

농업 정보화를 위한 자동화 센서 네트워크 모델

차진만* · 김명환* · 박연식*

*경상대학교

A Model of Automatic Wireless Sensor Network for Agriculture Computerization

Jin Man Cha* · Myung Hwan Kim* · Yeoun Sik Park*

*Gyeong-sang National University

E-mail : jinmanc@gnu.ac.kr

요 약

현재 우리 사회의 큰 관심사 중에 하나는 FTA 관세 장벽 철폐에 따른 부분이다. 또한 이로 인해 가장 큰 타격을 받는 부분은 산업 분야보다는 농업분야가 가장 클 것이란 사실은 우리가 당연한 현실이다. FTA 문제는 어제오늘의 문제가 아니라 오랜 시간동안 등장해온 문제이지만 우리에게 이 문제에 대한 정부의 대책은 미흡하기만 하다. 이런 주위의 여건에서 정보화와 자동화 관리 시스템은 우리나라 농업분야에서 빠질수 없는 부분이 되어가고 있다.

농업 분야에서 세계화에 발맞추어가기 위해 추진 중인 여러 사업 중에는 농민들의 자발적인 참여로 인하여 추진중인 여러 사업들이 존재하고 이를 위한 자동화 관리 모델들의 발달 또한 추진중에 있다. 과수부분에 서의 사업을 예를 들면 썬키스트, 델몬트, 제스프리 등과 같은 세계화 브랜드의 육성이라는 전제하에 한국과수농협연합회가 '썬플러스 (Sunplus)'라는 사업을 추진 중에 있다.

현재의 사업은 참여 농가의 자발적인 의사에 따라 행해지고 있지만 구체적인 브랜드 관리 지침과 선별기준이 명확하게 갖추어져 있기 때문에 이행 여부에 관한 규제 문제 또한 문제가 되며, 장기적으로는 농가의 확대와 더불어 효율적이고 체계적인 농업 기술 정보의 수집과 향후 농업지도에 필요한 생산성 증대를 위한 농업정보의 DB 시스템 도입의 필요성이 증가하고 있다.

이번 연구에서는 농업 과수 부분에서의 무인 측정 시스템의 설치와 이를 이용한 환경 정보 수집을 위해 연구를 하고자 한다.

키워드

썬플러스, Sensing Module, Metos sm, EasyAG50 & EasyAG80

1. 서 론

1. 연구의 배경

자국의 산업을 보호하기 위한 명목으로 유지해 오던 농업분야의 관세장벽 철폐로 인하여 바뀌어가고 있는 환경에서 정보화의 문제는 우리가 직면한 문제이다. 이중 우리에게 자동화가 가장 잘 되어 있는 부분이 서비스 분야이고, 가장 낙후된 부분이 농업이라는 것은 모두 잘 알고 있는 사항일 것이다. 그러나 농업 분야에서 세계화에 발맞추어가기 위해 추진 중인 여러 사업 중 과수부분의 썬키스트, 델몬트, 제스프리 등과 같은 세계화

브랜드의 육성이라는 전제하에 한국과수농협연합회가 '썬플러스 (Sunplus)'라는 사업을 추진 중에 있다. 썬플러스는 과원에서부터 철저하게 관리되는 시스템을 갖추고 있으며, 현재는 친환경기술지원단을 중심으로 회원조합과 협력, 썬플러스 농가를 대상으로 현장위주 지도와 교육을 실시하고 있다.

현재의 사업은 참여 농가의 자발적인 의사에 따라 행해지고 있지만 구체적인 브랜드 관리 지침과 선별기준이 명확하게 갖추어져 있기 때문에 이행 여부에 관한 규제 문제 또한 문제가 되며, 장기적으로는 농가의 확대와 더불어 효율적이고 체계적인 농업 기술 정보의 수집과 향후 농업지

도에 필요한 생산성 증대를 위한 농업정보의 DB 시스템 도입의 필요성이 증가하고 있다.

센플러스 사업은 다음과 같은 관리 규정이 있다.

- 재배지 안정성 검사 (토양)
- 초생재배(제조제사용금지) 및 무화학 재배, 저 독성 농약만 사용
- 수확 후 농약 잔류검사를 통해 국제 식품 안전성기준 충족 과실만 유통
- 안정성이 입증된 과실로 모든 과실은 맛 중심의 당도 하한선을 두고 품종별로 크기와 색택에 따라 등급 구분
- 생산이력 정보 제공 추진

무인 측정 장비의 설치는 재배지의 생육상태에 따른 기후정보, 토양 정보와 토양과 작물의 안정성 검사를 원격으로 관리 하게 하고, 농업 종합 정보 시스템의 종합 DB 시스템과 연동이 요구된다. 생산자에게는 생산관리 시스템을 통한 1:1 맞춤형 농업지도, 생산, 생육, 발육 등에 필요 정보 제공과 환경정보 수집 등을 지원 하게 하는 모델의 구상과 소비자에게는 생산이력 정보의 제공으로 안정성을 확보하기 위한 기초 작업으로서의 자동화 관리 시스템의 한 부분으로서 센서 네트워크를 이용한 무인 측정모델을 연구하고자 한다.

II. 연구의 기대 효과

농업의 효율적인 자동화 시스템 구축에 필요한 샘플링 모델과 관련 농업의 생산 시 필요한 정보의 축적, 각종 기관과 관련한 보조적인 Network 생성과 자료수집의 용이성을 들 수 있다.

- 예상할 수 있는 예는 다음과 같다.
- 기상청과의 연계(각 지역의 센서를 통한 기후 정보의 수집)
- 연구소와의 연계(해당지역에 대한 기후, 토양에 대한 정보 등을 수집/분석용이)
- 센서가 부착된 지역을 토대로 국토의 전체적인 통계정보를 확보하기 용이하다.
- 각종 재해 상황 발생 시 재해 상황의 간접적인 파악의 효과를 기대할 수 있다. (환경 공해 감시 및 자연재해 관리의 효과)
- 한반도의 USN(Ubiquitous Sensor Network) 환경 조성을 위한 가장 기본적인 단위의 하나인 농촌지역과 도시 근교 지역에 대한 접근성과 효율성을 높일 수 있다. (정부의 USN계획의 연장효과(환경)를 기대)
- 각종 생산품에 대한 이력 정보의 수집과 소비자가 생산에 대한 간접적인 접근과 정보를 이용할 수 있다. (웹을 통한 시각적인 지원이 가능)
- 계약농장의 이용 시 직접 찾아오지 않아도 생육상태를 간접적으로 웹상으로 확인할 수 있다.

III. 연구와 구현

1. 연구 범위

연구 범위로는 다음과 같은 사항을 설정하였다.

- 작목의 생장관리정보 수집 (기후와 토양에 따른 작목의 생장정보 수집)
- 각각의 환경에 따라 행해지는 작업에 대한 자료 수집
- 품목의 생산에 따른 적절한 작업의 종류와 처리현황
- 지속적인 생산정보에 대한 축적기술의 DB화
- 축적된 정보를 토대로 농가에 지원될 수 있는 인터페이스 작성

2. 연구 방법

연구 방법은 다음과 같은 방법으로 행하고 있습니다.

- 연계 과수 농가에 해당 센서를 부착 데이터의 지속적인 수집과 축적
- 토양 무인 분석 장비의 부착, 기상측정 장비의 부착과 Wireless LAN/RFID를 이용한 Sensor Network 구축으로 지속적인 정보의 수집
- 무인 카메라를 통한 시각적인 농장의 생장 정보 수집/관리(기술지원단의 기준에서 적용)
- 작업시기에 관한 정보 수집과 정보수집
- 친환경기술지원단의 농업 관계 정보 파악
- 농업 관련 기관과 친환경기술지원단의 협조 요청과 농가 시범 교육의 참석
- 농가의 입장에서 필요한 정보에 관한 항목 검토
- 지속적인 데이터 축적을 위한 기반사항 검토

3. 구현

1) 구축 센서 노드의 종류

구축되는 센서 모듈의 종류는 크게 4가지 구분할수 있다. 모니터링 시스템, 기후 측정 시스템, 토양 측정 시스템, DB 시스템으로 나눌 수 있으며 각각의 시스템들을 연계하기 위한 Wireless LAN 장비와 Sensing Module 장비들, 전원 공급 장치 등으로 구성됩니다.

- 모니터링 장치로는 감시용 카메라를 일정 반경을 정하여 설치하였다.



그림1. 감시용 카메라 설치화면

- 기상관측장치로는 Metos사의 Metos sm모델을 이용하였습니다. 작물, 토양종류, 관개시스템에서 사용이 적합하며, 대상 작물에서 토양수분 측정, 작물의 증발산(ET) 추정에 유용하다. 특히, Penman Montheith 방법에 의한 증발산 추정은 기온, 상대습도, 일사량, 풍속을 필요로 한다.



그림 2. 이동형 기상관측장치

- 토양 측정 장치로는 Sentek사의 EasyAG50 & EasyAG80 모델을 이용하였다. 이모델은 유전체를 통한 Electrical Capacitance 방식으로 측정 깊이 10, 20, 30, 50cm, 80cm와 토양 층위별 수분을 측정한다.

기타 제원으로는 신호출력은 5wire(자체로거 RT6사용시), 전압, RS232, SDI-12 을 이용하며, Resolution은 $\pm 0.002\%$, 직경은 26.5mm이다.



그림 3. 층위별 토양수분측정 장치

2) 구현 노드들의 기능

구현된 각각의 노드들의 기능을 간략히 살펴보자. 모니터링 노드는 작물의 작황 형태를 원격관리 시스템을 통한 관리 부분과 소비자에게 생산물에 관한 정보 제공의 측면에서 접근 할 수 있다.

원격관리적인 측면에서는 멀티미디어 기법을 통한 작물의 생육단계를 식별할 수 있다. 이미 많이 알려진 분야로서 색, 크기, 모양 등을 통한 단

계별 조치를 보다 쉽게 판별할 수 있는 정보를 제공한다.

생산정보의 제공의 측면에서는 계약 채배와 생산이력의 제공을 가능하게 한다. 계약채배의 경우 관리되고 있는 작물의 생육상태를 웹기반의 모니터링 시스템으로서 보다 쉽게 접근 할 수 있으며, 소비자는 생산이력을 실시간으로 제공 받을 수 있다.

두 번째로 기후정보 측정 노드의 기능은 작물의 생장과, 생육에 따른 적정 환경의 분석과 기후에 따른 생물의 작황 등을 모니터링 시스템과의 비교를 통하여 생산 환경자료를 축적할 수 있다. 또한 응용분야로서 각각의 노드로부터 실시간의 기후정보를 수집하여 보다 정확한 기후정보를 다른 기관에서 이용가능하게 할 수 있다.

3번째 토양 측정 노드는 주기적인 토양 샘플의 측정으로 작물의 생장에 따른 영향 상태와 미생물의 영향 등을 다른 노드들의 정보와 통합하여 DB 시스템으로 전송하여 관리자의 입장에서 보다 다양한 관리요소를 제어할 수 있도록 정보를 제공합니다. 측정 요소는 농작물에 따라 무기물의 종류를 조절하여 필요 부분에 따른 데이터를 수집합니다.

마지막으로 개인 단말기와 데이터베이스 부분에서는 개인 단말기를 통하여 기술지원단으로 부터의 관리 지침과 같은 생장과 밀접한 정보를 실시간으로 지원 받으며 기타 기술정보의 제공을 목표로 구현되고 있으며, 기술지원단에서는 축적된 데이터를 분석하고 보다 다양한 환경에서의 작물의 생장과 작황을 파악하여 환경에 따른 최적의 작물 선택과 생산 지도를 할 수 있다.

IV. 결 론

시중에는 여러 분야에 걸친 자동화 센서 모델들이 많이 구현되어 있다. 이러한 센서 모델들의 농업 환경에서의 실제 구현 중에는 개선되어야 하는 문제점이 많이 존재 하고 있으며, 이들을 운용함에 있어서 해당 환경에 최적의 장비를 선정하고 설치 하는 것이 가장 중요하다. 이러한 장비로서 자동화 무선 센서 모델을 구현함에 있어서 우선적으로 데이터 전송의 오류와 보안문제를 신경써야 하며, 전원과 사후 관리 문제 또한 고려해야할 문제이다. 실제 한번 설치되면 관리가 어려운 농업환경에서는 전원 문제와 관리 문제가 제일 큰 문제라고 보여 진다. 현재 진행되고 있는 연구에서는 지속적인 농업 관련 데이터의 축적과 안전성과 신뢰성 확보를 우선으로 연구를 계속하고 있으며, 보다 저렴하고 안정된 모델을 구현하기 위해 노력하고 있다. 계속적인 연구를 통한 좀 더 나은 모델을 구현하도록 향후 꾸준하게 연구할 것이다.