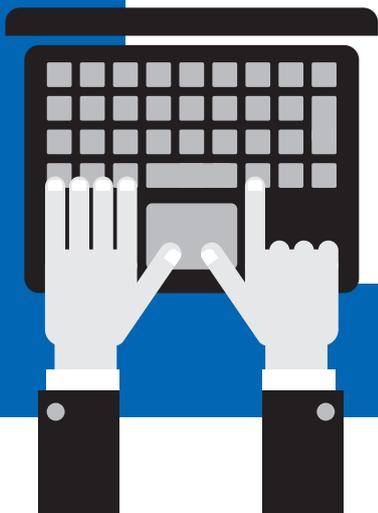


03

수요 산업 동향

농업 : 스마트 농업의 확산



농업 : 스마트 농업의 확산

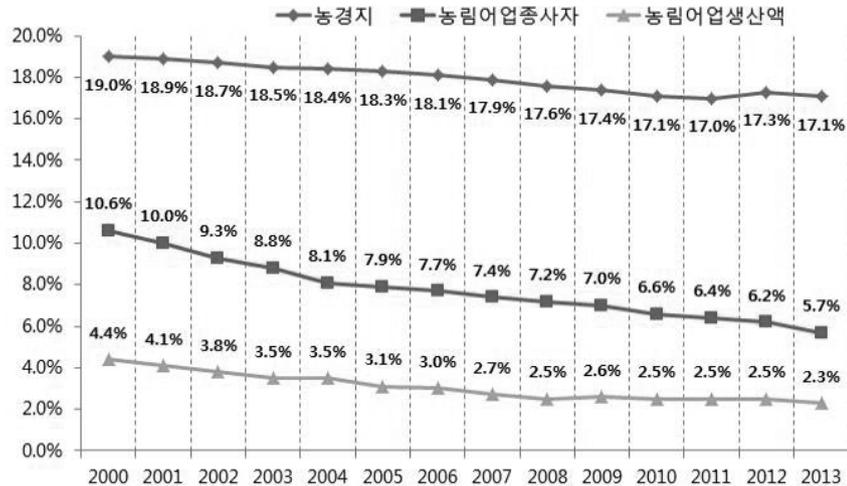
가. 농업 현황 및 동향

□ 배경

○ 국내 농업, 농업 인구 고령화, 인력 및 농경지 감소, 생산액 비중 감소 등 문제점에 봉착

- 농업인구 고령화 : 2013년 총 농림어업 취업자 152만 명 중 약 61%에 달하는 92.6만 명이 60세 이상으로 집계
- 농업 인력 및 농경지 감소 : 국내 농경지는 2000년 19.0%에서 2013년 17.1%로 지속적으로 하락하고 있으며 전체 취업자 중 농림어업 종사자 비중도 10.6%에서 5.7%로 빠르게 감소
- 생산 비중 감소 : 국내 총생산 중 농림어업이 차지하는 비중, 2000년 4.4%에서 2013년 2.3%로 급감해 국내 농업 활성화를 위한 대책 마련이 시급한 상황

[그림 3-1] 국내 농림어업 현황(단위 : %)



※ 농경지 비중 : 국내 국토 면적 대비 농경지
 ※ 농림어업종사자 : 국내 총 취업자 대비 농림어업종사자 수
 ※ 농림어업생산액 비중 : 국내 총 생산액 대비 농림어업 생산액
 자료: 농림축산식품부, '농림축산식품 주요 통계'(2014)

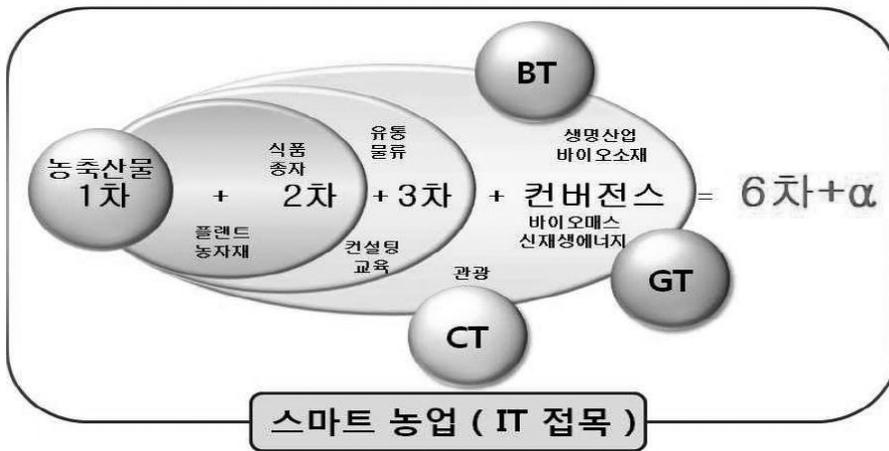
○ ICT(정보통신), BT(바이오), ET(환경) 등 첨단 기술과의 융합이 농업 문제 해결방안으로 빠르게 부상

- 현대 농업은 선진국들의 주도 하에 기존 식량 생산 위주에서 벗어나 1차, 2차, 3차 산업과 결합되어 6차 산업¹⁾으로 확대
- ICT(정보통신), BT(바이오), ET(환경) 등 첨단 기술이 융합된 6차 + α 산업으로 진화 중
- 고품질, 고효율화 지원이 가능한 IT 기반 스마트 농업이 노동인구 및 농지 감소, 기상이변 등의 문제해결 방안으로 대두

1) 6차 산업 : 1차 산업인 농수산업과 2차산업인 제조업, 그리고 3차 산업인 서비스업이 복합된 산업을 의미



[그림 3-2] 스마트 농업의 적용 분야



자료: 한국농촌경제연구원, '스마트 농업의 현황과 발전 방향' (2013. 9)

- 미국, 일본, 네덜란드 등 농업 선진국들의 스마트 농업 확산 노력 강화, UN의 기후관련 기술과 스마트 농업을 융합한 'Climate-Smart Agriculture Action Plan' 공개 등 스마트 농업에 대한 국제적인 관심이 빠르게 증가
 - 국내 농업 스마트화 : 농업·ICT 융합 지원을 목표로 2002년 1차 농업·농촌정보화 기본계획 수립, 2012년에는 5개 SMART 주요 정책 및 16개 세부 추진 과제를 포함한 제 3차 정보화 기본계획(2012~2016)을 추진

나. 스마트 농업 동향 및 기술 현황

- 생산·가공·유통·소비 등 농업의 전 가치사슬에 걸쳐 ICT와의 융합 가속화
 - 생산 단계의 효율성, 품질 등 제고에 ICT 활용이 증가하는 추세, 최근 가공, 유통 단계 및 관리 경영 영역으로 빠르게 확장

[그림 3-3] 스마트 농업 가치사슬 및 ICT 기술의 역할

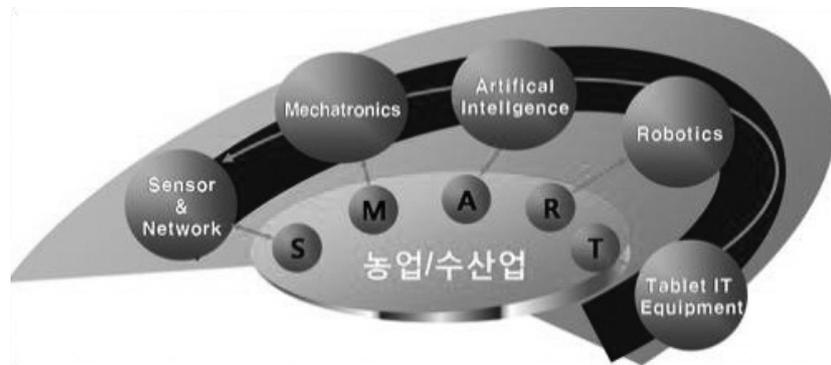


자료: 농림수산물기술기획평가원(2012. 8) 자료 재정리

- 센서/네트워크, 메카트로닉스(Mchatronics)²⁾, 인공지능(AI), 로봇, 스마트디바이스 등이 대표적인 농업·ICT 융합 기술

- 최근 빅데이터, IoT, 클라우드 등 신기술 활용에 대한 관심도 빠르게 증가

[그림 3-4] 스마트 농수산업을 구성하는 기술



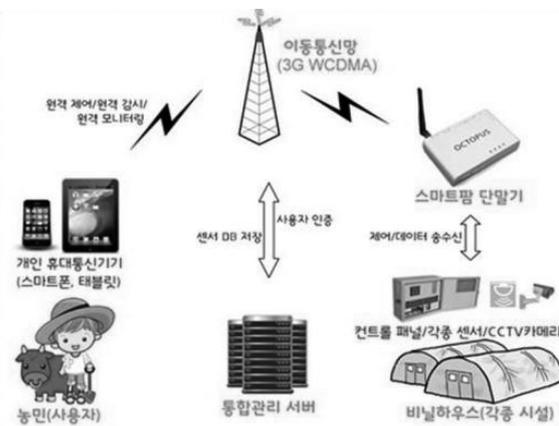
자료 : 월간마이크로소프트(2012, 8)

□ 생산 관련 기술 및 시장 동향

- 센서 및 네트워크 기반의 스마트 농업생산 시스템(스마트팜), 식물공장 기술, 지능형 농작업기 등이 생산 영역의 주요 산업 기술

- 스마트팜 : 각종 센서 기술을 이용해 농축산물의 생장·생육 단계부터 정보 관리에 기초하여 최적의 환경 조성 및 병충해 등 피해 방지를 위한 시스템 기술, 최근 네트워크, 분석 SW, 스마트 기기와의 연계를 강화하는 추세

[그림 3-5] 스마트팜/스마트팜 패드 구조도



자료 : 농림축산식품부(2013)

2) 기계와 전자를 복합적으로 적용하는 새로운 개념의 공학. 오늘날 자동차, 항공기, 기계, 생산가공, 시험/계측 등 대부분의 기계 및 공정은 전기와 기계적 본질이 어우러진 복합체로 이러한 산업에 대응하기 위해 공학의 여러분야가 복합된 형태(두산백과)



- 식물공장 : 저비용·고효율 생산을 위해 작물의 상태에 따라 영양·온도·광원 등 성장 환경을 실시간 모니터링하고 제어·관리하는 기술, P·L·A·N·T가 5가지 핵심 기술

〈표 3-1〉 식물공장의 핵심 기술 ‘P·L·A·N·T’

구분	내용
Place(장소)	사막, 바다, 극지 등 환경에 구애받지 않고 어디서나 건설이 가능할 수 있는 기술
Light(조명)	음극선관, 형광등, 고압나트륨 등의 다양한 광원을 이용하여 작물의 광합성과 생육을 조절하는 기술
Auto(자동화)	로봇화, 원격제어 등의 기술을 이용하여 파종부터 수확까지의 전 과정의 자동화를 지원하는 기술
Nutrient(양분)	식물 생장에 적합한 양분의 자동 공급을 통해 품질을 높이고 기능 성분을 강화하는 기술
Temperature(온도)	열대에서 온대까지 다양한 식물을 재배하고 생육 속도와 수확기를 조절하기 위한 온도 조절 기술

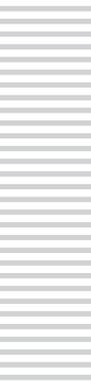
자료 : 한국농촌경제연구원(2013.9)

- 지능형 농작업기 : 무선통신 및 농기계 원격제어, 항법장치 기반 농기계 자동제어, 무인제어 및 모니터링 시스템, 스마트 농작업 통신 플랫폼, 지능형 농작업기 기술 등이 핵심요소 기술
- 국내 스마트 농업 생산 관련 시장, 2012년 2조 4,295억 원에서 연평균 14.5%씩 성장하여 2016년에는 4조 1,699억 원 규모가 될 전망(중소기업청)
 - 2012년 스마트팜(생산시스템) 관련 시장은 1조 3,378억 원으로 전체 시장의 약 55%를 차지
 - 2012년 지능형 농작업기 관련 시장은 전체 시장의 약 42%를 차지하고 있으나, 연평균 20%씩 성장해 2016년 전체 시장의 약 52%를 차지할 전망
 - 식물 공장 관련 시장은 시장 형성 초기 단계로 2012년 500억 원 규모에서 연평균 53.3%씩 성장하여 2016년 2,759억 원 규모가 될 전망

〈표 3-2〉 국내 스마트 농업 관련 시장 현황 및 전망(단위 : 억 원)

구분	2012	2013	2014	2015	2016	CAGR(%)
생산시스템(스마트팜)	13,378	14,274	15,231	16,251	17,340	6.7
식물공장	500	767	1,175	1,800	2,759	53.3
지능형농작업기	10,417	12,500	15,000	18,000	21,600	20.0
합계	24,295	27,541	31,406	36,051	41,699	14.5

자료 : World Agricultural Equipment(2011), 중소기업청 재정리(2013)



□ 유통 및 경영 지원 기술 동향

- 최근 농산물 유통 부문의 경우, ICT 기술 융합을 통해 구조 개선을 위한 다각적인 시도를 추진
 - 바코드, QR코드 등의 광학인식기술 등이 현재 농산물 유통에서 폭넓게 활용
 - 공급사슬관리(Supply Chain Management, SCM) 자동분류기(Digital Sorter), 자동저장반출장비(Automated Storage and Retrieving System, ASRS) 등 솔루션 도입은 취약
 - 부패가 용이하고 작은 충격에도 상품 품질이 저하되는 농산물의 물리적 특성이 IT 기술 도입의 한계로 작용
 - 공산품과 동일한 수준으로 적용 가능한 ICT 기술 개발 노력이 필요
- 유통경로 다각화 부문에서 인터넷, 모바일 등 ICT 기술 적용이 확대
 - 인터넷이나 모바일 기기를 활용한 농산물 직거래가 보편화
 - 생산자와 소비자 간 거래(B2C)가 중심이나, 온라인 환경에서의 기업 간 거래(B2B)로 확대되는 추세
- 공급사슬관리(SCM) 등 유통부문 ICT 융합 촉진을 위해서는 국내 농업 시장의 거래 관행의 개선이 필요
 - 거래 성사 이후에야 출하자와 구매자가 확정되는 농식품 도매 시장의 보편적인 거래 방식인 경매로 인해 사전적으로 유통 정보를 공유해야 하는 SCM의 도입이 불가능
 - 농업 선진국의 경우 생산자조직이 패키징하우스와 공판장을 연계한 정보시스템을 구축하여 산지 유통의 효율성을 제고
 - 예) 프랑스 브레타뉴 : 5개 조합 공판장과 조합 보유 선과장을 정보시스템으로 연계하여 효율적인 수급 관리를 구현, 전자경매를 통한 노동력 절감 및 진열 시 발생하는 품질 저하 방지 등 효율적인 관리를 지원
- 농업의 생산·가공·유통 등 농업 경영 과정에서 필요한 모든 정보를 다양한 ICT 시스템을 통해 활용함으로써 경영효율화 지원이 가능
 - 스마트 농업 경영을 위해서는 시간·장소의 제약 없이 정보 접근이 가능한 정보화 기반 구축, 정보 통합 및 표준화, ICT 융복합 기술 개발, 정보 활용도 제고를 위한 교육 및 정보 제공 시스템 등이 필요
 - 농장 경영 합리화를 위한 경영정보시스템(ERP) 도입 사례가 늘고 있으며 최근에는 클라우드, 빅데이터 등의 신기술과의 컨버전스 노력도 점차 확대되는 추세



〈 클라우드/빅데이터 활용 사례 〉

- 후지쯔 : 경영·생산 등 농업 관리 통합 솔루션 ‘食·農 클라우드 서비스 Akisai(秋彩)’ 제공
 - 경영부문 : 회계 관련 소프트웨어 제공, 자산관리, 농업전문 세무사 서비스 등 제공
 - 생산부문 : 클라우드 기반 데이터 수집/축적/분석 서비스, 생산물 품질향상, 비용 절감, 기술력 강화, 영농 지도 등을 지원
 - 첨단 센서 기반의 농산물 생산 관련 데이터 수집, 추적, 분석까지 농업 전 영역에 걸쳐 클라우드 및 빅데이터 서비스를 적용함으로써 정확한 수확 예측과 경영 효율성 제고를 지원

다. 주요 스마트 농업 활용 사례

□ 미국 스마트 농업 사례

- 농업 부문의 성장이 식량안보에 직접적인 해결방안이 된다는 인식 하에 90년대부터 장기 지속가능한 농업 및 환경 촉진을 주요 전략으로 설정³⁾
 - 그 영향으로 미국 농업은 영농규모가 크고 첨단기계의 사용이 활발해 농산물 생산량 및 교역량 측면에서 세계적으로 높은 비중을 차지
 - 농무부(U.S Department of Agriculture)를 중심으로 농업IT융합 R&D 정책을 추진 중, 장기적이고 위험도가 높은 고비용의 기반기술 개발에 주력
 - 상업화 기술 R&D 영역은 대학 및 산업체와의 공동 연구 및 기술이전을 지원하는 방식으로 추진
- 존디어(John Deere)의 ‘시드스타 모바일(SeedStar Mobile)’과 듀퐁 파이오니어(DuPont Pioneer)의 ‘Pioneer Field360 Select’ SW 등이 미국 스마트 농업 관련 서비스 및 솔루션의 주요 사례
 - 존디어 : 자사 파종기와 연동하여 파종 수행 현황 및 결과 데이터를 ‘MyJohnDeere.com’으로 실시간 전송, 공간정보 연동, 영상 정보 기록·이력관리 등을 지원하는 SW 제품 ‘SeedStar Mobile’ 상용화
 - 듀퐁 : 1999년 종자 회사 파이오니어를 인수한 후 식량산업 개발을 본격 추진, 2013년 기후 데이터 분석 플랫폼 ‘Field360’공개 이후 웹 기반 경작기 관리 도구 ‘Field360 Select’, 모바일 앱 ‘Field360 Notes’등 상용화
 - ※ Field360 Select : 수십년간 축적된 토양 및 기상, 강우량 정보를 바탕으로 경작지별 데이터와 실시간 농경·기상 정보와 결합하여 관리를 지원하는 SW
 - ※ Field360 Notes : GPS 태그로 메모 및 사진 활용 기능 제공, 언제 어디서나 자신의 농장 데이터에 접속해 농경관리가 가능

3) 한국 농촌경제연구원, ‘세계농업’p47, 2014, 6

[그림 3-6] Pioneer Filed360 Tools



자료: 한국인터넷진흥원, '농림·식품 분야의 신ICT융합전략'(2014. 6)

□ 네덜란드 스마트 농업 사례

- 우리나라 면적의 1/2에 불과하지만 ICT를 활용해 한계를 극복한 대표적인 농업 수출 국가, 농산물 수입액의 1.5배를 수출
 - 축산물과 화훼가 농업 총생산의 74%를 차지, 생산량의 절반 이상을 수출(화훼부문은 생산량의 대부분을 수출)
- ICT 기반의 경매시스템과 우수한 물류 인프라의 결합이 성공 요인
 - 이미지 경매를 통해 기존 경매시계를 전자 스크린으로 대체, 경매장 내 컴퓨터와 입력기를 통한 클릭만으로 경매에 참여 가능
 - 스크린과 실물이 없는 공간에서도 가상 경매 시스템을 통해 입찰이 가능해 인적·물적 이동의 최소화 및 경매 접근성을 향상
 - 24시간 접근이 가능한 온라인 직거래(Direct Trade) 시스템 활성화, 중간 유통의 비효율성 및 불합리성을 차단
 - 전자주문시스템(Electronic Oding System) 구축을 통해 판매자-구매자 간 전자정보교환 방식(EDI) 규격의 전자납품서로 의사 전달, 신속 정확한 소통 및 거래 촉진을 현실화

[그림 3-7] 네덜란드 화훼 경매 시스템

< 이미지 경매(Image Auctioning) >



< 가상경매 (Virtual Auctioning) >



자료: <http://www.floraholland.com>

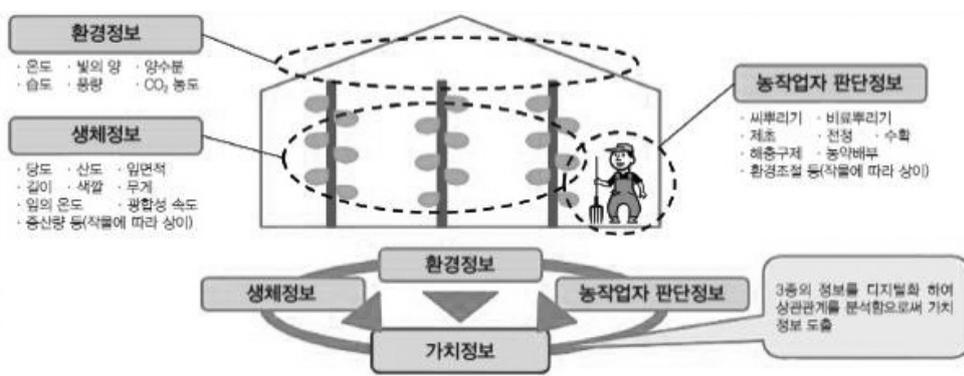


- 2010년 1월부터 4년에 걸쳐 민·관 공동 출자에 기반해 친환경농업기술 개발을 위한 '정밀농업 (Precision Farming)' 프로젝트 추진
 - 정밀농업 : 공간정보와 ICT에 기반, 각종 농사관련 정보의 수집·전달을 통한 생산성 유지 및 경제성 향상을 목표로 하는 환경 친화적 농업 기술
 - '정밀 작물 재배 관리를 위한 GPS 기반 지리정보 융합', '실시간 센서 데이터 기반 비료 공급 및 관수 등 토지 비옥화', '제조제 관리 및 전염병 예방 등 작물 보호' 3개 테마 관련 사업을 지원

□ 일본 스마트 농업 사례

- 2001년 e-Japan 전략, 2004년 u-Japan 전략을 거치면서 농업·ICT 융합 기반을 마련, 2011년 i-Japan 전략에서 농업을 6대 중점분야 중 하나로 선정하면서 본격화
 - 기계화·자동화 등을 통한 생력화, 편리성 도모, 수익향상, 건강증대, 안전성 확보 등이 농식품 IT 융합 기술 개발의 주요 목표
 - Smartagri 시스템, 영농 정보관리 시스템(FARMS, Fram Management System) 등이 대표 기술 사례
 - Smartagri 시스템 : 농업과 관련된 여러 가지 정보(환경, 생체 등) 수집, 분석 및 디지털화를 통해 식물 생육을 최적으로 제어하는 시스템
 - FARMS : 농작업 이력 추적 및 DB화를 통해 GIS의 지도정보와 밀접하게 관련시키는 종합적 관리 시스템, 작업 진척상황 파악을 통한 작업 계획 수립 등 대규모 영농의 효율적 수행을 지원
 - 그 외, 영상·센서 기술 기반의 무인감시시스템, 착유 로봇 시스템 등 기술을 개발

[그림 3-8] Smartagri 시스템 개념도



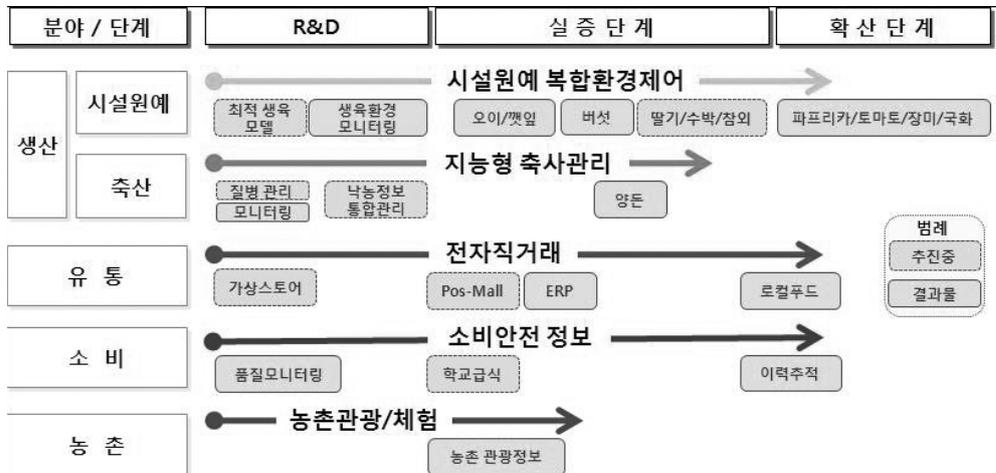
자료 : 농림수산물기술기획평가원(2012. 8. 23)

- 민간 영역의 경우, 농기계 제조업체, IT서비스 기업 등이 스마트 농업 제품/서비스 개발 노력을 강화
 - 쿠보다(Kubota), 안마(Yanmar), 이세키농기(井関農機) 등 일본 농기계 제조업체들은 스마트 농기계(트랙터, 헬기, 이앙기 등) 개발을 촉진
 - 토요타미디어서비스⁴⁾ : 2014년 4월부터 도요타 생산관리 시스템 기반의 클라우드 농업 IT 관리 솔루션 '농작계획(農作計劃)'의 대규모 테스트 진행
 - 후지쯔 : 2012년 10월, 농업 경영을 지원하는 클라우드 서비스 '아카사이(Akisai)' 상용화, 식물공장 관련 사업 추진 등
 - 도시바, 샤프, NEC, NTT 등 기업들도 스마트 농업 및 식물공장 사업에 진출

□ 국내 스마트 농업 추진 현황

- 농수축산 생산·유통·소비 분야에 적용 가능한 ICT 융합 기술 개발을 목표로 다양한 R&D 시범사업 추진
 - USN, RFID, LED, GIS/GPS, QR코드 등의 기술을 기반으로 클라우드, 빅데이터, IoT 등의 신기술 영역으로 확대
- 농림축산식품부 : '농식품 ICT 융복합 확산 대책'을 통해 2017년까지 2,249억 원을 투자할 계획
 - ICT 융복합 모델 확산 현황 : 2010년부터 추진된 시설원예의 경우 일부 품목의 확산이 가능한 수준, 축산 분야는 도입 단계, ERP, 품질 모니터링, 소비 이력 추적, 농촌 관광정보 등도 가능

[그림 3-9] ICT 융복합 모델 개발 현황



자료 : 농림축산식품부 (2013, 9. 5)

4) 토요타 자동차의 IT 비즈니스 자회사



- 정책 연계, ICT 전문인력 양성, 농기업·IT 기업 간 기술 협력을 위한 산·학·연·관 협력 네트워크 구축 및 운영 등 ICT 산업 생태계 조성 노력 강화
 - 하드웨어(컨트롤러, 센서)와 소프트웨어(ERP 등)의 표준화 및 통합 정보 활용 체계 구축 추진
 - 민간 업체의 현장 적용 모델 확산을 위해 자본이 부족한 ICT 기업에 대한 펀드 지원을 검토할 계획
- 미래창조과학부 : '신산업 창조 프로젝트⁵⁾'의 일환으로 IoT와 농업의 융합 프로젝트를 선정
 - 사물인터넷 기반 농작물 최적 생육환경 제어를 위한 개방형 IoF(Internet of Farm) 핵심 플랫폼 개발 사업을 추진(2014. 6. 30)
 - 지능적인 농업 서비스 제공을 위한 인프라로 직거래·자급자족·도시농업 관련 제품 및 서비스 상용화, 수산업·축산업 등 확대 적용 등이 주요 목표
- 스마트 그린하우스 도입, 로컬푸드 직거래 통합관리 시스템 구축 등이 스마트 농업 주요 사례
 - 스마트 그린하우스 : 센서 정보 수집(온도/습도/CO2 등), 생장관리SW(실시간 생장환경 모니터링 및 분석), 환기/난방 제어 시스템 등 기반의 복합 환경 시설원에 시스템의 구현
 - ※ 노동 시간·비용 절감, 소득 증대 등의 긍정적인 효과 발생
 - 로컬푸드 직거래 통합관리 시스템 : 생산부터 판매까지 지원센터 담당자의 생산성 향상을 위한 경영정보시스템 및 통합 물류 정보 시스템 구축
 - ※ 포장오류 검수시간 단축, 관리비용 20% 절감, 소득 증대 등의 효과가 나타남

[그림 3-10] 로컬푸드 직거래 통합관리 시스템 구축 내용



자료: 농림축산식품부 (2013. 9. 5)

5) 미래 유망 신사업의 발굴 및 육성을 통한 신시장 개척 프로젝트, 2년내 신제품 서비스 개발 및 창업 지원



라. 결론 및 시사점

- 스마트 농업을 통한 기계화 및 자동화 및 지능형 관리 시스템의 구축으로 농식품 생산성 및 품질이 향상될 전망
 - 기계화 및 자동화는 인력 부족으로 시달리는 농업 현장의 문제 해결에 기여, 지능형 관리 시스템은 생산 및 유통 최적화로 농식품 산업의 매출 확대에 기여
 - 관광정보, 지역정보, 유통 채널로 확대되어 신규 비즈니스 기회 창출과 지역 경제의 활성화에 긍정적 영향 예상
- 기술 및 비즈니스 모델에 대한 표준화, 관련 기업의 영세성 탈피 등이 민간 기업 주도의 스마트 농업 활성화의 전제 조건
 - 대부분의 농업·ICT 융합 기술 개발이 단발성 프로젝트로 진행되어 ICT 융합부품(센서, 제어기, 통신장치 등)의 상호 호환성이 미흡
 - 국내 스마트 농업 활성화를 위해서는 장기 마스터플랜에 기반한 하드웨어, 소프트웨어, 데이터 등 기초 영역 R&D 시범사업의 체계적 추진과 해당 사업 결과물에 기초한 표준 확립이 필요