

무선 통신을 이용한 산불의 국부적 인자 모니터링 SYSTEM

김 장환*, 김 수영*, 이 광식, 김 응식**, 윤 희상***, 김 현식****
호서대학교 안전공학부 대학원 석사과정*
호서대학교 안전공학부 산업안전공학과**
호서대학교 정보통신공학부***
산림청 산불방지과****

I. 서 론

무선 데이터통신의 시대가 개막되면서 거리와 장소에 구애받지 않고 정보 데이터를 실시간(Real-Time)으로 모니터링 할 수 있게 되었다. 본 연구에서는 근거리의 여러 곳 혹은 원격지의 환경 인자를 연속적으로 측정, 기록, 분석하여 재해 발생시 실시간으로 데이터를 분석 대응할 수 있는 무선 통신을 이용한 모니터링 System을 개발하게 되었다.

본 연구에서는 산불의 진행 방향을 예측 할 수 있는 많은 인자들 중에서 온도, 습도, 풍향, 풍속을 측정하여 시뮬레이션에 의한 예측값과 실측 데이터를 비교 검토하였다. 환경 인자들을 연속적으로 측정하여 새로운 감시제어 알고리즘을 개발하였고, 기존의 유선통신의 유지 보수의 문제점을 개선하였다.

II. 본 론

1. 송신 System 구성도

그림1은 송신 System구성도로 입력 단에는 온도, 습도, 풍향, 풍속의 4가지 센서를 장착 4 채널을 측정하며, 센서입력의 출력을 OP amp로 전압 증폭하여 A/D 컨버터를 이용하여 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환 후에 원칩(89C2051)에서 제어하여 송신 모듈(Module)에서 447.875MHz(산업용 구내무 선국 주파수)주파수로 송신한다.

2. 수신 System 구성도

그림2는 수신 System의 변조 방식은 FSK변조 방식이며, 수신하는 수신감도는 -120dBm 이며 수신 방식은 더블 슈우퍼 헤테로다인 방식을 사용하며, 송수신 System 전원전압은 $9\text{V}\sim 20\text{V}$ 이며, 전원 전압은 태양전지($6\text{V}\times 2$)를 사용하여 재충전 사용한다.

수신System의 신호는 MAX232에서 RS232C(시리얼 포트)를 통하여 컴퓨터로 자료를 받아 출력한다.

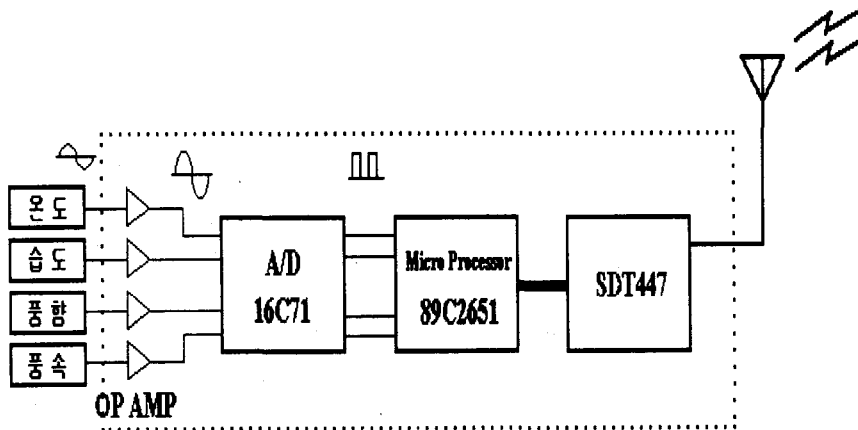


그림 1 송신 System 구성도

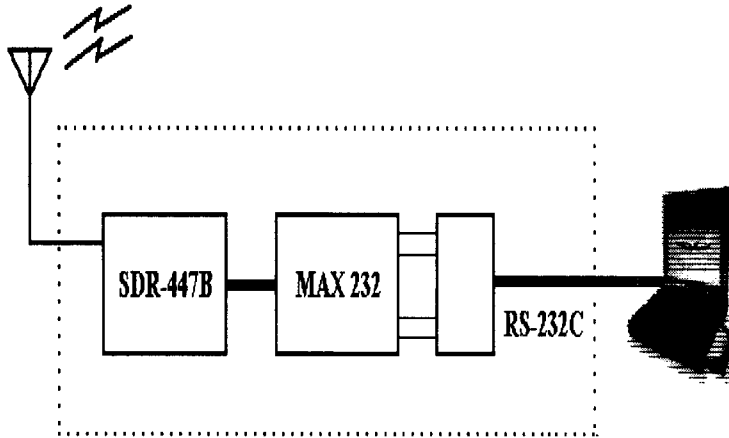


그림 2 수신 System 구성도

3. 산불 확산에 영향을 주는 인자

3 - 1 습 도

산불발생에 영향을 주는 기상인자 중 가장 영향이 크다고 생각되는 것은 상대 습도이다. 산불은 연소되는 물체가 습기를 많이 함유하고 있으면 연소가 어렵고 반대로 물체가 건조한 상태이면 연소가 쉽다. 그러므로 공기중의 상대습도에 따라 지피물이나 목재표면의 함수량이 결정된다. 이러한 함수량은 기상 측후소에서 습도를 관측하듯이 항상 정기적으로 측정할 수는 없다. 따라서 상대습도로부터 간단한 계산으로 함수 량에 대응되는 실효습도를 산출할 수 있다.

3 - 2 평균 온도

산불에 영향을 주는 기상요인으로 상대습도와 함께 주요한 요인이 되는 것이 기온이다. 특히 상대습도는 기온이 의해 크게 영향을 받는다. 또한 기온이 상승

하면 가연성 물질의 내부온도를 상승시키고 수분을 증발시키므로 건조되기 쉽고 연소물에 예열 효과를 수반시켜 산발발생의 위험이 증가된다.

3 - 3 풍 속

풍속은 산불에 있어 산불의 진행 형태와 확산에 영향을 준다. 바람의 영향은 가연성물질의 수분증발에 의한 건조를 가속화시키며 연소시 연소물에 산소의 원활한 공급 및 진화에 어려움을 주어 산불이 대형화하는데 결정적인 역할을 한다. 특히 화염을 인근 주변지역이나 산화선 너머로 이동시켜 산불진화에 큰 영향을 미친다. 그러므로 산림청에서도 상대습도와 함께 풍속이 초속 5m 이상일 때에는 산불위험경보를 발령한다.

3 - 4 풍 향

우리나라 중부지방은 기후적으로 4계절이 뚜렷한 온대서 기후의 특성을 가지며, 겨울철에는 대륙성 고기압의 영향을 받아 한냉 건조하고 여름철에는 태평양 저기압의 영향을 받아 고온 다습하며, 여름과 겨울의 기온차가 심한 대륙성 기후이다. 겨울철은 북서풍, 여름철은 남풍 또는 남서풍이 주 풍향이다.

4. 실험 방법

일년중 산불이 가장 많은 10월중순~11월초순로, 충남 아산시 태화산(그림 3) 일대에서 발생한 산불 진행에 영향을 미치는 인자들의 변화가 심한 국부지역을 정하여 온도, 습도, 풍향, 풍속의 인자들을 측정 하였다. 각 포인트마다 측정 시간은 5분~10분으로 정하고, 포인트간의 거리는 70m로 하였다.

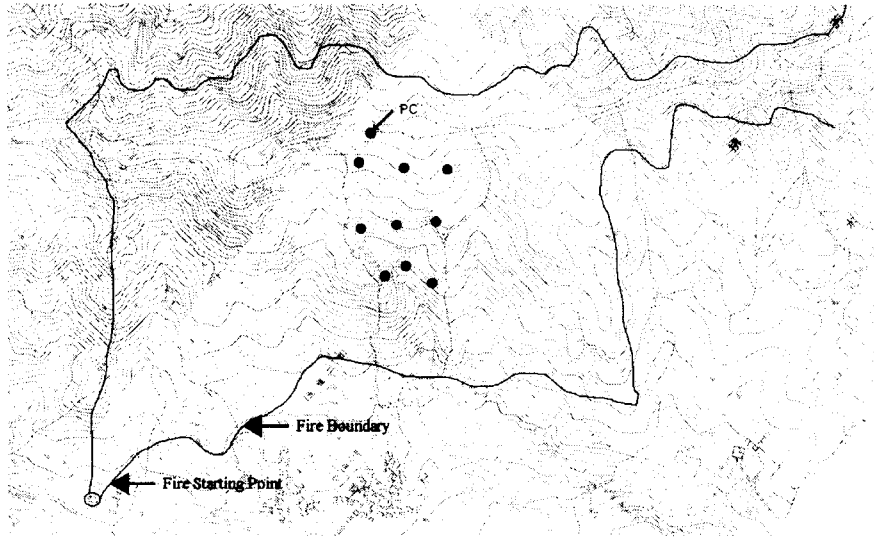


그림 3 태화산 일대

III. 결 론

본 연구에서는 기존의 기상관측용 System의 통신방법인 유선을 무선으로 전환 하였으며, 유선통신의 유지보수에 대한 문제점을 개선하였다. 또한 국부적인 산 불에 있어서 기상인자가 산불 진행에 영향을 미치는 온도, 습도, 풍속, 풍향의 변화를 실시간으로 모니터링 하였다.

본 연구에서는 산림종합 통신망을 구성였다. 연구과제로 인터넷상에 WWW(World Wide Wed)서버를 구축하고 각종 기상 인자를 On-line으로 감시 및 제어할 수 있는 통신 시스템 개발에 대한 연구를 진행하고 있다.

IV. 참고 문헌

- [1] 가남사, "IBM PC 인터페이스 기술" 가남사, 1993
- [2] 이 상엽, "Visual C" Programming Bible Ver 4.x", 영진 출판사, 1997
- [3] 공 병옥, "데이터 통신공학", 진영사, 1996
- [4] Peter Vizmuller, " RF Design Guide Systems, Circuits, and Equations ", Artech House, 1995
- [5] 편집부, " 실용 인터페이스 설계법", 세운, 1988
- [6] Malvino, "Electronic Principles", 대영사, 1996
- [7] Ronald K. Jurgen, " Automotive Electronics Handbooks", McGraw-Hill. Inc
- [8] 편지부, "D/A,A/D 인터페이스 기술, 세운, 1996
- [9] 황 상미, "Serial Communication", 크라운 출판사, 1992
- [10] Willis J. Tompkins, John G. Webster, "Interfacing Sensors to the IBM PC", Prentice-Hall, Inc, 1988