

스마트농업 기술, 시장 트렌드와 농업 공정별 AI·데이터분석 활용 동향과 대응 전략

I. 스마트 농업 핵심기술, 시장, 정책 동향 및 전망

1. 국내외 스마트 농업 기술개발 동향과 전망

1-1. 스마트 농업 기술 개요

- 1) 스마트 농업 정의 및 특징
 - (1) 정의 및 개념
 - (2) 산업 특징 및 구조
- 2) 스마트 농업으로 인한 변화
 - (1) 생력화·대규모 생산
 - (2) 수출 확대
 - (3) 작물의 효능 향상
 - (4) 위험한 작업에서 해방
 - (5) 편리한 농업의 실현
 - (6) 안심과 신뢰 제공
 - (7) 일자리 창출

1-2. 스마트 농업 기술 개발 동향과 전망

- 1) 스마트 농업 주요 기술
 - (1) 농축산 센싱
 - (2) 농축산 데이터 처리
 - (3) 농작업 장비 제어
 - (4) 통합 관리 시스템
 - (5) 기타
- 2) 스마트 농업 기술 개발 전망
 - (1) 가축의 건강정보를 제공하는 생체인식 기술
 - (2) AI 기반 농업용 로봇 사용 확대
 - (3) 자동화된 농업기기
 - (4) 스마트 온실을 활용한 작물재배

2. 국내외 스마트 농업 시장 동향과 전망

2-1. 국내외 스마트 농업 시장 동향과 전망

- 1) 글로벌 스마트 농업 시장 동향과 전망
 - (1) 스마트 농업 시장 동향
 - (2) 시장규모 전망
 - (3) 시장 성장을 견인하는 주요 동인
 - ① 기술 혁신 및 융합 : 농업의 디지털 전환을 이끄는 핵심 원동력
 - ② 사회경제적 변화 : 인구구조와 식량안보의 압박
 - ③ 기후변화 대응 및 지속가능성 추구 : 환경적 책임과 경제적 가치의 결합
 - ④ 정부의 적극적인 정책 지원 : 시장의 초기 형성 및 확산 생태계 구축
- 2) 애그테크 시장 동향과 전망
 - (1) 애그테크(Agtech)의 성장 요인
 - ① 수요와 공급의 구조적 불균형 심화

- ② 심화되는 기후 변화와 식량 불확실성
- ③ 지정학적 위험과 식량 안보의 중요성 증대

(2) 애그테크 시장 동향과 전망

- ① 세계 시장
- ② 국내 시장

(3) 애그테크의 적용 사례

3) 스마트 농기계 시장 동향과 전망

- (1) 기술 패러다임의 변화
- (2) 농기계 시장 동향과 전망

- ① 세계 시장
- ② 국내 시장

(3) 스마트 농기계 기술 및 산업 동향

- ① 세계 기술 및 산업 동향
- ② 국내 기술 및 산업 동향

4) 농산물 스마트 유통기술 트렌드와 대응 전략

(1) 국내 농산물 스마트 유통 기술 및 정책 트렌드

- ① 정부의 유통 디지털 전환 정책
- ② 국내 기업 및 스타트업의 기술 혁신

(2) 해외 농산물 스마트 유통 기술 및 시장 동향

- ① 미국 : 민간 주도의 유통 시스템 첨단화
- ② 유럽 : 첨단 물류 인프라를 활용한 신선식품 유통
- ③ 글로벌 신흥 시장 : 콜드체인 인프라 확충과 디지털화

(3) 국내외 핵심 기술 활용 사례

- ① AI 및 로봇 자동화
- ② 블록체인 기반 이력 추적 시스템
- ③ 스마트 콜드체인 물류

(4) 국내 농산물 유통 대응 전략

- ① 국내 농산물 유통의 당면 과제
- ② 국내 농산물 유통의 전략적 대응 방안

2-2. 국내외 스마트 농업 마켓 데이터

1) 글로벌 시장

- (1) 시장 개요
- (2) 지역별 시장
- (3) 인공지능 & 농업 로봇
- (4) 농부의 도입
- (5) 애그테크 투자

2) 라틴 아메리카 시장

- 3) 일본 시장
- 4) 국내 시장

2-3. 주요국별 스마트 농업 시장 동향

1) 미국

- (1) 미국 스마트 농업 기업의 기술 혁신
- (2) 자율 로봇과 AI 기반 시스템 도입 확대
- (3) 데이터 기반 정밀농업
- (4) 최대 규모의 수직농장

2) 네덜란드

- (1) 유리온실
- (2) 인공지능(AI) & 로봇화(Robotics)

3) 일본

- (1) 식물공장 주력
- (2) 로봇·AI로 패러다임 전환
- 4) 중국
 - (1) 스마트 농업 동향
 - (2) AI·데이터 활용 확대
- 5) 국내
 - (1) 스마트 농업 시장 동향
 - ① 스마트 농업 시장규모
 - ② 스마트 농업 수출 동향
 - ③ 핵심 기술별 적용 사례 및 동향
 - ④ 민간 중심 기술 혁신 동향
 - ⑤ 스마트 농업 확산의 주요 과제와 대응 방안
 - (2) 스마트 농업 보급 현황
 - ① 스마트 농업 도입 효과
 - ② 중요점
 - (3) 스마트 농업 기술 수준

2-4. 노지 스마트 농업 시장 동향과 전망

- 1) 노지 스마트농업의 핵심 기술 및 도입 효과
 - (1) 노지 스마트농업의 주요 기술
 - ① 사물인터넷(IoT)
 - ② 빅데이터
 - ③ 인공지능(AI)
 - ④ 농업용 로봇
 - (2) 노지 스마트농업 도입에 따른 효과
- 2) 글로벌 시장 동향 및 전망
- 3) 노지 스마트농업의 주요 기술별 적용 사례 및 경제성 분석
 - (1) 데이터 기반 영농 의사결정 기술
 - (2) 첨단 농기계 및 농업용 로봇
 - (3) 관개 및 재배 기술
- 4) 노지 스마트농업 도입 과제 및 발전 전략
 - (1) 주요 과제
 - (2) 미래 발전 전략

3. 주요국별 스마트 농업 관련 정책 추진 동향과 전략

3-1. 미국

- 1) 정책 개요 및 전략적 배경
- 2) 스마트농업 정책 로드맵 및 비전
 - (1) 농업 혁신 어젠다(Agriculture Innovation Agenda, AIA): 2050년 목표
 - (2) 기후변화 대응을 위한 전략 및 계획
- 3) 최근 핵심 정책 및 프로그램
 - (1) 기후 스마트 상품 파트너십(Partnerships for Climate-Smart Commodities)
 - (2) USDA의 2025-2026년 인공지능(AI) 전략
 - (3) 2025년 농업법(Farm Bill)의 주요 조항
- 4) 재정 및 기술 지원 체계
 - (1) 재정 지원 프로그램
 - (2) 기술별 규제 및 정책 로드맵
- 5) 정책의 한계와 도전 과제
 - (1) 농가 도입의 장벽: 기술 채택의 현실
 - (2) 데이터 프라이버시 및 상호운용성 문제
 - (3) 정책 이행의 투명성 및 효과에 대한 비판적 시각

3-2. EU(유럽연합)

- 1) 농업 전환의 시대적 배경
- 2) 정책의 포괄적 프레임워크
 - (1) 공동농업정책(CAP) 2023-2027: 스마트농업의 제도적 기반
 - (2) 유럽 그린 딜과 농장-식탁 전략 : 지속가능성으로의 강제적 전환
 - (3) 농업 및 식량 비전 2040 : 새로운 로드맵과 정책적 조정
- 3) 핵심 로드맵과 구체적 요점
 - (1) 데이터 중심의 디지털 전환 로드맵
 - (2) 연구, 혁신, 보급을 위한 생태계 로드맵
- 4) 정책 실행의 도전 과제 및 대응 방안
 - (1) 기술 도입 장벽
 - (2) 디지털 격차(Digital Divide)
- 5) 향후 전망

3-3. 네덜란드

- 1) 정책의 핵심 기조 및 로드맵
 - (1) 기본 방향: 순환농업(Circular Agriculture)으로의 전환
 - (2) 유럽연합(EU) 공동농업정책(CAP)과의 연계
 - (3) 최근 발표된 주요 정책 요점
- 2) 정책별 주요 기술 및 추진 현황
 - (1) 정밀 농업 및 데이터 기반 농업
 - (2) 지능형 로봇 및 자동화
 - (3) 시설원예 및 수직농장
- 3) 성공적인 정책 구현을 위한 네덜란드만의 생태계
 - (1) '더치 다이아몬드(Dutch Diamond)' 모델
 - (2) 와게닝언 대학 & 연구센터(WUR)의 역할
 - (3) 현장 중심의 실증 생태계
 - (4) 정부의 재정 및 비재정적 지원
- 4) 주요 정책별 성공 사례
 - (1) 첨단 기술 적용 사례
 - (2) 순환농업 실현 사례

3-4. 일본

- 1) 정책의 배경과 의의
- 2) 정책 변천 이력
 - (1) ICT 인프라 구축기(~2011년)
 - (2) 정책 전환기(2013년~)
- 3) 최신 주요 정책별 핵심 내용
 - (1) 농림수산기술 로드맵 2025 : 2050년 농업의 미래상
 - (2) 농림수산 연구 혁신 전략 2024 : 4대 핵심 분야
- 4) 정책 특징 및 성공 사례
 - (1) 정책적 특징
 - (2) 성공 사례
- 5) 종합 분석

3-5. 중국

- 1) 정책 배경
- 2) 정책 로드맵의 발전 과정
- 3) 최신 주요 정책 핵심 내용
 - (1) 2024년 중앙 1호 문건의 핵심 기조
 - (2) '디지털 농업·농촌 발전계획(2019-2025)'의 주요 과제
 - (3) 재정 및 세제 지원 정책
- 4) 정책 기반의 기술 적용 사례 및 성과
 - (1) 핵심 기술 도입 현황
 - (2) 생산성 및 효율성 증대 성과
 - (3) 주요 지역별 스마트 농업 성공 사례
- 5) 당면 과제 및 종합 분석
 - (1) 인프라 및 인력 부족 문제
 - (2) 데이터 통합 및 표준화의 한계

(3) 종합 분석

3-6. 한국

1) 그간 정책 추진 동향

(1) 제 1 단계: 도입 및 초기 ICT 융복합 확산기 (2013-2016)

- ① 정책 기초 및 목표
- ② 주요 정책 및 추진 로드맵
- ③ 성과 및 한계 분석
- ④ 심층 분석: 정책 패러다임 전환의 필요성

(2) 제 2 단계: 확산 및 산업 생태계 구축기 (2017-2021)

- ① 정책 기초 및 목표
- ② 주요 정책 및 추진 로드맵
- ③ 성과 및 한계 분석
- ④ 심층 분석: '점'에서 '면'으로의 정책적 확장

(3) 제 3 단계: 법적 기반 확립, 기술 고도화 및 글로벌 진출기 (2022-2024)

- ① 정책 기초 및 목표
- ② 주요 정책 및 추진 로드맵
- ③ 성과 및 한계 분석
- ④ 심층 분석: 정책의 '진화'를 이끄는 '현장의 한계'

2) 제 1 차 스마트농업 육성 기본계획(2025~2029년)

(1) 스마트농업 육성 기본계획 개요

- ① 추진 배경
- ② 기본계획의 범위와 성격
- ③ 기본계획 수립 추진 일정

(2) 스마트농업 정책 추진 상황

- ① 국내 정책 추진 동향
- ② 스마트농업 현황 진단 및 정책적 시사점

(3) 기본계획 추진 방향

- ① 기본 방향
- ② 기본계획 추진체계
- ③ 정책 패러다임 전환

(4) 과제별 추진 방안

- ① 과제 1. 스마트농업 클러스터 조성
- ② 과제 2. 전문 경영 능력을 갖춘 스마트농업인 육성
- ③ 과제 3. K-스마트농업 기술·모델 구축 R&D 강화
- ④ 과제 4. 스마트농업 연관산업 발전 기반 구축

(5) 과제별 추진 일정

II. 농업 공정별 AI·데이터분석 활용 동향과 대응 전략

1. 정밀농업과 AI 농업 트렌드

1-1. 정밀농업

1) 정밀농업의 개념

2) 정밀농업의 프로세스

- (1) 데이터 수집
- (2) 계획, 의사결정, 실행

3) 정밀농업의 트렌드

- (1) 인공지능(AI) 기반의 자율성 확보

- (2) 사물인터넷(IoT) 기술의 보편화
- (3) 농업용 로봇과 자율주행 기술의 확산
- (4) 디지털 트윈(Digital Twin) 기술의 도입
- (5) 지속가능성 및 환경 영향 최소화 기술 강조

4) 정밀농업의 시장동향

- (1) 북미 주도, 아시아·태평양의 급부상
- (2) 주요 시장 성장 동인 및 당면 과제
 - ① 주요 성장 동인
 - ② 주요 당면 과제

1-2. 농업 AI 핵심 기술 트렌드와 시장 전망

1) AI 기반 농업의 주요 이슈

- (1) 농업 4.0: 지속 가능한 농업의 새로운 지평
- (2) 빅데이터의 정의와 역할
- (3) 머신비전(Machine Vision): 농업의 눈
- (4) 사물인터넷(IoT): 농장을 연결
- (5) 인공지능(AI)의 역할과 잠재력
- (6) 유도 시스템(Guidance Systems): 정밀 작업의 기반
- (7) 블록체인 기술(Blockchain Technology): 신뢰와 투명성 확보
- (8) 로봇 및 자율 시스템(RAS): 농업 노동의 자동화
- (9) 입체적 데이터 수집 플랫폼
- (10) 스마트 농업의 신경망: 텔레매틱스와 초연결성

2) 농업 AI의 핵심 기술 트렌드 및 응용 분야

- (1) 정밀 농업: 데이터 기반 의사결정의 과학화
- (2) 농업 자동화 및 로봇 기술: 인력난 해소와 작업 효율화
- (3) 스마트 팜: 통제된 환경에서의 생산성 극대화

3) 국내외 농업 AI 시장 동향과 전망

4) 농업 AI 기술 도입의 과제와 대응 전략

- (1) 농업 AI 기술 도입 과제
 - ① 높은 초기 비용과 ROI 문제
 - ② 농업 데이터의 본질적 한계
 - ③ 기술 확산의 비기술적 장벽
- (2) 농업 AI 기술 도입을 위한 대응 전략

1-3. 인공지능(AI) 개발 동향과 시장 전망

1) AI 중요성

- (1) 4차 산업혁명의 핵심 동력
 - ① 산업 전반의 디지털 전환 촉진
 - ② 데이터 중심 경제의 핵심
 - ③ 기술 융합의 촉매제 역할
- (2) 미래 경제 성장과 고부가가치 창출의 핵심
 - ① 글로벌 경제에서의 경쟁 우위 확보
 - ② 고부가가치 창출 산업
 - ③ 미래형 일자리 창출
- (3) 사회적 변화와 기술 혁신의 중심
 - ① 사회적 문제 해결 지원
 - ② 기술 혁신과 신산업 창출

2) 생성형 AI 트렌드 및 전망

(1) AI의 최근 동향

- ① AI의 최신 도입 상황
- ② 기존형 AI와 생성형 AI의 차이
- ③ 생성형 AI의 애플리케이션화

(2) 범용 기술로의 진화

- ① 범용 기술의 개념
- ② 모델의 대규모화 트렌드
- ③ 특화 · 소형 모델의 실용성 향상
- ④ 대형 AI와 소형 AI
- ⑤ 초기 사례 분석
- ⑥ 지적 자원의 베스트 믹스(최적의 전원 구성)
- ⑦ AI의 진화를 저해하는 기술적인 주요 과제

(3) AI 진화와 세계로의 확장

- ① AI 기술 진화
- ② 세계로의 확장

3) AI 주요 트렌드

(1) 딥시크 영향

- ① AI의 가격 파괴
- ② 확대되는 AI 경제 구도
- ③ 신중한 평가가 필요한 미국의 반도체 수출 규제
- ④ 일치하는 미 · 중 IT 리더의 이해 관계

(2) AI 에이전트 기술 트렌드

- ① 자율성 및 추론 능력 고도화
- ② 멀티모달 및 자기성찰 AI의 부상
- ③ 다중 에이전트 시스템(MAS)의 협업 진화

(3) 대규모 언어 모델(LLM)

- (4) GPU & HBM(고대역폭 메모리)
- (5) 온디바이스 AI

2. 농업 주요 공정별 AI/데이터분석 활용 동향과 대응 전략

2-1. 데이터 기반 작물 · 토양 및 수자원 관리

1) 지능형 물 관리(Intelligent Water Management) 기술

- (1) IoT 기반 지능형 물 관리 기술
- (2) AI를 활용한 효과적인 물 관리 기술

2) 작물 모니터링 관리

- (1) 수확량 예측
- (2) 질병 관리
- (3) 기타 스트레스 및 피해
- (4) 표현형 및 유전형 분석 선발
- (5) 매핑, 품질 분석 및 기타 응용 분야 기술 동향

3) 향후 전망 및 대응전략

- (1) 향후 전망
- (2) 대응 전략

2-2. AI 기반 병해충 및 환경 모니터링

1) 병해충 피해의 심각성

2) AI의 역할

- (1) AI 기반 해충 식별
- (2) AI 기반 방제 방법
- (3) AI 기반 방제 시기 최적화
- (4) AI 기반 정밀 실행

3) 향후 전망 및 대응 전략

- (1) 향후 전망
- (2) 대응 전략

2-3. 농업 로봇틱스

- 1) 파종 전 농업용 로봇
 - 2) 파종 농업용 로봇
 - 3) 식물관리 농업용 로봇
 - 4) 수확 농업용 로봇
 - 5) 수확량 및 표현형 분석을 위한 로봇
 - 6) 향후 전망 및 대응전략
 - (1) 향후 전망
 - (2) 대응 전략
- 2-4. 스마트 축산
- 1) 스마트 축산의 중요성
 - (1) 스마트 축산 기술의 적용 분야
 - (2) 스마트 기술의 분야별 적용
 - (3) 스마트 동물 생산의 장단점
 - (4) 스마트 동물 생산의 기술적 대안
 - 2) 스마트 축산기술의 발전 방향
 - (1) 기술의 발전
 - (2) 기술 장비의 발전
 - (3) 분야별 첨단 기술 적용 사례
 - 3) 향후 전망 및 대응전략
 - (1) 향후 전망
 - (2) 대응 전략

Ⅲ. 농업 공정별 AI 활용 연구개발 데이터 분석

1. AI 기반 토양·수자원 관리 연구개발 동향 분석

- 1-1. 분석 방법
- 1-2. 연도별 연구 동향
- 1-3. 유형별 연구의 수
- 1-4. 인용 상위 연구
- 1-5. 주제 분석
- 1-6. 주요 단어 및 네트워크 분석
- 1-7. 연구 주제별 평균 인용 수
- 1-8. 연도별 평균 인용 수
- 1-9. 주요 학술지
- 1-10. 주제별 전망
- 1-11. 오픈액세스 저널 비율
- 1-12. 펀딩연구의 비율
- 1-13. 주요 펀딩 기관

2. AI 기반 환경·병해충 관리 연구개발 동향 분석

- 2-1. 분석 방법
- 2-2. 연도별 연구 동향
- 2-3. 유형별 연구의 수
- 2-4. 인용 상위 연구
- 2-5. 주제 분석
- 2-6. 주요 단어 및 네트워크 분석
- 2-7. 연구 주제별 평균 인용 수
- 2-8. 연도별 평균 인용 수
- 2-9. 주요 학술지
- 2-10. 주제별 전망
- 2-11. 오픈액세스 저널 비율
- 2-12. 펀딩연구의 비율
- 2-13. 주요 펀딩 기관

3. AI 기반 농업 자동화 연구개발 동향 분석

- 3-1. 분석 방법
- 3-2. 연도별 연구 동향
- 3-3. 유형별 연구의 수
- 3-4. 인용 상위 연구
- 3-5. 주제 분석
- 3-6. 주요 단어 및 네트워크 분석
- 3-7. 연구 주제별 평균 인용 수
- 3-8. 연도별 평균 인용 수
- 3-9. 주요 학술지
- 3-10. 주제별 전망
- 3-11. 오픈액세스 저널 비율
- 3-12. 펀딩연구의 비율
- 3-13. 주요 펀딩 기관

4. AI 기반 축산·동물복지 관리 연구개발 동향 분석

- 4-1. 분석 방법
- 4-2. 연도별 연구 동향
- 4-3. 유형별 연구의 수
- 4-4. 인용 상위 연구
- 4-5. 주제 분석
- 4-6. 주요 단어 및 네트워크 분석
- 4-7. 연구 주제별 평균 인용 수
- 4-8. 연도별 평균 인용 수
- 4-9. 주요 학술지
- 4-10. 주제별 전망
- 4-11. 오픈액세스 저널 비율
- 4-12. 펀딩연구의 비율
- 4-13. 주요 펀딩 기관