

Too16364

최	종
연구보고서	

모바일(CDMA망)을 이용한 농·축산물
시설 관리 시스템 개발

(Development of Agriculture and Farm Products
Equipment Management System using CDMA
Network)

(주)아리랑비앤에스
비알아이티(주)

제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “모바일(CDMA망)을 이용한 농축산물 시설 관리 시스템 개발” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2006 년 4 월 24 일

주관연구기관명 : (주)아리랑BNS

총괄연구책임자 : 이 창 호

세부연구책임자 : 이 창 호

연 구 원 : 조 충 현

연 구 원 : 이 한 길

협동연구기관명 : 비알아이티(주)

협동연구책임자 : 이 학 남

연 구 원 : 박 중 운

연 구 원 : 신 성 호

요 약 문

I. 제 목

모바일(CDMA망)을 이용한 농·축산물 시설 관리 시스템 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

농·축산물의 품질향상과 생산성 증가를 위해 생산, 생육시설에 자동제어 시스템이 보편화 되어가고 다양한 전기, 전자기기의 활용으로 생산성 및 관리체계의 편리성이 증가하였으나 기기의 고장, 오작동 등으로 인한 농·축산물의 폐사와 같은 대형 사고 발생위험성과 보안시설이 취약한 지역에서의 농·축산물 도난사고가 증가하는 등 비상 경보시스템과 원격관리 시스템 도입의 필요성 또한 증가하고 있다. 그러나 현재 보급되고 있는 시설관리 시스템(원격관리시스템)은 전화선이나 인터넷망과 같은 유선 통신망이 구축되어야 실현이 가능한 반면 이러한 시스템이 적용될 농·축산물 시설농가의 경우 유선 통신 인프라 구축이 어려운 지역이 많아 실제 활용에 많은 어려움을 겪고 있다.

이에 따라 도서 산간벽지와 같은 유선통신망이 설치되어 있지 않은 곳에서도 누구나 쉽게 설치하고 관리자의 휴대폰을 활용하여 농·축산물 생산시설을 관리할 수 있도록 CDMA무선통신을 이용한 농·축산물 생산시설의 온도, 습도와 같은 생산 환경 데이터 정보전송, 기기고장경보, 무선영상전송 기능을 탑재한 무선 원격시설관리용 Settop-box와 관련 Application software의 개발이 요구되었다.

III. 연구개발 내용 및 범위

1) Settop-Box 개발

- 농·축산물 생산시설에 설치된 환경계측장치의 온도, 습도데이터를 수신
- 기기고장과 외부인 방문 시 핸드폰으로 경보발생 상황을 실시간 문자경보 전송
- 주변장치의 제어를 위한 접전신호(ON/OFF) 출력기능
- 생산시설에 설치된 CCTV영상 저장
- 핸드폰을 통해 실시간 감시

- CDMA무선 통신 모듈을 장착하여 기존 유선망의 설치 장소 제한문제 해결.

2) Application software 개발

- 사용자의 휴대폰과 Settop-Box 접속 Application software
- 사용자 인증 및 관리를 위한 데이터 서버 Application software

3) 현장 실증시험

- 무선 통신 및 계측장치 데이터 전송 확인
- CCTV영상 무선 전송 확인
- 휴대폰 원격제어 확인

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

본 연구개발의 결과물인 Settop-Box는 휴대폰 사용이 가능한 지역이면 어디서든 설치 및 사용이 가능한 무선 데이터 전송 시스템으로 Settop-Box와 연결된 계측장치의 온도, 습도 데이터와 기기고장과 같은 비상상황 경보 메시지를 관리자의 휴대폰에 무선 전송하고 자체 ON/OFF 접점을 활용하여 원격제어도 가능하며 생산시설에 설치된 CCTV영상을 출입자 발생 시 Settop-Box자체 저장장치에 저장함과 동시에 관리자의 휴대폰에 실시간 전송이 가능하다.

이 모든 원격통신이 CDMA 무선 방식이기 때문에 유선망 연결이 어려운 산간지역 및 농촌지역 농산물생산시설, 원예시설, 축사, 특수작물 재배시설 등에 활용이 가능하다.

이 시스템은 농축산물 생산시설의 휴대폰을 활용한 원격 환경 모니터링 , 기기고장 경보, 무선 원격제어 등 통합계측제어 시스템으로 활용할 수 있으며 무선 영상전송기능을 활용한 출입자 및 도난 방지 시스템으로도 활용할 수 있다.

SUMMARY

I. Subject

Development of Agriculture and Farm Products Equipment Management System using CDMA Network

II. The purpose and necessity of research and development

In order to improve the quality of goods and to increase productivity, there has been wider acceptance of introduction of the automatic management system for the birth and breeding. In addition, Thanks for a variety of modern edge systems, there is not only convenience on the management but also the increase on productivity. Due to the variety of hazardous elements, such as a breakdown and malfunction of facilities, however, there are still a lot of possibilities of something quite damageable like the death of whole livestock or being burglarized in the place where there is little attention paid. For that reason, the necessity of the induction of remote management system or emergency alarm system is on the increase

Yet, the management system that has been normalized at present has a difficulty building infrastructures because it is based on the wire network like telephone or internet. In other words, it is relatively difficult to adapt such that systems to the farm places where have normally poor conditions to build.

So as to resolve the difficulties, it is certain that a wireless system, CDMA, will be the next best policy, which provides a wide range of information: temperatures, humidity and so on, on the screen of users' mobile phones. Moreover, it is much easier to install it to anyplace it is desired to.

In a consequence, it is required to develop and research a set-top box and related application programs for building wireless management system for farm places.

III. The contents and arrangement of R&D

1) the development of set-top box

- Function of receiving some information about temperatures and humidity measured in the product facilities

- Function of sending SMS messages when something emergency happens, such as malfunctions or unknown person's access

- Capability of outputting on/off signal to control equipments

- Capability of storing the video data from product facilities

- Real-time supervision through a mobile phone

- Flexible install condition with CDMA a wireless communication module

2) the development of application software

- Application software for connection between user mobile phones and set-top box

- Application software for the data server which makes it possible to identify and maintain users

3) field test for an actual proof

IV. The results of R&D and proposals for usages

Through the series of these R&D regarding of the set-top box, it is enable to build the wireless systems which can be installed in any place as well as to interchange the whole data about management on the farm places using mobile phones. It provides the capability of maintaining any emergency situations as well.

That is to say, it does not matter which place it is to be built and has a number of functions to maintain all situations which are likely to take place. It is expected that these solutions can be utilized in any filed: gardening industry, livestock industry, and so on, using the latest wireless network.

CONTENTS

Chapter 1. Introduction

Section 1. Background

- 1. Objective and necessity ----- 10
- 2. Necessity ----- 12

Chapter 2. Status and prospect of technology development in the nation and abroad

- Section 1. Status of technology development in the nation ----- 14
- Section 2. Future prospect ----- 20

Chapter 3. Content and results

- Section 1. Development Schedule ----- 21

- Section 2. Formation of researcher ----- 23

- Section 3. Development work and result ----- 27
 - 1. Final target for technology development ----- 27
 - 2. Gradational Target ----- 29
 - 3. Annual R&D content and target. ----- 30

- Section 4. R&D details and its results ----- 31
 - 1. Total system concept and design ----- 31
 - 2. Development of Settop-Box ----- 37
 - 3. Mobile Phone and Database Server implementation ----- 61
 - 4. Database Server ----- 68

- Section 5. Farms adaptation test result ----- 75
 - 1. Inside test and result ----- 75
 - 2. Broiler house field test ----- 79
 - 3. Result and discussion ----- 83

Chapter 4. Achievement target and devotion in related technology	
Section 1. Achievement target -----	88
Chapter 5. Future plan -----	94
Chapter 6. Reference -----	96
Acknowledgement -----	97
Appendix -----	98

목 차

제 1 장 연구개발과제의 개요

제1절 연구개발의 목적	10
--------------	----

제2절 연구개발의 필요성	12
---------------	----

제 2 장 국내·외 기술개발 현황 및 전망

제1절 국내·외 기술개발 현황	14
------------------	----

제2절 앞으로의 전망	20
-------------	----

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

제1절 기술개발 추진계획일정 및 체계	21
----------------------	----

1. 기술개발 추진일정	21
--------------	----

2. 기술개발 추진체계	22
--------------	----

제2절 연구원 편성표	23
-------------	----

제3절 기술개발의 목표	27
--------------	----

1. 기술개발의 최종 목표	27
----------------	----

2. 단계별 목표	29
-----------	----

3. 연도별 연구개발 목표와 내용	30
--------------------	----

제4절 기술개발의 세부내용 및 결과	31
---------------------	----

1. 시스템의 개념 및 설계	31
-----------------	----

2. 셋톱박스의 개발	37
-------------	----

3. 휴대폰 Application Program 개발	61
-------------------------------	----

4. 데이터 서버	68
-----------	----

제5절 실증시험과 결과 -----	75
1. 실험실 내부 시험 -----	75
2. 육계농장 현장 시험 -----	79
3. 결과 및 고찰 -----	83
제 4 장 목표 달성도 및 관련분야에의 기여도	
제1절 목표달성도 -----	88
제2절 기술개발에 따른 기대 효과 -----	92
제 5 장 연구개발결과의 활용계획 -----	94
제 6 장 참고 문헌 -----	96
감사의 글 -----	97
부 록 -----	98
1. 셋톱 박스 메인소스 프로그램 -----	98
2. 휴대폰 어플리케이션 소스프로그램 -----	103

제 1 장 연구개발과제의 개요

제1절 연구 개발의 목적

1. 연구개발의 배경.

UR이후 우리의 농·축산업분야는 규모의 경쟁력을 갖추기 위한 정부의 전업 및 기업형태의 농축산 농가의 육성책등으로 대규모화된 농축산물 생산시스템을 갖춘 농장들이 급증하였고 이와 관련된 각종 설비와 장비 및 기기들의 자동화 또한 급진전되었다.

특히 최근에는 농촌의 고령화로 인한 노동력부족이 심화되면서 이에 대한 대안으로 이러한 자동화된 시설들과 기기들의 설치 및 사용의 증가는 계속 확산되었으며 이는 농축산물 생산증대효과에 크게 기여를 해왔고 이러한 이유로 농축산물 생산시설의 자동화 시스템은 이제 농촌현장에서 없어서는 안 될 필수시설이 되었다.

그리고 최근에는 인터넷 등의 첨단외 통신망이 발달하고 기 기술이 접목되면서 시간과 공간적인 제한성을 극복한 농·축산물생산시설관리를 위한 네트워크 시스템의 개발과 그 응용기술이 요구되는 시대에 다가왔다.

2. 현재 운영되고 있는 농·축산시설관리 자동화 시스템의 문제점.

시설자동화의 농가의 증가는 그 편리성과 효율성만큼 여러 문제점과 부작용을 내포하고 있는데 그 대표적인 것이 자동화 시스템의 고장이나 오작동으로 인한 피해이다.

해당시설내의 농·축산물이 식물과 동물에 상관없이(식물이건 동물이건 간에) 각각의 생물학적인 최적의 생육조건이 보장되어야하는데 관련된 자동화 기기의 고장 시 돌이킬 수 없는 심각한 피해가 발생 할 수밖에 없으며 농·축산물 생산을 위한 시설들이 대부분 농촌지역에 위치한 한적하고 외진 곳에 있어 신속한 응급처치를 할 수 있는 전문 인력이 부족한 현실을 감안하면 그 피해의 발생빈도와 피해정도는 더 커질 수도 있다.

따라서 이러한 농·축산물 생산시설 자동화 시스템의 고장이나 오작동을 사전에 예방하거나 조기에 진단하고 해당 시설 내에서 생육, 관리되고 있는 작물 및 가축의 최적의 생육조건충족을 위한 효율적인 관리와 과학적이고 정확한 진단을 위해 각 장비 및 기기들 간의 유, 무선 네트워크 시스템의 구축과 함께 최근에는 앞서 언급한 인터

넷 망을 이용한 원격지 관리방식도 일부 응용되고 있기도 하며 이와 관련된 소프트웨어 및 하드웨어의 개발과 그 경제적인 활용성이 필요하게 되었다.

그러나 이러한 유무선 네트워크 농·축산물 생산관리 시스템 및 그 주요 장비들의 경우 대부분 수입에 의존하고 있으며 그 가격적인 부담과 사후관리(A/S)의 문제점 그리고 국내의 농장현실에 맞지 않는 사용법등의 어려움(H/W및 S/W구성 및 활용성등) 등과, 특히 해당 장비와 기술의 수입이 농·축산업에 응용되는 부분이 증가될 경우 관련제품 과 기술의 사용에 따른 지적 재산권 등에 대한 비용부담과 함께 미래의 농축산물 생산을 위한 첨단기술과 장비들을 외국에 의존해야하는 우려도 적지 않아 핵심장비나 기술 및 관련된 콘텐츠 등의 국내개발이 시급한 상황이다.

그리고 최근 국내의 국민소득수준 향상과 참살이(웰빙)문화가 확산되고, 농축산물의 수입개방이 불가피하게 확산되면서 정확한 원산지 확인과 함께 안전하고 깨끗한 먹거리 소비문화의 수준이 선진국이상으로 매우 다양하게 표출되고 있으며 이러한 소비자들의 식생활 소비성향과 욕구는 농·축산물 생육 및 생산관리, 그리고 유통과정까지의 전 과정을 정확하고 신속하게 관련정보를 필요로 하고 있는 실정이며 이러한 정보를 보다 쉽고 정확하게 소비자에게 제공하는 것이 가장 중요한 우리 농축산물경쟁력의 핵심요소로 자리매김하고 있는 실정이다.

3. 본 연구개발의 목적.

따라서 본 연구과제에서는 상기에 언급한 현재의 농·축산물 생산시설 자동화 및 원격관리의 현황 및 실태와 그 문제점을 파악하고 분석한 결과를 토대로 보다 경제성 있고 효율성이 있으며 취급하기가 용이하고 대중적인 요소를 충족 할 수 있고, 우리의 농촌지역특성에 쉽게 접목 될 수 있으면서도 향후 우수한 농·축산물 생산현장을 쉽게 홍보할 수 있는 동영상 을 쉽게 제공하여 소비자들에게는 홍보매체의 단말기로도 활용 될 수 있는 원격관리 시스템의 개발이 필요하다고 판단하게 되었다.

그 결과 농어촌 및 도시지역을 막론하고 전국 어디나 연결이 쉽고 전국의 농업인 대 다수가 일상적으로 이용하고 있는 모바일(CDMA망)을 이용한 농·축산물 생산시설 관리 시스템을 개발하기로 하였으며 이를 위한 세부과제로서 .현장의 생육환경데이터 및 동영상데이터 전송용 셋톱박스과 이 셋톱박스과 CDMA망을 이용하여 휴대폰으로 의 양방향 데이터 통신이 가능한 어플리케이션을 개발하는데 본 연구의 목적이 있다.

제2절 연구 개발의 필요성

1. 농·축산물 생산시설 무선 원격관리 시스템의 필요성

자동화 시설의 기기고장 및 정전 등 전기시설 이상과 이에 따른 생산시설 내부 온도 등 환경변화에 대한 시설 관리 경보시스템의 필요성에 따라 휴대폰을 통한 시설물의 실시간 모니터링 시스템과 원격관리 경보 시스템이 개발, 보급 되어 자동화 시설의 고장이나 정전사태, 또는 생산시설 내부의 급격한 환경변화에 대한 사고 발생 정보나 데이터를 관리자에게 전송함으로써 사전에 사고를 예방하고 사고피해를 최소화하고자 한다.

휴대폰을 활용한 환경모니터링, 기기정보 같은 원격관리 시스템의 보급이 보편화 되어 가고 있으나 기존의 휴대폰 원격관리 시스템의 경우 휴대폰이 접속해야하는 장비의 네트워크가 전화선이나 인터넷망과 같은 유선통신망을 기반으로 하기 때문에 자동화 시설이 설치된 생산시설에 유선통신망이 연결 되어 있어야만 원격관리 시스템의 활용이 가능한 문제점이 있었다.

하지만 특수작물 재배시설, 하우스 시설, 축사의 경우 기존의 유선통신망 연결이 힘든 도서 산간지역에 위치한 경우가 많아 유선 통신 인프라 구축에 많은 비용이 수반되거나 지역에 따라서는 유선 통신망의 연결이 불가능한 곳도 있어 이러한 원격관리 경보 시스템의 활용이 불가능한 경우가 많고 유선 통신망의 경우 설치뿐 아니라 유지보수에도 많은 비용과 인력이 요구된다.

이에 유선 통신망 연결 없이 무선 통신망을 활용하여 전원만 연결되고 휴대폰 사용이 가능한 지역 이라면 어디서든 생산시설의 환경정보와 경보상황을 관리자의 휴대폰으로 실시간 전송할 수 있는 시스템과 장비의 필요성이 대두되었다.

2. 무선 농·축산물 생산시설 원격관리 시스템의 사양

가. 셋톱박스의 사양

무선 농·축산물 생산시설 관리시스템의 통신 방식은 CDMA(코드분할다중접속) 방식을 사용하여 휴대폰과 같이 기존 이동통신사의 기지국 신호가 가능한 즉 휴대폰 통신이 가능한 지역이라면 어디든 사용이 가능하도록 하고, 농·축산물 생육 환경모니터링을 위한 온도와 습도를 측정하는 계측장치의 데이터를 송·수신 할 수 있도록

하여 생산시설의 올바른 작동상태를 원격 모니터링 할 수 있도록 하였으며, CCTV 영상을 자체 저장, 휴대폰 전송 할 수 있는 기능을 탑재하여 원격 출입자 관리 기능을 갖추도록 하였다.

기기고장과 같은 비상 상황 발생 시 경보상황을 관리자의 휴대전화로 문자 전송할 수 있는 기능을 갖추도록 하였으며 셋톱박스 자체에 릴레이(접점출력)을 내장하여 기기고장과 같은 비상상황 발생 시 기 설치된 비상제어장치를 동작시킬 수 있는 기능을 탑재하도록 하였다.

나. 휴대폰 Application 프로그램 및 데이터 서버 사양

휴대폰 Application 프로그램은 관리자의 휴대폰과 셋톱박스 간에 데이터를 송·수신 할 수 있도록 하고 관리자가 프로그램을 통해 셋톱박스로부터 전송 되는 영상 및 온도·습도 데이터를 모니터링하고 또한 전등, 보일러 등의 주변장치를 제어 할 수 있도록 하는 프로그램이다. 현재 국내 3개 이동 통신사 중 KTF와 SK텔레콤 2개사의 통신망을 기반으로 사용이 가능하도록 개발 하였다.

데이터 서버는 셋톱박스를 활용하는 관리자의 정보와 현장에 설치된 셋톱박스의 접속 정보를 관리 하는 곳으로 관리자 ID와 PASSWORD등 접속을 관리함과 동시에 셋톱박스에서 전송되는 온도·습도 데이터의 저장 및 관리자가 휴대폰 뿐 만이 아니라 웹으로 접속하여 농장의 온도·습도의 현재 상황 또는 이전데이터의 조회 등이 가능한 데이터의 History를 관리하는 저장 매체로 활용되도록 개발 하였다.

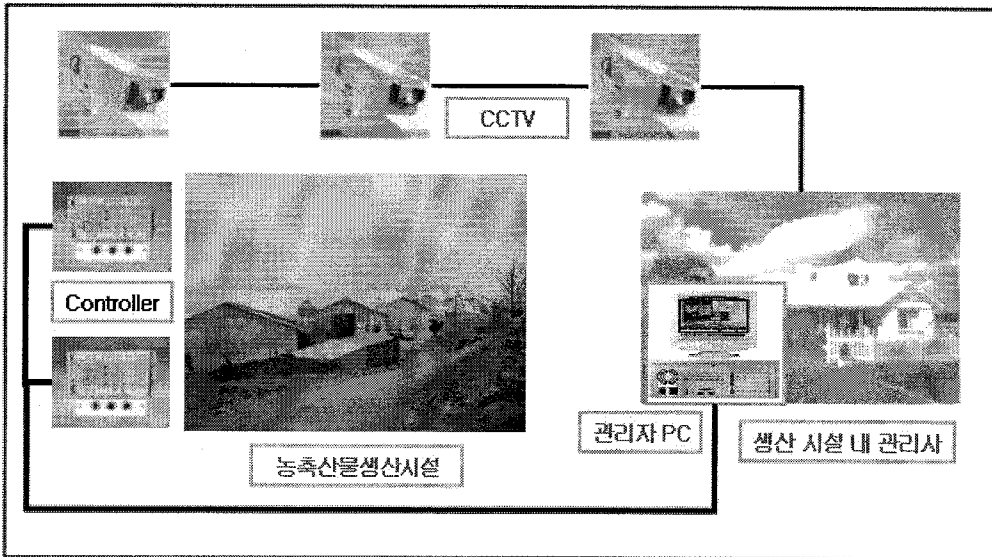
제 2 장 국내외 기술개발 현황 및 전망

제1절 국·내외 기술개발 현황

[표 2-1]. 농축산시설 원격관리 시스템 현황

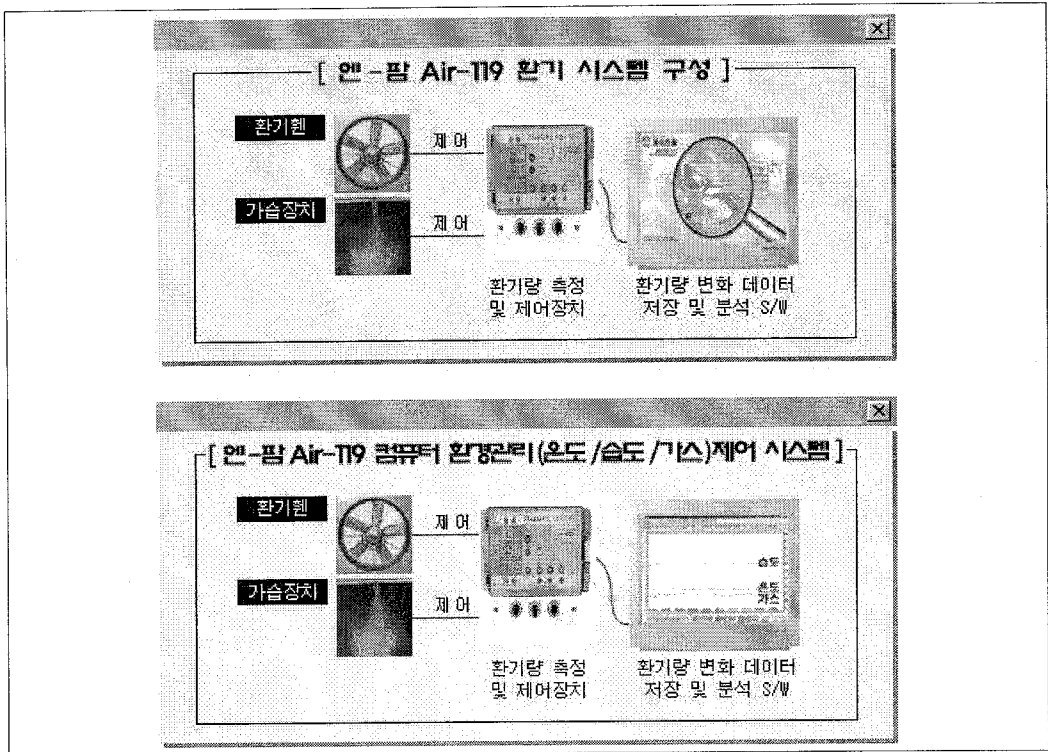
구분	기능	국내	국외
유선망 원격관리 시스템	전화선 모뎀을 활용한 핸드폰 온도/습도, 정전 경보 SMS 서비스	M사, K사(온도)	Fancom, Skov, Chore-time
	인터넷망을 활용한 핸드폰 온도/습도, 정전경보 SMS서비스	K사, (주)아리랑BNS	Fancom
무선망 원격관리 시스템	CDMA 모듈을 활용한 온도/습도 정전 경보 SMS 서비스	S사	

농·축산물 생산시설의 환경상태나 정전이나 기기고장 경보 관리 시스템의 발전사를 알아보면 1990년대 초까지는 농·축산물 생산 시설 내 계측장치 또는 제어장치와 관리사의 PC를 유선으로 연결하여 전용 프로그램으로 관리하는 방식[그림 2-1]이 사용되었다.



[그림 2-1] 생산 시설 내 전용프로그램 관리방식 구성도

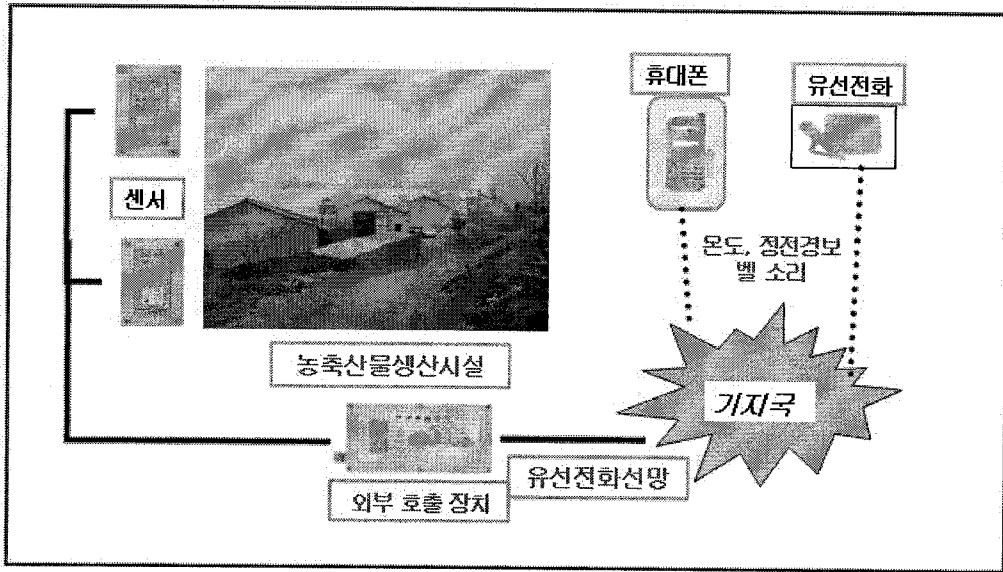
[그림 2-2]는 농·축산물 생산시설 내 계측장치와 관리사의 PC를 연결하는 LAN 통신 생산관리 프로그램의 한 예로 2001년 주관기관에서 개발 보급한 농장관리 시스템인 Air119이다.



[그림 2-2] 농·축산물 생산 시설 내 LAN 통신 프로그램 예

또한 휴대폰의 보급이 보편화 되면서 휴대폰과 유선전화선을 활용한 농·축산물 생산시설 원격 관리 및 경보 시스템이 개발이 진행 및 판매되기 시작 하면서, 1990년대 초부터 산업용 컨트롤러를 개발 생산하던 국내의 M사에서 1997년경 전화모뎀을 장착한 측사용 온도, 정전 경보시스템을 개발 보급하면서 시장이 형성되었고 1990년 말부터 전국의 몇몇 컨트롤러 개발 업체들이 전화선을 기반으로 하는 휴대폰 경보시스템을 보급하였다.

초기에 개발 보급되어진 휴대폰 경보시스템의 경우 측정기 본체에 전화모뎀을 연결하여 정전 및 기기고장 경보 신호, 고온 및 저온 경보 발생 시 모뎀에 저장되어 있는 휴대폰이나 유선 전화의 번호로 전화를 연결하여 신호를 보내 관리자가 인식하도록 하는 단순 경보신호 전송 시스템이었다. 그러나 이러한 단순신호 방식은 경보발생의 원인을 알 수 없기 때문에 신호를 받은 관리자가 현장에서 원인을 분석하기위한 시간이 많이 소요되는 단점을 가지고 있다.



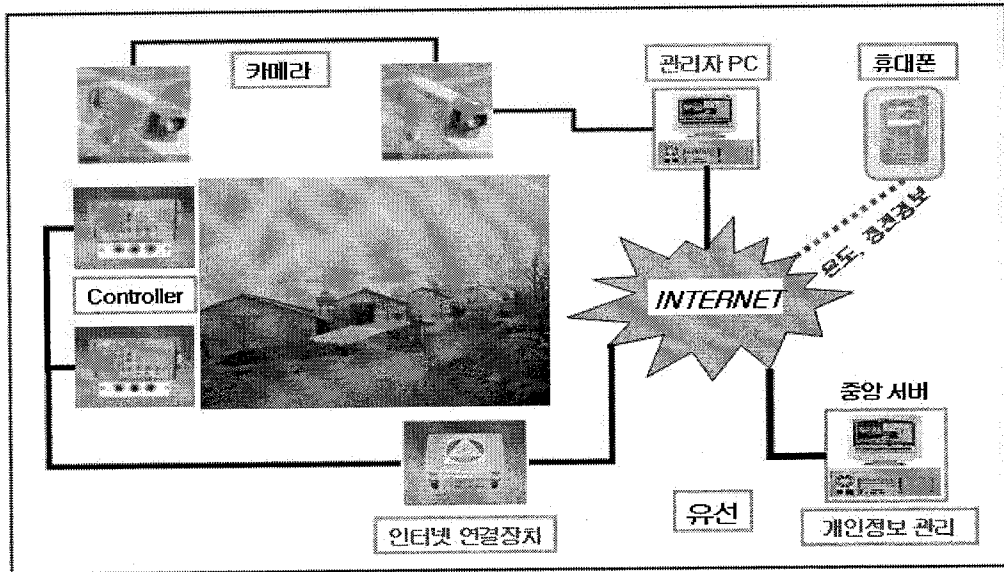
[그림 2-3] 유선 전화선망을 활용한 정보, 관리시스템 구성도

국외 수입품의 경우도 이와 유사한 방식의 경보 기능을 갖추고 있었으며 정기적으로 계측기 자체 데이터를 저장하였다가 정해진 시간대에 중앙 서버에 전송하도록 하는 기능이 더하여져 있었다.

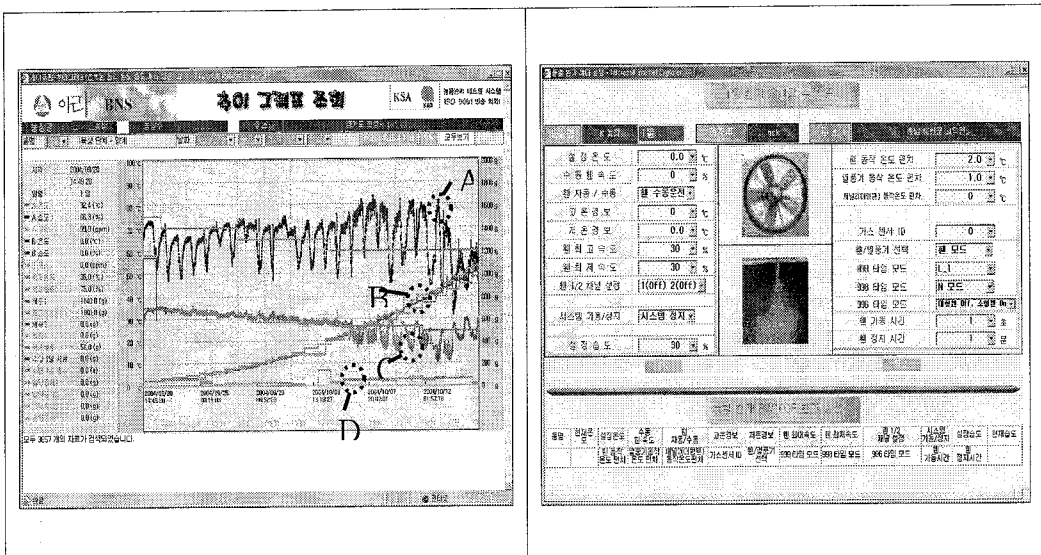
2002년부터는 도시지역 뿐 아니라 농촌 정보화 사업에 힘입어 농촌 지역에 급속도로 보급된 인터넷망을 기반으로 하는 원격관리 시스템의 개발이 시작되어 [그림 2-4]에 간단히 나타낸 것과 같이 『축사 온도, 습도 원격관리 시스템』 [그림 2-6], 『인터넷 및 네트워크 환경에서의 육계사의 환기관리 및 증체관리 시스템』 [그림 2-5]와 같은 농·축산분야에서도 인터넷을 기반으로 하는 농·축산시설 원격관리 시스템 등이 개발 보급되어졌다.

특히 원예 분야의 경우 2003년경부터 관련 대학과 연구기관에서 인터넷을 기반으로 하는 원격지 원예 시설 원격제어 시스템 등이 개발 보급하기에 이르렀다.

인터넷망을 활용한 농·축산물 생산관리 시스템의 경우 중앙 데이터 서버에서 관리자 정보와 생산 시설 내 제어장치 정보를 관리하도록 하고 계측장치 또는 제어장치의 이상 발생시 제어장치 자체 신호 또는 서버와의 통신 이상을 체크하여 서버가 관리자의 휴대폰으로 문자 경보를 보내는 시스템으로 인터넷망에 연결된 원격지 PC를 통해 생산시설의 데이터(온도, 습도 등 생육환경)등을 모니터링 할 수 있고 서버에 저장된 데이터를 저장, 관리함으로써 생육시설의 환경 문제 등을 쉽게 인지하고 해결방안을 찾을 수 있도록 하였다.

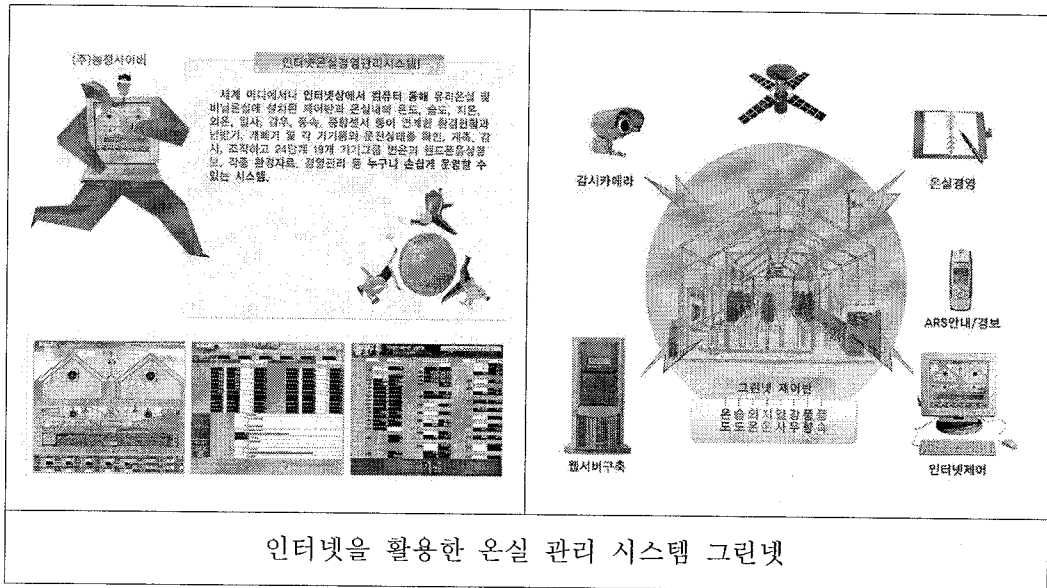


[그림 2-4] 인터넷망을 활용한 농·축산물 생산관리 시스템 구성도



(주)아리랑BNS 인터넷을 활용한 육계사 환기 및 증체관리 시스템

[그림 2-5] 인터넷을 활용한 농·축산물 생산관리 시스템 예1

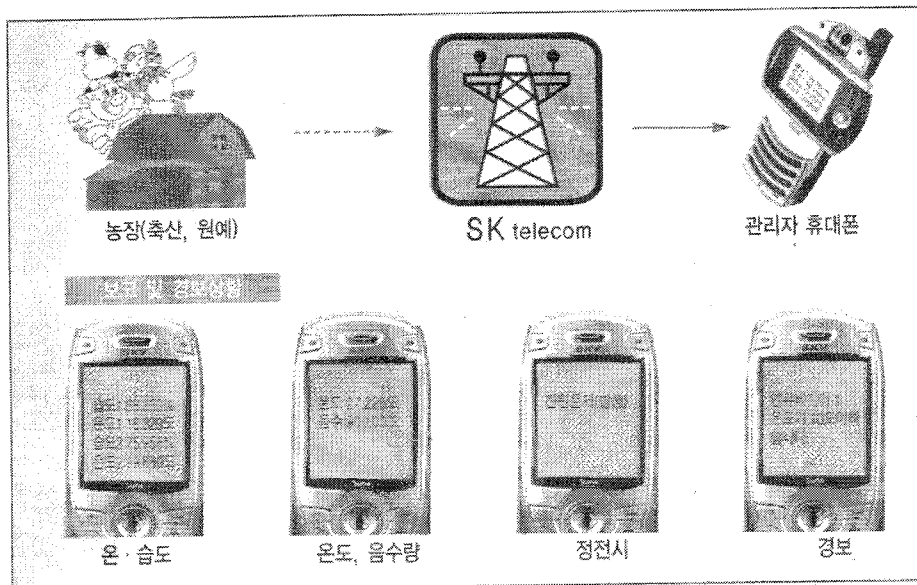


[그림 2-6] 인터넷을 활용한 농·축산물 생산관리 시스템 예 2

그러나 이러한 [그림 2-3]과 [그림 2-4]의 시스템은 생산시설이 설치된 곳까지 전화 선망이나 인터넷망과 같은 유선통신망이 구축되어 있어야만 관리자 휴대폰 또는 중앙 데이터 서버로 정보를 전송 할 수 있는 방식으로 현재 농촌지역에 인터넷 보급이 확대되었다고는 하나 지역적, 지리적 어려움으로 유선 전화망조차 연결되지 못한 곳이 많고 유선 통신망이 설치된 곳도 도심지역과 달리 낙뢰발생시 직접적인 피해를 입는 곳이 많아 낙뢰 피해로 인한 통신 단절과 같은 통신 사고도 자주 발생하여 방지시설 없이 사용할 경우 대형 환기사고 위험이 내재되어 있는 현실이다.

2005년 말부터 상품화 되어지고 있는 무선 원격관리 시스템의 경우 유선 통신망의 단점인 낙뢰 사고의 피해와 유선망 설치 및 관리 어려움을 해결하고자 연구 개발 되었다. 2004년 국내 모 대학과 이동통신사인 KTF가 '그린케어 서비스'라는 솔루션을 개발 시험 운영 하었는데 폐기물로 처리되는 중고 휴대폰을 재활용할 방안으로 중고 휴대폰과 원격제어기를 비닐하우스에 설치하여 부재 시 현장 상황을 실시간으로 통보 받을 수 있는 시스템을 개발 하였다. '그린케어 서비스'는 사용자가 휴대폰이나 유선 전화를 이용해 원격지에 설치된 지킴이(그린케어 서비스에서 사용하는 통신장비 명)와 양방향으로 무선제어 통신을 할 수 있는 시스템으로 제주도 감귤농장과 제주, 경남 지역 돼지사육장등 축사에 500여대가 시험 설치되었다. 2005년도엔 국내 3개 이동통신사에서 휴대폰과 무선통신망을 활용한 원격지 농·축산 시설물 관리 시스템을 내놓았다. SK텔레콤에서는 '그린넷 [그림 2-7]' 서비스라 하여 비닐하우스나 저온창고,

양계장등 주거지에서 떨어져 있는 농·축산 시설물의 상태를 언제 어디서나 휴대폰을 통해 확인 및 제어 할 수 있는 솔루션을 개발 하였는데 이 시스템은 2006년 자동 인큐베이터 관리 시스템으로 상용화 하여 자동용 인큐베이터의 온도, 습도와 수질 등을 측정하여 휴대폰으로 전송하는 기능과 기기고장과 같은 경보 기능을 내장하여 휴대폰 문자 경보를 전송하도록 하고 있다. 이와는 다른 성격이지만 KTF의 ‘그린폰 서비스’는 국내산 소, 돼지에 대한 등급판정결과와 도매시장의 경매시황을 휴대폰으로 확인 할 수 있도록 해주고, 목장관리 정보 즉 유량, 유질 등 품질관련 정보를 비롯해 가축의 임신, 수정 등 번식 관련 정보를 실시간 검색하여 질병에 대한 대처를 할 수 있도록 하였다. LG텔레콤에서는 자사 무선망을 활용한 농촌대상 무선원격점검 및 장치제어기인 ‘btob 그린파수꾼’ 서비스를 실시하고 있는데 ‘그린파수꾼’은 일터에서 발생할 수 있는 각종 사고나 기계 고장, 침입자 발생 시 시스템에 설치된 휴대폰이 이를 감지해 자동으로 전화를 걸어 음성으로 직접 통보해 주는 서비스다, 특히 ‘그린파수꾼’은 일반 경보 시스템과 달리 무선온도 점검 및 통보기능 서비스가 있어 비닐하우스 온도 이상시 고객전화로 자동통보해 주며 고객이 전화를 걸면 작업장의 현재 온도를 점검 할 수 있도록 하였고 원격지에서 기기를 제어 작동할 수 있도록 하였다. 이렇게 CDMA를 이용한 시스템들이 개발되어 시험 또는 서비스 중이나 이러한 시스템들은 단순 경보문자 전송기능의 시스템이거나 제어기능을 가지고 있는 시스템도 사용자의 제어명령을 받아 동작함에 있어 사용자 또는 관리자가 제어명령에 대한 동작 확인기능의 부재로 시스템의 오동작가능성과 그 오동작에 대한 대응방법이 없는 단점을 가지고 있다.



[그림 2-7] SK텔레콤의 자동 인큐베이터 관리 그린넷 서비스

제2절 앞으로의 전망

무선 통신망을 활용하는 시스템의 경우 기존의 인터넷망을 활용한 농·축산물 원격관리 시스템과 비교할 경우 데이터 전송 용량이나 통신 속도에서 떨어지는 단점을 보이고 있어 장기적인 모니터링 및 상시 제어시스템으로의 실용화, 상품화하는데 어려움이 따르지만 설치 장소에 대한 무한성, 기반 시설 확충 없이도 연결과 사후 관리에 편리한 이점과 나날이 발전하는 무선통신 콘텐츠와 빠른 속도로 발전하는 무선통신 속도를 감안할 경우 현재의 단순한 경보 및 시설관리 시스템을 넘어 원격관리 시설관리 시스템의 주요 방안으로 떠오를 것으로 보인다.

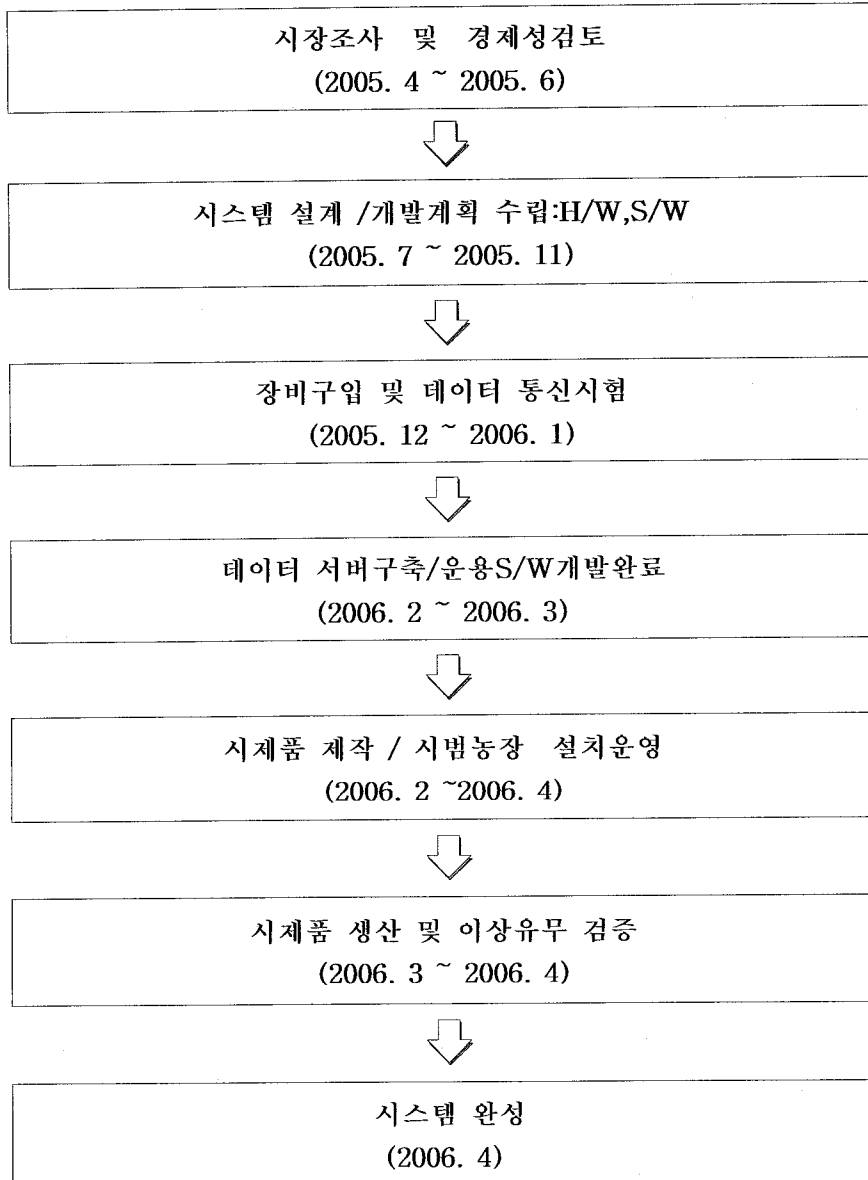
특히 시설재배경작지 및 축사의 대형 도난사고에 의해 도난방지시스템 또한 요구되고 있는 실정이나 범죤자의 전화선 또는 인터넷선의 고의 훼손에 의한 통신 두절로 위급상황에 대한 대처가 불가능한 단점 등을 무선 통신망을 이용할 경우 이러한 문제를 해결 할 수 있기에 무선통신망을 활용한 도난방지 시스템은 장소와 시간을 뛰어넘는 시스템으로 널리 활용되리라 예상된다.

무선 통신망을 이용한 농·축산물 생산관리 시스템은 농·축산물 생산 관리자만의 필요성을 뛰어넘어 소비자들에게 상품의 우수성과 차별성을 홍보하고 전달하는 광고 매체, 자료전달매체의 역할과 정직한 생산자의 경쟁력을 보장할 수 있는 도구가 될 것으로 보인다.

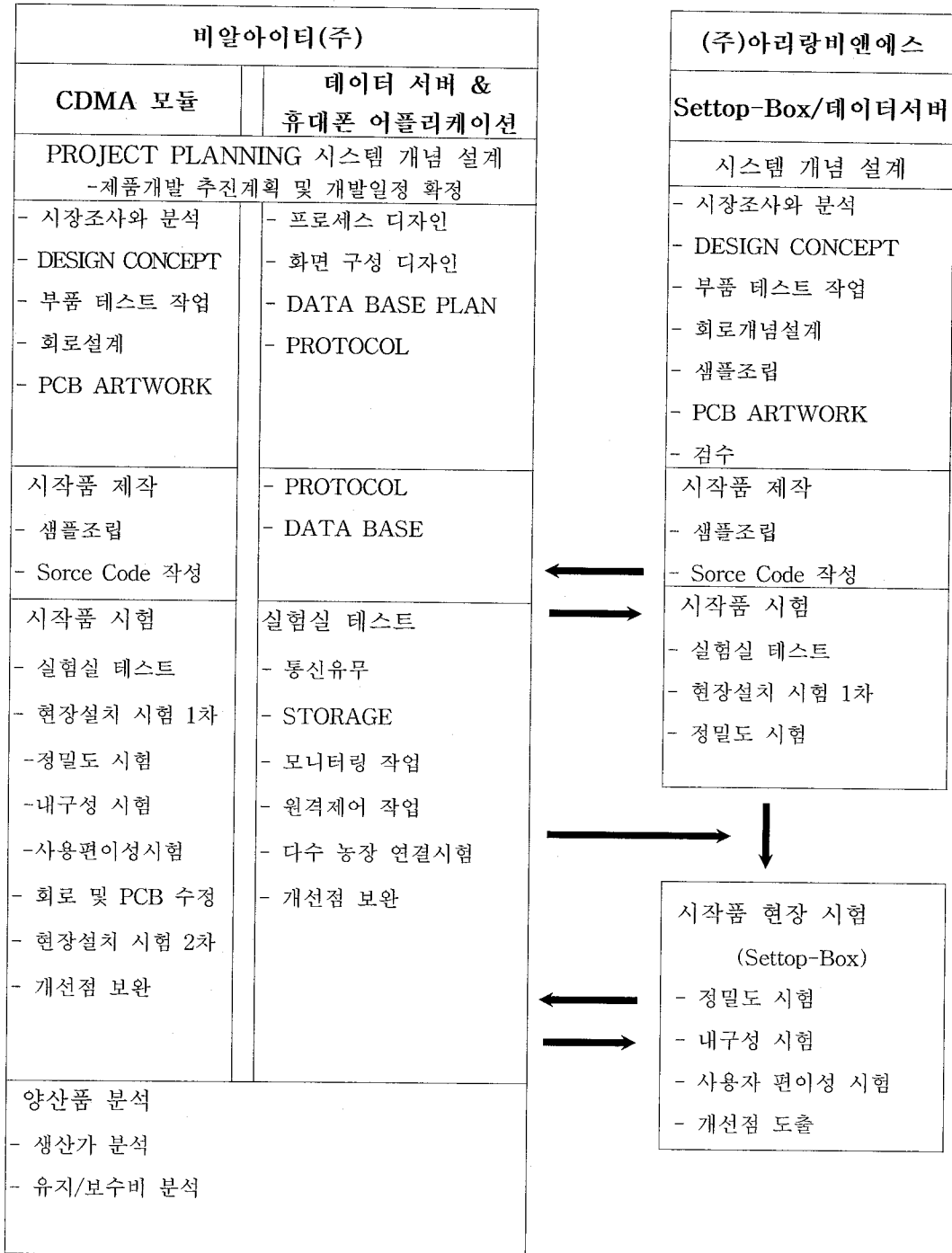
제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

제1절 기술개발 추진일정 및 체계

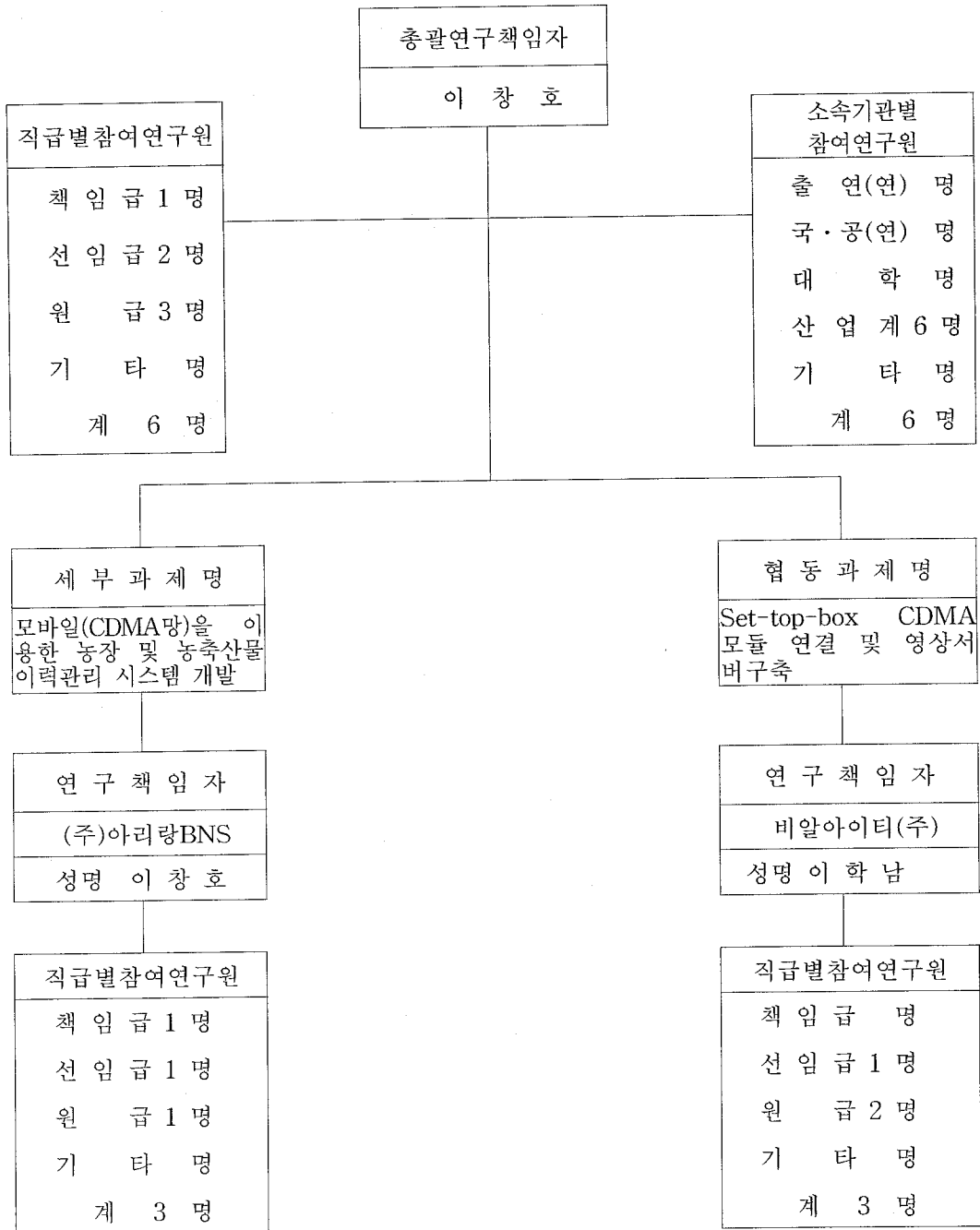
1. 기술개발 추진일정



2. 기술개발 추진체계



제2절 연구원 편성표



가. 총괄연구책임자

1) 인적사항

성명	국문	이창호 (李昌浩)	직위(급)	대표이사
	영문	Lee Chang Ho		
주소	주택	경기도 용인시 수지읍 죽전2동 858-11 한솔노블APT 108-801호 (전화 : 031-302-3103)		
	직장	충남 홍성군 홍성기능대학 산학협력관 403호 (전화 : 041-632-0852, FAX : 041-632-0862)		
주민등록번호	650323-1470725 (만 41세)			

2) 학력

연도(부터 ~ 까지)	학 력	전 공	학 위
1984. 3 - 1985. 2	연암축산원예전문대학	낙농	중퇴
1985. 3 - 1989. 2	건국대학교	축산학과	졸업

3) 경력

연도(부터 ~ 까지)	기 관	직 위(직명)	비 고
1989. 3 - 1992, 7	육군 12사단 포병연대	중위 /포대장	
1992. 8 - 2001. 1	(주) 대상	과장	사료사업본부
2001. 2 - 2004. 6	(주)게이트팜	대표	
2004. 6 - 현재	(주)아리랑BNS	대표	2004년 6월 상호 변경

4) 주요연구업적(최근 5년간)

연구 제목	주요 내용	연구 기간	발표지	연구당시 소속기관	역 할	연구비 지급기관	비고
친환경사료 개발	농장시험 및 성적개선 실증자료 산출	5년	현대양돈	(주)대상	연구원	(주)대상	
팜 네트워크 솔루션	농장 원격관리 시스템 개발	2001-2003	축산신문	(주)게이트팜	연구책임	(주)게이트팜	
산·학·연 컨소시엄 사업	웹 기반에서의 농장 맞춤형사료 공급 시스템 개발	2002		(주)게이트팜	연구원	중소기업청	프로그램 등록
농림기술 과제	인터넷 및 네트워크 환경에서의 육계사 환기관리 및 증체관리 시스템	2002-2004		(주)아리랑 BNS	연구 책임자	농림기술 관리센터	프로그램 등록

나. 협동·세부·위탁연구 책임자

구분	세부과제명	성명	소속기관 (부서)	직위	연구참여 직 급	전 공 및 학 위				참여율 (%)
						학 위	년 도	전 공	학 교	
주관	모바일·Set top Box 개발	이창호	(주)아리랑 BNS	대표	책임급	학사	1989	축산	건국대	10
협동	무선모듈, 데이터 서버구축	이학남	BRIT(주)	소장	선임급	석사	1999	전산	한밭대	10

다. 연구원

세부과제명 (담당연구내용)	성 명	소속기관 및 부서	직위	연구참여 직 급	전 공 및 학 위				참여율 (%)
					학 위	년 도	전 공	학 교	
Set top Box 개발	이창호	(주)아리랑 BNS	대표	책임급	학사	1989	축산	건국대	10
	조충현		차장	선임급	학사	1996	건축	목원대	20
	이한길		사원	원급	초대졸	2002	컴퓨터	두원 공대	20

세부과제명 (담당연구내용)	성 명	소속기관 및 부서	직위	연구참여 직 급	전 공 및 학 위				참여율 (%)
					학 위	년 도	전 공	학 교	
무선모듈, 서버구축	이학남	BRIT(주)	소장	선임급	석사	1997	전산학	한밭대	10
	박종운		연구원	원급	학사	1999	전자공 학	한밭대	20
	신성호		연구원	원급	석사	2004	정보통 신	한밭대	20

제3절 기술개발의 목표

1. 기술개발의 목표

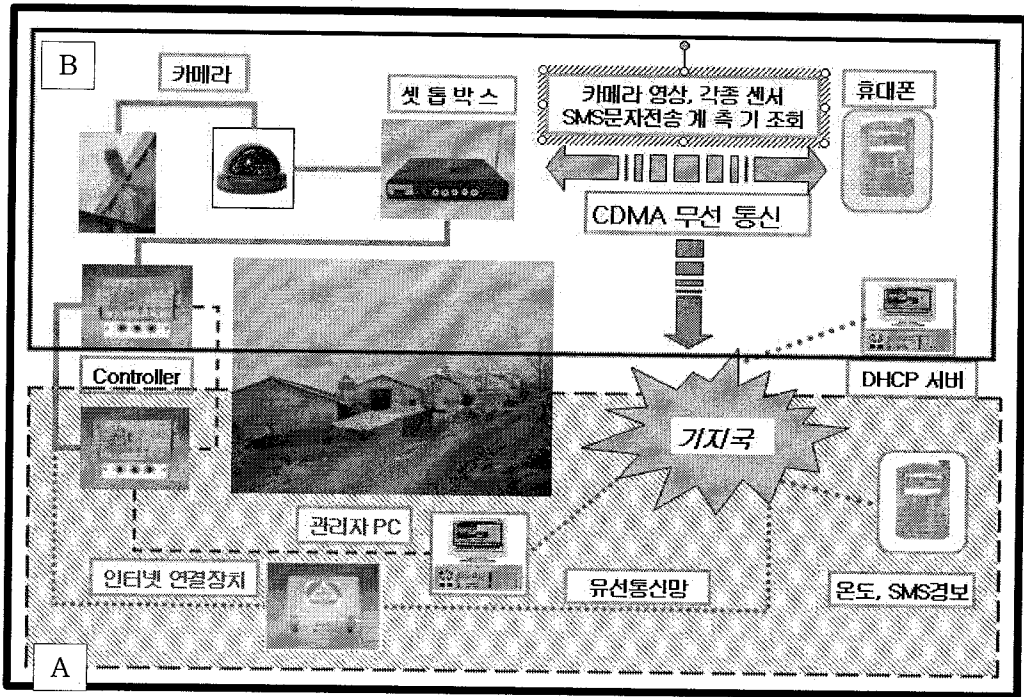
본 연구개발을 통해 개발하고자 하는 시스템은 모바일(CDMA망)을 활용한 무선통신 모듈을 장착한 셋톱박스로 농·축산물 생산시설의 계측장치의 온도, 습도 데이터와 기기고장 등 정보상황을 문자정보로 관리자의 휴대폰으로 실시간 전송하고, 부재 중 외부 출입자 발생 시 CCTV를 통해 촬영된 영상정보를 셋톱박스 자체 저장 또는 관리자의 휴대폰으로 전송할 수 있는 장치를 개발하는 것이다. 이 셋톱박스는 유선전화선망이나 기존 초고속 인터넷망의 연결이 어려운 도서 산간 지역에 위치한 농·축산물 생산 시설 등에 설치, 사용이 가능하도록 무선통신모듈을 장착하여 순수한 CDMA망을 활용한 통신으로 계측장치의 데이터와 영상 정보를 전송할 수 있도록 하는데 중점을 두고 개발 하고자 하였다.

또한 셋톱박스의 데이터(온도, 습도 등)와 영상이미지등을 휴대폰을 통해 확인 하고 관리 할 수 있도록 휴대폰 Application Software와 시스템 User 관리용 데이터 서버도 개발 하고자 한다.

먼저 [그림 3-1]에서 나타낸 것과 같이 유선관리 시스템과 모바일 관리시스템의 비교를 통해 모바일(CDMA망)을 활용한 농·축산물 관리 시스템을 제2장에서 언급된 전화선 및 인터넷망을 활용한 생산시설 관리 시스템과 비교함으로써 모바일 시스템의 장점과 아울러 모바일 시스템에 필요한 중요기술에 대해 생각하고자 한다.

[그림 3-1]을 보면 하단의 'A'부분이 인터넷, 즉 유선망을 활용한 관리 시스템의 연결 구성도 이며 단계별 장비를 표시한 것이며 상단의 'B'부분이 모바일 시스템의 구성도와 단계별 장비이다.

유선망 관리시스템에서의 중요 기술은 인터넷망 연결장치와 중앙 데이터 서버의 농장 연결장치와 통신프로그램과 데이터 저장 기술이지만, 모바일 시스템에서 중요기술은 계측기와 주변기기의 정보를 취합하고 CDMA 무선통신으로 취합된 데이터를 관리자의 휴대폰 또는 지정된 데이터 서버에 전송하는 장치(이하 '셋톱박스tmSettop-Box'라 한다.)와 무선통신망에서 휴대폰과 셋톱박스간의 연결을 위한 Application program, 무선통신망에서 유선통신망에 연결된 관리 데이터 서버(Server)간 데이터 통신이 가능하도록 하는 기술 등이다.



LAN	장비와 관리자 PC 유선연결 관리	모니터링, 제어
LAN+WAN	*****	장비- 유선망 연결장치 - 전화기, 휴대폰	모니터링, 벨, SMS전송
CDMA 무선	~~~~~	장비- 무선망 연결(셋톱)-휴대폰, PC	모니터링, 벨, SMS전송, 영상, 제어

[그림 3-1] 유선관리 시스템과 모바일 관리시스템의 비교

[표 3-1]. 기술개발 목표

평가 항목		개발목표치	비중
셋톱박스	무선 통신	- CDMA 무선통신 장착 - 무선센서 통신 기능	60
	계측기 데이터	- 계측기(RS-485통신) 데이터 입력	
	영상 데이터	- CCTV 영상정보 입력	
	센서/릴레이	- 정보발생 및 접점신호 입·출력	
휴대폰 Application S/W개발	휴대폰	- 휴대폰과 데이터 서버통신 Application 구축 - SMS 문자 송신	20
	PC	- 관리자와 사용자 접속 프로그램 개발 - PC 리모트 프로그램	
데이터 서버구축	통신	- 셋톱박스와의 데이터 통신	20
	D/B	- 사용자 ID / PASSWORD 관리 - 계측 장치 데이터 D/B	

2. 단계별 목표

[표 3-2]. 단계별 목표

단계	개발제품	주요기능	비고
1 단계	셋톱박스 개발	◎ CDMA 무선 통신 - CDMA 모듈을 사용한 인터넷 및 휴대폰 무선 통신	
		◎ 문자 전송 기능 - 온도경보 - 기기고장 경보 - 움직임 감지 경보	
		◎ 영상 저장 및 전송 기능 - 모션센서에 움직임 감지 시 또는 정해진 시간대의 CCTV 영상 자동 저장 및 외부 출력기능	
		◎ 제어 기능 - 자체 점점 출력 내장으로 ON / OFF 제어	
		◎ 센서 무선통신기능 - 도어센서, 인체감지 센서 등 주변장치와의 무선 통신 기능	
2 단계 :	데이터 서버	◎ 사용자 정보 관리용 데이터 서버 - ID / PASSWORD 관리 - 사용자 인증관리 - 셋톱박스 데이터 저장용 데이터 서버 구축 - 셋톱박스 화상이미지 저장용 데이터 서버 구축	
	휴대폰 Application Software	- 휴대폰 ↔ 셋톱박스 연결 Software 개발 - 휴대폰 ↔ 데이터 서버 연결 Application Software 개발	
3 단계	현장적용 시험	- 농장 기기 설치 정상작동 시험 (통신, 계측기, 센서, CCTV 연결)	

3. 연도별 연구개발 목표와 내용

[표 3-3]. 연도별 연구개발 목표와 내용

구 분	연 구 개 발 목 표	연구개발 내용 및 범위	구분
1차 년도 (2005)	- 셋톱박스 개발 - 현장적용시험	◎ 자료수집 - 국내 온도/습도 측정 경보장치 정보 - CDMA 모듈관련 정보 수집	주관
		◎ 모델 제품 정립 및 보완 ◎ 온도/습도 측정 및 경보발생 기기 활용	
		◎ 휴대폰 전송용 Set top Box 개발 - 센서로부터의 전송데이터 전송 - 릴레이 내장으로 원격 ON/OFF 제어 - SMS 문자전송 프로그램	
		◎ 시제품 제작 - 셋톱박스 제작	
		◎ 현장 시험 - 농가 적용 시험	
- CDMA 모듈 연결 - 휴대폰 Application S/W 개발 - 데이터 서버구축	◎ 자료수집 - 국내 온도/습도 측정 경보장치 정보 - CDMA 모듈관련 정보 수집	◎ Set top Box용 CDMA 모듈 개발 - CDMA 모듈을 이용한 무선 통신 - CCTV 영상 저장(MPEG-4)	협동
	◎ 휴대폰 Application S/W 개발 - 관리자 및 소비자 접속용 프로그램	◎ 데이터 서버 구축 - Set top Box에서 전송되는 영상데이터 저장 및 조회	

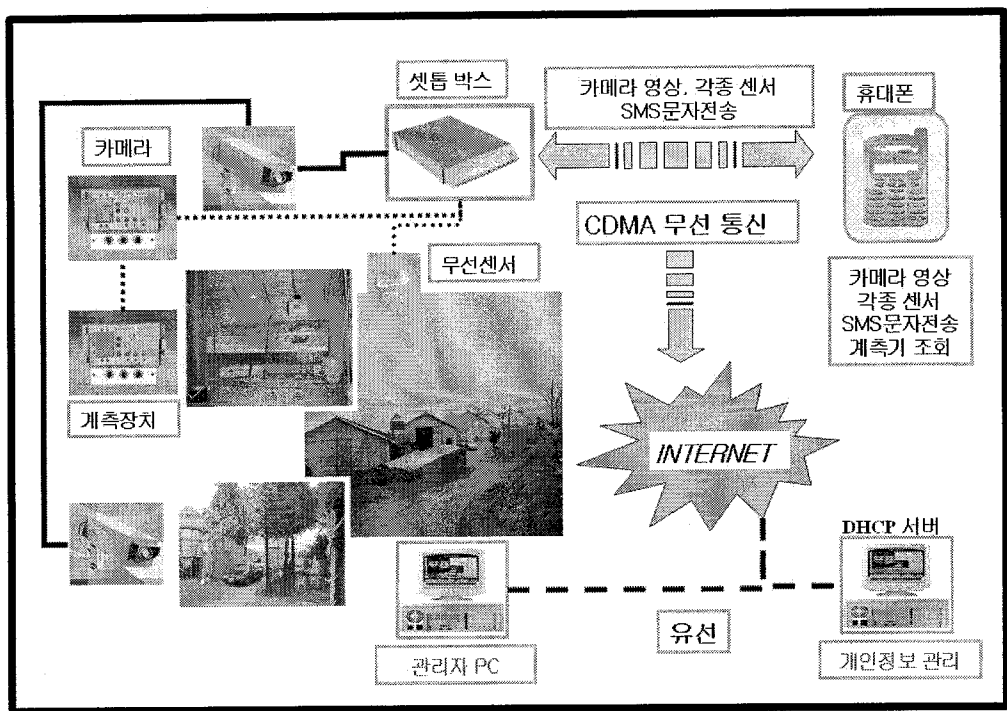
제4절 기술개발의 세부내용 및 결과

1. 시스템의 개념 및 설계

가) 시스템 개념 및 구성

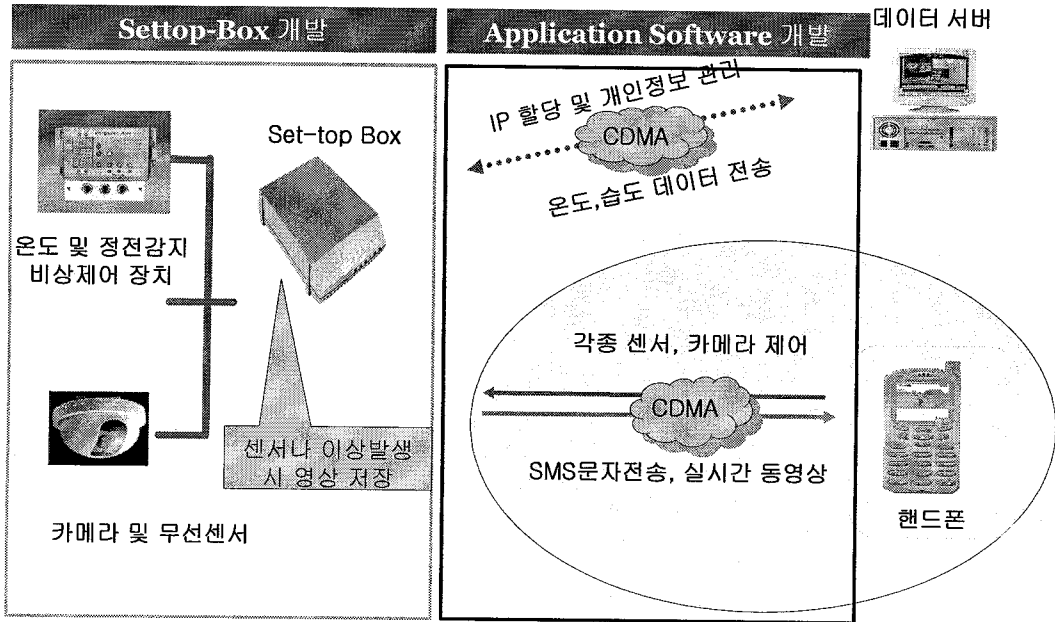
『모바일(CDMA망)을 이용한 농·축산물 시설 관리 시스템』의 개념은 기존의 농·축산물 생산시설의 온도, 정전경보 시스템이 기존의 전화선이나 인터넷망과 같은 유선망을 이용하기에 유선망이 설치되지 못하는 곳에서는 설치 및 동작이 불가능한 단점을 보완하기 위해 구상되었다.

[그림 3-2] 시스템 전체 구성도를 통해 유선망 없이 농·축산물 생산시설의 제어 및 계측장치와 CCTV와 같은 주변장치를 무선망과 연결하여 관리자의 휴대폰으로 정보를 전송하고자 하는 시스템의 전체적인 개념을 나타내었다.



[그림 3-2] 모바일 관리 시스템 전체 구성도

본 시스템의 개발에서 가장 중요한 기능은 설치 장소의 제약이 없는 고감도 주파대역을 활용하는 휴대폰에 적용되는 CDMA 모듈을 사용한 무선 데이터 통신기능이라는 점이다.[그림 3-3]



[그림 3-3] 시스템 전체 구성도

시스템 전체 구성도[그림 3-3]를 보면 셋톱박스에 계측장치와 CCTV 카메라, 무선센서가 연결 되고 본 셋톱박스 및 주변장치가 설치된 시설의 관리자와 셋톱박스 정보는 데이터 서버에 저장되어 관리자의 휴대폰으로 셋톱박스 접속 시 서버의 인증절차를 거쳐 연결 되도록 하였다. 셋톱박스와 휴대폰의 통신은 CDMA무선 통신 방식을 사용하여 생산시설의 경보상황이나 계측장치의 데이터, 영상 정보 등은 휴대폰을 통해 실시간 확인이 가능하도록 하였다.

셋톱박스에 장착되어질 CDMA 모듈은 휴대폰에 적용되기 때문에 장소의 제약이 적고 연결 상태도 뛰어나다는 장점이 있고 무엇보다 빠른 무선 데이터 송수신 기능이 있다는 점이다. 다만 현재의 기술력으로 양방향 데이터 송수신 속도 및 용량의 한계가 있기는 하지만 경보 상황의 전달이 뛰어나고 무엇보다 영상송수신도 가능하다는 장점이 있고, 유선망과 연결될 경우 더욱 발전된 다양한 서비스의 제공이 가능하다는 것이다.

모바일 농장관리 시스템



[그림 3-4] 모바일 농장관리 시스템 구성도

[그림 3-4] 모바일 농장관리 시스템 구성도와 같이 휴대폰을 이용하여 계측장치의 데이터와 CCTV 영상을 송·수신하는데 그치지 않고 셋톱박스 내부에 장착된 출력 릴레이(ON/OFF)를 이용한 비상제어 장치 가동이나 원격 소독기 작동 등 무선 원격 제어 기능도 수행할 수 있도록 하였다.

시스템 구성을 위해 필요한 제품 및 구성품의 기능은 [표 3-4]와 같다.

[표 3-4] 구성 제품 및 기능

품 명	기 능	비 고
셋톱박스	<ul style="list-style-type: none"> - 데이터 통신(온도/습도 계측기+CCTV영상) - CDMA 모듈탑재로 무선통신 - 점점출력 내장(원격제어ON/OFF) - 정보 및 데이터 문자 전송 	개발
온도/습도 측정기	<ul style="list-style-type: none"> - 생산 시설 내 온도/습도 측정 및 데이터 통신 - 경보출력 기능 내장 	기성품
CCTV	<ul style="list-style-type: none"> - 카메라 영상 - 출입자 영상 정보 	기성품
무선센서	<ul style="list-style-type: none"> - 무선 도어센서, 무선 인체감지 센서 	기성품
휴대폰 Appilcation 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> - 셋톱박스과 데이터 서버 연결 - 셋톱박스과 휴대폰 연결 	개발
데이터 저장서버	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자 ID 및 PASSWORD 관리 - 셋톱박스 영상 이미지 저장 및 조회 - 측정기 데이터 저장 및 조회 	개발

나) 제품개발 프로세스

[표 3-5] 제품개발 프로세스

구 분		세 부 계 획
PLAN	PROJECT PLANNING	- 제품개발 추진계획 및 개발일정 확정 - 제품개발 협력업체 선발 - 제품개발을 위한 샘플, 자료, 정보의 입수
	RESEARCH & ANALYSIS	- 디자인 관련 상품, 유사상품에 대한 조사와 분석 - 상품의 기능, 성능, 구조, 사용자습관 및 조건 등에 대한 분석, 디자인 방향설정 - 전문지, 관련기술서적을 통한 통신모듈 및 기초정보 수집 - 용도의 특수성에 따른 조건과 적용방안 모색
	DESIGN CONCEPT	- 기능, 성능의 완벽한 구현을 위한 기본 구조구상 LAYOUT 및 설계 작업 준비
Hardware	통신모듈 선정작업	- 통신모듈 특성 파악
	부품 테스트 작업	- 통신모듈 및 주요부품 실험실 테스트 - 셋톱박스 본체 CASE 설계
	회로설계	- 전체회로 설계(셋톱박스)
	PCB ARTWORK	- 설계된 회로대로 PCB 설계
	샘플조립	- PCB 조립 및 제작
	PROGRAMMING	- Source Code 작성
	실험실 테스트	- 조립된 제품 실험실 테스트
	시험실내 시험	- 시험실에 설치하여 실험하고 데이터 분석(주변장치 연결)
	회로 및 PCB 수정	- 실험 데이터를 토대로 수정 보완
	현장설치	- 보완된 제품 현장 시험(측정, 제어)
자료정리	- 제품 PROTOCOL 정리	
Software	프로세스 디자인	- 기존 측정 장치 프로그램에 신제품 특성대로 디자인
	화면 구성 디자인	- 화면 및 DISPLAY 구성 디자인
	PROTOCOL	- PROTOCOL 작업
	모니터링 작업	- 계측기 데이터, CCTV 영상 모니터링 작업
	원격제어 작업	- 비상 제어 장치 제어할 수 있도록 작업
	최종 테스트	- 현장 설치 테스트

다) 개발 일정표

[표 3-6] 개발 일정표

구분	세 부 항 목	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PLAN	추진계획 및 일정확정	■											
	시장조사(사용자, 부품)	■											
셋톱 박스	개념도 및 통신모듈선정	■											
	회로설계		■										
	PCB ARTWORK			■	■	■							
	부품테스트 및 케이스설계				■	■							
	PROGRAMMING					■	■	■	■				
	샘플 및 시제품 조립							■	■	■		■	
	회로 및 PCB 수정								■	■			
	자료 정리												■
	Applic ation S/W	프로세스 디자인	■										
화면구성 디자인			■	■	■	■							
PROTOCOL 작업						■	■	■	■				
모니터링 작업									■	■	■		
프로그램 연동작업										■	■		
테스트	실험실 테스트								■		■		
	현장 테스트										■	■	■

2. 셋톱박스(Settop-box)의 개발

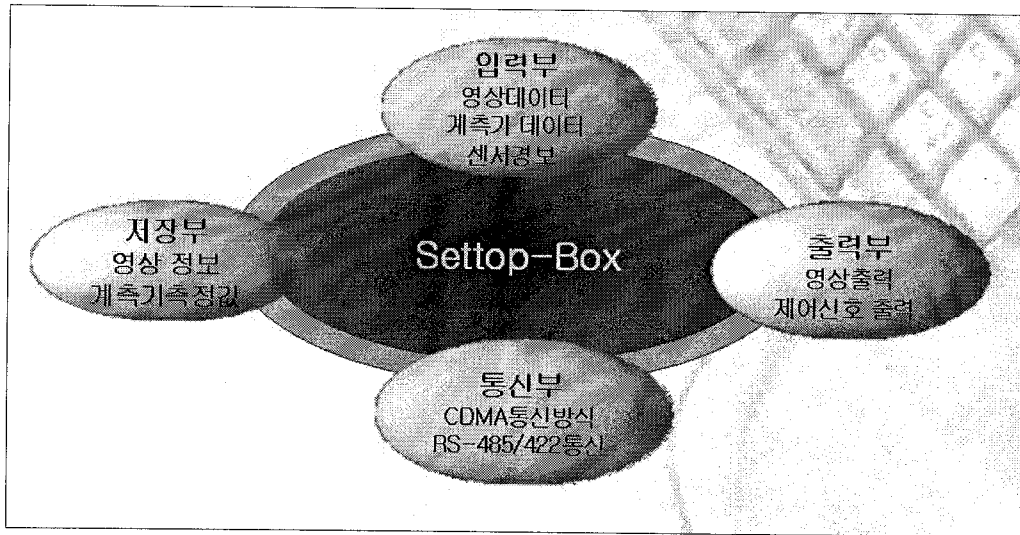
본 시스템의 개발에 있어 셋톱박스의 개발은 상당한 비중을 차지한다. 상세한 정보 상황 정보의 문자전송이 가능한 정보시스템 기능은 기존 개발 제품과 같지만 영상 저장을 위한 DVR(Digital Video Recorder)의 기능을 겸하고, 온도 데이터 및 저장된 영상이미지 중 일부를 중앙의 데이터 서버에 전송할 수 있는 기능 등 차별화된 기능을 갖추었다. 나아가 휴대폰을 통한 비상 ON/OFF 제어가 가능하도록 하여 비상 제어 장치 기능을 갖추도록 하였다.

가. 셋톱박스의 구성

셋톱박스는 [표 3-7]과 [그림 3-5]와 같이 입력부, 저장부, 출력부, 통신부로 구성되어 있다.

[표 3-7]. 셋톱박스의 구성

구 성	세 부 구 성	
입력부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 데이터 입력 ○ 영상 입력 	계측데이터, 영상 입력 무선 통신 센서 입력
저장부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 데이터 저장 ○ 영상 저장 ○ History 저장 	Mini SD Memory 저장
출력부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 릴레이 출력 ○ 영상 출력 	ON/OFF 접점 Video Out
통신부	<ul style="list-style-type: none"> ○ CDMA 통신 ○ RS-485 통신 ○ 무선센서 통신 	USB Type/PCMCIA Type 계측장치 통치 무선센서 통신



[그림 3-5] 셋톱박스의 구성도

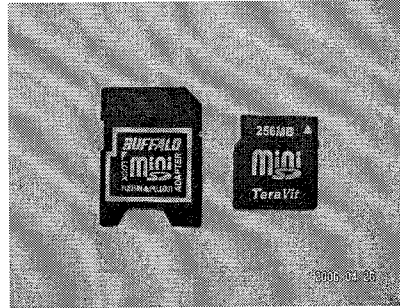
가) 입력부

입력부는 여러 주변장치로부터 영상데이터 입력, 온도·습도 데이터 입력, 센서로부터 경고신호 등을 입력받는 부분이다. 영상데이터 입력은 콤포지트 입력단자로 구성 되어 있으며 총 4개의 카메라로부터 영상을 입력 받을 수 있다. 그리고 온도·습도 데이터 입력은 온·습도 측정기로부터 시리얼통신인 RS485/422 통신방식을 이용하여 온도 및 습도 데이터를 입력받을 수 있다. 여기서 사용하는 시리얼통신 RS485/422 통신방식은 양방향통신이 가능하여 이 시리얼통신을 이용하여 셋톱박스로부터 온도·습도 측정기의 동작 설정 값, 초기화 등의 명령을 전달하여 온도·습도 측정기의 환경 설정과 명령을 하달한다.

나) 저장부

저장부는 센서 반응 또는 설정된 조건에 만족 했을 경우 입력부의 카메라로부터 입력되는 영상과 온도·습도 측정기로부터 입력되는 온도 및 습도 값을 저장한다. 연구 개발 과정에서 다양한 방식의 저장장치, 고용량 하드디스크와 SD Memory 등 여러 종류의 저장장치를 테스트하였으나 셋톱박스의 크기 및 특성을 고려하여 Mini SD 메모리 장치[그림 3-6]을 이용하였다. 이 메모리 장치를 선택한 이유는 휴대 및 Second

저장장치 및 재생장치까지의 이동성이 탁월하기 때문이다. Mini SD 메모리 용량은 현재 512 Mbyte까지 테스트가 완료되었으며 특수한 상황이 아니라면 그 이상 용량의 SD 메모리도 사용이 가능 할 것으로 판단된다. 또한 본 시스템엔 구현이 되어 있지 않지만 사용자의 요구에 따라 USB 메모리стик 또는 하드디스크로의 변환도 가능 하도록 하드웨어 및 펌웨어를 변환을 고려하여 개발하였다.



[그림 3-6] Mini SD Memory

다) 출력부

출력부는 영상출력과 제어신호출력으로 나뉜다. 영상출력은 입력부의 4채널 영상입력부로부터 입력되는 실시간영상을 영상모니터(또는 TV)로 출력하는 기능과 저장부에 저장된 영상을 재생할 때 사용된다. 제어신호출력은 입력부의 센서와 마찬가지로 주변장치의 설치의 용이 및 설치비용절감을 고려하여 FM 방식의 RF 무선통신을 사용하여 점접신호(Normal Open/Normal Close)로 주변장치를 제어한다. 본 과제에서 사용한 주변제어장치로는 전등으로 한정하였으나 점접신호를 이용하는 모든 장치(또는 장비)는 무선 송·수신 모듈을 이용하면 제어가 가능하다.

라) 통신부

통신부는 본 연구의 가장 큰 특징이라 할 수 있는 CDMA 통신방식과, 온도·습도 측정기와와의 통신을 위한 RS485/422 통신방식이 있다. 적은 데이터 통신을 위한 시리얼통신은 대부분 통신도 RS232C 데이터 통신을 이용하지만 PC 또는 인터넷 망과 같이 거리가 먼 농장, 여러 대의 측정 장치가 연결되어야하는 농장의 경우 적용이 쉽지 않다. 따라서 원거리 또는 복수개의 측정기를 연결하기 위해서는 RS485 또는 RS422

통신방식을 갖는 제품이어야 하기 때문에 본 시스템에서는 이 RS485/422 통신을 이용하여 온도·습도 데이터 전송에 사용했다.

현재 우리나라의 인터넷 보급률이 급성장하여 거의 모든 가정에는 인터넷이 보급되어 있으나 도서 산간 지역이나 주거지에서 멀리 떨어진 시설재배경작지 또는 축사의 경우 전화선 또는 인터넷 통신선의 설치가 어려운 곳에 위치하기 때문에 유선 모델 또는 인터넷을 이용한 원격 관리 시스템 시설시 네트워크 인프라 구축에 많은 비용이 소요되고 심지어 설치가 불가능한 지역까지 있을 수 있다. 또한 유선 설치 시 농가라는 특성상 들짐승(쥐)에 의한 케이블의 훼손에 의해 통신이 자주 끊겨 유지·보수에 많은 비용 및 인력이 필요로 하는 단점이 있다. 따라서 현실적으로 전화선 또는 인터넷을 사용하는 시스템은 그 사용영역이 한정 될 수밖에 없다. 따라서 이러한 문제점을 극복하기 위해서는 무선이 통신방식의 대안이라 할수 있다. 현재 무선의 데이터 통신이 가능한 방법으로는 W-LAN (Wireless-LAN), Wibro, CDMA 통신 등이 있다. 그러나 W-LAN은 현재 도심 일부 지역에서만 사용이 가능하며 설치를 하기 위해서는 앞서 필요성에서 언급한 유선 설치시보다 더욱 많은 설치비용이 따르는 가장 큰 문제가 있으며, 또한 최근 시험서비스가 진행되고 있는 Wibro 통신방식은 최근에 개발이 완료되어 테스트 중으로 아직 서비스를 위한 인프라 구축 중에 있어 실 상용화 단계까지는 앞으로 많은 시간이 필요로 하여 본 과제에서의 통신방식에서 제외 하였다.

이러한 검토과정을 거쳐 본 연구에서는 현재 우리나라의 거의 모든 지역이 휴대폰 통화 가능지역이란 점에 착안하여 위에서 열거한 전화선 또는 인터넷 통신방식의 문제점, 즉 외딴 농가의 설치의 어려움 및 비용과 들짐승의 케이블 훼손 등의 문제를 해결하기위해 CDMA(코드분할 다중접속방식) 통신방식을 사용하였다.

[표 3-8]. 무선통신 방식의 종류와 특징

구분	FDMA(아날로그 방식)	TDMA	CDMA
특 징	- 가입자 신호는 주파수 영역에서 구분되며, 가입자는 전체 주파수 대역의 일부를 이용하여 통신하며 연속 전송이 가능함.	- 가입자 신호는 시간영역에서 구분되며, 각 가입자는 전체 대역을 모두 사용하나 전송은 해당 슬롯에서만 가능. - 모든 가입자는 기지국에 동기	- ‘광역주파수 확산기술’을 바탕으로 셀룰러 주파수의 전체에 걸쳐 다수의 통화가 가능하도록 설계
장 점	- 수신기 구조가 간단 - 각 가입자는 할당된 대역만 사용하므로 충돌과 재전송으로 인한 대역폭 낭비가 없다.	- 용량이 비교적 크다 - 통화품질이 비교적 우수하다 - 디지털 데이터 이므로 인증 및 비화가 용이	- 적체 없이 통화가능 - 핸드오프 우수 - 통화품질 우수 - 방해 신호에 대한 저항성 매우 큼

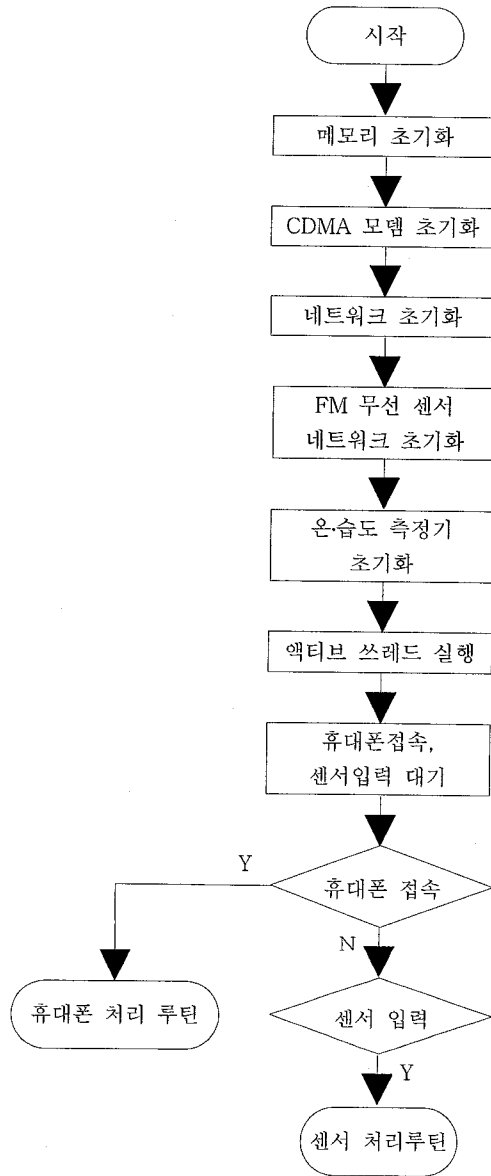
		- 전력 소모가 적다.	- 통신 비밀의 보장 - 고품질의 다양한 서비스 제공 가능 - 이동단말기의 정확한 위치 파악이 가능하여 이를 이용한 다양한 서비스 제공 가능
단 점	- 대역폭의 낭비가 크다 - 용량이 작다 - 통화품질이 나쁘다 - 전력 소모가 많다. - 인증 및 비화가 어렵다. - 방송 데이터 전송에 적합하지 않다	- 수신기 구조가 비교적 복잡하다. - 주파수 계획이 필요하다.	고속 데이터 전송이 불가능하다.

CDMA는 미국의 켈컴사에서 개발한 통신방식으로 1993년 미국의 이동통신 표준으로 채택되었고 1996년에 한국에서 세계최초로 상용화됨으로써 본격적으로 활용되기 시작한 통신 방식으로 계 된 방식으로 셀룰러 / PCS 이동통신 뿐 아니라 위성통신, 차세대 이동통신 등 다양한 분야에 응용되고 있는 기술이다.

[표 3-8]와 같은 CDMA의 장점과 통신 속도의 비약적인 발전이 CDMA방식을 채택하게 된 큰 이유이다.

나. 셋톱박스의 어플리케이션 개발

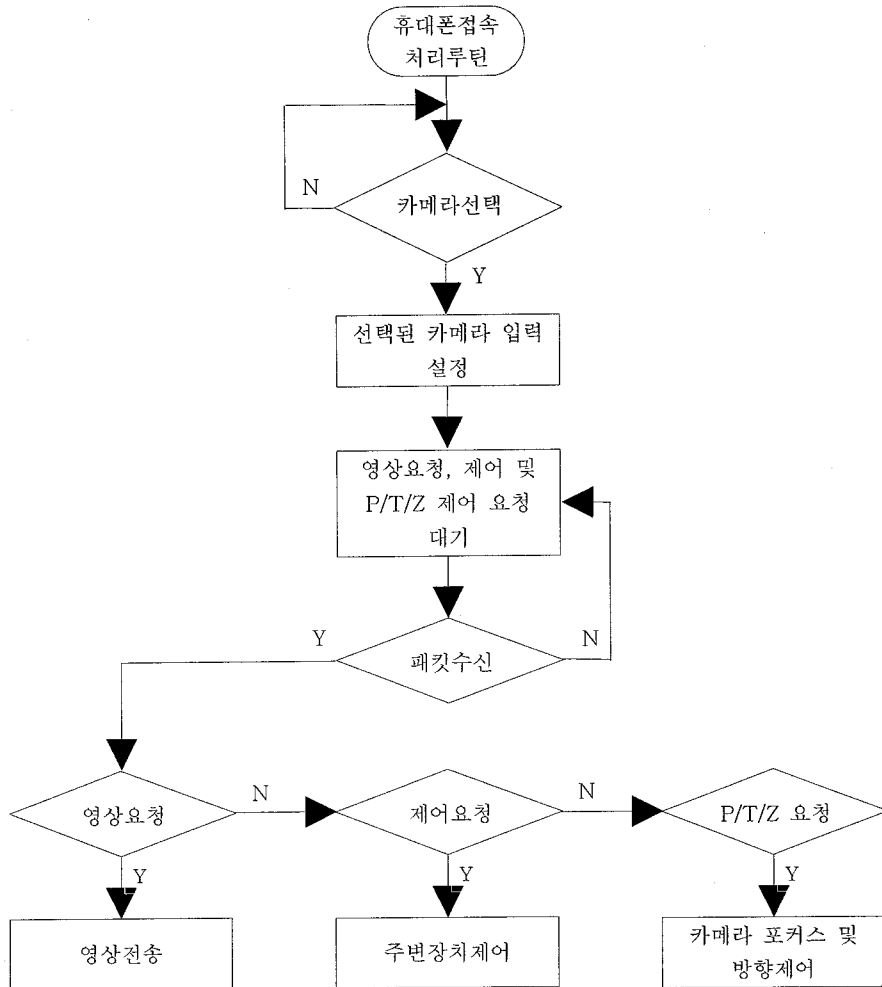
셋톱박스의 소프트웨어적인 기능은 주변센서와의 통신에 의한 이상발생 감지시 관리자 및 사용자의 휴대폰에 SMS 문자메세지의 전송 및 영상저장기능과 원거리에서 관리자 또는 사용자가 휴대폰접속을 했을 때 영상 전송과 제어신호에 의한 주변장치를 제어하는 네트워크 기능을 가지고 있다.



[그림 3-7] 셋톱박스의 어플리케이션 주 흐름도

셋톱박스의 동작을 간단히 살펴보면 셋톱박스에 전원이 입력되면 셋톱박스 내부의 메모리 초기화를 실시한다. 그리고 CDMA 통신을 위하여 CDMA모뎀과 셋톱이 통신을 하여 CDMA의 동작 초기화를 하고 통신이 가능한지 체크, 통신이 가능하도록 모뎀 설정을 한다. 모뎀설정이 끝나면 실질적으로 CDMA통신을 이용하여 네트워크 즉

영상전송, 데이터 전송을 위한 TCP/IP 통신을 위한 설정을 한다.



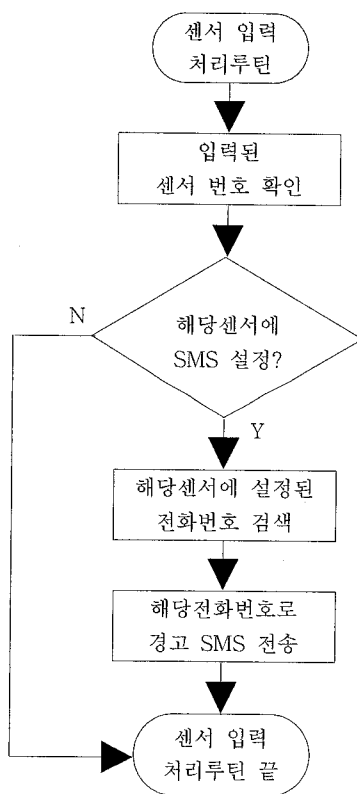
[그림 3-8] 셋톱박스의 어플리케이션 휴대폰접속처리 흐름도

이 TCP/IP 통신설정이란 일반적으로 가정에서 사용하는 xDSL 방식에서 PC를 켜면 xDSL 모뎀이 통신사(한국통신 또는 하나로 등의 인터넷 서비스 회사)접속을 하여 인터넷을 사용하기 위해 자신의 네트워크카드의 MAC Address(Ethernet card의 고유번호)를 전송하고 이 MAC Address에서 사용하기 위한 IP(가정용 : 유동 IP)를 할당받

아 인터넷을 사용하는 것과 마찬가지로 셋톱박스의 네트워크 설정은 셋톱박스가 CDMA 모뎀을 이용하여 이동통신사에 접속을 하여 자신의 전화번호를 전송하고 이 전화번호로 사용가능한 IP를 할당받는 것으로 셋톱박스 네트워크 가능하도록 설정하는 동작을 말한다. 이러한 단계를 거쳐 셋톱박스는 자신이 영상전송, 제어신호 통신등에 사용할 IP 주소를 할당 받는다.

다음 단계는 FM 방식 네트워크 초기화이다. 주변의 무선센서 즉 도어센서, 인체감지센서와 전등 또는 보일러 등의 주변제어장치와 무선으로 통신을 하기 위해 주변장치들과 ID 교환 등의 통신을 통해 FM 방식 네트워크를 초기화 한다.

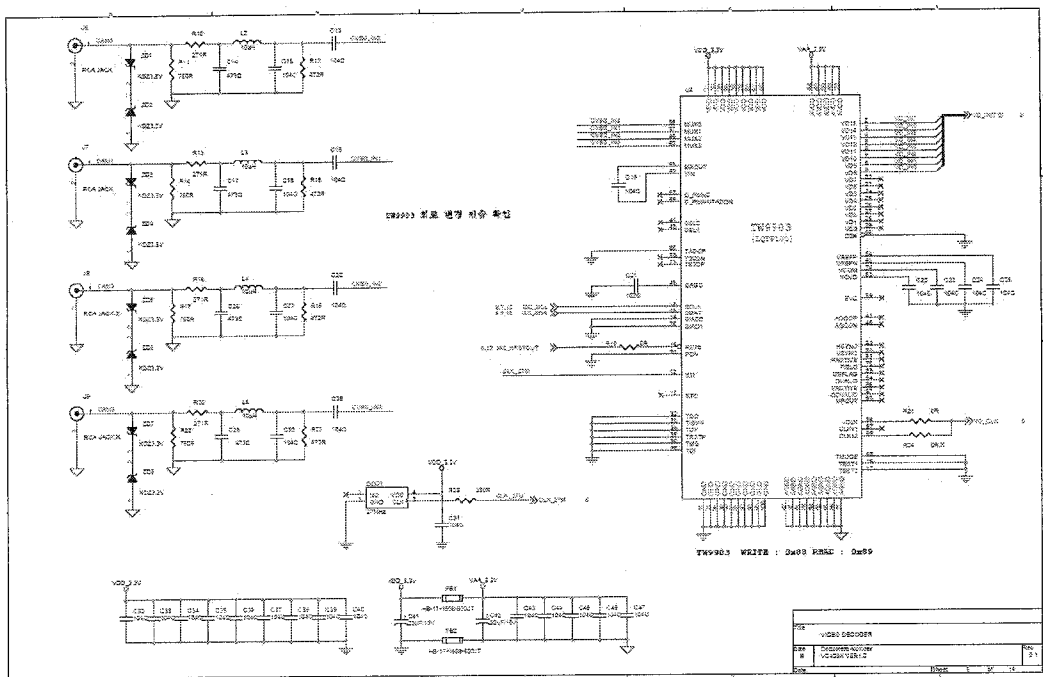
이다음 단계는 온·습도 측정기와의 통신에 의한 온·습도 측정기의 초기화이다. 본 과제에서 채택한 온·습도 측정기는 온도 습도의 측정에 대한 상·하위 값을 설정할 수 있다. 이러한 설정값을 설정하는 단계가 온·습도 측정기 초기화한다.

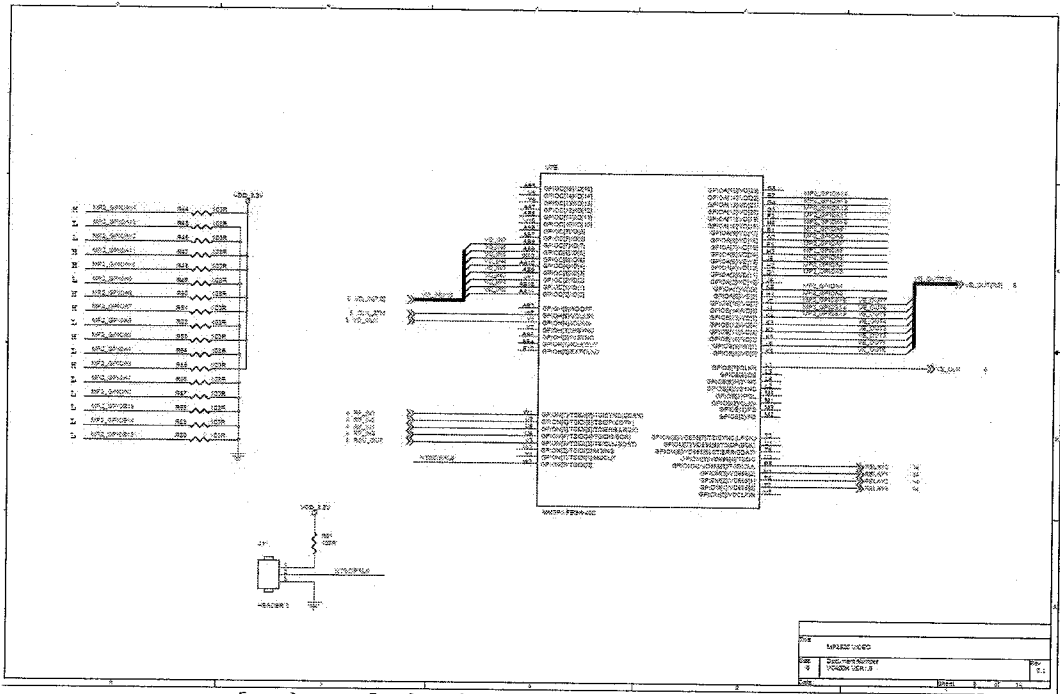


[그림 3-9] 셋톱박스의 어플리케이션 센서입력처리 흐름도

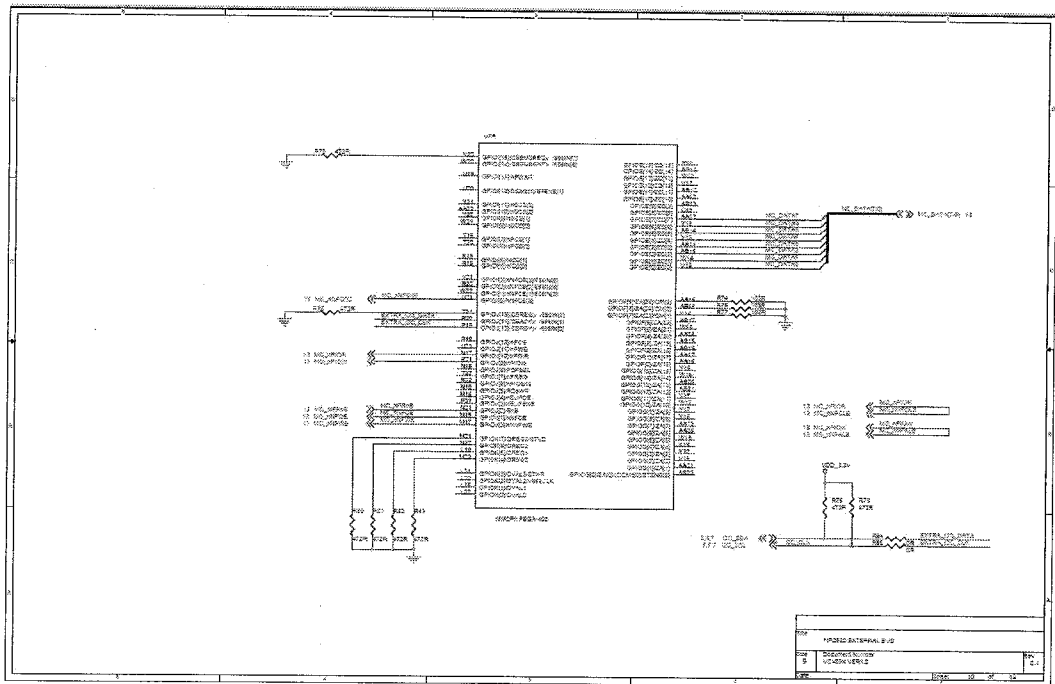
이러한 초기화가 끝나면 실질적인 동작을 하는 루틴으로 액티브 신호 발생 스레드(thread)가 동작한다. 이 액티브 신호발생 스레드(thread)는 데이터 서버로 셋톱박스가 동작하고 있음을 알리는 기능으로서 액티브 신호와 함께 자신의 IP 주소를 전송한다. 이 때 IP 주소를 전송하는 이유는 현재 사용하고 있는 CDMA를 이용한 TCP/IP 통신은 일반가정에서 사용하는 인터넷과 같이 유동 IP를 방식을 사용하여 일정시간이 지나거나 셋톱박스의 재부팅 또는 이동통신사의 유동IP 할당 시스템이 재부팅 했을 때 IP가 바뀐다. 이렇게 바뀐 IP에 대하여 사용자가 휴대폰 접속 시 데이터 서버가 해당 ID를 바르게 지정하기 위하여 전송하는 것이다. 데이터 서버의 기능에 대해서는 데이터 서버어플리케이션 설명에서 자세히 다룰 것이다.

이 스레드(thread) 실행이 끝나면 셋톱은 휴대폰 접속과 센서입력에 대하여 대기 상태로 들어가 사용자 휴대폰이 접속 했을 때 영상전송, 제어신호를 수신하여 주변장치 제어하고 센서입력이 있을 때에는 관리자 또는 사용자의 휴대폰으로 SMS 메시지를 전송하는 기능을 한다. 다음의 [그림 3-7], [그림 3-8], [그림 3-9]은 위에서 설명한 셋톱박스의 동작에 대하여 간단히 플로우 차트로 나타낸 것이다. 또한 [그림 3-10], [그림 3-11], [그림 3-12]로 본 과제에서 개발한 셋톱박스의 회로도 일부를 첨부한다. 또한 셋톱박스 소스(Source) 프로그램 일부를 부록에 첨부 하였다.

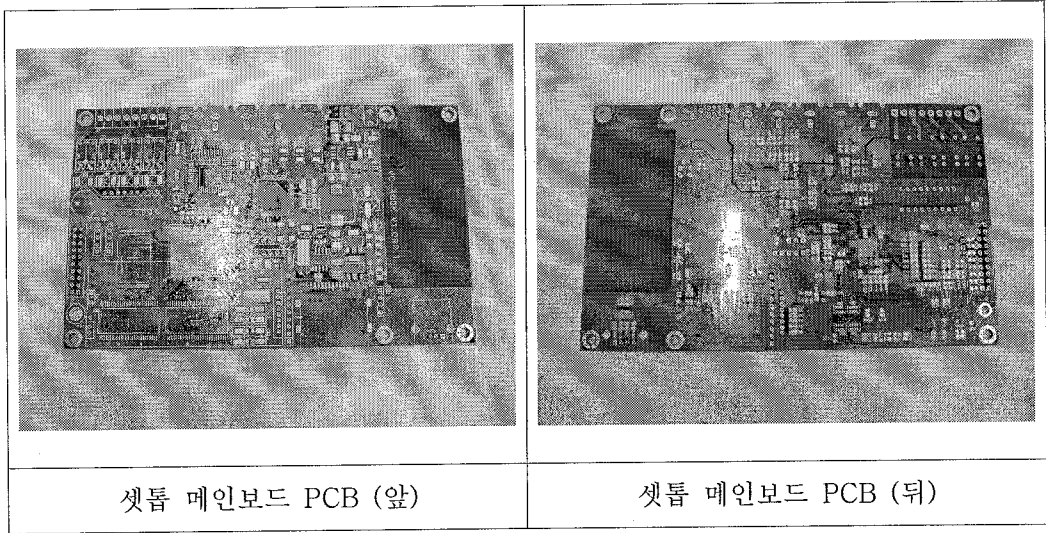




[그림 3-11] 셋톱박스 회로도 2(Main processor)

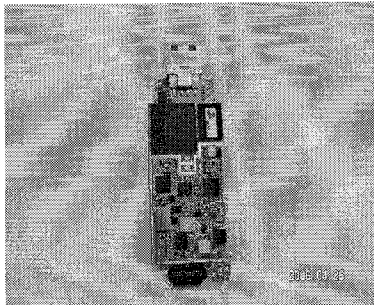
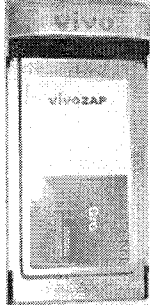


[그림 3-12] 셋톱박스 회로도 3(Main processor)



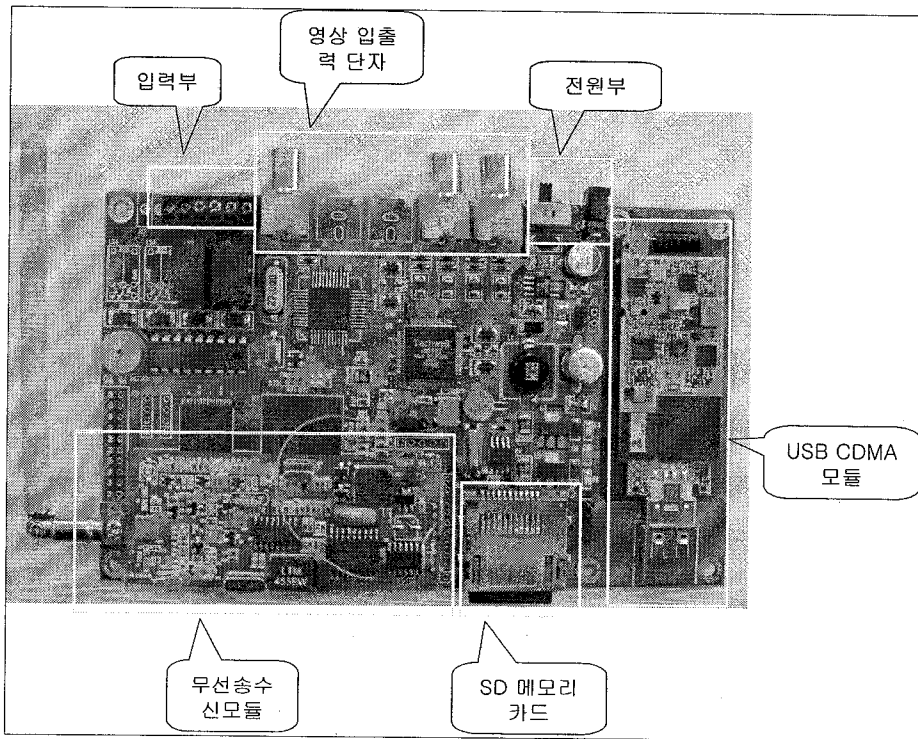
[그림 3-13] 셋톱 메인보드 PCB

본 과제의 목적인 무선 통신에 의한 데이터 송·수신을 위한 셋톱박스에 장착할 CDMA 모델은 [그림 3-14]와 같이 USB Type과 PCMCIA Type 두 종류를 선택하였다.

구분	USB Type CDMA 모델	PCMCIA Type CDMA 모델
IMAGE		

[그림 3-14] CDMA 모델

USB Type과 PCMCIA Type의 CDMA 모뎀 두 종류를 사용한 이유는 제품 설계 단계에서 초기에는 내부 장착이 편리한 USB Type을 선택하였으나 개발 과정에서 유선 및 무선 모두 사용이 가능할 것과 외부에서 CDMA모뎀의 탈부착이 편리한 모델의 필요성이 대두되어 외장형 PCMCIA Type의 CDMA 모뎀 Ethernet 유선통신이 모두 선택적으로 사용이 가능한 모델 또한 개발하였다.



[그림 3-15] 셋톱박스의 내부 구조

[그림 3-15]는 A-Type 셋톱박스의 내부 구조로 영상입출력 단자가 4채널 까지 확장이 가능하도록 설계 되어 있으며 입력부에는 계측장치의 연결이 가능한 커넥터와 원격제어 릴레이가 설치되어 있고 무선 송수신 모듈에는 RF 방식의 무선 센서등과 무선 송·수신이 가능하도록 하는 기능이 탑재되었고 Mini SD 메모리 카드 연결을 위한 모듈이 장착되어 있다. 우측에 USB CDMA모듈이 장착된 모습을 볼 수 있다.

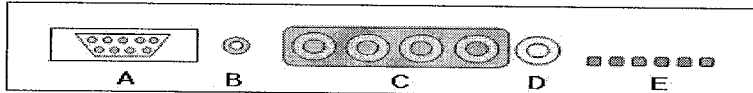
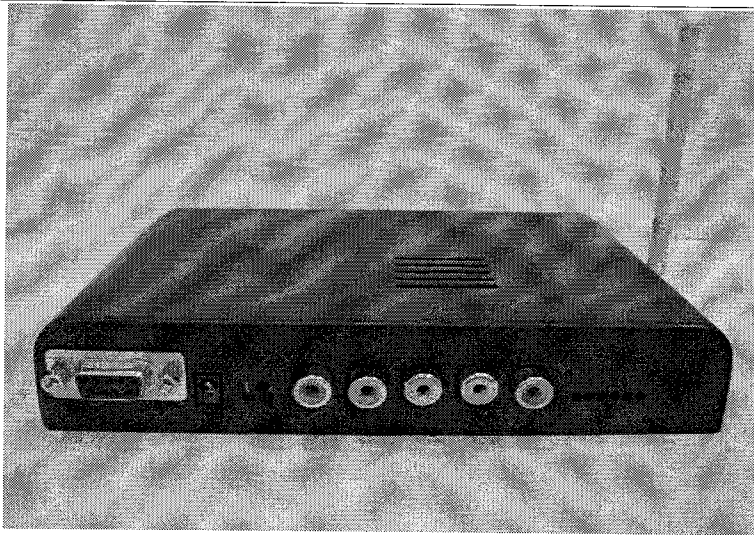
A-Type 셋톱박스의 CDMA모뎀 탈부착 시에는 기기의 외부 케이스를 제거하여야

하지만 USB 타입이라 모듈 교체 및 수리에 편리하도록 설계, 개발 하였다.

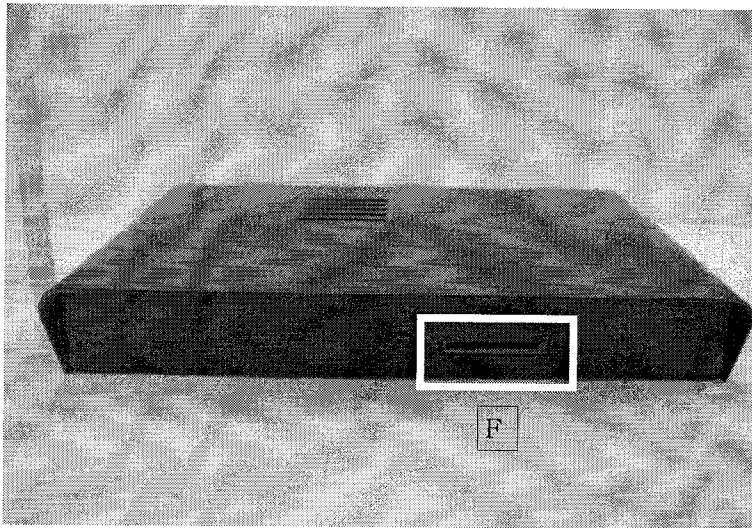
[표 3-9]는 개발이 완료된 셋톱박스의 사양을 정리한 것으로 상용화 될 셋톱박스의 사양이다.

[표 3-9] 셋톱박스의 사양

Item	Specification	Remark
Video Input		
Channel	Composite Video 4 channel	
Resolution	320 x 240	
Connector	BNC Input	
Video Output		
Channel	Composite Video 1 channel	
Resolution	320 x 240	
Display	One channel Display	
Connector		
Recording		
Start	Sensor event, Manual	
Frame per Sec.	Min 0.5 FPS, Max 30 FPS	
Play		
Recorded File List	Enable	
Play	Enable	
Compression	MPEG-4	
Storage	Mini SD Memory	
Sensor		
Input	4 ea	
type	Normal Open, Normal Close	
Relay Output	4 ea	
Serial Communication	RS485/422	
Network	CDMA	



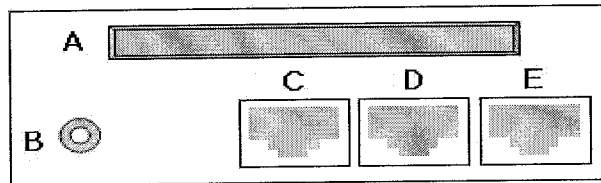
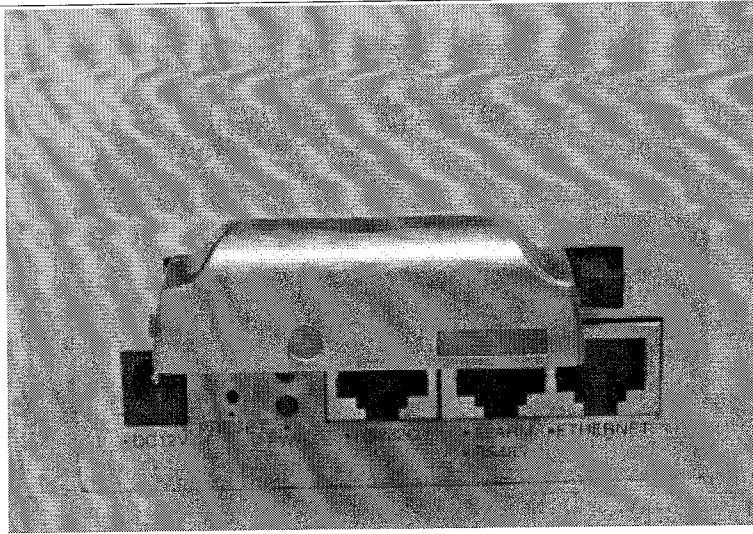
(후 면)



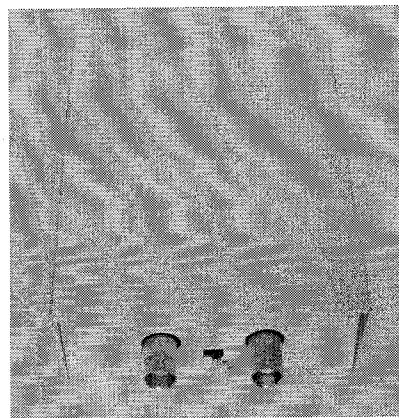
(전 면)

A	RS 485/422	D	VIDEO OUT
B	POWER	E	릴레이
C	VIDEO IN	F	SD 메모리 Kit

[그림 3-16] 완성된 A-Type 셋톱박스의 외형



(전 면)



(후 면)

A	PCMCIA CDMA IN	D	ALARM/RS 485
B	POWER	E	ETHERNET
C	RS232C	F	VIDEO IN

[그림 3-17] 완성된 B-Type 셋톱박스의 외형

[그림 3-16]은 완성된 A-Type 셋톱박스로 외부에 RS-485/422 통신용 계측장치 연결용 시리얼 포트(A)가 있고, 4 Port의 Video In 단자(C)와 1 Port 의Video Out(D) 단자가 설치되어 있다.

릴레이 단자(E)의 경우 3개의 점접 릴레이를 장착할 수 있도록 설계하였으나, 주변 장치에 언급될 무선 송수신 장치와 같이 무선 릴레이 장치가 포함 된 주변기기를 설치 할 경우 더욱 폭 넓게 활용할 수 있도록 하였다.

A-Type 셋톱박스의 가장 큰 특징은 FM 무선 송수신 모듈이 장착되어 있어 무선 센서의 연결이 가능하며 전면에 저장장치 장착구가 설치되어 MINI SD MEMORY를 장착하여 영상 데이터를 자체 저장할 수 있도록 하였다.

[그림 3-17]은 완성된 B-Type 셋톱박스로 전면에 PCMCIA CDMA모듈을 장착할 수 있는 소켓이 있으며 하단에 RS 232C 연결 커넥터와 무선송수신장치나 RS485 장치를 연결할 수 있는 커넥터, 그리고 A-Type과는 달리 CDMA 무선통신 외에 Ethernet 유선 통신연결 커넥터가 장착되어 유선통신도 가능하도록 하였다.

B-Type 셋톱박스의 후면에는 2 Port의 Video In 단자가 장착되어 CCTV 카메라를 2대까지 연결이 가능하도록 하였다.

[표 3-10] '셋톱박스의 Type별 기능구분'에는 A-Type 셋톱박스의 세부기능과 B-Type 셋톱박스와의 차이점 기능별 차이에 대해 표기하였다.

[표 3-10] 셋톱박스의 Type별 기능 구분

기 능	A-Type	B -Type
CDMA Type	USB Type	PCMCIA Type
제어통신방식	무선/유선	유선
영상입력	1~4ch	1~2ch
인터넷 접속	무선(CDMA)	유선(Ethernet)/무선(CDMA)
휴대폰 접속	016/011	016/011
영상 저장	SD메모리	데이터 서버에 저장
계측기 연결	RS-232C	RS-485/422

[표 3-10]과 같이 A-Type과 B -Type 의 제어통신 방식과 영상입력 채널 수, 인터넷 접속 방식, 영상저장 매체, 계측기 연결 통신방식 등이 다르다.

제어통신 방식의 경우 유선 방식이란 ON/OFF 점점 릴레이 작동이 유선을 통한 제어란 뜻으로 A-Type의 무선 방식의 경우 무선센서나 무선 송·수신 장치처럼 RF 무선방식의 장치와 호환이 가능하다는 뜻이며 인터넷 접속 방식의 경우 A-Type은 데이터 서버와의 인터넷 접속이 CDMA무선으로만 가능하고 B-Type의 경우 CDMA무선과 유선망을 활용한 인터넷망 연결도 가능하도록 개발하였다.

영상저장 장치는 A-Type은 무선통신만 가능하기에 자체 메모리에 저장하도록 하였고 B-Type은 유선 인터넷망 연결이 가능하여 데이터 서버와 대용량 데이터 통신이 가능하기에 데이터 서버에 저장할 수 있도록 자체 저장 장치를 적용하지 않았다.

계측기 연결 방식은 A-Type은 RS-232C 통신방식의 계측기를 연결 하도록 하였고 B-Type은 RS-485/422 통신 방식의 계측기를 연결 하도록 개발하였는데 A-Type에도 RS-485/422통신 방식의 적용이 가능하도록 펌웨어와 프로그램을 업그레이드 할 것이다.

다. 시설관리용 계측장치 및 주변장치 선정

셋톱박스에 연결되어 시설물 관리에 필요한 데이터를 제공하는 계측장치와 주변장치는 생육시설 관리의 기본이 되는 온도와 습도 측정을 위한 온도, 습도 계측장치와 출입자의 영상을 감지하고 촬영할 수 있는 인체감지 센서와 CCTV, 도어센서를 연결하여 사용할 수 있도록 하였다.

온도, 습도 계측장치의 경우 RS-485통신이 가능한 국내 2개사의 계측기를 사용하였는데 RS-485무선 통신은 무선 송·수신 장치의 현장 적용이 어려워 유선 통신선을 이용하였다.

이 중 인체감지 센서와 도어센서의 경우 사양은 센서로부터의 정보입력과 주변장치 제어는 FM 방식의 RF 무선을 이용한다. 센서의 입력을 유선방식을 사용하면 설치 등에 많은 제약사항과 배선 등에 많은 비용이 소요된다는 단점이 있다. 그러나 본 연구에서 사용된 무선방식을 사용하면 앞에서 언급된 단점을 극복 할 수 있는 장점이 있다.

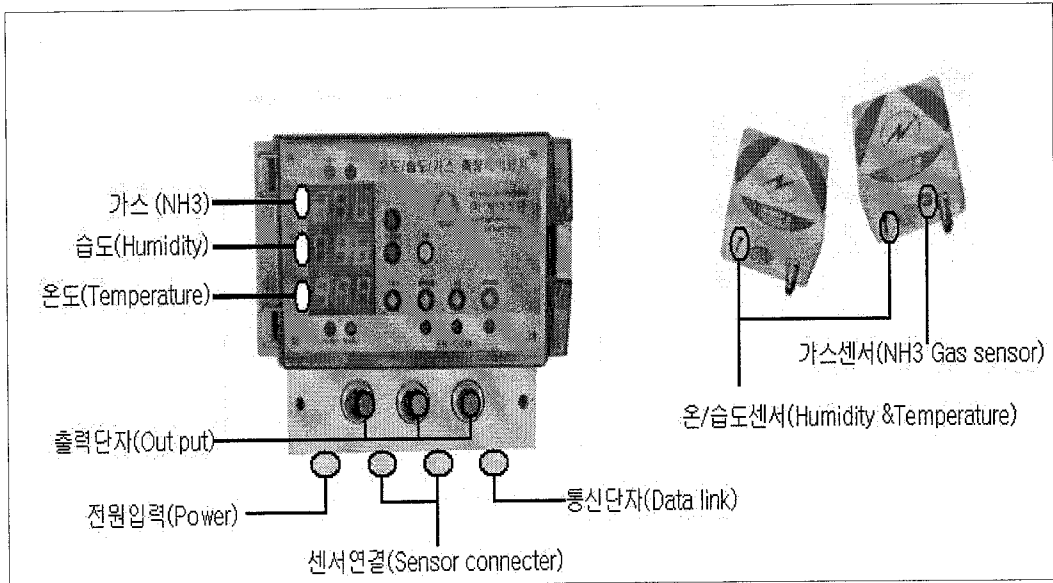
CCTV는 일반형 CCTV 카메라 연결이 가능하며 모션 센서가 연결된 카메라의 경우 출입자의 움직임에 따라 영상을 전송할 수 있다.

1) 온도/습도 측정장치

농·축산물 생산시설의 환기상태 온도/ 습도를 동시에 측정하고 범위를 설정하여 설정값을 벗어날 경우 경보를 보내줄 수 있는 기능을 갖춘 제품을 선정하여 사용하고 자 한다. 기본적으로 RS-485 통신이 가능한 국내 기업의 온도/습도 측정 장치 2 종류를 활용하였다.

제품을 선택한 이유는 모두 RS-485 통신방식을 사용하며 기기별 자체 ID(고유번호) 저장이 가능하여 추후 다수의 동에 계측장치 연결 시 셋톱박스에서 개별적인 인식과 데이터 송·수신이 가능한 장점 있고 기기의 컨트롤이 가능하도록 하는 설정값 입력기능을 탑재하였기에 추후 휴대폰을 통한 기기 자동 제어 시 활용할 수 있는 장점이 있어 선택하게 되었고, 기기 PROTOCOL을 공개하여 공유 할 수 있도록 하였기에 활용하게 되었다.

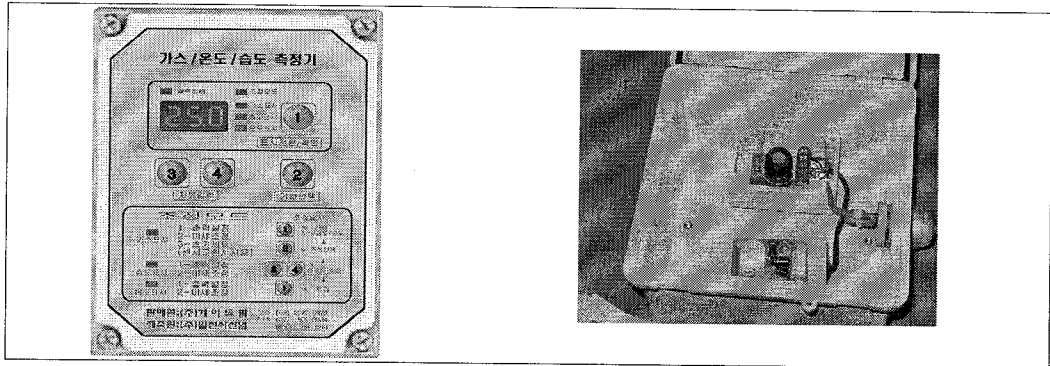
다만 이번 시스템에 적용되는 단순한 계측기로 활용하기에는 가격의 부담이 크기에 시스템을 상용화 할 경우 가격부담이 적은 계측장치 개발의 필요성을 언급해 본다. 계측장치의 기본적인 사양과 구성은 [그림 3-18]과 [표 3-11], [그림 3-19]와 [표 3-12]를 참조하기 바란다.



[그림 3-18] 국내 A사 온도·습도 측정장치

[표 3-11]. 국내 A사 온도, 습도 측정 장치 사양

구분	온도	습도
센서 방식	서미스터 (Thermistor)	용량변화형 고분자계
측정 범위	0~50℃	0~99.0%
정밀도	±2℃	±5%
보정 기능	○	○
통신 방식	RS -485 2 WIRE	
출력 접점	10A , 220V 1 Out	
본체와 센서 길이	10M 최대 100M 가능	
방수기능, 재질	기본 방수 지원, 플라스틱으로 내부식성	



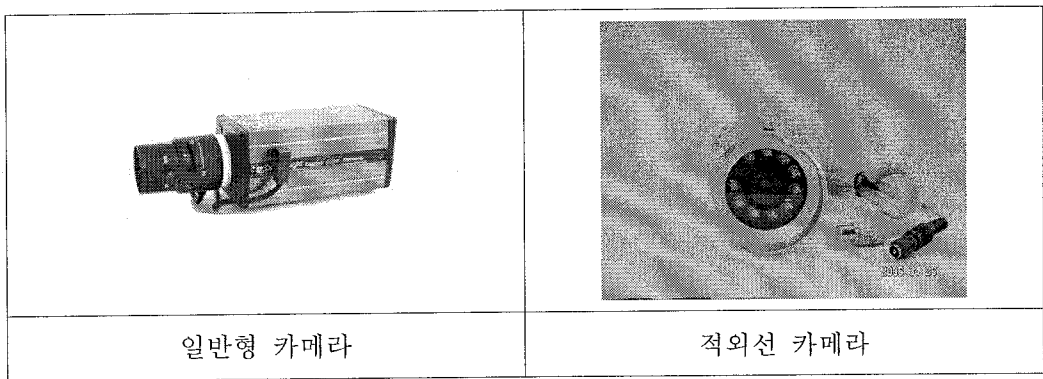
[그림 3-19] 국내 M사 온도·습도 측정장치

[표 3-12]. 국내 M사 온도, 습도 측정 장치 사양

구분	온도	습도
센서 방식	서미스터 (Thermistor)	용량변화형 고분자계
측정 범위	0~50℃	0~99.0%
정밀도	±2℃	±5%
보정 기능	○	○
통신 방식	RS -485 2 WIRE	
출력 접점	10A , 220V 1 Out	
본체와 센서 길이	10M	
방수기능, 재질	기본 방수 지원, 플라스틱으로 내부식성	

2) CCTV 카메라

모션 센서를 연결할 수 있는 CCTV 카메라를 사용하여 농장에 외부인이나 차량이 출입할 경우 카메라가 동작하여 상황을 촬영하도록 하고 촬영된 화면을 셋톱박스에 자체 저장 한다. CCTV 카메라는 팬 틸트 기능을 활용할 수 있도록 카메라 원격제어 기능도 확인하고자 한다. CCTV 카메라는 일반적인 스펙의 제품을 사용하여 시험하였으나 야간의 영상촬영 및 영상 모니터링을 위하여 적외선 기능이 있는 카메라를 이용도 가능하리라 본다.. 현장 시험 시 CCTV 카메라의 올바른 연결을 위해 이동형 모니터를 활용하여 제품의 설치 및 테스트를 하였다.



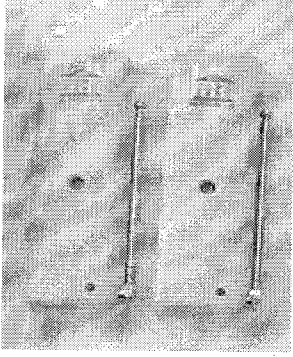
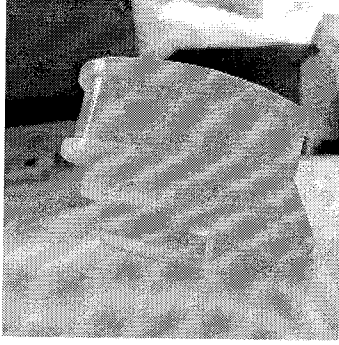
[그림 3-20] CCTV 카메라

3) 무선 주변장치

현재 셋톱박스과 무선으로 통신 할 수 있는 주변장치로는 대표적으로 무선 도어센서와 무선 인체 감지 센서가 있다

이 도어센서는 출입구, 창문 등에 설치하여 무단침입자가 침입 했을 때 무선으로 셋톱박스에 신호를 송신하여 셋톱박스가 관리자의 휴대폰 등에 무단침입을 알릴 수 있도록 한다.

무선 인체 감지 센서는 감지센서 단독적으로 설치하여 사람 또는 동물의 움직임이 포착될 경우 경보를 발생하거나 셋톱박스에 신호를 송신하며 CCTV 카메라에 연결할 경우 CCTV 영상 전송을 가능케 한다. 무선 도어센서와 무선 인체감지 센서의 사양은 [그림 3-21]과 [표 3-13], [그림 3-22], [그림 3-23], [표 3-14]와 같다.

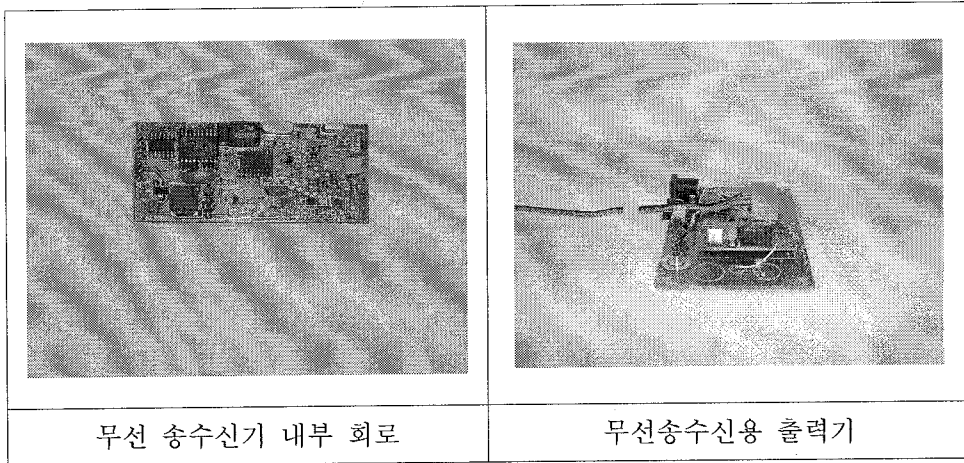
	
무선 도어센서	무선 인체감지 센서

[그림 3-21] 무선 센서

[표 3-13]. 무선 센서 사양

Item	Specification	Remark
사용주파수	447.275MHz, 10mW(MAX) 특정소출력 전파인증	
고유ID	1,650만개 중 1	
사용가능거리(전파)	약 50M~ 10M (실내)	
бат데리	1.5V 2개/ 알칼리 건전지(AAA형)	
бат데리 수명	약 2년	
저전압알림	전면 LED 점멸	
크기	100mm X 30mm X 15mm	
중량	116g	

무선 센서와는 별도로 스위치나 벨브와 같은 조절장치의 경우 아래와 같은 무선 송수신기를 연결할 경우 셋톱박스와의 통신이 가능하여 원격제어에 활용이 가능하다.

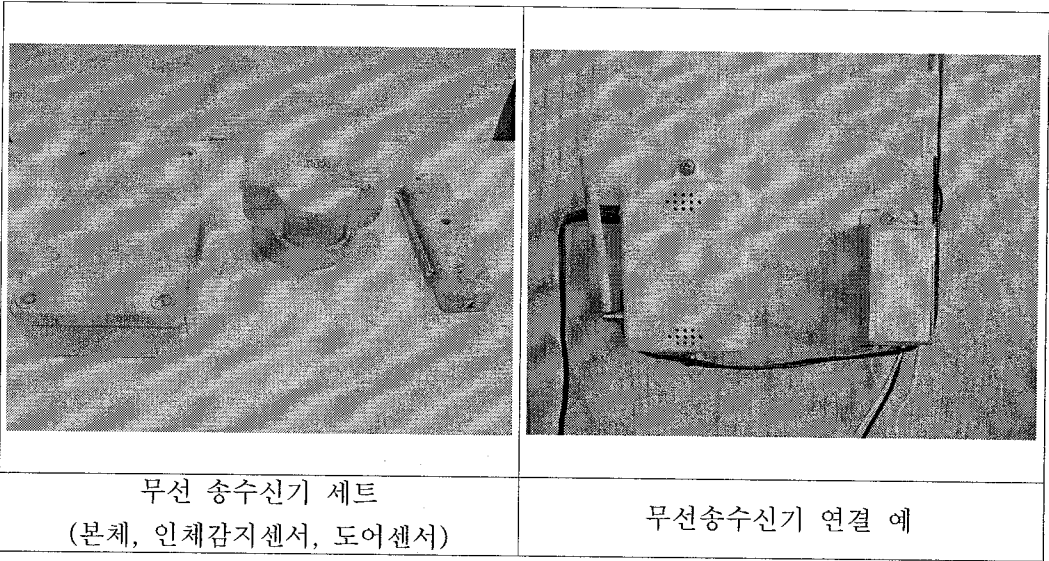


[그림 3-22] 무선 송수신기 내부와 무선송수신용 출력기

무선 송수신기와 연결되어 사용하는 무선 송수신용 출력기는 무선송수신기에서 보낸 신호에 따라 무선 송수신용 출력기에 장착된 출력 접점이 작동하여 이에 연결된 기기를 원격으로 제어하도록 해준다.

[표 3-14]. 셋톱박스 연결용 무선 송·수신기 사양

Item	Specification	Remark
사용주파수	447.275MHz	
송신출력	약 10mW(MAX)	
고유ID인식	1,650만개 중 1개의 고유ID등록 및 식별	
무선송신신호	3종류	
무선수신신호	3종류	
입출력I/F	출력3, 입력3	
사용전원	5V/DC	
소비전류	수신대기시 약 100mA	



[그림 3-23] 무선송수신 세트와 연결 예

3. 휴대폰 Application 프로그램 개발

가. 휴대폰 Application 프로그램의 개발 Tool

휴대폰 Application 프로그램은 휴대폰과 셋톱박스, 휴대폰과 데이터 서버간의 통신이 가능하도록 하는 기능을 한다. Application 프로그램은 Visual C와 JAVA를 이용하여 작업하였는데 이동통신사와 휴대폰 사양에 따라 해상도 및 접속 프로그램의 차이가 생겨 먼저 KTF사의 통신OS와 휴대폰을 기반으로 작업 후 SK 텔레콤의 OS와 휴대폰에 맞는 작업을 진행하였다.

나.. 휴대폰 어플리케이션 기능 및 동작 단계

1) Application

핸드폰 Application Software 란 관리자의 휴대폰을 이용한 농장의 셋톱박스와의 통신이 가능하도록 하는 프로그램이다. 이 프로그램은 이상발생시 휴대폰이 셋톱박스와 접속하여 시설재배경작지 또는 축사의 영상을 확인하고 보일러, 급수시설 등의 주변 장치의 제어도 가능하다.

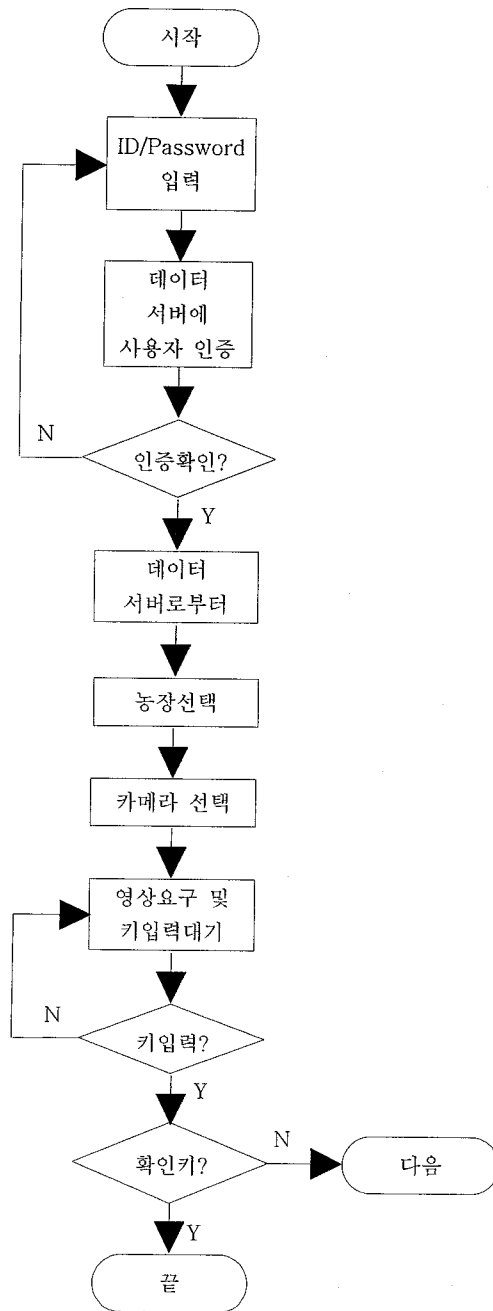
휴대폰의 동작은 데이터 서버와의 통신과 셋톱박스의 통신 두 부분으로 나눌 수 있다. 데이터 서버와의 통신은 ID/Password 입력에 의한 인증단계와 이 인증단계를 거치면 이 ID에 해당하는 농장 또는 설치 동의 리스트와 농장선택단계를 지나면 해당 농장 또는 설치동에 설치된 셋톱박스에 연결된 카메라수, 센서수, 주변 장치수 등을 전송받는 단계까지가 데이터 서버와의 통신단계이다.

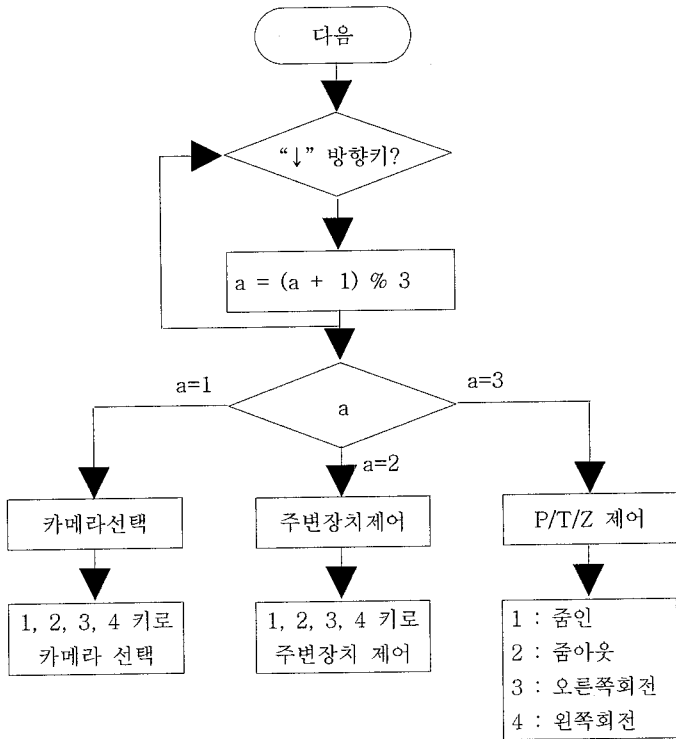
이 데이터 서버와의 통신단계를 지나면 실질적으로 셋톱 박스의 통신을 하는데 처음 단계는 휴대폰으로 영상을 확인할 카메라를 선택하여 셋톱박스로부터 영상을 전송받는다. 영상전송 중에 주변장치 제어 등의 메뉴로 이동하기 위해 휴대폰의 메뉴키, 숫자키, 방향키 등으로 원하는 메뉴로 이동 후 원하는 동작을 한다.

휴대폰의 어플리케이션의 흐름은 [그림 3-24]에 플로우 차트로 간단히 나타난 것과 같으며 011용으로 개발한 휴대폰 어플리케이션의 자바 소스 일부를 부록에 첨부한다.

본 시스템 개발과 관련하여서 현재 국내 이동통신업체 중 모 업체와 협력이 가능한 K모사의 무선통신망의 활용을 바탕으로 제품을 개발하고자하며 추후 제품 개발 후 타 이동업체와도 연동하도록 추진 중에 있다.

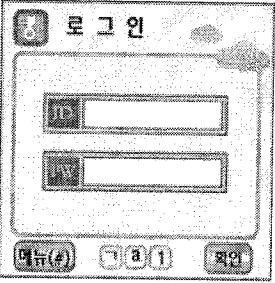
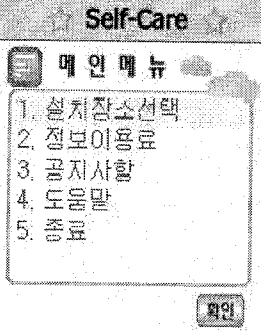
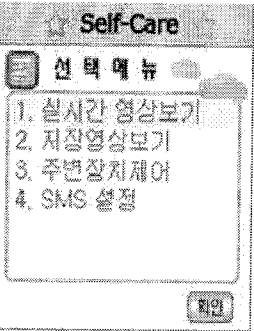
또한 개발할 시스템의 핸드폰 Application Software는 KTF 및 SK Telecom 이동통신사의 모바일(PDA 제외) 의 기본 OS를 바탕으로 활용이 가능하도록 개발 하였다.





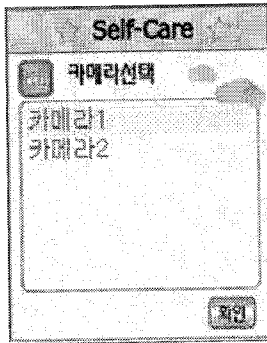
[그림 3-24] 휴대폰 어플리케이션의 흐름도

2) 휴대폰 Application 화면 디자인 (016 기반)

<p>(1) 로그인</p> 	<p>○ 데이터 서버에 등록된 자신의 ID와 Password를 입력하여 사용자 인증을 받는다</p>
<p>(2) 메인 메뉴</p> 	<p>○로그인을 한 후 메인 메뉴에서 원하는 목록을 키패드 상하 방향으로 선택한 후 확인 또는 멀티팩(016 인터넷 서비스명) 버튼을 이용하여 실행한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 설치장소선택 <ul style="list-style-type: none"> - 셀프케어 셋톱이 설치된 곳을 선택한다. 2.정보이용료 <ul style="list-style-type: none"> - 본 서비스의 비용정보를 볼 수 있다. 3. 공지사항 <ul style="list-style-type: none"> -본서비스에 대한 공지사항을 볼 수 있다. 4. 도움말 <ul style="list-style-type: none"> -본서비스의 사용에 대한 내용을 볼 수 있다. 5. 종료 : 본 서비스를 종료합니다.
<p>(3) 선택메뉴</p> 	<p>○ 선택된 셀프케어 셋톱에 대한 메뉴로써 원하는 목록을 키패드 상하 방향으로 선택한 후 확인 또는 멀티팩 버튼을 이용하여 실행합니다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 실시간영상보기 <ul style="list-style-type: none"> -셋톱에 연결된 카메라 영상을 볼 수 있다. 2. 저장영상보기 <ul style="list-style-type: none"> -저장된 영상을 보거나 삭제할 수 있다. 3. 주변장치제어 <ul style="list-style-type: none"> -셋톱에 연결된 주변 장치들을 제어할 수 있다 4. SMS설정 <ul style="list-style-type: none"> -센서 입력에 대한SMS를 설정할 수 있다.

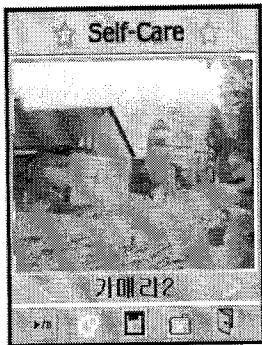
[그림 3-25-1] 화면 디자인 1

(4) 카메라 선택



○ 셋톱에 연결된 카메라 리스트가 보이며 원하는 카메라를 키패드 상하 방향으로 선택한 후 확인 또는 멀티팩 버튼을 이용하여 실행한다

(5) 영상확인



○ 선택한 카메라의 영상을 볼 수 있으며 하단에 위치한 윗줄은 카메라 선택 메뉴로써 카메라 전환을 할 수 있으며 휴대폰 상하 방향으로 카메라 선택 메뉴나 영상 메뉴간에 전환이 가능하며 카메라 선택 메뉴와 영상 메뉴에선 좌우 방향키를 이용하여 원하는 목록을 선택한 후 멀티팩 버튼으로 실행을 합니다

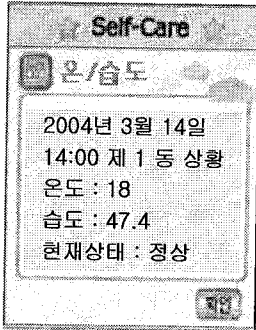
(6) 주변장치 제어



○ 주변 장치 제어는 선택 메뉴에서 3.주변장치 제어로 들어 오거나 영상 메뉴에서 2번째 아이콘을 선택하여 들어올 수 있습니다. 접속 시 기본값은 OFF 이며 키패드 상하 방향키를 이용하여 원하는 주변장치를 선택한 후 키패드 좌우 방향키를 이용하여 ON으로 전환 후 확인 버튼, 또는 멀티팩 버튼으로 실행을 합니다. 실행 후에는 자동으로 OFF 로 변환이 됩니다.

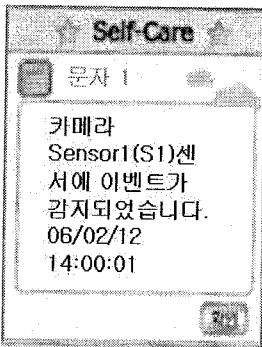
[그림 3-25-2] 화면 디자인 2

(7) 온도·습도 표시



- 온도·습도 측정기로부터 셋톱박스로 입력되는 온도·습도는 셋톱박스로 접속하여 확인 할 수 있다.
- 화면표시는 현재 일시와 온도, 습도, 셋톱박스의 현재 상태를 나타낼 수 있으며 셋톱박스 또는 기기고장 상황일 때에는 비정상 또는 기기고장으로 표시한다.

(8)경보 SMS 문자



- 도어움직임 감지 시 도어 센서 신호가 무선 송수신기를 통해 셋톱박스에 신호 전송하여 관리자의 휴대폰으로 SMS 문자를 전송한다.

[그림 3-25-3] 화면 디자인 3

3) 휴대폰 사양

본 연구에서 개발한 셋톱박스에 접속 가능한 휴대폰은 [표 3 - 15]에 나타낸 것과 같이 2개의 이동통신사의 휴대폰에 대하여 개발 하였다.



[그림 3-26] 테스트 휴대폰

[표 3-15]. 테스트 휴대폰 사양

Item	Specification	Remark
Telephone Company	KTF/SKT	
Service	Multi Pack/NateOn	
Program	Self-Care	
Viewer	120x160, 96x112	
Login	ID & PW	
Function	Relay On/Off	
	Channel Change	
FPS	Over 1 FPS	

4. 데이터서버

가. 데이터 서버의 기능

데이터 서버의 주된 기능은 농장으로부터 전송되는 데이터의 관리 및 셋톱박스의 IP관리이다. 본 과제에서는 주관기관인 (주)아리랑BNS에서 운영하고 있는 데이터 서버의 기능에 새로이 추가되는 기능을 구현하여 추가시키는 것으로 데이터 서버 개발을 하였다. 기존의 데이터 서버에 추가된 기능은 다음과 같다.

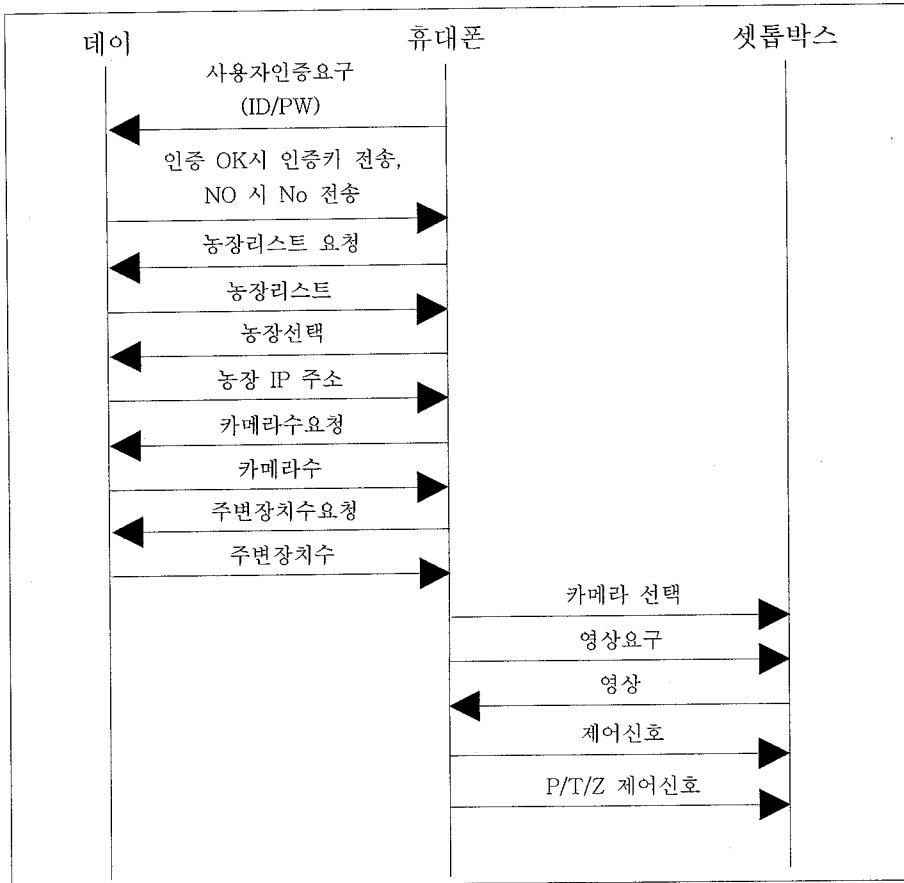
- 1) 셋톱박스과 온·습도 데이터 통신을 위한 통신 프로그램
- 2) 셋톱박스의 휴대폰 접속 시 사용자인증을 위한 사용자 인증 프로그램
- 3) 셋톱박스의 IP 관리 프로그램
- 4) 온·습도, 사용자 기초자료, 농장별 기초자료의 저장 및 검색을 위한 데이터 베이스 관리 프로그램
- 5) 셋톱박스의 접속 및 접속해제 등의 로그 파일의 저장 및 관리

나. 데이터 서버의 동작

데이터 서버의 동작은 크게 휴대폰의 사용자 인증부분과 셋톱박스의 IP 관리 부분 2가지로 나눌 수 있다. 휴대폰이 셋톱박스에 접속하기 위해서는 데이터 서버의 인증 절차를 거쳐야 한다. 사용자가 데이터 서버에 접속, 사용자의 ID, Password 인적 사항등을 입력 한 후 휴대폰으로 접속 시 이때 입력한 ID 와 Password를 통하여 인증을 받는다.

이 인증절차를 거치면 데이터 서버는 휴대폰과 셋톱박스 동시에 4바이트의 동일한 인증키를 전송하여 휴대폰이 셋톱박스와 접속하여 영상전송요청, 제어요청 등의 통신을 할 때 통신 패킷에 포함, 통신 시 셋톱박스가 통신에 대하여 한번 더 검증을 할 수 있도록 하였다. 이 인증키는 보안에 대응하기 위해 접속 때 마다 난수 발생기에 의해 무작위 발생토록 하여 추후 발생할지 모르는 보안문제에 대응하도록 설계하였다.

데이터 서버는 휴대폰이 접속되어 인증 절차가 끝나면 인증 받은 ID 에 해당하는 데이터 베이스를 검색하여 농장 또는 동의 리스트를 휴대폰으로 전송하고 선택된 농장 또는 동의에 대한 카메라수, 센서수, 주변 장치수 등을 휴대폰으로 전송하여 휴대폰이 카메라 선택, 주변장치 제어 등의 동작을 할 때 사용하도록 하였다. 이러한 일련의 과정을 [그림 3-27]에 나타냈다. 또한 [표 3-16]은 휴대폰 셋톱박스 및 데이터 서버와의 통신 시 사용하는 패킷구조를 간단히 나타냈다.



[그림 3-27] 데이터 서버, 휴대폰, 셋톱박스 통신프로토콜

데이터 서버와 휴대폰의 그리고 셋톱박스와의 통신 프로토콜은 [그림 3-27] 과 같다.

동작을 간단히 살펴보면 휴대폰이 셋톱박스에 접속하기 위해서는 데이터 서버의 인증 절차를 거쳐야 한다. 이 인증절차를 거치면 데이터 서버는 휴대폰과 셋톱박스에 4 바이트의 인증키를 전송하여 휴대폰이 셋톱박스와 접속하여 영상전송요청, 제어요청 등을 할 때 통신 패킷의 처음에 두어 셋톱박스가 명령에 대하여 한 번 더 검증을 할 수 있도록 하였다. 이 인증키는 접속 때 마다 난수 발생기에 의해 발생이 되도록 하여 추후 발생할지 모르는 보안문제에 대응하도록 설계하였다.

인증 받은 ID 에 해당하는 데이터 베이스를 검색하여 농장 또는 동 의 리스트를 휴대폰으로 전송하고 선택된 농장 또는 동에 대한 카메라 수, 센서 수, 주변 장치 수 등을 휴대폰으로 전송하여 휴대폰이 카메라 선택, 주변장치 제어 등의 동작을 할 때 사용하도록 한다. 또한 [표 3-16]은 휴대폰 셋톱박스 및 데이터 서버와의 통신 시 사용하는 통신 패킷구조를 간단히 나타냈다.

[표 3-16]. 데이터 서버, 셋톱박스 및 휴대폰의 통신패킷구조

ID/Password		Code(0×01)	ID Length (1byte)	ID	PW Length (1byte)	PW	핸드폰 화면크기
ID/PW ACK	Size (Int)	Code(0×02)	0×01 (OK), 0×10(NOK)	인증키 (4 byte)			
장소수 요구	Size (Int)	인증키(4byte)	Code(0×03)				
장소수/리스트	Size (Int)	Code(0×04)	장소수 (1byte)	장비명 Length (1 byte)	장비명	장비명 Length(1byte)	장비명
장소선택	Size (Int)	인증키(4byte)	Code(0×05)	장소번호 (1 byte)			
셋톱박스 IP	Size (Int)	Code(0×06)	ID Length (1byte)	IP(string)			
카메라수 요구	Size (Int)	인증키(4byte)	Code(0×07)				
카메라수/리스트	Size (Int)	Code(0×08)	카메라 수 (1byte)	카메라명 Length(1byte)	카메라 명	카메라명 Length(1byte)	카메라명
주변장치수 요구	Size (Int)	인증키(4byte)	Code(0×09)				
주변장치수/리스트	Size (Int)	Code(0×0A)	주변장치 수 (1byte)	주변장치명 Length (1 byte)	주변장치명	주변장치명 Length(1byte)	주변장치명
센서수요구	Size (Int)	인증키(4byte)	Code(0×0B)				
센서수/리스트	Size (Int)	Code(0×0C)	센서수 (1 byte)	센서명 Length (1 byte)	센서명	센서수Length (1 byte)	센서명
카메라선택	Size (Int)	인증키(4byte)	Code(0×0D)	카메라번호 (1byte)			
카메라 선택확인	Size (Int)	Code(0×0E)	카메라번호 (1 byte)				
영상요구	Size (Int)	인증키(4byte)	Code(0×0F)				
주변장치제어	Size (Int)	인증키(4byte)	Code(0×10)	주변장치번호 (1byte)	명령(0×01:On, 0×10: Off)		
P/T/Z	Size (Int)	인증키(4byte)	Code(0×11)	명령 (1byte)			

[그림 3-8]의 'A'항에 접속자가 연결하고자 하는 농장의 ID와 비밀번호를 입력하면 확인하고자 하는 농장의 계측장치와 연결이 가능하다.

2) 농장 모든 동의 현재값 조회

로그인한 사용자 농장의 모든 동의 온도/습도/ 등이 실시간으로 표시된다.

계열사	농장명	농장주	시각	동명	A 온도	A 습도	A 가스	B 온도	B 습도	B 가스	불삼취량	제중1수	제중1	제중2수	제중2	평균제중
아리랑BNS	대스타농장	아리랑	Mon Jul 31 13:01:34 KST 2006	계사1	34	66	77	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BRIT	대스타사무실	BRIT	Mon Jul 31 13:01:34 KST 2006	사무실	26	60	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[그림3-29] 현재 값 조회 화면

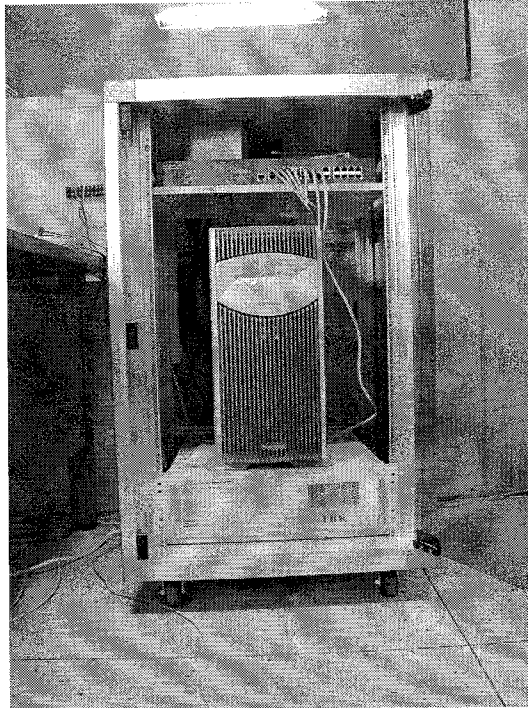
로그인하면 [그림 3-29]와 같이 농장의 현재 상태를 표시하는 화면이 뜬다.

이 화면에서는 현재 농장의 각 동의 상태를 표시해 준다. 'A'의 시각표시창을 통해 계측기와 데이터 서버의 통신 상태를 알 수 있는데 연결이 끊어질 경우 현재시간이 아닌 연결이 끊어진 시간이 표시되고 텍스트의 색상도 청색에서 적색으로 변하게 되어 바로 확인이 가능하다.

데이터 서버는 기존의 고정 IP를 사용하는 데이터 서버로 기능 및 구성은 [표 3-17]과 같고 데이터 서버의 사양은 [표 3-18]과 같다.

[표 3-17]. 데이터 서버의 기능 및 구성

구 성		기 능	비 고
DB	데이터저장	- 온도측정기의 측정값 저장	
	영상저장	- 영상저장 초기이미지 저장	
농장 정보 공유		- 농장 동별 정보 관리 - 사용자 ID와 PASSWORD 관리	
HISTORY 정보		- 셋톱박스 동작 상태 및 출력 및 연결 정보	
WEB SERVER		- WEB 정보 검색 기능	



[그림3-30] 데이터 서버

[표 3-18] 데이터 서버 사양

Item	Specification	Remark
CPU	XEON 3.2 x 2	
메모리	1024 ECC 2700 x 4	
HDD	36G SCSI	
	120G IDE	
AGP	P650 128H DD	
Ethernet	3COM 10/100	
CD/DVD	DVD-Multi 16x	
FDD	3.5"	

제5절 실증시험과 결과

1. 실험실 내부 테스트

가. 내부 테스트 목적

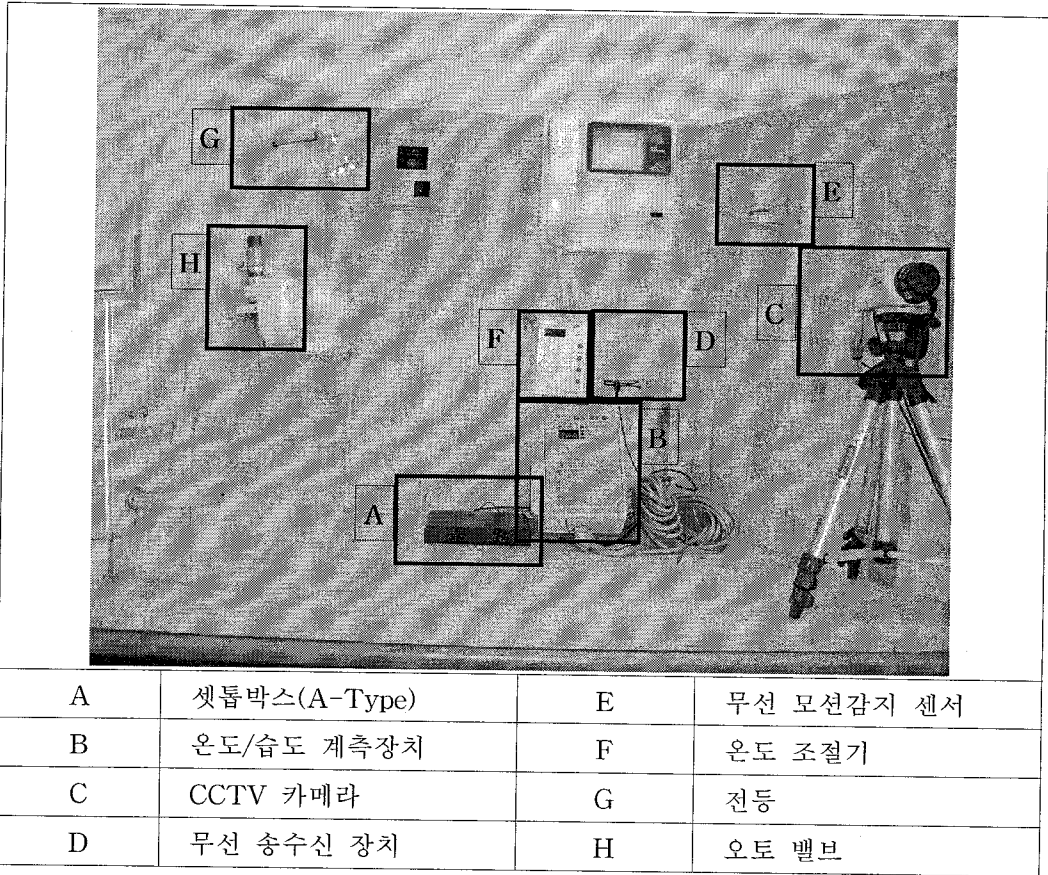
셋톱박스과 휴대폰 Application program, 데이터 서버 program 개발 완료 후 개발실 내부에 데모 셋트를 제작하여 시스템 테스트를 실시하였다.

현장 시험 전 셋톱박스의 전반적인 성능 시험과 주변기기와의 데이터 송수신 여부를 확인하기 위해 실시했으며 세부 점검 항목과 점검 방법은 [표3-19]와 같다.

[표 3-19] 세부 점검 항목과 점검 방법

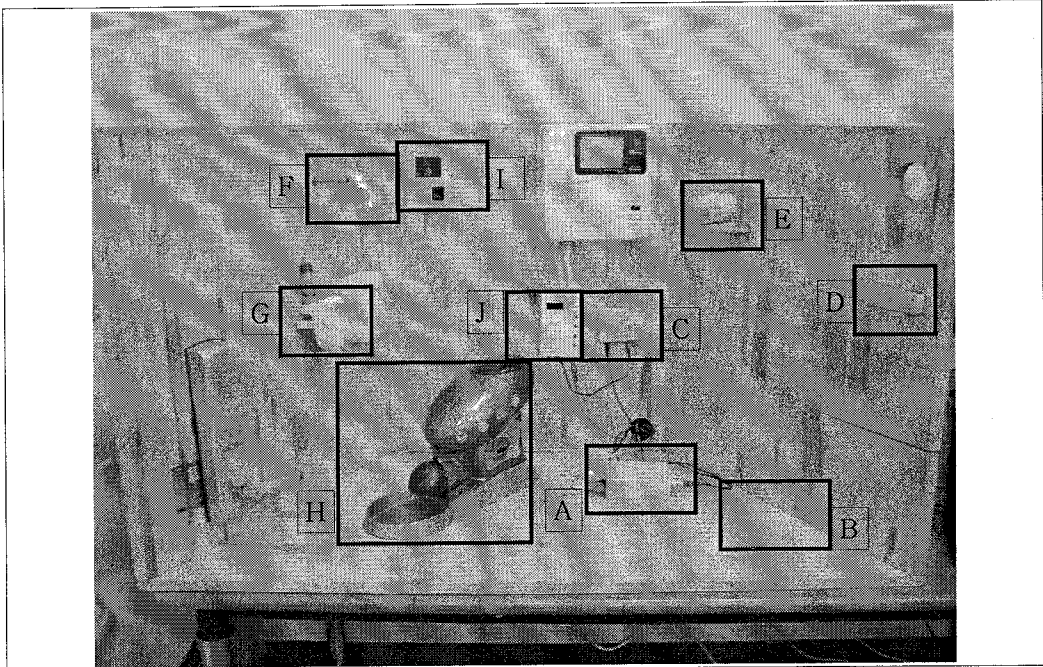
구 분	점 검 항 목	점 검 방 법
셋톱박스	전원 및 작동 여부	전원연결, 데이터 서버
	CCTV 영상 입출력 여부	이동형 모니터로 확인
	주변장치 연결 호환성	계측기, CCTV, 무선송수신기 연결
	제어용 주변장치 연결	내장 릴레이에 전기기구 연결 (전등, 자동급이기, 밸브, 자동도어)
휴대폰	셋톱 접속여부 확인(Log in)	휴대폰 Application program 접속 (Log in)
		위치 선택
	영상 전송 시험	카메라 선택, 수신 영상 확인
	휴대폰 원격제어	릴레이 선택 ON/OFF 시험 (전등, 자동 급이기, 밸브, 자동도어)
	계측기 데이터 모니터링	계측기 선택, 수신 데이터 확인
	SMS 정보 수신	도어센서 반응 후 SMS 수신 여부

실험실 테스트를 위한 데모 셋트를 [그림 3-31], [그림 3-32]과 같이 제작하였다. 실험실 테스트는 셋톱박스 A-Type, B-Type 모두 동일한 환경에서 테스트하였다. 테스트를 통해 셋톱박스의 데이터 통신, 영상 송수신, 원격제어를 통한 여러 장치의 제어 여부를 확인 하였다.



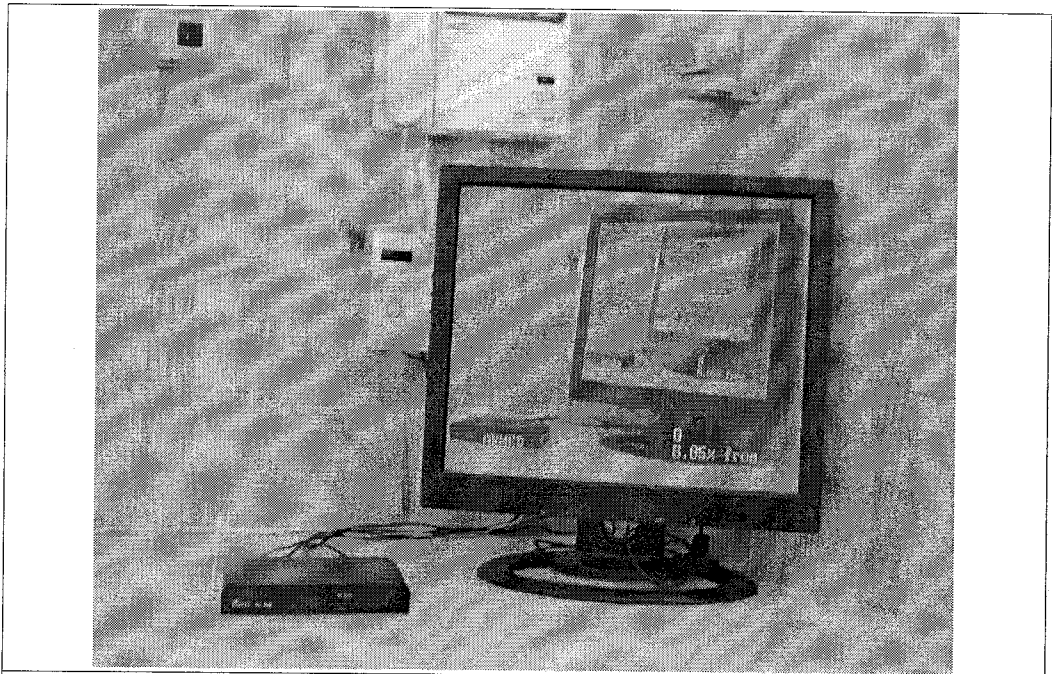
[그림 3-31] A-Type 실험실 테스트용 데모 셋트

특히 휴대폰 원격제어 테스트를 위해 전등 외에 오토 밸브와 에어컨용 자동 급이기, 온도 조절기를 연결하여 테스트함으로 농장에서 비상제어기로 활용성 여부를 확인하였다.



A	셋톱박스(B-Type)	F	전등
B	온도/습도 계측장치	G	오토 밸브
C	무선송수신 장치	H	자동 급이기
D	무선도어센서	I	카메라
E	무선 모션감지 센서	J	온도 조절기

[그림 3-32] B-Type 실험실 테스트용 데모 셋트



셋톱박스 영상 송수신 테스트

[그림 3-33] 셋톱박스 영상 송수신 테스트

실험실 테스트 결과 셋톱박스의 기능 중 계측기 데이터 송수신기능과 영상 송수신 기능, 주변장치 원격제어 기능 모두 원활하게 작동하였다. 특히 무선 도어센서와 연결하여 사용되는 무선 송수신 장치의 경우 무선작동기의 릴레이를 통해 주변기기를 무선으로 작동할 수 있도록 하는 기능을 내장하여 이를 활용할 경우 셋톱박스 자체 부하를 절감시키며 주변기기 연결이 가능하기에 개발된 셋톱박스과 활용할 경우 설치 및 운용에 큰 효과가 있을 것으로 예상된다.

2. 현장 테스트(육계 농장)

가. 시험농장 무선 원격관리 시스템 설치

모바일(CDMA망)을 이용한 농·축산물 시설관리 시스템의 현장시험을 위해 경기도 안성시에 위치한 육계사육 농장에 시스템을 연결하여 시험하였다.

제품의 설계 및 개발 과정에서 시행착오를 겪은 터라 현장시험 일정이 부족하였기에 제품의 내구성에 대한 적응시험보다 유선망 연결 없이 무선 셋톱박스를 통해 계측 장치의 데이터와 CCTV카메라의 영상이 휴대폰에 정상적으로 전송이 되는 것과 경보 메시지 전송 여부를 시험하는 것에 큰 중점을 두고 현장 시험에 임하였다.

[표 3-20]. 시스템 설치를 위한 기본 H/W, S/W

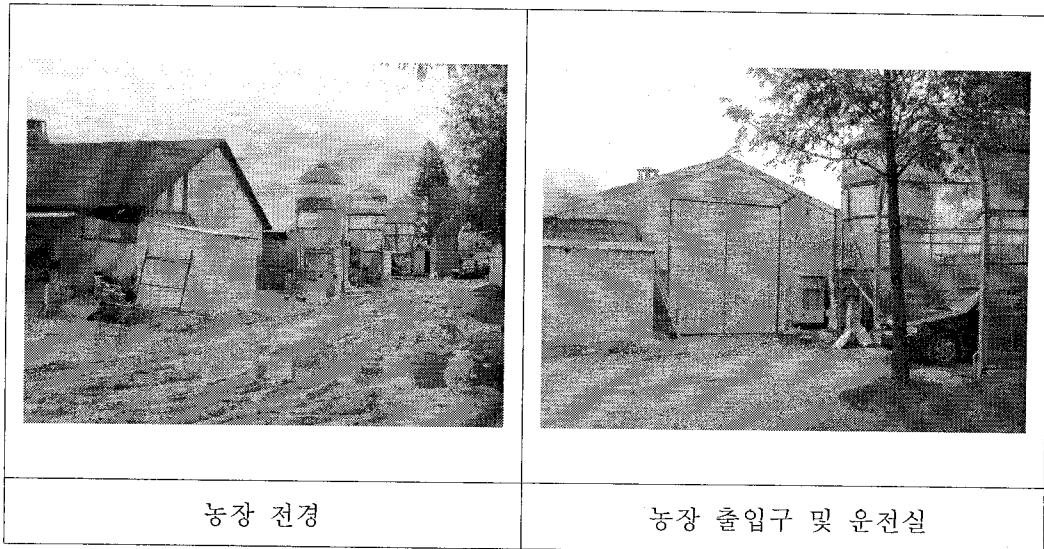
구분	목 록	단 위
H/W 목록 (내부 테스트)	1) 셋톱박스	1 SET
	2) CCTV	2 EA
	3) 온도/습도 측정장치	1 EA
	4) 시리얼 변환기 (RS232 <-> RS422, RS485 변환기)	1 EA - 온도/습도 통신용 1 EA
	5) 무선 송수신장치	1 SET
	6) 무선 도어센서	1 SET
	7) 소형 전등	1 EA (원격제어 시험용)
	8) 자동 급이기	1 EA
S/W 목록	8) 휴대폰	1 EA
	9) Application program	1 package
	10) 데이터 서버	1 package

1) 시험 농장 현황

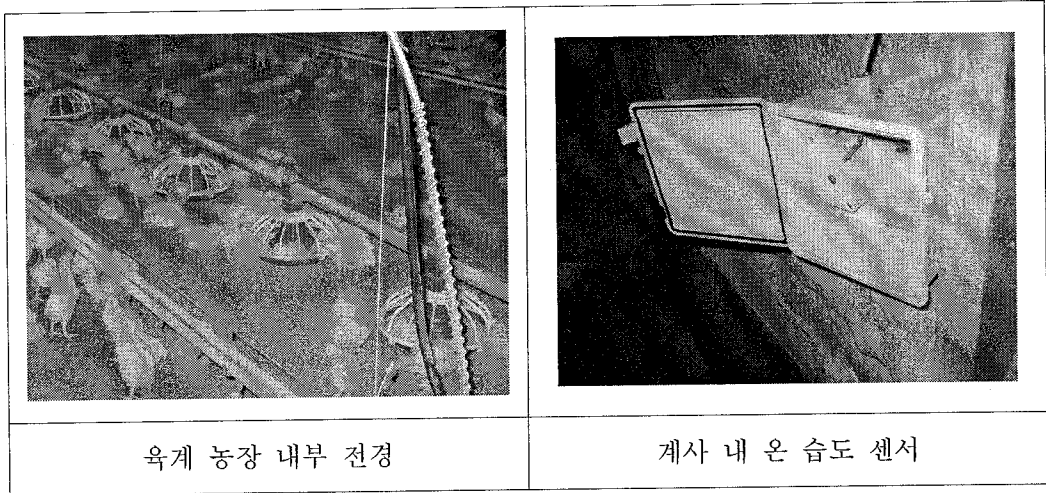
[표 3-21]. 시험농장 현황

구 분	시 험 농 장
주 소	경기도 안성시 일죽면
품 목	육계 사육농장
구 조	갈바룸 + 내부우레탄 단열
시험동 규격	12×70×4.5(m)
측정 기기	온도, 습도 계측장치, CCTV 카메라, 무선도어센서 , 무선감지센서

시험농장에 설치된 측정기기는 농장내부에 온도, 습도측정용 계측기와 계사 입구 운전실에 무선 도어 센서와 무선인체 감지센서를 설치하였고 농장 입구 정면에 CCTV 카메라를 설치하였다. 셋톱박스는 계사 운전실 내부에 설치된 컨트롤 박스에 설치하여 수분과 먼지의 유입을 방지하도록 하였다.



[그림 3-34] 시험농장 전경



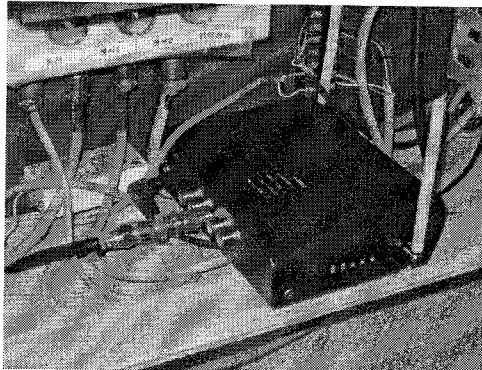
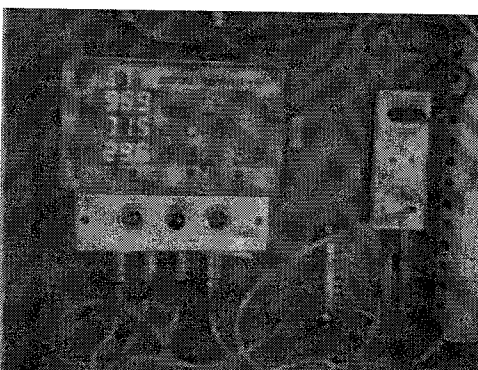
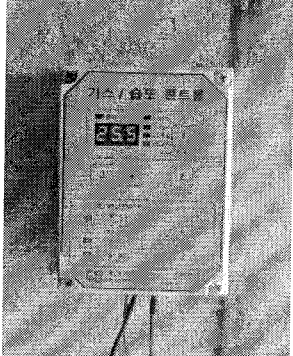
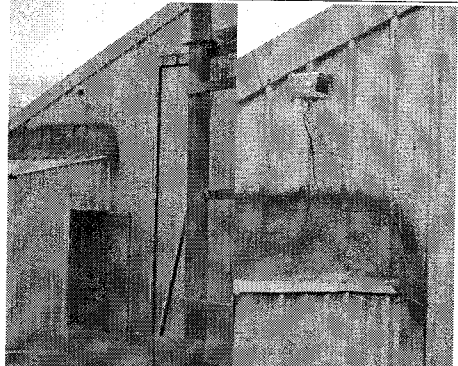

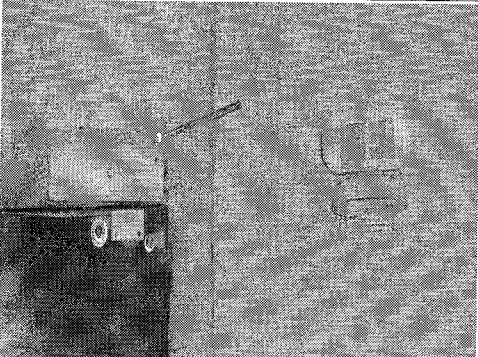
[그림 3-35] 시험농장 내부

시스템 시험은 인터넷망이 연결되어 있지 않은 농·축산물 생산시설에서 실시하여야 했지만 질병전파 위험과 방역 문제 등 환경적인 요인들로 인해 이 농장을 선정할 수 밖에 없었다.

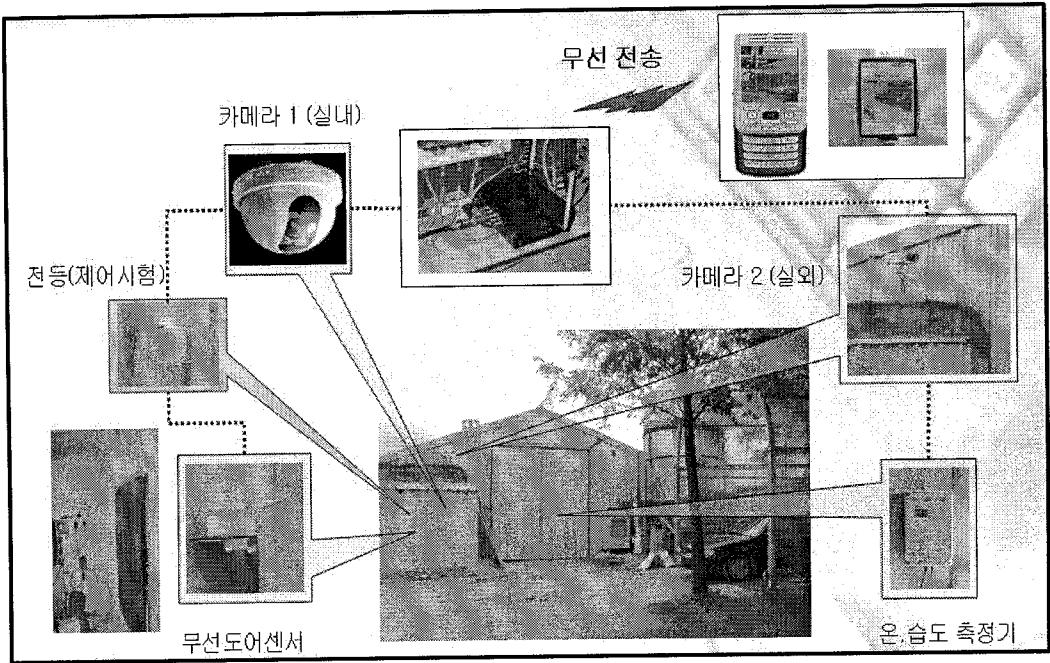
시험농장은 총 3동으로 이루어져 있으며 축사 정면에 설치된 출입구는 닭의 입추와 출하 시에만 개방하도록 하였고 사육 시에는 개별 축사 전면 우측에 위치한 운전실을 통해 출입을 하게 되어 있다.

운전실 내부에는 축사 환기 컨트롤러, 급이 컨트롤러, 음수 컨트롤러, 조도 컨트롤러 등이 설치되어 있으며 외부 공기의 직접 유입을 차단하고 멸균처리를 위한 자외선 등이 설치되어 있다.

시스템 시험은 농장주의 요청에 따라 사육중인 육계의 스트레스 방지를 위해 1동만 시험하도록 하였고 축사 내부에 계측장치의 센서만 설치하고 계측장치본체와 셋톱박스 는 운전실 내부 방수 박스에 설치하고 무선도어센서는 운전실과 계사가 연결되는 중간 문에 설치하였다. CCTV 카메라는 농장 출입구에 위치한 소독기 정면에 설치하여 출입자 관리에 용이하도록 설치하였다.[그림 3-36], [그림 3-37] 참조

	
<p>셋톱박스 설치(A-Type)</p>	<p>계측장치 1</p>
	
<p>계측장치 2</p>	<p>CCTV 카메라</p>
	
<p>운전실 무선센서 설치</p>	<p>무선도어센서 / 무선인체감지센서</p>

[그림 3-36] 시험농장 셋톱박스 및 기기 설치

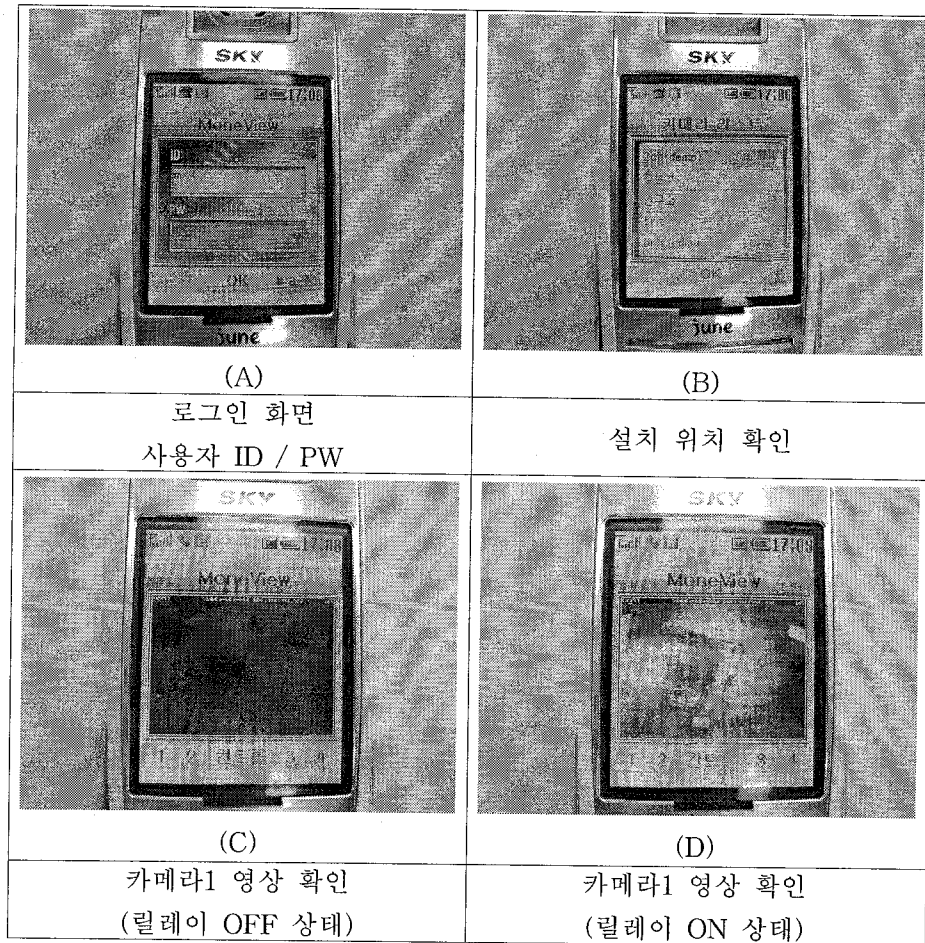


[그림 3-37] 시험 농장 셋톱박스 및 주변장치 설치도

2. 결과 및 고찰

가) 결과

시험농장 (경기도 안성)에 셋톱박스과 주변 장비를 설치하고 시험실(대전시)에서 휴대폰을 사용하여 시험농자의 셋톱박스에 접속하여 데이터 송수신 여부와 SMS 문자 정보 기능을 테스트하였다.

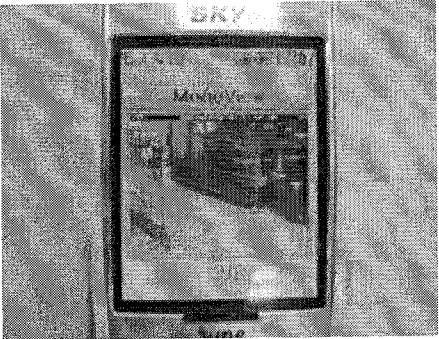

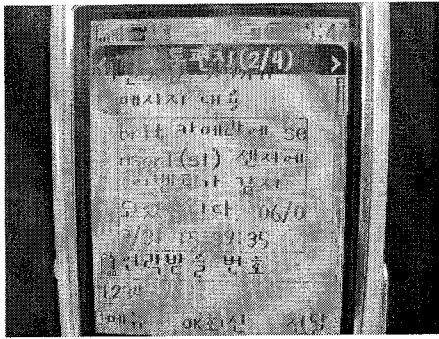
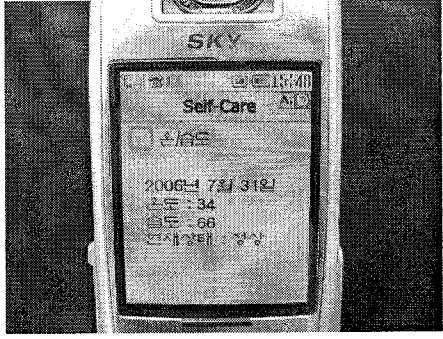


[그림 3-38] 휴대폰 영상정보 및 메시지

시스템 현장 설치 완료 후 셋톱박스 정보를 서버에 등록하고 사전에 휴대폰 Application 프로그램이 설치된 시험용 휴대폰으로 셋톱박스에 접속을 시도(A)하여

셋톱박스가 연결된 농장의 위치를 확인, 선택(B)하여 연결된 CCTV 카메라를 선택(C, D, E)하여 영상을 확인하고 운전실내에 설치된 전등을 조작(D)하여 원격제어 기능을 확인하였다. [그림 3-38] 참조

무선 도어 센서 감지에 대한 이벤트 SMS 문자 정보 시험(F, G)과 온도, 습도 계측 장치 데이터 송·수신 여부를 테스트(H) 한 결과 데이터 송수신과 영상 송수신, 경보 문자 전송기능 모두 정상적으로 동작하였다. [그림 3-39] 참조

 <p style="text-align: center;">(E)</p>	 <p style="text-align: center;">(F)</p>
카메라 2 영상 확인	센서 감지 SMS 경보 전송 1
 <p style="text-align: center;">(G)</p>	 <p style="text-align: center;">(H)</p>
센서 감지 SMS 경보 전송 2	계측기 데이터 확인

[그림 3-39] 휴대폰 영상정보 및 메시지

시스템의 개발기간이 길어짐으로 인해 현장시험 기간이 너무 짧아 시간대별 통신 정밀도등 제품의 내구성과 관련된 검증 시험이 부족 하였다.

그러나 무선통신을 활용한 계측장치 데이터와 CCTV 영상전송, SMS 문자 경보전송이 상황 발생 및 관리자 요구 시 원활하게 이루어 졌다.

SMS 문자 경보 메시지의 경우 휴대폰의 사양과 상관없이 서비스가 가능하지만, 영상정보와 계측정보의 경우 휴대폰의 사양에 따라 서비스 지원여부가 달라 추후 업그레이드를 통해 보완 하고자 한다.

나) 보완 사항

현장시험을 통해 개발 목표를 달성되었음을 확인하였으나 몇 가지 보완해야할 사항이 대두되어 추후 상품화를 통한 현장 설치 전 보완하고자 한다.

1) 셋톱박스의 내구성

셋톱박스의 경우 외부 케이스를 통해 육계사의 분진이 유입되어 케이스에 대한 방수 및 방진 설비 보완의 필요성

2) 센서 및 카메라 설치위치 조정

무선 감지 센서와 카메라의 감지 범위가 광범위하여 작은 생물이나 관리자의 사소함 움직임에 반응하여 잦은 경보 발생

3) 휴대폰의 사양에 따른 프로그램 업그레이드

휴대폰 Application 프로그램의 호환성과 업그레이드로 최신 휴대폰이나 구형 모델에서도 동일한 서비스 지원 예정

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제1절 목표달성도

1. 개발 목표 대비 개발 결과

[표 4-1]. 목표 달성도

평가항목		세부항목	개발목표	개발 결과	달성도 (%)
셋톱박스	데이터 입력	영상 및 계측데이터 통신 호환 설계	· 영상 입력, 저장 · RS485 통신	· 영상 입력, 저장 · RS485 통신	100
	통신	CDMA 모듈 탑재 무선통신 기능	· CDMA 통신	· CDMA 통신	100
	센서/ 릴레이	경보발생 및 접점 출력 기능	· 접점신호입력 · 접점신호출력	· 접점신호입력 · 접점신호출력	100
휴대폰 Application S/W개발	휴대폰	휴대폰과 데이터 서버 통신 Application 구축	· 셋톱박스와의 연결하여 영상수신 · 제어장치 제어 · SMS 송신	· 셋톱박스와의 연결하여 영상수신 · 제어장치 제어 · SMS 송신	100
	PC	관리자와 사용자 접속 프로그램 개발	· PC 리모트 프로그램	· PC 리모트 프로그램	100
데이터 서버 구축	통신	데이터 서버 구축	· 셋톱박스와의 데이터 통신	· 셋톱박스와의 데이터 통신	100
	D/B	D/B 운영체제 완성	· 데이터 관리 · 온도·습도 관리	· 데이터 관리 · 온도·습도 관리	100

본 시스템은 기존의 시스템에서 시도하지 못한 무선통신을 이용한 영상 전송기술과 무선 원격제어 기능을 개발 단계부터 설계하였고 개발을 완료 하였다. 셋톱박스의 경우 CDMA 장착 방식에 따라 A-Type(USB 모듈 Type)과 B-Type (PCMCIA Type)

의 두 가지 제품군으로 나뉘어 개발되었고 제품별로 영상입력 채널과 제어통신방식, 인터넷 접속방식, 저장 장치 장착 유무 등 기능이 차이가 남으로 개발 목표와 달성도가 다르다고 평가될 수도 있지만 이는 보다 다양한 현장 상황에 맞는 제품을 활용할 수 있도록 하였다.

휴대폰 Application S/W의 경우 현재 서비스 계약을 체결한 2개 이동 통신사 KTF와 SK텔레콤을 기반으로 하는 휴대폰 중 연구기간 중 가장 보편적으로 사용되는 기종의 OS와 해상도를 기준으로 작업하였기에 시스템의 상용화를 위해서는 변화된 OS와 해상도에 맞는 보완 작업이 진행되어야 할 것으로 보인다.

데이터 데이터 서버 구축은 사용자의 ID와 PASSWORD등 정보관리와 인증 절차용으로 활용되고 있는데 상용화를 위해서는 보안장치의 추가 도입과 데이터 서버에 저장된 D/B 자료의 활용을 위한 체계적인 관리 및 Viewer 프로그램의 Upgrade가 필요하다.

2. 기존 시스템과 비교

시스템의 개발시점에는 상용화 되어 있지 않았으나 개발 기간 중 타사에서 경보상황 발생 또는 온도, 습도 데이터의 SMS 문자 전송기능을 갖춘 무선 원격관리 시스템이 시범 또는 상용화 되고 있기에 [표 4-2]에서 각 이동통신사의 무선망을 활용한 시스템과 본 개발과제 결과물인 모바일(CDMA망)을 활용한 농·축산물 생산관리 시스템의 기능을 비교해 보았다.

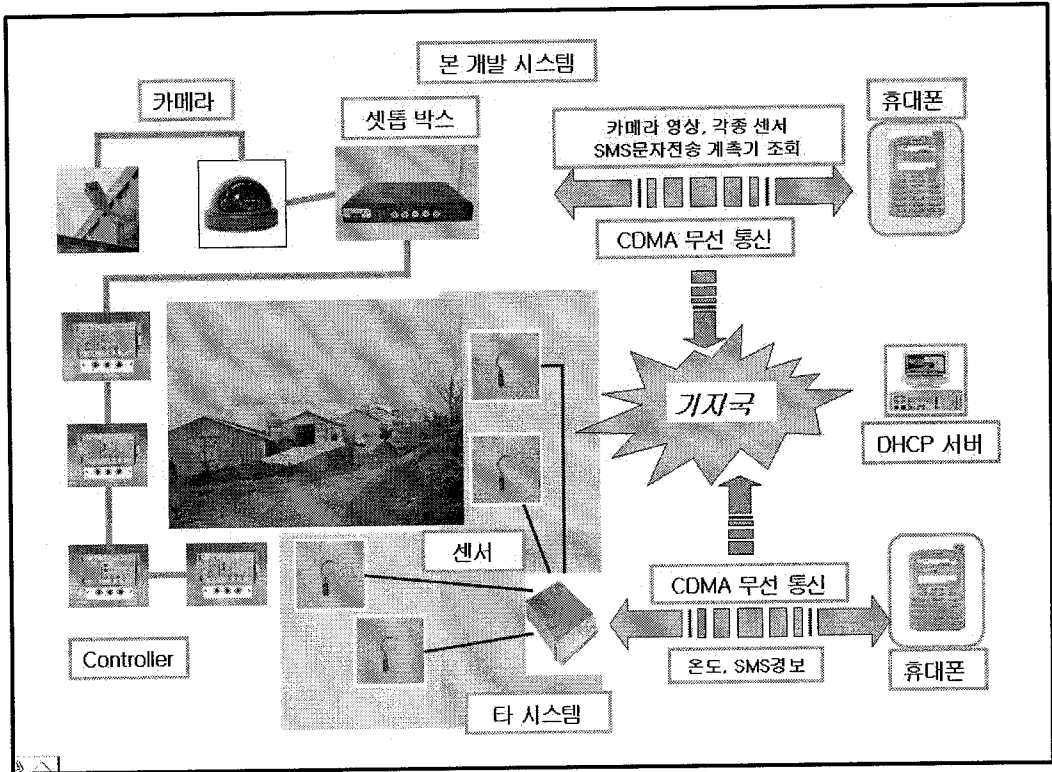
[표 4-2]. 무선망을 활용한 기존시스템과 비교

구분	Green 케어	Airlogger	Green 파수꾼	당 개발시스템
서비스제공 이동통신사	KTF	SKT	LGT	KTF/SKT
계측기 데이터 모니터링	○	○	○	○
SMS 문자 경보	○	○	×	○
음성 메시지	×	○	○	×
영상 전송	×	×	×	○
원격제어	○	×	○	○
데이터 저장관리	×	○	×	○
개발(상용화) 시기	2004	2005(2006)	2005	2005 ~ 2006

[그림 4-1]과 [표 4-3]에서는 2006년 4월 SKT 서비스망을 통해 상용화 되고 있는 축사 자동 인큐베이터 원격관리 시스템인 'Airlogger' 시스템과 세부 기능과 서비스 가격을 비교해 보았다.

[표 4-3]. 타 시스템과 기능 및 가격 비교(2006년 4월 현재)

구 분	Airlogger	당 개발시스템
서비스제공 이동통신사	SKT	KTF / SKT
데이터 모니터링	○	○
SMS 문자 경보	○	○
음성 메시지	○	×
영상 전송	×	○
원격제어	×	○
데이터 저장관리	○	○
센서 형태	온도센서, 습도센서	기성 온도, 습도 컨트롤러
개발(상용화) 시기	2005(2006)	2006
장비 가격(원)	760,000~870,000	800,000
가입비(원)	50,000	55,000
월 이용료(원)	5,000~15,000	3,000 ~ 9,000(문자 전송) 27,000(영상 및 제어)



[그림 4-1] 타 시스템과 구성도 비교

위 비교를 통해 알 수 있듯이 기존 시스템 대비 개발된 시스템의 차별성은 [표 4-4]와 같다.

[표 4-4]. 비교 결과

구 분	타 시스템	개발 시스템
CCTV 연결	×	○
계측장치 종류	단위 센서	RS-485 온도, 습도 측정기
계측장치 최대 연결 수	4CH ~ 8CH	최대 120 대
원격 제어	×	○

제2절 기술개발에 따른 기대 효과

1. 기술개발에 따른 기대효과

가. 생산성 향상 부분

- 1) 농·축산물 생육현장의 입체적 생육환경 데이터 관리 가능.
- 2) 원격감시 및 응급상황 발생조기진단 통한 농장의 손실예방.
- 3) 인터넷이 보급되지 않은 지역의 농축산물 원격관리 솔루션 제공.
- 4) 관리인력 및 관리시간 절감으로 생산비 감소.

나. 환기 및 온도, 습도 조정 기기고장으로 인한 사고 예방

다. 농·축산물 도난사고 및 화재사고 예방

라. 보다 쉬운 차세대 농축산물 홍보매체 및 모바일 쇼핑가능.

- (1) 농·축산물 모바일 쇼핑 기본기술 확보.
- (2) 농·축산물 우수생산 현장 및 농가와 연동된 다양한 모바일 콘텐츠 개발로 새로운 수익모델 창출.

2. 시스템 설치에 따른 경제적 효과 분석

1) 급격한 환경 변화 및 기기고장에 빠르게 대처함으로 가축 폐사 및 농작물 고사 예방

모든 자동제어 환경관리(자동화 포함)체계 축사는 항상 여러 가지 위험성을 내재하고 있으므로 동물의 질식사 등 사고방지를 위한 완벽한 비상시 환기체계를 갖추어야 한다.

인공제어 환경관리 축사에서 일어날 수 있는 위험은 정전에 의한 입기와 배기의 중단, 온도감지기의 자동작동장치의 고장에 의한 냉·난방의 과부족, 공기순환 불균형에 의한 부분적 장소(구역)의 환경 불량 등 많은 것이 있으나, 비상시 관리대상은 정전시 입·배기의 중단에 의한 질식사로 휴대폰을 이용한 경보 시스템을 통해 여름철 사고 발생시 10분 이내에 조치를 취할 경우 양돈의 경우 폐사율을 50% 이내로 줄일 수 있다.

육계와 산란계처럼 예민한 가축의 경우 환기 사고 발생 시 여름철의 경우 10~20분 내에 100%폐사도 가능하기에 빠른 조치를 취함으로 폐사율을 급격히 감소시킬 수 있다. 원예 작물의 경우 온도, 수분, 토양, 공기 등은 품질 및 다수확에 직접적인 요인으로 작용하는데 하우스 등의 단지화와 전업화로 노동력이 많이 들어가는 부분의 자동화로 외부의 기상상황에 능동적으로 대처할 수 있는 장비의존도 증가하였으나 작물의 경우 환경적인 영향을 많이 받는 관계로 정전 및 기기고장으로 관리체계가 중단될 경우 큰 손실을 입게 된다. 휴대폰을 활용한 관리시스템을 활용할 경우 여름철 폭염 사고와 겨울철 폭설로 인한 태양열 차단 문제 등을 상황 발생 시 빠른 대처로 해결할 수 있다.

2) 대형 생산시설의 관리 인건비 절감

농·축산 생산시설의 대형화와 전문화로 전체적인 관리 인력은 절감되었지만 전문 인력의 부재로 운전 및 관리에 어려움이 많아 첨단시설의 운용에 많은 시행착오를 거치게 되는데 이 시스템의 경우 설치 및 활용이 단순하여 전문 인력 없이도 휴대폰만 사용할 수 있는 사람은 누구나 활용할 수 있어 인건비 절감 효과가 클 것으로 보인다.

3) 생산과정의 투명화로 제품 품질 향상 및 소비자 신뢰도 증가 및 제품 홍보 효과
유기농 재배작물과 특화 작물, 농·축산물 브랜드로 경쟁력을 강화 하고자 하는데 실 소비자입장에서는 품질 및 재배 과정을 확인이 어려웠는데 시스템 도입으로 소비자의 휴대폰으로 생산 현장과 생산과정을 확인 할 수 있어 생산물의 경쟁력과 홍보 효과를 극대화 할 수 있을 것으로 보인다.

4) 장소의 제약 없이 설치가 가능하기에 영상전송 장치로 사용할 경우 해마다 증가하는 농·축산물 도난 사고 특히 산간지역에 위치한 인삼밭과 같은 고가작물 관리 및 감시 시스템으로 활용할 경우 생산 시설 내 출입자 자동 관리로 24시간 관리 체계를 확립할 수 있다.

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

“모바일(CDMA망)을 이용한 농·축산물 시설관리 시스템”은 휴대폰 사용이 가능한 지역이면 어디서든 설치사용이 가능한 무선 데이터 전송 시스템으로 셋톱박스과 연결된 계측장치의 온도, 습도 데이터와 기기고장과 같은 비상상황 경보 메시지를 관리자의 휴대폰에 무선 전송하고 자체 ON/OFF 접점을 활용하여 원격제어도 가능하며 생산시설에 설치된 CCTV영상을 출입자 발생 시 셋톱박스자체 저장장치에 저장함과 동시에 관리자의 휴대폰에 실시간 전송이 가능하다.

이 모든 데이터 통신이 CDMA 무선 방식이기에 유선망 연결이 어려운 산간지역 및 농촌지역 농산물생산시설, 원예시설, 축사, 특수작물 재배시설 등에 활용이 가능하다.

이 시스템은 자동화 시설이 완료된 농축산물 생산시설에 적용할 경우 휴대폰을 활용한 원격 환경 모니터링, 기기고장 경보, 무선 원격 비상 제어 등 통합계측제어 시스템으로 활용할 수 있으며 무선 영상전송기능의 경우 농촌에서 빈번히 일어나고 있는 농축산물의 도난사고예방시스템으로 활용할 수 있다.

“모바일(CDMA망)을 이용한 농·축산물 시설관리 시스템”은 농축산물 브랜드 사업의 경쟁이 뜨거운 현실 속에서 소비자의 휴대폰을 통해 먹거리의 생산 기록과 관리상태를 눈으로 확인 시켜 줄 수 있기에 브랜드의 경쟁력 강화를 위해 활용할 수 있다.

또한 농촌 인구의 고령화와 이상기온으로 인한 경작물의 피해 등 환경변화와, FTA와 같은 국제 사회의 환경 변화로 농업 경제가 어려워지고 국가의 농촌 경쟁력이 치열해 지는 현실 속에서 농·축산 생산시설의 자동화와 대형화로 특산화로 어려움을 극복하고 무선통신망을 이용한 생산시설 관리 시스템으로 경쟁력을 키워 한국 농·축산의 국제 경쟁력 향상의 밑거름이 되어 줄 것이며 이에 따른 젊고 능력 있는 전문 인력들의 농업분야로의 영입이 가능하리라 본다.

가. 추가연구 및 개발

- 1) 주변장치제어의 단순 점점신호 제어 방식에서 탈피하여 온도, 습도 등 특정 값을 입력 하여 제어 할 수 있도록 보완
- 2) 시스템에 적용될 단순하고 가격경쟁력을 갖춘 온도, 습도 계측 장치의 개발 필요성
- 3) 통신방식의 CDMA뿐만이 아니라 최근 대두되고 있는 WIBRO 통신방식 접목 연구
- 4) 농·축산물 생산시설의 습도와 먼지로부터 셋톱박스를 보호할 수 있도록 내구성

과 발열 성능을 갖춘 케이스 설계 필요.

나. 지적 재산권

모바일(CDMA망)을 활용한 농·축산물 시설관리 시스템은 무선 영상전송기술에 대한 특허 출원 준비 중이며 시스템을 활용한 농·축산물 생산부터 소비까지 소비자가 참여하여 관리하는 모바일 품질관리 시스템 Business Model로 특허 출원중이다.

다. 판매시기

2006년 당해 과제 완료 후 충분한 현장테스트를 통해 축산농가 및 특수작물 재배 업체와 협약서 작성 후 계열업체 및 농·축산물 브랜드 사업장을 대상으로 제품홍보와 상품화를 통한 매출을 계획하고 있다.

제 6 장 참고문헌

1. 이승혁 저(마이트 Press), PHP 4 웹 프로그래밍 가이드
2. 진제용 외 : 2004, 인터넷을 이용한 온실 통합관리 시스템 개발, 한국농업기계학회
2002년 동계 학술대회 논문집, 9권1호 :482-490
3. 정태영 외 : 1997, 축산시설기계학, 향문사; 187-203
4. 김인성 외 : Linux Device Drivers, 한빛 미디어, 2000, 4, 17
5. 진가범 : 유닉스/리눅스시스템 프로그래밍 500제, 법영사, 2004, 9, 1
6. MAGICYES : MP2520F Data Book, MAGICYES, 2005, 10, 1
7. 김정훈 : TCP/IP 소켓 프로그래밍, 교학사, 2003, 4, 20
8. 김상헌 외 : Embedded Linux 기반의 설계 & 제작, 영진닷컴, 2005, 1, 3
9. Visual C++ Programming Bible, 영진출판사, 2004. 2. 10
10. 이상근 : CDMA 무선기술, 세화, 2000. 9. 1
11. 옥윤철 : CDMA, 진한도서, 2003. 7. 15
12. 양동준 : CDMA 단말기 구조, 신화전산기획, 2001. 3. 25

감사의 글

본 연구의 개발을 위하여 많은 도움을 주신 분들께 지면을 빌어 깊은 감사를 드립니다.

본 연구의 필요성을 인정하여 기꺼이 협동기관으로 연구진행을 하며 많은 기술적인 조언과 도움을 주신 BRIT(주) 권양수 사장님과 선행연구소 이학남 소장님과 연구원 여러분

연구 시작부터 진행되는 동안 도움주신 농림기술관리센터의 이금선 전문연구원님과 농림기술관리센터 관계 제위,

부족한 연구 결과의 현장실험을 위해 기꺼이 실험농장을 자원해 주시고 시스템에 대해 많은 조언과 격려를 해주신 서영구 사장님,

부족하지만 저희의 과제 계획서를 믿고 본 연구 과제를 선정해 주셔서 부족하지만 알찬 열매를 맺게 해주신 여러 심사위원님들,

오직 사명감과 비전을 가지고 끝까지 연구에 동참해 주신 (주)아리랑BNS 직원 여러분 모두에게 지면을 빌어 다시 한번 감사의 마음을 전합니다.

본 연구결과를 바탕으로 국내뿐 아니라 국제 농·축산업 시장에서도 인정받는 최첨단 시스템을 개발 보급하는데 최선을 다하겠습니다.

21세기 디지털 축산을 선도하는
(주)아리랑BNS 대표이사
이 창 호 올림

부 록

1. 셋톱박스 메인소스 프로그램

```
#include "main.h"

#include "GPIO.h"
#include "FrameBuffer.h"
#include "MPEG4_encoder.h"
#include "MPEG4_decoder.h"
#include "UDPSocket.h"
#include "TCPSocket.h"

int isp_fd;
int ov_fd;
int vpp_fd;
int mp4_fd;
int mem_fd;

// global variable

GPIO gpio;
FrameBuffer fb0("/dev/fb0");
Jpeg jpeg(&fb0);
MPEG4_encoder* pmpeg4e = NULL;
UDPSocket udp_socket;
TCPSocket tcp_socket;

void active_check()
{
    socklen_t addrsz;
    int sock;
    sockaddr_in saddr;
    char strSerialNo[16] = {0,};
    char strIPAddress[16] = {0,};
    unsigned char data[100];
    unsigned char slen;
    unsigned char ilen;

    // 이더넷 데이터 구조체
    struct ifreq *ifr;
    struct sockaddr_in *sin;
    struct sockaddr *sa;
```

```

struct ether_addr* ea;

// 이더넷 설정 구조체
struct ifconf ifcfg;
int fd;
int n;
int numreqs = 30;
fd = socket(AF_INET, SOCK_DGRAM, 0);

// 이더넷 설정정보를 가지고오기 위해서
// 설정 구조체를 초기화하고
// ifreq데이터는 ifc_buf에 저장되며,
// 네트워크 장치가 여러개 있을 수 있으므로 크기를 충분히 잡아주어야 한다.
// 보통은 루프백주소와 하나의 이더넷카드, 2개의 장치를 가진다.
memset(&ifcfg, 0, sizeof(ifcfg));
ifcfg.ifc_buf = NULL;
ifcfg.ifc_len = sizeof(struct ifreq) * numreqs;
ifcfg.ifc_buf = (char*)malloc(ifcfg.ifc_len);

for(;;)
{
    ifcfg.ifc_len = sizeof(struct ifreq) * numreqs;
    ifcfg.ifc_buf = (char*)realloc(ifcfg.ifc_buf, ifcfg.ifc_len);
    if (ioctl(fd, SIOCGIFCONF, (char *)&ifcfg) < 0)
    {
        perror("SIOCGIFCONF ");
        exit(-1);
    }
    break;
}

ifr = ifcfg.ifc_req;
for (n = 0; n < ifcfg.ifc_len; n += sizeof(struct ifreq))
{
    sin = (struct sockaddr_in *)&ifr->ifr_addr;
    //printf("IP   %s %dWn", inet_ntoa(sin->sin_addr), sin->sin_addr.s_addr);
    if ( ntohl(sin->sin_addr.s_addr) == INADDR_LOOPBACK)
    {
        //printf("Loop BackWn");
    }
    else
    {
        // 루프백장치가 아니라면 MAC을 출력한다.
        ioctl(fd, SIOCGIFHWADDR, (char *)&ifr);
    }
}

```

```

    sa = &ifr->ifr_hwaddr;
    ea =(struct ether_addr *)sa->sa_data;
//    printf("%sWn", ether_ntoa(ea));

    break; // Mac Address 검색 완료
}
ifr++;
}

close(fd);

sprintf(strIPAddress, "%s", inet_ntoa(sin->sin_addr));
sprintf(strSerialNo, "%02x%02x%02x%02x%02x%02x",
        ea->ether_addr_octet[0], ea->ether_addr_octet[1], ea->ether_addr_octet[2],
        ea->ether_addr_octet[3], ea->ether_addr_octet[4], ea->ether_addr_octet[5]);
fprintf(stderr, "Wt Address..... : %02x %02x %02x %02x %02x %02x Wn",
        ea->ether_addr_octet[0], ea->ether_addr_octet[1], ea->ether_addr_octet[2],
        ea->ether_addr_octet[3], ea->ether_addr_octet[4], ea->ether_addr_octet[5]);
//fprintf(stderr, "Wt Serial..... : SC200S-%02x%04dWn", ea->ether_addr_octet[0],
nTemp);
fprintf(stderr, "Wt Serial..... : %hsWn", strSerialNo);

if((sock = socket( AF_INET, SOCK_STREAM, 0)) < 0)
{
fprintf(stderr, "[ACTIVE CHECK] Socket ErrorWn");
    exit(-1);
}

fprintf(stderr, "[ACTIVE CHECK] StartWn");

saddr.sin_family = AF_INET;
saddr.sin_port = htons(7000);
saddr.sin_addr.s_addr = inet_addr("218.52.30.105");

addrsz = sizeof(saddr);
if(connect(sock, (struct sockaddr*)&saddr, addrsz)< 0)
{
    fprintf(stderr, "[ACTIVE CHECK] Connect ErrorWn");
}
else
{
*(unsigned int*)(data + 4) = 0x1234;
}

```

```

*(unsigned char*)(data + 8) = 0xff;

slen = strlen(strSerialNo);
*(unsigned char*)(data + 9) = slen;
strcpy((char*)(data + 10), strSerialNo);

ilen = strlen(strIPAddress);
*(unsigned char*)(data + slen + 10) = ilen;
strcpy((char*)(data + slen + 11), strIPAddress);
*(int*)(data) = 11 + ilen + slen;
send(sock, (char*)data, 11 + ilen + slen, 0);

close(sock);
}

//-----
// 핸드폰 접속 유지 체크

if(time(0) - tcp_socket.m_tmCheck > 30 && tcp_socket.m_bConnected)
{
    close(tcp_socket.m_ClnSock);
    tcp_socket.m_bConnected = false;
    //fprintf(stderr, "%d\n",time(0) - tcp_socket.m_tmCheck);
}

//-----
// 리모트 접속 유지 체크

if(time(0) - udp_socket.m_tmCheck > 30 && udp_socket.m_bConnected)
{
    udp_socket.Disconnect();
    //fprintf(stderr, "%d\n",time(0) - udp_socket.m_tmCheck);
}
}

int main()
{
    isp_fd = open("/dev/misc/isp",O_RDWR);
    vpp_fd = open("/dev/misc/vpp",O_RDWR);
    ov_fd = open("/dev/misc/saa7113",O_RDWR);
    mp4_fd = open("/dev/misc/dualcpu", O_RDWR);
    mem_fd = open("/dev/mem", O_RDWR|O_SYNC);

    pmpeg4e = new MPEG4_encoder;

```

```

fb0.clear(FB_makecol(8,8,8,0));

if(tcp_socket.Create() < 0)
{
    fprintf(stderr, "TCP socket error\n");
}
else
{
    fprintf(stderr, "TCP socket OK\n");
}

if(udp_socket.Create() < 0)
{
    fprintf(stderr, "UDP socket error\n");
}
else
{
    fprintf(stderr, "UDP socket OK\n");
}

while(1)
{
    active_check();

    sleep(30);
}

udp_socket.Close();
tcp_socket.Close();

if(mp4_fd) close(mp4_fd);
if(mem_fd) close(mem_fd);
if(isp_fd) close(isp_fd);
if(ov_fd) close(ov_fd);
if(vpp_fd) close(vpp_fd);

return 0;
}

```

2. 휴대폰 어플리케이션 소스 프로그램

```
import javax.microedition.lcdui.Canvas;
import javax.microedition.lcdui.Graphics;
import javax.microedition.lcdui.Image;
import javax.microedition.lcdui.TextField;
import com.xce.lcdui.XTextField;
//import com.skt.m.BackLight;

public class KTCanvas extends Canvas implements Runnable {

    final static int STATE_NONE = 0;
    final static int STATE_LOGIN = 1;
    final static int STATE_MONITOR = 2;
    final static int STATE_INFO = 3;

    final static int MONITOR_BG = 0;
    final static int MONITOR_VIDEO = 1;
    final static int MONITOR_NAME = 2;
    final static int MONITOR_ALL = 3;

    Thread thread;

    Image menuLogin;
    Image loginIP;
    Image loginPort;

    Image menuMonitor;
    Image nameBar;

    Image menuInfo;

    Image video;

    XTextField textIP;
    XTextField textPort;
    boolean flag = true;

    int state = STATE_NONE;
    int monitor = MONITOR_BG;

    String ip;
    String port;
```



```

byte buffer[];

public KTCanvas() {
    initLogin();
}

private void initLogin() {
    try {
        menuLogin = Image.createImage("/res/login.png");
        loginIP = Image.createImage("/res/id.png");
        loginPort = Image.createImage("/res/pw.png");
    } catch (Exception e) {
        System.out.println("login image load error!");
    }

    textIP = new XTextField("221.158.48.21", 15, TextField.ANY, this);
    //textIP = new XTextField("210.90.80.121", 15, TextField.ANY, this);
    //textIP = new XTextField("172.16.56.200", 15, TextField.ANY, this);
    textIP.setBounds(54, 79, 89, 17);
    textIP.setFocus(true);

    textPort = new XTextField("9005", 5, TextField.ANY, this);
    textPort.setBounds(54, 109, 89, 17);

    state = STATE_LOGIN;

    repaint(0, 0, this.getWidth(), this.getHeight() + 16);
    //BackLight.on(10000);
}

private void releaseLogin() {
    state = STATE_NONE;

    menuLogin = null;
    loginIP = null;
    loginPort = null;

    textIP = null;
    textPort = null;

    System.gc();
}

```

```

private void initMonitor() {
    try {
        menuMonitor = Image.createImage("/res/monitor.png");
        nameBar = Image.createImage("/res/channel.png");
        menuInfo = Image.createImage("/res/info.png");
    } catch (Exception e) {
        System.out.println("monitor image load error!");
    }

    state = STATE_MONITOR;
    monitor = MONITOR_BG;

    repaint(0, 0, this.getWidth(), this.getHeight() + 16);
    //BackLight.on(10000);

    buffer = new byte[20000];

    thread = new Thread(this);
    thread.start();
}

private void releaseMonitor() {
    state = STATE_NONE;

    menuMonitor = null;
    nameBar = null;

    System.gc();
}

public int getPhoneNumber() {
    String carrier = System.getProperty("m.CARRIER").toUpperCase();
    String phoneNumber = null;

    if (System.getProperty("m.VENDER").toUpperCase().equals("LG")
        && System.getProperty("m.MODEL").equals("56")) {
        phoneNumber = System.getProperty("MIN");

        if (phoneNumber.charAt(0) == '0')
            phoneNumber = phoneNumber.substring(3);
        else
            phoneNumber = phoneNumber.substring(2);
    }
}

```

```

    } else
        phoneNumber = System.getProperty("m.MIN");

    if (carrier.equals("SKT"))
        phoneNumber = "011" + phoneNumber;
    else if (carrier.equals("STT"))
        phoneNumber = "017" + phoneNumber;
    else if (carrier.equals("KTF"))
        phoneNumber = "016" + phoneNumber;
    else if (carrier.equals("HSP"))
        phoneNumber = "018" + phoneNumber;
    else if (carrier.equals("LGT"))
        phoneNumber = "019" + phoneNumber;
    else if (carrier.equals("010"))
        phoneNumber = "010" + phoneNumber;
    else
        phoneNumber = carrier + phoneNumber;

    return Integer.parseInt(phoneNumber);
}

protected void paint(Graphics g) {
    switch(state) {
        case STATE_LOGIN:
            paintLogin(g);
            break;
        case STATE_MONITOR:
            paintMonitor(g);
            break;
        case STATE_INFO:
            paintInfo(g);
            break;
    }
}

private void paintLogin(Graphics g) {
    g.setColor(0x000000);
    g.fillRect(0, 0, this.getWidth(), this.getHeight() + 16);
    g.setColor(0xffffff);

    if(menuLogin != null) g.drawImage(menuLogin, 0, 0, Graphics.TOP |
Graphics.LEFT);
    if(loginIP != null) g.drawImage(loginIP, 28, 75, Graphics.TOP | Graphics.LEFT);
    if(loginPort != null) g.drawImage(loginPort, 28, 105, Graphics.TOP |

```

```

Graphics.LEFT);
        if(textIP != null) textIP.paint(g);
        if(textPort != null) textPort.paint(g);
    }

    private void paintMonitor(Graphics g) {
        switch(monitor) {
            case MONITOR_BG:
                g.setColor(0x000000);
                g.fillRect(0, 0, this.getWidth(), this.getHeight() + 16);
                if(menuMonitor != null) g.drawImage(menuMonitor, 0, 0,
Graphics.TOP | Graphics.LEFT);
                g.drawString(cameraName[cameraNum-1], this.getWidth()/2,
163, Graphics.HCENTER | Graphics.TOP);
                g.setColor(0xffffffff);
                break;
            case MONITOR_VIDEO:
                if(video != null) g.drawImage(video, 18, 38, Graphics.TOP |
Graphics.LEFT);
                break;
            case MONITOR_NAME:
                if(nameBar != null) g.drawImage(nameBar, 0, 160,
Graphics.TOP | Graphics.LEFT);
                g.setColor(0x000000);
                g.drawString(cameraName[cameraNum-1], this.getWidth()/2,
163, Graphics.HCENTER | Graphics.TOP);
                g.setColor(0xffffffff);
                break;
            case MONITOR_ALL:
                break;
        }
    }

    private void paintInfo(Graphics g) {
        g.setColor(0x000000);
        g.fillRect(0, 0, this.getWidth(), this.getHeight() + 16);
        g.setColor(0xffffffff);

        if(menuInfo != null) g.drawImage(menuInfo, 0, 0, Graphics.TOP | Graphics.LEFT);
    }

    public void keyPressed(int keyCode) {
        switch(state) {
            case STATE_LOGIN:

```

```

        loginKey(keyCode);
        break;
    case STATE_MONITOR:
        monitorKey(keyCode);
        break;
    case STATE_INFO:
        infoKey(keyCode);
        break;
    }
    repaint(0, 0, this.getWidth(), this.getHeight() + 16);
    //BackLight.on(10000);
}

public void keyRepeated(int keyCode) {
    if(state == STATE_LOGIN) {
        if (flag) {
            textIP.keyRepeated(keyCode);
        } else {
            textPort.keyRepeated(keyCode);
        }
    }
}

public void keyReleased(int keyCode) {
    if(state == STATE_LOGIN) {
        if (flag) {
            textIP.keyReleased(keyCode);
        } else {
            textPort.keyReleased(keyCode);
        }
    }
}

private void loginKey(int keyCode) {
    byte buf[] = new byte[100];

    switch(keyCode) {
    case KEY_FIRE:
        state = STATE_NONE;

        ip = textIP.getText();
        port = textPort.getText();
        if(ip == "" || port == "") break;
        System.out.println("ip : " + ip);
    }
}

```

```

System.out.println("port : " + port);

try {
    if (!KNet.isConnect())
        KNet.connection(ip, port);
    while (KNet.isActive()) {
        this.wait(200);
    }

    KNet.write(setLCDSize(0x01));
    while (KNet.isActive()) {
        this.wait(200);
    }

    KNet.read(buf);
    while (KNet.isActive()) {
        this.wait(200);
    }

    KNet.write(setCameraSelection(cameraNum));
    while (KNet.isActive()) {
        this.wait(200);
    }

    KNet.read(buf);
    while (KNet.isActive()) {
        this.wait(200);
    }
    System.out.println("Camera Num : " + buf[1]);
} catch (Exception e) {
    System.out.println(e);
}

releaseLogin();
initMonitor();

break;

case KEY_UP:
case KEY_DOWN:
    flag = !flag;
    if (flag) {
        textPort.setFocus(false);
        textIP.setFocus(true);
    }
}

```

```

        ) else {
            textIP.setFocus(false);
            textPort.setFocus(true);
        }
        repaint(0, 0, this.getWidth(), this.getHeight() + 16);
        //BackLight.on(10000);
        break;
default:
    if (flag) {
        textIP.keyPressed(keyCode);
    }
    else {
        textPort.keyPressed(keyCode);
    }
    break;
}
}

```

```

private void monitorKey(int keyCode) {
    switch(keyCode) {
        case KEY_FIRE:
            break;
        case KEY_LEFT:
            if(!cameraSel) {
                if(--cameraNum < 1) cameraNum = 4;
                cameraSel = true;
            }
            break;
        case KEY_RIGHT:
            if(!cameraSel) {
                if(++cameraNum > 4) cameraNum = 1;
                cameraSel = true;
            }
            break;
        case KEY_NUM1:
            if(controlSig == 0) {
                //control[0] = !control[0];
                controlSig = 1;
            }
            break;
        case KEY_NUM2:
            if(controlSig == 0) {
                //control[1] = !control[1];

```

```

        controlSig = 2;
    }
    break;
case KEY_NUM3:
    if(controlSig == 0) {
        //control[2] = !control[2];
        controlSig = 3;
    }
    break;
case KEY_NUM4:
    if(controlSig == 0) {
        //control[3] = !control[3];
        controlSig = 4;
    }
    break;
case KEY_NUM5:
    if(controlSig == 0) {
        //control[4] = !control[4];
        controlSig = 5;
    }
    break;
case KEY_NUM6:
    if(controlSig == 0) {
        //control[5] = !control[5];
        controlSig = 6;
    }
    break;
case KEY_NUM0:
    state = STATE_INFO;
    break;
}

}

private void infoKey(int keyCode) {
    switch(keyCode) {
    case KEY_NUM0:
        state = STATE_MONITOR;
        monitor = MONITOR_BG;
        repaint(0, 0, this.getWidth(), this.getHeight() + 16);
        break;
    }
}

private byte[] setLCDSize(int num) {

```



```

byte buffer[] = new byte[10];
byte size[] = KtNet.intToByte(6);
byte sig[] = KtNet.intToByte(0x01);
//byte code[] = KtNet.intToByte(0x13);
//byte handset[] = KtNet.intToByte(num);

System.arraycopy(size, 0, buffer, 0, size.length);
System.arraycopy(sig, 0, buffer, 4, sig.length);
//System.arraycopy(code, 0, buffer, 8, code.length);
//System.arraycopy(handset, 0, buffer, 12, handset.length);
buffer[8] = 0x13;
buffer[9] = (byte)num;

return buffer;
}

```

```

private byte[] setCameraSelection(int num) {
    byte buffer[] = new byte[10];
    byte size[] = KtNet.intToByte(6);
    byte sig[] = KtNet.intToByte(0x01);
    //byte code[] = KtNet.intToByte(0x0d);

    System.arraycopy(size, 0, buffer, 0, size.length);
    System.arraycopy(sig, 0, buffer, 4, sig.length);
    //System.arraycopy(code, 0, buffer, 8, code.length);
    buffer[8] = 0x0d;
    buffer[9] = (byte)num;

    return buffer;
}

```

```

private byte[] setControlSignal(int num, boolean sw) {
    byte buffer[] = new byte[11];
    byte size[] = KtNet.intToByte(7);
    byte sig[] = KtNet.intToByte(0x01);
    //byte code[] = KtNet.intToByte(0x10);

    System.arraycopy(size, 0, buffer, 0, size.length);
    System.arraycopy(sig, 0, buffer, 4, sig.length);
    //System.arraycopy(code, 0, buffer, 8, code.length);
    buffer[8] = 0x10;
    buffer[9] = (byte)num;
    if(sw) {
        buffer[10] = 0x01;
    }
}

```

```

    }
    else {
        buffer[10] = 0x10;
    }

    return buffer;
}

private byte[] setRequestVideo() {
    byte buffer[] = new byte[9];
    byte size[] = KTNNet.intToByte(5);
    byte sig[] = KTNNet.intToByte(0x01);
    //byte code[] = KTNNet.intToByte(0x0f);

    System.arraycopy(size, 0, buffer, 0, size.length);
    System.arraycopy(sig, 0, buffer, 4, sig.length);
    //System.arraycopy(code, 0, buffer, 8, code.length);
    buffer[8] = 0x0f;

    return buffer;
}

public void run() {
    // TODO Auto-generated method stub
    byte size[] = new byte[4];
    int length;

    while(true) {
        if(state == STATE_MONITOR)
        {
            try {
                if(cameraSel) {
                    KTNNet.write(setCameraSelection(cameraNum));

                    while (KTNNet.isActive()) {
                        //this.wait(200);
                        thread.sleep(100);
                    }

                    KTNNet.read(buffer);
                    while (KTNNet.isActive()) {
                        //this.wait(200);
                        thread.sleep(100);
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

```

buffer[1]);

this.getHeight() + 16);

temp));

controlSig + " , Signal : " + buffer[1]);

= temp;

System.out.println("Camera Num : " +

monitor = MONITOR_NAME;
repaint(0, 0, this.getWidth(),

//BackLight.on(10000);
}
cameraSel = false;

if(controlSig != 0) {
    boolean temp = !control[controlSig-1];
    KTNNet.write(setControlSignal(controlSig,

    while (KTNNet.isActive()) {
        //this.wait(200);
        thread.sleep(100);
    }

    KTNNet.read(buffer);
    while (KTNNet.isActive()) {
        //this.wait(200);
        thread.sleep(100);
    }
    System.out.println("Control Num : " +

    if(buffer[1] == 0x01) control[controlSig-1]

}
controlSig = 0;

video = null;
System.gc();

KTNNet.write(setRequestVideo());
while (KTNNet.isActive()) {
    //this.wait(200);
    thread.sleep(100);
}

KTNNet.read(buffer);
while (KTNNet.isActive()) {
    //this.wait(200);
    thread.sleep(100);
}

```

```

    }

    System.arraycopy(buffer, 1, size, 0, size.length);
    length = KNetNet.byteToInt(size);
    System.out.println("Video size : " + length);
    video = Image.createImage(buffer, 5, length);

    monitor = MONITOR_VIDEO;
    repaint(0, 0, this.getWidth(), this.getHeight() + 16);
    //BackLight.on(10000);

    thread.sleep(100);
}
catch(Exception e) {
    System.out.println(e);
}
}
else if(state == STATE_INFO)
{
    repaint(0, 0, this.getWidth(), this.getHeight() + 16);
    try {
        thread.sleep(1000);
    }
    catch(Exception e) {
        System.out.println(e);
    }
}
else break;
}
}
}

```