

적외선 열 영상 카메라 기반의 스마트 화재감지 시스템 및 자동소화 장치 인터페이스 플랫폼의 설계 및 구현

Design and Implementation of the Smart Fire Detection System and Automatic Extinguish Device Interface Platform based on Thermal Imaging Camera

장락주*, 이순이*, 강석원*, 이동명**
삼성영상보안주식회사*, 동명대학교**

Rak-Ju Chang*, Soon-Yi Lee*, Suk-Won Kang*,
Dong Myung Lee**
Samsung Image & Security Co. LTD.*,
Dept. of Computer Engineering in Tongmyong
University**

요약

본 논문에서는 적외선 열 영상 카메라를 기반으로 한 스마트 화재 탐지 및 자동소화 시스템의 구현에 관한 것으로 스마트 화재감지 시스템 및 화재 발생 시 이를 초기에 진화 할 수 있는 자동소화 장치 인터페이스 플랫폼의 설계 및 구현에 관한 것이다. 시스템 개발의 주요 기능은 열 영상 카메라와 메가픽셀 카메라를 기반으로 하는 화재 탐지 영상 시스템 및 뷰어; 화재 발생 시 초기에 화재를 진화 할 수 있는 자동소화 장치시스템; 영상 시스템과 자동소화 장치 시스템을 연결해 주는 인터페이스 플랫폼이다.

Abstract

The smart fire detection and automatic extinguish device interface platform based on thermal imaging camera that early monitors fire is designed and implemented in this paper. If a fire occurs in some area, the developed system can detect and automatically extinguish the fire. The major functions for developing the system are: Image system and Viewer for fire detection based on Thermal imaging camera and Megapixel camera; Automatic extinguish device for early fire detection; Interface platform between monitoring systems and automatic extinguish device.

I. 서론

석유화학단지, 제철소와 같은 대 단위 산업단지를 비롯한 화재위험 지역에서 큰 화재가 발생하여 많은 재산 및 인명상의 손실이 발생 했다는 소식을 들을 수 있다. 큰 화재들은 작은 실수나 작은 화재에서 발생하여 크게 확산되는 경향이 있으며 이를 초기에 진화하지 못하면 큰 화재로 이어지게 된다. 이러한 화재를 예방하기 위해 CCTV 및 화재 감지기를 통해 화재발생 위험지역을 감시하고 있으나 화재가 발생한 후에야 관리자가 CCTV 및 화재 감지기를 통해 화재 발생 여부를 인지하는 경우가 많다. 이번 개발시스템의 주요 목적은 열 영상 카메라와 메가픽셀 카메라를 이용하여 화재발생 가능성을 사전에 탐지하고 이를 통해 화재 발생 가능성을 줄이며 화재 발생 시 자동소화 장치 등을 이용하여 화재를 초기에 진화하는데 있다.

II. 시스템 설계 및 구현

1. 설계 방향

본 시스템의 개발 목표는 기존의 CCTV 및 화재감지기가 화재발생 이후에 동작하는 단점들을 보완하고 화재 발생 초기에 화재진화를 통해 대형 화재로 번지는 것을 막기 위한 것으로서 본 개발 시스템과 일반적으로 사용되고 있는 CCTV 화재감지 시스템과의 차이점은 다음과 같다.

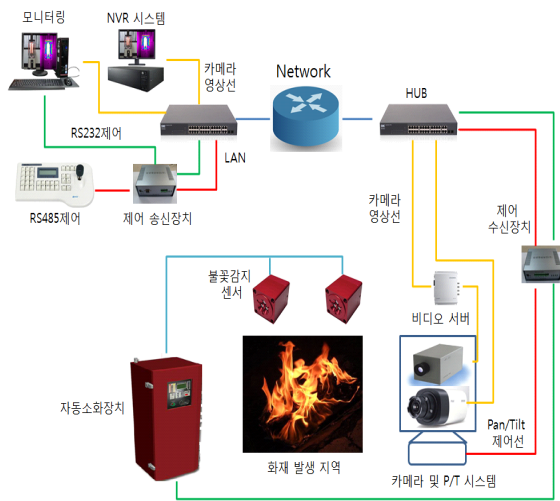
- 1) 열 영상 카메라와 메가픽셀 카메라를 이용한 화재발생 가능지역을 감시하는 모니터링 카메라 시스템;
- 2) 화재 발생 시 초기에 화재를 진압 할 수 있는 자동소화 장치 시스템;
- 3) 열 영상 카메라와 메가픽셀 카메라의 영상을 통해 화재발생 여부를 알 수 있는 스마트 모니터링 Viewer 시스템;
- 4) 모니터링 Viewer 시스템과 자동소화 장치 시스템을 연결해 주는 인터페이스 플랫폼 시스템 등으로 구성되어 있다.

기존 시스템에서는 CCD 카메라 및 화재감지 센서를

통해 화재발생 유무를 판단해 왔지만 본 개발 시스템에서는 열 영상 및 메가픽셀 카메라를 하나로 묶고 여기에 영상처리 S/W를 접목시켜 화재발생 가능지역에 대한 관찰의 효율성을 높였다. 또한 각 카메라는 상호 보완적인 기능을 가지고 있기 때문에 기존 시스템에 비해 화재발생 여부를 빠르게 판단 할 수 있고 초기 대응이 쉬워진다는 장점이 있다. 여기에 화재발생 시 이를 초기에 진화할 수 있는 자동소화 장치 시스템을 추가하여 화재 발생 초기에 화재를 진화 할 수 있도록 하였다.

2. 시스템 설계 및 구현

이번 개발시스템은 단순히 영상의 전송만이 아니라 각종 센서를 이용한 다양한 기능들을 통합한 시스템이며 원격지에서 중요 시설물이나 설비 등에 대한 지속적인 모니터링을 통해 화재 발생 여부를 판단하고 화재발생 시 자동 및 수동소화를 통한 화재의 초기진화를 목적으로 개발 된 시스템이다. 특히 열 영상 카메라와 메가픽셀 카메라의 영상 정보를 통해 화재 발생 가능성을 사전에 탐지하여 다양한 변화에 대처 할 수 있도록 하였다.



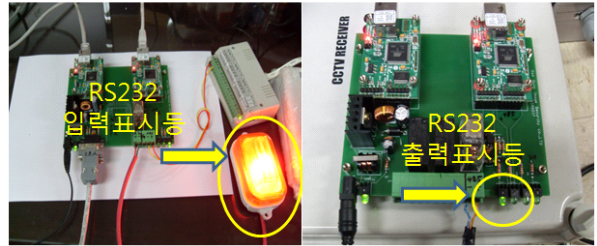
▶▶ 그림 1. 열 영상 기반의 스마트 화재탐지 및 자동소화 시스템

구현된 시스템의 세부기능을 보면 열 영상 카메라 시스템은 Pan/Tilt 장치와 연결이 가능하고 Viewer 시스템은 카메라로부터 들어오는 영상을 분석하여 화재 발생여부의 판단 및 자동소화 장치의 제어 등을 수행한다. 자동소화 장치 시스템은 불꽃감지기, 온도 감지기, 연기감지기 등을 결합하여 화재 발생 시 센서의 신호에 따라 화재 발생 여부를 자동으로 판단하고 소화액을 분사 할 수도 있다. 인터페이스 플랫폼은 RS232 신호와 RS485 신호를 TCP/IP 신호로 변환하여 자동소화 장치와 Pan/Tilt의 원격제어에 사용된다.

III. 성능테스트 및 결과

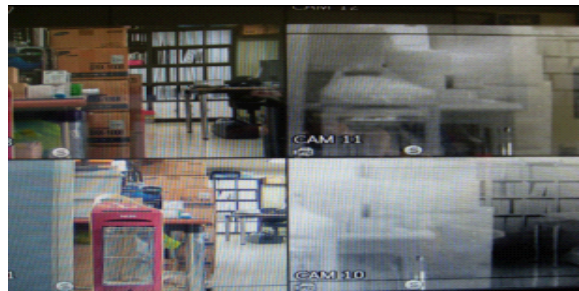
첫 번째 인터페이스 플랫폼을 이용한 자동소화 장치와 Pan/Tilt 장치의 제어 테스트에서는 제어부와 동작부를 허브를 이용하여 네트워크로 연결시키고 RS232, RS485 신호를 이용하여 인터페이스 플랫폼을 통해 자동소화 장치와 Pan/Tilt 장치를 제어 하도록 하였다.

RS232신호의 입출력



▶▶ 그림 2. RS232의 신호 입출력 테스트

두 번째 카메라 및 영상 테스트에서는 열 영상 카메라, 메가픽셀 카메라, 통합 모니터링 Viewer를 이용하여 불꽃감지와 NVR연결 테스트를 진행 하였다. 테스트 결과 불꽃이 감지되었을 때 모니터에 화재 발생여부가 표시되었으며, NVR 출력테스트에서는 열 영상 카메라, 메가픽셀 카메라의 영상을 NVR 장치에서 출력하였다.



▶▶ 그림 3. 카메라 영상의 NVR 출력

IV. 결론

본 시스템은 열상카메라와 CCD 카메라를 통합하고 여기에 화재감지 모니터링 S/W시스템을 결합하여 화재초기 감지 및 화재발생 유무를 조기에 경고하여 화재예방과 초기 화재진압 이라는 두 가지 목적을 가지고 개발되었다. 이러한 시스템을 발전시켜 앞으로는 연기, 온도, 불꽃감지기 등이 하나로 통합된 복합 감지기와 이를 무선으로 연결하는 시스템 개발을 통해 현재의 시스템과 접목하여 보다 열악한 환경에 맞는 시스템을 개발하고자 한다.