미래식품안전유통시스템 – *u*–Food 시스템

Future Safe Food Distribution System – *u*–Food System

김병삼*

Byeong-Sam Kim*

한국식품연구원 안전유통연구본부

Division of Food Safety, Distribution and Standard Research, Korea Food Research Institute

1. 서언

현 정부 들어서 부정식품은 4대악으로 관리될 만큼 먹거리에 대한 국민 관심이 높아지고 있다. 빅데이터라 할만큼 수많은 식품 정보가 학계나 연구기관은 물론이고 언론 등을 통해 풍부하게 제공되고 있지만 아이러니컬하게도 독일의 슈타인뮐러가 말했듯이 과학기술이 발달한 오늘날 사람들의 먹거리에 대한 불신은 그 어느 때보다도 크다고 한다.

오늘날 식품은 유형과 종류, 위해요소, 유통경로에 있어서 다양성과 복잡성으로 안전을 확보하는데 기존의 분석, 측정 위주의 단일 과학기술로는 한계가 있다. 특히 식품 전 밸류체인에 대한 실시간 이력추적시스템의 부재로 신선식품과 가공식품, 수출입식품의 경우 안전과 품질은 실

그림 1. u–Food 스마트품질모니터링 기반 식품안전 정보 확인

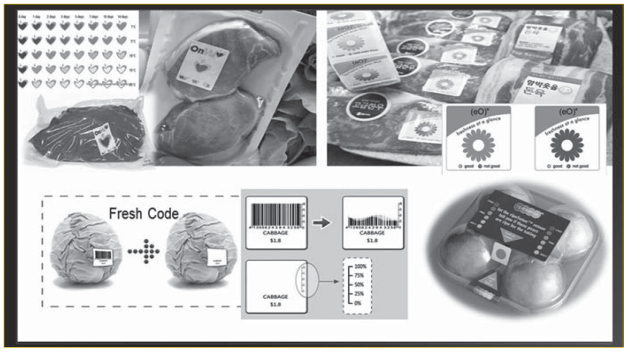

그림 2. TTI에 의한 신선식품 신선도 확인 라벨

* Correspondence to: Byeong-Sam Kim
Division of Food Safety, Distribution and Standard Research, Korea Food Research Institute,
1201-62, Anyangpangyo-ro, Bundang, Seongnam, Kyeonggi-do, 13539, Korea
Tel: 82-31-780-9142 E-mail: bskim@kfri.re.kr

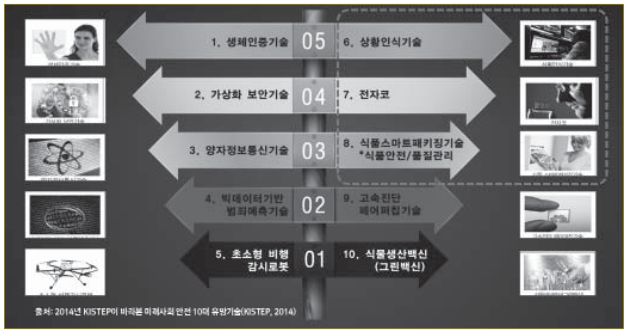

그림 3. 미래사회안전을 위한 10대 유망기술(KISTEP, 2014)

시간 측정이 불가능하여 생산과 이력, 품질, 안전성에 대한 관리가 난해하여 식품사고와 식품 폐기의 원인이 되고 있다.

기존 식품안전관리 시스템은 병원성미생물 검출에 수시간~3일 이상 소요될만큼 기술적 한계로 식중독 사고 발생 이후에 추적, 대처하는 체계로서 사전대응적 체계에는 한계가 있으며, 특히, 식품의 특성상 생산 후 유통과정 중에 전수조사가 불가능하다. 특히 신선 농수축산식품의 경우 식품 개체간 안전위험지수가 균일하지 않기 때문에 개체분석으로는 사전관리에 한계가 있고 스마트 센서 또는 예측미생물학(predictive microbiology)이나 품질예측기술, 빅데이터나 인공지능 등을 적용한 접근이 보다 효율적으로 활용될 수도 있다.

미래창조과학부는 미래사회의 가장 큰 관심은 안전과 건강이며, KISTEP이 2014년 발표한 자료에 의하면 우리사회의 10대 안전기술에 상황인지기술, 전자코, 스마트패키징 등 식품안전과 품질관리에 대한 기술이 3개나 포함될 정도로 식품안전은 중요하다고 볼 수 있다.

국가과학기술지도(NTRM)를 비롯한 각종 과학기술예측 조사자료들에 의하면 우리나라의 식품 유통기술은 선진국의 70% 내외의 기술수준으로 평가되고 있어 선진국 기술을 추격하는 형태로 기존의 방법으로는 식품유통기술에 있어서 first mover 역할을 하기는 어렵다고 생각된다. ICT 역량은 스마트폰에서 본 바와 같이 세계 선두그룹이라고 자부하고 있으나 먹거리 유통에 있어서는 미국이 '60년대 이전, 가까운 일본이 '70년대 중반에 콜드체인이 확

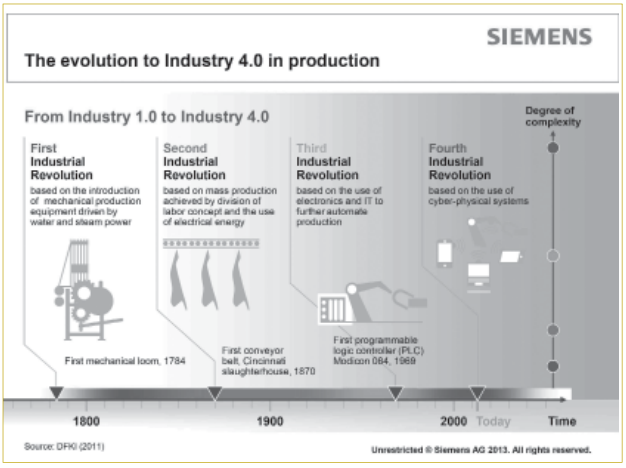

그림 4. 4차 산업혁명의 정의(DFKI, 2011)

산되어 정착되었으나 우리나라는 아직도 콜드체인의 완성이 되지 않고 있듯이 우리나라의 식품유통 기술은 시스템적 한계성을 갖고 있다. 필자는 이러한 식품시스템적 한계성을 뛰어넘을 수 있는 방안으로 미래 식품시스템은 IoT, Big data와 AI가 융합한 지능형스마트식품시스템으로 발전하여야 하며 결국 먹거리 안전은 사람의 의지보다는 시스템적 접근으로 해결해야 한다고 생각한다. 독일이 제조업에 IoT를 융합함으로서 지능형 스마트팩토리로 대변되는 제 4차산업혁명이나 미국에서 말하는 IDX(Intelligent digital transformation)을 기반으로 하는 클라우드 생태계 구축을 추진하였던 방향으로 지능형 식품 안전 정보의 디지털화를 통한 가시적(visible) 스마트식품시스템의 개념, 즉 u-Food 시스템을 도입하는 것은 상통하다고 할 수 있다.

2. 식품 ICT 기술 개발동향

세계는 IT 융합형(convergence) 지식산업으로 구조 전환 중으로 u-IT는 다양한 분야에 새로운 제품과 서비스를 등장시키면서 일상생활 전반을 더욱 편리하면서 안전하고 효율적인 형태로 변화시킬 것으로 기대하고 있으며, u-IT는 사물간 커뮤니케이션으로 서비스의 첨단화, 제품의 용도 확대, 실시간 정보 활용, 건강관리 서비스의 일상

화 등이 실현되면서 지능형 생활 서비스가 사회 전반으로 확산될 전망이다. 최근들어서 화두가 대고 있는 정보통신 기술 융합이 만들어낼 새로운 4차 산업혁명은 사물인터넷, 모바일, 3D 프린터,인공지능로봇, 나노 및 바이오기술, 재료과학, 컴퓨터공학을 응용한 새로운 제품이 고난도 문제의 해결사로 등장하여, 그동안 인류가 이룩한 모든 과학기술을 망라하는 융합기반으로 우리가 사는 방식의 새로운 패러다임이 전개될 것이다.

식품안전과 정보통신기술과의 융합은 2000년대 초반까지는 식품학자들 사이에 크게 화두가 되지 않았다. 이 때까지만 해도 ICT 기술이 식품산업에 활용된 것은 logistics분야나 ERP, 전자상거래 정도에 국한되어져 왔다. 가장 최근에는 우주에서 상추를 재배하고, 아마존이 계산대가 필요없는 쇼핑시스템을 소개하고 로봇이 요리하고 드론이 서빙하는 식당이 소개되었으며 빅데이터 기반의 판매와 안전 예측, 스마트팜 등이 보편화되고 있다. 그러나 2000년 대 초반까지는 세계 5위의 유통기업인 메트로그룹이 독일 뒤셀도르프 인근 크레펠트 지역에 세운 미래형 매장인 레알(real) 퓨처스토어가 고객들의 시선을 끌었으며 고객의 쇼핑을 돕는 첨단장비를 설치해 쇼핑 공간이 어떻게 진화할 것인지를 체험하도록 한 매장으로 고객이 냉장고에서 제품을 집으면 재고관리 전산망에 자동통보되며 업체측은 어떤 제품을 얼마나 새로 진열해야 되고 유통기한이 임박한 제품은 얼마정도 남아 있는지를 관리하게 하였다. 이후 RFID 등 정보통신기술이 식품 유통에 융합되면서 whole food chain의 모니터링이나 traceability와 각종 식품 정보 제공 등 안전유통에 대한 정보와 연결된 마케팅이 시작되었다고 본다.

IoT가 기반이 되는 스마트 식품 안전품질시스템의 시장 규모는 3,467억원, u-Food system으로 인하여 12조원의 부가가치 창출이 예상되며 식품시장에서 향후 10년간 신규 부가가치 창출 가능규모를 현재 식품시장의 10%로 추정할 때 u-식품시스템 도입에 따라 약 12조의 부가가치가 새롭게 창출될 것으로 기대된다(지식경제부/한국식품연구원 보고서, 2011). 그리고, 스마트 식품유통시스템의 국내 시장규모는 2012년 3,467억원이며 그 중 RFID 응용제품이 1,404억원, 스마트식품유통시스템(지능형포장, 품질관리센서, 식품유통환경제어장치, 스마트 식품유통설비) 관련 제품이 2,063억원으로서 스마트식품유통시스템 관련 시장의 지속적 성장이 예상된다. 스마트 식품유통시스템의 세계 시장규모는 2012년 26.6억 달러이며 매년 증가되어 2016년에는 77.5억달러까지 증가될 것으로 예상된다(전략제품보고서, 중소기업청/KISTI, 2012).

표 1. WSN 시장 국내외 규모 및 전망

(단위 : 억원)

구 분	2012년	2014년	2019년	2020년
국내시장 규모	4,459	8,842	29,279	160,346
국외시장 규모	29,067	43,172	110,146	481,037
합계	33,526	52,015	139,425	641,282

(출처: 농업IT융합지원센터 시장조사보고서)

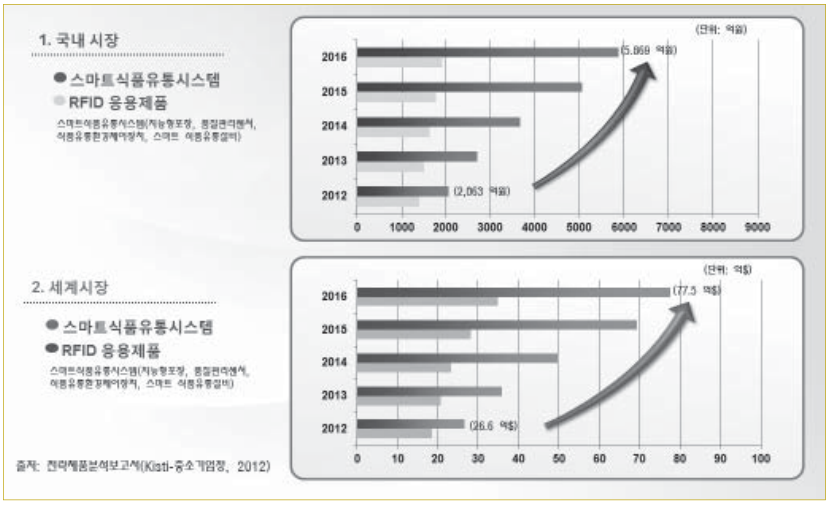

그림 5. 스마트 식품유통시스템의 국내시장 전망 (전략제품보고서, 중소기업청/KISTI, 2012)

국내에서는 과거 정보통신부가 주도하여 RFID 기반의 이력관리기술이 개발, 확산되면서 식품유통에 정보통신기술의 융합이 시작되었으며 현 정부 들어서는 비타민 프로젝트를 기반으로 한 스마트팜이 큰 축을 이루고 많은 투자가 이루어지고 있다. 그러나 아직도 식품 안전 유통과 관련하여 정보통신기술의 도입은 이력관리제도(traceability), 스마트팜(smart farm), 스마트로컬푸드 시스템, 위해식품판매차단제도, uTMS, uWMS 등의 부분적 적용이 대부분이며 전주기적 식품체인에 대한 안전관리시스템의 적용은 아직도 이루어지지 않고 있다.

국내외에서 식품의 유통 및 물류관리에 RFID 기술을 적용하고자 많은 실증사업(유럽과 미국은 농식품의 유통 및 물류관리의 최적화, 일본은 이력추적관리를 주목적으로 진행)을 추진하여 왔으며 최근들어 다양한 비즈니스 모델이 나오고 있다. 대표적인 사례들을 보면 아래와 같다.

● 미국 Infratab사는 신선도 유지가 필요한 식품의 이동시 물류관리 시스템에 적용하기 위해 Semi-passive형태의 FreshtimeTM RFID태그를 개발하여 매 15분마다 온도와 시간을 측정하여 정상(Green), 상함(Red), 상하기 전(Yellow) 등 3단계로 구분하여 LCD에 표시하는 시스템

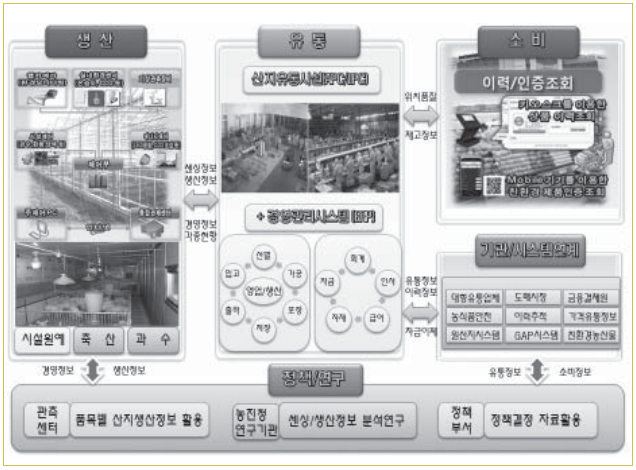

그림 6. 농식품분야의 ICT 정책 추진 방향(농림수산식품교육문화정보원, 2013)

그림 8. 유통(수배송) 단계에서의 u-IT 기술 적용 사례

그림 7. 생산(가공) 단계에서의 u-IT 기술 적용 사례

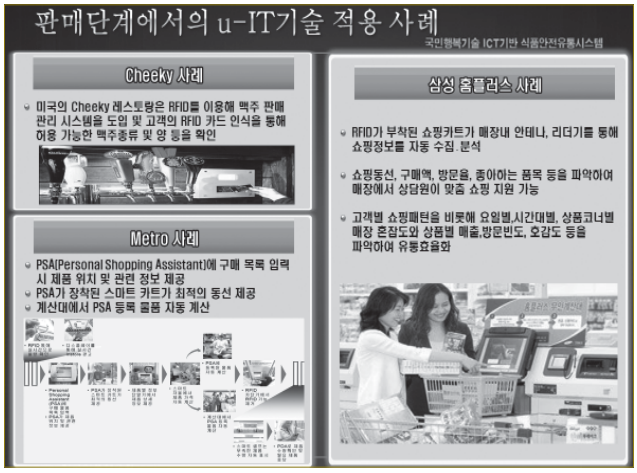

그림 9. 판매 단계에서의 u-IT 기술 적용 사례

그림 10. 대한상공회의소와 식품의약품안전처의 위해식품차단시스템(L마트)

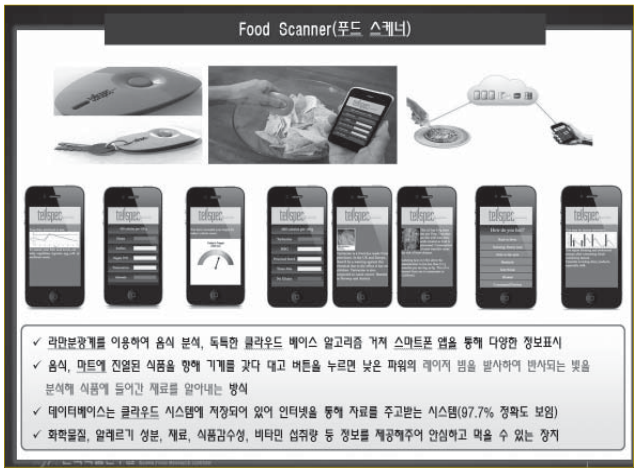

그림 11. ICT 기술을 활용한 식품정보 서비스시스템 – Food Scaner

을 구축하였음

● 터키의 Alvin System사는 과일, 채소, 포장 식자재, 화훼, 어류 등과 같은 부패하기 쉬운 제품에 대해 KSW Microtec사와 Tempsense RFID-Temperature Sensor Label을 사용하여 운송과 저장 동안에 온도에 민감한 물건의 상태를 모니터링 하는 솔루션을 제공하고 있음

● 미국의 Deloitte는 제조지역이나 생산지역으로부터 물건을 Tracking할 수 있고 온도, 가스 및 기타 환경변수가 허용범위를 초과할 경우 빠르게 경보를 전달하고 자동조치할 수 있는 Intelligent Cold Chain시스템을 개발하여, 여러 지점에서 생산품의 실시간 모니터링 및 재고파악으로 자동 보충이 가능한 물류체계를 구축하였음

● 온도추적장비를 생산하는 Sensitech에서는 RFID를 이용한 "ColdStream Plant to Shelf(PTS)"으로 상품의 유통과정을 면밀하게 기록하고, 제품이 손상할 가능성이 있는 경우 공급업자 및 유통업자에게 경고메시지를 보내고, 책임 소재를 파악하는 시스템으로 Cold-Chain운영에 도입한 기업에서 제품 손상율을 15%수준 감소시키는 것으로 알려져 있음

● 이탈리아의 Parma대학과 Conad사는 농장으로부터 소비지 판매점까지의 체리의 유통과정에서 온도관리 상태를 파악하기 위해 온도센서 RFID 태그를 사용하였고(2007년), 온도센서를 이용한 RFID 태그의 응용은 현재 칠레의아보카도 생산업체인 Rio Blanco사, 델몬트, Capespan 등의 거대 농산물 유통업체에 의해서도 도입이 검토 중임

● 노르웨이에서는 RFID 센서태그를 이용하여 냉장 육류에 슈퍼칠드 방법(super-chilled, 식품의 온도를 섭씨 0도 이하로 유지해 박테리아의 증식을 방지하고 육류의 품질을 유지함)을 적용하고 있음. 도축 처리된 양고기는 RFID 리더가 설치된 트럭을 통하여 물류 센터로 배송되며, 트럭 내부의 온도 측정을 위하여 온도 센서태그 9개가 설치하였고 양고기에도 태그의 탐침을 삽입해 양고기 자체의 온도 변화를 측정하여 트럭의 RFID 리더가 운송 중에 각 태그의 ID와 온도 센서 정보를 10분마다 수집함

● 미국의 곡물 RFID 식품 안전추적시스템(일리노이대학)은 캡슐형태의 RFID 태그를 곡물과 혼합한 이후 GPS와 무선통신기술을 활용하여 추적하여 식품안전, 원산지 표시, 생산이력제 및 유통경로 모니터링에 사용하며, 곡물에 투입된 RFID태그는 컨베이어벨트를 통과하면서 자력에 의해 곡물로부터 분리하는 시스템을 개발하였음

● 이스라엘 StePac L.A.는 Xsense기술을 농산물 유통에 적용시켜 농산물의 유통과정에서의 훼손을 최소화하고 상품가치를 극대화시키고 있음. Xsense는 온 · 습도 등의

그림 12. StePec사의 Xsense 시스템의 구성 요소

정보를 실시간 기록하여 통신망을 통해 화주와 물류 ,유통업체들이 모니터링 할 수 있는 RFID/USN 기술로 컨테이너, 트럭별 온도관리 뿐만 아니라 팔레트 및 박스 단위의 관리가 가능함

● 미국의 블랙베리 생산업체는 블랙베리 제품의 품질을 향상시키고 과일이 부패하는 것을 최대한 감소시키기 위하여, RFID 온도 센서태그를 적용하는 시범사업을 실시하였으며, 현재 RFID 온도 센서태그 솔루션을 시설 전반으로 솔루션을 확대하고 있음. RFID 온도 센서태그를 사용하여 멕시코 포장 공장에서 미국 유통센터까지 출하하는 블랙베리를 추적하며, 블랙베리의 수확시점으로부터 유통센터에 도달하기까지 팔레트에 실려 컨테이너로 이동할 때 RFID 온도 센서태그를 사용하여 주변온도를 추적하고 있음

● 한국식품연구원은 2010년도부터 5개년 계획으로 u-Food System 기반 구축 연구 프로젝트를 추진하여 생산단계부터 소비단계에 이르기까지 wholel food chaine에 대하여 정보관리, 유통관리, 이력관리, 품질관리, 공정관리, 안전관리 등에 대한 기술을 개발하였음. 특히 u-Food 스마트 품질모니터링 시스템은 기술 상용화 단계이며 현재 경기도 친환경농산물유통센터에 기술 이전되어 현장 적용중임. 그 외에도 품질관리용 센서태그 개발, ICT 기술이 융합된 u-RPC, u-Food D/B구축, u-food-WMS, ufood-TMS를 개발하여 상용화 단계에 진입함

● 제주도에서는 2007년 u-IT 신기술 기반의 양돈 HACCP 시스템 구축사업을 통해 질병예방을 위한 생산단계 생장환경(온도, 습도, 암모니아등) 모니터링, 위해요소 관리(CCP) 및 RFID 를 이용한 모돈 개체관리와 생산 이력관리를 중점으로 시행하고 양돈 농가로부터 도축장, 가공공장, 백화점, FCG 인증전문식당 등 소비자에 이르는 모든 단계에 RFID 시스템을 구축하여 소비자가 안심하고 먹을 수 있는 식품 공급 시스템을 구축하였음.

3. 미래식품안전유통시스템 : u-Food 시스템

3-1. u-Food 시스템 개요

u-Food system은 ubiquitous food 시스템을 칭하며

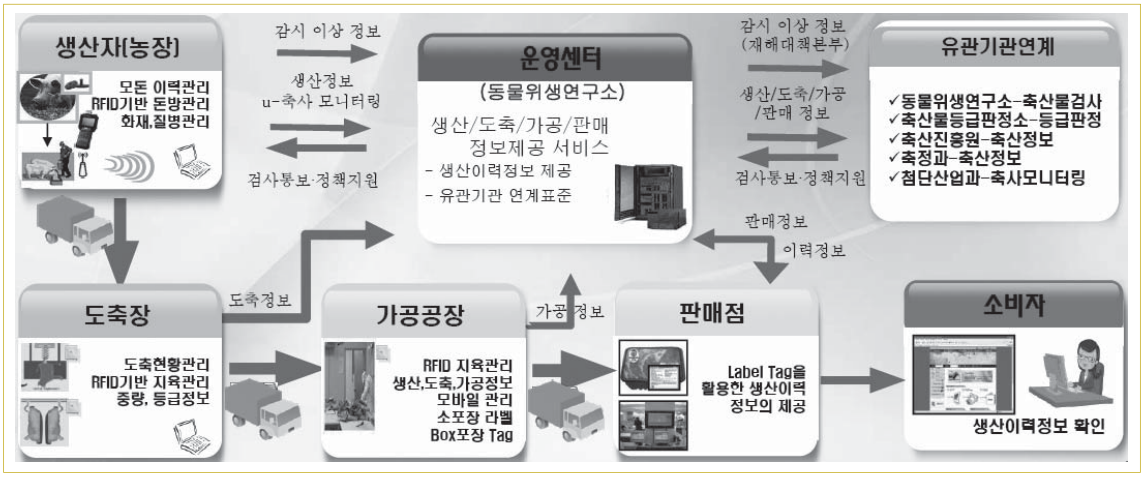

그림 13. u-IT 신기술 기반의 양돈 HACCP 시스템 구성도

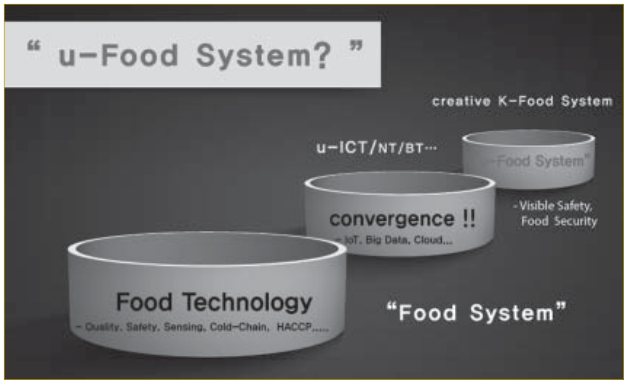

그림 14. u-Food 시스템 개념

IoT를 통한 지능형 차세대 식품시스템으로 식품기술에 ICT, BT, NT등 다양한 기술을 융합하여 K-Pop과 같은 세계 시장에 내놓을 수 있는 우리 식품시스템 브랜드를 창조하는 것이었다. 특히 식품안전의 투명성과 효율성을 위해 기존 식품시스템에서 부족한 식품안전정보에 대한 가시성(visibility)을 부여하기 위한 수단으로서 ICT 융합을 시도하였다. 대한민국이 강점을 갖고 있는 스마트폰 등 ICT 융합을 기반으로 신식품 산업을 창출할 필요가 있었고, 특히 K-Food의 건강식품 이미지에 안전하다는 인식을 각인시키기 위해 안전과 품질을 실시간 관리할 수 있는 투명한 식품시스템 구축을 시도하였다.

u-Food 시스템은 객관적이고 정량적인 식품에 관한 정보를 바탕으로 생산, 유통, 소비 주체가 상호 간에 원활히 소통하여 농장에서 식탁까지 식품의 품질과 안전성을 확보할 수 있는 미래형 식품시스템으로, 건강하고 안전하며 경쟁력 있는 사회를 지향하는 식품관련 애플리케이션/서비스/콘텐츠를 핵심으로 하는 통합기술 개발을 추진하였다.

u-Food 시스템은 식품의 이력, 유통, 영양, 안전, 품질과 신선도 등 식품이 갖고 있는 각종 정보를 공급자와 소비자 및 유통관계자에게 제공하고 관리할 수 있는 차세대 식품시스템으로서 ICT(Information and Communication Technology), 바이오기술, 센싱기술 등 u-IT/BT 기술을 식품에 융합한 미래형 식품시스템을 의미한다.

국민의 먹거리 안전확보와 효율적 식품 관리를 위해 식품의 안전성/품질 등 생산유통 이력정보를 실시간 예측/모니터링/통제할 수 있는 사전 대응적 식품시스템 구축을 위하여 식품기술과 ICT 융합을 통한 차세대 지능형 식품안전유통시스템(u-Food System)을 개발하고 나아가서는 국가식품안전통합시스템과 연계할 수 있게 하고자 하였다.

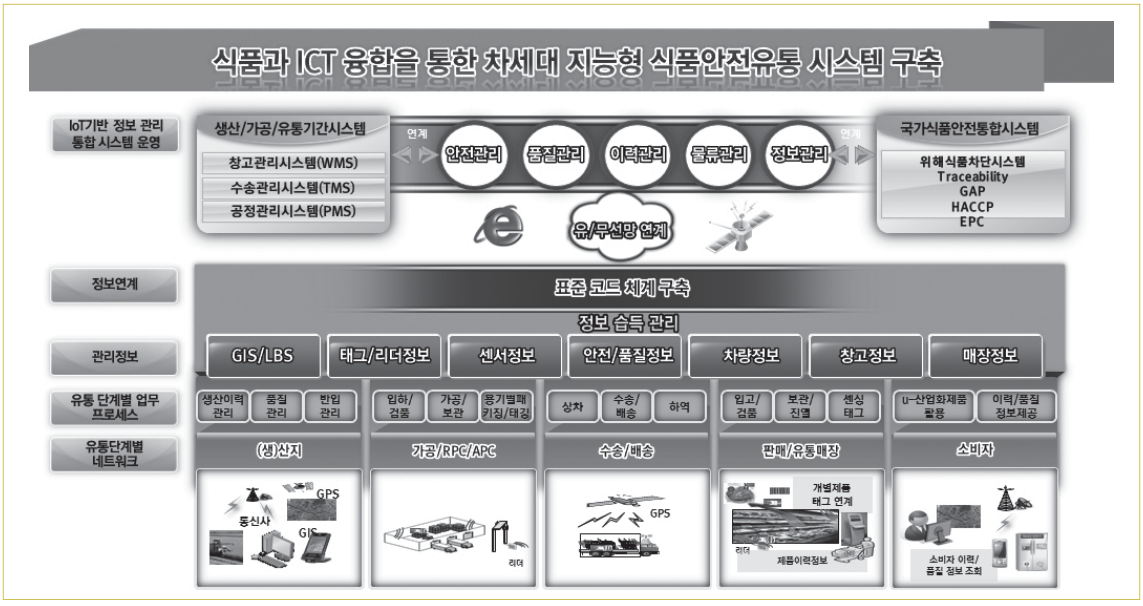

그림 15. 차세대 지능형 식품안전유통시스템(u-Food System)(한국식품연구원)

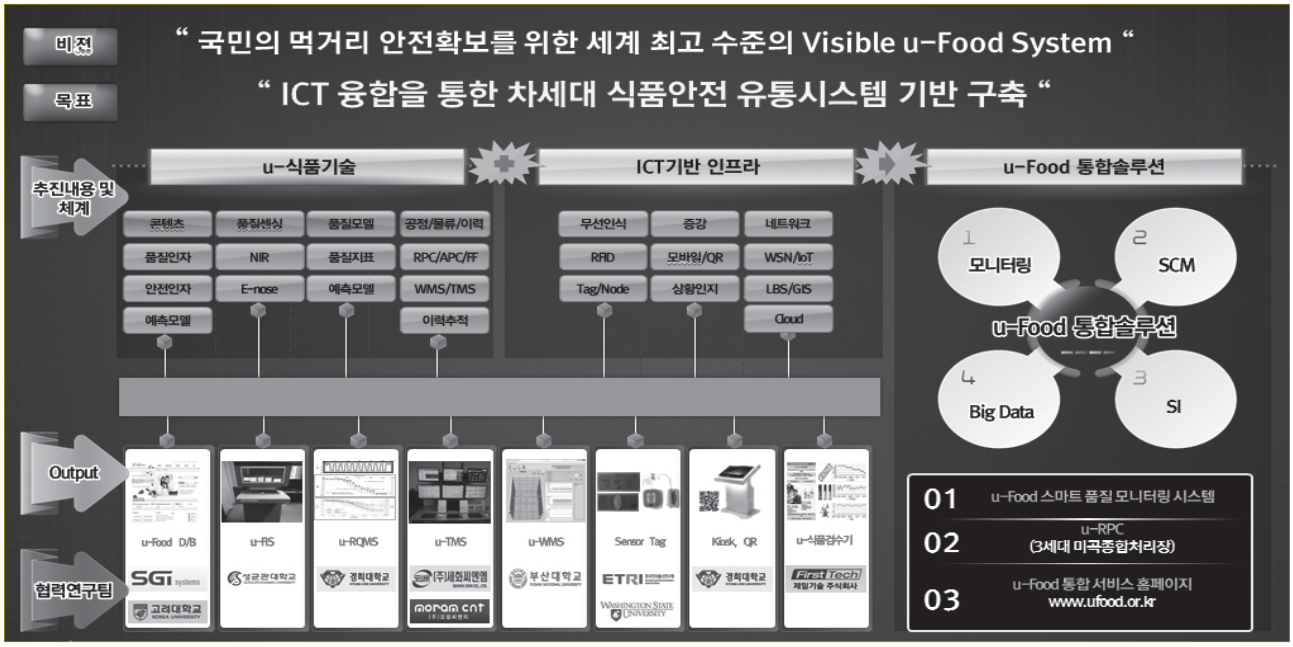

그림 16. u-Food 시스템 기술개발 범위와 기술융합 개념도

그림 17. u-Food 시스템 프로젝트에서 확보한 지능형 식품 품질유통 시스템 기반기술, (한국식품연구원, 2014)

한국식품연구원은 2010년부터 식품기반의 ICT기술을 융합한 u-Food System 기반구축연구사업이 착수되어 식품 품질관리센서, 지능형 식품유통환경 제어시스템, 스마트 저장고, 식품 품질안전 모니터링 등 핵심원천기술 개발의 기반을 구축해 오고 있다.

또한 한국식품연구원은 2010년부터 ETRI, 경희대, 고려대, 모람씨앤티, WSU 등 12개 산학연 협동연구를 통하여 RFID/USN 기반기술을 식품산업에 접목해 식품의 생산부터 가공, 유통, 판매, 소비자에 이르기까지 전 단계에 걸쳐 관련 정보 및 품질을 실시간으로 예측관리할 수 있는 지능형식품시스템인 u-Food System 기반구축 연구사업을 수행하여 시스템 구축에 필요한 기반기술을 확보하였다.

3-2. u-Food 시스템 프로젝트 주요 개발 내용

○ u-Food 정보 DB 프로그램 개발

식품의 품질, 안전, 생리적 기능성 정보를 USN/IT 기반 시설과 연계하여 지속적으로 제공하기 위하여 식품 정보 DB 프로그램을 개발하였다. 식품에 관련된 기존 문헌 정보와 사용가능한 데이터 pool을 이용하여 식품 기본정보 DB를 구축하였으며 각 식재료 및 식품의 성분 값의 표준 정보 관리 시스템을 개발하였다. 다양한 가공·유통 조건에 따른 제품의 실측 실험 결과 입력 시스템을 개발하여 실험 정보 DB를 구축하였으며 측정 정보와 품질평가와의 연동 모델 도출에 따른 품질 평가시스템을 개발하여 정보 DB 서비스를 운용하고 있다. 또한 HACCP 인증 획득 및 문서의 기록·관리 등 유지 관리에 효과적인 지능형 u-HACCP

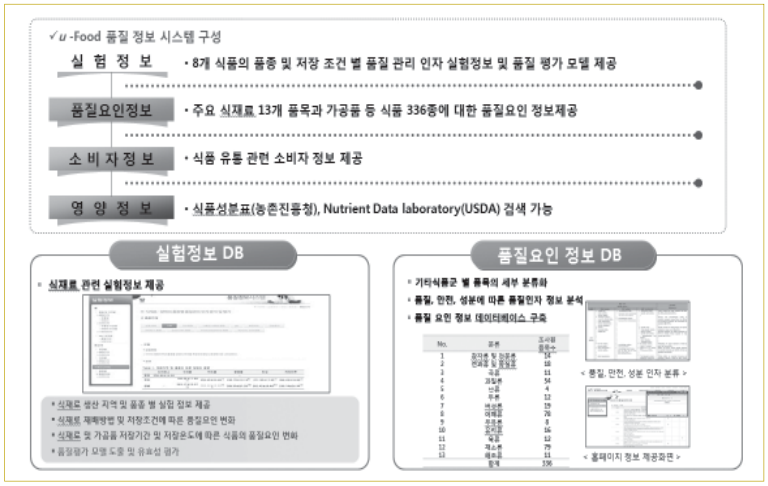

그림 18. u-Food 품질정보 제공 시스템

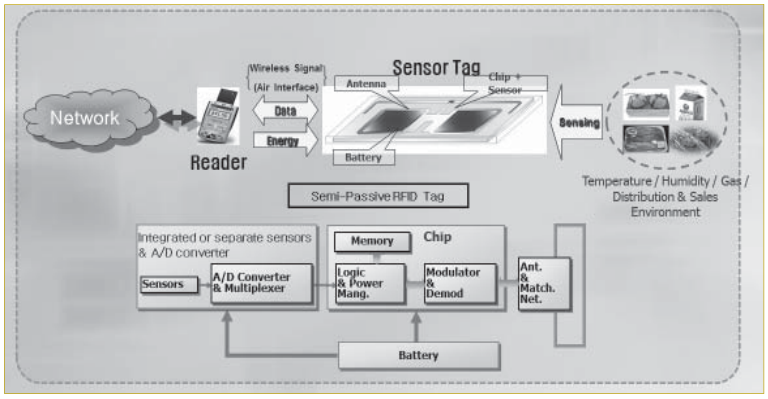

그림 19. RFID 센서 네트워크 개념도

관리시스템을 개발하였다.

○ u-식품 품질관리용 센서태그와 센서 노드 개발

신선식품의 품질을 관리하기 위해 저장/유통 과정 중 온습도를 실시간 모니터링할 수 있도록 u-Food System의 end device로서 식품 품질관리용 센서태그, 리더 및 RFID/USN 통합 무선 센서노드를 구현하고 미들웨어를 개발하였다.

○ ICT기반 신선식품 스마트 유통 시스템

신선식품의 품질을 관리하기 위해 ICT를 융합하여 신선식품의 운송, 유통 과정 중 온습도 및 위치정보를 실시간 모니터링 하고 운송과정에서 발생할 수 있는 품질이상 유통환경을 사전에 예방할 수 있는 스마트 품질유통시스템의 실용기술을 개발하였다. u-Food 스마트 유통 시스템은 GPS+CDMA+온도·습도 센서태그를 이용한 차량위치 및 실시간 유통환경 정보를 수집, 제공하는 데이터 수집 및 통신 시스템과 유통과정에서 온습도 적정 범위 이탈 및 제품 지연도착 등 예외상황 발생시 Pre-Alert 기능과 GPS 데이터를 활용하여 출/도착 정

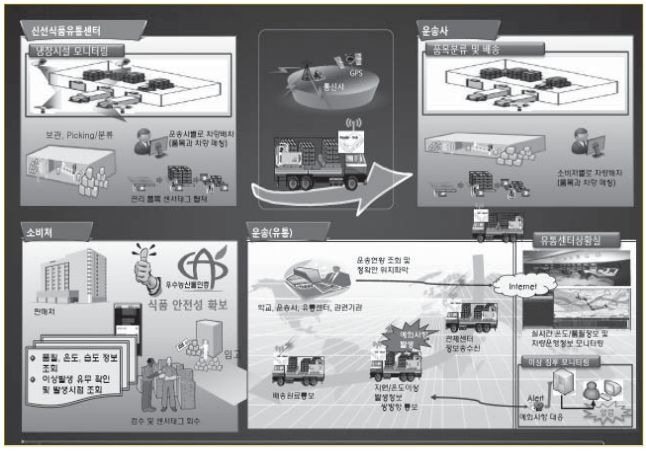

그림 20. u-Food 스마트 품질유통 시스템 개념도

그림 21. 모바일 기반 u-Food 스마트 품질유통 시스템 운영 스마트폰 화면

보, 납품처에 유통환경 정보를 제공하는 LBS기반 품질유통 시스템으로 구성되어 있다.

3-3. 지능형 식품 생산, 유통 환경 제어시스템

지능형 식품 생산, 유통 환경 제어시스템의 대표적 기술로서 uRPC를 개발하였는데 현재 제 2세대 RPC에서 발생하고 있는 이력, 물량 및 품질관리 문제점을 해결하기 위하여 수행되었으며, 특히, WTO에 의한 수입쌀에 대한 우리나라 쌀 산업의 경쟁력 강화를 위해 이력추적을 통한 외국산과의 차별화, 안전한 고품질쌀 생산, 기술향상을 통한 가격경쟁력 강화을 위하여 u-IT기술을 융합한 새로운 RPC모델 즉, 제 3세대 u-RPC모델을 개발하였다. u-RPC모델은 그림 22와 같이 크게 u-생산 및 반입관리 모델(u-TIMSP, u-Traceability and Intake Management System of Paddy), u-가공공정 모델(E-YICS, Extended-Yield & Inventory Control System) 및 u-유통공정 모델(RTQMS, Real Time Quality Management System) 등 3개 세부모델로 구성되어 있으며, 총 16개의 세부기술로 구분할 수 있음

3-4. Smart u-Food System 구축 모델 개발

○ u-Food 스마트 품질 모니터링 시스템 개발

IoT(사물인터넷)와 다이내믹 식품 품질예측기술을 융합해 언제어디서나 포장을 뜯지 않고도 스마트폰으로 식

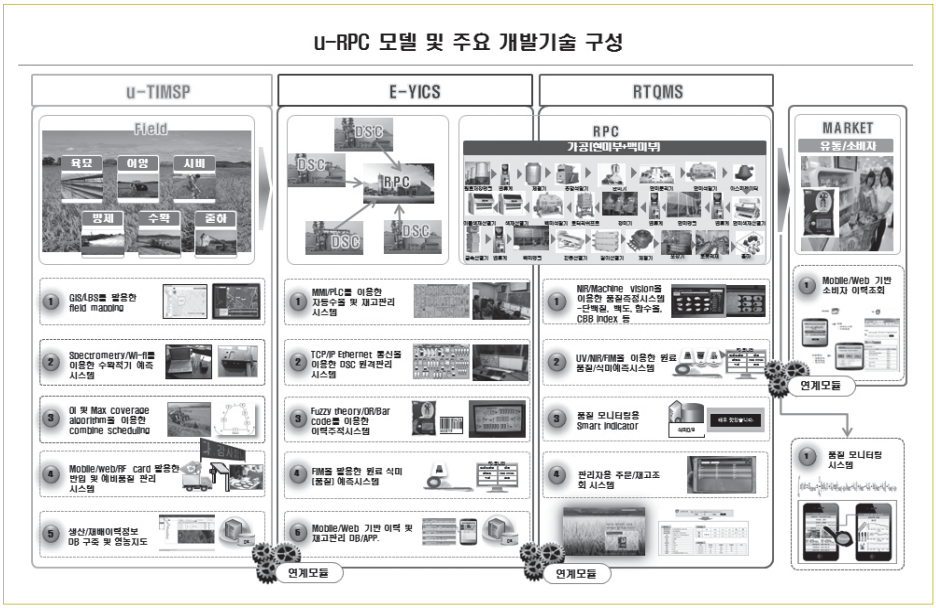

그림 22. u-RPC 모델의 주요 개발 기술 구성도

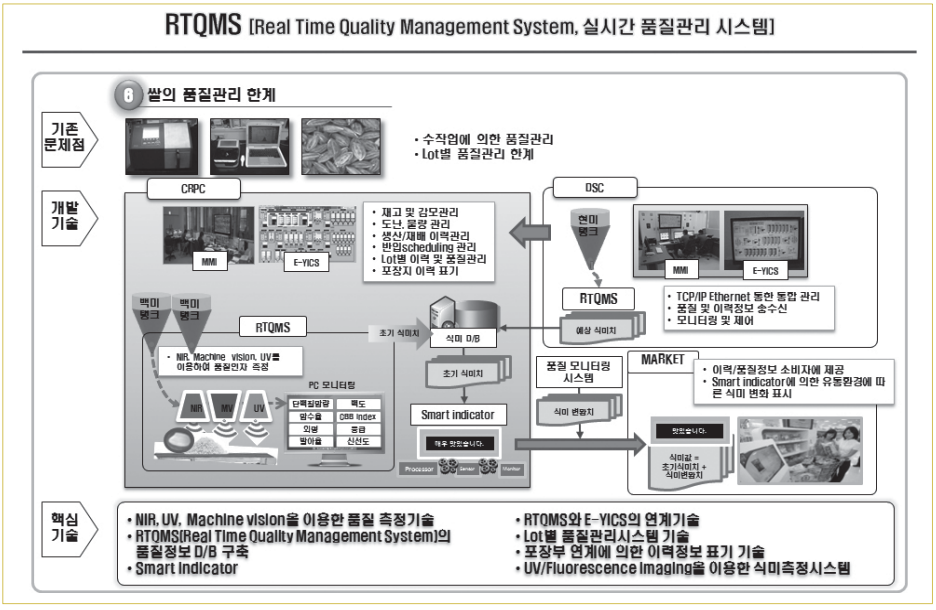

그림 23. u-RPC의 RTQMS 주요 시스템 및 개요도

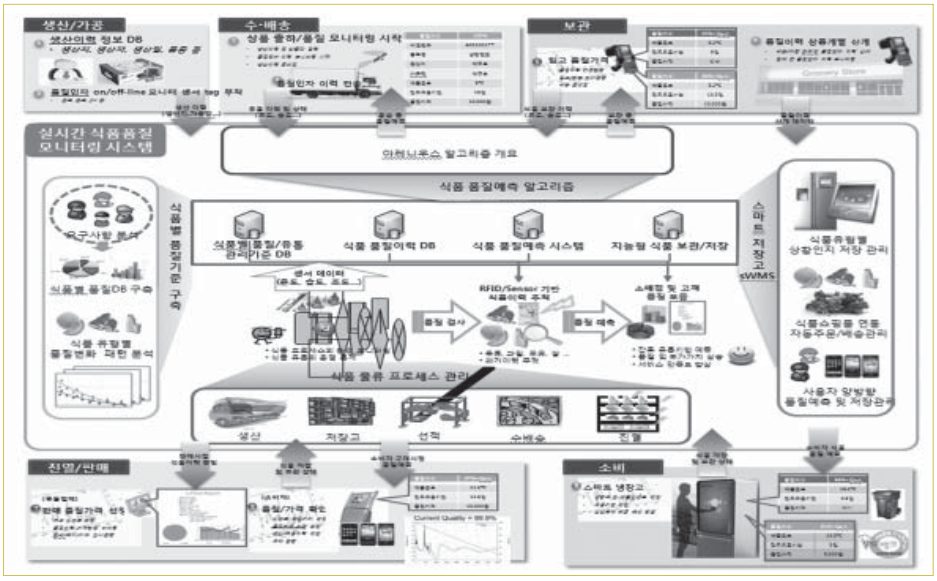

그림 24. u-Food 스마트 품질모니터링 시스템 적용 개념도

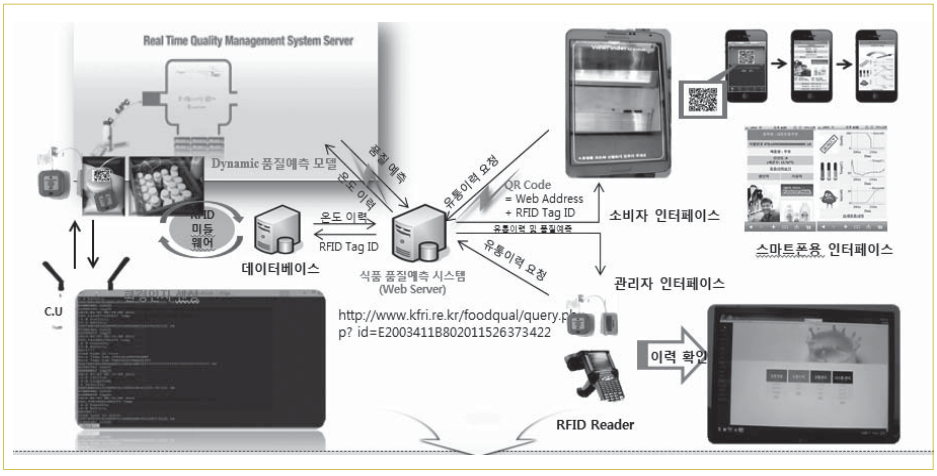

그림 25. u-Food 스마트품질모니터링 시스템 개념도

그림 26. u-Food 스마트품질모니터링 기술을 활용한 모바일 기반 품질안전 정보서비스

품의 생산이력, 신선도와 유통온도이력, 잔여유통기한 등을 정량적으로 확인 가능한 신개념 식품 유통 기술인 u-Food 스마트 품질모니터링 기술을 개발하였다. 모니터링 시스템은 품질예측알고리즘이 탑재된 RQMS 서버를 중심으로 RFID 센서태그와 QR 코드, 통신유니트, 미들웨어, 휴대용단말기 등으로 구성되었다. 시스템 구현은 먼저 (1) 식품 생산단계에서 생산이력정보와 초기 품질정보를 데이터베이스에 저장하고 포장단계에서 각 물품마다 QR코드를 부착, (2) QR코드가 부착된 물품에 박스 또는 롯드 단위로 RFID 센서태그를 부착하고 QR코드와 RFID 센서태그 간의 맵핑을 하고, 수배송, 보관 및 진열 과정에서 발생하는 유통이력(온도, 위치, 시간 등)데이터를 CU(Communication Unit)에 의해 3G 인터넷망으로 Cloud 서버에 전달하여 저장, (3) Cloud서버에 탑재되어있는 품질예측알고리즘을 이용하여 식품의 유통이력을 바탕으로 해당 식품의 품질을 예측, (4) 마지막으로 소비자 및 관리자는 스마트폰, 타블렛 PC, 키오스크를 통해 제품에 부착된 QR코드를 스캔하여 RQMS 서버에 접속함으로서 생산이력, 신선도와 유통온도이력, 잔여유통기한 등을 정량적으로 실시간 확인할 수 있도록 구성하였다. u-Food 스마트 품질모니터링 기술을 도입시

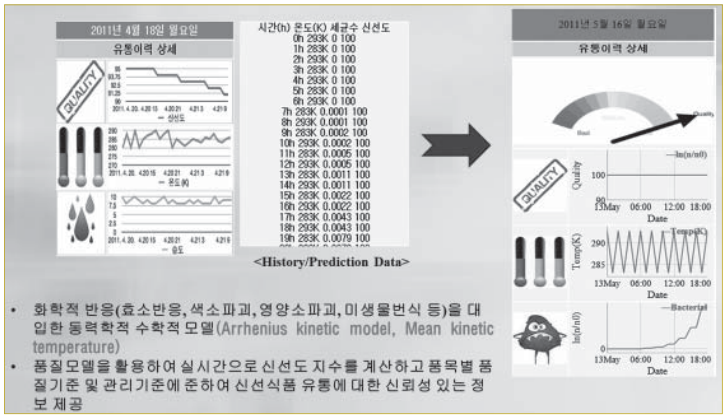

그림 27. u-Food 스마트품질모니터링 기술을 활용한 모바일 기반 품질안전 정보서비스

그림 28. u-Food 스마트품질모니터링 기술을 활용한 모바일 기반 유통이력 정보서비스

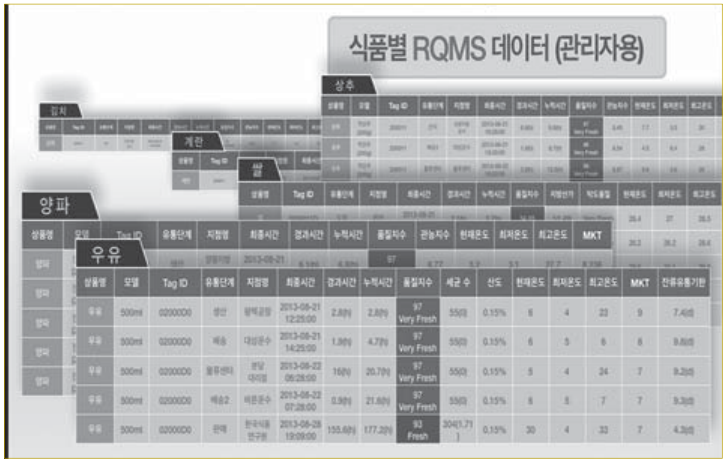

그림 29. u-Food RQMS 서버에 저장된 데이터 서비스 화면

기존 생산이력제도와 달리 유통이력정보가 동시에 제공되며 우유의 경우를 예로 들면 유통과정 중 산도변화, 총균수 변화와 신선도 변화를 거점 단계별, 시간별, 위치별, 제품별로 실시간 정량적으로 예측해서 소비자와 유통업자/공급자에게 제공할 수 있다.

결언

식품안전은 행복한 미래사회 구축을 위해서 가장 선결되어야 하는 과제이다. 선진국의 경우 먹거리 유통에 있어서 선진국이 아닌 경우는 없다. 물론 식품의약품안전처에서 발표한 자료에 의하면 우리나라 식품안전지수는 매년 좋아지고 있다. 그러나 아직도 식품안전의 기본인 콜드체인이 제대로 구축되어 있지 않고 사전예방적 시스템과 부처간 risk communication이 원활하지 않은 것이 사실이다. 글로벌 사회에서 식품 안전은 기존의 실험실적 방법으로 통제는 불가능하다. 식품안전과 관련한 방대한 데이터 양과 다양한 식품유통 패턴 등을 고려할 때 선제적 안전관리시스템을 구축하기 위해서는 IoT, 빅데이터, AI가 BT, NT를 포함한 식품기술과 융합할 필요가 있다. 가장 과학이 발달된 오늘날 아이러니컬하게도 먹거리 불신은 슈타인필러가 말했던것처럼 증가하고 있는데 이러한 불신을 해결하기 위해서는 visible u-Food 시스템에서 시도한 시스템적 접근이 필요하고 이를 위해서는 정보통신기술의 도움이 반드시 필요하다.

참고 문헌

1. 김병삼 등, 2014. u-Food 시스템 기반 구축 연구사업 R14-E0142053305-48. 한국식품연구원 보고서

2. 미래사회안전을 위한 10대 유망기술(KISTEP, 2014)