

글로벌 스마트농업의 정책 및 시장현황

2022.12

[목 차]

I. 배경 및 현황	1
1. 스마트농업의 개념	1
2. 스마트농업의 등장 배경	5
3. 우리나라 스마트농업 도입현황	7
 II. 글로벌 스마트농업 정책동향	 11
1. 미국	11
2. 유럽	14
3. 일본	16
4. 중국	18
 III. 글로벌 스마트농업 사례분석	 20
1. 미국	20
2. 유럽	24
3. 일본	28
4. 중국	31
 IV. 시사점	 34
1. 요약 및 시사점	34
2. 정책제언	36

글로벌 스마트농업의 정책 및 시장현황

1. 스마트농업은 농업 가치사슬의 모든 단계에 걸쳐 정보통신 기술을 접목하는 ICT 융복합 농업

- 스마트팜은 스마트농업의 한 분야로, 시설원예·노지 등 ‘농장’에 스마트 기술을 접목한 것
 - * 스마트농업은 생산의 정밀·자동화, 수확량과 수확 시기 판단, 스마트 유통 및 가격 예측, 식품 안전성 제고 등의 효과를 기대할 수 있음
 - * 스마트농업은 인구 증가, 기후변화, 농업 노동 인력 부족 등 농업이 직면한 문제 해결의 수단으로써의 의의가 있음

2. 정책 현황

- (미국) 농업혁신아젠다, 초당적 인프라법을 통해 스마트농업의 확산·고도화에 집중함
- (유럽) 호라이즌 2020을 통해 농업디지털화와 대규모 스마트 농장 시범 프로젝트 진행
- (일본) 스마트농업 실증 프로젝트와 농업 DX 등을 스마트농업 기술의 개발·보급·확산에 집중
- (중국) 디지털 농업 및 농촌개발계획을 통해 농업의 디지털화를 추진

3. 스마트농업 도입 사례

- * 로봇·드론·자율주행 농기계를 이용한 자동화, AI와 빅데이터 기반의 시설 자동화 농업 시스템 확산
- * 식품 안전성 제고를 위한 정밀 농약 살포 시스템이 확산 중
- * 의사결정에 도움을 주는 데이터베이스 서비스와 시설자동화 확산 중
- * 데이터 수집·분석 서비스와 자율화된 농기계 및 시설이 확산 중

4. 시사점

- 데이터 구축을 통해 스마트농업에 대한 접근성 증대가 필요
- 새로운 성장동력을 위한 스마트농업 생태계 조성이 필요

I. 배경 및 현황

1. 스마트농업의 개념

□ 스마트농업이란, 생산·가공·유통·소비 등 농업 가치사슬의 모든 단계에 걸쳐 데이터·인공지능 등 정보통신 기술을 접목하는 ICT 융복합 농업으로 농업 혁신을 창출

- 스마트농업의 한 분야인 스마트팜은 온실, 비닐하우스와 같은 시설원에 등과 축산 등에 정보통신 기술을 접목하여 작물과 가축의 생육환경을 원격·자동으로 적절하게 유지·관리할 수 있도록 하는 농업¹⁾
 - 스마트팜에서는 사물인터넷, 클라우드 등의 기술로 농작물 재배 시설의 온도와 습도, 일조량 등을 측정·분석하고 모바일 기기를 통해 원격으로 작물의 생육환경을 조절함
- 스마트팜과 스마트농업의 개념 및 범위는 아래와 같음

〈표 I -1〉 스마트팜과 스마트농업의 개념 및 범위

구분	내용
스마트팜	[시설원에·축산·노지 등 ‘농장’에 ICT 등의 스마트 기술을 접목한 것] - 주로 생산기능을 강화하기 위한 시설·장비에 초점 - 정보통신 기술 등 스마트 기술이 접목되어 자동화·원격 제어가 가능한 스마트 온실, 스마트 과수, 스마트 축사 등 - 온도와 습도, 일조량 등을 측정·분석하고 모바일 기기로 원격 제어가 가능함 - 농산물의 가치사슬 중 생산 단계에서 주로 이루어짐
스마트농업	[육종·채종·육묘부터 생육, 수확, 유통, 소비 등 농업 가치사슬의 모든 단계에 접목하는 데이터 기반의 정보통신(ICT) 융복합 농업] - 스마트팜을 포함하는 광범위한 개념 - 디지털 농업, 데이터 기반 농업, 정밀 농업, 스마트팜 등으로 세분화

*출처: 스마트농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬, 삼정KPMG(2019)

1) 스마트농업 육성사업 추진현황과 개선과제, 국회예산정책처(2022.06)

- 농업의 생산·수확·유통·소비 등 가치사슬의 단계별로 ICT 기술이 접목된 스마트농업의 기능은 다음과 같음

〈표 I -2〉 농업의 가치사슬 단계별 스마트농업의 기능

구분	주요 내용
육묘·채종·육중	[종자 산업의 가치사슬] - 육종: 신품종 육성·개발 - 채종: 종자의 채취·처리·가공, 육종에 의해 새롭게 개발된 종자를 대량 확산하여 판매할 수 있는 양만큼 획득 - 육묘: 양질의 묘를 육성
생산·재배·관리	[생산의 정밀화·자동화] - 센서감지 기반 시설물 제어 및 생장 환경 모니터링 관리: 병해충 관리, 비료 공급, 작황 정보 분석, 지능형 측사 관리 - 로봇·드론을 이용한 농작업 자동화 - 정보통신기술, AI 기반의 스마트팜, 식물공장으로 최적 재배
수확·선별	[수확량·수확시기 판단] - AI·드론·빅데이터 활용 통해 병해충, 질병 예측 및 조기 대응 - 사물인터넷, 로봇, AI 기반 수확 후 처리 자동화 - 포장 공정의 자동화
출하·유통	[스마트 유통·가격 예측] - 드론을 활용한 작황 관측 - AI·빅데이터를 활용한 농산물 가격·수급 예측 - 스마트 유통 시스템 및 창고 활용: 자율주행 자동차, 드론을 활용한 농산물 배달 서비스 등
소비	[안전하고 안심할 수 있는 소비] - 식재료 정보 모니터링 - 생산·가공·유통 단계에 이르는 이력 인증 정보 제공 - IoT 활용, 품질·원산지·위해요소를 관리하며 안전한 농산물 소비를 활성화 - IoT·빅데이터를 활용해 소비자 맞춤형 농산물 주문 및 생산 확대

*출처: 스마트농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬, 삼정KPMG(2019)

- 시설원예, 노지작물, 과수, 축산 등 적용 대상 품목에 따라 스마트팜, 노지스마트팜, 스마트 축사 등으로 나뉨
 - 토마토·파프리카·딸기 등의 시설원예에 적용된 경우에는 ‘스마트팜’, 쌀·콩·사과 등의 노지작물과 과수에 적용될 경우에는 ‘노지스마트팜’, 축산에 적용된 경우에는 ‘스마트축사’로 분류됨

〈표 I -3〉 품목에 따른 스마트농업 분류

구분	내용
스마트팜	토마토, 파프리카, 딸기 등 시설원예 작물에 ICT 기술이 적용된 경우
노지 스마트팜	콩, 쌀, 사과, 배 등 노지 작물과 과수에 ICT 기술이 적용된 경우
스마트 축사	축산에 ICT 기술이 적용된 경우

- 농업, 축산업, 임업, 유통산업 등 정보통신기술의 적용 대상 산업으로도 구분할 수 있음

〈표 I -4〉 산업에 따른 스마트농업의 구분

구분	내용
스마트 원예·노지 스마트팜	- 원예 농산물(토마토, 파프리카, 딸기)과 노지·과수 작물의 생산과정에 ICT 기술을 접목해 생산성과 부가가치를 향상하는 생산혁신 - 최적의 생육환경을 유지하며 생산성을 높임 - 온실 내 환경을 센서를 활용해 자동·원격으로 감지, 제어하고, 기계화된 작업 과정 등을 적용함
스마트 축산	- 식품안전성을 위한 위해요소 관리가 무엇보다 중요한 살아있는 동물을 사육·도축한 뒤 가공·유통하는 산업으로, ICT 기술을 접목해 위생 수준을 제고하는 등 식품 안전성을 증대할 수 있음
스마트 임업	- 산림의 특성을 나타내는 정보를 디지털화하고, 대량의 정보를 실시간으로 수집·분석할 수 있게 됨에 따라 과거에 직접 계산하고 기록하던 산림자원 조사를 적은 인력으로 진행할 수 있게 됨
스마트 유통	- 농산물 유통 부문에 ICT 기술을 적용, 유통 구조를 개선하려는 유통 부문의 혁신

*출처: 스마트농업의 현황과 발전 방향, 한국농촌경제연구원(2013)

□ 시설원예 부문의 경우, 생산물의 생산성과 부가가치를 증대하기 위해 생산과정에 ICT 기술을 도입함

- 스마트농업의 도입으로, 시설원예에서 최적의 생육환경을 유지하며 생산성을 높일 수 있음
- 온실 내 설치된 센서를 통해 생육환경을 원격·자동으로 제어하고 작업의 자동화를 실현함으로써 인적 자원 감소, 효율성 향상 등의 장점을 보유

〈표 I -5〉 시설원예에서 스마트농업 실현 시 장점

구분	내용
1. 인적 오류 감소	- 스마트센서를 활용해 수작업 감소함에 따라 인적 오류가 감소함
2. 데이터 수집·분석	- 스마트센서가 수집한 데이터를 농업환경, 보안, 인적 생산성, 장비 효율성 등을 추적하는데 사용할 수 있음
3. 정밀한 내부 프로세스 제어	- 더 정밀해진 내부 프로세스 제어 기능을 통해 정확한 생산량, 품질의 예측이 가능해짐
4. 제품 품질과 생산성 향상	- 자동화된 농장 프로세스를 통해 생산 공정을 더 정밀하게 제어하고, 높은 품질과 생산량을 유지할 수 있음
5. 원가 관리 효율 증대	- 생산과정을 정밀하게 통제할 수 있게 됨에 따라 비용 관리의 효율성이 제고됨 - 작물의 성장 과정에서 이상징후가 발견되면 조기에 알려 생산자가 사전에 조치를 취할 수 있어 높은 비용이 발생하는 위험을 완화 사전에 처리할 수 있음
6. 자동화를 통한 효율 증대	- 관개, 해충 방제와 같은 공정 자동화를 통해 농업 효율성을 높임
7. 인적 자원 감소	- 수동 프로세스를 자동화함으로써 농업 효율성을 높여 인적 자원을 줄일 수 있음
8. 보험료 절약	- 농작물 질병으로 인한 손실과 손상의 위험을 완화해 보험료를 절약할 수 있음
9. 조기 질병 발견 및 예방	- 농작물과 시설환경을 실시간으로 모니터링해 질병과 해충으로 인한 피해를 낮출 수 있음
10. 보안 강화	- 작물, 비료, 연료 등의 저장을 보호하고 농장 주변과 건물을 보호할 수 있음

*출처: Smartertechnologies.com

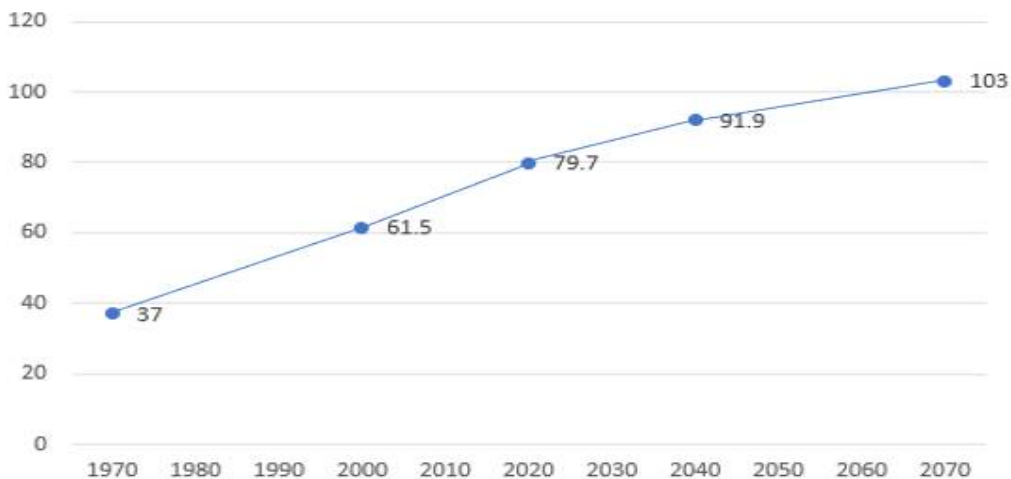
2. 스마트농업의 등장 배경

□ 스마트농업은 인구 증가, 기후변화, 농업 노동 인력 부족 등 농업이 직면한 문제 해결의 수단으로써의 의의가 있음

- 인구 성장세가 가파르게 증가하며 식량 부족 위기가 대두됨
 - 유엔 경제사회국이 2019년 발표한 ‘2019년 세계 인구 전망(World Population Prospect 2019) 보고서’에 따르면, 2030년 세계 인구는 2019년 대비 10.2% 증가한 85억 명, 2050년에는 2019년 대비 25.8% 증가한 97억 명에 달할 것으로 전망함
 - 급증하는 인구수 대비 식량 생산은 부족한 실정으로, 세계자원연구소(World Resources Institute, WRI)는 2050년에 인구 대비 식량을 충족하기 위해서는 식량 생산량을 2006년의 식량 생산량 대비 69% 증산해야 한다고 전망
 - 각종 스마트 첨단 기술이 접목된 스마트농업이 식량 생산량의 증대 방안으로 부상하며 스마트농업이 주목을 받음

〈표 I -6〉 세계 인구 증가 추이

(단위: 억 명)



*출처: 세계와 한국의 인구 현황 및 전망, 통계청(2022)

- 이상기후로 인한 농산물 피해가 증가하는 추세로, 기후 변화에 대한 리스크 극복을 위한 방법으로 스마트농업의 필요성이 증대
 - 지구 온난화로 기온이 상승하며 농산물 재배지가 북상하는 등 농산물 생육환경이 급변함

- 노지 농업의 경우, 생육 과정에서의 기상·생육 데이터를 축적함으로써 데이터 라이브러리를 구축하고 기후 영향에 대한 예측을 강화하여 기후 변화 리스크를 관리하기 위한 수단으로 푸드테크가 주목을 받음
- 기후변화와 병해충으로 인한 피해에서 비교적 자유로운 실내농업의 활성화를 통한 기후위기 극복의 수단으로 푸드테크가 주목을 받음
- 농촌 인력의 고령화가 심화하며 농가의 노동력 부족 문제에 대한 해결책 마련의 필요성이 부상함
 - 농촌사회로 유입되는 청년 농부 감소 등 농촌 인구가 고령화되며 농업 생산인구가 감소함
 - 농업 생산인력의 감소·고령화로 인해 농업 생산량이 감소하는 등, 농가의 큰 도전과제로 인식
 - 스마트농업의 도입을 통해 농촌 인구 고령화 문제에 따른 노동력 부족 문제를 해결하고자 함

3. 우리나라 스마트농업 도입현황

가. 스마트농업 보급 현황

□ 농림축산식품부는 ‘농업 전반의 디지털화를 통한 성장동력 확보’를 목표로 스마트농업의 보급을 확대·추진해오고 있음

- 2020년 기준 스마트팜 농가 면적은 5,982ha로, 전체 시설원예 농가 대비 11.0%를 차지
- 동년 기준 스마트축사 농가 수는 3,463호로 전체 축산전업 농가 대비 11.7%로 집계

〈표 I -7〉 전체 농가 대비 스마트농업 보급 비중

구분		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
스마트팜	스마트팜(ha)	405	769	1,912	4,010	4,900	5,383	5,985
	전체 시설원예(ha)	54,168	55,015	54,218	54,632	53,274	54,118	54,526
	비중(%)	0.7	1.4	3.5	7.3	9.2	9.9	11.0
스마트축사	스마트축사(호)	23	181	430	801	1,425	2,390	3,463
	축산전업농(호)	32,768	30,128	33,177	34,415	33,377	34,957	29,695
	비중(%)	0.1	0.6	1.3	2.3	4.3	6.8	11.7

*주: 전체 시설원예 면적은 농림축산식품부의 ‘시설채소 온실현황 및 채소류 생산실적’ 및 ‘화훼 생산현황’에서 노지를 제외한 시설채소, 화훼 온실면적을 집계함

*출처: 스마트농업 육성사업: 추진현황과 개선과제, 국회예산정책처(2022)

- 2021년 기준 스마트팜 도입 농가 면적은 전년 대비 8.4% 증가한 6,485ha로 집계
- 동년 기준 스마트축사 도입 농가 수는 전년 대비 37.0% 증가한 4,743호로 집계
- 2022년 기준 스마트팜 도입 농가 면적의 목표치는 2021년 대비 7.9% 증가한 7,000ha로 설정

- 동년 기준 스마트축사 도입 농가 수의 목표치는 2021년 대비 21.2% 증가한 5,750호로 설정

〈표 I -8〉 스마트농업 연도별 보급 실적

(단위: ha, 호)

구분	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022(목표)
스마트팜(ha)	405	769	1,912	4,010	4,900	5,383	5,985	6,485	7,000
스마트축사(호)	23	181	430	801	1,425	2,390	3,463	4,743	5,750

*주1: 연도별 누적 수치임

*주2: 2021 수치는 잠정 기준임

*출처: 스마트농업 육성사업: 추진현황과 개선과제, 국회예산정책처(2022)

나. 도입 기술 현황

□ 스마트농업 기술은 1세대, 2세대, 3세대로 구분할 수 있으며 세대별 구분은 다음과 같음

- 1세대의 경우 편의성 향상에 초점이 맞춰진 기술로, 시설 제어와 의사결정을 모두 사람이 진행함
- 2세대의 경우 생산성 향상에 집중한 기술로, 생육 환경과 시설은 컴퓨터가 제어하고, 사람이 의사결정을 내림
- 3세대의 경우 지속가능성을 향상하기 위한 기술로, 로봇이 시설과 생육환경을 제어하고 AI, 빅데이터에 기반한 컴퓨터가 의사결정함

〈표 I -9〉 스마트농업 기술의 세대별 구분

구분	1세대	2세대	3세대
목표 · 효과	편의성 향상	생산성 향상	지속가능성 향상
주요 기능	원격 시설제어	정밀 생육관리	전주기 지능 · 자동관리
핵심정보	환경 정보	환경 정보, 생육 정보	환경 정보, 생육 정보, 생산 정보
핵심 기술	통신기술	통신기술, 빅데이터, AI	통신기술, 빅데이터, AI, 로봇
의사결정 · 제어	사람	사람 · 컴퓨터	컴퓨터 · 로봇

*출처: 스마트농업 육성사업: 추진현황과 개선과제, 국회예산정책처(2022)

□ 2020년 기준 국내 스마트팜 농가는 1·2세대 기술을 활용하고 있으며 기술 수준이 비교적 낮은 1세대 기술을 중심으로 보급되었음

- 동년 국내 스마트팜 농가·스마트축사 중 3세대 기술을 적용한 곳은 존재하지 않음

〈표 I -10〉 세대별 스마트농업 기술 보급 현황

(단위:%)

구분	세대	2017	2018	2019	2020	2021
스마트팜	1세대	85.0	85.1	84.5	84.2	-
	2세대	15.0	14.9	15.5	15.8	-
	3세대	-	-	-	-	-
스마트축사	1세대	90.6	88.2	86.6	85.4	85.0
	2세대	9.4	11.8	13.4	14.6	15.0
	3세대	-	-	-	-	-

*주1: 연도별 누적 기준으로, 세대 구분이 불가능한 수치를 제외하고 산출한 값임

*주2: 2021년 스마트팜 기술 보급 현황은 집계되지 않음

*출처: 스마트농업 육성사업: 추진현황과 개선과제, 국회예산정책처(2022)

□ 다음은 우리나라에서 도입한 스마트농업 기술 세대별 예시임

〈표 I -11〉 우리나라 스마트농업 세대별 구분 예시

구분	1세대	2세대	3세대
스마트농업	단순환경관리시스템, 양액재배시설, 자동개폐기 등 시설원예현대화	스마트팜 온실 신축, 복합환경관리시스템, 지열폐열 냉난방시설 지원	-
스마트축사	2세대를 제외한 것을 모두 1세대로 간주	가축 사양관리 및 축사 내부의 환경관리를 위한 장비를 지원하였거나 낙농가에게 착유기를 지원하나 경우	-

*출처: 스마트농업 육성사업: 추진현황과 개선과제, 국회예산정책처(2022)

다. 기대효과

□ 국내 시설원예·과수 및 노지채소·축산 분야의 스마트농업 도입에 따른 기대효과는 다음과 같음

- 시설원예의 경우, 생산성이 37.6% 증가하고, 노동력을 11.1% 절감하며, 투입비용을 3.9% 저감함에 따라 소득이 46.3% 증가할 것으로 기대됨
- 과수 및 노지채소의 경우, 생산성이 2.0% 증가하고, 노동력이 21.3% 절감되며 투입비용 또한 7.5% 감소함에 따라 소득이 13.9% 증가할 것으로 기대됨
- 축산 분야의 경우, 생산성이 8.1% 증가하며, 노동력과 투입비용이 각각 11.7%, 4.1% 줄어들어, 농가 소득이 10.2% 증가할 것으로 기대됨

〈표 1 -12〉 농업 분야별 스마트농업 도입 기대효과

구분	(단위: %)			
	생산력	노동력	투입비용	소득
시설원예	37.6	△11.1	△3.9	46.3
과수 및 노지채소	2.0	△21.3	△7.5	13.9
축산	8.1	△11.7	△4.1	10.2

*출처: 빅데이터 인공지능 기반 스마트농업 확산 종합대책(2021)

II. 글로벌 스마트농업 정책동향

1. 미국

가. 농업혁신아젠다(AIA)

□ 2021년, 미국 농무부(USDA, United States Department of Agriculture)는 농업혁신아젠다(AIA, Agriculture Innovation Agenda)를 발표

- 농업혁신아젠다는 농민에게 프로그램, 자원 등의 지원을 통해 미국이 미래의 식량, 섬유, 연료, 사료 및 기후에 대한 수요를 충족시키는 미래의 글로벌 리더로서 자리잡기 위한 계획

□ 농업혁신아젠다의 주요 목표는 ①지속가능한 방법으로 농업 생산성 향상, ②식량 위기 해소, ③식량·연료·기후 위기에 선제적으로 대처

- 농업 혁신을 통해 2050년까지 농업 생산성을 40% 증대하고, 환경에 대한 영향은 50% 감축하겠다는 목표를 우선적으로 제시
- 인구 증가에 따른 식량 위기를 해결하고자 함
 - 전 세계 인구가 2050년 97억 명에 도달하는 등, 식량 수요가 2050년 기준 2020년 대비 40% 증가할 것으로 추정
- 현대화된 농업기술에 대한 접근성을 제고해, 미국 농업 생산자가 식량·연료·기후 위기 등에 선제적으로 대처할 수 있게 도움

□ 농업혁신아젠다는 주요 목표 달성을 위한 구체적인 목표를
①농업 생산성 증대, ②음식 쓰레기 감소, ③온실가스 배출
저감, ④수질 관리, ⑤재생에너지 지원 확대로 제시함

- (농업 생산성 증대) 미래의 증가한 식품 수요를 충족하기 위해 2050년까지 농업 생산성을 40% 증대하고자 함
- (음식 쓰레기 감소) 미국 내 음식 쓰레기 배출량을 2030년까지 2010년 대비 50% 수준으로 절감하고자 함
- (온실가스 배출 저감) 토지·숲 등을 통해 탄소 흡수 효과를 높이고, 농업기술의 혁신을 통해 농업 생산·수확 등의 과정에서 발생하는 탄소 배출량을 절감하고자 함
- (수질 관리) 수자원 내 영양 손실을 2050년까지 30% 낮추고자 함
- (재생에너지 지원 확대) 재생에너지에 대한 지원을 증대하고자 함

□ 5가지의 구체적인 목표를 실현하기 위한 전략으로 ①공공과
민간의 연구 협력, ②혁신 기술에 대한 접근성 확대, ③데이터
수집 및 AIA 진행현황 제공

- (공공과 민간의 연구 협력) 지속적으로 워크숍과 세미나를 기획, 이해관계자에게 연구에 대한 피드백을 받고 이를 반영해 유연하고 창의적인 연구 진행을 가능하게 하고자 함
- (혁신 기술에 대한 접근성 확대)
 - 이해관계자에게 농업에 적용 가능한 미래 기술에 대한 설문조사를 지속적으로 실시
 - 농업 관련 혁신 활동을 장려하기 위한 연구비 지원·공모전 진행 중
 - 미국 농무부에서 진행한 Consevation Innovation Grant 프로그램, Next Generation Fertilizer Challenge 프로그램 등이 있음
 - 농업 생산자에게 탄소 배출과 관련된 기술을 소개·교육함
 - 기술 지원 센터를 각지에 설립해 각 지역의 정보를 수집·활용하는 역할을 수행하도록 함

- (데이터 수집 및 AIA 진행현황 제공) 목표 달성을 위한 진행 상황을 확인하고, 현재 상태에 적합한 피드백을 제공하기 위한 데이터·통계 구축을 통해 정확한 데이터베이스를 구축하고자 함
- 연구기관 간 상호 분석이 가능하도록 환경·경제·농업 생산 등 다양한 필요 데이터를 상호 활용이 가능한 형태로 수집
- 데이터 수집을 위한 새로운 기술이 도입되어야 하며, 농산물의 생산과정부터 폐기에 이르기까지 모든 가치사슬 단계에서 수집된 데이터를 통합함

나. 초당적 인프라법(the Bipartisan Infrastructure Bill)

□ 2021년 8월, 초당적 인프라법안이 미국 상원에서 통과되며 정밀 농업 도입이 가속화됨

- 교통·광대역 및 유틸리티에 5,500억 달러(한화 약 원)를 투자하는 법안으로, 농촌 지역에서의 낮은 광대역 인터넷 접근성 제고가 이루어지고 있는 상황
- GPS 유도 농기계 등 최첨단 ICT 기술이 접목된 스마트농업의 실현을 위해서는 원활한 인터넷망 접근성이 필요하지만, 미국 농업 인구의 26%만이 고속 인터넷을 사용하는 것으로 조사됨
- 이에 따라, 정밀 농업 도입 가속화 및 효율성 증대를 위해 농촌 지역에 광대역 인터넷을 설치를 지원하고 있음
 - 미국 농무부는 농촌지역의 브로드밴드 서비스 공급망 구축 비용을 지원하는 ReConnect Loan and Grant 프로그램을 운영 중
- 농촌의 무선통신 기반을 구축하고 모바일 기기와 온라인 시장에 대한 접근성 개선을 위한 도로, 전기, 물류 기반을 구축함

2. 유럽

가. Horizon Europe

□ Horizon Europe는 과학기술 기반 및 산업 경쟁력을 강화하고 EU의 전략적 정책 우선순위를 달성하며, 지속가능발전목표(SDGs)를 포함한 글로벌 과제를 해결하는 목표를 설정

- Horizon Europe은 Horizon 2020의 후속 사업으로 2021년~2027년 동안 운영될 제9차 프레임워크 프로그램임
- Horizon 2020은 연구 및 혁신을 통해 기후위기, 식량 위기 등 사회적 문제를 해결하기 위한 로드맵
 - Horizon 2020은 EU 회원국 간 연구개발의 중복투자를 방지하고 자유로운 연구 협력을 보장하며, 우수한 연구 성과가 일부 국가뿐만 아니라 EU 역내를 널리 공유할 수 있는 단일연구공간으로 구현하기 위해 2000년부터 추진해 온 연구개발시스템
- Horizon Europe은 Horizon Europe 2020에서 제시한 사회적 문제 해결을 위한 6가지의 구체적인 목표를 제시함
 - ①건강, ②문화·창의성 및 포용적 사회, ③시민 안전, ④디지털·산업 및 우주, ⑤기후·에너지·모빌리티, ⑥ 식량·바이오 경제·자원·농업·환경의 6개 클러스터와 공동 연구 센터로 구성하여 중점적으로 추진
- 유럽 그린딜에서 농약, 항생제 등의 저감 및 농산물 부가가치 제고를 위한 수단으로 스마트농업을 제시했으며, Horizon Europe에서 관련 연구개발을 지원할 예정
- 농업연구 지원을 목적으로 Horizon 2020과 비교하여 식량, 바이오 경제, 자원, 농업, 환경' 클러스터 부문에도 크게 증액된 100억 유로 예산을 투입

□ LIFE GAIA Sense 프로젝트는 환경을 보호하고, 순환경제를 지원하는 스마트농업 솔루션

- LIFE GAIA Sense는 다양한 환경에서 9가지 작물²⁾에 대해 첨단 기술을 기반으로 그리스, 스페인, 포르투갈 등 19개 지역에서 생산지원
- LIFE GAIA Sense는 GAIAtrons라는 IoT인프라, 클라우드 컴퓨팅, 스마트팜 자문서비스로 구성
- GAIAtrons은 현장에 설치된 센서에서 데이터를 수집하고 대기 및 토양 상태를 기록하고 자율 조정
- GAIAtron Atmo는 기후 매개변수를 기록하는 데 사용
- GAIAtron Soil은 토양 매개변수를 수집하고 관개 시스템을 제어하는 데 사용
- GAIA 클라우드 플랫폼은 IoT 인프라 관리뿐만 아니라 데이터를 융합하여 지식으로 변환할 수 있는 일련의 컴퓨팅 서비스
- 클라우드 플랫폼을 통해 데이터에 맞게 조정되어 재배하는 작물에 따라 맞춤형 적정 환경조성
- LIFE GAIA Sense는 투자 능력이 낮은 생산 농가에게 효율적 재배를 위한 새로운 스마트농업을 구현

2) 올리브, 복숭아, 목화, 피스타치오, 감자, 토마토 2종, 아몬드, 키위

3. 일본

□ 2018년 이래로, 일본은 ‘스마트농업 실증 프로젝트(スマート農業実証プロジェクト)’를 통해, 노지 품목을 중심으로 첨단 농기계·기술 보급 사업을 추진하고 있음

- 로봇·AI·IoT 등 첨단 기술을 활용한 농업 신기술을 농업 현장에 도입함으로써 생산량 확대, 원가 절감, 인건비 절감 등 경영 개선 효과를 창출하는 것이 목표
 - 초고령화 사회인 일본의 인구 감소에 따른 농업인력 감소 문제 등에 대응하고, 지속가능한 농업 생산 기반을 구축하기 위해 지역 단위로 스마트농업 도입 집약화를 추진하는 등 적극적으로 스마트농업을 보급하고자 함
- 2025년까지 생산성 향상 및 에너지 절약을 통해 신규 농업인 유입과 노지작물로의 전환에 기여하는 스마트 농업기술을 2개 이상 개발하겠다는 목표를 수립
 - 새로운 기술을 개발·도입함으로써 노지 작물로의 전환·정착을 이루어내고 작업 효율성을 높여 비숙련 농업인이 빠르게 농업 현장에 익숙해질 수 있도록 돕고자 함
- ①환경을 보호할 수 있는 스마트농업 기술의 보급, ②고도화된 차세대 스마트농업기술 개발·상용화 ③가축 배설물을 원료로 한 퇴비의 활용 촉진의 추진 분야 등에서 프로젝트를 진행 중

□ 2020년 10월, 일본 농림수산성은 ‘스마트농업 추진 종합 패키지(スマート農業推進総合パッケージ)’를 발표

- 스마트농업 추진 종합 패키지는 2025년까지 모든 농업 생산자가 스마트농업을 활용하는 것을 목표로 다음의 6가지 정책 방향을 제시함

- ①스마트농업 도입 및 성과 보급
- ②정보 공유 등 새로운 농업 지원 서비스 제공
- ③데이터 활용 및 농지 인프라 등의 스마트농업을 도입하기 위한 환경 정비
- ④농업 고등학교 등에서 스마트농업 관련 교육 확충
- ⑤ 스마트농업 기술의 해외 전개
- ⑥ 보다 고도화되고 발전된 스마트농업 기술 개발

□ 2021년 3월, 일본 농림수산성은 디지털 변혁 추진 로드맵인 ‘농업 DX(디지털 전환)(農業DX)’의 구상안을 발표

- 일본 농업이 직면한 문제점인 농업인구 고령화, 노동력 부족 문제를 해결하기 위해 디지털 기술을 활용한 스마트농업 기술을 도입하고자 함
 - 스마트농업 도입, 각종 농업 데이터를 활용해 농업 생산성이 높은 영농을 실현하고자 함
 - 소비자 수요를 파악하고 이에 대응하는 형태로 농산물과 식품을 제공하는 농업(Farming as a Service FaaS)으로의 변화를 꾀함
- FaaS로의 전환을 위해 농업·식품 관련 현장, 기관, 현장과 기관의 연계 등의 프로젝트를 추진 중
 - 농업·식품 관련 현장에서는 스마트농업 추진 종합 패키지, 농산어촌발 이노베이션 전국 전개 프로젝트, 소비자 중점 공급망 구축 프로젝트, 농산물 유통 효율화 프로젝트, 스마트 식품제조 추진 프로젝트 등을 진행
 - 농림수산성에서는 관련 업무의 근본적인 재검토, 데이터 활용 인재 육성 프로젝트, 정책 평가 추진 프로젝트 등을 진행
 - 현장과 기관(농림수산성)의 연계 분야에서는 eMAFF 프로젝트, eMAFF 지도 프로젝트, MAFF 어플리케이션 프로젝트 등을 진행

4. 중국

- 2020년, 중국 정부는 농업과 농촌의 디지털 전환을 위한 전략인 디지털 농업 및 농촌개발계획(数字农业农村发展规划)을 발표
- 자원 체계, 생산 운영, 관리서비스, 거버넌스 체계 등 모든 측면에서 농업과 농촌의 디지털 전환을 목표로 함
 - 구체적인 목표를 제시하고 체계적으로 전략을 구축해 농업·농촌의 디지털 전환을 달성하고자 함
 - 농업·농촌의 디지털 전환을 위한 9가지 구체적인 목표를 제시함

〈표 II-1〉 디지털 농업 및 농촌개발계획의 구체적 목표

1.	- 기본 데이터 자원 시스템 구축
2.	- 디지털 생산 능력 강화
3.	- 농업 및 농촌의 생산 관리 및 관리 서비스의 디지털 전환 가속화
4.	- 핵심 기술 장비의 혁신
5.	- 주요 엔지니어링 시설 건설의 강화
6.	- 지능형 농업 및 농촌의 생산성 향상
7.	- 네트워크 운영의 효율성 향상,
8.	- 효율적인 관리 및 편리성 향상
9.	- 전반적인 농촌의 활성화 지원을 위해 농업 및 농촌 지역의 현대화 추진

- 디지털 농업 및 농촌개발계획은 전략을 수행하기 위한 5개의 주요 과제를 제시함
 - 농업 천연자원, 중요 농업 자원, 농촌 자산, 농민 및 신규 농업 사업체 등을 포함한 5가지 유형의 빅데이터 구축에 중점을 두고 기본 데이터 베이스 자원 시스템을 구성하며, 디지털 농업 및 농촌 개발의 기반을 공고히 다짐
 - 생산·운영의 디지털 전환을 가속화하고 재배 산업의 정보화, 축산업 정보화, 어업 정보화, 종자 산업의 디지털화, 새로운 비즈니스 모델의 다양화, 품질 및 안전관리의 효율성을 촉진해 디지털 농업의 생산성을 향상하는 것
 - 생산 관리 서비스의 디지털 전환을 촉진하고, 농업 의사결정을 지원할 수 있는 기술 시스템, 주요 농산물의 가치사슬에 대한 모니터링 및 조기 경보 시스템을 구축 및 개선하며, 지능형 농업환경 모니터링 시스템, 디지털 농업의 거버넌스 시스템을 구축해 농촌 구조의 현대화를 촉진하는 것
 - 핵심 농업기술과 농업 장비의 혁신과 공통 핵심 기술 연구, 전략적 첨단 기술의 사전 배치 및 포괄적인 기술 응용 및 시범을 강화하고, 농업 인공지능의 연구개발 및 응용을 가속화하며, 디지털 발전을 위한 리더십을 향상하는 것
 - 주요 프로젝트 시설 건설, 국가 농업 및 농축 빅데이터 센터 설치, 농업 및 농촌 통합 관측 시스템 개발, 국가적인 디지털 농업으로의 전환과 농촌의 혁신을 구현하고 디지털 농업 및 농촌 개발 지원 능력을 향상하는 것

Ⅲ. 글로벌 스마트농업 사례분석

1. 미국

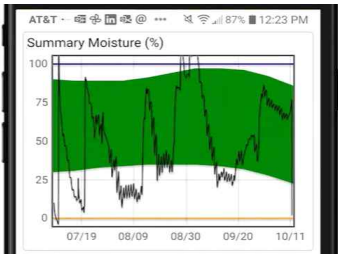
① Farm(x)

- 작물 관리 시스템을 통해 수율 예측 · 생육 환경 모니터링 · 관개를 자동화함
- 정기적인 데이터 분석을 통해 수확 몇 개월 전에 생산량을 예측할 수 있으며, 설치된 센서를 통해 식물의 상태, 토양의 수분, 농장 환경 등을 모니터링해 농업 생산의 효율을 증대
- 압력 센서로 현장의 압력을 모니터링하고 다양한 유형의 펌프를 통해 관개 장비를 자동화함

② AquaSpy

- 데이터 분석을 통한 관개 시스템의 자동화로 생산량을 극대화함
- 다중 센서를 통해 4인치 간격으로 수분, 온도 등의 데이터를 모니터링하고 클라우드 기반의 IoT 플랫폼으로 자동 전송하여 모니터링 데이터를 분석
- 분석된 데이터를 기반으로 관개 시스템이 적절한 수분과 영양을 자동으로 공급함

〈그림Ⅲ-1〉 미국의 스마트농업 도입사례(1)

		
Farm(X)의 모니터링 기기	Farm(X)의 자동 관개 시스템	AquaSpy의 수집된 수분 데이터 UI

*출처: 각 기업 홈페이지

③ Semios

- 카메라를 통해 해충의 이미지와 통계를 실시간으로 전송, 데이터 분석을 넘어선 예측을 통해 해충에 대한 경고 및 알림을 발송함
 - 해충뿐만 아니라, 온도와 습도 데이터도 모니터링해 경고 메시지를 발송함
- 기상 관측소와 센서를 통해 기후와 식물의 스트레스 정도를 모니터링함
 - 스트레스 정도에 따라 녹색, 노란색 및 빨간색으로 표시하여 관리함

④ IronOx

- 로봇과 인공지능을 활용하여 개별 식물이 최적의 수준의 햇빛, 물, 영양분 등을 받을 수 있도록 조절함
- 데이터 분석을 통해 수율 예측 정확성과 식물당 수확량을 높이고, 작물의 성장주기를 줄이는 등 생산성 향상에 긍정적인 결과를 얻음
- 로봇을 활용하여 온실을 자율적으로 탐색하고 정보를 전달하는 온실 자동화 시스템 구축함

⑤ PrecisionHawk

- 드론, 센서, 소프트웨어 등을 활용해 수확량을 극대화함
- 드론과 센서로 수집한 데이터를 항공 매핑 및 분석 플랫폼인 Precision Analytics을 활용하여 처리하고 분석함
- 농장 유형에 맞는 적절한 종류의 드론을 선택하는 것과 드론 사용법 교육을 지원함

⑥ Blue River Technology

- See & Spray 기술을 활용한 작물 관리 서비스를 제공함
 - See & Spray란 살충제를 농지 전체에 살포하는 것이 아닌, 잡초에만 정확히 살포하는 기술
 - 5년 이상 수십만 에이커에 걸쳐 수백만 개의 식물과 잡초 이미지를 수집한 데이터를 바탕으로 작물과 잡초를 감지·분류하여 살포함

⑦ Raven

- 데이터수집 자동화, 스마트 살충제 살포기, 생육환경 모니터링 서비스를 제공함
- 토지 정보, 기계 작동 시간 및 개별 작물 상황 등의 데이터를 중앙 집중화하고 실시간 전송하여 빠른 결정을 도움
 - 모든 기계 및 작업에 관한 데이터를 현장에서 사무실로 동기화하여 컴퓨터와 태블릿 PC, 휴대폰 등의 모바일 기기로 볼 수 있어 데이터 접근성을 높임
- 디스플레이, 센서, 레이더 등을 활용해 토지의 상태를 파악하고, 그에 따른 적절한 속도, 화학물질의 필요량 등을 계산해 정확하게 살포함
- GPS, 애플리케이션 컨트롤러, 센서, 디스플레이 등을 활용하여 모니터링 및 제어할 수 있음

〈그림 III-2〉 미국의 스마트농업 도입사례(2)



*출처: 각 기업 홈페이지

⑧ AGCO

- 36개의 제어 섹션으로 구별하여 필드의 조건에 따라 비료, 살충제, 제초제 등을 정확하고 경제적으로 살포할 수 있음
 - 필드의 조건에 따라 최대 5종류의 비료, 살충제, 제초제 등의 비율을 변경하여 살포할 수 있음
- 하나의 모바일 앱으로 농기계의 실시간 위치 및 경로, 농기계의 연료 소비량, 속도 및 작업 시간 등의 성능을 파악할 수 있음
- GPS를 활용하여 위치 데이터를 실시간으로 기록하고 전송할 수 있어 데이터 모니터링에 용이함
 - 실시간으로 전송된 데이터는 컴퓨터나 태블릿 PC로 모니터링 가능

⑨ Hortau

- 관개 시설 원격 시작 및 중지, 서리 및 열 보호, 시설에 결함이 발생한 경우 자동 알림 등 관개 시설을 자동화함
 - 모바일 플랫폼으로 실시간 데이터 캡처, 물 수요 예측, 물 공급량, 물 사용 보고서, 경고 알림 등을 모니터링할 수 있음
- 유량계와 날씨 모니터링
 - 펌프가 작동 중일 때마다 데이터 캡처하여 모니터링
 - 계절별 누적 물 사용량 집계하여 모니터링
 - 서리 및 열, 유효적산온도 등의 날씨 모니터링

2. 유럽

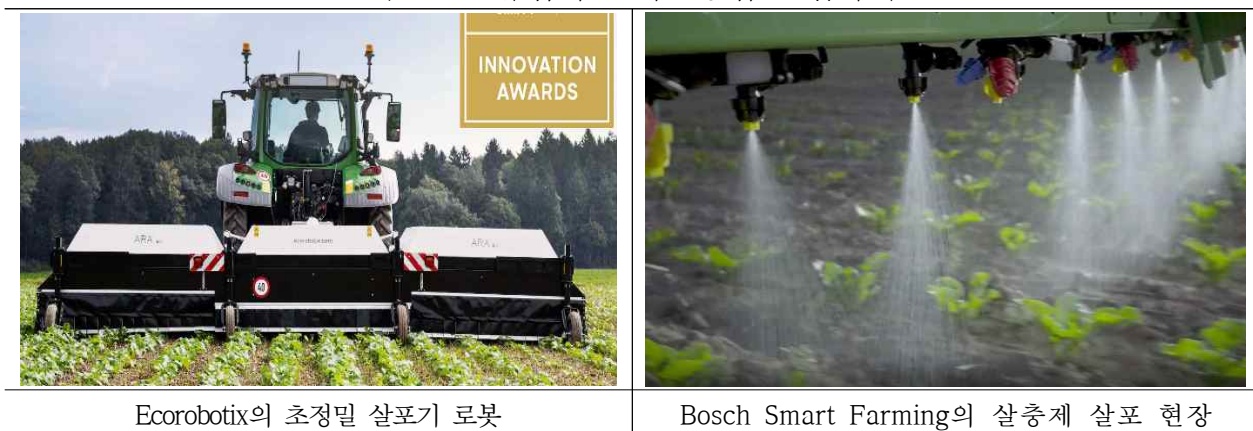
① Ecorobotix

- 초정밀 자율 살포기 로봇을 이용해 살충제 사용량을 최대 95% 절감함
 - 6×6cm의 크기로 대상 식물의 표면에만 정밀하게 살포함
 - 최대 7km/h의 속도로 24시간 동안 최대 96ha에 살포할 수 있음
 - 스마트폰, 태블릿 PC 등을 통하여 모바일로 원격 조작이 가능함
- 작물을 관리하며 수집한 데이터 클라우드 서비스를 제공
 - 초정밀 살포기는 초당 10개 이상의 이미지를 촬영하고, 그 사진을 활용하여 작물 관리 최적화를 위한 데이터 수집함
 - 수집된 데이터는 표, 그래프, 히트맵 등으로 표시됨

② Bosch Smart Farming

- 스마트 살포 시스템을 활용해 살충제를 70%까지 절약함
- 설치된 카메라, 센서 등을 통해 잡초를 감지해 작물에 최적화된 생육환경을 제공함
- 종자 양을 제어하고 균일하게 파종하는 등 파종 프로세스를 완벽하게 제어하여 생산량을 13% 향상함

〈그림Ⅲ-3〉 유럽의 스마트농업 도입사례(1)



*출처: 각 기업 홈페이지

③ TerraPrima Group

- TerraPrima 센서는 식물 옆에 설치되어 환경 및 토양 데이터를 수집함
- 센서를 통해 수집한 데이터를 기반으로 작물 성장 조건, 질병, 작물 수확 등을 예측하여 작물을 관리함
- 스마트폰이나 컴퓨터를 통해 실시간으로 권장 사항이나 경고를 대시보드, SMS, 이메일 등으로 전달해 의사결정을 지원함
- 로봇을 통해 관개 작업이나 환기 작업을 자동화함
 - 피종 프로세스는 각 논밭의 비옥도에 맞게 개별적으로 계량하여 파종하고, 네트워크 시스템을 통해 최적의 종자와 비료 비율 등을 실시간으로 결정하여 적용함

④ Xarvio

- 데이터 수집 및 분석, 모니터링, 앱을 활용한 실시간 정보 공유 서비스를 제공함
- 질병, 질소 상태, 잎 손상 등의 데이터를 수집 및 분석하여 앱으로 확인할 수 있음
- 실시간 데이터 모니터링을 통해 토양 조건, 파종, 비료 등을 최적화하여 수율을 높임

〈그림Ⅲ-4〉 유럽의 스마트농업 도입사례(2)



*출처: Xarvio 홈페이지

⑤ Gamaya

- 드론을 활용한 최적의 작물 관리 실현
 - 드론을 활용하여 적합한 파종 간격 진단
 - 드론을 활용하여 잡초를 현장에서 자동 감지하고 위치를 제공
 - 잡초 침입을 모니터링, 최적의 필드 우선순위 선정 등의 작업
 - 드론이 제공한 위치를 바탕으로 정확한 수확 라인 감지
 - 꾸준한 작물 성장 모니터링

⑥ CropX

- 센서를 통한 모니터링으로 토양과 작물의 상태에 대한 데이터를 수집·분석해 의사결정을 지원하는 소프트웨어 서비스를 제공함
 - 토양의 수분, 온도, 토양의 전기 전도도 등 측정
 - 기온, 습도, 풍속, 강수량, 최저 및 최고 온도 등을 포함한 기상을 모니터링함
 - 위성으로 촬영한 토양 맵을 통해 수분 수준, 관개 방식, 유기물 등의 데이터 분석을 통해 사용자의 농업 의사결정을 지원함

⑦ Constellr

- 위성을 활용해 작물 데이터를 수집·분석해 작물의 스트레스 정도를 파악하고, 농작물을 관리함
 - 영상이나 사진 캡처를 통해 작물의 스트레스 수준을 파악하고 농작물을 관리함
 - 작물의 스트레스 정도를 측정하기 때문에 수확량 예측 불확실성이 감소하고 농장 환경 전체의 데이터를 분석하기에 정확하게 측정 가능
 - 가뭄, 한파, 재해 등의 날씨에 관한 데이터 모니터링 서비스를 제공하기도 함

⑧ Wittra

- 농업 분야에 필요한 IoT 기술을 제공함
- 스마트농업에서 중요한 토양 관리, 작물 모니터링, 지역의 온도 및 습도, 장비와 기계 모니터링, 프로세스 자동화 등을 IoT를 통해 제공

- 생육환경 전체를 볼 수 있도록 셀룰러 연결, 데이터 수집 및 분석 등의 IoT 서비스 제공하여 철저하게 생육환경을 관리할 수 있음

⑨ Agribot

- 위성으로 전 세계 모든 들판의 이미지를 수집하고 분석해 데이터를 축적함
- 위성 데이터를 활용하여 작물 스트레스 감지
- 스트레스가 감지된 작물의 사진을 AI 모델로 분석하여 99.9% 정확도로 건강 상태를 결정함

3. 일본

① Yanmar

- 로봇기술과 ICT 기술이 접목된 스마트 농기계를 활용하여 농업 생산성과 수입성을 증대함
- 직선 이동과 곡선 이동 모두 자동화된 스마트 이앙기, 데이터를 수집하는 스마트 수확기, 농약 살포 드론 등
 - 스마트 수확기는 수확 중에 데이터를 수집하여 작년 데이터와 비교하고, 차년 계획 수립에 활용할 수 있도록 데이터 저장함
 - 드론이나 무인헬기 활용하여 농약 살포
- 드론을 활용하여 빠르고 정확하게 데이터를 수집, 활용함
 - 클라우드에 중앙집중화한 데이터를 분석하고 활용하여 생산성을 향상함

② Seraku

- 농업 IoT 플랫폼을 통해 시스템 제어, 보안, 데이터 수집 등의 작업을 수행함
- 클라우드 서비스를 통해 24시간 365일 대응하여 사용자 지원함
 - 농업 장비에서 센서를 통해 데이터를 수집하여 클라우드로 분석
 - 클라우드에 수집된 데이터를 AI로 분석하여 최적의 환경으로 제어함
 - AI로 분석된 데이터는 다양한 모바일 단말기로 공유하여 모니터링 가능

〈그림Ⅲ-5〉 일본의 스마트농업 도입사례(1)



*출처:Yanmar의 홈페이지

③ Vegetalia

- 토양·온습도 등 농장 환경과 토양 환경을 측정·모니터링함
 - 필드 서버라는 시스템으로 토양의 온도, 습도 등의 토양 환경 측정
 - 토양 상태뿐 아니라 농장의 온도, 습도, 햇빛 등의 농장 환경도 측정
 - 병해충 경고 알림을 통지해서 위험 관리함
- 센서를 통해 수자원의 변화상태를 감지하고 수자원 관리 시스템을 운영
 - 패디 워치라는 시스템으로 수자원 정보를 PC나 태블릿으로 공유
 - 센서를 통해 수온, 지상부의 온도와 습도 변화 등을 꾸준히 측정
- 클라우드에 수집한 데이터를 분석하고 축적하여 빅데이터 형성, 이를 생산계획에 반영함

④ Hachimantai Smart Farm

- 하치만타이시의 열 발전소와 IoT 기술을 결합하여 자연 에너지를 활용한 스마트팜 사업 추진
 - 하우스 내의 온도, 습도, 환기 등을 클라우드로 제어하는 IoT 시스템 적용

⑤ Desamis

- 가축의 행동 데이터를 수집하고 분석함
- 다면적으로 분석된 행동 데이터가 축적된 빅데이터로 생산성 향상
 - 빅데이터를 통해 행동 패턴이나 질병 징후를 조기에 발견 가능함

<그림Ⅲ-6> 일본의 스마트농업 도입사례(2)



Hachimantai Smart Farm의 지역 열 발전소



Hachimantai Smart Farm의 IoT를 환경제어 시스템

*출처:Hachimantai Smart Farm의 홈페이지

⑥ Zen Noh

- 최첨단 환경 제어 기술을 도입한 하우스를 활용한 고도의 시설 원예 농업을 실현
 - 최적화된 하우스와 다수의 재배 기술을 활용해 토마토, 오이 등을 고수율로 재배함

⑦ Donkey

- 데이터 수집, 자율주행 등의 기능을 보유한 소형 농업 로봇 서비스 기업
 - 센서를 통해 로봇의 위치 정보를 비롯한 다양한 데이터 수집하여 클라우드에 축적 가능함
 - GNSS(위성측위시스템)를 활용하여 자율주행이 가능함
 - 하나의 로봇으로 다양한 상황에 활용할 수 있는 확장성 보유함

⑧ FJ Dynamics

- 트랙터, 수확기 및 기타 농기계 자동화
 - GNSS(위성측위시스템), RTK(초정밀측위시스템) 등의 위치 측정 시스템을 활용하여 농기계를 자동화함
- 수집된 데이터를 지도로 시각화하여 제공함
 - 농지의 면적, 작업 할당, 생산, 농작물 상황 등을 지도 형식으로 만들어 농업 생산자의 의사결정을 지원함

〈그림Ⅲ-7〉 일본의 스마트농업 도입사례(3)



*출처: 각 기업 홈페이지

4. 중국

① Moko Smart

- IoT 관련 하드웨어 및 소프트웨어 제공업체로 농업과 결합한 서비스를 제공함
 - 센서를 통해 농작물 및 가축 상태, 온도, 수자원 등의 데이터를 실시간으로 수집 및 검토함
 - 수집된 데이터를 통해 원격으로 드론과 차량을 운영함
- LTE, 무선통신, 5G 기술 등을 농기계와 통합하여 농업 IoT 서비스를 제공함

② GL·iNet

- 현장 모니터링 및 데이터 전송 자동화 서비스를 제공함
 - 습도, 빛, 이산화탄소, 토양 질소, 수분 등을 자동으로 감지하여 전송함
 - 현장 센서가 수집한 데이터를 중앙에서 모니터링 및 관리 가능
 - 임계값을 미리 설정하여 온실의 환기, 관개, 조명조절 작업 등의 자동화를 통해 온실 환경을 원격으로 제어함

〈그림Ⅲ-8〉 중국의 스마트농업 도입사례(1)

		
Moko Smart의 실시간 모니터링	Moko Smart의 농업용 드론	GL·iNet의 데이터 전송을 위한 라우터

*출처: 각 기업 홈페이지

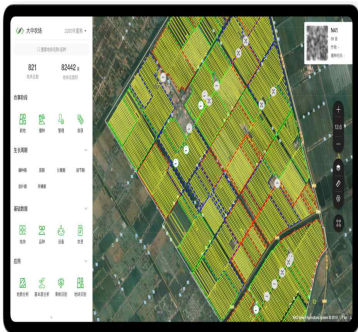
③ 알리바바

- 데이터 수집 및 분석 서비스를 제공함
 - 클라우드에 수집한 데이터를 분석하여 작물을 표준화하여 작물별로 파종 작업과 생육환경 관리 표준화를 지원함
 - 농업환경 데이터를 분석하여 위험요인을 측정함
- 수집한 데이터 분석을 결과를 반영한 스마트 제어 시스템 서비스를 운영
 - 데이터를 기반으로 비료 및 관개 작업을 자동화함
 - 작동, 유지보수 및 결함에 대한 알림을 자동화함

④ XAG

- 드론으로 정확하게 촬영하여 데이터 수집하고, 미세 스프레이로 정확하고 신속하게 농약을 살포함으로써 효율을 극대화함
- GIS를 기반으로 한 지도로 생산계획, 작물, 생산 자재 등 농장의 전반적인 정보를 파악 가능
- 하나의 농기계로 다양한 작업을 할 수 있어 확장성이 뛰어나며, 자동화된 농기계를 모바일 단말기로 실시간 확인 가능함

〈그림Ⅲ-9〉 중국의 스마트농업 도입사례(2)

 XAG의 지도 모니터링	 XAG의 드론	 XAG의 자율주행차량
---	--	--

*출처: XAG 홈페이지

⑤ fengnongkonggu(丰农控股)

○ 체계적인 농작물 관리 및 상담 서비스를 제공함

- 사용자가 앱으로 농작물을 촬영하면 빅데이터를 통해 작물의 상태를 분석하고 상황에 맞는 진단을 제공
- 드론을 통해 작물의 상태, 해충, 잡초의 분포 등을 모니터링함
- 농작물에 문제가 있는 경우에는 농작물 질병의 증상, 권장 치료계획, 발생 원인, 예방법 등에 관한 정보를 제공하고 추가적인 스마트팜 전문가와의 온라인 상담 서비스를 제공

⑥ guoyuankeji(国源科技)

○ 빅데이터와 AI를 활용한 데이터 수집 및 분석 서비스 제공

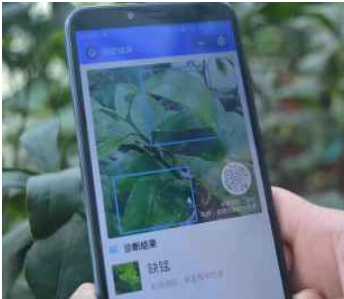
- 드론, GPS 등을 기반으로 농작물 관련 데이터를 원격으로 수집함
- 수집한 데이터 분석하여 작업 대상, 현황, 관련 정보 등을 앱으로 제공
- 수집된 빅데이터를 기반으로 농업정보, 토양 상태, 병해충 등 분석하여 데이터 분석 결과가 표시된 지도 제공해, 사용자가 쉽게 이해할 수 있도록 도움

⑦ buruik(布瑞克)

○ 빅데이터 분석을 통한 농업 관련 정보 제공업체

- 60여 종의 농작물 심층 연구 보고서, 가격 추세 데이터, 200개 이상의 국가 무역 데이터, 165개 이상 품종 무역 데이터 등을 분석한 빅데이터로 농업정보 제공하는 플랫폼
- 방대한 양의 데이터 자원을 통합하여 AI를 활용한 의사결정 지원 서비스 제공

〈그림Ⅲ-10〉 중국의 스마트농업 도입사례(3)

		
fengnongkonggu의 농작물 진단 서비스	fengnongkonggu의 상담서비스	guoyuankeji의 데이터 수집 및 분석

*출처: 각 기업 홈페이지

IV. 시사점

1. 요약 및 시사점

- 앞서 살펴본 것과 같이 스마트농업은 기후위기와 생산량 증대를 위해 첨단 ICT기술을 기반으로 국가 정책 주도로 육성
 - 전통적 농업의 개념을 근본적으로 바꾸고 있는 스마트농업의 부상·확산 배경에는 식량 위기, 기후문제 등의 사회적 과제를 해결하기 위함
 - 농경지 면적은 증가하지 않고 정체되어있는 현재 상황에서, 세계 인구 수가 증가함에 따라, 자연환경을 손상시키지 않고 지속가능한 방법으로 농업 생산성을 증대할 수 있는 대안으로 스마트농업을 적극적으로 도입
 - 미국은 농업혁신아젠다, 초당적 인프라법 등을 통해 스마트농업 확산·기술 고도화에 집중
 - 스마트농업 핵심기술 확보를 위한 연구개발 투자를 확대하고 기술경쟁력을 확보해 스마트농업 분야의 글로벌 리더로 자리잡고자 함
 - EU는 호라이즌 2020을 통해 농업디지털화와 대규모 스마트 농장 시범 프로젝트 진행
 - 작물 생육에 필요한 데이터를 구축하고 데이터 연계를 통해 공유와 활용기반을 구축
 - 데이터 표준화 및 수집체계를 마련하여 서로 다른 장비 및 설비에서도 데이터를 활용할 수 있도록 표준화 작업수행
 - 일본은 스마트농업 실증 프로젝트와 농업 DX 등을 스마트농업 기술의 개발·보급·확산에 집중
 - 고령화에 따른 일본은 농업계 전반에 참여하고 실질적으로 활용할 수 있는 기술지원으로 농업의 구조적 문제를 해결하려는 노력
 - 노동력을 대신할 수 있는 자동화 로봇, 사물인터넷에 대한 보급 확산
 - 농업환경을 분석해 농업 생산자의 의사결정을 돕는 데이터·AI 기술 역시 확산하고 있음

- 중국은 디지털 농업 및 농촌개발계획을 통해 농업의 디지털화를 추진

- 정부 주도하에 스마트농업 설비의 국산화율을 높이고, 기자재 표준화, 농업인력양성 등 전후방 산업 경쟁력을 강화한다는 계획

□ 스마트농업은 효율적인 생산 관리를 통해 경제성 확보와 노동력 부족해결 그리고 ICT 기술 결합으로 새로운 가치 창출이라는 효과를 기대할 수 있음

- 스마트농업을 선도하고 있는 국가들을 살펴보면, 자국의 농업환경과 특성에 맞는 정책을 펼침

- 네덜란드의 경우 좁은 면적을 효율적으로 활용하기 위해 데이터센터와 유리온실을 중심으로 육성 정책을 펼침

- 스마트농업의 보급·확산이 우수한 미국의 경우에는, 보다 효율적인 농업을 위해 로봇 자동화, AI 컴퓨터 시설자동화 농업 시스템이 확산하고 있음

- 식품 안전성에 민감한 유럽의 경우, 농약 사용량을 최소한으로 줄이기 위해 정밀 살충제 시스템이 확산 중

- 일본의 경우, 농업 인구 고령화 문제를 해결하기 위한 시설자동화, 다양한 데이터를 취합해 의사결정에 도움을 주는 데이터베이스 서비스가 확산 중

- 중국은 드론·로봇 등 자율화된 농기계와 시설, 의사결정에 도움을 주는 AI·빅데이터 기반의 데이터 수집·분석 서비스가 보급·확산 중

2. 정책제언

- 스마트농업은 스마트팜보다 확장된 개념으로 생산뿐만 아니라 농업가치사슬의 모든 과정에 ICT 기술을 접목
 - 한국의 경우 그동안 자동화 설비 보급 확대에 집중하였고 데이터 수집, 활용에 대한 지원이 요구됨
 - 우리나라의 경우 상대적으로 낮은 기술 수준과 시설보급으로 진행
 - 스마트농업 핵심기술 확보를 위한 연구개발 투자를 확대하고 기술경쟁력 확보를 위한 노력 필요
 - 단계별로 생육, 수확, 유통, 소비에 이르는 농업가치사슬에 필요한 ICT 시스템 및 플랫폼 구축 개발 요구
- 데이터에 기반을 둔 스마트농업으로 발전할 수 있도록 체계적인 관리가 요구됨
 - 스마트농업에 필요한 데이터를 구축하여 다양한 농가에서 쉽게 활용할 수 있는 환경조성이 필요함
 - 전략품목, 목표시장, 관련 기술 등에 있어서 목표를 명확히 하고, 스마트농업으로 발전할 수 있도록 체계적인 관리가 요구됨
 - 체계적인 관리가 요구되는 이유는, 농업 데이터가 현재 기관별로 분산된 것을 연계통합할 경우, 데이터의 가용성과 접근성 향상이 기대
 - 이 외에도, 국가 차원의 종합적이고 체계적인 표준화, 인증체계 등 지원과 관리가 요구
- 농업 이슈를 발굴하고, 스마트농업 생태계를 조성하여, 농업 분야의 새로운 성장동력으로 육성
 - 스마트농업 확대에 중점을 둔 정책과 산업 활성화를 위한 지원정책 및 인력양성 지원
 - 스마트 농업관련 해외 시장정책, 기술, 기업, 소비동향에 대한 지속적인 정보 모니터링 요구

※ 참고문헌 및 참고사이트

1	스마트농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬, 삼정KPMG(2019)
2	스마트농업의 현황과 발전 방향, 한국농촌경제연구원(2013)
3	스마트농업 관련 기술 회사 홈페이지(Smartertechologies.com)
4	세계와 한국의 인구 현황 및 전망, 통계청(2022)
5	스마트농업 육성사업: 추진현황과 개선과제, 국회예산정책처(2022)
6	빅데이터 인공지능 기반 스마트농업 확산 종합대책(2021)
7	미국 농무부 사이트(usda.gov)
8	USDA Releases Agriculture Innovation Research Strategy Summary and Dashboard, (USDA, 2022.01.12.)
9	U.S. AGRICULTURE INNOVATION STRATEGY:A DIRECTIONAL VISION FOR RESEARCH, USDA(2021)
10	Horizon Europe 2020 내용 및 시사점, KISTEP(2021)
11	LIFE GIGA SENSE 홈페이지(lifegaiasense.eu)
12	일본 농림수산성 홈페이지(maff.go.jp)
13	農業DXとは?「農業DX構想」や先行事例をもとに解説(농업 DX란? 농업DX 구상이나 선행 사례를 기초로 해설), (Monstarlab, 2022.09.15.)
14	중국 농업농촌부 홈페이지(moa.gov.cn)
15	中国智慧农业发展研究报告(중국 스마트농업 발전 연구 보고서), CAICT(2021)
16	각 기업 홈페이지