

Programmable Controller의 Link System에 관한 연구

안재봉, 지동근, 최호현  
 금성계전(주) 연구소

A Study on Link System of the Programmable Controller

Jae-Bong Ann, Dong-Keun Chi, Ho-Hyon Choe  
 Research & Development Laboratory, Goldstar Instrument & Electric Co., Ltd.

I. 서론

최근 공장 자동화 시스템에서 Programmable Controller는 필수적인 요소가 되어왔으며 현재까지는 각각의 Programmable Controller가 독립적인 단순제어를 실시하는데 불과했다.

그러나 자동화 시스템이 대규모화 함에 따라 프로그램의 작성, 기기의 설치, 조정등이 복잡해지므로 대형 시스템을 각 기능 및 단계별로 분산 시키므로써 시스템을 간단하게하여 설치, 운용을 쉽게 할 수 있는 요구가 증가하고 있다.

이러한 기능을 위하여는 각각의 Programmable Controller간의 데이터 교환 및 컴퓨터와 PC간에 데이터를 교환 할 수 있는 Link 시스템이 필요하다. 그러나 현재까지는 국내 제품이 개발되지 않았으므로 일본제품을 수입하여 사용하고 있는 실정이며, 이 Link 시스템에 사용되는 PC 또한 일본제품을 사용 하여야 한다.

그러므로 국내에서 생산되는 PC를 사용한 Link 시스템의 개발은 이분야의 시급한 과제가 되어왔기 때문에 본연구에서는 금성계전에서 이미 개발된 고기능 PC인 STARCON-M을 사용하여 구성할 수 있는 Link 시스템을 개발하였다.

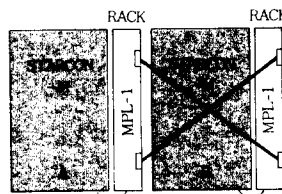
II. 본론

1. 병렬 Link 시스템

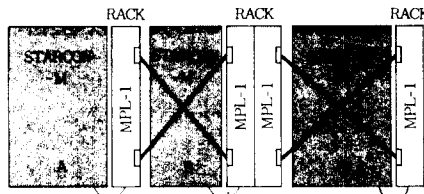
병렬 Link 시스템은 인접한 2-3대의

Programmable Controller CPU간에 병렬 운전 하는 시스템으로 입출력 점수가 280점 이상, 프로그램 스텝이 4K Word를 초과하는 시스템에 적용 할 수 있게 하기 위한 것이다.

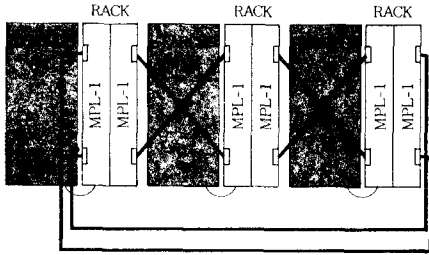
병렬 Link 시스템의 구성은 그림 1-(a), (b), (c)와 같이 구성하여 최대 3대까지 Link 시스템을 구성할 수 있으며 표 1과 같이 병렬 Link 신호 점수는 총 128점(LR000-157)으로 이 Link 영역을 각 Programmable Controller가 입출력 신호로 나누어 가지므로써 서로간에 Data 교신을 할 수 있게 하였다. 그림 1-(a)는 A와 B간의 병렬 Link를 나타내며 (b)는 A와 B간, B와 C간의 병렬 Link 시스템을 보여준다. 이때 A와 C는 반드시 C를 통해서만 Data를 교신 할 수 있다. 그림 1-(c)는 A와 B, B와 C, A와 C간에 서로 Data를 교신 할 수 있는 시스템을 구성한 것이다.



(a) 2대 병렬운전



(b) 3대 병렬운전



(c) 3대 병렬운전

그림 1. 병렬 Link 시스템 구성

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 최대 병렬대수                 | 3대  |
| link Unit               | MPL-1(I/O 점유점수=16점)   |
| 전송 Cable                | 다선 Cable(1m, 3m)  |
| link 신호점수               | 128 점/3대 Max<br>16점단위로 MPL-1 내의 Select SW로 I/O선택 가능                           |
| 신호전송방식                  | Cyclic 전송   |
| 반복전송주기                  | 1Scan마다 END명령후  |
| 수신 Timing               | Sequence 명령 연산중   |
| 이상검출                    | • 양쪽 I/W Ready 상태<br>• Link 신호의 I/O Match 상태                                  |
| System 최대 I/O점수와 Step 수 | 3대의 병렬 link System(그림c)의 경우<br>I/O: (280-32) × 3 = 744점<br>Step: 4K × 3 = 12K |

표 1. 병렬 시스템 구성 사양

병렬 Link 시스템은 병렬 Link Unit를 Programmable Controller에 부착하여 Cable에 의해 서로 연결해주므로서 쉽게 구성 할 수 있으며 적은 I/O 손실(각 PC마다 최대 32점)로서 프로그램 용량 12K Word, 총 입출력 점수 744점의 대형 시스템을 구성 할 수 있게 설계 하였다.

Link 시스템을 구성한 경우 PC 프로그램은 각 Link Unit마다 Dip SW.에 의해 16점 단위로 LR000-157을 입력, 출력등으로 배분한다. 이때 스위치가 ON이면 출력으로 지정되고 OFF이면 입력으로 지정된다. 이에 대한 예는 그림 2와 같으며

이때 LR000-057 : A → B, C로 출력

LR060-117 : B → A, C로 출력

LR120-157 : C → A, B로 출력

되며 프로그램 예는 그림 3과 같다.

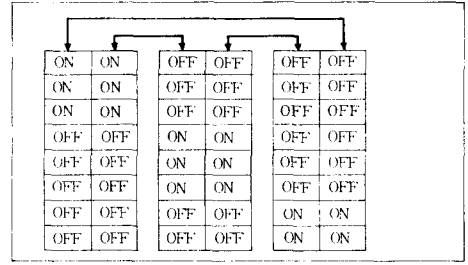


그림 2. PC 입출력 지정

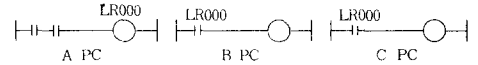


그림 3. PC 프로그램 예

## 2. 직렬 Link 시스템

직렬 Link 시스템은 분산제어를 실시하기 위한 것이며 각 Link Unit간은 최대 500m까지의 동축 Cable로 연결하면 간단히 Master-Local, 1:7 (MAX)의 분산제어 시스템을 구성할 수 있게 하였다. 이 시스템의 구성은 그림 4와 같으며 사양은 표 2와 같다.

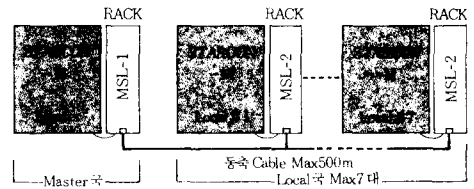


그림 4 직렬 Link 시스템 구성

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Master국 Data link Unit  | MSL-1 점유 I/O 수 = 32점   |
| Local국 Data link Unit   | MSL-2 점유 I/O 수 = 32점   |
| Local국수                 | 최대 7대  |
| 전송로                     | 동축 Cable 길이: 최대 500m   |
| 신호 전송수                  | 최대 256점(LR000~317)<br>송수신 점수는 각 local 국에 대하여 8점 단위로 Master 국의 Program상에서 지정 DR(16Bit)도 최대 24점까지 전송가능 |
| 신호전송속도                  | 256K BPS   |
| 전송주기                    | 1Scan 후 1회(END 명령후)  |
| 이상검출                    | CRC check, Time check<br>(Error 검출은 Master국의 DR에 보편)   |
| System의 최대 I/O수와 Step 수 | 최대 I/O수: (280-32) × 8 = 1984점<br>최대 Step수: 4K × 8 = 32K  |

표 2 직렬 Link 시스템 구성 사양

직렬 Link의 신호점수는 최대 256점으로 LR000-317을 사용한다. Master-Local간의 통신시 표 2와

같이 CRC 체크같은 직렬 수신 Data 체크 및 Local 국의 고장 유무를 감지하는 Time 체크를 실시한다. Local 국은 Master 국으로부터 송수신 점수의 초기 정보를 수신하면 보조 Relay CR634가 OFF되고 주기적인 송신이 끊어질 경우는 CR635가 ON된다. 이때 CR634, 635를 프로그램에 사용하여 Master 국에 통신 Error 프로그램을 작성하는것이 가능하게 하였다.

이 시스템은 Local 국에 개별 프로그램을 보유하게 하여 Block별 개별 제어가 가능하게 하였으며 통신 Error Program을 CR634, 635를 이용하여 만들수 있으므로 전체적인 Line Control을 중지시키는 단속운전이 가능하게 된다. 송수신 및 Error 감지 Flow는 그림 5와 같다.

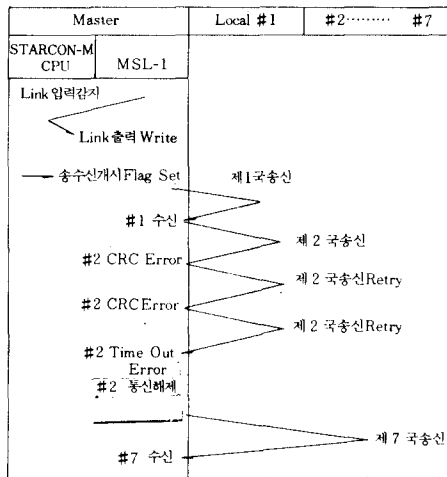


그림 5 송수신 및 Error 감지 Flow

### 3. Computer Link 시스템

Programmable Controller와 Computer 간의 데이터 교신을 수행하게 하므로써 PC의 동작을 Monitor하고 데이터의 Read 및 Write등을 행하므로써 관리 감시제어 시스템을 구성할 수 있게 된다.

본 연구에서 전송 방식은 보조동기 방식으로써 전송 속도는 1200, 2400, 4800, 9600중 하나를 스위치로 선택 할 수 있게 하였으며 PC의 프로그램 영역과 Data 영역을 Read, Write 할 수 있게 하였다.

## III. 결 론

본 연구에서는 금성계전에서 이미 개발된 고기능 PC인 STARCON-M에 적용 할 수 있는 Link 시스템을 구성하여 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 병렬 Link 시스템을 구성하여 최대 입출력 점수가 280점인 PC를 최대 744점 프로그램 용량이 최대 12K Word까지 확장하여 사용 할 수 있었다.
2. 직렬 Link 시스템을 구성하여 완벽한 본산제어 시스템을 구성 할 수 있었으며 Master와 Local의 비율을 1:7까지 할 수 있고 동축 cable에 의해 500m까지 연결하므로써 PC의 효율성을 증가 시켰다.
3. Computer Link에 의해 PC와 Computer간에 Data를 교신하므로써 관리 감시 제어 시스템을 구성 할 수 있었다.

## 참 고 문 헌

1. John E. McNamara, "Technical Aspects of Data Communication", Digital Equipment Corporation, 1982
2. Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols, Keith R. Musson, "Data Communications For Microcomputers", McGraw-Hill, Inc., 1982
3. Gary B. Shelly & Thomas J. Cashman, "Introduction to Computers And Data Processing", Anaheim Publishing Company, 1980
4. 小沢琢磨, 有本 藤彦, "远方監視制御 System", 電気書院, 1975
5. B.W.Lampson, M.Paul, & H.J. Siebert. "Distributed System Architecture and Implementation", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1981