

# 사출기용 F/A System 개발

°이범근\* · 송호정\* · 박준선\* · 우경환\*\* · 이천희\*

청주대학교\* · 중경공업전문대\*\*

## The development of F/A system for extractor

°Lee, Beom-geun\* · Song, Ho-jeong\* · Park, Jun-sun\* ·

Woo, Kyung-whan\*\* · Yi, Cheon-hee\*

Chongju University\* · Jungkyung Industrial Junior College\*\*

### 요 약

현재 많은 공장에서 사용중인 사출기나 프레스를 중앙 집중식 제어를 위한 다양한 시도가 있었다. 이러한 시도는 많은 공장자동화와 이를 기본으로한 생산관리 시스템을 구축함으로써 제품의 품질을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 장비의 오동작을 중앙에서 감시, 감독하여 장비의 효율을 최대화함으로써 생산성을 증대하여 기업의 이윤을 최대화 할 수 있다는 장점이 있다.

그러나 공장 자동화의 단계는 초기 단계로 여러가지 문제점을 안고 있으며 현 상태의 시스템으로 위의 여러가지 장점을 얻기에는 어려운 실정에 있으며 그 시스템의 운영에도 많은 문제점이 발견되어 운영 불가능 상태로 방치된 이 시점에서 이러한 문제점을 분석하여 최대한으로 현재 개발된 시스템의 오류를 수정 및 보완하여 효과적인 공장 자동화를 위한 시스템을 완성함으로써 생산의 향상과 기업의 원활한 생산 활동을 지원 하고자 한다.

### I. 서론

현재 많은 공장에서 사용중인 사출기나 프레스를 중앙 집중식 제어를 위한 다양한 시도가 있었다. 이러한 시도는 많은 공장자동화와 이를 기본으로한 생산관리 시스템을 구축함으로써 제품의 품질을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 장비의 오동작을 중앙에서 감시, 감독하여 장비의 효율을 최대화함으로써 생산성을 증대하여 기업의 이윤을 최대화 할 수 있다는 장점이 있다.

그러나 공장 자동화의 단계는 초기 단계로 여러가지 문제점을 안고 있으며 현 상태의 시스템으로 위의 여러가지 장점을 얻기에는 어려운 실정에 있으며 그 시스템의 운영에도 많은 문제점이 발견되어 운영 불가능 상태로 방치된 이 시점에서 이러한 문제점을 분석하여 최대한으로 현재 개발된 시스템의 오류를 수정 및 보

완하여 효과적인 공장 자동화를 위한 시스템을 완성함으로써 생산의 향상과 기업의 원활한 생산 활동을 지원 하고자 한다.

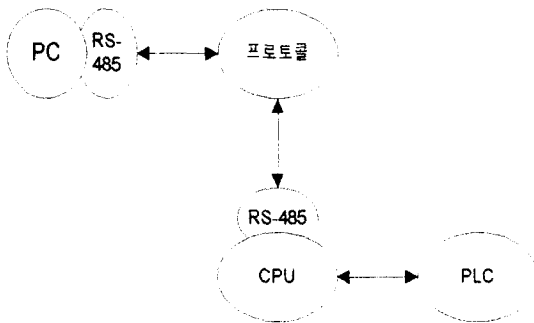
이 생산자동화 시스템은 몇가지 부분으로 나뉘어 개발되었는데, 먼저 통신용 콘트롤러, 통신용 소프트웨어, 응용 소프트웨어, 공작기계 자료수집용 PLC 부분으로 나뉘어 개발되었다. 통신용 콘트롤러 부분은 통합 제어 시스템을 운영하는데 필요한 Hardware로서 자료수집용 PLC에서 발생하는 모든 자료를 입력받아 통합 제어용 컴퓨터로 보내고 통합제어용 컴퓨터에서 오는 자료를 자료수집용 PLC로 전달하는 역할을 한다. 또한 통신용 콘트롤러 부분을 제어하기 위해 RS-485 드라이버와 10 base 2 케이블을 사용하였고, 이를 운용할 수 있는 통신 프로토콜을 개발하였으므로, 여러대의 통신용 콘트롤러를 제어할 수 있도록 제작하였다. 또한 이러한 생산자동화 시스템을 통합 운영할 수 있는 응용 소프트웨어를 개발하였고, 마지막으로 자료수집용 PLC는 공작기계에서 발생하는

모든상태 및 자료를 수집하여 통신용 콘트롤러로 전달하고 통신용 콘트롤러에서 요청하는 값을 처리하게 된다.

개발한 프로토콜은 CSMA/CD(Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection) 프로토콜 규약에 따라 개발된 것이며 통신용 콘트롤러 부분을 제어하기 위하여 기본적인 통신 기능에 몇가지 기능을 더 첨가 시켰다.

## II. 본론

생산 자동화 시스템은 크게 두가지 부분으로 나뉜다. 첫째는 하드웨어 부분이고 둘째는 그 하드웨어와 컴퓨터 간의 통신을 하는 프로토콜과 명령을 수행하는 부분이다. 이러한 생산 자동화 시스템의 전체 블록 다이어그램은 다음 <그림 1>과 같다.



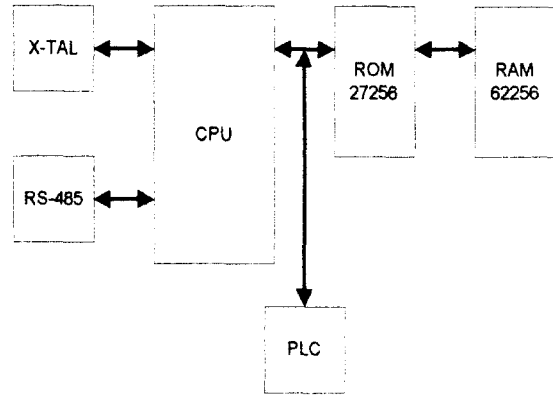
<그림 1> 생산자동화 시스템의 블록 다이어그램

### 1. 통신용 콘트롤러

통신용 콘트롤러는 통합 제어 시스템을 운영하는데 필요한 Hardware로서 컴퓨터와 시리얼 통신을 통하여 현재 진행중인 작업현황을 전달하고 작업 명령을 전달 받는다. 통신용 콘트롤러는 프로세서(8032)와 ROM(27256), RAM(62256)들을 사용하여 제작하였다.

다음 <그림 2>은 통신용 콘트롤러의 구성도로서 통합제어용 컴퓨터는 각각의 통신용 콘트롤러에서 발생하는 자료를 받아서 처리하고 통신용 콘트롤러에 필요한 자료를 요청한다. 또한 통신용 콘트롤러는 자료수집용 PLC에서 발생하는 모든 자료를 입력받아 통합제어용 컴퓨터

로 보내고 통합제어용 컴퓨터에서 오는 자료를 자료수집용 PLC로 전달한다. 마지막으로 자료수집용 PLC는 공작기계에서 발생하는 모든상태 및 자료를 수집하여 통신용 콘트롤러로 전달하고 통신용 콘트롤러에서 요청하는 값을 처리하게 된다.



<그림 2> 통신용 콘트롤러의 구성도

### 2. 통신 프로토콜

통신용 콘트롤러와 컴퓨터간의 통신을 위해 전용 프로토콜을 개발하였으며, 정확한 통신을 하기 위해서는 데이터의 송/수신에 대한 규약을 정의한 프로토콜이 필요하게 되었다. Protocol에는 여러 가지 많은 방식들이 있는데, 그 중에서 CSMA/CD 방식을 사용하였다.

#### 가. 프로토콜을 위한 기본 구성들

##### 1) 기본형태

- null 모뎀으로 처리한다.
  - RS-232C port에 RS232/485 converter를 연결하여 통신.
  - 동축 cable를 사용하여 여러대의 컴퓨터를 연결.
- XMODEM/CRC를 사용

##### 2) RS-232C Initialize

- Band Rate : 9600bps
- Data Bits : 8bit
- Stop Bit : 1bit

- Parity Bit : NO

3) 사용되는 부호들

- SOH : 0x01 ( Start Of Header )
- ACK : 0x06 ( Acknowledge )
- NAK : 0x15 ( Not Acknowledge )
- TIMEOUT : 255 ( Time Out )

4) Packet의 구성

SOHD (1byte)	ID (1byte)	DA (1byte)	SA (1byte)	CRC16 (2byte)	DATA (L bytes)
-----------------	---------------	---------------	---------------	------------------	-------------------

<그림 3> Packet의 구성

- SOH : 한 패킷의 시작
- ID : 패킷의 중복을 막기위한 ID
- DA : 상대방의 주소
- SA : 자신의 주소
- CRC16 : CRC-16 코드  
(데이터의 에러 검출)
- DATA : 송신하고자 하는 데이터

5) Packet structure

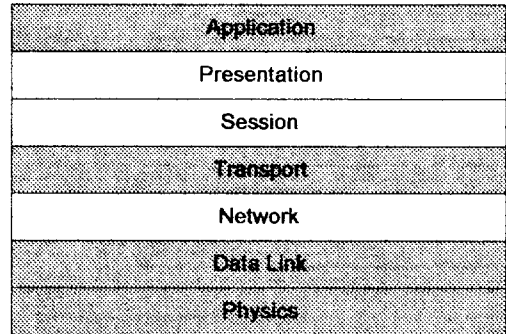
```
typedef struct PacketSt {
    bytes StartOfHeader;
    bytes ID;
    bytes DestAdd;
    bytes SourceAdd;
    union crc { int i; bytes ch[2]; }
    CRC;
    bytes Data[PKDATALEN+1];
};
```

3. 프로토콜 기법

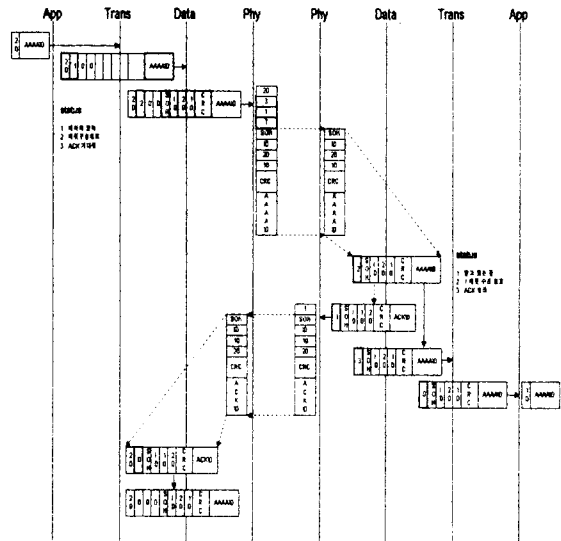
프로토콜은 서로간의 통신을 에러없이 정확하게 하기위한 서로간의 약속이다. 이러한 프로토콜은 물리층, 데이터 링크층, 네트워크층, 트랜스포트층, 세션층, 프리젠테이션층, 응용층의 표준 네트워크 프로토콜 계층이 있고, 본 시스템

의 프로토콜에서 사용되는 프로토콜은 물리층, 데이터 링크층, 트랜스포트층, 응용층의 4계층만을 사용하여 개발하였다. 다음의 <그림 4>은 본 시스템에서 사용된 프로토콜 계층을 나타낸 것이다.

또한 <그림 5>은 본 시스템에서 정의한 프로토콜의 흐름도로서 물리층, 데이터 링크층, 트랜스포트층, 응용층의 각 층에서 데이터가 어떻게 진행되는지를 나타내는 그림이다.



<그림 4> 네트워크 프로토콜의 계층



<그림 5> 프로토콜의 정의

4. 통합 운영 소프트웨어

통합 운영 소프트웨어는 각 동작기계의 작업지시와 현재의 작업 현황, 동작기계의 오동작 유무 체크 등의 작업을 시행하는 프로그램으로써, UNIX 환경에서 개발되었고 멀티 작업환경을 갖고있어 여러대의 통신용 컨트롤보드와의 통

신을 가능하게 한다. 즉 시작시 각각의 동작기계가 해야할 작업량을 통신용 콘트롤 보드에 전달하고, 작업 시작후 현재의 작업현황을 통신용 콘트롤 보드에서 리얼타임으로 통합운영 소프트웨어로 전달한다. 이렇게 전달받은 데이터는 데이터베이스 프로그램에 의하여 관리되며, 필요시 작업자가 이 데이터를 확인 관리할 수 있게 하였다.

다음 <그림 4>은 통합 운영 프로그램의 구성도이다.

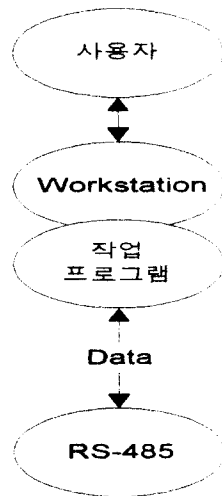


그림 6 통합 운영 프로그램의 구성도

### III. 결론

현재 대륙전자에서 개발된 공장 자동화의 단계는 초기 단계로 현재까지 사출기 및 프레스를 위한 콘트롤 시스템이 부분적으로 개발되어 있으나 현 상태의 시스템으로는 위의 여러가지 장점을 얻기에는 어려운 실정에 있으며 그 시스템의 운영에도 많은 문제점이 발견되어 운영 불가능 상태로 방치되어 있는 상태에 있고, 또한 앞으로의 증설되는 공장 시설을 지원하는데도 현 시스템으로는 한계가 있다. 따라서 이러한 문제점을 분석하여 최대한으로 현재 개발된 시스템의 오류를 수정 및 보완하여 통신용 콘트롤보드를 제작하였고, 이를 운용할 수 있는 통신용 프로토콜과 통합 운영 프로그램을 개발하였다.

이러한 생산자동화 시스템을 개발함으로써 얻을 수 있는 효과는 다음과 같다. 첫째로 통신

네트워크를 이용해 중앙 집중식 관리를 할 수 있게 되어 제품의 품질을 향상시킬 수 있고, 둘째로 장비의 오동작을 중앙에서 감시.감독하여 장비의 효율을 최대화함으로써 생산성을 증대하여 기업의 이윤을 최대화할 수 있다는 장점이 있다.

앞으로의 과제는 Internet을 통하여 원거리 작업관리를 가능하게하여 원거리에서도 현재의 작업현황을 쉽게 파악할 수 있도록 한다면 매우 실용적이라고 판단된다.

### 참고 문헌

- [1] G. Boothroyd and P. Dewhurst, Handbook design for assembly, University of Massachusetts, Ancherst, May 1984.
- [2] Carroll, John M. "Designing interaction psychology at the humancomputer interface", Cambridge university press, NewYork, May 1991.
- [3] National Semiconductor, "Programmable Logic Devices" Databook and design guide, 1972.
- [4] Mohamed Rafiguzzaman, "Micro Processors and Micro computer based system design", CRC Press, 1990.
- [5] Intel, "Micro Processors and Pheripheral handbook", vol2, Peripheral, Inter Corp., 1988.