

차세대 IoF-Cloud 기반 스마트 온실 및 서비스 연구

(Research of Next Generation IoF-Cloud based Smart Geenhouse & Services)

차병래*, 최명수**, 김봉국***, 전오성****, 한태호*****, 김종원*, 박선*

(ByungRae Cha, MyeongSoo Choi, BongKook Kim, OhSeung Cheon,

TaeHo Han, JongWon Kim, Sun Park)

요약

우리나라 농업은 현재 농촌인구감소, 농촌인구의 고령화, 곡물자급률 하락, 기후변화 심화 등의 원인으로 어려움을 겪고 있으며, FTA 수입개방의 확대에 따른 우리나라의 농축산업의 경쟁력 확보가 필요하다. 낙후된 경쟁력 확보를 위해 정부에서는 한국형 스마트 팜 확대를 위해 1세대모델부터 3세대모델까지를 정의하고 있으며, 농업의 스마트화를 통해 농업의 성장한계를 극복하고 6차+ α 산업으로 발전하기 위한 노력하고 있다. 본 논문에서는 2세대 모델에 대한 IoF(Internet of Farming)-Cloud 기반의 실질적인 서비스들에 대한 정의 및 서비스를 검증하며, IoF-Cloud의 온실 테스트베드를 제시한다.

■ 중심어 : IoF-Cloud, 스마트 팜, 스마트 온실, 마이크로 큐브, 농업

Abstract

Korean agriculture is currently experiencing difficulties as a cause of rural depopulation, aging of rural population, grain self-sufficiency rate decline, and deepening of climate change. It is necessary to ensure our country's agriculture industrial competitiveness in accordance with opening of FTA imports expanded. To ensure the underdeveloped competitive, Korean government defines the 3rd generation model from 1st generation model to extend the smart farms of Korean types. The agriculture smarting overcomes the growth limitations of agriculture, and efforts to develop 6th + α industry. In this paper, We define and verify the IoF(Internet of Farming)-Cloud based substantial services about 2nd generation model, and propose a greenhouse of IoF-Cloud testbed.

■ keywords : IoF-Cloud, Smart Farm, Smart Greenhouse, Micro-Cube, Agriculture

I. 서론

농림수산물 산업은 생명자원에 기반하여 사람 및 동물의 식량(사료)이나 화장품 등의 기능성 제품, 또는 에너지원 등 다양한 용도로 활용하는 모든 산업을 포괄하며 농업, 임업, 축산업, 수산업 및 관련 가공산업을 아우르는 범위이다. 식습관, 기후 등으로 인해 국가 및 지역별로 보유하고 특징적인 면을 보이고 있어 우수 기술이라 하더라도 Global한 독과점 체제 형성이 상대적

으로 어려운 산업 분야이다. 또한, 자연재해, 기후변화, 환경오염, 생물 멸종 등 환경적 요인이 크게 작용하며, 이를 통해 나타나는 물부족, 병해충, 주산지 복상, 농작물 수급 기반 약화 등의 불규칙적인 외부 영향이나, 환경규제 등 다양한 국가 정책에 대응하여야 하는 산업분야이다[1].

최근에는, 노동 집약적인 요소가 많은 저부가가치 산업이 주를 이루고 있으며, 한-중 FTA 등 상대적으로 인건비가 저렴한 국가와의 교역이 활성화됨에 따라 국내 전통 농림수산물 산업이 받는 타격이 상당할 것으로 우려된다[2]. 2020년 64개국과 FTA

* 정회원, 광주과학기술원 전기전자컴퓨터공학부

** 정회원, 제노테크(주)

*** 정회원, 디자인싱커스

**** 정회원, 한마을공동체영농조합

***** 정회원, 전남대학교 농업생명과학대학

이 논문은 2016년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 광주과학기술원교류협력센터 광주연구개발지원단 지원사업의 지원을 받아 제노테크(주)를 통해 수행된 연구임 (No. 2016-2016012563).

접수일자 : 2016년 07월 19일

수정일자 : 2016년 09월 03일

게재확정일 : 2016년 09월 29일

교신저자 : 박 선, e-mail : sunpark@smartx.kr

발표 시 국내 농산물 총 수입액의 96%가 FTA로 거래될 전망이며, 한미 FTA에 따른 농수산업 분야의 예상 피해규모는 12조 6683억 원에 이를 전망이다[3].

대한민국의 농가의 상황은 점차적으로 농업인구의 감소 및 농업인들의 고령화에 의한 점차적으로 피해해지는 상황에 이르고 있는 실정이다. 농가인구는 2005년 343만 명에서 2020년에는 234만 명으로 줄어들 전망이며, 농가 고령화율은 2005년 26.7%에서 2013년 36.8%로 가파르게 증가하고 있으며, 이는 노동인력 감소와 생산성 감소문제로 이어지고 있는 상황이다[4]. 이러한 상황에 추가적으로 지구의 온난화 등의 문제로 인하여 2009년 재해연보[5]에 따르면 국내 농업기상재해 피해 복구비는 연평균 6,705억 원에 이르며, 기후 여건 등 환경변화에 따른 재난 및 재해 피해가 꾸준히 발생 및 증가하고 있는 실정이다.

이를 해결하기 위한 방안으로 스마트 팜 등 복합환경제어시스템을 도입하고 있으나, 네덜란드의 Priva, Hortimax, 이스라엘의 Netafim 등 각국의 메이저 업체가 세계시장을 주도하고 있으며, 국내 시장의 85% 이상을 외국회사가 점유하고 있는 실정이며, 농식품분야 ICT 융합기술의 자립도 및 기술경쟁력은 상대적으로 낙후되어 있는 상황이다[6].

본 논문의 2장은 관련 연구로서, 국내외 농업의 시장 동향 및 정부주도의 농식품 ICT 융복합 추진사항과 스마트팜을 설치 및 운용하고 있는 실 사용자들의 애로사항에 대해 간략하게 기술한다. 3장에서는 1세대 모델인 스마트 팜의 문제점을 해결하기 위한 2세대 모델을 기반으로 한 IoF(Internet of Farming)-Cloud 모델을 제시하며, IoF-Cloud 테스트베드를 설계한다. 4장에서는 IoF-Cloud 모델을 위한 기능들을 프로토타입으로 가능성을 실증하며, 마지막으로 결론으로 맺는다.

II. 관련 연구

1. 국내외 시장동향

가. 국외 농업의 현황

네덜란드는 우리나라 면적의 1/2에 불과하지만, ICT를 활용해 한계를 극복한 대표적인 농업 수출국으로서 농산물 수입액의 1.5배를 수출하고 있으며, 축산물과 화훼가 농업 총생산의 74%를 차지하고 있다. 2013년 기준으로 1,115억불을 수출하여 세계 2위의 농산물 수출국이다. 특히, Lely사는 세계 착유로봇 시장 65% 이상을 점유하고 있고, Priva사는 세계 최고 수준의 온실 환경 제어시스템을 보유하고 있다. 위 사례와 같이 과학기술을 접목한 세계 스마트 농산업을 주도하고 있다[6].

일본의 농업 시장 규모는 2013년 66억1400만 엔에서 2020년 308억 4900만 엔으로 2013년 대비 3.6배 정도 확대될 전망이다.

한편, 2009년 농지법이 개정돼 다른 업종의 농업 진출이 가능해지면서 일반 기업의 진출이 증가하는 추세이다. 일본의 농림수산성에 따르면 농업에 진출한 일반법인 수는 2010년 6월 기준 175개사에서 2014년 12월 1,712개로 대폭 증가하였다[7].

나. 국내 농업의 현황

국내 농업은 농업인의 고령화 등을 통해 비롯되는 노동인력, 생산성 감소 및 기후여건 등 농림축산업 환경 변화에 따른 재난/재해 피해가 발생하고 있으며, 국내 농업기상재해 피해 복구비는 연평균 6,705억 원에 이르고 있다. 또한, 국내 시설농업 생산액의 비중이 2012년도 기준 시설 245천억 원(59%), 노지 172천억 원(41%)로 급속히 증가하고 있다[8].

논밭 중심의 전통적인 농가의 영농환경이 악화됨에 따라, 고소득 작목의 안정적인 재배가 가능한 비닐하우스의 보급이 급증하는 추세이며, 국내 스마트 온실 적용 가능 면적은 50,598ha로 세계 3위이고, 이 중에서 단동형 82%(41,462ha), 연동형 15%(7,595ha)이며, 스마트온실(환경복합제어 적용가능) 면적은 15%(7,595ha), 스마트하우스(일반제어) 적용 가능 면적은 38%(19,111ha) 이다. 국내 시설원에 생산액은 5조7000억 원으로 전체 농업생산액의 13%를 차지한다. 수출은 파프리카, 딸기, 토마토 등의 6개 품목을 통해 2억1000만 달러이다.



그림 1. 국내 농업의 현황 및 ICT 융복합 추진 배경

[그림 1]은 이러한 상황을 타개하기 위한 국내 농업의 현황 및 ICT 융복합 추진 배경을 나타내며, 농업의 스마트화는 농업의 성장한계를 극복하고 6차+ α 산업([그림 2] 참조)으로 발전하기 위한 가장 핵심적이며 현실적인 대안이다. 6차 산업이란 농촌에 존재하는 모든 유무형의 자원을 바탕으로 농업과 식품, 특산물 제조가공(2차 산업) 및 유통 판매, 문화, 체험, 관광, 서비스(3차 산업) 등을 연계함으로써 새로운 부가가치를 창출하는 활동을 의미한다.



그림 2. 6차 산업의 개념

농지구묘의 영세성을 극복하고, 대외 경쟁력을 가질 수 있는 자본/기술 집약적 차세대 농업생산시스템으로서 한국형 스마트 팜 기술개발이 필요한 시점이다. 대표적인 스마트 팜 성공 사례로 언급되는 전남 화순의 환농농장은 2011년부터 생육환경과 환경 데이터를 기반으로 토마토를 생산하여 기존보다 생산성이 40% 이상 높아지고 관리시간이 기존 대비 4배 이상 편리해지고 에너지 절감도 35% 달성한 것으로 보고되고 있다[9].

2. 정부주도의 농식품 ICT 융복합 추진사항

2004년부터 2009년까지 정통부/지정부 주관의 농식품 산업 생산·유통·소비 분야에 적용 가능한 ICT 융복합 기술 개발을 위해 R&D·시범사업을 추진하였으며, 주로 USN, RFID, LED 등을 이용하였으며, 부분적으로 GIS/GPS, QR코드·바코드 등의 기술을 활용하였다.

표 1. 농식품부 주관 사업 내역

연도	'07 이전	'08	'09	'10	'11'	'12	'13	계
사업수	11	12	5	5	5	5	6	49

2010년부터 2013년까지 농식품부는 [표 1]에서와 같이 추진된 R&D·시범사업 내용을 중심으로 확산을 위한 모델개발 사업을 추진하였고, 2014년부터 지금까지 성과가 일부 확인된 ICT 융복합 모델(시설, 과수, 양돈)을 중심으로 확산사업을 추진하고 있으며, 2017년까지 7,000농가, 100개 유통경영체, 50개 마을을 대상으로 확산을 추진할 예정이며, [그림 3]은 정부 주

도의 스마트 온실, [그림 4]는 스마트 과수, 그리고 [그림 5]는 스마트 축산에 관한 개념도를 표현한 것이다. 또한 [그림 6]은 농식품 ICT 융복합 분야와 단계를 나타내고 있다.

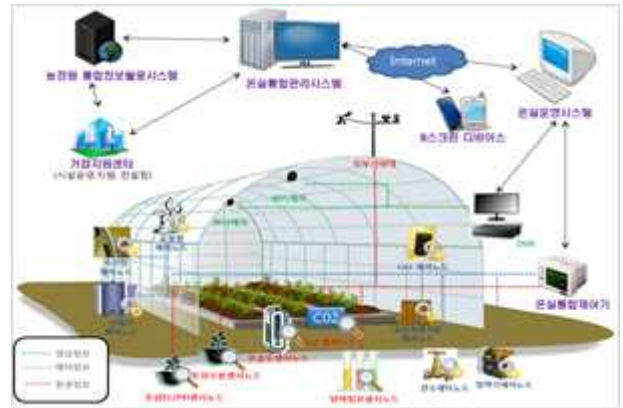


그림 3. 정부주도 스마트 온실



그림 4. 정부주도 스마트 과수

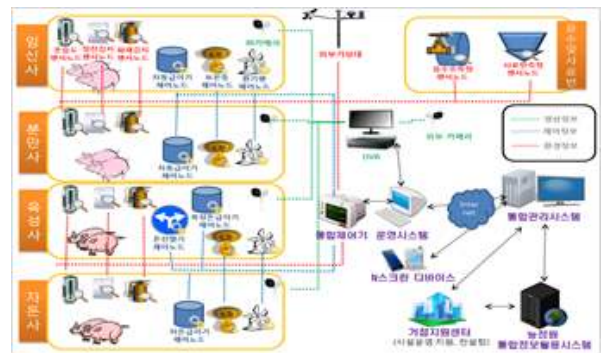


그림 5. 정부주도 스마트 축산

이러한 농업 스마트화를 위한 정부의 노력에도 불구하고, ICT 적용을 위한 다양한 사업과 정책이 추진 중이나, 시장은 초기상태에 머물러 있고, 현장 만족도가 낮다는 문제점을 가지

고 있다. 이는 구체적 지향점과 기준, 방향성 정립 없이 다양한 추진 주체와 정책 및 사업을 통해 산발적으로 추진되고 있는 것이 원인중의 하나라고 할 수 있다[9].



그림 6. 농식품 ICT 융복합 분야 및 단계

3. 스마트 팜 실사용자들의 애로사항

현재 우리나라의 스마트 팜 기술은 주요 부품(센서, 제어기 등)은 외산을 구입하여 시스템을 구축하는 수준으로, 상당수 농가는 외산 시스템을 솔루션 형태로 도입/설치하고 있어 제품 가격 및 운용·유지보수비가 비싸고, 제품(부품) 간 상호 호환성 결여로 유지보수에 어려움을 겪고 있다. 또한, 작은 고장에도 수리 불가능한 상황이 발생하고, A/S 어려움으로 시설을 철거하는 농가가 있다. 더욱이 외산 의존적인 구조적인 문제로 농가의 재배 생육정보 데이터가 네덜란드 등 시스템 설치국가로 유출되어 해당국에서는 유출 정보를 활용하여 국내 시설재배 농가의 시스템 적용 시 활용되는 매우 안타까운 실정이다.

농업 스마트화 과정에서 최종사용자인 농업인과 ICT 기업체의 애로사항은 다음과 같다:

- ① ICT에 적합한 시설 표준모델의 부재
- ② 제어시스템 간 호환 및 통합연동의 어려움
- ③ 설치비용 부담에 대한 농가의 애로와 설치자의 설치상 애로
- ④ 네트워크/전원 단절, 시스템 오류 등의 상황에서 시스템의 365일 안정적 운용
- ⑤ 전문 컨설턴트와 엔지니어의 부족
- ⑥ 작물의 생육 최적 환경설정 기준의 미정립
- ⑦ 측정된 데이터의 활용이 미흡

위에 나열한 애로사항들을 해결하기 위해 차세대 IoF(Internet of Farming)을 정의하고, IoF-Cloud 테스트베드를 설계한다.

III. IoF-Cloud 테스트베드 설계

2장에 기술한 애로사항을 해결하기 위해 1세대 모델을 기반

으로 복합환경제어와 클라우드 서비스를 제공하기 위한 IoF-Cloud를 정의하며 IoT-Cloud의 실환경 테스트베드를 설계한다.

1. 한국형 스마트 팜 모델

국립농업과학원에서는 한국형 스마트 팜 모델을 단계적 진화된 모습으로 1, 2, 3세대 모델들을 제시하였으며, [그림 7]은 한국형 스마트 팜의 1세대 모델을, [그림 8]은 한국형 스마트 팜의 2세대 모델을 나타내고 있다.



그림 7. 한국형 스마트 팜 1세대 모델



그림 8. 한국형 스마트 팜 2세대 모델

한국형 스마트 팜의 1세대 모델은 스마트링크(인터넷), 센서 노드, 제어기 노드, 스마트 영상을 기반으로 구성하고 있으며, 2세대 모델은 1세대 모델에 복합환경제어와 클라우드 서비스(빅데이터 분석에 의한 영농 의사결정)를 제시하며, 3세대 모델은 2세대 모델에 최적 에너지 관리와 로봇 농작업을 제시하고 있다.

2. IoF-Cloud의 정의 및 설계

제안하는 IoF-Cloud를 정의하기 위해서는, 먼저 한국형 스마트 팜의 모델을 기반으로 스마트 팜의 실사용자들의 애로사항 7가지를 바탕으로 정의 및 설계가 이루어져야 한다. 한국형 스마트 팜 2세대 모델을 기반으로 애로사항의 ④번과 ⑦에 주안점을 두고 IoF-Cloud를 설계 한다:

- ④ 네트워크/전원 단절, 시스템 오류 등의 상황에서 시스템의 365일 안정적 운용
- ⑦ 측정된 데이터의 활용이 미흡

농산물은 단지 3~4 시간만 고온 및 한냉(寒冷) 상황에 방치하게 되면 1년 농사의 생산물이 전멸하게 되는 최악의 상황을 맞이하게 되며, 이러한 상황을 극복하고자 애로사항 ④에 포커스를 맞추었으며, 한국형 스마트 팜의 2세대 모델의 특징들인 복합환경제어와 클라우드 서비스를 제공하기 위하여 애로사항 ⑦에 포커스를 맞추게 되었다.

IoT(Internet of Things)는 물건을 서로 연결하면 새로운 가치를 창출한다는 개념이며, Things의 사전적 의미로는 물질적인 물건만이 아니라 무형의 일까지 포함하는 단어이다[10]. 유형의 물건에서 무형인 서비스까지 포함하는 사물로 변화 및 진화를 거듭하고 있는 상황이다. 이러한 개념을 농가로 확대하기 위하여 IoF(Internet of Farming)-Cloud를 정의하고자 한다.

IoF-Cloud의 개념 및 정의는 스마트 팜을 365일 안정적으로 운영할 수 있도록 클라우드 기반으로 스마트 팜을 확장하는 것으로 정의할 수 있으며, 즉 1세대 스마트 팜에 지능제어 알고리즘 기반 복합환경 제어, 클라우드 기반 빅데이터 분석/영농 의사결정, 복합 에너지 관리, 지능형 자동화 농기계 기반 스마트 농작업을 지원할 수 있도록 구성하는 것으로 정의한다. 그리고, [그림 9]는 애로사항 ④와 애로사항 ⑦을 해결하기 위한 IoF-Cloud의 개념도와 실환경 테스트베드를 나타낸 것이다.

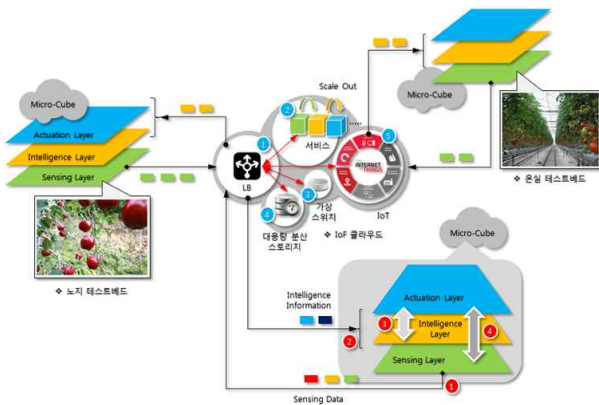


그림 9. IoF-Cloud의 개념도와 실환경 테스트베드

스마트 팜의 실사용자들의 애로사항 ④를 해결하기 위하여 [그림 9]의 IoF 클라우드는 퍼블릭 클라우드 기반의 영농 빅데이터를 수집 및 저장, 그리고 분석을 통한 영농 의사 결정을 지원하게 된다. IoF-Cloud의 안정성 향상을 위하여 로컬 영역에 Micro-Cube에 의한 시스템의 이중화 구축 및 서비스를 지원하

게 된다.

[그림 9]의 IoF 클라우드는 LB, 서비스, 가상 스위치, 대용량 분산 스토리지, 그리고 IoT 모듈들로 구성될 것이며, Micro-Cube들에서 전송된 데이터와 서비스로 제공되는 분석 결과를 Micro-Cube의 Intelligence Layer에 전송 등의 다양한 서비스들을 중앙에서 관리 및 감독하게 된다.

[그림 9]의 Micro-Cube는 3계층으로 Sensing Layer, Intelligence Layer, 그리고 Actuation Layer로 구성된다. Micro-Cube는 퍼블릭 클라우드에 구축된 IoF 클라우드의 Edge Computing 역할을 수행함과 동시에 센싱된 데이터의 전송 및 백업 기능을 지원하게 된다.

Micro-Cube의 Sensing Layer는 노지 또는 온실의 테스트베드에서 작물의 생육 환경 정보를 센싱하여 Micro-Cube의 데이터 저장소와 IoF 클라우드로 데이터를 전송하게 되며, [그림 9]의 ①과 같이 나타낸다.

Micro-Cube의 Intelligence Layer는 [그림 9]의 ②와 같이 IoF 클라우드로부터 전송된 데이터를 수신하며, 전송된 명령을 해석하여 [그림 9]의 ③과 같이 Micro-Cube의 Actuation Layer에 명령을 하달하게 된다.

마지막으로 Micro-Cube의 Actuation Layer는 Intelligence Layer에서 하달된 명령에 따라 다양한 액션을 수행하게 되며, [그림 9]의 ④와 같이 나타낸다. 이러한 절차의 결과는 다시 [그림 9]의 ①과 같이 반복되며 다양한 액션들이 순환적으로 운용하게 될 것이다.

IV. IoF-Cloud의 프로토타입 실증

스마트 팜의 실사용자들의 애로사항 ⑦을 해결하기 위한 작물의 생육 관리를 위한 Image Processing 기능과 Dron의 상공에서 습득된 영상 데이터를 분석 기능의 프로토타입들을 구현하여 제안된 IoF-Cloud의 구현을 위한 가능성의 일부분을 검증하고자 한다. [그림 9]의 IoF-Cloud 개념도의 왼쪽 하단의 Micro-Cube의 Sensing Layer([그림 9]의 ① 참조)의 생육 작물 관리를 위한 이미지 처리와 Micro-Cube의 Intelligence Layer([그림 9]의 ③과 [그림 9]의 ④ 참조)의 드론 기반의 영상 검색의 프로토타입에 의한 가능성을 실증하고자 한다.

1. 작물의 생육 관리를 위한 이미지 처리

Micro-Cube의 Sensing Layer는 [그림 9]의 노지 또는 온실 테스트베드에서 작물의 생육 정보를 습득하기 위하여 이미지 데이터를 다양한 영상 처리 기법으로 원하는 수준의 데이터로 가공할 것이며, [그림 10]은 다양한 이미지 기법의 처리 결과를 보여

주고 있다.

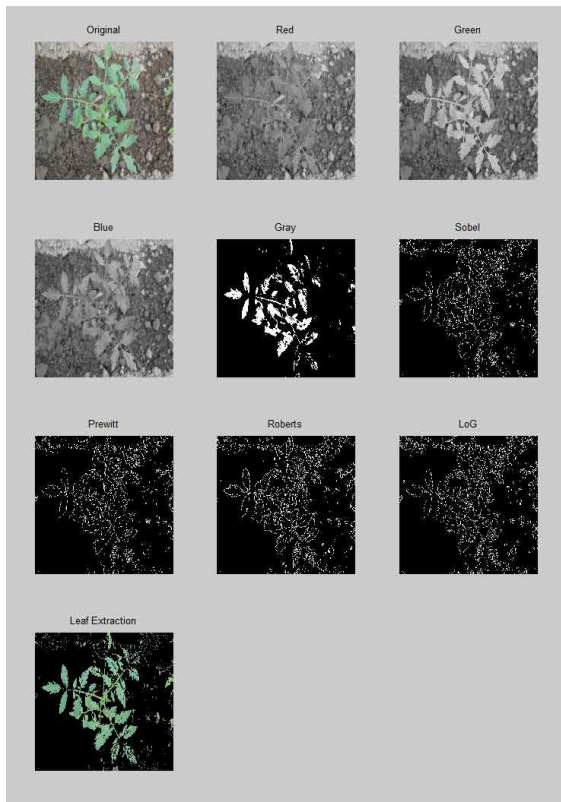


그림 10. 작물의 생육 관리를 위한 다양한 이미지 처리 기법의 결과

2. 드론 기반의 영상 검색을 위한 분류

Micro-Cube의 Actuation Layer는 드론 등의 다양한 장비들이 Intelligence Layer에서 하달된 액션들을 수행하게 될 것이며, [그림 11]은 가상의 예제로 드론의 상공에서 촬영한 영상 데이터를 일정한 간격으로 나타낸 것이다.

[그림 12]는 드론에서 전송된 영상 데이터의 RGB 분석을 Matlab 도구를 이용하여 분석한 결과를 보여주고 있다. [그림 12]의 상단부터 Red, Green, Blue 측면의 픽셀 값들의 평균값의 변화 상태를 나타내었으며, 마지막 그림은 RGB의 픽셀의 변화 상태를 3차원 좌표로 표현하였다. 그리고 [그림 13]은 [그림 12]의 하단의 데이터를 이용하여 K-mean 알고리즘에 의한 드론 영상 데이터의 RGB 측면에서 군집화를 수행한 결과를 나타낸 것이다. 군집 수는 $K = 4$ 이며, Iteration = 2 회로 매우 단순하게 분류하였으며, 4개의 군집은 [그림 13]과 같이 빨강, 파랑, 초록, 그리고 검정색으로 분류하여 나타냈다.



그림 11. 상공에서 촬영한 드론의 영상 데이터

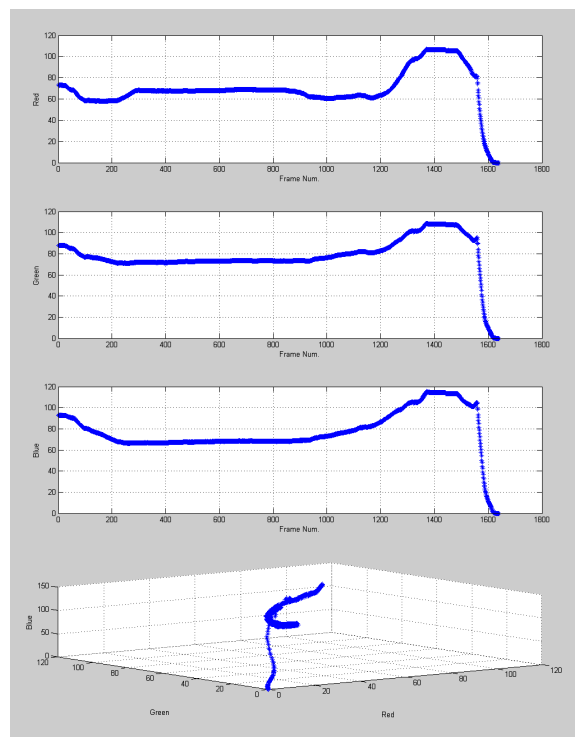


그림 12. 영상 데이터의 RGB 분석

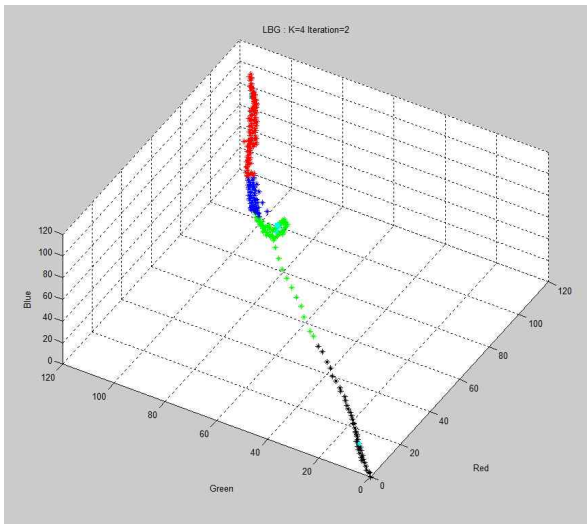


그림 13. K-mean 알고리즘에 의한 드론의 영상 데이터의 RGB 분류 결과

IV. 결론

우리나라 농업은 현재 농촌인구감소, 농촌인구의 고령화, 곡물 자급률 하락, 기후변화 심화 등의 원인으로 어려움을 겪고 있으며, FTA 등 수입개방의 확대에 따른 우리나라의 농림축산식품 산업의 경쟁력 확보가 필요하다. 선진국에 비해 낙후된 경쟁력 확보를 위해 정부에서는 한국형 스마트 팜 확대를 위해 1세대 모델부터 3세대모델까지를 정의하고 있으며, 농업의 스마트화를 통해 농업의 성장한계를 극복하고 6차+ α 산업으로 발전하기 위한 노력을 아끼지 않고 있다.

한국형 스마트 팜의 모델을 기반으로 스마트 팜의 실사용자들의 애로사항 7가지를 바탕으로 정의 및 설계가 이루어져야 한다. 본 논문에서는 2세대 모델을 기반으로 IoF-Cloud 기반의 서비스에 대한 개념 정립과 퍼블릭 IoF 클라우드와 로컬 영역의 Micro-Cube의 기능들을 정의하며, IoT-Cloud의 구현을 위한 다양한 서비스들의 일부분을 프로토타입으로 구현하여 구현 가능성을 검증 및 IoF-Cloud의 노지 및 온실 테스트베드를 제시한다. 차후에는 실질적인 한국형 스마트팜의 3세대 모델을 정의하고, 지원할 수 있는 서비스들에 대한 연구와 실증을 수행하고자 한다.

참고 문헌

- [1] 이주량, “미래 농업 R&D의 이해와 우리의 선택”, 과학기술정책 제23권 제1호, 2013년 1월.
- [2] 한국무역협회 국제무역연구원, “한·중 간 무역 투자 동향과 한·중 FTA 기대효과”, Trade

Brief, No. 67, 2014년 11월.

- [3] “한미 FTA 농업피해 12조7천억“ 농업인신문, 2011년 8월.
- [4] “알기쉬운 사회지표 해설”, 통계청, 2011년 12월.
- [5] “2009년 재해연보”, 국민재난안전포털 <http://www.safekorea.go.kr>
- [6] 김용권, “파프리카연구사업단” 최종보고서, 2012년 10월.
- [7] “일본 대기업이 주목하는 농업IT”, KOTRA 해외비즈니스정보포털, <http://www.globalwindow.org>
- [8] “농업전망 2015 수급안정방안, 현장에서 찾는다”, 한국농촌경제연구원, 2015년 2월.
- [9] 김관중, 허재두, “스마트팜 기술동향 및 전망”, 전자통신동향분석, 2015년 10월.
- [10] 오가사하라 오사무, “메이커스 진화론,“ 더숲, 2016년 5월.

저자 소개

차병래



2004년 목포대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학박사)
2005년 호남대학교 컴퓨터공학과 전임강사
2009년 ~ 현재 광주과학기술원 전기전자컴퓨터공학부 연구조교수

2012년 ~ 현재 제노테크(주) 대표

<주관심분야 : 정보보안, IDS, Neural Network, Cloud Computing, VoIP, NFC 등>

최명수



2009년 목포대학교 전자공학과 공학박사

2009년 목포대학교 해양텔레메틱스기술개발센터 박사후연구원

2010년 목포대학교 정보산업연구소 연구전임교수

2015년 ~ 현재 제노테크(주) 기업부설연구소 연구소장

<주관심분야 : IoT, Neural Network, Cloud Computing, VoIP, NFC>



김봉국

2005년 Swinburne University of Technology UX디자인 석사
2006년 조선대학교 디자인학부 외래교수
2007년 ㈜인포모션 기획팀장
2016년 현재 디자인씽커스 대표

<주관심분야 : UX, UI, contents, Service Design>



전오성

2011년 전남대학교 전자상거래협동과정 석사
2015년 전남대학교 전자상거래협동과정 박사과정 수료

2015년 한마음공동체기업부설연구소 연구소장
2005 ~ 2016 현재 한마음공동체영농조합법인 상무이사
<주관심분야 : 전자상거래, O2O, O2F, 친환경농산물 유통>

한태호



2001년 건국대학교 원예학과 Post Doc.
2001년 서울대학교 원예학과 SRC Post Doc.
2002년 농촌진흥청 농업생명공학연구원 기초기술개발과 농업연구사
2003년 ~ 현재 전남대학교 농업생명과학대학 원예생명공학전공 교수

<주관심분야 : 화훼유전육종; 정원장미 & 알스트로메리아 & 수국 육종>

김종원



1997년 University of Southern California 연구 조교수
1999년 Technology Consultant for VProtect Systems Inc.
2000년 Technology Consultant for Southern California Division of InterVideo Inc.

2001년 광주과학기술원 전기전자컴퓨터공학부 교수
2008년 ~ 현재 광주과학기술원 전기전자컴퓨터공학부 교수
<주관심분야 : Future Internet, SDN & NFV, SDI>

박 선



2007년 인하대학교 컴퓨터정보공학과 공학박사
2008년 호남대학교 컴퓨터공학과 전임강사
2010년 전북대학교 인력양성사업단 박사사후 과정

2010년 목포대학교 정보산업연구소 연구전임교수
2013년 ~ 현재 광주과학기술원 전기전자컴퓨터공학부 연구조교수

<주관심분야 : 정보검색, 데이터마이닝, 해양IT정보융합, 클라우드 컴퓨팅, IoT, 스토리지 시스템>