

PLC를 이용한 빌딩 보안관제 시스템

정승환, 이용호, 홍인기, 정성택
한국산업기술대학교 컴퓨터 공학과

Implementation of Building Fire & Security Management System Using PLC

Seung-Hwan Jeong, Yong-Ho Lee, In-Ki Hong, Sung-Taek Chung
Department of Computer Engineering, Korea Polytechnic University

1. 서 론

오늘날 모든 국민들은 삶의 질 향상과 더불어 안전적 욕구가 팽배해 지면서 경찰 등 경비기관의 범죄예방 및 치안유지 활동만으로는 만족할 수가 없고 소방안전, 산업안전, 생활안전 등 총체적인 안전문화로 승화시키기 위해서 사고로부터의 안전(Safety), 복지국가건설을 위한 봉사(Service), 손실 예방(Loss prevention)이나 재산보호(Asset protection)조치가 이루어지기를 요구하고 있다¹⁾. 이러한 추세에 따라 민간 경비에 있어서의 고객은 보안 시스템 운영조직들로 하여금 성공적인 보호조치를 위해 첨단화되어가도록 요구하고 있어, 이를 위해서는 효율적인 기술적·관리적 보안대책이 이루어져야 한다. 본 연구는 자동화된 보안 시스템과 원격감시제어시스템의 통합이 그러한 시스템을 운영하기 위한 좋은 방안이라는 점을 실제 시뮬레이션을 통해 검증 해보고자 한다.

2. PLC(Programmable Logic Contoller)의 적용

PLC는 산업 자동화 영역 전반에 걸쳐 핵심적인 기기로서의 위치를 이미 확고히 하고 있다. 종래 단위 기계의 시퀀스 제어 분야는 물론이고, 수처리, 빌딩 자동화, 플랜트 자동화 분야에서도 상당한 위치를 차지하고 있다. 이러한 PLC의 적용 분야의 확대는 CPU 성능의 향상과 함께 디지털 계측, 제어 및 네트워크 기술의 발전을 통한 PLC의 이더넷을 이용하는 네트워크 방식의 유연성이 증대되었기 때문이다²⁾. 또한 PLC의 기본 장점인 현장 컨트롤러로서 전기적, 기능적 안정성과 함께 증설, 유지보수를 위한 확장성과 유연성까지 갖추고 있어, 빌딩 보안 관제 시스템의 현장 운영을 위한 메인 컨트롤러로서 선택하였다. 금번 연구를 위해 선정된 PLC 기종은 기능별로 분리된 개별 모듈로써 구성할 수 있는 Fig.1의 Gefanuc사의 90-30 Series이다.

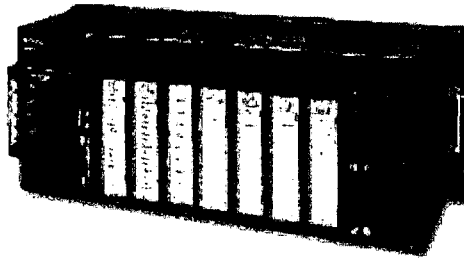


Fig. 1. Gefanuc사의 90-30 PLC Series.

각 기능별로 분리된 모듈로 구성되는 PLC 기종은 현장에서 시스템 증설 시 요구되는 확장성에 대응되며, 고장 발생 시에는 모듈 단위로 보수하는 유연성을 제공한다. 특히 보안관제시스템의 경우 상시, 전일 운영되는 시스템으로서 현장에서의 안정성과 유연성은 반드시 확보해야하는 요소라고 볼 수 있다. 이러한 분리된 입력 모듈의 Input Point를 현장에 설치된 Field Sensor마다 1:1로 할당하여 상황 발생 지점을 상위 시스템인 HMI System에서 그래픽 화면에 정확히 표시할 수 있도록 할 수 있다.

3. Ethernet을 통한 원격 감시

모든 통신 장비와 신호 시스템의 주된 목적은 정보를 한 지점에서 다른 지점으로 전달 하는데 있다³⁾. 정보를 전달하기 위한 통신 방식에는 여러 방식이 있으나 인터넷이 일반화 되면서 산업 현장에서의 통신 환경은 Serial 방식에서 Ethernet 방식으로 빠르게 변화하고 있다. 하나의 Network Interface로 컨트롤러는 많은 다른 컨트롤러와 통신할 수 있으며, 이러한 효율성과 유연성때문에 RS-232와 같은 Point-to-Point 방식보다는 네트워크 방식의 통신 인터페이스를 선택하게 된다. 이 네트워크 방식의 대표적인 장점중의 하나는 자원 공유와 다중 통신의 유연성이다⁴⁾. 급변 빌딩 보안 관제 시스템 연구의 중요한 기능중의 하나인 다중 지점의 통합 원격 감시 제어 기능은 이러한 Ethernet을 통한 네트워크 방식으로 구현된다. 그래서 한 지점의 대상 현장은 다중 원격 시스템에 의해 감시되며, 다시 이를 통해 통합된 제어 시스템으로 관리될 수 있게 된다. 그러므로 관리자는 지정된 장소에서만 관리가 가능한 것이 아니라 네트워크가 연결되는 곳이면 어디에서든지 관리가 가능하며, 여러 관리자가 동시에 관리하는 것 또한 가능하다.

4. HMI의 적용

이제 자동화 원격감시제어시스템은 제어 시스템의 기본이 되어 산업 전 분야에 광범위하게 퍼져 있다. 그리고 IT기술의 급속한 발전으로 제어시스템도 지식기반 중심의 정보 기술을 기반으로 변모하고 있으며, 그 변화 속도도 더욱 가속화되고 있다. 이러한 추세에

도 불구하고 현재 소방 관제 시스템은 해당 현장에만 국한된 Local 제어 시스템으로 운영되고 있으며, 일정하게 분할된 지역(Region) 관리방식으로 관리되고 있다. 이로 인해 소규모 건물의 경우, 화재 발생 시 정확한 발화 지점의 초기 발견에서 화재 대응까지 많은 지연시간이 발생하여 인명과 재산에 피해를 더욱 가중시키고 있다. 또한 보안 시스템의 운영 역시 관리방식이 지역 단위로 운영되고 있으며 보안 위기 발생 시 발생 지점으로 인력 파견과 같은 인력 중심의 관리 시스템으로 인한 대응 지연 시간이 발생하고 있다.

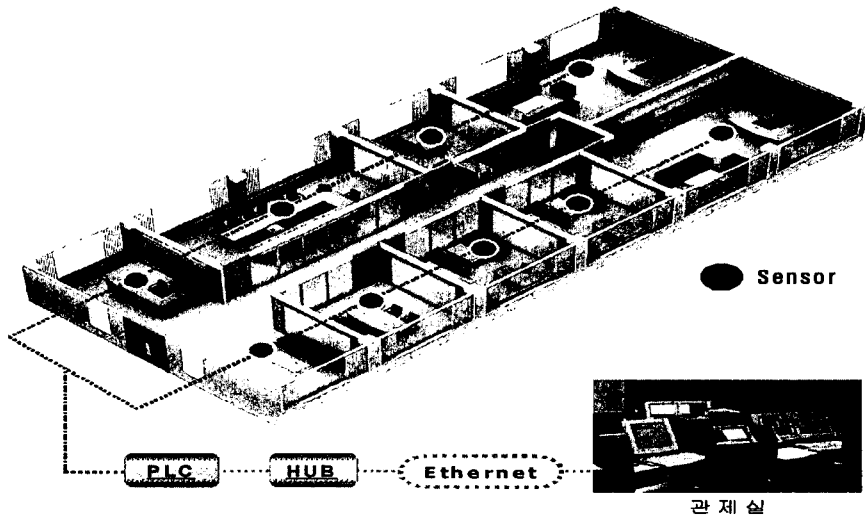


Fig. 2. 현장과 관제실까지의 계통도.

금번 연구 과제인 빌딩 보안관제시스템은 Fig.2에서와 같이 현장 건물 구조를 그대로 그래픽으로 재현한 HMI System을 구축하고 Ethernet을 통해 현장에 설치된 PLC와 통신하여 실시간으로 현장 상황 데이터가 동기화 된다. 이러한 HMI System은 현장 관제실 뿐만 아니라 원격 통합 관제실에도 설치하여 현장 관제실과 원격 통합 관제실에서 이중화된 감시 체계로 위기 상황 발생 시 정확한 지점에 대한 초기 상황 인식까지의 지연시간을 최소화할 수 있게 한다.

5. HMI PROGRAM 구성

HMI Program은 보안과 화재 발생을 관리하는데 필요한 여러 가지 기능을 갖추고 있어야 한다. Fig.3은 관리 시스템에 대한 관리 권한을 부여하는 시스템 보안 기능을 지원하는 로그인 화면을 보여주고 있다. 이는 허가받은 관리자에 의해서만 시스템을 관리하기 위해 필요한 기능이다.

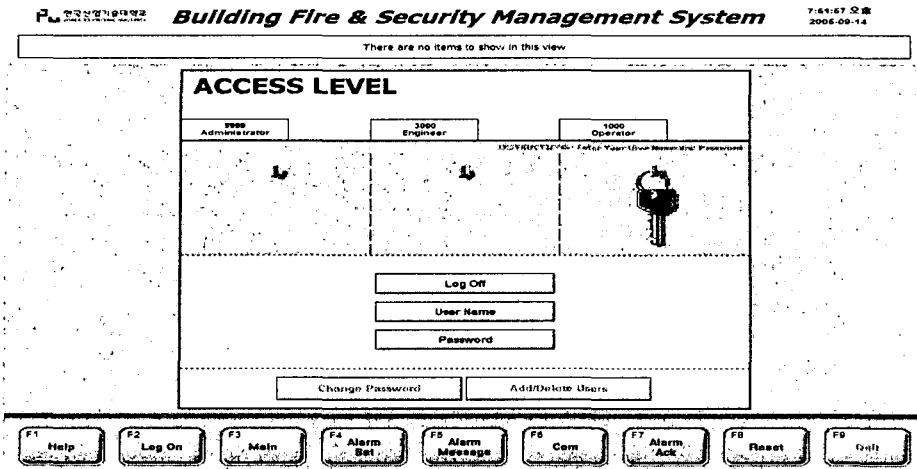


Fig. 3. 로그인(LOG-IN) 화면.

Fig.4는 해당 감시 지역의 상황 인식에 대한 직관성을 높이기 위해 앞서 설명한 것처럼 건물 평면도를 그래픽으로 표현한 화면으로서, 정확한 발생 지점을 Fig.2에서와 같이 점멸되는 적색 원을 통해 관리자에게 알려준다.

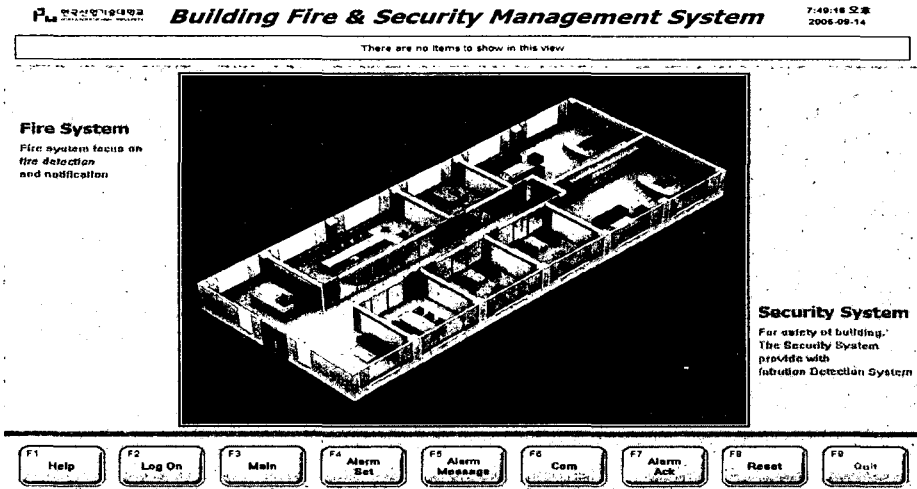


Fig. 4. 건물 평면도를 구현한 메인 화면.

Fig.5는 현장 보안 시스템의 보안 모드와 해제 모드를 선택하는 등의 System과 관련된 Setting을 위한 화면이다. 각 Monitoring Point별로 모드 상태를 설정할 수 있도록 하여 유지보수 작업 시에도 작업 중인 Point를 제외한 그 외의 Point는 정상적으로 운영하여 시스템의 가용성을 높일 수 있다.

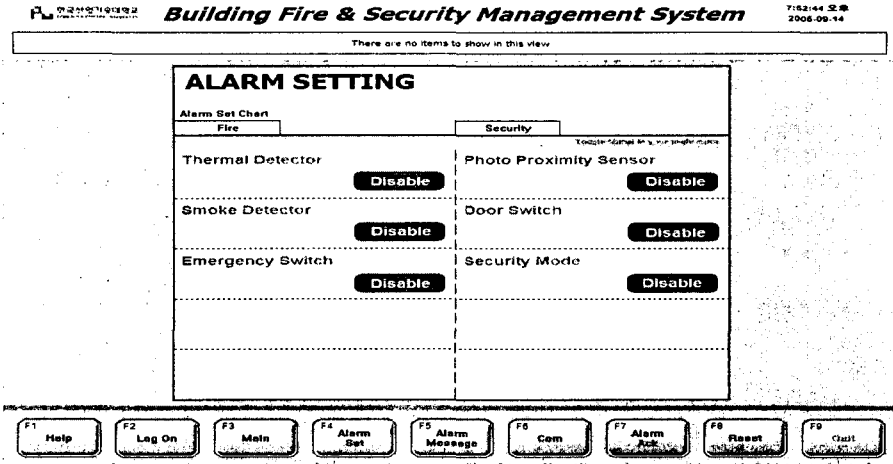


Fig. 5. Monitoring Point별 Setting 화면.

Fig.6은 Alarm Message Logging 화면으로서 보안 관제 시스템 운영중 발생하는 모든 알람과 설정 변경등과 관련된 Event를 Message하여 Daily Report File로 저장한다. 이 기능은 현장 작업 일지를 대체하는 기능으로 관리자의 근무시간 중 발생하는 주요 상황에 대한 이력 기능과 조회기능을 제공한다. 또한 Security와 Fire별로 이력을 분리하여 조회할 수 있는 기능 또한 지원한다.

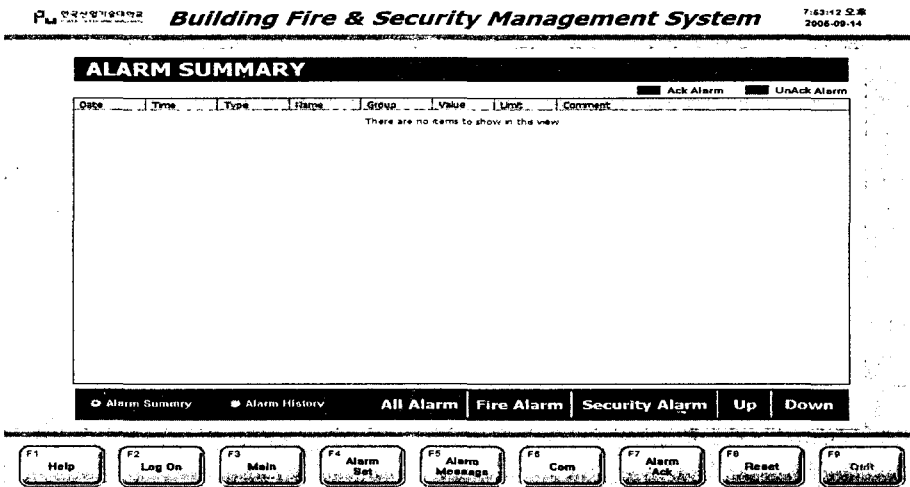


Fig. 6. Alarm Logging 화면.

빌딩보안관제시스템의 핵심적인 기능인 네트워크 통신 상태는 시스템이 운영되는 동안 상시 감시되어야 하며 이를 지원하는 화면을 Fig.7에서 나타내고 있다. 이 화면에서는 현재 HMI 시스템이 관리하고 있는 해당 현장을 구분하기 위한 Node에 대한 정보를 제공하며 통신 장애 발생 시 Fig.8와 같은 통신 장애를 경고하는 메시지 창을 실행시켜 관리자에게 즉각적으로 인지시켜 준다.

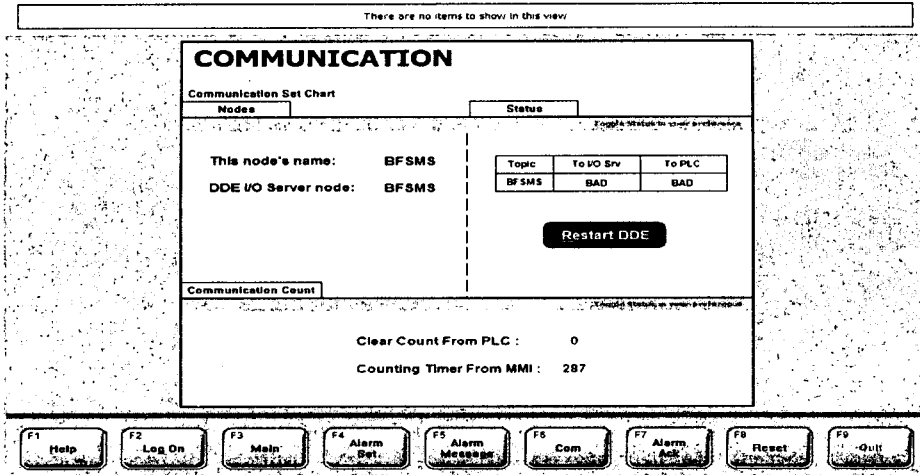


Fig. 7. 통신 상태 Monitoring 화면.

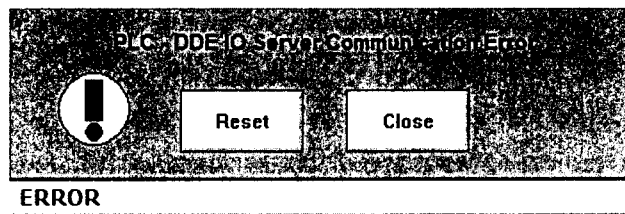


Fig. 8. 통신 에러 화면.

6. 결 론

지금까지 본 논문에서는 기존의 보안 시스템이 인력과 제한된 기능으로 원격지에서의 감시 기능이 부족한 점을 보완하며, 소방 시스템과의 통합을 통해 화재 발생 시 초기 발견에서 대응까지의 시간을 줄이기 위한 원격 빌딩 보안 관제 시스템을 구현해 보았다. 여기에 저비용으로 구축이 가능한 대중화된 ADSL을 이용하기 위한 연구도 이루어져야 하며, 그러한 경우 WEB 기반의 HMI를 통한 구축과 그 특성요소에 따른 보안 강화 등을 깊이 있게 고려하여야 한다.

참고문헌

1. 김두현외, '민간경비론', pp.4, 백산출판사, (2002).
2. 김종석, 'PLC의 발전방향', pp.2, 월간제어계측 (2005).
3. Jerry C. Whitaker, 'The Communications Facility Design Handbook', CRC Press, pp.2, (2000).
4. Hugh Jack, 'Automating Manufacturing System with PLCs Ver.4.5', FSF, pp.28, (2004).