

효율적인 P형 수신기 모니터링을 위한 자동화 시스템 개발

김현주*, 김창근*, 김완규*

요약

화재탐지설비의 설치 목적은 건물 내에서 발생하는 화재를 조기에 발견하여 경보장치를 이용하여 인명을 신속하게 대피 시키고 동시에 소화, 제연설비 등 각종 소방시설을 가동시켜 화재의 확산을 방지하여 재산을 보호하는데 있다. 현재, 우리나라 소방업체의 약 73.5% 정도가 연 매출 5억원 미만이다. 이는 중·소형 건물의 화재탐지 설비 분야에서 P형 수신기가 대부분을 차지한다는 의미이다. 따라서 P형 수신기를 사용한 중·소형 건물의 효과적인 화재예방 방지를 위해서는 반드시 P형 수신기의 원격지 자동화 모니터링 지원이 되어야한다. 이에 본 논문에서는 P형 수신기를 효율적으로 모니터링 할 수 있는 자동화 모델을 제안한다. 본 논문에서 제안하는 자동화 모델은 P형 수신기에 연결된 감지기들의 동작 상태에 대한 모니터링과 화재탐지 경보전송 등을 수행할 수 있도록 설계 및 구현하였다.

Development of Automatic System for Efficient Monitoring of P-type Receiver

Hyun-Ju Kim*, Chang-Geun Kim*, Wan-Kyoo Kim*

ABSTRACT

Installation of fire detection equipment aims to discover the fire in the building at the early stage for evacuating people quickly by using the warning system, and to protect the property from the spread of fire by operating various fire fighting facilities including fire extinguishing and smoke control system. Currently, about 73.5% of the fire-fighting firms in our country mark their sales less than five hundred million won a year. This means that the most of fire detection system of the small and medium size building adopts P-type Receiver. Therefore, in order to effectively prevent the small-medium size buildings, which use P-type Receiver, from fire, P-type Receiver must be supported by the remote automation monitoring system. Therefore this research proposes an automatic model that can monitor P-type Receiver efficiently. The automatic model proposed in this paper has been designed and implemented to monitor operational status of the detectors connected to P-type Receiver as well as to perform such function as fire detection and fire alarm transmission, etc.

Key Words : Integrated fire detection, P-type fire control panel, Monitoring system, Circumstances information, Automation System

* 경남과학기술대학교 컴퓨터융합공학과(✉khj@gntech.ac.kr)

· 제1저자(First Author) : 김현주 · 교신저자(Correspondent Author) : 김창근

· 접수일(2012년 8월 11일), 수정일(1차 : 2012년 10월 16일), 게재확정일(2012년 10월 19일)

1. 서론

최근의 산업발달은 인구증가와 함께 국내·외 중 소규모의 다양한 건축물들 증가에도 많은 영향을 주었다. 이러한 건축물들의 증가는 건축물에서의 화재로 인한 재해 발생이 필연적으로 증가하게 되며, 이에 따라 인명 및 재산 피해도 증가하고 있다. 따라서 이러한 건축물 재해에 대한 신속한 대처와 예방을 위한 소방시설의 중요성은 더욱더 증가되어질 전망이다[1-4, 14-20].

소방시설은 건축물의 용도에 따라 수용인원, 연면적, 건물높이, 위험물의 저장여부 등 여러 가지 위험요소를 감안하여 일정규모 이상의 건축물에는 각종 방재설비를 의무적으로 설치하도록 『소방법 시행령 제29조 4항』에 의해 규정하고 있다[3]. 이러한 소방 시설이 인터넷 환경의 통신방식을 수용할 수 있다면 공통된 프로토콜로서 다수의 설비들을 수용할 수 있고, 또한 감시 영역의 한계가 거의 사라지는 장점을 가질 수 있다[13-15].

최근 중대형 건축물에는 인터넷 환경이 구축되어 있고, 소형 건축물이나 일반가정에는 급속히 보급되어가는 초고속 인터넷 서비스를 이용하면 별도로 전용 감시망 구축을 위한 별도의 설비 추가나 이에 따른 부대비용은 절약할 수 있게 된다. 그리고 이미 운용중인 화재수신기에 PC를 통하지 않고 연결할 수 있는 접속장치를 개발하여 화재수신기에 설치하면 원격감시 시스템 구축을 위한 설비추가나 별도로 수신기감시용 PC를 설치해야 하는 부담을 없앨 수 있다[14-20].

방재설비별 구성요소로는 경보설비, 소화설비, 피난설비, 소화활동 설비 등으로 나눌 수 있으며, 방재설비에서 가장 중요한 것은 화재 발생 사실을 얼마만큼 신속하게 인지하여 경보하느냐 하는 것이다. 이러한 부분을 담당하는 분야가 경보설비 범주 내의 화재탐지설비 분야이다. 화재탐지설비란 어떤 원인에 의하여 발생한 화재를 초기에 열, 연기, 불꽃 등의 연소생성물을 자동 감지하여 건물 내의 관계자에게 발화 장소를 표시해 주

며, 동시에 거주자들에게 대피 신호를 발하는 설비로서 감지기, 수신기, 발신기, 음향장치, 배선, 전원 등으로 구성되어 있다. 화재탐지설비의 설치 목적은 건물 내에서 발생하는 화재를 초기에 발견하여 경보장치를 이용하여 인명을 신속하게 대피시킴과 동시에 소화, 제연설비 등 각종 소방시설을 가동시켜 화재의 확산을 방지하여 재산을 보호하는데 있다[3-7, 14-20].

화재탐지설비는 화재 수신기의 종류에 따라 구성이 달라진다. 일반적으로 화재 수신기는 수위실 등 상시 근무자가 상주하는 장소에 설치하여, 화재신호를 수신할 때 즉시 적절한 조치를 행할 수 있도록 한다. 이러한 수신기의 종류에는 R형 수신기, P형 수신기, M형 수신기, GP형 수신기, GR형 수신기 등 5가지 유형으로 구분할 수 있다 『기술기준규칙 제83조』 [3, 4].

이들 중 화재탐지와 관련된 수신기인 P형 수신기의 특징은 다음과 같다. P형 수신기는 감지기, 발신기, 경종 등을 실선으로 연결하는 방식으로서 방호구역이나 화재경계구역의 증설시 경계구역 각각의 선로를 직접 수신기까지 증설해야 하기 때문에 증설이나 이설 시에 전체적인 선로 증설이나 이설이 요구되고 비용도 많이 든다. 또한 장기적인 유지관리 측면에서 많은 유지보수 비용과 전문적인 기술력이 필요하다는 단점이 있다. 다음의 그림 1은 P형 수신기의 연결에 대한 전체 구조도이다[4-5].

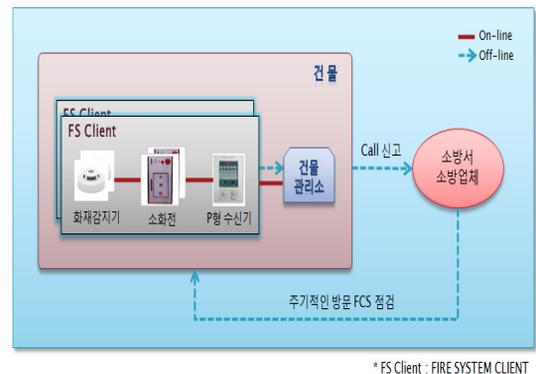


그림 1. P형 수신기 기반의 화재 시스템 특징
Fig. 1. P-type Fire Control Panel based Fire System

이러한 P형 수신기는 대부분 4층 이상 중소규모의 건물에는 의무적으로 설치하게 되어 있다[1-2, 5-9].

이에 본 논문에서는 대부분의 중·소규모 건축물에 이미 설치되어 있는 저가형 P형 수신기의 화재 발생 신호를 자동으로 모니터링 할 수 있는 P-FAMS(P-type Fire Alarm Monitoring System)을 제안한다.

본 논문에서 제안하는 P-FAMS 시스템은 기존 P형 수신기 화재 시스템의 단점인 원격지 모니터링 기능을 보완할 수 있다. 또한, 화재의 발생위치를 실시간으로 감지하여 건물 내의 다양한 위치에 있는 사람들에게 최적의 경로로 피난할 수 있도록 안내할 수 있으며, 화재발생 위치의 정확한 정보제공으로 효과적인 초기 화재 진압을 유도할 수 있다.

본 논문의 구성은 2장에서 관련연구에 대해 기술하고, 3장에서 본 논문에서 제안한 P-FAMS 시스템의 전체 구조 및 기능에 대해 기술한다. 그리고 4장에서는 구현된 결과물과 기존의 수신기 시스템과 제안된 시스템과의 장·단점에 관하여 비교 분석하고, 5장에서 결론 및 향후 연구과제에 대해 기술한다.

II. 관련 연구

2.1 국내화재 시스템

국내의 일반적으로 화재 시스템은 수신기의 종류에 따라 구분된다. 이러한 화재 수신기의 종류에는 R형 수신기, P형 수신기, GR/GP형 수신기 등이 있다 『기술기준규칙 제83조』.

먼저, R형 수신기는 감지기, 발신기와 수신기의 사이에 중계기를 접속하여 감지기나 발신기에서 발하여지는 신호를 고유의 신호로서 수신하는 방식으로서 회선수가 많거나 한 구내의 다수동 건물을 집중 관리할 때 적합하다. 다음으로 P형 수신기는 감지기에서 발생하는 신호를 수신하여 원인에 적합한 신호로 변환하고 경보장치를 통해 상황정보 신호를 생성한다.

이때 생성된 신호는 소방 관리자에 의해 직접 수집한 후 대응조치를 함으로써 상황이 처리된다. 이러한 P형 수신기는 화재신호를 점점 신호인 공통신호로 수신하기 때문에 각 경계구역마다 별도의 실선배선(Hard Wire)으로 연결된다. 따라서 경계구역수가 증가할수록 회선수가 증가하게 되며, 대형건물인 경우는 많은 회선의 발생으로 인하여 설치, 유지, 보수 등의 비용 증가로 주로 중·소규모 건물에 설치되어 운영된다 [1-3].

2.2 KFSS 화재 시스템

최근 국내의 한국소방재시스템(주)에서 P형 수신기를 기반으로 통합 감시할 수 있는 KFSS 화재탐지 시스템을 개발하였으며, 크게 2가지 특징을 가지고 있다. 첫 번째는 화재 경보신호를 발생하는 대상을 P형 수신기를 사용하였다. 이는 국내 소방 산업체에서 화재 발생을 감시하기 위해 사용하고 있는 P형 수신기이다. 두 번째로는 화재수신기 감시 장치 부분이다. 이는 P형 수신기에서 발생하는 화재발생 신호를 자동 분석하여 원격지의 관리자에게 자동 전송하는 기능을 가지고 있다. KFSS 화재 시스템의 가장 큰 특징은 화재 감지기 센서로부터 P형 화재 수신기로 출력되는 전압을 감시하여 출력 전압의 변화 값이 기준 전압 값에 대비하여 커지는 경우, 화재발생으로 판단하여 즉시 서버로 화재발생 경보 신호를 전송한다[3-5].

III. 제안한 P-FAMS 시스템

이 장에서는 본 논문에서 제안하는 P-FAMS 시스템에 대해 살펴본다. 제안된 P-FAMS 시스템은 P형 수신기의 단점을 개선한 화재경보 자동 전송기능과 원격지에서 P형 수신기의 발생 상황정보를 실시간으로 수집하여 웹서버 모니터링 시스템을 기반으로 관리자 혹은 거주자에게 맞춤형 화재 경보정보를 제공할 수

있도록 설계 및 구현하였다.

먼저 3.1절에서는 P-FAMS 시스템의 전체구조에 대해 기술하고, 3.2절에서는 P-FAMS 시스템의 동작원리에 대해 기술한다. 3.3절에서는 P-FAMS 메시지 전송 프로토콜에 대해 기술하고, 마지막으로 3.4절에서는 P-FAMS 모니터링 정보 흐름도에 대해 기술한다.

3.1 P-FAMS 시스템의 전체구조도

본 논문에서 제안한 P-FAMS 시스템의 전체 구조는 그림 2와 같다. 제안한 시스템은 P형 수신기 정보 모니터링 모듈, 상태정보 수집모듈, 상태정보 분석모듈, 상태정보 송신모듈, 상태정보 데이터베이스 등 5개 구조로 설계하였다.

먼저, 첫 번째로 P형 수신기 정보 모니터링 모듈은 P형 수신기에서 발행하는 화재경보 정보와 유지보수에 대한 정보를 실시간으로 감지할 수 있고 이를 다수의 관리자와 거주자에게 선택적으로 경보발생 정보를 제공해준다.

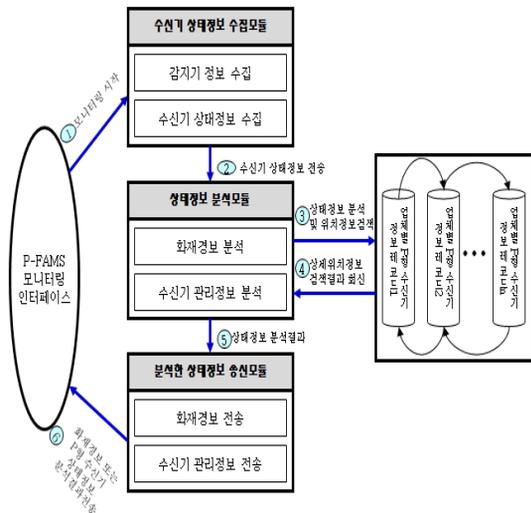


그림 2. P-FAMS 시스템의 전체 구조도
Fig. 2. Structure of P-FAMS System

다음으로 상태정보 수집모듈, 상태정보 분석모듈, 상태정보 송신모듈 등은 P형 수신기의 동작상태 정보를 원격지 웹서버에서 실시간으로 감지하여 화재발생과 고장 유무를 판별하고, 이를 해당자에게 맞춤형 정보를 제공해준다. 마지막으로 상태정보 데이터베이스는 P형 수신기의 설치, 위치, 해당건물의 지도, 관리자 등의 정보를 관리할 수 있도록 모델링하였으며, 이에 대한 상세한 내용은 3.2절에 기술하였다.

3.2 P-FAMS 시스템의 동작원리

3.1절에서 제안된 P-FAMS 시스템의 동작원리는 그림 3과 같은 흐름도로 동작한다. 이는 3.1절의 P-FAMS 전체 구조도에서 상태정보 데이터베이스를 기반으로 P형 수신기와 관련정보를 기반으로 화재경보 정보와 P형 수신기 고장이상 유무를 판별하고, 이를 관리자 혹은 사용자에게 멀티SMS형태로 위치정보, 지도정보, 정보메시지 등 다양하게 분석정보를 제공할 수 있게 설계하였다.

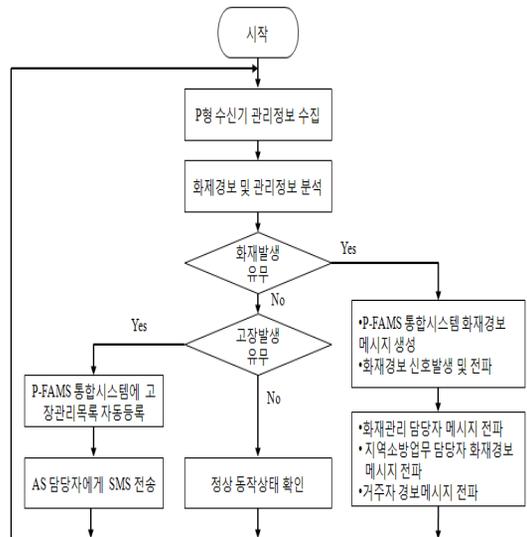


그림 3. P-FAMS 경보메시지 흐름도
Fig. 3. a Flow of P-FAMS Information Message

이에 본 논문에서는 그림 4와 같이 데이터베이스를 구조화 하여 설계하였다. 이들은 그림 3의 경보메시지 생성할 수 있도록 화재발생 관리, 고객관리, 수신기 설정관리, 유지보수 관리, P-FMAS 서버관리 등 5개의 데이터베이스를 생성하여 구성하였다.

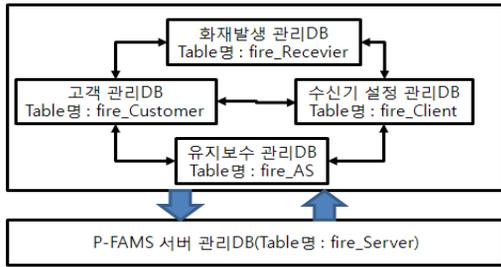


그림 4. P-FAMS 정보관리 구조

Fig. 4. Structure of P-FAMS Information Management

첫 번째는 고객관리 데이터베이스이며, 설계된 상세항목은 표 1과 같으며, P형 수신기의 설치된 장소, 관리자, 지도, 근접 소방기관 등의 항목으로 구성하였다. 이는 화재와 고장 경보가 발생할 때 경보신호의 신속한 상황분석과 대응을 위해 사용되어진다.

표 1. 고객정보 관리(fire_Customer)

Table 1. Information Management of Gustomer

Name	Function
cust_Name	• P형 수신기 사용자 이름
cust_Address	• P형 수신기 사용자 주소
cust_Tel1	• P형 수신기 사용자 연락처1
cust_Tel2	• P형 수신기 사용자 연락처2
cust_President	• P형 수신기 사용자의 대표자 이름
cust_PresPhone	• P형 수신기 사용자의 대표자 연락처
cust_EmplPhone	• P형 수신기 화재경보 관리자 연락처
cust_FireTel	• 지역 화재담당 공무원 연락처, 지역소방서
cust_ObjectType	• P형 수신기의 종류
cust_StartDate	• P형 수신기 설치 상태 혹은 구조도
cust_FireEquipment	• 화재진압 장비 유형
cust_ReceCount	• 화재경보기 작동에 대한 카운터
cust_Map	• P형 수신기 설치도 혹은 건물 구조도
cust_AS	• 최근 AS상태 정보

두 번째로 수신기 관리 데이터베이스이며 설계된 상세항목은 표 2와 같으며, P형 수신기의 고유ID와 설치된 건물내의 위치정보, 담당관리자 정보, 수신기의 상태 정보 등의 항목으로 설계하였다. 이는 화재와 고장 경보가 발생할 때 경보신호를 발생한 P형 수신기의 정확한 위치를 분석하는데 사용된다.

표 2. P형 수신기 정보관리(fire_Client)

Table 2. Information Management of P-type Receiver

Name	Function
cust_ID	• 설치된 P형 수신기의 고유 ID
rece_MAC	• 설치된 P형 수신기의 MAC 주소
clie_Location	• 설치된 P형 수신기의 건물내 위치정보
clie_Phone	• 설치된 P형 수신기의 건물담당자 전화번호
clie_Status	• 설치된 P형 수신기의 상태정보

세 번째로 수신기 유지보수 관리 데이터베이스이며 설계된 상세항목은 표 3과 같으며, P형 수신기의 MAC ID, 고유ID와 유지보수 주기 및 형태, 고장접수 및 지원 날짜, 고장접수 상세내용, 고장신고자 및 고장처리 담당자의 정보 등의 항목으로 설계하였다. 이는 설치된 P형 수신기의 고장 경보가 발생할 때 정기 혹은 주기적인 관리를 효과적으로 지원할 수 있다.

표 3. 수신기 유지보수 정보관리(fire_AS)

Table 3. Maintenance Information Management of Receiver

Name	Function
rece_MAC	• 설치된 P형 수신기의 MAC 주소정보
cust_ID	• 설치된 P형 수신기의 고유 식별자 번호
as_Type	• 설치된 P형 수신기의 유지보수 관리형태
as_ChecCycle	• 설치된 P형 수신기의 유지보수 주기형태
as_ReceiptDate	• 설치된 P형 수신기의 고장접수 날짜
as_FixDate	• 고장접수의 유지보수 지원날짜
as_Object	• 고장접수의 유형
as_Content	• 고장접수의 상세내용
as_FixResult	• 고장해결의 상세내용
as_Status	• 고장해결 후 P형 수신기의 상태정보
as_Man	• 고장해결 지원 담당자 이름
as_Employee	• 고장난 P형 수신기의 관리 담당자 이름
as_EmplPhone	• 고장난 P형 수신기의 관리담당자 연락처

네 번째로 수신기 화재발생 관리정보 데이터베이스이며 설계된 상세항목은 표 4와 같으며, 화재신호 발생 P형 수신기의 ID, 모델명, 위치정보, 관리 담당자 정보, 수신기에 연결된 단말 신호감지 장치의 수, 수신기와 하부 감지센서와의 연결정보, 유지보수 정보, 수신기 설치 지도 등의 항목으로 설계하였다. 이는 설치된 P형 수신기의 화재발생 신호에 대해 상세한 상태정보를 분석할 수 있다.

표 4. P형 수신기 화재발생 정보관리(fire_Receiver)
Table 4. Fire Alarm Information Management of Receiver

Name	Function
cust_ID	· 화재신호 발생 P형 수신기의 고유ID
rece_Model	· 화재신호 발생 P형 수신기의 모델명
rece_Location	· 화재신호 발생 P형 수신기의 위치정보
rece_EmplPhone	· 화재신호 발생 P형 수신기의 관리 담당자 연락처
rece_PortCount	· 화재신호발생 P형 수신기의 하부연결 포트번호
rece_PortLocation	· 화재신호 발생 P형 수신기의 하부 연결 센서의 위치 정보
rece_PortStatus	· 화재신호 발생 P형 수신기의 하부 연결 센서의 발생 신호 유형
rece_InstDate	· 화재신호 발생 P형 수신기의 하부 설치 날짜
rece_ChecDate	· 최근 유지보수 점검 날짜
rece_Map	· 설치된 P형 수신기의 건물과 위치 지도정보
rece_Employee	· 화재신호 발생 P형 수신기의 관리 담당자 이름

마지막으로 P-FAMS 시스템의 관리서버 데이터베이스이며 설계된 상세항목은 표 5와 같으며, P-FAMS 서버 시스템의 고유명칭, 암호, 위치정보, 관리자 정보 및 연락처 등의 항목으로 설계하였다.

표 5. P형 수신기 서버 정보관리(fire_Server)
Table 5. Information Management of P-type Receiver Server

Name	Function
Server_Name	· P-FAMS 시스템의 고유명칭
Server_PW	· P-FAMS 시스템의 암호
Server_Addr	· P-FAMS 시스템의 위치정보
Server_Employee	· P-FAMS 시스템의 관리자 정보
Server_Tel	· P-FAMS 시스템의 연락처1
Server_Phone	· P-FAMS 시스템의 관리자 연락처2

P-FAMS 서버 시스템의 운영은 대규모의 건물에서는 R형 수신기를 대체하여 사용할 수 있으며, 중소규모의 건물에 대해서는 통합적으로 운영할 수 있게 설계하였다.

3.3 P-FAMS 메시지전송 프로토콜

P-FAMS 시스템은 기존의 P형 수신기로부터 아날로그 발생신호를 기반으로 하며, 이에 대한 아날로그 신호의 범위는 0V ~ 24V 등으로 각 신호의 판별 방법은 표 6과 같이 설계하였다.

표 6. P-FAMS 아날로그 수신 데이터
Table 6. Analog Receiver Data of P-FAMS

Level	Function
2V 이하	· 단락(쇼트) or 발신기 작동(소화전 벨 작동) 신호
3~6V	· 화재발생 감지 신호
7~16V	· 감지기 배선불량 or P형 수신기 불량신호
17~21V	· P형 수신기 및 화재 감지기의 정상동작 신호
22~25V	· 회로단선 신호
26V 이상	· 전압이상 신호

본 논문에서 제안한 P-FAMS 시스템의 가장 중요한 설계목표는 화재경보의 자동화 기능이다. 이는 화재발생 시 이를 조기에 감지하고 실시간으로 화재발생 신호를 관리자 혹은 관련기관에 경보하여 초기대응과 화재재난 피해를 최소화하는 것이다. 이를 위해 화재 발생 신호는 실시간으로 서버로 전송하고, 그 외 고장 등의 시스템 상태 신호는 서버의 부하를 줄이기 위해 UDP 전송 방식을 사용하여 5초 단위로 서버로 전송하도록 설계하였다. P-FAMS 시스템으로 송신될 자료구조에는 4가지 주요 정보를 포함하고 있다. 첫 번째는 상태정보를 통합적으로 관리하는 서버주소 부분이다. 이는 P-FAMS의 서버모듈에서 원격제어 기능을 담당할 인터넷상의 서버를 지칭한다. 두 번째는 P형 수신기 고유 ID 부분이다. 본 논문에서 제안한 P-FAMS 시스템은 최소 1개 이상 다수의 P형 수신기를 통합적으로 관리

하게 된다. 따라서 P-FAMS 시스템의 서버에서는 이러한 ID를 기반으로 개별적인 P형 수신기를 구별하고 해당 상태정보를 분석하게 된다. 세 번째로 P형 수신기 상태정보이다[4-5].

대부분의 산업체에서 주로 사용되고 있는 P형 수신기의 경고신호는 4가지이다. 본 논문에서도 이를 기반으로 상황정보를 생성하였다. 마지막으로 감지기 센서 정보이다. 이는 P형 수신기의 상태정보를 분석하여 생성할 때 각각의 감지센서를 파악할 수 있는 매우 유용한 정보이다. 일반적으로 감지기 센서는 화재발생시 신속하게 화재를 인지할 수 있는 위치에 주로 설치된다. 따라서 본 논문에서는 P형 수신기에서 수집된 화재경보 신호를 기반으로 각 감지기의 위치정보를 분석하여 사용하였다[4-5].

3.4 P-FAMS 모니터링 정보 흐름도

이 절에서는 P-FAMS 시스템에서 모니터링 될 주요 메시지의 흐름도에 대해 살펴본다. 다음의 그림 5는 P-FAMS 시스템의 구성요소와 이들 상호간의 메시지 흐름 방향을 화살표로 표시하였다.

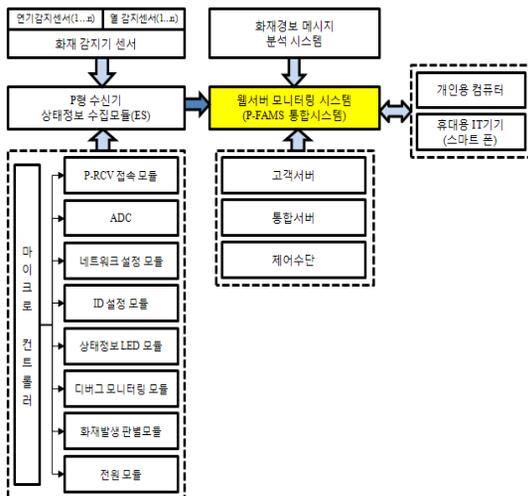


그림 5. P-FAMS 경보관리 구조도
Fig. 5. Structure of P-FAMS Information Management

본 논문의 제안 모델인 P-FMAS 시스템은 그림 2에서 구성한 것과 같이 5개의 모듈로 구성되어 있으며, 이들의 상호 메시지 흐름도는 그림 5와 같이 동작한다. 제안된 P-FAMS 시스템은 웹을 기반으로 동작하며 화재경보 신호와 P형 수신기의 이상 유무에 대한 신호를 실시간으로 감지하여 관리자 혹은 사용자에게 정보를 다양하게 제공할 수 있게 설계하였다.

특히 화재 경보에 대한 신호는 그림 6과 같이 SMS 서비스 기반 문자, 이미지와 음성 서비스를 지원할 수 있도록 설계 및 구현을 하였다. 이는 화재경보 발생 현장의 상황을 신속 정확하게 판단할 수 있도록 지원해주며, 이는 화재로 인한 인명, 재산피해를 최소화 할 것으로 기대한다.

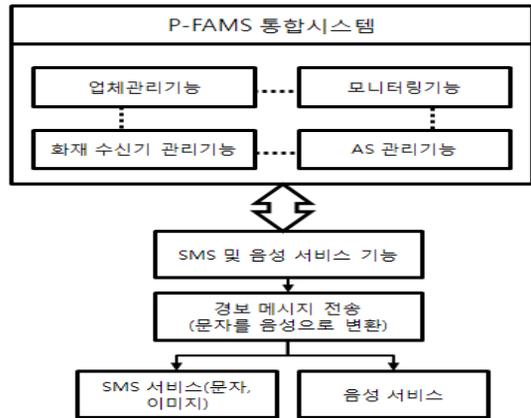


그림 6. 화재경보 메시지 흐름도
Fig. 6. Message Flow of Fire alarm

IV. 구현 및 비교분석 평가

4.1 구현환경 및 구현된 결과물

본 논문에서 제안한 P-FAMS 시스템은 Windows 운영체제에서 동작하며, Visual Studio 2010 WPF(Windows Presentation Foundation)와 MySql DBMS 등을 사용하였다. 설계된 서버 모니터링 시스템

은 크게 5개의 모듈로 구현하였다. 첫 번째로 업체정보를 등록 및 관리하는 업체관리 기능을 구현하였으며, 두 번째로는 업체에 소속된 P형 수신기를 등록 및 관리해주는 수신기 관리 기능을 구현하였다. 세 번째로는 업체, 수신기 AS 정보를 모니터링 하는 기능을 구현하였으며, 네 번째로는 화재 시스템의 고장을 자동 감지하거나, 정기점검 등을 관리하는 AS 관리기능을 구현하였다. 마지막으로 화재발생이나 화재 시스템 고장 시 관련자에게 휴대폰 문자로 전송하는 SMS 서비스 기능을 구현하였다.

본 논문에서 제안하는 화재탐지 자동화 전송시스템은 인터넷의 UDP 전송방식으로 통신하도록 설계하였다. 이를 위해 다음의 그림과 같이 크게 4개의 부분으로 설계하여 동작하도록 하였다. 이들은 1. 시리얼 통신 규약설정, 2. 시리얼 통신 모니터링 부분, 3. 자동화 시스템의 초기 값 환경설정 부분, 4. 모니터링 시스템의 통신 초기 값 설정부분 등으로 설계하였으며, 이를 위해 다음의 그림 7과 같이 설정 프로그램을 구현하였다.

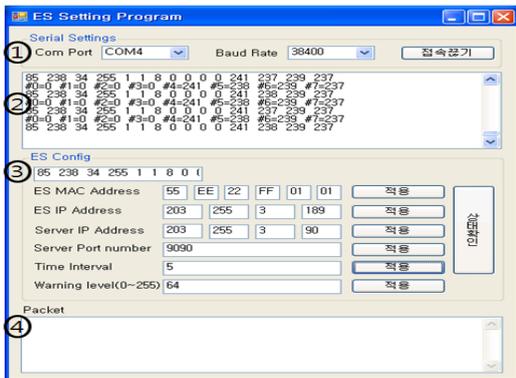


그림 7. P-FAMS Client 설정 프로그램
Fig. 7. Client Setting Program of P-FAMS

다음의 그림 8은 P형 수신기의 위치정보를 P-FAMS 시스템에 등록하는 구현화면이다. 이는 건물에 설치된 P형 수신기의 위치정보를 관리할 수 있으며, 입력, 등록, 삭제, 수정 버튼으로 관리할 수 있게 구현하였다.



그림 8. P형 수신기의 위치정보
Fig. 8. Location of Information for P-type Receiver

다음의 그림 9는 두 개의 모니터링 인터페이스를 제공한다. 그림 9에서 ①로 표시된 화면은 P형 수신기가 설치된 건물에서 전체적인 수신기의 상태정보를 모니터링할 수 있다. 만약에 등록된 P형 수신기 중 화재발생 신호 또는 이상 유무 경고신호가 발생하면 ②의 모니터링 인터페이스에 상세정보가 자동적으로 팝업되며, 동시에 관리자에게 상황을 전파하도록 설계 구현하였다.



그림 9. P형수신기 상세 위치정보
Fig. 9. Location of Detail Information for P-type Receiver

다음의 그림 10은 P형 수신기의 점검 계획을 수립하고 관리할 수 있도록 구현하였다. 일반적으로 P형 수신

기의 점검은 정기점검과 주기적인 점검으로 분류하였으며, P형 수신기의 상태신호를 실시간으로 모니터링되어지는 신호를 분석하여 이상유무가 발생하면 즉시 그림 10의 하단부분에 등록된 목록에서 고장유무 모니터링 정보를 발생하여 감지할 수 있다.

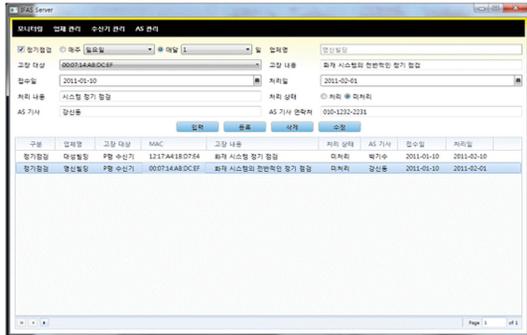


그림 10. P형 수신기 관리시스템
Fig. 10. Monitoring of P-type Receiver

4.2 비교분석

다음의 표 7은 본 논문에서 제안한 모델과 기존의 P형 수신기 그리고 현재 사용 중인 모델을 대상으로 항목별 장단점을 비교분석한 하였다.

표 7. 비교분석
Table 7. Comparison and Analysis

구분	모델	기존 P형 수신기	K 시스템	P-FAMS 시스템
1. 경보채널방식		.아날로그	.아날로그	.아날로그 .디지털
2. 경보감시유형	화재	.오프라인	.온라인	.온라인
	고장	.오프라인	.오프라인	.온라인
3. 경보채널종류		.경광등, 소리	.경광등, 소리, 인터넷	.경광등, 소리, 인터넷, 모바일
4. 소화 및 대비경보		.옥내경보	.옥내경보 .일부 온라인 경보	.옥내경보 .온라인 경보
5. 수신기관리방식		.오프라인	.오프라인	.온라인/오프라인
6. 화재발생 위치정보		.없음	.없음	.가능
7. 경보전파범위		.오프라인	.온라인 .오프라인	.온라인 .오프라인

본 논문에서 제안한 P-FAMS 시스템은 기존의 P형 수신기를 기반으로 온/오프라인으로 화재경보와 수신기의 점검을 실시간으로 모니터링할 수 있도록 설계 구현하였다.

V. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 P형 수신기를 기반으로 자동 경보 기능과 자체적으로 수신기를 탐지할 수 있는 기능을 가지는 개선된 P-FAMS 시스템 모델을 제안하고 구현하였다. 본 논문에서 제안한 P-FAMS 시스템은 화재경보 발생에 따른 후속조치의 개선된 기능으로 경보신호 발생 뿐만 아니라 화재경보 발생에 대한 위치정보 제공, 최적의 대비경로 정보 등을 제공할 수 있도록 설계 구현하였다.

향후 연구과제로는 P-FAMS 시스템의 최적화와 스마트폰, 방송, 광고판 등 다양한 경보채널과의 통신 자동화 기술 및 P-FAMS 시스템의 확장성 등의 분야에서 지속적인 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Athanasiadis, Pericles A. Mitkas , Ioannis N., " An Agent-Based Intelligent Environmental Monitoring System", Management of Environmental Quality, An International Journal vol.15,no.3,pp.238-249, 2004.
- [2] Chen, T., Wu, P., Chiou, Y. "An early fire-detection method based on image processing", International Conference on Image Processing, pp. 1707 - 1710., 2004.
- [3] D. Han and B. Lee, "Development of Early Tunnel Fire Detection Algorithm Using the Image Processing," International Symposium on Visual Computing, pp.

- 39-48 2006.
- [4] H. Xu, L. Huang, J. Wu, Y. Wang, B. Xu, J. Wang, D. Wang, "Wireless fire monitoring system for ancient buildings" ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 304, No. 42, 2007.
- [5] Kopilovic, I. Vagvolgyi, B. Sziranyi, T., "Application of Panoramic Annular Lens for Motion Analysis Tasks", Surveillance and Smoke Detection. IEEE International Conference on Pattern Recognition, Vol. 4., pp. 714-717., 2004.
- [6] Ko, B. C. Nam, J. Y., "Object-of-Interest Image Segmentation using Human Attention and Semantic Region Clustering", Journal of Optical Society of America A: Optics, Image Science, and Vision, Vol.23, pp. 2462-2470., 2006.
- [7] Liu, C. B. Ahuja, N. "Vision based fire detection", 17th International Conference on Pattern Recognition, Vol.4., pp.134-137., 2004.
- [8] Rajasekar, F. Vernon, T. Hansen, K. Linquist, J. Orcutt, "Virtual Object Ring Buffer: A Framework for Real-time Data Grid", HDPC Conference 2004.
- [9] T. Chen, P. Wu and Y. Chiou, "An early fire detection method based on image processing," International Conference on Image Processing, pp. 1707-1710, 2004.
- [10] Toreyin, B. U. Dedeoglu, Y. Gudukbay, U. Cetin, A. E. "Computer vision based method for real-time fire and flame detection", In Pattern Recognition Letters, Vol. 27, pp.49-58., 2006.
- [11] Huide Liu, Lili Gao, Suwei Li, and Tao Wu, "About automatic fire alarm systems research", Information Management and Engineering (ICIME), pp. 419 - 421, 2010.
- [12] Kyung Jun Gil, Prasetyo, R.B., Hyun Ju Park; Sang Boem Lim, and Yang Dam Eo, "Fire monitoring system based on Open Map API", Networked Computing and Advanced Information Management (NCM), pp. 600-605, 2010.
- [13] J. K. Lee, K. Y. Lee, "A Study on Implementation of Fire Alarm System Using Internet", Korea Multimedia Society Fall Conference, 2002.
- [14] 김현주, 박재홍, 서영건, "P형 수신기 기반 통합화재 자동 시스템의 설계", 한국컴퓨터정보학회 논문지 제15권 제12호, 133쪽~142쪽, 2010.
- [15] 김현주, 서영건, 박재홍, "개선된 P형 수신기 기반 화재 자동탐지 시스템의 구현", 한국지식정보기술학회 논문지, 제6권 제1호, 79쪽~88쪽, 2011.
- [16] 소방방재청, 한국소방산업기술원, 한국생산성본부, "2008년 기준 소방산업 통계집", 2008.
- [17] 윤창영, 김승용, 이상진, "USN 기반의 화재감시 및 소방방재시설 관리 시스템 구축에 관한 연구", 한국통신학회논문지 제34권 제12호, 9-12쪽, 2009.
- [18] 국건설기술연구원, "화재감지 및 소방방재 통합 시스템 구축에 관한 연구", 제4세부과제 자료.
- [19] ITSQC Magazine 8월호, 정보통신진흥원, 2008.
- [20] 주)맥스포, "IT 방재를 위한 USN 시범서비스 시스템", Senor Networks Make Sensational World, 2008.

감사의 글

본 논문은 2011년도 경남과학기술대학교 기성회 연구비 지원에 의해 연구되었음.

저자소개



김현주(Hyun-Ju Kim)

1988년 경상대학교 컴퓨터과학과(이학사)
1990년 숭실대학교 대학원 전자계산학과(공학석사)
2000년 경상대학교 대학원 컴퓨터과학과(공학박사)

2002년~현재 경남과학기술대학교 컴퓨터융합공학과 교수

※ 관심분야: 정보검색, 모바일프로그래밍, XML

김창근(Ghang-Geun Kim)



1985년 경상대학교 컴퓨터과학과(이학사)
1991년 경남대학교 대학원 컴퓨터공학과
(공학석사)
1999년 경남대학교 대학원 컴퓨터공학과
(공학박사)

1995년~현재 경남과학기술대학교 컴퓨터융합공학과 교수
※ 관심분야: 멀티미디어 통신, 로봇에이전트, VOD

김완규(Wan-Kyoo Kim)



1985년 경남대학교 전자계산학과(공학사)
1988년 경남대학교 산업대학원 컴퓨터공
학과(공학석사)
1998년 경남대학교 대학원 컴퓨터공학과
(공학박사)

1989년~현재 경남과학기술대학교 컴퓨터융합공학과 교수
※ 관심분야: 운영체제, 멀티미디어시스템, 인터넷응용