

스마트팜 산업분석 및 성공사례 연구용역

2016년 7월

삼성KPMG 경제연구원

연 구 진

삼정KPMG 경제연구원(주)

총	괄	이 0 0	상무이사
책임연구원	김 0 0	수석연구원	
참여연구원	이 0 0	수석연구원	
	김 0 0	선임연구원	
	차 0 0	선임연구원	
	이 0 0	연 구 원	
	박 0 0	연 구 원	

[illegible]

2. 국내 ICT 기업의 스마트팜 분야 진출 사례	80
제3절 국내외 스마트팜 관련 선도 기술·장비 기업	82
1. 노지농업 분야	84
2. 시설재배 분야	88
3. 축산·낙농 분야	99
4. 기타	110
제4장 스마트팜 투자 유망분야	112
제1절 스마트팜 관련 경영체 투자 동향	113
제2절 스마트팜 유망 투자분야 도출	120
제3절 우수 경영체 소개	141
1. 정밀농업 분야	142
2. ICT융복합 분야	153
3. 자동화 분야	155
제5장 스마트팜 펀드 투자 활성화 및 효율화 방안	156

The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavor to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after a thorough examination of the particular situation.



제 1 장 연구 개요

제 1 절 연구 배경 및 목적

1. 연구의 배경

□ (정책) 농업의 현대화를 위해 ‘스마트팜 확산대책’ 추진

- 세계적으로 농업 시설 노후화가 급속히 진행되면서 경쟁력 제고대책의 일환으로 시설현대화 사업을 추진
- 국내의 경우에도 2008~2017년 동안 5천억원 규모의 정책자금을 투입해 노후화된 비닐온실 등의 현대화를 추진
- 2013년 ‘농식품 ICT 융복합 확산대책’을 마련해 스마트팜 보급을 적극적으로 추진하고 있음

□ (경제) 국내 기존 주력산업들을 중심으로 한계기업이 확대되고, 신성장 동력산업으로의 사업재편을 추진

- 기업활력제고법이 2016년 하반기에 시행됨에 따라 조선, 철강, 해운, 건설 등의 글로벌 과잉공급 산업들의 구조개편이 이루어지고, 신성장동력산업 발굴을 위한 각계의 노력이 집중되는 시점
- 스마트팜은 국내 ICT 경쟁력을 기반으로 적극적으로 진출할 유망 산업으로 평가

□ (시장) 국내외 스마트팜 산업의 시장규모가 빠른 속도로 성장

- 세계 스마트팜 시장 규모는 2012년 1,198억 달러에서 2016년 1,974억 달러로 확대될 전망
- 국내 스마트팜 생산 관련 시장은 2012년 2조4,295억원에서 연평균 14.5% 성장하며 2016년 4조1,699억원 규모까지 성장할 것으로 전망
- 최근 생산, 포장, 유통, 소비 단계에 이르기까지 농업의 가치사슬단계

전 영역에 걸쳐 스마트 팜 기술이 적용됨에 따라 향후 시장규모가 급속도로 확대될 것으로 기대됨

□ (기술) 농업과 ICT가 융복합 되면서 스마트한 농업으로의 패러다임 본격화

- 세계 주요 스마트팜 선진국들은 사물인터넷, 나노, 빅데이터, 클라우드, 로봇, 드론 등의 ICT가 농업에 접목하려는 시도 본격화
- 스마트 농업 생산 시스템을 구축하기 위해서는 각종 센서류, 제어 시스템, 분무 장치, 자동화 장치, 안전장치, 통합 농업 정보 시스템 등의 구성이 결합되어야 함
- 현재 국내 스마트팜 기술은 주요 부품(센서, 제어기 등)은 외산을 구입하여 시스템을 구축하는 수준에 머물러 있음

<그림 1-1> 연구 배경

농업·농촌의 현대화

신성장동력산업과
사업재편

정책

경제

시장

기술

스마트 팜 시장 성장

농업과 ICT 융복합

자료 : 삼성KPMG 경제연구원

2. 연구의 목적

- 국내 및 해외 스마트팜 산업에 대한 정보제공을 통해 스마트팜 산업의 이해도 제고 및 스마트팜 펀드의 조기 활성화 유도
 - 스마트팜 보급을 확대하고 국내 산업경쟁력을 강화하기 위해서는 스마트팜 산업에 대한 국내외 동향을 분석하고 이를 바탕으로 투자 환경이 조성될 수 있도록 지침 마련
 - 국내외 스마트팜 선진 사례 분석과 스마트팜 관련 유망 기술 및 기업을 파악
- 국내 및 해외 스마트팜 성공사례 분석을 통해 투자대상 우수 스마트팜 기업 발굴능력 증대 및 지원방안 모색
 - 특히, 신산업의 불확실성을 줄이기 위해 국내외 스마트팜 성공사례를 파악하고, 투자 유망분야를 도출 필요
 - 국내 유망 투자분야를 객관적으로 분석하고 선정하고, 스마트팜 펀드 투자 활성화 및 효율화 방안을 제시

제 2 절 연구 내용 및 방법

1. 연구의 내용

□ 국내 및 해외 스마트팜 산업분석 및 성공사례 연구

○ 국내외 스마트팜 산업분석

- 스마트팜에 대한 정의 및 투자범위 설정
- 스마트팜 산업에 대한 국내 정책방향 및 국제동향
- 스마트팜 관련 산업분석(현황, 전망, 투자여건, 산업계통도 등)
- 국내외 스마트팜 관련 기술현황 및 국내 기술 수준분석

○ 국내외 스마트팜 성공사례 연구

- 국내 스마트팜 관련 경영체 성공사례
- 해외 스마트팜 관련 경영체 성공사례
- 국내외 스마트팜 관련 경영체 투자동향

□ 국내 스마트팜 투자유망분야 도출

○ 스마트팜 펀드 투자 활성화 및 효율화 방안 제시

○ 국내 스마트팜 관련 투자유망 분야 제시 및 우수 경영체 소개

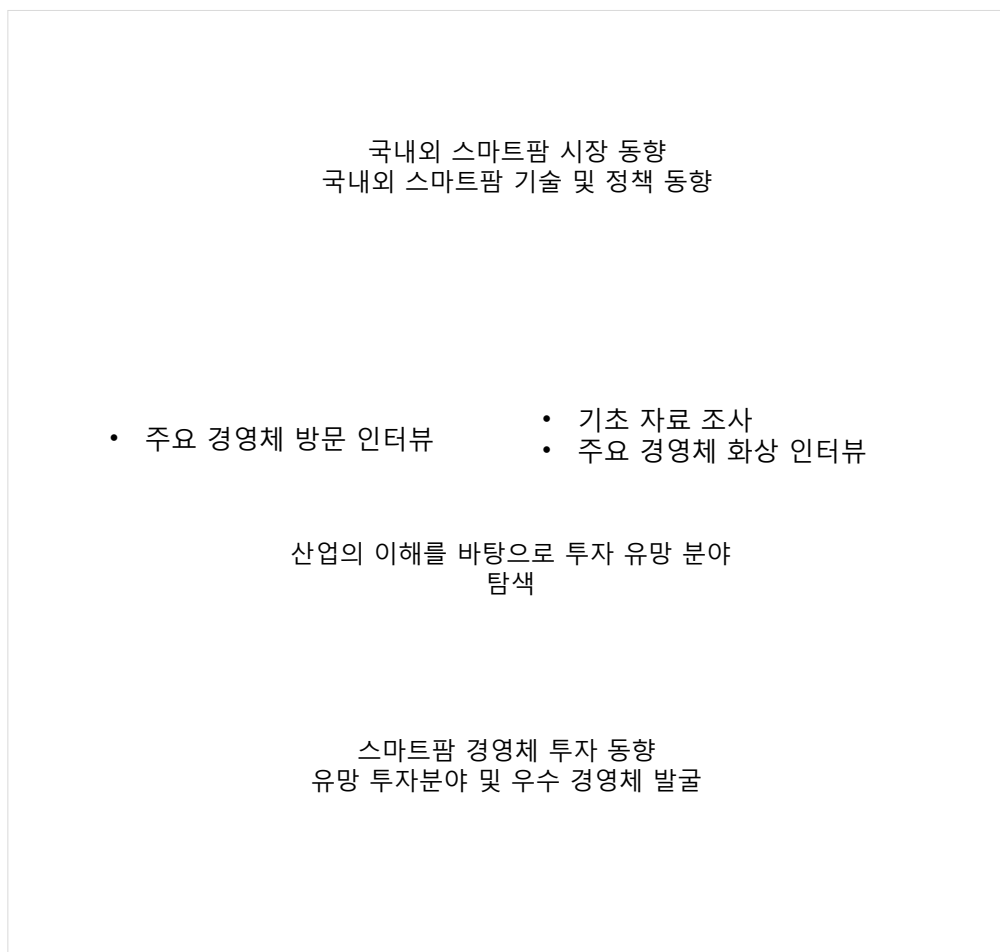
2. 연구의 방법

□ 국내외 스마트팜 산업 분석 및 성공 사례 조사

- 국내외 스마트팜 시장규모 전망 및 스마트팜 산업의 세부 영역별 시장규모 추이 분석

- 국내외 스마트팜 기술 동향 분석을 통해, 산업 내 중점 추진 분야를 파악하고, 정책 동향 분석을 통해 육성지원 분야 등 도출
- 국내외 주요 스마트팜 성공 기업체를 방문 및 화상 인터뷰 수행
- 스마트팜 투자 유망 분야 도출 및 스마트팜 펀드 투자 활성화 및 효율화 방안 제안
 - 스마트팜 경영체 투자 동향 및 국내 유망 투자분야 분석
 - 스마트팜 우수 경영체 발굴
 - 스마트팜 펀드 투자 활성화 방안 제시

<그림 1-2> 연구 방법



자료 : 삼성KPMG 경제연구원



제 2 장

국내외 스마트폰 산업분석

제 1 절 국내 스마트팜 개요

1. 스마트팜 도입 배경

□ 스마트팜 도입 배경

- 농축산업을 둘러싼 주요 메가트렌드는 스마트팜 보급을 확대하는데 영향을 미침
 - 세계적으로 인구가 증가하고, 중산층 비중이 확대되면서 세계 농식품 시장은 지속적으로 성장
 - 지역간 무역협정(Regional Trade Agreement)이 확산되면서 교역도 무역협정국간의 의존도가 상승함에 따라 경쟁이 고도화
 - ICT·BT 등 첨단기술과 융복합 등 농업의 고부가가치 창출 여건 성숙
 - 기후변화 대응, 농업 환경 보전 등 지속가능성과 농촌 어메니티 등 다양한 가치에 대한 관심 고조
 - 자연친화적 삶, 독창적 상품, 로컬푸드 등 新가치 확산

<그림 2-1> 스마트팜 도입 배경

세계 농식품 산업 지속 성장

FTA 확산

ICT·BT 등 첨단기술과 융복합

기후변화 대응, 농업 환경 보전에 대한 관심 고조

귀농·귀촌 가구 확대

고령화·1인 가구 증가

**스마트팜
보급 확대**

자료 : 삼성KPMG 경제연구원

- 그 동안 국내 농업·농촌은 대외적으로는 시장 개방, 내부적으로는 농촌 고령화와 일손 부족, 겨울철 긴 농한기 등이 문제점으로 지적
 - 토지·노동 의존적인 전통 농업 방식으로는 더 이상 지속 성장 견인이 곤란하며, 기술집약적인 첨단농업으로의 조속한 전환 시급
 - 따라서 우리나라가 가진 세계적 수준의 ICT 기술을 농업에 접목한 스마트팜 확산을 통해 우리 농업의 약점 극복과 국제경쟁력 제고 가능
- 스마트팜은 비닐하우스, 유리온실, 축사와 같은 시설 인프라와 사물인터넷 기술(IoT), 원격 센서기술 등 연구개발 성과가 결합된 결과물이 나오면서 본격적인 현장 보급이 시작됨

2. 스마트팜의 개념

- 스마트팜은 ICT를 비닐하우스·축사·과수원 등에 접목해 원격·자동으로 작물과 가축의 생육환경을 적정하게 유지·관리할 수 있는 농장을 의미
 - 사물인터넷(IoT) 등의 ICT(정보통신기술)로 농작물 시설의 온도와 습도, 일조량 등을 측정 분석하고, 모바일 기기를 통한 원격 제어를 가능하게 함
 - 작물 생육정보와 환경정보 등에 대한 정확한 데이터를 기반으로 언제 어디서나 작물·가축의 생육환경을 점검하고, 적기 처방을 함으로써 노동력·에너지·양분 등을 종전보다 덜 투입하고도 농산물의 생산성과 품질 제고 가능
 - 정보통신기술은 농업 생산뿐만 아니라 전자상거래나 이력추적관리와 같은 유통·소비, 스마트팜 맵(농경지 전자지도) 기반 정밀 정책 수립 등 다양한 영역을 효율화하고 새로운 부가가치를 창출하는 데까지 그 활용 영역이 확대될 수 있음

□ 광의의 스마트팜 개념

- 농업과 ICT의 융합은 생산 분야 외, 유통·소비 및 농촌생활 등 현장에서의 혁신을 꾀할 수 있도록 다양한 형태로 적용될 수 있음 및 농촌생활에 이르기까지 현장의 혁신을 꾀할 수 있도록 다양한 형태로 적용될 수 있으며, 이를 광의의 스마트팜이라 할 수 있음
- 생산·유통·소비 등 농식품의 가치사슬(value-chain)에 ICT의 융·복합을 통해 생산의 정밀화, 유통의 지능화, 경영의 선진화 등 상품, 서비스, 공정 혁신 및 새로운 가치를 창출하는 것을 의미

<표 2-1> 밸류체인 별 농업 및 ICT 융복합 주요 유형 및 내용

구분	주요 유형	내 용
생산	시설원에 환경제어	- 센싱기반 시설물 제어 및 성장환경 관리 ※ 환경센서: 온·습도, CO ₂ , pH, LED ※ 시설센서: 정전센서, 창문, 차양, 환풍기
	지능형 축사관리	- 센싱기반 축사환경 제어 및 사양·질병관리 ※ 환경 및 시설센서: 온·습도, 암모니아, CCTV 등 ※ Web 기반 cloud 서비스
유통	산지유통센터 ERP	- 유통센터 경영 및 생산·가공·유통 관리 - POS-Mall 및 가상스토어를 통한 농산물 전자거래 ※ ERP(입고-선별-가공-포장-저장-출하), SCM(수발주), POS, NFC 등
소비	식재료 안심유통	- 학교급식 등 식재료 안전 안심 정보 모니터링 - 생산/가공/유통 이력·인증정보 제공 ※ RFID기반 이력추적관리(Farm2Table)
농촌	u-농촌관광	- 농촌관광(체험정보, 주말농장, 문화, 축제 등) ※ GIS/GPS기반 위치정보 서비스 ※ 문화재, 관광지 등 화재센서 서비스

자료: 농림축산식품부(2016.01)¹⁾

□ 스마트팜을 통한 농업의 밸류체인 별 기대 효과

- 스마트 농업 기술은 농업 가치사슬 전반에 걸쳐 ICT와의 접목을 통해 1차 산업인 농업을 6차 산업으로 발전시킴으로써 고기능·고효율화를

1) 농림축산식품부, 2016.01, “농업과 ICT의 융합, 한국형 스마트팜 확산”

포함하여 부가가치 제고·생산비 절감·환경오염 최소화·농촌 생활의 편리성 증대 등을 통해 지속가능한 농업이 구현되는 것을 가능하게 할 것으로 기대됨

- 생산 측면에서는 온도, 습도 등 생육환경 제어 및 재배시설 환경을 원격으로 조절하여 노동 부담을 줄이고, 농산물의 생산성을 향상
- 유통 측면에서는 비파괴검사를 통해 농산물 선별, 신선도 유지를 위한 저장시설 자동 제어, 물류비용 절감과 신선한 농산물 유통 등을 가능하게 함
- 소비 측면에서는 손쉽게 농산물 이력을 추적하며, 농산물 소비 관련 종합정보 제공 등이 실시간으로 가능하게 될 전망²⁾

<표 2-2> 스마트팜을 통한 밸류체인별 기대 효과

구분	주요 내용
생산	<ul style="list-style-type: none"> - 각종 기술과 다양한 정보를 활용하여 농업 생산의 효율성 제고 - 영농 활동과정에 필요한 기술정보를 관련 전문가와 실시간으로 연계해 신속히 문제 해결
유통	<ul style="list-style-type: none"> - 새로운 정보기기를 통해 시장에 직접 가지 않고도 농산물을 구매하는 새로운 유통방식 확장 - 농산물에 RFID를 장착해 생산과 유통에 대한 실시간 이력 추적
소비	<ul style="list-style-type: none"> - 농산물 생산자와 소비자간의 정보 비대칭성 감소를 통해 효율적 소비 가능 - 농산물 소비 관련 종합정보가 실시간 제공되어 생산자와 소비자 잉여 발생
농촌	<ul style="list-style-type: none"> - 관광·체험정보 제공 및 공유를 통한 도농 간 친밀도 제공 - GIS를 활용하여 지역정보를 실시간으로 제공함으로써 농촌 관광 등 수요 증대로 지역경제 활성화

자료: 농림수산물기술기획평가원(2014.03)³⁾

□ 스마트팜 운영 원리

○ 스마트팜의 대표적인 운영 원리는 다음과 같음

- 생육환경 유지·관리 SW로 온실·축사의 온습도, CO2 수준 등 생육조

2) 한국농촌경제연구원, 2013, '스마트농업의 현황과 발전 방향'

3) 농림수산물기술기획평가원, 2014.03, '농식품 R&D 국내 동향 "손에 잡히는 R&D"(2014-3호)'

건을 설정

- 온·습도, 일사량, CO2, 생육환경 등을 자동으로 수집해 환경정보를 모니터링
- 자동·원격으로 냉·난방기 구동, 창문개폐, CO2, 영양분·사료 공급 등 환경을 관리

□ 분야별 적용 모델

<표 2-3> 스마트팜 분야별 적용 모델

분야	내용
스마트온실	PC 또는 모바일을 통해 온실의 온·습도, CO2 등을 모니터링하고 창문 개폐, 영양분 공급 등을 원격 자동으로 제어하여 작물의 최적 성장환경을 유지·관리
스마트과수원	PC 또는 모바일을 통해 온·습도, 기상상황 등을 모니터링하고 원격·자동으로 관수, 병해충 관리 등
스마트축산	PC 또는 모바일을 통해 온·습도, 등 축사환경을 모니터링하고 사료 및 물 공급시기와 양 등을 원격자동으로 제어

자료: EPIS(농림수산식품교육문화정보원)⁴⁾

□ 스마트팜 유형화 기준

- 스마트팜의 유형은 분야에 따라 시설원예, 노지과수, 축산으로 나뉘며, 스마트팜의 운영 시설 규모 및 수준으로 세분화하여 11가지 유형으로 구분 가능

<표 2-4> 스마트팜 세부 유형

구분	세부 유형	내용
시설원예	소규모 간편형	온실의 경영규모가 1천평 미만의 단동형 시설로 간단한 환경제어 수준의 장비 도입을 통해 편리성 제고를 주요 목적으로 운영하는 형태
	소규모 지능형	온실의 경영규모가 1천평 미만의 연동형 시설로 간단한 제어 수준을 넘어 복합환경관리를 통해 생산성 향상을 주 목적으로 운영하는 형태

4) EPIS(농림수산식품교육문화정보원) 홈페이지(<https://www.epis.or.kr>)

	중규모 간편형	온실의 경영규모가 1~3천평 미만의 단동형 시설로 개별제어 형태로 환경관리, 환기관리, 에너지관리를 자동화하여 노동력 절감 등 온실 관리의 효율성 제고를 목적으로 운영하는 형태
	중규모 지능형	온실의 경영규모가 1~3천평 미만의 연동형 시설로 복합환경관리를 통해 생산성 및 품질 향상을 주 목적으로 운영하는 형태
	대규모 간편형	온실의 경영규모가 3천평 이상의 대규모 단동형 시설로 동별 개별 환경제어 수준의 장비 도입을 통해 편리성 및 품질향상을 주목적으로 운영하는 형태
	대규모 지능형	온실의 경영규모가 3천평 이상의 대규모 연동형 시설로 복합환경제어를 통해 생산성 증대 및 품질 향상을 주목적으로 운영하는 형태
	대규모 첨단형	온실의 경영규모가 3천평 이상의 대규모 첨단형 유리온실 시설로 복합환경제어를 통해 생산성 증대, 품질 향상 및 에너지절감을 주목적으로 운영하는 형태
노지과수	스마트 노지형	과수원내 병해충 예찰 및 온습도 모니터링을 활용한 관수제어가 가능한 ICT 융복합 과수재배관리시스템 보급
축산	스마트 양돈형	돈사 환경의 센싱·모니터링, 사료급이, 음수관리 등 다양한 사양관리에 ICT 융복합 기술을 접목한 지능형 돈사관리시스템
	스마트 낙농형	자동 급이기, 로봇·자동 착유, 발정 체크, 유성분 측정기 등 ICT 융복합 기술을 접목한 지능형 개체관리시스템
	스마트 양계형	자동 급이기, 사료빈 관리기, 환경·음수관리, 조광기 등 양계장에 ICT 융복합 기술을 접목하여 최적의 사육환경을 제공해주는 시스템

자료: 농림축산식품부, EPIS(농림수산식품교육문화정보원)⁵⁾

□ 스마트팜 확산 시 농업에 미치는 영향

- ICT를 접목한 스마트팜이 보편적으로 확산되면 노동·에너지 등 투입 요소의 최적 사용을 통해 농업의 경쟁력을 높일 수 있으며, 농업을 미래 성장산업으로 견인할 수 있음
- 단순한 노동력 절감 차원을 넘어 농작업의 시간적·공간적 구속으로부터 자유로워져 여유시간 증대, 삶의 질이 개선되어 우수한 신규 인력의 농촌 유입 가능성도 증대될 것으로 예상

5) 농림축산식품부, EPIS(농림수산식품교육문화정보원), 2016, “현장에서 전하는 유형별 스마트팜 선도사례”

제 2 절 국내 스마트팜 관련 시장 및 정책 동향

1. 스마트팜의 시장 현황

- 현재 우리나라 농촌은 논밭 중심의 전통적인 농가의 영농 환경이 악화됨에 따라, 고소득 작물의 안정적인 재배가 가능한 비닐하우스의 보급이 급증하는 추세
 - 국내 스마트 온실 적용 가능 면적은 2014년 기준 50,598ha로 세계 3위이고, 이 중에서 단동형 82%(41,462ha), 연동형 15%(7,595ha)이며, 스마트온실(환경복합제어 적용 가능) 면적은 15%(7,595ha), 스마트하우스(일반제어) 적용 가능 면적은 38%(19,111ha)
 - 국내 시설원예 생산액은 5조7,000억원으로 전체 농업 생산액의 13%를 차지
 - 수출은 파프리카, 딸기, 토마토 등의 6개 품목을 통해 2억1,000만 달러에 달함
- 국내 스마트팜 생산 관련 시장은 2012년 2조4,295억원에서 연평균 14.5% 성장하며 2016년 4조1,699억원 규모까지 성장할 것으로 전망(중소기업청 전망 자료)
 - 2012년 기준 스마트팜(생산시스템) 관련 시장은 1조3,378억원으로 전체 스마트팜 시장의 약 55%를 차지
 - 2012년 지능형 농작업기 관련 시장은 전체 시장의 약 42%를 차지했으나 연평균 20% 수준으로 성장하여 2016년에는 전체 시장의 약 52%로 확대될 것으로 예상
 - 식물공장 관련 시장은 시장 형성 초기 단계로 2012년 500억원 규모에서 연평균 53.3% 성장하여 2016년에 2,759억원 규모에 도달할 것으로 전망

<표 2-5> 국내 스마트팜 관련 시장 현황 및 전망

(단위 : 억원)

구분	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	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
지능형 농작업기	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) 인용

□ 최근 농산물 유통부문의 경우, ICT 기술 융합을 통해 구조개선을 위한 다각적 시도가 추진되고 있음

○ 바코드, QR코드 등의 광학인식기술 등이 현재 농산물 유통에서 폭넓게 활용됨

- 공급사슬관리(supply chain management, SCM), 자동분류기(digital sorter), 자동저장반출장비(automated storage and retrieving system, ASRS) 등의 솔루션 도입은 취약

- 부패하기 쉽고 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 등의 ICT 기술 적용이 확대되고 있음

○ 인터넷이나 모바일 기기를 활용한 농산물 직거래가 보편화

○ 생산자와 소비자 간 거래(B2C)가 중심이나, 온라인 환경에서의 기업 간 거래(B2B)로 확대되는 추세임

- 공급사슬관리(SCM) 등 유통부문 ICT 융합 촉진을 위해 국내 농업시장의 거래 관행의 개선이 필요
 - 거래 성사 이후에야 출하자와 구매자가 확정되는 농식품 도매시장의 보편적인 거래방식인 경매로 인해 사전적으로 유통정보를 공유해야 하는 SCM의 도입이 불가능
 - 농업 선진국의 경우, 생산자 조직이 패킹하우스와 공판장을 연계한 정보시스템을 구축하여 산지유통의 효율성을 제고
 - 프랑스 브레타뉴: 5개 조합 공판장과 조합 보유 선과장을 정보시스템을 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 경영과정에서 필요한 모든 정보를 다양한 ICT 시스템을 통해 활용함으로써 경영효율화 지원이 가능
 - 스마트팜 경영을 위해서는 시간·장소의 제약 없이 정보 접근이 가능한 정보화 기반 구축, 정보 통합 및 표준화, ICT 융복합 기술 개발, 정보활용도 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

2. 스마트팜 관련 정책 및 기술 동향

(1) 스마트팜 정책 추진 추이 및 경과

- 2000년대 이후 대외적으로는 미국, EU 등 거대 경제권과의 시장개방이 급격히 확대되고, 대내적으로는 온실 노후화가 급속히 진행되면서 경쟁력 제고대책의 일환으로 시설현대화 사업을 본격 추진

- 1968년부터 융자, 보조 등 다양한 방식을 통해 비닐하우스 설치를 지속적으로 지원해 왔으나, 신축 중심으로 실시되어 2000년대 이후 10년 이상 된 온실이 97%를 차지하는 등 생산시설의 노후화가 진행
- 2007년 한·미 FTA가 타결되면서 ‘한·미 자유무역협정 체결에 따른 농업부문 국내보완대책’의 일환으로 10년간(2008~2017년) 5천억원 규모의 정책자금을 투입해 노후화된 비닐온실 등의 현대화를 추진
 - 온실 증축, 내재해성 강화, 측 창개폐기 등 자동화기기 도입 등 원예 시설의 구조 개선과 운영 효율화를 집중적으로 지원
- 2009년부터는 ‘농업에너지이용효율화 사업’을 도입해 다점보온커튼, 지열냉난방설비와 같은 신재생에너지 시설로 지원 대상을 확대
- 개방화 대책에 힘입어 시설원예 생산액은 6배 이상(1990년 0.8조원 → 2010년 5.3조원) 증가하고, 시설원예의 규모화를 촉진
 - 호당 시설원예 면적
: (2005년) 0.37ha → (2010년) 0.53ha → (2012년) 0.60ha
- 2004년부터는 농업과 정보통신기술(ICT)의 융합을 위한 연구개발과 함께 이를 현장에 적용하기 위한 다양한 정책적 노력 추진
- IT 산업을 체계적으로 육성하기 위한 ‘IT 839전략’의 일환으로 여러 산업분야에 걸친 유비쿼터스-IT(u-IT) 기술 검증사업을 추진
 - 농업분야에서도 지식경제부(정보통신부) 주관으로 ‘u-Farm 선도사업’을 실시해 25개 시험모델을 운영(2004~2009년)
 - 센서를 활용한 최적 생장환경 구현과 전자태그(RFID)를 활용한 이력 추적시스템 등 농식품 분야와 IT기술의 융합 가능성을 확인했으나, 소규모 실증실험 단계에 머무름
- 2010년 농림수산식품부로 ‘농수축산분야 u-IT사업’이 이관되면서 농업 경쟁력 향상을 목표로 한 생산 정밀화 모델 개발이 본격화되고,

생산성 향상 등의 성과 가시화

- 매년 ICT 융복합 모델 발굴사업을 진행해 시설원예, 축산, 유통 등 총 20건의 모델 개발 및 현장 실증을 추진(2010~2013년)
 - 시설원예 분야는 관련 모델 발굴사업이 가장 많이 시도되었고, 기술 개발도 진전되면서 토마토, 파프리카 등 일부 품목은 확산 가능한 수준에 도달
 - 축산분야는 시장 규모가 큰 양돈을 중심으로 사료 자동급이 시스템 등 핵심 시설과 운영모델 등이 현장적용 단계에 진입
 - 한편, 시설원예 분야에 대한 정책적 지원에 힘입어 파프리카 등을 재배하는 선도 농가를 중심으로 네덜란드 등 선진국의 유리온실과 관리 소프트웨어를 도입하여 적용하는 사례도 등장. 그러나 국내 기술은 R&D 수준에 머무르며 시설 현대화와 연계되지 못함
- 그 동안의 R&D 지원으로 농업 현장에 확산 가능한 스마트팜 모델이 정립됨에 따라 박근혜 정부부터는 시설 증·개축 등 H/W 위주 접근 방식에서 탈피하여 ICT를 접목한 농업의 스마트화를 중점 추진
- 2013년 ‘농식품 ICT 융복합 확산대책’을 마련해 생산, 유통, 소비 등 부문별 ICT 융복합 현황을 진단하고, 스마트팜 보급, R&D, 산업 생태계 조성 등 정책 기본 방향을 설정
 - 2014년부터 시설원예, 축산분야를 중심으로 스마트팜의 본격적인 현장 확산을 추진
 - 그러나 첫째 보급실적은 시설원예 60ha, 축산 30호(목표: 330ha, 80호)에 머물면서 본격적인 확산을 위한 체계적이고 실효적인 추진기반이 요구됨
 - 2015년 1월, 창조농식품정책관실 출범과 더불어 농식품부 내에서 산발적으로 운영되던 스마트팜 추진체계를 일원화하고, 원예, 축산 등 관련부서와 함께 시설현대화사업과 연계하여 신속한 현장 보급 추진

- 이와 함께, 정책자금 지원, R&D, 교육·훈련, 관련기업 육성 등 스마트팜과 관련된 전반적인 산업 생태계를 조성하기 위한 'ICT기반 첨단 농업·행복한 농촌 조성방안'을 마련하여 추진

(2) 스마트팜 관련 정책 방향

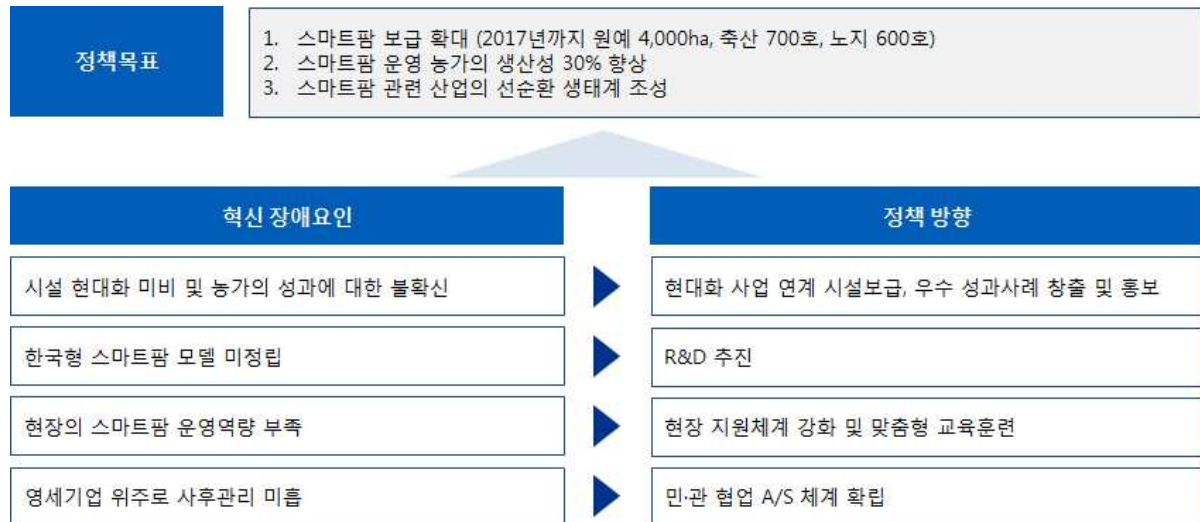
□ 농림축산식품부는 2015년 10월, 미래의 미래성장산업화 가속화를 위한 경쟁력 제고와 성장동력 창출을 위해 '스마트 팜 확산대책'을 마련하고 크게 3가지 정책 목표를 제시⁶⁾

- 스마트팜 확산 대책의 주요 내용으로는 스마트팜 보급 확대, 한국형 스마트팜 개발 등의 주요 추진과제들을 중심으로 농업 생산성을 향상시키고, 농업 및 농촌의 경쟁력 제고 등이 포함
- 2017년까지 시설원예 4,000ha(시설현대화 면적의 40%), 축산농가 700호(전업농의 10%) 및 과수농가 600호(과원규모화농가 25%)에 스마트팜 보급을 목표
- 주산지 중심으로 지원확대(2015년 : 246억원 → 2016년 : 454억원), 시설원예의 경우 관련 사업 예산의 60%를 ICT 시설·장비 중심으로 지원(2016년)
- 보다 저렴하고 효율적인 한국형 스마트팜 보급 및 소프트웨어 수입을 대체
 - 단동간편형(참외, 수박), 연동복합형(오이, 딸기), 수출첨단형(파프리카, 토마토) 등 각 온실 유형별로 차별화된 모델 개발 및 확산
 - 최적생육관리 SW 국산화 및 스마트 팜 구성기기 표준화
- 전문인력 육성, 실습교육, 사후관리 강화 등 인프라 강화할 계획
 - 선진국 수준의 생산성을 가진 농업인, 전문 컨설턴트 적극 육성

6) 농림축산식품부, 2015.10.14., '보도자료: 농식품부, '스마트 팜' 확산 속도를 높인다'

- 관련기관간 역할분담으로 신속한 사후관리(A/S) 지원
- 스마트 팜 기자재 산업을 수출산업으로 적극 육성

<그림 2-2> 스마트팜 정책 목표 및 추진 방향



자료: 농림축산식품부 보도자료(2015.10)7), 삼성KPMG 경제연구원 재구성

□ 시설현대화 등과 연계한 스마트팜 보급 가속화

- 스마트팜을 집중 보급해 농가 생산성 향상 및 농업 경쟁력을 강화하고 스마트팜 관련 산업의 선순환 생태계를 조성하기 위함
 - 2017년까지 시설원예 4,000ha(시설현대화 면적의 40%), 축산농가 700호(전업농의 10%) 및 과수농가 600호(과원규모화농가의 25%)에 스마트팜을 보급한다는 방향성을 정립

7) 농림축산식품부, 2015.10, '보도자료: 농식품부, '스마트 팜' 확산 속도를 높인다'

<표 2-6> 2017년 스마트팜 보급목표: 시설원예 4,000ha, 축산 700호, 노지 600호

분류		목표	세부 내용
시설원예	첨단수출형	600ha	파프리카, 토마토, 화훼 등 첨단온실에 기반한 주요 수출품목 시설면적 전체(100%)
	연동복합형	2,400ha	오이, 딸기 규모화·현대화가 진전된 연동형온실(7,853ha)의 30% 수준
	단동간편형	1,000ha	참외, 수박 주산지 단동형 온실(10,719ha)의 10% 수준
축산	양돈	310호	주요 축종별 전업농의 10% 수준
	낙농	230호	
	양계	160호	
노지	과수	600호	규모화 된 과원 농가의 25% 수준

자료: 농림축산식품부 보도자료(2015.10)

- 시설원예는 ICT 융복합 시설 설치가 가능한 현대화된 시설('14년 기준 11,700ha)의 40% 수준까지 스마트팜을 보급. (2014년) 405ha → (2017년) 4,000ha
 - 규모화·현대화가 진전된 딸기, 오이 등 시설 2,400ha에 대한 스마트팜 지원으로 생산성 증대 및 품질 제고
 - 성주 참외 등 단동하우스 재배시설의 10%(1,000ha)에 대해 저렴한 한국형 스마트팜의 보급으로 노동력 절감 및 영농 편의성 향상
 - ※ 시설현대화(누계) : (2014년) 11,700ha → (2015년) 13,200ha → (2017년) 16,000ha
 - 매년 총사업비(2015년 사업비 560억원)의 60% 수준을 ICT관련 메뉴에 활용(2016년~)
 - ※ 자동개폐기, 양액재배시스템, 환풍팬 등 ICT 기반이 되는 시설·장비 위주 지원
 - 수출재배단지 ICT 융복합 첨단온실 신규 지원('16년 신규, 101억원) 등 온실 신축 농가의 초기 투자비용 부담 완화

- 수출·내수품목 특성, 온실규모에 최적화된 스마트팜 보급 확대
 - (첨단온실) 온·습도관리에 민감하고 수출전략품목인 파프리카, 토마토, 화훼 등 수출에 필요한 온실면적 600ha를 첨단화하여 글로벌 경쟁력 강화
 - ※ 목표물량(2017년까지) : 600ha, 기추진 물량(2015년까지) : 365ha, 추가물량(2016~2017년) : 235ha
 - (복합관리) 규모화·현대화가 진전된 딸기, 오이 등 시설 2,400ha에 대한 스마트 팜 지원으로 생산량 증가, 품질향상 등 생산성 30% 향상
 - ※ 목표물량(2017년까지) : 2,400ha, 기추진 물량(2015년까지) : 390ha, 추가물량(2016~2017년) : 2,110ha
 - (간편관리) 성주 참외 등 단동하우스 재배시설의 5%(1,000ha)에 대해 저렴한 한국형 스마트 팜의 보급으로 노동력 절감 및 편의성 향상
 - 주산지, 원예전문단지 법인 중심으로 스마트팜 우선 보급(사업지침 반영 : '15~)
 - ICT 확산에 적극적인 지자체, 생산자단체 등과 협업하여 주산지에 스마트팜을 확산하고 창조마을 우수사례로 확보
 - ※ 도흥정보화영농조합법인(경북 성주)에서 회원농가 스마트팜 설치 추진(2015년)
- 친환경에너지타운 및 창조마을과 연계하여 스마트팜 확산 추진
 - 온실 운영 효율화를 위한 원격 환경관리 시스템 지원(2015년)
 - ※ 김제 종촌마을 : 기존의 시설운영 프로그램과 ICT기술을 연계, 모바일 제어시스템 도입 → 발전시설 운영 효율화 및 유리온실 생산성 향상
 - 창조마을 조성사업과 연계되거나 주산지 법인중심으로 신청할 경우 해당법인에 회원농가 품질관리와 법인경영관리에 필요한 시스템 지원(2016년~)
 - ※ 법인의 특성(생산·유통·수출중심 등)에 따른 생산경영관리시스템(ERP)지원

- 신규 첨단온실 설치 시 농식품 모태펀드 등 민간 자본 적극 유치
 - 특허 등 기술력을 갖추고 첨단온실신축 및 시설 확대를 희망하는 농업경영체를 대상으로 투자사례 창출(1~2개소, 2015년7월~)
 - 투자상담, 투자로드쇼 등을 통해 발굴한 경영체에게 투자설명회(IR) 기회 제공

※ 원예시설 모태펀드 유치사례 : 헤븐FC(국화, 10억원), 티옴프러그(육묘, 10억원)

- 축산분야는 양돈 중심에서 양계, 소 등 축종별 모델 개발을 순차적으로 진행해 축산 전업농의 10% 수준인 700호까지 단계적으로 확대. (2014년) 30호 → (2017년) 700호

- ICT를 적용하고자 하는 시설 노후 농가를 발굴하고, 축사시설 현대화 추진 시 우선 지원할 수 있도록 제도 개선(2015년부터)
 - 축사시설 현대화 지원 금리 인하(3% → 2%) 및 축사시설 현대화(한우) 지원한도 확대(4억원→8억원, 2015년부터)
 - 축산컨설팅협회 등 전문가를 활용, ICT 적용 의사가 있으나 시설이 미비한 농가를 리스트화하고, 지자체는 해당농가가 사업 지원 시 우선 선정
 - 무창축사 신·개축, ICT 적용에 적합한 돈방 설계 등 ICT 적용 기반 구축을 전제로 지원
 - ICT 융복합에 필요한 자동 급이기·음수기 등을 축종별 축사 표준설계도에 반영되어 신·개축이 될 수 있도록 고시(2016년)

※ 양돈, 가금류를 대상으로 축사표준설계도를 개정(2015년)

- 적용모델이 기 개발된 양돈 등의 성과 확산에 주력하면서 양계 및 소 등 축종별 모델개발을 순차적으로 확대

※ 보급 목표 : (2014년) 30호(59억, 사업비 중 3.5%) → (2015년) 150호(89억, 5.8%) → (2017년) 700호(149억, 10.5%)

※ 보급 축종 : 2014년 양돈 → 2015년 양계 추가 → 2016년 한우·젓소 추가

- 정부개발 모델 확산방식에서 탈피하여 산란계 등 선도농가 ICT 융복합 우수사례를 분석, 보급 모델화하고 현장 확산 추진

○ 과수, 노지 식량·채소 등 노지형 스마트 팜 개발·보급 추진

- (과수) 첨단 센싱 병충해 예찰, 관수제어 등의 ICT 융복합 장비를 보급하여 생산비 절감 및 고품질 작물 생산 : (2014년)10호 → (2017년) 610호

- 자동화 시설이 갖추어진 규모화된 과원 중심으로 보급

※ 보급계획(누계) : (2014년) 10ha → (2015년) 210ha → (2017년) 610ha(과원규모화농가의 25% 수준)

※ 과원규모 1.5ha 이상 및 농산물 판매금액 1억원 이상 농가는 2,582호

- 대상품목: 시설현대화, 조직화·규모화된 주요과수 품목(사과, 배 등) 위주로 해당지자체, 생산자단체와 연계 강화

※ 원예전문단지(44개소) : 경북(12개소), 경기·경남(7개소), 전남·북(4개소)

※ 주산지 : (사과) 경북, 경남, 충남 (배) 전남, 충남, 경기, 경북 순

- 경북도, 경북창조경제혁신센터와 협업하여 창조경제 농업분야과제 참여 사과농가 대상으로 스마트팜 보급 추진(2015년~)

※ 사과 기능성(구취 억제 향산화물질 '폴리페놀') 향상 사과 재배기술 개발과 브랜드 개발

- (노지작물) 노지분야는 과원규모 1.5ha 이상, 농산물 판매액 1억원 이상 농가(2,582호)의 25% 수준인 600호 까지 확대. 생산성 향상 및 노동력 절감 등 ICT 융합 효과 있는 모델을 개발하여 현장 적용성 등 효과 검증 후 확산 추진

- 토양환경을 센싱하여 수분·영양분을 적량·적기 공급 및 병충해 예찰이 가능한 노지형 ICT 모델 시범사업(2016년) 후 발기반정비사업 등을 통해 확산

- 소득이 높으나 노동력 투입이 많은 고추를 대상으로 노지작물 모델 개발

- 타 작물의 경우 민간 적용 우수사례를 분석하여 현장 보급 가능한 모델 확보 병행 추진
- 콩, 고추 등 노동력이 많이 드는 고소득 작목 및 비가림 시설 대상 민간사례 분석, 모델 개발(토양측정, 관수, 병해충관리 등, 2016년) 후 보급 추진(2017년) 예정

□ 스마트팜 운영 농가의 생산성 30% 향상

- 스마트팜 보급 확대와 운영성과 제고를 위한 교육 등 현장지원 체계를 강화하여 스마트팜 도입 농가의 생산성 30% 향상
 - 시설원예(토마토 생산성기준, 비닐온실) : (2014년) 108톤/ha → (2017년) 140톤/ha
 - 보조지표로 인건비 절감 10%, 고용노동력 1인당 생산량 30% 향상 등
 - 축산(MSY, 양돈 기준) : (2014년) 18두 → (2017년) 21두
 - 보조지표로 사료효율 5%, 상등급 출현율(출하 품질 향상) 5%

□ 스마트팜 관련 산업의 선순환 생태계 조성

- 스마트팜에 대한 정부 투자 및 시장 확대를 기반으로 관련 산업이 동시에 발전하는 선순환 생태계를 조성
 - 정부 주도의 스마트팜 확산 및 우수사례 창출 → 스마트팜 수요 확대 → 관련 산업·기술 발전 → 스마트팜 단가 인하 → 스마트팜 보급 확대 → 농업 경쟁력 제고 및 스마트팜 관련 산업 발전
 - 시설설치 지원, R&D 등 정부의 초기 투자가 시장 확대로 이어져 관련 업체의 경쟁력을 높이고 수출산업으로까지 도약할 수 있도록 지원

□ 스마트팜, 6차산업, 농식품수출 기반 조성을 위한 농식품펀드 확대⁸⁾

- 농림축산식품부는 2016년도 농식품펀드 운용계획을 확정·발표하였으며 특히 2016년, 스마트팜 펀드를 신규로 결성
 - 2016년에는 1,360억원(정부 900억원, 민간출자 460억원) 규모로 펀드를 신규 조성해 농식품경영체에 대한 투자를 확대할 계획을 밝힘. 이는 2015년도 조성액 860억원 대비 58.1% 증가한 수준
 - 특히 2016년에는 500억원 규모의 스마트팜 펀드를 신규로 결성해 ICT를 기반으로 한 농업의 과학화와 첨단산업화의 토대 마련을 지원할 계획
 - 신규 조성된 스마트팜 펀드(500억원)는 투자처 발굴 등의 과정을 거쳐 향후 2~3년간 집중 투자 될 전망
 - 농림축산식품부는 2016년 중 농식품 수출업체(100억원)와 6차산업 경영체 투자(100억원)를 위한 특수펀드도 추가적으로 결성할 예정

<표 2-7> 농림축산식품부 '2016년 농식품모태펀드 출자 계획'

구분	분야(매칭비율)	농식품부	민간	합계
상반기	일반펀드(6:4)	180억원	120억원	300억원 이상
	수출(7:3)	70억원	30억원 이상	100억원 이상
	6차산업(7:3)	70억원	30억원 이상	100억원 이상
	스마트팜(8:2)*	400억원	100억원 이상	500억원 이상
하반기	(일반펀드, 예정)**	180억원	180억원 이상	360억원 이상
총계		900억원	460억원	1,360억원

*일정: 출자계획 공고(2월18일), 운영사 선정(4월) 및 투자조합 결성(7월)

자료: 농림축산식품부(2016.02)

*스마트팜펀드는 2016년 신규 도입된 펀드로 정부출자비율 상향(70% → 80%)

** 하반기 일반펀드(예정)는 펀드결성 상황 등을 고려하여 추가 공고 예정

8) 농림축산식품부, 2016.02.18., '보도자료: 스마트팜, 6차산업, 농식품수출 기반 조성을 위한 농식품펀드 확대'

(4) 스마트팜 관련 기술 동향

- 스마트팜 관련 기술은 생산대상에 따라서는 식물생산 시스템과 축산생산 시스템으로 구분 가능
- 식물 생산 시스템은 일년생 농작물용과 다년생 농작물용으로 구분될 수 있으며, 축산 시스템은 생산되는 축산품의 종류에 따라 양계용, 오리용, 양돈, 축우 시스템 등을 포함

<표 2-8> 스마트팜 분류 관점의 기술·기계 범위 (대분야: 스마트 농수산물기계)

중분류	세부 제품
식물생산 시스템	<ul style="list-style-type: none"> - 농수산물 건조기 - 육묘 파종기 - 수조제거기 - 시설원예제습기 - 비닐하우스 시공 - 제조기 - 콤바인 등
축산생산 시스템	<ul style="list-style-type: none"> - 약취탈취 장치 - 파종기 - 양계·축우·오리·양돈 시스템

자료: 농림축산식품부

□ 스마트팜을 구성하는 주요 기술

- 농업 생산 시스템은 농축산, 시설농업, 정밀농업, 스마트농업의 공급망 단계로 분류할 수 있음
 - 농축산 시스템은 정보전달체계 및 생산관리 시스템, 퇴·액비 시설과 정화처리시설 통합 시스템 등이 포함되어 있음
 - 시설 농업 시스템은 내재해 방지를 위한 온실, 유형별 농작업 자동화 시스템이 포함되어 있음
 - 정밀농업 시스템은 토양, 양액, 배지 등의 실시간 계측, 식물영양 및 질병의 실시간 진단기술 등이 포함되어 있음
 - 스마트농업 시스템은 모바일 GIS시스템 및 디지털 맵 기반 가변시비

방제 시스템 등이 포함되어 있음

<표 2-9> 공급망 단계별 주요 제품 분류표

중분류	세부 제품
농축산	<ul style="list-style-type: none"> - 친환경 통합 가축분뇨 처리 시스템 - 첨단 친환경 동물 복지형 축사 - 축산물 품질 고급화 시스템 등
시설농업	<ul style="list-style-type: none"> - 농수산물 건조기 - 육묘 파종기 - 소주제거기 - 시설원래제습기 - 비닐하우스 시공 - 제조기 - 콤바인 등
정밀농업	<ul style="list-style-type: none"> - ICT 융합 정밀농업 시스템 - U-IT Firm - 식물공장 - 수확자동화 로봇 등
스마트농업	<ul style="list-style-type: none"> - 지능형 센서기반 통합 생산제어 시스템 - 농업용 모바일 GIS(지리정보시스템) 등

자료: 농림축산식품부

□ 정밀농업 시스템 분야

- 정밀농업이란 비료·농약 사용량을 최소화하면서 농업 효율을 극대화시킬 수 있는 농업을 의미
 - 작물의 생육 상태와 토양 조건을 세밀하게 파악해 위치별로 적합한 농자재를 투입하고 철저한 생육 관리를 통해 적은 농지에서 수확량을 늘려나가는 것이 가능
- 정밀농업을 구현하는 데 있어 ‘컴퓨터 비전’과 ‘영상처리’ 기술이 큰 기여를 함
 - 영상처리 장치에 스마트폰, 유·무인 비행기, 위성 등을 연결할 경우 지형은 물론 토질, 수분 함량, 해충과 전염병, 주변 기후상황에 이르기까지 농업에 필요한 세밀한 정보획득이 가능

- 세계은행 산하 국제농업연구자문그룹(CGIAR)에서는 영상 기술을 활용한 이 정밀농업 기술을 사막화현상이 심한 아프리카 지역에 적용 중
- 정밀농업에 있어 중요한 역할을 하고 있는 또 다른 기술은 로봇공학(robotics)을 꼽을 수 있음
 - 최근 농업분야에서 로봇공학 기술을 활용한 트랙터 개발이 가속화되고 있으며, 해당 트랙터는 카메라 영상을 보면서 스스로 움직일 수 있는 능력을 보유
 - 지시를 받으면 스스로 해야 할 일을 하며, 농경지에 피해를 주지 않으면서 자동, 혹은 반자동으로 자기가 할 일을 수행해내는 특징을 가짐
 - 땅을 고르면서 비료와 농약을 뿌리기도 하고, 추수기에는 수확물을 따기도 함. 정확도에서 사람의 능력을 훨씬 능가하여 생산성이 뛰어나

□ 스마트 농업 시스템 분야

- 스마트 농업 시스템을 구축하기 위해서는 각종 센서류, 제어 시스템, 분무 장치, 자동화 장치, 안전장치, 통합 농업 정보 시스템 등의 구성이 결합되어야 함
 - 스마트 농업 생산 시스템은 각종 센서로 온도, 태양광, 습도, 공기(이산화탄소 농도), 물, 영양분, 가축의 체온이나 배설물 상태 등의 환경 조건을 감지하고 카메라, 무인화 장비를 컴퓨터와 연결하여 언제 어디서나 작물이나 가축의 상태를 확인하고, 작업 현황을 파악하여 필요한 작업을 지시하도록 구현됨
 - 한창 개발이 진행 중인 식물공장이 스마트 농업 생산 시스템의 대표적인 형태
 - 식물공장은 완전 인공광원 방식과 태양광 겸용 방식이 있으며, 완전 인공광원 방식은 폐쇄형 제어 환경에서의 식물 재배 방식을 의

미

- 해충의 침입이 없고 청정하게 보호된 폐쇄공간을 공조설비에 의해 연중 최적 환경으로 제어하여 인공광으로 재배하는 방식

□ 국내 스마트 팜 관련 기술 개발 현황

- 현재 우리나라의 스마트팜 기술은 주요 부품(센서, 제어기 등)은 외산을 구입하여 시스템을 구축하는 수준에 머물러 있음
- 상당수 농가는 외산 시스템을 솔루션 형태로 도입·설치하고 있어 제품 가격 및 운용·유지·보수비가 비싸고, 제품(부품) 간 상호 호환성 결여로 유지보수에 어려움을 겪고 있음
 - 작은 고장에도 수리 불가능한 상황이 발생하고, AS 어려움으로 시설을 철거하는 농가가 존재. 더욱이 외산 의존적인 구조적인 문제로 농가의 재배 생육정보 데이터가 네덜란드 등 시스템 설치국가로 유출, 해당국에서는 유출 정보를 활용하여 국내 시설재배 농가의 시스템 적용 시 활용되는 안타까운 실정
 - 국내 제품은 영세한 중소기업의 한계성으로 부분적인 기술과 기자재를 개발·공급하여 기자재·부품 간의 호환성이 되지 않아 농가에 보급된 ICT장비 및 S/W에 대한 유지보수에 어려움을 겪고 있음. 아울러 기업의 영세성으로 인해 지속적인 개발능력에 한계가 있으며, 도산할 경우에는 농가 피해로 이어지고 있음
- 현재 스마트팜 시스템은 주로 스마트미디어를 통한 원격제어(개폐, 관수, 보일러 작동 등), 현장 영상 및 환경정보 제공 등으로 농민에게 편리성 향상에 커다란 기여를 하고 있지만 작물의 생산성 및 품질 향상에 큰 기대치에 미치는 수준에는 도달하지 못함
 - 온실의 복합 환경 제어센서가 분단위로 수집하는 데이터(외부 기상·온도·풍향·습도·강우 등)를 실제 영농 현장에 어떻게 적용할 것인지 농가에서는 판단하기가 어려운 실정
 - 현재 실정으로는 농민이 직접 기록해야 하는 생육데이터를 소홀히 다

루는 농가도 많아 스마트팜의 시설 내 환경제어가 작물의 생육에 어떤 영향을 주는지 확인하기 어려움

- 국내 재배시설의 낙후로 시설의 작동성 미흡 및 정밀제어 곤란, 재배자의 운영능력에 따라 효율성과 경제성이 좌우되는 경향이 있음
- 즉, 최소한 비닐하우스의 개폐는 가능한 수준의 시설 현대화 작업의 지속적인 추진이 요구됨

□ (참조) 국내외 농업용 드론(무인항공기) 활용 현황

- 원격농장 관리, 정밀농업 확대, 농가당 영농가능 규모 확대 등 농업생산성 향상에 기여
- 농촌의 고령화에 따른 노동력 부족을 드론으로 대체
 - 일본은 '13년까지 약 2,500여대의 농업용 드론을 판매했으며 전체 논 40%에 대한 살충제 및 비료 살포에 드론을 이용
 - 호주는 약 100여대의 농업용 드론을 수입해 제초용으로 활용
 - 국내에서도 농협이 농약살포, 작물파종, 산림보호 등을 위해 153여대의 무인비행장치를 보유
- 원격 농장관리 강화
 - 드론을 활용하여 농장을 관리하고 문제 발생시 스마트폰을 통한 신호발생, 농장주는 상태 확인 후 대응이 가능
- 정보수집 및 정밀농업 확대
 - 각 지역의 일조량, 수분, 토양상태, 해충 피해정도, 과실 성숙도 등을 항공사진으로 정밀 측정하여 생산력 극대화
- 영농가능 규모 확대
 - 드론 활용 시 일인당 돌볼 수 있는 농장 규모가 확대됨에 따라 최소 인력으로 넓은 농장 운영이 가능

<그림 2-3> 농업용 드론 (일본의 농업용 드론(좌), 호주의 농업용 드론(우))



자료: 야마하발동기, Reuters

- 농업에서의 드론의 영향이 확대될 것으로 예상되며, 국제무인기협회(AUVSI)는 전체 상업용 드론시장에서 농업용 드론이 80%를 차지할 것으로 전망한 바 있음
 - 농약살포에 드론을 활용하면 농업인이 화학약품에 직접 노출되는 것을 막을 수 있고, 농촌 노동력 부족도 해소할 수 있기 때문
 - 또 항공촬영으로 작물의 병해충 발생 여부도 미리 알 수 있고 작황도 예측할 수 있음
 - 일본에서는 2013년까지 2,500여대의 농업용 드론이 판매돼 전체 논의 40%가 드론으로 살충제와 비료를 살포하고 있음⁹⁾
- 국내에서 농업용 드론은 아직 항공방제보다는 카메라를 장착해 항공사진을 촬영하는 쪽으로 활용되고 있음
 - 방제용 약제 무게가 상당하기 때문에 무인헬기에 비해 본체가 휘청거리거나 추락할 위험이 있기 때문. 탑재무게에 따라 비행시간이 급격히 줄어드는 취약점도 존재
 - 항공촬영 또한 현재까지는 개별적으로 사용하는 농가는 드물고, 농업 관련 기관에서 실험에 나선 단계

9) 정지훈, 경희사이버대학교 교수, '2016년 드론산업 전망 보고서'

- 2015년 5월 농촌진흥청 국립식량과학원은 녹비작물 헤어리베치를 국내 최대 규모(946ha)로 재배하고 있는 충남 서천군 <서래야>쌀 재배 단지에 국립농업과학원·서울대학교와 함께 드론으로 재배지 정밀관리에 나서 눈길을 끈 바 있음
 - 2015년 4~5월 드론을 이용한 항공촬영으로 헤어리베치 생육상황과 수분상태 등 기본정보를 얻고, 영양분을 산정해 정밀한 시비관리를 한 것. 이와 같이 농업분야에서도 정보통신기술(ICT) 융복합 기술을 실용화하고 있는 만큼 농업 생산력을 높이는 데 많은 도움이 될 것으로 기대됨
- 국립농산물품질관리원도 지난해 7~10월 충북 청주시와 괴산군 일대 직불제 이행 점검에 드론을 활용함
 - 농지의 형상과 기능유지·재배면적·품목 등 직불금을 받기 위한 이행사항 준수 조사에 드론을 이용. 농관원은 조사기간이 실측보다 65% 정도 단축됐고, 면적 기준 정확도는 94.9%를 기록했다고 밝힘
- 각 시·군농업기술센터는 한국농수산대 등과 손잡고 벼 병해충 방제에 드론을 시범적으로 활용 중
 - 2015년 7월 경북 구미시농업기술센터는 박OO 한국농수산대 교수 등과 함께 드론을 이용해 논에 약제를 살포한 바 있음. 드론은 가격이 무인헬기의 3분의 1 수준이고 유지관리 비용이 저렴한 편이며, 드론으로 농작물의 파종면적과 생산량·병해충·재해 등을 정밀히 예측하면 국가 농식품 수급과 가격 안정에 기여할 수 있을 것으로 예상

(5) 국내 스마트 팜 관련 기술 정책의 주요 내용

□ 한국형 스마트 팜 개발을 위한 연구개발(R&D) 추진

- 국내 환경과 여건에 최적화된 한국형 스마트 팜을 개발해 보급 단가를 인하하고 현장의 스마트 팜 운영성과 제고를 지원
 - 품목별 스마트 팜 온실·축사 등의 수준을 단계별로 고도화하고 국내 보급 확산 및 수출산업으로 견인
 - 국내 품목 및 환경에 적합한 표준화된 단동형, 연동형 온실 모델을 마련하고 현장실증을 거쳐 보급비용을 인하
 - 환기, 보온, 원격관제 등을 기본 기능으로 갖추고, ①관수, ②난방·CO2 공급, ③안전 등은 필요에 따라 선택할 수 있게 세분화한 모델을 제시(단동형 2015년 9월, 연동형 2015년 11월)
- 시설원예 부문: 재배작목, 온실유형 및 시설수준에 최적화된 한국형 스마트팜(단동간편형, 연동복합형, 첨단수출형) 개발·보급

<표 2-10> 시설원예 한국형 스마트팜 모델 개발

구분	단동간편형	연동복합형	첨단수출형
시설형태	일반 단동	일반연동, 대형단동	유리온실, 대형 연동
제어방식 및 요소	시설현대화+간편제어 (환기+보온+관비 등)	복합제어 (단동간편형+양액+에너지절감시설 등)	복합·지능형제어 (연동복합형+신재생에너지시설 등)
적용작물	참외, 수박 등	오이, 딸기, 멜론 등	파프리카, 토마토, 화훼 등
단가인하 (만원/0.3ha)	720 → 500이하	2,000 → 1,000~1,500	4,000~20,000→2,000~3,000

자료: 농림축산식품부 보도자료(2015.10)

- (단동간편형) 편리성 증진, 노동력 경감을 위한 보급형 모델 개발 (2015년)
 - 온실 환경 모니터링, 측창개폐·보온커튼·냉난방 등 설비 원격제어

가능한 모델(기존대비 가격 30% 인하)

- (연동복합형) 생산성 향상, 경영비 절감형 정밀농업 구현 모델 개발 (2016~2017년)

- 간편형에서 작물별 최적환경제어 알고리즘이 탑재되어 온실자동관리가 가능한 모델, 2016년 토마토를 대상으로 연차별 대상품목 확대(파프리카, 딸기 등)

- (첨단수출형) 한국형 스마트 온실 모델 구현, 플랜트 수출 기반 구축 (~2020년)

- 생리 정보에 근거한 재배환경제어와 지능형 진단 및 처방이 가능한 모델

- 축산·노지 부문: 정부개발 모델 확산방식에서 탈피하여 선진농가 등 민간 ICT 융복합 우수사례를 분석, 보급모델화하고 현장 확산 추진

- 아직 보급모델이 없는 축산분야(낙농, 한우)는 민간사례 분석, 보급모델화(2016년)

- 식량·채소 등 노지형 ICT 모델 개발 및 시범사업(2016년) 후 확산 (2017년~)

- 콩, 고추 등 노동력이 많이 드는 고소득 작목 대상(토양측정, 관수, 병충해관리 등)

- 농진청 연구결과를 활용하여 보급 모델(과수, 양돈) 업그레이드 실시

□ 한국형 스마트팜 개발을 위한 핵심 기술 개발 추진

- 표준화, 자동화, 최적성장알고리즘 등 분야별 핵심기술·모델 단계별 개발 및 현장 실증 추진

- (표준화) 농업용 ICT 기기 및 부품의 규격화·표준화로 호환성 확보

- 표준화대상: 온·습도 등 센서 및 제어기, 신호규격, 데이터 등

- ※ 온도, 습도, CO₂, 풍향, 풍속, 토양센서, 광센서 및 제어기

- ※ (센서 규격) 측정범위, 출력신호 형식, 출력신호 범위, 커넥터 형식, 배선표시 (배선 칼라)
- ※ (제어기 규격) ON/OFF 제어기 규격, 비례제어기 규격, 전압범위, 전류용량, 제어신호 형식
- 농진청에서 스마트팜 표준(센서, 제어기 등) 제시·단체표준 등록 (2015년)
- 관련기업이 참여하는 포럼을 통해 표준 활용 유도(2015~2016년)
- (H/W) 한국형 스마트팜 유형별 개발(단동형·연동형: 2015년, 유리온실: 2016년)
 - 온실 내재해 규격에 맞는 센서 설치 위치 등 스마트 팜 구조설계
 - ICT 기술을 이용한 에너지 사용 진단 및 활용 기술 개발
 - 스마트 온실 유형별 환경 모니터링·제어 모델 연구
- (S/W) 작물생육 자동 측정 및 최적 환경관리 SW 개발
 - 작물생육 진단과 자동측정 기술 개발(2015~2017년)
 - ※ 이미지 복합 영상을 이용한 작물생육정보 자동 센싱 시스템 개발
 - ※ 3D 및 분광(형광, 적외선) 활용, 식물 모양, 크기, 색, 엽온, 수분 등 측정
 - 주요 시설작물의 최적 환경관리 모델 개발 및 환경제어기술 개발 (2016~2017년)
 - ※ 복합환경제어에 필요한 작물생육 최적 환경설정 모형 개발
 - ※ 재배작물 생육 및 수량 예측모델과 진단시스템 개발
 - ※ 대상작목 : 토마토, 파프리카, 딸기, 국화 등
 - 측정 빅데이터 활용, 생육DB 구축 활용모델 개발(2015~2017년)
 - ※ 스마트팜2.0 구현을 위해 농진청, 창조경제혁신센터(세종, 강원 등), 대학과 협업하여 품목별 최적생육환경관리 SW* 단계적 개발 추진(2016년)
 - ※ (2015년) 빅데이터 수집·분석체계 구축 → (2016년) 생육관리SW 개발(토마토부터 착수)

□ 국내 스마트팜 기술 수준

- 농업분야의 ICT 융합 기술수준은 최고기술 보유국인 네덜란드(86.4%) 대비 65.0% 수준으로 약 9.8년의 기술격차가 있는 것으로 조사(2014년 기준)
- 기술선진국과 비교했을 때 시설원예(네덜란드), 축산(덴마크) 분야의 시설 표준화, ICT 기자재 개발수준, 생장(사양) 관리 수준이 특히 미흡

<표 2-11> 주요 선진국과 우리나라의 스마트팜 기술 수준 비교

분야		선진국(원예: 네덜란드, 축산: 덴마크)	한국
스마트팜 시설 표준화	원예	<ul style="list-style-type: none"> 설계기준과 시방서가 국가표준으로 정립 복합환경제어, 재배시스템이 일체형으로 구성된 온실 설계서 보급 기본 설계서를 토대로 현장여건에 맞는 설계도면 작성 	<ul style="list-style-type: none"> 설계기준과 시방서가 없어 시공업체 제각기 운영 시공 시 설계에 공사비의 15% 할당
	축산	<ul style="list-style-type: none"> ICT 적용 축산표준설계도 및 농가지도 매뉴얼 정립 추천 환기방식 표준설계도(3종) 보급 	<ul style="list-style-type: none"> ICT 적용 축산 표준설계도 개발을 시도 중이나 현장의 상황이 다양하여 표준화에 애로 환기방식 표준설계도는 있으나, 실증 및 검증을 거치지 않아 현장 적용성이 떨어짐
ICT 기자재 표준화·국산화	원예	<ul style="list-style-type: none"> 온·습도, 일사, CO2 센서 등 주요 기자재 생산·보급 스마트 팜 기자재는 규격화되어 있고, 내구성과 신뢰성이 우수 	<ul style="list-style-type: none"> 센서소자를 구입하여 조립품 생산수준 온·습도·센서 및 CO2 센서는 업체별 다양하고 호환성 부족 스마트 팜 기자재 규격화 미흡함
	축산	<ul style="list-style-type: none"> ICT 센서(RFID 칩)를 개발·보급 네덜란드, 덴마크 기업 중심으로 축산 기자재를 생산·보급 중 	<ul style="list-style-type: none"> 축산 센서는 대부분 수입에 의존 양돈분야 RFID 칩은 전량 수입 양돈 필수 자재 중 자동급이장치, 사료빈 관리기, 환경 제어기 3종이 국산화 진행 중
빅데이터 기반 생장(사양) 관리	원예	<ul style="list-style-type: none"> 국가 표준매뉴얼은 없으나 업체별 최적생육관리를 위한 프로세스 정립 환경제어모델이 복합환경제어시스템에 탑재 파프리카, 토마토, 화훼류 등 재배 품목이 단조로워 최적생육관리 기술개발이 용이 	<ul style="list-style-type: none"> 일부 선도 농가 중심으로 ICT 기반 최적생육관리 진행 중 재배품목이 다양하고, 지역별 환경요소도 상이하여 최적생육관리모델 개발에 애로사항으로 작용
	축산	<ul style="list-style-type: none"> 사양시설 및 환경관리 표준 매뉴얼을 작성하여 축산농가에 보급 	<ul style="list-style-type: none"> 무창축사(양돈, 양계)는 센서에 의한 환경(온도, 환기)관리에만 집중하는 경향

		<ul style="list-style-type: none"> • 사양 및 환기관리 방식은 ICT 기반으로 3~5가지 패턴으로 요약 관리 중 	<ul style="list-style-type: none"> • ICT 기반 표준 매뉴얼이 없음
스마트팜 확산모델	원예	<ul style="list-style-type: none"> • 원예시설 중 99%가 유리온실(벤로형이 87%)로 규격화 • 보급 온실의 대부분이 시설현대화가 되어 있으며, ICT+에너지+내재해형이 결합된 표준 모델 보급 중 	<ul style="list-style-type: none"> • 시설면적 중 비닐온실이 98.8%(단동 85%, 연동 13.8%)이며, 온실의 형태도 품목별, 지역별로 매우 다양함 • 유리온실 등 첨단온실은 대부분 자동화 • 연동온실은 천창과 측창, 보온커튼장치, 양액, 난방기 등 자동화 진입 중 • 단동온실은 반자동 또는 수동
	축산	<ul style="list-style-type: none"> • 현대화된 스마트 축사 구축 • 축사 사육환경(온·습도, 위해요소 등)관리, 경영프로그램 분석 등 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 선도농 중심으로 양돈, 양계 분야는 환경관리 및 경영 프로그램 이용 중 • 일반농가는 스마트 팜 기술 적용 시도 중이나 경제성 등으로 추진은 미흡

자료: 농림축산식품부

제 3 절 해외 스마트팜 관련 시장 및 정책 동향

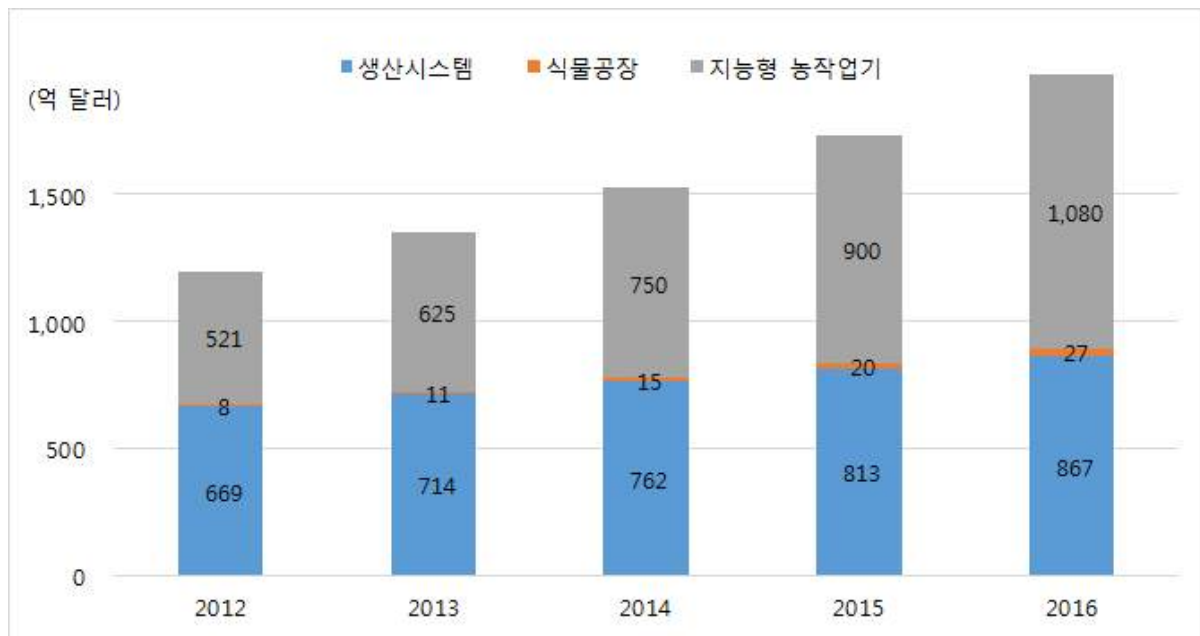
1. 글로벌 스마트팜 시장 동향

□ 기계화, GPS, 무선 감지기, 드론 등의 생산시스템을 중심으로 스마트팜 시장이 빠른 속도로 확대

○ World Agricultural Equipment에 의하면, 세계 스마트팜 시장 규모는 2012년 1,198억 달러에서 2016년 1,974억 달러로 확대될 전망

- 특히 스마트팜 생산시스템의 보급이 매우 빠른 속도로 확대될 전망
- 전체 농업 장비 시장에서 스마트팜의 비중은 현재 미약하지만, 성장 가능성은 매우 높은 상황임

<그림 2-4> 세계 스마트팜 시장 규모 추이



자료: World Agricultural Equipment

□ 세계 각국에서도 ICT를 활용하여 산업 경쟁력을 높이고 부가가치를 창출하기 위해 다양한 노력을 하고 있으며, 사물인터넷(IoT) 등 타 부문과의 융합이 가속화 되는 추세

○ 제조업 분야는 사물인터넷을 통한 완전 자동생산체제 구축 및 모든 생산공정이 최적화되는 차세대 산업혁명(industry 4.0)을 지향하고 있음

- 독일의 경우 사물인터넷을 통한 생산공정 최적화로 고객별 맞춤 상품을 대량생산에 버금가는 속도와 비용으로 생산해 신흥국과 경쟁하고 고령화로 인한 노동력 부족에 대응 중

○ 농업 분야에서도 시설농업, 축산, 과수 등 다양한 분야에 ICT를 활용하여 경쟁력을 높이고 새로운 부가가치를 창출 중

□ 스마트팜 시장 세계 경쟁 본격화

○ 미국은 이미 농업에 IoT는 물론 나노 기술, 빅데이터·클라우드, 로봇 기술 등을 접목하려는 시도를 본격화 중

- 특히 구글의 경우 토양, 수분, 작물건강에 대한 빅데이터를 수집해 종자, 비료, 농약 살포에 도움을 주는 인공지능 의사결정 지원시스템 기술까지 개발에 나섬

- 첨단 산업으로 성장할 것으로 주목받는 무인기도 농업의 중요한 도구로 쓰이기 시작

○ 우리나라보다 먼저 농촌 고령화 문제를 겪은 네덜란드는 스마트팜 선두주자로 꼽힘

- 특히 대표적인 원예국가인 네덜란드는 산학연협력을 통해 그린포트(Green ports)와 시드밸리(Seed Valley)라는 스마트 원예산업 클러스터 단지를 조성해 기업, 연구기관, 정부가 산-학-연 협업을 이루며 기술혁신을 추진하고 있음

- 그 결과, 네덜란드는 1가구당 74ha(우리나라는 0.78ha) 정도의 대규모 경작이 이뤄지고 있음
- 일본도 스마트팜을 국가 6대 전략 사업으로 설정하고, 스마트팜 생산물 목표를 최근 2배로 늘린 바 있음
- 중국 역시 ICT를 통한 농업의 선진화를 중요한 과제로 내세우고 있고, 관련 투자와 정부 지원을 확대 중
- 특히 중국에선 농업 생산과 유통에 ICT를 접목하고 경영관리, 연구와 같은 고급 서비스를 제공하는 이른바 '신농업인' 등장이 국민들 사이에서 화제임

<표 2-12> 주요 선진국의 농업분야 ICT 활용 사례

구분		추진내용
시설원예	네덜란드	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 불리한 환경 요건을 자동화 온실 등의 첨단 농법으로 극복 - 첨단유리온실이 핵심으로 적기 수분 공급, 비료배합 등 관리업무 자동화를 통한 최적의 생산 재배 조건을 유지
	이스라엘	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 이스라엘은 재배환경 모니터링 분야의 선두주자로 농작물의 크기, 줄기의 변화, 잎의 온도 등 농작물 생장 정보를 자동 측정, 급수 주기와 급수량 자동 조절 등으로 정확한 수확량 예측이 가능 - 농작물 스트레스 감지 센서 개발로 생산량 40% 증대
양돈	덴마크	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 농가, 도축장, 가공공장 등 돼지 사육에서 판매 전 단계 자동화(양돈농장 관리 프로그램 사용)로 고품질 돈육 생산 및 수출
	독일	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 양돈 사양관리에 RF형 사료급이기 등 IT컨버전스화 된 과학적 시설설비를 제작 및 보급 ▪ 가축분뇨 자동분리시스템 활용으로 습기저감, 청소 및 소독 간편, 폐사율 저하, 온실가스 감축 등의 효과
과수	일본	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 농산물 생산 과정의 온·습도 변화 감지를 위해 농장에 센서 설치, 관련 데이터의 측정·분석을 통해 생산환경 개선 ▪ 적외선 센서를 이용한 농작물 도난방지 시스템 도입

자료: 농림축산식품부

- 우리나라도 경제·사회 전반에서 사물인터넷 기술을 중심으로 ICT 융복합 확산이 가속화되고 있으며, 농업·농촌에 조속히 접목·확산하여 농업생산의 획기적인 생산성 제고와 더불어 유통·소비·방역 등 다양한

분야의 효율성 제고 및 새로운 부가가치 창출이 필요

- 또한, ICT 등 첨단기술에 상대적으로 익숙한 귀농·귀촌 인구가 증가하고 있으며, 한국농수산대 등을 통해 젊은 후계농업인력 배출이 확대되고 있는 점도 농업분야 ICT 접목의 기회요인으로 작용 예상

2. 주요 농업 선진국의 스마트팜 관련 정책 및 기술 동향

(1) 미국

- 미국 정부는 농업의 성장이 식량안보에 직접적인 해결책이 된다는 인식 하에 1990년대부터 지속가능한 농업 및 환경 축진을 주요 전략으로 설정
- 2002년부터 미국 과학재단(NSF) 주도로 미래 과학기술은 Nano, Bio, Info, Cogno의 4개 기술을 초기 단계부터 수렴, 융합하여 연구하고 응용해야 한다는 'NBIC Converging Technology'를 수립하여 추진
 - 기후변화 대응, 에너지, 의료, 교육 등 사회 전반에 ICT 융복합을 촉진할 수 있는 R&D 영역이 확대되고 있음
 - ※ 6대 융합기술 중 4개가 ICT·BT 융합 등 농업관련 분야
- 국가과학기술위원회(NSTC) 주도로 ICT 융합의 기반이 되는 원천기술에 2002년 18억 달러로부터 2012년 37억 달러로 투자 확대¹⁰⁾
 - 2000년에 들어 GPS를 이용한 무인주행 농작업과 조간 농자재 변량 살포기술이 이용되고 있으며, 실시간 센서개발과 정밀농업 취득 정보 농산물 생산이력 이용이 추진되고 있음
- 2014년에는 국립 기상 서비스(National Weather Service)와 농무부(USDA)가 오픈 데이터 정책 추진을 통해 각종 농업 관련 서비스 개발을 촉진

10) 한국과학기술평가원, 2015, '스마트 농업 실현을 위한 농림수산물 R&D의 추진방향 및 과제'

※ 미국의 'The Climate Cooperation'은 250만개의 기상데이터와 과거 60년간의 수확량 및 1,500억 곳의 토양데이터를 바탕으로 지역·작물별 수확 피해 발생 확률을 계산하고 이를 토대로 농가를 위한 맞춤형 보험 프로그램을 제공

□ 농장의 최첨단화가 가능하게 된 이유는 기술 발전 덕분이며, 특히 이러한 기술들은 '농업의 실시간 관리', '관리의 효율성 향상'에 중점을 두고 개발됨

○ 그 중 '스마트 스프레이 시스템', '로봇', '드론', '센서' 같은 기술이 현재 상용화되고 있음

- 스마트 스프레이 시스템: 대단위 농지에 기계로 농약을 살포해야 하는 미국 등지에서 농약을 얼마나 뿌리면 되는지 조절할 수 있는 기술
- 로봇: 대형부터 소형 로봇까지 작황 상태를 진단하고 농업 공정의 자동화를 할 수 있게 도움
 - 애그봇(Agbot: Agriculture+robots)과 같이 과일수확, 토양갈이·관리 등을 자동으로 처리할 수 있는 로봇 시스템도 개발해 판매 중. 알고리즘 기반으로 적당한 방법을 추천하는 애그봇은 '수분 관리용(WaterBot)', '전기 관리용(ActionBot)', '소음 관리용(SpyBot)', '지대 기록용(FieldBot)' 등 다양한 분야에서 활용되고 있음
- 드론: 드론 역시 농업 분야에서 상당한 역할을 해낼 것으로 기대되고 있으며, 상업용 드론으로 인한 매출 효과는 200~400만 달러에 이르고, 2020년까지 수 조원 대 규모로 커질 것으로 전망됨
 - 농업 분야에서 드론을 활용할 경우, 광범위한 재배지를 효율적이면서 정밀하게 관리할 수 있는 장점이 있음. 농부가 직접 눈으로 보면서 관리하는 것 대비 실시간 농장관리에 드는 시간과 비용을 감소시킬 수 있다는 것이 드론 업체들의 설명. 농업용 드론은 MIT가 발표한 2014년 10대 혁신기술에 선정된 바 있음
- 농업용 센서: 농가의 작황과 농장 기계 상태 등을 실시간 관리할 수 있어 많이 활용되고 있음

- 공기, 토양 센서를 비롯해 가축에 주입하는 GPS와 RFID 칩들도 유용함
- 작물용 센서를 부착하면 작황 상태에 대한 데이터를 수집하고, 이에 따른 비료 양을 조절하기 수월함
- 특히 ‘소일 IQ(Soil IQ)’의 경우 사물인터넷 트렌드와 함께 가정용 토양센서를 개발해 눈길을 끈 바 있음. 태양열 판이 부착된 1만 2,140m² 규모의 토양센서는 무선인터넷이나 통신망 데이터를 이용해 데이터를 수집함. 이 데이터를 기반으로 농산물을 언제 심어야 하며, 수확시기는 언제가 좋은지 등을 추천해 주는 것. 이지 블룸(Easy Bloom), 플라워 파워(Flower Power) 등 몇몇 업체들이 비슷한 개념의 토양 센서를 개발했지만 소일 IQ 제품이 가장 큰 호응을 얻음

(2) EU

□ 2004년 ‘지식사회 건설을 위한 융합기술 발전전략’ 수립을 통해 2013년까지 진행되는 ‘7th Framework Programme 2007~2013’로 융합기술을 구체화하고 농업 분야를 여기에 포함시켰으며, 2014년부터 추진되는 Horizon 2020*에서는 사회적 현안 해결을 위한 지속가능한 농업의 역할을 강조

* 1984년 이후 지난 30년간 추진해 온 세계 최대 R&D 프로그램인 ‘Framework Programme’을 8차 사업(2014~2020)부터는 ‘Horizon 2020’이라는 새로운 명칭을 적용

※ 사회적 6가지 현안 : ①보건, 인구지리적 변화 및 웰빙 ②식품안전, 지속가능농업, 해양연구 및 바이오 경제 ③안전하고 청결하여 효율적인 에너지 ④친환경 스마트 통합 교통 ⑤기후변화, 자원 효율성 및 원자재 ⑥포용적이고 혁신적이며 안전한 사회

- EU의 농업연구상임위원회(SCAR)에서 농업·ICT 융합 R&D 정책 추진
 - 세계화, 기후변화, 식량소비 등 향후 20년간 유럽 농업에 발생 가능한 위기 상황에 대비한 연구를 진행하여 8가지* 농업 관련 주요 이슈에 대한 자료 수집 및 분석 수행
 - * 기후변화(Climate change), 환경(Environment), 에너지(Energy), 사회변화(Social changes), 경제 및 무역(Economy and Trade), 건강(Health), 지역경제(Rural Economy), 과학기술 (Science and Technology)
- 최근 EU의 농업·ICT 융합 R&D 정책은 농식품 분야에 대한 투자확대로 유럽의 지식 기반 바이오경제(Knowledge based Bio-economy)를 달성하는 것을 목표로 추진되고 있음

□ 유럽연합 ICT-Agri 프로젝트 추진

- EU에서 추진하는 ICT-Agri 프로젝트는 유럽연합집행기관(European Commission)의 기금(ERA-NET scheme)으로 운영되는 EU 차원의 농업분야 ICT 국제공동 연구 프로젝트임
 - (1단계: 2009년 5월~2014년 9월) ICT-Agri 연구사업의 1단계에서는 15 여개국 출신의 19개 파트너 기관이 컨소시엄을 구성하여 프로젝트를 추진. 7개 프로젝트에 대해 421만 유로의 예산을 지원 받음
 - (2단계: 2014년 1월~2017년 12월) 2단계 사업에서는 16개 국가 출신의 23개 파트너 기관들이 사업 컨소시엄을 구성. 8개 프로젝트에 대해 562만6,000유로의 예산을 지원 받음
- 주요 목표
 - 정밀농업분야에 대한 EU 차원의 연구역량 및 회원국 간의 연구협력 네트워크 강화를 주요 목표로 함
 - EU 공통의 연구의제 설정을 통해 농업분야 ICT 및 로봇기술 연구개발의 효과성 및 효율성 제고
 - 농업분야 ICT와 로봇기술 연구개발 시 인적자원과 물적 자원 활용의

분절화 해소를 통한 연구개발의 효과성 및 효율성 제고

- 주요 연구 분야: 정밀곡물농업, 정밀축산업, 실내기후통제 자동화, 품질통제 자동화, 농업분야 로봇활용, 농장관리 및 정보시스템 개발 등
- 주요 활동
 - ‘메타지식기반 (Meta Knowledge Base)’ 이라는 온라인 정보플랫폼을 개발하여 공공기관과 연구기관들에게 기술·사회적 정보를 제공하여 당사자 간 협력이 활발하게 함
 - 국제공동연구 사업 주제를 발굴하여 기관 간의 전문 지식을 공유하고 부족한 점을 상호 보완하여 인적·물적 자원의 효과적이고 효율적인 사용 도모
 - 농업분야의 지속가능성을 높이고 혁신적인 기술개발을 촉진하기 위해 민관협력(Public-Private Partnership)을 장려하여 민간기업과 사용자(농부)들의 참여 촉진

□ EU, Smart Agri-Food 프로젝트 추진¹¹⁾

- 미래 인터넷 민관 파트너십 프로그램(FI-PPP)의 일환으로 추진되고 있는 농업, 농업 물류, 식품정보 관련 R&D 프로젝트로 Smart Agrimatics에 종사하고 있는 중소기업, 기업 혹은 개인에 직접적으로 자금을 비롯한 지원 내용을 제공
- 주로 농식품 부문에 대한 미래 인터넷 및 ICT의 응용 및 적용을 촉진하기 위함
- 스마트 농업, 스마트 농업 물류 및 농식품에 대한 인식에 관련된 시스템에 중점을 두어 프로젝트를 수행하는 것을 주요 내용으로 함
 - 정교하고 강력한 광대역 감지 및 동물과 식물의 모니터링을 포함한 스마트 농업
 - 농식품 제품의 지능형 수송 및 농식품 관련 실시간 물류를 포함한

11) 농촌진흥청, 2015.12, “한국형 스마트팜 기술개발 사업 기획연구”

스마트 농식품 물류

- 정보 안전, 건강, 환경에 미치는 영향, 동물 복지와 관련된 소비자에 중점을 둔 스마트 농식품에 대한 인식 제고
- Smart Agri-Food 프로젝트는 ICT 기술이 융합된 파일럿 프로그램을 소개¹²⁾
 - Greenhouse Management: 센서로부터 얻은 실제 데이터에 기반을 둔 농장 경영 시스템으로, 농장의 생산성 증가를 위해 필요시 되는 행동을 고려하여 더 나은 의사결정을 내릴 수 있도록 지원
 - Smart Spraying: 복잡성을 띠고 있는 정밀 방제 운영 관리를 위한 소비자의 직무 기획 및 수행에 관련된 서비스 구축 및 제공
 - Fresh Fruits and Vegetables: 농작물 기업들 간의 생산품을 관리하고, 중추적 수행 및 공급망 내의 농작물 품질 관련 정보를 제공하기 위한 웹 기반의 커뮤니케이션 인프라
 - Plants and Flowers: 화초 재배 공급망에 있는 화초의 품질 관리를 우선으로 하는 프로그램으로, 화초의 품질 향상, 폐기물의 절감, 수송 능력 활용의 향상 및 공급망 내의 리드 타임 감소를 목적으로 함
 - Tailored Information for Customers: 스마트폰을 활용하여 소비자가 식료품 쇼핑을 하기 전, 식료품에 관한 정확한 정보에 접근할 수 있도록 지원하는 메카니즘
 - Tracking, Tracing and Awareness Meat: 소비자가 육류 쇼핑을 하기 전, 육류에 관한 모든 정보에 접근할 수 있도록 지원하는 스마트폰 애플리케이션

□ 네덜란드

- 각종 첨단 기술을 활용해 유럽 평균 대비 5배 높은 농업 생산성을 달성하는 등 네덜란드 농업은 ICT 선진국으로서의 위치를 점유

12) Smart Agri-Food 홈페이지 (<http://www.smartagrifood.eu/>)

- 축산물과 화훼가 농업 총 생산의 74%를 차지하며, 화훼 부문은 생산량의 대부분을 수출
- 채광량, 온도, 이산화탄소 등을 컴퓨터를 통해 관리하는 첨단 하우스 설비인 하이테크 하우스(High-tech House) 기술 보유
- 유럽의 농업·ICT 융합 R&D의 대표 사례로 네덜란드 농업의 정밀화사업(Programma Precise Landbouw: PPL)을 꼽을 수 있음
 - PPL은 농업기술을 개선하는 ICT 기술개발 및 네트워크와 조직의 형성 등을 다루고 있으며, 농업의 효율화를 추진하여 에너지 사용량의 억제 및 온실가스 감축을 달성하고 지속가능한 농업의 발전을 목표로 함
 - 2010년 1월부터 4년에 걸쳐 민관 공동 출자를 기반으로 친환경농업기술 개발을 위한 ‘정밀 농업(Precision Farming)’ 프로젝트 추진
 - ※ ‘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
 - 2011년 농업 분야를 포함한 9개* 중점산업 영역을 선정하고, 총 15억 유로 규모의 진흥 정책을 추진
 - * 농업(Agro-Food), 화학(Chemical), 창조산업(Creative Industries), 에너지(Energy), 신소재 (High Tech Material & Systems), 원예 및 품종개량(Horticulture and Propagation Material), 생활과학 및 헬스케어(Life Sciences and Health), 물류(Logistics), 수자원(Water)
- 한편 네덜란드 정부는 ‘EER-triptych’라는 농업 교육·보급·연구 기관이 긴밀히 협력하여 농업 예산의 40%를 막대한 연구 자금을 농업의 경쟁력 강화를 위해 지원하고 있음

□ 독일

- 정부와 함께 성장하는 그린농업 ‘iGreen’ 프로젝트를 진행 중이며, 교육·연구연방 기관과 농기계 제조업체, 관련 시스템, ICT 업체 등 총

24개의 민간업체들이 공동 진행

- 위치기반 서비스, 지식 네트워크를 바탕으로 에너지 효율성을 높이고 농기계 사용의 최적화를 위한 연구를 추진하고 있으며, 사용자에게 지능형 기술·표준자료를 제공해 데이터 기반 공동 서비스를 허용
- 중소기업에게는 인프라 효율성 향상, 자원 절약 등과 같은 혁신적인 서비스와 지식 네트워크를 통합해 기업의 경쟁력 강화를 통해 글로벌 기업으로 발전할 수 있도록 지식을 제공하고 있음

□ 덴마크

- 덴마크는 식품환경부(Ministry of Environment and Food of Denmark) 산하에 다수의 기관을 두고 각종 정책을 추진 중
- 농수산청(DAFA, The Danish Agrifish Agency)
 - 덴마크의 농업분야 ICT 적용을 위한 식품연구 프로그램 및 혁신 프로그램 운영, 관리를 담당함
- 농식품위원회(DAFC, Danish Agriculture & Food Council)
 - 덴마크 농식품위원회(DAFC)는 1919년 농업인연합, 협동조합연맹, 왕립농업협회 등의 합작으로 설립된 조직으로 덴마크 농업·식품산업의 컨트롤타워 역할 수행을 담당함
 - 덴마크의 농업 관련 정책·경제·기술적 과제에 대해 생산자 단체와 정부, EU, 기타 국내외 기구들과 협력하여 활동하고 있으며 해외 시장 개척 및 수출 진흥을 지원함
 - 덴마크 농식품위원회(DAFC)는 농업 관련 협회, 협동조합, 식품산업 관련 수많은 전문기구의 연합조직으로 정부와 의회, EU, 기타 국내외 기구들과의 협력을 강화하고 덴마크 농업의 권익 보호에 앞장서고 있음
 - 덴마크 DAFC에서 단위별 협동조합의 총괄·관리하는 역할을 수행

- 지역별 협동조합이 형성되는 우리나라와는 달리, 덴마크의 경우에는 품목별 조합의 형태를 띤
- 덴마크 농가의 90%가 협동조합의 회원으로, 돼지와 소고기, 우유 등 품목별로 구분되어 운영됨

(3) 일본

- 2004년 ‘신산업 창조전략’을 통해 융합 신산업 창조전략을 추구하고, 2011년 i-Japan 전략을 수립하면서 농업을 ICT융합 기반의 신산업으로 육성하기 위한 6대 중점 분야로 선정
- 일본의 농업·ICT 융합 기술은 기계화, 편리성 도모, 수익향상, 건강증대, 안정성 확보 등의 측면에서 광범위하게 적용되고 있음
 - 2000년대 이후 u-Japan 전략(2004년), i-Japan 전략(2011년) 등 ICT 융합 정책이 추진되면서 농업에 유비쿼터스 기술 적용이 시도됨
 - 2011년 i-Japan 전략을 수립하면서 농업을 ICT융합 기반의 신산업으로 육성하기 위한 6대 중점분야 중 하나로 선정해 농업에 대한 R&D 투자 확대
- 2010년 농업의 성장산업화 전략의 하나로 ‘농업 6차산업화’를 도입하였으며, 이를 제도적으로 뒷받침하기 위해 2011년 3월에 6차산업 관련법을 제정하였고 지역 활성화로 이어 지도록 각종 지원을 하고 있음
- 2014년 농림수산성을 주축으로 ‘농업 정보의 생성·유통 촉진 전략’(2014.6)을 수립하고 농업 관련 데이터의 수집 및 분석 활성화를 모색
 - 총무성은 지능형 농작물 생산 시스템, ICT를 활용한 농업 생산지도 시스템, ICT 기반의 청과물 정보 유통 플랫폼 등 다양한 시범사업을 전개

□ 농업·ICT 융복합 기술인 Smartagri 시스템, 영농정보관리시스템(FARMS, Farm Management System)을 개발하여 농업의 기계화·자동화 구현


※ Smartagri 시스템 : 농업과 관련된 여러 가지 정보(환경, 생체 등) 수집, 분석 및 디지털화를 통해 식물 생육을 최적으로 제어하는 시스템

※ 영농정보관리시스템(FARMS) : 농작업 이력 추적 및 DB화를 통해 GIS의 지도정보와 밀접하게 관련시키는 종합 관리시스템

(4) 중국

□ 식량안보 문제 해결을 위해 농업 생산 효율성을 극대화 할 수 있는 ICT 기술의 중요성이 부각됨에 따라 농업과 ICT를 접목하기 위한 다양한 R&D 정책을 마련하고 관련 투자를 확대하고 있음

- 2014년 1월 국무원이 ‘농촌개혁의 전면적인 심화와 농업현대화가속화에 관한 의견’을 발표하는 등 농업 기술 혁신 정책을 적극적으로 추진
 - 농업 산업기술시스템 건설 지원, 농업 전 과정의 정보화 및 기계화, 선진 농업 적용기술 보급·응용과 농민 대상의 기술훈련 강화 등 농업과 ICT를 결합하기 위해 중국 정부가 추진해야 할 기술 혁신 과제들을 제시
- 중국 정부는 농업 현대화를 위한 선진기술 도입 차원에서 네덜란드, 이스라엘 등 농업 선진국 정부와의 파트너십 전략을 적극적으로 활용
- 정부 주도의 농업·ICT 융합 R&D 진흥 정책에 힘입어 민간 참여가 활발히 진행되는 등 현재 농업·ICT 관련 시장이 빠르게 성장하고 있음



제 3 장

국내외 스마트폰 관련 성공 사례

제 1 절 해외 스마트팜 관련 경영체 성공사례

□ 해외 스마트팜 관련 경영체 및 농가를 정리하면 다음과 같음

- 해외 사례의 경우 대다수가 대규모 농가, 식물공장 형태 혹은 기업형 영농의 형태를 띠는 것으로 파악됨

<표 3-1> 국내 스마트팜 기술 도입 선도 경영체 사례 종합 정리

구분	국가	경영체명	비고
노지 농업 분야	미국	살리나스 밸리	- 미국 샬러드 채소의 80%를 생산하는 살리나스 밸리에서는 생육 환경이 센서를 통해 자동 모니터링 되고 있으며, 무인 농업로봇(드론)을 개발하여 농사에 활용되고 있음
시설 재배 분야	덴마크	크리스텐센 (Christensen)	- 통제된 시설 안에서 빛과 공기, 열 등 생물이 자랄 수 있는 환경을 인공적으로 조절하는 것으로 공산품처럼 농산물을 계획 생산하는 시스템적인 농업 형태 구축
	벨기에	홀티플란 (Hortiplan)	- 유럽의 대표 식물공장으로 꼽히는 홀티플란(Hortiplan)에서는 재배 베드자동이송시스템(MGS: Mobile Gully System)을 중심으로 모 자동이식로봇, 자동재식거리조정방식, 재배베드가 수확장소로 이송될 수 있도록 하고 있어 최소의 인력으로 관리할 수 있도록 하고 있음
	일본	베지드림 쿠리하라	- 공장의 자가발전설비에서 발생하는 폐열을 이용하여 90도에 가까운 온수를 이용하고 있음 - 겨울에는 온수가 비닐하우스를 순환하면서 실내를 적정온도로 유지하는 구조를 구축
	일본	아이즈 와카마츠 Akisai 야채공장	- 후지쯔 그룹의 폐쇄형 대규모 식물공장으로, '클린룸'이라고 불리는 식물공장에서 각종 첨단 기술을 활용하여 우량품 수확률을 실현 - 또한 식·농 클라우드 Akisai 재배환경과 작물품질의 상관관계를 데이터로 통해 파악하여 날씨나 계절에 좌우되지 않는 안정적 재배가 가능
	일본	아그리비전	- 일본 최대 규모의 태양광을 이용한 식물공장이며, 고품질의 토마토를 생산, 판매 중
	일본	도시바 클린룸 팜 요코스카	- 과거 플로피디스크를 생산하던 공장을 활용해 식물공장으로 전환 - 폐쇄형 공장에서도 자라 외부환경의 영향을 받지 않는 무균상태에서 작물을 재배하고 있음. 외부환경의 영향을 받지 않아 안정적 상품 공급이 가능
축산 분야	덴마크	호센스 도축장	- 호센스 도축장은 인건비 절감을 위해 약 100년 전부터 생산라인의 자동화를 연구해왔으며, 현재 계류장 시설의 자동화 설비를 갖추고 있음
	독일	비온도축장	- 비온푸드그룹에서 운영하는 도축장으로, 특화된 기술력으로 품질 차별화를 도모함

자료 : 삼정KPMG 경제연구원

1. 스마트팜 관련 해외 경영체 성공사례

1) 노지농업 분야

□ (미국) 살리나스 밸리

- 미국 샐러드 채소의 80%를 생산하는 살리나스밸리에 실리콘밸리의 첨단 ICT산업을 접목하여 스마트 농업을 실현하는 프로젝트 추진
- 미국은 살리나스 밸리에서 생육환경이 센서를 통해 자동 모니터링되며, 무인 농업로봇(드론)을 개발하여 농사에 활용
 - 살리나스밸리는 농약 살포량을 조절하는 스마트 스프레이 시스템, 자동으로 수분을 관리하는 마이크로 워터 센서, 무인 농업로봇(드론) 등 스마트팜 기술을 적극 적용

2) 시설재배 분야

□ (덴마크) 크리스텐센(Christensen) 농장

- 덴마크의 크리스텐센(Christensen) 농장은 1957년 최초의 식물공장
 - 현재의 태양광을 이용하는 방식의 식물공장과 거의 유사하며, 평면시설로 컨베이어시스템을 통해 작물을 운반하고 태양광의 보광원으로 고압나트륨 램프를 사용
 - 1960년대 오스트리아의 루스나(Ruthner)社에서 빌딩 형태의 입체식 자동 식물공장을 개발, 태양광과 고압나트륨 램프를 병행한 광원 사용을 도입

<그림 3-1> 덴마크 크리스텐센 농장 모식도



자료 : 한국정보화진흥원¹³⁾

- 통제된 시설 안에서 빛과 공기, 열 등 생물이 자랄 수 있는 환경을 인공적으로 조절하는 것으로 공산품처럼 농산물을 계획 생산하는 시스템적인 농업 형태
- 특히 스웨덴의 Agritech Innovation社에서 개발한 스웨데포닉(Swedeponic)이라는 채소·허브용 엽채류를 생산하는 식물공장이 유럽 전역에 설치되어 실용화됨
- 스웨데포닉 시스템은 생육시키는 라인의 폭이 성장에 따라 이동해, 퍼져 가는 것이 특징이며, 모종이 생장 하는 것에 따라 보다 많은 빛을 받기 위해 자동적으로 라인의 간격이 움직여 4단계의 폭을 거쳐 출하에 이름

□ (벨기에) 홀티플란(Hortiplan)

- 유럽의 대표 식물공장으로 꼽히는 홀티플란(Hortiplan)에서는 재배베드자동이송시스템(MGS: Mobile Gully System)을 중심으로 묘 자동이식로봇, 자동재식거리조정방식, 재배베드가 수확장소로 이송될 수 있도록 하고 있어 최소의 인력으로 관리할 수 있도록 하고 있음
- 재배베드자동이송시스템(Mobile Gully System, MGS)은 묘 자동이식로봇, 자동재식거리조정방식, 중앙수확체계를 채택하며, 재배베드 정식 후 작물크기에 따라 최적의 재식간격을 자동 조절할 수 있도록 자동 스페이싱 장치 등 탑재 가능

13) 한국정보화진흥원, 2013, 'u-IT 기술을 활용한 작물 컨테이너 구축사업 사업 개요서'

- 최근 홀티플란사에서 자체적으로 개발된 재배베드자동이송시스템에 의해 완전 자동화된 채소류 식물공장시스템을 저가로 설치하여 운영하는 회사가 증가하는 추세

<그림 3-2> 벨기에 홀티플란사의 Plant Robot



자료 : Hortiplan 홈페이지¹⁴⁾

□ (일본) 농업생산법인 베지드림 쿠리하라(VEGi-Dream Kurihara Corporation, ベジ・ドリーム栗原)

○ 공장의 폐열을 이용한 네덜란드식 파프리카 재배

- 자사와 인접해 있는 도요타자동차동일본(주)(トヨタ自動車東日本(株))의 자가발전설비에서 발생하는 폐열을 이용해 90도 가까운 온수를 이용하고 있으며, 겨울에는 온수가 비닐하우스를 순환하도록 함. 실내를 적정 온도로 유지하는 구조를 구축
- 폐열을 이용하는 선진 모델 전력 회사, 열교환기 제조업체, 일반 기

14) Hortiplan 홈페이지 (<http://www.hortiplan.com/>)

업, 정부, 대학 등을 포함한 다수의 시찰·견학을 받아들이고 있음

<표 3-2> '농업생산법인 베지드림 쿠리하라' 회사 개요

구분	내 용
회사명	農業生産法人 株式会社 ベジ・ドリーム栗原 (VEGi-Dream Kurihara Corporation)
설립일	2008년 7월 18일
자본금	1억엔
재배면적	약 6.7ha
홈페이지 주소	http://www.vegi.co.jp/

자료: 자사 홈페이지

□ (일본) 후쿠시마현 아이즈 와카마츠시의 후지쯔 홈&오피스 서비스(富士通ホーム&オフィスサービス)

○ 후지쯔그룹은 후쿠시마현 아이즈 와카마츠시에 구축한 '클린 룸'으로 불리는 '아이즈 와카마츠 Akisai 야채공장'에서 저칼륨 야채를 주요 제품으로 생산 중

* Akisai는 Fujitsu Limited의 농업 경영 지원 클라우드 시스템의 이름

- 저칼륨 채소 재배·판매, 각종 야채의 연구·개발을 '첨단농업 사업' 부분의 주요 사업으로 두고 있음
- 주요 제품 브랜드로 '깨끗한 야채'라는 의미의 '키레이야사이(キレイヤサイ)'를 소비자에게 제공 중
- Akisai 공장에서 재배된 '키레이야사이'는 재배 환경을 ICT 기술로 제어하여 일반 야채 대비 칼륨 함량을 감소시킨 야채임. 저칼륨 상추, 저칼륨 시금치 등의 품목이 재배됨

○ 최첨단 ICT 재배환경을 제어하는 '새로운 농업'을 구현

- 클린룸의 공기 세정 기술을 전용한 잡균 혼입 방지 기술과 반도체 제조 관리, 로트(ロット) 관리 기술을 활용하여 높은 우량품 수확률을 실현

- 최고 수준의 칼륨의 저감율(약 80%)을 맞이나 다른 영양소를 유지하면서 실현
- 프랜차이즈 형식으로 생산 기술을 제공하여 생산 규모를 확대 중

○ 후지쓰 그룹의 폐쇄형 대규모 식물 공장

- Akisai 공장에서 재배되는 야채는 후쿠시마현 아이즈 와카마츠시에서 반도체 공장의 클린 룸을 전용으로 활용하여 'FUJITSU Intelligent Society Solution 식·농 클라우드 Akisai」를 활용한 폐쇄형 대규모 식물 공장임. 해당 공장은 2000m2의 면적에 달하며, 개설 당시, 일본 내 최대 규모의 야채 공장으로 꼽힘
- 일본 경제산업성의 '2013년 첨단농업 산업화 시스템 실증사업'의 일환으로 후지쓰 그룹 및 공립대학 법인 '福島縣立医科大学 등과 컨소시엄을 구축하여 협력을 통해 실증사업으로 시작해 이듬해부터 사업화 된 것임
- 후지쓰 그룹은 본 사업을 통해 야채에 있는 칼륨을 섭취하는 것이 걱정되는 소비자도 이에 대한 걱정 없이 생으로 먹을 수 있도록 칼륨함량이 낮은 야채를 재배하여 지역산업의 진흥에 기여 중

○ ICT를 통한 데이터 분석 재배

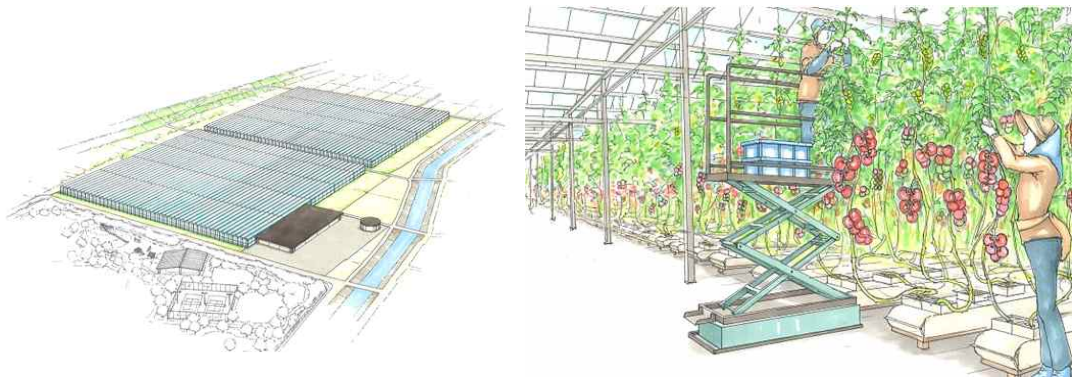
- 식·농 클라우드 Akisai 재배 환경과 작물 품질의 상관관계를 파악하여 날씨나 계절에 좌우되지 않고 안정적으로 공장에서 생산토록 함
- 반도체 제조 공장의 인프라 공급 및 에너지 절약 관리의 노하우를 살려 최적의 인프라 환경의 정비 및 에너지 절약으로 재배 시 많은 비용이 들어가지 않도록 하는 것을 목표로 함

□ (일본) 아그리비전(주)(アグリビジョン株式會社)

- 미쓰이물산(三井物産 株式會社)과 (주)샐러드보울(株式會社 サラダボウル) 두 회사의 합작으로 농업생산법인 아그리비전(주)(アグリビジョン株式會社)을 설립

- 야마나시현 호쿠토시는 일본에서도 손꼽히는 토마토 생육 적지로 꼽히며, 세계 최첨단 통합 환경 제어 시스템을 이용하여 일본 최대 규모의 태양광 이용 식물공장(2014년 4월 기준)을 건설하여 고품질의 토마토를 생산·판매

<그림 3-3> 아그리비전(주) 식물공장 외관 이미지



자료: 미쓰이물산 홈페이지¹⁵⁾

□ (일본) 도시바 '도시바 클린룸 팜 요코스카'

- 2014년 11월, 양상추 등을 생산하는 식물공장 '도시바 클린룸 팜 요코스카'를 공개
 - 도시바는 과거 플로피디스크를 생산하던 공장을 활용
 - 식물공장 내 시설은 모두 도시바의 독자 기술을 활용하고 있다는 점이 특징
 - 전용 인공조명을 개발했으며, 살균이나 소독에 효과가 좋은 기술, 고정밀 온도관리가 가능한 공조기술 등을 활용 중
 - 식물공장에서 재배된 채소는 거의 무균상태에서 성장하기 때문에 잡균에 의한 부패가 늦어 장기보존이 가능
 - 폐쇄형 공장에서 자라 외부환경의 영향을 받지 않으므로 안정적인 상품 공급이 가능

15) 미쓰이물산 홈페이지(https://www.mitsui.com/jp/ja/release/2014/1205584_6497.html)

- 성장환경제어를 통해 폴리네롤과 비타민C 등을 대거 함유한 기능성 채소를 시장 요구에 맞춰 생산할 수 있는 점도 장점임
- 현재 이곳에서 수확한 채소는 요코스카 시내 슈퍼마켓 등으로 공급되고 있음

□ (일본) 소프트뱅크 그룹

- 2016년 봄 홋카이도에 농업 생산 법인을 설립하고 농업에 본격 진출하며 IT를 활용한 농작물 생산을 개시
 - 홋카이도 시라오이초에 있는 농가와 제휴하여 2016년 봄, 농업생산법인을 설립함
 - 토마토와 아스파라거스 외, 양배추 등 엽채류를 중심으로 20~30여 품목을 재배하며, 하우스 재배와 노지 재배에 진출 예정
- 첨단 IT를 이용해 토마토·아스파라거스·양배추 등의 채소를 최적화된 환경에서 최고 품질로 생산하고 소프트뱅크의 인터넷 통신 판매망을 활용해 시장에 공급
 - 생육상황을 상시 파악, 분석하여 최적의 재배방법으로 품질을 높인다는 계획
 - 소프트뱅크 관계자는 온도와 습도, 일사량 등을 측정하는 센서와 통신 기능이 장착된 장비를 농지에 설치하여 생육 데이터를 수집할 예정이며, 이를 통해 수확량을 높일 수 있는 생육 방법과 수확시기 등을 도출할 계획이라고 밝힌 바 있음

3) 축산·낙농 분야

□ (덴마크) 데니쉬 크라운(Danish Crown) 협동조합·호센스 도축장

○ 데니쉬 크라운(Danish Crown) 협동조합

- 데니쉬 크라운은 덴마크 축산 농가가 조합원으로 참여해있는 협동조합으로, 총 8개의 도축장을 운영하고 있음
- 2015년 기준 매출액 600억 DKK(크로네)을 기록, 직원 수는 2만6,000여명에 달하고, 조합원은 약 8,020명이 있음
 - 수익구조는 52%가 도축장에서 발생하고 있으며, 48%가 가공식품 및 기타에서 발생¹⁶⁾
- 데니쉬 크라운의 축산 가공공장에서는 평균적으로 1주일에 10만 마리, 하루에 2만 2,000여 마리의 돼지가 도축됨. 거의 모든 과정이 자동화되어 있음
 - 도축장 안에는 CO₂ 질식시스템을 비롯해 이분도체기와 내장적출기, 향문적출기, 등급판정기기 등이 자동화 되어 있음
 - 시설 자동화를 통해 인건비 절감과 동시에 생산성 개선을 이뤄내고 있음

○ 데니쉬 크라운의 호센스 도축장

- 데니쉬 크라운 중 가장 큰 규모의 도축장이 호센스(Hosens) 도축장으로, 덴마크의 수도 코펜하겐에서 서쪽으로 270km 떨어진 호센스(Horsens)에 위치
- 유럽 내 최대 규모 도축장으로 호센스 도축장은 2005년 3억500만 유로를 들여 지은 곳
 - 작업장 내부는 자연 채광을 활용했으며, 40m 높이의 12개 굴뚝을 통해 내부 공기를 배기하고 있음. 8만2,000m²의 부지 안에는 매주 10만9,000두를 도축 중

16) Danish Crown, 2014/15 Annual Report

- 호센스 도축장은 계류장에서 도축장까지 자동화 시스템을 구축·실현
 - 1998년 당시 돼지 360마리를 도축하기 위해 로봇 1대와 직원 26명이 투입됐지만 자동화 시스템을 갖춘 뒤 2013년에는 428마리를 도축하는데 로봇 8대, 직원 12명을 투입함으로써 인건비 부담을 크게 낮출 수 있었음. 아울러 돼지를 균일하게 컷팅(cutting)하게 되어 수출 경쟁력을 확보
- 계류장에서 도축장까지의 도축 과정
 - 오전 5시면 도축장 근처 돼지가 계류장으로 들어온다. 계류장에는 도축을 앞둔 돼지가 줄지어 가며, 돼지는 약 2시간 가량 계류하면서 수송 스트레스를 해소
 - 이후 CO₂ 질식 시스템을 통해 기절시키는 시간은 약 75초가 소요. 8두가 그룹으로 CO₂ 기기 안으로 들어가 9m 아래로 내려가 CO₂ 실을 거친 후 도축라인으로 이송되게 됨
 - 돼지는 탕박하고 화염방사기를 통과한다. 최종 세척 후, 향문을 자동으로 적출하고 복부도 자동으로 절개하며 내장을 적출. 이 때, 부산물 또한 적내장과 백내장이 따로 관리되고 검사관이 전수조사를 하는 과정으로 진행됨. 울트라사운드스캐닝을 통해 등심단면적, 중량 등이 자동으로 기록됨
 - 45분 동안의 도축공정을 마친 도체는 최초 라인에서부터 최소한 1시간 내에 냉장실에 입고되며, 칠링시스템은 가장 위생적으로 관리되는 부분으로 도축 후 급속냉각터널(-20℃)을 120분간 통과한 후 영하 2℃ 예냉실에서 16시간 냉장 보관됨
 - 컴퓨터 제어로 이분도체 후 3등분으로 자동으로 분할함. 부분육가공은 28개 이송라인으로 25kg으로 포장되는 플라스틱 박스에는 칩이 내장돼 있어 부위별로 분류되며 가공이 끝난 박스는 냉장실에서 5℃로 16시간 냉장 보관됨. 박스 4만개를 보유, 1만개를 상시 사용하며 박스세척기를 별도 운영하고 있다. 뒷다리 지육은 크리스마스트리 모양으로 냉장차로 이송

□ (독일) 비온 도축장(Vion Crailsheim)

○ 기관 개요

- 독일 만하임에서 1시간 30분 정도 떨어진 슈투트가르트에 위치한 비온도축장은 잘 알려진 비온푸드그룹에서 운영하고 있는 도축장임
 - 1966년 처음 구축되었으며, 비온푸드그룹은 2001년부터 2015년까지 비온도축장에 지속적으로 6,500만 유로를 투자
 - 2014년 돼지 도축량은 97만8,000두를 기록했으며, 실제 주 당 1만 7,500두로 시간당 450두를 작업하고 있음
 - 2015년 기준 지방정부소속 검사관인 11명이 있으며 고기품질검사관이 35명에 달하며, 도축장 내 종업원은 248명이 근무
- 비온도축장에서는 소, 돼지를 모두 작업하며, 2014년 기준 독일 내 23%의 시장점유율을 차지
 - 대부분은 유럽에 공급하며, 한국과 미국, 남아공, 홍콩, 터키 등에 수출 중
 - 소의 경우 25%를 수출하고, 소매점에 16%, 정육점에 5%, 가공장에 31%, 산업체에 21%를 공급

○ 주요 특징¹⁷⁾

- 도축장 내 작업 과정 및 특징
 - 돼지를 도축 시, 등지방 등을 체크하는 오토폼이 설치돼 혈액은 수평으로 방혈하고 있으며 CO₂ 시스템을 사용해 기절시킴. 급냉실에서 홀딩하는 시간은 2시간에 달하며, 1일 200톤 가량을 가공하고 있음
 - 원료돈은 반경 50km 내의 농장에서 46%를 소화하고, 200km 내 농장까지 가능. 1주일에 5일을 작업하며 1교대로 움직이며, 소는

17) 축산신문, 2015.07.10., “유럽 도축산업 그 현장을 가다 - (2)수출하는 도축장은 남다른 비결이 있다”

600두, 돼지는 3천500두를 가공할 수 있는 시설을 갖추고 있음

- 소, 돼지는 절식하는 것이 기본이며, 계류시간이 짧은 편임
- 일반적으로 타 유럽 도축장에서는 급냉터널을 통과하는 것과 다르게, 비온도축장에서는 영하 2℃ 2시간 예냉을 하며, 예냉 입고 전 물 분무를 통해 빙벽을 만들고 있음. 이는 도체 내 수분감량을 줄이는 동시에 온도를 더 낮추지 않아도 되어 도축장의 전기료를 절감하기 위함임
- 한편 가공장에서는 예냉 입고된 지육의 수축으로 인한 지방과 지육이 붙는 현상을 방지하기 위해 에어 콤프레서를 통해 등지방의 3곳에 에어를 주입하는 등의 절차를 거침. 전족의 절단면에 에어를 주입해 풍선처럼 부풀어 오르게 한 후 가공해 골발의 생산성을 높이기 위함

2. 스마트팜 관련 해외 유통기업 성공사례

□ (독일) 에데카

- 독일 유통업체 에데카는 수확 전 샘플 분석을 통해 농산물의 품질을 예상하고 생자에 적절한 농법을 적용, 맛·크기·수량 등을 기준에 맞게 수확 중

□ (독일) 레베(Rewe)

- 2012년 로컬푸드 PB ‘레베 레지오날(Rewe Regional)’을 론칭하여, 지역상품의 브랜드화를 통해 안정적인 판로를 공급하고 있음
- 각 지역의 생산자와 직거래를 통해 상품을 공급받고 있는 독일 전역의 레베점포는 신선식품에 레베레지오날 브랜드를 붙임
- 이 브랜드에 소속되기 위해서는 각 지역 레베 점포로부터 반경 50km 내 산지에서 생산되어야 함. 계절별 제철 농산물을 취급하는 것이 원

척이기 때문에 수시로 품목이 바뀜. 현재 80여개 품목이 레베 레지오
날에 속해있음

- 레베는 웹사이트로 현재 어떤 품목을 취급하는지 확인할 수 있도록 정보를 제공하고 있고, 모든 상품의 생산 정보, 각 지역 생산자 사진과 지도 등을 웹사이트에서 확인할 수 있도록 하여 생산과 유통에 대한 이력을 추적할 수 있도록 함

□ (일본) 모스푸드서비스

- 3,000개의 농가와 계약을 체결, 모스버거에서 사용하는 양상추와 토마토 등의 채소를 조달
- 생산주체는 농가로, 모스푸드서비스 입장에서는 안정적인 채소 공급처를 확보하며, 계약농가들은 안정적인 수입을 올리는 비즈니스 모델을 구축
- 모스푸드서비스는 전국 계약농가를 정기적으로 한데 모아 '농업정상회의'라고 이름을 붙인 이벤트를 개최 중. 계약농가 간 생산기술 정보를 교환하기 위한 장으로 활용

□ (일본) 편의점 로손(Lawson)

- 로손은 유력 농가 또는 농업생산법인과 제휴하여 '로손팜'을 운영 중
- 로손은 전국 내 20여 개에 달하는 농가에서 양배추, 양상추를 비롯 감자, 무 등을 생산하고 있음
- 로손팜의 생산 주역 또한 농가이며, 로손 농업추진부의 시모자와 히츠지 부장은 로손의 강점으로서 전체 농장의 생산주체가 풍부한 노하우를 지니고 있다는 점을 꼽고 있음
- 각 농장은 분기별로 실적을 발표해야 하며, 공급물량이 부진한 농가의 경우, 로손이 직접 나서서 최신 경영모델 도입을 유도하고 있음. 이러한 경영 스타일을 로손의 대주주인 미츠비시상사에서 본떠 '상사

형 사업 투자 모델'이라고 불리기도 함

□ (일본) 이온(AEON)

- 일본의 대형 유통업체 이온은 직영농장 규모 확대에 주력하며 농업 비즈니스를 가속화하고 있음
 - 이온의 경우 100% 자회사인 이온아그리(Aeon Agri)가 '이온 농장'을 전개 중. 로손이 생산을 농가에 맡기는 것과 달리 이온아그리는 이온 사원들이 직접 생산을 담당하는 '사원 농업'의 방법을 도입
 - 이온아그리는 후지쓰그룹의 IT클라우드 서비스인 '아키사이(Akisai)' 시스템을 적용해 농장 내 설치한 센서를 통해 수집한 데이터를 활용하고 있음. 이를 통해 농산물 생산에서 불필요한 비용은 어디에서 발생하고, 어떤 방식으로 효율을 높일 수 있을 것인지에 대해 소매업적인 발상으로 양배추 한 개의 생산원가도 소홀히 하지 않고 있다고 밝힌 바 있음

□ (미국) 마시 슈퍼마켓(Marsh Supermarket)

- 매장 내 블루투스 기기를 설치, 소비자들이 스마트폰으로 농산물 정보를 받아볼 수 있게 함
- 스마트라벨 도입으로 농산물 구매자에게 가격 및 다양한 상품 관련 정보를 제공

제 2 절 국내 스마트팜 관련 경영체 성공사례

□ 국내 스마트팜 기술 도입 농가 및 경영체 현황

- 국내 스마트팜 기술을 도입한 농가는 주로 시설재배, 축산 분야에 속하며, 이들 농장의 대다수는 스마트팜 기술을 통해 생산성 증대를 실현하고 있는 것으로 나타남
- 한편 최근 ICT 기업들의 스마트팜 관련 비즈니스 진출이 눈에 띄는 등 이업종간의 협업 환경이 확대되고 있음. 이들은 농가와의 연계성을 통해 농가의 스마트팜 시스템 도입 및 유통 플랫폼 구축, 소비자와의 연결 등에 나서고 있음
 - ICT 기업이 가지고 있는 강점과 농업분야를 융합해 새로운 시장을 창출하고, 높은 부가가치를 만드는 데 주안점을 두고 있음

<표 3-3> 국내 스마트팜 기술 도입 선도 경영체 사례 종합 정리

구분	경영체명	비고
시설재배	OO농장 (토마토)	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 온·습도 제어 수준에서 복합환경제어 시스템을 도입 - 최적의 생육환경 관리 시스템 구축을 통해 정확한 분석 및 제어가 가능해졌으며, 이후 생산성, 소득, 출하상품 비중이 상승
	OOOO 딸기농장 (딸기)	<ul style="list-style-type: none"> - 2012년 정부의 시설원예품질 개선사업을 통해 스마트팜 시스템을 도입, 생산성 제고 - 외부에서 온도·습도·측창·수막·환기 등 5가지를 제어하고, 하우스 내 온도와 습도, 환기 등의 환경제어가 가능한 시스템을 구축
	OO농장 (토마토)	<ul style="list-style-type: none"> - 2011년 복합환경제어시스템 도입 후 생산성 증대 실현 - 온실 안팎의 실시간 환경 데이터 수집을 통해 생육을 직접 관리
	OO팜 (토마토)	<ul style="list-style-type: none"> - 국내 최대 규모의 유리온실을 갖추고 있으며, 네덜란드에서 도입해 온 운영프로그램 시스템을 적용하여 스마트팜을 구축 - 표준화된 유리온실 모델 내 가장 생산성 높은 생육정보를 뽑아 제공하는 프리바(Priva) 패키지를 통해 생산성 증대 실현
	(주)OO (파프리카)	<ul style="list-style-type: none"> - 최첨단 재배환경을 구축해 고품질 파프리카 생산
축산	OO농장 (양돈농장)	<ul style="list-style-type: none"> - 농장 환경관리, CCTV, 포유모돈 자동급이기, 사료빈 관리기, 출하선별기 등 스마트팜 관련 ICT시설장비를 통합 연계해 PC 및 모바일로 농장을 모니터링, 분석
	OO농장 (양계농장)	<ul style="list-style-type: none"> - 사료계측장치를 도입해 ICT 축산기술을 양계농장에 접목해 최첨단 농장을 구축 - 사료계측장치의 데이터를 통해 정확한 데이터 분석 시스템으로 농장을 경영
ICT기업의 스마트팜 관련 사업 확대	카카오파머 제주	<ul style="list-style-type: none"> - 제주감귤 전용 모바일 유통 플랫폼 '카카오파머 제주'를 3개월간 운영한 바 있으며, 오는 2016년 8월, 서비스를 정식 상용화 예정 - 제주감귤 농가와 계약을 체결해 감귤을 매입하고 카카오 브랜드와 모바일 플랫폼 등을 통해 판매하는 형태임
	SK텔레콤 '스마트팜' 사업	<ul style="list-style-type: none"> - SK텔레콤은 '스마트팜'이라는 비닐하우스의 자동 제어 시스템을 개발해 농가에 보급하며 스마트 농업 비즈니스를 실시 중 - SK는 SK텔레콤의 주력 기술인 오픈 사물인터넷(IoT) 플랫폼이 기반이 되는 '스마트팜'을 세종창조경제센터 인근 비닐하우스 100여 곳에 설치. 스마트팜 덕분에 토마토 농사를 짓는 농부 강모씨는 집에서 비닐하우스를 관리할 수 있게 됨

자료 : 삼정KPMG 경제연구원

1. 스마트팜 기술 도입 선도농가 사례

(1) 시설재배 분야

□ 전라북도 익산시 OO농장

○ 전라북도 익산시 토마토 재배 OO농장

- 노동강도를 낮추고 과학적인 농사를 지어보고 싶어 스마트팜을 도입 하게 됨
- 이전에는 비닐하우스에서 단순 온·습도 제어만 가능했으나, 복합환경 제어를 갖춘 이후 현장에 가지 않고도 다양한 통제를 할 수 있게 됨
- 모든 센서 수치들이 실시간 모아지고 분석돼 최적의 생육환경 관리시스템을 구축하게 됐으며, 모든 게 수치로 계량화돼 표시되기 때문에 정확한 분석과 제어가 가능

<그림 3-4> OO농장 스마트팜 도입 전, 후 효과

생산성 향상		소득 향상		전체 생산 중 출하상품 비중	
(단위: 톤)		(단위: 백만원)			
600		350		95%	
500		300		90%	
400		250		85%	
300		200		80%	
200		150		75%	
100		100		70%	
0		50		65%	
		0		60%	
도입 전	도입 후	도입 전	도입 후	도입 전	도입 후

자료: 농림축산식품부

○ 스마트팜 도입 후, 생산성과 소득, 출하 상품 비중이 모두 상승

- 환경데이터 축적으로 환경관리를 보다 세밀하게 할 수 있고, 작물생육 컨설팅에도 이를 적용하여 효과적인 작물관리가 가능

- 2011년 3년 전 '복합환경제어시스템'을 도입하면서 기존 3.3㎡(1평)당 100kg 정도였던 생산량이 140kg으로 증가(2015)
- 스마트팜 도입으로 네덜란드 토마토 농가 평균 수확량인 3.3㎡당 280 kg 생산을 목표로 하고 있음

□ 전라북도 익산시 OOOO 딸기 농장

- 전라북도 익산 낭산면에 OOOO 딸기 농장은 ICT 기술을 농장에 적용해 생산성을 제고
 - 정부의 시설원예품질 개선사업을 통해 2012년 스마트팜 시스템을 설치하고 수경재배 시스템을 전환
 - 외부에서도 온도, 습도, 측창, 수막, 환기등 5가지를 제어 할 수 있으며, 하우스 내 온도와 습도, 환기 등의 환경 제어가 가능하고 하우스 내부 환경도 모니터링 가능. 비닐하우스 내부 환경에 맞춰둔 오차범위 바깥으로 벗어날 경우, 스마트폰 알람을 통해 정보음이 울리게 됨
 - 스마트팜의 시스템 설치비 350만원, 월 사용료는 11,000원을 투자하여 2014년 1억원의 수입을 거둠

□ 전라남도 화순 OO농장

- 1.3ha의 시설토마토를 재배하는 전남 화순 OO농장
 - OO농장의 경우, 2011년 복합환경제어시스템을 도입한 후 생산성 증대 실현
 - 온실 안팎의 실시간 환경 데이터를 수집해 생육을 직접 관리하게 되면서 토마토 생산량은 3.3㎡당 95kg으로 기존의 65kg보다 40% 증가
 - 온실 관리 시간 역시 하루 평균 4시간으로 ICT 적용 전보다 50%(8시간), 연료비 등 에너지는 기존 대비 35% 절감된 것으로 나타남

□ 경기도 화성시 OO팜

- 경기도 화옹간척지에 있는 OO팜(대표 백OO)은 국내 최대 규모 유리온실을 갖추고 있음
 - 5ha 유리온실 두 개와 0.5ha 유리온실 등 토마토를 재배하는 온실은 10.5ha 규모로, 육묘장 0.5ha도 보유
- OO팜은 정부가 간척지에 수출용 첨단유리온실을 만들겠다는 정책을 세운 후 처음 건설한 시설. 전체 사업비 467억원 중 당시 동부그룹이 380억원, 농림수산식품부(현 농림축산식품부)가 87억원을 투자함
 - OO팜은 동부그룹이 토마토를 생산, 수출하겠다고며 2012년 만든 온실을 지난해 9월 매입. 대기업의 농업 진출을 반대한 여론에 밀려 동부그룹이 사업을 포기하고 매각한 것
 - OO팜은 이곳에서 생산한 토마토를 올해 1월부터 일본에 수출하고, 국내에도 판매 중임
- OO팜은 정보통신기술(ICT)이 결합된 스마트팜을 실현 중이며, 이곳의 첨단시설은 네덜란드에서 도입해 옴
 - OO팜 유리온실에서는 연간 토마토 5,000톤을 생산할 수 있도록 설계됨
 - OO팜 유리온실 전체를 디자인하고 운영프로그램을 만든 곳은 네덜란드 기업 '프리바(PRIVA)'임
 - 프리바는 온실환경을 제어하는 시스템을 만들고 시설원에 관련 프로그램과 기자재를 패키지로 공급
 - 프리바 컨트롤박스 안에는 온도 습도 이산화탄소농도 등을 측정하는 센서가 들어있음
 - 바람 세기와 방향에 따라 유리온실 천장의 창문이 열리는 방향이나 폭도 달라짐
 - 센서는 5ha 온실 한 동에 8개 설치

- 유리온실은 토양재배 대신 토마토 생육에 필요한 양분을 인공공급하는 양액재배 방식임
 - 양액재배기도 네덜란드 기업 '스톨즈(STOLZE)' 사 제품이며, 모두 프리바 패키지에 포함
- 프리바는 표준화된 유리온실 모델 안에서 가장 생산성 높은 생육정보를 뽑아내 제공
 - 프리바는 여러 농장의 정보를 모으지 않고 자신들의 설비를 갖춘 한 개 농장만을 대상으로 수 년간 축적한 생육정보를 갖고 있으며, 이를 바탕으로 재배 매뉴얼을 만들어 자신들의 설비와 패키지로 판매

□ 전라북도 김제시 농업회사법인 (주)OO

○ 최첨단 재배환경을 구축해 고품질의 파프리카를 생산

- (주)OO은 최첨단 재배환경을 구축해 세계적인 품질의 우수한 파프리카를 생산, 공급 중
- 과학적이고 효율적인 시스템 환경으로 고품질 관리가 가능하고, 회원 농가와의 신뢰도를 강화해 고도의 생산 안정성을 확보하고 있음
- 생육 단계별 중점 관리기술 적용
 - 작형에 따른 생육 단계 별로 식물의 균형을 맞추기 위해 지상부 및 지하부 환경, 작물 관리방법 등을 체계화해 고품질의 파프리카 생산에 주력
- 최첨단 재배환경 구축
 - 선진 농업기술의 최첨단 재배환경을 구축하여 안전하고 고품질의 농산물 공급을 위해 노력하고 있음
 - ✓ 규모화된 재배단지관리의 집중과 전문화
 - ✓ 재배환경 자동제어

- ✓ 온라인을 이용한 작물관리 기술 및 새로운 정보를 공유
- ✓ (주)OO과 회원농가 간의 네트워크 시스템(ERP/Group Ware)을 구축
- ✓ 농가별 재배이력관리 시스템을 운영

<표 3-4> (주)OO 개요

구분	비고
주요사업	<ul style="list-style-type: none"> - 구성: 전국 100여 농가의 생산자 공동출하에 의해 결성된 단체 - 재배면적: 파프리카 약 40ha - 생산량: 파프리카 연간 7,000톤
시설현황	<ul style="list-style-type: none"> - 집하선별장: 3,500평 - 저온저장고: 330평, 연중생산체제 구축 - 파프리카 자동화 선별라인 구축 - 현대화된 시설온실: 유리온실(벤로형), 환경제어설비 구축
유통현황	<ul style="list-style-type: none"> • 수출 <ul style="list-style-type: none"> - 일본 내 대형유통업체 등에 연중 공급 - 수출농산물 공동브랜드 'Whimori' • 내수 <ul style="list-style-type: none"> - 삼성홈플러스, 롯데마트, 이마트 등 - 대형유통업체 및 백화점, 공영도매시장

자료: 농업회사법인 (주)OO 소개자료

(2) 축산 분야

□ 경기도 천안 OO농장(양돈)

- 천안에 위치한 OO농장은 양돈분야에 정보통신기술을 접목한 '스마트팜(Smart Farm)' 선도 농장

<표 3-5> 농가 일반 정보 - OO농장

농장명	▪ OO농장	경영주	▪ 정OO
경영유형 및 특징	▪ 개인/귀농	출하두수(모돈)	▪ 2,000두(200두)
지역	▪ 충남 천안시 성환읍	스마트팜 운영년수	▪ 1년 이상
사육형태	▪ 양돈	고용인원	▪ 4명
시설면적	▪ 2,9659m ²	사육 두수(착유 두수)	▪ 75,000수

자료: 농림축산식품부

- 농장 환경관리, CCTV, 포유모돈 자동급이기, 사료빈 관리기, 출하선별기 등 스마트 팜 관련 ICT 시설장비를 통합 연계하여 PC·스마트 폰을 통해 농장을 모니터링하고 분석
 - 약 1만m²에 이르는 농장 내 관리실, 돈사 내 온도·습도·화재 관리기, 사료빈(사료 신선 저장고), 폐쇄회로(CCTV) 등이 PC, 스마트폰 등과 하나의 시스템으로 연결돼 있음
 - 이를 통해 모돈(母豚)을 포함해 2000마리에 이르는 돼지를 기르는 돈사의 온도, 습도, 정전 및 화재 감지가 웹과 스마트폰으로 24시간 실시간으로 모니터링 가능. 또한 이들 감지기는 경보기능을 갖추고 있어 특정 부분에 이상이 생기면 실시간 알람, CCTV 화면을 전달 받을 수 있음
 - 기존 사료통에 추가 설치한 LED 모니터를 통해 사료 잔량을 확인할 수 있으며, 하루 사료 섭취량을 분석하고 사료 주문일을 예고하는 기능도 보유

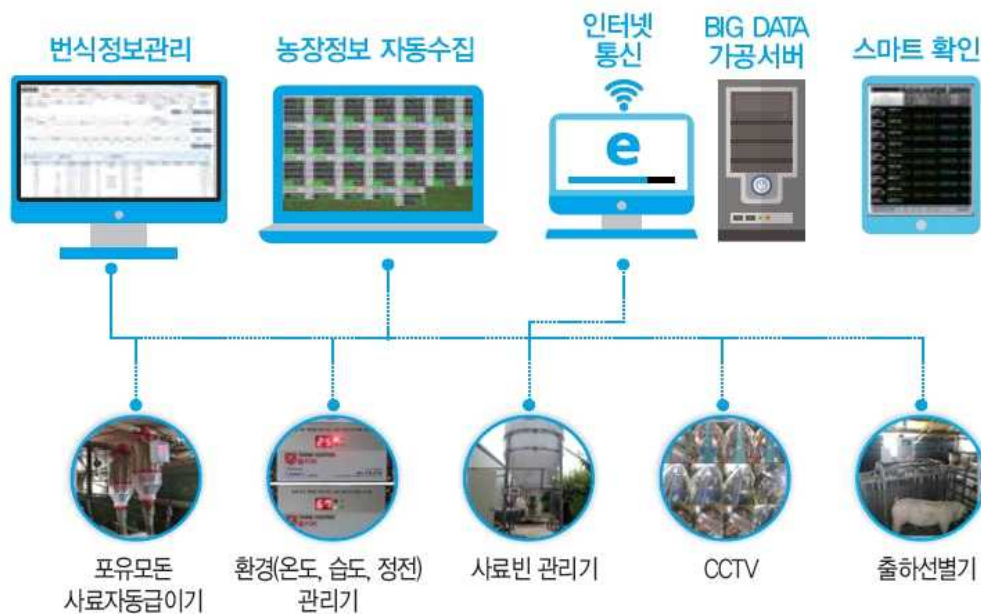
- 농장 안팎의 CCTV를 통해서도 돈사에 직접 가보지 않고도 돈사내·외부를 실시간 확인할 수 있음
 - 특히 이곳의 CCTV는 360도 회전 및 줌 기능이 있어 모돈 및 새끼 돼지들의 상태를 자세히 관찰 가능
- 돈사 내부에는 비육돈(육질 좋게 살이 찌도록 기르는 돼지) 출하 선별기가 설치돼 있으며, 돈사 구조 변경 없이 설치될 수 있는 국산비육돈 선별기를 통해 체중이 100~115kg에 이르는 비육돈을 선별해 적정 체중을 가진 비육돈은 출하 대기 돈방에, 체중 미달돈은 다시 기존 돈사에 들어가도록 인도함
- OO농장은 이와 같이 양돈 분야에 ICT를 접목한 스마트팜 구현을 통해 출하두수를 높이고, 사료비를 절감하는 등 생산성을 향상시키고 있음
 - 스마트팜 기술 도입 전과 비교하여 연간 모돈 두당 출하두수(연간총 출하복수/상시모돈수)는 도입 전 연 20두에서 도입 후 연 21두로 5% 증가
 - 사료효율 FCR은 도입 전 3.4에서 도입 후 3.1로 8.8% 감소. 이는 사료투여량이 줄어들었다는 것을 의미

<표 3-6> OO농장의 주요 도입 장비

구분	자동급이기	조광기	사료빈관리기
종류	현장제어형	LED	사일로트랙
제조사(년도)	Cumberland (2003)	CTL (2003)	어비트 (2013)
구분	음수관리기	온풍기	환경관리기
종류	온풍기	온풍기	온도
제조사(년도)	다스립어비트 (2003)	형제전기 (2003)	어비트 (2013)

자료: 농림축산식품부

<그림 3-5> OO농장 스마트팜 구현 사례



자료: 농림축산식품부 (2015.10.01.)

- OO농장은 스마트팜 도입 시 자본 조달과 관련하여, 국가사업(농식품 ICT 융복합 확산사업)을 통해 국고 30%(30백만 원), 융자 50%(50백만 원), 자부담 20%(20백만 원)의 부담 없이 시스템을 도입함

□ 전라북도 익산시 OO농장(양계)

- 전라북도 익산에 위치하여 육계 8만수를 사육하고 있는 OO농장은 육계농장에서 ICT 기술 도입의 선두주자로 꼽힘
 - 2014년 전 자부담으로 ICT 설비를 도입한 것을 기점으로 2015년 4월 농촌진흥청에서 ICT 모델화사업 농장에 선정
 - 2년여 전인 2014년, 처음 사일로에 저울을 달아보면 어떻겠냐는 제안에 아무래도 정확한 수치를 아는 것이 좋다고 생각해 ICT기술을 도입한 것이 스마트팜의 첫 발단
 - 최고의 사양관리로 무항생제 계산물 생산을 고집하는 최OO 대표는 사료계측장치를 도입해 최고의 농장에서 남보다 먼저 ICT 축산기술을 활용하는 최첨단 농장으로 도약 중

- OO농장에서 도입한 사료계측장치는 단순히 무게만 재는 저울이 아니라 첨단 로드셀을 적용해 항상 균일하게 영점을 조절, 정확한 사료계측이 가능. 이를 통해 최 대표는 정확한 사료잔량 및 섭취량을 계측하여 경영효율을 극대화 도모
- 사료계측장치의 데이터는 컴퓨터나 스마트폰으로 언제든지 확인이 가능하고, 특정 기간도 클릭 한 번이면 원하는 데이터를 볼 수 있음
 - 단순히 사료잔량을 표시하는 것이 아닌 데이터분석시스템으로 사료 섭취량을 계산해 정확한 수치를 경영주에게 제공한다는 점이 가장 큰 장점임
 - OO농장의 최OO 대표는 컴퓨터 프로그램에 사료 투입일자, 평균예상체중, 섭취예정량, 계사 내 온도, 사육일지 등 사양관리에 큰 도움이 된다고 밝힌 바 있음
 - 설치 전에는 사료빈 꼭대기까지 사다리를 타고 올라가서 눈대중으로 사료잔량을 파악했다면 사료계측장치 설치 후, 사다리를 타 보지 않아도 돼 시간을 절약할 수 있다는 점이 특징
- 2016년 4월, 농촌진흥청의 스마트 축사모델 농장 육계부문에서 OO농장이 선정됐으며, 이에 2016년 6월 중 자동환경점검(모니터링) 장치와 제어장치, 사양관리 장치, 전산관리 시스템 등을 추가 설치 될 예정

<표 3-7> 농가 일반 정보 - OO농장

농장명	▪ OO농장	경영주	▪ 최OO
경영유형 및 특징	▪ 창농	출하두수(모돈)	▪ 71,250(95%)
지역	▪ 전북 익산시 용동면	스마트팜 운영년수	▪ 2년 이상
사육형태	▪ 양계	고용인원	▪ 2명
시설면적	▪ 3,967㎡	사육 두수(착유 두수)	▪ 75,000수

자료: 농림축산식품부

<표 3-8> OO농장의 주요 도입 장비

구분	자동급이기	조광기	사료빈관리기
종류	현장제어형	LED	사일로드렉
제조사(년도)	Cumberland (2003)	CTL (2003)	어비트 (2013)
구분	음수관리기	온풍기	환경관리기
종류	온풍기	온도	자동급이
제조사(년도)	다스림어비트 (2003)	형제전기 (2003)	어비트 (2013)

자료: 농림축산식품부

2. 국내 ICT 기업의 스마트팜 분야 진출 사례

□ 카카오 ‘카카오팜 제주’

- 카카오는 2015년 11월부터 1월까지 제주감귤 전용 모바일 유통 플랫폼 ‘카카오팜 제주’를 3개월간 운영. 제주감귤 농가와 계약을 체결해 감귤을 매입하고 카카오 브랜드와 모바일 플랫폼 등을 통해 판매하는 형태임
- 이는 농산물 O2O 비즈니스의 일환으로 기획됐으며, 1일 평균 1천 박스 가량의 감귤이 판매되며 인기를 끌
 - 인기의 원인으로 품질관리와 친근한 마케팅이 꼽힘. 카카오는 현지 감귤 전문가를 통해 적절한 당산비(당도와 산도의 비율)를 가진 상품만을 골라 배송하고, 고객에게 상품이 도착하는 시기도 계산해 감귤의 당도가 가장 좋은 ‘출하 후 3~7일’이 지난 상품을 받아볼 수 있도록 함
 - 마케팅의 경우 ‘카카오톡’의 ‘선물하기’ 기능을 통해 카카오팜 제

주 서비스를 선보임. 주요 타깃층인 20~39세 여성들이 선물을 목적으로 모바일 쇼핑을 즐긴다는 점과 맞아 떨어져 시너지를 냄

- 카카오는 한시적으로 운영했던 '카카오파머'를 최근 2016년 6월 말, 정식 사업으로 격상한다고 발표한 바 있으며, 8월 중순 선보일 계획으로, '농업과 ICT를 결합'한 후속 비즈니스를 개발할 예정
 - 카카오는 카카오파머 제주를 운영하면서 축적된 구매 이력, 추천 품목 등 고객 빅데이터를 농가에 제공, 향후 소비자 분석의 지표로 활용할 수 있도록 한다는 계획
 - 장기적으로 마케팅 등 농가가 당면한 현실적인 문제를 해결하는 것을 목적으로 두고 있음

□ SK텔레콤 '스마트팜' 비닐하우스 자동제어시스템 보급 사업

- SK텔레콤은 '스마트팜'이라는 비닐하우스의 자동 제어 시스템을 개발해 농가에 보급하며 스마트 농업 비즈니스를 실시하고 있음
 - SK는 SK텔레콤의 주력 기술인 오픈 사물인터넷(IoT) 플랫폼이 기반이 되는 '스마트팜'을 세종창조경제센터 인근 비닐하우스 100여 곳에 설치
 - 스마트팜 덕분에 토마토 농사를 짓는 농부 강모씨는 집에서 비닐하우스를 관리할 수 있게 됨. 아침이면 스마트폰으로 비닐하우스의 덮개를 걷어내고 농장 상태를 확인하며, 그 덕분에 시간도 아끼고 차량 유류비도 절약할 수 있게 되었음. 실제 스마트팜 설치 후 농가의 생산성은 22.7% 증가했고 노동력은 38.8%, 운영비는 27.2% 절감되는 등 농가 경영의 효율성이 향상됨
- SK는 생산된 농작물을 직거래 유통할 수 있는 '스마트 로컬 푸드 시스템'도 마련한 바 있음
 - 세종센터에 입주한 농업 IT 벤처기업에 대한 기술 지원과 육성에도 주력 중

제 3 절 국내외 스마트팜 관련 선도 기술·장비 기업

- 국내외 스마트팜 관련 기술을 보유한 기업을 1) 노지농업 분야, 2) 시설 재배 분야, 3) 축산·낙농 분야 등으로 구분하여 살펴봄
 - 노지농업 분야에는 위성관측을 통한 스마트 농업을 전개하는 기업을 비롯 다수의 로봇 트랙터 기업의 사례를 포함
 - 시설재배 분야에는 온실 복합환경제어시스템 제조 및 시설 모니터링·관리에 강점을 가지고 있는 기업이 포함
 - 축산·낙농 분야에는 낙농 유제품 성분분석기, 축사 관련 자동화장비 제조기업 등이 포함됨

<표 3-9> 국내외 스마트팜 관련 기술·장비 주요 기업 정리

구분	기업·서비스명	국가	비고
노지 농업	eLeaf	네덜란드	- 위성 관측 영상을 통한 스마트 농업을 전개
	블루리버 테크놀로지	미국	- 당근 농사를 위해 로봇 트랙터 개발, 상용화 - '레터스 봇(Lettuce Bot)' 트랙터처럼 생긴 인공지능 로봇 - 3D 농작물 스캐너 ZEA 개발
	듀폰 파이오니아	미국	- 토양, 기상, 강수량 정보를 경작지별 데이터, 실시간 농경 및 기상정보와 결합해 관리하는 '필드360 셀렉트' 소프트웨어 출 시
	존디어	미국	- 자사 파종기와 연동해, 파종 수행 현황 및 결과 데이터 등을 관리하는 소프트웨어 '시드스타 모바일(SeedStar Mobile)' 상 용화
	드론볼트	프랑스	- 살충제를 발해 벌집을 격퇴시켜주는 '드론 스프레이 호넷 (Drone Spray Hornet)' 개발
	에리노브	프랑스	- 작물 생육상황을 정밀 분석할 수 있는 작물재배 전용 드론 개발
	성우엔지니어링	한국	- 농업용 무인 방제헬기 상용화
	휴인스	한국	- 최대 16리터의 농약 살포 가능한 농업용 드론
시설 재배	프리바(Priva)	네덜란드	- 온실 복합환경제어시스템 및 센서 설비 제조
	스톨즈(Stolze)	네덜란드	- 현대적 시설원에 시설 구축을 위한 기술, 솔루션을 제공
	호티맥스 (HortiMaX)	네덜란드	- 복합환경제어기 생산 전문. 시설원에 운영을 지원하기 위한 고성능 기반의 기술 및 기본적인 솔루션을 제공
	Wageningen UR	네덜란드	- 유럽 최고 농업 분야 연구개발(R&D) 교육기관으로, 네덜란드 첨단농업지식을 공급하는 원천 역할을 수행
	NEC	일본	- 센서나 단말기에서 나온 데이터를 인터넷을 통해 수집하는 M2M을 기반으로 생육환경 감시, 물류서비스 '코넥시브 (Connexive)' 제공
	후지쯔(Fujitsu)	일본	- 농업 경영지원 클라우드 시스템 'Akisai' - IoT 센서를 이용해 재배환경 데이터를 실시간으로 계측, 수집 하며 클라우드를 이용해 데이터를 축적 분석
	PS솔루션	일본	- 농업에 관한 데이터를 클라우드 상에서 관리하는 시스템 'e - kakashi' 개발
축산· 낙농	렐리(Lely)	네덜란드	- 낙농분야의 로봇착유기
	포스(Foss)	덴마크	- 낙농 유제품 성분 분석기 생산, 판매
	SPX Flow (APV 브랜드)	미국	- SPX Flow는 액체 농축, 분말 처리 솔루션, 장비 설계 등에 전 문성을 가지고 있는 기업 - 식음료 부문의 핵심 브랜드로 APV를 보유하고 있으며 APV 제품에는 식품산업, 낙농산업 등에 사용 가능한 펌프, 밸브, 균질기, 믹서 및 열교환기 등이 포함
	GEA	독일	- 식품 가공, 세부 부문 별로는 낙농, 식품, 음료 관련 기술을 개발, 제공하며, 낙농 분야의 토탈 솔루션에 강점을 가짐
	Alfa Laval	스웨덴	- 낙농제품 프로세싱 부문에 강점을 보유
	Tyker Technology	네덜란드	- 농사지시 정보교환 시스템인 'Uitwisselen taakinformatie' 개 발
	DeLaval	네덜란드	- VMS 로봇착유기를 보유하고 있으며, VMS는 Lely사의 Astronaut과 함께 네덜란드의 대표적인 착유로봇 제품으로 꼽힘
	스파크드 (Sparked)	네덜란드	- 스파크드 사는 축사 건강관리 제품을 개발, 젖소 귀에 생체 신호를 감지하는 무선 인터넷 센서를 부착해 젖소의 건강 상 태를 실시간 점검할 수 있는 장치를 제조, 보유

구분	기업·서비스명	국가	비고
기타	쉐몽페흐미에	프랑스	- 로컬푸드 유통 서비스를 강화하기 위한 애플리케이션 - 지역 재배 농산물 소비 촉진을 위한 모바일 애플리케이션
	텔레팜	일본	- 가상현실에서 게임형식으로 키운 야채를 수확기에 직접 집으로 배달되는 원격농장 서비스 제공업체

자료 : 삼정KPMG 경제연구원

1. 노지농업 분야

□ (네덜란드) eLEAF

- 네덜란드 eLEAF社は 작물의 생육환경 관련 다양한 스마트팜 기술을 보유하고 있음
 - 네덜란드는 적외선 센서에 의해 식물의 생육 영역을 구분하고, 활성도 및 작물에 포함된 단백질 함량 등을 측정해 수확시기를 판단하는데 위성 영상 데이터 분석을 활용 중임
 - 이와 관련하여 eLEAF사는 위성 관측 영상을 통한 스마트 농업을 전개하고 있으며, Fieldlook, Croplook Potato, Fruitlook, WaterWatch 등이 대표적인 제품으로 꼽힘¹⁸⁾

18) 矢野經濟研究所, 2015, 'スマート農業に関する調査結果 2015'

<표 3-10> 네덜란드 eLEAF사의 스마트팜 관련 주요 기술 정리

주요 제품	내 용
Fieldlook	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자에게 정밀농업용 작업 지원 정보를 제공하기 위해 개발한 포털 - 1995년에 시작되어 20년 가까이 이용되고 있으며, 네덜란드 뿐 아니라 캐나다, 폴란드, 우크라이나에도 도입
Croplook Potato	<ul style="list-style-type: none"> - 감자 생육을 지원하는 시스템으로 전 세계에 제공되고 있음
Fruitlook	<ul style="list-style-type: none"> - 과일의 생육 지원을 위한 소프트웨어 - 남아프리카공화국에 소재한 대학교와 공동 개발했으며, 적은 관개용수로 생산량을 향상시킬수 있다는 점이 특징임
WaterWatch	<ul style="list-style-type: none"> - 수자원 관리를 위한 소프트웨어 - 미국 아이다호 수자원관리국이 본 시스템을 도입해 농업인의 수리원 관리에 이용 중임 - 아프리카에서는 나일강 유역 공사를 중심으로, 이집트, 케냐 등 나일강 유역의 7개국에서 관개 농업용수의 효율적 이용을 위해 도입한 바 있음

자료 : 矢野經濟研究所, 2015

□ (미국) 블루리버 테크놀로지(Blue River Technology)

○ 미국 블루리버 테크놀로지(Blue River Technology)를 통해 상용화 된 트랙터는 당근 농사를 위해 개발됨

- 농장을 횡단하면서 자라고 있는 당근 머리 부분을 감식하고, 건강하게 자라고 있는지의 여부를 판단. 또한 수집한 정보를 분석한 다음 물·비료 등을 공급
- 미국 캘리포니아는 미국 가정에서 소비하고 있는 당근의 약 90%를 생산 중이지만 지난 수년 간 인력난으로 당근 생산에 어려움을 겪어옴. 그러나 이와 같은 자동화된 트랙터 기발로 난제를 해결
- 2015년에만 1,100만 달러에 달하는 투자를 받은 바 있음

○ 블루리버 테크놀로지 사의 로봇트랙터 ‘레터스 봇(Lettuce Bot)’

- 기존 트랙터처럼 생긴 이 로봇은 실제로 기계학습 능력을 갖추고 있는 인공지능 로봇
- 상추(lettuce) 밭을 지나면서 1분 동안에 5,000장의 장면을 촬영 가능.

기존 학습된 지식을 바탕으로 수백만 장의 식물 이미지가 저장된 데이터베이스에서 식물과 잡초를 즉각적으로 구분. 상추 싹 부근에서 함께 자라나고 있는 잡초를 정교하게 제거하고, 작물만을 선별하여 비료를 살포

- 레터스 봇은 0.02초 만에 0.635mm 반경에 있는 상추 싹과 잡초 싹을 정확하게 구분해낼 수 있음. 잘못 자라고 있는 상추가 있을 경우, 마치 상추 전문가가 상추의 생육상황을 진단하듯 그 상추를 진단하여 남겨둘 여지가 있는 것은 남겨두고, 뽑아야 하는 것은 제거함
- 한편 블루리버 테크놀로지 사는 농업 현장에서 레터스 봇을 통해 얻은 데이터를 바탕으로 3D 농작물 스캐너를 ZEA를 개발
- ZEA는 농작물의 간격, 높이, 잎의 크기 등을 측정할 뿐만 아니라 농작물에 필요한 물의 양, 농작물의 성장 가능성까지 파악 가능

<그림 3-6> 블루리버 테크놀로지의 로봇 트랙터



자료: ©smartmachines.bluerivert.com/

□ (미국) 듀폰 파이오니아(DuPont Pioneer)의 ‘필드360 셀렉트(Field360 Select)’

- 듀폰 파이오니아는 수십 년간 축적된 토양, 기상, 강우량 정보를 경작지별 데이터, 실시간 농경·기상 정보와 결합해 관리하는 소프트웨어 ‘필드360 셀렉트(Field360 Select)’를 출시

□ (미국) 존디어(John Deere)의 ‘시드스타 모바일(SeedStar Mobile)’

- 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

□ (프랑스) 드론볼트(Drone Volt)의 ‘드론 스프레이 호넷(Drone Spray Hornet)’

- 프랑스 기업 드론볼트가 만든 ‘드론 스프레이 호넷’은 살충제를 발사해 벌집을 격퇴해주는 드론
 - 카메라를 탑재하고 있어 둥지 제거를 영상으로 확인하면서 정확하게 처리 가능
 - 드론 본체 무게는 3kg이며 스프레이 캔 750ml를 내장할 수 있음. 비행시간은 9~18분 사이임. 만일의 경우를 대비한 낙하산도 갖추고 있음. 영상을 보면 벌집에 스프레이를 발사하는 모습을 확인 가능함
 - 최근 유럽 일부와 아시아 지역에서 말벌 피해가 확산되고 있는 가운데, 말벌은 꿀벌을 포함한 다른 곤충을 포식, 생태계에도 큰 피해를 줄 수 있으며, 둥지를 보호하기 위해 공격적인 것으로 알려지기도 함. 본 드론을 통해 위험하지 않게 안전한 벌집 퇴치를 기대할 수 있을 것으로 예상

□ (프랑스) 에리노브(Airnov)의 ‘아그리드론(Agridrone)’

- 프랑스 스타트업 에리노브는 광학 장비를 장착한 드론을 이용해 작물의 생육 상황을 정밀 분석할 수 있는 작물 재배 전용 드론을 개발
 - 2015년 기준으로 농가 3,000여 곳에 해당 드론을 이용해 ‘빅데이터 처방전’을 제공 중

□ (한국) 성우엔지니어링

- 농업용 무인 방제헬기 상용화 성공
- 인천 용진군과 무인헬기 병해충 항공방제 업무협약 체결

□ (한국) 휴인스

- IT 솔루션 전문업체 휴인스와 한국항공대가 공동 제작한 농업용 드론
- 최대 16ℓ의 농약을 살포 가능하며, 해당 드론은 직경이 1.6m에 달해 넓은지역도 빠른 속도로 농약을 뿌릴 수 있음
 - 약 7분 만에 9917m²(약 3000평)에 달하는 논에 농약을 살포할 수 있는 기능을 가지고 있음

2. 시설재배 분야

□ (네덜란드) 프리바(Priva)

- 기업 개요
 - 프리바(Priva)는 네덜란드 대표적인 온실 솔루션 기업으로 1959년 가족기업으로 설립. 설립 당시, 온실 안을 따뜻하게 유지하는 설비 생산에 주력하다 점차 실내 환경을 모니터링·제어하는 솔루션 개발로 전환하며 현재와 같은 규모로 성장¹⁹⁾

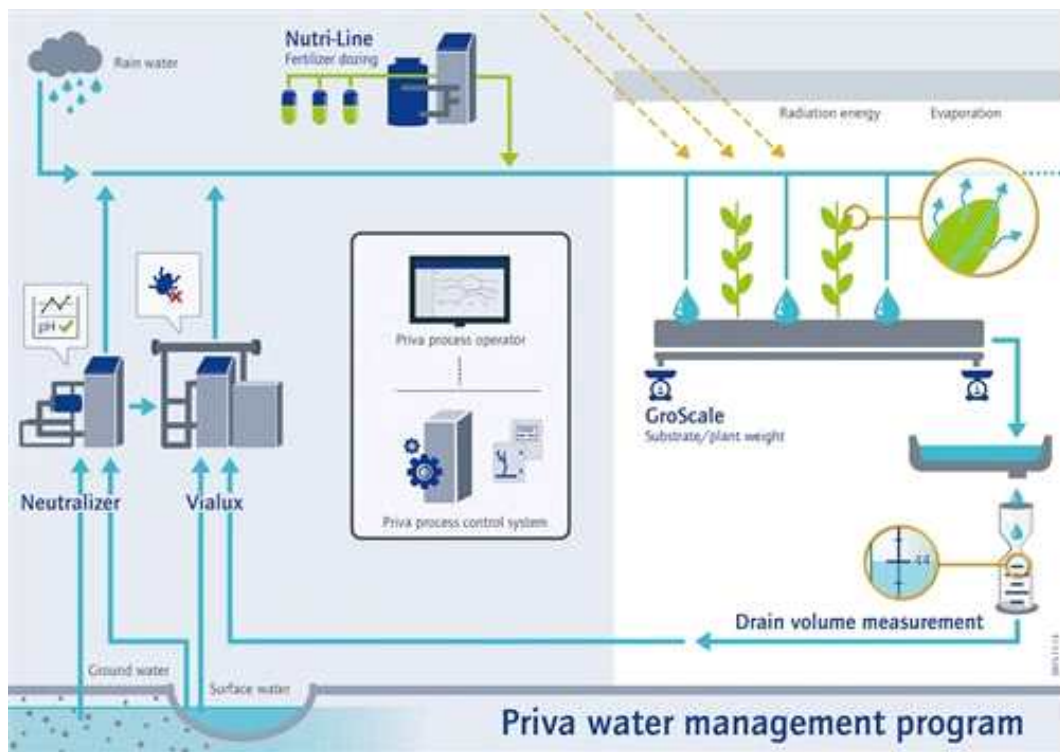
- 온실 사업에 주력하던 프리바는 온실환경을 조절하는 역량을 활용
해 1983년에 도심에 있는 다양한 빌딩을 관리하는 시스템을 개발
함
- 도심 속 빌딩들의 내부 환경과 에너지 소모량을 측정, 관리하면서
프리바는 온실 관리와 관련한 자사의 핵심역량을 더욱 강화시키는
기회로 활용. 현재 프리바는 네덜란드의 공공건물 3개 중 1개 비율
로 내부 환경 관리 및 조절 서비스를 제공 중에 있음
- 온실 관리 사업에서 축적한 역량으로 빌딩 관리 서비스 분야로 진
출, 이후 빌딩 관리 역량을 축적하여 세계적인 수준의 농업용 온실
을 만드는 기업으로 성장하는 발판으로 마련
- 프리바는 대규모 온실을 만들어 단위면적 당 세계 수준의 생산성을
창조하는 기술 역량을 갖추고 있음
- 재배해야 하는 작물이 필요로 하는 환경조건에 대해 방대한 자료
를 축적해두고 있으며, 이는 경쟁사 대비 프리바만의 경쟁우위로
꼽힘
- 최근 프리바는 빌딩 부문에서는 이산화탄소 배출량을 최소화하고, 원
예 분야에서는 물 사용량을 최적화하는 첨단 솔루션 개발에 주력 중
- 온실 내외의 환경 변화에 따라 다수의 기기를 연동하고, 자동적으로
제어하는 시스템을 제공하는 한편, 최적의 재배 방법을 위한 컨설팅
서비스를 제공하고 있음
- 프리바의 주요 사업영역은 원예(horticulture)와 빌딩 자동화로 구분되
며, 원예 관련 주요 제품 및 솔루션은 다음과 같음
- 통합적 프로세스 관리 솔루션: 미래 농업에 보다 최적화된 효율적
인 시설원예 자동화 시스템을 제공(*Priva Connexxt*, *Priva Office
Direct* 등)
- 물 관리(water management) 솔루션: 고품질의 관개용수를 효율적

19) 언론보도자료(Bizion, 미래 도시농업의 시대를 이끄는 '프리바')

으로 제공하기 위해 급수 시스템의 자동화를 구축하기 위함(*Priva Connext, Priva Vialux, Priva Root Optimizer* 등)

- 작물 및 수확 예측·분석 솔루션: 병해충 등 각종 요소의 영향을 받아 작물 수확량이 얼마나 될지 예측, 분석하는 솔루션을 제공(*Priva FS Performance, Priva FS Reader* 등)
- 정보 관리: 수집된 모든 데이터를 정보화 시켜 가치있는 정보로 이용할 수 있도록 하는 솔루션(*Priva FS Performance, Priva Connext* 등)

<그림 3-7> Priva의 물관리 시스템 개요



자료 : Priva 홈페이지²⁰⁾

- 실내 농업 관련 솔루션 중 국내외 보편적으로 설치되는 시스템으로 'Priva Connext'가 있으며 이는 네덜란드의 대표적인 온실 환경제어 소프트웨어이기도 함
- Priva Connext: 차세대 복합환경제어 컨트롤러인 '프리바 커넥스트 (Priva Connext)' 시스템을 보유하고 있으며, 본 시스템은 크게 3단계

20) Priva 홈페이지 (<http://www.priva.ca/>)

로 구분되어 있음²¹⁾

- ① 관리 단계: (관리·관측) PC단말·프리바 오피스·흑백 모니터 등을 이용하여 사무실 등의 환경을 관리하는 단계
- ② 자동화 단계: (정보처리·자동화·네트워크) PC단말·CPC·이더넷스위치·트랜스루터 등을 활용. 본 단계는 시스템의 핵심 단계로 관리자 및 온실 설비 기기를 이더넷으로 연결하며 데이터를 교환하는 단계
- ③ 필드 단계: (온실, 기계실내의 계측·통신·신호) I/O 모듈, 센서 등을 활용하여 시설 환경 정보를 입력하고, 제어정보 출력을 실행하는 단계 출력을 실행하는 단계

□ (네덜란드) 스톨즈(Stolze)²²⁾

○ 기업 개요

- 스톨즈(Stolze)는 1969년에 설립된 네덜란드의 시설원에 부문 관련 기술을 제공하는 기업
- 현대적 시설원에 시설 구축을 위한 기술, 솔루션을 제공

○ 스톨즈는 1)자동화(automation), 2)관개(irrigation), 3)조명(lighting), 4)히팅·쿨링 시스템(heating & cooling system) 설치 등 크게 4개 영역에 대해 전문 분야를 가지고 있음

- 자동화 분야: 스톨즈는 네덜란드 대표적인 온실 환경제어 솔루션 제공 기업인 프리바(Priva)의 풀서비스 제공기업(full service provider)으로서 프리바 사의 시스템 일부를 공급하고 있으며, PLC 솔루션을 제공
- 스톨즈는 ‘Priva Connext’, ‘Priva Office Direct’ 등의 프리바 패키지에 자사 기술을 포함하여 제공 중. 가령, 토마토 시설 농가의 스마트팜 구축 시, 토마토 재배를 위한 양액기에 대해서는 스톨즈사

21) Netafim, “次世代複合環境制御コントローラー Priva Connext” 참고

22) Stolze 회사소개자료, “Stolze controls your growth” 참고

의 제품으로 제공되는 형태임

- 조명 관련: 시설원예에서 작물의 생산량은 조도에 따라 달라질 수 있으며, 이에 온실, 화훼단지에 최적화된 실내 조명 및 LED 조명 설치 서비스를 제공

<그림 3-8> Stolze의 Automation 및 Lighting 제품 설치·적용 (예시)



(상)Automation 시스템 (하)Lighting 시스템



자료: Stolze 홈페이지²³⁾

- 관개 시스템: 각 작물마다 필요로 하는 물의 양과 구성요소는 다르며, 스톨즈사는 다양한 작물 재배에 효과적인 관개 시스템을 구성하여 비용 절감이 가능하며, 생산성을 도모할 수 있는 서비스를 제공. 관개

23) Stolze 홈페이지 (<http://www.stolze.nl/>)

시스템 관련 부문에는 관개시스템(*water delivery systems*), 폐수처리(*waste water treatment*), 농수저장(*water storage*), 액화비료시스템(*liquid fertiliser systems*) 등이 포함됨

- 고압 포그(High-pressure fog): 공기 중의 습도를 조절, 개선하기 위해 고압의 포그(fog) 시스템이 필요하며, 본 시스템을 통해 온실 내 온도를 섭씨 4-7℃가량 낮출 수 있음. 계절에 따라 시설원에 작물 재배에 최적화된 환경을 구현하기 위한 시스템을 제공
- 공기압축 기술(Compressed air technology): 스톨즈는 다양한 공기압축기(*air compressors*) 및 공기관 시스템(*air piping systems*) 부문의 제품 제조사임. 분류, 포장 등 생산 프로세스를 거치면서 일어날 수 있는 오작동을 최소화 시킬 수 있도록 돕는 제품임

□ (네덜란드) 호티맥스(HortiMaX)²⁴⁾

○ 기업 개요

- 호티맥스는 복합환경제어기 생산 전문회사로 모든 규모의 시설원에 운영을 지원하기 위한 고성능 기반의 기술 및 기본적인 솔루션을 제공함
- 호티맥스는 1959년 자동화 관개 단위를 성공적으로 개발한 기업으로, 다수의 기업을 인수합병하며 성장. 전 세계적으로 시설원예 분야의 처리자동화기기의 대표적인 Top 3 공급업체 중 하나로 꼽힘

○ 주요 사업 영역

- 주요 사업영역은 크게 4분야로 구분됨
 - 온도 & 에너지(Climate & Energy) 분야: 정밀 복합환경제어시스템은 다양한 센서 및 외부 기상정보를 이용해 시설의 미기상 정보를 예측하고 시설 내 온도 편차를 최적화할 수 있도록 지원함. 다양한 센서와 날씨 정보를 이용해 농업기상정보를 예측하고, 이를 농업시설 내 온도 편차 최적화에 활용할 수 있는 솔루션을 제공

24) HortiMaX Corporate brochure 참고

(*HortiMaX Multima, HortiMaX Clima 300, HortiMaX MT/MTV Sensor Unit* 등)

- 물 & 영양(Water & Nutrition) 분야: 관개 시설의 자동화를 지원하며, 시설 내 모든 구역으로 물이 공급되도록 지원함. 기본적인 관개 컴퓨터에서부터 복잡한 관비양액제어시스템 등을 제공(*HortiMaX FertiMiX-Go!, HortiMaX Aqua CX300, HortiMaX VitaLite CXL* 등)
- 생산성(Labour & Productivity) 분야: 온실과 선별장 등의 생산현장의 인력자원 및 생산량의 효율적 관리가 가능해 작업효율을 제고할 수 있도록 도움. 최소의 비용으로 생산성을 극대화할 수 있도록 지원. 솔루션을 통해 온실 환경에 맞춰 투입인력, 수확량 등을 미리 계산할 수 있으며, 재배 과정 중에도 다양한 기기를 통한 수시 모니터링 및 조절이 가능함(*HortiMaX Productive, HortiMaX Access Registration* 등)
- 운영 및 분석(Operation & Analysis) 분야: 사용자 개별적 설정이 가능한 소프트웨어 기반의 제어시스템을 제공. 이를 통해 다양한 제어옵션을 지정하여 다수 시설 내 공간블록을 동일한 조건으로 제어할 수 있도록 함. 또한 작물의 성장과정을 모니터링하고 새로운 작물 개발을 가능하게 하는 비디오 시스템도 제공 중임

<그림 3-9> 호티맥스사의 양액기



자료 : HortiMax 홈페이지²⁵⁾

□ (네덜란드) 와헤닝헌 대학 및 연구센터(Wageningen UR)²⁶⁾

○ 기관 소개

- 유럽 최고 농업 분야 연구개발(R&D) 교육기관으로, 네덜란드 첨단농업지식을 공급하는 원천 역할을 수행함
- 2014년 기준 직원 수는 약 6,500여명이며, 100여개국 출신의 1만여명에 이르는 학생이 재학 중²⁷⁾
- 주요 핵심 연구분야는 식품·식품생산, 생활환경, 건강·생활방식으로 대표됨

- Wageningen UR에는 총 10개 조사대상에 대한 연구소가 있으며, 이들 연구소는 정부, 기업, 비영리 기관으로부터 사업을 위임받아 타 기관과 공동으로 응용, 심화 가능한 현장 기반의 연구를 수행함. 농업 ICT

25) Hortimax 홈페이지(<http://www.hortimax.com/>)

26) Wageningen UR, Annual Report 2014 참고

27) Wageningen UR 홈페이지 게재 정보 조회(2016.07.19.)

관련 연구를 수행하는 대표적인 연구소로 Wageningen UR Greenhouse Horticulture를 꼽을 수 있음

- Wageningen UR Greenhouse Horticulture: 선진화된 재배 및 생산 시스템 연구에 주력
 - 컴퓨터 비전 및 로봇(Computer vision and robotics): 컴퓨터 모델을 활용한 정량적 정보 제공, 제품의 품질 평가 및 병충해 검출(detect)을 위함
 - 센서 및 센서 네트워크(Sensors and sensor networks): 온실 내 설치된 여러 개의 센서와 무선 네트워크를 활용 에너지 효율성 증대 실현을 위함

□ (일본) NEC의 ‘코넥시브(Connexive)’

- IT와 통신 네트워크를 활용해 농작물 재배 활동의 시각화를 구현하여 보다 효율적인 농작물 재배가 가능한 시스템에 대한 수요 증가. 이에 일본 전기전자업체 NEC는 M2M 기술 기반의 시설 원예용 모니터링 서비스를 통해 농업 ICT 클라우드 서비스를 제공
- NEC의 ‘코넥시브(Connexive)’는 센서나 단말기에서 나온 데이터를 인터넷을 통해 수집하는 M2M(Machine to Machine, 사물지능통신)을 기반으로 한 생육환경 감시 및 물류서비스임
 - 다양한 센서와 날씨 정보를 이용해 농업기상정보를 예측하고, 이를 농업시설 내 온도 편차 최적화에 활용할 수 있는 솔루션을 제공
 - 시설원예 모니터링 등에 적용할 수 있으며, 재배하우스 내부에 온도, 습도, 이산화탄소 가스, 조도 등의 센서를 설치하고 데이터를 정기적으로 자동 수집하여 NEC의 클라우드에 저장하는 방식
 - 수집된 데이터는 그래프 형태로 PC 또는 스마트폰에서 확인할 수 있어 원격지에서도 하우스 내부의 상황을 실시간 모니터링 가능
 - 이를 통해 농작업의 계획 실적, 농약살포 회수와 살포량 등을 인터넷

에서 등록·확인 가능함

<그림 3-10> NEC사의 농업 ICT 클라우드 개념도



자료 : NIA 한국정보화진흥원²⁸⁾, NEC

- 한편 NEC는 인도에 이어 최근 네덜란드 IT기업 Dacom과 공동으로 화학약품 사용량을 감소하면서 수확량을 최대로 끌어올릴 수 있는 시스템을 개발하고 유럽, 중동, 미국 등의 대규모 농가에 판매 중
- 이 시스템은 농장의 온도·습도 혹은 풍향, 풍속 등을 측정하고 수집하는 환경센서와 수집한 빅데이터를 분석하는 소프트웨어로 구성되어 있음
- 이를 통해 농약, 살충제 등의 화학약품이나 물의 사용량을 최적화하는 동시에 수확량은 최대화하면서 보다 적은 비용으로 농작물을 재배할 수 있음

□ (일본) 후지쯔(Fujitsu Limited)의 ‘아키사이(Akisai)’

- 아키사이(Akisai)는 Fujitsu Limited의 농업 경영 지원 클라우드 시스템

28) 한국정보화진흥원(NIA), 2014.02, ‘ICT 융합 해외 선진 사례’

- Akisai는 IoT 센서를 이용해 재배환경의 데이터를 실시간으로 계측·수집하는 동시에 클라우드 서비스를 이용하여 데이터를 축적·분석해 토마토와 같은 작물 재배에 활용
- 재배시설에서 기온, 지온, 수분, 일사량, 토양의 비료농도 등을 측정하고, 수분 간격으로 클라우드 서버에 전송되어 수집·분석·예측 등을 수행한 후 각 농가에 최적의 물과 비료의 양을 제시
- 본 시스템을 통해 농가는 수확량이 20~30% 증가시킬 수 있으며, 농가별 생산계획과 수확량 예상 등을 확인하고 일괄적으로 관리할 수 있어 농산물 조달 계획 수립을 위한 기반 데이터로도 활용되고 있음

□ (일본) PS솔루션(주) e-kakashi

- 논밭 등에 센서 네트워크를 설치하면 환경정보와 생육정보 수집이 가능하며, 이에 농장 관리를 효과적으로 할 수 있음
- 농장 내 온도, 습도, 일사량, 토양의 온도와 수분함량, CO2 등을 측정할 수 있는 각종 센서를 탑재한 자식기를 설치해 데이터를 수집하고, 통신 모듈을 내장하고 있는 상위 자식기에 데이터가 보내지게 됨. 이러한 방식은 클라우드에 데이터를 업로드 하는 것으로, 사용자는 어디서나 PC 혹은 스마트폰을 통해 데이터에 접근 가능함

<그림 3-11> 일본 PS솔루션사의 e-kakashi 시스템



자료 : Nikkei Asian Review 보도자료²⁹⁾

3. 축산·낙농 분야

□ (네덜란드) 렐리(Lely)

○ 기업 개요

- 1948년 설립한 이후 낙농분야 기계에 전념하며 계속 혁신하고 있으며, 2015년 6억1,700만 유로(약 7,527억원)의 매출액을 기록하며 연평균 5% 수준의 성장세를 기록
- Lely사는 2016년 7월 기준, 전 세계 60여개국에 착유·축산 로봇 제품 판매 중. 스웨덴의 DeLaval사와 함께 대표적인 착유로봇 기업으로 꼽힘

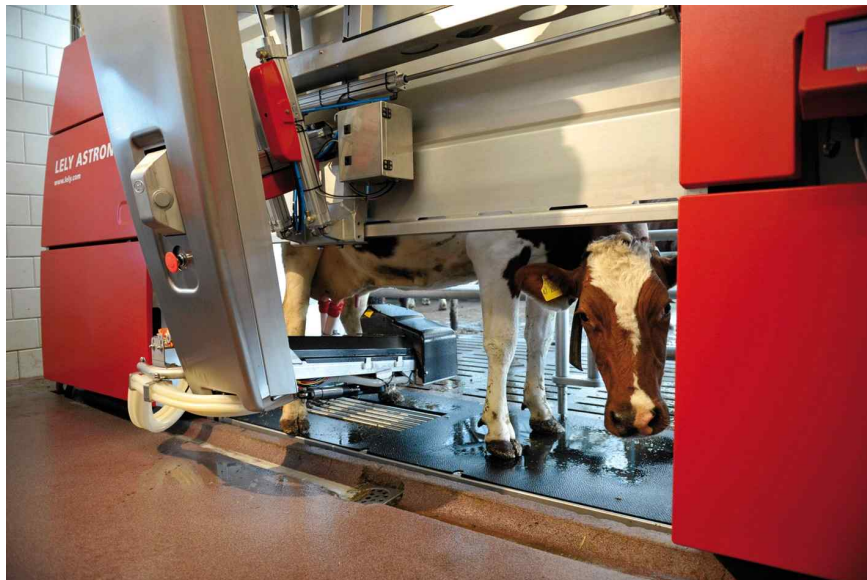
○ 주요 사업 영역

- 필드로봇 제조를 주력 사업으로 두고 있는 Lely사의 사업영역은 크게 두 분야로 구분
 - 착유·축산 분야(In the barn): 착유(milking), 자동 급이(feeding), 무인 축사관리(housing and caring), 분뇨처리 등을 위한 로봇 제품을 제조. 한편 로봇과 연계하여 목장 관리(farm management) 프로그램(T4C, Time for Cows)을 제공하여 효율적인 농장 운영을 지원
 - 필드 분야(In the field): 파종로봇, 경작/건초/선적/포장 등을 위한 로봇을 제조·공급 중임
- Lely사의 대표적인 착유로봇 제품으로는 'Astronaut'이 있음
 - 해당 로봇착유기는 젖소가 유도돼 착유실로 들어오면 데이터캐리어 시스템에 의해 개체가 인식돼 적당량의 사료가 공급되고, 초음파 등을 이용해 유두의 위치를 인식, 착유컵을 소에 정확히 부착하여 착유한 후 착유컵을 떼어내 젖소를 밖으로 내보내는 과정을 거침

29) Nikkei Asian Review 보도자료(<http://asia.nikkei.com/>)

- Lely사는 2013년 9월, 휴대전화(모바일)를 이용해 농장을 관리할 수 있는 농장관리시스템 'T4C'을 개발. 해당 프로그램을 이용할 경우, 농장관리자가 휴대폰을 이용해 로봇착유기와 착유기가 수집한 정보를 확인하고 조정할 수 있음. Lely사는 로봇 착유기와 농장관리시스템을 연계하여 서비스를 제공하고 있음

<그림 3-12> 네덜란드 Lely 사의 Astronaut



자료 : Lely 홈페이지³⁰⁾

□ (덴마크) 포스(Foss)

○ 기업 개요

- 덴마크 소재의 포스(Foss)는 1956년에 Foss Electric A/S라는 이름으로 설립됨. 2016년 기준 덴마크를 비롯 전세계에 1,150여명의 직원을 보유하고 있음
- 매출액의 10% 가량을 R&D에 투자하고 있으며 현재 100여개 이상 관련 특허를 보유

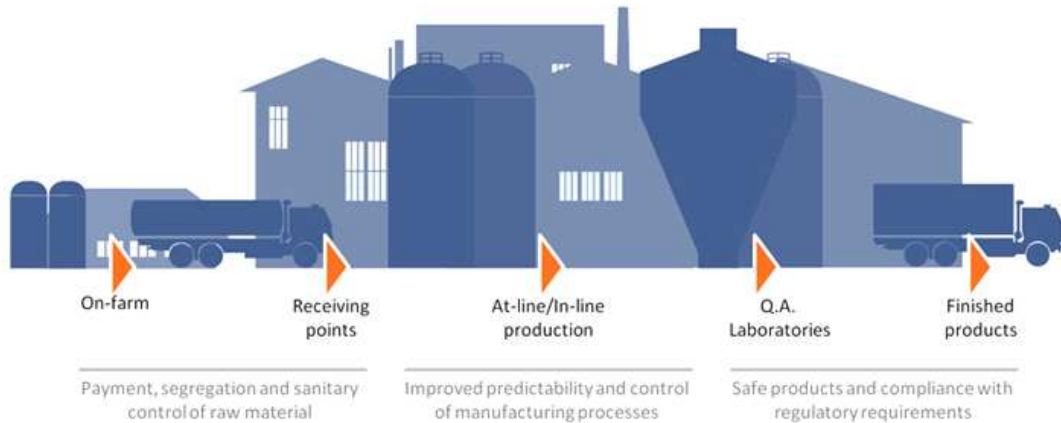
○ 포스는 낙농 유제품 성분 분석기에 강점을 보유하고 있는 기업

30) Lely 홈페이지 (<https://www.lely.com>)

- 최초 설립 당시에는 상당한 시간이 소요되는 분석방법을 자동화시킬 수 있도록 하는 기기 개발에 나섬
 - 덴마크 농부가 곡물의 습도를 측정하는 데 시간이 많이 소요되고, 매우 복잡한 과정을 거치면서 불편을 겪고 있다는 상황을 인지하고, 보다 간편하고 빠른 시간 내 곡물 습도를 측정할 수 있는 기계를 개발
- 이후 포스는 낙농업 전반에 적용 가능한 분석 솔루션을 다수 개발하며 영역을 확대
 - Dairy Product 성분 분석기·육류·식용유·와인 성분 분석기 등 다양한 기기를 개발
 - 1997년, 포스사는 Perstorp Analytical AB, Tecator AB를 비롯해 NIRsystems Inc. 등 분석에 전문성을 보유하고 있는 기업을 인수함으로써 곡식, 밀, 사료 등에 대한 분석법을 강화시킴
- 또한 모든 데이터 처리를 자동화해 편리성을 제고하였으며, 분석의 범위도 성분에서 이후 관련 범위로 확대시킴. 가령, 젖소에서 우유 생산량이 적을 경우, 소가 질병에 걸리지는 않았는지를 진단하며, 진단 후 맞춤 치료법을 알려주기도 함
- 포스는 지난 50여년간 축적한 분석 솔루션에 대한 노하우를 기반으로 농식품 제품의 생산 가치를 극대화시킬 수 있는 분석 솔루션 개발에 지속적으로 나서고 있음
 - 포스는 생산 프로세스 상의 각 공정에서 자사의 분석기를 통해 가치 제고를 위한 솔루션을 제공
 - 농장(On-farm) & 수신단계(Receiving points): 지불, 분배 및 원재료 등의 위생상태 조절 등을 실시
 - 앳라인/인라인 생산(At-line/In-line production): 예측 역량 개선 및 제조 과정 컨트롤
 - 품질검증 실험(Q.A. Laboratories) & 완제품 생산(Finished

products) 과정: 안전한 제품을 생산을 위해 규제 컴플라이언스 요구수준 충족

<그림 3-13> 덴마크 Foss사의 생산 과정에서의 솔루션 제공



자료 : Foss 홈페이지³¹⁾

- 포스사의 주요 제품인 분석기는 주로 낙농제품(우유, 유제품 등)에 사용되고 있지만, 기타 식품, 농산물, 육가공품, 와인, 바이오연료 분석에도 사용되고 있음
- 주요 낙농 유제품 성분분석기 제품군 중 대표적인 기기로 ‘Milkoscan(밀코스캔)’을 꼽을 수 있으며, 본 기기는 우유 속 단백질, 유당, 지방함량, 수분함량 등을 측정 시 사용. 또한 유제품군의 수익에 영향을 줄 수 있는 다수 요인에 대해서도 정밀 분석 기능을 제공
- ‘FoodScan Dairy Analyzer’는 유제품 성분분석을 지원하는 제품임. 원재료 투입량을 확인하고, 생산 라인을 통제하여 완제품 생산 과정에 이르는 과정 관리를 지원
- ‘BactoScan FC’은 미살균 우유(raw milk) 내 박테리아(세균)를 측정·분석하는 기계로 우유의 위생학적 품질 관리를 도움. 한 시간에 260~390개 정도의 샘플 분석이 가능

31) Foss 홈페이지(<http://www.foss.dk/>)

<그림 3-14> 덴마크 Foss사의 분석기(BactoScan)



자료 : Foss 홈페이지

□ (미국) SPX Flow³²⁾ (식음료 사업부문 및 핵심브랜드 APV를 중심으로 기술)

○ 기업 개요

- SPX Flow는 미국 노스캐롤라이나주에 헤드쿼터를 두고 있으며, 전 세계 35개 이상의 국가에서 사업을 운영하고 있는 멀티 제조업체임
- 전 세계에서 약 14,000여 명의 직원을 거느리고 있으며, 2015년 기준 연간 매출액 24억 달러를 달성하였고, 전체 매출액의 29% 가량이 신흥 시장에서 발생
 - 아시아 태평양, 유럽, 북미와 남아프리카 등의 네 개 지역을 기반으로 사업을 수행

○ 주요 특징 및 사업 영역

- SPX사는 액체 농축, 분말 처리 솔루션, 장비 설계 등을 전문으로 하며, 전 세계의 낙농·식음료·전분·제약·화학산업에 걸쳐 주요 고객 기반을 형성하고 있음
- 주요 사업영역은 크게 1) 전력·에너지 부문, 2) 식음료 부문, 3) 산업

32) SPX Flow Annual Report 2015

공학 부문으로 구분됨. 그 중 식음료 부문에서는 낙농소비, 신흥시장 내 역량 확대, 생산성, 제품 혁신 도모 및 제품 안전 강화 등을 위한 사업에 중점을 두고 사업을 추진 중임. 식음료 부문의 핵심 브랜드로는 Anhydro, APV, Bran+Luebbe, Gerstenberg Schroeder 등이 있음

○ 식음료 사업부문의 핵심 브랜드 - APV

- APV 브랜드에서 제공하는 제품에는 식품산업, 낙농산업 등에 사용 가능한 제품으로 펌프, 밸브, 균질기, 믹서 및 열교환기 등의 제품을 포함
 - APV는 낙농분야와 관련, 비용 및 조달 시간을 최소화하는 한편 품질을 제고하기 위한 각종 프로그램을 제공함
 - 유지방 표준화를 지원하는 APV Compomaster를 비롯해 초고온살균 인퓨저인 APV Palarisator, 초고온살균 주입을 위한 APV Uperizer 등의 제품을 개발, 제공
 - 액상유, 치즈, 유청(whey) 제품, 버터 등 유제품 생산 전처리제품 제조에 전문성을 갖추고 있음

□ (독일) GEA³³⁾

○ 기관 개요

- GEA 사는 식품 가공에 필요한 기술을 개발, 제공하는 기업
 - 세부 부문별로는 농, 식품, 음료에 대한 관련 제품 및 서비스를 제공함
- 2015년 기준 매출액 46억 유로 달성, 1만7,000여명의 직원을 두고 있음³⁴⁾

33) GEA 홈페이지(<http://www.gea.com/>)

34) GEA Statistics 2015

○ 낙농 분야 주요 핵심 사업영역 및 제품

- GEA사는 낙농분야에 대해 관련 과정에 따라 제품 및 서비스를 제공 중
 - ①우유 냉각 및 저장: 우유의 품질을 유지하기 위한 냉각 및 저장 장치 제공. 원유의 냉각은 품질을 유지하고 세균 증식을 방지하며 처리 과정 상의 성분변화를 피하기 위해 필수적인 요소임. GEA사는 저장 시 우유를 적정 온도로 유지하기 위한 효율적인 장비를 설계, 생산 중임. 우유 냉각 및 저장 관련 기술로, 냉각 탱크, 예냉 시스템, 열 회수 시스템 등을 보유하고 있음(*AquaCHILL, Koolway, TCool* 등)
 - ②착유: 생산성을 높이기 위한 솔루션을 제공 중. GEA사는 개별 낙농장에 맞는 고성능 착유 및 냉각 솔루션 개발에 나서고 있음. 클러스터화 한 냉장고에서 착유기술과 컴퓨터로 제어 가능한 착유 시스템 등 GEA사는 착유과정 강화를 위해 시스템 구축을 지원함. 소에서 고품질 우유를 생산하는 동시에 위생적인 환경을 조성하는데 최적화 된 솔루션임(*Grass-Based Systems, Housed System* 등)
 - ③분뇨관리: 고부가가치의 분뇨관리 솔루션을 제공하기 위한 시스템을 개발하여 제공 중임. 거름을 모으고 전환하는 것에서부터, 농장에 적용 등을 지원. 이를 위해 유압피스톤펌프, 분뇨펌프, 분뇨분리기, 분뇨이송관, 분뇨교반기, 분뇨살포기 등을 제공 중임
 - ④위생제품 및 소모품: 농장 전반 및 가축을 위한 위생솔루션 및 제품을 보유하고 있음. GEA사의 가축 위생제품 라인을 이용한 가축 진료 및 건강 관리, 고품질 우유 생산 등을 목적으로 함. 관련 제품으로는 가축위생설비, 소젖장비, 설비 및 시설의 위생 관리 장비 등을 포함하고 있음
 - ⑤가축 사료: 가축 사료 부문과 관련하여, GEA사는 자동급이시스템(*Belt Feeder, Dairy Food C 800* 등)을 보유하고 있음. 또한 사료의 계량, 혼합, 분배 등을 지원하는 Mix & Carry와 같은 제품을 개발,

제공 중임. 우유 품질 및 생산성 향상을 위한 자동급이시스템으로 농장의 토탈 솔루션을 지원함

- ⑥시설: 가축이 편안할 수 있도록 농장시설 구현을 지원하고 있음. 구획 지정, 급수 시스템, 환경 관리, 환기 기술, 위생 및 청소 솔루션 등에 대한 기준을 설정한 후 솔루션을 제공
- ⑦목장 관리: 보다 정밀화된 목장 경영을 위해 데이터를 수집, 기록하며 모니터링, 유지관리, 제어 등을 위한 솔루션을 지원하고 있음 (*DairyPlan C21, iNTELWEIGH, TaxaTron 500* 등)

□ (스웨덴) Alfa Laval³⁵⁾

○ 기업 개요

- Alfa Laval은 전 세계적으로 100여개 국가의 고객을 대상으로 서비스를 제공하고 있으며, 다수 국가에 걸쳐 42개 주요 생산시설을 보유하고 있음(유럽 22개, 아시아 10개, 미국 8개, 남미 2개). 스웨덴, 덴마크, 인도, 중국, 미국, 프랑스 등지에 17,000여명의 직원을 거느리고 있음
- 2015년 기준 47억1,490만 달러의 매출액, 6억7,750만 달러의 영업이익을 기록하였음³⁶⁾

○ 핵심 사업부문

- Alfa Laval은 낙농제품 프로세싱 부문에 강점을 가지고 있음
 - Alfa Laval의 낙농제품 프로세싱 부문은 치즈, 아이스크림, 우유 및 생크림, 유청, 요구르트 등 다양한 유제품 제조에 활용 가능함
- Alfa Laval은 수많은 낙농제품 제조에 요구되는 최적의 성분을 제공하는 데 도움을 주는 낙농 성분 분석기를 개발, 제조
 - 관련 제품에는 실시간 밸브 제어 정보를 제공 기계, 불순물 혹은 미세살균을 통제하는 기기, 원심 분리기, 구심 펌프, 정화기 등 다

35) Alfa Laval 홈페이지(<http://www.alfalaval.com/>)

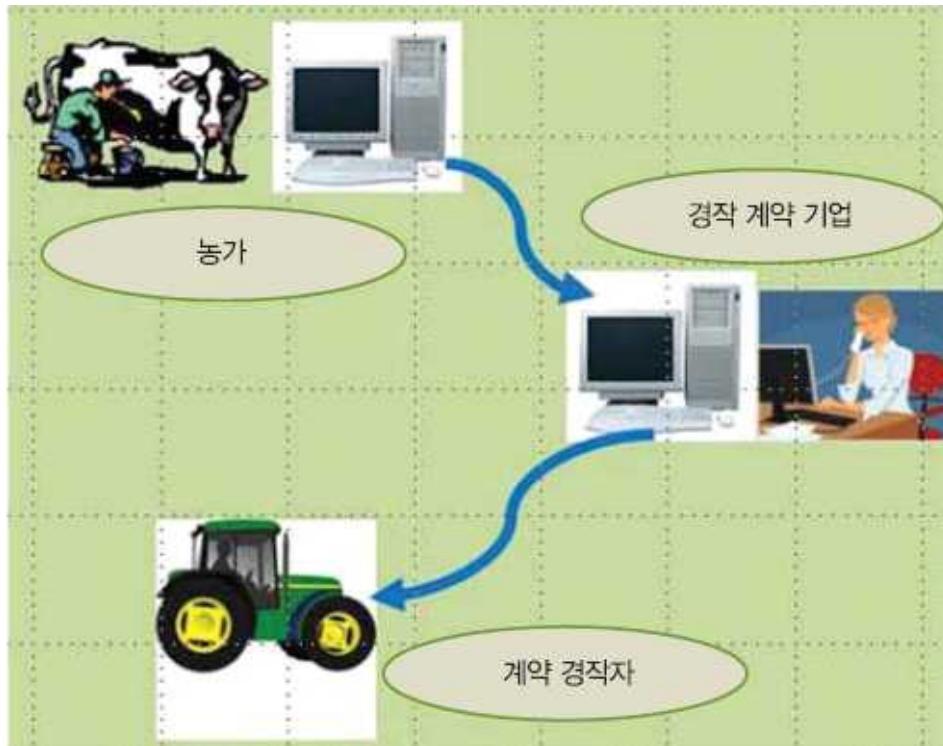
36) Bloomberg

양한 제품군이 포함됨

□ (네덜란드) Tyker Technology

- 네덜란드 농업·건축용 기계(자동제어 등) 개발 업체 Tyker Technology는 최근 'Uitwisselen taakinformatie'를 개발
 - 농장주와 계약 재배 작업자 간 정보 공유 과정에서 빚어지는 복잡성과 정보 전달 상의 실수 등으로 작업 효율이 저하됨에 따라 네덜란드의 Tyker Technology는 농사지시 정보교환 시스템인 'Uitwisselen taakinformatie' 개발
- Uitwisselen taakinformatie 시스템은 원격에서 특정 위치의 경작지 트랙터에 작업 지시 전달을 목적으로 개발. 농장주와 계약 재배 작업자가 농작업 지시 정보를 교환할 수 있는 시스템
 - 이 시스템은 웹기반 응용 프로그램으로 작동돼, 이용자의 로컬 PC에 별도의 소프트웨어 설치 없이 이용 가능
 - 이 시스템을 활용하면 농장주와 작업자가 서로 정보를 공유하는 과정에서 발생하는 복잡성과 정보전달 상의 실수 등으로 작업 효율이 저하되는 현상을 개선 가능
 - 농부가 웹(web) 상에서 입력 화면에 지시정보를 입력하면 지시한 작업이 경작지에 있는 트랙터에 바로 전달되어 작동하게 되며, 작업 지시는 화면상의 지도를 통해 확인 가능함

<그림 3-15> Tyker Technology 농사 지시 정보 교환 시스템 개념도



자료 : NIA 한국정보화진흥원, NTT Data(2012.9.27), '오ランダにおける農業 ビジネスとITの融合'

□ (네덜란드) DeLaval사의 'VMS' 로봇착유기

- DeLaval사의 로봇착유기는 Lely사의 Astronaut과 함께 네덜란드의 대표적인 착유로봇 제품임
- DeLaval 사의 착유로봇 'VMS(Voluntary Milking System)'은 전 세계적으로 1만대 이상 판매됨
- 로터리파라(Rotary Parlor)에 장착이 가능한 착유로봇 'AMR(Auto Milking Rotary)'를 2012년부터 유럽에서 판매 시작

<그림 3-16> 네덜란드 DeLaval사의 VMS 로봇착유기



자료 : DeLaval 홈페이지³⁷⁾

□ (네덜란드) 스파크드(Sparked) 사의 축사 건강관리 제품

- 네덜란드에서는 로봇착유기 이외에도 IoT 기술을 실현해 각종 센서로 가축의 생체 신호를 감지하거나 장애물을 피해 자동으로 축사를 청소할 수 있는 제품들이 활발히 개발되고 있음
- 네덜란드 중소 벤처기업인 스파크드(Sparked)사는 2013년 젖소 귀에 생체 신호를 감지하는 무선 인터넷 센서를 부착해 젖소의 건강 상태를 실시간 점검할 수 있는 장치를 개발, 가축들의 전염병 감염이나 임신 여부를 모니터링 할 수 있게 함
- Cisco에 따르면, 가축의 귀에 센서를 심어 가축의 건강 모니터링 및 이동경로 추적이 가능하며, 평균적으로 센서를 부착한 가축은 각 가축 당 1년에 200MB의 정보를 생산하여, 그 결과 좀 더 건강한 육류를 소비자에게 제공

37) DeLaval 홈페이지(<http://www.delavalcorporate.com/>)

4. 기타

□ (프랑스·스위스) 쉐몽페르미에

- 프랑스, 스위스 일대에 있는 500개 이상의 농장들이 '쉐몽페르미에'라는 애플리케이션을 출시하여 로컬푸드 유통 서비스 강화에 나섬
- 스위스 제네바와 프랑스 국경 지역의 농가 간 연합단체인 '그랑제네바(Grand Geneve)'가 지역에서 재배되는 농산물의 소비를 촉진하기 위해 모바일 애플리케이션 '쉐몽페르미에(우리 농장에서라는 의미의 Chez fermier)'를 출시
- 주요 기능으로는 1)소비자가 원하는 품목이 있을 경우, 현재 위치에서 가장 가까운 생산 농장을 찾아주는 기능을 제공 2)와인·육류·육가공류·생선·유제품·과일 및 채소·허브 등의 다양한 로컬푸드 품목을 구매할 수 있도록 농장의 위치, 연락처, 운영시간 정보 등의 검색서비스를 제공 3)서비스 별 검색 가령, '직거래가 가능한 농장' 또는 '생산자가 직접 운영하는 매장', '여러 품목이 모두 담긴 꾸러미 세트 구매'에 대한 정보를 연동시켜 방문 구매도 유도 중 4)소비자가 직접 농작물을 운영·재배할 수 있는 토지를 제공하는 농장이나, 다양한 체험 활동 및 교육, 특별 활동 프로그램을 제공하는 곳의 정보, 농장 내 숙박시설이나 식당을 이용할 수 있는 곳에 대한 검색 기능도 갖추고 있음

□ (일본) 유기농야채서비스 제공업체 원격농장 텔레팜(テレファーム)

- 화면상에서 원하는 작물을 선택해 키우면 생산자가 직접 실물을 재배하는 서비스
- 집에서 컴퓨터나 휴대전화, 게임 단말기 등을 이용해 인터넷에서 농약, 화학비료를 일절 사용하지 않는 유기농 야채의 원격 재배가 가능해 가상현실에서 게임 형식으로 키운 야채가 수확기에 직접 집으로 배달되는 서비스가 시행

- 인터넷상의 농작물 원격재배 WEB 시스템은 실제의 농장과 연동해 WEB상에서 지시(재배 작물의 선택, 재배 방법, 사용 자재)하는 대로 실제로 농가에서 재배하고 수확된 유기농 야채를 집으로 보내주는 새로운 형태의 농업서비스
- 소비자와 농가를 연결해 안정적인 소득과 판로를 얻는 것을 목표로 함
 - 텔레팜은 유저가 게임 상에서 야채를 키우면 실제 밭에서 생산자가 재배를 하는 서비스를 제공하는 대신 일정 경작비용을 받아 기후 불안정의 리스크를 공유하는 새로운 농업형태의 보급을 지향
 - 유저는 농약 유무 여부 등을 선택해 원격 재배를 할 수 있으며 수확물은 자가 소비 외에 사이트 상에서 판매도 가능
- 원격 농장은 마쓰시마시의 벤처기업인 ‘텔레팜’이 고안해낸 것으로
 - 고객은 우선 1구획(약 1m²) 당 월 500엔의 이용료를 낸 후 야채씨를 1품종 당 500엔으로 구매함. 컴퓨터 화면의 ‘씨 뿌리기 버튼’을 클릭하면 ‘농작물 심기 지시’가 계약 농가에 전송
 - 텔레팜 사원은 지시에 따라서 실제 야채를 심고 재배를 대행하며 재배 상황을 주기적으로 인터넷상에 업데이트하거나 재배기술에 대한 조언을 수시로 고객에게 전함
 - 품종에 따라서 최저 수확량은 집으로 배달되지만 꾸준히 가꾸지 않으면 정성껏 키운 경우에 비해서 50% 정도의 야채밖에 배달되지 않음
 - 고객이 ‘자동 재배 모드’를 선택하면 수확량은 거의 ‘양호한 밭’과 같지만 대부분의 고객은 게임형식인 ‘가상 재배모드’를 선택하는 것으로 알려짐
 - 양상추, 시금치, 순무 등 유기농 야채 25개 품종을 재배 가능



제 4 장

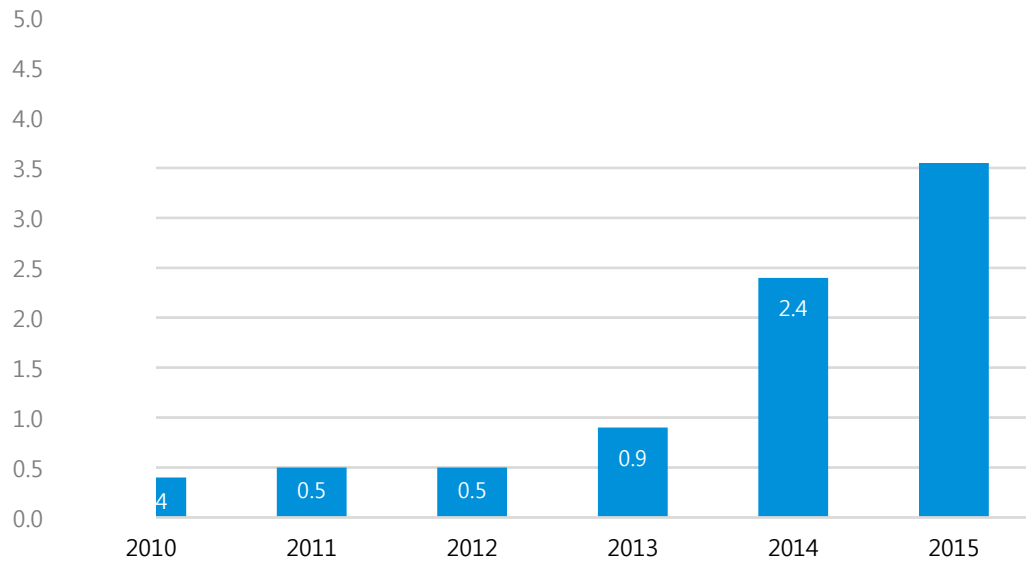
국내 스마트폰 투자 유망분야

제 1 절 스마트팜 관련 경영체 투자 동향

- 해외 스마트팜 관련 투자 동향을 살펴보기 위해 흔히 'AgTech(Agricultural Technology)'로 불리는 농식품 관련 기술 분야의 벤처캐피털 투자 추이를 분석함
- 미국·유럽의 AgTech 분야 투자 동향
 - 이미 유럽, 미국 등의 농업 선진국에서는 농업 각 가치사슬 단계마다 ICT 기술을 접목시키며 농축산물을 정밀하게 생산하는 것이 가능해지고 있음
 - 이러한 가운데 기술 개발 혹은 벤처 투자자의 진출이 다소 느린 한국 대비 미국에서는 'AgTech' 영역이 벤처 캐피털 내 유망 투자 종목으로 부상하고 있음
 - 실제 연간 투자금액 투자 추이를 살펴보다도, 2015년 한 해 동안 혁신적 농업기술 개발에 45억7,300만 달러가 투자됐으며 이는 2014년 23억6,100만 달러 대비 93.6% 증가한 수준임
 - 2010년부터 2013년까지 10억 달러 미만에 그쳤던 벤처 투자자의 AgTech 영역으로의 투자는 2014년에 24억 달러에 달하며 전년 대비 75% 상승

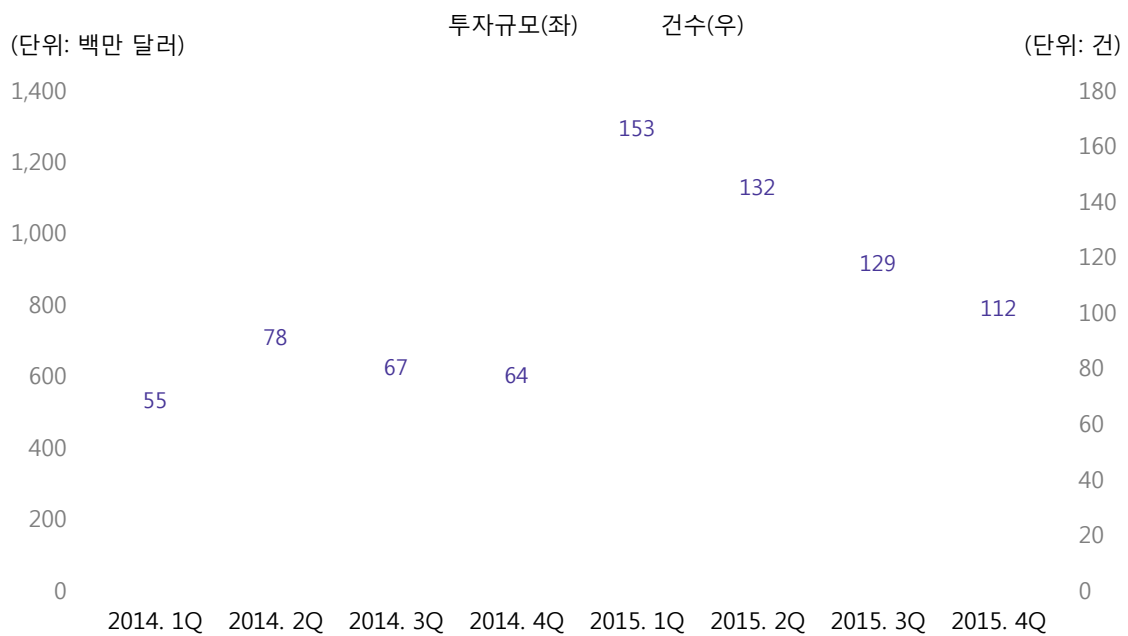
<그림 4-1> 해외 농식품 관련 기술(Agricultural Technology) 연간 벤처투자 추이

(단위: 십억 달러)



자료: AgFUNDER(2016.02)³⁸⁾

<그림 4-2> 해외 농식품 관련 기술(Agricultural Technology) 벤처투자 규모 및 건수 추이



자료: AgFUNDER(2016.02)

38) AgFUNDER, 2016.02, "AgTech Investing Report Year in Review 2015"

- 2015년 주요 AgTech 분야별 투자 금액 비중을 분석한 결과, 식품 전자상거래(food ecommerce), 관개 및 물 기술(irrigation & water), 농업용 드론과 로봇(drones & robotics) 분야 등에 집중되고 있는 것으로 나타남
- 레스토랑 배달을 제외한 식품 전자상거래(food ecommerce) 부문의 스타트업에만 2015년 16억5,000만 달러에 달하는 투자가 집중됨. 이는 2014년 투자액(3억7,000만 달러) 대비 300% 이상 증가한 수준임
- 관개 및 물 기술(irrigation & water) 분야로의 투자는 2015년 상반기에 진행된 대규모 소수 거래 덕에 투자액이 증가한 것으로 판단됨
- 한편 다양한 영역의 스타트업에 대한 투자가 포함되어 있는 기타(other) 부문은 2015년 전체 투자금액의 12%의 비중을 차지하며 2014년 수준 대비 다소 증가한 것으로 나타남. 기타 부문에서 가장 큰 투자를 받은 스타트업은 중장비 및 기계를 거래하는 온라인 플랫폼을 제공하는 Iron Planet(5,500만 달러)로 꼽힘. 다음으로 유기체 공학기술 관련 기업인 Ginkgo Bioworks(4,500만 달러)로 나타남

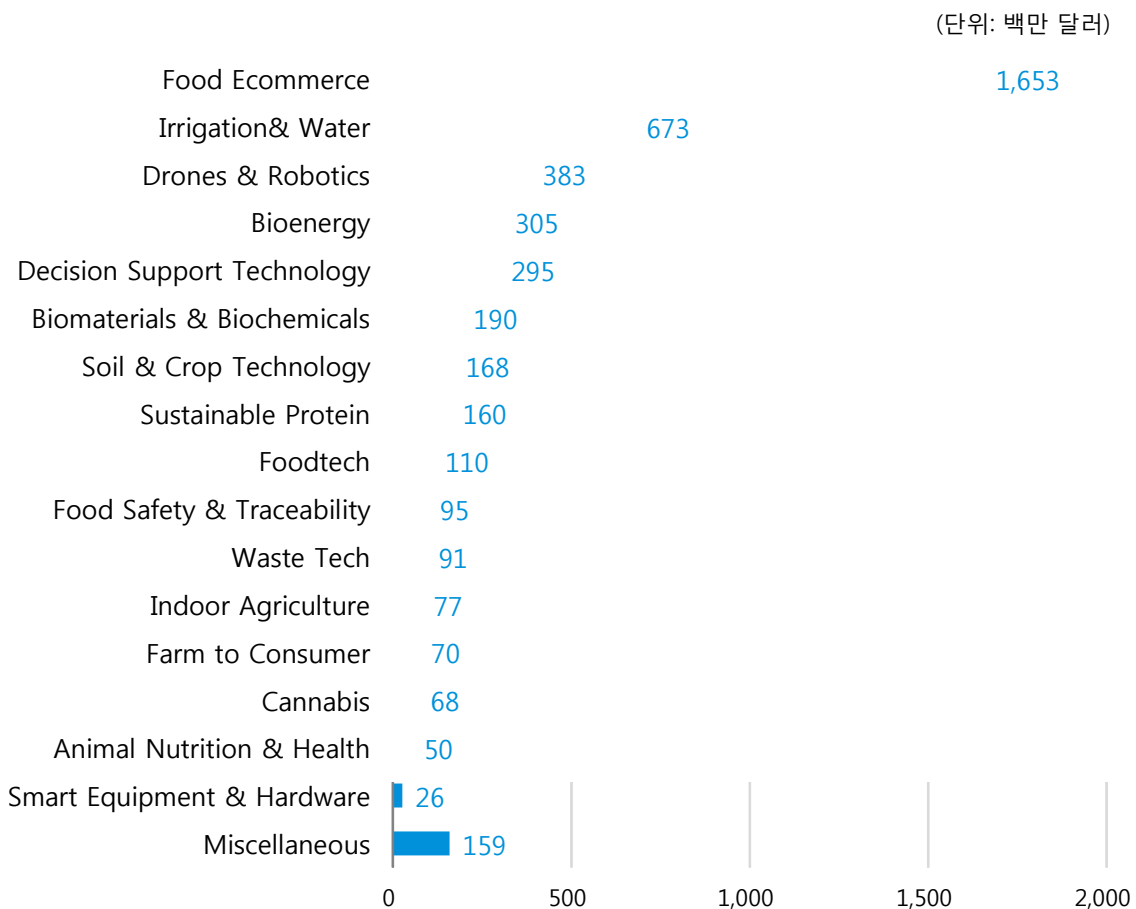
<그림 4-3> 2015년 해외 주요 농식품(AgTech) 분야별 투자 금액 비중



자료: AgFUNDER(2016.02)

- 각 AgTech 분야별 투자 금액을 살펴본 결과, 식품 전자상거래(food ecommerce)와 관개 및 물 기술(irrigation & water) 분야에 159건의 투자가 이뤄졌으며, 총 22억 달러의 투자가 집중됨
- 투자 건수 순으로는 식품 전자상거래 분야와 관개 및 물 기술을 제외하고 의사결정 보조 기술(decision support technology)에 총 46건의 투자가 이뤄지며 가장 활발한 분야로 꼽힘
- 한편 투자 규모 순으로 살펴봤을 때 위에서 언급한 상위 두 개 분야를 제외하고, 정밀농업 분야에 널리 활용되는 드론 및 로봇틱스(drones & robotics) 관련 스타트업에 3억8,300만 달러의 투자(42건)가 이뤄짐

<그림 4-4> 2015년 해외 농식품(AgTech) 분야별 투자 금액

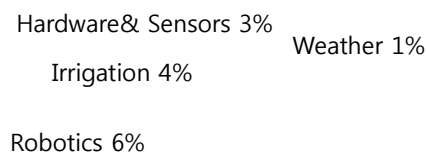


자료: AgFUNDER(2016.02)

□ AgTech 분야 주요 세부 섹터별 투자 동향 : 정밀농업 분야

- 2015년 한 해 동안 미국·유럽 AgTech 분야 중 정밀농업 분야에 총 6억6,100만 달러, 96건의 투자가 이뤄진 것으로 나타남
 - 이는 2014년에 정밀농업 분야에 총 2억7,600만 달러가 투자된 것과 비교해 140% 증가한 수준이며, 정밀농업 분야의 벤처기업들은 지속적으로 투자를 유치하고 있음
- 정밀농업 기업은 크게 드론 및 로봇틱스, 의사결정 지원 기술, 관개 및 물, 스마트 장비 및 하드웨어 등의 하위 분야로 구분 가능. 정밀농업 분야에 속한 기업을 기술 별(드론, 하드웨어 및 센서, 로봇틱스, 위성 및 화성, 소프트웨어) 혹은 응용분야 별(관개, 날씨)로 구분하여 해당 섹터별 투자 금액의 비중이 어느 정도인지 살펴본 결과는 다음과 같음
 - 드론 부문은 2014년 대비 237% 증가한 3억2,800만 달러의 투자가 집중되었으며, 정밀농업 분야의 투자된 전체 금액의 49%의 비중을 차지

<그림 4-5> 2015년 해외 농식품(AgTech) 중 정밀농업 분야별 투자 금액 비중

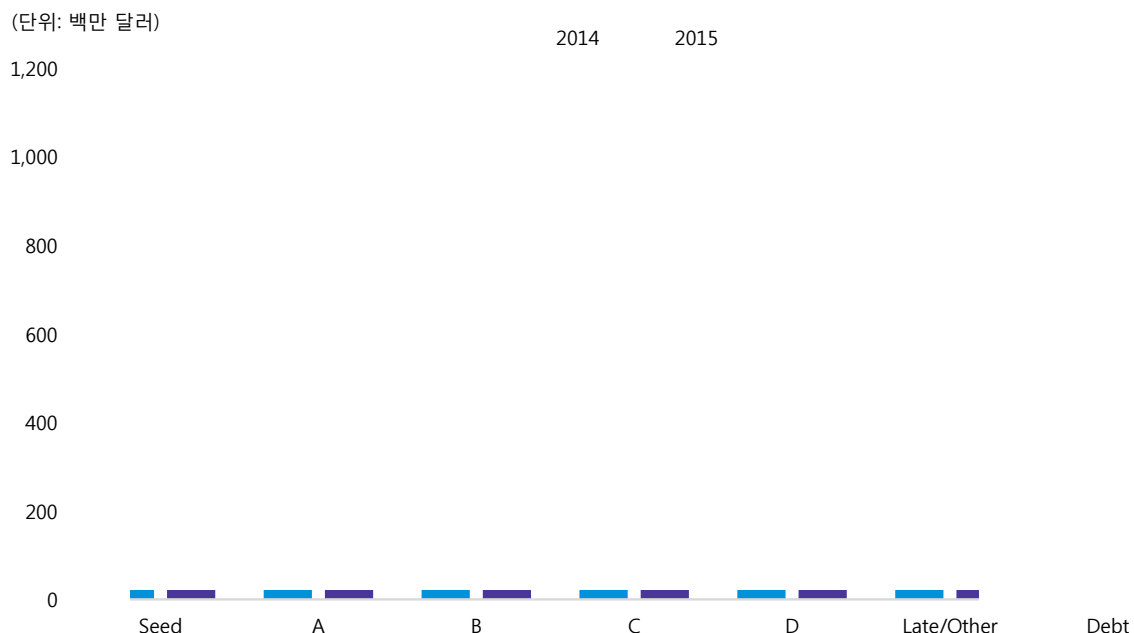


자료: AgFUNDER(2016.02)

□ AgTech 투자 흐름 상 주요 특징

- 벤처 파이낸싱의 단계별로 2014년, 2015년 AgTech 투자 흐름을 살펴보면 다음과 같은 특징이 나타남
 - 2015년의 주요 미국과 유럽의 AgTech 벤처기업으로의 투자 흐름을 살펴보았을 때, 2014년 대비 전반적인 투자 규모가 확대된 것 외에 Seed 단계라 불리는 ‘잠재 시장 탐색이나 사업 계획 수립에 사용되는 자금을 유치하는 단계’ 및 Seed 단계보다 나아간 Series A, Series B, Series C 단계에 투자가 집중되어 있다는 특징을 발견할 수 있음

<그림 4-6> 해외 농식품(AgTech) 투자 단계별 투자규모 추이(2014년 vs. 2015년)

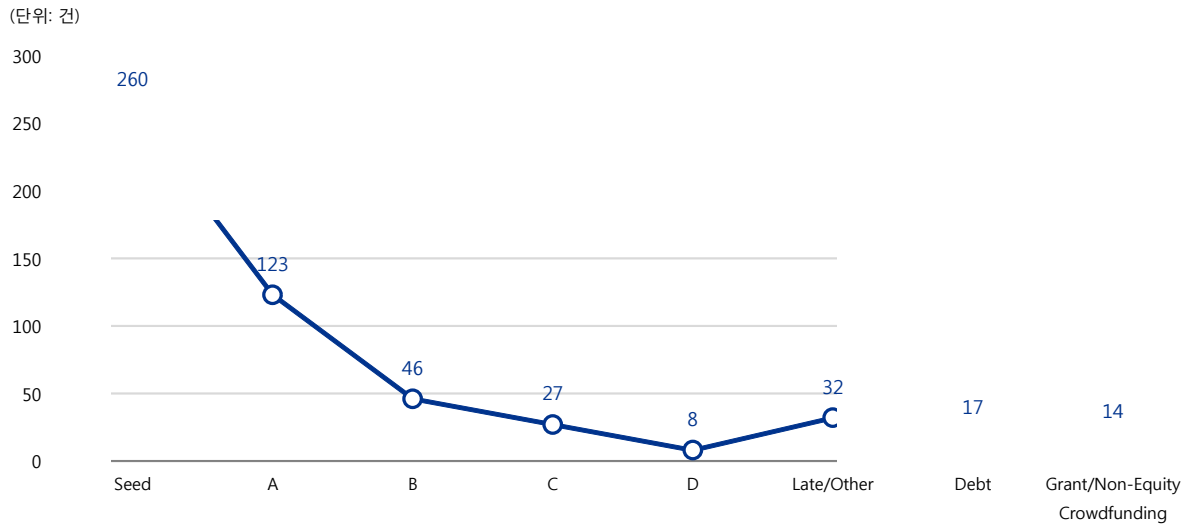


자료: AgFUNDER(2016.02)

- 각 단계별 투자 건수 분포를 살펴보면, Seed 단계 기업에 투자된 건수는 총 260건으로 이는 2015년 AgTech 벤처 대상 전체 투자건수의 49%의 비중을 차지함
 - Seed 단계에 투자가 집중된 것으로 미루어 봤을 때, 기업들은 AgTech 분야의 신생 기업에 투자를 넓혀감으로써 점차 해당분야로의 파이프라인을 확보해나가는 동시에 AgTech 산업을 성장 가

능성이 있는 유망산업으로 판단하고 있다는 사실을 유추 가능

<그림 4-7> 해외 농식품(AgTech) 투자 단계별 투자건수 추이(2015년)



자료: AgFUNDER(2016.02)

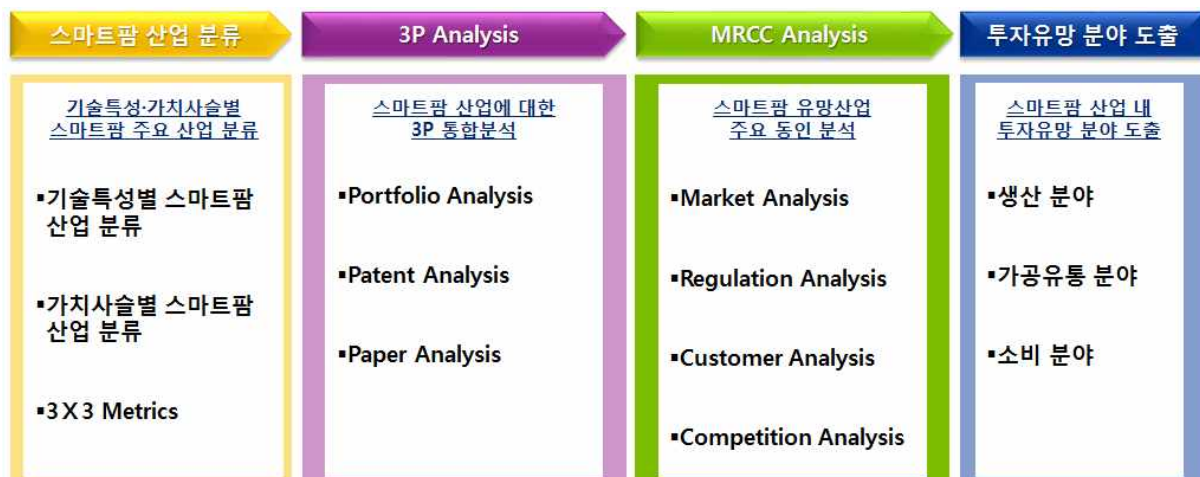
- Seed 단계에서 투자받은 기업을 분야별로 분석해보면, 식품 전자상거래(Food Ecommerce) 분야가 82건으로 가장 많았으며, 그 다음으로 의사결정지원 기술(Decision Support Technology) 분야의 스타트업이 21건, 드론 및 로봇(Drones & Robotics) 관련 스타트업이 20건의 순으로 나타남
- 한편 Seed 단계에서 가장 많은 자금을 유치한 기업은 드론 제조기업인 Skyward사로, 410만 달러의 투자를 받음

제 2 절 스마트팜 유망 투자분야 도출

□ 스마트팜 유망 투자분야 도출 프로세스

- “스마트팜 산업분류 - 3P Analysis - MRCC Analysis - 투자유망 분야 도출의 과정”을 통해 분석을 수행했으며 각 단계별 세부항목과 도출예정인 결과물은 다음과 같음
- 스마트팜 산업분류 단계에서는 기술특성별 및 가치사슬별 스마트팜 산업분류 기준으로 ‘3×3 Metrics’를 도출
- 3P Analysis 단계에서는 투자 포트폴리오 동향(Portfolio Analysis), 특허동향 분석(Patent Analysis), 문헌 분석(Paper Analysis) 등 3P에 기반을 두어 분석함
- MRCC Analysis 단계에서는 시장(Market), 정책 및 규제(Regulation), 고객(Customer), 경쟁(Competition)의 framework로 유망산업의 주요 동인 분석
- 유망투자 분야 도출 단계에서는 가치사슬상의 생산 분야, 가공·유통 분야, 소비 분야에 걸쳐 결과 제시

<그림 4-8> 스마트팜 유망 투자분야 도출 프로세스

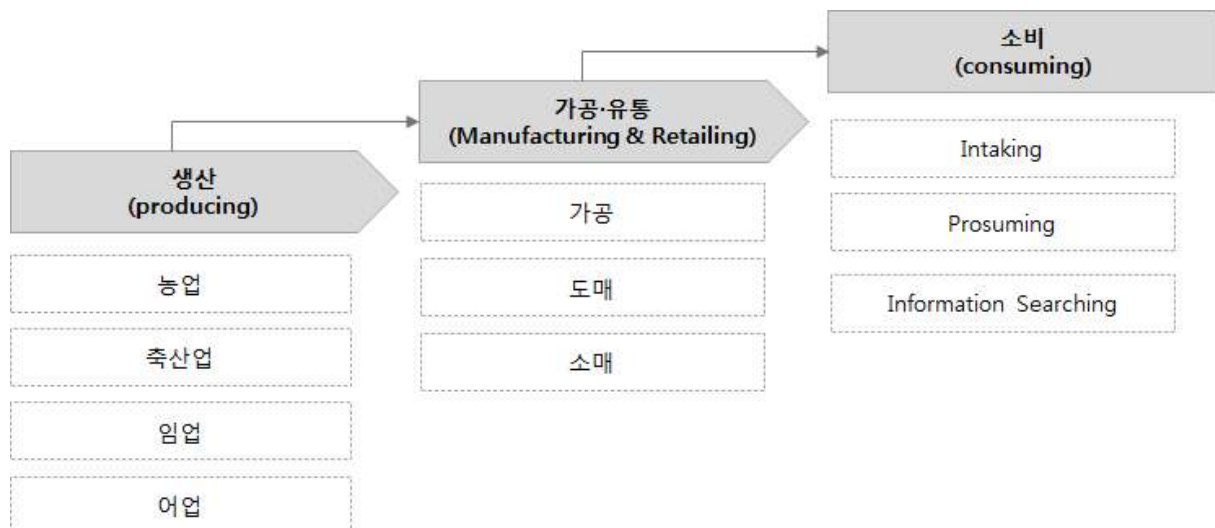


자료: 삼성KPMG 경제연구원

□ 스마트팜 산업 분류

- 가치사슬별 스마트팜 산업 분류 : 스마트팜의 주요 투자분야는 가치사슬 상의 '(1)생산 - (2)가공·유통 - (3)소비'의 3가지로 구분 가능하며, 다음의 경우를 포함할 수 있는 framework를 구축함
 - 1차 수확된 제품의 다양한 판매루트(예를 들어 과일농장에서 수확된 사과가 유통업체를 통해 소비자에게 바로 판매될 수 있는 반면 사과 주스와 같은 음료나 말린 사과와 같은 식품으로 가공되어 판매도 가능)를 고려하고자 했음
 - Framework는 KPMG International이 2013년 5월 발간한 Agriculture Industry Thought Leadership인 <The agricultural and food Value Chain: Entering a new era of cooperation>에서 착안하여 고안함
 - 대부분의 산업보고서들은 가치사슬의 특정 부분에만 초점을 맞추는 데 비해 본 매트릭스는 산업을 통합적인 관점에서 바라보는 것이 차이임
 - 특히 세부 산업 간의 복잡한 연관성을 도식화하면서 궁극적으로 소비자의 수요를 충족시키는 방향으로 체계를 구축함

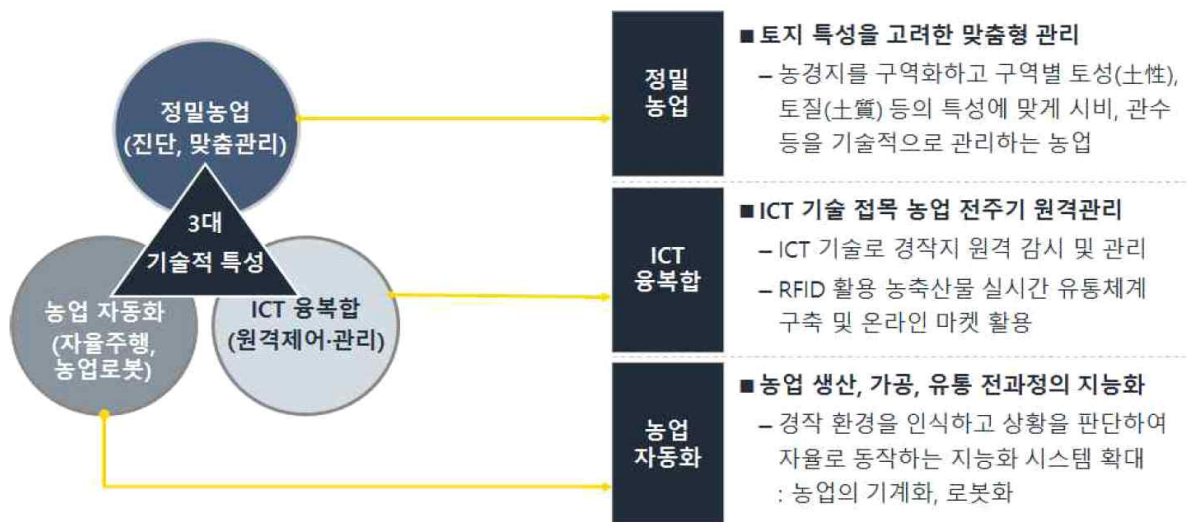
<그림 4-9> 스마트팜의 가치사슬별 산업 분류



자료: 삼성KPMG 경제연구원

- 기술특성별 스마트팜 산업 분류 : ‘정밀농업’, ‘ICT 융복합’, ‘농업 자동화’로 분류
 - 정밀농업 : 진단 및 맞춤관리
 - 토지 특성을 고려한 맞춤형 관리
 - 세부산업 분야로는 토지정보, 환경정보, 생육정보, 의사결정지원 시스템을 포괄하는 개념
 - ICT 융복합 : 원격제어 · 관리
 - ICT 기술 접목 농업 전주기 원격관리
 - 세부산업 분야로는 원격모니터링, 원격제어가 포함됨
 - 농업 자동화 : 농업 생산, 가공, 유통 전 과정의 지능화
 - 빅데이터를 기반으로 하여 경작 환경을 분석하고, 자율적으로 동작하는 지능화 시스템 확대
 - 세부산업 분야로는 자동제어, 로봇농업을 포괄하는 개념

<그림 4-10> 스마트팜의 가치사슬별 산업 분류



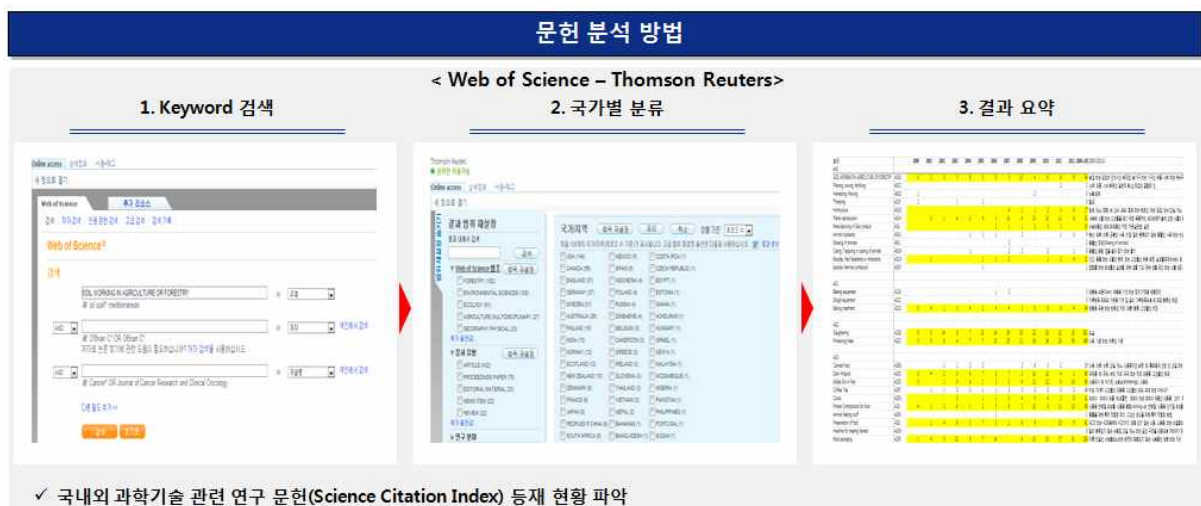
자료: 농촌진흥청³⁹⁾

39) 농촌진흥청(2016), “한국형 스마트팜 기술개발 사업 기획연구”

□ 3P Analysis⁴⁰⁾

- (Paper Analysis) 스마트팜 관련 국내외 문헌 동향 분석을 위해 2013~2016년 7월의 SCI(Science Citation Index) 논문 동향을 파악
 - SCI 논문이란 SCI에 등재되어 있는 저널(인지도를 지닌 동시에 높은 수준의 논문을 발행하여 인정을 받은 저널)에 게재된 논문으로, 학계의 인정을 받은 활용 가치가 높은 논문이기에 본 문헌 분석의 기준으로 선정
 - 연간 게재된 논문은 스마트팜 기술의 주요 15가지 분야를 기준으로 관련 분야별로 구분하여 논문 게재 동향을 파악 (<표 4-1> 참조)
 - 특허와 동일하게 미국/유럽/일본 3개 지역의 SCI 논문 게재 동향을 분석

<그림 4-11> Paper Analysis 방법



✓ 국내외 과학기술 관련 연구 문헌(Science Citation Index) 등재 현황 파악

자료 : Thomson Reuters(Web of Science)

- 분석 결과, 스마트팜 분야의 논문 게재 건수는 2013년 1,774편, 2014년 1,912편, 2015년 2,318편으로 지속적으로 증가하는 경향이 있음
 - 2016년 논문 게재 건수는 약 2,400여편이 될 것으로 전망(삼정 KPMG 경제연구원의 time-series analysis 수행 결과)

40) 투자 포트폴리오 분석, 분야별 특허 동향 분석, 분야별 문헌연구 동향 분석에서 도출한 분야를 적용

- 논문 게재 건수가 가장 많이 집중된 분야는 특히 Irrigation & Water tech와 Soil & Crop Technology 영역으로 도출됨

<표 4-1> Paper Analysis 결과

(단위 : 편)

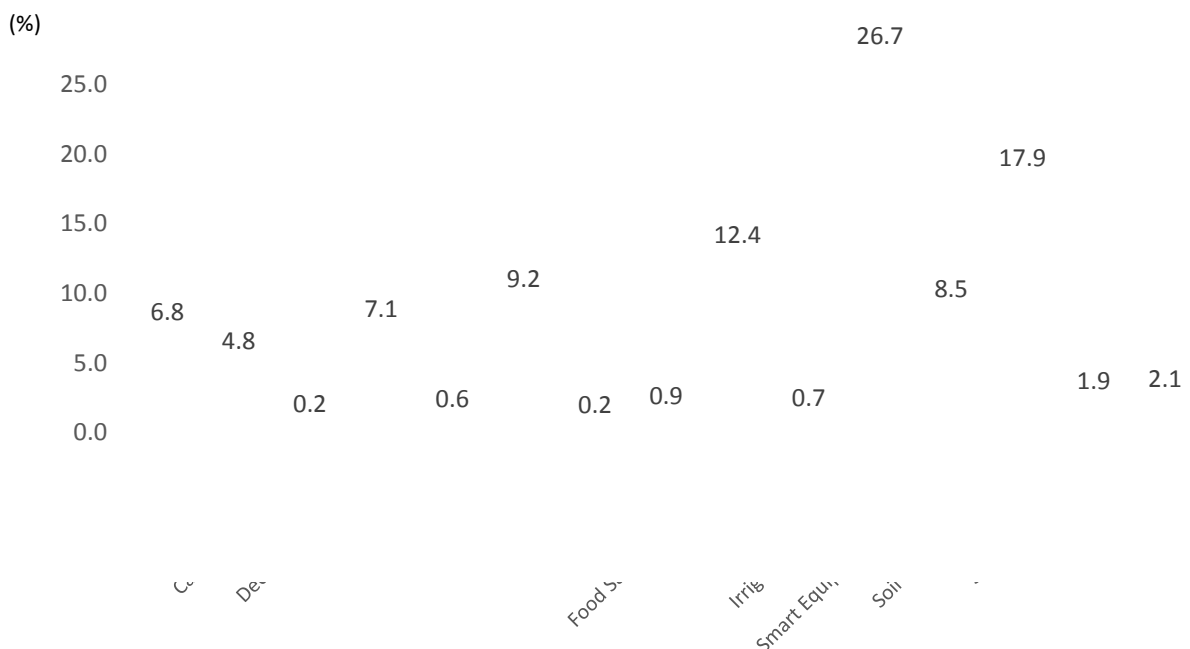
분야	전체				
		2013	2014	2015	2016
Animal Health & Nutrition	491	129	153	147	62
Biomaterials & Biochemicals	341	87	87	118	49
Cannabis Technology	16	3	6	5	2
Decision Support Tech	508	110	156	153	89
Drones & Robotics	45	12	12	16	5
Farm-2-Consumer	663	170	175	205	113
Food E-Commerce	12	3	2	3	4
Foodtech	61	10	19	24	8
Food Safety & Traceability	890	232	239	257	162
Indoor Agriculture	50	10	13	19	8
Irrigation & Water tech	1,912	474	499	635	304
Smart Equipment & Hardware	609	159	147	218	85
Soil & Crop Technology	1,287	309	348	410	220
Sustainable Protein	136	26	30	51	29
Waste tech	149	40	26	57	26
총계	7,170	1,774	1,912	2,318	1,166

자료 : 삼성KPMG 경제연구원이 Thomson Reuter(Web of Science)를 이용하여 분석한 결과

주 : 2016년 7월 15일 기준임

- Irrigation & Water tech 분야의 논문 게재 건수는 1,912편으로 전체 스마트팜 분야의 게재 논문 중 26.7%에 달하고, Soil & Crop Technology는 1,287편으로 17.9%에 달함
- 그 밖에도 Food Safety & Traceability, Farm-2-Consumer, Decision Support Tech 등의 영역도 상당한 비중을 차지함

<그림 4-12> Paper Analysis 결과 - 분야별 문헌 게재 비중(2013~2016)

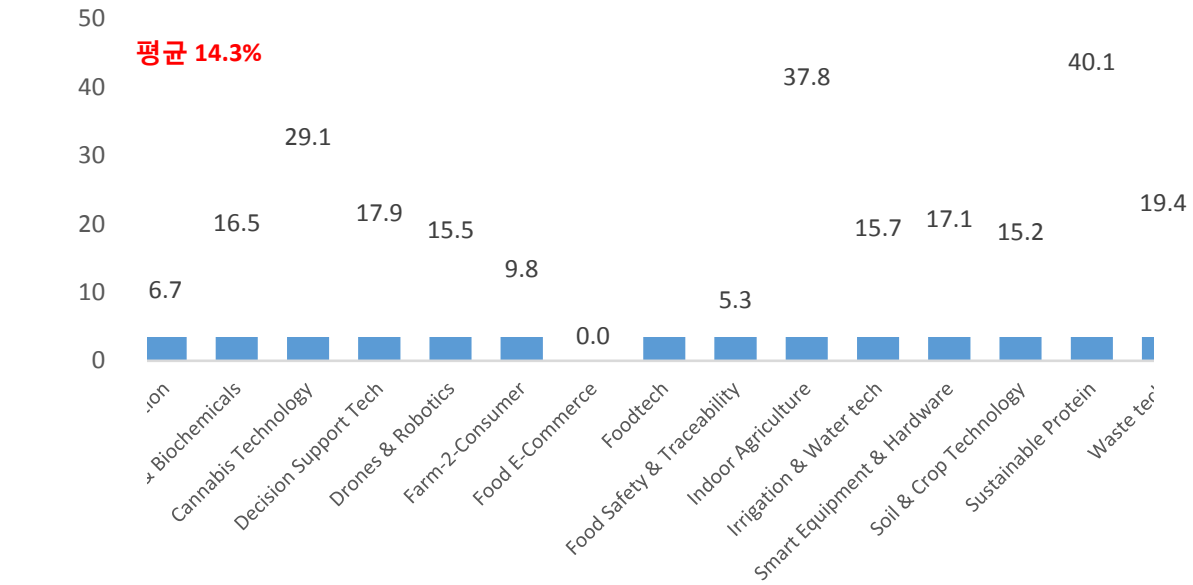


자료 : 삼정KPMG 경제연구원이 Thomson Reuter(Web of Science)를 이용하여 분석한 결과

주 : 2016년 7월 15일 기준임

- 한편, 스마트팜 분야의 논문게재 실적의 증가세는 Food Tech, Sustainable Protein, Indoor Agriculture, Cannabis Technology 등을 중심으로 높게 나타남
- 스마트팜 분야의 2013~2015년 동안의 논문게재 실적의 연평균 증가율은 14.3%로 상당히 높은 수준을 기록하고 있음
- 특히, Foodtech가 54.9%, Sustainable Protein이 40.1%, Indoor

54.9



주: 2016년 7월 15일 기준임

○ (Portfolio Analysis) 해외 벤처캐피탈의 스마트팜 관련 투자 동향 파악을 위해, AgTech 부문에 투자하는 주요 12개 해외 액셀러레이터(Accelerators) 및 벤처캐피탈사를 조사 대상으로 선정하여 해당 투자 포트폴리오를 조사

- 12개 벤처캐피탈사 별 투자 지역은 미국을 중심으로 한 북미 지역이 가장 많은 것으로 조사되었으며, 다음으로 네덜란드, 프랑스, 영국 등지의 유럽, 이스라엘 및 인도, 중국 위주의 아시아 순으로 나타남

<표 4-2> 해외 주요 벤처캐피탈 기관 별 AgTech 투자 지역

투자기관 \ 지역	투자지역수	아시아	북미	남미	유럽	오세아니아
SOSV	3		미국	아르헨티나	영국, 아일랜드	
Tech-stars	2		미국, 캐나다			호주
The Yield Lab	2		미국	아르헨티나		
Middle-land Capital	3	이스라엘	미국		스페인	
Syngenta	2	이스라엘	미국			
Monsanto	2		미국		스페인, 에스토니아	
Accel Partners	2	중국, 인도	미국			
Anterra Capital	2		미국		네덜란드, 영국, 독일	
Capargo	1				프랑스, 스위스	
Cultivian Sandbox	1		미국			
Data Collective	1		미국			
Greensoil	2	이스라엘	미국			
지역별 투자기관 수		4	11	2	5	1

- 12개 투자 기관 중 투자분야의 다양성 측면에서 가장 많은 부문에 투자한 기관은 엑셀러레이터인 SOSV사와 벤처캐피탈사인 Syngenta로 나타남
- 한편 다양한 AgTech 분야에 분산적으로 투자하고 있는 타 투자기관과 달리 The Yield Lab와 Syngenta의 경우, 작물 및 토양 기술에 중점적으로 포트폴리오를 구성하고 있는 것으로 나타났고, SOSV의 경우, 푸드테크(Food Tech)와 작물 및 토양기술 등 주요 2개 기술에 집중 투자하고 있는 것으로 분석됨

<표 4-3> 해외 주요 벤처캐피탈 기관 별 AgTech 투자 분야

투자기관 분야	SOSV	Tech- stars	The Yield Lab	Middle- land Capital	Syngenta	Monsanto	Accel Partners	Anterra Capital	Capargo	Cultivian Sandbox	Data Collective	Greensoil	해당분야 투자기업 수
Crop & Soil Technology	2		4	3	2	3		2		1		1	18
Decision Support Technology	1	2	1	1	2	1			1	1	1		11
Drones & Robotics		2			1	1	2		1				7
Smart Equipment & Hardware								1	1	1	2	2	7
Biomaterials& Biochemicals	1		1		1				1		2		6
Food Tech	3			1									4
Irrigation & Water						1		1				2	4
Food Ecommerce		1					2						3
Animal Nutrition				1						2			3
Indoor Agriculture				1	1								2
Farm to Consumer		1					1						2
Waste Tech								1					1
Sustainable Protein	1												1

- Techstars는 정밀농업 분야에서 사전진단, 파종, 경작, 수확·포장, 유통과정 등 전 밸류체인에 걸쳐 유용하게 활용되는 의사결정지원 기술 관련 스타트업에 투자를 행하고 있으며, 이 외 자동화를 위한 다양한 로봇 및 드론 관련 부문의 기업(Inova Drone, Skyfront)에도 투자를 한 것으로 나타남
- The Yield Lab의 경우, 6건의 포트폴리오 중 4건이 작물 및 토양 기술 관련 스타트업에 대한 것으로 미국 위주의 북미 지역, 남미의 아르헨티나 지역에 투자한 바 있음

<표 4-4> 해외 주요 투자기관 별 AgTech 투자 분야 및 지역 - Accelerators

투자기관	투자업체	분야	국가
SOSV	Sothic Bioscience Limited	Biomaterials & Biochemicals	아일랜드
	Prospective Research	Crop & Soil Technology	미국
	Pynco	Crop & Soil Technology	영국
	Booster	Decision Support Technology	아르헨티나
	Green Blender	Food Tech	미국
	New Wave Foods	Food Tech	미국
	Ugo Smoothies	Food Tech	미국
	Clara Foods	Sustainable Protein	미국
Techstars	Filament	Decision Support Technology	미국
	Platfarm	Decision Support Technology	호주
	Inova Drone	Drones & Robotics	미국
	Skyfront	Drones & Robotics	미국
	Provender	Farm to Consumer	캐나다
	Homemade	Food Ecommerce	미국
The Yield Lab	Holganix	Biomaterials & Biochemicals	미국
	AGERpoint	Crop & Soil Technology	미국
	Apse	Crop & Soil Technology	미국
	Arvegenix	Crop & Soil Technology	미국
	Terviva	Crop & Soil Technology	미국
	S4	Decision Support Technology	아르헨티나

자료: 삼정KPMG 경제연구원

- 주요 벤처캐피탈 (9개사)

- Middleland Capital사의 경우, 작물 및 토양 기술 벤처를 중심으로 한 투자 포트폴리오 구축하고 있으나 한 분야에 국한되지 않고 사료영양 관련 부문, 의사결정지원 기술, 푸드테크, 실내농업 등 다양

한 AgTech 관련 기업을 지원하고 있는 것으로 나타남

- Syngenta사 역시 작물 및 토양 기술, 의사결정지원 기술 관련 기업을 위주로 한 포트폴리오를 갖추고 있으며, 이 외 자동화 분야의 드론 및 로보틱스, 실내농업 분야에 속한 벤처기업으로의 투자도 진행 중임
- Monsanto는 작물 및 토양기술, 의사결정지원 기술, 드론 및 로보틱스, 관개 및 물 관련 기술 분야의 벤처기업을 위주로 포트폴리오를 구축
- Accel Partners는 자동화 농업에 필수적인 드론 및 로보틱스와 가공·유통, 소비 과정에 영향을 미치는 식품 전자상거래 분야 및 농장과 소비자간 거래를 의미하는 'Farm to Consumer' 관련 플랫폼·기술을 가진 벤처를 중심으로 포트폴리오를 갖추고 있음

<표 4-5> 해외 주요 투자기관 별 AgTech 투자 분야 및 지역 - VCs (1)

투자기관	투자업체	분야	국가
Middleland Capital	Agrivida	Animal Nutrition	미국
	Benson Hill Biosystems	Crop & Soil Technology	미국
	Groundwork BioAg	Crop & Soil Technology	이스라엘
	PlantResponse Biotech	Crop & Soil Technology	스페인
	Conservis	Decision Support Technology	미국
	Myco Technology	Food Tech	미국
	AeroFarms	Indoor Agriculture	미국
Syngenta	Greenlight Biosciences	Biomaterials & Biochemicals	미국
	AgBiome	Crop & Soil Technology	미국
	AgriMetis	Crop & Soil Technology	미국
	Phytech	Decision Support Technology	이스라엘
	Planet Labs	Decision Support Technology	미국
	Blue River Technology	Drones & Robotics	미국
	Illumitex	Indoor Agriculture	미국
Monsanto	AgBiome	Crop & Soil Technology	미국
	Arvegenix	Crop & Soil Technology	미국
	PlantResponse Biotech	Crop & Soil Technology	스페인
	VitalFields	Decision Support Technology	에스토니아
	Blue River Technology	Drones & Robotics	미국
	HydroBio	Irrigation & Water	미국
Accel Partners	DJI	Drones & Robotics	중국
	IronPlanet	Drones & Robotics	미국
	Opinio	Farm to Consumer	인도
	Teabox	Food Ecommerce	인도
	Zopnow	Food Ecommerce	인도

자료: 삼정KPMG 경제연구원

- Anterra Capital은 작물 및 토지 기술 관련 벤처기업, 정밀농업을 위한 의사결정지원 시스템 기술을 보유하고 있는 벤처기업, 농장의 원격모니터링 및 데이터관리를 가능하게 하는 기업 등에 투자
- Capargo는 가공·유통, 소비 과정의 생육모니터링 등에 강점을 가진 벤처기업, 의사결정지원 기술 관련, 드론 및 로봇틱스 관련 부문의 기업 등의 조합으로 포트폴리오를 구축하고 있음
- Cultivian Sandbox는 동물사료영양 관련 분야, 작물 및 토양 기술, 의사결정지원 기술 등의 벤처기업에 투자함

- Data Collective는 합성생물 등 생체재료 및 바이오화학(Biomaterials & Biochemicals) 관련 기업, 클라우드를 기반으로 한 드론 소프트웨어 기업인 Drone Deploy, 인공지능 알고리즘 관련 Descartes Labs 등의 스마트 장비 및 하드웨어(Smart Equipment & Hardware) 부문으로 투자포트폴리오를 구축하고 있음
- Greensoil의 경우, 주로 이스라엘 소재의 관개 및 물 관련 벤처기업, 작물 및 토양 기술 관련 벤처 등에 투자하고 있으며, 적하식 관수장치의 물에 비료분을 섞는 적하시비법 기술 관련 Ecofer 등의 스마트 장비 및 하드웨어(Smart Equipment & Hardware) 부문으로도 투자 중임

<표 4-6> 해외 주요 투자기관 별 AgTech 투자 분야 및 지역 - VCs (2)

투자기관	투자업체	분야	국가
Anterra Capital	Ceradis	Crop & Soil Technology	네덜란드
	Lemna Tec	Crop & Soil Technology	독일
	Voltea	Irrigation & Water	네덜란드
	Farmobile	Smart Equipment & Hardware	미국
	Food Freshness Technologies	Waste Technology	영국
Capargo	Olygose	Biomaterials & Biochemicals	프랑스
	Force-A	Decision Support Technology	프랑스
	Naio Technologies	Drones & Robotics	프랑스
	Nutresia	Smart Equipment & Hardware	스위스
Cultivian Sandbox	Agrivida	Animal Nutrition	미국
	enEvolv	Animal Nutrition	미국
	Asilomar Bio	Crop & Soil Technology	미국
	Conservis	Decision Support Technology	미국
	Descartes Labs	Smart Equipment & Hardware	미국
Data Collective	Ginko Bioworks	Biomaterials & Biochemicals	미국
	Zymergen	Biomaterials & Biochemicals	미국
	Planet Labs	Decision Support Technology	미국
	Descartes Labs	Smart Equipment & Hardware	미국
	DroneDeploy	Smart Equipment & Hardware	미국
Greensoil	Rootility	Crop & Soil Technology	이스라엘
	CropX	Irrigation & Water	이스라엘
	Phenome Networks	Irrigation & Water	이스라엘
	Ecofer	Smart Equipment & Hardware	이스라엘
	BioHarvest	Smart Equipment & Hardware	미국

자료: 삼성KPMG 경제연구원

○ (Patent Analysis) 2013~2015년 동안 출원된 스마트팜 관련 주요국 특허 동향 분석을 위해 국제특허분류인 IPC(International Patent Classification) 특허 분류 기준을 활용

- IPC는 1971년 WIPO(세계지적소유권 기구)에 의해서 제정된 국제특허분류기준으로 세계적으로 특허업무 뿐만 아니라 산업계, 학계에서도 널리 활용되고 있는 기술 분류 기준

- IPC 특허 섹션은 크게 A. 생활필수품 농업 / B. 처리조작 / C. 화학 야금 / D. 섬유, 지류 / E. 고정구조물 / F. 기계공학, 조명, 가열, 무기, 폭발 / G. 물리학 / H. 전기 총 8개로 분류
- 본 보고서에는 A. 생활필수품 농업 특허 섹션 내에서 A01 - 농업, 임업, 축산, 수렵, 포획 어업 / A21 - 제빵 / A22 - 도살 / A23 - 기타 식품 또는 식료품 처리 분야 내 특허 동향을 분석

<표 4-7> IPC 특허 분류 기준

A - 생활필수품 농업	A01 농업, 임업, 축산, 수렵, 어업	A21 제빵	A22 도살	A23 기타 식품 또는 식료품 처리
	A01B 농업 또는 임업에 있어서의 토작업; 농기구 또는 기구의 부품 A01C 식부: 파종; 시비 A01D 수확; 예취 A01F 탈곡; 질, 건조 또는 그와 유사한 것의 건조 A01G 원예: 채소, 화훼, 버, 과수, 포도, 효포 또는 해초의 재배; 임업 A01H 새로운 식물 또는 그것들을 얻기 위한 육종처리, 조직배양기술 A01J 낙농제품의 제조 A01K 축산: 조류, 어류, 곤충의 사육; 어업; 달리 분류되지 않는 동물의 번식 A01L 동물의 장제(Shoeing of animals) A01M 동물의 포획, 멸종, 놓아잡기 또는 옮기; 유해한 동식물 구제장치 A01N 살생물제(Biocides), 예, 살균제, 살충제 및 제초제; 생물 기피제 A01P 화합물 또는 조성물의 살생물, 유해 생물 기피, 유인, 생장 조절 활성	A21B 제빵용 오븐; 제빵용 기계 또는 장치 A21C 가루반죽 제조와 가공용 기계 및 설비; 가루반죽으로 제조된 빵류 A21D 제빵용 곡분 또는 반죽의 처리; 제빵: 빵류; 그것들의 저장	A22B 도살 A22C 식육: 가공 또는 어류의 가공	A23B 식육: 어류, 난류, 과일, 채소, 식물종자의 보존 A23C 유제품: 예, 우유, 버터; 치즈 대용품; 그것들의 제조 A23D 식용유지: 예, 마가린, 쇼트닝, 식용유 A23F 커피; 차; 그것들의 대용품; 그것들의 제조, 조제 또는 다려내기 A23G 코코아: 코코아 제품, 예, 초콜릿; 과자; 주입; 결; 아이스크림 A23J 식용용 단백질 조성물; 식용용 혼합 단백질; 식용용 인지질 조성물 A23K 동물을 위해 특히 적합한 먹이; 그것의 생산을 위해 특히 적합한 방법 A23L A21D 또는 A23B~A23J까지 불포함된 식품 또는 비알콜성음료 A23N 달리 분류되지 않는 수확된 과일, 채소, 꽃의 구근 대량 처리 기계 A23P 다른 단일의 서브클래스에 완전히 포함되지 않는 식품 가공

자료: IPC

- 특허 분석 지역으로는 스마트팜 분야의 선도국인 미국, 유럽, 일본 3개 지역을 선별하였으며, 이는 특허가 산업 트렌드 사이클에 선제적인 요소를 가지고 있다는 점을 감안하여 한국보다 상대적으로 스마트팜 산업이 발전한 국가들의 특허 출원 동향을 파악
- 한국 특허청에서 제공하는 특허검색엔진인 특허정보넷(KIPRIS)을 활용
- 미국/유럽/일본 지역별 A.생활필수품, 농업 특허 동향 분석 결과
 - A01(농업, 임업, 축산, 수렵, 포획, 어업) 분야 내에서 지역별로 조금씩 차이가 있지만, 공통적으로 A01K(동식물 사육)와 A01N(살생물제) 관련 특허 출원이 활발하게 이뤄진 것으로 분석됨

<표 4-8> 세계 주요국의 최근 3년 간 A01 특허 건수 동향

구분	미국				유럽				일본			
	2013	2014	2015	순위	2013	2014	2015	순위	2013	2014	2015	순위
A01B	331	339	170	7	175	142	128	6	305	333	50	8
A01C	313	285	187	8	144	108	101	7	428	341	54	7
A01D	455	455	249	5	300	260	189	3	594	537	76	5
A01F	140	152	84	9	125	129	92	8	189	193	33	9
A01G	810	754	400	4	343	232	73	4	1,046	939	215	2
A01H	2,488	1,864	552	2	177	118	5	9	187	105	55	10
A01J	65	72	48	10	49	24	6	11	24	9	8	11
A01K	1,305	1,362	797	3	413	347	101	2	1,011	967	304	1
A01L	13	20	5	11	11	10	3	12	1	0	0	12
A01M	364	341	217	6	104	90	33	10	498	485	106	6
A01N	2,317	1,738	857	1	1,029	628	37	1	967	561	181	3
A01P	19	2	2	12	384	232	13	5	888	518	162	4

자료: KIPRIS

주: 최근 3년 동안의 특허 수를 합산하여 순위를 매김

- A21(제빵) 분야 내에서는 지역별로 모두 동일하게 A21D(곡분처리) 관련 특허 출원 비중이 가장 높은 것으로 분석됨

<표 4-9> 세계 주요국의 최근 3년 간 A21 특허 건수 동향

구분	미국				유럽				일본			
	2013	2014	2015	순위	2013	2014	2015	순위	2013	2014	2015	순위
A21B	80	33	24	3	54	34	11	3	27	21	8	3
A21C	76	65	29	2	68	35	12	2	79	48	12	2
A21D	182	112	60	1	106	52	15	1	247	218	38	1

자료: KIPRIS

주: 최근 3년 동안의 특허 수를 합산하여 순위를 매김

- A22(도살) 분야 내에서 지역별로 모두 동일하게 A22C(식육가공) 관련 특허 출원이 압도적인 비중을 차지하는 것으로 나타남

<표 4-10> 세계 주요국의 최근 3년 간 A22 특허 건수 동향

구분	미국				유럽				일본			
	2013	2014	2015	순위	2013	2014	2015	순위	2013	2014	2015	순위
A22B	40	35	27	2	19	21	3	2	7	3	3	2
A22C	152	127	82	1	114	86	20	1	79	58	32	1

자료: KIPRIS

주: 최근 3년 동안의 특허 수를 합산하여 순위를 매김

- A23(기타 식품 또는 식료품 처리) 분야에서 A23L(A21D 또는 A23B~A23J까지 불포함된 식료품 또는 비알콜성 음료), A23G(코코아), A23K(사료생산) 관련 특허 출원 비중이 높은 것으로 나타나고 있음

<표 4-11> 세계 주요국의 최근 3년 간 A23 특허 건수 동향

구분	미국				유럽				일본			
	2013	2014	2015	순위	2013	2014	2015	순위	2013	2014	2015	순위
A23B	157	155	67	5	87	65	8	5	152	130	26	7
A23C	202	169	91	4	139	89	9	4	172	132	62	6
A23D	135	70	28	7	84	38	6	6	210	170	44	4
A23F	109	123	56	6	60	31	1	8	178	159	40	5
A23G	256	220	105	3	184	126	21	2	330	275	82	2
A23J	118	45	49	8	63	42	2	7	44	38	13	9
A23K	322	276	132	2	176	107	11	3	294	207	86	3
A23L	1,607	1,361	511	1	832	508	49	1	2,441	2,166	568	1
A23N	61	72	47	10	31	23	8	10	53	74	20	8
A23P	80	57	57	9	39	28	1	9	42	23	7	10

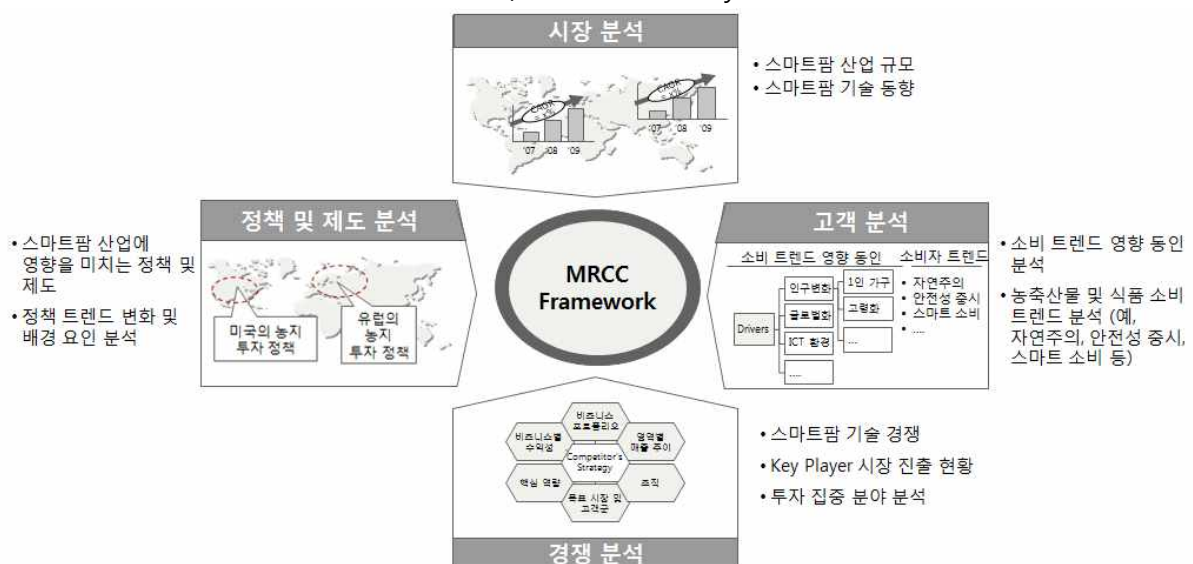
자료: KIPRIS

주: 최근 3년 동안의 특허 수를 합산하여 순위를 매김

□ MRCC Analysis

- 농식품 투자유망 분야는 MRCC 분석법을 적용하여 시장(Market), 정책 및 규제(Regulation), 고객(Customer), 경쟁(Competition)의 framework로 심층 분석을 진행
 - 시장(Market)에는 해당 분야의 시장 규모, 성장세 등 시장 상황에 대한 분석을 담음
 - 정책 및 규제(Regulation)에는 해당 분야의 국내외 정부 정책과 규제, 정책의 변화 트렌드 등을 담음
 - 고객(Customer)에는 소비 트렌드에 영향을 끼친 동인을 분석하여, 해당 분야에 대한 소비자의 니즈 등을 담음
 - 경쟁(Competition)에는 해당 분야에서의 대기업, 외국계기업, 중소기업 등의 경쟁 상황 등을 담음

<그림 4-14> 스마트팜 MRCC Analysis Framework



자료: 삼정KPMG 경제연구원

- 제2장과 제3장에서 제시된 내용 등을 바탕으로 MRCC 분석결과, 생산-ICT융복합, 생산-정밀 농업, 생산-농업 자동화, 소비-ICT 융복합 등을 중심으로 투자유망 산업이 도출 됨

<표 4-12> MRCC Analysis 결과 요약

	주요 내용	투자유망 산업	
		가치사슬	기술특성
시장 (Market)	<ul style="list-style-type: none"> - 기계화, GPS, 무선 감지기, 드론, IoT, 빅데이터, 클라우드, 로봇 등의 기술 접목이 가속화 - 스마트팜 생산시스템을 중심으로 글로벌 스마트팜 시장규모 확대 - 구글은 토양, 수분, 작물건강에 대한 빅데이터를 수집해 종자, 비료, 농약 살포에 도움을 주는 인공지능 의사결정 지원시스템 기술 개발 착수 - 애그봇(Agbot: Agriculture+robots)과 같이 과일수확, 토양 같이·관리 등을 자동으로 처리할 수 있는 로봇 시스템도 개발해 판매 중 - 스마트 스프레이 시스템: 대단위 농지에 기계로 농약을 조절하여 살포하는 기술의 상용화 - 로봇: 대형부터 소형 로봇까지 작황 상태를 진단하고 농업 공정의 자동화를 할 수 있게 도움 - 드론: 드론 역시 농업 분야에서 상당한 역할을 해낼 것으로 기대 - 농업용 센서: 농가의 작황과 농장 기계 상태 등을 실시간 관리할 수 있어 많이 활용되고 있음 	생산	농업 자동화
정책 및 규제 (Regulation)	<ul style="list-style-type: none"> - 농업과 정보통신기술(ICT)의 융합을 위한 연구개발과 함께 이를 현장에 적용하기 위한 다양한 정책적 노력 추진 - 각국은 전문인력 육성, 실습교육, 사후관리 강화 등 인프라 강화 	생산	ICT 융복합
고객 (Customer)	<ul style="list-style-type: none"> - 바코드, QR코드 등의 광학인식기술 등이 현재 농산물 유통에서 폭넓게 활용됨 - 인터넷이나 모바일 기기를 활용한 농산물 직거래가 보편화 - 생산자와 소비자 간 거래(B2C)가 중심이나, 온라인 환경에서의 기업 간 거래(B2B)로 확대되는 추세임 	소비	ICT 융복합
경쟁 (Competition)	<ul style="list-style-type: none"> - 미국은 이미 농업에 IoT는 물론 나노 기술, 빅데이터·클라우드, 로봇 기술 등을 접목하려는 시도를 본격화 중 - 네덜란드는 산학연협력을 통해 그린포트(Green ports)와 시드밸리(Seed Valley)라는 스마트 원예산업 클러스터 단지를 조성해 기업, 연구기관, 정부가 산-학-연 협업을 이루며 기술혁신을 추진하고 있음 - 일본도 스마트팜을 국가 6대 전략 사업으로 설정하고, 스마트팜 생산물 목표를 최근 2배로 늘린 바 있음 - 중국 역시 ICT를 통한 농업의 선진화를 중요한 과제로 내세우고 있고, 관련 투자와 정부 지원을 확대 중 	생산	농업 자동화
		생산	정밀농업

자료: 삼성KPMG 경제연구원

□ 스마트팜 산업 유망투자 분야 도출

- 3P Analysis와 MRCC Analysis를 수행한 결과 ‘스마트팜 투자유망산업 도출 3×3 Metrics’상에 제시된 바와 같이 주요 유망투자 분야를 도출함(참조 <그림 4-15>)
- 각 영역의 주요 투자 유망 분야는 <표 5-1>에 상세히 기술됨
- 각 투자 유망 분야는 생산-유통·가공-소비와 같은 가치사슬 상 복수에 걸쳐 있을 수 있으나 가장 직접적인 가치사슬에 위치하는 것으로 간주하여 분석함

<그림 4-15> 스마트팜 투자유망산업 도출 3×3 Metrics



자료: 삼성KPMG 경제연구원

- 첫 번째로 생산-정밀농업 분야가 가장 유망한 산업으로 도출
 - 생산-정밀농업 분야의 주요한 산업에는 Decision Support Tech를 비롯하여, Crop&Soil Tech, Irrigation & Water, Biomaterials & Biochemicals, High-tech House 등이 있음
- 두 번째로 투자유망산업으로 생산-농업자동화 분야가 도출됨
 - 생산-농업자동화 분야의 주요한 산업에는 Drone Tech, Robotics Tech 및 Smart Spray System 등의 투자 유망 분야가 있음
- 세 번째로 생산-ICT 융복합, 소비-ICT 융복합 분야가 유망분야로 도출
 - 생산-ICT 융복합 분야의 주요한 산업에는 Smart Equipment, Sensor Tech, IoT(Internet of Things)가 있음
 - 소비-ICT 융복합 분야의 주요한 산업에는 Food e-commerce, e-grocers, Food Traceability가 있음

제 3 절 우수 경영체 소개

- 해외 스마트팜 관련 우수·유망 경영체를 스마트팜 기술적 특성에 따른 세부 분류로 구분하여 스타트업·벤처기업을 위주로 소개함
- 우선적으로 1) 정밀농업, 2) ICT융복합, 3)자동화 분야로 구분하고, 하위 기술 등에 강점을 가지고 있는 스마트팜 관련 우수·유망 경영체를 기술 영역별로 소개
 - 스마트팜의 우수·유망 경영체는 2015년 기준 AgTech 관련 기술 세부 영역별 해외 엑셀러레이터 및 벤처캐피털의 투자를 많이 유치한 스타트업·벤처기업의 리스트 중 신생기업 혹은 핵심 기술력을 보유하고 있다고 판단되는 주요 기업을 선정한 것임

<표 4-13> 스마트팜 관련 우수·유망 경영체

구분	기업	소재 국가	부문
정밀농업	Decartes Labs	미국	Decision Support Technology
	Orbital Insight	미국	
	Planet Labs	미국	
	Farmers Business Network	미국	
	Intelligent Wireless Networks	미국	
	Phagelux	중국	Crop & Soil Technology
	Plant Response Biotech	스페인	
	Benson Hill Biosystems	미국	
	Clara Foods	미국	Sustainable Protein
	Beyond Meat	미국	
ICT융복합	CropX	이스라엘	Irrigation and Water Technology
	Granular	미국	Farm Management
자동화	Skyward	미국	Drones & Robotics

자료: 삼성KPMG 경제연구원

1. 정밀농업 분야

1) Decision Support Technology(의사결정지원 기술)

□ Descartes Labs

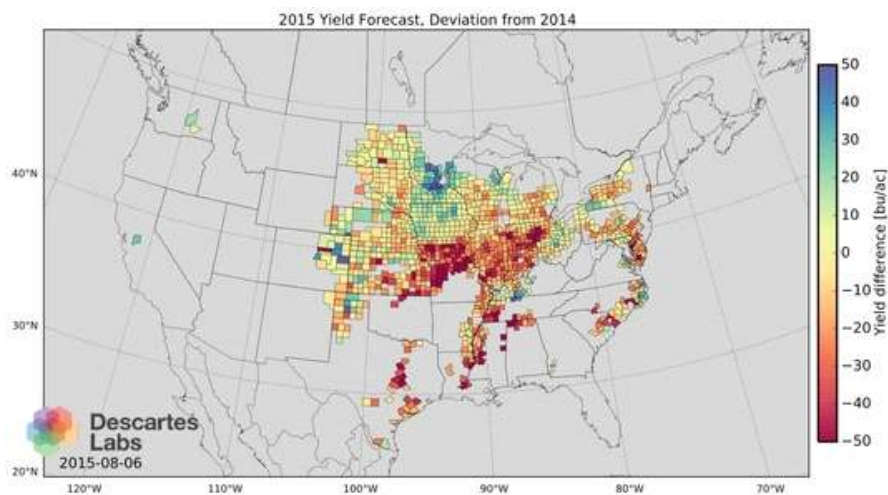
- 국립연구소의 연구원들이 설립한 벤처기업 데카르트 랩스(Descartes Labs)는 뉴멕시코주에 위치한 2014년에 설립된 신생 스타트업
 - 위성으로 촬영한 이미지를 시계열적으로 분석, 새로운 패턴을 예측하는 서비스를 선보임
 - 과거 벌목회사들이 샘플을 기준으로 삼림지역 내 나무 수를 추산했다면, 데카르트 랩스는 소프트웨어를 활용해 수백만 에이커에 달하는 삼림지역 내 나무를 한 그루씩 정확하게 세고 있음
- 데카르트 랩스는 위성 자료를 활용해 미국 농림부보다 정확하게 미국 내 옥수수 수확량을 예측하고 있음
 - 데카르트 랩스는 위성으로 촬영한 이미지를 분석해 2014년 미국의 옥수수 수확량이 133억4,000만 부셀(1부셀은 약 36리터)에 그칠 것이라고 예측했고, 당시 미국 농무부는 135억3,000만 부셀이라고 예상
 - 애널리스트와 유통회사들이 실제로 계산한 수확량은 133억3,200만 부셀이었던 가운데, 데카르트 랩스가 정부보다 더 정확한 예측결과를 제시하며 주목을 받았음
- 데카르트 랩스가 보유한 기술은 다음의 주요 3가지 요소로 구성됨
 - Data pipeline: 위성, UAVs, 카메라, 휴대전화 등 지구 상의 모든 센서 및 기기로부터 수집된 방대한 양의 시각 데이터를 다룰 수 있는 데이터 파이프라인(data pipeline)을 구축 중
 - Image understanding: 데카르트 랩스 사는 딥러닝·인공지능의 진보 기술을 이용하여 컴퓨터에 시각 데이터로부터 중요도가 높은 핵심정

보를 뽑아낼 수 있는 방법을 인식시킴

- Pattern recognition: 어느 한 장면, 현장을 촬영했다면, 무엇이 변하는지, 무엇이 변하고 있는지, 과거 몇 년간 어떤 변화가 일어났는지 등의 패턴을 분석함

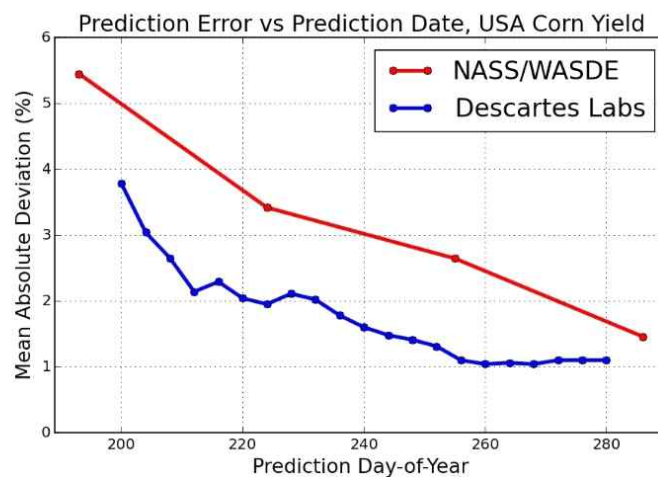
- 데카르트 랩스는 2015년 11월까지 9개의 투자기관으로부터 총 828만 달러의 투자를 받음

<그림 4-16> 미국 옥수수 생산량 예측을 위해 위성이미지를 데이터로 분석한 그림



자료 : Descartes Labs⁴¹⁾

<그림 4-17> 데카르트 랩사 vs. 미국 농무부의 옥수수 수확량 예측 비교



자료 : Venture Beat 보도자료⁴²⁾

41) Descartes Labs 홈페이지, (www.descarteslabs.com)

□ Orbital Insight

- 최근 해외에서는 위성이 촬영한 이미지를 인공지능으로 분석해 가치 있는 정보를 만들어내는 서비스가 각광받고 있음
- 오비탈 인사이트(Orbital Insight)는 실리콘밸리의 지리정보 데이터 기업임
 - 일반적인 국가별 혹은 글로벌 트렌드는 물론, 전문화된 지표를 추적하기도 함
 - 가령, 시간에 따라 세계 지표수(地表水)의 위치를 나타내는 지표는 최근 과학계에서 매우 중요하게 활용되고 있음

<그림 4-18> Orbital Insight 사의 미국 일리노이주 옥수수 생산량 예측



자료: Orbital Insight 홈페이지⁴³⁾

주: 분홍색으로 표시된 부분은 건강한 작물이 생산되지 않는 지역을 표시, 초록색으로 표시된 부분은 방대하며 건강한 옥수수가 생산되는 지역을 표시

42) VentureBeat 보도자료

(<http://venturebeat.com/2015/11/17/descartes-labs-raises-5m-to-make-agricultural-predictions-with-deep-learning/>)

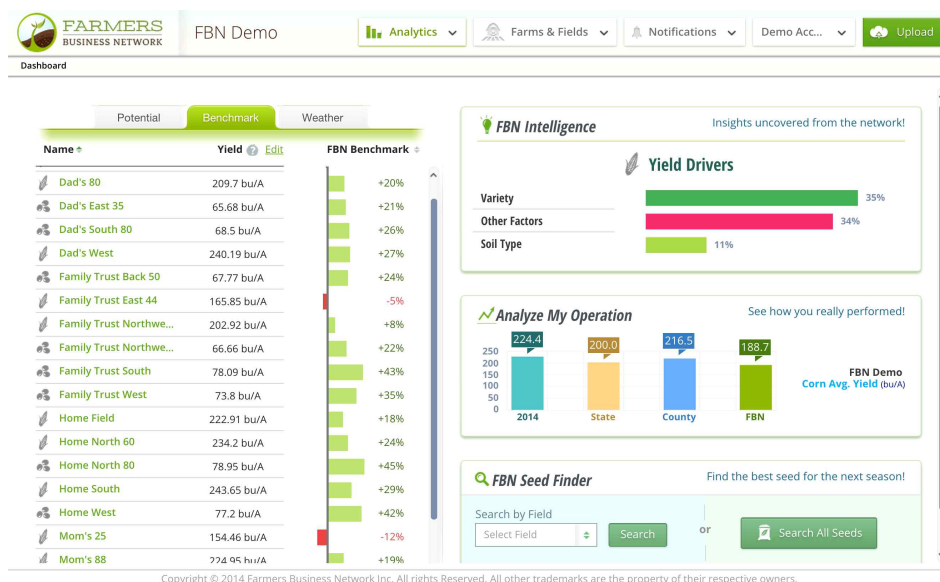
43) Orbital Insight 홈페이지 (<https://orbitalinsight.com/solutions/agriculture/>)

© 2016 Samjong KPMG Economic Research Institute Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

□ Farmers Business Network

- Farmers Business Network는 지난 2015년 5월, 구글 벤처캐피탈 회사인 구글벤처스로부터 총 1,500만 달러 규모의 투자를 받은 스타트업으로 데이터를 통해 농장을 효율적으로 관리하도록 하는 소프트웨어 제공업체임
- Farmers Business Network는 컴퓨터 시스템을 활용해 공공·민간 업체 작물 수확량, 날씨 패턴, 재배 방법 등 농업에 관한 제반 데이터를 평가·분석함
 - 씨앗을 뿌릴 때부터 작물을 수확하기까지 제반 데이터를 각 농장주가 입력하면 회사가 가지고 있는 다른 농장 데이터베이스(DB)를 기반으로 이를 비교해주며, 작물이 잘 자라는지, 비료가 낭비되고 있지는 않은지, 농약 사용량은 어떻게 줄일 수 있는지 등에 대한 조언도 제공
- Farmers Business Network는 미국 중부지역 17개주, 총 700만 에이커(28만328km²) 농장을 관리 중이며, 분석 작물은 옥수수, 콩, 밀, 해바라기 등 16종에 달함

<그림 4-19> Farmers Business Network 사의 농장 관리 소프트웨어 이미지 예시



자료 : Farmers Business Network 홈페이지⁴⁴⁾

□ Planet Labs

- 플래닛 랩(Planet Labs)은 미국 항공우주국(NASA) 출신 과학자 3인이 창업한 회사로, 샌프란시스코에 위치해있음. 플래닛 랩은 휴대전화용 부품을 이용한 초소형 위성 30개 이상을 2014년 발사해, 이를 통해 실시간 영상을 서비스 한 바 있음
- 플래닛 랩이 보유한 주요 기술은 초소형 위성을 이용하여 매일의 지구 변화를 촬영, 이미징하여 실시간으로 보여주는 기술이며, 주요 제품은 '도브(Dove)'로 10cmx10cmx30cm의 크기, 4kg의 무게를 가진 초소형 위성임. 변화하는 지구를 날마다 고해상도로 촬영하기 위한 제품
- 관측위성이 획득한 다양한 지구과학에 대한 정보가 데이터화 되고, 이러한 위성정보는 스마트팜의 효율적 실행 등에 활용될 수 있음. 현재 플래닛 랩사는 이러한 위성정보의 움직임에 인지한 해외 투자기관들로부터 총 1억5,810만 달러의 펀딩을 받음

<그림 4-20> 플래닛 랩사의 농경지를 촬영한 위성 이미지 예시



자료 : 플래닛 랩 홈페이지⁴⁵⁾

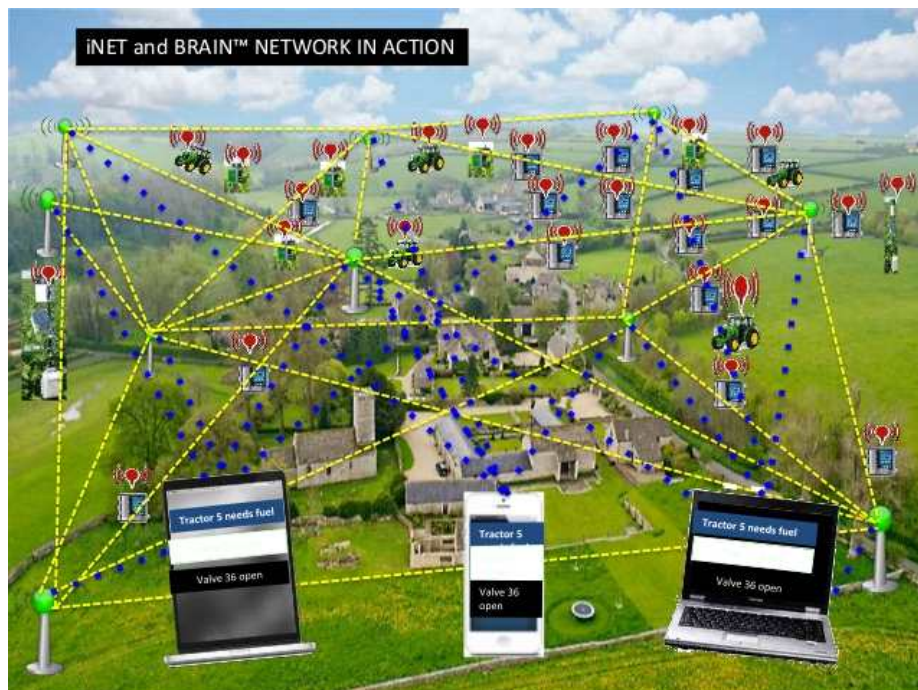
44) Farmers Business Network 홈페이지 (<https://www.farmersbusinessnetwork.com>)

45) Planet Labs 홈페이지 (<https://www.planet.com/markets/>)

□ Intelligent Wireless Network

- IWN(Intelligent Wireless Network)는 미국 캘리포니아 주에 위치한 스타트업으로, 정밀농업을 구현, 지원하기 위한 모바일 애플리케이션과 소프트웨어를 제공하고 농지에 와이파이(WiFi) 네트워크를 제공하는 스타트업임
- IWN사의 주요 제품인 iNET은 최적의 와이파이 네트워크 프로토콜로 센서, 모니터, M2M 기기, 실시간 데이터를 이용해 농촌 지역 내 빠른 속도의 고성능 인터넷을 지원함
- IWN은 iNET과 농장과 관련한 모든 정보를 한 눈에 볼 수 있는 대시보드인 BRAIN 제품을 연동시켜 보다 효율적으로 농장을 관리할 수 있도록 하는 방법으로 정밀농업의 실현을 도움
- IWN사는 2015년 벤처투자자들로부터 320만 달러의 Seed 단계 자금을 유치함

<그림 4-21> IWN사의 iNET과 BRAIN과의 연동 대시보드 (예시)



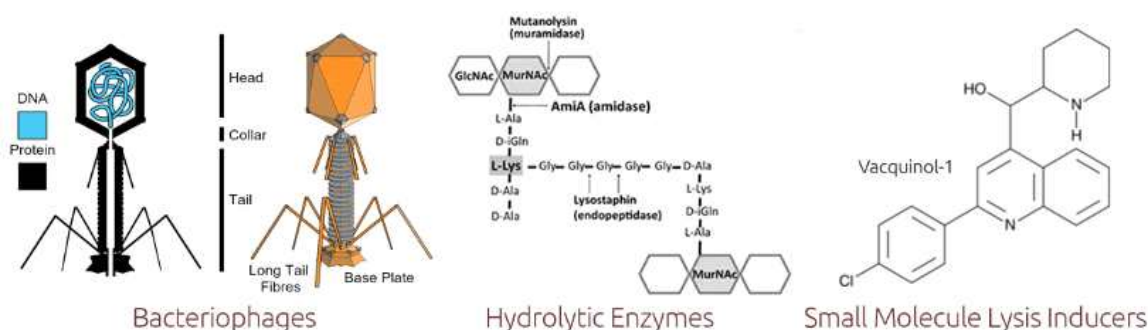
자료 : Intelligent Wireless Network 홈페이지, LinkedIn⁴⁶⁾

2) Crop & Soil Technology

□ Phagelux

- Phagelux는 2013년에 설립된 중국 상하이에 기반을 둔 스타트업
 - 파지(phages)를 활용하여 작물의 병충해를 포함한 동물·가축의 보건 부문, 전반적인 위생 등 다양한 분야에 생기는 세균 관련 문제들을 해결하는 기술과 제품을 보유
 - Phagelux는 아웃소싱을 통한 제3자 서비스 제공업체를 통해 혹은 자체 연구소에서 관련 제품을 개발하여 제공하고 있음
- 본 사는 2015년 6월 9일 100만 달러의 투자자금을 유치한 바 있음

<그림 4-22> Phagelux의 Bacteriophage 솔루션(예시)



자료 : 각 기관 연구자료 참고⁴⁷⁾

□ Plant Response Biotech

- 스페인에 기반을 둔 Plant Response Biotech 기업은 2008년에 설립되었으며, 작물을 보호하기 위한 연구 프로그램과의 시너지를 내고 현재 농식품 산업 내 다양한 문제점을 해결할 수 있는 기술을 개발하는 것을 목표로 두고 있음

46) Intelligent Wireless Network 홈페이지(intelligentwirelessnetworks.com/),
LinkedIn(<http://www.slideshare.net/StevenCDavis1/braininetdashboard>)

47) Phagelux 홈페이지(www.phagelux.com), <http://phages.org/> 외

- Plant Response Biotech는 현재 2016년부터 2018년 사이, 작물 보호 관련 기술의 상용화를 위해 신상품 론칭 및 개발을 가속화할 것을 계획하고 있음
- 2018년까지 스페인 농업생물 시장에서 9억5,700만 달러까지 규모를 확대하여 시장점유율을 보다 확대시킬 것을 목표로 함
- Plant Response Biotech사는 Caixa Capital, 미들랜드 캐피탈(Middleland Capital), Monsanto Growth Ventures 등으로부터 600만 달러의 투자를 유치

<그림 4-23> Plant Response Biotech사의 작물 보호(crop protection) 관련 기술개발 예시



자료 : Plant Response Biotech 홈페이지⁴⁸⁾

□ Benson Hill Biosystems

- 미국 Benson Hill Biosystems은 2012년 설립된 기업으로, 작물의 생산성을 높여 지속가능한 농장을 만들기 위해서는 제한된 농경지에서 비료의 양을 일정하게 유지하는 것이 중요하다는 사실을 인지하고 이와 관련한 작물 기술을 개발하고 있음
- Benson Hill Biosystems는 작물 생산량을 증대시키기 위해 진보된 바이오테크에 기반한 기술 개발에 전념 중
- 산출안정기를 피하기 위해 기존에 쓰던 홀유전자 접근법을 넘어선 혁

48) Plant Response Biotech 홈페이지 (<http://plantresponse.com>)

신적인 기술을 개발하는데 주력하고 있으며, 본질적인 농작물 확대를 견인하기 위한 기술 개발에 전념하고 있음

- 2050년에는 전세계 인구가 90억 명에 달하며, 농작물은 70% 증가해야 할 것으로 예상되는 반면, 곡식을 경작할 수 있는 농지와 신선한 물 등 자원이 줄어들고 있음. 과거에는 작물의 생산성을 높이기 위해 육종 프로그램을 강화하거나, 재식 밀도를 증가시키거나, 병충해를 방지하기 위한 기술에 집중해왔으나, 이제는 작물 자체 생산성을 높이는 것이 중요해졌음
- Benson Hill Biosystems는 최근 2015년 8월 6일 70만 달러를 유치한 바 있으며, 다수의 투자기관으로부터 총 8억500만 달러의 투자자금을 유치함

<그림 4-24> Benson Hill의 Biosystems



자료 : Benson Hill Biosystems 홈페이지⁴⁹⁾

49) Benson Hill Biosystems 홈페이지 (<http://bensohillbio.com/>)

© 2016 Samjong KPMG Economic Research Institute Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

3) Sustainable Protein

□ Clara Foods

- 지속가능한 단백질 부문의 Seed 단계에 속하는 Clara Foods는 미국에 기반을 둔 스타트업으로, 동물 지방이 없는 달걀 흰자를 만들어 냄
 - Clara Foods는 적은 땅과 물을 투입하여 실제 달걀과는 같은 맛, 영양성분을 가진 無동물지방 성분의 달걀 흰자 개발에 주력 중인 기업으로 지속가능한 단백질 개발에 나서는 대표 스타트업 중 하나임
 - 2014년 지속가능한 단백질 개발 스타트업에 최소 1억3,800만 달러의 투자금이 몰렸으며, 2015년에는 1억6,000만 달러가 유치됨. 해당 분야에는 벤처투자사인 구글 벤처스, 안드레센 호로위츠 등의 투자자들이 참여 중
- Clara Foods는 2015년 7월 9일 200만 달러를 유치한 바 있으며, 이제껏 SOSv, Indie Bio 등을 비롯한 다수의 투자자들로부터 총 3억4,500만 달러의 투자금을 유치 받음

<그림 4-25> Clara Foods의 지속가능한 단백질 개발



자료 : Clara Foods 홈페이지⁵⁰⁾

50) Clara Foods 홈페이지 (<http://www.clarafoods.com/>)

□ Beyond Meat

- 2009년에 설립된 미국 캘리포니아 소재 비욘드미트(Beyond meat)는 콩 단백질을 사용한 스웨덴식 미트볼, 닭고기살을 개발한 스타트업
 - 비욘드미트의 핵심 목표는 식물 단백질로 동물 단백질을 대체할 수 있는 대형시장솔루션을 만드는 것임
- 비욘드미트는 6개 투자기관으로부터 총 1,700만 달러의 투자금을 유치

<그림 4-26> Beyond Meat의 식물 단백질 연구



자료 : Beyond Meat 홈페이지⁵¹⁾

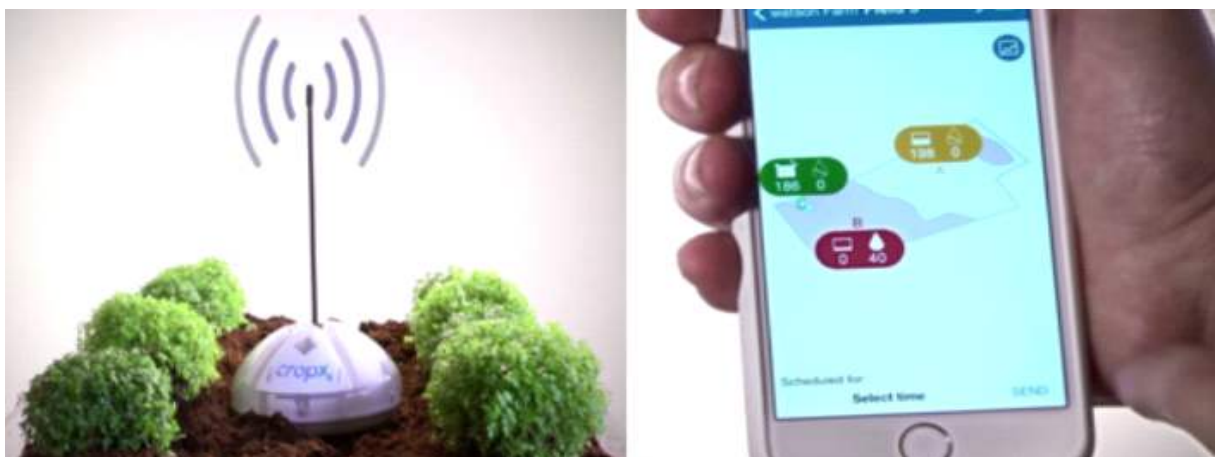
51) Beyond Meat 홈페이지 (<http://beyondmeat.com/>)

2. ICT 융복합 분야

□ CropX

- CropX는 이스라엘에 소재해있으며, 토양의 물 공급량을 조절해주는 스마트 센서를 개발, 제공하고 있음
 - 지형, 토양구조, 토양의 수분량 등의 제반 조건을 파악한 데이터에 기반하여 각 토지마다 얼마만큼 물이 필요한지 알려주는 스마트 센서를 제공
 - 센서를 측정하고자 하는 땅에 꽂으면, 해당 센서는 토지의 정보를 읽어 들여 CropX 클라우드로 전송. 데이터가 분석되고 나면 스마트폰 앱에서 이용자에게 각각의 토지에 얼마만큼 물이 필요한지 알려주는 기능을 포함
 - 현재 미주리, 콜로라도, 캔자스에 위치한 12개 농장에서 베타 테스트 중임
- 총 투자 유치 금액은 900만 달러에 이름
 - 2015년 6월 전 Google CEO 에릭 슈미트가 이끄는 벤처캐피탈 그룹인 Endeavors, GreenSoil Investments, Finistere Ventures, ourCrowd로부터 900만 달러의 Series A 투자를 유치함

<그림 4-27> CropX의 스마트 센서 개발

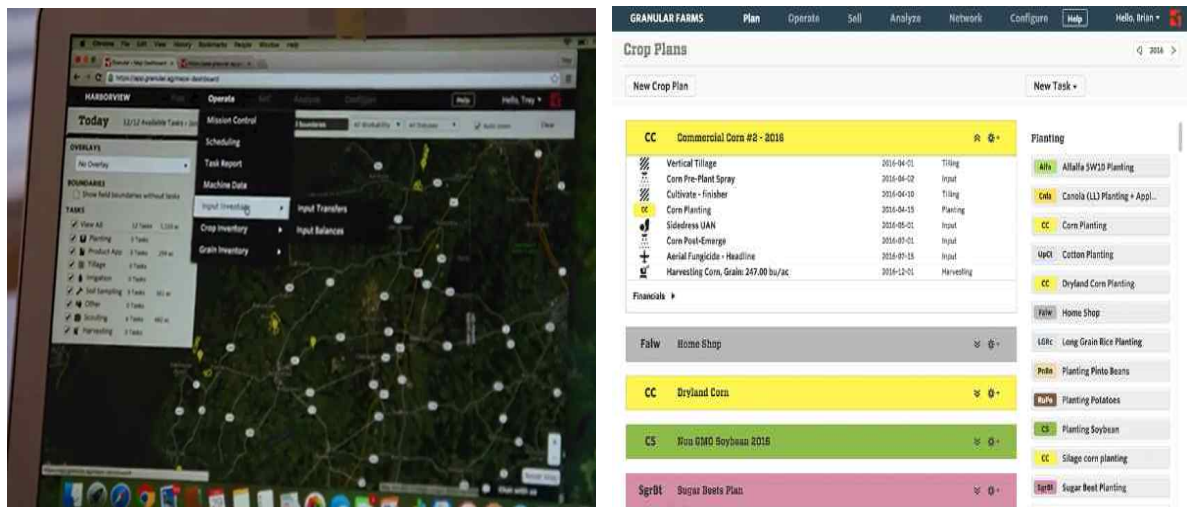


자료 : CropX 홈페이지⁵²⁾

□ Granular

- 그레놀라(Granular)는 클라우드에 기반해 농장(농업)을 관리하는 소프트웨어 제공 기업임. 그레놀라는 클라우드 서비스와 모바일 애플리케이션 등을 통해 물과 비료를 상대적으로 적게 사용하면서 농사를 짓고, 토양을 관리하게 해주는 핵심 기술을 보유하고 있는 스타트업임
- 2014년에 설립된 농업 소프트웨어 분야 스타트업 그레놀라는 2015년 구글벤처스, 코슬라 벤처스 등으로부터 1,870만 달러의 투자를 받은 바 있음

<그림 4-28> Granular의 클라우드 기반 농장 관리



자료 : Granular 홈페이지⁵³⁾

52) CropX 홈페이지 (<https://www.cropx.com/>)

53) Granular 홈페이지 (<https://www.granular.ag/>)

3. 자동화 분야

□ Skyward

- Skyward는 2012년에 설립된 드론 소프트웨어 서비스 관련 스타트업임
- Skyward는 자사가 자체적으로 제작한 항공지도와 드론 비행을 위한 각종 장비, 비행허가서를 비롯한 각종 관련 서류의 준비과정, 비행계획 수립, 비행 중 데이터 로깅(logging)을 위한 소프트웨어 툴을 제공
 - 일반적으로 드론 소프트웨어 서비스 업체들은 드론 비행계획 수립 및 비행조정과 관련한 각종 소프트웨어 툴을 제공
- Skyward는 최근 2016년 6월 3일 238만 달러를 유치하였고, 그 동안 9개 투자기관으로부터 815만 달러의 Seed 단계 투자를 유치

<그림 4-29> Skyward의 드론 소프트웨어 개발



자료 : Skyward 홈페이지⁵⁴⁾

54) Skyward 홈페이지 (<https://skyward.io/>)



제 5 장

스마트팜 펀드 투자 효율화 및 활성화 방안

□ 스마트팜 투자 환경의 특수성을 고려한 투자 여건 조성

- 스마트팜 투자는 농업, 농촌, 보건, 기술 등을 다방면으로 여건을 고려해야 한다는 점에서 다른 산업에 대한 투자 여건과 다름
 - 스마트팜 산업은 공공성, 불확실성, 비독점성이 높아 민간투자를 유치하기 어려운 여건임
 - 더욱이, 기술의 현장 적용 및 사업화까지 장기간이 소요되고, 지역별로 작황 여건이 달라 표준화된 기술을 도입하는데도 장애가 있음
 - 따라서 스마트팜 투자 환경에 적합한 투자 여건을 조성하는 것이 스마트팜 펀드 투자 효율화 및 활성화의 관건이 될 수 있음

<그림 5-1> 스마트팜 투자 환경

- 국가의 식량안보, 국민의 건강과 안전을 책임지는 기간 산업
- 농작물의 생육은 기상여건, 토양환경 등에 따라 변하고 시장 환경에 크게 영향을 받아 성과 예측과 동일한 결과를 재연하는데 어려움
- 생명공학기술, 품종 등을 제외하고, 비용절감, 생산성향상 기술 대부분은 무상보급
- 개발된 기술이 현장 적용 및 사업화까지 장기간이 소요
- 사업화까지 환경변화 심함
- 지역별로 기상여건, 토질 등이 상이하여 현장 적용을 위한 추가 연구가 필요

측정의 ▪ 생산성 향상 성과가 R&D에 의한 것인지 농정, 보조금 등 외부 요인에 의한 것인지 불분명

자료 : 삼성KPMG 경제연구원

□ 스마트팜 투자 유망 분야를 선정하고, 민간에 가이드라인을 제공할 필요

○ 스마트팜 사업은 투자 분야 분야가 방대함

- 스마트팜 산업은 ICT 뿐만 아니라, 로봇, BT(Bio Technology), 인공지능, 빅데이터, 건설 기술, 환경 기술 등과의 융복합 산업이기 때문에 투자 분야가 방대함
- 스마트팜 산업이 유망산업으로 꼽히지만, 세부 다양한 산업으로 구분해 보면 성장성이 지속적으로 기대되는 산업 뿐만 아니라, 투자-회수 기간이 상당히 길거나, 불안정성이 높거나, 수익이 지속적으로 발생할 가능성이 낮은 산업도 존재

○ 스마트팜 산업은 투자 회수리스크도 높다고 평가됨

- 농식품 분야의 자연환경 요소가 불확실성이 높음
 - 지역 및 기후특성 : 매년 지역별 기온, 강수량 등의 차이로 인한 수급 편차
 - 환경변화 : 지구 온난화 등으로 인하여 생산지역, 시기 등이 급변
 - 자연 재해 : 한파, 가뭄, 태풍, 폭설, 산사태, 쓰나미 등의 자연 재해 발생가능성이 있음
 - 질병 및 바이러스 확산 우려 : 광우병, 구제역 등 특정 Event 발생으로 농축산물 피해가 발생할 가능성이 있음
- 농업에 기초한 산업의 성격으로 투자 시 회수리스크가 높음
 - 프로젝트 투자에 있어 수익 예측 가능성이 낮으며 최근 그 변화의 편차가 확대되는 경향을 보임
 - 스마트팜 경영체의 경우에도 대형 농업법인 보다는 영세 농가들이 많기 때문에 대형 민간자금의 투자도 적극적으로 유치되기 어려운 상황

- 스마트팜 산업의 적극적인 투자 유치를 위해서는 정부 및 공적기관이 중심이 되어 스마트팜 내 유망 투자 분야를 도출하고, 해당 분야를 중심으로 민간이 투자할 수 있도록 환경을 조성할 필요
- 본 보고서는 투자유망 분야로 (1)생산-정밀농업, (2)생산-농업 자동화, (3)생산-ICT 융복합 및 소비-ICT 융복합을 선정함
 - (1)생산-정밀농업 : 대표적으로 빅데이터에 기반해 농업환경을 정밀히 분석하거나 위성 데이터 및 ERP 기술을 활용해 생산 효율성을 높이는 Decision Support Tech 분야가 투자 유망 분야로 꼽힘. 그 밖에도 Crop & Soil Tech, Irrigation & Water, Biomaterials & Biochemicals, High-tech House 등의 투자 유망 분야가 있음
 - (2)생산-농업 자동화 : Drone Tech, Robotics Tech 및 Smart Spray System 등의 투자 유망 분야가 있음
 - (3)생산-ICT 융복합 및 소비-ICT 융복합 : Smart Equipment, Sensor Tech, IoT(Internet of Things) 등과 같은 생산-ICT 융복합 분야와 Food e-commerce, e-grocers, Food Traceability 등과 같은 소비-ICT 융복합 분야가 상당히 유망한 분야로 분석됨
 - 그 밖에도 1~3위권으로 도출되지는 않았지만, 가공·유통-정밀농업 분야의 Waste Mitigation Tech나 가공·유통-ICT 융복합 분야의 Food Safety, Storage Control, 가공·유통-농업 자동화 분야의 Food processing, Food packaging
- 민간 투자가 적극적으로 유치될 수 있도록 공적기관의 주요 투자 유망분야에 대한 가이드라인 제시
 - 스마트팜 산업의 투자환경이 투자회수 가능성이 낮거나, 불확실성이 높은 성격이 강하며, 산업 내 투자 대상이 매우 다양함
 - 따라서 공적기관이 스마트팜 산업을 지속적으로 모니터링 하고, 투자 유망산업을 적극적으로 제시함으로써, 민간 투자가 적극적으로 유치될 수 있도록 함

<표 5-1> 스마트팜 산업의 주요 투자 유망 분야

가치사슬 기술특성	생산	가공·유통	소비
정밀농업	① - Decision Support Tech - Crop & Soil Tech - Irrigation & Water - Biomaterials & Biochemicals - High-tech House	- Waste Mitigation Tech	
ICT 융복합	③ - Smart Equipment - Sensor Tech - IoT(Internet of Things)	- Food Safety - Storage Control	③ - Food E-commerce - E-grocers - Food Traceability
농업 자동화	② - Drone Tech - Robotics Tech - Smart Spray System	- Food processing - Food packaging	

주: 제4장에서 3P Analysis와 MRCC Analysis를 바탕으로 도출한 결과에 기초한 내용임

자료: 삼성KPMG 경제연구원

□ M&A Info-Market을 활용한 회수 시스템 마련

- 자펀드 투자기업들에 대한 정보를 통합/관리하고, 이를 시장 참여자들에게 제공, 정보 비대칭성 해소를 통한 M&A 거래 활성화를 유도하는 M&A Info-Market 운영도 고려 가능함

- 사례: 중소기업청 'M&A Info-Market' 소개 및 주요 절차

- 2012년 8월 중소기업청이 벤처캐피탈의 회수 시장 활성화를 위해 'M&A Info-Market' 사이트를 개설함
- M&A 전문 중개기관이 중심이 되어 중소·벤처기업 M&A를 탐색하고 정보를 유통시키는 온라인 거래 정보센터로 현재 총 500여 개의 기업이 매도/매수 기업정보에 등록되어 있으며, 79개의 기관이 M&A 중개 및 자문 중에 있음

- M&A 중개 선정 절차는 M&A 지원센터에 M&A 중개기관 신청 후 M&A 지원센터에서 실태를 조사하고, 그 후 선정위원회에서 중개기관을 선정하여 기업들과 매칭해주고 중소기업진흥공단에서 사후관리를 함

<그림 5-2> M&A 중개 기관 선정 절차



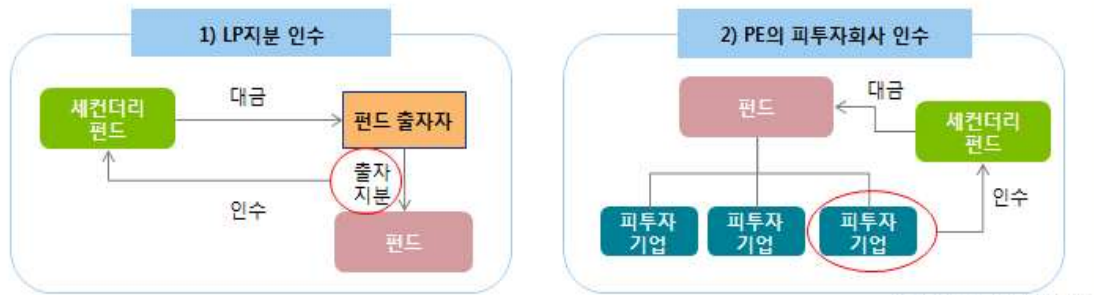
자료: 중소기업청

- 도입 시 기대 효과 : 매도·매수기업 정보를 Info-Market에 올려 중개기관 간 M&A 딜을 촉진하고, M&A 희망기업에게 실시간으로 제공하며, 직접 M&A 상대를 찾거나 전문 중개기관에 의뢰해 상대방을 쉽게 찾을 수 있어 조기 자금 회수가 용이해질 것임
- 농식품모태펀드 만의 M&A Info-Market 마련을 통해 고질적인 문제로 지적되던 자펀드 내 투자회사 정보 부족과 실패매를 위한 전문 중개기관 간 네트워크 부재 문제 해결할 수 있을 것으로 전망함

□ 세컨더리 펀드의 활용

- 정의 : 세컨더리 펀드(Secondary Fund)란 펀드의 지분을 직접 인수하거나, 펀드가 투자한 투자자산을 인수할 목적으로 구성된 펀드를 일컫음

<그림 5-3> 세컨더리 펀드의 정의



자료: 삼정KPMG 경제연구원

- 국내 세컨더리 펀드에 대한 출자 : 현재 한국 모태펀드가 세컨더리 펀드에 출자할 수 있는 근거규정이 전무해 세컨더리 시장 활성화에 걸림돌로 작용하고 있음
 - 한국 모태펀드가 세컨더리 펀드에 출자하려면 벤처육성 관련법상 투자조합이 투자할 수 있는 대상에 벤처펀드 조합원 지분을 포함시켜야 하며 근거규정을 마련한다면 한국 모태펀드가 세컨더리 펀드 시장 활성화의 마중물 역할을 할 수 있을 것임
 - 현 정부는 현행 벤처기업 육성에 관한 특별조치법(벤틱법)에 한국 모태펀드가 세컨더리 펀드에 출자할 수 있는 근거 규정을 신설하기 위해 준비 중에 있음
- 국내 주요 정책 펀드 현황 : 박근혜 정부는 '창조경제'의 핵심 정책인 창업·벤처기업 투자·회수시장 활성화를 중점 추진하기 위해 청년창업펀드, 성장사다리 펀드, 세컨더리 펀드 등의 '창조경제펀드'를 조성할 계획이라고 발표함
 - 금년 하반기부터 성장사다리펀드, 청년창업펀드 등 새롭게 조성된 정책펀드가 '창업→성장→회수'의 중소·벤처기업의 성장 단계에 따라 순차적으로 투자할 것임
 - 세컨더리 펀드가 포함된 성장사다리펀드는 정책금융공사·KDB산업

은행·IBK기업은행·은행권 청년창업재단 등이 3년간 1조 8,500억원을 출자해 총 6조원 규모의 펀드 조성을 목표로 하고 있음

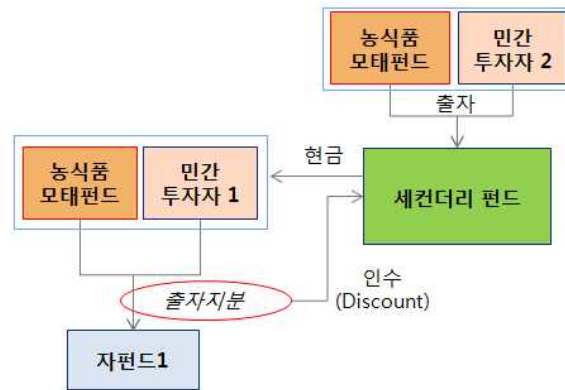
- 금년 하반기부터 내년 상반기까지 출자할 6,000억원의 자금 중 4,250억원이 성장·회수단계 펀드에 출자될 예정이며 그 중 2,000억원이 세컨더리 펀드에 출자되면서 정책자금 출자가 확대될 예정임
- 정부는 세컨더리 펀드 규모가 벤처 펀드 규모 대비 최소 10% 이상 될 수 있도록 정책 자금 출자를 확대해 세컨더리 펀드 시장을 활성화 할 예정임

○ 세컨더리 펀드를 통한 회수 방안 : 농식품 모태펀드 세컨더리 펀드 출자

- 농식품 모태펀드의 자펀드 지분을 인수할 세컨더리 펀드가 민간 투자자의 참여로 조성될 경우, 농식품 모태펀드의 투자금 회수 가능성 측면에서 긍정적일 것임
- 그러나 100% 민간 투자자로 구성된 세컨더리 펀드의 조성에 상당 시간이 소요될 것으로 보임
 - 농업 부문에 대한 민간 투자자들의 참여와 이해 수준이 여전히 저조한 점, 국내 세컨더리 펀드 시장의 성장 가능성이 높으나 여전히 초기 단계에 머물러 있음
 - 이에 따라, 단기적으로 농식품 분야에 투자하는 세컨더리 펀드의 조성이 쉽지 않아 보임
- 따라서, 국내 기관투자자들의 농식품 투자 세컨더리 펀드에 대한 관심을 높이고, 세컨더리 펀드로의 참여를 유인하기 위해 아래와 같은 농식품 모태펀드가 직접 세컨더리 펀드에 출자하는 구조도 고려 가능함
 - 상기 제안 구조는 농식품모태펀드 보유 자펀드 지분을 인수할 목적의 세컨더리 펀드에 농식품모태펀드와 민간투자자가 Matching하

여 출자하는 구조임

<그림 5-4> 농식품모태펀드의 세컨더리 펀드 출자를 통한 회수 방안



자료 : 삼정KPMG 경제연구원

- 해당 구조의 장점은 아래와 같음

- 할인율의 내부화: 세컨더리 펀드가 NAV에서 할인된 금액으로 자펀드 지분 인수 시, 세컨더리 펀드 출자자이기도 한 농식품모태펀드가 자펀드 지분에 대한 할인율을 내부화할 수 있다는 장점이 있음
- 자펀드의 무리한 청산에 따른 추가 손실 방지: 세컨더리 펀드가 조성되지 않아 일부 자펀드가 펀드 만기의 도래로 피투자자산을 불가피하게 처분해야 하는 경우, 무리한 처분의 과정에서 추가 손실 발생 가능함
- 피투자회사의 영속성 제고: 자펀드 청산을 위한 무리한 투자자산 처분 과정에서 피투자회사의 영속성이 저해될 가능성이 있으나, 세컨더리 펀드가 조성될 경우 실질적으로 자펀드가 만기가 늘어나는 효과 발생
- 이는 피투자회사의 영속성 제고로 이어질 수 있으며, 이는 농식품 경영체인 피투자회사를 육성하고자 하는 농식품모태펀드의 정책적 목적에 부합하는 측면도 존재함