

# 스마트팜



농업은 인류 역사와 함께 해온 가장 오래된 산업이다. 최근에는 첨단 정보통신기술(ICT) 발전과 함께 농산업도 진화하고 있다. 스마트팜 기술은 기존의 농산업에 사물인터넷(IoT), 클라우드(Cloud), 빅데이터(Big data), 모바일(Mobile) 및 인공지능(AI) 기술 등 첨단 ICT기술을 융합하여 생산·유통·소비 등 농산업 전체에 생산성과 효율성 및 품질 향상 등과 같은 고부가가치 창출을 추구하는 첨단 농업 기술이다.

스마트팜은 비닐하우스, 유리온실 같은 시설 원예를 중심으로 확산되어 왔는데 최근에는 축산 분야와 노지 농업 분야로도 확산이 되고 있다. 시설 원예 분야에서는 작물의 생육정보와 환경정보에 대한 데이터를 기반으로 최적 생육환경을 조성해 노동력·에너지·양분 등을 최소화하면서 농산물의 생산성과 품질을 제고하는 역할을 하고 있고, 축산 분야에서는 가축 개체 및 ICT를 활용한 축사 시설과 관련한 센싱 및 관리 제어 기술을 활용하여 최적의 사육환경을 제공하고 있으며, 노지 농업 분야에서는 노지 환경 모니터링과 해충 방제를 위해 페로몬 트랩 등을 이용하여 농산물의 품질 및 생산성 향상에 활용하고 있다.

스마트팜(Smart Farm)은 최근 4차 산업혁명 기술의 적용으로 더욱 진화하고 있는데, ICT, IoT, 빅데이터, 클라우드, 모바일, 인공지능 등의 신기술을 농작물 및 가축 등의 생육 환경에 접목하여 자동화, 지능화, 연결화 등의 서비스를 제공하여 원격에서 제어하는 것은 물론이고, 농장의 현재 상태에 따라 요구되는 환경제어 동작 등 필요한 작업을 스스로 수행하는 단계에 이르고 있다.

또한 스마트팜은 전 세계 농업 현장에 빠르게 확산되고 있다. 네덜란드, 미국, 일본 등 농업 선진국에서는 4차 산업혁명 기술 기반 스마트팜을 주도하고 있으며, 국내에서도 스마트팜 확산을 위해 많은 노력을 진행하고 있다. 하지만 고가의 해외 장비에 대한 의존도 증가와 함께 국내 스마트팜 관련 기업의 영세성으로 인해 국내 스마트팜 기기 상호 간의 호환성이 떨어지는 문제가 곳곳에서 발생하고 있다. 또한 국내 스마트팜이 상당 부분 해외기술에 의존하다보니 국내 재배·환경 데이터가 해외로 유출되고 있을 뿐만 아니라 해외 설비는 국내 실정과 맞지 않아 경영·제어 관리에도 문제점이 노출되고 있다. 이러한 문제 해결을 위해 TTA 스마트농업 프로젝트그룹(PG 426)에서는 관련 국내 기업들과 함께 스마트팜 표준화 작업을 진행하고 있다. 본 특집에서는 국내 스마트팜 개발 현황 및 확산 정책과 표준화 동향 등에 대한 이슈를 다룬다.



## ICT EXPERT INTERVIEW



스마트팜에 대한 소개 부탁드립니다. 최근 관심을 받고 있는 기술은 무엇이 있는지...



여 현 순천대학교 농식품ICT융합연구센터 센터장

스마트팜(Smart Farm)은 정보통신기술의 핵심인 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 모바일 및 인공지능 등의 첨단기술을 농작물 및 가축 등의 생육·환경에 접목하여 자동화, 지능화, 연결화 등의 특성을 갖추고 스스로 작업하고 제어하고 기계설비 등과 통신하여 네트워크를 이루는 농장으로 정의할 수 있다. 현재 스마트팜 기술은 ICT 등의 기술을 적용한 시설 농업에서 모든 농산물의 생산·유통·소비 전주기 과정에서 경제적·사회적 가치를 창출하는 비즈니스 농업의 단계까지 확장되고 있다.

스마트팜을 분야별로 구분하자면 스마트 원예, 스마트 축산, 스마트 노지, 스마트 유통으로 분류될 수 있다. 첫 번째, 스마트 원예란 농산물의 생산과정에 정보통신기술을 접목시켜 원예 농산물의 생산성과 부가 가치를 향상시키기 위한 일련의 생산 혁신 기술을 의미하는 전형적인 스마트 농업의 유형이다. 스마트 원예는 유리온실이나 식물공장 등 대규모 시설이 폭넓게 보급되고 있는 미국이나 유럽이 다각적인 시도를 하고 있으며, 국내의 경우 과거 해외 시스템을 주로 도입하였으나 최근에는 국내 기술을 이용한 국내 농업 특성에 맞는 스마트팜 장비들이 개발·보급되고 있다. 두 번째, 스마트 축산은 PC 또는 모바일

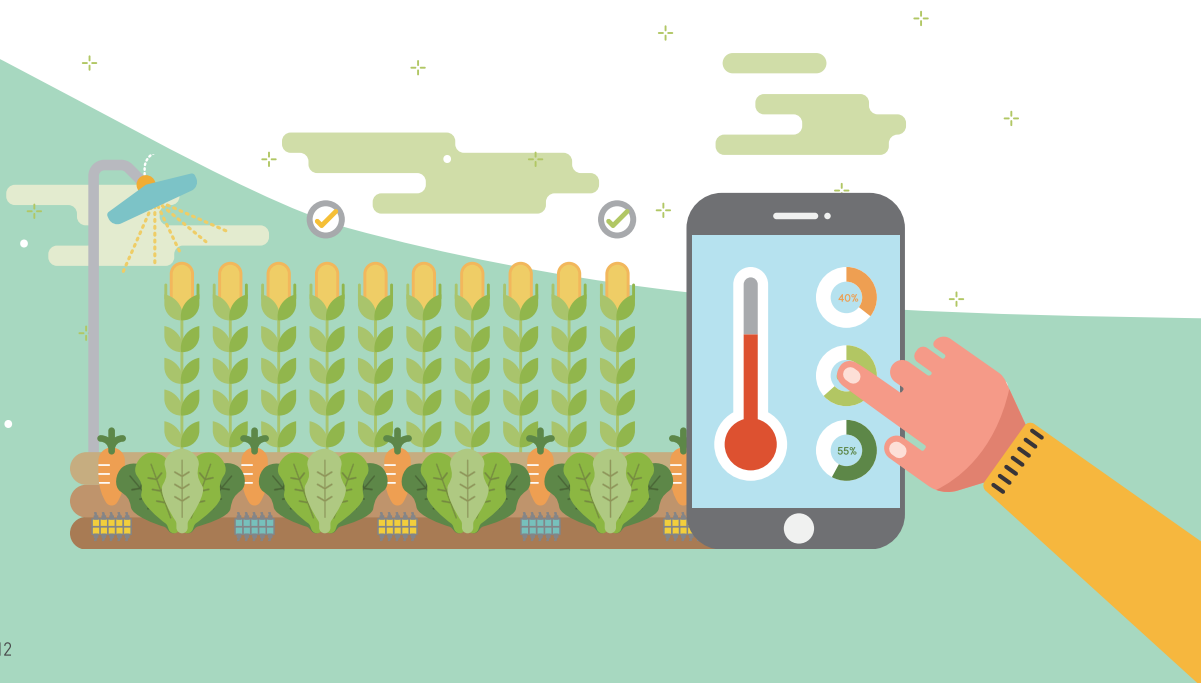
일을 통해 온·습도 등 축사 환경을 모니터링하고 사료 및 물 공급 시기와 양을 원격자동으로 제어할 수 있는 농장으로 축산 스마트팜 기술은 크게 사육·생산, 가공·유통, 소비 분야로 나눌 수 있으며, 각 분야별로 무선 통신 기술(LoRa, Zigbee) 및 GPS 등의 기술이 활용되고 있다. 세 번째, 스마트 노지는 ICT 기술 융합을 통해 노지 농가의 생산성 향상과 품질 개선을 위한 시스템으로, 외부환경의 영향을 직접 받기 때문에 다른 분야에 비해 발전 속도가 느린 편이다. 하지만 토양·환경센서(습도, 토양, 양액, EC, 온도, 풍향, 강우 등) 정보에 따른 최적의 생육환경을 자동제어하고, 당도센서를 통한 당도데이터 분석으로 관비시기 및 관비량 결정 등 많은 연구가 진행되고 있다. 마지막 스마트 유통은 농산물이 생산자인 농민으로부터 최종 소비자에 이르는 모든 경제활동을 의미하며, 유통 경로 상에 참여하는 구성원들 간에 상호 정확하고 원활한 정보교환과 공유체계가 잡힌 시스템을 의미한다. 스마트 유통은 생산·가공·물류·판매·소비까지의 모든 일련의 과정에 생긴 이벤트에 대한 정보를 공유함으로써 소비자에게 안전한 먹거리를 제공할 수 있게 된다.



## 국내 스마트팜 조성 및 확산을 위한 표준화 현황은 어떻게 되는지...

현재 국내에 보급되는 스마트온실 및 축산 ICT기  
기들은 생산업체마다 제품규격이 다르고 이로 인  
해 호환성에도 문제가 있어서 유지·보수 및 농장 관  
리가 어려움을 겪고 있다. 이에 TTA의 지원을 받아  
2014년 설립된 농식품ICT융합표준포럼과 TTA 스  
마트농업 프로젝트그룹(PG426)에서는 스마트팜 표  
준화 작업을 진행하고 있다. 그 결과 시설원에 및 축  
사에 적용되는 각종 센서 및 구동기의 형식과 통신  
방식, 인터페이스 규격 등을 생산업체와 이해관계  
당사자들의 의견을 종합하고 수렴하여 표준화 작업  
을 진행하였다. 현재 상태는 스마트 온실, 축사에서

사용되는 센서 및 구동기에 대한 공동규격을 확정하  
고 단체표준으로 채택하였으며, 향후 농업기술의 발  
전에 따라 스마트팜의 다양한 분야를 대상으로 지속  
적으로 표준화를 추진하여 한국형 스마트팜 보급을  
용이하게 할 예정이다. 국내 영세한 스마트팜 기업  
들 및 시장구조를 고려할 때 이러한 농가현장의 요  
구를 반영한 스마트팜 표준화를 통하여 스마트팜 확  
산 기반을 조성한다면 스마트팜 사후관리에 대한 농  
업인의 우려와 업체의 부담을 크게 줄여나갈 수 있  
을 것이며 이를 통해 스마트팜 시장 확대 및 우리 농  
업의 선진화에도 크게 기여할 것으로 생각된다.





## 주요 국가별 스마트팜 상용화 추세 및 사례 등을 소개해 주신다면...



네덜란드는 스마트팜을 통해 자연환경을 극복하고, 농업 경쟁력을 높여 국가 주요 산업으로 발전시킨 가장 대표적인 국가라 할 수 있다. 네덜란드는 생육분석 플랫폼, 영상분석 등 데이터 기반 생산기술과 자동화, 생산·품질관리, 수출까지 전 과정에 걸쳐 적극적으로 스마트팜 기술을 도입하고 있으며, 온실뿐만 아니라 노지, 축산 분야도 선진화된 스마트팜 기술을 보유하고 있다. 네덜란드는 정부의 강력한 지원과 기업, 개인의 활발한 참여에 의해 글로벌 스마트팜 시장을 선도하고 있다. 네덜란드는 오랜 기간 누적된 농업 데이터와 재배환경에 최적화된 노하우를 스마트팜 솔루션 개발에 활용해 생산성 향상과 품질 최적화를 이루기 위해 노력하고 있다.

광활한 농지를 갖고 있는 미국은 유휴 토지 활용을 위해 농경작의 경험적 지식 등을 공유하는 형태로 스마트농업 비즈니스 모델을 구축하고 있다. 농경작에서의 누적된 경험적 지식을 필요로 하는 사람들과, 농업 지식을 공유하는 공유경제 모델의 등장으로 농업 의사결정에 많은 도움을 주고 있다. 또한 GPS를 사용한 무인주행 농작업 트랙터 등을 개발하였으며, 사물인터넷, 인공지능, 로봇 기술들을 활용하여 첨단 농업 현장에 적용하고 있다. 최근에는 수직농장(Vertical Farm) 기술을 활용한 식물공장을 통하여 대도시 근교에서 재배된 농산물을 직접 공급함으로써 제품의 신선도 유지는 물론이고, 물류비용도 줄이는 효과를 거두고 있다. 또한 방대한 데이터를 필요로 하는 기상 환경 데이터 분석기술을 스마트팜에 이용하고 있다.

일본의 스마트팜 시장 규모는 매년 증가하고 있다. 그래서 후지쓰, NEC, IBM, NTT 등 다양한 기업들이 농업분야에 ICT기술을 접목한 다양한 서비스를 제공하고 있다. IBM의 농산물 이력추적서비스, NEC의 M2M기반 생육환경 감시 및 물류서비스, 후지쓰의 농업관리 클라우드 서비스(아키사이) 등이 대표적이다. 특히 아키사이는 IoT 센서를 이용하여 재배환경 데이터를 실시간으로 측정·수집하고 기온, 지온, 수분, 일사량, 토양의 비료농도, 온습도, 조도 등을 분 단위 간격으로 측정하여 농가에 최적의 물과 비료 사용량을 제시해 줌으로써 20~30%의 생산량 증대효과를 거두고 있다. 아키사이는 그 이외에도 경영 관련 정보도 제공해줌으로써 농가의 호응을 얻고 있다. 일본의 경우는 ICT관련 대기업이 기술개발과 서비스에 참여하여 고도의 ICT기술을 스마트팜에 적용하고 있다.

이스라엘은 우수한 작물 모니터링 기술을 가지고 있으며, 고객맞춤형 설비와 컨설팅을 패키지로화해 수출하고 있는 농업강국이다. 이스라엘을 대표하는 스마트팜 회사로 테릿, 오토아그로눔, 네타팜 등이 있으며 그중 테릿은 세계적인 스마트팜 기술을 가진 기업으로 SK텔레콤과 함께 우리나라 스마트팜 시스템 개발에 참여해 원격으로 온실의 습도, 온도 등을 모니터링하고 제어하는 기술을 보유하고 있는데 성주 참외농가의 온실에 시범 적용한 바 있다.



## 주목해야 할 스마트팜 기술 및 트렌드는 무엇이 있는지...

4차 산업혁명 기술의 발전에 따라 농업 분야에 대한 IoT, 클라우드, 빅데이터, 인공지능, 로봇 등의 적용에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 먼저 IoT와 빅데이터를 농업에 활용하면 수많은 농가에서 수집된 정보와 기존 농업 연구결과들이 모여서 최적의 생육환경에 대한 정보를 제공하는 데이터베이스를 구축할 수 있게 되며, 이 데이터베이스를 통해 현재의 생육환경 하에서 어떠한 동작을 취해야 하는지에 대해 실시간으로 의사결정을 내려줄 수 있을 것이다. 최근 각광을 받고 있는 인공지능 기술의 경우 인지컴퓨팅, 기계학습, 딥러닝, 자연어 처리, 이미지 및 스피치 인식기술 등을 활용하여 스마트팜에 다양하게 이용될 수 있다. 과거에는 농민이 눈으로 직접 보고 판단해야 했던 많은 과업들을 인공지능이 스스로 판단하여 수행할 수 있게 되었다. 예를 들어, 잡초와 작물을 구별하여 잡초를 제거하거나 과일을 인지하여 수확을 하고 식물의 모습을 촬영하면서 실시간으로 작물 병해 증상에 대한 진단을 내려주는 것이 가능해졌다. 또한, 인공지능과 로봇을 활용하여 스마트팜 내의 농약 살포나 농작물 수확 등과 같은 농부들의 번거로운 수작업도 줄여줄 수 있게 되었다.



## 국내 4차 산업혁명 기술 적용 및 개발 현황은 어떻게 되는지...

현재 4차 산업혁명 기술 중 우리나라 스마트팜 부문에 적용 가능한 기술은 매우 다양하다. 스마트팜 분야에서 4차 산업혁명 기술이 적용된 사례는 우선 모바일 단말기를 활용한 스마트 온실과 스마트 축사 등을 원격 모니터링하고 제어하는 것을 예로 들 수 있는데, 이를 통해 농민이 농업 현장에 계속 상주할 필요성을 줄여주게 되었다. 구체적인 기술 적용 현황을 분야별로 살펴보면, 스마트 온실과 스마트 노지 분야에서는 현재 딥러닝 기술 등을 활용하여 최적의 생육환경 도출 및 병해충 방제 등에 활용하고 있으며, 기존의 기상 데이터를 활용한 빅 데이터 분석과 딥러닝 기술을 통한 학습으로 작물 재배에도 활용하고 있다. 또한, 동물 체내에 IoT 센서를 삽입하여 가축의 건강관리 및 발정 감지 등에도 활용되고 있다. 로봇 기술은 무인자동화기술을 활용하는 식물공장, 자동 육묘, 파종 및 자동 수확 로봇 등에 활용되고 있으며, 드론 기술은 농작물 항공방제 및 산지 작황 정보 관측 등에 활용되고 있다. 또한, 머신러닝, 클라우드 기술을 활용한 빅데이터 분석을 통해 소비자의 농산물 구매 성향 분석을 통한 소비 예측과 농산물 병해충 실시간 검출 및 진단 등에 활용하고 있다. 이밖에도 블록체인 기술, 3D 프린팅, 태양광 등 신재생에너지와 같은 다양한 기술이 스마트팜에 활용되고 있다.





## 스마트팜 표준화 구현을 통한 기대효과를 말씀해 주신다면...

스마트팜 표준화의 목표는 현재 다양한 기업들이 생산하고 있는 국내 스마트팜 기기제조업체의 제품에 대한 표준을 제정하여 스마트팜 기기의 현장 보급을 확대하고자 하는 것을 목표로 하고 있다. 표준이 제정되면 현장 농가들의 제품 구매도 더욱 확대될 것으로 기대된다. 현재 스마트팜 표준화 추진은 국내 스마트팜 기기제조업체의 요구사항을 최대한 반영하여 진행하고 있다. 농식품ICT융합표준포럼 활동을 통해 국내 산업체 의견을 수렴하여 표준 초안을 마련하고 있으며, 이를 토대로 TTA PG426에서 스마트팜 표준화 작업을 하고 있다.

스마트팜 관련 시설원에·축산시설 장비 간 상호

운용성 확보 및 스마트팜 관련 제품과 프로토콜의 표준화를 통해 국내 스마트팜 시장 규모를 키우고 시장 진입 장벽을 완화하여 영세한 국내 스마트팜 기업들의 경쟁력을 증진시킬 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 국가적으로는 스마트팜 확대 보급으로 인한 농산물 생산량 증대로 인해 식량 부족 문제를 상당부분 극복할 수 있게 될 것이다. 또한, 생산자와 소비자 간의 믿을 수 있는 통합 유통 추적 시스템을 구축하여 안전한 친환경 먹거리 문화를 정착시켜 궁극적으로 스마트팜 표준화를 통해 국민 삶의 질을 개선시킬 수 있을 것으로 기대된다. 