

# 공공데이터를 활용한 PaaS 기반 클라우드 정밀농업관리 시스템 설계

양광호, 홍의기\*\*, 박시은, 여현, 이명훈\*

\*순천대학교, \*\*주DK에코팜

yg8686@naver.com, \*\*ekhong@dk-ecofarm.co.kr, tldms8883@naver.com, yhyun@scnu.ac.kr, \*leemh777@scnu.ac.kr

## Design of a Precision Agricultural Management System based on PaaS

Yang Kwang Ho, Hong Ui Gi\*\*, Park Si Eun, Yoe Hyun, Lee Meong Hun\*

\*Sunchon National University, \*\*DK EcoFarm Co.,Ltd.

### 요약

본 논문은 품목별 관리 매뉴얼 공공 데이터를 활용하여 농가의 스마트팜 시설 운영을 체계화하고, 농업관리의 지능화 및 자원절약 서비스 모델을 개발하며, PaaS 기반 클라우드 농업 관리 서비스 패키징 및 유료화 모델을 발굴하는 것을 목적으로 한다. 품목별 관리 매뉴얼과 인공지능을 활용한 영농 관리 기능의 고도화 및 표준화를 추진하고, 사용자 기반 서비스 패키징을 통해 가격 장벽을 해소함으로써 스마트팜에 대한 농가 접근성을 높여 시장 확산 및 수익모델 다변화 기반을 마련할 수 있다.

### I. 서론

스마트팜이란 ICT(Information & Communication Technology)를 농업기술에 접목하여 비닐하우스, 축사, 과수원 등에서 원격·자동으로 작물과 가축의 생육환경을 적정하게 제어하고 빅데이터를 활용하여 최적의 환경을 유지할 수 있는 농장을 말한다[1]. 국내 정밀 농업 기술은 제어 및 자동화 수준이 낮고 생산 영역 중심으로 구성되어 있어 선진국 대비 열위인 상황이다. 또한 기술 선진 기업들은 오랜 사업 경험과 데이터를 무기로 농업 첨단화를 선도하면서 사업 영역을 확장 중이다.

스마트팜 시장 규모는 국내외를 막론하고 지속적인 성장이 예상된다. 주요 수요처인 국내 스마트팜 및 식물공장 시장도 25조원대 이상 성장할 것으로 전망된다[2, 3]. 국내는 H/W 중심의 양액시스템 업체와 S/W 중심의 복합환경제어 시스템 업체로 양분화된 경향이 있으나, 해외의 경우는 시장 선점 및 오랜 사업 이력을 무기로 단일업체가 H/W 및 S/W 전체를 포함하는 제품군을 통합적으로 개발, 공급하고 있다.

본 논문에서는 '품목별 관리 매뉴얼'을 기반으로 복합 환경 제어 시스템 기능을 고도화하고[4], 인공지능망 기술을 활용한 폐양액최적 관리 시스템을 개발하는 것이다[5].

### II. 본론

PaaS 기반 클라우드 서비스는 개발적인 방향에서 공급될 수 있는 플랫폼 클라우드 서비스로서 기존의 개발·관리 도구 서비스의 수준을 넘어서 다시 사용할 수 있는 프레임워크 서비스를 공급한다[6].

본 논문에서는 품목별 관리 매뉴얼 공공 데이터를 활용하여 농가의 스마트팜 시설 운영을 체계화하고, 농업 관리의 지능화 및 자원절약 서비스 모델을 개발하며, PaaS 기반 클라우드 농업 관리 서비스 패키징 및 유료화 모델을 발굴하는 것에 대해 논한다.

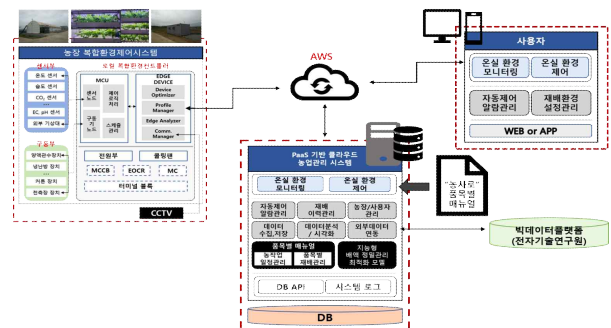


그림 1. 서비스 개요

Fig. 1. Service overview

첫 번째로 클라우드 기반 정밀 영농 관리 시스템의 주요 단위 기능 모듈을 개발, 연동한다.

① 딸기 품목 관리 매뉴얼을 활용한 농작업 일정관리 서비스 구현

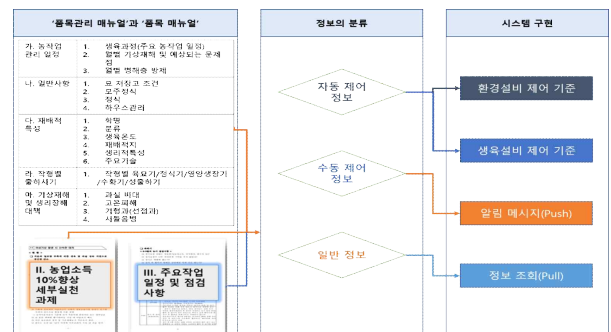


그림 2. 품목별 관리 매뉴얼 작업 절차

Fig. 2. Management Manual Operation Procedure by Item

- 농진청 ‘품목별 관리 매뉴얼’의 복합환경 제어 시스템 기능화
  - 매뉴얼 내 정보의 성격을 ‘환경설비 제어기준’, ‘생육설비 제어기준’, ‘알림사항’, ‘정보조회용’으로 구분하고 이를 체계화하여 DB에 수록
- ② 생육환경 데이터 기반 지능형 폐양액 최소화 모델링

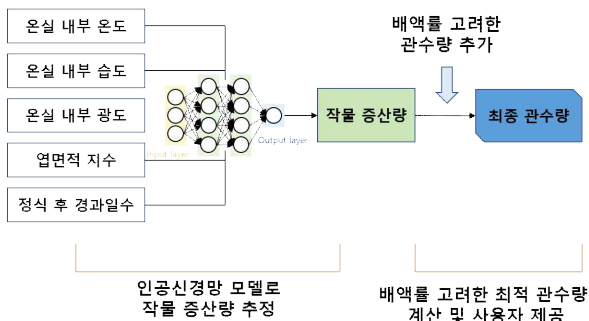


그림 3. 폐양액 최소화 서비스 구성

Fig. 3. Composition of waste nutrient solution minimization service

- 폐양액 최소화가 가능한 최적관수량을 계산, 사용자에게 제공하는 기능 개발
  - 수경 재배 시스템에 대한 인공신경망 모델링과 학습을 통해 배액량을 반영한 최적 관수량을 도출하여 제공
- ③ PaaS, 클라우드 기반 농업관리 시스템 개발



그림 4. 영농관리시스템 대쉬보드(예시)

Fig. 4. Farm management system dashboard (example)

- 사용자 기반 서비스 제공이 가능한 클라우드 영농관리 시스템 개발
  - 생육/환경정보 빅데이터 시스템 구축
  - 원격 모니터링 및 제어 기능 제공

두 번째로 첫 번째 개발 내용에 대해 딸기 재배 온실을 대상으로 서비스 실증 테스트 및 서비스 보완을 추진한다.

#### ① 딸기 재배 온실 대상 서비스 실증

- 농업기술센터 내 로컬 환경 제어시스템과 연동하여 시스템 실증
  - 로컬환경제어시스템과 클라우드 영농관리 시스템 테스트 실증
  - 고설베드 딸기 수경재배 데이터 수집 및 학습을 통한 인공지능 모델링 구현

#### ② 지능형 폐양액 관리 서비스 모델 구현 및 현장 실증

- 지능형 폐양액 관리 서비스 모듈 탑재 및 데이터 수집 분석 통한 서비스 모델 현장 실증 추진
  - 로컬 자체 독립적 기능 수행 통한 부하분산 및 클라우드 단에서의 통합적 분석기능 검증 수행

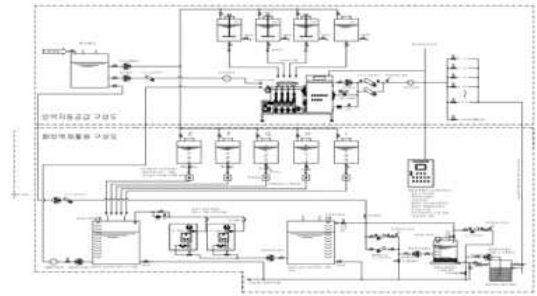


그림 5. 지능형 폐양액 관리 시스템 설계

Fig. 5. Intelligent waste fluid management system design

- ③ 토마토 품목 관리 매뉴얼을 활용한 농작업 일정관리 서비스 구현
  - 온실에서 많이 재배되는 토마토를 서비스 확장 대상 품목으로 선정
  - 품목별 관리 매뉴얼의 DB화를 확장하여 시스템 기능으로 탑재되도록 구현

### III. 결론

본 논문에서는 공공 데이터를 활용한 농가의 스마트팜 시설 운영을 체계화하고, 농업 관리의 지능화 및 자원절약 서비스 모델을 개발하며, PaaS 기반 클라우드 농업 관리 서비스 패키징 및 유통화 모델을 발굴하는 것에 대해 논하였다. 이 모델을 스마트팜에 도입 함으로써 얻는 경제적 파급효과로는 스마트팜의 운영비용을 절감(복합환경제어시스템 평균 1copy당 2,500만원 이상 → 월 40,000원)할수 있으며, 농가 폐업, 업체 폐업, 시스템 변경/장비 추가시 등의 손실 비용을 제로화 시킬 수 있다. 그리고 작물 적정 폐양액 수준 관리로 현재 폐양액의 최대 50%저감으로 양액비용을 절감할 수 있다. 또한 1,000평 미만 중소형 농가의 정보 및 시스템 불균형을 해소하고 물자원 효율화 및 순환식 양액 시스템 도입을 촉진시켜 친환경 정밀 농업 기반을 마련할 수 있을 것이다.

### ACKNOWLEDGMENT

“본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 지역지능화혁신인재양성(Grand ICT연구센터) 사업의 연구결과로 수행되었음”(IITP-2021-2020-0-01489), “본 연구의 결과물은 농림축산식품부의 재원으로 농림식품기술기획평가원의 첨단생산 기술개발사업의 지원을 받아 연구되었음”(318092-3)

### 참 고 문 헌

- [1] Lee, Meonghun, Jeonghwan Hwang, and Hyun Yoe. "Agricultural production system based on IoT." 2013 IEEE 16Th international conference on computational science and engineering. IEEE, 2013.
- [2] 중소기업전략로드맵, 2019-2021
- [3] 삼정KPMG 경제연구원, “스마트 농업, 다시 그리는 농업의 가치사슬”, Dec. 2019.
- [4] Lee, Myeong-Hun, et al. "유비쿼터스 농업에서의 온실 환경 통합관리 시스템." Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers 27.6 (2009): 21-26.
- [5] Kim, Sehan, Lee, Meonghun, Shin, Changsun. "IoT-Based Strawberry Disease Prediction System for Smart Farming" Sensors 18, no. 11: 4051.
- [6] Chul-Jin Kim "A Integration Research of Cloud Component based on PaaS for Enhancing Software Reusability" Korea Academy Industrial Cooperation Society, 2013.