

# 도심형 스마트 농장 개발

김관형\* · 김영부\* · 최현덕\*\* · 신동석\*

\*동명대학교 컴퓨터공학과

\*\* (주)네오텍

## Development of Urban Smart Farm

Gwan-Hyung Kim\* · Young-Bu Kim\* · Hyun-Deok Choi\* · Dong-Suk Shin\*

\*Dept. of Computer Engineering, Tongmyong University

\*\*NEOTEK

E-mail : taichiboy1@gmail.com

### 요 약

본 논문은 에너지 자립 도심형 스마트 농장을 개발하여 도시형 농업 환경을 구축하기 위하여 기존 건물의 여유 공간인 옥상에 비닐하우스를 설치하여 도심형 스마트 농장 플랫폼을 개발하고자 한다. 도심형 스마트 농장 관제용 HMI 플랫폼 개발하여 도심형 스마트 농장의 내외부 환경정보를 취득하기 위하여 각종 센서(강우, 온/습도, CO<sub>2</sub> 등) 정보를 계측하여 비닐하우스 내부 환경을 관리할 수 있는 HMI 플랫폼을 개발 하고자 한다.

뿐만 아니라 도심형 스마트 농장 모바일 원격감시 시스템 개발하여 모바일 기반의 스마트 농장의 관제용 HMI 플랫폼을 원격에서 감시 및 제어할 수 있는 모바일 원격 감시시스템 개발하여 도심형 스마트 농장의 실현 가능성을 제시하고자 한다.

### 키워드

에너지 자립, 스마트 농장, 원격관리, HMI 플랫폼

## I. 서 론

우리나라의 경우 식물공장에 대한 논의는 1990 년대에 들어서 알려졌다. 특히 1990년대 초 당시 농림수산부가 첨단기술 농업의 일환으로 ‘유리 온실 지원사업’ 을 시작하면서 부터라 할 수 있으며, 양액재배 기술과 환경제어 기술 그리고 자동화 기술과 결합하여 새로운 개념의 식물공장 모델이 제시되고 있다. 1993년경 시설채소의 육묘를 전담하는 ‘육묘공장’이 상업화되었으며, 그 후 식물공장 관련 기술은 종래의 수경(양액) 재배 기술이 근간이 되어 발전해 가고 있다. 이후 1990년대 후반부터 LED를 식물의 생리 반응 연구에 활용하기 시작하였으며 최근에 LED의 발광 효율이 점차 증진되어 이를 식물공장의 작물 생산에 적용되는 등 다양하게 연구되고 있다. 농촌진흥청에서는 2004년도에 수평형 식물공장의 요소기술을 개발하여 250m<sup>2</sup> 규모의 수평형 식물공장을 운영하고 있으며 2009년에는 컨테이너 식물공장을 개발하여 남극 세종기지에 설치 운영하고 있으며, 최근에는 국내에서는 처음으로

시도되는 완전폐쇄형 식물공장이라 할 수 있는 시설을 갖추어, 상추, 양상추, 시금치 등을 실증 재배 하고 있다.

본 논문에서는 도심형 스마트팜의 내외부 환경정보를 취득하기 위하여 설치 된 각종 센서 정보와 환경조절을 위하여 설치된 각종 장치를 모니터링하고 제어할 수 있는 도심형 HMI(Human Machine Interface) 플랫폼을 모델을 제시하고 한다.

## II. 본 론

### 2.1 도심형 스마트 농장 구성

스마트시티 플랫폼과 연계하여 도심 내 유휴공간에 설치하여 운영할 수 있는 에너지 자립형 스마트 농장 서비스 모델을 그림 1에 제시하였다. 그림 1의 도심형 스마트 농장 관제용 HMI 플랫폼은 도심형 스마트 농장의 내/외부 환경정보를 계측하기 위하여 각종 센서(강우, 온/습도, CO<sub>2</sub> 등) 정보의 취득 및 환경 조절장치를 제어

하도록 제어용 HMI 플랫폼을 연구 개발하였다.

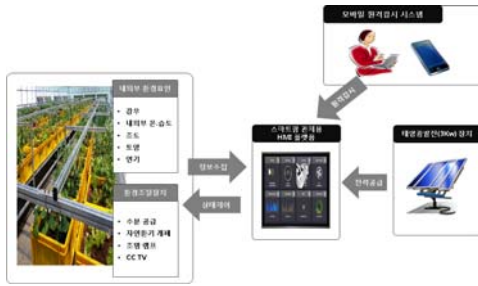


그림 1. 도심형 스마트 농장 개념도

도심형 스마트 농장 모바일 원격감시 시스템 개발은 모바일을 이용하여 스마트 농장 설치되어 있는 관제용 HMI 플랫폼을 원격에서 관리할 수 있는 모바일 원격 감시시스템을 개발한다.

IoT 기반 3kW 급 태양광발전장치 시스템과 연계하여 3kW급 태양광 발전장치에서 제공하는 변환/저장/배전 기능을 개방형 IoT 기반기술을 이용하여 원격에서 제어 및 모니터링 할 수 있는 서비스 모델을 개발한다.

2.2 IoT 기반의 도심형 스마트 농장 원격 관리 기술

HTML5 기반으로 앱을 만들면 하나의 소스코드로 대부분의 모바일 플랫폼에 적용할 수 있기 때문에 안드로이드나 iOS등과 같이 운영체제에 구애받지 않아 단말기에 맞춰 변환하고 새로 개발하는 업무가 불필요하여 개발이 용이하다.

스마트 농장에 설치되어 있는 관제용 HMI 플랫폼을 원격에서 감시 및 제어할 수 있는 모바일 원격 감시시스템을 개발하여 서비스를 제공한다. 3kW 급 태양광 발전장치에서 생산된 전력을 스마트 농장에 제공하기 위하여 개방형 IoT 기술을 이용하여 원격에서 제어 하도록 시스템을 구성하였다. 이러한 시스템 및 서비스 모델을 그림 2에 제시하였다.

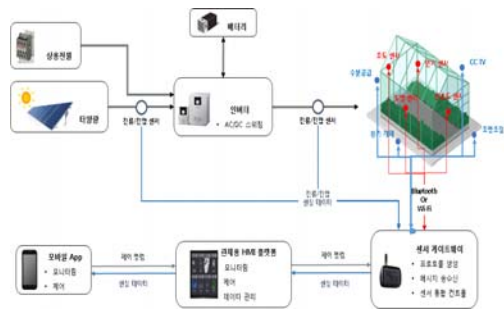


그림 2. 도심형 에너지자립 스마트 농장 서비스 구성도

IoT 기반의 도심형 스마트 농장의 원격관리 시스템은 Gateway 시스템과 모바일 시스템으로 구분 된다. IoT 기반의 도심형 스마트 농장의 통신

시스템은 Wi-Fi를 통해 원격지의 사용자에게 연결할 수 있는 Gateway 기능을 수행할 수 있는 원격관리 모듈을 구현하였다.

Gateway의 핵심 기능은 도심형 스마트 농장의 환경 센스로 부터 계측된 데이터와 CCD 카메라를 통한 영상정보를 등록된 사용자의 모바일 기기로 전송할 수 있는 모듈을 개발하여 제공하도록 하였다.

스마트폰을 이용하여 IoT 기반의 도심형 스마트 농장의 액추에이터를 원격으로 제어하고, 도심형 스마트 농장의 온/습도 센스를 통하여 내부의 상태를 제어할 수 있는 워터펌프 및 Fan 등을 원격으로 제어하며, 카메라를 통하여 원격영상을 통한 실시간 모니터링 시스템 구현하였다.

실제 설치된 도심형 스마트 농장에 해당되는 비닐하우스를 그림 3에 제시하였다.



그림 3. 도심형 스마트 농장 시설

III. 결 론

본 논문을 통하여 도시의 다양한 환경 조건에 맞게 적용할 수 있어 도심형 스마트 농장의 구현 및 구축 방법을 제시하였다. 도심형 스마트 농장의 구축을 통하여 다양한 서비스 모델을 개발 해 나가고자 한다.

후 기

본 논문은 정보통신산업진흥원의 “개방형 스마트시티 실증단지 조성 사업” 에서 지원하는 2016년도 산학협력 기술개발사업의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힙니다.

참고문헌

[1] W. H. Choi and M. S. Jie, “Study on the Development of Wireless Sensor Network Using Smart Farm System ”, *Journal of the institute of electronics engineers of Korea*, Vol.8, No.4, 2014.

[2] U. H. Yeo, I. B. Lee, K. S. Kwon, T. H. Ha, S. J. Park, R. W. Kim and S. Y. Lee “Analysis of Research Trend and Core TechnologiesBased on ICT to Materialize Smart-farm”, *Protected Horticulture and Plant Factory*, Vol. 25, No. 1, pp. 30-41, Mar. 2016.