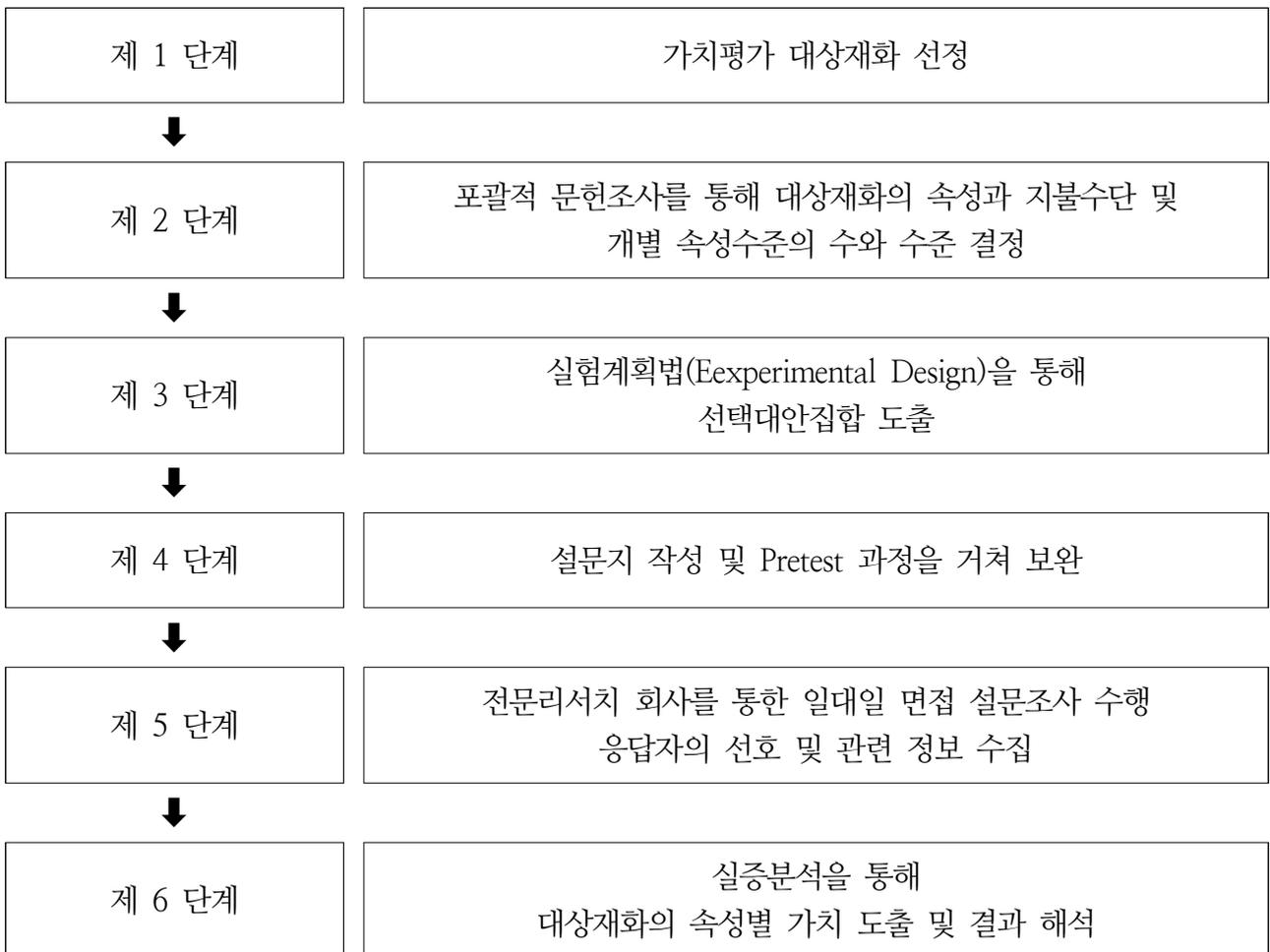
- 첫째, 컨조인트 분석법의 적용을 위해서는 일반 응답자들이 쉽게 식별할 수 있는 대안을 마련해야 하는데 이를 사전적으로 쉽게 알 수 없음.
- 둘째, 컨조인트 분석법은 상충관계에 있는 선택대안들을 포함한 다수의 질문을 요구하기 때문에 응답자들에게 인식상의 부담을 크게 줄 수 있음.
- 분할표본전략(Split-Ssample Sstrategy)을 사용하여 질문의 수를 줄일 수는 있으나 이 경우 상대적으로 더 많은 응답자들이 필요하게 됨.
 - 아울러 조건부 순위결정법의 경우 응답자가 질문에 싫증을 느끼거나 순위를 정하는데 어려움을 갖는 경우 각각 후반부와 초반부 응답의 질이 떨어지게 됨.

- 또한 일부 응답자들은 이러한 상충관계에 있는 질문들이 일반인이 아닌 전문가나 대답할 수 있다고 생각할 수도 있음.
- 셋째, 실제 상황이 아닌 가상적 상황 하에서의 선택행동이라는 점과 응답자들에게 친숙하지 않을 수도 있는 재화나 서비스를 설명하는 데 따르는 어려움이 있을 수 있음.

□ 컨조인트 분석법 적용절차

- 컨조인트 분석법 적용절차는 아래의 그림과 같이 가치평가의 대상을 선정하고 속성과 속성수준의 수 및 수준(level)을 결정하여 실험계획법을 통해 선택대안집합을 도출하는 과정을 거친 후 설문조사를 수행하고 실증분석을 하는 여섯 단계를 거침.

<그림 11> 컨조인트 분석법의 적용 절차

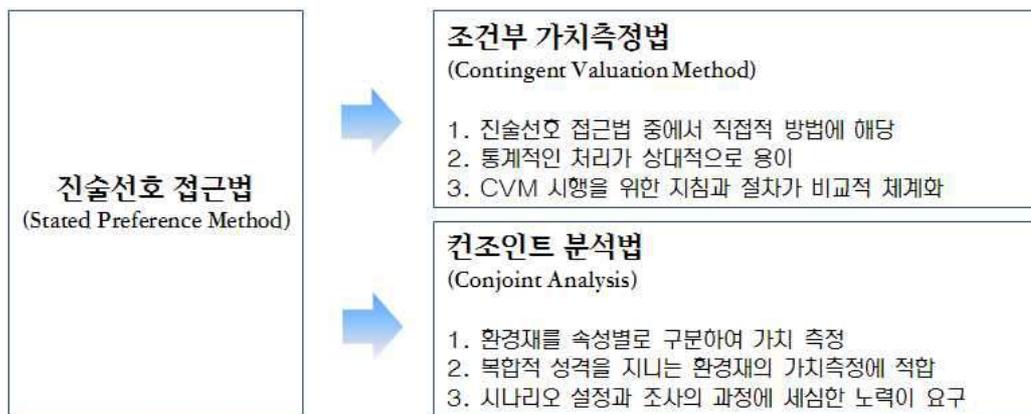


(라) 조건부 가치측정법(Contingent Valuation Method; CVM)

□ CVM의 특징

- CVM은 사람들이 비시장재에 부여하고 있는 가치를 직접적으로 이끌어내는 방법임. 즉, CVM은 일대일 면접조사, 우편조사 혹은 전화 인터뷰를 통해 사람들이 갖고 있는 비시장재에 대한 가치를 설문하는 방식을 사용하고 있음.
- 특별히 고안된 설문지는 비시장재의 변화에 대한 가상적인 상황을 설정하고 여러 조건들을 달아 사람들을 설정된 가상적인 상황에 결합시키는데 이런 조건하에서 응답자들은 비시장재의 가상적인 변화에 대해서 어느 정도 지불의사(WTP)가 있는지를 답변하게 됨.
- 진술선호 접근법의 두 가지 대표적인 방법론인 조건부 가치측정법과 컨조인트 분석법의 특징과 적용조건에 대해서 살펴보면 다음 그림과 같음.

〈그림 12〉 진술선호 접근법 방법론 비교



- CVM은 후생경제학의 이론적 근거에 기반을 두고 있고 간접적 방법을 적용할 수 있는 대상에는 물론, 간접적 방법을 적용할 수 없는 대상에도 다양하게 사용할 수 있다는 장점이 있음. 하지만 CVM은 선호를 나타내려는 응답자의 의사와 능력에 크게 의존함.

- 이러한 관점에서 볼 때 CVM이 성공적으로 편익추정에 사용되려면 설문지 작성, 설문 과정 등 적용과정에서 CVM의 배경상 논쟁이 되었던 전략적 행위, 가상성, 의향과 행동의 상관관계 등을 충분히 살펴보아야 함.
 - 또 설문방식을 편익측정의 수단으로 사용하기 때문에 지불의사 유도방법이나 설문방법 등도 CVM에서는 중요한 점검사항이 됨.
- CVM의 WTP 질문의 설계방법은 크게 아래와 같이 네 가지로 구분될 수 있음.

〈표 3〉 CVM 질문지 설계방법

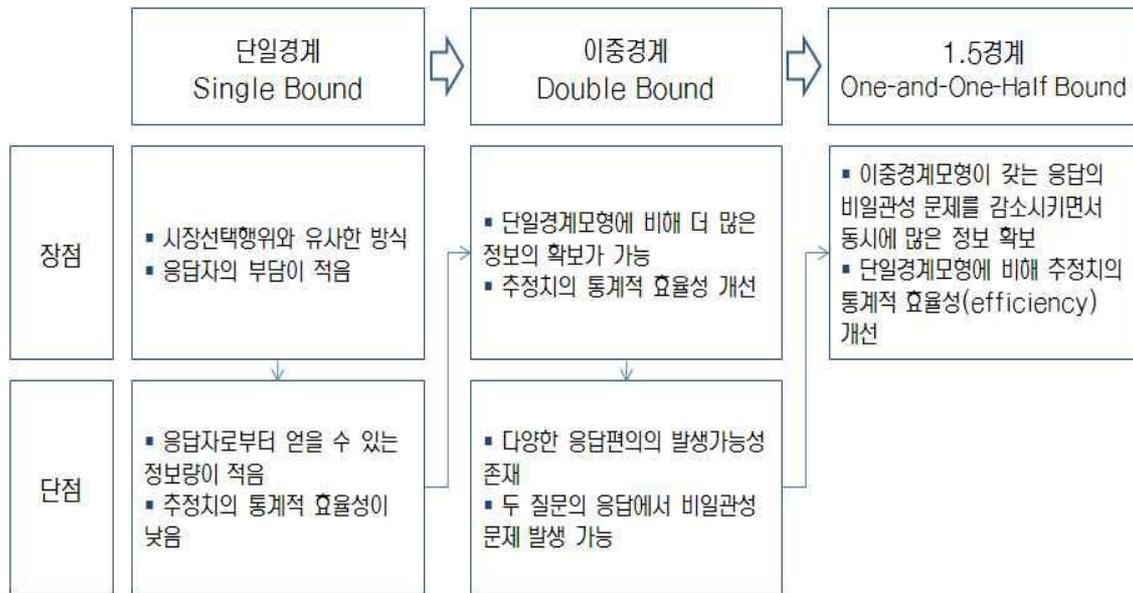
방 법	내 용
개방형 질문법	응답자가 직접 WTP를 대답하도록 개방형으로 질문한다.
경매법	임의의 WTP에 대한 지불의사를 질문하는 과정을 되풀이하여 일정 금액에 수렴하면 질문을 중지한다.
지불카드법	다른 재화에 대한 가구당 평균적인 지출 목록을 함께 제시하면서, 연구대상재화에 대한 지불의사액을 답하도록 한다.
양분선택형 질문법	일정금액을 지불할 의사가 있는지 여부를 묻고, '예/아니오'로 답하도록 한다.

- 개방형 질문법(open ended question)은 질문방식은 단순하지만 무응답이나 극빈치(outlier)가 발생할 가능성이 높다는 단점을 갖고 있고 경매법(bidding game)은 여러 번 질문을 반복하여 응답자의 WTP로 근접해 갈 수 있다는 점에서 유용하나 초기 WTP제시금액을 얼마로 잡느냐에 따라 그 결과가 달라질 수 있다는 단점이 있음.
- 지불카드법(payment cards)은 만일 연구대상과 비슷한 성질의 정보가 타 항목으로 주어졌을 경우, 그와 비슷한 수준의 값으로 지불의사액을 답할 가능성이 있으므로 평가 대상과 무관한 정보를 제시해야 한다는 주의점이 있음.

- 양분선택형 질문(dichotomous choice question)은 응답이 비교적 쉽고 극빈치의 발생 확률이 작다는 장점이 있으나 추정이 어렵다는 한계점도 있음.
- 양분선택형 질문법은 Hanemann(1984)에 의하여 알려진 후 최근의 CVM 연구에서 널리 사용되어 왔음.
- 양분선택형 질문법은 응답자에게 연구대상재화에 대해 특정 금액에 대한 지불의사 여부를 “예/아니오”로 물음으로써 실제 시장의 상황을 모방한다는 측면에서 상당히 유인 일치적(Incentive-Compatible)임.
- 이 때 WTP 질문에서 응답자에게 제시되는 금액은 본 설문 이전의 사전조사(Pre-Test)를 통해 결정됨.
- 양분선택형 질문법은 응답자가 대답하기 용이하여 응답률이 높고 출발점 편향(starting point bias)나 설문조사원 편향에 의한 영향이 적으며 비합리적 지불의사가 발생할 가능성이 적고 응답자의 전략적 행위를 줄일 수 있다는 장점이 있음.
- 구체적으로 양분선택형 질문법은 미리 설정된 금액을 “대상 재화 공급의 대가로 지불할 용의가 있는가?”라고 물어보면 응답자가 “예/아니오”로 대답하는 방식임.
- 이 때 사전에 개방형 질문법으로 조사된 WTP 값을 이용하여 본 설문시 제시할 금액들을 결정하며 이 금액들 중 임의로 한 가지 금액을 각 응답자에게 제시함.
- 다만 각 금액들은 비슷한 수의 응답자들에게 배당됨. 응답자는 제시된 금액이 본인의 WTP보다 같거나 작으면 “예”라고 대답하고 높으면 “아니오”라고 대답하게 됨.
- 이렇게 얻어진 자료를 이용하여 제시된 금액과 “예”라고 대답한 응답자의 비율을 분석함으로써 WTP의 대표값을 추정하게 됨.
- 양분선택형 질문법은 단일경계 양분선택형, 이중경계 양분선택형, 1.5경계 양분선택형 모형으로 나누어짐.
- 단일경계 양분선택형 모형은 한 번만 지불금액이 제시되는 방식이고 이중경계 양분선택형 모형은 두 번에 걸쳐 지불금액이 제시되는데 두 번째 제시금액은 첫 번째 제시금액에 대해 ‘예’라고 대답한 경우 첫 번째 제시금액의 2배가 되며 ‘아니오’라고 대답한 경우 첫 번째 제시금액의 1/2이 됨.

- 한편 1.5경계 양분선택형 모형은 응답자 그룹을 2개로 나누어 첫 번째 그룹의 응답자에게는 하한의 지불금액을 제시하여 이 질문에 ‘예’라고 대답한 경우 상한의 지불금액을 제시하고 두 번째 그룹의 응답자에게는 상한의 지불금액을 제시하여 이 질문에 ‘아니오’라고 대답한 경우 하한의 지불금액을 제시하는 방식임.

〈그림 13〉 양분선택형 질문의 추정모형별 비교



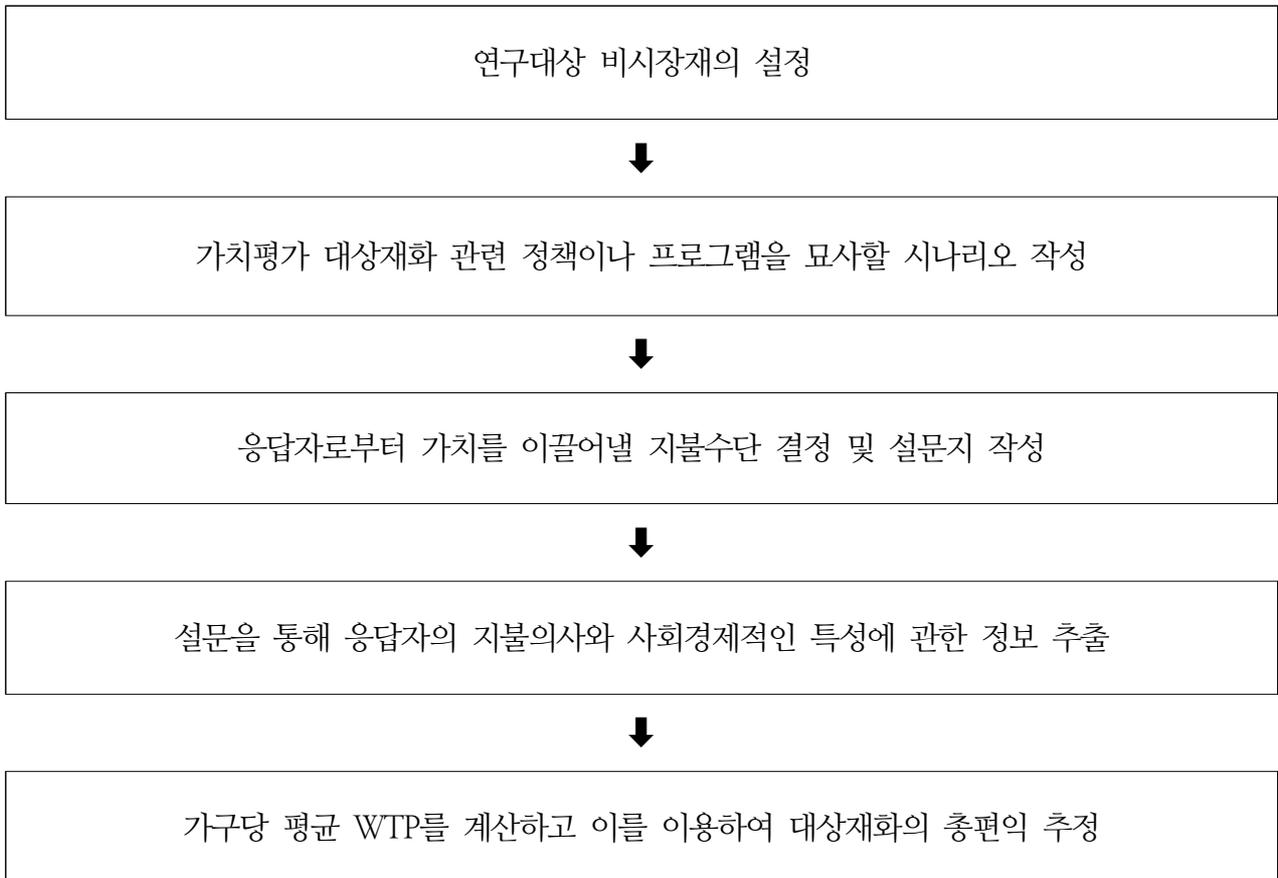
□ 조건부 가치측정법의 이용 현황 및 장점

- CVM은 자원 및 환경경제학 분야에서 더욱 광범위하게 받아들여졌지만 경제학의 범주에만 그치는 것이 아니라 실험설계, 마케팅, 정치학, 심리학, 사회학, 조사연구 등의 다른 영역과 결합되어 유연성 있게 이용되고 있음.
- CVM은 그 적용범위가 계속 확대되어 대기질, 수질, 레크리에이션 등의 다양한 분야의 가치측정에 널리 이용되었음.
- 아울러 CVM은 주로 학문적으로 연구되다가 1980년대에 이르러 소송(litigation)에서 이용되면서 현재 주요 정부부서, 국제기구, 연구소 등에서 많이 사용되고 있음.
- 비시장재의 가치측정에 있어 CVM의 장점을 간략히 요약하면 다음과 같음.

- 첫째, 다른 기법에 비해 보다 많은 비시장재에 적용될 수 있음.
- 둘째, 다양한 유형의 비사용가치를 직접 측정할 수 있음.
- 셋째, Hicks적 후생(Hicksian welfare)을 정확하게 직접 측정할 수 있음.
- 넷째, 유효성 및 신뢰성을 검사할 수 있도록 설계할 수 있음.

□ CVM의 적용절차는 다음의 그림과 같이 가치평가의 대상에 대한 시나리오를 작성한 후 설문을 통하여 응답자로부터 WTP을 도출하는 다섯 단계를 거침.

〈그림 14〉 조건부 가치측정법의 적용 절차



□ WTP 추정 모형

- 실증연구에서 가장 널리 사용되고 있는 효용격차모형은 단일경계 모형의 경우 Hanemann(1984)에, 이중경계 모형의 경우 Hanemann et al.(1991)에 근거함. 명의 응답자에 대해 단일경계 모형의 경우 로그-우도함수는 다음과 같이 표현됨.

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \{ I_i^Y \ln [1 - G_C(A_i)] + I_i^N \ln G_C(A_i) \}$$

- 여기서 I_i^Y 및 I_i^N 은 다음과 같이 정의되는데 $\mathbf{1}(\cdot)$ 은 인디케이터함수(Indicator Function)로서 괄호 안의 내용이 참이면 1의 값을 가지며 거짓이면 0의 값을 가짐.

$$\begin{cases} I_i^Y = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "예"}) \\ I_i^N = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "아니오"}) \end{cases}$$

- 이중경계 모형을 이용할 경우 i 번째 응답자는 첫 번째 제시금액(A_i)을 지불할 지 여부에 대해 “예” 혹은 “아니오”로 응답함. “예”라고 응답한 응답자에게 제시되는 두 번째 금액과 “아니오”라고 응답한 응답자에게 제시되는 두 번째 금액은 각각 A_i^H 및 A_i^L 로 표시함.
- 아울러 WTP 질문에 대한 응답을 간단하게 나타내기 위해 다음과 같이 몇 가지 변수를 더 정의함.

$$\begin{cases} I_i^{YY} = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "예-예"}) \\ I_i^{YN} = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "예-아니오"}) \\ I_i^{NY} = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "아니오-예"}) \\ I_i^{NN} = \mathbf{1}(i\text{번째 응답자의 응답이 "아니오-아니오"}) \end{cases}$$

- 앞서 언급하였듯이 $\mathbf{1}(\cdot)$ 은 인디케이터함수로서 괄호 안의 조건이 만족되면 1의 값을 취하고 만족되지 않으면 0의 값을 가짐. 예를 들어 I_i^{YY} 는 i 번째 응답자의 응답이 “예-예”이면 1이고 아니면 0의 값을 취함.
- 이제 효용극대화를 추구하는 응답자 N 명의 표본을 가정할 경우 i 번째 응답자의 응답 결과를 구분하여 다음과 같이 로그-우도함수를 구성할 수 있음.

$$\ln L = \sum_{i=1}^N \left\{ I_i^{YY} \ln [1 - G_C(A_i^H)] + I_i^{YN} \ln [G_C(A_i^H) - G_C(A_i)] \right. \\ \left. + I_i^{NY} \ln [G_C(A_i) - G_C(A_i^L)] + I_i^{NN} \ln G_C(A_i^L) \right\}$$

- 통상적인 관례에 따라 $F_\eta(\cdot)$ 를 로지스틱(logistic) 누적분포함수로 정형화하고 이것을 $\Delta = a - b \ln A$ 와 결합하면 WTP의 누적분포함수는 다음의 형태를 취하게 됨.

$$G_C(A) = [1 + \exp(a - b \ln A)]^{-1}$$

$$1 - G_C(A) = 1 - [1 + \exp(a - b \ln A)]^{-1}$$

- WTP의 중간값과 평균값을 다음과 같이 구할 수 있음..

$$\text{median } WTP = \exp(a/b)$$

$$\text{mean } WTP = \begin{cases} \exp(a/b) \Gamma[1 + (1/b)] \Gamma[1 - (1/b)] & \text{if } b > 1 \\ \infty & \text{if } b \leq 1 \end{cases}$$

ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 현장 도입의 경제성 분석

1. 경제성 분석 방법론

가. 비용편익분석(Cost-Benefit Analysis, CBA)

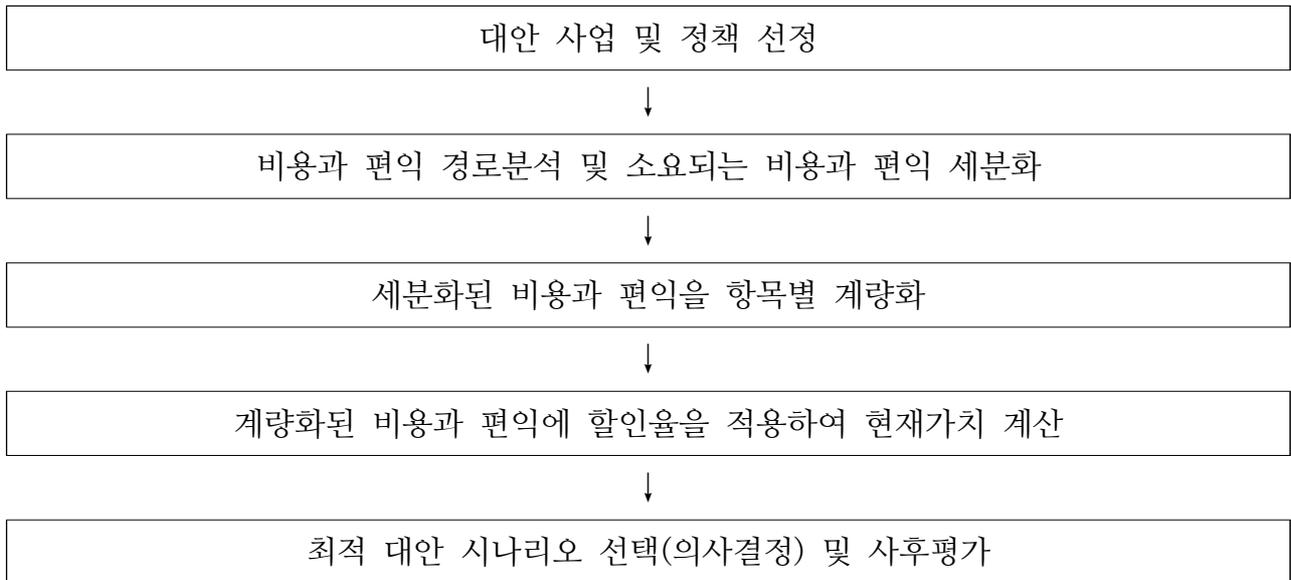
- 비용편익분석은 사회적 및 경제적, 제도적 제약들을 적절히 고려하면서 현실적으로 가능한 최선의 대안을 제시하는 것을 목적으로 함. 즉, 어떠한 상황에서도 가장 큰 순편익을 얻을 수 있는 대안을 선택할 수 있는 지표 또는 정보를 제시해 줄 수 있는 방법이라 할 수 있음.
- 비용편익분석에서는 사업 및 설비투자의 효과, 즉 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발을 위한 투자 효과의 측정은 투자가 없었을 때의 상황과 실제로 투자가 이행되었을 때의 기대 효과를 비교하여 측정함. 투자 이전과 투자 이후 간의 비교는 고려하지 않음.
 - 이는 투자 이전과 투자 이후를 단순히 비교한다면 투자 이후의 상황은 추세를 포함하게 되어 사업의 효과를 제대로 나타내지 못할 여지가 많음.
- 일반적인 사적재화 경우는 시장에 의한 자원배분이 가장 효율적임. 따라서 정부가 개입하지 않은 상황에서 자원배분을 시장의 가격조절기능에 맡길 때 국민들의 후생이 극대화됨. 그러나 대기, 물과 같은 환경자산 등 본질적으로 공공재적인 특성을 지니고 있는 재화는 경제주체가 다른 경제주체에게 보상 없이 피해를 주는 소위 외부불경제성을 초래하게 됨. 따라서 시장의 가격메커니즘은 이러한 편익의 가치를 적절하게 평가해 주지 못하게 되고 시장에 의한 자원배분은 비효율적이 될 수밖에 없음.

(1) 비용편익분석 절차

- 첫 번째 단계, 비용편익분석을 시행할 때 우선 수행주체를 결정하여야 함.
- 두 번째 단계, 사업을 구성하는 기본 요소를 명시하여야 함. 즉, 본 사업이 시행되는 지역과 시간, 관계된 주민, 다른 정책과의 관련성 등을 명확히 하여야 함.

- 세 번째 단계, 본 사업을 시행하는데 소요되는 투입요소와 결과물을 계량화하는 것임.
 - 예를 들어 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 구축의 경우 공학적인 방법을 동원하여 시스템 구축을 위해 필요한 투입요소와 그에 따른 획득요소 등을 계량화하는 것이 세 번째 절차에 속함.
- 네 번째 단계, 투입요소와 결과물을 금액으로 환산하는 절차, 즉 비용과 편익을 추정하는 절차임.
 - 이 단계는 특히 해당 사업의 비용편익분석을 행할 때 가장 힘든 단계라고 볼 수가 있음.
- 다섯 번째 단계, 계산된 비용과 편익을 비교하여 가장 효율적인 대안을 찾아 의사결정을 내리는 과정임.
- 비용편익분석의 마지막 단계는 민감도 분석(Sensitivity Analysis)임.
 - 상기에서 설명한 바와 같이 다년간에 걸쳐 시행되고 효과가 발생하는 사업에 대한 평가 시 미래의 비용과 편익은 예상 비용과 예상 편익임. 따라서 미래에 필요한 투입요소나 사업결과, 여러 가격변수 등의 예기치 못한 변화에 의해 사업의 실제 편익과 비용은 달라질 수가 있음.
 - 민감도 분석은 사업 관련 변수의 예기치 못한 변화로 인해 발생하는 위험도를 예상하여 이를 정책결정에 반영하기 위해 사용되는 기법으로 관련 변수의 다양한 변동이 사업의 편익과 비용에 어떤 영향을 미치는지를 분석함.

〈그림 15〉 비용편익분석 절차



(2) 비용편익분석 방법론

(가) 비용편익비율 분석법(B/C ratio : Benefit Cost ratio)

- 비용편익비율 분석법은 각 시점의 편익과 비용의 비율을 분석하여 최적의 대안을 선택하는 방법임. 각 시점 편익과 비용의 현재가치를 산정하고 편익의 현재가치 합계를 비용의 현재가치 합계로 나눈 비율을 대안에 대한 의사결정에 활용함.
- 비용편익비율의 값이 1 이상이면 경제성이 확보되는 판단하게 됨. 그러나 단순히 비용편익비율이 1 이상이라는 결과만을 가지고 타당성이 있다고 판단하는 것에는 무리가 있을 수 있음. 즉 사업의 규모 및 현재가치화를 위한 할인율의 선택에 따라 비용편익비율의 결과값과 그에 대한 해석이 달라지기 때문임.

$$B/C : \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} / \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

B/C : 비용편익비율

B_t : t 기간에 발생하는 편익

C_t : t 기간에 발생하는 비용

r : 할인율

n : 내구년도(분석기간, 운영기간)

(나) 순현재가치 분석법 (NPV : Net Present Value)

- 순현재가치 분석법은 사업의 총 운영기간 동안 발생하는 순편익(순이익)의 현재가치를 합산한 값을 이용하여 분석하는 방법이며 총 운영기간 동안에 발생하는 비용 합계의 현재가치에서 편익 합계의 현재가치를 차감한 값이 0 이상일 경우 최적의 대안으로 선택하게 됨.
- 순현재가치 분석법에서도 운영기간 동안 발생하는 총 비용과 편익의 현재가치화를 위한 사회적 할인율의 선택은 타당성 평가에서 매우 중요한 요소로 작용함.
- 한편, 순현재가치 분석법은 순편익의 흐름을 사업 개시년도의 가치로 평가하는데 사업의 규모에 대해서는 표준화된 기준을 적용하지 않기 때문에 사업간의 비교에는 적당하지 않다는 단점이 있음.
- 순현재가치 분석법은 아래의 식에 의한 결과값이 0 이상의 값일 경우 사업에 대한 타당성이 있다고 판단하게 되는데 이 또한 실제의 투자사업에 있어서 비용편익비율 분석법과 마찬가지로 단순히 결과값이 0 이상으로 나왔다는 것만으로 사업이 타당하다는 결론내리는 것에는 한계가 있는 경우가 많음.
- 아울러 동일한 성격의 사업에서 규모가 서로 상이한 대안들과의 비교 시 설비투자의 규모를 고려하지 않고 단순히 결과값이 가장 크게 나온 대안이 최적의 대안이라고 결론내림으로써 잘못된 선택의 우려도 있을 수 있음.

$$NPV : \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

NPV : 순현재가치

B_t : t 기간에 발생하는 편익

C_t : t 기간에 발생하는 비용

r : 할인율

n : 내구년도(분석기간, 운영기간)

(다) 내부수익율 분석법 (IRR : Internal Rate of Return)

- 내부수익율 분석법은 운영기간 동안의 총 편익과 총 비용의 현재가치가 같아지는 할인율(r)을 구하는 방법, 즉 순현재가치의 값을 0으로 만드는 할인율을 구하는 방법론을 의미함.
- 내부수익율 분석법은 순현재가치를 0으로 만드는 할인율인 내부수익율이 사회적 할인율보다 크면 경제성이 있다고 판단하게 됨. 따라서 역시 사회적 할인율의 선택에 따라 분석결과가 완전히 바뀌게 되므로 사회적 할인율의 선택은 매우 중요하다 할 수 있음.

$$IRR : \sum_{t=0}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

IRR : 내부수익율

B_t : t 기간에 발생하는 편익

C_t : t 기간에 발생하는 비용

r : 할인율

n : 내구년도(분석기간, 운영기간)

(3) 비용편익분석 방법론별 특성 및 장단점

- 비용편익비율 분석법은 이해가 용이하고 사업의 규모를 고려한 분석이 가능함.
 - 아울러 비용과 편익의 발생기간을 고려할 수 있다는 장점이 있음.
 - 반면, 편익과 비용 항목의 명확한 구분이 어려운 경우가 있다는 단점도 있음. 이러한 단점에도 불구하고 비용편익비율 분석법은 여러 대안 중 최적의 대안을 선택하기 위한 일반적인 투자심사기준으로 널리 사용되고 있음.
- 순현재가치 분석법은 한계순편익/비용 현재가치 고려로 타 분석에 이용이 가능하고 장래 발생되고 대안 선택 시 명확한 기준을 제시해 준다는 장점이 있으나 결과의 이해가 어렵고 여러 대안 중 우선순위 결정시 오류가 발생할 가능성이 있음. 즉 동질의 사업에서 규모가 서로 상이한 사업 중 최적의 대안을 선택할 경우 판단의 오류가 발생할 수 있다는 단점이 있음.
- 내부수익율 분석법은 사업의 수익성을 측정할 수 있고 다른 대안들과의 비교가 용이하며 평가과정과 결과의 이해가 용이하다는 장점이 있는 반면, 사업의 절대적 규모를 고려하지 않고 다수의 내부수익율이 동시에 도출될 가능성이 있다는 단점이 있음.

〈표 4〉 비용편익분석 방법론별 비교

방법론	판단기준	장점	단점
B/C ratio	$B/C \geq 1$	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업규모를 고려 가능 ▪ 비용편익 발생기간의 고려 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 편익과 비용의 명확한 구분 어려움.
NPV	$NPV \geq 0$	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 한계순편익/비용 현재가치 고려로 타 분석에 이용 가능 ▪ 장래 발생편익의 현재가치 제시 ▪ 대안 선택시 명확한 기준 제시 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 결과의 이해가 용이하지 않음. ▪ 대안 우선순위 결정시 오류 발생 가능 ▪ 동질 사업의 규모를 고려한 대안 선택시 오류 발생 가능
IRR	$IRR \geq r$	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업의 수익성 측정 가능 ▪ 평가과정과 결과 이해 용이 ▪ 타 대안과 비교 용이 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 사업의 절대적 규모를 고려하지 않음. ▪ 다수의 내부수익율이 동시에 도출될 가능성이 내재

자료: 한국개발연구원, 『예비타당성조사 수행을 위한 일반지침 연구(제5판)』, 2008.

(4) 국가 및 정부 사업의 비용편익분석 사례

□ 녹색산업 선도형 이차전지 기술개발사업

주요 내용	결과
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 비용편익분석 실시 ▪ 사업의 편익은 시장규모의 증가분에 근거하여 산정 ▪ 전체 사업을 핵심부품소재개발과 전지제조기술개발로 구분하여 R&D 사업 추진으로 인한 추가 창출될 것으로 기대되는 생산액(기댓값)을 도출 ▪ 사업(투자)기간 7년, 할인율은 5.5% 적용 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BC ratio는 0.87로 경제성 확보가 어려운 것으로 나타남. ▪ 사업 목표, 전략, 역할 등에 부합하지 않는 부분에 대한 비용 제외시 BC ratio 1.04로 경제성 확보가 가능한 것으로 나타남.

□ 신성장동력 장비경쟁력 강화사업

주요 내용	결과
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 비용편익분석 실시 ▪ 사업(투자)기간은 2011년부터 2018년(8년)이며 총 사업비는 3조원(정부부담 2조원) ▪ 세계시장규모, 한국점유율, 사업점유효과, R&D 기여도, 사업화성공률, 부가가치율을 곱하여 최종 편익 산출 ▪ 15개 과제에 대한 경제성 분석 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BC ratio는 0.98이었으나 보정을 통한 새로운 대안(사업비 7,551.6억, 사업기간 5년, 대상과제 100개 과제)의 경우 BC ratio는 0.84로 도출됨.

□ 해양바이오돔 구축사업

주요 내용	결과
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 비용편익분석 실시 ▪ 사업(투자)기간은 시설투자 2013-2019년, 운영/연구비 투자 2016-2025년, 할인율은 5.5% 적용 ▪ 조건부가치측정법(CVM) 활용 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BC ratio는 1.40, NPV는 548백만원, IRR은 24.7%로 나타남에 따라 경제성은 확보되는 것으로 추정됨.

□ 기상조절 기술개발사업

주요 내용	결과
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 비용편익분석 실시 ▪ 사업(투자)기간은 2011년부터 2016년(6년)이며 총 사업비는 1,010억원 ▪ 기상조절기술 여부, 연구개발의 필요성(기술성숙도 여부), 편익발생의 주체의 참여여부, 단일항목여부(중복계산 배제), 직접편익계산을 원칙으로 함. ▪ 상기에 대한 3가지 시나리오를 구성하여 분석함. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BC ratio는 0.04-0.52로 나타남에 따라 경제성은 현저히 낮은 것으로 분석됨.

□ 폐자원 및 바이오매스 에너지화 기술개발사업

주요 내용	결과
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 비용편익분석 실시 ▪ 사업(투자)기간은 2011년부터 2020년까지(10년)이며 총 9,256억원(국고 7,000억원, 민자 2,256억원) 투자 ▪ 최종편익은 사업에 의한 부가가치, R&D 기여도, 동 사업 점유효과, 사업화 성공률의 곱으로 산출 ▪ 부가가치의 정의에 따라 2가지의 시나리오를 구성함. <ul style="list-style-type: none"> - 시나리오 1 : 원유수입대체효과와 폐기물처리비 절감액의 합을 부가가치로 정의 - 시나리오 2 : 원유수입대체효과와 폐기물처리비 절감액의 합에 기술수출액과 부가가치율을 곱한 값을 함께 고려 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BC ratio는 시나리오 1의 경우 0.432, 시나리오 2의 경우 0.436으로 비슷한 수준으로 도출됨. ▪ 모든 시나리오에서 경제성은 확보되지 않은 것으로 나타났으며 기술수출액이 전체 결과에 영향을 미치지 않는 것으로 분석됨.

나. 비용효과분석(Cost-Effectiveness Analysis, CEA)

- 비용편익분석을 통해 사업의 효과를 추정하기 어려운 경우에는 비용효과분석을 적용할 수 있음.
- 비용효과분석에서는 산출물이 다른 두 대안 간 효과가 동일하거나 차이를 명확히 구분하기 어려운 경우 산출물을 얻는데 소요되는 비용만을 비교하여 합리적인 사업 추진방안을 선택할 수 있도록 함.
- 비용효과분석을 적용하는 사업부문에서는 제안된 사업안과 동일한 산출물을 얻을 수 있는 대안들을 선정하고 각 대안들의 비용을 추정하여 제안된 사업이 얼마나 비용 측면에서 효율적인지를 판단함. 즉, 주어진 목표달성을 위해 최소의 비용이 소모되는 대안 또는 예산 제약 하에서 가장 최대의 목표를 달성할 수 있는 대안을 선택하는 것임.
- 따라서 BC ratio와 같이 구체적인 수치를 제시하는 것은 아니며 분석된 대안 대안들 간의 비용만을 의사결정의 기준으로 사용하여 제안된 사업의 경제성을 종합평가에 반영할 수 있음.

2. 경제성 분석 시 고려 사항

가. 대상 사업의 분석기간

- 분석기간은 사업기간을 포함하여 사업을 통해 얻은 산출물을 유효하게 사용하여 효과를 얻을 수 있는 기간을 적용함. 일반적인 산출물의 수명기간을 적용함.
- ICT 관련 R&D 사업의 경우 해당 설비의 내용연수를 적용할 수 있음. 그러나 설비 및 장비의 유형에 따라 내용연수가 다양하여 표준화된 기준을 정하기는 쉽지가 않음.
- 평균적으로 ICT와 같은 기술분야 R&D 사업의 경우 건설투자, 인프라투자와 같은 사업에 비해 분석기간이 짧음.
- 정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침에서는 경제성 분석기간 선정기준을 다음과 같이 제시하고 있음.
- 첫째, 일반적인 정보통신장비의 내구연한에 따라 5-15년의 분석기간을 탄력적으로 적

용하는 것

- 둘째, 사업 이전의 시스템 및 유사 시스템 사례를 참조하여 해당 사업의 시스템이 차 후 전면적인 업그레이드가 될 때까지 사용될 수 있는 최대의 기간을 기준으로 선정하는 것
 - 이 방안은 정보화 대상 업무의 변화, 기술발전 등에 대한 전문가 의견을 반영할 수 있고 보다 현실적으로 적용할 수 있으나 판단에 주관적인 판단이 개입될 수 있다는 단점이 존재함.
 - 셋째, 상기 첫째와 둘째의 선정기준을 결합하여 분석기간을 선정하는 것. 시스템의 전면교체는 주요 설비 및 장비의 내용연수에 따른 교체주기와 연결되는 경우가 많기 때문에 두 방법의 주기에서 공통되는 기간을 분석기간으로 정할 수 있음.
- 본 분석에서 분석기간은 10년으로 설정하였음.⁴⁾

나. 기준연도 및 기준가격

- 분석의 기준연도는 일반적으로 사업이 실시되는 해의 전년도로 하며 기준가격은 이 시점의 물가를 적용하게 됨.
- 따라서 현재가격을 물가지수를 반영하여 기준가격으로 보정하는 것이 필요함.
- 분석에 활용되는 모든 가격은 불변가격이며 세금은 정부 이전지출에 해당되므로 제외함.

다. 현재가치 환산을 위한 할인율

- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 도입에 따른 편익과 비용의 발생시점은 상이할 수 있음.
- 따라서 모든 사업 또는 투자에 대한 비용편익분석은 현재 시점에서 추정되어야 하고 해당 사업을 운영하는 과정에서 장래에 발생하는 편익과 비용을 모두 현재가치로 환

4) 하드웨어 장비의 경우 10년, 소프트웨어의 경우 5년이며 5년 이후 소프트웨어 업그레이드 비용을 투자비에 포함하였음.

산하는 절차를 수행해야 함.

- 이렇게 현재가치로 환산하기 위해 할인율(Discount Rate)이라는 개념을 활용하게 되는데 다시 말해 현재가치로 환산하기 위한 환산율이라 할 수 있음.
- 공공투자사업에서는 공공자본의 투자가 사회적 후생을 증가시킬 수 있는지에 대한 관점이 중요한 이슈가 될 것이고 민간투자사업에서는 민간자본의 투자가 기업측면의 사적가치의 증가를 가져올 수 있는지에 대한 관점이 중요하다고 볼 수 있음.
 - 이렇듯 공공투자부문과 민간투자부문은 서로 상이한 관점에서 각 사업에 대한 타당성 분석을 실시하게 되고 각각의 후생, 즉 편익을 최대한 얻을 수 있는 할인율을 선택하게 되는데 일반적으로 민간투자부문에서는 사업에 대한 불확실성, 즉 미래에 발생하는 편익의 양적/질적 불확실성으로 인해 공공투자부문보다 높은 할인율을 적용하여 보수적 의사결정을 내리는 것이 일반적임.
- 공공연구개발투자사업(국고 지원투자 등)의 경제적 타당성 분석시에는 사회적 할인율(Social Discount Rate)이라는 개념을 적용함.
 - 사회적 할인율의 개념과 합리적인 수준에 대한 정의는 연구자들마다 의견이 분분하고 현재까지 명확한 정의가 내려지지 않고 있음.
 - 따라서 그 만큼 사회적 할인율의 추정과 선택은 어려움.
- 사업의 경제적 타당성을 평가하기 위해서는 할인율의 선택이 매우 중요함.
 - 할인율의 크기에 따라서 사업 시행에 따른 편익과 비용의 현재가치가 변동되어 최적 대안으로서의 사업의 순위가 변동될 수 있기 때문임. 즉 현재가치화 과정에서 시간변화에 따른 편익발생의 유형이 타당성 평가결과에 영향을 주는데 예를 들어 공공연구개발투자사업에서 단기간 운영되는 사업은 사회적 편익이 단기간에 걸쳐 집중적으로 발생되기 때문에 사회적 할인율을 적용하여 현재가치화하더라도 할인의 정도가 낮기 때문에 사회적 편익이 타당성 분석시 크게 산정되고 장기간에 걸쳐 운영되는 사업의 경우 사회적 편익이 장기간에 걸쳐 발생되므로 사회적 할인율에 의해 크게 할인되어 편익의 현재가치가 낮게 산정되는 비합리적인 결과가 나타나게 됨.
- 우리나라는 공공연구개발사업 또는 공공투자사업의 경제적 타당성 평가 시 동일한 사회적 할인율(5.5%)을 적용해 옴.⁵⁾

- 동일한 사회적 할인율을 사용하는 것은 사회적 및 정책적으로 필요한 사업 중 우선순위를 결정하고 그 사업에 재정지출을 함으로써 효율성을 제고시킬 수 있다는 장점이 있는 반면 사업별로 가지는 고유의 목적과 특성, 효과에 대해 적정히 고려하지 못한다는 단점도 상존함.
- 아울러 동일하지 않은 범주의 여러 사업간의 타당성평가 방법론 완성도의 정도 차이가 존재하는 상황에서 동일한 사회적 할인율을 적용하는 것은 결과 적정성 및 합리성에 대한 논란의 여지를 야기시킬 수도 있음.
 - 따라서 사회적 할인율은 할인율을 결정하는 여러 경제적 요소의 변동을 고려해야하고 모든 사업에 동일한 사회적 할인율을 적용하는 것이 아니라 공공투자사업의 목적, 특성, 사회적 효과 등을 고려하여 차별적인 사회적 할인율의 적용이 합리적일 수 있음.
- 민간부문의 투자사업의 경우 자본시장에서 요구하는 수익률(회사채 수익률 등)이 각 부문의 기회비용을 적절히 반영하므로 자본의 가중평균비용을 할인율로 사용하기도 함.
- 한편, 사회적 할인율의 추정방법은 다양하나 그 중 투자수익율의 관점에서 추정하는 방식과 시간선호율의 관점에서 추정하는 방식이 대표적인 방법론이라 할 수 있음.
- 사회적 할인율의 추정근거와 추정결과와 관련된 주요 선행 연구는 다음과 같음.
 - 우리나라에서는 공공연구개발사업 및 투자사업을 추진하기 이전에 한국개발연구원에 의해 예비타당성 평가를 실시하게 됨.
 - 과거 한국개발연구원(1999)에서는 7.5%의 사회적 할인율을 제시함. 이는 사회적 시간선호율 7.5%, 자본의 투자수익률 13-14%, 투자의 잠재가격 1.5-2.0, 재투자율 35% 등의 가정을 통해 추정한 결과값이었음.
 - 이후 2000-2003년의 지속적인 저금리 현상에 따라 사회적 할인율은 6.5%로 하향조정하였음.
 - 저금리 상황의 지속과 경제성장률의 하락, 저축율의 감소 등의 영향으로 한국개발연구원에서는 다시 사회적 할인율을 하향조정하였고 그 결과인 5.5%를 경제적 타당성 평가 시 일반적인 사회적 할인율로 적용하여 왔다.

5) 현재에는 4.5%로 조정됨.

- 김상겸(2012)에서는 시간선호율의 관점에서 사회적 할인율을 추정하였는데 그 결과 적정 사회적 할인율의 범위는 2.9%에서 4.9% 사이인 것으로 나타남.
 - 장병철, 손의영, 오미영(2010)에서는 사회적 시간선호율, 민간 자본의 투자수익률, 사회적 시간선호율과 민간 자본의 투자수익율의 가중평균을 고려하여 적정 사회적 할인율을 추정하였음. 그 결과 2004년-2008년까지의 적정 사회적 할인율은 약 2.4%-3.9%로 추정되었음.
 - 한편, 미국의 국회예산국, 호주 등에서는 국채이자율을 사회적 할인율로 사용하기도 함.
- 본 분석에서 할인율은 한국개발연구원 공공투자관리센터(2017)에서 제시하고 있는 사회적할인율 4.5%⁶⁾를 적용함.

3. 경제성 분석을 위한 기본 전제

가. 분석 대상

- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템은 한성식품 서산공장과 효원진천공장에 설치됨.
- 따라서 분석 대상은 상기 2개 공장에 한함.

나. 시스템 구축기간 및 운영기간

- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 구축기간은 2019년 1월 1일부터 2019년 6월 30일까지 총 6개월로 가정함.
- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 운영기간은 2019년 7월 1일부터 2029년 6월 30일까지 총 10년으로 가정함.

6) 10년간의 시장금리와 경제성장률 하락추세를 반영하여 2017년 9월부터 4.5%로 조정된 사회적 할인율 적용

다. 사회적 할인율

- 사회적 할인율은 공공투자사업의 경제적 타당성을 분석함에 있어 미래의 비용과 편익을 현재가치로 환산하기 위한 할인율을 의미함.
- 본 분석에서는 정부/공공연구개발사업 및 공공투자사업의 예비타당성조사 분석에서 적용하는 사회적 할인율인 4.5%를 적용하였음.

라. 편익 추정 항목

- 편익 추정 항목은 측정 및 경제적 가치로의 계량화가 가능하고 되도록 정확한 데이터를 확보할 수 있는 것을 우선적으로 선정함.
- 시장가격이 존재하지 않거나 정량적으로 계량화하기 어려운 편익 항목임에도 불구하고 본 사업과 밀접한 관련이 있거나 중요한 항목인 경우에는 대리변수와 간접적인 가치추정방식 등을 활용하여 경제적 가치로 계량화하여 분석에 활용함.
- 마지막으로 간접적인 추정방식으로도 계량화하기 어려운 경우 정성적 평가를 실시함.
- 본 분석에서 추정한 편익 항목은 업무효율성 제고 편익, 세척수 관리를 통한 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감 편익, 탁도관리시스템을 통한 세척수 관리에 따른 생산성 향상 편익, 공정 관리를 통한 품질 향상 편익, 기타 정성적 편익으로 선정함.

마. 편익 시나리오 구축

- 본 분석에서는 정보의 제약 및 미래 예측의 불확실성 등의 한계를 보완하기 위해 시나리오를 구축하고 각 시나리오별 분석을 실시하였음.
- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 현장 도입을 통해 업무효율성 제고와 공정 관리에 따른 생산자 편익 증대 등 업무상 가져올 수 있는 부문별 효과(혜택 또는 편익)에 대해 보수적인 관점(10% 개선)의 시나리오, 시스템 효과 목표치(20-25% 개선)를 반영한 목표치 시나리오를 설정하였음.
- 보수적인 관점의 시나리오(S1_b)는 편익항목으로 선정한 업무효율성 제고, 세척수 관리

를 통한 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감, 탁도 관리시스템을 통한 세척수 관리 효율화에 따른 생산성 향상, 공정 관리 효율화에 따른 품질 향상에 대한 수준이 10% 개선된다는 것임.

- 목표치 시나리오(S2_b, S3_b)는 편익항목으로 선정된 업무효율성 제고, 세척수 관리를 통한 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감, 탁도 관리시스템을 통한 세척수 관리 효율화에 따른 생산성 향상, 공정 관리 효율화에 따른 품질 향상에 대한 수준이 20%(S2_b), 25%(S3_b) 개선된다는 것임.

바. 기타

- 모든 가격정보는 불변가격으로 간주 또는 환산하여 분석에 활용하였으며 비용이 정부의 편익으로 이전되는 조세 관련 부문은 원칙에 따라 데이터 값에 포함하지 않음.

- ① ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템은 한성식품 서산공장, 효원 진천공장에 구축, 따라서 경제성 분석은 두 공장에 한함.
- ② 구축기간 : 2019.01.01.-2019.06.30.(시운전 포함)
- ③ 운영기간 : 2019.07.01.-2029.06.30.(10년)
- ④ 사회적 할인율 : 4.5% 적용
- ⑤ 편익 추정 항목 : 업무효율성 제고 편익, 세척수 관리를 통한 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감 편익, 세척수 관리를 통한 생산성 향상 편익, 공정 관리를 통한 품질 향상 편익, 기타 정성적 편익(시스템 장치 및 장비 산업 발전, 김치 산업 전체 활성화, 업체 신뢰도 향상 등)
- ⑥ 편익 시나리오 구축
 - S1_b : 현재 기준에서 10%의 후생개선(증대) 효과 관련 편익
 - S2_b : 현재 기준에서 20%의 후생개선(증대) 효과 관련 편익
 - S3_b : 현재 기준에서 25%의 후생개선(증대) 효과 관련 편익
- ⑦ 모든 가격정보는 불변가격으로 간주 또는 환산하여 분석에 활용

4. 비용 추정

가. 비용 항목별 분석

(1) 투자비

- 투자비는 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 구축과 관련된 부품의 조달 및 조립/설치 관련 비용을 의미함.
- 투자비는 공정관리시스템, 세척수 자동관리시스템, 숙성도 관리시스템, 절입 및 탈수 모니터링 시스템으로 구분할 수 있음.
- 한성식품 서산공장의 총 투자비는 41,775천원으로 추정됨.
- 효원 진천공장의 총 투자비는 28,725천원으로 추정됨.
- 이는 서산공장의 경우 세척수 자동관리시스템 상 센서가 고정형이나 진천공장의 경우 휴대용이고 이로 인해 서산공장과는 달리 PLC 시스템이 불필요함에 따라 진천공장의 총 투자비는 서산공장에 비해 상대적으로 낮은 것으로 추정됨.
- 서산공장과 진천공장의 합산 투자비는 총 133,200천원으로 추정됨.

<표 5> 총 투자비

- 한성식품 서산공장

구분	세부항목	금액(천원)	비고
키오스크 (공정관리 시스템)	키오스크	2,900	
	UPS	2,300	
	모니터	2,600	
	HMI S/W	3,900	
	네트워크 자재	70	
	소계	11,770	
세척수 자동관리시스템 (탁도를 이용한 세척수 제어)	센서	11,050	고정형
	PLC 시스템	4,300	
	소계	15,350	
숙성도 관리시스템 (복합센서를 이용한 김치 숙성도 관리)	키오스크	-	
	UPS	-	
	모니터	-	
	복합센서	4,800	

	바코드	-	
	HMI S/W	-	
	소계	4,800	
	절임 및 탈수 모니터링 시스템 (절임 및 탈수 관리)		
	모니터	7,800	
	바코드	1,080	
	스틱 PC	975	
	소계	9,855	
총 투자비		41,775	

- 효원 진천공장

구분	세부항목	금액(천원)	비고
키오스크 (공정관리 시스템)	키오스크	2,900	
	UPS	2,300	
	모니터	2,600	
	HMI S/W	3,900	
	네트워크 자재	70	
	소계	11,770	
세척수 자동관리 시스템 (탁도를 이용한 세척수 제어)	센서	2,300	휴대용
	PLC 시스템	-	
	소계	2,300	
숙성도 관리 시스템 (복합센서를 이용한 김치 숙성도 관리)	키오스크	-	
	UPS	-	
	모니터	-	
	복합센서	4,800	
	바코드	-	
	HMI S/W	-	
	소계	4,800	
절임 및 탈수 모니터링 시스템 (절임 및 탈수 관리)	모니터	7,800	
	바코드	1,080	
	스틱 PC	975	
	소계	9,855	
총 투자비		28,725	

(2) 유지보수비

- 유지보수비는 각 시스템과 관련하여 전체적인 점검에 소요되는 경비 또는 수수료라 할 수 있음.⁷⁾
- 시스템 점검 주기는 6개월로 산정함.
- 서산공장은 연간 8,000천원(총 투자비 대비 약 19.2%)의 유지보수비가 소요되는 것으로 추정됨.
- 진천공장은 연간 4,000천원(총 투자비 대비 약 13.9%)의 유지보수비가 소요되는 것으로 추정됨.
- 진천공장의 경우 서산공장과는 세척수 자동관리시스템의 구성이 상이하여 이와 관련된 유지보수비가 소요되지 않거나 매우 미미하기 때문에 유지보수비에서 제외함.
- 서산공장과 진천공장의 합산 유지보수비는 연간 12,000천원, 운영기간(10년) 동안 총 120,000천원이 소요되는 것으로 추정됨.

<표 6> 연간 유지보수비(점검 비용)

- 한성식품 서산공장

구분	세부항목	금액(천원)	비율	비고
키오스크 (공정관리 시스템)	시스템 점검	-	-	
	소계	-	-	
세척수 자동관리 시스템 (탁도를 이용한 세척수 제어)	센서 점검	2,000	4.8%	6개월
	PLC 시스템 점검	2,000	4.8%	6개월
	소계	4,000	9.6%	
숙성도 관리 시스템 (복합센서를 이용한 김치 숙성도 관리)	시스템 점검	2,000	4.8%	6개월
	소계	2,000	4.8%	
절임 및 탈수 모니터링 시스템 (절임 및 탈수 관리)	시스템 점검	2,000	4.8%	6개월
	소계	2,000	4.8%	
총 유지보수비		8,000	19.2%	

주1 : 비고란은 점검 주기

주2 : 비율은 전체 투자비 대비 연간 유지보수비

7) 일반적으로 IT 부문의 경우 S/W의 유지보수비는 연간 총 투자비의 약 15% 수준, 기타 점검비용 등은 해당 기술자의 시간별 평균임금으로 계산됨.

- 효원 진천공장

구분	세부항목	금액(천원)	비율	비고
키오스크 (공정관리 시스템)	시스템 점검	-	-	
	소계	-	-	
세척수 자동관리 시스템 (탁도를 이용한 세척수 제어)	센서 점검	-	-	
	소계	-	-	
숙성도 관리 시스템 (복합센서를 이용한 김치 숙성도 관리)	시스템 점검	2,000	7.0%	6개월
	소계	2,000	7.0%	
절임 및 탈수 모니터링 시스템 (절임 및 탈수 관리)	시스템 점검	2,000	7.0%	6개월
	소계	2,000	7.0%	
총 유지보수비		4,000	13.9%	

주1 : 비고란은 점검 주기

주2 : 비율은 전체 투자비 대비 연간 유지보수비

(3) 시스템 관리와 관련된 장비 및 소모품 교체 비용

- 장비 및 소모품 교체 비용은 시스템 운용 과정 상 문제 발생 시 시스템을 구성하고 있는 장비나 소모품을 교체하는데 소요되는 비용임.
 - 시스템과 관련된 장비 및 소모품은 아래의 표와 같이 주로 센서계와 배터리계이며, 교체 주기는 1-2년 수준임.
 - 서산공장은 연평균 1,775천원(총 투자비 대비 4.25%)의 장비 및 소모품 교체 비용이 소요되는 것으로 추정됨.
 - 진천공장은 연평균 1,575천원(총 투자비 대비 5.48%)의 장비 및 소모품 교체 비용이 소요되는 것으로 추정됨.
- 진천공장의 경우 서산공장과는 세척수 자동관리시스템의 구성이 상이하야 이와 관련된 장비 및 소모품 교체 비용이 소요되지 않거나 매우 미미하기 때문에 시스템 관련 장비 및 소모품 교체 비용에서 제외함.
- 서산공장과 진천공장의 합산 장비 및 소모품 교체 비용은 연평균 3,350천원, 운영기간(10년) 동안 총 33,500천원이 소요되는 것으로 추정됨.

〈표 7〉 시스템 관련 장비 및 소모품 교체 비용과 주기

- 한성식품 서산공장

구분	세부항목	금액(천원)	비고
키오스크 (공정관리 시스템)	UPS 배터리	1,000	2년
	소계	1,000	
세척수 자동관리 시스템 (탁도를 이용한 세척수 제어)	센서 와이퍼	200	1년
	소계	200	
숙성도 관리 시스템 (복합센서를 이용한 김치 숙성도 관리)	복합센서(PH)	300	1년
	복합센서(DO)	100	1년
	복합센서(전도도)	450	2년
	복합센서(시약)	400	1년
	복합센서(배터리)	50	1년
	소계	1,250	
절임 및 탈수 모니터링 시스템 (절임 및 탈수 관리)	소모품류	-	
	소계	-	
합 계		2,450	

주 : 비고란은 교체 주기

- 효원 진천공장

구분	세부항목	금액(천원)	비고
키오스크 (공정관리 시스템)	UPS 배터리	1,000	2년
	소계	1,000	
세척수 자동관리 시스템 (탁도를 이용한 세척수 제어)	소모품류	-	휴대용
	소계	-	
숙성도 관리 시스템 (복합센서를 이용한 김치 숙성도 관리)	복합센서(PH)	300	1년
	복합센서(DO)	100	1년
	복합센서(전도도)	450	2년
	복합센서(시약)	400	1년
	복합센서(배터리)	50	1년
	소계	1,250	
절임 및 탈수 모니터링 시스템 (절임 및 탈수 관리)	소모품류	-	
	소계	-	
합 계		2,250	

주 : 비고란은 교체 주기

(3) 시스템 운용관련 전문인력 인건비

- 시스템 운용인력은 기본적으로 시스템 운용이 가능하며 에러, 리셋 등 돌발상황에 대처가 가능한 수준의 전문인력(기술자)에 대한 보수로 추정함.
- 본 시스템은 업체의 관리부터 또는 공정 관리자가 업무 및 공정 상의 현황파악과 의사결정에 필요한 정보를 빠르고 정확하게 시현할 수 있음.
- 아울러 본 시스템은 사용자 및 운용자들의 접근성이 용이하도록 설계됨.
- 시스템 운용과 관련된 전문가 수는 시스템 작동 및 운용 상의 간편성, 편의성, 접근 용이성 등의 시스템 특성에 따라 1인이면 무리가 없을 것으로 판단됨.⁸⁾
- 시스템 운용과 관련된 전문인력의 인건비(보수)는 아래의 표와 같이 SW 기술자 등급별 평균 임금을 적용하여 추정하였음.
- 본 경제성 분석에서는 자료입력원부터 기술사까지 등급별 전문가 중 초급기술자의 평균임금을 적용함.

〈표 8〉 SW 기술자 등급별 평균 임금(2018년 기준)

구분	월평균임금(원)	시간당 평균임금(원)
기술사	9,611,098	57,759
특급기술자	8,451,914	50,793
고급기술자	6,353,006	38,179
중급기술자	4,986,758	29,969
초급기술자	4,486,165	26,960
고급기능사	4,042,272	24,293
중급기능사	3,298,818	19,825
초급기능사	2,515,718	15,119
자료입력원	2,436,616	14,643
평균	6,295,432	37,833

주1 : 평균임금은 기본급, 제수당, 상여금, 퇴직급여충당금, 법인부담금을 모두 포함

주2 : 월평균 근무일수는 20.8일, 일평균 근무일수는 8시간 기준

자료 : 2018년 SW 기술자 임금실태조사(통계승인 제37501호)

8) 기존 업무자가 보완해줄 수 있는 부분 존재함.

- 시스템 운용인력의 연간 인건비는 아래의 식과 같이 필요인력의 수에 평균임금을 적용하여 추정할 수 있음.

$$\text{시스템 운용인력 연간 인건비} = \text{필요 인력의 수} \times \text{월평균임금} \times 12\text{개월}$$

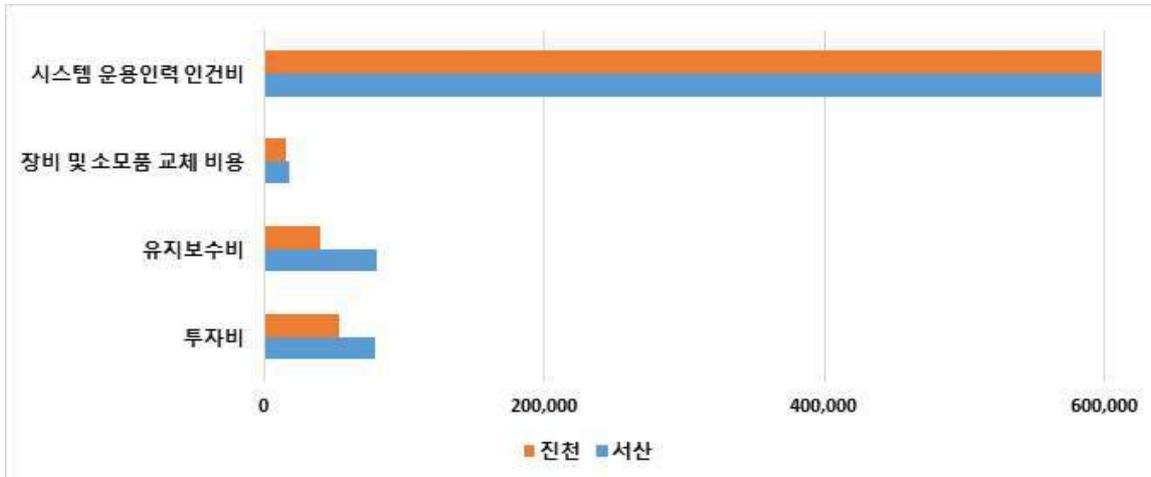
- 서산공장과 진천공장의 시스템 운용인력 연간 인건비는 각 59,841천원이 소요되며 운영기간 10년 동안 각 598,411천원의 인건비가 소요될 것으로 추정됨.
- 서산공장과 진천공장의 합산 인건비는 연간 119,682천원, 운영기간(10년) 동안 총 1,196,822천원이 소요됨.

나. 총 비용 추정결과

- 총 비용 추정결과는 아래의 표와 같이 나타났음.
 - 서산공장의 운영기간(10년) 동안의 총 비용은 775,811천원, 진천공장의 경우는 707,711천원으로 나타남. 이에 따라 합산 총 비용은 1,483,522천원으로 추정됨.
 - 투자비, 유지보수비, 장비 및 소모품 교체 비용, 시스템 운용인력 인건비 중에서 시스템 운용인력 인건비의 비중이 77.13-84.56%로 대부분을 차지함.
 - 이외 서산공장의 경우 전체 비용대비 유지보수비, 투자비 순으로 나타났으며 진천공장의 경우는 전체 비용대비 투자비, 유지보수비 순으로 나타났음.
 - 장비 및 소모품 교체 비용의 비중은 거의 같은 수준으로 산정됨.
- 총 비용의 현재가치는 서산공장 635,417천원, 진천공장 577,914천원, 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 1,213,332천원으로 나타남.

〈표 9〉 총 비용 추정결과 (단위 : 천원)

		투자비	유지보수비	장비 및 소모품 교체 비용	시스템 운용인력 인건비	계	비중 (%)	PV
서 산	비용	79,650	80,000	17,750	598,411	775,811	52.30	635,417
	비중(%)	10.27	10.31	2.29	77.13	100		
진 천	비용	53,550	40,000	15,750	598,411	707,711	47.70	577,914
	비중(%)	7.57	5.66	2.23	84.56	100		
합 산	비용	133,200	120,000	33,500	1,196,822	1,483,522	100	1,213,332
	비중(%)	8.98	8.09	2.26	80.67	100		



5. 편익 추정

가. 편익 항목별 분석 방법

(1) 업무효율성 제고 편익

- 본 시스템 도입을 통해서 각 공정별 상황에 대한 파악과 관리가 용이해짐에 따라 해당 업무자의 업무효율성이 제고될 것으로 기대됨.
- 업무효율성 제고는 수기작업 등으로 이뤄지던 작업이 전산화됨에 따라 간편해지고 업무의 신속성과 정확성이 제고됨에 따라 발생하는 효과라 할 수 있음.
- 본 분석에서는 시스템 도입에 따른 업무시간의 감소효과를 업무효율성 제고 편익으

로 포함하였음.

□ 업무효율성 제고 편익의 추정식은 아래와 같음.

- 업무효율성 제고 편익은 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 관련 부서의 근로자 또는 해당 시스템 도입으로 인해 수혜를 받는 근로자들의 근로시간을 구하고 여기에 시스템 도입으로 인한 업무시간의 감소비율(기대효과)을 곱하여 산정된 업무시간 감소분에 시간당 평균 임금을 적용함으로써 추정할 수 있음.

$$\begin{aligned} \text{업무효율성 제고 편익} &= \text{해당 시스템 관련 부서 근로자 수} \times \text{평균 근로시간} \\ &\quad \times \text{시스템 도입에 따른 업무시간 감소효과(10-25\%)} \\ &\quad \times \text{시간당 평균 임금} \times \text{운영기간} \end{aligned}$$

(2) 세척수 관리를 통한 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감 편익

□ 본 시스템은 세척수를 관리하는 기능이 탑재됨에 따라 용수사용량 절감과 그에 따른 폐수발생량 저감 효과를 가져옴.

- 용수사용량 절감 편익은 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 기능인 탁도 관리시스템으로 인해 탁도가 높지 않음에도 불구하고 세척수를 교체하는 불필요한 낭비를 방지함으로써 얻는 경제적 수혜를 의미함.
- 아울러 이러한 용수사용량 절감은 폐수발생량 저감으로 이어짐에 따라 폐수발생량 저감에 따른 경제적 수혜가 동반하여 나타나게 됨.

□ 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감 편익의 추정식은 아래와 같음.

- 용수사용량 절감 편익은 기존 용수사용량에 해당 시스템 도입을 통해 절감할 수 있는 비율(기대효과)을 곱하여 용수사용 절감량을 구한 다음 용수사용요금단가를 적용하여 산정할 수 있음.
- 마찬가지로 폐수발생량 저감 편익은 기존 폐수발생량에 해당 시스템 도입을 통해 저감할 수 있는 비율(기대효과)을 곱하여 폐수발생 저감량을 구한 다음 폐수처리단가를 적용하여 산정할 수 있음.

$$\begin{aligned} \text{용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감 편익} = & \{[\text{기존 용수사용량} \times \text{세척수 관리를 통한} \\ & \text{용수사용량 절감효과}(10\text{--}25\%)] \times \text{용수사용요금단가} \times \text{운영기간}\} \\ & + \{[\text{기존 폐수발생량} \times \text{세척수 관리를 통한 폐수발생량 저감효과}(10\text{--}25\%)] \\ & \times \text{폐수처리단가} \times \text{운영기간}\} \end{aligned}$$

(3) 탁도 관리시스템을 통한 세척수 관리에 따른 생산성 향상 편익

- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 기능인 탁도 관리시스템은 상기 용수사용 절감 및 폐수저감 편익뿐만 아니라 세척수를 교체하는 주기 감소, 이에 따른 세척수 교체 시간, 세척조를 청소하는 시간을 감소시킬 수 있음.
 - 서산공장과 진천공장에 설치된 탁도 관리시스템을 통해 세척수를 효율적으로 관리함으로써 세척수 교체 주기를 감소시킬 수 있는 요인 존재
- 현재 제조공장에서는 일2-3회에 걸쳐 세척조 청소와 세척수 교체 등 세척수 관리작업이 이뤄지고 있음.
 - 1회 당 작업시간은 세척수 배수 시간 30분, 청소시간 30분, 새로운 세척수를 채우는 시간 1시간 30분 가량으로 총 2시간 30분이 소요됨.
- 탁도 관리시스템을 통해 탁도가 높지 않을 경우 상기 작업횟수를 줄일 수 있고 이에 따른 세척수 관리 시간, 즉 세척수 교체 및 세척조 청소시간을 단축시킬 수 있으며 단축되는 시간만큼 제품생산성을 향상시킬 수 있음.
- 생산성 향상 편익 추정을 위해서 관련 업무 근로자의 시간당 평균임금을 대리변수로 활용하였음.
 - 관련 업무(생산) 근로자가 세척수 관리에서 단축되는 시간만큼 더 생산공정에 투입될 수 있으므로 근로자의 시간당 평균임금을 생산성 증가 효과에 대한 대리변수로 활용
- 탁도 관리시스템을 통해 세척수를 관리함으로써 획득할 수 있는 생산성 향상 편익은 다음의 식으로 추정할 수 있음.
 - 기존 세척수 및 세척조 관리 시간(세척수 교체 및 세척조 청소 등)에 탁도 관리시스템을

통한 세척수 및 세척조 관리업무 시간 단축효과를 곱하여 단축시간을 구한 후 대리변수인 생산 근로자의 시간당 평균임금을 적용하여 생산성 향상 편익을 추정할 수 있음.

$$\begin{aligned}
 & \text{생산성 향상 편익} = \text{세척수 및 세척조 관리 시간(일 5시간, 2회 기준)} \\
 & \quad \times \text{탁도 관리시스템을 통한 세척수 및 세척조 관리업무 시간 단축효과(10-25\%)} \\
 & \quad \times \text{생산 근로자의 시간당 평균임금} \times \text{해당 업무 근로자 수} \\
 & \quad \times \text{월평균 근무일 수(20.8일)} \times \text{12개월} \times \text{운영기간}
 \end{aligned}$$

(4) 공정 관리 효율화를 통한 품질 향상 편익

□ 본 시스템 도입을 통해 공정 관리 효율화 제고 시 품질 향상에 기인한 편익을 획득할 수 있음.

- 특히 탁도 관리, 숙성도 관리 등으로 소비자들의 제품 만족도와 신뢰도 향상 기대

□ 품질 향상에 대한 편익, 소비자들의 만족도 등을 경제적 가치로 계량화하는 것은 매우 어려움.

- 따라서 대리변수를 선정하고 활용하는 간접적인 경제적 추정방식을 사용함.

□ 품질 향상에 대한 소비자 만족도 등을 파악하기 위한 직접적 방법으로는 설문조사(조 건부가치측정법, CVM⁹⁾)을 들 수 있으나 본 분석에서는 품질에 대한 의견과 소비자

9) 설문 등 간접적인 경제적가치추정방법을 활용한 식품안전성 관련 선행연구는 다음의 표와 같음.

	방법론	설문대상	시나리오	주요 결과(WTP)
이수영, 신호성 (2010)	이중경계	서울시 거주 499가구	식중독 발생 확률 감소	평균 3,108원
Obayelu et al. (2018)	단일경계	250 staffs of Federal University of Agriculture, Abeokuta, Ogun State	- Food safety of buka food - A buka is simply an eating place where ready to eat food are bought and eaten or taken away in Nigeria.	평균 0.16달러
Doladson (1996)	open-ended	Scotland 500명	식품 조사 (food irradiation)	연간 8.5백만 파운드
Wang et al (2018)	단일경계	중국 농부 244명	농약으로 인한 질병 위험 0.05% 경감	연간 65.38달러
Radam et al. (2007)	단일경계	말레이시아 3,145명	고기(Meat) 관련 위험 경감	1.7-3.0 RM/kg
Batte et al. (2007)	지불카드	미국 오하이오주 301명	무농약 식품	평균 43.15달러
			non-GMO 식품	평균 38.72달러
			100% 유기농	평균 45.43달러
Enneking (2004)	Choice Experiment	독일인 321명	Quality and Safety labelling	0.11-0.34유로
Mørkbak et al. (2005)	Choice Experiment	덴마크인 844명	살모넬라 식중독 위험 0.05%에서 0.01% 감소	15.58 덴마크 크로네

만족도를 대변한다고 볼 수 있는 고객 클레임 현황데이터를 활용하여 품질 향상 편익을 추정함.

□ 공정 관리 효율화를 통한 품질 향상 편익은 아래의 식으로 추정할 수 있음.

- 공정 관리 효율화를 통한 품질 향상 편익은 기존 고객 클레임 건수에 공정 관리 효율화를 통해 저감할 수 있는 비율(기대효과)을 곱하여 저감 건수를 산정하고 이에 클레임 건당 처리비용을 적용함으로써 추정할 수 있음.

$$\text{품질 향상 편익} = \text{고객 클레임 건 수(월 또는 년)} \times \text{공정 관리 효율화를 통해 저감할 수 있는 클레임 수(10-25\%)} \times \text{클레임 건당 처리비용} \times \text{운영기간}$$

나. 편익 항목별 분석결과

(1) 업무효율성 제고 편익

(가) 기본 조건 및 전제

- 업무효율성 제고 편익은 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 도입을 통해 단축시킬 수 있는 업무시간에 대한 효과를 나타내므로 해당 시스템과 관련된 근무자의 수와 각 근무자의 근로시간, 단축 시킬 수 있는 시간, 시간당 평균임금이 주요 변수임.
- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템과 관련된 근무자 수는 서산공장 13명, 진천공장 12명으로 총 25명으로 조사됨.
- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 현장 도입을 통해 달성할 수 있는 업무시간 단축효과(편익)는 아래 3가지 시나리오를 구축하여 분석함.

S1-efficiency(S1-e)	총 업무시간의 10% 단축 시나리오
S2-efficiency(S2-e)	총 업무시간의 20% 단축 시나리오
S3-efficiency(S3-e)	총 업무시간의 25% 단축 시나리오

- S1-e는 보수적인 관점에서 업무시간이 10% 단축된다는 것을 나타냄.
- S2-e와 S3-e는 본 시스템의 공정 개선에 따른 효과의 목표치를 반영한 것으로 각각 업무시간이 20%(S2-e), 25%(S3-e) 단축된다는 것을 나타냄.
- 근로자 평균근무시간은 8시간으로 가정하며 평균연봉은 26,500천원¹⁰⁾, 이에 따른 시간당 평균임금은 13.27천원/시간으로 산정됨.
- 시스템 운영기간은 일반적인 하드웨어 내용연수인 10년(분석기간)으로 함.

〈표 10〉 식품(김치) 제조업부문 평균 연봉

순 번	업체명	업체별 연봉(만원)	비 고
1	한국식품연구원 부설 세계김치연구소	3,229	
2	한성김치	2,964	
3	원앤원	2,222	
4	농업회사법인 (주)우리김치	2,988	
5	(주)대성식품	2,161	
6	(주)무진	2,357	
7	(주)한울	2,856	
8	(주)원일식품	3,733	
9	(주)동남에프에스	3,317	
10	선농식품(주)	3,102	
11	농업회사법인 비에스푸드(주)	2,632	
12	상미식품(주)	3,531	
13	(주)강가의 나무	3,066	
14	(주)동해식품	2,199	
15	(주)셋별식품	2,072	
16	(주)청원오가닉	2,280	
17	(주)늘푸른	2,316	

10) 식품(김치) 제조업부문의 31개 업체의 연봉을 조사한 결과 평균 연봉은 26,500천원으로 나타남.

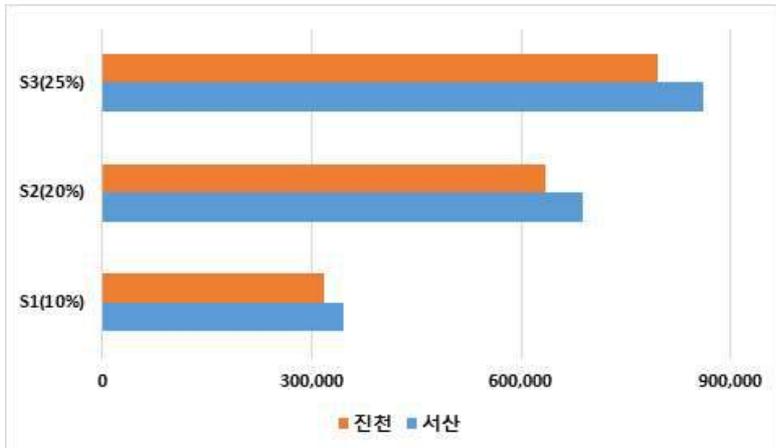
18	농업회사법인 선진식품	2,118	
19	(주)동원농산교역	2,669	
20	매일식품	2,780	
21	백석부추영농조합법인	2,834	
22	(주)이킴	2,773	
23	(주)해오름종합식품	1,940	
24	(주)연안식품	2,893	
25	대북영농조합법인	2,557	
26	(주)효원	2,925	
27	진푸른식품	3,010	
28	(주)보성일억조코리아	1,868	
29	농업회사법인 (주)예산촌	2,605	
30	농업회사법인 (주)금치	1,898	
31	(주)도들샘	2,241	
업계 평균		2,650	

(나) 분석결과

- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 도입에 따른 업무효율성 제고 편익은 서산공장의 경우 S1-e 344,441천원, S2-e 688,883천원, S3-e 861,103천원으로 추정되었으며 진천공장의 경우 S1-e 317,946천원, S2-e 635,892천원, S3-e 794,865천원으로 추정됨.
- 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 S1-e 662,387천원, S2-e 1,324,775천원, S3-e 1,655,968천원으로 추정되었음.

〈표 11〉 업무효율성 제고 편익 추정결과 (단위 : 천원)

	S1-e(10%)	S2-e(20%)	S3-e(25%)
서산공장	344,441	688,883	861,103
진천공장	317,946	635,892	794,865
합산기준	662,387	1,324,775	1,655,968



(2) 세척수 관리를 통한 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감 편익

(가) 기본 조건 및 전제

- 용수사용 절감 및 폐수저감 편익은 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보 시스템의 주요 기능인 탁도 관리시스템을 통해 세척수 교체주기 등을 효율적으로 관리함으로써 획득하게 되는 용수사용량 절감효과, 그리고 이에 따른 폐수발생량 저감 효과를 나타냄. 따라서 기존 용수사용량 및 폐수발생량, 시스템 도입 및 세척수 관리 효율화에 따른 용수사용 절감 및 폐수저감량(비율), 용수사용 및 폐수처리단가 등이 주요 변수임.
- 용수사용량은 서산공장, 진천공장 각 4,300톤/월(서산공장, 진천공산을 합산하면 연간 총 103,200톤의 용수를 사용), 용수사용단가는 1,839원/톤으로 가정하였음.
- 폐수발생량은 서산공장, 진천공장을 합산하여 총 53,000톤/년, 폐수처리단가는 1,449 원/톤으로 가정하였음.

- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 현장 도입을 통해 달성할 수 있는 용수사용 절감 및 폐수저감 효과(편익)는 아래 3가지 시나리오를 구축하여 분석함.

S1-reduce(S1-r)	총 용수사용량 10% 절감+폐수발생량 10% 저감 시나리오
S2-reduce(S2-r)	총 용수사용량 20% 절감+폐수발생량 20% 저감 시나리오
S3-reduce(S3-r)	총 용수사용량 25% 절감+폐수발생량 25% 저감 시나리오

- S1-r는 보수적인 관점에서 용수사용량이 10% 절감, 폐수발생량이 10% 저감된다는 것을 나타냄.
- S2-r와 S3-r는 본 시스템의 공정 개선 및 효율적 관리에 따른 효과의 목표치를 반영한 것으로 각각 용수사용량 및 폐수발생량이 20%(S2-r), 25%(S3-r) 절감 및 저감된다는 것을 나타냄.

- 시스템 운영기간은 일반적인 하드웨어 내용연수인 10년(분석기간)으로 함.

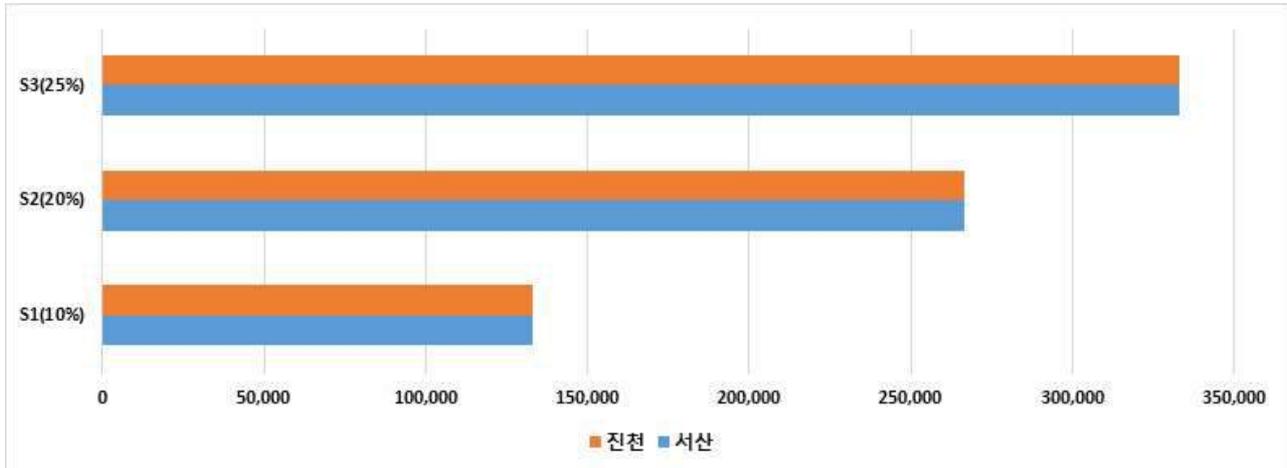
(나) 분석결과

- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 도입에 따른 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감 편익은 각 공장별 S1-r 133,292천원, S2-r 266,585천원, S3-r 333,231천원으로 추정됨.
- 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 S1-r 266,584천원, S2-r 533,170천원, S3-r 666,462천원으로 추정됨.

〈표 12〉 세척수 관리를 통한 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감 편익 추정결과

(단위 : 천원)

	S1-r(10%)	S2-r(20%)	S3-r(25%)
서산공장	133,292	266,585	333,231
진천공장	133,292	266,585	333,231
합산기준	266,584	533,170	666,462



(3) 탁도 관리시스템을 통한 세척수 관리에 따른 생산성 향상 편익

(가) 기본 조건 및 전제

- 생산성 향상 편익은 탁도 관리시스템을 통해 세척수를 효율적으로 관리함으로써 획득하는 경제적 수혜를 나타냄.
 - 부연설명하자면 탁도 관리시스템을 통해 세척수 탁도에 대해 정확히 측정하여 정보를 즉시 관리자에게 전달함으로써 세척수 교체시기에 대한 합리적인 의사결정을 내릴 수 있도록 함. 이는 앞서 언급한 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감뿐만 아니라 세척수 교체에 소요되는 시간, 세척조를 청소하는데 소요되는 시간을 단축시키는 효과를 가져 오게 됨.
- 세척수를 효율적으로 관리함으로써 불필요한 업무에 소요되는 시간이 단축된다는 것은 해당 업무자가 세척수 교체 및 세척조 청소에 들이는 시간을 생산작업에 투입할 수 있다는 것을 의미하므로 세척수 관리 시간 단축 효과를 생산성 향상 편익으로 나

타낼 수 있음. 따라서 세척수 관리를 위한 총 시간과 단축 가능한 시간(비율), 생산 근로자의 시간당 평균임금 등이 주요 변수임.

- 기존 세척수 관리 시간은 1회 2시간 30분이 소요되며 일 2회(총 5시간)로 가정하여 분석함. 세척수 관리자는 1인으로 가정함.
- 생산 근로자의 시간당 평균임금은 13.27천원/시간으로 가정하였음.
- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 현장 도입을 통해 달성할 수 있는 세척수 관리 시간 단축에 따른 생산량 향상 효과(편익)는 아래 3가지 시나리오를 구축하여 분석함.

S1-productivity(S1-p)	세척수 관리 시간 10% 단축 시나리오
S2-productivity(S2-p)	세척수 관리 시간 20% 단축 시나리오
S3-productivity(S3-p)	세척수 관리 시간 25% 단축 시나리오

- S1-p는 보수적인 관점에서 세척수 관리 시간이 10% 단축된다는 것을 나타냄.
- S2-p와 S3-p는 본 시스템의 공정 개선 및 효율적 관리에 따른 효과의 목표치를 반영한 것으로 각각 세척수 관리 시간이 20%(S2-p), 25%(S3-p) 단축된다는 것을 나타냄.
- 시스템 운영기간은 일반적인 하드웨어 내용연수인 10년(분석기간)으로 함.

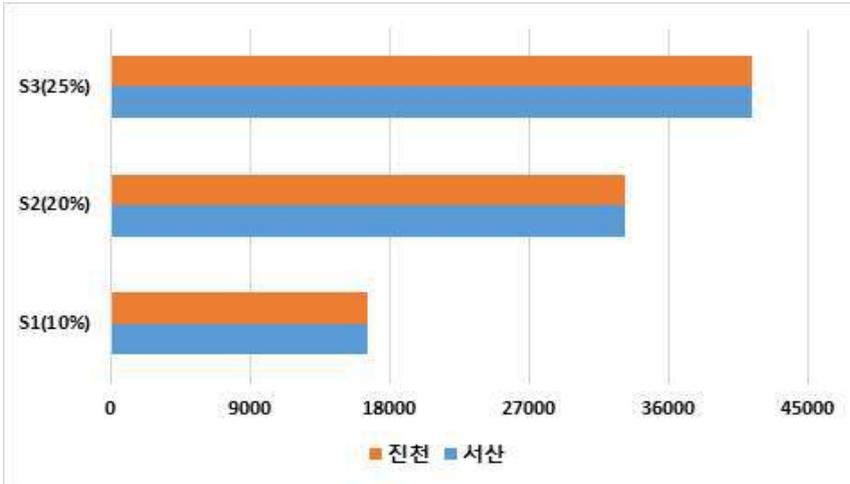
(나) 분석결과

- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 도입에 따른 생산량 향상 편익은 각 공장별 S1-p 16,560천원, S2-p 33,119천원, S3-p 41,399천원으로 추정되었음.
- 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 S1-p 33,120천원, S2-p 66,238천원, S3-p 82,798천원으로 추정됨.

〈표 13〉 탁도 관리시스템을 통한 세척수 관리에 따른 생산성 향상 편익 추정결과

(단위 : 천원)

	S1-p(10%)	S2-p(20%)	S3-p(25%)
서산공장	16,560	33,119	41,399
진천공장	16,560	33,119	41,399
합산기준	33,120	66,238	82,798



(4) 공정 관리 효율화를 통한 품질 향상 편익

(가) 기본 조건 및 전제

- 공정 관리 효율화를 통한 품질 향상 편익은 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질 관리정보시스템 개발 및 도입에 따른 소비자 측면에서의 후생 개선, 즉 만족도 제고 효과로 나타낼 수 있음.
- 소비자 측면에서의 후생 개선 효과, 즉 제품에 대한 소비자 만족도 및 신뢰도 제고에 대한 효과를 경제적 가치로 계량화하는 것은 매우 어려움.
- 일반적으로 시장가격이 존재하지 않은 재화 또는 서비스에 대한 효과의 측정은 간접적인 경제적 가치추정방식을 활용하게 되며 대표적인 방법에는 조건부가치측정법(CVM)을 통해 품질 향상에 대한 지불의사액(WTP)을 추정하는 것이 있음.
- 본 분석에서 여건 상의 제약으로 인해 조건부가치측정법을 실시하기 보다는 소비자

의 만족도를 대변하는 지표인 제품에 대한 클레임 현황데이터를 활용하여 품질 향상 효과와 관련된 편익을 추정하였음. 따라서 클레임 건수, ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 도입을 통해 달성 가능한 클레임 건수 감소 효과(비율), 클레임 평균 처리비용 등이 대표적인 변수임.

□ ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 현장 도입을 통해 달성할 수 있는 고객 클레임 건수 감소 효과(편익)는 아래 3가지 시나리오를 구축하여 분석함.

S1-quality(S1-q)	고객 클레임 건수 10% 감소 시나리오
S2-quality(S2-q)	고객 클레임 건수 20% 감소 시나리오
S3-quality(S3-q)	고객 클레임 건수 25% 감소 시나리오

- S1-q는 보수적인 관점에서 고객 클레임 건수가 10% 감소된다는 것을 나타냄.

- S2-q와 S3-q는 본 시스템의 공정 개선 및 효율적 관리에 따른 효과의 목표치를 반영한 것으로 각각 고객 클레임 건수가 20%(S2-q), 25%(S3-q) 감소된다는 것을 나타냄.

□ ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 현장 도입 업체의 연간 고객 클레임 발생 건수는 아래의 표와 같이 연간 총 438건으로, 월평균 36.6건으로 조사되고 있음.

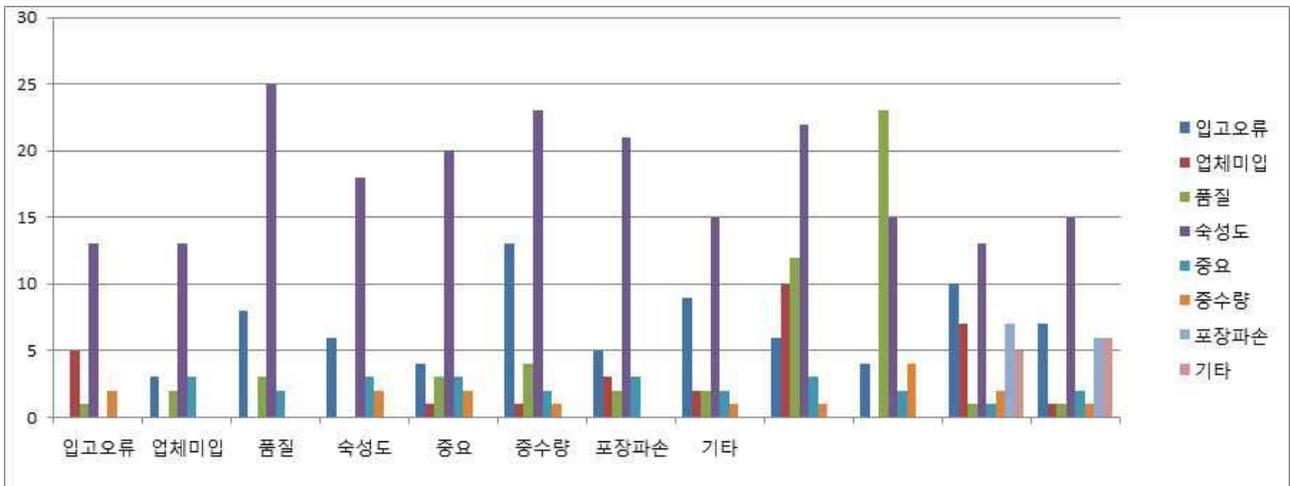
- 이 중 숙성도 관련 클레임이 연간 총 213건으로 가장 많은 비중(48.63%)을 차지하고 있으며 다음으로 입고오류 75건(17.12%), 품질 54건(12.33%) 순으로 나타남.

□ 고객 클레임 평균 처리비용은 23천원/건으로 조사되며 폐기시 폐기비용은 별도 발생하나 본 분석에서는 평균 처리비용 23천원/건을 적용하였음.

□ 시스템 운영기간은 일반적인 하드웨어 내용연수인 10년(분석기간)으로 함.

〈표 14〉 고객 클레임 현황(2017년 기준)

구 분	월평균(건)	연간 합계(건)	비중(%)
입고오류	6.3	75	17.12
업체미입	2.5	30	6.85
품질	4.5	54	12.33
숙성도	17.8	213	48.63
중요	2.2	26	5.94
중수량	1.3	16	3.65
포장파손	1.1	13	2.97
기타	0.9	11	2.51
계	36.6	438	100



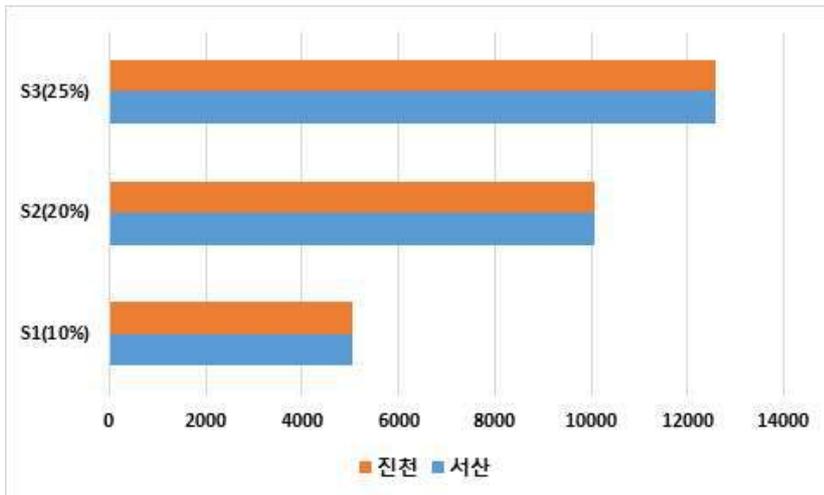
자료 : A기업 내부자료

(나) 분석결과

- ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 도입에 따른 품질 향상 편익은 각 공장별 S1-q 5,037천원, S2-q 10,074천원, S3-q 12,593천원으로 추정됨.
- 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 S1-q 10,074천원, S2-q 20,148천원, S3-q 25,186천원으로 추정됨.

〈표 15〉 공정 관리 효율화를 통한 품질 향상 편익 추정결과 (단위 : 천원)

	S1-q(10%)	S2-q(20%)	S3-q(25%)
서산공장	5,037	10,074	12,593
진천공장	5,037	10,074	12,593
합산기준	10,074	20,148	25,186



다. 총 편익 추정결과

(1) 시나리오별 총 편익 추정결과

- 각 시나리오별로 총 편익 추정결과는 아래와 같이 도출됨.
- 각 시나리오별 총 편익은 업무효율성 제고 편익, 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감 편익, 생산성 향상 편익, 품질 향상 편익의 합으로 산정됨.

$$S1_b = \sum = (S1_e) + (S1_r) + (S1_p) + (S1_q)$$

$$S2_b = \sum = (S2_e) + (S2_r) + (S2_p) + (S2_q)$$

$$S3_b = \sum = (S3_e) + (S3_r) + (S3_p) + (S3_q)$$

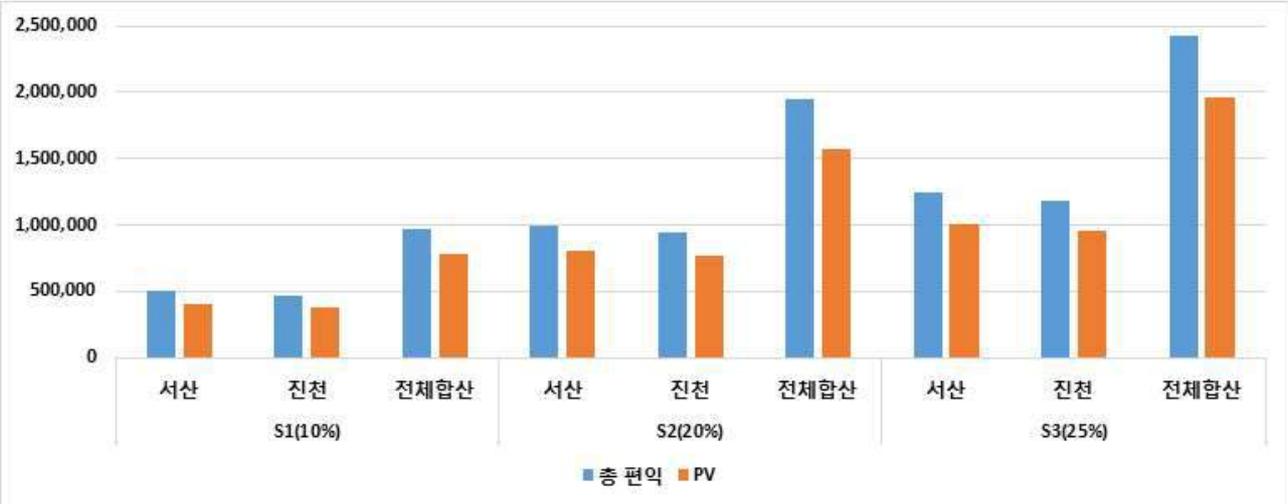
- 서산공장의 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 운영기간(10년) 동안의 총 편익은 S1_b 499,330천원, S2_b 998,661천원, S3_b 1,248,326천원으로 추정됨.
- 진천공장의 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 운영기간(10년) 동안의 총 편익은 S1_b 472,835천원, S2_b 945,670천원, S3_b 1,182,087천원으로 추정됨.
- 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 운영기간(10년) 동안의 총 편익은 S1_b 972,165천원, S2_b 1,944,331천원, S3_b 2,430,413천원으로 추정됨.
- 편익 중 업무효율성 제고 편익이 가장 높은 비중(평균 68.12%)을 차지하고 있으며 그 다음으로는 용수사용량 절감 및 폐수발생량 저감 편익(평균 27.43%), 생산성 향상 편익(평균 3.41%), 품질 향상 편익(평균 1.04%) 순으로 나타나고 있음.

(2) 시나리오별 총 편익의 현재가치

- 서산공장의 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 운영기간(10년) 동안의 총 편익의 현재가치는 S1_b 403,996천원, S2_b 807,992천원, S3_b 1,009,990천원으로 추정됨.
- 진천공장의 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 운영기간(10년) 동안의 총 편익의 현재가치는 S1_b 382,559천원, S2_b 765,118천원, S3_b 956,398천원으로 추정됨.
- 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 운영기간(10년) 동안의 총 편익의 현재가치는 S1_b 786,555천원, S2_b 1,573,110천원, S3_b 1,966,388천원으로 추정됨.

〈표 16〉 총 편익 추정결과 (단위 : 천원)

구분		업무효율성 제고	용수사용 절감 및 폐수발생 저감	생산성 향상	품질 향상	총 편익	PV
S1 _b (10%)	서산공장	344,441	133,292	16,560	5,037	499,330	403,996
	진천공장	317,946	133,292	16,560	5,037	472,835	382,559
	합산기준	662,387	266,584	33,120	10,074	972,165	786,555
S2 _b (20%)	서산공장	688,883	266,585	33,119	10,074	998,661	807,992
	진천공장	635,892	266,585	33,119	10,074	945,670	765,118
	합산기준	1,324,775	533,170	66,238	20,148	1,944,331	1,573,110
S3 _b (25%)	서산공장	861,103	333,231	41,399	12,593	1,248,326	1,009,990
	진천공장	794,865	333,231	41,399	12,593	1,182,087	956,398
	합산기준	1,655,968	666,462	82,798	25,186	2,430,413	1,966,388



주 : 합산기준은 서산공장, 진천공장의 총 편익 및 현재가치를 합산한 값임.

6. 경제성 분석결과

- 본 분석에서는 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 현장 도입에 따른 경제성을 분석함에 있어 비용편익분석을 실시함.

가. S1_b 시나리오

- S1_b 시나리오의 경우 경제성을 확보하지 못하는 것으로 나타남.
- 서산공장의 경우 BC ratio는 0.636, 진천공장은 0.662로 나타났으며 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 0.648로 낮게 추정됨.
- NPV는 서산공장 -231,421천원, 진천공장 -195,355천원으로 나타났으며 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 -426,777천원으로 추정됨.

나. S2_b 시나리오

- S2_b 시나리오의 경우 경제성을 확보하는 것으로 나타남.
- 서산공장의 경우 BC ratio는 1.272, 진천공장은 1.324로 나타났으며 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 1.297로 추정됨.
- NPV는 서산공장 172,574천원, 진천공장 187,204천원으로 나타났으며 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 359,778천원으로 추정됨.
- IRR은 서산공장 100%, 진천공장 189%으로 나타났으며 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 131%로 추정됨.

다. S3_b 시나리오

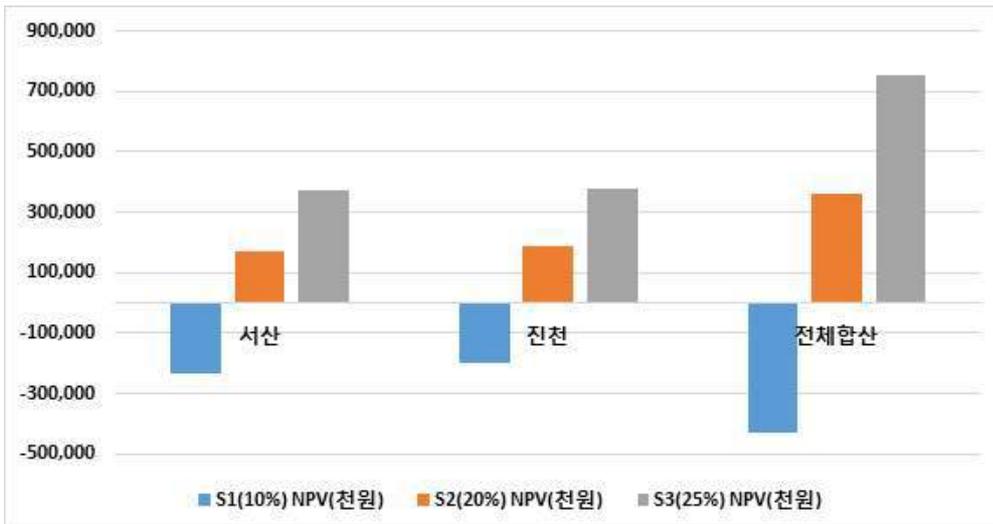
- S3_b 시나리오의 경우 경제성이 높은 것으로 나타남.
- 서산공장의 경우 BC ratio는 1.589, 진천공장은 1.655로 나타났으며 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 1.621로 추정됨.
- NPV는 서산공장 374,572천원, 진천공장 378,483천원으로 나타났으며 서산공장과

진천공장을 합산한 기준으로 보면 753,056천원으로 추정됨.

□ IRR은 서산공장 362%, 진천공장 1,896%으로 나타났으며 서산공장과 진천공장을 합산한 기준으로 보면 602%로 추정됨.

〈표 17〉 경제성 분석결과

구분		서산	진천	합산기준
S1(10%)	BC ratio	0.636	0.662	0.648
	NPV(천원)	-231,421	-195,355	-426,777
	IRR(%)	-	-	-
S2(20%)	BC ratio	1.272	1.324	1.297
	NPV(천원)	172,574	187,204	359,778
	IRR(%)	100	189	131
S3(25%)	BC ratio	1.589	1.655	1.621
	NPV(천원)	374,572	378,483	753,056
	IRR(%)	362	1,896	602



주 : 합산기준은 서산, 진천의 사업장의 총 편익을 합산한 값을 기준으로 하여 추정한 결과임.

7. 결론 및 시사점

가. 정량적 분석

- 본 분석에서는 기술적 측면과 데이터 제약 등으로 인한 문제점을 보완하기 위해 가정과 대리변수 사용 등의 간접적인 추정방식을 활용하였음.
- 그러나 이러한 한계점을 최소화하기 위해 본 시스템이 목표로하는 후생 및 공정개선 효과뿐만 아니라 보수적인 관점에서의 목표치에 대한 시나리오를 설정하고 분석을 실시함으로써 의미있는 결과를 이끌어낼 수 있었다고 판단됨.
- 본 분석에서는 동 시스템을 도입함으로써 긍정적인 개선효과(편익)를 가져올 수 있는 수준에 대한 시나리오를 설정하여 이에 대한 민감도 분석을 실시함.(S1_b 10%, S2_b 20%, S3_b 25%)
- 분석결과 S2_b, S3_b의 경우는 경제성이 확보되나 S1_b의 경우는 경제성이 크게 결여되는 것으로 추정됨.
 - 시나리오를 통해 예측해 보면 본 시스템 도입으로 인해 최소한 16% 이상의 긍정적인 공정 개선(생산자 후생)효과가 있어야 경제성을 확보할 수 있다고 판단해볼 수 있음.
- 물론 B/C Ratio가 1 이상, NPV가 양의 값을 가진다고 하여 무조건 타당성이 확보된다고 볼 수는 없음.
- 반대로 B/C Ratio가 1 미만, NPV가 음의 값을 가진다고 하여 반드시 타당성이 없다고 판단하는데도 무리가 있음.
 - 이는 비용과 편익의 항목을 어떻게 설정하느냐, 그리고 항목에 대한 미래 가치(가격)을 어떻게 추정(전망)하느냐에 따라 결과가 달라질 수 있기 때문임.
- 아울러 예비타당성조사 지침에 따른 사회적 할인율을 변동 또한 결과에 많은 영향을 미치게 됨. 따라서 이러한 점을 고려할 필요가 있을 것임. 즉 사회적 할인율 이슈에 대한 반영방법으로 사회적 할인율 시나리오를 구성하여 민감도 분석을 실시하는 방향을 고려해볼 수 있음.
- 마지막으로 방법론의 개발 및 개선, 데이터의 구축 등 분석환경의 변화가 이뤄진다면 보다 사회적으로 수용가능한 수준의 합리적이고 정확한 분석이 이뤄질 수 있을 것이

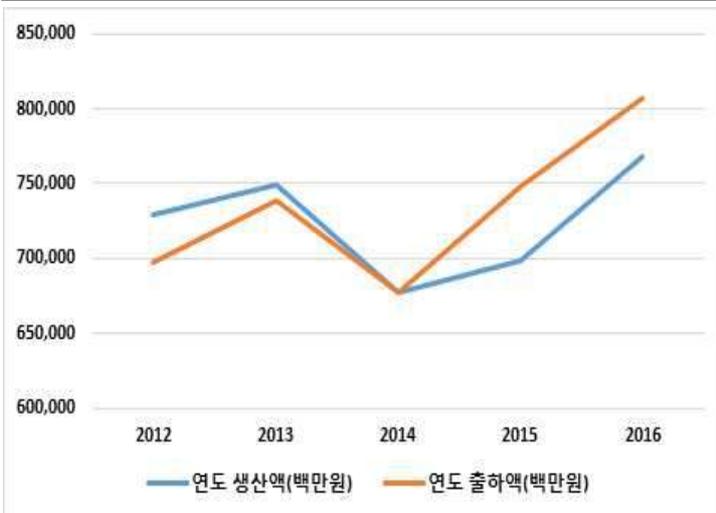
라 판단됨.

나. 정성적 분석

- 앞서 정량적 분석결과 이외 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발 및 현장 도입은 생산유발효과, 고용유발효과 등 경제적 파급효과를 가져올 수 있음.
- 이러한 경제적 파급효과는 일반적으로 ICT 산업을 분류하고 각 산업들간의 연관성을 분석하는 산업연관분석을 실시하게 되나 막대한 작업량과 시간이 소요됨.
- 따라서 본 분석에서는 ICT 기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템이 개발 되어 현장에 도입, 운영될 경우 가져올 수 있는 추가적인 효과를 정성적 편익으로 구분하여 아래와 같이 설명하였음.
 - 해당 시스템과 관련된 장치 및 부품 산업의 발전
 - 본 사업의 시스템의 총 투자비는 133,200천원 수준
 - 특정 사업에 대한 투자는 관련된 산업 전반에 걸쳐 생산유발, 고용유발효과 등 경제적 영향을 미침.
 - 한성기업의 시장점유율을 3.5%로 가정할 시 약 38억원의 투자로 인해 해당 장치 및 부품 산업 전반에 경제적 유발효과를 가져옴, 즉 활성화에 기여
 - 김치 산업 전체 활성화에 기여
 - 본 시스템 도입에 따른 편익을 고려해볼 때 김치 산업 전체에 최대 약 215억원의 순편익 증대효과를 가져올 것으로 예상됨.
 - 기타 전산화를 통한 문서량 감소, 에너지 절감에 따른 비용 감소, 업체 및 제품 신뢰도, 충성도 향상에 따른 시장점유율 확대 및 신시장 개발 등

〈표 18〉 배추김치 생산 및 출하 현황

연도	생산		출하	
	생산량(톤)	생산액(백만원)	출하량(톤)	출하액(백만원)
2012	328,488	729,249	286,031	697,698
2013	341,376	749,686	298,271	739,175
2014	323,298	677,481	276,521	677,478
2015	336,896	698,775	311,512	747,652
2016	334,115	767,859	306,343	807,278



〈표 19〉 주요 김치생산업체 현황

순위	업체명	출하액(천원)	비중(%)
1	대상에프앤에프(주)	94,133,026	10.0
2	(주)한성식품	32,695,836	3.5
3	(주)한울	23,054,814	2.4
4	씨제이제일제당(주)	21,038,951	2.2
5	경기농협식품조합	20,249,771	2.1
6	원앤원(주)	19,231,721	2.0
7	선농식품(주)	17,130,421	1.8
8	서안동농협풍산	15,154,329	1.6
9	구미협동식품	12,846,752	1.4
10	이화종합식품	12,844,113	1.4
-	기타	673,859,504	71.5
합계		942,239,238	100.0

주 : 배추김치 출하액은 697,698,096천원

자료 : 2012년도 식품 및 식품첨가물 생산실적, 식품의약품안전처, 2013.12.

[첨부3]

기술가치평가서

평가용도

성과분석용

기술가치평가서

Technology Evaluation Report
for Assessment, Valuation & Appraisal of Technology

「세척수 관리 시스템 및 세척수 관리방법 외 1건」
(출원번호 10-2017-0101251, 등록번호 10-1884733)

2018. 11.

평가자 정혜경 (경제학박사)
이동수 (경제학박사)
천호현 (식품공학박사)
김성우 (변리사)
강덕일 (경영지도사)

농업기술실용화재단 이사장 (직인)



- 본 평가서는 평가용도 외로 사용할 수 없으며, 농업기술실용화재단은 본 평가서를 기초로 한 행위결과에 대하여 어떠한 책임도 부담하지 않습니다.
- 본 평가서에서 사용된 가정들은 향후 업체의 기술이전 이후 사업환경의 변화 및 기술을 적용하는 경영진이나 기술인력 등의 능력에 영향을 받으며, 이에 따라 그 평가결과가 변동될 수 있습니다.

< 목 차 >

I. 기술가치평가	1
1. 평가결과	1
2. 세부 평가내용	4
가. 평가개요	4
나. 평가방법	5
다. 기술의 경제적 수명 추정	6
라. 예상 매출액 추정	9
마. 로열티율	9
바. 지식재산 보호비중	11
사. 할인율 산정	12
아. 기술가치 산정	15
II. 평가의견	16
1. 기술성	16
가. 기술개요	16
나. 국내외 기술동향	19
다. 기술수준	21
라. 기술의 파급성	22
마. 종합의견	23
2. 권리성	25
가. 평가대상특허의 개요	25
나. 선행기술조사	30
다. 권리의 안정성	33
라. 권리의 강도	41
3. 시장성	48
가. 시장개요	48
나. 시장동향	49
다. 시장규모 및 특성	55
라. 수요전망 및 매출추정	58

I. 기술가치평가

1. 평가결과

기술가치평가액	191.6백만 원
----------------	------------------

평가요약		
(1) 평가목적		
<p>본 평가는 고부가가치식품기술개발사업에서 국가 R&D 연구비를 통해 개발된 특허권을 기술이전 하는 데 따른 특허기술의 가치를 금액으로 산정하는 것이며, 동 평가의 주요 목적은 특허기술의 성과분석 자료로 활용하는데 있다.</p>		
(2) 평가대상기술		
<p>본 평가기술은 “① 세척수 관리 시스템 및 세척수 관리방법, ② 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템”에 관한 것으로 본 평가기술의 IPC 분류는 A23B(식육, 어류, 난류, 과일, 채소, 식용종자의 보존, 예. 통조림에 의한 것; 과일 또는 야채의 화학적 숙성; 보존, 숙성 또는 통조림 제품)에 해당하며, 본 평가대상기술제품은 농림축수산식품업종분류 0730(과실, 채소 가공 및 저장 처리업)으로 분류된다.</p>		
	① 세척수 관리 시스템 및 세척수 관리방법	② 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템
출원번호 (출원일)	10-2017-0101251 (2017/08/09)	10-2017-0101250 (2017/08/09)
등록번호 (등록일)	10-1884733 (2018/07/27)	10-1900233 (2018/09/13)
출원인	(주)에스지아이시스템, (주)우리티엔에스, 주식회사 한성식품, 푸드원텍(주)	
발명자	김지태, 조영탁	김지태, 조영탁, 박기환

(3) 평가방법

본 평가대상기술의 직접 시장자료는 확인되지 않았고, 본 평가에서는 평가 대상기술의 가치를 금액으로 환산하기 위하여 수익접근법 및 로열티공제법을 동시에 검토하였으며, 최종적으로 시장사례, 기업재무정보 및 평가서의 용도 등을 고려하여 로열티공제법을 적용하였다. 본 평가의 평가기준일은 2019년 1월 1일로 설정하였다.

(4) 평가의 주요 조건 및 가정

본 평가에서 사용한 로열티공제법은 제3자로부터 라이선스 되었을 때 지급하여야 하는 로열티를 기술소유자가 부담하지 않음으로써 절감된 로열티 지불액을 추정하여 현재가치로 환산하는 방법으로, 경제적 수명동안 평가대상기술로부터 발생하는 로열티 수입의 현재가치 합계로 기술의 가치를 산정한다. 기술의 가치 산정을 위한 세부 변수 및 가정은 기술가치평가 실무가이드(산업통상자원부, 2014.12) 및 “농식품 기술가치평가 모델”(농업기술실용화재단, 2014.12), “농식품기술가치평가 핵심변수 DB”(농업기술실용화재단, 2016.11)에 의거 추정하였으며, 이들 변수를 추정하기 위한 세부 가정은 본 평가서 본문에서 자세하게 기술하였다.

(5) 평가결과 요약

주요 변수	추정치 또는 결과
기술의 경제적 수명(Technology life)	9년
로열티율(Royalty rate)	2.70%
할인율(Discounted rate)	18.24%
기술의 가치	191.6백만 원

(6) 종합의견

평가대상기술 중 첫 번째 기술은 절임배추 “세척수 관리 시스템 및 세척수 관리방법”에 관한 것이다. 이를 배추김치 HACCP 현장관리 체계 플랫폼에 도입할 경우, 절임배추의 세척과정 중 세척수조에 장착된 탁도 센서로 세척수의 혼탁도를 측정하여 세척수를 관리함에 따라 사용되는 용수량과 인건비 절감을 기대할 수 있다. 두 번째 기술인 “복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템”은 저온 저장고 온도 조절부의 구동 제어에 따른 김치 숙성도 관리 방법과는 기술적인 측면에서 차별성을 가진다. 또한 복합 센서와 김치 숙성도 예측 결과를 실시간 모니터링하여 김치의 출고 가능 시점을 예측하는 용도로 활용할 수 있다. 그러나 평가대상기술은 비교적 기술 구성이 간단하여 경쟁업체로부터의 모방이 용이할 것으로 보여 기술 선점을 위한 기술 경쟁력과 가격 경쟁력 확보가 필요할 것으로 판단된다.

“세척수 관리 시스템 및 세척수 관리방법”의 경우, ‘플러싱’을 수행하는 구성은 차별성이 인정되며, 이러한 구성을 필수구성요소로 하는 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템이 보호가능한 핵심기술사상이 된다. “복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템”의 경우, 필수구성요소 중 ‘목표 숙성도 도달시 김치의 출고를 지시하는 제어 수단 및 방법’의 구성은 선행기술에 비해 차별성이 인정되므로, 이를 포함하는 무단실시에 대해서는 적극적인 권리행사가 가능할 것으로 판단된다. 2개의 평가대상특허 모두 권리범위가 다소 협소하게 설정된 것으로 평가되며, 회폐설계가 비교적 쉽게 이루어질 가능성이 있는 것으로 판단된다.

평가대상기술은 김치를 생산하는 공장에서 적용이 가능한 공정기술로 동 기술을 적용하여 최종적으로 생산되는 산물은 김치이다. 본 평가에서는 평가대상 특허의 공동특허권자인 (주)한성식품이 자신의 김치공장에 해당 기술을 적용하였을 때를 가정하여 기술가치를 산정한다. (주)한성식품의 김치 예상 매출액은 김치 시장의 구조, 기술의 도입으로 인한 품질개선 등을 고려하여 추정하였으며, (주)한성식품의 김치 매출액에 로열티율 및 지식재산 보호비중 등을 적용하여 기술가치를 산정하였다.

2. 세부 평가내용

가. 평가개요

농업기술실용화재단은 산업통상자원부에서 고시하고 있는 기술평가의 기본원칙을 따르고 농림축산식품분야의 산업 및 기술 특성을 반영하여 기술가치평가를 수행하였다.

기술가치평가란 기술평가의 일 유형으로, 사업화하려는 기술이나 사업화된 기술이 그 사업을 통하여 창출하는 경제적 가치를 기술시장에서 일반적으로 인정된 가치평가 원칙과 방법론에 따라 평가하는 것을 말한다(기술평가기준 운영지침 제 2조, 2016.6.16., 산업통상자원부 고시 제2016-114호).

본 평가는 특허기술 “① 세척수 관리 시스템 및 세척수 관리방법, ② 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템”의 가치를 평가하여 R&D의 경제적 성과를 추정함과 동시에 기술이전 시 기초정보를 제공하는데 목적이 있다. 본 평가에 나타난 평가결과는 앞서 제시한 목적 이외의 용도로는 사용할 수 없다.

	① 세척수 관리 시스템 및 세척수 관리방법	② 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템
출원번호 (출원일)	10-2017-0101251 (2017/08/09)	10-2017-0101250 (2017/08/09)
등록번호 (등록일)	10-1884733 (2018/07/27)	10-1900233 (2018/09/13)
출원인	(주)에스지아이시스템, (주)우리티엔에스, 주식회사 한성식품, 푸드원텍(주)	
발명자	김지태, 조영탁	김지태, 조영탁, 박기환
평가기준일	2019.01.01.	

본 평가대상기술제품은 한국표준산업분류에서 1030(과실, 채소 가공 및 저장 처리업)으로 분류되며, 이에 해당하는 농림축수산물업종분류는 0730(과실, 채소 가공 및 저장 처리업)이다.¹⁾ 해당 산업에 속한 기업의 경영·재무분석 자료 및 산업분류별 로열티율 정보는 재단이 보유한 농림축수산물분야 DB를 활용하였으며 기술제품과 관련한 시장동향 및 관련제품 매출액 정보 등 가치산청에 필요한 자료들은 이용 가능한 최신의 자료를 수집하여 분석하였다.²⁾

1) 농림축수산물업종분류는 농업기술실용화재단에서 발간한 “2017년 농식품 기술가치평가 실무 매뉴얼, 2017.07”의 분류기준을 따름

나. 평가방법

기술가치평가는 기술을 활용한 비즈니스를 통해 창출 가능한 수익에서 기술의 몫을 얼마만큼 인정해 줄 것인가에 대한 답을 주는 행위이다. 이러한 답을 주기 위해서는 기술이 기술비즈니스에 미치는 영향력의 크기가 어느 정도인지, 그리고 기술비즈니스에서 기술의 영향력을 어느 기간까지 인정할 것인지(기술의 경제적 수명)를 결정하는 것이 매우 중요하다.³⁾ 이는 특정 평가법에 한정된 것이 아니라 기술의 가치를 평가하는 모든 방법론에서 기본적으로 고려해야할 사항이다.

본 평가에서 기술가치평가에 활용한 방법은 로열티공제법이다. 로열티공제법을 활용하는 이유는 R&D의 경제적 성과를 분석하는데 가장 적합한 모형으로 판단되기 때문이다. 현금흐름할인법의 경우 기술사업화 대상의 재무정보가 필수적인데, R&D 직후 경제적 성과를 분석하는 시점에서 기술사업화 실적이 발생하지 않은 경우는 드물다.⁴⁾ 또한 R&D 성과분석용 기술가치평가의 경우 적게는 십여 건 많게는 수십 건을 동시에 평가하기 때문에 일부 특허가 기술사업화 되었다하더라도 로열티공제법을 적용하여 전체적으로 방법론의 일관성유지가 필요하다.

로열티공제법은 제3자로부터 라이선스 되었다면 지급하여야 하는 로열티를 기술소유자가 부담하지 않음으로써 절감된 지불액을 추정하여 현재가치로 환산하는 방법이다.⁵⁾ 본 절에서는 개략적인 수식만을 소개하고 이후에 로열티공제법에 활용되는 핵심변수들의 추정에서 상세하게 기술하도록 하겠다.

$$V_T = \sum_{t=1}^n \frac{(\text{매출액} \times \text{기준로열티율} \times \text{조정계수})(1 - \text{법인세율})}{(1+r)^t}$$

- t : 로열티 수입이 이루어지는 기간
- n : 기술의 경제적 수명
- r : 할인율
- 조정계수 : 비교대상기술을 1.0으로 보았을 때 평가대상기술의 경쟁력

- 2) 이용 가능한 객관적인 자료가 없는 경우 전문가 의견을 청취하여 반영하거나 기술가치평가 실무에서 통용되는 합리적인 가정을 통해 기술제품의 매출액을 추정함
- 3) 기술의 경제적 수명이란 기술제품이 기술의 영향으로 인해 시장에서 비교우위를 갖는 기간을 의미한다. 일반적으로 기술의 경제적 수명은 법적인 보호기간 보다 짧다. 이는 비교우위를 가질 경우 시장에서의 초과수익 창출이 가능하기 때문에 신기술 개발 노력을 지속하기 때문이다
- 4) 실무에서는 기술사업화 주체의 재무정보 확보가 어려울 경우 대응기업이나 업종 평균의 재무정보를 활용하기도 한다
- 5) 원론적으로 로열티공제법은 비교 가능한 유사기술의 거래 사례가 존재해야하지만 농업부문의 기술거래가 크게 활성화되지 못한 상황에서 이러한 정보를 수집하는 것은 매우 어렵다. 따라서 본 평가에서는 차선으로 기술평가기준 운영지침(산업통상자원부, 2016.6.16.)에서 언급하고 있는 업종별 로열티 통계를 활용하여 기준 로열티를 수집하였다

평가대상기술의 가치는 가치에 중대한 영향을 미치는 변수(로열티율, 조정계수, 할인율 등)들에 대한 평가 결과를 반영하여 추정하였다. 각 변수는 농업기술실용화재단에서 구축한 DB를 기초로 기준 값을 설정하고 변수에 영향을 미치는 요인에 대한 전문가(기술성, 권리성, 시장성)들의 평가의견을 평가 책임자가 종합적으로 고려하여 수치를 결정하였다.

다. 기술의 경제적 수명 추정

기술의 경제적 수명을 추정하기 위해서는 유사기술의 기술수명, 평가대상기술의 경제적 수명에 영향을 주는 요인, 법적 보호기간 등이 고려되어야 한다. 구체적인 추정절차는 (1단계) 특허인용수명 산출, (2단계) 기술의 경제적 수명 영향요인 평가, (3단계) 기술의 경제적 수명기간 산출, (4단계) 기술의 경제적 유효수명 결정, (5단계) 현금 흐름 추정기간 결정이다.

○ 1단계 : 특허인용수명 산출

기술의 경제적 수명을 산출하기 위해서는 과거 유사 기술들의 경제적 수명이 어느 정도인지를 조사한 후 평가대상기술의 경제적 수명에 영향을 미치는 특성요인들을 반영하여 조정하면 된다. 그러나 개별 기술들의 경제적 수명을 조사하여 정리된 통계는 존재하지 않고 실무적으로 이를 조사하는 것 자체가 매우 어려운 일이다. 이런 문제를 해결하기 위해 기술가치평가에서는 기술의 대표적인 유형인 특허의 인용수명을 기준으로 기술수명을 추정하고 있다.⁶⁾

특허인용수명 산출은 국제특허분류(IPC, International Patent Classification)를 기준으로 평가대상기술(특허)이 속한 그룹을 찾고 해당 그룹의 기술순환주기(TCT, Technology Cycle Time)를 확인하는 것으로 시작된다.⁷⁾ 기술순환주기는 사분위로 표시되는데 특허인용수명은 일반적으로 중앙값(Q2)값을 활용한다.

본 평가대상기술의 IPC 분류는 A23B(식육, 어류, 난류, 과일, 채소, 식용종자의 보존, 예. 통조림에 의한 것; 과일 또는 야채의 화학적 숙성; 보존, 숙성 또는 통조림 제품)에 해당하며, TCT 지수 Q1값은 6년, Q2값은 11년, Q3값은 18년이다.

6) 새로운 특허가 출원되면 그 특허를 활용한 신기술이 개발된 것으로 보고 기존의 기술은 기술수명이 다하는 것으로 가정하는 것이다.

7) 기술순환주기(TCT)는 특허명세서의 첫 페이지에 표기된 선행특허들의 평균연령을 말한다. 즉 어떤 특허의 등록연도와 인용된 특허들의 등록연도 차이의 중앙값 연령(median age)이다(특허의 질적가치, 지식재산연구, 성태경, 2013.09). 예를 들어 A특허가 인용하고 있는 5개의 특허와의 시차가 3, 3, 6, 7, 7일 때, A특허의 TCT 지수는 시차들의 중앙값이 6이 된다.

본 평가대상기술의 기술수명 기준 값은 해당분류의 Q2값인 11년으로 설정하였다.

○ 2단계 : 기술의 경제적 수명 영향요인 평가

특허인용수명의 기준 값은 평가 대상 특허가 속한 기술그룹의 현재를 기준으로 과거 정보를 바탕으로 결정된다. 따라서 평가대상이 되는 기술의 경제적 수명을 결정할 때는 개별기술의 특성과 대상기술이 노출될 시장의 환경요인 등이 고려되어야 한다. 이를 위해 가치평가에서는 기술요인과 시장요인 각 5개 항목에 대해 해당분야 전문가들이 평가를 수행하고 이를 반영하여 기준 값을 조정한다. 영향요인은 0점을 기준으로 상대적으로 우위에 있을 경우 가점(+), 열위에 있을 경우 감점(-)하여 평점을 계산한다. 평점합계의 최대 점수는 20점이며 최소는 -20점이다.

평가대상기술 “① 세척수 관리 시스템 및 세척수 관리방법, ② 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템”의 경제적 수명 영향요인을 평가한 결과 영향요인의 평점 합계는 -3점으로 나타났다.

< 기술의 경제적 수명 영향요인 평가표 >

구 분	세부 요인	평 점				
		-2	-1	0	1	2
기술요인	기술전환 비용			√		
	기술의 우월성			√		
	주도(표준)기술의 존재여부		√			
	산업내 R&D 투자규모			√		
	국외출원 여부			√		
시장요인	신제품 출현빈도			√		
	제품의 모방용이성		√			
	제품의 가격 경쟁력			√		
	정부규제/진입장벽			√		
	대상산업 범위		√			
영향요인 평점 합계		-3점				

○ 3단계 : 기술의 경제적 수명기간 산출

영향요인 평가결과는 아래 산식에 의해 기술의 경제적 수명기간을 산출하는데 활용된다. 기술의 경제적 수명 영향요인이 +20점일 경우 기술의 경제적 수명은 해당분야 기술그룹의 기술수명인 특허인용수명 기준 값의 2배가 된다.⁸⁾

7) 동 모델은 기술가치평가 실무가이드의 방법을 차용한 것으로 상세한 내용은 “기술가치평가를 위한 경제적

$$\text{기술의 경제적 수명} = \text{특허인용수명 기준 값} \times \left(1 + \frac{\text{영향요인 평점 합계}}{20} \right)$$

평가대상기술의 영향요인 평점의 합계가 -3점이었으므로 기술의 경제적 수명은 특허인용수명 기준 값인 11년에 0.85의 가중치를 곱하여 9.35년으로 산출되었다.

○ 4단계 : 기술의 경제적 유효수명 결정

4단계에서는 3단계에서 산출된 기술의 경제적 수명에서 특허등록 이후 경과 연수를 차감한 후 법적 보호기간과 비교하여 짧은 기간을 기술의 경제적 유효수명으로 결정한다.⁹⁾ 즉 경제적 유효수명은 특허가 등록 된 후부터 수명이 줄어들며 최대 유효수명은 법적 보호기간 보다 짧다고 가정하는 것이다.

본 평가대상기술은 2018년 7월 27일 등록되었으므로 평가 기준일인 2019년 1월 1일을 기준으로 하였을 때 0.43년 경과하였다.

- 기술의 경제적 유효수명 = 기술의 경제적 수명 - 특허등록 이후 경과 연수
= 9.35년 - 0.43년 = 8.92년

이를 당해 지식재산권의 법적인 잔여보호기간과 비교하여 최종적으로 수익창출 기간 추정에 적용할 유효수명을 다음과 같이 결정한다.

- 기술의 경제적 수명 < 잔여보호기간 ⇒ 기술의 경제적 수명을 유효수명으로 적용
- 기술의 경제적 수명 > 잔여보호기간 ⇒ 잔여보호기간을 유효수명으로 적용

본 특허기술의 법적 보호기간은 평가기준일 현재 18.60년(특허출원일 2017년 08월 09일)이므로 기술의 경제적 유효수명은 기술의 경제적 수명과 법적 보호기간 중 짧은 기간인 8.92년(≒9년)으로 산정된다.

○ 5단계 : 현금흐름 추정기간 결정

기술의 경제적 유효수명은 평가대상기술제품이 시장에 노출된 이후부터 감소한다. 따라서 현금흐름 추정기간은 4단계에서 산출된 기술의 경제적 유효수명에 사업화 소요기간을 별도로 고려해야한다. 즉, 사업화에 필요한 소요기간 동안에는 기술의 경제적 유효수명이 감소하지 않는다.

⁹⁾ 유효수명 결정방법에 관한 연구, 한국기술혁신학회 학술대회 발표논문, 박현우 외, 2011.11”을 참고
9) 등록 심사 중인 출원특허에 대해서는 등록일을 알 수 없으므로 경과 연수를 0년으로 처리한다.

평가대상기술은 특허 등록 후 이미 관련 기업으로 기술 이전되어 사업화되었으므로 사업화 소요기간은 0년이다.

$$\text{현금흐름 추정기간(9년)} = \text{사업화 소요기간(0년)} + \text{기술의 경제적 유효수명(9년)}$$

따라서 현금흐름 추정기간은 평가기준일 2019년 1월 1일부터 2027년 12월 31일까지 9년이다.

라. 예상 매출액 추정

매출액 추정에는 기술의 경제적 수명기간 동안 기술제품의 시장참여가 지속될 것이라는 가정이 수반된다. 즉, 평가기준 시점에서 인지하지 못한 정책 또는 시장 환경의 급격한 변화는 없다고 가정한다. 따라서 기술의 경제적 수명기간 동안 시장상황이나 국내외 경제상황의 변화 등에 따라 실제 매출액은 달라질 수 있다.

(주)한성식품의 김치 예상 매출액은 김치 시장의 구조, 기술의 도입으로 인한 품질개선 등을 고려하여 추정하였다.

〈 (주)한성식품 김치 예상 매출액 〉

구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
매출액(억 원)	484	496	514	542	571	601	633	667	703

마. 로열티율

평가대상기술의 로열티율은 1단계 기준 로열티율 결정, 2단계 조정계수 평가, 3단계 로열티율 산정의 절차에 따라 추정하였다.

○ 1단계 : 기준 로열티율 결정

유사 기술의 국내 거래에서 로열티가 지급된 사례가 있는 경우에는 해당 로열티를 우선 적용하나 유사 기술의 거래사례가 명시된 자료를 찾는 것은 매우 어렵다.¹⁰⁾ 따라서 가치평가 실무에서는 기술제품이 포함되는 산업군의 로열티율 통계

10) 일반적으로 민간에서의 기술거래는 거래조건이나 로열티율 등이 기업의 영업 비밀에 해당하여 자료를 습득하는 것이 어렵고 유사 기술로 판단된다고 하더라도 기술의 거래 환경(시기, 조건) 및 차별성에 따라 로열티율이 크게 차이가 나기 때문에 현실적으로 유사 사례를 적용하는 것은 불가능하다

를 바탕으로 기준 로열티율을 결정하고 있다.

평가대상기술 “① 세척수 관리 시스템 및 세척수 관리방법, ② 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템”의 산업군은 농림축수산물업종분류에 따라 0730(과실, 채소 가공 및 저장 처리업)에 해당하며, 해당업종의 경상로열티의 평균값은 3.00%이다.

○ 2단계 : 조정계수 평가

조정계수는 평가대상기술이 속한 업종의 대푯값인 기준 로열티를 조정해주는 값으로 기술의 효용성 특성지표 및 경쟁성 특성지표 총 20개의 합으로 산출한다. 기술의 효용성 특성 및 경쟁성 특성지표들은 평가 대상기술을 활용한 기술제품이 가진 비교우위를 기술사업화 측면에서 평가하기 위한 항목들이다.

조정계수를 결정하는 특성지표들의 합은 0에서 20의 값을 가지며, 각 지표들의 중간 값인 0.5는 해당 업종에서 사업화된 기술들과 비교했을 때 비교우위가 없는 평균 수준의 기술임을 의미한다.

평가대상기술에 대한 전문가(기술성·권리성·시장성)들의 평가결과는 아래와 같다.

< 효용성 특성지표 >

특성	0	0.25	0.5	0.75	1
기술의 단계				√	
사업화 실행에 요구되는 시간				√	
사업화 수행에 소요되는 자본규모				√	
경제적 수명				√	
예상 매출			√		
사용자의 활용성		√			
고객 영향		√			
파생적 매출		√			
기술의 개척성		√			
진행중인 기술전망			√		

< 경쟁성 특성지표 >

특성	0	0.25	0.5	0.75	1
대체기술의 존재		√			
법적인 강도			√		
차별성			√		
전략적 위치			√		
경쟁자의 영향			√		
대체 가능성		√			
기술의 난이도			√		
독창성에 따른 상업적 우위성		√			
회피비용 및 회피설계		√			
진부화 가능성			√		

○ 3단계 : 적용 로열티율 산정

특성지표 평가결과는 다음 산식에 의해 적용 로열티율의 산정에 활용된다. 특성지표의 합이 10인 경우 조정계수는 1이 되는데 이 경우 기술의 비교우위가 산업의 평균 수준임을 의미한다. 만약 기술의 효용성과 경쟁성이 매우 우수할 경우 최대 2배의 로열티율을 적용할 수 있다.

$$\text{적용 로열티율} = \text{기준 로열티율} \times \text{조정계수}(\text{지표합}/10)$$

본 기술의 가치평가에 참여한 기술성, 권리성, 시장성 전문가들의 의견을 취합하여 평가 책임자가 최종적으로 각 항목의 특성지표들을 분석한 결과, 지표들의 합은 9.0로 조정계수는 0.90으로 계산되었다.

평가대상기술이 속한 그룹의 기준 로열티율은 3.00%이므로 조정계수 0.90을 곱하여 산정한 적용 로열티율은 2.70%이다.

바. 지식재산 보호비중

지식재산 보호비중은 매출액 추정에 사용되는 전체 제품(또는 서비스)에서 특허권 등 지식재산권으로 보호되는 비중을 의미한다.¹¹⁾ 평가대상 기술은 김치의 품질을 관리하는 시스템으로 김치 제조와 관련한 전 과정에서 영향을 미치고 있지만, 동 시스템이 도입되지 않는다 하더라도 김치를 제조하는 데는 아무런 문제가 없

11) 기술가치평가 실무가이드(산업통상자원부, 2017)

다. 또한 김치 제조에 있어서 기술이 미치는 영향 또는 기여는 ICT와 같은 첨단산업이나 제약·바이오산업처럼 높지 않다. 이러한 점을 고려하여 기준 로열티를 조정해 줄 필요가 있다.

지식재산 보호비중은 전체 제품을 구성하는 세부기술을 분류하여 원가비중, 소비자의 구매요인 비중, 전문가의 정성적 평가를 통해 산정해야한다. 그러나 김치 제조는 제조 기술 자체가 지식재산으로 보호되기 보다는 노하우에 가깝기 때문에 이를 분류하여 보호비중을 고려하는 것 자체가 무의미하다고 판단된다.

따라서 본 평가에서는 지식재산 보호비중의 대리변수로 대상 산업의 평균적인 기술자산 가치비중을 고려하고자 한다. 기술자산 가치비중은 다음과 같은 절차를 통해 계산할 수 있다.

- ①기업의 시장가치를 계산한다.
- ②기업의 순자산가액(자기자본의 장부가치)을 계산한다.
- ③기업의 시장가치에서 순자산액을 차감하여 무형자산 가치를 계산한다.
- ④기업의 무형자산가치를 시장가치로 나눠 무형자산가치비율을 계산한다.
- ⑤무형자산에서 연구개발비비율을 고려하여 기술자산의 비중을 계산한다.

(주)한성식품은 비상장회사이다. 즉, 시장가치를 계산하기 위해서는 별도로 기업 가치를 평가해야하는 어려움이 있다. 본 평가에 투입되는 시간과 비용을 고려할 때 이러한 작업을 진행하는 것은 적절치 못하다. 따라서 본 평가에서는 농업기술 실용화재단에서 보유하고 있는 DB를 바탕으로 관련 산업의 평균 기술자산 가치비중인 3.4%를 활용하였다.¹²⁾

사. 할인율(Discounted Rate) 산정

평가대상기술은 사업화를 통하여 평가기간 동안 로열티 수입이 발생한다. 이를 현재 시점에서 평가하기 위해 할인율의 적용이 필요하다. 로열티 수입의 발생은 기술사업화를 우선적으로 가정하므로 사업화에 필요한 자본비용인 가중평균자본비용(WACC, Weighted Average Cost of Capital)을 할인율의 초기 값으로 하고 사업화 위험프리미엄과 기술완성도 위험프리미엄을 적산한다. 이때, 가중평균자본비용은 기술제품이 속한 산업군의 평균값을 활용한다.

12) 재단이 구축한 DB에는 무형자산 가치비율과 기술자산 비중을 3digit 수준에서 구축하고 있다. 평가 대상 기술 제품이 속한 산업은 과실, 채소 가공 및 저장 처리업이나, 해당 산업에 특화된 상장기업은 존재하지 않아 데이터가 존재하지 않는다. 따라서 유사 산업인 도축, 육류 가공 및 저장 처리업의 2011년부터 2015년까지의 기술자산 가치비율을 적용하였다.

평가대상기술이 속한 농림축수산물식품업종분류 0730(과실, 채소 가공 및 저장 처리업) 그룹의 가중평균자본비용은 6.5%로 조사되었다.

○ 사업화 위험프리미엄 추정

사업화 위험은 기술위험과 시장 및 사업위험으로 구분되며 전문가들이 각 항목을 평가하여 위험프리미엄을 산정한다. 사업화 관련한 위험요소들의 합은 10점에서 50점의 값을 갖는다. 사업화위험이 가장 작은 50점의 경우 위험프리미엄을 0%로, 평가 결과가 20점미만으로 사업화위험이 가장 큰 경우 18.77%를 적용한다.

< 기술사업화 위험평점과 위험프리미엄¹³⁾ >

종합평점	50	49	48	47	46	45	44	43
프리미엄	0.00	0.06	0.49	0.93	1.38	1.83	2.30	2.78
종합평점	42	41	40	39	38	37	36	35
프리미엄	3.28	3.78	4.29	4.82	5.36	5.92	6.49	7.08
종합평점	34	33	32	31	30	29	28	27
프리미엄	7.69	8.31	8.95	9.62	10.3	11.01	11.74	12.5
종합평점	27	25	24	23	22	21	20	20미만
프리미엄	13.29	14.11	14.96	15.85	16.78	17.75	18.77	NR

평가대상기술에 대해 위험요인을 평가한 결과 종합평점은 28점으로 평가대상기술의 사업화 위험프리미엄은 11.74%로 결정되었다.

< 대상기술 사업화 위험프리미엄 분석 결과 >

구분	평가항목	매우미흡	미흡	보통	우수	매우우수
		1	2	3	4	5
기술위험	기술의 차별성			√		
	기술의 활용성			√		
	기술의 대체성			√		
	기술의 인프라			√		
	권리의 안정성			√		
시장 및 사업위험	제품시장의 성장주기			√		
	시장의 경쟁성		√			
	시장지위 확보가능성			√		
	생산 용이성			√		
	수익성		√			
종합평점	28점					
위험 프리미엄	11.74%					

13) 농업기술실용화재단, 2017 농식품 기술가치평가 실무매뉴얼, 2017.07.

○ 기술 완성도 위험프리미엄 추정

기술의 완성도는 기술사업화에 직접적인 영향을 미친다. 매출액 추정부문에서 사업화 소요기간을 결정할 때 기술의 완성도가 고려되나 기술의 완성도가 떨어지면 사업화 자체에 대한 불확실성이 커지므로 이를 할인율에 반영해 준다. 기술 완성도 프리미엄은 기술성숙도(TRL, Technology Readiness Levels) 9단계를 기준으로 아래 표와 같이 산출되는데, 기술의 완성도가 높아질 때 마다 2%p씩 위험프리미엄을 차감하여 기술이 양산단계에 다다를 경우 기술 완성도 위험프리미엄은 없는 것으로 평가한다.

< 기술 완성도와 위험프리미엄 >

기술완성도	위험프리미엄(안)
기초연구(TRL 1-2)	10%
실험(TRL 3-4)	6%
시제품(TRL 5-6)	4%
실용화(TRL 7-8)	2%
양산(TRL 9)	0%

평가대상기술은 이미 기술이 이전되어 사업화되고 있으므로 양산단계(TRL 9단계)의 기술적 완성도를 나타내고 있다고 판단하여 기술완성도 위험프리미엄은 0.0%로 설정하였다.

○ 최종 할인율 산정

본 기술에 대한 최종 할인율은 앞서 도출한 가중평균자본비용(6.5%), 기술사업화 위험프리미엄(11.74%), 기술 완성도 위험프리미엄(0.0%)을 모두 합한 값으로 18.24%로 산정되었다.

< 대상기술의 최종 할인율 >

WACC	자기자본비용	10.72%
	타인자본비용	4.30%
	WACC	6.50%
기술사업화 위험프리미엄		11.74%
기술완성도 위험프리미엄		0.00%
최종 할인율		18.24%

아. 기술가치 산정

상기의 절차에 따라 추정된 핵심변수들을 통해 본 평가대상기술의 사업화로 인한 기술의 경제적 가치를 추정한 결과 191.6백만 원으로 나타났다.

< 기술가치 산정 >

(단위 : 백만 원)

구 분	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
매 출 액(A)	48,357	49,589	51,420	54,171	57,069	60,122	63,339	66,727	70,297
로열티율(B)	2.70%								
지식재산 보호비중	3.40%								
로열티수입(C=A×B)	44.39	45.52	47.20	49.73	52.39	55.19	58.14	61.26	64.53
법인세비용(D)*	4.88	5.01	5.19	5.47	5.76	6.07	6.40	6.74	7.10
세후로열티수입(E=C-D)	39.51	40.52	42.01	44.26	46.63	49.12	51.75	54.52	57.43
현재계수(F)	0.85	0.72	0.60	0.51	0.43	0.37	0.31	0.26	0.22
현재가치(G=E×F)	33.41	28.98	25.41	22.64	20.17	17.98	16.02	14.27	12.71
기술가치(ΣG)	191.6								

* 세율은 법인세법상 2억 원 이하 11%, 2억 원 초과 200억 원 이하 22%, 200억 원 초과 24.2%임

II. 평가의견

1. 기술성

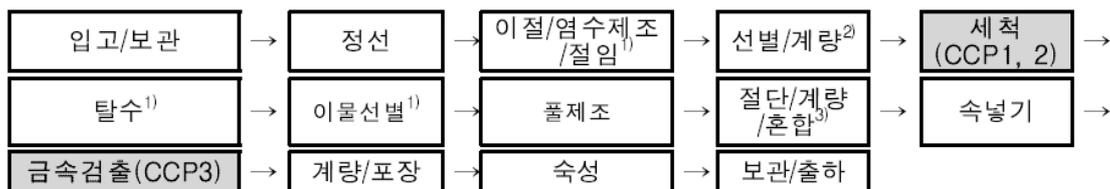
가. 기술개요

평가대상기술은 김치 품질 관리 공정 관련하여 절임배추 세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법, 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템에 대한 것이다.

(1) 절임배추 세척수 관리 기술 개요

배추김치의 주원료인 절임배추는 밭에서 수확한 배추를 정선 후 절단, 염수 절임, 세척 및 탈수공정을 거쳐 비가열 제조되는데 이물질, 분진성 대기오염물질, 농약잔류물, 토양미생물과 병원성 미생물을 제거하는 공정이 절임배추의 위생과 품질 표준화에 결정적인 영향을 미친다(<그림 1-1> 참조). 식품공전 상 김치의 제조·가공기준 및 규격을 살펴보면 원료로 사용되는 채소류는 이물이 제거될 수 있도록 충분히 세척하여야 하며 김치는 납 0.3mg/kg 이하, 카드뮴 0.2mg/kg 이하, 타르색소 및 보존료 불검출을 적용하고 있다.

<그림 1-1> 배추김치의 주요 제조공정



1)배추만 해당, 2)새우젓 등 기타부재료만 해당 3)기타농산물(파, 마늘 등) 및 기타부재료만 해당

자료 : 식품의약품안전처, 소규모 업체를 위한 배추김치 HACCP 관리기준, 2010.

2010년 식품의약품안전처에서 발간한 “소규모 업체를 위한 배추김치 HACCP 관리기준”에 의하면 절임배추의 세척공정은 중요관리점(critical control point)으로 설정하여 관리하고 있다. 절임배추의 세척공정의 한계기준은 1) 자동세척기를 포함한 3단 이상의 세척, 2) 원료투입량은 30 포기/분 이하, 3) 세척시간은 2분 이상, 4) 세척수량은 40리터/분 이상이며 원료투입량, 세척시간과 세척수량은 매 2시간마다 확인 및 기록하여야 한다. 그러나 현재 김치산업 현장에서는 자동세척기를 이용하여 1과 2단에서 투입된 절임배추를 세척하여 이동하는 부분 외에 대부분의

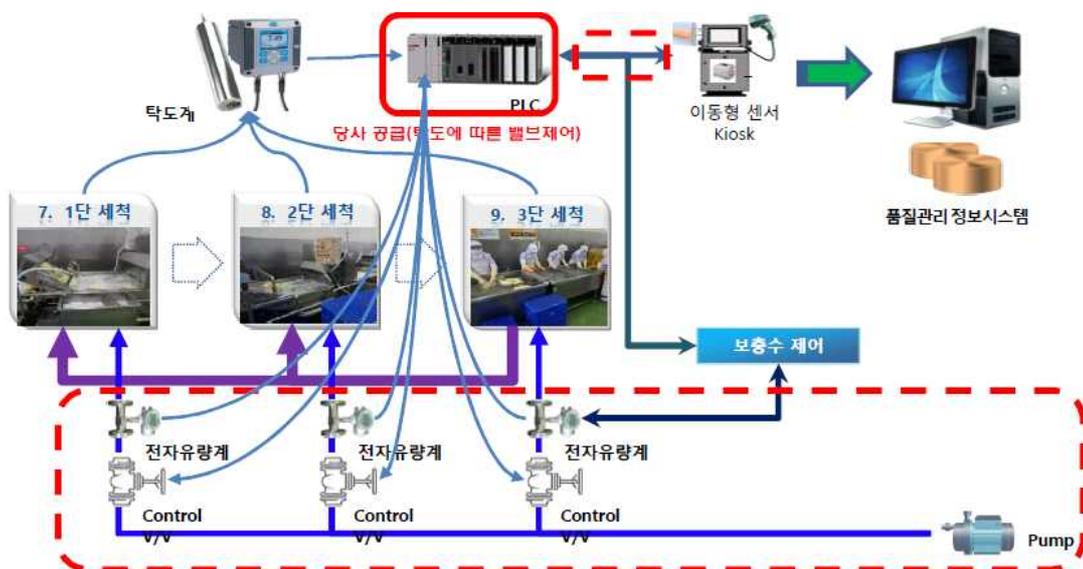
세척 작업이 수동으로 이루어지고 있기 때문에 절임배추 세척공정 한계기준에 맞춰 관리하는 것은 현실적으로 어려운 상황이다(<그림 1-2> 참조).

<그림 1-2> 절임배추의 자동 세척과 수동 세척 공정



평가대상기술은 절임배추의 세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법에 관한 것이다. 구체적으로 절임배추의 세척수조에 세척수를 공급하는 세척수 공급배관라인, 세척수를 추출하는 세척수 추출배관라인, 세척수조로부터 추출한 세척수가 집수되는 집수조를 포함하며 절임배추 세척 중 수조 내 세척수의 탁도가 설정값을 초과할 경우 세척수조에 세척수를 추가 공급하여 세척수의 탁도를 설정 값 이하로 관리하는 것을 특징으로 하는 기술이다(<그림 1-3> 참조).

<그림 1-3> 평가대상기술의 절임배추 세척수 관리 시스템



(2) 김치 숙성도 관리 기술 개요

김치의 기본적인 제조공정은 원료 입고, 원료 검사와 투입, 절임, 세척, 양념 가공, 양념 숙냉기, 포장, 숙성 및 출하 단계를 거친다. 특히 배추김치는 배추, 무, 마늘, 생강, 고춧가루 등의 재료를 혼합하고 저장하는 동안 *Lactobacillus* 속, *Leuconostoc* 속, *Streptococcus* 속 등 미생물 활동으로 숙성(발효)이 진행된다. 숙성이 진행되면서 김치의 pH, 산도, 유산균, 호기성 세균 등이 변화하여 맛과 영양 성분도 달라진다. 그러나 적정 발효수준을 넘어 과숙성되면 초산, 알코올이 발생하거나 부패가 진행되어 가식이 불가능하게 된다. 따라서 김치제조업체는 상품김치 제조 후 출고 전까지 저온 창고에서 숙성 및 저장하는데 김치의 숙성도 모니터링은 매우 중요한 품질관리이다.

현재 대부분 김치제조업체는 숙성공정 중 포장된 김치 제품을 개봉하여 pH, 염도 또는 온도를 측정하여 수기로 제품 출하시기를 관리하고 있다. 이러한 숙성도 관리 방법은 고객(사)의 숙성도 요구 조건을 만족시키기 어려우며 체계적인 품질관리 업무의 효율성이 낮고 관리 비용이 상승하는 문제점이 있다. 또한 현장에서 김치 생산 공정 중 여러 품질지표(염도, pH, 품온 등)를 동시에 실시간 측정할 수 있는 기술은 부재하다(〈그림 1-4〉 참조).

〈그림 1-4〉 기존 김치의 품질 분석 장비

디지털표시로 0 ~30%까지 측정가능하며
식품의 염분 관리에 적합



평가대상기술은 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템이다. 구체적으로 저온 저장고 내에 저장되는 적어도 하나의 김치 저장부 내에 수용된 김치의 초기 염도와 pH 정보를 센싱하는 복합 센서, 저장고 또는 김치 저장부의 온도를 측정하는 환경 센서, 초기 염도와 pH 정보와 온도 센서의 센싱값을 바탕으로 김치 숙성도를 예측하는 김치 숙성도 예측부, 김치 저장부의 개별 ID에 따라 초기 상태 정보와 온도 환경 센서의 센싱값을 수신하고 김치 저장부에 수용된 김

치의 목표 숙성도를 설정하며 김치 예측부에 예측된 김치 숙성도를 관리하는 메인 제어부를 포함하는 김치 숙성도 관리 시스템과 그 방법을 제공한다(<그림 1-5> 참조).

<그림 1-5> 평가대상기술의 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 시스템



나. 국내외 기술동향

(1) 국내 기술 동향

농림축산식품부가 2016년에 발간한 「2016년 농림식품 기술수준평가」에 따르면, 식품 품질관리 기술 수준은 81.9%(세계 최고 수준 100% 기준)로 미국 100%, 일본 98.6%, 독일 94%에 비해 낮고 중국 71.1%보다 높아 선도그룹에 속한다. 한편 식품 가공·공정 기술 수준은 79.2%로 미국 100%, 일본 99.3%, 독일 94.3%에 비해 낮으나 중국 70.7%보다 높아 추격그룹에 속한다.

국내에서는 농림식품 연구기관을 중심으로 절임배추 세척공정 중 화학적 살균·세척 기술 적용을 위한 기초연구가 수행되어 왔다. 2013년 한국식품연구원에서는 절임배추 제조공정 중 배추 원료의 전해수 세척 과정을 추가하여 절임배추의 초기 미생물을 제어할 수 있는 기술개념이 연구논문으로 검증된 바 있다. 2016년에 세계김치연구소는 차아염소산수를 살균에 40~60℃ 온도로 가열하고 버블발생장치에 의해 고압으로 차아염소산수를 분사하여 단시간 내에 김치원료에 오염된 미생물을 효과적으로 저감할 수 있는 절임배추 세척시스템을 개발하였다.

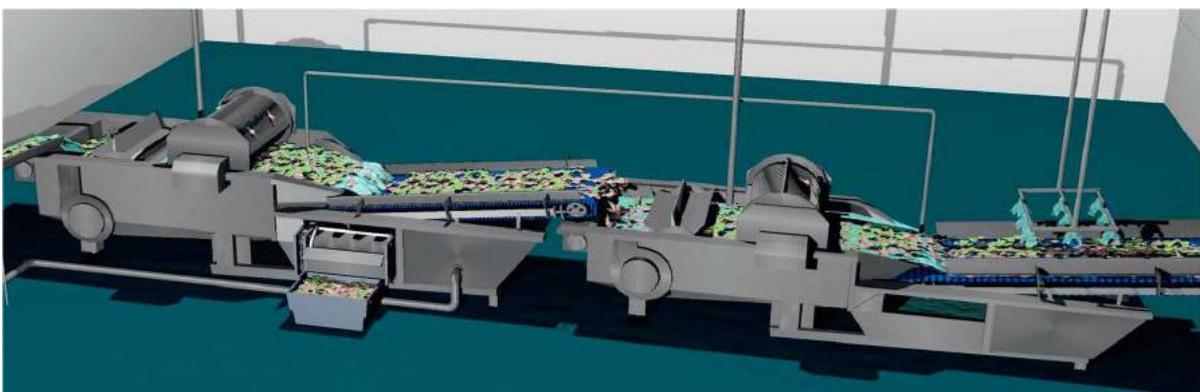
국내에서 김치 숙성도 관리 기술 개발은 김치냉장고를 제조 및 판매하는 가전업체에서 주로 이루어졌다. 2005년에 (주)위니아만도는 김치저장고용 숙성감지센서

를 개발하였다. 이 기술의 핵심은 김치저장고의 내부에 pH 센서 또는 산도 센서를 장착하여 저장실 내 공기 중 산성도(pH 값)를 측정함으로써 김치의 종류나 양념의 염도 및 김치재료 등에 영향을 받지 않고 숙성을 제어할 수 있는 것이었다. 2006년에 (주)LG전자는 김치 숙성 기능을 수행하는 김치 전용 냉장고의 김치 숙성 방법에 있어서 김치 종류별 서로 다른 온도와 시간으로 김치를 숙성시키고 계절별로 단계별 숙성 시간을 최적화하는 알고리즘을 개발하였다. 부산대학교, 마산대학교와 (주)삼성전자 공동연구팀은 2008년에 동치미 최적발효 및 저장을 위한 김치냉장고 자동숙성 시스템 개발을 통해 풍미가 우수한 발효 및 저장온도 조건을 수립하였다.

(2) 국외 기술 동향

2018년 스페인에서 신선농산물 세척수의 물리화학적 및 미생물학적 특성을 분석한 연구가 수행되었다. 이 연구에서는 세척수에 높은 유리 염소(free chlorine) 농도와 낮은 호기성 세균수 사이의 상관관계를 증명하였으며 세척수조 내 세척수의 유기물 존재나 오염도는 탁도와 254 nm 흡광도 값을 지표로 설정하고 실시간 모니터링하는 신선농산물 세척수 관리 방법을 제시하였다. 또한 세척수에 높은 유리염소와 산화환원전위(oxidation-reduction potential)가 세척된 어린잎 채소, fresh-cut 양상추와 절단 채소의 낮은 미생물 오염도 관계를 통계학적으로 밝혔다 (<그림 1-6> 참조).

<그림 1-6> 신선 농산 가공 라인에 세척 작업의 diagram



자료 : Innovative Food Science and Emerging Technologies. Microbial and chemical characterization of commercial washing lines of fresh produce highlights the need for process water control, 2018.

미국에 In-Situ Inc.는 수질 분석에 이용되는 pH, 산화-환원 전위, 용존 산소량, 염도, 온도, 수압, 밀도, 탁도 등 다양한 parameter를 동시에 측정할 수 있는 센싱

기술과 스마트폰이나 태블릿 PC에서 센싱 값을 확인할 수 있는 무선 통신 기술을 상용화하여 multi-parameter 측정 센서 시스템을 판매하고 있다(<그림 1-7> 참조).

<그림 1-7> In-Situ Inc.에서 개발한 multi-parameter 수질 측정 시스템



자료 : <https://in-situ.com/products/water-quality-testing-equipment/smartroll-multiparameter-handheld/>

다. 기술수준

평가대상기술은 세척수의 탁도와 일반세균 수의 상관관계를 검증하여 세척수 관리의 표준지표로 탁도를 선정하였다. 또한 복수로 구성되는 절임배추 세척수조별 세척수 탁도 설정 값을 다르게 입력하고 programmable logic controller(PLC)는 세척수조별 설정한 탁도 값에 따라 세척수 제어밸브의 열림 정도를 조절하여 세척수 유량을 공급할 수 있기 때문에 기존 기술 대비 우위에 있다고 판단한다. 본 평가대상기술을 통해 절임배추를 일관된 세척 기준에 따라 위생적으로 세척할 수 있으며 이로 인해 상품김치의 고품질과 미생물학적 안전성 확보에 대한 소비자의 요구도 어느 정도 해결할 수 있을 것이다.

평가대상기술인 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템은 김치 저장부의 염도, pH와 온도를 센싱하는 복합 센서의 출력 값에 기반하여 김치의 숙성도를 관리하고 예측하는데 적합한 성능을 보여준다. 따라서 평가대상기술이 기술 도입자에게 약간의 가격 프리미엄과 상업적 이익을 줄 것을 판단된다.

그러나 평가대상기술의 핵심인 세척수의 탁도 이용한 절임배추 세척수 관리와 염도, pH와 온도 센서를 이용한 김치 숙성도 관리의 동 기술 분야에 통상의 지식을 가진 경쟁업체에 의해 모방 용이성이 다소 발생할 우려가 있다.

라. 기술의 파급성

평가대상기술은 절임배추 세척공정에서 세척수 모니터링 지표를 구명하고 이를 활용하여 세척수를 관리하는 것으로 김치 산업에 적용될 것으로 사료된다. 특히 평가대상기술은 절임배추 세척수조별 설정된 세척수의 탁도 값이 초과할 경우 선택된 세척수조에 세척수를 추가 공급하여 세척수조의 탁도를 설정 값 이하로 유지시킬 수 있다는 점에서 기술의 우수성이 돋보인다. 현재 평가대상기술은 시제품을 제작하여 성능분석 단계에 있고 상용제품 생산을 위한 추가 연구개발 및 가격경쟁력 확보 방안 등이 필요할 것으로 예상된다. 한편 국내 김치 산업에서 절임배추 세척을 위한 세척수 관리 관련 표준 기술이 존재하지 않기 때문에 본격적인 사업화 단계 전 절임배추 세척수 관리 시스템의 시험평가 및 신뢰성 검증을 통해 기술적 불확실성을 낮출 필요가 있을 것으로 판단된다.

복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템의 핵심기술은 김치 숙성 공정에서의 김치의 숙성 중 발효온도, 염도, pH 등을 한 번에 측정이 가능한 복합 센서를 활용하는 것을 들 수 있다. 복합 센서를 통해 얻은 데이터를 축적하여 숙성 중 온도 및 시간에 따른 염도와 pH 변화 상관관계 모델 시스템을 구축하면 출하 전 김치의 숙성도 파악을 위해 수동으로 pH를 측정하는 과정을 단순화시킬 수 있고 대장균균 등이 생육하고 있는 숙성이 불충분한 김치의 출하로 인한 식중독 발생도 예방하는데 활용 가능할 것이다.

본 평가대상기술과 관련한 김치 가공 설비나 절임배추 세척 시스템 개발 또는 상품김치를 제조·판매하는 국내업체가 다수 있기 때문에 향후 평가대상기술을 이전받아 사업화 시 인프라 구축과 관련한 어려움은 적을 것으로 보인다. 또한 평가대상기술은 김치제조공정 개발 기업과 연계하여 시제품 생산 후 성능분석 단계에 있으며 어느 정도 추가 개발이 예상된다. 또한 동 평가대상기술과 연관된 가정용 김치냉장고 자동숙성 시스템 등 대체기술이 존재하나 영향력은 크지 않은 것으로 판단된다.

그러나 현재는 시제품에서만 입증된 기술이며 향후 유사한 김치 생산 현장에서도 평가대상기술이 동일한 성능을 보이려면 그 타당성이 보완되어야 할 것으로 판단된다.

마. 종합의견

절임배추 세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법의 핵심기술은 김치 생산현장에서 절임배추 세척수를 실시간으로 모니터링 할 수 있는 탁도 지표 설정과 탁도를 관리하는 알고리즘이다. 이 평가대상기술을 배추김치 HACCP 현장관리 체계 플랫폼에 도입할 경우, 절임배추의 세척과정 중 세척수조에 장착된 탁도 센서로 세척수의 혼탁도를 측정하여 세척수를 관리함에 따라 사용되는 용수량과 인건비 절감을 통해 김치 제조비용 절감효과를 기대할 수 있다. 또한 탁도를 이용한 세척수의 한계기준 관리 기술은 절임배추뿐만 아니라 다양한 신선 농산물의 세척 공정 모니터링에 활용이 가능하기 때문에 지속적인 연구지원이 기대되며 기술수명 주기는 크게 문제되지 않을 것으로 판단된다.

복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 시스템은 저온 저장고 온도 조절부의 구동 제어에 따른 김치 숙성도 관리 방법과는 기술적 차별성을 가진다. 또한 복합 센서와 김치 숙성도 예측 결과를 실시간 모니터링하여 김치의 출고 가능 시점을 예측하는 용도로 활용할 수 있다. 실제로 김치 제조 현장에서 품질관리자가 숙성 중인 포장된 김치를 수차례 개봉하여 pH 또는 염도를 측정하여 수기로 기록하여 김치 숙성도를 관리하고 있는 실정에서 김치 숙성도 관리에 소요되는 시간과 노동력 절감을 기대할 수 있다.

평가대상기술이 적용된 세척수 관리 시스템과 복합 센서를 탑재한 이동형 키오스크 시제품은 김치제조업체 현장(㈜한성식품 서산공장, ㈜효원 진천공장)에서 성능평가가 수행되었다. 그러나 비교적 기술 구성이 간단하여 경쟁업체로부터의 모방이 용이할 것으로 보여 기술선점을 위한 기술 경쟁력과 가격 경쟁력 확보가 필요할 것으로 판단된다.

[참고문헌]

1. López-Gálvez F, Tudela JA, Allende A, Gil MI. ‘Microbial and chemical characterization of commercial washing lines of fresh produce highlights the need for process water control’ *Innov Food Sci Emerg*, 미정. 2018.
2. 노정숙 · 김종현 · 이명주 · 김명희 · 송영옥, 동치미 최적발효 및 저장을 위한 김치냉장고의 자동숙성 시스템 개발, *한국식품과학회지* 제40권 제6호, pp.661-668, 2008.
3. 농림축산식품부, 2016년 농림식품 기술수준 평가, 농림수산물기술기획평가원, 2016.
4. 박성순 · 성정민 · 정진웅 · 박기재 · 임정호, 전해수 세척 및 저장 온도에 따른 절임배추의 품질변화, *한국식품영양과학회지* 제42권 제4호, pp.615-620, 2013.
5. 식품의약품안전처, 소규모 업체를 위한 배추김치 HACCP 관리기준, 2010.
<특허>
6. 한국식품연구원부설 세계김치연구소, 미생물 저감을 위한 김치원료 세척시스템, 등록번호 1015994570000, 2016.
7. 위니아만도 주식회사, 김치저장고용 숙성감지 센서, 등록번호 1005353280000, 2005.
8. 엘지전자 주식회사, 김치 전용 냉장고의 김치 숙성 방법, 등록번호 1005771860000, 2006.

2. 권리성

가. 평가대상특허의 개요

(1) 서지사항

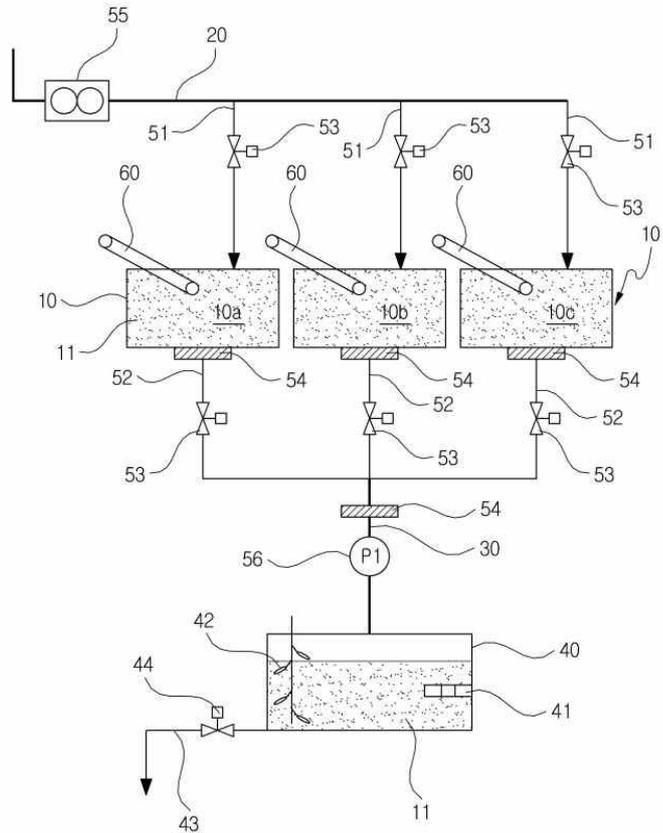
특허 제1884733호 (세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법)	발명의 명칭	세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법(WASHING WATER MANAGEMENT SYSTEM AND WASHING WATER MANAGEMENT METHOD)
	출원번호	10-2017-0101251
	출원일	2017년 8월 9일
	우선권주장	-
	등록번호	10-1884733
	등록일	2018년 7월 27일
	특허권자	(주)에스지아이시스템, (주)우리티엔에스, 주식회사 한성식품, 푸드원텍(주)
	법적상태	등록유지
	청구항	독립항 2항
	존속기간 만료일	2037년 8월 9일 (예정)
해외출원	-	
특허 제1900233호 (복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템)	발명의 명칭	복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템(METHOD AND SYSTEM FOR MANAGING KIMCHI RIPENING DEGREE USING MULTIPLE SENSORS)
	출원번호	10-2017-0101250
	출원일	2017년 8월 9일
	우선권주장	KR10-2016-0101270 (2016년 8월 9일)
	등록번호	10-1900233
	등록일	2018년 9월 13일
	특허권자	(주)에스지아이시스템, (주)우리티엔에스, 주식회사 한성식품, 푸드원텍(주)
	법적상태	등록유지
	청구항	독립항 2항, 종속항 3항
	존속기간 만료일	2037년 8월 9일 (예정)
해외출원	-	

(2) 특허기술개요 및 권리범위

특허 제1884733호 (세척수 관리)	기술요약	세척수조의 세척수 탁도 관리를 통해 원료를 일관된 세척 기준에 따라 위생적으로 세척할 수 있도록 한 세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법에 관한 것임
-----------------------------	------	---

시스템 및 세척수 관리 방법)

대표도면



관리범위

【청구항 1】

원료 세척을 위한 세척수가 담기는 곳으로서 원료가 순차적으로 통과하면서 세척되도록 복수로 구성되는 세척수조;
 상기 세척수조에 세척수를 공급하는 세척수 공급배관라인;
 상기 세척수조로부터 세척수를 추출하는 세척수 추출배관라인; 및
 상기 세척수 추출배관라인을 통해 선택된 세척수조로부터 추출되는 세척수가 집수되는 집수조;
 를 포함하며,
 원료가 순차적으로 세척되는 복수로 구성되는 세척수조 중 선택된 세척수조의 세척수 탁도가 설정값을 초과할 경우 선택된 세척수조에 세척수를 추가 공급하여 선택된 세척수조의 탁도를 설정값 이하로 유지하며,
 상기 세척수 공급배관라인으로부터 세척수조로 분기되는 분기배관라인; 및
 상기 세척수조로부터 연장되면서 상기 세척수 추출배관라인에 연결되는 연장배관라인;
 을 더 포함하고,
 상기 분기배관라인 및 연장배관라인에는 세척수의 흐름을 제어하는 세척수 제어밸브가 구비되며,
 상기 연장배관라인 또는 세척수 추출배관라인에는 필터가 구비되고,
 상기 세척수 공급배관라인 또는 세척수 추출배관라인에는 세척수의

유량을 측정하는 유량계가 구비되며,
 상기 세척수 탁도 측정은 집수조에 구비되는 탁도계 및 세척수
 추출배관라인에 구비되는 펌프를 통해 측정하고,
 상기 세척수조에는 원료의 이송을 위한 컨베이어가 구비되며,
 상기 집수조는,
 수위 측정을 위한 수위계;
 집수조 내부의 세척수 배출을 위한 배출배관; 및
 상기 배출배관에 구비되는 배출밸브;
 를 포함하고,
 복수로 구성되는 세척수조별 탁도 설정값은 각기 다르며 세척수조별
 탁도 설정값에 대한 데이터는 PLC 제어부에 입력되어 있고, 상기 PLC
 제어부는 세척수조별 탁도 설정값에 따라 분기배관라인에 구비된 세척수
 제어밸브의 열림 정도를 조절하여 세척수조별 맞춤형 세척수 유량을
 공급하고,
 선택된 세척수조로부터 추출되는 세척수 유량이 설정값 미만일 경우
 세척수조와 연결되는 세척수 추출배관라인을 통해 세척수를 세척수조로
 역류시키는 플러싱 기능을 가동하여 세척수를 세척수조 방향으로
 역류하게 함으로써 세척수 추출배관라인 또는 연장배관라인 내부를
 청소하며,
 상기 플러싱 기능은 세척수 추출배관라인에 구비되는 펌프에 의해
 이루어지는 것을 특징으로 하는 세척수 관리 시스템.

【청구항 9】

원료를 순차적으로 세척할 수 있도록 복수로 구성되는 세척수조 중
 선택된 세척수조로부터 세척수를 추출하여 탁도를 측정하는 단계; 및
 측정된 탁도가 설정값을 초과할 경우 세척수조에 세척수를 추가
 공급하여 세척수조 내의 세척수 탁도를 설정값 이하로 유지하는 단계;
 를 포함하며,
 세척수 공급배관라인으로부터 세척수조를 향하여 분기되는
 분기배관라인을 통해 세척수조로 세척수를 공급하고,
 상기 세척수조로부터 연장되면서 복수로 구성되는 연장배관라인과 상기
 연장배관라인과 연결되는 세척수 추출배관라인을 통해 선택된
 세척수조로부터 세척수를 추출하며,
 상기 선택된 세척수조로부터 추출되는 세척수 유량이 설정값 미만일
 경우 세척수조와 연결되는 세척수 추출배관라인을 통해 세척수를
 세척수조로 역류시키는 플러싱 단계;
 를 더 포함하고,
 상기 플러싱 단계는 세척수 추출배관라인에 구비되는 펌프에 의해
 이루어지며,
 상기 분기배관라인 및 연장배관라인에는 세척수의 흐름을 제어하는
 세척수 제어밸브가 구비되고,
 상기 연장배관라인 또는 세척수 추출배관라인에는 필터가 구비되며,
 상기 세척수 공급배관라인 또는 세척수 추출배관라인에는 세척수의
 유량을 측정하는 유량계가 구비되고,

	<p>상기 세척수 탁도 측정은 집수조에 구비되는 탁도계 및 세척수 추출배관라인에 구비되는 펌프를 통해 측정하며, 상기 세척수조에는 원료의 이송을 위한 컨베이어가 구비되고, 상기 집수조는, 수위 측정을 위한 수위계; 집수조 내부의 세척수 배출을 위한 배출배관; 및 상기 배출배관에 구비되는 배출밸브; 를 포함하며, 복수로 구성되는 세척수조별 탁도 설정값은 각기 다르며 세척수조별 탁도 설정값에 대한 데이터는 PLC 제어부에 입력되어 있고, 상기 PLC 제어부는 세척수조별 탁도 설정값에 따라 분기배관라인에 구비된 세척수 제어밸브의 열림 정도를 조절하여 세척수조별 맞춤형 세척수 유량을 공급하는 것을 특징으로 하는 세척수 관리 방법.</p>
<p>기술요약</p>	<p>김치 저장부의 온도, 염도 및 pH 수치 등을 센싱하는 복합 센서의 출력값에 기반하여 김치의 숙성도를 예측하고 관리하는 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템에 관한 것임</p>
<p>대표도면</p>	
<p>특허 제1900233호 (복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템)</p>	<p>【청구항 1】 김치 저장고 내에 저장되는 적어도 하나의 김치 저장부 내에 수용된 김치의 초기 상태 정보를 센싱하기 위한 pH 센서, 염도 센서, 및 온도 센서를 갖는 복합 센서; 상기 김치 저장고 또는 상기 김치 저장부의 온도 및 습도를 측정하는 환경 센서; 상기 김치의 종류, 상기 초기 상태 정보, 및 시간에 따른 상기 환경 센서의 센싱값에 따른 김치 숙성 예측 모델을 이용하여 김치 숙성도를 예측하는 김치 숙성도 예측부; 및 상기 김치 저장부의 개별 ID에 따라 상기 초기 상태 정보와 상기 환경 센서의 센싱값을 수신하고, 상기 김치 저장부에 수용된 상기 김치의 목표 숙성도를 설정하며, 상기 김치 숙성도 예측부에서 예측된 상기 김치 숙성도를 관리하는 메인 제어부를 포함하고, 상기 환경 센서는, 상기 김치 저장고 또는 상기 김치 저장부의 복수의 위치에 배치되어 상기 온도를 감지하는 환경 온도 센서; 및</p>

상기 김치 저장고 또는 상기 김치 저장부의 상기 복수의 위치에 배치되어 상기 습도를 감지하는 환경 습도 센서를 포함하고,

상기 김치 숙성 예측 모델은 김치의 초기 pH와 저장 온도 및 시간 변화에 따른 저장 온도와 pH 변화의 실험 결과에 대한 컨벌루션 신경망(Convolutional Neural Network; CNN)을 이용하여 김치 숙성 정도를 예측하도록 구현되고,

상기 목표 숙성도는 제 1 목표 숙성도와 상기 제 1 목표 숙성도보다 숙성 정도가 높은 제 2 목표 숙성도를 포함하고,

상기 메인 제어부는 상기 제 2 목표 숙성도에 도달시 상기 김치의 출고를 지시하는 것을 특징으로 하는 김치 숙성도 관리 시스템.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 복합 센서는 상기 pH 센서, 상기 염도 센서 및 상기 온도 센서의 프로브를 다발 형태 또는 하나의 케이스에 통합한 형태로 구비하는 것을 특징으로 하는 김치 숙성도 관리 시스템.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 환경 센서는 상기 김치 저장고의 소정 위치에 또는 상기 김치 저장부 별로 구비되며, 주기적으로 또는 상기 메인 제어부의 요구에 따라 센싱 정보를 상기 메인 제어부로 전달하는 것을 특징으로 하는 김치 숙성도 관리시스템.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 목표 숙성도는 상기 김치의 출고 후 배송 시간 조건을 고려하여 설정되는 것을 특징으로 하는 김치 숙성도 관리 시스템.

【청구항 8】

(a) 메인 제어부가 pH 센서, 염도 센서, 및 온도 센서를 갖는 복합 센서로부터 제조가 완료된 김치가 수용된 김치 저장부의 초기 상태 정보를 취득하는 단계;

(b) 메인 제어부가 상기 김치의 목표 숙성도를 설정하는 단계;

(c) 상기 김치 저장부가 저장되는 김치 저장고의 온도 및 습도를 포함한 환경 정보를 환경 센서로부터 주기적으로 또는 상기 메인 제어부의 요구에 따라 획득하는 단계;

(d) 상기 초기 상태 정보와 상기 환경 정보를 이용하여 김치 숙성도 예측부가 김치 숙성도를 예측하는 단계; 및

(e) 상기 예측된 김치 숙성도가 상기 목표 숙성도에 도달시, 상기 메인 제어부가 이를 통지하는 단계를 포함하고,

상기 (d) 단계는 상기 김치의 종류, 상기 초기 상태 정보, 및 시간에 따른 상기 환경 센서의 센싱 값에 따른 김치 숙성 예측 모델을 이용하여 상기 김치 숙성도를 예측하고,

상기 김치 숙성 예측 모델은 김치의 초기 pH와 저장 온도 및 시간 변화에 따른 저장 온도와 pH 변화의 실험 결과에 대한 컨벌루션

	<p>신경망(Convolutional Neural Network; CNN)을 이용하여 김치 숙성 정도를 예측하도록 구현되고, 상기 (b) 단계에서의 상기 목표 숙성도는 제 1 목표 숙성도와 상기 제 1 목표 숙성도보다 숙성 정도가 높은 제2 목표 숙성도를 포함하고, 상기 메인 제어부는 상기 제 2 목표 숙성도에 도달시 상기 김치의 출고를 지시하는 것을 특징으로 하는 김치 숙성도 관리 방법.</p>
--	---

나. 선행기술조사

(1) 조사조건

특허 제1884733호 (세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법)	조사범위	<input checked="" type="checkbox"/> KR <input checked="" type="checkbox"/> JP <input checked="" type="checkbox"/> US <input checked="" type="checkbox"/> EP <input checked="" type="checkbox"/> PCT <input type="checkbox"/> 기타()	
	조사DB	<input type="checkbox"/> KIPRIS <input checked="" type="checkbox"/> WIPS ON <input type="checkbox"/> Delphion <input checked="" type="checkbox"/> 기타(구글, 네이버)	
	주요키워드	세척, 배관, 제어, 탁도, 플러싱 washing, conduit, control, turbidity, flushing	
	관련IPC	A23N-012/00	과일 또는 채소, 예. 커피, 코코아, 너트의 세정 또는 급기를 위한 기계
		A23N-012/02	· 세정 또는 데치기(blanching) 위한 것
		A47J-043/00	이 서브클래스의 다른 그룹으로 분류되지 않는, 식품을 조제 또는 보관 유지하기 위한 기구
		A47J-043/24	· 야채 또는 이것에 유사한 것의 세정장치
		B08B-003/00	액체 또는 증기의 사용과 존재를 포함하는 방법에 의한 청소
		B08B-003/04	· 액체의 접촉을 포함한 청소
		B08B-003/10	· 액체 또는 청소되는 물품의 부가적 처리가 있는 것, 예. 열, 전기, 진동에 의한 것
B08B-003/14		· 폐물의 제거, 예. 세척액으로부터 찌꺼기의 제거	
C02F-001/00		물, 폐수 또는 하수의 처리	
C02F-001/66	· 중화에 의한 것; pH 조정		
검색식	((세척* 세정* wash* clean*).KEY. and (A23N-012/00 A23N-012/02 A47J-043/24 B08B-003/04 B08B-003/14).IPC.) and ((배관* 도관* 유로* 수로* 파이프* 공급* 급수* 배수* plumb* conduit pipe piping channel path passage).TI,AB,CLA.) and ((제어* 조절* 조정* 컨트롤* 콘트롤* control*).TI,AB,CLA.) and (((탁도* 탁함* 오염* 수질* turbid* contaminat* pollut*).TI,AB,CLA. (C02F-001/66).IPC.) ((플러싱* flush*) and (펌프* pump)))		
특허 제1900233호 (복합 센서를	조사범위	<input checked="" type="checkbox"/> KR <input checked="" type="checkbox"/> JP <input checked="" type="checkbox"/> US <input checked="" type="checkbox"/> EP <input checked="" type="checkbox"/> PCT <input type="checkbox"/> 기타()	
	조사DB	<input type="checkbox"/> KIPRIS <input checked="" type="checkbox"/> WIPS ON <input type="checkbox"/> Delphion <input checked="" type="checkbox"/> 기타(구글, 네이버)	
	주요키워드	김치, 숙성, 예측, 센서, 출고,	

이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템		kimchi, ripening, prediction, sensor, release	
	관련IPC	A23B-007/00	과일 또는 채소의 보존 또는 화학적 숙성
		A23B-007/10	· 산에 의한 보존; 산 발효
		G06Q-010/00	경영; 관리
		G06Q-010/04	· 예측 또는 최적화
검색식	((김치* kimchi).KEY. and ((숙성* ripen*).KEY. (A23B-007/10).IPC.)) and (((숙성* 시기* 기간* 출고* ripen* period time unstoring release*) and (예측* 예상* 계산* 연산* 제어* predict* forecast* calculat* control*)).TI,AB,CLA. (G06Q-010/04).IPC.) and (((센서* 센싱* 측정* sensor sens* measur*) and (염도* 온도* 습도* 산도* PH salt salinity temperature humidity acidity)).TI,AB,CLA.)		

(2) 조사결과

특허 제1884733호 (세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법)	문헌번호	JP2010-022325A	JP2001-314826A	JP1995-195042A
	명칭	야채 세정 시스템	식품 세척기에 있어서 절수 장치 및 품질 관리 장치	세정장치
	출원인	MATSUI KIKI KOGYO KK	USUI HIROSHI	CITIZEN WATCH CO LTD
	기술요약	세정조 내의 세척수 유효 염소 농도를 직접 검출하여 유효 염소 농도가 소정값이 되도록 제어할 수 있는 채소 세정 시스템에 관한 것임	식품으로 세척수를 급수하여 물세척을 하는 세척기에 있어서, 급수된 식품 세척수의 청정도를 검지하여 식품 세척수의 급수를 줄이는 수단 및 급수된 식품 세척수의 오염도를 검지하여 식품 세척수의 급수를 가하는 수단을 구비한 식품 세척기의 절수 장치 및 품질 관리 장치에 관한 것임	순수를 제조하여 린스수로 공급하는 순수 제조 장치와, 린스수로 세정 부품의 행굼을 하는 린스조, 린스수질을 계측하는 장치, 계측 결과에 의해 린스수의 공급률을 개폐하는 밸브 등을 포함하는 세척 장치에 관한 것임
	관련도 ¹⁴⁾	A	A	A
	분석의견	평가대상특허의 세척수조와, 컨베이어, 세척수 공급배관라인, 세척수 추출배관라인,	평가대상특허와 같이 수질의 지표로 세정수의 탁함상태를 측정하여 세정수의 급수를 제어하는 구성이 개시되어 있음	평가대상특허와 같이 복수의 세척수조를 구비하는 한편, 세척수의 수질을 측정하여 설정값과

<p>특허 제1900233호 (복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 방법 및 시스템)</p>		<p>집수조와 실질적으로 동일한 구성이 개시되어 있고, 세척수조의 탁도를 설정값 이하로 유지하는 평가대상특허와 유사하게 세척수의 염소농도를 조정하는 구성이 개시되어 있음</p>		<p>비교하여 급수를 제어하는 구성이 개시되어 있음</p>
	문헌번호	KR10-0469255B1	KR10-2012-0017104A	KR10-0577187B1
	명칭	김치냉장고 시스템 및 이를 이용한 김치숙성방법	김치냉장고 및 그 제어방법	김치냉장고 및 그의 숙성운전방법
	출원인	엘지전자 주식회사	삼성전자주식회사	엘지전자 주식회사
	기술요약	<p>지역별 김치에 따라 일반적으로 다르게 나타나는 염도 및 양념류를 고려하여 김치를 숙성시키도록 한 김치냉장고 시스템 및 이를 이용한 김치숙성방법에 관한 것임</p>	<p>측정된 김치의 숙성도 또는 염도에 따라 저장온도를 설정하는 김치냉장고 및 그 제어방법에 관한 것임</p>	<p>숙성도가 세분화된 다단계의 숙성레벨을 갖는 김치냉장고 및 그의 숙성운전방법에 관한 것임</p>
	관련도	A	A	A
	분석의견	<p>평가대상특허의 염도센서와, 그로부터 상태 정보를 수신하고 목표 숙성도를 설정한 후 김치 숙성도를 관리하는 제어부와 실질적으로 동일한 구성이 개시되어 있음</p>	<p>평가대상특허의 PH센서와 염도센서 및 환경온도센서와 실질적으로 동일한 구성이 개시되어 있고, 산도에 따라 김치의 숙성도를 판단하는 제어부는 평가대상특허의 메인 제어부와 유사함</p>	<p>평가대상특허의 제 1·2 목표 숙성도와 유사하게 다단계의 숙성레벨을 기준으로 숙성시간을 제어하는 점에서 평가대상특허와 일부 유사함</p>

14) X : 선행문헌 하나만으로도 발명의 신규성 또는 진보성이 부정될 수 있음

Y : 선행문헌 둘 이상의 조합으로 발명의 진보성이 부정될 수 있음

A : 발명의 진보성에는 영향을 미치지 않는 관련기술임

다. 권리의 안정성

(1) 평가대상특허의 무효가능성

1) 특허 제1884733호(세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법)

본 평가대상특허의 권리범위는 독립항으로만 이루어진 청구항 1과 청구항 9에 의해 정하여진다.¹⁵⁾ 이하에서는 청구항별 무효가능성을 구체적으로 살펴본다.

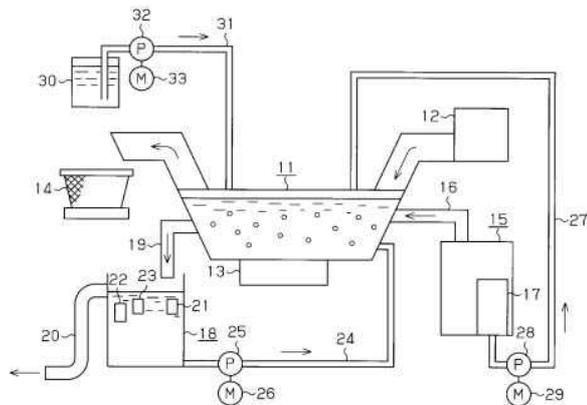
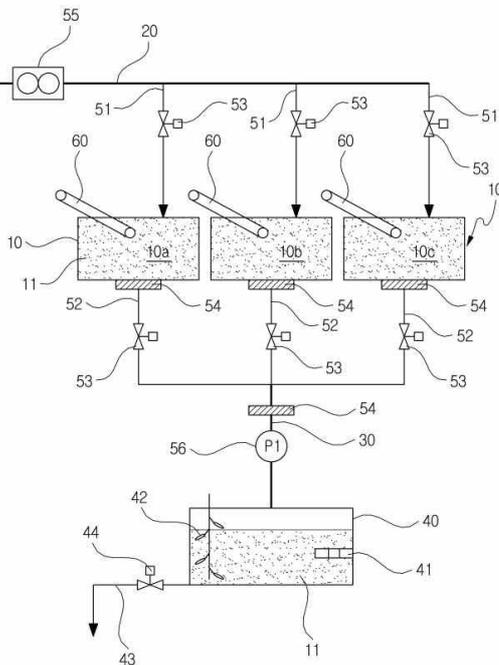
청구항	세부구성	
1 (세척수 관리 시스템)	세척수조(10)	원료 세척을 위한 세척수(11)가 담기는 곳으로서 원료가 순차적으로 통과하면서 세척되도록 복수로 구성
	세척수 공급배관라인(20)	세척수조(10)에 세척수(11)를 공급
	세척수 추출배관라인(30)	세척수조(10)로부터 세척수(11)를 추출
	집수조(40)	세척수 추출배관라인(30)을 통해 선택된 세척수조(10)로부터 추출되는 세척수(11)가 집수
	수위계(42)	집수조(40)의 수위를 측정
	배출배관(43)	집수조(40) 내부의 세척수(11) 배출
	배출밸브(44)	배출배관(43)에 구비
	분기배관라인(51)	세척수 공급배관라인(20)으로부터 세척수조(10)로 분기
	연장배관라인(52)	세척수조(10)로부터 연장되면서 세척수 추출배관라인(30)에 연결
	세척수 제어밸브(53)	분기배관라인(51) 및 연장배관라인(52)에 구비되어 세척수(11)의 흐름을 제어
	필터(54)	연장배관라인(52) 또는 세척수 추출배관라인(30)에 구비
	유량계(55)	세척수 공급배관라인(20) 또는 세척수 추출배관라인(30)에 구비되어 세척수(11)의 유량을 측정
	컨베이어(60)	세척수조(10)에 구비되어 원료를 이송
	탁도계(41), 펌프(56)	세척수 탁도 측정은 집수조(40)에 구비되는 탁도계(41) 및 세척수 추출배관라인(30)에 구비되는 펌프(56)를 통해 측정
	세척수조의 탁도 유지	원료가 순차적으로 세척되는 복수로 구성되는 세척수조(10) 중 선택된 세척수조의 세척수 탁도가 설정값을 초과할 경우 선택된 세척수조에 세척수를 추가 공급하여 선택된 세척수조의 탁도를 설정값 이하로 유지
	PLC 제어부(70)	복수로 구성되는 세척수조별 탁도 설정값은 각기 다르며 세척수조별 탁도 설정값에 대한 데이터는 PLC 제어부(70)에 입력 PLC 제어부(70)는 세척수조별 탁도 설정값에 따라 분기배관라인(51)에 구비된 세척수 제어밸브(53)의 열림 정도를 조절하여 세척수조별 맞춤형 세척수 유량을 공급
플러싱 기능	선택된 세척수조(10)로부터 추출되는 세척수 유량이 설정값 미만일	

9 (세 척 수 관 리 방 법)		<p>경우 세척수조(10)와 연결되는 세척수 추출배관라인(30)을 통해 세척수를 세척수조(10)로 역류시키는 플러싱 기능을 가동하여 세척수를 세척수조(10) 방향으로 역류하게 함으로써 세척수 추출배관라인(30) 또는 연장배관라인(52) 내부를 청소</p> <p>플러싱 기능은 세척수 추출배관라인(30)에 구비되는 펌프(56)에 의해 이루어짐</p>
	탁도를 측정하는 단계	<p>원료를 순차적으로 세척할 수 있도록 복수로 구성되는 세척수조(10) 중 선택된 세척수조로부터 세척수(11)를 추출하여 탁도를 측정</p>
	세척수조의 탁도를 설정값 이하로 유지하는 단계	<p>측정한 탁도가 설정값을 초과할 경우 세척수조(10)에 세척수(11)를 추가 공급하여 세척수조(10) 내의 세척수 탁도를 설정값 이하로 유지</p>
	플러싱 단계	<p>세척수 공급배관라인(20)으로부터 세척수조(10)를 향하여 분기되는 분기배관라인(51)을 통해 세척수조(10)로 세척수를 공급</p> <p>세척수조(10)로부터 연장되면서 복수로 구성되는 연장배관라인(52)과 연장배관라인(52)과 연결되는 세척수 추출배관라인(30)을 통해 선택된 세척수조(10)로부터 세척수를 추출</p> <p>선택된 세척수조(10)로부터 추출되는 세척수 유량이 설정값 미만일 경우 세척수조(10)와 연결되는 세척수 추출배관라인(30)을 통해 세척수를 세척수조(10)로 역류</p> <p>플러싱 기능은 세척수 추출배관라인(30)에 구비되는 펌프(56)에 의해 이루어짐</p>
	집수조(40)	<p>세척수 추출배관라인(30)을 통해 선택된 세척수조(10)로부터 추출되는 세척수(11)가 집수</p>
	수위계(42)	<p>집수조(40)의 수위를 측정</p>
	배출배관(43)	<p>집수조(40) 내부의 세척수(11) 배출</p>
	배출밸브(44)	<p>배출배관(43)에 구비</p>
	세척수 제어밸브(53)	<p>분기배관라인(51) 및 연장배관라인(52)에 구비되어 세척수(11)의 흐름을 제어</p>
	필터(54)	<p>연장배관라인(52) 또는 세척수 추출배관라인(30)에 구비</p>
	유량계(55)	<p>세척수 공급배관라인(20) 또는 세척수 추출배관라인(30)에 구비되어 세척수(11)의 유량을 측정</p>
	컨베이어(60)	<p>세척수조(10)에 구비되어 원료를 이송</p>
	탁도계(41), 펌프(56)	<p>세척수 탁도 측정은 집수조(40)에 구비되는 탁도계(41) 및 세척수 추출배관라인(30)에 구비되는 펌프(56)를 통해 측정</p>
	PLC 제어부(70)	<p>복수로 구성되는 세척수조별 탁도 설정값은 각기 다르며 세척수조별 탁도 설정값에 대한 데이터는 PLC 제어부(70)에 입력</p> <p>PLC 제어부(70)는 세척수조별 탁도 설정값에 따라 분기배관라인(51)에 구비된 세척수 제어밸브(53)의 열림 정도를 조절하여 세척수조별 맞춤형 세척수 유량을 공급</p>

먼저 청구항 1의 '세척수 관리시스템'은 '세척수조(10)'와, '세척수 공급배관라인(20)', '세척수 추출배관라인(30)', '집수조(40)'를 포함하는데, '세척수조(10)'는 동일한 기술분야의 선행문헌인 JP 特開2010-022325(야채 세정 시스템)에서의 야채 및 세정수를 수용하는 '세정조(11)'와 동일하고, 세척수조(10)에 구비된 '컨베이어(60)'는 야채 공급부(12)와 세정조(11)에서 살균 세정된 야채를 받기 위한 야채 받이부(14) 사이에 설치된 '컨베이어'와 동일하며(문단식별번호 13 참조), '세척수 공급배관라인(20)'은 세정조(11)에 세정수를 공급하는 '공급로(16)'와 동일하며, '세척수 추출배관라인(30)'은 세정조(11)로부터 세정수를 배출하는 '배수로(19)'와 동일하다. 또한 '집수조(40)'는 배수로(19)를 통해 세정조(11)로부터 배출되는 세정수가 저장되는 '조정조(18)'와 동일할 뿐만 아니라 집수로(40)에 구비된 '수위계(42)'와 '배출배관(43)'도 조정조(18)에 구비된 '수위센서(21)' 및 조정조(18)의 세정수를 외부로 배출하기 위한 '일수로(20)'와 각각 동일하다.

평가대상특허 제1884733호 도1

JP 特開2010-022325 도1



다만 배출배관(43)에 구비된 '배출밸브(44)'는 명시되어 있지 않지만, 배출량의 조절을 위해서 배출배관 상에 밸브가 구비되는 것은 통상의 기술자에게 특별한 기술적 어려움이 없는 것이고, 같은 이유로 '세척수 제어밸브(53)'와 '필터(54)' 및 '유량계(55)'도 구성의 곤란성이 인정되지 않는다. 그리고 '분기배관라인(51)'과 '연장배관'

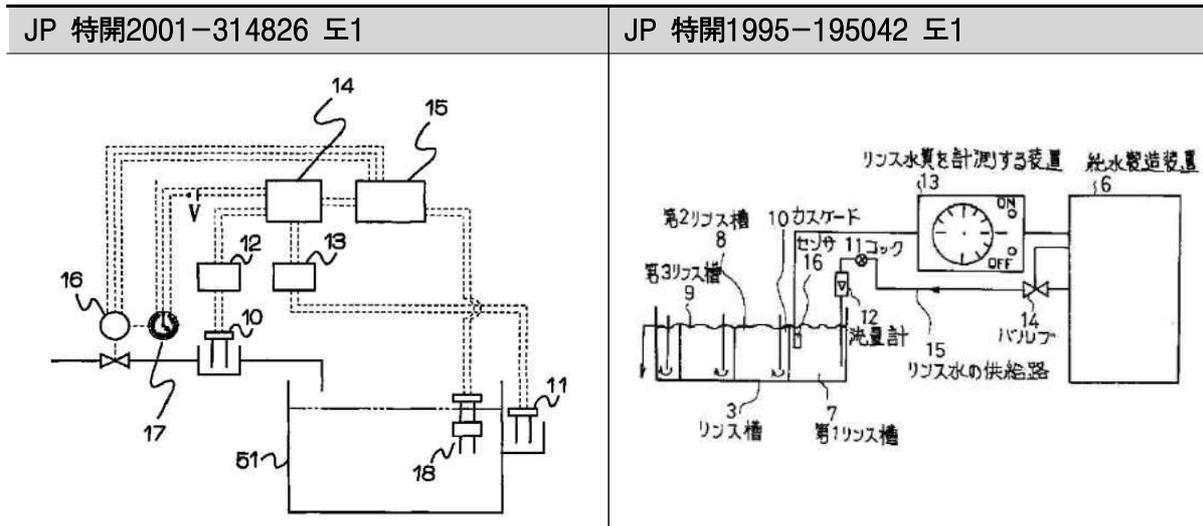
15) 特許法 제97조(특허발명의 보호범위) 특허발명의 보호범위는 청구범위에 적혀 있는 사항에 의하여 정하여진다.

라인(52)과 관련해서도, 세척수조의 개수의 증가에 따라 세척수가 공급되고 배출될 수 있는 배관라인을 복수개 배치하는 것은 통상의 기술자에게 특별한 기술적 어려움이 없다.

또한 '탁도계'와 'PLC 제어부(70)' 등을 이용하여 '세척수조의 탁도를 설정값 이하로 유지'하는 구성은 JP 特開2010-022325(야채 세정 시스템)에서의 세정조(11) 내의 세척수 유효 염소 농도의 검출값이 설정값보다 저하했을 때 세정조(11) 내에 고농도 전해차아수를 공급하여 세척수의 유효 염소 농도를 조정하는 구성과 세척수의 종류에만 차이가 있을 뿐 세척수의 농도를 일정하게 유지시키기 위한 수단인 점에서는 차이가 없고, 동일한 기술분야의 다른 선행문헌인 JP 特開2001-314826(식품세정기에 있어서 절수장치 및 품질관리장치)에서는 식품세척기의 품질관리장치에 '전기전도도'의 측정치가 식품의 세정을 거둬주는 것에 의해 상승했을 때 세정수의 급수를 자동적으로 증대시켜 현저한 품질관리 효과를 갖도록 하는 구성(도1 및 문단식별번호 13 참조)이 개시되어 있고, PC유닛(15)의 신호에 따라 모터밸브(16)가 제어되어 급수를 촉진시키는 구성(문단식별번호 16,17) 및, 수질의 지표로서 '전기전도도'에 한정하지 않고 세정수의 '탁함 상태 그 자체'를 측정할 수도 있다고 기재되어 있고(문단식별번호 14 참조), 또 다른 선행문헌인 JP 特開1995-195042(세정장치)에서도 복수의 세척수조(10)에 대응되는 '제1·2·3 린스조(7,8,9)'(문단식별번호 3, 도1 참조)와, 린스수질을 계측하는 장치(13)의 설정값을 정하면 그 선단에 부착된 센서(16)는 수질 변화의 정보를 획득하게 되어 수질이 오염되면 순수 장치(6)의 제어반(미도시)에 신호를 보내 밸브(14)를 열어 통수하는 구성(문단식별번호 13)이 개시되어 있으며, 평가대상특허와 그 구성 및 작용효과에 있어서 현저한 차이가 없다.¹⁶⁾

다만 세척수조(10)로부터 추출되는 세척수 유량이 설정값 미만일 경우 세척수조(10)와 연결되는 세척수 추출배관라인(30)을 통해 세척수를 세척수조(10)로 역류시키는 '플러싱 기능'을 가동하여 세척수 추출배관라인(30) 또는 연장배관라인(52) 내부를 청소하는 구성은, JP 特開2010-022325(야채 세정 시스템)에 개시된 배수로(19)를 통해 조정조(18)의 세척수를 세정조(11)로 반환하는 것이 아니라 별도의 반환로(24)에 의하는 구성과는 상당한 차이가 있다.

16) 특허등록된 발명이 공지공용의 기존 기술을 수집·종합하여 이루어진 경우에 있어서는 이를 종합하는 데 각별한 어려움이 있다거나 이로 인한 작용효과가 공지된 선행기술로부터 예측되는 효과 이상의 새로운 상승효과가 있다고 인정되고, 그 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 선행기술에 의하여 용이하게 발명할 수 없다고 보여지는 경우 또는 새로운 기술적 방법을 추가하는 경우가 아니면 그 발명의 진보성은 인정될 수 없다.(대법원 1996. 11. 26. 선고 95후1517 판결)



한편 청구항 9의 ‘세척수 관리 방법’은 청구항 1의 ‘세척수 관리 시스템’인 물건 발명을 카테고리만 달리하여 방법적으로 기재한 것일 뿐 실질적으로는 동일한 발명이고, 전술한 청구항 1과 마찬가지로 ‘플러싱 단계’에만 특허성이 있는 것으로 판단된다.

따라서 특허 제1884733호(세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법)는 세척수 추출배관라인 또는 연장배관라인의 내부를 청소하는 ‘플러싱’ 구성에 차별성이 있으므로, 진보성 흠결에 의한 무효가능성은 낮은 것으로 평가된다.

2) 특허 제1900233호(복합센서를 이용한 김치숙성도 관리 방법 및 시스템)

본 평가대상특허의 청구항별 세부구성은 다음과 같다.

	청구항	세부구성
김치숙성도 관리시스템	1	복합센서(30) 김치 저장고(10) 내에 저장되는 적어도 하나의 김치 저장부(20) 내에 수용된 김치의 초기 상태 정보를 센싱 pH 센서, 염도 센서, 및 온도 센서
		환경 센서(40) 김치 저장고(10) 또는 김치 저장부(20)의 온도 및 습도를 측정
		김치 숙성도 예측부(110) 김치의 종류, 초기 상태 정보, 및 시간에 따른 환경 센서(40)의 센싱값에 따른 김치 숙성 예측 모델을 이용하여 김치 숙성도를 예측 김치 숙성 예측 모델은 김치의 초기 pH와 저장 온도 및 시간 변화에 따른 저장 온도와 pH 변화의 실험 결과에 대한 컨벌루션 신경망(Convolutional Neural Network; CNN)을 이용하여 김치 숙성 정도를 예측하도록 구현
		메인 제어부(100) 김치 저장부(20)의 개별 ID에 따라 초기 상태 정보와 환경 센서(40)의 센싱값을 수신하고, 김치 저장부(20)에 수용된 김치의 목표 숙성도를

		<p>설정하며, 김치 숙성도 예측부(110)에서 예측된 김치 숙성도를 관리 목표 숙성도는 제 1 목표 숙성도와 그보다 숙성 정도가 높은 제 2 목표 숙성도를 포함</p> <p>메인 제어부는 제 2 목표 숙성도에 도달시 김치의 출고를 지시</p>
	3	복합 센서(30)는 pH 센서와 염도 센서 및 온도 센서의 프로브를 다발 형태 또는 하나의 케이스에 통합한 형태로 구비
	4	환경 센서(40)는 김치 저장고(10)의 소정 위치에 또는 김치 저장부(20) 별로 구비되며, 주기적으로 또는 메인 제어부(100)의 요구에 따라 센싱 정보를 메인 제어부(100)로 전달
	7	제 2 목표 숙성도는 김치의 출고 후 배송 시간 조건을 고려하여 설정
김치 숙성도 관리 방법		<p>김치 저장부의 초기 상태 정보를 취득하는 단계</p> <p>메인 제어부(100)가 pH 센서, 염도 센서, 및 온도 센서를 갖는 복합 센서(30)로부터 제조가 완료된 김치가 수용된 김치 저장부(20)의 초기 상태 정보를 취득하는 단계</p>
		<p>김치의 목표 숙성도를 설정하는 단계</p> <p>메인 제어부(100)가 김치의 목표 숙성도를 설정하는 단계</p> <p>목표 숙성도는 제 1 목표 숙성도와 그보다 숙성 정도가 높은 제 2 목표 숙성도를 포함</p> <p>메인 제어부(100)는 제 2 목표 숙성도에 도달시 김치의 출고를 지시</p>
		<p>환경정보를 획득하는 단계</p> <p>김치 저장부(20)가 저장되는 김치 저장고(10)의 온도 및 습도를 포함한 환경 정보를 환경 센서(40)로부터 주기적으로 또는 메인 제어부(100)의 요구에 따라 획득하는 단계</p>
	8	<p>김치 숙성도를 예측하는 단계</p> <p>초기 상태 정보와 환경 정보를 이용하여 김치 숙성도 예측부(110)가 김치 숙성도를 예측하는 단계</p> <p>김치의 종류, 초기 상태 정보, 및 시간에 따른 환경 센서(40)의 센싱 값에 따른 김치 숙성 예측 모델을 이용하여 김치 숙성도를 예측</p> <p>김치 숙성 예측 모델은 김치의 초기 pH와 저장 온도 및 시간 변화에 따른 저장 온도와 pH 변화의 실험 결과에 대한 컨벌루션 신경망(Convolutional Neural Network; CNN)을 이용하여 김치 숙성 정도를 예측하도록 구현</p>
		<p>목표 숙성도에 도달시 통지하는 단계</p> <p>예측된 김치 숙성도가 목표 숙성도에 도달시, 메인 제어부(100)가 이를 통지하는 단계</p>

먼저 독립항인 청구항 1은 '김치 숙성도 관리 시스템'에 관한 것으로서, 김치 저장고(10) 내에 저장되는 적어도 하나의 김치 저장부(20) 내에 수용된 김치의 초기 상태 정보를 센싱하기 위한 pH 센서, 염도 센서, 및 온도 센서를 갖는 '복합 센서(30)'는 동일한 기술분야의 선행문헌들인 KR 10-0469255(김치냉장고 시스템 및 이를 이용한 김치숙성방법)에서의 김치저장용기 내에 설치되어 김치의 염도를 측정하는 '염도센서'나 KR 10-2012-0017104(김치냉장고 및 그 제어방법)의 김치의 산도를 측정하는 '산도측정부'와 김치의 염도를 측정하는 '염도측정부'로부터 당업자가 쉽게

도출가능하고, 김치 저장고(10) 또는 김치 저장부(20)의 온도 및 습도를 측정하는 '환경 센서(40)'는 KR 10-2012-0017104(김치냉장고 및 그 제어방법)에서의 김치의 현재 저장온도를 측정하는 '온도측정부'에 대응된다. 또한 김치의 종류, 초기 상태 정보, 및 시간에 따른 환경 센서(40)의 센싱값에 따른 김치 숙성 예측 모델을 이용하여 김치 숙성도를 예측하는 '김치 숙성도 예측부(110)'는 KR 10-2012-0017104(김치냉장고 및 그 제어방법)에서 제어부가 산도측정부에서 측정된 산도에 따라 숙성도가 초기, 중기 및 후기인지 판단하는 것으로부터 쉽게 도출가능한 정도이고, 김치 숙성 예측 모델은 김치의 초기 pH와 저장 온도 및 시간 변화에 따른 저장 온도와 pH 변화의 실험 결과에 대한 컨벌루션 신경망(Convolutional Neural Network; CNN)을 이용하여 김치 숙성 정도를 예측하도록 구현한 점은 선행문헌에 명시되어 있지 않지만 CNN은 신경망에 자동 특징 추출단계가 결합된 딥러닝 알고리즘으로서 주지관용수단의 단순한 결합에 불과하므로 진보성이 부정될 가능성이 높다. 그리고 김치 저장부(20)의 개별 ID에 따라 초기 상태 정보와 환경 센서(40)의 센싱값을 수신하고 김치 저장부(20)에 수용된 김치의 목표 숙성도를 설정하며 김치 숙성도 예측부(110)에서 예측된 김치 숙성도를 관리하는 '메인 제어부(100)'는, KR 10-0469255(김치냉장고 시스템 및 이를 이용한 김치숙성방법)에서의 측정된 염도와 선택된 숙성도를 입력받고 선택된 김치 숙성도에 대응되는 김치숙성정보에 적용하여 보정하는 '제어부'와 유사하고, 목표 숙성도를 제 1 목표 숙성도와 그보다 숙성 정도가 높은 제 2 목표 숙성도로 구분하는 구성도 KR 10-2012-0017104(김치냉장고 및 그 제어방법)에서의 숙성도를 산도에 따라 초기, 중기 및 후기로 구분하는 것이나, 동일한 기술분야의 다른 선행문헌인 KR 10-0577187(김치냉장고 및 그의 숙성운전방법)에서의 다단계 숙성레벨 입력부를 통해 선택된 숙성레벨과 숙성레벨별 시간간격 데이터에 근거하여 숙성 시간을 제어하는 것과 실질적으로 동일하다. 다만 '메인 제어부가 제 2 목표 숙성도에 도달시 김치의 출고를 지시'하는 구성과 관련해서는 상기 선행문헌에 대응되는 구성이 기재되어 있지 않다. 따라서 청구항 1의 '김치 숙성도 관리 시스템'은 김치의 숙성도를 예측하여 김치의 출고시기를 관리할 수 있는 차별된 효과가 있으므로 진보성이 있는 것을 판단되고, 독립항인 청구항 1을 인용하는 종속항인 청구항 3, 4, 7도 피인용항인 청구항 1의 진보성이 부정되지 않는 한 진보성이 인정된다.

한편 청구항 8인 '김치 숙성도 관리 방법'은 청구항 1의 '김치 숙성도 관리 시스템'과 카테고리만 달리할 뿐 실질적으로 동일한 발명으로 판단되고, 전술한 바와 같이 '메인 제어부가 제 2 목표 숙성도에 도달시 김치의 출고를 지시'하는 구성에만 특허성이 있는 것으로 판단된다.

따라서 특허 제1900233호(복합센서를 이용한 김치숙성도 관리 방법 및 시스템)은 ‘김치의 숙성도를 예측하여 소정의 목표 숙성도에 도달 시 김치의 출고를 지시하는 점’에 구성의 곤란성 및 이질적인 효과가 인정되므로, 진보성 흠결에 의한 무효 가능성은 낮은 것으로 평가된다.

(2) 선행 권리와 침해가능성

1) 특허 제1884733호(세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법)

경쟁사가 평가대상 특허권과 저촉되거나 상위개념의 특허권을 보유하고 있는 경우에는 경쟁사에 대한 권리행사가 어렵기 때문에 특허의 가치가 낮아질 수 있으므로, 평가대상특허기술을 실시함에 있어서 선행하는 타인의 권리를 침해할 가능성이 있는지를 검토할 필요가 있다.

본 평가대상특허의 실시기술에 근접한 것으로서 앞서 선정된 선행문헌들에 기재된 발명은 모두 권리화에 이르지 못하고 거절 또는 취하되어 평가일 현재 등록유지상태로 조회되고 있는 것은 없고, 추가적으로 실시한 선행기술조사에 의하더라도 침해가능성이 있는 선행특허는 발견되지 않았으므로, 선행권리로 인한 실시의 제한가능성은 낮은 것으로 판단된다.

문헌번호	발명의 명칭	출원인	법적상태
JP 2010-022325 A	야채 세정 시스템	MATSUI KIKI KOGYO KK	거절
JP 2001-314826 A	식품 세척기에 있어서 절수 장치 및 품질 관리 장치	USUI HIROSHI	거절
JP 1995-195042 A	세정장치	CITIZEN WATCH CO LTD	취하

2) 특허 제1900233호(복합센서를 이용한 김치숙성도 관리 방법 및 시스템)

본 평가대상특허와 관련해서 앞서 선정된 선행권리들 중에서 일부는 평가일 현재 등록유지상태로 조회되고는 있지만, 이들은 ‘김치의 저장온도를 제어’하는 것을 필수구성요소로 하고 있는 점에서 이들 구성을 포함하여 실시하지 않는 한 선행권리를 침해할 가능성은 낮은 것으로 판단된다.

문헌번호	발명의 명칭	출원인	법적상태
KR 10-0469255 B1	김치냉장고 시스템 및 이를 이용한 김치숙성방법 ¹⁷⁾	엘지전자 주식회사	등록유지
KR 10-1741082 B1	김치냉장고 및 그 제어방법 ¹⁸⁾	삼성전자주식회사	등록유지
KR 10-0577187 B1	김치냉장고 및 그의 숙성운전방법	엘지전자 주식회사	소멸

라. 권리의 강도

(1) 보호가능한 핵심기술사상 및 선행기술과의 차별성

1) 특허 제1884733호(세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법)

독립항에 기재된 ‘세척수조’와 ‘집수조’ 및 ‘세척수 공급·추출배관라인’ 등의 대부분의 필수구성요소는 선행문헌에 의해 기 공지된 구성이지만, ‘플러싱’을 수행하는 구성은 차별성이 인정된다. 따라서 이러한 구성을 필수구성요소로 하는 세척수 관리시스템 및 세척수 관리방법이 보호가능한 핵심기술사상이 되며, 이들 구성을 포함하는 무단실시에 대해서만 권리행사가 가능할 것으로 판단된다.

2) 특허 제1900233호(복합센서를 이용한 김치숙성도 관리 방법 및 시스템)

독립항에서 ‘김치의 초기 상태 정보 획득 수단 및 방법’과, ‘환경 정보 획득 수단 및 방법’, ‘김치 숙성도 예측 수단 및 방법’ 및, ‘목표 숙성도 도달시 김치의 출고를 지시하는 제어 수단 및 방법’을 필수구성요소로 한정하고 있으므로, 제3자가 이러한 필수구성요소를 모두 포함하여 무단 실시하는 경우에는 침해금지청구권 등의 권리행사가 가능하다. 전술한 대로 상기 필수구성요소 중에서 ‘목표 숙성도 도달시 김치의 출고를 지시하는 제어 수단 및 방법’의 구성은 선행기술에 비해 차별성이 인정되므로, 이를 포함하는 무단실시에 대해서는 적극적인 권리행사가 가능할 것으로 판단된다.

(2) 권리범위의 적정성 및 침해입증의 용이성

1) 특허 제1884733호(세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법)

17) 【청구항 1】

김치저장용기 내에 설치되어 김치의 염도를 측정하는 염도센서와;
외부 케이스에 설치되어 김치의 숙성도를 선택적으로 입력하도록 된 조작부와;
각각의 김치 숙성도에 따른 표준숙성시간과 표준숙성온도에 관한 김치숙성정보가 미리 설정되어 있고, 상기 측정된 염도와 선택된 숙성도를 입력받고, 상기 측정된 염도에 따라 지역별 김치의 가중치를 연산하고, 상기 지역별 김치의 가중치를 선택된 김치 숙성도에 대응되는 김치숙성정보에 적용하여 보정하고, 상기 보정된 김치숙성정보에 따라 숙성용 히터를 가동하여 김치를 숙성시키는 제어부를 포함하여 이루어진 김치냉장고 시스템.

18) 【청구항 1】

김치의 산도를 측정하여 상기 측정된 산도에 따라 숙성도를 판단하고;
상기 판단된 숙성도를 통해 상기 김치의 염도 측정여부를 결정하고;
상기 김치의 염도가 측정되고, 상기 측정된 염도가 기준염도보다 높은 고염이면 저장온도를 하향 제어하고, 상기 기준염도보다 낮은 저염이면 상기 저장온도를 상향 제어하여 상기 저장온도를 조정하고,
상기 숙성도는 상기 산도에 따라 초기, 중기 및 후기로 구분되고,
상기 판단된 숙성도가 중기이면 상기 김치의 염도를 측정하도록 결정하는 김치냉장고 제어방법.

평가대상특허의 심사포대를 분석해 보면, 심사과정에서 청구항 전항에 대한 진보성 흠결을 지적하는 의견제출통지서가 발행되었고, 출원인은 이에 대응하여 독립항에 '원료가 순차적으로 통과하면서 세척되도록 구비된 복수의 세척수조'로 구성을 일부 한정하는 보정을 하였으나 거절결정되었고, 재심사를 청구하면서 종속항의 모든 구성을 독립항에 병합하는 한편 '플러싱'을 수행하는 구성 및 단계를 각각 독립항에 부가한정하는 보정서를 제출함으로써 등록결정되었음을 확인할 수 있다.

이와 관련해서, 진보성이 인정되는 '플러싱'을 수행하는 구성 및 단계를 독립항에 병합한 보정은 거절이유를 극복하기 위한 적절한 대응으로 판단되고, 이로 인해 권리범위가 과도하게 축소된 것으로는 볼 수 없다. 그러나 '플러싱'과는 무관하고 특허성이 없는 부수적인 구성¹⁹⁾까지도 독립항에 병합하여 필수구성요소로 한 점은 권리범위의 적정성 측면에서 다소 미흡한 것으로 평가된다.

평가대상특허 제1884733호의 심사경과 및 보정내용			
청구항	보정 전 구성	거절이유(인용문헌)	보정 후 구성
1	세척수조(10)	진보성흠결 (JP 特開2010-022325, JP 特開2001-314826)	세척수조(10)
	세척수 공급배관라인(20)		세척수 공급배관라인(20)
	세척수 추출배관라인(30)		세척수 추출배관라인(30)
	집수조(40)		집수조(40)
	세척수조의 탁도 유지		수위계(42) 배출배관(43) 배출밸브(44) 분기배관라인(51) 연장배관라인(52) 세척수 제어밸브(53) 필터(54) 유량계(55) 컨베이어(60) 탁도계(41), 펌프(56) 세척수조의 탁도 유지 PLC 제어부(70) 플러싱 기능
2	분기배관라인(51) 연장배관라인(52)	진보성흠결 (단순설계변경)	<u>삭제</u>
3	세척수 제어밸브(53)	진보성흠결	

19) 예를 들면 수위계(42), 배출배관(43), 배출밸브(44), 분기배관라인(51), 세척수 제어밸브(53), 필터(54), 컨베이어(60) 등은 '플러싱'과 직접적으로 연관된 구성이 아니다.

		(JP 特開2001-314826)	
4	필터(54)	진보성흡결 (KR 20-2010-0005215)	
5	유량계(55)	진보성흡결 (단순설계변경)	
6	탁도계(41), 펌프(56)	진보성흡결 (JP 特開2001-314826)	
7	컨베이어(60) 수위계(42)	진보성흡결 (JP 特開2010-022325)	
	배출배관(43)		
	배출밸브(44)	진보성흡결 (단순설계변경)	
8	PLC 제어부(70)	진보성흡결 (JP 特開2001-314826)	
9	탁도를 측정하는 단계	진보성흡결 (JP 特開2001-314826)	탁도를 측정하는 단계 세척수조의 탁도를 설정값 이하로 유지하는 단계 플러싱 단계(펌프(56)에 의함) 집수조(40) 수위계(42) 배출배관(43) 배출밸브(44) 세척수 제어밸브(53) 필터(54) 유량계(55) 컨베이어(60) 탁도계(41), 펌프(56) PLC 제어부(70)
	세척수조의 탁도를 설정값 이하로 유지하는 단계		
10	플러싱 단계	진보성흡결 ²⁰⁾ (JP 特開2010-022325)	
11	플러싱 기능은 세척수 추출배관라인(30)에 구비되는 펌프(56)에 의해 이루어짐	진보성흡결 (JP 特開2010-022325)	삭제

한편 발명의 카테고리 측면에서 장치발명은 방법발명이나 물질발명보다 일반적으로 침해의 발견 및 입증에 용이하다.²¹⁾ 평가대상특허는 장치발명을 포함하고 있

20) 심사관은 JP 特開2010-022325(야채 세정 시스템)에서의 '반환로(24)'를 통한 조정조(18) 내의 세정수를 세정조(11)로 반환시키는 구성으로부터 '플러싱 단계'를 쉽게 도출할 수 있다고 하였으나, 전술한 바와 같이 평가대상특허의 경우에는 별도의 '반환로(24)'로 반환하는 것이 아니라 '세척수 추출배관라인' 또는 '연장배관라인'을 통해 역류시켜 그 내부를 청소토록 한 것이므로 양자는 구성 및 작용효과에서 현저한 차이가 있다.

고, 청구항의 대부분의 구성요소는 물건으로 한정되고 있지만, 'PLC 제어부' 구성은 침해입증에 다소 어려움이 예상된다.

2) 특허 제1900233호(복합센서를 이용한 김치숙성도 관리 방법 및 시스템)

본 평가대상특허의 심사단계에서는, 청구항 전항에 대하여 진보성 흠결을 지적하는 의견제출통지서가 발행된 후 출원인이 이에 대응하여 '복합센서를 구체화'하는 한편 '컨벌루션 신경망(CNN)을 이용하여 김치숙성예측모델이 구현'되도록 독립항의 구성을 한정하는 보정을 하였으나 거절결정되었고, 재심사를 청구하면서는 보다 숙성정도가 높은 '제2 목표 숙성도에 도달시 김치의 출고를 지시'하는 구성을 독립항에 부가하는 보정서를 제출함으로써 등록결정되었다.

여기서 진보성이 인정되는 '제2 목표 숙성도에 도달시 김치의 출고를 지시'하는 구성을 독립항에 병합한 보정은 거절이유를 극복하기 위한 불가피한 조치로 판단되나, 특허성과 무관한 공지인 '컨벌루션 신경망(CNN)'을 이용하여 김치숙성예측모델을 구현하는 구성까지 필수구성요소로 부가한정한 점은 권리범위의 적정성 측면에서 다소 미흡한 것으로 평가된다.

평가대상특허 제1900233호의 심사경과 및 보정내용				
	청구항	보정 전 구성	거절이유(인용문헌)	보정 후 구성
김치숙성도 관리시스템	1	복합센서(30)(초기상태정보를 센싱) 환경 센서(40) 김치 숙성도 예측부(110) 메인 제어부(100)(센싱값 수신 · 목표숙성도 설정 · 김치숙성도 관리)	진보성흠결 (KR10-2003-0087476, KR10-0878822)	복합센서(30)(초기상태정보를 센싱, pH 센서, 염도 센서, 및 온도 센서) 환경 센서(40) 김치 숙성도 예측부(110)(김치숙성예측 모델, 컨벌루션 신경망(CNN)이용22) 메인 제어부(100)(센싱값 수신 · 목표숙성도 설정 · 김치숙성도 관리, 제1·2 목표 숙성도, 제2 목표 숙성도에 도달시 김치의 출고를 지시)
	2	복합센서(30)(pH 센서, 염도 센서, 및 온도 센서)	진보성흠결 (KR10-0878822)	<u>삭제</u>
	3	복합 센서(30)(다발 형태	진보성흠결	변경없음

21) 다만 방법발명의 경우에도 최종제품에 방법 수행의 증거가 남는다면 침해입증이 비교적 용이할 수 있으며, 장치발명의 경우에도 임베디드 시스템 동작에 관한 발명인 경우에는 침해입증이 어려울 수 있으므로, 특허청구범위의 보호범위를 고려하여 전반적으로 판단해야 한다.

		또는 하나의 케이스에 통합한 형태)	(KR10-0878822)	
	4	환경 센서(40)(김치 저장고 또는 김치 저장부 별로 구비, 주기적으로 또는 메인 제어부의 요구에 따라 센싱 정보를 메인 제어부로 전달)	진보성흡결 (KR10-0878822)	변경없음
	5	김치 숙성도 예측부(110)(김치숙성예측 모델)	진보성흡결 (KR10-2003-0087476)	<u>삭제</u>
	6	메인 제어부(100)(제1·2 목표 숙성도, 제2 목표 숙성도에 도달시 김치의 출고를 지시)	진보성흡결 (KR10-2003-0087476)	<u>삭제</u>
	7	메인 제어부(100)(제2 목표 숙성도는 김치의 출고 후 배송 시간 조건을 고려하여 설정)	진보성흡결 (KR10-2003-0087476)	변경없음
김치 숙성도 관리 방법	8	김치 저장부의 초기 상태 정보를 취득하는 단계	진보성흡결 (KR10-2003-0087476, KR10-0878822)	김치 저장부의 초기 상태 정보를 취득하는 단계(복합센서(30)(pH 센서, 염도 센서, 및 온도 센서))
		김치의 목표 숙성도를 설정하는 단계		김치의 목표 숙성도를 설정하는 단계(제1·2 목표 숙성도, 제2 목표 숙성도에 도달시 메인 제어부가 김치의 출고를 지시)
		환경정보를 획득하는 단계		환경정보를 획득하는 단계
		김치 숙성도를 예측하는 단계		김치 숙성도를 예측하는 단계(김치숙성예측모델, 컨벌루션 신경망(CNN) 이용)
		목표 숙성도에 도달시 통지하는 단계	목표 숙성도에 도달시 통지하는 단계	
	9	제1·2 목표 숙성도, 제2 목표 숙성도에 도달시 메인 제어부가 김치의 출고를 지시	진보성흡결 (KR10-2003-0087476)	<u>삭제</u>
	10	김치숙성예측모델	진보성흡결 (KR10-2003-0087476)	<u>삭제</u>

한편 평가대상특허는 장치발명을 포함하고 있지만, '메인 제어부' 구성은 침해입

22) 특허출원서에 최초로 첨부된 명세서의 '발명의 설명'에 기재된 구성입(청구범위에는 미기재됨)

증에 다소 어려움이 예상된다.

(3) 권리범위의 광협

1) 특허 제1884733호(세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법)

우선 '플러싱'을 수행하는 구성 및 단계를 독립항에 부가한정한 점은, 이로 인해 권리범위가 축소되었으나 심사관의 거절이유지적에 대한 적절한 대응으로 판단된다. 그러나 진보성이 부정되고 부수적인 특징에 불과한 '수위계(42)', '배출배관(43)', '배출밸브(44)', '분기배관라인(51)', '세척수 제어밸브(53)', '필터(54)', '컨베이어(60)' 등의 구성까지 독립항에 병합함으로써 권리범위가 다소 과도하게 축소된 면이 있다.

따라서 전술한 독립항에서의 일부 구성요소의 불필요한 한정사항과, 평가대상특허에 근접한 선행기술이 존재하여 권리범위를 넓게 확보하기 어려운 기술임을 감안하면, 평가대상특허의 권리범위는 다소 협소하게 설정된 것으로 평가된다.

2) 특허 제1900233호(복합센서를 이용한 김치숙성도 관리 방법 및 시스템)

'복합센서(30)'를 'pH 센서와 염도 센서 및 온도 센서'로, '환경센서(40)'를 '환경온도센서와 환경 습도센서'로 각각 구체적으로 한정하고 있으며, 특히 김치 숙성 예측 모델을 구현함에 있어서 '컨벌루션 신경망(CNN)'을 이용하도록 제한함으로써 권리범위가 다소 좁게 설정된 것으로 평가된다.

(4) 회피 설계 가능성

1) 특허 제1884733호(세척수 관리 시스템 및 세척수 관리 방법)

특허권의 침해는 특허청구범위에 기재된 구성요소 전부를 포함하여 실시하는 경우에만 성립하고, 특허발명과 대비되는 발명이 청구항에 기재된 필수구성요소 중의 일부만을 갖추고 있고 나머지 구성요소가 결여된 경우에는 그 대비되는 발명을 실시하더라도 특허권 침해에 해당하지 않는다.²³⁾

평가대상특허의 경우에는 독립항의 필수구성요소 중 '플러싱'을 수행하는 구성을 생략하여 실시하거나, 부수적인 구성인 '수위계'나 '필터' 등을 제외하거나, '단일의 세척수조'로 구성된 대체기술을 실시하는 방법 등으로 비교적 쉽게 회피설계가 가능하며, 특히 '플러싱'과 관련된 구성을 생략하여 실시하더라도 주된 목적인

23) 대법원 2001. 12. 24. 선고 99다31513 판결

세척수조의 탁도 유지 효과를 기대할 수 있는 점에서 이와 관련된 회피설계가 이루어질 가능성이 있다.

2) 특허 제1900233호(복합센서를 이용한 김치숙성도 관리 방법 및 시스템)

독립항의 필수구성요소로서 '복합센서(30)'인 'pH 센서와 염도 센서 및 온도 센서'와 '환경센서(40)'인 '환경 온도센서와 환경 습도센서' 중 어느 하나의 센서를 생략하거나 다른 종류의 센서로 대체하여 실시하거나, 김치 숙성 예측 모델을 '컨볼루션 신경망(CNN)'이 아닌 선행문헌 상에 개시된 '산도나 염도 등을 이용한 예측 모델'로 구현하는 방법 등으로 비교적 쉽게 회피설계가 이루어질 가능성이 있는 것으로 판단된다.

3. 시장성

가. 시장개요

평가대상기술은 “ICT기술 접목을 통한 현장형 김치품질관리정보시스템 개발”로 김치를 대량으로 생산하는 공장에서 적용가능하다. 본 기술은 국가 R&D사업(고부가가치 식품기술개발 사업)으로 3개년도에 걸쳐 기술개발이 진행되었으며, 최근 개발이 완료된 것으로 제시되었다. 주관기업 (주)에스지아이시스템, 참여기업 (주)우리티엔에스, 중앙대학교, (주)한성식품이 컨소시엄을 구성하여 추진하였다. 주요 개발내용은 다음과 같다.

<표 3-1> 전주기형 김치 품질관리시스템 구축 내용

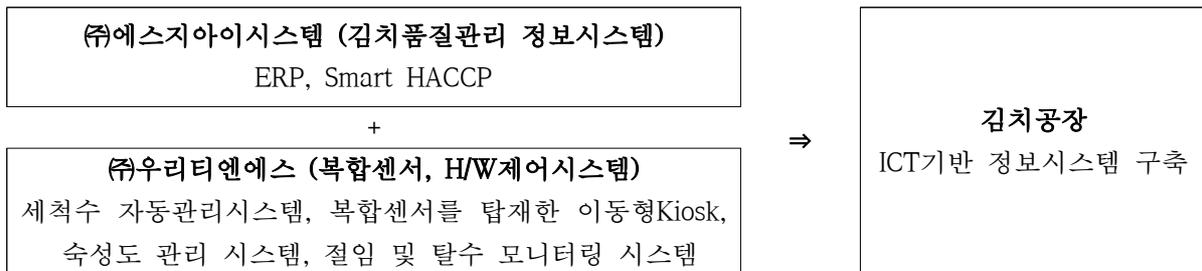
개발명	세부내용
김치제조 공정의 품질안전관리 지표 모니터링을 위한 센서기술 개발	- 김치 제조 공정 중 모니터링 가능한 주요 표준 지표 설정 - 표준지표 모니터링이 가능한 김치 제조 현장에 적합도가 높은 센싱 기술 개발
개발 센싱 기술을 활용한 생산 공정 제어시스템 개발	- 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 공정제어시스템 개발 - 공정 적용을 위한 개발 센서의 효과도 및 신뢰성 검증 - 발효 온도 및 제품 조건 변화에 따른 시스템의 공정제어 효과 및 효율성 검증
개발시스템에 의한 김치 제조공정의 생산품질관리 정보시스템 구축	- 생산 및 품질관리 정보 시스템 개발 - 개발된 생산공정관리제어시스템을 활용한 HACCP현장 관리 체계 플랫폼 설계

이러한 기술개발 결과 우리 전통식품 김치의 ICT융복합 실용화 및 상용화 사례를 마련하고, 자동화 공정관리 플랫폼을 통한 김치의 품질안전관리 정보화 기반이 마련된 것으로 제시하였다. 특히 사업적인 측면에서 김치업체의 품질경영시스템을 통한 관리비, 인건비 등의 절감, 김치 제조업체의 관리역량 제고와 시스템화를 통한 가격 경쟁력과 품질안전성 향상, 국내 김치산업의 수출 경쟁력 증가 등의 효과를 기대하고 있다.

본 기술개발사업은 제품과 서비스관점에서 본다면, 1) 복합센서, 품질조건 유지관리를 위한 H/W 제어시스템, 2) 김치세척 및 제조공정의 조건 제어, 숙성도 예측 알고리즘 등으로 구성된 김치품질관리 정보시스템(S/W) 등 2가지 요소로 구성되어 있다. 현재의 사업모델은 주관기업인 (주)에스지아이시스템과 (주)우리티엔에스의

협업체계에서 이루어지고 있다. 즉 (주)에스지아이시스템의 김치품질관리 정보시스템(S/W)과 (주)우리티엔에스의 H/W제어시스템을 결합하였으며, 실증실험을 위하여 김치공장(주)한성식품)에 동 시스템을 적용하였다.

<그림 3-1> 본 기술사업의 현 사업모델



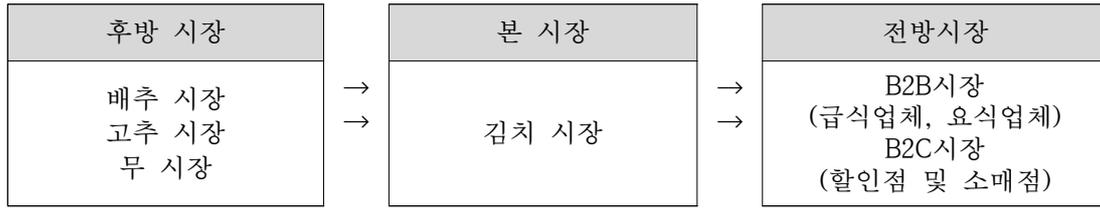
평가대상 기술은 (주)에스지아이시스템, (주)우리티엔에스, (주)한성식품, 푸트윈텍(주)가 공동으로 특허권을 소유하고 있다. 주관사업자인 (주)에스지아이시스템은 참여기업인 (주)한성식품의 김치제조라인에 센서 및 제어시스템, 품질관리정보시스템을 구축하여 실증적인 실험을 마쳤으며, 기존의 생산라인과 비교하여 생산효율성과 품질개선 등의 성과를 얻고 있는 것으로 제시하였다.

본 평가에서는 평가대상 특허의 공동특허권자인 (주)한성식품이 자신의 김치공장에 해당 기술을 적용하였을 때를 가정하여 기술가치를 산정한다. 즉, 개발된 기술을 타 김치제조업체에 보급하거나, 시스템을 판매하는 등의 비즈니스는 제외하고 직접 활용한 경우에 한하여 평가를 수행한다. 이 경우 기술의 가치가 다소 저평가될 수 있으나, (주)한성식품이 동 기술을 활용하여 추가적인 수익을 보게 된다면, 타 김치제조업체로 동 기술이 적용되는 것을 거부할 수 있기 때문이다.

나. 시장동향

김치는 우리나라 전통 발효(醱酵)식품으로 주로 가정에서 만들어 많은 국민들이 주요 부식(副食)으로 먹고 있다. 지역과 김치 재료의 종류와 특성, 담그는 방법에 따라 200여 종 이상이 있는 것으로 알려지고 있으며, 최근에는 편의성을 추구하는 소비자의 트렌드에 따라 직접 담그는 것보다는 시장에서 구매하는 방식으로 소비패턴이 변화되고 있다.

<그림 3-2> 김치산업의 전후방 연관사업



자료: 자체 작성

김치산업은 배추, 고추, 무 등의 1차 농산물 시장을 후방산업으로 두고 있으며, 김치의 주요 유통채널인 급식 및 요식업체, 할인점 및 소매점 등을 전방산업으로 두고 있다. 전방산업인 식품 소비시장의 트렌드에 따른 영향을 크게 받고 있으며, 최근 외식산업의 성장추세, 편의성과 건강추구의 소비 트렌드에 따라 유통 및 소비구조가 크게 변화하고 있다.

(1) 김치시장

국내 김치시장은 생산 및 소비시장 모두 약 1조원의 시장을 형성하고 있는 것으로 보이며, 성숙기 시장의 특성으로 인하여 5%내외의 성장추세를 유지하고 있다. 김치의 국내 생산액은 2010년 803,434백만 원에서 2016년 1,104,398백만 원으로 연평균 5.4% 증가하였으며, 수입액은 2010년 102,019백만 원에서 2016년 121,485백만 원으로 연평균 3%씩 증가하였다. 반면 수출액은 2010년 98,360백만 원에서 2016년 78,900백만 원으로 연평균 3.6%씩 감소하였다.

위의 생산액, 수입액, 수출액을 적용한 국내 김치 소비시장은 2010년 799,775백만 원에서 2016년 1,061,813백만 원으로 연평균 4.8% 증가한 것으로 나타나고 있다.

<표 3-2> 국내 김치 시장규모 현황

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	CAGR
생산액	803,434	898,491	942,239	1,014,427	929,578	1,029,590	1,104,398	5.4%
수입액	102,019	120,874	110,842	117,431	104,396	113,237	121,485	3.0%
수출액	98,360	104,577	106,608	89,277	84,033	73,543	78,900	-3.6%
소비시장	799,775	882,194	938,005	986,273	909,215	989,896	1,061,813	4.8%

자료: 식품의약품안전처, 식품 및 식품첨가물 생산실적

이러한 김치시장의 지속적인 증가세에 힘입어 김치류 제조업체도 증가하였다.

김치 제조업체수는 2012년 930개소에서 2016년 979개로 연평균 1.29% 증가하였다.

<표 3-3> 김치류 제조업체수 현황

구분	2012	2013	2014	2015	2016	CAGR
계	930	901	967	956	979	1.29%

주 : 식품제조업 품목군별 업체수 현황, 1개 업체에서 2개 이상의 품목군을 생산하는 경우, 각각의 품목군의 생산업체로 중복계상

자료: 식품의약품안전처, 식품 및 식품첨가물 생산실적

현재 대표적인 김치 제조업체는 약 20개이며, 이들 업체의 점유율은 전체 김치 시장의 약 40%로 나타나고 있어 과점시장의 특성을 보이고 있다.

<표 3-4> 주요 국내 김치류 제조업체 매출액 현황

(단위: 백만 원, 천\$)

순위	업체명	국내판매액	순위	업체명	수출액
1	대상(주)	153,008	1	대상(주)	34,119
2	풍미식품주식회사	66,148	2	(주)한국농수산	6,119
3	(주)한성식품	45,067	3	(주)이킴	5,568
4	씨제이제일제당(주)	32,531	4	(주)삼진지.에프	4,351
5	경기농협식품조합	30,983	5	건식무역(주)	4,233
6	선농종합식품(주)	27,983	6	(주)모아	3,903
7	(주)아워홈	27,507	7	씨제이제일제당(주)	3,510
8	주식회사한울	21,999	8	(주)동원F&B	3,501
9	유한회사일품김치	18,424	9	주식회사다모	3,473
10	도미솔식품	16,727	10	서안동농협풍산김치공장	1,785
11	구미협동식품합명회사	12,527	11	(주)한성식품	1,663
12	(주)이킴	12,496	12	주식회사한울	1,502
13	주식회사예소담	12,280	13	(주)대광에프앤지	1,420
14	주식회사연안식품	11,603	14	주식회사대가식품	834
15	안동학가산마각두기김치	11,488	15	웅천농협협동조합	611
16	(주)강순의명가	10,965	16	주식회사옥종합식품	485
17	대한상이군경회식품사업소	10,814	17	유한회사일품김치	371
18	원앤원(주)	10,101	18	(주)아워홈	360
19	세광식품(주)	9,959	19	(주)보성일억조코리아	319
20	서안동농협풍산김치공장	9,836	20	늘만나식품(주)	214

자료: 식품의약품안전처, 식품 및 식품첨가물 생산실적

최근 경쟁이 심화되고 있는 국내 김치시장에서 경쟁력을 확보하기 위한 핵심 요인으로 ‘인증’이 사용되고 있다. 인증마크는 크게 공정 및 음식에 대한 신뢰도를 높이기 위한 유기가공식품 및 HACCP이 있고, 수출국가를 확대하기 위한 인증마크인 로하스, 할랄, 코셔 등이 있다.

유기가공식품 인증제도는 공인받은 인증기관이 가공식품의 사용원료와 제조공정을 심사하여, 그 관리체계가 법의 기준에 부합한다는 것을 보증하는 제도이다. 2008년부터 시행되어 소비자의 신뢰를 높일 수 있는 인증제도로 알려지고 있다. 김치류 유기가공식품 생산자는 (주)청원오가닉, (주)담채원, 대상(주), 도미솔식품, (주)동원F&B진천공장, 참식품(주), 미강식품(주), 생기들녘 영농조합법인 등이 있다.

HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point)이란 식품의 원재료부터 제조, 가공, 보존, 유통, 조리단계를 거쳐 최종소비자가 섭취하기 전까지의 전주기에 대한 위생관리체계이다. 각 단계에서 발생할 우려가 있는 위해요소를 규명하고, 이를 중점적으로 관리하기 위한 중요관리점을 결정하여 식품의 안전성을 확보하기 위한 목적이다. 배추김치는 HACCP의 의무적용 대상 식품으로 규정되어 있으며, 김치공장은 대부분 HACCP시스템을 구축하고 있다.

할랄은 이슬람교도인 무슬림이 먹고 쓸 수 있는 제품을 총칭하며, 아랍어로 ‘허용된 것’이라는 뜻이다. 할랄 인증을 받은 국내 김치 제조업체는 대상, 아워홈, CJ제일제당, 농협 등이 있다.

코셔는 유대교의 식사 관련 율법인 카샤룻(kashrut)에 의하여 먹기에 합당한 음식으로 결정된 것을 의미한다. 한국농수산물유통공사에서 발간된 “2015 이스라엘 코셔식품시장 심층조사”에 따르면, 코셔 시장의 세계 규모는 약 2,500억 달러(한화 기준 약 300조원)로 추산되며, 전세계 인구의 0.21%인 유대인 인구(약 1400만 명)에 비해 시장규모가 매우 크다는 것을 알 수 있으며, 국내에서는 대상(주)에서 처음 인증을 받았다.

그 중 대상(주), CJ제일제당, (주)한성식품, (주)아워홈, 농협은 현재 김치 업계의 선두를 달리고 있는 기업들로 로하스, 할랄, 코셔 등의 각종 인증을 획득한 기업이다. 이슬람교, 유대교 시장을 타깃으로 한 인증 식품들이 식품 시장의 화두로 떠오르고 있으며, 김치제조기업들이 해외수출과 경쟁력 확보를 위해 품질관리에 대한 노력을 강화할 것이다. 주요 김치제조업체의 품질관리 현황을 살펴보면 다음과 같다.

<표 3-5> 주요 김치 제조업체의 일반현황과 품질관리 현황

기업명		내용
대상(주)	주요 특징	- 1956년 설립된 발효전문기업 및 종합식품 회사로, 2006년 두산으로부터 중가집을 인수함. 중가집 김치로 김치업계 최초 로하스(LOHAS), 할랄(HALAL) , 코셔(KOSHER) 등 각종 인증을 획득했으며, 40여개 국가에 중가집 김치를 수출하고 있음 - 최근 대상(주)의 통합 온라인몰 정원e샵에서 중가집 맞춤형 김치 서비스인 ‘나만의 김치’를 선보임. 양념, 용량 등을 소비자가 직접 선택하여 개인의 입맛에 맞는 김치를 즐길 수 있도록 하는 서비스임
	연혁	- 2006. 두산그룹에서 중가집 인수 및 대상 FNF 설립 - 2007. 김치 업계 최초 로하스(LOHAS) 인증 취득 러시아 연방우주청의 우주인 김치 공식 인증 - 2010. 할랄(HALAL)인증 취득 - 2014. 코셔인증마크(유대인정결식품인증) 획득 저염김치 출시
	브랜드	- 중가집
	주요 제품	- 포기김치, 맛김치, 백김치, 어린이김치, 유기농포기김치, 공중명품포기김치 등
CJ제일제당	주요 특징	- 소제식품, 가공식품 등을 제조, 생산, 판매하는 종합식품기업으로 2006년 (주)하선정 종합식품을 인수하며 김치 시장에 진출함 - CJ제일제당의 한식 브랜드 비비고는 2013년 국내 제품 출시를 시작으로 다양한 한식 제품을 출시하고 있으며, 판매되는 주요 배추김치 제품으로는 ‘비비고 포기배추김치’, ‘비비고 썰은배추김치’
	연혁	- 2006. (주)하선정 종합식품 인수 김치 부문 HACCP 지정 - 2011. CJ제일제당, (주)하선정 종합식품 합병 비비고 미국 진출 - 2013. 비비고 국내에 제품 출시 - 2016. 비비고 김치 출시
	브랜드	- 하선정 김치, 비비고
	주요 제품	- 포기배추김치, 썰은배추김치, 공중배추김치 등
(주)한성식품	주요 특징	- 1986년 설립된 한성기업은 김치 명인 1호 김순자 명장에 의해 설립됨. - 1986년 아시안게임, 1988년 서울 올림픽, 2002년 부산 아시안게임, 대구 유니버시아드, 2014년 인천 아시안게임 등 국제적인 행사에 김치 공급 - 200여개의 김치 제품을 생산하고 있으며, 25개의 김치 관련 국내외 특허 및 각종 인증 획득으로 위생과 안정성 확보에 중점을 두고 있음
	연혁	- 1986. (주)한성식품 창업 - 1986. 아시안게임 김치 공급업체 선정 - 2004. 전통식품 품질인증 - 2006. 서산공장 HACCP 적용 업소 지정 - 2014. 인천 아시안게임 김치 공급 - 2015. 로하스(LOHAS) 인증
	주요 제품	- 포기김치, 백김치, 맛김치, 묵은지 인삼포기김치, 망고스틴 포기김치 등
(주)아워홈	주요 특징	- 식품, 식자재, 외식, 푸드 서비스 사업을 영위하는 국내 식품기업임. 특히 요양원, 어린이집 맞춤브랜드인 ‘행복한 맛남 케어플러스’에서 식염과 당을 최소화한 제품을 공급하며, ‘나트륨을 반으로 줄인 포기김치’, ‘나트륨을 반으로 줄인 맛김치’ 등이 있음 - 최근 강남 유명 설령당 맛집의 쉬박지 맛을 재현한 ‘손수 아삭김치 석박지’와 더불어 투명 파우치형 포장 김치, 소용량 김치 등 다양한

		김치 신제품을 선보임
	연혁	- 2002. 구내식당에서 김치 판매 시작 - 2007. 종합식품 브랜드 손수 런칭 - 2012. 농림수산식품과학기술대상 농식품부 장관상 수상(100일 김치) - 2014. 감초 김치 출시 할랄(HALAL) 인증 획득 - 2017. 소용량김치 ‘김치세끼’ 출시 투명 파우치형 아삭김치 출시 ‘손수 아삭김치 석박지’ 출시
	브랜드	- 아삭김치, 김치세끼 등
	주요 제품	- 포기김치, 청잎김치, 맛김치, 썬박지, 볶음김치 등
농협	주요 특징	- 농협은 1961년 설립되었으며, 2011년 100% 국산원재료 식품 브랜드인 ‘아름찬’ 을 선보였으며, 2013년 농협식품 설립을 계기로 식품사업에 본격적으로 진출함 - 아름답찬에서 생산 및 판매하는 제품으로는 김치, 고춧가루, 장류, 전통기름, 두부 등이 있으며, 김치의 경우 중국, 일본, 미국 등 세계 각국으로 수출하고 있음
	연혁	- 2016년 경기농협식품이 공급하는 김치 26종 전품목이 말레이시아 이슬람개발부(JAKIM)의 할랄 인증 심사를 통과함 - 1961. 종합농협 발족(구 농협과 농업은행 통합) - 1971. 전국 최초 농산물집하장 개장(충북 옥산) - 1989. ‘우리 농산물 애용운동(신도불이 운동)’ 전개 - 1996. 농협김치 ‘96 아틀란타 올림픽 공식 식품으로 선정 - 2001. 농협 아름답찬 김치 출시 - 2013. 농협식품 설립 - 2016. 경기농협식품 김치 할랄 인증 심사 통과
	브랜드	• 아름답찬
	주요 제품	• 포기김치, 배추김치, 묵은지, 김장양념 등

자료: 농림축산식품부·한국농수산물유통공사, 2017 가공식품 세분시장 현황 : 배추김치 시장

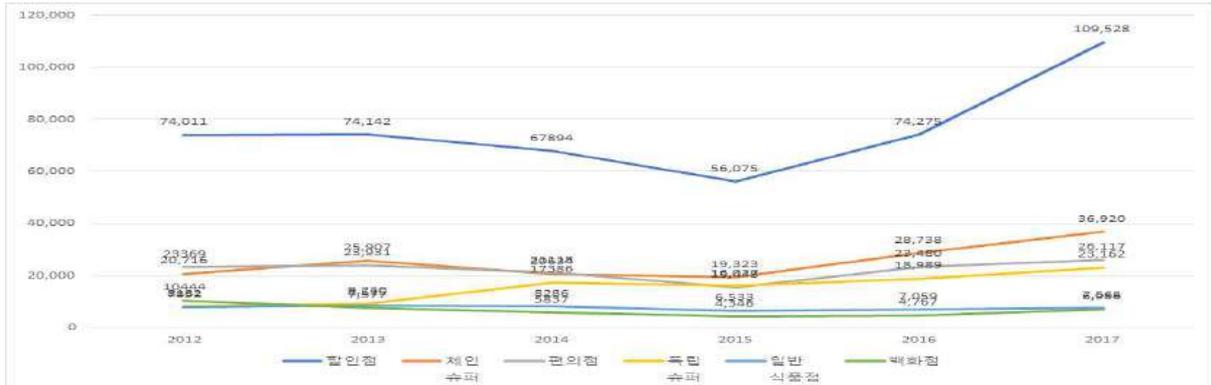
(2) 후방시장

농림축산식품부·한국농수산물유통공사의 가공식품 세분시장 현황(배추김치 시장) 보고서에 의하면, B2C 시장에서 판매되는 상품김치 비중은 꾸준히 증가하며 현재 20% 정도 차지하고 있는 것으로 보고 있다. 상품김치에 대한 소비자들의 인식 전환, 편리성과 편의성을 추구하는 소비성향 확대 등의 영향으로 향후 10년 이내에 B2C 시장 비중은 40%가 넘을 정도로 성장할 것으로 보고 있다.

반면, B2B 시장은 큰 폭의 성장 없이 유지 또는 소폭의 둔화세를 나타낼 것으로 전망된다. 인구 감소, 경기 둔화 등으로 인해 외식 소비 비중이 줄고, 가정 간편식이 더욱 늘어나면서 가정 내 포장 김치 수요가 늘어나는 것이 B2B 시장 감소에 영향을 줄 것으로 예상된다. 대표적인 소매채널로는 할인점, 체인슈퍼, 편의점, 독립슈퍼, 일반 식품점, 백화점이 있다.

〈그림 3-3〉 김치 소매채널별 판매 현황

(단위: 백만 원)



구분	2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR
할인점	74,011	74,142	67,894	56,075	74,275	109,528	8.2%
체인슈퍼	20,716	25,907	20,634	19,323	28,738	36,920	12.3%
편의점	23,369	23,931	21,118	15,448	23,480	26,117	2.2%
독립슈퍼	8,182	9,230	17,386	16,027	18,989	23,162	23.1%
일반식품점	7,852	8,515	8,286	6,533	7,059	7,565	-0.7%
백화점	10,444	7,577	5,837	4,346	4,767	6,956	-7.8%
소계	144,574	149,303	141,155	117,749	157,307	210,248	23.2%

자료: 식품산업통계정보

식품산업통계정보의 김치 소매채널별 판매액을 살펴보면 전체 소매매출은 2012년 144,574백만 원에서 2017년 210,248백만 원으로 연평균 23.2%씩 증가하였다. 가장 높은 점유율을 가지고 있는 채널은 할인점이다. 할인점은 2012년 74,011백만 원에서 2017년 109,528백만 원으로 매출액은 연평균 8.2% 증가하였다. 높은 성장률을 보여준 소매채널에는 독립슈퍼와 체인슈퍼가 있으며, 독립슈퍼는 2012년 8,182백만 원에서 2017년 23,162백만 원으로 연평균 32.1%의 성장률을 기록하였고, 체인슈퍼는 2012년 20,716백만 원에서 2017년 36,920백만 원으로 연평균 성장률 12.3%를 보였다.

이처럼 국내 B2B 김치 시장은 점차 성장할 것으로 보이며, 특히 할인점, 체인슈퍼, 독립슈퍼를 통한 거래가 활발해질 것으로 전망된다.

다. 시장규모 및 특성

국내 김치 시장규모 현황을 살펴보면 중량으로 계산한 국내 시장규모는 2010년 514,858톤에서 2017년 674,671톤으로 증가하였으며, 국내 판매량은 2010년 351,594

톤에서 2017년 422,072톤으로, 수입량은 2010년 192,936톤에서 2017년 275,631톤으로 증가하였다. 반면, 수출량은 2010년 29,672톤에서 2017년 23,032톤으로 감소하였다.

금액으로 계산한 시장규모 역시 국내 판매액은 2010년 8,034억 원에서 2017년 12,359억 원으로 연평균 6.35%, 수입액은 2010년 1,020억 원에서 2017년 1,287억 원으로 연평균 3.37%씩 증가하였다. 수출액은 2010년 984억 원에서 2017년 801억 원으로 감소하였는데, 이는 수출 1위국인 일본의 엔저 현상, 일본 내 경기 둔화, 인구 감소에 의한 소비량 감소, 한일 관계 악화 등으로 인해 수출이 감소한 것으로 분석된다.

〈표 3-6〉 국내 김치 시장규모 현황

(단위: 톤, 억 원)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	CAGR
국내판매	351,594	360,583	373,196	399,684	366,959	415,947	412,467	422,072	2.64%
수입량	192,936	230,078	218,845	220,218	212,938	224,124	253,432	275,631	5.23%
수출량	29,672	27,429	27,664	25,631	24,742	23,111	23,490	23,032	-3.55%
시장규모(수량)	514,858	563,232	564,377	594,271	555,155	616,960	642,409	674,671	3.94%
국내판매액	8,034	8,985	9,422	10,144	9,296	10,296	11,044	12,359	6.35%
수입액	1,020	1,209	1,108	1,174	1,044	1,132	1,215	1,287	3.37%
수출액	984	1,046	1,066	893	840	735	789	801	-2.89%
시장규모(금액)	8,071	9,148	9,465	10,426	9,499	10,693	11,470	12,844	6.86%

자료: 식품의약품안전처, 식품 및 식품첨가물 생산실적

앞서 살펴보았던 주요 김치 제조사 5개(대상(주), CJ제일제당, (주)한성식품, (주)아위험, 농협)의 매출액과 점유율 추세를 살펴보면 다음과 같다.

〈표 3-7〉 제조사별 점유율 현황

(단위: 억 원)

업체명		2013	2014	2015	2016	2017	CAGR
대상(주)	매출액	1,394	1,091	1,563	1,748	1,871	7.63%
	시장점유율	13%	11%	15%	15%	15%	2.16%
(주)한성식품	매출액	340	350	451	459	467	8.26%
	시장점유율	3.3%	3.7%	4.2%	4.0%	3.6%	2.76%
(주)아위험	매출액	265	527	340	324	279	1.30%
	시장점유율	2.5%	5.5%	3.2%	2.8%	2.2%	-3.85%
농협	매출액	359	212	264	519	432	4.74%
	시장점유율	3.4%	2.2%	2.5%	4.5%	3.4%	-0.59%
씨제이제일제당(주)	매출액	166	146	163	244	360	21.35%
	시장점유율	1.6%	1.5%	1.5%	2.1%	2.8%	15.19%
전체 김치시장 매출액		10,426	9,499	10,693	11,470	12,844	5.35%

자료: 식품의약품안전처, 식품 및 식품첨가물 생산실적 재구성

주요 제조사별 시장점유율을 비교해본 결과 씨제이제일제당(주)의 점유율이 2013년 1.6%에서 2017년 2.8%로 약 2배 증가하였고, 대상(주)은 13%에서 15%로 소폭 증가하였으며, (주)한성식품의 경우 3.3%에서 4.2%로 높아졌다가 최근에 다시 3.6%로 감소하는 경향이 있다. 반면 (주)아워홈, 농협외의 경우 점유율이 감소하였다.

본 평가기술은 김치품질관리 정보시스템으로 김치 제조기업을 대상으로 보급사업을 진행할 계획이다. 따라서 김치제조기업들의 공정관리 기술수준에 따라 본 정보시스템의 필요성이 결정될 것이다. 주요 김치 제조기업의 제조공정기술과 기술개발사례를 다음과 같이 정리하였다.

〈표 3-8〉 주요 김치 제조사 김치 제조 공정 기술

제조사	공정 기술
(주)대상	- 수출전용 선도유지 제조공정 및 관리 point 설정('03), 외관품질 개선용 분해내성 폴개발('04), 김치 양념류 통합 Key-base화('05), 재활용 염수의선도유지 recycling 기술('05) - Tray 타입 제품 발효 안정화 기술('04), 수출용 김치 상미기한 연장기술
아워홈	- 전처리 공정 도입: 원부자재 입고 검사 → 김치 제조공정 검사 → 김치 숙성도 관리 → 이화학 미생물 검사 → 김치 출하 검사 → 고객 상담 및 클레임
농협	- 김치제조공정의 기계화 및 자동화 연구 - 김치공장 HACCP 기술지원 - 생산성 향상을 위한 배추절임공정의 표준화 연구
씨제이 제일제당(주)	- 김치 유산균 'CJGN34' 활용 - 포장용기 R&D 개발 - 가스, 효모가 발생하는 발효 식품인 김치의 특성에 맞게 개발한 필터와 밸브를 사용

자료: 제조사 홈페이지 재구성

주요 김치제조기업들은 자체적인 공정관리, 품질관리 시스템을 구축하기 위해 노력하고 있으며, 다양한 공정기술 개발사례를 가지고 있다. (주)대상의 경우 신선도 유지, 양념통합, 발효 안정화 기술에 중점을 두고 있으며, 아워홈의 경우 전처리공정을 통합하여 효율적인 제조공정시스템을 구축하고 있다. 농협의 경우 배추절임을 표준화하였으며, 제조 공정의 기계화 및 자동화 연구를 진행 중이다. 씨제이제일제당(주)의 경우 공정의 효율성보다는 제품의 우수성을 위한 유산균관리 및 포장관리에 중점을 두고 있다.

이와 같이 대기업 등 상위기업들은 공정 및 품질관리시스템을 확보하고 있으며, IoT기술을 활용하여 제조공정의 고도화를 위해 자체 기술개발을 추진하고 있다. 대기업을 제외한 기업들은 대부분 HACCP을 구축하여 안전관리시스템을 도입하고

있으나, 공정관리는 대부분 수작업에 의해 이루어지고 있고, 품질관리는 작업자의 관능적 관리수준에 그치고 있는 것으로 탐문된다. 소비자들의 품질에 대한 요구수준이 높아지고, 특히 수출시장에서는 높은 품질 인증수준을 요구하고 있기 때문에 기업들의 품질관리에 대한 관심도는 점차 높아질 것이다.

라. 수요전망 및 매출추정

1) 동 시스템의 도입에 따른 효과

본 기술과 같이 공정기술의 가치를 추정하기 위해서는 기술의 도입으로 인한 효과를 구체적으로 파악하고, 설치 및 운영비 등을 고려하여 도입가능 여부를 우선 검토하여야 한다. 그러나 앞서 언급한 바와 같이 해당설비는 (주)한성식품에 이미 설치되었으므로 운영비 정도만을 고려하여 지속적인 운영가능성을 검토한다.

본 시스템의 활용 시 기대되는 이익은 <표 3-9>와 같으며, 관련 내용은 (주)한성식품의 김치제조라인에 대한 필드테스트 결과를 바탕으로 추정한 것이다.

<표 3-9> 동 시스템의 도입에 따른 원가절감

구 분	(주)한성식품 필드테스트 결과	검토 의견
1) 인건비 절감	<ul style="list-style-type: none"> - 세척공정의 자동 탁도조절을 통해 시스템관리 인력 절감(세척공정 인력 3명 → 2명, 1명 감축) - 김치숙성도 자동관리를 통해 식품안전인력 2명, 영업인력 3명에서 10%정도 업무량 감축 (0.5명 감축) 	<ul style="list-style-type: none"> - 생산 및 품질관리 인력 감축요인 1.5명 수준 - 1인당 평균임금 19,016천원 (2017년도 재무자료) (1.5명 × 19,016 = 28,524천원)
2) 품질관리 능력 제고	<ul style="list-style-type: none"> - 소비자들의 요구수준이 지속적으로 높아지고 있어 Ph단위로 주문하는 것이 증가하고 있음 - 연간 품질 클레임(438건) 중에 숙성도 관련 클레임이 213건 48%를 차지하고 있음 - Ph관리를 통해 클레임의 30%수준 절감(연간 438건 × 30% = 131건 절감) 전망 	<ul style="list-style-type: none"> - 총 거래건수(23천건)에서 절감 가능한 클레임(131건)의 비율은 0.57%수준 - 반품을 감소에 따른 원가절감 (제품매출원가 27,495,255천원 × 0.57% = 156,722천원)
합계	- 본 시스템 도입에 따른 원가 절감분 : 185,246천원임	

시스템 도입으로 인한 장점은 크게 두 가지로 요약된다. 첫째, 절임배추의 세척 공정 중 세척수조에 장착된 탁도 센서로 세척수의 혼탁도를 측정하여 세척수를 관리함에 따라 관리 인원을 줄일 수 있다. 그리고 복합 센서를 이용한 김치 숙성도 관리 시스템을 통해 개별 BOX단위의 Ph관리가 가능하기 때문에 숙성도 오차를 줄일 수 있고 숙성도 문제로 발생하는 소비자의 클레임을 크게 줄일 수 있다.

관리인원 감축과 클레임 감소로 인해 절감 가능한 매출원가는 연간 약 185백만원 수준으로 분석되었다.

(주)에스지아이시스템에서 제출한 내부 자료에 따르면 (주)한성식품에 대한 시스템 설치 원가는 41,775천원이며, 소모품과 유지보수 비용을 포함한 연간 운영비는 1천만 원 수준이다.

시스템의 도입으로 절감이 기대되는 비용을 고려할 때, 기 설치한 시스템을 활용할 유인은 충분한 것으로 판단된다.

2) 매출추정

<표 3-7>을 보면 주요 김치 제조사들의 김치 매출액을 볼 수 있다. (주)한성식품의 2017년 매출액은 467억 원으로 업계 내에서의 점유율은 3위에 해당하며, 2013년부터 2017년까지의 연평균 성장률은 8.26%로 시장전체 성장률 5.35%를 초과하고 있다. 그러나 매출액 추이를 보다 면밀하게 살펴보면 2015년 매출액이 큰 폭으로 상승한 이후 2017년까지는 다소 성장세가 주춤한 상태이다.

본 평가에서는 (주)한성식품의 향후 김치 매출액을 다음과 같은 사항들을 고려하여 전망하고자 한다.

앞서 언급한 바와 같이 해당업체의 김치 매출액의 성장률은 2013년부터 2017년 사이의 8.26%이나, 2015년 이후로 시점을 변경하였을 때 1.76%이다. 즉, 최근의 매출액 성장률은 시장 전체의 매출액 성장률을 하회하고 있다.

(주)한성식품은 평가대상 기술의 도입으로 원가절감뿐만 아니라 품질제고를 기대하고 있다. 품질제고의 직접적인 효과는 앞서 산출한 바와 같이 클레임과 반품율의 감소로 이어지겠으나 중·장기적으로 제품의 균일성 제고로 인해 매출성장에 도움을 줄 것으로 기대하고 있다. 즉, 동 기술의 도입으로 해당 업체가 김치시장에서 재도약의 계기가 될 것이다.

그러나 (주)한성식품의 매출액이 큰 폭으로 증가할 것으로 전망하는 데는 조심스러운 면이 있다. 국내 김치시장은 주요 메이저 업체들이 시장을 과점하고 있다. 해당 시장에 참여한 각 업체들의 과거 매출액 추이를 보면 안정적으로 시장을 나누고 있음을 확인할 수 있다. (주)한성식품이 도입한 기술이 품질관리부문에서 분명한 기여가 있을 것으로 기대되나, 소비자의 기호를 맞춘 김치 신제품을 제조하는 기술은 아니기 때문에 추가적인 시장점유율을 가정하는 것은 무리가 있다.

따라서 (주)한성식품의 향후 매출액은 기술 도입 후 시장의 평균 성장률로 회복하는 것으로 가정한다. 자료가 없는 2018년은 과거 성장률을 그대로 유지하고 기술을 도입한 2019년부터 3년간 시장의 성장률인 5.35%에 도달하는 것으로 가정한다. 시장 성장률로의 회복 기간을 3년으로 가정한 것은 기술도입 후 품질이 개선되고, 동사의 김치를 소매로 판매하는 업체들의 선호가 점차 증가하기까지는 상당한 시간이 소요된다고 판단되기 때문이다.

이러한 가정 아래 전망한 (주)한성식품의 김치 매출액은 <표 3-10>과 같다.

<표 3-10> (주)한성식품 김치 매출액

구분	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
매출액(억 원)	484	496	514	542	571	601	633	667	703

[참고문헌]

1. 식품의약품안전처, 2016년 식품 및 식품첨가물 생산실적, 2017.8.
2. 농림축산식품부·한국농수산물유통공사, 2017 가공식품 세분시장 현황, 배추 김치 시장, 2018.1.
3. 대상, 아워홈, 씨제이제일제당, 농협 홈페이지
4. 한국농수산물유통공사, 식품산업통계정보, <http://www.atfis.or.kr>

주 의

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