

스마트 HACCP 핵심 성과지표 분석

Analysis of key performance indicator for smart HACCP

서연범^{1*} · 박정일¹ · 고지훈² · 이제명² · 황수진²

Yeon-Beom Seo^{1*}, Jung-Il Park¹, Ji-Hun Go², Je-Myung Lee², Su-Jin Hwang²

¹한국식품안전관리인증원, ²식품의약품안전처 식품안전정책국

¹Korea Agency of HACCP Accreditation and Services, ²Ministry of Food and Drug Safety, Food Safety Policy Bureau

Abstract

Korea Agency of HACCP Accreditation and Services(KAHAS) has been focused on strengthen food safety management and competitiveness of the food industry. As a solution, the institution has launched the smart HACCP project, which is highly praised to be an innovation in food safety management system. KAHAS try to analysis of food manufacturing company, candidate of supporting about construction of smart factory from Small and Medium venture Business Department and confirm the effect of smart HACCP introduction. Korea Agency of HACCP Accreditation and Services will use these results for widespread of smart HACCP

Key words : HACCP, smart HACCP, smart factory, food safety, KAHAS

서론

식품산업은 국민건강 등 안전과 직결된 분야로 국민이 느끼는 체감도가 높아, 식품사고 발생 시 일회성 사고대응이 아닌 체계적인 식품안전관리 방안 구축이 필요하다. 이러한 영향으로 식품 및 축산물 제조 작업장의 HACCP(Hazard Analysis and Critical Control Point) 의무적용이 확대되고 있으며, 국내 HACCP 제품의 생산비율은 87% 이상을 차지한다. 2021년 5월 기준(한국식품안전관리인증원 관련 통계, 2021) 식품 분야는 8,245개소, 축산물 분야는 13,607개소가 HACCP 시스템을 운영 중인데, 기존

*Corresponding author :

Yeon-Beom Seo, Technical innovation Dept., Osong-eup, Heungdeok-gu, Cheongju-si, Chungcheongbuk-do, Republic of Korea

Tel: +82-43-928-0007

Fax: +82-43-928-0149

E-mail: seoyb@haccp.or.kr

Received May 6, 2021; revised June 18, 2021; accepted June 19, 2021

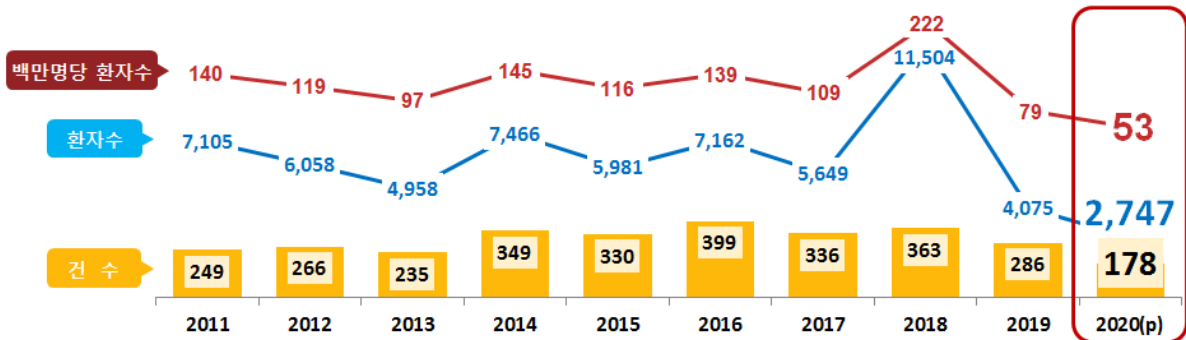


그림 1. 최근 10년간 식중독 발생 추이 (식품의약품안전처, 2021)

HACCP 운영업체에서는 모니터링 데이터를 수기로 작성하여, 기록의 연속성이 확보되지 않고 있다. 이는 의도치 않은 실수 등으로 식품사고의 원인으로 작용할 수 있으며, 또한 중소·중견 업체의 경우 직원의 이직 등에 따른 인수인계의 단절로 인해 HACCP 운영에 차질이 발생할 수도 있다.

전 세계적으로 디지털화, 스마트화 등 4차 산업혁명에 대한 이목이 집중되고 있으며, 선도국가로 자리 잡기 위해 각축전을 벌이고 있다. 대한민국은 선도 국가로 부상하려는 중요한 시점에 전 세계에서 각광 받는 K-푸드의 강점을 보유하여 식품안전에 새로운 시스템을 제시할 필요가 있다. 이에 제조공정에 IoT 기술을 활용, 기록일지 및 데이터를 디지털화하고, 중요관리점과 주요 공정의 모니터링 자동화 등 실시간 데이터 수집·관리·분석할 수 있는 HACCP 종합관리시스템인 스마트 HACCP을 식품산업에 보급하고 그에 대한 효과성을 분석하여 미래의 식품산업에 대한 혁신에 대해 논의하고자 한다.

본론

1. 스마트 HACCP의 배경 및 필요성

환경오염, 폭염 등 기후변화, 신종 병원체 발생 등 식중독 발생 위험요인이 증가함에도 불구하고 식중독 발생건수는 178건, 식중독 환자수는 인구 100만

명당 53명(식품의약품안전처, 2021)으로, 식약처가 식중독 관련 통계를 작성한 2002년 이래 가장 적은 환자수를 기록했다. 이는 최근 5년(2016~2020) 평균 식중독 발생과 비교하여 볼 때 발생건수는 52%, 환자수는 40% 수준이다. 그러나 정부(식품의약품안전처, 이하 식약처)에 따르면 국민이 느끼는 식품안전 체감도는 지난 2013년 72.2%에서 2017년 84.6%로 3년 새 12.4%포인트나 높아졌지만, 국민들은 여전히 밖에서 사먹는 음식에 대해 불안해하고 있는 것으로 조사되었다.

식중독과 같은 식품안전사고를 미연에 방지하기 위해, 국무조정실에서 2016년 11~12월 성인 967명을 대상으로 조사한 결과, 가장 먼저 해결해야 할 식품안전 현안으로는 ‘지자체의 식품 위생분야 감시 감독 강화’(44.7%), ‘식품위생법 등 식품관련 법, 규정의 개선’(27%), ‘정부 발표의 신뢰성 강화’(12.7%), ‘식생활 등 식품관련 정보의 신속한 제공’(10.5%), ‘정부 정책 홍보 강화’(4.1%) 순으로 조사되었다(국무조정실, 2017년 식품안전체감도조사). 식약처는 식품안전 체감도 및 HACCP 관리의 내실화를 위해 주요 위생 안전 조항 위반 시 ‘원 스트라이크 아웃’의 적용 범위를 확대하는 등 문제영업자에 대한 관리를 대폭 강화했다(식품위생법 시행규칙 제1639호). 또한 HACCP의 식품안전 확보의 핵심 과정인 중요관리점(CCP)이 수기(手記)에 의한 모니터링 미숙, 허위기록 등 휴먼에러(Human Error, 사람실수)로 인한 사고를 미연에 방지하고자 스마트 HACCP(중요관



그림 2. 스마트 HACCP의 개념 (한국식품안전관리인증원, 2020b)

리점 자동 기록관리 시스템)을 선제적으로 도입하는 업체에게 우대조치를 포함하는 ‘식품 및 축산물 안전관리인증 기준(식약처 고시 제2020-15호)’ 관련 규정을 개정하였다.

고시에 반영된 스마트 HACCP은 식품업체가 제조 공정상의 안전관리 중요공정을 자동 모니터링하고 생산하는 데이터를 디지털로 실시간 자동 기록·관리 및 확인·저장할 수 있도록 하여 데이터의 위·변조를 방지하고 인위적인 리스크를 줄이는 등 식품 제조 과정의 안전관리가 한층 강화된 시스템이다. 스마트 HACCP 등록평가는 기존 HACCP 인증업체가 한국 식품안전관리인증원에 신청하여 현장 등록심사를 받으면 된다. 등록업체에 제공되는 우대조치로는 등록업체가 식품제조 공정상의 모든 중요관리점(CCP)에 스마트 HACCP을 적용할 경우, 매년 정기적으로 실시하는 불시 조사·평가가 면제되고 업체가 자체적으로 평가할 수 있도록 하였다. 그리고 HACCP 인증서에 스마트 HACCP 등록 사실이 기재되며 생산제

품 포장지 등에 스마트HACCP 적용업체(품목) 광고도 가능하도록 허용하였다.

현재 많은 제조업이 디지털화를 통해 공정의 자동화, 설비의 관리감독, 물류체인의 연속화를 추진하고 있으며, 그 중에서도 특히 식품분야는 국민건강 및 안전과 직결되고, 의/식/주로 대변되는 인간의 기본권리 중 가장 중요한 요소를 포함하고 있다. 타 산업대비 식품분야는 제조공정의 안전성이 강조되는 산업이며, 원재료부터 소비까지의 물류체인이 단순하게 구성되어 있으나 제조상의 문제발생시 사회적 파급력이 광범위하다. 식품산업은 안전성, 단순성, 파급성의 3가지 특성을 가지고 있다.

특히 코로나-19와 같은 팬데믹(pandemic)은 그 시작이 식품 안전의 관리통제의 실패에서부터(야생동물 고기 매매) 시작되었다는 조사 분석 결과도 있는 만큼, 식품에 대한 인식과 안전한 환경 통제가 얼마나 중요한지 입증된 사례이다. 즉, 파급성에 있어 타 산업의 경우 제품의 문제는 개별적인 문제로 제한적

표 1. 식품산업의 3가지 특성

식품산업 3가지 특성	
① 안전성	제조공정의 안전성이 다른 산업보다 강조(이슈화)되는 산업
② 단순성	원재료부터 생산·제조·유통·보관(소비)까지의 물류체인이 다른 산업 대비 단순
③ 파급성	제조 상 문제발생 시 사회적 파급력이 광범위하며, 위험성이 높아 국민 체감이 큼

범위 내에서 종료되나, 식품분야는 공정상의 문제가 가지는 파급효과 및 손실의 규모가 광범위하고, 사회적인 물론 세계적으로 치명적일 수 있는 산업에 속한다. 이에 다른 제조업보다 우선적으로 HACCP 운영·관리 자동화 시스템 구현 및 스마트 HACCP 솔루션 추가 개발·보급으로 소비자가 신뢰할 수 있는 안전한 식품 생산이 필요하다.

2. 스마트 HACCP 보급을 위한 지원사업

식품제조업체에 사물인터넷(IoT) 기반의 HACCP 운영·관리(중요관리점, 기록일지 등) 자동화 시스템 구현 및 스마트 HACCP 솔루션을 보급함으로써 소비자가 신뢰할 수 있는 안전한 식품 생산에 기여할 수 있으나, 영세 소규모(65%이상)가 다수인 식품업

체 특성상 스마트 HACCP 솔루션 등 구축비용 부담으로 스마트 HACCP 확대에 한계가 있다.

지난 2019년 한국식품안전관리인증원(이하 인증원)이 자체 조사한 설문조사(한국식품안전관리인증원, 2019)에서 식품업체들이 스마트 HACCP 도입 시, 가장 어려운점과 정부에 바라는 지원정책으로 각각 경제적 부담(51.9%)과 도입 비용 지원(69.2%)이 1위로 나타났다. 인증원은 이러한 조사 결과를 바탕으로 중소벤처기업부가 추진하는 업종별 특화(식품) 스마트공장 구축지원 및 일반형 디지털 클러스터 사업 등을 통해 스마트 HACCP을 도입하려는 식품업체별로 구축비용의 50%를 지원하고, 이후 고도화(인공지능 등)하는 경우 최대 4억원까지 지원하고 있다(중소벤처기업부, 2021).

중소벤처기업부, 산업통상자원부 등 9개 부처는

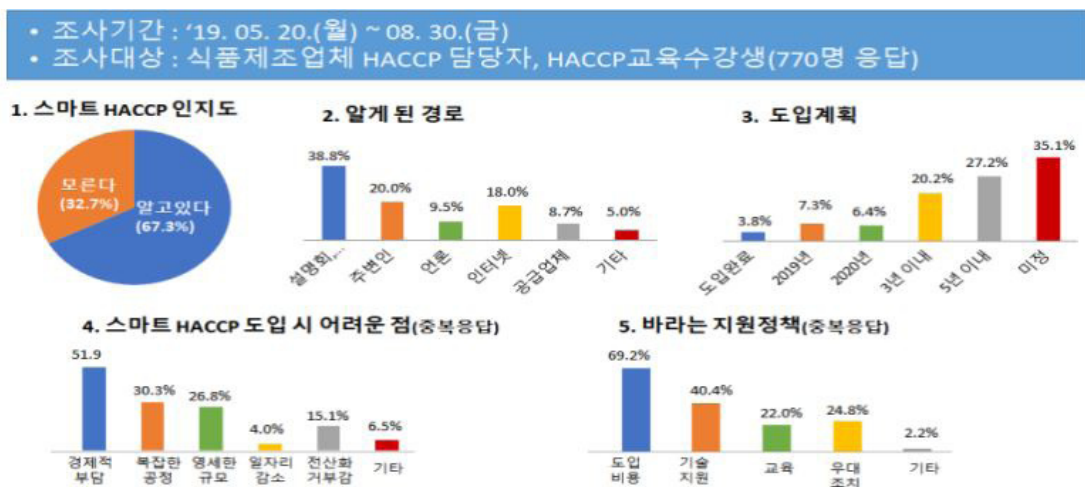


그림 3. 스마트 HACCP 관련 사전 설문 자료 (한국식품안전관리인증원, 2020a)



표 2. 제외국의 미래에 대비한 식품안전 강화 방안(한국식품안전관리인증원, 2020e)

국가	내용
미국	인공지능(AI)·사물인터넷(IoT), 블록체인 등 신기술을 접목한 ‘더욱 스마트한 식품안전 새 시대’ 청사진 발표(2019.4.) * 신기술기반의 이력추적 및 식중독 대응, 오염예방을 위한 데이터분석 재정립, 전자상거래 등 신규 사업모델 안전성 보장 등
유럽	식품료 제조업 경쟁력 강화를 위한 ‘현대 제조전략’ 발표(2020.10.) * 포스트 코로나 대비 스마트 제조(스마트 생산 시스템 정비, 생산성 높은 가공기계 수요확대 등) 도입 등
중국	식품안전기준, 관리감독 강화, 처벌규정, 생산자 책임 등에 대한 미래 정책방향을 담은 식품안전업무 강화계획 발표(2019.5.) * 기준·규격 관련 : 관리감독이 시급한 식품안전 기초표준, 검사방법 표준화, 식품안전 리스크 모니터링 강화
일본	새로운 육종기술이나 기존에 없던 신개발식품에 대한 최신 과학적 지식과 해외상황 등 수집 및 안전성 확보 검증 실시(2021~)

2018년 12월 13일 경남도청에서 ‘중소기업 스마트 제조혁신 전략’을 발표했다. 최근 한국산업이 직면한 제조업의 성장 한계와 일자리 문제를 스마트공장 구축으로 해소하겠다는 것이었다. 정부는 스마트공장 보급확산 정책을 통한 중소기업의 경쟁력 강화를 위해 2022년까지 3만 개의 스마트공장 구축을 목표로 정책자금을 지원하고 있다(중소벤처기업부, 2018). 업종별로는 기계장비 18.0%, 자동차부품 10.1%, 금속가공 13.8%, 전자부품 6.1% 등 주요 업종 중심으로 보급됐다.(중소벤처기업부, 2019) 현재 국내 식품산업은 약 129만개로 전년 대비 2.6% 증가, ‘K-FOOD’수출 약 10조원(2.5%) 증가, 세계 식품산업은 ‘20년 세계 식품시장 규모는 전년대비 3.7% 증가한 6조9,860달러(7,700조원), 향후 ‘22년은 7조 4,790억 달러(8,300조원) 전망으로 매년 지속적으로 성장해 일자리 창출 및 수출 증대 등 국민경제에 크게 기여하고 있다.(한국식품안전관리인증원, 2020e) 제외국에서는 미래의 새로운 변화에 대비하여 식품안전 사전예방 강화를 위해 노력하고 있다. 미국의 경우 인공지능(AI)·사물인터넷(IoT), 블록체인 등 신기술을 접목한 ‘더욱 스마트한 식품안전 새 시대’ 청사진을 발표했다.(2019.4) 유럽의 경우 포스트 코로나 대비 스마트 제조(스마트 생산 시스템 정비, 생산성 높은 가공기계 수요확대 등) 도입 필요성을 인

지하여 현대 제조전략을 발표하였다.(2020.10.)

또한 인증원은 예산 약 10억 원을 확보하여 ‘스마트 HACCP 공통표준 소프트웨어’(이하공통표준소프트웨어)를 개발하였다. 공통표준소프트웨어는 영세·소규모 식품업체의 스마트 HACCP 프로그램 개발에 대한 경제적·기술적 부담을 줄이기 위한 프로그램으로 스마트 HACCP을 도입하고자 하는 모든 식품업체가 자유롭게 사용토록 무료로 제공한다.

공통표준소프트웨어는 식품업체가 제일 많이 설정하는 CCP 중 가열·금속검출·냉장/냉동 등 3개 공정을 모니터링하고 데이터를 자동화·전산화하는 것 뿐 아니라 소규모 선형요건관리도 전산으로 관리할 수 있도록 개발되었다. 또한 민간 스마트 HACCP 프로그램 개발업체(이하 공급기업)에게도 소스코드를 무상으로 제공하고 있다. 공급기업에게 인증원이 개발한 공통표준소프트웨어를 별도의 제한 없이 자유롭게 활용토록 하여 공급기업의 기술수준 표준화 및 경쟁력 강화 등 간접 지원을 통해 식품분야 스마트공장(HACCP) 시장 활성화를 도모하고 있다.

HACCP인증업체가 등록평가를 신청한 경우, 인증원은 상담부터 기술지원, 등록평가까지 풀서비스(Full Service)를 무료로 제공한다. 상담을 통해 처리절차와 필요한 서류에 대한 일체를 안내하고 업체를 직접 방문하여 중요관리점에 대한 스마트 HACCP



그림 4. 스마트 HACCP 등록평가 처리 절차(한국식품안전관리인증원, 2020f)

시스템 및 한계기준 이탈 알림 시스템 구축, 비상계획 수립 방법 등에 대해 현장 맞춤형 기술지원을 제공한다. 최종적으로 매뉴얼에 따라 현장평가를 실시하고 합격시 HACCP 인증서에 스마트 HACCP 등록 여부를 표시하여 교부한다.

3. 스마트 HACCP KPI(Key Performance Indicator) 및 핵심성과 지표

한국식품안전관리인증원은 식품업종의 중소·중견 기업을 대상으로 식품(축산물) 생산 환경에 적합한 스마트 HACCP·스마트공장 공통 솔루션을 구축하여 식품산업의 경쟁력 강화 유도 및 소비자가 신뢰할 수 있는 안전한 식품 생산에 기여하고 있다.

타 제조산업의 스마트공장 구축 지원사업의 경우 제어계 시스템이나 제어 장치에 대하여 작업자의 오작동 방지를 위한 체계구축으로, 초보 작업자가 잘못된 조작을 해도 시스템이나 장치가 동작하지 않고 올바른 조작에만 응답하도록 체계를 구축하도록 한다.

또한, 공정검사 자동화를 통한 검사누락 방지, 측정값 이상 발생시 Interlock 및 알람을 통한 대량불량을 방지할 수 있도록 하며, 검사데이터의 Database화를 통해 제품품질이력 추적성 확보 및 실시간 모니터링을 통한 공정불량이 발생할 경우 신속 정확한 대응체계를 마련하도록 한다. 또한 통계적 공정관리 및 품질관리를 통한 제품 제조품질 수준향상 및 협력사 품질이력 통합정보시스템으로 기초정보를 제공하고 자 한다(Kim and Park, 2018).

원화절상으로 인한 국제경쟁력 하락, 작업자 고령화로 초보자 및 외국인 근로자 증가, 제조 작업장 환경 규제강화 등 외부환경 변화와, 생산정보 실시간 가시성 확보 어려움, 생산현장 정보관리 수작업 처리, 제조문제에 대한 상세분석 미흡의 현안문제를 ICT를 활용한 스마트공장을 도입함으로써, 실시간 생산현장관리, 생산현장 가시성 확보, 물류정보 통합관리, 신속한 의사결정 지원 체계를 확보하여 P(생산), Q(품질), C(원가), D(납기) 등을 효율적으로 관리하고자 한다.

표 3. 스마트공장 성과 핵심지표(KPI) 예시(한국식품안전관리인증원 도입업체 사업계획서, 2020)

P. 생산(Product)	Q. 품질(Quality)	C. 원가(Cost)	D. 납기(Delivery)
1. 생산품목수 증가(증가율)	1. 공정불량률(감소율)	1. 작업공수(절감률)	1. 수주출하 리드타임(감소율)
2. 매출액 증가(증가율)	2. 완제품 불량률(감소율)	2. 제품원가(절감률)	2. 납기단축(감소율)
3. 영업이익률(증가율)	3. 검사불량률(감소율)	3. 재공재고(절감률)	
4. 시간당 생산량(증가율)	4. 반품율(감소율)	4. 재고비용(절감률)	
5. 제조리드타임(단축률)	5. Claim 건수(감소율)		
6. 설비가동률(향상률)			

표 4. 스마트HACCP 성과 핵심지표(KPI) 예시(한국식품안전관리인증원 도입업체 사업계획서, 2020)

분야	핵심지표(KPI)	단위	판단기준	측정방법
식품안전 강화 (Strengthen)	모니터링 빈도 증가율	건수	증가율	도입 전 · 후 모니터링 빈도(주간) 측정
	안전관리 경고 시스템 구축을 통한 대응 신속성	H(시간)	단축률	이탈 발생 확인 후 개선조치까지의 소요시간
	식품안전사고 발생률	건수	감소율	클레임 및 식품안전사고 발생 건 수
식품안전 관리 효율성 (Efficiency)	식품안전 관련 효율성	천원(W)/H	감소율	$((\text{평균임금} \times \text{업무 수행 근로자}) \div \text{수기작성 HACCP 관리 업무 소요 시간})$ 대비 $((\text{평균임금} \times \text{업무 수행 근로자}) \div \text{스마트 HACCP 시스템 업무 소요 시간})$
	중요관리점 자동 기록 효율성	H(시간)	감소율	도입 전 · 후 중요관리점 모니터링 소요시간(주간) (1회 모니터링 소요시간 × 주간 모니터링 횟수)
	스마트 HACCP 활용도	건수	증가율	식품위생 관련 문서 디지털 정보 전환율 (측정) (디지털 정보 ÷ 전체 정보)
	고용창출	명	증가율	생산성 향상으로 인한 추가 고용 인원 수

식품산업의 경우는 스마트공장의 핵심성과지표(P,Q,C,D)의 이외에 제조공정의 안전성이 다른 산업보다 강조되는 산업으로, S(식품안전 강화), E(식품안전관리 효율성)를 정량적 추가 지표로 설정하여 운영하고 있다. 2019년 업종별 특화(식품업종) 스마트공장 구축 지원사업을 통해 스마트 HACCP을 추진하고 있는 54개소의 식품 업체들에 대한 식품안전 강화 및 효율성을 핵심성과 지표로 마련하여 알아보고자 하며, 스마트 HACCP의 성과 핵심지표는 측정 방법을 참고하여 1개 이상 필수로 달성되어야 한다.

이외에 정성적 성과지표로는 중요관리점의 실시간 모니터링 및 경고 시스템 구축으로 식품안전의 즉각적 대응 현장 구축, 식품안전 정보의 디지털 전환을 통한 통계적·과학적 관리 시스템 구축, 자동기록 관리 시스템 구축을 통한 HACCP 평가 등 위생평가 수검능력 향상 등이 있다.

업종별 특화(식품업종) 스마트 HACCP 구축지원 사업은 중견기업에서 관심을 보일 겨러 생각했지만, 실제로는 영세 소기업(연매출 5억 미만 또는 21인 미만)의 신청도 상당히 큰 비중(57%)을 차지했다. 스

표 5. 2019 업종별 특화(식품업종) 스마트공장 구축 지원사업 스마트 HACCP KPI 현황(한국식품안전관리인증원, 2020d)

분야	HACCP인증 규모	업체수 (54개)	식품안전 강화(S)			식품안전관리 효율성(E)			
			모니터링 빈도 증가	경고시스템 구축	식품사고 발생율	식품안전 효율성	기록 효율성	Smart HACCP 활용도	고용 창출
식품 제조가공업	일반 HACCP	3	2	1	-	-	3	-	-
	소규모 HACCP	25	17	-	-	4	6	10	-
	HACCP 미인증	6	4	-	1	1	2	2	-
축산물 제조가공업	일반 HACCP	13	11	-	-	2	1	3	-
	소규모 HACCP	6	5	-	-	-	1	1	-
	HACCP 미인증	1	1	-	-	-	-	-	-
KPI 선택 개수			40	1	1	7	13	16	-
KPI 평균 효과(판단기준)			12544% 증가	4.2% 단축	46.7% 감소	46.2% 감소	25.3% 감소	1167.5% 증가	-



그림 5. 스마트 HACCP 도입 효과 분석 자료(한국식품안전관리인증원, 2020f)

마트 HACCP을 도입함으로써 가장 두드러진 긍정적 효과는 40개의 업체가 스마트 HACCP KPI로 선정한 모니터링 빈도 증가로, 기존 일정 주기(예, 작업 전/작업중 2시간/작업종료시)에 따른 모니터링을 상시 모니터링 체계로 전환하여 모니터링 빈도가 12544% 증가하였으며, 이에 더해 사고 발생을 예방하고 문제 발생 시 신속 대응이 가능하도록 하였다. 또한, 수기로 작성하는 문서를 전산화함으로써 문서 보관·관리에 들어가는 공수를 줄이는 등 생산에 집중할 수 있어 기업의 생산성 향상에 도움이 될 수 있고, 위변조가 불가한 원시데이터(Raw Data)를 통해 안전한 제품 생산에 대한 근거자료로 사용할 수 있다.

4. 스마트 HACCP의 활용방안 및 추후 계획

스마트 HACCP이 본격화되면, 현재의 HACCP 심사방식에도 많은 변화가 예상된다. 비대면 및 원격 심사가 확대되면 현장 방문이 감소하여 식품업체의 부담이 경감되는 등 심사업무의 보다 효율적인 운영이 가능해진다. 또한 전산화된 HACCP 데이터를 분석하여 객관적이고 과학적인 심사진행과 운영 내실화를 위한 맞춤형 정보 서비스 제공이 가능할 것으로 기대된다. 또한 동일업종, 동일품목 등에 대한 빅데이터 분석으로 지금까지는 불가능하였던 선제적

HACCP 케어 서비스도 미래에는 가능할 것으로 보인다.

이러한 미래를 준비하기 위하여 인증원은 중장기 계획을 수립하여 2025년까지 스마트 HACCP 기반의 빅데이터·AI 센터를 구축할 예정이다. 이를 위하여 매년 식품업체와 공급기업 및 관련 기관 등의 의견을 종합적으로 수렴하여, 식품업체의 데이터 상시 관제 및 데이터의 유·노출 등의 우려를 불식시키고, 공공서비스를 활용한 민간의 식품안전관리 정보화 생태계가 더욱 발전할 수 있도록 기반을 제공하고자 한다.

향후에는 식품안전관련 정부·공공기관의 전산시스템이 고도화되어 상호간 필요한 행정정보 및 데이터를 상시 교류할 수 있는(가칭)식품안전관리 공동 활용 플랫폼이 운영된다면, 민원·행정처리가 간소화되고 식품사고 발생 시 빠른 사고대응 또는 사전 예측이 가능할 것으로 기대된다.

한국식품안전관리인증원은 HACCP 인증 확대를 통해 국내 식품업체의 식품안전관리 수준을 높이고 국민들에게 안전한 먹거리를 제공하기 위한 다양한 노력을 지속하고 있다. 4차 산업혁명 시대가 도래한 만큼, 4차 산업의 혁신기술인 스마트 HACCP을 중심으로 식품안전관리의 패러다임을 사전 예방관리 시스템으로 업그레이드해 나갈 계획이다.



요약

스마트 HACCP을 통한 기록관리 자동화는 센서를 이용하여 중요관리점(CCP) 모니터링을 함으로써 한계기준 이탈 여부를 실시간으로 확인할 수 있으며 알람기능 구현을 통해 개선조치에 이르기까지의 소요 시간을 단축시킬 수 있다. 식품업체의 HACCP 업무 운영 효율성·편의성을 향상시킴과 동시에 제조공정의 자동화를 통해 수작업에 대한 병원성미생물의 교차오염도를 효율적으로 관리가 가능하여 식품산업의 경쟁력을 향상시킬 수 있다. 또 종사자의 비의도적 실수와 데이터 위·변조를 방지할 수 있게 해 소비자에게 식품안전에 대한 보다 신뢰성 높은 믿음을 줄 수 있다. 이렇듯 스마트 HACCP은 정부·기업·소비자 모두에게 공공의 이익을 가져다줄 새로운 미래이다.

참고문헌

Kim EY, Park MS. A Study on the Limits of Manufacturing Innovation and Policy Direction of SMEs in the 4th Industrial Revolution : Focusing on the Limitations and Examples of Pohang SME's Smart Factory Introduction. *J. Sci. Technol. stud.* 18: 269-306 (2018)

Kim SJ. Food safety management in the 4th industrial revolution, smart HACCP!. *Safe Food Vol12(2):3-8* (2017)

Lee HJ, Kim YJ, Yim JG, Kim YW, Lee SH. Analysis of Field Conditions and Requirements for Deploying Smart Factory. *J. Korean Soc. Precis. Eng.* 34: 29-34 (2017)

Lee JH, Shin JH. A Study on Cloud-based Asset Administration Shell Integration for Smart Factory. *Proc. ITFE Summer Conf.* 142-143 (2020)

Shin YJ. The Fourth Industrial Revolution and Smart Food Packaging.

The Mon. packag. world. 299: 48-55 (2018)

교육부, 농림축산식품부, 보건복지부, 해양수산부, 식품의약품안전처, 17개 시·도. 제3차 어린이 식생활 안전관리종합계획 (2016)

국립축산과학원. 축산 스마트팜 해외사례와 데이터 분석 (2019)

농림축산식품부. 식품산업도 이젠 스마트팩토리 시대! 식품산업 스마트팩토리 활성화 세미나 개최 (2018)

식품의약품안전처. 2020년 식중독 발생 최저치 기록, 이유는? (2021)

https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=45030&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=1

식품의약품안전처. 식품 및 축산물 안전관리인증기준 고시. (2020)

https://www.mfds.go.kr/brd/m_99/view.do?seq=45030&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=1

중소기업벤처부. 중소기업 스마트 제조혁신 전략(2018)

중소기업벤처부. 업종별 특화(식품업종) 스마트공장 구축 지원사업 공고(2021)

한국식품안전관리인증원(KAHAS). 2019 업종별 특화(식품업종) 스마트 HACCP 성과지표 분석 (2020a)

한국식품안전관리인증원(KAHAS). 2020 업종별 특화(식품업종) 스마트공장 구축지원사업 수행계획서 (2020b)

한국식품안전관리인증원(KAHAS). 스마트 HACCP 도입 효과성 모델 개발 사업 (2020c)

한국식품안전관리인증원(KAHAS). 스마트 HACCP 표준모델 개발을 위한 시장조사 결과보고서 (2020d)

한국식품안전관리인증원(KAHAS). 제외국 HACCP 제도조사 보고서(2020e)

한국식품안전관리인증원(KAHAS). 스마트 HACCP 등록준비 가이드(2020f)

한국식품안전관리인증원 HACCP 관련 통계. Available from: <https://www.haccp.or.kr/site/haccp/sub.do?key=2626>. Accessed April. 20, 2021