

# HTTP를 이용한 원거리 화재감시 자동화시스템에 관한 연구

## A Study on the Fire detection Automation System on a Long Distance using HyperText Transfer Protocol

이 광 회\*, 안 형 일\*\*, 김 응 식\*\*

Kwang-Hee Lee, Hyoung-Il Ahn, Eung-Sik Kim

\*호서대학교 대학원 안전공학부, \*\*호서대학교 안전공학부

### 요 약

재해발생 형태가 시간과 장소에 따라 미묘하게 달라지고 사고 발생시 재산피해는 극대화될 가능성이 높아짐에 따라 위험요소 감지를 위한 중앙 집중적감시의 방재 시스템을 선호하고 있다. 그러나 기존의 종합 방재 시스템에서 사용하고 있는 RS232C나 RS422로는 원거리에서의 제어 및 감시가 곤란하다. 본 논문에서는 인터넷상의 WWW프로토콜인 HTTP를 사용하여 원거리에서 감시 및 제어할 수 있는 자동화 방재시스템의 통신환경을 구현하였다.

### 1. 서론

#### 1-1. 연구의 필요성

통신 시설과 컴퓨터 기술의 발달로 산업용 시장의 추세는 원거리에서도 모니터링 및 제어가 가능한 자동화설비 시설로 변화해가고 있다. 이러한 설비에 고감도의 센싱기술이 접목되면 가스누출, 연기감지, 온도감지와 같은 다양한 형태의 센서로 안전사고 예방에 적극 활용될 수 있다. 최근 이러한 기술을 바탕으로 가스누출의 위험이 있는 펌프, 압축기, 가동부분의 틈새, 플랜지 결합부나 체결부, 안전밸브, 드레인등의 개방부분에 수 많은 감지기를 설치하여 위험요소를 감지하고 있으며 관리의 일원화를 위해 중앙집중적감시를 선호하고 있다. 그러나 중앙집중적감시를 위한 통신시설은 여러 제작사별로 독자적인 모델을 지향함으로써 고가의 장

비나 전용네트워크를 구축해야 하기 때문에 많은 어려움이 따르고 있다. 때문에 원거리에서 감시 및 제어할 수 있는 저비용 최대의 효과를 가져다 줄수 있는 자동화 통신시설의 연구가 반드시 필요하다.

#### 1-2. 연구의 목적 및 방법

최근에는 재해 발생시 인명 및 재산피해가 극대화할 가능성이 높다. 재해의 발생이 시간 및 장소등의 환경에 따라 미묘하게 달라지므로 위급상황시 비전문가는 상황판단을 내리기가 대단히 어려워지고 있다. 이러한 상황을 고려하여 요즘에는 자동화 시스템을 구축하여 진단 및 판단, 선택 능력을 가지는 설비를 설치하여 운영하고 있다. 그러나 전국에 흩어져 있는 대규모의 작업장을 대상으로 각 작업장의 화재, 폭발요소를 감시하기 위해서는 기존에 시판되고 있는 방재 시스템의 RS232C통신으로는 통신거리의 한계를 극복할 수 없어 원거리에서의 감시 및 제어가 불가능하다. 때문에 본 연구에서는 기존의 설비를 그대로 유지하면서 시간과 공간에 구애 받지 않는 전역적인 감시 및 제어를 목적으로 화재감시 자동화시스템의 통신 시설에 대해 연구하였다.

연구방법으로는 자동화에서 필수적으로 사용하고 있는 PLC(Programable Logic Control)에 가스센서를 연결하여 가스누출 상태를 감시하고, PLC와 컴퓨터간에 RS232C로 데이터링크(Data link)하여 PLC의 가스센서 접점상태를 컴퓨터로 읽어 들인후, 인터넷(Internet)의 WWW(World Wide Web)의 프로토콜인 HTTP(HyperText Transfer Protocol)를 이용해 이 데이터를 인터넷상에 전송하게 한다. 따라서 인터넷

에 컴퓨터를 연결하면 전세계에 연결된 컴퓨터와 통신을 할 수 있기 때문에 전용의 네트워크를 따로 구축하지 않아도 원거리에서 감시 및 제어 할수 있는 인터넷 환경의 종합 방재 시스템을 구축할 수 있다. 이로 인하여 원거리의 각종 경보장치의 현재 위험상황은 물론 외국에 있는 사업장도 중앙통제실에서 감시할 수 있는 경제적이고 미래지향적인 자동화 종합 방재 시스템의 중앙집중감시시스템 구축이 기대 된다.

## 2. 화재감시를 위한 통신 시스템 설계 및 환경

### 2-1. 전체 시스템 구성

방재 시스템은 화재나 폭발과 같은 위험 요소 발견 시 최대한 재해를 예방할 수 있도록 선처리 후조치할 수 있도록 설계 되어야 한다. 때문에 순차적 제어회로를 구성하여 위험요소 감지에 따른 적절한 조치가 이루어질 수 있도록 설계되어야 한다.

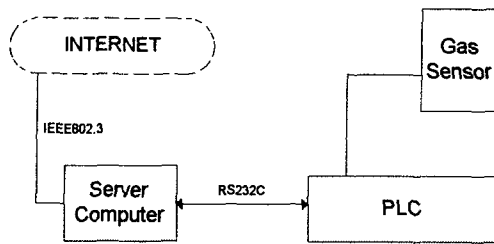


그림1. 시스템 구성도

본 연구에서는 그림1과 같이 순차적인 제어를 위해 PLC의 입/출력 접점에 반도체식 가스센서를 연결하여 가스누출을 감시할 수 있도록 구성하였고, 컴퓨터와 PLC간의 데이터링크를 통해 설비의 이력관리와 통합적인 관리가 가능하도록 하였다. 또한 원거리에서 방재 시스템의 상황을 감시 및 제어하고자 인터넷에 컴퓨터를 연결하여 웹서버를 구축하였다.

### 2-2. 시스템 구현 환경

자동화공정에서 필수적으로 사용하고 있는 PLC는 기능별로 여러개의 유니트(unit)가 있다. 제어하고자 하

는 각종 기기의 입/출력을 담당하는 입력 유니트와 출력유니트, 아날로그 신호나 디지털 신호를 변경시켜주는 A/D, D/A유니트가 있으며 외부기와 통신하기 위한 통신유니트등 여러 종류의 기능별 유니트가 있다. 연구에서 사용한 PLC는 LG산전에서 시판하고 있는 GoldSec-G5 PLC를 사용하여 가스센서의 누출여부를 감지할 수 있게 하였다. 그리고 한글Windows95를 운영체제로 하는 486DX<sub>4</sub>-100Mhz IBM호환용 컴퓨터를 사용하여, 컴퓨터의 RS232C포트와 PLC 통신유니트의 RS232C포트에 서로 연결하여 가스센서로부터 입력된 데이터를 컴퓨터에 전송할 수 있게 데이터링크 하였다. 인터넷의 접속을 위하여 KREONET(연구전산망)의 인터넷 회선을 컴퓨터에 내장된 NE2000 이더넷카드(Ethernet Card)와 연결하여 인터넷과 연결하였다. 사용한 IP주소는 134.75.122.244를 부여하였고 사용한 케이블은 IEEE802.3를 사용하여 서버를 구축하였다.

## 3. 웹을 통한 감시 및 제어 시스템 구현

### 3-1. 데이터 링크를 위한 패킷(packet)구조

PLC의 통신유니트는 대부분 RS232C와 RS422통신 포트를 가지고 있다. 본 연구에서는 PLC의 G5C24 통신 유니트의 전용 프로토콜(protocol)을 사용하여 컴퓨터와 RS232C로 통신하였다. 이때 사용한 패킷구조는 PLC에서 데이터를 읽거나 쓰기 위한 송신패킷(그림2)과 PLC에서 컴퓨터로 전송한 수신패킷(그림3)이 있다.

E	국	명	Character	갯	E	
N	번	령			수	O
Q	어	어				T

그림2. 컴퓨터에서 읽기/쓰기를 위한 패킷구조<sup>[10]</sup>

그림2는 컴퓨터에서 PLC의 데이터를 읽거나 쓰기 위해 사용한 패킷 구조이다. ENQ와 EOT는 패킷의 시작과 끝을 나타내는 제어코드이고 국번은 패킷을 전송 받을 PLC의 국번을, 명령어는 PLC의 데이터를 읽을것인지 쓸것인지를 결정하는 명령어이다. Character는 읽거나 쓰기 위한

PLC의 시작 접점을 의미하며 갯수는 접점수를 의미한다. 본 연구에서는 가스센서가 연결된 접점을 읽기 위해 4개의 입력접점을 사용하여 접점상태를 읽어 들었다.

S	국	명	Character	E	B
1		명		1	C
X	번	어		X	C

그림3. Read한 경우 PLC에서 전송한 패킷구조<sup>[10]</sup>

그림3은 PLC 접점상태를 읽기위하여 컴퓨터가 전송한 패킷(그림2)에 대한 PLC의 응답 패킷구조이다. STX와 ETX는 시작과 끝을 나타내는 제어 코드이고 Character는 읽고자 하는 PLC접점 상태이다. 이들 패킷구조를 이용하여 컴퓨터가 PLC의 접점상태를 읽어들이기 위해 그림2와 같은 패킷을 전송하면 PLC는 이 패킷을 해석한 후 요구한 데이터를 그림3과 같은 구조로 전송하게 된다. 이로써 컴퓨터와 PLC간의 데이터 입/출력이 이루어진다.

### 3-2 감시 및 제어를 위한 웹서버 구현

웹(Web)은 HTTP라는 프로토콜을 사용해 동화상, 정지화상, 음성, 가상현실, 텍스트(Text)등을 지원할 수 있는 멀티미디어환경의 프로토콜이다. IETF(Internet Engineering Task Force)라는 인터넷 그룹에 의해서 발표된 개념이며 IETF HTTP Working Group<sup>[5]</sup>에 의해 추가/수정되어진다. 이 프로토콜은 분산 하퍼미디어 인포메이션 시스템에 적합하고 빠른 응용레벨(Application Level)의 프로토콜로서 요청/응답 페러다임을 기본으로 한다.

연구에서 사용한 HTTP는 IETF의 RFC1945<sup>[5]</sup>를 기반으로 하는 HTTP 버전1.0을 사용하여 웹서버를 구축하였다. 웹서버는 그림4에서 보는것과 같이 브라우저에서 서버에 접속하여 데이터를 요청하면 서버는 요청한 데이터에 대한 응답으로 HTTP의 헤더(head)와 HTML<sup>[1]</sup>문서를 전송한다.

HTML은 웹문서를 작성하는 데 사용하는 언어이다. 이 언어는 단지 문서를 클라이언트에게 출력하기 위한 정(靜)적인 문서이다. 때문에 서버에 존재하는 실행프로그램을 실행시킬 수 없다. 그래서 외부 프로그램을 지원할 수 있는 규격인 CGI를 통해 PLC를 제어하고 그 결과를 다시 브라우저에게 응답함으로써 원거리에서 가스센서의 상태를 감시하고 제어할 수 있다.

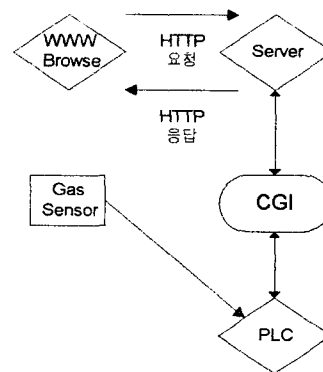


그림4. 감시 및 제어를 위한 웹서버

본 연구에서는 웹을 통한 PLC의 접점상태를 감시하고 제어하고자 C++로 32Bit Windows CGI 프로그램을 코딩하여 가스누출 상황을 감시하고 필요한 경우 PLC의 순차적 프로그램을 조작자에 의해 원거리에서 제어할 수 있도록 구현하였다. 그 과정을 살펴보면

- 1) 가스센서의 데이터를 살펴보기 위해 브라우저는 서버에 접속하여 데이터 요청(그림4)한다.
- 2) 서버는 CGI(그림5)를 실행한다.
- 3) PLC에 연결된 가스센서 접점상태 파악하기 위해 컴퓨터와 PLC는 서로 시리얼 통신한다.
- 5) 이 데이터를 바탕으로 브라우저에 응답한다.

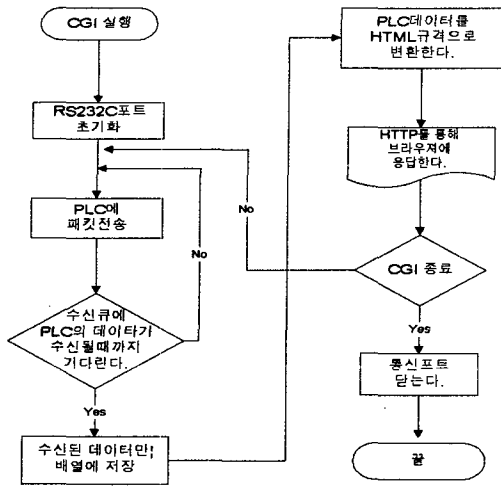


그림5. CGI 프로그램 흐름도

그림6은 감시 및 제어를 위해 브라우저로 접속한 홈페이지(home page)이다. 감시자는 4개 센서가 부착된 배관의 그림에 마우스로 클릭하면 센서의 상태를 브라우저로 통해 볼 수 있으며 에디트(edit)창에 감시나 제어를 위한 명령어를 직접 입력하여도 결과를 볼수 있게 구성하였다

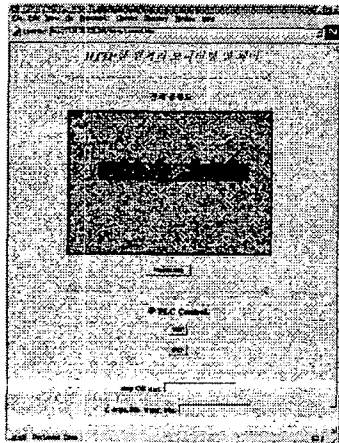


그림6. Homepage 구성

#### 4. 결론

HTTP는 멀티미디어를 지원할 수 있고 CGI를 이

용해 외부 프로그램을 실행시킬 수 있음은 물론 암호화(security)기능까지 가지고 있어 자동화에 적용하기에 적합하다고 사료된다. 따라서 전국을 대상으로 하는 사업장의 중앙집중감시시스템을 구축하기 위해 사용할 경우 시간과 장소를 초월하는 전역적인 통신환경의 방재 시스템을 구축할 수 있다. 또한 RS232C통신이 가능한 어떠한 방재 시스템과도 상호 호환할 수 있어 기존의 설비를 유지하면서 전역적인 인터넷 통신환경의 방재 시스템을 구축할 수 있다.

#### 참고 문헌

- [1] Dave Raggett, "Hypertext markup language specification version3.0", HTML-WG of IETF, pp.19-20, 28th, March, 1995.
- [2] ED Krol, "THE WHOLE INTERNET", O'Reilly & ASSOCIATES, INC., pp. 19-30, 227-242, 1992.
- [4] James L. Conger, "Windows API Bible II", Wait Group, pp719-748, 1992
- [5] IETF, "IETF Hypertext Transfer Protocol (HTTP) Working", 1994. World-Wide-Web, URL=//http://www.ics.uci.edu/pub/ietf/http/
- [6] 박용렬, "분산제어 시스템에서 개방화 구조 설계에 관한 연구", KITE하계종합학술대회 논문집, Vol.19, 1996.
- [7] 박종태, "OSI망관리와 인터넷 관리의 통합 구조", 한국정보과학논문지, Vol.21, NO.9, pp1722-1729
- [8] 박성원, "정보고속도로의 구축시 통신망 연동 방향 및 통합 연동 모델", 전자공학회지 Vol. 23, pp423-431, 4.1996
- [9] 장광규 "PLC를 이용한 공정제어 모니터링 시스템의 개발에 관한 연구", 한양대 석사학위 논문, 1994
- [10] 금성기술센터, "G5/G2 시리즈 DATA LINK 과정 메뉴얼", 금성산전, pp9-36, 1994.