S&T Market Report | VOL. 69 | 2019. 11 |

스마트팜 기술 및 시장동향 보고서



과학기술일자리진흥원
Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes

목 차

1. 서론 1

2. 스마트팜 산업 및 시장 동향 4

3. 스마트팜 정책동향 7

4. 스마트팜 지식재산권 동향 10

5. 결론 13

스마트팜 기술 및 시장동향 보고서

1. 서론

■ **목적**

○ 본 보고서는 스마트팜과 관련된 국내·외 기술·시장동향 및 연구개발 현황등 관련분야에 대한 기본 정보를 제공하는데 목적이 있음

■ **기술 개요**

○ (정의) 농작물과 가축의 생육정보와 환경정보 등에 대한 정확한 데이터를 기반으로 언제 어디서나 농작물과 가축의 생육환경을 점검하고, 적기에 처방함으로써 노동력·에너지·양분 등을 종전 보다 덜 투입하고도 농산물의 생산성과 품질제고가 가능한 농업

○ 이를 구현하기 위해 스마트팜은 일반적으로 IoT, 빅데이터, AI, 자동화시스템 및 로봇기술들을 시설원예(비닐·유리온실), 축사, 과수원 등에 접목하여 농작물과 가축의 생육환경 유지·관리를 원격 또는 자동으로 수행 할 수 있는 지능화 된 농장형태를 가짐

○ (배경) 세계적으로 기후 변화와 물 부족, 급속한 도시화로 인한 경작지 감소, 인구 고령화 등으로 예상되는 식량수급 문제 예상

○ 국내 농업은 과거 2000년대 초반까지 지속적으로 성장해왔으나 최근 농가소득의 정체, 곡물자급률 하락, 농촌인구의 감소와 고령화, 더 나아가 기후변화 등으로 인한 어려움을 겪고 있음.

○ 또한, 농산물의 작황 및 생산량이 일정하지 않고, 가격의 등락도 반복되어 소비자인 국민의 안정적 먹거리 확보에 많은 어려움이 있음.

○ 농업생산액, 농업소득의 정체 및 농가 인구의 감소

– 농업생산액도 2001년 32조원에서 2012년 44조원으로 급성장하였으나, 2012년부터 2016년까지는 44 조원으로 정체

– 호당 평균 농업소득은 2001년부터 2015년까지 1,130만 원으로 15년간 정체

– 농가 인구는 2000년 400만 명에서 2015년 260만 명으로 대폭 감소

○ (필요성) 농·축산업인구 고령화, 젊은층의 영농승계 인력난 및 생산면적 감소, 투자위축 등에 따른 소득·수출·성장률 정체 등 지속가능성 위기에 처한 농촌문제 해결안으로 최근 스마트팜이 큰 주목을 받고 있음

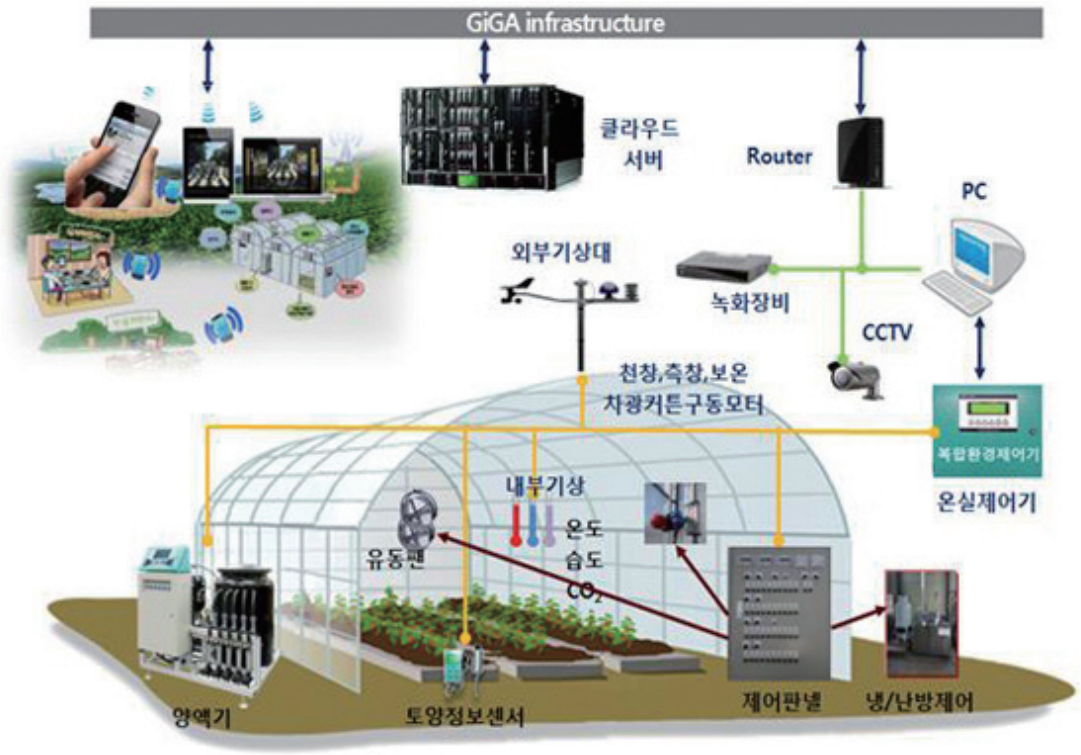
■ **스마트팜의 개념**

○ (스마트팜 운영원리) 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 제고가 가능한 농업을 의미함

– 생육 환경 유지·관리SW로 온실·축사의 온도, CO2 수준 등 생육조건을 설정

– 온습도, 일사량, CO2, 생육환경 등을 자동으로 수집해 환경정보를 모니터링

– 자동·원격으로 냉·난방기 구동, 창문개폐, CO2, 영양분·사료 공급 등



* 출처 : 중소기업전략로드맵

○ (협의의 스마트팜) ICT를 비닐하우스·축사·과수원 등에 접목하여 원격·자동으로 작물과 가축의 생육환경을 적정하게 유지·관리 할 수 있는 농장을 의미함

○ (광의의 스마트팜) 농업과 ICT의 융합은 생산분야 이외에 유통·소비 및 농촌생활에 이르기까지 현장의 혁신을 꾀할 수 있도록 다양한 형태로 적용될 수 있으며, 이를 광의의 스마트 팜이라 함

○ 스마트팜의 범위 및 분류

– (1세대) 농장 디지털화로 인터넷을 통해 원격 모니터링 및 제어가능, 전통 농업에 비해 편의성을 크게 향상시켰으나 고령 농업인의 접근이 어려움

〈그림 2〉 1세대 스마트팜 구성도



* 출처 : 중소기업전략로드맵

– Ⅱ(2세대) 인공지능과 동식물의 생체정보 등 빅데이터를 통해 최적생산을 위한 의사 결정을 지원함으로써 생산성 향상

〈그림 3〉 2세대 스마트팜 구성도



* 출처 : 중소기업전략로드맵

– (3세대) 소재기술과 신재생에너지를 활용한 복합에너지 최적관리 및 로봇과 지능형 농기계를 활용한 스마트 농작업 구현을 통해 농산업을 성장 동력화함

〈그림 4〉 3세대 스마트팜 구성도



* 출처 : 중소기업전략로드맵

■ **보고서 범위**

○ 스마트팜 산업 및 시장동향

○ 스마트팜 정책동향

○ 스마트팜 지식재산권 동향

2. 스마트팜 산업 및 시장 동향

■ **스마트팜 국가별 산업 동향**

○ (국내) 국내 스마트팜은 유통, 소비 등의 분야로 확산되고 있지만, 현재까지는 농업생산을 핵심으로하여 전개되고 있음. 생산 중에서도 모니터링 및 제어단계에 집중되어 있는 것으로 판단되며, 빅데이터 등을 활용한 최적화 알고리즘 개발, 로봇 등과 연계된 자동화 기술 등은 현재 연구개발 단계에 머물러 있는 것으로 파악됨

– 현재 우리 농가에 적용되고 있는 스마트팜 시스템은 주로 환경정보(온·습도, CO2, 조도 등) 기반으로 스마트미디어를 통해 재배시설의 개폐 및 제어(보온덮개, 천창, 커튼, 환풍기, 스프링클러, 양액, 열풍기 등)하는 수준에 머물러 있음.

– 향후, 재배 생육정보 기반의 생육단계별 정밀한 작물관리를 위한 생육 최적 환경설정 모델 개발 및 작물생리장해 병충해 진단 전문 모델 개발이 요구됨.

○ (네덜란드) 대표적인 스마트팜 국가로서, 국토면적은 우리나라의 1/2에 불과하지만, ICT활용 도입을 통해 세계 2위의 농산품 수출국이 되었음

– 네덜란드는 대표적인 원예국가로 전체 온실의 99%가 유리온실이며, 수십년간 누적된 데이터와 재배환경 최적화 노하우를 바탕으로 각종 센서와 제어 솔루션을 개발하였음.

– 이러한 농업 ICT기술을 통해 생산량 및 품질 최적화를 도모하고 있으며, 또한 네덜란드 대표기업인 프리바(Priva)사는 세계 최고 수준의 온실 환경 제어 시스템을 생산하여 세계 각국에 수출하고 있음

○ (미국) 미국은 농업에 IoT는 물론 나노기술, 로봇 기술 등을 본격적으로 접목하려는 시도를 하고 있음

– IoT는 물론 나노기술, 로봇기술 등을 융합하여 농업에 활용하려고 하고 있으며, 구글의 경우 토양, 수분, 작물 건강에 대한 빅데이터를 수집해 종자, 비료, 농약 살포에 도움을 주는 인공지능 의사결정 지원 시스템 기술개발에 나선 실정임

○ (일본) 일본에서는 IBM, NEC, 후지쯔, NTT 등 기업들이 농업분야에 ICT기술을 접목하여 다양한 서비스를 제공하고 있음.

– 일본 IBM의 농산물 이력 추적 서비스, NEC의 M2M 기반 생육 환경 감시 및 물류서비스, 후지쯔의 농업 관리 클라우드 서비스시스템 등이 대표적인 사례임.

○ (이스라엘) 스마트팜의 여러 분야 중 이스라엘은 재배환경 모니터링 분야의 선두주자로 농작물의 크기, 줄기의 변화, 잎의 온도 등 농작물 생장 정보를 자동 측정, 급수 주기와 급수량 자동조절 등으로 정확한 수확량을 예측하도록 하며, 특히 농작물 스트레스 감지 센서개발로 생산량을 40% 이상 증대 함

■ 스마트팜 관련 업계 현황

○ 세계 각국에서 농업분야에 지능정보 및 ICT기술을 활용하여 산업 경쟁력을 높이고 부가가치를 창출하기 위해 다양한 노력을 기울이고 있음

– 농업분야 중에서도 스마트팜을 중심으로 한 글로벌 경쟁이 심화되고 있음

〈표1〉 스마트팜 업계 현황

기업명	사업내용
PRIVA (네덜란드)	• 온실에서 작물이 필요로 하는 온도, 습도, 조명, 영양 요소를 자동으로 관리할 수 있는 온실환경제어시스템 및 양액자동제어시스템을 개발 보급 • 또한, 온실의 환경 제어 기술을 기반으로 빌딩의 내부 환경과 에너지 소비량을 관리 할 수 있는 시스템을 개발하여 네덜란드 공공건물의 약 30%에 적용하고 있음
(Wageningen UR) (네덜란드)	• 네덜란드 농업자연식품부의 연구비를 지원받아 오이를 자동 수확할 수 있는 로봇을 개발 * 온실 환경에서 오이 판별 95% 수준의 정확도
Hortimax (네덜란드)	• 복합 환경제어기 생산 전문회사로서 브랜드 인지도가 우수하고, 우리나라에서는 파프리카 재배에 사용되고 있음.
IBM (미국)	• 1~2km의 좁은 지역들을 위한 정확한 지역 일기예보를 제공하는 '지역밀착형(hyperlocal)' 일기예보를 제공하는 IBM의 딥썬더를 기반으로 작물의 재식, 재배, 추수, 운송 등 농업 전반에서 수확량 증가(기상예측모델과 접목을 통해 작물 손실 25% 축소), 품질개선을 지원할 수 있는 시스템을 개발
블루리버 테크놀러지 (미국)	• 레터스 봇(Lettuce Bot)은 수백만 장의 식물 이미지가 저장된 데이터베이스에서 식물과 잡초를 즉각적으로 구분하여 잡초를 제거하고, 작물만을 선별하여 비료를 살포

기업명	사업내용
후지쯔 (일본)	• IoT 센서를 이용하여 재배환경의 데이터를 실시간으로 계측, 수집하는 동시에 클라우드 서비스를 이용하여 데이터를 축적/분석하여 토마토 등 작물재배에 활용할 수 있도록 재배시설에서 기온, 지온, 수분,일사량, 토양의 비료농도 등을 측정, 수분 간격으로 클라우드 서버에 전송되어 수집/분석/예측 등을 수행한 후 각 농가에 최적의 물과 비료의 양을 제시
우성하이텍 (한국)	• 국내 온실조건에 적합하도록 환경제어가 가능하고 적용 시스템에 대한 AS 및 기술자문력이 상대적으로 우수함. • 우성하이텍은 연동 그린하우스 내외부에 설치된 온도센서, 습도센서, CO2센서, 풍향/풍속센서, 강우 센서 등으로 환경상태를 인식하고 분석/예측하여, 각종 환경조절용 기계장치를 유기적으로 작동시켜 최적의 재배환경을 유지되도록 하는 시스템을 개발. • (주요생산 제품) 시설원예 원격제어시스템, ICT복합환경시스템, 자연환기시스템, 배양액 자동공급기, 시설원예 커튼제어시스템 등
KT (한국)	• 아랍에미리트(UAE) 샤르자 코르파칸에 약 600㎡(180평) 규모의 장애인 맞춤형 '스마트팜'을 구축

■ 스마트팜 시장 동향

○ (세계시장) 세계 스마트팜 시장 전망 결과, 2022년 시장규모는 약 4,080억 달러로 2016년부터 2022년 까지 연평균 약 16.4%정도 성장률로 지속적인 증가가 예상됨

〈표 2〉 세계 스마트팜 시장규모 및 전망

(단위 : 십억 달러, %)

연도	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR
세계시장	196	221	250	283	320	362	408	16.4

* 출처 : 중소기업전략로드맵

○ (국내시장) 국내 스마트팜 시장은 2017년 4조 4,493억원에서 연평균 5%로 성장하여 2022년에는 5조 9,588억원 규모에 이를 것으로 전망

〈표 3〉 국내 스마트팜 시장규모 및 전망

(단위 : 억 원, %)

연도	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR
국내시장	44,493	47,474	50,655	54,048	56,750	59,588	5.0

* 출처 : 중소기업전략로드맵

○ 스마트팜의 기술수준은 미국을 100% 수준이라 할 때, 네덜란드(99.1%), 일본(97.5%), 독일(93.3%), 영국(89.5%), 호주(83.4%) 등의 순임.

○ 미국, 네덜란드, 일본의 기술수준은 0.5년 이내로 이외 국가들에 비해 격차가 작음.

○ 현재, 한국의 스마트팜 수준은 각국의 최고기술 보유국 대비 약 70%의 수준으로 기간을 설정하면 약 5년 정도의 격차가 있는 것으로 분석 제시 되고 있음

〈표 4〉 세계 스마트팜 국가간 기술수준 및 격차

수준(%), 격차(년)

구분	한국	미국	일본	영국	네덜란드	독일	호주	중국
기술 수준	75.0	100	97.5	89.5	99.1	93.3	83.4	61.0
기술 격차	5.2	0	0.5	2.3	0	1.2	3.6	7.2

* 출처 : ㈜비피기술거래(2017), 국내외 스마트 농업 산업 동향 분석 보고서

3. 스마트팜 정책동향

■ 스마트팜 보급현황

○ 시설원예 부문의 스마트팜 보급 면적은 1,258ha, 전체 시설면적의 1.9% 수준으로 조사되었음

〈표 5〉 시설원예 스마트팜 보급 현황

구분		농가수(호)	시설면적(ha)
전체시설(A)		151,496	64,528
ICT 시설₩	정부지원	1,047	769
	민간 등	1,578	489
	계(B)	2,625	1,258
비율(B/A)		1.7	1.9

* 출처 : 한국농촌연구원(2016), 스마트팜 실태 및 성공요인 분석

○ 스마트팜 보급 농가 927호 중 시설원예 분야의 스마트팜 적용 농가는 760호(전체 농가의 82%)로 스마트팜은 대부분 시설원예 분야에 집중되고 있음

– 스마트팜 농가의 연계시설 활용은 주로 파프리카와 토마토 위주로 활용률이 높으며, 양액재배와 이산화탄소 공급과 관련한 연계시설이 활용도가 높은 것으로 조사됨

○ 시설원예 및 축산 부문의 스마트팜 관련 정부 지원 면적은 꾸준히 증가하고 있음

※ 2015년 시설원예 부문은 364ha 축산 부문은 156호에 대한 지원이 실시되면서 이전연도 대비 급속한 증가세를 보이고 있음

〈표 6〉 연도별 정부지원 현황

구분	~2013년	2014년	2015년	계
시설원예(ha)	345	60	364	769
축산(호)	–	30	156	186

* 출처 : 한국농촌연구원(2016), 스마트팜 실태 및 성공요인 분석

■ **추진방향**

○ (추진방향) 개방화, 고령화 등 농업의 구조적 문제가 투자위축으로 이어져, 농업의 성장·소득·수출이 정체되는 등 성장 모멘텀 약화되고 있음.

※ 농업 GDP(2010년 기준) : (2010) 28.3조 원 → (2016) 28.4조 원
신선농산물 대일본 수출 : (2000) 3.8억 달러 → (2016) 2.5억 달러

• 농업에 4차 산업혁명 기술을 접목한 '스마트팜'은 유능한 청년 유입, 농업과 전후방 산업의 투자를 이끌어낼 수 있는 효과적 대안

○ (기본방향) 정부는 '스마트팜'을 선도사업으로 선정, 종합대책 마련하여 기존의 농가 단위의 스마트팜 보급 전략을 보완, 정책대상을 청년 농업인, 전후방 산업으로 확대

○ 또한, 정책자금 지원, R&D, 교육훈련, 기업육성 등의 종합적 접근과 스마트팜 확산의 장애요인을 해소하여 스마트팜 보급을 가속화하고 관련 산업성장 기반을 강화하도록 함

〈구체적 방안(내용)〉

– 시설 현대화 사업과 스마트팜 보급을 동시에 추진하여 ICT융복합시설 도입이 가능한 기반자체를 확대하고, 농가의 투자부담을 완화

– 스마트팜 도입에 따른 생산성 향상, 노동력 절감 등의 성과를 객관적으로 분석·홍보하여 농업인이 자발적으로 스마트팜을 도입하도록 유도

– 관련 기자재 및 생육관리 등 스마트팜의 핵심부품 및 기술을 국산화·표준화하여 우리농업환경 및 여건에 맞는 한국형 스마트팜 모델을 만들고 단가를 인하 할 수 있도록 기술 개발을 강화

– 농업인과 관련 인력이 ICT활용능력 및 작목별 전문성을 갖춰 현장에서 스마트팜의 효과를 100% 발휘 할 수 있게 지원하고 농업인에게 꼭 필요하나 기업이 충족 시키지 못하는 사후관리(A/S)와 같은 핵심기능을 정부에서 지원하여 농가의 애로사항도 해소하고, 관련기업의 동반성장을 위한 발판을 마련

■ **해외 스마트팜 정책 동향**

○ (유럽) 정밀농업분야에 대한 EU차원의 연구역량 및 회원국 간의 연구협력네트워크 강화, 농업과 ICT융합 연구개발의 효율성 제고 등을 추진하기 위해 EU 차원의 국제공동 연구 프로젝트(EU ICT–AGRI 프로젝트)를 2009년부터 시작하여 2017년까지 진행함.

– (네덜란드) 산학연협력을 통해 그린포트(green ports)와 시드밸리(Seed Valley)라는 원예산업 클러스터 단지를 조성하여 기업, 연구기관, 정부가 산–학–연 협업을 이루며 기술혁신을 추진하고 물류를 비롯한 기반시설을 제공하고 있음

○ (일본) 정부 차원에서 농업ICT융합 기술 연구개발을 적극적으로 지원하고 있으며, 농업의 국제 경쟁력 향상을 통하여 현재 약 4,500억 엔의 농산물 수출액을 2020년 1조 엔으로 확대할 계획임

– 농림수산성은 '농업계와 경제계의 협력에 의한 첨단 농업모델 확립 실증사업'을 2014년에 착수하여 농업에 ICT기술을 적용하여 저비용·고효율의 생산체계 구축을 위한 정부와 기업의 공동 프로젝트 대상으로 정부보조금을 지급하고 있음

○ (미국) '농업 부문의 성장이 식량안보에 직접적인 해결방안이 된다는 인식 하에 90년대부터 장기 지속 가능한 농업 및 환경 촉진을 주요 전략으로 설정하였음

– 미국 농업은 영농규모가 크고 첨단기계의 사용이 활발해 농산물 생산량 및 교역량 측면에서 세계적으로 높은 비중을 차지함.

– 농무부(U.S Department of Agriculture)를 중심으로 농업ICT융합 R&D 정책을 추진하고 있고, 주로 장기적이고 고위험·고수익(Hish Risk, High Return) 과제를 추진하고 있음.

○ (중국) 2016년 발표된 제13차 5개년 계획에서 '농업과 IT 산업의 융합을 통한 스마트 농업 분야의 발전을 이뤄내고 궁극적으로 농업 생산량을 향상시킬 것'이라는 내용을 명시

– 2018년 발표된 1호 문건에 포함된 '농촌진흥전략실시(实施乡村振兴战略)' 항목에서 농업 분야에의 사물인터넷, 3S 기술 응용 등이 구체적 방안으로 제시됨

• 3S: RS(Remote Sensing), GPS(Global Position System), GIS(Geographic Information System)를 일컫는 용어

○ (독일) 24개의 교육, 연구연방기관, 농기계 제조업체등 민간 업체들이 공동으로 진행하는 'iGreen'프로젝트를 진행하여 위치기반 서비스, 지식 네트워크를 바탕으로 농기계의 효율성을 높이는 연구를 진행하고 있음

○ (덴마크) 크리스텐센 농장에서는 빌딩 형태의 입체식 자동 식물공장과 태양광, 고압나트륨 램프를 병행한 광원 시스템과 통제된 시설안에서 환경을 인공적으로 조절하여 농산물을 공산품처럼 생산함.

■ 국내 스마트팜 정책 동향

○ 2013년 '농식품 ICT융복합 확산대책'을 마련하여 생산, 유통, 소비 등 부문별 ICT융복합 현황을 진단하고, 스마트팜 보급, R&D, 산업 생태계 조성 등 정책 기본 방향을 설정함.

○ 정부는 '스마트팜'을 혁신성장 선도사업으로 선정, 종합대책 마련하여 기존의 농가 단위의 스마트팜 보급 전략을 보완, 정책대상을 청년 농업인, 전후방 산업으로 확대, 집적화된 확산거점 조성

– 스마트팜 전후방 산업 경쟁력을 강화하기 위해 '스마트팜 실증단지'를 중심으로 스마트팜 기자재 전시 및 테스트, 스마트팜 체험, 스타트업 창업 지원 등을 통해 기자재·바이오 등 실증연구와 제품화를 추진

– 농식품부는 '스마트팜 확산방안'을 통해 2022년까지 전국에 혁신밸리 4개소를 조성한다는 계획을 밝혔고 1·2차 공모를 거쳐 경북(상주), 전북(김제), 경남(밀양), 전남(고흥)을 선정함.

– 혁신밸리에서 생산되는 데이터를 체계적으로 수집하고 분석·제공할 수 있도록 빅데이터 센터를 1차 조성지역(경북, 전북)에 조성(신규, 39억원)할 계획임.

– 생산, 유통 등 농식품 전분야의 데이터를 수집·저장·분석하기 위해 신규사업으로 47억원을 배정, 중앙 기반(플랫폼)을 구축할 계획으로 있음

– 또한, 영세한'스마트팜'기자재 업체들이 국가표준을 적용할 수 있도록 45억원의 예산으로 전문상담(컨설팅) 및 시제품 검정비용 등을 지원하는'스마트팜 정보통신기술(ICT) 기자재 국가표준 확산지원' 사업을 추진 할 예정임

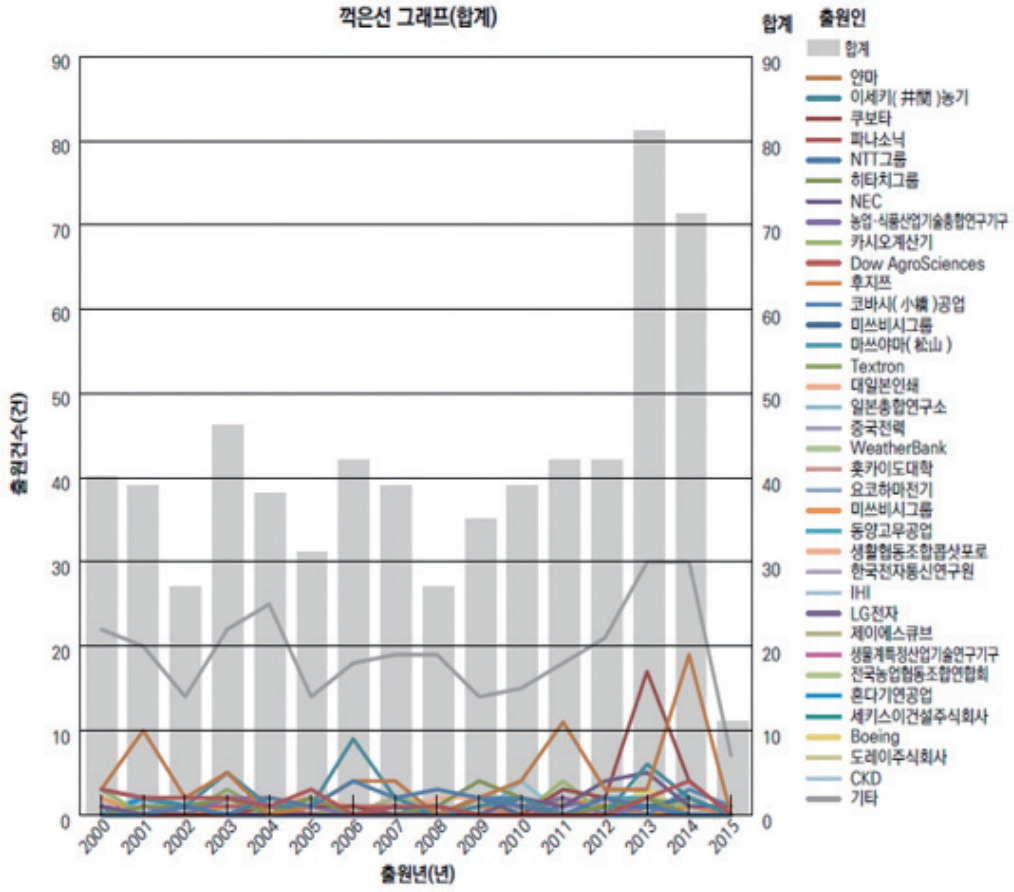
4. 스마트팜 지식재산권 동향

■ **글로벌 스마트팜 특허동향**

○ 글로벌 스마트 농업의 기술개발과 구현은 네덜란드가 리드해 나가고 있음.

○ 특허출원 건수는 미세한 증감을 반복하고, 2013년 피크이후, 2014년도 가장 많은 출원이 되고 있으며, 식물공장에 의한 증가일 가능성은 있지만, 농업 현장에의 IoT 활용 촉진으로 출원이 급증할 전망임

〈그림5〉 스마트팜 분야 특허 출원 연도별 동향 (이모티), 특허뉴스



○ 현재는 얀마, 이세키농기, 구보타 등 농기계 업체들의 특허출원이 많으며, 2014~2015년 특허출원 미공개분을 고려하면, 출원인, 발명자 모두 증가 추세에 있음

○ (용도별) 수경 및 수위 수질분야에서 특허출원이 많고 식물공장이 지속적인 IoT화를 진행하고 있음

○ (기업별) 구보타가 앞서가고 있으며 얀마가 추격하는 구도임

○ 요소 기술별 특허출원 건수는 센서 중에서도 환경 센서 관련 특허출원이 많고, 전체적으로 데이터 송수신에 비중을 둔 출원이 많아지고 있음

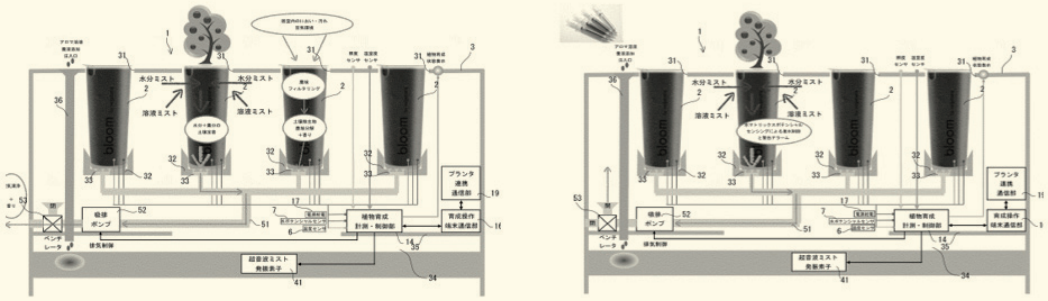
○ 글로벌 스마트팜 출원인 동향

– 일본 후지쯔는 생산자와 농업 관련 기업들과 공동개발을 진행하면서 독자적으로 스마트 농업 실증실험을 실시하고, 이 분야의 정보 분석 기술을 축적하고 있음.

후지쯔가 출원한 인증방법, 인증시스템 및 그 태그 장치, 정보 참조 클라이언트, 인증 서버, 정보 서버 및 태그 관리 서버 관련 특허(출원번호: 특원 2007-552823)은 트레이서빌리티 시스템에서의 보안 관련 출원으로 농작물 생산시의 위장행위를 방지하는 방법임.
후지쯔는 누마즈(沼津) 공장 부지내에 설치한 노지재배와 하우스재배로 구성된 'Akisai 농장'에서 양배추와 무를 재배하고, 하우스재배로는 토양에서만 재배하던 케일의 연중재배가 가능한 수경재배에 도전하였음. 후지쯔 와카마츠(若松) 공장의 반도체 생산용 클린룸을 전용한 Akisai 야채공장은 아키타(秋田)현립대학의 특허와 이즈후지(會津富士) 가공기술을 바탕으로 저칼륨 야채를 생산함. 반도체 제조에서 축적된 로트 관리, 품질 관리, 원가 관리 방법을 농업에 적용해 고품질, 고수익 생산기술의 확립을 목표로 함.

– 베지테리아는 스마트 농업에 필수적인 센서와 그곳에서 얻은 데이터 분석기술 등을 제공하는 농업 정보분석 서비스 사업자로 품종 개량, 농약, 화학 비료에 의존하지 않고, 농작물이 가진 본연의 영양가, 맛, 안전성을 유지하면서 안정적인 생산이 가능한 재배법을 개발함.

식물 생육, 병해충 발생의 매커니즘, 식물에 필요한 영양소를 만들어내는 토양 미생물의 다양한 균형 등 과학적 연구성과와 IoT에서 얻은 일사량, 온도, 습도, 토양 수분, 양분 등의 환경 정보, 수액류 등의 생체 정보, 시비 관리와 작업 기록 등 재배 정보를 AI로 분석한 최적의 재배법



– 네덜란드 Lemnis Lighting은 조명에 대한 규제가 심한 네덜란드에서 식물공장에서 효율성을 높이기 위하여 식물의 성장을 자극하는 조명 디바이스 및 조명 시스템 특허를 출원하였음

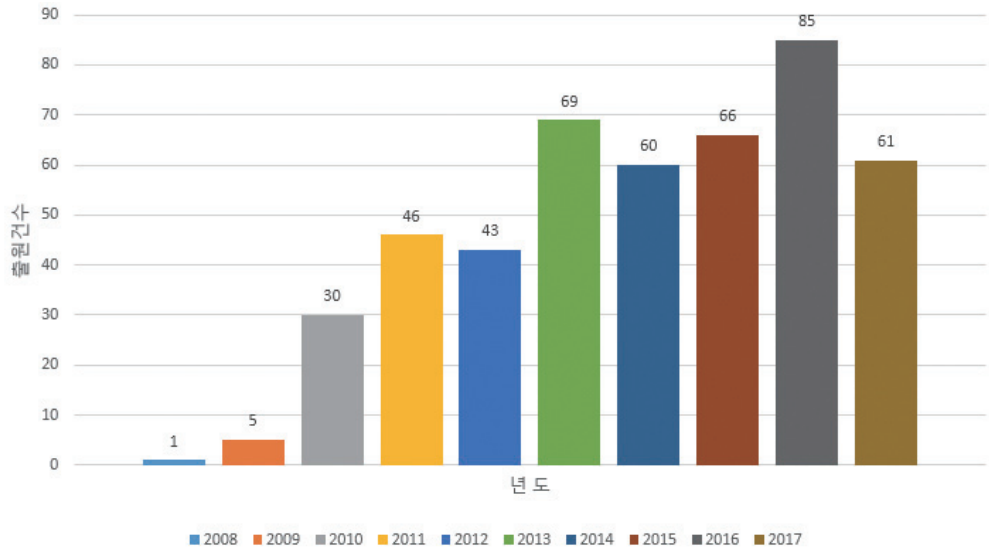
■ **국내 연도별 출원 현황**

○ 2008년 1건이던 온실 스마트팜 관련 특허출원 건수가 2010년 30건으로 급증했으며, 이후, 2012년 43건, 2014년 60건, 2016년 85건으로 점점 증가하여 2017년에는 61건이 출원돼 2010년 이후 연평균 약 11%의 출원 증가율을 보이고 있음

〈표7〉 스마트팜 기술의 연도별 출원 동향

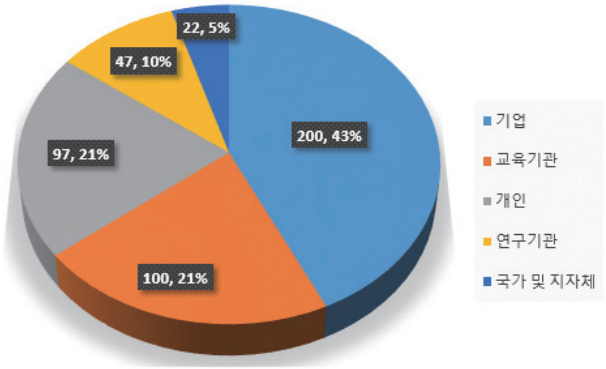
년도	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	합계
출원건수	1	5	30	46	43	69	60	66	85	61	466

○ 출원인별로 살펴보면 기업 42.9%, 교육기관 21.5%, 개인20.8%, 연구기관 10.1%, 국가 및 지자체 4.7% 순으로 출원돼 기업 출원의 비중이 가장 높은 것으로 나타남



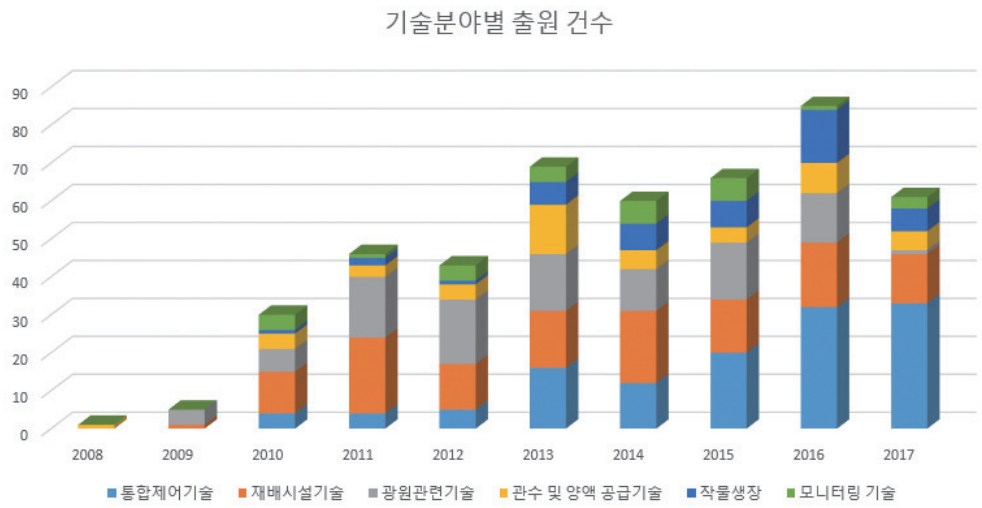
〈표8〉 스마트팜 기술의 연도별 출원 동향

출원인	기업	교육기관	개인	연구기관	국가 및 지자체	합계
출원건수	200	100	97	47	22	466
출원비중	42.9%	21.5%	20.8%	10.1%	4.7%	100%



○ 기술별 분류로는 통합제어 기술 126건(27%)이 가장 많으며, 그 다음이 재배시설 기술 122건(26%), 광원 관련 기술 98건(21%), 관수 및 양액 공급 기술 47건(10%), 작물 생장 모니터링 기술 44건(9%), 기타 기술 29건(6%) 임

분류 \ 년도	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	합계	비중
통합제어기술	0	0	4	4	5	16	12	20	32	33	126	27%
재배시설기술	0	1	11	20	12	15	19	14	17	13	122	26%
광원관련기술	0	4	6	16	17	15	11	15	13	1	98	21%
관수 및 양액 공급기술	1	0	4	3	4	13	5	4	8	5	47	10%
작물생장 모니터링 기술	0	0	1	2	1	6	7	7	14	6	44	9%
기타	0	0	4	1	4	4	6	6	1	3	29	6%
합계	1	5	30	46	43	69	60	66	85	61	466	100%



5. 결론

■ 종합 및 시사점

○ 스마트팜 기자재의 높은 외산 의존도, 초기 설치비용 부담, 사후 관리체계 미흡 등 근본적인 문제 해결을 위해서는 국가 차원의 종합·체계적인 표준화·인증체계가 필요

– 스마트팜 대부분 기업의 제품성능이 수입한 핵심 부품을 이용한 조립 수준에 그쳐 농업인 신뢰도 하락의 주요 원인으로 작용함에 따라 정부차원의 전략적인 표준화 및 인증체계 마련 필요

– 스마트 설비 및 시설 도입 비용이 절감되어 확산이 촉진되면, 기업 측면에서는 대량생산이 가능하여 도입 원가를 절감시킬 여지가 발생함으로 이에 맞는 정책이 필요함

○ 또한, 스마트팜의 일반화를 위해서는 보다 쉽고 접근성이 담보되는 시스템 도입이 요구되며, 시스템 및 매뉴얼의 표준화가 필요함

○ 스마트팜 환경제어 장치 및 시스템에 대한 다양한 연구가 진행되고 있으나 실질적인 산업기반 확대를 위해 개방형 환경제어시스템 표준화가 필요함

○ 하우스 내의 환경정보, 생육정보 이외에 기상정보, 외부환경정보, 농산물 유통정보, 농산물 생산량 정보, 농산물 가격 정보 등을 빅데이터/클라우드 기반의 정보처리를 통해 고부가가치의 다양한 지식 서비스로 제공할 수 있는 기술을 개발하는 것이 매우 중요함

○ 스마트팜의 생산효율성은 매우 높아졌으나, 시세와 물량에 따라 생산량의 조절을 하는 스마트팜이 필요

– 화훼 농가의 경우 시세 예측을 통한 작물 재배가 필요하며, 현재 스마트팜은 이에 대한 고려가 없어 높은 생산량을 유지할 경우, 오히려 수익이 낮아지는 역효과가 발생

○ 노지채소의 스마트 기술 개발·보급을 위한 정책 개발이 필요함

– 현재 원예 부문에 보급된 스마트 기술은 대부분 시설원예와 과수 관련 기술로, 원예 산업 전반으로 스마트 기술 보급을 확산시키기 위해서는 노지채소 부문의 스마트 기술 개발·보급이 필요함

– 농업인구의 고령화, 농촌 노동력 부족 등의 사회문제 해결을 위해서도 노지채소 부문의 스마트 기술 개발·보급과 이를 위한 정책개발이 필요함

○ 양액 재배 기술들은 지속적으로 개발되었으나, 버려지는 양액들에 대한 관리 등 스마트팜 운영 시 원재료들의 입출고에 대한 예측 기술들이 필요

■ 참고문헌

○ 한국전자통신연구원, 스마트팜 기술동향 및 전망, 2015.10

○ 정보통신산업진흥원, 정밀농업 기술별 주요 스타트업 현황분석, 2018.

○ 한국농촌경제연구원, 스마트 팜 실태 및 성공요인 분석, 2016.6

○ [특허로 본 유망 미래기술⑧], 2019.6, https://m.post.naver.com/viewer/postView.nhn?volumeNo=21163383&memberNo=45207633

○ 농업과 4차 산업혁명 기술의 만남, 스마트팜!, 2018.6, https://m.blog.naver.com/kipoworld2/221296403546

○ 중소기업 전략기술로드맵 2019–2021

○ 과학기술&ICT정책·기술 동향(2018.12), No.132

○ [농축유통신문] http://www.amnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=38374

본 보고서는 드론 관련 기술 및 시장 정보를 제공하는데 목적이 있습니다. 본 내용은 작성자의 개인적인 의견이며, 과학기술일자리진흥원의 공식적인 견해가 아님을 알려드립니다. 본 책자의 내용에 대한 무단 전재 및 복제를 금하며, 내용을 인용할 시에는 반드시 출처를 표기해야 합니다.

과학기술일자리진흥원
Commercializations Promotion Agency for R&D Outcomes

(03737) 서울특별시 서대문구 충정로 13 삼창빌딩 7층
과학기술일자리진흥원 기술사업화팀
작성자 : 김지은 연구원, 이정우 팀장
전화 : 02–736–9024 팩스 : 02–736–9799