

# 공공데이터를 이용한 맞춤형 영농 어플리케이션 설계 및 구현

고주영<sup>†</sup>, 윤성욱<sup>\*\*</sup>, 김현기<sup>\*\*\*</sup>

## Design and Implementation of Customized Farming Applications using Public Data

Jooyoung Ko<sup>†</sup>, Sungwook Yoon<sup>\*\*</sup>, Hyenki Kim<sup>\*\*\*</sup>

### ABSTRACT

Advancing information technology have rapidly changed our service environment of life, culture, and industry. Computer information communication system is applied in medical, health, distribution, and business transaction. Smart is using new information by combining ability of computer and information. Although agriculture is labor intensive industry that requires a lot of hands, agriculture is becoming knowledge-based industry today. In agriculture field, computer communication system is applied on facilities farming and machinery Agricultural. In this paper, we designed and implemented application that provides personalized agriculture related information at the actual farming field. Also, this provides farmer a system that they can directly auction or sell their produced crops. We designed and implemented a system that parsing information of each seasonal, weather condition, market price, region based, crop, and disease and insects through individual setup on ubiquitous environment using location-based sensor network and processing data.

**Key words:** Customized Farm, RSS, Weather Forecast, Open API, Public Data

### 1. 서 론

농업이라는 말의 의미는 땅을 이용하여 사람에게 필요한 식물을 가꾸거나 동물을 기르는 산업 또는 직업을 의미하며 넓은 의미로 낙농업, 임업 등도 포함된다[1]. 영농(營農)이라는 의미는 농업을 경영하는 의미이다. 즉 영농은 농사를 짓는 것뿐만 아니라 효율적인 경영을 하여 농가에 소득을 올려주는 일들을 하는 것이다. 영농의 형태는 과거에 순수한 힘에 의존하여 농산물을 생산하던 것에서 점점 기계화와 자원을 효율적으로 사용하는 방식으로 변화되어 왔

다. 최근에는 컴퓨터와 통신과학 기술이 결합된 스마트 영농 분야가 부각되고 있다. 스마트 영농은 단순히 컴퓨터의 도움을 받는 것 뿐 아니라 새로운 형태의 영농 산업으로 나타나기도 한다.

스마트 영농의 적용분야는 전 세계적으로 범위가 확산되고 있으며 논, 밭작물과 비닐하우스 경작 뿐 아니라 축산업, 어업 등에도 활발히 적용되고 있다. 식물을 기르는 농사분야에는 대표적으로 비닐하우스의 농장관리 시스템을 들 수 있다. 논이나 밭농사에서는 토양의 습기, 기후, 농작물의 경작 상태를 모니터링 하여 최종적으로 최적의 환경을 제공하여 최

\* Corresponding Author : Hyenki Kim, Address: (760-749) 1375 Gyeongdong-ro, Andong-si, Gyeongsangbuk-do, Korea, TEL : +82-54-820-5747, FAX : +82-54-820-6257, E-mail : hkkim@anu.ac.kr  
Receipt date : Jan. 8, 2015, Revision date : Apr. 30, 2015, Approval date : May. 1, 2015

<sup>†</sup> Dept. of Multimedia Engineering, Andong National University (E-mail : sonice@anu.ac.kr)

<sup>\*\*</sup> Dept. of Multimedia Engineering, Andong National University (E-mail : uvgotmail@nate.com)

<sup>\*\*\*</sup> Dept. of Multimedia Engineering, Andong National University (E-mail : hkkim@anu.ac.kr)

대의 생산을 목표로 한다. 최근 급부상하고 있는 축산관련 분야에서는 소, 돼지 등의 건강을 모니터링할 수 있는 시스템이 연구되고 적용되고 있다. 소나 돼지의 체온이나 위장의 산도(PH)등을 측정하고 RFID 등의 무선통신을 이용하여 가축의 상태를 실시간 모니터링하여 가축의 질병 등을 관리 할 수 있다.

육지에서의 농업뿐만 아니라 바다의 농사인 양식 산업에서도 스마트영농은 적용되고 있다. 최근 기후의 변화가 심해지므로 물의 온도가 점점 높아짐에 따라 물의 환경을 관리해야할 필요가 생겼다. 이와 같이 스마트 영농은 농사의 종류와 관계없이 다양한 환경에서 적용되고 있다. 많은 스마트영농에서 경작 환경을 모니터링 하여 개인이 확인할 수 있고 제어할 수 있도록 연구 및 개발하고 있다. 또한 경작에 필요한 날씨 정보와 병해충 정보는 개인이 수집하기 어려우므로 공공데이터를 이용한다. 공공데이터는 공공기관에서 업무상 획득한 가치가 높은 정보를 기업이나 개인에게 제동하고 있는 데이터이다. 이러한 공공데이터를 활용하여 경제와 문화 콘텐츠의 생산, 활용의 관점에서 이용 가치가 높다. 그 중에서 위치기반 서비스는 개인 정보 제공 부분에서 활용할 응용범위가 넓다. 정부 기관에서 제공하는 공공데이터를 목적에 맞게 실시간으로 생산하고 제공하면 사용자가 필요에 따라 데이터를 가공하여 사용할 수 있다[1].

본 논문에서는 육지에서 경작이 이루어지는 농업(Agriculture)분야에서 공공데이터를 이용한 사용자 맞춤형 영농 어플리케이션을 설계하고 구현하였다. 우리나라에서의 농사는 일 년에 일작을 하는 경우가 많아 농사 일정에 따라 논이나 밭의 적당한 수분과 기온 등이 중요하다. 특히 농사에서 중요한 데이터는 날씨, 온도와 더불어 계절과 환경에 따른 병해충 정보가 중요하다. 본 연구에서는 개인이 수집하기 어려운 날씨 및 기온 정보는 공공데이터를 이용하고 병해충 정보를 농촌진흥청에서 제공하는 정보를 이용하였다. 또한 효율적인 영농을 위하여 농산물 생산자가 좋은 상품을 높은 가격을 받고 판매하여 수익을 극대화시킬 수 있도록 농산물 직거래 및 경매 시스템을 결합하여 생산자와 소비자가 직접 연결되어 생산자뿐만 아니라 소비자도 좋은 상품을 적당한 가격으로 구매할 수 있는 방법을 제시하였다. 본 논문의 구성을 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로 국내외의 스마트 영농 사례에 대해 소개하고 공공데이터의

활용기술에 대해 간단히 언급한다. 3장에서는 어플리케이션의 주요기능들을 정의하고 시스템 설계와 UI(User Interface) 구조를 소개한다. 4장에서는 구현된 어플리케이션을 소개하고 5장은 결론으로 끝을 맺는다.

## 2. 관련연구

언제 어디서나 컴퓨터 사용이 가능하고 실시간 무선으로 정보를 얻을 수 있는 스마트 폰이 보급됨에 따라 스마트 폰을 이용한 영농 시스템 구축을 위한 연구가 진행되고 있다. 스마트 폰은 사용이 간편하고 방대한 정보를 검색하여 볼 수 있는 특징이 있다. 특히 스마트 폰은 어린이로부터 노인에 이르기 까지 사용할 수 있을 정도로 사용이 간편하여 스마트 영농 시스템에 적용하기 적합하다.

우리나라에서 개발된 스마트 영농 시스템은 주로 재배 환경 데이터를 수집하고 그 데이터를 기준으로 온실내의 온도 습도 등을 제어하는 연구들이 있다. IT 기술을 영농에 접목한 국내 사례 중에서 경기도에서는 u-화훼 생산환경 관리시스템을 구축하여 화훼 농가에 고부가가치 창출에 기여하고 있다. 경남에서는 u-IT 신기술 융복합을 독자 생산에 적용하였다 [2]. 충청북도에서는 “u-IT 기반의 고추장자리 이력 추적관리 시스템 구축사업”을 통해 고춧가루의 생산에서 판매까지 시스템을 구축하였다[3]. 경기도의 u-화훼생산환경 관리 시스템은 USN(Ubiquitous Sensor Network)을 통한 과학영농을 하훼 농업 분야에 적용한 예이다. 전남에서는 재배환경 모니터링 통한 재배요소 품질관리 개발 구축 및 RFID를 활용한 부전유통 방지를 위한 RFID 인프라 구축사업을 실시하였다. 여주시에서는 해마다 노, 밭, 시설재배지, 과수원 등 주요작물 재배지의 토양을 분석하여 그 결과를 농민이 쉽게 활용할 수 있게 스마트폰용 모바일 웹 서비스를 도입하였다. “흙토람”에서는 지면을 입력하면 토양측정, 작물재배적지, 농경지화학성 등의 정보가 제공된다[4]. 또한 이용용 외[5]의 연구에서 유비쿼터스 기반의 영농일지 시스템을 구현하였다. 작물의 재배 이력을 입력하고 멀티미디어 정보를 첨부 할 수 있도록 하였다.

국외 사례를 살펴보면 이스라엘의 Phytalk사의 무선 식물 성장 모니터링 시스템을 작물과 경작 환경을

모니터링하는 센서와 소프트웨어로 온도, 습도 등 재배 환경을 모니터링 할 수 있도록 하였다[6]. 프랑스에서는 청과물에 이력추적 시스템을 적용하여 소비자에게 안전에 대한 관심을 주었다. 일본에서는 GPS를 탑재한 트랙터 등이 농업 현장에서 적용되고 있다[7]. 이와 같이 IT 기술은 농업의 다양한 분야에 적용되고 있다. 특히 스마트폰을 이용한 서비스 제공은 개인의 맞춤형이 가능하다는데 장점이 있다. 스마트 기기와 공공데이터를 함께 활용하면 이동성과 사용성이 폭발적으로 확장되어 민간이나 기관, 개별 업체에서는 목적에 따라 가공 활용할 수 있다.

영농에 필요한 날씨정보, 위치정보, 영농정보 등의 공공데이터의 로우(RAW)데이터들은 획득은 어려우나 활용도가 높으므로 공개된 정보를 맞춤형으로 가공하는 것이 중요하다.

본 논문에서는 스마트폰으로 정보를 농사관련 정보를 실시간 받을 수 있도록 영농 어플리케이션을 설계하고 구현하였다. 영농에서 특히 중요한 날씨 정보와 병해충 정보는 정보를 얻은 후 빠르게 대처해야 하므로 실시간 정보 확인이 중요하다. 본 논문에서는 날씨 정보와 병해충 정보는 개인이 등록한 내용을 기반으로 사용자가 등록한 지역의 날씨와 작물에 대한 정보를 우선 표시하여 제공하는 방법을 사용하였다. 각 지역별 날씨는 기상청에서 제공하는 RSS서비스를 이용하였다. RSS(Really Simple Syndication, Rich Site Summary)서비스는 업데이트된 정보를 찾기 위해 홈페이지에 일일이 방문하지 않아도 업데이트 될 때마다 빠르고 편리하게 확인할 수 있다[8]. 기상청에서 제공하는 RSS 서비스를 이용하면 상세 지역의 날씨 정보를 3시간 단위로 업데이트하기 때문에 아주 쉽고 빠르게 데이터를 가져와 사용자에게 제공할 수 있다.

농촌진흥청에서 제공하는 영농 정보는 농촌진흥청 OpenAPI를 이용하였다[9]. 작목별 농업기술 정보, 주간농사정보, 병해충예찰정보 등을 사용자의 웹 환경에서 활용할 수 있도록 구현하였다.

또한 구현환경으로 모바일 웹을 이용하였다. 모바일 웹은 다양한 모바일 장치로 최적화된 사이트를 보여주어 다양한 장치로의 접근이 가능하기 때문에 사용자들의 접근이 유리하며 활용성도 뛰어난 특징이 있다.

### 3. 영농 어플리케이션 설계

본 논문에서 설계하고 구현한 영농 어플리케이션은 사용자의 위치를 기반으로 영농에 필요한 날씨 정보를 제공한다. 사용자가 등록한 작물 정보를 기반으로 작물 정보, 병해충정보, 시세 정보등을 제공하도록 시스템을 설계하였다. 제공하는 데이터는 기상청과 농촌진흥청에서 제공하는 공공데이터를 개별 설정을 기반으로 파싱하고 가공하도록 시스템을 설계하였다. Fig. 1은 이러한 공공데이터 정보의 처리 과정과 사용자에게 전달하는 과정을 나타낸다.

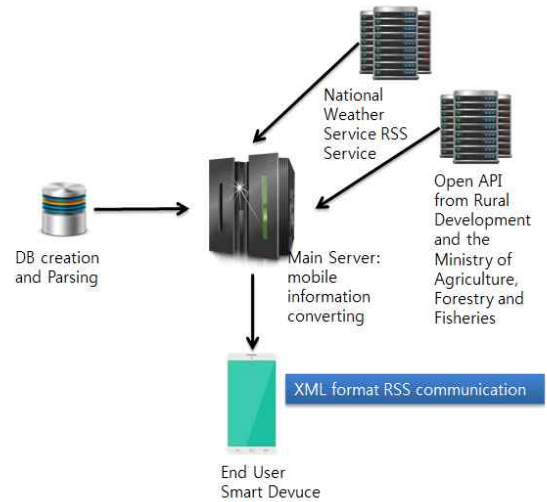


Fig 1. Processing of the public data information.

#### 3.1 시스템의 구조

해당 농작물 관리 어플리케이션에서는 사용자에게 필요한 10가지(농작물 정보, 농작물 시세, 정책알림, 날씨정보, 병해충 정보, 영농일기, 농작물 거래, 판매하기, 로그인, 회원가입)의 기능을 정의하였다. Table 1에서 농작물 관리 어플리케이션에서 필요한 기능과 내용을 설명하였다.

#### 3.2 시스템 설계

시스템은 크게 서버 부분과 사용자 부분 두 부분으로 나누어 볼 수 있다. 서버 부분은 기상정보와 농작물 병해충 정보를 공공데이터로부터 받아 가공하여 사용자에게 제공하는 영역이고 사용자 부분은 사용자가 등록한 정보를 바탕으로 정보를 받아 볼 수

Table 1. Functional definition of crop management application

Main Function	Contents
Crop Information	Farmer can receive information directly from Rural Development Administration. By using OpenAPI, user can check technology information by crop that user want.
Crops Market Price	User can check market price of crops they want. This system provides information to the user by using Iframe of Html on webpage..
Inform Policy	This is a form of bulletin board that deliver news and policy related to agriculture.
Weather Information	User can check town forecast of registered area. This system uses function that display current area weather by using forecast RSS and GPS from the Meteorological Administration.
Disease and pest Information	User can check disease and pest information related to agriculture. User receive disease and pest break out information classified into forecast, warning, and watch with disease and pest monitoring information API provided by Rural Development Administration OpenAPI.
Farming Diary	User can write farming diary while cultivating crops. This is a form of bulletin board and blog which can photograph and record it.
Farm Trade	This help user to obtain distribution information and sell their products.
Sale	The function that makes user sell crops available.
Login	The function of login and logout.
Sign up for	The function of Sign up.

있는 영역이다. Fig. 2는 본 연구에서 설계 및 구현한 영농 어플리케이션의 구조도이다. Fig. 2에서와 같이 기상청 데이터와 농촌진흥청 데이터를 받아(①) 위치기반으로(②) 사용자에게 적합한 정보로 가공하여(③) 스마트폰으로 제공한다(④).

Fig. 3은 사용자가 스마트폰으로 제공되는 정보를 받을 수 있을 뿐 아니라 자신의 위치 정보를 서버에 제공하는 모습을 나타낸다. 사용자는 스마트폰으로 영농에 필요한 정보를 받을 수 있을 뿐 아니라

영농일기를 기능을 이용하여 사용자가 농사 기간 동안에 농작물 관리에 필요한 정보 등을 내용을 등록할 수 있도록 하였다. 그러므로 언제 어디서나 영농일기를 검색하여 농작물 관리에 도움이 되게 하였다. 또한 온라인 판매 시스템을 연결 하여 직거래 장터 뿐 아니라 시세를 알아 볼 수 있도록 하였다. 사용자가 판매에 필요한 정보를 등록하고 등록된 정보에 따른 시세와 직거래 장터 또는 경매 장터를 이용할 수 있게 하였다.

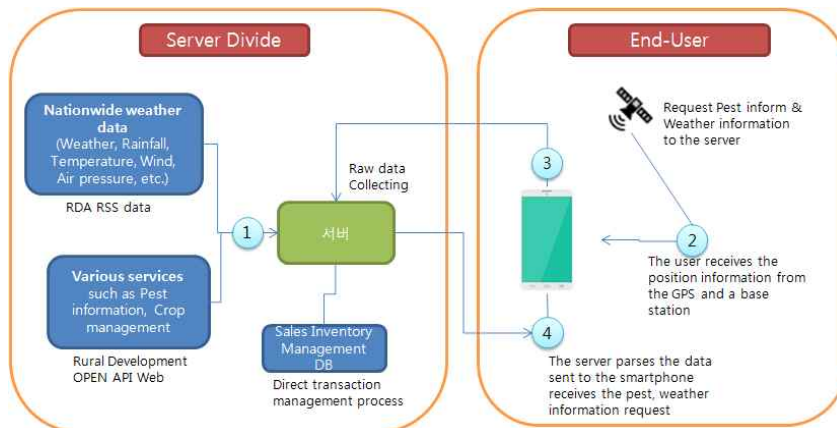


Fig. 2. Architecture of farming application.

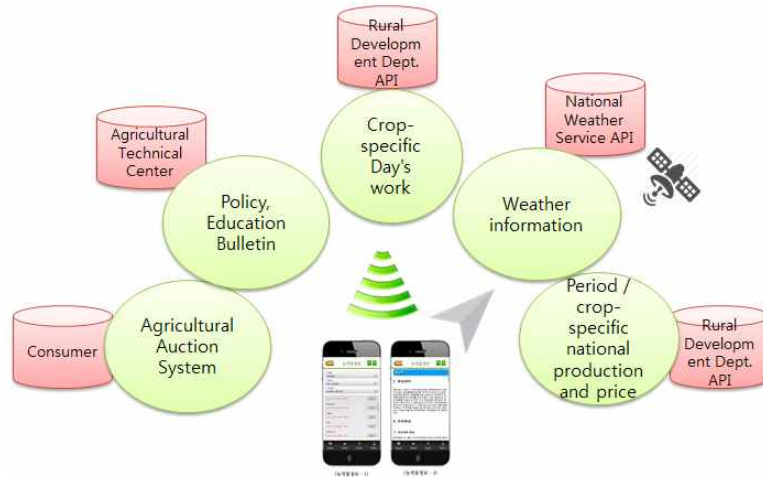


Fig. 3. Crop management systems structure

3.3 UI(User Interface) 설계

본 시스템은 사용자가 사용하기 편리하게 최대한 간편하게 설계하였다. Fig. 4에서와 같이 메인 화면에서 각 기능을 선택하여 다음 메뉴로 들어갈 수 있게 하였다. 레이아웃은 모두 동일하게 하여 자주 사용하는 뒤로 가기 버튼, 마이메뉴 버튼, 메인메뉴 버튼은 항상 앞에 나타나도록 설계하였다.

4. 영농 어플리케이션 구현 및 테스트

농작물 관리 어플리케이션에 필요한 UI 아이콘은 직접 Photoshop과 Illustrator를 사용하여 구현하였

다. 모바일 웹을 만들기 위해 사용한 프로그램은 JQuery와 JQuery Mobile, HTML5, CSS3, PHP를 이용하였다. 특히 농촌 진흥청에서 제공하는 OpenAPI를 실행시키기 위해 XML 파싱을 이용하여 웹으로 구현하였다. PHP에서 제공하는 파서를 이용하였다.

본 논문에서는 농작물 정보, 농작물 시세, 날씨정보의 기능을 프로토타입(Prototype)으로 구현하였고 제공된 기상정보를 XML 형식을 이용하였다. Fig. 5~8은 메인화면, 농작물 정보, 농작물 시세, 날씨정보를 실행한 화면이다.

본 논문에서 구현한 프로그램은 사용자별 농사를 짓는 지역의 날씨를 볼 수 있도록 지역 날씨를 등록



Fig. 4. Crop management UI design. (a) Main Screen, (b) Crop information screen, (c) Disease and insect pest screen, (d) Farm management screen.



Fig. 5. Main screen.

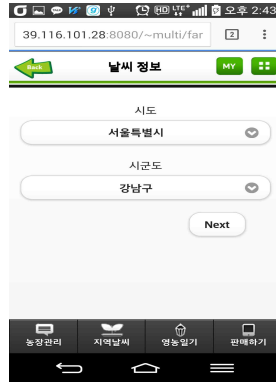


Fig. 6. Area selection screen.



Fig. 7. Local weather screen.

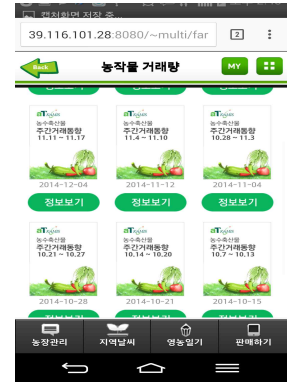


Fig. 8. Crop trading screen.

할 수 있게 하였다. 기후 정보와 토지 정보 등의 영농 정보는 지역을 기반으로 제공 되는 것이 중요하다. 사용자가 자신이 농사짓는 지역을 등록하여 지역에 적합한 내용을 받을 수 있어 직접적으로 영농에 도움이 되도록 하였다. 그리고 영농은 생산 뿐 아니라 좋은 가격을 받고 판매하는 유통정보가 중요하다. 농촌진흥청에서 제공하는 그날의 판매 현황과 가격 등을 비교해 보고 직접 판매에 도움을 줄 수 있게 하였다. 대부분의 스마트 영농 시스템은 하우스에서 작업하기 위한 토지 관련 정보가 대부분이나 본 연구에서는 영농 현장에서 필요한 기후 정보와 병충해 정보 그리고 유통 정보를 제공함으로써 농민 개개인이 농사를 짓는데 직접 도움이 되게 하였다. 또한 개인별 영농 일기를 작성함으로써 개인적인 작업 환경에 대해 고찰해 볼 수 있도록 하였다. 그리고 사용자가 유통 단계에 직접 참여할 수 있게 농작물 거리 시스템에 접속하여 농민이 직접 유통을 할 수 있게 하였다.

Table 2에서는 토양 정보 시스템 호프담[4]과 이용운의 유비쿼터스 영농일지 시스템[5]와 본 연구의

Table 2. Systems comparison table

	System A	System B	This work
Climate Information	NO	Yes	Yes
Land information	Yes	NO	Yes
Disease and insect pest information	Yes	NO	Yes
Crop monitoring	NO	NO	NO
Farming Diary	NO	Yes	Yes
Trading	NO	NO	Yes

특징을 비교해 보았다.

본 연구에서 개발한 영농 어플리케이션은 지역과 작물을 등록하여 지역의 기후와 자신이 농사짓는 작물에 따라 정보를 얻을 수 있게 하였다. 또한 병해충 정보도 등록된 작물에 따라 농촌진흥청으로부터 얻을 수 있게 하였다. 영농에서 중요한 농사 기록도 영농일기에서 사진과 함께 블로그 형태로 쓸 수 있게 하여 어디서나 지난 기록들을 볼 수 있게 하였다. 생산과 더불어 중요한 유통 시스템을 결합하여 사용자가 직접 가격 정보를 확인하고 판매할 수 있게 하였다.

알파와 베타테스트를 통하여 본 시스템은 목적대로 공공데이터를 활용한 기상정보를 위치와 연동하여 효과적으로 이용할 수 있도록 지원되고 있으며, 농산물 등록과 작물의 재배에 관한 정보를 시기에 맞추어 제공되고 있음을 확인하였다. 추가적으로 경작물의 직접 판매가 가능한 경매 기능을 제공하고 있어서 기존의 목적에 맞도록 활용이 가능하다. 콘텐츠의 검색시간은 정보검색이 원활하도록 사용자의 사용성에 맞는 기준을 충족하였다. Table 3은 영농 어플리케이션의 성능 실험 결과이다. 영농에 필요한 기상정보와 병충해 정보를 실시간으로 받아 볼 수 있었다. 실험 결과 자신의 눈.밭의 위치와 농작물을 등록할 수 있고 영농에 필요한 기상 정보와 병해충 정보를 실시간으로 받아 볼 수 있었다.

## 5. 결 론

업무의 효율성을 제고하고, 로우데이터를 가공하여 새로운 형태의 콘텐츠를 발굴하고, 개별 기업이나 지역의 경쟁력향상을 위한 공공데이터의 개방은 정

Table 3. Evaluation table of system implement result

Evaluation Items	단위	'Result of Evaluation
1. The availability of weather information provided?	Y/N	Yes
2. The available of Agricultural Support Status Register?	Y/N	Yes
3. The available of Auction Support Status	Y/N	Yes
4. Content search time	SEC	Below 1 SEC

보화시대의 세계적인 흐름이다. 본 논문에서는 이에 맞추어 농촌진흥청의 공공데이터의 API를 이용하여 농가 맞춤형으로 스마트폰을 이용하여 농업에 필요한 필수 요소 중 하나인 지역별 기상정보와 병해충 정보를 사용자가 등록한 지역과 농작물에 따라 받아 볼 수 있도록 공공데이터를 이용한 맞춤형 영농 어플리케이션을 설계하고 구현하였다. 사용자가 영농일기를 사진과 함께 작성하여 저장할 수 있게 하여 농사 방법이나 정보를 저장할 수 있도록 하였으며, 농사와 더불어 효율적인 판매를 할 수 있도록 판매 프로그램과 연동하여 직접 가격을 검색하고 작물을 판매할 수 있게 하였다. 어플리케이션은 XML 형식으로 기기에 따른 호환이 가능하도록 HTML5로 구현하여 스마트기기별 호환성을 고려하였다. 본 시스템의 개발을 통하여 농작물의 경작에 대한 여러 가지 정보의 전달과 작물의 직접 판매 전략 수립에 효과적인 경로로 사용되어질 것으로 기대한다. 추후 연구로는 작물의 성장과정을 관찰할 수 있도록 카메라 등을 이용하여 모니터링 하는 기술을 접목할 예정이다.

#### REFERENCE

- [1] J. Park, S. Lee, B. Koh, and S. Lee, "User-Oriented Multimedia Service in the Ubiquitous Home Environment," *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 8, No. 11, pp. 1531-1542, 2005.
- [2] u-Flower Growth Environment Management System, <http://uflower.gg.go.kr/> (accessed Aug.. 26, 2014)
- [3] Geosan County, <http://www.goesan.go.kr/> (accessed Aug.. 26, 2014)
- [4] Heultoram, Soil Information Service System. <http://soil.rda.go.kr/m>, (accessed Aug.. 26, 2014)
- [5] Y. Lee, J. Cho, J. Ju, C. Shin, H. Yeo, J. Lee, et al., "Implementation of System for a Ubiquitous Farming-diary," *Journal of the Korean Society of Agricultural Engineers*, Vol. 52, No. 2, pp. 35-42, 2010.
- [6] AgriSupportONLINE, [http://www.agrisupportonline.com/phy/products/phytalk\\_system.html](http://www.agrisupportonline.com/phy/products/phytalk_system.html)(accessed Mar., 20, 2014)
- [7] Kubota, <http://www.kubota.co.jp/>(accessed Sep., 11, 2014)
- [8] KMA RSS Service, [http://www.kma.go.kr/weather/lifenindustry/sevice\\_rss.jsp](http://www.kma.go.kr/weather/lifenindustry/sevice_rss.jsp) (accessed Mar., 12, 2014)
- [9] T. Park, "Rual Development Administration OpenAPI," *RDARual Development Administration*, Vol. 1-3, pp. 1-8, 2014.



고 주 영

1989년 성여자대학교 의류학과  
학사  
2004년 국립안동대학교 멀티미디어  
공학전공 석사  
2010년 국립안동대학교 멀티미  
디어공학전공 박사

2000년 3월~현재 국립안동대학교 강사  
관심분야: 스마트의류, 무선통신, 멀티미디어응용



김 현 기

1986년 경북대학교 전자공학과  
학사  
1988년 경북대학교 전자공학과  
공학석사  
2000년 경북대학교 전자공학과  
공학박사

1988년 2월~1995년 8월 한국전자통신연구원 선임연구원  
2002년 3월~현재 국립안동대학교 멀티미디어공학과 교수  
관심분야: IoT, 임베디드시스템, 멀티미디어응용



윤 성 옥

2014년 안동대학교 멀티미디어공  
학과공학 석사  
2013년 3월~현재 안동대학교정  
보통신공학과 멀티미디어  
공학전공 박사과정  
2000년 3월~현재 국립안동대학  
교 강사

관심분야 : IoT, 멀티미디어응용