

## 전력선통신 기반 영상 송수신시스템 설계 및 구현

### Design and Implementation of Image Communication System Based on Power Line Communication

장락주\*, 이순이\*, 강석원\*  
삼성영상보안주식회사\*

Rak-Ju Chang\*, Soon-Yi Lee\*, Suk-Won Kang\*  
Samsung Image & Security Co. LTD.\*

#### 요약

본 논문에서는 전력선통신(Power Line Communication : PLC)을 이용하여 고열, 고압 등 매우 열악한 작업 환경에서 작업자의 상황을 실시간 관리 할 수 있는 영상 송수신시스템을 설계 및 구현하였다. 시스템 설계의 중점 고려사항으로 단순화 구조의 적용, 설치 및 이동의 용이성 뿐만 아니라 고열이나 고압 등을 충분히 견딜 수 있고 다양한 노이즈 환경에서도 깨끗한 영상을 전송 할 수 있는 측면에 역점을 두었다.

#### Abstract

The image communication system based on power line communication(PLC) that manages the status of workers in deteriorated, work environments such as high temperature and pressures as realtime is designed and implemented in this paper. The major design considerations for system design are such that the adaptation of simple architecture, simplicity of installation and movement, tolerances about high temperature and pressures, transmission of high quality image under various noise environments.

## I. 서론

전력선통신(Power Line Communication : PLC)이란 전기를 공급하는 전력선을 이용해 음성, 문자, 영상 등을 전송하는 기술로, 다시 말해서 일반가정이나 사무실에서 전화선이나 인터넷망을 사용하지 않고도 전기 플러그만 꽂아 초고속인터넷 통신, 인터넷전화, 홈 네트워크 서비스 등을 이용 할 수 있는 기술을 말한다. PLC를 이용한 통신은 초고속망의 단점인 설치비를 크게 줄일 수 있으며 일반 통신망 보다 더 광범위하게 설치되어 있는 기존의 전력선 인프라를 이용하여 통신을 할 수 있다는 점이 가장 큰 장점이다. PLC가 활용분야로는 음성통신, 고속통신 응용서비스, 홈 네트워크, 자동차, 원격 검침 등이 있다.

본 논문에서는 PLC를 이용하여 고열, 고압 등 매우 열악한 작업 환경에서 작업자의 상황을 실시간 관리 할

수 있는 영상 송수신시스템을 설계 및 구현하였다. 시스템 설계의 중점 고려사항으로 단순화 구조의 적용, 설치 및 이동의 용이성뿐만 아니라 고열이나 고압 등을 충분히 견딜 수 있고 다양한 노이즈 환경에서도 깨끗한 영상을 전송 할 수 있는 측면에 역점을 두었다.

## II. 영상 송수신시스템의 기술현황 및 시사점

대표적인 영상 송수신 장치로는 네트워크 DVR(Digital Video Recorder), 비디오 서버를 이용한 네트워크 시스템, IP 카메라를 이용한 네트워크 시스템 및 기존 아날로그 방식의 CCTV 등이 있다.

네트워크 DVR은 기존 DVR 기능에 이더넷 포트를 통하여 네트워크 연결이 가능하다는 것이 가장 큰 특징이

다. 네트워크 DVR은 서버역할을 수행하면서 원격지에서 촬영된 영상 정보를 확인하거나 조정한다. 네트워크 DVR은 지속적으로 영상정보를 저장함과 동시에 과거에 촬영된 영상은 물론 현재의 촬영되고 있는 영상까지도 인터넷을 통하여 원격지에 전송 할 수 있다.

비디오 서버를 이용한 네트워크 시스템은 비디오 서버에 아날로그 카메라와 인터넷방식의 인터넷을 연결한 시스템이다. 비디오 서버는 아날로그 카메라로부터 들어온 영상 신호를 디지털화하고 압축하여 네트워크상에서 PC로 정보를 전달한다.

IP 카메라를 이용한 네트워크 시스템은 IP카메라와 컴퓨터가 조합된 것으로 비디오 서버와 디지털 카메라가 합쳐진 것이다. 고해상도의 IP카메라는 기존 아날로그 카메라의 약점을 보완하고 좀 더 가벼워진 형태이기 때문에 쉽게 설치가 가능하고 확장이 용이하다.

기존 아날로그 방식의 CCTV는 한정된 공간을 감시하며 외부에서 연결이 불가능해 확장성이 매우 떨어진다는 단점이 있었다. 반면 디지털과 네트워크로 무장한 디지털 영상보안시스템은 네트워크 기술의 발전과 광대역 인프라 구축 확산으로 기존 동축케이블 대신 일반 인터넷 네트워크를 이용해 접근성을 대폭 개선했다. 이를 통해 기존 제한된 공간으로 한정됐던 영상보안시스템의 한계를 공간 제약 없이 전 세계로 확장하고 있다.

### Ⅲ. 영상 송수신시스템 설계 및 구현

본 논문에서 설계 및 구현한 PLC기반 영상 송수신시스템은 단순히 영상의 전송만이 아니라 방법, 방재 등의 다양한 기능들을 통합한 서비스를 이용하여 원격지에서 중요 시설물이나 설비 등을 지속적으로 관리 감시하고 필요시 원격제어가 가능한 보안감시 시스템을 말한다. 특히 영상 송수신시스템을 설계함에 있어서 단순화 구조의 적용, 설치 및 이동의 용이성 측면과 열이나 고압 등을 충분히 견딜 수 있고 다양한 노이즈 환경에서도 깨끗한 영상을 전송 할 수 있는 측면에 역점을 두었다.

송수신부가 따로 구현된 영상 송수신시스템은 그림 1과 같이 송신부에는 PLC 모듈, 비디오 서버, 디지털/아날로그 카메라, 오디오 등 영상시스템에서 필요한 부분들이 하나의 시스템에서 포함 되어 있다. 수신 부는 비디오 서버 부분과 노이즈필터 부분을 제외함으로써 송

신부에 비해 좀 더 단순한 구조로 설계하였다.

현재는 초기 설계 시 반영된 여러 가지 주요 기능들 중 가장 중요한 영상 송수신시스템만 설계 및 구현을 하였지만 추후 추가적인 기능 설계 및 구현과 각종 성능시험을 통해서 발생하는 문제점을 개선하고, 노이즈 문제나 고압, 고열에 노출되는 열악한 환경 속에서도 정상적인 기능들을 할 수 있는 기능 설계 및 구현을 수행 할 계획이다.

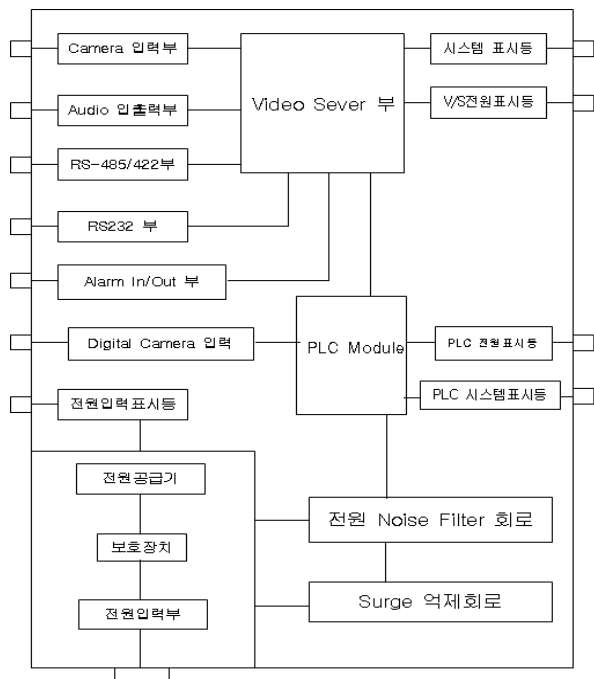
### Ⅳ. 성능시험 및 결과분석

설계 및 구현한 영상 송수신시스템의 성능시험을 위하여 실제 판매되고 있는 PLC용 케이블, 카메라, 비디오 서버, 노트북, 모니터가 사용되었고, 노이즈가 없는 사무실에서 시험을 실시하였다.

성능시험은 두 단계로 나누어 진행하였는데 첫 번째 단계에서는 30m, 50m 및 200m 케이블을 통해서 송신부와 수신부를 연결한 후 송신부 쪽 전원부에 노이즈 필터를 부착하여 시험하였으며, 두 번째 단계에서는 동일한 조건에서 노이즈 필터를 제거 한 후 시험하였다.

첫 번째 노이즈 필터를 부착한 상태에서의 시험에서는 거리에 따라 다소 차이가 발생하였으나 공통적으로 화면에 나타나는 카메라 영상의 전송속도가 느리고 화면이 나오더라도 상당한 시간이 경과 한 후에 영상이 나오는 현상이 발생 하였다. 두 번째 노이즈 필터를 제거한 시험에서는 깨끗한 영상이 모니터에 출력되었다.

상기의 성능시험 결과는 한 개의 채널인 경우인데 다 채널의 경우는 한 개의 채널 경우 보다 더 많은 지연시간이 발생 할 것으로 예상된다. 이에 대한 대책으로는 PLC의 최대 단점인 노이즈를 제거하기 위한 노이즈 필터의 설계가 무엇보다 중요하며 데이터와 PLC 케이블에 포함된 다른 노이즈와의 분리과정이 필요하다.



▶▶ 그림1. PLC 기반 영상 송수신시스템 구성도

## V. 결론

본 논문에서 PLC기반 영상 송수신시스템을 구현 해 본 결과, 다양한 노이즈원이 존재하는 다양한 환경 속에서 CCTV 원격제어의 통신수단으로서 PLC는 매우 효율적임을 확인하였다. 또한 기존의 원격제어 및 CCTV 시스템에 비해 구성이 단순하기 때문에 설치비용을 크게 줄일 수 있고 단순한 구조로 인해 설치와 이동이 편리하다.

그러나 높은 부하, 간섭현상 및 잡음 등 특수한 환경을 극복하고 제한된 전송 전력을 통해 데이터를 효과적으로 전달 할 수 있는 기술 발전이 앞으로의 과제이며, 이러한 기술 발전을 통해서 실제 생활 속에서도 PLC를 응용한 분야가 많아 질 것이라고 생각된다.