

사용설명서

# XGB Series

## 프로그램머블 로직 컨트롤러



### 안전을 위한 주의 사항

- 사용 전에 안전을 위한 주의 사항을 반드시 읽고 정확하게 사용하여 주십시오.
- 사용 설명서가 최종 사용자와 유지 보수 책임자에게 전달되도록 하여 주십시오.
- 사용 설명서를 읽고 난 뒤에는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 잘 보관 하십시오.

# 안전을 위한 주의 사항

## 제품을 사용하기 전에...

제품을 안전하고 효율적으로 사용하기 위하여 본 사용설명서의 내용을 끝까지 잘 읽으신 후에 사용해 주십시오.

- ▶ 안전을 위한 주의 사항은 제품을 안전하고 올바르게 사용하여 사고나 위험을 미리 막기 위한 것이므로 반드시 지켜 주시기 바랍니다.
- ▶ 주의사항은 ‘경고’와 ‘주의’의 2가지로 구분되어 있으며, 각각의 의미는 다음과 같습니다.



**경고**

지시사항을 위반하였을 때, 심각한 상해나 사망이 발생할 가능성이 있는 경우



**주의**

지시사항을 위반하였을 때, 경미한 상해나 제품 손상이 발생할 가능성이 있는 경우

- ▶ 제품과 사용설명서에 표시된 그림 기호의 의미는 다음과 같습니다.



는 위험이 발생할 우려가 있으므로 주의하라는 기호입니다.



는 감전의 가능성이 있으므로 주의하라는 기호입니다.

- ▶ 사용설명서를 읽고 난 뒤에는 제품을 사용하는 사람이 항상 볼 수 있는 곳에 보관해 주십시오.

# 안전을 위한 주의 사항

## 설계 시 주의 사항

### 경고

- ▶ 외부 전원, 또는 PLC모듈의 이상 발생시에 전체 제어 시스템을 보호하기 위해 PLC의 외부에 보호 회로를 설치하여 주십시오.

PLC의 오출력/오동작으로 인해 전체 시스템의 안전성에 심각한 문제를 초래할 수 있습니다.

- PLC의 외부에 비상 정지 스위치, 보호 회로, 상/하한 리미트 스위치, 정/역방향 동작 인터록 회로 등 시스템을 물리적 손상으로부터 보호할 수 있는 장치를 설치하여 주십시오.
- PLC의 CPU가 동작 중 위치독 타이머 에러, 모듈 착탈 에러 등 시스템의 고장을 감지하였을 때에는 시스템의 안전을 위해 전체 출력을 Off시킨 후, 동작을 멈추도록 설계되어 있습니다. 그러나 릴레이, TR등의 출력 소자 자체에 이상이 발생하여 CPU가 고장을 감지할 수 없는 경우에는 출력이 계속 On 상태로 유지될 수 있습니다. 따라서, 고장 발생시 심각한 문제를 유발할 수 있는 출력에는 출력 상태를 모니터링 할 수 있는 별도의 회로를 구축하여 주십시오.

- ▶ 출력 모듈에 정격 이상의 부하를 연결하거나 출력 회로가 단락되지 않도록 하여 주십시오.

화재의 위험이 있습니다.

- ▶ 출력 회로의 외부 전원이 PLC의 전원보다 먼저 On 되지 않도록 설계하여 주십시오.

오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

- ▶ 컴퓨터 또는 기타 외부 기기가 통신을 통해 PLC와의 데이터 교환, 또는 PLC의 상태를 조작 (운전 모드 변경 등)하는 경우에는 통신 에러로부터 시스템을 보호할 수 있도록 시퀀스 프로그램에 인터록을 설정하여 주십시오.

오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

# 안전을 위한 주의 사항

## 설계 시 주의 사항

### 주의

- ▶ 입출력 신호 또는 통신선은 고압선이나 동력선과는 최소 100mm 이상 떨어뜨려 배선하십시오.  
오출력 또는 오동작의 원인이 될 수 있습니다.

## 설치 시 주의 사항

### 주의

- ▶ PLC는 사용설명서 또는 데이터 시트의 일반 규격에 명기된 환경에서만 사용해 주십시오.  
감전/화재 또는 제품 오동작 및 열화의 원인이 됩니다.
- ▶ 모듈을 장착하기 전에 PLC의 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인해 주십시오.  
감전, 또는 제품 손상의 원인이 됩니다.
- ▶ PLC의 각 모듈이 정확하게 고정되었는지 반드시 확인해 주십시오.  
제품이 느슨하거나 부정확하게 장착되면 오동작, 고장, 또는 낙하의 원인이 됩니다.
- ▶ I/O 또는 증설 커넥터가 정확하게 고정되었는지 확인해 주십시오.  
오입력 또는 오출력의 원인이 됩니다.
- ▶ 설치 환경에 진동이 많은 경우에는 PLC에 직접 진동이 인가되지 않도록 하여 주십시오.  
감전/화재 또는 오동작의 원인이 됩니다.
- ▶ 제품 안으로 금속성 이물질이 들어가지 않도록 하여 주십시오.  
감전/화재 또는 오동작의 원인이 됩니다.

# 안전을 위한 주의 사항

## 배선 시 주의 사항

### 경고

- ▶ 배선 작업을 시작하기 전에 PLC의 전원 및 외부 전원이 꺼져 있는지 반드시 확인하여 주십시오.  
감전 또는 제품 손상의 원인이 됩니다.
- ▶ PLC 시스템의 전원을 투입하기 전에 모든 단자대의 커버가 정확하게 닫혀 있는지 확인하여 주십시오.  
감전의 원인이 됩니다.

### 주의

- ▶ 각 제품의 정격 전압 및 단자 배열을 확인한 후 정확하게 배선하여 주십시오.  
화재, 감전 사고 및 오동작의 원인이 됩니다.
- ▶ 배선시 단자의 나사는 규정 토크로 단단하게 조여 주십시오.  
단자의 나사 조임이 느슨하면 단락, 화재, 또는 오동작의 원인이 됩니다.
- ▶ FG 단자의 접지는 PLC전용 3종 접지를 반드시 사용해 주십시오.  
접지가 되지 않은 경우, 오동작의 원인이 될 수 있습니다.
- ▶ 배선 작업 중 모듈 내로 배선 찌꺼기 등의 이물질이 들어가지 않도록 하여 주십시오.  
화재, 제품 손상, 또는 오동작의 원인이 됩니다.

# 안전을 위한 주의 사항

## 시운전, 보수 시 주의사항

### 경고

- ▶ 전원이 인가된 상태에서 단자대를 만지지 마십시오.  
감전 또는 오동작의 원인이 됩니다..
- ▶ 청소를 하거나, 단자를 조일 때에는 PLC 및 모든 외부 전원을 Off시킨 상태에서 실시하여 주십시오.  
감전 또는 오동작의 원인이 됩니다.

### 주의

- ▶ 모듈의 케이스로부터 PCB를 분리하거나 제품을 개조하지 마십시오.  
화재, 감전 사고 및 오동작의 원인이 됩니다.
- ▶ 모듈의 장착 또는 분리는 PLC 및 모든 외부 전원을 Off시킨 상태에서 실시하여 주십시오.  
감전 또는 오동작의 원인이 됩니다.
- ▶ 무전기 또는 휴대전화는 PLC로부터 30cm 이상 떨어뜨려 사용하여 주십시오.  
오동작의 원인이 됩니다.

## 폐기 시 주의사항

### 주의

- ▶ 제품을 폐기할 경우, 산업 폐기물로 처리하여 주십시오.  
유독 물질의 발생, 또는 폭발의 위험이 있습니다.

# 개 정 이 력

Version	일자	주요 변경 내용	수정 Page
V 1.0	' 06.6	초판 발행	-

※사용설명서의 번호는 사용설명서 뒷표지의 우측에 표기되어 있습니다.

© LS Industrial Systems Co., Ltd 2006 All Rights Reserved.

# ◎ 목 차 ◎

## 제 1 장 개요 ..... 1-1~1-5

- 1.1 사용 설명서 구성..... 1-1
- 1.2 특징 ..... 1-2
- 1.3 용어 설명 ..... 1-4

## 제 2 장 시스템 구성 ..... 2-1~2-6

- 2.1 XGB 시리즈 시스템 구성..... 2-1
- 2.2 구성 제품 일람..... 2-2
- 2.3 시스템 구성 ..... 2-3
  - 2.3.1 Cnet 시스템 ..... 2-3
  - 2.3.2 자사 네트워크 시스템 ..... 2-6
  - 2.3.3 Enet 시스템 ..... 2-6

## 제 3 장 일반 규격 ..... 3-1

- 3.1 일반 규격 ..... 3-1

## 제 4 장 CPU 모듈의 규격 ..... 4-1~4-5

- 4.1 성능 규격 ..... 4-1
- 4.2 각부의 명칭 및 기능..... 4-3
- 4.3 전원 규격 ..... 4-4
- 4.4 소비 전류/전력 계산 예..... 4-5

## 제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식 ..... 5-1~5-35

- 5.1 프로그램의 기본..... 5-1



5.1.1 프로그램 수행 방식.....	5-1
5.1.2 순시 정전 시 연산 처리.....	5-2
5.1.3 스캔 타임 (Scan Time).....	5-3
5.1.4 스캔 워치독 타이머(Scan Watchdog Timer).....	5-4
5.1.5 타이머 처리.....	5-5
5.1.6 카운터 처리.....	5-8
5.2 프로그램 실행 .....	5-10
5.2.1 프로그램의 구성.....	5-10
5.2.2 프로그램의 수행 방식.....	5-10
5.2.3 인터럽트.....	5-12
5.3 운전 모드 .....	5-24
5.3.1 런(RUN)모드 .....	5-24
5.3.2 스톱(STOP)모드 .....	5-25
5.3.3 디버그(DEBUG) 모드.....	5-25
5.3.4 운전 모드 변경.....	5-29
5.4 메모리 .....	5-30
5.4.1 데이터 메모리.....	5-30
5.5 데이터 메모리 구성도.....	5-32
5.5.1 데이터 래치 영역 설정 .....	5-33

<b>제 6 장 CPU 모듈의 기능 .....</b>	<b>6-1~6-20</b>
-------------------------------	-----------------

6.1 파라미터 설정 .....	6-1
6.1.1 기본 파라미터 설정.....	6-1
6.1.2 I/O 파라미터 설정.....	6-3
6.2 자기진단 기능 .....	6-4
6.2.1 에러 이력 저장 기능.....	6-4
6.2.2 고장 처리 .....	6-5
6.3 리모트 기능 .....	6-6
6.4 입출력 강제 I/O On/Off 기능 .....	6-7
6.4.1 강제 I/O 설정 방법.....	6-7
6.4.2 강제 I/O On/Off 처리 시점 및 처리 방법.....	6-8
6.5 즉시(Direct)입출력 연산 기능.....	6-8
6.6 외부기기의 고장 진단 기능.....	6-9
6.7 입출력 번호 할당 방법 .....	6-10

6.8 운전 중 프로그램의 수정(RUN 중 수정) .....	6-11
6.9 I/O 정보 읽기 .....	6-14
6.10 모니터 기능 .....	6-15

<b>제 7 장 입출력 규격 .....</b>	<b>7-1~7-22</b>
---------------------------	-----------------

7.1 입출력 규격 기본 사항 .....	7-1
7.2 기본 유닛 디지털 입력 규격 .....	7-3
7.2.1 XBM-DR16S 8 점 DC24V 입력부(소스/싱크 타입) .....	7-3
7.2.2 XBM-DN16S 8 점 DC24V 입력부(소스/싱크 타입) .....	7-4
7.2.3 XBM-DN32S 16 점 DC24V 입력부(소스/싱크 타입) .....	7-5
7.3 기본 유닛 디지털 출력 규격 .....	7-6
7.3.1 XBM-DR16S 8 점 릴레이 출력부 .....	7-6
7.3.2 XBM-DN16S 8 점 트랜지스터 출력부 (싱크 타입) .....	7-7
7.3.3 XBM-DN32S 16 점 트랜지스터 출력부 (싱크 타입) .....	7-8
7.4 디지털 입력 모듈 규격 .....	7-9
7.4.1 8 점 DC24V 입력 모듈(소스/싱크 타입) .....	7-9
7.4.2 16 점 DC24V 입력 모듈(소스/싱크 타입) .....	7-10
7.4.3 32 점 DC24V 입력 모듈(소스/싱크 타입) .....	7-11
7.4.4 64 점 DC24V 입력 모듈(소스 타입) .....	7-12
7.5 디지털 출력 모듈 규격 .....	7-13
7.5.1 8 점 릴레이 출력 모듈 .....	7-13
7.5.2 16 점 릴레이 출력 모듈 .....	7-14
7.5.3 8 점 트랜지스터 출력 모듈(싱크 타입) .....	7-15
7.5.4 16 점 트랜지스터 출력 모듈(싱크 타입) .....	7-16
7.5.5 32 점 트랜지스터 출력 모듈(싱크 타입) .....	7-17
7.5.6 64 점 트랜지스터 출력 모듈(싱크 타입) .....	7-18
7.5.7 8 점 트랜지스터 출력 모듈(소스 타입) .....	7-19
7.5.8 16 점 트랜지스터 출력 모듈(소스 타입) .....	7-20
7.5.9 32 점 트랜지스터 출력 모듈(소스 타입) .....	7-21
7.5.10 64 점 트랜지스터 출력 모듈(소스 타입) .....	7-22

<b>제 8 장 고속 카운터 기능 .....</b>	<b>8-1~8-28</b>
------------------------------	-----------------

8.1 고속 카운터 규격.....	8-1
8.1.1 성능 규격.....	8-1
8.1.2 각부의 명칭.....	8-2
8.1.3 기능.....	8-4
8.2 설치 및 배선 .....	8-17
8.2.1 배선상의 주의사항.....	8-17
8.2.2 배선 예.....	8-17
8.3 내부 메모리 .....	8-19
8.3.1 고속카운터용 특수 영역.....	8-19
8.3.2 에러 코드.....	8-23
8.4 고속카운터 사용 예.....	8-24

<b>제 9 장 위치 결정 기능.....9-1~9-115</b>
-------------------------------------

9.1 위치 결정 규격 .....	9-1
9.1.1 특징.....	9-1
9.1.2 위치 결정 기능의 목적.....	9-2
9.1.3 위치 결정 기능의 신호 흐름.....	9-3
9.1.4 성능 규격.....	9-4
9.1.5 외부 인터페이스 입출력 규격.....	9-5
9.2 위치 결정 제어 기능.....	9-7
9.2.1 위치 제어.....	9-7
9.2.2 보간 제어.....	9-9
9.2.3 속도 제어.....	9-11
9.2.4 속도 / 위치 전환 제어.....	9-12
9.2.5 위치 / 속도 전환 제어.....	9-13
9.2.6 운전 모드 .....	9-14
9.2.7 위치 결정 기동 신호 .....	9-20
9.2.8 위치 결정 정지 .....	9-23
9.2.9 위치 결정 정지후의 재기동 .....	9-25
9.2.10 원점 복귀 .....	9-26
9.2.11 수동 운전 .....	9-31
9.2.12 위치 결정 운전중 속도/위치 변경 .....	9-32
9.2.13 스트로크 상.하한 .....	9-33
9.2.14 원점에 임의 위치 어드레스 값 설정 및 현재 위치 변경 .....	9-34

9.2.15	부동 원점 설정 .....	9-34
9.2.16	티칭 .....	9-35
9.2.17	기동스텝 번호 변경 .....	9-35
9.2.18	M 코드 .....	9-35
9.2.19	에러와 출력금지 .....	9-36
9.2.20	위치 결정 완료 출력 시간 .....	9-36
9.3	위치 결정용 파라미터 & 운전데이터 .....	9-38
9.3.1	위치 결정용 기본 파라미터 설정 .....	9-40
9.3.2	위치 결정용 원점/수동 파라미터 설정 .....	9-45
9.3.3	위치 결정용 운전데이터 설정 .....	9-48
9.4	위치 결정용 상태 모니터링 플래그 및 입출력 신호 .....	9-52
9.4.1	위치 결정용 상태 모니터링 플래그 .....	9-52
9.4.2	위치 결정 입출력 신호 .....	9-54
9.5	위치 결정 명령어 .....	9-55
9.5.1	위치 결정 전용 명령어 내용 .....	9-56
9.5.2	위치 결정 전용 명령어 사용 .....	9-57
9.6	위치결정 모니터링 및 파라미터 설정 .....	9-69
9.6.1	명령 및 모니터링 .....	9-69
9.6.2	위치결정 파라미터 및 운전데이터 변경 .....	9-73
9.7	사용 프로그램 예 .....	9-75
9.7.1	기본 프로그램 .....	9-76
9.7.2	응용 프로그램 .....	9-96
9.8	운전 순서와 설치 .....	9-107
9.8.1	운전 순서 .....	9-107
9.8.2	설치 .....	9-108
9.8.3	배선 .....	9-108
9.9	에러코드 일람 .....	9-112

<b>제 10 장 내장 통신 기능 .....</b>	<b>10-1 ~ 10-98</b>
------------------------------	---------------------

10.1	XGT 전용 통신 .....	10-1
10.1.1	XGT 전용 프로토콜 .....	10-1
10.1.2	XGT 전용 서버 통신 .....	10-21
10.1.3	XGT 전용 클라이언트 통신 .....	10-27

10.1.4 XGT 전용 통신 에러 코드 및 대책 .....	10-40
10.2 모드버스 통신 .....	10-41
10.2.1 모드버스 통신 일반 .....	10-41
10.2.2 모드버스 서버 통신 .....	10-44
10.2.3 모드버스 클라이언트 통신 .....	10-49
10.3 사용자 정의 통신 .....	10-66
10.3.1 사용자 정의 프로토콜 통신 .....	10-66
10.4 리모트 접속 서비스 .....	10-91
10.4.1 리모트 1 단 접속 .....	10-91
10.4.2 리모트 2 단 접속 .....	10-95

<b>제 11 장 내장기능-PID 제어 .....</b>	<b>11-1 ~ 11-49</b>
---------------------------------	---------------------

11.1 개요 및 특징 .....	11-1
11.1.1 PID 개요 .....	11-1
11.1.2 특징 .....	11-2
11.2 PID 제어 .....	11-3
11.2.1 PID 제어의 기본 이론 .....	11-3
11.2.2 PID 제어 기능 규격 .....	11-10
11.2.3 PID 제어 파라미터 설정 .....	11-11
11.2.4 PID 플래그 .....	11-17
11.2.5 PID 명령어 .....	11-26
11.3 PID 자동 동조 .....	11-29
11.3.1 PID 자동 동조의 기본 .....	11-29
11.3.2 PID 자동 동조 기능 규격 .....	11-30
11.3.3 자동 동조 파라미터 설정 .....	11-30
11.3.4 자동 동조 플래그 .....	11-33
11.3.5 자동 동조 명령어 .....	11-36
11.4 예제 프로그램 .....	11-37
11.4.1 시스템 구성 .....	11-37
11.4.2 PID 자동 동조 예 .....	11-38
11.4.3 PID 자동 동조 후 단독 운전 .....	11-44
11.5 에러 및 경고 코드 .....	11-48
11.5.1 에러 코드 일람 .....	11-48
11.5.2 경고 코드 일람 .....	11-49

**제 12 장 아날로그 입출력 모듈 ..... 12-1~12-56**

12.1 아날로그 입력 ..... 12-1

- 12.1.1 성능 규격 ..... 12-1
- 12.1.2 각 부의 명칭과 역할 ..... 12-2
- 12.1.3 입출력 변환 특성 ..... 12-3
- 12.1.4 XBF-AD04A 입출력 특성 ..... 12-3
- 12.1.5 XBF-AD04A 정밀도 ..... 12-7
- 12.1.6 XBF-AD04A 모듈 기능 ..... 12-8
- 12.1.7 배선 ..... 12-11
- 12.1.8 운전 파라미터 설정 ..... 12-14
- 12.1.9 특수 모듈 모니터 기능 ..... 12-19
- 12.1.10 특수 모듈 모니터 사용 방법 ..... 12-20
- 12.1.11 U 디바이스 자동 등록 ..... 12-24
- 12.1.12 내부 메모리의 구성과 기능 ..... 12-27
- 12.1.13 A/D 변환값의 대소 구분 프로그램 ..... 12-31

12.2 아날로그 전압 출력 ..... 12-34

- 12.2.1 성능 규격 ..... 12-34
- 12.2.2 각 부의 명칭과 역할 ..... 12-35
- 12.2.3 입출력 변환 특성 ..... 12-36
- 12.2.4 XBF-DV04A 입출력 특성 ..... 12-37
- 12.2.5 XBF-DV04A 정밀도 ..... 12-38
- 12.2.6 XBF-DV04A 기능 ..... 12-39
- 12.2.7 배선 ..... 12-40
- 12.2.8 운전 파라미터의 설정 ..... 12-41
- 12.2.9 특수 모니터 기능 ..... 12-44
- 12.2.10 U 디바이스 자동 등록 ..... 12-47
- 12.2.11 내부 메모리 ..... 12-50
- 12.2.12 기본 프로그램 ..... 12-55

**제 13 장 설치 및 배선 ..... 13-1~13-9**

13.1 설치 ..... 13-1

- 13.1.1 설치 환경 ..... 13-1
- 13.1.2 취급 시 주의 사항 ..... 13-2

13.1.3 모듈의 장착 분리 .....	13-6
13.2 배선 .....	13-8
13.2.1 전원 배선 .....	13-8
13.2.2 입출력 기기 배선 .....	13-8
13.2.3 접지 배선 .....	13-9
13.2.4 배선용 전선 규격 .....	13-9

<b>제 14 장 유지 및 보수 .....</b>	<b>14-1~14-2</b>
-----------------------------	------------------

14.1 보수 및 점검 .....	14-1
14.2 일상 점검 .....	14-1
14.3 정기 점검 .....	14-2

<b>제 15 장 트러블 슈팅 .....</b>	<b>15-1~15-11</b>
----------------------------	-------------------

15.1 트러블 슈팅의 기본 절차 .....	15-1
15.2 트러블 슈팅 .....	15-1
15.2.1 PWR(Power) LED 가 소등한 경우의 조치 방법 .....	15-2
15.2.2 ERR(Error) LED 가 점멸하고 있는 경우의 조치 방법 .....	15-3
15.2.3 RUN,STOP LED 가 소등한 경우의 조치 방법 .....	15-4
15.2.4 입출력 모듈이 정상 동작하지 않는 경우의 조치 방법 .....	15-5
15.3 트러블 슈팅 질문지 .....	15-7
15.4 각종 사례 .....	15-8
15.4.1 입력 회로의 트러블 유형 및 대책 .....	15-8
15.4.2 출력 회로의 트러블 유형 및 대책 .....	15-9
15.5 에러 코드 일람 .....	15-11

<b>부록 1 플래그 일람 .....</b>	<b>부 1-1~부 1-9</b>
--------------------------	--------------------

부 1.1 특수 릴레이(F)일람 .....	부 1-1
부 1.2 링크(통신용) 릴레이(L)일람 .....	부 1-6
부 1.3 네트워크 레지스터(N)일람 .....	부 1-9

부록 2 외형 치수 ..... 부 2-1~부 2-4

부록 3 MASTER-K와의 호환성(특수 릴레이) ..... 부 3-1~부 3-6

부록 4 명령어 일람 ..... 부 4-1~부 4-40

부 4.1 명령어 분류 ..... 부 4-1

부 4.2 기본 명령 ..... 부 4-2

부 4.3 응용 명령 ..... 부 4-5

부 4.4 특수/통신 명령 ..... 부 4-37



## 제 1 장 개 요

### 1.1 사용 설명서 구성

본 사용 설명서는 XGB 시리즈로 구성된 PLC 시스템을 사용하는데 필요한 각 제품의 규격·성능 및 운전방법 등에 대한 정보를 제공합니다.

사용 설명서의 구성은 다음과 같습니다.

장	항 목	내 용
제 1 장	개 요	본 사용설명서의 구성, 제품특징 및 용어에 대해 설명합니다.
제 2 장	시스템 구성	XGB 시리즈에서 사용할 수 있는 제품 종류 및 시스템 구성방법에 대해 설명합니다.
제 3 장	일반 규격	XGB 시리즈에 사용하는 각종 모듈의 공통규격을 나타냅니다.
제 4 장	CPU 모듈의 규격	XGB 시리즈의 성능·규격 및 조작법에 대해 설명합니다.
제 5 장	프로그램의 구성과 운전 방식	
제 6 장	CPU 모듈의 기능	
제 7 장	입출력 규격	XGB 시리즈의 기본 및 증설 모듈의 입출력 사용 방법 등에 대해 설명합니다.
제 8 장	고속 카운터 기능	XGB 시리즈의 내장 고속 카운터 기능에 대해 설명합니다.
제 9 장	위치 결정 기능	XGB 시리즈의 내장 위치 결정 기능에 대해 설명합니다.
제 10 장	내장 통신 기능	XGB 시리즈의 내장 통신 기능에 대해 설명합니다.
제 11 장	PID 제어	XGB 시리즈의 내장 PID 기능에 대해 설명합니다.
제 12 장	아날로그 입출력 기능	XGB 시리즈의 증설 아날로그 입출력 모듈에 대해 설명합니다.
제 13 장	설치 및 배선	PLC 시스템의 신뢰성을 확보하기 위한 설치, 배선방법 및 주의 사항에 대해 설명합니다.
제 14 장	유지 및 보수	PLC 시스템을 장기간 정상적으로 가동하기 위한 점검항목 및 방법 등에 대해 설명합니다.
제 15 장	트러블 슈팅	시스템 사용 중 발생하는 각종 에러의 내용 및 조치방법 등에 대하여 설명합니다.
부록 1	플래그 일람	각종 플래그의 종류 및 내용에 대해 설명합니다.
부록 2	외형치수	XGB 시리즈의 외형치수를 나타냅니다.
부록 3	MASTER-K와의 호환성	기존 MASTER-K 시리즈와의 프로그램 유용성등에 대해 설명합니다.
부록 4	명령어 일람	XGB 시리즈에서 사용 가능한 명령어 일람을 나타냅니다.

## 1.2 특징

XGB 시스템은 아래와 같은 특징을 갖고 있습니다.

- 1) 아래와 같은 고성능 기능을 실현하였습니다.
  - CPU 처리 속도 : 160ns / Step
  - 최대 480 점 I/O 제어로 중소형 시스템 구축 가능.(64 점 I/O 근일 발매)
  - 최대 10kSteps의 풍부한 프로그램 용량 확보.
  - 부동 소수점 지원을 통한 적용 분야 확대.
- 2) Compact : 경쟁사 대비 동급 최소 Size 를 실현하였습니다.
  - 동급 최소 Size 실현을 통한 Compact 한 패널 제작이 가능합니다. (7 단 증설 시 폭 170mm)
  - 메인 유닛 : W30 \* H90 \* D60mm
  - 증설 모듈 : W20 \* H90 \* D60mm
- 3) 손쉬운 착탈/증설 방식 제공을 통하여 사용자 편리성을 증대 시켰습니다.
  - 착탈이 가능한 유럽식 단자대와, 사용이 간편한 MIL 커넥터 방식을 채용하여 배선의 편의성을 증대 시켰습니다.
  - 모듈 증설 시 커넥터 체결 방식을 채용하여 접속 및 분리를 편리하게 하였습니다.
- 4) 각종의 레지스터 , 배터리 삭제, 코멘트 백업 등을 통하여 메인テナンス성을 향상 시켰습니다
  - 아날로그 레지스터, 인덱스 레지스터 제공을 통한 편리한 프로그래밍 환경을 제공합니다.
  - 프로그램 모듈화를 통한 복수의 프로그램 및 태스크 프로그램 운영을 통한 메인テナンス성 향상.
  - 플래시 ROM 내장 방식을 채용하여 배터리 없이 프로그램 영구 백업 가능하게 하였습니다.
  - 각종 코멘트 백업을 가능하게 하여 메인テナンス성을 향상 시켰습니다.
- 5) 최적의 통신 환경을 제공합니다.
  - 내장 통신 최대 3 채널(로더 포함) 제공을 통해 별도 증설 모듈 없이 최대 3 채널 통신이 가능합니다
  - 다양한 프로토콜 제공을 통하여 편리성을 향상 시켰습니다. (전용, 모드버스, 사용자 정의 통신)
  - 증설모듈을 통한 추가 통신 모듈 장착이 가능합니다. (Cnet, Enet 등 최대 2 단 증설 가능)
  - 네트워크 및 통신 프레임 모니터 기능을 통해 편리한 네트워크 진단 기능을 보유하고 있습니다.
  - Enet 또는 Cnet 을 통한 상위 시스템과의 편리한 네트워크 구성이 가능합니다.
- 6) 다양한 입출력 모듈을 통한 적용 Application 을 확대 할 수 있습니다
  - 8 점, 16 점, 32 점, 64 점 모듈을 제공합니다. (단, 릴레이 출력의 경우 8/16 점 모듈)
  - 단독 입력, 단독 출력, 혼합 입출력 모듈을 제공합니다.
- 7) 아날로그 전용 레지스터 설계 및 전 슬롯 장착 기능을 통한 적용 Application 확대가 가능합니다.
  - 증설 전 슬롯 아날로그 모듈 장착이 가능합니다. (최대 7 단 장착 가능)
  - 아날로그 전용 레지스터(U)및 전용 모니터링 기능을 탑재하여 아날로그 입 출력의 사용 편의성을 극대화 하였습니다.(U영역을 이용한 손쉬운 프로그램 및 모니터링 기능을 이용한 제반 동작 지정 가능)
- 8) 통합 프로그래밍 환경을 제공합니다.
  - XG 5000 : 프로그램 편리성 강화 및 다양한 모니터링, 진단 기능, 편집 기능 강화
  - XG - PD : 통신 및 네트워크 관련 파라미터 설정, 프레임 모니터링, 프로토콜 분석 기능 제공
- 9) 내장 고속 카운터 기능
  - 고속 카운터 1 상 4 채널(최대 : 20kpps), 2 상 2 채널(최대 : 10kpps) 제공 및 각종 부가 기능을 제공합니다.
  - XG5000 을 이용한 파라미터 설정, 다양한 모니터링 및 진단 기능을 제공합니다.
  - 프로그램 없이 XG5000 의 모니터링을 통해 시운전을 수행 외부 배선 및 데이터 설정 등의 점검이 가능합니다.
- 10) 내장 위치 제어 기능
  - 최대 100kpps 2 축을 제공합니다.
  - XG5000 을 이용한 파라미터 설정, 운전 데이터 편집, 다양한 모니터링 및 진단 기능을 제공

## 제1장 개요

---

합니다.

- 프로그램 없이 XG5000의 모니터링을 통해 시운전 수행 외부 배선 및 운전 데이터 설정 점검이 가능합니다.

### 11) 내장 PID 기능

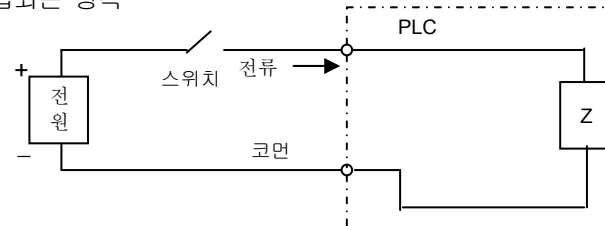
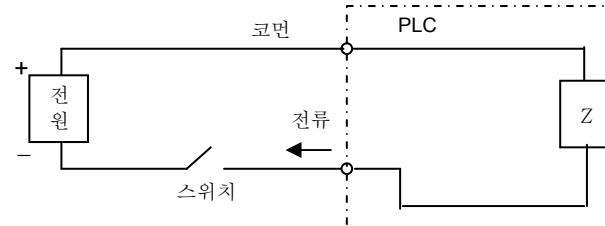
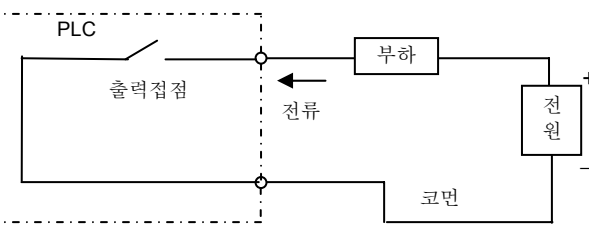
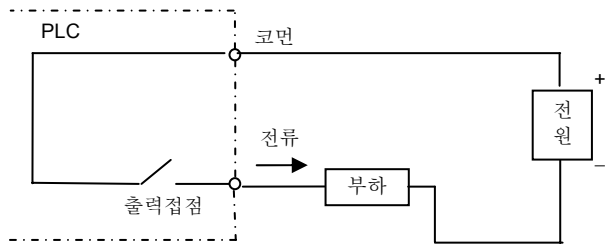
- 최대 16 Loop를 제공합니다.
- XG5000을 이용한 파라미터 설정, 트랜드 모니터를 통한 편리한 루프 상태 모니터링을 제공합니다.
- 향상된 자동동조 기능을 통한 손쉬운 제어 상수 설정이 가능합니다.
- PWM 출력,  $\Delta MV$ ,  $\Delta PV$ , SV Ramp 등 다양한 부가기능 제공을 통하여 제어 정밀도를 향상시킬수 있습니다.
- 정/역 혼합운전, 2단 SV PID 제어, 캐스케이드 제어 등 각종 제어 모드를 제공합니다.
- PV MAX, PV 변동 경보 등 다양한 알람 기능을 통한 안전성을 확보 할 수 있습니다.

1.3 용어 설명

본 사용 설명서에서 사용하는 용어에 대해 설명합니다.

용 어	정 의	비 고
모 들 (Module)	시스템을 구성하는 일정한 기능을 가진 표준화된 요소로서 입출력 보드와 같은 장치.	예) 증설모듈, 특수모듈, 통신모듈
유닛 (Unit)	PLC 시스템의 동작상에서 최소단위가 되는 모듈 또는 모듈의 집합체이며, 다른 모듈 또는 모듈의 집합체와 접속되어 PLC 시스템을 구성하는 것.	예) 기본유닛, 증설유닛
PLC 시스템 (PLC System)	PLC와 주변장치로 이루어지는 시스템으로 사용자 프로그램에 의하여 제어가 가능하도록 구성된 것.	
XG5000	프로그램 작성, 편집 및 디버그 기능을 수행하는 그래픽로더 (PADT : Programming Added Debugging Tool)	
입출력 이미지 영역	입출력 상태를 유지하기 위하여 설치된 CPU 모듈의 내부 메모리 영역	
Cnet	컴퓨터 네트워크 (Computer Network)	
FEnet	고속 이더넷 네트워크 (Fast Ethernet Network)	
Pnet	프로피버스 네트워크 (Profibus-DP Network)	
Dnet	디바이스넷 네트워크 (DeviceNet Network)	
RTC	Real Time Clock의 약어로서 시계기능을 내장한 범용 IC의 총칭	
워치독 타이머 (Watchdog Timer)	프로그램의 미리 정해진 실행시간을 감시하고 규정시간 내에 처리가 완료되지 않을 때 경보를 발생하기 위한 타이머	

# 제1장 개요

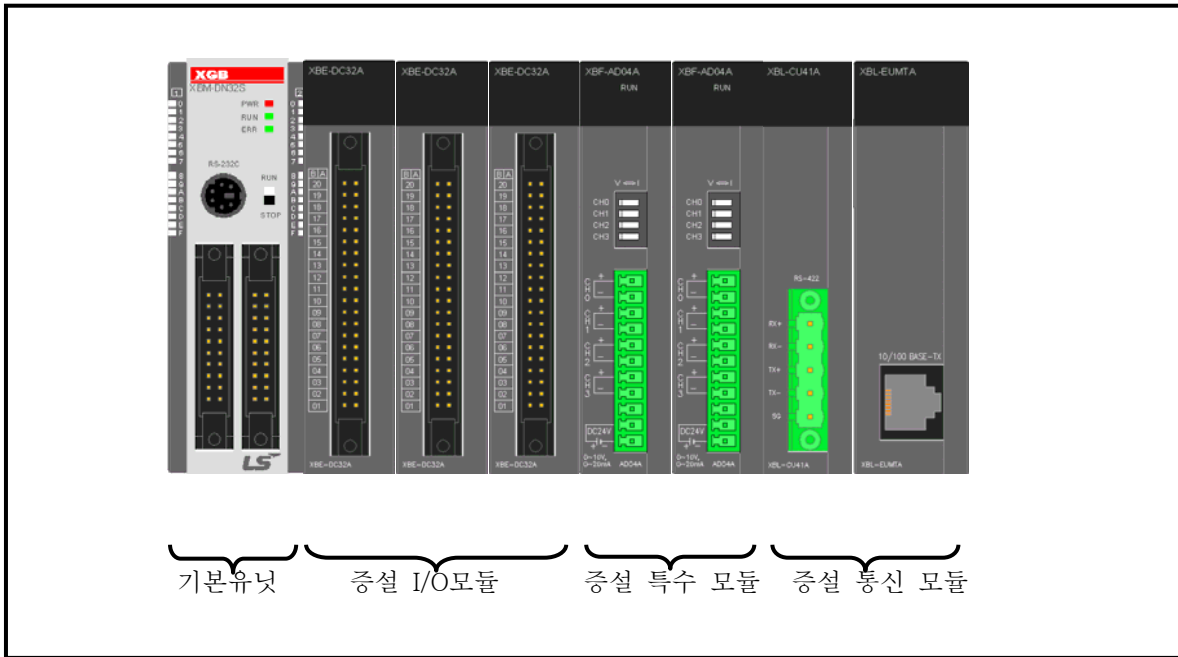
용 어	정 의	비 고
싱크(Sink) 입력	<p>입력신호가 On 될 때 스위치로 부터 PLC 입력단자로 전류가 유입되는 방식</p> 	Z : 입력 임피던스
소스(Source) 입력	<p>입력신호가 On 될 때 PLC 입력단자로 부터 스위치로 전류가 유출되는 방식</p> 	
싱크 출력	<p>PLC 출력 접점이 On 될 때 부하에서 출력단자로 전류가 유입되는 방식</p> 	
소스 출력	<p>PLC 출력접점이 On 될 때 출력단자로 부터 전류가 유출되는 방식</p> 	

## 제 2 장 시스템 구성

XGB 시리즈는 기본 시스템, 컴퓨터 링크 및 네트워크 시스템 구성에 적합한 각종 제품을 구비하고 있습니다. 본 장은 각 시스템의 구성 방법 및 특징에 대해 설명합니다.

### 2.1 XGB 시리즈 시스템 구성

XGB 시리즈의 시스템 구성은 아래 그림과 같습니다. 증설 I/O모듈, 특수 모듈은 최대 7단 까지 접속 가능하고 통신 모듈은 최대 2단까지 증설 가능합니다.



항 목		내 용
입출력 구성 점수		• 16 ~ 480점
증설 모듈 접속 가능 대수 : 7대	디지털 입출력모듈	• 최대7대
	A/D · D/A 모듈	• 최대7대
	통신 I/F모듈	• 최대2대
구성 제품	기본 유닛	
	디지털 입출력 모듈	• XBE-DC32A • XBE-TN32A • XBE-RY16A
	A/D · D/A 모듈	• XBF-AD04A • XBF-DV04A
	통신 I/F모듈	• XBL-C41A • XBL-EFMT

## 제2장 시스템 구성

### 2.2 구성 제품 일람

XGB시리즈의 제품 구성은 아래 표와 같습니다.

품명	형명	내용	비고
기본 유닛	XBM-DR16S	DC24V 전원, DC24V 입력 8점, 릴레이 출력 8점	
	XBM-DN16S	DC24V 전원, DC24V 입력 8점, 트랜지스터 출력 8점	
	XBM-DN32S	DC24V 전원, DC24V 입력 16점, 트랜지스터 출력 16점	
증설 유닛	XBE-DC08A	DC24V 입력 8점	근일 발매
	XBE-DC16A	DC24V 입력 16점	
	XBE-DC32A	DC24V 입력 32점	
	XBE-RY08A	릴레이 출력 8점	근일 발매
	XBE-RY16A	릴레이 출력 16점	
	XBE-TN08A	트랜지스터 출력 8점(NPN Type)	근일 발매
	XBE-TN16A	트랜지스터 출력 16점(NPN Type)	
	XBE-TN32A	트랜지스터 출력 32점(NPN Type)	
	XBE-DN16A	DC24V 입력 8점, 트랜지스터 출력 8점(NPN Type)	근일 발매
	XBE-DR16A	DC24V 입력 8점, 릴레이 출력 8점	
	XBE-DN32A	DC24V 입력 16점, 트랜지스터 출력 16점(NPN Type)	
XBE-DN64A	DC24V 입력 32점, 트랜지스터 출력 32점(NPN Type)		
특수 모듈	XBF-AD04A	전류/전압 입력 4Ch	
	XBF-DC04A	전류 출력 4Ch	근일 발매
	XBF-DV04A	전압 출력 4Ch	
	XBF-RD04A	촉온 저항체 (RTD) 입력 4Ch	근일 발매
	XBF-TC04A	열전대(TC) 입력 4Ch	
통신 모듈	XBL-C21A	Cnet (RS-232C/Modem)	근일 발매
	XBL-C41A	Cnet (RS-422/485)	
	XBL-EFMT	Enet 모듈	
	XBL-EDMT	자사 전용 Ethernet Interface	근일 발매

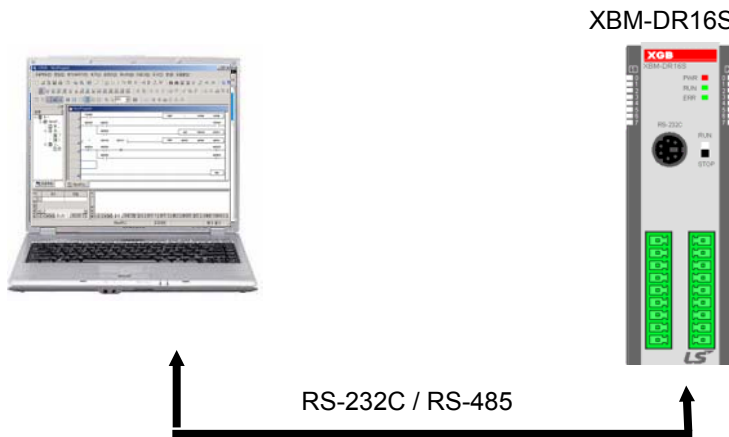
2.3 시스템 구성

2.3.1 Cnet 시스템

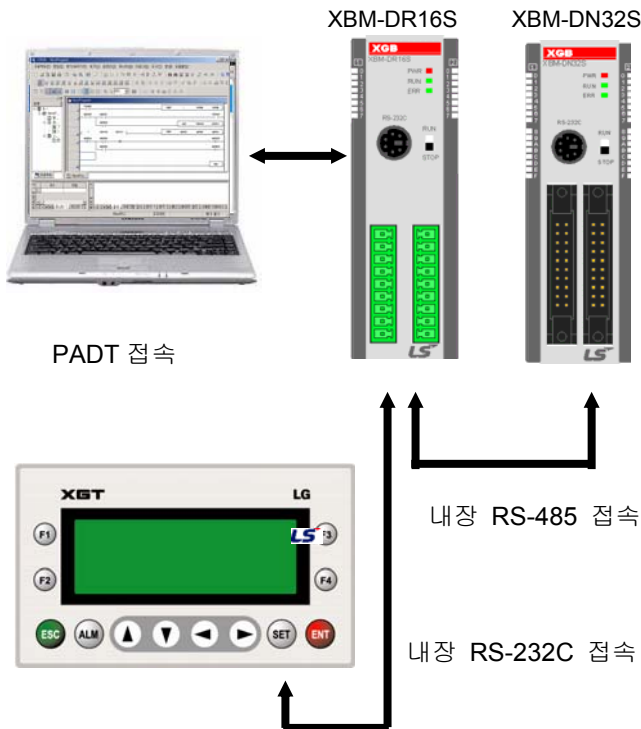
Cnet I/F 시스템이란 RS-232C/RS-422(485) 인터페이스를 사용하여 PC 등의 외부 기기와 기본유닛 사이의 데이터 송수신을 하기 위한 통신 시스템입니다. XGB 시리즈의 경우 기본 유닛에 RS-232C 1 포트 및 RS-485 1 포트가 각각 내장되어 있으며 또한 RS-232C 전용 증설 모듈 XBL-C21A, RS-422/485 전용 증설 모듈 XBL-C41A 의 증설 I/F 가 있습니다. 사용자의 용도에 따라 다음과 같이 각종 통신 시스템을 구축할 수 있습니다.

1) 1:1 통신시스템

(1) 기본 유닛의 RS-232C/RS-485 내장포트를 사용, PC 와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우



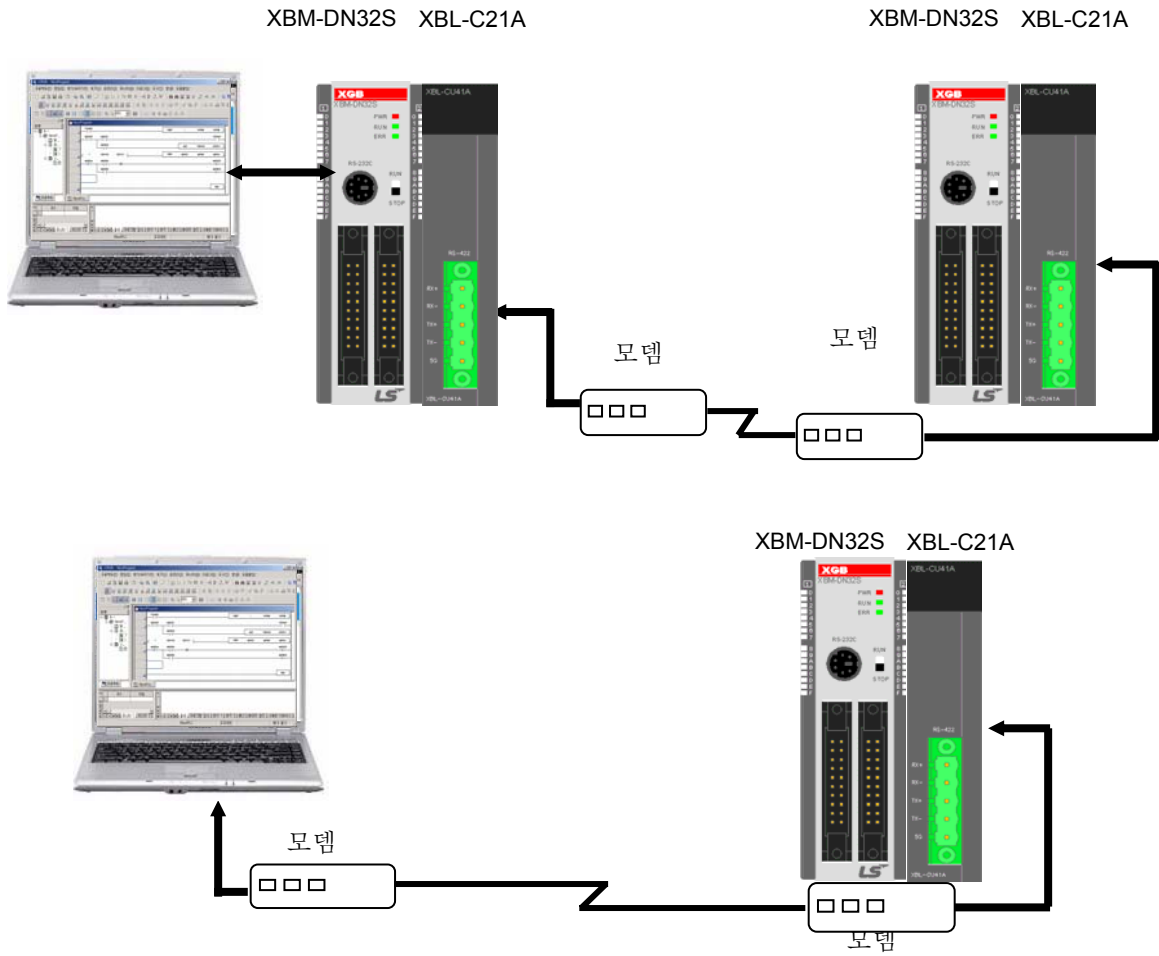
(2) 기본 유닛의 RS-485 내장 포트를 사용하여 1: 1 접속하여 사용하는 경우  
(내장 RS-232C 는 HMI 기기 접속)



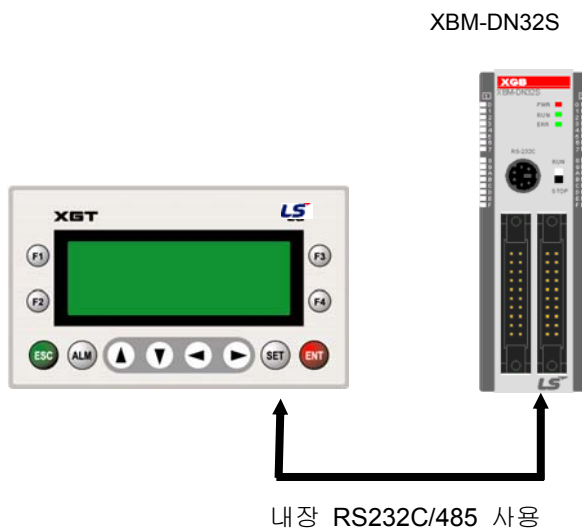


## 제2장 시스템 구성

(3) 원거리에 있는 기기를 인터페이스 하기 위해 RS-232C 전용 Cnet I/F 모듈의 모뎀 접속 기능을 이용하여 1:1로 접속하여 사용하는 경우

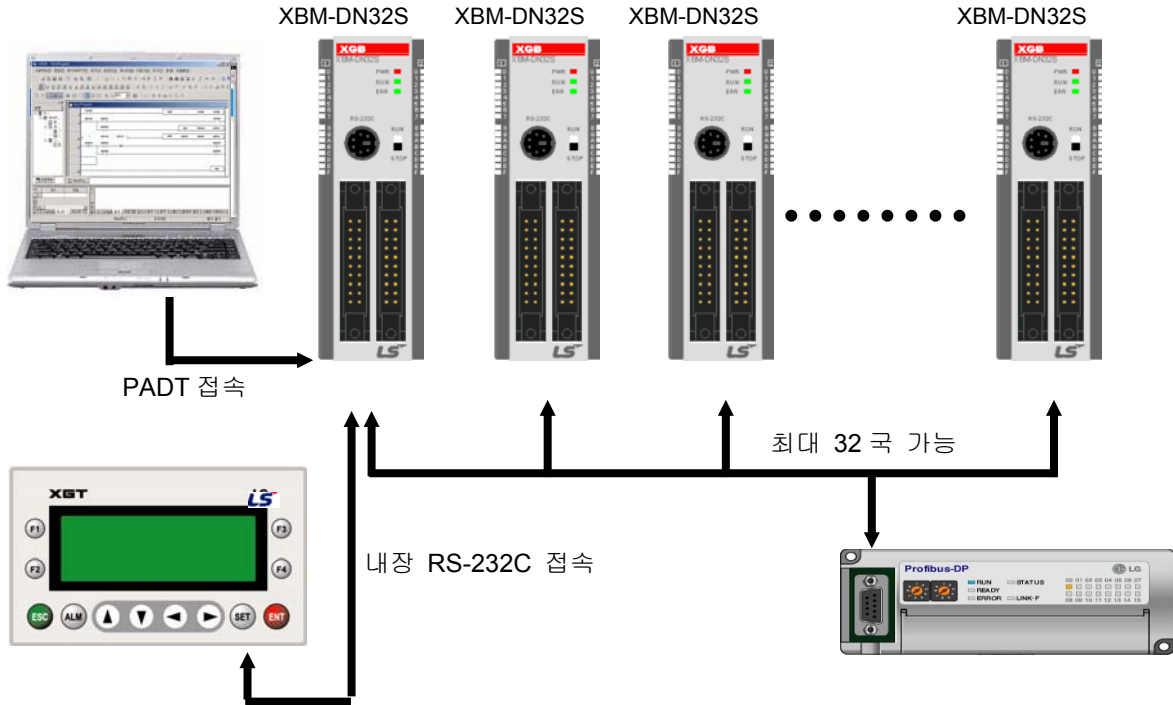


(4) 기본 유닛의 RS-232C/485 내장포트를 사용하여 모니터링 기기등과 1:1로 접속하여 사용하는 경우

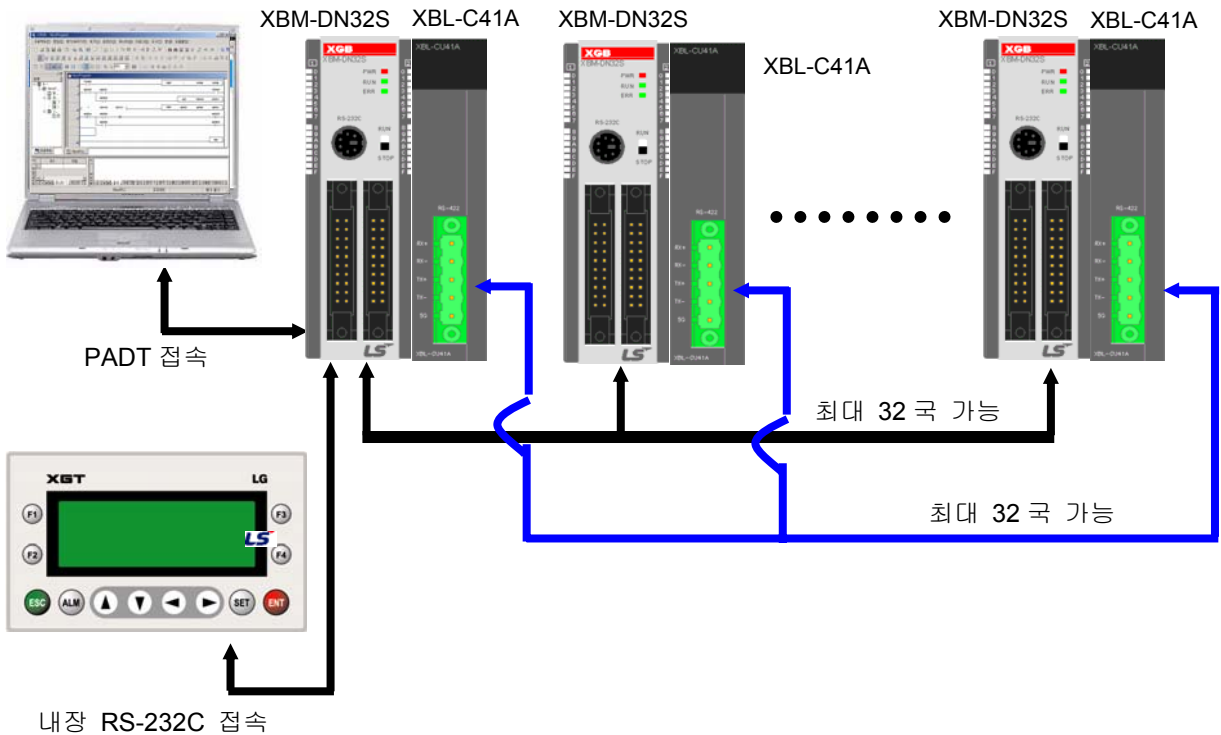


2) 1:n 통신시스템

(1) RS-485 내장 Cnet I/F 기능을 이용하여 최대 32 개의 통신국을 접속할 수 있습니다.



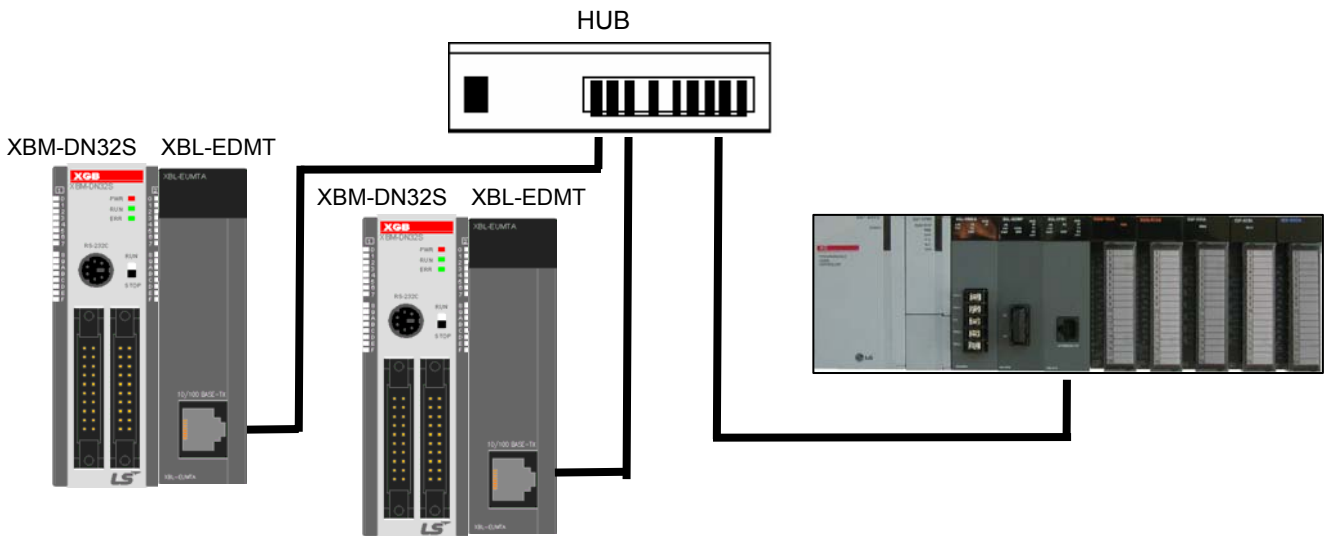
(2) 내장 RS-485/증설 Cnet I/F 모듈을 이용하여 각각 최대 32 개의 통신국을 접속할 수 있습니다.



\* 상세한 통신규격에 대해서는 10 장 내장 통신 기능 편을 참조하여 주십시오.

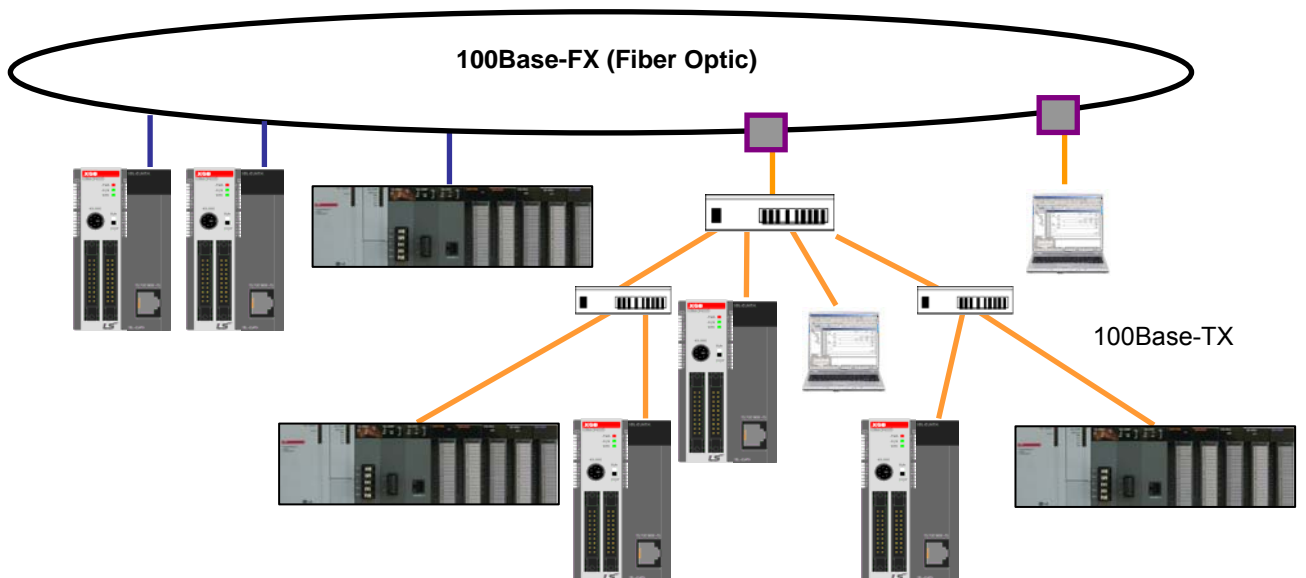
### 2.3.2 자사 네트워크 시스템

자사 네트워크 시스템이란 자사 PLC 기기간의 인터페이스를 사용하여 시스템을 구축하는 자사 전용의 시스템 구성 방법입니다. (Fast Dedicated Ethernet I/F 모듈)



### 2.3.3 Enet 시스템

Ethernet 은 IEEE 라는 범세계적인 단체에서 제정한 하나의 '기술적인 표준'입니다. CSMA/CD 라는 방식을 사용하여 통신을 제어하며 손쉬운 네트워크 망을 구축함은 물론 고속 고용량의 데이터 수집이 가능합니다.



자사 네트워크 시스템 구성과 Enet 시스템 구성의 사용 방법에 대한 상세 사항은 XGB 증설 통신 사용 설명서를 참조하여 주십시오.

## 제 3 장 일반 규격

### 3.1 일반 규격

XGB 시리즈의 일반 규격은 다음과 같습니다.

No.	항 목	규 격	관련 규격			
1	사용 온도	0 ~ 55 °C				
2	보관 온도	-25 ~ +70 °C				
3	사용 습도	5 ~ 95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것				
4	보관 습도	5 ~ 95%RH, 이슬이 맺히지 않을 것				
5	내 진 동	단속적인 진동이 있는 경우		-	X, Y, Z 각 방향 10회	IEC61131-2
		주파수	가속도	진폭		
		$10 \leq f < 57\text{Hz}$	-	0.075mm		
		$57 \leq f \leq 150\text{Hz}$	$9.8\text{m/s}^2(1\text{G})$	-		
		연속적인 진동이 있는 경우				
		주파수	가속도	진폭		
		$10 \leq f < 57\text{Hz}$	-	0.0375mm		
$57 \leq f \leq 150\text{Hz}$	$4.9\text{m/s}^2(0.5\text{g})$	-				
6	내 충격	<ul style="list-style-type: none"> <li>최대 충격 가속도 : <math>147 \text{ m/s}^2(15\text{g})</math></li> <li>인가 시간 : 11ms</li> <li>펄스 파형 : 정현 반파 펄스 (X, Y, Z 3방향 각 3회)</li> </ul>		IEC61131-2		
7	내 노이즈	방형파 임펄스 노이즈	$\pm 1,500 \text{ V}$		LS산전 내부 시험규격 기준	
		정전기 방전	전압 : 4kV (접촉 방전)		IEC61131-2 IEC61000-4-2	
		방사 전자계 노이즈	27 ~ 500 MHz, 10V/m		IEC61131-2, IEC61000-4-3	
		패스트 트랜지언트 / 버스트 노이즈	구분	전원모듈	디지털/아날로그 입출력, 통신 인터페이스	IEC61131-2 IEC61000-4-4
		전압	2kV	1kV		
8	주위 환경	부식성 가스, 먼지가 없을 것				
9	사용 고도	2,000m이하				
10	오 염 도	2 이하				
11	냉각 방식	자연 공랭식				

#### 알아두기

- IEC(International Electrotechnical Commission : 국제 전기 표준회의) : 전기·전자기술 분야의 표준화에 대한 국제 협력을 촉진하고 국제 규격을 발간하며 이와 관련된 적합성 평가 제도를 운영하고 있는 국제적 민간 단체
- 오염도 : 장치의 절연 성능을 결정하는 사용 환경의 오염 정도를 나타내는 지표이며 오염도 2란 통상, 비 도전성 오염만 발생하는 상태입니다. 단, 이슬 맺힘에 따라 일시적인 도전이 발생하는 상태를 말합니다.

## 제 4 장 CPU 모듈의 규격

### 4.1 성능 규격

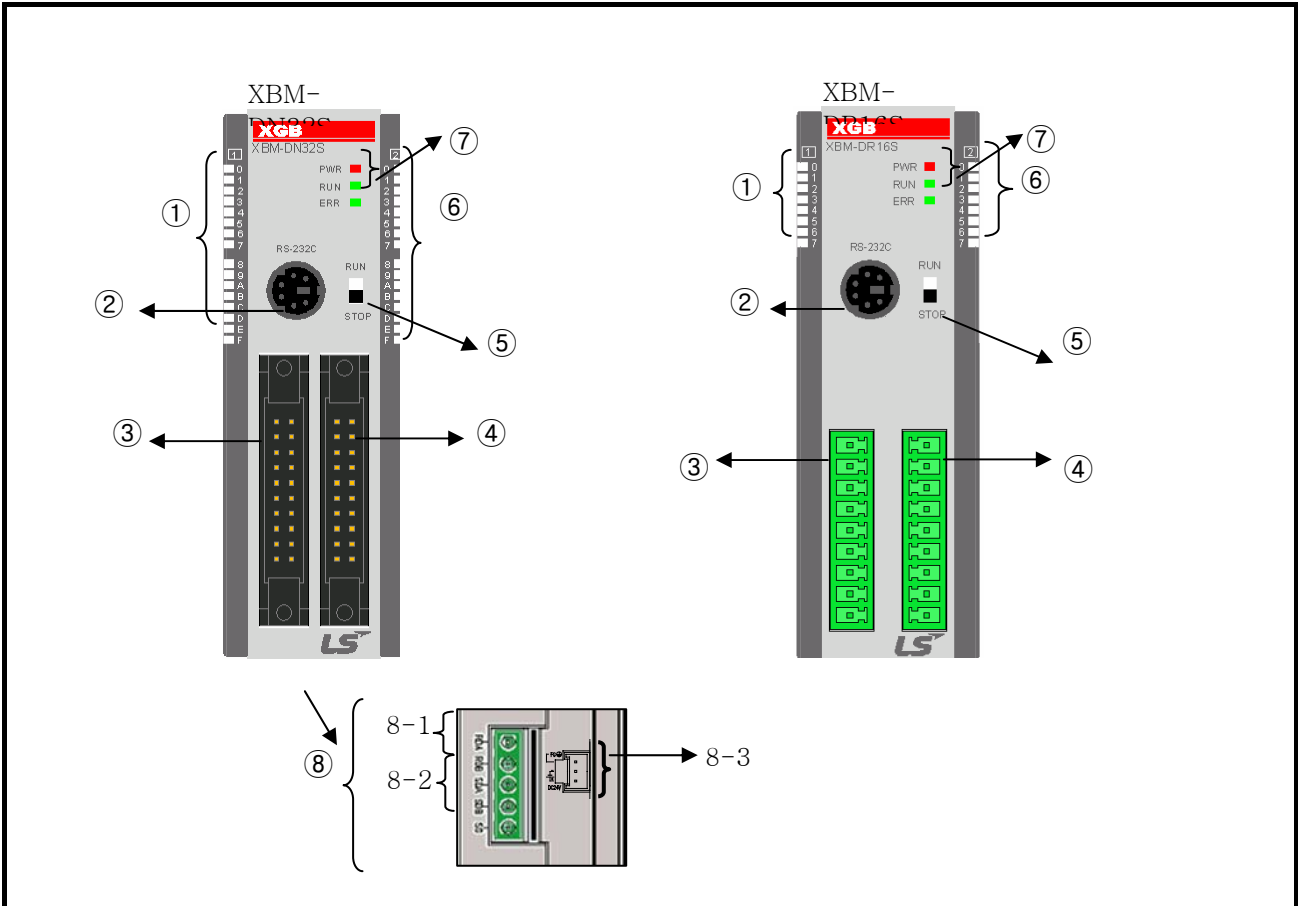
XGB시리즈 표준형 CPU모듈(XBM-DR16S, XBM-DN16S, XBM-DN32S)의 성능 규격은 다음과 같습니다.

항 목		규 격			비 고
		XBM-DR16S	XBM-DN16S	XBM-DN32S	
연산 방식		반복 연산, 정주기 연산, 인터럽트 연산, 고정주기 스캔			
입출력 제어 방식		스캔 동기 일괄처리 방식 (리프레시 방식), 명령어에 의한 다이렉트 방식			
프로그램 언어		래더 다이어그램 (Ladder Diagram) 명령 리스트 (Instruction List)			
명령어 수	기본 명령	28 종			
	응용 명령	677 종			
연산 속도(기본 명령)		0.16 $\mu$ S/Step			
프로그램 메모리 용량		10ksteps			
최대 입출력 점수		480 점(기본 + 증설 7 단)			
데이터 영역	P	P0000 ~ P127F (2,048 점)			
	M	M0000 ~ M255F (4,096 점)			
	K	K00000 ~ K2559F(특수 영역 : K2600~2559F) (40,960 점)			
	L	L00000 ~ L1279F (20,480 점)			
	F	F000 ~ F255F (4,096 점)			
	T	100ms, 10ms, 1ms : T000 ~ T255 (파라미터 설정에 의해 영역 변경이 가능함)			
	C	C000 ~ C255			
	S	S00.00 ~ S127.99			
	D	D0000 ~ D5119(5120 워드)			워드
	U	U00.00 ~ U07.31(아날로그 데이터 리프레시 영역 : 256 워드)			워드
	Z	Z000~Z127(128 워드)			워드
N	N0000~N3935(3936 워드)			워드	
총 프로그램 수		128 개			
초기화 태스크		1 개(_INT)			
정주기 태스크		최대 8 개			
외부 접점 태스크		최대 8 개			
내부 디바이스 태스크		최대 8 개			
운전 모드		RUN, STOP, DEBUG			
자기 진단 기능		연산 지연 감시, 메모리 이상, 입출력 이상			
프로그램 포트		RS-232C(Loader), RS-232C, RS-485			
정전시 데이터 보존방법		기본 파라미터에서 래치 영역 설정			
내부 소비 전류		400mA	240mA	300mA	
중 량		140g	100g	110g	

제4장 CPU모듈의 규격

항 목		규 격	비 고	
		XBM-DxxxS		
내장 기능	PID 제어기능	명령어에 의한 제어, 오토 튜닝, PWM 출력 기능 강제 출력, 연산 스캔시간 설정, Anti Windup Delta MV 기능, SV-Ramp 기능		
	Cnet I/F 기능	전용 프로토콜 지원 모드버스 프로토콜 지원 사용자 정의 프로토콜 지원	} RS-232C 1 포트 } RS-485 1 포트	
	고속 카운터 기능	성 능	1 상 : 20 kHz 4 채널 2 상 : 10 kHz 2 채널	
		카운터 모드	입력 펄스와 가·감산 방식에 따라 4 가지의 카운터 모드 지원 • 1 상 펄스 입력시 가·감산 카운터 • 1 상 펄스 입력시 B 상 입력에 의한 가·감산 카운터 • 2 상 펄스 입력시 가·감산 펄스 입력 카운터 • 2 상 펄스 입력시 위상차에 의한 가·감산 카운터	
		부가 기능	• 내부/외부 프리셋 기능 • 래치 카운터 기능 • 비교 출력 기능 • 단위시간당 회전수 기능	
	위치 결정 기능	기본 기능	제어축수 : 2 축 제어방식 : 위치/속도제어 제어단위 : 펄스 위치 결정 데이터 : 각 축마다 30 개 데이터 선택 ( 운전 스텝 번호:1~30) 운전 모드 : 종료, 계속, 연속운전 운전 방식 : 단독, 반복운전	TR 출력 타입지원
		위치 결정	위치 결정 방식 : 절대(Absolute) 방식 / 상대(Incremental)방식 위치 어드레스 범위 : -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647 속도 : 최대 100kpps(설정 속도 범위: 1 ~ 100,000pps) 가/감속 처리 (운전 패턴 : 사다리꼴 방식)	
		원점 복귀 방법	근사 원점 신호(Off)와 원점 신호에 의한 방법 근사 원점 신호(On)와 원점 신호에 의한 방법 근사 원점 신호에 의한 방법	
		조그 운전	설정 속도 범위: 1 ~ 100,000pps(고속/저속)	
		부가 기능	인칭운전, 속도동기운전, 위치동기운전, 직선보간운전 등	
	펄스 캐치	펄스폭: 50 $\mu$ s 8 점(P0000 ~ P0007)		
	외부접점 인터럽트	8 점 : 50 $\mu$ s 8 점(P0000 ~ P0007)		
	입력 필터	1,3,5,10,20,70,100 ms중 선택(모듈별 선택 가능)		

4.2 각 부의 명칭 및 기능



No.	명 칭	용 도
①	입력 표시용LED	▪ 입력 표시용 LED
②	PADT접속용 커넥터	▪ PADT 접속용 커넥터
③	실 입력 커넥터 및 터미널 블록	▪ 실 입력 커넥터 및 터미널 블록
④	실 출력 커넥터 및 터미널 블록	▪ 실 출력 커넥터 및 터미널 블록
⑤	키 스위치	▪ RUN / STOP Key 스위치 키 스위치 위치가 STOP인 경우 리모트 모드 변경 가능
⑥	출력 표시용LED	▪ 출력 표시용 LED
⑦	상태 표시LED	CPU 모듈의 동작 상태를 나타냅니다 ▪ PWR(적색) : 전원 상태 표시 ▪ RUN(녹색) : RUN상태 표시 STOP 모드 : Off / RUN 모드 : On ▪ 에러(적색): 에러 발생인 경우 점멸

## 제4장 CPU모듈의 규격

No.	명 칭		용 도
⑧	8-1	내장 RS-485 접속용 커넥터	• 내장 RS-485접속용 커넥터 RS-485통신의 “+” , “-” 단자 접속용 커넥터
	8-2	내장RS-232C 접속용 커넥터	• 내장 RS-232C접속용 커넥터 RS-232C통신의 “TxD” , “RxD “ , “GND” 단자 접속용 커넥터
	8-3	전원 커넥터	• 전원 공급용 커넥터(24V)

### 4.3 전원 규격

기본 유닛의 전원 규격에 대해 설명합니다.

항 목		규 격
입력	정격 입력 전압	DC24V
	입력 전압 범위	DC20.4~28.8V(-15%, +20%)
	돌입 전류	70A <sub>Peak</sub> 이하
	입력 전류	1A (Typ.550mA)
	효 율	60% 이상
	허용 순시 정전	10ms이내
출력	출력 전압	DC5V (±2%)
	출력 전류	1.5 A
전압 상태 표시		출력 전압 정상 시 LED On
사용 전선 규격		0.75 ~ 2 mm <sup>2</sup>

\* 전원공급기의 보호를 위하여 최대 4A의 퓨즈가 장착되어 있는 전원 공급기를 사용하여 주십시오.

#### 1) 모듈별 소비전류 (DC 5V)

(단위 : mA)

품 명	형 명	소비 전류	비 고
기본 유닛	XBM-DR16S	400	
	XBM-DN16S	240	
	XBM-DN32S	300	
증설 I/O 모듈	XBE-DC32A	50	
	XBE-RY16A	420	
	XBE-TN32A	120	
증설 특수 모듈	XBF-AD04A	50	
	XBF-DV04A	50	
증설 통신 모듈	XBL-C21A	150	
	XBL-EFMT	200	



## 제4장 CPU모듈의 규격

### 4.4 소비 전류/전력 계산 예

아래와 같은 모듈이 장착된 XGB 시스템의 경우에 소비 전류 및 전력 계산 예를 설명 합니다.

종 류	형 명	장착 대수	내부 5V 소비 전류 (단위 : mA)	비 고
기본 유닛	XBM-DN16S	1	240	전점 On 시 (최대 소비 전류)
증설 모듈	XBE-DC32A	2	100	
	XBE-TN32A	2	240	
	XBF-AD04A	1	50	전 채널 사용 (최대 소비 전류)
	XBF-DC04A	1	50	
	XBL-C21A	1	150	
소비 전류			830	
소비 전력			4.15W	

#### 알아두기

상기 소비 전류 계산은 최대 소비 전류를 근거로 하여 작성 된 것입니다.  
따라서 실제 시스템에서는 위의 계산보다 적은 소비 전류가 소모 됩니다.

## 제 5 장 프로그램의 구성과 운전 방식

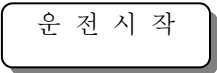
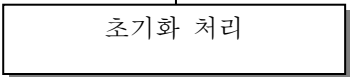
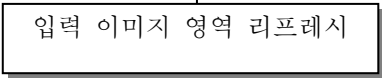
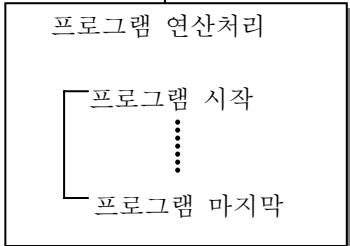
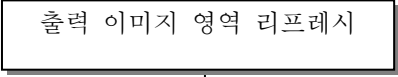
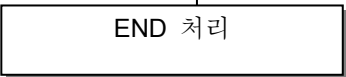
### 5.1 프로그램의 기본

#### 5.1.1 프로그램 수행 방식

1) 반복 연산 방식 (Scan)

PLC의 기본적인 프로그램 수행 방식으로 작성된 프로그램을 처음부터 마지막 스텝까지 반복적으로 연산이 수행되며 이 과정을 프로그램 스캔이라고 합니다. 이와 같이 수행되는 일련의 처리를 반복 연산 방식이라 합니다.

이 과정을 단계 별로 구분하면 아래와 같습니다.

단 계	처 리 내 용
	-
	<ul style="list-style-type: none"> <li>스캔 처리를 시작하기 위한 단계로 전원을 투입한 경우 또는 리셋을 실행한 경우에 한번 수행하며 다음과 같은 처리를 수행합니다.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 입출력 모듈 리셋</li> <li>▶ 자기 진단 실행</li> <li>▶ 데이터 클리어</li> <li>▶ 입출력 모듈의 번지 할당 및 종류 등록</li> </ul> </li> <li>초기화 태스크를 지정한 경우 초기화 프로그램 수행</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로그램의 연산을 시작하기 전에 입력 모듈의 상태를 읽어 입력 이미지 영역에 저장합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로그램의 시작부터 마지막 스텝까지 순서대로 연산을 수행합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>프로그램의 연산이 종료하면 출력 이미지 영역에 저장 되어 있는 내용을 출력 모듈에 출력합니다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>CPU 모듈이 1스캔 처리를 종료한 후 처음 스텝으로 돌아가기 위한 처리 단계로 다음과 같은 처리를 수행 합니다.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 타이머, 카운터 등의 현재값 갱신</li> <li>▶ 사용자 이벤트, 데이터 트레이스 서비스 수행</li> <li>▶ 자기 진단 실행</li> <li>▶ 고속 링크, P2P 서비스 수행</li> <li>▶ 모드 설정 키 스위치 상태 점검</li> </ul> </li> </ul>

## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

### 2) 인터럽트 연산 방식 (정주기, 외부 인터럽트, 내부 디바이스 기동)

PLC 프로그램의 실행 중에 긴급하게 우선적으로 처리해야 할 상황이 발생한 경우에 수행 중인 프로그램 연산을 일시 중단하고 즉시 인터럽트 프로그램에 해당하는 연산을 처리하는 방식입니다.

이러한 긴급 상황을 CPU 모듈에 알려주는 신호를 인터럽트 신호라 하며 정해진 시간마다 기동하는 정주기 신호와 외부 접점(P000~P007) 신호에 의해 기동하는 외부 인터럽트 신호등 2종류의 인터럽트 연산 방식이 있습니다.

그 외에 내부의 지정된 디바이스의 상태 변화에 따라서 기동하는 내부 디바이스 기동 프로그램이 있습니다.

### 3) 고정주기 스캔 (Constant Scan)

스캔 프로그램을 정해진 시간마다 수행을 하는 연산 방식입니다. 스캔 프로그램을 모두 수행한 후 잠시 대기하였다가 지정된 시간이 되면 프로그램 스캔을 재개합니다. 정주기 프로그램과의 차이는 입출력의 갱신과 동기를 맞추어 수행하는 것 입니다.

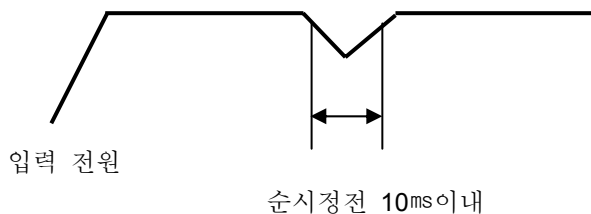
고정주기 운전에서 스캔 타임은 대기 시간을 뺀 순수 프로그램 처리시간을 표시 합니다.

스캔 타임이 설정된 '고정주기' 보다 큰 경우는 F0005C(\_CONSTANT\_ER) 플래그가 '0n' 됩니다.

## 5.1.2 순시 정전시 연산 처리

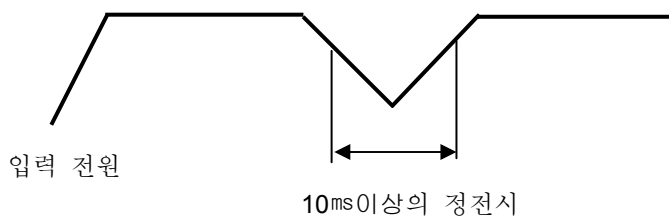
XGB 기본 유닛의 전원부에 공급되는 입력 전원 전압이 규격보다 낮아지면 아래와 같이 처리합니다. 10 ms 이내의 순시 정전 발생시 기본 유닛은 정상적으로 동작을 계속합니다. 그러나 10 ms 이상의 정전 시에는 동작을 멈추고 출력은 Off 됩니다. 전원 복귀시 자동적으로 운전을 재개합니다.

### 1) 10 ms 이내의 순시정전이 발생한 경우



- CPU 는 운전을 계속합니다.

### 2) 10 ms를 초과하는 순시정전이 발생한 경우



- 복전시 재기동 처리가 수행됩니다.

### 알아두기

#### 1) 순시 정전

전원 조건에서 PLC가 규정하는 정전이란 공급 전원의 전압이 허용 변동 범위를 초과하여 저하된 상태를 말하며 단시간 정전을 순시 정전이라 합니다.

### 5.1.3 스캔 타임 (Scan Time)

프로그램의 0 스텝부터 다음 스캔의 0 스텝 이전까지의 처리시간을 스캔 타임이라고 합니다.

1) 스캔 타임 계산식

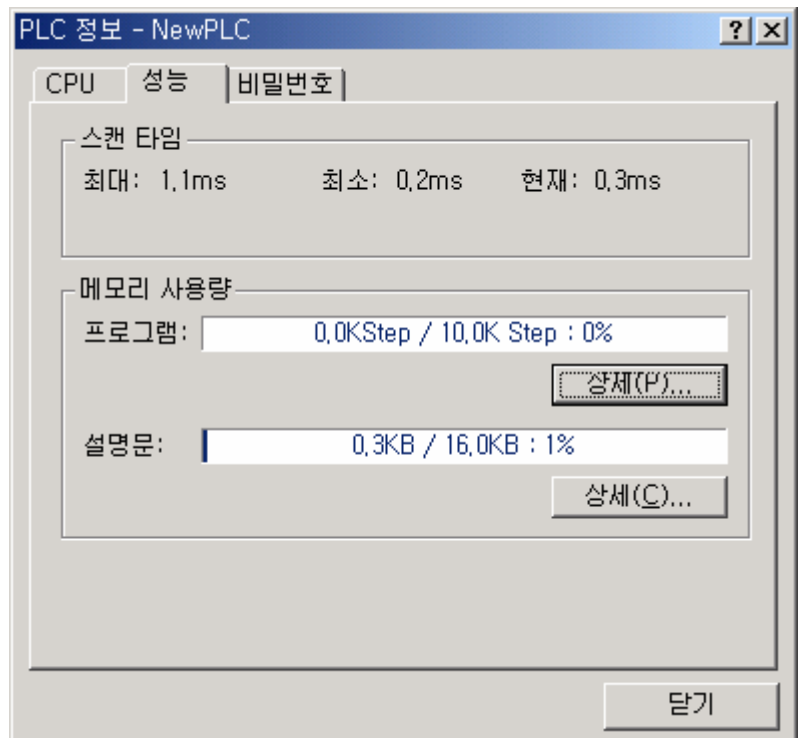
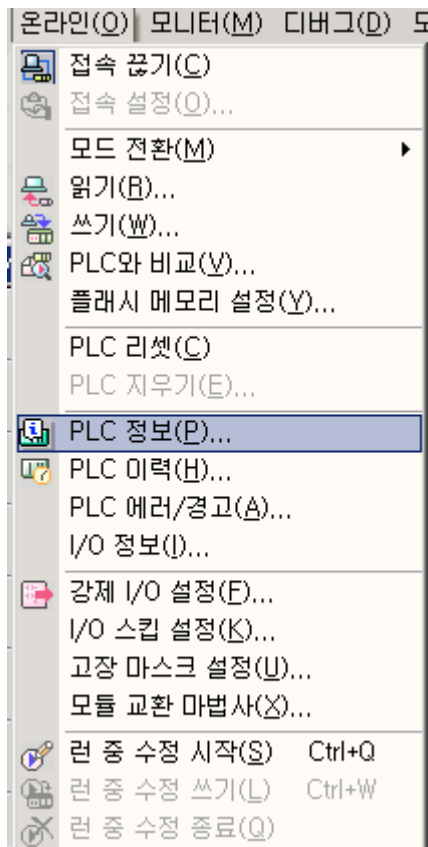
스캔 타임은 사용자가 작성한 스캔 프로그램 및 인터럽트 프로그램의 처리시간과 PLC 내부 처리시간의 합계이며, 다음 식에 의해서 구별할 수 있습니다.

- (1) 스캔 타임 = 스캔 프로그램 처리시간 + 인터럽트 프로그램 처리시간 + PLC 내부 처리시간
- 스캔 프로그램 처리시간 = 인터럽트 프로그램을 제외한 사용자 프로그램의 처리시간
  - 인터럽트 프로그램 처리시간 = 1 스캔 동안 처리된 인터럽트 프로그램 수행 시간의 합계
  - PLC 내부 처리시간 = 자기 진단 시간 + 입출력 리프레시 시간 + 내부 데이터 처리시간 + 통신 서비스 처리시간

(2) 스캔 타임은 인터럽트 프로그램의 실행여부, 통신 처리등에 의해 차이가 발생합니다.

2) 스캔타임 모니터

(1) 스캔타임은 다음과 같은 『온라인』 - 『PLC 정보』 - 『성능』 을 클릭하면 모니터 할 수 있습니다.



(2) 스캔 타임은 다음과 같은 특수 릴레이(F) 영역에 저장됩니다.

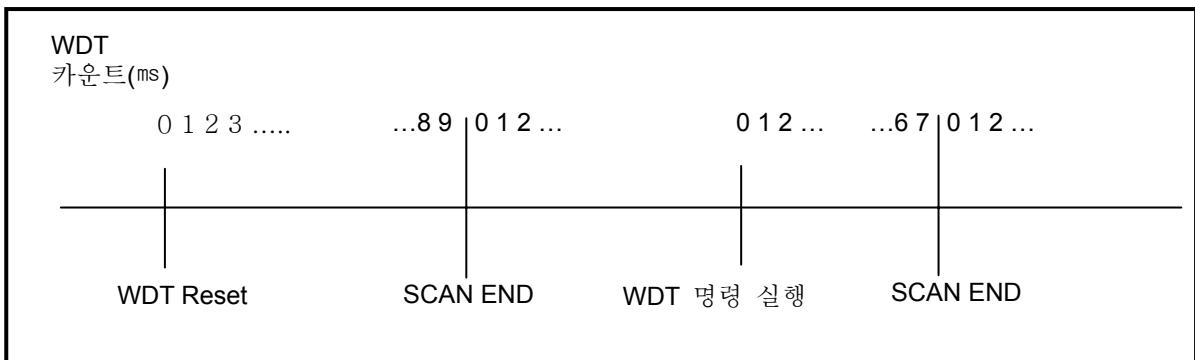
- F0050 : 스캔 타임의 최대값 (0.1 ms 단위)
- F0051 : 스캔 타임의 최소값 (0.1 ms 단위)
- F0052 : 스캔 타임의 현재값 (0.1 ms 단위)

### 5.1.4 스캔 워치독 타이머 (Scan Watchdog Timer)

## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

WDT(Watchdog Timer)는 PLC CPU 모듈의 하드웨어나 소프트웨어 이상에 의한 프로그램 폭주를 검출하는 기능입니다.

- 워치독 타이머는 사용자 프로그램 이상에 의한 연산 지연을 검출하기 위하여 사용하는 타이머 입니다. 워치독 타이머의 검출 시간은 XG5000의 기본 파라미터에서 설정합니다.
- 워치독 타이머는 연산 중 스캔 경과 시간을 감시하다가, 설정된 검출 시간의 초과를 감지하면 PLC의 연산을 즉시 중지시키고 출력을 전부 Off 합니다.
- 사용자 프로그램 수행 도중 특정한 부분의 프로그램 처리(FOR ~ NEXT 명령, CALL 명령 등을 사용)에서 연산 지연 감시 검출 시간 (Scan Watchdog Time)의 초과가 예상되면 'WDT' 명령을 사용하여 타이머를 클리어 하면 됩니다. 'WDT' 명령은 연산 지연 감시 타이머의 경과 시간을 초기화하여 0부터 시간 측정을 다시 시작합니다. (WDT 명령의 상세한 사항은 명령어 편을 참조하여 주십시오.)
- 워치독 에러 상태를 해제하기 위해서는 전원 재 투입, 수동 리셋 스위치의 조작 또는 STOP 모드로의 모드 전환이 있습니다.



### 알아두기

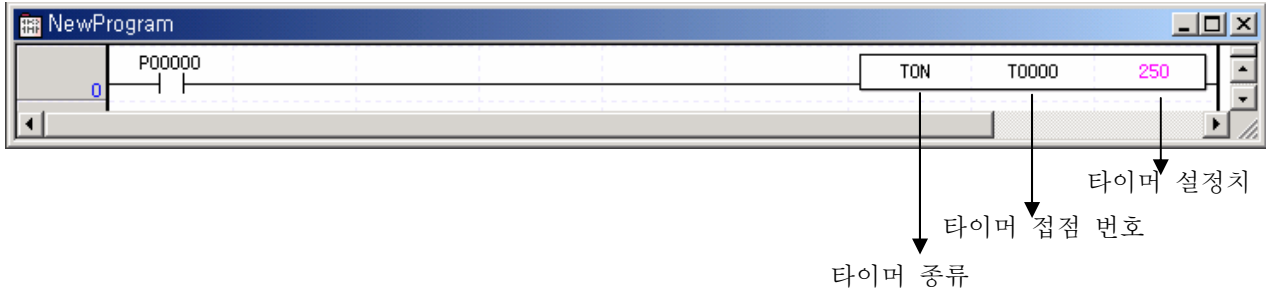
- 1) 워치독 타이머의 설정 범위는 10 ~ 1000 ms (1 ms 단위) 입니다.

5.1.5 타이머 처리

CPU 부의 타이머는 계측 시간에 따라 현재값을 증가시키는 가산식 타이머 입니다. On 딜레이 타이머(TON), Off 딜레이 타이머(TOFF), 적산(TMR), 모노스테이블(TMON), 리트리거블(TRTG)의 5 종류가 있습니다.

시간범위는 100 ms타이머는 0.1 초 ~ 6553.5 초, 10 ms타이머는 0.01 초 ~ 655.35 초, 1 ms타이머는 0.001 초 ~ 65.53 초까지 계측할 수 있습니다.

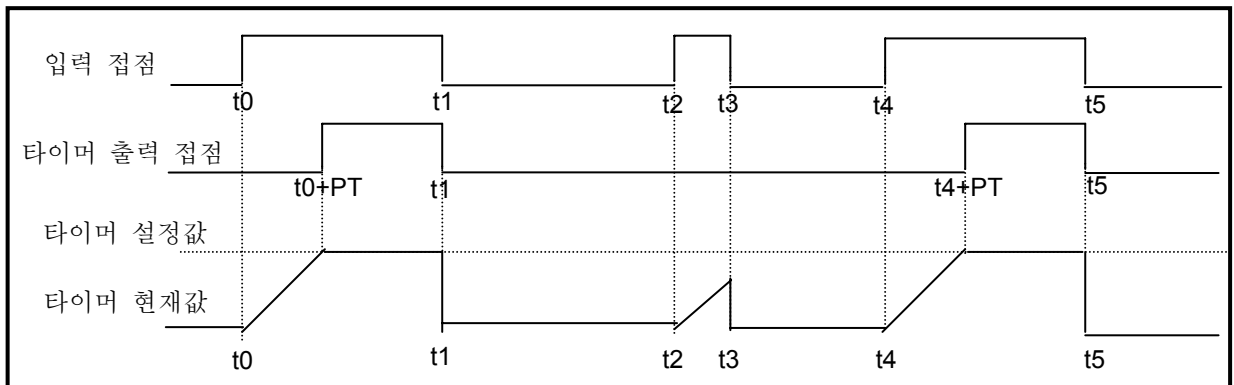
자세한 내용은 'XG5000 사용 설명서' 을 참조하여 주십시오.



1) On 딜레이 타이머의 현재값 갱신과 접점 On/Off

입력 접점이 On 되면 타이머의 현재값이 증가하기 시작합니다. 현재값이 설정 시간에 도달하면 (현재값 = 설정값)타이머의 출력 접점(Txxx)을 On 합니다. 현재값이 증가하는 도중에 입력 접점이 Off 되면 타이머 현재값은 0 이 됩니다.

On 딜레이 타이머의 타이밍 도는 아래 그림과 같습니다.

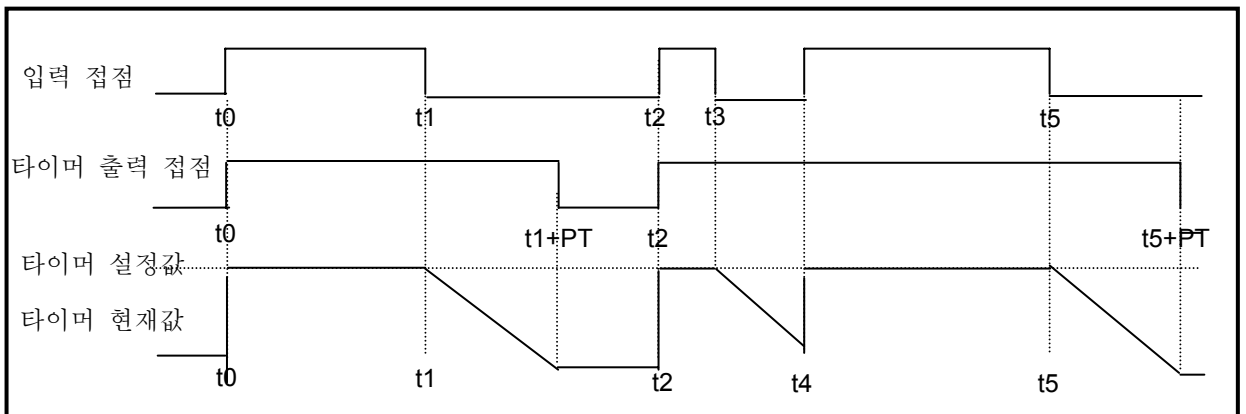


2) Off 딜레이 타이머의 현재값 갱신과 접점 On/Off

입력 조건이 On 되면 타이머의 출력 접점(Txxx)이 On 되고 현재값은 설정값이 됩니다.

입력 접점이 Off 되면 현재값이 감소하기 시작하며, 경과 시간이 설정값에 도달하면(현재값=0)

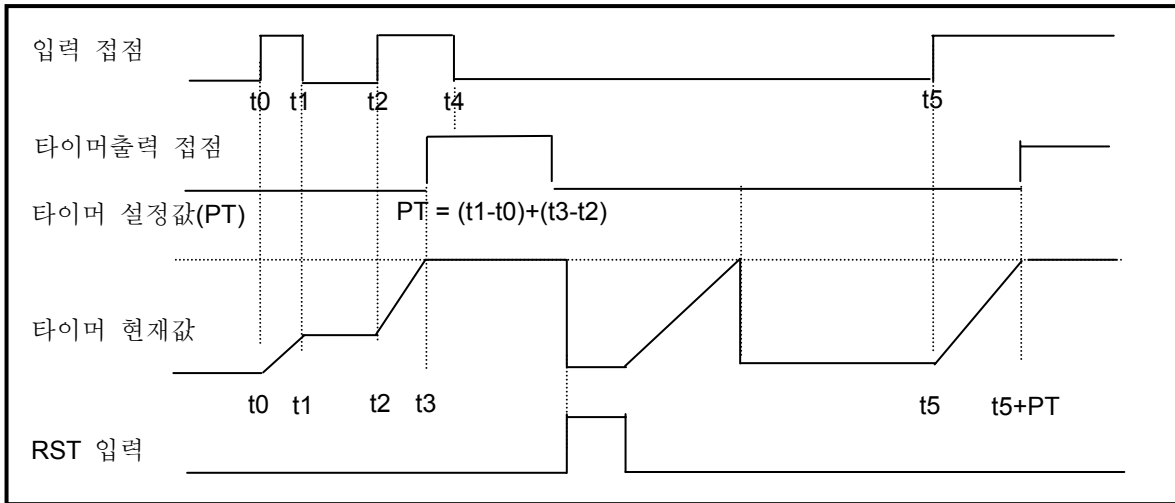
타이머 출력 접점(Txxx)을 Off 합니다. 현재값이 감소하는 도중에 입력 접점이 On 되면 타이머의 현재값은 설정값이 됩니다.off 딜레이 타이머의 타이밍도는 아래와 같습니다.



## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

### 3) 적산 타이머의 현재값 갱신과 접점 On/Off

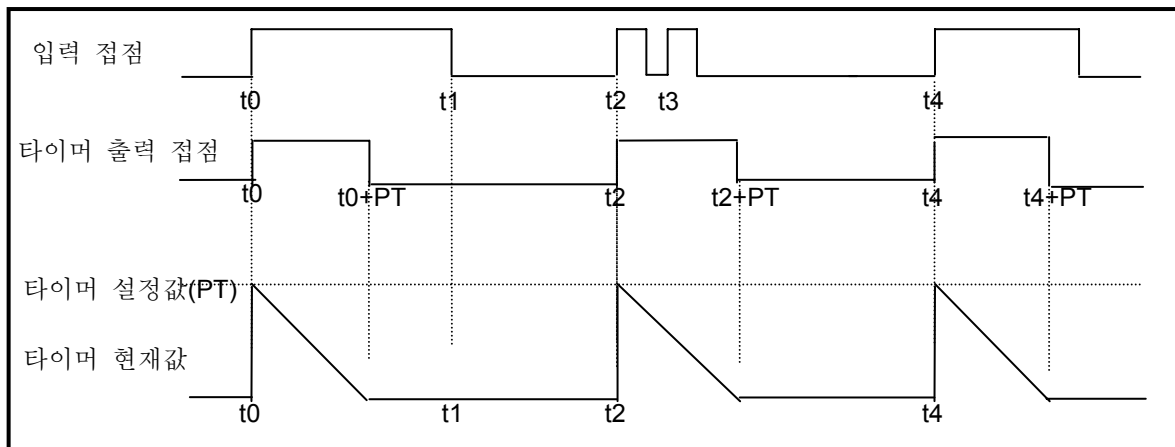
입력 접점이 On 된 동안만 현재값이 증가하여 그 누적값이 타이머 설정값에 도달하면 타이머 출력 접점을 On 합니다. On 된 타이머 출력 접점은 RST 명령에 의해서 Off 될 때까지 On 을 유지합니다. 적산 타이머의 타이밍 도는 아래와 같습니다.



### 4) 모노스테이블 타이머의 현재값 갱신과 접점 On/Off

입력 조건이 On 되면 타이머의 출력 접점(Txxx)은 On 되고 타이머의 현재값이 설정값부터 감소하기 시작하여 "0" 이 되면 출력 접점이 Off 되며 현재값이 0에 도달하기 전에는 입력 접점의 On, Off 변화를 무시합니다.

모노스테이블 타이머의 타이밍 도는 아래와 같습니다.

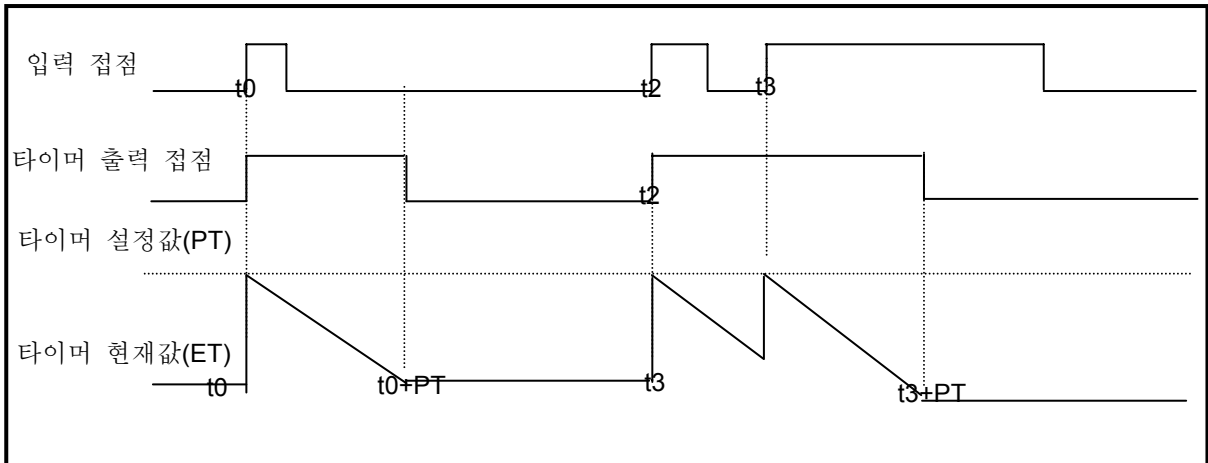


### 5) 리트리거블 타이머의 현재값 갱신과 접점 On/Off

입력 조건이 On 되면 타이머의 (Txxx)은 On 되고 타이머의 현재값이 설정값 부터 감소하

## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

기 시작하여 “0” 이 되면 출력 접점이 Off 됩니다. 타이머의 현재값이 “0” 이 되기 전에 또다시 입력 접점이 Off→On 하면 타이머의 현재값은 초기 설정값으로 다시 갱신됩니다. 리트리거를 타이머의 타이밍도는 아래와 같습니다.



### 알아두기

타이머의 오차

- 타이머의 오차는 최대 ‘ 1 스캔 타임 + 스캔 시작에서부터 타이머 명령의 실행까지의 시간 ’ 입니다.

### 5.1.6 카운터 처리

CPU 부의 카운터는 입력 신호의 상승에지(Off→On)를 검출하여 현재치를 증감시키는 카운터입니다. XGB 시리즈의 기본 유닛 카운터는 가산 카운터(CTU), 감산 카운터(CTD), 가감산 카운터(CTUD), 링 카운터(CTR)의 4 종류가 있습니다.



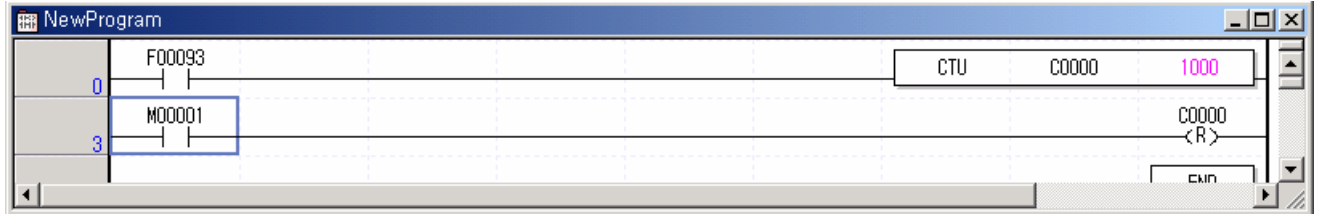
## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

상세한 내용은 'XGK 명령어 집' 을 참조하여 주십시오.

- 가산 카운터는 현재값을 증가시키는 가산식 카운터 입니다.
- 감산 카운터는 현재값을 감소시키는 감산식 카운터 입니다.
- 가감산 카운터는 2 개의 입력조건의 카운트치를 비교하는 카운터 입니다.
- 링 카운터는 현재값을 증가시켜, 현재값이 설정값이 될 때마다 현재값을 "0" 으로 갱신하는 카운터입니다.

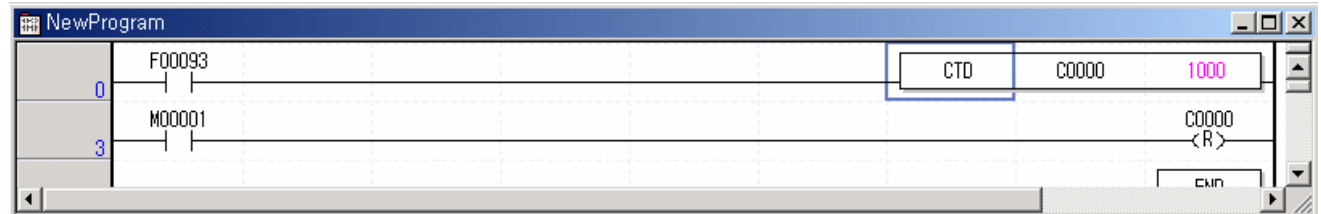
### 1) 카운터의 현재값 갱신과 접점 On/Off

#### (1) 가산 카운터



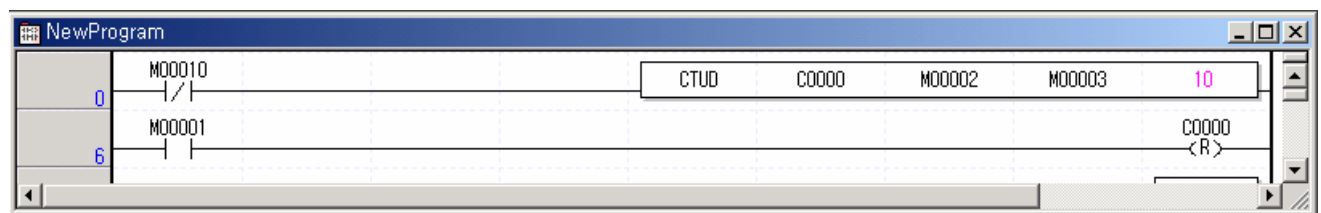
- 입력 조건의 상승 에지 에서 현재값을 증가시킵니다.
- 현재값이 증가하여 설정값과 같게 되면 카운터의 출력 접점(Cxxx)을 On 합니다.  
리셋 신호가 On 인 동안은 현재값은 "0" 이 되며 출력접점(Cxxx)은 Off 됩니다.

#### (2) 감산 카운터



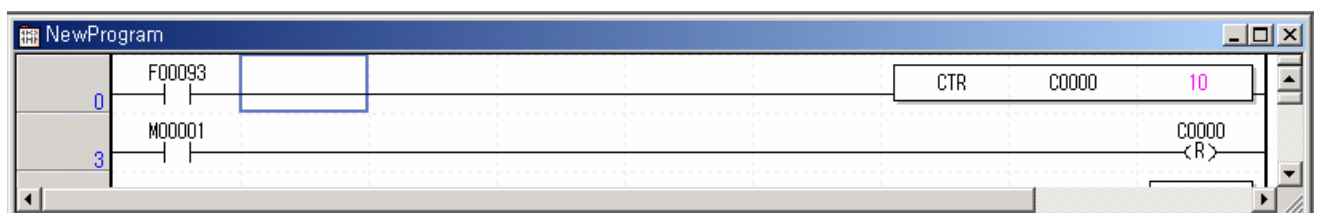
- 입력 조건의 상승 에지 에서 현재값을 감소시킵니다.
- 현재값이 감소하여 0 이 되면 카운터의 출력 접점(Cxxx)을 On 합니다.  
리셋 신호가 On 인 동안은 현재값은 설정값이 되며 출력 접점(Cxxx)은 Off 됩니다.

#### (3) 가감산 카운터



- 가산 입력 조건의 상승 에지 에서 현재값이 증가, 감산 입력조건의 상승 에지 에서 현재값은 감소됩니다. 현재값이 설정값보다 크거나 같으면 출력 접점 Cxxx 가 On 되고, 현재값이 설정값보다 작으면 출력 접점 Cxxx 가 Off 됩니다.
- 리셋 신호 입력시 현재값은 0 이 됩니다.

#### (4) 링 카운터



## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

- 입력 조건의 상승 에지 에서 현재값은 1 증가, 현재값이 설정값에 도달한 후 다음 입력조건의 상승 에지 에서 현재값은 0 이 됩니다
- 현재값이 설정값일 경우 출력 접점 Cxxx 가 On 되고 다음 번 입력 조건의 상승 에지 또는 리셋 조건의 상승 에지 에서 출력 접점 Cxxx 는 Off 됩니다.
- 링 카운터 계수 중, 리셋 조건이 입력되면 현재값은 0 이 됩니다.

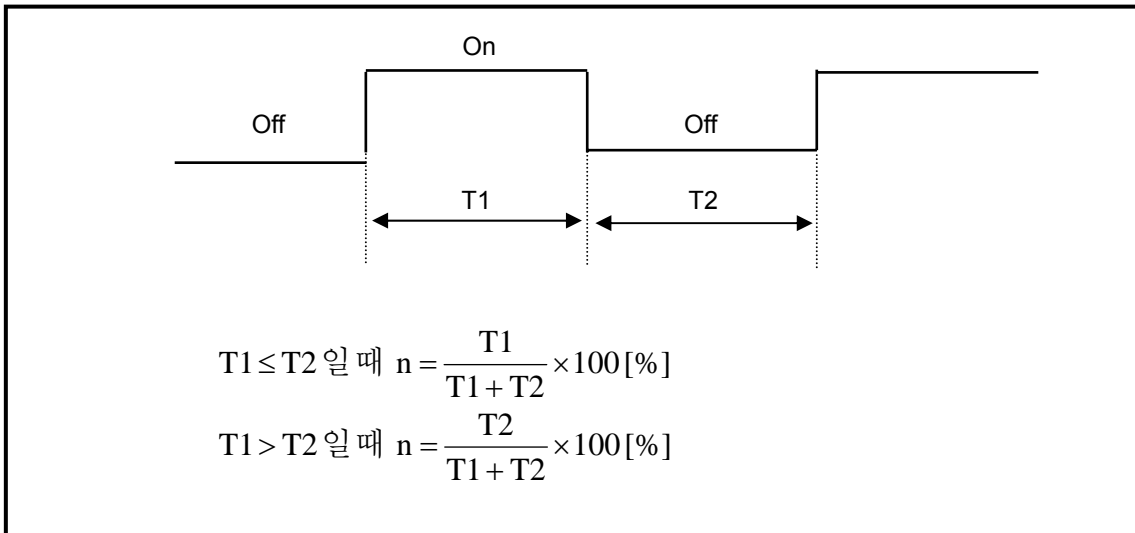
### 2) 카운터의 최대 계수 속도

카운터의 최대 계수 속도는 스캔 타임에 의해서 결정되고, 입력 조건의 On 시간과 Off 시간이 각각 스캔 타임보다 큰 경우만 카운트가 가능합니다.

$$\text{최대 계수 속도 } C_{\max} = \frac{n}{100} \times \left(\frac{1}{t_s}\right)$$

n : 듀티 (%)  
 $t_s$  : 스캔타임 [s]

- 듀티(n)는 입력신호의 On, Off 시간비를 백분율(%)로 표시한 것입니다.



5.2 프로그램 실행

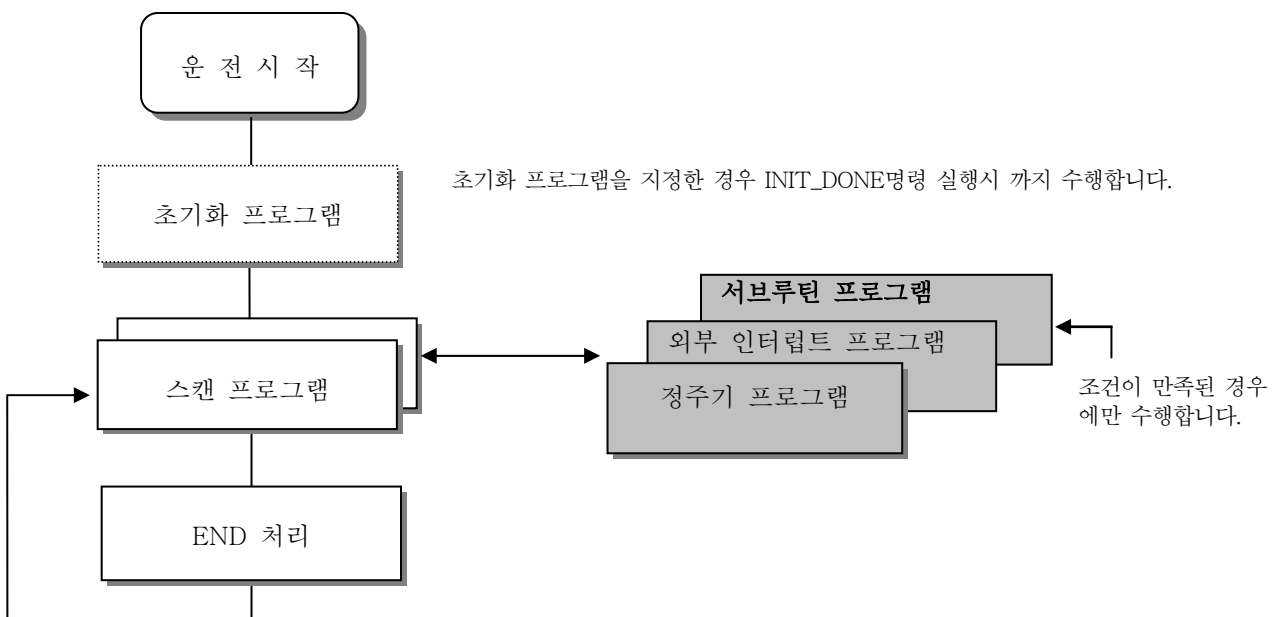
5.2.1 프로그램의 구성

프로그램은 특정한 제어를 실행하는데 필요한 모든 기능 요소로 구성되며 CPU 모듈의 내장 RAM 또는 플래시 메모리에 프로그램이 저장됩니다. 이러한 기능 요소는 일반적으로 다음과 같이 분류합니다.

기능 요소	연산 처리 내용
초기화 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>초기화 프로그램이 지정되어 있는 INIT_DONE 명령이 실행 될 때 까지 실행하는 프로그램으로 초기화 해야 하는 여러가지 동작 프로그램을 작성합니다.(INIT_DONE 명령이 실행 되면 스캔 프로그램을 실행합니다.)</li> </ul>
스캔 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리합니다.</li> </ul>
정주기 인터럽트 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>다음과 같이 시간 조건 처리가 요구되는 경우에 설정된 시간 간격에 따라 프로그램을 수행합니다.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 1 스캔 평균 처리 시간 보다 빠른 처리가 필요한 경우</li> <li>▶ 1 스캔 평균 처리 시간 보다 긴 시간 간격이 필요한 경우</li> <li>▶ 지정된 시간 간격으로 처리를 해야 하는 경우</li> </ul> </li> </ul>
외부 인터럽트 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>외부 인터럽트 신호에 대해 신속한 처리를 수행합니다.</li> </ul>
서브루틴 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>CALL 명령의 입력 조건이 0n 인 경우만 실행되는 프로그램입니다.</li> </ul>

5.2.2 프로그램의 수행 방식

전원을 투입하거나 CPU 모듈의 키 스위치가 RUN 상태인 경우에 실행하는 프로그램 수행 방식에 대해 설명합니다. 프로그램은 다음과 같은 구성에 따라 연산 처리를 수행합니다.



## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

---

### 1) 스캔 프로그램

#### (1) 기능

- 스캔마다 일정하게 반복되는 신호를 처리하기 위하여 프로그램이 작성된 순서대로 처음 0 부터 마지막 스텝까지 반복적으로 연산을 수행합니다.
- 스캔 프로그램의 실행 중 정주기 인터럽트 또는 인터럽트 모듈에 의한 인터럽트의 실행 조건이 성립한 경우는 현재 실행중인 프로그램을 일단 중지하고 해당되는 인터럽트의 프로그램을 수행합니다.

### 2) 인터럽트 프로그램

#### (1) 기능

- 주기 / 비주기적으로 발생하는 내/외부 신호를 처리하기 위하여 스캔 프로그램의 연산을 일단 중지시킨 후 해당되는 기능을 우선적으로 처리합니다.

#### (2) 종류

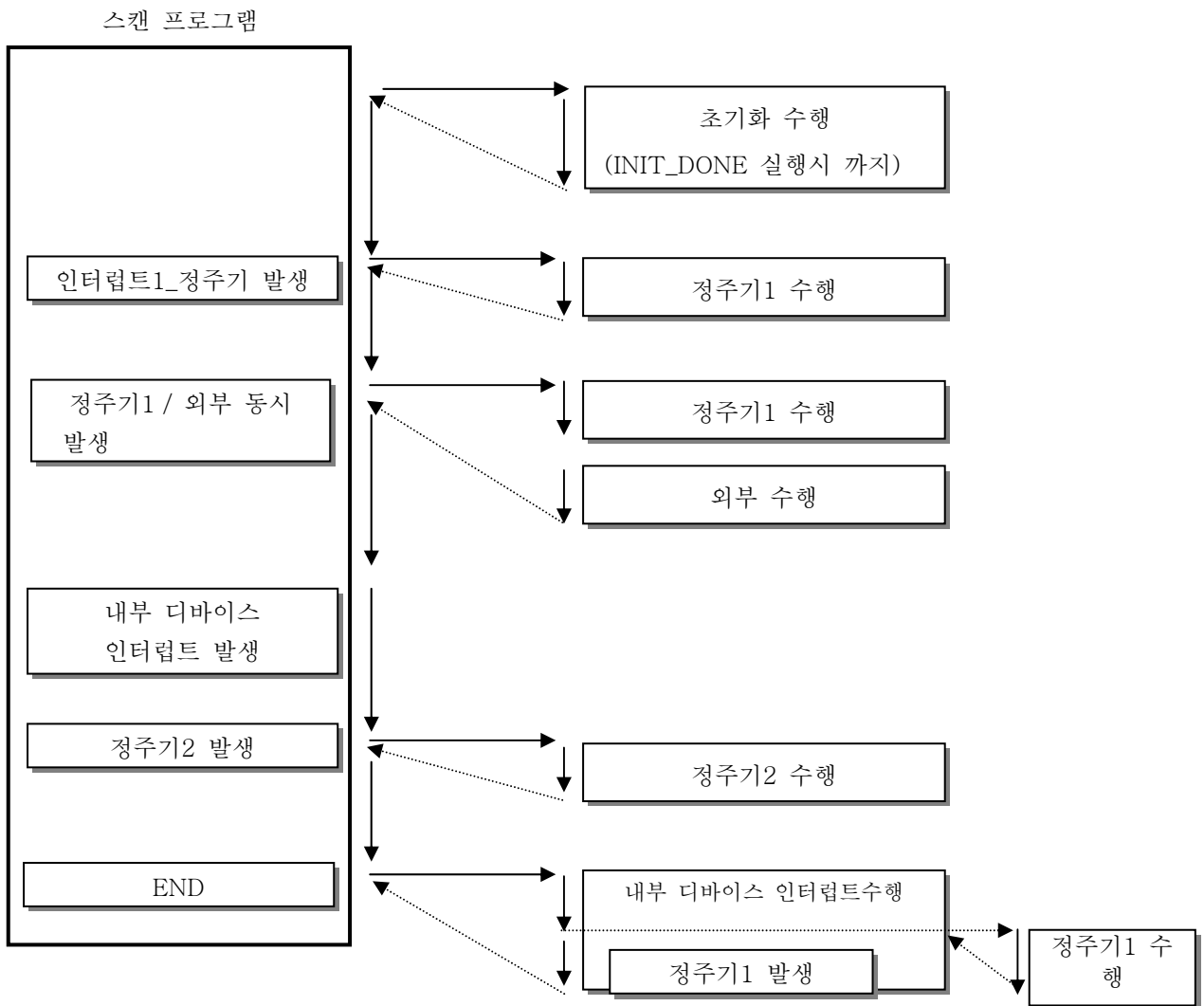
- 태스크 프로그램은 다음과 같이 3 종류로 구분합니다.
  - 정주기 태스크 프로그램 : 최대 8 개까지 사용 가능
  - 내부 디바이스 태스크 프로그램 : 최대 8 개까지 사용 가능
  - 외부 접점 태스크 프로그램 : 8 개까지 사용 가능(P000 ~ P007)
- 정주기 태스크 프로그램
  - 설정된 시간 간격에 따라 프로그램을 수행합니다.
- 내부 디바이스 태스크 프로그램
  - 내부 디바이스의 기동 조건 발생시 해당 프로그램을 수행합니다.
  - 디바이스의 기동 조건 검출은 스캔 프로그램의 처리 후 실행합니다.
- 외부 접점 태스크 프로그램
  - 입력되는 외부 신호(P000 ~ P007)에 따라 프로그램을 수행합니다.

5.2.3 인터럽트

인터럽트 기능에 대한 이해를 돕기 위하여 XGB의 프로그래밍 S/W인 XG5000의 프로그램 설정 방법에 대해서도 간단히 설명합니다. 아래와 같이 인터럽트 설정시의 예를 들어 설명합니다.

• 인터럽트 설정

인터럽트 소스	인터럽트 명	우선순위	태스크 번호	프로그램 명	비 고
초기화	인터럽트 0_초기화	-	-		
정주기 1	인터럽트 1_정주기	2	0	정주기 1	
외부	인터럽트 2_외부	2	8	외부	
내부 디바이스	인터럽트 3_내부	3	14	내부	
정주기 2	인터럽트 4_정주기	3	1	정주기 2	



알아두기

- 정주기와 외부 접점 태스크가 동시에 발생시 먼저 설정되어 있는 태스크를 먼저 수행합니다. (XG5000에서 먼저 설정 되어 있는 순서)
- 인터럽트 수행중 우선순위가 높은 인터럽트 발생시는 우선순위가 높은 인터럽트를 먼저 실행합니다.
- 전원 On시 모든 인터럽트는 디스에이블 상태입니다.
- 내부 디바이스 인터럽트는 END 명령을 만난 다음 실행 됩니다..

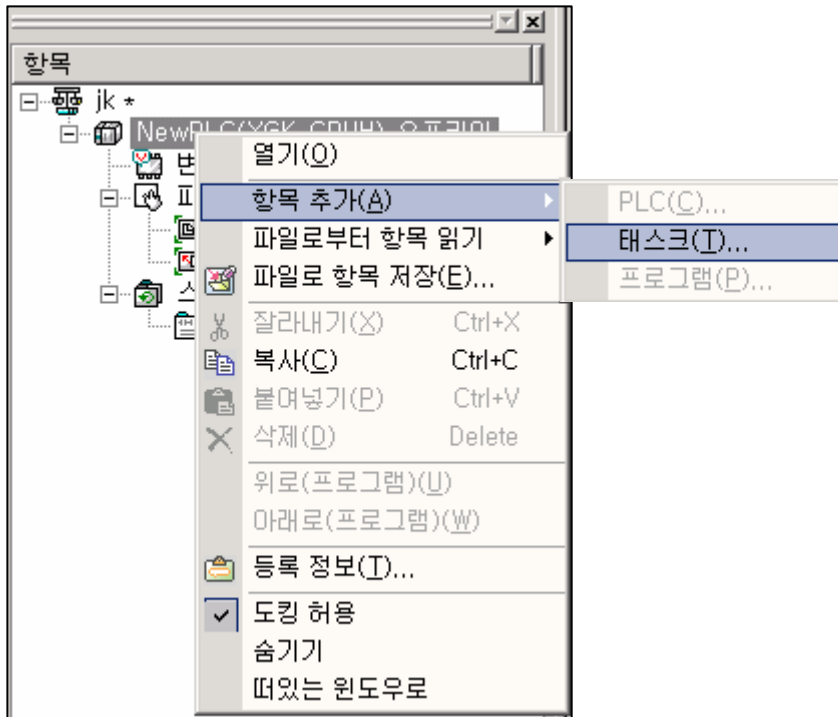
## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

### 1) 초기화 인터럽트 프로그램의 작성방법

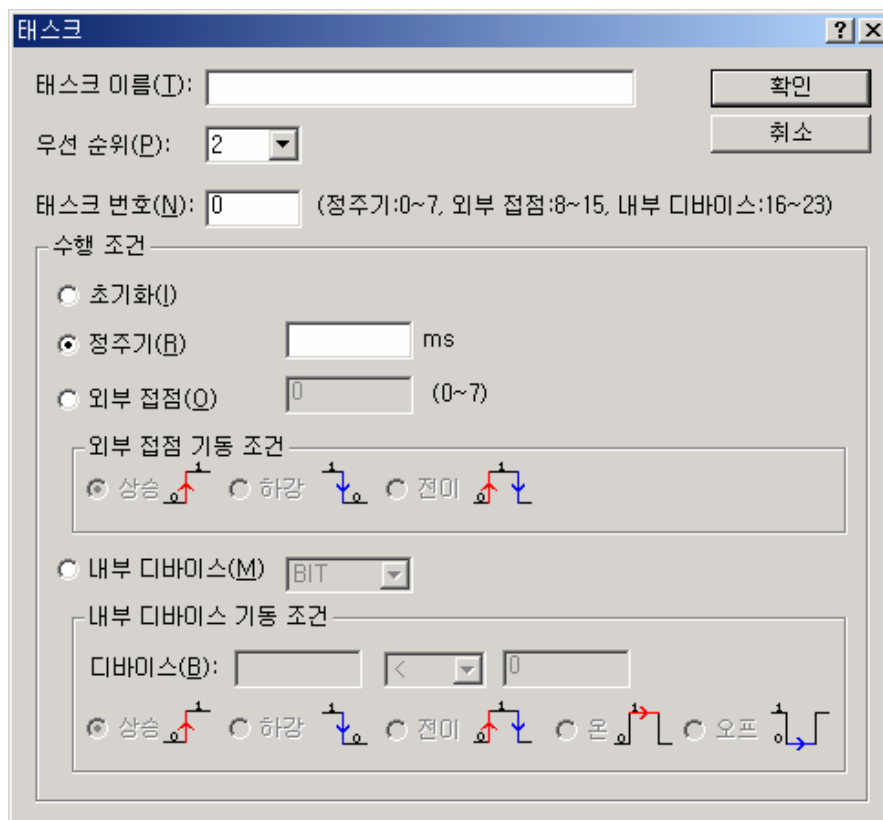
XG5000의 프로젝트 창에서 아래와 같이 태스크를 생성하고 각 태스크에 의해서 수행될 프로그램을 추가합니다. 자세한 방법은 XG5000의 설명서를 참조 바랍니다.

(PLC와 접속이 안 되어 있는 경우만 추가 가능합니다)

- 프로젝트명 위치에서 마우스의 오른쪽 키를 클릭하고 『항목추가』 - 『태스크』를 클릭합니다.

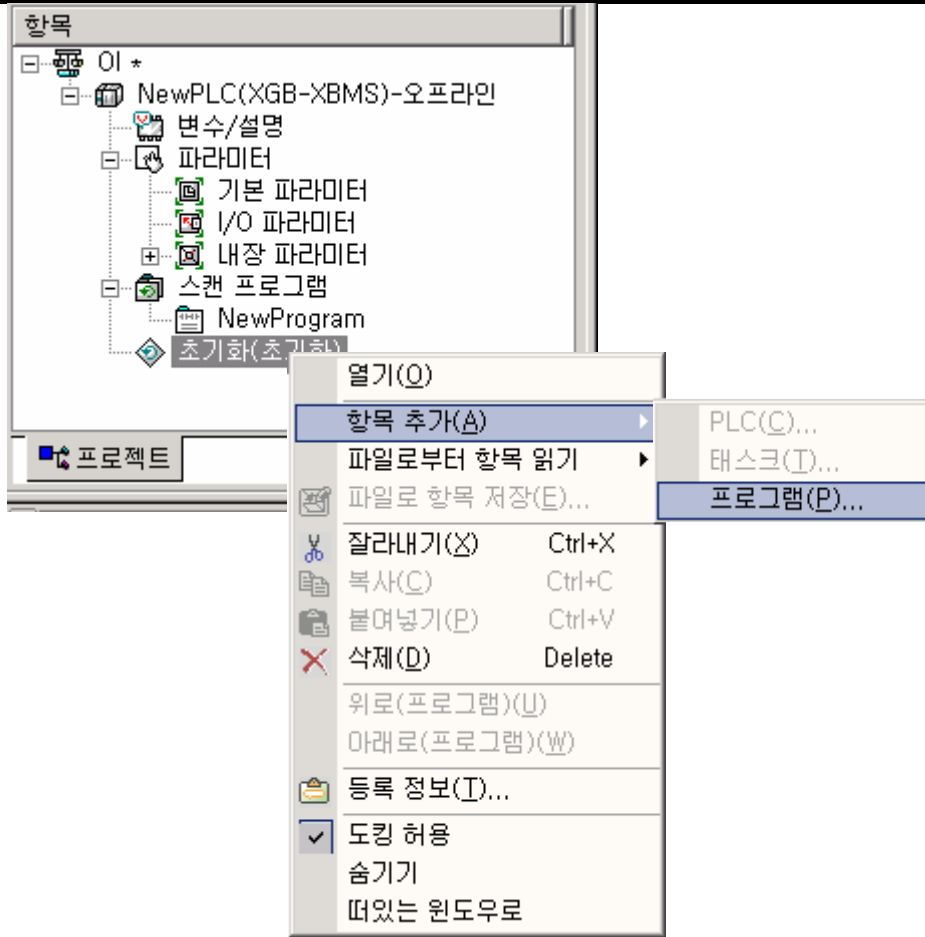


- 태스크를 등록하는 화면이 표시됩니다. 수행 조건에서 『초기화』를 클릭하고 태스크 이름을 작성합니다.

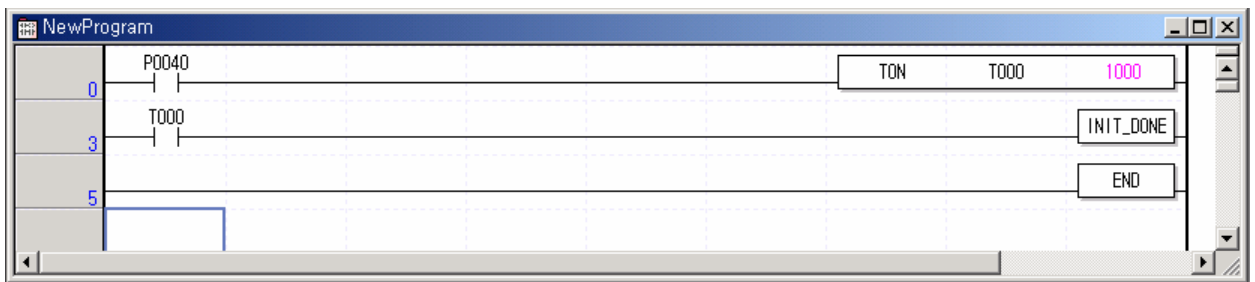


- 등록된 태스크 위치에서 마우스의 오른쪽 키를 클릭하고 『항목 추가』 - 『프로그램』을 클릭합니다.

## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식



- 초기화 프로그램을 작성합니다. 초기화 프로그램에서는 반드시 INIT\_DONE 명령을 작성하여 주십시오. (작성되지 않는 경우 스캔 프로그램으로의 실행 이전이 되지 않습니다.)



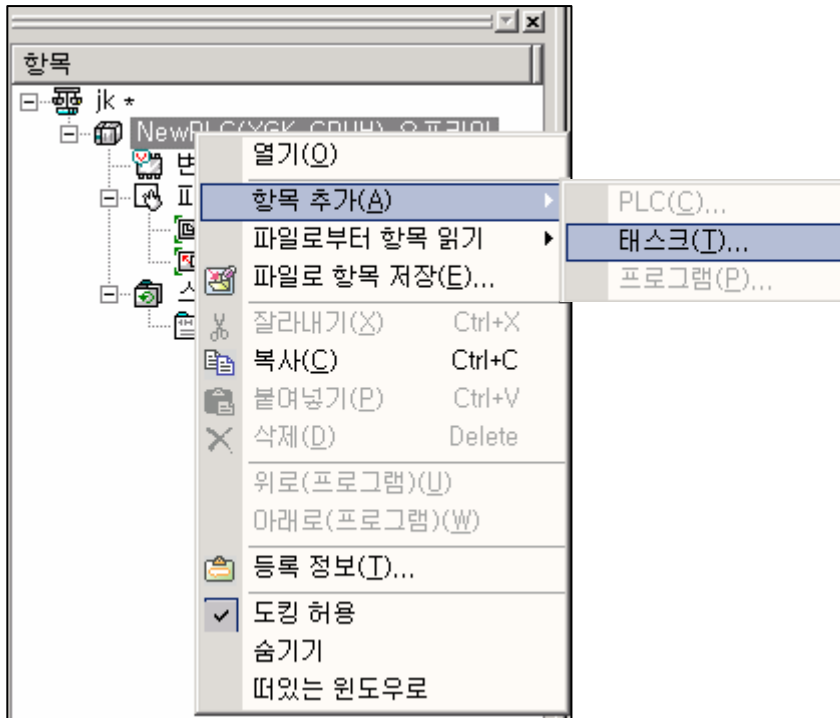
### 2) 정주기 인터럽트 프로그램의 작성 방법

XG5000의 프로젝트 창에서 아래와 같이 태스크를 생성하고 각 태스크에 의해서 수행될 프로그램을 추가합니다. 자세한 방법은 XG5000의 설명서를 참조 바랍니다.

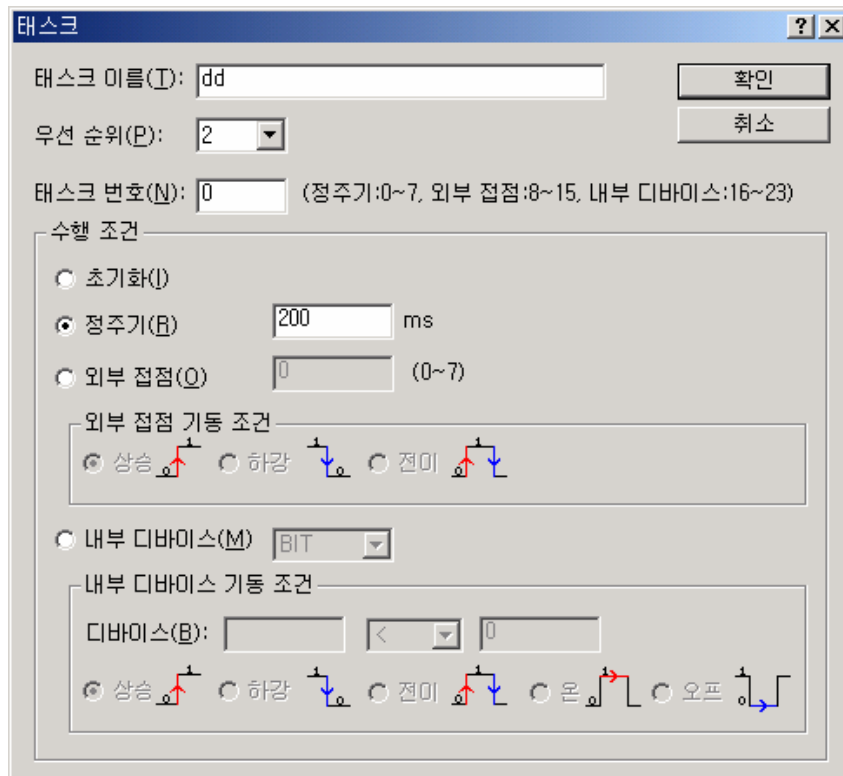
## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

(PLC와 접속이 안 되어 있는 경우만 추가 가능합니다)

- 프로젝트명 위치에서 마우스의 오른쪽 키를 클릭하고 『항목추가』 - 『태스크』를 클릭합니다.



- 태스크를 등록하는 화면이 표시됩니다.



- 태스크 항목 설정

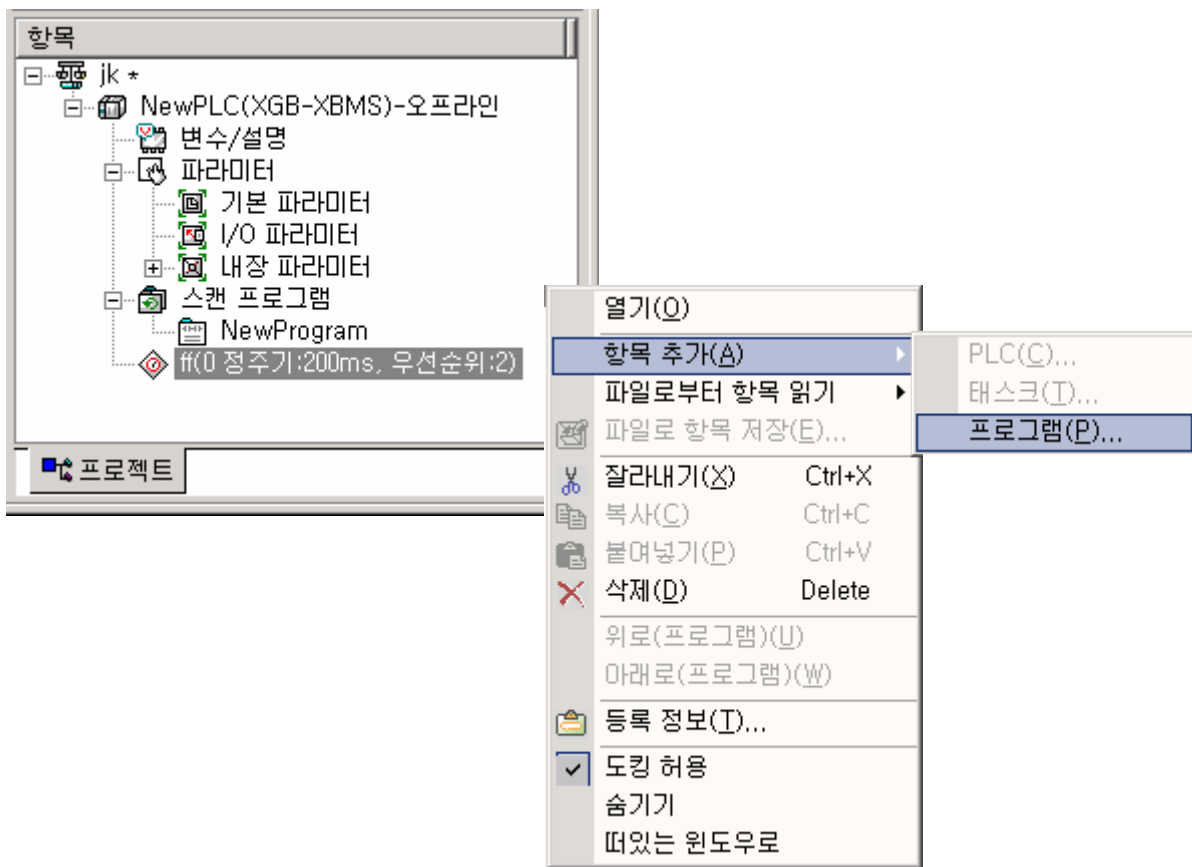
항 목	설 정	비 고
태스크 이름	태스크 이름을 설정합니다.	한글, 영문, 숫자 가능
우선순위	태스크의 우선순위를 설정합니다.(2 ~ 7)	“2”가 가장 높은 순위임



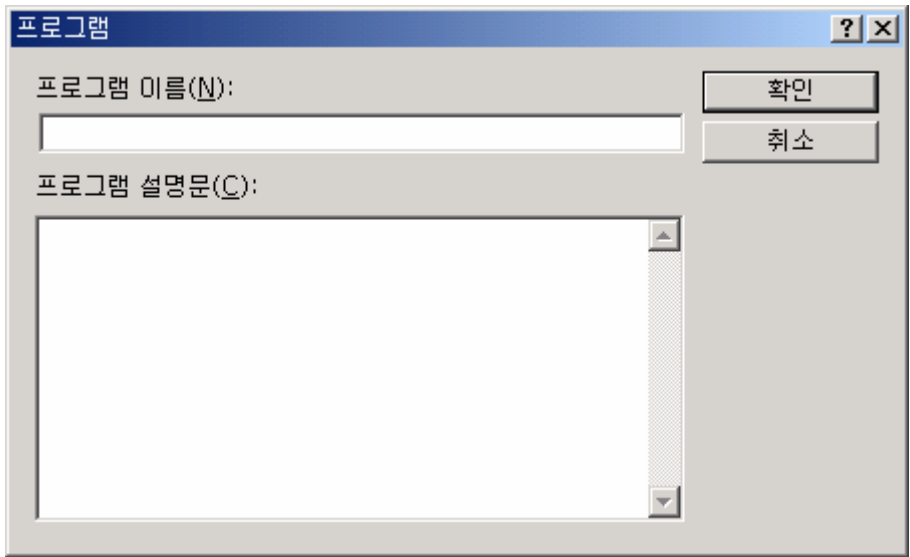
## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

태스크 번호		<p>각 태스크의 번호를 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>정주기 태스크(0 ~ 7) : 8 개</li> <li>외부 접점 태스크(8 ~ 15) : 8 개</li> <li>내부 접점 태스크(16 ~ 23) : 8 개</li> </ul>	
수 행 조 건	초기화	RUN 시 맨 먼저 수행하는 초기화 프로그램을 설정합니다.	INIT_DONE 명령 실행시 까지 실행
	정주기	설정된 주기마다 실행하는 인터럽트를 설정합니다	0~4294967295 ms 가능
	외부접점	인터럽트 실행 외부 접점을 설정합니다.	P000 ~ P007 가능
	내부 디바이스	<p>인터럽트 실행 내부 디바이스를 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>비트 : 상승,하강,전이, 온,오프 중 설정</li> <li>워드 : &gt;, &gt;=, &lt;, &lt;= 중 설정</li> </ul>	

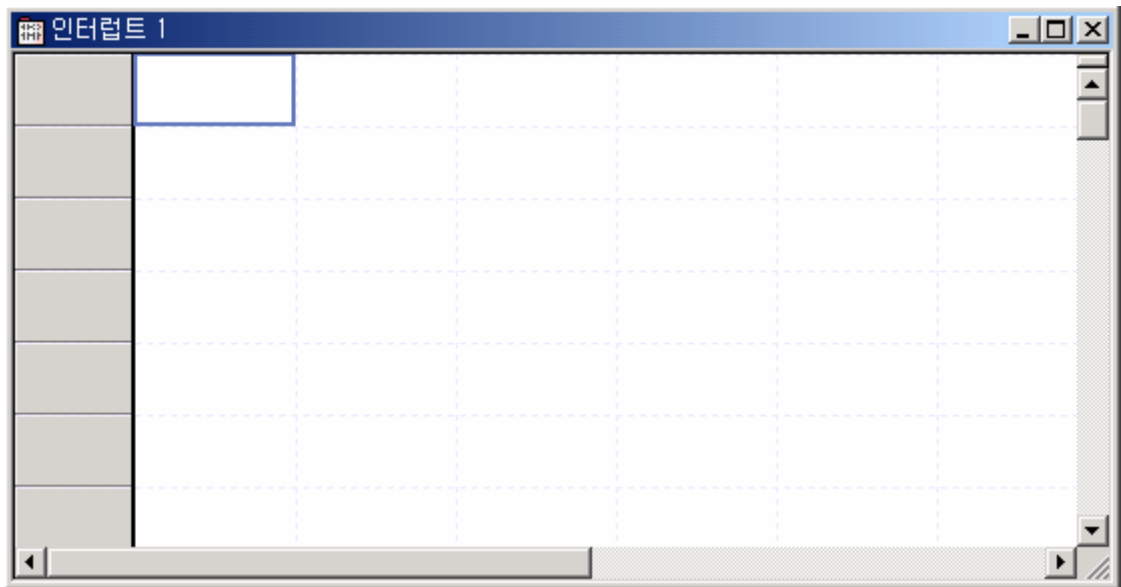
- 등록된 태스크 위치에서 마우스의 오른쪽 키를 클릭하고 『항목 추가』 - 『프로그램』 을 클릭합니다.



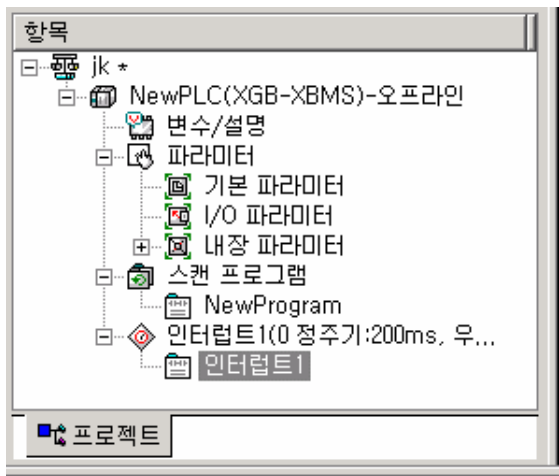
- 태스크 프로그램 이름과 설명문을 등록합니다.



- 태스크 프로그램을 작성할 수 있는 프로그램 창이 표시 되고 여기에 태스크 프로그램을 작성합니다.



- 프로젝트 창에 설정된 상황이 표시됩니다.



3) 태스크의 종류

태스크의 종류 및 기능은 다음과 같습니다.

## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

종류 규격	정주기 태스크 (인터벌 태스크)	외부 접점 태스크 (인터럽트 태스크)	내부 접점 태스크 (싱글 태스크)
최대 개수	8 개	8 개	8 개
기동 조건	정주기(1 ms 단위로 최대 4,294,967,295 초까지 설정 가능)	기본 유닛 P000~P007 입력 접점의 상승 또는 하강 에지	내부 디바이스의 지정 조건
검출 및 실행	설정 시간마다 주기적으로 실행	기본 유닛 P000~P007 입력 접점의 에지 발생시 즉시 실행	스캔 프로그램 실행 완료 후 조건 검색하여 실행
검출 지연 시간	최대 1 ms 지연	최대 0.05 ms 이내	최대 스캔 타임 만큼 지연
실행 우선 순위	2 ~ 7 레벨 설정 (2 레벨이 우선순위가 가장 높음)	좌 동	좌 동
태스크 번호	0~7의 범위에서 사용자가 중복되지 않게 지정	8~15의 범위에서 사용자가 중복되지 않게 지정	16~23의 범위에서 사용자 중복되지 않게 지정

### 4) 태스크 프로그램의 처리 방식

태스크 프로그램에 대한 공통적인 처리 방법 및 주의 사항에 대해 설명합니다.

#### (1) 태스크 프로그램의 특성

- 태스크 프로그램은 스캔 프로그램처럼 매 스캔 반복 처리를 하지 않고, 실행 조건이 발생할 때만 실행을 합니다. 태스크 프로그램을 작성할 때는 이점을 고려하여 주십시오.
- 예를 들어 10 초 주기의 정주기 태스크 프로그램에 타이머와 카운터를 사용하였다면 이 타이머는 최대 10 초의 오차가 발생할 수 있고, 카운터는 10 초 마다 카운터의 입력 상태를 체크하므로 10 초 이내에 변화한 입력은 카운트가 되지 않습니다.

#### (2) 실행 우선 순위

- 실행해야 할 태스크가 여러 개 대기하고 있는 경우는 우선 순위가 높은 태스크 프로그램부터 처리합니다. 우선 순위가 동일한 태스크가 대기 중일 때는 발생한 순서대로 처리합니다.
- 정주기 실행 태스크와 외부 접점 태스크가 동시에 발생했을 경우는 XG5000 에서 먼저 설정된 태스크를 우선 실행합니다.
- 프로그램의 특성, 중요도 및 실행 요구 발생시 긴급성을 고려하여 태스크 프로그램의 우선순위를 설정하여 주십시오.

#### (3) 처리 지연 시간

태스크 프로그램의 처리 지연에는 다음과 같은 요인이 있습니다. 태스크 설정 및 프로그램 작성시 고려하여 주십시오.

- 태스크의 검출 지연 (각 태스크의 상세 설명 참조)
- 선행 태스크 프로그램 수행에 따른 프로그램 수행 지연

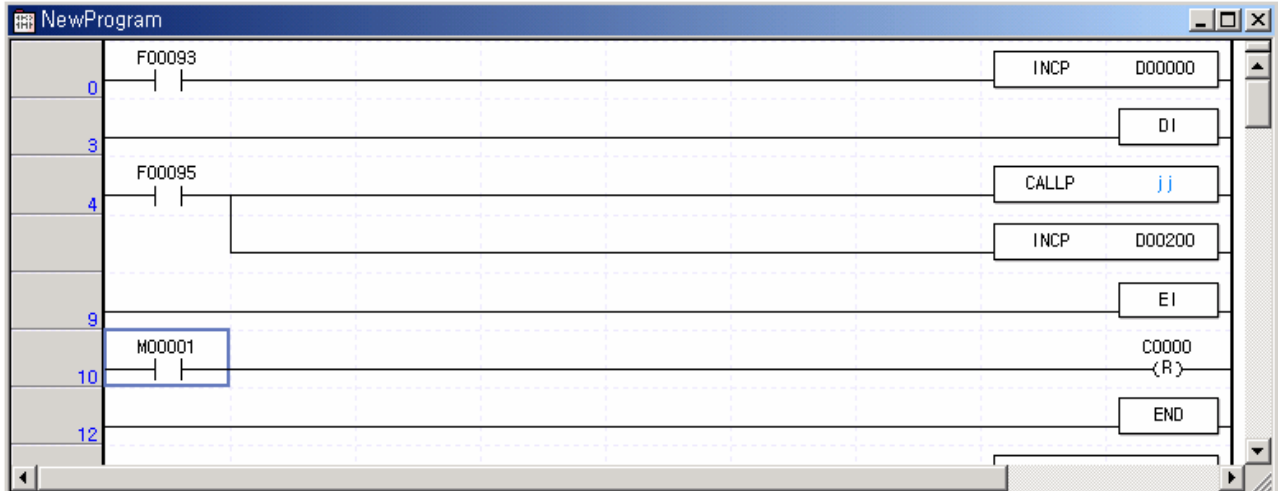
#### (4) 초기화, 스캔 프로그램과 태스크 프로그램의 관계

- 초기화 태스크 프로그램의 수행 중에는 사용자 정의 태스크는 기동하지 않습니다.
- 스캔 프로그램은 우선 순위가 가장 낮게 설정되어 있으므로, 태스크 발생시 스캔 프로그램을 중지하고 태스크 프로그램을 우선 처리 합니다. 따라서 1 스캔 중에 태스크가 빈번하게 발생하거나, 간헐적으로 집중되는 경우가 발생할 경우, 스캔 타임이 비정상적으로 늘어나는 경우가 있을 수 있습니다. 태스크는 조건 설정 시 주의가 필요합니다.

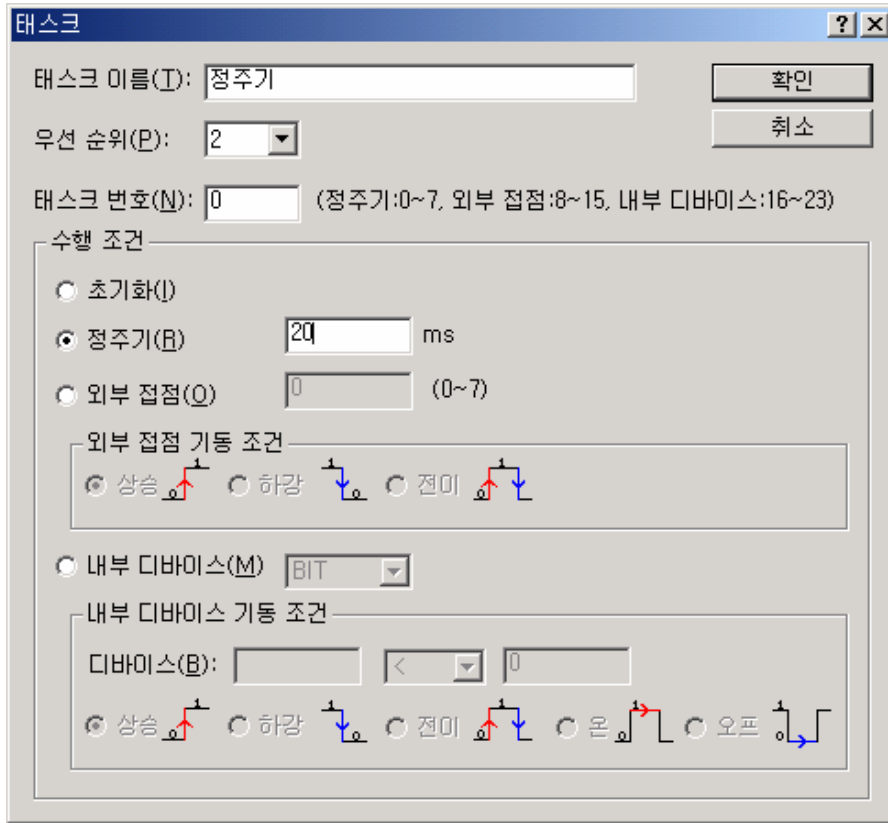
#### (5) 실행중인 프로그램의 태스크 프로그램으로 부터의 보호

## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

- 프로그램 수행 중, 우선 순위가 높은 태스크 프로그램의 수행에 의해 프로그램 수행의 연속성을 잃을 경우 문제가 되는 부분에 대하여, 부분적으로 태스크 프로그램의 수행을 막을 수 있습니다. 이때 'DI(태스크 프로그램 기동 불허)', 'EI(태스크 프로그램 기동 허가)' 응용 명령에 의해 프로그램 보호를 수행할 수 있습니다.
- 보호가 필요한 부분의 시작 위치에 'DI' 응용 명령을 삽입하고, 해제할 위치에 'EI' 응용 명령을 삽입하면 됩니다. 초기화 태스크는 'DI', 'EI' 응용 명령의 영향을 받지 않습니다.
- 아래 프로그램 에서 "CALLP"명령 수행 시에는 인터럽트가 발생하더라도 "CALLP"명령 수행 후 인터럽트 프로그램을 실행합니다.

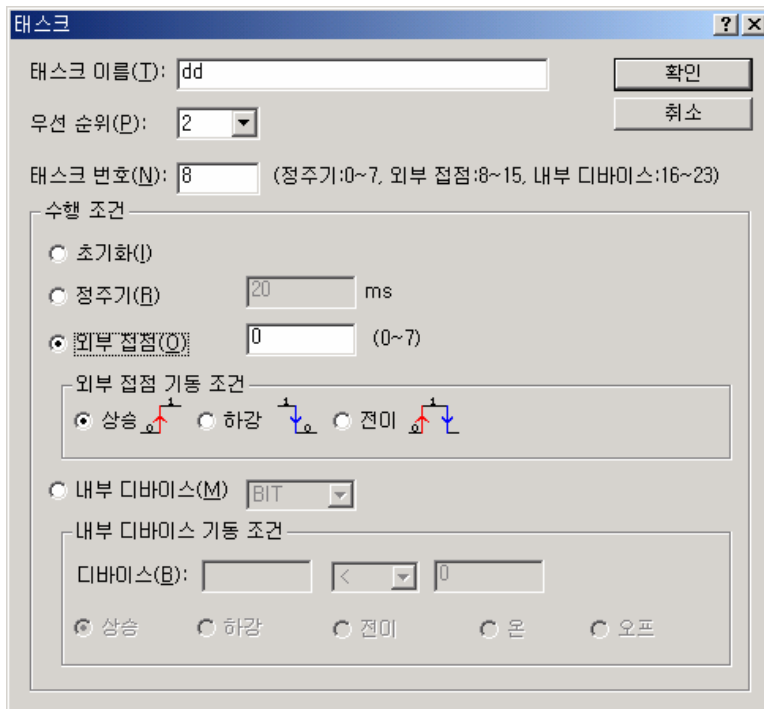


- 5) 정주기 태스크 프로그램의 처리 방법  
태스크 프로그램의 태스크(기동 조건)를 정주기로 설정한 경우의 처리 방법에 대해 설명합니다.
- (1) 태스크에 설정할 사항
    - 실행할 태스크 프로그램의 기동 조건이 되는 태스크의 실행 주기 및 우선 순위를 설정 합니다. 태스크의 관리를 위한 태스크 번호를 확인합니다.
  - (2) 정주기 태스크 처리
    - 설정한 시간 간격(실행 주기) 마다 해당하는 정주기 태스크 프로그램을 실행합니다.
  - (3) 정주기 태스크 프로그램 사용시 주의 사항
    - 정주기 태스크 프로그램이 현재 실행 중 또는 실행 대기 중일 때, 동일한 태스크 프로그램 실행 요구가 발생되면 새로 발생된 태스크는 무시됩니다.
    - 운전 모드가 RUN 모드인 동안만 정주기 태스크 프로그램의 실행 요구를 발생하는 타이머가 가동 됩니다. 정전된 시간은 모두 무시합니다.
    - 정주기 태스크 프로그램의 실행 주기를 설정할 때, 동시에 여러 개의 정주기 태스크 프로그램의 실행 요구가 발생할 수 있음을 고려하여 주십시오. 만약, 주기가 2초, 4초, 10초, 20초인 4개의 정주기 태스크 프로그램을 사용하면, 20초 마다 4개의 실행 요구가 동시에 발생하여 스캔 타임이 순간적으로 길어지는 문제가 발생할 수 있습니다.



6) 외부 접점 태스크 프로그램의 처리방법

태스크 프로그램의 태스크(기동조건)를 외부 인터럽트 접점신호로 지정한 경우의 처리 방법에 대해 설명합니다. (P000 ~ P007)



(1) 태스크에 설정할 사항

- 실행할 태스크 프로그램의 기동 조건이 되는 태스크에 인터럽트 모듈의 접점 번호 및 우선순위를 설정합니다. 태스크의 관리를 위한 태스크 번호를 확인합니다.

## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

### (2) 외부 접점 태스크 처리

- 외부에서 인가되는 신호에 의해 기본 유닛 인터럽트가 발생하면(P000-P007) 이 접점신호를 인식하여, 신호가 발생한 접점에 의해 기동되는 태스크 프로그램을 실행합니다.

### (3) 외부 접점 태스크 프로그램 사용시 주의사항

- 기본 유닛 인터럽트에 의해 기동되는 태스크 프로그램이 현재 실행 중 이거나 실행 대기 중 일 때, 동일한 입력 접점에 태스크 프로그램의 실행 요구가 발생되면 새로 발생된 태스크는 무시됩니다.
- 운전 모드가 RUN 모드인 경우만 태스크 프로그램의 실행요구를 받아들입니다. 즉 RUN 모드 운전 중 일 때 STOP 모드로 운전 모드를 전환한 후 다시 RUN 모드로 한 경우, STOP 모드로 운전한 동안에 발생한 실행 요구는 모두 무시됩니다.

### 7) 내부 디바이스 태스크 프로그램의 처리 방법

태스크 프로그램의 태스크(기동조건)를 접점에서 디바이스로 수행 범위를 확대한 내부 디바이스 태스크 프로그램의 처리 방법에 대하여 설명합니다.

### (1) 태스크에 설정할 사항

- 수행할 태스크 프로그램의 기동 조건이 되는 디바이스의 조건 및 우선순위를 설정합니다. 태스크의 관리를 위한 태스크 번호를 확인합니다.

### (2) 내부 디바이스 태스크 처리

- CPU 모듈에서 스캔 프로그램의 실행이 완료된 후 우선 순위에 따라 내부 디바이스 태스크 프로그램의 기동 조건이 되는 디바이스들의 조건이 일치하면 실행합니다.

### (3) 내부 디바이스 태스크 프로그램 사용시 주의 사항

- 내부 디바이스 태스크 프로그램은 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 실행됩니다. 따라서 스캔 프로그램 또는 태스크 프로그램(정주기, 외부 접점)에서 내부 디바이스 태스크 프로그램의 실행 조건을 발생시켜도 즉시 실행되지 않고 스캔 프로그램의 실행 완료 시점에서 실행됩니다.

## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

- 내부 디바이스 태스크 프로그램의 실행 요구는 스캔 프로그램이 실행 완료 시점에서 실행 조건을 조사합니다. 따라서 '1 스캔' 동안 스캔 프로그램 또는 태스크 프로그램(정주기, 외부접점)에 의해 내부 디바이스 태스크 실행 조건이 발생하였다가 소멸되면 실행 조건을 조사하는 시점에서는 실행 검출하지 못하므로 태스크는 실행되지 않습니다.

### 8) 태스크 프로그램의 검증

태스크 프로그램의 작성 후에는 아래 내용에 유의하여 검증하시기 바랍니다.

#### (1) 태스크 설정은 적절히 하였는가?

- 태스크가 필요 이상으로 빈번히 발생하거나, 한 스캔 내에 여러 개의 태스크가 동시에 발생하면 스캔 타임이 길어지거나 불규칙하게 됩니다. 태스크의 설정을 바꿀 수 없는 경우는 최대 스캔 타임을 확인하여 주십시오.

#### (2) 태스크의 우선순위는 잘 정리되어 있는가?

- 우선순위가 낮은 태스크 프로그램은 우선순위가 높은 태스크 프로그램에 의하여 지연이 발생하여 정확한 시간에 처리가 안될 수 있으며, 경우에 따라서는 선행 태스크의 수행이 지연된 상태에서 다음 태스크가 발생하여 태스크의 충돌이 발생할 수도 있습니다. 태스크의 긴급성, 수행시간 등을 고려하여 우선순위를 설정하여 주십시오.

#### (3) 태스크 프로그램은 최대한 짧게 작성하였는가?

- 태스크 프로그램의 수행 시간이 길게 되면 스캔 타임이 길어지거나, 불규칙하게 되는 원인이 됩니다. 또한 태스크 프로그램의 충돌을 유발할 수 있습니다. 가능한 수행 시간이 짧게 작성하여 주십시오.(특히, 정주기 태스크 프로그램을 작성시에는 여러 개의 태스크 중 가장 짧은 태스크 주기의 10% 이내에 태스크 프로그램이 수행될 수 있도록 작성해 주십시오)

#### (4) 프로그램 수행 중 우선순위가 높은 태스크에 대한 프로그램의 보호는 필요하지 않은가?

- 태스크 프로그램 수행 중에 다른 태스크가 끼어들면 수행중인 태스크를 완료한 후 대기 태스크 중 우선순위가 높은 순으로 동작을 합니다. 스캔 프로그램에서 다른 태스크가 끼어들면 안 되는 경우는 'MI', 'TI' 응용 명령을 사용하여 부분적으로 끼어들기를 막아 주십시오. 다른 프로그램과 공용으로 사용하는 글로벌 변수 처리나 특수 또는 통신 모듈의 처리 중 문제가 발생할 수 있습니다.

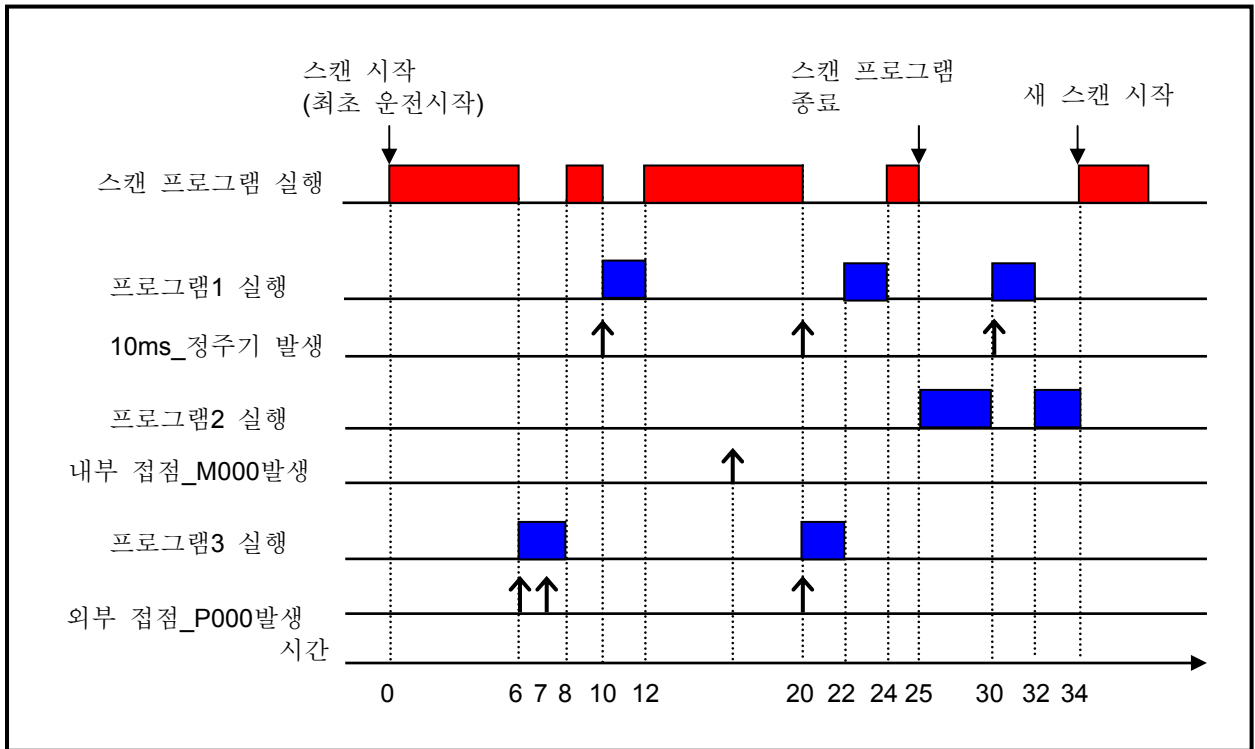
### 9) 프로그램의 구성과 처리 예

아래와 같이 태스크와 프로그램을 등록합니다.

인터럽트 소스	인터럽트 명	우선순위	태스크 번호	프로그램 명	비 고
정주기	10 ms_정주기	3	0	프로그램 1	
내부 접점	내부접점_M00	5	16	프로그램 2	
외부 접점	외부접점_P00	2	8	프로그램 3	

#### • 스캔 프로그램 이름 : “ 스캔 프로그램”

- 각 프로그램의 수행 시간 : 스캔 프로그램 = 17 ms, 프로그램 1 = 2 ms, 프로그램 2= 7 ms, 프로그램 3 = 2 ms



시간별 처리내용	
시간(ms)	처 리 내 용
0	스캔을 시작하여 스캔 프로그램의 실행 시작
0~6	스캔 프로그램을 실행
6~8	외부 접점 인터럽트 실행 요구가 입력되어 스캔 프로그램을 중단하고 프로그램 3을 실행, 7[ms]에 다시 실행 요구가 있으나 실행 중이므로 무시됨
8~10	프로그램 3 실행을 완료하고 중단했던 스캔 프로그램을 계속 실행
10~12	10 ms_정주기 인터럽트 실행 요구가 있어서 스캔 프로그램을 중단하고 프로그램 1을 실행
12~20	프로그램 1 실행을 완료하고 중단했던 스캔 프로그램을 계속 실행
20	10 ms_정주기 인터럽트 요구 와 외부 접점 인터럽트 실행 요구가 동시에 있으나, 외부 접점 인터럽트의 우선 순위가 높으므로 프로그램 3을 실행하고 프로그램 1는 실행 대기
20~22	스캔 프로그램을 중단하고 프로그램 3을 실행
22~24	프로그램 3 실행이 완료되어 대기중인 10 ms_정주기 인터럽트 프로그램 1을 실행
24~25	프로그램 1 실행이 완료되어 중단했던 스캔 프로그램 수행을 끝냄
25	스캔 프로그램 완료 시점에서 P2의 내부 접점_M000 발생 인터럽트 실행요구를 체크하여 프로그램 2를 실행
25~30	프로그램 2를 실행
30~32	10 ms_정주기 인터럽트 요구가 발생, 우선순위가 내부 접점_M000 인터럽트보다 높으므로 프로그램 2를 중단하고 프로그램 1을 실행
32~34	프로그램 1 실행이 완료되어 중단했던 프로그램 2의 수행을 끝냄
34	새 스캔의 시작(스캔 프로그램 실행 시작)

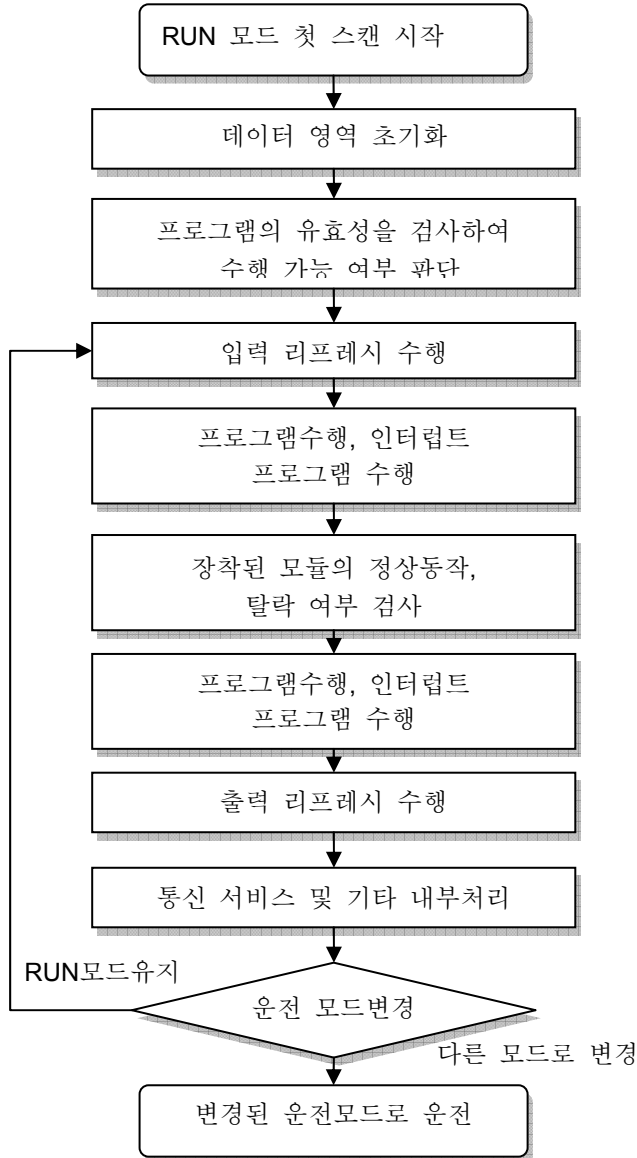


5.3 운전 모드

CPU 모듈의 동작 상태에는 런(RUN)모드, 스톱(STOP)모드, 디버그(DEBUG)모드 등 3 종류가 있습니다. 각 동작 모드 시 연산 처리에 대해 설명합니다.

5.3.1 런(RUN) 모드

프로그램 연산을 정상적으로 수행하는 모드입니다.



- 1) 모드 변경 시 처리  
시작 시에 데이터 영역의 초기화가 수행되며, 프로그램의 유효성을 검사하여 수행 가능 여부를 판단합니다.
- 2) 연산 처리 내용  
입출력 리프레시와 프로그램의 연산을 수행합니다.
  - (1) 인터럽트 프로그램의 기동 조건을 감지하여 인터럽트 프로그램을 수행합니다.
  - (2) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
  - (3) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

### 5.3.2 스톱(STOP)모드

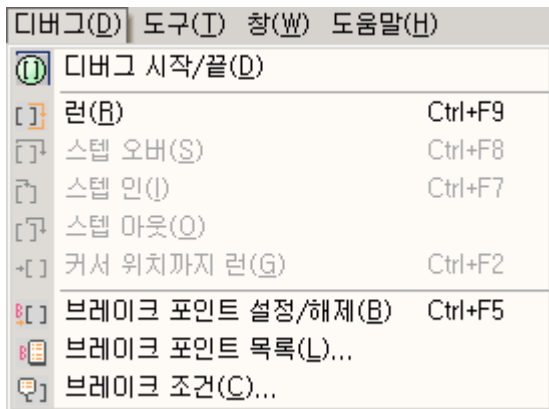
프로그램 연산을 하지 않고 정지 상태인 모드입니다. 리모트 STOP 모드에서만 XG5000 을 통한 프로그램의 전송이 가능합니다.

- 1) 모드 변경시의 처리
  - 출력 이미지 영역을 소거하고 출력 리프레시를 수행합니다.
- 2) 연산처리 내용
  - (1) 입출력 리프레시를 수행합니다.
  - (2) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
  - (3) 통신 서비스 및 기타 내부 처리를 합니다.

### 5.3.3 디버그(DEBUG)모드

프로그램의 오류를 찾거나, 연산 과정을 추적하기 위한 모드로 이 모드로의 전환은 STOP 모드에서만 가능합니다. 프로그램의 수행 상태와 각 데이터의 내용을 확인해 보며 프로그램을 검증할 수 있는 모드입니다.

- 1) 모드 변경시의 처리
  - (1) 모드 변경 초기에 데이터 영역을 초기화합니다.
  - (2) 출력 이미지 영역을 소거하고, 입력 리프레시를 수행합니다.
- 2) 연산처리 내용
  - (1) 입출력 리프레시를 수행합니다.
  - (2) 설정 상태에 따른 디버그 운전을 합니다.
  - (3) 프로그램의 마지막까지 디버그 운전을 한 후, 출력 리프레시를 수행합니다.
  - (4) 장착된 모듈의 정상 동작, 탈락 여부를 검사합니다.
  - (5) 통신 등 기타 서비스를 수행합니다.
- 3) 디버그 운전
  - 아래 디버그 모드를 설명합니다.




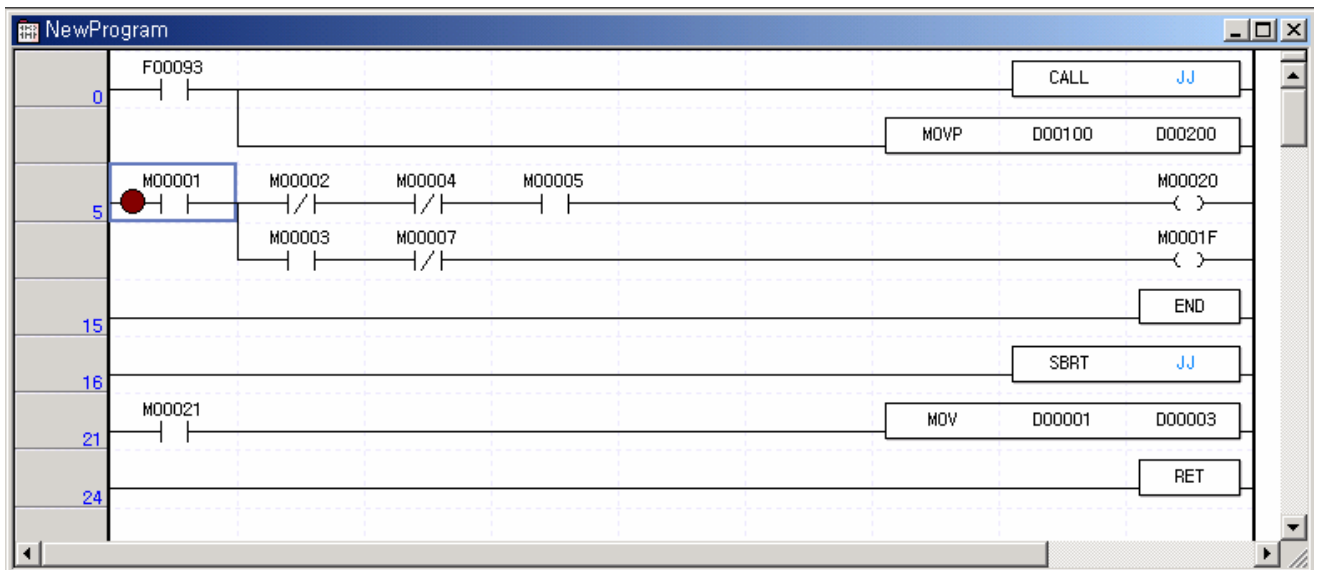
항 목	설 명	비 고
-----	-----	-----

## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식


디버그 시작/끝	디버그↔스톱 모드로 변경합니다	
런	디버그 운전을 시작합니다.	
스텝 오버	한 스텝씩 운전합니다.	
스텝 인	서브루틴 프로그램으로 들어갑니다.	기타 동작은 스텝 오버와 동일
스텝 아웃	서브루틴 프로그램을 빠져 나옵니다	
커서 위치까지 런	현재 커서가 있는 곳 까지 런 합니다.	
브레이크 포인트 설정/해제	현재 커서 위치를 브레이크 포인트로 설정↔해제 합니다.	
브레이크 포인트 목록	브레이크 포인트의 목록을 표시합니다.	
브레이크 조건	디바이스 값, 스캔 횟수를 지정합니다.	

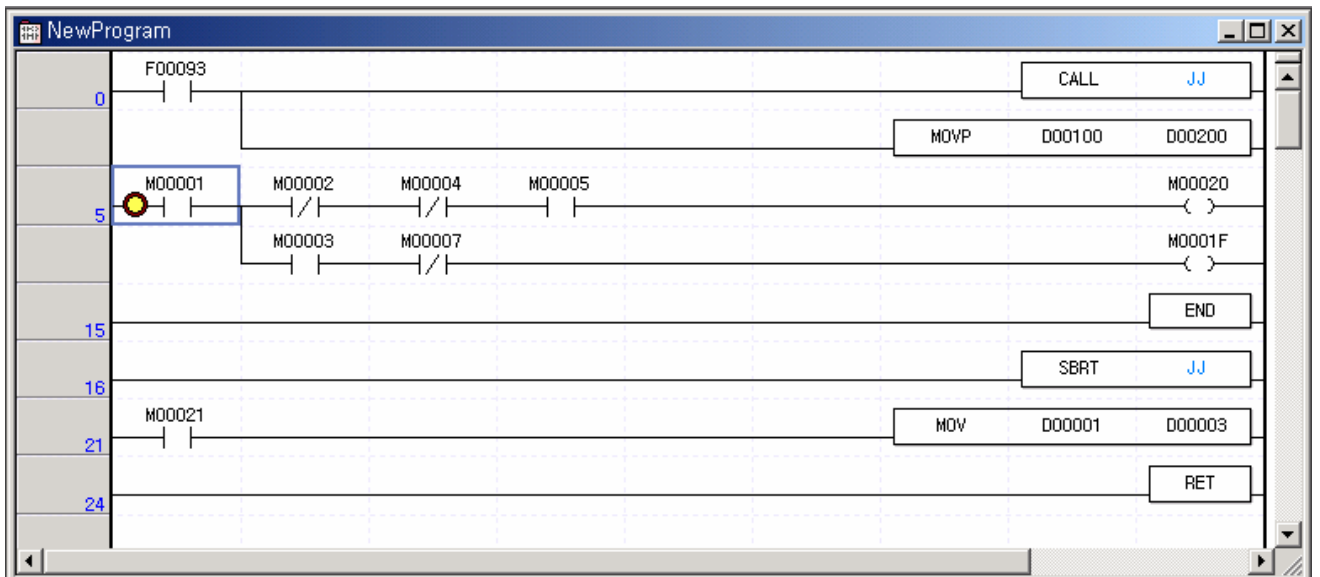
### (1) 브레이크 포인트 설정/해제


- 현재 커서 위치에 브레이크 포인트를 설정합니다. 설정이 되면  양의 브레이크 포인트 표시 가 생깁니다.

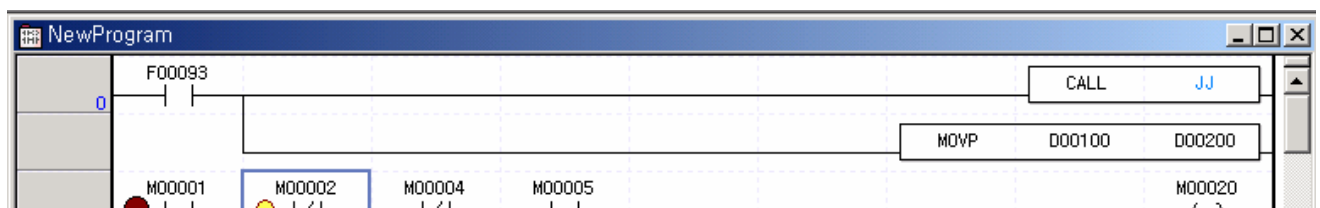


### (2) 런

- 브레이크 포인트까지 프로그램을 런 시킵니다. 브레이크 포인트에 현재 멈춘 위치 표시인  표시 가 생깁니다.

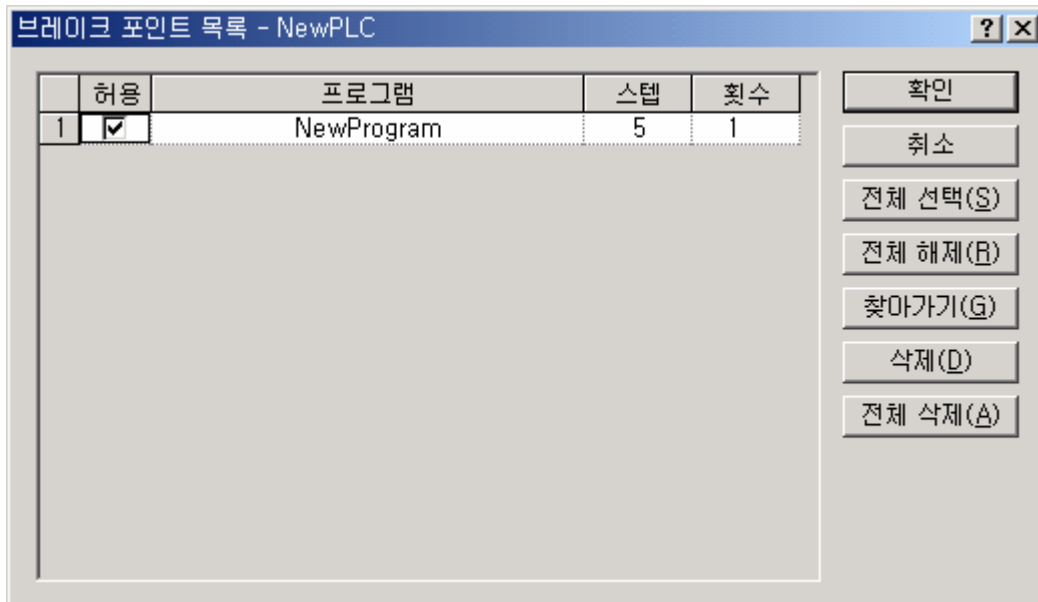


- 다음 스텝까지 프로그램을 실행합니다. 실행된 스텝에  시 가 생깁니다.



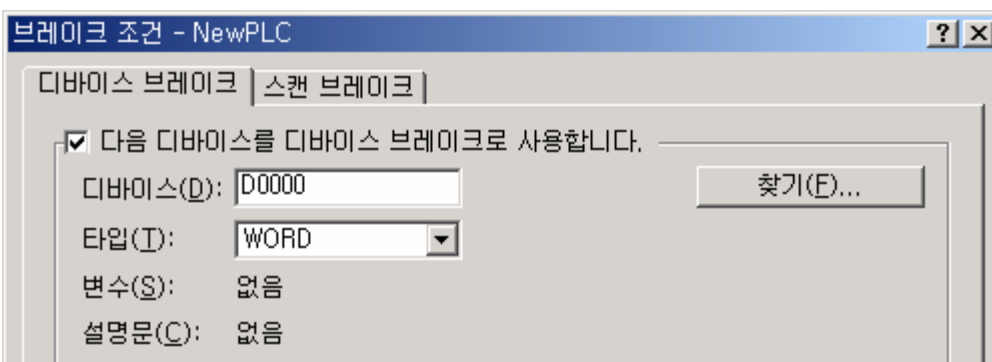
(4) 브레이크 포인트 목록

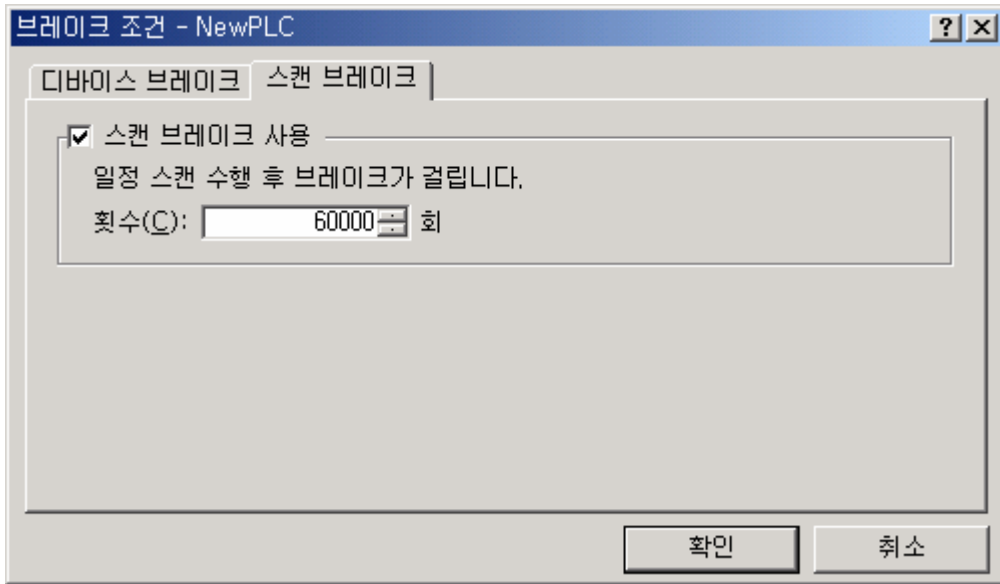
- 현재 설정되어 있는 브레이크 포인트 목록이 표시됩니다. 전체 선택, 전체 해제, 전체 삭제 찾아 가기 기능이 지원됩니다.



(5) 브레이크 조건

- 디바이스 브레이크 및 스캔 브레이크를 설정합니다.





#### 알아두기

- 자세한 조작 방법은 XG5000 사용 설명서 제 12 장 디버깅을 참조하여 주십시오.

### 5.3.4 운전 모드 변경

#### 1) 운전 모드의 변경 방법

운전 모드의 변경에는 다음과 같은 방법이 있습니다.

- (1) CPU 모듈의 모드 키에 의한 모드 변경
- (2) 프로그래밍 툴 (XG5000)을 CPU의 통신 포트에 접속하여 변경
- (3) CPU의 통신 포트에 접속된 XG5000으로 네트워크에 연결된 다른 CPU 모듈의 운전 모드 변경
- (4) 네트워크에 연결된 XG5000, HMI, 컴퓨터 링크 모듈 등을 이용하여 운전 모드 변경
- (5) 프로그램 수행 중 'STOP' 명령에 의한 변경

## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

### 2) 운전 모드의 종류

운전 모드 설정은 다음과 같습니다.

운전 모드 스위치	XG5000 지령	운전 모드
런(RUN)	X	런(RUN)
스톱(STOP)	런(RUN)	리모트 런(RUN)
	스톱(STOP)	리모트 스톱(STOP)
	디버그(Debug)	디버그(Debug) 런(RUN)
	모드 변경 수행	이전 운전 모드
런(RUN) ->스톱( STOP)	-	스톱(STOP)

- (1) 리모트 모드 변환은 **스톱(STOP)** 인 상태에서 가능 합니다.
- (2) 리모트 ‘런(RUN)’ 상태에서 스위치에 의해 ‘스톱(STOP)’ 으로 변경하고자 할 경우는 스위치를 (STOP) → RUN → STOP 으로 조작하여 주십시오.



### 주의

- 리모트 RUN 모드에서 스위치에 의해 RUN 모드로 변경되는 경우 PLC 동작은 중단 없이 연속 운전을 합니다.
- 스위치에 의한 RUN 모드에서 런중 수정은 가능합니다만 XG5000 을 통한 모드 변경 동작이 제한됩니다. 원격지에서 모드 변경을 허용하지 않을 경우에만 설정하시길 바랍니다.

5.4 메모리

CPU 모듈에는 사용자가 사용할 수 있는 두 가지 종류의 메모리가 내장되어 있습니다. 그 중 하나는 사용자가 시스템을 구축하기 위해 작성한 사용자 프로그램을 저장하는 프로그램 메모리이고, 다른 하나는 운전 중 데이터를 저장하는 디바이스 영역을 제공하는 데이터 메모리입니다.

5.4.1 데이터 메모리

1) 비트 디바이스 영역

기능 별로 다양한 Bit 디바이스가 제공 됩니다. 표기 방식은 첫 자리에 디바이스 종류를, 중간 자리는 10 진수로 워드 위치를, 마지막 자리는 16 진수로 워드내 비트 위치를 표기 합니다.

디바이스 별 영역 표시	Device 특징	용 도
P0000 ~ P127f	입출력 접점 "P" 2,048 점	입출력 접점의 상태를 저장하는 이미지 영역입니다. 입력 모듈의 상태를 읽어 해당 대응되는 P 영역에 저장하고 연산 결과가 저장된 P 영역 데이터를 출력 모듈로 저장합니다
M0000 ~ M255f	내부 접점 "M" 4,096 점	프로그램에서 비트 데이터를 저장할 수 있도록 제공되는 내부 메모리입니다.
L0000 ~ L1279f	통신 접점 "L" 20,480 점	통신 모듈의 고속링크/P2P 서비스 상태정보를 표시하는 디바이스입니다.
K00000 ~ K2559F	정전 유지 접점 "K" 40,960 점	정전 시 데이터를 유지하는 디바이스 영역으로 별도로 정전 유지 파라미터를 설정하지 않고 사용할 수 있습니다. (특수 영역( K2600~2559F) 으로의 쓰기 사용시는 주의하여 주십시오)
F0000 ~ F255f	특수 접점 "F" 4,096 점	시스템 플래그 영역으로 PLC 에서 시스템 운영에 필요한 플래 그를 관리하는 영역입니다.
T0000 ~ T255	타이머 접점 "T" 256 점	타이머 접점/현재값/설정값의 상태를 저장하는 영역입니다.
C0000 ~ C255	카운터 접점 "C" 256 점	카운터 접점/현재값/설정값의 상태를 저장하는 영역입니다.
S00.00 ~ S127.99	스텝 컨트롤러 "S" 128 x 100 스텝	스텝 제어용 릴레이 입니다.

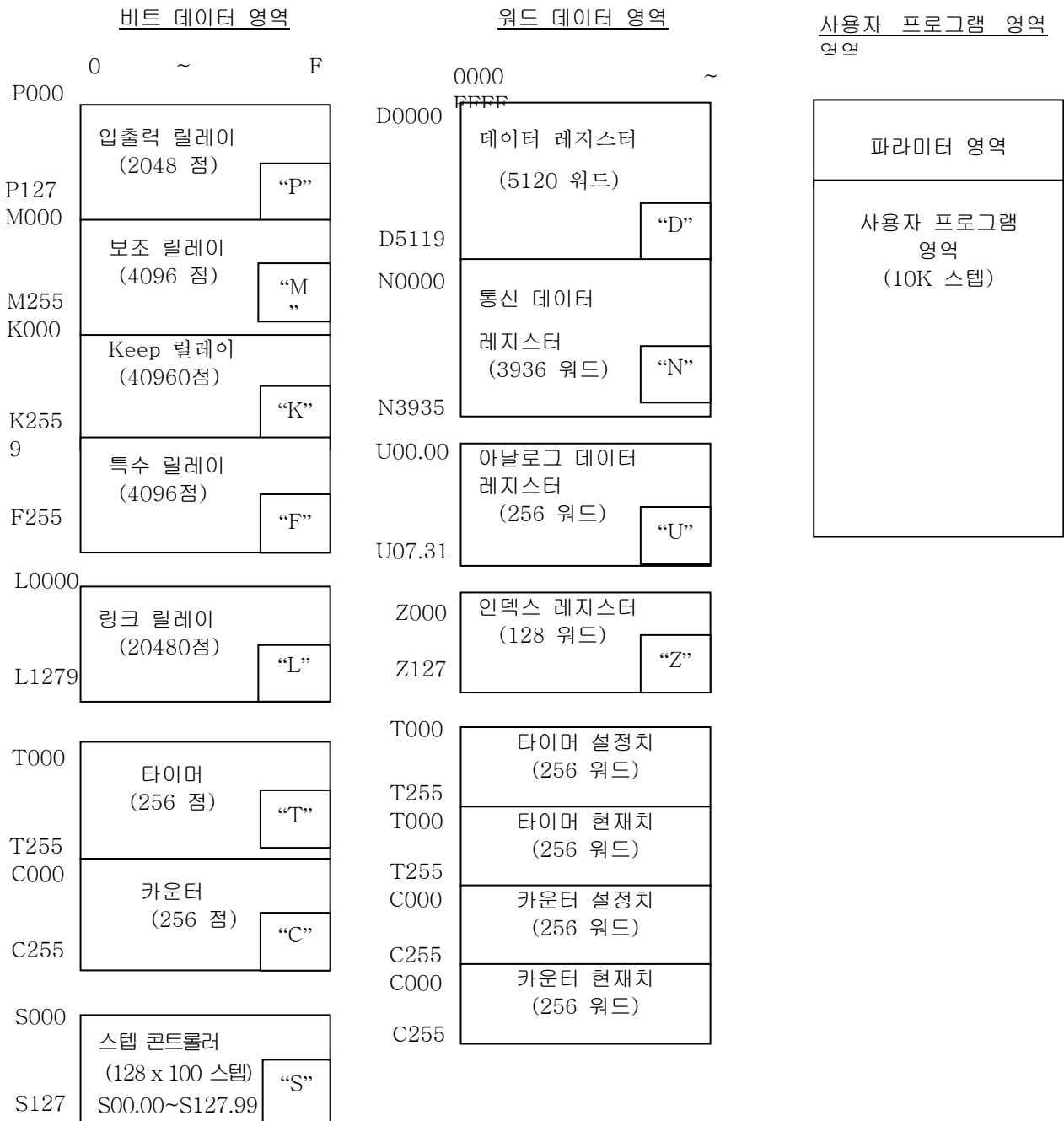
## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

### 2) 워드 디바이스 영역

디바이스 별 영역 표시	Device 특징	용 도
D00000 ~ D5119	데이터 레지스터 “D” 5120 워드	내부 데이터를 보관하는 영역. 비트 표현 가능.(D0000.0)
U00.00 ~ U07.31	아날로그 데이터 레지스터 “U” 256 워드	슬롯에 장착된 특수모듈로부터 데이터를 읽어오는데 사용 되는 레지스터.(비트 표현 가능)
N0000 ~ N3935	통신 데이터 레지스터 “N” 3,936 워드	통신 모듈의 P2P 서비스 저장 영역. 비트 표현 불가능
Z000 ~ Z127	인덱스 레지스터 “Z” 128 워드	인덱스 기능 사용을 위한 전용 디바이스 비트 표현 불가능
T0000 ~ T255	타이머 현재치 레지스터 “T” 256 워드	타이머의 현재값을 나타내는 영역
C0000 ~ C255	카운터 현재치 레지스터 “C” 256 워드	카운터의 현재값을 나타내는 영역



5.5 데이터 메모리 구성도



5.5.1 데이터 래치 영역 설정

운전에 필요한 데이터 또는 운전 중 발생한 데이터를 PLC 가 정지 후 재 기동하였을 때도 계속 유지시켜서 사용하고자 할 경우에 데이터 래치를 사용하며, 일부 데이터 디바이스의 일정 영역을 파라미터 설정에 의해서 래치 영역으로 사용 할 수 있습니다.

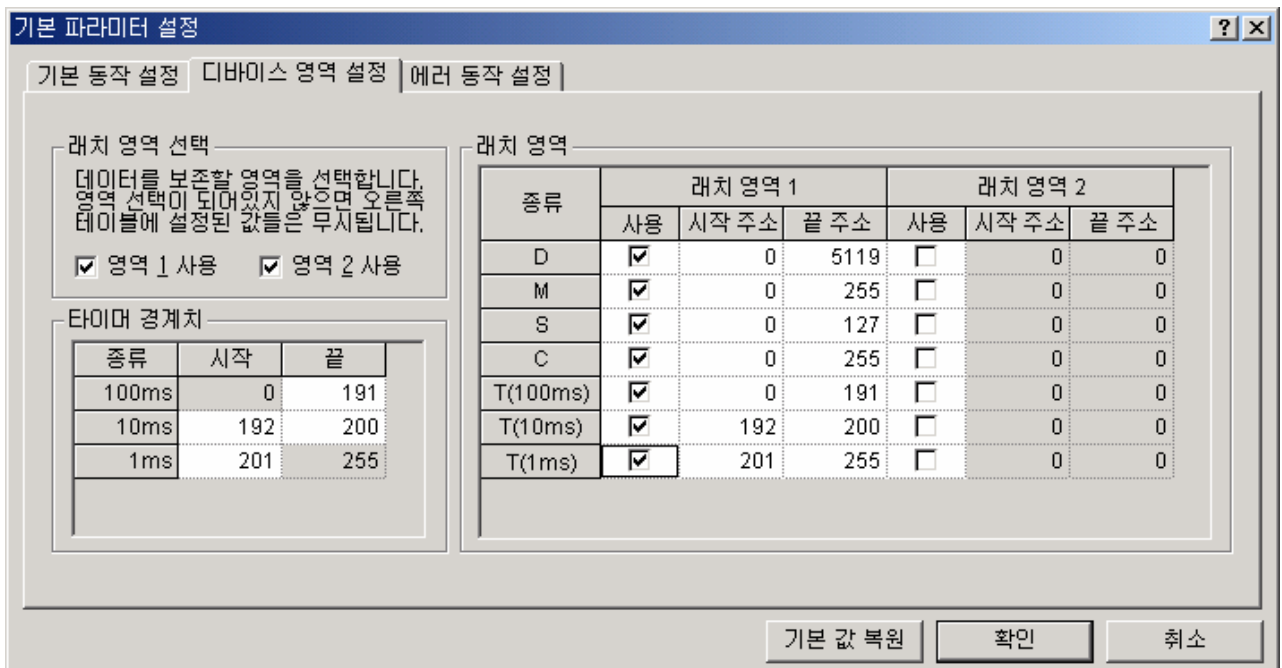
▪아래는 래치 가능 디바이스에 대한 특성표 입니다.

디바이스	래치영역 1	래치영역 2	특 성
P	X	X	입출력 접점의 상태를 저장하는 이미지 영역
M	0	0	내부 접점 영역
K	X	X	정전 시 접점 상태가 유지되는 접점
F	X	X	시스템 플래그 영역
T	0	0	타이머 관련 영역 ( 비트/워드 모두 해당 )
C	0	0	카운터 관련 영역 ( 비트/워드 모두 해당 )
S	0	0	스텝 제어용 릴레이
D	0	0	일반 워드 데이터 저장 영역
U	X	X	아날로그 데이터 레지스터 ( 래치 안 됨 )
L	X	X	통신 모듈의 고속링크/P2P 서비스 상태 접점(래치 됨)
N	X	X	통신 모듈의 P2P 서비스 주소 영역(래치 됨)
Z	X	X	인덱스 전용 레지스터 ( 래치 안 됨 )

**알아두기**

▪K, L, N, 디바이스들은 기본적으로 래치 됩니다.

- 1) 래치 영역 설정
  - 기본 파라미터의 디바이스 영역 설정을 클릭합니다.



## 제5장 프로그램의 구성과 운전 방식

### 2) 데이터 래치 영역의 동작

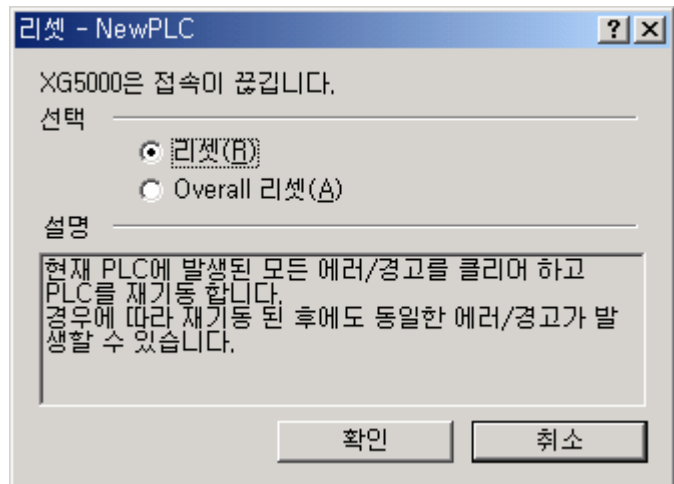
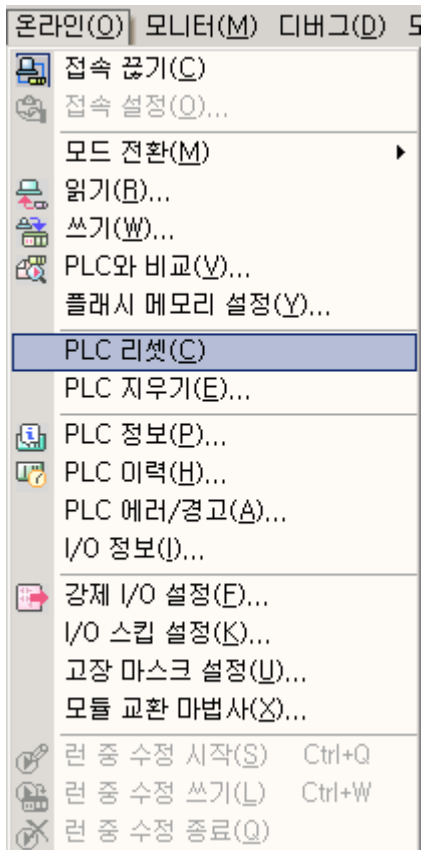
래치된 데이터를 지우는 방법은 아래와 같습니다.

- XG5000 으로 래치 1, 래치 2 지우기 조작
- 프로그램으로 쓰기 (초기화 프로그램 추천)
- XG5000 모니터 모드에서 '0' FILL 등 쓰기

PLC의 동작에 따른 래치 영역 데이터의 유지 또는 리셋(클리어) 동작은 아래 표를 참조 바랍니다.

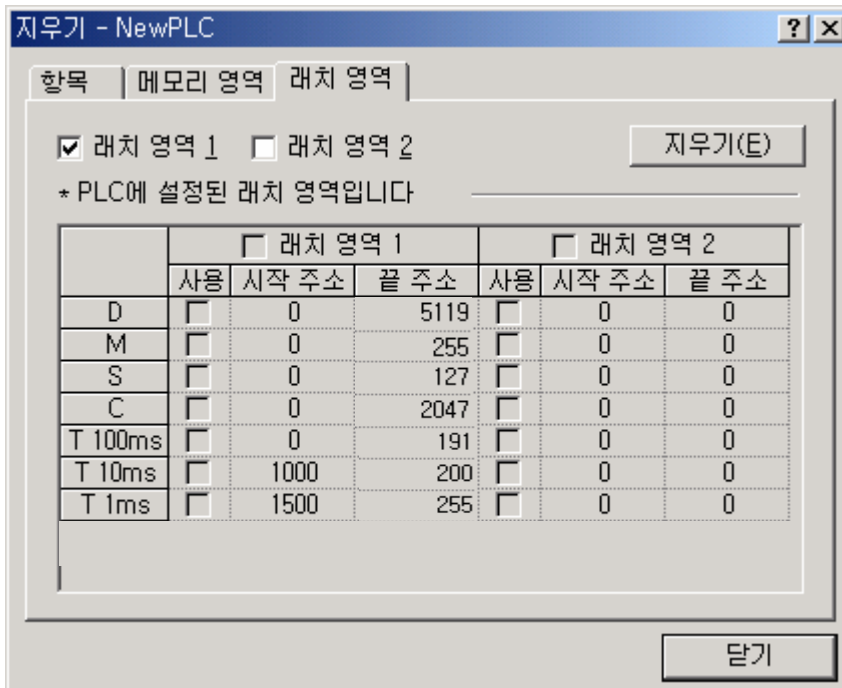
No.	구분	상세 동작 구분	래치 1	래치 2	비고
1	전원 온/오프	온 / 오프	유지	유지	
2	XG5000 에 의한 리셋	Overall 리셋	(리셋)	유지	
3	프로그램 쓰기 (온라인)	-	유지	유지	
4	백업 데이터 깨짐	(배터리 고장등)으로 SRAM 깨짐	(리셋)	(리셋)	
		기타 이유로 데이터 깨짐	(리셋)	(리셋)	
5	XG5000 온 라인	래치 1 클리어	리셋	유지	
		래치 2 클리어	리셋	리셋	

- 『온라인』 - 『PLC 리셋』 - “Overall 리셋” 을 클릭하면 래치 1 영역이 클리어 됩니다.



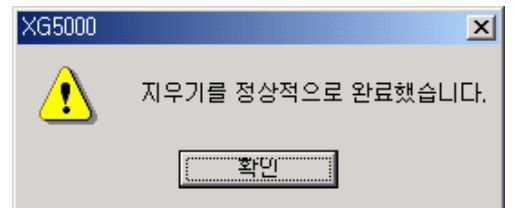
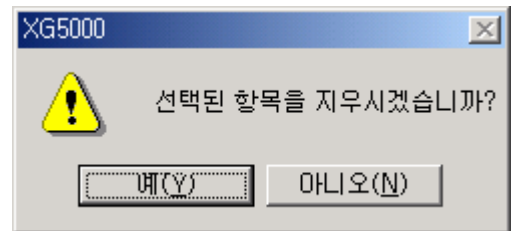
- 『온라인』 - 『PLC 지우기』 래치 영역 1,2 선택 후 “지우기” 를 클릭하면 클리어 됩니다

3) 데이터 초기화



메모리 영역의 지우기를 클릭하면 모든 디바이스의 메모리는 '0' 으로 지워지게 됩니다. 시스템에 따라서 초기에 데이터 값을 주어야 하는 경우가 있는데 이때에는 데이터 초기화를 이용하여 주십시오.

- 『온라인』 - 『PLC 지우기』 - 『메모리 영역』 선택 후 지우고자 하는 영역을 설정하고 “지우기”를 클릭하면 디바이스 영역이 클리어 됩니다



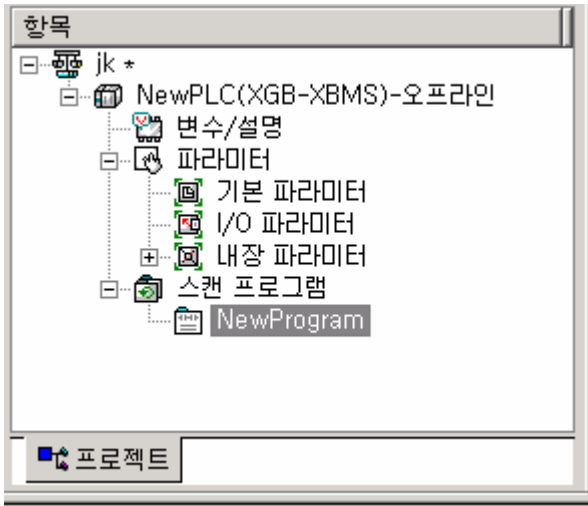
## 제 6 장 CPU 모듈의 기능

### 6.1 파라미터 설정

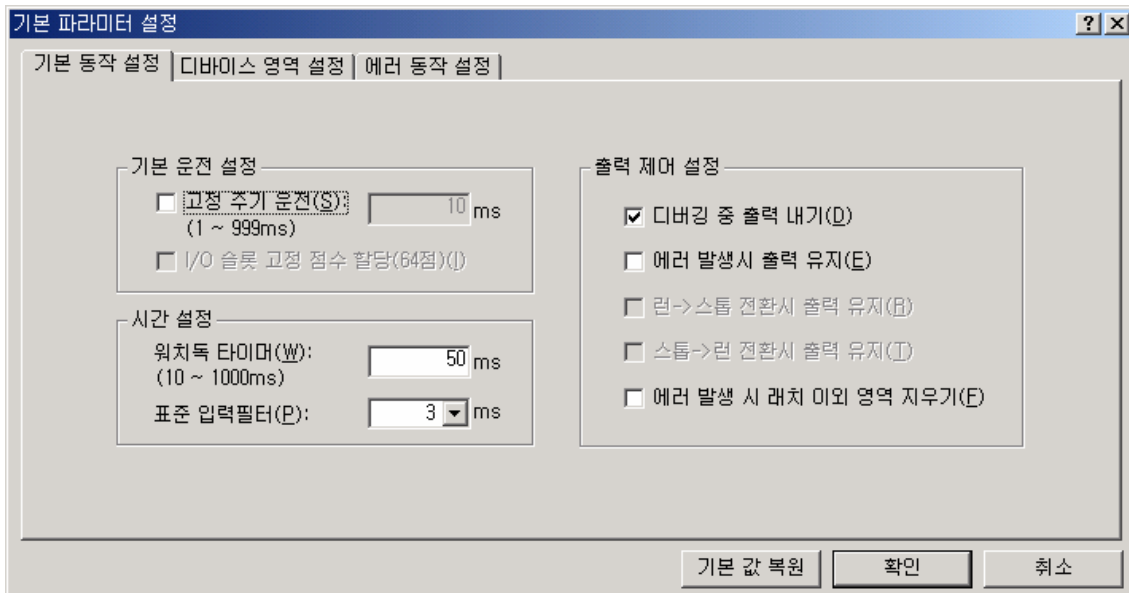
▪ 파라미터 설정에 관해 설명합니다..

#### 6.1.1 기본 파라미터 설정

프로젝트 창의 기본 파라미터를 클릭하면 아래의 창이 표시됩니다.



“기본동작 설정” , “디바이스 영역 설정” , “에러 동작 설정” 의 3 가지 항목을 설정 할 수 있습니다.



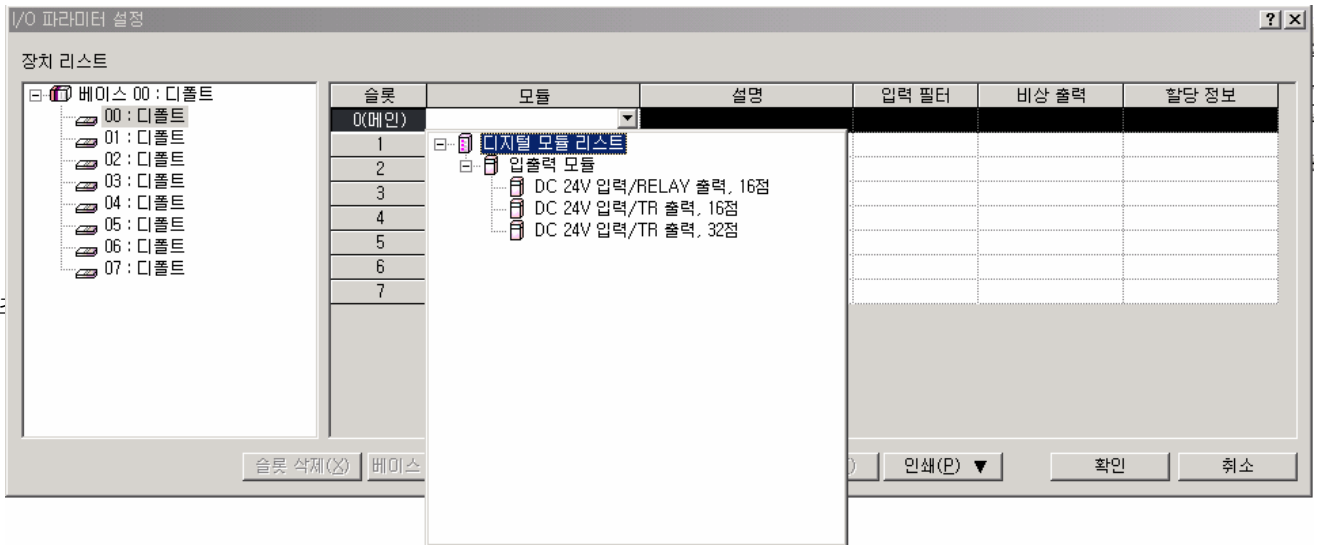
분류	항 목	설 명	비 고
----	-----	-----	-----

## 제6장 CPU 모듈의 기능

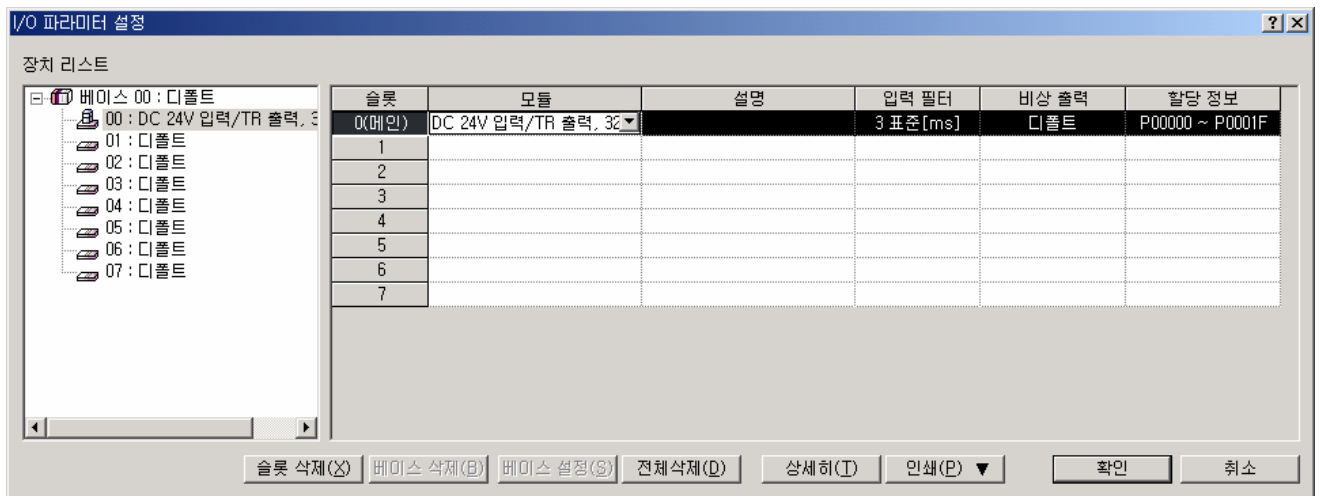
기본 동작	고정주기운전	고정주기 운전의 시간을 설정합니다.	1~999 ms
	위치독 타이머	스캔 위치독의 시간을 설정합니다.	10~1000 ms
	표준입력 필터	표준 입력 필터의 시간을 설정합니다.	1,3,5,10,20,70,100 ms
	디버깅중 출력 내기	디버그 운전시 실제 출력을 허용할 것 인가를 설정합니다.	허용/금지
	에러 발생시 출력유지	에러발생시 I/O 파라미터에서 설정한 출력 홀드 기능을 허가 할 것인지를 설정합니다.	허용/금지
	에러 발생시 래치 영역 외 지우기	에러 발생시 래치 영역으로 설정되지 않는 각 디바이스를 클리어 할 것인지를 설정합니다	
디바이스 영역	래치영역 선택	각 디바이스의 래치 영역을 설정합니다.	
에러 동작	연산 에러시 운전 속행	연산 에러시 운전을 중지 할것인지 속행할 것 인지를 설정합니다.	중지/속행

6.1.2 I/O 파라미터 설정

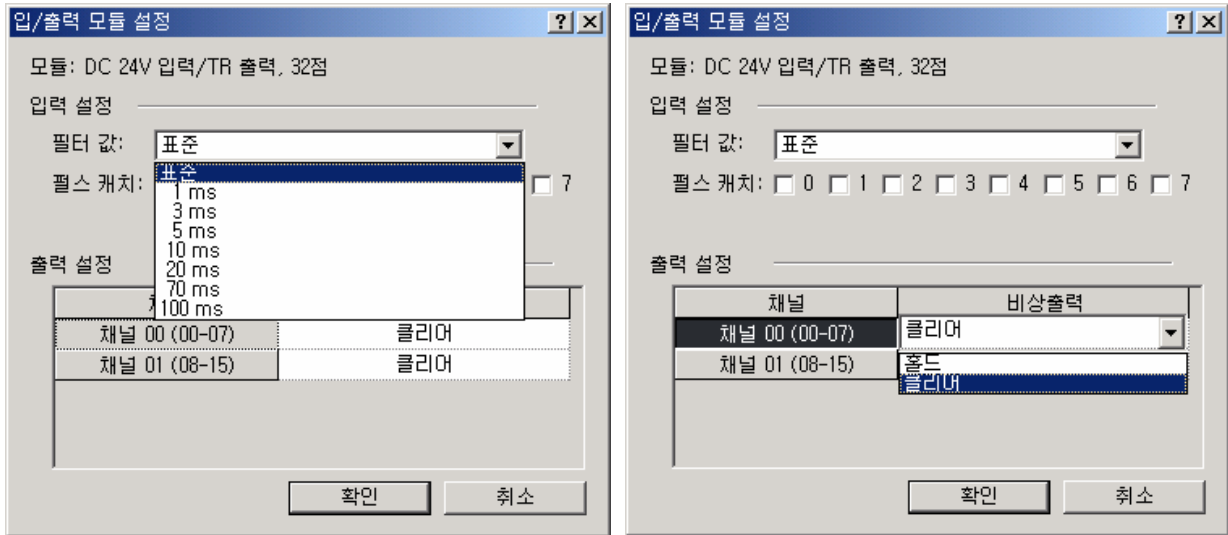
각각의 I/O 에 대한 정보를 설정,예약하는 기능입니다. 프로젝트창의 『I/O 파라미터』를 클릭하면 아래 설정 창이 표시 됩니다..



『슬롯위치』란에서 『모듈』 항목을 클릭하면 각 모듈의 리스트가 표시되고 실제 시스템과 일치하는 I/O 를 설정 합니다. 설정하면 아래의 창이 표시됩니다.



『슬롯 위치』란에서 『상세히』 버튼을 클릭하면 아래와 같이 필터,비상출력을 설정할 수 있는 창이 표시 됩니다.



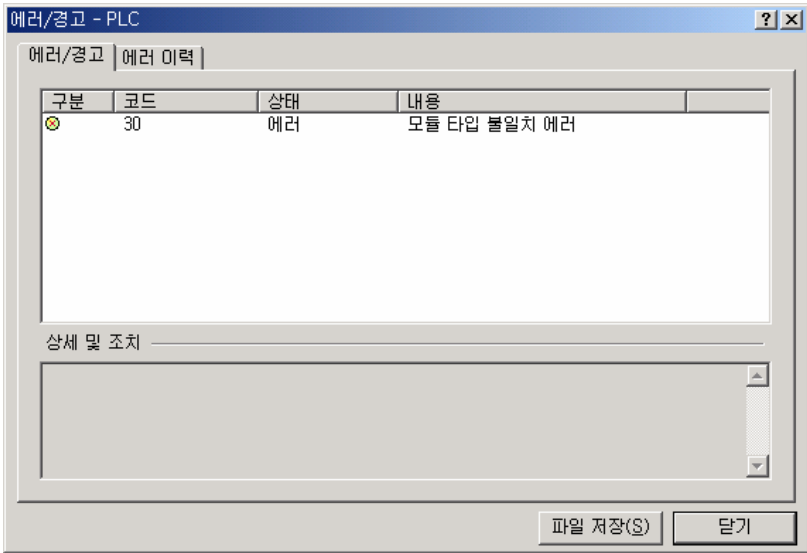
**알아두기**

- 설정한 각각의 내용이 실제 접속된 I/O 모듈과 다를 경우 “모듈 타입 불일치 에러”가 발생하고 에러가 표시 됩니다.
- 설정을 하지 않는 경우 CPU는 각 I/O 모듈의 정보를 읽어 동작 합니다.

## 6.2 자기 진단 기능

### 6.2.1 에러 이력 저장 기능

CPU 모듈은 에러 발생시 에러 이력을 기록하여 에러의 원인을 쉽게 파악하여 조치할 수 있도록 하였습니다. 『온라인』의 『에러/경고』 항목을 클릭하면 현재의 에러와 에러 이력을 볼 수 있습니다.



항 목	설 명	비 고
에러/경고	현재 발생된 에러/경고를 표시합니다.	
에러 이력	발생되었던 에러/경고를 표시합니다.	최근 100 개 저장

**알아두기**

저장 정보는 XG5000 에서 메뉴를 선택하여 “지우기” 를 클릭하기 전까지는 지워지지 않습니다.



### 6.2.2 고장 처리

#### 1) 고장의 구분

고장은 PLC의 자체 고장, 시스템 구성 상의 오류 및 연산 결과의 이상 검출 등에 의해 발생 합니다. 고장은 시스템의 안전을 위해 운전을 정지시키는 중 고장 모드와 사용자에게 고장 발생 경고를 알려주고 운전을 속행하는 경고장 모드로 구분합니다.

PLC 시스템의 고장 발생 요인은 주로 다음과 같습니다.

- PLC 하드웨어의 고장
- 시스템 구성상의 오류
- 사용자 프로그램 수행 중 연산 에러
- 외부 기기 고장에 의한 에러 검출

#### 2) 고장 발생시 동작 모드

고장 발생시 PLC 시스템은 고장 내용을 플래그에 기록하고, 고장 모드에 따라 운전을 정지 하거나 속행 합니다.

#### 가) PLC 하드웨어의 고장

CPU 모듈, 전원 모듈 등 PLC가 정상 운전을 할 수 없는 중고장이 발생한 경우 시스템은 정지 상태가 되며 경고장 발생시는 운전을 속행합니다.

#### 나) 사용자 프로그램 수행 중 연산 에러

사용자 프로그램 수행 중 발생하는 이상으로 수치 연산 오류의 경우 에러 플래그에 표시가 되고 시스템은 운전을 속행합니다. 연산 수행 중 연산 시간이 연산 지연 감시 설정 시간을 넘거나 장착된 입출력 모듈이 정상적으로 제어가 안될 때는 시스템은 정지 상태가 됩니다.

#### 다) 외부 기기 고장에 의한 고장 검출

외부 제어 대상 기기의 고장을 PLC의 사용자 프로그램으로 검출하는 것으로, 중 고장 검출 시 시스템은 정지 상태가 되고, 경고장 검출 시는 상태만을 표시하고 연산은 속행합니다.

#### 알아두기

- 1) 고장이 발생한 경우 고장 번호가 특수 릴레이 F002,003에 저장됩니다.
- 2) 플래그에 대한 자세한 내용은 부록 1 플래그 일람을 참조하여 주십시오.

### 6.3 리모트 기능

CPU 모듈은 모듈에 장착된 키 스위치 외에 통신에 의한 운전 변경이 가능 합니다. 리모트로 조작을 하고자 하는 경우에는 'RUN/STOP' 스위치를 STOP 위치로 설정하여 주어야 합니다.

- 1) 리모트 운전의 종류는 아래와 같습니다.
  - CPU 모듈에 장착된 RS-232C 포트를 통해 XG5000 을 접속하여 운전
  - CPU 모듈에 XG5000 을 접속한 상태에서 PLC 의 네트워크에 연결된 타 PLC 를 조작 가능
  - 전용 통신을 통하여 MMI 소프트웨어 등으로 PLC 의 동작 상태를 제어
- 2) 리모트 RUN/STOP
  - 리모트 RUN/STOP 은 외부에서 RUN/STOP 을 수행하는 기능입니다.
  - CPU 모듈이 조작하기 어려운 위치에 설치되어 있거나 제어반 내의 CPU 모듈을 외부에서 RUN/STOP 하는 경우에 편리한 기능입니다.
- 3) 리모트 DEBUG
  - 리모트 모드가 STOP 위치인 경우 DEBUG 조작을 수행하는 기능입니다. DEBUG 조작이란 프로그램 연산을 지정한 운전 조건에 따라 실행시키는 기능입니다.
  - 시스템의 디버깅 작업 등에서 프로그램의 실행 상태나 각 데이터의 내용을 확인하는 경우에 편리한 기능입니다.
- 4) 리모트 리셋
  - 리모트 리셋은 CPU 모듈을 직접 조작할 수 없는 장소에서 에러가 발생한 경우에 원격 조작으로 CPU 모듈을 리셋 시키는 기능입니다.
  - 스위치에 의한 조작과 마찬가지로 'Reset' 과 'Overall Reset' 을 지원 합니다.

#### 알아두기

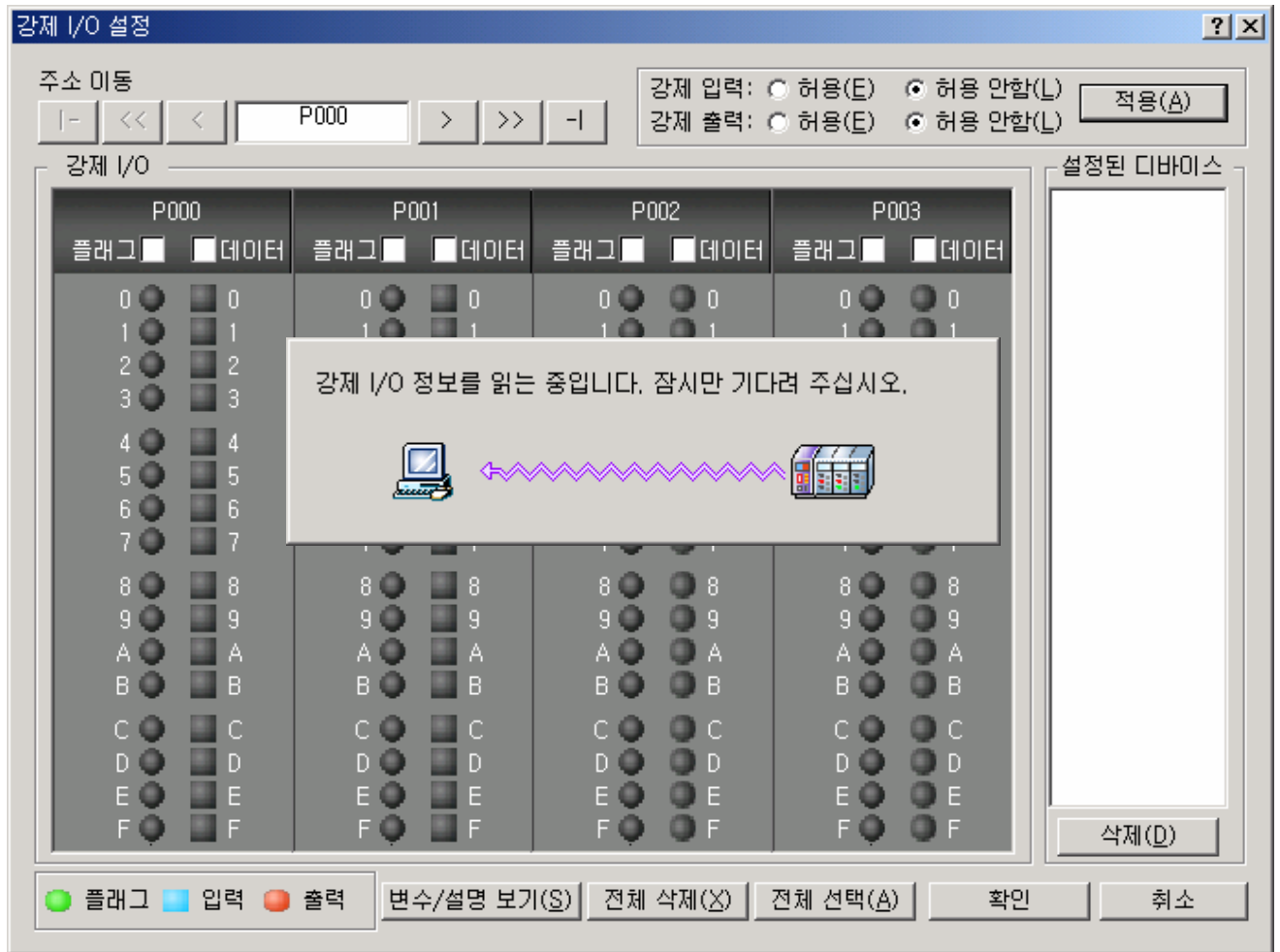
- 1) 리모트 기능에 대한 조작 방법은 XG5000 사용 설명서의 '온라인' 부를 참조 바랍니다.

### 6.4 입출력 강제 I/O On/Off 기능

강제 입출력 I/O 기능은 프로그램 실행 결과와는 관계없이 입출력 영역을 강제로 On/Off 할 경우 사용하는 기능입니다.

#### 6.4.1 강제 I/O 설정 방법

『 온라인 』 - 『 강제 I/O 설정 』 을 클릭 합니다.



항 목	설 명	비고	
주소 이동		입출력 영역의 맨 처음과 끝으로 이동합니다. (P000↔P127)	
		맨 좌측에 표시된 입출력 영역에 ±8 영역으로 이동합니다.	
		입출력 영역에 ±1 영역으로 이동합니다.	
적 용	강제 입력과 출력을 허용 / 허용 안함 을 설정합니다.		
개 별	플래그	각 비트별 강제 입출력 허용/허용 안함을 설정합니다.	
	데이터	각 비트별 강제 입출력 데이터(On/Off)를 설정합니다.	
전체 선택	전 입출력 영역을 On 으로 하여 강제 입출력 허용을 설정합니다.		
전체 삭제	전 입출력 영역을 Off 로 하고 강제 입출력 허용을 삭제합니다.		
설정된 디바이스	한 개의 비트라도 설정된 입출력 영역을 표시합니다.		

## 제6장 CPU 모듈의 기능

### 6.4.2 강제 I/O On / Off 처리 시점 및 처리 방법

#### 1) 강제 입력

입력은 입력 리프레시 시점에서 입력 모듈에서 읽어온 데이터 중, 강제 On/Off 로 설정된 접점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대체하여 입력 이미지 영역을 갱신 합니다. 따라서 사용자 프로그램은 실제 입력 데이터와, 강제 설정 영역은 강제 설정 데이터를 가지고 연산을 합니다.

#### 2) 강제 출력

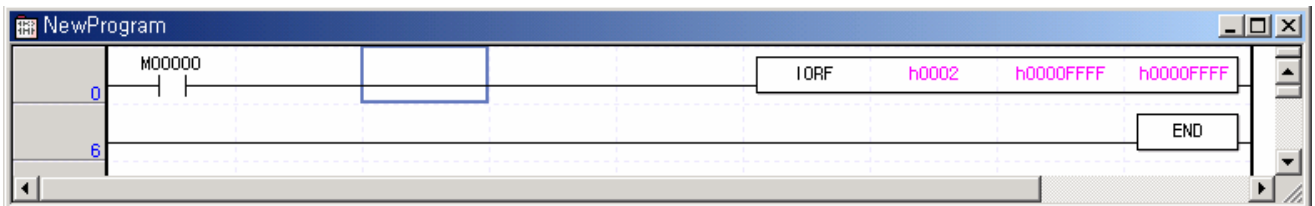
출력은 사용자 프로그램 연산 실행 완료 후, 출력 리프레시 시점에서, 연산 결과가 들어있는 출력 이미지 영역의 데이터 중 강제 On/Off 로 설정된 접점의 데이터를 강제 설정된 데이터로 대체하여 출력 모듈에 출력합니다. 출력의 경우는 입력과 달리 출력 이미지 영역의 데이터는 강제 On/Off 설정에 의해 변하지 않습니다.

#### 3) 강제 I/O 기능 사용 시 주의 사항

- 강제 데이터를 설정 후 입출력 각각의 '허용' 을 설정한 시점부터 동작합니다.
- 실제 입출력 모듈이 장착되어 있지 않아도 강제 입력의 설정이 가능합니다.
- 전원의 Off -> On, 운전 모드의 변경 및 리셋 키에 의한 조작이 있어도 이전에 설정 되었던 On/Off 설정 데이터는 CPU 모듈 내에 보관되어 있습니다.
- STOP 모드에서도 강제 입·출력 데이터는 소거 되지 않습니다.
- 처음부터 새로운 데이터를 설정 하고자 할 때에는 '전체 삭제' 를 이용하여 입출력 모두의 설정을 해제한 후 사용하여 주십시오.

## 6.5 즉시(Direct) 입출력 연산 기능

'IORF' 명령을 사용하여 입출력 접점을 리프레시 함으로서 프로그램 수행 도중에 입력 접점의 상태를 즉시 읽어 들여 연산에 사용하거나, 연산 결과를 즉시 출력 접점에 출력하려고 할 때에 유용하게 사용될 수 있습니다.



- 마스크 데이터를 지정함 으로서 각 비트별 지정이 가능합니다.

### 알아두기

IORF 명령에 대한 자세한 내용은 XGB 명령어 집을 참조하여 주십시오.

6.6 외부 기기의 고장 진단 기능

사용자가 외부 기기의 고장을 검출하여, 시스템의 정지 및 경고를 쉽게 구현 하도록 제공되는 플래그 입니다. 이 플래그를 사용하면 복잡한 프로그램을 작성하지 않고 외부 기기의 고장을 표시할 수 있으며, 특별한 장치(XG5000 등) 나 소스 프로그램 없이 고장 위치를 모니터링 할 수 있습니다.

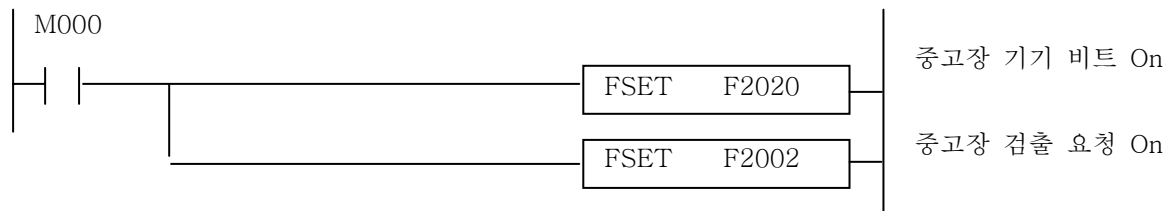
1) 외부 기기 고장의 검출 및 분류

- 외부 기기의 고장은 사용자 프로그램에 의해서 검출하며, 검출된 고장의 내용에 따라 PLC 의 운전 을 정지시켜야 하는 중고장(에러)과 PLC 의 운전은 계속하고 고장 상태 만을 표시하는 경고장 (경고)으로 분류합니다.
- 중고장의 경우는 'F202(\_ANC\_ERR) 플래그' 를 사용하며, 경고장의 경우는 'F203(\_ANC\_WB) 플래그' 를 사용합니다.
- 중고장의 경우는 검출 요청 플래그는 'F2002(\_CHK\_ANC\_ERR) 플래그' 를 사용하며, 경고장의 경우는 검출요청 플래그는 'F2003(\_CHK\_ANC\_WB) 플래그' 를 사용합니다.

2) 외부 기기 중 고장의 처리

- 사용자 프로그램에서 외부 기기의 중 고장 검출 시, 시스템 플래그 'F202(\_ANC\_ERR)' 에 사용자가 정의한 에러의 종류를 구분하여 0 을 제외한 값을 쓰고 검출 요청 플래그는 'F2002(\_CHK\_ANC\_ERR) 를 On 하면 스캔 프로그램 완료 시점에서 체크하여 PLC 는 모든 출력 모듈을 Off 시키고 PLC 자체 고장 검출과 동일한 에러 상태가 됩니다.
- 고장 발생시 사용자는 XG5000 을 사용하여 고장의 원인을 알 수 있으며, 또한 'F202(\_ANC\_ERR) 플래그' 를 모니터링 하여 고장의 원인을 알 수 있습니다.

□ 사용 예

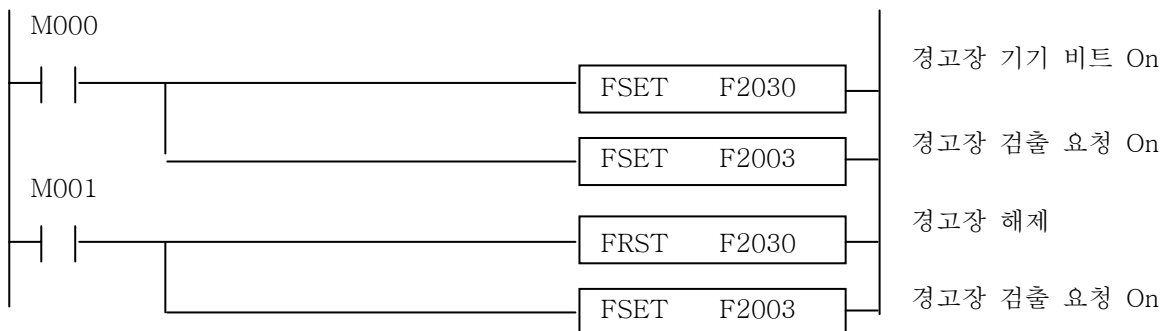


- 고장 발생시 CPU 는 에러 상태가 되고 운전을 정지합니다. 이때 자동으로 F2020 및 F2002 플래그는 Off 됩니다. (에러 LED 는 1 초 주기로 점멸합니다.)

3) 외부 기기 경 고장의 처리

- 사용자 프로그램에서 외부 기기의 경고장 검출 시, 시스템 플래그 'F203(\_ANC\_WB) 해당 위치의 플래그를 On 시키고, 검출 요청 플래그 'F2003(\_CHK\_ANC\_WB)' 를 On 시키면 스캔 프로그램 완료 시점에서 경고장 에 러를 표시합니다. 경고장 에러 발생시 검출 요청 플래그 F2003(\_CHK\_ANC\_WB)' 는 자동으로 Off 됩니다.(F203 은 지워지지 않습니다.)
- 경고장 에러 발생시 LED 가 2 초 주기로 점멸합니다.
- 경고장 에러 조치후 F203 의 해당 비트를 Off 하고 F2003 비트를 On 하면 경고장 에러가 해제 되고 에러 LED 는 Off 됩니다..

□ 사용 예



## 제6장 CPU 모듈의 기능

### 6.7 입출력 번호 할당 방법

입출력 번호의 할당이란 연산 수행 시 입력 모듈로부터 데이터를 읽고 출력 모듈에 데이터를 출력하기 위해 각 모듈의 입출력 단자에 번지를 부여하는 것입니다.

XGB 시리즈는 모든 모듈이 64 점을 점유하는 방식입니다.

#### □ 입출력 번호 할당

모든 모듈은 64 점이 할당됩니다. (특수, 통신 포함)

시스템 구성



접속단 수	형 명	I/O 할당	비 고
0	XBM-DN32S	입력 : P0000 ~ P001F 출력 : P0020 ~ P003F	기본 유닛 고정
1	XBE-DC32A	입력 : P0040~P007F	실입력 : P0040 ~ P005F
2	XBE-TN32A	출력 : P0080 ~ P011F	실출력 : P0080 ~ P009F
3	XBL-C41A	P0120 ~ P015F	-
4	XBF-AD04A	P0160 ~ P019F	-
5	XBF-DV04A	P0200 ~ P023F	-
6	XBE-DC32A	입력 : P0240~P027F	실입력 : P0240 ~ P025F
7	XBE-TN32A	출력 : P0280 ~ P031F	실출력 : P0280 ~ P029F

비어 있는 I/O 점수는 내부 릴레이로 사용 가능 합니다.

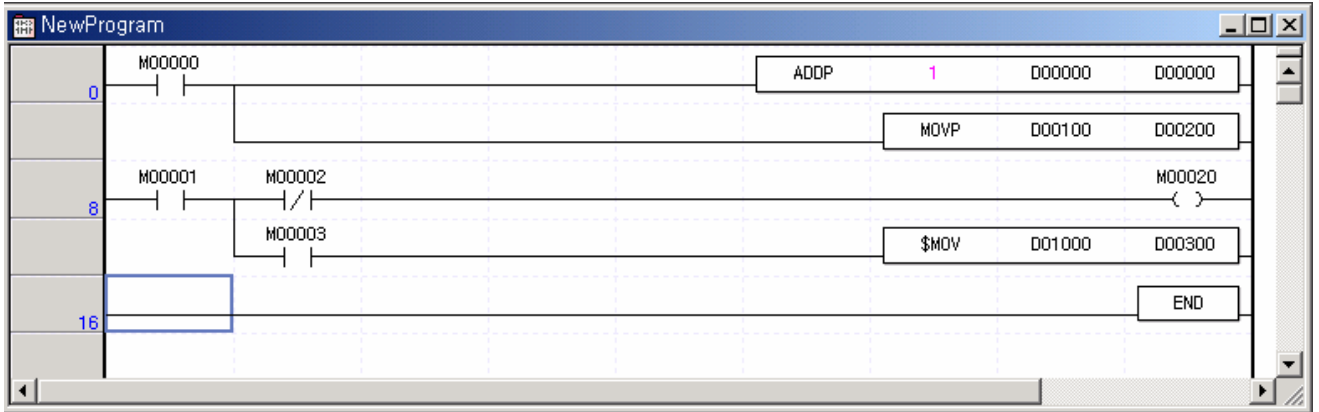
6.8 운전 중 프로그램의 수정(RUN 중 수정)

PLC의 운전 중 제어 동작을 중지하지 않고 프로그램 및 통신 파라미터의 수정이 가능합니다. 아래에 기본적인 수정방법에 대해 설명합니다. 자세한 수정 방법은 XG5000의 사용 설명서를 참조 하여 주십시오.

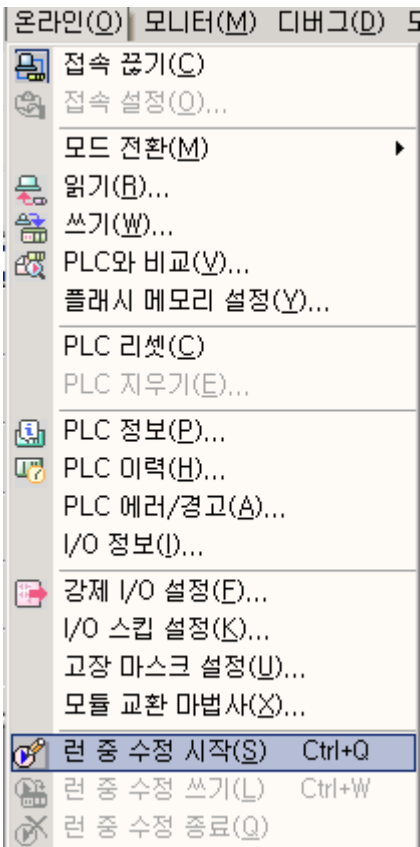
운전 중 수정이 가능한 항목은 아래와 같습니다.

- 프로그램의 수정
- 통신 파라미터의 수정

1) 현재 RUN 되고 있는 프로그램을 나타냅니다.



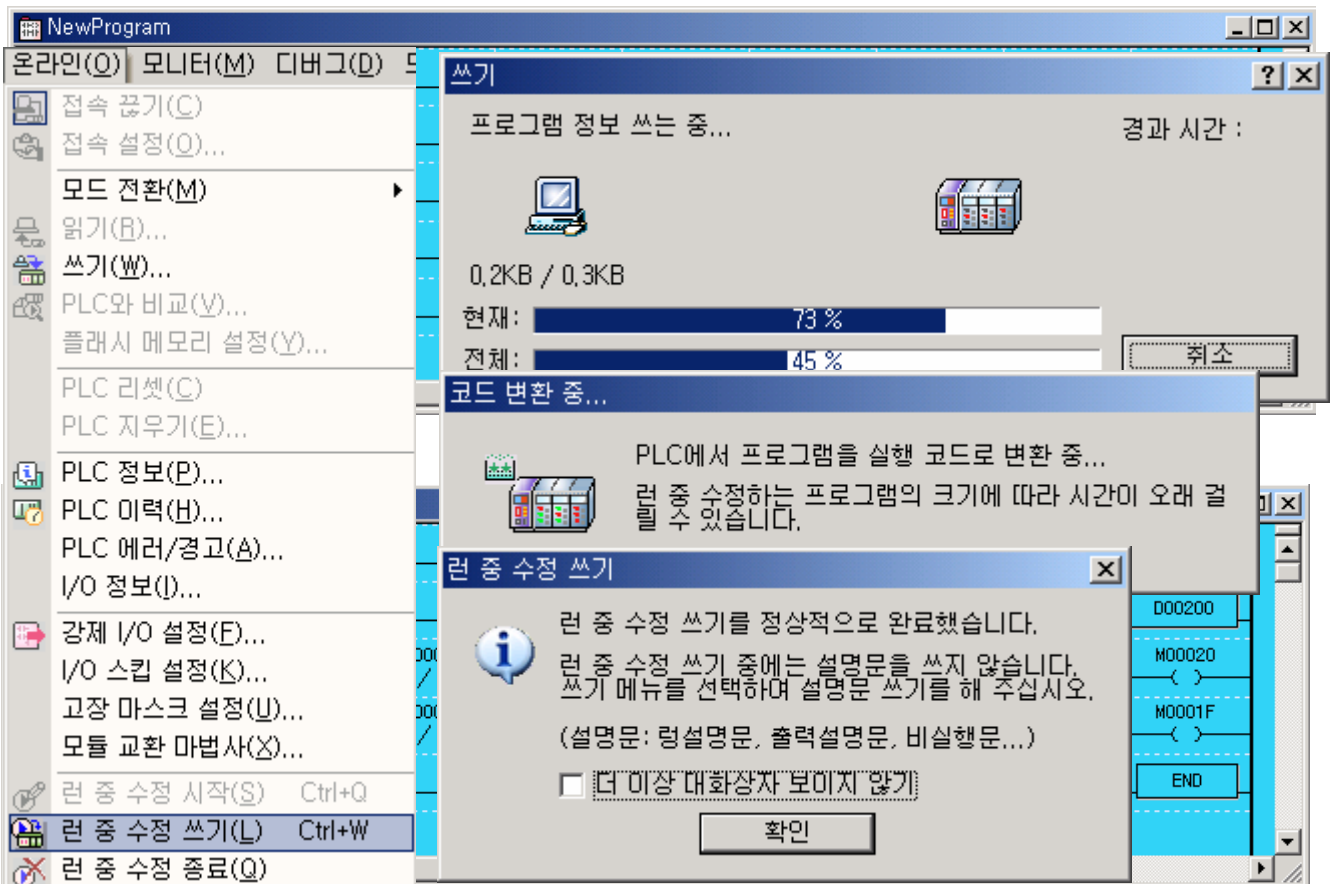
2) 『온라인』 - 『런 중 수정 시작』을 클릭합니다.



3) 프로그램 창의 바탕색상이 변경되면서 런 중 프로그램 수정 가능 모드로 변경됩니다.

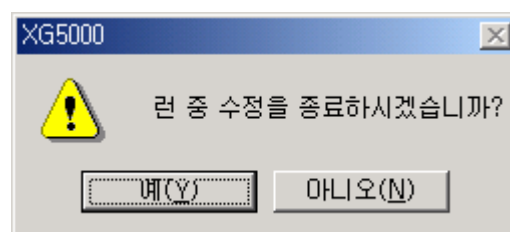
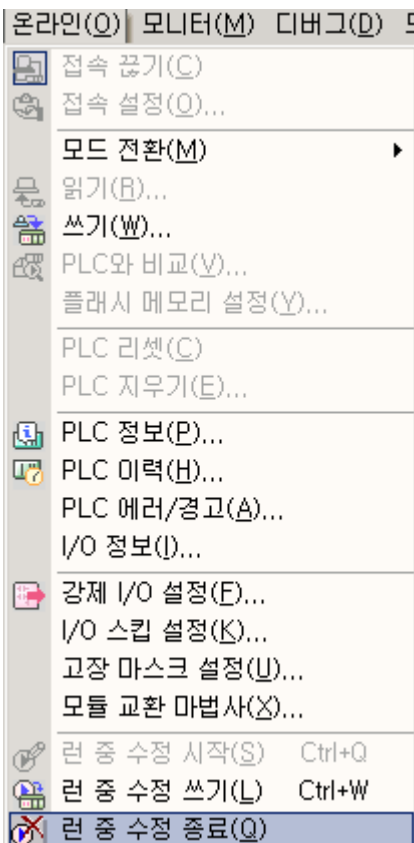
## 제6장 CPU 모듈의 기능

4) 프로그램을 수정합니다.



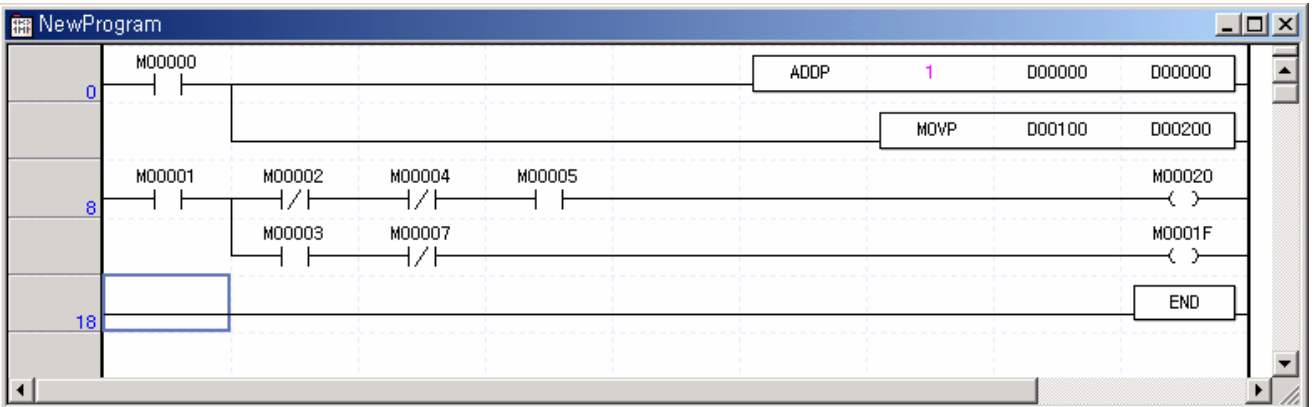
5) 프로그램 수정이 완료되면 『온라인』 - 『런 중 수정 쓰기』를 클릭합니다.

6) 프로그램 쓰기가 완료되면 『온라인』 - 『런 중 수정 종료』를 클릭합니다.





7) 프로그램 창의 바탕색상이 다시 원래대로 변경되면서 런 중 프로그램 수정이 완료 됩니다.



**알아두기**

- 런 중 통신 파라미터 변경은 XG-PD 상에서 각각의 파라미터를 변경하여 『온라인』 - 『파라미터 쓰기』를 클릭하면 변경됩니다.

**6.9 I/O 정보 읽기**

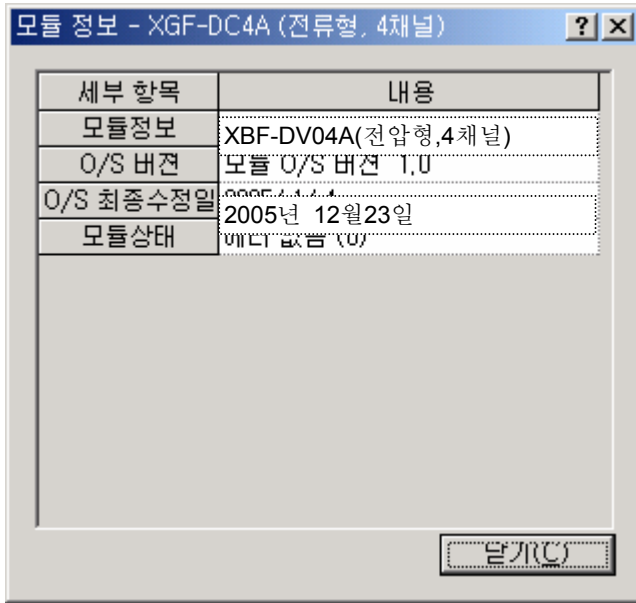
XGB 시리즈 시스템에 구성되어 있는 각각의 모듈 정보를 모니터하는 기능입니다.

- 『온라인』 - 『I/O 정보』을 클릭합니다. 접속된 시스템의 각 모듈정보가 모니터 됩니다.

슬롯	모듈
0	XBM-DN32S
1	XBF-AD04A(전압/전류형, 4채널)
2	XBF-DV04A(전압형, 4채널)
3	XBE-TN32A(TR출력, 32점 )
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	

Buttons: I/O 동기화(S), 상세 정보(D), 확인, 취소

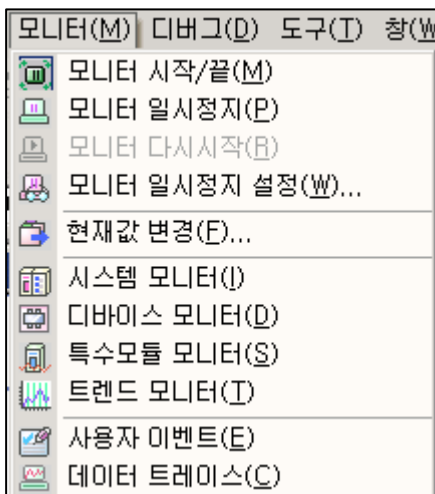
□ 모듈 선택 후 상세정보를 클릭하면 모듈에 대한 상세 정보가 표시됩니다.



## 6.10 모니터 기능

XGB 시리즈 시스템의 제반 정보를 모니터 하는 기능입니다.

□ 『모니터』 를 클릭하면 아래와 같은 서브 메뉴가 표시됩니다.



▪ 각 항목에 대해 설명합니다.

항 목	설 명	비 고
모니터 시작/끝	모니터의 시작과 끝을 지정합니다 .	클릭시 반전
모니터 일시 정지	모니터를 일시 정지합니다.	



3) 모니터 일시 정지 설정

- 설정한 디바이스 값이 일치할 경우 모니터를 중지하는 기능입니다.

The image shows two overlapping windows from a software interface. The top window is titled '일시 정지 설정 - NewPLC' and contains a table for configuring temporary stop conditions. The bottom window is a notification titled '모니터 일시 정지'.

번호	허용	타입	디바이스	조건	설정 값	변수	설명문
1	<input checked="" type="checkbox"/>	WORD	D00000	==	20		
2	<input type="checkbox"/>						
3	<input type="checkbox"/>				N/A		
4	<input type="checkbox"/>				N/A		
5	<input type="checkbox"/>				N/A		
6	<input type="checkbox"/>				N/A		
7	<input type="checkbox"/>				N/A		
8	<input type="checkbox"/>				N/A		
9	<input type="checkbox"/>				N/A		
10	<input type="checkbox"/>				N/A		

The notification window '모니터 일시 정지' displays the following information:

- 모니터가 일시 정지 되었습니다.
- 이름: D00000
- 조건: ==
- 설정 값: 20
- 현재 값: 20

4) 트렌드 모니터

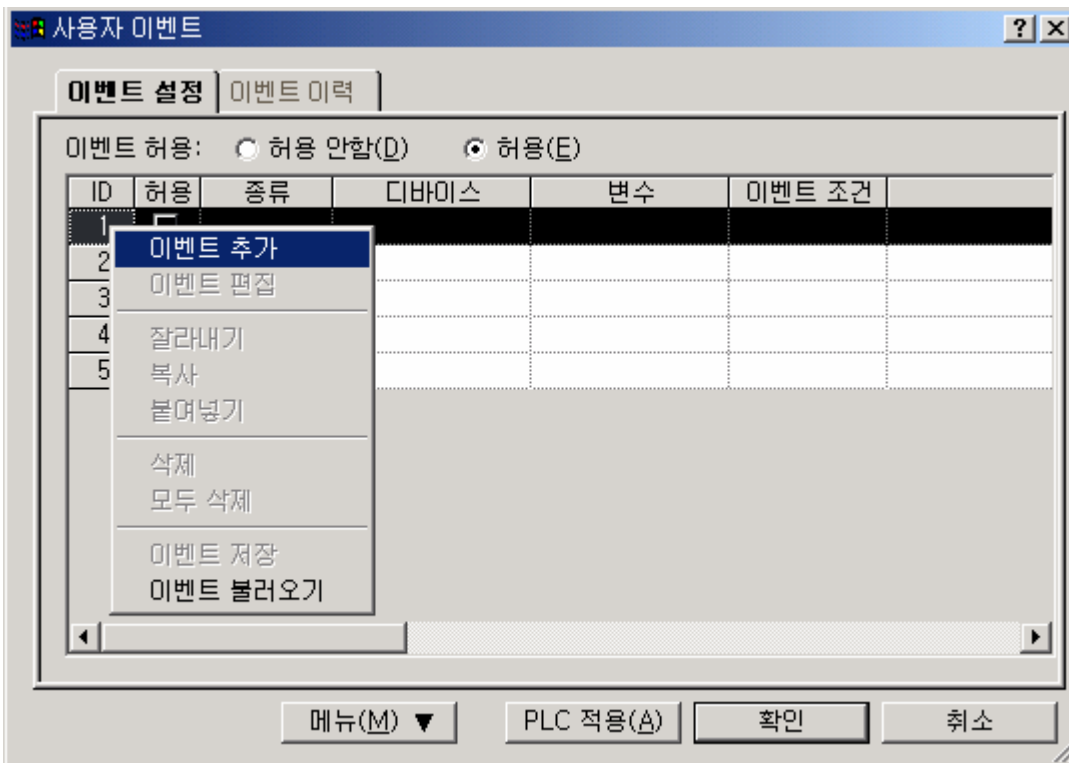
- 설정한 디바이스 값을 그래프로 표시하는 기능입니다.

The image shows the '트렌드 모니터' window. It features a graph area on the left and a data table on the right. The graph displays two data series: F00093 (red line) and F00095 (yellow line). The data table is as follows:

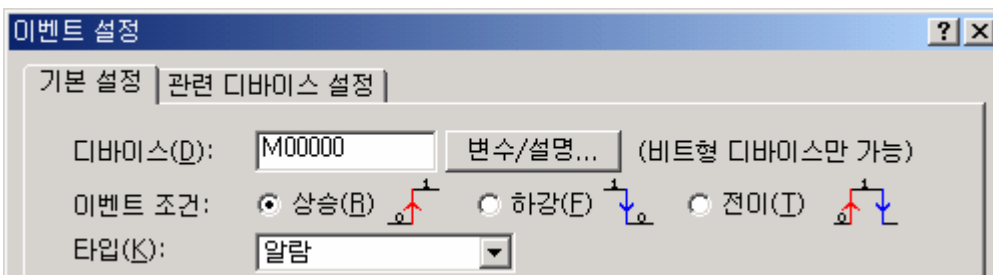
디바이스	값
F00093	ON
F00095	OFF

5) 사용자 이벤트

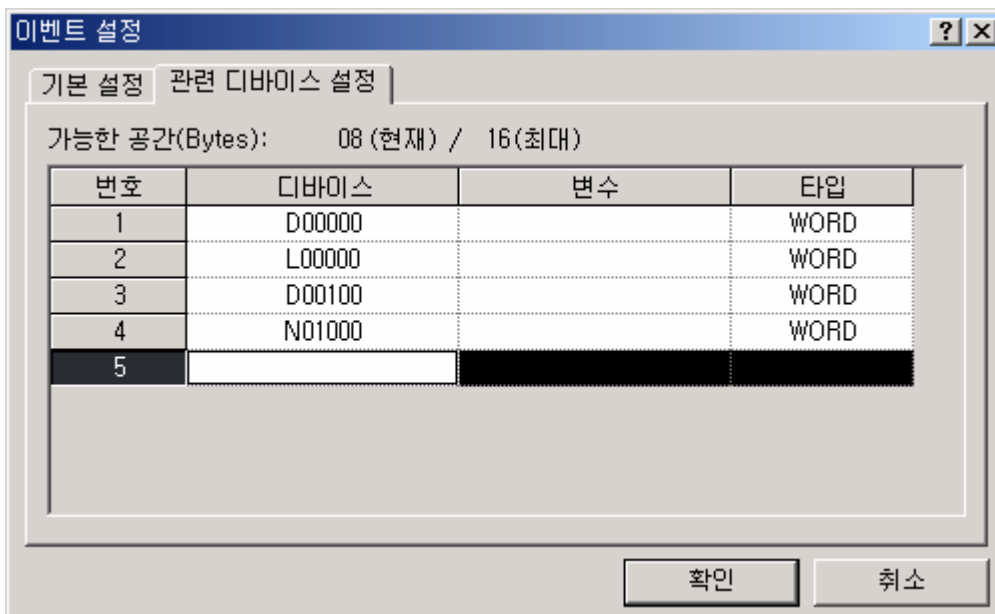
- 사용자가 설정한 이벤트 발생시 상세 정보를 모니터 하는 기능입니다.  
사용자 이벤트를 추가 등록합니다.



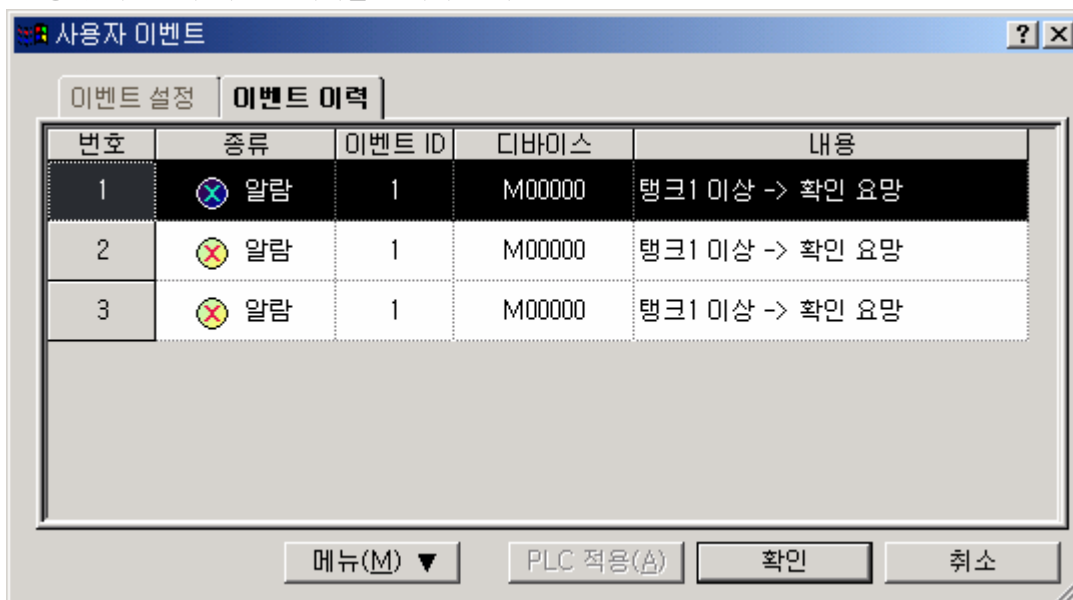
- 기본 설정 및 관련 디바이스를 설정합니다.  
M0000 디바이스의 상승에지가 발생하였을 경우 알람 “탱크 1 이상-> 확인요망” 메시지를 기록하고 그때 당시의 D0000,L0000,D0100,N1000 디바이스 값을 기록합니다.



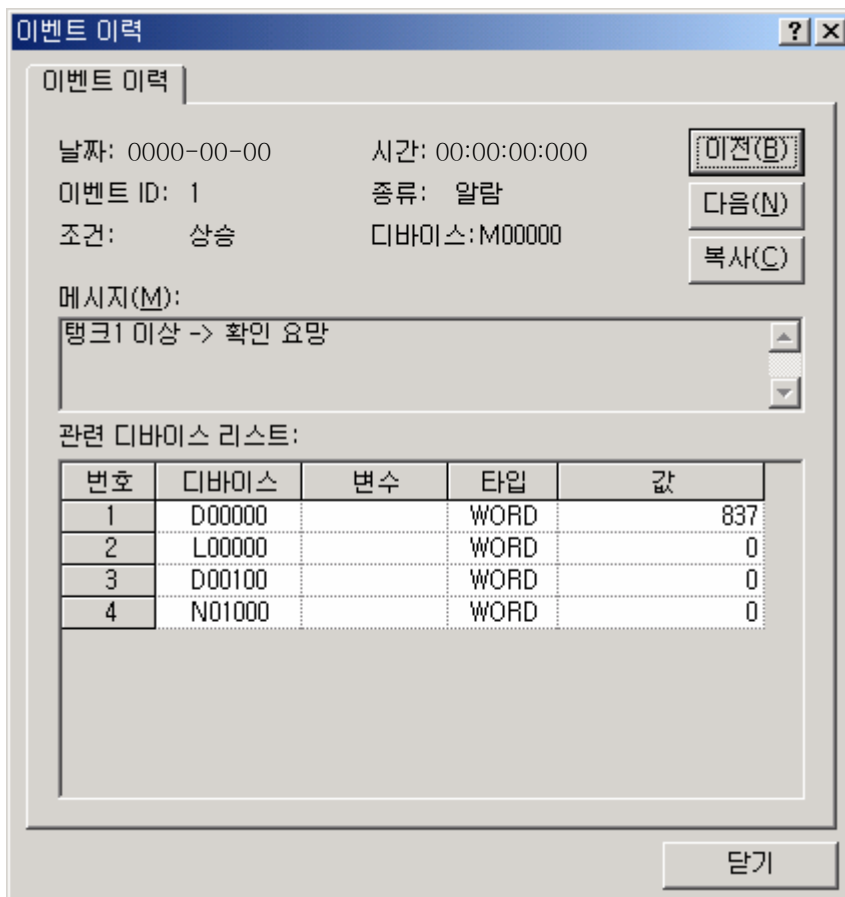
- 관련 디바이스를 설정합니다.



- 사용자 이벤트의 이벤트 이력을 모니터 합니다.



- 발생 번호를 더블 클릭하면 아래와 같이 상세 내용과 발생 당시의 디바이스의 상세 값이 모니터 됩니다.



**알아두기**

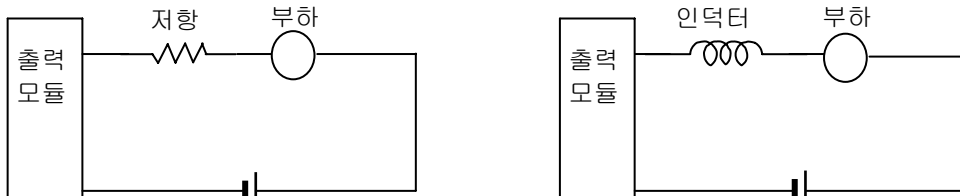
- 모니터의 상세한 사항은 XG-5000 사용설명서를 참조하여 주십시오.

## 제 7 장 입출력 규격

### 7.1 입출력 규격 기본 사항

XGB 시리즈에 사용되는 디지털 입출력 제품을 선정하는 경우의 주의 사항에 대해 설명합니다.

- 1) 디지털 입력의 형식은 양방향입니다.(싱크 / 소스 겸용)
- 2) 개폐 빈도가 높거나 유도성 부하 개폐용으로 사용하는 경우, 릴레이 출력 모듈은 수명이 단축되므로 트랜지스터 출력 모듈을 사용하여 주십시오.
- 3) 출력 모듈에 있어서 유도성(L) 부하를 구동하는 경우 최대 개폐 빈도는 1 초 On, 1 초 Off 로 사용하여 주십시오.
- 4) 출력 모듈에 있어서 부하로서 DC/DC 컨버터를 사용한 카운터·타이머 등을 사용한 경우 On 시 또는 동작 중 일정 주기에서 Inrush 전류가 흐를 수 있기 때문에 평균 전류로 선정하면 고장의 원인이 됩니다. 따라서 앞의 부하를 사용한 경우에는 Inrush 전류의 영향을 줄이기 위하여 부하에 직렬로 저항 또는 인덕터를 접속하든지 아니면 최대 부하전류의 값이 큰 모듈을 사용해 주십시오.



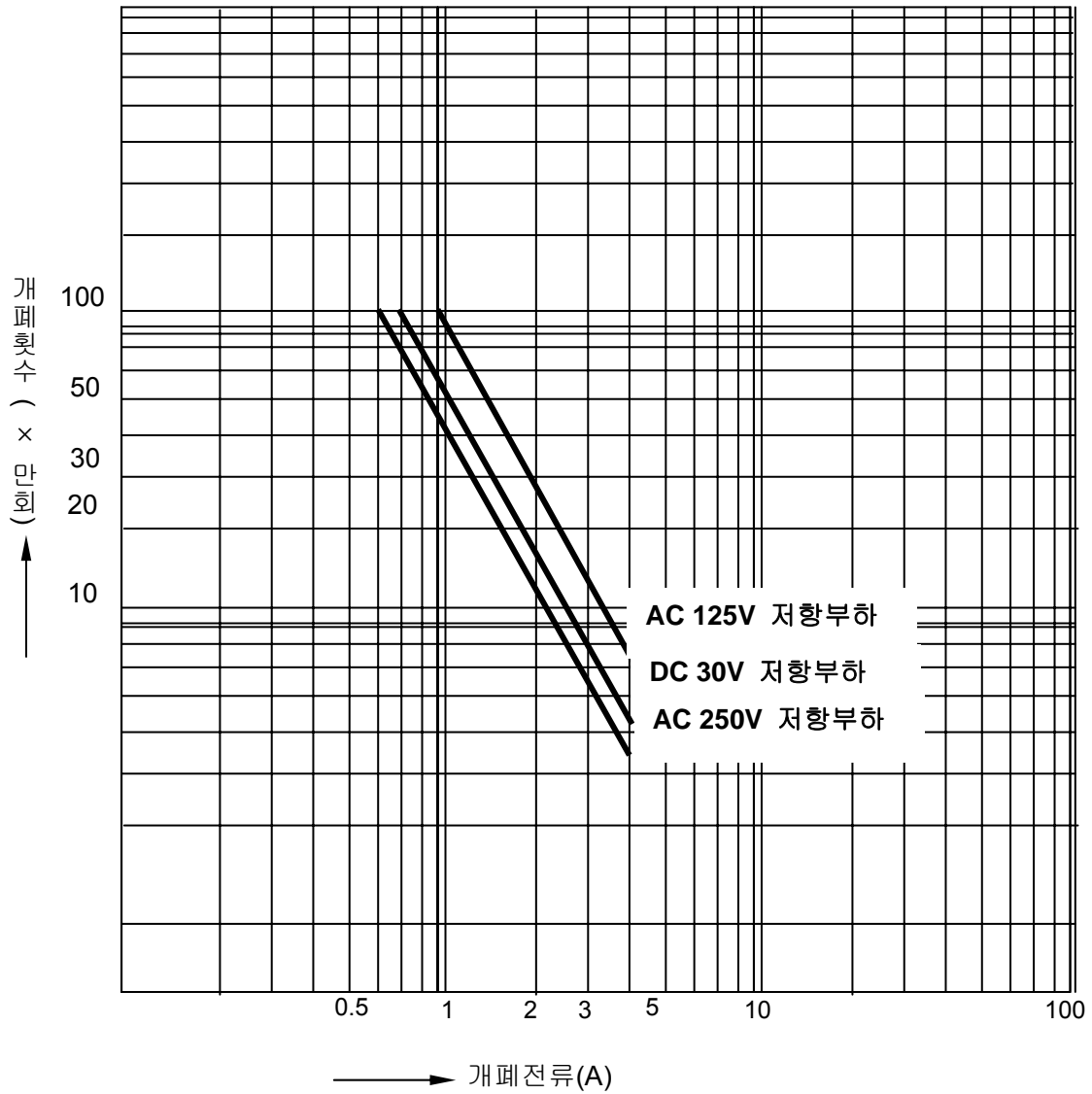
- 5) 단자대에 접속하는 전선의 Size 는 연선 0.3~0.75 mm<sup>2</sup>, 굵기가 2.8mm이하의 것을 사용해 주십시오. 전선은 절연 두께 등에 의해 허용 전류가 다를 수 있기 때문에 주의해 주십시오.



## 제7장 입출력 규격

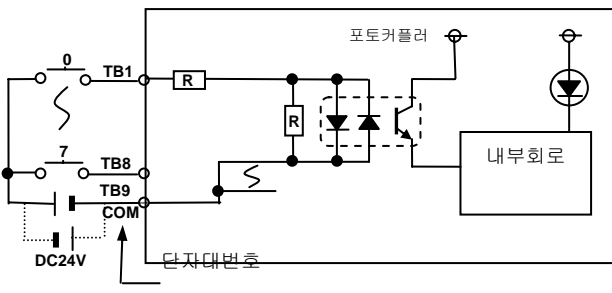
6) Relay 출력 모듈의 Relay 수명을 아래 그림에 표시합니다.

릴레이 출력부에 사용된 릴레이 수명의 최대값을 아래 그림에 표시 합니다.



**7.2 기본 유닛 디지털 입력 규격**

7.2.1 XBM-DR16S 유닛 8 점 DC24V 입력부(소스/싱크 타입)

형 명		기본 유닛		
규격		XBM-DR16S		
입력 점수		8 점		
절연 방식		포토 커플러 절연		
정격 입력 전압		DC24V		
정격 입력 전류		약 4 mA ( 접점 0~3 : 약 7 mA)		
사용 전압 범위		DC20.4~28.8V (리플율 5% 이내)		
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상		
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1 mA 이하		
입력 저항		약 5.6 kΩ (P00~P03 : 약 3.3 kΩ)		
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값 : 3 ms		
	On → Off			
절연 내압		AC560Vrms / 3Cycle (표고 2000m)		
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상		
코먼 방식		8 점 / COM		
적합 전선 Size		연선 0.3~0.75 mm <sup>2</sup> (외경 2.8 mm 이하)		
내부 소비 전류		180 mA (입력 전점 On 시)		
동작 표시		입력 On 시 LED 점등		
외부 접속 방식		9 핀 단자대 커넥터		
중량		140g		
회 로 구 성				
		No.	접점	형태 TB1 TB2 TB3 TB4 TB5 TB6 TB7 TB8 TB9
		TB1	0	
		TB2	1	
		TB3	2	
		TB4	3	
		TB5	4	
		TB6	5	
		TB7	6	
		TB8	7	
		TB9	COM	

7.2.2 XBM-DN16S 8점 DC24V 입력부(소스/싱크 타입)

형 명 규격		기본 유닛				
		XBM-DN16S				
입력 점수		8 점				
절연 방식		포토 커플러 절연				
정격 입력 전압		DC24V				
정격 입력 전류		약 4 mA ( 접점 0~3 : 약 7 mA)				
사용 전압 범위		DC20.4~28.8V (리플을 5% 이내)				
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상				
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1 mA 이하				
입력 저항		약 5.6 kΩ (P00~P03 : 약 3.3 kΩ)				
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값 : 3 ms				
	On → Off					
절연 내압		AC560Vrms / 3Cycle (표고 2000m)				
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상				
코먼 방식		8 점 / COM				
적합 전선 Size		0.3 mm <sup>2</sup>				
내부 소비 전류		180 mA (입력 전점 On 시)				
동작 표시		입력 On 시 LED 점등				
외부 접속 방식		20 핀 커넥터				
중량		100g				
회 로 구 성		No.	접점	No.	접점	형 태
		B10	0	A10	NC	
		B09	1	A09	NC	
		B08	2	A08	NC	
		B07	3	A07	NC	
		B06	4	A06	NC	
		B05	5	A05	NC	
		B04	6	A04	NC	
		B03	7	A03	NC	
		B02	COM	A02	NC	
		B01	COM	A01	NC	

7.2.3 XBM-DN32S 16 점 DC24V 입력부(소스/싱크 타입)

형 명 규격		기본 유닛						
		XBM-DN32S						
입력 점수		16 점						
절연 방식		포토 커플러 절연						
정격 입력 전압		DC24V						
정격 입력 전류		약 4 mA (접점 0~3 : 약 7 mA)						
사용 전압 범위		DC20.4~28.8V (리플을 5% 이내)						
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상						
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1 mA 이하						
입력 저항		약 5.6 kΩ (P00~P03 : 약 3.3 kΩ)						
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값 : 3 ms						
	On → Off							
절연 내압		AC560Vrms / 3Cycle (표고 2000m)						
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상						
코먼 방식		16 점 / COM						
적합 전선 Size		0.3 mm <sup>2</sup>						
내부 소비 전류		200 mA (입력 전점 On 시)						
동작 표시		입력 On 시 LED 점등						
외부 접속 방식		20 핀 커넥터						
중량		110g						
회로 구성					형태			
					No.	접점	No.	접점
					B10	0	A10	8
					B09	1	A09	9
					B08	2	A08	A
					B07	3	A07	B
					B06	4	A06	C
					B05	5	A05	D
					B04	6	A04	E
					B03	7	A03	F
					B02	COM	A02	COM
B01	COM	A01	COM					

**7.3 기본 유닛 디지털 출력 규격**

7.3.1 XBM-DR16S 8점 릴레이 출력부

형 명 규 격		기본 유닛				
		XBM-DR16S				
출력 점수		8 점				
절연 방식		릴레이 절연				
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A(저항부하) / AC220V 2A(COSΨ = 1), 5A/COM				
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1 mA				
최대 부하 전압		AC250V, DC125V				
Off 시 누설전류		0.1 mA (AC220V, 60 Hz)				
최대 개폐 빈도		3,600 회 / 시간				
서지 칼러		없음				
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상				
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상				
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상				
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상				
		DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7 ms) 10 만회 이상				
응답시간	Off → On	10 ms 이하				
	On → Off	12 ms 이하				
코먼 방식		8 점 / COM				
적합 전선 Size		연선 0.3~0.75 mm <sup>2</sup> (외경 2.8 mm 이하)				
내부 소비 전류		360 mA (출력 전점 On 시)				
동작 표시		출력 On 시 LED 점등				
외부 접속 방식		9 핀 단자대 커넥터				
중량		140g				
회로구성				No.	접점	형 태
				TB1	20	
				TB2	21	
				TB3	22	
				TB4	23	
				TB5	24	
				TB6	25	
				TB7	26	
				TB8	27	
				TB9	COM	

7.3.2 XBM-DN16S 8점 트랜지스터 출력부 (싱크 타입)

규격		형 명	기본 유닛		
			XBM-DN16S		
출력 점수		8 점			
절연 방식		포토 커플러 절연			
정격 부하 전압		DC 12 / 24V			
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V			
최대 부하 전류		0.2A / 1 점			
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하			
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하			
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하			
서지 킬러		제너 다이오드			
응답시간	Off → On	1 ms 이하			
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)			
코먼방식		8 점 / COM			
적합 전선 Size		0.3 mm <sup>2</sup>			
내부 소비 전류		180 mA (출력 전점 On 시)			
외부공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)			
	전 류	25 mA이하 (DC24V 연결시)			
동작 표시		출력 On 시 LED 점등			
외부 접속 방식		20 핀 커넥터			
중량		100g			
회로구성					
		No.	접점	형 태	
		B10	20		
		B09	21		
		B08	22		
		B07	23		
		B06	24		
		B05	25		
		B04	26		
		B03	27		
		B02	DC12 / 24V		
		A10	NC		
		A09	NC		
		A08	NC		
		A07	NC		
		A06	NC		
		A05	NC		
		A04	NC		
		A03	NC		
		A02	COM		
		A01			

7.3.3 XBM-DN32S 16 점 트랜지스터 출력부 (싱크 타입)

규격		형 명	기본 유닛		
			XBM-DN32S		
출력 점수		16 점			
절연 방식		포토 커플러 절연			
정격 부하 전압		DC 12 / 24V			
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V			
최대 부하 전류		0.2A / 1 점, 2A / 1COM			
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하			
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하			
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하			
서지 킬러		제너 다이오드			
응답시간	Off → On	1 ms 이하			
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)			
코먼방식		16 점 / COM			
적합 전선 Size		0.3 mm <sup>2</sup>			
내부 소비 전류		200 mA (출력 전점 On 시)			
외부공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)			
	전 류	25 mA이하 (DC24V 연결시)			
동작 표시		출력 On 시 LED 점등			
외부 접속 방식		20 핀 커넥터			
중량		110g			
회로 구성					
		No.	접점	형 태	
		B10	20		
		B09	21		
		B08	22		
		B07	23		
		B06	24		
		B05	25		
		B04	26		
		B03	27		
		B02	DC12 / 24V		
		A10	28		
		A09	29		
		A08	2A		
		A07	2B		
		A06	2C		
		A05	2D		
		A04	2E		
		A03	2F		
		A02	COM		
		A01	COM		

**7.4 디지털 입력 모듈 규격**

7.4.1 8 점 DC24V 입력 모듈 (소스/싱크 타입)

형 명		DC 입력모듈		
규격		XBE-DC08A		
입력 점수	8 점			
절연 방식	포토 커플러 절연			
정격 입력 전압	DC24V			
정격 입력 전류	약 4 mA			
사용 전압 범위	DC20.4~28.8V (리플을 5% 이내)			
On 전압 / On 전류	DC19V 이상 / 3 mA 이상			
Off 전압 / Off 전류	DC6V 이하 / 1 mA 이하			
입력 저항	약 5.6 kΩ			
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값 : 3 ms		
	On → Off			
절연 내압	AC560Vrms / 3Cycle (표고 2000m)			
절연 저항	절연 저항계로 10 MΩ 이상			
코먼 방식	8 점 / COM			
적합 전선 Size	연선 0.3~0.75 mm <sup>2</sup> (외경 2.8 mm 이하)			
내부 소비 전류	30 mA (입력 전점 On 시)			
동작 표시	입력 On 시 LED 점등			
외부 접속 방식	9 핀 단자대 커넥터			
중량				
회로 구성		No.	접점	형 태
		TB1	0	
		TB2	1	
		TB3	2	
		TB4	3	
		TB5	4	
		TB6	5	
		TB7	6	
		TB8	7	
		TB9	COM	



7.4.2 16 점 DC24V 입력 모듈 (싱크/소스 타입)

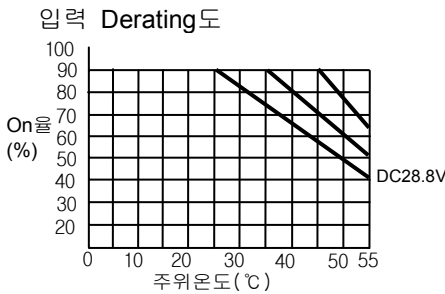
형 명		DC 입력모듈		
		XBE-DC16A		
규격				
입력 점수	16 점			
절연 방식	포토 커플러 절연			
정격 입력 전압	DC24V			
정격 입력 전류	약 4 mA			
사용 전압 범위	DC20.4~28.8V (리플율 5% 이내)			
On 전압 / On 전류	DC19V 이상 / 3 mA 이상			
Off 전압 / Off 전류	DC6V 이하 / 1 mA 이하			
입력 저항	약 5.6 kΩ			
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값:3 ms		
	On → Off			
절연 내압	AC560Vrms / 3Cycle (표고 2000m)			
절연 저항	절연 저항계로 10 MΩ 이상			
코먼 방식	16 점 / COM			
적합 전선 Size	연선 0.3~0.75 mm <sup>2</sup> (외경 2.8 mm 이하)			
내부 소비 전류	40 mA (입력 전점 On 시)			
동작 표시	입력 On 시 LED 점등			
외부 접속 방식	8 핀 단자대 커넥터 + 10 핀 단자대 커넥터			
중량	40g			
회로 구성		No.	접점	형 태
		TB1	0	
		TB2	1	
		TB3	2	
		TB4	3	
		TB5	4	
		TB6	5	
		TB7	6	
		TB8	7	
		TB1	8	
		TB2	9	
		TB3	A	
		TB4	B	
		TB5	C	
		TB6	D	
		TB7	E	
		TB8	F	
		TB9	COM	
		TB10	COM	

7.4.3 32 점 DC24V 입력 모듈 (소스/싱크 타입)

규격		형 명	DC 입력모듈				
			XBE-DC32A				
입력 점수		32 점					
절연 방식		포토 커플러 절연					
정격 입력 전압		DC24V					
정격 입력 전류		약 4 mA					
사용 전압 범위		DC20.4~28.8V (리플율 5% 이내)					
입력 Derating		아래 Derating 도 참조					
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상					
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1 mA 이하					
입력 저항		약 5.6 kΩ					
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값:3 ms					
	On → Off						
절연 내압		AC560Vrms / 3Cycle (표고 2000m)					
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상					
코먼 방식		32 점 / COM					
적합 전선 Size		0.3 mm <sup>2</sup>					
내부 소비 전류		50 mA (입력 전점 On 시)					
동작 표시		입력 On 시 LED 점등					
외부 접속 방식		40 핀 커넥터					
중량		60g					
회로 구성			No.	접점	No.	접점	형 태
<p>입력 Derating도</p>			B20	00	A20	10	
			B19	01	A19	11	
			B18	02	A18	12	
			B17	03	A17	13	
			B16	04	A16	14	
			B15	05	A15	15	
			B14	06	A14	16	
			B13	07	A13	17	
			B12	08	A12	18	
			B11	09	A11	19	
			B10	0A	A10	1A	
			B09	0B	A09	1B	
			B08	0C	A08	1C	
			B07	0D	A07	1D	
			B06	0E	A06	1E	
			B05	0F	A05	1F	
			B04	NC	A04	NC	
B03	NC	A03	NC				
B02	COM	A02	COM				
B01	COM	A01	COM				

7.4.4 64 점 DC24V 입력모듈 (소스/싱크 타입)

규격		형 명								
		DC 입력모듈								
		XBE-DC64A								
입력 점수		64 점								
절연 방식		포토 커플러 절연								
정격 입력 전압		DC24V								
정격 입력 전류		약 4 mA								
사용 전압 범위		DC20.4~28.8V (리플률 5% 이내)								
입력 Derating		아래 Derating 도 참조								
On 전압 / On 전류		DC19V 이상 / 3 mA 이상								
Off 전압 / Off 전류		DC6V 이하 / 1 mA 이하								
입력 저항		약 5.6 kΩ								
응답 시간	Off → On	1/3/5/10/20/70/100 ms(CPU 파라미터로 설정) 초기값:3 ms								
	On → Off									
절연 내압		AC560Vrms / 3Cycle (표고 2000m)								
절연 저항		절연 저항계로 10 MΩ 이상								
코먼 방식		32 점 / COM								
적합 전선 Size		0.3 mm <sup>2</sup>								
내부 소비 전류		90 mA (입력 전점 On 시)								
동작 표시		입력 On 시 LED 점등 (스위치 조작에 따른 32 점 LED 점등)								
외부 접속 방식		40 핀 커넥터 × 2 개								
중량										
회로 구성		No.	접점	No.	접점	No.	접점	No.	접점	형 태
<p>A: P00~P1F표시 B: P20~P3F표시</p>		1B20	00	1A20	10	2B20	20	2A20	30	
		1B19	01	1A19	11	2B19	21	2A19	31	
		1B18	02	1A18	12	2B18	22	2A18	32	
		1B17	03	1A17	13	2B17	23	2A17	33	
		1B16	04	1A16	14	2B16	24	2A16	34	
		1B15	05	1A15	15	2B15	25	2A15	35	
		1B14	06	1A14	16	2B14	26	2A14	36	
		1B13	07	1A13	17	2B13	27	2A13	37	
		1B12	08	1A12	18	2B12	28	2A12	38	
		1B11	09	1A11	19	2B11	29	2A11	39	
		1B10	0A	1A10	1A	2B10	2A	2A10	3A	
		1B09	0B	1A09	1B	2B09	2B	2A09	3B	
		1B08	0C	1A08	1C	2B08	2C	2A08	3C	
		1B07	0D	1A07	1D	2B07	2D	2A07	3D	
		1B06	0E	1A06	1E	2B06	2E	2A06	3E	
		1B05	0F	1A05	1F	2B05	2F	2A05	3F	
1B04	NC	1A04	NC	2B04	NC	2A04	NC			
1B03	NC	1A03	NC	2B03	NC	2A03	NC			
1B02	COM	1A02	COM	2B02	COM	2A02	COM			
1B01	COM	1A01	COM	2B01	COM	2A01	COM			



**7.5 디지털 출력 모듈 규격**

7.5.1 8점 릴레이 출력 모듈

형 명 규 격		릴레이 출력모듈				
		XBE-RY08A				
출력 점수		8 점				
절연 방식		릴레이 절연				
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A(저항부하) / AC220V 2A(COSΨ = 1), 5A/COM				
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1 mA				
최대 부하 전압		AC250V, DC125V				
Off 시 누설전류		0.1 mA (AC220V, 60 Hz)				
최대 개폐 빈도		3,600 회 / 시간				
서지 칼러		없음				
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상				
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상				
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상				
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상				
		DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7 ms) 10 만회 이상				
응답시간	Off → On	10 ms 이하				
	On → Off	12 ms 이하				
코먼 방식		8 점 / COM				
적합 전선 Size		연선 0.3~0.75 mm <sup>2</sup> (외경 2.8 mm 이하)				
내부 소비 전류		230 mA (출력 전점 On 시)				
동작 표시		출력 On 시 LED 점등				
외부 접속 방식		9 핀 단자대 커넥터				
중량						
회로구성				No.	접점	형 태
				TB1	0	
				TB2	1	
				TB3	2	
				TB4	3	
				TB5	4	
				TB6	5	
				TB7	6	
				TB8	7	
				TB9	COM	

7.5.2 16 점 릴레이 출력 모듈

형 명 / 규 격		릴레이 출력모듈		
		XBE-RY16A		
출력 점수		16 점		
절연 방식		릴레이 절연		
정격 부하 전압 / 전류		DC24V 2A(저항부하) / AC220V 2A(COSΨ = 1), 5A/COM		
최소 부하 전압 / 전류		DC5V / 1 mA		
최대 부하 전압		AC250V, DC125V		
Off 시 누설 전류		0.1 mA (AC220V, 60 Hz)		
최대 개폐 빈도		3,600 회 / 시간		
서지 칼러		없음		
수 명	기 계 적	2,000 만회 이상		
	전 기 적	정격 부하 전압 / 전류 10 만회 이상		
		AC200V / 1.5A, AC240V / 1A (COSΨ = 0.7) 10 만회 이상		
		AC200V / 1A, AC240V / 0.5A (COSΨ = 0.35) 10 만회 이상		
DC24V / 1A, DC100V / 0.1A (L / R = 7 ms) 10 만회 이상				
응답시간	Off → On	10 ms 이하		
	On → Off	12 ms 이하		
코먼 방식		8 점 / COM		
적합 전선 Size		연선 0.3~0.75 mm <sup>2</sup> (외경 2.8 mm 이하)		
내부 소비 전류		420 mA (출력 전점 On 시)		
동작 표시		출력 On 시 LED 점등		
외부 접속 방식		9 핀 단자대 커넥터 x 2 개		
중량		130g		
회로 구성				
		No.	접점	형 태
		TB1	0	
		TB2	1	
		TB3	2	
		TB4	3	
		TB5	4	
		TB6	5	
		TB7	6	
		TB8	7	
		TB9	COM	
		TB1	8	
		TB2	9	
		TB3	A	
		TB4	B	
		TB5	C	
		TB6	D	
		TB7	E	
		TB8	F	
TB9	COM			

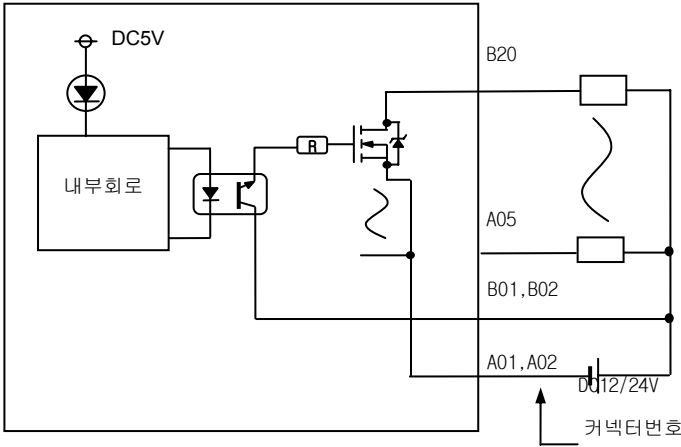
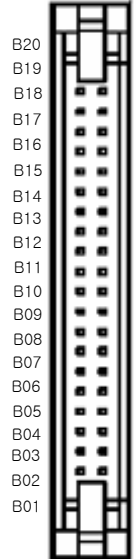
7.5.3 8 점 트랜지스터 출력 모듈 (싱크 타입)

규격		형 명	트랜지스터 출력모듈		
			XBE-TN08A		
출력 점수		8 점			
절연 방식		포토 커플러 절연			
정격 부하 전압		DC 12 / 24V			
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V			
최대 부하 전류		0.5A / 1 점			
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하			
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하			
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하			
서지 킬러		제너 다이오드			
응답시간	Off → On	1 ms 이하			
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)			
코먼방식		8 점 / COM			
적합 전선 Size		연선 0.3~0.75 mm <sup>2</sup> (외경 2.8 mm 이하)			
내부 소비 전류		40 mA (출력 전점 On 시)			
외부공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)			
	전 류	10 mA이하 (DC24V 연결시)			
동작 표시		출력 On 시 LED 점등			
외부 접속 방식		10 핀 단자대 커넥터			
중량					
회로구성					
		No.	접점	형 태	
		TB01	0		
		TB02	1		
		TB03	2		
		TB04	3		
		TB05	4		
		TB06	5		
		TB07	6		
		TB08	7		
		TB09	DC12 /24V		
		TB10	COM		

7.5.4 16 점 트랜지스터 출력 모듈 (싱크 타입)

형 명		트랜지스터 출력모듈		
		XBE-TN16A		
출력 점수		16 점		
절연 방식		포토 커플러 절연		
정격 부하 전압		DC 12 / 24V		
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V		
최대 부하 전류		0.2A / 1 점, 2A / 1COM		
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하		
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하		
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하		
서지 킬러		제너 다이오드		
응답시간	Off → On	1 ms 이하		
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)		
코먼방식		16 점 / COM		
적합 전선 Size		연선 0.3~0.75 mm <sup>2</sup> (외경 2.8 mm 이하)		
내부 소비 전류		60 mA (출력 전점 On 시)		
외부공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)		
	전 류	10 mA이하 (DC24V 연결시)		
동작 표시		출력 On 시 LED 점등		
외부 접속 방식		8 핀 단자대 커넥터 + 10 핀 단자대 커넥터		
중량				
회로구성				
		No.	접점	형 태
		TB01	0	
		TB02	1	
		TB03	2	
		TB04	3	
		TB05	4	
		TB06	5	
		TB07	6	
		TB08	7	
		TB01	8	
		TB02	9	
		TB03	A	
		TB04	B	
		TB05	C	
		TB06	D	
		TB07	E	
TB08	F			
TB09	DC12 / 24V			
TB10	COM			

7.5.5 32 점 트랜지스터 출력 모듈 (싱크 타입)

규격		형 명	트랜지스터 출력모듈			
			XBE-TN32A			
출력 점수		32 점				
절연 방식		포토 커플러 절연				
정격 부하 전압		DC 12 / 24V				
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V				
최대 부하 전류		0.2A / 1 점, 2A / 1COM				
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하				
최대 돌입 전류		0.7A / 10 ms 이하				
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하				
서지 킬러		제너 다이오드				
응답 시간	Off → On	1 ms 이하				
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)				
코먼 방식		32 점 / COM				
적합 전선 Size		0.3 mm <sup>2</sup>				
내부 소비 전류		120 mA (출력 전점 On 시)				
외부 공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)				
	전 류	20 mA이하 (DC24V 연결시)				
동작 표시		출력 On 시 LED 점등				
외부 접속 방식		40 핀 커넥터				
중량		60g				
회로 구성						
		No.	접점	No.	접점	
		B20	00	A20	10	
		B19	01	A19	11	
		B18	02	A18	12	
		B17	03	A17	13	
		B16	04	A16	14	
		B15	05	A15	15	
		B14	06	A14	16	
		B13	07	A13	17	
		B12	08	A12	18	
		B11	09	A11	19	
		B10	0A	A10	1A	
		B09	0B	A09	1B	
		B08	0C	A08	1C	
		B07	0D	A07	1D	
		B06	0E	A06	1E	
		B05	0F	A05	1F	
		B04	NC	A04	NC	
		B03	NC	A03	NC	
		B02	DC12/24V	A02	COM	
B01		A01				



7.5.6 64 점 트랜지스터 출력 모듈 (싱크 타입)

규격		형 명	트랜지스터 출력모듈							
			XBE-TN64A							
출력 점수		64 점								
절연 방식		포토 커플러 절연								
정격 부하 전압		DC 12 / 24V								
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V								
최대 부하 전류		0.1A / 1 점, 2A / 1COM								
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하								
최대 돌입 전류		0.7A / 10 ms 이하								
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하								
서지 킬러		제너 다이오드								
응답 시간	Off → On	1 ms 이하								
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)								
코먼 방식		32 점 / COM								
적합 전선 Size		0.3 mm <sup>2</sup>								
내부 소비 전류		200 mA (출력 전점 On 시)								
외부 공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)								
	전 류	40 mA이하 (DC24V 연결시)								
동작 표시		입력 On 시 LED 점등 (스위치 조작에 따른 32 점 LED 점등)								
외부 접속 방식		40 핀 커넥터 × 2 개								
중량		80g								
회로 구성		No.	접점	No.	접점	No.	접점	No.	접점	형 태
<p>A: P00~P1F 표시 B: P20~P3F 표시</p>		1B20	00	1A20	10	2B20	20	2A20	30	
		1B19	01	1A19	11	2B19	21	2A19	31	
		1B18	02	1A18	12	2B18	22	2A18	32	
		1B17	03	1A17	13	2B17	23	2A17	33	
		1B16	04	1A16	14	2B16	24	2A16	34	
		1B15	05	1A15	15	2B15	25	2A15	35	
		1B14	06	1A14	16	2B14	26	2A14	36	
		1B13	07	1A13	17	2B13	27	2A13	37	
		1B12	08	1A12	18	2B12	28	2A12	38	
		1B11	09	1A11	19	2B11	29	2A11	39	
		1B10	0A	1A10	1A	2B10	2A	2A10	3A	
		1B09	0B	1A09	1B	2B09	2B	2A09	3B	
		1B08	0C	1A08	1C	2B08	2C	2A08	3C	
		1B07	0D	1A07	1D	2B07	2D	2A07	3D	
		1B06	0E	1A06	1E	2B06	2E	2A06	3E	
		1B05	0F	1A05	1F	2B05	2F	2A05	3F	
		1B04	NC	1A04	NC	2B04	NC	2A04	NC	
1B03	NC	1A03	NC	2B03	NC	2A03	NC			
1B02	12/24V DC	1A02	COM	2B02	12/24V DC	2A02	COM			
1B01	DC	1A01		2B01	DC	2A01				

7.5.7 8 점 트랜지스터 출력 모듈 (소스 타입)

규격		형명	트랜지스터 출력모듈		
			XBE-TP08A		
출력 점수		8 점			
절연 방식		포토 커플러 절연			
정격 부하 전압		DC 12 / 24V			
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V			
최대 부하 전류		0.5A / 1 점			
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하			
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하			
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하			
서지 킬러		제너 다이오드			
응답시간	Off → On	1 ms 이하			
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)			
코먼방식		8 점 / COM			
적합 전선 Size		연선 0.3~0.75 mm <sup>2</sup> (외경 2.8 mm 이하)			
내부 소비 전류		40 mA (출력 전점 On 시)			
외부공급 전원	전압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)			
	전류	10 mA이하 (DC24V 연결시)			
동작 표시		출력 On 시 LED 점등			
외부 접속 방식		10 핀 단자대 커넥터			
중량		30g			
회로구성					
		No.	접점	형태	
		TB01	0		
		TB02	1		
		TB03	2		
		TB04	3		
		TB05	4		
		TB06	5		
		TB07	6		
		TB08	7		
		TB09	COM		
TB10	0V				

7.5.8 16 점 트랜지스터 출력 모듈 (소스 타입)

규격		형 명																																						
		트랜지스터 출력모듈																																						
		XBE-TP16A																																						
출력 점수		16 점																																						
절연 방식		포토 커플러 절연																																						
정격 부하 전압		DC 12 / 24V																																						
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V																																						
최대 부하 전류		0.2A / 1 점, 2A / 1COM																																						
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하																																						
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하																																						
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하																																						
서지 킬러		제너 다이오드																																						
응답 시간	Off → On	1 ms 이하																																						
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)																																						
코먼 방식		16 점 / COM																																						
적합 전선 Size		연선 0.3~0.75 mm <sup>2</sup> (외경 2.8 mm 이하)																																						
내부 소비 전류		60 mA (출력 전점 On 시)																																						
외부 공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)																																						
	전 류	10 mA이하 (DC24V 연결시)																																						
동작 표시		출력 On 시 LED 점등																																						
외부 접속 방식		8 핀 단자대 커넥터 + 10 핀 단자대 커넥터																																						
중량		40g																																						
회로구성																																								
		No.	접점	형 태																																				
		<table border="1"> <tbody> <tr><td>TB01</td><td>0</td><td rowspan="8">TB01 TB02 TB03 TB04 TB05 TB06 TB07 TB08</td></tr> <tr><td>TB02</td><td>1</td></tr> <tr><td>TB03</td><td>2</td></tr> <tr><td>TB04</td><td>3</td></tr> <tr><td>TB05</td><td>4</td></tr> <tr><td>TB06</td><td>5</td></tr> <tr><td>TB07</td><td>6</td></tr> <tr><td>TB08</td><td>7</td></tr> <tr><td>TB01</td><td>8</td><td rowspan="10">TB01 TB02 TB03 TB04 TB05 TB06 TB07 TB08 TB09 TB10</td></tr> <tr><td>TB02</td><td>9</td></tr> <tr><td>TB03</td><td>A</td></tr> <tr><td>TB04</td><td>B</td></tr> <tr><td>TB05</td><td>C</td></tr> <tr><td>TB06</td><td>D</td></tr> <tr><td>TB07</td><td>E</td></tr> <tr><td>TB08</td><td>F</td></tr> <tr><td>TB09</td><td>COM</td></tr> <tr><td>TB10</td><td>0V</td></tr> </tbody> </table>			TB01	0	TB01 TB02 TB03 TB04 TB05 TB06 TB07 TB08	TB02	1	TB03	2	TB04	3	TB05	4	TB06	5	TB07	6	TB08	7	TB01	8	TB01 TB02 TB03 TB04 TB05 TB06 TB07 TB08 TB09 TB10	TB02	9	TB03	A	TB04	B	TB05	C	TB06	D	TB07	E	TB08	F	TB09	COM
TB01	0	TB01 TB02 TB03 TB04 TB05 TB06 TB07 TB08																																						
TB02	1																																							
TB03	2																																							
TB04	3																																							
TB05	4																																							
TB06	5																																							
TB07	6																																							
TB08	7																																							
TB01	8	TB01 TB02 TB03 TB04 TB05 TB06 TB07 TB08 TB09 TB10																																						
TB02	9																																							
TB03	A																																							
TB04	B																																							
TB05	C																																							
TB06	D																																							
TB07	E																																							
TB08	F																																							
TB09	COM																																							
TB10	0V																																							

7.5.9 32 점 트랜지스터 출력 모듈 (소스 타입)

규격		형 명	
		트랜지스터 출력모듈	
		XBE-TP32A	
출력 점수		32 점	
절연 방식		포토 커플러 절연	
정격 부하 전압		DC 12 / 24V	
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V	
최대 부하 전류		0.2A / 1 점, 2A / 1COM	
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하	
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하	
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하	
서지 킬러		제너 다이오드	
응답시간	Off → On	1 ms 이하	
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)	
코먼 방식		32 점 / COM	
적합 전선 Size		0.3 mm <sup>2</sup>	
내부소비전류		120 mA (출력 전점 On 시)	
외부공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)	
	전 류	20 mA이하 (DC24V 연결시)	
동작 표시		출력 On 시 LED 점등	
외부 접속 방식		40 핀 커넥터	
중량		60g	

회로 구성	No.	접점	No.	접점	형 태
	B20	00	A20	10	
	B19	01	A19	11	
	B18	02	A18	12	
	B17	03	A17	13	
	B16	04	A16	14	
	B15	05	A15	15	
	B14	06	A14	16	
	B13	07	A13	17	
	B12	08	A12	18	
	B11	09	A11	19	
	B10	0A	A10	1A	
	B09	0B	A09	1B	
	B08	0C	A08	1C	
	B07	0D	A07	1D	
	B06	0E	A06	1E	
	B05	0F	A05	1F	
	B04	NC	A04	NC	
B03	NC	A03	NC		
B02	COM	A02	0V		
B01		A01			

7.5.10 64 점 트랜지스터 출력 모듈 (소스 타입)

규격		형 명								
		트랜지스터 출력모듈 XBE-TP64A								
출력 점수		64 점								
절연 방식		포토 커플러 절연								
정격 부하 전압		DC 12 / 24V								
사용 부하 전압 범위		DC 10.2 ~ 26.4V								
최대 부하 전류		0.1A / 1 점, 2A / 1COM								
Off 시 누설 전류		0.1 mA 이하								
최대 돌입 전류		4A / 10 ms 이하								
On 시 최대 전압 강하		DC 0.4V 이하								
서지 킬러		제너 다이오드								
응답 시간	Off → On	1 ms 이하								
	On → Off	1 ms 이하 (정격 부하, 저항 부하)								
코먼 방식		32 점 / COM								
적합 전선 Size		0.3 mm <sup>2</sup>								
내부 소비 전류		200 mA (출력 전점 On 시)								
외부 공급 전원	전 압	DC12/24V ± 10% (리플 전압 4 Vp-p 이하)								
	전 류	40 mA이하 (DC24V 연결시)								
동작 표시		출력 On 시 LED 점등 (스위치 조작에 따른 32 점 LED 점등)								
외부 접속 방식		40 핀 커넥터 × 2 개								
중량		80g								
회로 구성		No.	접점	No.	접점	No.	접점	No.	접점	형태
<p>A: P00~P1F표시 B: P20~P3F표시</p>		1B20	00	1A20	10	2B20	20	2A20	30	
		1B19	01	1A19	11	2B19	21	2A19	31	
		1B18	02	1A18	12	2B18	22	2A18	32	
		1B17	03	1A17	13	2B17	23	2A17	33	
		1B16	04	1A16	14	2B16	24	2A16	34	
		1B15	05	1A15	15	2B15	25	2A15	35	
		1B14	06	1A14	16	2B14	26	2A14	36	
		1B13	07	1A13	17	2B13	27	2A13	37	
		1B12	08	1A12	18	2B12	28	2A12	38	
		1B11	09	1A11	19	2B11	29	2A11	39	
		1B10	0A	1A10	1A	2B10	2A	2A10	3A	
		1B09	0B	1A09	1B	2B09	2B	2A09	3B	
		1B08	0C	1A08	1C	2B08	2C	2A08	3C	
		1B07	0D	1A07	1D	2B07	2D	2A07	3D	
		1B06	0E	1A06	1E	2B06	2E	2A06	3E	
		1B05	0F	1A05	1F	2B05	2F	2A05	3F	
1B04	NC	1A04	NC	2B04	NC	2A04	NC			
1B03	NC	1A03	NC	2B03	NC	2A03	NC			
1B02	COM	1A02	0V	2B02	COM	2A02	0V			
1B01	COM	1A01	0V	2B01	COM	2A01	0V			

## 제 8 장 고속 카운터 기능

XGB 시리즈의 기본 유닛에는 고속 카운터 기능을 4 채널 내장하고 있습니다. 본 장은 고속 카운터 기능에 대한 규격 및 사용 방법 등에 대하여 설명합니다.

### 8.1 고속 카운터 규격

□ XGB기본 모듈에 내장되어 있는 고속 카운터 기능의 규격, 설치 방법, 각종 기능의 사용 방법과 프로그래밍 및 외부 기기와의 배선 등에 관하여 설명합니다.

#### 8.1.1 성능 규격

##### 1) 성능 규격

항 목		규 격
카운트 입력 신호	신호	A상, B상
	입력 방식	전압 입력(오픈 콜렉터)
	신호 레벨	24V
최대 계수 속도		20kpps(2상 입력의 경우 10kpps)
채널 수		4 채널(2상 입력의 경우 2 채널 사용 가능)
계수 범위		Signed 32 Bit (-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)
카운트 형태 (프로그램 설정)		리니어 카운트 (32비트 범위 초과 시 캐리/바로우 발생) Ring 카운트 (설정 범위 내에서 반복 카운트)
입력 모드 (프로그램 설정)		1상 입력 2상 입력 CW/CCW 입력
신호 형태		전압
Up/Down 지정	1상 입력	B상 입력으로 가산/감산 동작 지정
		프로그램으로 가산/감산 동작 지정
	2상 입력	위상 차에 의해 자동 지정
	CW/CCW	A상 입력: 가산 동작 B상 입력: 감산 동작
체배 기능	1상 입력	1 체배
	2상 입력	4 체배
	CW/CCW	1체배
제어 입력	신호	프리셋 지령 입력
	신호 레벨	DC 24V 입력 타입
	신호 형태	전압
외부 출력	출력 점수	1점/채널(1채널 당): 기본 유닛의 출력 접점 사용
	종류	단일 비교(>, >=, =, <=, <) 또는 구간 비교 출력 (포함 혹은 제외)
	출력 형태	릴레이, 오픈 컬렉터 출력(Sink)
카운트 Enable		프로그램으로 지정(Enable 상태에서만 카운트함)
프리셋(Preset) 기능		입력 접점 또는 프로그램으로 지정

## 제8장 고속 카운터 기능

### 2) 카운터 / 프리셋(Preset) 입력 규격

항 목	규 격
입력 전압	24V DC (20.4V ~ 28.8V)
입력 전류	4mA
On 보증 전압(최소)	20.4V
Off 보증 전압(최대)	6V

### 8.1.2 각부의 명칭

#### 1) 각부의 명칭

형 명	XBM-DN16S / XBM-DN32A	XBM-DR16S
구조	<p>Diagram showing two channels (A and B) with pins P00 to P07 and COM. Channel A pins are P00, P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, COM. Channel B pins are P00, P01, P02, P03, P04, P05, P06, P07, COM.</p>	<p>Diagram showing pins P00 to P07 and COM.</p>

단자 번호	명 칭		용 도	
	1 상	2 상	1 상	2 상
P000	Ch0 카운터 입력	Ch0 A 상 입력	카운터 입력단자	A 상 입력단자
P001	Ch1 카운터 입력	Ch0 B 상 입력	카운터 입력단자	B 상 입력단자
P002	Ch2 카운터 입력	Ch2 A 상 입력	카운터 입력단자	A 상 입력단자
P003	Ch3 카운터 입력	Ch2 B 상 입력	카운터 입력단자	B 상 입력단자
P004	Ch0 프리셋 24V	Ch0 프리셋 24V	프리셋 입력단자	프리셋 입력단자
P005	Ch1 프리셋 24V	-	프리셋 입력단자	미사용
P006	Ch2 프리셋 24V	Ch2 프리셋 24V	프리셋 입력단자	프리셋 입력단자
P007	Ch4 프리셋 24V	-	프리셋 입력단자	미사용
COM0	입력 코먼	입력 코먼	코먼 단자	코먼 단자

## 제8장 고속 카운터 기능

### 2) 외부기기와의 접속 방법

아래표는 외부기기와의 접속(Interface) 일람표입니다.

입/출력 구분	내 부 회 로	단자 번호	신 호 명 칭		동작	입력보증 전압
			1 상	2 상		
입 력		P00	채널 0 펄스입력	채널 0 A 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P01	채널 1 펄스입력	채널 0 B 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P02	채널 2 펄스입력	채널 2 A 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P03	채널 3 펄스입력	채널 2 B 상입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P04	채널 0 프리셋입력	채널 0 프리셋입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P05	채널 1 프리셋입력	-	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P06	채널 2 프리셋입력	채널 2 프리셋입력	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		P07	채널 3 프리셋입력	-	On Off	20.4~28.8V 6V 이하
		COM0	COM(입력코먼)			

외부 인터페이스 일람표



8.1.3 기능

1) 카운터 모드

(1) 고속 카운터 모듈은 CPU 모듈의 카운터 명령(CTU, CTD, CTUD 등)으로 처리할 수 없는 고속 펄스를 바이너리 32 비트(-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647)까지 카운트 할 수 있습니다.

(2) 입력은 1상 입력과 2상 입력 그리고 시계/반시계(CW/ CCW)방향 입력이 있습니다.

(3) 카운트 가/감산 방법 지정은 아래와 같습니다.

- a) 1상 입력 일 경우 : ① 프로그램 지정에 의한 가/감산 카운트 동작  
 ② B상 입력 신호에 의한 가/감산 카운트 동작

b) 2상 입력 일 때:A상과 B상의 위상차에 의한 지정

c) CW/CCW 입력 일 때:A상 입력 시 B상이 LOW이면 가산, B상 입력 시 A상이 LOW이면 감산 동작을 합니다.

(4) 부가 기능으로 아래와 같은 기능을 제공합니다.

- a) 래치 카운터
- b) 단위 시간당 입력 회전 수 카운트 기능

(5) 입력 모드

a) 1상 카운트 모드

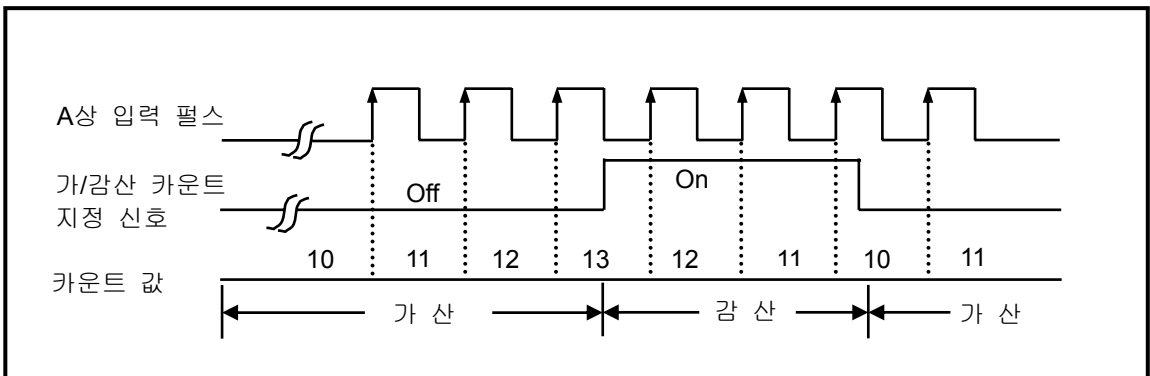
- 프로그램 지정에 의한 가/감산 카운트 동작

(a) 1상 1입력 1체배

A상 입력 펄스가 상승시에 카운트를 하며 가/감산 여부는 프로그램에 의해 결정됩니다.

가/감산 구분	A상 입력 펄스 상승	A상 입력 펄스 하강
가/감산 카운트 지정 신호 Off	가산 카운트	-
가/감산 카운트 지정 신호 On	감산 카운트	-

▪ 동작 예



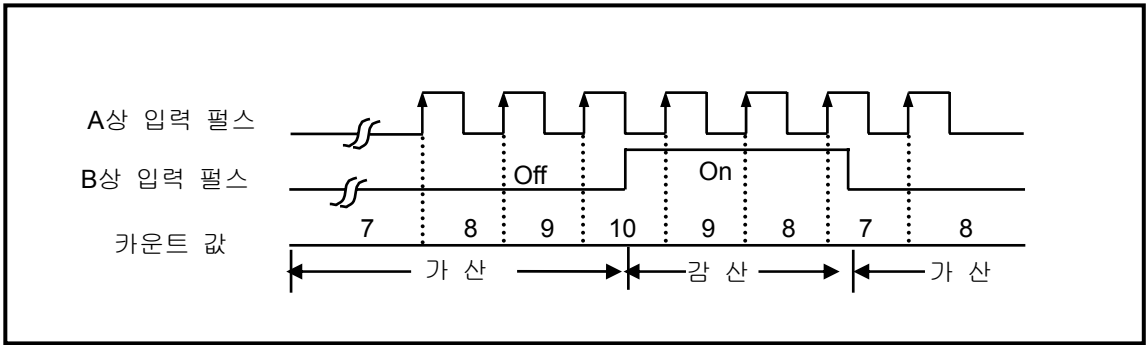
b) B상 입력 신호에 의한 가/감산 카운트 동작

(a)1상 2입력 1체배

A상 입력 펄스가 상승시에 카운트를 하며 가/감산 여부는 B상에 의해 결정 됩니다.

가/감산 구분	A상 입력 펄스 상승	A상 입력 펄스 하강
B상 입력 펄스 Off	가산 카운트	-
B상 입력 펄스 On	감산 카운트	-

▪ 동작 예

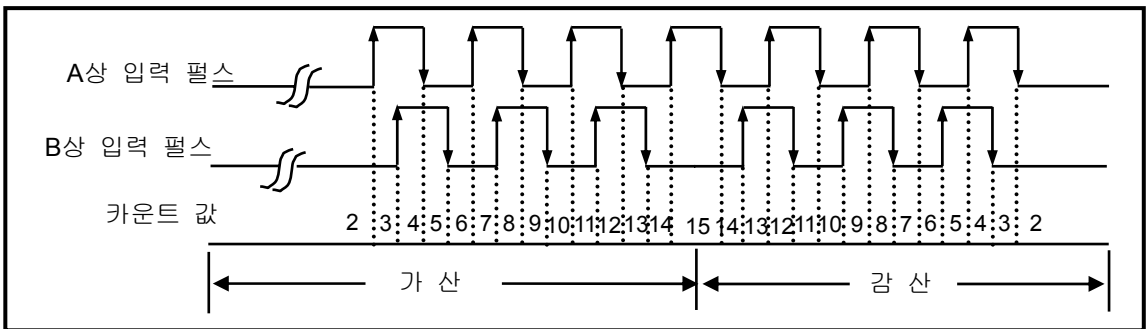


c) 2상 카운트 모드

(a) 2상 4체배 동작 모드

A상 입력 펄스의 상승/하강 시와 B상 입력 펄스의 상승/하강 시 카운트 동작을 하며, A상이 B상보다 위상이 앞서서 입력 될 때는 가산 동작을 하며, B상이 A상보다 위상이 앞서서 입력 될 때는 감산 동작을 합니다.

▪ 동작 예

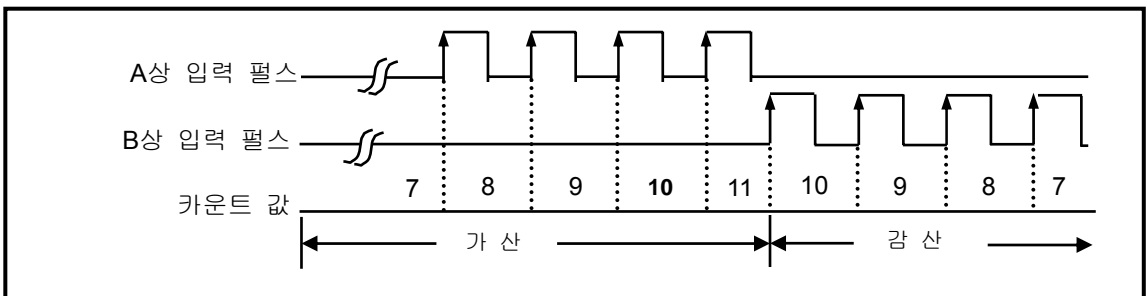


d) CW(Clockwise)/CCW(Counter Clockwise)

A상 입력 펄스가 상승 시, 또는 B상 입력 펄스가 상승 시 카운트 동작을 하며, B상 입력 펄스가 Low 로 입력될 때 A상 입력 펄스의 상승 시 가산 동작을, A상 입력 펄스가 Low 로 입력될 때 B상 입력 펄스의 상승 시 감산 동작을 합니다.

가/감산 구분	A상 입력 펄스 High	A상 입력 펄스 Low
B상 입력 펄스 High	-	감산 카운트
B상 입력 펄스 Low	가산 카운트	-

▪ 동작 예

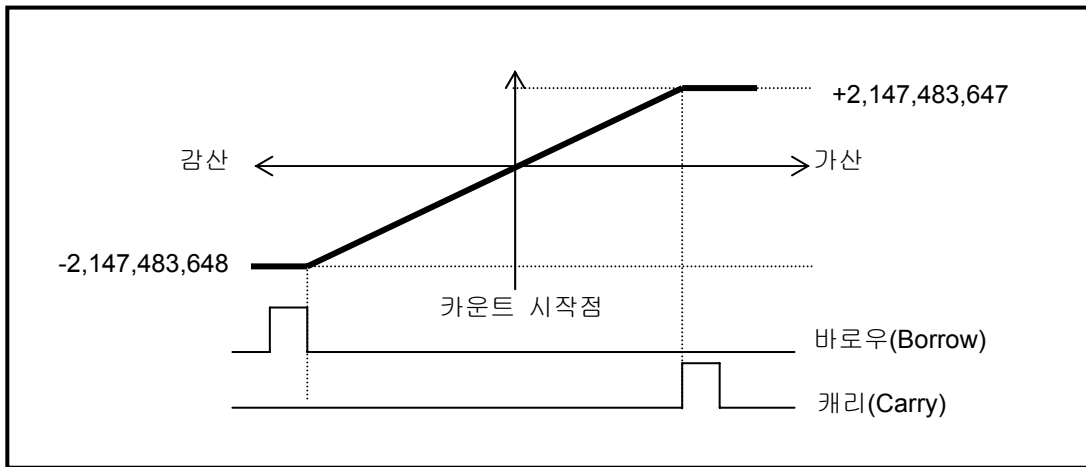


2) 카운터 종류

카운터는 기능에 따라 다음과 같이 2종류를 선택하여 사용할 수 있습니다.

(1) 리니어(Linear) 카운트

- 리니어(Linear) 카운트의 범위:  $-2,147,483,648 \sim 2,147,483,647$
- 카운트 값이 가산 중 최대값에 도달하면 캐리(Carry)가 발생되며, 감산 중 최소값에 도달하면 바로우(Borrow)가 발생합니다.
- 캐리(Carry)가 발생하게 되면 카운트를 멈추며 더 이상 가산은 안되나 감산은 가능합니다.
- 바로우(Borrow)가 발생하게 되면 카운트를 멈추며 더 이상 감산은 안되나 가산은 가능합니다.

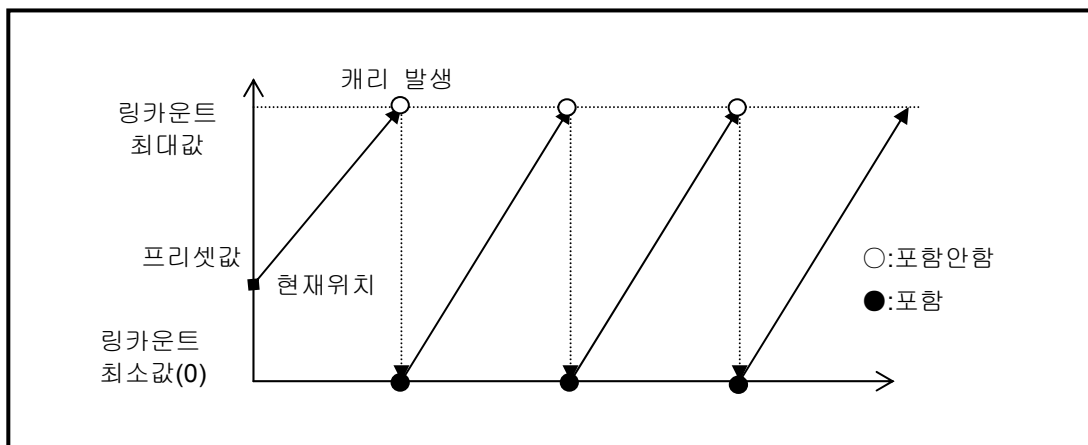


(2) 링(Ring) 카운트

- 링(Ring) 카운트의 범위: 0 ~ 사용자 설정 최대값
- 카운트 표시: 링(Ring)카운트 시 사용자 설정 링(Ring)카운트 최대값은 표시되지 않습니다.

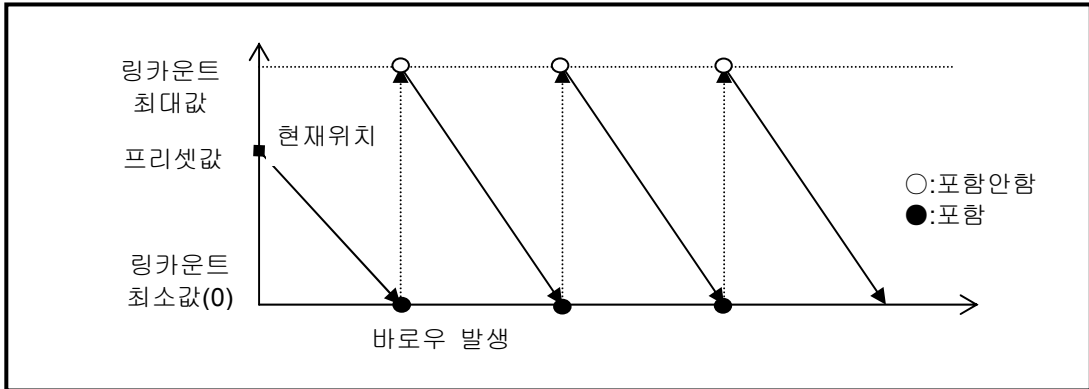
a) 가산 카운트 시

- 가산 카운트 중 카운트 값이 사용자 설정 최대값을 넘어도 캐리(Carry)만 발생되고 리니어(Linear)카운트와는 달리 카운트를 멈추지 않습니다.



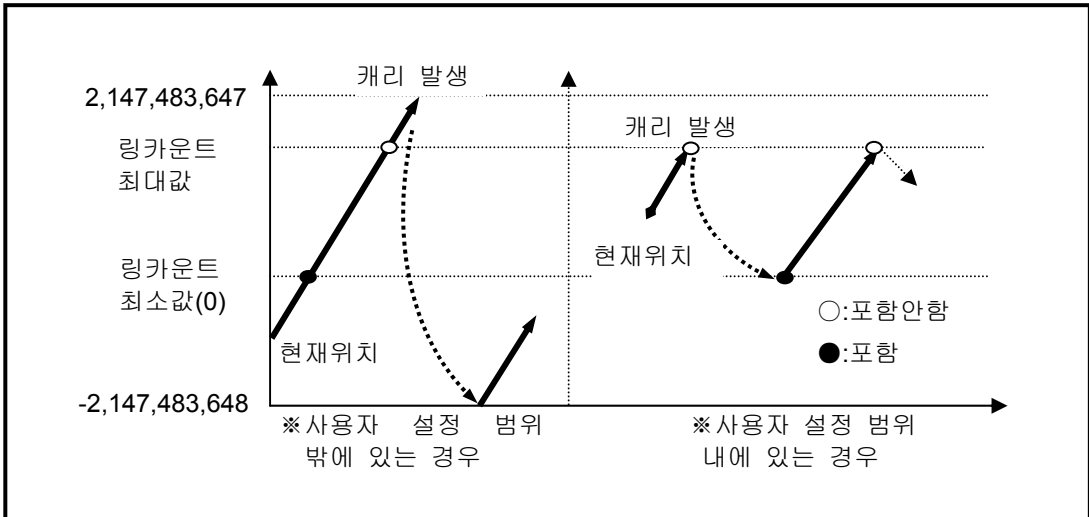
b) 감산 카운트 시

- 감산 카운트 중 카운트 값이 사용자 설정 최소값을 넘어도 바로우(Borrow)만 발생되고 리니어(Linear)카운트와는 달리 카운트를 멈추지 않습니다.



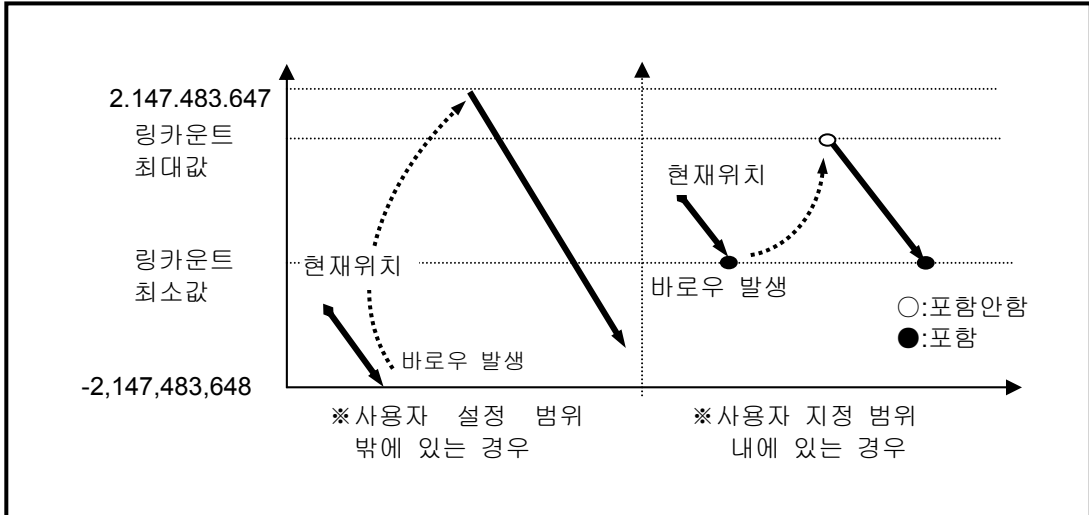
c) 현재 카운트 값에 따른 링(Ring)카운트 설정시의 동작(가산 카운트 시)

- 링(Ring) 카운트 설정시 현재 카운트 값이 사용자 설정 범위 밖에 있는 경우
  - 에러(코드 번호 27)를 띄우고, 리니어 카운터로 동작합니다.
- 링(Ring) 카운트 설정시 현재 카운트 값이 사용자 설정 범위 내에 있는 경우
  - 현재 카운트 값으로부터 증가하기 시작하여 사용자 설정 최대 값까지 증가한 후 사용자 설정 최소값으로 되면서 캐리(Carry)를 발생한 후 카운트를 계속 합니다.
  - 아래 그림처럼 최대값은 표시되지 않고, 최소값 표시 후 카운트를 계속 합니다.



d) 현재 카운트 값에 따른 링(Ring)카운트 설정시의 동작(감산 카운트 시)

- 링(Ring) 카운트 설정시 현재 카운트 값이 사용자 설정 범위 밖에 있는 경우
  - 에러(코드 번호 27)를 띄우고, 리니어 카운터로 동작합니다.
- 링(Ring) 카운트 설정시 현재 카운트 값이 사용자 설정 범위 내에 있는 경우
  - 현재 카운트 값으로부터 감소하기 시작하여 사용자 설정 최소 값까지 감소한 후 사용자 설정 최대값으로 되면서 바로우(Borrow)를 발생한 후 카운트를 계속합니다.



**알아두기**

1. 링(Ring)카운트 설정 시 카운트 값이 사용자가 설정한 범위 내에 있는가 아닌가에 따라 그 범위 내에서 링 카운트가 될 것인가, 에러를 발생하고 리니어 카운터로 동작할 것인가가 결정됩니다.
2. 카운트 값이 범위 밖에 있을 때 링(Ring)카운트가 설정되는 것은 사용자의 실수로 보고 에러를 발생하고 링 카운트가 이루어 지지 않습니다.
3. 링(Ring)카운트 사용 시는 프리셋 등을 사용하여 반드시 범위 내에 카운트 값을 위치시키고 사용하여 주십시오.

3) 비교 출력

- 고속 카운터 모듈은 현재 카운트 값과 비교 값의 대/소를 비교하여 출력하는 비교 출력 기능이 있습니다.
- 비교 출력은 채널당 1개가 있으며, 각각의 출력을 독립적으로 사용할 수 있습니다.
- 비교 출력 조건은 >, =, < 를 조합한 7가지 방법이 있습니다.
- 상기 설정된 값은 특수 K영역에 저장됩니다.

비교 출력 조건	메모리 번지(워드)	값
현재값 < 비교값	채널0 : K302 채널1 : K332 채널2 : K362 채널3 : K392	"0" 으로 설정
현재값 ≤ 비교값		"1" 으로 설정
현재값 = 비교값		"2" 으로 설정
현재값 ≥ 비교값		"3" 으로 설정
현재값 > 비교값		"4" 으로 설정
비교값1 ≤ 카운트 값 ≤ 비교값2		"5" 으로 설정
카운트 값 ≤ 비교값1, 카운트 값 ≥ 비교값2		"6" 으로 설정

- 비교 출력 조건을 설정 후 실제 비교를 허용하고 외부 출력을 내보내기 위해서는 비교 허용 신호를 On시켜야 합니다.

구 분	채널별 영역				동작
	채널0	채널1	채널2	채널3	
카운트 허용 신호	K2600	K2700	K2800	K2900	0: 금지, 1: 허용
비교 허용 신호	K2604	K2704	K2804	K2904	0: 금지, 1: 허용

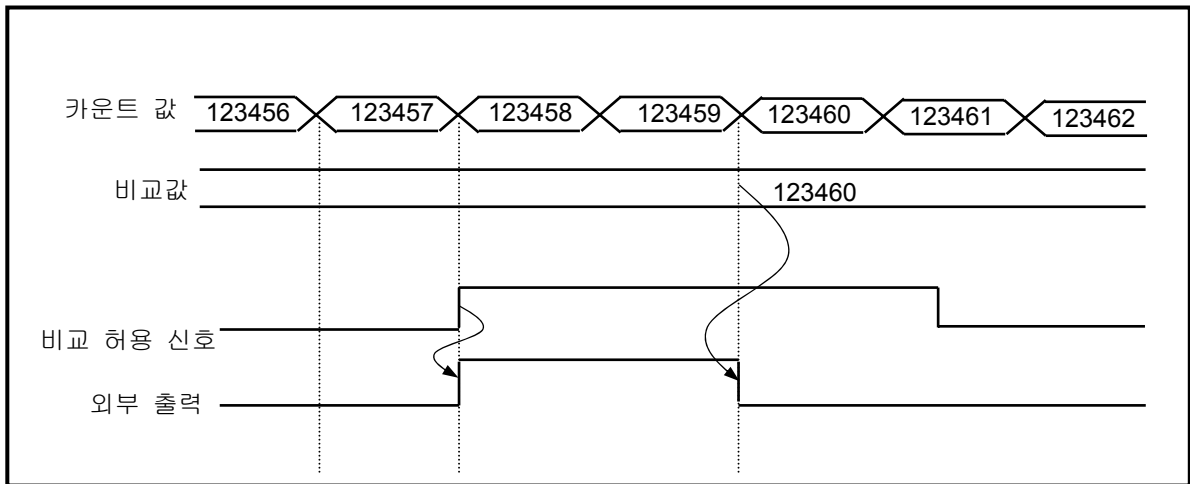
- 외부 출력을 내보내기 위해서는 비교출력 출력접점(P20 ~ P27)을 지정하여야 합니다. 비교출력 출력 접점을 사용안함으로 선택한 경우 비교일치 출력신호(내부 디바이스)만 출력됩니다.

구 분	채널별 영역				동작
	채널0	채널1	채널2	채널3	
비교 일치 출력신호	K2612	K2712	K2812	K2912	0: 비교출력 오프 1: 비교출력 온

## 제8장 고속 카운터 기능

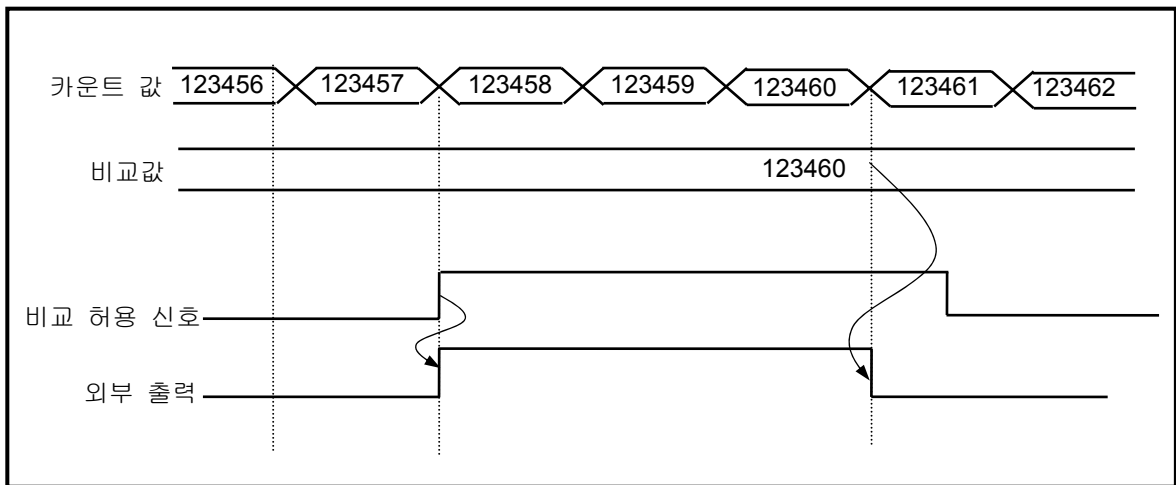
### (1) 모드0 (현재값 < 비교값)

- 카운트된 현재 값이 비교값 보다 작은 경우 출력을 온 하고 현재값이 증가하여 비교값 과 같아 지거나 커지게 되면 출력을 오프 합니다.



### (2) 모드1 (카운트 값 ≤ 비교값)

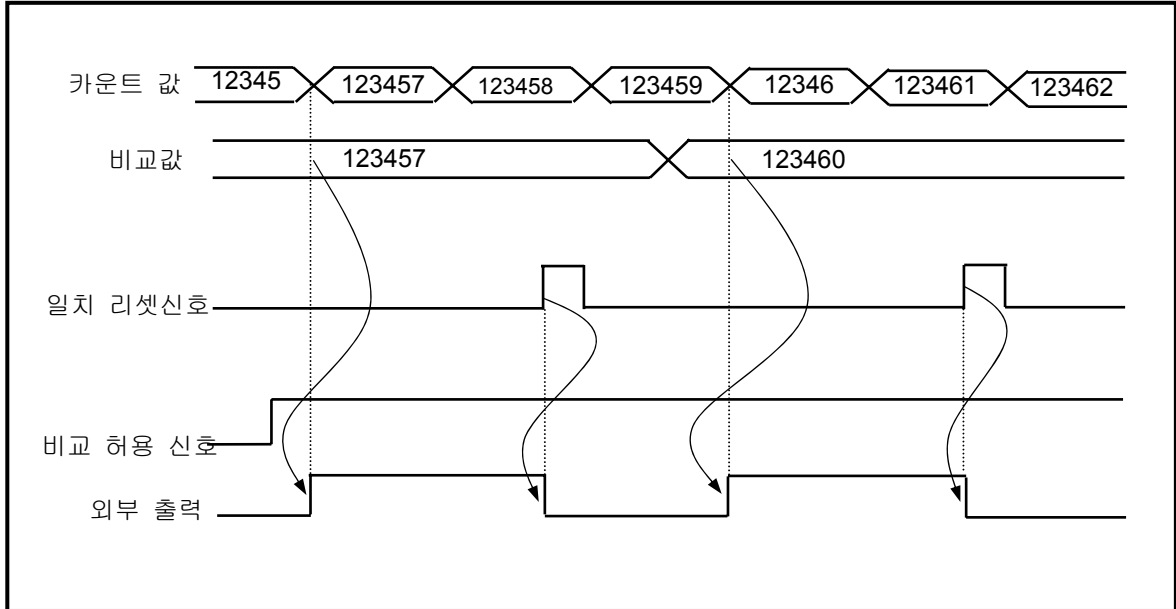
- 현재 카운트 값이 비교값보다 작거나 같은 경우 출력을 내보내며 카운트 값이 증가하여 비교값 보다 커지게 되면 출력을 내보내지 않습니다.



## 제8장 고속 카운터 기능

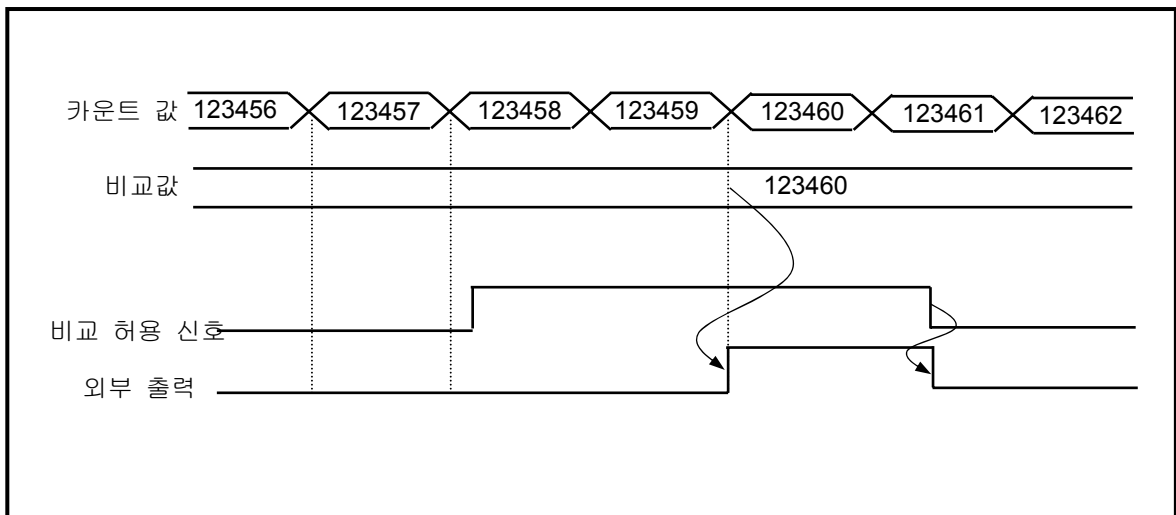
### (3) 모드2 (카운트 값 = 비교값)

- 현재 카운트 값이 비교값과 같은 경우 출력을 내보내며 카운트 값이 증가하여 비교값보다 커지거나 작게 되어도 출력은 계속 0n 되어 있습니다.  
출력을 off 시키기 위해서는 일치 리셋 신호를 0n 시켜야 합니다.



### (4) 모드3 (카운트 값 $\geq$ 비교값)

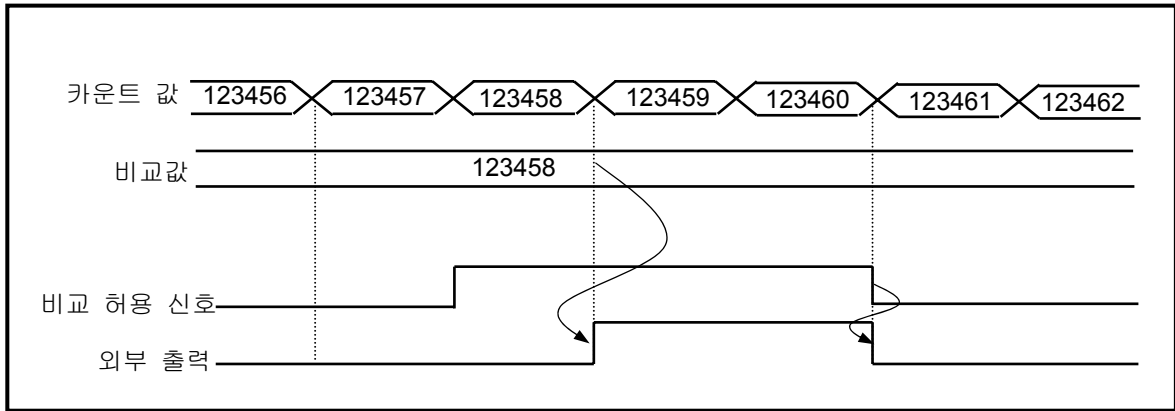
- 현재 카운트 값이 비교값 보다 크거나 같은 경우 출력을 내보내며 카운트 값이 감소하여 비교값 보다 작게 되면 출력을 내보내지 않습니다.





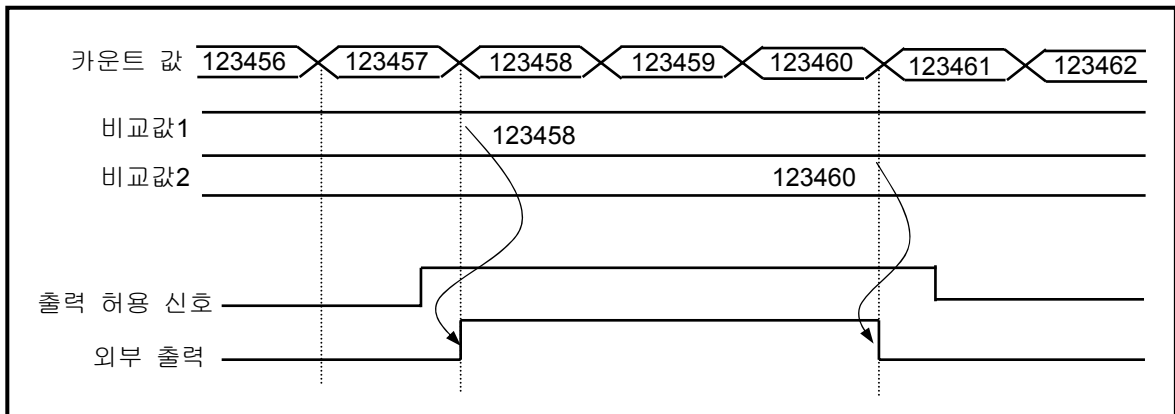
(5) 모드4 (카운트 값 > 비교값)

- 현재 카운트 값이 비교값 보다 큰 경우 출력을 내보내며 카운트 값이 감소하여 비교값 보다 작거나 같게 되면 출력을 내보내지 않습니다.



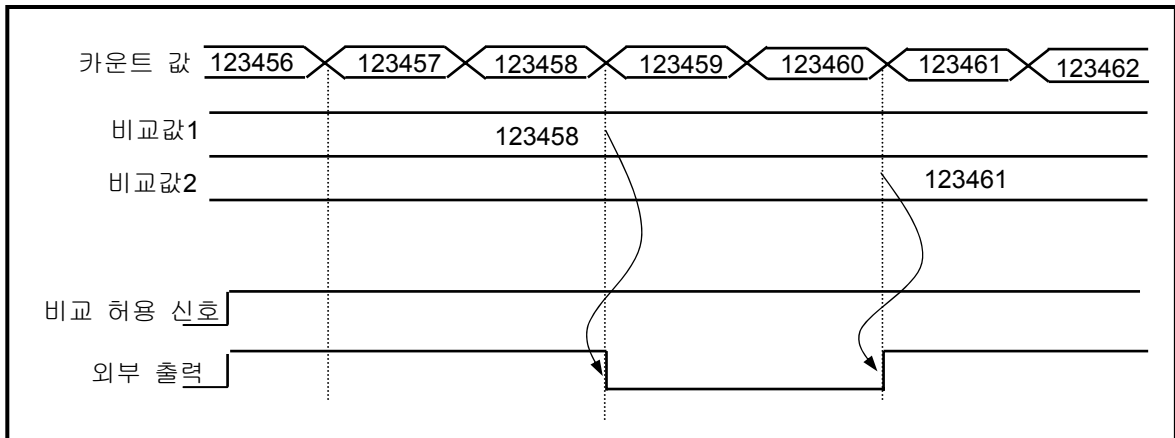
(6) 모드5 (비교값1 ≤ 카운트 값 ≤ 비교값2)

- 현재 카운트 값이 비교값1 보다 크거나 같고 비교값2 보다 작거나 같은 경우 출력을 내보내며 카운트 값이 증가/감소하여 비교값의 범위를 벗어나게 되면 출력을 내보내지 않습니다.



(7) 모드6 (카운트 값 ≤ 비교값1, 카운트 값 ≥ 비교값2)

- 현재 카운트 값이 비교값1 보다 작거나 같고, 비교값2 보다 크거나 같은 경우 출력을 내보내며 카운트 값이 증가/감소하여 비교값의 범위를 벗어나게 되면 출력을 내보내지 않습니다.



4) 캐리(Carry) 신호

- (1) 캐리(Carry) 신호가 발생하는 경우
  - a) 리니어(Linear) 카운트 시 카운트 범위 최대값 2,147,483,647 에 도달 할 경우.
  - b) 링(Ring) 카운트 시 사용자 설정 링(Ring)카운트 최대값에서 최소값으로 값이 변할 경우.
- (2) 캐리(Carry) 신호 발생시의 카운트
  - a) 리니어(Linear) 카운트 시 캐리(Carry)가 발생하면 카운트를 멈춤.
  - b) 링(Ring) 카운트 시 캐리(Carry)가 발생해도 카운트를 멈추지 않음.
- (3) 캐리(Carry) 리셋
  - a) 발생된 캐리(Carry)는 프로그램에서 해당 디바이스 영역을 리셋 명령을 사용하여 해제.

구 분	채널별 디바이스 영역			
	채널0	채널1	채널2	채널3
캐리 신호	K2610	K2710	K2810	K2910

5) 바로우(Borrow) 신호

- (1) 바로우(Borrow) 신호가 발생하는 경우
  - a) 리니어(Linear) 카운트 시 카운트 범위 최소값 -2,147,483,648 에 도달 할 때.
  - b) 링(Ring) 카운트 시 사용자 설정 링(Ring)카운트 최소값에서 최대값으로 값이 변할 때.
- (2) 바로우(Borrow) 신호 발생시의 카운트
  - a) 리니어(Linear) 카운트 시 바로우(Borrow)가 발생하면 카운트를 멈춤.
  - b) 링(Ring) 카운트 시 바로우(Borrow) 발생해도 카운트를 멈추지 않음.
- (3) 바로우(Borrow) 리셋
  - a) 발생된 바로우(Borrow) 는 프로그램에서 해당 디바이스 영역을 리셋 명령을 사용하여 해제.

구 분	채널별 디바이스 영역			
	채널0	채널1	채널2	채널3
바로우 신호	K2611	K2711	K2811	K2911

6) 단위 시간당 회전수 기능

단위 시간당 회전수 플래그가 0n 되어 있는 동안 설정한 시간동안 입력 된 펄스 수를 카운트 하는 기능.

(1) 설정 방법

a) 단위 시간을 설정해야 합니다.

구 분	채널별 디바이스 영역			
	채널0	채널1	채널2	채널3
단위 시간(1~60000ms)	K322	K352	K382	K412

b) 1회전당 펄스 수 입력을 설정해야 합니다.

구 분	채널별 디바이스 영역			
	채널0	채널1	채널2	채널3
1회전당 펄스수 (1~60000)	K323	K353	K383	K413

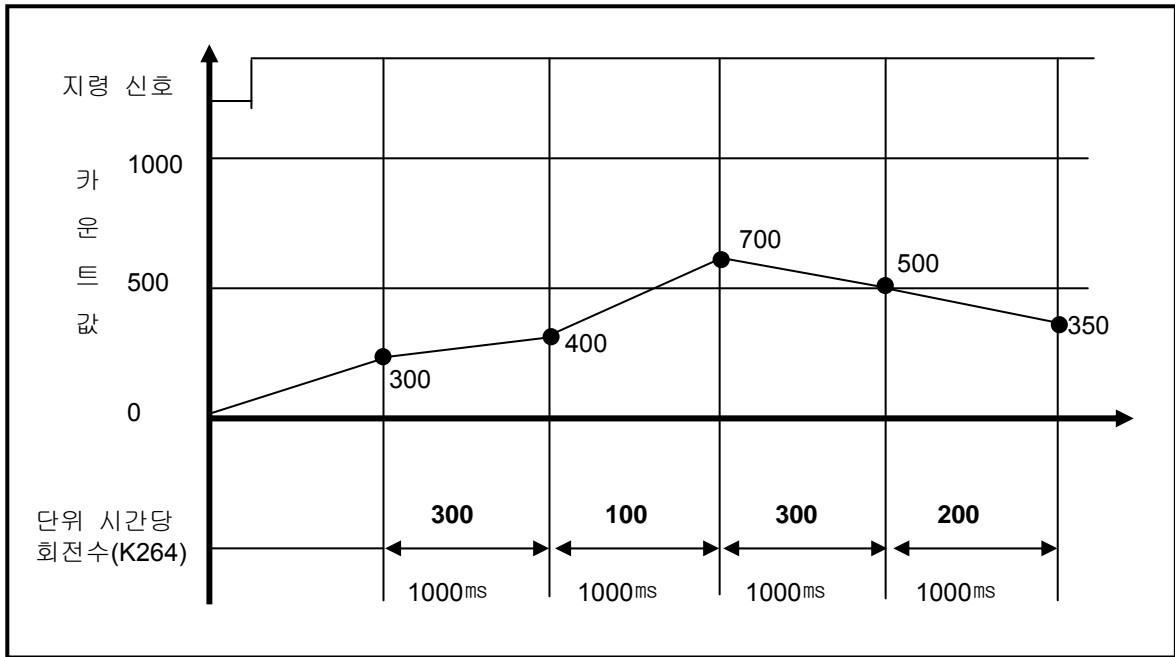
c) 단위 시간당 회전수 기능을 사용할 경우 사용 지령 신호를 “0n” 으로 설정해야 합니다.

구 분	채널별 디바이스 영역			
	채널0	채널1	채널2	채널3
단위 시간당 회전수 지령	K2605	K2705	K2805	K2905

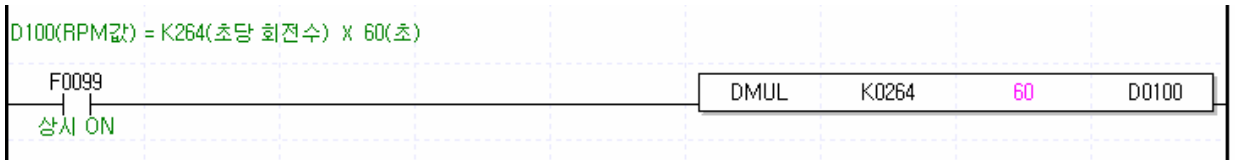
- (2) 단위 시간당 회전 수 카운트 기능은 지령 신호가 0n 되어 있는 동안 설정한 시간 동안 펄스 수를 카운트를 합니다.
- (3) 설정된 시간 마다 갱신되어 표시되는 펄스 수와 1회전당 펄스 수를 입력하여 단위 시간당 회전수를 카운트 할 수 있습니다.
- (4) 1회전당 펄스 수를 값을 입력하고 시간 설정을 1초(1000ms)로 설정하면 1초당 회전수값이 표시됩니다. 분당 회전수(RPM)로 표시하기 위해서는 프로그램에서 연산을 수행하여야 합니다.

## 제8장 고속 카운터 기능

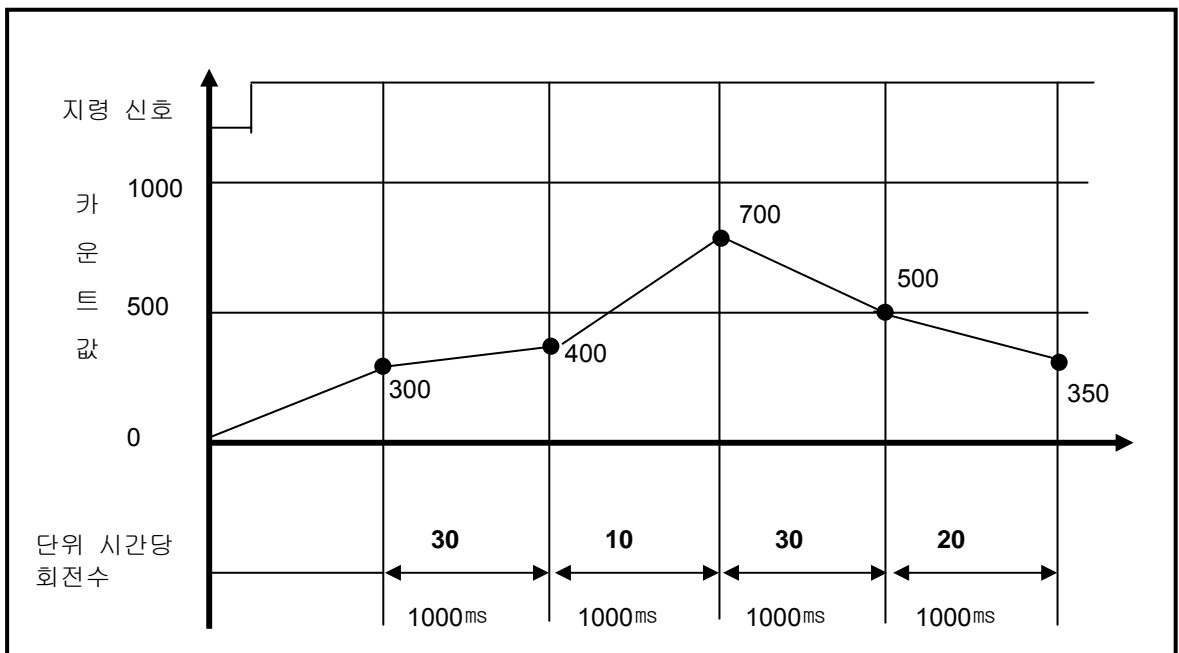
(5) 아래 1회전당 펄스수를 “1”로 설정하고 시간을 1000ms로 설정한 예를 표시합니다.(Ch0)



(6) 분당 회전수(RPM)로 표시하기 위해서는 아래와 같이 프로그램에서 연산을 수행하여야 합니다. 이때, DMUL 연산의 경우 RPM값이 D100~D103로 64Bit로 저장됩니다. 계산된 RPM값을 사용시 사용 시스템(RPM값이 적은 경우)에 따라 워드 또는 **더블워드**로 사용 가능합니다.



(7) 아래 1회전당 펄스수를 “10”로 설정하고 시간을 60000ms로 설정한 예를 표시합니다.



7) 래치 카운터 기능

- 래치 카운터 지정 신호가 0n 될 때 현재 카운트 값을 래치하는 기능입니다.
- 설정 방법  
현재 카운터 값을 래치시킬 경우 래치 카운터를 사용으로 설정해야 합니다.

구 분	채널별 디바이스 영역			
	채널0	채널1	채널2	채널3
래치 카운터 지령	K2606	K2706	K2806	K2906

- 래치 카운터 기능은 래치 카운터 지정 신호가 0n 된 경우 카운트 값을 래치합니다.  
즉, 전원 Off=>0n시, 모드 변경시 카운터 값을 Clear하지 않고 이전값에 이어서 카운터 합니다.
- 래치 카운터로 지정한 경우 현재값을 Clear하기 위해서는 내부 또는 외부 프리셋 기능을 사용해야 합니다.

## 8.2 설치 및 배선

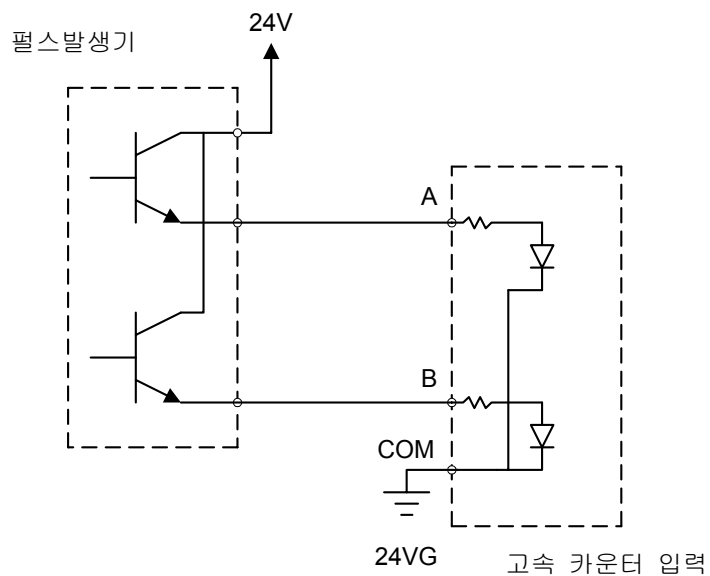
### 8.2.1 배선상의 주의사항

고속 펄스 입력은 배선시 노이즈(Noise) 대책에 주의하여 주십시오.

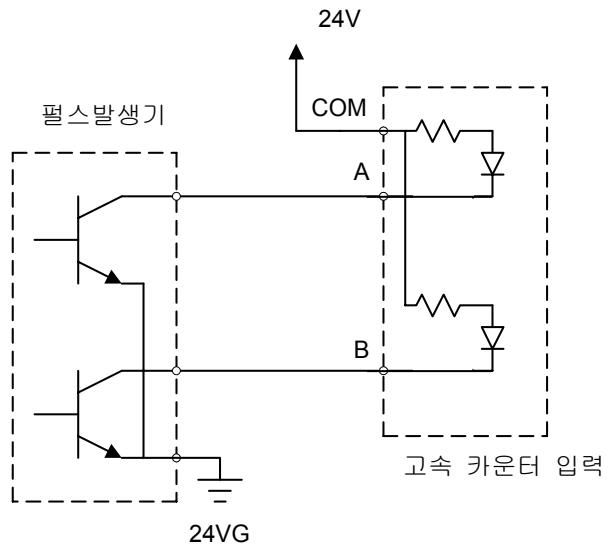
- 1) 배선은 반드시 트위스티드 페어 실드선을 사용하시고 접지는 3종접지를 실시하여 주십시오.
- 2) 노이즈가 많이 발생하는 동력선, 입출력선과는 분리하여 설치하시고 배선 거리는 가능한 짧게 하여 주십시오.
- 3) 엔코더용 전원은 가능한 입출력용 전원과 구분된 별도의 안정화 전원을 사용하십시오.  
1상 입력의 경우는 입력 신호를 A 상에만 접속하시고, 2상 입력의 경우는 A 상, B 상에 접속하여 주십시오

### 8.2.2 배선 예

- 1) 펄스 발생기 (엔코더)가 전압 출력인 경우



2) 펄스 발생기가 오픈 콜렉터 출력 타입인 경우



## 8.3 내부 메모리

### 8.3.1 고속 카운터용 특수 영역

내장 고속 카운터의 파라미터와 동작 지령 영역은 특수 K 디바이스를 사용하고 있습니다.

파라미터에서 설정된 값을 프로그램에서 변경한 경우 변경된 값으로 동작합니다. 이 때,

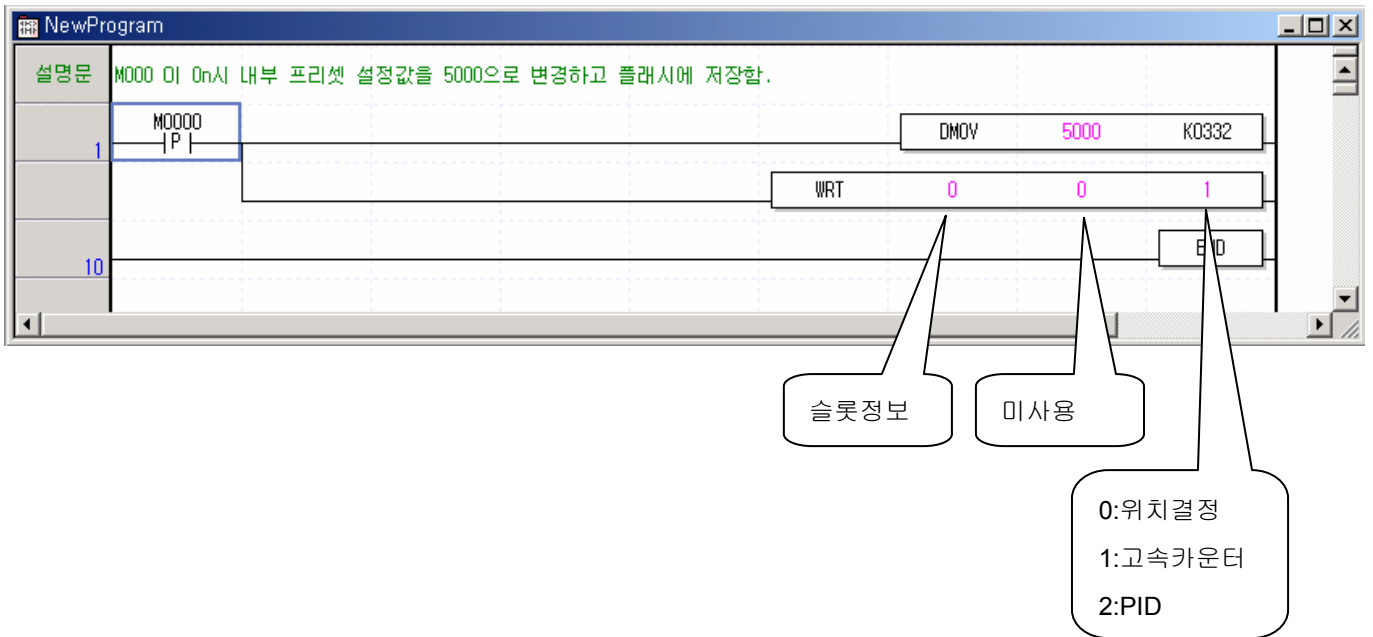
변경된 설정을 플래시에 저장하기 위해서는 WRT명령어를 사용하여 플래시에 저장하여야 합니다.

플래시에 저장되지 않은 경우 전원 오프 => 온시, 모드 변경시 변경된 설정값을 유지할 수 없습니다.

- 아래는 파라미터에서 설정한 채널1의 내부 프리셋값을 프로그램으로 변경하고, 플래시에 저장하는 예제입니다.

- 지령명령(M000)을 받으면 새로운 내부 프리셋값(5000)을 채널 1 내부 프리셋 영역(K332)에 MOV 합니다.

- 변경된 설정값을 플래시에 저장하기 위해 WRT명령어를 사용합니다. 이때, 슬롯정보는 내장기능의 경우 '0' 으로 설정합니다.





## 제8장 고속 카운터 기능

### 1) 파라미터 설정 영역

항목	내용		채널 별 디바이스 영역				비 고
	값	설정	채널0	채널1	채널2	채널3	
카운터 종류 선택	h0000	리니어 카운트 설정	K300	K330	K360	K390	워드
	h0001	링 카운터 설정					
펄스 입력 모 드 설정	h0000	1상 1입력 1체배	K301	K331	K361	K391	워드
	h0001	1상 2입력 1체배					
	h0002	CW / CCW					
	h0003	2상 4체배					
비교출력 모 드 종류 설정	h0000	(단일비교) 작다	K302	K332	K362	K392	워드
	h0001	(단일비교) 작거나 같다					
	h0002	(단일비교) 같다					
	h0003	(단일비교) 같거나 크다					
	h0004	(단일비교) 크다					
	h0005	(구간비교) 포함					
	h0006	(구간비교) 제외					
내부 프리셋 값 설정	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647		K304	K334	K364	K394	더블 워드
외부 프리셋 값 설정	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647		K306	K336	K366	K396	더블 워드

제8장 고속 카운터 기능

항 목	내용		채널 별 디바이스 영역				비 고
	값	설정	채널0	채널1	채널2	채널3	
링 카운터 최대 값 설정	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647		K310	K340	K370	K400	더블 워드
비교 출력 최소값 설정	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647		K312	K342	K372	K402	더블 워드
비교 출력 최대값 설정	-2,147,483,648 ~ 2,147,483,647		K314	K344	K374	K404	더블 워드
비교 출력 출력 접점 지정	HFFFF	미사용	K320	K350	K380	K410	워드
	h0000	P0020					
	h0001	P0021					
	h0002	P0022					
	h0003	P0023					
	h0004	P0024					
	h0005	P0025					
	h0006	P0026					
h0007	P0027						
단위 시간당 회전수 설정	1 ~ 60000		K322	K352	K382	K412	더블 워드
1회전당 펄스 수 설정	1 ~ 60000		K323	K353	K383	K413	더블 워드

## 제8장 고속 카운터 기능

### 2) 동작 지령

구 분	채널 별 디바이스 영역			
	채널0	채널1	채널2	채널3
카운터 사용 허용	K2600	K2700	K2800	K2900
카운터 내부 프리셋 지정	K2601	K2701	K2801	K2901
카운터 외부 프리셋 허용	K2602	K2702	K2802	K2902
감산 카운터 지정	K2603	K2703	K2803	K2903
비교 출력 허용	K2604	K2704	K2804	K2904
단위 시간당 회전수 허용	K2605	K2705	K2805	K2905
래치 카운터 지정	K2606	K2706	K2806	K2906
캐리 신호(Bit)	K2610	K2710	K2810	K2910
바로우 신호	K2611	K2711	K2811	K2911
비교 출력 출력 신호	K2612	K2712	K2812	K2912

### 3) 모니터 영역

구 분	채널 별 디바이스 영역				비교
	채널0	채널1	채널2	채널3	
현재 카운터 값	K262	K272	K282	K292	더블워드
단위 시간당 회전수	K264	K274	K284	K294	더블워드

8.3.2 에러 코드

내장 고속 카운터의 에러에 대하여 설명합니다.

- 발생한 에러는 아래 영역에 저장합니다.

구 분	채널 별 디바이스 영역				비 고
	채널0	채널1	채널2	채널3	
에러 코드	K266	K276	K286	K296	워드

- 발생한 에러 코드를 설명합니다.

에러 코드 (10진수)	에 러 내 용	비 고
20	카운터 종류 범위 외 설정 에러	
21	펄스 입력 종류 범위 외 설정 에러	
22	0(2)번 채널 2상 동작중에 1(3)번 채널 런 요청시 * 0(2)번 채널 2상 동작시 1(3)번 채널 사용은 불가능합니다.	
23	비교 출력 종류 범위 외 설정 에러	
25	카운터 범위 외 내부 프리셋 값 설정 에러	
26	카운터 범위 외 외부 프리셋 값 설정 에러	
27	링 카운터 설정 값 설정 에러 * 링 카운터 설정 값은 2보다 같거나 크게 설정 가능합니다.	
28	최대 입력 범위 외 비교 출력 최소 값 설정 에러	
29	최대 입력 범위 외 비교 출력 최대 값 설정 에러	
30	비교 출력 최소 값>비교 출력 최대 값 설정 에러	
31	비교 출력 출력 점점 지정값 설정 에러	
34	단위시간 설정값 범위 외 설정 에러	
35	1회전당 펄스 값 범위 외 설정 에러	

**알아두기**

- 두 가지 이상의 에러가 발생한 경우, 모듈은 가장 늦게 발생한 에러 코드를 저장하며, 먼저 발생된 에러가 제거됩니다.

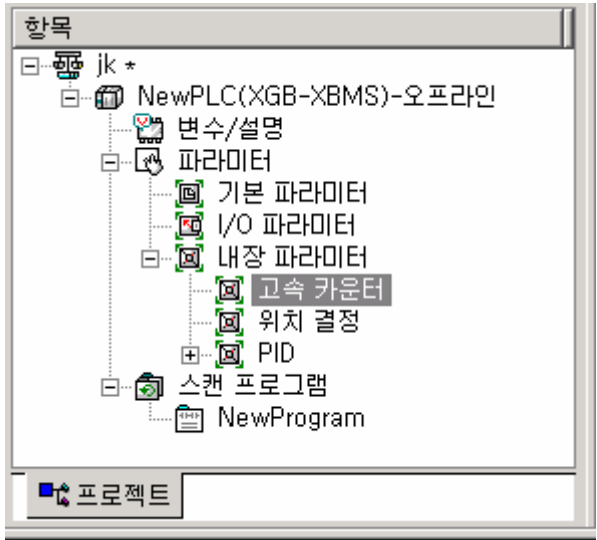
## 8.4 고속 카운터 사용 예

고속 카운터 사용예에 대해 아래에 설명합니다.

1) 고속 카운터 파라미터 설정

고속 카운터 동작을 위한 각종 파라미터 설정방법을 아래에 나타냅니다.

(1) 기본 프로젝트 창의 『내장 파라미터』를 설정 합니다.



(2) 고속카운터를 선택하면 아래와 같이 고속 카운터 파라미터 설정창이 표시됩니다.

각각 파라미터의 상세 설정 내용은 8.1~8.3절을 참조하여 주십시오.

(모든 파라미터 설정내용은 특수 K 디바이스 영역에 저장됩니다.)

**특수모듈 파라미터 설정**

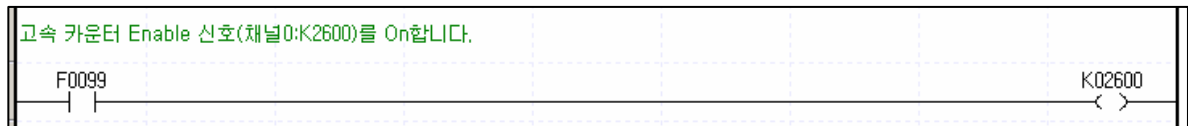
고속카운터 모듈

파라미터	채널0	채널1	채널2	채널3
<input type="checkbox"/> 카운터 모드	리니어 카운터	리니어 카운터	리니어 카운터	리니어 카운터
<input type="checkbox"/> 펄스 입력 모드	1상1입력1체배	1상1입력1체배	1상1입력1체배	1상1입력1체배
내부 프리셋	0	0	0	0
외부 프리셋	0	0	0	0
링카운터 설정치	2	2	2	2
<input type="checkbox"/> 비교출력 모드	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다	(단일비교)작다
비교출력 최소설정값	0	0	0	0
비교출력 최대설정값	0	0	0	0
<input type="checkbox"/> 비교출력 출력점점지정	사용안함	사용안함	사용안함	사용안함
단위 시간 [ms]	1	1	1	1
1회전당 펄스수	1	1	1	1

확인      취소

## 제8장 고속 카운터 기능

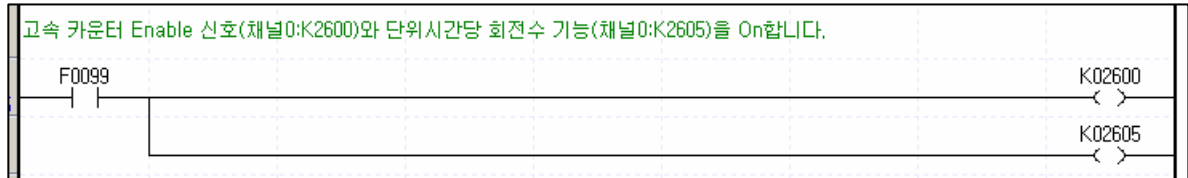
(3) 프로그램에서 고속카운터 Enable 신호(채널0:K2600)를 온합니다.



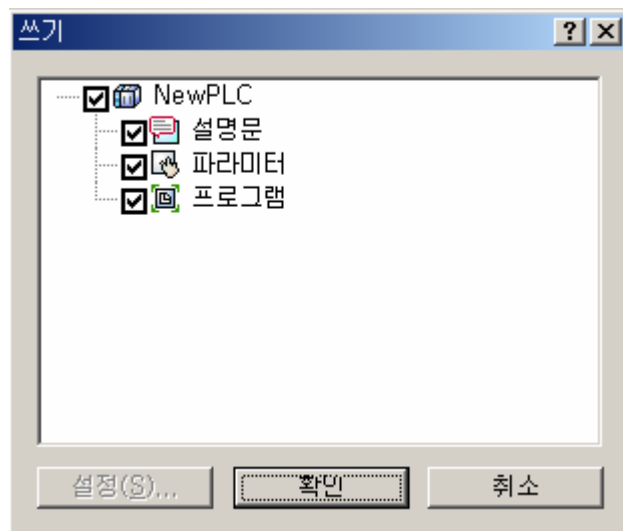
(4) 고속 카운터 각각의 부가기능을 사용하기 위해서는 동작 지령의 허용 플래그를 온 시켜야 합니다.

[ 8.3.1 고속 카운터 용 특수 K영역 ] 의 2) 동작지령 참조

예를 들어 부가기능중 단위시간당 회전수 기능을 사용하는 경우 K2605 비트를 온 시킵니다.



(5) 설정이 완료 되면 프로그램과 파라미터를 PLC로 다운로드 합니다.

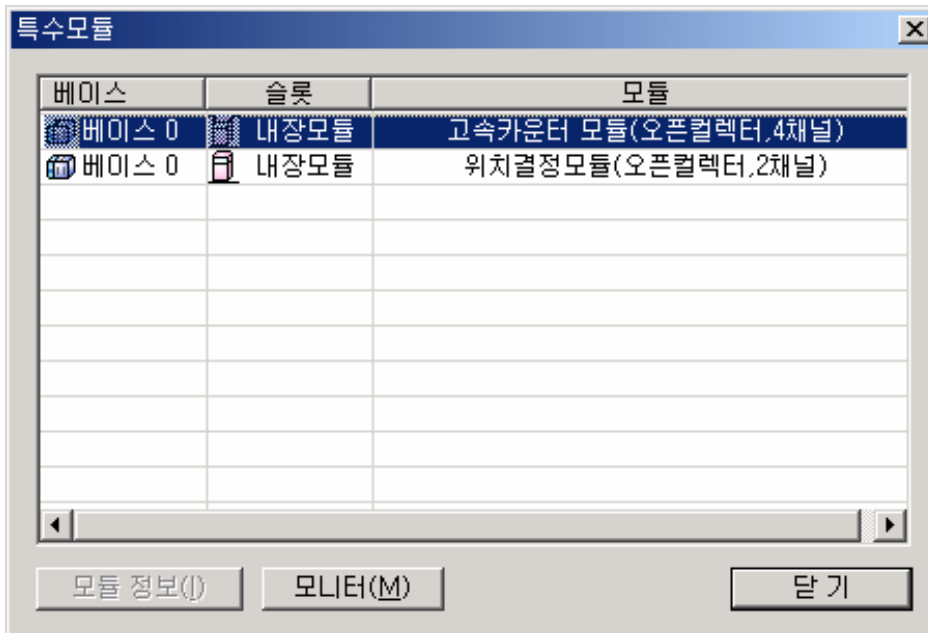
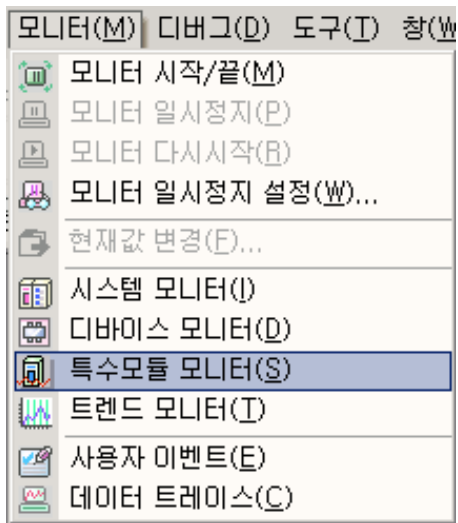


## 제8장 고속 카운터 기능

### 2) 모니터링 및 설정 지령

고속카운터의 모니터링 및 지령 설정 방법을 아래에 나타냅니다.

(1) 모니터를 시작하고 특수모듈 모니터를 클릭하면 아래의 창이 표시됩니다.



## 제8장 고속 카운터 기능

(2) 『모니터』를 클릭하면 고속카운터의 모니터 및 테스트 창이 표시됩니다.

특수모듈 모니터
? X

고속카운터 모듈

항목	채널0	채널1
현재 카운트 값		
단위 시간당 회전수		
에러 코드		
채널	채널2	채널3
현재 카운트 값		
단위 시간당 회전수		
에러 코드		
FLAG 모니터링		FLAG 모니터링

항목	설정값	현재값
테스트 채널	채널 0	
카운터 모드	링 카운터	
펄스 입력 모드	CW/CCW	
내부 프리셋	0	
외부 프리셋	0	
링카운터 설정치	2	
비교출력 모드	(단일비교)작거나같다	
비교출력 최소설정값	0	
비교출력 최대설정값	0	
비교출력 출력점점지정	사용안함	
단위 시간 [ms]	1	
1회전당 펄스수	1	

모니터 시작(M)
테스트 수행(T)
닫기

항 목	내 용	비 고
FLAG 모니터링	고속카운터 플래그 모니터링 및 지령 창 표시	
모니터 시작	각 항목을 모니터를 시작합니다. (특수 K 디바이스 영역 모니터)	
테스트 수행	설정된 각 항목을 PLC로 Write합니다. (특수 K 디바이스 영역으로 설정내용 쓰기)	
닫기	모니터 종료	



## 제8장 고속 카운터 기능

- (3) 『모니터 시작』을 클릭하면 고속카운터의 모니터 화면이 표시되고 각 파라미터를 설정할 수 있습니다. 이때, 변경된 값은 전원 오프 => 온시 또는 모드 변경시 저장되지 않습니다. 테스트 용으로만 사용하여 주시기 바랍니다.

특수모듈 모니터

고속카운터 모듈

항목	채널0	채널1
현재 카운트 값	0	0
단위 시간당 회전수	0	0
에러 코드	0	0
채널	채널2	채널3
현재 카운트 값	0	0
단위 시간당 회전수	0	0
에러 코드	0	0
FLAG 모니터링	FLAG 모니터링	

항목	설정값	현재값
테스트 채널	채널 0	
카운터 모드	링 카운터	링 카운터
펄스 입력 모드	CW/CCW	CW/CCW
내부 프리셋	1상1입력1체배	0
외부 프리셋	1상2입력1체배	0
링카운터 설정치	2상4체배	2
비교출력 모드	(단일비교)작거나같다	(단일비교)작거나같다
비교출력 최소설정값	0	0
비교출력 최대설정값	0	0
비교출력 출력점점지정	사용안함	사용안함
단위 시간 [ms]	1	1
1회전당 펄스수	1	1

모니터 종료(M)    테스트 수행(T)

닫기

- (4) 『플래그 모니터』를 클릭하면 고속카운터의 각 플래그 모니터 화면이 표시되고 각 플래그 별 동작 지령을 지시 할 수 있습니다.(클릭시 반전 지령)

고속카운터 모듈 지령화면

고속카운터 모듈

항목	채널0	채널1	채널2	채널3
CARRY 신호	OFF	OFF	OFF	OFF
BORROW 신호	OFF	OFF	OFF	OFF
비교출력 출력	OFF	OFF	OFF	OFF

지령	채널0	채널1	채널2	채널3
카운터 사용	ON	ON	OFF	OFF
카운터 내부 프리셋	OFF	ON	OFF	OFF
카운터 외부 프리셋	OFF	OFF	OFF	OFF
감산 카운터	OFF	OFF	OFF	OFF
비교출력기능 사용	OFF	OFF	OFF	OFF
단위시간당 회전수	OFF	OFF	OFF	OFF
래치카운터 지정	OFF	OFF	OFF	OFF

닫기

## 제 9 장 위치결정 기능

XGB 시리즈의 트랜지스터 출력 타입 기본 유닛에는 위치결정 기능을 2축 내장하고 있습니다. 본 장은 위치결정 기능에 대한 규격 및 사용방법 등에 대하여 설명합니다.

### 9.1 위치결정 규격

□ XGB 기본 유닛(TR출력타입)에 내장되어 있는 위치결정 기능의 규격, 설치 방법, 각종 기능의 사용 방법과 프로그래밍 및 외부 기기와의 배선 등에 관하여 설명합니다.

#### 9.1.1 특 징

□ 위치결정 기능의 특징은 다음과 같습니다.

1) 위치결정 제어 기능의 다양성

임의의 위치에서 위치결정 제어, 등속 운전 등 위치결정 시스템에서 필요로 하는 다양한 기능을 보유하고 있습니다.

가) 위치결정 어드레스 및 운전 방식, 운전 패턴 등을 포함한 운전 데이터는 축마다 최대 30 스텝을 설정할 수 있습니다. 이 운전 데이터를 사용하여 축마다의 위치결정을 수행합니다.

나) 축마다의 위치결정 제어에서는 직선 제어가 가능합니다.

이 제어는 하나의 운전 데이터에 의해 단독 위치 제어와 여러 개의 운전 데이터에 의한 연속 위치 제어가 가능합니다.

다) 직선 보간 제어가 가능합니다.

라) 각 운전 데이터와 파라미터에서 지정하는 제어 방식에 따라 위치 제어, 속도 제어, 속도/위치 전환 제어, 위치/속도 전환 제어가 있습니다.

마) 원점 복귀 제어 기능이 다양합니다.

(1) 원점 복귀 방법은 다음 3가지 중 선택하여 사용할 수 있습니다.

- 근사 원점 Off 후 원점 검출
- 근사 원점 On시 감속 후 원점 검출
- 근사 원점에 의한 원점 검출

(2) 임의의 위치에서 기계 원점으로의 위치결정 제어(부동 원점 설정)를 실현할 수 있습니다.

2) 유지 관리가 간편합니다.

위치결정 데이터, 파라미터 등 각종 데이터를 기본 유닛의 플래시(Flash) 메모리에 저장합니다.

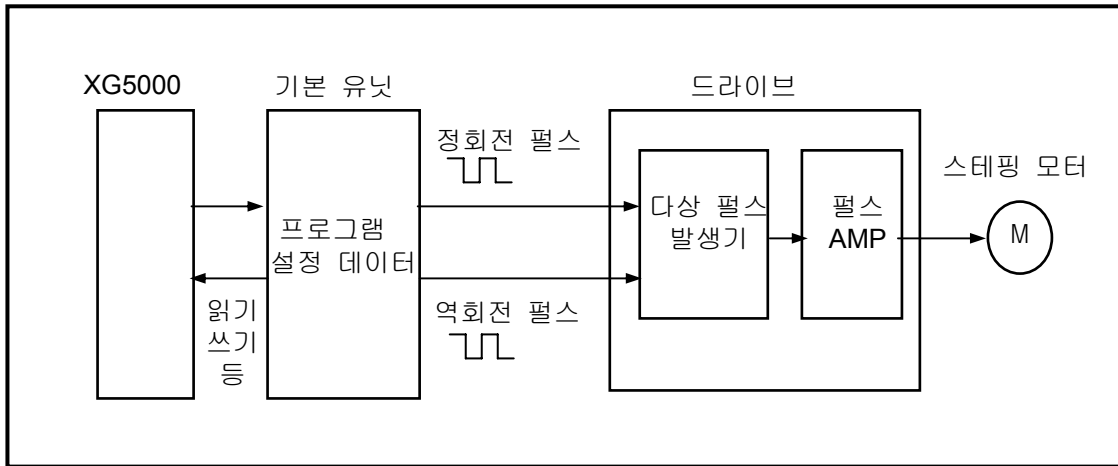
3) XG5000 에 의해 자기 진단, 모니터, 테스트 등이 가능합니다

- 입출력 신호선에 대해 진단 기능
- 모니터링 기능
- 각종 에러에 대한 상세 정보 및 조치 방법 제공

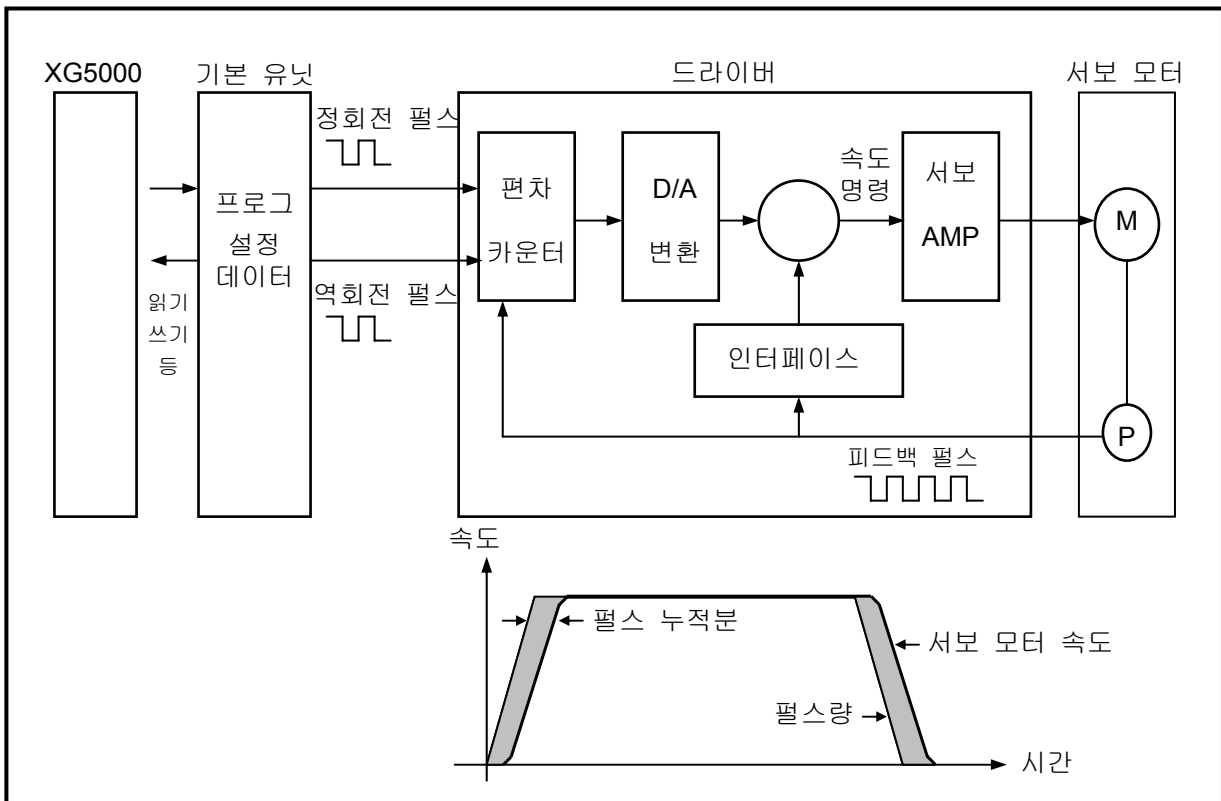
9.1.2 위치결정 기능의 목적

□ 위치결정 기능은 이동체(피가공물, 공구등)를 설정된 속도로 이동시켜서 현재 위치로부터 설정된 위치에 정확히 정지시키는 것을 목적으로 하며 각종 서보 구동장치나 스테핑 모터 제어 구동장치에 연결되어 위치결정 펄스열 신호에 의해 고정밀도의 위치 제어를 합니다.

응용시에는 공작 기계, 반도체 조립 기계, 연삭기, 소형 머신(Machine) 센터, 리프터 등 광범위하게 사용할 수 있습니다.



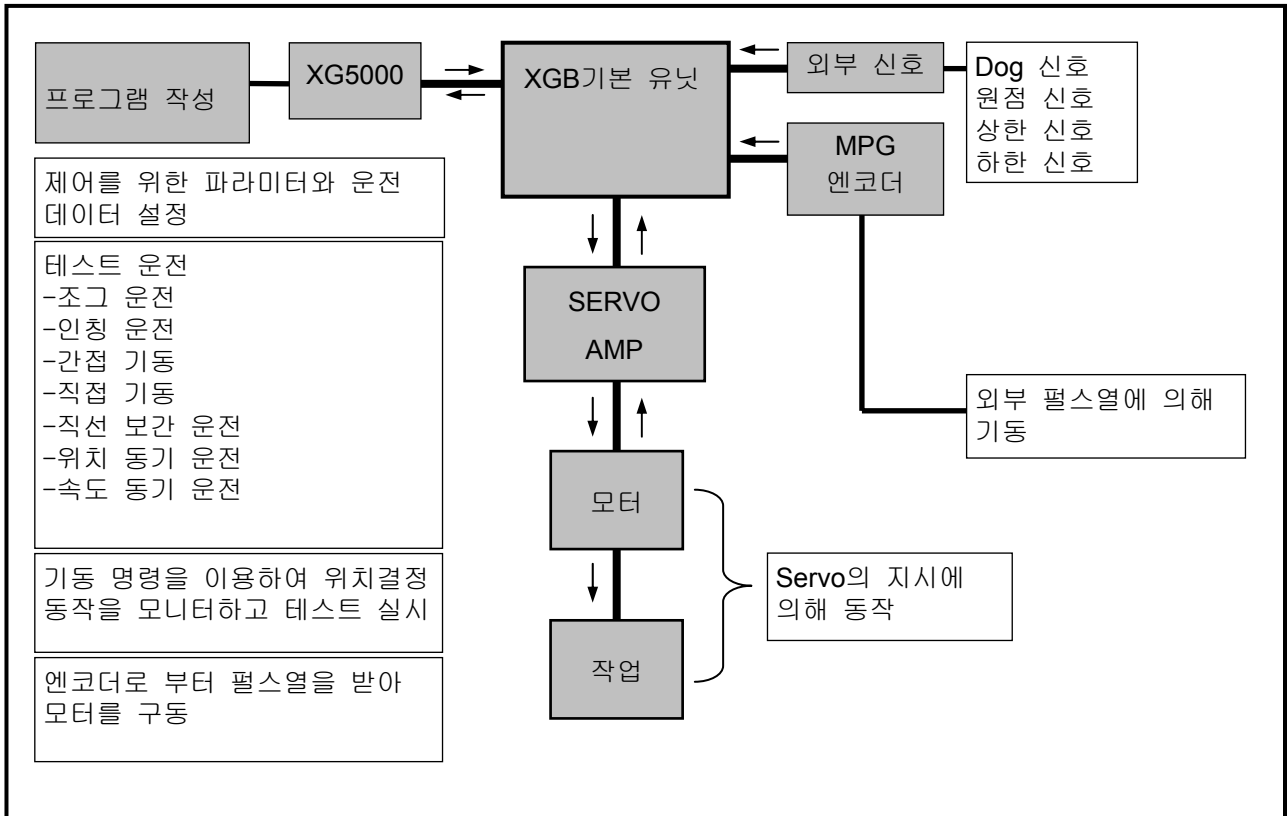
< 스테핑 모터에 대한 위치 제어의 개요 >



< 서보 모터에 대한 위치 제어의 개요 >

9.1.3 위치결정 기능의 신호 흐름

□ 위치결정 기능을 이용한 PLC 시스템의 흐름은 다음과 같습니다.



9.1.4 성능 규격

□ 위치결정의 성능 규격에 대해 아래 표에 나타냅니다.

기 종		XGB 기본 유닛(TR 출력)
항 목		
제어 축 수		2 축
보간 기능		2 축 직선 보간
제어 방식		위치 제어, 속도 제어, 속도/위치 전환 제어, 위치/속도 전환 제어
제어 단위		펄스(Pulse)
위치결정 데이터		각 축마다 30 개 데이터 영역(운전 스텝 번호 1 ~ 30) 위치결정 파라미터 설정 / 특수 모듈 모니터링 창 / 특수 K 영역으로 설정 가능
위치결정 모니터		XG5000 내 특수 모듈 모니터링 기능
Back-up		파라미터, 운전 데이터를 플래시 / RAM 에 저장(슈퍼 커패시터 백업) 명령어에 의한 플래시에 저장 가능
위 치 결 정	위치결정 방식	절대 방식/상대 방식
	위치 어드레스 범위	-2147483648 ~ 2147483647
	속도 범위	1 ~ 100,000pps
	가/감속 처리	사다리꼴 형
	가/감속 시간	1 ~ 10,000 ms (가/감속 패턴 4 종류 중 선택 가능)
최대 출력 펄스		100 kpps
최대 접속 거리		2 m

< 성능 규격 >

9.1.5 외부 인터페이스 입출력 규격

□ 외부 기기에 대한 입출력 인터페이스에 대하여 설명합니다.

1) 입력 규격

신호 명	정격 입력 전압/전류	사용 전압 범위	On전압/전류	Off전압/전류	입력 저항	응답 시간
외부 상한	DC 24V/7mA	DC 20.4 ~ 28.8V	DC 19V/5.7mA이상	DC 6V/1.8mA이하	약 3.3kΩ	0.5ms 이하
외부 하한						
근사 원점	DC 24V/4mA		DC 19V/3.4mA이상	DC 6V/1.1mA이하	약 5.6kΩ	
원 점						

2)출력 규격

▪ 펄스 출력 규격

정격 부하 전압	사용 부하 전압 범위	최대 부하전류/ 돌입 전류	On시 최대 전압 강하	Off시 누설전류	응답시간
DC 5 ~ 24V	DC 4.75 ~ 26.4V	100mA(1점) 1A / 10ms이하	DC 0.3V이하	0.1mA이하	100μs이하

▪ 출력 펄스는 아래 그림과 같이 Pulse/방향으로 출력됩니다.

펄스 출력 모드	출력 신호 레벨 선택			
	정회전 방향		역회전 방향	
	정방향	역방향	정방향	역방향
Pulse				
방향				

3)외부 기기와 인터페이스 규격

가) 커넥터의 핀 배열

핀 배열	구분	핀 번호		신호 명칭	신호방향 위치결정 - 외부	동작 조건	
		X축	Y축				
	출력	A1	A2	Pulse	펄스 출력(오픈컬렉터)	→	
		A3	A4	방향	펄스 출력(오픈컬렉터)	→	
		A9/A10		24V	외부 24V 전원	→	
		B9/B10		출력 COM	외부 24V GND	→	
	입력	A1	A3	LimitL	하한 리미트	←	Edge
		A2	A4	LimitH	상한 리미트	←	Edge
		A5	A7	DOG	근사 원점	←	Edge
		A6	A8	Origin	원점 신호(+24V)	←	Edge
		A9 / A10 B9 / B10		입력 COM	Common	←	

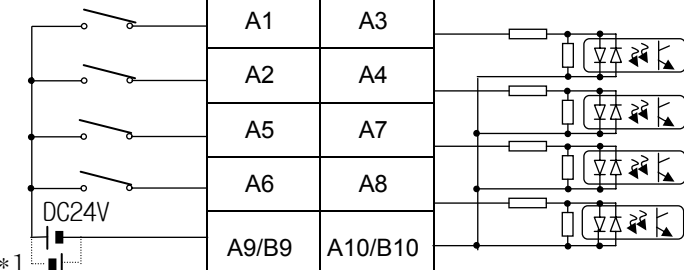
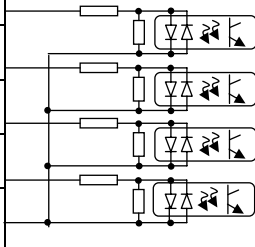
## 제 9 장 위치 결정 기능

### 나) 커넥터의 내부회로

#### (1) 펄스 출력단

내부 회로	핀 번호		신호	
	X축	Y축		
	A1	A2	Pulse	펄스 출력
	A3	A4	방향	방향 출력
	A9 A10	A9 A10	24V	외부 24V 전원
	B9 B10	B9 B10	COM	외부 24V GND

#### (2) 입력 신호

구분	핀 번호		내부 회로	신호	
	X축	Y축			
	A1	A3		Limit L	하한 리미트
	A2	A4		Limit H	상한 리미트
	A5	A7		DOG	근사 원점
	A6	A8		ORIGIN	원점 신호(+24V)
	A9/B9	A10/B10		COM	Common

\*1: -24V에 대하여도 정상 동작합니다. 즉, NPN 또는 PNP 타입의 센서 사용이 가능합니다.

## 9.2 위치결정 제어 기능

□ 위치결정 제어에는 위치 제어, 보간 제어, 속도 제어, 속도/위치 전환 제어, 위치/속도 전환 제어가 있습니다.

### 9.2.1 위치 제어

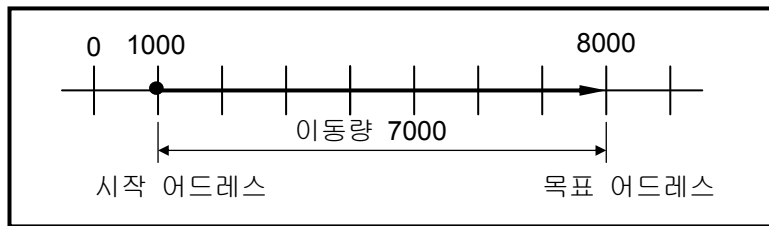
지정된 축을 시작 어드레스(현재의 정지 위치)에서 목표 어드레스(이동량)까지 위치결정 제어를 합니다.

#### 1) 절대 방식에 의한 제어(Absolute 좌표)

- 시작 어드레스에서 목표 어드레스(위치결정 데이터에서 지정한 어드레스)로 위치결정 제어를 합니다.
- 위치결정 제어는 원점 복귀에서 지정한 어드레스(원점 어드레스)를 기준으로 수행합니다.
- 이동 방향은 시작 어드레스와 목표 어드레스에 의해 결정됩니다.
  - 시작 어드레스 < 목표 어드레스 : 정방향 으로 위치결정
  - 시작 어드레스 > 목표 어드레스 : 역방향 으로 위치결정

[ 예 ]

▷ 시작 어드레스 : 1000, ▷ 목표 어드레스 : 8000일때 정방향 으로 이동량 7000(7000 = 8000 - 1000)이 됩니다.



▷ 파라미터 설정(위치 데이터의 항목 설정)

스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[Pls/s]	드웰 시간[ms]
1	절대	위치	종료	단독	0	8000	0	0	100	0

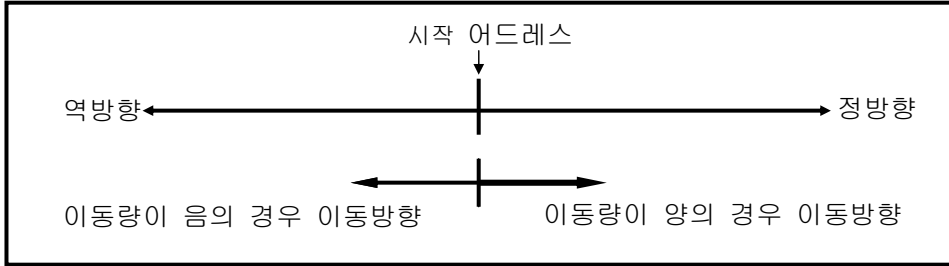
**알아두기**

- 모든 위치/속도 제어는 원점이 결정되어 있는 상태에서만 기동할 수 있습니다.
- 원점이 미결정된 상태로 기동하면 에러가 발생한 후 기동되지 않습니다.



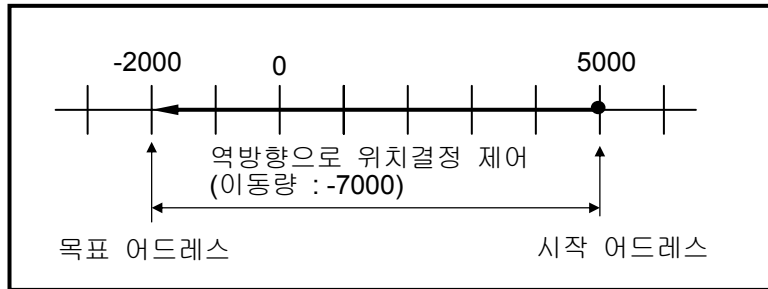
2) 상대 방식에 의한 제어(Incremental 좌표)

- 시작 어드레스에서 목표 이동량 만큼의 위치결정 제어를 합니다.
- 이동 방향은 이동량의 부호에 의해 결정됩니다.
  - ▷ 이동 방향이 양(+ 또는 부호 없음)일 때 : 정방향(어드레스 증가 방향)으로 위치결정
  - ▷ 이동 방향이 음(-)일 때 : 역방향(어드레스 감소 방향)으로 위치결정



[ 예 ]

▷ 시작 어드레스 : 5000, ▷ 목표 어드레스 : -7000일 때 역방향으로 이동하며 -2000의 위치에서 위치결정을 합니다.



▷ 파라미터 설정(위치 데이터의 항목 설정)

스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[Pls/s]	드웰 시간[ms]
1	상대	위치	종료	단독	0	-7000	0	0	100	0

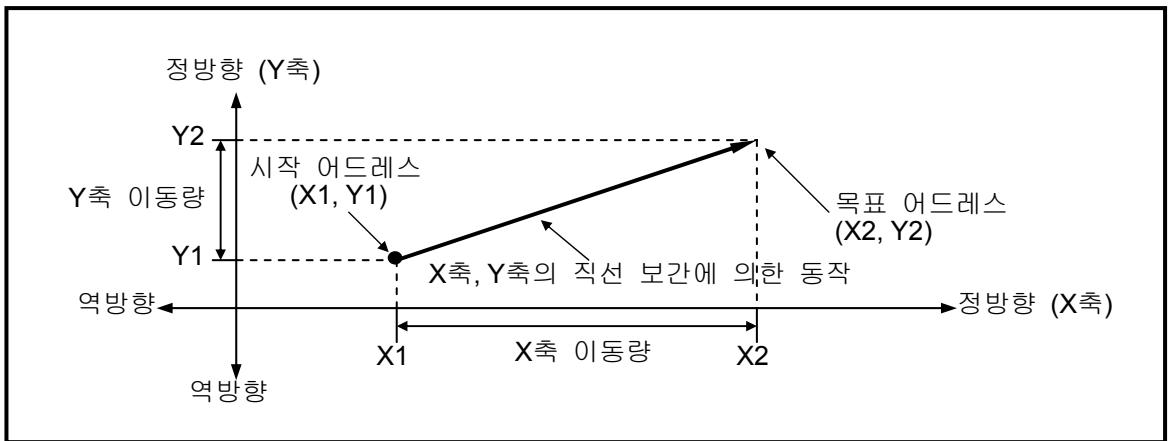
9.2.2 보간 제어

□ 2축 직선 보간 제어

지정된 2 축을 사용하여 시작 어드레스(현재 정지된 위치)에서 직선 보간 제어를 합니다.

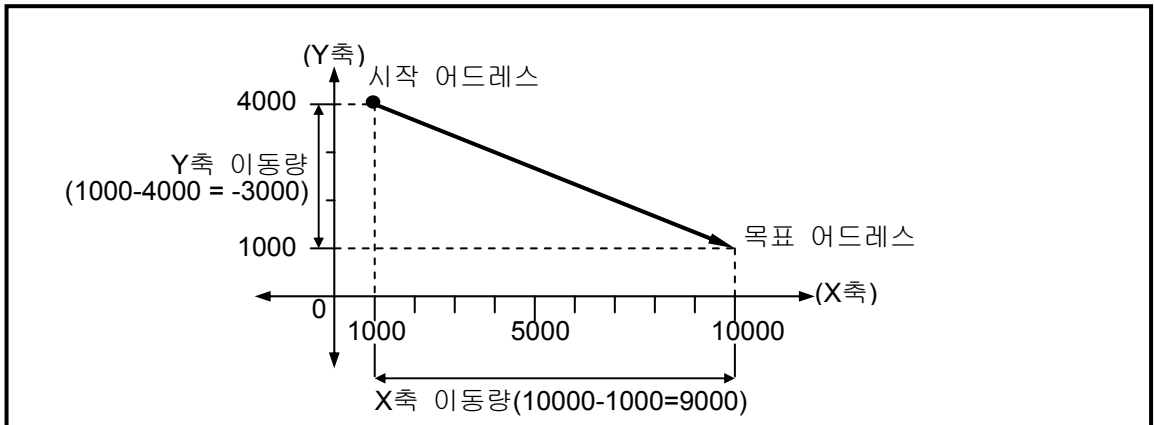
1)절대 좌표(Absolute) 방식에 의한 제어

- 시작 어드레스에서 목표 어드레스(위치결정 데이터에서 지정한 어드레스)로 2축에 의한 직선 보간을 수행합니다.
- 위치결정 제어는 원점 복귀에서 지정된 어드레스를 기준으로 합니다.
- 이동 방향은 각 축의 시작 어드레스와 목표 어드레스에 의해 결정됩니다.
  - ▷ 시작 어드레스 < 목표 어드레스 : 정방향 으로 위치결정
  - ▷ 시작 어드레스 > 목표 어드레스 : 역방향 으로 위치결정



[ 예 ]

- ▷ 시작 어드레스 (1000, 4000),
- ▷ 목표 어드레스 (10000, 1000)일 때의 동작은 다음과 같습니다.



▷ 파라미터 설정(위치 데이터의 항목 설정)

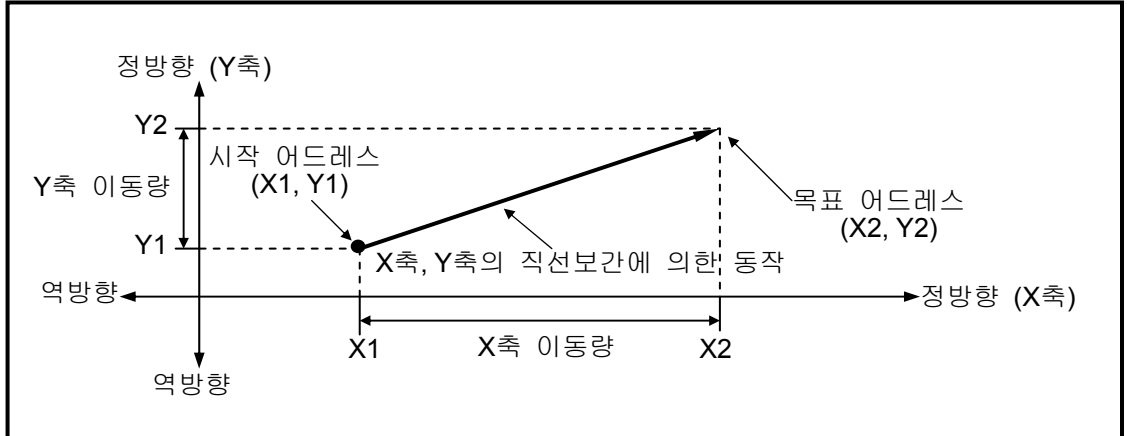
	스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[Pls/s]	드웰 시간[ms]
X축	1	절대	위치	종료	단독	0	10000	0	0	100	0
Y축	2	절대	위치	종료	단독	0	1000	0	0	100	0

**알아두기**

- 직선 보간 기동에서는 2축이 동시에 동작하므로 사용에 주의가 필요합니다.
  - 사용할 수 있는 운전 패턴은 종료, 계속이고 운전 방식은 단독, 반복입니다. 연속으로 설정되었을 경우 계속으로 처리합니다.
  - 사용할 수 있는 보조 운전은 다음과 같습니다.
    - 속도 오버라이드, 정지, 비상 정지
  - 직선 보간 운전에서 사용할 수 없는 기능은 다음과 같습니다.
    - 위치/속도 전환 제어, 속도 오버라이드, 위치 오버라이드, 연속 운전, 위치 속도 오버라이드
  - 직선 보간 운전시 주축을 기준으로 동작하는 운전과 관련된 보조 데이터는 다음과 같습니다.
    - ; 운전 방식, 운전 패턴, 속도 제한치, 드웰시간,
  - 주축과 종축의 결정은 운전 스텝의 위치결정 어드레스 양의 대소에 의해 결정됩니다.
    - (1) 주축: X축, Y축 중 해당 운전 스텝 번호의 위치결정 어드레스 양의 값이 많은 축
    - (2) 종축: X축, Y축 중 해당 운전 스텝 번호의 위치결정 어드레스 양의 값이 적은 축
 이때 종축의 속도, 가속 시간, 감속 시간, 바이어스 속도는 재 계산 됩니다.
  - 각 축마다 설정된 값을 기준으로 동작하는 항목은 파라미터의 항목중 백래시 보정량, 소프트웨어 상한, 소프트웨어 하한 입니다.

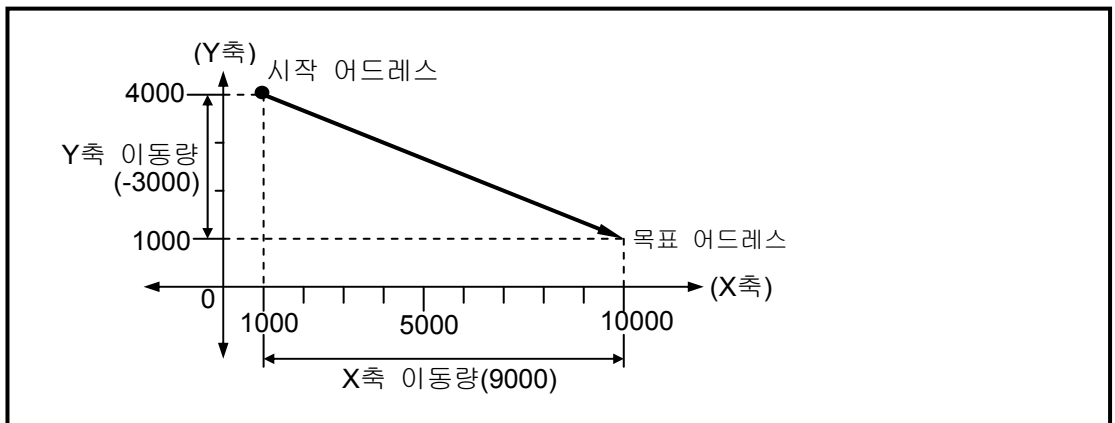
2) 상대 좌표(Incremental) 방식에 의한 제어

- 시작 어드레스에서 각 축마다 목표로 정한 이동 방향과 이동량을 포함한 위치로 위치결정 제어를 합니다.
- 각 축의 이동 방향은 각 축의 이동량 부호에 의해 결정됩니다.
  - ▷ 이동량의 부호가 양(+ 또는 부호 없음)일 때: 정방향(어드레스 증가 방향)으로 위치결정
  - ▷ 이동량의 부호가 음(-)일 때 : 역방향(어드레스 감소 방향)으로 위치결정



[ 예 ]

▷ 시작 어드레스 (1000, 4000), ▷ 목표 어드레스 (9000, -3000)일 때의 동작은 다음과 같습니다.



## 제 9 장 위치 결정 기능

▷ 파라미터 설정(위치 데이터의 항목 설정)

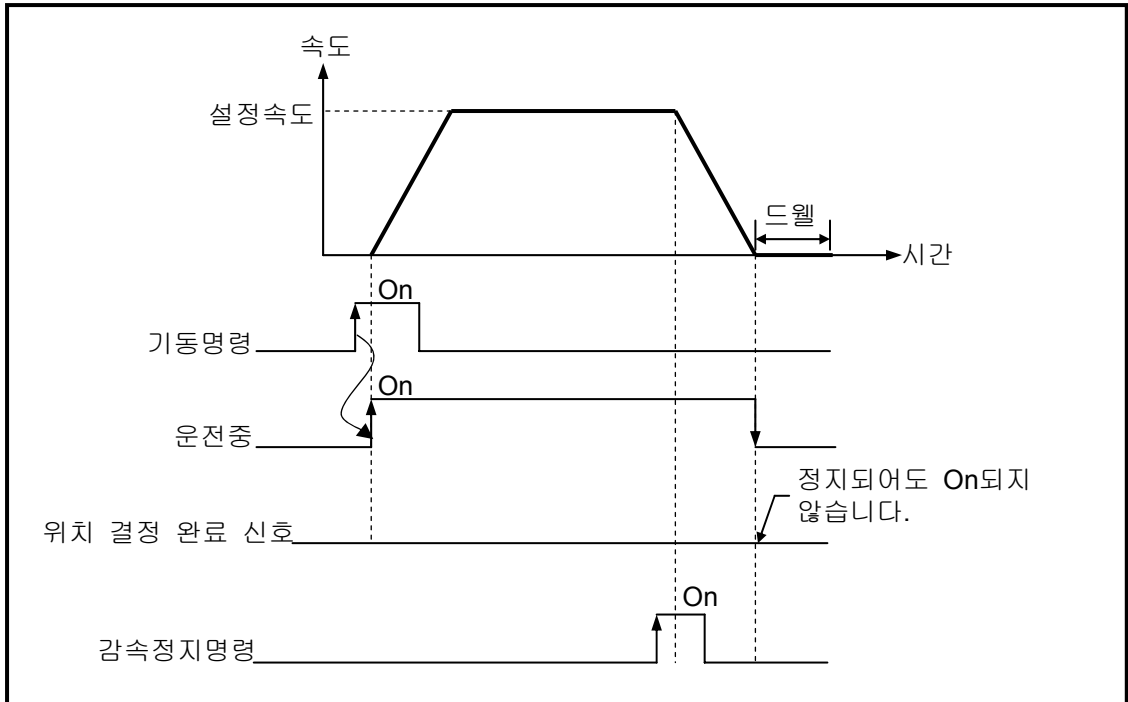
	스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[Pls/s]	드웰 시간[ms]
X축	1	절대	위치	종료	단독	0	9000	0	0	100	0
Y축	2	절대	위치	종료	단독	0	-3000	0	0	100	0

### 9.2.3 속도 제어

- 위치결정 기동에 의해 실행 후 감속 정지 명령이 입력될 때까지 설정된 속도로 제어를 합니다.
- 속도 제어에는 정방향 기동과 역방향 기동이 있습니다.
  - 정방향 : 위치 어드레스 값이 양수 일 때 ("0"포함 )
  - 역방향 : 위치 어드레스 값이 음수 일 때
- 속도 제어로 사용할 경우 위치결정 데이터의 항목 중 다음과 같은 사항은 영향을 주지 않습니다.

스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	운전 방식	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑ 영향을 주지 않는 항목										

□ 동작 타이밍



[ 예 ]

▷ 파라미터 설정(위치 데이터의 항목 설정)

스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[Pls/s]	드웰 시간[ms]
1	절대	속도	종료	단독	0	-100	1	0	1000	0

9.2.4 속도 / 위치 전환 제어

□ 위치결정 기동으로 설정된 축이 속도 제어를 하다가 내부 또는 외부에서 위치결정 모듈로 속도/ 위치 전환 신호가 입력되면 속도 제어에서 위치 제어로 전환되고 목표로 설정한 이동량만큼의 위치결정을 합니다.

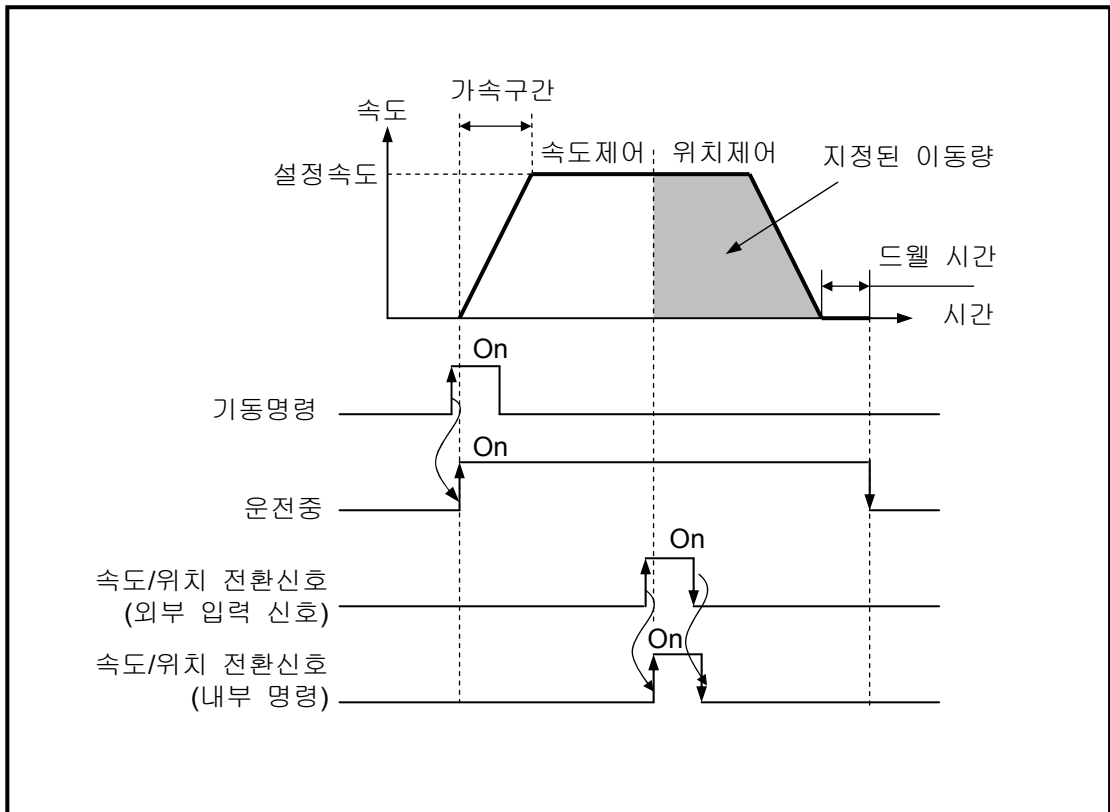
□ 속도/위치 전환 제어 사용시에는 정방향과 역방향으로 운전할 수 있습니다.

	스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[Pls/s]	드웰 시간[ms]
정방향	1	상대	속도	계속	단독	0	1000	1	1	1000	100
역방향	2	상대	속도	종료	반복	0	-1000	2	1	2000	100

↑  
영향을 주지 않는 항목

- 속도/위치 전환 제어시에 정방향과 역방향의 결정은 위치 어드레스 값의 부호에 따릅니다. (이때 절대 방식과 상대 방식의 구별 없이 모두 절대 방식으로 처리합니다.)
  - \*1 (정방향): 위치 어드레스 값이 양수일 때
  - \*2 (역방향): 위치 어드레스 값이 음수일 때

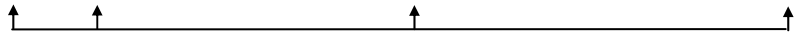
□ 동작 타이밍



9.2.5 위치/속도 전환 제어

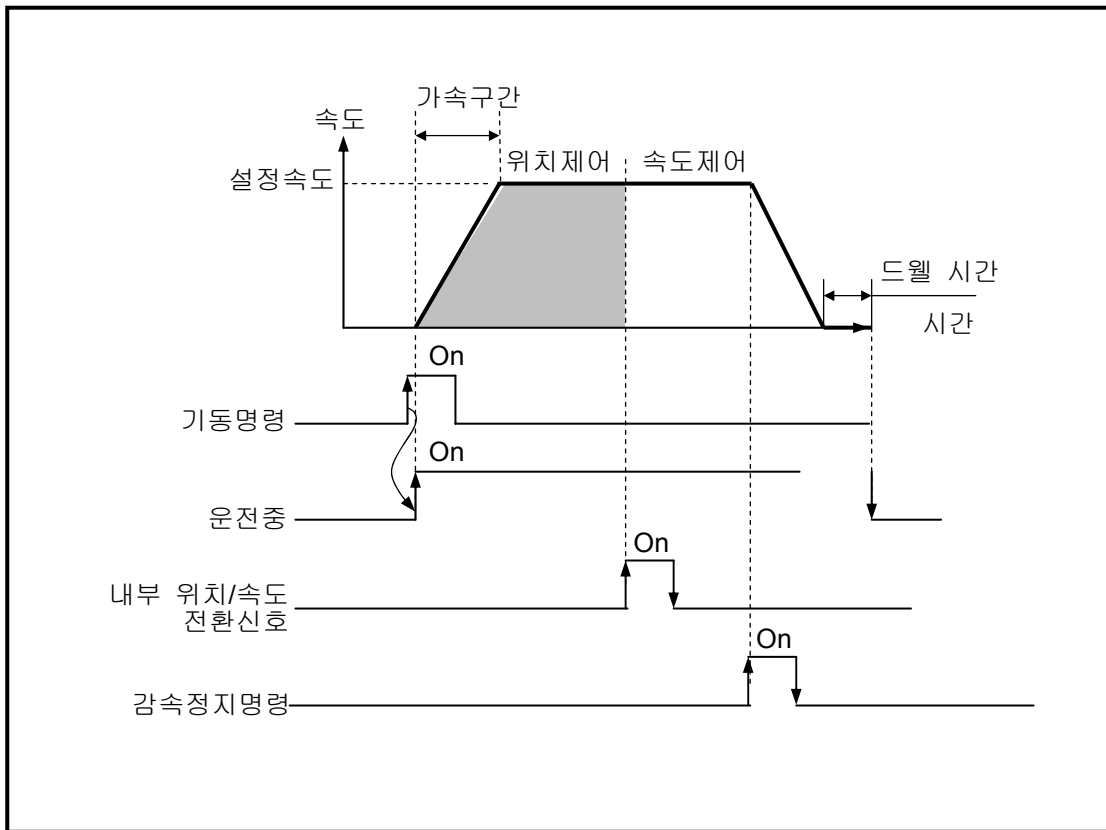
- 위치결정 기동으로 설정된 축이 위치 제어를 하다가 위치/속도 전환 신호가 입력되면 위치 제어에서 속도 제어로 전환되고 감속 정지로 정지하거나 다음 운전 을 계속합니다.
- 위치/속도 전환 제어는 정방향과 역방향으로 운전할 수 있습니다.

	스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[Pls/s]	드웰 시간[ms]
정방향	1	상대	속도	계속	단독	0	10000	1	1	500	100
역방향	2	상대	속도	종료	반복	0	-10000	2	1	600	100



영향을 주지 않는 항목

- 위치/속도 전환 제어시 정방향과 역방향의 결정은 위치 어드레스 값의 부호에 따릅니다.
  - \*1 (정방향): 위치 어드레스 값이 양수일 때
  - \*2 (역방향): 위치 어드레스 값이 음수일 때
- 동작 타이밍



9.2.6 운전 모드

- 운전 모드는 여러 개의 운전 스텝 번호를 이용하여 위치결정 데이터를 어떻게 운전할 것인가, 위치 데이터의 속도를 어떻게 할 것인가에 대한 다양한 구성을 하기 위한 것입니다.
- 운전 모드의 종류는 다음과 같습니다.

제어방식	운전 패턴	운전 방식	비고
위치 제어	종료	단독	
	종료	반복	
	계속	단독	
	계속	반복	
	연속	단독	직선 보간 기능 사용 불가
	연속	반복	직선 보간 기능 사용 불가
속도 제어	종료	단독	직선 보간 기능 사용 불가
	계속	단독	사용 불가
	연속	반복	사용 불가

- 운전 모드는 PLC 프로그램 또는 소프트웨어 패키지의 운전 데이터 항목에서 설정합니다.
- 운전 데이터는 축마다 운전 스텝 번호 1 ~ 30사이로 최대 30개를 설정할 수 있습니다.

운전 데이터의 종류	설정 범위/종류	비고
스텝 번호	1~30	
좌표	절대/상대	
제어 방식	위치/속도	
운전 패턴	종료/계속/연속	
운전 방식	단독/반복	
목표 위치[Pulse]	-2147483648~2147483647	
M 코드	0~65,535	
운전 속도[Pulse/s]	0~100,000	
드웰 시간[ms]	0~50,000	

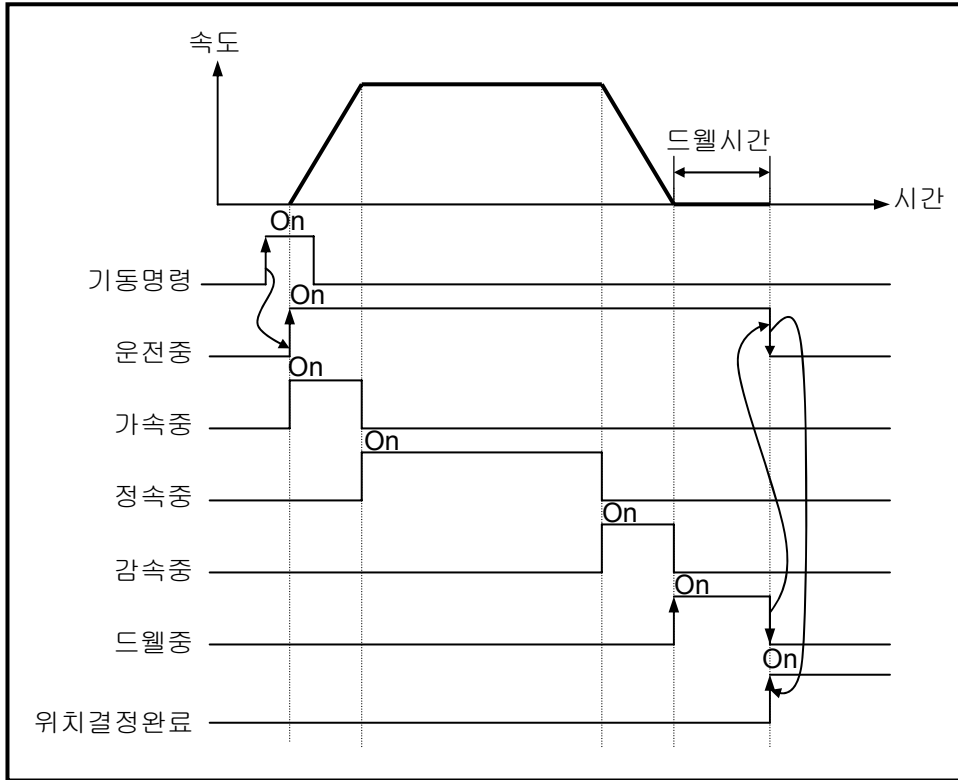
- 한번의 기동 명령으로 하나의 운전 스텝씩 위치결정 데이터에 의해 위치결정 운전하는 방법과 여러 개의 운전 스텝을 순차적으로 위치결정 데이터에 의해 위치결정 운전 방법은 각각의 위치 결정 데이터에 사용자가 설정한 운전 모드에 따라 결정됩니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

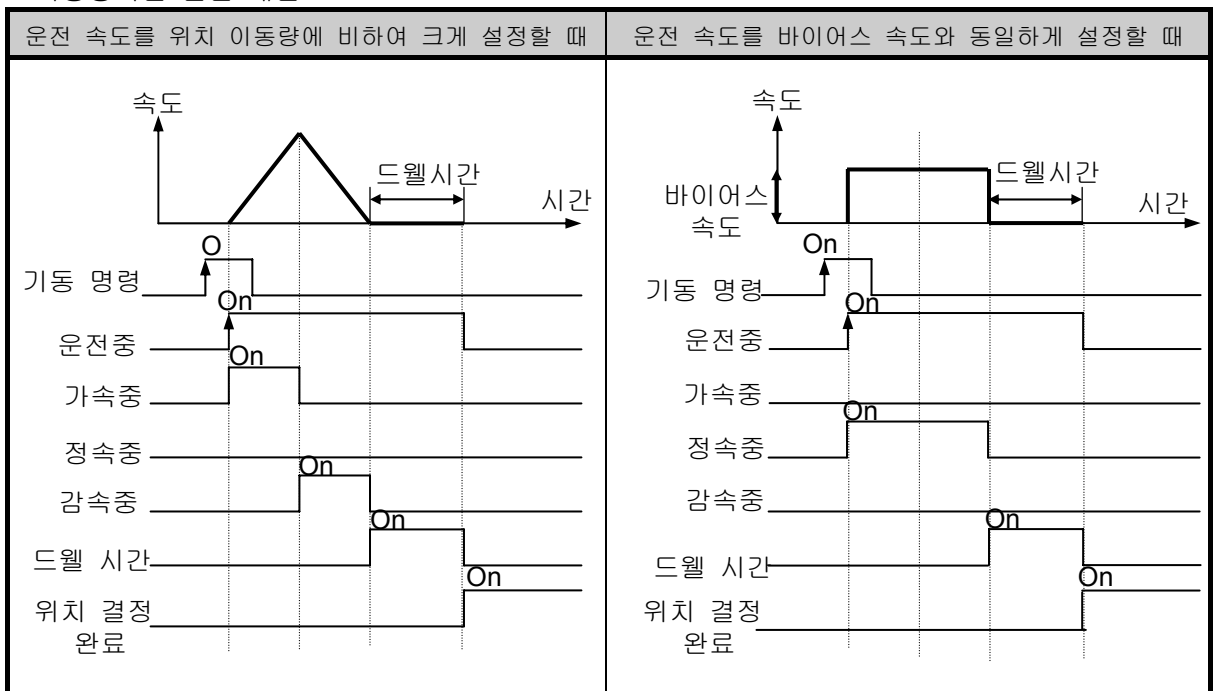
### 1) 종료 운전(단독)

- 1 회의 기동 명령으로 목표 위치까지 위치결정을 실행하고 드웰 시간이 경과됨과 동시에 위치결정이 완료됩니다.
- 이 운전 모드의 위치결정 완료는 계속 운전 모드, 연속 운전 모드의 마지막 위치결정 데이터의 운전 모드로 사용할 수 있습니다.
- 운전 방향은 위치 어드레스 값에 따라 결정됩니다.
- 설정된 속도 및 위치 데이터에 따라 운전 동작은 가속, 정속, 감속 구간이 있는 사다리꼴 형태의 운전을 합니다만 설정 값에 따라 다음과 같은 형태의 운전 패턴이 발생 할 수 있습니다.

#### ▪ 정상적인 운전 패턴



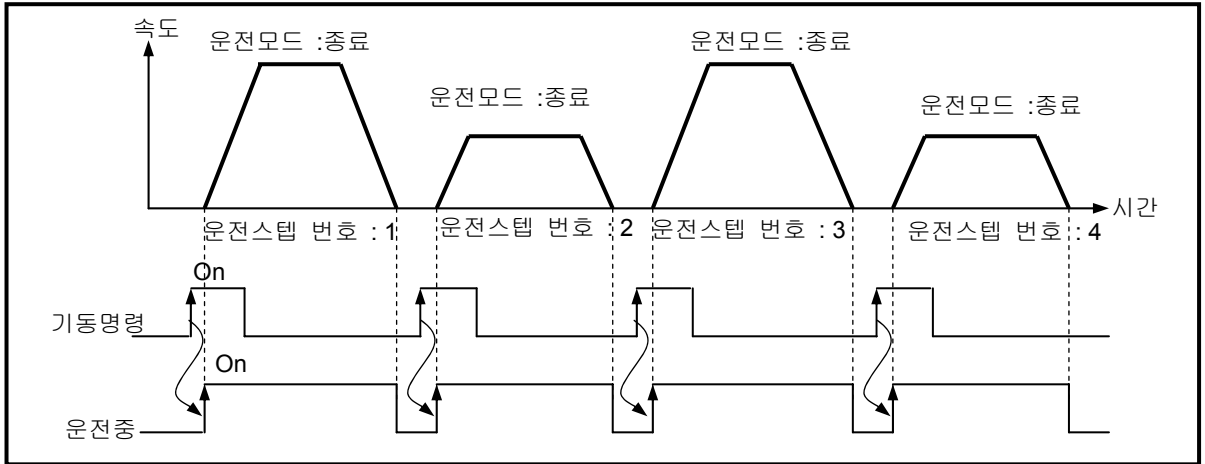
#### ▪ 비정상적인 운전 패턴





[ 예 ]

▷ 운전 패턴



▷ 파라미터 설정

스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[Pls/s]	드웰 시간[ms]
1	절대	위치	종료	단독	0	10000	0	0	1000	0
2	절대	위치	종료	단독	0	20000	0	0	500	0
3	절대	위치	종료	단독	0	30000	0	1	1000	0
4	절대	위치	종료	단독	0	40000	0	1	500	0

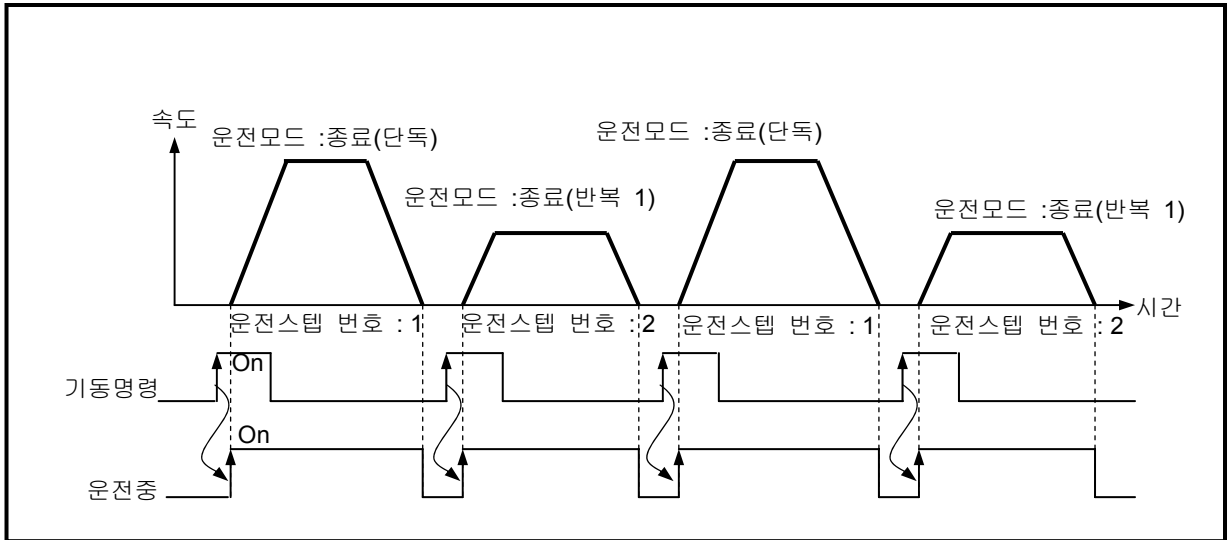
## 제 9 장 위치 결정 기능

### 2) 종료 운전(반복)

- 1 회의 기동 명령으로 목표 위치까지 위치결정을 실행하고 드웰 시간이 경과됨과 동시에 위치 결정이 완료됩니다.
- 반복 운전 모드의 운전 형태는 단독 운전과 동일합니다만 반복 운전 모드의 위치결정 완료 후에 지정된 반복 스텝 번호로 다음 운전을 결정하는 점이 상이합니다.
- 운전 방향은 위치 어드레스 값에 따라 결정됩니다.

[ 예 1 ] 기동 명령에 의해서만 운전할 때(간접 기동으로 스텝 번호를 “0”으로 설정시)

#### ▷ 운전 패턴



#### ▷ 파라미터 설정

스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[Pls/s]	드웰 시간[ms]
1	절대	위치	종료	단독	0	10000	0	0	1000	0
2	절대	위치	종료	반복	1	20000	0	0	500	0
3	절대	위치	종료	단독	0	30000	0	1	1000	0
4	절대	위치	종료	단독	0	40000	0	1	500	0

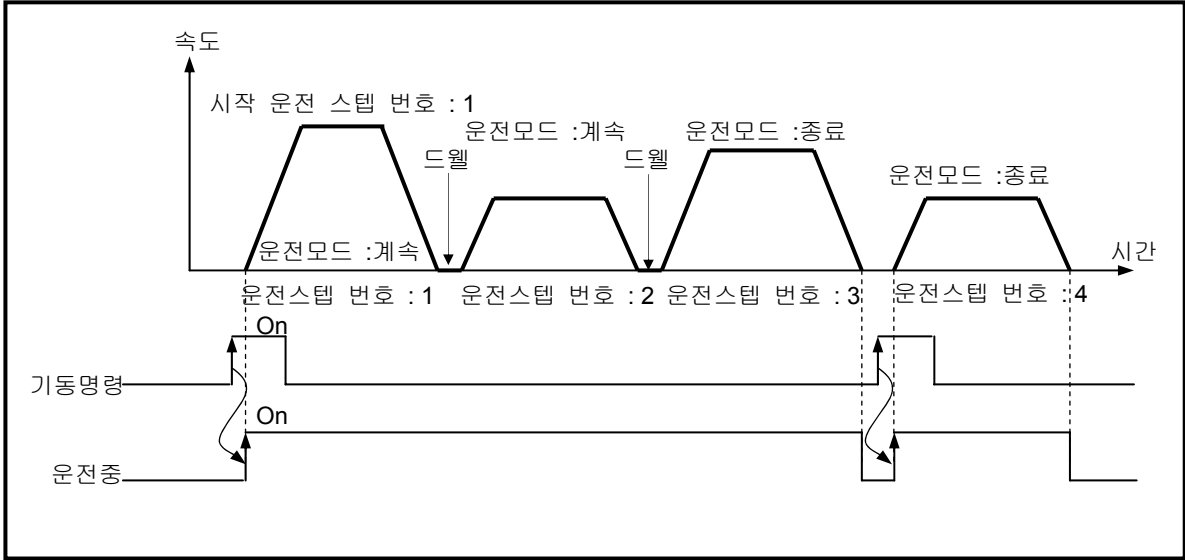
운전 스텝 3, 4는 기동하지 않습니다.

3) 계속 운전

- 1 회의 기동 명령으로 운전 스텝의 목표 위치까지 위치결정을 실행하고 드웰 시간이 경과됨과 동시에 위치결정이 완료되며 추가의 기동 명령 없이(현재 운전 스텝 번호 + 1)의 운전 스텝을 위치결정 운전하는 모드입니다.
- 계속 운전 모드는 여러 개의 운전 스텝을 순차적으로 수행할 수 있습니다.
- 운전 방향은 위치 어드레스 값에 따라 결정됩니다.

[ 예 ]

- 운전 패턴



▷ 파라미터 설정

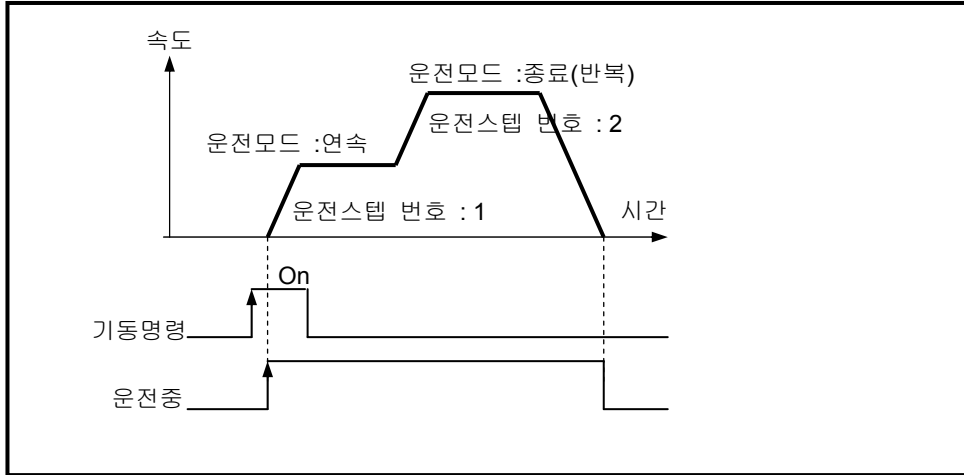
스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[Pls/s]	드웰 시간[ms]
1	절대	위치	계속	단독	0	10000	0	0	1000	0
2	절대	위치	계속	단독	0	20000	0	0	500	0
3	절대	위치	종료	단독	0	30000	0	1	2000	0
4	절대	위치	종료	반복	1	40000	0	1	3000	0

4) 연속 운전

- 1 회외 기동 명령으로 연속 운전 모드로 설정된 운전 스텝들을 정지 없이 목표 위치까지 위치 결정을 실행하고 드웰 시간이 경과됨과 동시에 위치결정이 완료됩니다.

[ 예 ]

▷ 운전 패턴



▷ 파라미터 설정

스텝 번호	좌표	제어 방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표 위치[Pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도[Pls/s]	드웰 시간[ms]
1	절대	위치	연속	단독	0	10000	0	1	500	0
2	절대	위치	종료	반복	1	20000	0	1	1000	0

**알아두기**

연속 운전중 방향이 바뀌는 경우 에러가 발생합니다. 진행중인 방향과 방향이 바뀌는 경우 연속 운전을 사용하지 말고, 종료 또는 계속 운전을 사용하여 주십시오.

### 9.2.7 위치결정 기동 신호

- 위치 제어의 동작중에 정지 요인이 발생되어 정지할 경우 다시 기동에 의해 정지된 위치 어드레스 값에서 위치결정을 수행할 수 있습니다.
- 기동의 종류
  - 일반 기동 명령
  - 동시 기동 명령
  - 동기 기동 명령
  - 직선 보간 기동 명령
  - 원점 복귀 기동 명령
  - 조그 기동 명령,
  - 인칭 기동 명령이 있습니다.
- 기동을 수행할 경우에는 반드시 운전중 신호가 “Off”상태이어야만 합니다.

#### 1) 일반 기동

- 프로그램 기동  
XGB시리즈 에서는 간접 기동(IST)과 직접 기동(DST), 그리고 특수 K영역 지정에 의한 기동 방법이 있습니다.

#### 2) 동시 기동

- 2축의 위치결정 운전 데이터를 축 정보 및 설정 스텝에 따라서 내부 동기 기동 명령으로 동시 기동 운전을 합니다.
- 동시 기동 운전중 정지 명령이 입력되면 해당 축에 대해서 감속 정지하고 다시 내부 동시 기동 명령이 입력되면 동시 기동 설정 스텝 번호가 현재 운전 스텝 번호인 경우 상대 좌표, 절대 좌표에 따라서 위치결정 운전을 합니다.
- 2축의 위치결정 운전 데이터를 축 정보 및 설정 스텝에 따라서 외부 입력 신호로 동시 기동 운전을 합니다.

### 3) 동기 기동

#### 가) 위치 동기 기동

- 위치 동기 명령은 주축이 원점 결정 상태에서만 수행할 수 있습니다.
- 위치 동기 명령은 주축의 현재 위치에 따라서 종축이 동기 되어 기동합니다.
- 위치 동기는 종축에서 위치 동기 명령을 실행시켜야 합니다.  
따라서 명령 축과 주축을 동일하게 설정하시면 에러347이 발생합니다.
- 위치 동기 명령을 실행하면 운전중 상태로 되고 실제 운전은 주축의 현재 위치가 위치 동기의 설정 위치와 일치하는 시점에서 종축이 운전을 시작합니다.
- 위치 동기 시에 종축의 운전 스텝 번호는 주축의 기동 스텝 번호 설정에 의해 결정됩니다.
- 종축에서 위치 동기 명령을 실행시킨 후에 취소하고자 하는 경우에는 정지 명령을 실행하면 위치 동기 명령이 해제가 됩니다.

#### 나) 속도 동기 기동

- 속도 동기 명령은 속도 동기 비율에 따라서 주축이 기동시 종축이 속도 동기되어 운전을 합니다.
- 종축이 위치 제어 모드로 설정이 되어 있어도 주축의 운전과 동시에 기동과 정지가 반복됩니다.  
종축의 회전 방향은 주축의 회전 방향과 동일합니다.
- 종축에서 속도 동기 명령을 실행하면 운전중 상태로 되고 정지 명령에 의하여 속도 동기 명령을 해제시키기 전까지는 속도 동기 운전중 상태로 남아있게 됩니다.
- 속도 동기 비율은 0.00% ~ 100.00% 까지 설정 가능합니다. 그렇지 않으면 에러"356"이 발생합니다.
- M 코드 On된 상태에서 속도 동기 명령을 실행하면 에러353이 발생합니다. 따라서 M 코드를 해제시키신 후 사용하시기 바랍니다.
- 주축 설정은 X축, Y축, HSC 채널0, HSC 채널1, HSC 채널2, HSC 채널3 설정이 가능합니다.

### 4) 직선 보간 기동

#### □ 2축 직선 보간 제어

- 2축에 의한 이동 경로가 직선이 되도록 운전하라는 명령입니다.
- 2축 직선 보간 기동에서는 2축이 동시에 동작됨으로 사용에 주의가 필요합니다.
- 2축 직선 보간 기동 명령 시 2축의 위치결정 이동량의 대소에 의해 주축과 종축으로 구분됩니다.

종축의 속도 데이터는 다음과 같은 연산식으로 처리합니다.

$$\text{종축 속도} = \frac{\text{주축 속도} \times \text{종축 거리}}{\text{주축 거리}}$$

#### ▷ 용어 정의

주축 : 2축중 해당 운전 스텝 번호의 위치결정 이동량이 많은 축

종축 : 2축중 해당 운전 스텝 번호의 위치결정 이동량이 적은 축

이때 종축의 속도, 가속 시간, 감속 시간, 바이어스 속도는 재 계산 됩니다.

- 사용할 수 있는 운전 모드는 종료 운전, 계속 운전으로 제한됩니다.
- 2축 직선 보간 운전중에 종축의 운전 속도는 표시되지 않습니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 9.2.8 위치결정 정지

위치결정 중에 축을 정지 시키는 요인에 관하여 설명합니다.

#### 1) 정지 명령과 정지 요인

- 정지 명령 및 정지 요인으로는 아래와 같으며 이는 축마다 정지와 모든 축의 동시 정지로 분류합니다.
  - 축 마다의 정지 명령이나 정지 요인의 경우에는 정지 명령의 "On" 또는 정지 요인이 있는 축만 정지합니다. 단, 직선 보간/원호 보간 제어 실행중에 한 축에 정지 명령 또는 정지 요인 이 있는 경우는 보간 제어의 운전 축이 정지합니다.
  - 모든 축의 동시 정지 명령이나 정지 요인의 경우에는 정지 명령 "On" 또는 정지 요인이 있는 시점에서 모든 축이 정지합니다.

정지 요인		위치 결정 *1	원점 복귀 *2	조그운전	정지 축	정지 명령후의 축 동작상태 *3	M 코드 "On" 신호의 상태
파라미터 설정에 의한 정지 *4	소프트 상한 범위 초과	즉시 정지	검출 안됨	즉시 정지	축마다	에러 상태 (에러501)	변화 없음
	소프트 하한 범위 초과	즉시 정지	검출 안됨	즉시 정지	축마다	에러 상태 (에러502)	변화 없음
시퀀스 프로그램에 의한 정지 *5	감속 정지 명령	감속 정지	감속 정지	에러322 (운전 계속)	축마다	감속중	변화 없음
	비상 정지 명령	즉시 정지			축마다	에러 상태 (에러481) 출력 금지	"Off"됨
외부 신호에 의한 정지	외부 상한 "On"	즉시 정지		정방향 즉시 정지	축마다	에러 상태 (에러492) *6	변화 없음
	외부 하한 "On"	즉시 정지		역방향 즉시 정지	축마다	에러 상태 (에러493) *6	변화 없음
모니터링에 의한 정지	감속 정지 명령	감속 정지	감속 정지	에러322 (운전 계속)	축마다	정지중	변화 없음

#### 알아두기

- \*1 :위치결정이란 위치결정 데이터에 의한 위치 제어, 속도 제어, 위치/속도 전환 제어, 속도/위치 전환 제어를 말합니다.
- \*2 :원점 복귀가 완료된 상태에서 외부 입력 신호인 근사 원점과 원점 신호는 위치결정 제어에 영향을 주지 않습니다.
- \*3 :정지후의 축 동작 상태가 출력 금지이면 출력 금지해제 명령을 실행하여 주십시오. 그러면 출력 금지가 해제되고 에러 번호도 리셋 됩니다.
- \*4 : 파라미터에 의한 소프트 상한/하한은 속도 제어 운전 모드에서 사용할 수 없습니다.
- \*5 : 시퀀스 프로그램은 XGB 프로그램 방식을 말합니다.
- \*6 : 회전 방향에 따라서 에러495가 발생할 수도 있습니다.



2) 정지 처리와 우선 순위

가) 정지 처리

감속 정지 명령은 운전 패턴의 가속 구간, 정속 구간 및 감속 구간에 따라 처리하는 내용이 다릅니다.

(1) 가속/정속 구간일 때

감속 정지 명령으로 정지하면 설정된 목표 위치로 위치결정 운전을 완료하지 않으므로 위치결정 완료 신호가 발생하지 않으며 M 코드 신호가 "On"되지 않습니다.

이후 정지 상태에서 간접 기동 명령(스텝 번호 = 현재 스텝 번호)이 발생하면 절대 방식 운전에서는 현재 운전 스텝의 출력되지 않은 위치 잔량을 운전하고 상대 방식 운전에서는 목표 위치 값만큼 운전을 합니다.

(2) 감속 구간일 때

- 가속 구간에 감속 정지 명령이 발생해도 정상적인 정지와 동일하게 위치결정 완료 신호, M 코드 신호가 발생합니다.
- 계속 운전 모드 및 연속 운전 모드의 감속 구간에서 감속 정지 명령을 만나면 감속 정지 명령이 처리가 안되고 운전 데이터의 설정된 계속 운전 패턴 및 연속 운전 패턴으로 위치결정 운전을 합니다.

나) 비상 정지, 외부 입력 상한/하한의 처리

위치결정 제어중일 때 비상 정지 명령 또는 외부 입력 상한/하한이 입력되면 위치결정 제어를 중단하고 출력 금지 상태가 된 후 에러를 발생합니다.

다) 정지 처리의 우선 순위

위치결정 모듈의 정지 처리의 우선 순위는 다음과 같습니다.

**감속 정지 < 즉시 정지**

- 위치결정중의 감속 구간에서 즉시 정지 요인을 만나면 그 시점에서 즉시 정지 처리가 이루어 집니다.

**알아두기**

□ 감속 정지 중에 즉시 정지 요인이 발생할 경우 처리는 다음과 같습니다.

□ 즉시 정지 요인 : ①내부 비상 정지, ②외부 입력 상한/하한, ③소프트 상한/하한

### 3) 보관 정지

- 보관 운전(2축 직선 보관)중 정지 명령을 만나면 감속 정지를 합니다.
- 감속 정지 후 재 기동시 현재 스텝에서 간접 기동 명령이 실행되면 위치결정 운전 데이터의 목표 위치로 운전을 계속합니다. 이 때, 운전은 절대 좌표와 상대 좌표에 따라서 다르게 운전합니다.

### 4) 비상 정지

- 기동 관련 명령(간접 기동, 직접 기동, 동시 기동, 동기 기동, 직선 보관 기동, 원점 복귀 기동, 조그 기동, 인칭 기동)을 수행중에 비상 정지를 만나면 즉시 정지를 하게 됩니다.
- 비상 정지시에는 에러 481이 발생합니다.
- 일단 비상 정지가 되면 출력 금지 상태, 원점 미결정 상태로 되기 때문에 절대 좌표로 운전중이거나 원점 결정 상태에서 운전중인 경우에는 원점 결정(원점 복귀, 부동 원점, 현재 위치 프리셋)을 실행하셔야 위치결정 운전을 할 수가 있습니다.

## 9.2.9 위치결정 정지 후의 재 기동

### 1) 감속 정지 명령후 재 기동

#### 가) 가속 / 정속 구간에서 감속 정지 명령을 만났을 때

- 감속 정지를 한 후 간접 기동시 설정된 운전 스텝으로 위치결정 운전을 합니다.

#### 나). 감속 구간에서 정지 명령을 만났을 때

- 감속 정지를 한 후 다시 기동하면 실행하고 있던 운전 스텝 번호 다음의 운전 스텝이 동작합니다. 단 계속 운전, 연속 운전에서는 감속 구간에서 감속 정지 명령을 처리하지 않고 운전 패턴으로 운전을 계속합니다.
- M 코드 모드를 사용하였을 경우 M 코드 "On"신호를 "Off"해야만 다시 기동할 수 있습니다.

### 2) 비상 정지 후

- 비상 정지명령을 받으면 위치결정 모듈은 출력 금지 상태, 원점 미결정 상태가 됩니다. 따라서 출력 금지를 해제하고 원점을 다시 결정(원점 복귀 기동, 부동 원점 설정)하고 기동을 하면 설정된 운전 스텝 번호부터 재 기동을 하게 됩니다.

9.2.10 원점 복귀

- 원점 복귀는 전원을 인가할 때에 기계 원점의 확인을 위해 수행합니다.
- 원점 복귀를 할 경우 축마다 원점 복귀 파라미터를 설정해야만 합니다.
- 원점 복귀로 원점 위치가 결정되면 위치결정 운전 중에는 원점 검출 신호를 인식하지 않습니다.

1) 원점 복귀 방법

가) 근사 원점에 의한 방법

근사 원점에 의한 원점 복귀 처리 방식은 다음과 같은 3가지 방법이 있습니다.

- (1) 근사 원점 Off 후 원점 검출
- (2) 근사 원점 On시 감속 후 원점 검출
- (3) 근사 원점에 의한 원점 검출

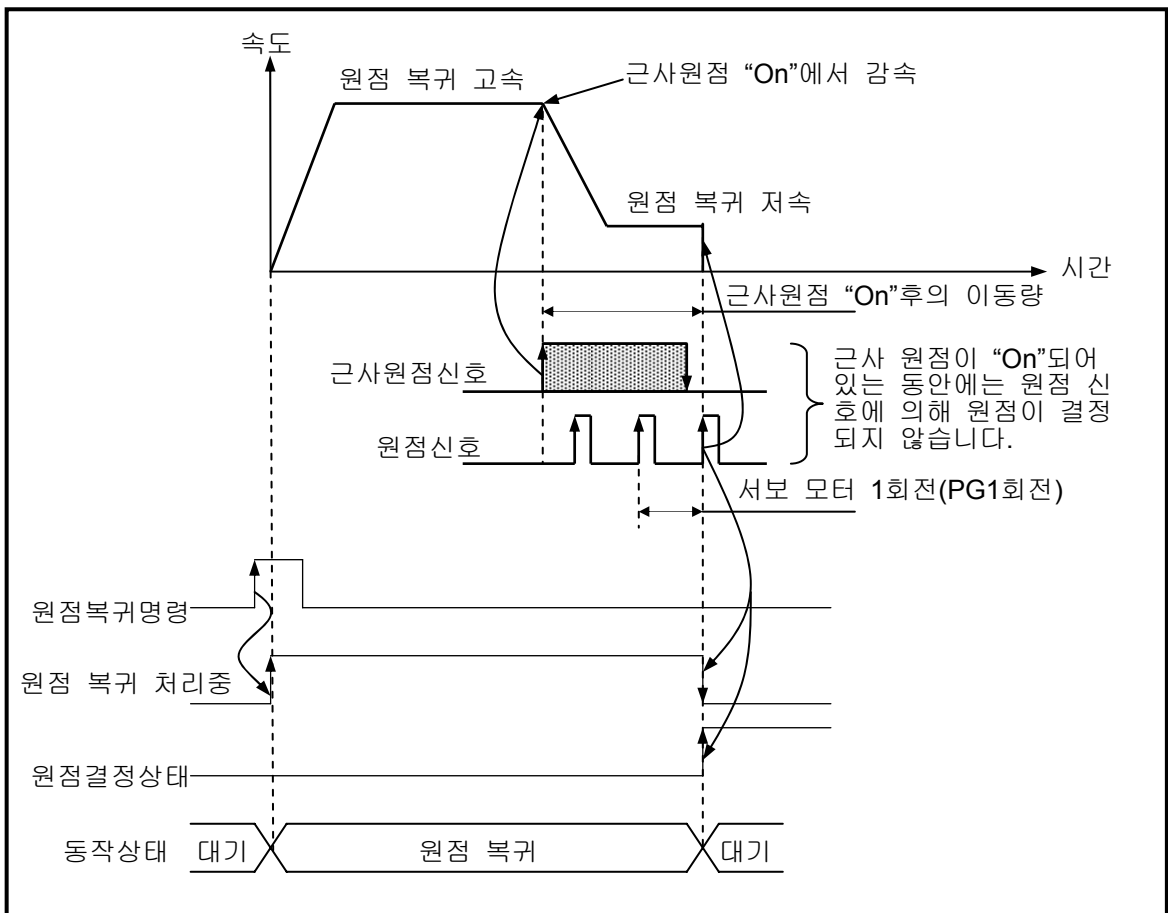
나) 파라미터에서 원점 복귀에 영향을 주는 항목은 다음과 같습니다.

- (1) 원점 복귀 방법
- (2) 원점 복귀 방향
- (3) 원점 보정량
- (4) 원점 복귀 속도(고속, 저속)
- (5) 원점 어드레스
- (6) 원점 복귀 드웰시간
- (7) 원점 복귀 가/감속 시간

2) 근사 원점 Off 후 원점 검출

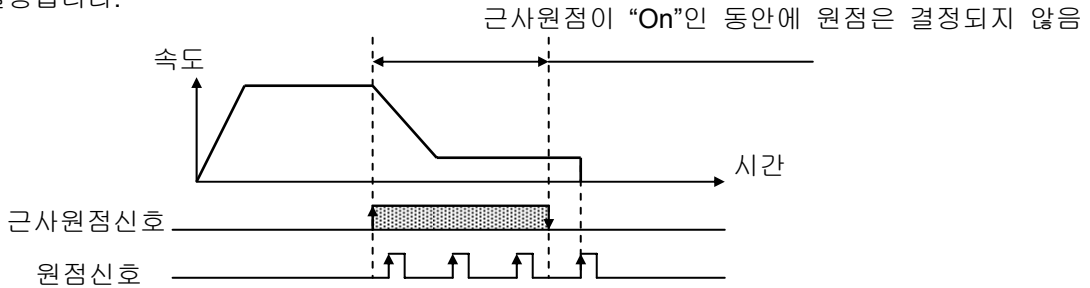
근사 원점과 원점 신호를 이용한 방법으로 원점 복귀 명령에 의한 동작은 다음과 같습니다.

- 설정되어 있는 원점 복귀 방향으로 가속하여 원점 복귀 고속으로 동작합니다.
- 이때, 외부 입력인 근사 원점이 입력되면 감속하여 원점 복귀 저속으로 동작합니다.
- 근사 원점 신호가 "On" 에서 "Off" 로 변한 후에 외부 신호인 원점 신호가 입력되면 정지합니다.

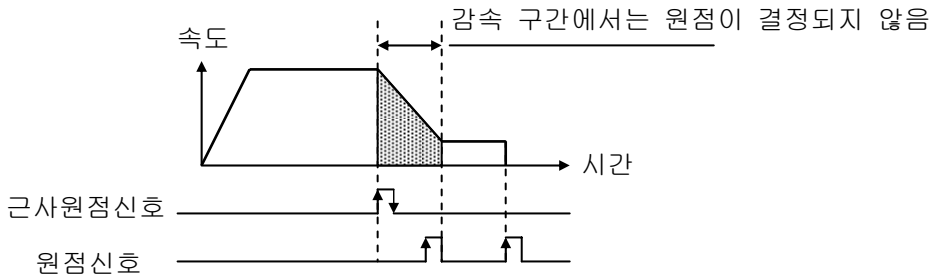


알아두기

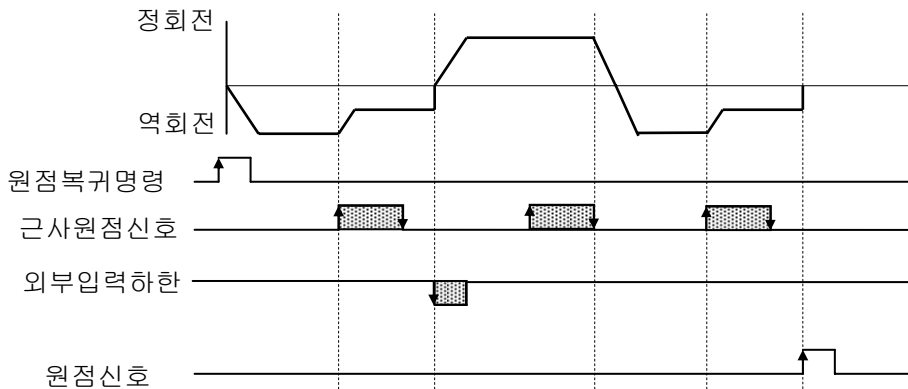
- 근사 원점 신호가 "On"을 유지하는 동안은 원점 신호에 의해 원점이 결정되지 않습니다. 즉, 근사 원점 신호가 "Off" 에서 "On"(가속 구간 → 원점 복귀 고속), "On"에서 "Off"(감속 구간 → 원점 복귀 저속)로 변경되고 나서 원점이 "Off" 에서 "On"으로 변경되는 순간 원점이 결정됩니다.



- 근사 원점 신호가 "Off" 에서 "On", "On"에서 "Off"로 변경된 후 원점 복귀 속도가 원점 복귀 고속에서 감속 구간으로 동작 중일 때에 원점 입력을 만나도 원점이 결정되지 않습니다.

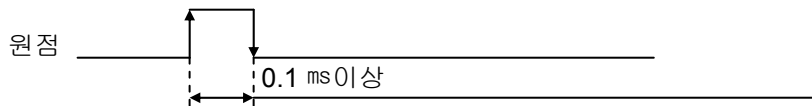


- 근사 원점 신호가 "Off" 에서 "On", "On"에서 "Off"로 변경되고 원점 입력을 대기하는 동안 외부 하한을 만나면 다음과 같이 동작을 합니다.



원점복귀 운전시 외부입력 상한/하한을 만나는 순간 위치 결정모듈은 감속 구간을 거치지 않고 즉시 방향전환을 함으로 스테핑 모터를 사용할 경우 탈조의 원인이 될 수 있으므로 사용에 주의가 필요합니다.

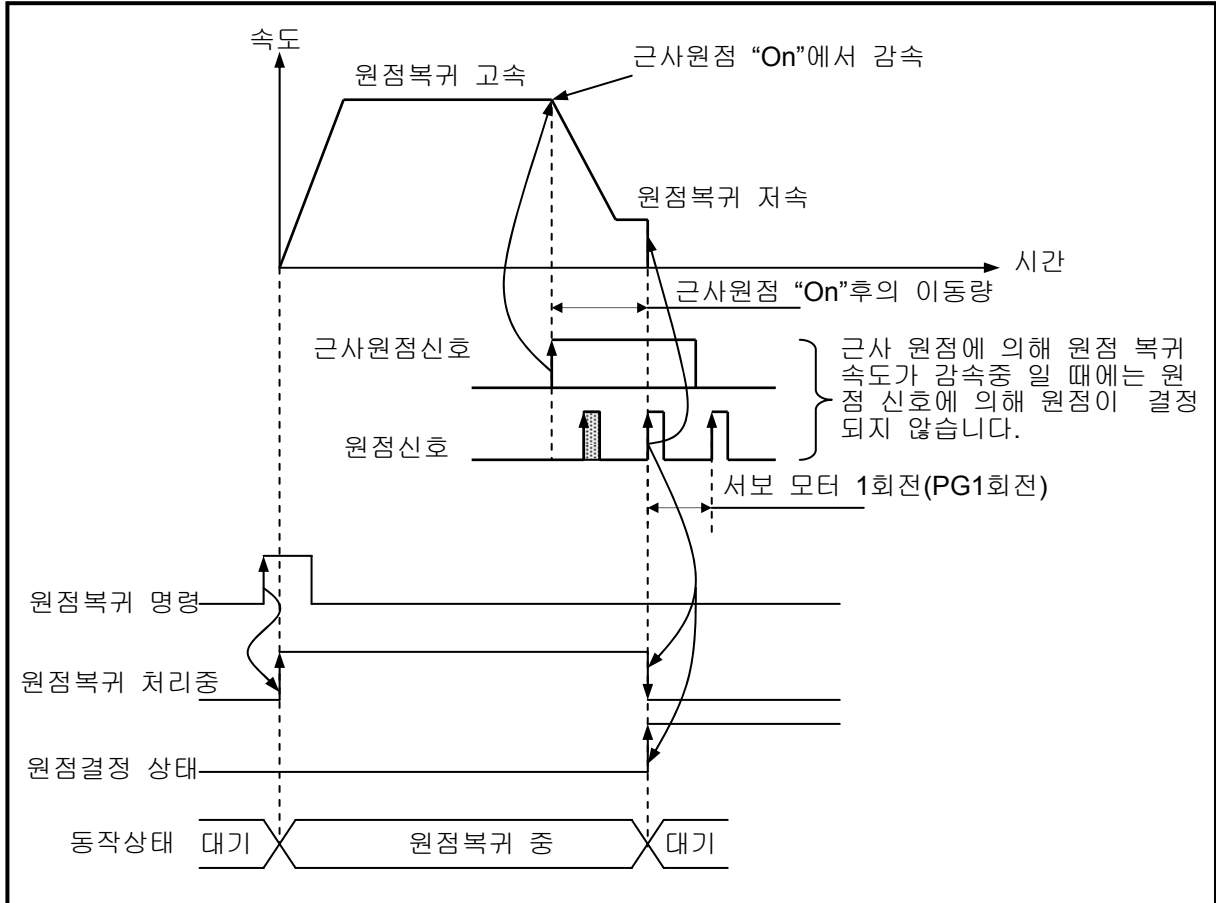
- 원점의 "On" 시간이 짧으면 위치결정 모듈이 인식할 수 없습니다.



3) 근사 원점 On시 감속 후 원점 검출

근사 원점과 원점 신호를 이용한 방법으로 원점 복귀 명령에 의한 동작은 다음과 같습니다.

- 설정되어 있는 원점 복귀 방향으로 가속하여 원점 복귀 고속으로 동작합니다.
- 이때, 외부 입력인 근사 원점 신호가 입력되면 감속하여 원점 복귀 저속으로 동작합니다.
- 원점 복귀 저속으로 동작 중일 때 근사 원점 신호가 "On" 상태에서 외부 입력인 원점 신호를 만나면 원점이 결정되고 정지합니다.



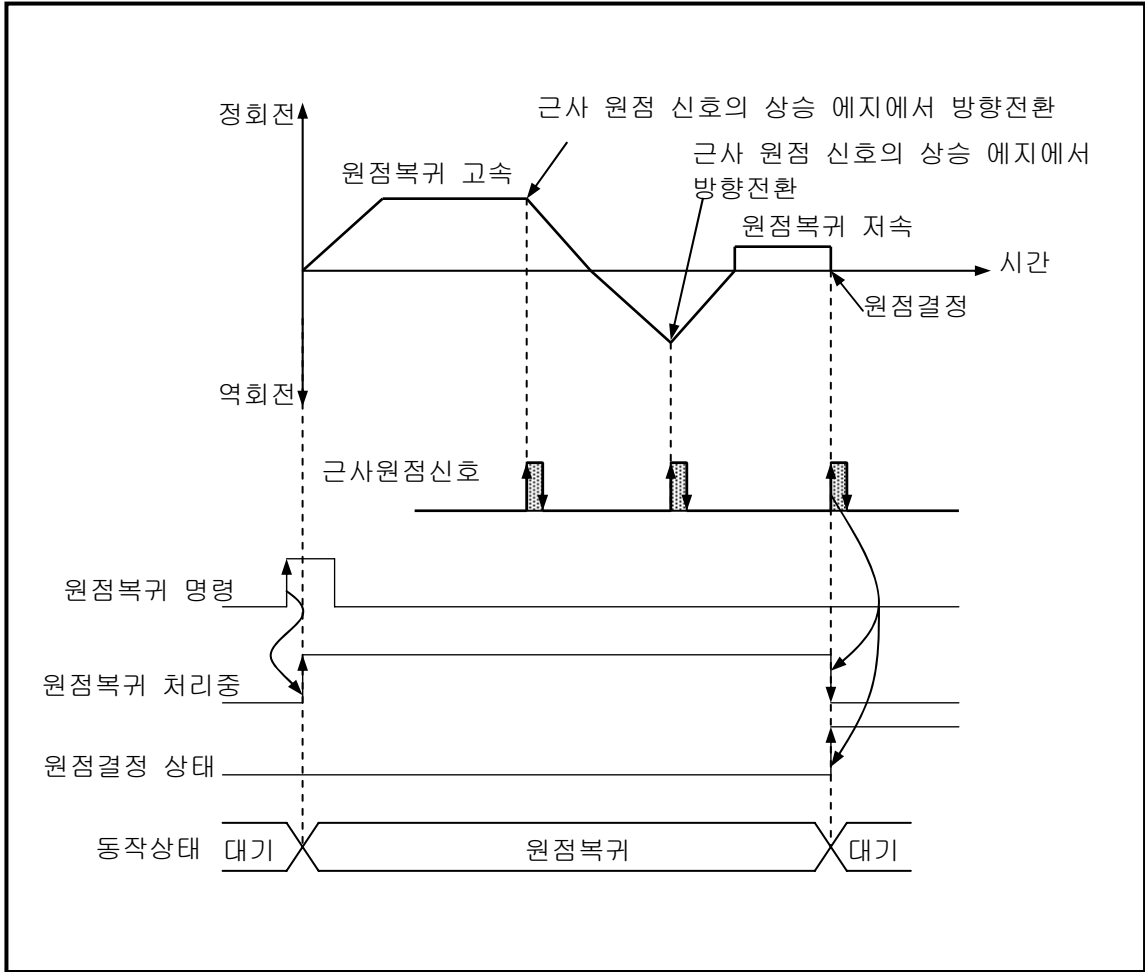
알아두기

- 근사 원점 신호가 한번 "On"되면 원점 복귀 속도가 고속에서 감속 구간을 거쳐 저속으로 동작 중일 때에는 근사 원점 신호가 "On", 인 상태에서 원점 신호가 입력되면 즉시 원점 결정이 이루어집니다.  
즉 원점 복귀 속도가 감속 중일 때에는 원점 신호에 의해 원점이 결정되지 않습니다.
- 근사 원점 신호가 "Off" 에서 "On"으로 변경된 이후 원점을 만나기 전에 외부 입력 상한/하한 신호를 만난 경우 반대 방향으로 진행합니다.
- 원점 신호의 "On" 시간이 짧으면 위치결정 모듈이 인식할 수 없습니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

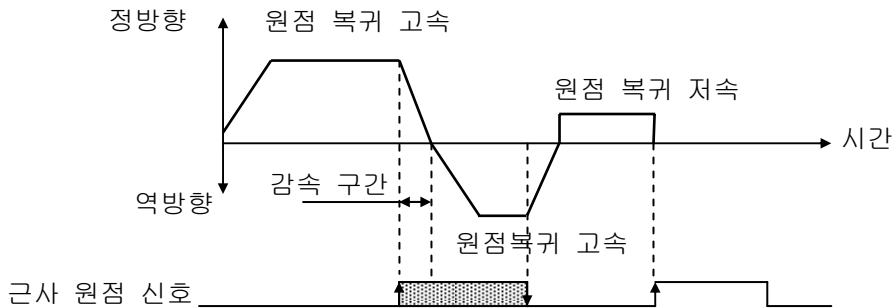
### 4) 근사 원점에 의한 원점 검출

근사 원점만을 이용하여 원점을 결정할 때에 사용합니다.



### 알아두기

□ 근사 원점의 "On"되어 있는 시간이 감속 시간 보다 길 경우는 다음과 같이 동작합니다.



9.2.11 수동 운전

수동 운전으로는 조그 운전, 인칭 운전 등이 있습니다.

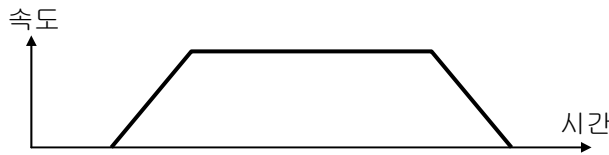
1) 조그 운전

가) 조그 운전이란

- 조그 운전은 조그 명령에 의해 위치결정 제어를 합니다.
- 원점 결정이 완료된 상태에서 조그 명령에 의해 위치결정이 동작되어 위치 어드레스 값이 변하면 이를 모니터링 할 수 있습니다.
- 원점 결정 없이 행할 수 있는 수동 운전 방법의 하나입니다.

나) 가감속 처리와 조그 속도

- 가감속의 처리는 소프트웨어 패키지의 파라미터 설정 항목중 조그 가/감속 시간에 설정된 시간을 기준으로 제어합니다.
- 조그 고속/저속 운전 : 가감속이 있는 패턴으로 운전합니다.



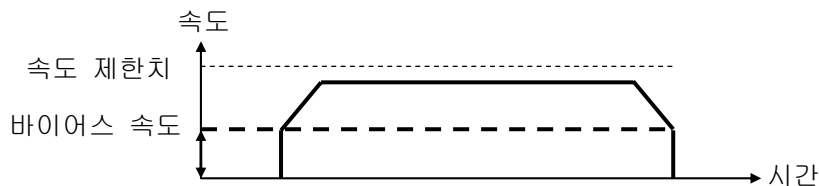
다) 조그 속도는 설정 범위를 초과하여 설정하면 에러가 발생되고 운전이 되지 않습니다

설정 범위	조그 고속 운전	1 ~ 100,000	(설정 단위: 1pps)
	조그 저속 운전	1 ~ 조그 고속	

**알아두기**

- 조그 속도 설정시 주의 사항은 다음과 같습니다.
  1. 조그 고속은 다음과 같이 설정에 주의해야 합니다.

$$\text{바이어스 속도} \leq \text{조그 고속} \leq \text{속도 제한치}$$



2. 조그 저속은 바이어스 속도와 속도 제한치에 관계없이 동작합니다.

2) 인칭 운전

- 수동 운전의 일종으로 원점/수동 파라미터의 인칭 속도에 설정한 속도로 설정된 펄스량 만큼만 출력합니다.
- 조그 명령에 의한 운전은 명령에 따라 운전이 시작과 정지함으로 정확한 위치로 이동시키기 어려우나 인칭 명령을 사용하면 원하는 이동량을 쉽게 설정하여 목표점에 도달할 수 있습니다. 따라서 작업 위치 가까이는 조그 명령으로 빠르게 이동한 후 미세 이동은 인칭 명령으로 운전하여 정확한 목표 위치에 도달할 수 있습니다.
- 설정 범위는 -2147483648 ~ 2147483647 Pulse입니다.

9.2.12 위치결정 운전중 속도/위치 변경

1) 속도 오버라이드 명령

- 속도 오버라이드 명령은 운전 패턴중 가속 및 정속 구간에서만 사용이 가능하며 사용할 수 있는 운전 모드는 종료 운전, 계속 운전, 연속 운전입니다.
- 설정 범위는 1 ~ 100,000pps (설정 단위: 1pps)입니다.

<b>알아두기</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>□ 운전중에 사용하는 현재 속도값과 속도 오버라이드에 의해 새롭게 변경되는 속도값과의 차이가 갑자기 너무 심하면 탈조가 발생함으로 사용에 주의해 주십시오.</li><li>□ 운전중 감속 구간에서 속도 오버라이드 명령을 실행하면 에러377이 발생하고 운전은 계속합니다.</li></ul>

2) 위치 지정 속도 오버라이드 명령

- 위치 지정 속도 오버라이드 명령은 위치결정 운전중 설정 위치에 도달하면 설정된 운전 속도로 속도 변경되어 운전을 합니다.
- 위치 지정 속도 오버라이드 명령은 운전 패턴 중 가속 및 정속 구간에서만 사용이 가능하며 사용할 수 있는 운전 모드는 종료 운전, 계속 운전, 연속 운전입니다.
- 감속 구간에서는 위치 지정 속도 오버라이드 명령이 수행이 안됨으로 주의하시기 바랍니다.
- 위치 설정 범위는 -2147483648 ~ 2147483647 Pulse입니다.

3) 위치 오버라이드에 의한 위치 변경

- 위치결정 데이터에 의한 위치결정 운전중 목표 위치를 변경하고자 하는 경우에 위치 오버라이드 명령을 사용하여 위치 변경을 할 수가 있습니다.
- 운전중 위치 오버라이드 명령 시점에 따라서 운전이 다르기 때문에 주의하시기 바랍니다.  
즉 상대 위치로 하여 위치결정 운전하여 운전중 변경하고자 하는 위치를 지난 경우에는 감속 정지를 하고 다음 운전 패턴에 의한 위치결정 운전을 계속하며, 지나지 않은 경우에는 위치 오버라이드 명령의 해당 스텝의 기동 시작점에 설정된 오버라이드량만큼 합니다.
- 위치 오버라이드 명령은 운전 패턴 중 가속, 정속, 감속 구간에서 사용이 가능하며, 사용할 수 있는 운전 모드는 종료 운전, 계속 운전, 연속 운전입니다.
- 연속 운전 모드에서는 연속 운전의 시작 스텝의 현재 위치에 변경하고자 하는 목표 위치를 상대 위치로 하여 1회에 한하여 위치 오버라이드 운전이 가능합니다.
- 위치 설정 범위는 -2147483648 ~ 2147483647 Pulse입니다.

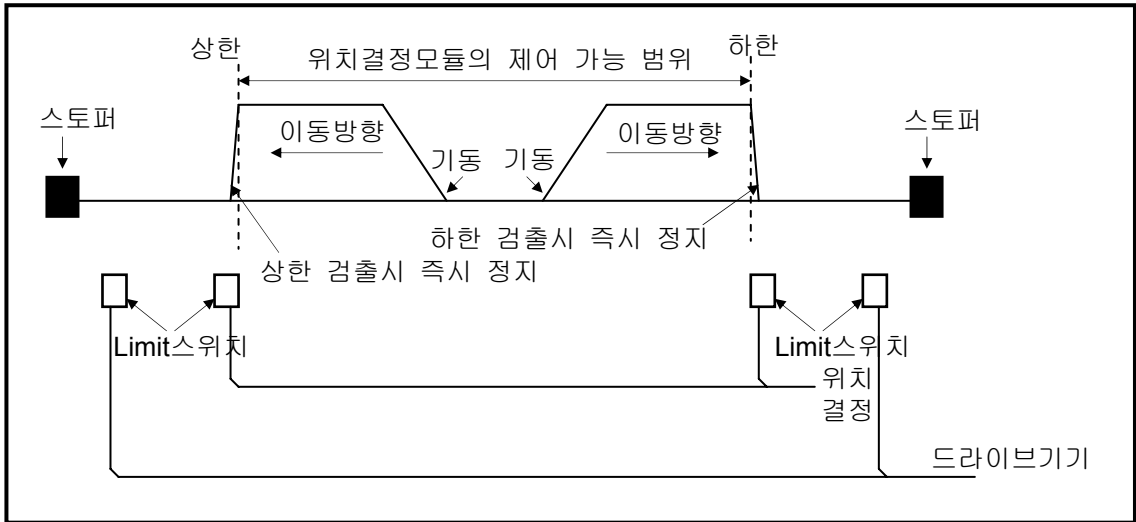


9.2.13 스트로크 상.하한

위치결정에는 외부 입력 스트로크 Limit(외부 입력 상한 신호, 외부 입력 하한 신호)와 소프트웨어 스트로크 Limit(소프트웨어 상한, 소프트웨어 하한)이 있습니다.

1) 외부 입력 스트로크 상한/하한

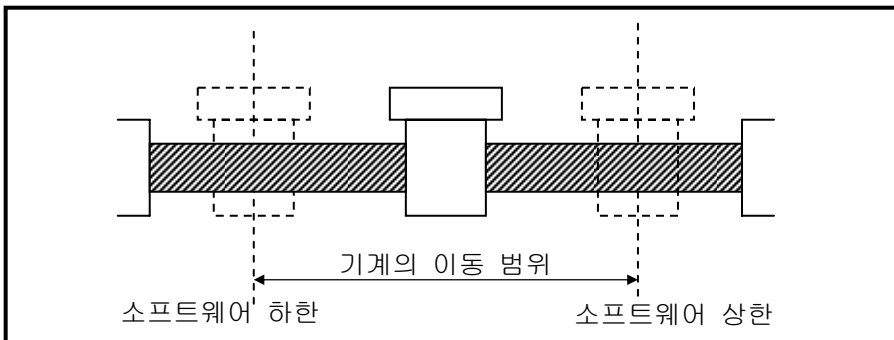
- 외부 입력 스트로크 Limit은 위치결정의 외부 입력용 커넥터로 외부 입력 상한 신호와 외부 입력 하한 신호가 있습니다.
- 드라이브 기기측의 스트로크 Limit/스트로크 End의 안쪽에 위치결정 모듈의 스트로크 Limit을 설치하여 드라이브 기기측의 스트로크 Limit/스트로크 End에 도달하기 전에 위치결정 모듈이 즉시 정지시키도록 사용합니다. 이 때, 상한을 벗어나면 에러492, 하한을 벗어나면 에러493가 발생합니다.



- 위치결정 제어 가능 범위 이외에서 정지되어 있을 때 위치결정 운전이 되지 않습니다. 외부 입력 스트로크 Limit 검출로 정지된 경우 수동 운전(조그 운전, 인칭 운전으로 위치결정의 제어 가능 범위 안쪽으로 이동시켜 주십시오.
- 외부 입력 스트로크 상한/하한 에러는 위치결정에서 에지로 검출함으로 스트로크 범위를 벗어난 상태에서도 수동 운전을 수행할 수 있습니다.

2) 소프트웨어 스트로크 상한/하한

- 소프트웨어 스트로크 상한/하한은 위치제어 파라미터에서 설정되어 있는 스트로크 상한과 스트로크 하한의 설정 범위 이외에서 운전될 때 위치결정을 수행하지 않는 기능입니다.
- 스트로크 상한과 스트로크 하한의 범위 체크는 운전이 시작될 때와 운전 중일 때에 이루어집니다.



- 설정 범위 이외에서 운전이 실행될 때 그 실행 명령에 대해 위치결정을 수행하지 않는 기능입니다.

**알아두기**

- ❑ 원점 미결정 상태에서 소프트웨어 스트로크 상한/하한은 검출하지 않습니다.
- ❑ 소프트웨어 상한, 소프트웨어하한 설정값을 0으로 하면 내부 입력 스트로크 상한/하한을 검출하지 않고 위치결정 운전을 무한대로 실행할 수 있으므로 **Fixed-Feed** 제어시 참조하시기 바랍니다. 단 정회전 운전시에는 현재 위치 최대값 **2147483647**에 도달하면 **-2147483648**로 현재 위치가 변경되어 정회전을 계속하고 역회전 운전시에는 현재 위치 최소값 **-2147483648**에 도달하면 **2147483647**로 현재 위치가 변경되어 역회전을 계속하게 됩니다.

**9.2.14 원점에 임의 위치 어드레스 값 설정 및 현재 위치 변경**

1) 원점에 임의 위치 어드레스 값 설정

- 원점에 임의 위치 어드레스 값을 설정하기 위해서는 소프트웨어 패키지 파라미터에서 원점 복귀 어드레스 항목으로 설정할 수 있습니다.
- 설정된 축의 임의 위치 어드레스 값 확인은 부동 원점 설정 또는 원점 복귀를 수행한 후 현재 운전 상태 코드 정보 읽기 평션 블록에서 확인할 수 있습니다.
- 또한 소프트웨어 패키지의 모니터에서 부동 원점 설정 또는 원점 복귀를 수행한 후 현재 위치로 확인할 수 있습니다.

2) 현재 위치 변경

- 현재 위치 변경이란 현재 어드레스 값을 임의의 어드레스 값으로 변경하는 것입니다.
- 원점 미결정 상태에서 현재 위치 변경 명령(**PRS**)을 실행하면 원점 결정 상태로 변경됩니다.
- 현재 위치 변경 명령에 의하여 현재 위치가 변경이 되면 원점 복귀에 의하여 실행이 된 기계적인 원점 위치가 변경이 됨으로 다시 원점 복귀를 실행하여야 합니다.

**9.2.15 부동 원점 설정**

기계의 원점 복귀 동작을 수행하지 않고 현재 위치를 강제로 원점으로 설정하고자 할 때 사용합니다. 이때 설정된 위치는 원점 복귀 어드레스에서 설정한 값입니다.

**알아두기**

- ❑ 부동 원점 설정은 현재 위치를 원점 복귀 어드레스로 강제 원점 결정만 함으로 부동 원점 설정을 원점으로 하는 프로그램에서는 다음과 같은 주의가 필요합니다.
  - 에러가 발생할 때 에러 원인을 제거한 후 에러를 리셋한 후 출력 금지를 해제한 뒤 다시 부동 원점을 설정하고 운전하고자 하는 운전 스텝 번호를 운전 스텝 번호 지정으로 변경한 후 기동해야 합니다.

9.2.16 티칭

- 위치결정 운전 데이터에 대하여 소프트웨어 패키지를 사용하지 않고, MOV 명령어를 사용하여 파라미터나 운전 데이터를 변경하는 기능입니다. 해당 파라미터나 운전 데이터 영역에 MOV 명령을 사용하여 데이터를 변경합니다.
- 현재 운전하지 않는 스텝 번호에 대해서만 티칭이 가능합니다.
- 목표 위치값과 운전 속도값을 빈번하게 변경하여 사용할 경우 이 기능을 사용하면 편리합니다.

알아두기

1) 변경 데이터의 플래시 저장(WRT)

티칭 기능을 사용하여 운전데이터를 변경한 경우 변경된 값을 플래시에 저장하기 위해서는 **WRT** 명령을 사용해야 합니다. **WRT** 명령을 사용하여 플래시에 저장하지 않은 경우 전원 Off, 또는 모드 변경시 변경된 값을 유지할 수 없습니다.

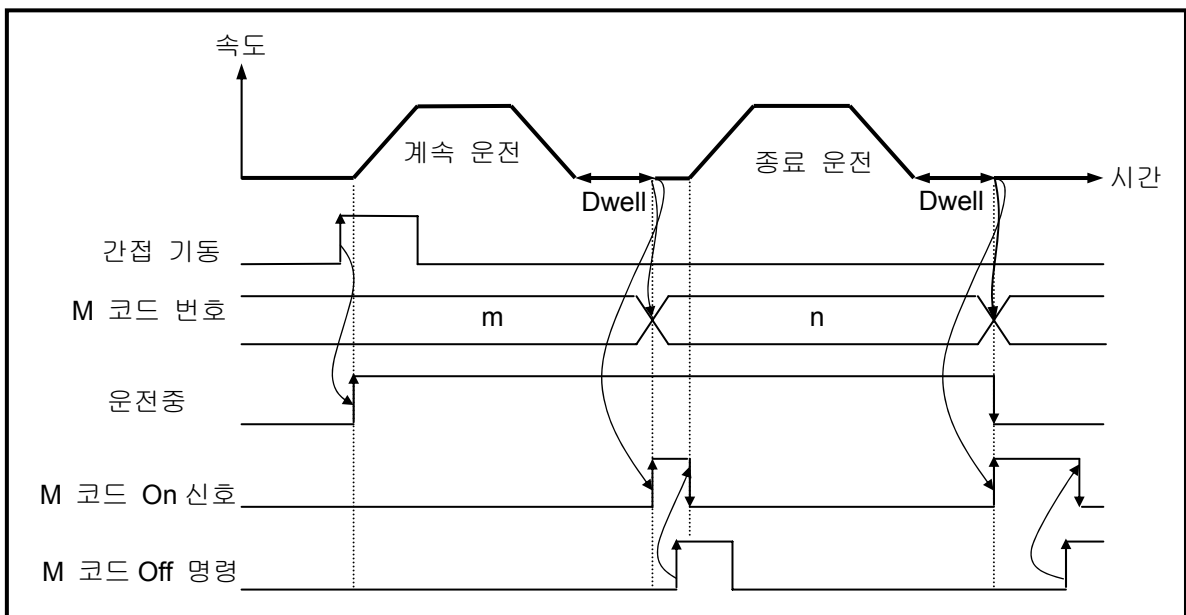
9.2.17 기동스텝번호 변경

- 기동하려는 운전 스텝 번호를 변경할 때 사용하며 항상 정지 중에만 할 수 있습니다.
- 간접 기동(IST) 명령에서 스텝 번호를 0으로 하시면 현재 운전 스텝 번호로 위치결정 운전을 합니다.  
단, 기동 스텝 번호 변경이 없이 현재 운전 스텝 번호가 3이고 운전 속도가 0이면 에러151이 발생합니다.

9.2.18 M 코드

- M 코드를 읽어서 현재 실행 중인 운전 스텝 번호의 확인 및 보조 작업(Clamp, Drill 회전, 공구 교환 등)의 실행을 위해 사용할 수 있습니다.
- 운전 중에 발생하는 M 코드 신호는 M 코드 "Off" 명령으로 리셋할 수 있습니다.
- 위치결정 데이터의 각 운전 스텝 번호마다 M 코드 번호를 다르게 설정할 수 있습니다.
- M 코드 번호 설정 범위: 1 ~ 65,535
- M 코드 출력은 아래와 같습니다.

운전 중에 발생하는 M 코드 신호는 M 코드 "Off" 명령으로 리셋할 수 있습니다.기동 명령(간접 기동, 직접 기동, 동시 기동, 직선 보간)에 의해 위치결정이 완료된 후 위치 데이터에서 설정하는 M 코드 번호를 출력시킴과 동시에 M 코드 On 신호를 출력합니다.



**알아두기**

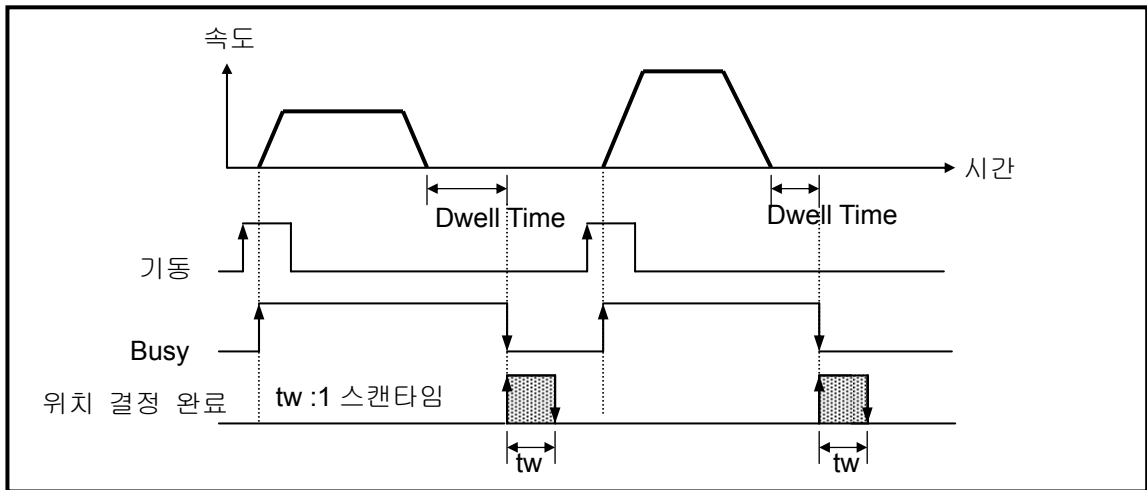
- 위치결정이 완료되었어도 M 코드 신호가 “On” 되어 있다면, 그 다음의 운전 스텝 번호를 실행하더라도 동작되지 않고 에러(에러번호: 233)로 처리 합니다. 따라서 다음 운전 스텝 번호의 위치결정 동작을 위해서는 M 코드 신호가 “On”되어 있으면 반드시 M 코드 신호를 M 코드 “Off” 명령으로 “Off”해야 합니다.

**9.2.19 에러와 출력금지**

- 에러에는 경고장 에러와 중고장 에러가 있습니다.
- 경고장 에러가 발생하면 위치결정 운전은 계속되고 에러만 발생합니다.
- 중고장 에러는 에러가 제거되지 않으면 위치결정 운전이 수행이 않습니다. 또한 운전중에 중고장 에러가 발생하면 운전이 정지됩니다.
- 위치결정 운전중 외부 상한, 외부 하한, 소프트 상한, 소프트 하한, 내부 비상 정지가 검출되면 즉시 정지하며 내부 비상 정지가 발생한 경우에는 펄스 출력 금지 상태가 됨으로 에러 리셋 명령으로 펄스 출력 금지를 해제시키야 합니다. 원점 결정 상태에서 발생한 경우에는 원점 복귀, 부동 원점, 현재 위치 프리셋에 의한 원점 결정을 실행시켜야 합니다.
- 에러 리셋 명령은 에러만 리셋시키는 경우와 펄스 출력 금지 상태를 해제시키는 경우의 2가지가 있습니다.
- 에러 내용에 대한 자세한 내용은 9.9 에러 코드 일람을 참조하시기 바랍니다.

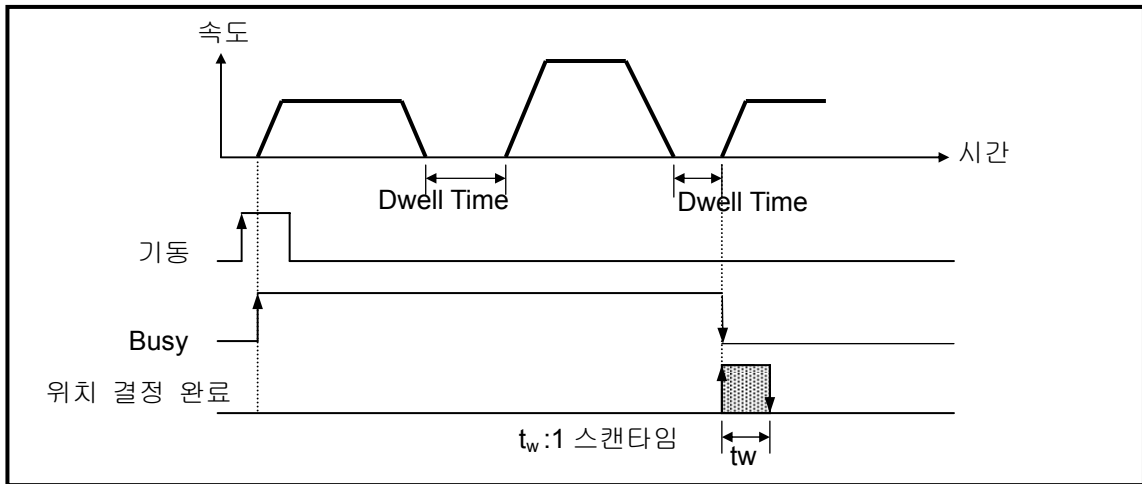
**9.2.20 위치결정 완료 출력 시간**

- 위치 완료 출력 시간은 단독 운전, 반복 운전, 계속 운전, 연속 운전, 직선 보간 운전, 속도/위치 전환 운전(등속 운전중 위치 표시 유), 인칭 운전시에 위치결정 완료된 후 위치결정 완료 신호가 On 되며 1 스캔 타임만큼 On 을 유지한 후 Off 됩니다.  
그리고 계속 운전 모드 및 연속 운전 모드는 운전 패턴을 완전히 종료한 경우에만 위치결정 완료 신호가 출력됩니다.
- 단독 운전 모드에서의 동작은 다음과 같습니다.

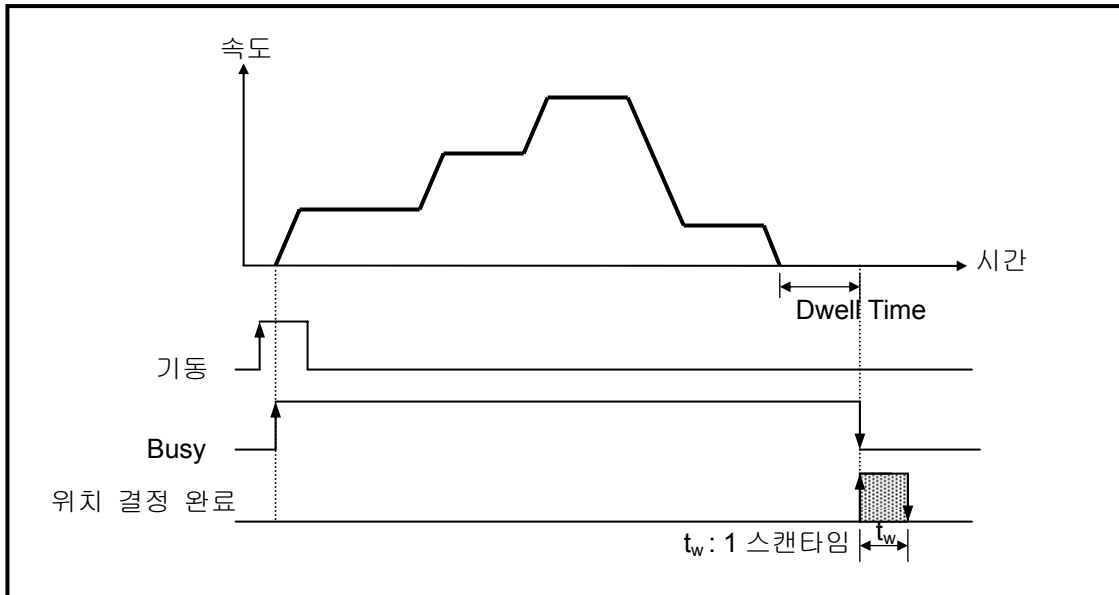


## 제 9 장 위치 결정 기능

- 계속 운전 모드에서의 동작은 다음과 같습니다.

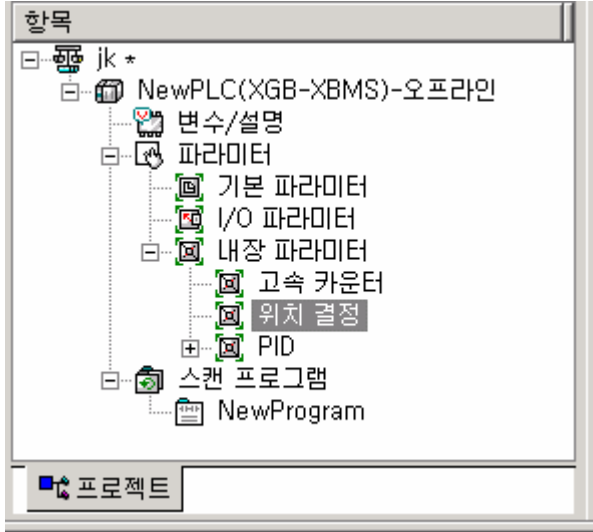


- 연속 운전 모드에서의 동작은 다음과 같습니다.



**9.3 위치결정용 파라미터 & 운전데이터**

- 위치결정용 파라미터 & 운전데이터 설정에 대하여 설명합니다.
  - 위치결정 파라미터 항목 및 설정방법에 대하여 설명합니다.
  - 기본 프로젝트 창의 『내장 파라미터』에서 『위치결정』를 클릭 합니다.



- 위치결정을 선택하면 아래와 같이 위치결정 파라미터 설정창이 표시됩니다.

**위치결정**

항목	X 축	Y 축
위치결정	0: 사용 안함	0: 사용 안함
펄스 출력레벨	0: Low Active	0: Low Active
바이어스 속도	1 pls/s	1 pls/s
속도 제한치	100000 pls/s	100000 pls/s
가속 시간 1	500 ms	500 ms
감속 시간 1	500 ms	500 ms
가속 시간 2	1000 ms	1000 ms
감속 시간 2	1000 ms	1000 ms
가속 시간 3	1500 ms	1500 ms
감속 시간 3	1500 ms	1500 ms
가속 시간 4	2000 ms	2000 ms
감속 시간 4	2000 ms	2000 ms
S/W 상한	2147483647 pls	2147483647 pls
S/W 하한	-2147483648 pls	-2147483648 pls
백래쉬 보정량	0 pls	0 pls
등속 운전중 SW 상하한	0: 검출 안함	0: 검출 안함
상하한 리미트 사용	1: 사용	1: 사용
원점 복귀방법	0: 근사 원점/원점(OFF)	0: 근사 원점/원점(OFF)
원점 복귀방향	1: 역방향	1: 역방향
원점 어드레스	0 pls	0 pls
원점 복귀 고속	5000 pls/s	5000 pls/s
원점 복귀 저속	500 pls	500 pls
원점 복귀 가속시간	1000 ms	1000 ms
원점 복귀 감속시간	1000 ms	1000 ms
DWELL 시간	0 ms	0 ms
JOG 고속속도	5000 pls	5000 pls
JOG 저속속도	1000 pls	1000 pls
JOG 가속시간	1000 ms	1000 ms
JOG 감속시간	1000 ms	1000 ms
인칭속도	100 pls	100 pls

위치결정 파라미터    X-축 데이터    Y-축 데이터

확인    취소

## 제 9 장 위치 결정 기능

□ 기본 파라미터와 원점/수동 파라미터의 세부 항목에 대하여 설명합니다.

종류	항목	설명	비고
기본 파라 미터	위치결정	위치결정 기능 사용여부 설정	
	펄스 출력레벨	펄스 출력 모드 설정(Low/High Active)	
	바이어스 속도	운전 초기에 초기 시작 속도 설정	
	속도 제한치	위치결정 운전의 설정 가능한 최대 속도 설정	
	가.감속 시간 1	가.감속 구간 1 의 시간 설정	
	가.감속 시간 2	가.감속 구간 2 의 시간 설정	
	가.감속 시간 3	가.감속 구간 3 의 시간 설정	
	가.감속 시간 3	가.감속 구간 4 의 시간 설정	
	소프트웨어 상한	기계의 이동 범위 내의 상한 설정	
	소프트웨어 하한	기계의 이동 범위 내의 하한 설정	
	백래시 보정량	회전 방향이 변화할 때 마모에 의해 기계가 동작하지 않는 오차의 보정량 설정	
	등속운전중 소프트웨어 상.하한	등속 운전중 소프트웨어 상.하한 검출/검출 안함 설정	
	상하한 리미트 사용	사용 안함 /사용	
	원점/ 수동 파라 미터	원점 복귀 방법	원점 복귀 방법 설정
원점 복귀 방향		원점 복귀 방향 설정	
원점 어드레스		원점 어드레스 지정	
원점 보정량		원점 보정량 지정	
원점 복귀 고속		원점 복귀시 고속 속도 설정	
원점 복귀 저속		원점 복귀시 저속 속도 설정	
원점 복귀 가속 시간		원점 복귀시 가속 시간 설정	
원점 복귀 감속 시간		원점 복귀시 감속 시간 설정	
드웰 시간		위치결정이 종료된 직후 편차 카운터의 잔류 펄스를 없애는데 필요한 시간 설정	
조그 고속 속도		조그 운전시 고속 속도 설정	
조그 저속 속도		조그 운전시 저속 속도 설정	
조그 가속 시간		조그 운전시 가속 시간 설정	
조그 감속 시간		조그 운전시 감속 시간 설정	
인칭 속도		인칭 운전시 속도 설정	

9.3.1 위치결정용 기본 파라미터 설정

기본 파라미터의 설정범위 및 위치결정용 특수 K 영역에 대하여 설명합니다.

항 목	설정 범위	초기값	디바이스 영역		비 고
			X축	Y축	
위치결정	0 : 사용안함, 1 : 사용	0	K4870	K5270	비트
펄스 출력레벨	0 : Low Active, 1 : High Active	0	K4871	K5271	비트
바이어스 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	1	K450	K490	더블 워드
속도 제한치	1 ~ 100,000[pulse/초]	10,000	K452	K492	더블 워드
가속 시간 1	0 ~ 10,000[단위:ms]	500	K454	K494	워드
감속 시간 1		500	K455	K495	워드
가속 시간 2		1000	K456	K496	워드
감속 시간 2		1000	K457	K497	워드
가속 시간 3		1500	K458	K498	워드
감속 시간 3		1500	K459	K499	워드
가속 시간 4		2000	K460	K500	워드
감속 시간 4		2000	K461	K501	워드
소프트 상한	-2147483648 ~ 2147483647 [pulse]	2147483647	K462	K502	더블 워드
소프트 하한	-2147483648 ~ 2147483647 [pulse]	-2147483648	K464	K504	더블 워드
백래쉬 보정량	0 ~ 65,535[pulse]	0	K466	K506	워드
등속 운전 중 소프트 상하한	0 : 검출안함, 1 : 검출	0	K4684	K5084	비트
상하한 리미트 사용	0 : 사용안함, 1 : 사용	1	K4872	K5272	비트

1) 위치결정

- 위치결정 사용여부를 결정합니다.
- 위치결정 기능을 사용하지 않는 경우 '0 : 사용안함' 으로 설정하고, 위치결정 기능을 사용하는 경우 '1 : 사용'으로 설정하십시오.

**알아두기**

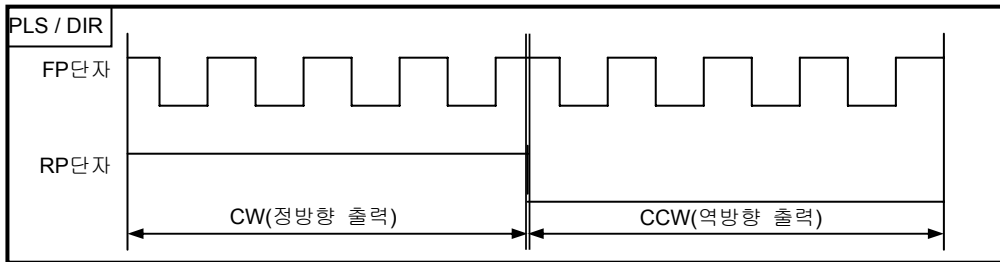
- ❑ 위치결정을 사용하기 위해서는 반드시 '1 : 사용'으로 설정하여 주십시오.
- ❑ 위치결정을 사용하지 않고 일반 출력 접점으로 사용하기 위해서는 '0 : 사용안함'으로 설정하여 주십시오.



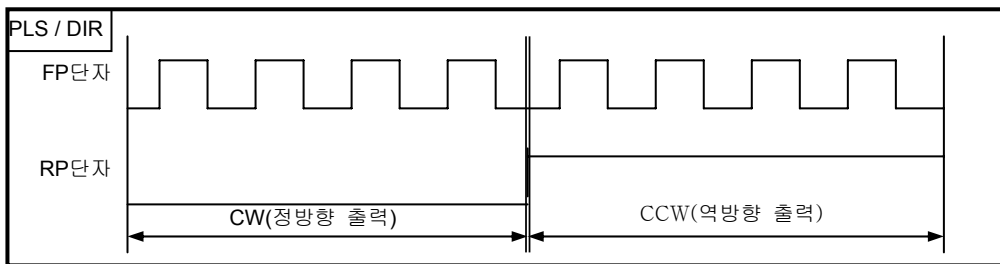
## 제 9 장 위치 결정 기능

### 2) 펄스 출력 레벨

- ▶ 펄스 출력 레벨로 **Low Active** 출력과 **High Active** 출력중 하나를 선택하여 설정합니다.
- ▶ 아래의 그림은 펄스 출력 모드에 따라서 펄스 출력 레벨이 **Low Active** 인 경우를 나타낸 것입니다.

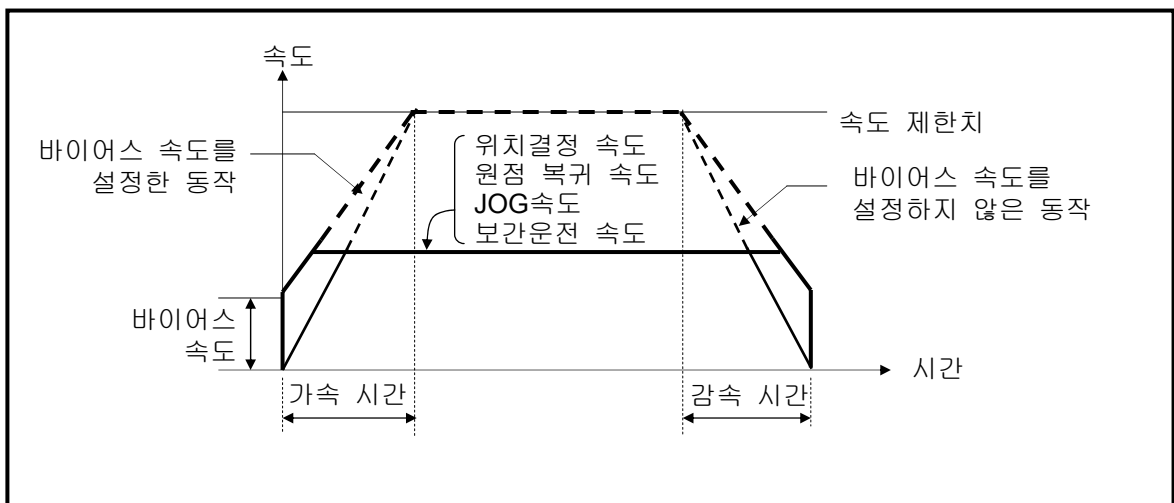


- ▶ 아래의 그림은 펄스 출력 모드에 따라서 펄스 출력 레벨이 **High Active** 인 경우를 나타낸 것입니다.



### 3) 바이어스 속도

- 스텝핑 모터에 있어서는 속도=0 근처에서 토크가 불안정한 경우가 있기 때문에 모터의 회전을 원활하게 하기 위하여 운전 초기에 시작 속도를 설정하며 또한 위치결정 시간을 줄이기 위해서 사용합니다. 이때 설정해 주는 속도를 바이어스 속도라 합니다
- **Pulse**단위인 경우 설정 범위는 0 ~ 100,000 (단위: pps)입니다.
- 바이어스 속도는 가) 기동 명령에 의한 위치결정 운전,  
나) 원점 복귀 운전,  
다) 조그 운전,  
라) 보간 운전의 주축(중축은 사용할 수 없음)에 사용할 수 있습니다.



**알아두기**

- 바이어스 속도를 높게 설정하면 전체 운전 시간을 단축할 수 있는 장점이 있으나 지나치게 큰 값을 설정하면 시작과 종료 시점에서 충격음이 발생하고 기계에 무리를 줄 수 있으므로 사용에 주의가 필요합니다.
- 바이어스의 속도는 다음과 같은 범위 내에서 설정해야만 합니다.  
(원점 복귀 속도를 바이어스 속도보다 작게 설정하면 에러 133, 위치결정시 운전 속도를 바이어스 속도보다 작게 설정하면 에러 153, 조그 고속의 운전 속도를 바이어스 속도보다 작게 설정하면 에러 121이 각각 발생합니다.)
  - 1) 바이어스 속도 ≤ 위치결정 속도데이터
  - 2) 바이어스 속도 ≤ 원점 복귀 저속 ≤ 원점 복귀 고속
  - 3) 바이어스 속도 ≤ 조그고속 (조그 저속 운전은 바이어스 속도와 관계가 없습니다.)

4) 속도 제한치

- 위치결정 운전의 설정 가능한 최대 속도를 말합니다.
- Pulse단위인 경우 설정 1 ~ 100,000 (단위: pps)입니다.
- 위치결정 운전시의 운전 속도, 원점 복귀 속도 및 조그 운전 속도는 속도 제한치에 영향을 받으며 속도 제한치 보다 큰 값으로 설정되어 있으면 에러를 검출합니다.
  - 가) 원점 복귀 속도가 속도 제한치 보다 클 경우 : 에러 133
  - 나) 위치결정 운전용 속도 값이 속도 제한치 보다 클 경우 : 에러 152
  - 다) 조그 운전 속도가 속도 제한치 보다 클 경우 : 에러 121

5) 가감속 시간

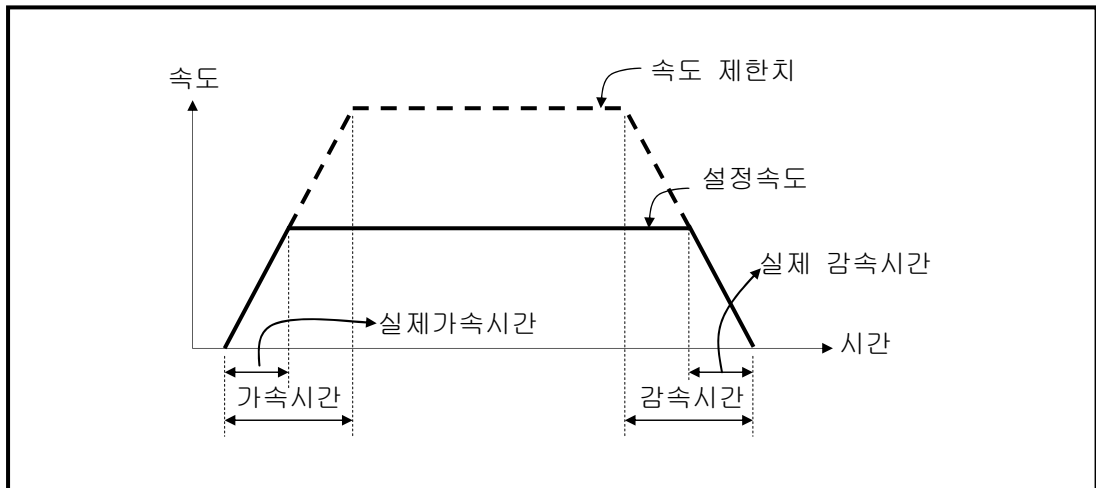
- 위치결정 운전의 시작 시점과 종료 시점에 적용되며 또한 위치결정 운전 중의 연속 운전 명령, 속도 오버라이드, 위치 지정 속도 오버라이드에도 적용됩니다.
- 가/감속 시간은 PLC프로그램(특수 K영역) 및 위치 제어 모니터링에서 축 단위로 설정합니다.
- 설정 범위는 각 축마다 0 ~ 10,000(단위: 1ms)입니다.

가) 가속 시간 : 속도 “0”(정지 상태)부터 파라미터에서 설정한 속도 제한치 까지 도달하는데 소요되는 시간

▷바이어스(BIAS)를 사용하면 설정한 바이어스 속도에서부터 파라미터에 설정한 속도 제한치 까지 도달하는데 소요되는 시간이 됩니다.

나) 감속 시간: 파라미터에서 설정한 속도 제한치 부터 속도 “0”(정지 상태)까지 도달하는데 소요되는 시간

▷바이어스(BIAS)를 사용하면 파라미터에 설정한 속도 제한치 에서부터 설정된 바이어스 속도 까지 도달하는데 소요되는 시간이 됩니다.



**알아두기**

□ 용어 정의

**속도 제한치** : 소프트웨어 패키지의 파라미터에서 설정 가능한 위치결정시 최대 속도를 말합니다.

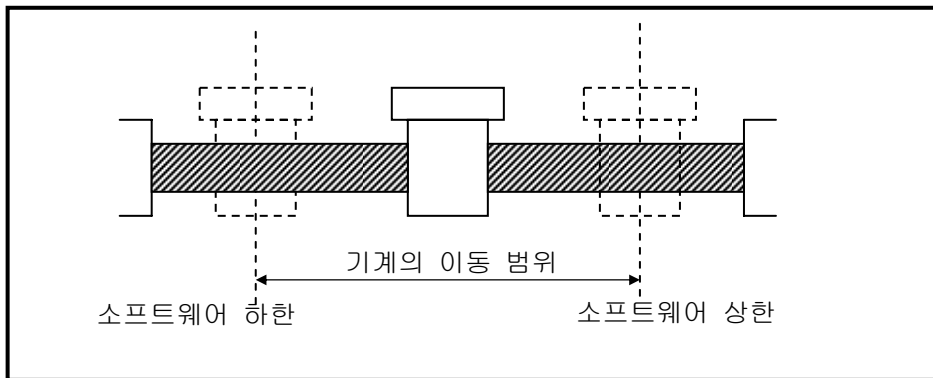
**설정 속도** : 실제로 위치 데이터가 운전하는 운전 데이터의 속도 값을 말합니다.

**실제 가속 시간** : 속도 "0"(정지 상태)부터 운전 데이터에 설정한 속도 값까지 도달하는데 소요되는 시간

**실제 감속 시간** : 운전 데이터에 설정한 속도 값부터 속도 "0"(정지 상태)까지 도달하는데 소요되는 시간

6) 소프트웨어 상하한

- 기계가 이동 가능한 범위를 스트로크 리미트이라고 하며 스트로크 리미트의 상(하)한 값을 소프트웨어 상한값과 소프트웨어 하한값으로 설정하며 이때 설정된 범위 이외에서 운전될 때 위치결정을 수행하지 않는 기능입니다. 즉, 설정 범위 이외에서 운전이 실행될 때 그 실행 명령에 대해 위치결정을 수행하지 않는 기능입니다.
- 따라서 위치결정용 어드레스값 설정 잘못에 의한 상한 또는 하한의 이탈과 사용자 프로그램 오류에 의한 오동작 등을 방지하기 위해 사용하며 기계의 스트로크 리미트 가까이에는 비상 정지용의 리미트 스위치를 설치할 필요가 있습니다.

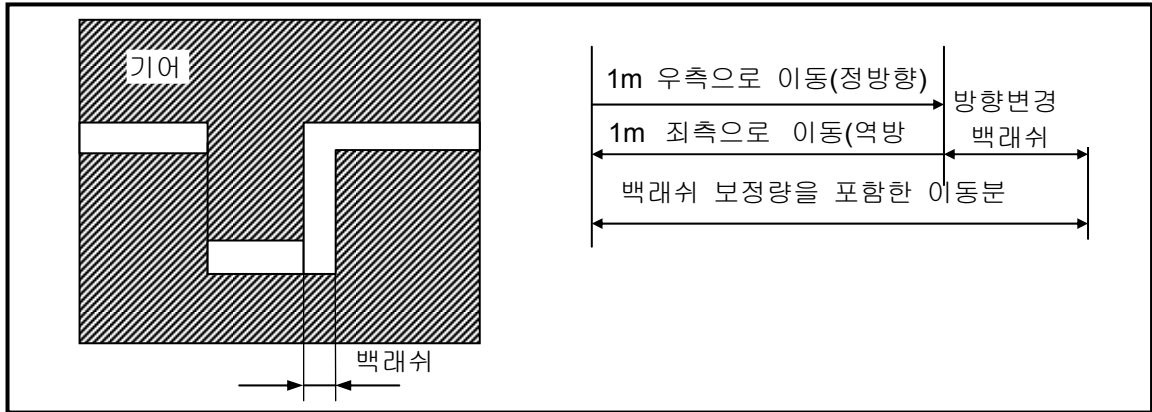


- 소프트웨어 상한과 소프트웨어 하한의 범위 체크는 운전이 시작될 때 운전 중일 때에 이루어집니다.
- 소프트웨어 상한값과 소프트웨어 하한값 설정으로 에러가 검출(소프트웨어 상한 에러 : 501, 소프트웨어 하한 에러 : 502)되면 위치결정 모듈의 펄스 출력은 금지됩니다. 따라서 에러가 검출되고 다시 운전을 시작할 때는 출력금지를 해제한 후 사용하면 됩니다.
- 설정 범위는 각 축마다 설정하며  
 소프트웨어 상한 어드레스 값 범위 : -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647  
 소프트웨어 하한 어드레스 값 범위 : -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647(단위: Pulse)입니다.

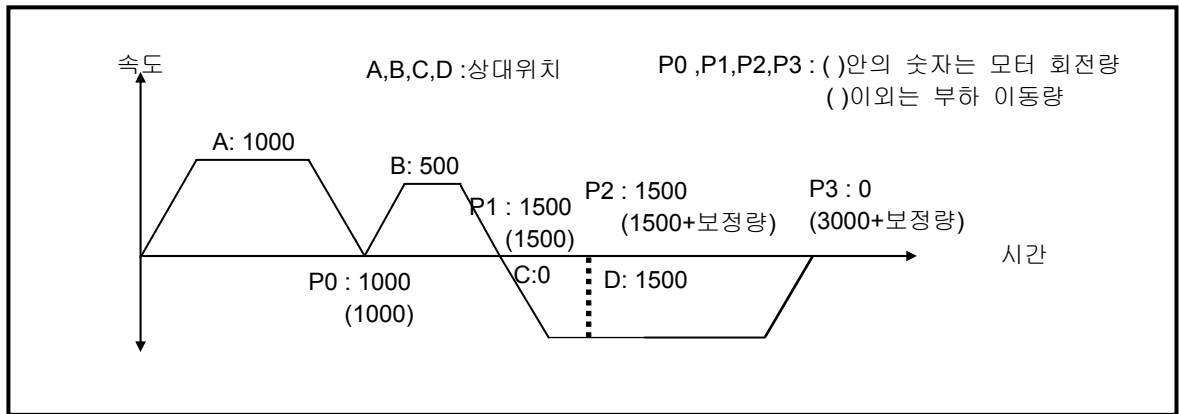
## 제 9 장 위치 결정 기능

### 7) 백래쉬 보정량

- 모터축에 기어, 스크류 등이 결합되어 운동하는 경우 회전방향이 변화할 때 마모에 의해 기계가 동작하지 않는 오차를 백래쉬라고 합니다.  
따라서, 회전방향을 바꿀 때는 위치결정량에 백래쉬 보정량을 더해서 출력해야 합니다.
- 위치결정 운전, 인칭 운전 및 조그 운전에 사용할 수 있습니다.
- 설정 범위는 각 축마다 0 ~ 65,535(단위: Pulse)입니다.
- 백래시 보정량의 설정이나 변경후에는 반드시 원점 복귀를 수행해야 합니다.
- 위치를 우로 1m 이동한 후 다시 좌로 1m 이동하면 백래쉬에 의해 원래의 위치점에 도달하지 않을 수 있으므로 백래쉬 보정량을 더해 주어야 합니다.



- 백래쉬 보정은 백래쉬 보정량이 먼저 출력된 후 위치결정 운전, 인칭 운전 및 조그 운전의 어드레스 값이 목표 지점으로 이동합니다.



## 제 9 장 위치 결정 기능

### 8) 등속 운전중 소프트웨어 상.하한

- 속도 제어에 의한 등속 운전중 에도 소프트웨어 상.하한 검출로 펄스 출력을 정지시키고자 하는 경우에 사용됩니다.
- 이 경우에는 원점 결정이 완료되어 있고, 소프트웨어 상.하한 검출이 가능합니다.

### 9) 상하한 리미트 사용

- 운전중 상하한 리미트를 사용하는 경우에 “사용”으로 설정하시면 됩니다.
- 사용안함으로 설정한 경우 상하한 리미트를 검출하지 않고, 일반 입력 접점으로 사용할 수 있습니다.

### 9.3.2 위치결정용 원점/수동 파라미터 설정

원점/수동 파라미터에 대하여 설명합니다

항 목	설정 범위	초기값	디바이스 영역		비 고
			X축	Y축	
원점 어드레스	-2147483648 ~ 2147483647 [pulse]	0	K469	K509	더블 워드
원점 복귀 고속	1 ~ 100,000[pulse/초]	5,000	K471	K511	더블 워드
원점 복귀 저속	1 ~ 100,000[pulse/초]	500	K473	K513	더블 워드
원점 복귀 가속 시간	0 ~ 10,000[단위:ms]	1,000	K475	K515	워드
원점 복귀 감속 시간	0 ~ 10,000[단위:ms]	1,000	K476	K516	워드
원점 복귀 드웰 시간	0 ~ 50,000[단위:ms]	0	K477	K517	워드
원점 복귀 방법	0 : 근사 원점 Off 후 원점 검출 1 : 근사 원점 On 시 감속 후 원점 검출 2 : 근사 원점에 의한 원점 검출	0	K4780 K4781	K5180 K5181	비트
원점 복귀 방향	0 : 정방향, 1 : 역방향	1	K4782	K5182	비트
조그 고속 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	5,000	K479	K519	더블 워드
조그 저속 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	1,000	K481	K521	더블 워드
조그 가속 시간	0 ~ 10,000[단위:ms]	1,000	K483	K523	워드
조그 감속 시간	0 ~ 10,000[단위:ms]	1,000	K484	K524	워드
인칭 속도	1 ~ 65,535[pulse/초]	100	K485	K525	워드

#### 1) 원점 복귀 방법

- 원점 복귀 처리 방식은 3 종류가 있습니다.

가) 근사 원점 Off 후 원점 검출

나) 근사 원점 On 시 감속 후 원점 검출

다) 근사 원점에 의한 원점 검출

- 원점 복귀 처리 방식의 자세한 사항은 기능의 원점 복귀 항목을 참조하여 주십시오.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 2) 원점 복귀 방향

- 원점 복귀 방향은 펄스 출력 방향을 기준으로 CW(정회전)와 CCW(역회전)로 구분됩니다.

원점 복귀 방향	위치결정 모듈의 펄스 출력 동작
정방향	정방향 쪽으로 원점 복귀를 수행
역방향	역방향으로 원점 복귀를 수행

### 3) 원점 어드레스

- 원점 복귀 명령에 의해 원점 복귀가 완료되었을 때 원점 복귀 어드레스에서 설정한 값으로 현재 어드레스 값을 변경하는데 이용합니다.
- 원점 복귀 어드레스의 설정 범위: -2,147,483,648 ~ 2,147,483,647(단위: Pulse)

### 4) 원점 복귀 고속

- 원점 복귀 명령에 의해 원점 복귀할 때의 속도로서 고속과 저속이 있습니다.
- 원점 복귀 속도를 설정할 때에는 “속도 제한치  $\geq$  원점 복귀 고속  $\geq$  원점 복귀 저속” 이어야 합니다.
- 원점 복귀 명령에 의해 가속 구간을 거쳐 정속 구간으로 동작하는 속도를 말합니다.
- 원점 복귀 고속의 설정 범위: 1 ~ 100,000(단위: pps)

### 5) 원점 복귀 저속

- 원점 복귀 명령에 의해 원점 복귀 고속에서 감속 구간을 거쳐 정속 구간으로 동작하는 속도를 말합니다.
- 원점 복귀 저속의 설정 범위: 1 ~ 100,000(단위: pps)

#### 알아두기

- 원점 복귀 속도를 설정할 때에는 원점 복귀 저속 속도는 가능한 낮은 속도로 설정해 주는 것이 좋습니다. 저속 속도를 너무 빠르게 설정하면 원점 신호 검출이 부정확해질 수 있습니다.

### 6) 가감속 시간

- 원점 복귀 명령에 의해서 원점 복귀시 여기서 설정된 가감속 시간에 의해서 원점 복귀 고속 및 저속으로 원점 복귀를 하게 됩니다.
- 원점복귀 가감속 시간의 설정 범위: 0 ~ 10,000(단위: 1 ms)

### 7) 드웰시간

- 서보 모터등을 이용하여 위치결정을 행하는데 있어서 서보 모터의 정밀한 정지 정확도를 유지하기 위해 필요한 시간입니다.
- 실질적으로는 위치결정이 종료된 직후 편차 카운터의 잔류 펄스를 없애는데 필요한 시간을 드웰 시간이라 하고 특히 원점 복귀시의 드웰 시간을 원점 복귀 드웰시간이라 합니다.
- 원점 복귀 드웰 시간의 설정 범위: 0 ~ 50,000(단위: 1 ms)

### 8) 조그 고속 속도

- 조그 속도는 수동 운전의 한 종류인 조그 운전에 관한 것으로 조그 저속 운전과 조그 고속 운전이 있습니다.
- 조그 고속운전은 가속, 정속, 감속 구간이 있는 패턴으로 운전합니다. 따라서 가속 구간과 감속 구간은 조그가.감속 시간에 의해 제어됩니다.
- 조그 고속속도 설정 범위: 1 ~ 100,000(단위: 1pps)  
(고속 속도 설정시 주의 사항: 바이어스 속도 ≤ 조그 고속 속도 ≤ 속도제한치)

### 9) 조그 저속 속도

- 조그 저속 운전은 가속, 정속, 감속 구간이 있는 패턴으로 운전합니다
- 조그 저속 속도 설정 범위: 1 ~ 조그 고속 속도

### 10) 조그 가감속 시간

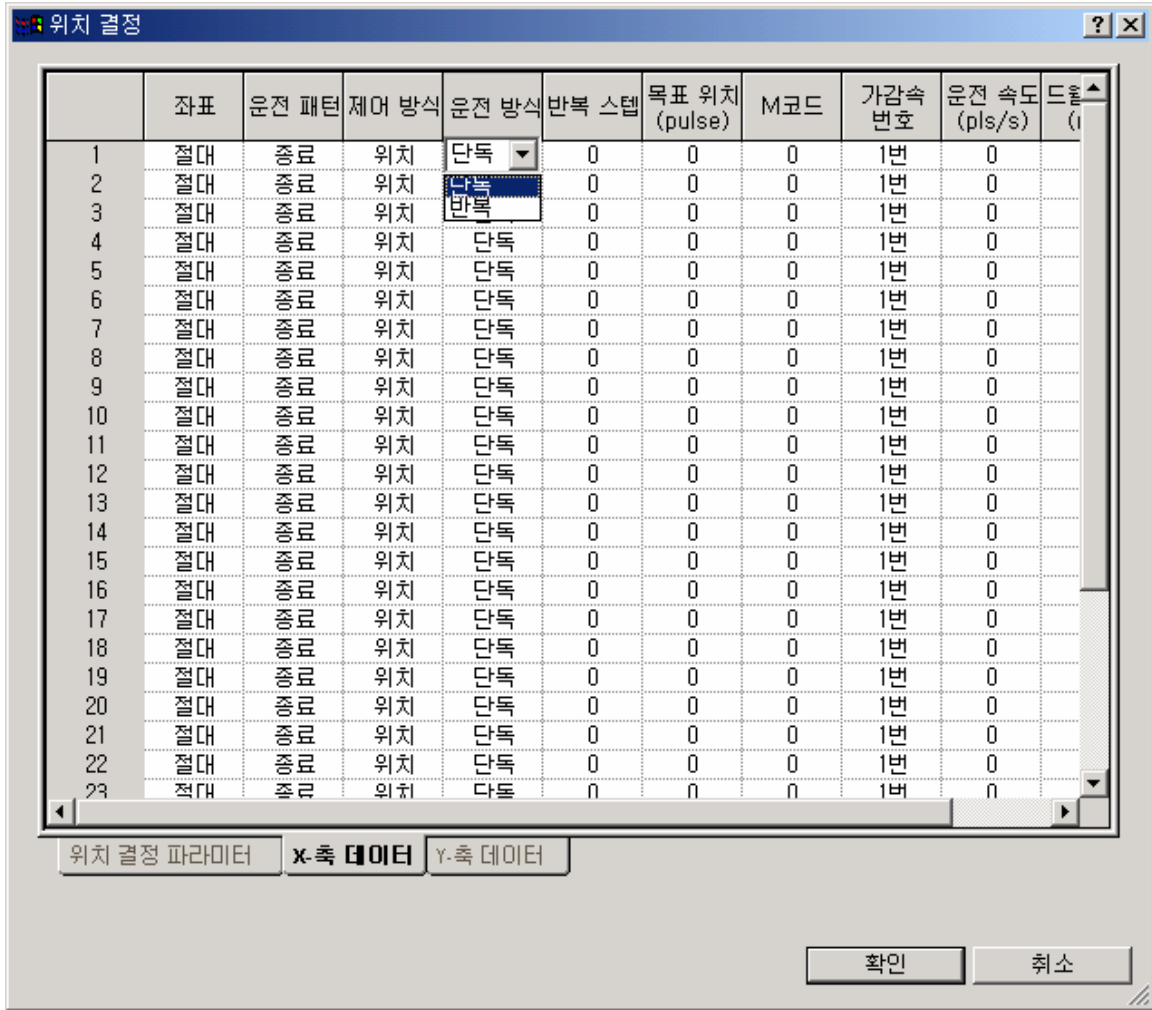
- 조그 고속 및 저속 운전시의 조그 가감속 시간을 의미합니다.
- 조그 가감속 시간의 설정 범위: 0 ~ 10,000(단위: 1 ms)

### 11) 인칭 속도

- 인칭 운전시에 필요한 속도를 여기서 설정합니다.(인칭 속도 설정 범위: 1 ~ 65,535(단위: 1pps))

9.3.3 위치결정용 운전데이터 설정

운전 데이터에 대하여 설명합니다



스텝	항 목	설정 범위	초기값	디바이스 영역		비 고
				X축	Y축	
1	좌표	0 : 절대, 1 : 상대	절대	K5384	K8384	비트
	운전 패턴	0 : 종료, 1 : 계속, 2 : 연속	종료	K5382~3	K8382~3	비트
	제어 방식	0 : 위치 제어, 1 : 속도 제어	위치	K5381	K8381	비트
	운전 방식	0: 단독, 1 : 반복	단독	K5380	K8380	비트
	반복 스텝	1~30	0	K539	K839	워드
	목표 위치	-2147483648 ~ 2147483647 [pulse]	0	K530	K830	더블 워드
	M Code 번호	0 ~ 65,535	0	K537	K837	워드
	가감속번호	0 : 1번, 1 : 2번, 2 : 3번, 3 : 4번	0	K5386 K5387	K8386 K8387	비트
	운전 속도	1 ~ 100,000[pulse/초]	0	K534	K834	더블 워드
	드웰 시간	0 ~ 50,000[단위:ms]	0	K536	K836	워드
2	0번 스텝과 동일항목			K540~549	K840~849	
3	0번 스텝과 동일항목			K550~559	K850~859	
4~29	0번 스텝과 동일항목			K560~K819	K860~K1119	
30	0번 스텝과 동일항목			K820~829	K1120~1129	



## 제 9 장 위치 결정 기능

### 1) 스텝 번호

- 위치결정 데이터의 일련 번호로서 설정 범위는 0 ~ 30입니다.
- 운전 데이터에서 최초의 시작 스텝은 1번 스텝부터입니다.

#### 알아두기

간접 기동, 동시 기동, 직선 보간 운전, 위치 동기에서 스텝 번호 지정을 하면 현재 운전 스텝 번호로 설정된 운전 데이터에 따라서 운전을 하게 됩니다.

### 2) 좌표

- 위치 데이터의 좌표에는 절대 좌표와 상대 좌표가 있습니다.

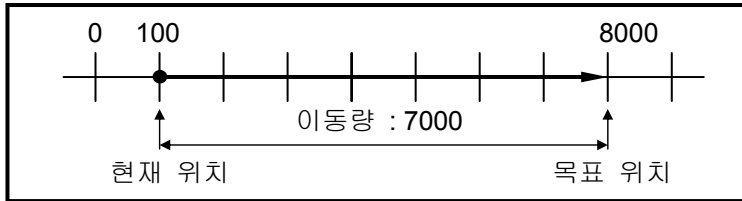
#### 가) 절대 좌표 (Absolute 방식에 의한 제어)

- (1) 현재 위치에서 목표 위치(위치결정 데이터에서 지정한 목표 위치)로 위치결정 제어를 합니다.
- (2) 위치결정 제어는 원점 복귀에서 지정한 위치(원점 어드레스)을 기준으로 수행합니다.
- (3) 이동 방향은 현재 위치와 목표 위치에 의해 결정됩니다.
  - 시작 위치 < 목표 위치 : 정방향으로 위치결정
  - 시작 위치 > 목표 위치 : 역방향으로 위치결정

#### [ 예 ]

▷ 현재 위치: 1000, 목표 위치: 8000일 때 정방향으로 이동량은 7000(8000-1000)이 됩니다.

▷ 위치결정 결과



#### 알아두기

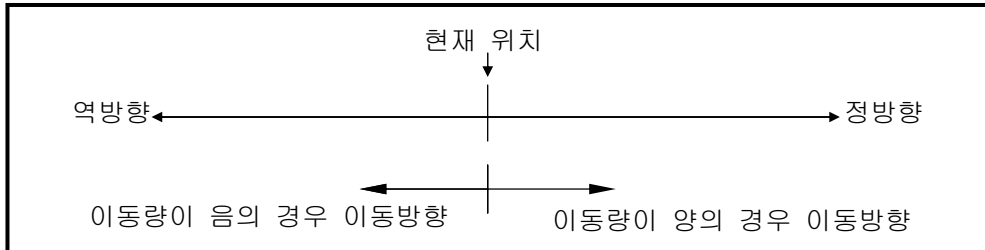
절대 좌표 방식에 의한 제어는 원점이 결정되어 있는 상태에서만 기동할 수 있습니다.  
원점이 미결정된 상태로 기동하면 에러 234가 발생합니다.

나) 상대 좌표 (Incremental)방식에 의한 제어

(1) 현재 위치에서 목표 이동량 만큼의 위치결정 제어를 합니다.

(2) 이동 방향은 이동량의 부호에 의해 결정됩니다.

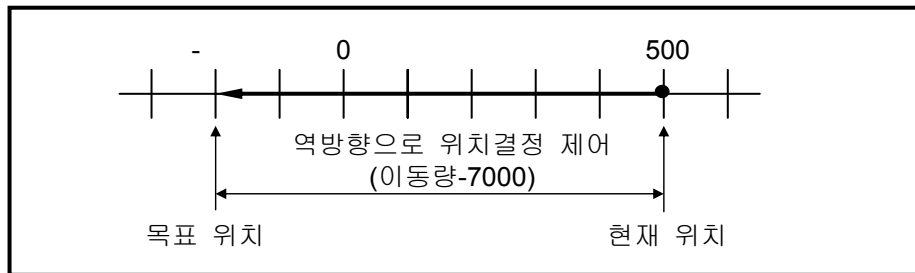
- 이동 방향이 양(+ 또는 부호 없음)일 때 : 정방향(위치 증가 방향)으로 위치결정
- 이동 방향이 음(-)일 때 : 역방향(위치 감소 방향)으로 위치결정



[ 예 ]

▷ 현재 위치 5000, 목표 위치 : -7000일 때 -2000의 위치에 위치결정을 완료합니다.

▷ 위치결정 결과



3) 제어 방식(위치/속도)

- 제어 방식으로 위치 제어 방식인지 속도 제어 방식인지를 선택합니다.

4) 운전 패턴(종료/계속/연속)

- 운전 패턴으로 종료, 계속, 연속중 하나를 선택합니다.

5) 운전 방식(단독/반복)

- 운전 방식으로 단독 운전을 할 것인지 반복 운전을 할 것인지를 선택합니다.

6) 목표 위치

- 위치 데이터의 이동량을 위치 값으로 설정하는 영역입니다.
- 설정 범위는  $-2,147,483,648 \sim 2,147,483,647$ (설정 단위: Pulse) 입니다.
- 목표 위치의 값은 특수 K영역(위치 결정 기능용)을 사용하여 프로그램에서 변경이 가능합니다.

### 7) M 코드

- M 코드 기능은 위치결정 파라미터에서 설정한 M 코드 모드에 의해 축 전체가 일괄로 적용되며 이를 각 운전 스텝 번호마다 설정 범위 내에서 번호로 부여하여 프로그램에 이용할 수 있습니다.
- 설정 범위는 1 ~ 65,535 입니다.

#### 알아두기

- 프로그램에서 M 코드를 이용하는 방법
  - 1) M 코드 번호는 현재 운전 상태 코드 정보 읽기로 Read할 수 있으며
  - 2) M 코드의 동작은 현재 운전 상태 비트 정보 읽기로 “On/Off”상태를 확인할 수 있습니다.

### 8) 가감속 번호

- 가감속 번호는 위치결정의 기본 파라미터에서 설정한 가감속 번호를 선택합니다.
- 설정범위는 1 번 ~ 4 번까지 선택 가능합니다.

### 9) 운전 속도

- 운전 속도는 기본 파라미터의 속도 제한치를 초과 하지않는 범위내에서 설정합니다.
- 운전 속도의 설정 범위(pulse 단위 기준): 1 ~ 100,000(단위: 1pps)

### 10) 드웰 시간

- 하나의 위치결정 운전이 완료된 후 다음의 위치결정 운전을 수행하기 이전에 주어지는 대기 시간입니다.
- 설정 범위는 0 ~ 50,000 (설정 단위: 1ms) 입니다.
- 특히, 서보 모터를 사용하는 경우 위치결정 모듈은 정지 상태에 있으나 실제 서보 모터는 목표 위치에 도달하지 않았거나 과도 상태에 있을 수 있으므로 안정된 정지 상태까지의 대기 시간을 설정하는 데이터입니다.
- 드웰 시간이 동작하는 동안 위치결정 모듈의 해당 축은 운전중 상태가 “On”을 유지하며 드웰 시간이 경과하면 운전중 상태가 “Off”되고 위치결정 완료 신호가 “On” 됩니다.

**9.4 위치결정용 상태 모니터링 플래그 및 입출력 신호**

**9.4.1 위치결정용 상태 모니터링 플래그**

위치 제어 결정용 상태 모니터링 플래그에 대해서 설명합니다.

1) 상태 정보의 내용

번지		상태 정보
X축	Y축	
K420	K430	운전 상태 비트 정보(하위)
K421	K431	운전 상태 비트 정보(상위)
K422	K432	현재 위치(하위)
K423	K433	현재 위치(상위)
K424	K434	현재 속도(하위)
K425	K435	현재 속도(상위)
K426	K436	스텝 번호
K427	K437	에러 코드
K428	K438	M 코드 번호
K429	K439	외부 입출력 신호 상태

▶ 내부 메모리의 상태 정보 영역은 읽기 전용 영역입니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 2) 운전 상태 정보 내용

항 목	디바이스 영역						상태 정보
	X축			Y축			
	워드	비트	어드레스	워드	비트	어드레스	
운전중	K420	0	K4200	K430	0	K4300	0:정지, 1:운전중
에러 상태		1	K4201		1	K4301	0:에러없음, 1:에러발생
위치결정 완료		2	K4202		2	K4302	0:미완료, 1:완료
M코드 신호		3	K4203		3	K4303	0:M코드 Off, 1:M코드 On
원점결정상태		4	K4204		4	K4304	0:원점 미결정, 1:원점결정
펄스출력 금지상태		5	K4205		5	K4305	0:펄스출력 가능, 1:펄스출력 금지
정지 상태		6	K4206		6	K4306	0:정지명령에 의한 정지상태 아님 1:정지명령에 의한 정지상태
상한 리미트 검출		8	K4208		8	K4308	0:미검출, 1:검출
하한 리미트 검출		9	K4209		9	K4309	0:미검출, 1:검출
비상 정지		A	K420A		A	K430A	0:정상상태, 1:비상정지상태
정/역회전		B	K420B		B	K430B	0:정방향, 1:역방향
운전 상태(가속중)		C	K420C		C	K430C	0:가속중이 아님, 1:가속중
운전 상태(정속중)		D	K420D		D	K430D	0:정속중이 아님, 1:정속중
운전 상태(감속중)		E	K420E		E	K430E	0:감속중이 아님, 1:감속중
운전 상태(드웰중)	F	K420F	F	K430F	0:드웰중이 아님, 1:드웰중		
운전 제어 형태 (위치 제어중)	K421	0	K4210	K431	0	K4310	0:위치 제어중이 아님 1:위치 제어중
운전 제어 형태 (속도 제어중)		1	K4211		1	K4311	0:속도 제어중이 아님 1:속도 제어중
운전 제어 형태 (직선 보간중)		2	K4212		2	K4312	0:보간 제어중이 아님 1:보간 제어중
원점 복귀		5	K4215		5	K4315	0:원점 복귀중이 아님 1:원점 복귀중
위치 동기		6	K4216		6	K4316	0:위치 동기중이 아님 1:위치 동기중
속도 동기		7	K4217		7	K4317	0:속도 동기중이 아님 1:속도 동기중
조그 저속		8	K4218		8	K4318	0:조그 저속중이 아님 1:조그 저속중
조그 고속		9	K4219		9	K4319	0:조그 고속중이 아님 1:조그 고속중
인칭 운전		A	K421A		A	K431A	0:인칭 운전중이 아님 1:인칭 운전중

9.4.2 위치결정 입출력 신호

XGB PLC 에서 위치결정 명령어를 사용하는 방법에 대해서 설명합니다.

내장 위치 제어 기능의 Slot 지정은 “ 0 “ 입니다.

축	출력신호	내 용
X축	K4290	X축 기동
	K4291	X축 정방향 조그
	K4292	X축 역방향 조그
	K4293	X축 조그 저속/고속
Y축	K4390	Y축 기동
	K4391	Y축 정방향 조그
	K4392	Y축 역방향 조그
	K4393	Y축 조그 저속/고속

1) 기동신호

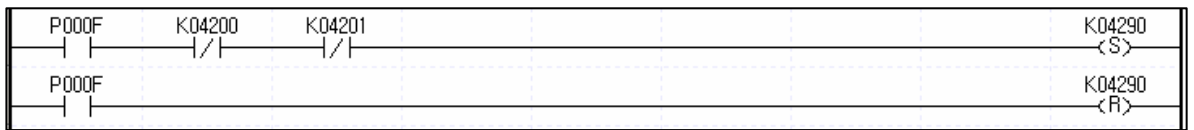
가) 기동 신호는 명령어에 의한 간접 기동이나 직접 기동과는 달리 스텝 번호의 설정이 없이 위치결정 모듈의 현재 운전 스텝번호에 따라서 위치결정 운전을 합니다.

나) 운전중 현재의 운전 스텝 번호를 변경하고자 하는 경우에는 기동 스텝 번호 변경 명령(SNS)을 사용하여야 합니다.

다) 기동 프로그램 예

(1) 기동 외부 입력 스위치로 푸시(Push) 버튼 스위치를 사용하시기 바랍니다.

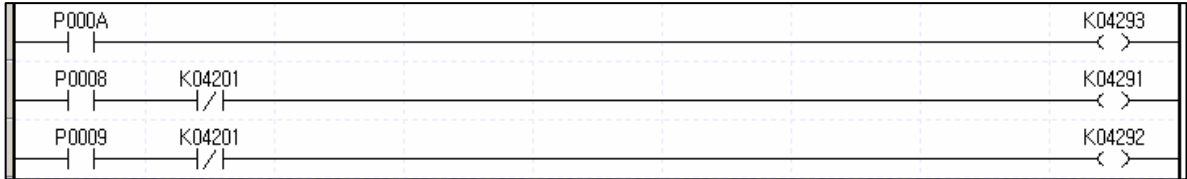
(2)기동 외부 입력 스위치로 토글(Toggle) 스위치를 사용하시는 경우에는 위치결정 완료후에 운전중 신호가 Off 됨으로 자동으로 재기동됨으로 사용시 주의하여 주시기 바랍니다.



디바이스	설 명
P000F	X 축 기동신호 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태
K4290	X 축 기동

2) 조그운전

- 가) X 축에 대하여 K4293(Y 축 : K4393)이 On 이면 조그 고속, Off 면 조그 저속으로 조그 속도를 설정합니다.
- 나) X 축에 대하여 실제의 조그 운전은 K4291(Y 축 : K4391), K4292(Y 축 : K4392) 신호의 On/Off 신호에 따라서 정방향/역방향으로 각각 조그 운전을 합니다.
- 다) 조그 운전은 On/Off 신호의 레벨에 의한 운전을 함으로 On 이면 조그 운전, Off 면 조그 운전 정지를 합니다.
- 라) 조그 운전 프로그램 예



디바이스	설 명
P0008	X 축 정방향 조그 외부 입력
P0009	X 축 역방향 조그 외부 입력
P000A	X 축 조그 저속/고속 외부 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태
K4291	X축 정방향 조그
K4292	X축 역방향 조그
K4293	X축 조그 저속/고속

**알아두기**

▶ 조그 운전 입력 조건으로 운전중 신호(K4200, K4300)를 Normal Close(B접점) 입력으로 추가하여 조그 운전을 하시면 오동작을 함으로 사용을 금하여 주시기 바랍니다.

**9.5 위치결정 명령어**

**9.5.1 위치결정 전용 명령어 내용**

XGB PLC 에서 사용되는 위치결정 명령어 내용에 대해서 설명합니다.

명령어	명령	명령 조건
ORG	원점 복귀 기동	Slot , 명령축
FLT	부동 원점 설정	Slot , 명령축
DST	직접 기동	Slot , 명령축,위치,속도,드웰 시간,M 코드,제어 워드
IST	간접 기동	Slot , 명령축,스텝 번호
LIN	직선 보간 기동	Slot , 명령축,스텝 번호,축정보
SST	동시 기동	Slot , 명령축,X축 스텝 번호,Y축 스텝 번호,Z축 스텝 번호,축정보
VTP	속도/위치 전환	Slot , 명령축
PTV	위치/속도 전환	Slot , 명령축
STP	정지	Slot , 명령축,감속 시간
SSP	위치 동기	Slot , 명령축,스텝 번호,주축 위치,주축 설정
SSS	속도 동기	Slot , 명령축,동기비,지연시간
POR	위치 오버라이드	Slot , 명령축,위치
SOR	속도 오버라이드	Slot , 명령축,속도
PSO	위치 지정 속도 오버라이드	Slot , 명령축,위치,속도
INCH	인칭 기동	Slot , 명령축,인칭량
SNS	기동 스텝 번호 변경	Slot , 명령축,스텝 번호
MOF	M 코드 해제	Slot , 명령축
PRS	현재 위치 프리셋	Slot , 명령축,위치
EMG	비상 정지	Slot , 명령축
CLR	에러 리셋, 출력 금지 해제	Slot , 명령축,펄스 출력 금지/허용
WRT	파라미터/운전 데이터 저장	Slot , 명령축,저장영역 선택

**알아두기**

- 전용 명령어는 상승 에지(Rising edge)에서 동작합니다. 즉 명령 접점이 "On"시 처음에 한번만 동작을 수행합니다.

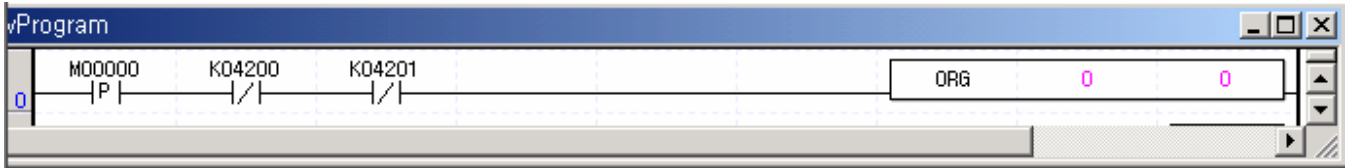


9.5.2 위치결정 전용 명령어 사용

전용 명령어의 사용은 X축을 기준으로 프로그램 방법에 대해서 설명합니다.

1) 원점 복귀 기동(명령어 : ORG)

가) 프로그램



나) 설명

디바이스	설 명
M000	X 축 원점 복귀 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

명령어	ORG				원점 복귀
오퍼랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : "0"
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축, 1:Y축)

•원점 복귀 기동을 하면 설정된 원점 복귀 파라미터에 의해 원점 복귀 운전을 하고 정상 동작시 원점 결정 완료 신호가 On됩니다.

2) 부동 원점 설정(명령어 : FLT)

가) 프로그램



나) 설명

디바이스	설 명
M000	X 축 원점 복귀 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

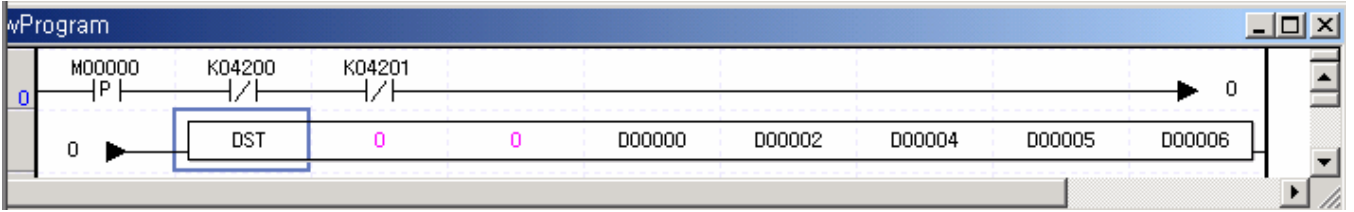
명령어	FLT				부동 원점
오퍼랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : "0"
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축, 1:Y축)

•원점 복귀와는 달리 현재 위치에서 외부 신호 없이 바로 원점 결정 완료 신호가 On됩니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 3) 직접 기동(명령어 : DST)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

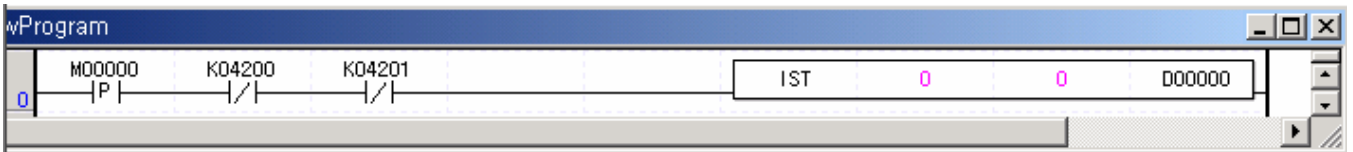
디바이스	설 명
M000	X 축 원점 복귀 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

명령어	DST				직접 기동
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)
	OP3	목표 위치	P,M,L,K,상수,D,Z,R	Dint	목표 위치(-2147483648 ~ 2147483647)
	OP4	목표 속도	P,M,L,K,상수,D,Z,R	더블 워드	목표 속도(1~100,000)
	OP5	드웰 시간	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	드웰 시간(0~65535)
	OP6	M 코드	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	M 코드(0~65,535)
	OP7	제어 워드	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	Bit0(0:위치,1:속도), Bit4(0:절대,1:상대), Bit5,6(0:1번,1:2번,2:3번,3:4번 가감속 시간)

- 명령 정보의 제어 워드가 h0012이면 위치 제어,상대,가.감속 시간으로 설정됩니다.
- 제어 워드의 1~3,7~15번째 Bit는 미사용 영역으로 설정에 영향을 주지 않습니다.  
즉 h0010과 h0012는 같은 내용으로 설정됩니다.

### 4) 간접 기동(명령어 : IST)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

디바이스	설 명
M000	X 축 원점 복귀 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

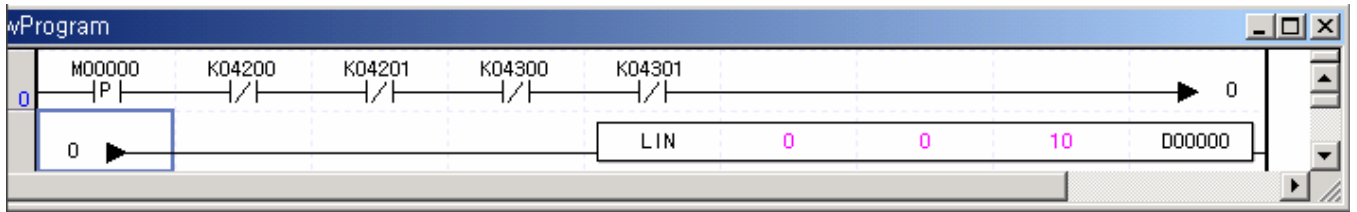
명령어	IST				간접 기동
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축 ( 0 : X축, 1:Y축)
	OP3	운전 스텝	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	운전할 스텝 번호 ( 0 ~ 30 )

- 간접 기동에서 스텝 번호 지정을 0으로 하면 현재의 운전 스텝 번호로 운전을 합니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 5) 직선 보간 기동(명령어 : LIN)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

디바이스	설 명
M0000	2 축 직선 보간 기동 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태
K4300	Y 축 운전중 신호
K4301	Y 축 에러 상태

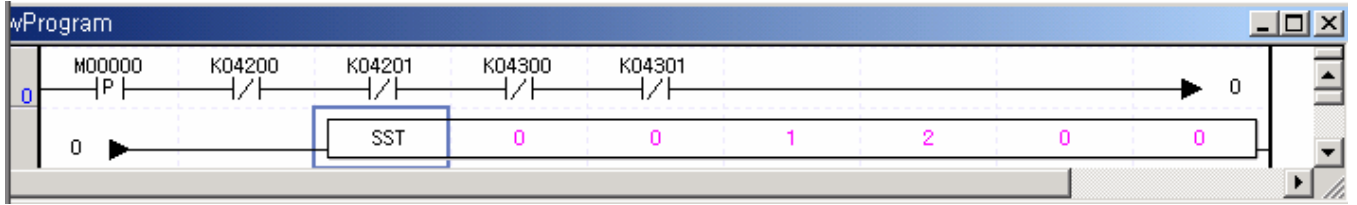
명령어	LIN				직선 보간
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	주축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축 ( 0 :X축, 1 :Y축)
	OP3	운전 스텝	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	운전할 스텝 번호( 0 ~30)
	OP4	운전축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	Dummy 오퍼랜드(*1)

\*1 : Dummy 오퍼랜드의 값은 운전에 영향을 주지 않습니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 6) 동시 기동(명령어 : SST)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

디바이스	설 명
M000	동시 기동 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태
K4300	Y 축 운전중 신호
K4301	Y 축 에러 상태

명령어	SST				원호 보간
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : "0"
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축 (0:X축, 1:Y축)
	OP3	X축 운전 스텝	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	X축이 운전할 스텝 번호(0~30)
	OP4	Y축 운전 스텝	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	Y축이 운전할 스텝 번호(0~30)
	OP5	Z축 운전 스텝	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	Dummy 오퍼랜드(*1)
	OP6	운전축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	Dummy 오퍼랜드(*1)

- 동시에 기동하여 운전을 하며 외부 동시 기동과 구별하여 내부 동시 기동이라고도 합니다,  
\*1 : Dummy 오퍼랜드의 값은 운전에 영향을 주지 않습니다.

### 7) 속도/위치 전환(명령어 : VTP)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

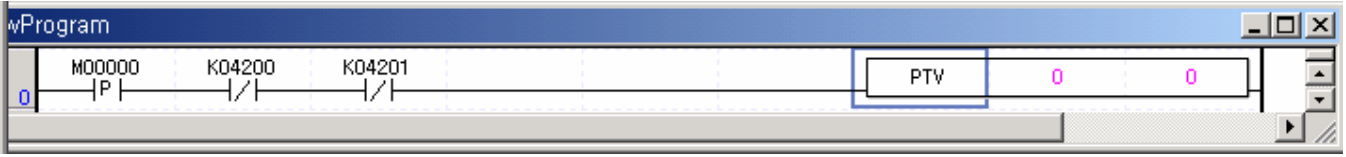
명령어	VTP				속도/위치 제어전환
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : "0"
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축 (0:X축,1:Y축)

- X축이 속도 제어 운전중인 상태에서 속도/위치 전환 명령이 실행되면 위치 제어로 전환되어 현재 위치를 표시하고 위치결정 운전이 가능합니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 8) 위치/속도 전환(명령어 : PTV)

가) 프로그램



나) 설명

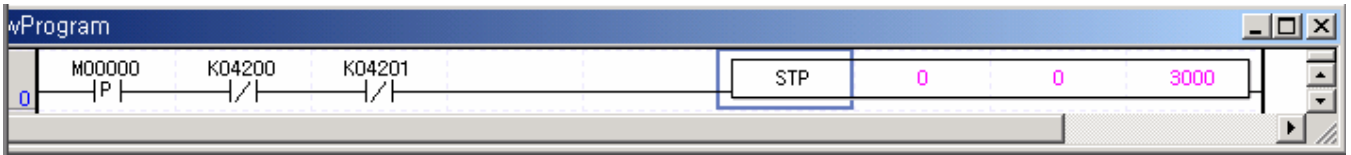
디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

명령어	PTV				속도/위치 제어전환
오퍼	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
랜드	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축 ( 0:X축,1:Y축)

- X축이 위치 제어 운전중 위치/속도 전환 명령이 실행이 되면 속도 제어로 운전을 계속하고 정지시 에는 감속 정지 명령을 실행해야 정지됩니다.

### 9) 감속 정지(명령어 : STP)

가) 프로그램



나) 설명

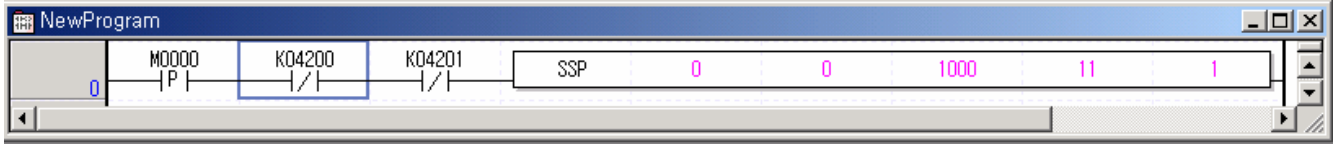
디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

명령어	STP				감속 정지
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)
	OP3	감속시간	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	감속 시간(0 ~ 65,535ms)

- 감속 정지 명령은 감속중에 명령 입력시 수행되지 않고 가속 및 정속중 에서만 정지가 가능합니다.
- 감속 시간은 감속 정지시 정지까지의 시간을 뜻하며 0 ~ 65535ms까지 설정할 수 있습니다.  
0으로 설정했을 때는 가/감속 없이 즉시 정지하고, '0'이 아닌 값으로 설정시 운전 데이터나 직접 기동 명령으로 설정된 가.감속 시간에 의해서 정지합니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 10) 위치 동기(명령어 : SSP)



#### 나) 설명

디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

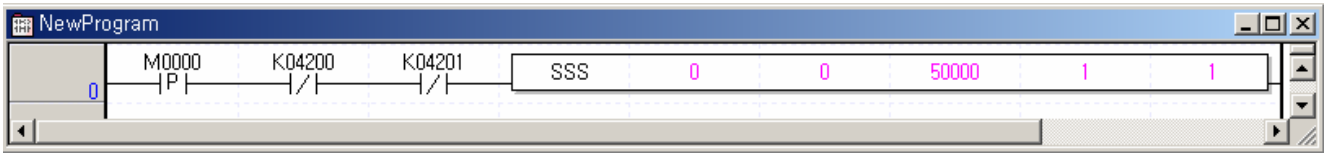
명령어	SSP				위치 동기
오퍼랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)
	OP3	주축 동기 위치	P,M,L,K,상수,D,Z,R	Dint	명령축이 운전할 주축의 동기 위치 (-2147483648 ~ 2147483647)
	OP4	운전 스텝	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령축이 운전할 스텝 번호(0~30)
	OP5	주축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	주축(0:X축, 1:Y축)

- 처음 위치 동기에 의한 명령이 실행되면 운전중 상태로 되고 종축인 X축에서는 실제 펄스출력은 되지 않습니다.
- 주축 설정인 Y축이 기동되어 현재 위치가 1000이 되는 시점에서 X축의 11번 스텝이 기동되어 펄스가 출력되고 설정된 X축의 운전 패턴에 의한 위치결정 운전을 합니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 11) 속도 동기(명령어 : SSS)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

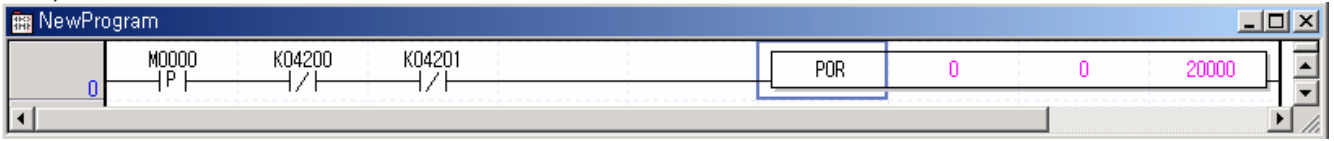
명령어	SSS				속도 동기
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)
	OP3	주축비	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	동기비(0~10000) / 100%
	OP4	종축비	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	지연시간(1~10)ms
	OP5	주축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	주축(0:X축,1:Y축, 2:HSC Ch0, 3:HSC Ch1, 4:HSC Ch2, 5:HSC Ch3)

- 속도 동기에 의한 명령이 수행되면 운전중 상태로 되고 X축에서 펄스 출력은 되지 않습니다.
- 동기비를 5,000으로 설정한 경우 주축 설정인 Y축이 기동되어 운전 속도가 100pps이면 동기비 50.00%(5,000 / 100 %) 비율에 따라서 종축인 X축은 50pps의 운전 속도로 운전됩니다.
- 주축 설정인 Y축의 운전 속도가 1000pps로 속도 변경이 되면 Y축의 운전 속도는 동기 비율에 따라서 종축인 X축은 500pps의 운전 속도로 동시에 속도 변경됩니다.
- 속도 동기운전시 동기비는 0~10000 까지 설정 가능합니다.(0.00 % ~ 100.00 %)
- 지연 시간은 주축과 종축의 지연 시간입니다. 지연시간이 크면 주축과 종축간의 설정된 지연 시간 만큼지연이 발생하지만 출력 펄스는 안정되게 출력됩니다. 모터의 탈조 등이 우려될 경우 지연 시간을 크게 설정하여 주십시오. 설정 범위는 1 ~10ms 입니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 12) 위치 오버라이드(명령어 : POR)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

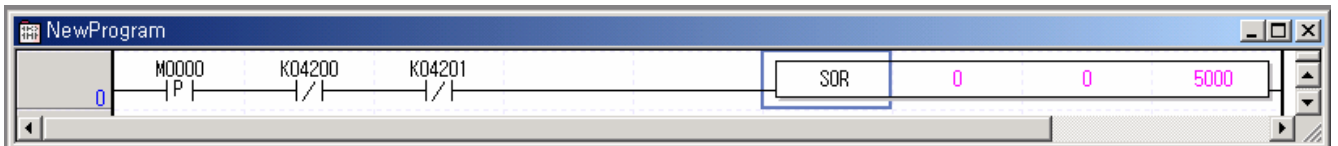
디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

명령어	POR			위치 오버라이드	
오퍼 랜드	OP1	Slot	0	워드	기본 유닛 지정 : "0"
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)
	OP3	위치값	P,M,L,K,상수,D,Z,R	Dint	변경할 목표 위치 값 (-2147483648 ~ 2147483647)

- X축 운전중 목표 위치가 20000이 아닌 경우에 목표 위치에 도달하기 이전에 위치 오버라이드를 실행하면 목표 위치가 20000으로 변경되어 위치결정 운전을 합니다.

### 13) 속도 오버라이드 (명령어 : SOR)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

명령어	SOR			속도 오버라이드	
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : "0"
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)
	OP3	속도값	P,M,L,K,상수,D,Z,R	더블 워드	변경할 목표 속도 값(1~100,000)

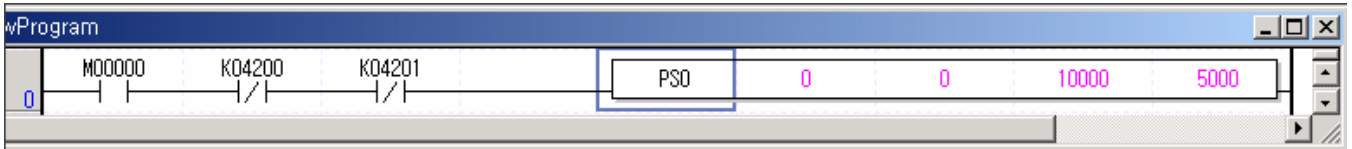
- X축 현재 운전 속도가 5000pps가 아닌 값으로 운전중 속도 오버라이드 명령시 운전 속도 5000pps로 속도 변경되어 운전을 합니다.



## 제 9 장 위치 결정 기능

### 14) 위치 지정 속도 오버라이드(명령어 : PSO)

가) 프로그램



나) 설명

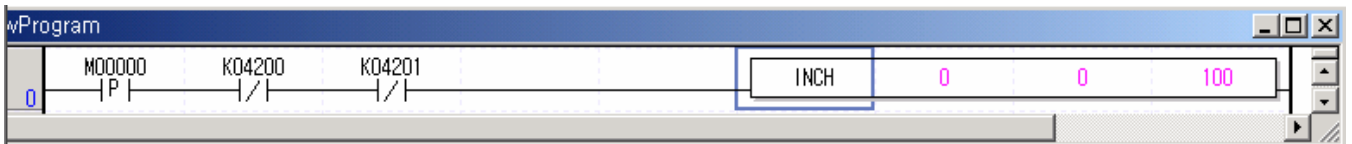
디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

명령어	PSO				위치 지정 속도 오버라이드
오퍼 랜드	OP1	Slot	0	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)
	OP3	위치값	P,M,L,K,상수,D,Z,R	Dint	속도 변경을 할 위치값 (-2147483648 ~ 2147483647)
	OP4	속도값	P,M,L,K,상수,D,Z,R	더블 워드	변경할 목표 속도 값(1~200000)

- X축 현재 운전 속도가 500pps로 운전중이고 목표 위치가 2,000,000일 경우 위치 지정 오버라이드 명령시 현재 위치가 10,000이 되면 운전 속도가 5000pps로 속도 변경되어 운전을 합니다.

### 15) 인칭 기동(명령어 : INCH)

가) 프로그램



나) 설명

디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

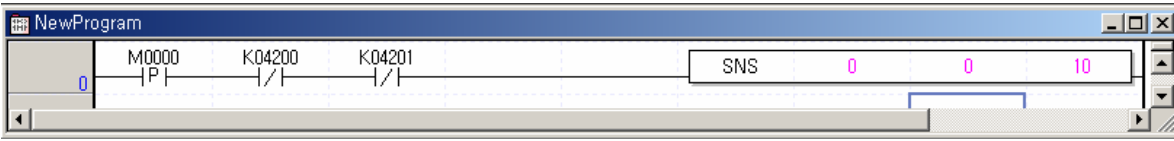
명령어	INCH				인칭 운전
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)
	OP3	위치값	P,M,L,K,상수,D,Z,R	Dint	인칭 운전으로 이동할 위치값 (-2147483648 ~ 2147483647)

- M000가 On되면 원점/수동 파라미터에서 설정한 인칭 운전 속도로 정방향 운전을 합니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 16) 기동 스텝 번호 변경(명령어 : SNS)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

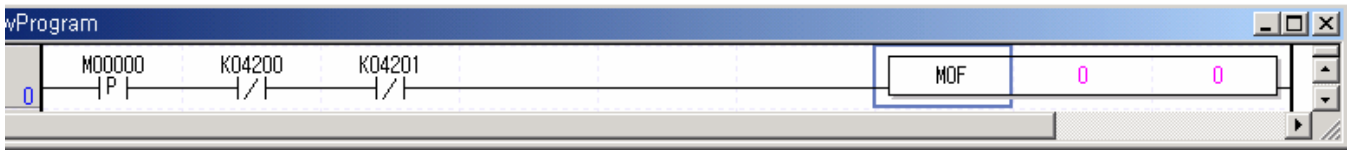
디바이스	설 명
M0000	X 축 기동 스텝 번호 변경 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

명령어	MOF				M 코드 해제
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	기동스텝으로 변결할 스텝 번호(1~30)

- M0이 온되면 X축의 스텝번호가 10으로 변경됩니다.

### 17) M 코드 해제(명령어 : MOF)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

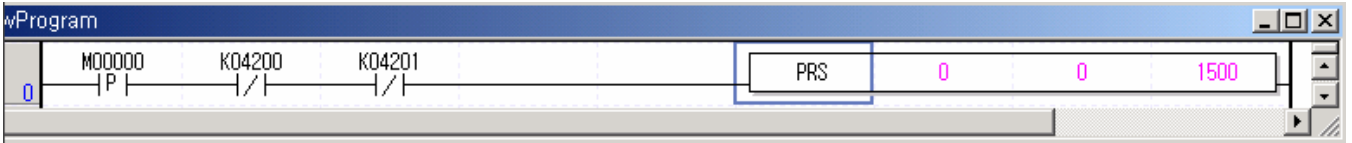
명령어	MOF				M 코드 해제
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)

- X축 M 코드 발생시 M000를 On하면 M 코드 On신호와 M 코드 번호가 동시에 해제됩니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 18) 현재 위치 프리셋(명령어 : PRS)

가) 프로그램



나) 설명

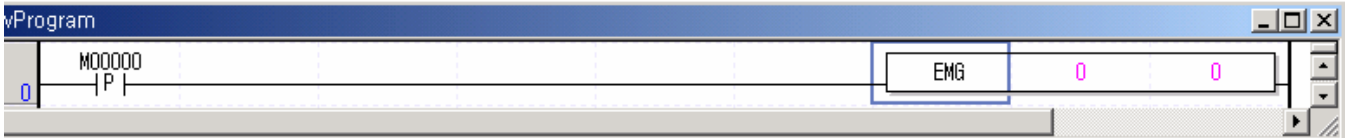
디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

명령어	PRS				현재 위치 프리셋
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R,ZR	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)
	OP3	위치값	P,M,L,K,상수,D,Z,R,ZR	Dint	변경할 현재 위치 값 (-2147483648 ~ 2147483647)

- M000를 On하면 X축의 현재 위치가 1500으로 변경됩니다.
- 원점 미결정 상태에서 현재 위치 프리셋 명령을 주면 원점 결정 상태가 되고 현재 위치가 설정값으로 변경됩니다.

### 19) 비상 정지(명령어 : EMG)

가) 프로그램



나) 설명

디바이스	설 명
M000	내부 비상 정지 입력

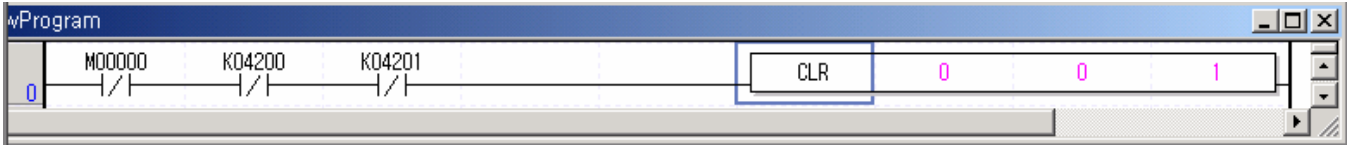
명령어	EMG				비상 정지
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R,ZR	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)

- M000가 On되면 모든 축이 비상 정지되고 펄스 출력 금지 상태로 됩니다.

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 20) 에러 리셋, 출력 금지 해제(명령어 : CLR)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

명령어	CLR				에러 리셋, 출력 금지 해제
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	명령을 내릴 축(0:X축,1:Y축)
	OP3	출력 금지해제	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	0:출력 금지 해제 안함 1: 출력 금지 해제

- M000이 On되면 X축에서 발생된 에러가 리셋 되고 펄스 출력 금지 상태도 해제됩니다

### 21) 파라미터/운전 데이터 저장(명령어 : WRT)

#### 가) 프로그램



#### 나) 설명

디바이스	설 명
M0000	X 축 속도/위치 전환 입력
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태

명령어	WRT				파라미터/운전 데이터 저장
오퍼 랜드	OP1	Slot	상수	워드	기본 유닛 지정 : " 0 "
	OP2	축	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	Dummy 오퍼랜드
	OP3	저장 영역 선택	P,M,L,K,상수,D,Z,R	워드	위치결정 : 0 , 고속 카운터 :1 PID : 2

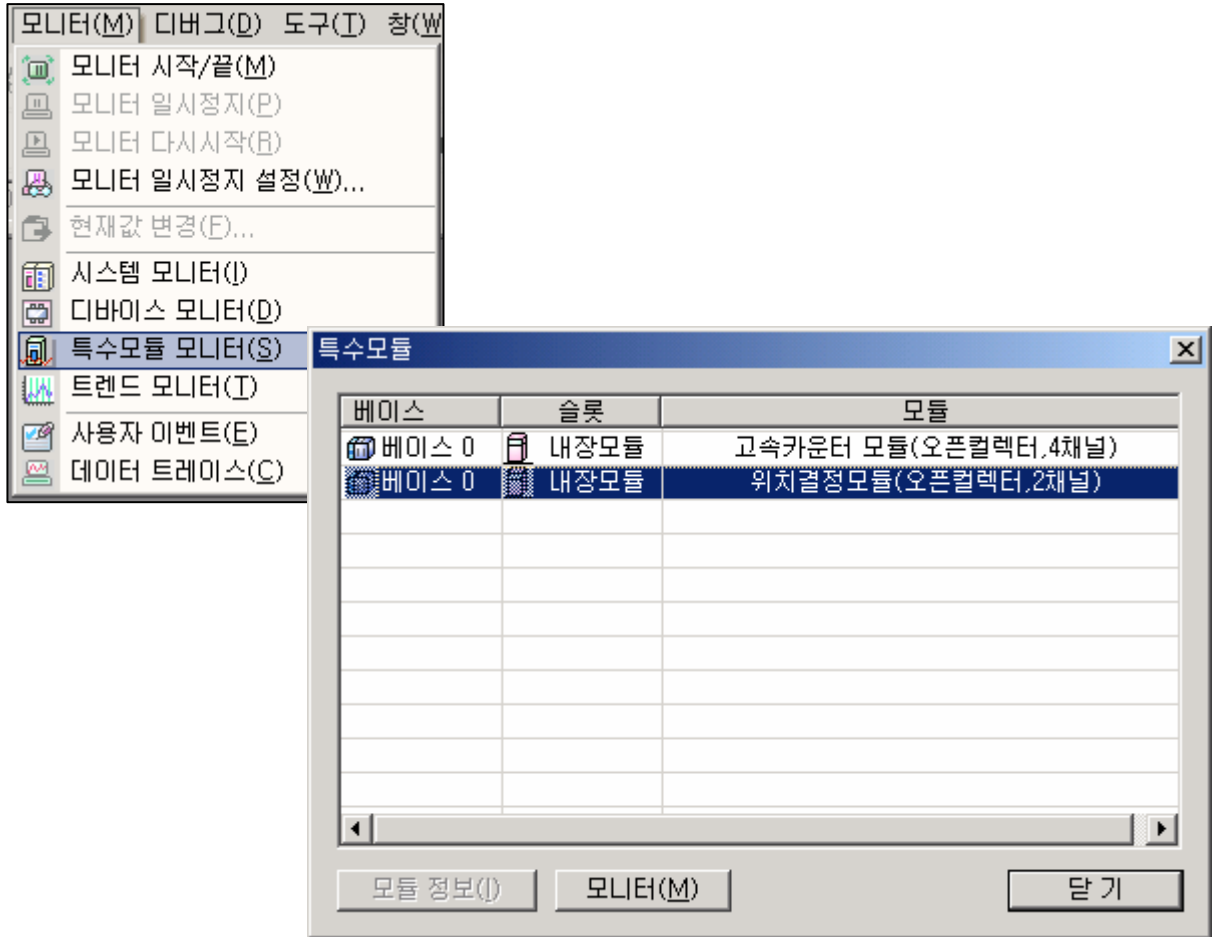
- M000가 On되면 X축에 선택축의 현재 운전 중인 파라미터와 운전 데이터를 플래시 메모리에 저장하는 명령을 내립니다.

## 9.6 위치결정 모니터링 및 파라미터 설정

XGB PLC 에서 위치결정의 각 상태를 모니터 하고, 각종 파라미터 및 운전 데이터를 변경하며, 각 축에 대한 명령을 실행하는 기능입니다.

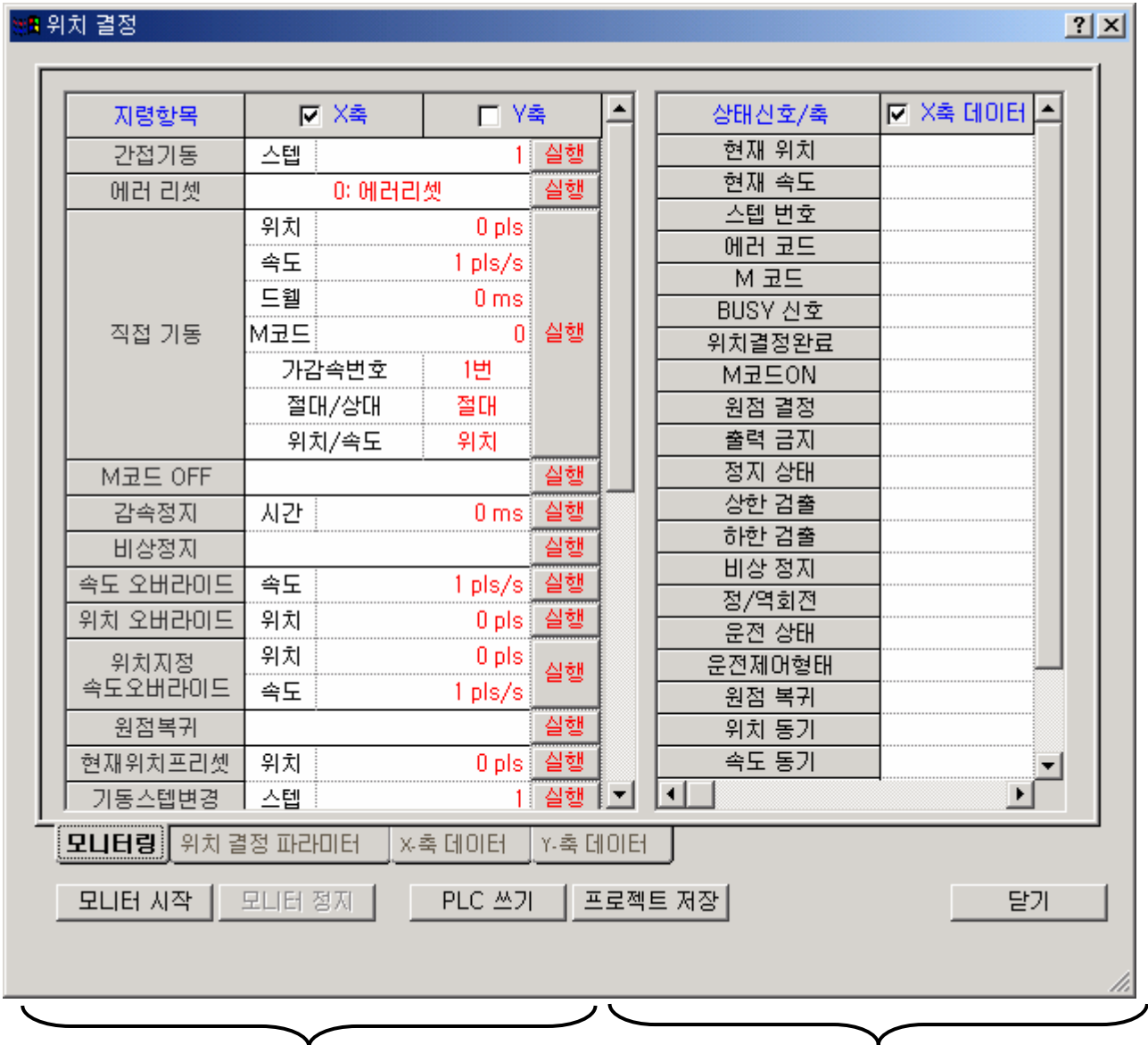
### 9.6.1 명령 및 모니터링

- 위치결정 명령 실행 및 모니터링 방법을 대하여 나타냅니다.
  - 모니터를 시작하고 특수모듈 모니터를 클릭하면 아래의 창이 표시됩니다.



## 제 9 장 위치 결정 기능

□ 위치결정 명령 지령 및 모니터링 창이 표시 됩니다.



명령 지령 창

모니터링 창

항 목	내 용	비 고
<b>모니터링</b>	각축의 위치결정 제어용 값을 모니터 합니다.	
<b>위치 결정 파라미터</b>	각축의 파라미터를 모니터링하고 Write합니다.	
<b>X-축 데이터</b>	X축의 각 운전 패턴 파라미터를 모니터링 하고 Write합니다.	
<b>Y-축 데이터</b>	Y축의 각 운전 패턴 파라미터를 모니터링 하고 Write합니다.	
<b>모니터 시작</b>	위치결정 모니터를 실행합니다.	
<b>모니터 정지</b>	위치결정 모니터를 중지 합니다.	
<b>PLC 쓰기</b>	수정된 파라미터를 PLC 플래시 메모리로 Write합니다.	파라미터 영역
<b>프로젝트 저장</b>	수정된 파라미터를 XG5000의 프로젝트로 Write합니다.	

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 1) 위치결정 명령 지령

각 항목을 설정하고 『실행』 또는 『I』 을 클릭하면 지정한 동작이 실행 됩니다.

항 목	내 용	관련 명령어	비고
간접 기동	지정한 운전 스텝으로 간접 기동을 실행합니다.	IST	
에러 리셋	발생되었던 에러 및 출력 금지를 해제합니다.	CLR	
직접 기동	지정한 위치,속도,드웰,M코드,가.감속 시간,좌표,제어 방식으로 직접 기동을 실행합니다.	DST	
M코드 오프	M코드를 On신호와 코드를 클리어 합니다.	MOF	
감속 정지	지정된 시간으로 감속 정지를 실행합니다.	STP	
비상 정지	모든 축이 정지하고 펄스 출력 금지 상태가 됩니다.	EMG	
속도 오버라이드	지정된 속도값 으로 운전 속도를 변경합니다.	SOR	
위치 오버라이드	지정된 위치값 으로 목표 위치를 변경합니다.	POR	
위치지정 속도 오버라이드	지정된 위치값에서 지정된 속도값 으로 운전 속도를 변경합니다.	PSO	
원점 복귀	파라미터로 지정된 원점 복귀를 실행합니다.	ORG	
부동원점 설정	현재 위치를 부동원점으로 설정합니다.	FLT	
현재 위치 프리셋	지정된 값으로 현재 위치를 변경합니다.	PRS	
기동스텝변경	지정된 스텝으로 기동 스텝을 변경합니다.	SNS	
인칭 운전	지정된 위치(인칭량)로 파라미터에 설정된 인칭 운전을 실행합니다.	INCH	
조그 운전	파라미터로 지정된 조그 운전을 실행합니다. (정.역방향, 저속.고속)	-	
속도.위치 절환	속도 제어 에서 위치 제어로 변경합니다.	VTP	
위치.속도 절환	위치 제어 에서 속도 제어로 변경합니다.	PTV	
속도 동기 운전	지정한 주축,주축비 ,종축비로 속도 동기 운전을 실행합니다.	SSS	
위치 동기 운전	지정한 주축,운전 스텝,위치로 위치 동기 운전을 실행합니다.	SSP	
동시 기동	지정한 각축의 운전 스텝으로 동시 기동을 실행합니다.	PSS	
직선 보간 운전	지정한 운전 스텝으로 X,Y축 직선 보간 운전을 실행합니다.	LIN	

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 2) 위치결정 상태 모니터링

각축의 위치결정 제어 결과 값을 모니터링 합니다.

항 목	내 용	관련 플래그		비 고
		X축	Y축	
현재 위치	각축의 현재 위치를 표시합니다.	K422	K432	더블 워드
현재 속도	각 축의 현재 속도를 표시합니다.	K424	K434	더블 워드
스텝 번호	각축의 현재 운전중인 스텝을 표시합니다.	K426	K436	워드
에러 코드	각축의 에러 발생시 에러 코드를 표시합니다.	K427	K437	워드
M코드	현재 운전중인 스텝의 M코드를 표시합니다.	K428	K438	워드
Busy신호	각축이 운전중인지를 표시합니다.	K4200	K4300	비트
위치결정 완료	각축의 위치결정 완료를 표시합니다.	K4202	K4302	비트
M코드 On	현재 운전중인 스텝의 M코드 On/Off를 표시합니다.	K4203	K4303	비트
원점 결정	원점 결정 상태를 표시합니다.	K4204	K4304	비트
출력 금지	출력 금지 여부를 표시합니다.	K4205	K4305	비트
상한 검출	상한 검출 여부를 표시합니다.	K4208	K4308	비트
하한 검출	하한 검출 여부를 표시합니다.	K4209	K4309	비트
비상 정지	비상 정지를 표시합니다.	K420A	K430A	비트
정.역 회전	정.역 회전 상태를 표시합니다.	K420B	K430B	비트
운전 상태	각축의 운전 상태(가속,감속,정속,드웰)를 표시합니다.	K420C~ K420F	K430C~ K430F	비트
운전 제어 형태	각축의 운전 제어 형태(위치,속도,보간 운전)를 표시합니다.	K4210~ K4212	K4310~ K4312	비트
원점 복귀	원점 복귀 수행중 여부를 표시합니다.	K4215	K4315	비트
위치 동기	위치 동기 운전중 여부를 표시합니다.	K4216	K4316	비트
속도 동기	위치 동기 운전중 여부를 표시합니다.	K4217	K4317	비트
조그 고속	조그 고속 운전중 여부를 표시합니다.	K4219	K4319	비트
조그 저속	조그 저속 운전중 여부를 표시합니다.	K4218	K4318	비트
인칭 운전	인칭 운전중 여부를 표시합니다.	K421A	K431A	비트



## 제 9 장 위치 결정 기능

- 3) 위치결정 외부 입력신호 모니터링  
 각축의 외부 입력 신호를 모니터링 합니다.

항 목	내 용	관련 플래그		비 고
		X축	Y축	
상한신호	각축의 상한 신호 상태를 표시합니다.	P1	P3	
하한신호	각축의 하한 신호 상태를 표시합니다.	P0	P2	
근사원점신호	각축의 근사원점 신호 상태를 표시합니다.	P4	P6	
원점신호	각축의 원점 신호 상태를 표시합니다.	P5	P7	

### 9.6.2 위치결정 파라미터 및 운전데이터 변경

#### 1) 파라미터 변경

- XGB 위치결정용 파라미터는 운전중에 변경이 가능합니다. 그러나, 현재 운전이 정지하고, 재 기동시 변경된 파라미터가 적용됩니다.
- 먼저, 변경할 파라미터 값을 수정한 후 PLC 쓰기를 선택합니다. 이 때, PLC에 저장된 파라미터 데이터가 변경되고, 재기동시 변경된 데이터가 적용됩니다.
- 변경된 내용을 프로젝트에 적용할 경우 프로젝트 저장을 선택합니다. 반드시 프로젝트 저장을 선택한 경우에만 XG5000의 프로젝트의 위치결정 파라미터가 변경됩니다. 프로젝트 저장을 선택하지 않은 경우 PLC와 XG5000의 프로젝트와 파라미터가 다를 수 있습니다.

항목	X 축	Y 축
위치 결정	0: 사용 안함	0: 사용 안함
펄스 출력레벨	0: Low Active	0: Low Active
바이어스 속도	1 pls/s	1 pls/s
속도 제한치	100000 pls/s	100000 pls/s
가속 시간 1	500 ms	500 ms
감속 시간 1	500 ms	500 ms
가속 시간 2	1000 ms	1000 ms
감속 시간 2	1000 ms	1000 ms
가속 시간 3	1500 ms	1500 ms
감속 시간 3	1500 ms	1500 ms
가속 시간 4	2000 ms	2000 ms
감속 시간 4	2000 ms	2000 ms
S/W 상한	2147483647 pls	2147483647 pls
S/W 하한	-2147483648 pls	-2147483648 pls
백래쉬 보정량	0 pls	0 pls
등속 운전중 SW 상하한	0: 검출 안함	0: 검출 안함
상하한 리미트 사용	1: 사용	1: 사용
원점 복귀방법	0: 근사 원점/원점(OFF)	0: 근사 원점/원점(OFF)
원점 복귀방향	1: 역방향	1: 역방향
원점 어드레스	0 pls	0 pls
원점 복귀 고속	5000 pls/s	5000 pls/s
원점 복귀 저속	500 pls	500 pls
원점 복귀 가속시간	1000 ms	1000 ms
원점 복귀 감속시간	1000 ms	1000 ms
DWELL 시간	0 ms	0 ms
JOG 고속속도	5000 pls	5000 pls
JOG 저속속도	1000 pls	1000 pls
JOG 가속시간	1000 ms	1000 ms
JOG 감속시간	1000 ms	1000 ms
인칭속도	100 pls	100 pls

모니터링    위치 결정 파라미터    x축 데이터    y축 데이터

모니터 시작    모니터 정지    PLC 쓰기    프로젝트 저장    닫기

## 제 9 장 위치 결정 기능

### 2) 운전 데이터 변경

- XGB 위치결정용 운전 데이터는 운전중에 변경이 가능합니다. 그러나, 운전중 스텝이 정지하고, 재 기동시 변경된 운전 데이터가 적용됩니다.

운전중인 스텝의 속도와 위치 데이터를 변경하고자 할 때는 속도 오버라이드나 위치 오버라이드 기능을 사용하십시오.

- 먼저, 변경할 운전데이터 값을 수정한 후 PLC 쓰기를 선택합니다. 이 때, PLC에 저장된 운전 데이터가 변경되고, 재기동시 변경된 운전 데이터가 적용됩니다.
- 변경된 내용을 프로젝트에 적용할 경우 프로젝트 저장을 선택합니다. 반드시 프로젝트 저장을 선택한 경우에만 XG5000의 프로젝트의 위치결정 운전 데이터가 변경됩니다. 프로젝트 저장을 선택하지 않은 경우 PLC와 XG5000의 프로젝트와 운전데이터가 다를 수 있습니다.

	좌표	운전 패턴	제어 방식	운전 방식	반복 스텝	목표 위치 (pulse)	M코드	가감속 번호	운전 속도 (pls/s)	드well (ms)
1	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
2	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
3	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
4	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
5	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
6	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
7	절대	종료	위치	반복	0	0	0	1번	0	
8	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
9	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
10	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
11	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
12	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
13	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
14	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
15	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
16	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
17	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
18	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
19	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
20	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
21	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
22	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	
23	절대	종료	위치	단독	0	0	0	1번	0	

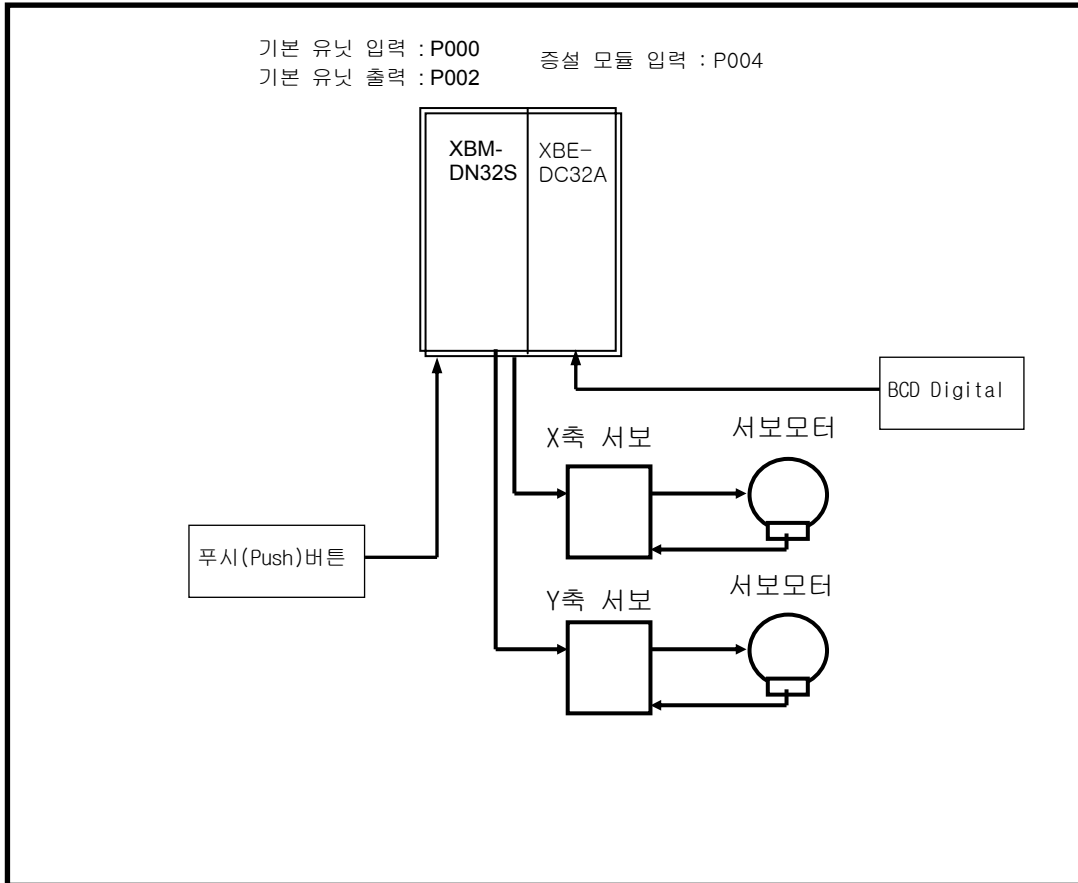
모니터링    위치 결정 파라미터    **x-축 데이터**    y-축 데이터

모니터 시작    모니터 정지    PLC 쓰기    프로젝트 저장    닫기

9.7 사용 프로그램 예

XGB기본 모듈에 내장되어 있는 위치 결정 기능 프로그래밍에 대하여 설명합니다.

- XGB PLC 에서 위치결정 기능 PLC 프로그램으로 운전하는 응용프로그램 예에 대해서 설명합니다.
- 특별한 언급이 없는한 아래와 같은 PLC 시스템 구성으로 예제 프로그램이 작성되어 있습니다.
- XGB에서 위치결정 기능을 사용하기 위해서는 XG5000의 '모니터-특수모듈 모니터'에서 위치결정모듈을 선택하여 실행하거나, 프로그램으로 위치결정 명령을 사용 할 수 있습니다.
- 외부 입력 스위치로 푸시(Push) 버튼 스위치를 사용하였습니다. 토글(Toggle) 스위치를 사용하시는 경우에는 주의하여 주시기 바랍니다.



[기본 예제 프로그램의 시스템 구성]

알아두기

- 위치결정을 사용하기 위해서는 기본 파라미터의 위치결정을 반드시 '1: 사용'으로 설정하여 주십시오.

위치 결정		X 축	Y 축
기본 파라미터	위치 결정	1: 사용	1: 사용
	펄스 출력레벨	0: Low Active	0: Low Active
	바이어스 속도	1 pls/s	1 pls/s
	속도 제한치	100000 pls/s	100000 pls/s
	가속 시간 1	500 ms	500 ms
	감속 시간 1	500 ms	500 ms
	가속 시간 2	1000 ms	1000 ms
	감속 시간 2	1000 ms	1000 ms
	가속 시간 3	1500 ms	1500 ms
	감속 시간 3	1500 ms	1500 ms

## 제 9장 위치 결정 기능

### 9.7.1 기본 프로그램

#### 1) 부동 원점 설정

##### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 부동 원점 스위치
P000F	X축 기동 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K4290	X축 기동
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

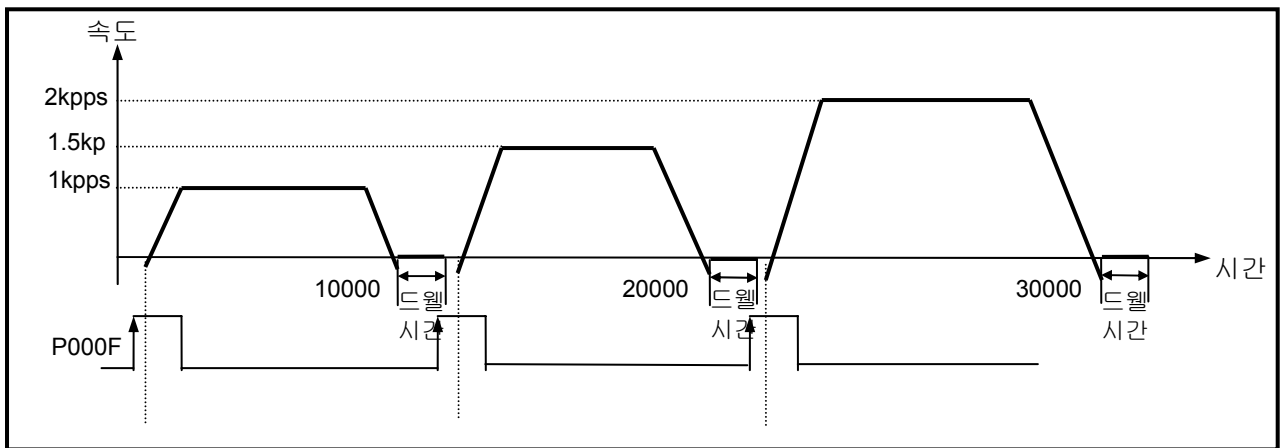
##### (2) 조작 순서

P0009(부동 원점) 스위치 On => P000F(기동) 스위치 On 3회

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10000	0	1번	1000	100
	2	절대	위치제어	종료	단독	0	20000	0	1번	1500	100
	3	절대	위치제어	종료	단독	0	30000	0	1번	2000	100

##### (4) 운전 패턴



#### 나) 프로그램

P0008	K04201		CLR	0	0	1
P0009	K04200	K04201	FLT	0	0	
P000F	K04200	K04201				K04290 < >

## 제 9장 위치 결정 기능

### 2) 직선 보간 기동-부동 원점 설정

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축,Y축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축,Y축 부동 원점 스위치
P000F	X축,Y축 직선보간 기동 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K4300	Y축 운전중 신호
K4301	Y축 에러 상태 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

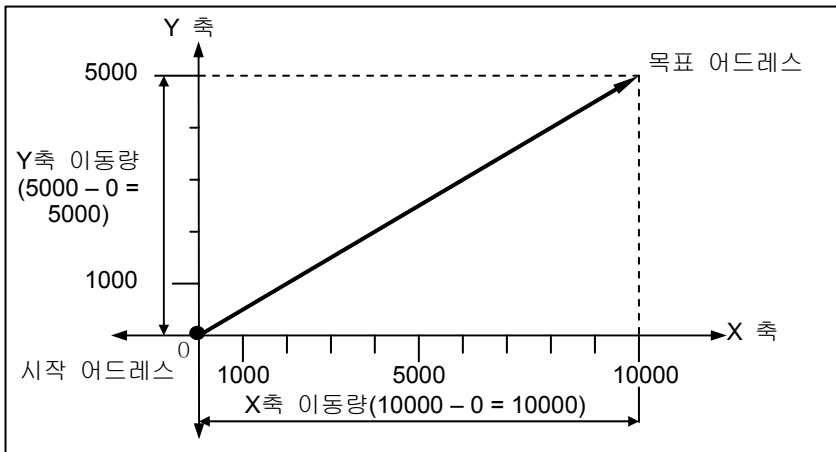
##### (2) 조작 순서

P0009(부동 원점) 스위치 On => P000F(직선 보간 기동) 스위치 On

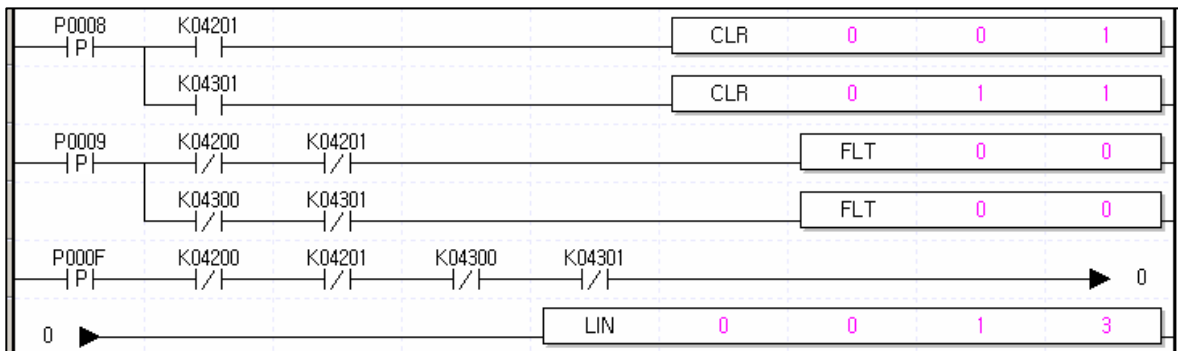
##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10000	0	1번	1000	100
Y축 설정	2	절대	위치제어	종료	단독	0	5000	0	1번	1000	100

##### (4) 운전 패턴



#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 3) 감속 정지(원점 복귀)

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 원점 복귀 스위치
P000A	X축 감속 정지 스위치
P000F	X축 기동 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

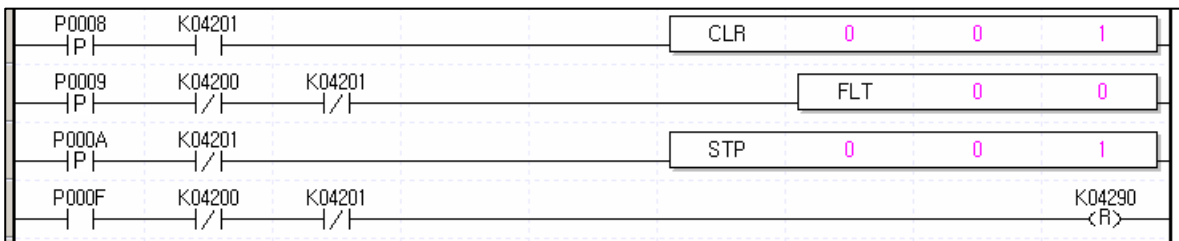
P0001(원점 복귀) 스위치 On => P000F(기동) 스위치 On => P0002(감속 정지) 스위치 On => P000F(기동) 스위치 On

- 원점 복귀/수동 파라미터 항목에서 설정한 원점 복귀 방법으로 원점 복귀를 합니다 (0: DOG/원점(Off)).
- 감속 정지 명령에서 감속 시간이 "0"이 아닌값으로 설정되었기 때문에 1번 가감속 시간에 의한 감속을 실행합니다.

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	15000	0	1번	1000	100

#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 4) 단독 운전(운전 스텝 번호 지정)

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 부동 원점 스위치
P000A	X축 스텝 번호변경 스위치
P000F	X축 기동 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
P0004	BCD Digital스위치 입력
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

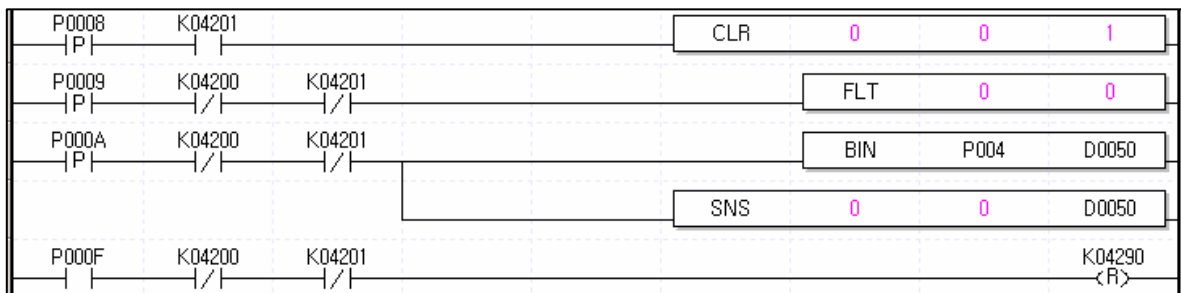
P0009(부동 원점) 스위치 On => P000F(기동) 스위치 On => P000A(기동 스텝 변경) 스위치 On  
=> P000F(기동) 스위치 On

- BCD 외부 디지털 입력은 10으로 설정한 후 P000A를 On시켜 주시기 바랍니다.

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10000	0	1번	1000	100
	2	절대	위치제어	종료	단독	0	20000	0	1번	1500	100
	3	절대	위치제어	종료	단독	0	30000	0	1번	2000	100
	10	절대	위치제어	종료	단독	0	50000	0	1번	1000	100
	11	절대	위치제어	종료	단독	0	60000	0	1번	1500	100
	12	절대	위치제어	종료	단독	0	70000	0	1번	2000	100

#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 5) 등속 운전(운전 스텝 번호 지정)

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 부동 원점 스위치
P000A	X축 스텝 번호변경
P000B	X축 감속 정지
P000F	X축 기동 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
P0004	BCD Digital스위치 입력
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

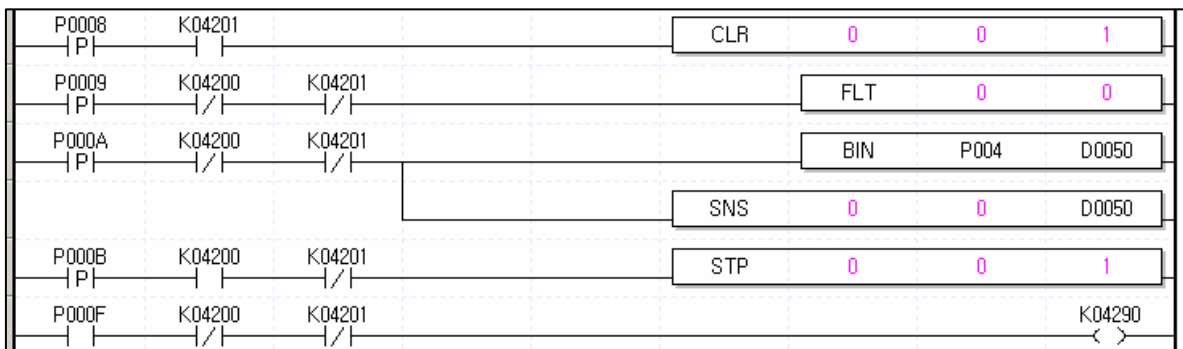
P000F(기동) 스위치 On => P000C(감속 정지)스위치On => P0009(부동 원점)스위치On => P000A(기동 스텝 변경) 스위치 On => P000F(기동) 스위치 On => P000C(감속 정지)스위치On

- BCD 외부 디지털 입력은 10으로 설정 한 후 P000A를 On시켜 주시기 바랍니다.
- 감속 정지 명령에서 감속 시간이 "0"으로 설정되었기 때문에 1번 가감속 시간에 의한 감속을 실행합니다.

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	속도제어	종료	단독	0	0	0	1번	1000	100
	10	절대	속도제어	종료	단독	0	50000	0	1번	1000	100

#### 나) 프로그램





## 제9장 위치 결정 기능

### 6) 동시 기동

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축, Y축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축, Y축 부동 원점 스위치
P000F	X축, Y축 동시 기동 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K4300	Y축 운전중 신호
K4301	Y축 에러 상태 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)
K430~K438	Y축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

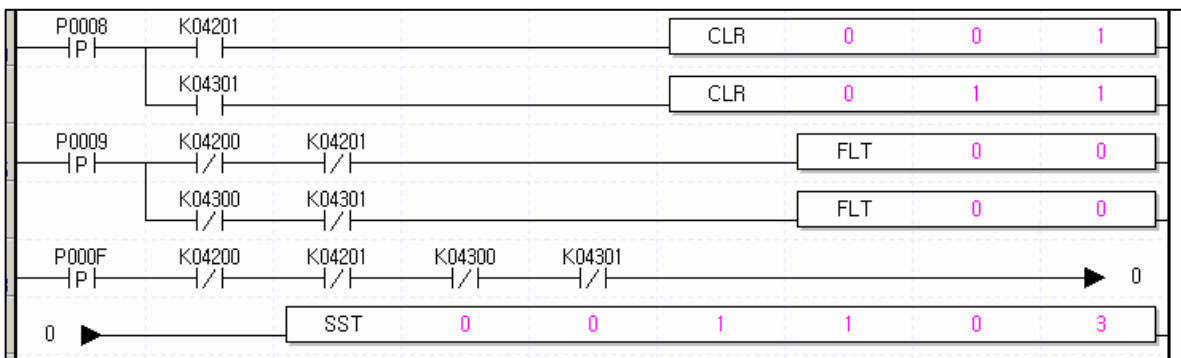
##### (2) 조작 순서

P0009(부동 원점) 스위치 On => P000F(내부 동시 기동) 스위치 On

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10000	0	1번	1000	100
Y축 설정	10	절대	위치제어	종료	단독	0	20000	0	1번	2000	100

#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 7) 위치 동기 기동

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축, Y축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축, Y축 부동 원점 스위치
P000E	X축 위치 동기 스위치
P000F	Y축 간접 기동 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K4300	Y축 운전중 신호
K4301	Y축 에러 상태 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)
K430~K438	Y축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

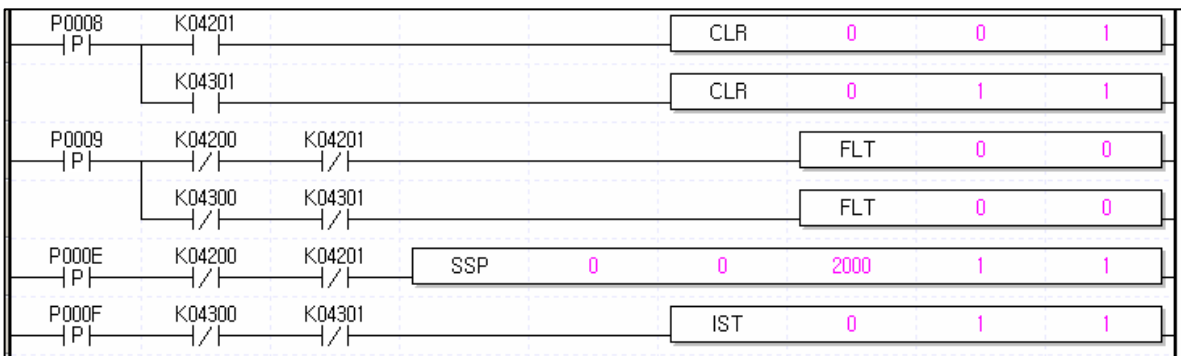
##### (2) 조작 순서

P0009(부동 원점) 스위치 On => P000E(위치 동기) 스위치 On => P000F(간접 기동) 스위치 On

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	시스템 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
종축 X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10000	0	1번	1000	100
주축 Y축 설정	10	절대	위치제어	종료	단독	0	15000	0	1번	1500	100

#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 8) 속도 동기 기동

#### 1) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 Y축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 속도 동기 정지 스위치(감속 정지 명령)
P000A	Y축 기동 스위치
P000E	X축 속도 동기 스위치
P000F	Y축 정지 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K4300	Y축 운전중 신호
K4301	Y축 에러 상태 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)
K430~K438	Y축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

P000E(X축 속도 동기) 스위치 On => P000A(Y축 기동) 스위치 On=> P000F(Y축 정지) 스위치 On  
 P000A(Y축 기동) 스위치 On => P000F(Y축 정지) 스위치 On => P0009(X축 속도 동기 정지) 스위치 On

- Y축 감속 정지시 **Toggle**스위치를 사용하시면 에러가 발생할 수 있습니다.
- 감속 정지 명령에서 감속 시간이 "0"으로 설정되었기 때문에 1번 가감속 시간에 의한 감속을 실행합니다.

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
종축 X축 설정	1	절대	속도제어	종료	단독	0	10000	0	1번	1000	100
주축 Y축 설정	1	절대	속도제어	종료	단독	0	15000	0	1번	1000	100

##### (4) 속도 동기 설정

명령1	주축	1:Y축
	동기비	5000 : 50.00%
	지연시간	1:1ms

#### 나) 프로그램

P0008  P	K04201		CLR	0	0	1
	K04301		CLR	0	1	1
P0009  P	K04200	K04201	STP	0	0	1
P000F  P	K04300	K04301	STP	0	1	1
P000E  P	K04200	K04201	SSS	0	0	5000
P000A  P	K04300	K04301	IST	0	1	1

## 제9장 위치 결정 기능

### 9) 비상 정지

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

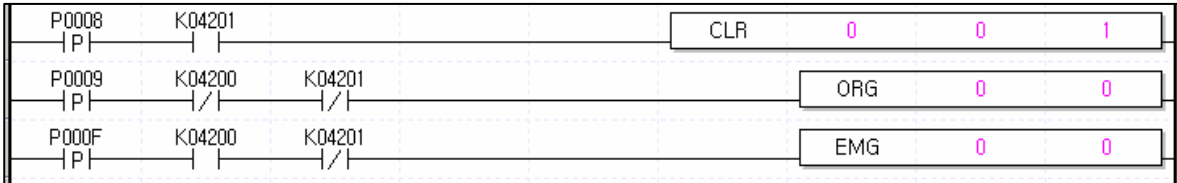
디바이스	설 명
P0008	비상 정지시 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 원점 복귀 스위치
P000F	원점 복귀중 비상 정지 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On,Off => P000F(비상 정지) 스위치 On,Off

- 비상 정지시 2축이 동시에 비상 정지되고 에러 리셋시 동시에 출력 금지 해제가 됩니다. 2축을 개별적으로 비상 정지시키고자 하는 경우에는 서보 드라이브의 비상 정지신호를 사용하시기 바랍니다.

#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 10) 조그 운전

#### 가) 설명

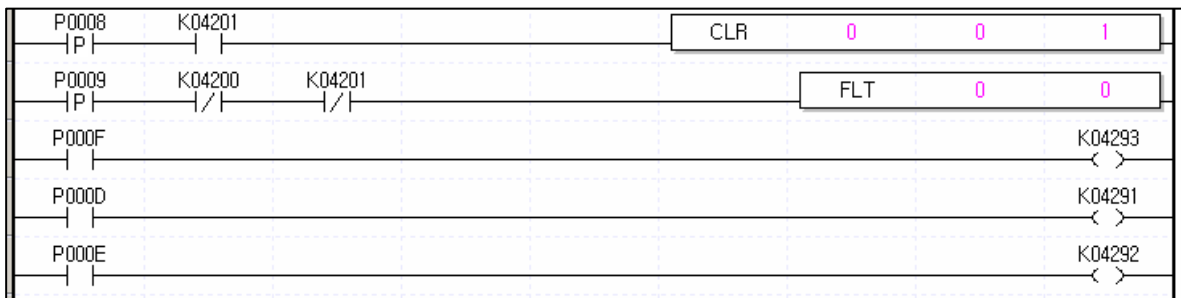
##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 부동 원점 스위치
P000D	X축 조그 정회전
P000E	X축 조그 역회전
P000F	X축 조그 저속/고속
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

P0009(부동 원점) 스위치 On,Off => P000F(조그 저속/고속) 스위치 Off => P000E(조그 정회전) 스위치 On => P000F(조그 저속/고속) 스위치 On => P000E(조그 정회전) 스위치 Off => P000F(조그 역회전) 스위치 On => P000F(조그 역회전) 스위치 Off

#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 11) 인칭 운전

#### 가) 설명

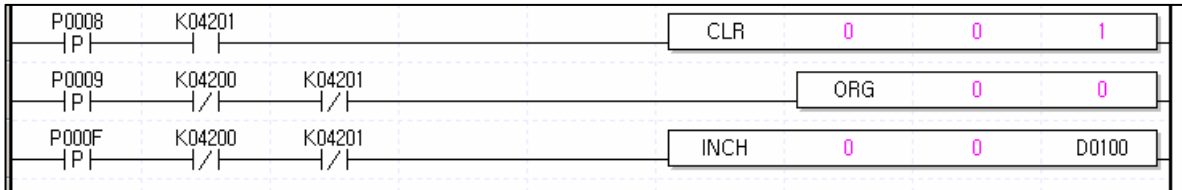
##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 원점 복귀 스위치
P000F	X축 인칭 운전 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
D0100 ~ D0101	인칭 이동량
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On, Off => P000F(인칭 운전) 스위치 On, Off

#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 12) 속도 오버라이드

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 부동 원점 스위치
P000A	X축 간접 기동 스위치
P000F	X축 속도 오버라이드 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K420C	X축 가속중 신호
K420D	X축 정속중 신호
D0100 ~ D0101	속도 오버라이드 설정값(1000pps)
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

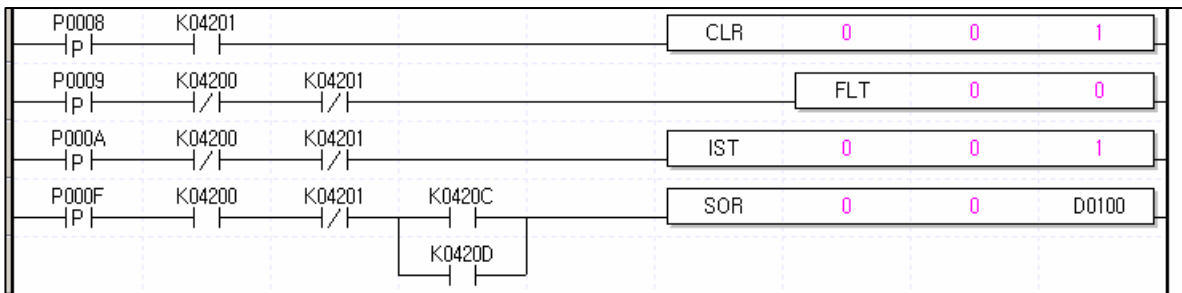
P0009(부동 원점) 스위치 On, Off => P000A(간접 기동) 스위치 On,Off => P000F(속도 오버라이드) 스위치 On,Off

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	100000	0	1번	5000	100

↑  
운전 속도를 1000 으로 변경

#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 13) 위치 오버라이드

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X 축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X 축 부동 원점 스위치
P000A	X 축 간접 기동 스위치
P000F	X 축 위치 오버라이드 스위치
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태 신호
K420D	X 축 정속중 신호
D0100 ~ D0101	위치 오버라이드 설정값(120000 Pulse)
K420~K428	X 축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

P0009(부동 원점) 스위치 On,Off => P000A(간접 기동) 스위치 On,Off => P000F(위치 오버라이드) 스위치 On,Off

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	100000	0	1번	5000	100

↑ 운전중 목표위치를 120000 으로 변경

#### 나) 프로그램

P0008	K04201			CLR	0	0	1
P0009	K04200	K04201		FLT	0	0	
P000A	K04200	K04201		IST	0	0	1
P000F	K04200	K04201	K0420D	POR	0	0	D0100



## 제9장 위치 결정 기능

### 14) 위치 지정 속도 오버라이드

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X 축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X 축 부동 원점 스위치
P000A	X 축 간접 기동 스위치
P000F	X 축 위치 지정 속도 오버라이드 스위치
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태 신호
K420D	X 축 정속중 신호
D0100 ~ D0101	위치 설정값(50000pulse)
D0102 ~ D0103	속도 설정값(10000pps)
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

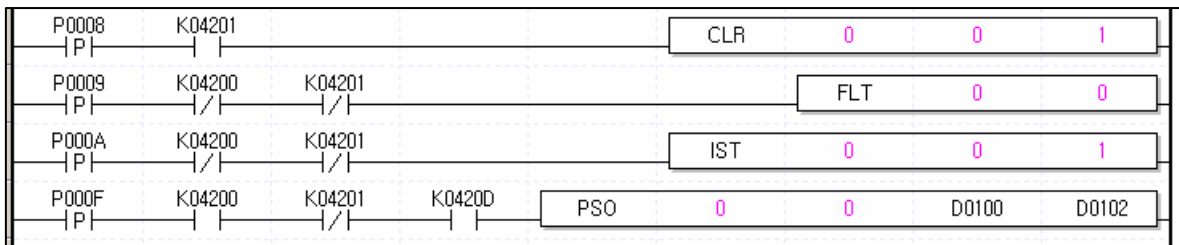
P0001(부동 원점) 스위치 On, Off => P0002(간접 기동) 스위치 On, Off => P000F(위치 지정 속도 오버 라이드) 스위치 On, Off

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	100000	0	1번	5000	100

↑ 운전 속도를 10000 으로 변경  
 ↑ 운전중 목표위치를 50000 으로 변경

#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 15) 반복 운전시 운전 스텝 변경

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X 축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X 축 원점 복귀 스위치
P000A	X 축 기동 스위치
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태 신호
K4290	X 축 기동 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On, Off => P000A(기동) 스위치 On, Off => P000A(기동) 스위치 On, Off  
 기동 스위치 On, Off에 따라 운전 스텝은 1=>2=>10=>11=>1=>2... 순으로 동작합니다.

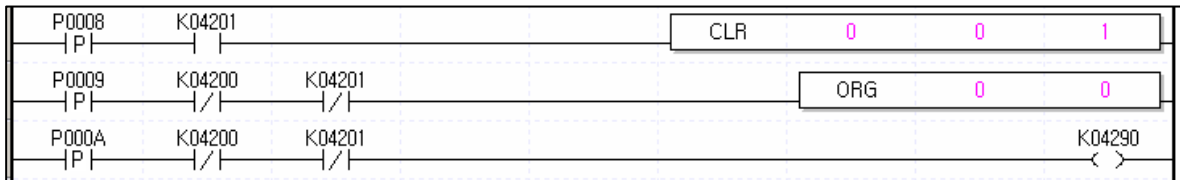
##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의  
항목

X축 설정

스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속 도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	절대	위치제어	종료	단독	0	10000	0	1번	1000	100
2	절대	위치제어	종료	단독	0	20000	0	1번	1500	100
10	절대	위치제어	종료	단독	0	50000	0	1번	1000	100
11	절대	위치제어	종료	단독	0	60000	0	1번	1500	100

#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 16) 현재 위치 변경

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X 축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X 축 원점 복귀 스위치
P000A	X 축 기동 스위치
P000F	X 축 현재 위치 변경 스위치
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태 신호
K4290	X 축 기동 신호
D0100 ~ D0101	현재 위치 프리셋 설정값(3000)
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

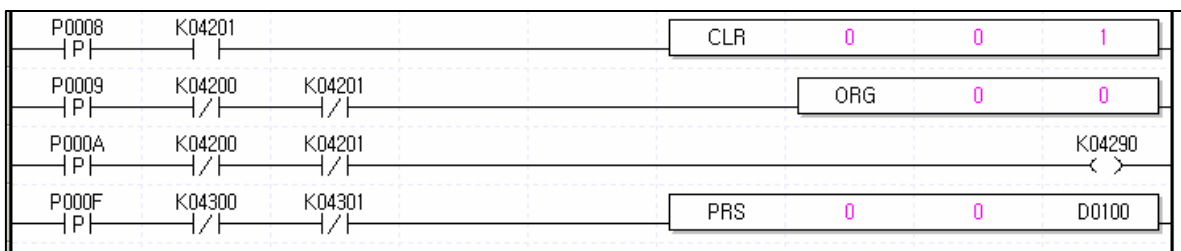
##### (2) 조작 순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On, Off => P000F(현재 위치 변경) 스위치 On, Off => P000A(기동) 스위치 On, Off

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	100000	0	1번	5000	100

#### 나) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 17) 티칭(속도 변경)

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 원점 복귀 스위치
P000A	X축 기동 스위치
P000F	X축 속도 변경 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K4290	X축 기동 신호
K534 ~ K535	X축 스텝1 운전속도
D0100 ~ D0101	X축 속도 변경 데이터(3000)
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

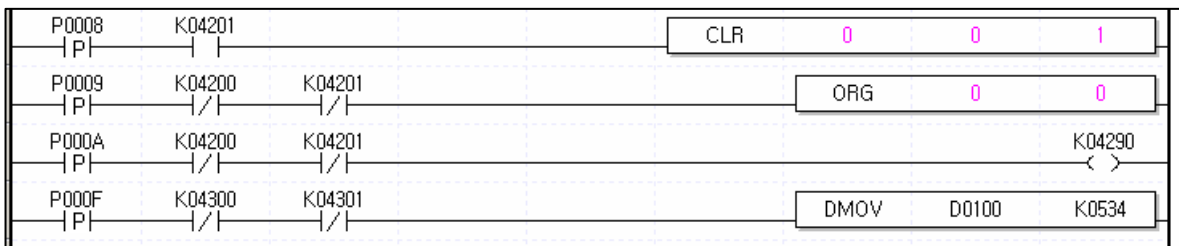
##### (2) 조작 순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On, Off => P000F(속도 변경) 스위치 On,Off => P000A(기동) 스위치 On, Off

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10000	0	1번	0	100

#### 나) 프로그램



#### 알아두기

##### 1) 변경 데이터의 플래시 저장(WRT)

DMOV 명령을 사용하여 운전데이터를 변경한 경우 변경된 값을 플래시에 저장하기 위해서는 **WRT** 명령을 사용해야 합니다. **WRT** 명령을 사용하여 플래시에 저장하지 않은 경우 전원 Off, 또는 모드 변경시 변경된 값을 유지할 수 없습니다.

##### 2) 운전 데이터의 모든 항목은 티칭이 가능합니다.(좌표, 제어방식 등)

단, 운전중인 스텝에 대한 티칭이 불가능합니다. 반드시 운전하지 않는 스텝에 대해서만 실행하여 주십시오.

## 제9장 위치 결정 기능

### 18) 티칭(위치 변경)

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 원점 복귀 스위치
P000A	X축 기동 스위치
P000F	X축 위치 변경 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K4290	X축 기동 신호
K530 ~ K531	X축 스텝1 목표위치
D0100 ~ D0101	X축 위치 변경 데이터(5000)
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

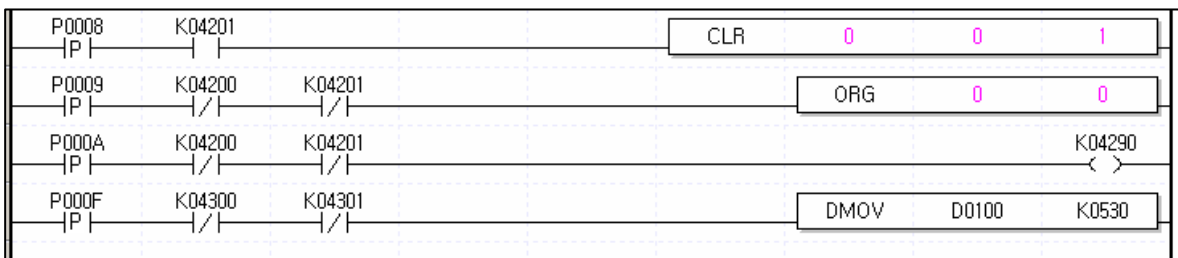
##### (2) 조작 순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On, Off => P000F(위치 변경) 스위치 On,Off => P000A(기동) 스위치 On, Off

##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	0	0	1번	500	100

#### 나) 프로그램



#### 알아두기

##### 1) 변경 데이터의 플래시 저장(WRT)

DMOV 명령을 사용하여 운전데이터를 변경한 경우 변경된 값을 플래시에 저장하기 위해서는 **WRT** 명령을 사용해야 합니다. **WRT** 명령을 사용하여 플래시에 저장하지 않은 경우 전원 Off, 또는 모드 변경시 변경된 값을 유지할 수 없습니다.

## 제9장 위치 결정 기능

### 19) 티칭(파라미터 변경)

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 원점 복귀 스위치
P000A	X축 기동 스위치
P000E	X축 파라미터 변경 스위치(속도 제한치)
P000F	X축 파라미터 변경 스위치(가감속 시간 1)
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K4290	X축 기동 신호
K420D	X축 정속중 신호
K426	X축 현재 운전 스텝 번호
K452 ~ K453	X축 속도 제한치
K454	X축 가속시간
K455	X축 감속시간
D0100 ~ D0101	X축 속도 제한치 설정 데이터(100000)
D0102	X축 가속 시간1 설정 데이터(100)
D0103	X축 감속 시간1 설정 데이터(100)
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

##### (2) 조작 순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On, Off => P000E(속도 제한치 변경) 스위치 On, Off => P000F(가감속 시간1 변경) 스위치 On, Off => P000A(기동) 스위치 On, Off

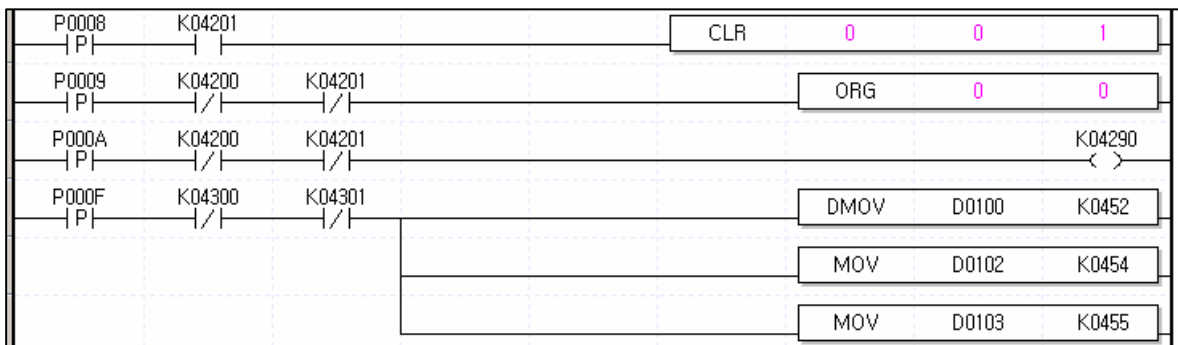
##### (3) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10000	0	1번	1000	100

##### (4) 내부 메모리의 기본 파라미터 설정

파라미터	설정값
속도 제한치	100000
가속시간1	100
감속시간1	100

#### 나) 프로그램



#### 알아두기

##### 1) 변경 데이터의 플래시 저장(WRT)

DMOV 명령을 사용하여 운전데이터를 변경한 경우 변경된 값을 플래시에 저장하기 위해서는 **WRT** 명령을 사용해야 합니다. **WRT** 명령을 사용하여 플래시에 저장하지 않은 경우 전원 Off, 또는 모드 변경시 변경된 값을 유지할 수 없습니다.

## 제9장 위치 결정 기능

### 20) M 코드 해제

#### 가) 설명

##### (1) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축 원점 복귀 스위치
P000A	X축 기동 스위치
P000F	X축 M 코드 해제 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K4290	X축 기동 신호
K4203	X축 M 코드On 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

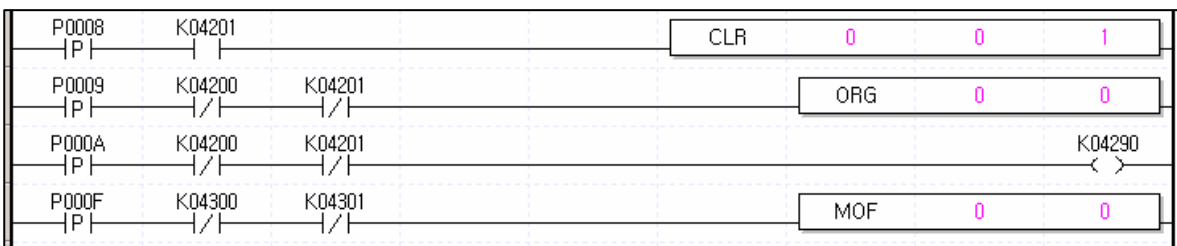
##### (2) 조작 순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On, Off => P000A(기동) 스위치 On, Off => P000F(M 코드 해제) 스위치 On, Off => P000F(M 코드 해제) 스위치 On, Off => P000F(M 코드 해제) 스위치 On, Off

##### (3) 운전 데이터 및 파라미터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	계속	단독	0	10000	1	1번	1000	100
	2	절대	위치제어	계속	단독	0	20000	2	1번	1500	100
	3	절대	위치제어	종료	단독	0	0	3	1번	2000	100

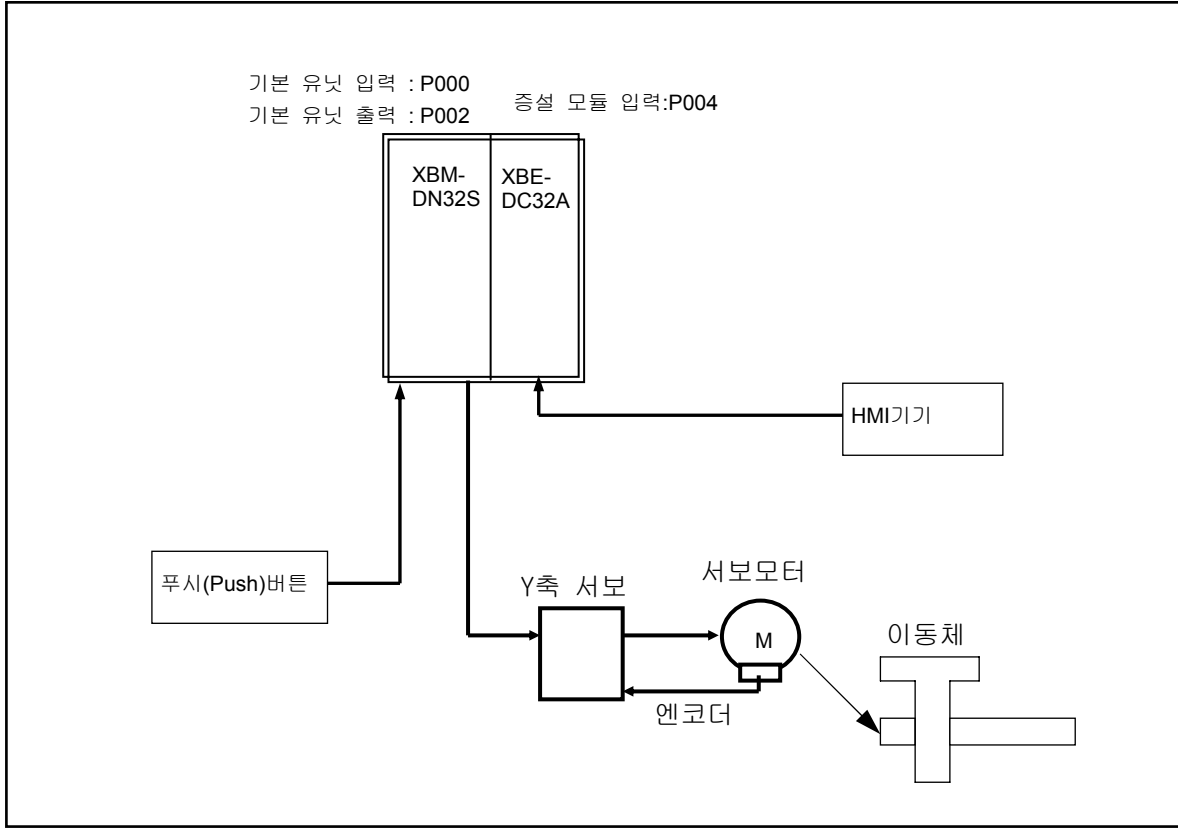
#### 나) 프로그램



9.7.2 응용 프로그램

1) HMI를 이용한 위치 변경, 속도 변경 예.

가) 시스템 구성



나) 설명

HMI 기기에서 목표 위치, 정회전 속도, 역회전 속도를 MOV 명령을 사용하여 변경하고, 원점 복귀후 기동을 하면 Touch Screen 에서 설정된 속도 및 위치 이동 데이터만큼의 서보 모터가 회전을 합니다. 이때 변경된 값을 플래시에 저장하기 위해서는 WRT 명령을 사용해야 합니다. WRT 명령을 사용하여 플래시에 저장하지 않은 경우 전원 Off, 또는 모드 변경시 변경된 값을 저장하지 않습니다.

다) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X 축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X 축 원점 복귀 스위치
P000A	X 축 위치 변경 스위치
P000B	X 축 정회전 속도 변경 스위치
P000C	X 축 역회전 속도 변경 스위치
P000D	X 축 운전데이터 플래시 저장 스위치
P000F	X 축 기동 스위치
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태 신호
K4290	X 축 기동 신호
K530 ~ K531	X 축 1 스텝 목표위치
K534 ~ K535	X 축 1 스텝 운전속도
K544 ~ K545	X 축 2 스텝 운전속도
D00500 ~ D00501	X 축 위치 변경 데이터
D00540 ~ D00541	X 축 정회전 속도 변경 데이터
D00542 ~ D00543	X 축 역회전 속도 변경 데이터
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)



## 제9장 위치 결정 기능

### 라) 조작순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On,Off => P000A(위치 변경) 스위치 On,Off => P000B(정회전 속도 변경) 스위치 On,Off => P000F(기동) 스위치 On,Off => P000C(역회전 속도 변경) 스위치 On,Off => P000F(기동) 스위치 On,Off

#### 알아두기

- 시운전 종료 후 P000D(플래시 저장) 스위치를 On,Off하여 주세요. 변경된 데이터를 플래시에 저장하지 않은 경우 전원 Off=>On, 모드 변경시 변경된 데이터가 저장되지 않습니다.

### 마) 운전 데이터 설정

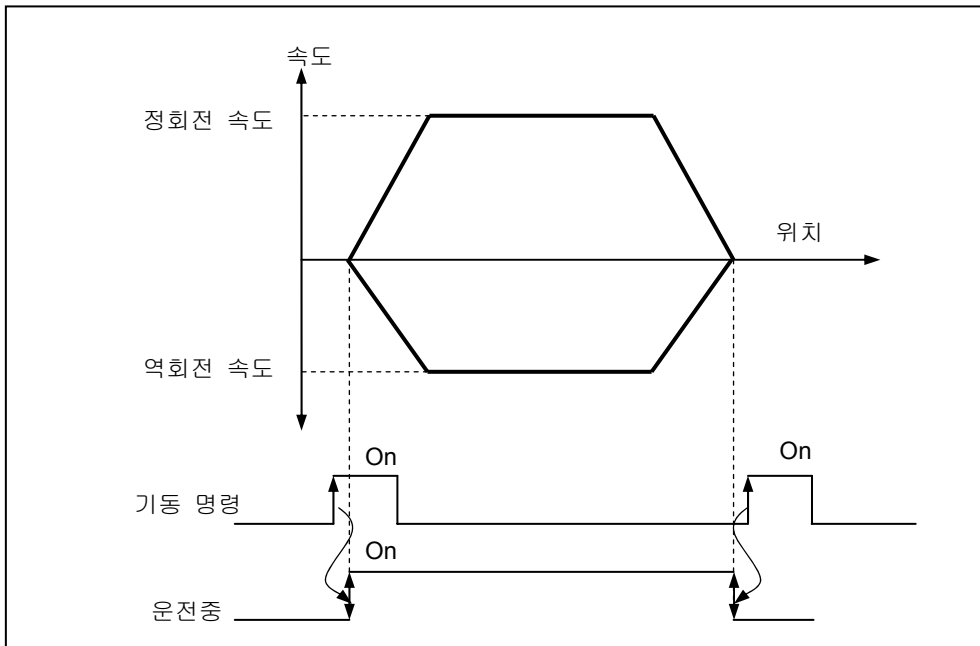
위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전 속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10000	0	1번	500	20
	2	절대	위치제어	종료	반독	1	0	0	1번	500	20

### 바) 내부 메모리 설정

내부 메모리의 내용	변경 설정값 (P000A)	변경 설정값 (P000B)	변경 설정값 (P000C)
변경 데이터 설정	D0500~D0501	D0540~D0541	D0542~D0543

- 변경 데이터는 Touch Screen 에서 설정한 값으로 저장됩니다.

### 사) 운전 패턴



### 아) 프로그램

P0008	K04201		CLR	0	0	1
P0009	K04200	K04201	ORG	0	0	
P000A	K04300	K04301	DMOV	D0500	K0530	
P000B	K04300	K04301	DMOV	D0540	K0534	
P000C	K04300	K04301	DMOV	D0542	K0544	
P000D			WRT	0	0	0
P000F	K04200	K04201				K04290 < >

## 제9장 위치 결정 기능

### 2) 종료 운전, 계속 운전, 연속 운전 위치결정

#### 가) 시스템 구성

시스템 구성은 9.3.1 과 동일합니다.

#### 알아두기

- 원점 결정하는 방법에는 원점 복귀에 의한 방법, 부동 원점에 의한 방법, 현재 위치 프리셋에 의한 방법으로 3가지에 의하여 원점 결정을 할 수가 있습니다.

#### 나) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X 축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X 축 원점 복귀 스위치
P000F	X 축 기동 스위치
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태 신호
K4290	X 축 기동 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

#### 다) 조작순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On,Off => P000F(기동) 스위치 On,Off 4회

#### 라) 운전 데이터 설정

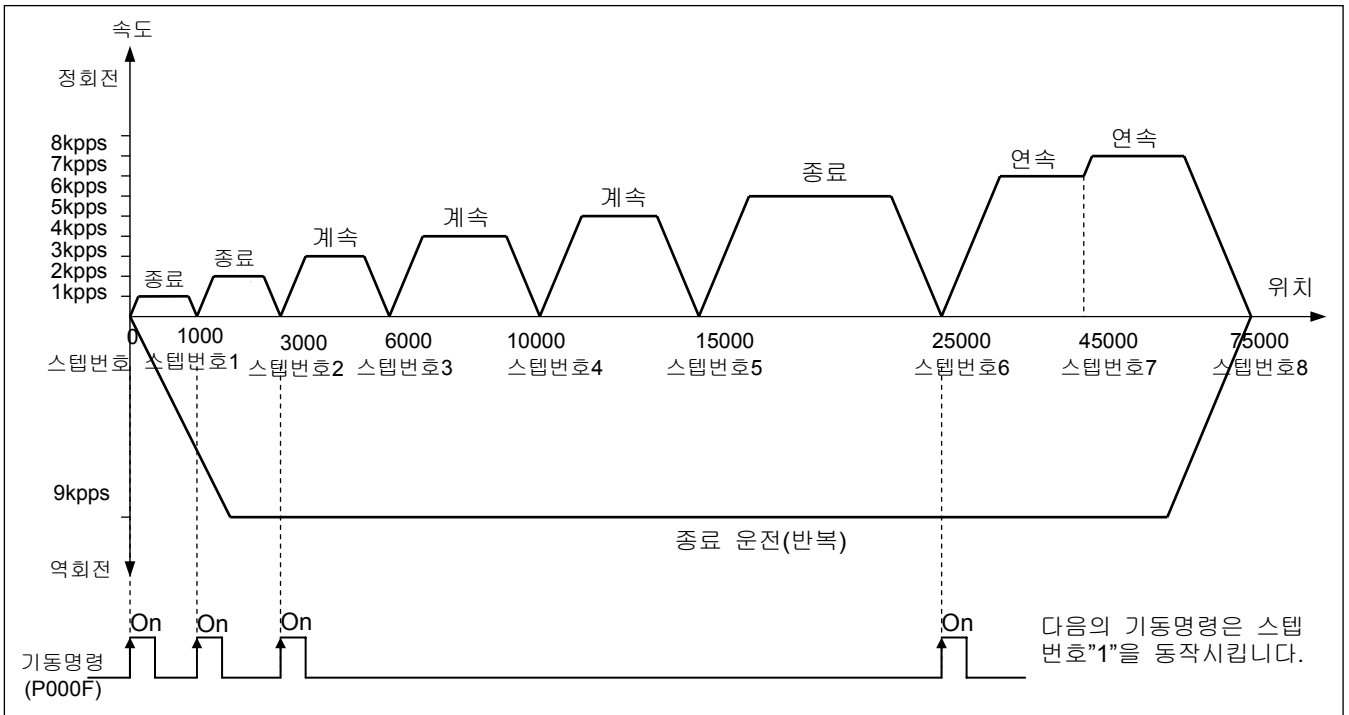
위치 데이터의  
항목

X축 설정

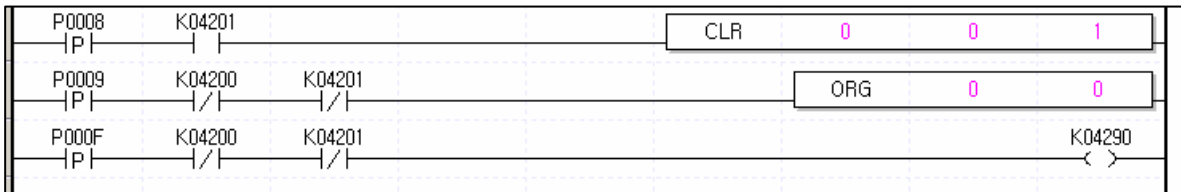
스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속 도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	상대	위치제어	종료	단독	0	1000	0	1번	1000	20
2	상대	위치제어	종료	단독	0	2000	0	1번	2000	20
3	상대	위치제어	계속	단독	0	3000	0	1번	3000	20
4	상대	위치제어	계속	단독	0	4000	0	1번	4000	20
5	상대	위치제어	계속	단독	0	5000	0	1번	5000	20
6	상대	위치제어	종료	단독	0	10000	0	1번	6000	20
7	상대	위치제어	연속	단독	0	20000	0	1번	7000	20
8	상대	위치제어	연속	단독	0	30000	0	1번	8000	20

# 제9장 위치 결정 기능

## 마) 운전 패턴



## 바) 프로그램



## 제9장 위치 결정 기능

### 3) M 코드를 이용한 위치결정

#### 가) 시스템 구성

시스템 구성은 [HMI 기기를 이용한 위치 변경, 속도 변경] 과 동일합니다.

#### 나) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X 축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X 축 원점 복귀 스위치
P000A	X 축 M 코드 해제 스위치
P000F	X 축 기동 스위치
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태 신호
K4203	X 축 M 코드 On 신호
K4290	X 축 기동 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

#### 다) 조작 순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On, Off => P000F(기동) 스위치 On, Off => P000A(M 코드 해제) 스위치 On, Off => P000F(기동) 스위치 On, Off => P000A(M 코드 해제) 스위치 On, Off => P000A(M 코드 해제) 스위치 On, Off => P000F(기동) 스위치 On, Off => P000A(M 코드 해제) 스위치 On, Off => P000A(M 코드 해제) 스위치 On, Off

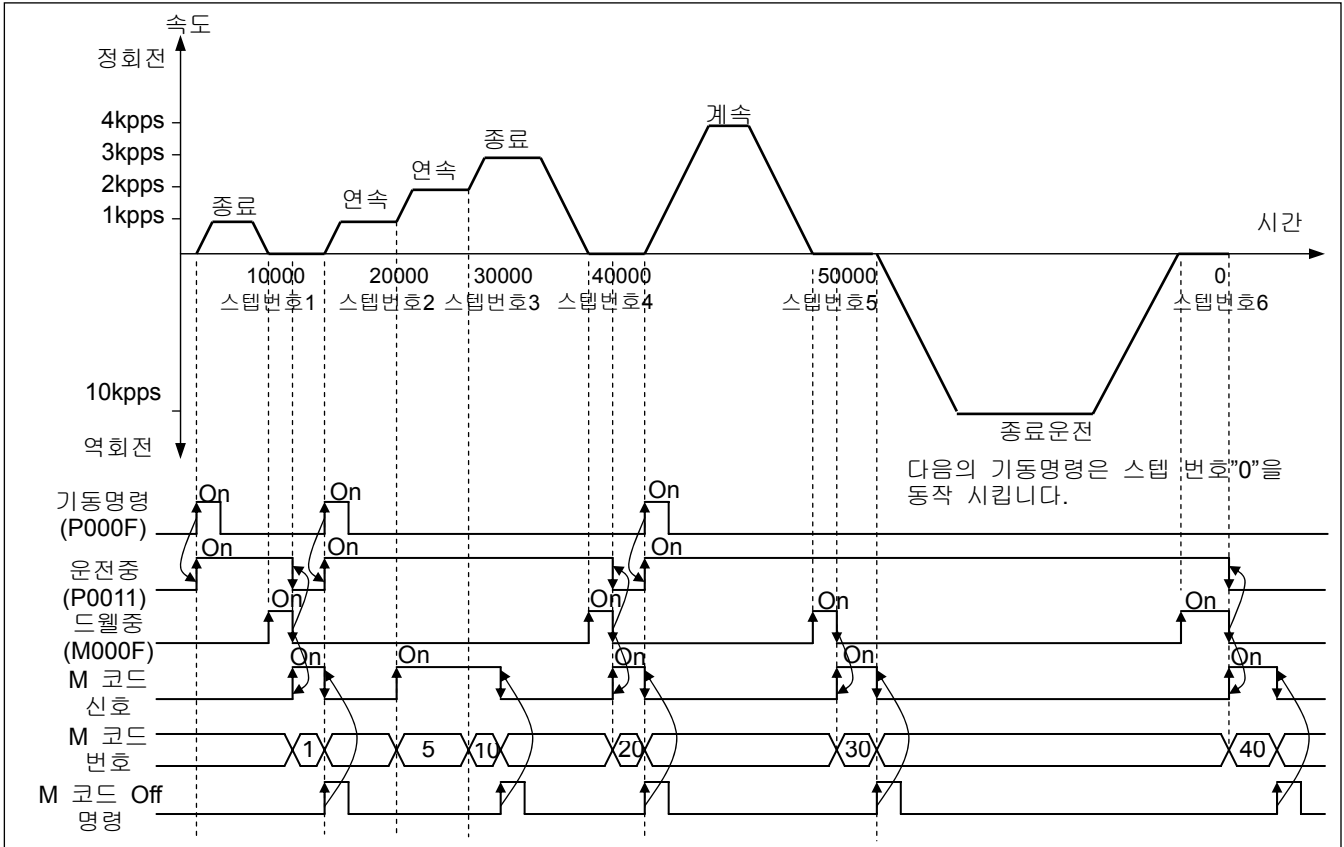
- 운전 패턴의 기동 명령, M 코드 Off 명령의 내용을 참조하시기 바랍니다.

#### 라) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	10000	1	1번	1000	100
	2	절대	위치제어	연속	단독	0	20000	5	1번	1000	100
	3	절대	위치제어	연속	단독	0	30000	10	1번	3000	100
	4	절대	위치제어	종료	단독	0	40000	20	1번	4000	100
	5	절대	위치제어	계속	단독	0	50000	30	1번	5000	100
	6	절대	위치제어	종료	반독	1	0	40	1번	6000	100

# 제9장 위치 결정 기능

## 마) 운전 패턴



### 알아두기

- 연속 운전 모드에서 M 코드 신호는 운전 스텝 번호가 변경될 때마다 정지없이 해당하는 M 코드 번호로 변경되고 운전은 계속됩니다.
- 계속 운전 모드에서 M 코드 신호가 On되면 이를 M 코드 Off명령으로 M 코드 "On"신호를 Off시켜야만 다음 운전 스텝 번호를 운전할 수 있습니다.

## 바) 프로그램

P0008	K04201		CLR	0	0	1
P0009	K04200	K04201		ORG	0	0
P0009	K04203	K04201		MOF	0	0
P000F	K04200	K04201				K04290 < >

## 제9장 위치 결정 기능

### 4) 2축 직선 보간 운전

#### 가) 시스템 구성

시스템 구성은 [HMI 기기를 이용한 위치 변경, 속도 변경]의 X축 서보 구동 장치에 Y축 서보 구동 장치가 추가된 시스템 구성입니다.

#### 나) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X축, Y축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X축, Y축 원점 복귀 스위치
P000F	2축 직선 보간 운전 스위치
K4200	X축 운전중 신호
K4201	X축 에러 상태 신호
K4300	Y축 운전중 신호
K4301	Y축 에러 상태 신호
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)
K430~K438	Y축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

#### 다) 조작순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On, Off => P000F(직선 보간) 스위치 On, Off => P000F(직선 보간) 스위치 On, Off

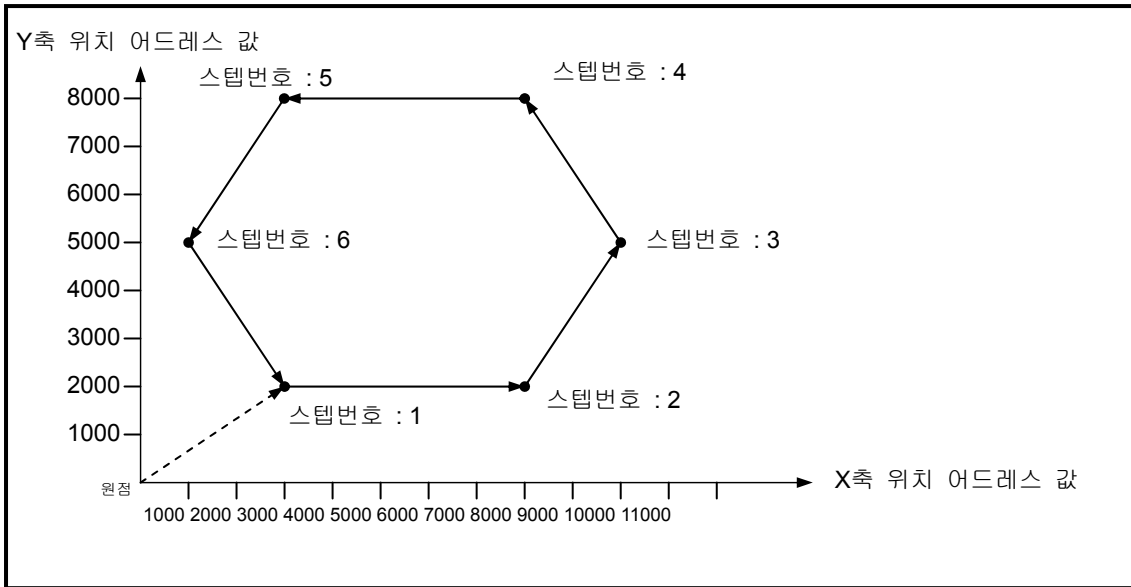
#### 라) 운전 데이터 설정

위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	3000	0	1번	1000	100
	2	절대	위치제어	계속	단독	0	8000	0	1번	1000	100
	3	절대	위치제어	계속	단독	0	10000	0	1번	1000	100
	4	절대	위치제어	계속	단독	0	8000	0	1번	1000	100
	5	절대	위치제어	계속	단독	0	3000	0	1번	1000	100
	6	절대	위치제어	계속	반독	1	1000	0	1번	1000	100

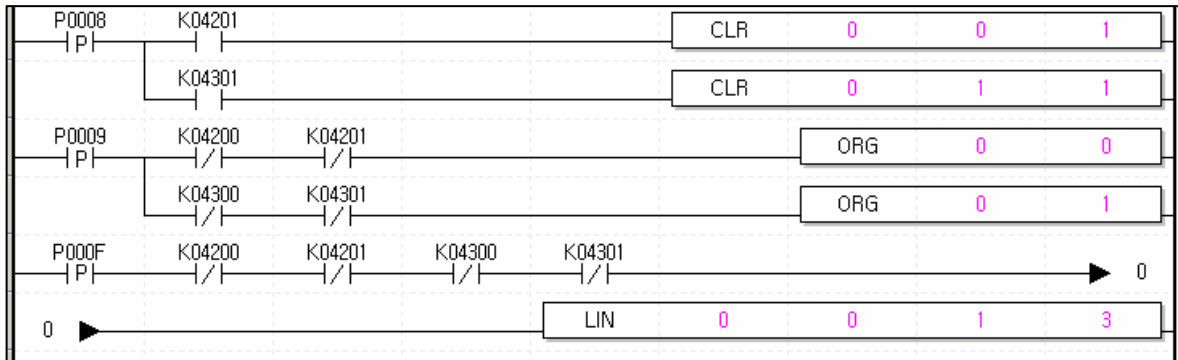
위치 데이터의 항목	스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
X축 설정	1	절대	위치제어	종료	단독	0	2000	0	1번	1000	100
	2	절대	위치제어	계속	단독	0	2000	0	1번	1000	100
	3	절대	위치제어	계속	단독	0	5000	0	1번	1000	100
	4	절대	위치제어	계속	단독	0	8000	0	1번	1000	100
	5	절대	위치제어	계속	단독	0	8000	0	1번	1000	100
	6	절대	위치제어	계속	반독	1	5000	0	1번	1000	100

# 제9장 위치 결정 기능

마) 운전 패턴



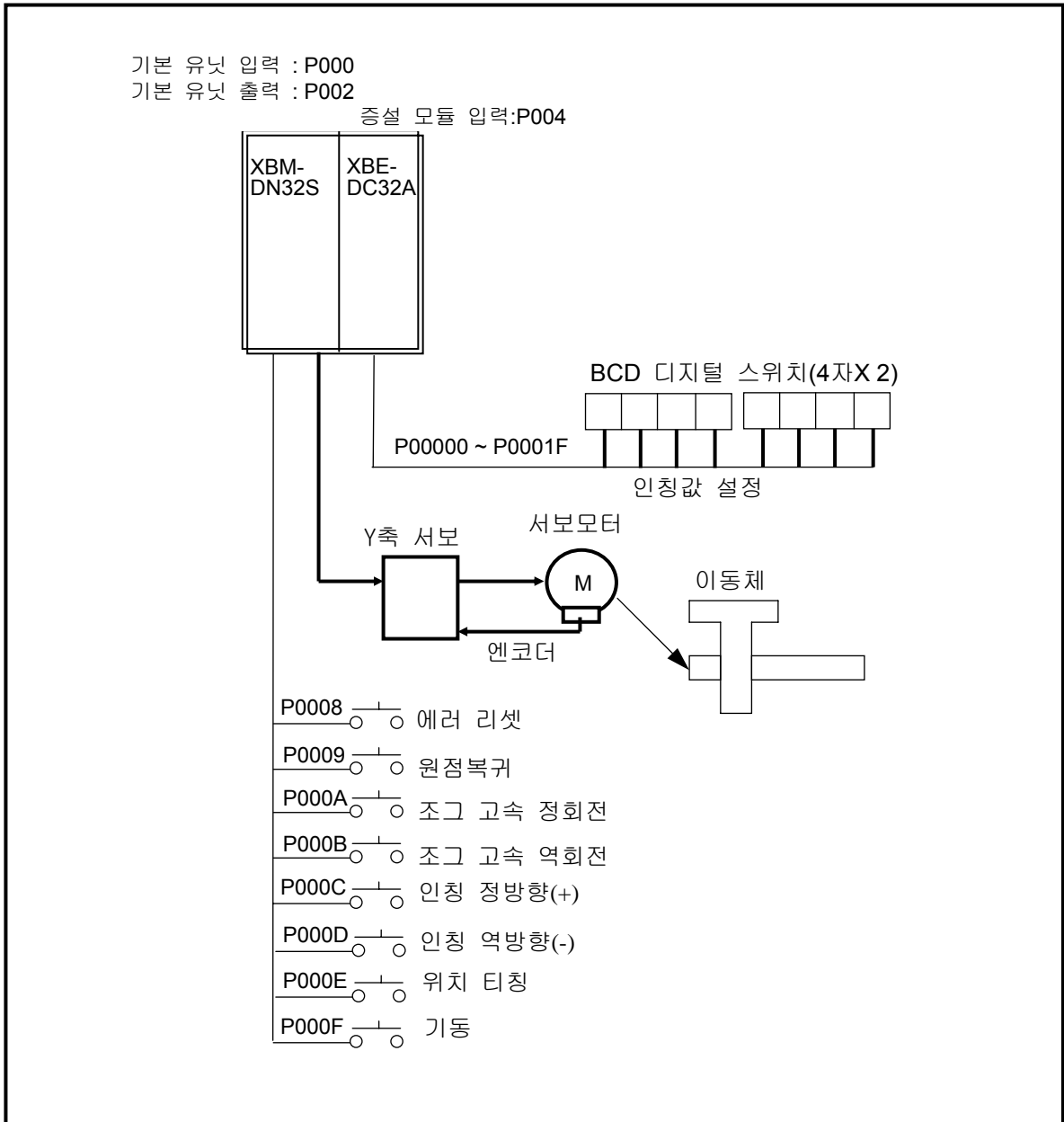
바) 프로그램



# 제9장 위치 결정 기능

## 5) 조그 운전,인칭 운전에 의한 위치 변경

### 가) 시스템 구성





## 제9장 위치 결정 기능

### 나) 사용된 디바이스

디바이스	설 명
P0008	X 축 에러 리셋, 출력 금지 해제 스위치
P0009	X 축 원점 복귀 스위치
P000A	X 축 조그 고속 정회전 스위치
P000B	X 축 조그 고속 역회전 스위치
P000C	X 축 인칭 정회전 스위치
P000D	X 축 인칭 역회전 스위치
P000E	X 축 위치 변경 스위치
P000F	X 축 기동 스위치
K4200	X 축 운전중 신호
K4201	X 축 에러 상태 신호
K4290	X 축 기동 신호
K530 ~ K531	X 축 1 스텝 목표위치
D00000 ~ D00001	X 축 현재 위치
D0100 ~ D0101	인칭 정회전 설정값
D0102 ~ D0103	인칭 역회전 설정값
K420~K428	X축 상태 정보(<9.4.1 위치 결정용 상태 모니터링 플래그 정보> 참조)

### 다) 조작순서

P0009(원점 복귀) 스위치 On, Off => P000A(조그 고속 정회전) 스위치 On, Off => P000B(조그 고속 역회전) 스위치 On, Off => BCD 디지털 스위치로 인칭 이동량 설정 => P000C(인칭 정회전) 스위치 On, Off => BCD 디지털 스위치로 인칭 이동량 설정 => P000D(인칭 역회전) 스위치 On, Off => P000E(위치 변경) 스위치 On, Off => P0009(원점 복귀) 스위치 On, Off => P000F(기동) 스위치 On, Off

### 라) 운전 데이터 설정

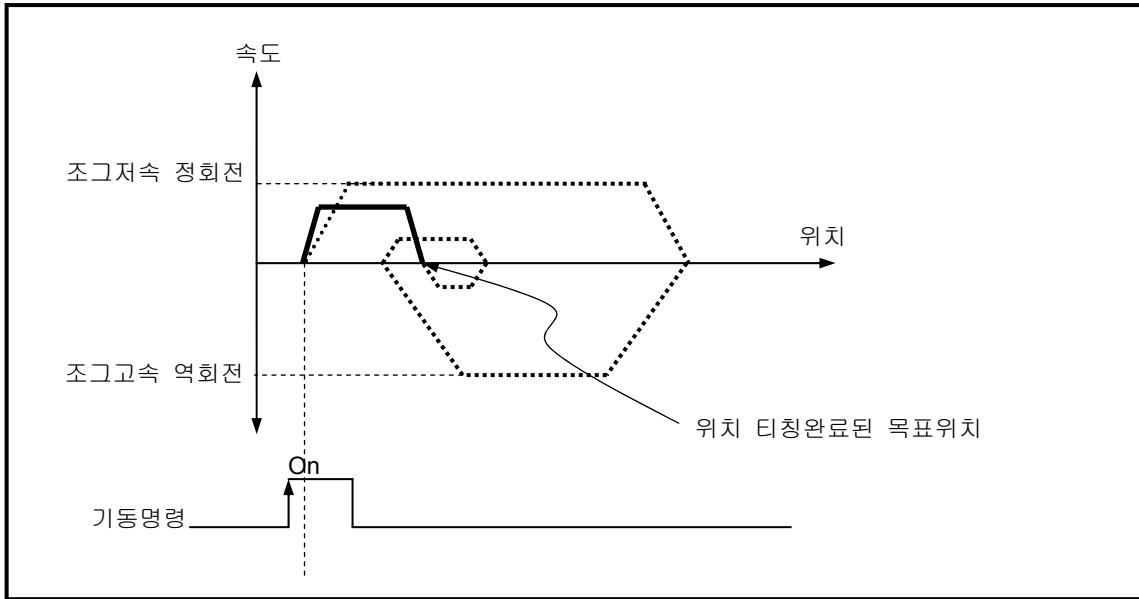
위치 데이터의  
항목

X축 설정

스텝 번호	좌표	제어방식	운전 패턴	운전 방식	반복 스텝	목표위치 [pulse]	M 코드	가감속 번호	운전속 도 [pls/s]	드웰시간 [ms]
1	절대	위치제어	종료	단독	0	0	0	1번	1000	100
2	절대	위치제어	종료	단독	0	0	0	1번	0	0

# 제9장 위치 결정 기능

## 마) 운전 패턴



## 사) 프로그램

P0008	K04201		CLR	0	0	1
P0009	K04200	K04201	ORG	0	0	
P000A	K04201					K04293 < >
						K04291 < >
P000B	K04201					K04293 < >
						K04292 < >
P000C	K04200	K04201	DBINP	P004		D0100
			INCH	0	0	D0100
P000D	K04200	K04201	MUL	D0100	-1	D0102
			INCH	0	0	D0102
P000E	K04200	K04201	DMOV	D0000		K0530
P000F	K04200	K04201				K04290 < >

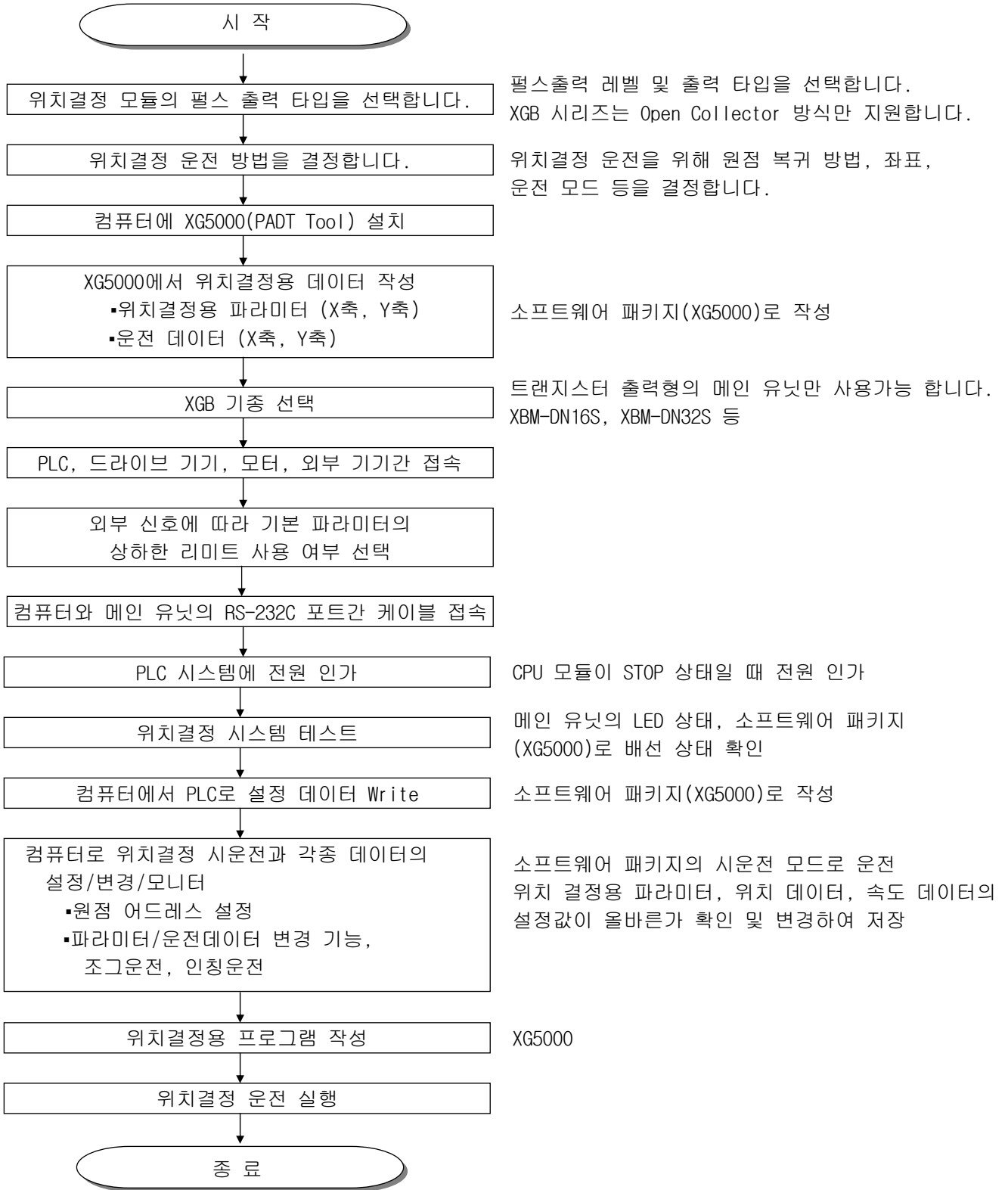
### 알아두기

- 변경 데이터의 플래시 저장(WRT)  
 DMOV 명령을 사용하여 운전데이터를 변경한 경우 변경된 값을 플래시에 저장하기 위해서는 **WRT** 명령을 사용해야 합니다. **WRT** 명령을 사용하여 플래시에 저장하지 않은 경우 전원 Off, 또는 모드 변경시 변경된 값을 유지할 수 없습니다.

**9.8 운전 순서와 설치**

**9.8.1 운전 순서**

- 위치결정 모듈로 위치결정 운전을 할 때의 운전 순서를 나타냅니다.



### 9.8.2 설치

#### 1) 설치 환경

본 기기는 설치하는 환경에 관계없이 높은 신뢰성을 가지고 있으나 시스템의 신뢰성과 안정성을 보장하기 위해 다음 항목에 주의해 주시기 바랍니다.

##### 가) 환경 조건

- 방수·방진이 가능한 제어반에 설치.
- 지속적인 충격이나 진동이 가해지지 않는 곳.
- 직사광선에 직접 노출되지 않는 곳.
- 급격한 온도 변화에 의한 이슬 맺힘이 없는 곳.
- 주위 온도가 **0~55℃**로 유지 되는 곳.

##### 나) 설치 공사

- 나사구멍의 가공이나 배선 공사를 할 경우 PLC내에 배선 찌꺼기가 들어가지 않도록 할 것.
- 조작하기 좋은 위치에 설치할 것.
- 고압기기와 동일 패널(**Panel**)에 설치하지 말 것.
- 덕트 및 주변 모듈과의 거리는 **50mm** 이상으로 할 것.
- 주변 노이즈 환경이 양호한 곳에 접지할 것.

#### 2) 취급시의 주의 사항

위치결정 모듈모듈의 개봉에서부터 설치까지 취급상의 주의 사항에 대해 설명합니다.

가) 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 않도록 하여 주십시오.

나) 케이스로부터 PCB를 분리하지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.

다) 배선시 모듈 상부에 배선 찌꺼기 등의 이물질이 들어가지 않도록 주의하여 주십시오.

만약, 들어간 경우에는 제거하여 주십시오.

라) 전원이 켜져 있는 상태에서 모듈의 착탈을 금하여 주십시오.

### 9.8.3 배선

#### 1) 배선시의 주의 사항

가) 위치결정 모듈과 드라이브 기기간의 접속 케이블의 길이는 최대 **2m**와 **10m**이므로 가급적 짧게 구성하여 주십시오.

나) 교류와 위치결정 모듈의 외부입출력신호를 별도의 케이블을 사용하여 교류측에서 발생하는 서지 또는 유도 노이즈의 영향을 받지 않도록 하여 주십시오

다) 전선은 주위온도, 허용하는 전류를 고려해서 선정되어야 하며, 전선의 최대사이즈 **AWG22(0.3mm<sup>2</sup>)** 이상이 좋습니다.

라) 배선할 경우에 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름등에 배선이 장시간 직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되어 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.

마) 단자대에 외부 접점신호를 인가하기 전에 극성을 확인해야 합니다.

바) 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도 장애를 일으켜 오동작이나 고장의 원인이 될 수 있습니다.

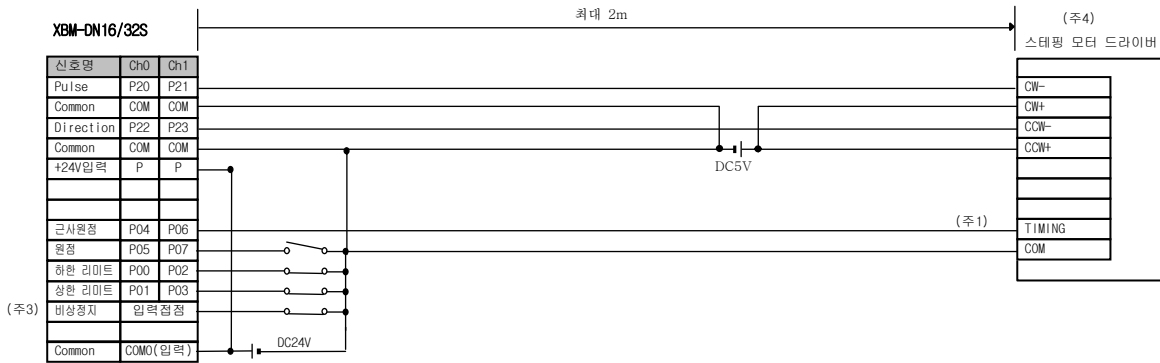
사) 배관을 이용하여 배선하는 경우에는 배관의 접지가 필요합니다.

아) 외부로부터 공급되는 전원(**DC 5V, DC24V**)은 안정된 전원을 사용하여 주십시오.

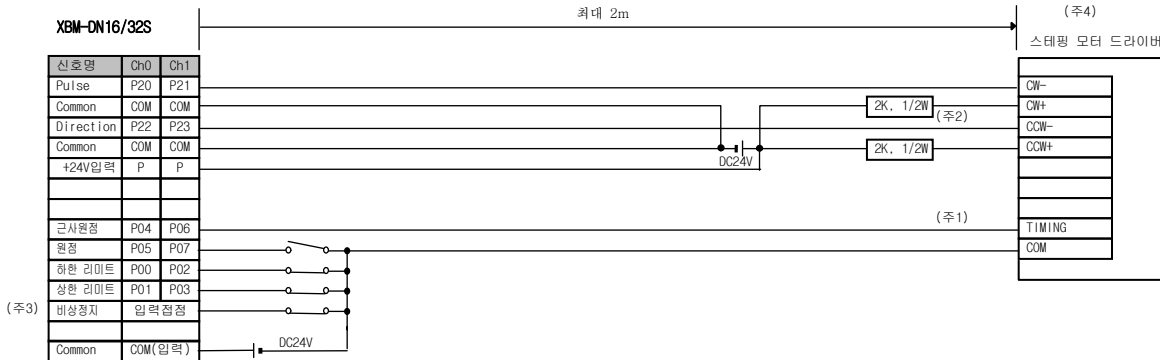
자) 위치결정 모듈과 드라이브 기기간의 배선에 있어서 노이즈원이 있다고 생각되는 경우, 위치결정 모듈로부터 출력되어 모터 드라이버로 입력되는 출력 펄스의 배선은 트위스트 페어선 및 실드된 케이블을 사용하여 접속하여 주십시오.

## 제9장 위치 결정 기능

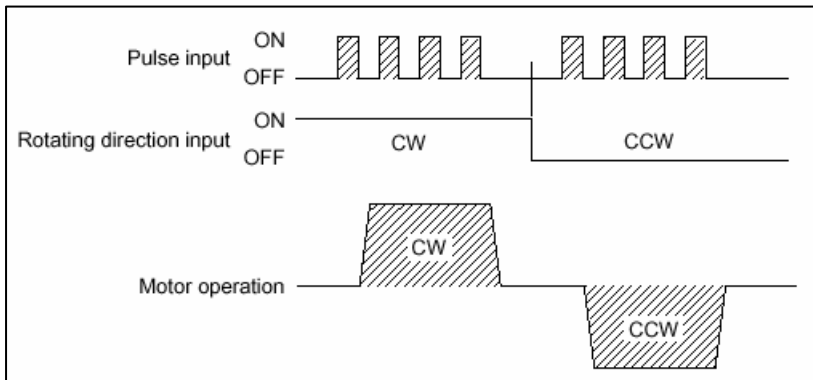
- 2) 서보 및 스테핑 모터 드라이브 기기와의 접속 예  
 가) 스테핑 모터 드라이버와의 접속(DC5V 전원)



- 나) 스테핑 모터 드라이버와의 접속(DC24V 전원)

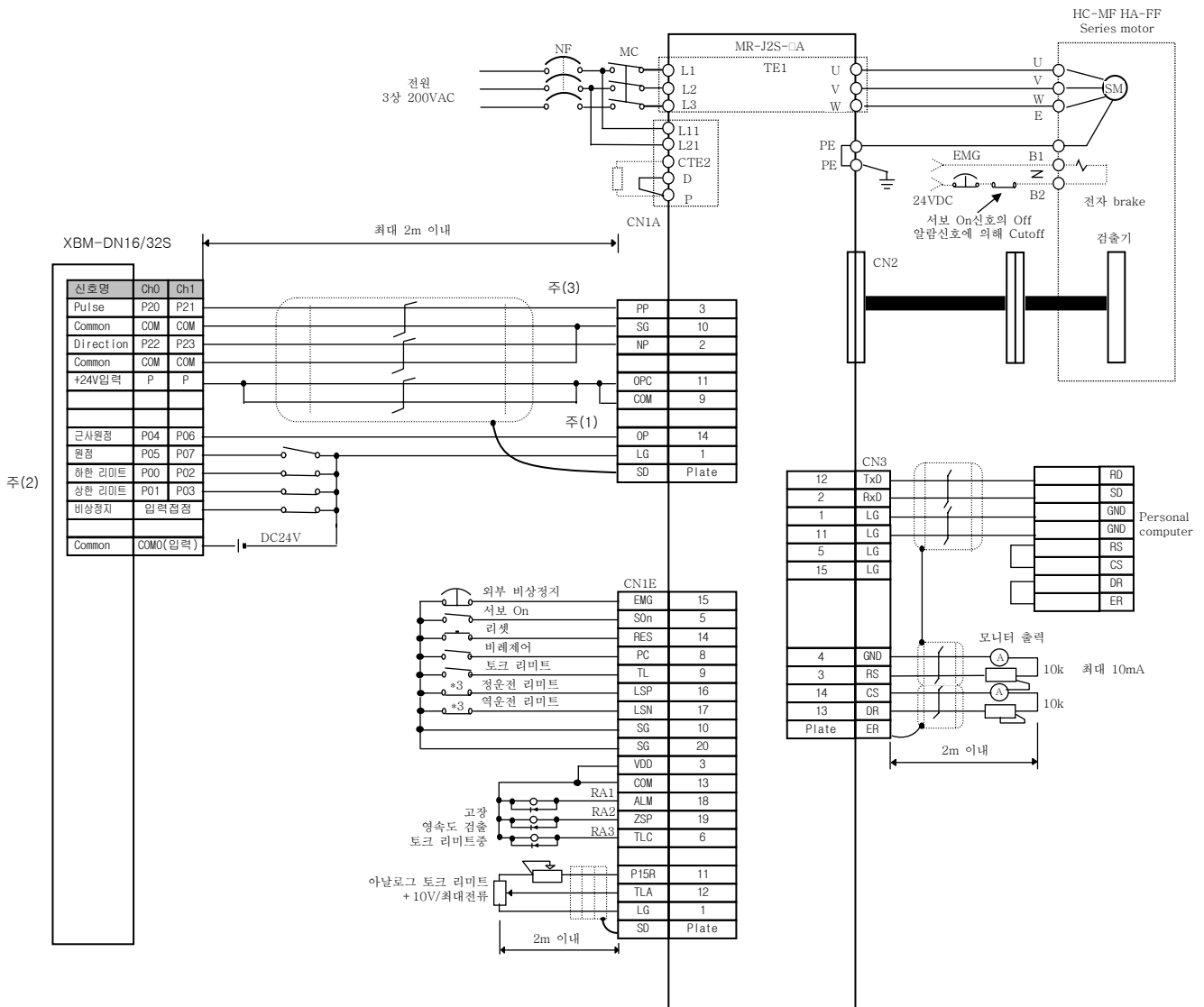


- (주1) VEXTA RKD 시리즈의 경우 TIMING 출력은 모터가 7.2도 회전할때마다 'On' 됩니다. 정확한 원점복귀를 위해서는 TIMING 출력과 원점 센서를 AND 회로로 구성해야 합니다. 시스템 특성에 따라 TIMING 출력 신호를 사용하지 않고, **도그 신호만에 의한 원점 복귀 또는 원점 신호로 원점 센서를 사용하는 방법**을 사용하여 주십시오. (XGB의 원점입력 정격은 DC24V입니다.)
- (주2) DC24V 전원을 사용할 경우 드라이버에 맞는 저항을 직렬로 연결하여 주십시오.
- (주3) 원점, 근사점, 상/하한 리미트 신호는 접점이 고정되어 있으나, 사용하지 않는 경우 일반 입력으로 사용이 가능합니다. 비상정지는 명령어(EMG)로 사용 가능합니다.
- (주4) XGB의 위치결정 펄스는 아래 그림과 같이 회전 방향 입력에 의하여 정/역회전하므로 스테핑 모터 드라이버의 입력 모드를 반드시 1상 입력 모드로 변경하여 사용하여 주십시오.

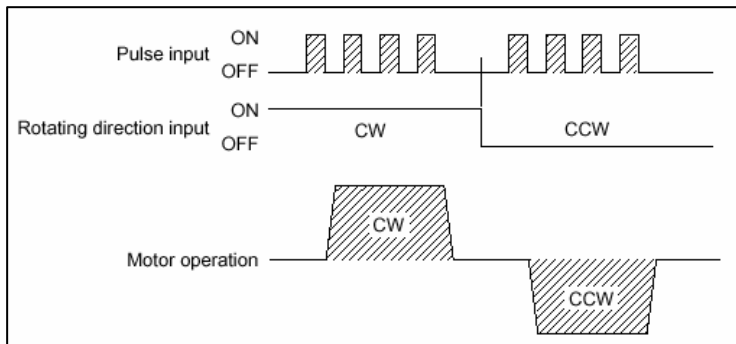


# 제9장 위치 결정 기능

## 다) 서보 모터 드라이버와의 접속(MR-J2/J2S-□A)

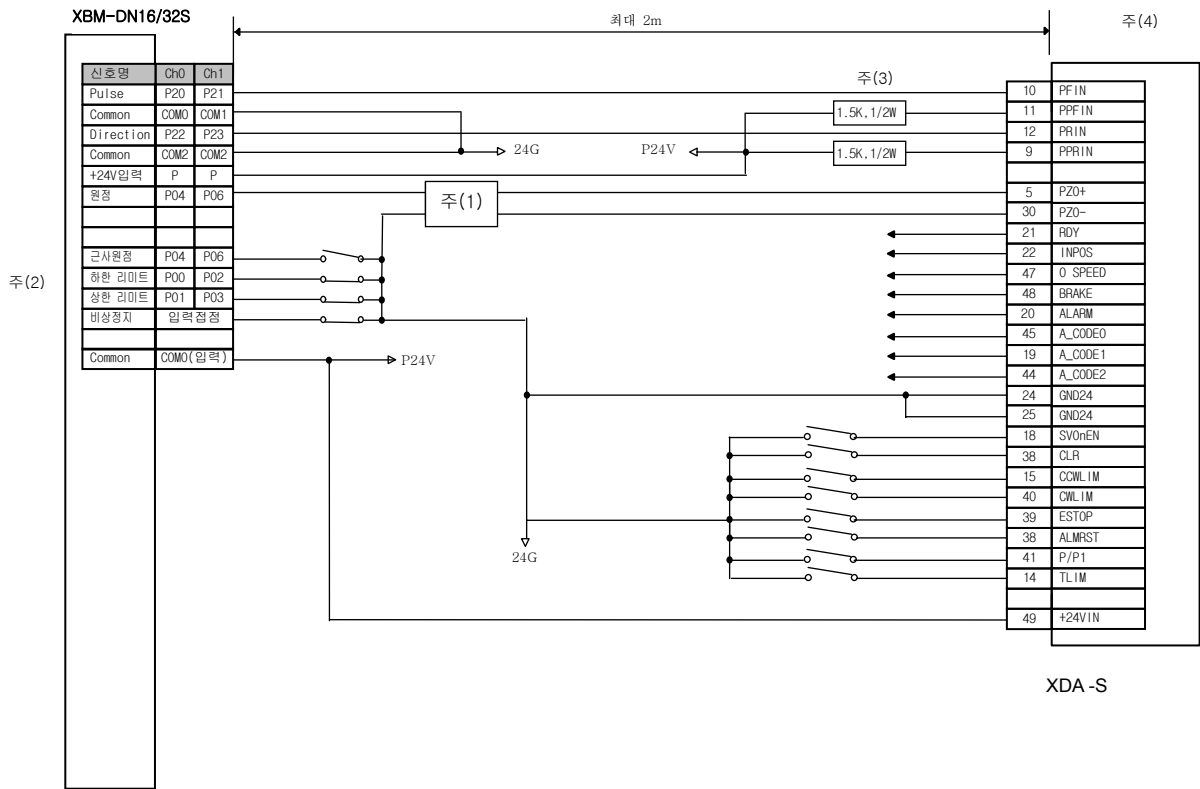


- (주1) XGB의 원점입력 정격은 DC24V입니다. 반드시 드라이버의 Open Collector 출력에 연결하여 주십시오.
- (주2) 원점, 근사점, 상/하한 리미트 신호는 접점이 고정되어 있으나, 사용하지 않는 경우 일반 입력으로 사용이 가능합니다. 비상정지는 명령어(EMG)로 사용 가능합니다.
- (주3) XGB의 위치결정 펄스는 아래 그림과 같이 회전 방향 입력에 의하여 정/역회전하므로 서보 모터 드라이버의 입력 모드를 반드시 1상 입력 모드로 변경하여 사용하여 주십시오.

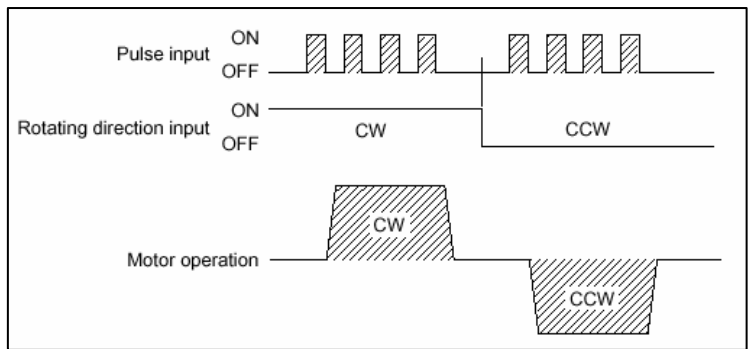


# 제9장 위치 결정 기능

## 라) 서보 모터 드라이버와의 접속(XDA-S AC Servo Driver)



- (주1) XGB의 원점입력 정격은 DC24V입니다. 라인 드라이버 출력인 경우 점접 연결이 불가능합니다. 외부에 라인 드라이버 출력을 오픈 콜렉터 출력 방식으로 변환하는 장치를 연결하여 사용하거나, 도그 신호만에 의한 원점 복귀 또는 원점 신호로 원점 센서를 사용하는 방법을 사용하여 주십시오.
- (주2) 원점, 근사원점, 상/하한 리미트 신호는 점접이 고정되어 있으나, 사용하지 않는 경우 일반 입력으로 사용이 가능합니다. 비상정지는 명령어(EMG)로 사용 가능합니다.
- (주3) DC24V 전원을 사용할 경우 드라이버에 맞는 저항(1.5K, 1/2W)을 직렬로 연결하여 주십시오.
- (주4) XGB의 위치결정 펄스는 아래 그림과 같이 회전 방향 입력에 의하여 정/역회전하므로 서보 모터 드라이버의 입력 모드를 반드시 1상 입력 모드로 변경하여 사용하여 주십시오.



**9.9 에러 코드 일람**

에러 코드와 조치 방법에 대해 아래에 나타냅니다.

에러 코드는 위치결정 모니터링 창이나 X축 : K427 , Y축 : K437을 모니터 하여 주십시오.

에러 코드	에러 설명	동작 상태	조치 방법
101	기본 파라미터의 최대 속도값 범위 초과	정지	최대 속도 값 변경
102	기본 파라미터의 바이어스 속도값 범위 초과	정지	기본 파라미터의 최대 속도값 보다 작게 재설정
103	가속시간 설정에러	정지	기본파라미터의 가속 시간을 10,000 이하로 재설정
104	감속시간 설정에러	정지	기본파라미터의 감속 시간을 10,000 이하로 재설정
111	확장 파라미터의 소프트 상.하한 값 범위 에러	정지	S/W상한값은 하한값보다 크거나 같게 재 설정
121	수동 운전 파라미터의 조그 고속 속도값 범위 초과 에러	정지	최대 속도값≥조그 고속 속도값≥바이어스 속도값 이 되도록 재설정
122	수동 운전 파라미터의 조그 저속 속도값 범위 초과 에러	정지	조그 고속 속도값≥조그 저속 속도값≥1 이 되도록 재설정
123	수동 운전 파라미터의 인칭 속도값 범위 초과 에러	정지	최대 속도값 ≥ 인칭 속도값 ≥ 바이어스 속도값 이 되게 재설정
131	원점 복귀 파라미터의 원점 복귀 모드값 범위 초과 에러	정지	0 < 원점 복귀 파라미터 값 ≤ 3 이 되도록 재 설정 (1:Dog/원점(On) 2:상하한/원점 3:근사 원점)
132	원점 복귀 파라미터의 원점 복귀 어드레스 범위 초과 에러	정지	S/W상한 ≥ 원점 복귀 어드레스≥ S/W하한 이 되도록 재 설정
133	원점 복귀 파라미터의 원점 복귀 고속 속도값 범위 초과 에러	정지	최대 속도값 ≥원점 복귀 고속값 ≥ 바이어스 속도값 이 되도록 재설정
134	원점 복귀 파라미터의 원점 복귀 저속 속도값 범위 초과 에러	정지	원점 복귀 고속값 ≥원점 복귀 저속값 ≥ 바이어스 속도값 이 되도록 재설정
135	원점 복귀 파라미터의 원점 복귀 드웰 시간값 범위 초과 에러	정지	드웰 시간을 50000이하로 재 설정
136	원점복귀 가속시간 설정에러	정지	원점복귀 가속 시간을 10,000 이하로 재설정
137	원점복귀 감속시간 설정에러	정지	원점복귀 감속 시간을 10,000 이하로 재설정
151	운전 데이터의 운전 속도값 0 설정 에러	정지	운전 속도값을 0보다 큰 값으로 설정
152	운전 데이터의 운전 속도값이 최대 속도값을 초과	정지	최대 속도값 ≥ 운전 속도값 이 되도록 재 설정
153	운전 데이터의 운전 속도값이 바이어스 속도 보다 낮게 설정	정지	운전 속도값 ≥ 바이어스 속도값 이 되도록 재 설정
154	운전 데이터의 드웰 시간값 설정 범위 초과	정지	드웰 시간을 50000이하로 설정.
155	운전 데이터의 종료/계속/연속 설정 범위 초과	정지	운전할 운전 데이터의 운전 패턴을 0:종료 1:계속 2:연속 중 하나로 재설정.
201	원점 복귀 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	원점 복귀 명령을 주는 시점에서 명령축이 운전중 상태가 아니었는지 확인.
202	원점 복귀 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	원점 복귀명 령을 주는 시점에서 명령축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
211	부동 원점 설정 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	부동 원점 설정 명령을 주는 시점에서 명령축이 운전중 상태가 아니었는지 확인..
221	직접 기동 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	직접 기동 명령을 주는 시점에서 명령축이 운전중 상태가 아니었는지 확인.



## 제9장 위치 결정 기능

에러 코드	에러 설명	동작 상태	조치 방법
222	직접 기동 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	직접 기동 명령을 주는 시점에서 명령축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
223	직접 기동 명령은 M 코드 On 상태에서 수행할 수 없음	정지	직접 기동 명령을 주는 시점에서 명령축의 M코드 신호가 On되어있지 않았는지 확인.
224	직접 기동 명령이 원점 미결정 상태의 절대 좌표에서는 수행할 수 없음	정지	절대 좌표 운전을 원점 미결정 상태에서는 수행할 수 없습니다. 운전할 운전 데이터의 좌표와 현재 원점 결정 상태를 확인.
231	간접 기동 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	간접 기동 명령을 주는 시점에서 명령축이 운전중 상태가 아니었는지 확인.
232	간접 기동 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	간접 기동 명령을 주는 시점에서 명령축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
233	간접기동 명령은 M 코드 On 상태에서 수행할 수 없음	정지	간접 기동 명령을 주는 시점에서 명령축의 M코드 신호가 On되어있지 않았는지 확인.
234	간접 기동 명령이 원점 미결정 상태의 절대 좌표에서는 수행할 수 없음	정지	절대 좌표 운전을 원점 미결정 상태에서는 수행할 수 없습니다. 운전할 운전 데이터의 좌표와 현재 원점 결정 상태를 확인.
236	간접기동의 연속운전은 속도제어에서는 수행할 수 없음	정지	운전데이터의 제어방식이 속도제어인경우 단독 또는 계속운전으로 재설정
241	직선 보간 주축이 운전중인 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	운전	직선 보간 명령을 주는 시점에서 주축이 운전중 상태가 아니었는지 확인.
242	직선 보간 종축이 운전중인 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	운전	직선 보간 명령을 주는 시점에서 종축이 운전중 상태가 아니었는지 확인.
244	직선 보간 주축이 출력 금지 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	정지	직선 보간 명령을 주는 시점에서 주축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
245	직선 보간 종축이 출력 금지 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	정지	직선 보간 명령을 주는 시점에서 종축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
247	직선 보간 주축의 M코드 신호가 On되어있는 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	정지	직선 보간 명령을 주는 시점에서 주축의 M 코드 신호가 On되어있지 않았는지 확인.
248	직선 보간 종축의 M코드 신호가 On되어있는 상태에서 직선 보간 기동을 수행할 수 없음	정지	직선 보간 명령을 주는 시점에서 종축의 M 코드 신호가 On되어있지 않았는지 확인.
250	직선 보간 주축이 원점 미결정 상태에서 절대 좌표 위치 결정 운전을 수행할 수 없음	정지	절대 좌표 운전을 원점 미결정 상태에서는 수행할 수 없습니다. 운전할 스텝의 좌표와 현재 원점 결정 상태를 확인.
251	직선 보간 종축이 원점 미결정 상태에서 절대 좌표 위치 결정 운전을 수행할 수 없음	정지	절대 좌표 운전을 원점 미결정 상태에서는 수행할 수 없습니다. 운전할 스텝의 좌표와 현재 원점 결정 상태를 확인.
253	직선 보간에서 주축,종축 설정이 잘못된 경우	정지	직선 보간 명령시 종축을 지정하지 않은 경우가 없었는지 확인.
257	직선 보간은 주축의 목표 위치량이 없는 경우에는 수행할 수 없음	정지	직선 보간을 할 스텝의 운전 데이터의 목표 위치가 절대 좌표의 경우 현재 위치와 같지 않은지, 상대 좌표의 경우 0으로 설정되어있지 않은지 확인
258	직선 보간은 주축이 속도 제어일 때는 수행할 수 없음	정지	직선 보간 운전을 할 주축 운전 데이터 스텝의 제어 방식이 속도 제어로 설정되어있지 않은지 확인.

## 제9장 위치 결정 기능

에러 코드	에러 설명	동작 상태	조치 방법
259	직선 보간은 종축이 속도 제어일 때는 수행할 수 없음	정지	직선 보간 운전을 할 종축 운전 데이터 스텝의 제어 방식이 속도 제어로 설정되어있지 않은지 확인.
291	동시 기동 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	에러가 발생한 축이 동시 기동 명령에 포함되어 있는지와 명령을 주는 시점에서 운전중인 축이 없었는지 확인.
292	동시 기동 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	에러가 발생한 축이 동시 기동 명령에 포함되어 있는지와 명령을 주는 시점에서 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
293	동시 기동 명령은 M 코드 On 상태에서 수행할 수 없음	정지	에러가 발생한 축이 동시 기동명 령에 포함되어 있는지와 명령을 주는 시점에서 M 코드 신호가 On 되어있지 않았는지 확인.
294	동시기동 지령은 원점미결정상태에서는 수행할 수 없음	정지	원점 결정 상태에서 동시 기동을 지령
296	동시 기동 명령 축 설정이 잘못되었을 경우	정지	동시 기동 명령의 축 지정이 하나만 되어있지 않은 지 확인.
301	속도/위치 제어 전환 명령은 운전 중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도/위치 제어 전환 명령을 주는 시점에서 축이 정지 상태가 아니었는지 확인.
302	속도/위치 제어 전환 명령은 속도 제어가 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도/위치 제어 전환 명령을 주는 시점에서 축이 속도 제어 상태였는지 확인.
304	속도/위치 제어 전환 명령은 목표 위치량이 없는 경우에는 수행할 수 없음	정지	속도/위치 제어 전환 명령을 주는 시점에서의 운전 이 위치량을 가지고 하고 있었는지 확인.
311	위치/속도 제어 전환 명령은 운전 중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치/속도 제어 전환 명령을 주는 시점에서 축이 정지 상태가 아니었는지 확인.
312	위치/속도 제어 전환 명령은 동기 운전의 종축에서는 수행할 수 없음	정지	위치/속도 제어 전환 명령을 주는 시점에서 축이 동기 운전 종축으로 운전중이 아니었는지 확인.
314	위치/속도 제어 전환 명령은 직선 보간 운전 중에는 수행할 수 없음	운전	위치/속도 제어 전환 명령을 주는 시점에서 축이 직선 보간 운전중이 아니었는지 확인.
321	감속 정지 명령은 운전중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	감속 정지 명령을 주는 시점이 운전중이 아닌지 확인.
322	감속 정지 명령은 조그 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	감속정지 명령은 주는 시점이 조그 운전중이 아닌지 확인.
341	위치 동기 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	위치 동기 명령을 주는 시점에서 축이 운전중 상태가 아니었는지 확인.
342	위치 동기 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치 동기 명령을 주는 시점에서 축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
343	위치 동기 명령은 M 코드 On 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치 동기 명령을 주는 시점에서 축의 M 코드 신호가 On되어있지 않았는지 확인.
344	위치 동기 명령은 원점 미결정 상태의 절대 좌표에서는 수행할 수 없음	정지	절대 좌표 운전을 원점 미결정 상태에서는 수행할 수 없습니다. 운전할 스텝의 좌표와 현재 원점 결정 상태를 확인.

제9장 위치 결정 기능

에러 코드	에러 설명	동작 상태	조치 방법
346	위치 동기 명령은 주축이 원점 결정이 되지 않은 상태에서는 수행할 수 없음	정지	위치 동기 명령을 주는 시점에서 주축이 원점 미결정 상태로 되어있지 않았는지 확인.
347	위치 동기 명령의 주축/종축 설정에 오류가 있음	정지	위치 동기 명령의 주축 설정을 명령 축과 동일하게 하지 않았는지 확인.
351	속도 동기 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	속도 동기 명령을 주는 시점에서 축이 운전중 상태가 아니었는지 확인.
352	속도 동기 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도 동기 명령을 주는 시점에서 축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
353	속도 동기 명령은 M 코드 On 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도 동기 명령을 주는 시점에서 축의 M 코드 신호가 On되어있지 않았는지 확인.
355	속도 동기 명령의 주축/종축 설정에 오류가 있음	정지	속도 동기 명령의 주축 설정을 명령축과 동일하게 하지 않았는지 확인.
356	속도 동기 명령의 동기비 설정에 오류가 있음	정지	속도 동기 명령의 동기비를 0~10,000 으로 설정되었는지 확인.
357	지연시간 설정에러	정지	지연시간을 1~10ms으로 설정되었는지 확인
361	위치 오버라이드 명령은 운전중(Busy)이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 정지 상태가 아니었는지 확인.
362	위치 오버라이드 명령은 드웰중인 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 드웰 중이 아니었는지 확인.
363	위치 오버라이드 명령은 위치 결정 운전중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	운전	위치 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 위치 제어로 운전중 이었는지 확인.
364	위치 오버라이드 명령은 직선 보간 운전중인 축에 대하여 수행할 수 없음	운전	위치 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 직선 보간 운전중이 아니었는지 확인.
366	위치 오버라이드 명령은 동기 운전 종축에 대하여 수행할 수 없음	운전	위치 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 동기 운전의 종축으로 운전중이 아니었는지 확인.
371	속도 오버라이드 명령은 운전중(Busy)이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 정지 상태가 아니었는지 확인.
372	속도 오버라이드 값 범위 초과 에러	정지	속도 오버라이드 명령의 속도값은 기본 파라미터 에 설정한 최대 속도값 보다 작거나 같게 재 설정
373	속도 오버라이드 명령은 직선 보간운전 종축에 대하여 수행할 수 없음	운전	속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 직선 보간 종축으로 운전중이 아니었는지 확인.
375	속도 오버라이드 명령은 동기 운전 종축에 대하여 수행할 수 없음	운전	속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 동기 운전 종축으로 운전중이 아니었는지 확인.
377	속도 오버라이드 명령은 감속 구간에서는 수행할 수 없음	운전	속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 정지 하기 위한 감속 상태가 아니었는지 확인.
381	위치 지정 속도 오버라이드 명령은 운전중이 아닌 상태에서 수행할 수 없음	정지	위치 지정 속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 정지상태가 아니었는지 확인.
382	위치 지정 속도 오버라이드 명령은 위치 결정 운전이 아닌 경우 수행할 수 없음	정지	위치 지정 속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 속도 제어 운전중 아니었는지 확인.
383	위치 지정 속도 오버라이드 명령의 속도 오버라이드 값 범위 초과 에러	정지	위치 지정 속도 오버라이드 명령의 속도값은 파라미터에 설정한 최대 속도값 보다 작거나 같은지 재 확인.

## 제9장 위치 결정 기능

에러 코드	에러 설명	동작 상태	조치 방법
384	위치 지정 속도 오버라이드 명령은 직선 보간 운전 종축에 대하여 수행할 수 없음	운전	위치 지정 속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 직선 보간 종축으로 운전중이 아니었는지 확인.
386	위치 지정 속도 오버라이드 명령은 동기 운전 종축에 대하여 수행할 수 없음	운전	위치 지정 속도 오버라이드 명령을 주는 시점에서 축이 동기 운전 종축으로 운전중이 아니었는지 확인.
401	인칭 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	인칭 명령을 주는 시점에서 축이 운전중이 아니었는지 확인.
402	인칭 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	인칭 명령을 주는 시점에서 축이 출력 금지상태가 아니었는지 확인.
411	조그 기동 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	조그 기동 명령을 주는 시점에서 축이 운전중이 아니었는지 확인.
412	조그 기동 명령은 출력 금지 상태에서 수행할 수 없음	정지	조그 기동 명령을 주는 시점에서 축이 출력 금지 상태가 아니었는지 확인.
441	기동 스텝 번호 변경/반복 운전 시작 스텝 번호 지정 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	기동 스텝 번호 변경 명령을 주는 시점에서 축이 운전중이 아니었는지 확인.
442	기동 스텝 번호 변경/반복 운전 시작 스텝 번호 지정 명령의 Step지정 범위 초과 에러	정지	기동 스텝 번호 변경 명령이나 반복 운전 시작 스텝 번호 지정 명령의 설정 스텝값이 1보다 크거나 같고 30보다 작거나 같은 범위 안에 있는지 확인.
451	현재 위치 프리셋 명령은 운전중인 상태에서 수행할 수 없음	운전	현재 위치 프리셋 명령을 주는 시점에서 축이 운전중이 아니었는지 확인.
452	현재 위치 프리셋 명령 시 보조 위치 데이터 값은 소프트 상한과 하한의 범위를 초과하여 설정할 수 없음	정지	현재 위치 프리셋 명령의 위치값이 확장 파라미터에 설정한 소프트 상한과 소프트 하한의 범위내에 있는지 확인.
481	내부 비상 정지 에러	정지	비상 정지 요인을 제거하고 RST명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
491	외부 비상 정지 에러	정지	비상 정지 요인을 제거하고 RST명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
492	하드 상한 에러	정지	조그 명령을 이용하여 외부 상한 신호 범위를 벗어난 후 RST명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
493	하드 하한 에러	정지	조그 명령을 이용하여 외부 상한 신호 범위를 벗어난 후 RST명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
494	상/하한 설정 에러	정지	상/하한을 바꾸어 설정했는지 확인.
501	소프트 상한 에러	정지	조그 명령을 이용하여 소프트 상한 범위를 벗어난 후 RST명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
502	소프트 하한 에러	정지	조그 명령을 이용하여 소프트 하한 범위를 벗어난 후 RST명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
511	연속운전중 방향전환 에러	정지	연속운전중 방향 전환이 되는지를 확인한후 RST명령을 수행하여 에러를 지우십시오.
512	간접 기동 중 스텝 번호 에러	정지	명령에 30보다 큰 스텝을 설정했습니다. 스텝번호를 1에서 30번까지의 범위에서 재설정.
513	간접 기동 중 어드레스 에러	정지	간접기동중 어드레스가 '0'인 스텝을 반복운전하는지 확인.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 10.1 XGT 전용 통신

#### 10.1.1 XGT 전용 프로토콜

##### 1) 개요

전용 통신이란 XGT 시리즈 간의 통신을 손쉽게 수행하기 위해 전용의 프로토콜로 시리즈간 통신을 수행하는 기능입니다. XGB 시리즈의 기본 유닛은 2 채널의 통신 포트를 내장하고 있으며 전 채널 전용 통신을 지원합니다. 즉, 별도의 Cnet I/F 모듈(XBL-CxxA)을 사용하지 않고, XGB 기본 유닛만으로 전용 통신 기능을 수행함으로서 XGT 시리즈간의 통신을 보다 손쉽게 효율적으로 수행할 수 있습니다. CPU 내부 디바이스 영역의 데이터 읽기/쓰기 기능 및 모니터링 기능 등을 활용하여 사용자가 의도하는 통신 시스템을 용이하게 구축할 수 있습니다. 내부 디바이스 영역 쓰기 / 읽기, 모니터 등록 및 실행과 같은 기본적인 통신 기능만을 사용하려는 사용자에게는 별도의 비용 추가 없이, XGB 기본 유닛만으로 Cnet I/F 통신을 적용할 수 있는 매우 유용한 기능입니다.

XGB 기본 유닛에서 제공하는 전용 프로토콜 기능은 다음과 같습니다.

- 디바이스 개별 / 연속 읽기
- 디바이스 개별 / 연속 쓰기
- 모니터 변수등록
- 모니터 실행
- 1:1 접속(자사 링크) 시스템 구성 (XGB 기본 유닛: RS-232C)

#### 알아두기

XGB 내장형 통신 기능은 별도의 Cnet I/F 모듈 없이 XGB 기본 유닛에서 Cnet I/F 통신을 지원하기 때문에 아래 사항에 유의하여 사용하여 주시기 바랍니다.

- 1) XGB 기본 유닛의 채널 1 은 1:1 통신만을 지원합니다(RS-232C). 따라서 마스터-슬레이브의 구조를 갖는 1:N 시스템의 경우는 채널 2 을 이용한 RS-485 를 사용하거나, XGB 기본 유닛에 XBL-C41A 통신 모듈을 장착하여 사용하여 주십시오. XBL-C41A 모듈은 RS-422/485 통신을 지원합니다.
- 2) XGB 기본 유닛의 RS-232C 용 통신 케이블은 기존의 PADT 용 RS-232C 케이블과 핀 배치가 다르기 때문에 그대로 사용할 수 없습니다. 또한 별도의 Cnet I/F 모듈에서 사용하는 케이블과도 공용이 아니므로 사용할 수 없습니다. 자세한 배선 방법은 각 시스템 구성방법을 참조하여 주십시오.
- 3) 통신 속도(Baudrate),국번 등 통신 기본 항목은 XG-PD 에서 설정할 수 있습니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

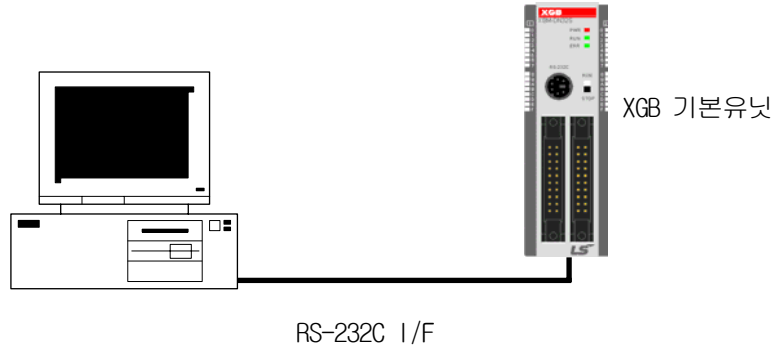
### 2) 전용 통신을 이용한 시스템 구성 방법

XGB 내장형 전용 통신 기능을 사용한 시스템은 접속 방법에 따라 다음과 같이 구성할 수 있습니다.

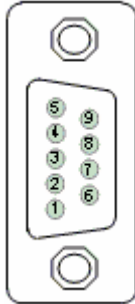

#### 가) 접속 시스템 구성 (자사 링크)

##### (1) 범용 PC 와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우

- 이때 사용하는 통신 프로그램은 사용자가 PC 상에서 C 언어나 BASIC 등 일반 언어로 작성한 프로그램이나, FAM 이나 CIMON 과 같은 유틸리티 프로그램을 사용할 수 있습니다.



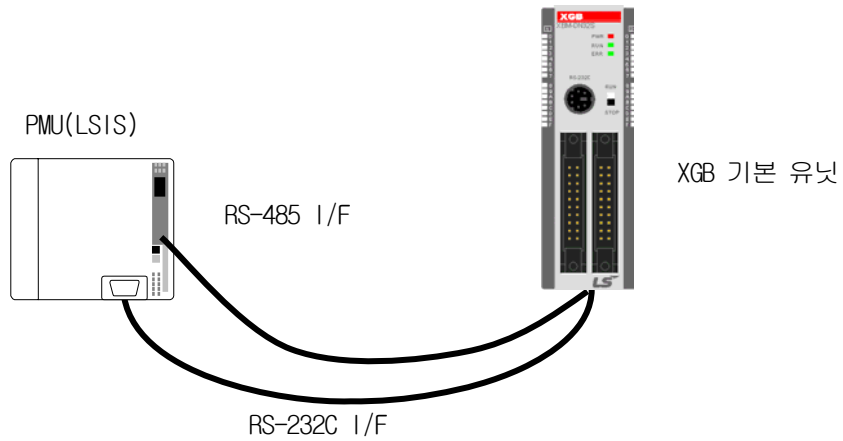
##### • 배선 방법

PC 측 외형	PC 측	접속번호 및 신호 방향	XGB 기본 유닛		XGB 외형
	핀번호		핀번호	신호명	
 암형(Female Type)	1		1	485+	 1 2 3 4 5
	2(RXD)	←	2	485-	
	3(TXD)	→	3	SG	
	4	→	4	TX	
	5(GND)	←	5	RX	
	6				
	7				
	8				
	9				

채널 2 를 사용할 경우에는 RS-485 단자의 485+와 485-를 사용하여 접속하면 됩니다.

# 제 10 장 내장 통신 기능

(2) PMU 등과 같은 모니터링 기기와 1:1 로 접속하여 사용하는 경우

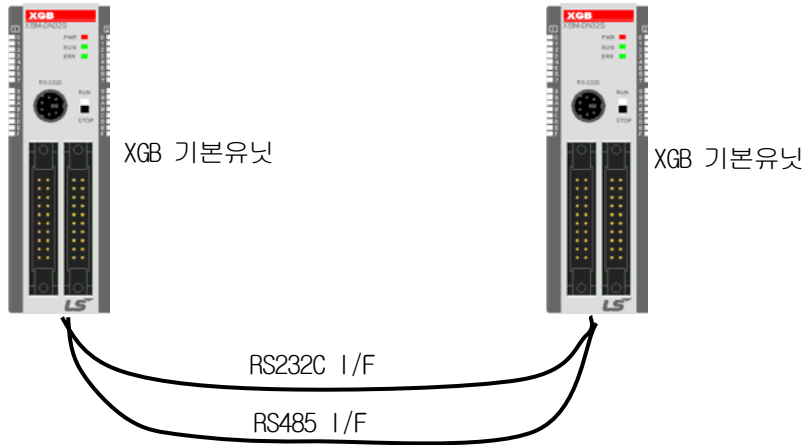


• 배선방법

PMU 측 외형	PMU 측	접속번호 및 신호 방향	XGB 기본 유닛		XGB 외형
	핀번호		핀번호	신호명	
<p>암형 (Female Type)</p>	1		1	485+	
	2(RXD)		2	485-	
	3(TXD)		3	SG	
	4		4	TX	
	5(GND)		5	RX	
	6				
	7				
	8				
	9				

PMU 측	접속번호 및 신호 방향	XGB 기본 유닛
485+	←→	485+
485-	←→	485-

(3) XGB 기본유닛으로 1:1 로 접속하여 사용하는 경우



• 배선방법

XGB 외형	XGB 기본 유닛		XGB 기본 유닛	
	핀번호	접속번호 및 신호 방향	핀번호	신호명
	1	_____	1	485+
	2	_____	2	485-
	3	_____	3	SG
	4	_____	4	TX
	5	_____	5	RX



## 제 10 장 내장 통신 기능

### 3) 프레임 구조

#### 가) 기본 구조

(1) Request 프레임(외부 통신 기기 → XGB 기본 유닛)

헤더 (ENQ)	국번	명령어	명령어 타입	구조화된 데이터 영역	테일 (EOT)	프레임 체크 (BCC)
-------------	----	-----	--------	-------------	-------------	-----------------

(2) ACK 응답 프레임(XGB 기본 유닛 → 외부 통신 기기, 데이터 정상 수신시)

헤더 (ACK)	국번	명령어	명령어 타입	구조화된 데이터 영역 또는 Null 코드	테일 (ETX)	프레임 체크 (BCC)
-------------	----	-----	--------	------------------------	-------------	-----------------

(3) NAK 응답 프레임(XGB 기본 유닛 → 외부 통신 기기, 데이터 비정상 수신시)

헤더 (NAK)	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드( ASCII 4 Byte )	테일 (ETX)	프레임 체크 (BCC)
-------------	----	-----	--------	-----------------------	-------------	-----------------

#### 알아두기

- 모든 프레임의 숫자 데이터는 별도로 명시하지 않는 한 16 진수 값에 대한 ASCII 코드로 표시됩니다.  
16 진수로 표시 되는 항목은 다음과 같습니다.
  - 국번
  - 주 명령어가 R(r) 및 W(w) 일 때 명령어 타입이 숫자(데이터 타입을 의미)로 되어 있는 경우의 명령어 타입
  - 구조화 된 데이터 영역의 모든 데이터 크기를 표시 하는 항목 전부
  - 모니터 등록 및 실행 명령에 대한 명령어 등록 번호
  - 데이터의 모든 내용
- 16 진수 데이터인 경우는 프레임 내의 숫자 앞에 H01, H12345, H34, H12, H89AB 등과 같이 'H'를 붙여 이 데이터가 16 진수임을 표시합니다.
- 사용 가능한 프레임의 길이는 최대 256Byte 입니다.
- 사용되는 제어 코드의 내용은 다음과 같습니다.

코드	Hex 값	명 칭	제어 내용
ENQ	H05	Enquire	Request 프레임의 시작 코드
ACK	H06	Acknowledge	ACK 응답 프레임의 시작 코드
NAK	H15	Not Acknowledge	NAK 응답 프레임의 시작 코드
EOT	H04	End of Text	요구용 프레임 마감 ASCII 코드
ETX	H03	End Text	응답용 프레임 마감 ASCII 코드

- 명령어가 소문자(r)로 된 경우 프레임 체크에 BCC 값이 첨가되며, 대문자(R)일 경우 BCC 값이 첨가되지 않습니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 나) 명령어 프레임 순서

- 명령 요구 프레임 순서

ENQ	국번	명령어	포맷화된 데이터	EOT	BCC
-----	----	-----	----------	-----	-----

ACK	국번	명령어	포맷화된 데이터	ETX	BCC
-----	----	-----	----------	-----	-----

(PLC ACK 응답)

NAK	국번	명령어	포맷화된 데이터	ETX	BCC
-----	----	-----	----------	-----	-----

(PLC NAK 응답)

### 4) 명령어 일람

전용 통신에서 사용되는 명령어의 종류는 다음과 같습니다.

항목	구분	명령어				처리 내용
		주 명령어		명령어 타입		
		기호	ASCII 코드	기호	ASCII 코드	
디바이스 읽기	개별 읽기	r(R)	H72 (H52)	SS	5353	Bit, Byte, Word, Dword, Lword 형의 직접 변수를 읽어 옵니다.
	연속 읽기	r(R)	H72 (H52)	SB	5342	Byte, Word, Dword, Lword 형의 직접 변수를 블록 단위로 읽어 옵니다. (Bit 연속 읽기는 허용되지 않습니다)
디바이스 쓰기	개별 쓰기	w(W)	H77 (H57)	SS	5353	Bit, Byte, Word, Dword, Lword 형의 직접 변수에 데이터를 씁니다.
	연속 쓰기	w(W)	H77 (H57)	SB	5342	Byte, Word, Dword, Lword 형의 직접 변수에 블록 단위로 씁니다. (Bit 연속 쓰기는 허용되지 않습니다)

항목	구분	명령어			처리 내용
		주 명령어		등록 번호	
		기호	ASCII 코드		
모니터 변수 등록	x(X)	H78 (H58)		H00~H0F	모니터할 변수를 등록합니다.
모니터 실행	y(Y)	H79 (H59)		H00~H0F	등록한 모니터 변수를 모니터 실행 시킵니다.

#### 알아두기

- XGB기본 유닛의 주명령어 타입은 대·소문자를 구분하지만 그 외에는 구분하지 않습니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 5) 데이터 타입

디바이스를 읽고 쓰고자 할 경우 디바이스의 데이터 타입에 주의하여야 합니다.

#### □ 디바이스의 데이터 타입

- 사용 가능한 디바이스 종류

영역	범위	크기(Word)	비고
P	P0 – P127	128	읽기/쓰기/모니터 가능
M	M0 – M255	256	읽기/쓰기/모니터 가능
K	K0 – K2559	2560	읽기/쓰기/모니터 가능
F	F0 – F255	256	읽기/모니터 가능
T	T0 – T255	256	읽기/쓰기/모니터 가능
C	C0 – C255	256	읽기/쓰기/모니터 가능
L	L0 – L1279	1280	읽기/쓰기/모니터 가능
N	N0 – N3935	3936	읽기/모니터 가능
D	D0 – D5119	5120	읽기/쓰기/모니터 가능

- 디바이스를 지정하는 경우에는 문자 앞에 '%' (25H)를 붙여주시기 바랍니다.  
( '%'는 디바이스 시작을 알리는 문자입니다.)

데이터 타입	표시 문자.	사 용 예
Bit	X(58H)	%PX000,%MX000,%LX000,%KX000,%CX000,%TX000,%FX000 등
Byte	B(42H)	%PB000,%MB000,%LB000,%KB000,%CB000,%TB000,%FB000 등
Word	W(57H)	%PW000,%MW000,%LW000,%KW000,%CW000,%TW000,%FW000, %DW000등
Dword	D(44H)	%PD000,%MD000,%LD000,%KD000,%CD000,%TD000, %FD000,%DD000등
Lword	L(4CH)	%PL000,%ML000,%LL000,%KL000,%CL000,%TL000, %FL000,%DL000등

#### 알아두기

- 타이머/카운터 에서 Bit 지정은 점점값을 의미하고 Byte, Word 값 지정은 현재값을 의미합니다
- 데이터 레지스터(D) Byte, Word 로만 지정 가능합니다.
- 바이트 타입 명령어의 경우 주소값은 워드 지정시의 2 배가 됩니다.  
즉, D1234 의 경우 워드 지정시 %DW1234 를 사용하지만, 바이트 형태로 지정시 %DB2468 을 사용해야 합니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 6) 명령어 상세

#### 가) 직접 변수 개별 읽기(R(r)SS)

##### (1) 용도

사용할 PLC 디바이스 메모리를 직접 지정하여 메모리 데이터 타입에 맞게 읽는 기능입니다. 한번에 16 개의 독립된 디바이스 메모리를 읽을 수 있습니다.

##### (2) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	....	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H20	R(r)	SS	H01	H06	%MW100		EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3230	H52(72)	H5353	H3031	H3036	H254D57313030		H04	

1 블록(최대 16 블록까지 반복 설정 가능)

구분	설명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 바이트(Byte)씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다. 예) 위 프레임(예)의 BCC 를 구하면 $H05+H32+H30+H72+H53+H53+H30+H31+H30+H36+H25+H4D+H57+H31+H30+H30+H04 = H03A4$ 그러므로 BCC 는 A4 입니다.
블록수	이것은'[변수 길이][변수 이름]'으로 구성된 블록이 이 요구 포맷에 몇 개가 있는 지를 지정하는 것으로 최대 16 개의 블록까지 설정할 수 있습니다. 따라서 [블록수]의 값은 H01(ASCII 값:3031) ~ H10(ASCII 값:3130)까지의 값을 설정합니다.
변수 길이 (변수 이름 길이)	변수 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값은 Hex 형을 ASCII 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값:3031)에서 H10(ASCII 값:3130)까지 입니다. 예) 변수 이름이 %MW0 이면 글자수가 4 자이므로 변수 길이는 H04 이며, 변수 이름이 %MW000 이면 글자수가 6 자이므로 변수 길이는 H06 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 디바이스 어드레스를 입력합니다. 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자,대소문자, '%' 이외에는 허용되지 않습니다.

#### 알아두기

- 프레임(예)의 숫자 데이터는 16 진수를 표시한 것으로 실제 프레임 작성시에는 'H'를 붙이지 않습니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### (3) XGB 기본 유닛 응답 포맷 (XGB 기본 유닛이 ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	.....	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H20	R(r)	SS	H01	H02	HA9F3		ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3230	H52(72)	H5353	H3031	H3032	H41394633		H04	

1 블록(최대 16 블록)

구 분	설 명												
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더 하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다												
데이터 갯수	<p>Hex 형의 Byte 갯수를 의미하며 ASCII 로 변환 되어 있습니다. 이 갯수는 컴퓨터 요구 포맷의 직접 변수 이름에 포함되어 있는 데이터 타입(X,B,W)에 따라 결정됩니다</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>변수의 종류에 따른 데이터 갯수는 다음과 같습니다.</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>데이터 타입</th> <th>가능한 직접 변수</th> <th>데이터 갯수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bit(X)</td> <td>%(P,M,L,K,F,T,C)X</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Byte(B)</td> <td>%(P,M,L,K,F,T,C,D)B</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Word(W)</td> <td>%(P,M,L,K,F,T,C,D)W</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 갯수	Bit(X)	%(P,M,L,K,F,T,C)X	1	Byte(B)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)B	1	Word(W)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)W	2
데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 갯수											
Bit(X)	%(P,M,L,K,F,T,C)X	1											
Byte(B)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)B	1											
Word(W)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)W	2											
데이터	<ul style="list-style-type: none"> <li>영역 16 진수의 데이터를 ASCII 코드로 변환된 값이 저장됩니다</li> </ul>												

#### ▪ 사용예 1

데이터 갯수가 H04(ASCII 코드 값:H3034)라고 하면 데이터에 4Byte 의 16 진수(Hex) 데이터가 있음을 표시합니다. 데이터에는 4 Byte 의 16 진수 데이터가 ASCII 코드로 변환 되어 있습니다

#### ▪ 사용예 2

데이터 갯수가 H04 이고 그 데이터가 H12345678 이라면 이것의 ASCII 코드 변환값은 "31 32 33 34 35 36 37 38" 이며 이 내용이 데이터 영역에 들어 있습니다. 즉, 최상위 값이 먼저 오고 최하위 값이 제일 나중에 옵니다.

#### 알아두기

- 데이터 타입이 Bit 인 경우 읽은 데이터는 Byte 형태로 표시됩니다. 즉 Bit 값이 0 이면 H00 으로, 1 이면 H01 로 표시됩니다.

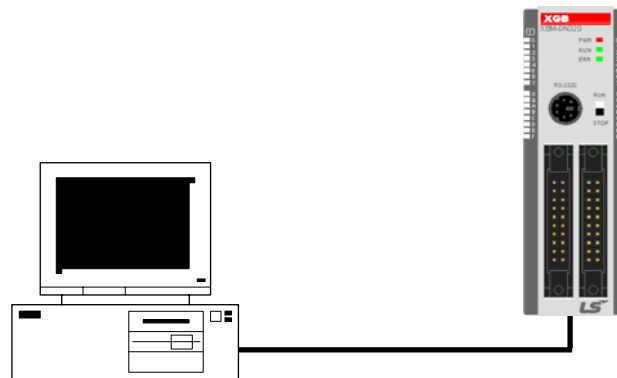
## 제 10 장 내장 통신 기능

### (4) XGB 기본 유닛 응답 포맷(XGB 기본 유닛이 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H20	R(r)	SS	H1132	ETX	BCC
ASCII 값	H15	H3230	H52(72)	H5353	H31313332	H03	

구분	설명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	16 진수 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 10.1.4 XGT 전용통신 에러코드 및 대책을 참조 바랍니다.

### (5) 사용예



XGB 기본 유닛

1 번 국번의 M020 의 1 워드, P001 의 1 워드를 읽는 경우를 예로 하여 설명합니다.  
(이때, M020 에는 H1234 가 들어 있고 P001 에는 H5678 의 데이터가 들어 있다고 가정합니다.)

#### ① PC 요구 포맷 (PC → XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	변수 길이	변수 이름	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H01	R(r)	SS	H02	H06	%MW020	H06	%PW001	EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3031	H52(72)	H5353	H3032	H3036	H254D57303230	H3036	H25505730303031	H04	

#### ② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	R(r)	SS	H02	H02	H1234	H02	H5678	ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3031	H52(72)	H5353	H3032	H3032	H31323334	H3032	H35363738	H03	

#### ③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	R(r)	SS	에러 코드(2 Byte)	ETX	BCC
ASCII 값	H15	H3031	H52(72)	H5353	에러 코드(4 Byte)	H03	

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 나) 직접 변수 연속 읽기(R(r)SB)

#### (1) 용도

PLC 디바이스를 지정된 번지부터 지정된 양 만큼의 데이터를 연속으로 읽는 기능입니다.

#### (2) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	테일	프레임 체크
프레임 (예)	ENQ	H10	R(r)	SB	H06	%MW100	H05	EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3130	H52(72)	H5342	H3036	H254D5731 3030	H3035	H04	

#### 알아두기

- 데이터 개수는 읽을 디바이스 갯수를 지정합니다. 즉 디바이스의 데이터 타입이 Word 이고 데이터 갯수가 5 이면 5 개의 Word 를 읽으라는 의미 입니다.
- 데이터 개수에서 Word 는 최대 60 개 까지만(120Byte) 사용할 수 있습니다.
- 직접 변수의 연속 읽기 기능은 프로토콜에 『블록 수』가 없습니다.
- Bit 디바이스 연속 읽기는 지원되지 않습니다.

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.
변수 길이 (변수이름 길이)	직접 변수를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값은 Hex 형을 ASCII 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값:3031)에서 H10(ASCII 값:3130)까지 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 변수의 어드레스를 말하며 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자,대소문자,',' 이외에는 허용되지 않습니다.

#### (3) XGB 기본 유닛 응답 포맷(XGB 기본 유닛이 ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H10	R(r)	SB	H01	H02	H1122	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H52(72)	H5342	H3031	H3134	H31313232	H03	

구 분	설 명															
데이터 갯수	Hex형의 Byte 개수를 의미 하며 ASCII로 변환 되어 있습니다. 이 개수는 Byte수를 의미합니다. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>데이터 타입</th> <th>가능한 직접 변수</th> <th>데이터 크기(Byte)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BYTE(B)</td> <td>%(P,M,L,K,F,T,C,D)B</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>WORD(W)</td> <td>%(P,M,L,K,F,T,C,D)W</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>DWord(D)</td> <td>%(P,M,L,K,F,T,C,D)D</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>LWord(L)</td> <td>%(P,M,L,K,F,T,C,D)L</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 크기(Byte)	BYTE(B)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)B	1	WORD(W)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)W	2	DWord(D)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)D	4	LWord(L)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)L	8
데이터 타입	가능한 직접 변수	데이터 크기(Byte)														
BYTE(B)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)B	1														
WORD(W)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)W	2														
DWord(D)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)D	4														
LWord(L)	%(P,M,L,K,F,T,C,D)L	8														

## 제 10 장 내장 통신 기능

▪ 사용예 1

PC 요구 포맷의 직접 변수 이름에 포함되어 있는 메모리 타입이 W(Word)이고 PC 요구 포맷의 데이터 갯수가 03 인 경우 명령 실행 후 PLC ACK 응답의 데이터 갯수는 H06(2\*03 = 06 Byte)Byte 이 표시되고 이 값은 ASCII 코드 값 3036 으로 들어 있게 됩니다.

▪ 사용예 2

사용예 1 에서 3 Word 데이터 내용이 차례대로 1234 5678 9ABC 라고 하면 실제 ASCII 코드 변환값은 31323334 35363738 39414243 이며 이 내용이 데이터 영역에 들어 있습니다.

(4) XGB 기본 유닛 응답 포맷 (XGB 기본 유닛이 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H10	R(r)	SB	H1132	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3130	H52(72)	H5342	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(r)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나 온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송 됩니다.
에러 코드	Hex 로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 10.1.4 XGT 전용통신 에러코드 및 대책을 참조 바랍니다.

(5) 사용예

국번 10 의 M000 번지로부터 2 개의 Word 를 읽을 경우의 예를 들어 설명 합니다. (M000 = H1234, M001 = H5678 의 데이터가 들어 있다고 가정 합니다.)

① PC 요구 포맷 (PC → XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H0A	R(r)	SB	H06	%MW000	H02	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3041	H52(72)	H5342	H3036	H254D303030	H3032	H04	

② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H0A	R(r)	SB	H04	12345678	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3041	H52(72)	H5342	H3034	H3132333435363738	03	

③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	BCC
프레임(예)	NAK	H0A	R(r)	SB	에러 코드(2 Byte)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3041	H52(72)	H5342	에러 코드(4 Byte)	H03	



## 제 10 장 내장 통신 기능

### 다) 직접 변수 개별 쓰기(W(w)SS)

#### (1) 용도

사용할 PLC 디바이스 메모리를 직접 지정하여 메모리 데이터 타입에 맞게 쓰는 기능입니다.

#### (2) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	데이터	.....	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H20	W(w)	SS	H01	H06	%MW100	H00E2		EOT	BCC
ASCII 값	H05	H3230	H57(77)	H5353	H3031	H3036	H254D573130 30	H30304532		H04	

1 블록(최대 16 블록 까지 반복 설정 가능)

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 추가합니다.
블록수	이것은[변수 길이][변수 이름]으로 구성된 블록이 이 요구 포맷에 몇 개가 있는 지를 지정하는 것으로 최대 16 개의 블록까지 설정할 수 있습니다. 따라서 [블록수]의 값은 H01(ASCII 값:3031)-H10(ASCII 값:3130) 까지 이어야 합니다.
변수 길이 (변수 이름 길이)	디바이스를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값은 Hex 형을 ASCII 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값:3031)에서 H10(ASCII 값:3130)까지 입니다.
변수 이름	실제로 읽어올 디바이스 어드레스를 입력합니다. 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자,대소문자,% 이외에는 허용되지 않습니다.
데이터	%MW100 영역에 쓰고 자 하는 값이 H'A 인 경우 데이터의 포맷은 H000A 이어야 합니다.

#### ▪ 사용예 1

현재 쓰고자 하는 데이터 타입이 WORD 이고 그 쓸 데이터가 H1234 이라면 이것의 ASCII 코드 변환 값은 31323334 이며 이 내용이 데이터 영역에 들어 있어야 합니다. 즉 최상위 값이 먼저 전송하고 최하위 값이 제일 나중에 전송 되어야 합니다.

#### 알아두기

- 각 블록의 디바이스 데이터 타입은 반드시 동일하여야 합니다.
- 데이터 타입이 Bit 인 경우 쓸 데이터는 Hex 1 Byte 으로 표시합니다.  
즉 Bit 값이 0 이면 H00(3030)으로, 1 이면 H01(3031)로 해야 합니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### (3) XGB 기본 유닛 응답 포맷(XGB 기본 유닛이 ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H20	W(w)	SS	ETX	BCC
ASCII 값	H06	H3230	H57(77)	H5353	H03	

구분	설명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더 하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

### (4) XGB 기본 유닛 응답 포맷(XGB 기본 유닛이 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드 (Hex 2 Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H20	W(w)	SS	H4252	ETX	BCC
ASCII 값	H15	H3230	H57(77)	H5353	H34323532	H03	

구분	설명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더 하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex 로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 10.1.4 XGT 전용통신 에러코드 및 대책을 참조 바랍니다.

### (5) 사용예

국번 1 의 M230 번지에 “HFF”를 쓰려고 하는 경우를 예로 설명합니다.

#### ① PC 요구 포맷 (PC → XGB 기본 유닛)

포맷이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	블록수	변수 길이	변수 이름	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H01	W(w)	SS	H01	H06	%MW230	H00FF	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3031	H57(77)	H5353	H3031	H3036	H254D57323330	H30304646	H04	

#### ② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	W(w)	SS	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H57(77)	H5353	H03	

#### ③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	W(w)	SS	에러 코드(2 Byte)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H57(77)	H5353	에러 코드(4 Byte)	H03	

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 라) 디바이스 연속 쓰기(W(w)SB)

#### (1) 용도

사용할 PLC 디바이스에 지정된 번지부터 지정된 길이만큼의 데이터를 연속으로 쓰는 기능입니다.

#### (2) 요구포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H10	W(w)	SB	H06	%MW100	H02	H11112222	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H57(77)	H5342	H3036	H254D57313030	H3032	H3131313132323232	H04	

#### 알아두기

- 데이터 갯수는 직접 변수의 타입에 따른 갯수를 지정합니다.  
즉 디바이스 데이터 타입이 Word 이고 데이터 갯수가 5 이면, 5 개의 Word 를 쓰라는 의미입니다.
- 최대 데이터 개수는 120Byte 입니다.(60Word)

구분	설명
BCC	명령어가 소문자(w)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 추가합니다
변수 길이 (변수이름 길이)	직접 변수를 의미하는 이름의 글자 수를 나타내는 것으로 최대 16 자까지 허용됩니다. 이 값은 Hex 형을 ASCII 로 변환한 것으로 그 범위는 H01(ASCII 값:3031)에서 H10(ASCII 값:3130)까지 입니다.
변수이름	실제로 읽어올 디바이스의 어드레스를 말하며 16 자 내의 ASCII 값이어야 하며 이 변수 이름에는 숫자,대소문자,','% ' 이외에는 허용되지 않습니다.

#### (3) XGB 기본 유닛 응답 포맷(XGB 기본 유닛이 ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H10	W(w)	SB	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H57(77)	H5342	H03	

구분	설명
BCC	주 명령어가 소문자(w)로 된 경우 ACK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### (4) XGB 기본 유닛 응답 포맷 (XGB 기본 유닛이 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드(Hex 2 Byte)	테일	프레임체크
프레임(예)	ENQ	H10	W(w)	SB	H1132	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H57(77)	H5342	H31313332	H03	

구분	설명
BCC	주 명령어가 소문자(w)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	2 Byte(ASCII 코드로 4 Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 10.1.4 XGT 전용통신 에러코드 및 대책을 참조 바랍니다

### (5) 사용예

1 번 국번의 D000 에 2 Byte H AA15 를 쓰려고 하는 경우를 예로 설명합니다.

#### ① PC 요구 포맷 (PC → XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	변수 길이	변수 이름	데이터 갯수	데이터	테일	프레임체크
프레임(예)	ENQ	H01	W(w)	SB	H06	%DW000	H01	HAA15	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3031	H57(77)	H5342	H3036	H254457303030	H3031	H41413135	H04	

#### ② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	W(w)	SB	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H57(77)	H5342	H03	

#### ③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	명령어 타입	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	01	W(w)	SB	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H57(77)	H5342	에러 코드(4)	H03	

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 마) 모니터 변수 등록(X##)

#### (1) 용도

모니터 변수등록은 실제 변수 읽기 명령과 결합 하여 최대 16 개(0 번부터 15 번) 까지 개별 등록 시킬 수 있으며 등록 후 모니터 명령에 의해 등록된 것을 실행 시킵니다.

#### (2) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	등록 포맷	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H10	X(x)	H09	등록 포맷 참조	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H58(78)	H3039	*1 참조	H04	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(x)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.
등록 번호	최대 16 개까지 등록(0~15(H00~H0F))할 수 있으며 이미 등록된 번호로 다시 등록 하면 현재 실행되는 것이 등록 됩니다.
등록 포맷	디바이스 개별 읽기,연속 읽기 포맷 중 명령어에서 EOT 전까지 사용합니다.

\*1 : 요구 포맷중 등록 포맷은 아래 2 가지 중 반드시 한 개만 선택하여 사용하여 주십시오.

#### ① 디바이스 개별 읽기

RSS	블록 수(2 Byte)	변수 길이(2 Byte)	변수 이름(16 Byte)	...
1 블록(최대 16 블록)				

#### ② 디바이스 연속 읽기

RSB	변수 길이 (2 Byte)	변수 이름 (16 Byte)	데이터 갯수
-----	----------------	-----------------	--------

#### (3) XGB 기본 유닛 응답 포맷(XGB 기본 유닛이 ACK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H10	X(x)	H09	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H58(78)	H3039	H03	

구 분	설 명
BCC	주 명령어가 소문자(x)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### (4) XGB 기본 유닛 응답 포맷(XGB 기본 유닛이 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드 (Hex 2Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H10	X(x)	H09	H1132	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3130	H58(78)	H3039	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(x)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더 하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex 로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 10.1.4 XGT 전용통신 에러코드 및 대책을 참조 바랍니다

### (5) 사용예

1 번 국번의 디바이스 M000 을 번호 01 로 모니터등록 할 경우를 예로 들어 설명 합니다.

#### ① PC 요구 포맷 (PC → XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	등록 포맷				테일	프레임 체크
					R##	블록수	변수길이	변수이름		
프레임(예)	ENQ	H01	X(x)	H01	RSS	H01	H06	%MW000	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3031	H58(78)	H3031	H5253 53	H3031	H3036	H2554573030 30	H04	

#### ② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC ← XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	X(x)	H01	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H58(78)	H3031	H03	

#### ③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC ← XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	X(x)	H01	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H58(78)	H3031	에러 코드(4)	H03	

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 바) 모니터 실행(Y##)

#### (1) 용도

모니터 실행은 모니터 등록으로 등록된 디바이스 읽기를 실행 시키는 기능입니다.  
모니터 실행은 등록된 번호를 지정 하여 그 번호로 등록된 디바이스 읽기를 실행 시킵니다.

#### (2) PC 요구 포맷

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H10	Y(y)	H09	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3130	H59(79)	H3039	H03	

구 분	설 명
등록 번호	모니터 실행을 위하여 모니터 등록시 등록시킨 번호와 동일한 번호를 사용합니다. 00 ~ 09(H00 ~ H09)까지 설정 가능합니다.
BCC	주 명령어가 소문자(y)로 된 경우 ENQ 에서 EOT 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩을 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가합니다.

#### (3) XGB 기본 유닛 응답 포맷(XGB 기본 유닛이 ACK 응답시)

① 등록 번호의 등록 포맷이 디바이스 개별 읽기인 경우

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임체크
프레임(예)	ACK	H10	Y(y)	H09	H01	H02	H9183	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H59(79)	H3039	H3031	H3032	H39313833	H03	

② 등록 번호의 등록 포맷이 직접 변수 연속 읽기인 경우

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	데이터갯수	데이터	테일	프레임체크
프레임(예)	ACK	H10	Y(y)	H09	H04	H9183AABB	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3130	H59(79)	H3039	H3034	H393138334141242	H03	

#### (4) XGB 기본 유닛 응답 포맷(XGB 기본 유닛이 NAK 응답시)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드 (Hex 2Byte)	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H10	Y(y)	H09	H1132	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3130	H59(79)	H3039	H31313332	H03	

구 분	설 명
BCC	명령어가 소문자(y)로 된 경우 NAK 에서 ETX 까지 ASCII 값을 한 Byte 씩 더하여 나온 값의 하위 한 Byte 만 ASCII 로 변환하여 BCC 에 첨가하여 전송됩니다.
에러 코드	Hex 로 2 Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시 합니다. 자세한 내용은 10.1.4 XGT 전용통신 에러코드 및 대책을 참조해 주십시오.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### (5) 사용예

1 번 국번에 등록 번호 1 로 등록된 디바이스 읽기를 실행하는 것을 예로 설명합니다.  
 등록된 것은 디바이스 M000 로 블록 수 1 개라고 가정 합니다.

#### ① PC 요구 포맷 (PC → XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	테일	프레임 체크
프레임(예)	ENQ	H01	Y(y)	H01	EOT	BCC
ASCII값	H05	H3031	H59(79)	H3031	H04	

#### ② 명령 실행 후 ACK 응답시 (PC → XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록번호	블록수	데이터 갯수	데이터	테일	프레임 체크
프레임(예)	ACK	H01	Y(y)	H01	H01	H02	H2342	ETX	BCC
ASCII값	H06	H3031	H59(79)	H3031	H3031	H3032	H32333432	H03	

#### ③ 명령 실행 후 NAK 응답시 (PC → XGB 기본 유닛)

포맷 이름	헤더	국번	명령어	등록 번호	에러 코드	테일	프레임 체크
프레임(예)	NAK	H01	Y(y)	H01	에러 코드(2)	ETX	BCC
ASCII값	H15	H3031	H59(79)	H3031	에러 코드(4)	H03	



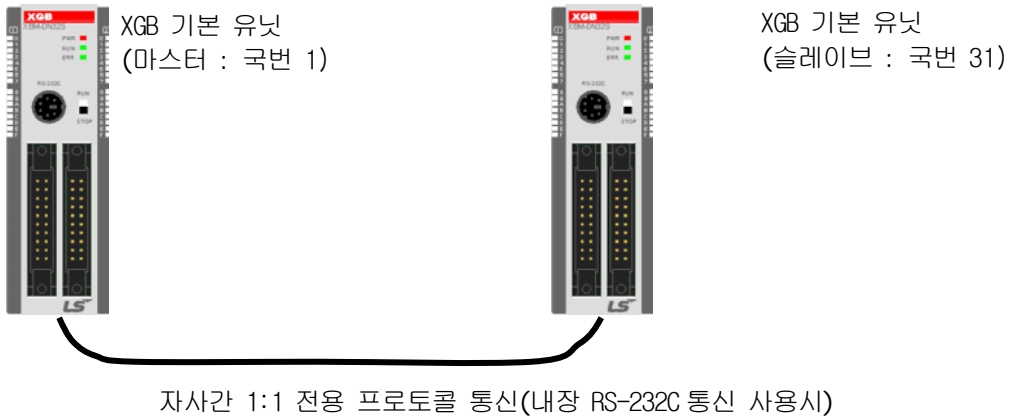
10.1.2 XGT 전용 서버 통신

XGT 시리즈 전용 서버 통신은 슬레이브 통신으로서 접속되어 있는 각 기기에 데이터를 요구할 수는 없으며 접속되어 있는 마스터 모듈의 요구 데이터를 주는 통신 방식입니다.

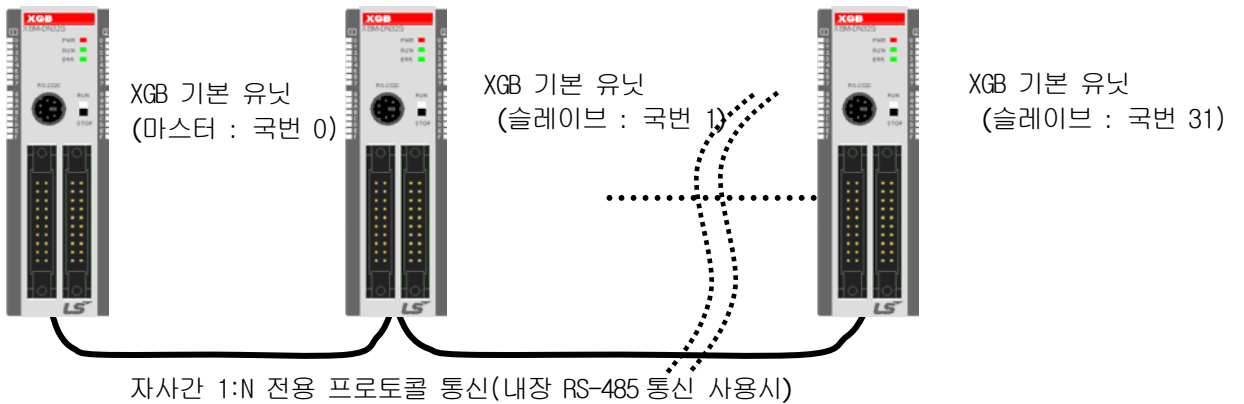
1) 개요

자사간 1:1, 1:n 전용 프로토콜 통신 기능이란 1(마스터) : 1, n (슬레이브)방식으로 전용 통신 시스템을 구축할 수 있는 기능입니다. 본 시스템은 XG5000(XG-PD)에서 기본 파라미터와 통신 파라미터를 설정하여 용이하게 구성할 수 있습니다.(RS-232C 통신은 1:1 통신만 사용할 수 있습니다.)

- 디바이스 영역을 워드 단위로 총 32 개의 데이터 액세스 블록을 설정할 수 있습니다.
- 최대 32 국까지 접속할 수 있습니다.(내장 RS-485(Ch 2), XBL-C41A 사용시)
- 파라미터 설정에 따라 슬레이브 PLC의 운전모드 및 에러 코드와 관련된 플래그를 갱신합니다.
- 각 파라미터의 송수신 에러횟수 및 에러 코드와 관련된 플래그를 갱신합니다.
- XG5000(XG-PD)의 모니터기능을 이용하여 파라미터 별로 통신 상태를 모니터 합니다.

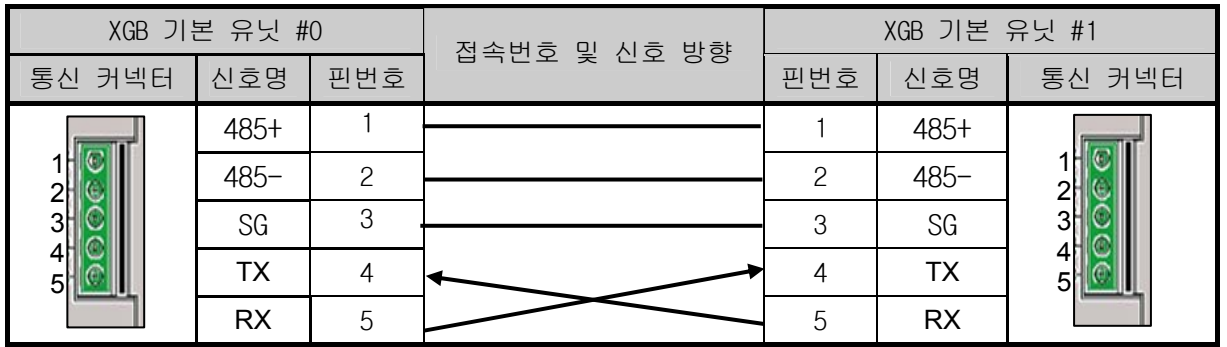


사용되어진 통신 케이블의 결선도는 '8.7.1 전용 통신을 이용한 시스템 구성 방법'의 '다) 자사 기기와 1:1로 접속하여 사용하는 경우'와 동일합니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

### 2) 배선도

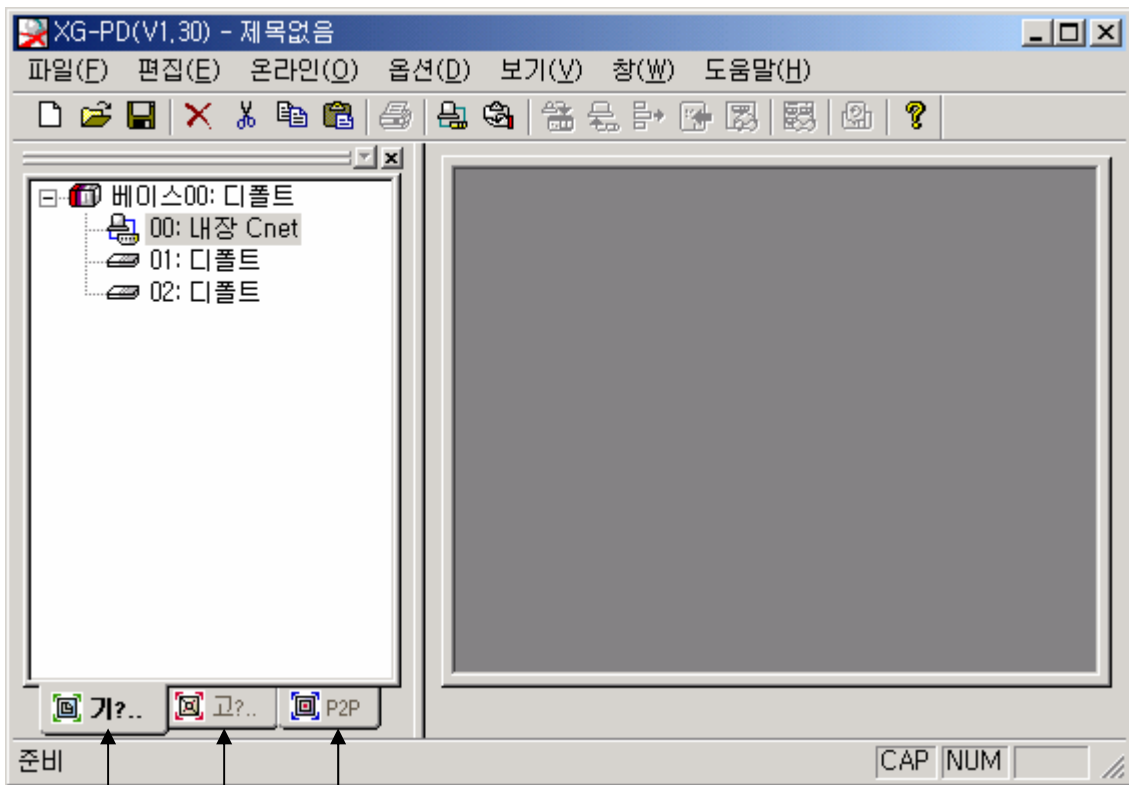


채널 2 를 사용할 경우에는 RS-485 단자의 485+와 485-를 사용하여 접속하면 됩니다.

### 3) 통신 파라미터 설정

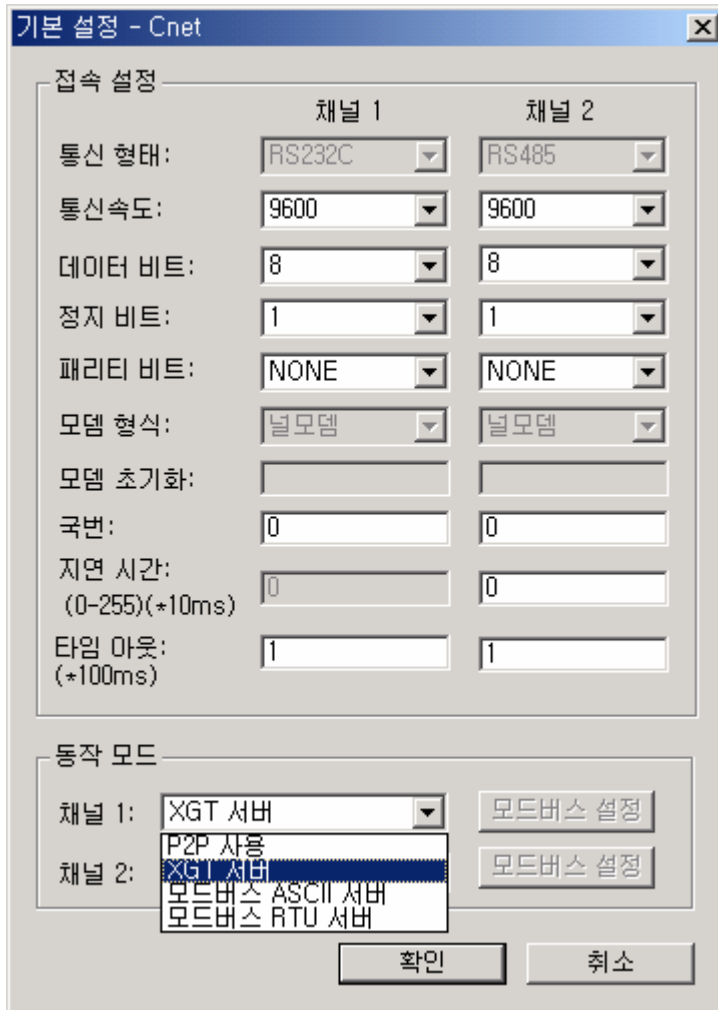
XGT 전용 서버 통신을 위한 각종 파라미터 설정방법을 아래에 나타냅니다.

- (1) XG5000 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.
  - PLC 종류는 반드시 XGB 를 선택하여 주십시오.
  - XG5000 의 『도구』 메뉴의 『네트워크 관리자』 (XG-PD)를 선택합니다.  
이하 『네트워크 관리자』 를 XG-PD 라 사용합니다.
- (2) XG-PD 를 선택하고 『옵션』 에서 “XGB-XBMS” 를 설정하면 아래 화면이 표시됩니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

- 『내장 Cnet』을 더블 클릭하면 아래 기본 통신 설정의 화면이 표시됩니다.



### (3) 통신 설정

- 아래 각 항목을 통신하고자 하는 형태에 맞게 설정합니다.

항 목	설 정 내 용
국 번	• 1 국부터 31 국까지 설정할 수 있습니다. (0 국은 브로드캐스트 국번이므로 지정하지 마십시오. 오동작의 요인이 될 수 있습니다.)
통신속도	• 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bps 를 설정할 수 있습니다.
데이터 비트	• 7 또는 8 비트로 설정할 수 있습니다.
패리티 비트	• 없음, Even, Odd 로 설정할 수 있습니다.
정지 비트	• 1 또는 2 비트로 설정할 수 있습니다. (패리티 비트가 설정 된 경우 1, 패리티 비트가 설정 안된 경우는 2 로 설정 하십시오.)
통신 채널	• 기본 유닛 내장 통신 채널은 고정입니다. (채널 1 : RS232C , 채널 2 : RS485)
지연 시간	• 프레임 전송후 다음 프레임 전송까지의 시간을 설정합니다.(10 ms단위 0 ~ 255 가능)
타임 아웃	• 데이터 요구 후 응답을 기다리는 시간을 설정합니다.(100 ms단위 1~ 65535 가능)

## 제 10 장 내장 통신 기능

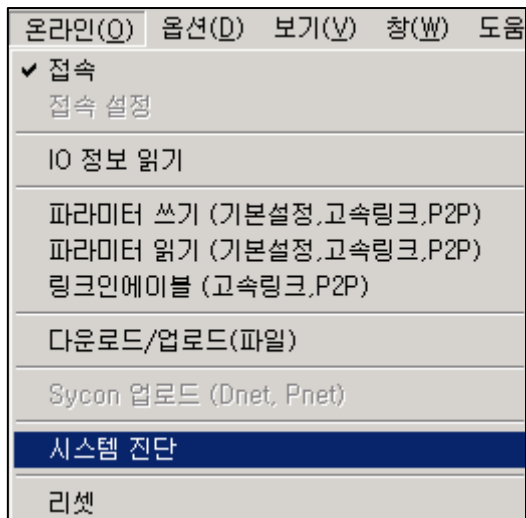
### (4) 동작 모드 설정

- XGT 서버 드라이버를 설정합니다.

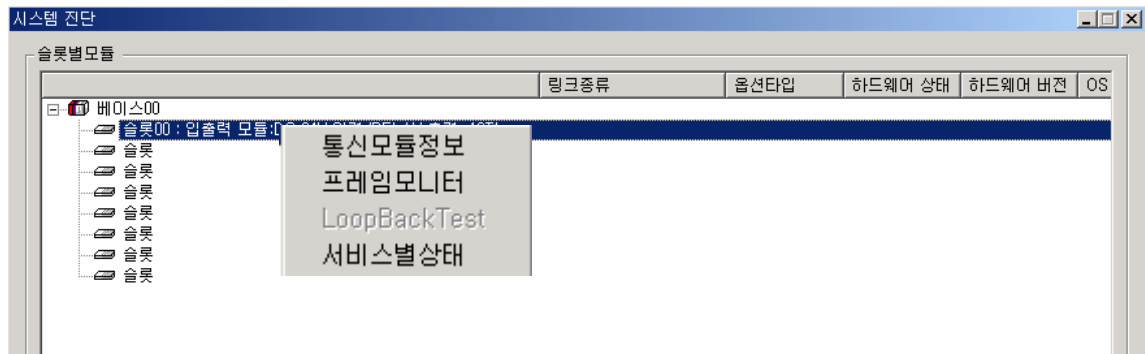
드라이버 종류	의미	비고
P2P	해당 Port 는 클라이언트로 동작하고, P2P 파라미터 설정을 통해 통신을 수행합니다.	P2P 설정 참조
XGT 서버	XGT 전용통신을 지원하는 XGT 서버로 동작.	전용 서비스용
모드버스 ASCII 서버	모드 버스 ASCII 서버로 동작	
모드버스 RTU 서버	모드 버스 RTU 서버로	

### (5) 설정이 완료되면 상기 파라미터를 저장하고 『온라인』 『파라미터 쓰기』하면 설정이 완료됩니다.

통신 모니터링은 『온라인』 → 『시스템 진단』 기능을 사용하여 주십시오.



- 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭하면 아래와 같은 메뉴가 표시됩니다.



항 목	설 명	비 고
통신 모듈 정보	통신모듈의 제반 정보를 표시합니다.	
프레임 모니터	현재 통신되고 있는 각 프레임을 모니터 합니다.	
서비스별 상태	현재 통신 서비스 상태를 표시합니다	

## 제 10 장 내장 통신 기능

- a) 통신모듈 정보
- 접속되어 있는 통신모듈의 정보를 표시합니다.

**통신모듈 정보**

기본 정보

베이스 넘버: 0

슬롯 넘버: 0

링크 종류: Cnet

링크 정보

국 번 옵션 선택

채널 1: 0 RS232

채널 2: 0 RS422

하드웨어/소프트웨어 정보

하드웨어 버전: 1.00

하드웨어 상태: 정상

소프트웨어 버전: 1.00

런모드 / 추가 정보:

런모드	추...
전용 서비스	XG...

시스템 파라미터 설정 정보:

정상

다시 하기    닫기

- b) 프레임 모니터
- 현재 통신되고 있는 각 프레임을 나타냅니다.

**프레임 모니터**

기본 정보

베이스 넘버: 0

슬롯 넘버: 0

모니터 선택 사항

채널 선택: 채널 1

프레임 모니터 창:  HEX로 보기  ASCII로 보기

형태	처리결과	크기	시간	프레임 데이터
수신	XGT 슬레이브	25	2005/7/27 14:36:02:750	ENQ 00 w S B 08 % M W 00000010000E
송신	XGT 슬레이브	9	2005/7/27 14:36:02:750	ACK 00 w S B ETX 75
수신	XGT 슬레이브	25	2005/7/27 14:36:02:770	ENQ 00 w S B 08 % M W 00000010000E
송신	XGT 슬레이브	9	2005/7/27 14:36:02:770	ACK 00 w S B ETX 75
수신	XGT 슬레이브	25	2005/7/27 14:36:02:780	ENQ 00 w S B 08 % M W 00000010000E
송신	XGT 슬레이브	9	2005/7/27 14:36:02:790	ACK 00 w S B ETX 75
수신	XGT 슬레이브	25	2005/7/27 14:36:02:800	ENQ 00 w S B 08 % M W 00000010000E
송신	XGT 슬레이브	9	2005/7/27 14:36:02:800	ACK 00 w S B ETX 75
수신	XGT 슬레이브	25	2005/7/27 14:36:02:820	ENQ 00 w S B 08 % M W 00000010000E
송신	XGT 슬레이브	9	2005/7/27 14:36:02:820	ACK 00 w S B ETX 75
수신	XGT 슬레이브	25	2005/7/27 14:36:02:830	ENQ 00 w S B 08 % M W 00000010000E
송신	XGT 슬레이브	9	2005/7/27 14:36:02:840	ACK 00 w S B ETX 75
수신	XGT 슬레이브	25	2005/7/27 14:36:02:850	ENQ 00 w S B 08 % M W 00000010000E
송신	XGT 슬레이브	9	2005/7/27 14:36:02:850	ACK 00 w S B ETX 75
수신	XGT 슬레이브	25	2005/7/27 14:36:02:870	ENQ 00 w S B 08 % M W 00000010000E
송신	XGT 슬레이브	9	2005/7/27 14:36:02:870	ACK 00 w S B ETX 75
수신	XGT 슬레이브	25	2005/7/27 14:36:02:880	ENQ 00 w S B 08 % M W 00000010000E

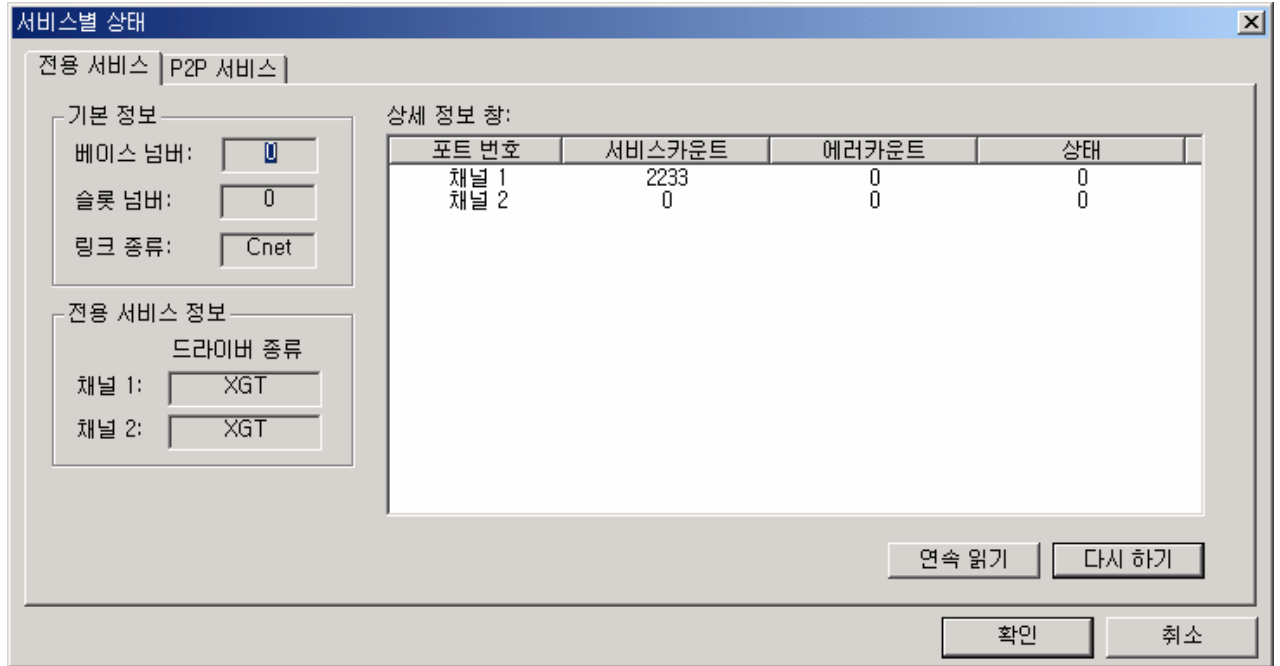
상세 프레임 데이터 창:

ENQ 00 w S B 08 % M W 00000010001EOT B 8

알서 중지

시작    정지    닫기

c) 서비스별 상태



항 목		설 명	비 고
기본정보	베이스 정보	내장 통신의 베이스는 “0”	
	슬롯 넘버	으로 고정	
	링크 종류	통신 모듈 종류 표시	Cnet / Enet
전용 서비스종류	드라이버 종류	설정된 드라이브 표시	
상세 정보창	포트번호	통신 채널 번호 표시	
	서비스 카운트	통신 횟수 표시	현시점 에서의 통신횟수 표시
	에러카운트	통신 에러 발생 횟수 표시	현시점 에서의 통신 에러 횟수 표시
	상태	통신상태 표시	

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 10.1.3 XGT 전용 클라이언트 통신

XGT 전용 클라이언트 통신은 마스터 통신으로서 접속되어 있는 각 슬레이브 기기에 원하는 시점에서 각종 데이터를 요구할 수 있는 통신 방식입니다.

#### 1) 통신 파라미터 설정

XGT 전용 클라이언트 통신을 위한 각종 파라미터 설정방법을 아래에 나타냅니다.

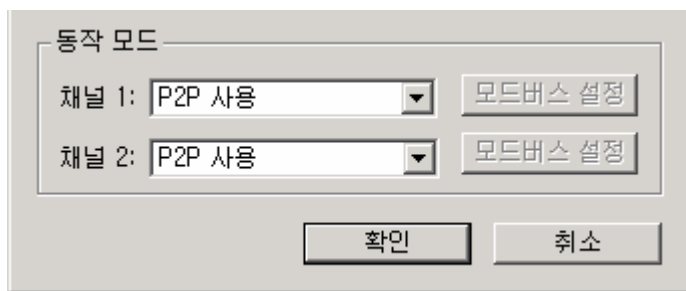
가) XG5000 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.

- PLC 종류는 반드시 XGB 을 선택하여 주십시오.
- XG5000 의 『도구』 메뉴의 『네트워크 관리자』 (XG-PD)를 선택합니다.  
이하 『네트워크 관리자』 를 XG-PD 라 사용합니다.

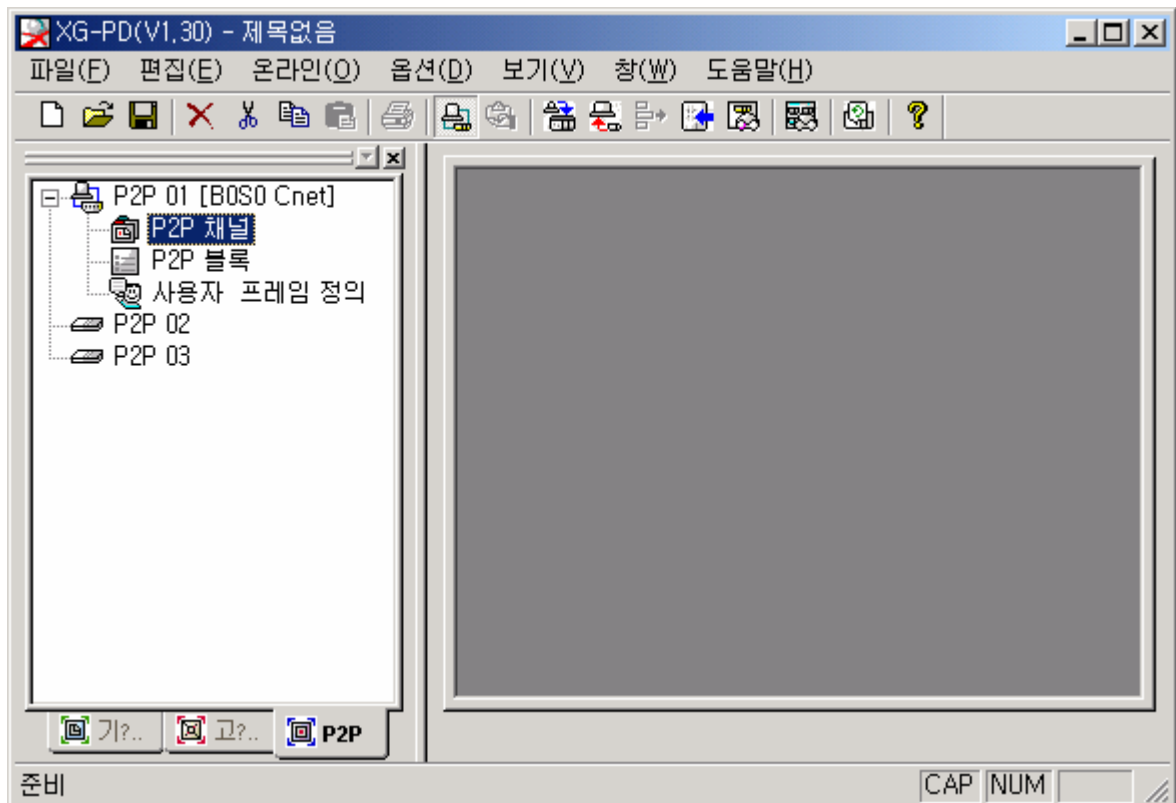
나) XG-PD 를 선택하여 제반 통신 각 항목을 설정합니다.(XGT 서버 통신과 같습니다.)

다) 동작 모드 설정

- XG-PD 동작 모드를 『P2P 사용』 로 설정합니다.

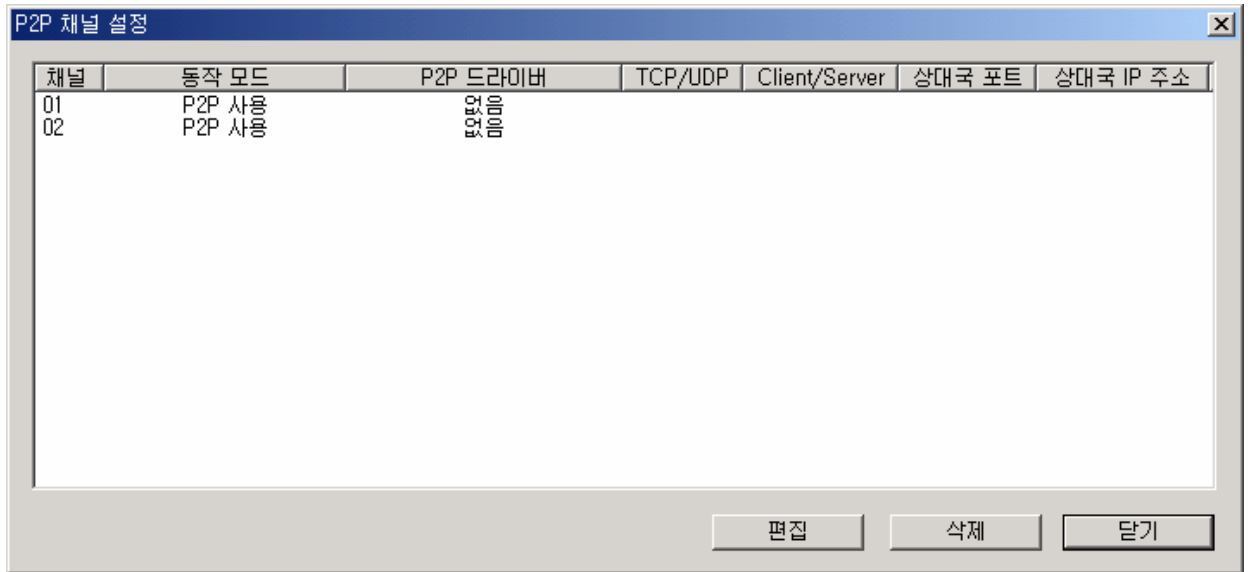


- 파라미터 설정모드 P2P 설정에서 『P2P 채널』 로 설정합니다.

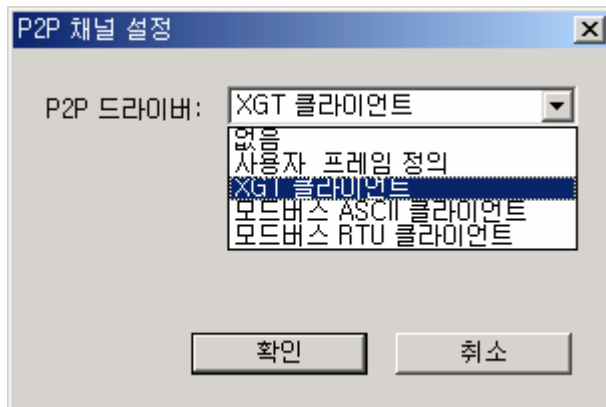


## 제 10 장 내장 통신 기능

- 『P2P 채널』을 더블클릭 하면 P2P 드라이버 설정화면이 아래와 같이 표시됩니다.



- 『편집』을 클릭 하면 P2P 드라이버 설정 화면이 아래와 같이 표시됩니다.

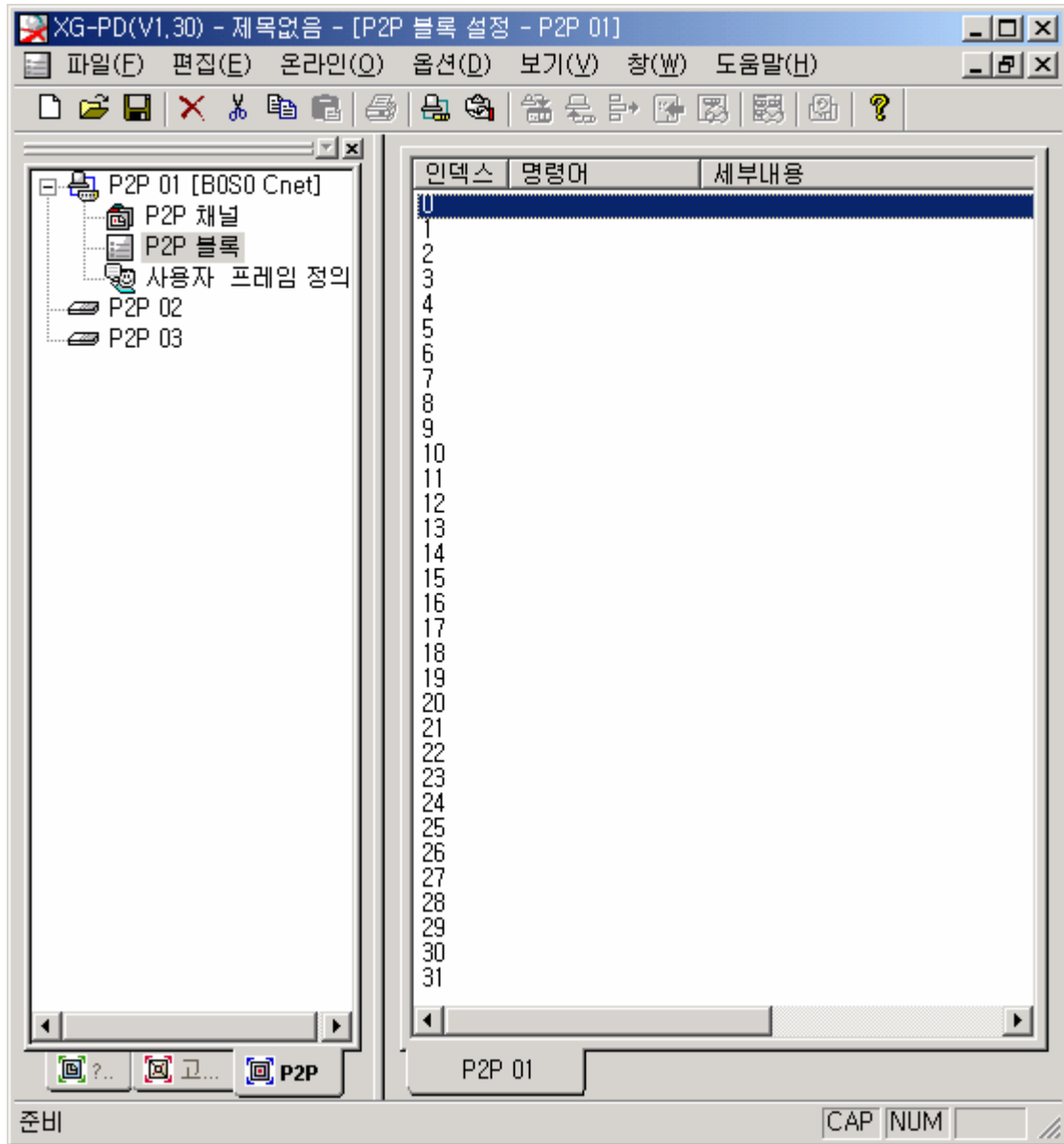


- 『XGT 클라이언트』를 선택합니다.

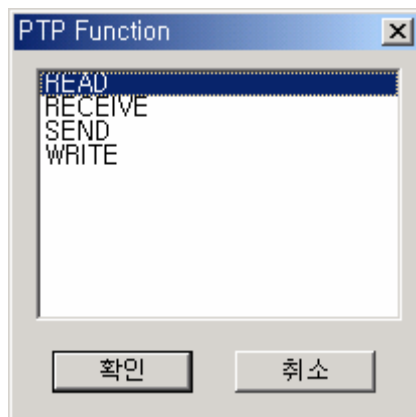


## 제 10 장 내장 통신 기능

- 『P2P 블록』을 더블 클릭하여 XGT 전용 클라이언트 통신 프레임 편집합니다.



- 총 32 개의 통신 프레임을 편집 할 수 있습니다. 인덱스 위치에서 더블 클릭하면 아래 통신 모드 (Read, Write)설정 화면이 표시됩니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

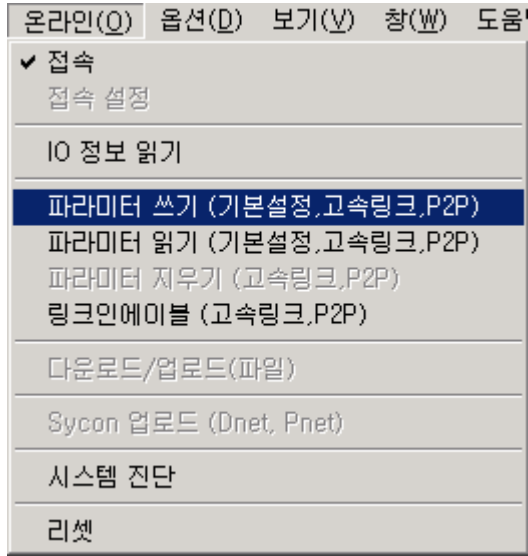
- XGT 전용 클라이언트는 『 READ』, 『 WRITE』 두가지 모드중 1 개를 설정합니다.

항 목		설 명	비 고
기본동작 설정			
채널 설정	1,2	통신하고자 하는 채널을 지정합니다. (채널 1 : RS232C, 채널 2 : RS485)	기본유닛 내장
조건 플래그		통신 지령 조건 플래그를 지정합니다.	전 Bit 디바이스
커맨드 타입	개별	통신 디바이스를 개별로 지정합니다.	
	연속	통신 디바이스를 연속으로 지정합니다.	
데이터 타입	BIT	통신하려는 데이터 타입을 BIT 로 설정합니다.	
	Byte	통신하려는 데이터 타입을 Byte 로 설정합니다.	1 : 1Byte
	WORD	통신하려는 데이터 타입을 WORD 로 설정합니다.	2 : 2Byte
	Dword	통신하려는 데이터 타입을 Double WORD 로 설정합니다.	4 : 4Byte
Lword	통신하려는 데이터 타입을 Long WORD 로 설정합니다.	8 : 8Byte	
변수 개수		모드버스 통신에는 사용하지 않습니다.	
데이터 사이즈		커맨드 타입이 연속일 경우에만 유효하게 되고 최대 120 바이트 까지 지정 가능 합니다.	단위 : Byte
상대 국번		통신하고자 하는 상대 국번을 설정합니다.	
메모리 설정			
읽을 영역			
READ 지정 시	읽을 영역	접속되어 있는 상대국의 Read 할 디바이스를 지정합니다	
	저장 영역	상대국에서 읽은 데이터 값을 저장하는 영역을 설정합니다.	
	주소		
WRITE 지정 시	읽을 영역	Write 할 데이터 값이 들어있는 디바이스를 지정합니다.	
	저장 영역	접속되어 있는 상대국의 WRITE 할 디바이스를 지정합니다	
	주소		

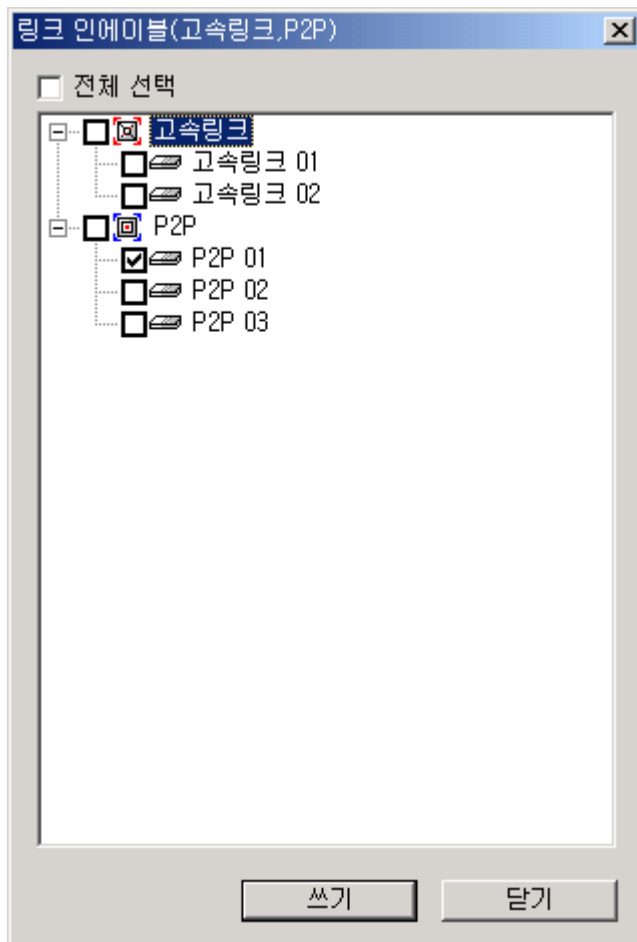
- 각 블록 설정이 완료되면 상기 파라미터를 저장하고 파라미터 쓰기 하면 설정이 완료됩니다.  
통신 모니터링은 『 진단』 → 『 시스템 진단』 기능을 사용하여 주십시오.

## 제 10 장 내장 통신 기능

- 각 블록 설정이 완료되면 『 온라인 』 → 『 파라미터 쓰기 』 하면 설정된 파라미터가 PLC로 Write 됩니다.



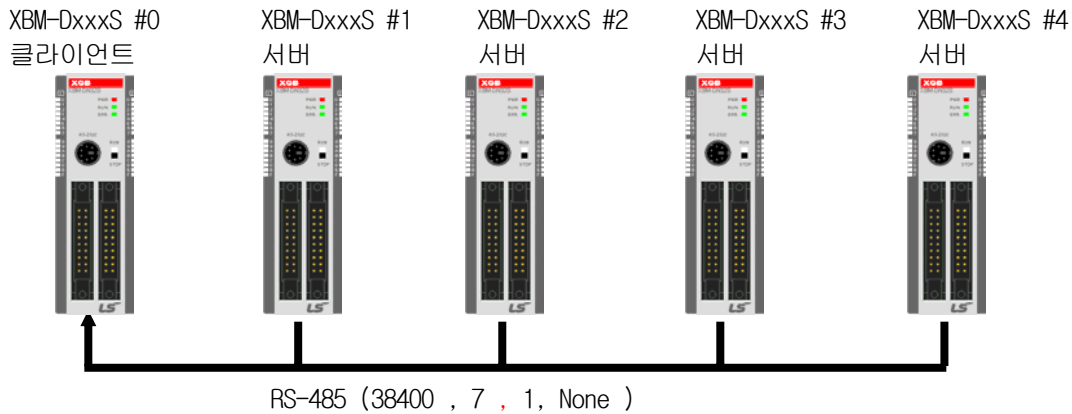
- 파라미터 쓰기 한 후 『 링크 인에이블 』에서 허용을 설정하면 통신이 개시 됩니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

### 2) 사용 예

#### 가) 시스템 구성



- XGB 기본 유닛에 내장된 RS485(채널 2 사용)통신 채널을 사용하여 통신합니다.
- 통신 속도 : 38400bps
- 통신 모드 : XGT 전용 모드
- 데이터 비트 : 8 Bit
- 스톱 비트 : 1Bit
- 패리티 설정 : None

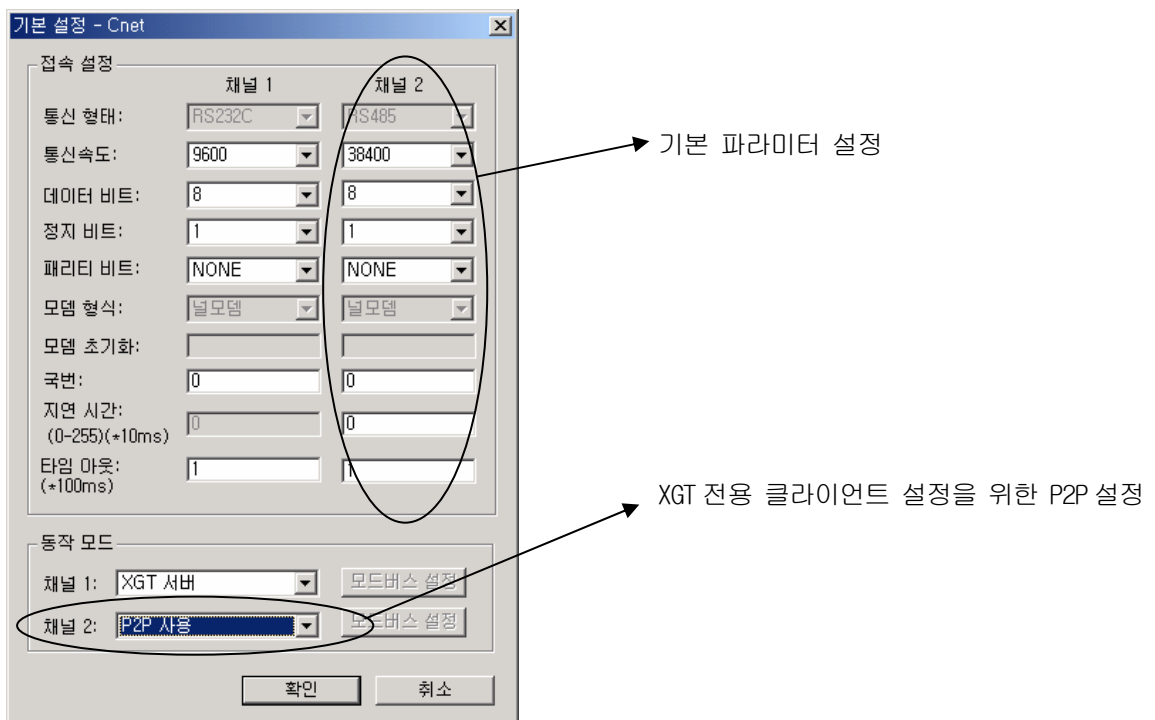
#### 나) 통신 동작

위 그림과 같이 구성된 시스템에서 다음과 같이 동작한다고 가정합니다.

- 100ms 마다 1 국의 P000 입력 16 점 값을 읽어 M010 에 저장
- M0 의 1 번 Bit 가 0n 될 경우 2 국의 P000 입력을 읽어와 M020 에 저장
- M0 의 2 번 Bit 가 0n 될 경우 P000 입력 16 점 데이터를 3 국의 M020 에 저장
- M0 의 3 번 Bit 가 0n 될 경우 4 국의 P000 입력을 읽어와 M030 에 저장

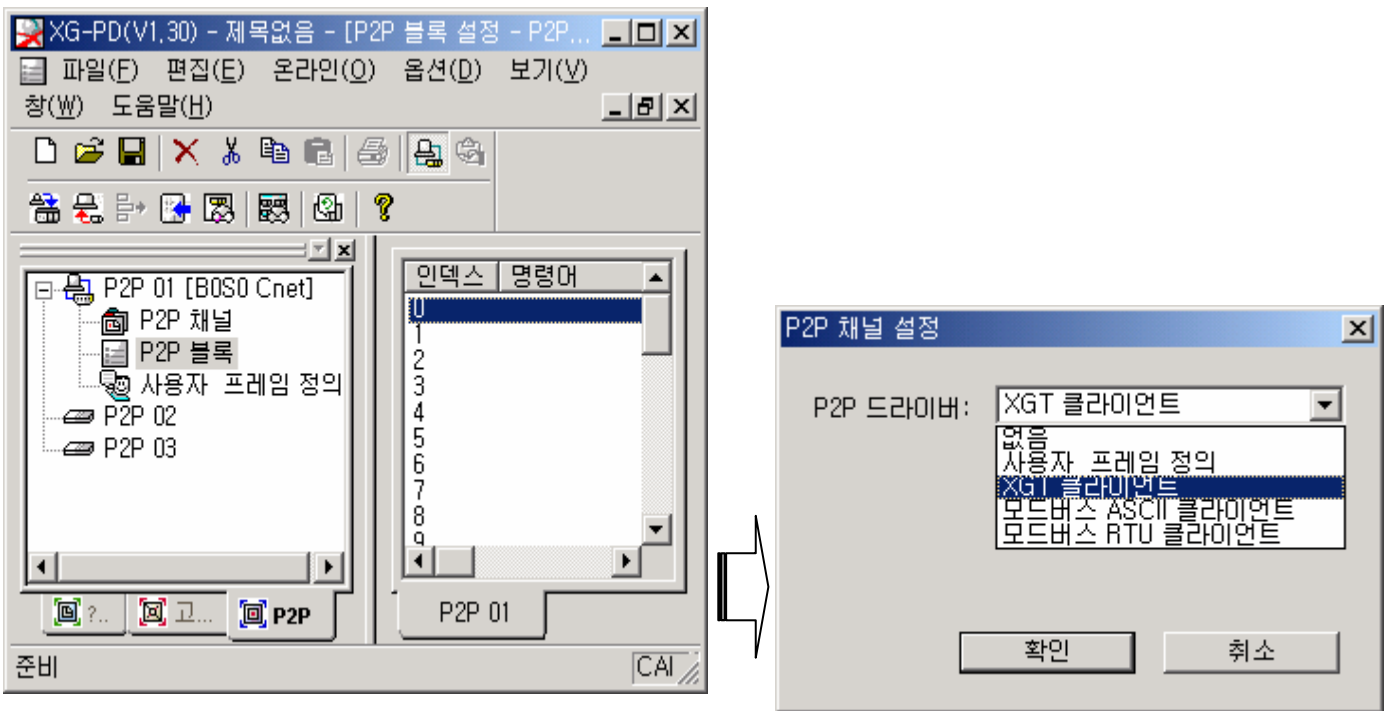
#### 다) “0” 국 클라이언트 설정

- (1) XG5000 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.
- (2) XG-PD 를 선택하여 아래와 같이 통신 기본 파라미터를 설정합니다.

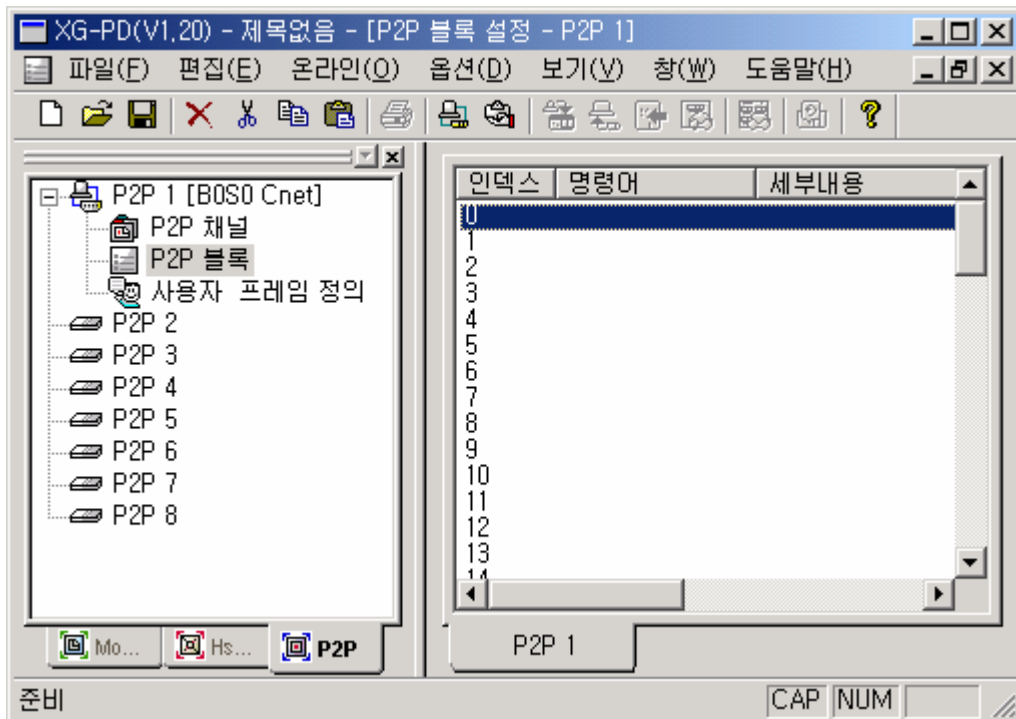


## 제 10 장 내장 통신 기능

(3) 파라미터 설정모드 PTP 설정에서 채널 2 『P2P 드라이버』 를 『XGT 클라이언트』 로 설정합니다.



(4) 『P2P 블록』 에서 각 XGB 기본 유닛(XGT 전용 서버)와의 통신 파라미터를 설정합니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

- XGB 기본 유닛(클라이언트 #0 국)통신 파라미터 설정  
아래 표와 같이 각국에 대한 통신 파라미터를 설정합니다.

인덱스	동작 지정	채널	조건 플래그	커맨드 타입	데이터 타입	데이터 사이즈	상대 국번	읽을영역	저장영역	비고
0	Read	2	F0091	개별	2	-	1	P000	M0010	2 Byte
1	Read		M0001	개별	2	-	2	P000	M0020	2 Byte
2	Write		M0002	개별	2	-	3	P000	M0020	2 Byte
3	Read		M0003	개별	2	-	4	P000	M0030	2 Byte

a) XGB 기본 유닛 #1 에 대한 통신 설정 화면

b) XGB 기본 유닛 #2 에 대한 통신 설정 화면

## 제 10 장 내장 통신 기능

c) XGB 기본 유닛 #3 에 대한 통신 설정 화면

**Write**

**기본 동작 설정**

채널: 2

설정 드라이버: XGT 클라이언트

조건 플래그: M0002

커맨드 타입: 개별

데이터 타입: 2 BYTE

변수 갯수: 1

데이터 사이즈:

상대 국번 3

**모듈의 타입 선택**

XGI  XGK

**메모리 설정**

변수:

	읽을 영역	저장 영역	주소
1	P000	M020	N00042

확인 취소

d) XGB 기본 유닛 #4 에 대한 통신 설정 화면

**Read**

**기본 동작 설정**

채널: 2

설정 드라이버: XGT 클라이언트

조건 플래그: M0003

커맨드 타입: 개별

데이터 타입: 2 BYTE

변수 갯수: 1

데이터 사이즈:

상대 국번 4

**모듈의 타입 선택**

XGI  XGK

**메모리 설정**

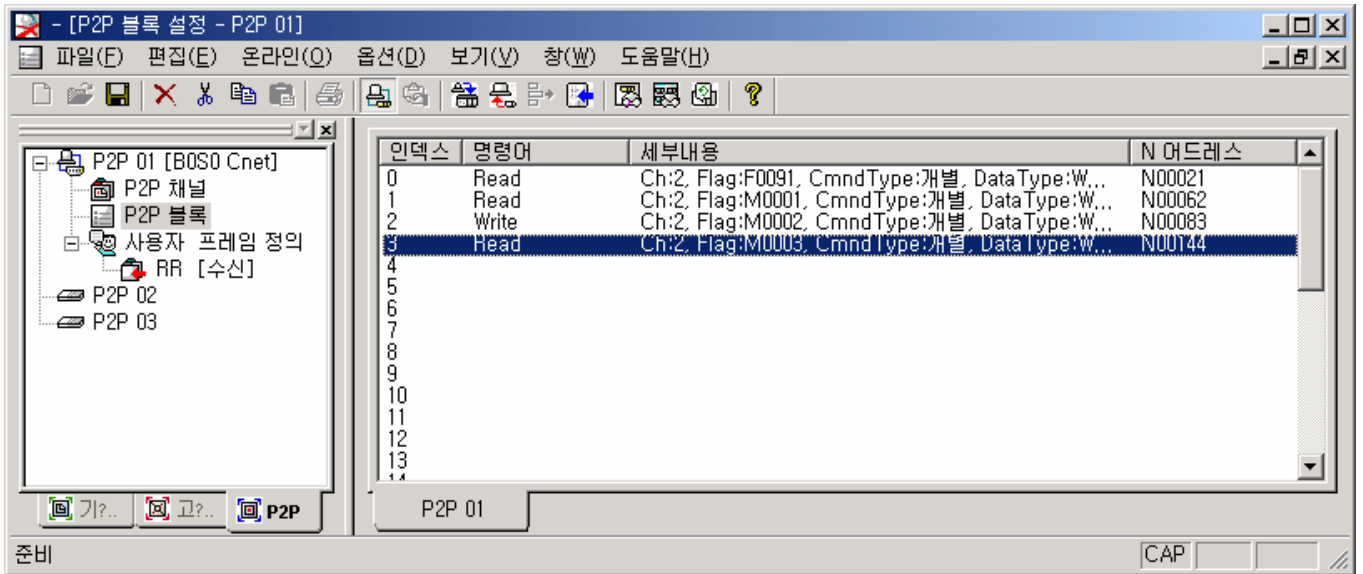
변수:

	읽을 영역	저장 영역	주소
1	P000	M030	N00021

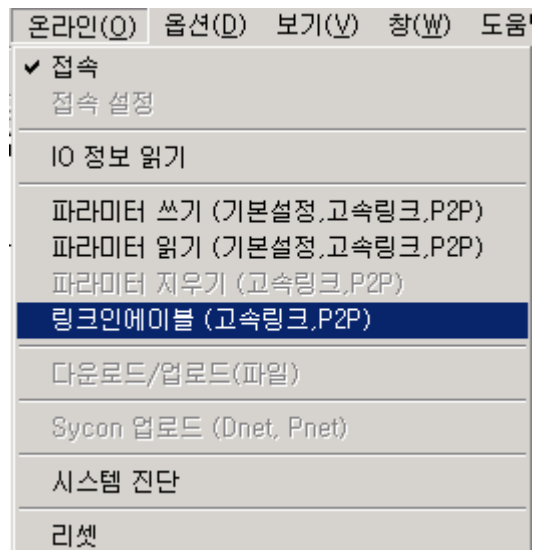
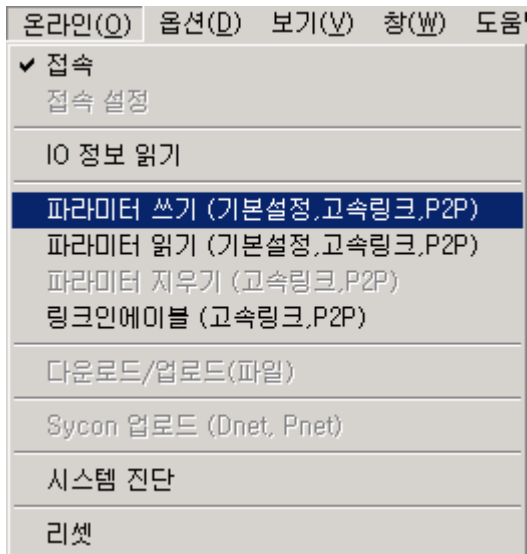
확인 취소

## 제 10 장 내장 통신 기능

- P2P 블록 설정이 완료되면 아래와 같이 화면이 표시 됩니다.



- P2P 파라미터 설정이 완료되면, 작성한 파라미터를 쓰기 합니다.
- P2P 서비스를 수행하기 위해서는 “온라인 → 링크 인에이블” 메뉴를 이용해 P2P 서비스를 시작합니다.





## 제 10 장 내장 통신 기능

### 라) 슬레이브 설정

- 슬레이브 국들은 기본 파라미터만 설정하고 파라미터 쓰기 후 링크 인에이블만 허용하면 설정이 완료됩니다.

The screenshot shows a dialog box titled "기본 설정 - Cnet" with two main sections: "접속 설정" (Connection Settings) and "동작 모드" (Operation Mode).

**접속 설정 (Connection Settings):**

	채널 1	채널 2
통신 형태:	RS232C	RS485
통신속도:	9600	38400
데이터 비트:	8	8
정지 비트:	1	1
패리티 비트:	NONE	NONE
모뎀 형식:	널모뎀	널모뎀
모뎀 초기화:		
국번:	0	1
지연 시간: (0-255)(+10ms)	0	0
타임 아웃: (+100ms)	1	1

**동작 모드 (Operation Mode):**

채널 1:	XGT 서버	모드버스 설정
채널 2:	XGT 서버	모드버스 설정

At the bottom of the dialog are buttons for "확인" (OK) and "취소" (Cancel).

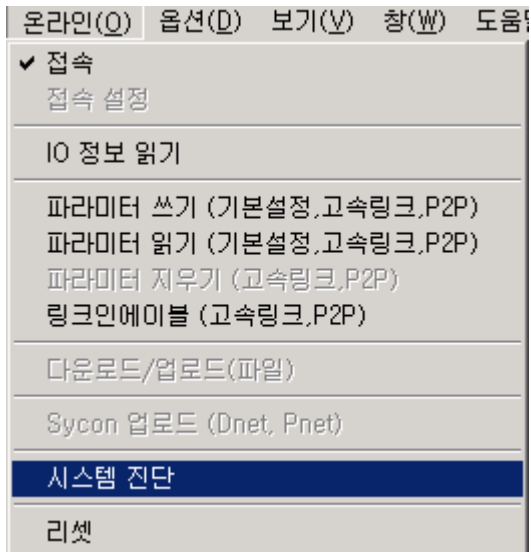
Annotations in the image:

- An arrow points to the "국번" (Slave ID) field for Channel 2, which contains the value "1". The text next to it says "국번을 설정합니다." (Set slave ID).
- An arrow points to the "동작 모드" (Operation Mode) dropdown for Channel 2, which is set to "XGT 서버". The text next to it says "동작 모드를 XGT 서버로 설정합니다." (Set operation mode to XGT server).

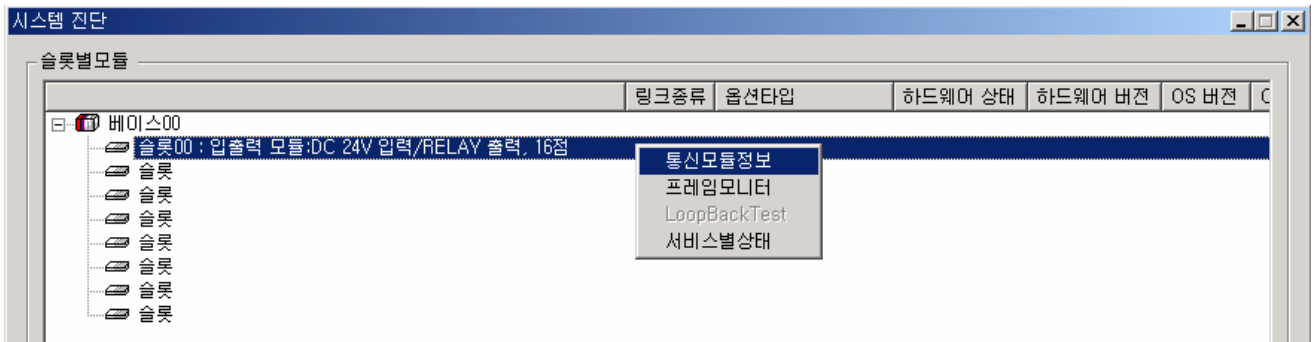
## 제 10 장 내장 통신 기능

### 마) 시스템 진단

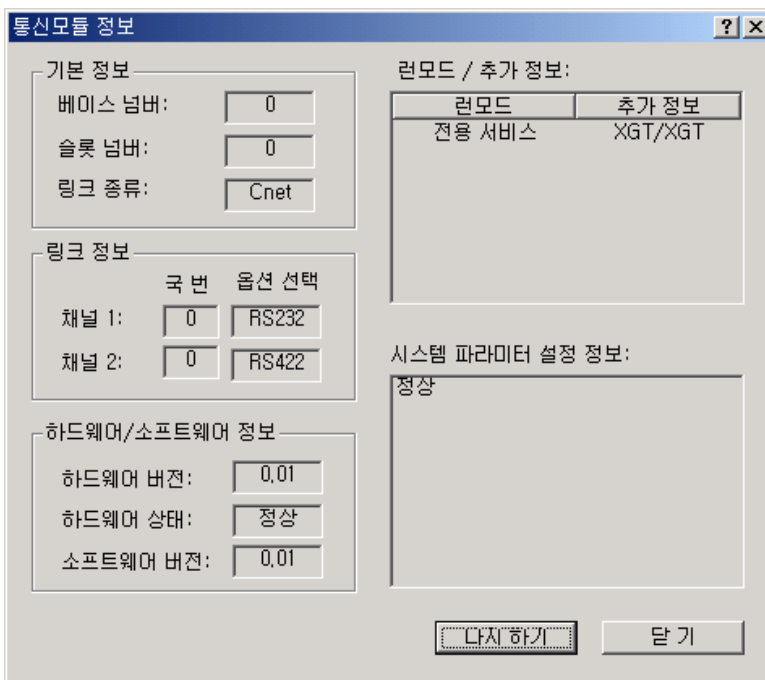
- 링크 인에이블이 완료 되면 시스템 진단 기능을 이용하여 통신의 진단 및 모니터링을 합니다. (클라이언트 “0” 국의 예로 설명합니다.)



- 시스템 진단을 클릭하면 아래의 화면이 표시됩니다.

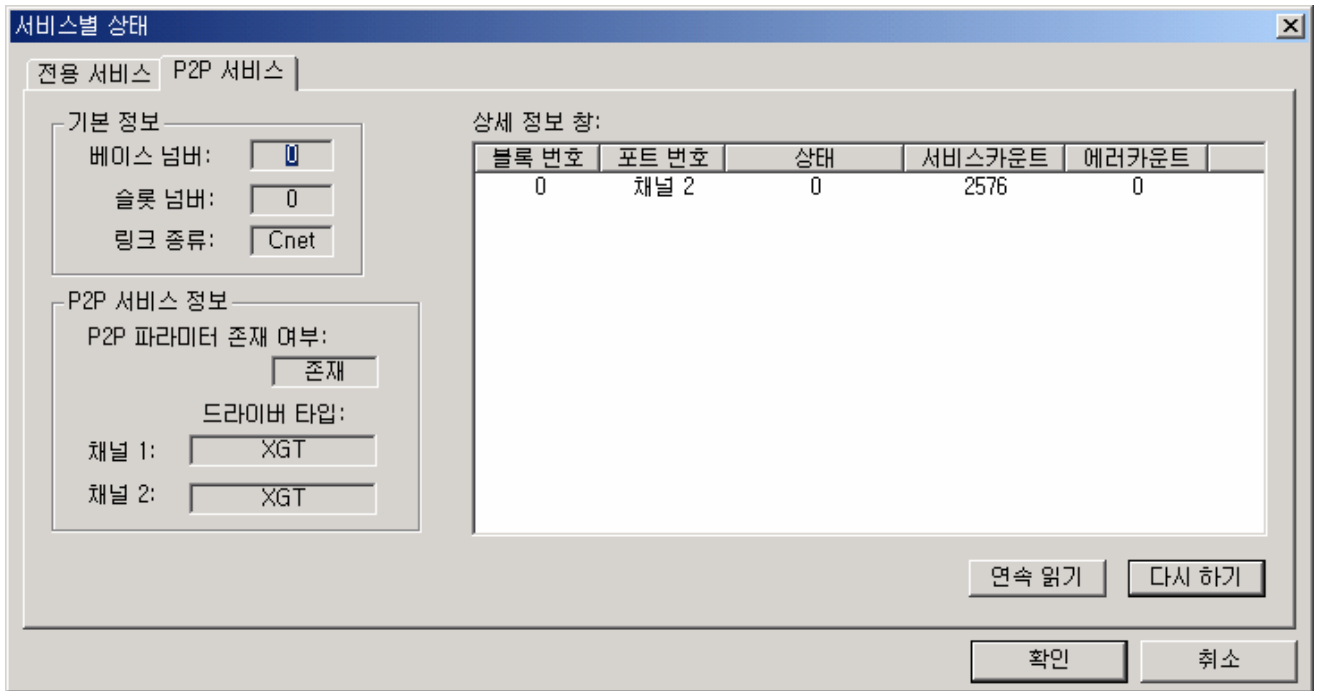


- 통신 모듈에 대한 정보를 표시 합니다.

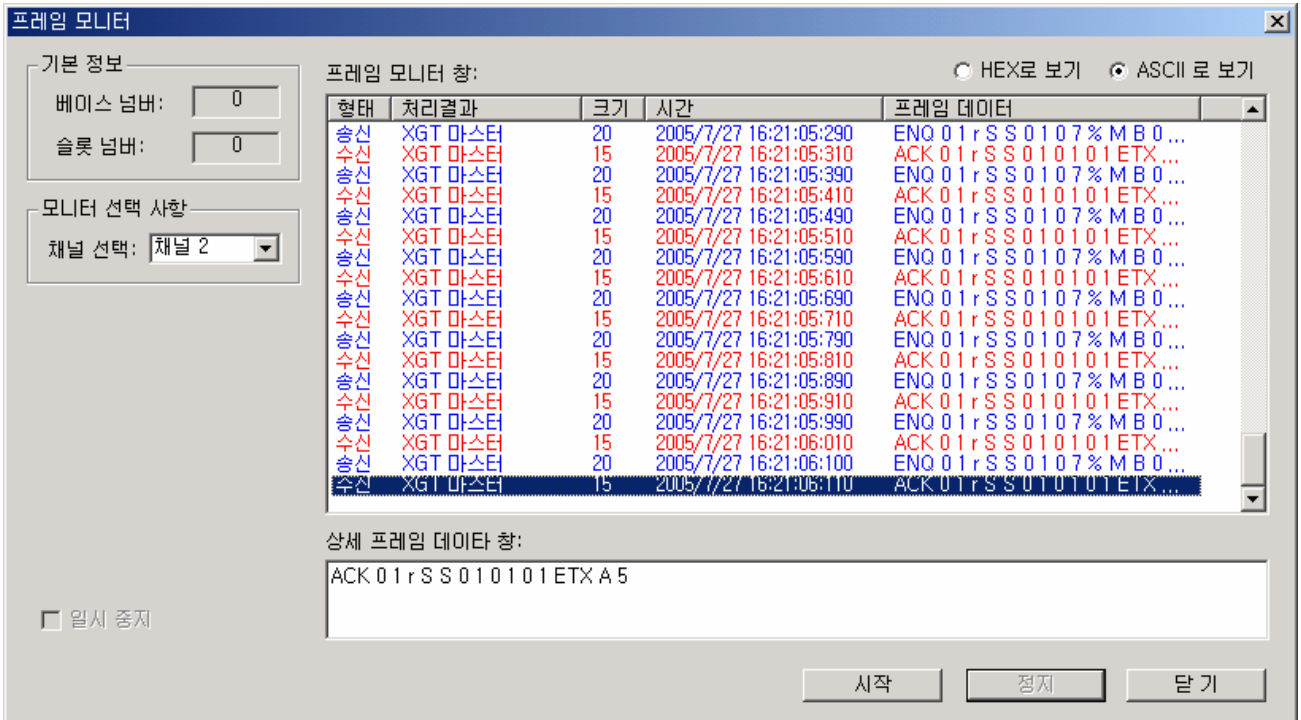


## 제 10 장 내장 통신 기능

- 통신 서비스별 상태를 표시 합니다.



- 현재 통신되고 있는 프레임을 모니터 합니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

### 10.1.4 XGT 전용 통신 에러 코드 및 대책

- 에러 코드는 다음과 같습니다.

에러 코드 16 진수의 2Byte(ASCII 코드로 4Byte)의 내용으로 에러의 종류를 표시합니다.

발생한 에러는 프레임 모니터를 통해 확인할 수 있으며, 수신된 에러 프레임을 ASCII 로 보았을 경우, 아래 표에 나타난 것과 같은 에러 프레임을 확인할 수 있습니다.

에러코드	에러 종류	에러 내용 및 원인	에러 프레임의 예
0003	블록수 초과 에러	개별 읽기/쓰기 요청시 블록수가 16 보다 큼	01rSS1105%MW10...
0004	변수 길이 에러	변수 길이가 최대 크기인 16 보다 큼	01rSS113%MW1000000000...
0007	데이터 타입 에러	X,B,W,D,L 이 아닌 데이터 타입을 수신했음	01rSS1105%MK10
0011	데이터 에러	데이터 길이 영역 정보가 잘못된 경우	01rSB05%MW%4
		%로 시작하지 않은 경우	01rSS0105\$MW10
		변수의 영역 값이 잘못된 경우	01rSS0105%MW^&
		Bit 쓰기인 경우, 반드시 00 또는 01 로 써야 하는데 다른 값으로 쓴 경우	01wSS0105\$MX1011
0090	모니터 실행 에러	등록 안된 모니터 실행을 요구한 경우	
0190	모니터 실행 에러	등록 번호 범위를 초과한 경우	
0290	모니터 등록 에러	등록 번호 범위를 초과한 경우	
1132	디바이스 메모리 에러	사용하는 디바이스가 아닌 문자를 입력한 경우	
1232	데이터 크기 에러	한번에 최대 60 워드까지 읽거나 쓸 수 있는데 초과해서 요청한 경우	01wSB05%MW1040AA5512...
1234	여유 프레임 에러	필요 없는 내용이 추가로 존재하는 경우	01rSS0105%MW10000
1332	데이터 타입 불일치 에러	개별 읽기/쓰기인 경우, 모든 블록은 동일한 데이터 타입에 대해 요구해야 함.	01rSS0205%MW1005%MB10
1432	데이터 값 에러	데이터 값이 Hex 변환 불가능한 경우	01wSS0105%MW10AA%5
7132	변수 요구 영역 초과 에러	각 디바이스별 지원하는 영역을 초과해서 요구한 경우	01rSS0108%MWFFFFF

10.2 모드버스 통신

10.2.1 모드버스 통신 일반

1. 개요

XGB 기본 유닛의 내장 통신 기능에서는 Modicon PLC의 통신 프로토콜인 모드버스(MODBUS)를 지원합니다. 아스키(ASCII : American Standard Code for Information Interchange) 데이터를 이용하여 통신하는 아스키 모드와 헥사(HEXA) 데이터를 이용하는 알티유(RTU : Remote Terminal Unit) 모드를 지원하며 모드버스에서 사용되는 평선 코드는 01, 02, 03, 04, 05, 06, 15, 16 만 지원 됩니다. 프로토콜에 대한 자세한 내용은 'Modicon Modbus Protocol Reference Guide'를 참조하여 주십시오.

2. 모드 버스 기본 규격

1) 아스키 모드

- 가) 아스키 데이터를 이용하여 통신을 합니다.
- 나) 각각의 프레임은 헤더에 “ : ”(콜론(Colon) : H3A), 테일에 CR/LF(캐리지 리턴-라인 피드(Carriage Return-Line Feed) : H0D0A)를 사용합니다.
- 다) LRC 를 이용하여 에러 체크를 합니다.
- 라) 프레임 구조(아스키 데이터)

구분	헤더	국번	평선 코드	데이터	LRC	테일 (CR/LF)
크기	1 바이트	2 바이트	2 바이트	n 바이트	2 바이트	2 바이트

2) RTU 모드

- 가) 헥사 데이터를 이용하여 통신을 합니다.
- 나) 헤더와 테일은 없으며 국번(Address)으로 시작하고 CRC 로 프레임을 끝냅니다.
- 다) 프레임간 최소 3.5 캐릭터 타임(Character Time)의 인터벌을 가집니다.
- 라) 16 비트 CRC 를 이용하여 에러 체크를 합니다.
- 마) 프레임 구조(헥사 데이터)

구분	국번	평선 코드	데이터	CRC
크기	1 바이트	1 바이트	n 바이트	2 바이트

3) 국번(Address) 영역

- (1) 1 ~ 247 국 까지 설정 가능하며 XGB 기본 유닛에서는 0 ~ 63 국 까지 지원합니다.
- (2) 0 국은 브로드캐스트(Broadcast) 국번으로 사용합니다. 브로드캐스트 국번은 자국번 외에 슬레이브 디바이스가 인식하고 응답하는 국번으로 XGB 기본 유닛에서는 지원하지 않습니다.

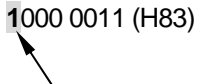
4) 평선 코드(Function Code) 영역

- 가) 0 ~ 255 까지 사용하여 명령어를 구분합니다. XGB 기본 유닛에서는 01, 02, 03, 04, 05, 06, 15, 16 만 지원합니다.
- 나) 응답 포맷에서 Confirm + (ACK)일 경우 동일 평선 코드를 이용합니다.
- 다) 응답 포맷에서 Confirm - (NAK)일 경우 평선 코드의 8 번째 비트를 1 로 Set 하여 리턴합니다.

예) 평선 코드가 03 일 경우

- 평선 코드에서만 차이가 있으므로 평선 코드 부분만 명기합니다.

[Request]                    0000 0011 (H03)  
 [Confirm+]                 0000 0011 (H03)  
 [Confirm-]                 1000 0011 (H83)



평선 코드의 8 번째 비트를 1 로 Set 하여 리턴 합니다.

5) 데이터(Data) 영역

- 가) 아스키(아스키 모드) 데이터 또는 헥사(RTU 모드) 데이터를 이용하여 데이터 전송을 합니다.
- 나) 각각의 평선 코드에 따라 데이터 구조가 변합니다.
- 다) 응답 프레임에서는 응답 데이터 또는 에러 코드로 데이터 영역을 사용합니다.

6) 에러 체크(LRC Check/CRC Check) 영역

- 가) LRC(Longitudinal Redundancy Check) : 아스키 모드에서 사용하며 헤더/테일을 제외한 프레임의 합에 2 의 보수를 취하여 아스키 변환을 합니다.
- 나) CRC(Cyclical Redundancy Check) : RTU 모드에서 사용하며 2 바이트의 CRC 체크 규칙을 사용합니다.

**알아두기**

- 숫자 데이터는 16 진수, 10 진수, 2 진수를 혼용하여 사용합니다.
- 진수의 표기는 다음과 같습니다.
  - 예) 10 진수 7, 10 을 각 진수로 표기하는 경우
  - 16 진수 : H07, H0A 또는 16#07, 16#0A
  - 10 진수 : 7, 10

## 제 10 장 내장 통신 기능


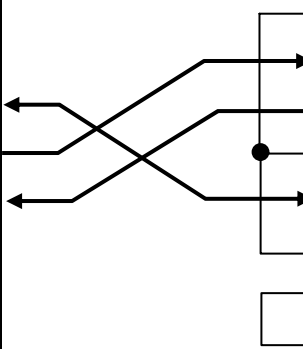
### 7) 펄스 코드(Function Code) 종류

코드	펄스 코드 이름	Modicon PLC 데이터 어드레스	비고
01	출력 접점 상태 읽기(Read Coil Status)	0XXXX(비트-출력)	비트 읽기
02	입력 접점 상태 읽기(Read Input Status)	1XXXX(비트-입력)	비트 읽기
03	출력 레지스터 읽기(Read Holding Registers)	4XXXX(Word-출력)	워드 읽기
04	입력 레지스터 읽기(Read Input Registers)	3XXXX(Word-입력)	워드 읽기
05	출력 접점 1 비트 쓰기(Force Single Coil)	0XXXX(비트-출력)	비트 쓰기
06	출력 레지스터 1 워드 쓰기(Preset Single Register)	4XXXX(Word-출력)	워드 쓰기
15	출력 접점 연속 쓰기(Force Multiple Coils)	0XXXX(비트-출력)	비트 쓰기
16	출력 레지스터 연속 쓰기(Preset Multiple Register)	4XXXX(Word-출력)	워드 쓰기

### 8) 사용 데이터의 크기

XGB 시리즈 기본 유닛에서는 데이터의 크기를 240 바이트 까지 지원하며 Modicon PLC 의 최대치는 기종별로 차이가 있으므로 'Modicon Modbus Protocol Reference Guide'를 참조하여 주십시오.

### 9) 배선도

XGB 외형	XGB 기본 유닛		접속번호 및 신호 방향	Quantum(9 핀)	
	신호명	핀번호		핀번호	신호명
	485+	1		1	CD
	485-	2		2	RXD
	SG	3		3	TXD
	TX	4		4	DTR
	RX	5		5	SG
				6	DSR
				7	RTS
				8	CTS
				9	

채널 2 를 사용할 경우에는 RS-485 단자의 485+와 485-를 사용하여 접속하면 됩니다.

PMU 측	접속번호 및 신호 방향	XGB 기본 유닛
485+	←→	485+
485-	←→	485-

10.2.1 모드 버스 서버 통신

모드 버스 서버 통신은 슬레이브 통신으로서 접속되어 있는 각 기기에 데이터를 요구할 수는 없으며 접속되어 있는 마스터 모듈의 요구 데이터를 주는 통신 방식입니다.

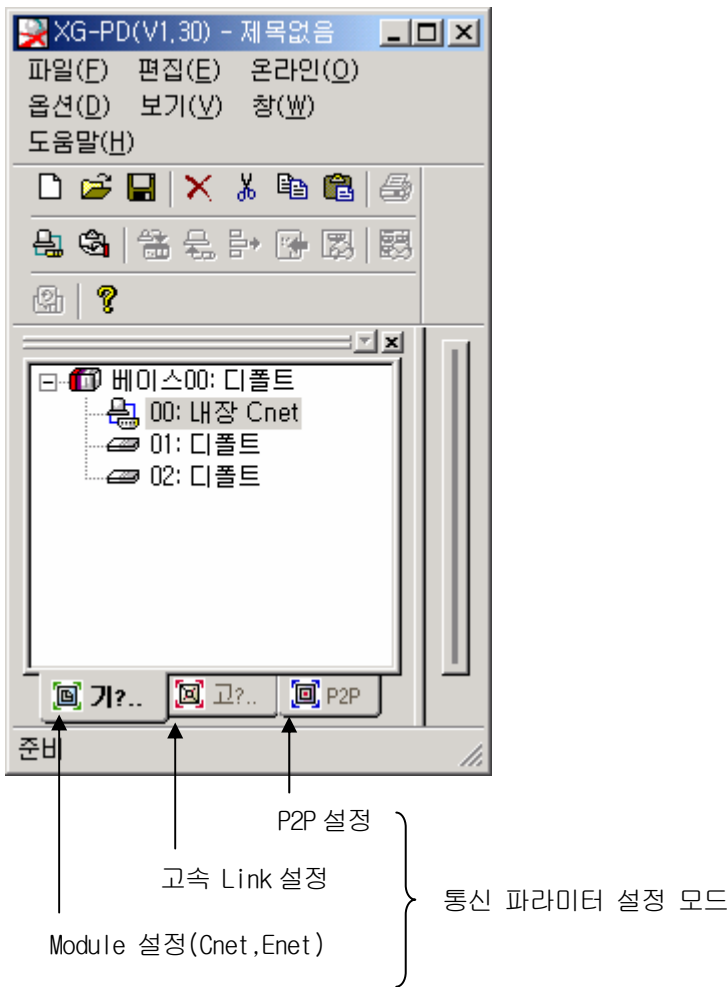
1) 통신 파라미터 설정

모드 버스 서버 통신을 위한 각종 파라미터 설정방법을 아래에 나타냅니다.

가) XG5000 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.

- PLC 종류는 반드시 XGB 을 선택하여 주십시오.
- XG5000 의 『도구』 메뉴의 『네트워크 관리자』 (XG-PD)를 선택합니다.  
 이하 『네트워크 관리자』 를 XG-PD 라 사용합니다.

나) XG-PD 『옵션』 메뉴에서 “XGB-XBMS”를 선택하면 아래 화면이 표시됩니다.





## 제 10 장 내장 통신 기능

- 『00: 내장 Cnet』을 더블 클릭하면 아래 기본 통신 설정의 화면이 표시됩니다.

모드버스 서버로 지정하면 활성화 됩니다.

### 다) 통신 설정

- 아래 각 항목을 통신하고자 하는 형태에 맞게 설정합니다.

항 목	설 정 내 용
국 번	• 0 국부터 63 국까지 설정할 수 있습니다.
통신 속도	• 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200bps 를 설정할 수 있습니다.
데이터 비트	• 7 또는 8 비트로 설정할 수 있습니다. (아스키 모드인 경우는 7 비트로 설정 하고 RTU 모드인 경우는 8 비트로 설정 하십시오.)
패리티 비트	• 없음, Even, Odd 로 설정할 수 있습니다.
정지 비트	• 1 또는 2 비트로 설정할 수 있습니다.
통신 채널	• 기본 유닛 내장 통신 채널은 고정입니다. (채널 1: RS-232C, 채널 2: RS-485)

### 라) 동작 모드 설정

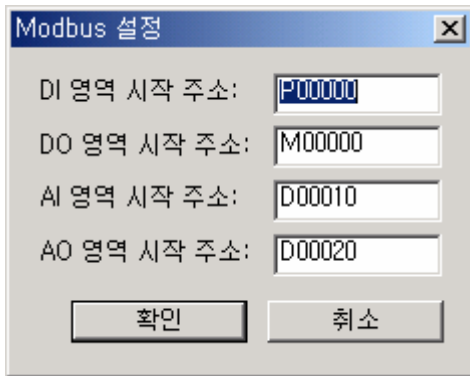
## 제 10 장 내장 통신 기능

- 모드 버스 드라이버를 설정합니다.

드라이버 종류	의미	비고
P2P	해당 Port 는 클라이언트로 동작하고, P2P 파라미터 설정을 통해 통신을 수행합니다. (모드 버스 클라이언트 통신 지정의 경우 사용)	P2P 설정 참조
XGT 서버	XGT 전용통신을 지원하는 XGT 서버로 동작.	전용 서비스용
모드버스 ASCII 서버	모드 버스 ASCII 서버로 동작	
모드버스 RTU 서버	모드 버스 RTU 서버로	

마)모드버스 서버(ASCII , RTU) 설정시 어드레스 맵핑(Address 지정)

“모드버스 설정”을 클릭하면 아래와 같이 어드레스 맵핑 화면이 표시 됩니다.



Modbus 설정

DI 영역 시작 주소:

DO 영역 시작 주소:

AI 영역 시작 주소:

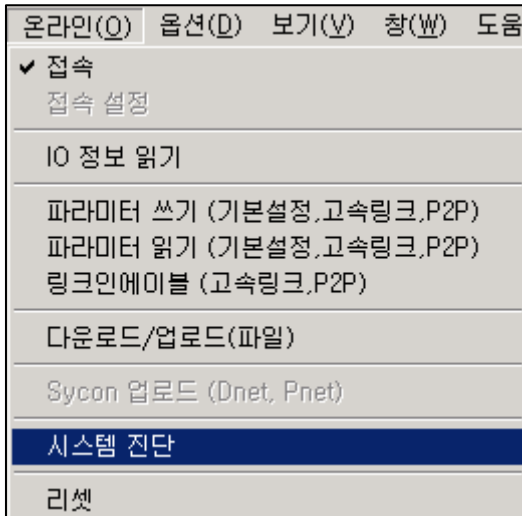
AO 영역 시작 주소:

모드 버스 설정	의미	비고
DI 영역 시작 주소	입력 접점 시작 주소 지정	
DO 영역 시작 소	출력 접점 시작 주소 지정	
AI 영역 시작 주소	입력 레지스터 시작 주소 지정	
AO 역 시작 주소	출력 레지스터 시작 주소 지정	

상기 모드 버스 어드레싱 규칙에 따라 XGB 각 디바이스를 지정합니다.( 모드버스 마스터 에서 평션 코드 “01”에 어드레스를 “00000”으로 지정 한다면 XGB 시리즈의 Bit 영역 M0000 을 지정한다는 의미이고 평션 코드 “h10”에 어드레스 “0000”을 지정하면 XGB 시리즈의 워드 D0020 을 지정한다는 의미입니다.)

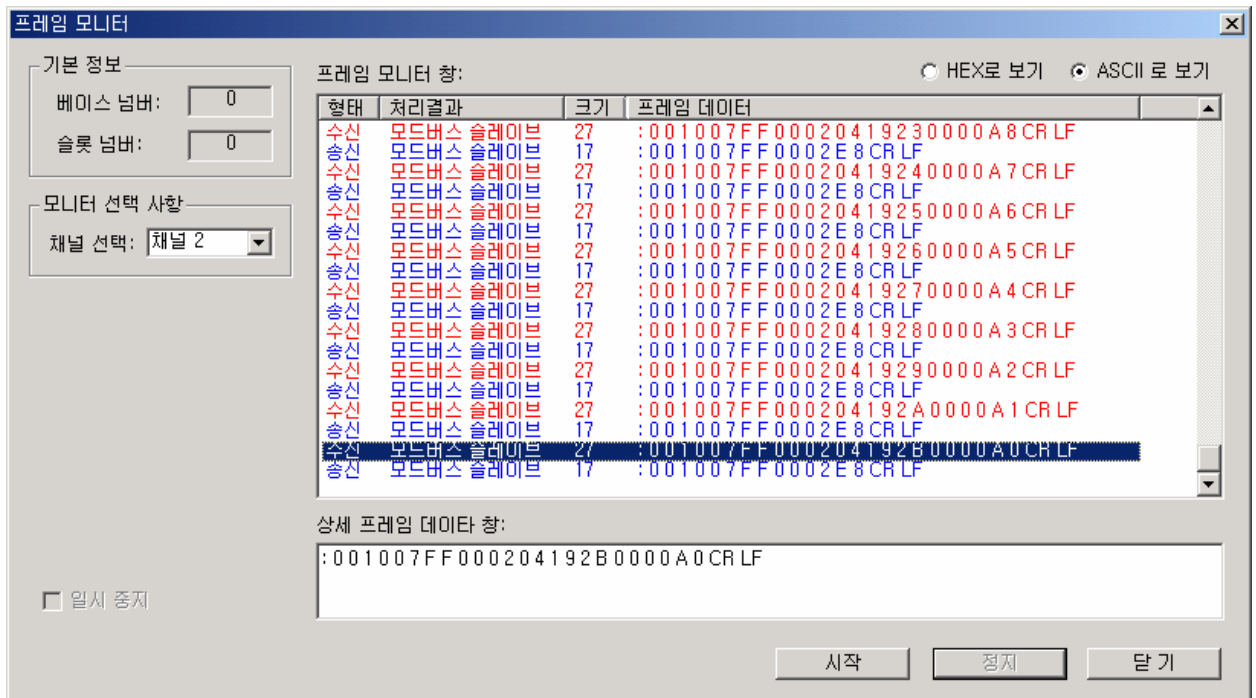
## 제 10 장 내장 통신 기능

- 바) 설정이 완료되면 상기 파라미터를 저장하고 다운로드하면 설정이 완료됩니다.  
 다운로드가 완료된 경우, 통신 모듈을 리셋하거나 PLC의 전원을 Off/On 하여 설정한 통신 파라미터를 적용합니다. 통신 모니터링은 『진단』 → 『시스템 진단』 기능을 사용하여 주십시오.



### 프레임 모니터

- 현재 통신되고 있는 각 프레임을 나타냅니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

- 통신 프레임 분석
  - » 클라이언트(마스터) 요구 프레임

헤더	국번	평션코드	어드레스	데이터 개수	바이트 개수	데이터	LRC	테일
:	00	10	07FF	0002	04	192B0000	A0	CR/LF

모드버스 아스키 통신으로 00 국번에 07ff(2047)어드레스에 2 개의 워드 (4 바이트), 데이터 h192B0000 를 Write(평션 코드 h10 : 출력 레지스터 연속 쓰기)하라는 지령의 프레임입니다.  
 ( 어드레스 맵핑에서 4xxxx 영역을 D0020 으로 설정한 경우 실제 Write 되는 어드레스는  $D(0020 + 2047) = D2067$  이 되고  $D2067 = h192B$ ,  $D2068 = h0000$  의 데이터가 Write 됩니다.)

- » 서버(슬레이브) 정상 응답 프레임

헤더	국번	평션코드	어드레스	데이터 개수	LRC	테일
:	00	10	07FF	0002	A0	CR/LF

모드버스 아스키 통신으로 00 국번에 07ff(2047)어드레스에 2 개의 워드 (4 바이트) 데이터를 이상 없이 Write 하였다는 응답입니다.

- » 서버(슬레이브) 비정상 응답 프레임

헤더	국번	평션코드	에러 코드	LRC	테일
:	00	90 <sup>*1</sup>	xx <sup>*2</sup>	xx	CR/LF

에러인 경우 평션코드 최상위 비트(MSB 비트)를 "1"로 Set 하고 에러 코드를 응답합니다

\*1 평션 코드 : 0001 0000 = h10 , 에러 발생시 : 1001 0000 = h90

\*2 에러 코드의 상세는 "에러 코드"를 참조하여 주십시오.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 10.2.3 모드 버스 클라이언트 통신

모드 버스 클라이언트 통신은 마스터 통신으로서 접속되어 있는 각 슬레이브 기기에 원하는 시점에서 각종 데이터를 요구할 수 있는 통신 방식입니다.

#### 1) 통신 파라미터 설정

모드 버스 클라이언트 통신을 위한 각종 파라미터 설정방법을 아래에 나타냅니다.

가) XG-PD의 기본 파라미터를 설정합니다.

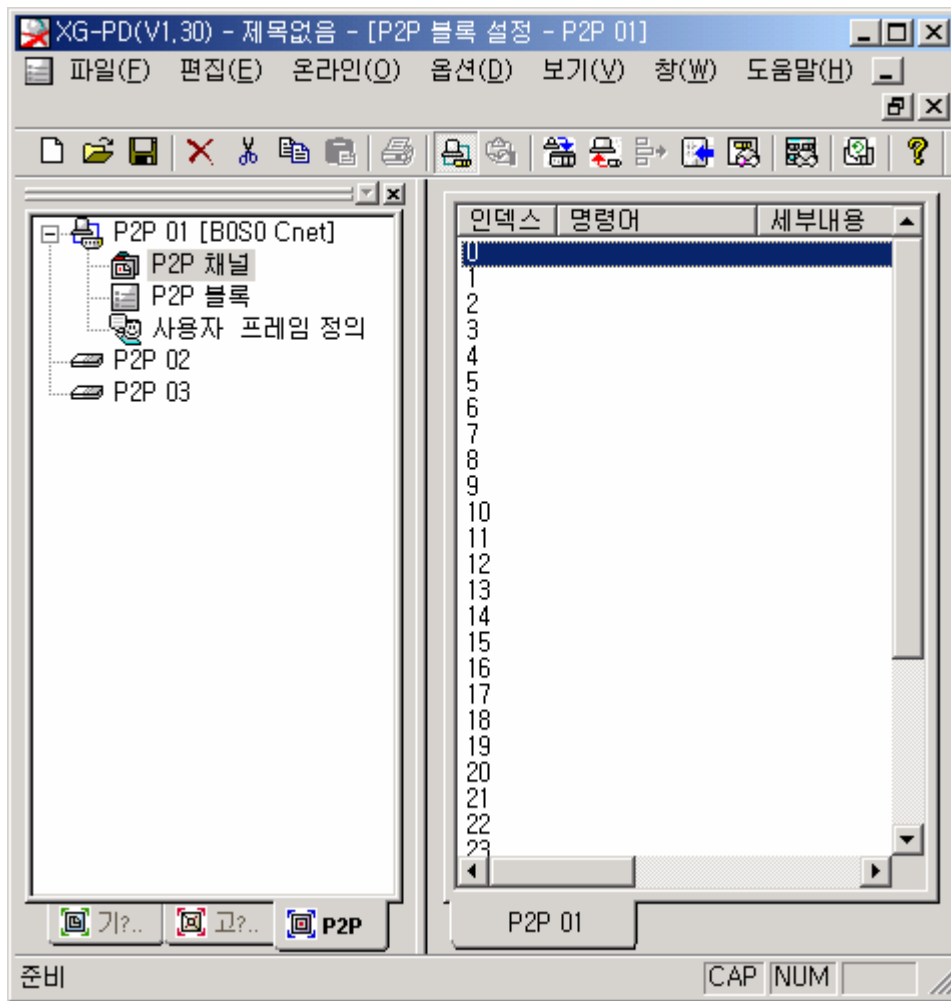
“P2P 사용”으로 설정하여 주십시오.

#### 나) 통신 설정

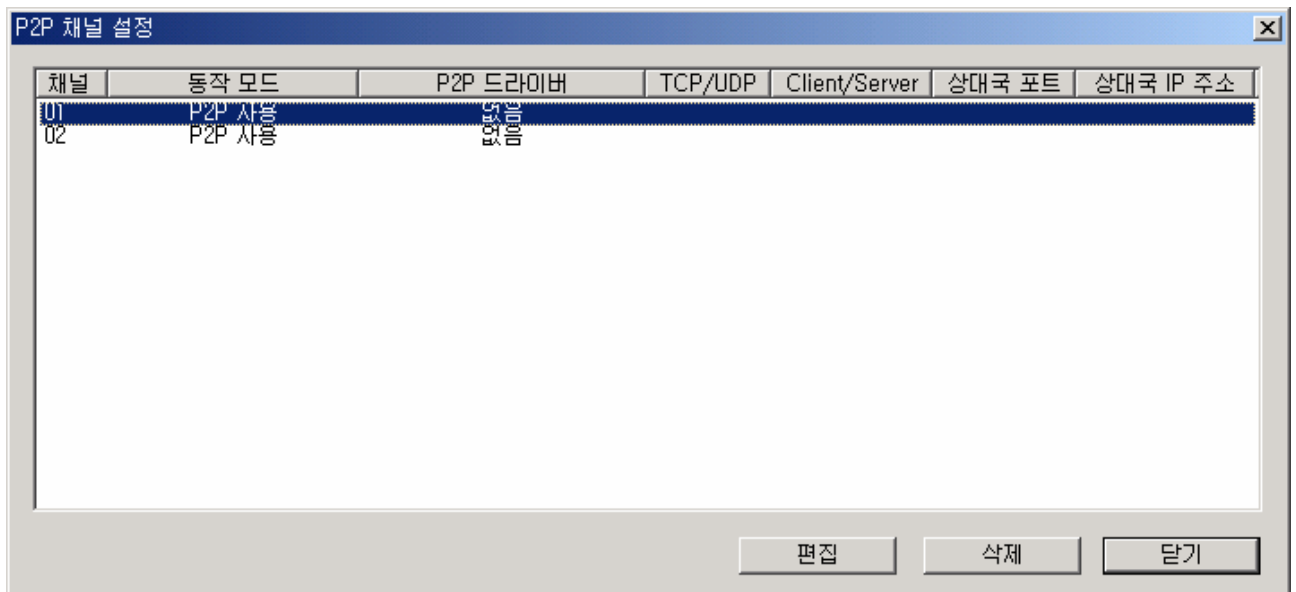
- 아래 각 항목을 통신하고자 하는 형태에 맞게 설정합니다.

항 목	설 정 내 용
국 번	0 국부터 63 국까지 설정할 수 있습니다.
통신속도	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bps 를 설정할 수 있습니다.
데이터 비트	7 또는 8 비트로 설정할 수 있습니다. (아스키모드인 경우는 7 비트로 설정 하고 RTU 모드인 경우는 8 비트로 설정 하십시오.)
패리티 비트	없음, Even, Odd 로 설정할 수 있습니다.
정지 비트	1 또는 2 비트로 설정할 수 있습니다. (패리티 비트가 설정 된 경우 1, 패리티 비트가 설정 안된 경우는 2 로 설정 하십시오.)
통신 채널	기본 유닛 내장 통신 채널은 고정입니다. (채널 1 : RS232C , 채널 2 : RS485)
지연 시간	기동조건이 On 된 시점부터 설정된 지연시간 만큼 지난 다음 통신프레임을 전송합니다. (10 ms단위 : 0 ~ 255)
타임 아웃	서버로부터 응답을 기다리는 시간으로 설정된 시간 동안 응답이 없으면 타임 아웃으로 처리 합니다(100 ms단위 : 0 ~ 65535)

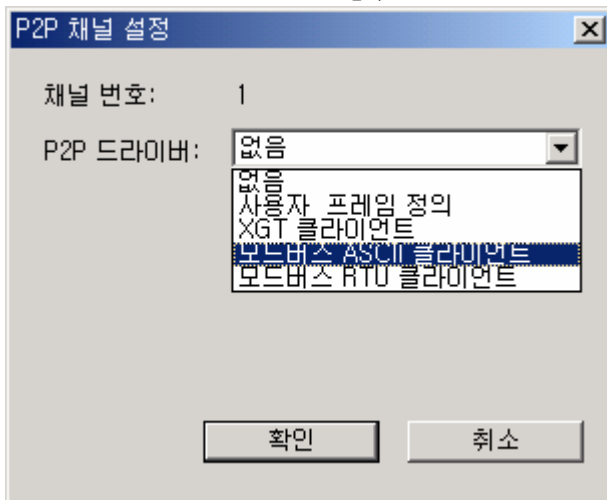
- 파라미터 설정모드 P2P 설정에서 『P2P 채널』로 설정합니다.



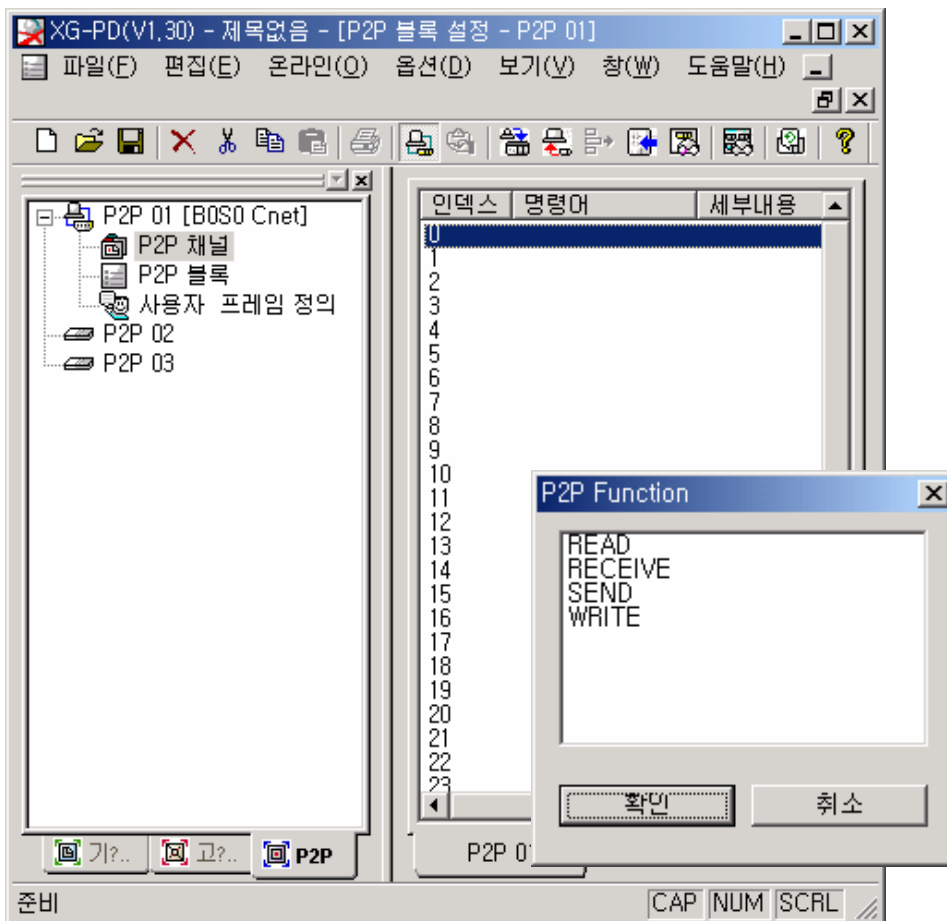
- 『P2P 채널』을 더블 클릭 하면 P2P 드라이버 설정 화면이 아래와 같이 표시됩니다.



- 『편집』을 클릭 하면 P2P 드라이버 설정 화면이 아래와 같이 표시됩니다. 『모드버스 ASCII 클라이언트』, 『모드버스 RTU 클라이언트』 중 선택합니다.



- 『PTP 블록』을 더블 클릭하여 모드버스 클라이언트 통신 프레임 편집합니다.



- 총 32 개의 통신 프레임을 편집 할 수 있습니다. 더블 클릭하면 통신 모드(Read,Write)설정 화면이 표시됩니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

- 모드버스 클라이언트는 『 READ 』, 『 WRITE 』 두가지 모드중 1 개를 설정합니다.

항 목		설 명	비 고
기본동작 설정			
채널 설정	1,2	통신하고자 하는 채널을 지정합니다. (채널 1 : RS232C, 채널 2 : RS485)	기본 유닛 내장
조건 플래그		통신 지령 조건 플래그를 지정합니다.	전 Bit 디바이스
커맨드 타입	개별	통신 디바이스를 개별로 지정합니다.	
	연속	통신 디바이스를 연속으로 지정합니다.	
데이터 타입	BIT	통신하려는 데이터 타입을 BIT 로 설정합니다.	
	WORD	통신하려는 데이터 타입을 WORD 로 설정합니다.	
변수 개수		모드버스 통신에는 사용하지 않습니다.	
데이터 사이즈		커맨드 타입이 연속일 경우에만 유효하게 Read 모드일 경우 데이터 타입이 워드이면 120 워드, 비트이면 1968 비트, Write 모드일 경우 60 워드, 984 비트 까지 지정 가능합니다.	RTU 클라이언트의 경우 120 워드, 1968 비트입니다
상대 국번		통신하고자 하는 상대 국번을 설정합니다.	
메모리 설정			
읽을 영역			
READ 지정시	읽을 영역	접속되어 있는 상대국의 READ 할 어드레스를 지정합니다	
	저장 영역	상대국에서 읽은 데이터 값을 저장하는 영역을 설정합니다.	
	주소	네트워크 디바이스에 저장되는 어드레스입니다.	자동 할당
WRITE 지정시	읽을 영역	WRITE 할 데이터 값이 들어있는 디바이스를 지정합니다.	
	저장 영역	접속되어 있는 상대국의 WRITE 할 어드레스를 지정합니다	
	주소	네트워크 디바이스에 저장되는 어드레스입니다.	자동 할당

- 각 블록 설정이 완료되면 상기 파라미터를 저장하고 쓰기 하면 설정이 완료됩니다.  
다운로드가 완료된 경우, 통신 모듈을 리셋하거나 PLC의 전원을 Off/On 하여 설정한 통신 파라미터를 적용합니다. 통신 모니터링은 『 진단 』 → 『 시스템 진단 』 기능을 사용하여 주십시오.  
상세 통신 모니터 기능은 10.1 장의 XGT 전용통신 기능 사용 예를 참조하여 주십시오.

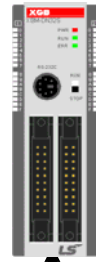


## 제 10 장 내장 통신 기능

### 3) 사용 예

#### 가) 시스템 구성

XBM-DxxxS #0



- 통신 속도 : 38400bps
- 통신 모드 : 모드 버스 RTU
- 데이터 비트 : 7Bit
- 스톱 비트 : 1Bit
- 패리티 설정 : None

RS-485 (38400 , 7 , 1, None , RTU)



SMART I/O #1    SMART I/O #2    SMART I/O #3    SMART I/O #4    SMART I/O #5  
 입력 32 점    입력 16 점    출력 16 점    입력 32 점    출력 32 점

- XGB 기본 유닛에 내장된 RS485(채널 2)통신 채널을 사용하여 통신합니다.

#### 나) 통신 동작

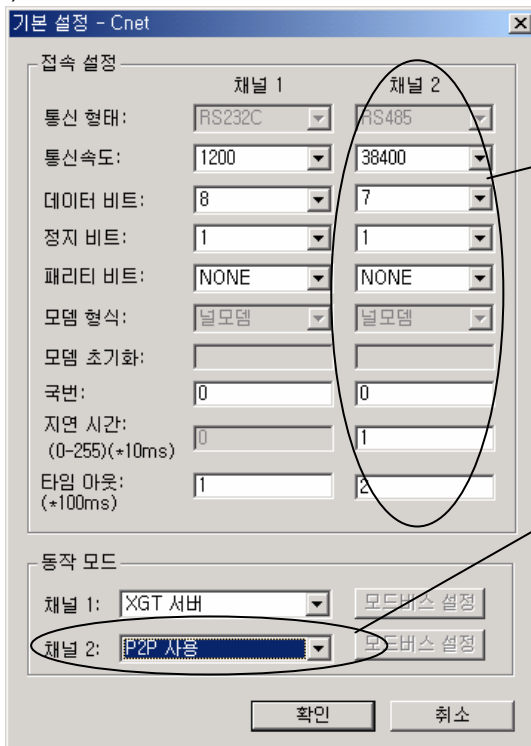
위 그림과 같이 구성된 시스템에서 다음과 같이 동작한다고 가정합니다.

- 200ms 마다 Smart I/O 1 국의 32 점 입력 값을 읽어와 M10 에 저장
- P04 의 1 번 Bit 가 Set 될 때, Smart I/O 2 국의 16 점 입력을 읽어와 M20 에 저장
- M10 의 2 번 Bit 가 Set 될 때, Smart I/O 3 국에 M011 의 1Word 를 출력
- P04 의 2 번 Bit 가 Set 될 때, Smart I/O 4 국의 32 입력을 읽어와 MW30 에 저장
- P04 의 3 번 Bit 가 Set 될 때, Smart I/O 5 국에 M40 의 2 Word 를 출력

#### 다) 파라미터 설정

(1)XG5000 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.

(2) XG-PD 를 선택하여 아래와 같이 통신 기본 파라미터를 설정합니다.

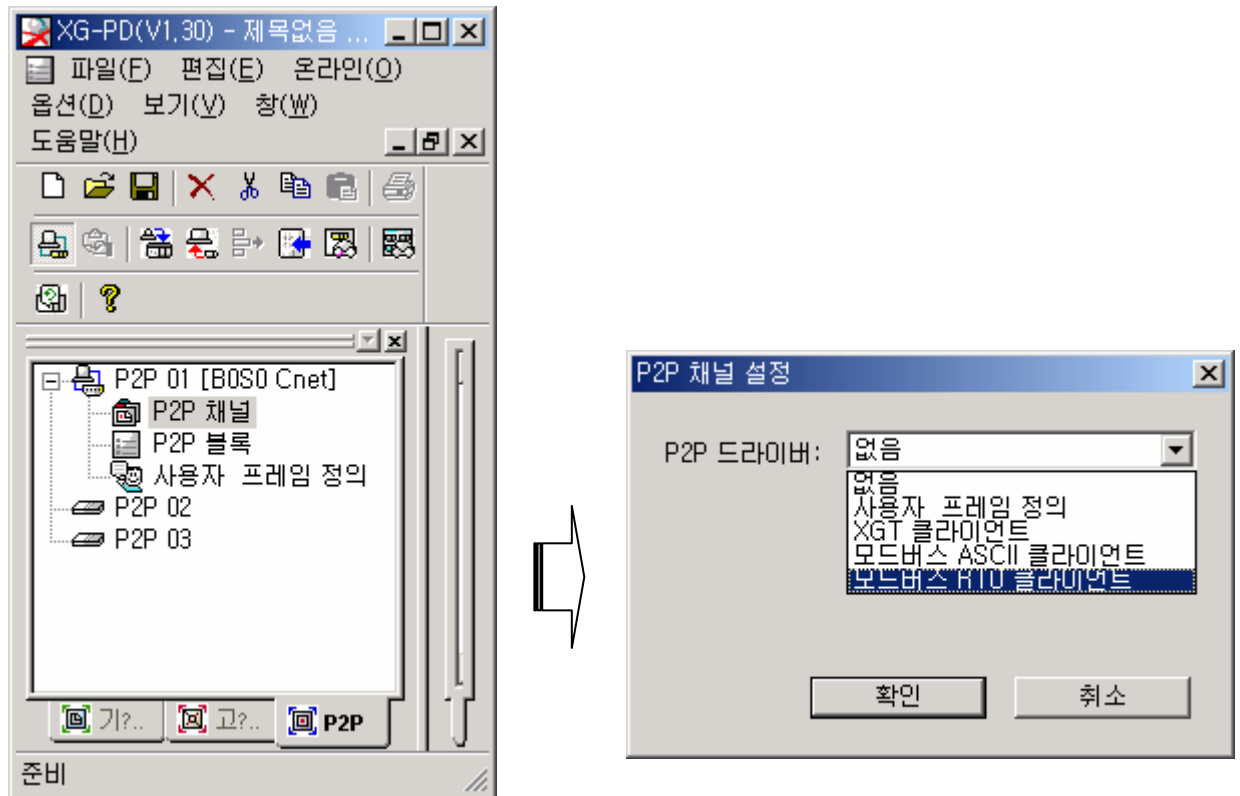


기본 파라미터 설정

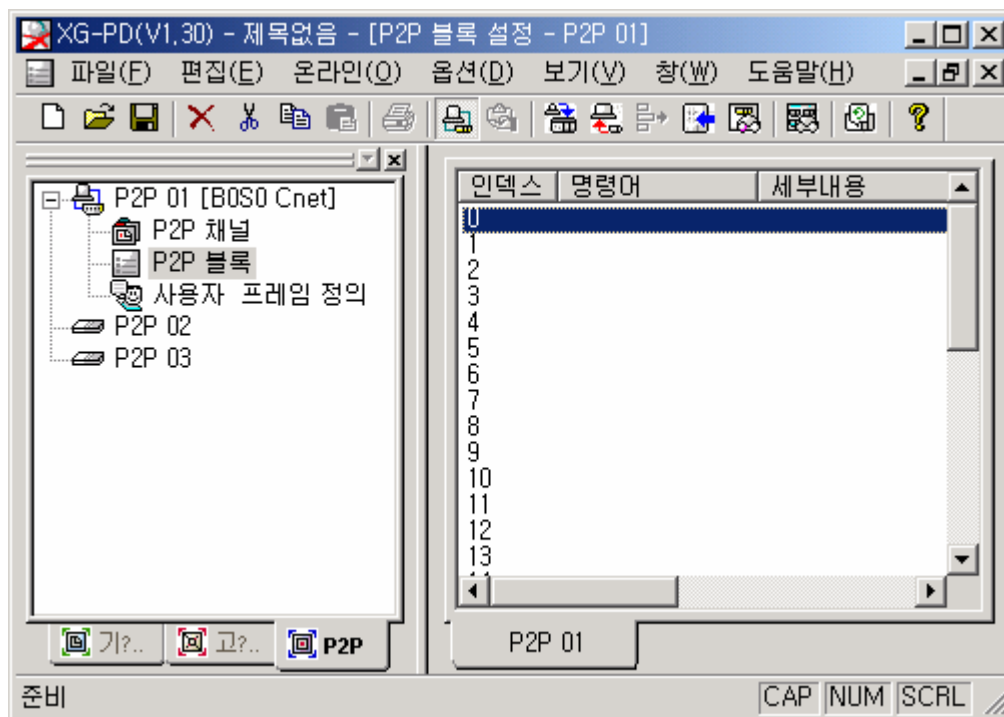
모드버스 클라이언트 설정을 위한 P2P 설정

## 제 10 장 내장 통신 기능

- (3) 파라미터 설정모드 P2P 설정에서 채널 2 『P2P 드라이버』를 『모드버스 RTU 클라이언트』로 설정합니다.



- (4) 『P2P 블록』에서 각 SMART I/O와의 통신 파라미터를 설정합니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

- 슬레이브 모듈 (SMART I/O) 에 대한 통신 파라미터 설정  
아래 표와 같이 각국에 대한 통신 파라미터를 설정합니다.

인덱스	동작 지정	채널	조건 플래그	커맨드 타입	데이터 타입	데이터 사이즈	상대 국번	읽을영역	저장영역	비고
0	Read	2	F092	연속	워드	2	1	0x30000	M0010	SMART I/O #1
1	Read		P0041	개별	워드	-	2	0x30000	M0020	SMART I/O #2
2	Write		M0102	개별	워드	-	3	M0011	0x40000	SMART I/O #3
3	Read		P0042	연속	워드	2	4	0x30000	M0030	SMART I/O #4
4	Write		P0043	연속	워드	2	5	M040	0x40000	SMART I/O #5

a) SMART I/O #1 설정 화면

변수	읽을 영역	저장 영역	주소
1	0x30000	M0010	N00021

- 통신 프레임 분석  
  - 클라이언트(마스터) 요구 프레임

국번	평션코드	어드레스	데이터 개수	CRC
01	04	0000	0002	71CB

모드버스 RTU 통신으로 01 국번에 0000 어드레스에 2 개의 워드 (4 바이트) 를 Read(평션 코드 h04 : 입력 레지스터 읽기)하라는 지령의 프레임입니다.

- 서버(슬레이브) 정상 응답 프레임

국번	평션코드	바이트 개수	데이터	CRC
01	04	04	12345678	xxxx

모드버스 RTU 통신으로 01 국번에 0000 어드레스의 4 바이트 데이터를(h12345678)를 이상 없이 응답합니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### » 서버(슬레이브) 비정상 응답 프레임

국번	평션코드	에러 코드	CRC
01	84 <sup>*1</sup>	xx <sup>*2</sup>	xx

에러인 경우 평션코드 최상위 비트(MSB 비트)를 "1"로 Set 하고 에러 코드를 응답합니다

\*1 평션 코드 : 0000 0100 = h04 , 에러 발생시 : 1000 0100 = h84

\*2 에러 코드의 상세는 "에러 코드"를 참조하여 주십시오.

### b) SMART I/O #2 설정 화면

### ▪ 통신 프레임 분석

#### » 클라이언트(마스터) 요구 프레임

국번	평션코드	어드레스	데이터 개수	CRC
02	04	0000	0001	xxxxx

모드버스 RTU 통신으로 02 국번에 0000 어드레스에 1 개의 워드 (4 바이트) 를 Read(평션 코드 h04: 입력 레지스터 읽기)하라는 지령의 프레임입니다.

#### » 서버(슬레이브) 정상 응답 프레임

국번	평션코드	바이트 개수	데이터	CRC
02	04	02	1234	xxxx

모드버스 RTU 통신으로 01 국번에 0000 어드레스의 2 바이트 데이터를(h1234)를 이상 없이 응답합니다.

#### » 서버(슬레이브) 비정상 응답 프레임

국번	평션코드	에러 코드	CRC
02	84 <sup>*1</sup>	xx <sup>*2</sup>	xx

에러인 경우 평션코드 최상위 비트(MSB 비트)를 "1"로 Set 하고 에러 코드를 응답합니다

\*1 평션 코드 : 0000 0100 = h04 , 에러 발생시 : 1000 0100 = h84

\*2 에러 코드의 상세는 "에러 코드"를 참조하여 주십시오.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### c) SMART I/O #3 설정 화면

#### ▪ 통신 프레임 분석

##### » 클라이언트(마스터) 요구 프레임

국번	평션코드	어드레스	데이터	CRC
03	06	0000	1234	xxxx

모드버스 RTU 통신으로 03 국번에 0000 어드레스에 1 개의 워드 (2 바이트: h1234) 를 Write (평션 코드 h06 : 출력 레지스터 1 워드 쓰기)하라는 지령의 프레임입니다.

##### » 서버(슬레이브) 정상 응답 프레임

국번	평션코드	어드레스	데이터	CRC
03	06	0000	1234	xxxx

모드버스 RTU 통신으로 01 국번에 0000 어드레스의 2 바이트 데이터를(h1234)를 이상 없이 Write 하였음을 응답합니다.

##### » 서버(슬레이브) 비정상 응답 프레임

국번	평션코드	에러 코드	CRC
03	86 <sup>*1</sup>	xx <sup>*2</sup>	xx

에러인 경우 평션코드 최상위 비트(MSB 비트)를 "1"로 Set 하고 에러 코드를 응답합니다

\*1 평션 코드 : 0000 0110 = h06 , 에러 발생시 : 1000 0110 = h86

\*2 에러 코드의 상세는 "에러 코드"를 참조하여 주십시오.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### d) SMART I/O #4 설정 화면

#### ▪ 통신 프레임 분석

##### » 클라이언트(마스터) 요구 프레임

국번	평션코드	어드레스	데이터 개수	CRC
04	04	0000	0002	xxxx

모드버스 RTU 통신으로 04 국번에 0000 어드레스에 2 개의 워드 (4 바이트) 를 Read(평션 코드 h04 : 입력 레지스터 읽기)하라는 지령의 프레임입니다.

##### » 서버(슬레이브) 정상 응답 프레임

국번	평션코드	바이트 개수	데이터	CRC
04	04	04	12345678	xxxx

모드버스 RTU 통신으로 04 국번에 0000 어드레스의 4 바이트 데이터를(h12345678)를 이상 없이 응답합니다.

##### » 서버(슬레이브) 비정상 응답 프레임

국번	평션코드	에러 코드	CRC
04	84 <sup>*1</sup>	xx <sup>*2</sup>	xx

에러인 경우 평션코드 최상위 비트(MSB 비트)를 "1"로 Set 하고 에러 코드를 응답합니다

\*1 평션 코드 : 0000 0100 = h04 , 에러 발생시 : 1000 0100 = h84

\*2 에러 코드의 상세는 "에러 코드"를 참조하여 주십시오.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### e) SMART I/O #5 설정 화면

#### ▪ 통신 프레임 분석

##### » 클라이언트(마스터) 요구 프레임

국번	평선코드	어드레스	데이터 개수	바이트 수	데이터	CRC
05	10	0000	0002	04	12345678	xxxx

모드버스 RTU 통신으로 05 국번에 0000 어드레스에 2 개의 워드 (4 바이트), 데이터 h12345678 를 Write(평선 코드 h10 : 출력 레지스터 연속 쓰기)하라는 지령의 프레임입니다.

##### » 서버(슬레이브) 정상 응답 프레임

국번	평선코드	어드레스	데이터 개수	CRC
05	10	0000	0002	xxxx

모드버스 RTU 통신으로 05 국번에 0000 어드레스의 2 워드 데이터를(h12345678)를 이상 없이 Write 하였음을 응답합니다.

##### » 서버(슬레이브) 비정상 응답 프레임

국번	평선코드	에러 코드	CRC
05	90 <sup>*1</sup>	xx <sup>*2</sup>	xx

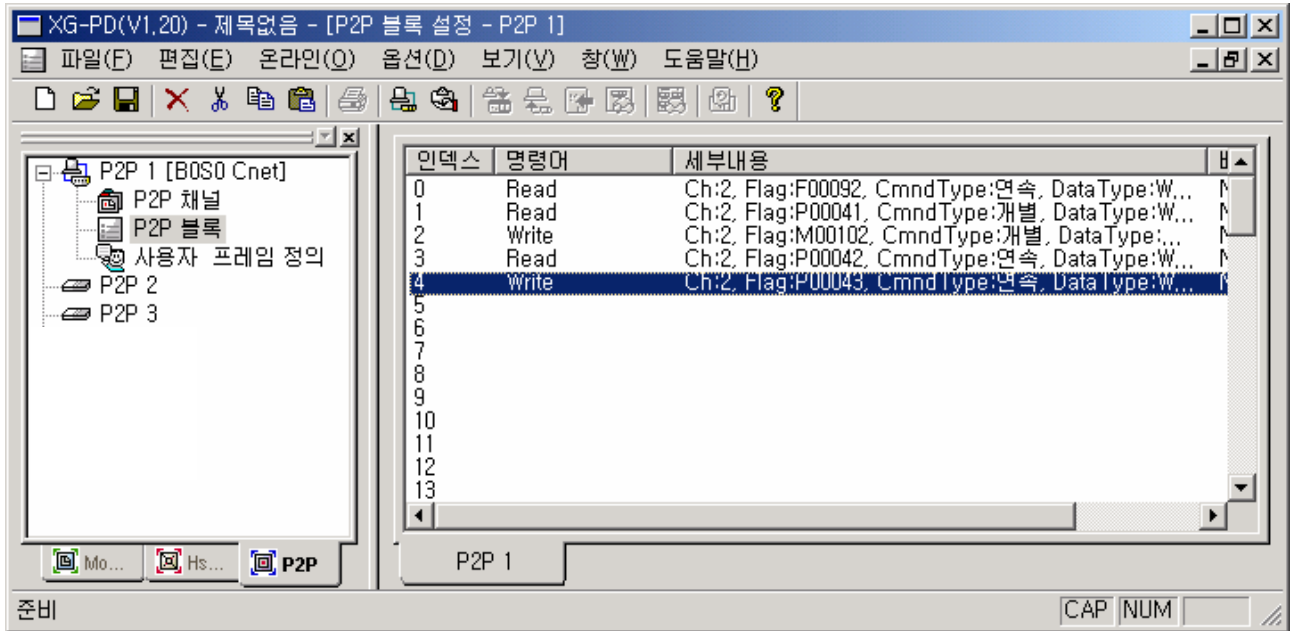
에러인 경우 평선코드 최상위 비트(MSB 비트)를 "1"로 Set 하고 에러 코드를 응답합니다

\*1 평선 코드 : 0001 0000 = h10 , 에러 발생시 : 1001 0000 = h90

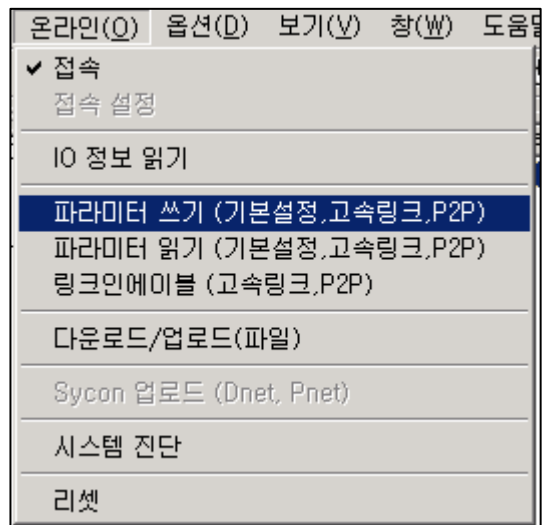
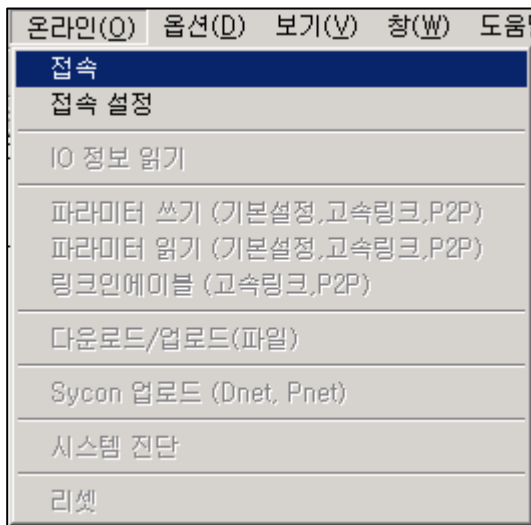
\*2 에러 코드의 상세는 "에러 코드"를 참조하여 주십시오.

## 제 10 장 내장 통신 기능

- P2P 블록 설정이 완료되면 아래와 같이 화면이 표시 됩니다.



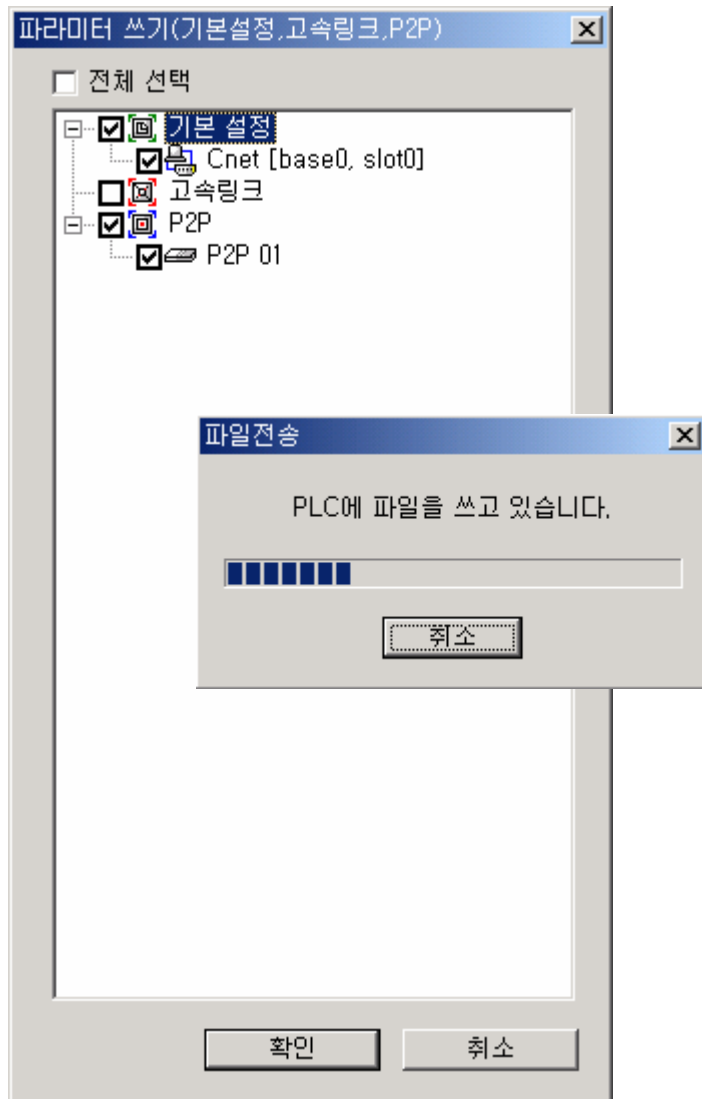
- P2P 파라미터 설정이 완료되면 XG-PD 『온라인』 → 『접속』 메뉴를 이용하여 접속한 다음 『파라미터 쓰기』 메뉴를 이용하여 설정한 파라미터를 다운로드 합니다.



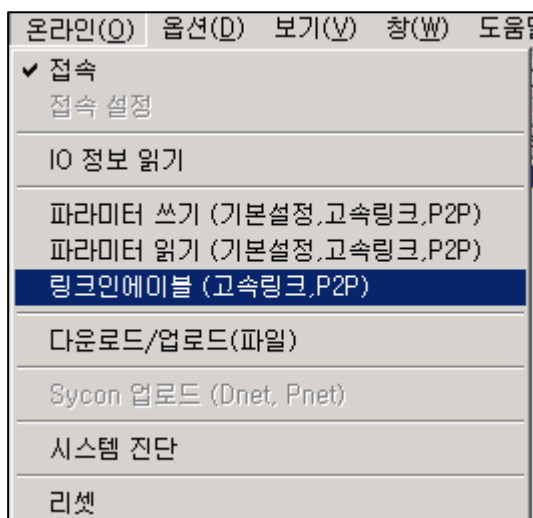


## 제 10 장 내장 통신 기능

- 기본 설정과 P2P 를 선택하여 다운로드 하여 주십시오.

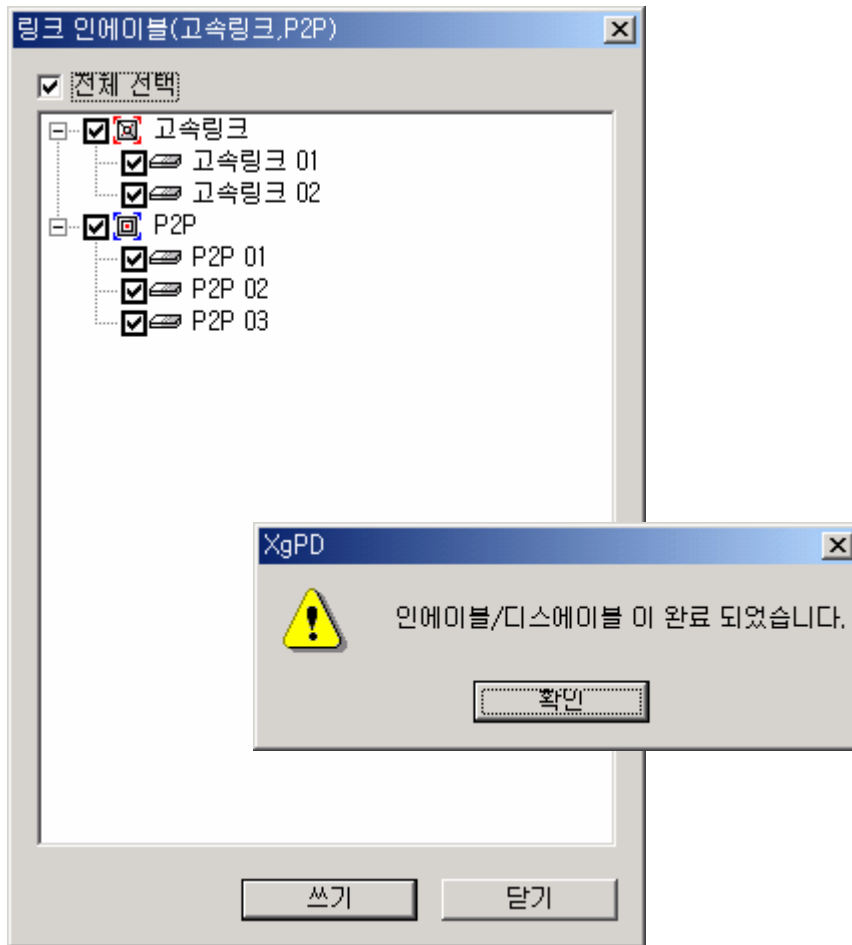


- 『 온라인 』 → 『 링크 인에이블 』을 설정하여 통신을 시작하여 주십시오.

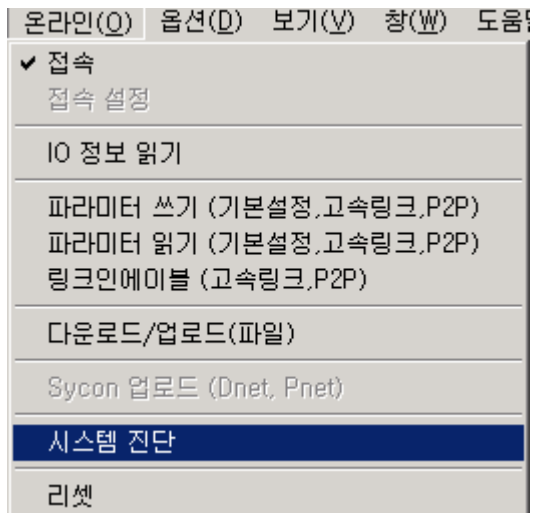


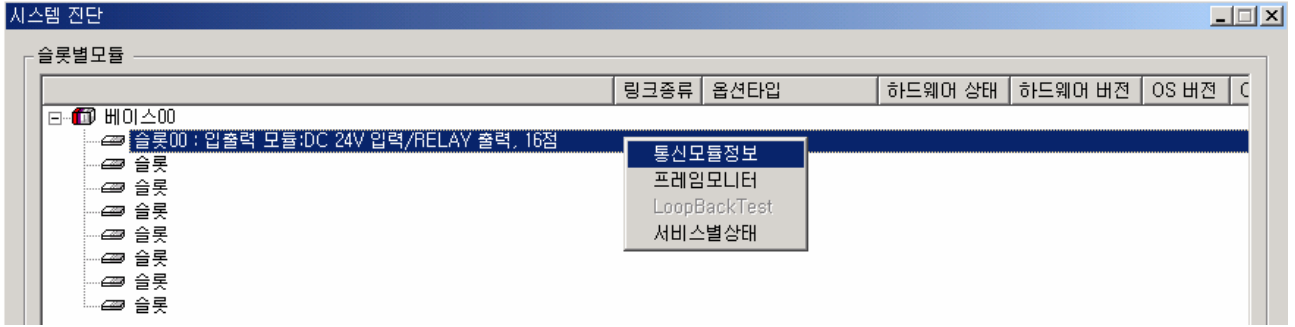
## 제 10 장 내장 통신 기능

- 설정한 통신만 인에이블 시켜 주십시오.

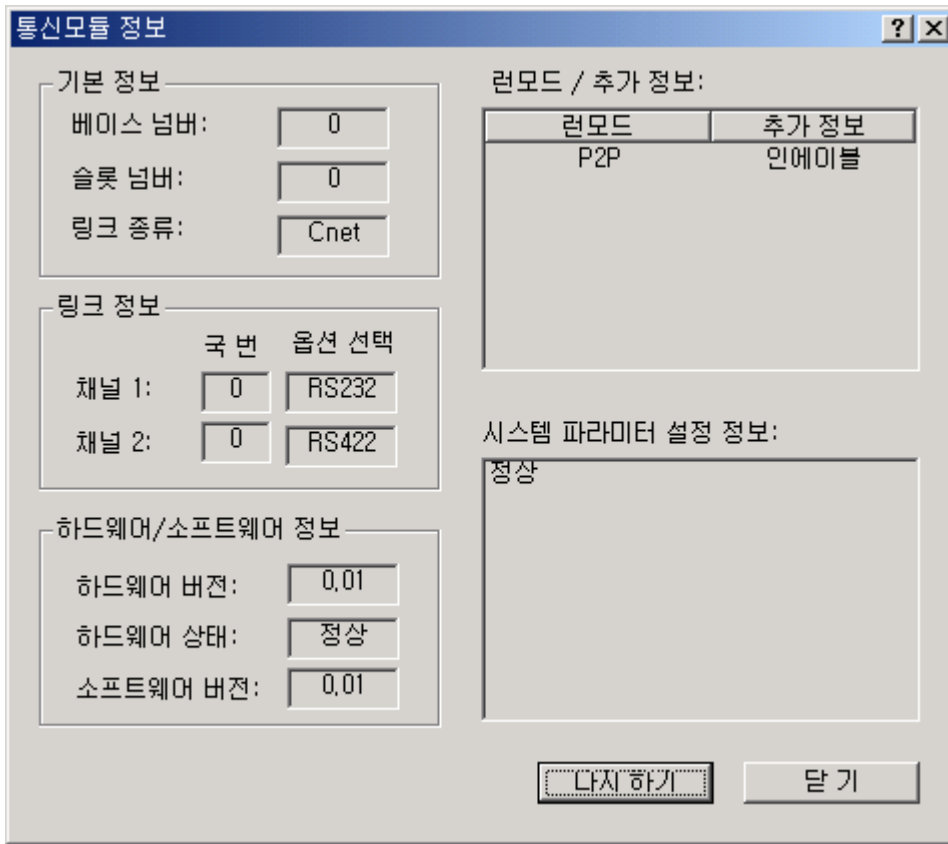


- 『 온라인 』 → 『 시스템 진단 』 메뉴로 각 통신의 상황을 모니터 합니다.





- f) 통신모듈 정보
- 접속되어 있는 통신 모듈의 정보를 표시합니다.

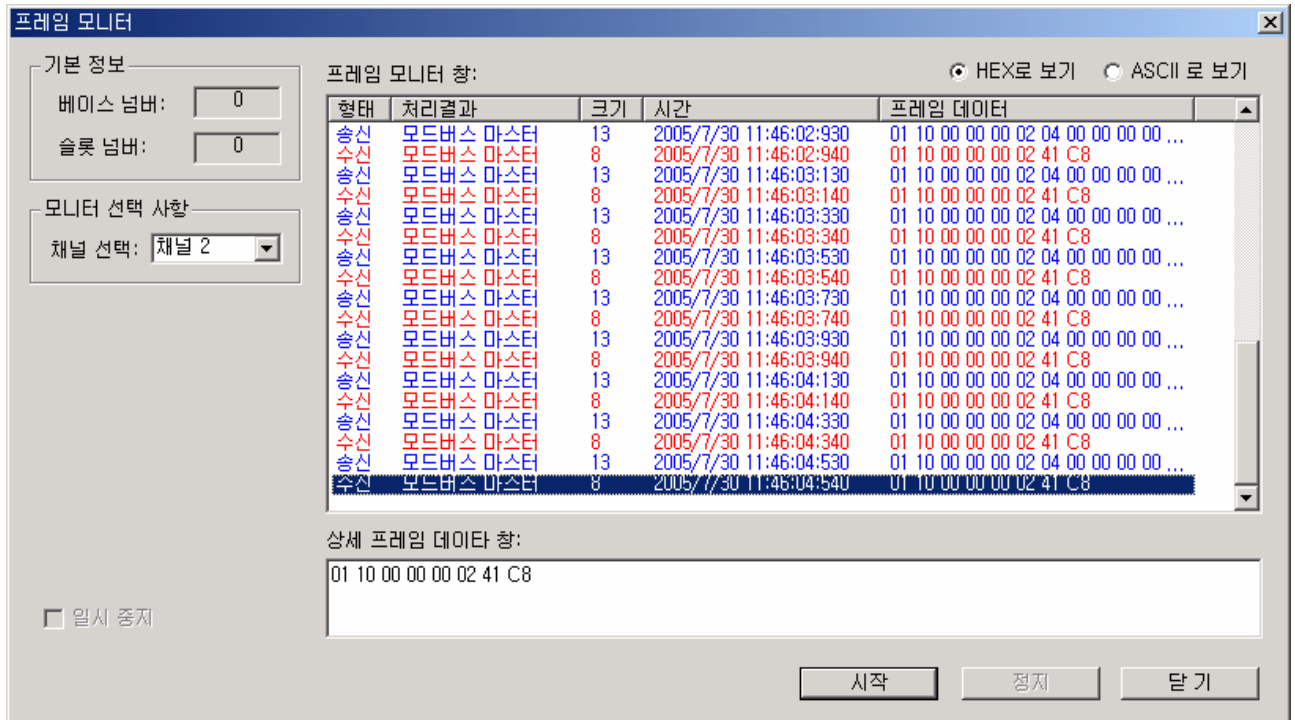


항 목		설 명	비 고
기본 정보	베이스 넘버	베이스 넘버를 표시 합니다.(XGB 는 베이스 0 고정입니다.)	
	슬롯 넘버	통신 모듈의 슬롯 위치를 표시 합니다.(내장 통신은 0 입니다)	
	링크 종류	통신모듈의 종류를 표시 합니다.(Cnet / Enet)	
링크 정보		각 채널에 대한 국번과 통신 종류를 표시합니다.	
하드웨어/소프트웨어 정보		통신 형태와 하드웨어의 상태와 버전 정보를 표시합니다	
런 모드 / 추가 정보		통신 형태와 인에이블 정보를 표시합니다.	
시스템 파라미터 설정 정보		시스템 파라미터 설정에 관한 정보를 표시합니다.	

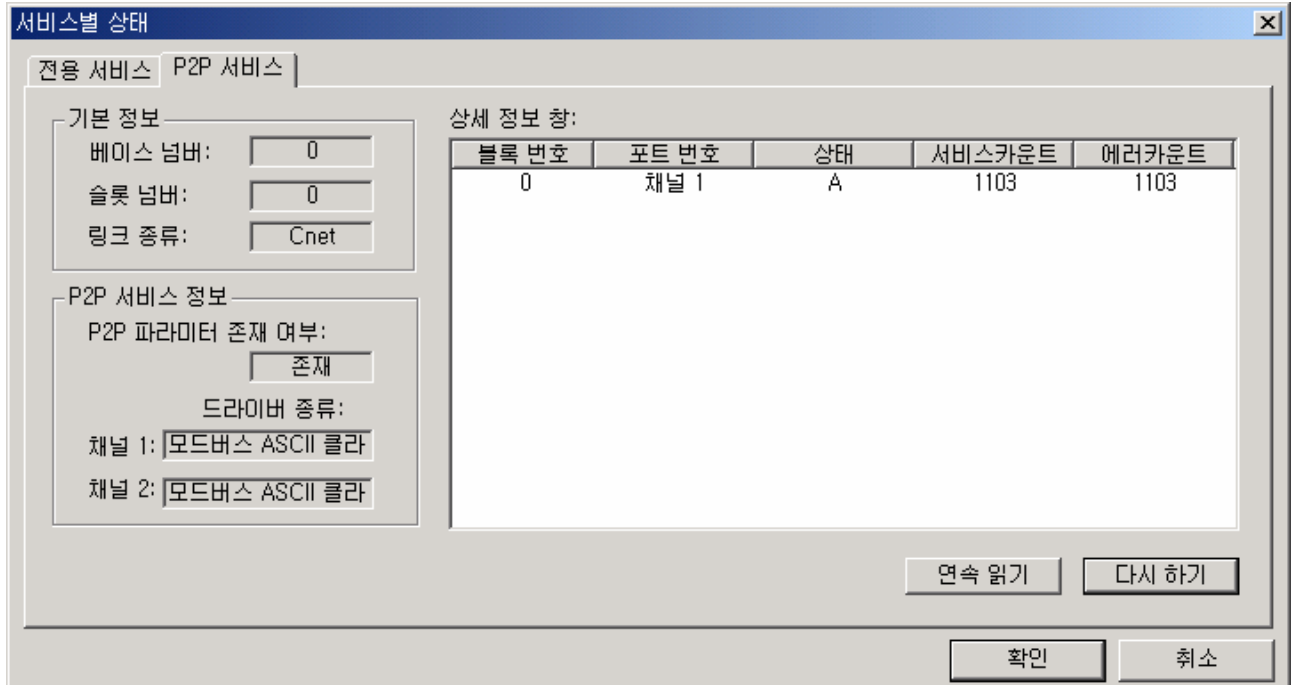
## 제 10 장 내장 통신 기능

### g) 프레임 모니터

- 현재 통신되고 있는 각 프레임을 나타냅니다.



### h) 통신 서비스별 상태를 모니터 합니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

항 목		설 명	비 고
기본 정보	베이스 넘버	베이스 넘버를 표시 합니다.(XGB 는 베이스 0 고정입니다.)	
	슬롯 넘버	통신 모듈의 슬롯 위치를 표시 합니다.(내장 통신은 0 입니다)	
	링크 종류	통신모듈의 종류를 표시 합니다.(Cnet / Enet)	
P2P 서비스 정보		P2P 통신에 대한 파라미터 존재 여부와 채널별 드라이버 종류를 표시합니다.	
상세 정보 창	블록 번호	P2P 블록 설정 번호를 나타냅니다.(파라미터 설정)	
	포트 번호	사용 지정 채널을 표시합니다.	
	상 태	현재 통신 상태를 표시 합니다.(에러 코드)	
	서비스 카운트	현재 까지 통신 서비스 횟수를 표시합니다	
	에러 카운트	현재 까지 통신 에러 횟수를 표시합니다.	

- 4) 모드 버스 통신 에러 코드 및 대책  
에러 코드 및 내용에 대해 설명합니다.

Code	명 칭	상 세 설 명
01	Illegal Function	평션코드 에러
02	Illegal Address	Address 허용범위 초과 에러
03	Illegal Data Value	데이터 값이 허용되지 않는 에러

### 10.3 사용자 정의 통신

#### 10.3.1 사용자 정의 프로토콜 통신

##### 1) 개요

사용자 정의 프로토콜 통신은 XGB 기본 유닛과 이기종 기기간의 통신을 위하여 사용자가 타사 프로토콜을 PLC 에서 정의할 수 있도록 한 것 입니다. 통신 프로토콜은 통신 기기 제조업체에 따라 매우 다양한 종류가 사용되고 있으며 다양한 모든 프로토콜을 전부 내장하기는 불가능하여 사용자가 응용 분야에 적합하도록 프로토콜을 정의하여 프로그램을 작성하면 XGB 기본 유닛에서는 정의된 프로토콜에 따라 이기종 기기와의 통신을 가능하게 합니다. 이를 위해 XG5000 에서 프로토콜 프레임의 정의를 해야 합니다.

사용자 정의 프로토콜 통신을 사용하기 위해서는 사용할 프로토콜의 내용을 정확히 알고 있어야 정확한 데이터 통신이 가능합니다. 사용자가 작성한 프로토콜 프레임은 XG5000 을 통해 XGB 기본 유닛으로 다운로드 가능하며 저장된 내용은 XGB 기본 유닛 내부에 저장되어 전원 Off 시에도 그 내용이 지워지지 않고 사용할 수 있습니다.

사용자 정의 모드로 사용하기 위해서는 파라미터를 통한 프레임 편집 이외에 PLC 에서 송수신을 제어하는 명령어를 이용한 프로그램을 작성하여야 합니다.

본 장에서는 사용자 정의 프로토콜 통신 사양 및 사용법에 대해 설명합니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 2) 파라미터 설정

#### 가) 통신 파라미터 설정

모드 버스 서버 통신을 위한 각종 파라미터 설정방법을 아래에 나타냅니다.

(1) XG5000 에서 새로운 프로젝트 파일을 엽니다.

- PLC 종류는 반드시 XGB 을 선택하여 주십시오.
- XG5000 의 『도구』 메뉴의 『네트워크 관리자』 (XG-PD)를 선택합니다.  
이하 『네트워크 관리자』 를 XG-PD 라 사용합니다.

(2) XG-PD 『옵션』 메뉴에서 “XGB-XBMS”를 선택하면 아래 화면이 표시됩니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

- 『00:Cnet』을 더블 클릭하면 아래 기본 통신 설정의 화면이 표시됩니다.

### (3) 통신 설정

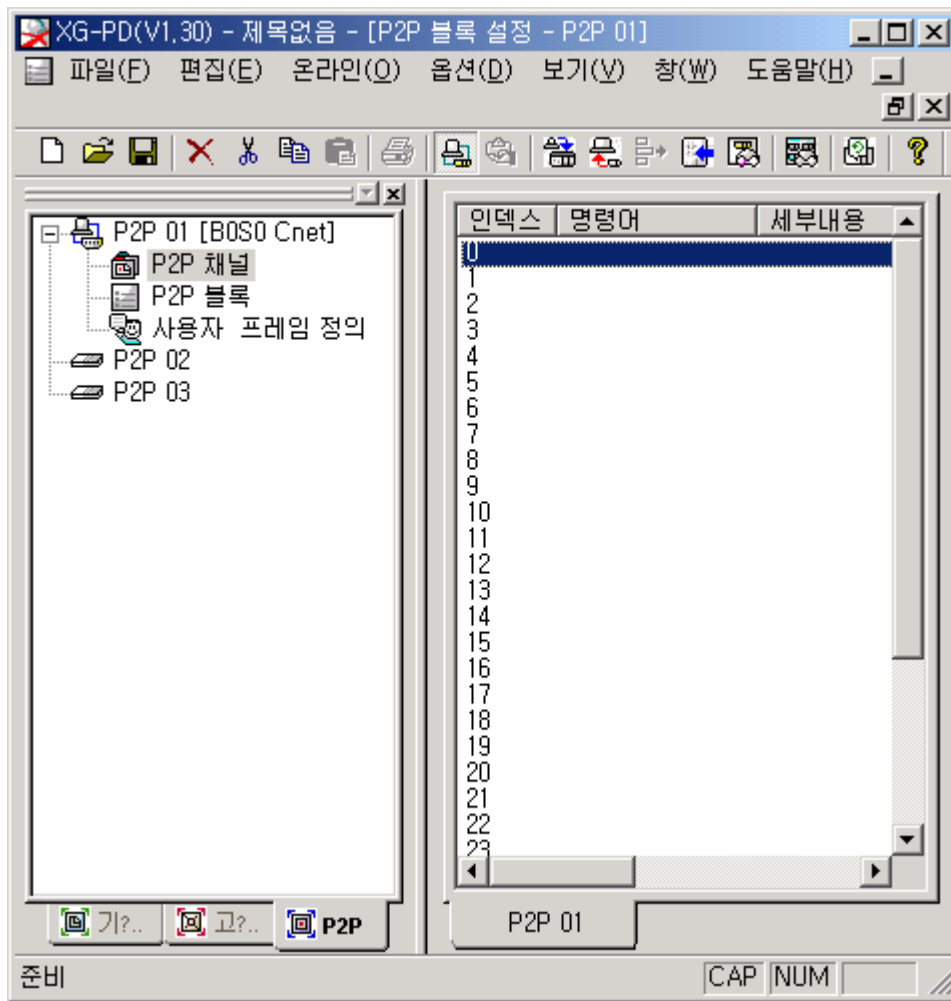
- 아래 각 항목을 통신하고자 하는 형태에 맞게 설정합니다.

항 목	설 정 내 용
국 번	• 1 국부터 31 국까지 설정할 수 있습니다.
통신속도	• 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 bps 를 설정할 수 있습니다.
데이터 비트	• 7 또는 8 비트로 설정할 수 있습니다. (아스키모드인 경우는 7 비트로 설정 하고 RTU 모드인 경우는 8 비트로 설정 하십시오.)
패리티 비트	• 없음, Even, Odd 로 설정할 수 있습니다.
정지 비트	• 1 또는 2 비트로 설정할 수 있습니다. (패리티 비트가 설정 된 경우 1, 패리티 비트가 설정 안된 경우는 2 로 설정 하십시오.)
통신 채널	기본 유닛 내장 통신 채널은 고정입니다. (채널 1 : RS232C , 채널 2 : RS485)
지연 시간	• 통신 프레임의 간격을 설정합니다. (10 ms단위 0 ~ 255)

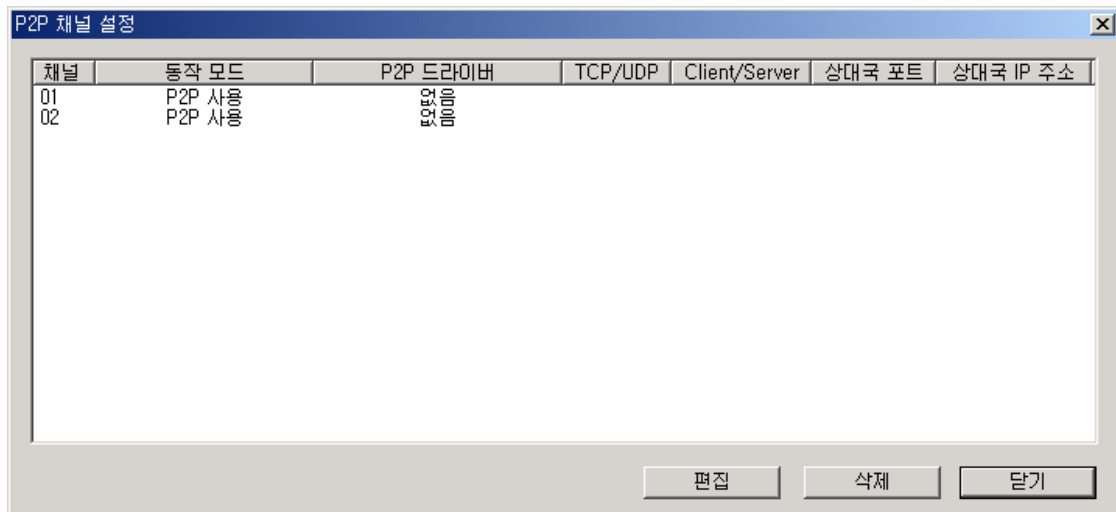


## 제 10 장 내장 통신 기능

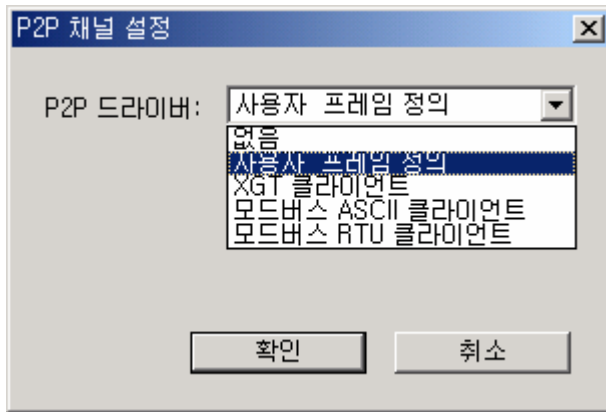
- 파라미터 설정모드 P2P 설정에서 『P2P 채널』로 설정합니다.



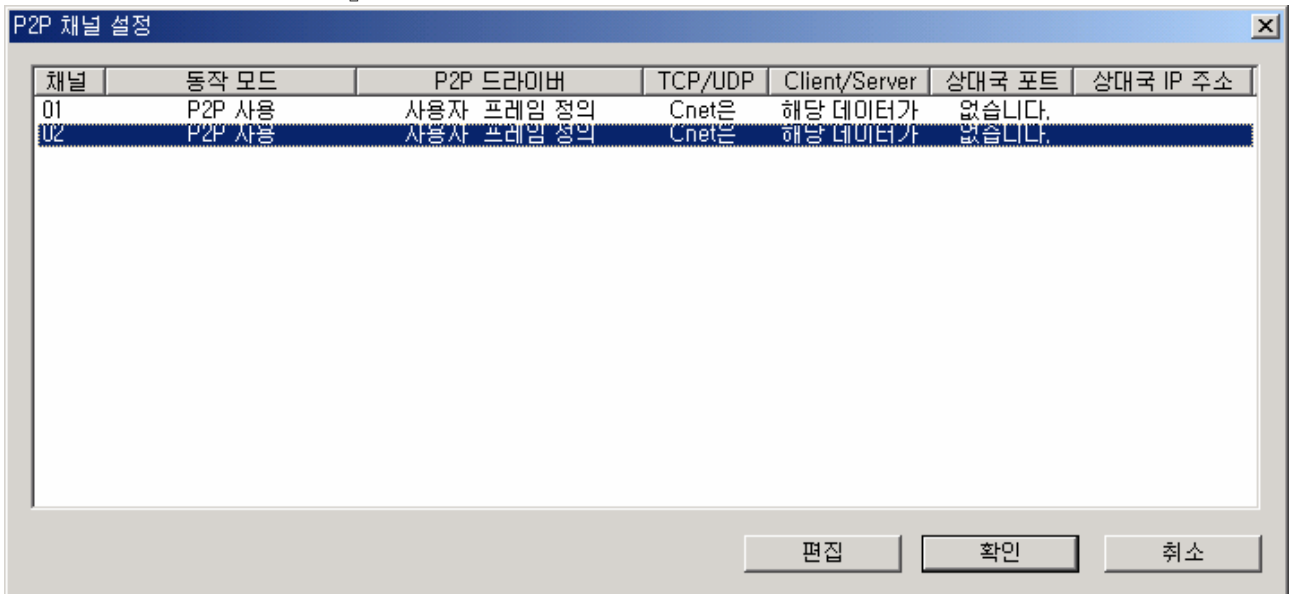
- 『P2P 채널』을 더블 클릭 하면 P2P 드라이버 설정 화면이 아래와 같이 표시됩니다.



- 『편집』을 클릭 하면 P2P 드라이버 설정화면이 아래와 같이 표시됩니다.



- 『사용자 프레임 정의』 중 선택합니다.

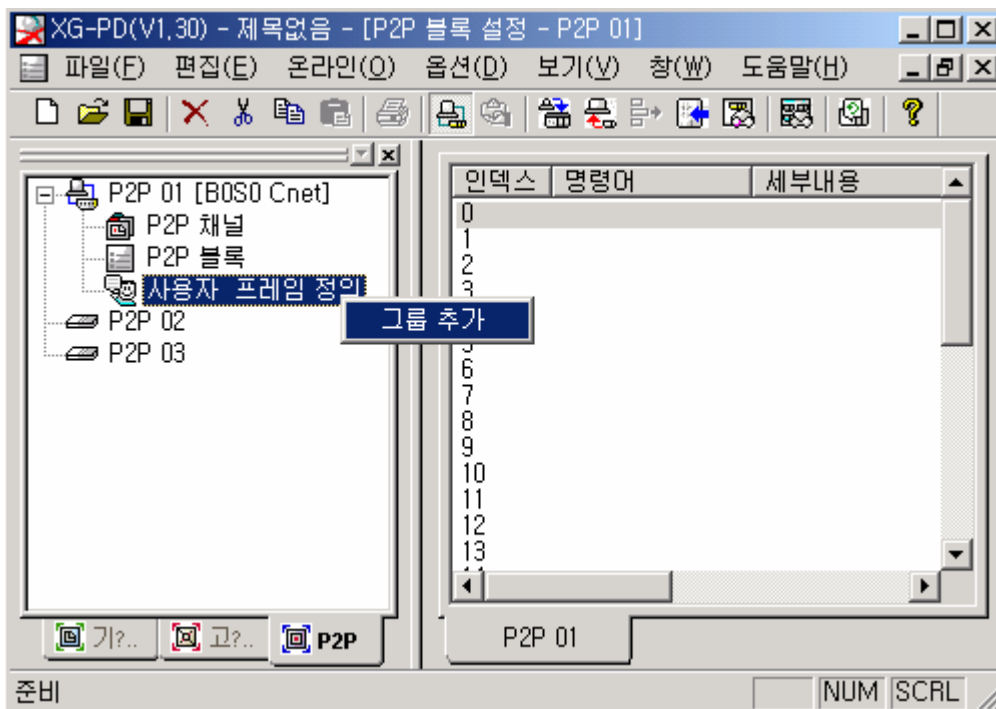


## 제 10 장 내장 통신 기능

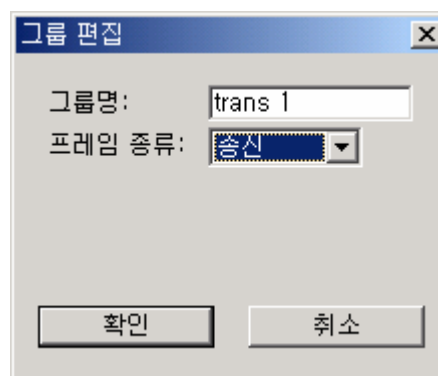
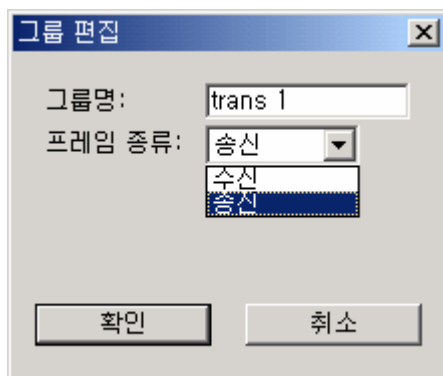
- 아래와 같은 프레임으로 통신하고자 할 경우 사용자 정의 송신 프레임 작성하는 순서와 방법을 설명합니다.

항목	Header	Body					Tail	
프레임	h05	00	wSB	06%MW100	04	가변크기 변수	h04	BCC
설정	수치 상수	문자열 상수	문자열 상수	문자열 상수	문자열 상수	Hex To ASCII 변환		Byte Checksum ASCII 변환(Body)
크기	1	2	3	8	2	송신 조건 설정	1	2

- 『사용자 프레임 정의』에서 그룹추가를 설정합니다.

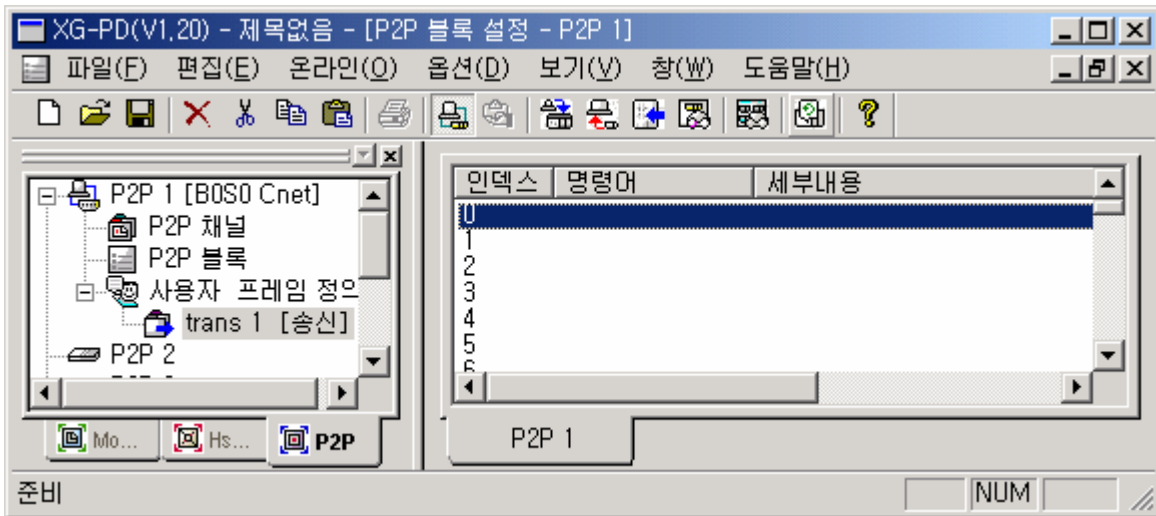


- 그룹명과 프레임 종류를 지정합니다. 먼저 송신을 지정합니다.

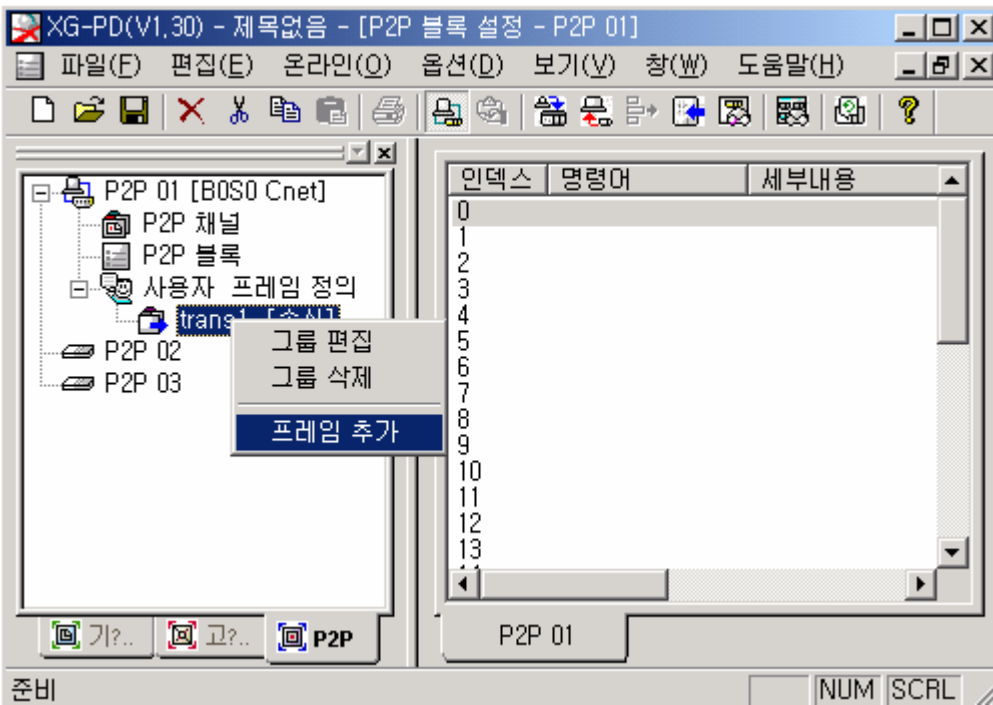


## 제 10 장 내장 통신 기능

- 지정이 완료 되면 아래와 같이 프레임 메뉴가 표시 됩니다.



- 프레임 에서 오른쪽 마우스를 클릭하면 편집 메뉴가 표시 됩니다.

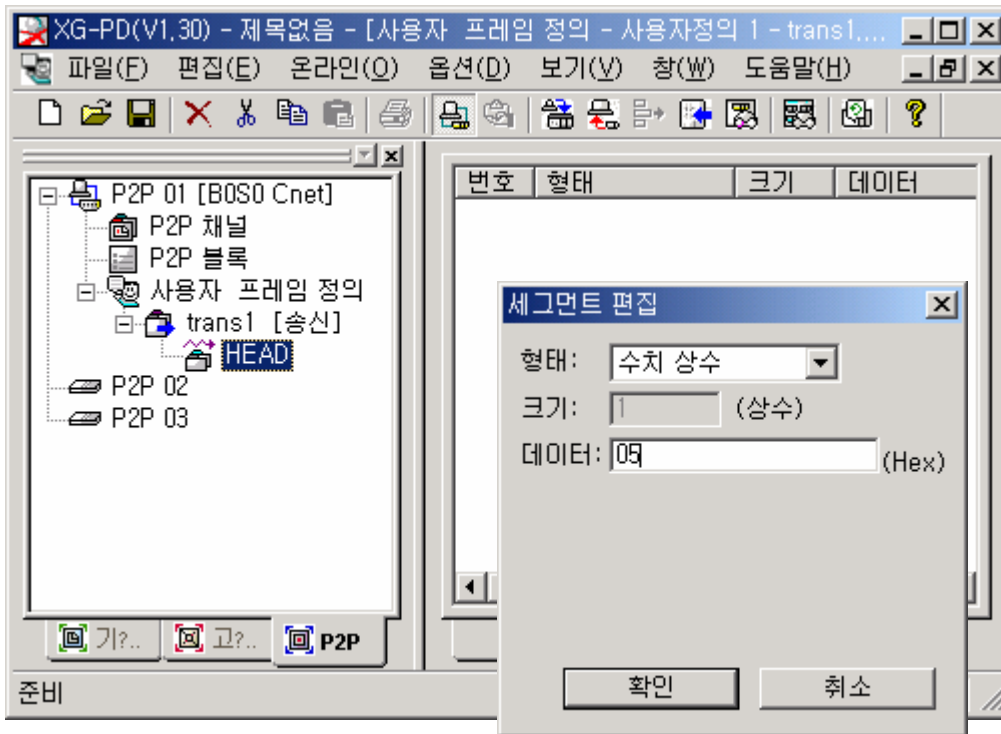


항 목	설 정 내 용
그룹 편집	사용자 프레임 그룹을 편집합니다.
그룹 삭제	사용자 프레임 그룹을 삭제합니다.
프레임 추가	사용자 프레임을 추가합니다.

- HEAD 프레임을 추가합니다.



- 커서를 오른쪽 창 위치에 두고 더블 클릭하면 HEAD 프레임 등록 화면이 표시 됩니다.

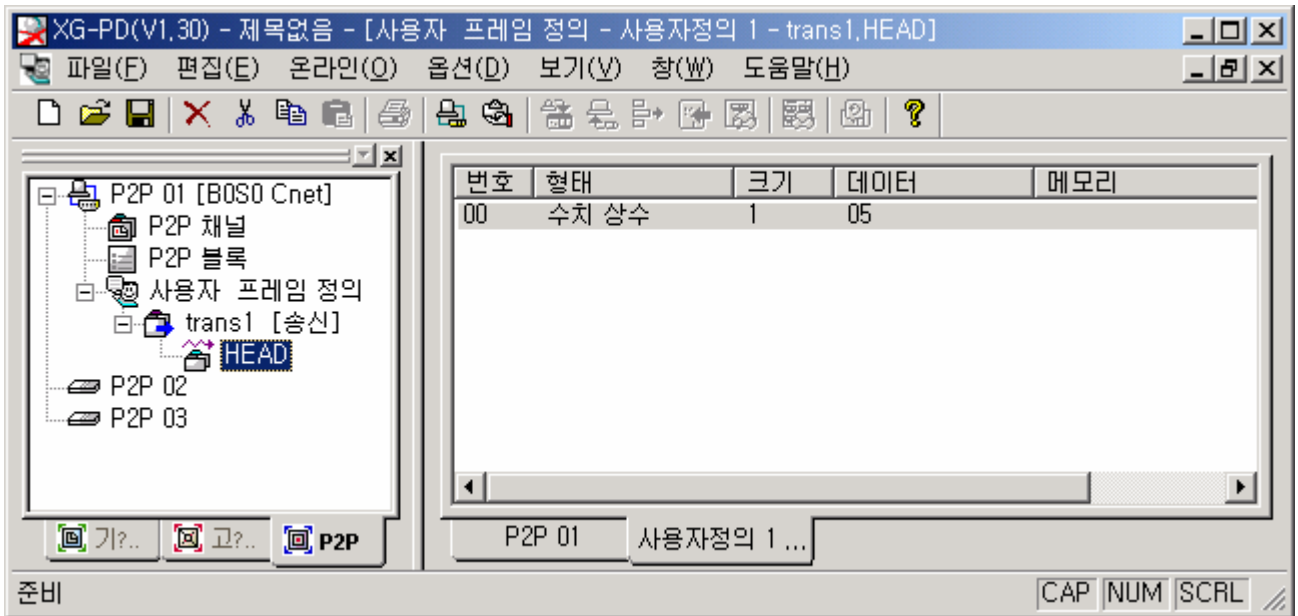


- 수치 상수 "05 (ENQ)"를 설정합니다.

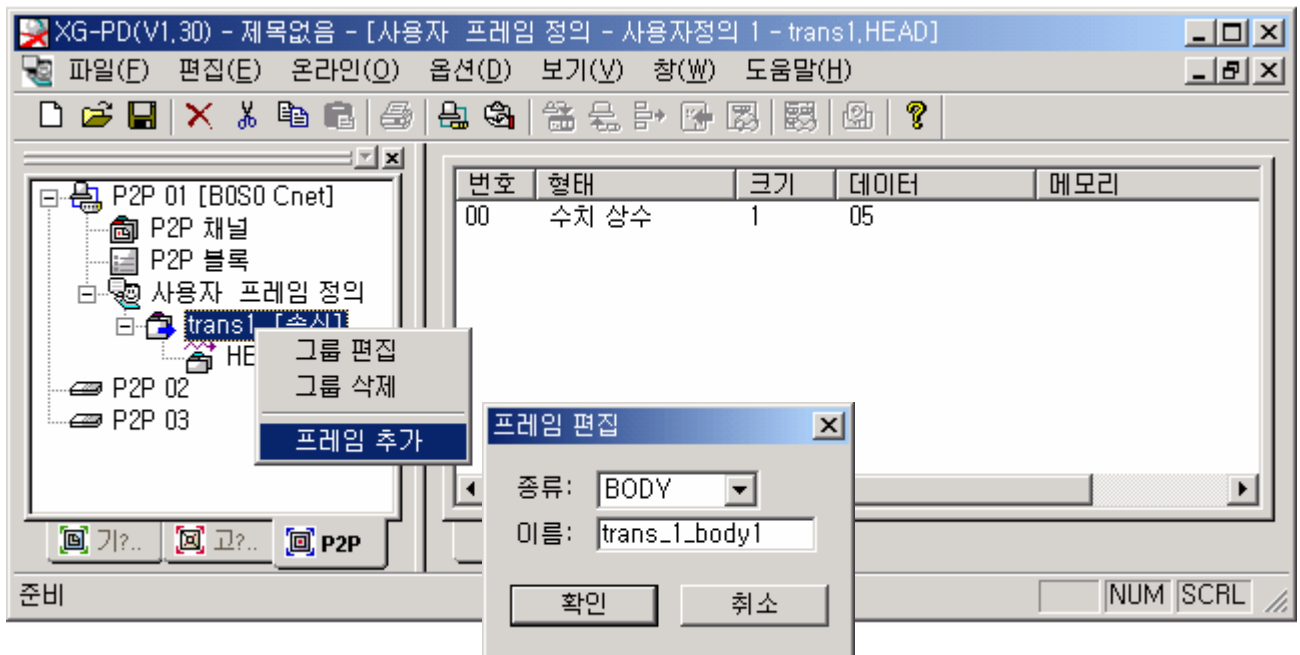
항 목		설 정 내 용	비 고
형태	수치 상수	수치 상수를 설정합니다	최대 20 개의 숫자(10 바이트)데이터 설정가능
	문자열 상수	문자열 상수를 설정합니다.	최대 10 개의 숫자,문자(10 바이트) 데이터 설정가능
데이터		데이터를 설정합니다.	

## 제 10 장 내장 통신 기능

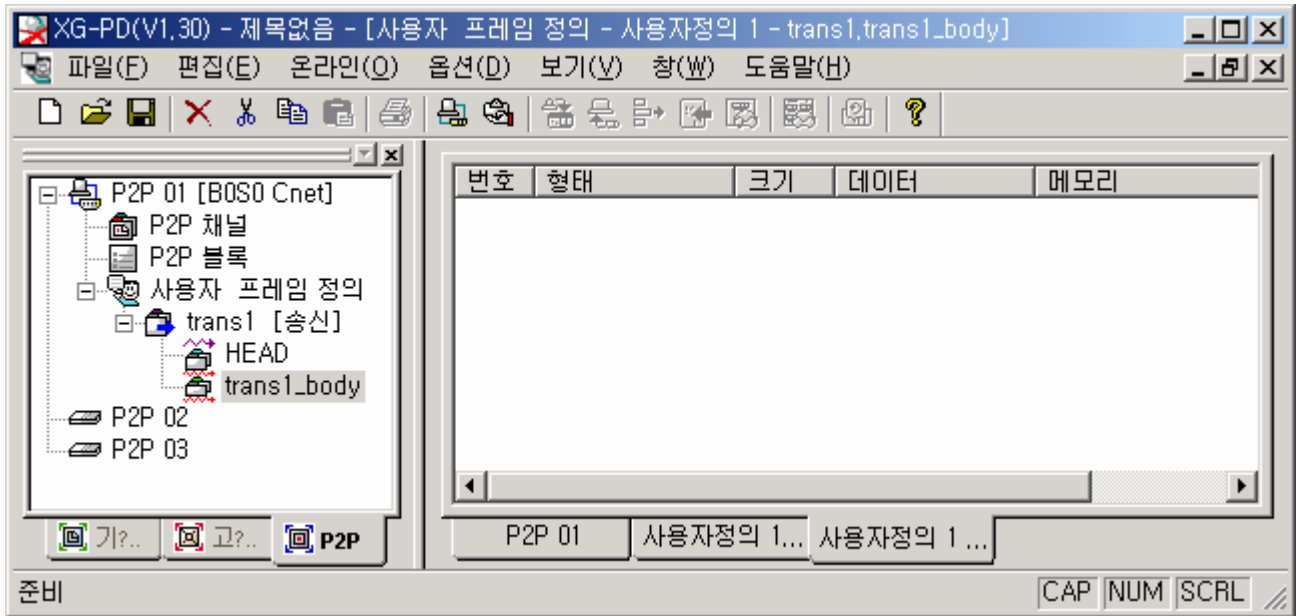
- HEAD 설정이 완료된 상태의 표시 화면입니다.



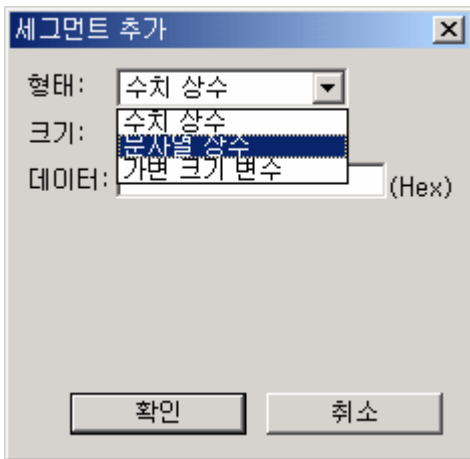
- 프레임 추가에서 BODY 프레임은 추가합니다.



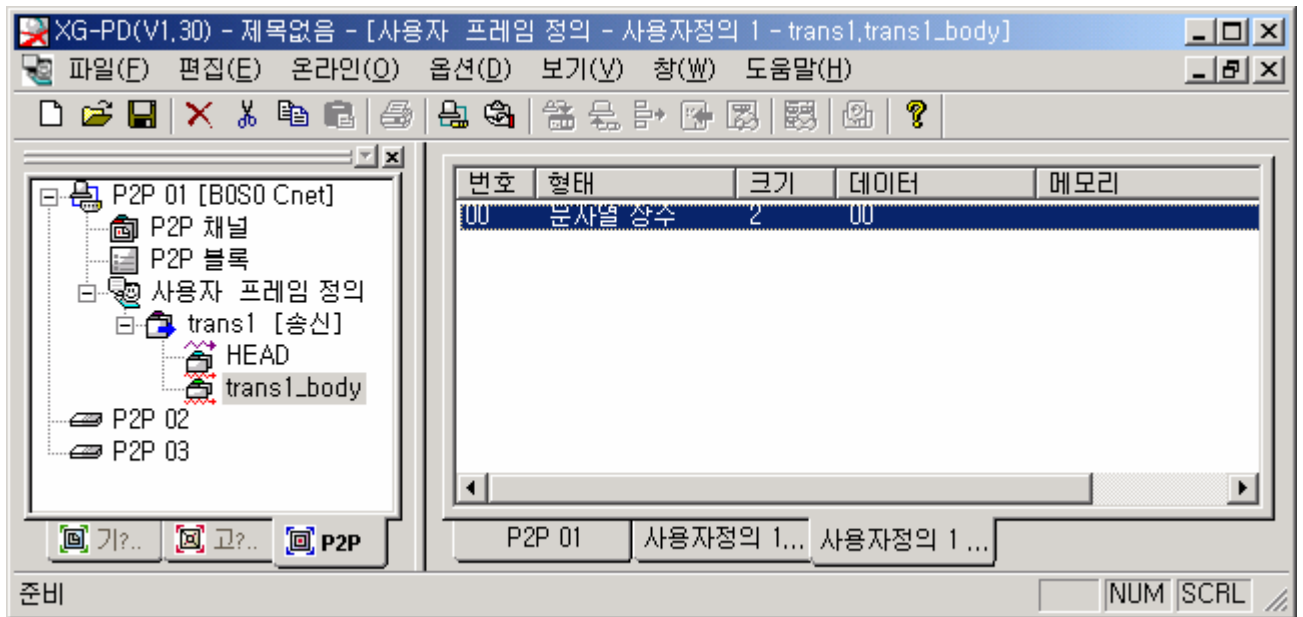
제 10 장 내장 통신 기능



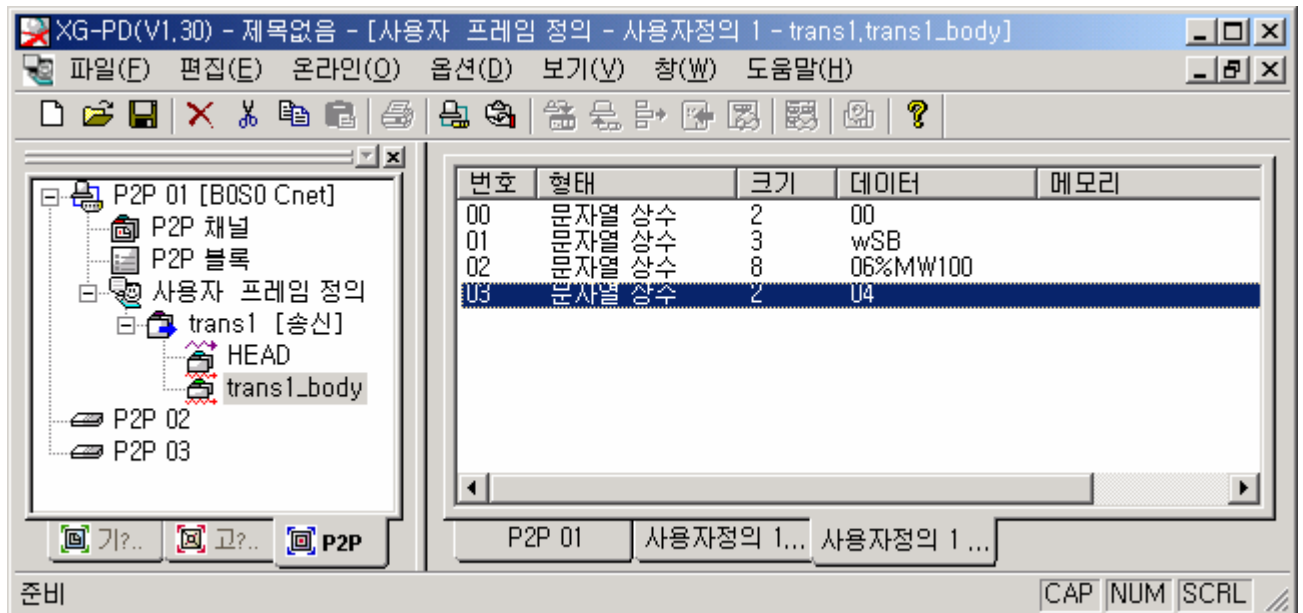
- 오른쪽 창에서 더블 클릭하면 아래 세그먼트 추가 창이 표시되고 문자열 상수 "00"을 설정합니다.



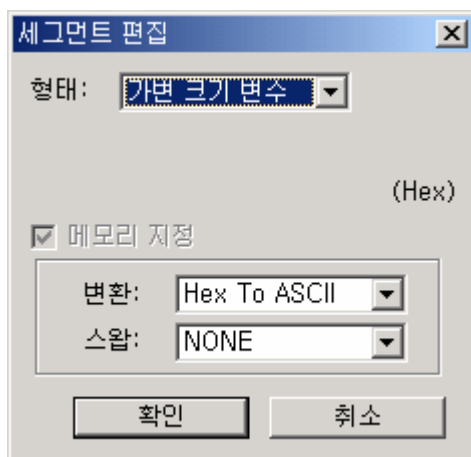
항 목		설 정 내 용	비고	
형 태	수치 상수	수치 상수를 설정합니다	최대 20 개의 숫자(10 바이트)데이터 설정가능	
	문자열 상수	문자열 상수를 설정합니다.	최대 10 개의 숫자,문자(10 바이트) 데이터 설정가능	
	가변 크기 변수	변환	데이터의 변환 지정	데이터를 ASCII->HEX,HEX->ASCII,변환하지 않음 지정
		스왑	데이터의 스왑 지정	2,4,8,바이트 단위로 스왑 지정
데이터		데이터를 설정합니다.	수치,문자 상수 설정시 데이터 지정	



- 위와 같은 방법으로 문자열 상수 "wSB", "06%MW100", "04"를 설정합니다.



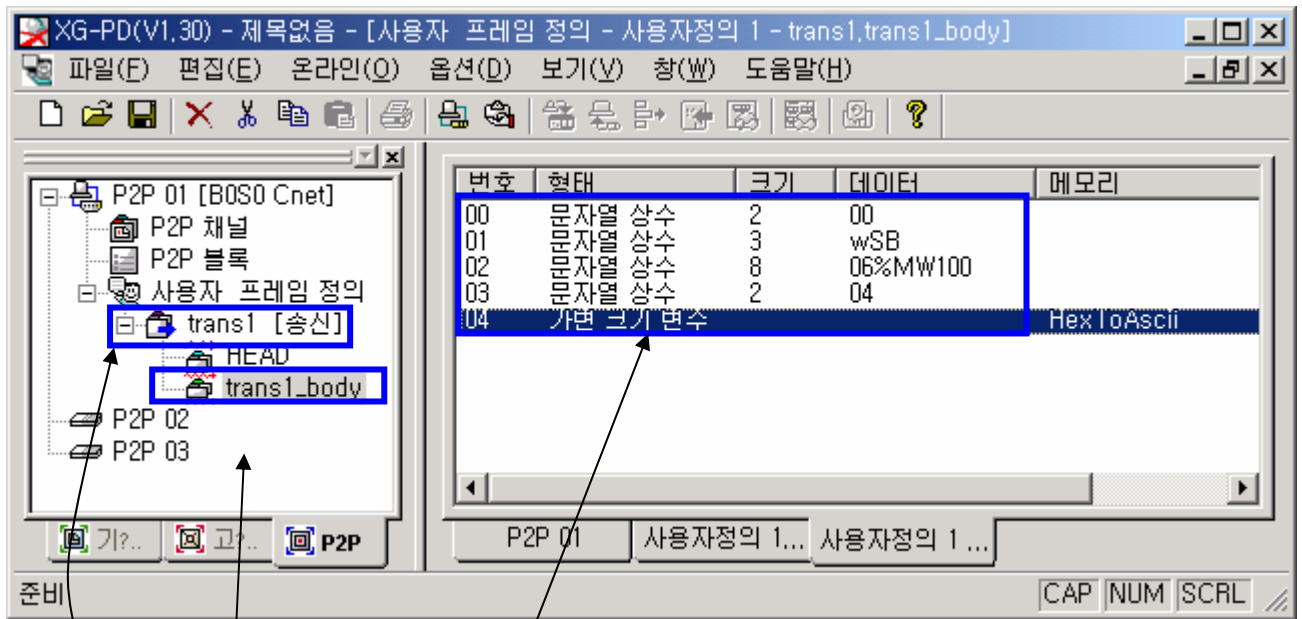
- 가변크기 변수 를 설정합니다.





## 제 10 장 내장 통신 기능

- 완성된 송신 프레임 BODY의 화면입니다.

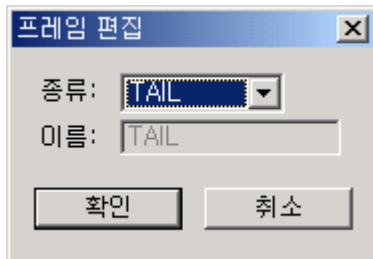


그룹

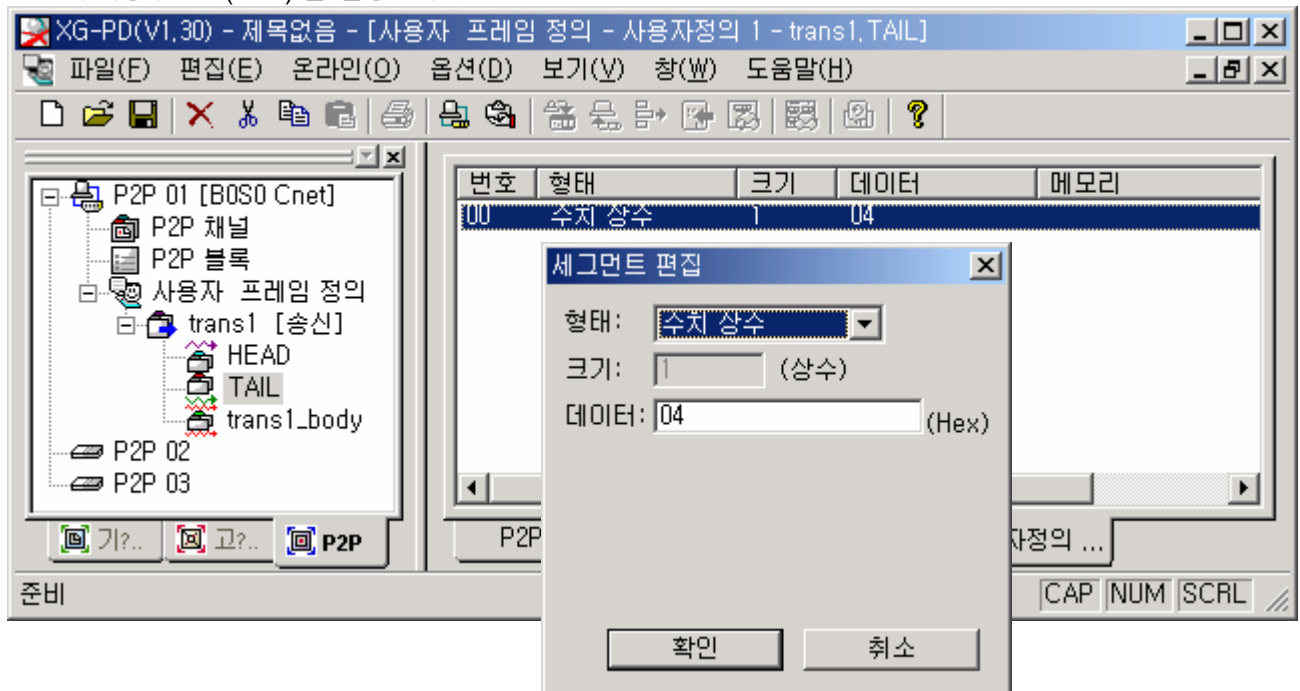
프레임

세그먼트(상세 프레임)

- 프레임 추가에서 TAIL 프레임을 추가합니다.



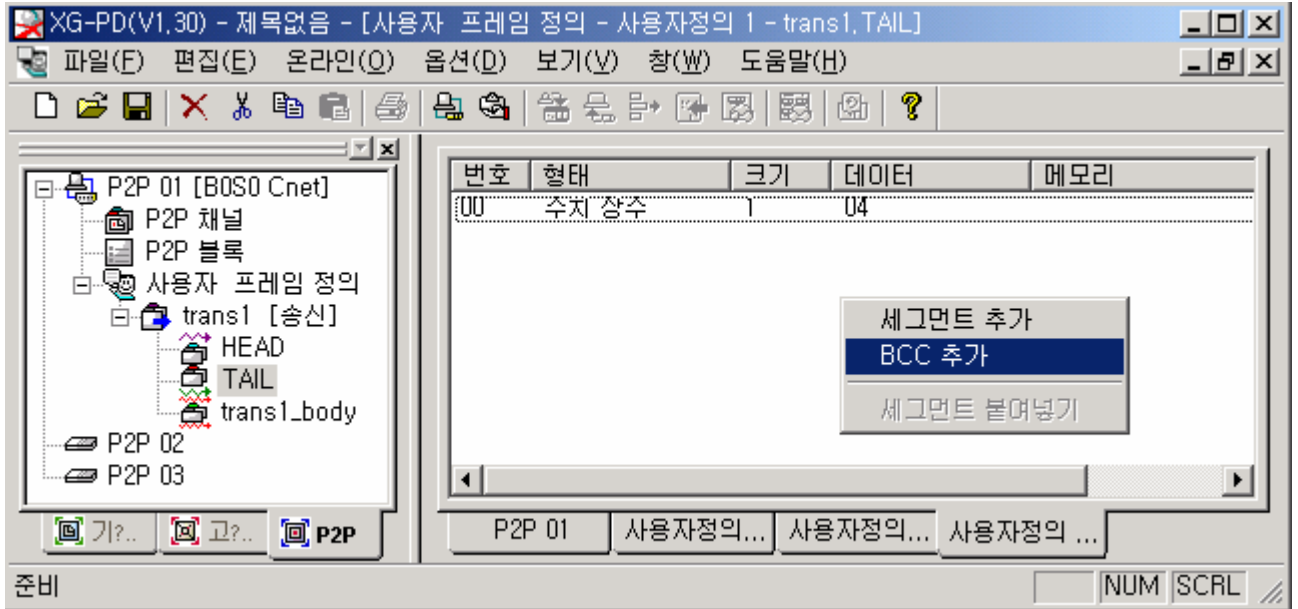
- 수치상수 "04 (EOT)"를 설정합니다.



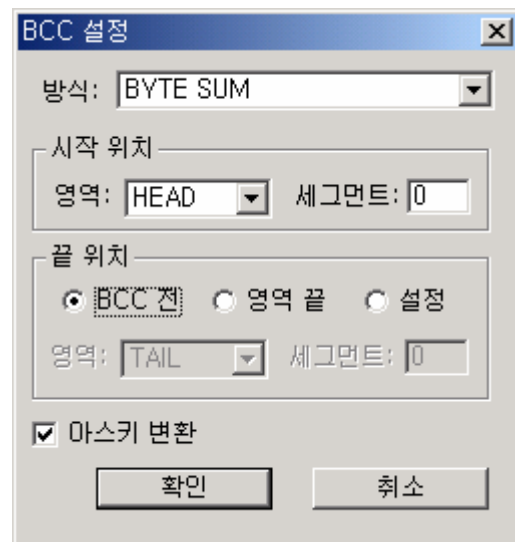
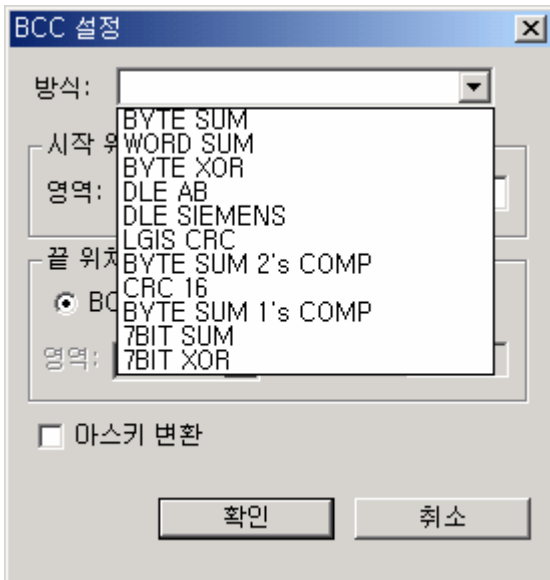
## 제 10 장 내장 통신 기능

항 목	설 정 내 용	비 고	
형태	수치 상수	수치 상수를 설정합니다	최대 20 개의 숫자(10 바이트)데이터 설정가능
	문자열 상수	문자열 상수를 설정합니다.	최대 10 개의 숫자,문자(10 바이트) 데이터 설정가능
데이터	데이터를 설정합니다.		

- BCC 를 설정합니다.(프레임 설정 화면에서 오른쪽 마우스를 클릭하면 아래의 화면이 표시 됩니다.)



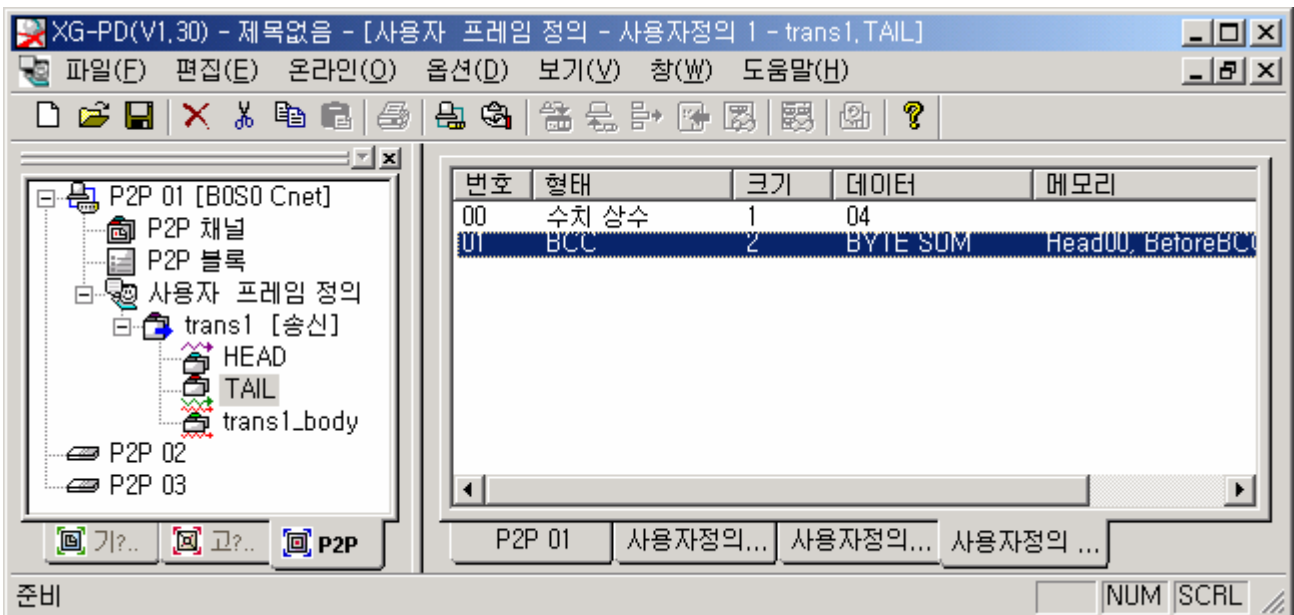
- BCC 삽입을 클릭하면 아래의 화면이 표시됩니다.  
아래 표를 참조로 원하는 BCC 형태를 작성합니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

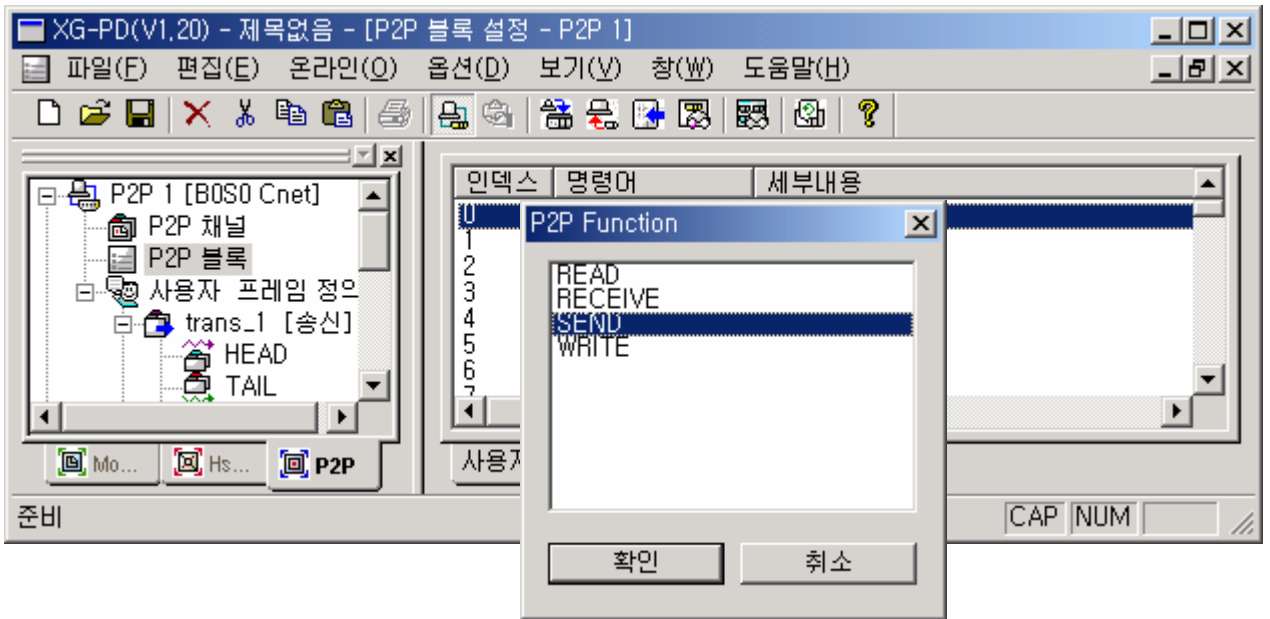
항 목		설 정 내 용
방식	BYTE SUM	바이트의 합을 구하여 첨부합니다.
	WORD SUM	워드의 합을 구하여 첨부합니다.
	BYTE XOR	각 바이트의 Exclusive OR 하여 결과를 첨부합니다.
	DLE AB	AB PLC 의 BCC 체크 방식을 첨부합니다.
	DLE SIEMENS	SIEMENS PLC 의 BCC 체크 방식을 첨부합니다.
	LSIS CRC	LSIS 의 CRC16 체크 방식을 첨부합니다.
	BYTE SUM 2'S CMP	바이트의 합을 구한 다음 2 의 보수를 구하여 첨부합니다.
	CRC 16	모드버스의 CRC 16 체크 방식을 첨부합니다.
	BYTE SUM 1'S CMP	바이트의 합을 구한 다음 2 의 보수를 구하여 첨부합니다.
	7BIT SUM	바이트의 합을 구한 다음 7 비트만 취한 값을 첨부합니다.
	7BIT XOR	각 바이트의 Exclusive OR 하여 7 비트만 취한 값을 첨부합니다.
시작 위치	HEAD	HEAD 프레임의 세그먼트 지정(번호) 부분 부터 SUM Check 를 시작합니다.
	BODY	BODY 프레임의 세그먼트 지정(번호) 부분 부터 SUM Check 를 시작합니다.
	TAIL	TAIL 프레임의 세그먼트 지정(번호) 부분 부터 SUM Check 를 시작합니다.
끝 위치	BCC 전	BCC 전 까지를 지정합니다.
	영역 끝	HEAD,BODY,TAIL 프레임의 마지막 세그먼트까지 지정합니다.
	설정	HEAD,BODY,TAIL 프레임의 지정된 세그먼트 까지로 설정합니다.
아스키 변환		구해진 SUM Check 의 값을 아스키 변환합니다.

BCC Check 란 정확한 프레임의 송수신하기 위하여 정해진 방식에 따라 값을 구하여 그 값을 정해진 위치에 삽입하여 송신하고 수신측 에서는 그 값을 확인하여 정상적인 데이터가 수신되었는지 확인하여 정상적인 경우에만 수신을 받는 방식입니다. 2 바이트의 값을 프레임의 정해진 위치(지정된 BCC 세그먼트 위치)에 삽입하여 송신합니다.

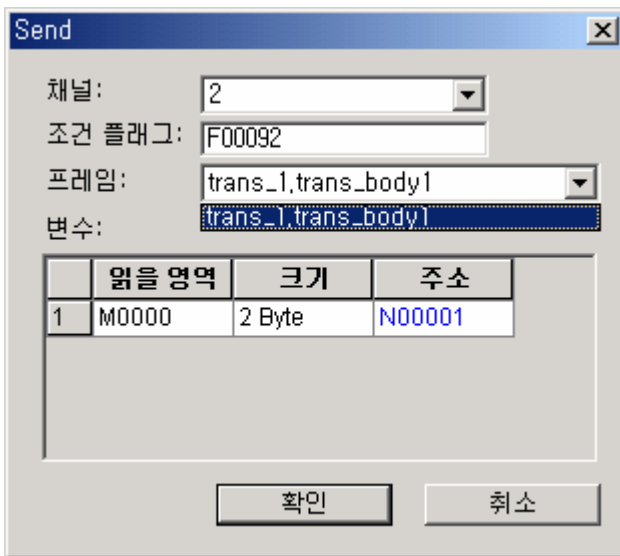


## 제 10 장 내장 통신 기능

- 송신 그룹 설정이 완료 되었으면 P2P 블록에서 송신 명령 조건을 지정합니다.



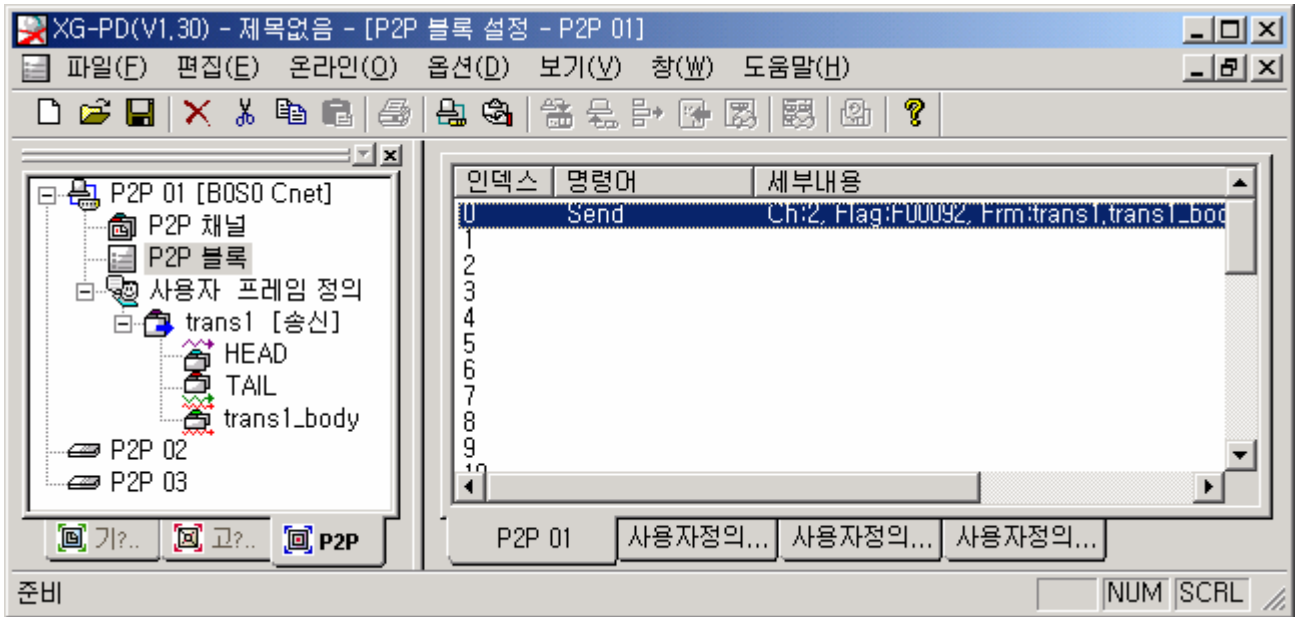
- 사용자 정의 통신 명령은 송신의 경우 "SEND", 수신인 경우 "RECEIVE"를 지정합니다.



항 목	설 정 내 용	비 고
채널	통신 채널을 지정합니다.	
조건 플래그	송신 시작 조건을 설정합니다.	F00092 : 200 ms 클록
프레임	송신 그룹을 지정합니다	송신 그룹에 미리 등록되어있는 그룹
변수	읽을 영역	송신할 내부 디바이스를 지정합니다.
	크기	송신할 디바이스의 크기를 설정합니다
	주소	네트워크 디바이스 할당을 표시합니다.
		송신 그룹의 <b>BODY</b> 세그먼트 중 가변 크기 변수가 설정되어 있는 경우만 설정 가능

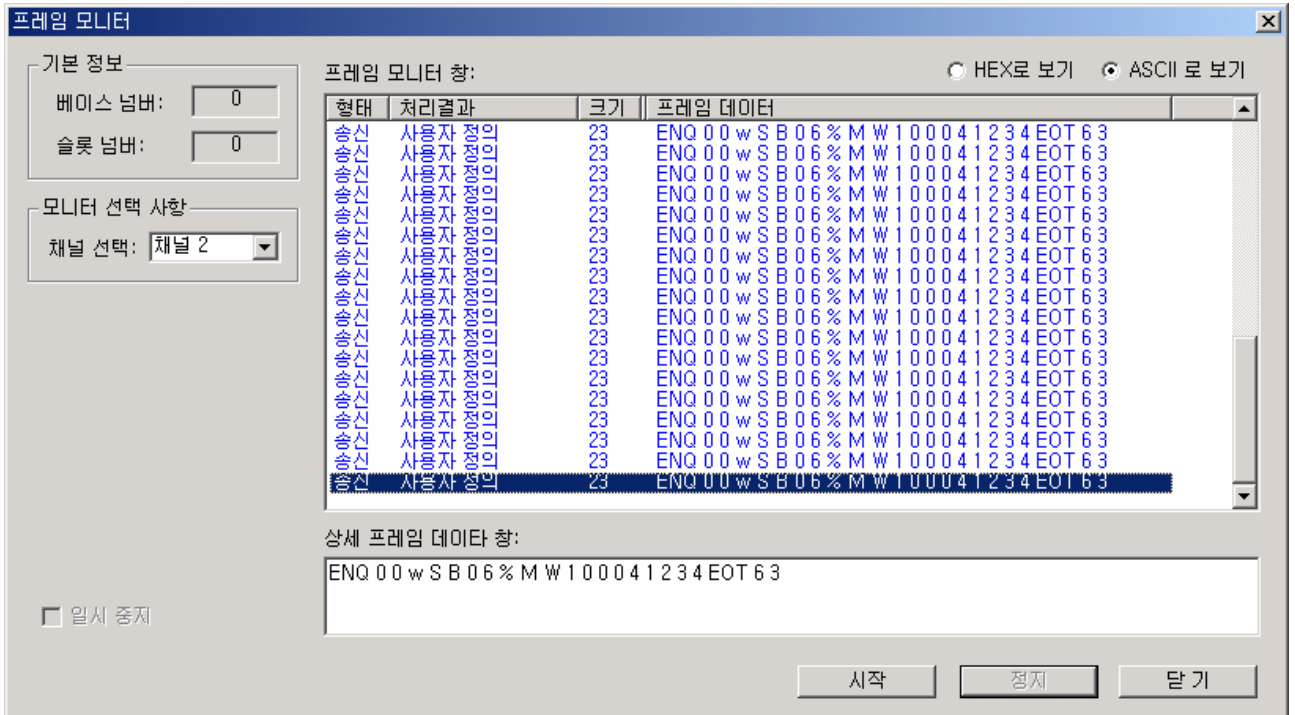
## 제 10 장 내장 통신 기능

- 설정이 완료 된 화면입니다.



- 설정된 파라미터를 쓰기 하고 링크 인에이블을 허용합니다..

상기로 설정된 내용을 프레임 모니터로 보면 아래와 같이 통신 프레임이 송신되는 것을 확인 할 수 있습니다



## 제 10 장 내장 통신 기능

예) 상기 BCC 지정의 경우 아래의 프레임을 송신하는 경우 SUM Check 를 구하는 방법을 나타냅니다.  
(가변 크기 변수 제외)

Header	Body					Tail	
h05	00	wSB	06%MW100	04	가변크기 변수 (h1234)	0x04	BCC
수치상수	문자열 상수	문자열 상수	문자열 상수	문자열 상수	Hex To ASCII 변환	수치상수	Byte Checksum ASCII 변환

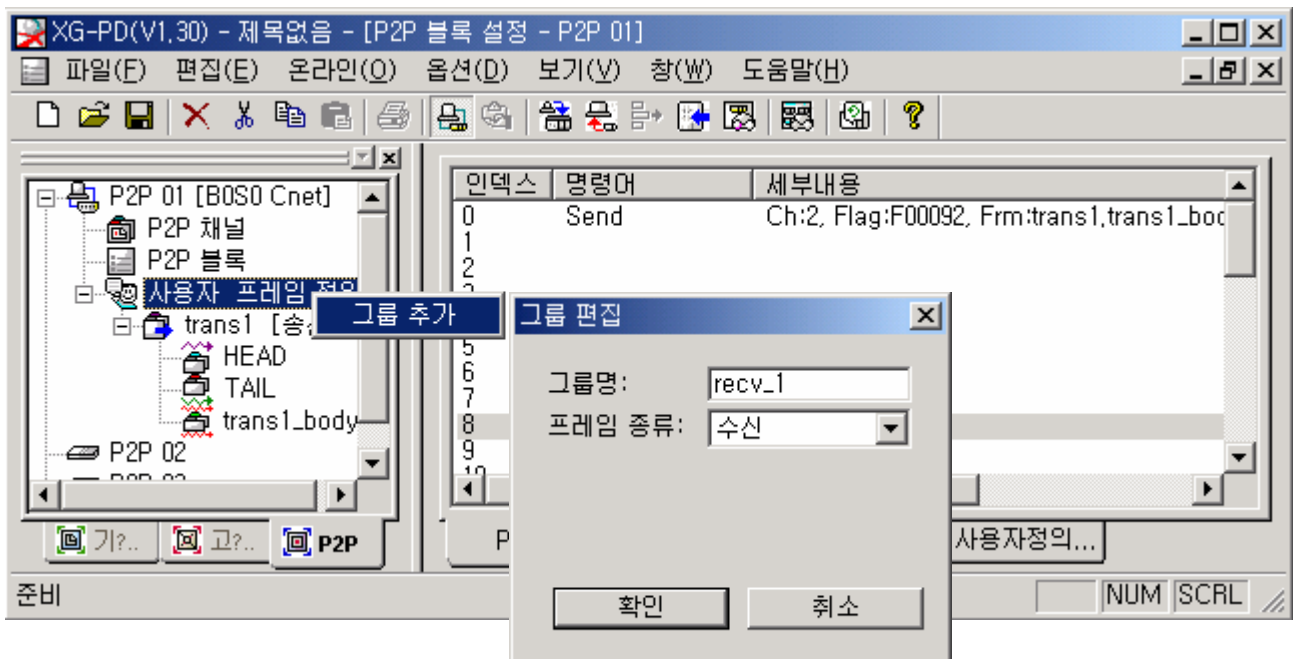
BCC 방식 : 바이트 SUM, 시작위치 : HEAD 세그먼트 0, 끝 위치 : BCC 전 까지

$$05 + 30 + 30 + 77 + 53 + 42 + 30 + 36 + 25 + 4D + 57 + 31 + 30 + 30 + 30 + 34 + 31 + 32 + 33 + 34 + 04 = 463 \text{ (36 33)}$$

- 아래 사용자 정의 수신 프레임의 작성하는 순서와 방법을 설명합니다.

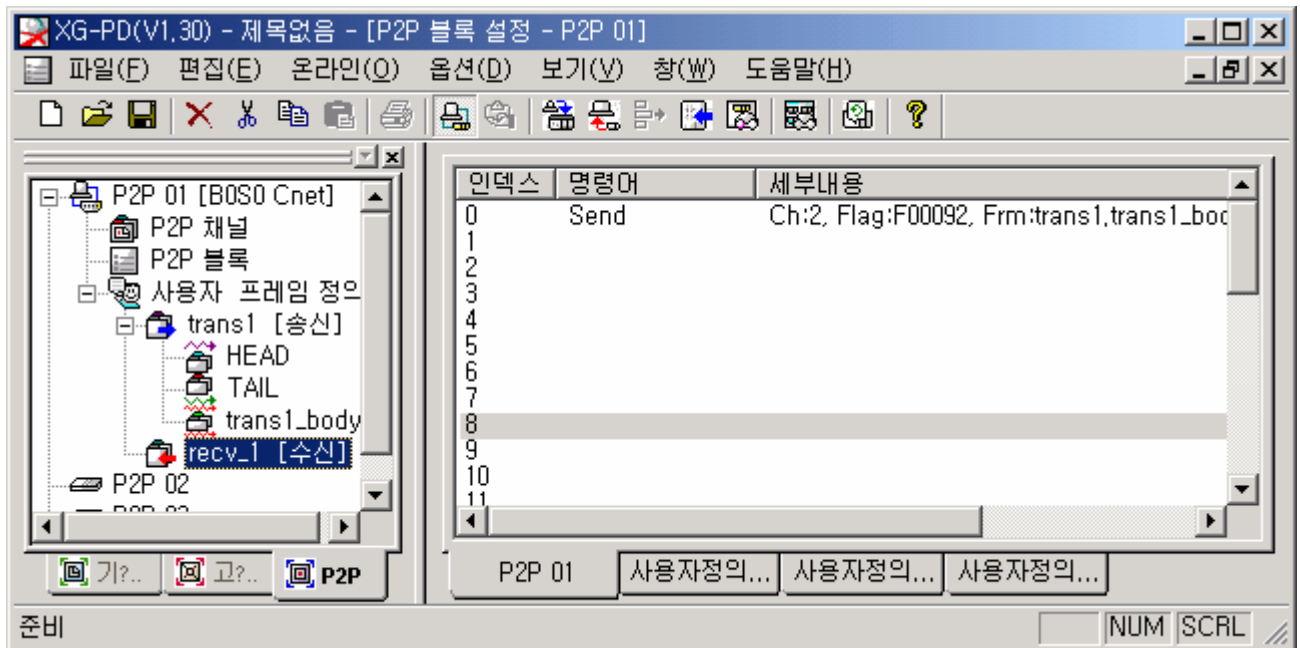
항목	Header				Body		Tail	
프레임	h05	00	wSB	06%MW100	고정크기변수	가변크기 변수	0x04	BCC
설정	수치 상수	문자열 상수	문자열 상수	문자열 상수	2	Hex To ASCII 변환		Byte Checksum ASCII 변환
바이트	1	2	3	8	2		1	2

- 『사용자 프레임 정의』에서 그룹추가를 설정합니다.  
그룹명과 프레임 종류를 지정합니다. 수신을 지정합니다.

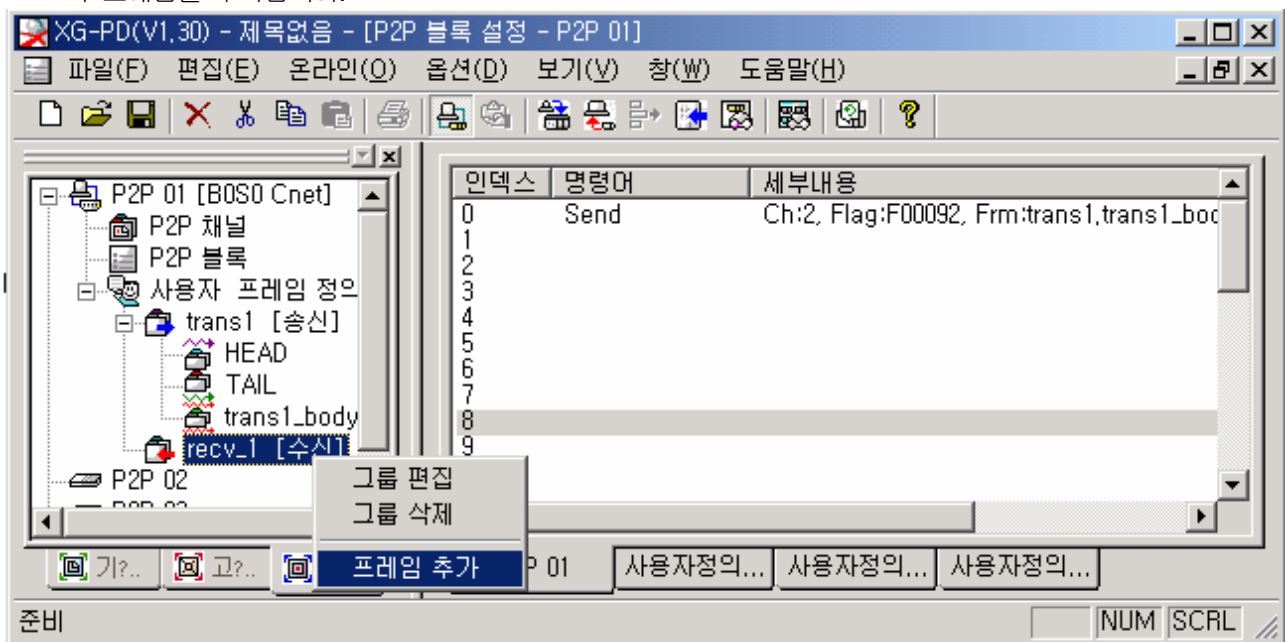


## 제 10 장 내장 통신 기능

- 『recv\_1[수신]』 그룹이 아래와 같이 추가 되었습니다.



- 각 프레임을 추가합니다.

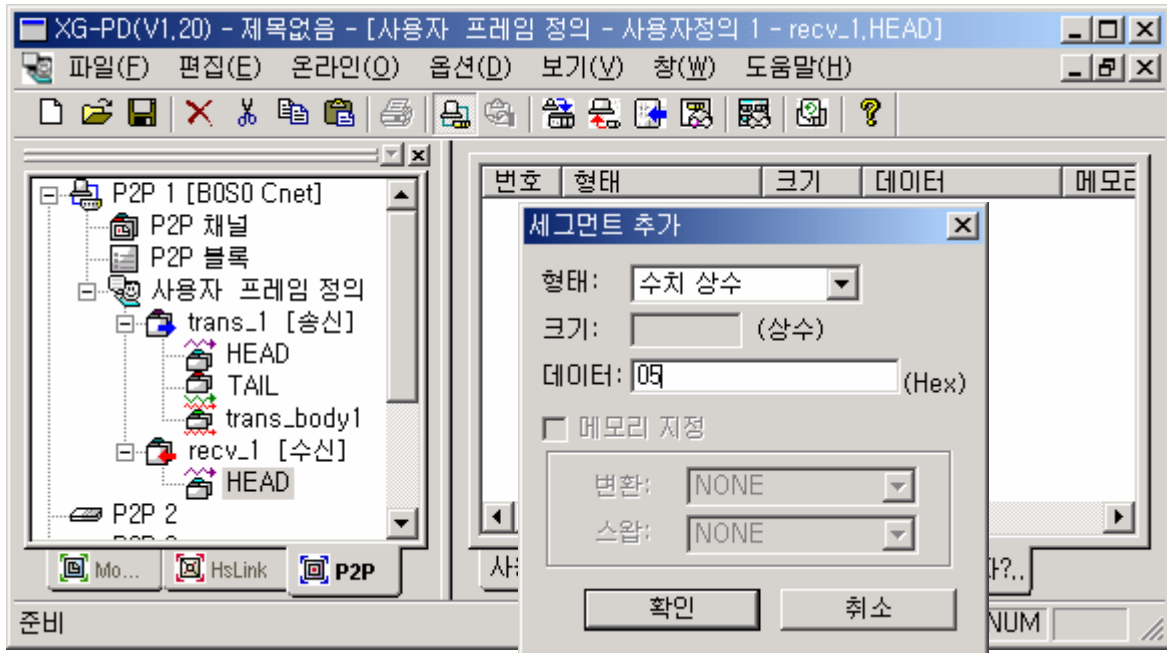


- HEAD 프레임을 추가합니다.

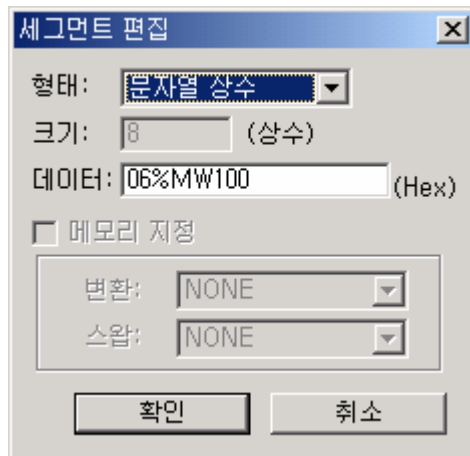
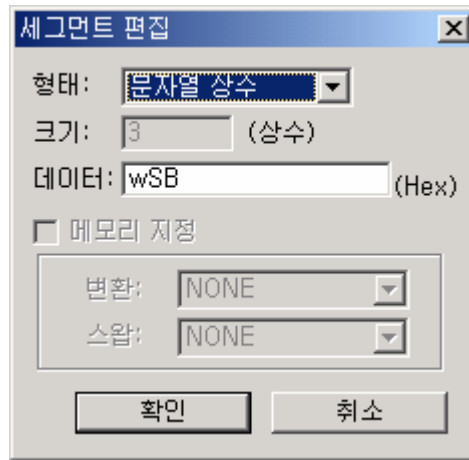
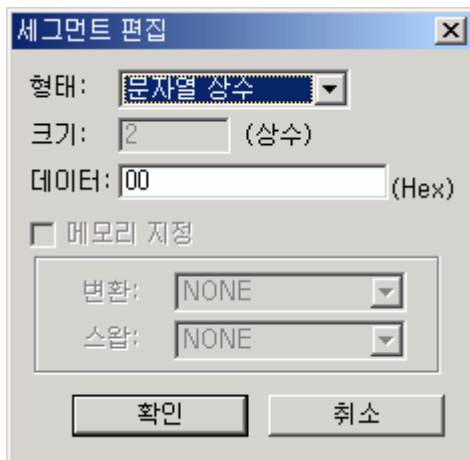


## 제 10 장 내장 통신 기능

- 수치상수 "05 (ENQ)"를 세그먼트 00 번에 설정합니다.



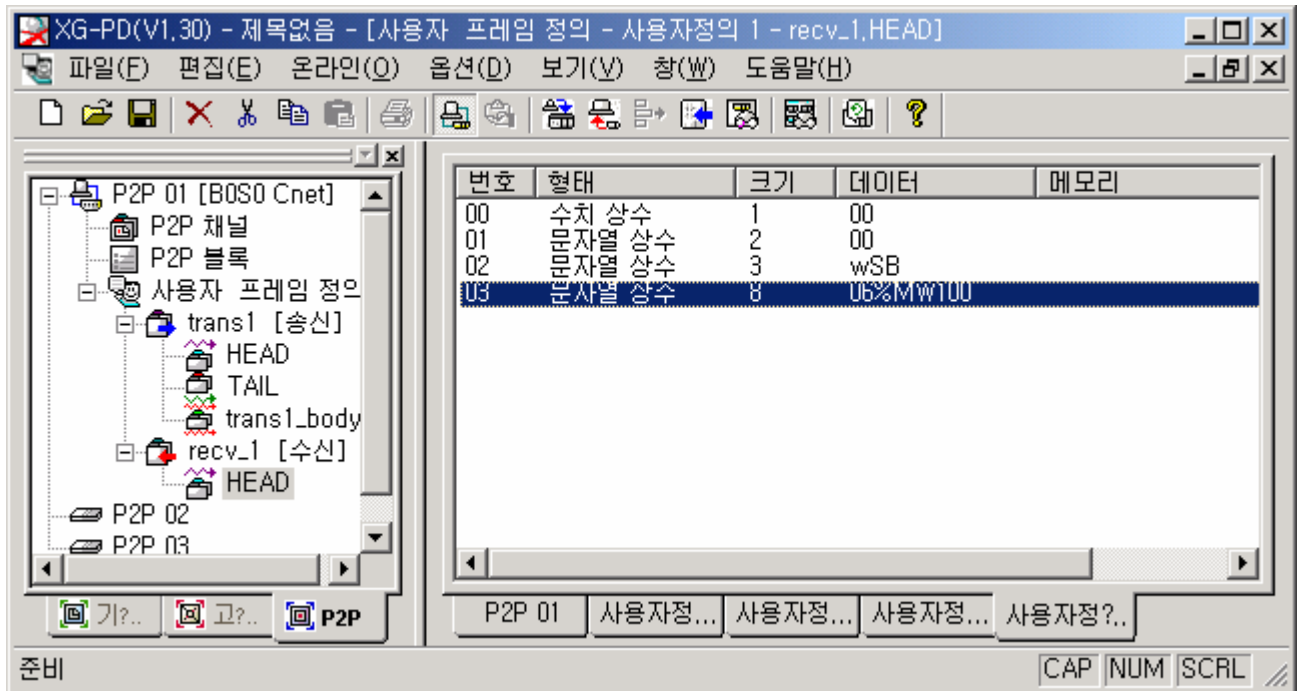
- HEAD 프레임에 세그먼트를 추가하고각각 편집합니다.  
문자열 상수 "00", "wSB", "06%MW100"을 각각의 세그먼트 순서대로 설정합니다.



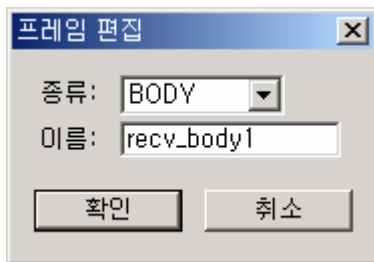


## 제 10 장 내장 통신 기능

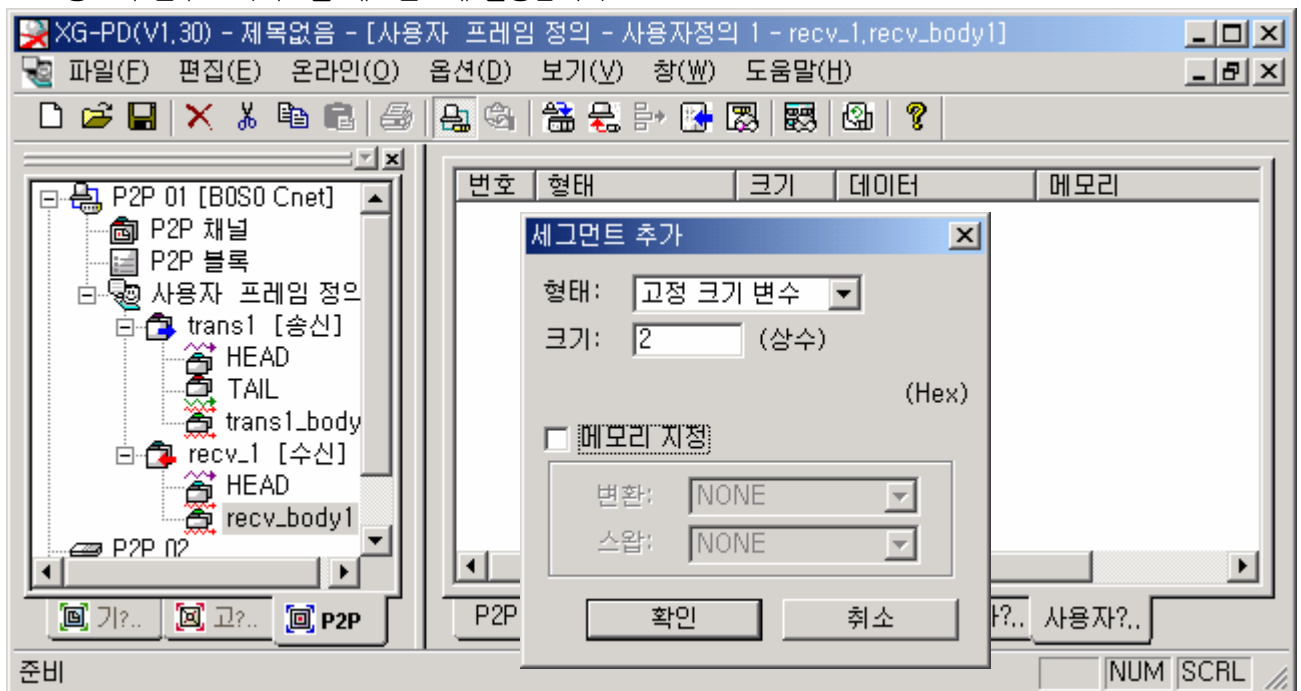
- HEAD 프레임이 설정 완료 되었습니다.



- BODY 프레임을 추가합니다.

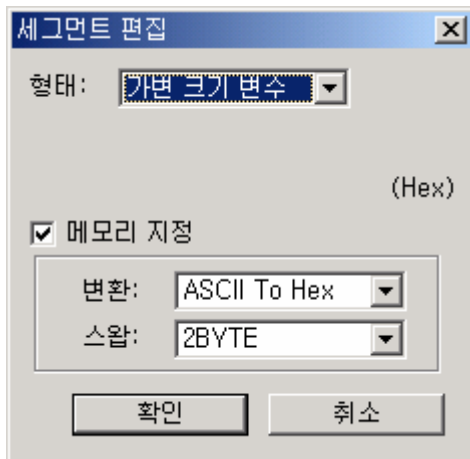


- 고정크기 변수 2 바이트를 세그먼트에 설정합니다.

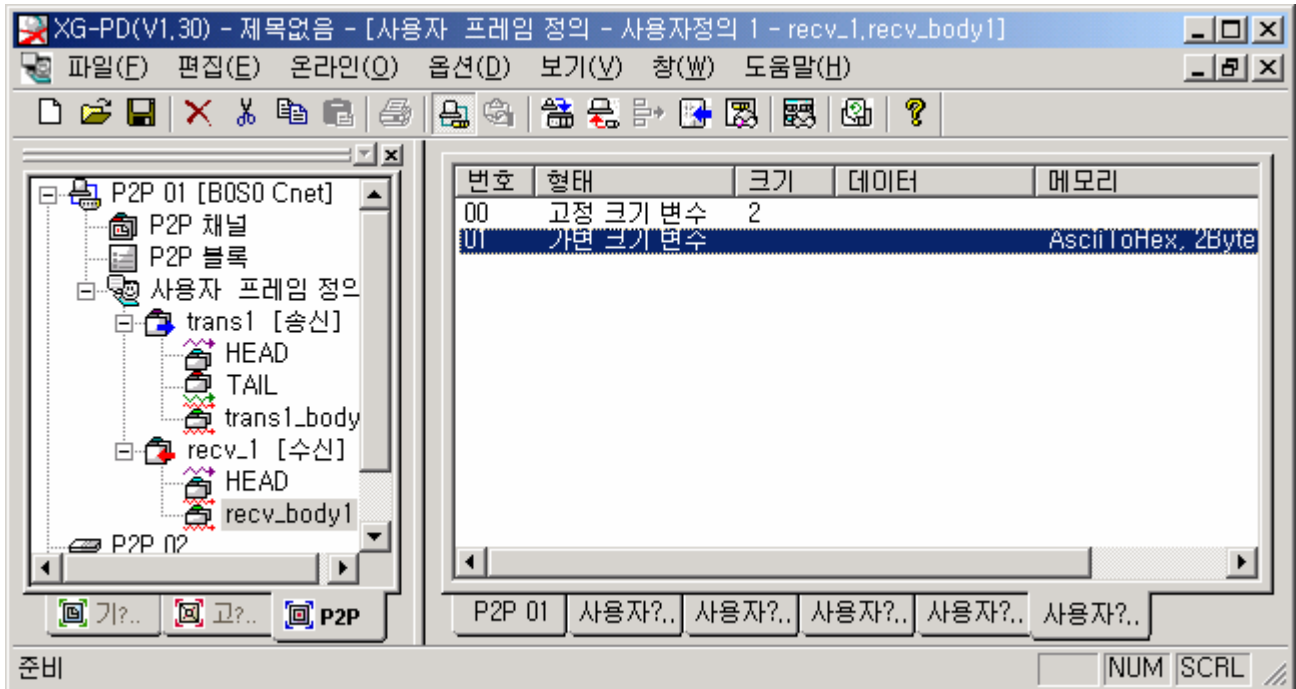


## 제 10 장 내장 통신 기능

- 가변크기 변수를 “ASCII To Hex”, “2 바이트 스왑”으로 세그먼트 설정합니다.

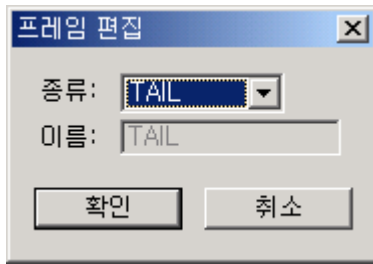


- BODY 프레임 설정이 완료 되었습니다..

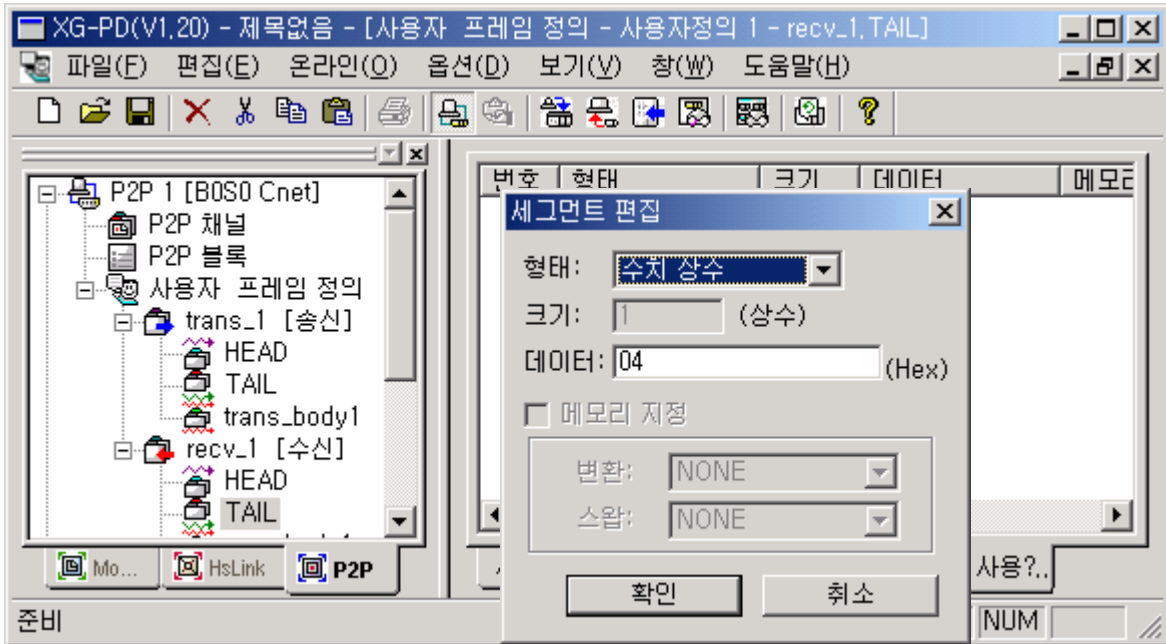


## 제 10 장 내장 통신 기능

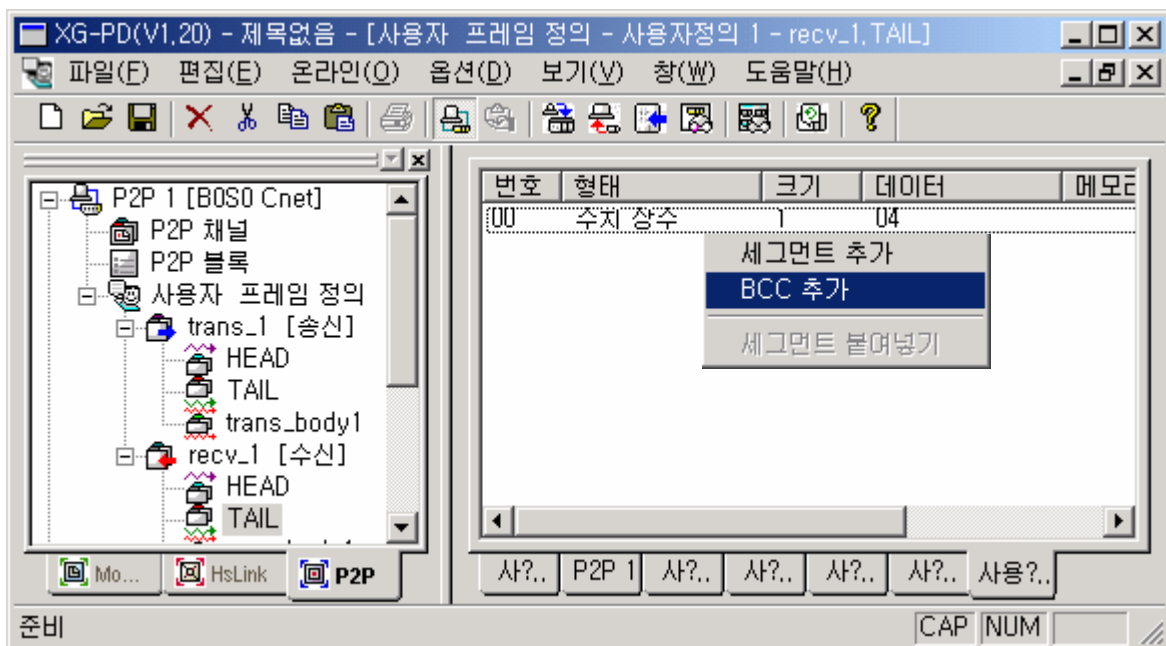
- TAIL 프레임 추가합니다.

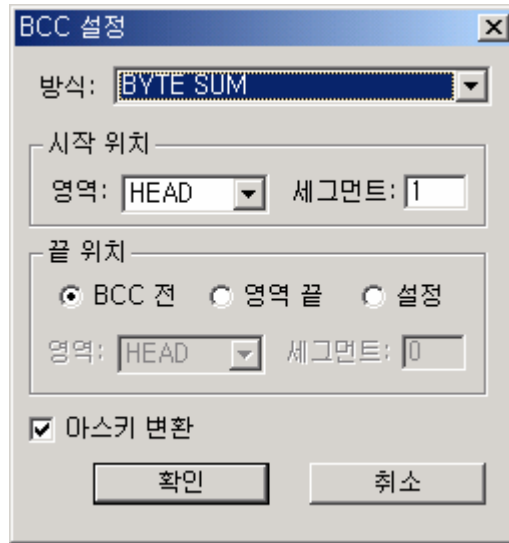
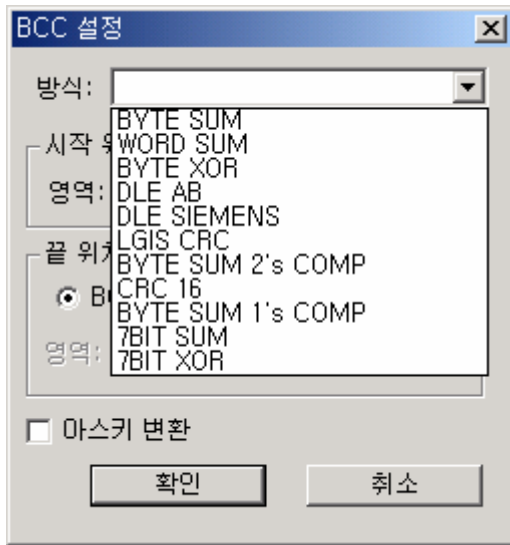


- 수치상수 "04 (EOT)"를 설정합니다.

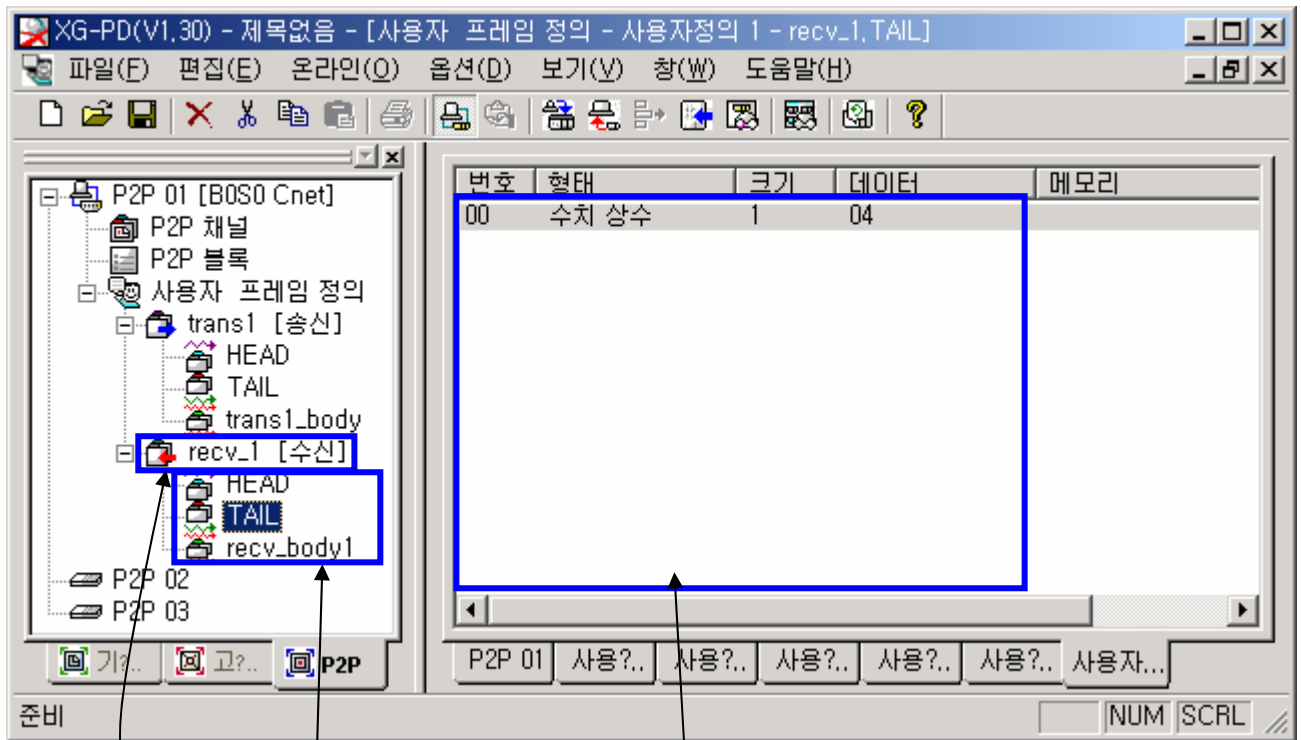


- BCC 세그먼트 를 설정합니다.(세그먼트 설정 화면에서 오른쪽 마우스를 클릭하면 아래의 화면이 표시됩니다.)





- “recv\_1” 수신 그룹 설정이 완료 되었습니다.



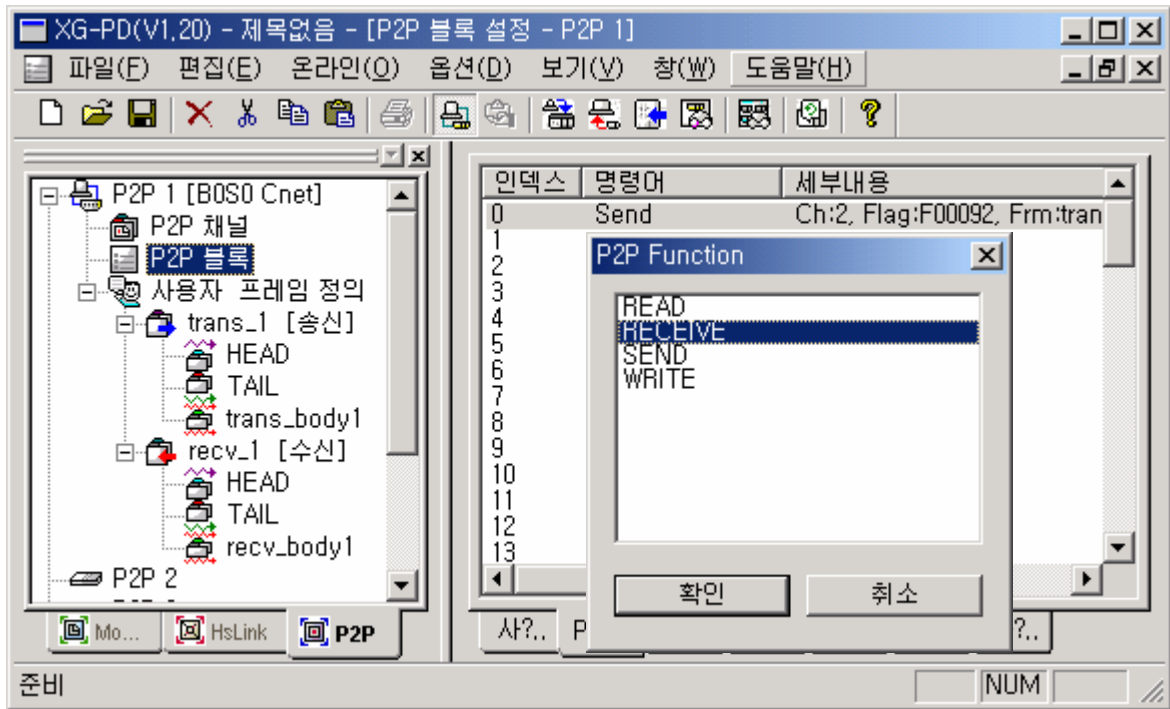
그룹

프레임

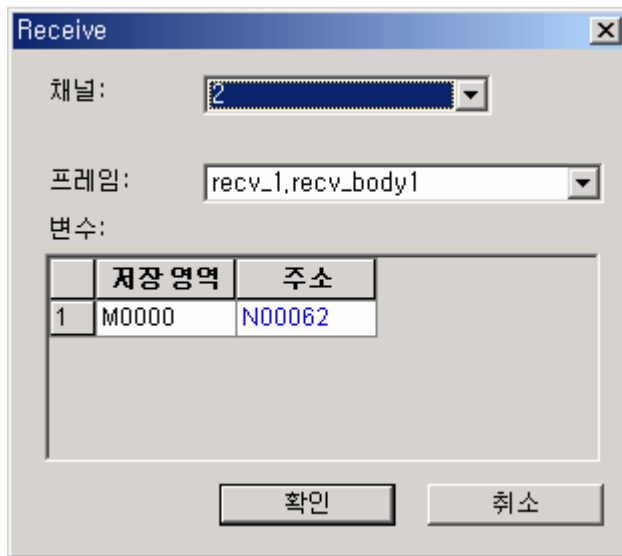
세그먼트 설정

## 제 10 장 내장 통신 기능

- 수신 그룹 설정이 완료 되었으면 P2P 블록에서 수신조건을 지정합니다.



- “RECEIVE”를 지정합니다.



항 목	설 정 내 용	비 고
채널	통신 채널을 지정합니다.	
프레임	수신 그룹을 지정합니다	수신 그룹에 미리 등록되어있는 그룹
변수	저장 영역	수신 받을 내부 디바이스를 지정합니다.
	주소	네트워크 디바이스의 할당을 표시합니다.

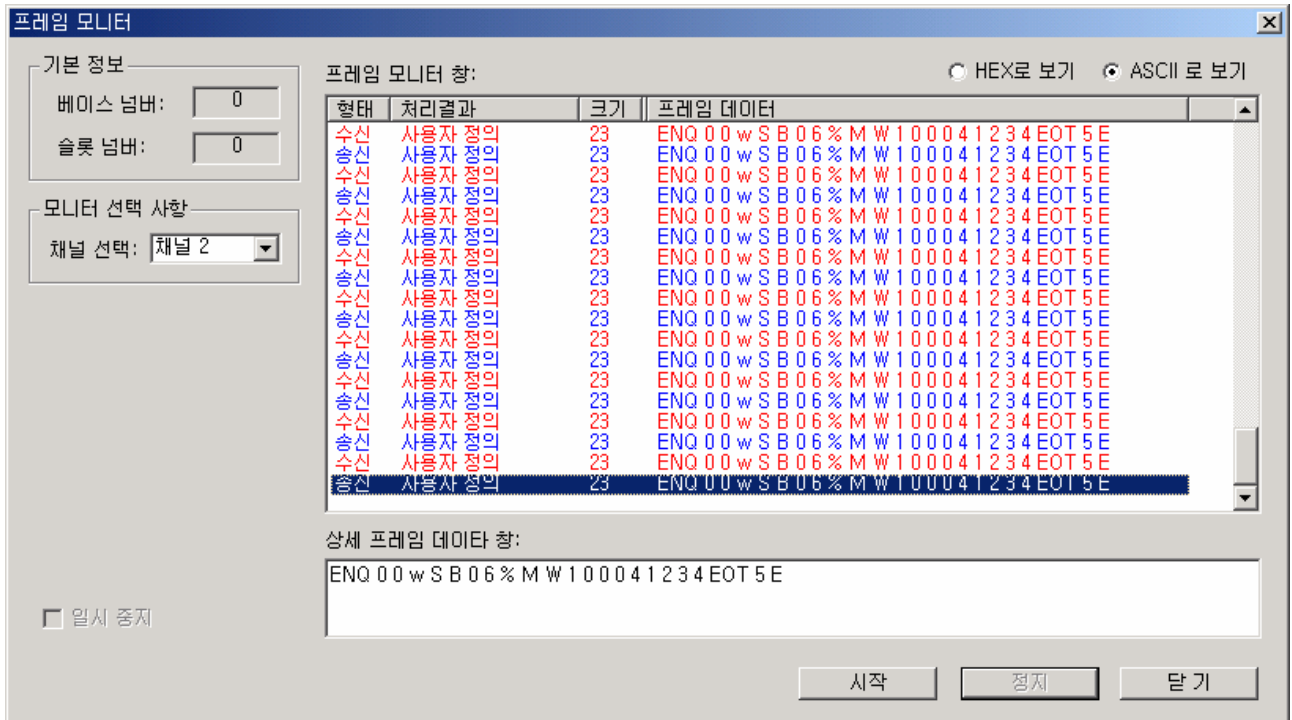
수신의 경우 지정된 그룹의 송신 형식에 부합하는 프레임이 수신되면 지정된 가변 변수 영역에 각 데이터를 수신합니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

- 설정된 파라미터를 다운로드 합니다.

상기로 설정된 내용을 프레임 모니터로 보면 아래와 같이 통신 프레임이 수신되는 것을 확인할 수 있고 데이터 h1234 가 워드 M000 영역에 Write 됩니다.

- 시스템 진단의 프레임 모니터에서 각 송신과 수신에 통신 프레임을 모니터 할 수 있습니다.



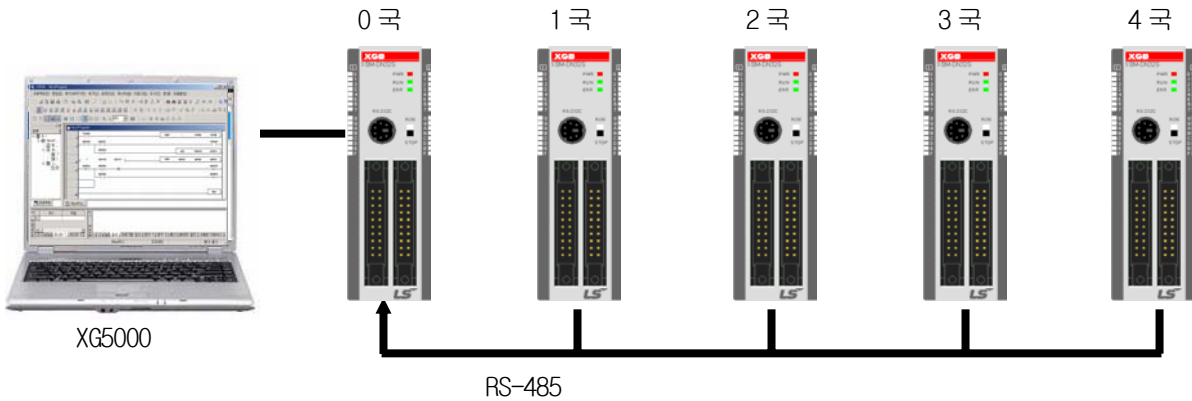
10.4 리모트 접속

XGB PLC 가 Cnet I/F 모듈로 연결되어 있는 경우 리모트 접속 기능을 이용하면 원격지에 있는 PLC 의 프로그램 다운로드, 업로드, 프로그램 디버깅 및 모니터 등의 PLC 프로그램 제어를 할 수 있습니다. 특히, XG5000 과 PLC 가 멀리 떨어져 있는 경우 XG5000 리모트 접속 기능과 컴퓨터 링크의 모뎀 접속 기능을 이용하여 공중 회선을 통한 리모트 접속(XGB-C21A)을 하여 PLC CPU 를 쉽게 액세스 할 수 있는 편리한 기능입니다. 리모트 접속은 XGB PLC 통신 모듈에서 내장 Cnet , Enet, Cnet I/F 모듈에서 모두 지원하는 기능으로 네트워크 간의 접속도 가능하여 원격지의 PLC 프로그램을 다단 접속을 통해 제어할 수 있는 편리한 기능입니다. Cnet 모듈을 이용한 리모트 접속은 내장 RS-485, Cnet I/F 모듈(RS-232C, RS-422)로 직접 연결된 리모트 접속이 가능합니다. 본장에서는 내장 Cnet(RS-485)으로 접속된 경우의 리모트 접속에 대해 설명합니다.

10.4.1 리모트 1 단 접속

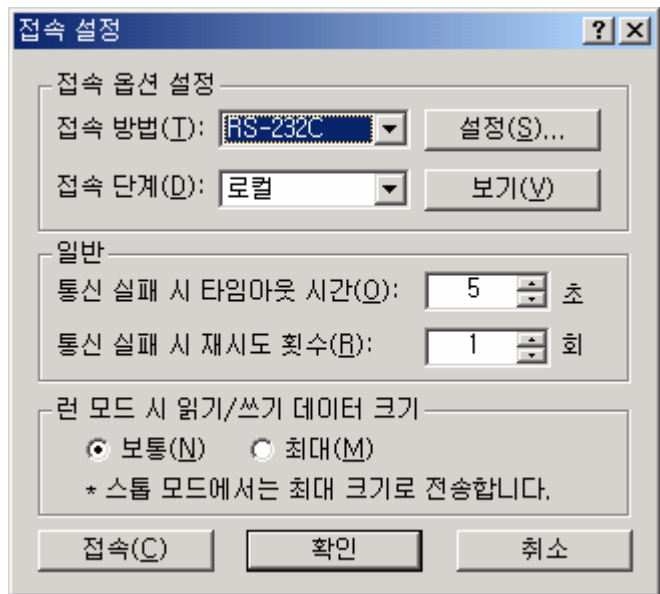
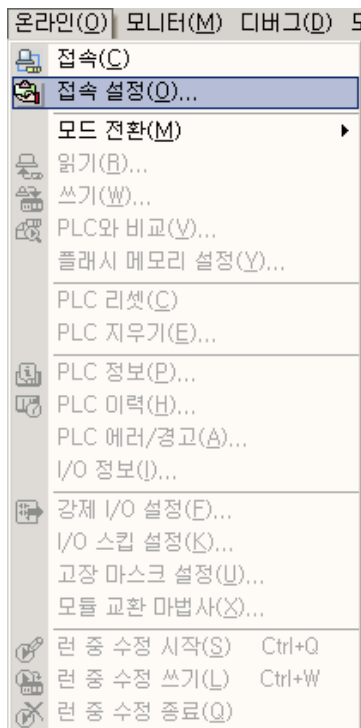
1) 시스템 구성

- XGB 기본 유닛에 내장된 RS-485(채널 2 사용)통신 채널을 사용하여 통신하는 구성입니다. (정상적인 통신이 수행되고 있는 경우라고 가정합니다.)



2) 01 국과 리모트 접속을 하는 경우의 예를 설명합니다.

- XG5000 의 『온라인』 -> 『접속 설정』 을 실행합니다.

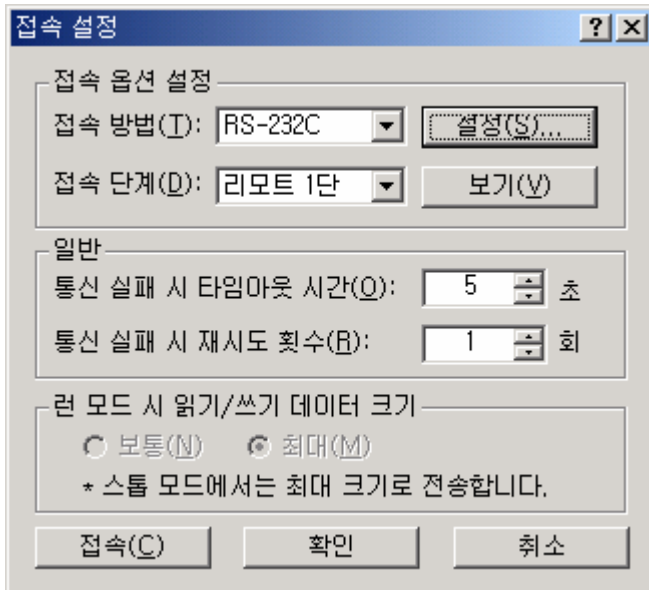


## 제 10 장 내장 통신 기능

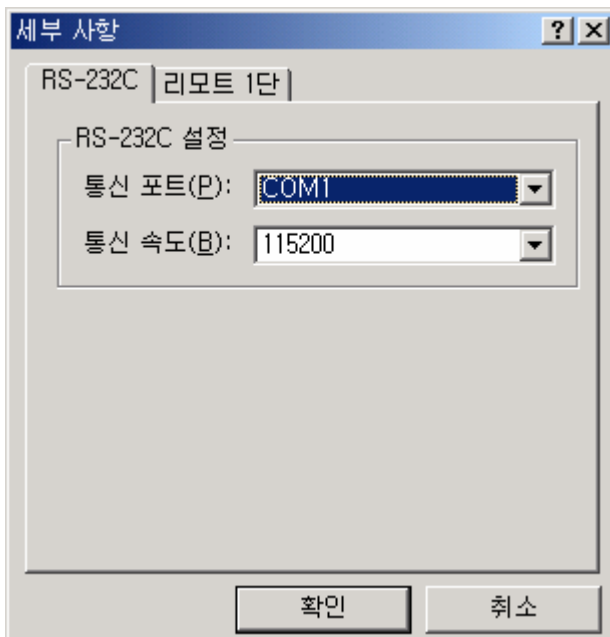
- 『접속 설정』의 각 설정에 대해 설명합니다.

항 목		설 정 내 용
접속 옵션	접속 방법	RS-232C ,USB ,Ethernet ,Modem 중 선택합니다. (USB 는 XGB 시리즈에서 지원하지 않습니다.)
	접속 단계	로컬, 리모트 1 단, 리모트 2 단 중 선택합니다.
일반	타임 아웃 시간	통신 실패시의 타임아웃 대기 시간을 설정합니다.
	재시도 횟수	통신 실패시의 재시도 횟수를 설정합니다.

- 『접속 단계』를 리모트 1 단으로 『설정(S)』를 클릭합니다.



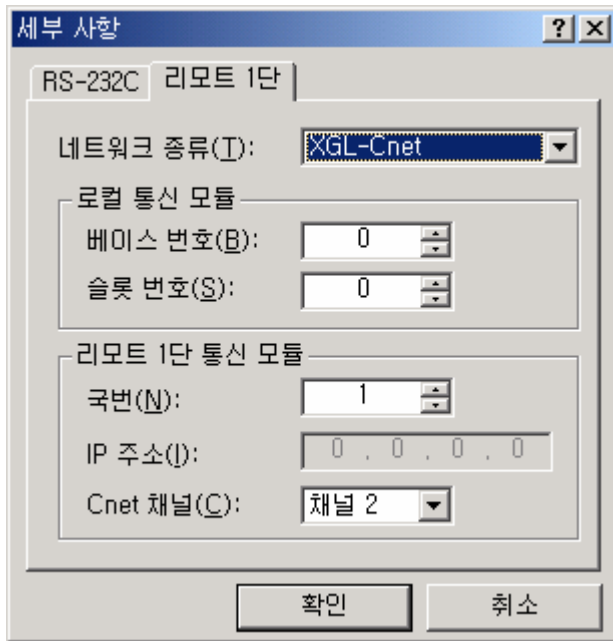
- 로컬로 접속되어 있는 RS-232C의 통신포트와 속도를 설정한 다음 『리모트 1 단』을 클릭 합니다.





## 제 10 장 내장 통신 기능

- 『리모트 1단』 접속 환경을 설정합니다.

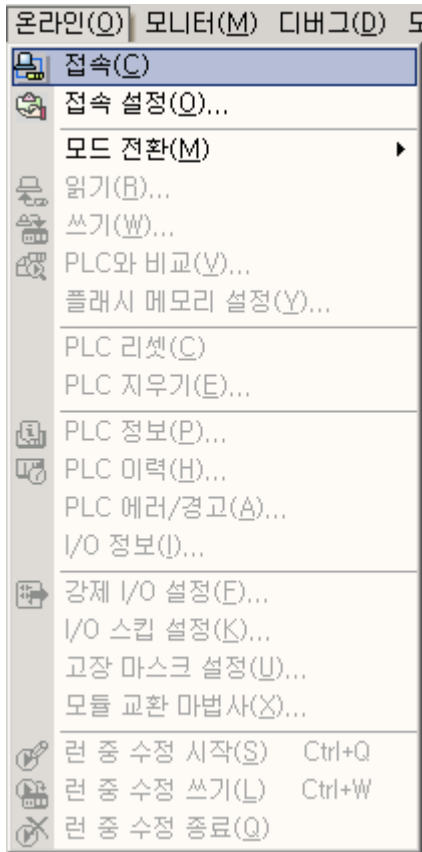


항 목		설 정 내 용
네트워크 종류		리모트 접속하고자 하는 통신 네트워크의 종류를 설정합니다. (Rnet , Enet, FDnet, Cnet, FEnet, FDEnet)
로컬 통신 모듈	베이스 번호	로컬에 있는 통신모듈 장착 베이스 번호를 설정합니다. (XGB 시리즈는 « 0 »으로 고정 되어 있습니다.)
	슬롯 번호	로컬에 있는 통신모듈의 슬롯 위치를 지정합니다. (내장 통신의 경우 « 0 »으로 설정하여 주십시오.)
리모트 1단	국번	리모트 통신모듈의 국번을 설정합니다.
	IP 주소	네트워크의 종류를 Ethernet 으로 설정한 경우 IP 주소를 설정합니다.
	Cnet 채널	리모트 접속하려는 Cnet 의 통신 채널을 설정합니다.

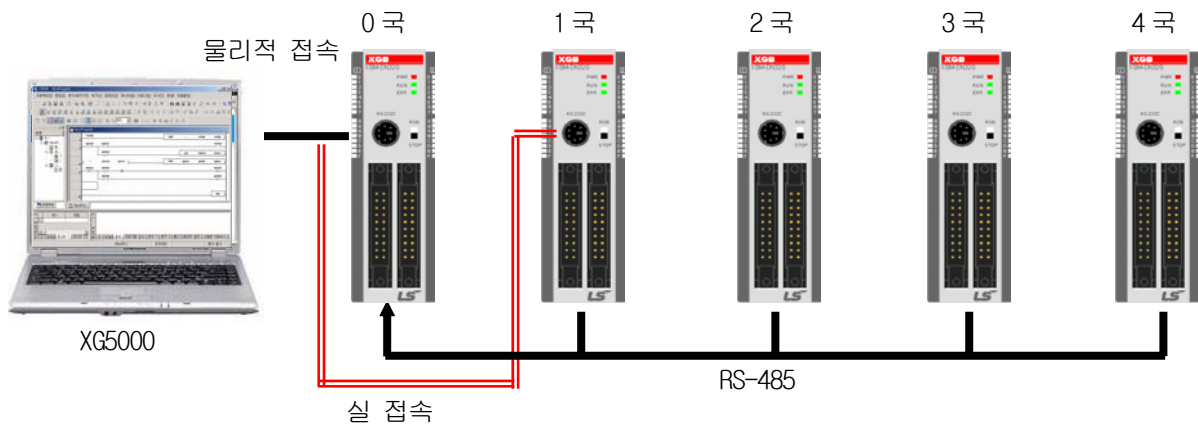
- 설정이 완료 되면 『확인』 을 클릭합니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

- XG5000 의 『온라인』 -> 『접속』 을 실행합니다.



- 접속이 완료 되면 물리적으로는 #0 국과 접속 되어 있지만 실제로는 #1 국에 XG5000 을 로컬로 접속되어 있는 것과 동일하게 XG5000 전 기능이 동작 합니다.



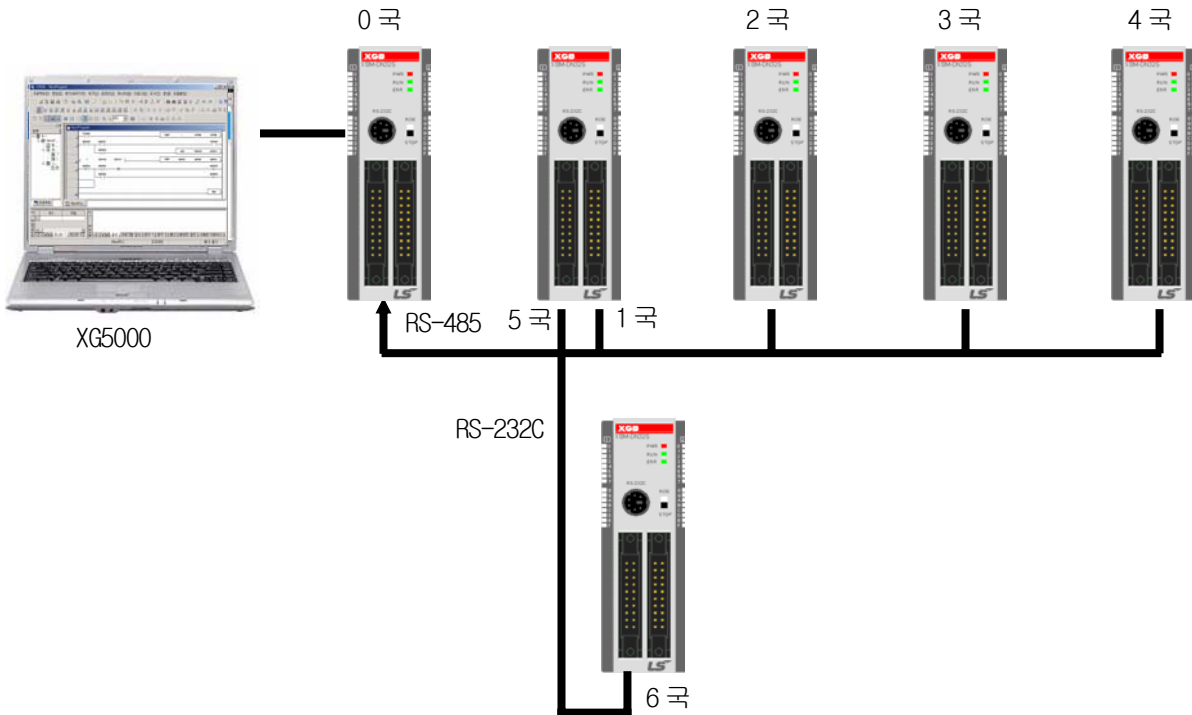
프로그램 읽기 기능을 실행하면 #1 국의 프로그램을 Read 합니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

### 10.4.2 리모트 2 단 접속

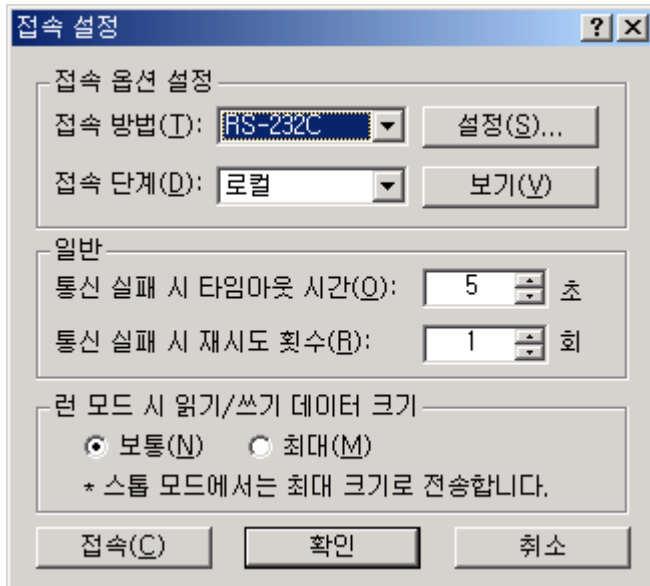
#### 1) 시스템 구성

- XGB 기본 유닛에 내장된 RS485(채널 2 사용)통신 채널을 사용하여 통신하는 구성입니다.  
(정상적인 통신이 수행되고 있는 경우라고 가정합니다.)



#### 2) 01 국과 리모트 접속을 하는 경우의 예를 설명합니다.

- XG5000의 『온라인』 -> 『접속 설정』을 실행합니다.

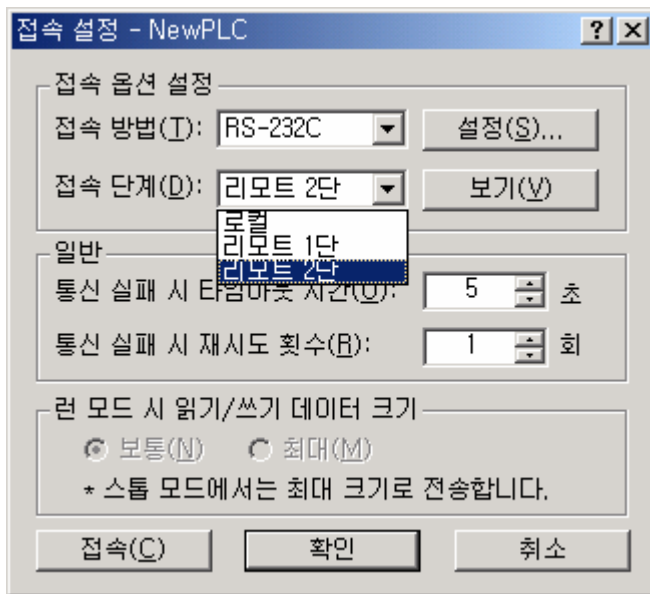


## 제 10 장 내장 통신 기능

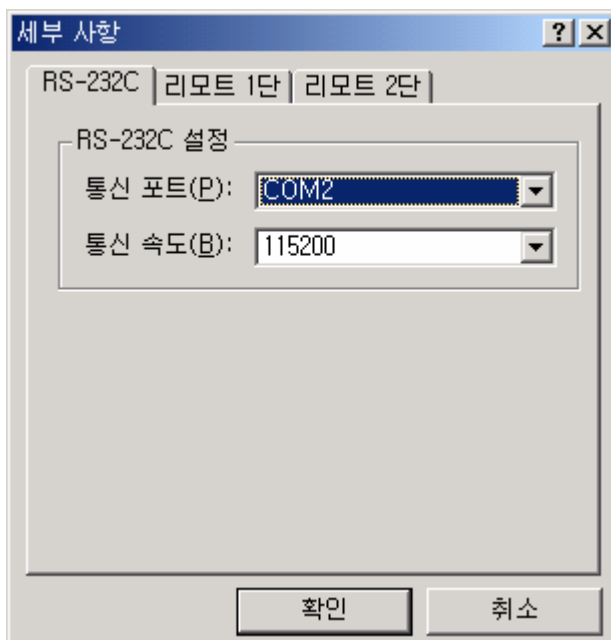
- 『접속 설정』의 각 설정에 대해 설명합니다.

항 목		설 정 내 용
접속 옵션	접속 방법	RS-232C ,USB ,Ethernet ,Modem 중 선택합니다. (USB 는 XGB 시리즈에서 지원하지 않습니다.)
	접속 단계	로컬, 리모트 1 단, 리모트 2 단 중 선택합니다.
일반	타임 아웃 시간	통신 실패시의 타임아웃 대기 시간을 설정합니다.
	재시도 횟수	통신 실패시의 재시도 횟수를 설정합니다.
런 모드시	보통	(접속단계가 “로컬” 일 경우만 활성화 됩니다.)
	최대	

- 『접속 단계』를 리모트 2 단으로 『설정(S)』를 클릭합니다.



- 로컬로 접속되어 있는 RS-232C의 통신포트와 속도를 설정한 다음 『리모트 1 단』을 클릭 합니다.



## 제 10 장 내장 통신 기능

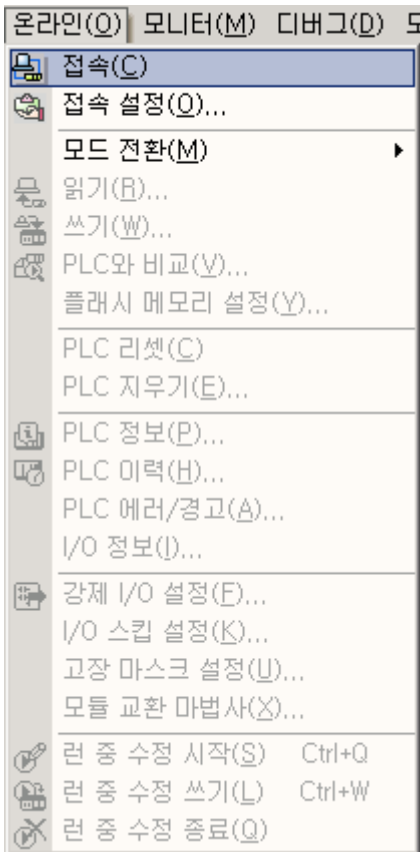
- 『리모트 1단』 접속 환경을 설정합니다.

항 목		설 정 내 용
네트워크 종류		리모트 접속하고자 하는 통신 네트워크의 종류를 설정합니다. (Rnet , Enet, FDnet, Cnet, FEnet, FDEnet)
로컬 통신 모듈	베이스 번호	로컬에 있는 통신모듈 장착 베이스 번호를 설정합니다. (XGB 시리즈는 « 0 »으로 고정 되어 있습니다.)
	슬롯 번호	로컬에 있는 통신모듈의 슬롯 위치를 지정합니다. (내장 통신의 경우 « 0 »으로 설정하여 주십시오.)
리모트 1단	국번	리모트 통신모듈의 국번을 설정합니다.
	IP 주소	네트워크의 종류를 Ethernet 으로 설정한 경우 IP 주소를 설정합니다.
	Cnet 채널	리모트 접속하려는 Cnet 의 통신 채널을 설정합니다.

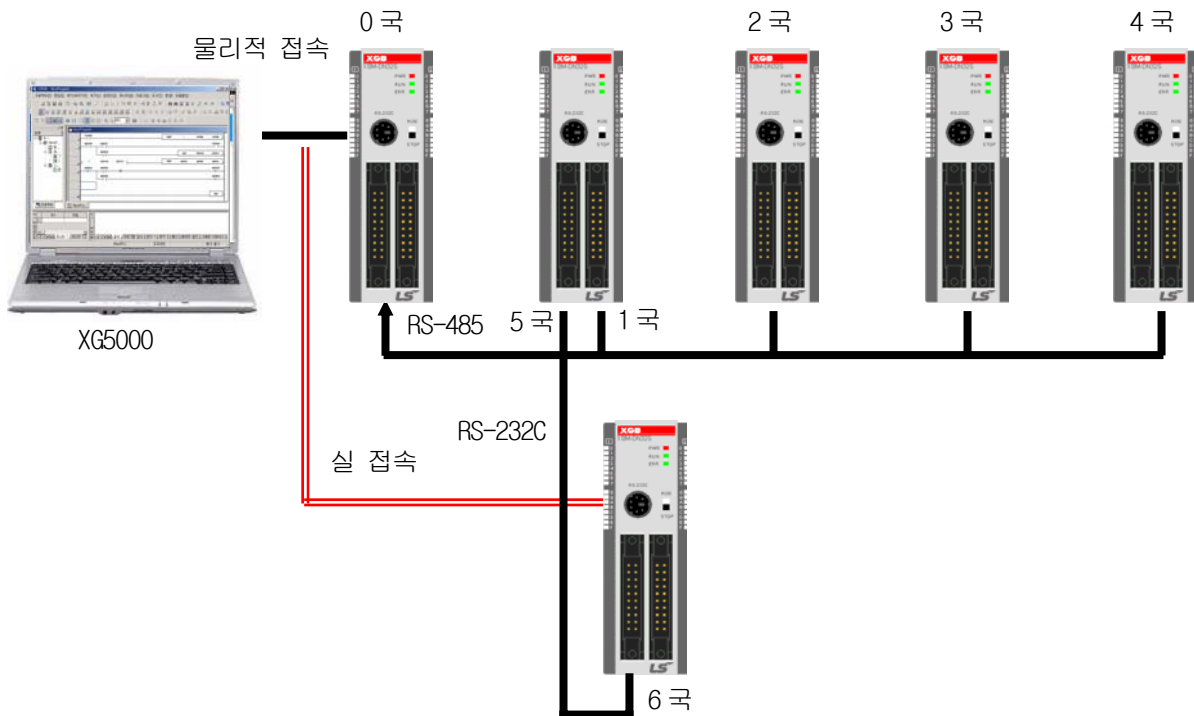
- 『리모트 2단』 접속 환경을 설정합니다.

## 제 10 장 내장 통신 기능

- XG5000 의 『온라인』 -> 『접속』 을 실행합니다.



- 접속이 완료 되면 물리적으로는 #0 국과 접속 되어 있지만 실제로는 #6 국에 XG5000 을 로컬로 접속되어 있는 것과 동일하게 XG5000 전 기능이 동작 합니다.



프로그램 읽기 기능을 실행하면 #6 국의 프로그램을 Read 합니다.

## 제 11 장 내장 기능 – PID 제어

### 11.1 개요 및 특징

#### 11.1.1 PID 개요

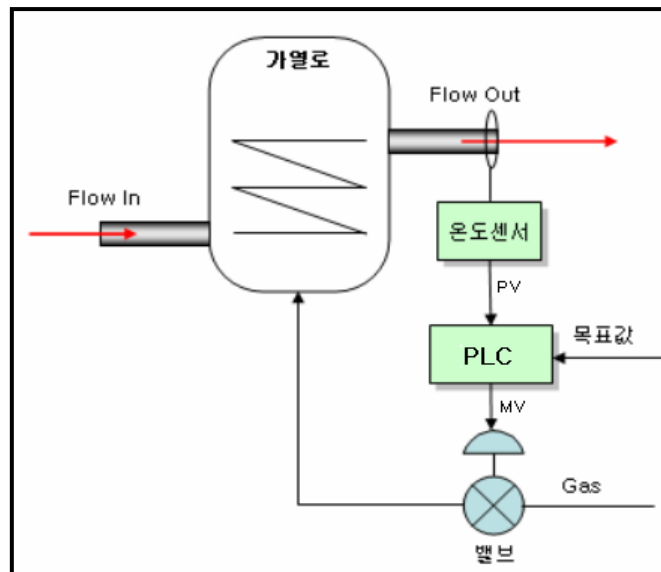
XGB 기본 유닛에 내장되어 있는 PID(Proportional Integral Derivative)기능에 대하여 설명합니다. 임의의 플랜트(제어 대상 시스템)가 있을 때 그 플랜트를 사용자가 원하는 상태(온도, 속도, 위치, 전압, 전류 등)가 되도록 플랜트를 조종하여 이끄는 것을 제어라고 합니다. 여기서는 그 중 가장 빈번하게 사용되어지는 PID제어에 대하여 설명합니다.

PID 제어는 현재 산업 현장에서 가장 많이 사용하고 있는 제어 방식입니다. 기본적인 PID 제어의 개념은 플랜트의 현재 상태(PV : Present Value)를 센서 등으로 검출하여 사용자가 원하는 상태(SV : Set Value)와 얼마나 차이 나는지를 계산한 후 적절한 제어기 출력(MV : Manipulated Value)을 인가함으로써 플랜트의 현재값을 목표값에 일치시키는 방법의 제어를 수행합니다.

이 때 플랜트의 특성이나 사용자의 요구에 따라 플랜트의 입력 연산은 비례(Proportion), 적분(Integration), 미분(Derivation) 3가지 연산을 다르게 수행합니다.

PID 제어기는 강인 제어, 최적 제어 등 다른 정밀 제어기와 비교하여 유연하고 이식성이 좋으며 비교적 저가로 쉽게 구현이 가능한 장점을 가지고 있습니다. 기타 제어기의 경우 플랜트를 수학적 으로 해석한 시스템 인식이 이루어진 후에야 제어기를 적용할 수 있기 때문에, 플랜트가 바뀌거나 사용자의 요구가 달라지게 되면 다시 시스템 인식을 수행해야 하는 반면에 PID 제어기는 플랜트가 무엇이건 시스템 인식 작업이 필요 없이 간단한 튜닝만으로 플랜트의 변화나 사용자의 요구에 대처 할 수 있기 때문에 빠르게 적용할 수 있는 장점을 가지고 있습니다

그림 11.1은 일반적인 가열로 온도제어의 경우에 대한 PID제어 시스템의 구성도의 예를 나타냅니다.



<그림 11.1> PLC 를 이용한 PID 온도 제어시스템

이 경우, PLC는 이 시스템의 제어기가 되며, 가열로의 출구 온도는 사용자가 제어하기를 원하는 제어 대상이 됩니다. 또한 온도 센서와 밸브는 각각 플랜트의 상태를 검출하고 조작값을 출력하기 위한 장치가 됩니다. 온도센서가 플랜트의 현재 상태인 가열로의 출구 온도를 검출하여 PLC 로 입력 하면 PLC는 적절한 PID연산을 거쳐 밸브의 열림을 조작함으로써 가열로로 유입되는 가스의 양을 조절함으로써 가열로의 온도를 변화시키게 됩니다. 이러한 과정을 제어 루프라 하며 제어 루프가 반복됨으로써 PID제어가 이루어 집니다. 이러한 제어 루프는 길게는 몇 초에서 짧게는 수ms 단위로 반복하여 이루어지게 됩니다.

### 11.1.2 특 징

XGB 시리즈의 내장 PID 제어 기능의 주요 특징은 다음과 같습니다.

- 1) CPU 부에서 연산을 수행하므로, 별도의 PID 모듈이 필요 없이 PID 파라미터 및 PLC 프로그램으로 제어 할 수 있습니다.
- 2) 다양한 제어 동작의 선택이 가능합니다.
  - P 동작, PI 동작, PD 동작, PID 동작을 쉽게 선택할 수 있습니다.
- 3) 정밀한 제어연산
  - 부동 소수점 연산을 통하여 보다 정밀한 PID 제어 연산을 가능하게 합니다.
- 4) PWM(Pulse Width Modulation) 출력이 가능합니다.
  - 제어 연산 결과를 사용자가 지정한 출력 점점에 PWM 으로 출력이 가능합니다.
- 4) 제어설정과 모니터링의 편의성 증대
  - 파라미터 설정 방식과 모니터링용 K 영역 플래그 제공을 통하여 운전중 제어 파라미터의 설정과 운전상태 모니터링의 편의성을 극대화 했습니다.
- 5) 운전 방향의 선택이 자유롭습니다.
  - 정운전, 역운전, 정/역 혼합운전이 가능합니다.
- 6) 캐스케이드 운전으로 보다 빠르고 정밀한 PID 제어를 실현 가능합니다.
  - 캐스케이드 루프를 통해 왜란에 대한 응답의 속응성을 높일 수 있습니다.
- 7) 다양한 부가기능
  - 목표값 균배, 현재값 추종, 조작값 변화제한, 각종 경보 기능을 제공하므로 사용자가 원하는 다양한 방법으로 PID 제어를 구현할 수 있습니다.



## 11.2 PID 제어

### 11.2.1 PID 제어의 기본 이론

PID 제어의 기초적인 이론과 구현 방법에 대하여 설명합니다

#### 1) 용어정리

이 사용 설명서에서 사용되는 용어들은 아래와 같습니다.

- PV : 센서를 통해 검출된 플랜트의 상태(현재값)
- SV : 플랜트를 제어하고자 하는 목표값으로, 정상적인 제어가 이루어진다면 PV 는 SV 에 추종하여야 합니다.
- E : 목표값에 대한 현재 플랜트의 상태의 오차량.(SV - PV)로 표현할 수 있습니다.
- Kp : 비례 계수.
- Ti : 적분 시상수. 적분 시간이라고도 합니다.
- Td : 미분 시상수. 미분 시간이라고도 합니다.
- MV : 제어 입력 또는 제어기 출력으로 PV 를 SV 에 도달하게 하기 위해서 플랜트에 인가되는 입력을 말합니다.
- Ts : 샘플링 시간으로 PID 제어를 수행하는 연산주기를 말합니다.

#### 2) PID 연산식

기본적인 PID 연산식은 아래 식(11.2.1) ~ (11.2.5)와 같이 쓸 수 있습니다.

$$E = SV - PV \quad (11.2.1)$$

$$MV_P = K_P E \quad (11.2.2)$$

$$MV_i = \frac{K_P}{T_i} \int E dt \quad (11.2.3)$$

$$MV_d = K_P T_d \frac{dE}{dt} \quad (11.2.4)$$

$$MV = MV_P + MV_i + MV_d \quad (11.2.5)$$

XGB 시리즈의 PID제어 연산식은 위의 식(11.2.1) ~ (11.2.5) 보다 복잡한 수학적 기법을 사용하고 있지만 기본적으로는 위의 수식에 기초하여 PID연산을 하게 됩니다. 지금부터는 그림 11.1의 가열로 시스템의 출구 온도를 사용자가 원하는 온도로 제어하는 경우의 예를 들어 각 제어 동작의 특징을 설명합니다. 이 예에서 사용된 가열로 시스템과 PID제어 파라미터 등은 모두 이해를 돕기 위해 가상으로 설정된 값으로 실제 가열로 시스템과 다를 수 있습니다. 그림 8.1의 가열로 시스템은 입력에 대한 출력의 관계가 주파수 영역에서 식(11.2.6)의 전달함수와 같게 표현되는 2차 시스템이라고 가정하면 이 전달함수는 시간영역에서 식(11.2.7)과 같은 미분 방정식으로 표현할 수 있습니다.

$$\text{전달 함수} = \frac{32}{(2s+1)(3s+5)} \quad \text{라고 가정} \quad (11.2.6)$$

$$\frac{6}{32} \frac{d^2 y(t)}{dt^2} + \frac{13}{32} \frac{dy(t)}{dt} + 5y(t) = x(t) \quad (11.2.7)$$

단, x(t) 는 시간 t에서의 제어기 출력값, y(t)는 시간 t에서의 시스템의 현재 상태값.

## 제 11 장 내장 기능 – PID 제어

이 시스템에 대해서 PID제어 동작을 설명하기 위해 PID제어 파라미터가 표 11.1과 같게 선정되었다고 가정하겠습니다.

항 목	값	항 목	값
가열로 출구온도(PV)	0℃	비례 계수( $K_p$ )	5
목표 온도(SV)	50℃	적분 시간( $T_i$ )	3초
연산 주기	0.01초	미분 시간( $T_d$ )	0.19초

<표 11.1 가열로 시스템 제어의 예>

이 시스템에서 출구온도를 섭씨 50℃로 유지하려 하는데 초기의 출구온도가 0℃인 경우를 가정하면 SV는 50, PV는 0, 에러 E는 50이 됩니다. 이 경우 PID제어기는 아래와 같이 동작합니다.

### 3) 비례 제어(P 제어)

비례 제어는 오차량에 비례하는 제어기 출력을 출력하는 동작을 합니다. 오차량이 발생한 경우 비례 제어에 의해서 발생하는 제어기 출력분은 식(11.2.8)과 같습니다.

$$MV_P = E \times K_P \quad (11.2.8)$$

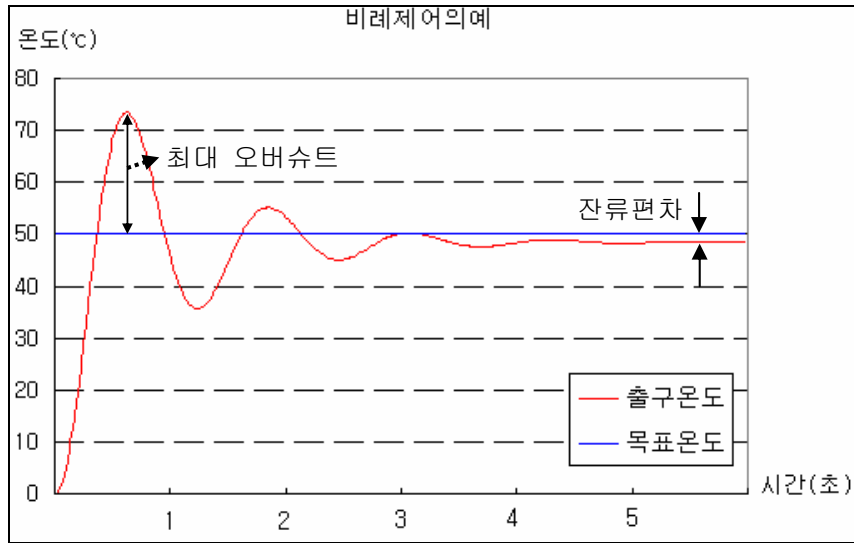
(1) P 제어를 시작하면 최초의 비례 제어 연산에 의한 제어기 출력은 아래와 같게 됩니다.

$$MV_0 = 50 \times 4 = 200$$

이러한 비례 제어를 10 초 동안 실행한 경우의 출구온도는 표 11.2 와 같게 되며 이를 그래프로 표현하면 그림 11.2 와 같이 표현됩니다.

시간	목표 온도	비례 계수	출구 온도	오차량
0	50	5	0	50
1	50	5	44.98	5.02
2	50	5	53.08	-3.08
3	50	5	50.15	-0.15
4	50	5	48.42	1.58
5	50	5	48.28	1.72
6	50	5	48.44	1.56
7	50	5	48.49	1.51
8	50	5	48.49	1.51
9	50	5	48.49	1.51

< 표 11.2 비례 제어의 예>

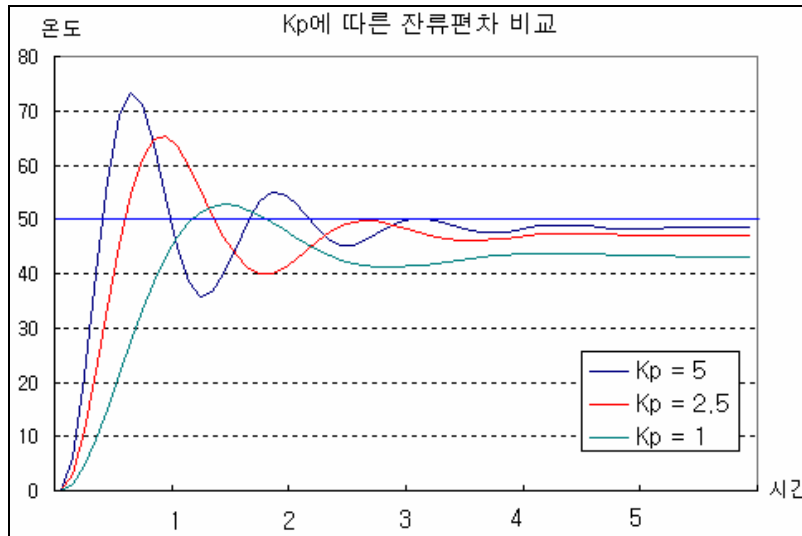


< 그림 11.2 비례 제어 시뮬레이션 >

- (2) 시뮬레이션 결과를 살펴보면 출구 온도는 0.62 초에서 23.4°C 정도의 최대 오버슈트를 가지며 7 초 경과된 시점부터 1.51°C(약 3%)의 잔류 편차를 가지고 48.49°C로 안정됨을 알 수 있습니다.
- (3) 이와 같은 잔류 편차는 P 제어만 수행하는 경우에 피할 수 없이 나타나는 오차입니다. 이러한 잔류 편차는 비례 계수가 클수록 줄어들게 되지만 반대로 비례 계수가 크면 클수록 오버 슈트도 커지게 되므로 이에 대한 절충이 필요하게 됩니다. 표 11.3 과 그림 11.3 은 비례 계수의 크기에 따른 잔류 편차와 오버슈트를 비교한 시뮬레이션입니다.

시간	목표온도	Kp = 5	Kp = 2.5	Kp = 1
0	50	0	0	0
1	50	45.02	63.46	46.67
2	50	53.11	42.52	46.77
3	50	50.15	47.93	41.38
4	50	50.22	47.25	41.60
5	50	48.27	46.96	43.30
6	50	48.35	46.92	43.25
7	50	48.44	46.90	43.21
8	50	48.53	46.90	43.18
9	50	48.53	46.90	43.18

< 표 11.3 비례계수와 잔류편차/오버슈트의 관계 >



< 그림 11.3 비례 계수와 잔류 편차/오버 슈트의 관계 >

- (4) 표 11.3 을 살펴보면 비례 계수가 작을수록 잔류 편차가 커지지만 반대로 오버슈트는 작아짐을 알 수 있습니다.
- (5) 일반적으로 잔류 편차는 P 제어에 의해서는 해결할 수 없는 문제이므로 이를 해결하기 위해서는 비례 제어와 적분 제어를 함께 사용합니다.

4) 비례 적분 제어(PI 제어)

적분 제어는 시간의 경과에 따른 오차량의 누적에 비례하는 제어기 출력을 발생시키는 동작을 하며 식(11.2.9)와 같이 표현됩니다.

$$MV_i = \frac{K_P}{T_i} \int E dt \tag{11.2.9}$$

- (1) 식(11.2.9)에서  $T_i$  는 적분 제어에 의한 출력값인  $MV_i$  가 실제 출력에 가감되기까지 걸리는 시간입니다.
- (2) 일반적으로 적분제어는 단독적으로는 사용되지 않으며 비례 제어와 결합되어 사용됩니다. 따라서 비례 적분 제어는 식(11.3.10)과 같이 표현됩니다.

$$MV = MV_P + MV_i = E \times K_P + \frac{K_P}{T_i} \int E dt \tag{11.2.10}$$

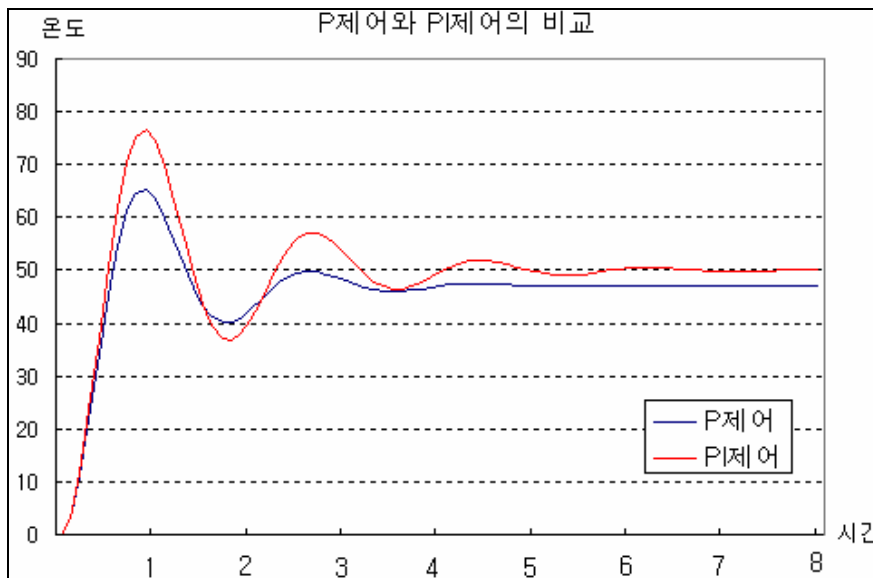
- (3) 앞의 비례제어의 예와 동일한 가열로 시스템에 비례 계수를 2.5 적분시간을 1.5 초로 설정하여 비례 적분 제어를 적용한 경우를 예로 들어 시뮬레이션 하면 제어결과는 표 11.4 와 같게 나타납니다.

시간	목표온도	비례계수	적분시간	P 제어	PI 제어
0	50	2.5	1.5	0	0
1	50	2.5	1.5	63.46	74.41
2	50	2.5	1.5	42.52	40.63
3	50	2.5	1.5	47.93	52.99
4	50	2.5	1.5	47.05	49.67

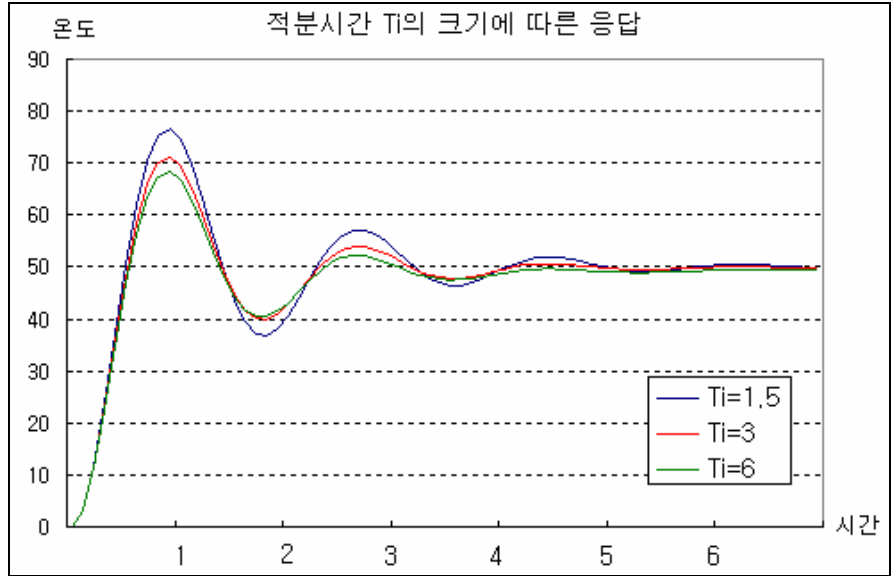
시간	목표온도	비례계수	적분시간	P 제어	PI 제어
5	50	2.5	1.5	46.96	49.70
6	50	2.5	1.5	47.12	50.38
7	50	2.5	1.5	47.03	49.76
8	50	2.5	1.5	47.07	50.14
9	50	2.5	1.5	47.06	49.94
10	50	2.5	1.5	47.06	50.02
11	50	2.5	1.5	47.06	49.99
12	50	2.5	1.5	47.06	50.00
13	50	2.5	1.5	47.06	50.00
14	50	2.5	1.5	47.06	50.00
15	50	2.5	1.5	47.06	50.00

<표 11.4 비례계수와 잔류편차/오버슈트의 관계>

- (4) 표 11.4 와 그림 11.4 를 살펴보면 비례 제어와 적분 제어를 함께 사용하면 잔류 편차가 제거되어 12 초 경과 후부터 가열로의 출구 온도는 목표 온도인 50℃로 수렴됨을 알 수 있습니다.
- (5) 그러나 이 경우 시스템 응답이 최종적으로 안정되기까지의 정착 시간은 비례 제어에 비해 길게 되며 오버 슈트도 더 커짐을 확인할 수 있습니다. 일반적으로 적분 시간이 길어질수록 오버 슈트는 감소하는 경향을 나타냅니다. 이에 대한 시뮬레이션의 예는 그림 11.5 에 나타내었습니다.



<그림 11.4 비례제어와 비례적분제어의 비교>



<그림 11.5 적분시간에 따른 오버슈트 비교>

- (6) 이와 같이 적분 제어를 사용하면 오버슈트가 발생하게 됩니다. 시스템에 따라서는 오버슈트가 커지면 위험한 경우도 있으므로 이를 제거해 주어야 합니다.  
이 때 사용되는 제어가 비례 적분 미분 제어입니다.

5) 비례 적분 미분 제어(PID 제어)

미분 제어는 시스템의 상태가 급변할 때 그 편차를 없애는 방향으로 제어기 출력을 발생시키는 동작을 합니다. 다시 말해서 현재 상태값의 변화 속도에 비례하는 출력을 나타냅니다. 따라서 미분 제어를 사용하면 시스템의 상태 변화에 대한 제어기의 응답의 속도가 빨라지고 오버슈트를 감소시키는 효과를 나타냅니다. 그러나 센서 입력에서 순간적으로 발생하는 기울기가 큰 노이즈 입력에 대해서도 미분 제어가 동작하므로 노이즈에 대한 민감성이 커지는 문제점도 발생할 수 있습니다. 미분 제어에 의해서 발생하는 제어기 출력분은 식(11.3.11)과 같습니다.

$$MV_d = K_p T_d \frac{dE}{dt} \tag{11.2.11}$$

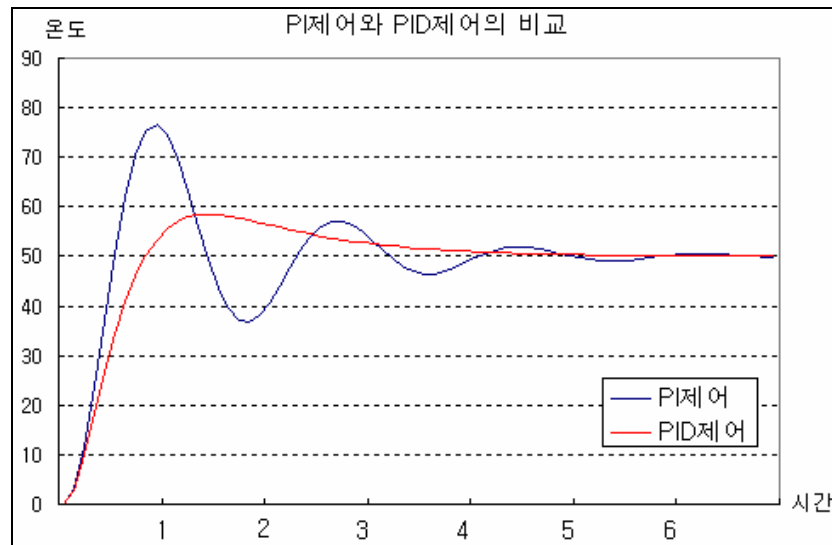
- (1) 식(11.2.11)에서  $T_d$  는 미분 제어에 의한 출력값인  $MV_d$  가 실제 출력에 가감되기까지 걸리는 시간입니다.  
(2) 일반적으로 미분 제어는 단독적으로는 사용되지 않으며 비례 적분 제어와 결합되어 사용됩니다. 따라서 비례 적분 미분 제어는 식(11.2.12)와 같이 표현됩니다.

$$MV = MV_p + MV_i + MV_d = E \times K_p + \frac{K_p}{T_i} \int E dt + K_p T_d \frac{dE}{dt} \tag{11.2.12}$$

- (3) 앞의 비례 적분 제어의 예와 동일한 가열로 시스템에 비례 적분 미분 제어를 적용한 경우를 예로 들어 시뮬레이션 하면 그림 11.6 과 같게 나타납니다.

시간	목표온도	비례계수	적분시간	미분시간	PI 제어	PID 제어
0	50	2.5	1.5	0.3	0	0
1	50	2.5	1.5	0.3	74.41	55.50
2	50	2.5	1.5	0.3	40.63	56.33
3	50	2.5	1.5	0.3	52.99	52.50
4	50	2.5	1.5	0.3	49.67	50.92
5	50	2.5	1.5	0.3	49.70	50.34
6	50	2.5	1.5	0.3	50.38	50.12
7	50	2.5	1.5	0.3	49.76	50.05
8	50	2.5	1.5	0.3	50.14	50.02
9	50	2.5	1.5	0.3	49.94	50.01
10	50	2.5	1.5	0.3	50.02	50.00
11	50	2.5	1.5	0.3	49.99	50.00
12	50	2.5	1.5	0.3	50.00	50.00
13	50	2.5	1.5	0.3	50.00	50.00

<표 11.5 PI 제어와 PID 제어의 비교>



<그림 11.6 PI 제어와 PID 제어의 비교>

- (4) 표 11.5 을 살펴보면 PID 제어를 사용한 경우 최대 오버슈트가 16.5℃에서 8.5℃로 감소함을 알 수 있습니다. 이 예에서 사용된 비례 계수, 적분 시간, 미분 시간은 최적의 값이 아니고 하나의 예를 든 값입니다. 실제로는 PID 제어를 하는 시스템에 따라서 비례 계수, 적분 시간, 미분 시간의 값은 달라지게 됩니다.

11.2.2 PID 제어 기능규격

1) 기능규격

XGB 시리즈의 내장 PID 제어 기능의 성능 규격은 아래 표 11.6 과 같습니다.

항 목		규 격
Loop 수		16 Loop
PID 상수의 설정 범위	비례상수 (P)	단장형 실수 (0 ~ 3.40282347e+38)
	적분상수 (I)	단장형 실수 (0 ~ 3.40282347e+38), 단위 :초
	미분상수 (D)	단장형 실수 (0 ~ 3.40282347e+38), 단위 :초
목표값 설정범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
현재값 입력범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
조작값의 범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
수동 조작값의 설정범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
표시 기능	운전 / 정지 표시	운전시 : PID RUN Flag On (Loop 별) 정지시 : PID RUN Flag Off (Loop 별)
	에러 표시	정상 동작시 : PID Error Flag Off (Loop 별) 에러 발생시 : PID Error Flag On, 에러코드 발생 (Loop 별)
	경고 표시	정상 동작시 : PID Warning Flag Off (Loop 별) 에러 발생시 : PID Warning Flag On, 경고코드 발생 (Loop 별)
제어 동작		P,PI,PD,PID 제어, 정/역동작 제어
제어 주기		10.0ms ~ 6,553.6ms (0.1ms 단위)
부가기능	PWM 출력	지원함
	정/역 혼합출력	지원함
	현재값 변화제한	INT(-32,768 ~ 32,767)
	조작값 변화제한	INT(-32,768 ~ 32,767)
	목표값 균배	0 ~ 65,536(제어주기의 횟수)
	현재값 추종	0 ~ 65,536(제어주기의 횟수)
	케스케이드 제어	지원함.
	현재값 최소/최대	-32,768 ~ 32,767
	미분 필터	0.01 ~ 655.35 ( 100 배 Scaled Up)
	불감대 설정	0 ~ 65,535
	이중 적분누적방지	지원
	PID 운전 일시정지	지원

<표 11.6 내장 PID제어 성능 규격>



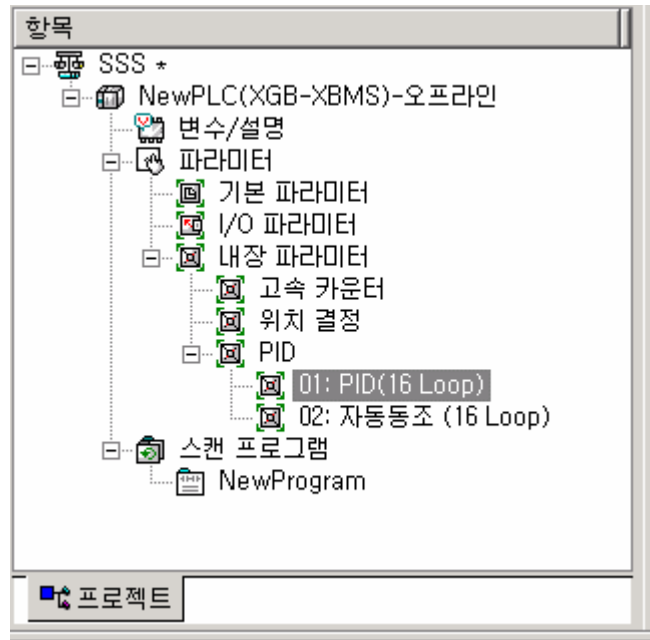
### 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정

XGB 시리즈의 내장 PID 제어 기능을 사용하기 위해서는 파라미터 창에서 각 루프별로 PID 제어 파라미터를 설정한 후 명령어를 통해서 기동하여야 합니다. 여기서는 PID 제어 기능을 사용하기 위한 파라미터 항목과 설정 방법에 대하여 설명합니다.

#### 1) PID 파라미터 설정

XGB 시리즈의 내장 PID 제어 기능 파라미터의 설정은 다음의 순서를 따릅니다.

- (1) 프로젝트 창의 파라미터 항목의 내장 파라미터 항목을 선택하면 그림 11.7 과 같이 내장 파라미터 설정창이 나타납니다.



< 그림 11.7 내장 기능 파라미터 설정 창 >

- (2) PID 제어를 선택하면 그림 11.8 과 같이 내장 PID 제어 파라미터 설정창이 나타납니다.

파라미터	LOOP 0	LOOP 1	LOOP 2	LOOP 3
운전 모드	자동 운전	자동 운전	자동 운전	자동 운전
운전 방향	정동작	정동작	정동작	정동작
2중 적분 누적 방지	금지	금지	금지	금지
미분제어 계산방법	에러에 의한	에러에 의한	에러에 의한	에러에 의한
PWM 출력 허용	금지	금지	금지	금지
목표값	0	0	0	0
연산 주기	100	100	100	100
비례 이득	1	1	1	1
적분 시간	0	0	0	0
미분 이득	0	0	0	0
현재값 변화 제한	0	0	0	0
조작값 변화 제한	0	0	0	0
최대 조작값	4000	4000	4000	4000
최소 조작값	0	0	0	0
수동 조작값	0	0	0	0
DeadBand 설정값	0	0	0	0
미분 필터값 설정	0	0	0	0
PWM 점령 지정	P20	P20	P20	P20
PWM 출력 주기	100	100	100	100
목표값 근배 설정	0	0	0	0
현재값 추종 설정	0	0	0	0
최소 현재값	0	0	0	0

< 그림 11.8 내장 PID 기능 파라미터 설정 창 >

## 제 11 장 내장 기능 – PID 제어

### (3) 입력 항목

내장 PID 기능 파라미터 창에서 설정해 주어야 할 항목과 설정 가능한 범위는 표 11.7 과 같습니다.

설정 항목	설명	설정 가능 범위
운전 모드	PID의 제어의 운전모드를 설정합니다..	자동운전/수동운전
운전 방향	PID 제어의 운전방향을 설정합니다.	정동작/역동작
2중 적분 누적 방지	2중 적분 누적 방지 기능의 허용을 설정.	금지/허용
PWM 출력 허용	조작값의 PWM 출력 허용여부를 설정합니다..	금지/허용
연산 주기	PID 제어 주기의 연산 시간을 설정합니다.	100 ~ 65535
목표값	제어 목표값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
비례 이득	비례 이득을 설정합니다.	단장형 실수
적분 시간	적분 시간을 설정합니다.	단장형 실수
미분 시간	미분 시간을 설정합니다.	단장형 실수
현재값 변화 제한	연산주기당 현재값의 변화제한량을 설정.	-32,768 ~ 32,767
조작값 변화 제한	연산주기당 조작값의 변화제한량을 설정.	-32,768 ~ 32,767
최대 조작값	제어시의 최대 조작값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
최소 조작값	제어시의 최소 조작값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
수동 조작값	제어시의 수동 조작값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
DeadBand 설정값	목표값의 불감대폭을 설정합니다.	0 ~ 65,535
미분필터값 설정	미분동작의 필터 계수를 설정합니다.	100 ~ 65,535
PWM 점점 지정	PWM 출력이 출력될 점점을 지정합니다.	P20 ~ P3F
PWM 출력 주기	PWM 출력의 출력 주기를 설정합니다.	100 ~ 65,535
목표값 균배 설정	목표값 균배의 횡수를 설정합니다.	0 ~ 65,535
현재값 추종 설정	현재값 추종기능의 추종횡수를 설정합니다.	0 ~ 65,535
최소 현재값	입력되는 현재값의 최소값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
최대 현재값	입력되는 현재값의 최대값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767

< 표 11.7 PID 기능 파라미터 설정 항목 >

### 2) PID 파라미터 설명 및 설정방법

#### (1) 운전모드

운전모드는 해당 루프의 PID 제어의 운전 모드를 설정하는 항목입니다.

설정 가능한 범위는 자동운전/수동운전 중 선택 가능합니다.

자동운전으로 선택된 경우는 입력된 PID 제어 파라미터에 의해 내부적으로 연산된 PID 제어 결과를 조작값으로 출력하고 수동운전으로 선택된 경우는 PID 연산을 수정하지 않고 수동 조작값 파라미터에 입력된 값을 출력합니다. 초기값은 자동운전으로 설정되어 있습니다.

#### (2) 운전방향

운전방향은 해당 루프의 PID 제어의 운전 방향을 설정하는 항목입니다.

설정 가능한 범위는 정방향/역방향 중 선택 가능합니다.

여기서 정방향은 조작값(MV)이 증가할 때 현재값(PV)도 증가하는 경우를 말하며 반대로 역방향은 조작값이 증가할 때 현재값은 감소하는 시스템을 말합니다.

예를 들어 가열기의 경우는 출력값(가열량)이 증가하면 현재값(온도)이 증가하므로 정방향 시스템이 되며, 냉동기의 경우 출력값이 증가하면 현재값(온도)가 감소하므로 역방향이라 할 수 있습니다.

(3) 2 중 적분 누적 방지

이중 적분누적 방지기능을 허용/금지시킵니다.

적분 누적 방지기능을 이해하기 위하여 먼저 적분 누적현상에 대하여 설명합니다.

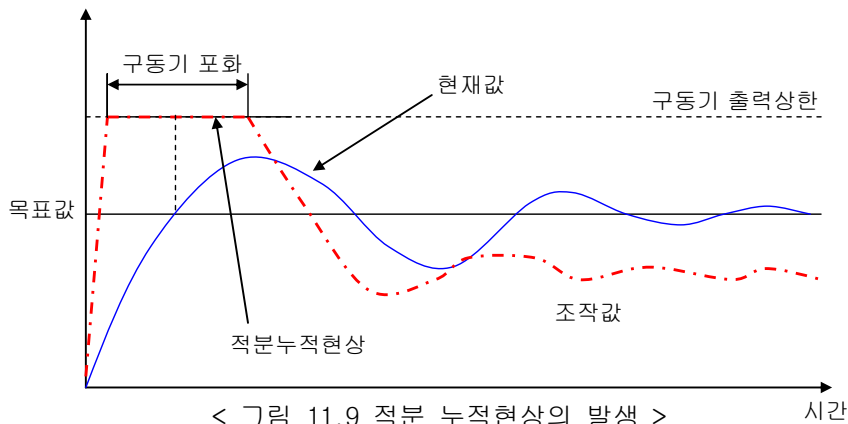
모든 구동장치는 제한을 갖고 있습니다. 즉, 모터는 속도의 제한이 있고, 밸브는 완전한 개폐 이상의 값을 낼 수가 없습니다. 만일 제어기에서 출력되는 조작값이 구동장치의 출력한계 범위를 벗어나는 경우가 발생하게 되면 구동장치의 출력은 포화상태를 계속 유지하게 되어 시스템의 제어성능을 악화시킬 뿐만 아니라 구동장치의 수명이 단축될 수 있습니다.

식(11.2.3)에서 PID 제어의 출력성분 중 적분제어는 시간의 흐름에 따라서 오차값을 계속 누적함을 알 수 있습니다. 이로 인해 적분항이 매우 커지면, 특히 응답 특성이 매우 느린 시스템에서, 액츄에이터가 포화되어 다시 정상상태로 돌아가는데는 매우 많은 시간이 소요됩니다.

이러한 현상을 적분 누적 현상이라고 하며 그림 11.9 와 같습니다.

그림 11.9 를 보면 초기의 에러가 매우 큰 경우 적분제어에 의해 이러한 큰 오차값을 계속 누적하게 됩니다. 이에 따라 구동기는 구동기 출력 상한값에서 포화되게 되고 제어신호는 매우 커지게 되어 편차가 음수가 되어 적분항이 충분히 작은 값이 될 때까지 상당 기간동안 계속 포화상태로 남게 됩니다. 이러한 동작에 의해 현재값은 그림에 나타난 바와 같이 상당히 큰 오버슈트를 갖게 됩니다. 이와 같은 와인드업 현상은 초기 편차가 매우 큰 경우, 또는 큰 외란, 장비의 오동작 등에 의하여 발생합니다.

XGB 시리즈의 내장 PID 기능은 기본적으로 적분누적 방지 기능이 내장되어 적분누적 현상에 의한 악영향을 방지하고 있습니다. 여기에 더하여 SV 가 급격하게 변화하는 순간을 감지하여 좀 더 강력하게 동작되는 2 중 적분누적 방지 기능을 제공합니다.



(4) PWM 출력 허용

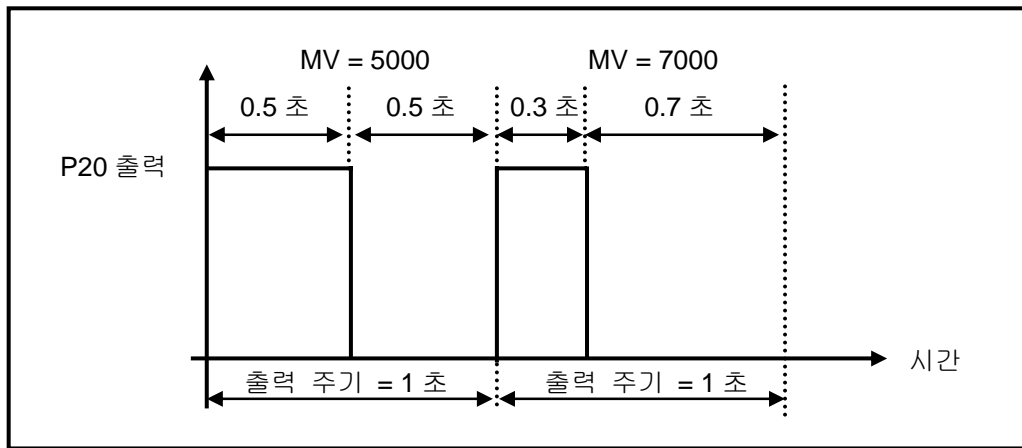
PWM 출력이란 일정한 출력주기로 계산된 제어 출력값에 비례하는 Duty 로 접점을 On - Off 시키는 출력 방식을 말합니다. PWM 출력을 허용하면 파라미터에 지정된 PWM 출력 접점(P20 ~ P3F)로 파라미터에 설정된 PWM 출력 주기에 따라 PWM 출력을 출력하게 됩니다.

이 때 PWM 출력 주기는 PID 연산주기와는 별도로 설정된 PWM 출력주기에 따르게 됩니다.

PID 제어 출력값과 PWM 출력의 관계는 그림 11.10 과 같습니다

예) PWM 출력주기 : 1 초, PWM 출력접점 : P20, 최대 출력값 : 10000, 최소출력값 : 0 인 경우

시 간	출력값	P40 접점 동작
0 초	5000	0.5 초 On, 0.5 초 Off
1 초	3000	0.3 초 On, 0.7 초 Off



< 그림 11.10 PWM출력 주기와 조작값의 관계 >

- (5) 목표값  
 해당 루프의 목표값, 즉 사용자가 제어하기를 원하는 목표상태를 설정합니다.  
 XGB 내장 PID제어에서는 제어 대상이 가지는 물리적인 값(온도, 유량, 압력 등)은 의미를 가지지 않고 제어 대상의 물리량을 입력기기(센서 등)를 통하여 숫자로 변환하여 사용하여야 합니다.  
 예를 들어 어떤 가열로의 온도가 0℃일 때 온도 센서의 출력이 0V이고 100℃일 때 출력이 10V인 센서를 사용하는 시스템을 대상으로 하여 온도를 50℃로 제어하고자 하는 경우 SV를 2000으로 설정해 주어야 합니다.(단, AD입력 모듈 XBE-AD04A를 사용하는 경우)
- (6) 연산 주기  
 내장 PID 연산을 수행하여 제어 출력값을 출력하는 주기를 설정합니다.  
 설정 주기는 0.1ms이며 10ms ~ 6553.5ms(설정값 : 100 ~ 65,535)까지 설정 가능하며 0.1ms당 1 단위의 정수로 설정합니다.  
 예를 들어 100ms 마다 PID연산을 하고 싶은 경우는 연산주기를 1000으로 설정하면 됩니다.
- (7) 비례 이득  
 해당 PID 루프의 비례계수(Kp) 값을 설정합니다.  
 비례계수가 커질수록 비례제어 동작이 강하게 됩니다. 설정 가능한 범위는 단장형 실수(Real)입니다.
- (8) 적분 시간  
 해당 PID 루프의 적분시간(Ti) 값을 설정합니다.  
 적분시간이 커질수록 적분동작은 약하게 됩니다. 설정 가능한 범위는 단장형 실수(Real)이며 설정 단위는 초입니다.
- (9) 미분 시간  
 해당 PID 루프의 미분시간(Td) 값을 설정합니다.  
 미분시간이 커질수록 미분동작은 강하게 됩니다. 설정 가능한 범위는 단장형 실수(Real)이며 설정 단위는 초입니다.
- (10) 현재값 변화 제한  
 해당 PID 루프의 현재값의 변화량 제한값을 설정합니다.  
 PID 제어시 센서의 오동작이나 노이즈, 외란 등의 신호성분에 의해 PV값이 순간적으로 급격하게 변화하는 경우 PID제어 출력의 급격한 변화를 초래합니다. 이러한 현상을 막기 위하여 한번의 PID 연산주기에 변화할 수 있는 현재값의 최대 변화량을 설정할 수 있습니다. 현재값 변화 제한이 설정되면 매 PID제어 주기마다 현재값이 설정된 값 이상의 변동폭을 가지더라도 설정된 값 만큼만 변화량으로 계산하게 됩니다. 이러한 현재값 변화량 제한 기능을 이용하면 노이즈 등에 의한 급격한 제어출력의 변화를 방지할 수 있습니다.

그러나 너무 작은 값으로 설정하는 경우 노이즈 등에 의한 순간적인 변화가 아닌 실제시스템의 현재값의 변화에 대해서 반응하는 속도가 느려져 현재값이 목표값에 수렴하는 시간이 오래 걸리게 되므로 제어대상 시스템의 환경에 따라 적절한 값으로 설정하여야 합니다.

설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767입니다. 만약 현재값 변화량 제한을 0으로 설정하면 해당 기능은 동작하지 않습니다.

(11) 조작값 변화 제한(ΔMV 기능)

PID 연산에 의해 출력되는 제어기 출력값이 한 번에 변화할 수 있는 최대 크기를 제한 합니다. 이번 연산 주기에서의 출력 MV 값은 이전 연산 주기의 출력값 에서 설정된 최대 변화량 이상으로 변화하지 않습니다. 이 기능은 목표값의 순간적인 변동 등에 의해 출력의 급변을 방지함으로써 급격한 제어기 출력의 변화로 인한 구동기의 무리를 방지하는 효과를 가집니다.

그러나 너무 작게 설정하면 현재값이 목표값에 도달하는 시간이 느려지게 되므로 사용 목적에 따라 적절하게 조정해 주어야 합니다. 설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다 0으로 설정하면 조작값 변화 제한 기능은 동작하지 않습니다.

(12) 최대 조작값

PID 연산의 결과에 의해 출력될 수 있는 제어기 출력값의 최대값을 설정합니다. 설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다. PID 연산에 의한 결과가 지정한 최대 출력값을 초과하는 경우 설정된 최대 출력값을 출력하고 최대 출력 초과 경보를 발생시킵니다. 경보의 종류와 내용에 대해서는 에러 코드 및 경보에서 설명합니다.

(13) 최소 조작값

PID 연산의 결과에 의해 출력될 수 있는 제어기 출력값의 최소값을 설정합니다. 설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다. PID 연산에 의한 결과가 지정한 최소 출력값 보다 작은 경우 설정된 최소 조작값을 출력하고 최소 출력 미달 경보를 발생시킵니다. 경보의 종류와 내용에 대해서는 에러 코드 및 경보에서 설명합니다

(14) 수동 조작값

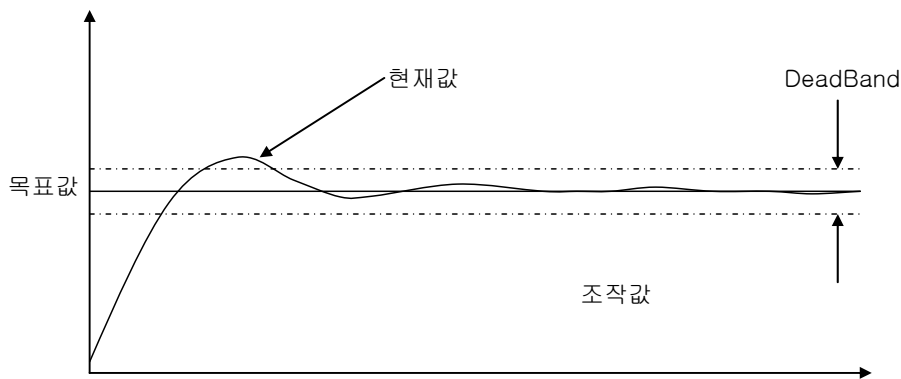
운전 모드를 수동으로 설정한 경우 출력될 출력값을 설정합니다. 설정 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다.

(15) DeadBand 설정

목표값과 현재값 간의 불감대를 설정합니다.

제어 시스템에 따라서는 조작값의 변동이 심하더라도 목표값에 대한 현재값의 정상상태 리플을 줄이는 것이 중요한 경우도 있지만 반대로 정상상태 리플은 어느 정도 커지더라도 조작값의 잦은 변동을 줄이는 것이 더 중요한 경우도 있습니다. DeadBand 는 이러한 경우에 유용하게 사용할 수 있습니다.

그림 11.11 은 DeadBand 의 설정 예를 나타냅니다.



< 그림 11.11 DeadBand 의 설정 예 >

그림 11.11 에서 DeadBand 를 설정하면 XGB 의 내장 PID 제어는 현재값이 ‘목표값 ± DeadBand 설정값’ 의 범위 안에 있는 경우는 현재값과 목표값의 오차를 0 으로 간주합니다. 즉, 이 경우 조작값의 변화량이 작아지게 됩니다.

설정 가능한 범위는 0 ~ 65,535 이며 0 으로 설정한 경우는 동작하지 않습니다.

(16) 미분 필터값 설정

미분 필터의 계수를 설정합니다.

미분제어는 오차의 변화율, 현재값의 변화 기울기에 비례하는 출력을 내게 되므로 순간적인 노이즈나 외란에 대해서 매우 큰 응답을 발생하여 조작값을 급변시킬 수 있습니다. 이를 방지하기 위해 XGB 시리즈는 현재값 PV 를 수학적으로 필터링 한 값을 미분제어에 사용합니다.

미분 필터 값은 이러한 미분제어를 위한 필터의 정도를 결정하는 계수입니다.

설정된 미분 필터값이 작을수록 미분동작이 강해집니다.

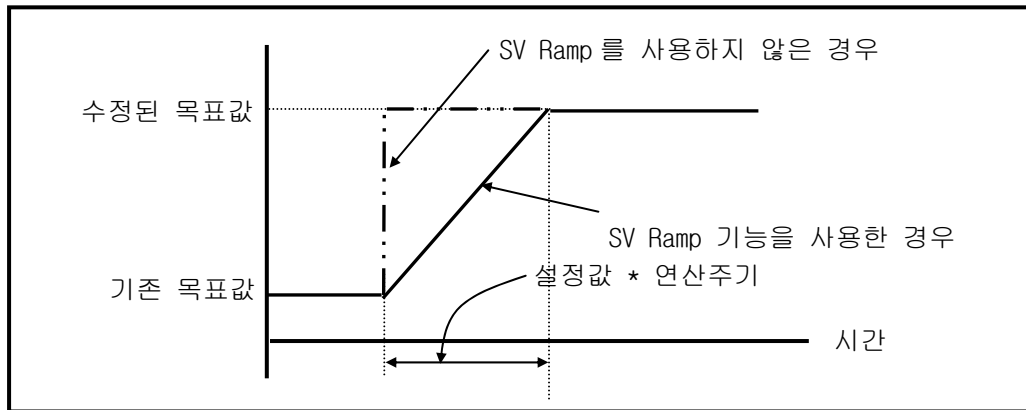
설정 가능한 범위는 0 ~ 65,535 이며 0 으로 설정되면 미분 필터는 동작하지 않습니다.

(17) 목표값 균배 설정

PID 제어중 목표값(SV)이 큰 폭으로 급변하는 경우 편차가 급격하게 커지므로 이를 바로 잡기 위해 조작값(MV)도 역시 큰 폭으로 변화하게 됩니다. 이러한 동작으로 인해 구동기와 제어 대상 시스템에 무리가 올 수 있습니다. 이러한 현상을 방지하기 위해 운전중 목표값을 수정할 때 단계적으로 SV 를 변화시키는 기능이 목표값 균배(SV Ramp) 기능입니다.

이 기능을 사용하면 PID 제어 운전중에 SV 가 변화되는 경우 설정된 균배 설정값에 의해 단계적으로 목표값을 변화시킵니다. 이 때 목표값 균배의 설정값은 SV 값이 변화하기 시작하여 최종 목표 SV 에 도달하는데 걸리는 PID 연산 주기의 횟수를 나타냅니다.

예를 들어 PID 연산 주기가 10ms 이고 목표값 균배가 500 으로 설정된 상태에서 운전중 목표값이 1000 에서 2000 으로 변화하는 경우 SV 값은 매 연산 주기마다 2 씩 증가하여 500 번째 연산 스캔 이후, 즉,  $500 \times 10ms = 5$  초 후에 2000 에 도달합니다. 설정범위는 0 ~ 65,535 까지 설정 가능하며 0 으로 설정하면 이 기능은 동작하지 않습니다.



<그림 11.12 목표값 균배 기능>

(18) 현재값 추종 설정

이 기능은 제어 초기에 급격한 출력의 변화로 인한 구동기의 무리를 방지하는 기능으로서 PID 제어가 정지상태에서 운전상태로 진입한 경우 또는 수동운전에서 자동운전으로 전환된 경우에 목표값을 설정한 목표값이 아닌 PID 운전 진입시점의 현재값으로부터 시작하여 서서히 설정한 목표값으로 변화시켜 갑니다. 이 때 설정값은 제어 시작후 SV 값이 설정된 목표값으로 도달하는데 걸리는 PID 연산주기의 횟수를 나타냅니다. (기타 동작은 SV Ramp 기능과 동일합니다.) 설정 범위는 0 ~ 65,535 입니다.

만약 현재값 추종이 진행중인 상태에서 다시 목표값이 변화되면 목표값의 변화는 목표값 균배에 따라 변화하게 됩니다.

(19) 최소 현재값/최대 현재값

PID 제어의 현재값으로 입력되는 값의 최소/최대값을 설정합니다.

설정 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다.

11.2.4 PID 플래그

XGB 시리즈의 내장 PID제어 기능에서 설정된 파라미터는 기본유닛의 플래시 메모리에 저장됩니다. 이들 파라미터는 PLC 가 STOP 에서 RUN 모드로 진입하는 순간에 내장 PID 기능용 K 영역으로 옮겨집니다. PID 제어용 명령어를 통한 PID 제어 동작은 모두 PID 기능용 K 영역의 데이터를 통하여 이루어지게 됩니다. 그러므로 사용자가 운전중에 트랜드 모니터 창 또는 변수 모니터 창에서 이 영역의 값을 변경하면 변경된 값에 의해서 PID 운전을 수행하게 됩니다. 이 때, PLC 가 STOP 으로 모드가 변경된 후 다시 RUN 으로 모드 변경되면 다시 플래시 메모리의 파라미터 값을 K 영역으로 옮겨오므로 K 영역에서 변경한 데이터가 소실됩니다. 그러므로 K 영역에서 조정한 파라미터를 이후 계속 적용하기 위해서는 WRT 명령어를 사용하여 K 영역에서 설정한 파라미터를 플래시 메모리로 쓰기 해야 합니다.

1) PID 플래그 구성

XGB 시리즈의 내장 PID 제어 기능용 K 영역 플래그는 아래 표 11.8 과 같습니다.

루프	K 영역	심볼	데이터형	기본값	설명
공통	K12000~F	_PID_MAN	Bit	자동	PID 출력 지정 (0:자동, 1:수동)
	K12010~F	_PID_PAUSE	Bit	운전	PID 일시정지 (0:운전, 1:일시정지)
	K12020~F	_PID_REV	Bit	정동작	제어방향(0:정, 1:역) 동작 제어
	K12030~F	_PID_AW2D	Bit	금지	이중 적분누적방지(0:동작, 1:금지)
	K12040~F	_PID_REM_RUN	Bit	금지	PID 리모트 동작(0:정지, 1:운전)
	K1205~K1207	Reserved	WORD	-	예비영역
	K12080~F	_PID_PWM_EN	Bit	금지	PWM 출력 허용(0:금지, 1:허용)
	K12090~F	_PID_STD	Bit	-	PID 동작상태 표시(0:정지, 1:운전중)
	K12100~F	_PID_ALARM	Bit	-	PID 경고발생 (0:정상, 1:경고발생)
	K12110~F	_PID_ERROR	Bit	-	PID 에러발생 (0:정상, 1:에러발생)
	K1212~K1215	Reserved	WORD	-	예비영역
Loop 0	K1216	_PID00_SV	INT	0	PID 목표값
	K1217	_PID00_T_s	WORD	100	PID 연산 주기[0.1ms]
	K1218	_PID00_K_p	REAL	1	PID 비례상수
	K1220	_PID00_T_i	REAL	0	PID 적분시간[초]
	K1222	_PID00_T_d	REAL	0	PID 미분시간[초]
	K1224	_PID00_d_PV_max	WORD	0	PID PV 변화량 제한
	K1225	_PID00_d_MV_max	WORD	0	PID MV 변화량 제한
	K1226	_PID00_MV_max	INT	4000	PID MV 최대값 제한
	K1227	_PID00_MV_min	INT	0	PID MV 최소값 제한
	K1228	_PID00_MV_man	INT	0	PID 수동 출력
	K1229	_PID00_PV	INT	-	PID 현재값

<표 11.8 PID 제어용 K 영역 플래그 >

루프	K 영역	심볼	데이터형	기본값	설명
Loop 0	K1230	_PID00_PV_old	INT	-	PID 이전주기 현재값
	K1231	_PID00_MV	INT	0	PID 조작값
	K1232	_PID00_ERR	DINT	-	PID 제어 에러값
	K1234	_PID00_MV_p	REAL	0	PID 조작값 비례제어 성분
	K1236	_PID00_Mv_i	REAL	0	PID 조작값 적분제어 성분
	K1238	_PID00_MV_d	REAL	0	PID 조작값 미분제어 성분
	K1240	_PID00_DB_W	WORD	0	PID 데드밴드 설정
	K1241	_PID00_Td_lag	WORD	0	PID 미분필터 계수
	K1242	_PID00_PWM	WORD	H <sup>1</sup> 20	PID PWM 점점 설정
	K1243	_PID00_PWM_Prd	WORD	100	PID PWM 출력 주기
	K1244	_PID00_SV_RAMP	WORD	0	PID 목표값 균배 설정값
	K1245	_PID00_PV_Track	WORD	0	PID 현재값 추종 설정값
	K1246	_PID00_PV_MIN	INT	0	PID 현재값 입력 최소값 제한
	K1247	_PID00_PV_MAX	INT	4000	PID 현재값 입력 최대값 제한
	K1248	_PID00_ALM_CODE	Word	0	PID 경보 코드
	K1249	_PID00_ERR_CODE	Word	0	PID 에러 코드
	K1250	_PID00_CUR_SV	INT	0	PID 현재 주기의 목표값
	K1251~1255	Reserved	WORD	-	예비영역
Loop 1	K1256~K1295 <sup>1</sup>	-	-	-	PID Loop1 제어 파라미터
~					
Loop16	K1816~K1855	-	-	-	PID Loop16 제어 파라미터

<표 11.8 PID 제어용 K 영역 플래그(계속)>

K1200 ~ K1211영역은 PID 루프의 공통 비트 영역으로 각 비트들은 각각의 PID제어루프의 상태를 나타냅니다. 따라서 XGB의 PID제어의 최대 루프 개수인 16개의 비트별로 각각의 루프 상태 및 설정을 나타냅니다.

K1216 ~ K12555 영역은 PID 제어루프 0 에 대한 K영역으로 루프 0 의 설정 및 상태가 저장되는 영역입니다. 이 곳에 내장 파라미터 창에서 설정한 목표값, 연산주기, 비례계수, 적분시간, 미분시간 등 각종 파라미터가 저장되고 XGB의 내장 PID기능은 각각의 해당되는 디바이스의 값에 의해 PID제어를 수행합니다. 또한 PID제어를 수행하면서 계산되어 출력되는 조작값 등의 출력 데이터도 해당 K영역에 저장됩니다.

이러한 K영역의 값을 바꿈으로써 PID 제어 도중에 언제든지 제어설정을 변경할 수 있습니다.

**알아두기**

- 1) PID 제어용 플래그의 표현방법 : \_PID[n]\_xxx
  - ➔ [n] : 루프 번호
  - ➔ xxx : 플래그 기능 표시
  - 예) \_PID10\_K\_p : 루프 10의 K\_p를 의미합니다.

<sup>1</sup> Loop 당 40Word 씩 점유합니다



## 제 11 장 내장 기능 – PID 제어

### 2) PID 플래그의 기능

XGB 시리즈의 내장 PID 제어 기능용 K 영역 플래그 각각의 기능은 다음과 같습니다.

#### (1) 공통 비트 영역

공통 비트 영역은 16개의 각 루프에 대해서 비트로 된 운전설정 및 정보를 모아놓은 플래그입니다. 각 해당 워드 디바이스의 각 비트는 각각 해당 루프의 정보를 나타냅니다. 즉 n번째 비트는 PID Loop n의 정보를 나타냅니다.

#### 가) \_PID\_MAN (PID 운전모드 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_MAN (PID 운전모드 설정)	K1200n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 PID 제어를 자동 또는 수동운전으로 동작할 지 결정합니다. 운전모드에 대한 자세한 설명은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 해당 비트가 off 인 경우 자동운전, 0n인 경우 수동운전으로 동작됩니다.

#### 나) \_PID\_PAUSE (PID 일시정지 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_PAUSE (PID 일시정지 설정)	K1201n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 PID 제어를 일시정지 상태로 변화시킵니다. PID제어가 일시 정지되면 제어 조작값은 일시 정지된 시점의 출력값으로 고정됩니다. 이 때 내부적으로 PID연산은 계속됩니다. 다만 출력값만 고정되어 출력됩니다. 일시정지 상태에서 다시 운전상태로 전환할 경우 다시 제어를 재개하므로 일시정지 도중에 시스템의 상태가 크게 변동된 경우에는 현재값이 다시 목표값에 수렴하기까지 많은 시간이 걸릴 수 있습니다. 해당 비트가 off인 경우 일시정지 해제, 0n인 경우 일시 정지로 동작합니다.

#### 다) \_PID\_REV (PID 운전방향 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_REV (PID 운전방향 설정)	K1202n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 PID 제어의 운전방향을 설정합니다. 운전방향에 대한 자세한 설명은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 해당 비트가 off 인 경우 정동작, 0n인 경우 역동작으로 동작됩니다.

#### 라) \_PID\_AW2D (이중 적분누적 방지 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_AW2D (이중 적분누적 방지 설정)	K1203n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 이중 적분누적 방지의 허용/금지를 설정합니다. 이중 적분누적 방지기능에 대한 자세한 설명은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 해당 비트가 off 인 경우 허용, 0n인 경우 금지로 동작됩니다.

마) \_PID\_REM\_RUN (PID 리모트 동작 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_REM_RUN (PID 리모트 동작 설정)	K1204n	BIT	설정가능

XGB시리즈의 내장 PID기능은 명령어의 기동접점에 의한 기동과 리모트 동작 비트 설정에 의한 기동이 모두 가능합니다.

즉, XGB는 PIDRUN 명령의 기동접점이 0n되거나 또는 리모트 동작 설정 비트가 0n되면 PID 제어를 개시합니다. 즉, 둘 중 어느 하나만 0n되어도 PID제어를 수행하게 됩니다.

바) \_PID\_PWM\_EN (PWM 출력 허용)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_PWM_EN (PWM 출력 허용)	K1208n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 PID 제어의 조작값을 PWM 출력으로 출력할 지의 여부를 설정합니다.

PWM 출력에 대한 자세한 설명은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.

해당 비트가 off 인 경우 금지, 0n인 경우 허용으로 동작됩니다

사) \_PID\_STD (PID 운전상태 표시)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_STD (PID 운전상태 표시)	K1209n	BIT	설정 불가능

n 번째 루프의 PID 제어 운전상태를 표시합니다.

해당 루프가 운전중 또는 일시정지 중인 경우 0n되고 정지 중 또는 운전도중 에러가 발생한 경우는 0ff 됩니다.

이 영역은 모니터용 영역으로 사용자가 임의로 값을 입력하여도 PLC에 의해 현재 운전상태 값으로 변화됩니다.

아) \_PID\_ALARM (PID 경고 발생)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_ALARM (PID 경고 발생)	K1210n	BIT	설정 불가능

n 번째 루프의 PID 제어 도중 경고가 발생한 경우 경고 발생을 표시합니다.

해당 루프의 PID제어 운전중 경고가 발생하면 0n되고 정상인 경우 0ff됩니다.

이 때 경고가 발생해도 PID제어는 중단되지 않고 계속 되지만 경보 발생내용을 확인하여 적절한 조치를 하는 것이 좋습니다. 경고가 발생되면 경고코드가 해당 루프의 경고코드 영역에 표시됩니다. 경보코드의 종류 및 조치방법에 대한 상세한 내용은 11.5절을 참조하시기 바랍니다.

이 영역은 모니터용 영역으로 사용자가 임의로 값을 입력하여도 PLC에 의해 변화됩니다.

차) \_PID\_ERROR (PID 에러 발생)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_ERROR (PID 에러 발생)	K1211n	BIT	설정 불가능

n 번째 루프의 PID 제어 도중 더 이상 운전을 계속할 수 없는 에러가 발생한 경우 에러 발생을 표시합니다. 에러가 경고가 발생하면 0n되고 정상인 경우 0ff됩니다.

에러가 발생하면 PID제어는 중단되고 조작값은 파라미터에서 설정된 최소 출력값으로 출력됩니다. 에러가 발생되면 에러코드가 해당 루프의 에러코드 영역에 표시됩니다.

에러코드의 종류 및 조치방법에 대한 상세한 내용은 11.5절을 참조하시기 바랍니다.

이 영역은 모니터용 영역으로 사용자가 임의로 값을 입력하여도 PLC에 의해 변화됩니다.

(2) 루프별 PID 플래그 영역

루프별 PID 플래그 영역은 K1216 ~ K1855에 해당하며, 총 16개의 루프에 대해서 루프당 40워드씩 할당되어 있습니다.

따라서 n 번째 루프의 개별 데이터 영역은 K(1216+16\*n) ~ K(1255+16\*n)입니다.

루프별 PID 플래그 영역의 모든 설정값은 PID제어 동작 중에 변경이 가능하며 설정이 변경되면 다음 번 PID제어주기부터 적용됩니다.

가) \_PIDxx\_SV (PID xx Loop 목표값 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_SV (PID xx Loop 목표값 설정)	K1216+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767

xx 번째 루프의 PID 제어의 목표값을 설정/표시합니다.

목표값에 대한 자세한 설명은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.

설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767입니다.

나) \_PIDxx\_T\_s (PID xx Loop 연산주기)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_T_s (PID xx Loop 연산주기)	K1217+16*xx	WORD	100 ~ 65,535

xx 번째 루프의 PID 제어의 연산주기를 설정/표시합니다.

연산주기에 대한 자세한 설명은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.

설정 가능한 범위는 100 ~ 65,535입니다.

다) \_PIDxx\_K\_p (PID xx Loop 비례상수)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_K_p (PID xx Loop 비례상수)	K1218+16*xx	REAL	단장형 실수

xx 번째 루프의 PID 제어의 비례상수를 설정/표시합니다.

비례상수에 대한 자세한 설명은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.

설정 가능한 범위는 단장형 실수(-3.40282347e+38 ~ -1.17549435e-38, 0, 1.17549435e-38 ~ 3.40282347e+38) 입니다. 단 0 또는 0보다 작게 설정된 경우는 해당루프의 PID제어는 에러를 발생하고 동작하지 않습니다.

라) \_PIDxx\_T\_i (PID xx Loop 적분시간)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_T_i (PID xx Loop 적분시간)	K1220+16*xx	REAL	단장형 실수

xx 번째 루프의 PID 제어의 적분시간을 설정/표시합니다.

설정 가능한 범위는 단장형 실수입니다. 만일 0 또는 0보다 작게 설정된 경우는 적분제어를 수행하지 않습니다.

마) \_PIDxx\_T\_d (PID xx Loop 미분시간)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_T_d (PID xx Loop 미분시간)	K1222+16*xx	REAL	단장형 실수

xx 번째 루프의 PID 제어의 미분시간을 설정/표시합니다.

설정 가능한 범위는 단장형 실수입니다. 만일 0 또는 0보다 작게 설정된 경우는 미분제어를 수행하지 않습니다.

바) `_PIDxx_d_PV_max` (현재값 변화 제한)

플래그명	주소	단위	설정범위
<code>_PIDxx_d_PV_max</code> (현재값 변화 제한)	K1224+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 현재값 변화량 제한을 설정합니다.  
현재값 변화량 제한에 대한 자세한 내용은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 0 으로 설정된 경우 현재값 변화 제한 기능은 동작하지 않습니다.

사) `_PIDxx_d_MV_max` (조작값 변화 제한)

플래그명	주소	단위	설정범위
<code>_PIDxx_d_MV_max</code> (조작값 변화 제한)	K1225+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 조작값 변화량 제한을 설정합니다.  
조작값 변화량 제한에 대한 자세한 내용은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 0 으로 설정된 경우 조작값 변화 제한 기능은 동작하지 않습니다.

아) `_PIDxx_MV_max`, `_PIDxx_MV_min`, `_PIDxx_MV_man` (최대 조작값, 최소 조작값, 수동조작값)

플래그명	주소	단위	설정범위
<code>_PIDxx_MV_max</code> (최대 조작값)	K1226+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767
<code>_PIDxx_MV_min</code> (최소 조작값)	K1227+16*xx		
<code>_PIDxx_MV_man</code> (수동 조작값)	K1228+16*xx		

xx 번째 루프의 최대 조작값, 최소 조작값, 수동조작값을 각각 설정합니다.  
최대 조작값, 최소 조작값, 수동조작값에 대한 자세한 내용은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다.  
만약 최대 조작값이 최소 조작값보다 작게 설정된 경우 해당 PID 제어 루프는 에러를 발생시키고 동작하지 않습니다.

자) `_PIDxx_PV` (현재값)

플래그명	주소	단위	설정범위
<code>_PIDxx_PV</code> (현재값)	K1229+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767

xx 번째 PID 제어 루프의 현재값을 입력받는 영역입니다.  
PV는 제어 대상 시스템의 시스템의 현재 상태로서 XGB 시리즈의 PID제어에서는 일반적으로 센서로부터의 입력은 A/D 입력모듈 등의 입력장치를 거쳐 U 디바이스에 저장되고, 이 값을 MOV 등의 명령어를 사용하여 매 스캔마다 `_PIDxx_PV`로 이동시켜 PID 연산을 수행하게 됩니다.

차) `_PIDxx_PV_OLD` (이전 제어주기 현재값)

플래그명	주소	단위	설정범위
<code>_PIDxx_PV_OLD</code> (이전 제어주기 현재값)	K1230+16*xx	INT	설정불가능

X

xx 번째 PID 제어 루프의 바로 이전 주기의 현재값을 표시하는 영역입니다.  
이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

카) \_PIDxx\_MV (제어 조작값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_MV (제어 조작값)	K1231+16*xx	INT	설정불가능

xx 번째 PID 제어 루프의 조작값이 출력되는 영역입니다.

매 번의 PID제어 주기마다 XGB의 내장 PID 연산결과가 출력되는 영역으로서 일반적으로 프로그램에서 MOV 등의 명령어를 사용하여 매 스캔마다 이 영역의 값을 U 디바이스로 전달하여 D/A 출력 모듈로 출력함으로써 구동장치를 동작시킵니다.

타) \_PID00\_ERR (현재 에러)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PID00_ERR (현재 에러)	K1232+16*xx	DINT	설정불가능

xx 번째 PID 제어 루프의 현재 에러가 표시되는 영역입니다.

이는 현재의 상태가 원하는 상태와 얼마큼 차이가 있는가에 대한 지표로 사용되며, 에러가 0 일 경우 정확히 제어 시스템의 상태는 원하는 상태에 도달한 것입니다. 따라서 일반적인 경우 제어를 시작했을 때 과도상태에서 에러가 빠르게 감소하여, 정상상태에 도달하면 잔류 편차가 0 으로 유지되는 것이 이상적인 제어 시스템이라고 할 수 있습니다.

이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

파) \_PIDxx\_MV\_p, \_PIDxx\_MV\_i, \_PIDxx\_MV\_d (조작값 P제어성분, I제어성분, D제어성분)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_MV_p (조작값 비례제어 성분)	K1234+16*xx	REAL	설정 불가
_PIDxx_MV_i (조작값 적분제어 성분)	K1236+16*xx		
_PIDxx_MV_d (조작값 미분제어 성분)	K1238+16*xx		

xx 번째 루프의 조작값을 비례제어에 의한 조작값, 적분제어에 의한 최대 조작값, 미분제어에 의한 조작값으로 구분하여 표시하는 영역입니다.

전체 조작값은 이 세가지 성분의 합으로 이루어집니다.

이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

하) \_PIDxx\_DB\_W (데드밴드 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_DB_W (데드밴드 설정)	K1240+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 데드밴드를 설정합니다.

데드밴드 기능에 대한 자세한 내용은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 0 으로 설정된 경우 이 기능은 동작하지 않습니다

거) \_PIDxx\_Td\_lag (미분 필터계수)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_Td_lag (미분 필터계수)	K1241+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 미분필터 계수를 설정합니다.

미분필터 계수에 대한 자세한 내용은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 100 보다 작게 설정된 경우 이 기능은 동작하지 않습니다.

너) \_PIDxx\_PWM (PWM 출력 점점 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PID00_PWM (PWM 출력 점점 설정)	K1242+16*xx	WORD	H' 20 ~ H' 3F

xx 번째 루프의 PWM 출력이 출력될 점점을 설정합니다.  
 PWM 출력점점은 16진수 H' 20 ~ H' 3F까지만 유효합니다. 이외의 값을 입력한 경우는 PWM 출력은 동작하지 않습니다.

더) \_PIDxx\_PWM\_Prd (PWM 출력 주기 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_PWM_Prd (PWM 출력 주기 설정)	K1243+16*xx	WORD	100 ~ 65,535

xx 번째 루프의 PWM 출력주기를 설정합니다.  
 설정 가능한 범위는 100 ~ 65,535 이며 단위는 0.1ms 입니다.

러) \_PIDxx\_SV\_RAMP (목표값 균배 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_SV_RAMP (목표값 균배 설정)	K1244+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 목표값 균배 설정값을 설정합니다.  
 현재값 목표값 균배에 대한 자세한 내용은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 0 으로 설정된 경우 이 기능은 동작하지 않습니다.

머) \_PIDxx\_PV\_Track(현재값 추종 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_PV_Track(현재값 추종 설정)	K1245+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 현재값 추종 설정값을 설정합니다.  
 현재값 추종에 대한 자세한 내용은 11.2.3 PID 제어 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 0 으로 설정된 경우 이 기능은 동작하지 않습니다.

바) \_PIDxx\_PV\_MIN, \_PIDxx\_PV\_MAX(현재값 입력 최소값, 현재값 입력 최대값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_MV_p (조작값 비례제어 성분)	K1246+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767
_PIDxx_MV_i (조작값 적분제어 성분)	K1247+16*xx		

xx 번째 루프의 입력 현재값의 최대/최소를 설정합니다.

서) \_PIDxx\_ALM\_CODE(경고 코드)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_ALM_CODE(경고 코드)	K1248+16*xx	WORD	설정 불가능

xx 번째 루프운전중 경고가 발생한 경우 경고코드를 표시합니다.  
 이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.  
 경고코드에 대한 자세한 내용은 11.5 절을 참조하시기 바랍니다.

어) \_PIDxx\_ERR\_CODE(에러 코드)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_ERR_CODE(에러 코드)	K1249+16*xx	WORD	설정 불가능

xx 번째 루프운전중 에러가 발생한 경우 에러코드를 표시합니다.  
 이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.  
 에러코드에 대한 자세한 내용은 11.5 절을 참조하시기 바랍니다.

저) \_PIDxx\_CUR\_SV(현재 주기의 목표값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_CUR_SV(현재 주기의 목표값)	K1250+16*xx	INT	설정 불가능

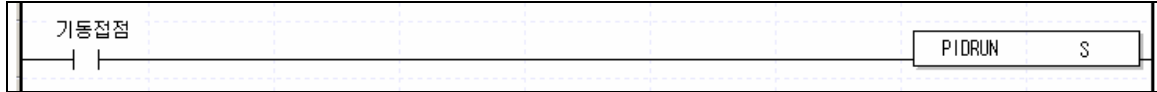
xx 번째 루프의 현재 운전중인 목표값을 표시합니다.  
 목표값 균배 또는 현재값 추종기능 등에 의해 목표값이 변화하고 있는 경우 현재 변화중인  
 목표값이 표시되는 영역입니다.  
 이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

11.2.5 PID 명령어

여기서는 XGB 시리즈에서 사용되는 PID제어 명령어에 대하여 설명합니다.  
 XGB 시리즈 내장 PID 제어에서 사용되는 PID 제어용 명령어는 다음의 4 가지 입니다.

1) PIDRUN

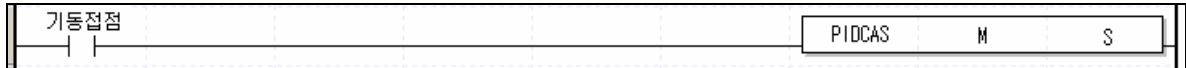
PIDRUN은 각 루프별로 PID제어를 실행하는 명령어 입니다.



- 오퍼랜드 S는 PID 제어를 실행할 루프번호를 의미하며 상수(0~15)만 입력가능합니다.
- 기동점점이 0n 되면 해당 루프의 PID 제어가 개시됩니다.

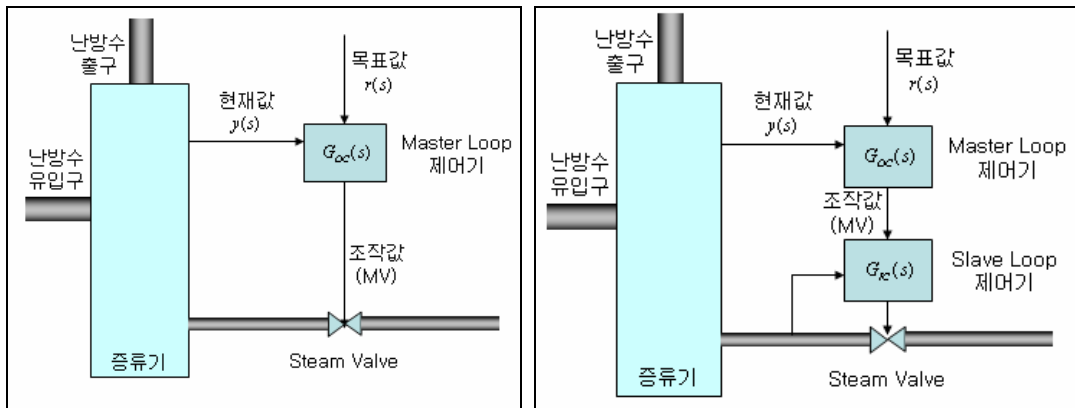
2) PIDCAS

PIDCAS는 CASCADE제어를 실행하는 명령어 입니다.



- 오퍼랜드 M,S는 각각 마스터루프, 슬레이브 루프번호를 나타내며 상수(0~15)만 입력가능합니다.
- 기동점점이 0n 되면 지정한 마스터 루프와 슬레이브 루프를 통해 캐스캐이드 제어가 개시됩니다.

캐스캐이드 제어란 2 개의 PID 제어 루프를 직렬로 연결함으로써 왜란의 빠른 제거를 통한 제어 안정성 증가를 목적으로 하는 제어 방식을 말하며 아래 그림과 같이 구성됩니다.



<그림 11.13 단일 루프 제어와 캐스캐이드 제어 방식의 비교 >

위 그림을 살펴보면 캐스캐이드 제어기는 외부 제어 루프 안에 **Slave Loop** 제어기를 포함하고 있는 형태로 이루어져 있습니다. 즉, 외부 루프 **PID** 제어기의 제어 출력이 내부 루프 제어기의 목표값으로 입력됩니다.

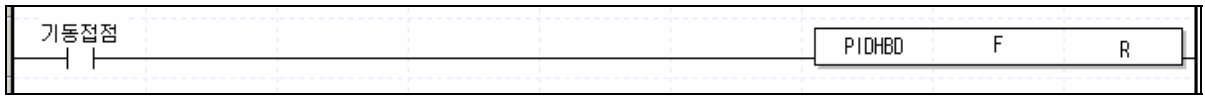
따라서 위의 그림에서 만약 **Steam Valve** 에 왜란이 발생한 경우, 단일 루프 **PID** 제어는 발생한 왜란의 영향이 현재값  $y(s)$ 에 나타나기 전에는 수정이 불가능하지만 캐스캐이드 제어의 경우 내부 루프에서 발생한 어떤 왜란의 영향이 현재값  $y(s)$ 에 나타나기 이전에 내부 **PID** 루프 제어기에 의해서 제거되는 구조를 가지므로 왜란의 영향을 조기에 제거 할 수 있는 장점을 가집니다.

XGB의 내장 PID 제어에서는 2 개의 PID 제어 루프를 연결하여 캐스캐이드 제어를 가능하게 합니다. 이 때 외부루프의 조작값은 자동으로 내부루프의 목표값으로 입력되므로 프로그램을 통해서 입력할 필요는 없습니다.



3) PIDHBD

PIDHBD는 정/역 혼합제어를 실행하는 명령어 입니다.



- 오퍼랜드 F,R는 각각 정동작 루프, 역동작 루프번호를 나타내며 상수(0~15)만 입력 가능합니다.
- 기동접점이 On 되면 지정한 정동작 루프와 역동작 루프를 정/역 혼합운전이 개시됩니다.

정/역 혼합제어는 하나의 제어대상 프로세스에 대하여 정동작 제어출력과 역동작 제어출력을 번갈아서 제어하는 방식을 말합니다.

XGB의 내장 PID 제어에서는 정동작과 역동작으로 설정된 2개의 PID 제어 루프를 연결하여 정/역 혼합제어를 가능하게 합니다.

이 때 사용하는 명령어는 PIDHBD 명령을 사용합니다. 명령어에 대한 상세한 내용은 11.2.5 절을 참조하시기 바랍니다.

XGB의 내장 PID 제어에서 정/역 혼합운전은 아래와 같은 방법으로 이루어집니다.

(1) 혼합운전 개시

PIDHBD 명령이 처음 시작된 경우 현재값이 목표값 보다 높은 경우는 역동작으로 운전을 개시합니다. 반대로 현재값이 목표값 보다 낮은 경우는 정동작으로 운전을 개시합니다.

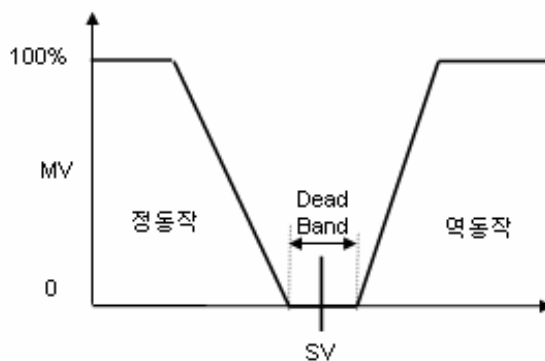
(2) 운전방향 전환

운전방향 전환은 다음과 같은 원리로 이루어 집니다.

정동작으로 운전중인 경우 현재값이 목표값+데드밴드 설정값을 넘어서면 역동작으로 전환하여 운전을 계속합니다.

이 때 데드밴드의 설정값은 정동작으로 설정한 루프의 데드밴드를 이용합니다.

역동작으로 운전하는 중에 현재값이 목표값-데드밴드 설정값 아래로 떨어지면 다시 정동작으로 운전방향을 전환하여 운전을 계속합니다. 이 때 사용하는 데드밴드 설정값은 역동작 루프로 설정된 루프의 데드밴드를 사용합니다. 이를 그림으로 나타내면 그림 11.14 와 같습니다.

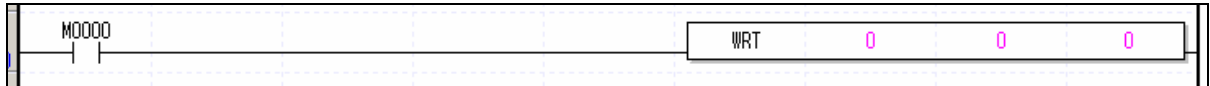


<그림 11.14 정/역 혼합 제어 운전방향 전환>

- (3) 이 때 정동작 운전중에는 모든 제어 파라미터는 정동작으로 설정된 루프의 파라미터를 이용하고 조작값도 정동작 루프의 MV 출력값 영역에 출력됩니다.  
반대로 역동작 운전중에는 모든 제어 파라미터는 역동작으로 설정된 루프의 파라미터를 이용하여 조작값도 역동작 루프의 MV 출력값 영역에 출력됩니다.

4) WRT

WRT는 운전중 변경된 K영역 플래그의 값을 PLC의 내장 플래시 메모리로 저장하는 명령입니다.



- 기동접점이 On 되면 K 영역의 값을 플래시 메모리로 쓰기합니다.
- 각 오퍼랜드의 설명은 아래와 같습니다.
- 

오퍼랜드	지정항목	가능디바이스	비고
OP1	Slot	상수	기본 유닛은 0으로 지정
OP2	N/A	P, M, L, K, D, Z, 상수	미사용
OP3	파라미터 종류	P, M, L, K, D, Z, 상수	0 : 위치결정 X 축
			1 : 위치결정 Y 축
			2 : 고속 카운터
			3 : PID 파라미터
			4 : PID 자동동조 파라미터

11.3 PID 자동동조

11.3.1 PID 자동동조의 기본 이론

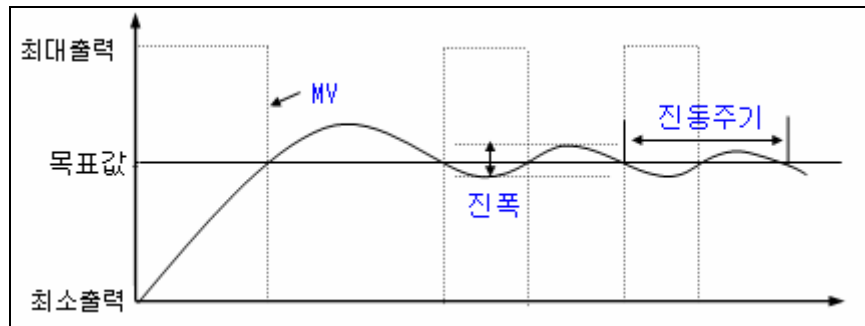
PID 자동동조(Auto-tuning)기능에 대하여 설명합니다

PID 제어기의 성능은 P,I,D 제어 계수를 어떻게 선정하느냐에 따라 극단적인 차이를 보일 수 있습니다. 그런데 일반적으로 이러한 P,I,D 상수의 결정은 PID 제어기의 특성에 대한 고급 지식을 지닌 숙련된 엔지니어라 할지라도 비 주기적으로 발생하여 유입되는 왜란과, 다른 제어 루프와의 간섭 현상, 또는 제어 대상 시스템의 동특성으로 인해 발생하는 문제점을 모두 예측하여 선정하기란 매우 어렵고 매우 긴 시간이 걸리는 작업이 됩니다.

그러므로 가장 적합한 P,I,D 제어 계수의 경계를 자동으로 선정하는 오토튜닝 기법은 매우 유용한 수단이 될 수 있습니다. 일반적으로 PID 제어 계수를 선정하는 방법은 매우 많은 방법이 개발되어 있습니다. 본 사용 설명서에서는 XGB 내장 PID 오토튜닝에서 사용되는 방법인 릴레이 오토튜닝법에 대해서 설명합니다.

1) Relay 오토튜닝법에 의한 PID 제어계수 선정

릴레이 오토튜닝은 릴레이를 이용하여 제어 대상 시스템에 강제로 임계 진동을 유발시켜서 이때의 진동폭과 진동 주기를 이용하여 PID 제어 계수를 선정하는 방법을 말합니다. 릴레이 오토튜닝을 위해서는 제어 대상 시스템에 최대 출력과 최소 출력을 번갈아서 가해줍니다. 그러면 제어 대상 시스템은 그림 11.15 과 같이 목표값을 중심으로 일정한 주기로 일정한 진폭을 가지는 진동이 발생하게 되며 이 때의 진폭과 진동 주기를 이용해서 식(11.3.1)과 같이 한계 이득을 계산할 수 있습니다.



< 그림 11.15 릴레이 오토튜닝법 >

$$K_u = \frac{4 \times (\text{최대출력} - \text{최소출력})}{\pi \times \text{진폭}} \tag{11.3.1}$$

또한 이때의 진동 주기를 한계 주기라고 합니다.

이와 같은 방법으로 한계 이득과 한계 주기가 산출되면 이를 표 11.9 의 Ziegler & Nichols 튜닝표에 대입하여 각각의 PID 제어 계수를 선정합니다. 이러한 릴레이 오토튜닝법은 구성이 간단하고 비교적 쉽게 한계 이득과 한계 주기를 추출할 수 있는 장점으로 인해 자동 PID 제어기에서 매우 많이 사용되는 방법이며 XGB 의 내장 PID 오토튜닝 기능도 릴레이 오토튜닝법에 의하여 자동으로 적절한 PID 제어 계수를 산출합니다.

제어기	비례이득(Kp)	적분시간(Ti)	미분시간(Td)
P	$0.5K_u$	-	-
PI	$0.45K_u$	$P_u/1.2$	-
PID	$0.6K_u$	$P_u/2$	$P_u/8$

< 표 11.9 Ziegler & Nichols 튜닝표 >

### 11.3.2 PID 오토튜닝 기능 규격

XGB 시리즈의 내장 PID 오토튜닝 기능의 기능 규격은 아래 표 11.10 과 같습니다.

항 목		규 격
SV 의 설정 범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
PV 의 입력 범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
조작값의 범위		INT(-32,768 ~ 32,767)
	에러 표시	정상 동작시 : 에러 플래그 Off 에러 발생시 : 에러 플래그 Off, 에러 코드 발생
AT 방향 설정		정방향 / 역방향
제어 주기		100 ~ 65,536 (0.1ms 단위)
부가 기능	PWM 출력	지원함
	히스테리시스	지원함

<표 11.10 내장 PID 오토튜닝 기능 규격>

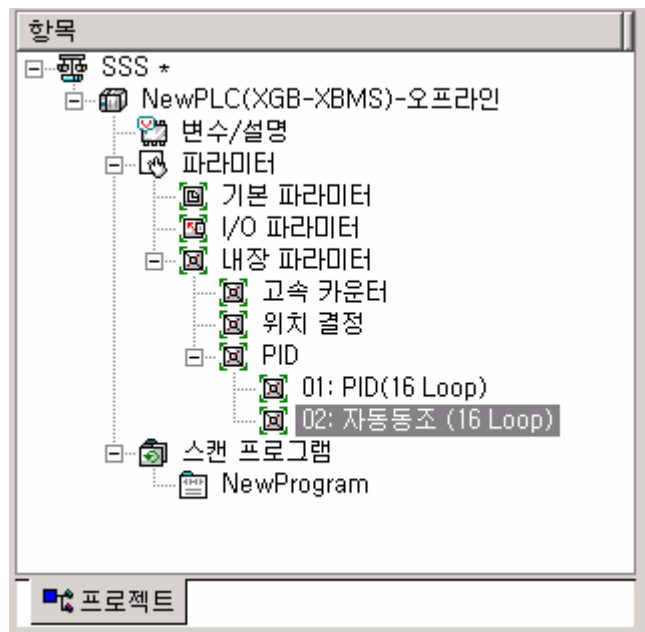
### 11.3.3 자동동조 파라미터 설정

XGB 시리즈의 자동동조 기능을 사용하기 위해서는 파라미터 창에서 각 루프별로 자동동조 파라미터를 설정한 후 명령어를 통해서 기동하여야 합니다. 여기서는 자동동조 기능을 사용하기 위한 파라미터 항목과 설정 방법에 대하여 설명합니다.

#### 1) 자동동조 파라미터 설정

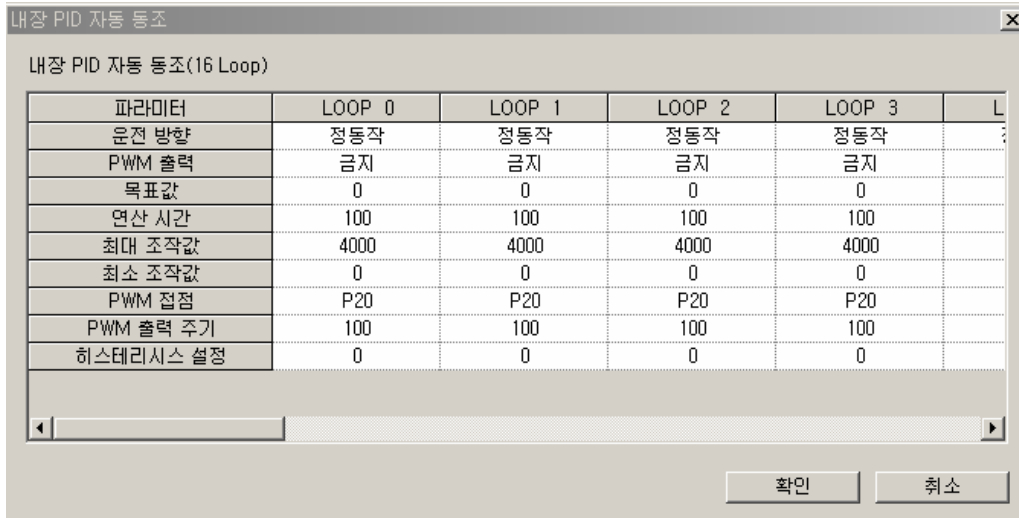
XGB 시리즈의 자동동조 기능 파라미터의 설정은 다음의 순서를 따릅니다.

- (1) 프로젝트 창의 파라미터 항목의 내장 파라미터 항목을 선택하면 그림 11.16 과 같이 내장 파라미터 설정창이 나타납니다.



< 그림 11.16 내장 기능 파라미터 설정 창 >

(2) 자동동조를 선택하면 그림 11.17 과 같이 자동동조 파라미터 설정창이 나타납니다.



< 그림 11.17 내장 자동동조 기능 파라미터 설정 창 >

(3) 입력 항목

자동동조 파라미터 창에서 설정해 주어야 할 항목과 설정가능한 범위는 표 11.11 과 같습니다.

설정 항목	설명	설정 가능 범위
운전 방향	자동동조의 운전방향을 설정합니다.	정동작/역동작
PWM 출력 허용	조작값의 PWM 출력 허용여부를 설정합니다..	금지/허용
목표값	목표값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
연산 시간	자동동조 연산 시간을 설정합니다.	100 ~ 65535
최대 조작값	제어시의 최대 조작값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
최소 조작값	제어시의 최소 조작값을 설정합니다.	-32,768 ~ 32,767
PWM 접점 지정	PWM 출력이 출력될 접점을 지정합니다.	P20 ~ P3F
PWM 출력 주기	PWM 출력의 출력 주기를 설정합니다.	100 ~ 65,535
히스테리시스 설정	자동동조 목표값의 히스테리시스를 설정합니다.	0 ~ 65,535

< 표 11.11 자동동조 기능 파라미터 설정 항목 >

## 2) 자동동조 파라미터 설명 및 설정방법

(1) 운전방향

운전방향은 해당 루프의 자동동조의 운전 방향을 설정하는 항목입니다.

설정 가능한 범위는 정방향/역방향 중 선택 가능합니다.

여기서 정방향은 조작값(MV)이 증가할 때 현재값(PV)도 증가하는 경우를 말하며 반대로 역방향은 조작값이 증가할 때 현재값은 감소하는 시스템을 말합니다.

예를 들어 가열기의 경우는 출력값(가열량)이 증가하면 현재값(온도)이 증가하므로 정방향 시스템이 되며, 냉동기의 경우 출력값이 증가하면 현재값(온도)가 감소하므로 역방향이라 할 수 있습니다.

(2) PWM 출력 허용

PWM 출력이란 일정한 출력주기로 계산된 제어 출력값에 비례하는 Duty 로 접점을 On - Off 시키는 출력 방식을 말합니다. PWM 출력을 허용하면 파라미터에 지정된 PWM 출력 접점(P20 ~ P3F)로 파라미터에 설정된 PWM 출력 주기에 따라 PWM 출력을 출력하게 됩니다.

이 때 PWM 출력 주기는 자동동조 연산주기와는 별도로 설정된 PWM 출력주기에 따르게 됩니다.

(3) 목표값

해당 루프의 자동동조 목표값을 설정합니다.

PID제어와 마찬가지로 자동동조에서도 자동동조 대상이 가지는 물리적인 값(온도, 유량, 압력 등)은 의미를 가지지 않고 제어 대상의 물리량을 입력기기(센서 등)를 통하여 숫자로 변환하여 사용하여야 합니다.

예를 들어 어떤 가열로의 온도가 0℃일 때 온도 센서의 출력이 0V이고 100℃일 때 출력이 10V인 센서를 사용하는 시스템을 대상으로 하여 온도를 50℃로 제어하고자 하는 경우 SV를 2000으로 설정해 주어야 합니다.(단, AD입력 모듈 XBE-AD04A를 사용하는 경우)

(4) 연산 시간

자동동조를 위한 연산을 수행하는 주기를 설정합니다.

설정 주기는 0.1ms이며 10ms ~ 6553.5ms(설정값 : 100 ~ 65,535)까지 설정 가능하며 0.1ms당 1 단위의 정수로 설정합니다.

(5) 최대/최소 조작값

자동동조를 위한 출력의 최대값과 최소값을 설정합니다.

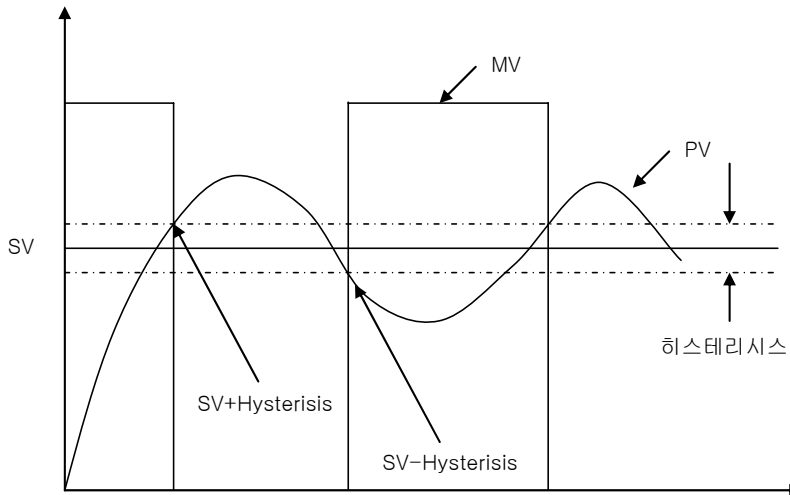
설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767 입니다. 최대 조작값이 최소 조작값 보다 작게 설정된 경우 해당 루프의 자동동조 기능은 에러를 발생하고 동작하지 않습니다.

(6) 히스테리시스 설정

그림 11.15 의 릴레이 튜닝법을 살펴보면 자동동조를 개시하면 최대 조작값을 출력하다가 현재 값이 목표값을 넘어서는 순간 최소출력으로 전환하고 다시 현재값이 목표값 아래로 하강하는 순간 최대 출력으로 전환하는 것을 알 수 있습니다.

그런데 입력 PV 에 노이즈 성분 또는 리플성분이 많은 경우 목표값 부근에서의 현재값의 작은 진동으로 인해 자동동조가 종료되고 잘못된 동조결과를 산출할 수 있습니다. 이를 방지하기 위해 히스테리시스를 설정할 수 있습니다.

히스테리시스를 설정한 경우 XGB 의 자동동조는 그림 11.16 과 같이 PV가 상승할 때는 목표값+히스테리시스, 하강할 때는 목표값 - 히스테리시스에서 출력을 전환하게 됩니다. 이를 통해서 목표값 부근의 작은 진동에 의한 잘못된 동조를 방지할 수 있습니다.



< 그림 11.16 Hysteresis 설정 예 >

11.3.4 자동동조 플래그

XGB 시리즈의 자동동조 기능에서 설정된 파라미터는 기본유닛의 플래시 메모리에 저장됩니다. 이들 파라미터는 PLC 가 STOP 에서 RUN 모드로 진입하는 순간에 자동동조기능용 K 영역으로 옮겨집니다. 자동동조 명령어를 통한 자동동조 동작은 모두 K 영역의 데이터를 통하여 이루어지게 됩니다. 이 때, PLC 가 STOP 으로 모드가 변경된 후 다시 RUN 으로 모드 변경되면 다시 플래시 메모리의 파라미터 값을 K 영역으로 옮겨오므로 K 영역에서 변경한 데이터가 소실됩니다. 그러므로 K 영역에서 조정한 파라미터를 이후 계속 적용하기 위해서는 WRT 명령어를 사용하여 K 영역에서 설정한 파라미터를 플래시 메모리로 쓰기 해야 합니다.

1) 자동동조 플래그 구성

XGB 시리즈의 자동동조 기능용 K 영역 플래그는 아래 표 11.12 와 같습니다.

루프	K 영역	심볼	데이터형	기본값	설명
공통	K18560~F	_AT_REV	Bit	정동작	자동동조방향(0:정, 1:역)
	K18570~F	_AT_PWM_EN	Bit	금지	PWM 출력 허용(0:금지, 1:허용)
	K18580~F	_AT_ERROR	Bit	-	자동동조에러발생(0:정상, 1:에러발생)
	K1859	Reserved	WORD	-	예비영역
Loop0	K1860	_AT00_SV	INT	0	AT 목표값 (SV) - 루프 00
	K1861	_AT00_T_s	WORD	100	AT 연산 주기 (T_s)[0.1msec]
	K1862	_AT00_MV_max	INT	4000	AT MV 최대값 제한
	K1863	_AT00_MV_min	INT	0	AT MV 최소값 제한
	K1864	_AT00_PWM	WORD	H`20	AT PWM 점점설정값
	K1865	_AT00_PWM_Prd	WORD	100	AT PWM 출력 주기
	K1866	_AT00_HYS_val	WORD	0	AT 히스테리시스 설정
	K1867	_AT00_STATUS	WORD	0	AT 오토튜닝 상태 표시
	K1868	_AT00_ERR_CODE	WORD	0	AT 에러코드
	K1869	_AT00_K_p	REAL	0	AT 결과 비례계수
	K1871	_AT00_T_i	REAL	0	AT 결과 적분시간
	K1873	_AT00_T_d	REAL	0	AT 결과 미분시간
	K1875	_AT00_PV	INT	0	AT 현재값
	K1876	_AT00_MV	INT	0	AT 조작값
	K1877~1879	Reserved	Word	0	Reserved

<표 11.12 자동동조용 K 영역 플래그 >

K1856 ~ K1859 영역은 자동동조 공통 비트 영역으로 각 비트들은 각각의 자동동조 루프의 상태를 나타냅니다. K1860 ~ K1879 영역은 자동동조 루프 0 에 대한 K영역으로 루프 0 의 설정 및 상태가 저장되는 영역입니다. 이 곳에 내장 파라미터 창에서 설정한 목표값, 연산주기 등의 각종 파라미터가 저장되고 XGB의 내장 자동동조 기능은 각각의 해당되는 디바이스의 값에 의해 자동동조를 수행하여 결과값을 해당 K영역에 저장됩니다.

2) 자동동조 플래그의 기능

XGB 시리즈의 자동동조용 K 영역 플래그 각각의 기능은 다음과 같습니다.

(1) 공통 비트 영역

공통 비트 영역은 16개의 각 루프에 대해서 비트로 된 운전설정 및 정보를 모아놓은 플래그입니다. 각 해당 워드 디바이스의 각 비트는 각각 해당 루프의 정보를 나타냅니다.

가) \_AT\_REV (자동동조 운전방향 설정)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_AT_REV (PID 운전방향 설정)	K1856n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 자동동조의 운전방향을 설정합니다.  
해당 비트가 off 인 경우 정동작, 0n인 경우 역동작으로 동작됩니다.

나) \_AT\_PWM\_EN (PWM 출력 허용)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_AT_PWM_EN (PWM 출력 허용)	K857n	BIT	설정가능

n 번째 루프의 자동동조 조작값을 PWM 출력으로 출력할 지의 여부를 설정합니다.  
해당 비트가 off 인 경우 금지, 0n인 경우 허용으로 동작됩니다

다) \_AT\_ERROR (자동동조 에러 발생)

플래그명	주소	단위	설정가능여부
_PID_ERROR (PID 에러 발생)	K1858n	BIT	설정 불가능

n 번째 루프의 자동동조 도중 더 이상 운전을 계속할 수 없는 에러가 발생한 경우 에러 발생을 표시합니다. 에러가 경고가 발생하면 0n되고 정상인 경우 off됩니다.  
에러가 발생하면 자동동조는 중단되고 조작값은 파라미터에서 설정된 최소 출력값으로 출력됩니다. 에러가 발생되면 에러코드가 해당 루프의 에러코드 영역에 표시됩니다.  
에러코드의 종류 및 조치방법에 대한 상세한 내용은 11.5절을 참조하시기 바랍니다.  
이 영역은 모니터용 영역으로 사용자가 임의로 값을 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

(2) 루프별 자동동조 플래그 영역

루프별 자동동조 플래그 영역은 K1860 ~ K2179에 해당하며, 총 16개의 루프에 대해서 루프당 20워드씩 할당되어 있습니다.

따라서 n 번째 루프의 개별 데이터 영역은 K(1860+16\*n) ~ K(1879+16\*n)입니다.

가) \_ATxx\_SV (자동동조 xx Loop 목표값 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_SV (AT xx Loop 목표값 설정)	K1860+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767

xx 번째 루프의 자동동조의 목표값을 설정/표시합니다.  
설정 가능한 범위는 -32,768 ~ 32,767입니다.



나) \_ATxx\_T\_s (자동동조 xx Loop 연산주기)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_T_s (자동동조 xx Loop 연산주기)	K1861+16*xx	WORD	100 ~ 65,535

xx 번째 루프의 자동동조의 연산주기를 설정/표시합니다.  
 설정 가능한 범위는 100 ~ 65,535입니다.

다) \_ATxx\_MV\_max, \_ATxx\_MV\_min(최대 조작값, 최소 조작값)

플래그명	주소	단위	설정범위
_PIDxx_MV_max (최대 조작값)	K1862+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767
_PIDxx_MV_min (최소 조작값)	K1863+16*xx		

xx 번째 루프의 최대 조작값, 최소 조작값을 각각 설정합니다.  
 만약 최대 조작값이 최소 조작값보다 작게 설정된 경우 해당 자동동조 루프는 에러를 발생시키고 동작하지 않습니다.

라) \_ATxx\_PWM (AT 출력 접점 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_AT00_PWM (AT 출력 접점 설정)	K1864+16*xx	WORD	H' 20 ~ H' 3F

xx 번째 루프의 PWM 출력이 출력될 접점을 설정합니다.  
 PWM 출력접점은 16진수 H' 20 ~ H' 3F까지만 유효합니다. 이외의 값을 입력한 경우는 PWM 출력은 동작하지 않습니다.

마) \_ATxx\_PWM\_Prd (PWM 출력 주기 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_PWM_Prd (PWM 출력 주기 설정)	K1865+16*xx	WORD	100 ~ 65,535

xx 번째 루프의 PWM 출력주기를 설정합니다.  
 설정 가능한 범위는 100 ~ 65,535 이며 단위는 0.1ms 입니다.

바) \_ATxx\_HYS\_val (히스테리시스 설정)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_HYS_val (히스테리시스 설정)	K1866+16*xx	WORD	0 ~ 65,535

xx 번째 루프의 히스테리시스를 설정합니다.  
 히스테리시스 기능에 대한 자세한 내용은 11.3.3 자동동조 파라미터 설정을 참조하시기 바랍니다. 만약 0 으로 설정된 경우 이 기능은 동작하지 않습니다

사) \_ATxx\_STATUS (자동동조 상태)

플래그명	주소	단위	설정범위
_ATxx_STATUS (자동동조 상태)	K1867+16*xx	WORD	설정 불가능

xx 번째 루프의 자동동조 상태를 나타냅니다.  
 자동동조 진행중인 경우 1, 자동동조 완료인 경우는 128로 표시됩니다.  
 이외의 경우는 0 으로 표시됩니다.

아) `_ATxx_ERR_CODE`(에러 코드)

플래그명	주소	단위	설정범위
<code>_ATxx_ERR_CODE</code> (에러 코드)	K1868+16*xx	WORD	설정 불가능

xx 번째 루프의 자동동조 중 에러가 발생한 경우 에러코드를 표시합니다.  
 이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.  
 에러코드에 대한 자세한 내용은 11.5 절을 참조하시기 바랍니다.

자) `_ATxx_K_p`, `_ATxx_T_i`, `_ATxx_T_d` (AT 결과 비례계수, 적분시간, 미분시간)

플래그명	주소	단위	설정범위
<code>_ATxx_K_p</code> (비례계수)	K1869+16*xx	Real	설정 불가능
<code>_ATxx_T_i</code> (적분시간)	K1871+16*xx		
<code>_ATxx_T_d</code> (미분시간)	K1873+16*xx		

xx 번째 루프의 자동동조가 정상적으로 종료된 경우에 산출된 비례계수, 적분시간, 미분 시간이 표시되는 영역입니다.  
 이 플래그는 모니터링 전용으로 사용자가 입력하여도 PLC에 의해 갱신됩니다.

차) `_ATxx_PV` (현재값)

플래그명	주소	단위	설정범위
<code>_ATxx_PV</code> (현재값)	K1875+16*xx	INT	-32,768 ~ 32,767

xx 번째 자동동조 루프의 현재값을 입력받는 영역입니다.  
 PV는 제어 대상 시스템의 시스템의 현재 상태로서 XGB 시리즈의 PID제어에서는 일반적으로 센서로부터의 입력은 A/D 입력모듈 등의 입력장치를 거쳐 U 디바이스에 저장되고, 이 값을 MOV 등의 명령어를 사용하여 매 스캔마다 `_ATxx_PV`로 이동시켜 자동동조를 수행하게 됩니다.

카) `_ATxx_MV` (자동동조 조작값)

플래그명	주소	단위	설정범위
<code>_ATxx_MV</code> (자동동조 조작값)	K1876+16*xx	INT	설정불가능

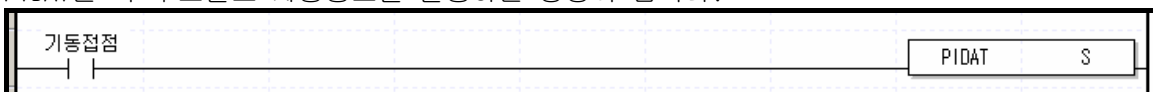
xx 번째 자동동조 루프의 조작값이 출력되는 영역입니다.  
 매 번의 자동동조 주기마다 XGB의 자동동조를 출력이 저장되는 영역으로서 일반적으로 프로그램에서 MOV 등의 명령어를 사용하여 매 스캔마다 이 영역의 값을 U 디바이스로 전달 하여 D/A 출력 모듈로 출력함으로써 구동장치를 동작시킵니다.

### 11.3.5 자동 동조 명령어

XGB 시리즈 자동동조에 사용되는 명령어는 다음과 같습니다.

#### 1) PIDAT

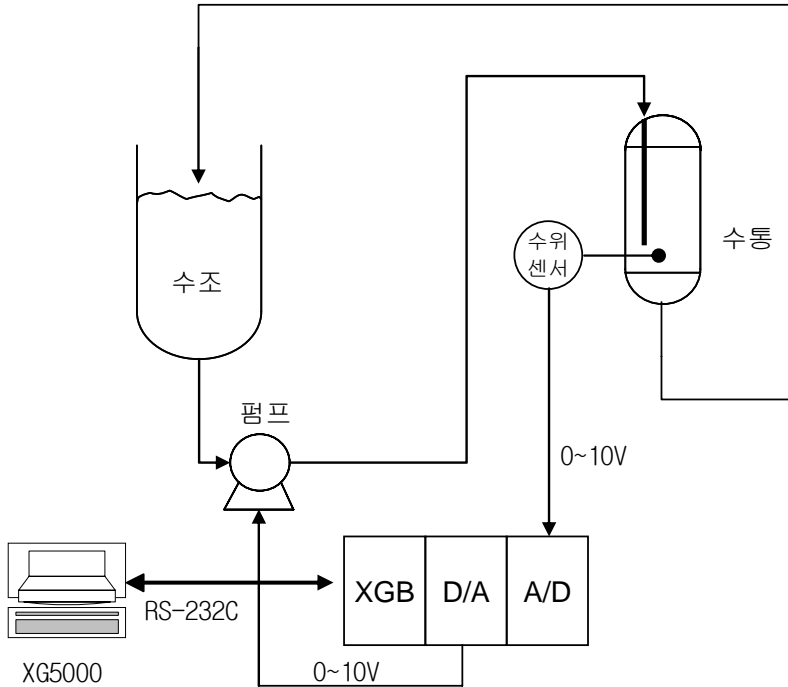
PIDAT는 각 루프별로 자동동조를 실행하는 명령어입니다.



- 오퍼랜드 S는 자동동조를 실행할 루프번호를 의미하며 상수(0~15)만 입력가능합니다.
- 기동접점이 0n 되면 해당 루프의 자동동조가 개시됩니다.

11.4 예제 프로그램

여기서는 XGB의 내장 PID 기능의 사용법을 예제 프로그램을 통하여 설명합니다.  
 예제 프로그램은 그림 11.17과 같은 수위제어 시스템을 예로 하여 설명합니다.



< 그림 11.17 수위제어 시스템의 예 >

11.4.1 예제 시스템 구성

그림 11.17의 예제 시스템은 수통의 수위를 원하는 수위로 제어하는 시스템의 예입니다. 수통의 수위는 수위센서를 통하여 센싱되어 A/D 입력 모듈로 입력되고 PID 제어연산 결과인 조작값은 D/A 출력 모듈을 통하여 펌프로 출력되어 펌프의 회전속도를 제어 함으로써 수통으로 유입되는 물의 양을 조절하여 원하는 수위로 제어하는 시스템입니다. 각각에 대한 설명은 아래와 같습니다.

1) XGB 기본유닛

XGB 기본유닛은 PID 제어연산을 수행하는 PID제어기로 동작합니다.  
 A/D 입력모듈(XBF-AD04A)로부터 현재값(PV)를 입력 받아 내장 PID 제어 연산을 수행한 후 조작값(MV)를 D/A(XBF-DV04A)로 출력하여 PID제어를 수행합니다.

2) A/D 입력 모듈 (XBF-AD04A)

제어대상의 현재값(PV)를 수위센서에서 전달받아 기본 유닛으로 전달하는 역할을 합니다. XBF-AD04A는 4채널 아날로그 입력 모듈로서 아날로그 입력의 종류와 범위 등의 설정은 프로젝트 창의 파라미터 항목에서 I/O 파라미터를 선택했을 때 나타나는 I/O 파라미터 설정 창을 통해 변경할 수 있습니다. 자세한 설정방법은 12장 아날로그 입출력 모듈을 참조하시기 바랍니다.

3) D/A 출력 모듈 (XBF-DV04A)

기본 유닛으로부터의 제어조작값을 구동기(펌프)로 전달하는 역할을 합니다. XBF-DV04A는 4채널 아날로그 전압 출력 모듈로서 출력범위는 0 ~ 10V입니다. 자세한 설정방법은 12장 아날로그 입출력 모듈을 참조하시기 바랍니다

4) 수위센서

수위 센서는 현재의 수통내부의 수위를 측정하여 0~10V의 범위로 출력함으로써 제어 대상의 현재값을 XGB로 전달하는 역할을 합니다. 이러한 수위센서는 종류와 출력범위가 다양하므로 센서의 출력범위와 A/D 입력모듈의 입력범위 설정이 일치하여야 합니다. 본 예제에서는 0 ~ 10V범위로 출력되는 수위센서를 사용합니다.

5) 구동기(펌프)

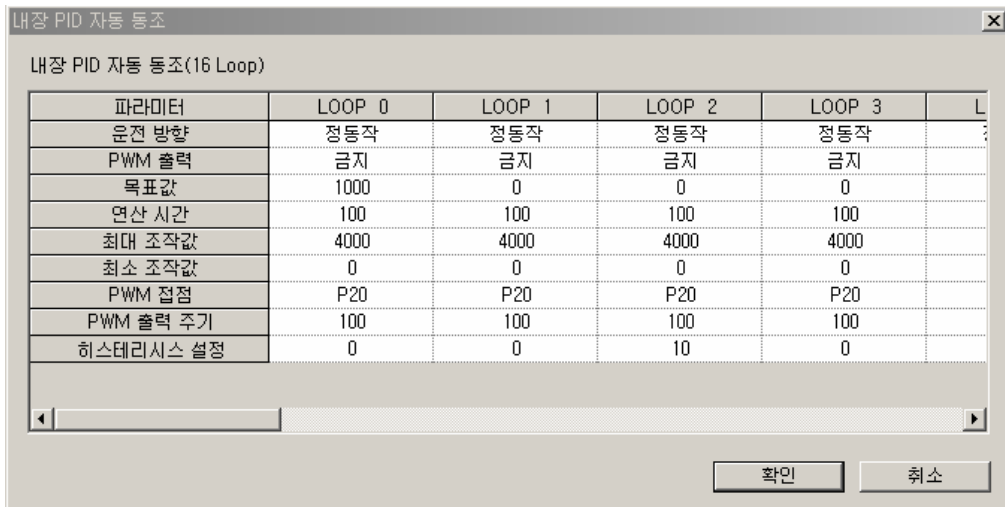
구동기는 XGF-DV04A의 제어출력을 입력으로 받아서 회전속도가 가변 되는 펌프를 사용합니다. 정확한 PID제어를 위해서는 XBF-DV04A의 출력범위(0~10V)와 펌프의 제어입력 범위가 일치해야 합니다. 본 예제에서는 0 ~ 10V를 제어입력으로 받는 펌프를 사용합니다.

11.4.2. PID 자동동조 예제

여기서는 PID 자동동조 기능을 이용하여 비례상수, 적분시간, 미분시간을 산출하는 방법에 대하여 예제를 통하여 설명합니다.

1) PID 자동동조 파라미터 설정

- (1) 프로젝트 창의 파라미터 - 내장 파라미터 - PID - 자동동조 파라미터를 더블클릭하면 그림 11.18 과 같은 자동동조 파라미터 설정창이 나타납니다.



< 그림 11.18 자동동조 파라미터 설정 창 >

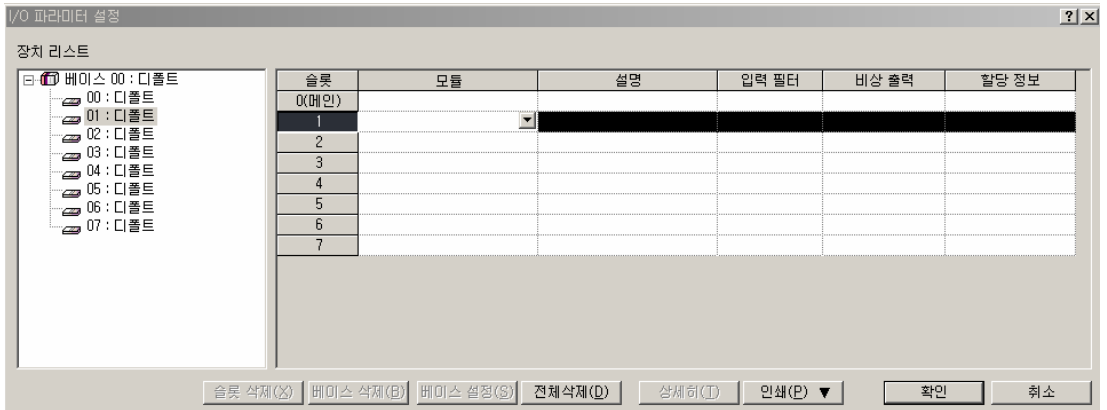
- (2) 각 파라미터를 설정한 후 확인을 클릭합니다. 이 예제에서는 Loop 0 에 대해서 아래와 같이 설정하였습니다.

- 운전방향 : 정동작
  - 조작값이 증가하면 펌프의 회전속도가 증가하여 수위가 올라가는 시스템이므로 정동작으로 설정합니다.
- PWM 출력 : 금지
  - 본 예제에서는 PWM 을 이용한 자동동조는 수행하지 않습니다. 따라서 PWM 출력은 금지로 설정합니다.
- 목표값 : 1000(2.5V)
  - XBF-AD04A 를 0~10V 전압입력으로 설정한 경우의 예입니다.

- 최대 조작값 : 4000
  - 최대 조작값은 4000 으로 설정합니다. 조작값이 4000 이면 XBF-DV04A 는 10V 를 출력합니다.
- 최소 조작값 : 0
  - 최소 조작값은 0 으로 설정합니다. 조작값이 0 이면 XBF-DV04A 는 0V 를 출력합니다.
- PWM 점진, PWM 출력주기
  - 본 예제에서는 PWM 출력을 사용하지 않으므로 설정할 필요 없습니다.
- 히스테리시스 설정 : 10

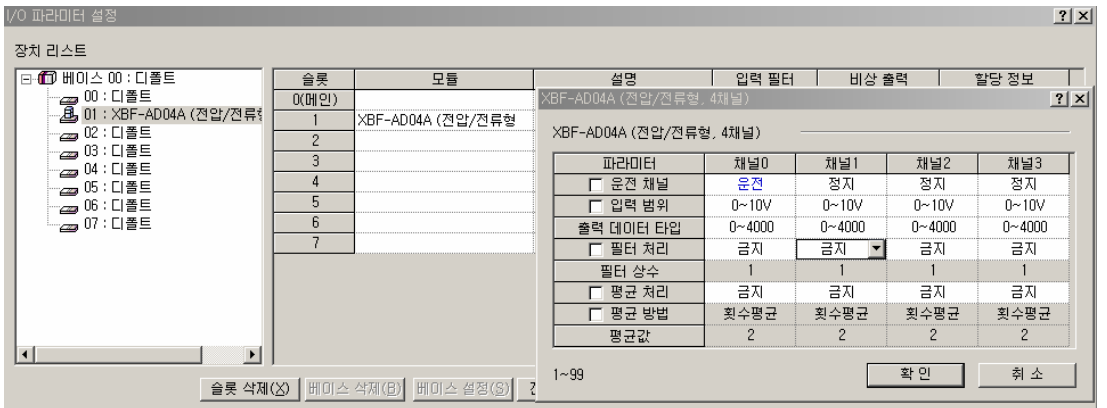
2) A/D 입력 모듈 파라미터 설정

(1) 프로젝트 창의 파라미터 - I/O 파라미터를 더블클릭하면 그림 11.19 와 같은 설정창이 나타납니다.



< 그림 11.19 I/O 파라미터 설정 창 >

(2) A/D 입력모듈이 장착된 슬롯에서 해당되는 A/D 모듈을 선택한후 더블클릭하면 그림 11.20 과 같은 설정창이 나타납니다.



< 그림 11.20 A/D 입력모드 설정 창 >

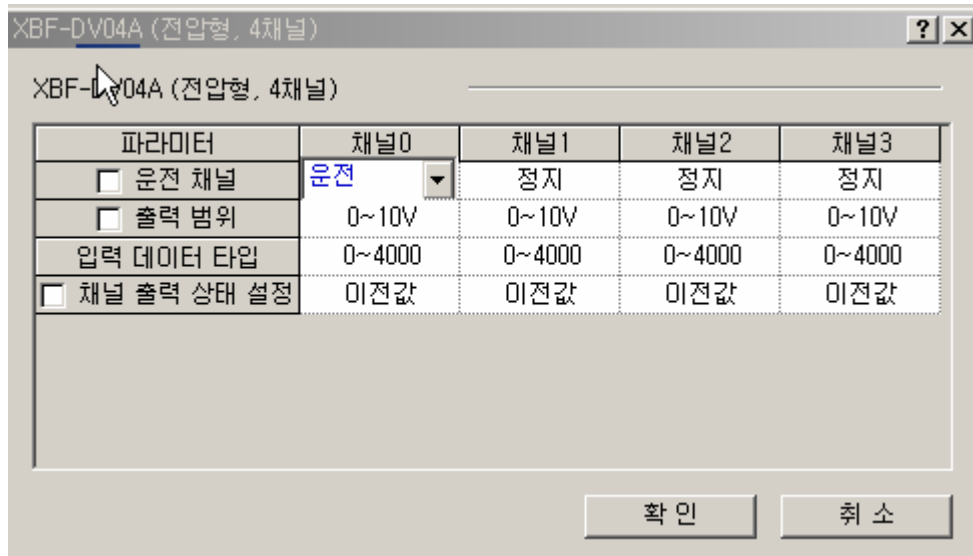
(3) A/D 모듈의 운전 파라미터를 확인을 클릭합니다.  
이 예제에서는 아래와 같이 설정하였습니다.

- 운전채널 : 채널 0 운전
  - 본 예제에서는 수위 센서의 입력을 채널 0 으로 입력 받습니다.

- 입력범위 : 0 ~ 10V
  - XBF-AD04A 의 입력범위를 수위센서의 출력범위와 일치하도록 0 ~ 10V 로 설정합니다.
- 출력데이터 타입: 0 ~ 4000
  - 입력된 0 ~ 10V 를 0 ~ 4000 의 디지털 값으로 변환하여 기본유닛으로 전달합니다.
  - 이 경우 디지털 값 1 당의 분해능은  $10/4000 = 2.5\text{mV}$  가 됩니다.
- 필터처리, 평균처리 : 금지
  - 본 예제에서는 입력되는 값에 대한 필터처리와 평균처리를 하지 않도록 설정합니다.
  - 해당 기능에 대한 상세한 설명은 12 장 아날로그 입출력모듈을 참조하시기 바랍니다.

3) D/A 출력 모듈 파라미터 설정

- (1) 조작값을 구동기로 출력하는 D/A 출력모듈(XBF-DV04A)의 파라미터를 설정합니다.  
 설정방법은 A/D 입력 모듈과 동일합니다.  
 이 예제에서는 아래와 같이 설정하였습니다.



- 운전채널 : 채널 0 운전
  - 본 예제에서는 조작값을 D/A 출력 모듈의 채널 0 으로 출력합니다.
- 출력범위 : 0 ~ 10V
- 입력데이터 타입: 0 ~ 4000

4) PID 자동동조 프로그램 예제

PID 자동동조를 위한 프로그램 예는 아래 그림 11.21 과 같습니다.



<그림 11.21 : 자동동조 예제 프로그램>

(1) 사용된 디바이스

디바이스	데이터타입	용도
F0099	BIT	상시 0n 이므로 PLC 가 RUN 되면 언제나 동작합니다.
U01.01.0	BIT	Slot 1 의 A/D 입력모듈의 Ch 0 를 동작 개시합니다.
U02.02.0	BIT	Slot 2 의 D/A 출력모듈의 Ch 0 를 동작 개시합니다.
U01.02	INT	A/D 입력모듈로 입력되는 현재값입니다.
U02.03	INT	D/A 출력모듈로 출력되는 조작값입니다.
K1875	INT	LOOP 0 의 자동동조를 위한 현재값이 입력되는 디바이스
K1876	INT	LOOP 0 의 자동동조 조작값이 출력되는 디바이스입니다.
K18677	BIT	자동동조 완료시 ON 되는 접점입니다.
K18580	BIT	자동동조 도중 에러발생시 ON 되는 접점입니다.
K1863	INT	파라미터에서 지정된 자동동조 최소조작값입니다.

(2) 프로그램 설명

- 가) PLC 가 STOP 모드에서 RUN 모드로 전환되면 F0099(상시 0N)이 0n 되므로 A/D, D/A 모듈의 Ch 0 이 동작 개시됩니다.
- 나) 이 때 Ch 0 로 입력되는 현재값은 항상 Loop 0 의 현재값 입력 디바이스인 K1875 로 이동되어 저장됩니다.
- 다) M0000 접점이 0n 되면 Loop 0 의 자동동조가 시작됩니다.

라) PIDAT 명령에 의해 출력되는 LOOP0의 자동동조 조작값은 14행의 MOV 명령에 의해 D/A 출력모듈로 출력됩니다.

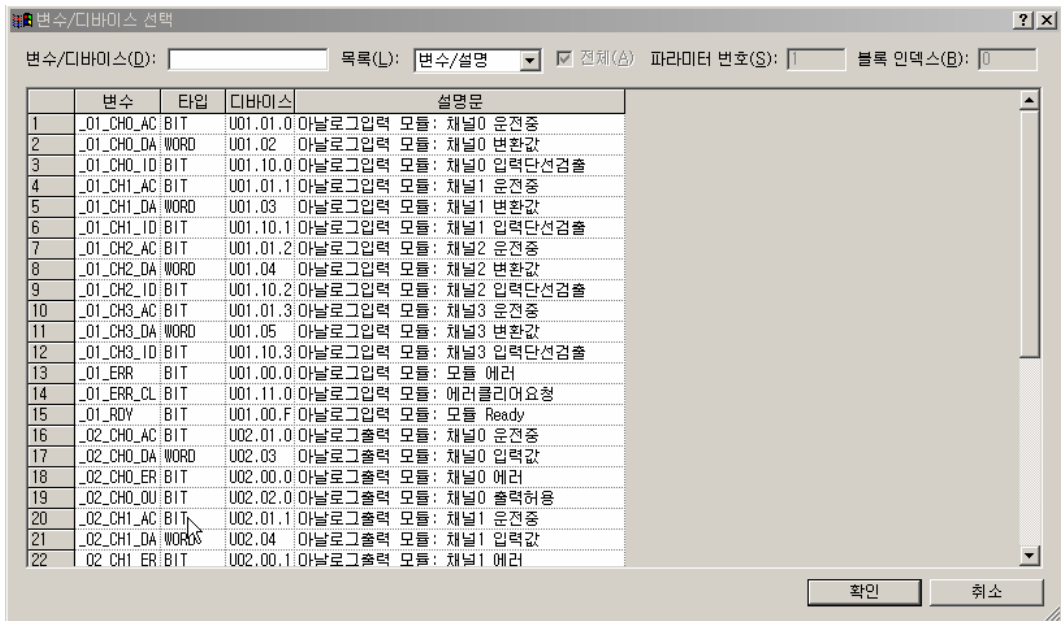
마) 자동동조가 완료되거나 또는 자동동조 도중 에러가 발생하면 M0001 접점이 SET 되어 PIDAT 명령어의 동작을 막고 D/A 출력모듈로는 파라미터에서 설정된 최소조작값을 출력합니다.

5) K 영역을 이용한 PID 제어변수 모니터링 및 변경

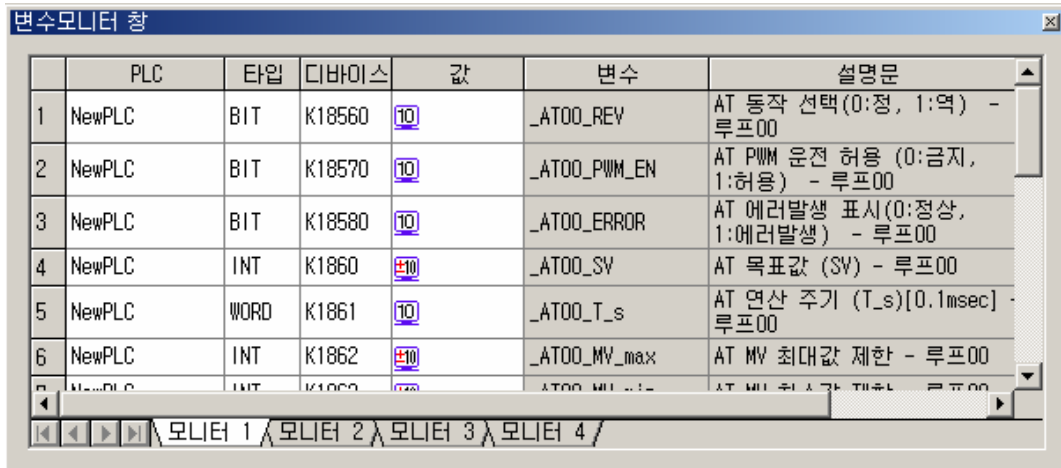
XGB 시리즈의 내장 자동동조에서는 각 루프별 고정 영역으로 할당된 K영역을 이용하여 자동동조의 운전상태를 모니터 하고 변경할 수 있습니다.

(1) 변수 등록

변수 모니터 창에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 “변수/설명에서 등록”을 선택하면 “변수/디바이스 선택”창이 나타납니다. “목록”란을 PID로 선택하고 “전체” 보기를 해제한 후 “파라미터 번호”에 0(루프 번호를 의미함)을 입력하면 그림 11.22와 같이 루프 0에 대한 모든 설정과 상태를 저장하기 위한 K영역 디바이스 목록이 나타납니다. 모니터링 하고자 하는 변수를 선택하여 “확인”을 클릭하면 그림 11.23과 같이 변수 모니터 창에 선택된 디바이스가 등록됩니다. 이 모니터 창을 통하여 자동동조 운전 상태를 감시하거나 설정을 변경할 수 있습니다.



<그림 11.22 : 변수 등록 창>



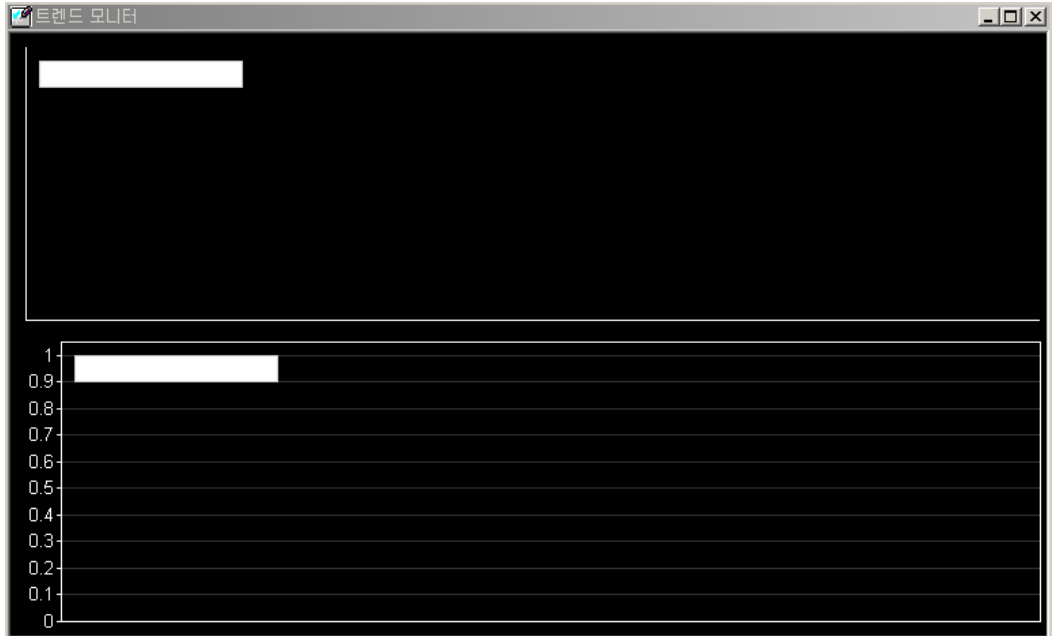
<그림 11.23 : 등록된 자동동조 변수>



6) 트렌드 모니터 기능을 이용한 운전 상태 관측

트렌드 모니터 기능을 이용하면 XGB 시리즈의 내장 자동동조의 동작상태를 좀 더 그래프로 모니터 할 수 있으므로 자동동조의 운전상태를 더 명확하게 모니터링 할 수 있습니다.

(1) 모니터 - 트렌드 모니터 메뉴를 선택하면 그림 11.24의 트렌드 모니터 창이 나타납니다.



<그림 11.24 : 트렌드 모니터 창>

(2) 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 트렌드 설정을 클릭하면 그림 11.25와 같이 모니터 할 변수를 선택할 수 있습니다.

번호	디바이스	변수명	타입
1			

<그림 11.25 : 트렌드 모니터 변수 등록 창>

(3) 트렌드 모니터에 대한 자세한 설명은 “XG5000 사용 설명서”를 참조하시기 바랍니다.

### 11.4.3. PID 자동동조 후 단독운전

여기서는 PID 자동동조에 이어 PID 제어를 실행하는 방법에 대하여 예제를 통하여 설명합니다.

1) PID 자동동조 파라미터 설정

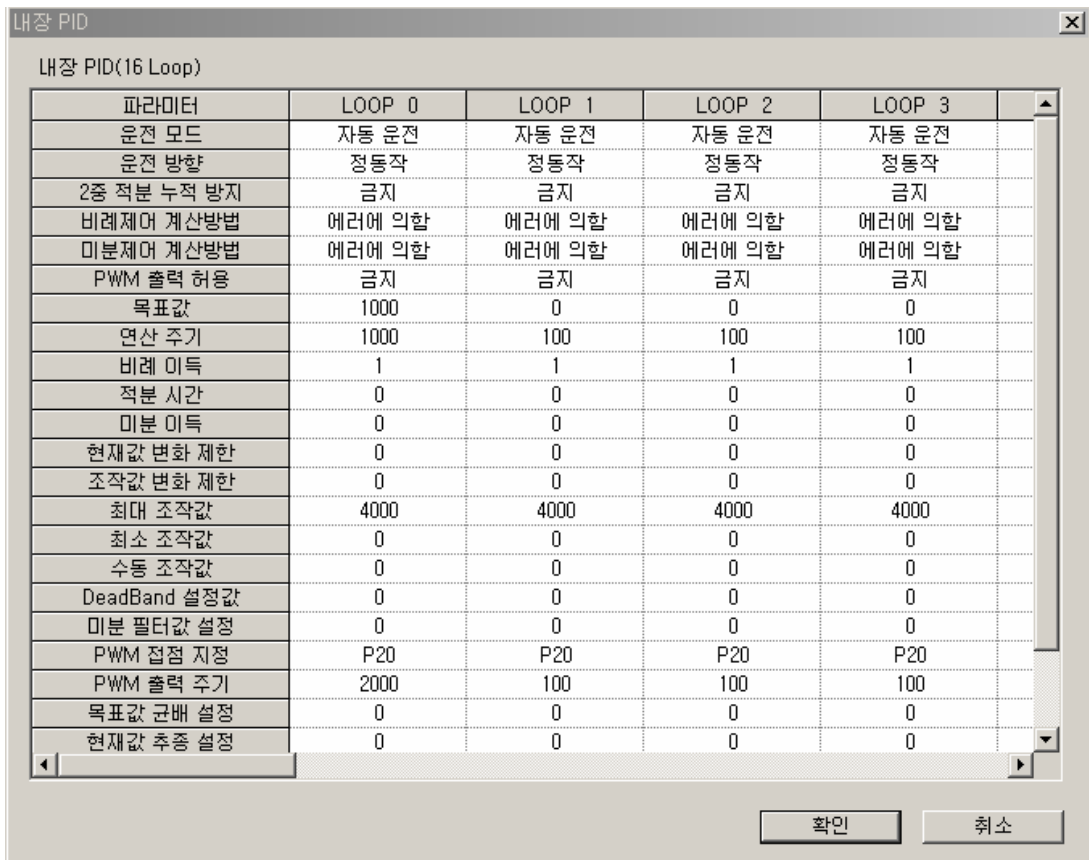
(1) PID 자동동조 파라미터는 11.4.2 PID 자동동조 예제와 동일하게 설정합니다.

2) A/D 입력 모듈, D/A 출력 모듈 파라미터 설정

(1) A/D 입력모듈, D/A 출력모듈 파라미터도 11.4.2 PID 자동동조 예와 동일하게 설정합니다.

3) PID 파라미터 설정

(1) 프로젝트 창의 파라미터 - 내장 파라미터 - PID - PID 파라미터를 더블클릭하면 그림 11.26 과 같은 내장 PID 파라미터 설정창이 나타납니다.



< 그림 11.26 자동동조 파라미터 설정 창 >

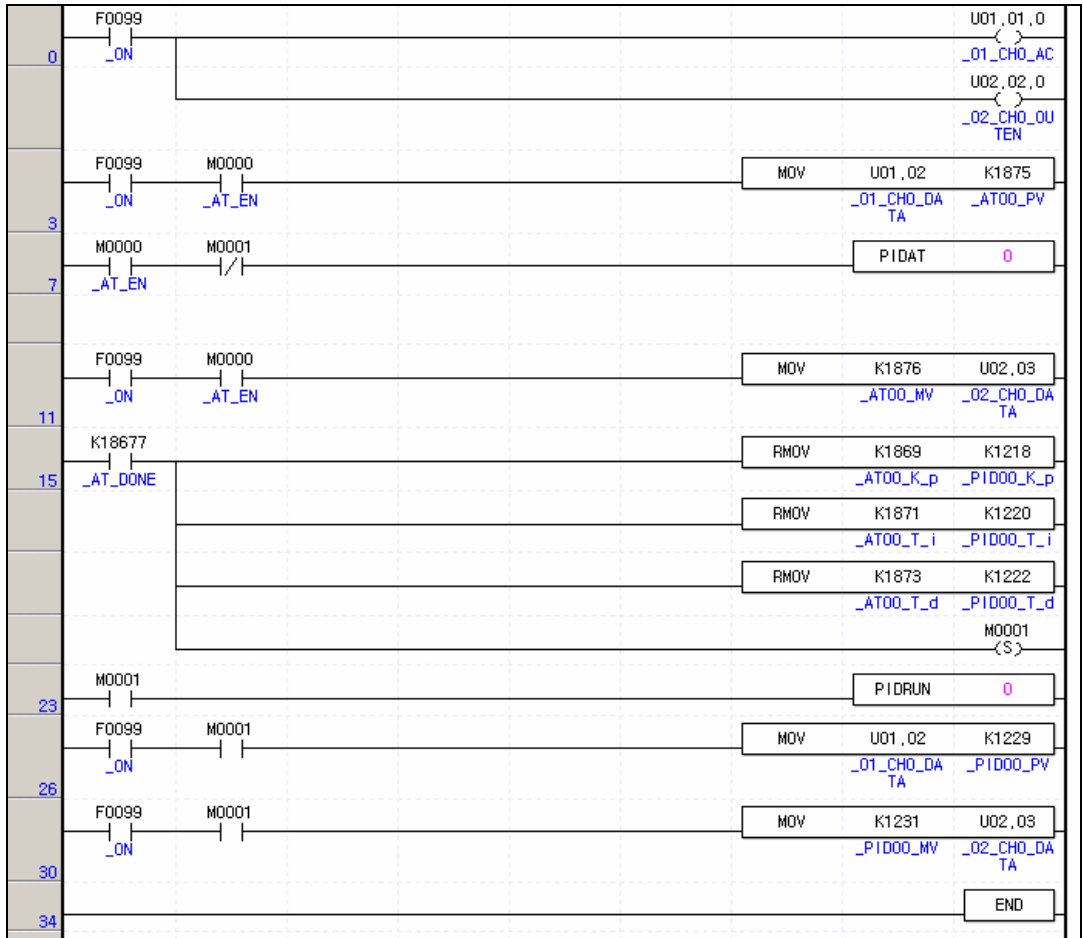
(2) 각 파라미터를 설정한 후 확인을 클릭합니다.

이 예제에서는 Loop 0 에 대해서 아래와 같이 설정하였습니다.

- 운전모드 : 자동 운전
  - 내장 PID 연산에 의한 조작값을 출력함으로써 PID 제어를 수행하도록 자동운전으로 설정합니다.

- 운전방향 : 정동작
  - 조작값이 증가하면 펌프의 회전속도가 증가하여 수위가 올라가는 시스템이므로 정동작으로 설정합니다.
- PWM 출력 : 금지
  - 본 예제에서는 PWM 을 이용한 PID 제어는 수행하지 않습니다. 따라서 PWM 출력은 금지로 설정합니다.
- 목표값 : 1000(2.5V)
  - XBF-AD04A 를 0~10V 전압입력으로 설정한 경우의 예입니다.
- 연산주기 : 1000
  - 이 예제에서는 100ms 마다 PID 제어를 수행하는 것으로 설정합니다.
- 비례이득, 적분시간, 미분시간
  - 이 예제에서는 PID 자동 동조의 결과값을 PID 상수로 사용할 것이므로 일단은 초기값 1,0,0 으로 설정합니다.
- 최대 조작값 : 4000
  - 최대 조작값은 4000 으로 설정합니다. 조작값이 4000 이면 XBF-DV04A 는 10V 를 출력합니다.
- 데드밴드 설정 : 0
  - 이 예제에서는 데드밴드 기능은 사용하지 않으므로 0 으로 설정합니다.
- 미분필터 설정 : 0
  - 이 예제에서는 미분필터 기능은 사용하지 않으므로 0 으로 설정합니다.
- 최소 조작값 : 0
  - 최소 조작값은 0 으로 설정합니다. 조작값이 0 이면 XBF-DV04A 는 0V 를 출력합니다.
- PWM 접점, PWM 출력주기
  - 본 예제에서는 PWM 출력을 사용하지 않으므로 설정할 필요 없습니다.
- 목표값 균배, 현재값 추종 : 0
  - 본 예제에서는 목표값 균배와, 현재값 추종을 사용하지 않으므로 설정할 필요 없습니다.
- 최소 현재값, 최대 현재값 : 0
  - A/D 입력모듈의 입력범위와 일치 하도록 각각 0,4000 으로 설정합니다.

- 4) PID 자동동조 후 PID 제어 프로그램 예제  
 PID 자동동조를 위한 프로그램 예는 그림 11.27 과 같습니다.



< 그림 11.27 자동동조 후 PID 제어 예제 프로그램 >

(3) 사용된 디바이스

디바이스	데이터 타입	용도
F0099	BIT	상시 On 이므로 PLC 가 RUN 되면 언제나 동작합니다.
U01.01.0	BIT	Slot 1 의 A/D 입력모듈의 Ch 0 를 동작 개시합니다.
U02.02.0	BIT	Slot 2 의 D/A 출력모듈의 Ch 0 를 동작 개시합니다.
U01.02	INT	A/D 입력모듈로 입력되는 현재값입니다.
U02.03	INT	D/A 출력모듈로 출력되는 조작값입니다.
K1875	INT	LOOP 0 의 자동동조를 위한 현재값이 입력되는 디바이스
K1876	INT	LOOP 0 의 자동동조 조작값이 출력되는 디바이스입니다.
K18677	BIT	자동동조 완료시 ON 되는 점점입니다.
K18580	BIT	자동동조 도중 에러발생시 ON 되는 점점입니다.
K1863	INT	파라미터에서 지정된 자동동조 최소조작값입니다.
K1229	INT	LOOP 0 의 PID 제어를 위한 현재값이 입력되는 디바이스
K1876	INT	LOOP 0 의 PID 제어의 조작값이 출력되는 디바이스입니다.

### (4) 프로그램 설명

- 가) PLC 가 STOP 모드에서 RUN 모드로 전환되면 F0099(상시 0N)이 0n 되므로 A/D, D/A 모듈의 Ch 0 이 동작 개시됩니다.
- 나) M0000 접점이 0n 되면 Loop 0 의 자동동조가 시작됩니다. 이 때 Ch 0 로 입력되는 현재값은 Loop 0 의 현재값 입력 디바이스인 K1875 로 이동되어 저장됩니다.
- 다) PIDAT 명령에 의해 출력되는 LOOP0 의 자동동조 조작값은 11 행의 MOV 명령에 의해 D/A 출력모듈로 출력됩니다.
- 라 ) 자동동조가 완료되면 자동동조 결과 산출된 P,I,D 계수를 PID Loop 0 의 P,I,D 상수 입력 디바이스인 K1218,K1220,K1222 로 이동시키고 M0001 을 SET 하여 PID Loop 0 의 동작을 개시시킵니다.

11.5 에러 및 경고코드

여기서는 XGB의 내장 PID 기능의 에러코드와 경고코드에 대하여 설명합니다.

XGB의 내장 PID기능의 사용도중 발생하는 에러코드와 경고코드는 표 11.13, 11.14와 같습니다.

에러 또는 경고발생시 아래 표를 참조하여 에러발생원인을 제거한 후 사용하여 주시기 바랍니다.

11.5.1. 에러 코드 일람

에러코드	에러명칭	조치방법	비고
H0001	MV_MIN_MAX_ERR	최대 조작값이 최소 조작값 보다 작게 설정된 경우에 발생합니다. 최대 조작값이 최소 조작값보다 크게 되도록 설정하여 주십시오.	
H0002	PV_MIN_MAX_ERR	최대 현재값 설정값이 최소 현재값 설정보다 작게 설정된 경우에 발생합니다. 최대 현재값이 최소 현재값보다 크게 되도록 설정하여 주십시오.	
H0003	PWM_PERIOD_ERR	자동동조나 PID 운전 루프의 PWM 출력 주기가 100(10ms) 보다 작게 설정된 경우에 발생합니다. 출력주기를 100 이상으로 설정해 주십시오.	
H0004	SV_RANGE_ERR	자동동조에서 정동작인 경우 자동동조 시작 시점의 목표값이 현재값 보다 작은 경우, 혹은 반대로 역동작인 경우 자동동조 시작 시점의 목표값이 현재값 보다 큰 경우에 발생합니다. PID 제어의 경우 목표값이 최대/최소 현재값 설정값 범위를 벗어난 경우 발생합니다.	
H0005	PWM_ADDRESS_ERR	PWM 출력접점으로 지정된 접점이 P20 ~ P3F 이외인 경우에 발생합니다.	
H0006	P_GAIN_SET_ERR	비례 상수가 0 보다 작게 설정된 경우 발생합니다.	
H0007	I_TIME_SET_ERR	적분 시간이 0 보다 작게 설정된 경우 발생합니다.	
H0008	D_TIME_SET_ERR	미분 시간이 0 보다 작게 설정된 경우 발생합니다.	
H0009	CONTROL_MODE_ERR	제어 모드가 P, PI, PD, PID 이외인 경우에 발생합니다.	
H000A	TUNE_DIR_CHG_ERR	자동동조 도중에 동작방향을 변경한 경우에 발생합니다. 자동동조 도중에는 동작방향을 변경하지 마시기 바랍니다.	
H000B	PID_PERIOD_ERR	자동동조 또는 PID 운전시 연산주기가 100(10ms) 보다 작게 설정된 경우에 발생합니다. 연산주기를 100 이상으로 설정해 주십시오.	
H000C	HBD_WRONG_DIR	혼합운전시 정동작 루프의 방향 파라미터가 역동작으로 설정되거나 역동작 루프의 방향이 정동작으로 설정된 경우에 발생합니다. 각 루프에 맞는 방향으로 설정해 주십시오.	
H000D	HBD_SV_NOT_MATCH	혼합운전시 두 루프의 목표값이 서로 다른 경우에 발생합니다. 정동작 루프와 역동작 루프의 목표값을 같도록 설정해 주십시오.	

<표 11.13 : PID 에러코드>

11.5.2. 경고 코드 일람

에러코드	에러명칭	조치방법	비고
H0001	PV_MIN_MAX_ALM	입력된 현재값이 설정된 최대, 최소 현재값의 범위를 벗어난 경우에 발생합니다.	
H0002	PID_SCANTIME_ALM	PID 연산주기가 너무 짧은 경우에 발생합니다. PID 연산주기는 PLC 스캔 시간보다 길게 되도록 설정하는 것이 좋습니다.	
H0003	PID_dPV_WARN	이번 PID 주기의 현재값의 변화량이 현재값 변화량 제한 설정을 초과한 경우에 발생합니다.	
H0004	PID_dMV_WARN	이번 PID 주기의 조작값의 변화량이 조작값 변화량 제한 설정을 초과한 경우에 발생합니다.	
H0005	PID_MV_MAX_WARN	이번 PID 주기의 계산된 조작값이 최대 조작값 설정을 초과한 경우에 발생합니다.	
H0006	PID_MV_MIN_WARN	이번 PID 주기의 계산된 조작값이 최소 조작값 설정보다 작은 경우에 발생합니다.	

<표 11.14: PID 경고코드>

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 12.1 아날로그 입력

#### 12.1.1 성능 규격

A/D 변환 모듈의 성능 규격에 대해 아래에 나타냅니다.

항 목	규 격																							
	XBF-AD04A																							
아날로그 입력 범위	DC 0 ~ 10 V (입력 저항: 1 MΩ min.) DC 4 ~ 20 mA (입력 저항 250 Ω) DC 0 ~ 20 mA(입력 저항 250 Ω)																							
아날로그 입력 범위 선택	<ul style="list-style-type: none"> <li>아날로그 입력범위 선택은 XG5000의 사용자 (시퀀스) 프로그램 또는 [I/O 파라미터] 항목에서 설정합니다.</li> <li>각 입력 범위는 채널별 설정이 가능합니다.</li> </ul>																							
디지털 출력	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">아날로그 입력 \ 디지털 출력</th> <th style="width: 25%;">0 ~ 10 V</th> <th style="width: 25%;">4 ~ 20 mA</th> <th style="width: 25%;">0 ~ 20 mA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>부호 없는 값</td> <td colspan="3">0 ~ 4000</td> </tr> <tr> <td>부호 있는 값</td> <td colspan="3">-2000 ~ 2000</td> </tr> <tr> <td>정 규 값</td> <td>0 ~ 1000</td> <td>400 ~ 2000</td> <td>0 ~ 2000</td> </tr> <tr> <td>백분위 값</td> <td colspan="3">0 ~ 1000</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>디지털 출력 데이터 포맷은 사용자 프로그램 또는 소프트웨어 패키지를 통해 설정 하며 채널별 설정이 가능합니다.</li> </ul>				아날로그 입력 \ 디지털 출력	0 ~ 10 V	4 ~ 20 mA	0 ~ 20 mA	부호 없는 값	0 ~ 4000			부호 있는 값	-2000 ~ 2000			정 규 값	0 ~ 1000	400 ~ 2000	0 ~ 2000	백분위 값	0 ~ 1000		
아날로그 입력 \ 디지털 출력	0 ~ 10 V	4 ~ 20 mA	0 ~ 20 mA																					
부호 없는 값	0 ~ 4000																							
부호 있는 값	-2000 ~ 2000																							
정 규 값	0 ~ 1000	400 ~ 2000	0 ~ 2000																					
백분위 값	0 ~ 1000																							
최대 분해능	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">아날로그 입력 범위</th> <th style="width: 25%;">분해능 (1/4000)</th> <th style="width: 25%;">아날로그 입력 범위</th> <th style="width: 25%;">분해능 (1/4000)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">0 ~ 10 V</td> <td rowspan="2">2.5 mV</td> <td>4 ~ 20 mA</td> <td rowspan="2">5.0 μA</td> </tr> <tr> <td>0 ~ 20 mA</td> </tr> </tbody> </table>				아날로그 입력 범위	분해능 (1/4000)	아날로그 입력 범위	분해능 (1/4000)	0 ~ 10 V	2.5 mV	4 ~ 20 mA	5.0 μA	0 ~ 20 mA											
아날로그 입력 범위	분해능 (1/4000)	아날로그 입력 범위	분해능 (1/4000)																					
0 ~ 10 V	2.5 mV	4 ~ 20 mA	5.0 μA																					
		0 ~ 20 mA																						
정 밀 도	±0.5% 이하																							
최대 변환 속도	1.5ms/채널																							
절대 최대 입력	±15 V		±25 mA																					
아날로그 입력 점수	4 채널/1 모듈																							
절연 방식	입력 단자와 PLC 전원간 포토 커플러 절연 (채널간 비 절연)																							
접속 단자	11 점 단자대																							
입출력 점유 점수	고정식: 64, 가변식: 16 점																							
내부 소비 전류	DC 24V: 62 mA																							
중 량	67g																							

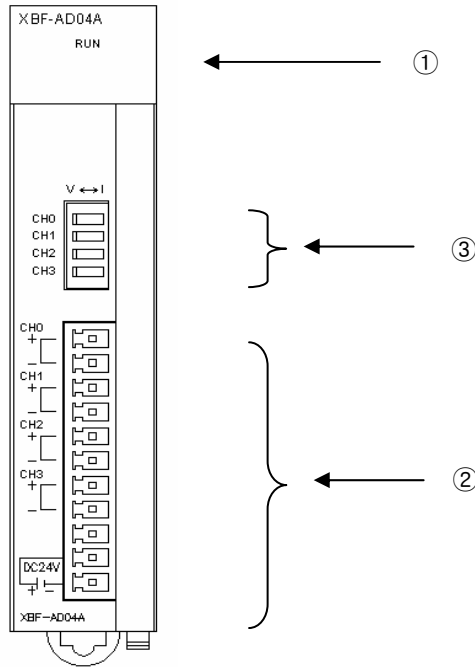
#### 알아두기

- A/D 변환 모듈은 공장 출하 시 각 아날로그입력 범위에 대한 오프셋/게인 값이 조정되어 있으며, 사용자가 이 값을 변경하는 것은 불가능합니다.
- 오프셋 값 (Offset Value): 디지털 출력 형태를 부호없는 값 (Unsigned Value)으로 설정 하였을 때, 디지털 출력 값이 0 이 되는 아날로그 입력 값.
- 게인 값 (Gain Value): 디지털 출력 형태를 부호없는 값 (Unsigned Value)으로 설정 하였을 때, 디지털 출력 값이 4000 이 되는 아날로그 입력 값.



12.1.2 각 부의 명칭과 역할

각 부분의 명칭에 대해서 설명합니다.

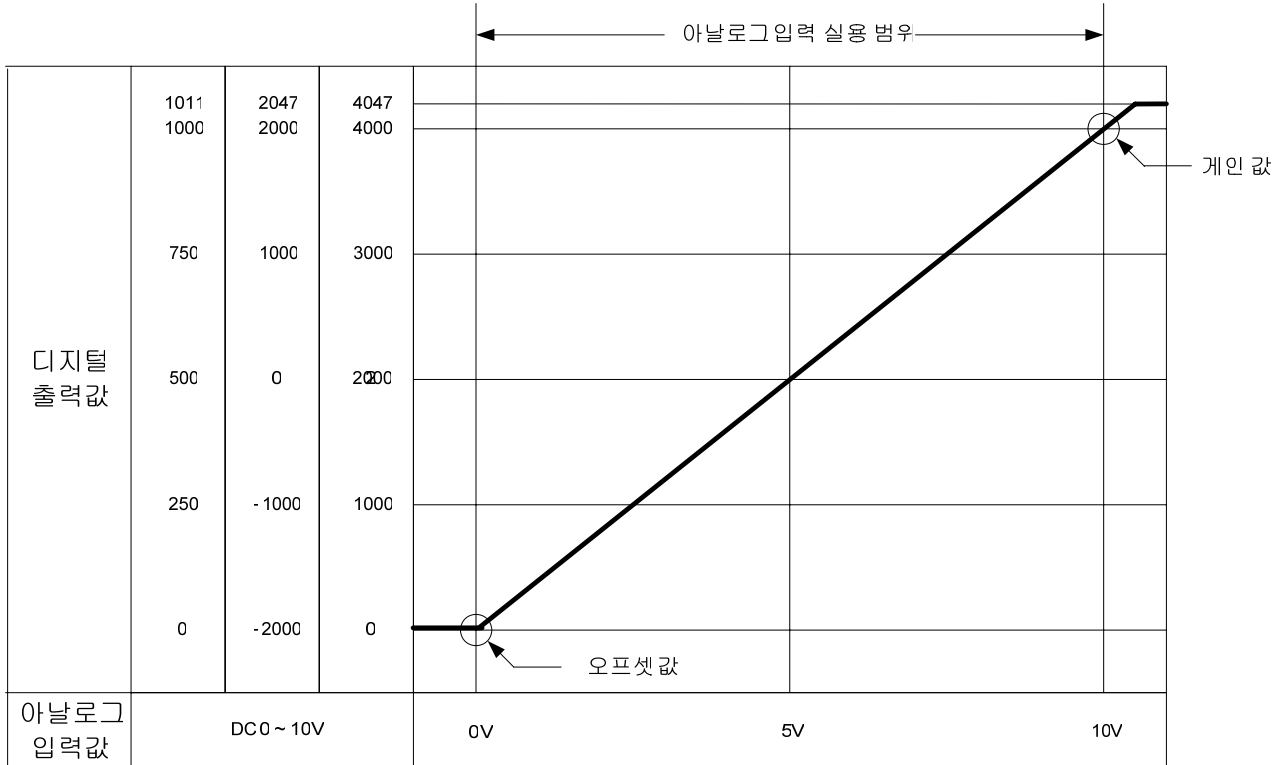


번호	내 용
①	<p>RUN LED</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪XBF-AD04A의 동작 상태를 표시</li> <li>점등: 정상 동작 중</li> <li>점멸: 에러 발생(12-30페이지 참조)</li> <li>소등: 모듈 이상</li> </ul>
②	<p>단자대</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪아날로그 입력용 단자대로 각 채널마다 외부 기기와 연결할 수 있도록 되어 있습니다.</li> </ul>
③	<p>전압/전류 선택 스위치</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 아날로그 입력의 전압/전류 선택을 위한 스위치</li> </ul>

12.1.3 입출력 변환 특성

입출력 변환 특성은 PLC 외부 기기로부터의 아날로그 신호(전압 또는 전류 입력)를 디지털 값으로 변환 할 때의 오프셋과 게인 값을 직선으로 연결한 기울기입니다.

A/D 변환 모듈의 입출력 변환 특성에 대하여 설명합니다.



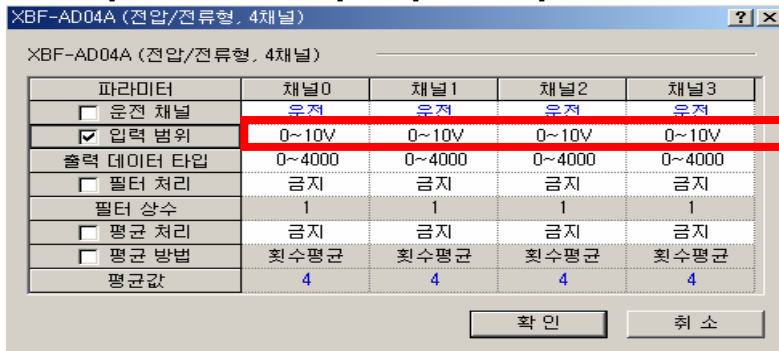
12.1.4 XBF-AD04A 입출력 특성

XGB-AD04A는 4 채널의 아날로그 전압 전용 모듈로 오프셋/게인 조정은 사용자가 설정할 수 없습니다. 전압 입력 범위는 사용자 프로그램 또는 특수 모듈 패키지를 이용하여 채널별 설정이 가능합니다. 디지털 데이터의 출력 형태는 다음과 같이 정의됩니다.

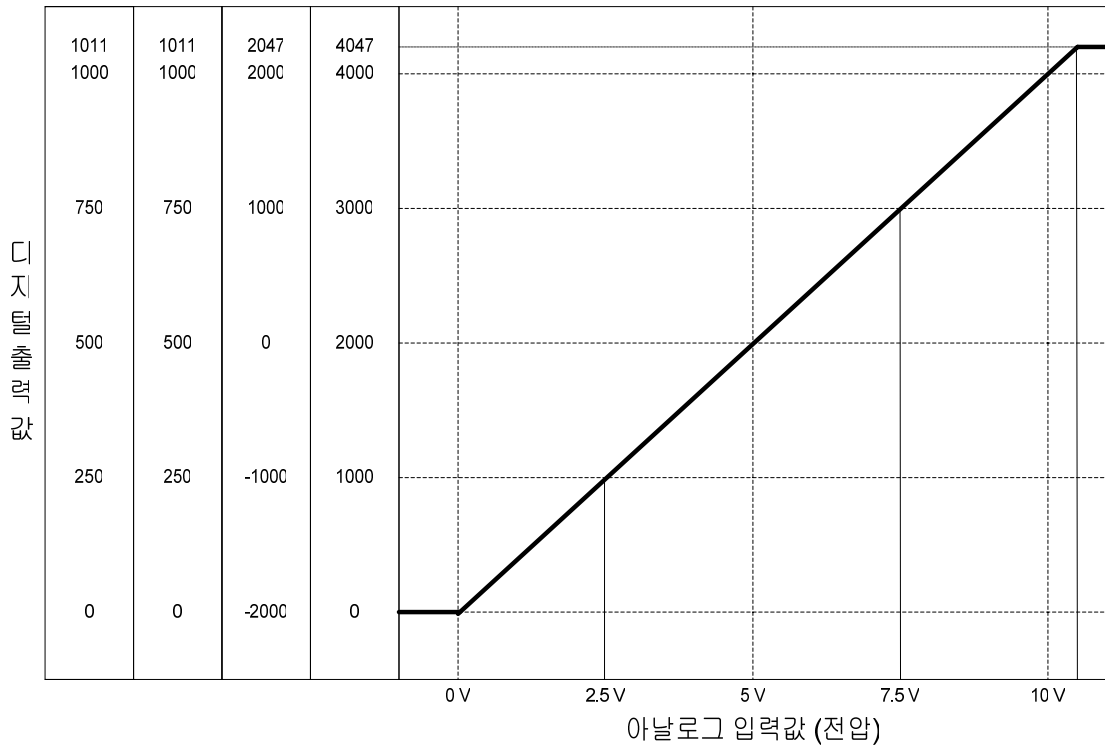
- A. 부호 없는 값 (Unsigned Value)
- B. 부호 있는 값 (Signed Value)
- C. 정규 값 (Precise Value)
- D. 백분위 값 (Percentile Value)

1) DC 0 ~ 10 V 범위일 때

• XG5000의 [I/O 파라미터 설정]에서 [입력 범위]를 “0 ~ 10 V”로 설정해 주십시오.



## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

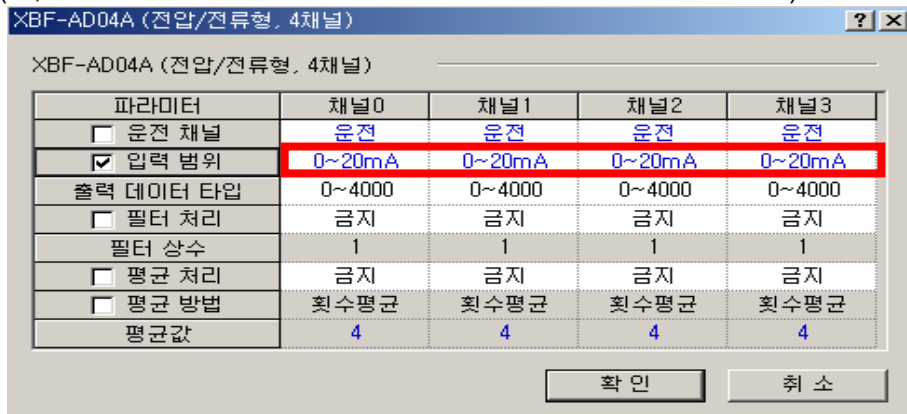


- 전압 입력 특성에 대한 디지털 출력 값은 다음과 같습니다.  
(분해능(1/4000 기준): 2.5 mV)

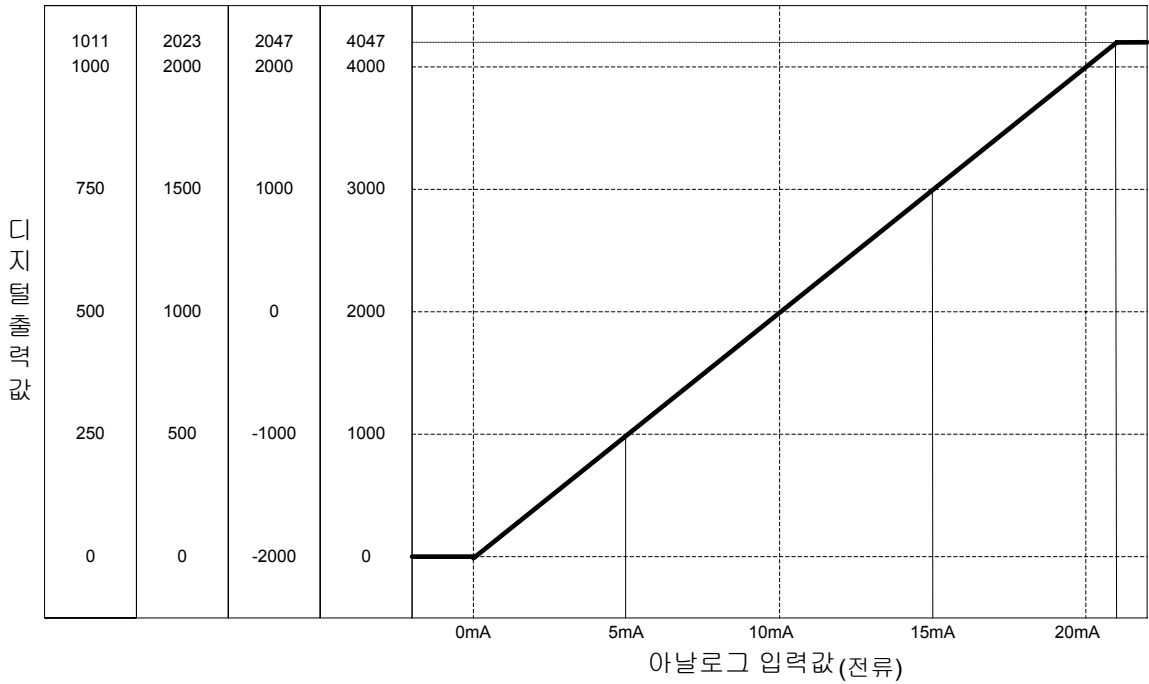
디지털 출력 범위	아날로그 입력 전압 (V)					
	0	2.5	5	7.5	10	10.11
부호 없는 값 (0 ~ 4047)	0	1000	2000	3000	4000	4047
부호 있는 값 (-2000 ~ 2047)	-2000	-1000	0	1000	2000	2047
정규 값 (0 ~ 1011)	0	250	500	750	1000	1011
백분위 값 (0 ~ 1011)	0	250	500	750	1000	1011

### 2) DC0 ~ 20mA 범위일 때

- XG5000의 [I/O 파라미터 설정]에서 [입력 범위]를 “0 ~ 20mA”로 설정해 주십시오.  
(단, 제품상단 모드 스위치에서 전류를 선택 후 설정해 주십시오)



제 12 장 아날로그 입출력 모듈

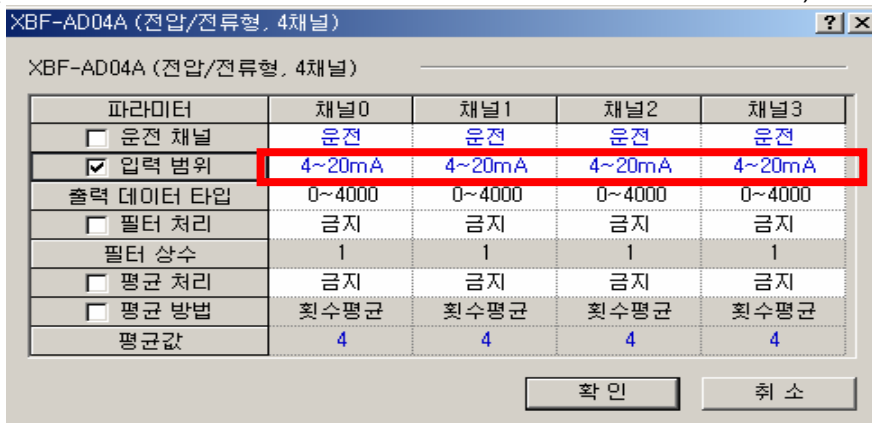


▪ 전압 입력 특성에 대한 디지털 출력 값은 다음과 같습니다. (분해능(1/4000 기준) : 5 $\mu$ A)

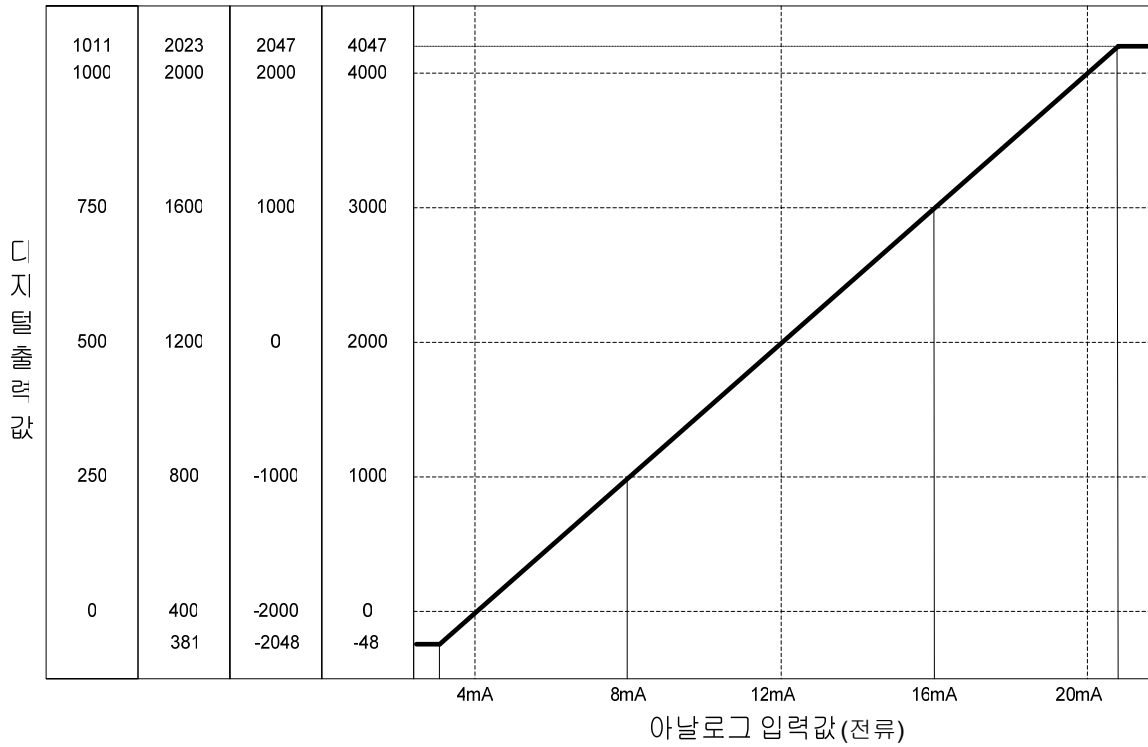
디지털 출력 범위	아날로그 입력 전류 (mA)					
	0	5	10	15	20	20.23
부호 없는 값 (0 ~ 4047)	0	1000	2000	3000	4000	4047
부호 있는 값 (-2000 ~ 2047)	-2000	-1000	0	1000	2000	2047
정규 값 (0 ~ 2023)	0	500	1000	1500	2000	2023
백분위 값 (0 ~ 1011)	0	250	500	750	1000	1011

3) DC4 ~ 20mA 범위일 때

• XG5000의 [I/O 파라미터 설정]에서 [입력 범위]를 “4 ~ 20mA”로 설정해 주십시오.  
(단 제품 상단 모드 스위치에서 전류를 선택 후 설정해 주십시오)



## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈



- 전압 입력 특성에 대한 디지털 출력 값은 다음과 같습니다. (분해능(1/4000 기준) : 5 $\mu$ A)

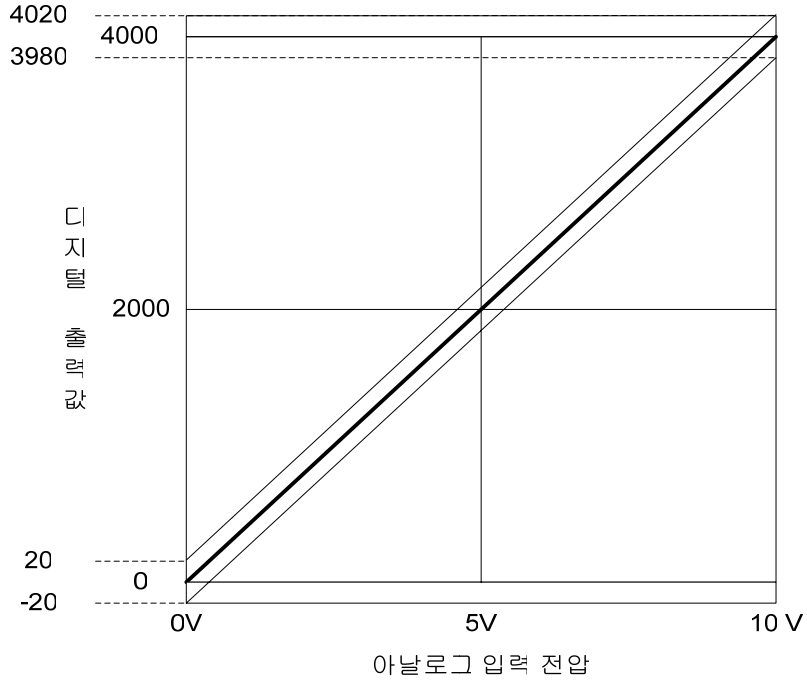
디지털 출력 범위	아날로그 입력 전류 (mA)						
	0	4	8	12	16	20	20.23
부호 없는 값 (-48 ~ 4047)	-48	0	1000	2000	3000	4000	4047
부호 있는 값 (-2048 ~ 2047)	-2048	-2000	-1000	0	1000	2000	2047
정규 값 (381 ~ 2023)	381	400	800	1200	1600	2000	2023
백분위 값 (-12 ~ 1011)	-12	0	250	500	750	1000	1011

### 알아두기

- 아날로그 입력 값이 디지털 출력 범위를 벗어나는 값으로 입력된 경우 디지털 출력 값은 설정된 출력 범위에 해당하는 최대 또는 최소값으로 유지됩니다. 예를 들어 디지털 출력 범위를 부호 없는 값 (0 ~ 4047)으로 지정한 경우, 디지털 출력 값이 4047 또는 0을 초과하는 아날로그 값이 입력 되었다면 디지털 출력 값은 4047 또는 0로 고정됩니다.
- 전압은  $\pm 15$  V, 전류는  $\pm 25$  mA 이상 입력하지 말아 주십시오. 열 상승에 의해 불량 의 원인이 됩니다.
- XBF-AD04A 모듈의 오프셋/게인 설정은 사용자가 할 수 없습니다.

12.1.5 XBF-AD04A 정밀도

디지털 출력값에 대한 정밀도는 입력 범위를 변경 하여도 바뀌지 않습니다. 그림 2.1은 아날로그 입력 범위로 0 ~ 10 V를 선택하고 디지털 출력 형태로 부호없는 값을 선택한 경우 정밀도 변동 범위를 표시한 것입니다.



[ 정밀도 ]

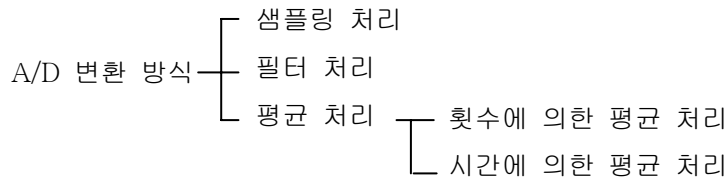
## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 12.1.6 XBF-AD04A 모듈 기능

A/D 변환 모듈의 기능에 대해 설명합니다.

기능 항목	내용
채널 운전/정지 설정	(1) A/D 변환을 수행할 채널의 운전/정지를 지정합니다. (2) 사용하지 않는 채널을 정지로 설정하면 전체 운전 시간을 단축할 수 있습니다.
입력 전압/전류 범위 설정	(1) 사용하고자 하는 아날로그 입력 범위를 지정합니다. (2) 외부 스위치로 전압/전류 선택 후 파라미터에서 범위를 선택 합니다.
출력 데이터 타입 설정	(1) 디지털 출력 형태를 지정합니다. (2) 본 모듈에서는 4 가지 출력 데이터 타입을 제공합니다.
A/D 변환 방식	(1) 샘플링 처리 - A/D 변환 방식을 지정하지 않았을 때 샘플링 처리를 합니다. (2) 필터 처리 - 입력 값의 급격한 변동을 지연시켜 줍니다. (3) 평균 처리 - 횟수 또는 시간을 기준으로 평균한 A/D 변환값을 출력합니다.

A/D 변환 방식에는 샘플링 처리, 필터 처리, 평균 처리가 있습니다.



#### 1) 샘플링 처리

일반적인 A/D 변환 처리 방식으로 아날로그 입력 신호를 일정한 시간 간격으로 수집하여 A/D 변환합니다. 아날로그 입력 신호가 A/D 변환되어 메모리에 저장될 때까지 걸리는 시간은 사용채널 수에 따라 달라집니다.

$$(\text{처리 시간}) = (\text{사용 채널 수}) \times (\text{변환 속도})$$

예) 사용 채널 수가 3인 경우 처리 시간,

$$3 \times 1.5 \text{ ms} = 4.5 \text{ ms}$$

샘플링이란 연속적인 아날로그 신호를 일정한 간격의 표본 값으로 뽑아내는 것을 의미합니다.

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 2) 필터 처리

필터 처리 기능은 노이즈 또는 입력 값의 급격한 변동을 필터(지연) 처리함으로써 안정된 디지털 출력 값을 얻을 수 있습니다. 필터 상수는 사용자 프로그램 또는 I/O 파라미터 설정에 의해 채널마다 지정 가능합니다.

- 설정 범위: 1 ~ 99 (%)

$$F[n] = (1 - \alpha) \times A[n] + \alpha \times F[n - 1]$$

$F[n]$ : 현재의 필터 출력 값  
 $A[n]$ : 현재의 A/D 변환 값  
 $F[n-1]$ : 이전의 필터 출력 값  
 $\alpha$ : 필터 상수 (0.01 ~ 0.99: 이전 값의 가중치)

- 필터 설정 값을 1 ~ 99 이내로 설정하지 않은 경우 RUN LED는 1초 주기로 점멸됩니다. RUN LED를 점등 상태로 바꾸려면 필터 설정 값을 1 ~ 99 이내의 값으로 재설정 후 PLC CPU를 STOP에서 RUN 상태로 전환하십시오. RUN중 수정을 통하여 에러 상태를 해지하고자 할 때는 반드시 에러 클리어 요청 플래그 (UXY.11.0)를 사용하시기 바랍니다.

- 아날로그 입력 범위: DC 0 ~ 10 V, 디지털 출력 범위: 0 ~ 4000으로 설정.
- 아날로그 입력 값이 0 V → 10 V (0 → 4000)로 변했을 때  $\alpha$ 값에 따른 필터 출력 값은 다음과 같습니다.

$\alpha$ 값	필터 출력 값				비 고
	0 스캔	1 스캔	2 스캔	3 스캔	
*1) 0.01	0	3600	3960	3997	이전 값에 1% 치우친 값
*2) 0.66	0	1360	2257	2850	이전 값에 50% 치우친 값
*3) 0.99	0	40	80	119	이전 값에 99% 치우친 값

\*1) 약 4 스캔 이후에 4000 출력

\*2) 약 18 스캔 이후에 4000 출력

\*3) 약 950 스캔 (1 채널 운전시 1.19s) 이후에 4000 출력

- 필터 처리 기능을 사용하지 않으면 현재의 A/D 변환 값이 그대로 출력됩니다. 필터 처리 기능은 '현재의 A/D 변환 값'과 '이전 A/D 변환 값' 사이에 가중치를 두어 데이터를 취하는 방법으로 가중치는 필터 상수로 결정할 수 있습니다. 출력 데이터의 흔들림이 심할 경우 필터 상수 값을 크게 설정하여 사용하십시오.

### 3) 평균 처리

지정된 채널의 A/D 변환을 설정 횟수 또는 설정 시간 동안 실행하여 누적된 합에 대한 평균 값을 메모리에 저장합니다. 평균 처리 여부 및 시간/횟수 값 지정은 사용자 프로그램 또는 I/O 파라미터 설정에 의해 채널마다 지정 가능합니다.

#### 가) 평균 처리 사용 이유

노이즈와 같은 비정상적인 아날로그 입력 신호를 정상적인 아날로그 입력 신호에 가까운 값으로 A/D 변환하기 위해 사용합니다.

#### 나) 평균 처리 종류

평균 처리의 종류는 시간 평균과 횟수 평균이 있습니다.

##### (1) 시간 평균 처리

- 설정 범위: 4 ~ 16000 (ms)
- 시간 평균 사용 시 사용 채널 수에 따라 설정 시간 내의 평균 처리 횟수가 정해집니다.



$$\text{평균 처리 횟수} = \frac{\text{평균 처리 횟수}}{\text{사용 채널수} \times \text{변환 속도}}$$

예1) 사용 채널 수: 1, 설정 시간: 16000 ms

$$\text{평균 처리 횟수} = \frac{16000 \text{ ms}}{1 \times 1.5 \text{ ms}} = 10667 \text{ 회}$$

예2) 사용 채널 수: 4, 설정 시간: 4 ms

$$\text{평균 처리 횟수} = \frac{4 \text{ ms}}{4 \times 1.5 \text{ ms}} = 1 \text{ 회}$$

시간 평균 설정 값을 4 ~ 16000 이내로 설정하지 않은 경우 RUN LED는 1초 주기 점멸됩니다. RUN LED를 점등 상태로 바꾸려면 시간 평균 설정 값을 4 ~ 16000 이내의 값으로 재설정 후 PLD CPU를 STOP에서 RUN 상태로 전환하십시오. RUN중 수정을 통하여 에러 상태를 해지하고자 할 때는 반드시 클리어 요청 플래그 (UXY.11.0)를 사용하시기 바랍니다.

- 시간 평균은 A/D 변환 모듈 내부에서 횟수 평균으로 변환되어 처리됩니다. 이 경우 설정 시간을 (사용 채널 수 X 변환 속도)로 나누는 과정에서 나머지가 발생 할 수 있습니다. 이 때 발생한 나머지는 버림 처리되어 평균 처리 횟수는 (설정 시간) ÷ (사용 채널 수 X 변환 속도)의 몫으로 결정됩니다.

예) 사용 채널 수 4, 설정 시간 151 ms인 경우

$$151 \text{ ms} \div (4 \times 1.5 \text{ ms}) = 26 \text{ 회} \dots\dots \text{나머지 } 2 \rightarrow 26 \text{ 회}$$

(2) 횟수 평균 처리

- 설정 범위: 2 ~ 64000 (회)
- 횟수 평균 사용 시 평균 값이 메모리에 저장되는 시간은 사용 채널 수에 따라 달라집니다.

$$\text{처리 시간} = \text{설정 횟수} \times \text{사용 채널 수} \times \text{변환 속도}$$

횟수 평균 설정 값을 2 ~ 64000 이내로 설정하지 않은 경우 RUN LED는 1초 주기로 점멸됩니다. RUN LED를 점등 상태로 바꾸려면, 횟수 평균 설정 값을 2 ~ 64000 이내의 값으로 재설정 후 PLD CPU를 STOP에서 RUN 상태로 전환하십시오. RUN중 수정을 통하여 에러 상태를 해지하고자 할 때는 반드시 클리어 요청 플래그 (UXY.11.0)를 사용하시기 바랍니다.

예) 사용 채널 수 4, 평균 처리 횟수가 50회 인 경우

$$50 \times 4 \times (1.5 \text{ ms}) = 300 \text{ ms}$$

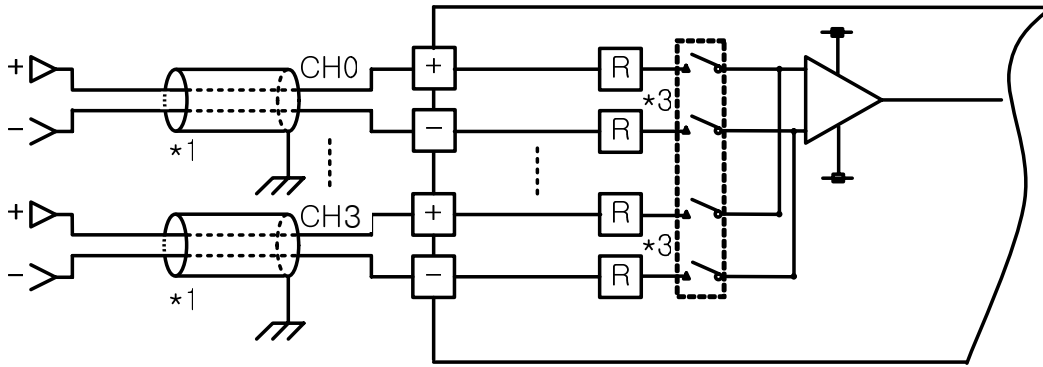
12.1.7 배선

1) 배선시 주의 사항

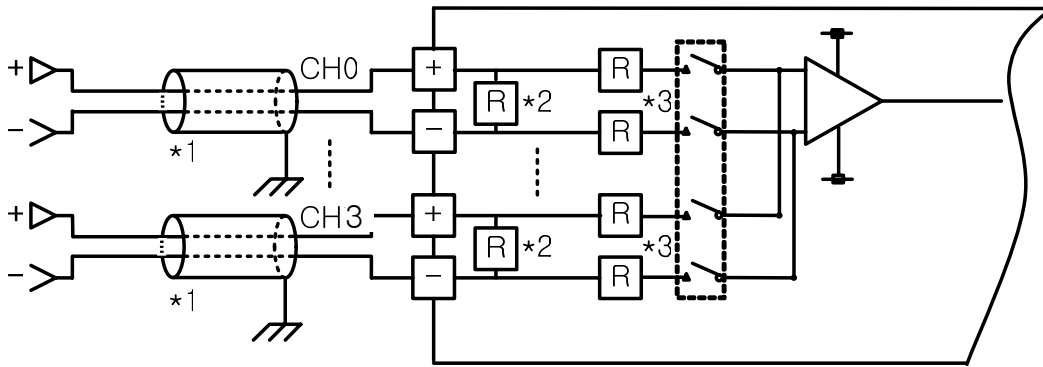
- 가) 교류 전원 라인과 A/D변환 모듈의 외부입력신호 라인을 가까이 두지 마십시오. 충분한 거리를 유지하여야 교류 측에서 발생하는 서지 또는 유도 노이즈의 영향을 받지 않습니다.
- 나) 전선은 주위온도, 허용하는 전류를 고려해서 선정되어야 하며 전선의 최대사이즈 AWG22 (0.3mm<sup>2</sup>) 이상이 좋습니다.
- 다) 전선은 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나 기름 등에 장시간 직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되어 파손이나 오동작을 발생시킬 수 있습니다.
- 라) 단자대 배선 시 극성을 확인 하십시오.
- 마) 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도 장애를 일으켜 오동작이나 고장의 원인이 될 수 있습니다.

2) 배선 예

가) 전압 입력



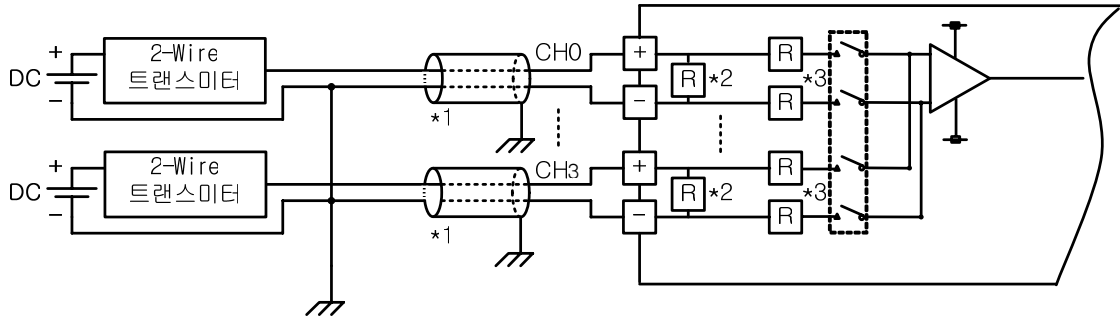
나) 전류 입력



- \*1) 전선은 2심 트위스트 실드 선을 사용하여 주십시오. 전선의 규격은 AWG 22를 권장합니다.
- \*2) 전류 입력회로의 입력 저항은 250 Ω (typ.)입니다.
- \*3) 전압 입력회로의 입력 저항은 1 MΩ (min.)입니다.

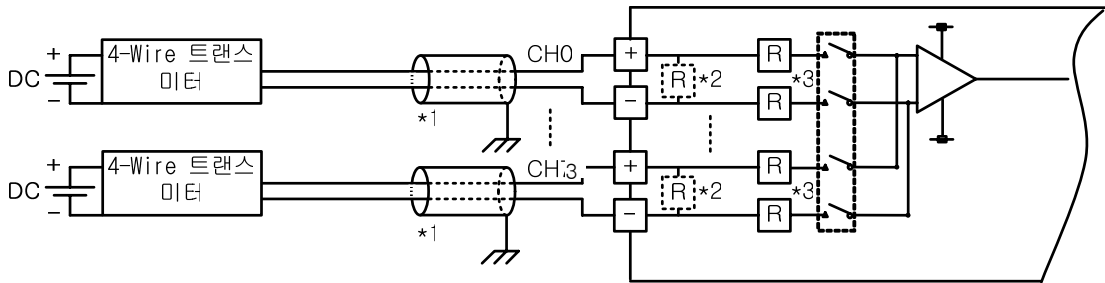
## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 다) 2-Wire 센서/트랜스미터 배선 예 (전류 입력)



- 사용하는 채널만 채널 운전으로 하여 사용하십시오.
- 아날로그 입력 모듈은 입력 장치를 위한 전원을 공급하지 않습니다. 외부 전원 장치를 사용하여 주십시오.

### 라) 4-Wire 센서/트랜스미터 배선 예 (전압/전류 입력)



- 사용하는 채널만 채널 운전으로 하여 사용하십시오.
- 아날로그 입력 모듈은 입력 장치를 위한 전원을 공급하지 않습니다. 외부 전원 장치를 사용하여 주십시오.

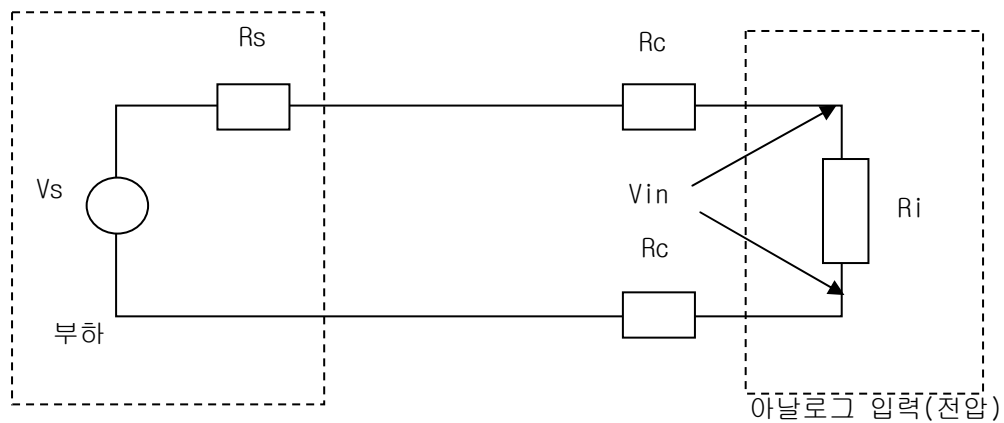
\*1) 전선은 2심 트위스트 실드 선을 사용하여 주십시오. 전선의 규격은 AWG 22를 권장합니다.

\*2) 전류 입력 저항은 250 Ω (typ.)입니다.

\*3) 전압 입력 저항은 1 MΩ (min.)입니다.

### 마) 전압 입력 정밀도와 배선 길이와의 관계

전압 입력에서 트랜스미터 또는 센서와 모듈간의 배선 길이는 모듈의 디지털 변환값에 영향을 줍니다. 그 값은 다음과 같습니다.



## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

여기서

$R_c$ : 전선의 선로 저항에 의한 저항값

$R_s$ : Transmitter 또는 Sensor의 내부 저항값

$R_i$ : 전압입력 모듈의 내부저항값(1M $\Omega$ 임)

$V_{in}$ : 아날로그입력 모듈에 인가된 전압

%  $V_i$ : 전압 입력에서의 소스와 전선 길이에 의한 변환 값 오차(%)

$$V_{in} = \frac{R_i \times V_s}{[R_s + (2 \times R_c) + R_i]}$$

$$\%V_i = \left(1 - \frac{V_{in}}{V_s}\right) \times 100 \%$$

### 알아두기

전류 입력에서는 전선의 길이 및 소스의 내부 저항에 의한 정밀도 오차는 발생하지 않습니다.

12.1.8 운전 파라미터 설정

A/D 변환 모듈의 운전 파라미터를 XG5000의 [I/O 파라미터]를 통해 설정할 수 있습니다.

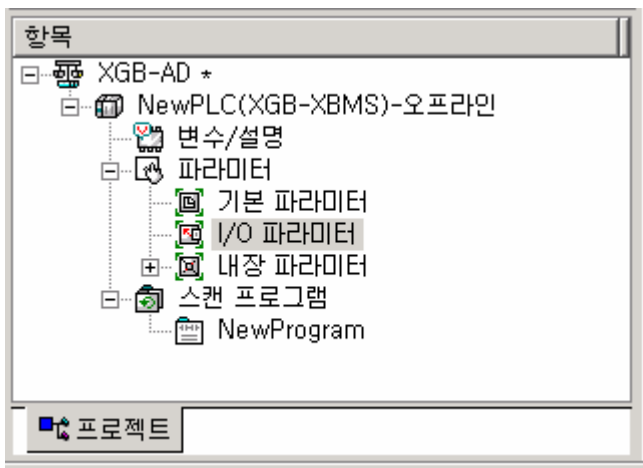
1) 설정 항목

A/D 변환 모듈의 사용자 편의성을 높이기 위해, XG5000에서는 A/D 변환 모듈의 파라미터 설정을 GUI (Graphical User Interface) 방식으로 제공합니다. XG5000의 프로젝트 창에 있는 [I/O 파라미터]를 통해 설정할 수 있는 항목은 아래와 같습니다.

항 목	내 용
[I/O 파라미터]	<p>(1) 모듈 동작에 필요한 다음 항목을 설정합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 채널 운전/정지 설정</li> <li>- 아날로그 입력 범위 설정</li> <li>- 디지털 출력 데이터 타입 설정</li> <li>- 필터 처리 허용/금지 설정</li> <li>- 필터 상수 설정</li> <li>- 평균 처리 허용/금지 설정</li> <li>- 평균 처리 방법 설정</li> <li>- 평균값 설정</li> </ul> <p>(2) 소프트웨어 패키지에서 사용자가 설정한 데이터는 [특수 모듈 파라미터]를 다운로드 하는 시점에 A/D 변환 모듈에 저장됩니다. 즉, [특수 모듈 파라미터]가 A/D변환 모듈에 저장되는 시점은 PLC CPU의 RUN 또는 SPOP 상태와 무관합니다.</p>

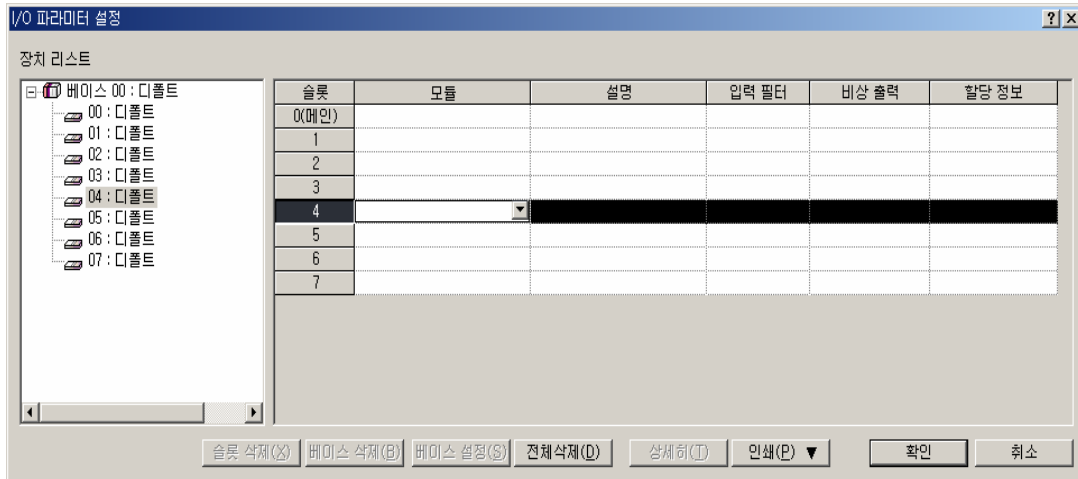
2) [I/O 파라미터] 사용 방법

- (1) XG5000을 실행하여 프로젝트를 생성합니다.  
(프로젝트 생성 방법은 XG5000 프로그램 매뉴얼 참조)
- (2) 프로젝트 창에서 [I/O 파라미터]를 더블 클릭합니다.

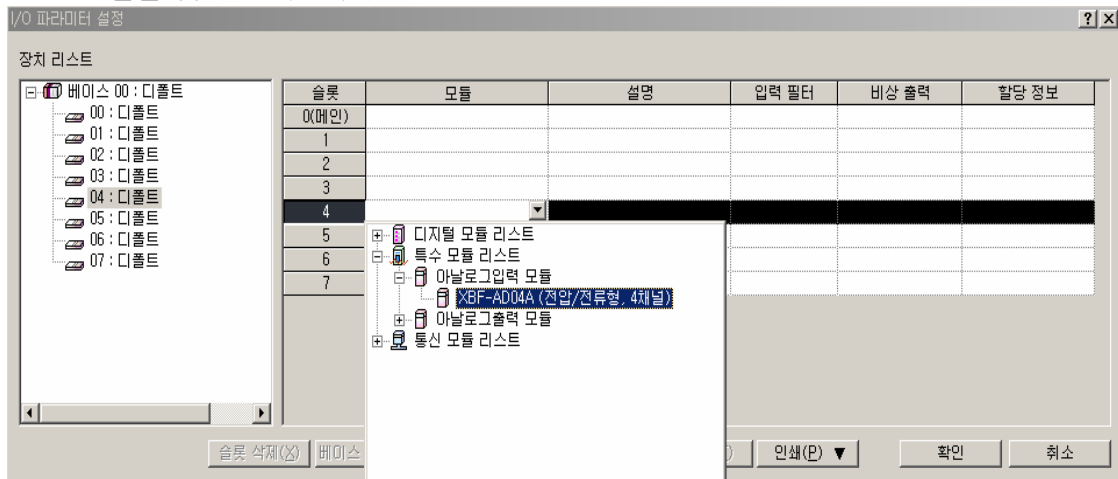


- (3) 'I/O 파라미터 설정' 화면에서 A/D 변환 모듈이 장착되어 있는 베이스의 슬롯을 찾아 클릭합니다. 본 설명에서는 A/D 변환 모듈이 4번 슬롯에 장착되어 있습니다.

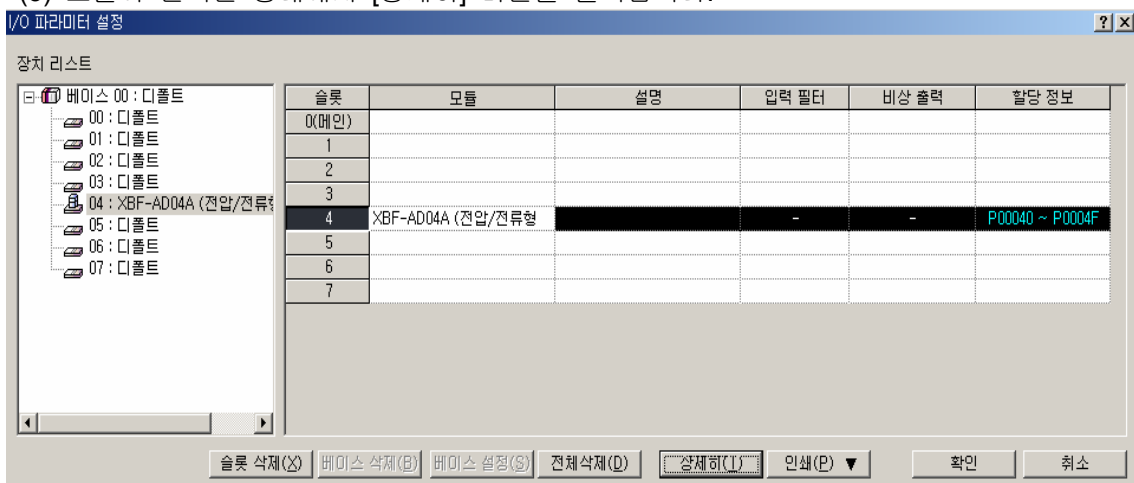
## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈



(4) 위 화면에서 화살표 버튼을 클릭하면 해당 모듈을 선택할 수 있는 화면이 나옵니다. 해당 모듈을 찾아 선택합니다.



(5) 모듈이 선택된 상태에서 [상세히] 버튼을 클릭합니다.



## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

- (6) 아래 그림과 같이 채널별로 파라미터를 설정할 수 있는 화면이 나타납니다. 설정하고자 하는 항목을 클릭하면, 각 항목별로 설정할 수 있는 파라미터가 표시됩니다.

파라미터	채널0	채널1	채널2	채널3
<input type="checkbox"/> 운전 채널	정지	정지	정지	정지
<input type="checkbox"/> 입력 범위	0~10V	0~10V	0~10V	0~10V
출력 데이터 타입	0~4000	0~4000	0~4000	0~4000
<input type="checkbox"/> 필터 처리	금지	금지	금지	금지
필터 상수	1	1	1	1
<input type="checkbox"/> 평균 처리	금지	금지	금지	금지
<input type="checkbox"/> 평균 방법	최수평균	최수평균	최수평균	최수평균
평균값	2	2	2	2

- (7) 운전 채널: 정지 또는 운전 선택

파라미터	채널0	채널1	채널2	채널3
<input type="checkbox"/> 운전 채널	운전	정지	정지	정지
<input type="checkbox"/> 입력 범위	정지	0~10V	0~10V	0~10V
출력 데이터 타입	0~4000	0~4000	0~4000	0~4000
<input type="checkbox"/> 필터 처리	금지	금지	금지	금지
필터 상수	1	1	1	1
<input type="checkbox"/> 평균 처리	금지	금지	금지	금지
<input type="checkbox"/> 평균 방법	최수평균	최수평균	최수평균	최수평균
평균값	2	2	2	2

- (8) 입력 범위: 사용하고자 하는 아날로그 입력 전압 범위를 선택합니다

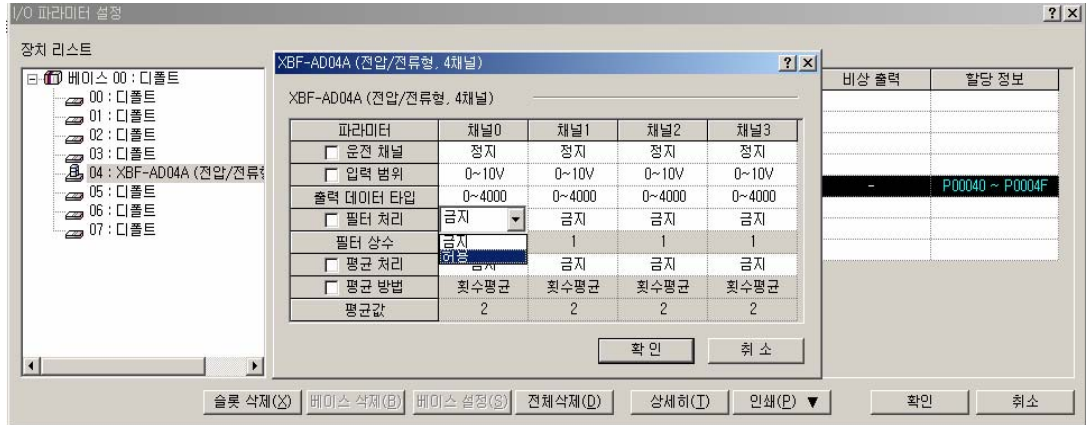
장치 리스트	비상 출력	할당 정보
00 : 디폴트		
01 : 디폴트		
02 : 디폴트		
03 : 디폴트		
04 : XBF-AD04A (전압/전류형, 4채널)	-	P00040 ~ P0004F
05 : 디폴트		
06 : 디폴트		
07 : 디폴트		

- (9) 출력 데이터 타입: 출력 데이터 타입을 선택합니다. 선택할 수 있는 범위는 총 4가지입니다.

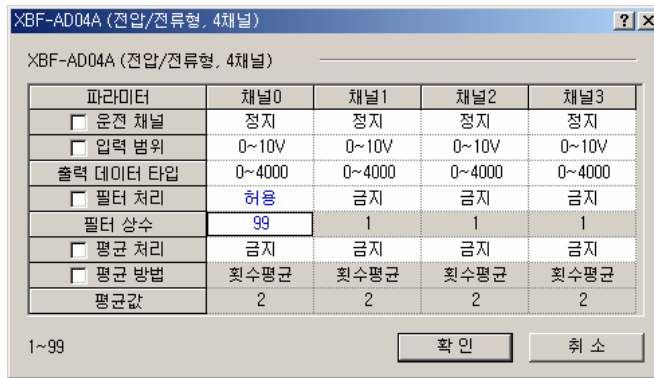
장치 리스트	비상 출력	할당 정보
00 : 디폴트		
01 : 디폴트		
02 : 디폴트		
03 : 디폴트		
04 : XBF-AD04A (전압/전류형, 4채널)	-	P00040 ~ P0004F
05 : 디폴트		
06 : 디폴트		
07 : 디폴트		

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

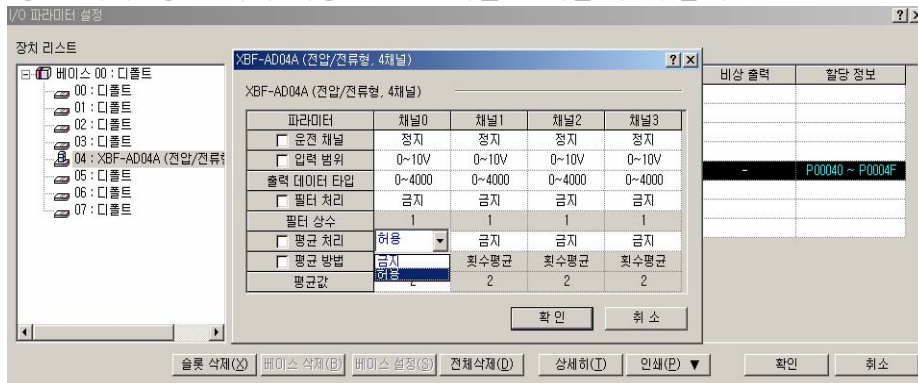
(10) 필터 처리: 필터 처리 허용 또는 금지를 선택할 수 있습니다.



(11) 필터 상수: 이 필드는 필터 처리를 [허용]으로 설정해 놓아야만 필터 상수를 입력할 수 있습니다. 필터 처리를 [허용]으로 한 상태에서 필터 상수의 값을 더블 클릭하면 값을 입력할 수 있는 상태가 됩니다. 이 필드에 입력할 수 있는 값의 범위는 1 ~ 99 이며 범위를 벗어난 값은 입력되지 않습니다



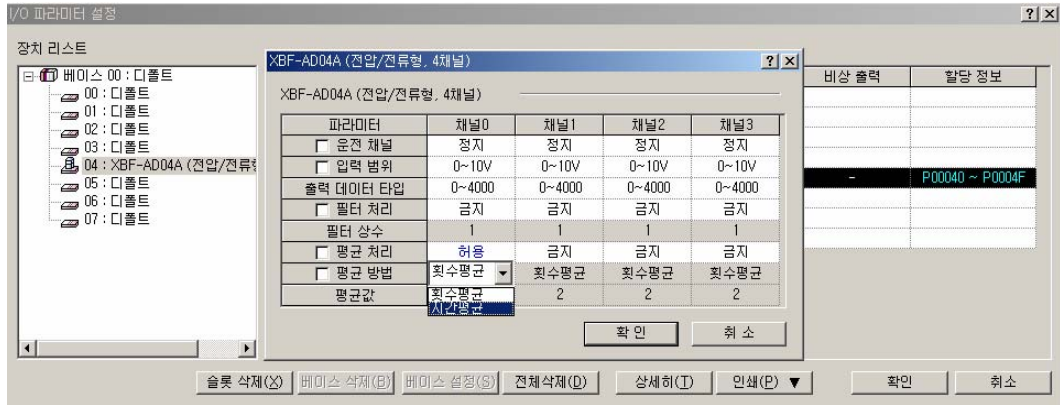
(12) 평균 처리: 평균 처리 허용 또는 금지를 선택할 수 있습니다.



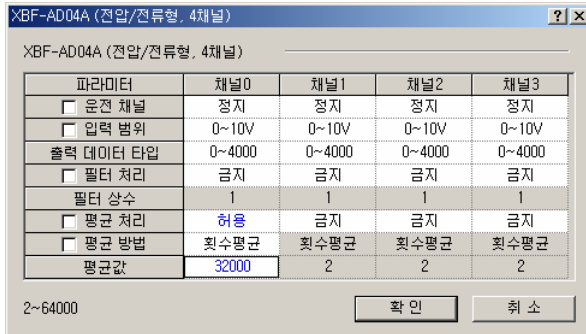


## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

- (13) 평균 방법: 이 필드는 평균 처리를 [허용]으로 한 상태에서만 값을 변경할 수 있습니다. 평균 처리 방법으로 시간 평균 또는 횡수 평균을 설정할 수 있습니다.

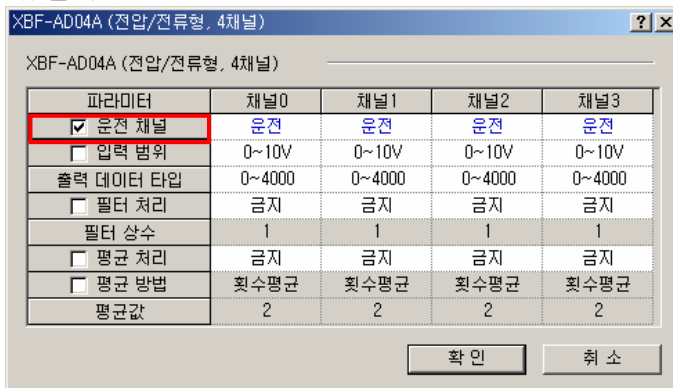


- (14) 평균값: 이 필드는 평균 처리를 [허용]으로 설정해 놓아야만 평균값을 입력할 수 있습니다. 평균 처리를 [허용]으로 한 상태에서 평균값을 더블 클릭하면 값을 입력할 수 있는 상태가 됩니다. 이 필드에 입력할 수 있는 값의 범위는 횡수평균의 경우 2 ~ 64000 이며, 시간평균의 경우 4 ~ 16000입니다. 범위를 벗어난 값은 입력되지 않습니다



- (15) 파라미터 전 채널 선택하여 바꾸기

전 채널을 동일한 설정값으로 바꾸고자 할 때는 파라미터 항의 라디오 버튼을 클릭하여 체크합니다. 그 다음 임의 채널의 파라미터를 변경하면 전 채널의 파라미터가 동시에 변경됩니다. 아래 그림 에 이 기능을 이용하여 운전 채널을 전 채널 '운전'으로 변경한 예를 보였습니다.



[ 전 채널 파라미터 변경 ]

12.1.9 특수 모듈 모니터 기능

특수모듈 모니터의 기능은 아래와 같습니다.

항목	내용	비고
[특수모듈 모니터]	(1) 모니터/테스트 XG5000의 [모니터] -> [특수모듈 모니터]에 연결된 메뉴를 통해 A/D 변환 값을 모니터링 하거나 A/D 변환 모듈의 동작을 테스트할 수 있습니다. (2) 최대값/최소값 모니터 운전중인 채널의 최대값과 최소값을 모니터링 할 수 있습니다. 단, 여기에서 보여주는 최대값/최소값은 화면에 보이는 현재값을 기준으로 보여주는 값입니다. 따라서[모니터링/테스트화면]을 닫을 때 최대값/최소값은 저장되지 않습니다.	

**알아두기**

- 시스템 리소스 부족으로 화면이 정상적으로 표시되지 않을 수 있습니다. 이러한 경우 화면을 닫고 다른 애플리케이션을 종료한 후 다시 XG5000을 실행하시기 바랍니다.

- [특수모듈 모니터]의 “특수모듈 모니터” 화면에서 A/D 변환 모듈의 테스트를 위해 설정한 파라미터는 “특수모듈 모니터” 화면의 종료와 동시에 소멸됩니다. 즉, “특수모듈 모니터”화면에서 설정된 A/D 변환 모듈의 파라미터는, XG5000의 왼편 탭에 위치한 [I/O 파라미터]로 저장되지 않습니다.

The screenshot shows the '특수모듈 모니터' window for 'XBF-AD04A (전압/전류형, 4채널)'. It displays two tables of data. The first table lists channel A/D conversion values (0/0, 0/0, 0/0, 0/0) and current values (0). The second table lists test parameters for '채널 0', including '운전 채널' (운전), '입력 전압(전류) 범위' (0~10V), '출력 데이터 타입' (0~4000), '필터 처리' (금지), '필터 상수' (1), '평균 처리' (금지), and '평균 방법' (횡수평균). The current values for these parameters are '운전', '0~10V', '0~4000', '금지', '1', '금지', and '횡수평균' respectively. A red circle highlights the '현재값' column of the second table, and an arrow points to a text box stating '[I/O 파라미터]로 저장되지 않음.' (Not saved to [I/O parameter]).

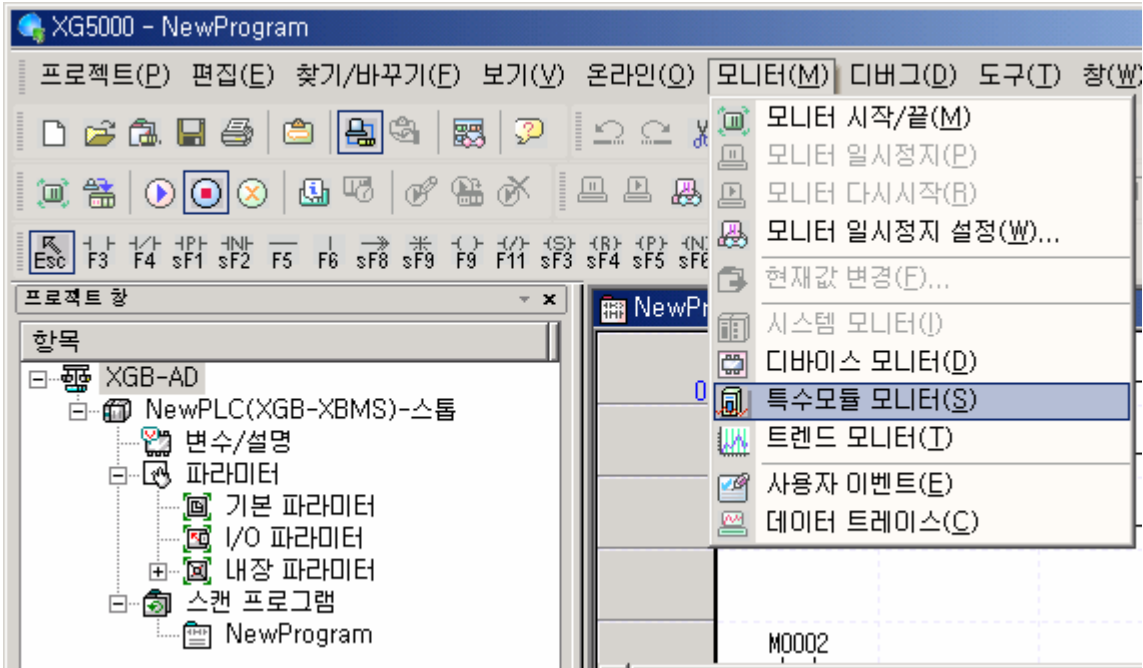
- [특수모듈 모니터]의 테스트 기능은 시퀀스 프로그램을 작성하지 않은 상태에서도 A/D 변환 모듈이 정상적으로 동작하는지를 검사해 볼 수 있도록 제공하는 기능입니다. 시험용이 아닌 목적으로 A/D 변환 모듈을 사용하실 때는 [I/O 파라미터]에 있는 파라미터 설정 기능을 이용하시기 바랍니다.

12.1.10 특수 모듈 모니터 사용 방법

특수모듈 모니터의 사용 방법을 XBF-AD04A를 기준으로 설명합니다.

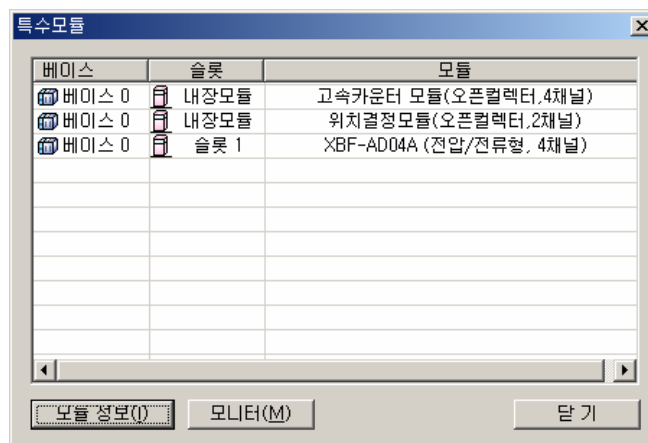
1) [특수모듈 모니터]의 기동

[온라인] -> [접속] 상태에서, [모니터] -> [특수모듈 모니터]로 기동합니다. [온라인] 상태가 아닌 경우에 [특수모듈 모니터] 메뉴는 활성화되지 않습니다.



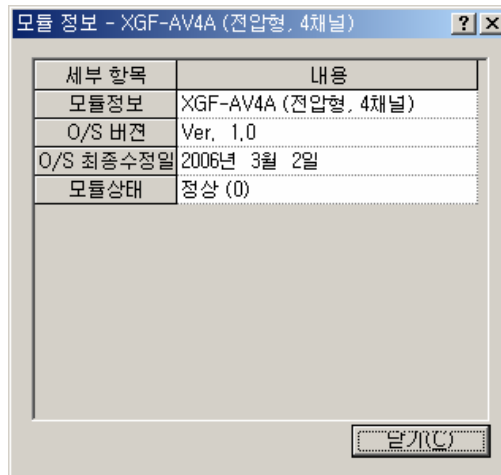
2) [특수모듈 모니터] 사용 방법

가) XG5000을 PLC CPU와 연결한 상태 (온라인 상태)에서 [모니터] -> [특수모듈 모니터]를 클릭합니다. 아래 그림과 같이 '특수모듈 선택' 화면이 나타나면서, 특수모듈 종류와 함께 베이스/슬롯 정보를 보여줍니다. 리스트 대화상자에는 현재 PLC 시스템에 장착되어 있는 모듈이 표시됩니다.

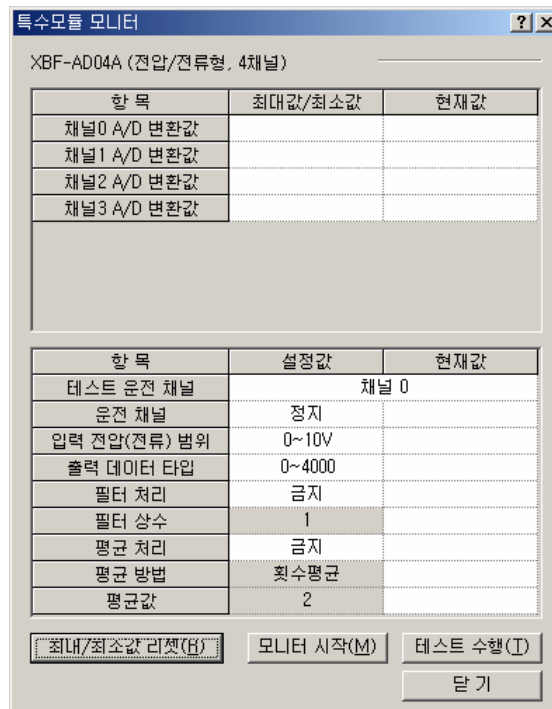


## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

나) 위의 화면에서 특수 모듈을 선택하고 [모듈 정보]를 클릭하면 아래와 같은 정보가 나타납니다.



다) “특수모듈” 화면에서 [모니터] 버튼을 클릭하면 아래 화면과 같이 ‘특수모듈 모니터’ 화면이 나타납니다. 이 화면에는 [최대/최소값 리셋], [모니터 시작], [테스트 수행], [닫기]의 4가지 버튼이 있습니다. 화면 상단의 모니터 화면에서는 A/D 변환 모듈의 출력값과 최대/최소값을 보여주고 화면 하단의 테스트 화면에서는 각 모듈의 파라미터 항목을 개별적으로 설정할 수 있도록 구성되어 있습니다.



## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

- 라) [모니터 시작]: [모니터 시작]을 클릭하면 현재 운전되고 있는 채널의 A/D 변환값을 보여줍니다. 아래 화면은 전 채널 정지 상태로 있을 때 보이는 모니터링 화면입니다. 화면 하단의 현재값 필드에는 현재 설정된 A/D 변환 모듈의 파라미터가 표시됩니다.

항 목	최대값/최소값	현재값
채널0 A/D 변환값	0 / 0	0
채널1 A/D 변환값	0 / 0	0
채널2 A/D 변환값	0 / 0	0
채널3 A/D 변환값	0 / 0	0

항 목	설정값	현재값
테스트 운전 채널	채널 0	
운전 채널	운전	운전
입력 전압(전류) 범위	0~10V	0~10V
출력 데이터 타입	0~4000	0~4000
필터 처리	금지	금지
필터 상수	1	1
평균 처리	금지	금지
평균 방법	최수평균	최수평균
평균값	2	2

[모니터 시작] 실행 화면

- 마) [테스트 수행]: [테스트 수행]은 현재 설정된 A/D 변환 모듈의 파라미터를 바꿀 때 사용하는 기능입니다. 화면 하단 필드의 설정값을 클릭하면 파라미터를 변경할 수 있습니다. 아래 화면은 입력을 배선하지 않은 상태에서 채널 0의 입력 범위를 0 ~ 20mA로 변경하여 [테스트 수행]을 실행한 화면입니다.

항 목	최대값/최소값	현재값
채널0 A/D 변환값	0 / 0	0
채널1 A/D 변환값	0 / 0	0
채널2 A/D 변환값	0 / 0	0
채널3 A/D 변환값	0 / 0	0

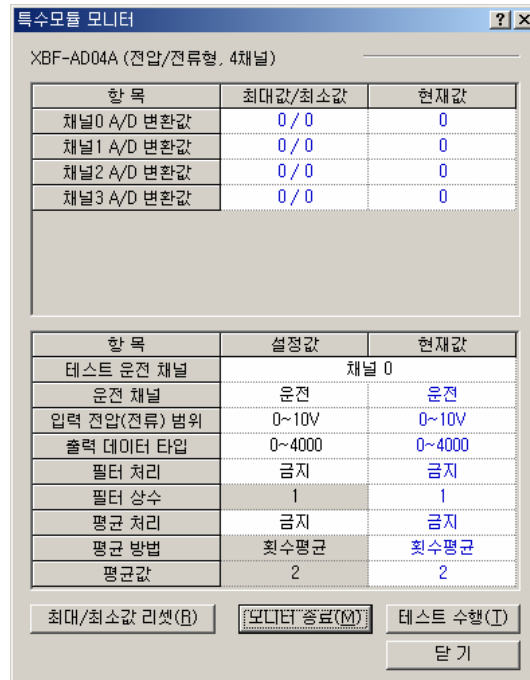
  

항 목	설정값	현재값
테스트 운전 채널	채널 0	
운전 채널	운전	운전
입력 전압(전류) 범위	0~20mA	0~20mA
출력 데이터 타입	0~4000	0~4000
필터 처리	금지	금지
필터 상수	1	1
평균 처리	금지	금지
평균 방법	최수평균	최수평균
평균값	2	2

[테스트 수행] 실행 화면

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

바) [최대/최소값 리셋]: 화면 상단의 최대값/최소값 필드는 A/D 변환값의 최대값과 최소값을 보여주는 영역입니다. [최대/최소값 리셋]을 클릭하면 최대값/최소값이 초기화 됩니다. 아래 화면은 [최대/최소값 리셋] 버튼을 클릭한 화면입니다. 채널 0의 A/D 변환값이 리셋 되었음을 확인할 수 있습니다.



[최대/최소값 리셋] 실행 화면

사) [닫기]: [닫기] 버튼은 모니터링/테스트 화면을 빠져나갈 때 사용합니다. 모니터링/테스트 화면을 닫을 때 최대값, 최소값, 현재값은 더 이상 저장되지 않습니다.

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 12.1.11 U 디바이스 자동등록

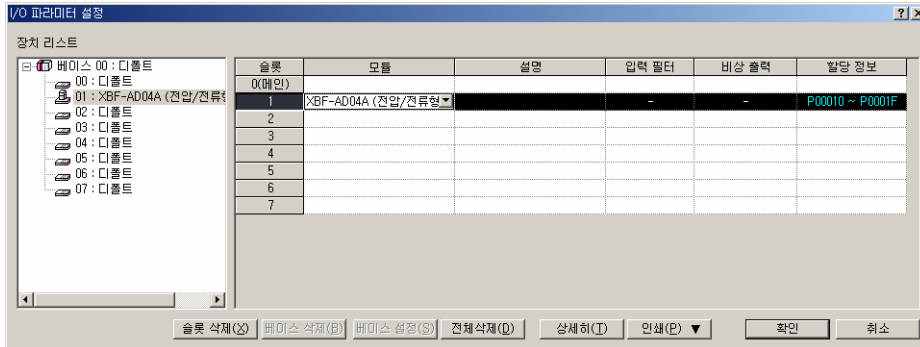
XG5000의 U 디바이스의 자동 등록 기능을 설명합니다.

#### 1) U 디바이스 자동 등록

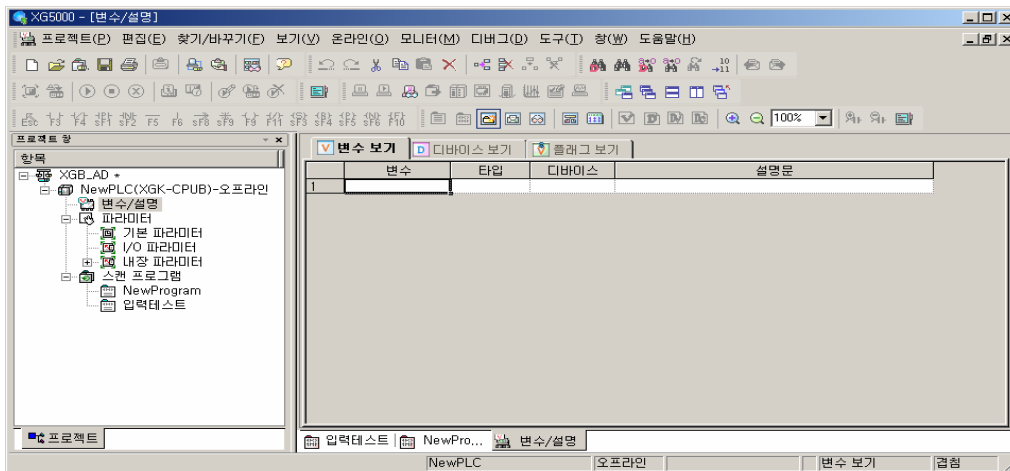
[I/O 파라미터]에 설정된 특수모듈의 정보를 참조하여 각각의 모듈에 대한 변수를 자동으로 등록합니다. 사용자는 변수 및 설명문을 수정할 수 있습니다.

[순서]

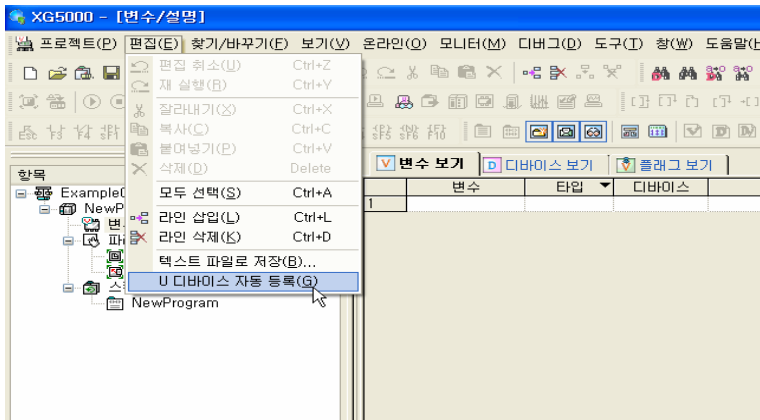
가) [I/O 파라미터]에서 슬롯에 특수 모듈을 설정합니다.



나) [변수/설명]을 더블 클릭 합니다.

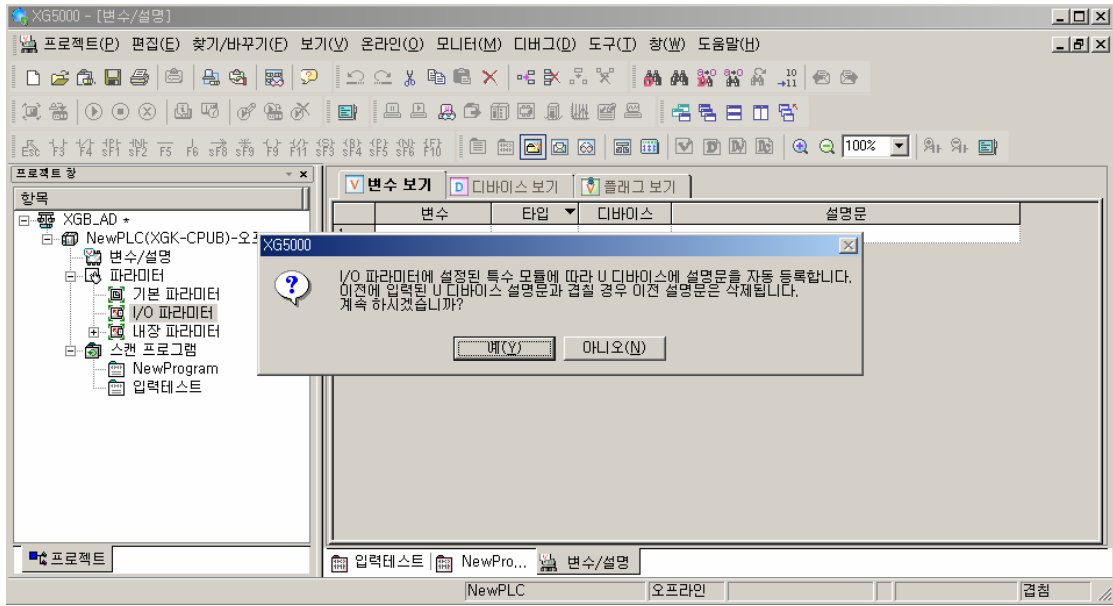


다) 메뉴 '편집'에서 'U 디바이스 자동 등록'을 선택합니다.



라) '예'를 클릭합니다.

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈



마) 다음 화면과 같이 변수들이 등록 됩니다.

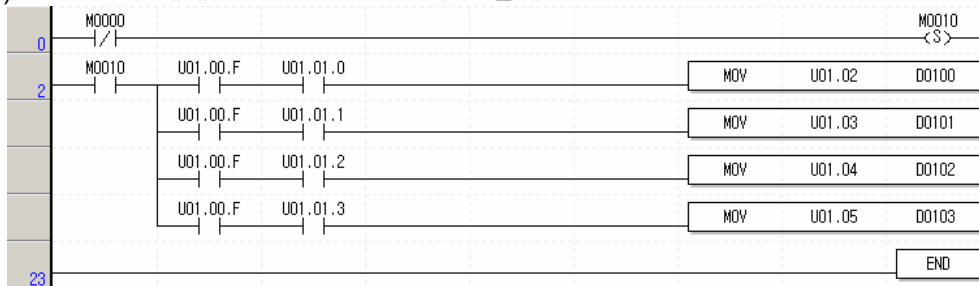
	변수	타입	디바이스	설명문
1	_01_ERR	BIT	U01.00.0	아날로그입력 모듈: 모듈 에러
2	_01_RDY	BIT	U01.00.F	아날로그입력 모듈: 모듈 Ready
3	_01_CH0_ACT	BIT	U01.01.0	아날로그입력 모듈: 채널0 운전중
4	_01_CH1_ACT	BIT	U01.01.1	아날로그입력 모듈: 채널1 운전중
5	_01_CH2_ACT	BIT	U01.01.2	아날로그입력 모듈: 채널2 운전중
6	_01_CH3_ACT	BIT	U01.01.3	아날로그입력 모듈: 채널3 운전중
7	_01_ERR_CLR	BIT	U01.11.0	아날로그입력 모듈: 에러클리어요청
8	_01_CH0_DATA	WORD	U01.02	아날로그입력 모듈: 채널0 변환값
9	_01_CH1_DATA	WORD	U01.03	아날로그입력 모듈: 채널1 변환값
10	_01_CH2_DATA	WORD	U01.04	아날로그입력 모듈: 채널2 변환값
11	_01_CH3_DATA	WORD	U01.05	아날로그입력 모듈: 채널3 변환값

### 2) 변수 저장

- 1) '변수 보기' 탭에 있는 내용들은 텍스트 파일로 저장이 가능합니다.
- 2) 메뉴의 '편집'에서 '텍스트 파일로 저장'을 클릭합니다.
- 3) '변수 보기' 탭에 있는 내용들이 텍스트 파일로 저장됩니다.

### 3) 프로그램에서 변수 보기

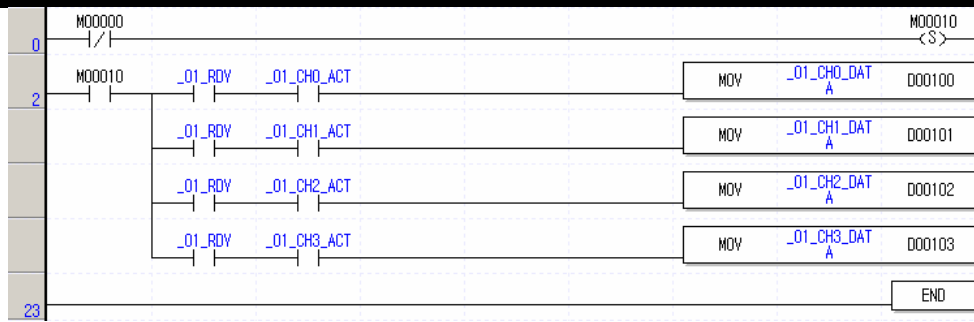
가) XG5000의 예제 프로그램은 다음과 같습니다.



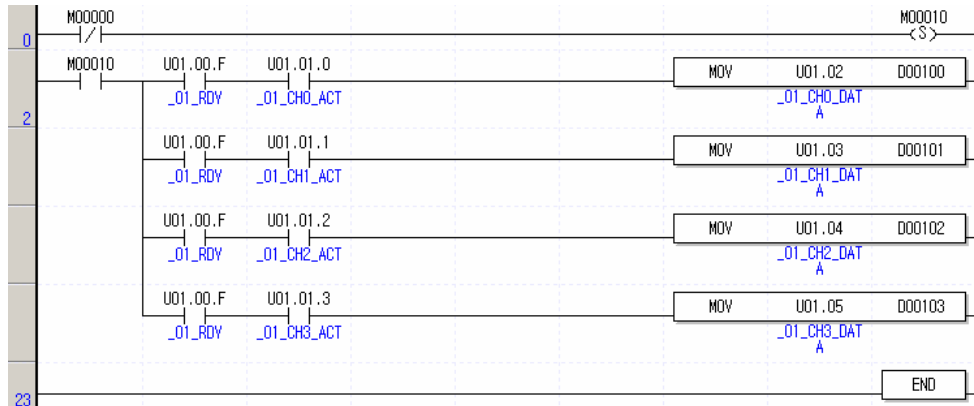
나) 메뉴의 '보기'에서 '변수 보기'를 클릭합니다. 디바이스들이 변수들로 변경됩니다.



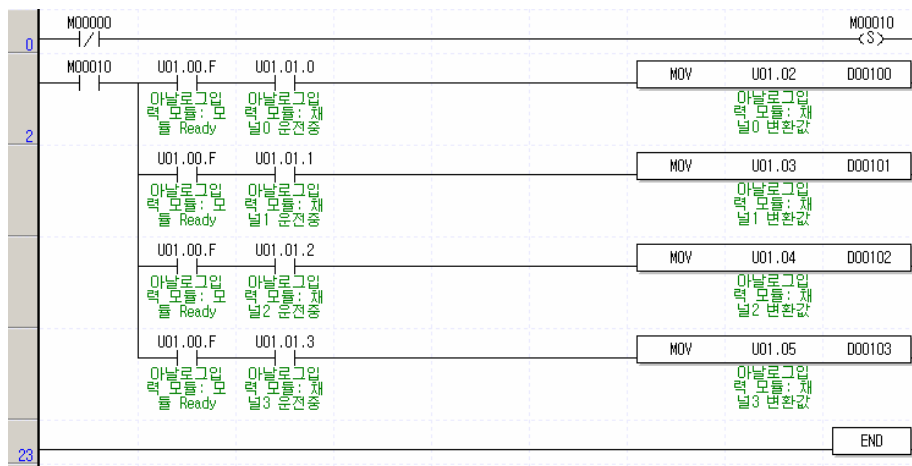
## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈



다) 메뉴의 ‘보기’에서 ‘디바이스/변수 보기’를 클릭합니다. 디바이스와 변수를 동시에 볼 수 있습니다.



라) 메뉴의 ‘보기’에서 ‘디바이스/설명문 보기’를 클릭합니다. 디바이스와 설명문을 동시에 볼 수 있습니다.



## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 12.1.12 내부 메모리의 구성과 기능

A/D 변환 모듈은 PLC CPU와의 데이터 송수신을 위한 내부 메모리가 있습니다.

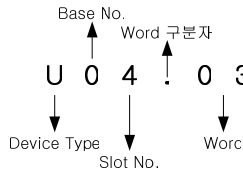
#### 1) A/D 변환 데이터 입출력 영역

A/D 변환 데이터 입출력 영역을 아래에 나타냅니다.

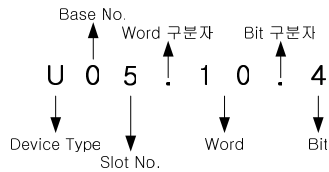
디바이스 할당	내용	R/W	신호 방향
UXY.00.0 UXY.00.F	모듈 Error 플래그 모듈 Ready 플래그	R	A/D → CPU
UXY.01.0 UXY.01.1 UXY.01.2 UXY.01.3	채널 0 운전 플래그 채널 1 운전 플래그 채널 2 운전 플래그 채널 3 운전 플래그	R	A/D → CPU
UXY.02	채널 0 디지털 출력값	R	A/D → CPU
UXY.03	채널 1 디지털 출력값	R	
UXY.04	채널 2 디지털 출력값	R	
UXY.05	채널 3 디지털 출력값	R	
UXY.11.0	에러 클리어 요청 플래그	W	CPU → A/D

가) 디바이스 할당에서 X 는 모듈이 장착된 베이스 번호 Y 는 모듈이 장착된 슬롯 번호를 의미합니다.

나) 0 번 베이스 4 번 슬롯에 장착된 A/D 변환 모듈의 '채널 1 디지털 출력값'을 읽기 위해서는 U04.03 과 같이 표현합니다.



다) 0 번 베이스, 5 번 슬롯에 장착된 A/D 변환 모듈의 '채널 4 단선 검출 플래그'를 읽기 위해서는 U05.10.4 와 같이 표현합니다.



## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 2) 운전 파라미터 설정 영역

A/D 변환 모듈의 운전 파라미터 설정 영역을 아래에 나타냅니다.

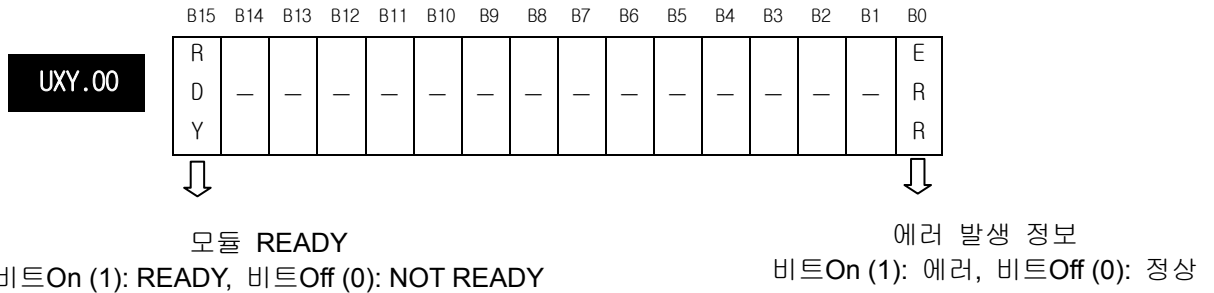
메모리 번지		내용	R/W	비고
16 진	10 진			
0 <sub>H</sub>	0	사용 채널 지정	R/W	PUT
1 <sub>H</sub>	1	입력 전압/전류 범위 지정	R/W	PUT
2 <sub>H</sub>	2	출력 데이터 범위 지정	R/W	PUT
3 <sub>H</sub>	3	필터 처리 지정	R/W	PUT
4 <sub>H</sub>	4	채널 0 필터 상수 지정	R/W	PUT
5 <sub>H</sub>	5	채널 1 필터 상수 지정		
6 <sub>H</sub>	6	채널 2 필터 상수 지정		
7 <sub>H</sub>	7	채널 3 필터 상수 지정		
C <sub>H</sub>	12	평균 처리 지정	R/W	PUT
D <sub>H</sub>	13	평균 처리 방법 지정	R/W	
E <sub>H</sub>	14	채널 0 평균값 지정	R/W	
F <sub>H</sub>	15	채널 1 평균값 지정		
10 <sub>H</sub>	16	채널 2 평균값 지정		
11 <sub>H</sub>	17	채널 3 평균값 지정		
16 <sub>H</sub>	22	에러 코드	R/W	GET

※ R/W 는 PLC 프로그램으로부터의 읽기/쓰기 가능 여부를 나타낸 것입니다.

### 3) 모듈 READY/ERROR 플래그 (UXY.00, X: 베이스 번호, Y: 슬롯 번호)

가) UXY.00.F : PLC CPU 전원 투입 또는 리셋시 A/D 변환 준비가 완료된 시점에서 ON되고 A/D 변환 처리를 합니다.

나) UXY.00.0 : A/D 변환 모듈의 에러 상태를 나타내는 플래그입니다.

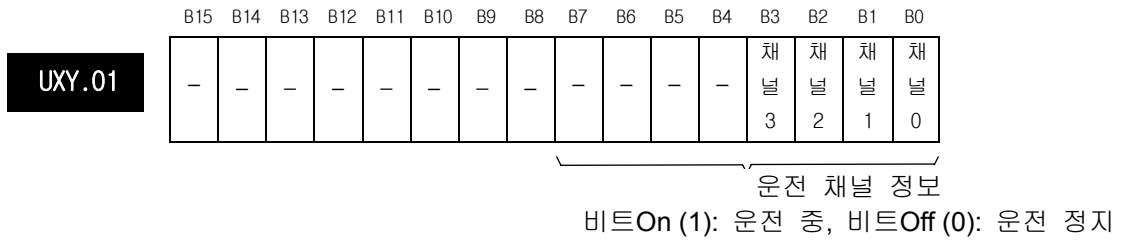


## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 4) 운전 채널 플래그 (UXY.01, X: 베이스 번호, Y: 슬롯 번호)

채널별 운전 정보를 저장하는 영역입니다.

※ XGB시리즈는 베이스 번호가 0 입니다.

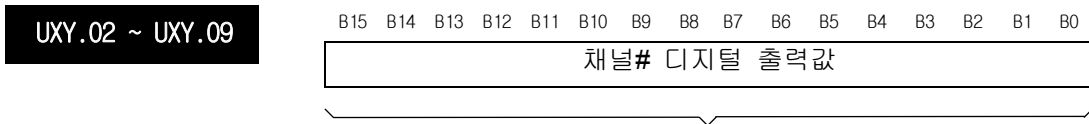


### 5) 디지털 출력값 (UXY.02 ~ UXY.09, X: 베이스 번호, Y: 슬롯 번호)

가) A/D 변환된 디지털 출력값은 버퍼 메모리 어드레스 2 ~ 5 (UXY.02 ~ UXY.05)에 채널별로 출력 됩니다.

나) 디지털 출력값은 16비트의 이진수로 저장됩니다.

※ XGB시리즈는 베이스 번호가 0 입니다.



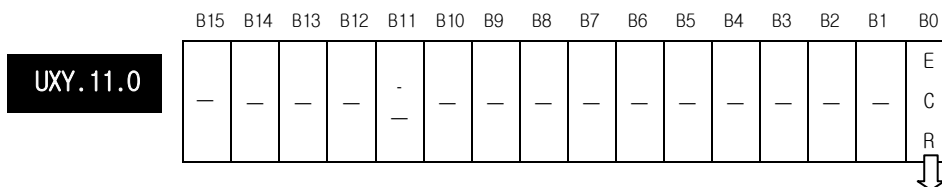
번지	내용
2번지	채널0 디지털 출력값
3번지	채널1 디지털 출력값
4번지	채널2 디지털 출력값
5번지	채널3 디지털 출력값

### 6) 에러 클리어 요청 플래그 (UXY.11.0, X: 베이스 번호, Y: 슬롯 번호)

가) 파라미터 설정 에러 발생시 파라미터를 올바른 값으로 수정하여도 22번지의 에러 코드는 자동으로 지워지지 않습니다. 이 때 '에러 클리어 요청' 비트를 ON 시키면 22번지의 에러코드와 XG5000의 [시스템 모니터]에 표시되는 에러가 지워집니다. 또한 RUN LED의 점멸 상태도 점등 상태로 복원합니다.

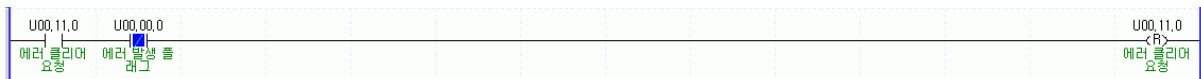
나) '에러 클리어 요청 플래그'를 사용할 경우에는 반드시 UXY.00.0을 함께 붙여서 사용해야 정상적인 동작을 보장할 수 있습니다.

※ XGB시리즈는 베이스 번호가 0 입니다.



에러 클리어 요청 플래그 (UXY.11.0)

비트On (1): 에러 클리어 요청, 비트Off (0): 에러 클리어 대기



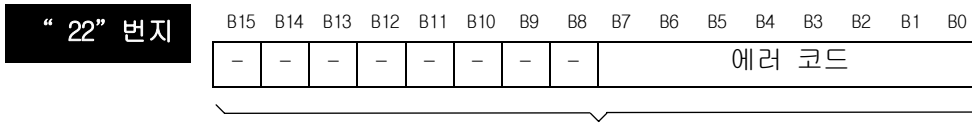
[에러 클리어 요청 플래그 사용 방법]

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 7) 에러 코드 (22번지)

가) A/D 변환 모듈에서 검출한 에러 코드를 저장합니다.

나) 에러 종류와 내용은 다음과 같습니다.



에러 코드(10진수)	에러 내용	비고
0	정상 운전	RUN LED 점등
50#	필터 상수 설정 범위 초과	RUN LED 1초 주기로 점멸
60#	시간 평균 설정 범위 초과	
70#	횟수 평균 설정 범위 초과	
80#	아날로그 입력 범위 설정 에러	

※ 에러 코드에서 #은 에러가 발생한 채널을 나타냅니다.

다) 두 가지 이상의 에러가 발생한 경우 모듈은 가장 먼저 발생한 에러 코드를 저장하며, 그 이후의 에러 코드는 저장하지 않습니다.

라) 에러가 발생한 경우 에러를 수정한 후에는 ‘에러 클리어 요청 플래그’ 를 이용하거나 전원을 off → On 해 주어야 LED 점멸이 멈추고 에러 코드가 지워집니다.

12.1.13 A/D변환값의 대소 구분 프로그램

1) 시스템 구성

XBM-DR16S	XBF-AD04A	XBE-RY16A
-----------	-----------	-----------

2) 초기 설정 내용

번호	항 목	초기 설정 내용	내부 메모리 번지	내부메모리에 Write할 값
1	사용 채널	채널0, 채널1, 채널2	0	h0007
2	입력 전압 범위	0 ~ 10 V	1	h0000
3	출력 데이터 범위	0 ~ 4000	2	h0000
4	필터 처리	채널0	3	h0001
5	채널0 필터 상수	50	4	50
6	평균 처리	채널1, 채널2	12	h0006
6	평균 처리 방법	횟수 평균: 채널1 시간 평균: 채널2	13	h0100
7	평균 값	횟수 평균 값: 100 (회)	15	100
		시간 평균 값: 200 (ms)	16	200

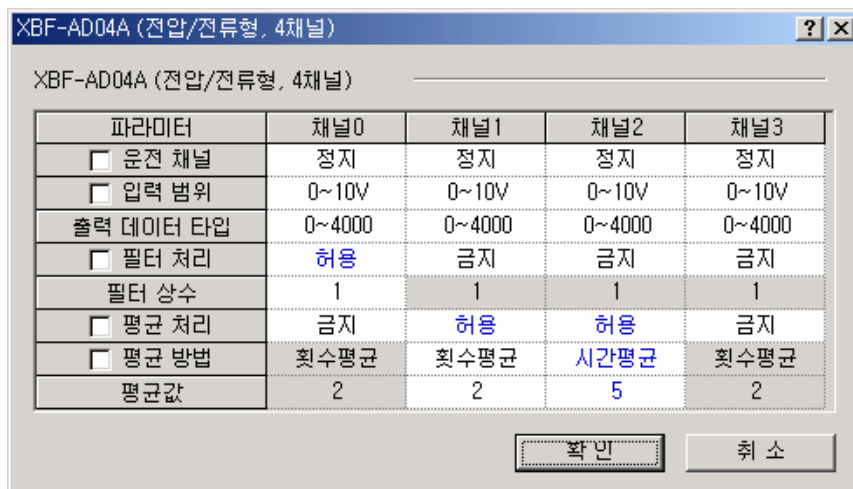
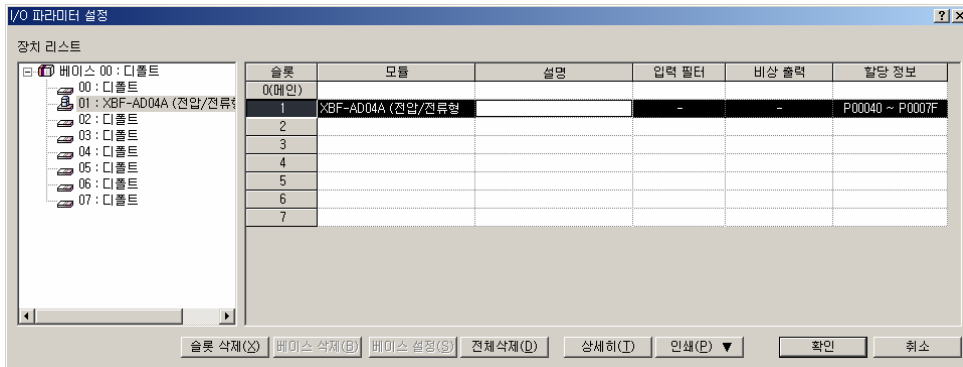
3) 프로그램 설명

- 가) 채널 0의 디지털 값이 3000보다 작을 때, 2번 슬롯에 장착된 릴레이 출력 모듈의 0번 접점 (P00080)을 On
- 나) 채널 1의 디지털 값이 3200보다 클 때 2번 슬롯에 장착된 릴레이 출력 모듈의 2번 접점 (P00082)을 On
- 다) 채널 2의 디지털 값이 3000보다 크거나 같고 3200보다 작거나 같을 때 2번 슬롯에 장착된 릴레이 출력 모듈의 4번 접점 (P00084)을 On
- 라) 채널 2의 디지털 값이 3200과 같을 때, 2번 슬롯에 장착된 릴레이 출력 모듈의 5번 접점 (P00085)을 On

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

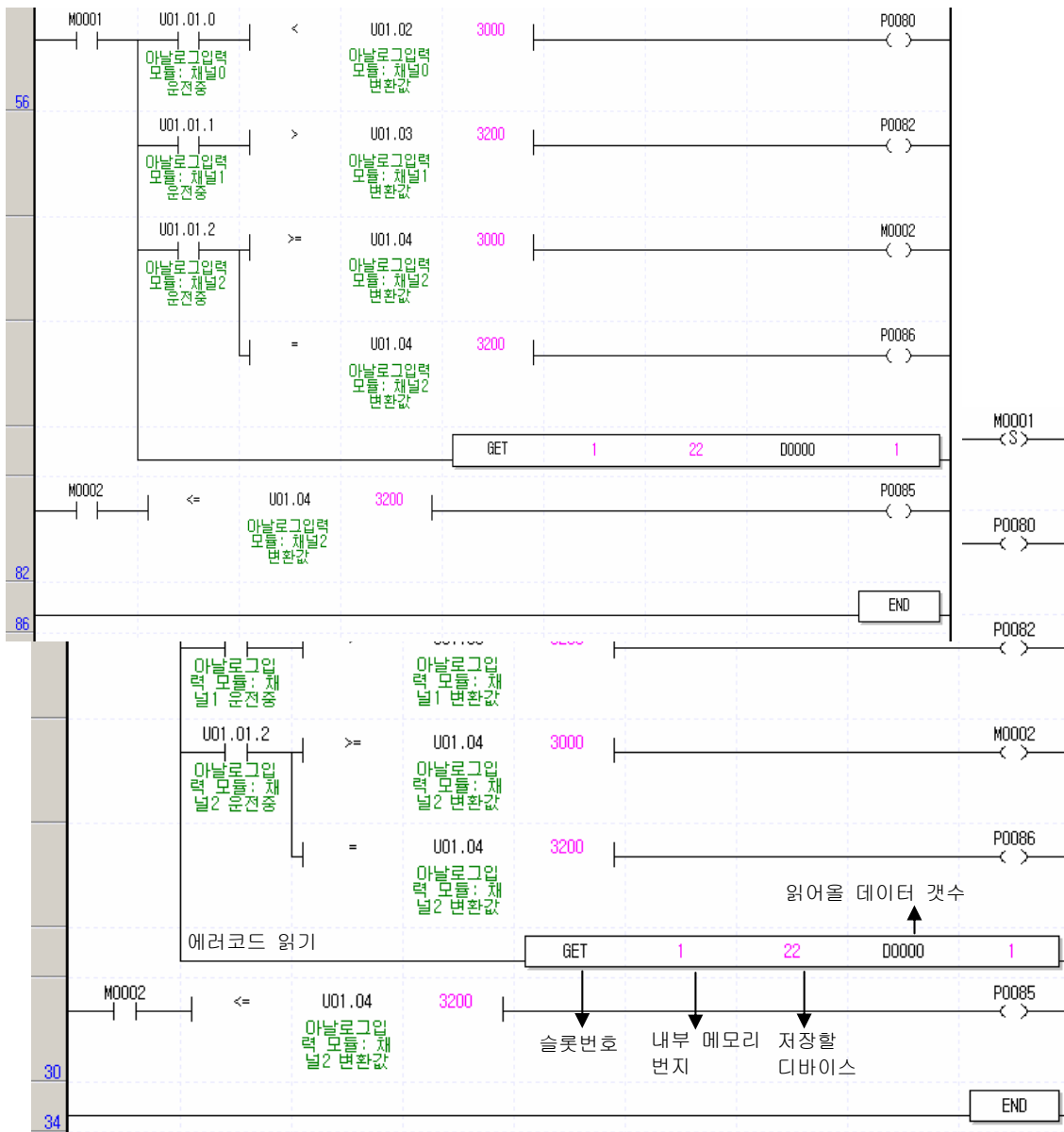
### 4) 프로그램

가) [I/O 파라미터] 설정을 사용한 프로그램 예



# 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

나) PUT/GET 명령을 사용한 프로그램 예





# 제 12 장 아날로그 입출력 모듈



12.2 아날로그 전압 출력

12.2.1 성능 규격

아날로그 전압 출력 모듈(XBF-DV04A)의 성능 규격은 다음 표와 같습니다.

항목	규격	
아날로그 출력 범위	DC 0 ~ 10V(부하 저항: 1k $\Omega$ 이상)	
디지털 입력	부호 있는 12비트 바이너리 값(데이터: 12 비트) : 디지털 입력 형태는 프로그램 또는 파라미터에 의해 설정(채널별 설정 가능)	
	아날로그 출력 디지털 입력	0 ~ 10V
	부호 없는 값	0 ~ 4000
	부호 있는 값	-2000 ~ 2000
	정규 값	0 ~ 1000
	백분위 값	0 ~ 1000
최대 분해능	2.5mV: 1/4000(각 출력 범위에 대하여)	
정밀도	$\pm 0.5\%$ 이하	
최대 변환 속도	1 $\mu$ s/채널	
절대 최대 출력	+15V	
출력 채널 수	4 채널	
절연 방식	입력 단자와 PLC 전원간 포토 커플러 절연(채널간 비절연)	
접속 단자	11점 단자대	
입출력 점유 점수	가변식: 16점, 고정식: 64점	
소비 전류	내부(DC 5V)	120mA
	외부(DC 24V)	200mA
중량	64g	

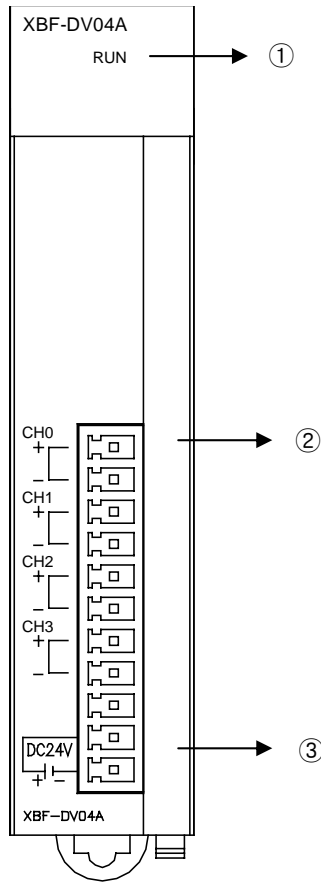
알아두기

- 1) 아날로그 전압 출력 모듈은 공장 출하 시 각 아날로그 출력 범위에 대한 오프셋/게인 값이 조정되어 있으며, 사용자가 이 값을 변경하는 것은 불가능합니다.
- 2) 오프셋 값(Offset Value): 아날로그 출력 형태를 부호 없는 값(Undsigned Value)으로 설정 하였을 때, 아날로그 출력 값이 0V(0mA/4mA)이 되는 디지털 입력 값
- 3) 게인 값(Gain Value): 아날로그 출력 형태를 부호 없는 값(Undsigned Value)으로 설정 하였을 때, 아날로그 출력 값이 10V(20mA)이 되는 디지털 입력 값

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 12.2.2 각 부의 명칭과 역할

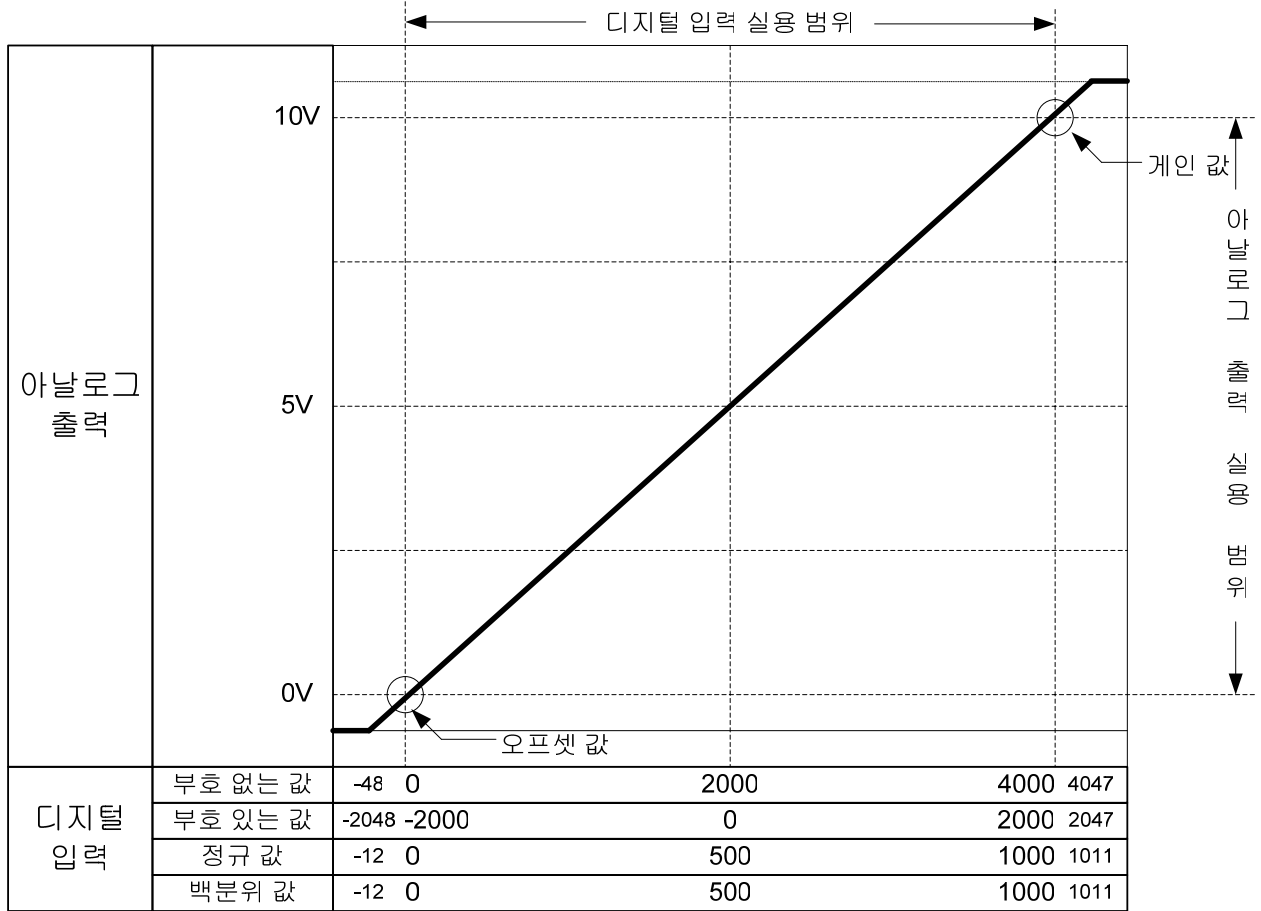
각 부분의 명칭에 대해서 설명합니다.



번호	내용	
①	RUN LED	
	아날로그 전압 출력 모듈의 동작 상태를 표시 점등: 정상 동작 중 점멸: 에러 발생 소등: 전원 OFF 또는 아날로그 전압 출력 모듈 이상	
②	아날로그 출력 단자	
	각 채널의 아날로그 출력이 외부 기기와 연결되는 출력 단자	
③	외부 전원 입력 단자	
	아날로그 출력을 위하여 공급되는 외부 DC 24V 입력 단자	

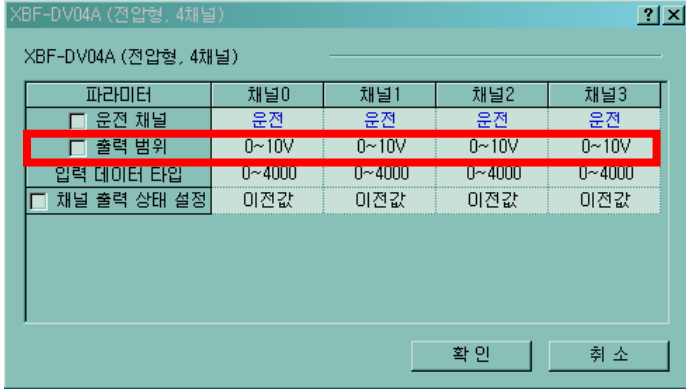
12.2.3 입출력 변환 특성

입출력 변환 특성은 PLC에서 설정된 디지털 입력을 아날로그 전압 출력으로 변환하여 그림과 같은 기울기를 갖는 직선으로 나타낸다. 디지털 입력 형태는 부호 없는 값, 부호 있는 값, 정규 값, 백분위 값의 4가지 형태로 표현되며, 각 디지털 입력의 범위에 따른 입출력 변환 특성은 다음과 같다.



12.2.4 XBF-DV04A 입출력 특성

전압 출력 범위는 DC 0 ~ 10V입니다.



아날로그 전압 출력에 대한 디지털 입력은 다음과 같습니다.  
분해능: 2.5mV(1/4000)

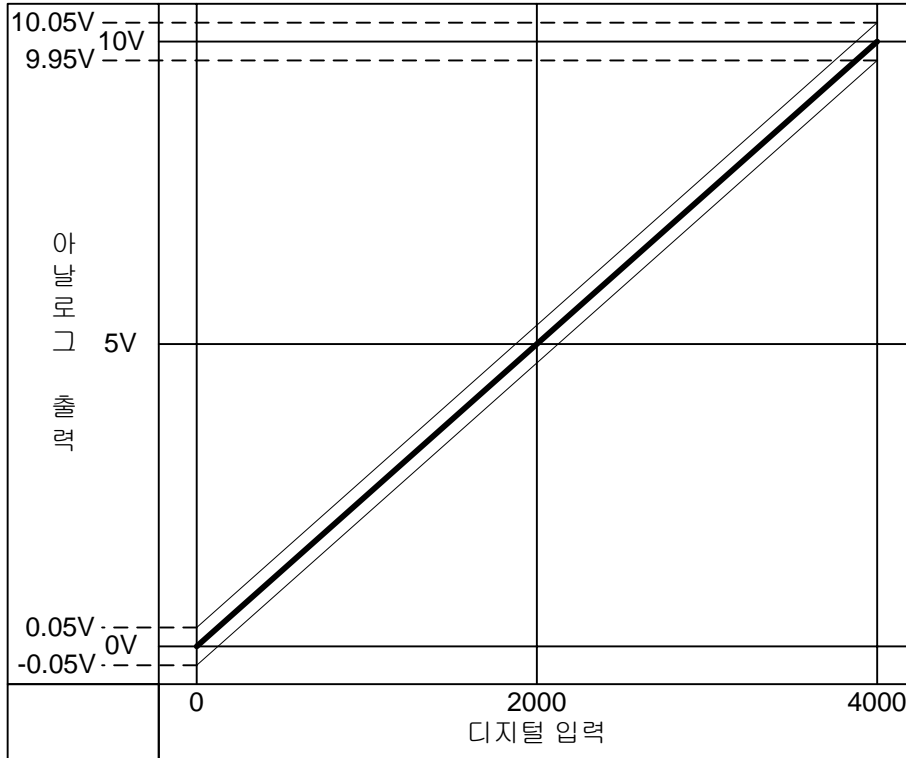
디지털 입력 범위	아날로그 출력 전압(V)						
	0V 이하	0V	2.5V	5V	7.5V	10V	10V 이상
부호 없는 값 (-48 ~ 4047)	-48	0	1000	2000	3000	4000	4047
부호 있는 값 (-2048 ~ 2047)	-2048	-2000	-1000	0	1000	2000	2047
정규 값 (-11 ~ 1012)	-12	0	250	500	750	1000	1011
백분위 값 (-11 ~ 1012)	-12	0	250	500	750	1000	1011

**알아두기**

- 1) 디지털 입력 값이 아날로그 출력 범위를 벗어나는 값으로 입력된 경우 아날로그 출력 값은 출력 범위에 해당하는 최대 또는 최소값으로 유지됩니다. 예를 들어 디지털 입력 값이 4047 초과 또는 -48 미만의 디지털 값으로 입력 되었다면 아날로그 출력 값은 **10V** 이상 또는 0V 이하로 고정됩니다.
- 2) 오프셋/게인은 사용자가 설정할 수 없습니다.

12.2.5 XBF-DV04A 정밀도

아날로그 전압 출력에 대한 정밀도는 입력 범위를 변경하여도 바뀌지 않습니다. 디지털 입력 형태를 부호 없는 값으로 선택한 경우, 주변 온도  $25 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ 에서의 정밀도 변동 범위를 표시한 것입니다.  $\pm 0.5\%$ 의 정밀도를 만족합니다.



12.2.6 XBF-DV04A 기능

아날로그 전압 출력 모듈의 기능에 대해 설명합니다.

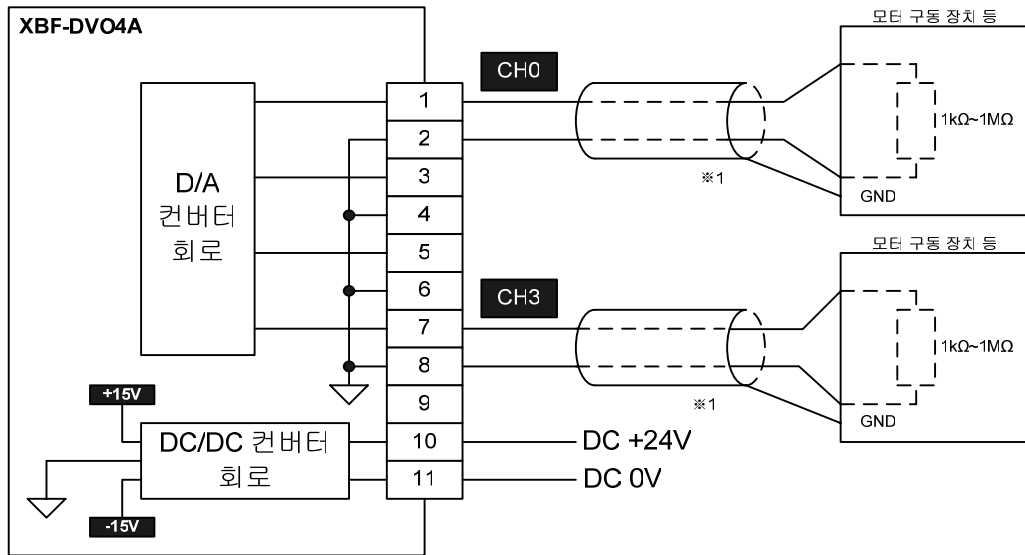
기능 항목	내용
운전 채널	1) 아날로그 전압 출력을 수행할 채널의 운전/정지를 설정합니다. 2) 사용하지 않는 채널을 정지로 설정하면 전체 운전 시간을 단축할 수 있습니다.
출력 범위	1) 아날로그 출력 범위를 설정합니다. 2) 1 가지의 아날로그 출력 형태를 제공합니다.
입력 데이터 타입	1) 디지털 입력 형태를 설정합니다. 2) 4 가지의 디지털 입력 형태를 제공합니다.
채널 출력 상태	1) 런에서 스톱 전환시 채널의 출력 상태를 설정합니다. 2) 4 가지의 출력 상태를 제공합니다.

12.2.7 배선

배선시의 주의 사항

- 1) 교류 전원 라인과 아날로그 전압 출력 모듈의 외부 출력 신호를 별도의 케이블을 사용하여 교류측에서 발생하는 서지 또는 유도 노이즈의 영향을 받지 않도록 하여 주십시오.
- 2) 전선은 주위 온도, 허용하는 전류를 고려해서 선정되어야 하며 전선의 최대 사이즈 AWG22 (0.3mm<sup>2</sup>) 이상이 좋습니다.
- 3) 배선할 경우에 고온이 발생하는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나 기름등에 배선이 장시간 직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되어 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.
- 4) 단자대에 외부 공급 전원을 인가하기 전에 극성을 확인해야 합니다.
- 5) 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도 장애를 일으켜 오동작이나 고장의 원인이 될 수 있습니다.

배선 예



※1: 전선으로는 2심 트위스트 실드선을 사용하여 주십시오.



12.2.8 운전 파라미터의 설정

아날로그 전압 출력 모듈의 운전 파라미터를 XG5000의 [I/O 파라미터]를 통해 설정할 수 있습니다.

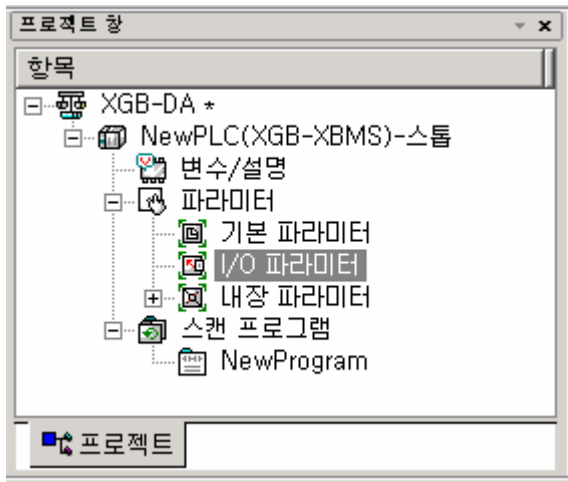
1) 설정 항목

아날로그 전압 출력 모듈의 사용자 편의성을 높이기 위해서 XG5000에서는 아날로그 전압 출력 모듈의 파라미터 설정을 GUI(Graphical User Interface) 방식으로 제공합니다. XG5000의 프로젝트 창에 있는 [I/O 파라미터]를 통해 설정할 수 있는 항목은 다음과 같습니다.

항목	내용
[I/O 파라미터]	(1) 모듈 동작에 필요한 다음 항목을 설정합니다. - 채널 운전/정지 설정 - 아날로그 출력 범위 설정 - 입력 데이터 타입 설정 - 채널 출력 상태 설정 (2) XG5000 에서 사용자가 설정한 파라미터는 다운로드가 완료되면 PLC CPU 모듈의 플래시 메모리에 저장됩니다.

2) [I/O 파라미터] 사용 방법

- (1) XG5000 을 실행하여 프로젝트를 생성합니다. (프로젝트 생성 방법은 XG5000 프로그램 사용설명서 참조)
- (2) 프로젝트 창에서 [I/O 파라미터]를 더블 클릭합니다.

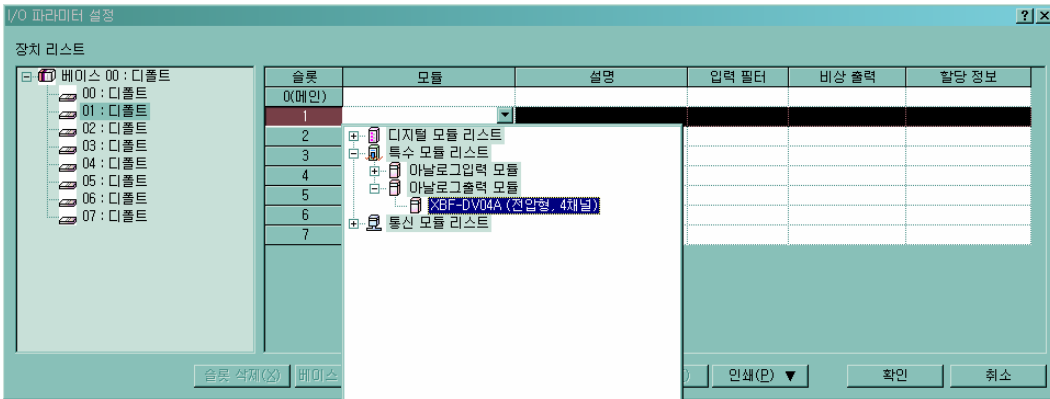


- (3) [I/O 파라미터 설정] 화면이 뜨면 해당 슬롯에서 모듈 부분을 클릭하여 해당 모듈을 선택합니다.
- (4) [I/O 파라미터 설정] 화면에서 아날로그 전압 출력 모듈이 장착되어 있는 베이스의 슬롯을 찾아 클릭합니다.



## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

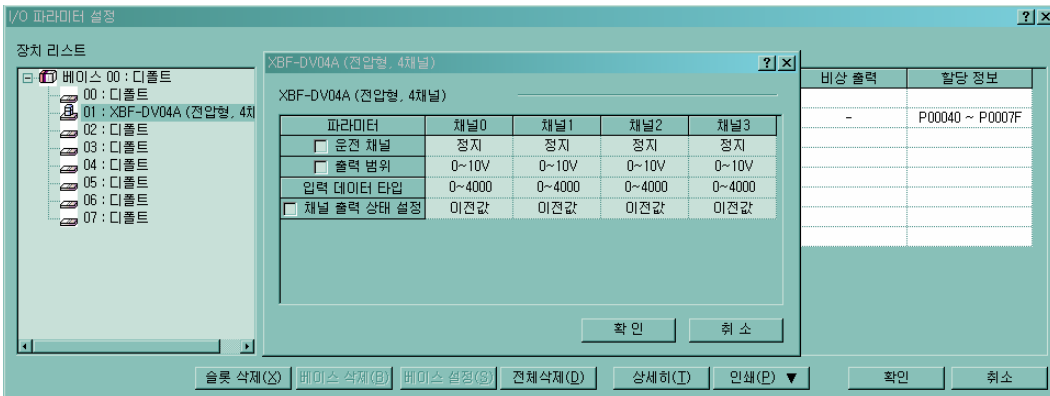
(5) 화살표 버튼을 클릭하면 해당 모듈을 선택할 수 있는 화면이 나옵니다. 해당 모듈을 찾아 선택합니다.



(6) 파라미터를 설정하기 위해서 해당 슬롯이 선택되어 있는 상태에서 더블 클릭을 하거나, [상세히] 버튼을 클릭합니다.

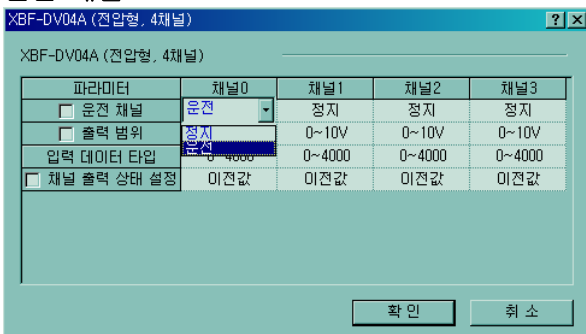


(7) 아래 그림과 같이 채널별로 파라미터를 설정할 수 있는 화면이 나타납니다. 설정하고자 하는 항목을 클릭하면 각 항목별로 설정할 수 있는 파라미터가 표시됩니다.

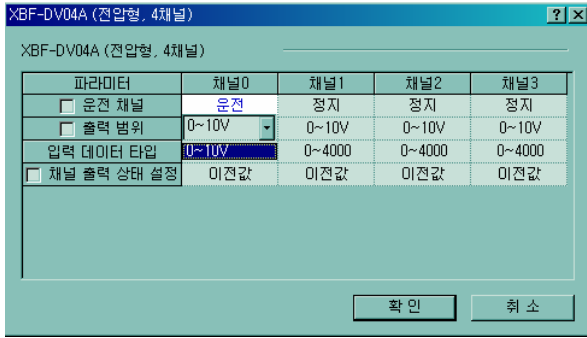


※ 각 항목에 대한 초기값은 위의 그림과 같습니다.

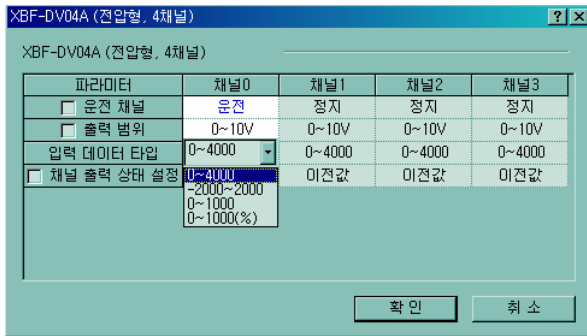
### 운전 채널



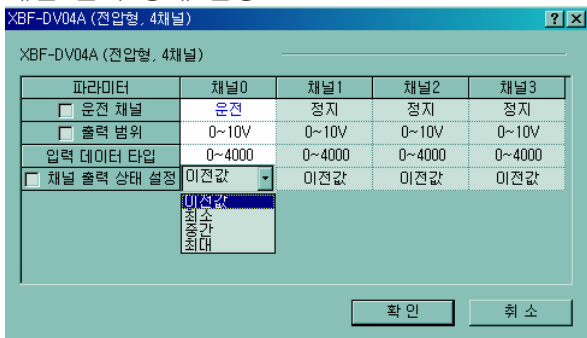
출력 범위



입력 데이터 타입

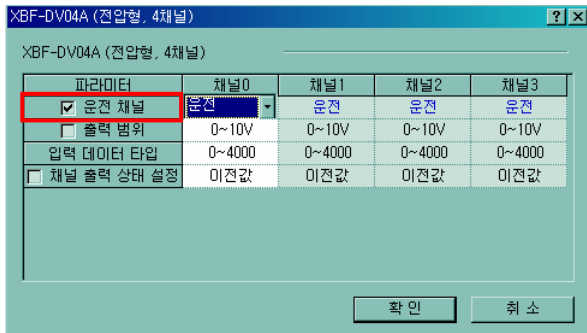


채널 출력 상태 설정



8) 필요한 파라미터 설정이 끝나면 [확인] 버튼을 클릭합니다.

9) 전 채널을 동일한 설정값으로 바꾸고자 할 때는 파라미터 항의 라디오 버튼을 클릭하여 체크합니다. 그 다음 임의 채널의 파라미터를 변경하면 전 채널의 파라미터가 동시에 변경됩니다. 아래의 그림은 이 기능을 이용하여 운전 채널을 전 채널 [운전]으로 변경한 예입니다.



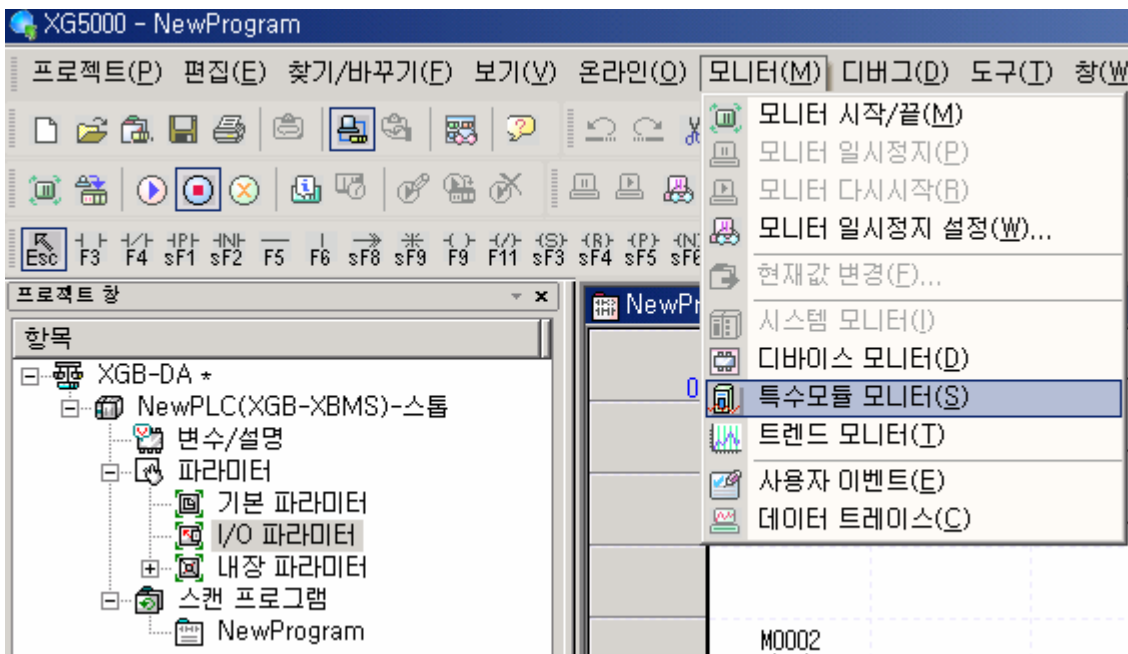
12.2.9 특수 모니터 기능

특수 모듈 모니터는 XG5000의 [온라인] → [접속]을 실행한 상태에서 [모니터] → [특수 모듈 모니터]에 연결된 메뉴를 통해 아날로그 전압 출력 모듈의 동작을 테스트할 수 있습니다.

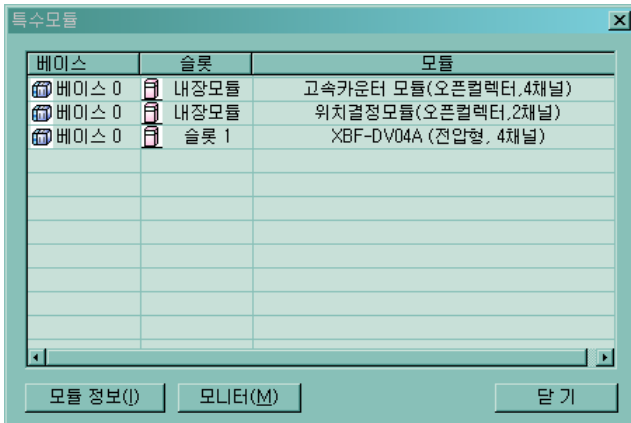
**알아두기**

- 1) 시스템 리소스 부족으로 화면이 정상적으로 표시되지 않을 수 있습니다. 이러한 경우 화면을 닫고 다른 애플리케이션을 종료한 후 다시 XG5000을 실행하시기 바랍니다.
- 2) [특수 모듈 모니터] 상태에서 설정한 I/O 파라미터는 테스트를 수행하기 위하여 임시적으로 설정이 됩니다. 따라서, [특수 모듈 모니터] 상태를 종료하면 설정한 I/O 파라미터는 소멸됩니다.
- 3) [특수 모듈 모니터]의 테스트 수행은 시퀀스 프로그램을 작성하지 않은 상태에서도 아날로그 전압 출력 모듈이 정상적으로 동작하는지를 검사해 볼 수 있는 기능입니다.

1) [온라인] → [접속]을 실행한 상태에서 [모니터] → [특수 모듈 모니터]로 이동합니다. [온라인] 상태가 아닌 경우에 [특수 모듈 모니터] 메뉴는 활성화되지 않습니다.

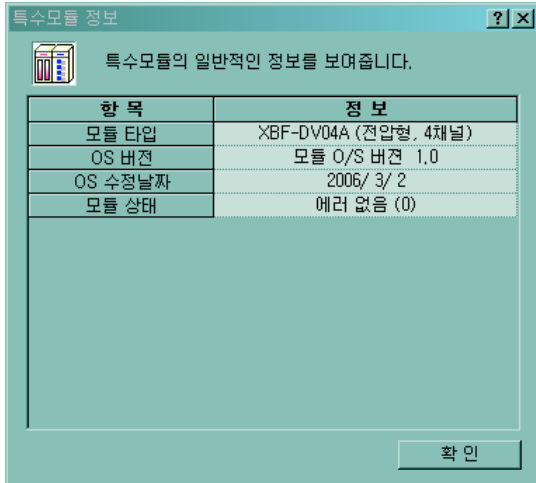


2) [특수 모듈 모니터]를 클릭하면 아래의 그림과 같이 [특수 모듈] 화면이 나타나면서 특수 모듈 종류와 함께 베이스/슬롯 정보를 보여줍니다. 리스트 대화상 자에는 현재 PLC 시스템에 장착되어 있는 모듈이 표시됩니다

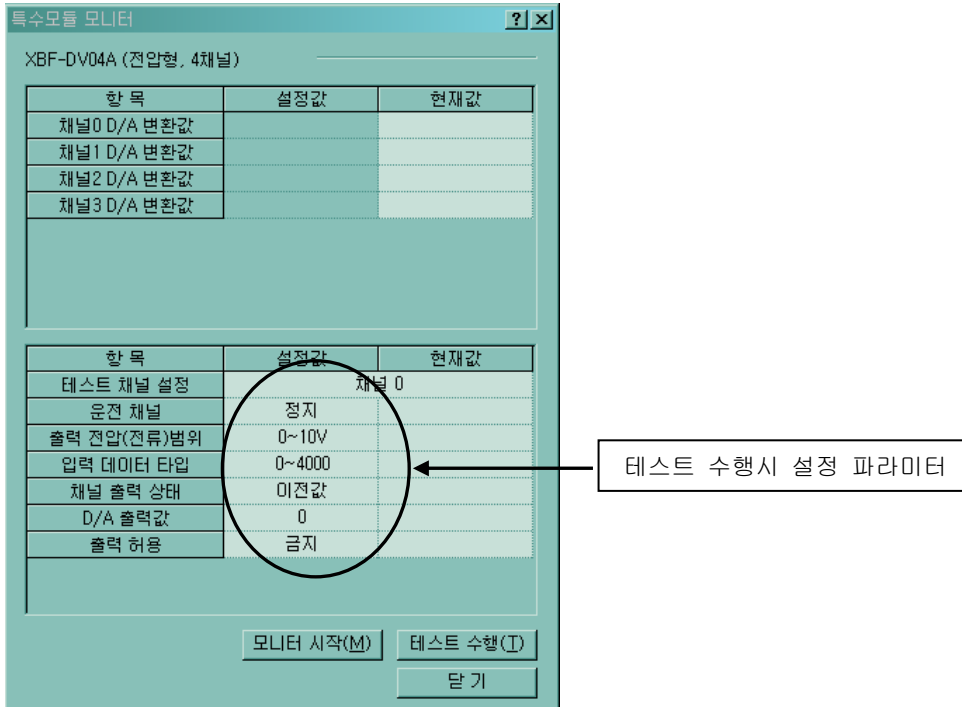


## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

3) 특수 모듈을 선택하고 [모듈 정보] 버튼을 클릭하면 다음 그림과 같은 정보가 나타납니다.

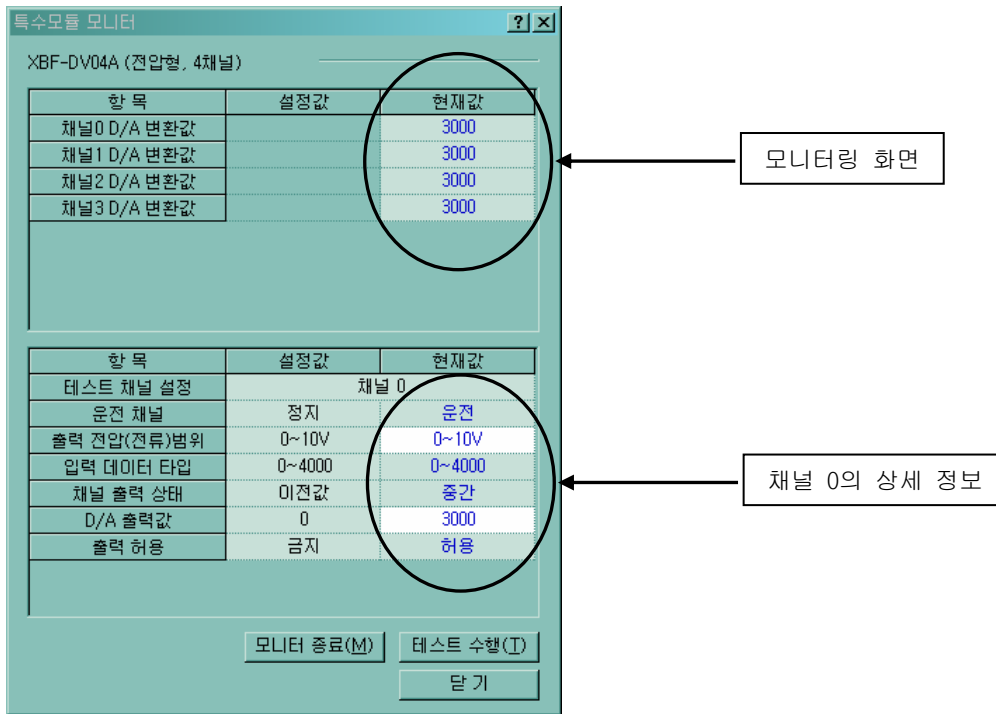


4) 특수 모듈을 선택하고 [모니터] 버튼을 클릭하면 [특수 모듈 모니터] 화면이 나타납니다.



5) [모니터 시작]을 클릭하면 현재 운전되고 있는 채널의 디지털 입력 데이터를 보여줍니다. 그림은 전 채널 운전 상태로 있을 때 보이는 모니터링 화면입니다.

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈



6) [테스트 수행]은 현재 설정된 아날로그 전압 출력 모듈의 파라미터를 바꿀 때 사용 때 사용하는 기능입니다. 화면 하단 필드의 설정값을 클릭하면 파라미터를 변경할 수 있습니다.

[테스트 수행]은 CPU의 운전 상태가 STOP일 때만 설정 가능합니다.



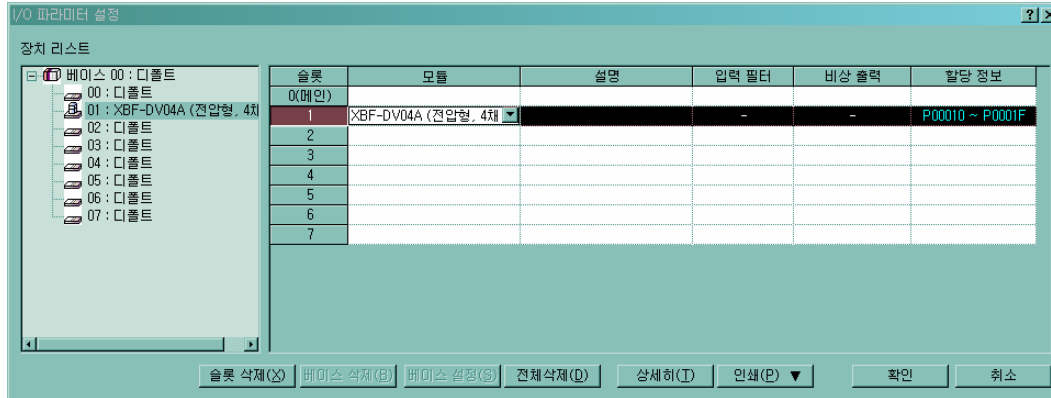
7) [닫기] 버튼은 특수 모듈 모니터링 화면을 빠져나갈 때 사용합니다.

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

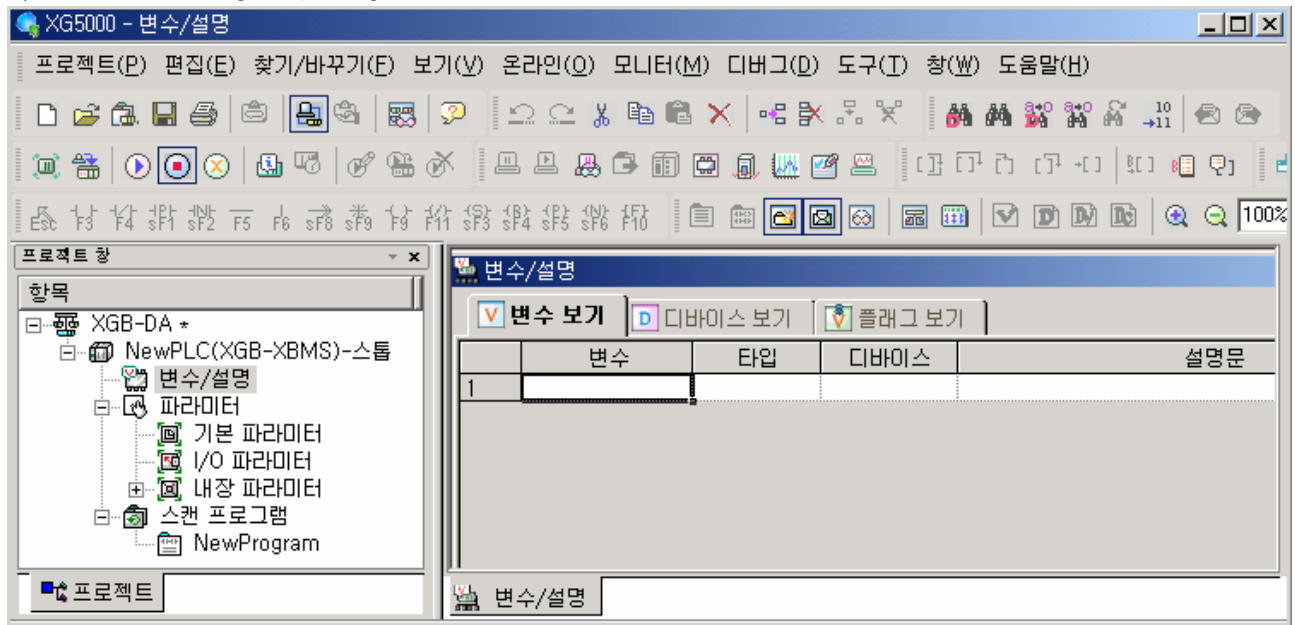
### 12.2.10 U 디바이스 자동 등록

I/O 파라미터에 설정된 특수 모듈의 정보를 참조하여 각각의 모듈에 대한 변수를 자동으로 등록합니다. 사용자는 변수 및 설명문을 수정할 수 있습니다.

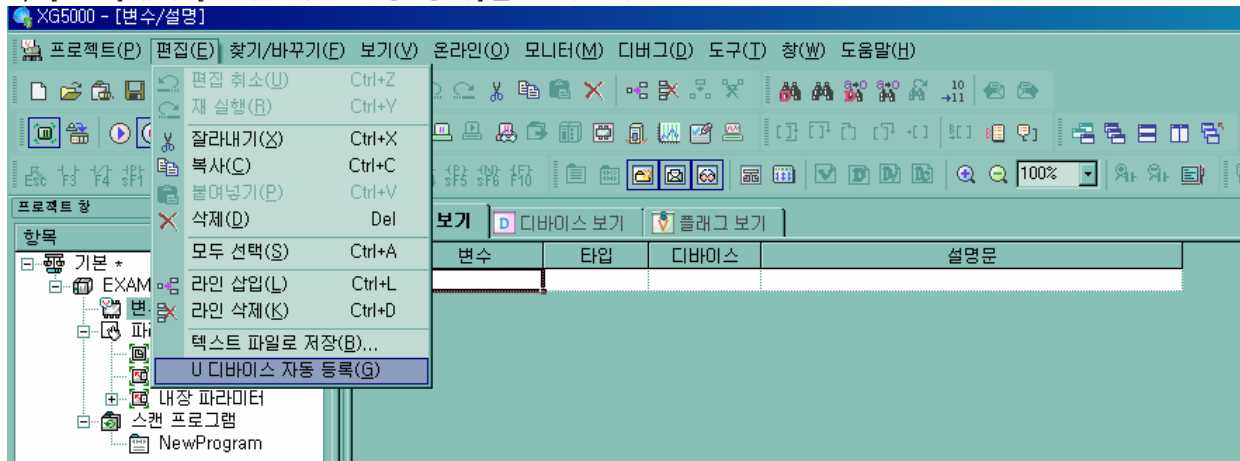
1) 프로젝트 창의 I/O 파라미터에서 슬롯에 특수 모듈을 설정합니다.



2) 프로젝트 창의 [변수/설명]을 더블 클릭 합니다.

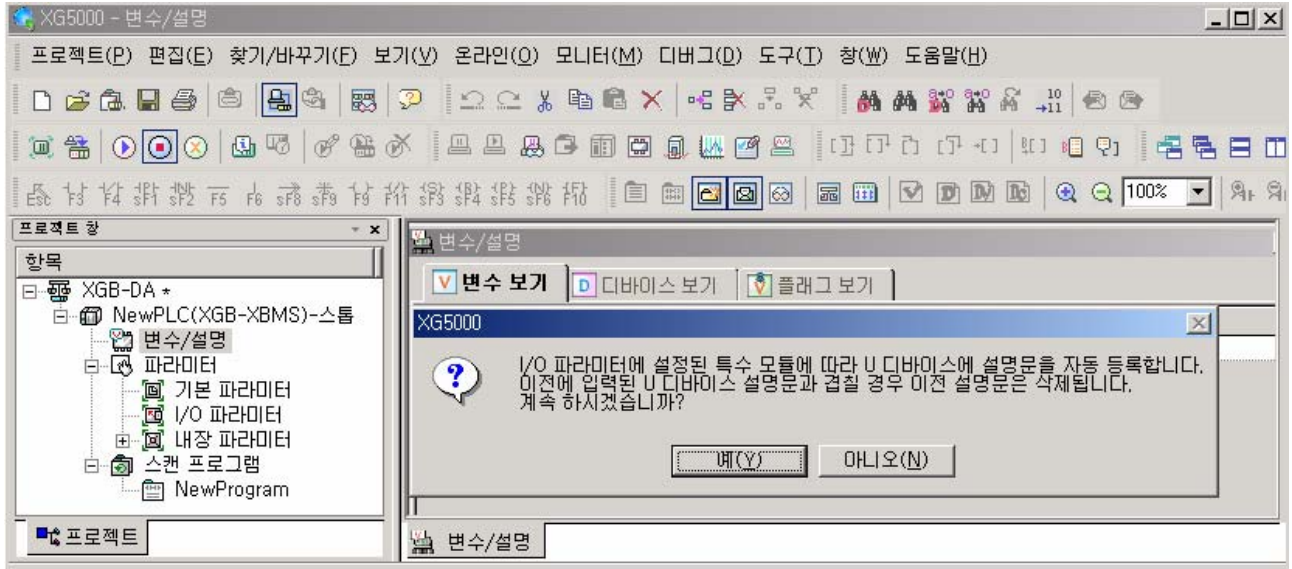


3) [편집]에서 [U 디바이스 자동 등록]을 선택합니다.

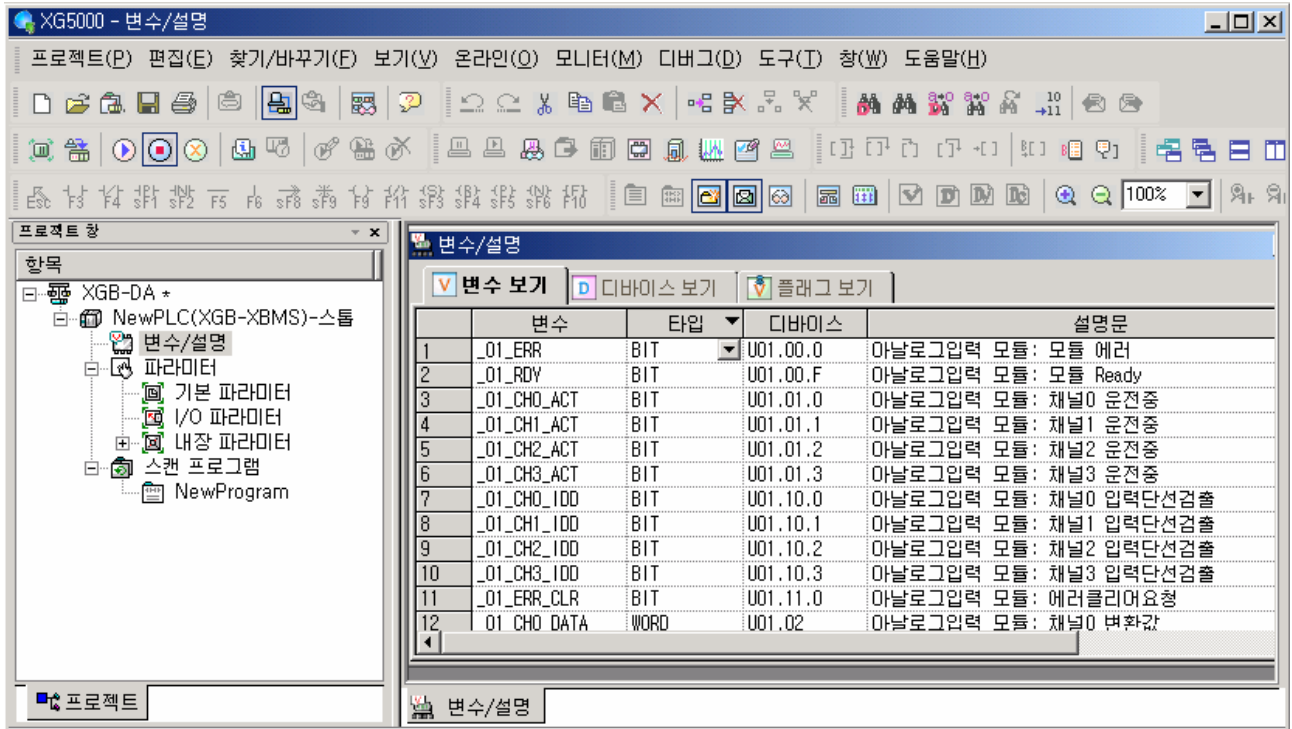


## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

4) [예]를 클릭합니다.



5) 다음 화면과 같이 변수들이 등록됩니다.



### 변수 저장

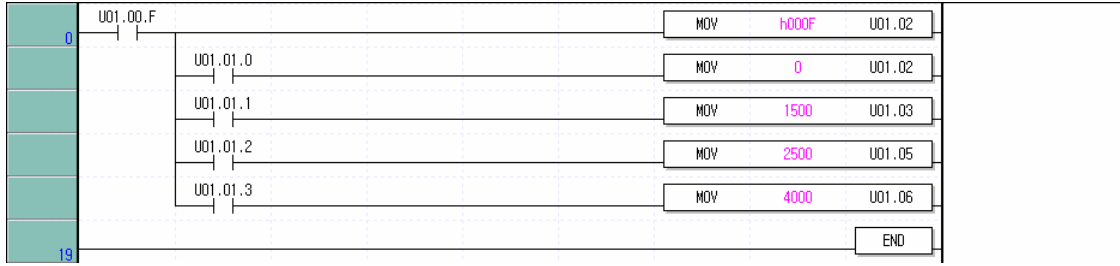
- (1) [변수 보기] 탭에 있는 내용들은 텍스트 파일로 저장이 가능합니다.
- (2) 메뉴의 [편집]에서 [텍스트 파일로 저장]을 클릭합니다.
- (3) [변수 보기] 탭에 있는 내용들이 텍스트 파일로 저장됩니다.



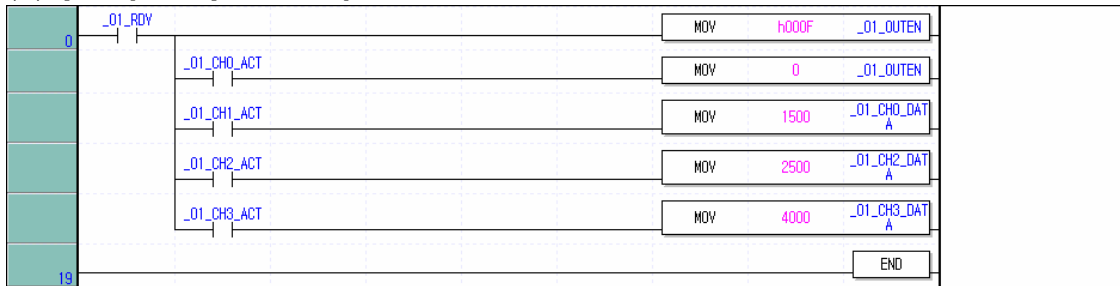
## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 프로그램에서 변수 보기

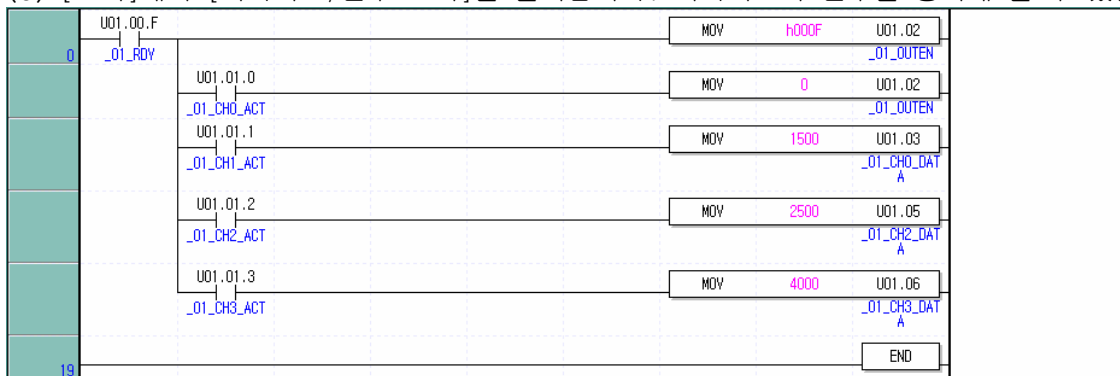
(1) XG5000의 예제 프로그램은 다음과 같습니다.



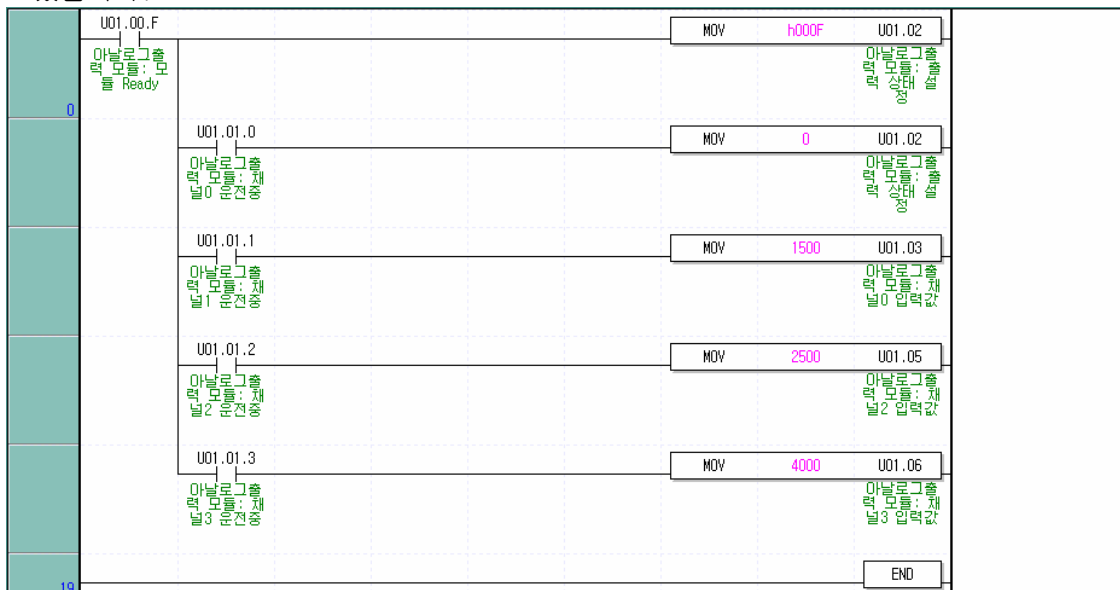
(2) [보기]에서 [변수 보기]를 클릭합니다. 디바이스들이 변수들로 변경됩니다.



(3) [보기]에서 [디바이스/변수 보기]를 클릭합니다. 디바이스와 변수를 동시에 볼 수 있습니다.



(4) [보기]에서 [디바이스/설명문 보기]를 클릭합니다. 디바이스와 설명문을 동시에 볼 수 있습니다.



## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 12.2.11 내부 메모리

내부 메모리의 구성과 기능에 대하여 설명합니다.

#### 1) 디지털/아날로그 변환 입출력 영역

영역	항목	내용	비고
U0x.00	모듈 레디/에러 정보	모듈 운전 상태 표시 영역	읽기 가능
U0x.01	채널 운전 정보	채널 운전 상태 표시 영역	
U0x.02	출력 허용 설정	채널 출력 허용 설정 영역	읽기/쓰기 가능
U0x.03	채널 0 디지털 입력값	아날로그 출력용 디지털 데이터를 입력하는 영역	
U0x.04	채널 1 디지털 입력값		
U0x.05	채널 2 디지털 입력값		
U0x.06	채널 3 디지털 입력값		

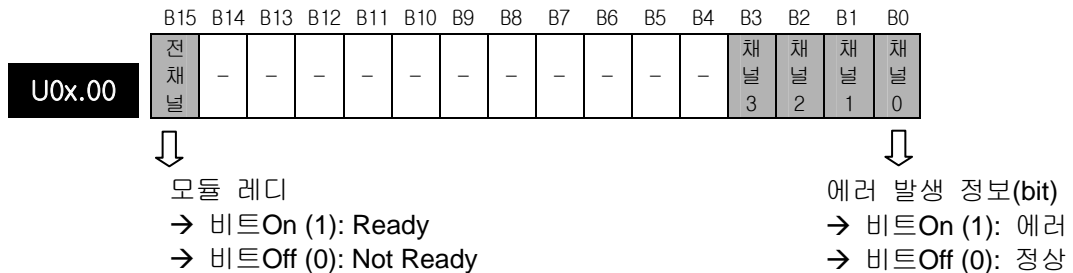
※ 디바이스 할당에서 x는 모듈이 장착된 슬롯 번호를 의미합니다.

※ 4번 슬롯에 장착된 아날로그 전압 출력 모듈의 ‘채널0 디지털 입력값’을 쓰기 위해서는 U04.03으로 표현합니다.

#### (1) 모듈 레디/에러 정보

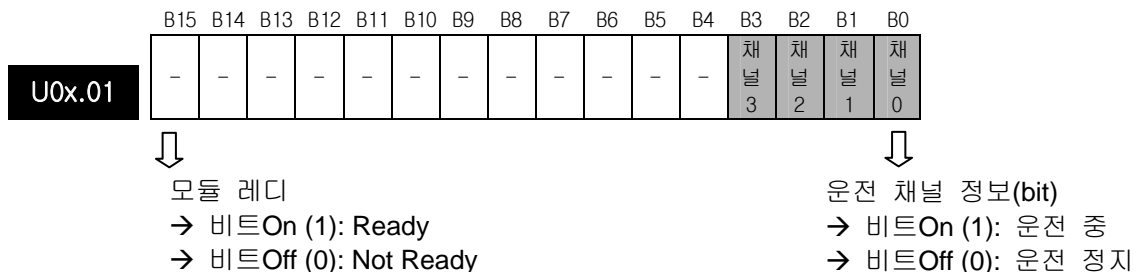
가) U0x.00.F: PLC CPU 전원 투입 또는 리셋시 디지털/아날로그 변환 준비가 완료된 시점에서 On 됩니다.

나) U0x.00.0 ~ U0x.00.3: 아날로그 전압 출력 모듈의 채널별 에러 상태를 나타내는 플래그입니다.



#### (2) 채널 운전 정보

가) 사용중인 채널을 표시하는 영역입니다.

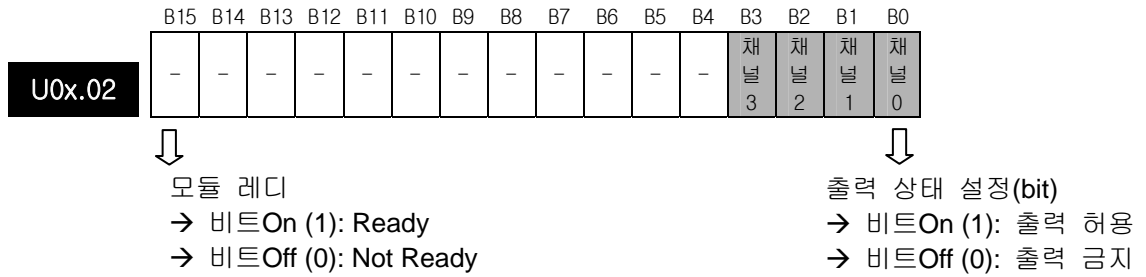


## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### (3) 출력 허용 설정

가) 출력 허용/금지를 채널마다 설정할 수 있습니다.

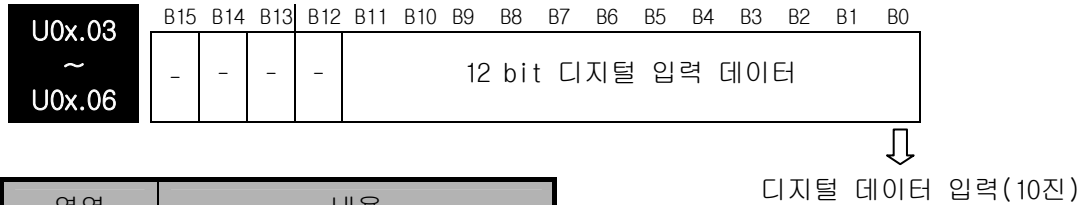
나) 출력 허용을 설정하지 않았을 때는 전 채널이 출력 금지로 되어 있습니다.



### (4) 디지털 데이터 입력

가) 디지털 입력 데이터는 입력 데이터 타입의 설정에 따라서 -48~4047, -2048~2047, -12~1011, -11~1012의 범위 내에서 사용할 수 있습니다.

나) 디지털 입력 데이터를 설정되지 않았을 때는 0으로 처리됩니다.



영역	내용
U0x.03	채널0 디지털 입력값
U0x.04	채널1 디지털 입력값
U0x.05	채널2 디지털 입력값
U0x.06	채널3 디지털 입력값

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 2) 운전 파라미터 설정 영역

번지 (10진수)	항목	설정값	비고
0	운전 채널 설정	비트 0n(1) : 운전 비트 0f(0) : 정지	읽기/쓰기 가능
1	전압 범위 설정	비트(00): 0 ~ 10V	
2	입력 데이터 타입 설정	비트(00): 0 ~ 4000 비트(01): -2000 ~ 2000 비트(10): 0 ~ 1000 비트(11): 0 ~ 1000	
3	채널 0 출력 상태 설정	0: 이전값을 출력 1: 출력 범위의 최소값을 출력 2: 출력 범위의 중간값을 출력 3: 출력 범위의 최대값을 출력	
4	채널 1 출력 상태 설정		
5	채널 2 출력 상태 설정		
6	채널 3 출력 상태 설정		
11	채널 0 설정 에러	에러 코드	읽기 가능
12	채널 1 설정 에러		
13	채널 2 설정 에러		
14	채널 3 설정 에러		

#### (1) 운전 채널 설정

운전 채널이 설정되지 않았을 때는 전 채널이 정지로 되어 있습니다.

	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
<b>0번지</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	채널 3	채널 2	채널 1	채널 0



사용 채널 설정(bit)

→ 1: 운전

→ 0: 정지

#### (2) 전압 범위 설정

아날로그 출력 범위는 DC 0 ~ 10V입니다.

	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
<b>1번지</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	채널3	채널2	채널1	채널0				



출력 전압 범위 설정(bit)

→ 00: 0 ~ 10V

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### (3) 입력 데이터 타입 설정

가) 입력 데이터 타입은 채널마다 각각 설정할 수 있습니다.

나) 입력 데이터 타입이 설정되지 않았을 때 전 채널은 0~4000의 범위로 처리됩니다.



입력 데이터 타입 설정(bit)

→ 00: 0 ~ 4000

→ 01: -2000 ~ 2000

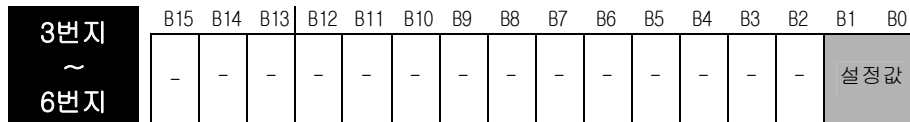
→ 10: 0 ~ 1000

→ 11: 0 ~ 1000

### (4) 출력 상태 설정

가) PLC CPU가 스톱 상태일 때 아날로그 전압 출력 상태를 설정합니다.

나) 설정 범위는 0~3이며 사용 디바이스는 워드 처리합니다.



번지	내용
3	채널 0 출력 상태 설정
4	채널 1 출력 상태 설정
5	채널 2 출력 상태 설정
6	채널 3 출력 상태 설정

## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### (5) 설정 에러

각 채널의 에러에 대한 에러 코드를 표시합니다.



번지	내용
11	채널 0 설정 에러
12	채널 1 설정 에러
13	채널 2 설정 에러
14	채널 3 설정 에러

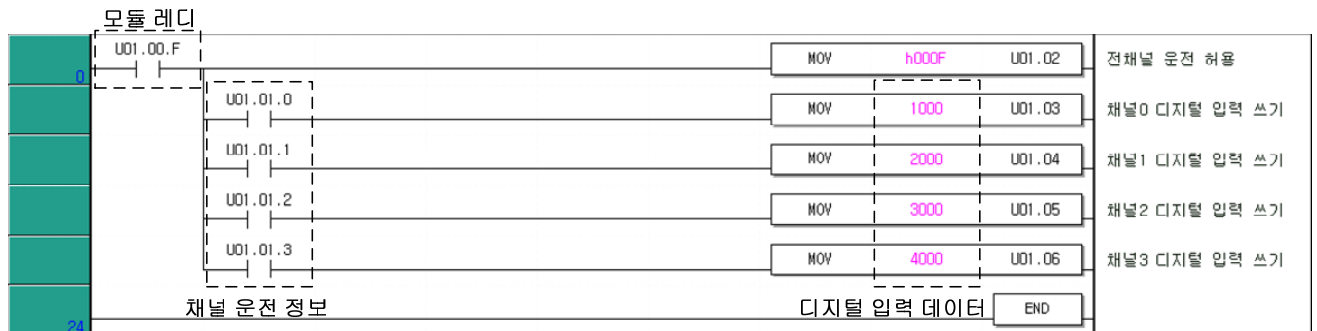
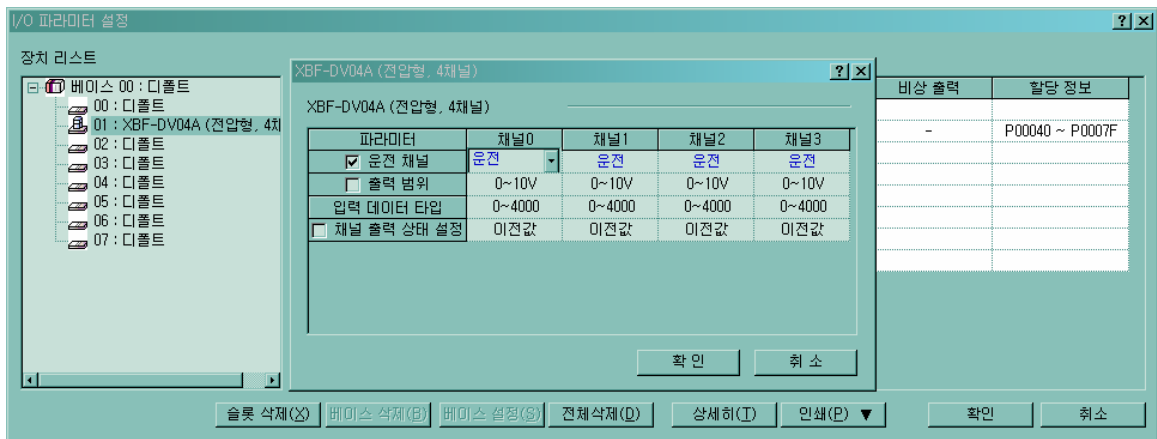
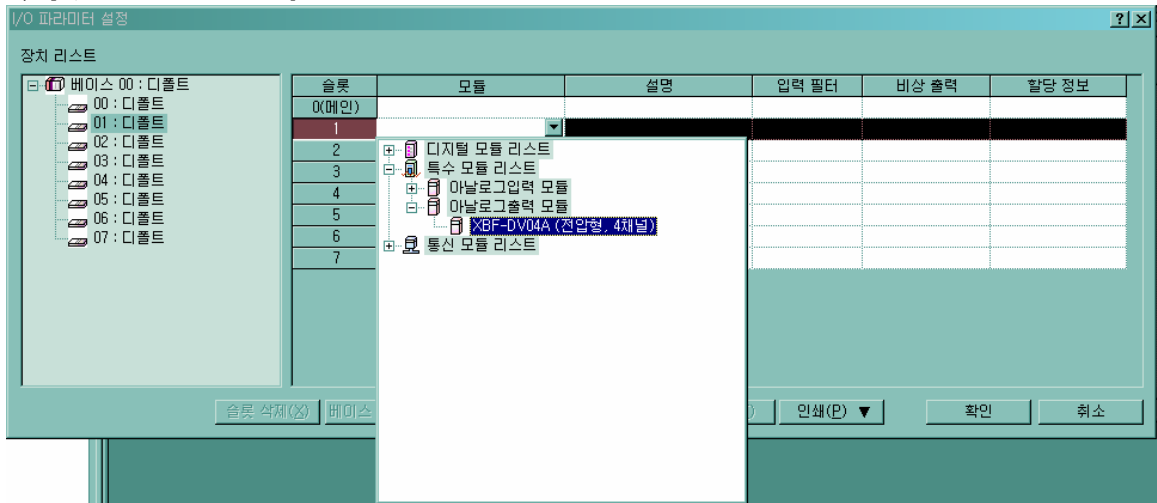
에러 코드 (10진수)	내용	LED 점멸 주기
-	오프셋, 게인 조정 모드	2초
31#	파라미터 범위 초과 에러	1초
41#	디지털 입력 범위 초과 에러	

※ #은 발생 채널을 표시함

# 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

## 12.2.12 기본 프로그램

1) [I/O 파라미터 설정]을 사용한 프로그램 예



## 제 12 장 아날로그 입출력 모듈

### 2) PUT/GET 명령을 사용한 프로그램 예





## 제 13 장 설치 및 배선

### 13.1 설 치

#### 13.1.1 설치 환경

본 기기는 설치하는 환경에 관계없이 높은 신뢰성을 가지고 있습니다. 그러나 신뢰성과 안정성을 보장하기 위해 다음 항목에 주의해 주시기 바랍니다.

##### 1) 환경 조건

- (1) 방수 및 방진이 가능한 제어반에 설치할 것.
- (2) 충격이나 진동이 계속 가해지지 않을 것.
- (3) 직사광선에 직접 노출되지 않을 것.
- (4) 급격한 온도 변화에 의해 이슬이 맺히지 않을 것.
- (5) 주위 온도가 0 ~ 55°C 범위를 넘지 않을 것.
- (6) 상대습도가 5 ~ 95% 범위를 넘지 않을 것.
- (7) 부식성 가스나 가연성 가스가 없을 것.

##### 2) 설치공사

- (1) 나사구멍의 가공이나 배선공사를 할 경우 PLC 안으로 배선 찌꺼기가 들어가지 않도록 할 것.
- (2) 설치위치는 조작하기 좋은 위치로 할 것.
- (3) 고압기와 동일 패널(Panel)에 설치하지 말 것.
- (4) 배선용 덕트 및 주변 모듈과의 거리는 50mm 이상으로 할 것.
- (5) 주변 노이즈 환경이 양호한 곳에 접지를 시킬 것.

##### 3) 제어반의 방열 설계

- (1) PLC를 밀폐된 제어반 내에 설치할 경우 타기기에 의한 발열뿐 아니라 PLC 자체의 발열도 고려하여 방열 설계를 하여야 합니다. 환기구 및 일반 팬을 이용해 공기를 순환시키는 경우는 먼지, 가스등의 유입에 의해 PLC 시스템에 영향을 줄 수 있습니다.
- (2) 필터를 설치하거나, 밀폐형 열 교환기의 사용을 추천합니다.

13.1.2 취급 시 주의 사항

각 모듈의 개봉에서부터 설치까지 취급상의 주의사항에 대해 설명합니다.

- 떨어뜨리거나 강한 충격을 주지 않도록 하여 주십시오.
- 케이스로부터 PCB 를 분리하지 말아 주십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 배선 시 모듈 상부에 배선 찌꺼기 등의 이물질이 들어가지 않도록 주의하여 주십시오. 만약 들어간 경우에는 제거하여 주십시오.

1) 입출력 모듈의 취급 시 주의사항

입출력 모듈을 취급하거나 설치할 경우의 주의사항에 대하여 설명합니다.

(1) 입출력 모듈 규격의 재확인

입력 모듈은 입력 전압에 유의하여야 하며, 출력 모듈의 경우 최대 개폐 능력을 초과하는 전압을 인가하면 고장, 파괴 및 화재의 위험이 있습니다.

(2) 사용전선

전선은 주위온도, 허용 전류를 고려해서 선정하여야 하며, 전선의 최소 규격은 AWG22(0.3mm<sup>2</sup>) 이상이 되어야 합니다.

(3) 환경

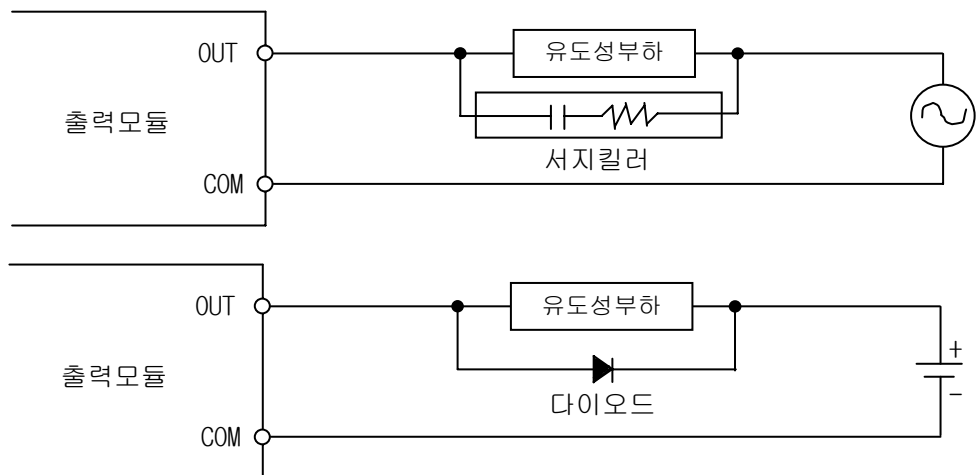
입출력 모듈을 배선할 경우, 높은 열이 나는 기기나 물질에 너무 가까이 있거나, 기름 등에 배선이 장시간 직접 접촉하게 되면 합선의 원인이 되며 파손이나 오동작을 발생할 수 있습니다.

(4) 극성

단자대에 극성이 있는 모듈은 전원을 인가하기 전에 극성을 확인해야 합니다.

(5) 배선

- 입출력 배선을 고압선이나 동력선과 함께 배선하는 경우에는 유도장해를 일으켜 오 동작이나 고장의 원인이 될 수 있습니다.
- 입출력 동작 표시부(LED) 앞으로는 전선이 지나가지 않도록 해야 합니다. (입출력 표시를 정확히 식별할 수 없습니다.)
- 출력 모듈에 유도부하가 접속되는 경우에는, 서지킬러(Surge Killer)나 다이오드를 부하와 병렬로 연결하여 주십시오. 다이오드의 캐소드측을 전원의 +측에 접속하여 주십시오.

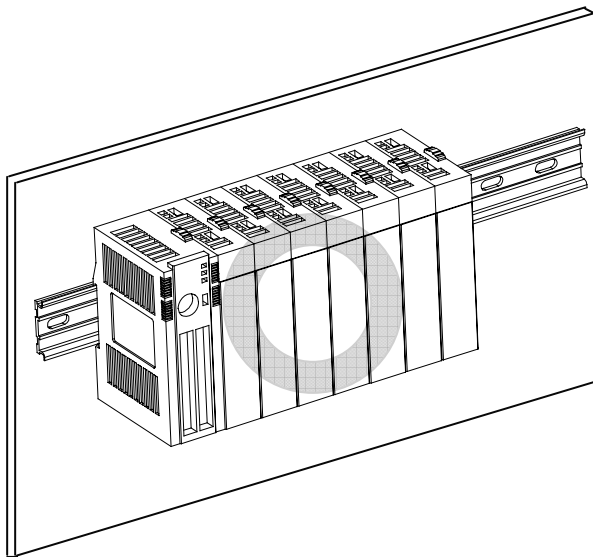


- (6) 단자대  
단자대의 밀착 상태를 확인하고, 단자대 배선이나 나사구멍 가공 시 전선의 찌꺼기가 PLC 안으로 들어갈 수 있으므로 주의하여 주십시오. 이 경우에는 오동작과 고장의 원인이 됩니다.
- (7) 위에 열거한 것 이외에 입출력 모듈에 강한 충격을 주거나, PCB 기판을 케이스로부터 분리시키는 것을 삼가하여 주십시오.

2) 장착 시 주의사항

PLC를 제어반 등에 부착할 경우의 주의사항에 대해 설명합니다.

- (1) 통풍이 잘되고 또한 모듈 교환을 쉽게 하기 위해 모듈의 상부와 구조물이나 부품과는 충분한 거리를 두어 주십시오.
- (2) 세로 접속 및 수평 부착은 통풍 관계상 피해 주십시오.
- (3) 대형의 전자 접촉기나 노퓨즈 브레이커 등의 진동원과는 패널(Panel) 사용을 달리 하거나 또는 이격하여 설치해 주십시오.
- (4) 배선용 덕트는 필요에 따라 설치하여 주십시오. 단, PLC 상부 또는 하부의 치수가 그림 10.1 보다 작게 되는 경우에는 아래 사항을 주의하여 주십시오.
  - PLC 상부에 설치하는 경우에는 통풍이 잘되게 하기 위해 배선용 덕트의 높이를 50mm 이하로 하여 주십시오. 또한 PLC 상부로부터의 거리는 베이스 상하부에 있는 훅(Hook)을 누를 수 있을 정도로 하여 주십시오.
  - PLC 하부에 설치하는 경우에는 광케이블 또는 동축 케이블이 접속될 수 있도록 하고, 또한 케이블의 최소 반경을 고려하여 주십시오.
- (5) PLC는 방열을 위해 통풍이 잘 되는 아래 그림과 같은 방향으로 설치하여 사용해 주십시오.

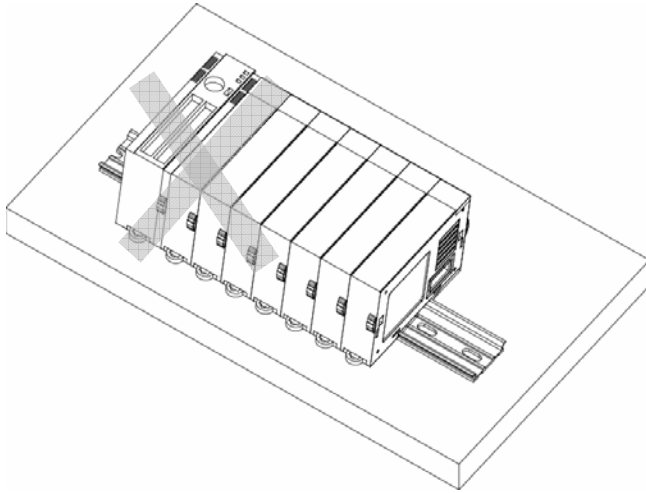


## 제 13 장 설치 및 배선

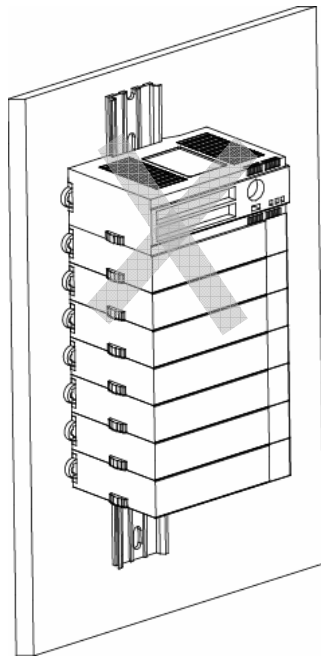
---

(6) 아래 그림과 같은 방향으로는 설치하지 마십시오.

눅힘 설치 금지 : XGB 시리즈를 아래 그림과 같이 눅혀서 설치 하지 말아 주십시오.

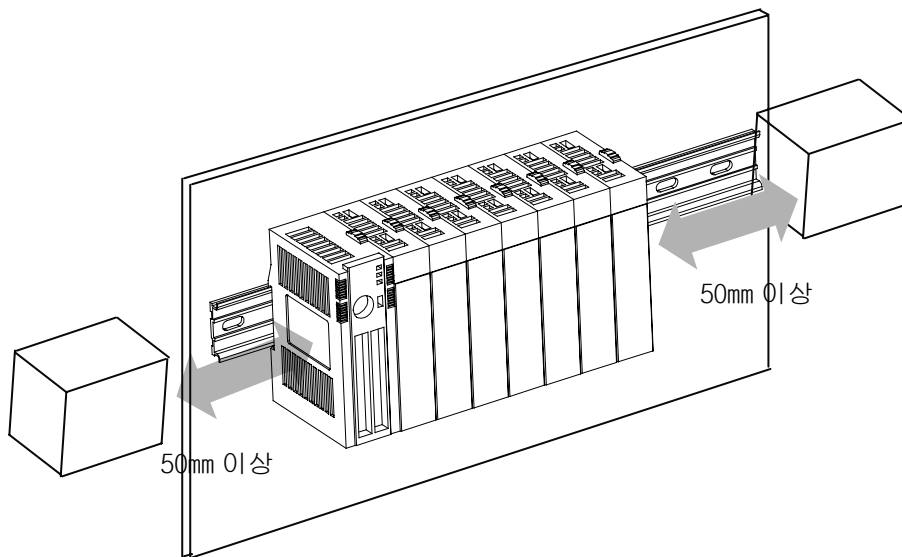
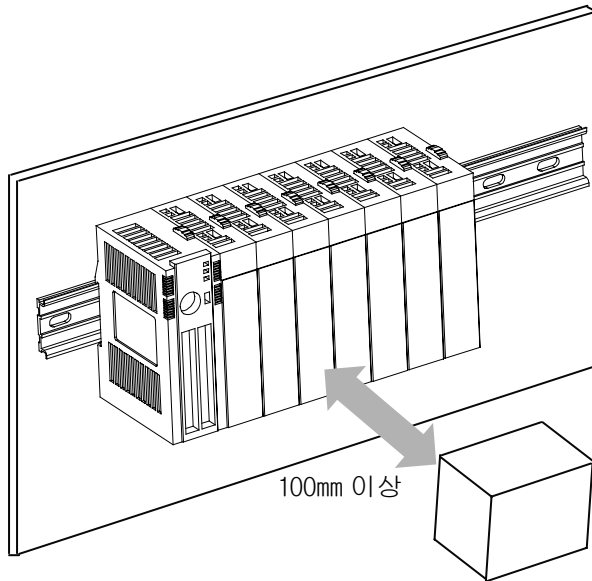


역방향 설치 금지 : XGB 시리즈를 아래 그림과 같이 역방향으로 설치 하지 말아 주십시오.



## 제 13 장 설치 및 배선

- (7) 방사 노이즈 및 열의 영향을 피하기 위해 PLC와 기타 기기(릴레이, 전자접촉기)는 아래 그림과 같이 거리를 두고 설치해 주십시오..

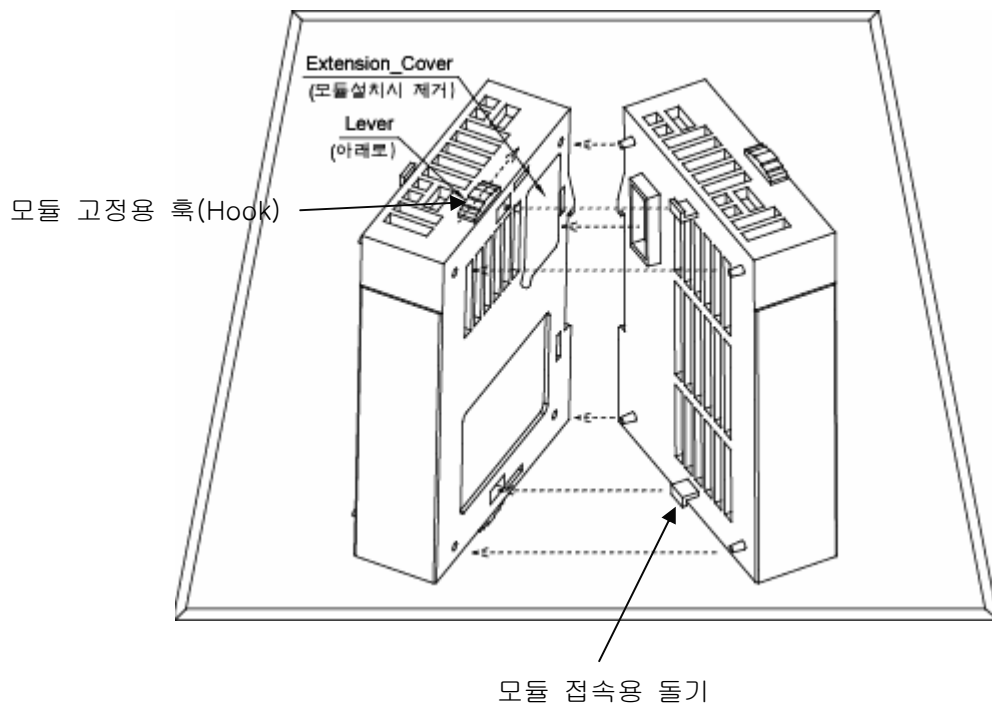


13.1.3 모듈의 장착 분리

각종 모듈을 베이스에 장착 또는 분리하는 방법에 대해 설명합니다.

1) 모듈의 장착

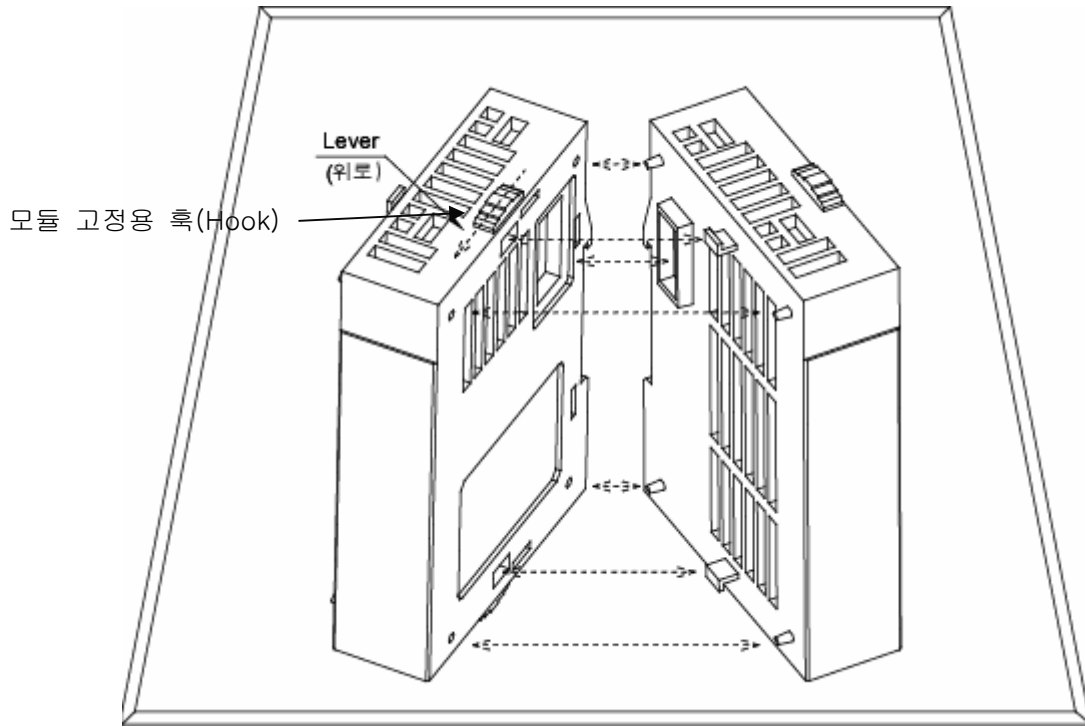
- 접속하려는 모듈 상단의 증설 커버를 제거합니다.
- 하단의 접속용 돌기 부분과 네 모서리의 위치 고정용 돌기 부분이 맞도록 모듈을 서로 밀어서 접속합니다.
- 접속이 끝난후 윗부분과 아래 부분에 있는 모듈 고정용 Hook 을 아래쪽으로 내려 확실히 고정합니다.



**! 주의**  
모듈은 반드시 모듈의 고정용 돌기를 모듈 고정 홀에 정확히 장착되게 한 후 고정하여 주십시오. 무리하게 부착하면 모듈이 파손됩니다

2) 모듈의 분리

- 윗부분과 아래 부분에 있는 모듈 고정용 Hook 을 위쪽으로 올려 접속이 분리 될 수 있게 합니다.
- 양손으로 모듈을 잡고 모듈의 떼어 냅니다.(무리한 힘을 가 하지 않아 주십시오)

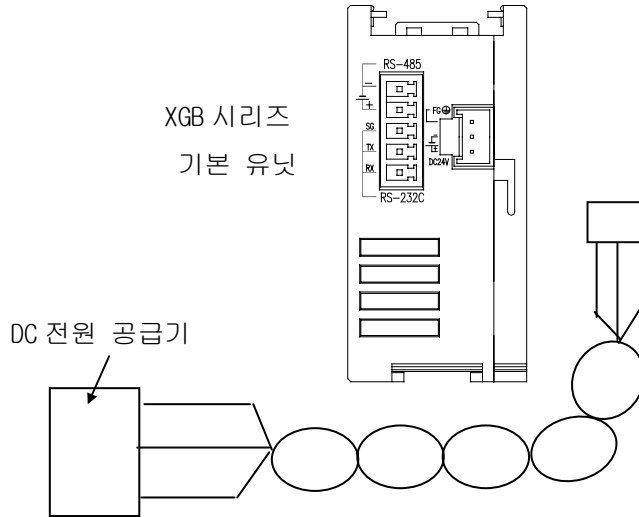


	<b>주 의</b>
모듈을 분리할 때에 무리하게 모듈을 떼어내려고 하면, 훅 또는 모듈 고정용 돌기부가 파손 됩니다.	

13.2 배 선

13.2.1 전원 배선

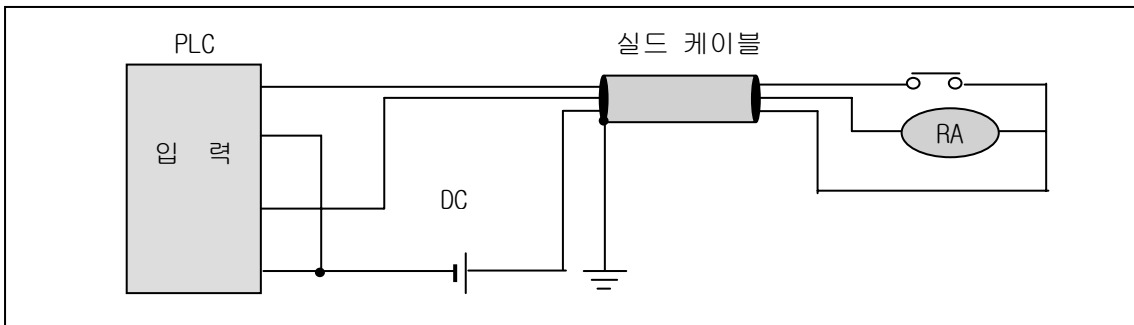
- (1) 전원선 으로부터 노이즈 방지를 위해 전원선은 가능한 조밀하게 트위스트하고, 최단거리로 접속 하여 주십시오.



- (2) DC 전원 공급기의 용량은 1A 이상을 사용하여 주십시오.

13.2.2 입출력 기기의 배선

- (1) 입출력 배선용 전선의 규격은 0.18 ~ 2 mm<sup>2</sup> 이지만, 사용하기 편리한 전선 규격(0.5 mm<sup>2</sup>)으로 하는 것이 좋습니다.
- (2) 입력선과 출력선은 분리하여 배선해 주십시오.
- (3) 입출력 신호선은 고전압·대전류의 주회로선과 80mm 이상 분리하여 배선해 주십시오.
- (4) 주 회로선과 동력선을 분리할 수 없는 경우에는 일괄 실드 케이블을 사용하고, PLC 측을 접지하여 주십시오.



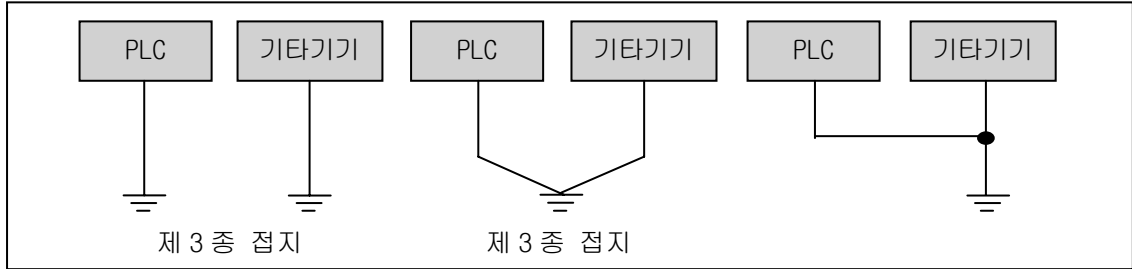
- (5) 배관 배선을 할 경우에는 관을 확실하여 접지하여 주십시오.
- (6) DC24V의 출력선은 AC110V 선이나 AC220V 선과 분리하여 주십시오.
- (7) 200m 이상의 장거리 배선시 선간 용량에 의한 누설 전류로 이상이 발생할 수 있으므로 제 12 장의 튜러블 슈팅을 참고하시기 바랍니다.



## 제 13 장 설치 및 배선

### 13.2.3 접지 배선

- (1) 본 PLC는 충분한 노이즈 대책을 실시하고 있어, 특별히 노이즈가 많은 경우를 제외하고는 접지를 하지 않아도 사용할 수 있습니다. 단, 접지를 할 경우에는 아래의 사항을 참고하여 주십시오.
- (2) 접지는 가능한 한 전용접지로 하여 주십시오.  
접지공사는 제 3 종 접지(접지저항 80 Ω 이하)로 하여 주십시오.
- (3) 전용접지를 할 수 없는 경우에는 아래 그림 나)와 같이 공용접지로 하여 주십시오.



가) 전용접지 : 가장 좋음      나) 공용접지 : 양호      다) 공용접지 : 불량

- (4) 접지용 전선은 2 mm<sup>2</sup> 이상의 것으로 사용하여 주십시오. 접지점을 가능한 본 PLC의 근처에 두어 접지선의 길이를 짧게 하여 주십시오.

### 13.2.4 배선용 전선 규격

배선에 사용되는 전선 규격은 다음과 같습니다.

외부 접속의 종류	전선 규격 (mm <sup>2</sup> )	
	하 한	상 한
디지털 입력	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)
디지털 출력	0.18 (AWG24)	2.0 (AWG14)
아날로그 입출력	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)
통신	0.18 (AWG24)	1.5 (AWG16)
주 전원	1.5 (AWG16)	2.5 (AWG12)
보호 접지	1.5 (AWG16)	2.5 (AWG12)

## 제 14 장 유지 및 보수

PLC 를 항상 최상의 상태로 유지하기 위하여 일상 점검과 정기 점검을 실시해 주십시오.

### 14.1 보수 및 점검

입출력 모듈은 주로 반도체 소자로 구성되어, 수명이 반영구적이라 할 수 있습니다. 그러나 주위 환경에 영향을 받아 소자에 이상이 발생할 수 있으므로 정기적인 점검이 필요합니다. 6 개월에 1~2 회 정도 점검하여야 할 사항에 대하여 아래 항목을 참고하여 주십시오.

점검 항목		판정 기준	조 치
공급 전원		전원 변동 범위 내 (-15% / +20% 이내)	공급 전원이 허용 전압 변동 범위 내에 들도록 변경하여 주십시오.
입출력용 전원		각 모듈의 입출력 규격	공급 전원이 각 모듈의 허용 전압 변동 범위 내에 들도록 변경해 주십시오.
주위 환경	온도 측정	0 ~ + 55℃	사용 온도와 사용 습도가 적당하도록 조절합니다.
	습도 측정	5 ~ 95%RH	
	진동 유무	진동 없음	
각 모듈의 흔들림		흔들림이 없을 것	모든 모듈이 흔들리지 않도록 합니다.
단자 나사의 풀림		풀림이 없을 것	풀린 곳은 조여 줍니다.
예비 부품		예비 보유량과 보관 상태는 양호한지 확인	부족분은 충당하고, 보관 상태를 개선합니다.

### 14.2 일상 점검

일상적으로 실시하여야 하는 점검은 다음과 같습니다.

점검 항목	점검 내용	판정 기준	조 치	
베이스의 부착 상태	부착 나사의 풀림을 확인	확실하게 부착되어 있을 것	나사 조임	
입출력 모듈의 부착 상태	<ul style="list-style-type: none"> <li>모듈의 부착 나사가 확실하게 조여져 있는가를 확인</li> <li>모듈 윗 커버의 이탈 여부 확인</li> </ul>	확실하게 조여져 있을 것	나사 확인	
단자대 및 증설 케이블의 접속 상태	단자 나사의 풀림	풀림이 없을 것	나사 조임	
	압착 단자 간의 근접	적정한 간격일 것	교정	
	증설 케이블의 커넥터부	커넥터가 풀려있지 않을 것	교정	
표시 LED	전원 LED	점등 확인	점등 (소등은 이상)	5 장 참조
	RUN LED	Run 상태에서 점등 확인	점등 (소등 또는 점멸은 이상)	5 장 참조
	STOP LED	Run 상태에서 소등 확인	점멸은 이상	5 장 참조
	입력 LED	점등, 소등 확인	입력 On 시 점등 입력 Off 시 소등	5 장 참조
	출력 LED	점등, 소등 확인	출력 On 시 점등 출력 Off 시 소등	5 장 참조

14.3 정기 점검

6 개월에 1~2 회 정도 다음 항목을 점검하여 필요한 조치를 실시하여 주십시오.

점검 항목		점검 방법	판정 기준	조 치
주위 환경	주위 온도	온도 / 습도계로 측정 부식성 가스 측정	0 ~ 55 °C	일반 규격에 맞게 조정 (제어반 내 환경 기준)
	주위 습도		5 ~ 95%RH	
	주위 오염도		부식성 가스가 없을 것	
PLC 상태	풀림, 흔들림	각 모듈을 움직여 본다.	단단히 부착되어 있을 것	나사 조임
	먼지, 이물질 부착	육안 검사	부착이 없을 것	
접속 상태	나사의 풀림	드라이버로 조임	풀림이 없을 것	조임
	압착 단자의 근접	육안 검사	적당한 간격일 것	교정
	커넥터 풀림	육안 검사	풀림이 없을 것	커넥터 고정나사 조임
전원 전압 점검		전원 입력 단자의 전원 전압을 테스터를 이용하여 확인	DC24V:DC20.4 ~ 28.8V	공급 전원 변경

## 제 15 장 트러블 슈팅

시스템 운영시 발생하는 각종 에러의 내용, 발생원인 발견 방법 및 조치 방법에 대해 설명합니다.

### 15.1 트러블 슈팅의 기본 절차

시스템의 신뢰성을 높이기 위해서는 신뢰성이 높은 기기를 사용하는 것이 중요하지만, 더불어 이상이 발생한 경우 어떤 방법으로 신속히 조치하는가도 중요한 점입니다.

시스템을 신속히 가동시키려면 트러블의 발생 원인을 신속히 발견하여 조치하는 일이 무엇보다 중요한 사항으로 이러한 트러블 슈팅을 실시하는 경우에 유의하여야 할 기본적인 사항은 다음과 같습니다.

- 1) 육안에 의한 확인
  - 다음 사항들을 육안으로 확인하여 주십시오.
    - 기계 동작 상태 (정지 상태, 동작 상태)
    - 전원 인가 상태
    - 입출력 기기 상태
    - 배선 상태 (입출력선, 증설 및 통신 케이블선)
    - 각종 표시기의 표시 상태 (PWR LED, RUN LED, STOP LED, 입출력 LED 등)를 확인한 후 주변 기기를 접속하여 PLC 동작 상태나 프로그램 내용을 점검합니다.
  
- 2) 이상 확인
  - 다음 조작으로 이상이 어떻게 변화하는가를 관찰하여 주십시오.
    - 키 스위치를 STOP 위치로 하고 전원을 On / Off 합니다.
  
- 3) 범위 한정
  - 상기와 같은 방법에 의해 고장 요인이 다음의 어떤 것인가를 추정합니다.
    - PLC 자체인가? 외부 요인인가?
    - 입출력 모듈인가? 기타인가?
    - PLC 프로그램인가?

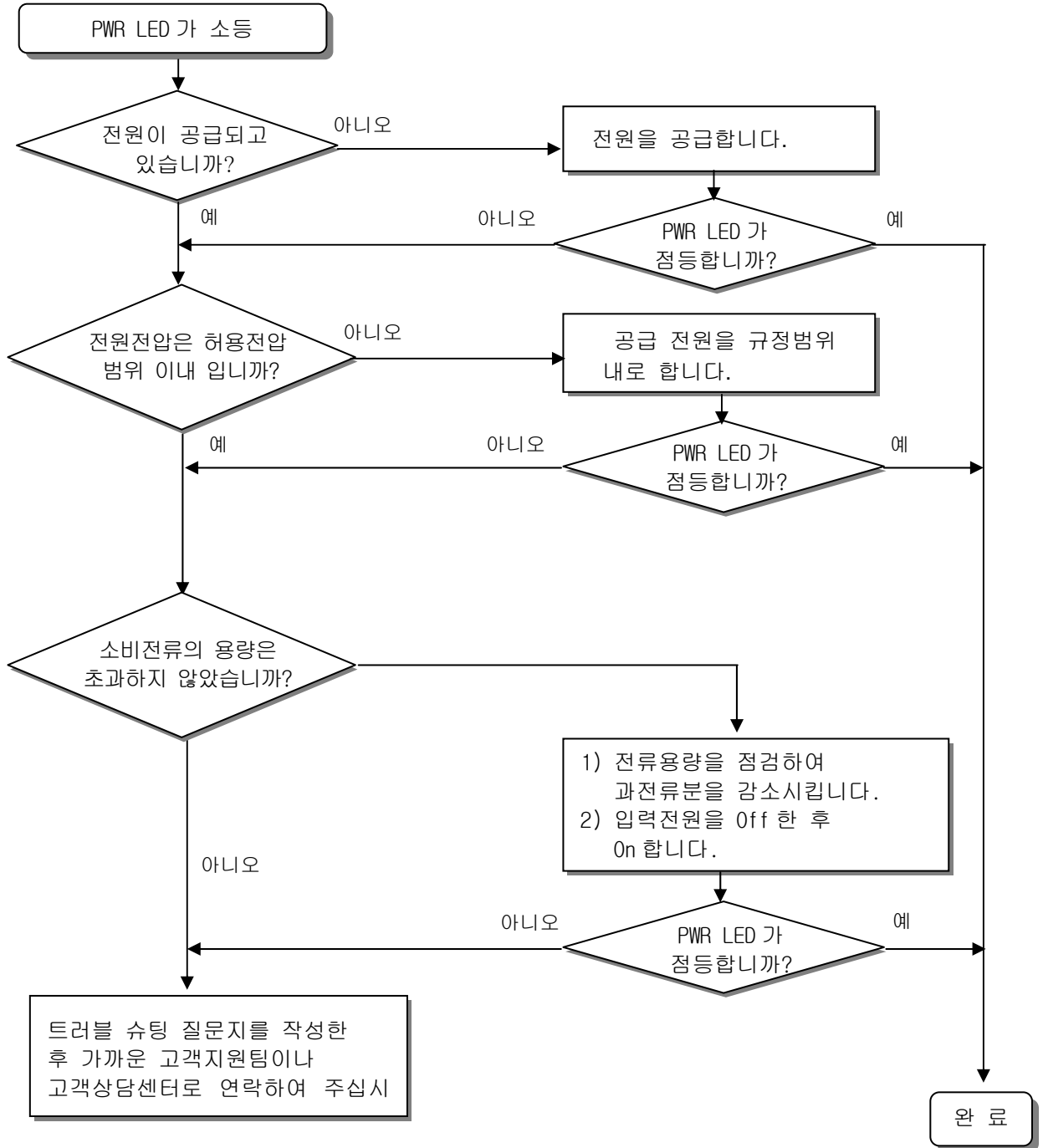
### 15.2 트러블 슈팅

이상과 같은 내용의 발견 방법 및 에러 코드에 대한 에러 내용과 조치에 대해 현상별로 나누어 설명합니다.



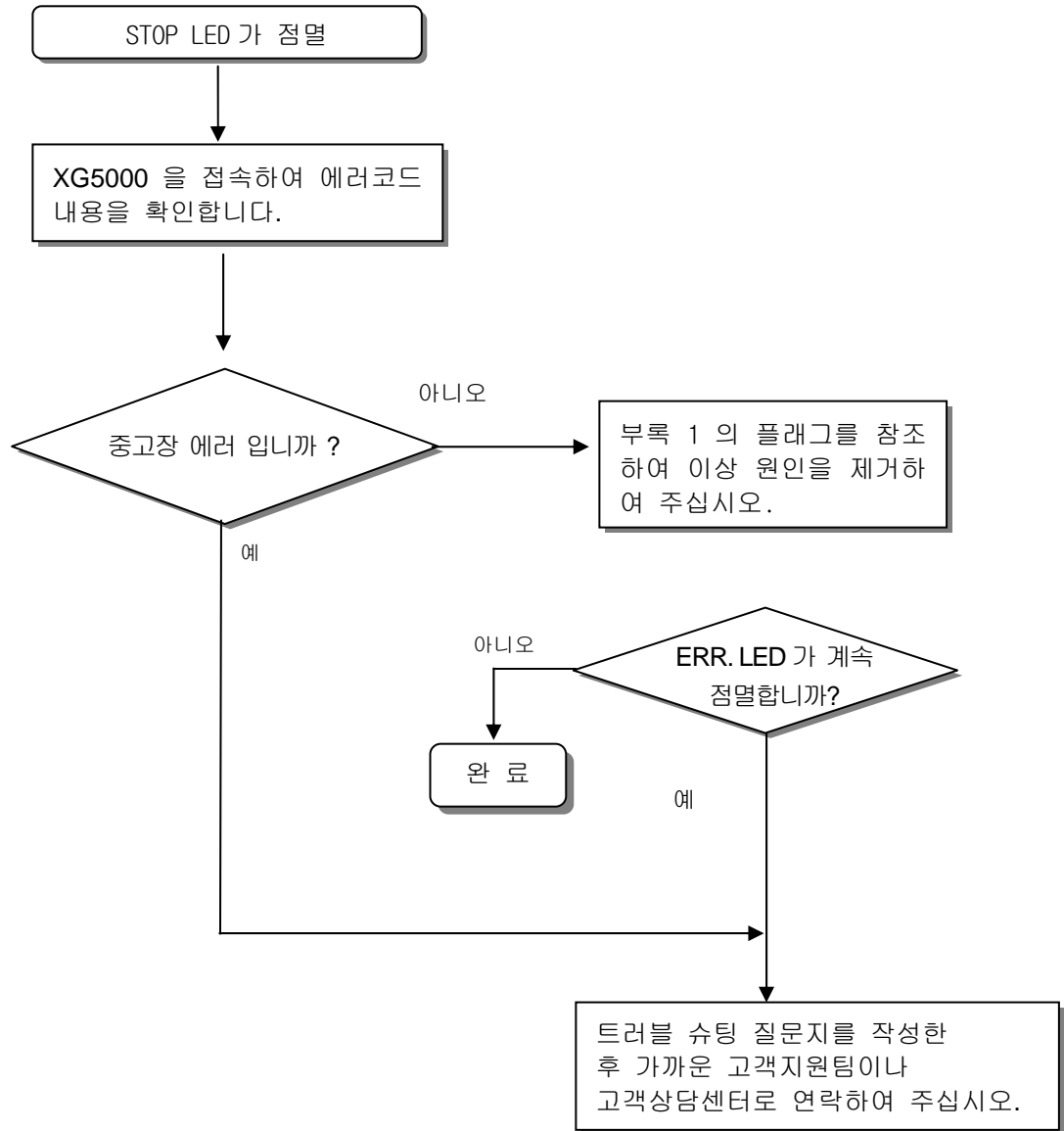
15.2.1 PWR(Power) LED 가 소등한 경우의 조치방법

전원 투입시 또는 운전중에 PWR LED 가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.



15.2.2 ERR(Error) LED 가 점멸하고 있는 경우의 조치방법

전원 투입시 또는 운전 개시시, 운전 중에 ERR LED 가 점멸하는 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.

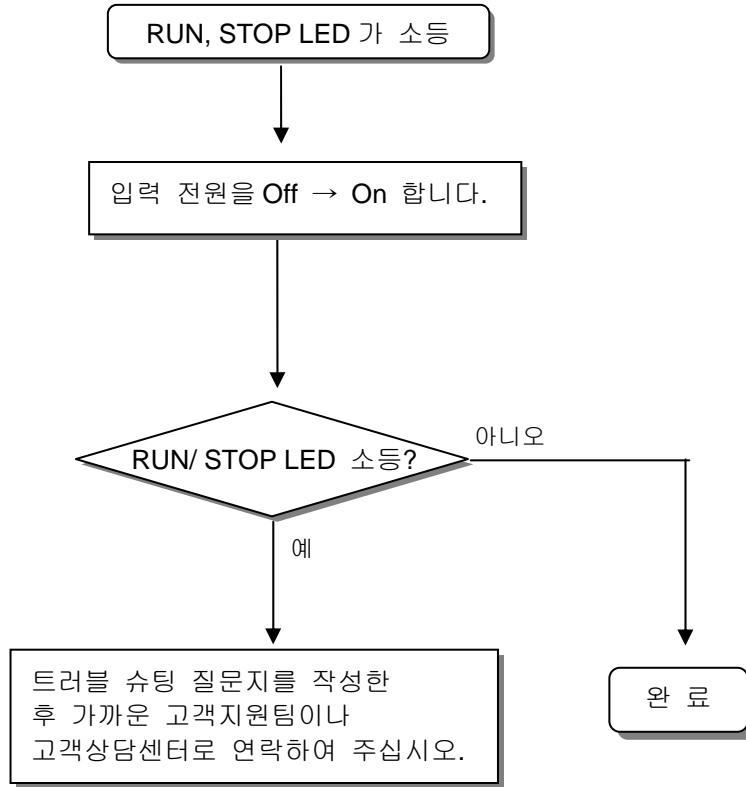


**! 주의**

경고장 에러가 발생하는 경우 PLC 시스템은 정지하지 않지만 신속하게 에러내용을 확인하여 조치하여 주십시오. 방치할 경우 중고장의 원인이 될수 있습니다.

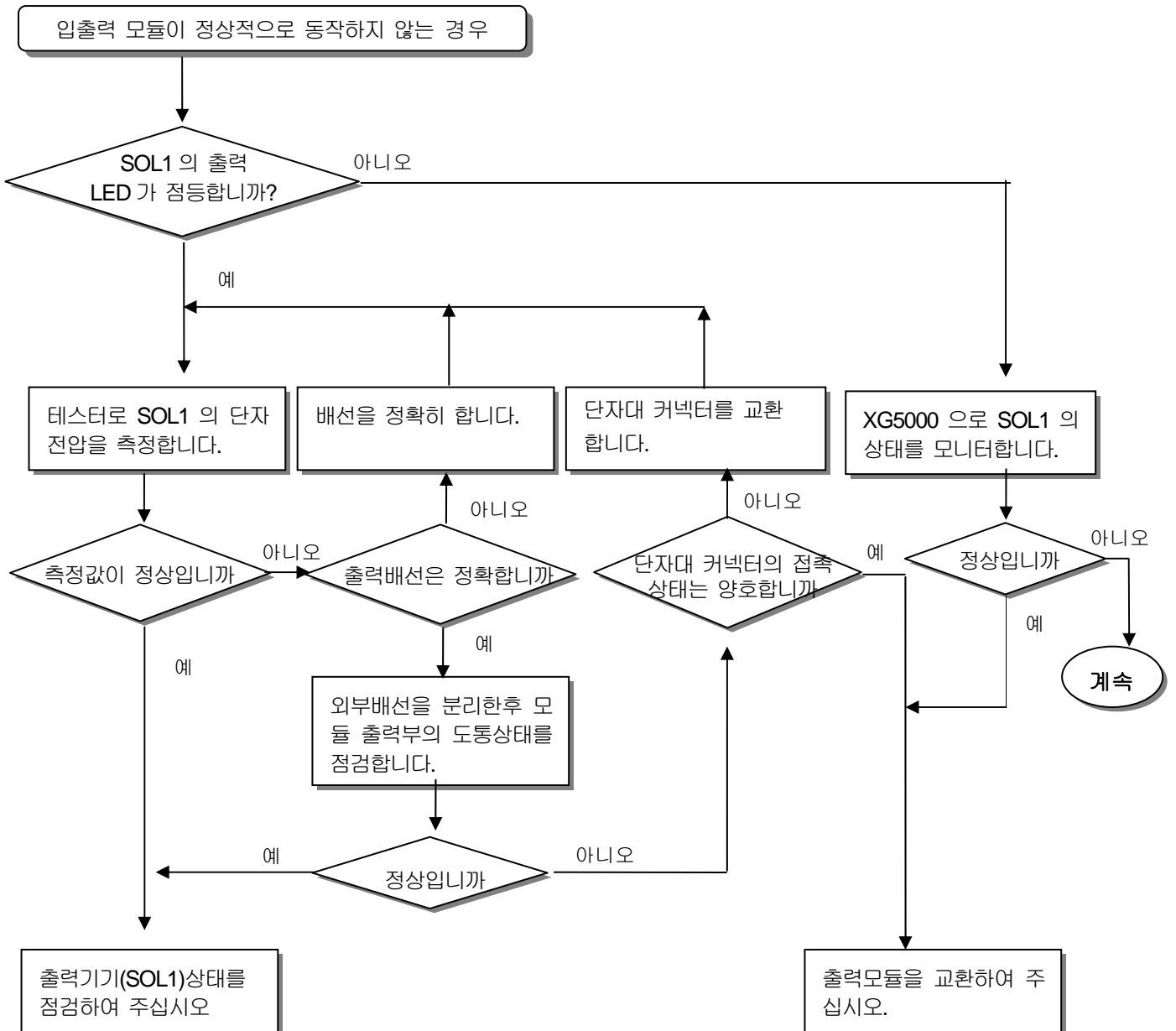
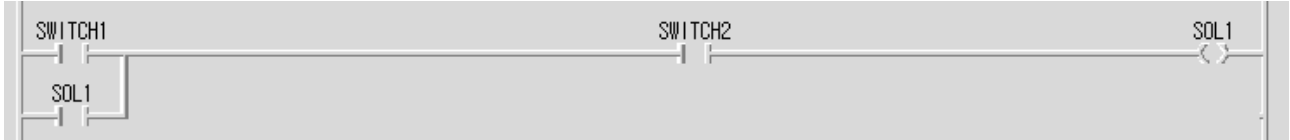
15.2.3 RUN, STOP LED 가 소등한 경우의 조치방법

전원 투입시 또는 운전개시시, 운전중에 RUN, STOP LED 가 소등한 경우의 조치 순서에 대해 설명합니다.

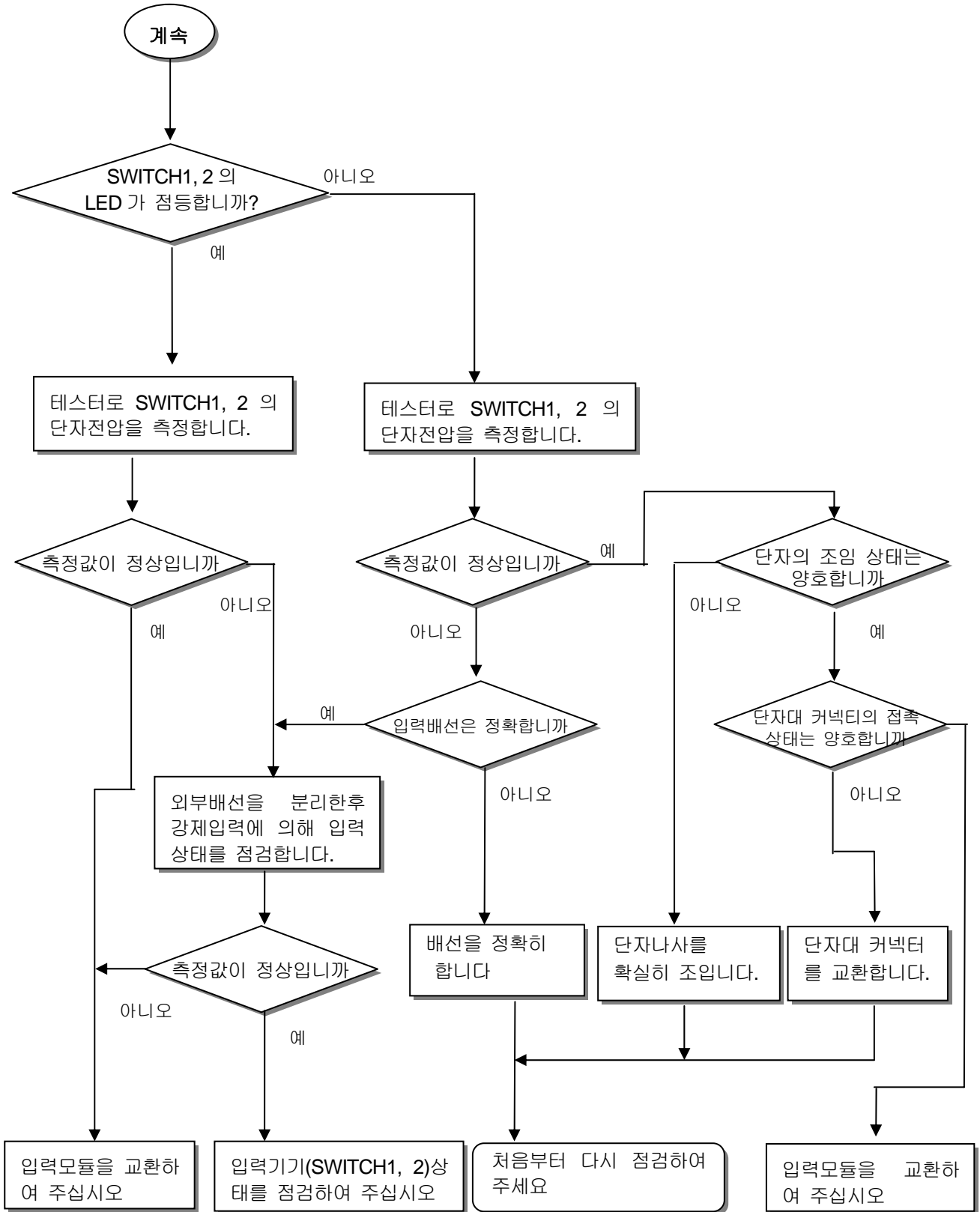


15.2.4 입출력 모듈이 정상 동작하지 않는 경우의 조치 방법

운전중 입출력 모듈의 정상적으로 동작 하지 않는 경우의 조치 순서에 대해 아래 프로그램의 예로 설명합니다.









15.4 각종 사례

각종 회로에 대한 트러블 유형 및 대책에 대해 설명합니다.

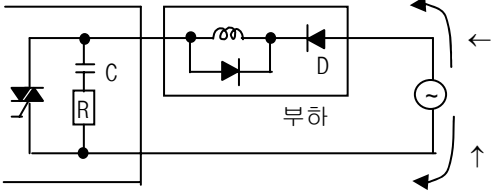
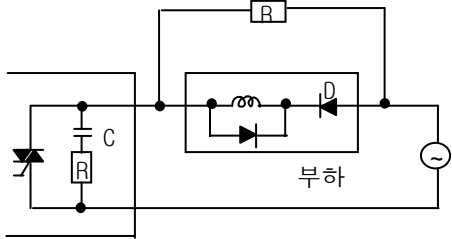
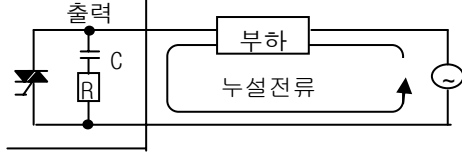
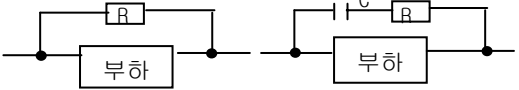
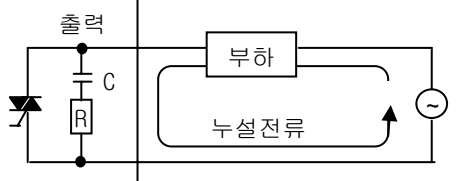
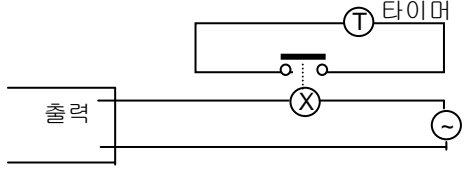
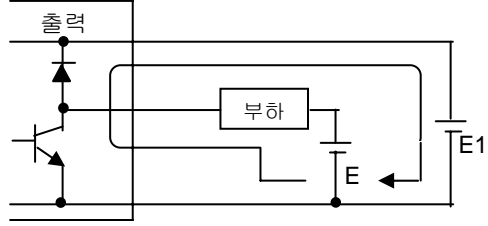
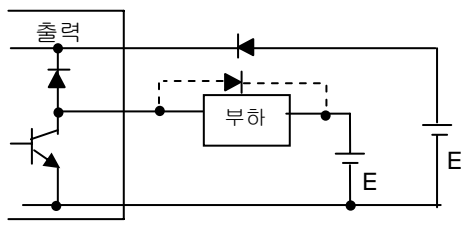
15.4.1 입력 회로의 트러블 유형 및 대책

입력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

현 상	원 인	대 책
입력신호가 Off 되지않음	외부기기의 누설전류 (근접 스위치 등으로 구동하는 경우)	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력 모듈의 단자사이 전압이 복귀 전압 값보다 낮도록 적당한 저항 및 커패시터를 접속 합니다.</li> </ul>
입력신호가 Off 되지않음 (네온램프가 점등한 상태로 있는 경우도 있음)	외부기기의 누설전류 (네온램프가 붙은 리미트스위치에 의해 구동)	<ul style="list-style-type: none"> <li>OR 값은 누설전류의 값에 따라 결정됩니다. - 추천값 C : 0.1 ~ 0.47<math>\mu</math>f R : 47 ~ 120 <math>\Omega</math> (1/2W) 또는 안전하게 회로를 독립시켜 별도 표시 회로를 설치합니다.</li> </ul>
입력신호가 Off 되지않음	배선 케이블의 전선사이 용량에 의한 누설전류	<ul style="list-style-type: none"> <li>아래그림과 같이 전원을 외부기기측에 설치합니다.</li> </ul>
입력신호가 Off 되지않음	외부기기의 누설전류 (LED 표시 붙은 스위치에 의한 구동)	<ul style="list-style-type: none"> <li>입력모듈 단자와 코먼단자 사이의 전압이 Off 전압을 상회 하도록 적당한 저항을 아래 그림과 같이 접속합니다.</li> </ul>
입력신호가 Off 되지않음	<ul style="list-style-type: none"> <li>서로 다른 복수의 전원사용에 의한 순환전류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>복수의 전원을 단일전원으로 합니다.</li> <li>순환 전류 방지 다이오드를 접속합니다.(아래그림)</li> </ul>

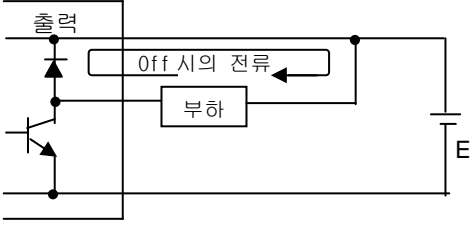
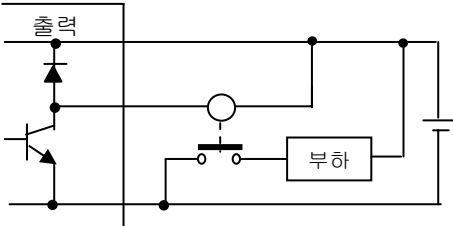
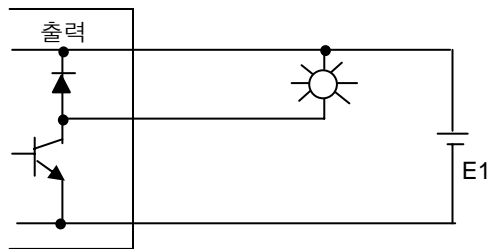
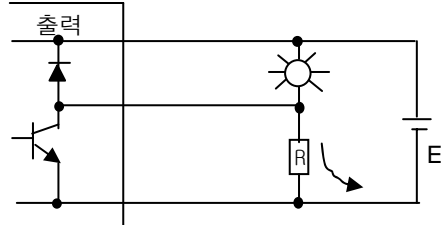
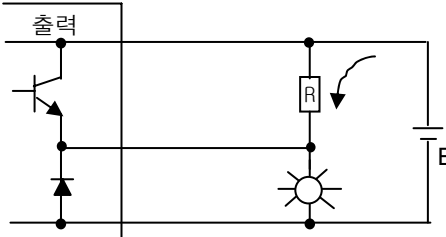
15.4.2 출력 회로의 트러블 유형 및 대책

출력회로에 대한 트러블 예와 그 대책에 대해 설명합니다.

현 상	원 인	대 책
<p>출력점점의 Off 시 부하에 과대전압이 인가됨</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>부하가 내부에서 반파정류 되어 있는 경우 (솔레노이드 밸브에 이와 같은 경우가 발생함)</li> <li>전원극성이 ←의 경우 C는 충전되고, 극성 ↑때는 C에 충전된 전압+전원전압이 다이오드(D)의 양단에 인가됨. 전압의 최대값은 약 <math>2\sqrt{2}</math> 임.</li> </ul>  <p>주) 이와 같이 사용하면 출력 소자는 문제가 되지 않지만, 부하에 내장되어 있는 다이오드(D)의 성능이 저하되어 문제를 일으키는 경우가 있음.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>부하에 병렬로 수십 kΩ ~ 수백 kΩ의 저항을 접속합니다.</li> </ul> 
<p>부하가 Off 되지않음</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에 의한 누설전류</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>부하에 병렬로 수십 kΩ 정도의 저항이나 동등한 임피던스로 된 CR을 접속합니다.</li> <li>주) 출력모듈로부터 부하까지의 배선길이가 긴 경우에 선간 용량에 의한 누설전류도 있기 때문에 주의가 필요합니다.</li> </ul> 
<p>부하가 C-R 식 타이머의 경우 시간 이상</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>출력소자와 병렬로 접속된 서지 흡수 회로에 의한 누설전류</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>릴레이로 중개하여 C-R 식 타이머를 구동합니다.</li> <li>C-R 식 타이머 이외의 것을 사용합니다.</li> <li>주) 타이머에 따라 내부회로가 반파정류인것도 있으므로 주의가 필요합니다.</li> </ul> 
<p>부하가 Off 되지않음 (직류용)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서로다른 2 개의 전원사용에 의한 순환전류</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>E1 &lt; E2의 경우 순환됨</li> <li>E1 이 Off(E2는 On)인 경우에도 순환됨</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>복수의 전원을 단일전원으로 합니다.</li> <li>순환전류 방지 다이오드를 접속합니다.(아래그림)</li> </ul>  <p>주) 부하가 릴레이 등인 경우에는 그림의 점선과 같이 역기전압 흡수용 다이오드를 접속할 필요가 있습니다.</p>

# 제 15 장 트러블 슈팅

## 출력회로의 트러블 유형 및 대책 (계속)

현 상	원 인	대 책
<p>부하의 Off 응답시간이 이상하게 길다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Off 시의 과도전류 [트랜지스터 출력으로 솔레노이드와 같은 큰 전류의 유도성부하(시정수 L/R 이 큰 것)을 직접 구동시킨 경우</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 트랜지스터 출력의 Off 순간 다이오드를 통해 전류가 흐르기 때문에 부하에 따라서는 1초 이상 지연되는 경우도 있음.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 아래와 같이 시정수가 작은 마그네틱 컨택터 등을 넣어서 그 접점으로 부하를 구동시킵니다.</li> </ul> 
<p>출력용 트랜지스터가 파괴된다.</p>	<p>백열전류의 돌입전류</p>  <p>점등순간 10 배이상의 돌입전류가 흐르는 경우가 있다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 돌입전류를 억제하기 위해서는 백열전등 정격전류의 1/3 ~ 1/5 정도의 암전류를 흘리도록 합니다.</li> </ul>  <p>싱크형 트랜지스터 출력</p>  <p>소스형 트랜지스터 출력</p>

15.5 에러 코드 일람

에러 코드	에러 원인	조치 방법	고장 종류	LED 상태	진단 시점
23	수행할 프로그램이 비정상적인 경우	프로젝트 재 다운로드 후 기동	경고장	0.2 초 Flicker	RUN 모드
24	I/O 파라미터 이상	I/O 파라미터 업로드 후 보존 상태를 확인. 깨진 경우 수정하여 재 다운로드 하여 동작 확인. 계속 이상이 있으면 기본 유닛 교환	경고장	0.2 초 Flicker	리셋 RUN 모드 전환
25	기본 파라미터 이상	기본 파라미터 업로드 후 보존 상태를 확인. 깨진 경우 수정하여 재 다운로드 하여 동작 확인. 계속 이상이 있으면 기본 유닛 교환	경고장	0.2 초 Flicker	리셋 RUN 모드 전환
30	파라미터에 설정된 모듈과 실제 장착된 모듈이 일치하지 않음	파라미터 수정 후 재 다운로드	경고장	0.2 초 Flicker	
31	운전 중 모듈의 탈락 또는 추가 장착	운전중 증설 모듈의 탈락 또는 추가 장착	경고장	0.2 초 Flicker	매 스캔
33	운전 중 입출력 모듈의 데이터가 정상적으로 액세스 안됨	XG5000 에서 액세스 에러가 발생한 슬롯의 위치를 확인하여 모듈을 교환하고 재기동(파라미터에 따름)	중고장	0.1 초 Flicker	스캔 종료
34	운전 중 특수/통신 모듈의 데이터가 정상적으로 액세스 안됨	XG5000 으로 액세스 에러가 발생한 슬롯의 위치를 확인하여 모듈을 교환하고 재기동	중고장	0.1 초 Flicker	스캔 종료
39	PLC CPU 폭주 또는 고장	노이즈나 하드웨어의 이상에 의하여 비정상적으로 시스템 종료. 1)전원 재투입시 반복 발생하면 A/S 요청 2)노이즈 대책 실시	중고장	0.1 초 Flicker	상시
40	운전 중 프로그램의 스캔타임이 파라미터에 의해 지정한 스캔 지연 감시 시간을 초과	파라미터에 의해 지정한 스캔 지연 감시 시간을 확인하여 파라미터의 수정 또는 프로그램의 수정 후 재기동	경고장	0.2 초 Flicker	프로그램 수행 중
41	유저 프로그램 수행 중 연산 에러 발생	연산 에러 제거→프로그램 재 다운로드 하고 재기동	경고장	0.2 초 Flicker	프로그램 수행 중
44	타이머 인덱스 사용 에러	타이머 인덱스 프로그램 수정 후 프로그램 재 다운로드 하고 재기동	경고장	0.2 초 Flicker	스캔 종료
50	운전 중 사용자 프로그램에 의해서 외부 기기의 중고장 검출	외부 기기의 중고장 검출 에러 플래그를 참조하여 잘못된 기기를 수리하고 재기동(파라미터에 따름)	중고장	0.1 초 Flicker	스캔 종료
60	E_STOP 펄스 수행	프로그램 상의 E_STOP 펄스를 기동한 에러 요인을 제거한 후 전원 재 투입	중고장	0.1 초 Flicker	프로그램 수행 중
500	데이터 메모리 백업 에러	전원 재 투입 (리모트 모드에서는 STOP 모드로 전환 됨)	경고		

부록 1 플래그 일람

부록 1.1 특수 릴레이(F)일람

워드	비트	변수	기능	설명
F000~1	-	_SYS_STATE	모드와 상태	PLC의 모드와 운전 상태를 표시합니다.
	F0000	_RUN	RUN	RUN 상태입니다.
	F0001	_STOP	STOP	STOP 상태입니다.
	F0002	_ERROR	ERROR	ERROR 상태입니다.
	F0003	_DEBUG	DEBUG	DEBUG 상태입니다.
	F0004	_LOCAL_COn	로컬 컨트롤	로컬 컨트롤 모드입니다.
	F0006	_REMOTE_COn	리모트 모드	리모트 컨트롤 모드입니다.
	F0008	_RUN_EDIT_ST	런 중 수정 중	런중 수정 프로그램 다운로드 중입니다.
	F0009	_RUN_EDIT_CHK	런 중 수정 중	런중 수정 내부 처리 중입니다.
	F000A	_RUN_EDIT_DOnE	런 중 수정 완료	런중 수정 완료입니다.
	F000B	_RUN_EDIT_END	런 중 수정 끝	런중 수정이 끝났습니다.
	F000C	_CMOD_KEY	운전 모드	키에 의해 운전 모드가 변경되었습니다.
	F000D	_CMOD_LPADT	운전 모드	로컬 PADT에 의해 운전 모드가 변경되었습니다.
	F000E	_CMOD_RPADT	운전 모드	리모트 PADT에 의해 운전 모드가 변경되었습니다.
	F000F	_CMOD_RLINK	운전 모드	리모트 통신 모듈에 의해 운전 모드가 변경되었습니다.
	F0010	_FORCE_IN	강제 입력	강제 입력 상태입니다.
	F0011	_FORCE_OUT	강제 출력	강제 출력 상태입니다.
	F0014	_MOn_On	모니터	모니터가 실행 중입니다.
	F0015	_USTOP_On	STOP	STOP 평선에 의해 STOP 되었습니다.
	F0016	_ESTOP_On	ESTOP	ESTOP 평선에 의해 STOP 되었습니다.
	F0017	_COOnPILE_MODE	컴파일중	컴파일 수행 중입니다.
F0018	_INIT_RUN	초기화중	초기화 태스크가 수행 중입니다.	
F001C	_PB1	프로그램 코드 1	프로그램 코드 1이 선택되었습니다.	
F001D	_PB2	프로그램 코드 2	프로그램 코드 2가 선택되었습니다.	
F001E	_CB1	컴파일 코드 1	컴파일 코드 1이 선택되었습니다.	
F001F	_CB2	컴파일 코드 2	컴파일 코드 2가 선택되었습니다.	
F002~3		_CNF_ER	시스템 에러	시스템의 중고장 상태를 보고합니다.
	F0021	_IO_TYER	모듈 타입 에러	모듈 타입이 일치하지 않습니다.
	F0022	_IO_DEER	모듈 착탈 에러	모듈이 착탈되었습니다.
	F0024	_IO_RWER	모듈 입출력 에러	모듈 입출력에 문제가 발생했습니다.
	F0025	_IP_IFER	모듈 인터페이스 에러	특수 / 통신 모듈 인터페이스에 문제가 발생했습니다.
F0026	_ANNUM_ER	외부 기기 고장	외부 기기에 중고장이 검출되었습니다.	

부록 1 플래그 일람

워드	비트	변수	기능	설명
F002~3	F0028	_BPRM_ER	기본 파라미터	기본 파라미터에 이상이 있습니다.
	F0029	_IOPRM_ER	IO 파라미터	IO 구성 파라미터에 이상이 있습니다.
	F002A	_SPPRM_ER	특수 모듈 파라미터	특수 모듈 파라미터가 비정상입니다.
	F002B	_CPPRM_ER	통신 모듈 파라미터	통신 모듈 파라미터가 비정상입니다.
	F002C	_PGM_ER	프로그램 에러	프로그램에 에러가 있습니다.
	F002D	_CODE_ER	코드 에러	프로그램 코드에 에러가 있습니다.
	F002E	_SWDT_ER	시스템 워치독	시스템 워치독이 작동했습니다.
	F0030	_WDT_ER	스캔 워치독	스캔 워치독이 작동했습니다.
F004		_CNF_WAR	시스템 경고	시스템의 경고장 상태를 보고합니다.
	F0041	_DBCK_ER	백업 이상	데이터 백업에 문제가 발생했습니다.
	F0043	_ABSD_ER	운전 이상 정지	비정상 운전으로 인하여 정지합니다.
	F0046	_ANNUM_WAR	외부 기기 고장	외부 기기의 경고장이 검출되었습니다.
	F0048	_HS_WAR1	고속 링크 1	고속 링크 - 파라미터 1 이상
	F0049	_HS_WAR2	고속 링크 2	고속 링크 - 파라미터 2 이상
	F0054	_P2P_WAR1	P2P 파라미터 1	P2P - 파라미터 1 이상
	F0055	_P2P_WAR2	P2P 파라미터 2	P2P - 파라미터 2 이상
	F0056	_P2P_WAR3	P2P 파라미터 3	P2P - 파라미터 3 이상
	F005C	_COntANT_ER	고정주기 오류	고정주기 오류
F009		_USER_F	유저 접점	사용자가 사용할 수 있는 타이머입니다.
	F0090	_T20MS	20ms	20ms 주기의 Clock 입니다.
	F0091	_T100MS	100ms	100ms 주기의 Clock 입니다.
	F0092	_T200MS	200ms	200ms 주기의 Clock 입니다.
	F0093	_T1S	1 초 Clock	1 초 주기의 Clock 입니다.
	F0094	_T2S	2 초 Clock	2 초 주기의 Clock 입니다.
	F0095	_T10S	10 초 Clock	10 초 주기의 Clock 입니다.
	F0096	_T20S	20 초 Clock	20 초 주기의 Clock 입니다.
	F0097	_T60S	60 초 Clock	60 초 주기의 Clock 입니다.
	F0099	_On	항시 On	항상 On 상태인 비트입니다.
	F009A	_Off	항시 Off	항상 Off 상태인 비트입니다.
	F009B	_1On	1 스캔 On	첫 스캔만 On 상태인 비트입니다.
	F009C	_1Off	1 스캔 Off	첫 스캔만 Off 상태인 비트입니다.
	F009D	_STOG	반전	매 스캔 반전됩니다.



부록 1 플래그 일람

워드	비트	변수	기능	설명
F010		_USER_CLK	유저 Clock	사용자가 설정 가능한 Clock 입니다.
	F0100	_USR_CLK0	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 0
	F0101	_USR_CLK1	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 1
	F0102	_USR_CLK2	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 2
	F0103	_USR_CLK3	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 3
	F0104	_USR_CLK4	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 4
	F0105	_USR_CLK5	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 5
	F0106	_USR_CLK6	지정 스캔 반복	지정된 스캔만큼 On/Off Clock 6
F011		_LOGIC_RESULT	로직 결과	로직 결과를 표시합니다.
	F0110	_LER	연산 에러	연산 에러시 1 스캔동안 On
	F0111	_ZERO	제로 플래그	연산 결과가 0 일 경우 On
	F0112	_CARRY	캐리 플래그	연산시 캐리가 발생했을 경우 On
	F0113	_ALL_Off	전출력 Off	모든 출력이 Off 일 경우 On
	F0115	_LER_LATCH	연산 에러 래치	연산 에러시 계속 On 유지
F012		_CMP_RESULT	비교 결과	비교 결과를 표시합니다.
	F0120	_LT	LT 플래그	“보다 작다” 인 경우 On
	F0121	_LTE	LTE 플래그	“보다 작거나 같다” 인 경우 On
	F0122	_EQU	EQU 플래그	“같다” 인 경우 On
	F0123	_GT	GT 플래그	“보다 크다” 인 경우 On
	F0124	_GTE	GTE 플래그	“보다 크거나 같다” 인 경우 On
	F0125	_NEQ	NEQ 플래그	“같지 않다” 인 경우 On
F014	-	_FALS_NUM	FALS 번호	FALS 의 번호를 표시합니다.
F015	-	_PUTGET_ERR0	PUT/GET 에러 0	메인 베이스 PUT / GET 에러
F023	-	_PUTGET_NDR0	PUT/GET 완료 0	메인 베이스 PUT / GET 완료
F044	-	_CPU_TYPE	CPU 타입	CPU 타입에 관한 정보를 알려줍니다.
F045	-	_CPU_VER	CPU 버전	CPU 버전을 표시합니다.
F046	-	_OS_VER	OS 버전	OS 버전을 표시합니다.
F048	-	_OS_DATE	OS 날짜	OS 배포일을 표시합니다.
F050	-	_SCAN_MAX	최대 스캔시간	최대 스캔시간을 나타냅니다.
F051	-	_SCAN_MIN	최소 스캔시간	최소 스캔시간을 나타냅니다.
F052	-	_SCAN_CUR	현재스캔시간	현재 스캔시간을 나타냅니다.

부록 1 플래그 일람

워드	비트	변수	기능	설명
F057		_FPU_INFO	FPU 연산 결과	부동 소숫점 연산 결과를 나타냅니다.
	F0570	_FPU_LFLAG_I		
	F0571	_FPU_LFLAG_U		
	F0572	_FPU_LFLAG_O		
	F0573	_FPU_LFLAG_Z	영 나누기 래치	영 나누기 시 래치 합니다.
	F0574	_FPU_LFLAG_V		
	F057A	_FPU_FLAG_I		
	F057B	_FPU_FLAG_U		
	F057C	_FPU_FLAG_O		
	F057D	_FPU_FLAG_Z	영 나누기	영 나누기 시 보고합니다.
	F057E	_FPU_FLAG_V		
	F057F	_FPU_FLAG_E	비정규값 입력	비정규값 입력 시 보고합니다.
F058	-	_ERR_STEP	에러 스텝	에러 스텝을 저장합니다.
F060	-	_REF_COUNT	리프레시	모듈 리프레시 수행시 증가
F062	-	_REF_OK_CNT	리프레시 OK	모듈 리프레시가 정상일 때 증가
F064	-	_REF_NG_CNT	리프레시 NG	모듈 리프레시가 비정상일 때 증가
F066	-	_REF_LIM_CNT	리프레시 Limit	모듈 리프레시가 비정상일 때 증가 (TIME OUT)
F068	-	_REF_ERR_CNT	리프레시 Error	모듈 리프레시가 비정상일 때 증가
F070	-	_MOD_RD_ERR_CNT	모듈 READ Error	모듈 1 워드를 비정상적으로 읽으면 증가합니다.
F072	-	_MOD_WR_ERR_CNT	모듈 Write Error	모듈 1 워드를 비정상적으로 쓰면 증가합니다.
F074	-	_CA_CNT	블록 서비스	모듈의 블록 데이터 서비스 시 증가
F076	-	_CA_LIM_CNT	블록 서비스 Limit	블록 데이터 서비스 비정상 시 증가
F078	-	_CA_ERR_CNT	블록 서비스 Error	블록 데이터 서비스 비정상 시 증가
F080	-	_BUF_FULL_CNT	버퍼 Full	CPU 내부 버퍼 FULL 일 경우 증가
F082	-	_PUT_CNT	PUT 카운트	PUT 수행 시 증가합니다.
F084	-	_GET_CNT	GET 카운트	GET 수행 시 증가합니다.
F086	-	_KEY	현재 키	로컬 키의 현재 상태를 나타냅니다.
F088	-	_KEY_PREV	이전 키	로컬 키의 이전 상태를 나타냅니다.
F090	-	_IO_TYER_N	불일치 슬롯	모듈 타입 불일치 슬롯 번호 표시
F091	-	_IO_DEER_N	착탈 슬롯	모듈 착탈이 일어난 슬롯 번호 표시
F093	-	_IO_RWER_N	RW 에러 슬롯	모듈 읽기/쓰기 에러 슬롯 번호 표시
F094	-	_IP_IFER_N	IF 에러 슬롯	모듈 인터페이스 에러 슬롯 번호 표시
F096	-	_IO_TYER0	모듈타입 0 에러	메인 베이스 모듈 타입 에러

부록 1 플래그 일람

워드	비트	변수	기능	설명
F104	-	_IO_DEER0	모듈착탈 0 에러	메인 베이스 모듈 착탈 에러
F120	-	_IO_RWER0	모듈 RW 0 에러	메인 베이스 모듈 읽기/쓰기 에러
F128	-	_IO_IFER_0	모듈 IF 0 에러	메인 베이스 모듈 인터페이스 에러
F140	-	_AC_FAIL_CNT	전원 차단 횟수	전원이 차단 된 횟수를 저장합니다.
F142	-	_ERR_HIS_CNT	에러 발생 횟수	에러가 발생한 횟수를 저장합니다.
F144	-	_MOD_HIS_CNT	모드 전환 횟수	모드가 전환된 횟수를 저장합니다.
F146	-	_SYS_HIS_CNT	이력 발생 횟수	시스템 이력 발생 횟수를 저장합니다.
F148	-	_LOG_ROTATE	로그 로테이트	로그 로테이트 정보를 저장합니다.
F150	-	_BASE_INFO0	슬롯 정보 0	메인 베이스 슬롯 정보
F200		_USER_WRITE_F	사용가능 접점	프로그램에서 사용 가능한 접점
	F2000	_RTC_WR	RTC RW	RTC 에 데이터 쓰고 읽어오기
	F2001	_SCAN_WR	스캔 WR	스캔 값 초기화
	F2002	_CHK_ANC_ERR	외부 중고장 요청	외부기기에서 중고장 검출 요청
	F2003	_CHK_ANC_WAR	외부 경고장 요청	외부기기에서 경고장 검출 요청
F201		_USER_STAUS_F	사용자 접점	사용자 접점
	F2010	_INIT_DONE	초기화 완료	초기화 태스크 수행 완료를 표시
F202	-	_ANC_ERR	외부 중고장 정보	외부 기기의 중고장 정보를 표시
F203	-	_ANC_WAR	외부 경고장 경보	외부 기기의 경고장 정보를 표시

**부록 1.2 링크(통신용) 릴레이(L)일람**

통신용 링크릴레이에 대해 설명합니다.

1. 고속 링크 1

디바이스	키워드	형태	내 용 설 명
L000	_HS1_RLINK	비트	고속 링크 파라미터 1 번의 모든 국 정상 동작 고속 링크에서 설정된 파라미터 대로 모든 국이 정상적으로 동작하고 있음을 표시하며, 아래와 같은 조건에서 On 됨 1.파라미터에 설정된 모든 국이 RUN 모드이고,에러가 없고 2.파라미터에 설정된 모든 데이터 블록이 정상적으로 통신되며 3.파라미터에 설정된 각국 자체에 설정된 파라미터가 정상적으로 통신 되는 경우 런_링크는 한번 On 되면 링크 디스에이블에 의해 중단 시키지 않는 한 계속 On 을 유지함
L001	_HS1_LTRBL	비트	_HS1RLINK On 이후 비정상 상태 표시 _HS1_RLINK 플래그가 On 된 상태에서 파라미터에 설정된 국과 데이터 블록의 통신 상태가 다음과 같을 때 이 플래그는 On 됨 1.파라미터에 설정된 국이 RUN 모드가 아니거나 2.파라미터에 설정된 국에 에러가 있거나 3.파라미터에 설정된 데이터 블록의 통신 상태가 원활하지 못한 경우 링크 트러블은 위 1,2,3 의 조건이 발생하면 On 되고,그 조건이 정상적일 돌아가면 다시 Off 됨
L0020 ~ L005F	_HS1_STATE[k] (k = 00~63)	비트 Array	고속 링크 파라미터 1 번 k 번 블록의 종합적 상태 표시 설정된 파라미터의 각 데이터 블록에 대한 통신 정보의 종합적 상태를 표시합니다 _HS1_STATE[k] = HS1MOD[k]&_HS1TRX[k]&(~_HS1_ERR[k])
L0060 ~ L009F	_HS1_MOD[k] (k = 00~63)	비트 Array	고속 링크 파라미터 1 번 k 번 블록 국의 런 운전 모드 파라미터의 k 데이터 블록에 설정된 국의 동작 모드를 표시합니다
L0100 ~ L013F	_HS1_TRX[k] (k = 00~63)	비트 Array	고속링크 파라미터 1 번 k 번 블록 국과 정상 통신 표시 파라미터의 k 데이터 블록의 통신 상태가 설정된 대로 원활히 통신 되고 있는지를 표시합니다
L0140 ~ L017F	_HS1_ERR[k] (k = 00~63)	비트 Array	고속 링크 파라미터 1 번 k 번 블록 국의 운전 에러 모드 파라미터의 k 데이터 블록의 통신 상태에 에러가 발생했는지를 표시합니다
L0180 ~ L021F	_HS1_SETBLOCK[k]	비트 Array	고속 링크 파라미터 1 번 K 번 블록 설정 표시 파라미터의 k 데이터 블록 설정 여부를 표시합니다

부록 1 플래그 일람

2. 고속 링크 2

디바이스	키워드	형태	내 용 설 명
L0260	_HS2_RLINK	비트	고속 링크 파라미터 2 번의 모든 국 정상 동작 고속 링크에서 설정된 파라미터 대로 모든 국이 정상적으로 동작하고 있음을 표시하며, 아래와 같은 조건에서 On 됨 1.파라미터에 설정된 모든 국이 RUN 모드이고,에러가 없고 2.파라미터에 설정된 모든 데이터 블록이 정상적으로 통신되며 3.파라미터에 설정된 각국 자체에 설정된 파라미터가 정상적으로 통신 되는 경우 런_링크는 한번 On 되면 링크 디스에이블에 의해 중단 시키지 않는 한 계속 On 을 유지함
L0261	_HS2_LTRBL	비트	_HS2RLINK On 이후 비정상 상태 표시 _HS2_RLINK 플래그가 On 된 상태에서 파라미터에 설정된 국과 데이터 블록의 통신 상태가 다음과 같을 때 이 플래그는 On 됨 1.파라미터에 설정된 국이 RUN 모드가 아니거나 2.파라미터에 설정된 국에 에러가 있거나 3.파라미터에 설정된 데이터 블록의 통신 상태가 원활하지 못한 경우 링크 트러블은 위 1,2,3 의 조건이 발생하면 On 되고,그 조건이 정상적일 돌아가면 다시 Off 됨
L0280 ~ L031F	_HS2_STATE[k] (k = 00~63)	비트 Array	고속 링크 파라미터 1 번 k 번 블록의 종합적 상태 표시 설정된 파라미터의 각 데이터 블록에 대한 통신 정보의 종합적 상태를 표시합니다 _HS2_STATE[k]=HS2MOD[k]&_HS2TRX[k]&(~_HS2_ERR[k])
L0320 ~ L035F	_HS2_MOD[k] (k = 00~63)	비트 Array	고속 링크 파라미터 1 번 k 번 블록 국의 런 운전 모드 파라미터의 k 데이터 블록에 설정된 국의 동작 모드를 표시합니다
L0360 ~ L039F	_HS2_TRX[k] (k = 00~63)	비트 Array	고속링크 파라미터 1 번 k 번 블록 국과 정상 통신 표시 파라미터의 k 데이터 블록의 통신 상태가 설정된 대로 원활히 통신 되고 있는지를 표시합니다
L0400 ~ L043F	_HS2_ERR[k] (k = 00~63)	비트 Array	고속 링크 파라미터 1 번 k 번 블록 국의 운전 에러 모드 파라미터의 k 데이터 블록의 통신 상태에 에러가 발생했는지를 표시합니다
L0440 ~ L047F	_HS2_SETBLOCK[k]	비트 Array	고속 링크 파라미터 1 번 K 번 블록 설정 표시 파라미터의 k 데이터 블록 설정 여부를 표시합니다

## 부록 1 플래그 일람

### 3. 공통 영역

디바이스	키워드	형태	내 용 설 명
L5120	_P2P1_NDR00	비트	P2P 파라미터 1 번 0 번 블록 서비스 정상 완료
L5121	_P2P1_ERR00	비트	P2P 파라미터 1 번 0 번 블록 서비스 비정상 완료
L513	_P2P1_STATUS00	워드	P2P 파라미터 1 번 0 번 블록 서비스 비정상 완료 시 에러 코드를 표시합니다.
L514	_P2P1_SVCCNT00	더블 워드	P2P 파라미터 1 번 0 번 블록 서비스 정상 수행 횟수를 표시합니다.
L516	_P2P1_ERRCNT00	더블 워드	P2P 파라미터 1 번 0 번 블록 서비스 비정상 수행 횟수를 표시합니다.
L5180	_P2P1_NDR01	비트	P2P 파라미터 1 번 1 번 블록 서비스 정상 완료
L5181	_P2P1_ERR01	비트	P2P 파라미터 1 번 1 번 블록 서비스 비정상 완료
L519	_P2P1_STATUS01	워드	P2P 파라미터 1 번 1 번 블록 서비스 비정상 완료 시 에러 코드를 표시합니다.
L520	_P2P1_SVCCNT01	더블 워드	P2P 파라미터 1 번 1 번 블록 서비스 정상 수행 횟수를 표시합니다.
L522	_P2P1_ERRCNT01	더블 워드	P2P 파라미터 1 번 1 번 블록 서비스 비정상 수행 횟수를 표시합니다.
L524~L529	-	워드	P2P 파라미터 1 번 2 번 블록 서비스 종합
L530~L535	-	워드	P2P 파라미터 1 번 3 번 블록 서비스 종합
L536~L697	-	워드	P2P 파라미터 1 번 4~30 번 블록 서비스 종합
L698~L703	-	워드	P2P 파라미터 1 번 31 번 블록 서비스 종합

[표 2] P2P 서비스 설정에 따른 통신플래그 일람

P2P 파라미터 : 1~3, P2P 블록 : 0~31

**부록 1.3 네트워크 레지스터(N)일람**

통신용 네트워크 레지스터에 대해 설명합니다.

디바이스	키워드	형태	내 용 설 명
N000	_P1B00SN	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록의 상대 국번을 저장합니다.
N0000~0004	_P1B00RD1	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 읽을 영역 사이즈 1 을 저장합니다.
N005	_P1B00RS1	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 읽을 영역 사이즈 1 을 저장합니다.
N0006~0009	_P1B00RD2	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 읽을 영역 디바이스 2 를 저장합니다.
N010	_P1B00RS2	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 읽을 영역 사이즈 2 를 저장합니다.
N0011~0014	_P1B00RD3	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 읽을 영역 디바이스 3 을 저장합니다.
N015	_P1B00RS3	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 읽을 영역 사이즈 3 을 저장합니다.
N0016~0019	_P1B00RD4	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 읽을 디바이스 영역 4 를 저장합니다.
N020	_P1B00RS4	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 읽을 영역 사이즈 4 를 저장합니다.
N0021~0024	_P1B00WD1	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 저장 영역 디바이스 1 을 저장합니다.
N025	_P1B00WS1	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 저장 영역 사이즈 1 을 저장합니다.
N0026~0029	_P1B00WD2	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 저장 영역 디바이스 2 를 저장합니다.
N030	_P1B00WS2	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 저장 영역 사이즈 2 를 저장합니다.
N0031~0034	_P1B00WD3	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 저장 영역 디바이스 3 을 저장합니다.
N035	_P1B00WS3	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 저장 영역 사이즈 3 을 저장합니다.
N0036~0039	_P1B00WD4	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 저장 영역 디바이스 4 를 저장합니다.
N040	_P1B00WS4	워드	P2P 파라미터 1 번 00 번 블록 저장 영역 사이즈 4 를 저장합니다.
N0041~0081	-	워드	P2P 파라미터 1 번 01 번 블록 저장 영역
N0082~0122	-	워드	P2P 파라미터 1 번 02 번 블록 저장 영역
N0123~1311	-	워드	P2P 파라미터 1 번 03~31 번 블록 저장 영역
N1312~2623	-	워드	P2P 파라미터 2 번 저장 영역
N2624~3935	-	워드	P2P 파라미터 3 번 저장 영역

[표 2] P2P 서비스 설정에 따른 통신플래그 일람      P2P 파라미터 : 1~3 번, P2P 블록 : 0~31

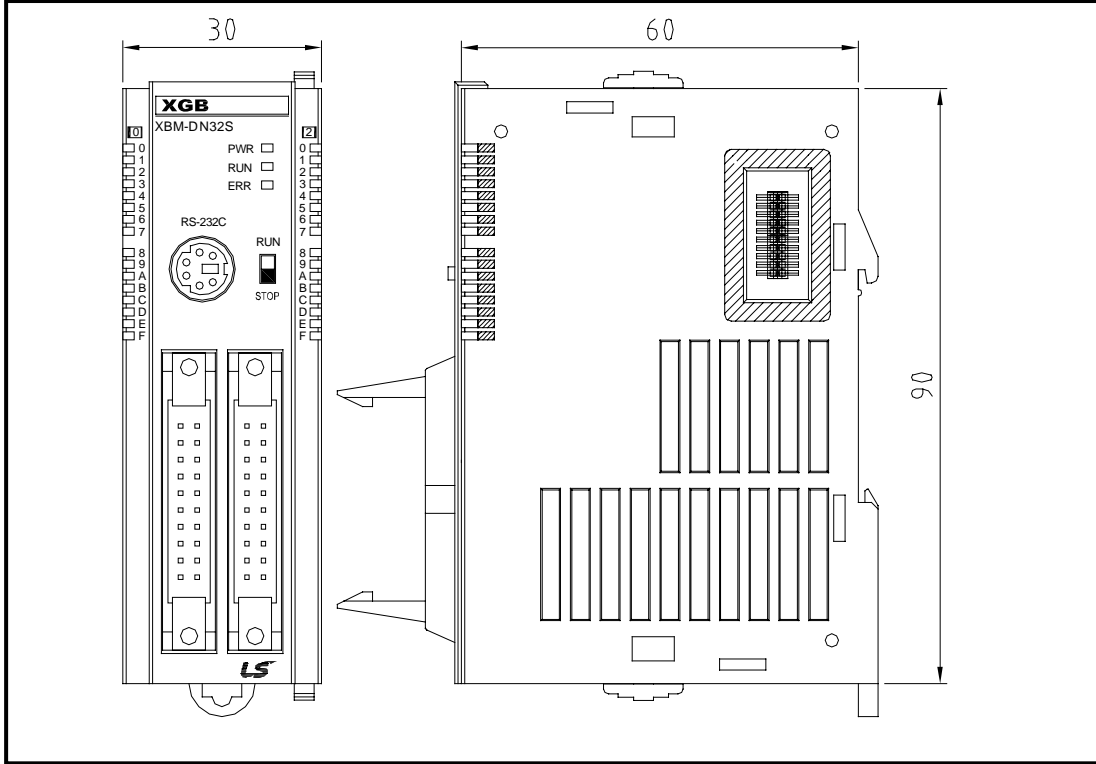
**알아두기**

□ XGB 시리즈 S 타입 에서 네트워크 레지스터는 모니터링만 가능 합니다.(Read Only)

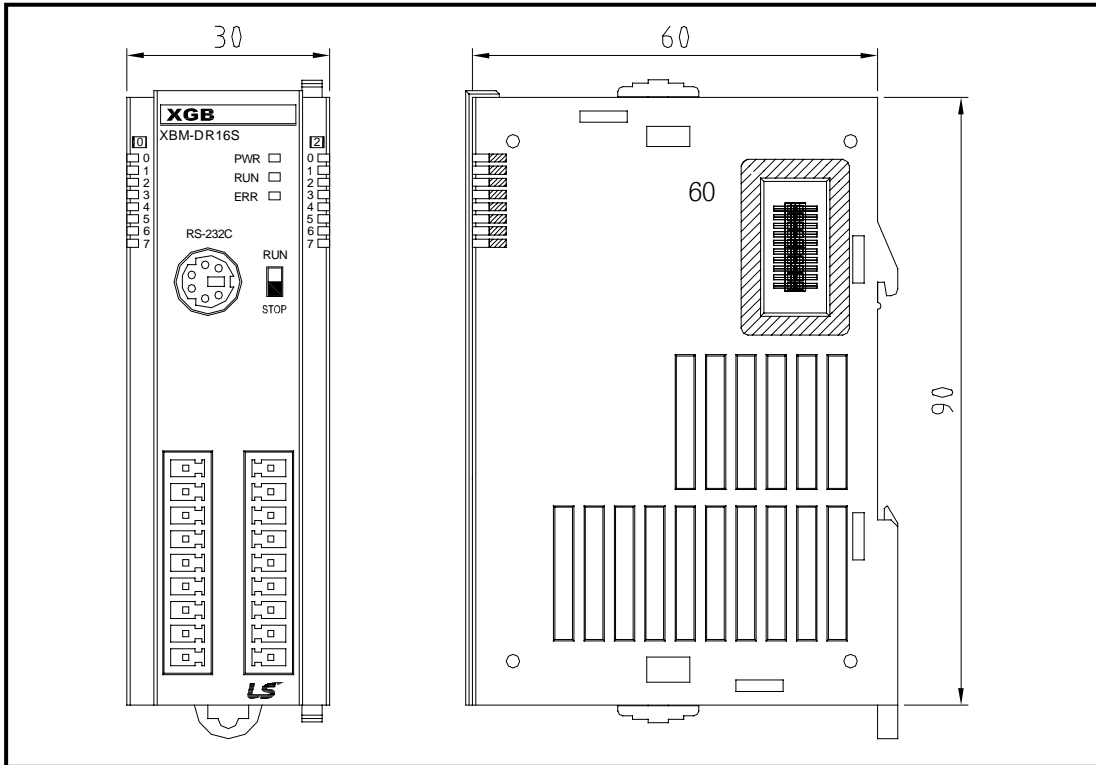
부록 2 외형 치수 (단위 : mm)

1) 기본 유닛

- . XBM-DN16S/32S



- . XBM-DR16S

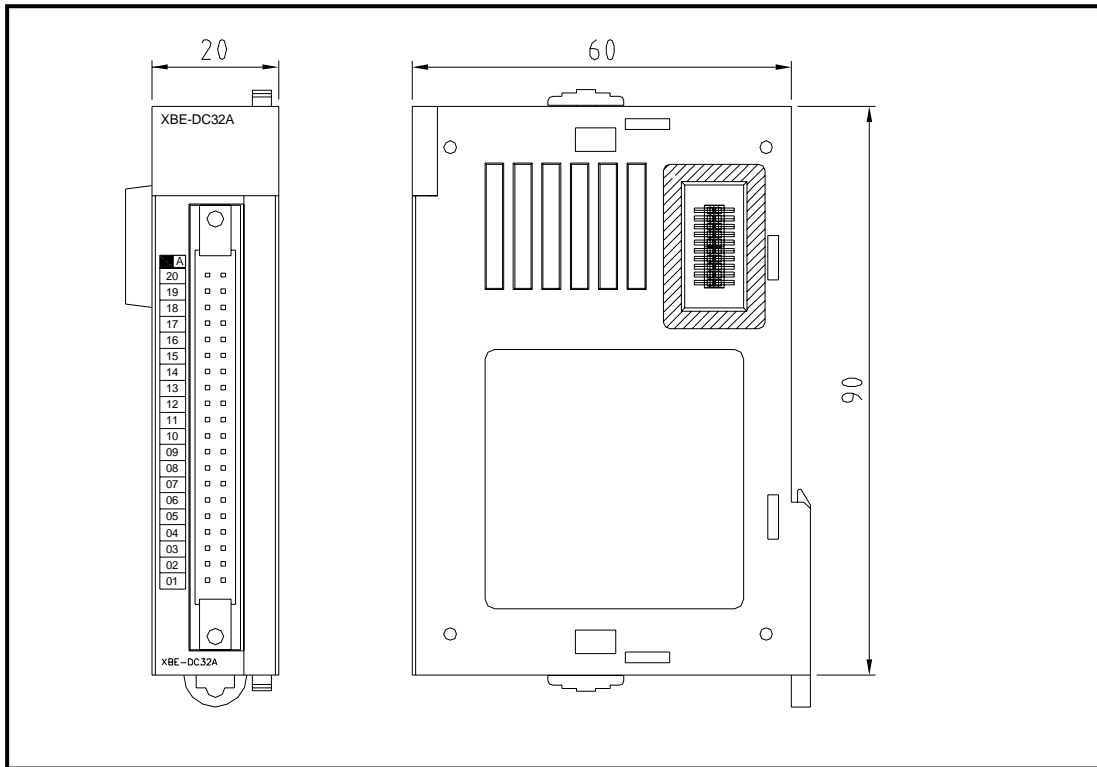




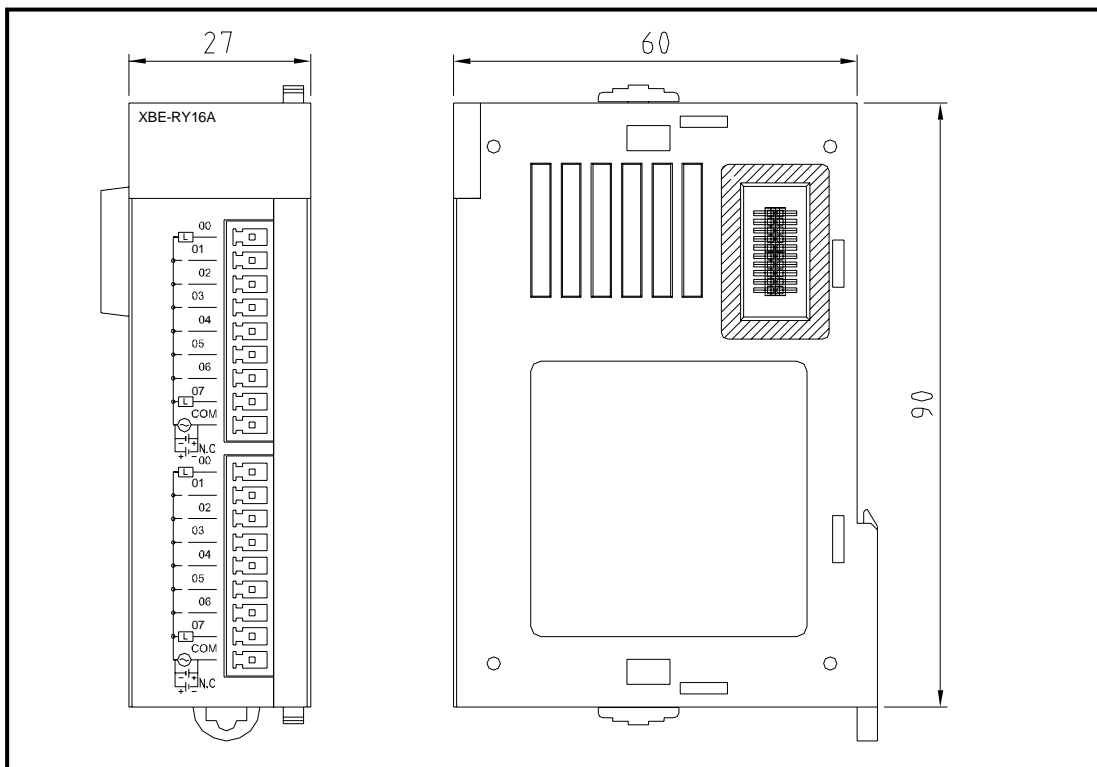
부록 2 외형 치수

2) 증설 I/O 모듈

- XBE-DC32A, XBE-TR32A

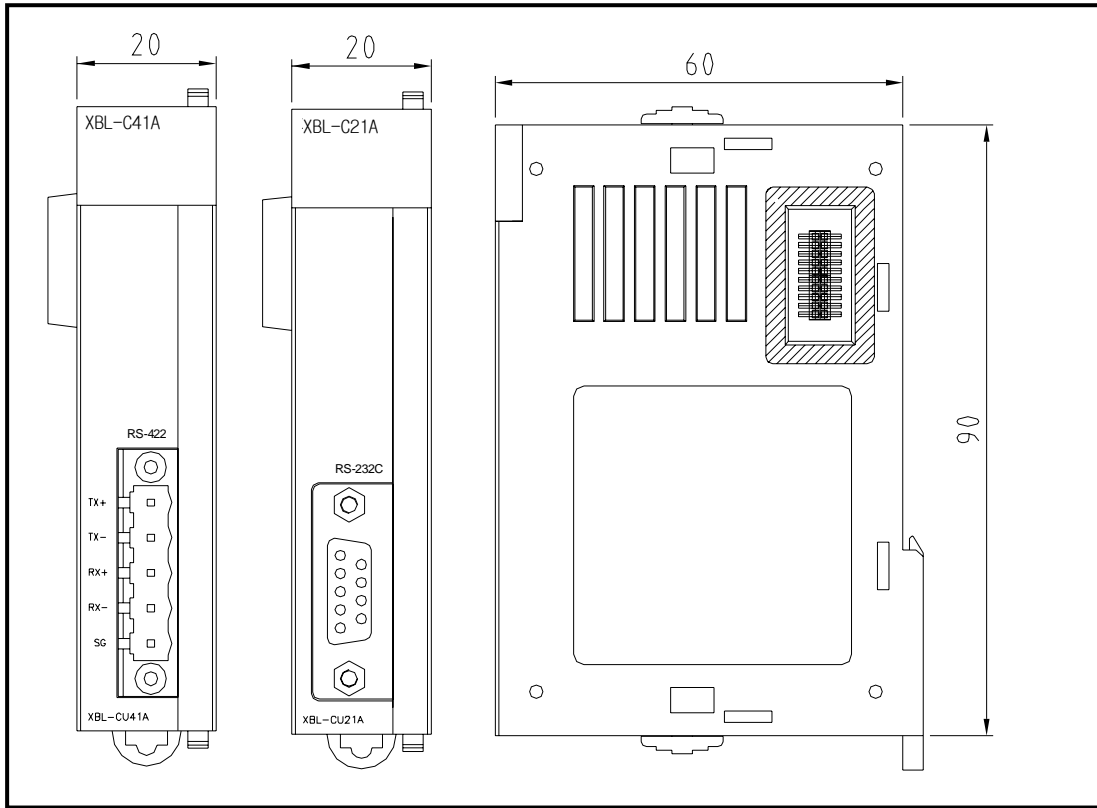


- XBE-RY16A

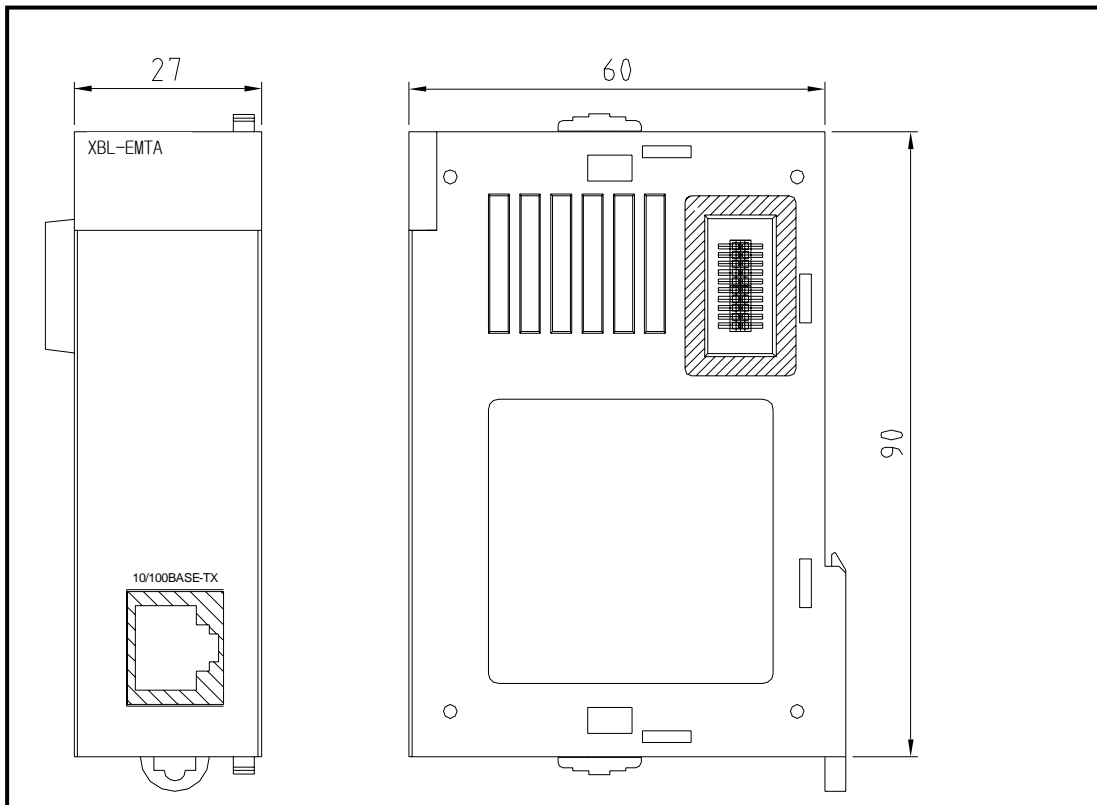


3) 통신 모듈

- . XBL-C41/21A

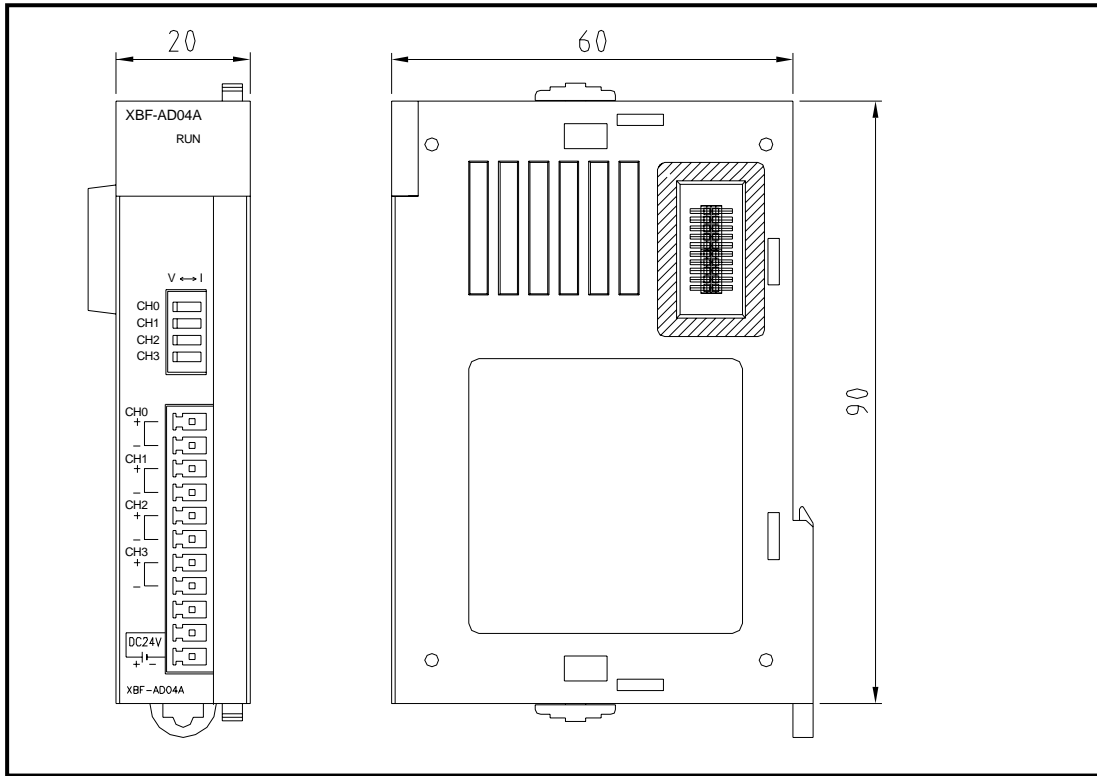


- . XBL-EMTA

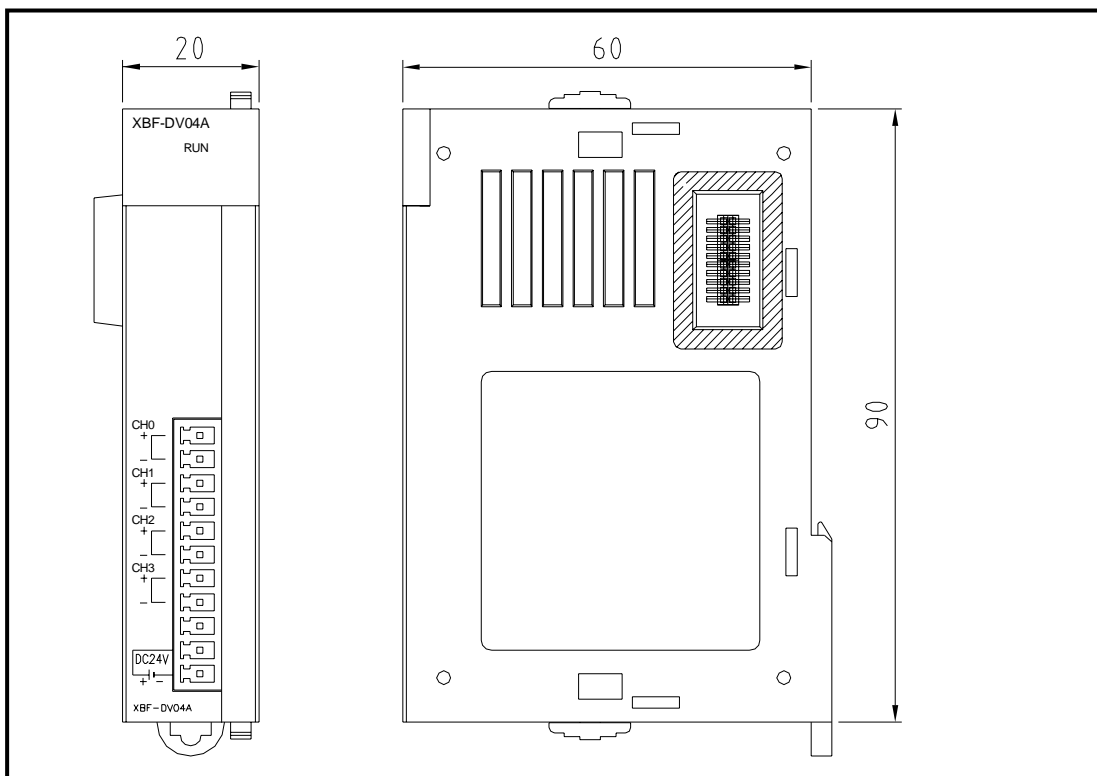


4) 특수 모듈

- . XBF-AD04A



- . XBF-DV04A



부록 3. MASTER-K 와의 호환성(특수 릴레이)

MASTER-K		심볼	XGB	
접점	기능		접점	기능
F0000	RUN 모드	_RUN	F0000	RUN 모드
F0001	프로그램 모드	_STOP	F0001	프로그램 모드
F0002	Pause 모드	_ERROR	F0002	Error 모드
F0003	디버그 모드	_DEBUG	F0003	디버그 모드
F0004	미사용	_LOCAL_CON	F0006	Remote 모드
F0005	미사용	_MODBUS_CON	F0006	Remote 모드
F0006	Remote 모드	_REMOTE_CON	F0006	Remote 모드
F0007	User 메모리 장착	-	F0007	미사용
F0008	미사용	_RUN_EDIT_ST	F0008	런중 수정 중
F0009	미사용	_RUN_EDIT_CHK	F0009	런중 수정 중
F000A	User 메모리 운전	_RUN_EDIT_DONE	F000A	런중 수정 완료
F000B	미사용	_RUN_EDIT_END	F000B	런중 수정 끝
F000C	미사용	_CMOD_KEY	F000C	KEY 에 의한 운전 모드 변경
F000D	미사용	_CMOD_LPADT	F000D	PADT 에 의한 운전 모드 변경
F000E	미사용	_CMOD_RPADT	F000E	리모트 PADT 에 의한 운전 모드 변경
F000F	STOP 명령 수행	_CMOD_RLINK	F000F	리모트 통신 모듈에 의한 운전 모드 변경 요인
F0010	상시 On	_FORCE_IN	F0010	강제 입력
F0011	상시 Off	_FORCE_OUT	F0011	강제 출력
F0012	1 스캔 On	_SKIP_ON	F0012	입출력 Skip 실행 중
F0013	1 스캔 Off	_EMASK_ON	F0013	고장 마스크 실행 중
F0014	매 스캔 반전	_MON_ON	F0014	모니터 실행 중
F0015 ~ F001C	미사용	_USTOP_ON	F0015	Stop 평선에 의한 Stop
		_ESTOP_ON	F0016	ESTOP 평선에 의한 Stop
		_CONPILE_MODE	F0017	컴파일중
		_INIT_RUN	F0018	초기화중
		-	F0019 ~ F001F	미사용
F001D	미사용	_PB1	F001C	프로그램 코드 1
F001D	미사용	_PB2	F001D	프로그램 코드 2
F001E	미사용	_CB1	F001E	컴파일 코드 1
F001F	미사용	_CB2	F001F	컴파일 코드 2

**부록 3 MASTER-K 와의 호환성(특수 릴레이)**

MASTER-K		심볼	XGB	
접점	기능		접점	기능
F0020	1 스텝 RUN	_CPU_ER	F0020	CPU 구성 에러
F0021	Break Point RUN	_IO_TYER	F0021	모듈 타임 불일치 에러
F0022	스캔 RUN	_IO_DEER	F0022	모듈 착탈 에러
F0023	접점값 일치 RUN	_FUSE_ER	F0023	퓨즈 단선 에러
F0024	워드값 일치 RUN	_IO_RWER	F0024	입출력 모듈 읽기/쓰기 에러(고장)
F0025 ~ F002F	미사용	_IP_IFER	F0025	특수/통신 모듈 인터페이스 에러(고장)
		_ANNUM_ER	F0026	외부 기기의 중고장 검출 에러
		-	F0027	미사용
		_BPRM_ER	F0028	기본 파라미터 이상
		_IOPRM_ER	F0029	IO 구성 파라미터 이상
		_SPPRM_ER	F002A	특수 모듈 파라미터 이상
		_CPPRM_ER	F002B	통신 모듈 파라미터 이상
		_PGM_ER	F002C	프로그램 에러
		_CODE_ER	F002D	프로그램 코드 에러
		_SWDT_ER	F002E	시스템 워치독 에러
	_BASE_POWER_ER	F002F	베이스 전원 에러	
F0030	중고장	_WDT_ER	F0030	스캔 워치독
F0031	경고장	-	F0031	
F0032	WDT 에러	-	F0032	
F0033	I/O 조합 에러	-	F0033	
F0034	배터리 전압 이상	-	F0034	
F0035	Fuse 이상	-	F0035	
F0036 ~ F0038	미사용	-	F0036 ~ F0038	
F0039	백업 정상수행	-	F0039	
F003A	시계 데이터 에러	-	F003A	
F003B	프로그램 교체중	-	F003B	
F003C	프로그램 교체중 에러	-	F003C	
F003D ~ F003F	미사용	-	F003D ~ F003F	미사용
F0040 ~ F005F	미사용	_RTC_ER	F0040	RTC 데이터 이상
		_DBCK_ER	F0041	데이터 백업 이상
		_HBCK_ER	F0042	핫 리스타트 불가 에러
		_ABSD_ER	F0043	비정상 운전 정지
		_TASK_ER	F0044	태스크 충돌
		_BAT_ER	F0045	배터리 이상
	_ANNUM_ER	F0046	외부 기기의 경고장 검출	

부록 3 MASTER-K 와의 호환성(특수 릴레이)

MASTER-K		심볼	XGB	
접점	기능		접점	기능
F0040 ~ F005F	미사용	_LOG_FULL	F0047	로그 메모리 풀 경고
		_HS_WAR1	F0048	고속 링크 파라미터 1 이상
		_HS_WAR2	F0049	고속 링크 파라미터 2 이상
		_HS_WAR3	F0049	고속 링크 파라미터 3 이상
		_HS_WAR4	F0049	고속 링크 파라미터 4 이상
		_HS_WAR5	F0049	고속 링크 파라미터 5 이상
		_HS_WAR6	F0049	고속 링크 파라미터 6 이상
		_HS_WAR7	F0049	고속 링크 파라미터 7 이상
		_HS_WAR8	F0049	고속 링크 파라미터 8 이상
		_HS_WAR9	F0050	고속 링크 파라미터 9 이상
		_HS_WAR10	F0051	고속 링크 파라미터 10 이상
		_HS_WAR11	F0052	고속 링크 파라미터 11 이상
		_HS_WAR12	F0053	고속 링크 파라미터 12 이상
		_P2P_WAR1	F0054	P2P 파라미터 1 이상
		_P2P_WAR2	F0055	P2P 파라미터 2 이상
		_P2P_WAR3	F0056	P2P 파라미터 3 이상
		_P2P_WAR4	F0057	P2P 파라미터 4 이상
		_P2P_WAR5	F0058	P2P 파라미터 5 이상
		_P2P_WAR6	F0059	P2P 파라미터 6 이상
		_P2P_WAR7	F005A	P2P 파라미터 7 이상
_P2P_WAR8	F005B	P2P 파라미터 8 이상		
		_Constant_ER	F005C	고정주기 오류
		-	F005D ~ F005F	미사용
F0060 ~ F006F	에러 코드 저장	-	F0060 ~ F006F	미사용
F0070 ~ F008F	Fuse 단락 상태 저장	-	F0070 ~ F008F	미사용
F0090	20ms 주기 Clock	_T20MS	F0090	20ms 주기 Clock
F0091	100ms 주기 Clock	_T100MS	F0091	100ms 주기 Clock
F0092	200ms 주기 Clock	_T200MS	F0092	200ms 주기 Clock
F0093	1 초 주기 Clock	_T1S	F0093	1 초 주기 Clock
F0094	2 초 주기 Clock	_T2S	F0094	2 초 주기 Clock
F0095	10 초주기 Clock	_T10S	F0095	10 초 주기 Clock
F0096	20 초주기 Clock	_T20S	F0096	20 초 주기 Clock
F0097	60 초주기 Clock	_T60S	F0097	60 초 주기 Clock

부록 3 MASTER-K 와의 호환성(특수 릴레이)

MASTER-K		심볼	XGB	
점점	기능		점점	기능
F0098 ~ F009F	미사용	-	F0098	미사용
		_ON	F0099	상시 On
		_OFF	F009A	상시 Off
		_1ON	F009B	1 스캔 On
		_1OFF	F009C	1 스캔 Off
		_STOG	F009D	매 스캔 반전
		-	F009B ~ F009F	미사용
F0100	User Clock 0	-	F0100	User Clock 0
F0101	User Clock 1	-	F0101	User Clock 1
F0102	User Clock 2	-	F0102	User Clock 2
F0103	User Clock 3	-	F0103	User Clock 3
F0104	User Clock 4	-	F0104	User Clock 4
F0105	User Clock 5	-	F0105	User Clock 5
F0106	User Clock 6	-	F0106	User Clock 6
F0107	User Clock 7	-	F0107	User Clock 7
F0108 ~ F010F		-	F0108 ~ F010F	미사용
F0110	연산 에러 플래그	_Ler	F0110	연산 에러 플래그
F0111	제로 플래그	_Zero	F0111	제로 플래그
F0112	캐리 플래그	_Carry	F0112	캐리 플래그
F0113	전출력 Off	_All_Off	F0113	전출력 Off
F0114	공용 RAM R/W 에러	-	F0114	미사용
F0115	연산 에러 플래그(래치)	_Ler_Latch	F0115	연산 에러 플래그(래치)
F0116 ~ F011F		-	F0116 ~ F011F	미사용
F0120	LT 플래그	_LT	F0120	LT 플래그
F0121	LTE 플래그	_LTE	F0121	LTE 플래그
F0122	EQU 플래그	_EQU	F0122	EQU 플래그
F0123	GT 플래그	_GT	F0123	GT 플래그
F0124	GTE 플래그	_GTE	F0124	GTE 플래그
F0125	NEQ 플래그	_NEQ	F0125	NEQ 플래그
F0126 ~ F012F	미사용	-	F0126 ~ F012F	미사용
F0130 ~ F013F	AC Down Count	_AC_F_CNT	F0130~ F013F	AC Down Count
F014 0~ F014F	FALS 번호	_FALS_NUM	F0140~ F014F	FALS 번호
F0150 ~ F015F	PUT/GET 에러 플래그	_PUTGET_ERR	F0150~ F030F	PUT/GET 에러 플래그
		CPU TYPE	F0440 ~ F044F	CPU TYPE

부록 3 MASTER-K 와의 호환성(특수 릴레이)

MASTER-K		심볼	XGB	
점점	기 능		점점	기 능
-	-	CPU VERSION	F0450 ~ F045F	CPU VERSION
-	-	O/S 버전 번호	F0460 ~ F047F	시스템 O/S 의 버전 번호
F0160~ F049F	미사용	O/S 날짜	F0480 ~ F049F	시스템 O/S 의 DATE
F0500~ F050F	최대 스캔 시간	_SCAN_MAX	F0500~ F050F	최대 스캔 시간
F0510~ F051F	최소 스캔 시간	_SCAN_MIN	F0510~ F051F	최소 스캔 시간
F0520~ F052F	현재 스캔 시간	_SCAN_CUR	F0520~ F052F	현재 스캔 시간
F0530~ F053F	시계 데이터(년/월)	_YEAR_MON	F0530~ F053F	시계 데이터(년/월)
F0540~ F054F	시계 데이터(일/시)	_DAY_TIME	F0540~ F054F	시계 데이터(일/시)
F0550~ F055F	시계 데이터(분/초)	_MIN_SEC	F0550~ F055F	시계 데이터(분/초)
F0560~ F056F	시계 데이터(백년/요일)	_HUND_WK	F0560~ F056F	시계 데이터(백년/요일)
F0570 ~ F058F	미사용	_FPU_LFlag_I	F0570	
		_FPU_LFlag_U	F0571	
		_FPU_LFlag_O	F0572	
		_FPU_LFlag_Z	F0573	
		_FPU_LFlag_V	F0574	
		-	F0575 ~ F0579	미사용
		_FPU_Flag_I	F057A	
		_FPU_Flag_U	F057B	
		_FPU_Flag_O	F057C	
		_FPU_Flag_Z	F057D	
		_FPU_Flag_V	F057E	
		_FPU_Flag_E	F057F	비정규화값 입력 에러 플래그
Error Step	F0580~ F058F	에러 스텝 저장		
F0590 ~ F059F	에러 스텝 저장	-	F0590~ F059F	미사용
F0600~ F060F	FMM 상세 에러 정보	REFCOUNT	F060~ F061	Refresh Count
F0610 ~ F063F	미사용	REFOKCNT	F062~ F063	Refresh OK Count
-	-	REFNGCNT	F064~ F065	Refresh NG Count
-	-	REFLIMCNT	F066~ F067	Refresh Limit Count
-	-	REFERRCNT	F068~ F069	Refresh Error Count



부록 3 MASTER-K 와의 호환성(특수 릴레이)

MASTER-K		심볼	XGB	
점점	기능		점점	기능
-	-	_MOD_RD_ERR_CNT	F070~F071	MODULE Read Error Count
-	-	_MOD_WR_ERR_CNT	F072~F073	MODULE Write Error Count
-	-	_CA_CNT	F074~F075	Cmd Access Count
-	-	_CA_LIM_CNT	F076~F077	Cmd Access Limit Count
-	-	_CA_ERR_CNT	F078~F079	Cmd Access Error Count
-	-	_BUF_FULL_CNT	F080~F081	Buffer Full Count

부록 4 명령어 일람

부록 4.1 명령어 분류

구분	명령어 종류	내용	비고
기본명령	접점명령	LOAD, AND, OR 관련명령	
	결합명령	AND LOAD, OR LOAD, MPUSH, MLOAD, MPOP	
	반전명령	NOT	
	마스터 컨트롤 명령	MCS, MCSCLR	
	출력명령	OUT, SET, RST, 1 스캔출력명령, 출력반전명령(FF)	
	순차/후입 우선명령	스텝 컨트롤 명령 ( SET Sxx.xx, OUT Sxx.xx )	
	종료명령	END	
	무처리명령	NOP	
	타이머명령	TON, TOFF, TMR, TMON, TRTG	
	카운터명령	CTD, CTU, CTUD, CTR	
응용명령	데이터전송명령	지정된 데이터 전송, 그룹전송, 문자열전송	4/8/64 비트 가능
	변환명령	지정된 데이터 BIN/BCD 변환, 그룹 BIN/BCD 변환	4/8 비트가능
	데이터형변환명령	정수/실수 변환명령	
	출력단 비교명령	비교결과를 특수릴레이에 저장.	Unsigned 비교
	입력단 비교명령	비교결과를 BR 에 저장. 실수, 문자열 비교, 그룹비교, 오퍼랜드 3 개 비교	Signed 비교
	증감명령	지정된 데이터 1 증가 또는 1 감소	4/8 비트가능
	회전명령	지정된 데이터 좌회전, 우회전, 캐리포함 회전	4/8 비트가능
	이동명령	지정된 데이터 좌이동, 우이동, 워드단위 이동, 비트이동	4/8 비트가능
	교환명령	디바이스간 교환, 상하위바이트 교환, 그룹데이터 교환	
	BIN 사칙명령	정수/실수 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈. 문자열 덧셈, 그룹 덧셈, 그룹뺄셈	
	BCD 사칙명령	덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈.	
	논리연산명령	논리곱, 논리합, Exclusive OR, Exclusive NOR, 그룹연산	
	시스템 명령	고장표시, WDT 초기화, 출력제어, 운전정지 등	
	데이터처리명령	Encode, Decode, 데이터분리/연결, 검색, 정렬, 최대, 최소, 합계, 평균 등	
	데이터테이블처리명령	데이터 테이블의 데이터 입출력	
	문자열처리명령	문자열 관련변환, 코멘트읽기, 문자열 추출, 아스키변환, HEX 변환, 문자열 검색 등	
	특수함수 명령	삼각함수, 지수/로그 함수, 각도/레디안 변환 등	
	데이터 제어명령	상하한리미트 제어, 불감대 제어, 존 제어	
	시간관련 명령	날짜시간 데이터 읽기/쓰기, 시간데이터 가감 및 변환	
	분기명령	JMP, CALL	
	루프명령	FOR/NEXT/BREAK	
	플래그관련명령	캐리플래그 Sst/Reset, 에러플래그 클리어	
	특수/통신관련명령	BUSCON Direct 액세스하여 데이터 읽기/쓰기	
인터럽트관련명령	인터럽트 Enable/Disable		
부호반전명령	정수/실수값의 부호 반전, 절대값 연산		

부록 4.2 기본명령

1) 접점 명령

분류	명칭	심벌	기능	지원 여부	
				XGK	XGB
접점	LOAD		A 접점 연산 개시	○	○
	LOAD NOT		B 접점 연산 개시	○	○
	AND		A 접점 직렬 접속	○	○
	AND NOT		B 접점 직렬 접속	○	○
	OR		A 접점 병렬 접속	○	○
	OR NOT		B 접점 병렬 접속	○	○
	LOADP		양(Positive) 변환 검출 접점	○	○
	LOADN		음(Negative) 변환 검출 접점	○	○
	ANDP		양변환 검출 접점 직렬 접속	○	○
	ANDN		음변환 검출 접점 직렬 접속	○	○
	ORP		양변환 검출 접점 병렬 접속	○	○
	ORN		음변환 검출 접점 병렬 접속	○	○

2) 결합 명령

분류	명칭	심벌	기능	지원 여부	
				XGK	XGB
결합	AND LOAD		A,B 블록 직렬 접속	○	○
	OR LOAD		A,B 블록 병렬 접속	○	○
	MPUSH		현재까지의 연산결과 Push	○	○
	MLOAD		분기점 이전 연산결과 Load	○	○
	MPOP		분기점 이전 연산결과 Pop	○	○

## 부록 4 명령어 일람

### 3) 반전 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
반전	NOT	—*—	이전 연산결과 반전	○	○

### 4) 마스터 컨트롤 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
마스터 컨트롤	MCS	—[MCS n]—	마스터 컨트롤 설정 (n:0~7)	○	○
	MCSCLR	—[MCS n]—	마스터 컨트롤 해제 (n:0~7)	○	○

### 5) 출력 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
출력	OUT	—( )—	연산 결과 출력	○	○
	OUT NOT	—( / )—	연산 결과 반전 출력	○	○
	OUTP	—( P )—	입력조건 상승시 1 스캔 출력	○	○
	OUTN	—( N )—	입력조건 하강시 1 스캔 출력	○	○
	SET	—( S )—	접점 출력 ON 유지	○	○
	RST	—( R )—	접점 출력 OFF 유지	○	○
	FF	—[FF] D—	입력조건 상승시 출력 반전	○	○

### 6) 순차/후입 우선 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
스텝 컨트롤	SET S	—[S]— Sxx.xx	순차 제어	○	○
	OUT S	—[ ]— Sxx.xx	후입 우선	○	○

### 7) 종료 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
종료	END	—[END]—	프로그램의 종료	○	○

### 8) 무처리 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
무처리	NOP	래더 표현 없음	무처리 명령, 니모닉에서 사용	○	○

부록 4 명령어 일람

9) 타이머 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
타이머	TON			○	○
	TOFF			○	○
	TMR			○	○
	TMON			○	○
	TRTG			○	○

10) 카운터 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
카운터	CTD			○	○
	CTU			○	○
	CTUD			○	○
	CTR			○	○

부록 4.3 응용 명령

1) 데이터 전송 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
16 비트 전송	MOV	— MOV S D	(S) → (D)	○	○
	MOVP	— MOVP S D	(S) → (D)	○	○
32 비트 전송	DMOV	— DMOV S D	(S+1,S) → (D+1,D)	○	○
	DMOVP	— DMOVP S D	(S+1,S) → (D+1,D)	○	○
단장형 실수전송	RMOV	— RMOV S D	(S+1,S) → (D+1,D)	○	○
	RMOVP	— RMOVP S D	(S+1,S) → (D+1,D)	○	○
배장형 실수전송	LMOV	— LMOV S D	(S+3,S+2,S+1,S) → (D+3,D+2,D+1,D)	○	○
	LMOVP	— LMOVP S D	(S+3,S+2,S+1,S) → (D+3,D+2,D+1,D)	○	○
4 비트 전송	MOV4	— MOV4 Sb Db	(Sb):비트위치 4bit 전송 (Db):비트위치	○	○
	MOV4P	— MOV4P Sb Db	(Sb):비트위치 4bit 전송 (Db):비트위치	○	○
8 비트 전송	MOV8	— MOV8 Sb Db	(Sb):비트위치 8bit 전송 (Db):비트위치	○	○
	MOV8P	— MOV8P Sb Db	(Sb):비트위치 8bit 전송 (Db):비트위치	○	○
1의 보수 전송	CMOV	— CMOV S D	(S) 1의보 → (D)	○	○
	CMOVP	— CMOVP S D	(S) 1의보 → (D)	○	○
	DCMOV	— DCMOV S D	(S+1,S) 1의보 → (D+1,D)	○	○
	DCMOVP	— DCMOVP S D	(S+1,S) 1의보 → (D+1,D)	○	○
16bit 그룹전송	GMOV	— GMOV S D N	(S) → (D) N	○	○
	GMOVP	— GMOVP S D N	(S) → (D) N	○	○
다중전송	FMOV	— FMOV S D N	(S) → (D) N	○	○
	FMOVP	— FMOVP S D N	(S) → (D) N	○	○
지정비트 전송	BMOV	— BMOV S D N	(S) b15 b0 (D) b15 b0 * Z: Control Word	○	○
	BMOVP	— BMOVP S D N	(S) b15 b0 (D) b15 b0 * Z: Control Word	○	○
지정비트 그룹전송	GBMOV	— GBMOV S D Z N	(S) b15 b0 (S+N) : (D) b15 b0 (D+N) : * Z: Control Word	○	○
	GBMOVP	— GBMOVP S D Z N	(S) b15 b0 (S+N) : (D) b15 b0 (D+N) : * Z: Control Word	○	○

(계속)

분류	명칭	심벌	기능	지원 여부	
				XGK	XGB
문자열 전송	\$MOV	— \$MOV S D	(S)부터 시작된 문자열	○	○
	\$MOVP	— \$MOVP S D	→ (D)부터 시작된 문자열	○	○

2) BCD/BIN 변환 명령

분류	명칭	심벌	기능	지원 여부	
				XGK	XGB
BCD 변환	BCD	— BCD S D	(S) $\xrightarrow{\text{BCD 변환}}$ (D) ↑ BIN( 0~9999 )	○	○
	BCDP	— BCDP S D			
	DBCD	— DBCD S D	(S+1,S) $\xrightarrow{\text{BCD 변환}}$ (D+1,D) ↑ BIN( 0~99999999 )	○	○
	DBCDP	— DBCDP S D			
4/8 비트 BCD 변환	BCD4	— BCD4 Sb Db	(Sb):비트위치, BIN(0~9) b15 b0 4bit BCD 변환 (Db):비트위치	○	○
	BCD4P	— BCD4P Sb Db			
	BCD8	— BCD8 Sb Db	(Sb):비트위치, BIN(0~99) b15 b0 8bit BCD 변환 (Db):비트위치	○	○
	BCD8P	— BCD8P Sb Db			
BIN 변환	BIN	— BIN S D	(S) $\xrightarrow{\text{BIN 변환}}$ (D) ↑ BCD( 0~9999 )	○	○
	BINP	— BINP S D			
	DBIN	— DBIN S D	(S+1,S) $\xrightarrow{\text{BIN 변환}}$ (D+1,D) ↑ BCD( 0~99999999 )	○	○
	DBINP	— DBINP S D			
4/8 비트 BIN 변환	BIN4	— BIN4 Sb Db	(Sb):비트위치, BCD(0~9) b15 b0 4bit BIN 변환 (Db):비트위치	○	○
	BIN4P	— BIN4P Sb Db			
	BIN8	— BIN8 Sb Db	(Sb):비트위치, BCD(0~99) b15 b0 8bit BIN 변환 (Db):비트위치	○	○
	BIN8P	— BIN8P Sb Db			
그룹변환	GBCD	— GBCD S D N	(S)부터 N 개의 데이터를 BCD 로 변환하여 (D)부터 N 까지 저장	○	○
	GBCDP	— GBCDP S D N			
	GBIN	— GBIN S D N	(S)부터 N 개의 데이터를 BIN 으로 변환하여 (D)부터 N 까지 저장	○	○
	GBINP	— GBINP S D N			

3) 데이터형 변환 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
16bit 정수 실수 변환	I2R		(S) $\xrightarrow{\text{Real 변환}}$ (D+1,D) ↑ Int( -32768~32767 )	○	○
	I2RP				
	I2L		(S) $\xrightarrow{\text{Long 변환}}$ (D+3,D+2,D+1,D) ↑ Int( -32768~32767 )	○	○
	I2LP				
32bit 정수 실수 변환	D2R		(S+1,S) $\xrightarrow{\text{Real 변환}}$ (D+1,D) ↑ Dint(-2147483648~2147483647)	○	○
	D2RP				
	D2L		(S+1,S) $\xrightarrow{\text{Long 변환}}$ (D+3,D+2,D+1,D) ↑ Dint(-2147483648~2147483647)	○	○
	D2LP				
단장형 실수정수 변환	R2I		(S+1,S) $\xrightarrow{\text{INT 변환}}$ (D) ↑ 단장형실수 전체범위	○	○
	R2IP				
	R2D		(S+1,S) $\xrightarrow{\text{DINT 변환}}$ (D+1,D) ↑ 단장형실수 전체범위	○	○
	R2DP				
배장형 실수정수 변환	L2I		(S+3,S+2,S+1,S) $\xrightarrow{\text{INT 변환}}$ (D) ↑ 배장형실수 전체범위	○	○
	L2IP				
	L2D		(S+3,S+2,S+1,S) $\xrightarrow{\text{DINT 변환}}$ (D+1,D) ↑ 배장형실수 전체범위	○	○
	L2DP				

알아두기

정수 값과 실수 값은 전혀 다른 형식으로 저장됩니다. 그러므로, 실수 데이터를 정수 연산에 사용하고자 할 경우 반드시 변환을 시켜 사용해야 합니다



## 부록 4 명령어 일람

### 4) 비교 명령

분류	명칭	심별	기능	지원 여부	
				XGK	XGB
특수 릴레이를 사용한 Unsigned 비교	CMP	$\text{---CMP---S1 S2}$	CMP(S1,S2) 하여 해당 플래그 SET (S1, S2 는 워드)	○	○
	CMPP	$\text{---CMPP---S1 S2}$			
	DCMP	$\text{---DCMP---S1 S2}$	CMP(S1,S2) 하여 해당 플래그 SET (S1, S2 는 더블워드)		
	DCMPP	$\text{---DCMPP---S1 S2}$			
4/8 비트 비교	CMP4	$\text{---CMP4---S1 S2}$	CMP(S1,S2) 하여 해당 플래그 SET (S1, S2 는 니블)	○	○
	CMP4P	$\text{---CMP4P---S1 S2}$			
	CMP8	$\text{---CMP8---S1 S2}$	CMP(S1,S2) 하여 해당 플래그 SET (S1, S2 는 바이트)		
	CMP8P	$\text{---CMP8P---S1 S2}$			
테이블 비교	TCMP	$\text{---TCMP---S1 S2 D}$	CMP(S1,S2) : CMP(S1+15,S2+15) 결과:(D) ~ (D+15), 같은 값이면 1	○	○
	TCMPP	$\text{---TCMPP---S1 S2 D}$			
	DTCMP	$\text{---DTCMP---S1 S2 D}$	CMP((S1+1,S1),(S2+1,S2)) : CMP((S1+31,S1+30),(S2+31,S2+30)) 결과:(D) ~ (D+15)		
	DTCMPP	$\text{---DTCMPP---S1 S2 D}$			
그룹비교 (16bit)	GEQ	$\text{---GEQ---S1 S2 D N}$	S1 데이터와 S2 데이터를 1 워드 단위로 비교하여, 비교 결과를 D 로 지정된 디바이스의 하위비트부터 한 비트씩 저장한다. ( N ≤ 16 )	○	○
	GEQP	$\text{---GEQP---S1 S2 D N}$			
	GGT	$\text{---GGT---S1 S2 D N}$			
	GGTP	$\text{---GGTP---S1 S2 D N}$			
	GLT	$\text{---GLT---S1 S2 D N}$			
	GLTP	$\text{---GLTP---S1 S2 D N}$			
	GGE	$\text{---GGE---S1 S2 D N}$			
	GGEP	$\text{---GGEP---S1 S2 D N}$			
	GLE	$\text{---GLE---S1 S2 D N}$			
	GLEP	$\text{---GLEP---S1 S2 D N}$			
	GNE	$\text{---GNE---S1 S2 D N}$			
	GNEP	$\text{---GNEP---S1 S2 D N}$			

#### 알아두기

CMP(P), DCMP(P), CMP4(P), CMP8(P), TCMP(P), DTCMP(P) 명령은 모두 Unsigned 비교를 수행한 결과를 처리합니다. 그 외 모든 비교명령은 Signed 비교합니다.

부록 4 명령어 일람

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
그룹비교 (32bit)	GDEQ	— GDEQ S1 S2 D N —	S1 데이터와 S2 데이터를 2 워드 단위로 비교하여, 비교 결과를 D 로 지정된 디바이스의 하위비트부터 한 비트씩 저장한다. ( N ≤ 16 )	○	○
	GDEQP	— GDEQP S1 S2 D N —		○	○
	GDGT	— GDGT S1 S2 D N —		○	○
	GDGTP	— GDGTP S1 S2 D N —		○	○
	GDLT	— GDLT S1 S2 D N —		○	○
	GDLTP	— GDLTP S1 S2 D N —		○	○
	GDGE	— GDGE S1 S2 D N —		○	○
	GDGEP	— GDGEP S1 S2 D N —		○	○
	GDLE	— GDLE S1 S2 D N —		○	○
	GDLEP	— GDLEP S1 S2 D N —		○	○
	GDNE	— GDNE S1 S2 D N —		○	○
	GDNEP	— GDNEP S1 S2 D N —		○	○

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
16bit 데이터 비교 (LOAD)	LOAD=		(S1)과(S2)의 내용 비교하여 결과를 Bit Result(BR)에저장 (Signed 연산)	○	○
	LOAD>				
	LOAD<				
	LOAD>=				
	LOAD<=				
	LOAD<>				
16bit 데이터 비교 (AND)	AND=		(S1)과(S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 AND 연산한 후 BR 에 저장(Signed 연산)	○	○
	AND>				
	AND<				
	AND>=				
	AND<=				
	AND<>				
16bt 데이터 비교 (OR)	OR=		(S1)과(S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 OR 연산한 후 BR 에 저장 (Signed 연산)	○	○
	OR<=				
	OR<>				
32bit 데이터 비교 (LOAD)	LOADD=		(S1)과(S2)의 내용 비교하여 결과를 Bit Result(BR)에저장 (Signed 연산)	○	○
	LOADD>				
	LOADD<				
	LOADD>=				
	LOADD<=				
	LOADD<>				

**알아두기**

입력단 비교 명령은 모두 Signed 비교명령을 수행한 결과를 처리합니다. Unsigned 비교수행을 원하실 경우는 입력단 비교 명령을 사용하시기 바랍니다.

부록 4 명령어 일람

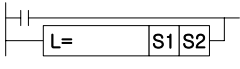
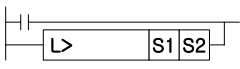
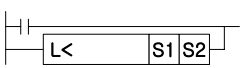
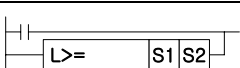
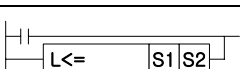
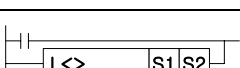
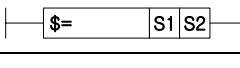
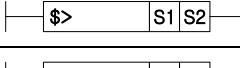
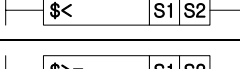
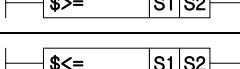
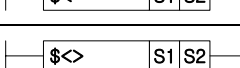
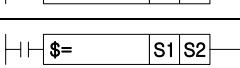
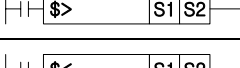
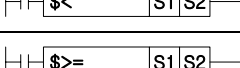
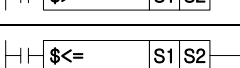
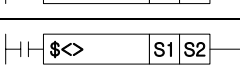
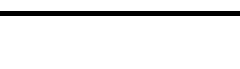

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
32bit 데이터 비교 (AND)	ANDD=		(S1)과(S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 AND 연산한 후 BR 에 저장(Signed 연산)	○	○
	ANDD>				
	ANDD<				
	ANDD>=				
	ANDD<=				
	ANDD<>				
32bit 데이터 비교 (OR)	ORD=		(S1)과(S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 OR 연산한 후 BR 에 저장 (Signed 연산)	○	○
	ORD>				
	ORD<				
	ORD>=				
	ORD<=				
	ORD<>				
단장형 실수 비교 (LOAD)	LOADR=		(S1)과 (S2)의 내용 비교결과와 Bit Result(BR)값을 OR 연산한 후 BR 에 저장 ( Signed 연산 )	○	○
	LOADR>				
	LOADR<				
	LOADR>=				
	LOADR<=				
	LOADR<>				
단장형 실수 비교 (AND)	ANDR=		(S1+1,S)과 (S2+1,S2)의 내용을 비교하여 Bit Result(BR)에 저장 ( Signed 연산 )	○	○
	ANDR>				
	ANDR<				
	ANDR>=				
	ANDR<=				
	ANDR<>				

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
단장형 실수 비교 (OR)	ORR=		(S1+1,S1)과 (S2+1,S2)의 내용 비교 결과와 Bit Result(BR)값을 OR 연산한 후 BR 에 저장 ( Signed 연산 )	○	○
	ORR>				
	ORR<				
	ORR>=				
	ORR<=				
	ORR<>				
배장형 실수 비교 (LOAD)	LOADL=		(S1+3,S1+2,S1+1,S)과 (S2+3,S2+2, S2+1,S2)의 내용을 비교하여 Bit Result (BR)에 저장 ( Signed 연산 )	○	○
	LOADL>				
	LOADL<				
	LOADL>=				
	LOADL<=				
	LOADL<>				
배장형 실수 비교 (AND)	ANDL=		(S1+1,S1)과 (S2+1,S2)의 내용 비교 결과와 Bit Result(BR)값을 AND 연산 한 후 BR 에 저장 ( Signed 연산 )	○	○
	ANDL>				
	ANDL<				
	ANDL>=				
	ANDL<=				
	ANDL<>				

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
배장형실 수 비교 (OR)	ORL=		(S1+1,S1)과 (S2+1,S2)의 내용 비교 결과와 Bit Result(BR)값을 OR 연산한 후 BR 에 저장 ( Signed 연산 )	○	○
	ORL>				
	ORL<				
	ORL>=				
	ORL<=				
	ORL<>				
문자열 비교 (LOAD)	LOAD\$=		(S1)과 (S2)로 시작되는 문자열을 비교하여 Bit Result(BR)에 저장	○	○
	LOAD\$>				
	LOAD\$<				
	LOAD\$>=				
	LOAD\$<=				
	LOAD\$<>				
문자열 비교 (AND)	AND\$=		(S1)과 (S2)로 시작되는 문자열 비교 결과와 Bit Result(BR)의 결과를 AND 연산한 후 BR 에 저장	○	○
	AND\$>				
	AND\$<				
	AND\$>=				
	AND\$<=				
	AND\$<>				

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
문 자 열 비 교 (OR)	OR\$=		(S1)과 (S2)로 시작되는 문자열 비교결과와 Bit Result(BR)의 결과를 OR 연산한 후 BR 에 저장	○	○
	OR\$>				
	OR\$<				
	OR\$>=				
	OR\$<=				
	OR\$<>				
16bit 데 이 터 그 루 비 교 (LOAD)	LOADG=		(S1), (S1+1), ..., (S1+N) 과 (S2), (S2+1), ..., (S2+N) 의 값을 일대일로 비교하여 비교한 모든 값이 주어진 조건을 만족하면 Bit Result(BR)에 1을 저장	○	○
	LOADG>				
	LOADG<				
	LOADG>=				
	LOADG<=				
	LOADG<>				
16bit 데 이 터 그 루 비 교 (AND)	ANDG=		(S1), (S1+1), ..., (S1+N) 과 (S2), (S2+1), ..., (S2+N) 의 값을 일대일로 비교한 최종값과 Bit Result(BR)의 값을 AND 연산한 후 BR 에 저장	○	○
	ANDG>				
	ANDG<				
	ANDG>=				
	ANDG<=				
	ANDG<>				
16bit 데 이 터 그 루 비 교 (OR)	ORG=		(S1), (S1+1), ..., (S1+N) 과 (S2), (S2+1), ..., (S2+N) 의 값을 일대일로 비교한 최종값과 Bit Result(BR)의 값을 OR 연산한 후 BR 에 저장	○	○
	ORG>				
	ORG<				
	ORG>=				
	ORG<=				
	ORG<>				

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
32bit 데이터 그룹 비교 (LOAD)	LOADDG=		(S1), (S1+1), ..., (S1+N) 과 (S2), (S2+1), ..., (S2+N) 의 값을 일대일로 비교하여 비교한 모든 값이 주어진 조건을 만족하면 Bit Result(BR)에 1을 저장	○	○
	LOADDG>				
	LOADDG<				
	LOADDG>=				
	LOADDG<=				
	LOADDG<>				
32bit 데이터 그룹 비교 (AND)	ANDDG=		(S1), (S1+1), ..., (S1+N) 과 (S2), (S2+1), ..., (S2+N) 의 값을 일대일로 비교한 최종값과 Bit Result(BR)의 값을 AND 연산한 후 BR 에 저장	○	○
	ANDDG>				
	ANDDG<				
	ANDDG>=				
	ANDDG<=				
	ANDDG<>				
32bit 데이터 그룹비교 (OR)	ORDG=		(S1), (S1+1), ..., (S1+N) 과 (S2), (S2+1), ..., (S2+N) 의 값을 일대일로 비교한 최종값과 Bit Result(BR)의 값을 OR 연산한 후 BR 에 저장	○	○
	ORDG>				
	ORDG<				
	ORDG>=				
	ORDG<=				
	ORDG<>				



(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
3 개의 16bit 데이터 비교 (LOAD)	LOAD3=		(S1),(S2),(S3)의 값이 주어진 조건식을 만족하면 Bit Result(BR)에 1을 저장	○	○
	LOAD3>				
	LOAD3<				
	LOAD3>=				
	LOAD3<=				
	LOAD3<>				
3 개의 16bit 데이터 비교 (AND)	AND=		주어진 조건식에 따른 (S1),(S2),(S3)값의 비교결과와 Bit Result(BR)의 값을 AND 연산한 후 BR에 저장	○	○
	AND>				
	AND<				
	AND>=				
	AND<=				
	AND<>				
3 개의 32bit 데이터 비교 (OR)	OR3=		주어진 조건식에 따른 (S1),(S2),(S3)값의 비교결과와 Bit Result(BR)의 값을 OR 연산한 후 BR에 저장	○	○
	OR3>				
	OR3<				
	OR3>=				
	OR3<=				
	OR3<>				
3 개의 16bit 데이터 비교 (LOAD)	LOADD3=		(S1+1,S1),(S2+1,S2),(S3+1,S3)의 값이 주어진 조건식을 만족하면 Bit Result (BR)에 1을 저장	○	○
	LOADD3>				
	LOADD3<				
	LOADD3>=				
	LOADD3<=				
	LOADD3<>				

부록 4 명령어 일람

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
3 개의 32bit 데이터 비교 (AND)	ANDD3=		주어진 조건식에 따른 (S1+1,S1), (S2+1,S2), (S3+1,S3)값의 비교결과와 Bit Result(BR)의 값을 AND 연산한 후 BR 에 저장	○	○
	ANDD3>				
	ANDD3<				
	ANDD3>=				
	ANDD3<=				
	ANDD3<>				
3 개의 32bit 데이터 비교 (OR)	ORD3=		주어진 조건식에 따른 (S1+1,S1), (S2+1,S2), (S3+1,S3)값의 비교결과와 Bit Result(BR)의 값을 OR 연산한 후 BR 에 저장	○	○
	ORD3>				
	ORD3<				
	ORD3>=				
	ORD3<=				
	ORD3<>				

부록 4 명령어 일람

5) 증감 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
BIN 데이터 증감 (Signed)	INC		$(D)+1 \longrightarrow (D)$	○	○
	INCP				
	DINC		$(D+1,D)+1 \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	DINCP				
	DEC		$(D)-1 \longrightarrow (D)$	○	○
	DECP				
	DDEC		$(D+1,D)-1 \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	DDECP				
4/8 비트 데이터 증감 (Signed)	INC4		$(D:x \text{ bit} \sim D:x \text{ bit}+4) + 1$ $\longrightarrow (D:x \text{ bit} \sim D:x \text{ bit}+4)$	○	○
	INC4P				
	INC8		$(D:x \text{ bit} \sim D:x \text{ bit}+8) + 1$ $\longrightarrow (D:x \text{ bit} \sim D:x \text{ bit}+8)$	○	○
	INC8P				
	DEC4		$(D:x \text{ bit} \sim D:x \text{ bit}+4) - 1$ $\longrightarrow (D:x \text{ bit} \sim D:x \text{ bit}+4)$	○	○
	DEC4P				
	DEC8		$(D:x \text{ bit} \sim D:x \text{ bit}+8) - 1$ $\longrightarrow (D:x \text{ bit} \sim D:x \text{ bit}+8)$	○	○
	DEC8P				
BIN 데이터 증감 (Unsigned)	INCUP		$(D)+1 \longrightarrow (D)$	○	○
	INCU				
	DINCUP		$(D+1,D)+1 \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	DINCUP				
	DECUP		$(D)-1 \longrightarrow (D)$	○	○
	DECU				
	DDECUP		$(D+1,D)-1 \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	DDECUP				

부록 4 명령어 일람

6) 회전 명령

분류	명칭	심벌	기능	지원 여부	
				XGK	XGB
왼쪽 회전	ROL			○	○
	ROLP				
	DROL				
	DROLP				
4/8 비트 왼쪽 회전	ROL4			○	○
	ROL4P				
	ROL8				
	ROL8P				
오른쪽 회전	ROR			○	○
	RORP				
	DROR				
	DRORP				
4/8 비트 오른쪽 회전	ROR4			○	○
	ROR4P				
	ROR8				
	ROR8P				
왼쪽 회전 (캐리 포함)	RCL			○	○
	RCLP				
	DRCL				
	DRCLP				
4/8 비트 왼쪽 회전 (캐리 포함)	RCL4			○	○
	RCL4P				
	RCL8				
	RCL8P				
오른쪽 회전 (캐리 포함)	RCR			○	○
	RCRP				
	DRCR				
	DRCRP				
4/8 비트 오른쪽 회전 (캐리 포함)	RCR4			○	○
	RCR4P				
	RCR8				
	RCR8P				

부록 4 명령어 일람

7) 이동 명령

분류	명칭	심벌	기능	지원 여부	
				XGK	XGB
비트이동	BSFT	$\text{BSFT} \quad \text{St} \quad \text{Ed}$		○	○
	BSFTP	$\text{BSFTP} \quad \text{St} \quad \text{Ed}$			
상위비트 방향으로 이동	BSFL	$\text{BSFL} \quad \text{D} \quad \text{n}$		○	○
	BSFLP	$\text{BSFLP} \quad \text{D} \quad \text{n}$			
	DBSFL	$\text{DBSFL} \quad \text{D} \quad \text{n}$			
	DBSFLP	$\text{DBSFLP} \quad \text{D} \quad \text{n}$			
4/8 비트범위 내에서 상위비트 방향으로 이동	BSFL4	$\text{BSFL4} \quad \text{Db} \quad \text{n}$		○	○
	BSFL4P	$\text{BSFL4P} \quad \text{Db} \quad \text{n}$			
	BSFL8	$\text{BSFL8} \quad \text{Db} \quad \text{n}$			
	BSFL8P	$\text{BSFL8P} \quad \text{Db} \quad \text{n}$			
하위비트 방향으로 이동	BSFR	$\text{BSFR} \quad \text{D} \quad \text{n}$		○	○
	BSFRP	$\text{BSFRP} \quad \text{D} \quad \text{n}$			
	DBSFR	$\text{DBSFR} \quad \text{D} \quad \text{n}$			
	DBSFRP	$\text{DBSFRP} \quad \text{D} \quad \text{n}$			
4/8 비트범위 내에서 하위비트 방향으로 이동	BSFR4	$\text{BSFR4} \quad \text{Db} \quad \text{n}$		○	○
	BSFR4P	$\text{BSFR4P} \quad \text{Db} \quad \text{n}$			
	BSFR8	$\text{BSFR8} \quad \text{Db} \quad \text{n}$			
	BSFR8P	$\text{BSFR8P} \quad \text{Db} \quad \text{n}$			
워드이동	WSFT	$\text{WSFT} \quad \text{Et} \quad \text{Ed}$		○	○
	WSFTP	$\text{WSFTP} \quad \text{Et} \quad \text{Ed}$			
워드 데이터 좌/우 방향으로 이동	WSFL	$\text{WSFL} \quad \text{D1} \quad \text{D2} \quad \text{N}$		○	○
	WSFLP	$\text{WSFLP} \quad \text{D1} \quad \text{D2} \quad \text{N}$			
	WSFR	$\text{WSFR} \quad \text{D1} \quad \text{D2} \quad \text{N}$			
	WSFRP	$\text{WSFRP} \quad \text{D1} \quad \text{D2} \quad \text{N}$			
비트이동	SR	$\text{SR} \quad \text{Db} \quad \text{I} \quad \text{D} \quad \text{N}$	Db 로 지정된 비트부터 N 개의 비트를 입력방향(I)과 이동방향(D)을 따라 비트 이동	○	○

## 부록 4 명령어 일람

### 8) 교환 명령

분류	명칭	심벌	기능	지원 여부	
				XGK	XGB
데이터 교환	XCHG	$\text{---} \boxed{\text{XCHG}} \boxed{\text{D1}} \boxed{\text{D2}} \text{---}$	$(\text{D1}) \longleftrightarrow (\text{D2})$	○	○
	XCHGP	$\text{---} \boxed{\text{XCHGP}} \boxed{\text{D1}} \boxed{\text{D2}} \text{---}$			
	DXCHG	$\text{---} \boxed{\text{DXCHG}} \boxed{\text{D1}} \boxed{\text{D2}} \text{---}$	$(\text{D1}+1, \text{D1}) \longleftrightarrow (\text{D2}+1, \text{D2})$		
	DXCHGP	$\text{---} \boxed{\text{DXCHGP}} \boxed{\text{D1}} \boxed{\text{D2}} \text{---}$			
그룹 데이터 교환	GXCHG	$\text{---} \boxed{\text{GXCHG}} \boxed{\text{D1}} \boxed{\text{D2}} \boxed{\text{N}} \text{---}$		○	○
	GXCHGP	$\text{---} \boxed{\text{GXCHGP}} \boxed{\text{D1}} \boxed{\text{D2}} \boxed{\text{N}} \text{---}$			
상하위 바이트 교환	SWAP	$\text{---} \boxed{\text{SWAP}} \boxed{\text{D}} \text{---}$		○	○
	SWAPP	$\text{---} \boxed{\text{SWAPP}} \boxed{\text{D}} \text{---}$			
그룹 바이트 교환	GSWAP	$\text{---} \boxed{\text{GSWAP}} \boxed{\text{D}} \boxed{\text{N}} \text{---}$	D 부터 N 개의 워드를 상하위 바이트 교환	○	○
	GSWAPP	$\text{---} \boxed{\text{GSWAPP}} \boxed{\text{D}} \boxed{\text{N}} \text{---}$			

부록 4 명령어 일람

9) BIN 사칙 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
정수덧셈 (Signed)	ADD	— <input type="checkbox"/> ADD <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1)+(S2) \longrightarrow (D)$	○	○
	ADDP	— <input type="checkbox"/> ADDP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
	DADD	— <input type="checkbox"/> DADD <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1+1,S1)+(S2+1,S2)$ $\longrightarrow (D+1,D)$		
	DADDP	— <input type="checkbox"/> DADDP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
정수뺄셈 (Signed)	SUB	— <input type="checkbox"/> SUB <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1)-(S2) \longrightarrow (D)$	○	○
	SUBP	— <input type="checkbox"/> SUBP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
	DSUB	— <input type="checkbox"/> DSUB <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1+1,S1)-(S2+1,S2)$ $\longrightarrow (D+1,D)$		
	DSUBP	— <input type="checkbox"/> DSUBP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
정수곱셈 (Signed)	MUL	— <input type="checkbox"/> MUL <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1) \times (S2) \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	MULP	— <input type="checkbox"/> MULP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
	DMUL	— <input type="checkbox"/> DMUL <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1+1,S1) \times (S2+1,S2)$ $\longrightarrow (D+3,D+2,D+1,D)$		
	DMULP	— <input type="checkbox"/> DMULP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
정수나눗셈 (Signed)	DIV	— <input type="checkbox"/> DIV <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1) \div (S2) \longrightarrow (D) \text{ 몫}$ $(D+1) \text{ 나머지}$	○	○
	DIVP	— <input type="checkbox"/> DIVP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
	DDIV	— <input type="checkbox"/> DDIV <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1+1,S1) \div (S2+1,S2)$ $\longrightarrow (D+1,D) \text{ 몫}$ $(D+3,D+2) \text{ 나머지}$		
	DDIVP	— <input type="checkbox"/> DDIVP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
정수덧셈 (Unsigned)	ADDU	— <input type="checkbox"/> ADDU <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1)+(S2) \longrightarrow (D)$	○	○
	ADDUP	— <input type="checkbox"/> ADDUP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
	DADDU	— <input type="checkbox"/> DADDU <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1+1,S1)+(S2+1,S2)$ $\longrightarrow (D+1,D)$		
	DADDUP	— <input type="checkbox"/> DADDUP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
정수뺄셈 (Unsigned)	SUBU	— <input type="checkbox"/> SUBU <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1)-(S2) \longrightarrow (D)$	○	○
	SUBUP	— <input type="checkbox"/> SUBUP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
	DSUBU	— <input type="checkbox"/> DSUBU <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1+1,S1)-(S2+1,S2)$ $\longrightarrow (D+1,D)$		
	DSUBUP	— <input type="checkbox"/> DSUBUP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
정수곱셈 (Unsigned)	MULU	— <input type="checkbox"/> MULU <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1) \times (S2) \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	MULUP	— <input type="checkbox"/> MULUP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			
	DMULU	— <input type="checkbox"/> DMULU <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>	$(S1+1,S1) \times (S2+1,S2)$ $\longrightarrow (D+3,D+2,D+1,D)$		
	DMULUP	— <input type="checkbox"/> DMULUP <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/>			

부록 4 명령어 일람

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
정수나눗셈 (Unsigned)	DIVU		$(S1) \div (S2) \longrightarrow (D) \text{ 몫}$ $(D+1) \text{ 나머지}$	○	○
	DIVUP				
	DDIVU		$(S1+1, S1) \div (S2+1, S2)$ $(D+1, D) \text{ 몫}$ $(D+3, D+2) \text{ 나머지}$		
	DDIVUP				
실수덧셈	RADD		$(S1+1, S1) + (S2+1, S2)$ $(D+1, D)$	○	○
	RADDP				
	LADD		$(S1+3, S1+2, S1+1, S1)$ $+ (S2+3, S2+2, S2+1, S2)$ $(D+3, D+2, D+1, D)$		
	LADDP				
실수뺄셈	RSUB		$(S1+1, S1) - (S2+1, S2)$ $(D+1, D)$	○	○
	RSUBP				
	LSUB		$(S1+3, S1+2, S1+1, S1)$ $- (S2+3, S2+2, S2+1, S2)$ $(D+3, D+2, D+1, D)$		
	LSUBP				
실수곱셈	RMUL		$(S1+1, S1) \times (S2+1, S2)$ $(D+1, D)$	○	○
	RMULP				
	LMUL		$(S1+3, S1+2, S1+1, S1)$ $\times (S2+3, S2+2, S2+1, S2)$ $(D+3, D+2, D+1, D)$		
	LMULP				
실수나눗셈	RDIV		$(S1+1, S1) \div (S2+1, S2)$ $(D+1, D)$	○	○
	RDIVP				
	LDIV		$(S1+3, S1+2, S1+1, S1)$ $\div (S2+3, S2+2, S2+1, S2)$ $(D+3, D+2, D+1, D)$		
	LDIVP				
문자열 덧셈	\$ADD		S1 문자열과 S2 문자열을 연결하여 D 에 저장	○	○
	\$ADDP				
그룹덧셈	GADD			○	○
	GADDP				
그룹뺄셈	GSUB			○	○
	GSUBP				



## 부록 4 명령어 일람

### 10) BCD 사칙 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
BCD 덧셈	ADDB	$\boxed{\text{ADDB}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$	$(S1)+(S2) \longrightarrow (D)$	○	○
	ADDBP	$\boxed{\text{ADDBP}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$			
	DADDB	$\boxed{\text{DADDB}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$	$(S1+1,S1)+(S2+1,S2) \longrightarrow (D+1,D)$		
	DADDBP	$\boxed{\text{DADDBP}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$			
BCD 뺄셈	SUBB	$\boxed{\text{SUBB}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$	$(S1)-(S2) \longrightarrow (D)$	○	○
	SUBBP	$\boxed{\text{SUBBP}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$			
	DSUBB	$\boxed{\text{DSUBB}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$	$(S1+1,S1)-(S2+1,S2) \longrightarrow (D+1,D)$		
	DSUBBP	$\boxed{\text{DSUBBP}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$			
BCD 곱셈	MULB	$\boxed{\text{MULB}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$	$(S1) \times (S2) \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	MULBP	$\boxed{\text{MULBP}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$			
	DMULB	$\boxed{\text{DMULB}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$	$(S1+1,S1) \times (S2+1,S2) \longrightarrow (D+3,D+2,D+1,D)$		
	DMULBP	$\boxed{\text{DMULBP}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$			
BCD 나눗셈	DIVB	$\boxed{\text{DIVB}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$	$(S1) \div (S2) \longrightarrow \begin{matrix} (D) \text{ 몫} \\ (D+1) \text{ 나머지} \end{matrix}$	○	○
	DIVBP	$\boxed{\text{DIVBP}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$			
	DDIVB	$\boxed{\text{DDIVB}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$	$(S1+1,S1) \div (S2+1,S2) \longrightarrow \begin{matrix} (D+1,D) \text{ 몫} \\ (D+3,D+2) \text{ 나머지} \end{matrix}$		
	DDIVBP	$\boxed{\text{DDIVBP}} \quad \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$			

부록 4 명령어 일람

11) 논리 연산 명령

분류	명칭	심벌	기능	지원 여부	
				XGK	XGB
논리곱	WAND		Word AND $(S1) \wedge (S2) \longrightarrow (D)$	○	○
	WANDP				
	DWAND		DWord AND $(S1+1, S1) \wedge (S2+1, S2) \longrightarrow (D+1, D)$		
	DWANDP				
논리합	WOR		Word OR $(S1) \vee (S2) \longrightarrow (D)$	○	○
	WORP				
	DWOR		DWord OR $(S1+1, S1) \vee (S2+1, S2) \longrightarrow (D+1, D)$		
	DWORP				
Exclusive OR	WXOR		Word Exclusive OR $(S1) \nabla (S2) \longrightarrow (D)$	○	○
	WXORP				
	DWXOR		DWord Exclusive OR $(S1+1, S1) \nabla (S2+1, S2) \longrightarrow (D+1, D)$		
	DWXORP				
Exclusive NOR	WXNR		Word Exclusive NOR $(S1) \nabla (S2) \longrightarrow (D)$	○	○
	WXNRP				
	DWXNR		DWord Exclusive NOR $(S1+1, S1) \nabla (S2+1, S2) \longrightarrow (D+1, D)$		
	DWXNRP				
그룹 논리연산	GWAND		$\begin{matrix} (S1) & & (S2) & & (D) \\ \hline \hline \wedge & & & & \\ \hline \hline \end{matrix} = \begin{matrix} \hline \hline \hline \hline \\ \hline \hline \end{matrix} \begin{matrix} \updownarrow \\ N \end{matrix}$	○	○
	GWANDP				
	GWOR		$\begin{matrix} (S1) & & (S2) & & (D) \\ \hline \hline \vee & & & & \\ \hline \hline \end{matrix} = \begin{matrix} \hline \hline \hline \hline \\ \hline \hline \end{matrix} \begin{matrix} \updownarrow \\ N \end{matrix}$		
	GWORP				
	GWXOR		$\begin{matrix} (S1) & & (S2) & & (D) \\ \hline \hline \nabla & & & & \\ \hline \hline \end{matrix} = \begin{matrix} \hline \hline \hline \hline \\ \hline \hline \end{matrix} \begin{matrix} \updownarrow \\ N \end{matrix}$		
	GWXORP				
	GWXNR		$\begin{matrix} (S1) & & (S2) & & (D) \\ \hline \hline \nabla & & & & \\ \hline \hline \end{matrix} = \begin{matrix} \hline \hline \hline \hline \\ \hline \hline \end{matrix} \begin{matrix} \updownarrow \\ N \end{matrix}$		
	GWXNRP				

부록 4 명령어 일람

12) 데이터 처리 명령

분류	명칭	심벌	기능	지원 여부	
				XGK	XGB
비트체크	BSUM		 	○	○
	BSUMP				
	DBSUM				
	DBSUMP				
비트 리셋	BRST		D 로 지정한 비트부터 N 개의 비트를 0 으로 지움.	○	○
	BRSTP				
ENCODE	ENCO			○	○
	ENCOP				
DECODE	DECO			○	○
	DECOP				
데이터 분리와 연결	DIS			○	○
	DISP				
	UNI				
	UNIP				
워드/ 바이트 변환	WTOB			○	○
	WTOBP				
	BTOW				
	BTOWP				
I/O 리프레쉬	IORF		S1 으로 지정된 위치의 I/O 데이터를 S2, S3 데이터와 마스크한뒤 즉시 처리한다.	○	○
	IORFP				
데이터 검색	SCH		S1 의 값을 S2 부터 N 개까지의 범위 내에서 찾아서 D 에는 첫번째 같은 값이 나온 위치를, D+1 에는 S1 과 같은 값의 총 개수를 저장합니다.	○	○
	SCHP				
	DSCH				
	DSCHP				
최대값 검색	MAX		S 부터 n 개의 워드 중 최대값을 D 에 저장한다.	○	○
	MAXP				
	DMAX				
	DMAXP				

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
최소값 검색	MIN	—MIN S D n	S 부터 n 개의 워드 중 최소값을 D 에 저장한다.	○	○
	MINP	—MINP S D n			
	DMIN	—DMIN S D n	S 부터 n 개의 더블워드 중 최소값 을 D에 저장한다.		
	DMINP	—DMINP S D n			
합계 구하기	SUM	—SUM S D n	S 부터 n 개의 워드 총합을 구하여 D에 저장한다.	○	○
	SUMP	—SUMP S D n			
	DSUM	—DSUM S D n	S 부터 n 개의 더블워드 총합을 구 하여 D에 저장한다.		
	DSUMP	—DSUMP S D n			
평균 구하기	AVE	—AVE S D n	S 부터 n 개의 워드 평균값을 구하 여 D에 저장한다.	○	○
	AVEP	—AVEP S D n			
	DAVE	—DAVE S D n	S 부터 n 개의 더블워드 평균값을 구하여 D에 저장한다.		
	DAVEP	—DAVEP S D n			
MUX	MUX	—MUX S1 S2 D N		○	○
	MUXP	—MUXP S1 S2 D N			
	DMUX	—DMUX S1 S2 D N			
	DMUXP	—DMUXP S1 S2 D N			
데이터 감시	DETECT	—DETECT S1 S2 D N	S1 부터 N 개의 데이터를 감시하여 S2 보다 큰 최초 값을 D 에, 초과 횟수를 D+1 에 저장한다	○	○
	DETECTP	—DETECTP S1 S2 D N			
경사신호 출력	RAMP	—RAMP n1 n2 D1 n3 D2	초기값 n1 부터 최종값 n2 까지 n3 스캔 동안 선형으로 변하는 값을 D1 에 저장하고 D1+1 에는 현재의 스캔 횟수를 표시, 완료 후에는 D2의 값을 0N으로 바꾼다.	○	○
데이터 정렬	SORT	—SORT S n1 n2 D1 D2	S : 소트데이터 선두 번지 n1 : 소트할 워드 개수 n1+1 : 소트방법 n2 : 스캔당 연산횟수 D1 : 수행완료 시 0N D2 : 보조영역	○	○
	SORTP	—SORTP S n1 n2 D1 D2			

## 부록 4 명령어 일람

### 13) 데이터 테이블 처리 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
데이터 쓰기	FIWR	— F I W R S D —	S 를 데이터 테이블 D ~ D+N 의 마지막에 추가하고 D 에 저장된 데이터 테이블의 길이(N)를 1 증가시킨다.	○	○
	FIWRP	— F I W R P S D —			
선입 데이터 읽기	FIFRD	— F I F R D S D —	데이터 테이블 S ~ S+N 의 첫 번째 데이터인 S+1 을 D 로 옮기고 (원본 삭제 후 1 자리씩 당김) S 에 저장된 데이터 테이블의 길이(N)를 1 감소시킨다.	○	○
	FIFRDP	— F I F R D P S D —			
후입 데이터 읽기	FILRD	— F I L R D S D —	데이터 테이블 S ~ S+N 의 마지막 데이터인 S+N 을 D 로 옮기고 (원본 삭제) S 에 저장된 데이터 테이블의 길이(N)를 1 감소시킨다.	○	○
	FILRDP	— F I L R D P S D —			
데이터 삽입	FIINS	— F I N S S D n —	S 를 데이터 테이블 D ~ D+N 의 n 번째 자리에 추가(기존 데이터는 1 자리씩 밀림)하고 D 에 저장된 데이터 테이블의 길이(N)를 1 증가시킨다.	○	○
	FIINSP	— F I N S P S D n —			
데이터 가져오기	FIDEL	— F I D E L S D n —	데이터 테이블 S ~ S+N 의 n 번째 데이터를 삭제 후(1 자리씩 당김) S 에 저장된 데이터 테이블의 길이(N)를 1 감소시킨다.	○	○
	FIDELP	— F I D E L P S D n —			

### 14) 표시 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
7 Segment 표시	SEG	— S E G S D Z —	S 로 지정된 데이터를 Z 의 포맷에 맞추어 7-Segment 로 변환하여 D 에 저장한다.	○	○
	SEGP	— S E G P S D Z —			

## 부록 4 명령어 일람

### 15) 문자열 처리 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
10진 아스키 코드값으로 변환	BINDA	— <input type="text" value="BINDA"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S로 지정된 1워드 BIN 값을 10진 아스키코드로 변환하여 D부터 저장	○	○
	BINDAP	— <input type="text" value="BINDAP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
	DBINDA	— <input type="text" value="DBINDA"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S로 지정된 2워드 BIN 값을 10진 아스키코드로 변환하여 D부터 저장		
	DBINDAP	— <input type="text" value="DBINDAP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
16진 아스키 코드값으로 변환	BINHA	— <input type="text" value="BINHA"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S로 지정된 1워드 BIN 값을 16진 아스키코드로 변환하여 D부터 저장	○	○
	BINHAP	— <input type="text" value="BINHAP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
	DBINHA	— <input type="text" value="DBINHA"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S로 지정된 2워드 BIN 값을 16진 아스키코드로 변환하여 D부터 저장		
	DBINHAP	— <input type="text" value="DBINHAP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
BCD 값을 10진 아스키 코드값으로 변환	BCDDA	— <input type="text" value="BCDDA"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S로 지정된 1워드 BCD 값을 아스키 코드로 변환하여 D부터 저장	○	○
	BCDDAP	— <input type="text" value="BCDDAP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
	DBCDDA	— <input type="text" value="DBCDDA"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S로 지정된 2워드 BCD 값을 아스키 코드로 변환하여 D부터 저장		
	DBCDDAP	— <input type="text" value="DBCDDAP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
10진 아스키 값을 BIN 값으로 변환	DABIN	— <input type="text" value="DABIN"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S+2, S+1, S의 10진 아스키코드값을 BIN 값으로 변환하여 D에 저장	○	○
	DABINP	— <input type="text" value="DABINP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
	DDABIN	— <input type="text" value="DDABIN"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S+5~S까지의 10진 아스키 코드값을 BIN 값으로 변환하여 D+1, D에 저장		
	DDABINP	— <input type="text" value="DDABINP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
16진 아스키 값을 BIN 값으로 변환	HABIN	— <input type="text" value="HABIN"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S+1, S의 16진 아스키 코드값을 BIN 값으로 변환하여 D에 저장	○	○
	HABINP	— <input type="text" value="HABINP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
	DHABIN	— <input type="text" value="DHABIN"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S+3~S까지의 16진 아스키 코드값을 BIN 값으로 변환하여 D에 저장		
	DHABINP	— <input type="text" value="DHABINP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
10진 아스키 값을 BCD 값으로 변환	DABCD	— <input type="text" value="DABCD"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S+1, S의 10진 아스키 코드값을 BCD 값으로 변환하여 D에 저장	○	○
	DABCDP	— <input type="text" value="DABCDP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
	DDABCD	— <input type="text" value="DDABCD"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S+3~S까지의 10진 아스키 코드값을 BCD 값으로 변환하여 D에 저장		
	DDABCDP	— <input type="text" value="DDABCDP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			
문자열 길이 검출	LEN	— <input type="text" value="LEN"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —	S로 시작하는 문자열의 길이를 D에 저장	○	○
	LENP	— <input type="text" value="LENP"/> <input type="text" value="S"/> <input type="text" value="D"/> —			

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
BIN16/32 을 문자열 로 변환	STR	—STR S1 S2 D—	S2 에 저장된 워드 데이터를 S1 에 들어있는 자릿수에 맞추어 문자열 로 변환하여 D 에 저장한다.	○	○
	STRP	—STRP S1 S2 D—			
	DSTR	—DSTR S1 S2 D—	S2 에 저장된 더블워드 데이터를 S1 에 들어있는 자릿수에 맞추어 문자 열로 변환하여 D 에 저장한다.		
	DSTRP	—DSTRP S1 S2 D—			
문자열을 BIN16/32 로 변환	VAL	—VAL S D1 D2—	S 에 들어있는 문자를 숫자로 변환 하여 워드 D1 에 저장하고 자릿수는 D2 에 저장한다.	○	○
	VALP	—VALP S D1 D2—			
	DVAL	—DVAL S D1 D2—	S 에 들어있는 문자를 숫자로 변환 하여 더블워드 D1 에 저장하고 자릿 수는 D2 에 저장한다.		
	DVALP	—DVALP S D1 D2—			
실수를 문자열로 변환	RSTR	—RSTR S1 S2 D—	부동소수점형 실수 데이터(S1:숫 자, S2:자릿수)를 문자열 저장 형 식에 맞추어 D 에 저장한다.	○	X
	RSTRP	—RSTRP S1 S2 D—			
	LSTR	—LSTR S1 S2 D—	부동소수점형 Long 실수 데이터 (S1:숫자, S2:자릿수)를 문자열 저 장 형식에 맞추어 D 에 저장한다.		
	LSTRP	—LSTRP S1 S2 D—			
문자열을 실수로 변환	STRR	—STRR S D—	문자열 S 를 부동소수점형 실수 데 이터로 변환하여 D 에 저장한다.	○	X
	STRRP	—STRRP S D—			
	STRL	—STRL S D—	문자열 S 를 부동소수점형 Long 실 수 데이터로 변환하여 D 에 저장한 다.		
	STRLP	—STRLP S D—			
아스키변환	ASC	—ASC S D cw—	S 부터 cw 의 포맷에 따라 BIN 데이 터를니블 단위로 ASCII 변환하여 바이트 단위로 D 에 저장한다.	○	○
	ASCP	—ASCP S D cw—			
HEX 변환	HEX	—HEX S D N—	S 부터 N 개의 워드에 저장된 바이 트 단위의 2N 개의 ASCII 값을 니블 단위의 16 진 BIN 으로 변환하여 D 에 저장한다.	○	○
	HEXP	—HEXP S D N—			
오른쪽부터 문자열추출	RIGHT	—RIGHT S D N—	S 로 지정된 문자열의 최종 문자에 서 n 개의 문자를 추출하여 D 부터 저장	○	○
	RIGHTP	—RIGHTP S D N—			
왼쪽부터 문자열추출	LEFT	—LEFT S D N—	S 로 지정된 문자열의 선두 문자에 서 n 개의 문자를 추출하여 D 부터 저장	○	○
	LEFTP	—LEFTP S D N—			
문자열임의 추출	MID	—MID S1 S2 D—	S1 으로 지정된 문자열 중 S2 조건 에 맞는 문자를 추출하여 D 부터 저 장	○	○
	MIDP	—MIDP S1 S2 D—			

(계속)

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부						
				XGK	XGB					
문자열임의 치환	REPLACE	— <table border="1"><tr><td>REPLACE</td><td>S1</td><td>D</td><td>S2</td></tr></table> —	REPLACE	S1	D	S2	D 로 지정된 문자열에 S1 문자열을 S2 조건에 맞게 처리하여 저장	○	○	
	REPLACE	S1	D	S2						
REPLACEP	— <table border="1"><tr><td>REPLACEP</td><td>S1</td><td>D</td><td>S2</td></tr></table> —	REPLACEP	S1	D	S2					
REPLACEP	S1	D	S2							
문자열검색	FIND	— <table border="1"><tr><td>FIND</td><td>S1</td><td>S2</td><td>D</td><td>N</td></tr></table> —	FIND	S1	S2	D	N	S1 부터 N 개의 데이터에서 S2 와 같은 문자열을 찾아 그 절대위치를 D 에 저장	○	○
	FIND	S1	S2	D	N					
FINDP	— <table border="1"><tr><td>FIND</td><td>S1</td><td>S2</td><td>D</td><td>N</td></tr></table> —	FIND	S1	S2	D	N				
FIND	S1	S2	D	N						
실수를 BCD 로 분해	RBCD	— <table border="1"><tr><td>RBCD</td><td>S1</td><td>S2</td><td>D</td></tr></table> —	RBCD	S1	S2	D	부동소수점 실수 데이터 S1 을 자리수 S2 에 맞추어 BCD 로 변환 후 D 에 저장한다.	○	X	
	RBCD	S1	S2	D						
	RBCDP	— <table border="1"><tr><td>RBCDP</td><td>S1</td><td>S2</td><td>D</td></tr></table> —	RBCDP	S1	S2	D				
	RBCDP	S1	S2	D						
LBCD	— <table border="1"><tr><td>LBCD</td><td>S1</td><td>S2</td><td>D</td></tr></table> —	LBCD	S1	S2	D					
LBCD	S1	S2	D							
LBCDP	— <table border="1"><tr><td>LBCDP</td><td>S1</td><td>S2</td><td>D</td></tr></table> —	LBCDP	S1	S2	D					
LBCDP	S1	S2	D							
BCD 데이터를 실수로 변환	BCDR	— <table border="1"><tr><td>BCDR</td><td>S1</td><td>S2</td><td>D</td></tr></table> —	BCDR	S1	S2	D	BCD 데이터 S1 을 자리수 S2 에 맞게 부동소수점형 실수로 변환하여 D 에 저장한다.	○	X	
	BCDR	S1	S2	D						
	BCDRP	— <table border="1"><tr><td>BCDRP</td><td>S1</td><td>S2</td><td>D</td></tr></table> —	BCDRP	S1	S2	D				
	BCDRP	S1	S2	D						
BCDL	— <table border="1"><tr><td>BCDL</td><td>S1</td><td>S2</td><td>D</td></tr></table> —	BCDL	S1	S2	D					
BCDL	S1	S2	D							
BCDLP	— <table border="1"><tr><td>BCDLP</td><td>S1</td><td>S2</td><td>D</td></tr></table> —	BCDLP	S1	S2	D					
BCDLP	S1	S2	D							



## 부록 4 명령어 일람

### 16) 특수함수 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
SIN 연산	SIN	$\boxed{\text{SIN}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$	$\text{SIN}(S+1,S) \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	SINP	$\boxed{\text{SINP}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$			
COS 연산	COS	$\boxed{\text{COS}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$	$\text{COS}(S+1,S) \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	COSP	$\boxed{\text{COSP}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$			
TAN 연산	TAN	$\boxed{\text{TAN}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$	$\text{TAN}(S+1,S) \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	TANP	$\boxed{\text{TANP}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$			
SIN <sup>-1</sup> 연산	ASIN	$\boxed{\text{ASIN}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$	$\text{SIN}^{-1}(S+1,S) \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	ASINP	$\boxed{\text{ASINP}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$			
COS <sup>-1</sup> 연산	ACOS	$\boxed{\text{ACOS}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$	$\text{COS}^{-1}(S+1,S) \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	ACOSP	$\boxed{\text{ACOSP}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$			
TAN <sup>-1</sup> 연산	ATAN	$\boxed{\text{ATAN}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$	$\text{TAN}^{-1}(S+1,S) \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	ATANP	$\boxed{\text{ATANP}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$			
RAD 변환	RAD	$\boxed{\text{RAD}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$	$(S+1,S) \longrightarrow (D+1,D)$ 각도를 레디안값으로 변환	○	○
	RADP	$\boxed{\text{RADP}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$			
각도변환	DEG	$\boxed{\text{DEG}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$	$(S+1,S) \longrightarrow (D+1,D)$ 레디안값을 각도로 변환	○	○
	DEGP	$\boxed{\text{DEGP}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$			
제곱근 연산	SQRT	$\boxed{\text{SQR}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$	$\sqrt{(S+1,S)} \longrightarrow (D+1,D)$	○	○
	SQ RTP	$\boxed{\text{SQR P}} \quad \boxed{\text{S}} \quad \boxed{\text{D}}$			

부록 4 명령어 일람

17) 데이터 제어명령

분류	명칭	심별	기능	지원 여부	
				XGK	XGB
Limit 제어	LIMIT	—LIMIT S1 S2 S3 D	If $S1 < S2$ , then $D = S2$ If $S2 < S1 < S3$ , then $D = S1$ If $S3 < S1$ , then $D = S3$	○	○
	LIMITP	—LIMITP S1 S2 S3 D			
	DLIMIT	—DLIMIT S1 S2 S3 D			
	DLIMITP	—DLIMITP S1 S2 S3 D			
Dead-zone 제어	DZONE	—DZONE S1 S2 S3 D	If $S1 < -S2$ , then $D = S1+S2-S2(S3/100)$ If $-S2 < S1 < S2$ , then $D = (S3/100)S1$ If $S1 < S2$ , then $D = S1-S2+S2(S3/100)$	○	○
	DZONEP	—DZONEP S1 S2 S3 D			
	DDZONE	—DDZONE S1 S2 S3 D			
	DDZONEP	—DDZONEP S1 S2 S3 D			
Vertical-zone 제어	VZONE	—VZONE S1 S2 S3 D	If $S1 < -S2(S3/100)$ , then $D = S1-S2+S2(S3/100)$ If $-S2(S3/100) < S1 < S2(S3/100)$ , then $D = (100/S3)S1$ If $S1 < S2(S3/100)$ , then $D = S1+S2-S2(S3/100)$	○	○
	VZONEP	—VZONEP S1 S2 S3 D			
	DVZONE	—DVZONE S1 S2 S3 D			
	DVZONEP	—DVZONEP S1 S2 S3 D			
PID 관련	PIDRUN	—PIDRUN N	PID 루프 N 을 동작시킨다.	○	○
	PIDPAUSE	—PIDPAUSE N	PID 루프 N 의 동작을 일시정지한다.	○	X
	PIDPRMT	—PIDPRMT S N	PID 루프 N 의 파라미터를 변경한다. ( SV(word) / Ts(word) / Kp(real) / Ti(real) / Td(real) )	○	X
	PIDAT	—PIDRUN N	PID 루프 자동동조 시작.	X	○
	PIDCAS	—PIDPRMT S N	PID 루프 캐스케이드 운전 시작	X	○
	PIDHBD	—PIDPRMT S N	PID 루프 혼합운전 시작.	X	○

## 부록 4 명령어 일람

### 18) 시간관련 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
날짜시간 데이터 읽기	DATERD	— <b>DATERD</b>   <b>D</b>   —	PLC의 시간을 읽어 D ~ D+6 에 저장 (년/월/일/시/분/초/요일)	○	X
	DATERDP	— <b>DATERDP</b>   <b>D</b>   —			
날짜시간 데이터 쓰기	DATEWR	— <b>DATEWR</b>   <b>S</b>   —	S ~ S+6 의 시간 데이터를 PLC 에 입력 (년/월/일/시/분/초/요일)	○	X
	DATEWRP	— <b>DATEWRP</b>   <b>S</b>   —			
시간 데이터 가산	ADDCLK	— <b>ADDCLK</b>   <b>S1</b>   <b>S2</b>   <b>D</b>   —	S1 ~ S1+2 와 S2 ~ S2+2 의 시간 데이터를 합하여 D ~ D+2 에 시간 데이터 형식으로 저장한다. (시/분/초)	○	X
	ADDCLKP	— <b>ADDCLKP</b>   <b>S1</b>   <b>S2</b>   <b>D</b>   —			
시간 데이터 감산	SUBCLK	— <b>SUBCLK</b>   <b>S1</b>   <b>S2</b>   <b>D</b>   —	S1 ~ S1+2 에서 S2 ~ S2+2 의 시간 데이터를 빼서 D ~ D+2 에 시간 데이터 형식으로 저장한다. (시/분/초)	○	X
	SUBCLKP	— <b>SUBCLKP</b>   <b>S1</b>   <b>S2</b>   <b>D</b>   —			
시간 데이터 포맷변환	SECOND	— <b>SECOND</b>   <b>S</b>   <b>D</b>   —	시간 데이터 S ~ S+2 를 초로 환산 하여 더블워드 D 에 저장	○	X
	SECONDP	— <b>SECONDP</b>   <b>S</b>   <b>D</b>   —			
	HOUR	— <b>HOUR</b>   <b>S</b>   <b>D</b>   —	더블워드 S 에 저장된 초를 시/분/ 초로 환산하여 D ~ D+2 에 저장	○	X
	HOURP	— <b>HOURP</b>   <b>S</b>   <b>D</b>   —			

### 19) 분기명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
분기명령	JMP	— <b>JMP</b>   <b>LABEL</b>   —	LABEL 위치로 점프.	○	○
	LABEL	<b>LABEL</b>   —   —   ( )   —	JMP 해서 이동할 위치 지정.		
서브루틴 콜함수	CALL	— <b>CALL</b>   <b>LABEL</b>   —	LABEL 에 해당하는 함수 호출.	○	○
	CALLP	— <b>CALLP</b>   <b>LABEL</b>   —			
	SBRT	— <b>SBRT</b>   <b>LABEL</b>   —	CALL 에 의해 호출될 함수 지정.		
	RET	— <b>RET</b>   —	RETURN		

## 부록 4 명령어 일람

### 20) 루프 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
루프명령	FOR		FOR~NEXT 구간을 n 번 실행	○	○
	NEXT				
	BREAK		FOR~NEXT 구간을 빠져 나옴	○	○

### 21) 플래그 제어 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
캐리 플래그 Set ,Reset	STC		캐리 플래그( F0112 ) SET	○	○
	CLC		캐리 플래그( F0112 ) RESET		
에러 플래그 클리어	CLE		에러 래치 플래그(F0115) RESET	○	○

### 22) 시스템 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
고장표시	FALS		자기진단 ( 고장표시 )	○	○
스캔클럭	DUTY		n1 스캔동안 On, n2 스캔동안 Off	○	○
시간클럭	TFLK		S1 으로 설정된 시간동안 On, S2 로 설정된 시간동안 Off	○	○
WDT 초기화	WDT		Watch Dog Timer Clear	○	○
	WDTP				
출력제어	OUTOFF		전출력 Off	○	○
운전정지	STOP		해당 스캔을 끝내고 PLC 운전을 종료	○	○
비상운전 정지	ESTOP		명령어 수행 즉시 PLC 운전을 종료	○	○

### 23) 인터럽트 관련 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
전채널 인터럽트 설정	EI		전채널 인터럽트 허가	○	○
	DI		전채널 인터럽트 금지		
채널별 인터럽트 설정	EIN		채널별 인터럽트 허가	○	○
	DIN		채널별 인터럽트 금지		

## 부록 4 명령어 일람

### 24) 부호반전 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
2 의 보수	NEG	$\text{---} \boxed{\text{NEG}} \boxed{D}$	D 의 값을 2 의 보수를 취해 다시 D 에 저장	○	○
	NEGP	$\text{---} \boxed{\text{NEGP}} \boxed{D}$			
	DNEG	$\text{---} \boxed{\text{DNEG}} \boxed{D}$	(D+1,D)의 값을 2 의 보수를 취해 다시 (D+1,D)에 저장		
	DNEGP	$\text{---} \boxed{\text{DNEGP}} \boxed{D}$			
실수 데이터 부호 반전	RNEG	$\text{---} \boxed{\text{RNEG}} \boxed{D}$	D 로 지정된 단장형 실수의 부호를 반전하여 다시 저장	○	○
	RNEGP	$\text{---} \boxed{\text{RNEGP}} \boxed{D}$			
	LNEGR	$\text{---} \boxed{\text{LNEG}} \boxed{D}$	D 로 지정된 배장형 실수의 부호를 반전하여 다시 저장		
	LNEGP	$\text{---} \boxed{\text{LNEGP}} \boxed{D}$			
절대값 연산	ABS	$\text{---} \boxed{\text{ABS}} \boxed{D}$	D 로 지정된 최상위 비트를 0 으로 변환	○	○
	ABSP	$\text{---} \boxed{\text{ABSP}} \boxed{D}$			
	DABS	$\text{---} \boxed{\text{DABS}} \boxed{D}$	(D+1,D)로 지정된 최상위 비트를 0 으로 변환		
	DABSP	$\text{---} \boxed{\text{DABSP}} \boxed{D}$			

### 25) 파일 관련 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
블록 전환	RSET	$\text{---} \boxed{\text{RSET}} \boxed{S}$	파일 레지스터의 블록 번호를 S 로 지정된 번호로 변경한다.	○	X
	RSETP	$\text{---} \boxed{\text{RSETP}} \boxed{S}$			
플래쉬 워드 데이터 전송	EMOV	$\text{---} \boxed{\text{EMOV}} \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$	S1 으로 지정한 블록내의 S2 의 워드 데이터를 D 로 전송	○	X
	EMOVP	$\text{---} \boxed{\text{EMOVP}} \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$			
플래쉬 더블 워드 데이터 전송	EDMOV	$\text{---} \boxed{\text{EDMOV}} \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$	1 으로 지정한 블록내의 S2+1, S2 의 더블 워드 데이터를 D+1, D 로 전송	○	X
	EDMOVP	$\text{---} \boxed{\text{EDMOVP}} \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D}$			
블록 읽기	EBREAD	$\text{---} \boxed{\text{EBREAD}} \boxed{S1} \boxed{S2}$	플래쉬 메모리 블록 읽기	○	X
블록 쓰기	EBWRITE	$\text{---} \boxed{\text{EBWRITE}} \boxed{S1} \boxed{S2}$	플래쉬 메모리 블록 쓰기	○	X
블록 비교	EBCMP	$\text{---} \boxed{\text{EBCMP}} \boxed{S1} \boxed{S2} \boxed{D1} \boxed{D2}$	R 영역의 बैं크와 플래시 영역의 블록 비교	○	X

**부록 4.4 특수/통신 명령**

1) 통신모듈 관련 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
국번 설정	P2PSN	— P2PSN n1 n2 n3 —	P2P 통신시 상대방의 국번을 지정 n1:P2P 번호, n2:블록, n3:국번	○	X
읽기영역 지정 (WORD)	P2PWRD	— P2PWRD n1 n2 n3 n4 n5 —	워드데이터 읽기 영역 지정 n1:P2P 번호, n2:블록, n3:변수 순서, n4:변수 크기, n5:디바이스	○	X
쓰기영역 지정 (WORD)	P2PWWR	— P2PWWR n1 n2 n3 n4 n5 —	워드데이터 쓰기 영역 지정 n1:P2P 번호, n2:블록, n3:변수 순서, n4:변수 크기, n5:디바이스	○	X
읽기영역 지정 (BIT)	P2PBRD	— P2PBRD n1 n2 n3 n4 n5 —	비트데이터 읽기 영역 지정 n1:P2P 번호, n2:블록, n3:변수 순서, n4:변수 크기, n5:디바이스	○	X
쓰기영역 지정 (BIT)	P2PBWR	— P2PBWR n1 n2 n3 n4 n5 —	비트데이터 쓰기 영역 지정 n1:P2P 번호, n2:블록, n3:변수 순서, n4:변수 크기, n5:디바이스	○	X

2) 특수모듈 공용 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
특수모듈 읽기/쓰기	GET	— GET sl S D N —	메모리가 장착된 특수 모듈의 데이터를 읽어온다.	○	○
	GETP	— GETP sl S D N —			
	PUT	— PUT sl S1 S2 N —	메모리가 장착된 특수 모듈에 데이터를 써 넣는다.	○	○
	PUTP	— PUTP sl S1 S2 N —			

## 부록 4 명령어 일람

### 3) 위치결정 전용 명령

분 류	명 칭	심 별	기 능	지원 여부	
				XGK	XGB
원점복귀	ORG	—ORG   sl   ax  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 원점복귀지령을 내린다.	○	○
부동원점	FLT	—FLT   sl   ax  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 부동원점설정 지령을 내린다.	○	○
직접기동	DST	—DST   sl   ax   n1   n2   n3   n4   n5  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 목표위치(n1), 목표속도(n2), 드웰타임(n3), M 코드(n4), 컨트롤워드(n5)을 이용한 직접기동 지령을 내린다.	○	○
간접기동	IST	—IST   sl   ax   n  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 n step 을 기동하는 간접기동 지령을 내린다.	○	○
직선보간	LIN	—LIN   sl   ax   n1   n2  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 n2 축들이 n1 스텝을 직선보간 운전을 하도록 지령을 내린다.	○	○
원호보간	CIN	—CIN   sl   ax   n1   n2  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 n2 축들이 n1 스텝을 원호보간 운전을 하도록 지령을 내린다.	○	X
동시기동	SST	—SST   sl   ax   n1   n2   n3   n4  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 n4 축들이 n1(X), n2(Y), n3(Z) step 을 기동하는 동시기동지령을 내린다.	○	○
속도/위치 제어전환	VTP	—VTP   sl   ax  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 속도/위치제어전환 지령을 내린다.	○	○
위치/속도 제어전환	PTV	—PTV   sl   ax  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 위치/속도제어전환 지령을 내린다.	○	○
감속정지	STP	—STP   sl   ax  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 감속정지 지령을 내린다.	○	○
스킵	SKP	—SKP   sl   ax  —	sl slot 에 장착되어있는 위치결정 모듈의 ax 축에 스킵 지령을 내린다.	○	X
위치동기	SSP	—SSP   sl   ax   n1   n2   n3  —	sl slot 에 장착되어있는 위치결정 모듈의 ax 축에 n3 축을 주축으로 하고, n1 을 동기위치로 하며, n2 step 을 운전하는 위치동지령을 내린다.	○	○
속도동기	SSS	—SSS   sl   ax   n1   n2   n3  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 n3 축을 주축으로 하고, n1 을 주축비, n2 를 종축비로 하는 속도동기 지령을 내린다.	○	○
위치 오버라이드	POR	—POR   sl   ax   n  —	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 목표위치를 n 으로 변경하는 위치오버라이드 지령을 내린다.	○	○

(계속)

부록 4 명령어 일람

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
속도 오버라이드	SOR	— SOR   sl   ax   n	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 목표속도를 n 으로 변경하는 속도오버라이드 지령을 내린다.	○	○
위치지정 속도 오버라이드	PSO	— PSO   sl   ax   n	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 n1 위치에서 목표속도를 n2 로 변경하는 위치지정 속도 오버라이드 지령을 내린다.	○	○
연속운전	NMV	— NMV   sl   ax	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 n step 으로 연속 운전 지령을 내린다.	○	X
인칭	INCH	— INCH   sl   ax   n	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 n 위치만큼 이동시키는 인칭 지령을 내린다.	○	○
수동운전 이전위치 로 복귀	RTP	— RTP   sl   ax	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 수동운전 이전 위치로 복귀 지령을 내린다.	○	X
기동스텝 번호변경	SNS	— IST   sl   ax   n	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 운전스텝을 n 스텝으로 변경하는 운전스텝변경 지령을 내린다.	○	○
반복운전 스텝변경	SRS	— SRS   sl   ax   n	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 반복운전스텝을 n 스텝으로 변경하는 반복운전스텝 변경 지령을 내린다.	○	X
M 코드 오프	MOF	— MOF   sl   ax	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 발생한 M 코드를 오프한다.	○	○
현재위치 변경	PRS	— PRS   sl   ax   n	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 현재위치를 n 으로 변경한다.	○	○
Zone 허용	ZOE	— ZOE   sl   ax	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 Zone 출력을 허용한다.	○	X
Zone 금지	ZOD	— ZOD   sl   ax	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 Zone 출력을 금지한다.	○	X
엔코더값 변경	EPRS	— EPRS   sl   ax   n	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 엔코더값을 n 으로 변경한다.	○	X
티칭	TEA	— TEA   sl   ax   n1   n2   n3   n4	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 n1 스텝의 목표위치 혹은 목표속도값을 변경한다.	○	X
티칭 어레이	TEAA	— TEAA   sl   ax   n1   n2   n3   n4	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 다수의 목표위치 혹은 목표속도값을 변경한다.	○	X
비상정지	EMG	— EMG   sl   ax	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈에 비상정지 지령을 내린다.	○	○

(계속)



부록 4 명령어 일람

분 류	명 칭	심 별	기 능	지 원 여 부	
				XGK	XGB
에러리셋	CLR	— CLR   sl   ax   n	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 발생한 에러를 리셋한다.	○	○
에러 히스토리 리셋	ECLR	— ECLR   sl   ax	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 발생한 에러 히스토리를 지운다.	○	X
포인트 운전	PST	— PST   sl   ax   n	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축을 포인트운전 시킨다.	○	X
기본 파라미터 티칭	TBP	— TBP   sl   ax   n1   n2	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 기본파라미터 중 n2 항목을 n1의 값으로 변경한다.	○	X
확장 파라미터 티칭	TEP	— TEP   sl   ax   n1   n2	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 확장파라미터 중 n2 항목을 n1의 값으로 변경한다.	○	X
원점복귀 파라미터 티칭	THP	— THP   sl   ax   n1   n2	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 원점복귀 파라미터 중 n2 항목을 n1의 값으로 변경한다.	○	X
수동운전 파라미터 티칭	TMP	— TMP   sl   ax   n1   n2	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 수동운전 파라미터 중 n2 항목을 n1의 값으로 변경한다.	○	X
입력신호 파라미터 티칭	TSP	— TSP   sl   ax   n	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 입력신호 파라미터의 값을 n1에 설정된 값으로 변경한다.	○	X
공통 파라미터 티칭	TCP	— TCP   sl   ax   n1   n2	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 공통 파라미터 중 n2 항목을 n1의 값으로 변경한다.	○	X
파라미터 저장	WRT	— WRT   sl   ax   n	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축에 n축의 현재 파라미터를 Flash ROM 에 저장하도록 지령을 내린다.	○	○
현재상태 읽기	SRD	— SRD   sl   ax   D	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 현재상태를 읽어서 CPU의 D영역에 저장한다.	○	X
포인트운전 스텝쓰기	PWR	— PWR   sl   ax   S   n1	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 포인트 운전 스텝 영역에 CPU의 S영역의 값을 n개 쓴다.	○	X
복수티칭 데이터 쓰기	TWR	— TWR   sl   ax   S   n1	sl slot 에 장착되어 있는 위치결정 모듈의 ax 축의 복수 티칭 데이터 영역에 CPU의 S영역의 값을 n개 쓴다.	○	X

## 보증 내용

### 1. 보증 기간

구입하신 제품의 보증 기간은 제조 일로부터 18 개월입니다.

### 2. 보증 범위

위의 보증 기간 중에 발생한 고장에 대해서는 부분적인 교환 또는 수리를 받으실 수 있습니다. 다만, 아래에 해당하는 경우에는 그 보증 범위에서 제외하오니 양지하여 주시기 바랍니다.

- (1) 사용설명서에 명기된 이외의 부적당한 조건 · 환경 · 취급으로 발생한 경우
- (2) 고장의 원인이 당사의 제품 이외의 것으로 발생한 경우
- (3) 당사 및 당사가 정한 지정점 이외의 장소에서 개조 및 수리를 한 경우
- (4) 제품 본래의 사용 방법이 아닌 경우
- (5) 당사에서 출하 시 과학 · 기술의 수준에서는 예상이 불가능한 사유에 의한 경우
- (6) 기타 천재 · 화재 등 당사측에 책임이 없는 경우

3. 위의 보증은 PLC 단위체만의 보증을 의미하므로 시스템 구성이나 제품응용 시에는 안전성을 고려하여 사용하여 주십시오.

## 환경 방침

LS 산전은 다음과 같이 환경 방침을 준수하고 있습니다.

### 환경 경영

LS 산전은 환경보전을 경영의 우선과제로 하며, 전 임직원은 쾌적한 지구환경보전을 위해 최선을 다한다

### 제품 폐기에 대한 안내

LS 산전 PLC 는 환경을 보호할 수 있도록 설계된 제품입니다. 제품을 폐기할 경우 알루미늄, 철 합성수지(커버)류로 분리하여 재활용할 수 있습니다.

## Leader in Electrics & Automation

# LS산전주식회사

10310000693

■ 본사 : 서울시 중구 남대문로 5가 84-11 연세재단 세브란스 빌딩(14F) (우)100-753  
<http://www.lsis.biz>

■ 구입 문의

Automation영업팀	TEL:(02)2034-4620~34	FAX:(02)2034-4622
Drive 영업팀	TEL:(02)2034-4611~18	FAX:(02)2034-4622
부산 영업팀	TEL:(051)310-6855~60	FAX:(051)310-6851
대구 영업팀	TEL:(053)603-7740~5	FAX:(053)603-7788
서부 영업팀(광주)	TEL:(062)510-1885~91	FAX:(062)526-3262
서부 영업팀(대전)	TEL:(042)820-4240~42	FAX:(042)820-4298
서부 영업팀(전주)	TEL:(063)271-4012	FAX:(063)271-2613

■ A/S 문의

서울 고객지원팀	TEL:(02)-3660-7046	FAX:(02)3660-7045
천안 고객지원팀	TEL:(041)550-8308~9	FAX:(041)554-3949
부산 고객지원팀	TEL:(051)310-6922~3	FAX:(051)310-6851
대구 고객지원팀	TEL:(053)603-7751~4	FAX:(053)603-7788
	TEL:(053)383-2083	FAX:(053)603-7788
광주 고객지원팀	TEL:(062)510-1883,1892	FAX:(062)526-3262



신속한 서비스, 든든한 기술지원-LS산전과 함께

고객상담센터 전국어디서나 **1544-2080**

■ 기술 문의

고객상담센터	TEL:1544-2080	FAX:(02)3660-7021
동원산전(안양)	TEL:(031)479-4785~6	FAX:(031)479-4784
신광ENG(부산)	TEL:(051)319-1051	FAX:(051)319-1052
네오엔시스(대전)	TEL:(042)934-4330~2	FAX:(042)934-4333
네오엔시스(천안)	TEL:(041)570-6646~7	FAX:(041)570-6648

■ 교육 문의

LS산전 연수원	TEL:(043)268-2631~2	FAX:(043)268-4384
서울교육장	TEL:1544-2080	FAX:(02)3660-7021
부산교육장	TEL:(051)310-6860	FAX:(051)310-6851

■ 서비스 지정점

명 산전(서울)	TEL:(02)462-3053	FAX:(02)462-3054
TPI시스템(서울)	TEL:(02)895-4803~4	FAX:(02)6264-3545
우진산전(의정부)	TEL:(031)877-8273	FAX:(031)878-8279
신진시스템(안산)	TEL:(031)495-9606	FAX:(031)494-9606
파란자동화(천안)	TEL:(041)579-8308	FAX:(041)579-8309
태영시스템(대전)	TEL:(042)670-7363	FAX:(042)670-7364
서진산전(울산)	TEL:(052)227-0335	FAX:(052)227-0337
동영산전(창원)	TEL:(055)288-9305	FAX:(055)288-9306
대명시스템(대구)	TEL:(053)564-4370	FAX:(053)564-4371
정석시스템(광주)	TEL:(062)526-4151	FAX:(062)526-4152
코리아산전(익산)	TEL:(063)835-2411~5	FAX:(063)8501-6057
에이앤디시스템	TEL:(051)319-4939	FAX:(051)319-3938

※ 본 설명서에 기재된 제품은 예고 없이 단종이나 제품에 변동이 있을 수 있으므로 구입시 확인 바랍니다.  
 ※ 제품 사용 중 이상이 생겼거나 불편한 점은 LS산전으로 문의 바랍니다.

XGB 시리즈 사용설명서 / 2006. 5