

# 농식품 IT 융합기술 동향 및 발전 전망

황정환, 정호석, 여 현  
순천대학교

## 요약

국내 농식품 산업은 FTA 체결 등 대외 환경의 급격한 변화, 농가인구의 감소와 고령화로 인한 인력난, 사료, 원부자재비 및 에너지 비용의 증가로 인한 생산비 증가, 선진사회 진입에 따른 고품질의 농수산물에 대한 수요 증대 및 안전성 문제 등으로 인하여 많은 어려움을 겪고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 농식품 산업을 고부가 가치 산업으로 발전시킬 수 있는 농식품 IT 융합기술 연구와 개발이 필수적이다.

본 고에서는 농식품 IT 융합기술의 연구 동향 및 표준화 동향을 살펴보고, 농식품 IT 융합기술 개발 사례와 지원 전략 및 방향 등의 이슈를 알아봄으로써 국내 농식품 IT 융합기술의 발전 방안을 모색하고자 한다.

## I. 서론

2010년을 기준으로 전 세계 농식품 산업의 시장 규모는 7조 달러로 IT 산업(1.3조 달러), 자동차 산업(1.6조 달러) 등 여타 하이테크 산업에 비해 규모가 크고 산업 규모는 꾸준히 성장하고 있는 추세이며, 국내 농식품 산업의 규모 역시 증가하고 있다[1].

또한 세계적으로 곡물의 재고율 하락과 인구증가로 인해 식량 부족 상태가 예측되고 있으며, 국민 소득 증가로 인한 생활수준 향상으로 농식품 안전성에 대한 소비자의 관심과 식품 안전성에 대한 우려가 증가 되고 있다.

이러한 이유로 농식품의 생산성 제고 및 품질향상 방안의 확보가 농식품 산업의 중요 과제이며, 이를 해결하기 위한 방안으로 농식품 IT 융합기술이 필요하다.

농식품 IT 융합기술은 전통적으로 노동집약적인 농식품 산업에 정보화 기술, 자동제어 기술, 서비스 기술 등 다양한 IT기술을 융합시켜 농업의 생산, 유통, 소비 전 과정에 걸쳐 생산과 효율성 향상, 품질 향상 등 고부가가치를 창출하는 기술이다.

이러한 농식품 IT 융합기술을 농식품 산업에 생산정밀화·유통지능화·소비안전화에 기여할 수 있으며, 농식품 산업 분야의 경쟁력 제고와 부가가치를 창출할 것으로 기대된다.

하지만 국내에서는 농식품 IT 융합기술 관련 원천기술 및 관련 제품 등이 미비한 상태로 기술적인 선점이 필요하며, 농축산물의 생산, 환경 정보 등을 종합적으로 활용하여 판단, 예측을 지능적으로 처리하는 기술 및 생산량 예측 기술 등을 개발하여 정밀 농식품 산업을 구축할 필요가 있다.

이에 본 고에서는 농식품 IT 융합기술의 개념과 국내외 농식품 IT융합 관련 기술 개발 동향 및 표준화 동향을 살펴보고, 지금까지 추진되도 있는 국내 농식품 IT 융합기술 개발 사례로 유비쿼터스 파프리카 생장관리 시스템, 유비쿼터스 축사 모니터링 시스템, 질병 예찰을 위한 가축 활동량 모니터링 시스템에 대해 설명한다. 마지막으로 국내 농식품 IT 융합기술 발전을 위한 지원 전략 및 방향 등의 이슈들을 제시함으로써 결론을 맺고자 한다.

## II. 농식품 IT 융합기술 개념 및 동향

농식품 IT 융합기술은 과정에 따라 생산 분야 IT 융합기술, 경영/유통 분야 IT 융합기술, 판매/소비 분야 IT 융합기술, 기타 분야 IT 융합기술 등으로 분류할 수 있으며, 또한 생산 분야 IT 융합 기술의 경우 농산업 분야 IT 융합기술과 축산업 분야 IT 융합기술로 분류할 수 있고, 농산업 분야 IT융합 기술은 작물의 재배형태에 따라 노지형, 시설형(온실형), 및 식물공장 기술로 세분화 할 수 있다.

본 고에서는 농식품 생산 분야 IT 융합기술, 경영/유통 분야 IT 융합기술을 중심으로 농식품 IT 융합기술의 기술동향 및 기술개발현황에 대해 논한다.

### 1. 농식품 IT 융합기술 개념

농식품 IT융합 기술은 농수축산물의 생산·유통·소비 등 전

과정에 자동제어/센서/광원/RFID/USN/유무선통신 등의 부품 및 기반 기술, 생육제어/지식 미들웨어/유통/이력/인증 등의 소프트웨어 기술, 신재생 에너지/스마트그리드/탄소교환 등의 에너지 자원 기술, 관광/교육/유통/레저 등의 서비스 기술 등 다양한 IT 기술을 융합시켜 원활한 정보 유통으로 생산정밀화·유통지능화·소비안전화를 구현하는 기술을 말한다[2][3].



그림 1. 농식품 IT 융합기술 개념도

## 2. 국외 농식품 IT 융합기술 개발 동향

해외 농업 선진국들은 자국 농식품 산업 보호 및 경쟁력 강화를 위해 다음과 같은 농수축산분야에 IT 융합기술을 적극 활용 중에 있다.

### 2.1 농산업 분야 IT 융합기술 (생산분야)

농산업 분야 IT 융합기술은 해외 농업 선진국을 중심으로 자동화된 생산 기술을 활용하고 있으며, 작물의 생장 및 환경 모니터링 및 제어를 통한 기술은 상용화 단계에 있다.

노지형 IT 융합기술은 미국, 캐나다 등에서 센서기반 시설 제어 시스템 및 정밀농기계 등의 연구가 진행되고 있다.

캐나다의 Hoogendoorn사는 토양습도센서, 일사량 센서, 적외선 카메라 등 각종 센서를 이용해 작물의 스트레스를 모니터링하고 최적 생장조건을 관찰할 수 있으며, 센서에서 생성된 정보를 바탕으로 시설 및 관수자동화를 지원하고, 다양한 현장정보를 종합하여 전문가 시스템과 온라인으로 연동함으로써 전문적인 의사결정을 지원할 수 있는 시스템을 개발하였다[4][5].

미국의 John Deere사는 농경지의 변이에 따라 수치지도를 참조하여 가변량 작업을 할 수 있는 정밀농업 기기가 장착된 농기계를 2004년부터 상용화하였으며, 2010년부터는 이를 스마트 기기와 결합하여 사용편이성을 강화하고, 트랙터, 콤팩트, 관리기에 옮겨서 장착해 쓸 수 있으며, 각각의 정보가 연계되도록 한 농작업 종합 관리 시스템을 개발하였다[6].

시설형(온실형) IT 융합기술은 네덜란드 등에서 지난 수십 년 이상의 누적된 데이터와 재배환경 노하우를 바탕으로 다양한 기술 및 솔루션을 개발하였으며, 이를 통해 생산량 및 품질 최적화를 도모하고 있다.

네덜란드의 Priva사는 50년 이상 축적된 시설제어 기술을 바탕으로 각종 센서기반의 시설 환경을 제어하고, 다양한 연동모듈 라이브러리를 통합하여 각종 센서 및 제어장치 등의 모듈이 유기적으로 연동되어 최적제어 지원하고 있으며, RFID, Labor Tracking 등의 기술을 이용한 작물 수확량 모니터링 시스템이 실증단계에 있다[7].

네덜란드의 Hortimax사는 다양한 센서 및 날씨정보를 이용하여, 시설의 기상정보를 예측하고, 보다 정확한 작물 주변 환경 정보를 수집하도록 지원함으로써 시설 내의 온도편차를 최적화하는 솔루션을 제공하고 있으며, 사용자 설정이 가능한 소프트웨어 기반의 제어시스템을 통해 다양한 제어 옵션을 지정하여, 다수의 블록을 동일한 조건으로 제어함으로써 시설 내부의 환경을 최적화를 지원한다[8].

식물공장 기술은 유럽, 미국, 일본을 중심으로 연구개발 및 보급 확대가 이루어지고 있다.

네덜란드는 자연광 식물공장을 자동화로 전환하고 있으며, 신재생에너지 이용 및 에너지 절감 관점에서의 새로운 개념의 식물생산시스템을 제시하며 세계의 식물공장 생산기술을 선도하고 있다[9].

스웨덴의 Agritech Innovation사에서 개발한 Swedeponic이라는 채소·허브용 엽채류를 생산하는 식물공장이 유럽 전역에 설치되어 실용화 되고 있다[9].

일본의 오오자이팜에서는 TS형 식물공장의 인공광형 입체수경재배 기술을 개발하였으며, 파소나 그룹 어반팜의 인공조명 조도·온도·습도 제어 기술을 개발하였다[4][9].

### 2.2 축산업 분야 IT 융합기술 (생산분야)

축산업 분야 IT 융합기술은 해외 축산 선진국을 중심으로 IT 활용 자동 급이기, 농장관리 프로그램 등이 상용화 단계에 있으며, 생산성 및 품질향상을 위한 연구개발 추진 중에 있다.

네덜란드의 Lely사는 기존 반자동 착유기와는 달리 초음파 등을 이용해 유두의 위치를 인식하여 착유컵을 소에 정확히 부착 및 착유한 후 착유컵을 떼어 젖소를 밖으로 내보내는 로봇 착유기 기술 개발하였다[10].

네덜란드의 Nedap사는 친환경 동물 복지형 축산물 생산에 가장 적합한 사육환경 제공할 수 있는 자동사료 급이기 시스템을 개발하였으며, 모든 각 개체의 필요한 영양 요구량을 판단하여 최신의 컨디션을 유지시키고, 종부 후 임신 초기부터 말기까

지 관리되어야 하는 군사 관리에 대해 완벽한 환경 제공한다. 또한, 생활공간 및 사료섭취 공간, 출하를 위한 선별 공간 등 균형적인 돈사 환경 제공한다[11].

터키에서는 비효율적이며 스트레스를 유발하는 것을 막기 위해 소가 이동하는 통로에 사진 찍는 기기를 설치하고 사진을 찍어 컴퓨터로 분석하는 디지털 이미지 측정 및 회귀분석을 활용한 소 체중측정기술을 연구하고 있다[4].

덴마크에서는 농가, 도축장, 가공공장 등 돼지 사육에서 판매 전 단계를 자동화(양돈농장 관리프로그램)하여 고품질 돈육을 생산, 수출하고 있으며[12], 트래킹 알고리즘, 카메라기술 등을 활용하여 움직이는 돼지 움직임 추적 비전 시스템을 연구하고 있다[4].

### 2.3 농식품 유통·경영 분야 IT 융합기술

해외 농업 선진국 중심으로 기상정보, 성장 환경정보 등의 영농정보 서비스 및 클라우드 기반의 기업농 서비스 등을 연구하고 있다.

일본 후지쓰사의 '아카사이'는 농업법인의 경영관리, 생산관리, 다수생산자의 정시·정품·정량·정가 등의 집약관리, 시설원예환경제어, 육우관리 등농가의 기업적 경영을 지원하는 클라우드 기반의 상용화 서비스를 제공한다[4].

미국의 Brandt Beef사는 RFID 활용 쇠고기 이력추적 시스템 개발을 통해 RFID와 바코드 기술을 활용해 소의 출생부터 도축까지 관리하고 있으며, 이를 통해 소매업체에서 판매되는 쇠고기 원산지 추적과 광우병 등 쇠고기의 전염병에 대한 신속한 조치 가능하다[12].

## 3. 국내 농식품 IT 융합기술 개발 동향

국내 농식품 IT 융합기술은 정부 주도로 2004년부터 2009년까지 농수축산업 생산·유통·소비 분야에 적용 가능한 IT 융합 기술개발을 위해 R&D·시범사업 추진해왔으며, 2010년부터는 검증된 IT융합 기술 중심으로 확산을 위한 모델 발굴 사업을 추진하고 있다[2].

### 3.1 농산업 분야 IT 융합기술 (생산분야)

노지형 IT 융합기술과 관련하여 녹차, 과수, 인삼 콩 등의 노지 작물에 대한 병해충 관리 및 성장환경 모니터링·제어 관련 연구를 진행하였다.

경상북도, 안동시, 안동시농업기술센터는 '안동생명 콩' 성장환경 유지관리 모니터링 체계구축 사업을 통해 안동 20개 농가 및 농업기술센터 시험포에 병해충 확산 경로관리·컨설팅 및

토양수분 모니터링·관수제어 등 성장환경 관리 제어시스템과 생산이력관리시스템 구축을 통해 기후변화, 작황예측 및 유통정보 모니터링 체계를 구축하였다[4].

경상북도, 영주시, 영주농협은 u-IT 활용 사과 병해충 예찰 및 성장환경관리시스템 구축 사업을 통해 영주 13개 사과농가에 성장환경 모니터링시스템, 냉·한해 방지 제어시스템, 병충해 예찰정보시스템 등을 구축하고 농업기술센터에서 정보축적 및 컨설팅을 지원 하고 있다[4].

시설형(온실형) IT 융합기술과 관련하여 파프리카, 화훼 등 고소득 작물 중심으로 온·습도 센서 등을 활용한 온실 환경 원격 모니터링 및 제어 등의 연구를 진행하였다.

전라남도, 화순군, 장흥군, 무안군은 u-IT 활용 시설원예작물 성장환경 자동조절 시스템 구축 사업을 통해 무안(국화), 화순(딸기), 장흥(토마토) 지역의 22개 시설원에 농가에 온실 내 외부 환경 정보(온습도, 양액, 기상 등) 관리 시스템, 성장환경 능동제어 및 실시간 모니터링 시스템, 웹기반 온실환경 원격 모니터링 시스템 등을 구축하였다[4].

전라북도, 고창군, 고창군농업기술센터는 u-맞춤형 수박 성장관리 시스템 구축 사업을 통해 고창 10개 비닐하우스 수박농가 및 농업기술센터 시험포에 재배관리시 센서에 의한 정보수집 및 모니터링, 시설관리 제어, 출하 및 이력정보 수집이 가능한 맞춤형 수박 성장관리 시스템을 구축하였다[4].

우성하이텍은 사람이 직접 재배환경을 관리하던 일을 예측, 분석, 판단, 통보, 저장 등의 무한한 기능을 가진 컴퓨터를 활용하여 시설원예의 재배환경을 복합적으로 관리하고 있으며, 시설원예를 종합적으로 관리하는 복합환경제어 시스템의 구성시 필요한 각종 장비를 직접생산하고 있다[4].

KT의 원격 농업현장 모니터링 및 감시 제어를 위한 Smart Farm 서비스는 채소 재배 시설에 각종 센서와 CCTV 등을 설치하고 이를 스마트폰, 스마트패드 등을 이용하여 원격에서 실시간으로 모니터링을 수행하고 지정된 임계치 범위를 초과하는 센서값이 수집되면 사용자에게 알림메시지를 전달하여 환경제어, 이력조회 등을 가능하도록 지원한다[4].

식물공장 기술은 인성테크는 4년간의 연구를 통해 LED를 이용한 다단식 식물공장을 개발하였고[4][9], 소하테크는 식물공장용 제어시스템을 주로 개발 양산하고 있으며 주요 제품으로는 무선원격제어, 환경자동 컨트롤러, 환기 정보 컨트롤러, 유무선 수위 조절기 등이 있다[4][9].

파루스는 LED 광처리 기술과 공조시스템, 컨트롤 기술을 활용한 컨테이너 형 식물공장을 개발하였으며[4][9], 동부라이텍은 식물성장용 인공광원, 환경제어와 자동화 설비를 접목한 식물생산 공장시스템을 개발하였다[4][9].

### 3.2 축산업 분야 IT 융합기술 (생산분야)

축산업 분야 IT 융합기술과 관련하여 한우, 양돈 등의 축종에서 RFID를 활용한 이력관리 및 사양관리, 위생관리 및 경영·유통관리 등의 연구를 진행하였다.

전라북도, 장수군, 팜스코는 u-IT 활용 친환경 양돈사양관리 시스템 구축 사업을 통해 장수 팜스코 종돈사업소에 USN 기반 돈사 환경관리 및 제어, 양돈 사양관리, 양돈 생산·경영관리시스템을 구축하였다[4].

강원도는 대관령 한우 RFID 시스템 구축 사업을 통해 한우에 동물용 RFID를 부착하고, 도축장, 가공공장, 판매장 등 생산, 도축, 가공, 유통, 판매 단계 정보를 RFID 기술을 통하여 통합, 생산이력이 자동 관리되는 시스템을 구축하였으며, 통합된 DB를 통하여 한우 개체에 대한 추적, 구축된 정보를 공급자와 소비자 등이 접근할 수 있는 양방향 시스템(키오스크 등)을 설치하였다[4].

이지팜의 피그플랜은 USN 돈사 환경 모니터링 및 분석, RFID를 활용한 개체관리 등의 사육·경영·이력·환경 통합관리 기능을 제공한다[4].

DAWOON, 삼우엔지니어링 등은 한우/젓소의 급이, 체중, 전자 태그 등을 활용한 자동 급이 시스템 개발하여 보급하고 있다[4].

한국 후지쯔의 우보 시스템은 소의 발목에 무선통신기능이 내장된 만보계를 장착한 뒤 소의 발정을 정확히 탐지하여 조기에 알려주고 수정적기 및 건강상의 이상징후를 파악할 수 있는 솔루션으로 체계적인 번식관리 기능 제공하며, 발정 징후를 보이는 소는 평소보다 걸음수가 증가하는데 이를 수신기로 수집하여 분석한 결과를 PC와 스마트폰으로 전달해 준다[13].

### 3.3 농식품 유통·경영 분야 IT 융합기술

농식품 유통·경영 분야 IT 융합기술과 관련하여 물류·유통 조직 및 생산자 조직 중심의 생산·유통·소비 결합형 IT융합 모델화 연구가 진행 중이다.

전라북도와 완주군은 공동체 지원농업 활성화를 위한 경영정보시스템 구축 사업을 통해 완주군의 생산 농산물에 대한 출하량 조절, 꾸러미 자동발주 및 스케줄링, 물류·유통관리, 포장 자동화지원, 이력정보 소비자 제공 등의 로컬푸드 경영정보시스템을 구축하였다[4].

산청군은 RFID기반 약재 통합물류관리 시스템 구축 사업을 통해 약초에 대한 RFID, QR코드 등을 활용한 물류관리 및 생산·유통정보관리 시스템을 구축하였다[4].

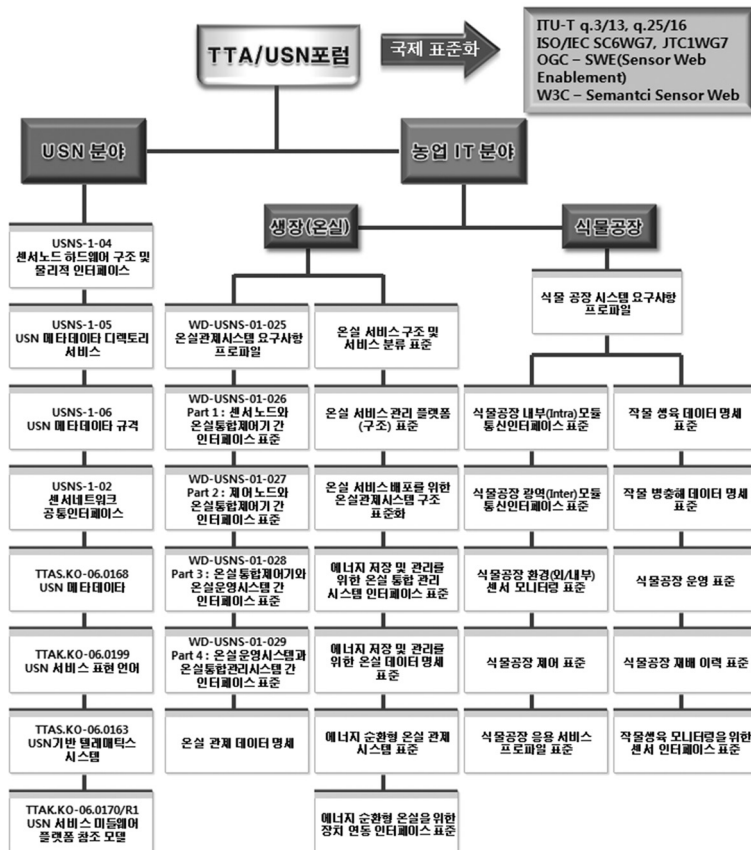


그림 2. 농식품 IT융합 기술 관련 TTA 표준화 포럼 현황

### 4. 표준화 개발 동향

국내 농식품 IT융합 관련 기술 표준화는 RFID/USN 융합협회를 통해 2010년부터 시설원예 및 식물공장을 중심으로 시작되어 일부 한국정보통신기술협회(TTA) 표준으로 제정되고 있다[14][15].

시설 원예를 중심으로 하는 표준들은 시설원예를 구성하는 장치들의 구성, 구성 요소들 간의 유무선 인터페이스, 장치와 운영 시스템간의 인터페이스 표준 등이 TTA 표준으로 제정되었다(〈표 1〉참조).

표 1. 국내 농식품 IT 융합기술 표준화 현황

구분	표준(안)명	연도
TTA 단체표 준	TTAE,IT-L,1410-ICT 제품·네트워크·서비스 온실가스/에너지 평가 방법	2012
	TTAK,KO-09,0081/RI-ICT 기관 온실가스 인벤토리 구축을 위한 온실가스 배출량 산정 지침	2012
	TTAE,KO-09,0087-ICT 프로젝트에 대한 온실가스/에너지 감축량 평가 방법	2012
	TTAK,KO-06,0288-Part1-온실관제 시스템 - 제1부: 센서 노드와 온실 통합 제어기 간 인터페이스	2012
	TTAK,KO-06,0288-Part2-온실관제시스템 - 제2부: 제어노드와 온실통합제어기 간 인터페이스	2012
	TTAK,KO-06,0288-Part3-온실관제시스템 - 제3부: 온실통합제어기와 온실운영시스템 간 인터페이스	2012
	TTAK,KO-06,0288-Part4-온실 관제 시스템 - 제4부: 온실 운영 시스템과 온실 통합 관리 시스템 간 인터페이스	2012
	TTAK,KO-06,0286-온실관제시스템 요구사항 프로파일	2012
	TTAE,KO-09,0088-ICT 부문 환경영향 평가 프레임 워크	2012
	TTAR-09,0038-ICT와 기후변화 - ITU-T 표준의 직 간접 영향	2012
	TTAE,IT-L,1400-ICT의 환경영향 평가 방법론 개요 및 일반 원칙	2011
	TTAK,KO-09,0081-ICT 분야 온실가스 인벤토리 구축을 위한 온실가스 배출량 산정 지침	2011
	TTAR-06,0083-USN 기반 농작물 성장환경 관리시스템 구축 및 운영 지침	2011

또한 식물 공장과 관련한 표준은 식물 공장 내부를 구성하는 에너지 관련 장치, 재배 장치, 광원, 환경 제어, 양액, 자동화 로봇 등의 제어 정보, 환경 정보, 생육 정보, 에너지 정보 수집 절차 및 장치간 통신 인터페이스, 생육 및 제어 정보를 위한 데이터베이스 및 식물공공간 광역 인터페이스 등의 표준화를 RFID/USN 융합포럼을 통해 진행 중이다(〈표 2〉 참조).

현재는 IT 기술이 중심이 되어 표준화가 진행중이지만 향후에는 시설 전체에 대한 본격적인 표준화가 진행될 전망이다.

표 2. 국내 농식품 IT 융합기술 표준화 진행 현황

종류	명칭	개발기구	반영번호
NP	식물공장 장치 제어를 위한 네트워크 Plug & Play 표준	RFID/USN 융합 포럼	진행중
WD	식물공장 응용 서비스를 위한 개방인터페이스 표준	RFID/USN 융합 포럼	WD-RUCFS-0007
WD	에너지 관리온실관제시스템 표준	RFID/USN 융합 포럼	WD-RUCFS-0008
WD	온실관제데이터규격	RFID/USN 융합 포럼	WD-RUCFS-0009
WD	식물공장 시스템 요구사항 프로파일 표준	RFID/USN 융합 포럼	WD-RUCFS-0005
WD	농산물의 RFID 발급 규칙 및 표준 식별코드 체계	RFID/USN 융합 포럼	WD-RUCFS-0027
WD	식물공장을 위한 양액 관리시스템 인터페이스 표준	RFID/USN 융합 포럼	WD-RUCFS-0028
WD	생체삽입형 RFID 900MHz 이 용한 서비스 프로파일	RFID/USN 융합 포럼	WD-RUCFS-0029

## Ⅲ. 농식품 IT 융합기술 개발 사례

### 1. 유비쿼터스 축사 모니터링 시스템

순천대학교는 대한정보통신과 공동으로 2009년부터 IP-USN을 이용한 유비쿼터스 축사 모니터링 시스템을 개발하였으며, 2011년 국가연구개발 우수성과 100선에 선정되었다.

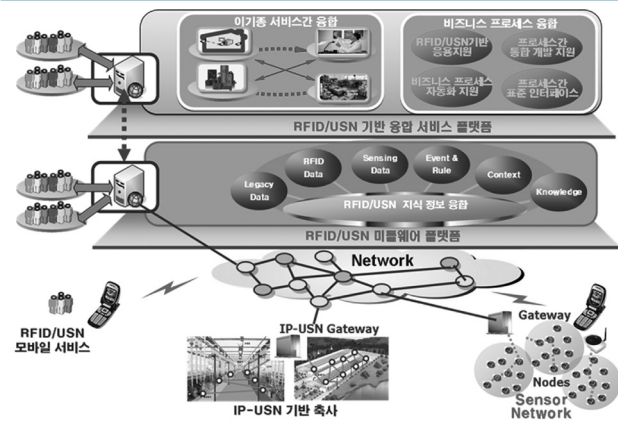


그림 3. 유비쿼터스 축사 모니터링 시스템 구조

개발한 유비쿼터스 축사 모니터링 시스템은 IP-USN 기술을 이용하여 축사 환경 모니터링과 축사시설의 제어 및 관리하는 시스템으로써, 축사 환경 모니터링 서비스, 축사 영상 모니터링 서비스, 축사 원격제어 서비스를 제공한다.

축사 환경 모니터링 서비스는 IP를 기반으로 한 센서 네트워크를 통해 축사의 환경정보를 실시간으로 수집하고 이를 사용자에게 제공하여 쾌적한 축사 환경을 유지시켜주며, 축사 영상

모니터링 서비스는 축사의 내부와 외부에 설치된 CCTV를 통해 수집된 영상 정보를 사용자와 소비자에게 제공하여 도난, 화재 등을 예방하고 소비자에게 축산물에 대한 신뢰성을 제공한다.

또한 축사 원격제어 서비스는 언제 어디서나 인터넷이 연결된 곳에서 축사시설을 제어할 수 있는 서비스로써 원격지에서 센서를 통해 측정된 축사 환경정보를 기반으로 축사시설을 자동 또는 수동으로 제어하여 최적의 가축 사육 환경을 유지시켜 축사 관리의 효율 및 생산성을 증대시켜줄 것이다.

## 2. 질병 예찰을 위한 가축 활동량 모니터링 시스템

순천대학교는 정보통신공학과, 동물자원과학과, 새한이엔씨와 공동으로 질병 예찰을 위한 가축 활동량 모니터링 시스템 개발을 진행하고 있으며, 또한, 돼지에 바이러스 균을 투입하여 정상균과의 비교 실험을 하는 Challenge Test를 통해 개발한 시스템을 적용하여 가축 활동량과 질병의 상관관계 연구와 시스템 고도화를 추진하고 있다.

개발중인 가축 활동량 모니터링 시스템은 센서노드와 CCTV로부터 수집된 가축 활동량 정보 및 영상정보를 사용자가 언제 어디서나 실시간으로 모니터링 할 수 있는 시스템이다.

가축 활동량 모니터링 시스템은 가축의 활동량 정보를 수집하는 센서 노드, 가축의 영상정보를 수집하는 CCTV, 수집된 가축 관련 정보를 서버에 전송하고 서버로부터 전송된 제어신호를 노드 및 CCTV로 전송하는 게이트웨이, 게이트웨이로부터 전송된 데이터를 수신하고 관리하며, 클라이언트와의 연결을 도와주는 관리서버, 서버와 TCP/IP 통신으로 정보를 송수신하고 이상 징후 발생시 이를 사용자에게 알려주는 클라이언트로 구성된다.

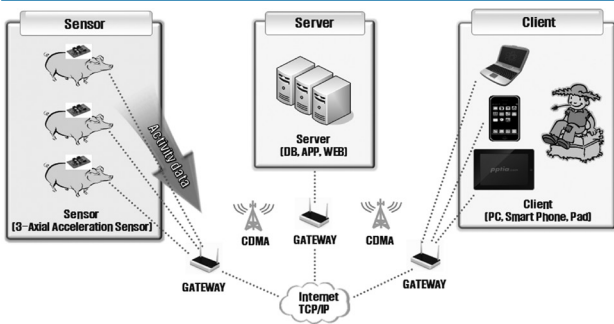


그림 4. 가축 활동량 모니터링 시스템 구조

센서노드는 가축에 부착되어 가축의 움직임에 따른 활동량을 실시간으로 측정하고, 측정된 센싱 정보를 싱크노드를 통해 미들웨어로 전달한다.

미들웨어는 전달받은 센싱 정보를 데이터베이스에 저장 가능한 형태로 가공하여 저장하고, 이 정보를 사용자에게 제공할

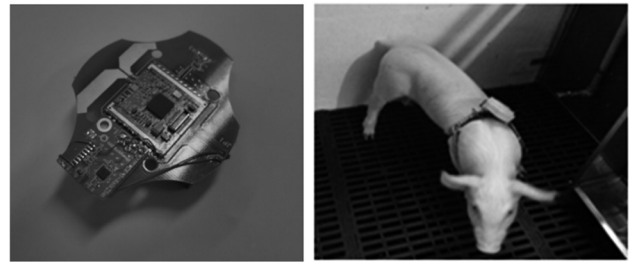


그림 5. 가축 활동량 측정을 위한 센서노드

뿐아니라 데이터베이스에 저장된 가축 활동량 변화 정보와 수집된 가축 활동량 정보를 비교하여 기준값을 초과하거나 미달하였을 경우 이를 클라이언트를 통해 사용자에게 실시간으로 알려준다.

질병 예찰을 위한 가축 활동량 모니터링 시스템은 실시간으로 제공 받은 가축 활동량 정보를 기반으로 사용자가 가축의 발정 및 질병으로 인한 활동량 증가 및 감소 등의 가축 이상 상태를 파악함으로써 빠른 대처가 가능하도록 도와줄 것으로 기대된다.



그림 6. 안드로이드 기반 모바일 어플리케이션

## 3. 유비쿼터스 파프리카 생장관리 시스템

유비쿼터스 파프리카 생장관리 시스템은 정밀한 생장환경 관리가 필요한 고부가가치 파프리카 재배 온실에 무선 센서 네트워크 기술을 활용하여 실시간 파프리카 생장환경 모니터링과 생장환경관리 및 제어가 가능한 시스템이다.

유비쿼터스 파프리카 생장관리 시스템은 센서, CCTV, 환경제어시설로 구성된 물리계층, 물리계층과 응용계층 사이의 통신을 지원하고 온실의 정보를 데이터베이스화시키고 모니터링 및 제어 서비스를 제공하여 작물의 생육환경을 최적의 상태로 유지시켜주는 중간계층, 파프리카 생장정보 및 온실 환경 모니터링과 생장환경 제어 서비스를 지원하는 인터페이스들이 존재하는 응용계층으로 구성되며, 파프리카 생장정보 모니터링 서비스, 온실 환경 모니터링 서비스, 온실 영상 모니터링 서비

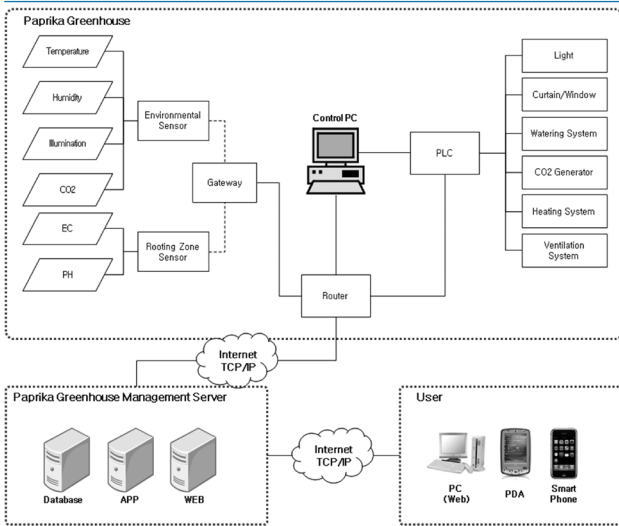


그림 7. 유니쿼터스 파프리카 성장관리 시스템 구조

스, 파프리카 성장환경 제어 서비스 등을 사용자에게 제공한다. 파프리카 성장정보 및 온실 환경 모니터링 서비스는 온실에 설치된 센서로부터 수집된 온도, 습도, 풍향, 풍속, EC, pH, CO<sub>2</sub> 등 파프리카 온실 내/외부 환경 정보와 엷은 및 줄기 부위별 온도, 식물체 무게, 과일 온도 및 부피 등 파프리카 성장 정보를 파프리카 온실 데이터베이스에 저장하고 이를 GUI를 통해 생산자에게 보여주는 서비스이며, 파프리카 온실 영상 모니터링 서비스는 온실 내/외부에 설치된 CCTV를 통해 생산자 및 소비자에게 온실의 영상과 작물의 영상을 제공하는 서비스이다.

파프리카 성장환경 제어 서비스는 온실 내/외부에 설치된 센서와 CCTV로부터 수집된 정보를 바탕으로 최적의 작물 생육 환경을 조성하기 위해 파프리카 온실 관리 서버가 자동으로 환경제어장치를 제어하거나 생산자가 직접 수동으로 제어할 수 있는 서비스이며, 파프리카 온실 상황 알림 서비스는 기상 변화와 온실의 상황 변화를 농민과 같은 사용자에게 실시간으



그림 8. 온실 환경 및 성장 모니터링을 위한 센서노드

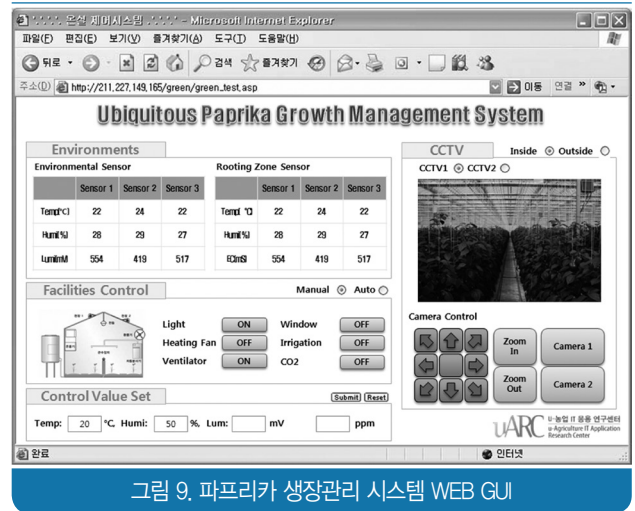


그림 9. 파프리카 성장관리 시스템 WEB GUI

로 알려주고 조치를 취해 위험상황을 미연에 방지하기 위한 서비스이다.

유니쿼터스 파프리카 성장관리 시스템은 파프리카 온실의 환경정보 및 작물의 생육정보에 의한 최적의 생육 환경을 유지 시킴으로써 생산성을 향상시키고 생산요소의 관리를 최적화시켜 생산비를 절감시켜줄 뿐아니라 파프리카 성장환경을 유무선 원격 또는 자동제어를 통해 생산자에 편의를 제공할 것으로 기대된다.

## IV. 결론

현재 국외 농업 선진국들은 자국 농식품 산업 보호 및 경쟁력 강화를 위해 농수축산분야에 IT를 적극 활용 중에 있으며, 국내에서도 농식품 IT 융합기술의 경쟁력을 확보하기 위해서는 다음과 같은 지속적인 노력이 필요하다.

국내 농식품 IT 융합기술 발전을 위해서는 농식품과 IT 간의 획기적인 융합기술 연구 및 집중투자가 필요하고, 농식품IT 융합 전문가 인력의 부족 문제 해결과 현장지원 체계와 법·제도적 지원 체계가 마련되어야 한다.

또한, 농식품 IT융합 성과 홍보 부족 및 최신기술 활용에 대한 두려움을 극복하고 현장에서 애로사항을 해결할 수 있는 지원 체계 구축이 필요하다.

농식품 IT 융합기술 개발의 한계를 극복하기 위해서는 연구 개발자와 생산자 간의 적절한 의사소통이 중요하고 단계별 추진전략을 마련해야하며, 산학연관 협력체계 강화를 통한 농식품IT 융합 확산 시범사업 추진으로 초기 시장형성 지원을 확대하고 IT융합 기술, 모델 표준화, 특화된 한국형 기술개발 등을 통해 해외시장 우선 선점과 경쟁력 확보해야 된다.

## Acknowledgement

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 IT융합 고급인력과정 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (NI-PA-2013-H0401-13-2008).

본 연구는 교육부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임 (No.2011-0202).

## 참고 문헌

- [1] Datamonitor, “주요 산업 글로벌 시장 규모”, 2010
- [2] 농림축산식품부 정보통계담당관실, “농림수산물 IT융합 확산 마스터플랜”, 2012. 07.
- [3] 한만철, “농업IT융합 기술의 동향 및 전망”, 한국산업기술평가관리원, KEIT PD ISSUE Report, Vol. 8, 2011. 10.
- [4] 농림축산식품부 정보통계담당관실, “농림수산물 IT융합 추진 현황”, 2013. 04.
- [5] <http://www.hoogendoorn.ca>
- [6] <http://www.deere.com>
- [7] <http://www.priva.nl>
- [8] <http://www.hortimax.com>
- [9] 김연중, 한혜성, “식물공장의 전망과 정책 과제”, 한국농촌경제연구원, KREI 농정포커스, 제 49호, 2013.03.07
- [10] <http://www.lely.com>
- [11] <http://www.nedap.com>
- [12] 정부만, “u-Farm 해외적용사례집”, 한국정보사회진흥원, 2006.
- [13] <http://www.fujitsu.com/kr/sustainability/agriculture>
- [14] 한국RFID/USN융합협회, <http://www.karus.or.kr>
- [15] USN융합포럼, <http://www.usnforum.or.kr>

## 약 력



황 정 환

2008년 순천대학교 정보통신공학과 학사  
 2011년 순천대학교 정보통신공학과 석사  
 2011년~현재 순천대학교 정보통신공학과 박사 과정  
 2008년~2011년 순천대학교 u-농업IT응용연구센터 연구원  
 2011년~현재 순천대학교 농업IT융합지원센터 연구원  
 2013년~현재 순천대학교 농식품IT융복합연구센터 연구원  
 관심분야: IoT, Cloud Computing, Big Data



정 호 석

2012년 순천대학교 정보통신공학과 학사  
 2012년~현재 순천대학교 정보통신공학과 석사 과정  
 2012년~현재 순천대학교 농업IT융합지원센터 연구원  
 2013년~현재 순천대학교 농식품IT융복합연구센터 연구원  
 관심분야: WSN, Cloud Computing, Big Data



여 현

1984년 한국항공대학교 전자공학과 학사  
 1987년 송실대학교 전자공학과 석사  
 1992년 송실대학교 전자공학과 박사  
 2005년~2011년 순천대학교 u-농업IT응용연구센터(ITRC) 센터장  
 1993년~현재 순천대학교 정보통신공학과 교수  
 2011년~현재 순천대학교 농업IT융합지원센터 센터장  
 2013년~현재 순천대학교 농식품IT융복합연구센터 (CITRC) 센터장  
 관심분야: 농식품ICT, Mobile IP, RFID/USN