

원칩형 PLC를 이용한 방재용 자동화시스템 개발에 관한 연구

곽동걸, 정도영, 오성지, 김수창, 박영직
강원대학교 방재전문대학원

A Study on Development of Disaster Prevention Automation System for by using One-chip Type PLC

Dong-Kurl Kwak, Do-Young Jung, Sung-Ji Oh, Soo-Chang Kim, Young-Jik Park
Professional Graduate School of Disaster Prevention, Kangwon University

ABSTRACT

Uncertainty and insecurity is a serious issue in all aspects of our society today as the change in environmental and societal conditions became more apparent than ever before through various disasters. Thus, it is now an important point in time for the government and responsible firms to implement an innovative scientific disaster management method that can lead to establishing a more secure and stable future. Therefore, authors have developed ubiquitous-based disaster prevention automation system (DPAS). The system would follow up after sensors detecting fires, thefts, torrents, floods, and infrastructural leaks. It prevents disasters in advance by utilizing a wireless communications net or ethernet to conduct real-time monitoring from a remote place. The system also has an advantage as it is designed in a compact size that applies a precision-focused programmable logic controller (PLC) of one-chip type.

1. 서론

최근에 개발되는 재난 및 재해 예방용 유비쿼터스 시스템이나 인텔리전트 시스템들은 네트워크를 구축하여 각종 단말기들을 제어할 뿐만 아니라 폭넓은 통신망의 활용과 대용량의 정보 교류 및 신속함의 장점을 갖는다.^[1] 그러나 이들 시스템의 구축과 운영에 있어서 네트워크의 지속적인 관리, 설비의 고가 및 대용량화, 시스템 운영의 난이도, 경제적, 공간적인 제약 등의 문제점으로 인해 일반인에게는 공허한 개념으로만 비춰지고 있다. 본 연구에서는 화재, 도난 및 강이나 하천 등의 갑작스런 범람과 송유관, 가스관 등에서 발생하는 재해를 감지하여 유무선 통신망 또는 이더넷을 이용하여 상황실에서 실시간으로 재해 상황을 모니터링하고, 또한 데이터 정보수집을 통해 현장에 설치된 구동 시스템을 작동시켜 재해 요인을 초기에 제거하거나 진압시키는 유비쿼터스 기반의 방재용 자동화 시스템을 개발하고자 한다. 개발에 사용된 방재 제어시스템은 고성능, 고정밀 및 소형 경량의 새로운 원칩형 PLC가 적용된다.

본 연구에서 개발된 원칩형 PLC에 의한 방재용 자동화시스템은 기존의 단점들을 보완한 신개념의 방재시스템으로서, 산업 현장 또는 인적이 없는 곳에서의 화재, 도난 및 기설치된 가스관과 같은 배관에서 예상치 않은 누수, 누유 및 재해가 발생할 시 각종 재해 센서들을 통해 감지한 후, 현장의 방재용

진압 구동장치들을 자동으로 작동시켜 재해를 초기에 진압시키고, 또한 감지된 신호는 유무선 통신망을 통해 원격지 상황실의 중앙관리 컴퓨터로 데이터를 전송시키고 컴퓨터의 모니터링 프로그램 화면을 통하여 재해지의 각종 진압장비들을 구동시키는 양방향 지능형 원격제어 가능한 자동화시스템을 개발하는데 그 목적이 있다. 더욱이 제안한 방재용 자동화시스템은 구조적으로 원칩형 PLC가 적용되어 기존의 것과 비교할 때 고감도, 고정밀의 특성을 가지며 소형·경량화에 따른 경제적 이점과 설치가 용이한 장점이 주어진다. 또한 본 시스템의 개발은 국민의 정서적 안정과 인명 및 재산 피해를 극소화하는데 그 활용 범위가 넓을 것으로 생각되며, 향후 본 연구 기술을 적용한 첨단 방재 신기술 제품이 개발되어 방재 관련 산업들이 활성화 될 것으로 기대된다.

2. 원칩형 PLC를 이용한 방재용 자동화시스템 개발

2.1 방재용 자동화시스템 네트워크 구성도

그림 1은 제안한 유비쿼터스형 방재용 자동화시스템의 네트워크 구축을 위한 구성도를 보인다. 각종 센서로부터 감지된 신호를 분석하고 재해 발생 시 경보 및 조기 진압을 위한 현장의 방재용 구동 장치들을 작동시키는 구조를 가지며, 또한 현장의 각종 상황들을 원격지로 전송하기 위해 유무선통신 및 이터넷 송신기와 중계기가 설치되고, 인터넷 또는 블루투스 전송을 통해 원격 상황실의 수신기와 중앙 관리 네트워크가 통신을 하게 된다. 또한 상황실 컴퓨터의 모니터링 프로그램을 통한 양방향 통신 및 모니터 상에서의 재해지 진압장비들의 원격제어가 가능한 특징이 주어진다. 본 연구에서는 이와 같은 유비쿼터스형 방재시스템을 원칩형 PLC를 이용하여 구축하고 그의 타당성을 검토하고자 한다. 그림 2는 제안한 방재용 자동화시스템의 플로우 차트를 나타낸다.

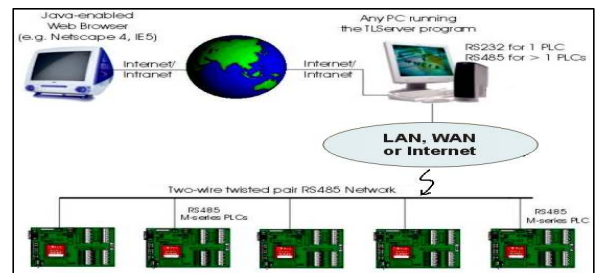


그림 1 유비쿼터스형 방재용 자동화시스템 네트워크 구성도
Fig. 1 Configuration diagram of ubiquitous DPAS network

3. 모니터링 프로그램 개발 및 특성 분석

네트워크 구축을 위한 모니터링 프로그램은 미국의 내셔널 인스트루먼트(National Instruments)사의 NI LabVIEW_2009를 이용하여 제작하였다. 그림 5는 제안한 방재용 자동화시스템의 모니터링 초기화 화면을 나타낸다. 재난 발생 시 각종 감지 센서에 의해 경보기가 동작하여 각기 다른 재난사고의 유무를 알림과 동시에 지능형 양방향 원격제어가 가능하도록 설계된 프로그램이다. 그림 6은 화재가 발생한 현장에서 감지센서가 동작하고 현장의 원격 제어시스템에 의해 상황실 내의 모니터링 프로그램에 화재 경보음과 동시에 적색 표시등이 켜지는 화면으로 당직자는 화재 여부를 확인하게 되며, 수동 또는 자동의 양방향 제어에 의한 스프링클러를 동작시켜 화재를 조기에 진압하는 모의실험의 일례이다. [적색 표시등(화재경보)-핑크색 스위치(스프링클러 동작)]

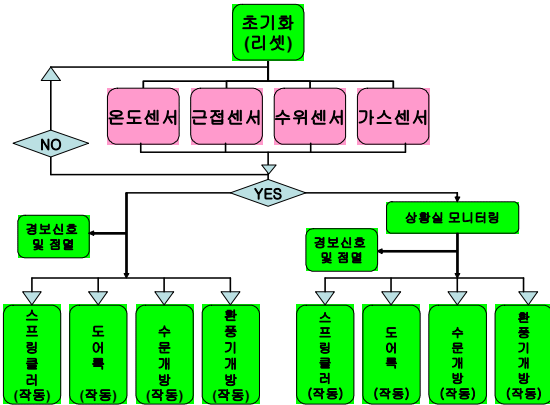


그림 2 방재용 자동화시스템의 플로우 차트
Fig. 2 Flowchart of DPAS

2.2 원칩형 PLC의 재검토^[2]

원칩형 PLC((주)컴파일 테크놀로지)는 일반적인 기존의 PLC와는 달리 그림 3과 같이 반도체형으로 되어 있어 PCB에 직접 장착할 수 있고, 래더로직과 베이직 언어를 동시에 사용할 수 있는 칩단 임베디드 컨트롤러이다.^[2] 원칩형 PLC와 기존 PLC의 하드웨어적 차이점은 일반적인 PLC는 블록형의 케이스에 단자대를 갖춘 제품으로 PLC를 넣을 별도의 케이스 또는 캐비닛과 단자대에 배선 작업을 일일이 해주어야 하지만, 원칩형 PLC는 '반도체형 PLC'로써 수 개의 주변 IC소자들로 PCB에 실장이 가능하다. 이 PLC는 마치 마이컴(MCU)처럼 사용할 수가 있으며, 맞춤형 PCB 제작에 의한 전용 보드 형태로 설계 제작이 가능하고 또한 PCB 제작에 의한 불량률 감소와 재료비 절감 및 소형 경량으로 제작이 용이하다. 또한 이러한 원칩형 PLC는 기존의 PLC에서 처리할 수 없었던 부분까지 베이직 언어로 해결할 수 있도록 설계되어 PLC의 활용 범위를 한층 더 넓은 제품으로 산업 자동화 및 공장 자동화 분야에서 그 활용 범위가 매우 클 것으로 기대된다.

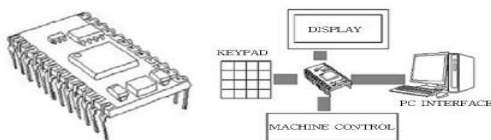


그림 3 원칩형 PLC와 시스템 구성도
Fig. 3 One-chip type PLC and system block diagram

2.3 원칩형 PLC를 이용한 방재용 자동화시스템 설계

그림 4는 원칩형 PLC를 이용한 방재용 자동화시스템을 설계하기 위한 모의실험 장치를 나타낸다. 각종 고정밀 재해 감지용 센서와 소형 진압장치들을 이용하여 구성하였다.



그림 4 원칩형 PLC를 이용한 방재용 자동화시스템 모의실험 장치
Fig. 4 Simulative set of DPAS by using one-chip type PLC



그림 5 방재용 자동화시스템의 모니터링 초기화 화면
Fig. 5 First screen of monitoring of DPAS



그림 6 화재발생시 경보 및 스프링클러 동작 모니터링 화면
Fig. 6 Monitoring screen for fire alarm and sprinkler operation

4. 결론

원칩형 PLC를 이용한 방재용 자동화시스템을 개발하여 현장의 방재용 진압장치들을 자동으로 작동시키거나, 유무선 통신망을 이용한 모니터링 프로그램 개발 및 양방향 지능형 원격 제어 가능한 유비쿼터스형 방재용 자동화시스템을 개발하였다.

- 감사의 글 -
본 연구는 2010년도 중소기업청 산학연 공동기술개발 지원사업으로 수행되었음.

참고 문헌

- [1] D. K. Kwak, et al, "A study on automatic transmission system of disaster alarm by using wire and wireless communication network", *T. of Korean Institute of Fire Sci. & Eng.* Vol. 20, No. 1, pp. 23-27, 2006.
- [2] (주)컴파일 테크놀로지, "CUBLOC_manual", 2009.