

---

# 네트워크 기반 스마트 농업 생산 모델에서의 인터페이스 구성 요소

김 동 일 · 정 희 창

동의대학교

Interface component for smart farming production model based on Network

Dong il-Kim · Chung hee Chang

Dong Eui University

dikim@deu.ac.kr

## 요 약

스마트 농업의 온실 관제 시스템으로 표현되는 생산 모델에서의 구성요소와 관련 서비스 표준 기능에 IT 기술을 적용함으로써 스마트 농업 전 과정의 효율과 질적 향상을 기대하게 되었고 특히 IT 영역의 정보 분석 기술과 자동제어 기술은 농산물 생산에 많은 장점을 제공하게 되었다. 본 논문에서는 IT와 접목한 스마트 농업 환경 중 생산 모델에서의 표준기능과 인터페이스 구성 요소를 제시한다.

## Abstract

The standard of the greenhouse control system defines the components in applying IT technologies to a greenhouse and specifies the requirements and the architecture for the technological issues. The system collects information for the growth management of corps and can control the facilities promoting the optimal growth environments in greenhouse. This system includes the growth environment management service, the growth environment control service, and etc.

In this paper, it is required to consider the actualized IT convergence case for agriculture, namely Smart Farming as a solution to cope the presented problems. In addition, suggest to standard functional model and standardization items for the smart farming based on network.

## 키워드

스마트 농업, 스마트 농업 생산 모델, 인터페이스 구성요소

## I. 서론

스마트농업 IT 융합기술은 기존의 농업기술에 정보화기술, 자동 제어기술등 IT고유 기술을 농업에 융합시켜 농업의 생산·유통·소비 전 과정에 걸쳐서 생산성과 효율성 및 품질향상등과 같은 고부가가치 창출을 추구하고자 하는 기술이다.[1][4][6]

최근 농업분야에 있어 ICT기술을 접목하여 농/축산물 및 식품의 생산,유통,판매,소비 등 전주기 프로세스에 대한 생산성,안전성,경제성 및 품질향상과 각 단계의 활동 주체 (생산,소비,유통)들

간에 상생의 생태계 구축을 위한 스마트 농업 기술이 대두되고 있다.이 스마트 농업 기술은 농업 가치사슬 전반에 걸쳐 정보통신 기술과의 접목을 통해 1차 산업인 농업을 6차 산업으로 발전 시킴으로써 고기능, 고효율화는 물론 부가가치 제고, 생산비 절감, 환경오염 최소화, 농촌생활의 편리성 증대로 지속 가능한 농업을 구현할 수 있을 것으로 기대되는 기술이다.

본 논문에서는 스마트 농업 기술 표준화 영역 중 생산 모델에서의 표준 기능을 제시하고 특히 생산 모델에서의 인터페이스 구성도를 제시함으로써 향후 스마트 농업 전체 프로세스를 통한 농작물의 표준 개념을 제시한다.

## II. 관련 연구 및 기술 표준화 동향

농업 분야에서 미국, 일본과 같은 농업선진국들의 대규모 기업농들은 이미 자체적으로 유비쿼터스 센서 네트워크 기술을 적용한 생산 및 유통 지원 시스템을 구축하기 위하여 각종 연구를 추진하고 있다. 그러나 군사, 의료, 산업, 물류 분야와 다르게 농업 분야의 경우 실시간으로 변화되는 기상정보, 작물의 생육 상태, 각종 질병등과 같이 고려해야 할 다양한 대상들과 센서의 배터리 문제, 가혹한 환경 조건에서도 버틸 수 있는 센서의 개발 등의 문제들로 인하여, 유비쿼터스 센서 네트워크 기술이 적용된 효과적인 시스템을 구축하는 데에 많은 어려움이 있다. 또한 농업 종사들과 센서 네트워크 기술을 연구하는 과학자들과의 관점 차이로 인하여 농업 분야에서 유비쿼터스 센서 네트워크 기술을 적용하기 위해서는 해결해야 할 과제들이 많다.[1][4][5]

## III. 스마트 농업 생산 모델

### 3.1 스마트농업 표준기능 모델

농업 ICT로 국가 그린 생명 산업의 초일류화를 위한 첨단 농업 인프라 조성 목적으로 기존의 농업기술 서비스에 ICT 기술을 융합시켜 농업의 생산성과 효율성 및 품질향상 등과 같은 고부가 가치 창출을 추구하고자 하는 기술을 농업에 융합하여 “Connecting to Anything”을 추구하는 유비쿼터스 네트워킹 기술을 적용하여 다음과 같은 스마트 농업 서비스 실현이 가능하게 되었으며 그림 1은 스마트 농업에서의 생산 모델을 나타낸다.

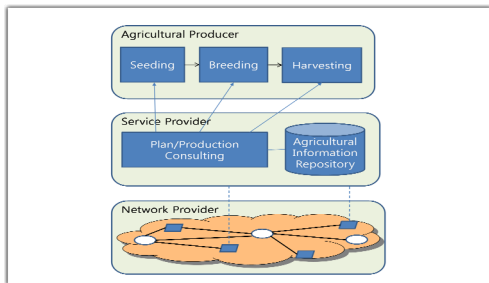


그림 1. 스마트 농업 표준 생산 모델

이러한 모델은 전통적인 농업분야에 적용, 새로운 비즈니스 영역을 창출하고 다양한 네트워킹 기술을 이용하여 스마트 농업 환경에서의 정보를 자동으로 수집하고, 작물의 종류, 성장 단계, 기후 및 계절에 따라 각종 성장조건을 최적으로 관리함으로써 각 재배 작물에 최적화된 파라미터를 바탕으로 성장 및 품질을 예측하여 작물의 성장 및 생산력을 극대화하는 기술이 가능하게 되었다.[1][2][3][7]

### 3.2 표준화 동향 및 인터페이스 기술 구현 범주

온실 환경 모니터링 서비스는 온실 내·외부의 상태를 파악하기 위해 센서 노드로부터 수집된 정보를 사용자에게 보여주는 서비스이다. 본 절에서는 온실 환경 모니터링 서비스를 위한 모니터링 데이터의 종류 및 기능에 대한 요구 사항을 서술한다.

그림 2는 스마트 농업 생산 모델에서의 표준 인터페이스 구성도를 나타낸다.

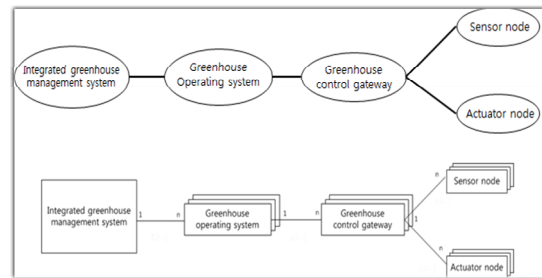


그림 2. 스마트 농업 인터페이스 모델

#### 1) 서비스 요소별 요구 사항

##### 1.1 모니터링 대상

- 온실 외부 기상 환경 정보는 광, 온도, 습도, 풍향, 풍속, 강우 등 이다.
- 온실 내부 대기 환경 정보는 광, 온도, 습도, CO2농도 등 이다.

##### 1.2 정보 수집 방식

- 온실 통합 제어기는 정해진 주기에 따라 센서 노드의 센싱 정보를 수집하는 기능이 있어야 한다.

- 센서 노드는 특정 조건에 의하여 비주기적으로 온실 통합 제어기에 센싱 정보를 보고하는 이벤트 기능이 있어야 한다.

### 1.3 모니터링 운영 방법

- 각 항목별 실시간 환경 정보 표시 기능이 있어야 한다.
- 사용자 지정 기간에 대한 각 항목별 그래프 표시 기능이 있어야 한다.

### 2.1 온실 환경 자동 제어

온실 환경 자동 제어 서비스는 센서 노드를 통해 수집된 정보를 바탕으로 제어 노드 (온실 환경 자동 제어 시설)를 자동 제어 하는 서비스이다. 본 절에서는 온실 환경 자동 제어 서비스를 위한 자동 제어 시설의 종류 및 기능에 대한 요구 사항을 서술한다.

### 2.2 자동 제어 대상

- 환기 제어는 온실 내부의 대기 환기를 목적으로 하는 것으로 자동 제어 대상으로 천창, 측창, 환기팬 등 이다.
- 온도 제어는 온실 내부의 온도 조절을 목적으로 하는 것으로 자동 제어 대상으로 천창, 측창, 환기팬, 온풍난방기, 온수 보일러, Fan&Pad 등 이다.
- 습도 제어는 온실 내부의 습도 조절을 목적으로 하는 것으로 자동 제어 대상으로 측창, 환기팬, 제습기, 가습기 등 이다.

### 3.1 온실 운영 관리

온실 운영 관리는 온실 운영시 요구되는 서비스 종류 및 관리 방법을 포함한다.

### 3.2 운영 관리 요소

- 여러 온실에서 설치된 센서 노드 및 제어 노드에 적합한 소프트웨어를 설치하고, 각 온실을 통합 관리하며, 환경 및 작물 생장 데이터 등의 수집을 위하여 외부 데이터 서버와 연동할 수 있다.
- 온실 프로파일 관리
  - 센서 노드/제어 노드별 소프트웨어 설치
  - 작물별 생육 데이터베이스 관리

### 3.3 운영관리 방법

- 센서 노드와 제어 노드의 정보를 받아 온실 통합 제어기에서 제어 환경을 설정하는 기능이 있어야 한다.
- 온실 내 온도 및 습도 등의 환경요인을 작물 생육 상태에 적합하도록 조절하기 위하여 환경 제어 알고리즘의 설정값을 변경하는 기능이 있어야 한다.

### 2) 구성 요소별 요구 사항

#### 2.1 센서 노드

- 온실 통합 제어기와 통신할 수 있는 유무선 통신 모듈을 포함한다.
- 센서에서 측정된 정보를 통합 제어기로 전송 가능해야 한다.

#### 2.2 제어 노드

- 온실 통합 제어기와 통신할 수 있는 유무선 통신 모듈을 포함한다.
- 온실 통합 제어기의 신호를 받아 제어 장치를 구동한다.

#### 2.3 온실 통합 제어기

- 센서 노드로부터 환경 정보를 수신하고 요청할 수 있어야 한다.
- 제어 노드로 제어 신호를 보내고 구동 상태를 확인할 수 있어야 한다.

#### 2.4 온실 운영 시스템

- 온실 내·외부의 환경 정보를 모니터링 할 수 있어야 한다.
- 온실 환경 제어 알고리즘을 통한 제어가 가능해야 한다.

#### 2.5 온실 통합 관리 시스템

- 센서 노드 및 제어 노드에 따라 필요한 소프트웨어를 온실 운영 시스템에 설치 가능해야 한다.
- 여러 온실과 데이터서버를 연동하여 작물 생육 정보를 피드백 할 수 있어야 한다.
- 외부의 데이터 서버 및 데이터베이스와 연동할 수 있어야 한다.

## 2.6 구성 요소별 인터페이스 범위

온실 관제 시스템은 시스템 구성 요소들의 연결 시 관리 및 제어 등의 기능은 서로 다른 방식의 인터페이스가 존재할 수 있다. 인터페이스는 이때 각각의 구성요소 별 인터페이스의 범위를 정의하고 접근점(Access Point, AP)을 통하여 시스템 간의 상호 운용성을 지원한다.

## IV. 결론

스마트 농업 관련 생산모델에서의 표준 인터페이스 구성 요소는 농식품 분야의 경쟁력을 확보하고, 관련 표준 개발을 통하여 생산성 고도화와 유통의 안전성 확보 기대하고 있다.

국내의 경우 농식품분야의 정밀화·지능화 구현을 위한 IT융합 기술개발 및 사업화 지속 추진을 통하여 IT기반의 생산 환경제어, 병해충예찰, 품질관리, 이력관리 및 지능형 농업용 로봇 핵심 기술 개발, 공장형 식물생산 기술개발 등 현장 수요 및 국내외 타 분야 선진 기술사례 등을 발굴, 과제로 추진하고 있는 실정이다.

농업 IT 융합기술의 결과물은 환경에 직접적인 영향을 받는 살아있는 작물이라는 특수성을 지니고 있으므로 국가적으로는 수입 농산물 증대에 따라 안정적 식량 확보를 위한 기술로 인식되어야 한다. 스마트 농업을 위한 표준 기능 모델 표준화 작업은 ITU-T 스터디 그룹을 통해서 활발히 추진중에 있으며 자체 표준화 영역 내에서 스마트 농업 서비스 시나리오 및 서비스 모델을 위한 세부 기술 표준 개발이 지속적으로 추진될 것이다.[1][2][3][7]

## 참고문헌

[1]ITU-T SG13/Q.24 “Service model and Scenarios for Ubiquitous Plant Farming based on Netwokrs.” 2012.6

[2]농림식품수산부, “농림식품수산 IT융합 확산 마스터 플랜” 2012.9

[3]김동일, “네트워크기반에서의 유비쿼 터스 농업을 위한 서비스 모델과 시나리 오, ” ICT Standard Weekly, 2012.7

[4] 농림식품수산부, “시설 원예 산업 선진화 방향” 2013.9

[5] 한국통신기술협회, “ICT 표준화 전략맵 2015,” 2015.10

[6] 제 5차 중장기전략위원회 “IT 융합확산전략 2013-2017” 2012.09

[7]한국농촌경제연구원,농정연구센터,한국해양수산개발원, “2020 농어업.농어촌 비전과 전략,” 2010.