

스마트 육묘재배 시스템의 설계 및 구현

권진관⁰, 곽한경^{*}, 고성현^{*}, 송재오^{*}, 이상문^{**}

⁰주제오시스 기업부설연구소,

^{*}주제오시스 기업부설연구소,

^{**}한국교통대학교 컴퓨터정보공학과

e-mail: jkk@zeosis.com⁰, hkkwak@zeosis.com^{*}, shko@zeosis.com^{*}, jos@zeosis.com^{*}, smlee@ut.ac.kr^{**}

Design and Implementation of Smart Seedling Cultivation Management System

Jin-Gwan Kwon⁰, Han-Kyeong Kwak^{*}, Sung-Hyun Ko^{*}, Je-O Song^{*}, Sang-Moon Lee^{**}

⁰R&D Institute, ZEOSIS Co.,Ltd.,

^{*}R&D Institute, ZEOSIS Co.,Ltd.,

^{**}Dept. of Computer Sci. & Info. Eng., Korea Nat'l Univ. of Transportation

● 요약 ●

4차산업혁명 등의 스마트 산업 발전으로 농업분야에도 점점 전문화 및 분업화된 ICT기반 기술이 수용되고 있으며, 이에 기반한 삶의 질 향상은 계절과 무관하게 언제나 신선한 과일이나 채소를 제공받고 싶어하는 소비자들의 요구를 증대시키고 있다. 본 논문에서는 신선한 과일이나 채소를 사계절 구분없이 가정에 제공할 수 있도록 단기 육묘가 가능하고, 육묘종에 따라 생육환경을 맞춤형으로 관리하여 별도의 시설 및 인적 자원을 최소화할 수 있는 스마트 육묘재배 시스템을 제안한다.

키워드: 스마트(Smart), 육묘(Seedling), 작물(Crop), 재배(Culture), 시스템(System)

I. Introduction

세계적으로 스마트팜(Smart Farm)시장은 2022년까지 4,080억달러 규모로 성장할 것으로 예측되며, 2016년부터 2022년까지 연평균 16.4%의 성장률로 증가하고 있다.

본 논문에서는 상기의 육묘재배를 위한 온도, 습도, 영양분 상태 및 일조 관련 생육환경 데이터 등을 설비운전 정보와 함께 관리할 수 있는 웹 기반의 소형 스마트 육묘재배 시스템을 제안한다.

Table 1. Seedling Source by Crop

구분	농가 육묘	공동육묘	농협육묘장	전문육묘업체	시험장	기타	계
수박	30.3	5.3	11.3	53.1	0	0	100
오이	46.5	1.3	7.1	43.8	0	1.3	100
참외	74.6	3.7	11.3	10.4	0	0	100
호박	74.4	3.4	4.6	16.2	0	1.4	100
가지	59.4	6.2	10.3	24.1	0	0	100
고추	62.3	1.2	3.2	31.3	0.2	1.8	100
토마토	28.8	2.7	4.7	61.1	0	2.7	100

특히, 연중 수급이 가능한 과채류를 재배하는 농가들은 상기 표1과 같이, 전문 육묘업체에서 모종을 구입하거나 직접 재배하고 있으며 직접 밭에 모종을 심는 노지육묘, 비닐하우스를 이용한 온실육묘, 유리온실에 기반한 공정육묘 등의 방식을 사용하고 있다.

II. Implementation and Experiments

본 논문에서 제안하는 시스템은 태양광 발전 플랜트의 유휴 공간을 활용함으로써 공정육묘 시설 유지관리에 필요한 에너지를 태양에너지로부터 자체 생산하여 공급하는 소형 육묘재배를 목적으로 에너지를 생산하는 PVT(Photovoltaic Thermal), 공정육묘 공간 챔버, 실시간 관리 및 모니터링을 위한 자동화 설비들로 구성된다. 특히, PVT(Photovoltaic Thermal)와 챔버는 소형 육묘재배에 적합한 콤팩트 형태로 일체형 또는 분리형으로 설계되었다. 그림1은 제안 시스템의 하드웨어 계통도에 해당하며, 그림2는 제안 시스템의 전체적인 구성도이다.

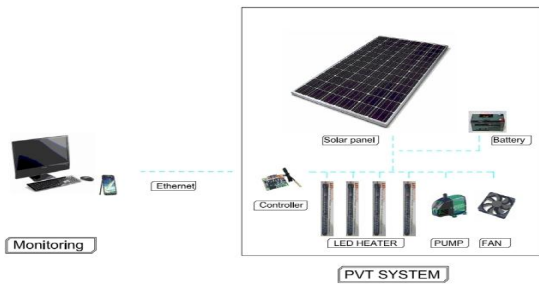


Fig. 1. Hardware Schematic

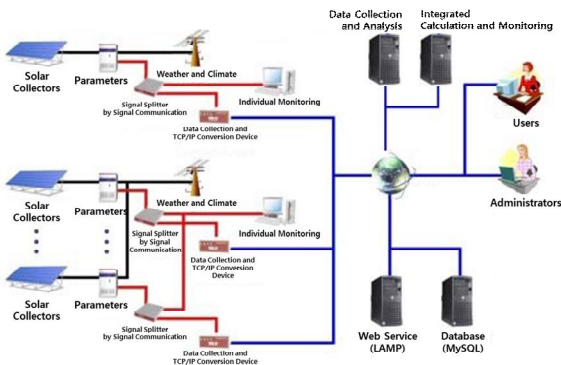


Fig. 2. System Architecture

제안 시스템은 하드웨어를 구성하는 Solar Panel, LED Heater, Controller 등의 기계장치 및 부품들에서 발생하는 정보신호를 웹 기반의 서비스 데이터로 변환 및 수집하여 온도, 습도, 영양분, 일조량에 대하여 모니터링하며 각각의 모종별 입계치에 기반하여 재배환경을 관리 및 자동조절할 수 있도록 구현되었다. 또한, 그림3과 같이 하드웨어 장치 및 부품들에 대한 전류, 전압, 발전량, 집열량, 가동시간 데이터를 수집하여 시스템 전반에 대한 이력관리가 가능하도록 하였으며, 전체 데이터 분석을 통해 모종별육묘재배에 대한 최적의 수확 일정과 운영 시점 등에 대한 알림 및 알람 기능도 함께 구현하였다.

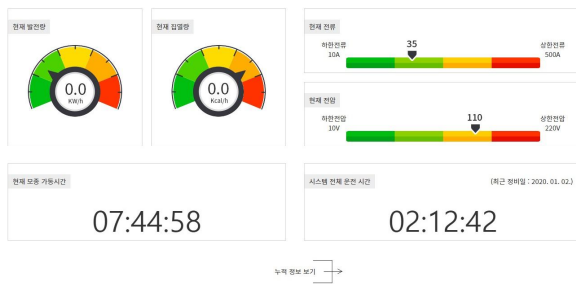


Fig. 3. System Data Monitoring & Analysis

그림4는 제안 시스템을 통해 재배되고 있는 육묘에 대한 생육환경 데이터를 수집 및 분석하는 결과를 보여주고 있다.



Fig. 4. Seedling Cultivation Data Mining & Analysis

III. Conclusions

본 논문에서 제안하는 내용은 기존의 육묘재배 방식과 달리 소형의 컴팩트 설비 공간에 난방, 조명, 영양분 관리 기능을 갖추어 소형 육묘가 가능하고, 생육에 필요한 온열, 전력 에너지를 태양에너지를 이용한 PVT(Photovoltaic Thermal)를 통해 에너지 자립이 가능하며, 모종별 생육환경에 따라 시스템 운영을 자동화하여 최소한의 인력으로 최대한의 효과를 낼 수 있는 스마트팜(Smart Farm)기술이 접목된 시스템으로 농가인구 감소 및 노령화에 대한 대응이 가능하고 글로벌 경쟁력을 강화할 수 있을 것으로 기대한다.

REFERENCES

- [1] Pattlola Srinivas, M. Swami Das & Y. L. Malathi Latha, "Farm Management and Resource Optimization Using IoT", Journal of ICDSMLA, Vol.783, Lecture Notes in Electrical Engineering, pp.1527-1538. 2020.
- [2] Jeo Song, Jung-Hyun Cho, Jin-Gwan Kwon, Jae-Soo Yoo, "Design and Implementation of Solar Heat Capacity Calculation System for Industrial Processes based on Web", Proceedings of The KOCON Conference, Vol.15, No.1, pp.443-444. 2017.
- [3] Da Young Yun, Jeo Song, Sang Moon Lee, "Studying for Agriculture Informationization using Big Data", Proceedings of the KSCI Conference, Vol.22, No.2, pp.461-462, 2014.
- [4] Jeo Song, Da Young Yun, Sang Moon Lee, "A Study of Efficiency of Solar Power System Using Weather-Climate Bigdata", MITA international Conference, HongKong, Vol.10, pp.11-13, 2014.