

# 무선 영상 및 데이터 송수신기를 이용한 무인 원격 감시 제어 시스템의 개발

김기래  
신라대학교

## A Development of Remote Control and Monitoring System Using the RF Data and Video Transceiver

Girae Kim  
Silla University, E-mail : grkim@silla.ac

### 요 약

본 연구는 무선 영상 송수신기와 제어용 데이터 송수신기를 이용하여 특정 지역에 대해 인터넷 망과 연동하여 무인 원격 감시 및 제어 망을 구축한다. 시스템의 구성은 CCTV카메라에 의한 영상 정보 수집과 목표물 자동추적장치, 무선 영상 송신기, 제어용 데이터 송수신기, 원격 제어 및 모니터부 그리고 인터넷 망으로 구성된다.

### ABSTRACT

In this paper, the system that can be controlled in remote site by wireless data and video transceiver is represented. This system has functions and equipments such as video capturing and processing by CCTV camera, auto tracking for object, wireless video and data transceiver, Internet network.

### I. 서 론

현대 사회가 정보화되면서 보안 및 감시에 대한 욕구가 높아지고 있다. 기존에는 장벽이나 자물쇠에 의존하는 수동적인 보안에서 감시카메라에 의한 감시 위주의 보안으로 변화되었고 최근에는 정보기술을 접목하여 무인 보안 시스템을 적용하여 감시 및 제어 기능을 가진 첨단 시스템의 필요성이 대두되고 있다. 본 연구에서는 첨단 디지털 통신 기술과 전자제어 기술, 자동 목표물 추적을 위한 영상 처리 기술 및 인터넷을 이용하여 특정 보안지역의 무인 원격 감시 및 제어망을 위한 시스템을 설계한다. 시스템의 구성은 CCTV카메라에 의한 영상 정보 수집과 목표물 자동추적장치, 무선 영상 송신기, 제어용 데이터 송수신기, 원격 제어 및 모니터부 그리고 인터넷 망으로 구성된다.<sup>1)</sup>

### II. 시스템의 구성

본 연구에서 개발하고자 하는 시스템은 크게 중앙장치(Central Unit)와 원격장치(Remote Unit)로 구성된다. 중앙장치는 사람에 의해 감시 및 제어가 주목적이며, 여기에는 제어용 컴퓨터, 무선 동영상 수신기, 제어용 데이터 송수신기 그리고 웹서버 기능을 수행하는 장치로 구성된다. 그리고 원격 장치는 감시 경계를 요하는 지역에 설치하는 장치로서 이것의 구성은 RF 영상 송신기, RF 데이터 송수신기(RF Data Transceiver), 제어부(MCU), 원격 감시용 고성능 카메라와 목표물까지의 거리를 측정하는 거리측정장치, 모터를 상하 좌우로 조정하는 제어부 그리고 제어에 의해 작동할 수 있는 응용장치로 구성된다.

원격 장치의 카메라에 입력된 영상신호를 영상 송신기에서 무선으로 센터에 전송하면 영상 수신기에서 복조하여 컴퓨터의 영상 캡처보드에서 디지털 신호로 변환되어 컴퓨터의 화면에 디스플레이 된다. 중앙 장치에서 원격장치의 모드 전환, 카

1) 본 과제는 2001년도 신라대학교 교내학술연구비 지원에 의해 수행되었음.

메카 방향, 응용장치 등을 제어할 수 있다.

이 제어 신호는 센터와 원격에 설치된 무선 데이터 송수신기에 의해 전송된다. 또한 무선 링크의 상태가 불안하여 정보 전송이 되지 않을 경우에는 유선링크로 전환 할 수 있도록 하여 시스템의 신뢰성을 높였다.

본 시스템은 기존의 수동적인 감시 시스템에 통신 및 정보기술을 이용하여 움직이는 물체감지(Detection) 및 추적 영상기술(Tracking), 원격거리에서 조작 가능한 유, 무선 통신 원격 제어기술, 온라인에 의한 현장감시 기능을 조합하여 설계한 적극적인 감시 및 제어 시스템이다. 본 시스템의 두 가지 핵심 기술은 무선에 의한 영상 및 데이터 전송장치와 목표물 자동 추적 장치(Automatic Motion Tracking)라고 할 수 있다. 그러나 본 논문에서는 무선에 의한 영상 및 데이터 전송 장치에 대한 설계를 위주로 서술한다. 본 과제의 시스템 구성도는 그림 1과 같다.

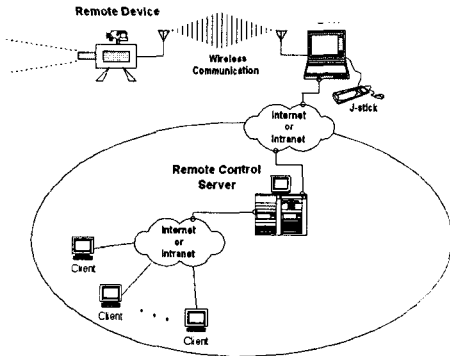


그림 1. 시스템의 구성도

본 시스템은 1Km이내의 영역에서 감시 카메라 영역에 있는 피사체를 자동추적 할 수 있으며, 유/무선 통신을 이용하여 관측센터로 피사체가 전송되어 오기 때문에 관측센터에서는 원격으로 감시가 가능하며, 거리측정기를 이용하여 특정 피사체가 어느 정도 거리에 있는지 확인도 가능하다. 무선으로 전송된 피사체 정보를 확인 후 타격 스위치를 수동/자동으로 선택할 수 있어서 1Km이내의 지역 방어가 가능하다. 시스템의 CU (Central Unit)와 RU (Remote Unit)의 상호 인터페이스는 다음과 같이 구성된다.

RU (Remote Unit)와 CU (Central Unit) 인터페이스에서 주 인터페이스는 무선 통신으로 이루어진다. 영상, 음성 전송을 위한 RU 에서 CU로 단방향 무선 통신과 제어 데이터를 RU에서 CU로 양방향 송수신하는 RF 모듈간의 무선통신으로 구분된다. 영상, 음성 지원을 위한 두 채널과 데이터 송수신을 위한 2채널, 총 4채널로 구성된다. Backup 인터페이스는 주 인터페이스의 사용 불가에 대비한 대안으로 동축케이블에 의한 RU와 CU간의 유선

통신을 말한다. 주 인터페이스와 동일하게 총 4채널로 구성되어 영상, 음성 전송 및 제어 데이터의 송수신을 지원한다.

그리고 감시망의 확대를 위해 CU (Central Unit)와 외부망 인터페이스는 RU에서 받은 영상 정보를 다른 감시 지역으로 전송하기 위한 인터페이스로 유선통신을 원칙으로 한다. 경로는 CU내 웹서버를 통한 인터페이스와 CU 외부 웹서버를 통한 인터페이스로 구분하나, 본 연구에서는 CU내 웹서버를 통한 인터페이스로 한다.

### III. 중앙장치의 설계

중앙장치는 감시 및 원격 장치를 제어하기 위한 장치로서 중앙 컴퓨터, 영상/음성 수신기, 데이터 송수신기, 제어 장치로 구성된다. 중앙 컴퓨터에는 영상 캡처보드, 사운드카드, 제어용 스위치 등이 내장되어 있다.

#### 1. 중앙장치 (Central Unit) 구성품

##### 1) CRLU(Central RF Link Unit)

RF Module : RRLU의 Module에서 무선 통신으로 전송된 영상, 음성 정보를 Real Time으로 수신한다.

2) RF Modem : RRLU의 Modem에서 무선 통신으로 전송한 데이터를 Real Time으로 수신하고, CU의 제어 데이터를 Real Time으로 RU에 재전송한다.

3) 임베디드 웹서버 : RRLU의 Module에서 전송한 영상 정보를 30FPS의 속도로 내장 웹서버에 보낸다. 임베디드 웹서버를 통한 통신은 유선을 원칙으로 하며, 영상 전송 속도는 15FPS (단, 네트워크 사정에 따라서 변동 가능)로 한다.

4) 유선 I/F : RRLU의 무선 통신을 사용 할 수 없을 때 백업용 유선 통신을 사용하며, 동축 케이블을 사용한다.

##### 2. CCU (Central Control Unit)

1) Capture B/D : 30FPS속도로 무압축 영상 Capture, 320 X 240 해상도를 지원한다.

2) Image Processing : Image Detection, 트래킹을 처리한다. 영상 프레임간의 처리 속도는 30 FPS를 기준하여 최대 66msec에서 최소 33msec로 한다. Detection된 Target은 자동 조준정렬되어 Target Tracking를 한다.

3) Sound B/D : 영상과 사운드의 Time Gap 없이 사운드를 Capture한다.

4) RAM Disk : 하드디스크 장착 없이 1G 램 디스크를 장착한다.

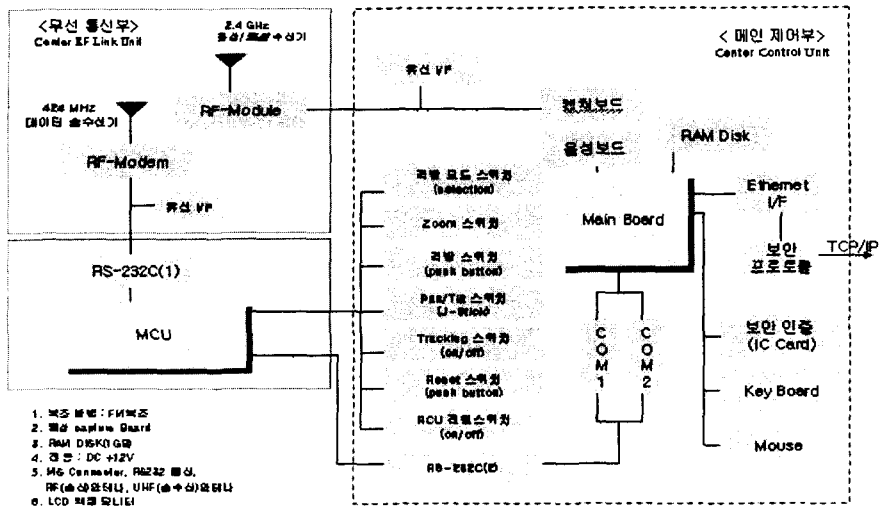


그림 2. Central Unit의 시스템 구성도

IV. RF 데이터 송수신기 설계

RF 송수신 데이터의 종류는 다음과 같다. 센터에서 보내지는 Down Link는 모터 제어용 Pan/Tilting 신호, 격발용 발사 신호, 사격장치의 모드 제어 신호 등이다. 그리고 원격장치로부터 전송되는 Up Link 신호의 종류는 현재 사격장치의 상태정보 (모드, 탄알수, Pan/Tilting 상태정보) 등이다. 위의 Up/ Down Link의 데이터를 양방향으로 전송할 수 있는 송수신기의 사양은 다음과 같다.

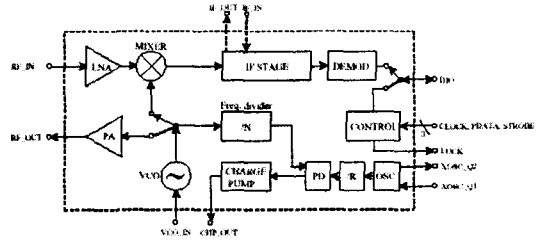
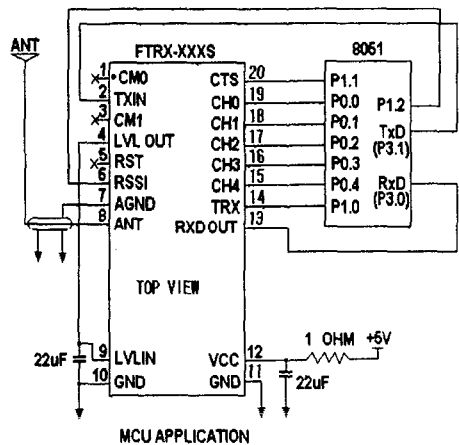


그림 3. 송수신기 블록도

① RU(Remote Unit) ~ CU(Central Unit)  
: 제어용 데이터 정보는 주파수 대역 24MHz를 사용하여 Real Time으로 전송한다. 데이터와 영상/음성 정보간의 Time Gap은 없다.

- ② 사양
- Full Duplex RS-232 통신
  - 통신 속도 9600bps
  - UHF 안테나를 이용한 1 - 4Km 전송가능
  - 24 채널 선택 사용가능
  - 고속 프로세서 내장
  - 송수신 데이터의 암호화 / 복호화 기능
  - 통신 노이즈에 의한 오작동작 방지.
  - WatchDog기능 내장의 오작동시 자동리부팅
  - 1 : N 대응 멀티드롭 통신 가능



CCU에서 송신 신호의 종류는 각종 제어에 사용되는 명령형 신호와 RCU측의 상태를 묻는 질문형 신호로 이루어지며, 수신된 신호는 각종 명령과 질문 신호에 결과 신호가 수신된다.

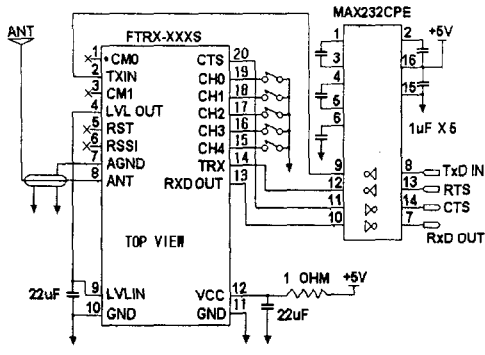


그림 4. 송수신기 데이터 통신 회로

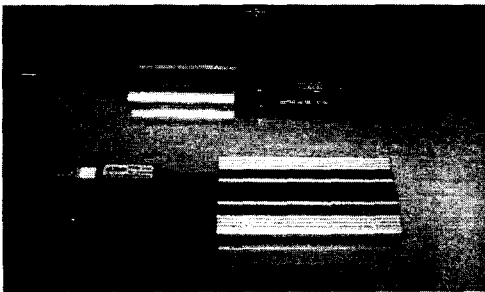


그림 5. 데이터 송수신 실험

## V. 결론

본 연구는 UHF 대역의 무선 데이터 송수신기와 2.4GHz 대역의 영상 전송 송수신기를 이용하여 특정 지역에 대해 카메라에 의한 영상을 입력 받아 목표물의 자동 추적과 원격 제어할 수 있는 시스템을 설계하였다. 본 연구는 향후 군사용 및 민수용으로 특정 지역의 감시 및 제어를 위한 네트워크를 구성할 때 적용 가능하다.

## 참고 문헌

- [1] Lajos hanzo, Peter J. Cherriman and Jugen Streit, "Wireless Video Communication" IEEE Press, 2001
- [2] Harry R. anderson, "Fixed Broadband Wireless System Design", J. Wiley Press, 2001.