

미곡종합처리장을 위한 유비쿼터스 벼 반입관리 시스템 개발

Development of Ubiquitous Rice Intake Management Systems for Rice Processing Complex

이효재(Hyo Jai Lee)*, 김의웅(Oui Woung Kim)*,
김 훈(Hoon Kim)*, 김병삼(Byeong-Sam Kim)*,
한재웅(Jae-woong Han)**, 한충수(Chung Su Han)***, 정재윤(Jae-Yoon Jung)****

초 록

농산물의 수입개방으로 질이 낮은 수입 농산물이 국산으로 둔갑하여 소비자의 신뢰가 낮아지고 있으며, 국산 농산물의 가격 경쟁력이 지속적으로 하락하고 있는 실정이다. 이러한 위기 상황에서 국산 농산물의 원산지에 대한 신뢰도를 높이고 아시아의 주식이지만 여전히 기술이 낙후되어 있는 미곡 산업에서도 이러한 첨단 기술을 적용하고자 하는 노력이 진행 중이나 아직도 미흡한 실정이다. 나아가, 기존의 농산물 생산이력시스템은 기초적인 이력정보만 제공하고 있으며, 미곡종합처리장의 경우에 경험적인 수확시기 결정으로 인해 일시에 수확이 물리는 홍수반입이 발생하여 미곡의 품질 손상이 빈번히 발생하기도 한다. 본 논문에서는 스마트 기기와 GIS/LBS, RFID 등의 유비쿼터스 기술을 적용하여 유비쿼터스 벼 생산 및 반입 관리 시스템을 개발하였다. 기존에 수기로 작성하던 농가 및 농지 정보를 스마트 기기로 입력하고, 재배단계에서의 품질 모니터링을 제공하며, 수집된 생산, 재배, 품질정보를 스마트 기기를 통하여 제공한다. 데이터베이스를 기반으로 하여 품질에 따른 반입시기를 결정하는 과학적인 반입체계를 구축하고, 농가와 유통업자, 소비자간의 신뢰도를 높이고자 한다.

ABSTRACT

In this paper, an rice intake management system based on ubiquitous computing technology is introduced for rice processing complex (RPC). This system plays an important role in the quality management for rough rices in that the system provides timely and useful information of rice cultivation. The intake management system is developed by utilizing widespread ubiquitous technologies, such as smartphones, GIS and LBS, for the purpose of controlling the harvest time and monitoring the quality of paddy. The information for rice production, cultivation and quality management is transmitted and stored in a centralized

본 논문은 한국식품연구원에서 수행하는 u-Food System 기반구축 연구개발사업의 지원을 받아 수행되었음.

* Korea Food Research Institute

** Department of Bio-industry Mechanical Engineering, Kongju National University

*** Department of Biosystems Engineering, Chungbuk National University

**** Corresponding Author, Department of Industrial and Management Systems Engineering, Kyung Hee University(E-mail : jyjung@khu.ac.kr)

2013년 02월 25일 접수, 2013년 04월 18일 심사완료 후 2013년 05월 16일 게재확정.

database via mobile networks, On the basis of these information, the harvest schedule is determined and notified to farmers though smart devices. Hence, the proposed system can help to establish trust among farmers, operators and consumers by providing systematic information based on ubiquitous computing technology.

키워드 : 유비쿼터스 컴퓨팅, 지리정보시스템, 위치기반서비스, 미곡종합처리장, 벼 반입관리
Ubiquitous Computing, Geographic Information System (GIS), Location-Based Service (LBS), Rice Processing Complex (RPC), Rice Intake Management

1. 서 론

FTA 및 WTO 출범 이후 농수축산물의 수입이 급증하고 있다. 질이 낮은 수입산이 국산으로 둔갑하는 일이 빈번히 발생하면서 국산 농수축산물의 신뢰도가 매우 낮아졌으며[8, 11], 곧 2014년이 도래하면 쌀 수입 시장 개방이 시작되어 가격 경쟁력 또한 저하할 것으로 예상된다. 정부에서도 이러한 위기를 극복하기 위해 많은 노력을 기울이고 있으며, 국산 농산물의 원산지에 대한 소비자의 신뢰도를 높이고 고품질 생산체계 구축을 통한 가격 경쟁 향상 방안으로 농산물 및 축산물에 대한 생산이력추적 시스템을 도입하고 있다. 그럼에도 불구하고, 우리나라의 주식인 쌀에 대해서는 원산지 추적 및 체계적인 생산 유통 절차에 대한 생산이력 관리에 대한 연구가 미비한 실정이다. 본 연구는 국내외에서 언제, 어디서나 네트워크로 연결되어 컴퓨팅 가능한 환경을 제공하는 유비쿼터스 컴퓨팅(Ubiquitous Computing) 기술을 활용하여 GIS(Geographic Information System) 및 LBS(Location-Based Service) 기능을 제공하는 유비쿼터스 미곡종합처리장(RPC : Rice Processing Complex) 지원시스템 구축을 목적으로

한다. 특히, 본 논문에서는 RPC를 위한 유비쿼터스 벼 반입관리 시스템을 설계하고 개발한 사례를 소개한다.

현재 RPC는 제 3세대 RPC로 일컬어지는데 일명 CRPC(Centralized RPC)로 거듭나 규모화 및 자동화를 통해 시설의 발전을 이루어왔다. 그러나 재배부터 수확에 이르는 수확 이전(Pre-harvest) 단계에 대한 기술은 수확 이후 유통 관리 및 추적 기술과 분리되어 발전되어 왔다. 이로 인하여 RPC에 반입되는 쌀의 품질 관리를 위한 생산이력추적이나 재배정보 등의 이력관리가 미비하였으며, 더욱이 콤바인 등 수확장비의 작업 일정에 따라 반입관리 일정이 수립되기 때문에 벼의 반입 시기가 불규칙하고 일괄 반입이 되는 경우도 많이 발생하고 있다. 이는 반입시간의 지연으로 인해 수확된 벼의 신속한 건조가 이루어지지 않아 품질 손상까지 초래할 수 있다.

본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 유비쿼터스 컴퓨팅 기술(ubiquitous computing technology)을 이용한 벼의 RPC 반입관리 시스템을 설계하고 개발하였다. 체계적인 반입관리를 실현하기 위하여 모바일 장비와 GIS/LBS 기술을 결합 적용하고, 이력관리를 위해 RFID(Radio Frequency Identifi-

cation)를 적용하여 실시간으로 재배중인 벼의 생육 상태를 주기적으로 확인하고 정보화하기 위한 데이터베이스를 구축하였다. 이를 통하여 벼 반입 정보를 RPC에서 일괄 관리하여 영농지도 및 반입 및 이력관리 체계를 확립할 수 있다.

본 연구에서 유비쿼터스 기술들을 미국 생산 및 반입 관리에 도입한 의의는 아래와 같다. 먼저, 생산 현장에서 수행되는 작업이력 및 재배이력들을 GIS와 LBS 기반의 농지정보와 일치시켜 모바일 기기를 통하여 현장에서 입력하도록 지원함으로써 정확하고 신속한 미국생산 관리체계를 수립하였다. 또한, RFID 반출을 통한 수확관리를 제공함으로써 수확된 미국의 유통 및 이력추적 시 농가와 농지 기본정보뿐만 아니라 생산이력들과 연계하여 유통 및 생산이력을 조회하고 확인할 수 있도록 하였다는 데 의의가 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 유비쿼터스 기술이 농업 분야에 어떻게 활용되고 있는지 소개한다. 제 3장에서 본 연구에서 구축 대상으로 하는 유비쿼터스 미국 생산 및 반입 관리에 대하여 설명한 후, 제 4장에서 RPC를 대상으로 구축한 미국 반입 관리 시스템을 소개한다. 마지막으로 제 5장에서는 결론 및 추후 연구를 기술한다.

2. 유비쿼터스 기술의 농업 응용 연구

2.1 RFID/USN의 활용 연구

USN(Ubiquitous Sensor Network)은 광범위하게 설치되어 있는 유무선 네트워크 인프

라에 상황인지를 위한 다양한 센서 디바이스를 결합하여 감지된 환경 데이터를 응용서비스 서버와 연동하는 무선통신 기반 기술이다[3]. RFID 기술이란 일반적으로 RFID 태그가 RFID Reader 근처에서 전자파의 플럭스(Flux)를 변화시키고 이로 인한 전원의 유기 등을 통해 배터리의 도움 없이 수동적인 동작으로 영구히 사용되어 저장된 정보를 활용하는 기술이다.

RFID를 이용하여 농산물의 이력관리 시스템을 구현하여 생산, 유통, 소비까지의 모든 단계의 정보를 사용자에게 제공하며, USN을 활용하여 생장환경모니터링 시스템을 구현하여 농업시설과 저장고를 자동제어 하는데 활용하였다[8, 10, 13, 15]. 또한, 농·축산물의 유통정보와 이력정보를 제공하기 위해 RFID 기술을 이용한 EPC 네트워크를 응용하였으며, USN을 접목하여 생산/재배환경을 원격으로 모니터링할 수 있는 시스템을 제안하였다[1, 5, 6, 7, 9, 11, 15]. 나아가 유통 중인 콜드체인 식품의 품질 및 모니터링을 위해 유통 컨테이너에 RFID와 센서기술을 이용하였다[12].

2.2 GIS/LBS의 활용 연구

GIS은 전세계적 규모의 지리정보시스템을 말하며, 대표적인 것으로는 미국의 EROS(지구자원관측위성 : Earth Resources Observation Satellite) 계획을 들 수 있으며, 이것은 인공위성을 이용해 우주공간으로부터 지구의 전 표면을 계통적으로 반복 관측하여 지구환경의 실태와 그 변화에 관한 정보를 획득하는 시스템을 말한다. LBS는 위치기반 서비스

로서 모바일 기기를 통해 각종 교통 및 생활 정보를 실시간으로 받아 활용하는 서비스를 말한다.

국내에서는 경지정리를 위해 GIS를 이용한 연구가 수행되었으며, 이를 통해 배수지점의 적정위치를 제시할 수 있고 경지정리에 필요한 토공비용을 계산할 수 있다[2]. 또한 축사의 환경정보 및 영상정보를 사용자가 실시간으로 모니터링 할 수 있도록 스마트폰 어플리케이션을 개발하였다[4]. 와인을 만드는 고부가가치의 농산물인 포도밭 관리를 위해 센서네트워크뿐만 아니라 스마트 단말기를 활용하였으며, NDVI(Normalized Difference Vegetation Index) 지도를 통해 각종 토양 및 환경정보에 따른 작물의 생육 정보를 확인할 수 있도록 하였다[6]. 정밀농업에서 사용되는 GIS는 점차 진화하여 재배 농산물의 단백질 등의 품질을 예측하는 기술에 접목되어 구현되고 있다[14].

본 연구에서는 기존의 GIS/LBS를 기반으로 모바일 기기와 웹 프로그램을 연계하는 시스템을 제안하였으며, 모바일 기기로 현장에서 적용되는 생산 및 재배 이력정보를 실시간으로 위치정보와 함께 전송하도록 하였다. 또한 RPC의 웹 프로그램에서 수집된 정보를 이용하여 벼의 수확적기에 따른 반입일정을 계획하고 모바일 기기와 통신하여 수확작업을 수행하도록 하였다.

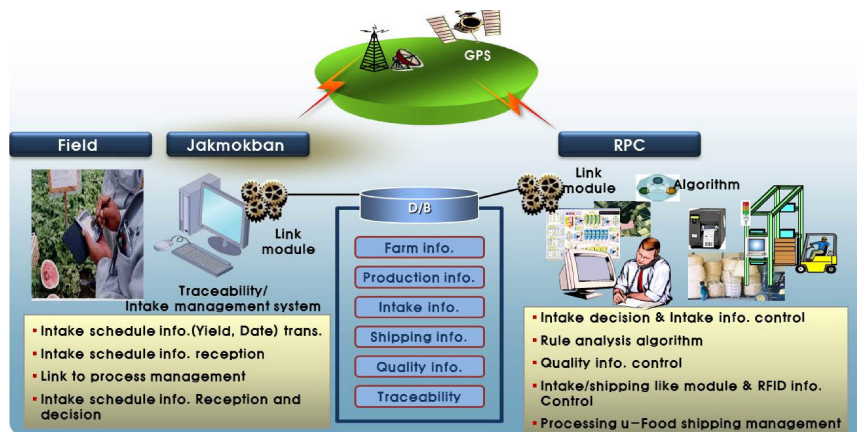
3. 유비쿼터스 미곡 생산 및 반입 관리 분석

유비쿼터스 기술을 적용할 미곡 생산 및

반입 과정은 크게 두 단계로 구분할 수 있다. 첫 번째는 벼의 수확 및 반입 이전까지 생산된 벼에 관한 정보, 즉 생산지 및 생산이력을 수집 및 관리하는 단계이며, 두 번째는 벼의 수확 및 반입, 반출 과정을 수행하고 지원하는 단계이다.

먼저, 생산이력 및 관리 기능은 생산지 정보, 농가정보, 농산물정보, 생산이력정보 등을 등록하고 모바일 장비나 PC를 통하여 GIS 시스템을 통하여 확인하고 정보를 제공할 수 있는 기능이 포함되어야 한다. 즉, RPC에서 관내 필지 정보를 용이하게 관리하고, 농민 또는 작목반장이 현장에서 스마트폰으로 작업하는 필지의 정보를 용이하게 송수신할 수 있도록 RPC 관내 모든 필지의 위치정보(위도, 경도)와 구역을 지도 서비스로 제공해야 한다.

다음으로는 스마트 기기를 이용하여 벼의 반입 및 반출을 관리하는 기능은 모바일 기기를 활용하여 생산지의 위치정보(위도, 경도)를 송수신하고 지도를 활용하여 농지정보를 GIS로 제공할 수 있어야 한다. 생산지에서 재배된 농산물의 반입예정정보를 모바일(PDA 또는 스마트폰)과 PC를 통해 가공공장에 전송하여 반입확정 처리한다. LBS 기반의 GIS 기술, RFID 기반의 위치추적 기술을 가공 처리된 농산물의 출하관리를 모바일 및 인터넷에서 관리할 수 있도록 구성하였다. <Figure 1>에는 전술한 각 공정의 주요 시스템을 나타내었다. 그림에서 보듯이 생산지에서 모바일 기기를 이용하는 작목반과 Web 프로그램을 이용하는 RPC가 있으며 모든 정보를 저장하여 조회할 수 있는 sever의 데이터베이스로 구성하였다.



〈Figure 1〉 Architecture for Intake Management Systems

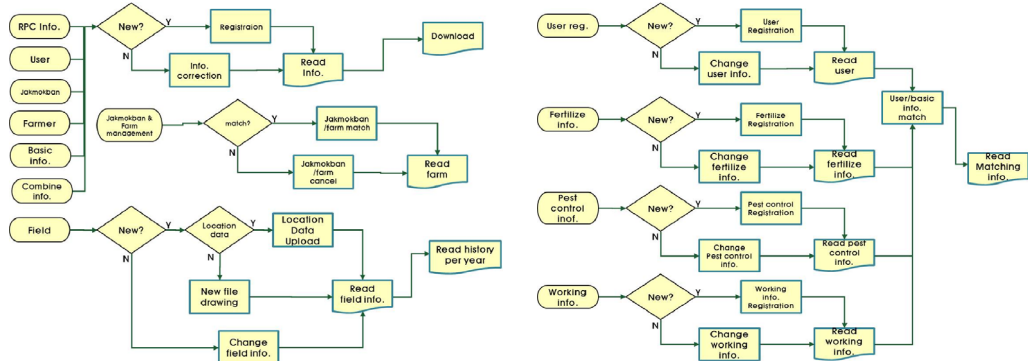
3.1 미국 반입 프로세스 설계

반입 과정은 크게 재배연도별 작목반, 농가 농지정보 관리, 관리항목 기초정보 등록, 기초코드 등록 및 재배이력 관리, 배차관리 및 수확예정일 관리, 반입용 RFID 관리 및 추수관리 등으로 구분된다. 반입 과정 및 알고리즘 설계는 현장 적용성과 실제 운용성을 반영하기 위하여 충북 진천군 작목반장 및 RPC 관련 전문가의 자문을 받아 설계하였다.

먼저, 초기 농지정보를 입력하기 위해 소속

된 작목반, 농가, 농지 정보 등을 등록하는 작업을 수행한다. 농지 등록시에 지번데이터와 농지정보를 확인하고 수정하는 작업까지 수행한다. 〈Figure 2〉와 같이 농지 정보와 작목반 및 농가의 정보가 매칭하는지를 최종 확인한다.

다음으로 농지 정보를 등록한 후 모바일 기기를 사용하는 사용자를 등록하고, 시비 및 방제 시마다 농약이나 비료의 정보와 시비량 등을 입력한다. 〈Figure 2〉와 같이 작업의 중복여부를 확인하고, 사용자 및 기초 정보 매칭 정보를 조회한다.

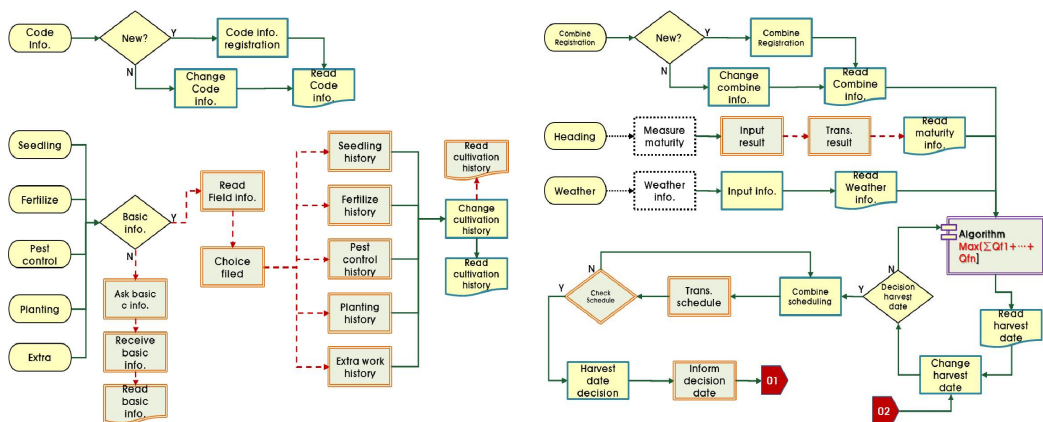


〈Figure 2〉 Registration of Basic Information(left), and Registration of Fertilization, Pest Control and Treatment Information(right)

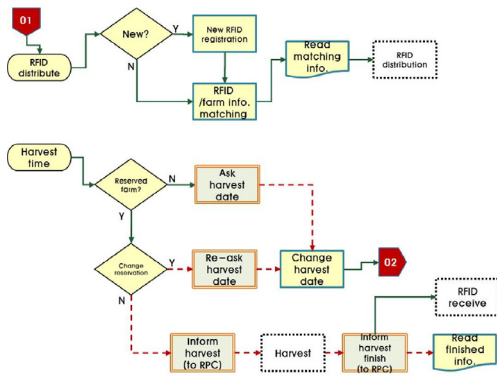
본 연구에서는 <Figure 3>과 같이 농지의 기초 정보 및 재배 이력을 데이터베이스화하기 위해 각 필지별로 기초코드 정보를 생성하고 등록하여 조회할 수 있도록 설계하였다. 그림에서 점선은 모바일 장치로 정보가 송수신되는 경우를 표시한 무선통신을 나타낸 것이다. 재배이력 정보는 단말기에서 데이터베이스로 전송되고, 농지 정보와 함께 전송되어 각 작업 내역이 저장된다. 또한, 반입 체계를 관리하기 위해서 작목반 단위에 운영되고 있는 수확장비(콤바인 등)를 등록하고, 신규 등록도 가능하게 하였다. 최적의 벼의 반입 시기를 결정하기 위하여 주기적으로 벼의 생육 정보를 현장에서 측정하여 모바일 장치로 전송하도록 하였다. 벼의 속도 측정은 벼의 생육정보를 예측하는 방법중 하나로 벼 잎의 색도를 측정하여 벼의 함수율을 예측하는 기술이 있으며, 함수율예측 모델은 다년간의 실험으로 결정될 수 있다. RPC 운영자는 주기적으로 전송되는 벼의 생육 정보와 수확장비의 배차가능 여부 등을 최적수확일 결정 알고리

즘으로 계산하여 각 농지별 수확 예정일을 모바일로 전송하게 된다. <Figure 3>에서 보는 바와 같이 수확 확정일을 통보하면 RFID 태그를 불출하게 되며 이는 01번 연결번호를 이용하여 <Figure 4>와 연결하여 나타내었다.

<Figure 4>는 반입용 RFID 태그의 불출 및 추수관리 프로세스를 나타낸 것이다. <Figure 4>에서 알 수 있듯이 RPC 운영자는 수확 예정일에 따라 <Figure 4>와 같이 RFID 태그를 작업자에게 불출하고 작업자는 수확시 RFID 태그를 소지하고 반입하여 반입 정보를 전산화할 수 있다. 즉, 특정 농지의 산물의 투입량 등이 RFID 태그를 통해 자동으로 RPC 데이터베이스로 저장되어 관리하게 된다. 수확시기가 도래하면 예약농가에 수확예정일을 요청하고 예약을 변경하는 경우 <Figure 3>의 02번으로 연결되어 수확예정일 조정하기위해 수확예정일 확정 공정을 반복하게 된다. 최종적으로 수확예정일이 변경되지 않는 경우 <Figure 4>에서 보듯이 추수시작을 통보한 후 추수를 완료하게 된다.



<Figure 3> Generation of Basic Code and Transmission of Cultivation History(left), and Scheduling of Combines and Measurement of Quality(right)



〈Figure 4〉 Distribution of RFID Tags and Management of Harvest

3.2 벼 반입관리 모형 설계

벼 반입관리 모형을 설계하기 위해 먼저 반입시기의 결정에 필요한 인자들을 조사하였다. 농가의 소속을 알 수 있는 농가정보, 농지의 규모와 위치가 필요하며, 주기적으로 측정되는 농약, 비료 등의 사용 정보가 필요하였다. 수확시기를 예측하기 위한 인자로 벼 잎의 색도, 적산온도 등의 품질 정보가 필요하며, 수확한 후 반입되는 양을 조절하기 위해 RPC의 처리능력과 콤바인의 처리능력이 필요한 인자로 선정되었다. 각 인자들의 세부 항목들은 다음 <Table 1>에 나타내었다.

벼 반입관리를 위한 모바일 시스템은 크게 세 가지 요소를 구성할 수 있다. 첫 번째는

재배 현장에서 각 반입 결정 인자들을 측정하고 수집하여 데이터베이스로 전송하는 작목반 모바일 장비이다. 두 번째는 작목반의 기본 정보 및 재배 정보가 저장되고 열람할 수 있는 데이터베이스 서버로, <Table 1>에 제시된 농가정보, 농지정보, 재배정보, 품질정보, RPC처리 능력, 콤바인 처리능력 등이 저장된다. 세 번째는 전체 정보를 활용하여 반입 계획을 수립하고 반입 시기를 작목반에 전달하는 RPC의 메인 서버로 구성된다.

작목반은 초기에 모바일 장비를 통해 농가 정보와 농지정보를 등록하여 이 정보를 데이터베이스로 전송 및 저장한다. 이후 벼의 재배 기간 동안 사용되는 비료, 농약 등의 재배 정보와 벼의 품질을 예측할 수 있는 색도 및 적산온도 등의 품질정보를 측정하여 작목반 모바일 장비를 통해 입력되고 데이터베이스에 저장한다.

RPC에서는 주기적으로 메인 서버를 통해 데이터베이스에 저장된 정보들을 조회하고, 수확시기가 되면 최적 수확시기를 예측하여 반입계획을 수립한다. 수립된 반입계획일정은 작목반이 사용하고 있는 모바일 장비로 전송하여 수확 및 반입하도록 한다. 작목반 및 콤바인 운영자는 만약 반입계획을 따르지 못하는 경우 RPC에 통보하고 RPC 운영자는 이에 따른 수정된 계획을 통보하여 현장 조건을 반영한 반입 계획을 수립하도록 하였다.

〈Table 1〉 Parameters for Rice Intake Management

Category	Farm Information	Farmland Information	Cultivation Information	Quality Information	RPC Processing Capacity	Combine Information
Items	RPC, Jakmokban Info., Producer Info.	Location, Area	Species, Pesticide, Fertilizer, Harvest date	Leaf color, Sum of temperature	Species, Input Capacity, Drying Capacity	Quantity of combine, Harvest capacity of combine

4. 유비쿼터스 미곡 반입 관리 시스템 개발

4.1 시스템 주요 기능

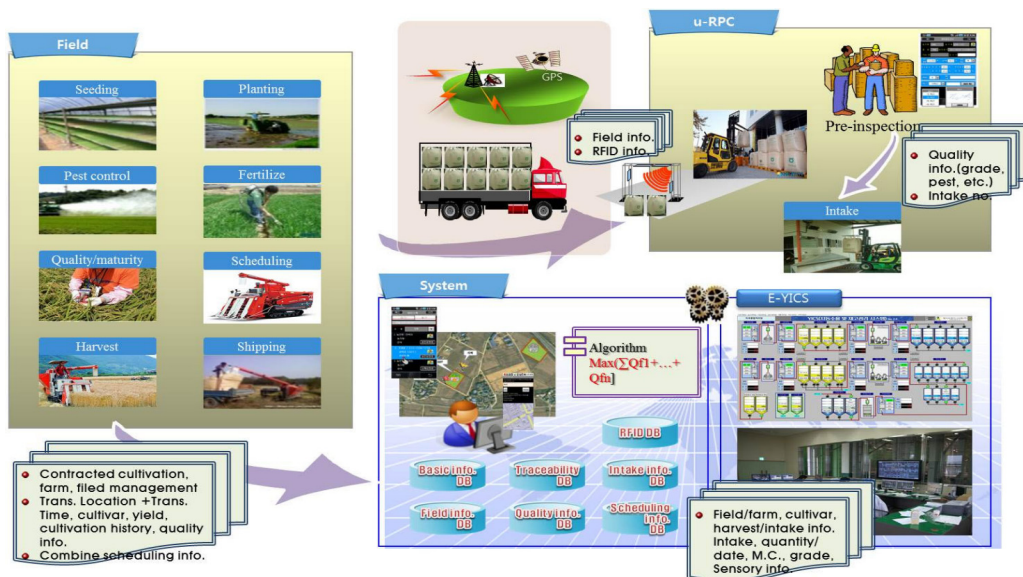
본 장에서는 먼저 PDA, 스마트폰과 같은 모바일 기기를 사용하여 벼의 재배 및 생육 정보를 실시간으로 수집 및 저장하고 벼의 수확 및 반입을 처리하는 과정을 설계한다. <Figure 5>는 그 전반적인 과정을 보여주고 있다. 측정자는 측정대상이 되는 농지에서 내장된 GPS와 개발된 GIS/LBS를 가 설치된 모바일 기기로 농지의 위치정보를 표출하여 데이터베이스로 전송한다. 또한 작목반, 농지, 사용자 등의 정보를 등록한 후 주기적으로 재배 및 생육 정보를 입력하면 RPC 데이터베이스에 생산이력정보가 구축된다. 이러한 정보를 바탕으로 최적의 반입시기를 분석한

후 체계적인 반입계획일정을 수립하고, 필지별로 농가정보를 저장하고 있는 RFID 태그를 불출하여 반입하게 된다.

이러한 체계적이고 계획적인 반입관리는 현재 RPC의 일단위 처리용량을 초과하여 반입되는 현상 및 곡물의 혼합 등의 품질 관리 문제를 예방할 수 있다. 또한, 기존에 수기로 작성되던 반입물량정보는 전산화되고, 데이터베이스에 저장된 생산/이력 정보와 함께 재구축되어 가공이력정보와 결합된다. 상품이 반출되어 최종 소비자에게 전달될 때까지의 이력정보가 소비자에게 전달되어 이력추적 기능을 수행하게 된다.

4.2 데이터베이스 및 시스템 구축

본 연구에서는 LBS/GIS 및 RFID 시스템을 활용한 반입/이력추적 시스템 개발을 위하여



<Figure 5> System Architecture of Ubiquitous Rice Production and Intake Management System

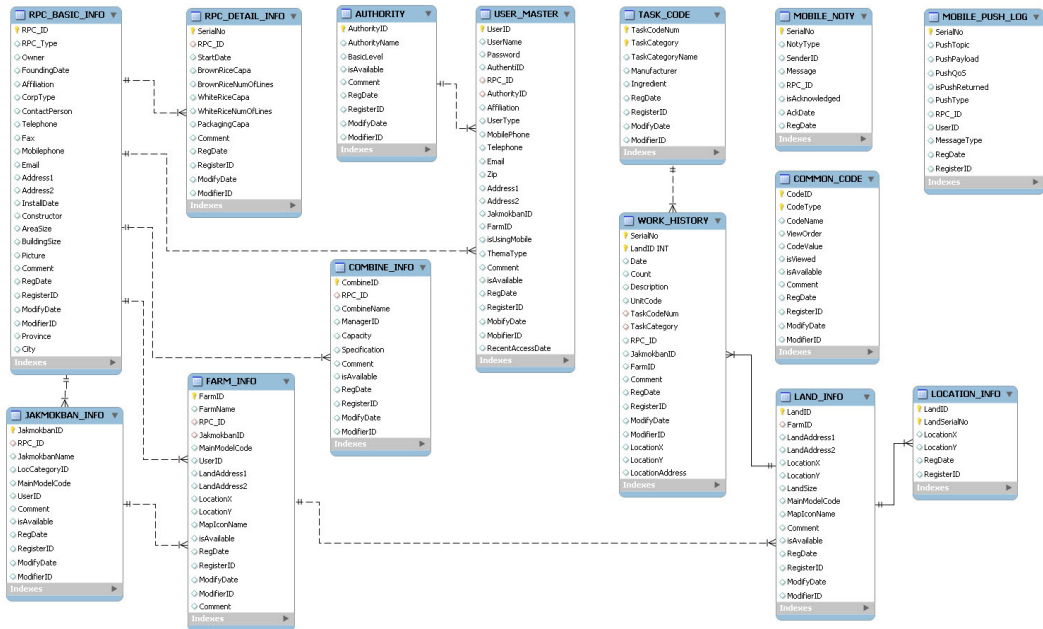
Server(HP DL360 SVR, 2.0GHz 1CPU) 및 데이터베이스 관리 시스템(Oracle 11)을 사용하였다. 또한 모바일용 데이터베이스(SQLite), 서버용 데이터베이스(Oracle)의 데이터 모델링을 수행하였으며 <Figure 6>에 벼 생산이력 및 반입관리를 위하여 설계된 데이터베이스를 나타내었다.

<Figure 6>에서 보는바와 같이 데이터베이스는 크게 RPC, 사용자, 작목반, 농가정보, 농지정보 등으로 구성되며 각 정보를 저장할 수 있는 테이블로 설계하였다. “RPC 기본정보” 테이블에는 담당자의 휴대폰 번호가 저장되어 있어서 반입 및 작업 정보를 문자 메시지(SMS)로 전송되도록 하였으며, 작목반에 소속된 농가들의 상세 정보를 “농가정보” 테이블에서 확인할 수 있으며, 농가가 운영하는 농지의 상세 정보 또한 “농가정보” 테이블

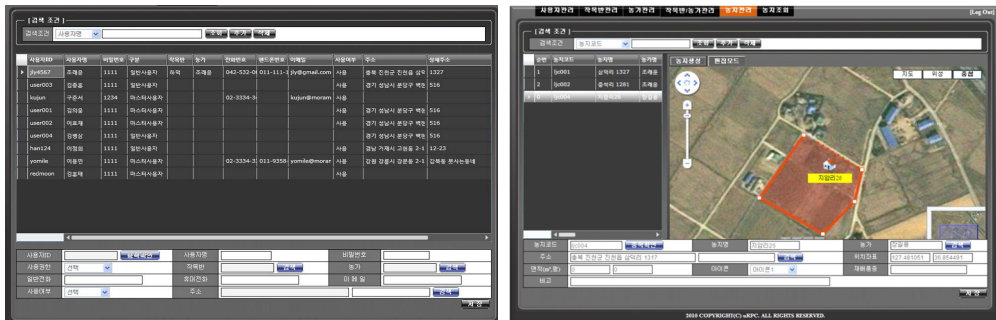
을 통해 확인할 수 있다. 농지정보는 농지주소 및 X, Y좌표를 통하여 위치를 지도에서 확인할 수 있으며 재배품종 및 시비, 방제 등의 작업이력도 “농지작업내역” 테이블에 저장된다.

4.3 사용자 인터페이스 개발

모바일용 프로그램의 생산지 및 생산이력 관리를 위한 사용자 인터페이스는 <Figure 7>과 같이 구현되었다. 본 프로그램은 기본공정에 따라 농가에 소속된 농지정보를 지도에서 작성하여 등록, 수정, 삭제가 가능하고, 스마트폰에서 전송된 농지 위치정보를 편집할 수 있도록 6개의 메뉴(사용자관리, 작목반관리, 농가관리, 작목반/농가관리, 농지관리, 농지조회 등)로 구성하였다.



<Figure 6> Database Design for Rice Production and Intake Management System



<Figure 7> GIS User Interfaces of Providing Farmland Information



<Figure 8> Gathering and Providing Farmland and Cultivation History via Smartphones

다음으로 모바일용으로 개발된 농지 및 재배 이력을 관리하는 인터페이스는 <Figure 8>에 나타내었다. <Figure 8>에서 알 수 있듯이 모바일용 시스템은 스마트폰을 이용하여 전송위치의 위치정보(GPS), 품질측정, 재배이력 및 문자정보를 입력하여 그 정보를 통신모듈(CDMA)을 통해 서버로 전송하는 기능을 갖추었으며, 농지 및 재배이력 정보를 수집할 수 있도록 설계하였다. 농지 및 재배이력을 수집하는 공정에는 전문가 협의회 등을 통해 정립한 계약농가에서 사용하는 품종, 농약, 비료 등의 기초정보를 등록하고 모바일

기기 사용자(RPC, 작목반, 농민 등)의 요청에 의해 사용량 및 종류에 대한 정보를 전송하도록 하였다.

<Figure 9>는 GIS를 이용한 방제 및 시비 이력을 확인하는 화면을 나타낸 것이다. 그림에서 알 수 있듯이 모바일 기기에서 직접 위치 좌표를 저장하고 저장된 복수 개의 위치 좌표값은 서버로 전송되고 전송된 작업 내용 및 품질/이력정보 등을 입력하여 데이터베이스에 저장된다. 입력된 정보들은 RPC에서 관리하기 위한 PC용 프로그램으로 확인할 수 있게 지원하였다.

References

- [1] Choi, I. Y. and Jung, S. K., "Traceability Management Model Supporting Safety Critical Transaction of Livestock Products," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 15, No. 9, pp. 87-97, 2010.
- [2] Cho, S. I., Ki, N. H., Chung, C. J., Kim, J. I., and Cheong, B. H., "Development of modeling technique for land rearrangement using GIS," *Journal of the Korean Society for Agricultural Machinery*, Vol. 20, No. 2, pp. 173-179, 1995.
- [3] Chong, K. W., Kim, J. C., Kim, J. I., and Lee, W. J., "A System for Analyzing Data Transmission Time in Ubiquitous Sensor Network," *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 13, No. 2, pp. 149-163, 2008.
- [4] Hwang, J. H. and Yoe, H., "Smart Phone-based Application Development for the Implementation of the Ubiquitous Livestock Barn," *Smart Media Journal*, Vol. 1, No. 1, pp. 53-57, 2012.
- [5] Hwang, J. H., Lee, M. H., Ju, H. D., Lee, H. C., Kang, H. J., and Yoe, H., "Implementation of Swinery integrated Management System in Ubiquitous agricultural environments," *The Journal of the Korea Information and Communications Society*, Vol. 35, No. 2B, pp. 252-262, 2010.
- [6] Kang, H. J., Lee, J. W., and Kang, S. S., "An Implementation of the management support service for agricultural environment using Smart Devices," *Smart Media Journal*, Vol. 1, No. 1, pp. 42-47, 2012.
- [7] Kim, J. S., Lee, K. C., and Lee, S. H., "Establishment and Promotion Strategy of Lifetime Tracing(Traceability) System of Agricultural Products using RFID," *Korea Society of IT Services*, pp. 415-427, 2009.
- [8] Kim, M. W., Son, B. R., Kim, D. K., and Kim J. K., "Agricultural products traceability management system based on RFID/USN," *Journal of Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, Vol. 15, No. 5, pp. 331-344, 2009.
- [9] Lee, E. J., Lee, K. I., Kim, H. S. and Kang, B. S., "Development of agriculture environment monitoring system using integrated sensor module," *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 10, No. 2, pp. 63-71, 2010.
- [10] Lee, M. H. and Yoe, H., "Design of agro-livestock products traceability system using EPC network," *The Journal of the Korea Institute of Maritime Information and Communication Sciences*, Vol. 11, No. 1, pp. 216-221, 2007.
- [11] Lee, S. C., Kwon, H., Kim, H. C., and Kwak, H. Y., "A design and implementation of traceability system of black pigs using RFID," *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol. 8, No. 3, pp.

- 32-40, 2008.
- [12] Oh, K. H., Ahn, Y. H., Koo, J. M., Kim, J. Y., Kim, B. S., and Jung, J. Y., "A cold chain food quality monitoring system for ubiquitous food logistics management," *Journal of Information Technology and Architecture*, Vol. 8, No. 4, pp. 328-386, 2011.
- [13] Paek, M. H. and Ko, S. S., "The Study on RFID Traceability System for Rice Chain Management," *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 13, No. 4, pp. 33-47, 2008.
- [14] Ryu, C., Suguri, M., Iida, M., Umeda, M., and Lee, C., "Integrating remote sensing and GIS for prediction of rice protein contents," *Precision Agriculture*, Vol. 12, pp. 378-394, 2011.
- [15] Yoo, N. H., Song, G. J., Yoo, J. H., Yang, S. Y., Son, C. S., Koh, J. G., and Kim, W. J., "Design and implementation of the management system of cultivation and tracking for agricultural products using USN," *Journal of Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, Vol. 15, No. 9, pp. 661-674, 2009.

저 자 소 개



이효재

2005년

2007년

2013년

2010년~현재

관심분야

(E-mail : leehjai@nate.com)

성균관대학교 바이오메카트로닉스학과 (학사)

성균관대학교 바이오메카트로닉스학과 (석사)

충북대학교 바이오시스템공학과 (박사)

한국식품연구원 위축연구원

식품가공/저장/유통, 유비쿼터스 식품 시스템 기술



김의용

1989년

1997년

1990년~현재

관심분야

(E-mail : kwoung@kfri.re.kr)

부경대학교 냉동공학과 (석사)

성균관대학교 바이오메카트로닉스학과 (박사)

한국식품연구원 융합기술연구본부 책임연구원

식품유통시스템, 수확 후 관리 기술, 유비쿼터스 식품 시스템 기술



김 훈

1999년

2004년

2003년~현재

관심분야

(E-mail : hkim@kfri.re.kr)

성균관대학교 바이오메카트로닉스학과 (석사)

성균관대학교 바이오메카트로닉스학과 (박사)

한국식품연구원 융합기술연구본부 책임연구원

수확 후 공정 설계, 품질관리 시스템



김병삼

1983년

1985년

1990년

1988년

1995년~1996년

1988년~현재

관심분야

(E-mail : bskim@kfri.re.kr)

부산수산대학교 식품공학과 학사

부산수산대학교 식품공학과 석사

부산수산대학교 식품공학과 박사

농수산물유통공사 종합식품연구원 연구원

호주 아들레이드 대학교 Post-Doc

한국식품연구원 융합기술연구본부 책임연구원

식품 안전유통관리, 농산물 수확 후 관리, 유비쿼터스 식품 시스템 기술



한재웅

2003년

2007년

2009년

2010년~현재

관심분야

(E-mail : hanwoong@kongju.ac.kr)

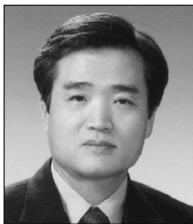
성균관대학교 바이오메카트로닉스학과 (석사)

성균관대학교 바이오메카트로닉스학과 (박사)

성균관대학교 연구교수

국립공주대학교 생물산업공학부 전임강사, 조교수

농산가공기계, 식품저장유통



한충수

1985년

1990년

1993년~현재

2004년~2006

2011년~현재

관심분야

(E-mail : hansu@chungbuk.ac.kr)

충북대학교 농공학과 석사

일본 북해도 대학교 농업공학과 박사

충북대학교 바이오시스템 공학과 교수

충북대학교 농업과학기술연구소장

충북대학교 농업생명환경대학 학장

농산가공기계, 농산물 및 식품 비파괴검사, 곡물가공 플랜트

설계 및 감리



정재윤

1999년

2001년

2005년

2005년~2006년

2006년~2007년

2007년~현재

관심분야

(E-mail : jyjung@khu.ac.kr)

서울대학교 산업공학과 (학사)

서울대학교 산업공학과 (석사)

서울대학교 산업공학과 (박사)

네덜란드 아인트호벤공대 초빙연구원

유비쿼터스컴퓨팅 원천기술개발지원센터

경희대학교 산업경영공학과 전임강사, 조교수

비즈니스 프로세스 관리, 유비쿼터스 서비스 컴퓨팅, 인터넷

비즈니스