

머신 자동화 컨트롤러

NX 시리즈

## NX1P2 CPU 유닛

사용 설명서

내장 I/O, 옵션 보드 기능편

NX1P2-11□□□□

NX1P2-11□□□□1

NX1P2-10□□□□

NX1P2-10□□□□1

NX1P2-90□□□□

NX1P2-90□□□□1

CPU 유닛



#### 부탁의 말

- 본 설명서 내용의 일부 또는 전체를 무단으로 복사, 복제, 전재하는 것을 금지합니다.
- 본 설명서의 내용은 개선을 위해 예고 없이 사양 등이 변경되는 경우가 있으므로 미리 양지해 주시길 바랍니다.
- 본 설명서 내용에 만전을 기하였으나 의문이 가는 점이나 잘못된 점을 발견하면 번거로우시겠지만 당사 지점 또는 영업소로 문의해 주십시오.  
문의하실 때는 설명서 말미에 기재된 설명서 번호도 함께 알려주십시오.

#### 상표

- Sysmac은 일본 및 기타 국가에서 OMRON 주식회사의 FA 기기 제품의 상표 또는 등록 상표입니다.
- Microsoft, Windows, Windows Vista, Excel, Visual Basic은 미국 및 기타 국가에서 미국 Microsoft Corporation의 등록 상표 또는 상표입니다.
- EtherCAT®은 독일의 Beckhoff Automation GmbH가 라이선스를 제공하고 특허 취득이 완료된 기술이자 등록 상표입니다.
- ODVA, CIP, CompoNet, DeviceNet, EtherNet/IP는 ODVA의 상표입니다.
- SD, SDHC 로고는 SD-3C, LLC의 상표입니다. 

본문에 게재된 기타 회사명 및 제품명은 각 회사의 상표 또는 등록 상표입니다.

#### 저작권

스크린샷은 마이크로소프트사의 허가를 받아서 사용하고 있습니다.

# 머리말

NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛을 구매해 주셔서 감사합니다.

이 설명서는 NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛을 사용하는 데 필요한 정보를 소개합니다. 이 설명서를 잘 읽고 기능·성능 등을 충분히 숙지하여 시스템 구축에 활용하십시오.

또한 읽은 후에도 이 설명서를 가까운 곳에 잘 보관해 두고 사용하십시오.

## 대상 독자

이 설명서는 다음 사용자를 대상으로 한 것입니다.

전기 지식(전기 공사 또는 이와 동등한 지식)이 있는

- FA 기기 도입 담당자
- FA 시스템 설계자
- FA 기기 설치, 연결 담당자
- FA 현장 관리자

또한 프로그래밍 언어에 관해 국제 표준 규격 IEC 61131-3 또는 일본 표준 규격 JIS B 3503에 규정된 내용을 숙지하고 있는 분을 대상으로 기술하였습니다.

## 대상 제품

이 설명서는 다음 제품을 대상으로 합니다.

- NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛
  - NX1P2-11□□□□
  - NX1P2-11□□□□1
  - NX1P2-10□□□□
  - NX1P2-10□□□□1
  - NX1P2-90□□□□
  - NX1P2-90□□□□1

각 제품의 일부 사양 또는 제약 사항이 다른 설명서에 기재되어 있는 경우가 있습니다. '설명서의 구성(8페이지)' 및 '관련 설명서(22페이지)'를 확인하십시오.

# 목차

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| <b>머리말</b> .....                         | <b>1</b>  |
| 대상 독자 .....                              | 1         |
| 대상 제품 .....                              | 1         |
| <b>목차</b> .....                          | <b>2</b>  |
| <b>설명서의 구성</b> .....                     | <b>8</b>  |
| <b>설명서 읽는 방법</b> .....                   | <b>9</b>  |
| 페이지 구성 .....                             | 9         |
| 아이콘 .....                                | 10        |
| 표기에 대한 유의 사항 .....                       | 10        |
| <b>동의 사항</b> .....                       | <b>12</b> |
| <b>안전상의 주의 사항</b> .....                  | <b>14</b> |
| <b>안전상의 중요 사항</b> .....                  | <b>15</b> |
| <b>사용상의 주의 사항</b> .....                  | <b>16</b> |
| <b>법규와 규격</b> .....                      | <b>17</b> |
| 해외에서 사용하는 경우 .....                       | 17        |
| EU 지령에 대한 적합성 .....                      | 17        |
| UL, CSA 규격에 대한 적합성 .....                 | 18        |
| KC 규격에 대한 적합성 .....                      | 18        |
| 소프트웨어 라이선스 및 저작권 .....                   | 18        |
| <b>버전</b> .....                          | <b>19</b> |
| 버전 확인 방법 .....                           | 19        |
| CPU 유니트의 유니트 버전과 Sysmac Studio의 버전 ..... | 21        |
| <b>관련 설명서</b> .....                      | <b>22</b> |
| <b>용어 설명</b> .....                       | <b>25</b> |
| <b>설명서 개정 이력</b> .....                   | <b>29</b> |
| <b>목차의 구성</b> .....                      | <b>31</b> |

## 제1장 NX1P2 CPU 유니트의 개요

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| <b>1-1 NX1P2 CPU 유니트의 기능 목록</b> ..... | <b>1-2</b> |
| <b>1-2 전체적인 사용 순서</b> .....           | <b>1-6</b> |
| 1-2-1 사용 순서의 개요 .....                 | 1-6        |
| 1-2-2 자세한 사용 순서 .....                 | 1-7        |

## 제2장 내장 입출력 기능

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| <b>2-1 내장 I/O 단자 할당</b> .....         | <b>2-2</b> |
| 2-1-1 단자 배열 .....                     | 2-2        |
| <b>2-2 I/O 데이터 사양</b> .....           | <b>2-5</b> |
| 2-2-1 NX1P2-□□24DT/-□□24DT1의 경우 ..... | 2-5        |

|            |                                 |             |
|------------|---------------------------------|-------------|
| 2-2-2      | NX1P2-□□40DT/-□□40DT1의 경우 ..... | 2-6         |
| <b>2-3</b> | <b>내장 입출력의 기능 목록 .....</b>      | <b>2-7</b>  |
| <b>2-4</b> | <b>설정 .....</b>                 | <b>2-8</b>  |
| 2-4-1      | 내장 I/O 설정 .....                 | 2-8         |
| 2-4-2      | I/O 맵 .....                     | 2-9         |
| <b>2-5</b> | <b>기능 .....</b>                 | <b>2-10</b> |
| 2-5-1      | 입력 필터 기능 .....                  | 2-10        |
| 2-5-2      | 부하 차단 시의 출력 설정 기능 .....         | 2-12        |
| <b>2-6</b> | <b>I/O 리프레시 .....</b>           | <b>2-13</b> |
| 2-6-1      | 내장 I/O의 I/O 리프레시 타이밍 .....      | 2-13        |
| 2-6-2      | 내장 I/O의 입출력 응답 시간 .....         | 2-15        |

## 제3장 옵션 보드 기능

|            |                             |            |
|------------|-----------------------------|------------|
| <b>3-1</b> | <b>옵션 보드의 종류 .....</b>      | <b>3-2</b> |
| 3-1-1      | 시리얼 통신용 옵션 보드 .....         | 3-3        |
| 3-1-2      | 아날로그 입출력용 옵션 보드 .....       | 3-3        |
| <b>3-2</b> | <b>옵션 보드 공통 사용 방법 .....</b> | <b>3-4</b> |
| 3-2-1      | 설정 .....                    | 3-4        |
| 3-2-2      | 시스템 정의 변수 .....             | 3-8        |
| 3-2-3      | 디바이스 변수 .....               | 3-9        |
| 3-2-4      | 옵션 보드에 대한 변수의 할당 .....      | 3-9        |
| 3-2-5      | 옵션 보드용 명령 .....             | 3-11       |
| 3-2-6      | 이상 발생 시의 옵션 보드 동작 .....     | 3-12       |

## 제4장 시리얼 통신 기능

|            |                                            |             |
|------------|--------------------------------------------|-------------|
| <b>4-1</b> | <b>시리얼 통신의 종류 및 개요 .....</b>               | <b>4-2</b>  |
| <b>4-2</b> | <b>NB 시리즈 프로그래머블 터미널과 프로그램 없이 통신 .....</b> | <b>4-3</b>  |
| 4-2-1      | 개요 .....                                   | 4-3         |
| 4-2-2      | 순서 .....                                   | 4-3         |
| 4-2-3      | 설정 .....                                   | 4-5         |
| 4-2-4      | 프로그래밍 .....                                | 4-7         |
| 4-2-5      | 연결 예 .....                                 | 4-8         |
| <b>4-3</b> | <b>E5□C 디지털 조절계와 프로그램 없이 통신 .....</b>      | <b>4-9</b>  |
| 4-3-1      | 개요 .....                                   | 4-9         |
| 4-3-2      | 순서 .....                                   | 4-11        |
| 4-3-3      | 설정 .....                                   | 4-13        |
| 4-3-4      | 프로그래밍 .....                                | 4-15        |
| 4-3-5      | 연결 예 .....                                 | 4-15        |
| <b>4-4</b> | <b>Modbus-RTU 대응 슬레이브와의 연결 .....</b>       | <b>4-16</b> |
| 4-4-1      | 개요 .....                                   | 4-16        |
| 4-4-2      | 순서 .....                                   | 4-17        |
| 4-4-3      | 설정 .....                                   | 4-19        |
| 4-4-4      | 프로그래밍 .....                                | 4-20        |
| 4-4-5      | 연결 예 .....                                 | 4-22        |
| <b>4-5</b> | <b>범용 시리얼 통신 기기와의 연결 .....</b>             | <b>4-23</b> |
| 4-5-1      | 개요 .....                                   | 4-23        |
| 4-5-2      | 순서 .....                                   | 4-24        |
| 4-5-3      | 설정 .....                                   | 4-26        |
| 4-5-4      | 프로그래밍 .....                                | 4-27        |

## 제5장 아날로그 입출력 기능

|            |                       |             |
|------------|-----------------------|-------------|
| <b>5-1</b> | <b>사양</b>             | <b>5-2</b>  |
| 5-1-1      | 아날로그 입출력용 옵션 보드       | 5-2         |
| 5-1-2      | 각 부분의 명칭과 기능          | 5-2         |
| 5-1-3      | 단자 배열                 | 5-3         |
| 5-1-4      | 입력 범위 및 출력 범위         | 5-3         |
| <b>5-2</b> | <b>순서</b>             | <b>5-5</b>  |
| <b>5-3</b> | <b>설정</b>             | <b>5-6</b>  |
| 5-3-1      | 옵션 보드 설정              | 5-6         |
| 5-3-2      | 디바이스 변수               | 5-7         |
| <b>5-4</b> | <b>프로그래밍</b>          | <b>5-8</b>  |
| 5-4-1      | I/O 데이터               | 5-8         |
| 5-4-2      | 옵션 보드 Status          | 5-9         |
| 5-4-3      | 아날로그 입출력용 옵션 보드 전용 명령 | 5-9         |
| 5-4-4      | 지원하는 기능 관련 유의 사항      | 5-10        |
| <b>5-5</b> | <b>배선</b>             | <b>5-11</b> |
| <b>5-6</b> | <b>I/O 리프레시</b>       | <b>5-12</b> |
| 5-6-1      | I/O 리프레시 동작           | 5-12        |
| 5-6-2      | 응답 시간                 | 5-13        |

## 제6장 모션 제어 기능의 개요

|            |                        |             |
|------------|------------------------|-------------|
| <b>6-1</b> | <b>단축 위치 제어</b>        | <b>6-3</b>  |
| 6-1-1      | 동작 개요                  | 6-3         |
| 6-1-2      | 절대값 위치 결정              | 6-4         |
| 6-1-3      | 상대값 위치 결정              | 6-4         |
| 6-1-4      | 인터럽트 피딩 위치 결정          | 6-5         |
| 6-1-5      | 주기적 동기 위치 결정           | 6-6         |
| 6-1-6      | 정지                     | 6-6         |
| 6-1-7      | 오버라이드                  | 6-12        |
| <b>6-2</b> | <b>단축 동기 제어</b>        | <b>6-13</b> |
| 6-2-1      | 동기 제어의 개요              | 6-13        |
| 6-2-2      | 기어 동작                  | 6-13        |
| 6-2-3      | 위치 지정 기어 동작            | 6-14        |
| 6-2-4      | 캠 동작                   | 6-15        |
| 6-2-5      | 캠 테이블                  | 6-16        |
| 6-2-6      | 사다리꼴 패턴 캠 동작           | 6-24        |
| 6-2-7      | 가감산 위치 결정              | 6-25        |
| 6-2-8      | 주축 위치 보정               | 6-26        |
| 6-2-9      | 종축 위치 보정               | 6-27        |
| 6-2-10     | 멀티 모션을 이용한 제어의 실현 방법   | 6-27        |
| <b>6-3</b> | <b>단축 속도 제어</b>        | <b>6-29</b> |
| 6-3-1      | 속도 제어                  | 6-29        |
| 6-3-2      | 주기적 동기 속도 제어           | 6-30        |
| <b>6-4</b> | <b>단축 토크 제어</b>        | <b>6-31</b> |
| <b>6-5</b> | <b>단축 제어의 공통 기능</b>    | <b>6-32</b> |
| 6-5-1      | 위치                     | 6-32        |
| 6-5-2      | 속도                     | 6-34        |
| 6-5-3      | 가속 및 감속                | 6-35        |
| 6-5-4      | 저크                     | 6-37        |
| 6-5-5      | 동작 방향 지정               | 6-38        |
| 6-5-6      | 모션 제어 명령의 재기동          | 6-41        |
| 6-5-7      | 모션 제어 명령의 다중 기동(버퍼 모드) | 6-46        |
| <b>6-6</b> | <b>다축 협조 제어</b>        | <b>6-52</b> |
| 6-6-1      | 동작 개요                  | 6-52        |
| 6-6-2      | 직선 보간                  | 6-55        |

|            |                                        |             |
|------------|----------------------------------------|-------------|
| 6-6-3      | 원호 보간 .....                            | 6-56        |
| 6-6-4      | 축 그룹 주기적 동기 위치 제어 .....                | 6-56        |
| 6-6-5      | 다축 협조 제어에서의 정지 .....                   | 6-57        |
| 6-6-6      | 다축 협조 제어에서의 오버라이드 .....                | 6-59        |
| <b>6-7</b> | <b>다축 협조 제어의 공통 기능.....</b>            | <b>6-60</b> |
| 6-7-1      | 다축 협조 제어에서의 속도 .....                   | 6-60        |
| 6-7-2      | 다축 협조 제어에서의 가속 및 감속 .....              | 6-61        |
| 6-7-3      | 다축 협조 제어에서의 저크 .....                   | 6-62        |
| 6-7-4      | 다축 협조 제어의 모션 제어 명령의 재기동 .....          | 6-63        |
| 6-7-5      | 다축 협조 제어의 모션 제어 명령의 다중 기동(버퍼 모드) ..... | 6-64        |
| <b>6-8</b> | <b>그 외의 기능 .....</b>                   | <b>6-71</b> |
| 6-8-1      | 현재 위치 변경 기능 .....                      | 6-71        |
| 6-8-2      | 토크 제한 기능 .....                         | 6-72        |
| 6-8-3      | 래치 기능 .....                            | 6-72        |
| 6-8-4      | 존 기능 .....                             | 6-73        |
| 6-8-5      | 소프트웨어 리미트 기능 .....                     | 6-74        |
| 6-8-6      | 위치 편차 감시 기능 .....                      | 6-76        |
| 6-8-7      | 편차 카운터 리셋 .....                        | 6-76        |
| 6-8-8      | 축간 편차 감시 기능 .....                      | 6-77        |
| 6-8-9      | 인포지션 확인 .....                          | 6-78        |
| 6-8-10     | 축 사용 변경 기능 .....                       | 6-80        |
| 6-8-11     | 디지털 캠 스위치 유효 기능 .....                  | 6-80        |
| 6-8-12     | 임의 좌표계의 3D 모션 모니터링 표시 .....            | 6-81        |

## 제7장 EtherNet/IP 통신 기능의 개요

|            |                                              |            |
|------------|----------------------------------------------|------------|
| <b>7-1</b> | <b>통신 서비스의 개요.....</b>                       | <b>7-2</b> |
| 7-1-1      | CIP 통신(Common Industrial Protocol) 서비스 ..... | 7-2        |
| 7-1-2      | BOOTP 클라이언트 기능 .....                         | 7-4        |
| 7-1-3      | FTP 서버 기능 .....                              | 7-4        |
| 7-1-4      | FTP 클라이언트 기능 .....                           | 7-5        |
| 7-1-5      | 시계 자동 조정 기능 .....                            | 7-5        |
| 7-1-6      | 소켓 서비스 기능 .....                              | 7-6        |
| 7-1-7      | 호스트명 지정 기능 .....                             | 7-6        |
| 7-1-8      | SNMP(에이전트) 기능 .....                          | 7-7        |

## 제8장 EtherCAT 통신 기능의 개요

|            |                            |            |
|------------|----------------------------|------------|
| <b>8-1</b> | <b>통신 기능의 개요.....</b>      | <b>8-2</b> |
| 8-1-1      | 프로세스 데이터 통신 및 SDO 통신 ..... | 8-2        |
| 8-1-2      | 기타 기능 .....                | 8-3        |

## 제9장 이상의 확인과 처리

|            |                                        |             |
|------------|----------------------------------------|-------------|
| <b>9-1</b> | <b>이상 상태의 동작.....</b>                  | <b>9-2</b>  |
| 9-1-1      | NX1P2 CPU 유닛의 상태 개요 .....              | 9-2         |
| 9-1-2      | CPU 유닛이 동작할 수 없는 이상 .....              | 9-3         |
| 9-1-3      | CPU 유닛이 동작할 수 있는 이상 .....              | 9-5         |
| <b>9-2</b> | <b>트러블 슈팅 .....</b>                    | <b>9-11</b> |
| 9-2-1      | CPU 유닛이 동작하는지 확인 .....                 | 9-11        |
| 9-2-2      | CPU 유닛이 동작할 수 있는 이상인 경우의 대처 플로우 .....  | 9-12        |
| 9-2-3      | 이상 목록 .....                            | 9-13        |
| 9-2-4      | 이상 내용 .....                            | 9-14        |
| <b>9-3</b> | <b>옵션 보드의 이상.....</b>                  | <b>9-18</b> |
| 9-3-1      | 옵션 보드의 ERR LED를 통한 이상 확인 및 대처 방법 ..... | 9-18        |

부록

|                    |     |
|--------------------|-----|
| A-1 버전 관련 정보 ..... | A-2 |
|--------------------|-----|

색인



# 설명서의 구성

이 제품의 설명서는 다음 표와 같이 여러 권으로 나누어져 있습니다. 목적에 따라 읽고 이 제품을 활용하십시오.

이 제품의 조작에는 주로 자동화 소프트웨어 Sysmac Studio를 사용합니다. Sysmac Studio에 대해서는 □ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"를 참조하십시오.

| 사용 목적                             | 설명서                              |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        |                                           |
|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                   | 기본 정보                            |                             |                                              |                                | NX1P2 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편 | NX1P2 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편 | NX1P2 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherCAT 포트 사용 설명서 | NX1P2 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherNet/IP 포트 사용 설명서 |
|                                   | NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편 | NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편 | NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 내장 I/O, 옵션 보드 기능편 | NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 기본편 |                                |                                |                                        |                                           |
| NX1P2 개요 알아보기                     | ●                                |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| 장착, 설치, 하드웨어 설정 실시                | ●                                |                             |                                              |                                | ●                              |                                |                                        |                                           |
| 모션 제어를 실시하는 경우                    |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                | ●                                      |                                           |
| EtherCAT을 사용하는 경우                 |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        | ●                                         |
| EtherNet/IP를 사용하는 경우              |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| 소프트웨어 설정 실시                       |                                  | ●                           |                                              |                                | ●                              |                                |                                        |                                           |
| 모션 제어를 실시하는 경우                    |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                | ●                                      |                                           |
| EtherCAT을 사용하는 경우                 |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        | ●                                         |
| EtherNet/IP를 사용하는 경우              |                                  |                             | ●                                            |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| NX1P2의 기능을 사용하는 경우                |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| 사용자 프로그램 작성                       |                                  | ●                           |                                              | ●                              | ●                              | ●                              | ●                                      | ●                                         |
| 모션 제어를 실시하는 경우                    |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| EtherCAT을 사용하는 경우                 |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| EtherNet/IP를 사용하는 경우              |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| 이상 처리를 집어넣는 경우                    |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| NX1P2의 기능을 사용하는 경우                |                                  |                             | ●                                            |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| 동작 확인 및 디버그 실시                    |                                  | ●                           |                                              |                                | ●                              |                                | ●                                      |                                           |
| 모션 제어를 실시하는 경우                    |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| EtherCAT을 사용하는 경우                 |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| EtherNet/IP를 사용하는 경우              |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                | ●                                      |                                           |
| NX1P2의 기능을 사용하는 경우                |                                  |                             | ●                                            |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| 이상 관리 기능 및 트러블 발생 시의 대처 방법 알아보기*1 | △                                | △                           | △                                            |                                | △                              |                                | △                                      | △                                         |
| 보수 작업에 대해 알아보기                    | ●                                |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        |                                           |
| 모션 제어를 실시하는 경우                    |                                  |                             |                                              |                                | ●                              |                                |                                        |                                           |
| EtherCAT을 사용하는 경우                 |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                | ●                                      |                                           |
| EtherNet/IP를 사용하는 경우              |                                  |                             |                                              |                                |                                |                                |                                        | ●                                         |

\*1. 이상 관리의 개념 및 이상 항목의 개요에 대해서는 □ "NX1P2 시리즈 트러블 슈팅 설명서(SBCA-361)"를 참조하십시오. 이상에 대한 자세한 내용은 이상의 내용에 따라 △ 표시한 설명서를 참조하십시오.

# 설명서 읽는 방법

## 페이지 구성

이 설명서의 각 페이지 구성은 다음과 같습니다.

절 제목

항 제목

조작 순서

조작 순서를 나타냅니다.

참고 사항, 보충,  
참조할 항목

참고 사항, 보충, 참조할  
항목 등의 각 항목을  
아이콘으로 나타냅니다.



설명서 이름

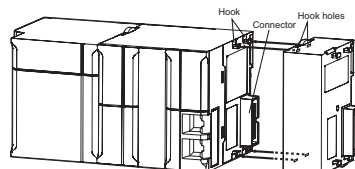
4 Installation and Wiring

### 4-3 Mounting Units

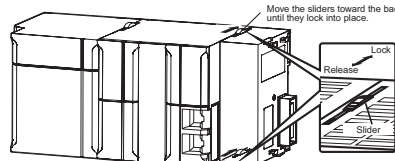
#### 4-3-1 Connecting Controller Components

The Units that make up an NJ-series Controller can be connected simply by pressing the Units together and locking the sliders by moving them toward the back of the Units. The End Cover is connected in the same way to the Unit on the far right side of the Controller.

1 Join the Units so that the connectors fit exactly.



2 The yellow sliders at the top and bottom of each Unit lock the Units together. Move the sliders toward the back of the Units as shown below until they click into place.



#### Precautions for Correct Use

The sliders on the tops and bottoms of the Power Supply Unit, CPU Unit, I/O Units, Special I/O Units, and CPU Bus Units must be completely locked (until they click into place) after connecting the adjacent Unit connectors.

NJ-series CPU Unit Hardware User's Manual (W500)

4-9

장 제목

절 제목

항 제목

현재 페이지의  
장/절/항 제목을  
각각 나타냅니다.

장 번호

현재 페이지의 장  
번호를 나타냅니다.

(주의) 이 페이지는 설명을 위한 견본이므로 실제 내용과는 다릅니다.

## 아이콘

이 사용 설명서에서 사용하는 아이콘에는 다음과 같은 의미가 있습니다.



### 안전상의 중요 사항

제품을 안전하게 사용하기 위해 실시하거나 피해야 하는 사항을 나타냅니다.



### 사용상의 주의 사항

제품의 동작 불능, 오작동 또는 성능, 기능에 대한 악영향을 예방하기 위해 실시하거나 피해야 하는 사항을 나타냅니다.



### 참고

필요에 따라 읽어야 하는 항목입니다.  
알아두면 편리한 정보와 사용 시 참고가 되는 내용이 설명되어 있습니다.



### 버전 관련 정보

CPU 유닛이나 Sysmac Studio 버전에 따른 성능이나 기능의 차이를 설명합니다.



자세한 정보 또는 관련 정보가 기재되어 있는 위치를 나타냅니다.

## 표기에 대한 유의 사항

이 설명서에서는 Sysmac Studio에서 실제 기기 컨트롤러에 데이터를 전송하는 것을 '다운로드', 실제 기기 컨트롤러에서 데이터를 Sysmac Studio에 전송하는 것을 '업로드'라고 기술합니다.  
Sysmac Studio에서는 '다운로드' 및 '업로드'는 모두 '동기' 기능을 사용합니다. Sysmac Studio의 '동기' 기능은 PC 상의 데이터와 실제 기기 컨트롤러의 데이터를 자동 비교하여 어느 방향으로 전송할지를 사용자가 선택하는 기능입니다.



# 동의 사항

'당사 제품'에 대해 특별한 합의 사항이 없는 경우, 고객의 구입처와 관계없이 이 동의 사항에 기재된 조건을 적용합니다.

## ● 정의

본 동의 사항의 용어의 정의는 다음과 같습니다.

- '당사 제품': '당사'의 FA 시스템 기기, 범용 제어 기기, 센싱 기기, 전자·기구 부품
- '카탈로그 등': '당사 제품'에 관한 베스트 제어 기기 OMRON, 전자·기구 부품 종합 카탈로그, 기타 카탈로그, 사양서, 사용 설명서, 설명서 등이며, 전자적 방법으로 제공되는 것도 포함됩니다.
- '사용 조건 등': '카탈로그 등'에 기재된 '당사 제품'의 사용 조건, 정격, 성능, 동작 환경, 취급 방법, 사용상의 주의 사항, 금지 사항 및 기타 사항
- '고객 용도': 고객이 '당사 제품'을 사용하는 방법에는 고객이 제조하는 부품, 전자 기판, 기기, 설비 또는 시스템 등에 '당사 제품'을 조립 또는 사용하는 방법이 포함됩니다.
- '적합성 등': '고객 용도'에서 '당사 제품'의 (a) 적합성, (b) 동작, (c) 제3자의 지적 재산 비침해, (d) 법령 준수 및 (e) 각종 규격 준수

## ● 기재 사항에 대한 주의 사항

'카탈로그 등'에 기재된 내용에 대해서는 다음 사항을 숙지하십시오.

- 정격값 및 성능값은 단독 시험에서 각 조건 하에서 얻은 값이며, 각 정격값 및 성능값의 복합 조건 하에서 얻는 값을 보증하지는 않습니다.
- 참고 데이터는 참고용으로 제공하는 것으로, 해당 범위에서 항상 정상적으로 동작한다는 것을 보증하는 것은 아닙니다.
- 사용 사례는 참고이므로 '당사'는 '적합성 등'에 대해 보증하지 않습니다.
- '당사'는 개선이나 당사 사정 등에 따라 '당사 제품'의 생산을 중단하거나 '당사 제품'의 사양을 변경할 수 있습니다.

## ● 사용상의 주의 사항

다음 사항을 숙지한 후 채택 또는 사용하십시오.

- 정격·성능 이외에 '사용 조건 등'을 준수하여 사용하십시오.
- 고객이 직접 '적합성 등'을 확인한 후 '당사 제품'의 사용 가능 여부를 판단하십시오. '당사'는 '적합성 등'을 일체 보증하지 않습니다.
- '당사 제품'이 고객 시스템 전체적으로 의도한 용도에 적합하게 배선 및 설치되었는지 반드시 고객이 직접 사전에 확인하십시오.
- '당사 제품'을 사용할 때는 (i) 정격 및 성능에 대해 여유가 있는 '당사 제품'의 사용, 여유 있는 안전한 설계, (ii) '당사 제품'이 고장 나도 '고객 용도'의 위험을 최소화하는 안전 설계, (iii) 사용자에게 위험을 알리기 위한 안전 대책의 시스템 전체적인 구축, (iv) '당사 제품' 및 '고객 용도'의 정기적인 보수의 각 사항을 실시하십시오.
- '당사 제품'은 일반 공업 제품용 범용 제품으로 설계 및 제조되었습니다. 따라서 다음과 같은 용도로 사용하는 것은 의도하지 않았으며, 고객이 '당사 제품'을 이러한 용도로 사용하는 경우, '당사'는 '당사 제품'에 대해 어떠한 보증도 하지 않습니다. 단, 아래의 용도라도 '당사'가 의도한 특별한 제품 용도인 경우나 특별한 합의가 있는 경우는 예외로 합니다.
  - (a) 높은 안전성이 요구되는 용도(예: 원자력 제어 설비, 연소 설비, 항공·우주 설비, 철도 설비, 승강 설비, 오락 설비, 의료용 기기, 안전 장치, 기타 생명·인체에 위험이 미치는 용도)

- (b) 높은 신뢰성이 요구되는 용도(예: 가스·수도·전기 등의 공급 시스템이나 24시간 연속 운전 시스템, 결제 시스템 외에 권리·재산을 취급하는 용도 등)
- (c) 악조건 또는 열악한 환경에서 사용하는 용도(예: 옥외에 설치하는 설비, 화학적 오염이 발생하는 설비, 전자적 방해를 받는 설비, 진동 및 충격을 받는 설비 등)
- (d) '카탈로그 등'에 기재되지 않은 조건이나 환경에서의 용도
- 상기 (a)부터 (d)에 기재된 내용 이외에 이 '카탈로그 등'에 기재된 제품'은 자동차(이륜차 포함. 이하 동일)용 제품이 아닙니다. 자동차에 탑재하는 용도로는 사용하지 마십시오. 자동차 탑재용 제품에 대해서는 당사 영업 담당자에게 문의하십시오.

## ● 보증 조건

'당사 제품'의 보증 조건은 다음과 같습니다.

- 보증 기간: 구입 후 1년입니다.  
(단, '카탈로그 등'에 별도로 기재된 경우는 제외됩니다.)
- 보증 내용: 고장 난 '당사 제품'에 대해 다음 중 하나를 '당사' 임의의 판단으로 실시합니다.
  - (a) 당사 보수 서비스 센터에서 고장 난 '당사 제품'을 무상 수리  
(단, 전자·기구 부품에 대해서는 수리하지 않습니다.)
  - (b) 고장 난 '당사 제품'과 동일한 수량의 대체품 무상 제공
- 보증 대상 외: 고장의 원인이 다음 항목에 해당하는 경우는 보증 대상에서 제외됩니다.
  - (a) '당사 제품' 본래의 사용법 이외의 방법으로 사용
  - (b) '사용 조건 등'에서 벗어난 사용
  - (c) 본 동의 사항의 '사용상의 주의 사항'을 위반한 사용
  - (d) '당사' 직원 이외의 사람에 의한 개조 또는 수리에 의한 경우
  - (e) '당사' 직원 이외의 사람에 의한 소프트웨어 프로그램에 의한 경우
  - (f) '당사'에서 출하 당시의 과학 기술 수준으로는 예견할 수 없었던 원인
  - (g) 상기 이외의 '당사' 또는 '당사 제품' 이외의 원인(천재지변 등의 불가항력 포함)

## ● 책임의 제한

이 동의 사항에 기재된 보증이 '당사 제품'에 관한 보증의 전부입니다.

'당사 제품'과 관련되어 발생한 손해에 대해 '당사' 및 '당사 제품'의 판매점은 책임을 지지 않습니다.

## ● 수출 관리

'당사 제품' 또는 기술 자료를 수출 또는 비거주자에게 제공하는 경우, 안전 보장 무역 관리에 관한 일본 및 관계 각국의 법령 및 법규를 준수하십시오. 고객이 법령 및 규칙을 위반하는 경우에는 '당사 제품' 또는 기술 자료를 제공할 수 없는 경우가 있습니다.

# 안전상의 주의 사항

---

안전상의 주의 사항의 내용은 다음 설명서를 참조하십시오.

-  NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편(SBCA-448)

# 안전상의 중요 사항

---

안전상의 중요 사항의 내용은 다음 설명서를 참조하십시오.

-  NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편(SBCA-448)

# 사용상의 주의 사항

---

사용상의 주의 사항의 내용은 다음 설명서를 참조하십시오.

- □ NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편(SBCA-448)

# 법규와 규격

## 해외에서 사용하는 경우

본 제품 중 외환 및 해외 무역법의 규정에 따라 수출 허가, 승인 대상 화물(또는 기술)에 해당하는 것을 수출(또는 비거주자에게 제공)하는 경우, 동법에 규정된 수출 허가, 승인(또는 직무 거래 허가)이 필요합니다.

## EU 지령에 대한 적합성

### 적합한 지령

- EMC 지령
- 저전압 지령

### 적합의 개념

#### ● EMC 지령

OMRON의 제품은 각종 기계, 제조 장치에 조립하여 사용하는 전기 기기이므로 조립한 기계나 장치가 좀 더 간단하게 EMC 규격에 적합할 수 있도록 제품 자체와 관련된 EMC 규격(\*1)을 준수하기 위해 노력하고 있습니다.

그러나 고객의 기계나 장치가 다양하며 EMC의 성능은 EU 지령 적합 제품을 조립한 기기나 제어반의 구성, 배선 상태, 배치 상태 등에 따라 달라지므로 고객의 사용 상태에서의 적합성은 확인할 수 없습니다. 따라서 기계나 장치 전체의 최종적인 EMC 적합성을 고객이 직접 확인하시기 바랍니다.

\*1. EMC(Electro-Magnetic Compatibility: 전자 환경 적합성) 관련 규격 중 EMS(Electro-Magnetic Susceptibility: 전자파 내성)에 관해서는 61131-2, EMI(Electro-Magnetic Interference: 전자파 간섭)에 관해서는 EN 61131-2에 따르며 Radiated emission(복사성 방출)은 10m법에 따릅니다.

#### ● 저전압 지령

전원 전압 50V AC~1,000V AC 및 75V DC~1,500V DC에서 동작하는 기기에 대해 필요한 안전성이 확보되어야 합니다. 적용 규격은 EN 61010-2-201입니다.

#### ● EU 지령에 대한 적합성

NX 시리즈는 EU 지령에 적합합니다. 그러나 고객의 기계나 장치가 EU 지령에 적합하도록 하기 위해서는 다음 사항에 주의해야 합니다.

- NX 시리즈는 반드시 제어반 내에 설치하십시오.
- NX 시리즈에 유니트 전원, I/O 전원으로 연결하는 DC 전원은 SELV 사양 전원을 사용하십시오. OMRON DC전원 S8VK-S 시리즈로 EMC 규격의 적합성을 확인하였습니다.
- NX 시리즈의 EU 지령 적합 제품은 EMI에 관한 공통 방출 규격에 적합하지만, 특히 Radiated emission(복사성 방출: 10m법)에 관해서는 사용하는 제어반의 구성, 연결되는 다른 기기와의 관계, 배선 등에 따라 달라질 수 있습니다.  
따라서 EU 지령 적합품인 NX 시리즈를 사용하는 경우에도 고객이 기계 및 장비 전체에서 EU 지령의 적합성을 확인하여 대처해야 합니다.
- 이 제품은 '클래스 A'(공업 환경 제품)입니다. 주택 환경에서 이용하면 전파 방해의 원인이 될 수 있습니다. 그 경우에는 전파 방해에 대한 적절한 대책이 필요합니다.

## UL, CSA 규격에 대한 적합성

NX 시리즈에는 UL 규격 및 CSA 규격에 적합한 형식이 있습니다.

UL 규격 및 CSA 규격에 적합한 형식을 사용하여 고객의 기계나 장치에 규격을 적용하는 경우는 제품에 부속된 'INSTRUCTION SHEET'를 참조하십시오. 'INSTRUCTION SHEET'에 규격을 적용하기 위한 사용 조건이 설명되어 있습니다.

## KC 규격에 대한 적합성

본 제품을 한국에서 사용하는 경우는 다음 주의 사항을 준수하십시오.

A 급 기기 (업무용방송통신기자재)

이 기기는 업무용(A 급) 전자파합합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며, 가정외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

Class A 기기(업무용 방송 통신 기기)

이 기기는 업무용 전자파 발생 기기(Class A)로, 가정 외의 장소에서 사용하기 위한 용도로 제작되었습니다. 판매자 또는 사용자는 이 점에 주의하십시오.

## 소프트웨어 라이선스 및 저작권

이 제품에는 타사 소프트웨어가 포함되어 있습니다. 이 소프트웨어에 관련된 라이선스 및 저작권은 [http://www.fa.omron.co.jp/product/tool/454/nj/index\\_en.html](http://www.fa.omron.co.jp/product/tool/454/nj/index_en.html)을 참조하십시오.

# 버전

NX 시리즈의 각 유닛 및 각 EtherCAT 슬레이브는 하드웨어 및 소프트웨어가 하드웨어 개정 및 유닛 버전이라는 개정 번호를 통해 버전 관리되고 있습니다.

하드웨어 및 소프트웨어에 사양 변경이 있을 때마다 하드웨어 개정 또는 유닛 버전이 갱신됩니다. 따라서 동일한 형식의 유닛이나 EtherCAT 슬레이브라도 하드웨어 개정 또는 유닛 버전이 다르면 탑재 기능 및 성능이 다릅니다.

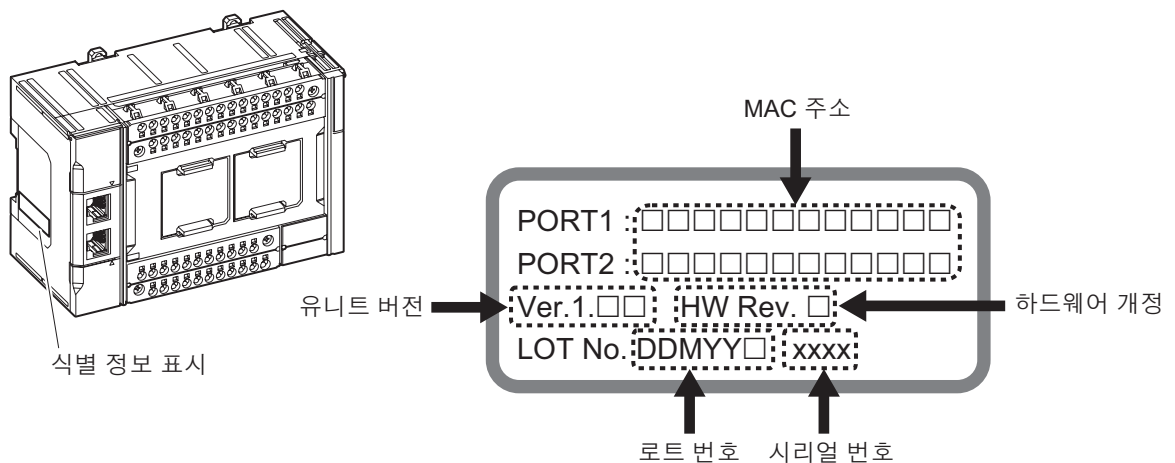
## 버전 확인 방법

버전은 제품의 식별 정보 표시 또는 Sysmac Studio를 통해 확인할 수 있습니다.

### 식별 정보 표시에 의한 확인

제품 측면의 식별 정보 표시를 통해 버전을 확인할 수 있습니다.

NX 시리즈 CPU 유닛 NX1P2-□□□□□□□□의 식별 정보 표시는 다음 그림과 같습니다.



(주의) 하드웨어 개정이 '없음'인 유닛에서는 하드웨어 개정 표시가 없습니다.

## Sysmac Studio 에 의한 확인

### ● 유닛 버전 확인 방법

유닛 버전은 온라인 상태의 '생산 정보'를 통해 확인할 수 있습니다.

버전을 확인할 수 있는 유닛은 CPU 유닛, CPU 랙 상의 NX 유닛 및 옵션 보드입니다.

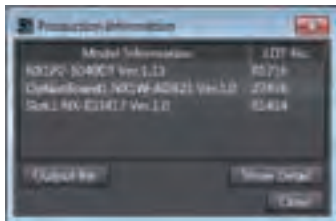
버전 확인 방법은 다음과 같습니다.

#### 1 멀티 뷰 탐색기에서 [구성·설정]의 [CPU·중설 랙]의 [CPU 랙]을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 [생산 정보 표시]를 선택합니다.

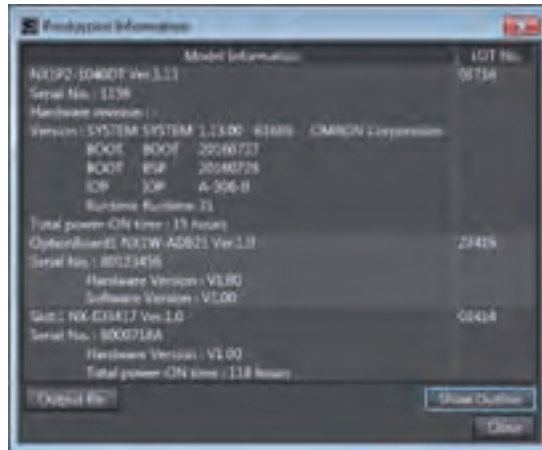
[생산 정보] 대화 상자가 표시됩니다.

#### 2 [생산 정보] 대화 상자 오른쪽 아래의 [간이 표시] 또는 [상세 표시]를 선택합니다.

[생산 정보]의 간이 표시와 상세 표시가 전환됩니다.



간이 표시



상세 표시

표시 내용은 간이 표시와 상세 표시에서 서로 다릅니다. 상세 표시에서는 유닛 버전, 하드웨어 버전 및 소프트웨어 버전이 표시됩니다. 간이 표시에서는 유닛 버전만 표시됩니다.

(주의) 하드웨어 개정은 하드웨어 버전의 우측에 'I'로 구분되어 표시됩니다. 하드웨어 개정이 '없음'인 유닛에서는 하드웨어 개정 표시가 없습니다.

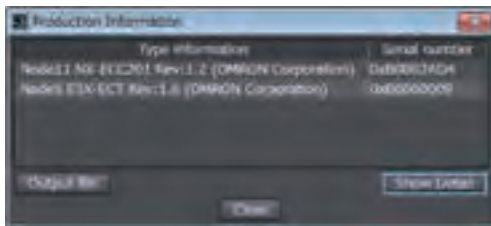
## ● EtherCAT 슬레이브 버전 확인 방법

EtherCAT 슬레이브 버전은 온라인 상태의 '생산 정보'를 통해 확인할 수 있습니다. 확인 방법은 다음과 같습니다.

- 1** 멀티 뷰 탐색기에서 [구성·설정]의 [EtherCAT]을 두 번 클릭합니다. 또는 [구성·설정]의 [EtherCAT]을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 [편집]을 선택합니다.  
구성·설정 레이어에 EtherCAT 구성 편집 화면이 표시됩니다.
- 2** EtherCAT 구성 편집 화면에서 마스터를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 [생산 정보 표시]를 선택합니다.  
생산 정보 대화 상자가 표시됩니다.  
유니트 버전은 'Rev'가 붙어서 표시됩니다.

## ● 생산 정보 표시 내용 전환

- 1** [생산 정보] 대화 상자 오른쪽 아래의 [간이 표시] 또는 [상세 표시]를 선택합니다.  
[생산 정보]의 간이 표시와 상세 표시가 전환됩니다.



간이 표시



상세 표시

## CPU 유니트의 유니트 버전과 Sysmac Studio의 버전

NX 시리즈 CPU 유니트의 유니트 버전에 따라 탑재한 기능이 다릅니다. 버전 업그레이드를 통해 추가된 기능을 사용할 때는 대응하는 버전의 Sysmac Studio를 사용해야 합니다.

CPU 유니트의 유니트 버전 종류와 Sysmac Studio의 버전의 관계 및 유니트 버전에 따른 지원 기능 목록은 □ 'A-1 버전 관련 정보(A-2페이지)'를 참조하십시오.

# 관련 설명서

관련 설명서는 다음 표와 같습니다. 참조하시기 바랍니다.

| 설명서 이름                                       | 설명서 번호   | 형식                                                                 | 용도                                                                    | 내용                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편             | SBCA-448 | NX1P2-□□□□                                                         | NX1P2 CPU 유닛의 개요/설계/설치/보수 등의 기본적인 사양에 대해 알고 싶은 경우. 주로 하드웨어 관련 정보      | NX1P2의 시스템 전체 개요 및 CPU 유닛에 대해 다음 내용을 설명합니다.<br>• 특징이나 시스템 구성<br>• 개요<br>• 각 부분의 명칭과 기능<br>• 일반 사양<br>• 설치와 배선<br>• 보수 점검                                                                  |
| NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편               | SBCA-359 | NX701-□□□□<br>NX1P2-□□□□<br>NJ501-□□□□<br>NJ301-□□□□<br>NJ101-□□□□ | NJ/NX 시리즈 CPU 유닛의 프로그래밍/시스템의 기동에 대해 알고 싶은 경우. 주로 소프트웨어 관련 정보          | NJ/NX 시리즈 CPU 유닛에 관해 다음 내용을 설명합니다.<br>• CPU 유닛의 동작<br>• CPU 유닛의 기능<br>• 초기 설정<br>• IEC 61131-3 기반 언어 사양과 프로그래밍                                                                            |
| NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 내장 I/O, 옵션 보드 기능편 | SBCA-449 | NX1P2-□□□□                                                         | NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛에만 탑재하는 기능에 대한 자세한 내용 및 NJ/NX 시리즈의 기능 개요를 알고 싶은 경우 | NX1P2 CPU 유닛의 기능 중 다음 내용을 설명합니다.<br>• 내장 I/O<br>• 시리얼 통신용 옵션 보드<br>• 아날로그 입출력용 옵션 보드<br>이와 함께 NJ/NX 시리즈 CPU 유닛의 다음 기능 개요를 설명합니다.<br>• 모션 제어 기능<br>• EtherNet/IP 통신 기능<br>• EtherCAT 통신 기능 |
| NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 기본편                      | SBCA-360 | NX701-□□□□<br>NX1P2-□□□□<br>NJ501-□□□□<br>NJ301-□□□□<br>NJ101-□□□□ | NJ/NX 시리즈의 기본 명령 사양에 대해 자세히 알고 싶은 경우                                  | 각 명령(IEC 61131-3 사양)의 자세한 내용을 설명합니다.                                                                                                                                                      |
| NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편               | SBCE-363 | NX701-□□□□<br>NX1P2-□□□□<br>NJ501-□□□□<br>NJ301-□□□□<br>NJ101-□□□□ | 모션 제어의 설정이나 프로그래밍의 개념에 대해 알고 싶은 경우                                    | 모션 제어를 위한 CPU 유닛의 설정이나 동작, 프로그래밍의 개념을 설명합니다.                                                                                                                                              |
| NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편                      | SBCE-364 | NX701-□□□□<br>NX1P2-□□□□<br>NJ501-□□□□<br>NJ301-□□□□<br>NJ101-□□□□ | 모션 명령 사양에 대해 자세히 알고 싶은 경우                                             | 각 모션 명령의 자세한 내용을 설명합니다.                                                                                                                                                                   |
| NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherCAT® 포트 사용 설명서      | SBCD-358 | NX701-□□□□<br>NX1P2-□□□□<br>NJ501-□□□□<br>NJ301-□□□□<br>NJ101-□□□□ | NJ/NX 시리즈 CPU 유닛의 내장 EtherCAT 포트를 사용하는 경우                             | 내장 EtherCAT 포트에 관해 설명합니다. 개요, 구성, 기능, 설정을 설명합니다.                                                                                                                                          |

| 설명서 이름                                            | 설명서 번호   | 형식                                                                 | 용도                                                                                 | 내용                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NJ/NX 시리즈 CPU 유니트<br>내장 EtherNet/IP™ 포트<br>사용 설명서 | SBCD-359 | NX701-□□□□<br>NX1P2-□□□□<br>NJ501-□□□□<br>NJ301-□□□□<br>NJ101-□□□□ | NJ/NX 시리즈 CPU<br>유니트의 내장<br>EtherNet/IP 포트를<br>사용하는 경우                             | 내장 EtherNet/IP 포트에 관해 설명하<br>니다.<br>기본 설정, 태그 데이터 링크, 기타 기<br>능을 설명합니다.                                                                                                         |
| NJ/NX 시리즈<br>트러블 슈팅 설명서                           | SBCA-361 | NX701-□□□□<br>NX1P2-□□□□<br>NJ501-□□□□<br>NJ301-□□□□<br>NJ101-□□□□ | NJ/NX 시리즈에서<br>검출하는 이상에<br>대해 자세히 알고<br>싶은 경우                                      | NJ/NX 시리즈 시스템에서 검출하는<br>이상 관리의 개념과 각 이상 항목을 설<br>명합니다.                                                                                                                          |
| Sysmac Studio Version 1<br>조작 설명서                 | SBCA-362 | SYSMAC-<br>SE2□□□                                                  | Sysmac Studio의<br>조작 방법, 기능에<br>대해 알고 싶은 경우                                        | Sysmac Studio의 조작 방법을 설명하<br>니다.                                                                                                                                                |
| NX 시리즈<br>EtherCAT® 커플러<br>유니트 사용 설명서             | SBCD-361 | NX-ECC20□                                                          | NX 시리즈<br>EtherCAT 커플러<br>유니트 및<br>EtherCAT 슬레이<br>브 터미널의 사용<br>방법에 대해 알고<br>싶은 경우 | NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트와<br>NX 유니트로 구성되는 EtherCAT 슬레<br>이브 터미널의 시스템 개요와 구성 방<br>법 및 EtherCAT을 통해 NX 유니트를<br>설정, 제어, 모니터링하기 위한<br>EtherCAT 커플러 유니트의 하드웨어<br>와 설정 방법, 기능을 설명합니다.  |
| NX 시리즈<br>데이터 참조 설명서                              | SBCA-410 | NX-□□□□□□                                                          | NX 시리즈 각 유니<br>트의 시스템 구성<br>에 필요한 데이터<br>를 목록으로 열람<br>하고 싶은 경우                     | NX 시리즈 각 유니트의 '소비 전력', '질<br>량' 등 시스템 구축에 필요한 데이터를<br>모아서 기재합니다.                                                                                                                |
| NX 시리즈<br>NX 유니트 사용 설명서                           | SBCA-407 | NX-ID□□□□<br>NX-IA□□□□<br>NX-OC□□□□<br>NX-OD□□□□<br>NX-MD□□□□      | NX 유니트의 사용<br>방법에 대해 알고<br>싶은 경우                                                   | NX 유니트의 하드웨어나 설정 방법,<br>기능을 설명합니다.<br>다음과 같은 유니트 설명서가 있습니다.<br>디지털 I/O 유니트, 아날로그 I/O 유니<br>트, 시스템 유니트, 위치 인터페이스 유<br>니트, 커뮤니케이션 인터페이스 유니<br>트, 로드 셀 입력 유니트, IO-Link 마스<br>터 유니트 |
|                                                   | SBCA-408 | NX-AD□□□□<br>NX-DA□□□□                                             |                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |
|                                                   | SBCA-440 | NX-TS□□□□<br>NX-HB□□□□                                             |                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |
|                                                   | SBCA-409 | NX-PD1□□□<br>NX-PF0□□□<br>NX-PC0□□□<br>NX-TBX01                    |                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |
|                                                   | SBCE-374 | NX-EC0□□□<br>NX-ECS□□□<br>NX-PG0□□□                                |                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |
|                                                   | SBCA-422 | NX-CIF□□□                                                          |                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |
|                                                   | SBCA-439 | NX-RS□□□□                                                          |                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |
|                                                   | SBCD-370 | NX-ILM□□□                                                          |                                                                                    |                                                                                                                                                                                 |
| NX 시리즈<br>세이프티 컨트롤 유니트<br>사용 설명서                  | SGFM-710 | NX-SL□□□□<br>NX-SI□□□□<br>NX-SO□□□□                                | NX 시리즈 세이프<br>티 컨트롤 유니트<br>의 사용 방법에 대<br>해 알고 싶은 경우                                | NX 시리즈 세이프티 컨트롤 유니트의<br>하드웨어나 설정 방법, 기능을 설명하<br>니다.                                                                                                                             |

| 설명서 이름                                | 설명서 번호   | 형식                                                                    | 용도                                               | 내용                                                                                                                    |
|---------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 프로그래머블 터미널<br>NA 시리즈 사용 설명서<br>소프트웨어편 | SBSA-546 | NA5-□W□□□□                                                            | 프로그래머블 터미널 NA 시리즈의 페이지나 각 개체의 기능에 대해 알고 싶은 경우    | 프로그래머블 터미널 NA 시리즈의 페이지나 각 개체의 기능을 설명합니다.                                                                              |
| 프로그래머블 터미널<br>NS 시리즈<br>프로그래밍 설명서     | SBSA-512 | NS15-□□□□□□<br>NS12-□□□□□□<br>NS10-□□□□□□<br>NS8-□□□□□□<br>NS5-□□□□□□ | 프로그래머블 터미널 NS 시리즈의 사용 방법에 대해 알고 싶은 경우            | 프로그래머블 터미널 NS 시리즈의 설정 방법 및 기능을 설명합니다.                                                                                 |
| NB 시리즈<br>프로그래머블 터미널<br>화면 작성 설명서     | SBSA-551 | NB□Q-TW01B<br>NB□W-TW01B                                              | NB의 화면이나 각 부품의 기능에 대해 알고 싶은 경우                   | NB의 화면이나 각 부품의 기능을 설명합니다.<br>또한 NB-Designer의 설치 방법, NB의 화면 데이터를 관리하는 NBManager 설명 및 운전 후의 유지보수나 이상 발생 시의 대응 등도 기재합니다. |
| NB 시리즈<br>프로그래머블 터미널<br>설정 설명서        | SBSA-550 | NB□Q-TW01B<br>NB□W-TW01B                                              | NB를 설치하고 주변 기기와 연결하기 위해 필요한 사양이나 설정에 대해 알고 싶은 경우 | NB 본체의 사양이나 각 부분의 명칭, 설치 방법, NB와 주변 기기의 연결 방법부터 연결 후의 통신·운용에 필요한 설정을 설명합니다.                                           |
| E5□C 디지털 조절계<br>통신 설명서                | SGTD-741 | E5□C                                                                  | E5□C의 통신 기능에 대해 알고 싶은 경우                         | E5□C의 통신 방식 개요 및 통신 사양, 배선 방법을 설명합니다.                                                                                 |
| E5□C 디지털 조절계<br>사용 설명서                | SGTD-740 | E5□C                                                                  | E5□C 본체 기능에 대해 알고 싶은 경우                          | E5□C의 사용 방법을 설명합니다.                                                                                                   |

# 용어 설명

| 용어                 | 설명                                                                                                                                                                        |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AT(할당대상) 지정        | 변수의 속성 중 하나<br>변수의 할당대상을 사용자가 지정하는 속성. I/O 포트 또는 CJ 유니트용 메모리의 주소를 지정할 수 있음                                                                                                |
| CJ 시리즈 유니트         | CJ 시리즈의 각종 유니트 중 NJ 시리즈 컨트롤러에서 사용할 수 있는 것                                                                                                                                 |
| CJ 유니트용 메모리        | NX1P2 CPU 유니트 및 NJ 시리즈 CPU 유니트가 갖는 I/O 메모리의 일종으로, 주소를 가짐<br>'AT(할당대상) 지정 있음' 속성의 변수로만 액세스할 수 있음. CJ 시리즈 유니트 및 CJ 네트워크에 액세스할 때 사용. 단, NX1P2 CPU 유니트에는 CJ 시리즈 유니트를 연결할 수 없음 |
| CPU 유니트            | 머신 자동화 컨트롤러 제어의 중심이 되는 유니트. 태스크 실행 및 각 유니트, 슬레이브의 I/O 리프레시 등을 실시함. NJ/NX 시리즈에서는 NX701-□□□□, NX1P2-□□□□, NJ501-□□□□, NJ301-□□□□ 등                                          |
| EtherCAT 마스터 기능 모듈 | 기능 모듈 중 하나. EtherCAT 마스터로서 EtherCAT 슬레이브를 컨트롤함                                                                                                                            |
| EtherNet/IP 기능 모듈  | 기능 모듈 중 하나. EtherNet/IP 포트를 컨트롤함                                                                                                                                          |
| FB                 | 평선 블록의 약칭                                                                                                                                                                 |
| FUN                | 평선의 약칭                                                                                                                                                                    |
| I/O 포트             | CPU 유니트가 외부 장치(슬레이브/유니트)와 데이터를 교환하기 위한 논리적인 인터페이스                                                                                                                         |
| I/O 맵 설정           | I/O 포트에 대해 변수를 할당한 설정. I/O 포트와 변수 간의 할당 정보                                                                                                                                |
| I/O 리프레시           | 사전에 정해진 메모리 영역의 외부와의 주기적인 데이터 교환                                                                                                                                          |
| MC 시운전             | 모터의 동작이나 배선 확인을 Sysmac Studio에서 실행하는 기능                                                                                                                                   |
| NX 버스              | NX 시리즈의 내부 버스. NX1P2 CPU 유니트가 탑재됨                                                                                                                                         |
| NX 유니트             | NX 시리즈 유니트 중에서 외부 연결 기기의 I/O 처리 등을 실시하는 유니트. 통신 커플러 유니트는 NX 유니트에 포함되지 않음                                                                                                  |
| PDO 통신             | 프로세스 데이터 통신의 약칭. 프로세스 데이터 통신 주기(=프라이머리 정주기 태스크의 태스크 주기)로 마스터-슬레이브 간에서 주기적인 데이터 교환을 하는 통신                                                                                  |
| PLC 기능 모듈          | 기능 모듈 중 하나. 사용자 프로그램의 실행, 모션 제어 기능 모듈에 대한 지시, USB-SD 메모리 카드와의 인터페이스 등을 실시함                                                                                                |
| POU                | Program Organization Unit. IEC 61131-3에서 프로그램 실행 모델의 단위<br>사용자 프로그램 전체를 구성하는 기본적인 단위로서 알고리즘과 로컬 변수 테이블을 기술함<br>프로그램, 평선 블록, 평선의 3종류가 있음                                   |
| SDO 통신             | EtherCAT 통신의 일종으로, 임의의 타이밍에 정보 전달을 실시하는 서비스 데이터 개체(Service Data Objects: SDO)를 사용한 통신                                                                                     |
| Sysmac Studio      | NJ/NX 시리즈의 설정, 프로그래밍, 디버그 및 트러블 슈팅을 실시하는 PC용 소프트웨어. 모션 제어용 기능 및 시뮬레이터 기능 포함                                                                                               |
| 업로드                | Sysmac Studio의 '동기' 기능에 의해 컨트롤러에서 데이터를 Sysmac Studio로 전송하는 것                                                                                                              |
| 일반 정보              | 컨트롤러 정보 및 사용자 정보의 이벤트 중요도를 나타내는 랭크 중 하나. 이상 상태는 아니지만 이벤트 로그에 기록하여 사용자에게 통지하는 정보                                                                                           |
| 이벤트 태스크            | 태스크의 실행 조건이 성립했을 때 한 번만 사용자 프로그램을 실행하는 태스크                                                                                                                                |
| 이벤트 로그 기능          | 이벤트(이상 또는 사건)를 인식하고 해당 기록을 남기는 기능                                                                                                                                         |
| 이벤트 설정             | 사용자 이상 및 사용자 정보를 정의하는 것                                                                                                                                                   |
| 인라인 ST             | 래더도 프로그램 중에 그 일부로 ST 프로그램을 쓰는 것, 또는 쓰인 ST 프로그램                                                                                                                            |

| 용어                 | 설명                                                                                                                                           |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 엣지                 | 변수의 속성 중 하나<br>BOOL 형식 변수의 값이 FALSE→TRUE로 상승했을 때 또는 TRUE→FALSE로 하강했을 때, 펄스 블록에 TRUE 값을 전달함                                                   |
| 캠 데이터 변수           | 캠 데이터를 구조체 배열화한 변수<br>위상 및 변위 데이터로 이루어지는 구조체 형식의 배열 지정 변수                                                                                    |
| 감시 정보              | 컨트롤러 정보 및 사용자 정보의 이벤트 중요도를 나타내는 랭크 중 하나<br>제어에 영향이 없는 레벨의 가벼운 이상이지만 이벤트 로그에 기록하여 사용자에게 통지하는 정보                                               |
| 기능 모듈              | CPU 유닛의 소프트웨어 구성을 기능별로 분할한 단위                                                                                                                |
| 기본 데이터 형식          | IEC 61131-3에서 정의된 데이터 형식<br>부울 형식, 비트 열 형식, 정수 형식, 실수 형식, 지속 시간 형식, 날짜 형식, 시간 형식, 날짜 시각 형식, 문자열 형식이 있음<br>사용자가 정의하는 데이터 형식인 '파생 데이터 형식'의 반대말 |
| 강제값 리프레시           | 사용자가 디버그 등을 할 때 외부로부터의 입력 또는 외부로의 출력을 강제값으로 리프레시하는 기능<br>강제값 리프레시 대상 영역에 대해서도 사용자 프로그램 명령으로 덮어쓸 수 있음                                         |
| 공용체 형식             | 파생 데이터 형식의 일종으로, 동일한 데이터를 다른 데이터 형식으로 취급하도록 한 데이터 형식                                                                                         |
| 글로벌 변수             | 모든 POU(프로그램, 펄스 블록, 펄스)에 의해 읽고 쓰기 가능한 변수                                                                                                     |
| 가벼운 이상 레벨의 컨트롤러 이상 | NJ/NX 시리즈 컨트롤러의 어떤 기능 모듈의 일부 제어가 불가능해지는 이상<br>가벼운 이상 발생 후에도 NJ/NX 시리즈 CPU 유닛은 운전을 계속함                                                        |
| 고기능 유닛 설정          | 고기능 유닛용 할당 DM 및 유닛 고유 설정의 총칭                                                                                                                 |
| 구조체 형식             | 파생 데이터 형식의 일종으로, 여러 가지 다른 데이터 형식을 계층적으로 하나로 묶은 데이터 형식                                                                                        |
| 상수                 | 변수의 속성 중 하나<br>상수 지정을 실시한 변수는 명령, ST 언어의 연산자, 또는 CIP 메시지 통신에 의해 값을 쓸 수 없게 됨                                                                  |
| 컨트롤러               | CPU 유닛이 직접 제어하는 범위를 가리킴<br>NX 시리즈 시스템에서는 CPU 랙+EtherCAT 슬레이브(범용/서보 드라이버 포함).<br>NJ 시리즈 시스템에서는 CPU 랙+증설 랙+EtherCAT 슬레이브(범용/서보 드라이버 포함)        |
| 컨트롤러 이상            | NJ/NX 시리즈 시스템에서 정의한 이상<br>'전체 정지 이상 레벨', '부분 정지 이상 레벨', '가벼운 이상 레벨', '감시 정보' 컨트롤러 이벤트의 총칭                                                    |
| 컨트롤러 이벤트           | NJ/NX 시리즈 시스템 이벤트의 일종. 시스템이 사용자에게 통지할 필요가 있다고 정의하는 이상, 정보. 정의하는 발생 요인을 시스템이 감지하면 컨트롤러 이벤트가 발생함                                               |
| 컨트롤러 정보            | NJ/NX 시리즈 시스템에서 정의한 이상이 아닌 정보. '일반 정보'의 컨트롤러 이벤트                                                                                             |
| 서보/엔코더 입력 슬레이브     | EtherCAT 슬레이브 중 '축'으로 할당할 수 있는 슬레이브를 가리킴. NJ/NX 시리즈에서는 서보 드라이버와 엔코더 입력 슬레이브를 가리킴                                                             |
| 축                  | 모션 제어 기능 모듈 내의 기능 단위. 외부의 서보 드라이버 구동 기구, 엔코더 입력 슬레이브의 검출 기구 등을 할당함                                                                           |
| 축 그룹               | 모션 제어 기능 모듈 내의 복수의 '축'을 묶은 기능 단위                                                                                                             |
| 축 그룹 변수            | 축 그룹별 각종 Status 정보 및 일부 축 그룹 파라미터 설정 정보 등을 구조체로 정의한 시스템 정의 변수<br>모션 제어 명령의 축 그룹 지정 및 축 그룹의 명령 보간 속도나 이상 정보 등의 모니터링에 사용됨                      |
| 축 변수               | 축별 각종 Status 정보 및 일부 축 파라미터 설정 정보 등을 구조체로 정의한 시스템 정의 변수<br>모션 제어 명령의 축 지정 및 축의 명령 현재 위치나 이상 정보 등의 모니터링에 사용됨                                  |

| 용어                   | 설명                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 시스템 공통 처리            | CPU 유닛이 태스크 내에서 I/O 리프레시나 사용자 프로그램 실행과 함께 실행하는 시스템 처리. 변수의 태스크 간 배타 처리, 데이터 트레이스 처리 등을 실시함                                                                                               |
| 시스템 서비스              | CPU 유닛이 태스크 처리의 비는 시간에 실행하는 처리. 통신 처리, SD 메모리 카드 액세스, 자체 진단 처리 등의 처리를 실행함                                                                                                                |
| 시스템 정의 변수            | 모든 속성이 시스템에 의해 정의되며, 사용자는 이를 일체 변경할 수 없는 변수                                                                                                                                              |
| 초기값                  | 변수의 속성 중 하나. 다음과 같은 경우에 설정되는 변수의 값 <ul style="list-style-type: none"> <li>전원 투입 시</li> <li>운전 모드로 전환 시</li> <li>사용자 프로그램 전송에 따라 초기화하는 지정 시</li> <li>전체 정지 이상 레벨의 컨트롤러 이상 발생 시</li> </ul> |
| 슬레이브                 | 리모트 I/O를 실행하는 마스터에 대한 슬레이브                                                                                                                                                               |
| 슬레이브 터미널             | 통신 커플러 유닛에 NX 유닛 그룹을 장착한 빌딩 블록 형식의 리모트 I/O 유닛의 총칭. 슬레이브 터미널은 슬레이브의 일종                                                                                                                    |
| 슬레이브/유닛 구성           | EtherCAT 구성 및 유닛 구성의 총칭                                                                                                                                                                  |
| 엡솔루트 엔코더 원점 위치 오프셋   | 엡솔루트 엔코더 장착 서보 드라이버의 현재 위치를 복원하기 위해 CPU 유닛이 기억하고 있는 원점 확정 후의 명령 위치와 엡솔루트 엔코더에서 읽은 절대값 데이터의 차                                                                                             |
| 전체 정지 이상 레벨의 컨트롤러 이상 | NJ/NX 시리즈 컨트롤러 전체의 제어가 불가능해지는 이상. CPU 유닛은 사용자 프로그램의 실행을 바로 정지하고 리모트 I/O를 포함하는 모든 슬레이브/유닛에 대해 부하를 차단함                                                                                     |
| 다운로드                 | Sysmac Studio의 '동기' 기능에 의해 Sysmac Studio에서 컨트롤러로 데이터를 전송하는 것                                                                                                                             |
| 태스크                  | '프로그램 실행 시의 속성'을 말함                                                                                                                                                                      |
| 태스크 주기               | 프라이머리 정주기 태스크 및 정주기 태스크의 실행 간격                                                                                                                                                           |
| 통신 커플러 유닛            | NX 유닛 그룹과 상위 네트워크 마스터를 네트워크 상에서 리모트 I/O 통신하기 위한 인터페이스 유닛의 총칭. 예를 들어 EtherCAT 커플러 유닛은 EtherCAT 통신 네트워크의 통신 커플러 유닛                                                                         |
| 정주기 태스크              | 주기마다 I/O 리프레시 및 사용자 프로그램 실행을 하는 태스크                                                                                                                                                      |
| 장치                   | CPU 유닛에서 I/O 리프레시를 하는 대상의 총칭. EtherCAT 슬레이브, CPU 유닛 상의 NX 유닛, 내장 I/O, 옵션 보드 및 CJ 유닛을 나타냄                                                                                                 |
| 장치 출력                | CPU 유닛에서 I/O 리프레시를 하는 대상의 출력                                                                                                                                                             |
| 디바이스 변수              | I/O 포트를 통해 특정한 장치에 액세스하기 위한 변수                                                                                                                                                           |
| 동기                   | NJ/NX 컨트롤러와 SysmacStudio의 정보를 자동으로 비교하여 차이 유무, 부분, 내용을 계층적으로 표시하고 또한 일치시키는 기능                                                                                                            |
| 이름 공간                | 평선, 평선 블록 정의, 데이터 형식의 이름을 분할·계층화하여 관리하는 시스템                                                                                                                                              |
| 네트워크 공개              | 변수의 속성 중 하나<br>CIP 메시지 통신 또는 태그 데이터 링크 기능에 의해 해당 변수를 다른 컨트롤러나 상위 PC 등에서도 읽고 쓸 수 있게 함                                                                                                     |
| 배열 지정                | 변수의 지정 중 하나. 동일한 데이터 형식 요소를 여러 개 묶어서 하나의 변수로 삼은 것. 각 요소는 선두부터 시리얼 번호(첨자)로 지정함                                                                                                            |
| 파생 데이터 형식            | 사양을 사용자가 정의하는 데이터 형식. 구조체 형식, 공용체 형식, 열거 형식이 있음                                                                                                                                          |
| 범위 지정                | 변수의 지정 중 하나. 변수를 미리 정해진 범위 내의 값만 취할 수 있다고 명시함                                                                                                                                            |
| 범용 슬레이브              | EtherCAT 슬레이브 중 '축'으로 할당할 수 없는 슬레이브를 가리킴                                                                                                                                                 |
| 평선                   | 연산 처리 등 입력에 대해 출력이 전적으로 결정되는 부품을 작성할 때 사용하는 POU                                                                                                                                          |
| 평선 블록                | 타이머나 카운터 등 상태에 따라 동일한 입력에 대해 출력이 다른 경우가 있는 부품을 작성할 때 사용하는 POU                                                                                                                            |
| 부분 정지 이상 레벨의 컨트롤러 이상 | NJ/NX 시리즈 컨트롤러의 어떤 기능 모듈 전체의 제어가 불가능해지는 이상<br>부분 정지 이상 발생 후에도 NJ/NX 시리즈 CPU 유닛은 운전을 계속함                                                                                                  |

| 용어            | 설명                                                                                                                                                                                               |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 프라이머리 정주기 태스크 | 가장 우선도가 높은 태스크                                                                                                                                                                                   |
| 프로그램          | 평선, 평선 블록과 나란히 취급되는 3종류의 POU 중 하나<br>태스크에 할당되어 동작함                                                                                                                                               |
| 프로세스 데이터 통신   | EtherCAT 통신의 일종으로, 정주기에 실시간 정보 교환을 실행하는 프로세스 데이터 개체(Process Data Objects: PDO)를 사용한 통신. 'PDO 통신'이라고도 함                                                                                           |
| 변수            | 사용자 프로그램 중에서 사용하는 임의의 수치나 문자열을 표현하는 개념<br>임의의 값을 대입하여 변수의 값을 변경할 수 있음. 항상 값이 변하지 않는 '상수'의 반대말                                                                                                    |
| 변수 메모리        | AT(할당대상) 지정이 없는 변수의 현재값. 'AT(할당대상) 지정 없음' 속성의 변수로만 액세스                                                                                                                                           |
| 유지            | 변수의 속성 중 하나. 다음 경우에 이 속성을 설정했을 때는 값을 유지하고, 설정하지 않았을 때는 초기값이 됨<br><ul style="list-style-type: none"> <li>전원 OFF 후의 전원 투입 시</li> <li>운전 모드로 전환 시</li> <li>사용자 프로그램 전송에 따라 초기화하지 않는 지정 시</li> </ul> |
| 명령            | POU의 알고리즘 중에 기재하는 OMRON이 준비한 최소 단위의 처리 요소<br>명령에는 래더도(점접, 코일), FB 형식, FUN 형식, ST 언어 구문이 있음                                                                                                       |
| 메인 메모리        | CPU 유닛가 OS 사용자 프로그램 실행에 사용하는 CPU 유닛 내부의 메모리                                                                                                                                                      |
| 모션 제어 기능 모듈   | 기능 모듈 중 하나. 사용자 프로그램 내의 모션 기능에 의해 부여된 명령에 따라 모션 제어를 실행함                                                                                                                                          |
| 모션 제어 명령      | 모션 제어 기능을 실행하기 위한 평선 블록 정의의 명령<br>모션 제어 기능 모듈에서는 PLCopen®의 모션 제어용 평선 블록을 준수한 명령과 모션 제어 기능 모듈의 독자적인 명령을 가짐                                                                                        |
| 사용자 이벤트       | NJ/NX 시리즈 시스템 이벤트의 일종. 사용자가 정의하는 이벤트. 사용자 이상, 사용자 정보의 총칭                                                                                                                                         |
| 사용자 정의 변수     | 모든 변수 속성이 사용자에게 의해 정의되고, 사용자에게 의한 변경이 가능한 변수                                                                                                                                                     |
| 사용자 프로그램      | 복수의 프로그램의 집합체                                                                                                                                                                                    |
| 유닛            | CPU 랙 또는 증설 랙에 장착 가능한 기기                                                                                                                                                                         |
| 유닛 구성         | Sysmac Studio에서 설정한 유닛의 구성 정보이며, CPU 유닛에 연결되어 있는 유닛의 종류 및 연결 위치의 정보로 이루어짐                                                                                                                        |
| 리터럴           | 사용자 프로그램 내에 사용되는 상수 표현                                                                                                                                                                           |
| 열거 형식         | 파생 데이터 형식의 일종. 사전에 준비된 이름 목록(열거자) 중 하나를 값으로 삼는 데이터 형식                                                                                                                                            |
| 열거자           | 열거 형식 변수가 취득하는 복수의 값을 각각 문자로 표현한 것<br>열거 형식 변수의 값은 열거자 중 어느 하나를 취함                                                                                                                               |
| 로컬 변수         | 정의된 POU 내에서만 액세스 가능한 변수. 복수의 POU에서 액세스 가능한 '글로벌 변수'의 반대말<br>로컬 변수에는 내부 변수, 입력 변수, 출력 변수, 입출력 변수, 외부 변수가 포함됨                                                                                      |

# 설명서 개정 이력

설명서 개정 기호는 앞표지와 뒷표지에 기재된 설명서 번호 끝에 표기하였습니다.

|         |           |
|---------|-----------|
| Man.No. | SBCA-449A |
|---------|-----------|

↑ 개정 기호

| 개정 기호 | 개정 연월     | 개정 이유 및 개정 페이지 |
|-------|-----------|----------------|
| A     | 2016년 10월 | 초판             |



# 목차의 구성

|   |                       |   |    |   |   |
|---|-----------------------|---|----|---|---|
| 1 | NX1P2 CPU 유닛의 개요      | A | 부록 | 1 | A |
| 2 | 내장 입출력 기능             | I | 색인 | 2 | I |
| 3 | 옵션 보드 기능              |   |    | 3 |   |
| 4 | 시리얼 통신 기능             |   |    | 4 |   |
| 5 | 아날로그 입출력 기능           |   |    | 5 |   |
| 6 | 모션 제어 기능의 개요          |   |    | 6 |   |
| 7 | EtherNet/IP 통신 기능의 개요 |   |    | 7 |   |
| 8 | EtherCAT 통신 기능의 개요    |   |    | 8 |   |
| 9 | 이상의 확인과 처리            |   |    | 9 |   |



# NX1P2 CPU 유닛의 개요

이 장에서는 NX1P2 CPU 유닛의 사양 개요, 사용 순서에 대해 설명합니다.

---

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>1-1 NX1P2 CPU 유닛의 기능 목록</b> | <b>1-2</b> |
| <b>1-2 전체적인 사용 순서</b>          | <b>1-6</b> |
| 1-2-1 사용 순서의 개요                | 1-6        |
| 1-2-2 자세한 사용 순서                | 1-7        |

# 1-1 NX1P2 CPU 유니트의 기능 목록

NX1P2 CPU 유니트의 주요 사양에 대해 설명합니다.

| 항목    |                                  |                 |                 | NX1P2-                       |                        |          |   |
|-------|----------------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------|------------------------|----------|---|
|       |                                  |                 |                 | 11□□□□□□                     | 10□□□□□□               | 90□□□□□□ |   |
| 처리 시간 | 명령 실행 시간                         | LD 명령           |                 | 3.3ns                        |                        |          |   |
|       |                                  | 산술 명령(배정도 실수형)  |                 | 70ns~                        |                        |          |   |
| 프로그래밍 | 프로그램 용량*1                        | 크기              |                 | 1.5MB                        |                        |          |   |
|       |                                  | 수량              | POU 정의 수        | 450                          |                        |          |   |
|       |                                  |                 | POU 인스턴스 수      | 1,800                        |                        |          |   |
|       | 변수 용량*2                          | 유지 속성 있음        | 크기              | 32kB                         |                        |          |   |
|       |                                  |                 | 변수의 수           | 5,000                        |                        |          |   |
|       |                                  | 유지 속성 없음        | 크기              | 2MB                          |                        |          |   |
|       |                                  |                 | 변수의 수           | 90,000                       |                        |          |   |
|       | 데이터 형식                           | 데이터 형식의 수       |                 | 1,000                        |                        |          |   |
|       | CJ 유니트용 메모리(변수의 AT 지정에 의해 지정 가능) | 채널 I/O(CIO)     |                 | 0~6,144채널 (0~6,143)*3        |                        |          |   |
|       |                                  | 워크 릴레이(WR)      |                 | 0~512채널 (W0~W511)*3          |                        |          |   |
|       |                                  | 유지 릴레이(HR)      |                 | 0~1,536채널 (H0~H1,535)*4      |                        |          |   |
|       |                                  | 데이터 메모리(DM)     |                 | 0~16,000채널 (D0~D15,999)*4    |                        |          |   |
|       |                                  | 확장 데이터 메모리(EM)  |                 | —                            |                        |          |   |
| 모션 제어 | 제어축 수*5                          | 제어축 최대 수        |                 | 12축                          | 10축                    | 4축       |   |
|       |                                  |                 |                 | 모션 제어축                       | 8축                     | 6축       | — |
|       |                                  |                 |                 | 단축 위치 제어축                    | 4축                     |          |   |
|       |                                  | 사용하는 실제 축의 최대 수 |                 | 8축                           | 6축                     | 4축       |   |
|       |                                  |                 |                 | 사용 모션 제어 서보 축                | 4축                     | 2축       | — |
|       |                                  |                 |                 | 사용 단축 위치 제어 서보 축             | 4축                     |          |   |
|       |                                  | 직선 보간 제어 최대 수   |                 | 1축 그룹당 4축                    |                        |          |   |
|       |                                  | 원호 보간 제어 축 수    |                 | 1축 그룹당 2축                    |                        |          |   |
|       |                                  | 축 그룹 최대 수       |                 |                              | 8그룹                    |          |   |
|       |                                  | 모션 제어 주기        |                 |                              | 프라이머리 정주기 태스크의 주기와 동일함 |          |   |
|       | 캠                                | 캠 데이터 점수        | 1캠 테이블당 최대 점수   | 65,535점                      |                        | —        |   |
|       |                                  |                 | 전체 캠 테이블의 최대 점수 | 262,140점                     |                        | —        |   |
|       |                                  | 캠 테이블 최대 테이블 수  |                 | 80테이블                        |                        | —        |   |
|       | 위치 단위                            |                 |                 | 펄스, mm, μm, nm, degree, inch |                        |          |   |
|       | 오버라이드                            |                 |                 | 0.00, 0.01~500.00%           |                        |          |   |

| 항목                       |                                    |                                     | NX1P2-                                 |                                                 |          |  |
|--------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|----------|--|
|                          |                                    |                                     | 11□□□□□□                               | 10□□□□□□                                        | 90□□□□□□ |  |
| 내장<br>EtherNet/<br>IP 포트 | 포트 수                               |                                     | 1                                      |                                                 |          |  |
|                          | 물리층                                |                                     | 10BASE-T/100BASE-TX                    |                                                 |          |  |
|                          | 프레임 길이                             |                                     | 최대 1,514바이트                            |                                                 |          |  |
|                          | 매체 액세스 방식                          |                                     | CSMA/CD                                |                                                 |          |  |
|                          | 변조 방식                              |                                     | 베이스밴드                                  |                                                 |          |  |
|                          | 토폴로지                               |                                     | 스타형                                    |                                                 |          |  |
|                          | 전송 속도                              |                                     | 100Mbps(100BASE-TX)                    |                                                 |          |  |
|                          | 전송 매체                              |                                     | 트위스트 페어 케이블(실드 가공: STP): 카테고리 5, 5e 이상 |                                                 |          |  |
|                          | 전송 거리(허브와 노드 사이의 거리) 최대값           |                                     | 100m                                   |                                                 |          |  |
|                          | 캐스케이드 연결 최대 수                      |                                     | 스위칭 허브 사용에 제한 없음                       |                                                 |          |  |
|                          | CIP 서비스:<br>태그 데이터 링크<br>(주기적 통신)  | 최대 연결 수                             |                                        | 32                                              |          |  |
|                          |                                    | 패킷 간격*6                             |                                        | 연결마다 설정 가능<br>2~10,000ms(1ms 단위)                |          |  |
|                          |                                    | 유니트 허용 통신 대역                        |                                        | 3,000 pps*7 (하트비트 포함)                           |          |  |
|                          |                                    | 최대 태그 세트 수                          |                                        | 32                                              |          |  |
|                          |                                    | 태그 종류                               |                                        | 네트워크 변수, CIO/WR/HR/DM                           |          |  |
|                          |                                    | 1연결(=1태그 세트)당 태그 수                  |                                        | 8(태그 세트에 컨트롤러 Status가 포함되는 경우는 7)               |          |  |
|                          |                                    | 최대 태그 수                             |                                        | 256                                             |          |  |
|                          |                                    | 1노드당 최대 링크 데이터 크기<br>(전체 태그의 합계 크기) |                                        | 19,200바이트                                       |          |  |
|                          |                                    | 1연결당 최대 데이터 크기                      |                                        | 600바이트                                          |          |  |
|                          |                                    | 등록 가능한 최대 태그 세트 수                   |                                        | 32(1연결=1태그 세트)                                  |          |  |
|                          |                                    | 1태그 세트의 최대 크기                       |                                        | 600바이트(태그 세트에 컨트롤러 Status가 포함되는 경우는 2바이트 분량 사용) |          |  |
|                          |                                    | 멀티 캐스트 패킷 필터 기능*8                   |                                        | 가능                                              |          |  |
|                          | CIP 메시지<br>서비스:<br>Explicit<br>메시지 | Class3(연결 수)                        |                                        | 32(클라이언트+서버)                                    |          |  |
|                          |                                    | UCMM<br>(비연결형)                      | 동시 통신 가능한<br>최대 클라이언트 수                | 32                                              |          |  |
|                          |                                    |                                     | 동시 통신 가능한<br>최대 서버 수                   | 32                                              |          |  |
|                          | TCP 소켓 수                           |                                     |                                        | 30                                              |          |  |

| 항목                                 |                   |                                                                       | NX1P2-                                                                               |          |          |
|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
|                                    |                   |                                                                       | 11□□□□□□                                                                             | 10□□□□□□ | 90□□□□□□ |
| 내장<br>EtherCAT<br>포트               | 통신 규격             | IEC 61158 Type12                                                      |                                                                                      |          |          |
|                                    | EtherCAT 마스터 사양   | Class B 지원 (Feature Pack Motion Control 지원)                           |                                                                                      |          |          |
|                                    | 물리층               | 100BASE-TX                                                            |                                                                                      |          |          |
|                                    | 변조 방식             | 베이스밴드                                                                 |                                                                                      |          |          |
|                                    | 전송 속도             | 100Mbps(100BASE-TX)                                                   |                                                                                      |          |          |
|                                    | Duplex 모드         | Auto                                                                  |                                                                                      |          |          |
|                                    | 토폴로지              | 라인, 데이지 체인, 분기 배선                                                     |                                                                                      |          |          |
|                                    | 전송 매체             | 카테고리 5 이상, 트위스트 페어 케이블(알루미늄 테이프와 편조 이중 차폐 실드 케이블, 스트레이트 권장)           |                                                                                      |          |          |
|                                    | 노드 간 거리 최대값       | 100m                                                                  |                                                                                      |          |          |
|                                    | 최대 슬레이브 수         | 16                                                                    |                                                                                      |          |          |
|                                    | 설정 가능한 노드 주소 범위   | 1~192                                                                 |                                                                                      |          |          |
|                                    | 프로세스 데이터의 최대 크기   | IN: 1,434바이트<br>OUT: 1,434바이트<br>단, 1프레임(최대 프로세스 데이터 프레임 수)의 범위 이내일 것 |                                                                                      |          |          |
|                                    | 1슬레이브 최대 크기       | IN: 1,434바이트<br>OUT: 1,434바이트                                         |                                                                                      |          |          |
|                                    | 통신 주기             | 2,000μs~8,000μs(250μs 단위로 설정 가능)                                      |                                                                                      |          |          |
|                                    | 동기 지터(Jitter)     | 1μs 이하                                                                |                                                                                      |          |          |
| 시리얼<br>통신<br>(시리얼<br>통신용<br>옵션 보드) | 통신 방식             | 반이중                                                                   |                                                                                      |          |          |
|                                    | 동기 방식             | 비동기                                                                   |                                                                                      |          |          |
|                                    | 전송 속도             | 1.2/2.4/4.8/9.6/19.2/38.4/57.6/115.2kbps                              |                                                                                      |          |          |
|                                    | 전송 거리             | 옵션 보드의 형식에 따라 달라집니다.                                                  |                                                                                      |          |          |
|                                    | 지원 프로토콜           | 상위 링크(FINS), Modbus-RTU 마스터, 무수순                                      |                                                                                      |          |          |
| 유니트<br>구성                          | 장착할 수 있는<br>유니트 수 | 1랙(CPU 랙)당 최대 NX 유니트 수                                                | 8                                                                                    |          |          |
|                                    |                   | 시스템 전체의 최대 NX 유니트 수                                                   | 24<br>CPU 랙상: 8<br>EtherCAT 슬레이브 터미널상: 16                                            |          |          |
|                                    | 전원                | 형식                                                                    | DC 입력의 비절연 전원을 CPU 유니트에 내장                                                           |          |          |
|                                    |                   | 전원 OFF 확정 시간                                                          | 2~8ms                                                                                |          |          |
| 옵션 보드                              | 슬롯 수              |                                                                       | 2                                                                                    | 2        | 1        |
| 내장 I/O                             | 입력                | 점수                                                                    | 24                                                                                   | 24       | 14       |
|                                    |                   | 점수                                                                    | 16                                                                                   | 16       | 10       |
|                                    | 출력                | 부하 단락 방지 기능                                                           | 11□□□□/10□□□□/90□□□□: 없음(NPN)<br>11□□□□1/10□□□□1/90□□□□1: 있음(PNP)                    |          |          |
|                                    |                   | 펄스 출력                                                                 | 없음                                                                                   |          |          |
| 내장 시계                              | 정밀도               |                                                                       | 주위 온도 55°C : 월차 -3.5분~+0.5분<br>주위 온도 25°C : 월차 -1.5분~+1.5분<br>주위 온도 0°C : 월차 -3분~+1분 |          |          |
|                                    | 내장 커패시터 백업 시간     |                                                                       | 주위 온도 40°C : 10일                                                                     |          |          |

\*1. 실행 개체, 변수 테이블(변수명 등)의 용량입니다.

\*2. CJ 유니트용 메모리가 포함됩니다.

\*3. 1ch 단위로 설정할 수 있습니다. 유지 속성이 없는 변수의 합계 크기에 포함됩니다.

\*4. 1ch 단위로 설정할 수 있습니다. 유지 속성이 있는 변수의 합계 크기에 포함됩니다.

\*5. 각 축에 대한 설명은 □□ "NJ/NX 시리즈 사용 설명서 모션 제어편(SBCE-363)"을 참조하십시오.

\*6. 노드 수에 좌우되지 않고 설정된 주기에 따라 회선상의 데이터를 갱신합니다.

\*7. pps는 Packet Per Second를 의미하며, 1초간 처리 가능한 송수신 패킷 수를 나타냅니다.

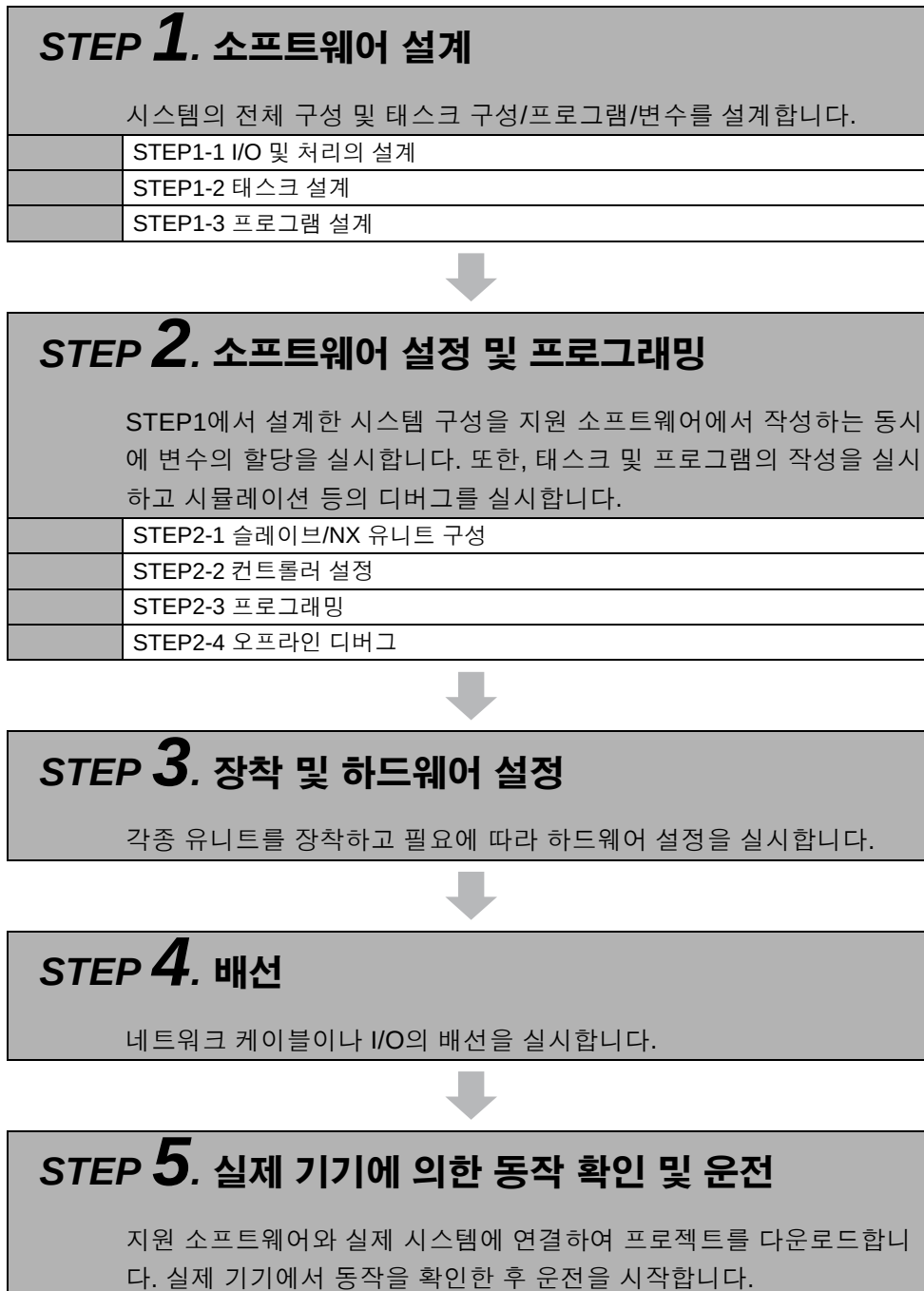
- \*8. EtherNet/IP 포트에는 IGMP 클라이언트가 장착되어 있으므로 IGMP Snooping 호환 스위칭 허브를 사용하여 불필요한 멀티 캐스트 패킷을 필터링할 수 있습니다.

## 1-2 전체적인 사용 순서

NX1P2 CPU 유닛의 전체 순서의 개요 및 자세한 내용에 대해 설명합니다.

### 1-2-1 사용 순서의 개요

NX1P2 CPU 유닛은 다음 흐름에 따라 사용합니다.



## 1-2-2 자세한 사용 순서

## STEP1. 소프트웨어 설계

| 순서                    | 내용                                                                                                           | 참조                                             |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| STEP1-1<br>I/O와 처리 설계 | <ul style="list-style-type: none"> <li>외부 I/O와 유니트 구성</li> <li>외부 기기와 리프레시 주기</li> <li>프로그램 처리 내용</li> </ul> | "NX 시리즈 NX1P2 CPU 유니트 사용 설명서 하드웨어 편(SBCA-448)" |



|                   |                                                                                                                                                                |                                     |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| STEP1-2<br>태스크 설계 | <ul style="list-style-type: none"> <li>태스크 구성</li> <li>태스크-프로그램 관계</li> <li>각 태스크의 주기</li> <li>슬레이브/NX 유니트/내장 I/O의 리프레시 주기</li> <li>태스크 간의 변수 배타 방법</li> </ul> | "NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)" |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|



|                    |                                                                                                                                                                                                      |                                     |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| STEP1-3<br>프로그램 설계 |                                                                                                                                                                                                      |                                     |
| POU(처리의 분할 단위) 설계  | <ul style="list-style-type: none"> <li>프로그램</li> <li>평선/평선 블록</li> <li>각 알고리즘의 언어 선택</li> </ul>                                                                                                      | "NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)" |
| 변수 설계              | <ul style="list-style-type: none"> <li>POU 공통으로 사용하는 변수와 각 POU에서만 사용하는 변수를 분류</li> <li>슬레이브/NX 유니트/내장 I/O에 액세스하기 위한 디바이스 변수의 변수명 설계</li> <li>변수의 이름, 유지 등의 각 속성 설계</li> <li>변수의 데이터 형식 설계</li> </ul> | "NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)" |



## STEP2. 소프트웨어 설정 및 프로그래밍

| 순서         | 내용                                                                                                      | Sysmac Studio에서의 조작         | 참조                                         |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|
| 프로젝트 새로 작성 | <ol style="list-style-type: none"> <li>Sysmac Studio에서 프로젝트를 새로 작성합니다.</li> <li>컨트롤러를 삽입합니다.</li> </ol> | [새 프로젝트] 버튼<br>[삽입]의 [컨트롤러] | "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)" |



다음 '컨트롤러 구성·설정' 및 '프로그래밍/태스크 설정' 순서는 모두 가능합니다.

|                           |                                                                                                                                                                         |                                                             |                                                                                   |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| STEP2-1<br>슬레이브/NX 유니트 구성 |                                                                                                                                                                         |                                                             |                                                                                   |
| 1) 슬레이브/NX 유니트 구성 작성      | <ol style="list-style-type: none"> <li>오프라인 또는 온라인에서 슬레이브/NX 유니트 구성을 작성합니다. (온라인의 경우, STEP 5의 온라인 연결을 실행한 후)</li> <li>슬레이브 터미널을 사용하는 경우, 슬레이브 터미널 설정을 실시합니다.</li> </ol> | EtherCAT 구성 편집 화면<br>CPU·증설 랙 구성 편집 화면<br>슬레이브 터미널 구성 편집 화면 | "NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"<br>"NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유니트 사용 설명서(SBCD-361)" |

|                       |                                               |       |                                     |
|-----------------------|-----------------------------------------------|-------|-------------------------------------|
| 2) I/O 포트에 디바이스 변수 할당 | 디바이스 변수를 변수 테이블에 등록<br>(변수명은 사용자 정의 또는 자동 생성) | I/O 맵 | "NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)" |
|-----------------------|-----------------------------------------------|-------|-------------------------------------|

|                                   |                                                     |                          |                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| (모션 제어를 하는 경우만 해당)                |                                                     |                          |                                     |
| 3) '축' 작성 및 서보/엔코더 입력 슬레이브에 대한 할당 | '축'을 작성하여 실제 축 또는 가상 축에 할당<br>보간축 제어 시에는 '축 그룹'을 작성 | [구성·설정]의 [모션 제어 설정]에서 설정 | "NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)" |

|                    |                                        |                                      |                                     |
|--------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| STEP2-2<br>컨트롤러 설정 | Sysmac Studio에서 다음 파라미터를 설정합니다.        |                                      | "NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)" |
|                    | PLC 기능 모듈 관련 초기 설정                     | [구성·설정]의 [동작 설정]에서 설정                |                                     |
|                    | 배터리를 장착하는 경우는 시계 기능에서 시각 데이터 설정        | [컨트롤러]의 [컨트롤러 시계]에서 설정               |                                     |
|                    | NX 버스 기능 모듈의 초기 설정                     | [구성·설정]의 [CPU 랙]에서 설정                |                                     |
|                    | (모션 제어를 하는 경우)<br>모션 제어 기능 모듈 관련 초기 설정 | [구성·설정]의 [모션 제어 설정]에서 설정             |                                     |
|                    | EtherCAT 마스터 기능 모듈 관련 초기 설정            | [구성·설정]의 [EtherCAT]에서 설정             |                                     |
|                    | EtherNet/IP 기능 모듈 관련 초기 설정             | [구성·설정]의 [내장 EtherNet/IP 포트 설정]에서 설정 | '2-4-1 내장 I/O 설정(2-8 페이지)'          |
|                    | 내장 I/O 초기 설정                           | [구성·설정]의 [내장 I/O 설정]에서 설정            |                                     |
|                    | 옵션 보드 초기 설정                            | [구성·설정]의 [옵션 보드 설정]에서 설정             | '3-2-1 설정(3-4페이지)'                  |

|                  |                                                                                                                                                         |                                 |                                                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| STEP2-3<br>프로그래밍 |                                                                                                                                                         |                                 |                                                                                   |
| 1) 변수 등록         | <ul style="list-style-type: none"><li>Sysmac Studio에서 글로벌 변수 테이블에 POU 공통 변수 등록</li><li>각 프로그램의 로컬 변수 테이블 등록</li><li>각 평선 블록, 평선의 로컬 변수 테이블 등록</li></ul> | 글로벌 변수 테이블 편집기<br>로컬 변수 테이블 편집기 | "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"<br>"NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)" |

|                 |                                        |                        |                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|----------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2) POU의 알고리즘 작성 | POU(프로그램/평선 블록/평선)의 알고리즘을 각 언어로 작성합니다. | 프로그래밍 편집기              | <ul style="list-style-type: none"> <li>"NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"</li> <li>"NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 기본편(SBCA-360)"</li> <li>"NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"</li> </ul> |
| 3) 태스크 설정       | 태스크 관련 설정을 합니다.                        | [구성·설정]의 [태스크 설정]에서 설정 | <ul style="list-style-type: none"> <li>"NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"</li> </ul>                                                                                           |



|                     |                                     |  |                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|
| STEP2-4<br>오프라인 디버그 | 시뮬레이터(가상 컨트롤러)로 알고리즘과 태스크 실행 시간을 확인 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>"NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"</li> </ul> |
|---------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|



| STEP3. 장착 및 하드웨어 설정 |                                                                               |                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 순서                  | 내용                                                                            | 참조                                                                                              |
| 1) 장착               | <ul style="list-style-type: none"> <li>유닛 간 연결</li> <li>DIN 레일에 설치</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>"NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어 편(SBCA-448)"</li> </ul> |
| 2) 하드웨어 설정          | <ul style="list-style-type: none"> <li>EtherCAT 슬레이브의 노드 주소 설정</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>각 EtherCAT 슬레이브의 사용 설명서</li> </ul>                       |



| STEP4. 배선           |                                                                                                     |                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 순서                  | 내용                                                                                                  | 참조                                                                                                                                                                  |
| 1) CPU 유닛의 전원 배선    | <ul style="list-style-type: none"> <li>전원, 접지의 배선</li> </ul>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>"NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어 편(SBCA-448)"</li> </ul>                                                                     |
| 2) Ethernet 케이블의 배선 | <ul style="list-style-type: none"> <li>내장 EtherCAT 포트의 배선</li> <li>내장 EtherNet/IP 포트의 배선</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>"NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherCAT 포트 사용 설명서(SBCD-358)"</li> <li>"NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherNet/IP 포트 사용 설명서(SBCD-359)"</li> </ul> |

|                           |                                                                                                         |                                                                                          |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3) I/O 배선                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>내장 I/O의 배선</li> <li>NX 유니트의 I/O 배선</li> <li>옵션 보드의 배선</li> </ul> | <p>☐ "NX 시리즈 NX1P2 CPU 유니트 사용 설명서 하드웨어 편(SBCA-448)"</p> <p>☐ 각 NX 유니트의 사용 설명서</p>        |
|                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>EtherCAT 슬레이브의 I/O 배선</li> </ul>                                 | <p>☐ 각 EtherCAT 슬레이브의 사용 설명서</p> <p>☐ "NX 시리즈 NX1P2 CPU 유니트 사용 설명서 하드웨어 편(SBCA-448)"</p> |
|                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>배선 확인</li> </ul>                                                 | <p>☐ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"</p>                                      |
| 4) PC(Sysmac Studio)와의 배선 | <ul style="list-style-type: none"> <li>내장 EtherNet/IP 포트의 배선</li> </ul>                                 | <p>☐ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"</p>                                      |



## STEP5. 실제 기기에 의한 동작 확인 및 운전

| 순서                                        | 내용                                                                                                                                            | Sysmac Studio에<br>서의 조작                    | 참조                                           |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1) Sysmac Studio와<br>온라인 연결, 프로젝트<br>다운로드 | <p>컨트롤러의 전원을 ON으로 하고 Sysmac Studio와 온라인 연결합니다. 그 후, 프로젝트를 다운로드합니다.*1</p> <p>장착 유니트에서 STEP2-1의 '슬레이브/유니트 구성 작성'을 하는 경우는 STEP2-1 전에 실시하십시오.</p> | <p>[컨트롤러]의 [통신 설정]</p> <p>[컨트롤러]의 [동기]</p> | <p>☐ "NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"</p> |



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                              |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------|
| 2) 실제 기기 동작 확인 | <ol style="list-style-type: none"> <li>I/O 맵 또는 감시 창에서 실제 I/O로의 강제값 리프레시 등을 실시하여 배선을 확인합니다.</li> <li>모션 제어하는 경우는 프로그램 모드<br/>의 MC 시운전 화면에서 배선을 확인<br/>합니다. 그 후, 조그 이송을 통해 모터<br/>의 방향 확인, 상대 위치 결정을 통해<br/>이동량(전자 기어의 설정) 확인, 원점<br/>복귀 동작을 확인합니다.</li> <li>운전 모드로 하여 사용자 프로그램의<br/>동작을 확인합니다.</li> </ol> | — | <p>☐ "NJ/NX 시리즈 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"</p> |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------|



|               |              |   |   |
|---------------|--------------|---|---|
| 3) 컨트롤러의 본 운전 | 본 운전을 시작합니다. | — | — |
|---------------|--------------|---|---|

\*1. 다운로드 는 Sysmac Studio의 동기 기능을 사용합니다.

# 내장 입출력 기능

이 장에서는 NX1P2 CPU 유닛의 내장 I/O 기능에 대해 설명합니다.

|                                 |             |
|---------------------------------|-------------|
| <b>2-1 내장 I/O 단자 할당</b>         | <b>2-2</b>  |
| 2-1-1 단자 배열                     | 2-2         |
| <b>2-2 I/O 데이터 사양</b>           | <b>2-5</b>  |
| 2-2-1 NX1P2-□□24DT/-□□24DT1의 경우 | 2-5         |
| 2-2-2 NX1P2-□□40DT/-□□40DT1의 경우 | 2-6         |
| <b>2-3 내장 입출력의 기능 목록</b>        | <b>2-7</b>  |
| <b>2-4 설정</b>                   | <b>2-8</b>  |
| 2-4-1 내장 I/O 설정                 | 2-8         |
| 2-4-2 I/O 맵                     | 2-9         |
| <b>2-5 기능</b>                   | <b>2-10</b> |
| 2-5-1 입력 필터 기능                  | 2-10        |
| 2-5-2 부하 차단 시의 출력 설정 기능         | 2-12        |
| <b>2-6 I/O 리프레시</b>             | <b>2-13</b> |
| 2-6-1 내장 I/O의 I/O 리프레시 타이밍      | 2-13        |
| 2-6-2 내장 I/O의 입출력 응답 시간         | 2-15        |

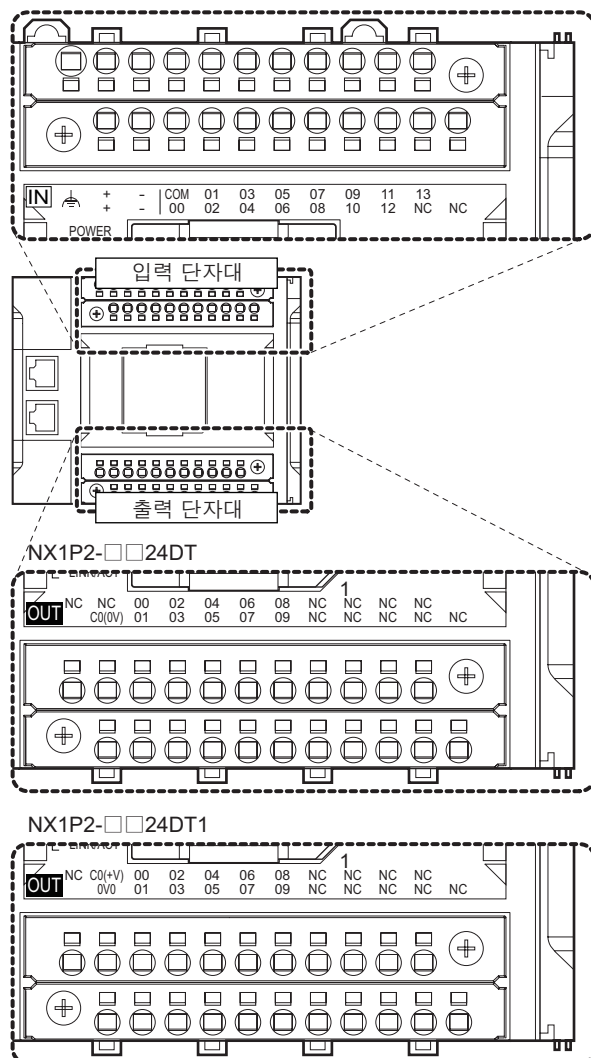
## 2-1 내장 I/O 단자 할당

내장 I/O의 단자 할당에 대해 설명합니다.

### 2-1-1 단자 배열

내장 I/O는 CPU 유닛 정면의 단자대에 배치됩니다.  
단자의 배열은 다음과 같습니다.

#### NX1P2-□□24DT/-□□24DT1의 경우



### ● 입력 단자대

|                                                                                   |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | + | - | COM | 01 | 03 | 05 | 07 | 09 | 11 | 13 |    |
|                                                                                   | + | - | 00  | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 12 | NC | NC |

### ● 출력 단자대

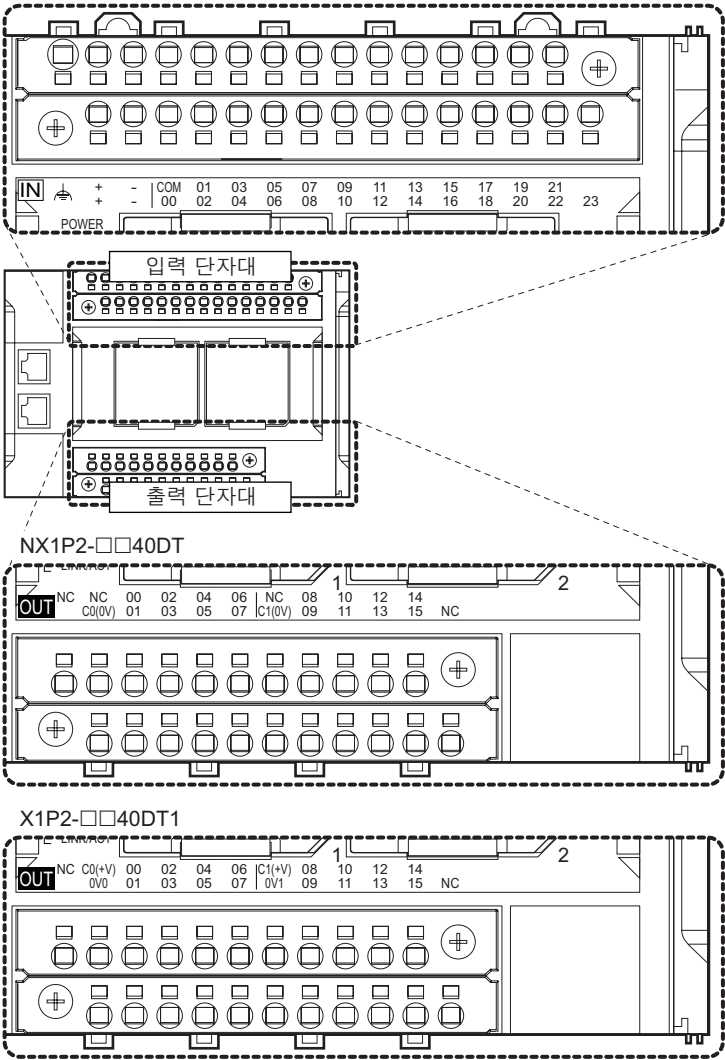
NX1P2-□□24DT의 경우

|    |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| NC | NC     | 00 | 02 | 04 | 06 | 08 | NC | NC | NC | NC |    |
|    | C0(0V) | 01 | 03 | 05 | 07 | 09 | NC | NC | NC | NC | NC |

NX1P2-□□24DT1의 경우

|    |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| NC | C0(+V) | 00 | 02 | 04 | 06 | 08 | NC | NC | NC | NC |    |
|    | 0V0    | 01 | 03 | 05 | 07 | 09 | NC | NC | NC | NC | NC |

**NX1P2-□□40DT/-□□40DT1의 경우**



● **입력 단자대**

|  |   |   |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--|---|---|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | + | - | COM | 01 | 03 | 05 | 07 | 09 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 |    |
|  | + | - | 00  | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 23 |

● **출력 단자대**

NX1P2-□□40DT의 경우

|    |        |    |    |    |    |        |    |    |    |    |    |
|----|--------|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|----|
| NC | NC     | 00 | 02 | 04 | 06 | NC     | 08 | 10 | 12 | 14 |    |
|    | C0(0V) | 01 | 03 | 05 | 07 | C1(0V) | 09 | 11 | 13 | 15 | NC |

NX1P2-□□40DT1의 경우

|    |        |    |    |    |    |        |    |    |    |    |    |
|----|--------|----|----|----|----|--------|----|----|----|----|----|
| NC | C0(+V) | 00 | 02 | 04 | 06 | C1(+V) | 08 | 10 | 12 | 14 |    |
|    | 0V0    | 01 | 03 | 05 | 07 | 0V1    | 09 | 11 | 13 | 15 | NC |

## 2-2 I/O 데이터 사양

내장 I/O의 I/O 데이터 사양에 대해 설명합니다.

내장 I/O의 I/O 데이터는 I/O 포트로 사용합니다.

I/O 포트는 Sysmac Studio가 자동으로 생성합니다.

사용자 프로그램에서 I/O 데이터를 사용하려면 해당하는 I/O 포트를 할당한 디바이스 변수를 사용합니다.

I/O 포트 및 디바이스 변수에 대해서는 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편 (SBCA-359)"을 참조하십시오.

Sysmac Studio에서 디바이스 변수를 등록하는 방법은 □□ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서 (SBCA-362)"를 참조하십시오.

### 2-2-1 NX1P2-□□24DT/-□□24DT1의 경우

#### ● 범용 입력

| 데이터명     | 기능            | 데이터 형식 | I/O 포트명      |
|----------|---------------|--------|--------------|
| 입력 접점 00 | 입력 접점 00의 입력값 | BOOL   | Input Bit 00 |
| 입력 접점 01 | 입력 접점 01의 입력값 | BOOL   | Input Bit 01 |
| 입력 접점 02 | 입력 접점 02의 입력값 | BOOL   | Input Bit 02 |
| 입력 접점 03 | 입력 접점 03의 입력값 | BOOL   | Input Bit 03 |
| 입력 접점 04 | 입력 접점 04의 입력값 | BOOL   | Input Bit 04 |
| 입력 접점 05 | 입력 접점 05의 입력값 | BOOL   | Input Bit 05 |
| 입력 접점 06 | 입력 접점 06의 입력값 | BOOL   | Input Bit 06 |
| 입력 접점 07 | 입력 접점 07의 입력값 | BOOL   | Input Bit 07 |
| 입력 접점 08 | 입력 접점 08의 입력값 | BOOL   | Input Bit 08 |
| 입력 접점 09 | 입력 접점 09의 입력값 | BOOL   | Input Bit 09 |
| 입력 접점 10 | 입력 접점 10의 입력값 | BOOL   | Input Bit 10 |
| 입력 접점 11 | 입력 접점 11의 입력값 | BOOL   | Input Bit 11 |
| 입력 접점 12 | 입력 접점 12의 입력값 | BOOL   | Input Bit 12 |
| 입력 접점 13 | 입력 접점 13의 입력값 | BOOL   | Input Bit 13 |

#### ● 범용 출력

| 데이터명     | 기능               | 데이터 형식 | I/O 포트명       |
|----------|------------------|--------|---------------|
| 출력 접점 00 | 출력 접점 00의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 00 |
| 출력 접점 01 | 출력 접점 01의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 01 |
| 출력 접점 02 | 출력 접점 02의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 02 |
| 출력 접점 03 | 출력 접점 03의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 03 |
| 출력 접점 04 | 출력 접점 04의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 04 |
| 출력 접점 05 | 출력 접점 05의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 05 |
| 출력 접점 06 | 출력 접점 06의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 06 |
| 출력 접점 07 | 출력 접점 07의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 07 |
| 출력 접점 08 | 출력 접점 08의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 08 |
| 출력 접점 09 | 출력 접점 09의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 09 |

## 2-2-2 NX1P2-□□40DT/-□□40DT1의 경우

## ● 범용 입력

| 데이터명     | 기능            | 데이터 형식 | I/O 포트명      |
|----------|---------------|--------|--------------|
| 입력 접점 00 | 입력 접점 00의 입력값 | BOOL   | Input Bit 00 |
| 입력 접점 01 | 입력 접점 01의 입력값 | BOOL   | Input Bit 01 |
| 입력 접점 02 | 입력 접점 02의 입력값 | BOOL   | Input Bit 02 |
| 입력 접점 03 | 입력 접점 03의 입력값 | BOOL   | Input Bit 03 |
| 입력 접점 04 | 입력 접점 04의 입력값 | BOOL   | Input Bit 04 |
| 입력 접점 05 | 입력 접점 05의 입력값 | BOOL   | Input Bit 05 |
| 입력 접점 06 | 입력 접점 06의 입력값 | BOOL   | Input Bit 06 |
| 입력 접점 07 | 입력 접점 07의 입력값 | BOOL   | Input Bit 07 |
| 입력 접점 08 | 입력 접점 08의 입력값 | BOOL   | Input Bit 08 |
| 입력 접점 09 | 입력 접점 09의 입력값 | BOOL   | Input Bit 09 |
| 입력 접점 10 | 입력 접점 10의 입력값 | BOOL   | Input Bit 10 |
| 입력 접점 11 | 입력 접점 11의 입력값 | BOOL   | Input Bit 11 |
| 입력 접점 12 | 입력 접점 12의 입력값 | BOOL   | Input Bit 12 |
| 입력 접점 13 | 입력 접점 13의 입력값 | BOOL   | Input Bit 13 |
| 입력 접점 14 | 입력 접점 14의 입력값 | BOOL   | Input Bit 14 |
| 입력 접점 15 | 입력 접점 15의 입력값 | BOOL   | Input Bit 15 |
| 입력 접점 16 | 입력 접점 16의 입력값 | BOOL   | Input Bit 16 |
| 입력 접점 17 | 입력 접점 17의 입력값 | BOOL   | Input Bit 17 |
| 입력 접점 18 | 입력 접점 18의 입력값 | BOOL   | Input Bit 18 |
| 입력 접점 19 | 입력 접점 19의 입력값 | BOOL   | Input Bit 19 |
| 입력 접점 20 | 입력 접점 20의 입력값 | BOOL   | Input Bit 20 |
| 입력 접점 21 | 입력 접점 21의 입력값 | BOOL   | Input Bit 21 |
| 입력 접점 22 | 입력 접점 22의 입력값 | BOOL   | Input Bit 22 |
| 입력 접점 23 | 입력 접점 23의 입력값 | BOOL   | Input Bit 23 |

## ● 범용 출력

| 데이터명     | 기능               | 데이터 형식 | I/O 포트명       |
|----------|------------------|--------|---------------|
| 출력 접점 00 | 출력 접점 00의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 00 |
| 출력 접점 01 | 출력 접점 01의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 01 |
| 출력 접점 02 | 출력 접점 02의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 02 |
| 출력 접점 03 | 출력 접점 03의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 03 |
| 출력 접점 04 | 출력 접점 04의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 04 |
| 출력 접점 05 | 출력 접점 05의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 05 |
| 출력 접점 06 | 출력 접점 06의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 06 |
| 출력 접점 07 | 출력 접점 07의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 07 |
| 출력 접점 08 | 출력 접점 08의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 08 |
| 출력 접점 09 | 출력 접점 09의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 09 |
| 출력 접점 10 | 출력 접점 10의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 10 |
| 출력 접점 11 | 출력 접점 11의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 11 |
| 출력 접점 12 | 출력 접점 12의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 12 |
| 출력 접점 13 | 출력 접점 13의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 13 |
| 출력 접점 14 | 출력 접점 14의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 14 |
| 출력 접점 15 | 출력 접점 15의 출력 설정값 | BOOL   | Output Bit 15 |

## 2-3 내장 입출력의 기능 목록

내장 I/O에서 사용할 수 있는 기능은 다음과 같습니다.

| 기능명               | 내용                                                                                | 참조                                 |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 입력 필터 기능          | 입력 신호의 채터링 및 노이즈를 제거하는 기능입니다. 노이즈로 인한 잘못된 읽기를 방지하기 위해 사용됩니다. 필터의 시상수를 설정할 수 있습니다. | '2-5-1 입력 필터 기능(2-10 페이지)'         |
| 부하 차단 시의 출력 설정 기능 | CPU 유닛의 WDT 이상 및 전체 정지 이상 레벨의 이상이 발행했을 때 미리 설정한 출력 동작을 실시하는 기능입니다.                | '2-5-2 부하 차단 시의 출력 설정 기능(2-12페이지)' |

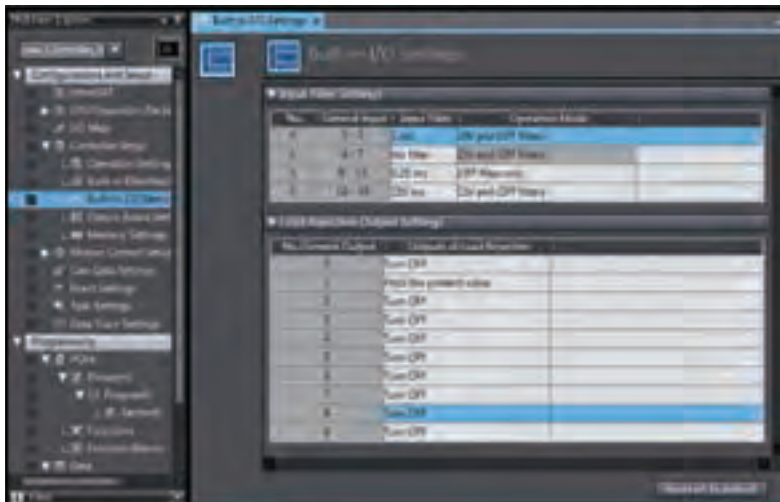
## 2-4 설정

내장 I/O의 설정에 대해 설명합니다.

### 2-4-1 내장 I/O 설정

내장 I/O에서 지원하는 기능에 관한 설정입니다.

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [내장 I/O 설정]을 통해 내장 I/O 설정 화면이 표시됩니다.



설정 내용은 다음과 같습니다.

| 설정 항목        | 설정 중 항목             | 기능 설명                | 설정값                                                                                            | 기본값                 | 반영 타이밍  | 운전 모드 중 재기입 |
|--------------|---------------------|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|-------------|
| 입력 필터 설정     | 입력 필터               | 입력 신호의 필터 시간을 설정합니다. | 필터 없음<br>0.25ms<br>0.5ms<br>1ms<br>2ms<br>4ms<br>8ms<br>16ms<br>32ms<br>64ms<br>128ms<br>256ms | 1ms* <sup>1</sup>   | 설정 전송 시 | 불가능         |
|              | 동작 모드* <sup>2</sup> | 입력 필터의 동작 모드를 설정합니다. | <ul style="list-style-type: none"> <li>ON 필터, OFF 필터 모두 유효</li> <li>OFF 필터만 유효</li> </ul>      | ON 필터, OFF 필터 모두 유효 | 설정 전송 시 | 불가능         |
| 부하 차단시 출력 설정 |                     | 부하 차단 시의 출력을 설정합니다.  | OFF<br>현재값 유지                                                                                  | OFF                 | 설정 전송 시 | 불가능         |

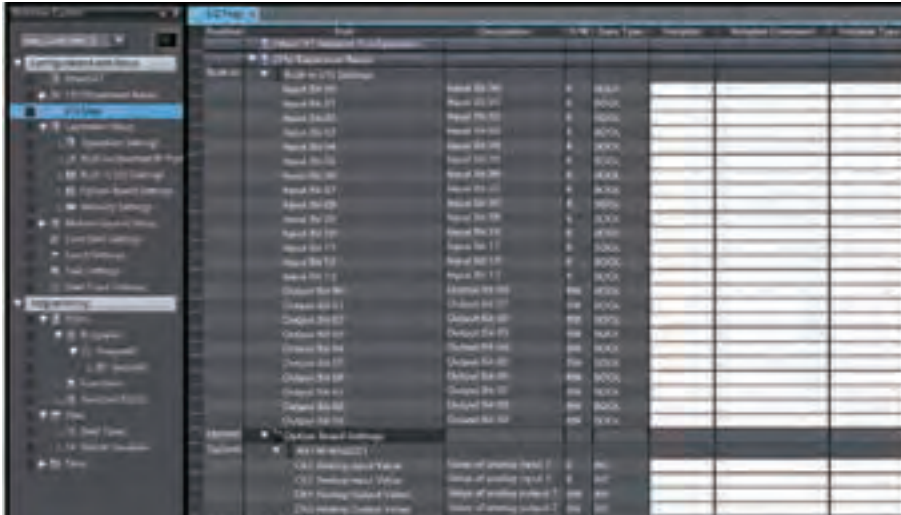
\*1. 입력 필터 시간에 초기값보다 작은 값을 설정하면 외부 노이즈 때문에 잘못 입력되기 쉬워집니다. 잘못 입력되는 경우에는 긴 입력 필터 시간으로 다시 설정하거나 이 유니트 및 신호선을 노이즈 발생원으로부터 멀리하거나 노이즈 발생원에서 차폐하는 등의 대책을 마련하십시오.

\*2. [입력 필터]를 [필터 없음]으로 설정한 경우, 이 설정을 편집할 수 없습니다.

## 2-4-2 I/O 맵

사용자 프로그램에서 I/O 데이터를 사용하기 위해 디바이스 변수를 I/O 포트에 할당하는 설정입니다.

[구성·설정]의 [I/O 맵]을 통해 I/O 맵이 표시됩니다.



Sysmac Studio에서 디바이스 변수를 등록하는 방법은 "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서 (SBCA-362)"를 참조하십시오.

## 2-5 기능

내장 I/O에서 사용할 수 있는 기능의 상세를 설명합니다.

### 2-5-1 입력 필터 기능

#### 용도

채터링 및 노이즈 등에 의해 접점의 상태가 안정되지 않고 입력 데이터가 변화하는 경우, 데이터의 변화를 방지하고 안정시킵니다.

ON 시간이 짧은 펄스를 전송하기 쉽게 하기 위한 설정을 할 수도 있습니다.

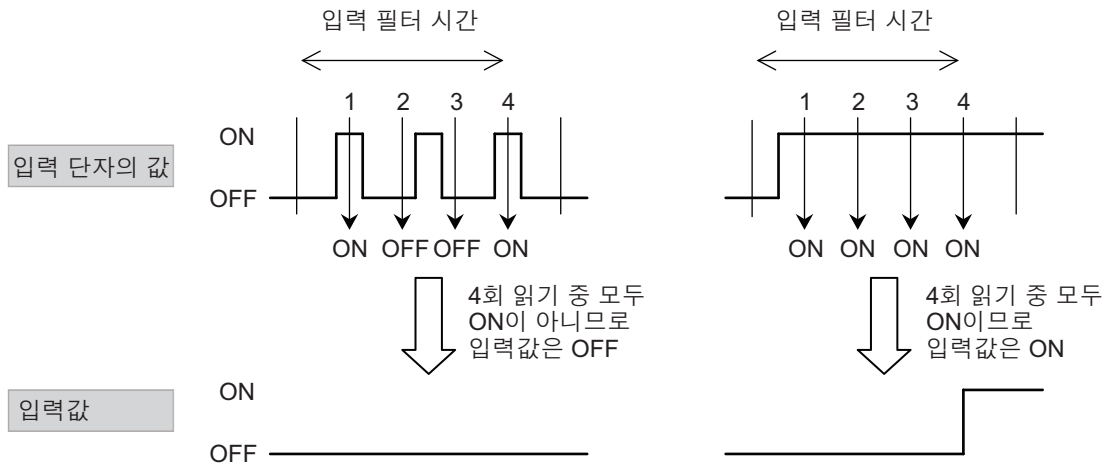
#### 기능의 세부 내용

##### ● 입력 필터 설정의 동작 모드가 'ON 필터, OFF 필터 모두 유효'인 경우

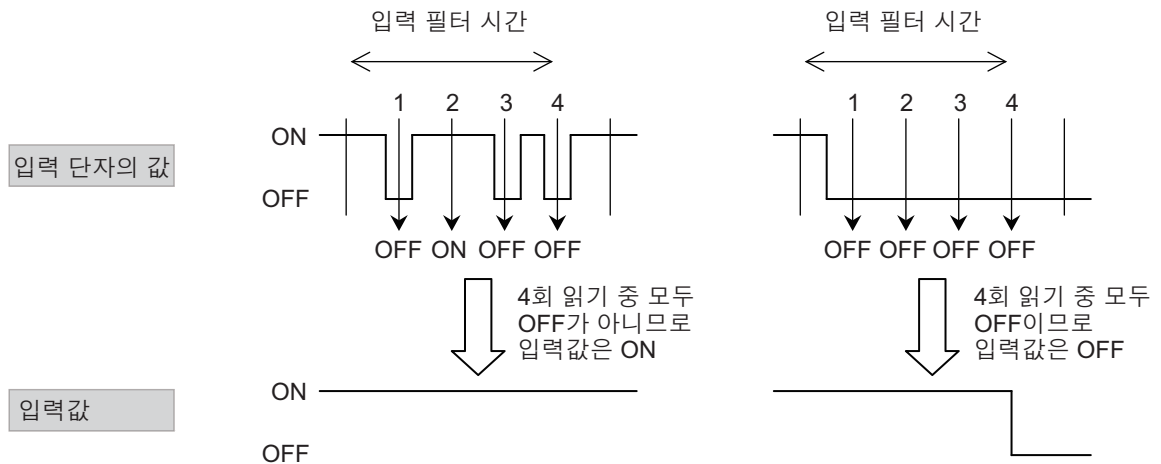
입력 필터 시간의 1/4의 간격을 두고 입력을 4회 읽고, 모두 ON(또는 모두 OFF)인 경우 입력값을 ON(또는 OFF)으로 설정합니다.

이로써 데이터의 변화를 방지하고 안정시킵니다.

입력이 OFF에서 ON이 되는 경우의 동작(ON 필터)



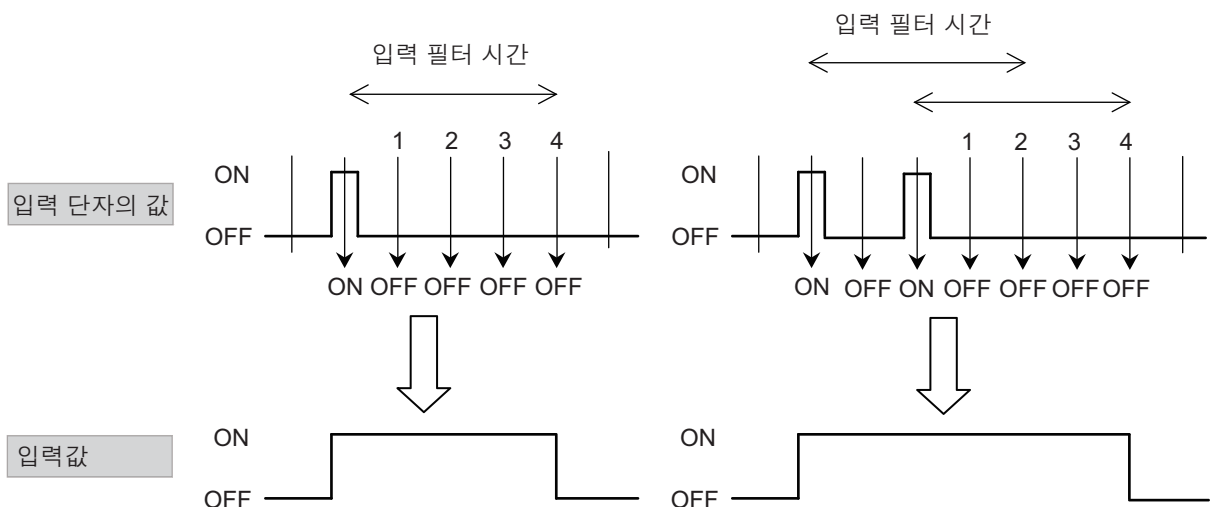
입력이 ON에서 OFF가 되는 경우의 동작(OFF 필터)



### ● 입력 필터 설정의 동작 모드가 'OFF 필터만 유효'인 경우

ON 필터가 무효, OFF 필터가 유효입니다.

이로써 ON 시간이 짧은 펄스의 전송이 쉬워집니다.



입력 ON 시(ON 필터 무효)  
입력 단자의 상태가 ON이 되면  
즉시 입력값이 ON

입력 OFF 시(OFF 필터 유효)  
입력 필터 시간 동안 입력 단자가 다시  
ON이 되지 않으면 입력 필터 시간 경과 후  
입력값은 OFF

입력 ON 시(ON 필터 무효)  
입력 단자의 상태가 ON이 되면  
즉시 입력값이 ON

입력 OFF 시(OFF 필터 유효)  
입력 필터 시간 동안 입력 단자가 다시  
ON이 되면 그 타이밍부터 입력 필터 시간  
동안 입력값은 계속 ON

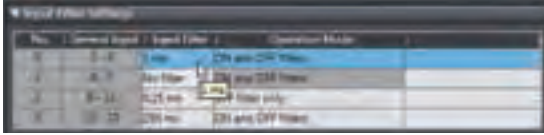


### 참고

입력 필터 시간에 초기값보다 작은 값을 설정하면 외부 노이즈 때문에 잘못 입력되기 쉬워집니다. 잘못 입력되는 경우에는 긴 입력 필터 시간으로 다시 설정하거나 이 유닛 및 신호선을 노이즈 발생원으로부터 멀리하거나 노이즈 발생원에서 차폐하는 등의 대책을 마련하십시오.

## 설정

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [내장 I/O 설정]을 통해 표시되는 내장 I/O 설정 화면에서 설정합니다. 설정은 4점 단위로 실시합니다.



## 주의 사항

이 기능 사용 시에는 입력값이 실제로 ON(또는 OFF) 되는 타이밍은 최초의 입력 단자에 대한 입력에서 아래의 딜레이 시간만큼 늦어집니다.

| 딜레이 시간     | 내용                   |
|------------|----------------------|
| ON 딜레이 시간  | ON 응답 시간 + 입력 필터 시간  |
| OFF 딜레이 시간 | OFF 응답 시간 + 입력 필터 시간 |

## 2-5-2 부하 차단 시의 출력 설정 기능

### 용도

CPU 유닛의 WDT 이상 및 전체 정지 이상 레벨의 이상이 발행했을 때 설정해 둔 출력 동작을 실시하여 안전 출력 상태로 할 수 있습니다.

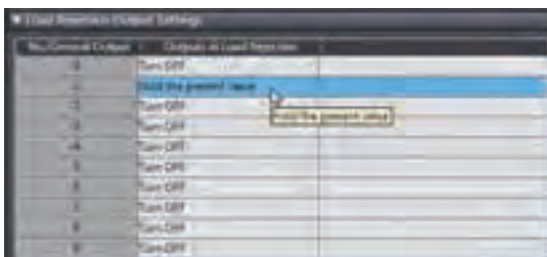
### 기능의 세부 내용

CPU 유닛의 WDT 이상 및 전체 정지 이상 레벨의 이상이 발행했을 때 미리 설정한 출력 동작을 실시합니다.

이상 발생 시에 출력을 유지할지 OFF 할지를 설정합니다.

## 설정

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [내장 I/O 설정]을 통해 표시되는 내장 I/O 설정 화면에서 설정합니다. 설정은 1점 단위로 실시합니다.



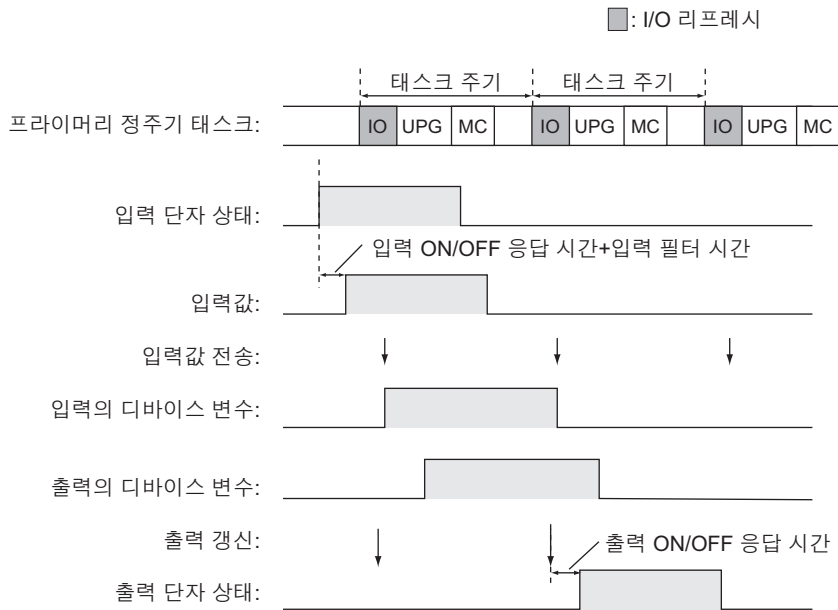
# 2-6 I/O 리프레시

내장 I/O의 I/O 리프레시 타이밍과 내장 I/O의 입출력 응답 시간에 대해 설명합니다.

## 2-6-1 내장 I/O의 I/O 리프레시 타이밍

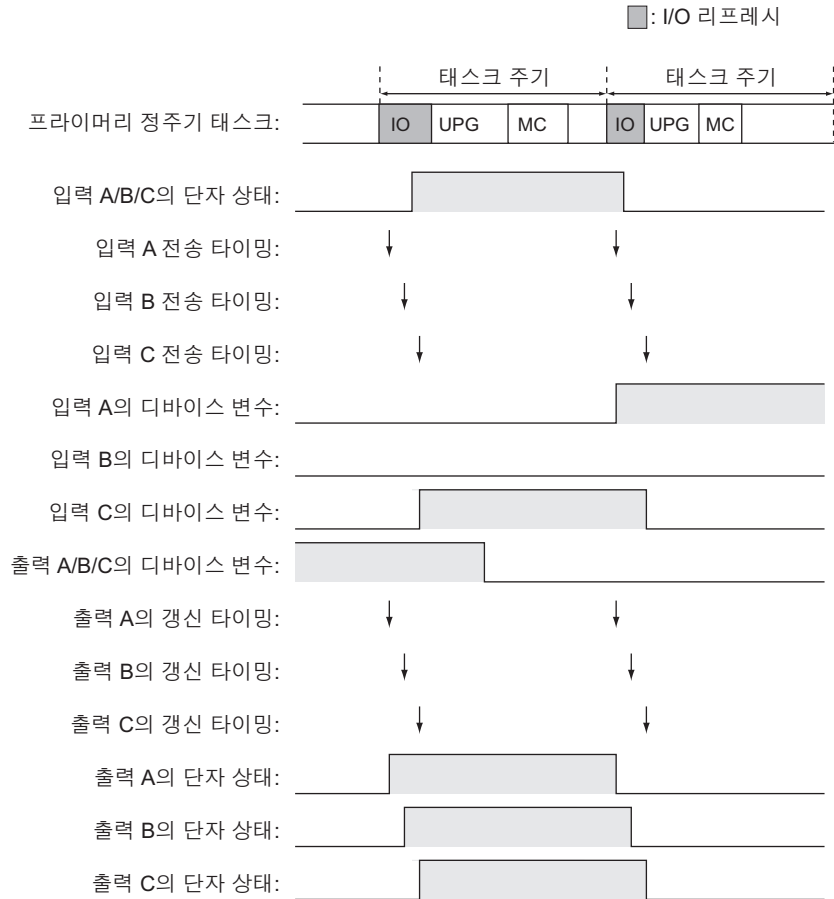
CPU 유닛은 프라이머리 정주기 태스크의 태스크 주기마다 내장 I/O의 I/O 리프레시를 실행합니다.

CPU 유닛은 I/O 리프레시 실행 시점의 입력값을 디바이스 변수에 전송합니다.  
CPU 유닛은 I/O 리프레시 실행 시점의 디바이스 변수 값을 출력 접점에 반영합니다.



CPU 유닛은 태스크 주기 내의 I/O 리프레시 기간에 내장 I/O의 접점마다 출력 갱신 및 입력 전송을 실행합니다.

따라서 입력값 전송 타이밍은 입력 단자 간에 다르고, 출력 갱신 타이밍은 출력 단자 간에 다릅니다.



### 참고

여러 단자의 입력 전송 타이밍 및 출력 갱신 타이밍의 편차 등이 문제가 되는 경우에는 입출력 동기 리프레시 방식을 지원하는 유닛을 사용합니다. 입출력 동기 리프레시 방식을 지원하는 유닛에서는 복수의 단자 간이나 복수의 유닛 간의 입력 전송 타이밍 및 출력 갱신 타이밍을 맞출 수 있습니다.

CPU 유닛 및 EtherCAT 슬레이브 터미널에 연결한 일부 NX 유닛 등이 입출력 동기 리프레시 방식을 지원합니다.

입출력 동기 리프레시 방식에 대해서는 [☞ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편\(SBCA-359\)"](#) 또는 ["NX 시리즈 EtherCAT 커플러 유닛 사용 설명서\(SBCD-361\)"](#)를 참조하십시오.

## 2-6-2 내장 I/O의 입출력 응답 시간

입력 접점의 입력 상태가 변화한 후 CPU 유니트의 사용자 프로그램의 실행 결과를 출력 접점의 출력 상태에 모두 반영할 때까지의 시간을 입출력 응답 시간이라고 합니다.

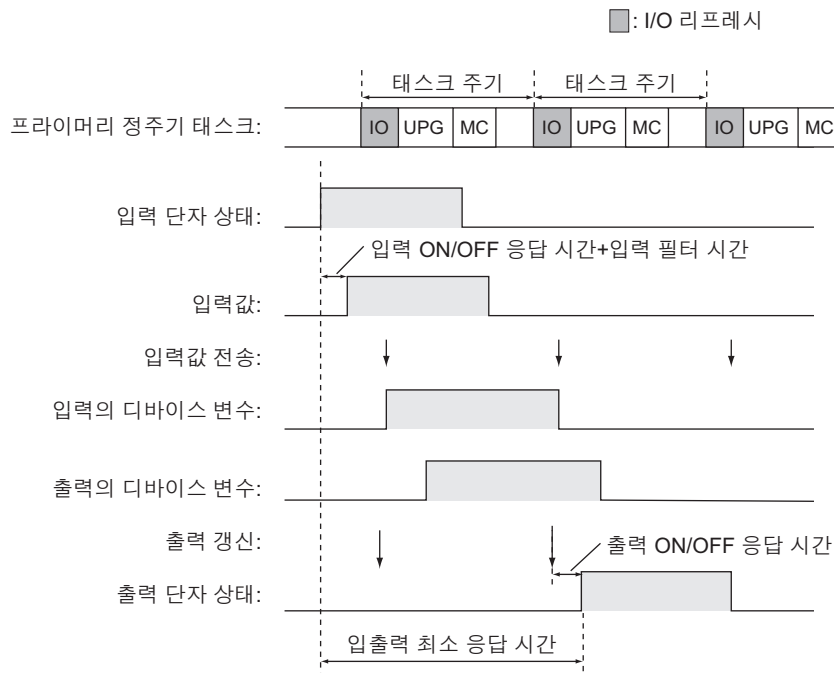
이 시간은 태스크 주기에 대해 입력값이 변화하는 타이밍에 따라 변화합니다.

### ● 입출력 응답 시간이 최소가 되는 경우

CPU 유니트의 I/O 리프레시 직전에 입력값이 변화한 경우 입출력 응답 시간이 최소가 됩니다.

그 경우의 응답 시간은 다음과 같습니다.

최소 입출력 응답 시간 = 입력 ON/OFF 응답 시간 + 입력 필터 시간 + 태스크 주기 + 출력 ON/OFF 응답 시간

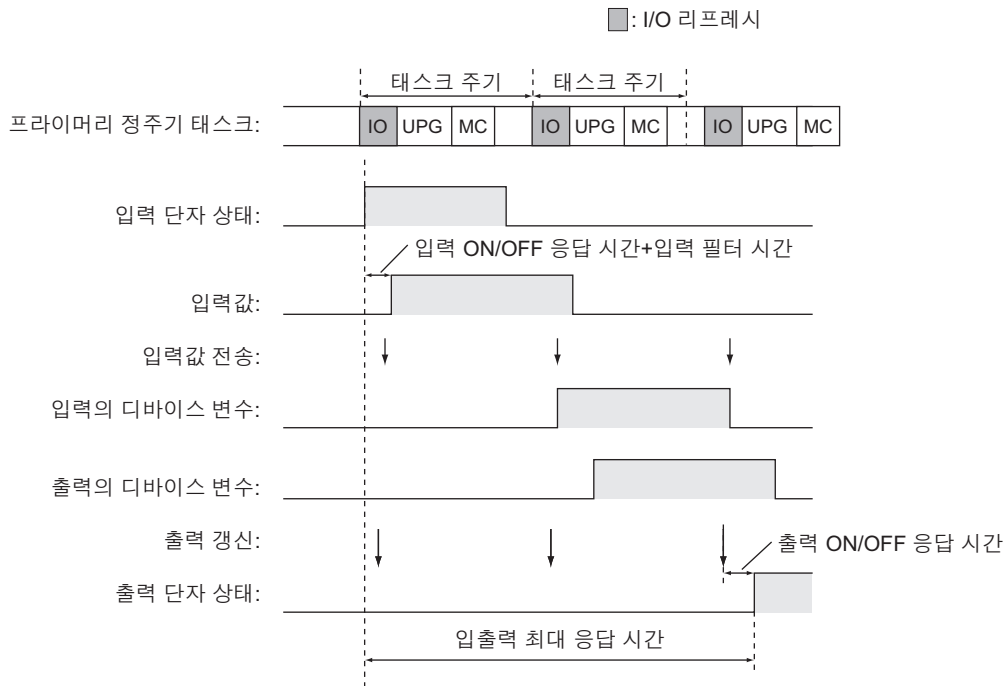


### ● 입출력 응답 시간이 최대가 되는 경우

CPU 유닛의 I/O 리프레시 직후에 입력값이 변화한 경우 입출력 응답 시간이 최대가 됩니다.

그 경우의 응답 시간은 다음과 같습니다.

최대 입출력 응답 시간 = 입력 ON/OFF 응답 시간 + 입력 필터 시간 + 태스크 주기×3 + 출력 ON/OFF 응답 시간



#### 참고

입력 ON/OFF 응답 시간 및 출력 ON/OFF 응답 시간은 사용하는 단자에 따라 다릅니다.  
 각 단자의 사양에 대해서는 □ "NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편 (SBCA-448)"을 참조하십시오.

# 옵션 보드 기능

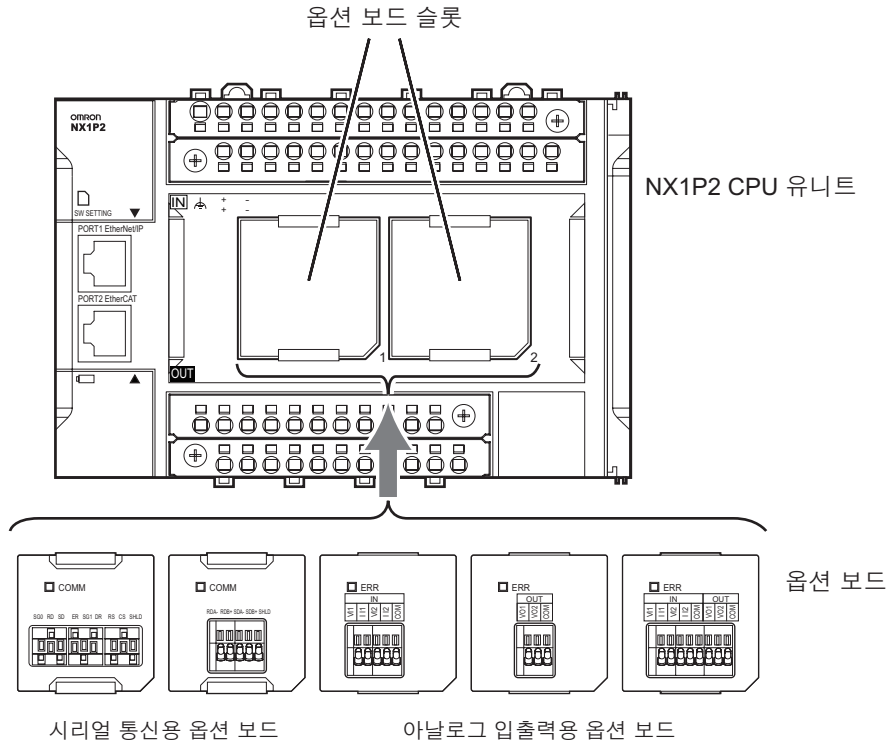
이 장에서는 NX1P2 CPU 유닛의 옵션 보드의 공통 기능에 대해 설명합니다.

|            |                       |            |
|------------|-----------------------|------------|
| <b>3-1</b> | <b>옵션 보드의 종류</b>      | <b>3-2</b> |
| 3-1-1      | 시리얼 통신용 옵션 보드         | 3-3        |
| 3-1-2      | 아날로그 입출력용 옵션 보드       | 3-3        |
| <b>3-2</b> | <b>옵션 보드 공통 사용 방법</b> | <b>3-4</b> |
| 3-2-1      | 설정                    | 3-4        |
| 3-2-2      | 시스템 정의 변수             | 3-8        |
| 3-2-3      | 디바이스 변수               | 3-9        |
| 3-2-4      | 옵션 보드에 대한 변수의 할당      | 3-9        |
| 3-2-5      | 옵션 보드용 명령             | 3-11       |
| 3-2-6      | 이상 발생 시의 옵션 보드 동작     | 3-12       |

## 3-1 옵션 보드의 종류

NX1P2 CPU 유닛에서 사용할 수 있는 옵션 보드의 종류를 설명합니다.

옵션 보드는 NX1P2 CPU 유닛의 옵션 보드 슬롯에 연결하여 사용합니다.  
시리얼 통신용 옵션 보드와 아날로그 입출력용 옵션 보드가 있습니다.



### 3-1-1 시리얼 통신용 옵션 보드

시리얼 통신용 옵션 보드의 종류와 개략적인 사양은 다음과 같습니다.

| 항목       | NX1W-CIF01                             | NX1W-CIF11                             | NX1W-CIF12                             |
|----------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| 외관       |                                        |                                        |                                        |
| 통신 포트    | RS-232C                                | RS-422A/485                            | RS-422A/485                            |
| 포트 수     | 1                                      | 1                                      | 1                                      |
| 통신 프로토콜  | 상위 링크(FINS),<br>Modbus-RTU 마스터,<br>무수준 | 상위 링크(FINS),<br>Modbus-RTU 마스터,<br>무수준 | 상위 링크(FINS),<br>Modbus-RTU 마스터,<br>무수준 |
| 절연       | 비절연                                    | 비절연                                    | 절연                                     |
| 외부 연결 단자 | 스크류리스 클램프 단자대                          | 스크류리스 클램프 단자대                          | 스크류리스 클램프 단자대                          |

### 3-1-2 아날로그 입출력용 옵션 보드

아날로그 입출력용 옵션 보드의 종류와 개략적인 사양은 다음과 같습니다.

| 항목       | NX1W-ADB21       | NX1W-DAB21V   | NX1W-MAB221      |
|----------|------------------|---------------|------------------|
| 외관       |                  |               |                  |
| 아날로그 입력  | 2점               | 없음            | 2점               |
| 입력 범위    | 0~10V, 0~20mA    | —             | 0~10V, 0~20mA    |
| 분해능      | 1/4,000, 1/2,000 | —             | 1/4,000, 1/2,000 |
| 아날로그 출력  | 없음               | 2점            | 2점               |
| 출력 범위    | —                | 0~10V         | 0~10V            |
| 분해능      | —                | 1/4,000       | 1/4,000          |
| 변환 시간    | 4ms/옵션 보드        | 4ms/옵션 보드     | 6ms/옵션 보드        |
| 절연       | 비절연              | 비절연           | 비절연              |
| 외부 연결 단자 | 스크류리스 클램프 단자대    | 스크류리스 클램프 단자대 | 스크류리스 클램프 단자대    |

## 3-2 옵션 보드 공통 사용 방법

시리얼 통신용 옵션 보드와 아날로그 입출력용 옵션 보드에 공통적인 사용 방법에 대해 설명합니다.

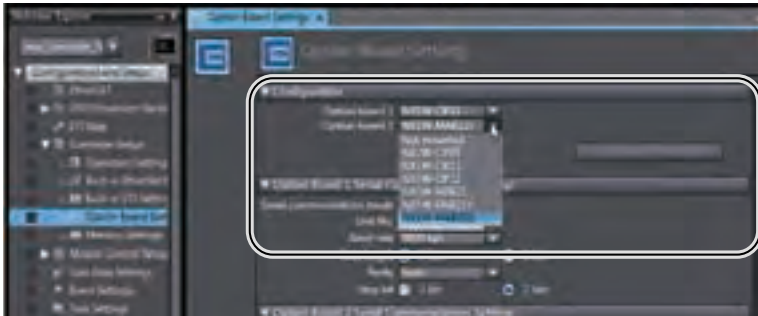
### 3-2-1 설정

옵션 보드를 사용할 때의 설정에 대해 설명합니다.

#### 구성 설정

사용하는 옵션 보드의 형식을 지정하는 설정입니다.

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [옵션 보드 설정]을 통해 표시되는 옵션 보드 설정 화면의 [구성]에서 설정합니다.



설정 내용은 다음과 같습니다.

| 설정 항목 | 설정 중 항목   | 기능 설명                          | 설정값                                                                                | 기본값 | 반영 타이밍  | 운전 모드 중 재가입 |
|-------|-----------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|-------------|
| 구성    | 옵션 보드 1   | 옵션 보드의 사용 유무 및 사용하는 형식을 지정합니다. | 미장착                                                                                | 미장착 | 설정 전송 시 | 불가능         |
|       | 옵션 보드 2*1 |                                | NX1W-CIF01<br>NX1W-CIF11<br>NX1W-CIF12<br>NX1W-ADB21<br>NX1W-DAB21V<br>NX1W-MAB221 |     |         |             |

\*1. 옵션 보드 2를 장착할 수 없는 CPU 유닛의 경우는 이 설정을 편집할 수 없습니다.



#### 참고

옵션 보드의 구성을 설정한 후 구성을 변경하면 I/O 맵도 자동으로 변경됩니다. 이때 I/O 맵과 디바이스 변수의 할당도 해제됩니다.

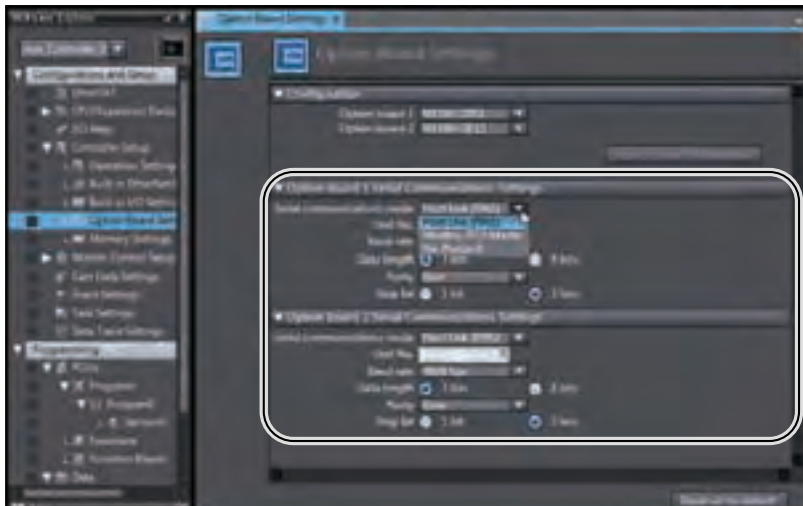
옵션 보드의 구성을 변경하면 디바이스 변수의 할당을 다시 해야 합니다.

## 옵션 보드 시리얼 설정

시리얼 통신용 옵션 보드의 시리얼 포트의 설정입니다.

구성에 시리얼 통신용 옵션 보드를 설정했을 때 설정 가능해집니다.

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [옵션 보드 설정]을 통해 표시되는 옵션 보드 설정 화면의 [옵션 보드 1 시리얼 설정], [옵션 보드 2 시리얼 설정]에서 설정합니다.



설정 내용은 다음과 같습니다.

| 설정 항목               | 설정 중 항목                                                                      | 기능 설명                                                           | 설정값                                                                                               | 기본값             | 반영 타이밍     | 운전 모드 중 재기입 |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------|-------------|
| 옵션 보드 1<br>시리얼 설정   | 시리얼 통신 모드                                                                    | 시리얼 통신 모드를 설정합니다.                                               | 상위 링크(FINS)<br>Modbus-RTU 마스터<br>무수준                                                              | 상위 링크<br>(FINS) | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|                     | 호기 번호                                                                        | 시리얼 통신 모드를 [상위<br>링크(FINS)]로 설정했을<br>때 상위 링크의 호기 번호<br>를 설정합니다. | 0~31                                                                                              | 0               | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|                     | 전송 속도                                                                        | 시리얼 포트의 전송 속도<br>를 설정합니다.                                       | 1,200bps<br>2,400bps<br>4,800bps<br>9,600bps<br>19,200bps<br>38,400bps<br>57,600bps<br>115,200bps | 9,600bps        | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|                     | 데이터 길이                                                                       | 데이터 길이를 설정합니다.                                                  | 7비트<br>8비트                                                                                        | 7비트             | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|                     | 패리티                                                                          | 패리티를 설정합니다.                                                     | 짝수<br>홀수<br>없음                                                                                    | 짝수              | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|                     | 정지 비트                                                                        | 정지 비트를 설정합니다.                                                   | 1비트<br>2비트                                                                                        | 2비트             | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
| 옵션 보드 2<br>시리얼 설정*1 | 옵션 보드 1 시리얼 설정과 동일합니다.<br>단, 옵션 보드 2를 장착할 수 없는 CPU 유닛의 경우는 이 설정을 편집할 수 없습니다. |                                                                 |                                                                                                   |                 |            |             |

## CJ 유닛용 메모리 설정

시리얼 통신 모드를 [상위 링크(FINS)]로 설정했을 때 사용하는 CJ 유닛용 메모리의 영역 종류 및 그 크기를 지정하는 설정입니다.



### 참고

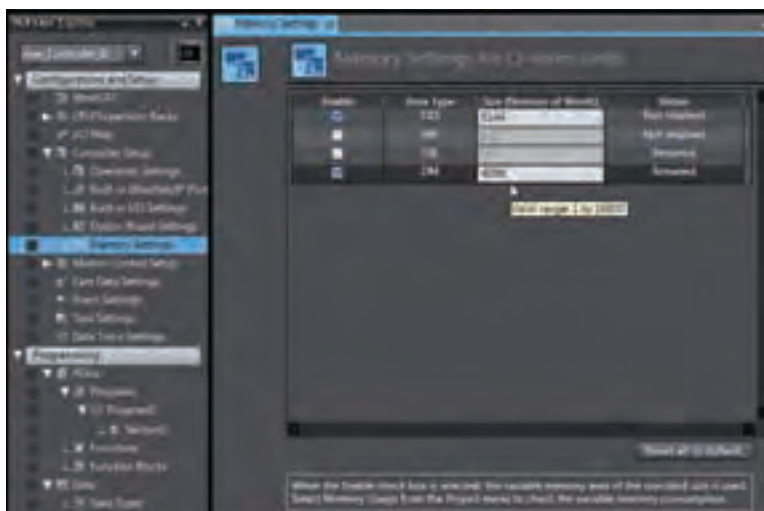
상위 링크(FINS)에서는 CPU 유닛 내의 메모리 중 CJ 유닛용 메모리를 액세스합니다. 한편, NX1P2 CPU 유닛은 초기 상태에서는 CJ 유닛용 메모리를 갖지 않습니다. 따라서 상위 링크(FINS)를 사용할 때는 NX1P2 CPU 유닛 내에 CJ 유닛용 메모리를 생성해야 합니다. 그러므로 CJ 유닛용 메모리 설정을 사용합니다.

### ● 설정 순서

| 번호 | 순서            | 내용                                                          | 참조                                                |
|----|---------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 1  | 사용 메모리 결정     | 연결하는 기기와의 데이터 교환에서 사용하는 CJ 유닛용 메모리의 영역 종류 및 CH 수를 결정함       | ☐ 연결하는 기기의 설명서 및 기술 자료                            |
| 2  | CJ 유닛용 메모리 설정 | Sysmac Studio로 연결하는 기기가 사용하는 CJ 유닛용 메모리의 메모리 종류 및 CH 수를 설정함 | ☐ '설정 화면(3-6페이지)'                                 |
| 3  | 프로그래밍         | CJ 유닛용 메모리를 사용하는 프로그램을 작성함<br>CH 수가 부족하면 번호 2로 돌아가서 다시 설정함  | ☐ '4-2-4 프로그래밍(4-7페이지)'<br>'4-3-4 프로그래밍(4-15페이지)' |
| 4  | 프로젝트 다운로드     | Sysmac Studio를 통해 프로젝트를 다운로드함                               | ☐ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"      |
| 5  | 동작 확인 및 운전    | 작성한 사용자 프로그램 및 연결하는 기기의 동작을 확인함                             | ☐ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"      |

### ● 설정 화면

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [메모리 설정]을 통해 표시되는 CJ 유닛용 메모리 설정 화면에서 설정합니다.



## ● 설정 내용

설정 내용은 다음과 같습니다.

| 설정 항목         | 설정 중 항목 | 설정소 항목       | 기능 설명                                | 설정값      | 기본값  | 반영 타이밍     | 운전 모드 중 재가입 |
|---------------|---------|--------------|--------------------------------------|----------|------|------------|-------------|
| CJ유니트용 메모리 설정 | CIO     | 유효           | 영역 종류 CIO의 CJ 유니트용 메모리 생성 여부를 설정합니다. | 유효<br>무효 | 무효   | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|               |         | 크기<br>(CH 수) | 영역 종류 CIO의 크기를 지정합니다.                | 1-6144   | 6144 | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|               | WR      | 유효           | 영역 종류 WR의 CJ 유니트용 메모리 생성 여부를 설정합니다.  | 유효<br>무효 | 무효   | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|               |         | 크기<br>(CH 수) | 영역 종류 WR의 크기를 지정합니다.                 | 1-512    | 512  | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|               | HR      | 유효           | 영역 종류 HR의 CJ 유니트용 메모리 생성 여부를 설정합니다.  | 유효<br>무효 | 무효   | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|               |         | 크기<br>(CH 수) | 영역 종류 HR의 크기를 지정합니다.                 | 1-1536   | 512  | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|               | DM      | 유효           | 영역 종류 DM의 CJ 유니트용 메모리 생성 여부를 설정합니다.  | 유효<br>무효 | 무효   | 설정<br>전송 시 | 불가능         |
|               |         | 크기<br>(CH 수) | 영역 종류 DM의 크기를 지정합니다.                 | 1-16000  | 4096 | 설정<br>전송 시 | 불가능         |

CJ 유니트용 메모리의 사양은 □"NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"을 참조하십시오.

### 3-2-2 시스템 정의 변수

옵션 보드의 시스템 정의 변수는 다음과 같습니다.

옵션 보드의 시스템 정의 변수의 사양은 □"NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편 (SBCA-359)"을 참조하십시오.

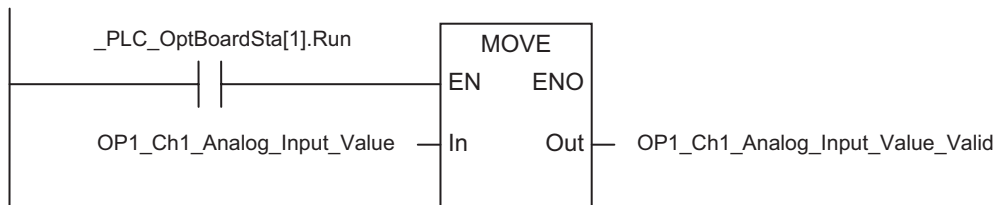
| 변수명                  | 이름                  | 기능                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 데이터 형식                            |
|----------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| _PLC_OptBoardSta     | 옵션 보드 Status        | 옵션 보드 관련 Status를 저장합니다. 옵션 보드 형식에 관계 없이 공통으로 사용합니다.<br>배열 요소 1이 옵션 보드 슬롯 1, 배열 요소 2가 옵션 보드 슬롯 2에 대응합니다.                                                                                                                                                                                     | ARRAY[1..2] OF _sOPTBOARD_STA     |
| _PLC_OptSerialErrSta | 시리얼 옵션 보드 에러 Status | 시리얼 통신용 옵션 보드의 전송 에러의 에러 Status를 저장합니다.<br>시리얼 통신용 옵션 보드의 시리얼 통신 모드를 상위 링크(FINS)로 한 경우에만 각 멤버의 값을 갱신합니다. 위 이외의 경우에는 모든 멤버의 값을 FALSE로 합니다.<br>배열 요소 1이 옵션 보드 슬롯 1, 배열 요소 2가 옵션 보드 슬롯 2에 대응합니다.<br>이 시스템의 정의 변수는 사용자 프로그램상에서는 사용할 수 없습니다. Sysmac Studio로 시리얼 통신 기기 연결의 트러블 슈팅을 하기 위해서만 사용합니다. | ARRAY[1..2] OF _sOPTSERIALERR_STA |

'\_PLC\_OptBoardSta(옵션 보드 Status)' 멤버의 동작은 다음과 같습니다.

| 상태                               | isDetect | Run   | Error |
|----------------------------------|----------|-------|-------|
| 옵션 보드 장착 안 함                     | FALSE    | FALSE | FALSE |
| 옵션 보드 초기화 중                      | TRUE     | FALSE | FALSE |
| 옵션 보드 정상 동작 중                    | TRUE     | TRUE  | FALSE |
| 옵션 보드 설정 변경 중                    | TRUE     | FALSE | FALSE |
| 옵션 보드를 장착했으며 옵션 보드 관련 이벤트 발생     | TRUE     | FALSE | TRUE  |
| 옵션 보드를 장착하지 않았으며 옵션 보드 관련 이벤트 발생 | FALSE    | FALSE | TRUE  |
| 옵션 보드 빠짐                         | FALSE    | FALSE | TRUE  |

옵션 보드의 디바이스 변수를 사용할 때 및 옵션 보드용 통신 명령을 사용할 때는 '\_PLC\_OptBoardSta (옵션 보드 Status)'의 '.Run(옵션 보드 정상 동작)'을 인터록 조건으로 하여 사용자 프로그램을 작성합니다.

옵션 보드 정상 동작을 인터록 조건으로 해서 옵션 보드 1에 장착한 아날로그 입력값을 CPU 유닛에 전송하는 예



\_PLC\_OptBoardSta[1].Run

OP1\_Ch1\_Analog\_Input\_Value

OP1\_Ch1\_Analog\_Input\_Value\_Valid

옵션 보드 1 Status의 옵션 보드 정상 동작

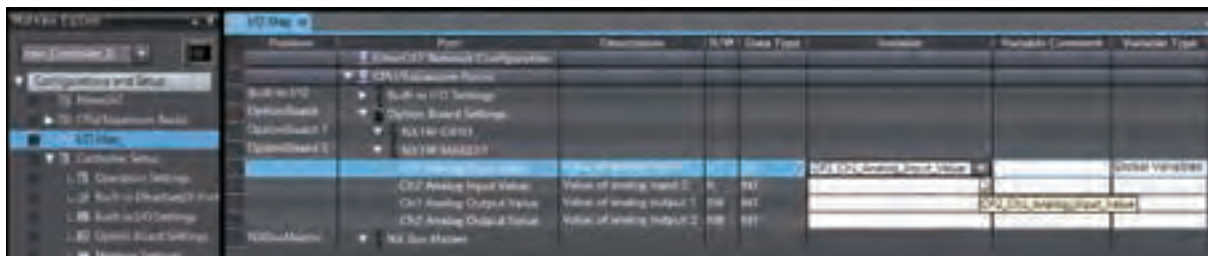
옵션 보드 1의 아날로그 입력 1의 디바이스 변수

CPU 유닛에 전송한 아날로그 입력 1의 입력값

### 3-2-3 디바이스 변수

사용자 프로그램에서 옵션 보드의 I/O 데이터를 사용하기 위해 디바이스 변수를 I/O 포트에 할당합니다. [구성·설정]의 [I/O 맵]을 통해 표시되는 I/O 맵에서 설정합니다.

다음은 I/O 맵 화면에 표시한 옵션 보드의 예입니다.



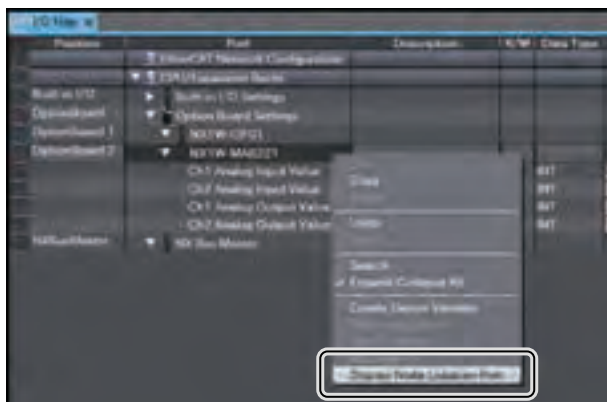
### 3-2-4 옵션 보드에 대한 변수의 할당

옵션 보드용 명령에는 옵션 보드를 변수 형식으로 지정하는 형식인 것이 있습니다. 따라서 사용자는 사전에 옵션 보드에 변수를 할당해 두어야 합니다.

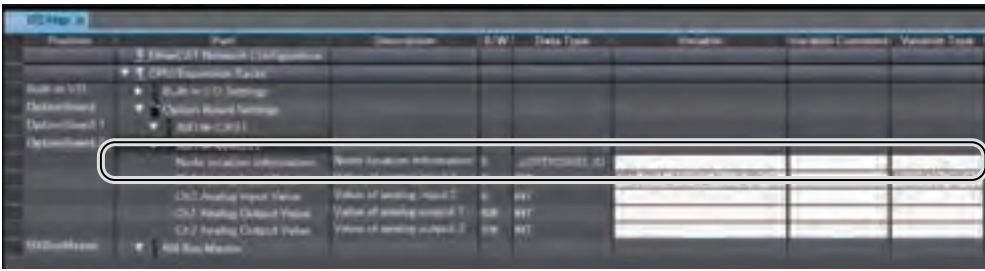
#### 할당 방법

Sysmac Studio로 옵션 보드의 구성 설정을 실시해도 옵션 보드에 할당하는 변수는 자동으로 작성되지 않습니다. 다음 순서로 옵션 보드에 대한 변수의 할당 설정을 실시하십시오.

- 1 Sysmac Studio의 [구성·설정], [컨트롤러 설정]의 [옵션 보드 설정]을 통해 표시되는 옵션 보드 설정 화면의 [구성]에서 설정합니다.
- 2 [구성·설정]의 [I/O 맵]을 통해 I/O 맵을 표시합니다.
- 3 변수를 할당하는 옵션 보드의 형식을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 [노드 위치 포트 표시]를 선택합니다.

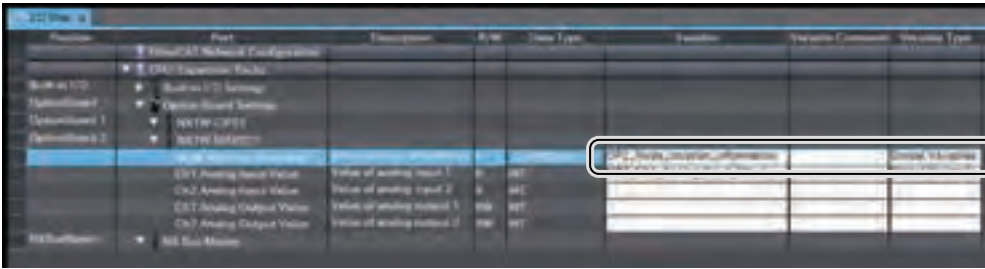


I/O 맵에 'Node location information'이라는 포트가 추가됩니다.



**4** 'Node location information'을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 [디바이스 변수 생성]을 선택합니다.

'Node location information' 포트의 [변수]란에 변수명이 쓰여 집니다.



옵션 보드에 할당된 변수의 데이터 형식은 \_sOPTBOARD\_ID 형식 구조체입니다.  
\_sOPTBOARD\_ID 형식 구조체에 대한 자세한 내용은 다음과 같습니다.

| 변수     | 이름     | 의미    | 데이터 형식        |
|--------|--------|-------|---------------|
| 임의로 설정 |        |       | _sOPTBOARD_ID |
|        | SlotNo | 슬롯 번호 | UINT          |
|        | IPAdr  | IP 주소 | BYTE[5]       |



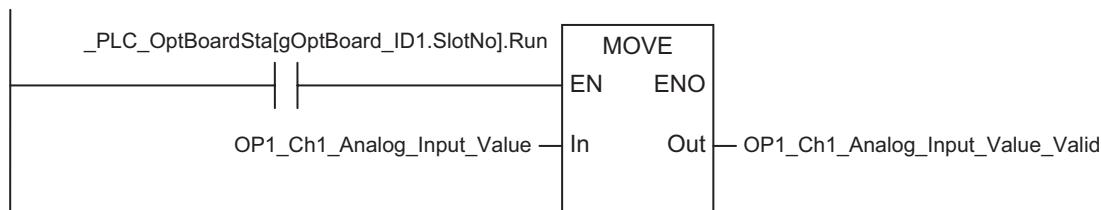
**사용상의 주의 사항**

옵션 보드에 할당하는 변수의 값은 변수 등록 시에 자동으로 설정됩니다. 변수의 값은 변경하지 마십시오. 사용자가 변수의 값을 변경하면 컨트롤러가 의도대로 동작하지 않을 가능성이 있습니다.

## 옵션 보드에 할당한 변수의 사용 방법

옵션 보드에 할당한 변수는 사용자 프로그램 상에서 옵션 보드를 지정할 때 사용합니다. 사전에 I/O 맵에서 옵션 보드에 할당한 변수 및 동일한 이름의 변수를 변수 테이블에 등록해 줘야 합니다. 해당 변수의 데이터 형식은 `_sOPTBOARD_ID` 형식 구조체입니다.

옵션 보드에 할당한 변수가 나타내는 슬롯 위치의 옵션 보드 정상 동작을 인터록 조건으로 해서 아날로그 입력값을 CPU 유니트에 전송하는 예



|                                               |                                                    |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <code>gOptBoard_ID1.SlotNo</code>             | 옵션 보드에 할당한 변수가 나타내는 슬롯 위치                          |
| <code>_PLC_OptBoardSta[].Run</code>           | <code>_gOptBoard_ID1</code> 이 나타내는 위치의 옵션 보드 정상 동작 |
| <code>OP1_Ch1_Analog_Input_Value</code>       | 옵션 보드 1의 아날로그 입력 1의 디바이스 변수                        |
| <code>OP1_Ch1_Analog_Input_Value_Valid</code> | CPU 유니트에 전송한 아날로그 입력 1의 입력값                        |

### 3-2-5 옵션 보드용 명령

시리얼 통신 모드가 [Modbus-RTU 마스터], [무수순]일 때 사용하는 시리얼 통신 명령은 다음과 같습니다.

| 명령                               | 이름                    | 기능의 개요                                                                          |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <code>NX_SerialSend</code>       | 무수순 데이터 송신            | CIF 유니트 및 옵션 보드의 시리얼 포트에서 무수순으로 데이터를 송신합니다.                                     |
| <code>NX_SerialRcv</code>        | 무수순 데이터 수신            | CIF 유니트 및 옵션 보드의 시리얼 포트에서 무수순으로 데이터를 읽습니다.                                      |
| <code>NX_ModbusRtuCmd</code>     | Modbus RTU 범용 명령 송신   | CIF 유니트 및 옵션 보드의 시리얼 포트에서 Modbus-RTU 방식의 순서대로 Modbus-RTU 슬레이브에 대해 범용 명령을 송신합니다. |
| <code>NX_ModbusRtuRead</code>    | Modbus RTURead 명령 송신  | CIF 유니트 및 옵션 보드의 시리얼 포트에서 Modbus-RTU 방식의 순서대로 Modbus-RTU 슬레이브에 읽기 명령을 송신합니다.    |
| <code>NX_ModbusRtuWrite</code>   | Modbus RTUWrite 명령 송신 | CIF 유니트 및 옵션 보드의 시리얼 포트에서 Modbus-RTU 방식의 순서대로 Modbus-RTU 슬레이브에 쓰기 명령을 송신합니다.    |
| <code>NX_SerialSigCtl</code>     | 시리얼 제어 신호의 ON/OFF 전환  | CIF 유니트 및 옵션 보드의 시리얼 포트의 ER 신호 또는 RS 신호를 ON 또는 OFF로 설정합니다.                      |
| <code>NX_SerialSigRead</code>    | 시리얼 제어 신호 읽기          | 옵션 보드의 시리얼 포트의 CS 신호 또는 DR 신호를 읽습니다.                                            |
| <code>NX_SerialStatusRead</code> | 시리얼 포트 Status 읽기      | 옵션 보드의 시리얼 포트의 Status를 읽습니다.                                                    |
| <code>NX_SerialBufClear</code>   | 버퍼 클리어                | 송수신 버퍼를 클리어합니다.                                                                 |

시리얼 통신 명령에 대한 자세한 내용은 □□"NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 기본편(SBCA-360T 이상)"을 참조하십시오.

### 3-2-6 이상 발생 시의 옵션 보드 동작

이상 발생 시의 옵션 보드의 동작은 다음과 같습니다.

#### ● 옵션 보드 관련 이외의 이상 발생 시

| 이상의 중요도     | 시리얼 통신용 옵션 보드 | 아날로그 입출력용 옵션 보드                                |
|-------------|---------------|------------------------------------------------|
| 전체 정지 이상 레벨 | 특별히 변화 없음     | 아날로그 출력을 부하 차단함<br>아날로그 입력값을 이상 발생 시점의 값으로 유지함 |
| 부분 정지 이상 레벨 |               | 특별히 변화 없음                                      |
| 가벼운 이상 레벨   |               |                                                |
| 감시 정보       |               |                                                |
| 일반 정보       |               |                                                |

#### ● 옵션 보드 관련 이상 발생 시

| 이상의 중요도          | 시리얼 통신용 옵션 보드                                                                            | 아날로그 입출력용 옵션 보드                    |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 옵션 보드 구성 비교 이상   | 상위 링크(FINS) 선택 시는 상위 링크 기능이 동작하지 않음<br>상위 링크(FINS) 이외를 선택하고 있는 경우는 시리얼 통신 명령을 실행하면 에러가 됨 | 아날로그 출력을 부하 차단함<br>아날로그 입력값을 0으로 함 |
| 지원하지 않는 옵션 보드 장착 |                                                                                          |                                    |
| 옵션 보드 이상         |                                                                                          |                                    |
| 아날로그 옵션 보드 기동 이상 | -                                                                                        |                                    |
| 아날로그 옵션 보드 통신 이상 | -                                                                                        |                                    |

# 4

## 시리얼 통신 기능

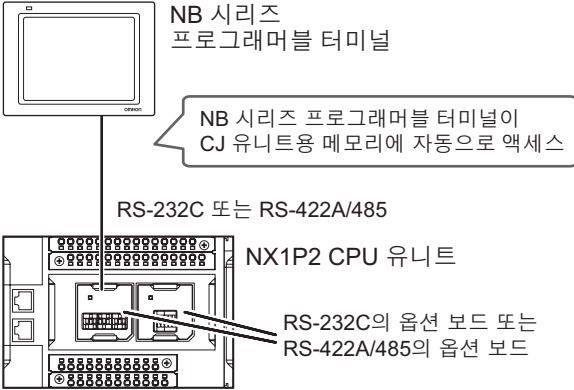
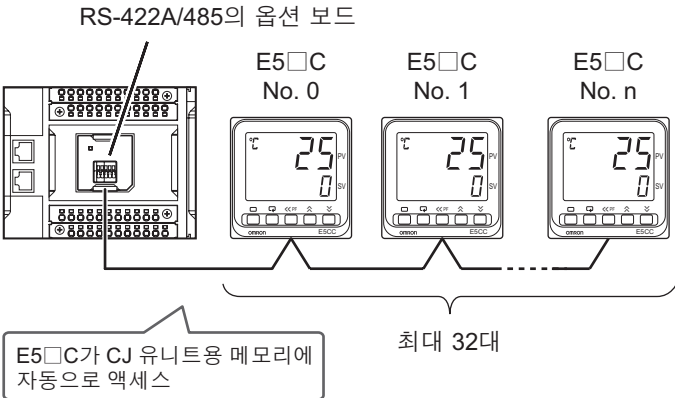
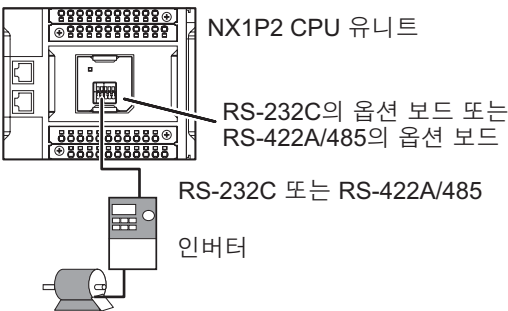
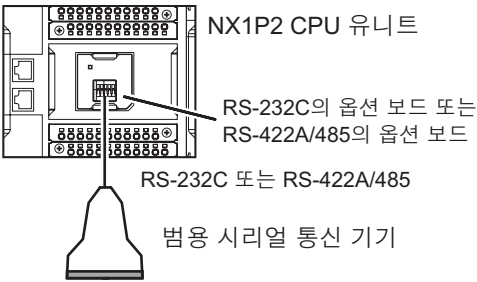
이 장에서는 NX1P2 CPU 유닛의 시리얼 통신용 옵션 보드의 기능에 대해 설명합니다.

4

|            |                                      |             |
|------------|--------------------------------------|-------------|
| <b>4-1</b> | <b>시리얼 통신의 종류 및 개요</b>               | <b>4-2</b>  |
| <b>4-2</b> | <b>NB 시리즈 프로그래머블 터미널과 프로그램 없이 통신</b> | <b>4-3</b>  |
| 4-2-1      | 개요                                   | 4-3         |
| 4-2-2      | 순서                                   | 4-3         |
| 4-2-3      | 설정                                   | 4-5         |
| 4-2-4      | 프로그래밍                                | 4-7         |
| 4-2-5      | 연결 예                                 | 4-8         |
| <b>4-3</b> | <b>E5□C 디지털 조절계와 프로그램 없이 통신</b>      | <b>4-9</b>  |
| 4-3-1      | 개요                                   | 4-9         |
| 4-3-2      | 순서                                   | 4-11        |
| 4-3-3      | 설정                                   | 4-13        |
| 4-3-4      | 프로그래밍                                | 4-15        |
| 4-3-5      | 연결 예                                 | 4-15        |
| <b>4-4</b> | <b>Modbus-RTU 대응 슬레이브와의 연결</b>       | <b>4-16</b> |
| 4-4-1      | 개요                                   | 4-16        |
| 4-4-2      | 순서                                   | 4-17        |
| 4-4-3      | 설정                                   | 4-19        |
| 4-4-4      | 프로그래밍                                | 4-20        |
| 4-4-5      | 연결 예                                 | 4-22        |
| <b>4-5</b> | <b>범용 시리얼 통신 기기와의 연결</b>             | <b>4-23</b> |
| 4-5-1      | 개요                                   | 4-23        |
| 4-5-2      | 순서                                   | 4-24        |
| 4-5-3      | 설정                                   | 4-26        |
| 4-5-4      | 프로그래밍                                | 4-27        |

## 4-1 시리얼 통신의 종류 및 개요

NX1P2 CPU 유닛이 지원하는 통신 프로토콜 및 연결 기기의 예는 다음과 같습니다.

| 연결 기기                                                                                                                                                                                                                                                   | 시리얼 통신 모드*1      | 설명                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>NB 시리즈 프로그래머블 터미널</p> <p>NB 시리즈 프로그래머블 터미널이 CJ 유닛용 메모리에 자동으로 액세스</p> <p>RS-232C 또는 RS-422A/485</p> <p>NX1P2 CPU 유닛</p> <p>RS-232C의 옵션 보드 또는 RS-422A/485의 옵션 보드</p> | 상위 링크 (FINS)*2   | 프로그래머블 터미널(PT)과의 데이터 교환을 실시합니다. 데이터 교환에는 CJ 유닛용 메모리를 사용합니다. CPU 유닛 측의 통신용 프로그램은 필요 없습니다.                                                                                  |
|  <p>RS-422A/485의 옵션 보드</p> <p>E5□C No. 0</p> <p>E5□C No. 1</p> <p>E5□C No. n</p> <p>최대 32대</p> <p>E5□C가 CJ 유닛용 메모리에 자동으로 액세스</p>                                      |                  | E5□C 디지털 조절계와의 데이터 교환을 실시합니다. 데이터 교환에는 CJ 유닛용 메모리를 사용합니다. CPU 유닛 측의 통신용 프로그램은 필요 없습니다. E5□C의 파라미터를 읽고 쓰거나 구동/정지할 수 있습니다.                                                  |
|  <p>NX1P2 CPU 유닛</p> <p>RS-232C의 옵션 보드 또는 RS-422A/485의 옵션 보드</p> <p>RS-232C 또는 RS-422A/485</p> <p>인버터</p>                                                            | Modbus-RTU 마스터*3 | Modbus-RTU 슬레이브와의 데이터 교환을 실시합니다. 데이터 교환에는 Modbus-RTU 명령을 송신하고 응답을 수신하는 전용 명령을 사용합니다.                                                                                      |
|  <p>NX1P2 CPU 유닛</p> <p>RS-232C의 옵션 보드 또는 RS-422A/485의 옵션 보드</p> <p>RS-232C 또는 RS-422A/485</p> <p>범용 시리얼 통신 기기</p>                                                   | 무수준              | RS-232C 포트 또는 RS-422A/485 포트 장착 범용 시리얼 통신 기기와 데이터 교환을 실시합니다. 데이터 교환에는 시리얼 통신 포트에서 무수준으로 데이터를 송신하는 명령 및 데이터를 수신하는 명령을 사용합니다. 범용 기기와 데이터 교환하기 위한 통신 수단(프로토콜)은 사용자가 프로그램합니다. |

\*1. 시리얼 통신 모드 중 하나를 선택합니다. 운전 중에 시리얼 통신 모드를 변경할 수는 없습니다.

\*2. FINS 명령만 지원합니다. C 모드 명령은 지원하지 않습니다.

\*3. NX1P2 CPU 유닛이 Modbus-RTU 슬레이브가 되는 기능은 지원하지 않습니다.

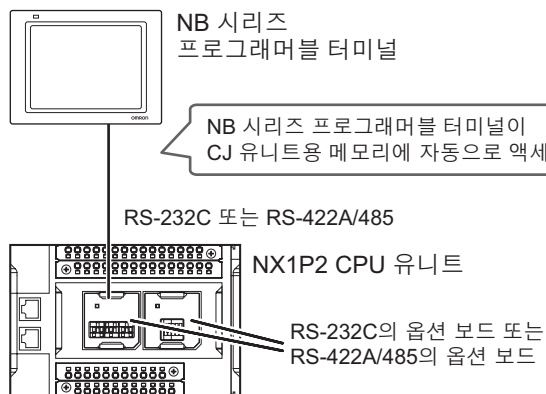
## 4-2 NB 시리즈 프로그래머블 터미널과 프로그램 없이 통신

NB 시리즈 프로그래머블 터미널과의 프로그램 없이 통신에 대해 설명합니다.

### 4-2-1 개요

NX1P2 CPU 유닛은 NB 시리즈 프로그래머블 터미널(이하, NB 시리즈라고 함)과 상위 링크에서 프로그램 없이 통신할 수 있습니다.

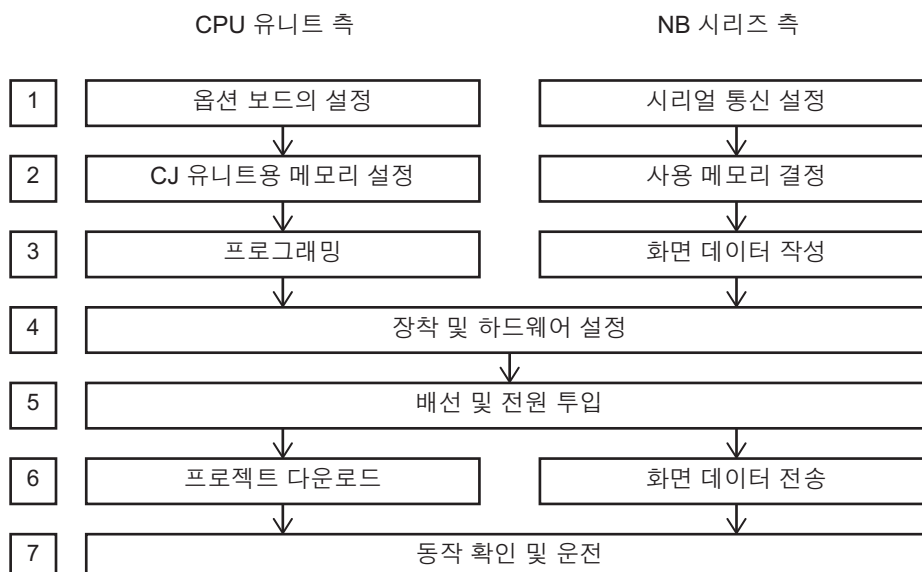
NX1P2 CPU 유닛에 장착한 시리얼 통신용 옵션 보드의 시리얼 통신 모드를 [상위 링크(FINS)]로 하고 CJ 유닛용 메모리 설정하여 시리얼 포트끼리 연결합니다.



### 4-2-2 순서

사용 순서에 대해 설명합니다.

#### 순서의 개요



## 자세한 순서

### ● CPU 유닛 측의 내용

| 번호 | 순서            | 내용                                                                                            | 참조                                                                       |
|----|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 옵션 보드의 설정     | Sysmac Studio에서 옵션 보드의 구성 및 시리얼 통신의 각 항목을 설정함                                                 | □ '4-2-3 설정(4-5페이지)'<br>□ '구성 설정, 옵션 보드 시리얼 설정(4-5페이지)'                  |
| 2  | CJ 유닛용 메모리 설정 | Sysmac Studio에서 NB 시리즈의 화면 데이터가 사용하는 메모리를 포함하도록 메모리 종류 및 CH 수를 설정함                            | □ '4-2-3 설정(4-5페이지)'<br>□ 'CJ 유닛용 메모리 설정(4-5페이지)'                        |
| 3  | 프로그래밍         | Sysmac Studio에서 사용하는 CJ 유닛용 메모리에 사용자 정의 변수를 AT(할당 대상) 지정하여 프로그램을 작성함                          | □ '4-2-4 프로그래밍(4-7페이지)'                                                  |
| 4  | 장착 및 하드웨어 설정  | NX1W-CIF11/-CIF12 사용 시 뒷면의 동작 설정용 DIP 스위치를 설정함<br>옵션 보드 및 필요한 유닛을 장착함<br>CPU 유닛 및 NB 시리즈를 설치함 | □ '4-2-5 연결 예(4-8페이지)'<br>□ "NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편(SBCA-448)" |
| 5  | 배선 및 전원 투입    | 옵션 보드 및 NB 시리즈의 시리얼 통신 단자를 배선함<br>전원 단자의 배선을 하고 전원을 투입함                                       |                                                                          |
| 6  | 프로젝트 다운로드     | Sysmac Studio를 통해 프로젝트를 다운로드함                                                                 | □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"                             |
| 7  | 동작 확인 및 운전    | 작성한 사용자 프로그램 및 화면 데이터의 동작을 확인함                                                                | □ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"                             |

### ● NB 시리즈 측의 내용

| 번호 | 순서           | 내용                                                      | 참조                                                                                  |
|----|--------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 시리얼 통신 설정    | NB-Designer로 프로젝트를 작성하고 [구성/설정 창]에서 COM1 또는 2를 설정함      | □ "NB 시리즈 프로그래머블 터미널 설정 설명서(SBSA-550)"<br>□ "NB 시리즈 프로그래머블 터미널 화면 작성 설명서(SBSA-551)" |
| 2  | 사용 메모리 결정    | 화면 데이터가 사용하는 메모리의 메모리 종류 및 CH 수를 결정함                    |                                                                                     |
| 3  | 화면 데이터 작성    | NB-Designer로 화면 데이터를 작성함                                |                                                                                     |
| 4  | 장착 및 하드웨어 설정 | CPU 유닛 및 NB 시리즈를 설치함                                    |                                                                                     |
| 5  | 배선 및 전원 투입   | 옵션 보드 및 NB 시리즈의 시리얼 통신 단자를 배선함<br>전원 단자의 배선을 하고 전원을 투입함 |                                                                                     |
| 6  | 화면 데이터 전송    | NB-Designer로 화면 데이터를 포함하는 프로젝트를 다운로드함                   |                                                                                     |
| 7  | 동작 확인 및 운전   | 작성한 사용자 프로그램 및 화면 데이터의 동작을 확인함                          |                                                                                     |

## 4-2-3 설정

### CPU 유닛 설정

#### ● 구성 설정, 옵션 보드 시리얼 설정

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [옵션 보드 설정]에서 표시되는 옵션 보드 설정 화면에서 설정합니다.



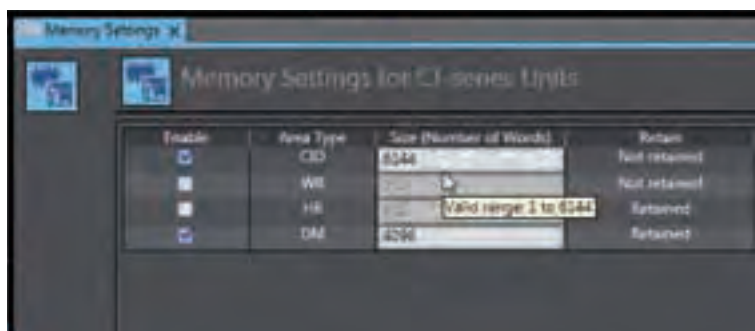
[구성]에서 사용하는 보드의 형식을 설정합니다.

[옵션 보드 설정]에서 시리얼 통신의 항목을 다음과 같이 설정합니다.

| 설정 항목     | 설정값            |
|-----------|----------------|
| 시리얼 통신 모드 | 상위 링크(FINS)    |
| 호기 번호     | 0              |
| 전송 속도     | NB 시리즈의 설정에 맞춤 |
| 데이터 길이    | 7비트            |
| 패리티       | 짝수             |
| 정지 비트     | 2비트            |

#### ● CJ 유닛용 메모리 설정

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [메모리 설정]을 통해 표시되는 CJ 유닛용 메모리 설정 화면에서 설정합니다.



작성하는 화면 데이터가 사용하는 메모리를 포함하도록 메모리 종류 및 CH 수를 설정합니다.



#### 사용상의 주의 사항

NX1P2 CPU 유닛은 영역 종류 EM을 지원하지 않으므로 EM을 사용하지 않도록 화면 데이터를 작성하십시오.

## NX1W-CIF11/-CIF12 설정

RS-422A/485로 연결할 때는 NX1W-CIF11 또는 NX1W-CIF12를 사용합니다.

뒷면의 동작 설정용 DIP 스위치의 설정은 다음과 같습니다.

| CIF11 |    | CIF12 |    | 설정  | 설정 내용                  |
|-------|----|-------|----|-----|------------------------|
| SW    | 번호 | SW    | 번호 |     |                        |
| SW1   | 1  | SW1   | 1  | ON  | 종단 저항 있음 <sup>*1</sup> |
|       | 2  |       | 2  | OFF | 4선식                    |
|       | 3  |       | 3  | OFF | 4선식                    |
|       | 4  |       | 4  | OFF | (사용 안 함)               |
|       | 5  | SW2   | 1  | OFF | 수신의 RS 제어 없음(상시 수신)    |
|       | 6  |       | 2  | OFF | 송신의 RS 제어 없음(상시 송신)    |

\*1. NX1W-CIF11/-CIF12가 종단이 아닌 경우는 OFF로 설정하십시오.

## NB 시리즈의 설정

NB-Designer로 프로젝트를 작성하고 [구성/설정 창]에서 사용하는 시리얼 포트의 설정을 합니다.

설정값은 다음과 같습니다.

| 설정 항목  | 설정값            |
|--------|----------------|
| 통신 속도  | 시리얼 포트의 설정에 맞춤 |
| 데이터 비트 | 7              |
| 패리티 체크 | 짝수             |
| 정지 비트  | 2              |

설정에 대한 자세한 내용은 ☞ "NB 시리즈 프로그래머블 터미널 화면 작성 설명서(SBSA-551)"를 참조하십시오.

(NB-series Programmable Terminals NB-Designer Operation Manual (Cat. No. V106))

## 4-2-4 프로그래밍

CPU 유닛의 사용자 프로그램이 사용하는 사용자 정의 변수를 NB 시리즈가 액세스하는 CJ 유닛용 메모리에 AT(할당대상) 지정합니다.

그리고 NB 시리즈와 데이터 교환하는 사용자 프로그램을 작성합니다.

CJ 유닛용 메모리 및 AT(할당대상) 지정은 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어 편(SBCA-359)"을 참조하십시오.



### 참고

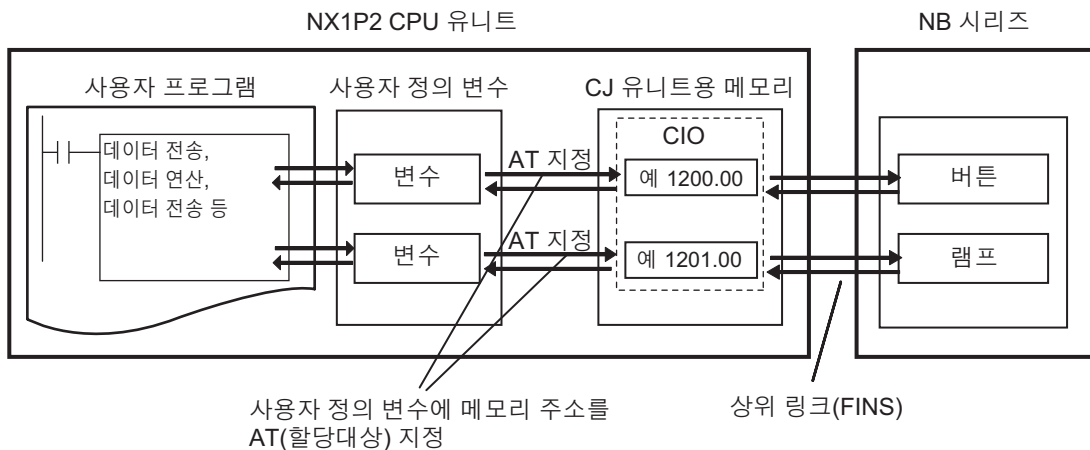
NX1P2 CPU 유닛은 NB 시리즈와 상위 링크(FINS)에서 프로그램 없이 통신합니다.

상위 링크(FINS)에서는 CPU 유닛 내의 메모리 중 CJ 유닛용 메모리에 주소를 지정하여 액세스합니다.

즉, CPU 유닛과 NB 시리즈의 데이터 교환에는 CJ 유닛용 메모리를 사용합니다.

한편, NX1P2 CPU 유닛은 외부와의 입출력 정보 교환 및 데이터 연산 등의 처리를 모두 변수를 통해 실시합니다.

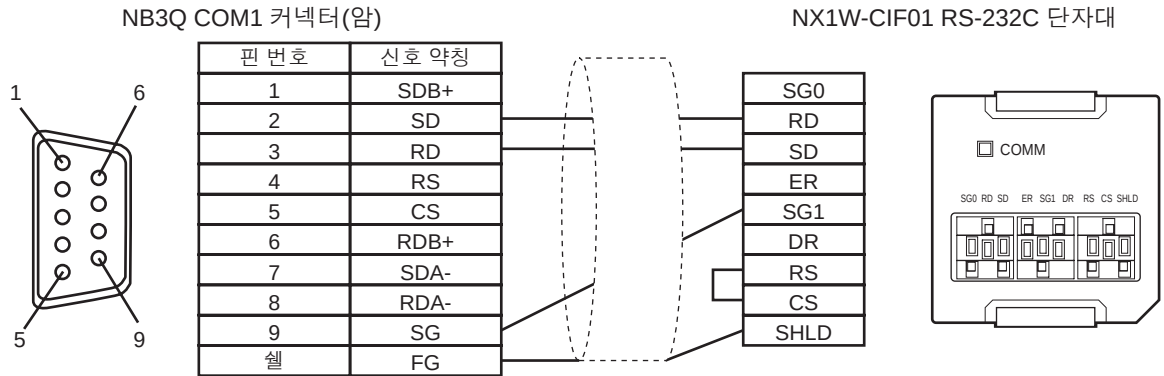
CPU 유닛의 사용자 프로그램에서 CJ 유닛용 메모리에 액세스하려면 사용자 정의 변수를 CJ 유닛용 메모리에 연결해야 합니다. 이렇게 연결하는 것을, 사용자 정의 변수를 CJ 유닛용 메모리에 AT(할당대상) 지정한다고 합니다.



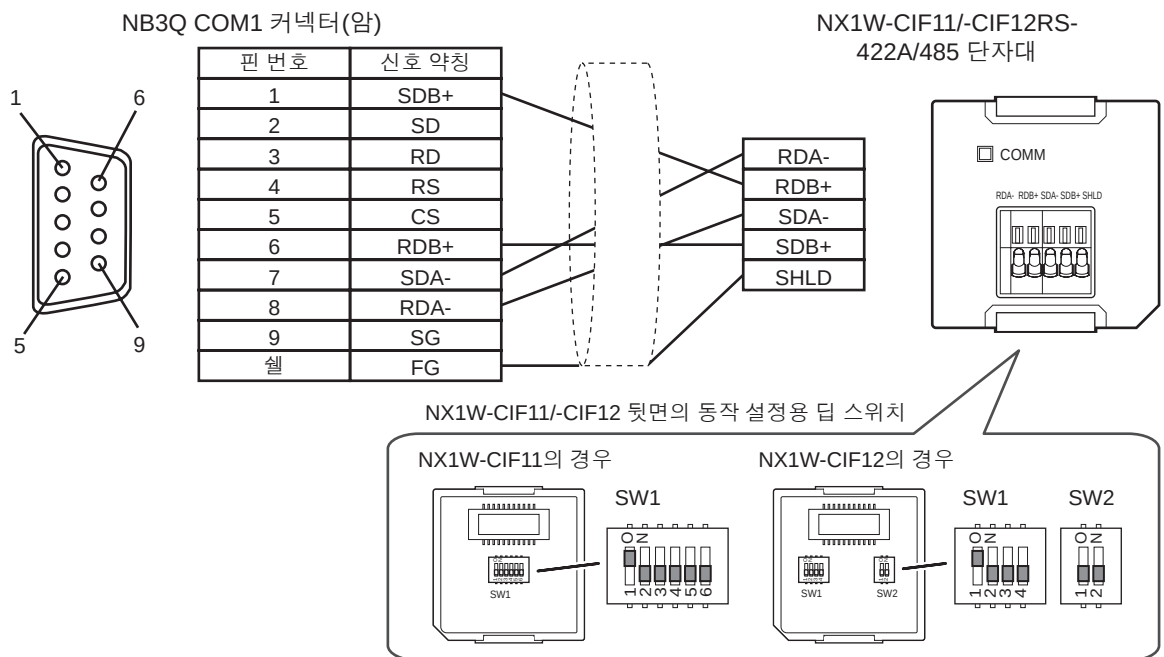
### 4-2-5 연결 예

NB3Q 프로그래머블 터미널의 시리얼 포트에 연결할 때의 연결 예는 다음과 같습니다.

NX1W-CIF01과 NB3Q 프로그래머블 터미널의 시리얼 포트(COM1)의 연결(RS-232C)



NX1W-CIF11/-CIF12와 NB3Q 프로그래머블 터미널의 시리얼 포트(COM1)의 연결(RS-422A)



NB5Q/NB7W/NB10W 프로그래머블 터미널의 시리얼 포트에 연결할 때의 결선은 □ "NB 시리즈 프로그래머블 터미널 설정 설명서(SBSA-550)"를 참조하십시오.

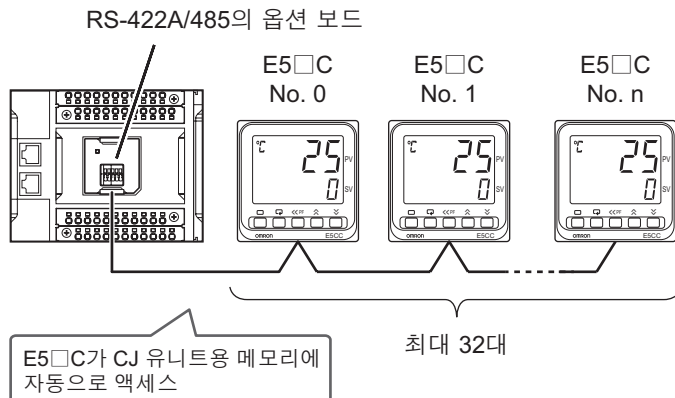
## 4-3 E5□C 디지털 조절계와 프로그램 없이 통신

E5□C 디지털 조절계와의 프로그램 없이 통신에 대해 설명합니다.

### 4-3-1 개요

NX1P2 CPU 유닛은 E5□C 디지털 조절계(이하, E5□C라고 함)와 상위 링크에서 프로그램 없이 통신할 수 있습니다.

NX1P2 CPU 유닛에 장착한 시리얼 통신용 옵션 보드의 시리얼 통신 모드를 [상위 링크(FINS)]로 하고 CJ 유닛용 메모리 설정하여 시리얼 포트끼리 연결합니다.



#### 참고

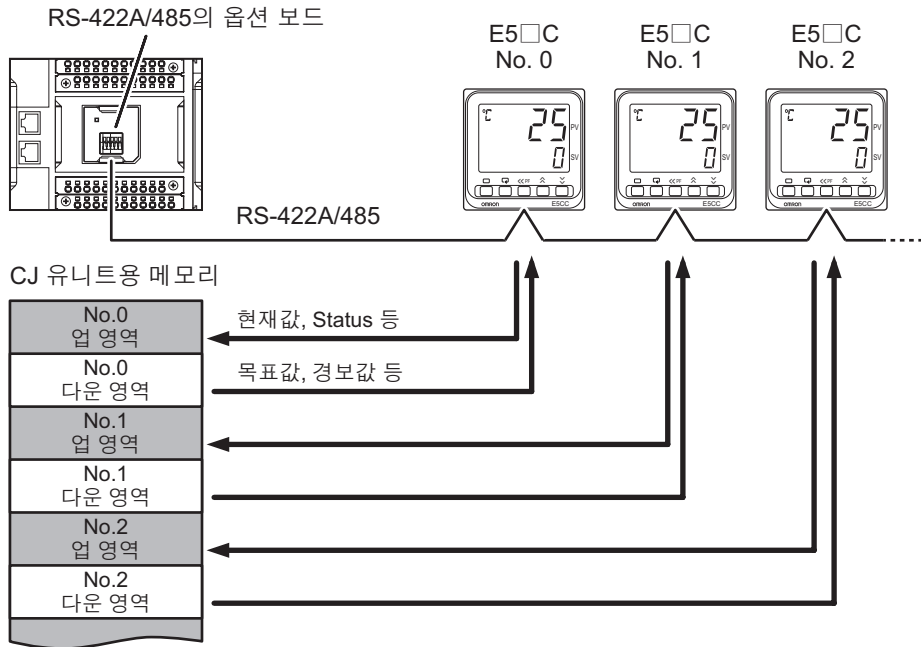
E5□C의 프로그램 없이 통신이란 프로그래머블 컨트롤러(이하, PLC라 함)의 메모리를 통해 E5□C의 파라미터를 읽고 쓰거나 구동/정지하는 기능입니다. PLC와의 통신은 E5□C가 자동으로 실시하므로 통신 프로그램의 작성이 필요 없습니다.

E5□C의 프로그램 없이 통신은 "E5□C 디지털 조절계 사용 설명서(SGTD-740)"를 참조하십시오.

시리얼 포트 1개당 최대 32대의 E5□C를 연결할 수 있습니다.

E5□C가 사용하는 CJ 유닛용 메모리 및 시작 주소는 E5□C에 설정합니다.

E5□C는 통신 유닛 번호별로 업 영역(CPU 유닛에서 볼 때 입력) 및 다운 영역(CPU 유닛에서 볼 때 출력)을 점유합니다.

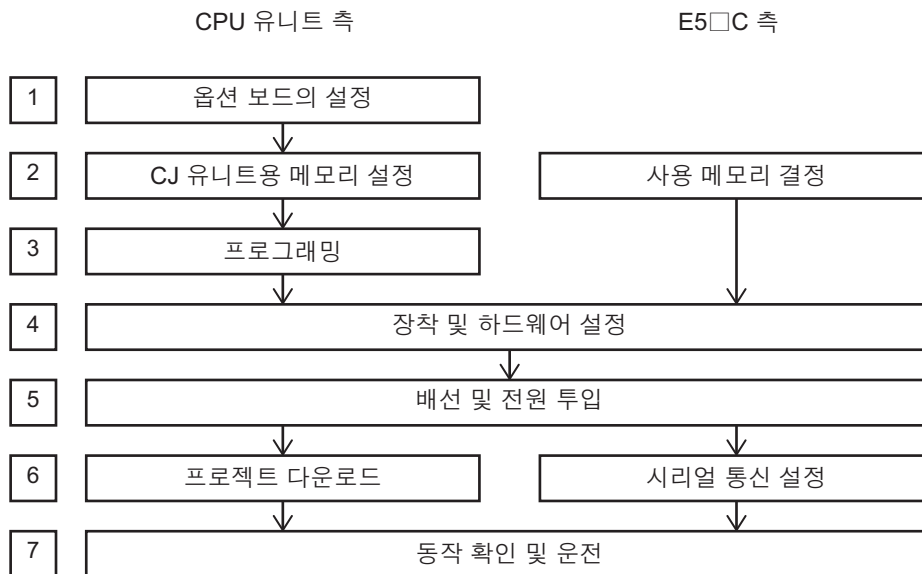


E5□C의 사양에 대한 자세한 내용은 □□ "E5□C 디지털 조절계 사용 설명서(SGTD-740)" 및 □□ "E5□C 디지털 조절계 통신 설명서(SGTD-741)"를 참조하십시오.

## 4-3-2 순서

사용 순서에 대해 설명합니다.

### 순서의 개요



### 자세한 순서

#### ● CPU 유닛 측의 내용

| 번호 | 순서            | 내용                                                                                     | 참조                                                                        |
|----|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 옵션 보드의 설정     | Sysmac Studio에서 옵션 보드의 구성 및 시리얼 통신의 각 항목을 설정함                                          | □ '4-3-3 설정(4-13페이지)'<br>□ '구성 설정, 옵션 보드 시리얼 설정(4-13페이지)'                 |
| 2  | CJ 유닛용 메모리 설정 | Sysmac Studio에서 E5□C가 사용하는 메모리의 CH 수를 메모리 종류 DM에 설정함                                   | □ '4-3-3 설정(4-13페이지)'<br>□ 'CJ 유닛용 메모리 설정(4-13페이지)'                       |
| 3  | 프로그래밍         | Sysmac Studio에서 사용하는 CJ 유닛용 메모리에 사용자 정의 변수를 AT(할당 대상) 지정하여 프로그램을 작성함                   | □ '4-3-4 프로그래밍(4-15페이지)'                                                  |
| 4  | 장착 및 하드웨어 설정  | NX1W-CIF11/-CIF12 뒷면의 동작 설정용 DIP 스위치를 설정함<br>옵션 보드 및 필요한 유닛을 장착함<br>CPU 유닛 및 E5□C를 설치함 | □ '4-3-5 연결 예(4-15페이지)'<br>□ "NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편(SBCA-448)" |
| 5  | 배선 및 전원 투입    | 옵션 보드 및 E5□C의 시리얼 통신 단자를 배선함<br>전원 단자의 배선을 하고 전원을 투입함                                  |                                                                           |

| 번호 | 순서         | 내용                                      | 참조                                                                                       |
|----|------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | 프로젝트 다운로드  | Sysmac Studio를 통해 프로젝트를 다운로드함           | "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"<br>"Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)" |
| 7  | 동작 확인 및 운전 | 작성한 사용자 프로그램과 E5□C의 프로그램 없이 통신의 동작을 확인함 |                                                                                          |

### ● E5□C 측의 내용

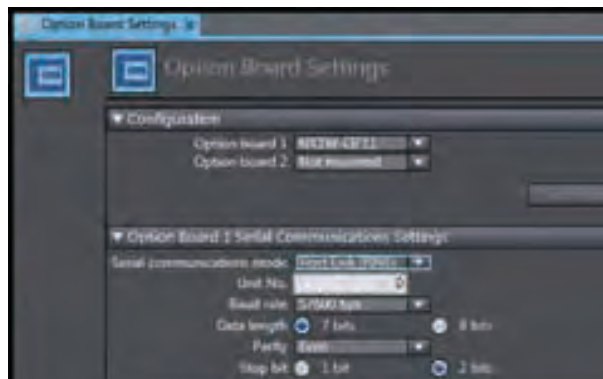
| 번호 | 순서           | 내용                                                    | 참조                                                                   |
|----|--------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 2  | 사용 메모리 결정    | E5□C가 사용하는 메모리의 CH 수를 결정함                             | "E5□C 디지털 조절계 사용 설명서 (SGTD-740)"<br>"E5□C 디지털 조절계 통신 설명서 (SGTD-741)" |
| 4  | 장착 및 하드웨어 설정 | CPU 유닛 및 E5□C를 설치함                                    |                                                                      |
| 5  | 배선 및 전원 투입   | 옵션 보드 및 E5□C의 시리얼 통신 단자를 배선함<br>전원 단자의 배선을 하고 전원을 투입함 |                                                                      |
| 6  | 시리얼 통신 설정    | E5□C의 '통신 설정 레벨'에서 시리얼 통신의 각 파라미터를 설정함                |                                                                      |
| 7  | 동작 확인 및 운전   | 작성한 사용자 프로그램과 E5□C의 프로그램 없이 통신의 동작을 확인함               |                                                                      |

### 4-3-3 설정

#### CPU 유닛 설정

##### ● 구성 설정, 옵션 보드 시리얼 설정

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [옵션 보드 설정]에서 표시되는 옵션 보드 설정 화면에서 설정합니다.



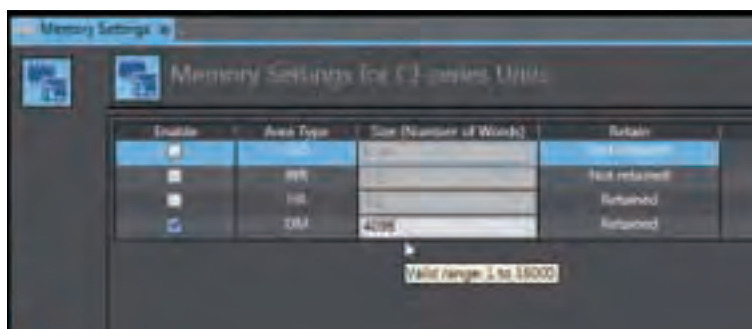
[구성]에서 사용하는 보드의 형식을 설정합니다.

[옵션 보드 설정]에서 시리얼 통신의 항목을 다음과 같이 설정합니다.

| 설정 항목     | 설정값                              |
|-----------|----------------------------------|
| 시리얼 통신 모드 | 상위 링크(FINS)                      |
| 호기 번호     | E5□C의 [통신 노드 번호]와 동일한 값으로 설정합니다. |
| 전송 속도     | 57,600bps                        |
| 데이터 길이    | 7비트                              |
| 패리티       | 짝수                               |
| 정지 비트     | 2비트                              |

##### ● CJ 유닛용 메모리 설정

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [메모리 설정]을 통해 표시되는 CJ 유닛용 메모리 설정 화면에서 설정합니다.



E5□C의 시작 주소 및 연결하는 대수로부터 영역 종류 및 CH 수를 결정하여 설정합니다.



#### 사용상의 주의 사항

NX1P2 CPU 유닛은 영역 종류 EM을 지원하지 않습니다.  
E5□C의 설정에서 영역 종류를 DM으로 설정하십시오.

## NX1W-CIF11/-CIF12 설정

RS-422A/485로 연결하기 위해 NX1W-CIF11 또는 NX1W-CIF12를 사용합니다.

뒷면의 동작 설정용 DIP 스위치의 설정은 다음과 같습니다.

| CIF11 |    | CIF12 |    | 설정  | 설정 내용                  |
|-------|----|-------|----|-----|------------------------|
| SW    | 번호 | SW    | 번호 |     |                        |
| SW1   | 1  | SW1   | 1  | ON  | 종단 저항 있음 <sup>*1</sup> |
|       | 2  |       | 2  | ON  | 2선식                    |
|       | 3  |       | 3  | ON  | 2선식                    |
|       | 4  |       | 4  | OFF | (사용 안 함)               |
|       | 5  | SW2   | 1  | ON  | 수신의 RS 제어 있음           |
|       | 6  |       | 2  | ON  | 송신의 RS 제어 있음           |

\*1. NX1W-CIF11/-CIF12가 종단이 아닌 경우는 OFF로 설정하십시오.

## E5□C 설정

E5□C를 '운전 레벨'에서 '초기 설정 레벨'을 거쳐 '통신 설정 레벨'로 이동시키고 프로그램 없이 통신의 각 파라미터를 설정합니다.

설정값은 다음과 같습니다.

| 설정 항목 <sup>*1, *2</sup>                  | 설정값                                                 |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 프로토콜 선택                                  | 상위 링크(FINS)                                         |
| 통신 유닛 번호                                 | 0 <sup>*3</sup>                                     |
| 통신 속도                                    | 57,600bps                                           |
| 통신 데이터 길이 <sup>*4</sup>                  | 7                                                   |
| 통신 패리티 <sup>*4</sup>                     | 짝수                                                  |
| 통신 정지 비트 <sup>*4</sup>                   | 2                                                   |
| 최대 통신 유닛 번호                              | 0 <sup>*5</sup>                                     |
| 영역 종류 <sup>*6</sup> , 시작 주소 상위, 시작 주소 하위 | E5□C가 사용하는 메모리의 영역 종류 및 시작 주소를 설정합니다. <sup>*7</sup> |
| 통신 노드 번호                                 | [옵션 보드 설정]의 [호기 번호]와 동일한 값을 설정합니다.                  |

\*1. 설정이 필수인 파라미터만 기재합니다.

\*2. 여러 개의 E5□C를 연결하는 경우, 모든 E5□C에 대해 설정하십시오. 통신 유닛 번호 이외는 동일한 값으로 설정합니다.

\*3. 여러 E5□C를 연결하는 경우, '0'부터 순서에 따라 각 E5□C로 설정해 갑니다.

\*4. [프로토콜 선택]에서 [상위 링크(FINS)]를 선택하면 [통신 데이터 길이], [통신 패리티], [통신 정지 비트]는 자동으로 '7', '짝수', '2'로 설정됩니다. 변경할 수 없습니다.

\*5. 여러 E5□C를 연결하는 경우, '통신 유닛 번호'의 최대값을 설정합니다.

\*6. NX1P2 CPU 유닛은 영역 종류 EM을 지원하지 않으므로 영역 종류 DM을 설정하십시오.

\*7. 여러 E5□C를 연결하는 경우, 모든 E5□C의 시작 주소에 동일한 값을 설정하십시오.

E5□C의 프로그램 없이 통신에서 사용하는 파라미터에 대한 자세한 내용은 □□ "E5□C 디지털 조절계 통신 설명서(SGTD-741)"를 참조하십시오.

### 4-3-4 프로그래밍

CPU 유닛의 사용자 프로그램이 사용하는 사용자 정의 변수를 E5□C가 액세스하는 CJ 유닛용 메모리에 AT(할당대상) 지정합니다.

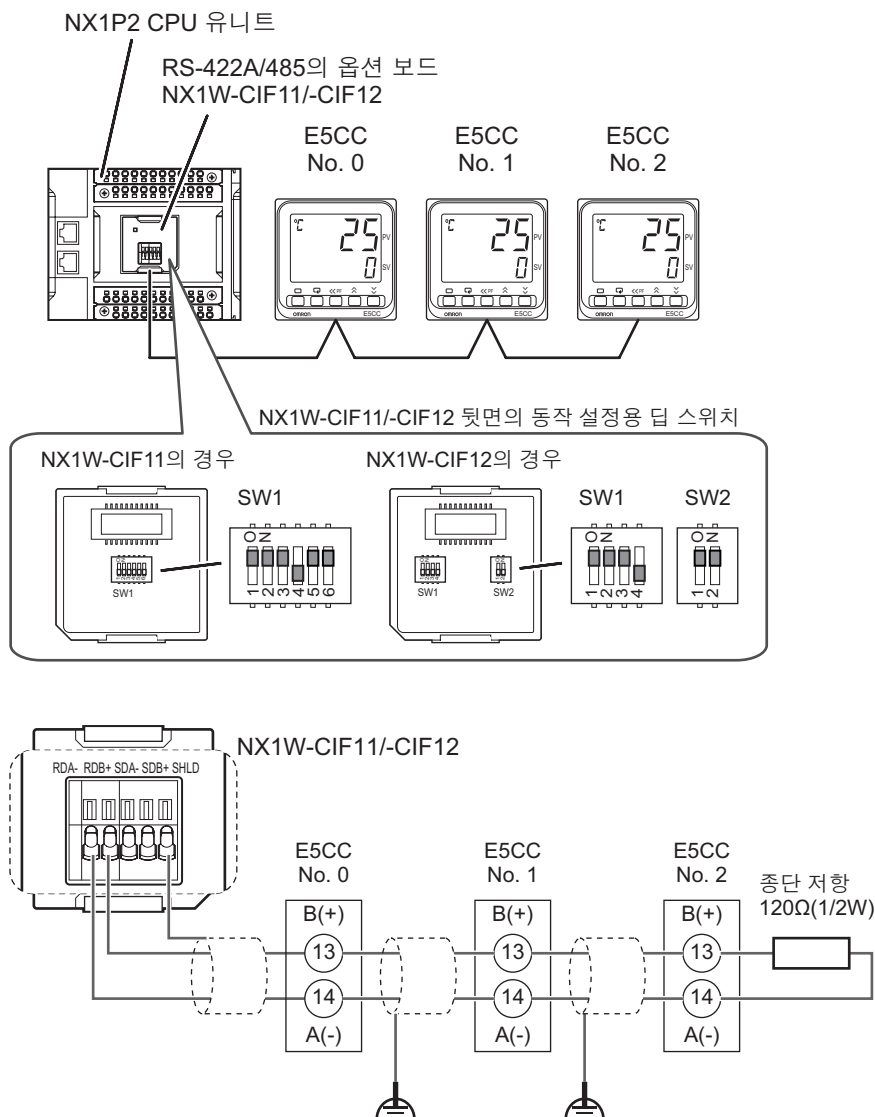
그리고 E5□C와 데이터 교환하는 사용자 프로그램을 작성합니다.

E5□C의 업 영역에서 해당 E5□C의 Status를 취득하고, E5□C의 다운 영역에서 해당 E5□C에 명령합니다.

CJ 유닛용 메모리 및 AT(할당대상) 지정은 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어 편(SBCA-359)"을 참조하십시오.

### 4-3-5 연결 예

E5CC를 3대 연결할 때의 연결 예는 다음과 같습니다.



E5□C의 배선에 대한 자세한 내용은 □ "E5□C 디지털 조절계 통신 설명서(SGTD-741)"를 참조하십시오.

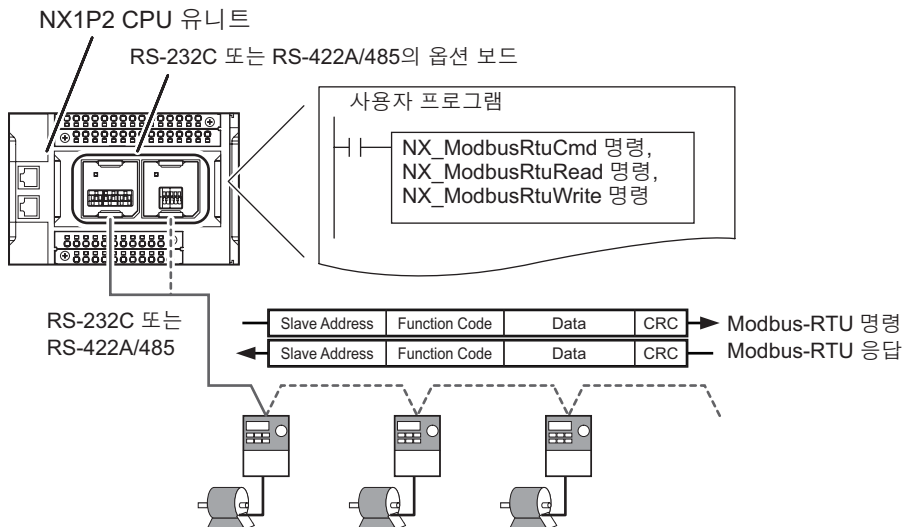
## 4-4 Modbus-RTU 대응 슬레이브와의 연결

Modbus-RTU 슬레이브와의 데이터 교환에 대해 설명합니다.

### 4-4-1 개요

NX1P2 CPU 유닛은 Modbus-RTU 슬레이브 및 Modbus-RTU 명령을 송신하고 응답을 수신하는 명령을 사용해서 데이터 교환을 할 수 있습니다.

NX1P2 CPU 유닛에 장착한 시리얼 통신용 옵션 보드의 시리얼 통신 모드를 [Modbus-RTU 마스터]로 하고 시리얼 포트끼리 연결합니다.



Modbus-RTU 방식의 순서 및 메시지의 프레임 형식의 처리는 Modbus-RTU 명령을 송신하고 응답을 수신하는 명령이 실행합니다.

따라서 Modbus-RTU 슬레이브와 데이터 교환하는 프로그램을 간단히 작성할 수 있습니다.

명령의 사양은 "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 기본편(SBCA-360T 이상)"을 참조하십시오.



### 참고

Modbus-RTU 명령의 프레임 형식은 다음과 같습니다.

| Slave Address | Function Code | Data     | CRC   |
|---------------|---------------|----------|-------|
| 1바이트          | 1바이트          | 0~252바이트 | 2바이트* |

\* CRC 코드는 Low 바이트, High 바이트 순서입니다.

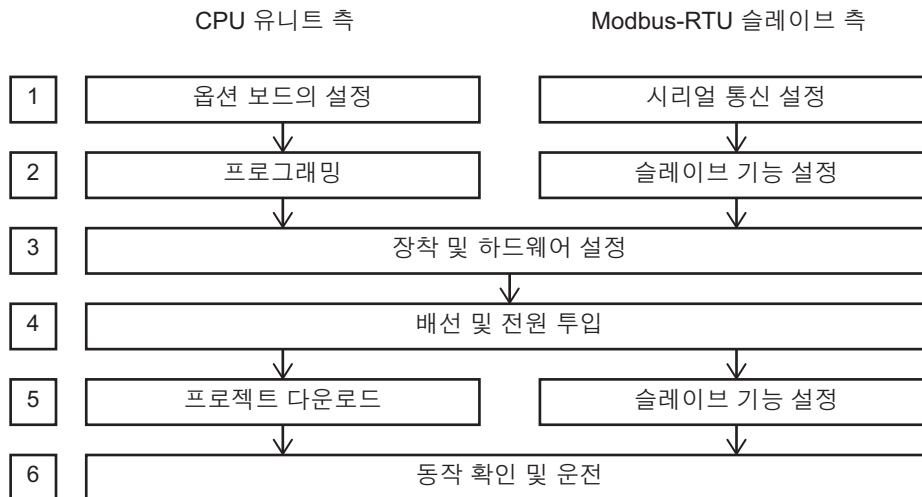
MODBUS 통신 프로토콜의 사양은 MODBUS Application Protocol Specification을 참조하십시오. MODBUS Application Protocol Specification은 MODBUS Organization, Inc.에서 입수할 수 있습니다.

<http://www.modbus.org/>

## 4-4-2 순서

사용 순서에 대해 설명합니다.

### 순서의 개요



### 자세한 순서

#### ● CPU 유닛 측의 내용

| 번호 | 순서           | 내용                                                                                                | 참조                                                                                                                                |
|----|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 옵션 보드의 설정    | Sysmac Studio에서 옵션 보드의 구성 및 시리얼 통신의 각 항목을 설정함                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ '4-4-3 설정(4-19페이지)'</li> <li>☐ '구성 설정, 옵션 보드 시리얼 설정(4-19페이지)'</li> </ul>                 |
| 2  | 프로그래밍        | 전용 명령을 사용하여 Modbus-RTU 슬레이브와 데이터 교환하는 프로그램을 작성함                                                   | ☐ '4-4-4 프로그래밍(4-20페이지)'                                                                                                          |
| 3  | 장착 및 하드웨어 설정 | NX1W-CIF11/-CIF12 뒷면의 동작 설정용 DIP 스위치를 설정함<br>옵션 보드 및 필요한 유닛을 장착함<br>CPU 유닛 및 Modbus-RTU 슬레이브를 설치함 | <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ '4-4-5 연결 예(4-22페이지)'</li> <li>☐ "NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편(SBCA-448)"</li> </ul> |
| 4  | 배선 및 전원 투입   | 옵션 보드 및 Modbus-RTU 슬레이브의 시리얼 통신 단자를 배선함<br>전원 단자의 배선을 하고 전원을 투입함                                  |                                                                                                                                   |
| 5  | 프로젝트 다운로드    | Sysmac Studio를 통해 프로젝트를 다운로드함                                                                     | ☐ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"                                                                                      |
| 6  | 동작 확인 및 운전   | 작성한 사용자 프로그램 및 Modbus-RTU 슬레이브의 동작을 확인함                                                           | ☐ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"                                                                                      |

## ● Modbus-RTU 슬레이브 측의 내용

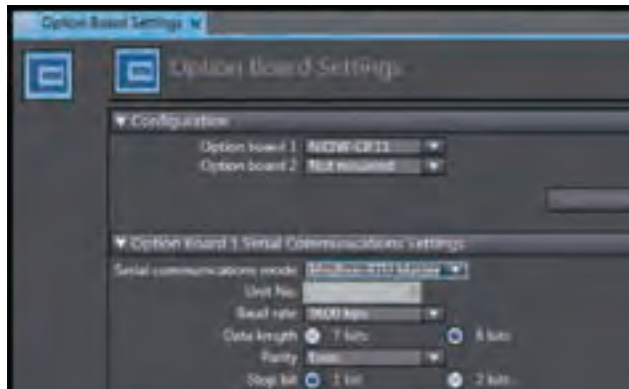
| 번호 | 순서           | 내용                                                               | 참조                             |
|----|--------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1  | 시리얼 통신 설정    | Modbus-RTU 슬레이브의 시리얼 통신 설정을 함                                    | ☐ Modbus-RTU 슬레이브의 설명서 및 기술 자료 |
| 2  | 슬레이브 기능 설정   | 필요에 따라 Modbus-RTU 슬레이브가 갖는 기능의 설정을 함                             |                                |
| 3  | 장착 및 하드웨어 설정 | CPU 유닛 및 Modbus-RTU 슬레이브를 설치함                                    |                                |
| 4  | 배선 및 전원 투입   | 옵션 보드 및 Modbus-RTU 슬레이브의 시리얼 통신 단자를 배선함<br>전원 단자의 배선을 하고 전원을 투입함 |                                |
| 5  | 슬레이브 기능 설정   | 필요에 따라 Modbus-RTU 슬레이브가 갖는 기능의 설정을 함                             |                                |
| 6  | 동작 확인 및 운전   | 작성한 사용자 프로그램 및 Modbus-RTU 슬레이브의 동작을 확인함                          |                                |

### 4-4-3 설정

#### CPU 유닛 설정

##### ● 구성 설정, 옵션 보드 시리얼 설정

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [옵션 보드 설정]에서 표시되는 옵션 보드 설정 화면에서 설정합니다.



[구성]에서 사용하는 보드의 형식을 설정합니다.

[옵션 보드 설정]에서 시리얼 통신의 항목을 다음과 같이 설정합니다.

| 설정 항목     | 설정값                          |
|-----------|------------------------------|
| 시리얼 통신 모드 | Modbus-RTU 마스터               |
| 호기 번호     | 설정 필요 없음                     |
| 전송 속도     | 연결하는 Modbus-RTU 슬레이브의 설정에 맞춤 |
| 데이터 길이    | 8비트                          |
| 패리티       | 짝수                           |
| 정지 비트     | 1비트                          |

##### ● CJ 유닛용 메모리 설정

[Modbus-RTU 마스터] 모드에서는 CJ 유닛용 메모리를 사용하지 않으므로 설정이 필요 없습니다.

#### NX1W-CIF11/-CIF12 설정

RS-422A/485로 연결할 때는 NX1W-CIF11 또는 NX1W-CIF12를 사용합니다.

뒷면의 동작 설정용 DIP 스위치는 연결하는 Modbus-RTU 슬레이브의 사양에 맞춰 설정하십시오.

#### Modbus-RTU 슬레이브 설정

전송 속도를 NX1P2 CPU 유닛의 설정에 맞추십시오.

MODBUS의 슬레이브 주소를 설정하십시오.

필요에 따라 Modbus-RTU 슬레이브가 갖는 기능의 설정을 하십시오.

연결하는 Modbus-RTU 슬레이브의 설명서를 참조하여 설정하십시오.

#### 4-4-4 프로그래밍

Modbus-RTU 명령을 송신하고 응답을 수신하는 명령을 사용해서 Modbus-RTU 슬레이브와 데이터 교환하는 프로그램을 작성합니다.

Modbus-RTU 방식의 순서 및 메시지의 프레임 형식 처리는 이 명령이 실행하므로 프로그램할 필요가 없습니다.

### Modbus-RTU 마스터 모드에서 사용하는 시리얼 통신 명령

시리얼 통신 모드가 [Modbus-RTU 마스터]일 때 사용하는 시리얼 통신 명령은 다음과 같습니다.

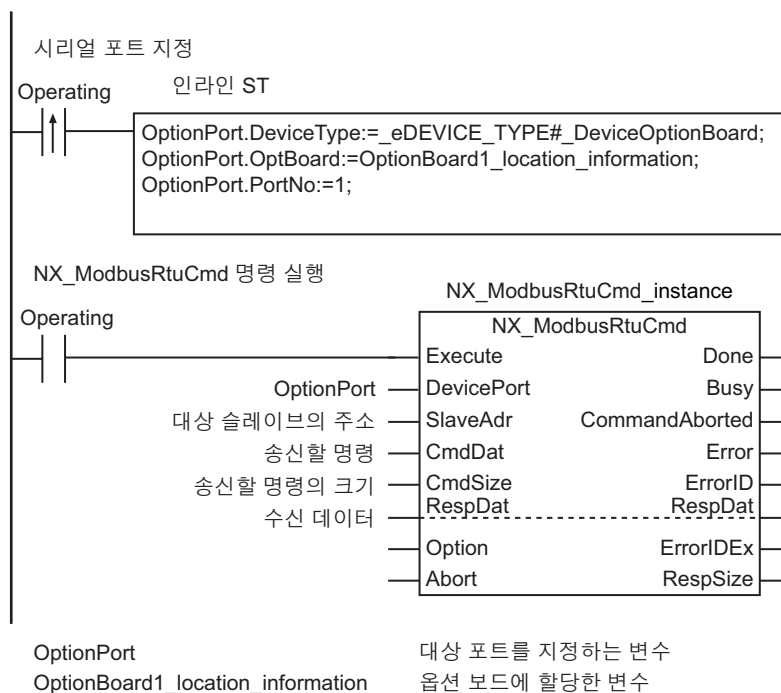
| 명령                | 이름                    | 기능의 개요                                                                         |
|-------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| NX_ModbusRtuCmd   | Modbus RTU 범용 명령 송신   | CIF 유닛 및 옵션 보드의 시리얼 포트에서 Modbus-RTU 방식의 순서대로 Modbus-RTU 슬레이브에 대해 범용 명령을 송신합니다. |
| NX_ModbusRtuRead  | Modbus RTURead 명령 송신  | CIF 유닛 및 옵션 보드의 시리얼 포트에서 Modbus-RTU 방식의 순서대로 Modbus-RTU 슬레이브에 읽기 명령을 송신합니다.    |
| NX_ModbusRtuWrite | Modbus RTUWrite 명령 송신 | CIF 유닛 및 옵션 보드의 시리얼 포트에서 Modbus-RTU 방식의 순서대로 Modbus-RTU 슬레이브에 쓰기 명령을 송신합니다.    |

명령에 대한 자세한 내용은 □□"NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 기본편(SBCA-360T 이상)"을 참조하십시오.

### 옵션 보드 지정

Modbus-RTU 명령을 송신하는 명령은 옵션 보드에 할당한 변수를 사용하여 대상 옵션 보드를 지정합니다.

옵션 보드에 할당한 변수 'OptionBoard1\_location\_information'을 사용해서 옵션 보드를 지정하는 예

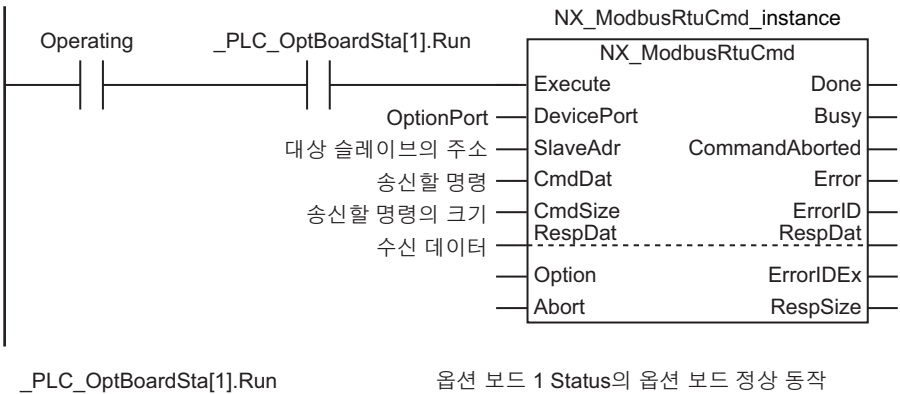


옵션 보드에 대한 변수의 할당은 ㉞'3-2-4 옵션 보드에 대한 변수의 할당(3-9페이지)'을 참조하십시오.

## 옵션 보드 Status

시리얼 통신 명령을 사용할 때는 '\_PLC\_OptBoardSta(옵션 보드 Status)'의 '.Run(옵션 보드 정상 동작)'을 인터록 조건으로 하여 사용자 프로그램을 작성합니다.

옵션 보드 정상 동작을 인터록 조건으로 해서 옵션 보드 1에 장착한 옵션 보드에 Modbus RTU  
범용 명령 송신 명령을 실행하는 예

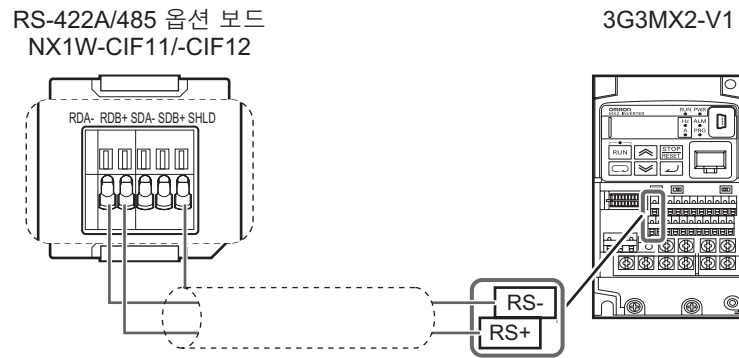


'\_PLC\_OptBoardSta(옵션 보드 Status)'의 사양은 ㉞"NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"을 참조하십시오.

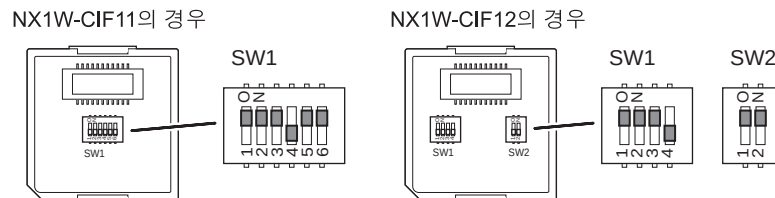
### 4-4-5 연결 예

3G3MX2-V1(OMRON 인버터)을 RS-422A/485로 연결할 때의 연결 예는 다음과 같습니다.

#### ● 시리얼 통신 단자



#### ● NX1W-CIF11/-CIF12 뒷면의 동작 설정용 DIP 스위치



| CIF11 |    | CIF12 |    | 설정  | 설정 내용        |
|-------|----|-------|----|-----|--------------|
| SW    | 번호 | SW    | 번호 |     |              |
| SW1   | 1  | SW1   | 1  | ON  | 종단 저항 있음     |
|       | 2  |       | 2  | ON  | 2선식          |
|       | 3  |       | 3  | ON  | 2선식          |
|       | 4  |       | 4  | OFF | (사용 안 함)     |
|       | 5  | SW2   | 1  | ON  | 수신의 RS 제어 있음 |
|       | 6  |       | 2  | ON  | 송신의 RS 제어 있음 |

#### ● 3G3MX2-V1 설정

##### • 파라미터 설정

| 설정 항목                 | 설정값            |
|-----------------------|----------------|
| 통신 전송 속도 선택(전송 속도 선택) | 시리얼 포트의 설정에 맞춤 |
| 통신 국번 선택              | 임의의 값을 설정함     |
| 통신 패리티 선택             | 짝수             |
| 통신 정지 비트 선택           | 1비트            |
| 통신 선택                 | Modbus 통신      |

##### • 스위치 설정

종단 저항 전환 스위치를 ON으로 설정함

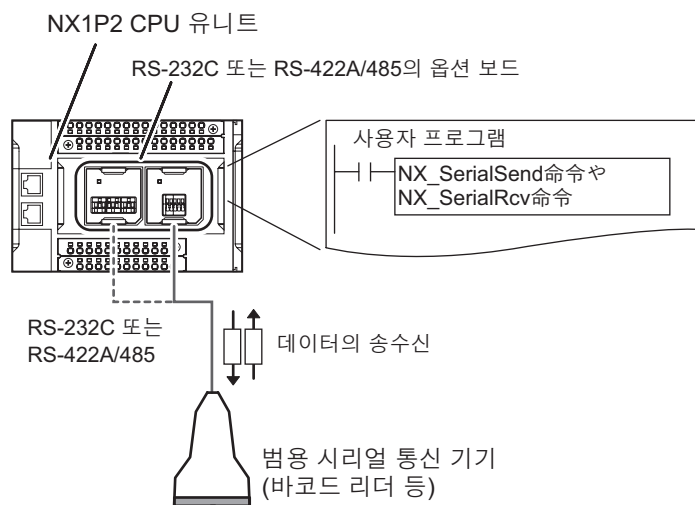
## 4-5 범용 시리얼 통신 기기와의 연결

범용 시리얼 통신 기기와의 데이터 교환에 대해 설명합니다.

### 4-5-1 개요

NX1P2 CPU 유닛은 시리얼 포트 장착 범용 시리얼 통신 기기 및 무수순으로 데이터를 송신하는 명령과 데이터를 수신하는 명령을 사용하여 데이터 교환을 할 수 있습니다.

NX1P2 CPU 유닛에 장착한 시리얼 통신용 옵션 보드의 시리얼 통신 모드를 [무수순]으로 하고 시리얼 포트끼리 연결합니다.



무수순으로 데이터를 송신하는 명령은 지정한 데이터를 변환하지 않고 지정한 시리얼 포트에서 출력하는 명령입니다.

무수순으로 데이터를 수신하는 명령은 지정한 시리얼 포트가 수신한 데이터를 변환하지 않고 지정한 변수에 전송하는 명령입니다.

명령의 사양은 "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 기본편(SBCA-360T 이상)"을 참조하십시오.



#### 참고

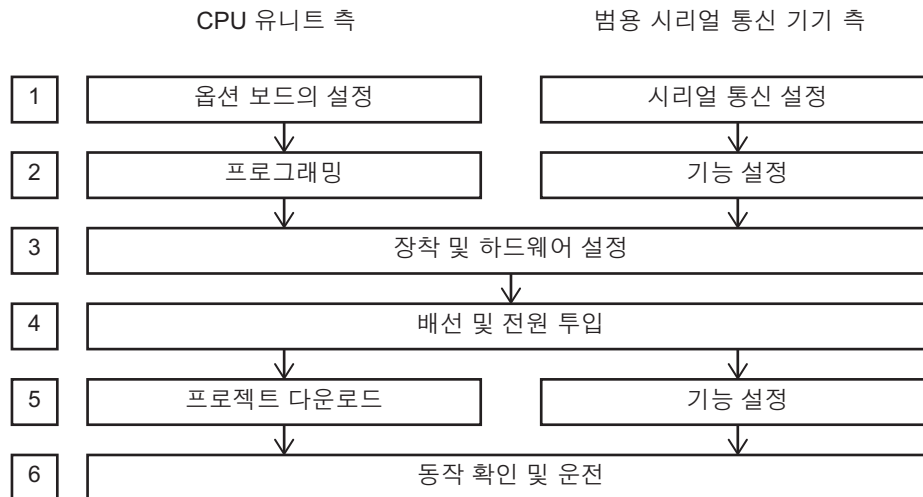
무수순 데이터 송신 명령 및 데이터 수신 명령을 사용하여 범용 시리얼 통신 기기와 데이터 교환하려면 상대 기기의 통신 순서(프로토콜)는 사용자가 프로그램해야 합니다.

명령 및 응답의 시퀀스 처리와 재시도 처리, 데이터 형식 변환 처리, 수신 데이터에 따른 분기 처리 등의 처리를 상대 기기의 통신 순서에 따라 프로그램하십시오.

## 4-5-2 순서

사용 순서에 대해 설명합니다.

### 순서의 개요



### 자세한 순서

#### ● CPU 유닛 측의 내용

| 번호 | 순서           | 내용                                                                                                  | 참조                                                                        |
|----|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 옵션 보드의 설정    | Sysmac Studio에서 옵션 보드의 구성 및 시리얼 통신의 각 항목을 설정함                                                       | □ '4-4-3 설정(4-19페이지)'<br>□ '구성 설정, 옵션 보드 시리얼 설정(4-19페이지)'                 |
| 2  | 프로그래밍        | 무수준 모드의 명령을 사용하여 범용 시리얼 통신 기기와 데이터 교환하는 프로그램을 작성함                                                   | □ '4-4-4 프로그래밍(4-20페이지)'                                                  |
| 3  | 장착 및 하드웨어 설정 | NX1W-CIF11/-CIF12 사용 시 뒷면의 동작 설정용 DIP 스위치를 설정함<br>옵션 보드 및 필요한 유닛을 장착함<br>CPU 유닛 및 범용 시리얼 통신 기기를 설치함 | □ '4-4-5 연결 예(4-22페이지)'<br>□ "NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편(SBCA-448)" |
| 4  | 배선 및 전원 투입   | 옵션 보드 및 범용 시리얼 통신 기기의 시리얼 통신 단자를 배선함<br>전원 단자의 배선을 하고 전원을 투입함                                       |                                                                           |
| 5  | 프로젝트 다운로드    | Sysmac Studio를 통해 프로젝트를 다운로드함                                                                       | □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"                              |
| 6  | 동작 확인 및 운전   | 작성한 사용자 프로그램 및 범용 시리얼 통신 기기의 동작을 확인함                                                                | □ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"                              |

## ● 범용 시리얼 통신 기기 측의 내용

| 번호 | 순서           | 내용                                                            | 참조                          |
|----|--------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 1  | 시리얼 통신 설정    | 범용 시리얼 통신 기기의 시리얼 통신 설정을 함                                    | ☞ 범용 시리얼 통신 기기의 설명서 및 기술 자료 |
| 2  | 슬레이브 기능 설정   | 필요에 따라 범용 시리얼 통신 기기가 갖는 기능의 설정을 함                             |                             |
| 3  | 장착 및 하드웨어 설정 | CPU 유닛 및 범용 시리얼 통신 기기를 설치함                                    |                             |
| 4  | 배선 및 전원 투입   | 옵션 보드 및 범용 시리얼 통신 기기의 시리얼 통신 단자를 배선함<br>전원 단자의 배선을 하고 전원을 투입함 |                             |
| 5  | 슬레이브 기능 설정   | 필요에 따라 범용 시리얼 통신 기기가 갖는 기능의 설정을 함                             |                             |
| 6  | 동작 확인 및 운전   | 작성한 사용자 프로그램 및 범용 시리얼 통신 기기의 동작을 확인함                          |                             |

### 4-5-3 설정

#### CPU 유닛 설정

##### ● 구성 설정, 옵션 보드 시리얼 설정

[구성 설정]의 [컨트롤러 설정]의 [옵션 보드 설정]에서 표시되는 옵션 보드 설정 화면에서 설정합니다.



[구성]에서 사용하는 보드의 형식을 설정합니다.

[옵션 보드 설정]에서 시리얼 통신의 항목을 다음과 같이 설정합니다.

| 설정 항목     | 설정값                       |
|-----------|---------------------------|
| 시리얼 통신 모드 | 무수준                       |
| 호기 번호     | 설정 필요 없음                  |
| 전송 속도     | 연결하는 범용 시리얼 통신 기기의 설정에 맞춤 |
| 데이터 길이    | 연결하는 범용 시리얼 통신 기기의 설정에 맞춤 |
| 패리티       | 연결하는 범용 시리얼 통신 기기의 설정에 맞춤 |
| 정지 비트     | 연결하는 범용 시리얼 통신 기기의 설정에 맞춤 |

##### ● CJ 유닛용 메모리 설정

[무수준] 모드에서는 CJ 유닛용 메모리를 사용하지 않으므로 설정이 필요 없습니다.

#### NX1W-CIF11/-CIF12 설정

RS-422A/485로 연결할 때는 NX1W-CIF11 또는 NX1W-CIF12를 사용합니다.

뒷면의 동작 설정용 DIP 스위치는 연결하는 범용 시리얼 통신 기기의 사양에 맞춰 설정 하십시오.

#### 범용 시리얼 통신 기기 설정

NX1P2 CPU 유닛에 맞춰 시리얼 통신 설정을 하십시오.

연결하는 시리얼 통신 기기의 설명서를 참조하여 설정 하십시오.

## 4-5-4 프로그래밍

무수준으로 데이터를 송신하는 명령 및 데이터를 수신하는 명령을 사용하여 범용 시리얼 통신 기기와 데이터 교환하는 프로그램을 작성합니다.

명령 및 응답의 시퀀스 처리와 재시도 처리, 데이터 형식 변환 처리, 수신 데이터에 따른 분기 처리 등의 처리를 상대 기기의 통신 순서에 따라 프로그램하십시오.

### 무수준 모드에서 사용하는 시리얼 통신 명령

시리얼 통신 모드가 [무수준]일 때 사용하는 시리얼 통신 명령은 다음과 같습니다.

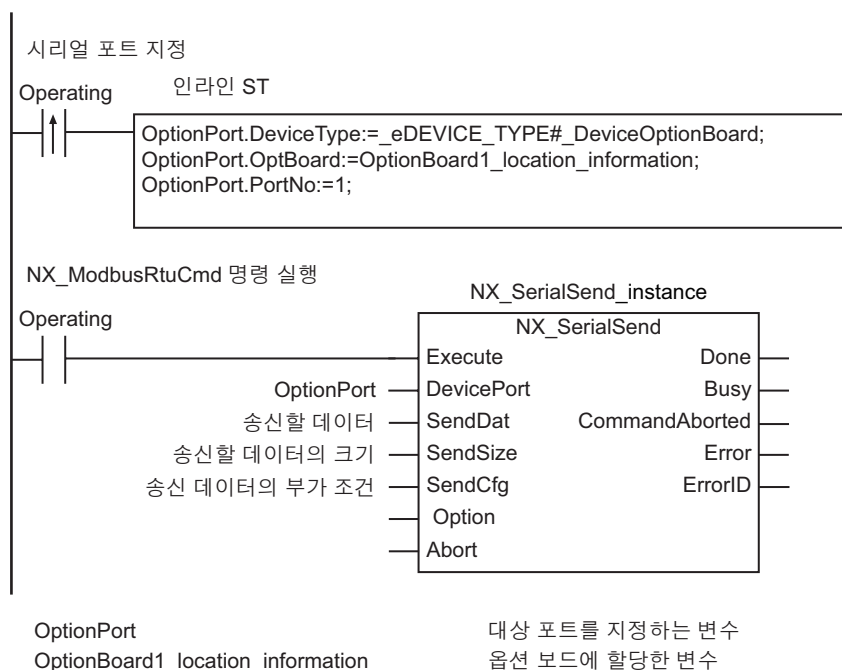
| 명령                  | 이름                   | 기능의 개요                                                    |
|---------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| NX_SerialSend       | 무수준 데이터 송신           | CIF 유닛 및 옵션 보드의 시리얼 포트에서 무수준으로 데이터를 송신합니다.                |
| NX_SerialRcv        | 무수준 데이터 수신           | CIF 유닛 및 옵션 보드의 시리얼 포트에서 무수준으로 데이터를 읽습니다.                 |
| NX_SerialSigCtl     | 시리얼 제어 신호의 ON/OFF 전환 | CIF 유닛 및 옵션 보드의 시리얼 포트의 ER 신호 또는 RS 신호를 ON 또는 OFF로 설정합니다. |
| NX_SerialSigRead    | 시리얼 제어 신호 읽기         | 옵션 보드의 시리얼 포트의 CS 신호 또는 DR 신호를 읽습니다.                      |
| NX_SerialStatusRead | 시리얼 포트 Status 읽기     | 옵션 보드의 시리얼 포트의 Status를 읽습니다.                              |
| NX_SerialBufClear   | 버퍼 클리어               | 송수신 버퍼를 클리어합니다.                                           |

명령에 대한 자세한 내용은 □□"NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 기본편(SBCA-360T 이상)"을 참조하십시오.

### 옵션 보드 지정

무수준 모드에서 사용하는 명령은 옵션 보드에 할당한 변수를 사용하여 대상 옵션 보드를 지정합니다.

옵션 보드에 할당한 변수 'OptionBoard1\_location\_information'을 사용해서 옵션 보드를 지정하는 예

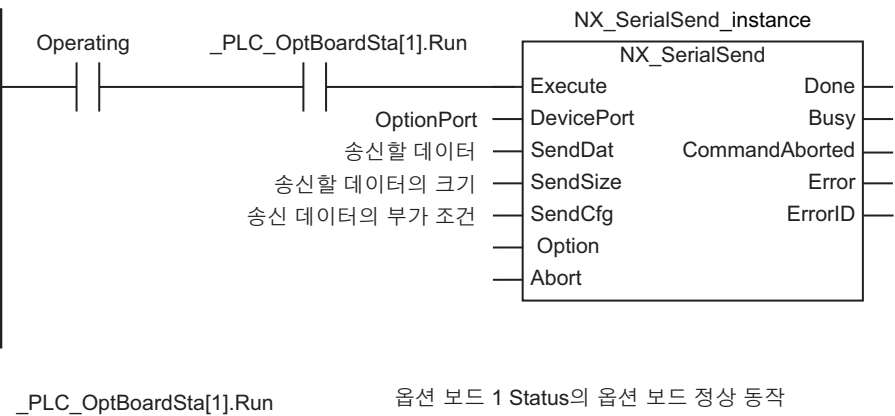


옵션 보드에 대한 변수의 할당은 □'3-2-4 옵션 보드에 대한 변수의 할당(3-9페이지)'을 참조하십시오.

**옵션 보드 Status**

시리얼 통신 명령을 사용할 때는 '\_PLC\_OptBoardSta(옵션 보드 Status)'의 '.Run(옵션 보드 정상 동작)'을 인터록 조건으로 하여 사용자 프로그램을 작성합니다.

옵션 보드 정상 동작을 인터록 조건으로 해서 옵션 보드 1에 장착한 옵션 보드에  
무수준 데이터 송신 명령을 실행하는 예



'\_PLC\_OptBoardSta(옵션 보드 Status)'의 사양은 □"NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"을 참조하십시오.

# 아날로그 입출력 기능

이 장에서는 NX1P2 CPU 유닛의 아날로그 입출력용 옵션 보드의 기능에 대해 설명합니다.

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| <b>5-1 사양</b>               | <b>5-2</b>  |
| 5-1-1 아날로그 입출력용 옵션 보드       | 5-2         |
| 5-1-2 각 부분의 명칭과 기능          | 5-2         |
| 5-1-3 단자 배열                 | 5-3         |
| 5-1-4 입력 범위 및 출력 범위         | 5-3         |
| <b>5-2 순서</b>               | <b>5-5</b>  |
| <b>5-3 설정</b>               | <b>5-6</b>  |
| 5-3-1 옵션 보드 설정              | 5-6         |
| 5-3-2 디바이스 변수               | 5-7         |
| <b>5-4 프로그래밍</b>            | <b>5-8</b>  |
| 5-4-1 I/O 데이터               | 5-8         |
| 5-4-2 옵션 보드 Status          | 5-9         |
| 5-4-3 아날로그 입출력용 옵션 보드 전용 명령 | 5-9         |
| 5-4-4 지원하는 기능 관련 유의 사항      | 5-10        |
| <b>5-5 배선</b>               | <b>5-11</b> |
| <b>5-6 I/O 리프레시</b>         | <b>5-12</b> |
| 5-6-1 I/O 리프레시 동작           | 5-12        |
| 5-6-2 응답 시간                 | 5-13        |

# 5-1 사양

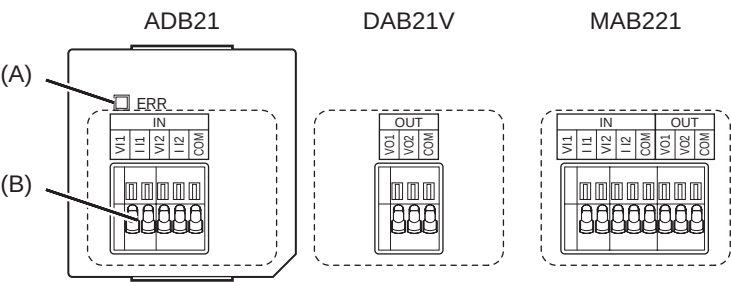
아날로그 입출력용 옵션 보드의 종류와 사양에 대해 설명합니다.

## 5-1-1 아날로그 입출력용 옵션 보드

아날로그 입출력용 옵션 보드의 종류와 개략적인 사양은 다음과 같습니다.

| 항목       | NX1W-ADB21       | NX1W-DAB21V   | NX1W-MAB221      |
|----------|------------------|---------------|------------------|
| 외관       |                  |               |                  |
| 아날로그 입력  | 2점               | 없음            | 2점               |
| 입력 범위    | 0~10V, 0~20mA    | —             | 0~10V, 0~20mA    |
| 분해능      | 1/4,000, 1/2,000 | —             | 1/4,000, 1/2,000 |
| 아날로그 출력  | 없음               | 2점            | 2점               |
| 출력 범위    | —                | 0~10V         | 0~10V            |
| 분해능      | —                | 1/4,000       | 1/4,000          |
| 변환 시간    | 4ms/옵션 보드        | 4ms/옵션 보드     | 6ms/옵션 보드        |
| 절연       | 비절연              | 비절연           | 비절연              |
| 외부 연결 단자 | 스크류리스 클램프 단자대    | 스크류리스 클램프 단자대 | 스크류리스 클램프 단자대    |

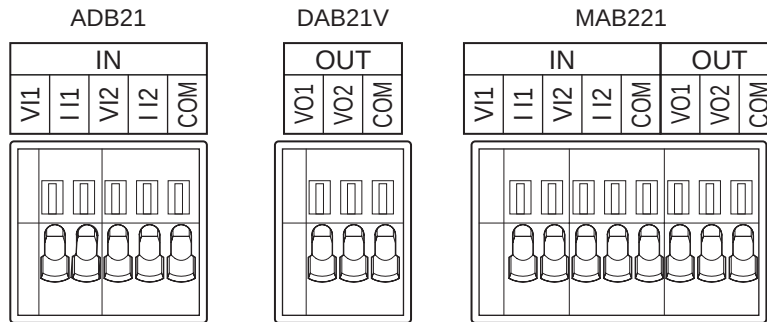
## 5-1-2 각 부분의 명칭과 기능



| 기호 | 이름        | 기능                             |
|----|-----------|--------------------------------|
| A  | 상태 표시 LED | 아날로그 입출력용 옵션 보드의 동작 상태를 표시합니다. |
| B  | 단자대       | 아날로그 입력, 아날로그 출력을 배선하는 단자대입니다. |

### 5-1-3 단자 배열

아날로그 입출력용 옵션 보드의 단자대 배열은 다음과 같습니다.



아날로그 입출력용 옵션 보드의 배선은 □ "NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편 (SBCA-448)"을 참조하십시오.

### 5-1-4 입력 범위 및 출력 범위

#### 입력 범위 및 변환값

NX1W-ADB21 및 NX1W-MAB221의 아날로그 입력이 지원하는 입력 범위는 0~10V, 0~20mA의 2종류입니다.

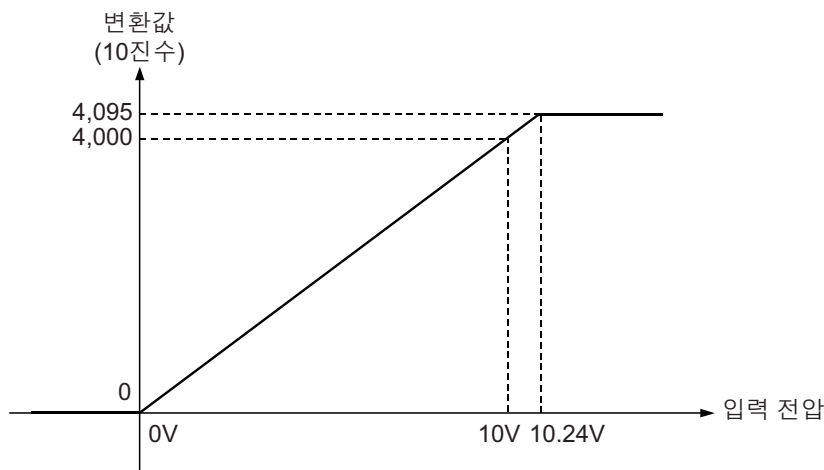
입력 범위를 선택하는 설정은 없습니다.

입력 신호가 변환 가능한 값의 범위를 초과한 경우, 변환값은 상한값 또는 하한값으로 고정됩니다.

#### ● 0~10V

0~10V의 입력 전압이 0~4,000의 부호가 있는 정수로 변환됩니다.

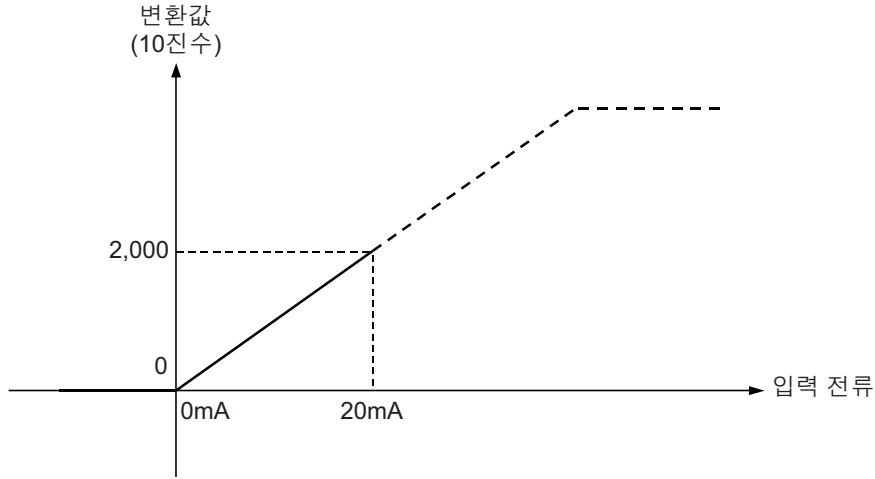
변환 가능한 값의 범위는 0~4,095입니다.



### ● 0~20mA

0~20mA의 입력 전류가 0~2,000의 부호가 있는 정수로 변환됩니다.

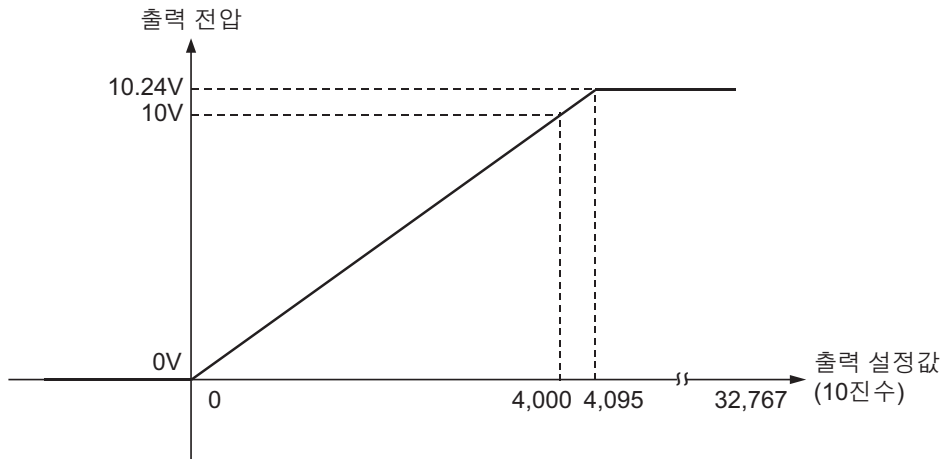
변환 가능한 값의 범위는 0~4,095입니다. 단, 입력 전류가 절대 최대 정격인 30mA를 초과할 수는 없습니다.



### 출력 범위 및 출력 설정값

NX1W-DAB21V 및 NX1W-MAB221의 아날로그 출력이 지원하는 출력 범위는 0~10V의 1종류입니다. 출력 설정값이 변환 가능한 값의 범위를 초과한 경우, 아날로그 신호는 상한값 또는 하한값으로 고정됩니다.

0~4,095의 부호가 있는 정수인 출력 설정값이 0~10V의 전압으로 변환되어 출력됩니다. 변환 가능한 출력 설정값의 범위는 0~4,095입니다.

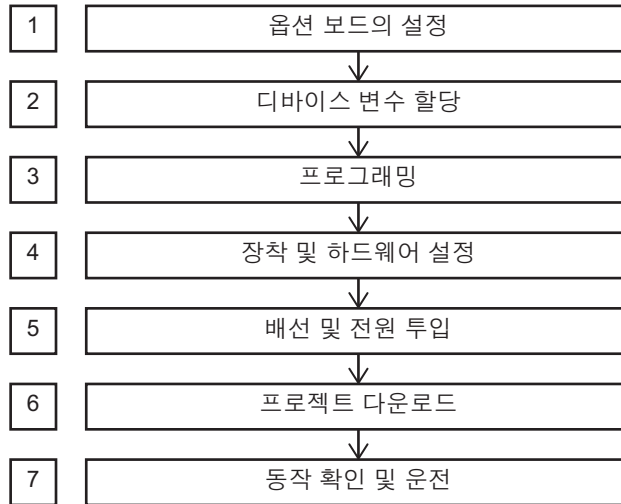


부하 차단 시는 출력 설정값이 0일 때의 값을 출력합니다.

## 5-2 순서

사용 순서에 대해 설명합니다.

### 순서의 개요



### 자세한 순서

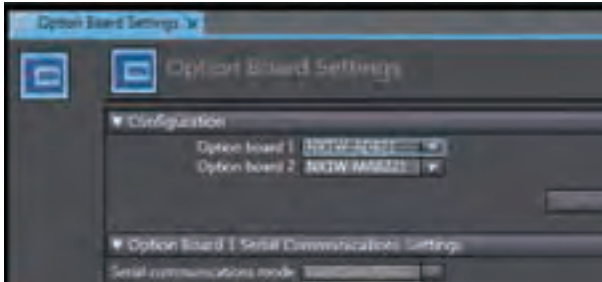
| 번호 | 순서           | 내용                                                         | 참조                                             |
|----|--------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1  | 옵션 보드의 설정    | Sysmac Studio에서 옵션 보드의 구성을 설정함                             | ☞ '5-3-1 옵션 보드 설정(5-6페이지)'                     |
| 2  | 디바이스 변수 할당   | Sysmac Studio에서 디바이스 변수를 I/O 보드에 할당함                       | ☞ '5-3-2 디바이스 변수(5-7페이지)'                      |
| 3  | 프로그래밍        | Sysmac Studio에서 디바이스 변수를 사용해서 I/O 데이터를 조작하는 프로그램을 작성함      | ☞ '5-4 프로그래밍(5-8페이지)'                          |
| 4  | 장착 및 하드웨어 설정 | 옵션 보드 및 필요한 유닛을 장착함<br>CPU 유닛을 설치함                         | ☞ "NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편(SBCA-448)" |
| 5  | 배선 및 전원 투입   | 옵션 보드와 외부 연결 기기의 아날로그 I/O 단자를 배선함<br>전원 단자의 배선을 하고 전원을 투입함 |                                                |
| 6  | 프로젝트 다운로드    | Sysmac Studio를 통해 프로젝트를 다운로드함                              |                                                |
| 7  | 동작 확인 및 운전   | 배선을 확인함<br>작성한 사용자 프로그램 및 화면 데이터의 동작을 확인함                  | ☞ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"   |

## 5-3 설정

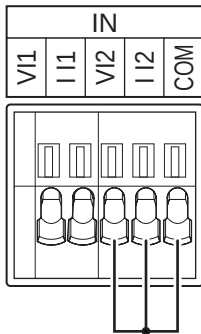
아날로그 입출력용 옵션 보드를 사용하기 위해 필요한 설정에 대해 설명합니다.

### 5-3-1 옵션 보드 설정

[구성·설정]의 [컨트롤러 설정]의 [옵션 보드 설정]에서 표시되는 옵션 보드 설정 화면에서 사용하는 옵션 보드의 형식을 설정합니다.



아날로그 입력별 및 아날로그 출력별 사용 선택은 없습니다.  
 사용하지 않는 아날로그 입력은 입력 단자 V1, I1 및 COM을 단락하십시오.  
 사용하지 않는 아날로그 출력은 아무 것도 연결하지 마십시오.



#### 참고

입력을 사용하지 않아도 항상 입력 단자 상태를 AD 변환합니다.  
 따라서 사용하지 않는 입력 단자를 배선하지 않는 상태로 하면 의도하지 않은 변환값이 입력되는 경우가 있습니다.

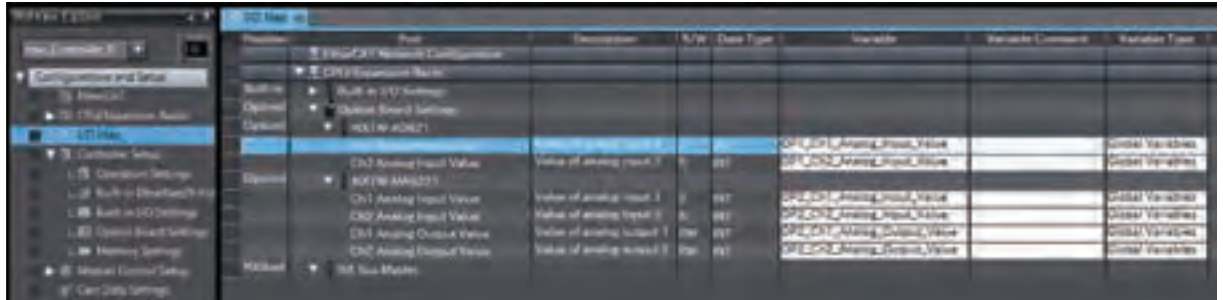
입력 범위는 2종류 있지만 이를 선택하는 설정은 없습니다.  
 상대 기기의 사양에 맞춰 전압 입력 단자 또는 전류 입력 단자에 배선하십시오.  
 단, 전류 입력에 사용하는 경우는 전류 입력 단자를 전압 입력 단자에 단락하십시오.



### 5-3-2 디바이스 변수

사용자 프로그램에서 옵션 보드의 I/O 데이터를 사용하기 위해 디바이스 변수를 I/O 포트에 할당합니다. [구성·설정]의 [I/O 맵]을 통해 표시되는 I/O 맵에서 설정합니다.

아날로그 입출력용 옵션 보드의 I/O 데이터는 □ '5-4-1 I/O 데이터(5-8페이지)'를 참조하십시오.



## 5-4 프로그래밍

아날로그 입출력용 옵션 보드의 프로그래밍에 대해 설명합니다.

### 5-4-1 I/O 데이터

아날로그 입출력용 옵션 보드의 I/O 데이터는 다음과 같습니다.

각 I/O 데이터 값의 범위는 □ '5-1-4 입력 범위 및 출력 범위(5-3페이지)'를 참조하십시오.

#### ● NX1W-ADB21

| 데이터명         | 기능           | 데이터형식 | I/O 포트명                |
|--------------|--------------|-------|------------------------|
| Ch1 아날로그 입력값 | Ch1의 입력값입니다. | INT   | Ch1 Analog Input Value |
| Ch2 아날로그 입력값 | Ch2의 입력값입니다. | INT   | Ch2 Analog Input Value |

#### ● NX1W-DAB21V

| 데이터명         | 기능              | 데이터형식 | I/O 포트명                 |
|--------------|-----------------|-------|-------------------------|
| Ch1 아날로그 출력값 | Ch1의 출력 설정값입니다. | INT   | Ch1 Analog Output Value |
| Ch2 아날로그 출력값 | Ch2의 출력 설정값입니다. | INT   | Ch2 Analog Output Value |

#### ● NX1W-MAB221

| 데이터명         | 기능              | 데이터형식 | I/O 포트명                 |
|--------------|-----------------|-------|-------------------------|
| Ch1 아날로그 입력값 | Ch1의 입력값입니다.    | INT   | Ch1 Analog Input Value  |
| Ch2 아날로그 입력값 | Ch2의 입력값입니다.    | INT   | Ch2 Analog Input Value  |
| Ch1 아날로그 출력값 | Ch1의 출력 설정값입니다. | INT   | Ch1 Analog Output Value |
| Ch2 아날로그 출력값 | Ch2의 출력 설정값입니다. | INT   | Ch2 Analog Output Value |

아날로그 입출력용 옵션 보드의 I/O 데이터는 I/O 포트로 사용합니다.

I/O 포트는 구성 설정 시 Sysmac Studio가 자동으로 생성합니다.

사용자 프로그램에서 I/O 데이터를 사용하려면 해당하는 I/O 포트를 할당한 디바이스 변수를 사용합니다.

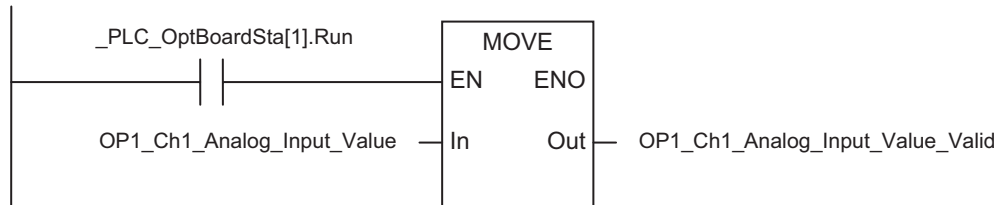
I/O 포트 및 디바이스 변수에 대해서는 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편 (SBICA-359)"을 참조하십시오.

Sysmac Studio에서 디바이스 변수를 등록하는 방법은 □ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서 (SBICA-362)"를 참조하십시오.

### 5-4-2 옵션 보드 Status

아날로그 입출력용 옵션 보드의 디바이스 변수를 사용할 때는 '\_PLC\_OptBoardSta(옵션 보드 Status)'의 '.Run(옵션 보드 정상 동작)'을 인터록 조건으로 하여 사용자 프로그램을 작성합니다.

옵션 보드 정상 동작을 인터록 조건으로 해서 옵션 보드 1에 장착한 아날로그 입력값을 CPU 유니트에 전송하는 예



|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| _PLC_OptBoardSta[1].Run          | 옵션 보드 1 Status의 옵션 보드 정상 동작 |
| OP1_Ch1_Analog_Input_Value       | 옵션 보드 1의 아날로그 입력 1의 디바이스 변수 |
| OP1_Ch1_Analog_Input_Value_Valid | CPU 유니트에 전송한 아날로그 입력 1의 입력값 |

'\_PLC\_OptBoardSta(옵션 보드 Status)'의 사양은 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"을 참조하십시오.

### 5-4-3 아날로그 입출력용 옵션 보드 전용 명령

아날로그 입출력용 옵션 보드 전용 명령은 없습니다.

#### 5-4-4 지원하는 기능 관련 유의 사항

NX 시리즈 아날로그 I/O 유닛에 탑재된 기능 중 아날로그 입출력용 옵션 보드에 탑재되지 않은 것이 있습니다.

이를 사용하려고 할 때의 대처에 대해 설명합니다.

아날로그 입력 관련

| 기능                | 대처                                                                |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 입출력 동기 리프레시 방식    | 동일한 동작 불가능                                                        |
| 사용 채널 선택 기능       | 사용하지 않는 입력의 처리는 '5-3-1 옵션 보드 설정(5-6페이지)' 참조                       |
| 이동 평균 처리 기능       | 유사한 동작을 하려면 이동 평균 명령(MovingAverage 명령)을 사용함                       |
| 입력 단선 감지 기능       | 이 기능이 필요한 입력 범위를 지원하지 않음                                          |
| 범위 초과/범위 이하 감지 기능 | 유사한 동작을 하려면 영역 비교 명령(ZoneCmp 명령)을 사용함                             |
| 사용자 교정 기능         | 유사한 동작을 하려면 꺾은선 근사 변환 명령(PWLApprox 명령 또는 PWLApproxNoLineChk)을 사용함 |

아날로그 출력 관련

| 기능                | 대처                                                                |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 입출력 동기 리프레시 방식    | 동일한 동작 불가능                                                        |
| 사용 채널 선택 기능       | 사용하지 않는 입력의 처리는 '5-3-1 옵션 보드 설정(5-6페이지)' 참조                       |
| 부하 차단 시의 출력 설정 기능 | 부하 차단 시 지정한 출력 설정값으로 출력하는 동작은 할 수 없음                              |
| 범위 초과/범위 이하 감지 기능 | 유사한 동작을 하려면 영역 비교 명령(ZoneCmp 명령)을 사용함                             |
| 사용자 교정 기능         | 유사한 동작을 하려면 꺾은선 근사 변환 명령(PWLApprox 명령 또는 PWLApproxNoLineChk)을 사용함 |

## 5-5 배선

---

아날로그 입출력용 옵션 보드의 배선은 □ "NX 시리즈 NX1P2 CPU 유닛 사용 설명서 하드웨어편 (SBCE-448)"을 참조하십시오.

## 5-6 I/O 리프레시

아날로그 입출력용 옵션 보드의 I/O 리프레시 동작에 대해 설명합니다.

### 5-6-1 I/O 리프레시 동작

아날로그 옵션 보드와 CPU 유닛 간의 I/O 리프레시는 옵션 보드 서비스를 통해 실행됩니다. 옵션 보드 서비스는 옵션 보드에서 요구가 있는 경우에 실행 우선도에 따라 실행됩니다.

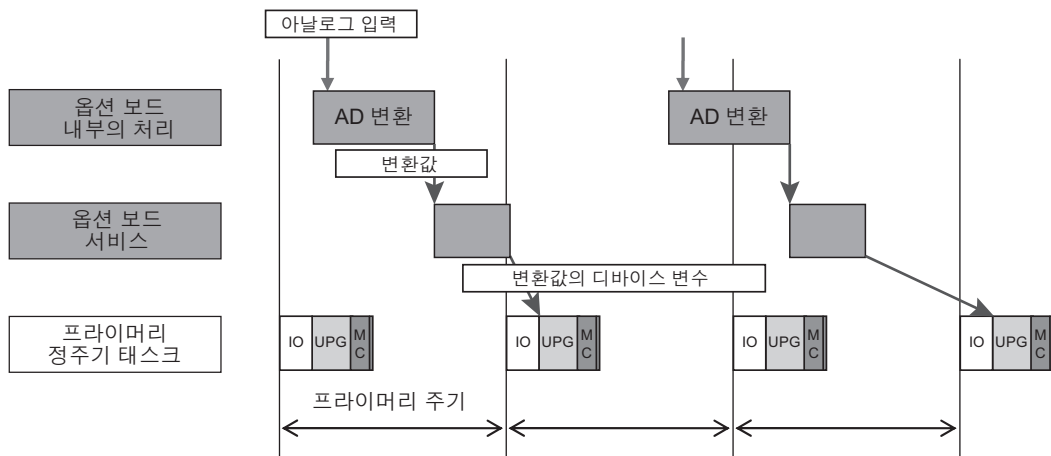
그리고 옵션 보드 내부의 처리, 옵션 보드 서비스 및 태스크 실행은 각각 비동기로 실행됩니다.

따라서 입력 응답 신호 및 출력 응답 시간은 각각 처리 타이밍에 따라 변동됩니다.

### 아날로그 입력의 경우

옵션 보드 내부의 처리에 의해 변환값을 전송하고, 해당 변환값을 다음 옵션 보드 서비스에서 처리합니다.

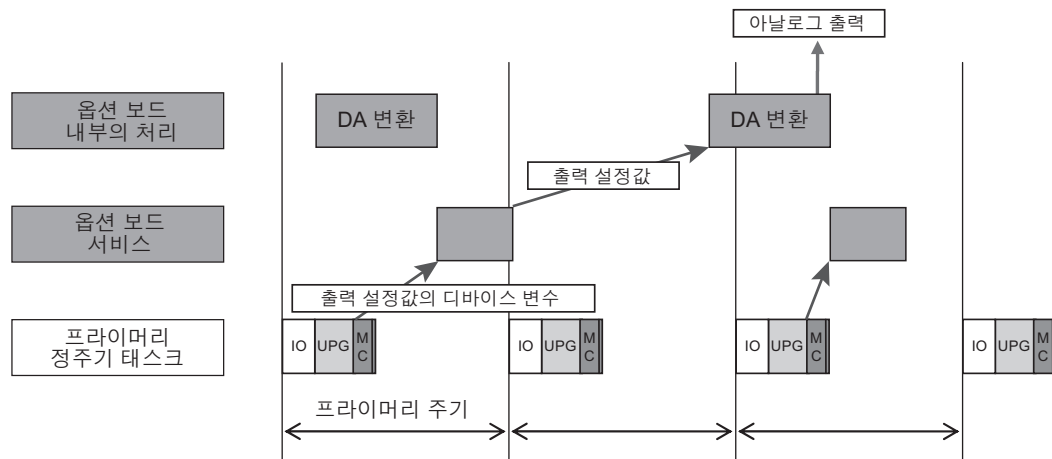
옵션 보드 서비스에서 처리가 종료되면 다음 프라이머리 정주기 태스크의 사용자 프로그램 실행에서 새로운 변환값을 이용할 수 있습니다.



## 아날로그 출력의 경우

사용자 프로그램 실행에 의해 새로운 출력 설정값을 결정합니다. 해당 출력 설정값을 다음 옵션 보드 서비스에서 처리합니다.

옵션 보드 서비스에서 처리가 완료되면 다음 옵션 보드 내부의 처리에서 새로운 출력 설정값으로 아날로그 출력을 합니다.



### 5-6-2 응답 시간

입력 응답 시간 및 출력 응답 시간은 옵션 보드 내부의 처리, 옵션 보드 서비스 및 태스크 실행의 상호 처리 타이밍에 따라 변동됩니다.

입력 응답 시간 및 출력 응답 시간의 참고값은 다음과 같습니다.

| 형식              | 응답 시간*1 |        |
|-----------------|---------|--------|
|                 | 최소      | 최대     |
| NX1W-ADB21      | 2.8ms   | 32.0ms |
| NX1W-DAB21V     | 3.0ms   | 24.0ms |
| NX1W-MAB221(입력) | 2.8ms   | 43.0ms |
| NX1W-MAB221(출력) | 3.0ms   | 38.0ms |

\*1. 이 값은 참고값입니다. 입출력 응답 성능을 보증하지는 않습니다.

여기서 입력 응답 시간이란 입력 단자의 전압값 또는 전류값의 변화에서 해당 변화를 변환값의 디바이스 변수에 반영할 때까지의 시간입니다.

출력 응답 시간이란 출력 설정값의 디바이스 변수의 변화에서 해당 변화를 출력 단자에 반영할 때까지의 시간입니다.



# 6

## 모션 제어 기능의 개요

여기서는 NX1P2 CPU 유닛을 OMRON 서보 드라이버 1S 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입과 연결하는 경우의 모션 제어 기능에 대해 설명합니다.

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| <b>6-1 단축 위치 제어</b>          | <b>6-3</b>  |
| 6-1-1 동작 개요                  | 6-3         |
| 6-1-2 절대값 위치 결정              | 6-4         |
| 6-1-3 상대값 위치 결정              | 6-4         |
| 6-1-4 인터럽트 피딩 위치 결정          | 6-5         |
| 6-1-5 주기적 동기 위치 결정           | 6-6         |
| 6-1-6 정지                     | 6-6         |
| 6-1-7 오버라이드                  | 6-12        |
| <b>6-2 단축 동기 제어</b>          | <b>6-13</b> |
| 6-2-1 동기 제어의 개요              | 6-13        |
| 6-2-2 기어 동작                  | 6-13        |
| 6-2-3 위치 지정 기어 동작            | 6-14        |
| 6-2-4 캠 동작                   | 6-15        |
| 6-2-5 캠 테이블                  | 6-16        |
| 6-2-6 사다리꼴 패턴 캠 동작           | 6-24        |
| 6-2-7 가감산 위치 결정              | 6-25        |
| 6-2-8 주축 위치 보정               | 6-26        |
| 6-2-9 종축 위치 보정               | 6-27        |
| 6-2-10 멀티 모션을 이용한 제어의 실현 방법  | 6-27        |
| <b>6-3 단축 속도 제어</b>          | <b>6-29</b> |
| 6-3-1 속도 제어                  | 6-29        |
| 6-3-2 주기적 동기 속도 제어           | 6-30        |
| <b>6-4 단축 토크 제어</b>          | <b>6-31</b> |
| <b>6-5 단축 제어의 공통 기능</b>      | <b>6-32</b> |
| 6-5-1 위치                     | 6-32        |
| 6-5-2 속도                     | 6-34        |
| 6-5-3 가속 및 감속                | 6-35        |
| 6-5-4 저크                     | 6-37        |
| 6-5-5 동작 방향 지정               | 6-38        |
| 6-5-6 모션 제어 명령의 재기동          | 6-41        |
| 6-5-7 모션 제어 명령의 다중 기동(버퍼 모드) | 6-46        |

|                                        |             |
|----------------------------------------|-------------|
| <b>6-6 다축 협조 제어</b>                    | <b>6-52</b> |
| 6-6-1 동작 개요                            | 6-52        |
| 6-6-2 직선 보간                            | 6-55        |
| 6-6-3 원호 보간                            | 6-56        |
| 6-6-4 축 그룹 주기적 동기 위치 제어                | 6-56        |
| 6-6-5 다축 협조 제어에서의 정지                   | 6-57        |
| 6-6-6 다축 협조 제어에서의 오버라이드                | 6-59        |
| <b>6-7 다축 협조 제어의 공통 기능</b>             | <b>6-60</b> |
| 6-7-1 다축 협조 제어에서의 속도                   | 6-60        |
| 6-7-2 다축 협조 제어에서의 가속 및 감속              | 6-61        |
| 6-7-3 다축 협조 제어에서의 저크                   | 6-62        |
| 6-7-4 다축 협조 제어의 모션 제어 명령의 재기동          | 6-63        |
| 6-7-5 다축 협조 제어의 모션 제어 명령의 다중 기동(버퍼 모드) | 6-64        |
| <b>6-8 그 외의 기능</b>                     | <b>6-71</b> |
| 6-8-1 현재 위치 변경 기능                      | 6-71        |
| 6-8-2 토크 제한 기능                         | 6-72        |
| 6-8-3 래치 기능                            | 6-72        |
| 6-8-4 존 기능                             | 6-73        |
| 6-8-5 소프트웨어 리미트 기능                     | 6-74        |
| 6-8-6 위치 편차 감시 기능                      | 6-76        |
| 6-8-7 편차 카운터 리셋                        | 6-76        |
| 6-8-8 축간 편차 감시 기능                      | 6-77        |
| 6-8-9 인포지션 확인                          | 6-78        |
| 6-8-10 축 사용 변경 기능                      | 6-80        |
| 6-8-11 디지털 캠 스위치 유효 기능                 | 6-80        |
| 6-8-12 임의 좌표계의 3D 모션 모니터링 표시           | 6-81        |

## 6-1 단축 위치 제어

MC 기능 모듈은 OMRON 서보 드라이버 1S 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입 및 G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입과 연결하여 위치 제어, 속도 제어, 토크 제어를 실행할 수 있습니다.

여기서는 단축에서의 위치 결정 동작에 대해 설명합니다.

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우는 모션 제어 기능의 일부 기능이 다릅니다. 자세한 내용은 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

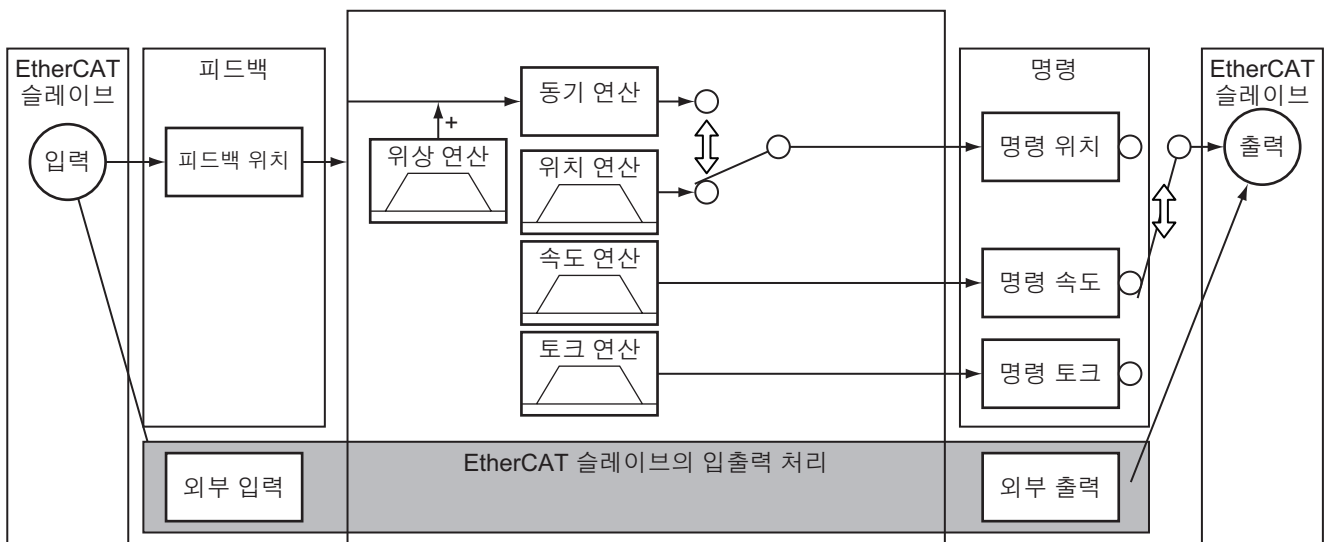
### 6-1-1 동작 개요

MC 기능 모듈의 단축 제어 기능에는 동작 프로파일을 명령하는 제어 및 동기 제어가 있습니다.

동작 프로파일을 명령하는 제어에서는 위치 제어, 속도 제어, 토크 제어의 3가지 제어 모드로 명령할 수 있습니다.

동기 제어에서는 제어 대상인 종축이 주축에 대한 캠 프로파일 곡선이나 기어비 등으로 표현되는 동기 관계를 가지며 동작합니다.

또한, 조그 이송 등의 수동 운전이나 원점 복귀에도 대응합니다.



(주의) 동기 연산에는 명령 위치 또는 피드백 위치를 입력으로 사용할 수 있습니다.

### 축 에러 리셋

축에서 이상이 발생한 경우, 이상의 원인을 제거한 후 MC\_Reset(축 에러 리셋) 명령으로 이상을 제거합니다.

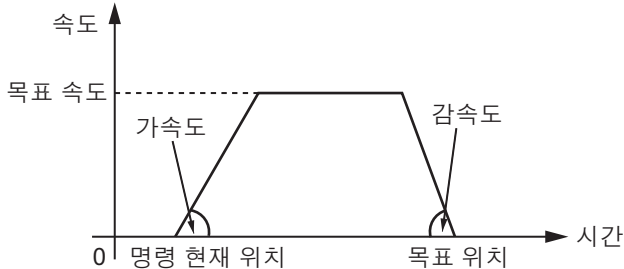
축 에러 리셋에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_Reset(축 에러 리셋) 명령을 참조하십시오.

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

### 6-1-2 절대값 위치 결정

원점을 기준으로 하는 절대 좌표의 목표 위치를 지정하는 위치 결정입니다.

카운트 모드를 로터리 모드로 해서 동작 방향을 지정하면 로터리 테이블에서의 질러가기 등의 위치 결정이 가능합니다.

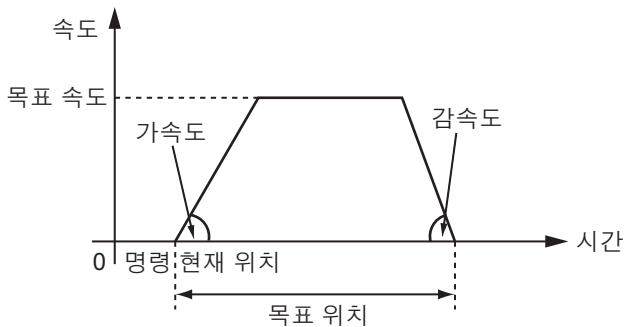


기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_MoveAbsolute(절대 위치 결정) 명령 및 MC\_Move(위치 결정) 명령을 참조하십시오.

### 6-1-3 상대값 위치 결정

현재 위치로부터의 거리를 지정하는 위치 결정입니다.

카운터 모드를 로터리 모드로 하면 링 카운터 범위를 초과하는 이동 거리를 지정할 수 있습니다.



기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_MoveRelative(상대값 위치 결정) 명령 및 MC\_Move(위치 결정) 명령을 참조하십시오.

### 6-1-4 인터럽트 피딩 위치 결정

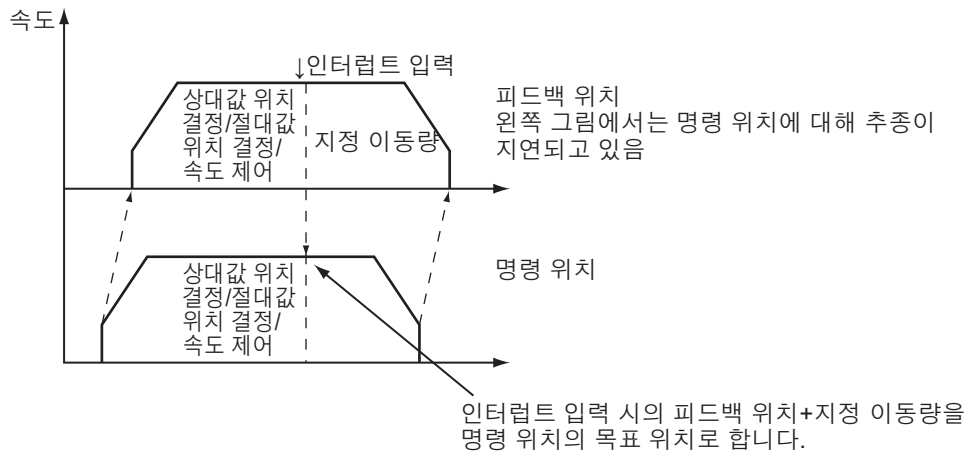
지정한 속도로 축을 이송하고 트리거 신호가 발생한 피드백 위치에서 지정한 거리를 이동하는 위치 결정입니다.

절대값 위치 결정 또는 상대값 위치 결정의 경우, 지정한 이동량 이내에 트리거 신호가 발생하지 않았을 때 이상을 출력하는 것도 선택할 수 있습니다.

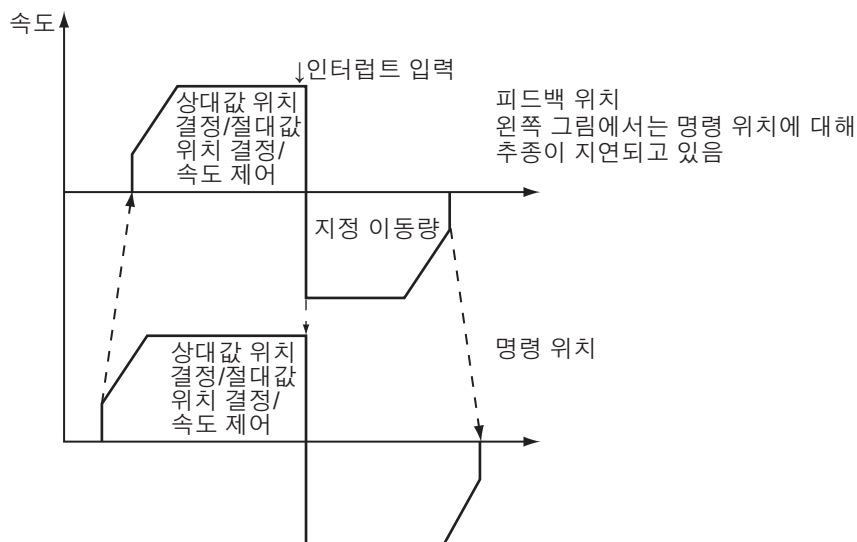
트리거 신호 발생 시의 피드백 위치는 서보 드라이버 측의 래치 기능을 사용하므로 위치 편차에 영향을 받지 않는 피딩 위치 결정을 실현할 수 있습니다. 또한 지정한 위치 범위 밖의 트리거 신호 발생을 무효로 설정하는 창 기능에 의해 포장기 등에서 필름의 마크 인쇄 이외의 영향을 없앨 수도 있습니다.

#### 피드백 위치 기준

##### ● 진행 방향으로 지정량 이동



##### ● 진행 방향과 역방향으로 지정량 이동



축 파라미터의 반전 동작으로 [반전 시 감속 정지]를 선택하면 가감속 커브에서 반전합니다.

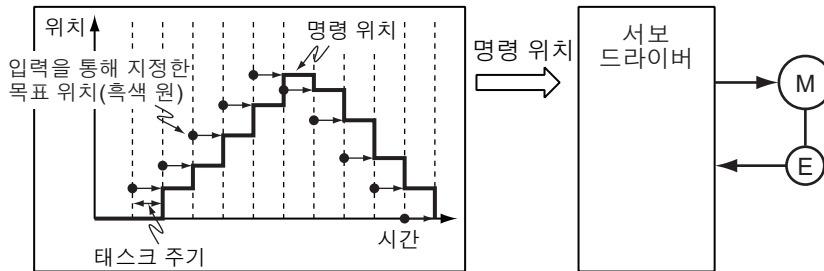
기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_MoveFeed (인터럽트 피딩 위치 결정) 명령을 참조하십시오.

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

### 6-1-5 주기적 동기 위치 결정

주기적 동기 위치 결정은 축에 지정한 목표 위치를 프라이머리 주기 또는 정주기 태스크의 태스크 주기마다 출력하는 기능입니다. 목표 위치는 절대 위치로 지정합니다.

사용자가 작성한 임의의 궤적으로 동작시키고 싶은 경우 등에 사용합니다.



기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_SyncMoveAbsolute(주기적 동기 절대 위치 결정) 명령을 참조하십시오.

### 6-1-6 정지

축의 동작을 정지하는 기능에는 서보 드라이버에 연결된 즉시 정지 입력 신호나 한계 입력 신호와, 사용자 프로그램의 모션 제어 명령에 의한 정지 기능 및 이상의 발생 등에 의한 정지가 있습니다. NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

## 서보 드라이버의 입력 신호에 의한 정지

서보 드라이버의 즉시 정지 입력 신호 또는 한계 입력 신호에 의해 축의 동작을 정지합니다. Sysmac Studio를 사용하여 정지 방법을 선택할 수 있습니다.

#### ● 즉시 정지 입력

서보 드라이버 축의 입력 신호 상태에 따라 MC 기능 모듈 축에서 정지 처리를 실행합니다.

MC 기능 모듈의 정지 방법은 다음 중에서 선택할 수 있습니다.

- 명령값을 즉시 정지
- 명령값을 즉시 정지하고 동시에 편차 카운터 리셋 실행
- 명령값을 즉시 정지하고 동시에 서보 OFF 실행



#### 사용상의 주의 사항

OMRON 서보 드라이버 1S 시리즈 및 G5 시리즈의 즉시 정지 입력은 서보 드라이버 축에서도 이상으로 판단되어 정지 처리를 실행합니다.

## ● 한계 입력(정방향 한계 입력 또는 역방향 한계 입력)

서보 드라이버 축의 입력 신호 상태에 따라 MC 기능 모듈 축에서 정지 처리를 실행합니다.  
MC 기능 모듈의 정지 방법은 다음 중에서 선택할 수 있습니다.

- 명령값을 즉시 정지
- 명령값을 감속 정지
- 명령값을 즉시 정지하고 동시에 편차 카운터 리셋 실행
- 명령값을 즉시 정지하고 동시에 서보 OFF 실행



### 사용상의 주의 사항

- 한계 입력 신호가 ON으로 설정되어 있는 경우, 축 명령의 명령은 ON으로 설정되어 있는 한계 입력 신호와 같은 방향으로서는 기동하지 마십시오.
- 축 그룹 중 어느 한 축의 한계 입력이 ON으로 설정되어 있는 경우, 축 그룹 명령의 명령은 기동하지 마십시오.
- 입력 변수에 'Deceleration(감속도)'을 갖는 동기 동작 명령을 실행하는 중에 감속 정지가 되는 신호가 입력된 경우는 'Deceleration(감속도)'으로 감속 정지합니다.
- 입력 변수에 'Deceleration(감속도)'을 갖지 않는 동기 동작 명령을 실행하는 중에 감속 정지가 되는 신호가 입력된 경우는 축 파라미터의 최대 감속도로 감속 정지합니다.



### 참고

- 서보 드라이버의 입력 신호를 사용하려면 서보 드라이버의 설정을 해야 합니다. OMRON 서보 드라이버 1S 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입 및 G5 시리즈 EtherCAT 통신 내장 타입에서는 서보 드라이버 축의 초기값으로 즉시 정지 입력 및 한계 입력이 할당되어 있습니다.
- OMRON 서보 드라이버 1S 시리즈와 연결하는 경우의 설정 예는 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편(SBCE-363)"을 참조하십시오.
- OMRON 서보 드라이버 G5 시리즈와 연결하는 경우의 설정 예는 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편(SBCE-363)"을 참조하십시오.

## 모션 제어 명령에 의한 정지

단축 동작의 정지에는 MC\_Stop(강제 정지) 명령, 또는 MC\_ImmediateStop(즉시 정지) 명령을 사용합니다.

### ● MC\_Stop(강제 정지) 명령

단축 제어 및 동기 제어 기능에 대해 감속도와 저크를 지정하여 감속 정지시킬 수 있습니다.

감속도로 '0'을 지정하면 즉시 정지하는 명령을 서보 드라이버에 송신합니다.

이 명령에 의한 감속 정지 중 및 입력 변수의 Execute(기동)가 TRUE인 동안은 다른 동작 명령을 수신하지 않습니다.

### ● MC\_ImmediateStop(즉시 정지) 명령

단축 제어 및 동기 제어 기능에 대해 즉시 정지할 수 있습니다.

축 그룹 유효로 설정되어 있는 축에 대해서도 실행할 수 있습니다.

기능에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_Stop(강제 정지) 명령, MC\_ImmediateStop(즉시 정지) 명령을 참조하십시오.



#### 참고

MC\_Power(운전 가능) 명령의 입력 변수의 Enable(유효)을 FALSE로 설정하면 MC 기능 모듈은 명령값을 즉시 정지하고 서보 OFF를 실행합니다.  
서보 OFF 시의 서보 드라이버의 동작은 서보 드라이버 측의 설정에 따릅니다.

## 이상 발생 등에 의한 정지

### ● 단축 동작 중의 이상 발생에 의한 정지

단축 동작 중에 이상이 발생한 경우는 이상의 내용에 따라 즉시 정지 또는 감속 정지가 됩니다.

이상별 정지 방법은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편(SBCE-363)"을 참조하십시오.

### ● 소프트웨어 리미트에 의한 정지

소프트웨어 리미트에 의한 정지는 축 파라미터 설정의 '소프트웨어 리미트 기능'에서 설정합니다.

소프트웨어 리미트에 의한 정지 방법은 다음 중에서 선택할 수 있습니다.

- 명령 위치에 대해 유효 감속 정지시킴
- 명령 위치에 대해 유효 즉시 정지시킴
- 피드백 위치에 대해 유효 감속 정지시킴
- 피드백 위치에 대해 유효 즉시 정지시킴

소프트웨어 리미트 기능은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편(SBCE-363)"을 참조하십시오.

### ● 모션 제어 주기 오버의 발생에 의한 정지

모션 제어 처리가 2주기 이내에서 완료되지 않고 모션 제어 주기 오버가 발생한 경우는 모든 축이 즉시 정지합니다.



#### 사용상의 주의 사항

NX701 CPU 유닛을 사용하여 멀티 모션으로 동작시키는 경우에, 어느 한쪽 태스크에서 모션 제어 주기 오버가 발생했을 때는 양쪽 태스크의 모든 축이 즉시 정지합니다.

멀티 모션은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편(SBCE-363)"을 참조하십시오.

### ● 서보 OFF가 되는 이상 발생

서보 OFF가 되는 이상이 발생한 경우는 즉시 정지합니다. 서보 OFF 시의 서보 드라이버의 동작은 서보 드라이버 측의 설정에 따릅니다.

### ● MC 시운전 기능의 시작에 의한 정지

Sysmac Studio의 MC 시운전 기능을 시작했을 때 각 축은 '최대 감속도'로 감속 정지합니다.

### ● MC 시운전 기능의 종료에 의한 정지

Sysmac Studio의 MC 시운전 기능을 종료했을 때 각 축은 '최대 감속도'로 감속 정지합니다.

- Sysmac Studio의 MC 시운전 화면에 있는 [MC 시운전 종료]를 선택
- Sysmac Studio의 MC 시운전 화면을 닫음
- Sysmac Studio를 종료함

### ● CPU 유닛의 모드 전환에 의한 정지

CPU 유닛의 모드를 전환했을 때 각 축은 '최대 감속도'로 감속 정지합니다.



#### 사용상의 주의 사항

- 입력 변수에 'Deceleration(감속도)'을 갖는 동기 동작 명령을 실행하는 중에 감속 정지가 되는 이상이 발생한 경우는 'Deceleration(감속도)'으로 감속 정지합니다.
- 입력 변수에 'Deceleration(감속도)'을 갖지 않는 동기 동작 명령을 실행하는 중에 감속 정지가 되는 이상이 발생한 경우는 축 파라미터의 최대 감속도로 감속 정지합니다.

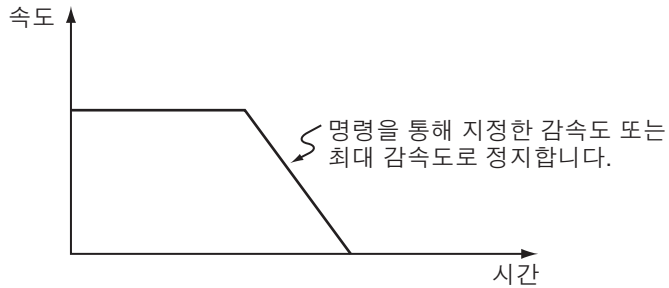


#### 참고

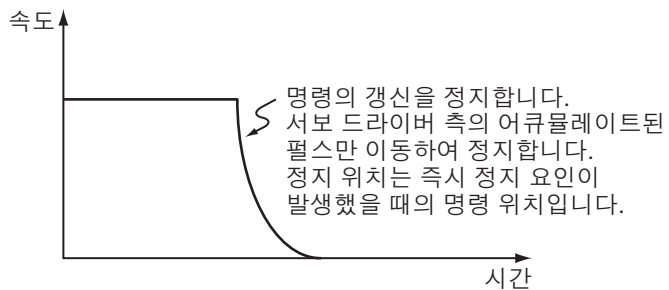
- 운전 모드에서 프로그램 모드로 전환했을 때는 동작 중인 모션 제어 명령은 중단됩니다. 이때 명령의 출력 변수 'CommandAborted(실행 중단)'는 FALSE인 채입니다. 프로그램 모드로의 전환 후에도 서보 ON/OFF 상태를 유지하고 있습니다.
- 운전 모드에서 프로그램 모드로 전환하여 감속 정지하고 있을 때 운전 모드로 되돌리면 모션 제어 명령의 출력 변수가 클리어되므로 모션 제어 명령의 출력 변수 'CommandAborted(실행 중단)'는 FALSE로 유지됩니다.
- MC\_SaveCamTable(캠 테이블 저장) 명령으로 저장 중인 경우 저장 처리는 계속됩니다.
- MC\_GenerateCamTable(캠 테이블 생성) 명령으로 캠 테이블 생성을 실행하는 중인 경우, 생성 처리는 계속됩니다.

## 정지 방법

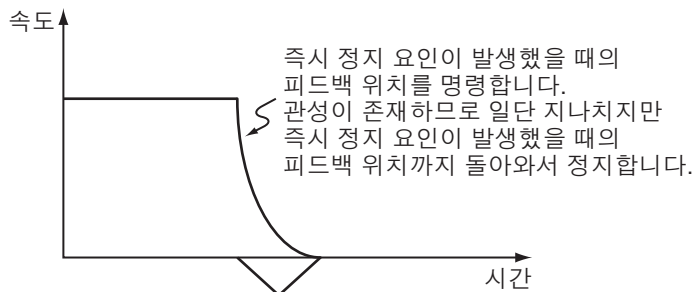
### ● 명령값을 감속 정지



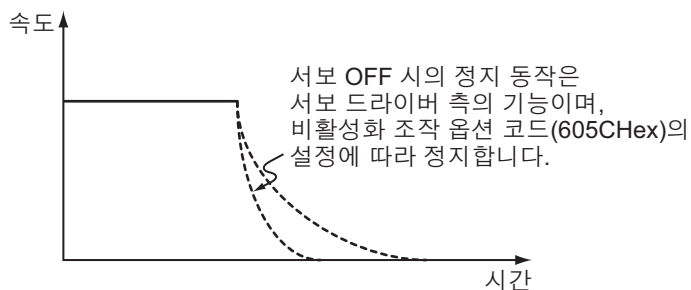
### ● 명령값을 즉시 정지



### ● 명령값을 즉시 정지하고 동시에 편차 카운터 리셋 실행



### ● 명령값을 즉시 정지하고 동시에 서보 OFF 실행



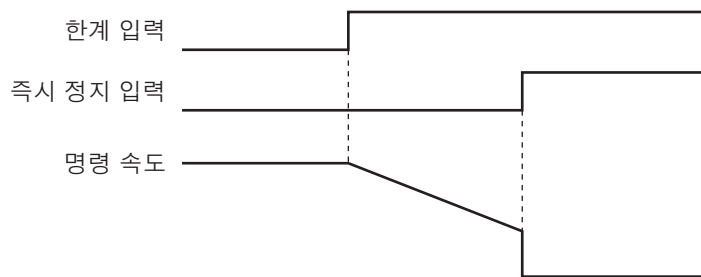
## 정지의 우선 순위

정지의 우선 순위는 다음 표와 같습니다. 정지 중에 우선 순위가 높은 정지가 발생한 경우는 우선 순위가 높은 정지 방법으로 전환됩니다.

| 정지 방법                         | 우선 순위<br>(숫자가 큰 쪽이 우선도 높음) |
|-------------------------------|----------------------------|
| 명령값을 즉시 정지하고 동시에 서보 OFF 실행    | 4                          |
| 명령값을 즉시 정지하고 동시에 편차 카운터 리셋 실행 | 3                          |
| 명령값을 즉시 정지                    | 2                          |
| 명령값을 감속 정지                    | 1                          |

### ● 예

아래 그림은 한계 입력 신호의 ON에 의한 감속 정지 중에 즉시 정지 이력이 ON 되어 즉시 정지하는 경우의 예입니다.



### 6-1-7 오버라이드

MC\_SetOverride(오버라이드 값 설정) 명령에 의해 기동 중인 축의 동작에 대한 오버라이드 값을 설정하는 기능입니다.

오버라이드 값은 목표 속도에 대한 비율이며, 0~500%를 설정할 수 있습니다.

목표 속도에 대해 0%를 설정하면 속도 '0'으로 정지한 채 동작 상태를 계속합니다.

오버라이드가 유효인 동안 설정한 오버라이드 값이 전송됩니다.

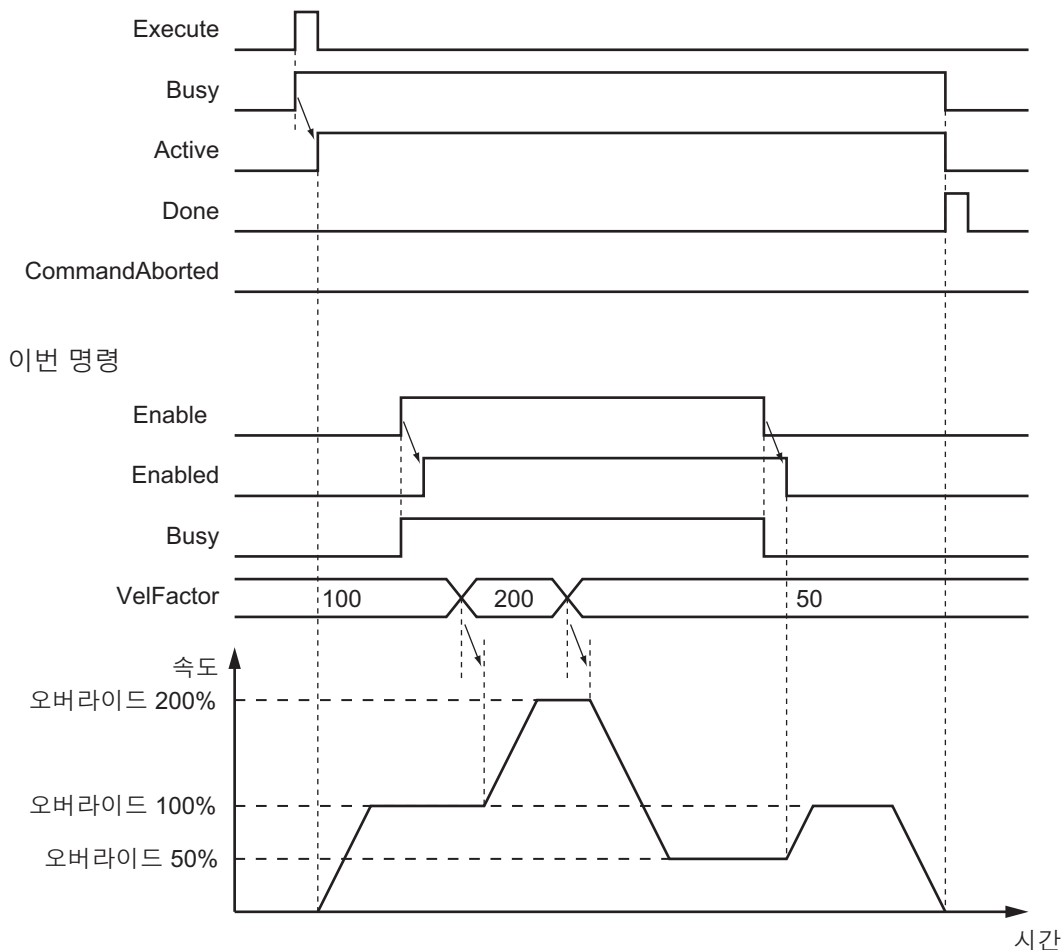
오버라이드를 무효로 설정하면 오버라이드 값은 100%로 돌아갑니다.

오버라이드 값에서 변경 후의 값이 최고 속도를 초과하는 경우는 각 축의 '최고 속도'가 됩니다.

#### ● MC\_MoveAbsolute(절대값 위치 결정) 명령에 대한 오버라이드

MC\_MoveAbsolute(절대값 위치 결정) 명령에 오버라이드 명령을 사용한 경우의 타이밍 차트의 예는 다음과 같습니다.

직전 명령(MC\_MoveAbsolute)



기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_SetOverride(오버라이드 값 설정) 명령을 참조하십시오.

## 6-2 단축 동기 제어

여기서는 단축의 동기 제어 동작에 대해 설명합니다.

### 6-2-1 동기 제어의 개요

주축의 위치에 동기하여 종축의 위치를 제어하는 기능입니다.

주축에는 각 축의 명령 위치 또는 피드백 위치를 지정할 수 있습니다.

종축에 대한 명령 속도가 축 파라미터의 [최고 속도]를 초과한 경우는 최고 속도로 명령합니다. 이 경우, 부족한 이동량은 다음 주기 이후에 분배하여 출력합니다.



#### 사용상의 주의 사항

- 종축에는 엔코더 축, 가상 엔코더 축, 단축 위치 제어 축을 지정할 수 없습니다.
- NX701 CPU 유닛을 사용하여 멀티 모션으로 동작시키는 경우에 동작 제어할 때는 구성하는 주축과 종축을 동일한 태스크로 하십시오.

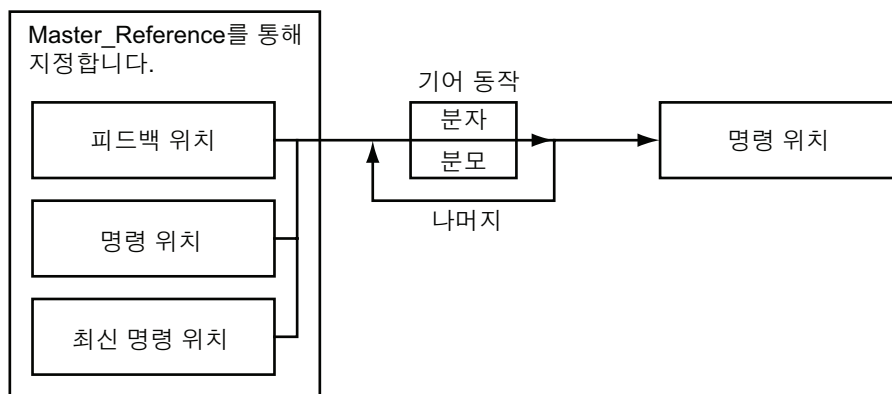
MC\_GearIn(기어 동작 시작) 명령 및 MC\_CamIn(캠 동작 시작) 명령 등의 동기 제어 명령에 의해 태스크가 다른 축을 주축, 종축으로 지정한 경우, '잘못된 주축 지정(이벤트 코드: 54620000 Hex)'이 발생합니다.

태스크가 다른 축을 주축, 종축으로 지정하려는 경우는 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편(SBCE-363)"을 참조하십시오.

### 6-2-2 기어 동작

주축과 종축 간의 기어비를 설정하여 기어 동작을 수행하는 기능입니다.

MC\_GearIn(기어 동작 시작) 명령으로 기어 동작을 시작하고 MC\_GearOut(기어 동작 해제) 명령 또는 MC\_Stop(강제 정지) 명령으로 동기를 해제합니다.



동작 대상 종축에 대해 기어비 분자, 기어비 분모, 위치 종류 선택, 가속도, 감속도를 지정할 수 있습니다. 또한 주축에는 명령 위치, 피드백 위치, 최신 명령 위치 중에서 지정할 수 있습니다.

동작 시작 후, 종축은 주축의 속도에 기어비를 곱한 속도를 목표 속도로 하여 가감속 동작을 실행합니다. 목표 속도에 도달할 때까지를 Catching phase(따라잡기 중), 도달 후를 InGear phase(기어 동기 중)이라고 합니다.

기어비가 양수일 때는 Slave(종축)는 Master(주축)와 같은 방향으로 이동하고, 음수일 때는 Slave(종축)는 Master(주축)의 역방향으로 이동합니다.

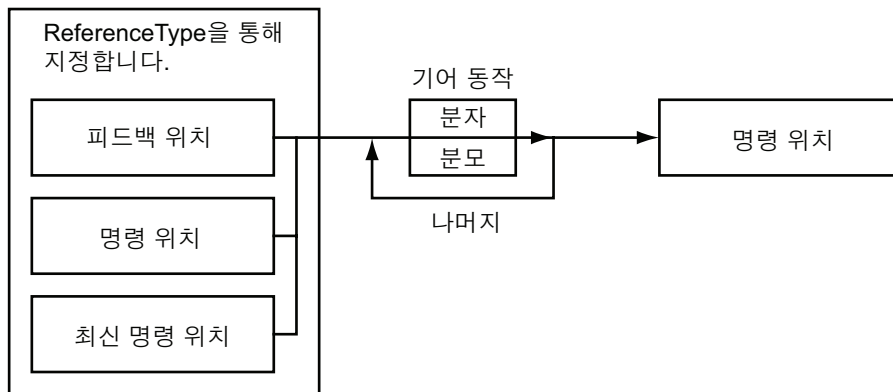
기어 동작에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_GearIn(기어 동작 시작) 명령 및 MC\_GearOut(기어 동작 해제) 명령, MC\_Stop(강제 정지) 명령을 참조하십시오.

### 6-2-3 위치 지정 기어 동작

주축과 종축 간의 기어비를 설정하여 기어 동작을 수행하는 기능입니다.

위치 지정 기어 동작으로는 동기를 시작하는 주축의 위치와 종축의 위치를 지정할 수 있습니다.

MC\_GearInPos(위치 지정 기어 동작) 명령으로 위치 지정 기어 동작을 시작하고 MC\_GearOut(기어 동작 해제) 명령 또는 MC\_Stop(강제 정지) 명령으로 동기를 종료합니다.

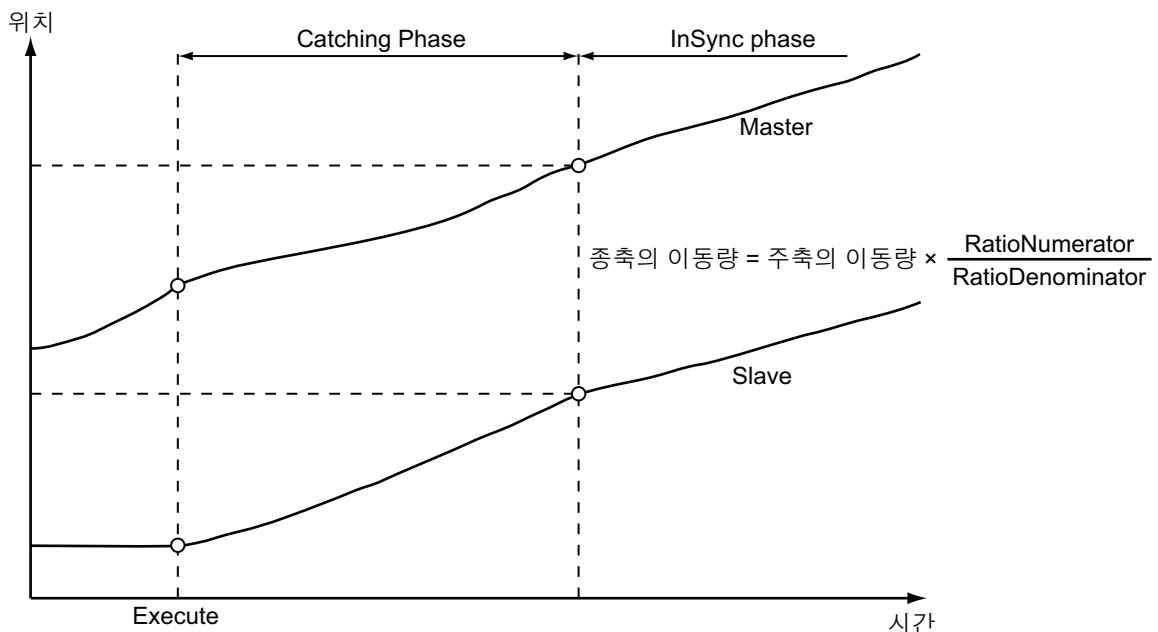


동작 대상 종축에 대해 기어비 분자, 기어비 분모, 위치 종류 선택, 가속도, 감속도를 지정할 수 있습니다. 또한 주축에는 명령 위치, 피드백 위치, 최신 명령 위치 중에서 지정할 수 있습니다.

동작 시작 후, 종축은 주축의 속도에 기어비를 곱한 속도를 목표로 하여 가감속 동작을 실행합니다.

종축이 종축 동기 위치에 도달할 때까지가 **Catching phase**(따라잡기 중)이고, 종축이 종축 동기 위치에 도달하면 **InSync phase**(기어 동기 중)가 됩니다. 어느 쪽이든 종축은 주축의 위치에 동기합니다.

기어비가 양수일 때는 **Slave**(종축)는 **Master**(주축)와 같은 방향으로 이동하고, 음수일 때는 **Slave**(종축)는 **Master**(주축)의 역방향으로 이동합니다. 아래 그림은 기어비가 양수일 때의 동작을 나타냅니다.



위치 지정 기어 동작에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_GearInPos(위치 지정 기어 동작) 명령, MC\_GearOut(기어 동작 해제) 명령 및 MC\_Stop(강제 정지) 명령을 참조하십시오.

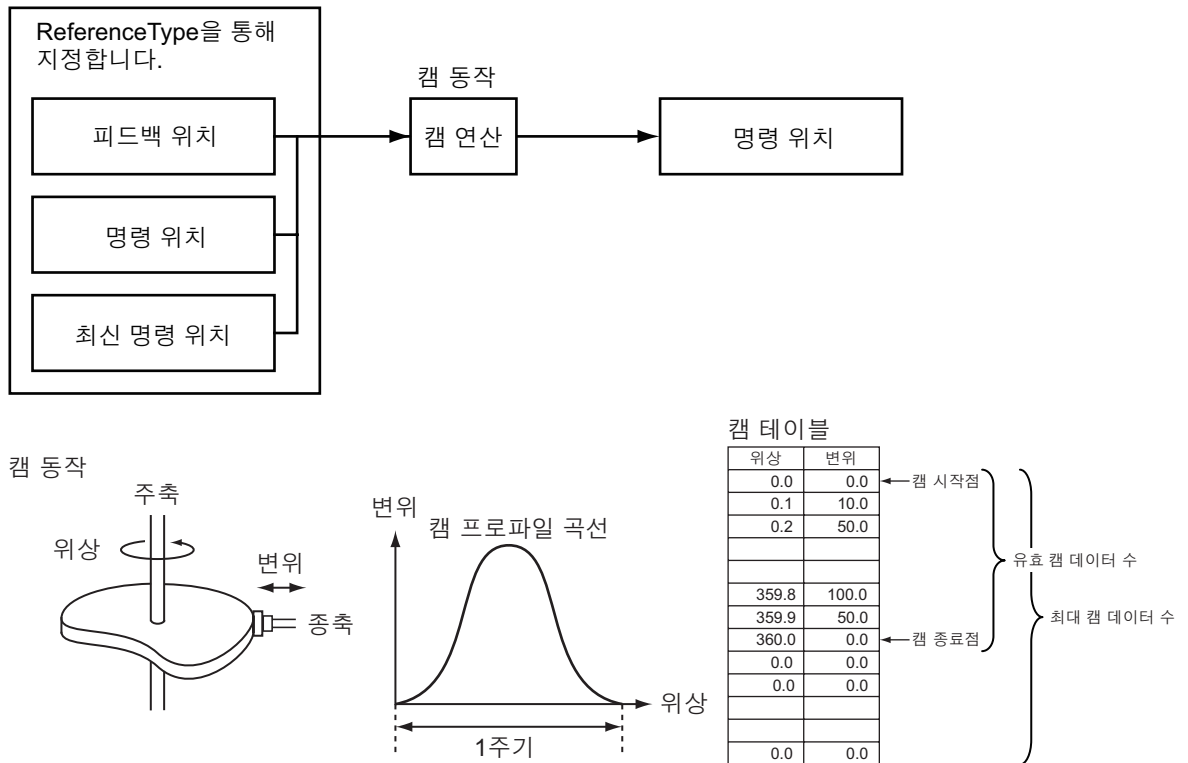
## 6-2-4 캠 동작

캠 테이블에 따라 종축이 주축에 위치 동기하여 동작하는 기능입니다.

MC\_CamIn(캠 동작 시작) 명령으로 캠 동작을 시작하고 MC\_CamOut(캠 동작 해제) 명령 또는 MC\_Stop(강제 정지) 명령으로 캠 동작을 해제합니다.

캠 테이블은 Sysmac Studio의 캠 편집기 기능을 사용하여 작성하고 CPU 유닛 본체에 다운로드해 둡니다.

CPU 유닛으로의 다운로드는 Sysmac Studio의 '동기' 기능을 사용합니다.



또한 MC\_CamIn(캠 동작 시작) 명령 실행 중에 블렌딩을 지정한 다른 MC\_CamIn(캠 동작 시작) 명령을 다중 기동하면 종축이 정지하는 일 없이 캠 테이블을 전환하면서 동작시킬 수 있습니다.

캠 동작에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_CamIn(캠 동작 시작) 명령 및 MC\_CamOut(캠 동작 해제) 명령, MC\_Stop(강제 정지) 명령을 참조하십시오.

또한 캠 편집기 기능에 대한 자세한 내용은 □ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"를 참조하십시오.

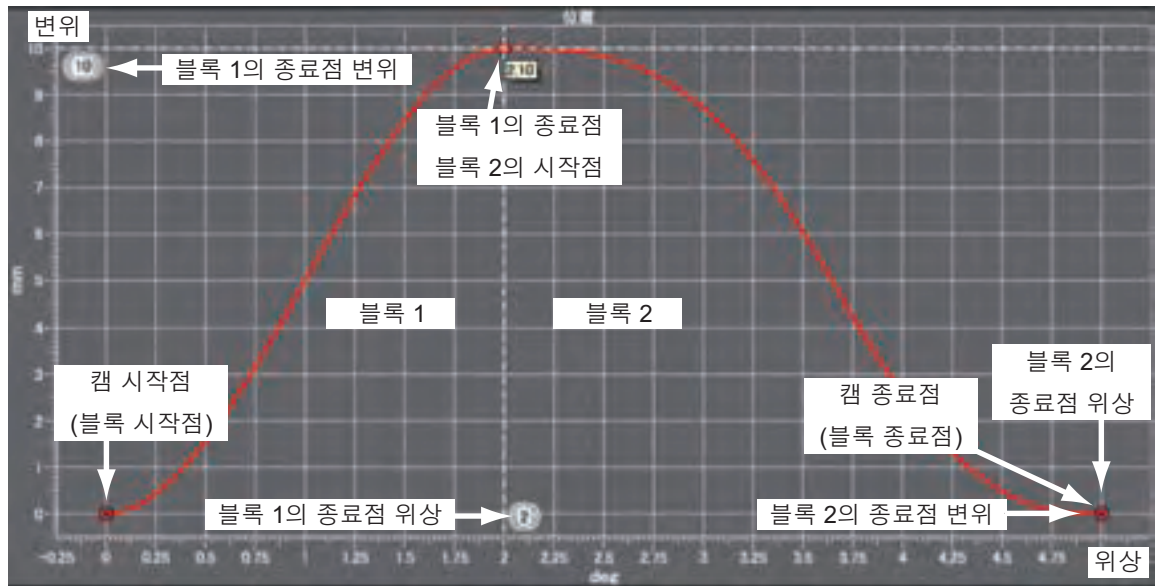
## 6-2-5 캠 테이블

여기서는 캠 동작에서 사용하는 캠 테이블에 대해 설명합니다.

### 캠 테이블 용어

| 용어            | 설명                                                                                                                                                                                   |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 캠 동작          | 하나의 주축 및 하나의 종축을 가지고 캠 프로파일 곡선에 따라 주축의 위상에서 종축의 변위를 구하여 동작시키는 기능입니다.                                                                                                                 |
| 캠 프로파일 곡선     | 캠 동작을 실현하기 위한 위상과 변위의 관계를 나타내는 곡선입니다.<br>Sysmac Studio의 캠 편집기에서 작성합니다. 캠 프로파일 곡선을 CPU 유니트에 다운로드하면 사용자 프로그램에서 캠 데이터 변수로 취급할 수 있습니다.<br>CPU 유니트로의 다운로드는 Sysmac Studio의 '동기' 기능을 사용합니다. |
| 캠 블록          | 캠 곡선을 선택할 수 있는 구간입니다.<br>앞의 캠 블록의 종료점과 자체 캠 블록의 종료점 사이를 가리킵니다.                                                                                                                       |
| 캠 곡선          | 캠 특성을 나타내는 곡선입니다. 캠 블록별로 캠 곡선을 선택할 수 있습니다.<br>지정한 점에서 Sysmac Studio가 산출하는 위상 폭, 변위 폭을 이용하여 실제 캠 프로파일 곡선을 Sysmac Studio가 작성합니다.<br>직선, 등가속도, 트래피클로이드 곡선 등이 있습니다.                      |
| 캠 데이터         | 캠 동작을 실현하기 위한 위상(주축)과 변위(종축)로 구성되는 데이터입니다.                                                                                                                                           |
| 캠 데이터 변수      | 캠 데이터를 구조체 배열화한 변수입니다.                                                                                                                                                               |
| 캠 테이블         | 캠 데이터의 데이터 테이블을 가리킵니다.<br>위상이 오름차순이 아니면 잘못된 캠 테이블로 봅니다.                                                                                                                              |
| 캠 시작점         | 캠 데이터의 선두 데이터를 가리킵니다.                                                                                                                                                                |
| 캠 종료점         | 캠 데이터의 유효 캠 데이터의 마지막을 가리킵니다.<br>캠 종료점<캠 데이터 수인 경우, 캠 종료점보다 뒤의 위상과 변위는 '0'입니다.                                                                                                        |
| 캠 블록 시작점      | 캠 블록의 시작점입니다. 캠 동작의 시작부에서는 '캠 시작점'과 같은 점입니다.<br>캠 프로파일 곡선이 연동하는 경우는 '캠 블록 종료점'과 같은 점입니다.                                                                                             |
| 캠 블록 종료점      | 캠 블록의 종료점입니다. 캠 동작의 종료부에서는 '캠 종료점'과 같은 점입니다.<br>캠 프로파일 곡선이 연동하는 경우는 '캠 블록 시작점'과 같은 점입니다.<br>캠 블록 종료점은 (형축, 종축)=(위상 종료점, 변위 종료점)으로 정의됩니다.                                             |
| 원본 캠 데이터      | 캠 편집기에서 캠 프로파일 곡선을 분할하여 작성한 캠 데이터입니다.                                                                                                                                                |
| 프로그램 변경 캠 데이터 | CPU 운전 중에 사용자 프로그램을 통해 변경한 캠 데이터입니다.                                                                                                                                                 |
| 주축            | 캠 동작의 입력이 되는 축이며, 리니어 모드/로터리 모드 모두 지정할 수 있습니다.                                                                                                                                       |
| 종축            | 캠 동작의 출력이 되는 축이며, 리니어 모드/로터리 모드 모두 지정할 수 있습니다.                                                                                                                                       |
| 위상            | 캠 테이블 시작점 위치로부터의 주축의 상대량입니다.                                                                                                                                                         |
| 변위            | 주축 추종 거리로부터의 종축의 상대량입니다.                                                                                                                                                             |
| 유효 캠 데이터      | 캠 시작점 이외에서 위상이 '0' 이외의 수치를 갖는 캠 데이터입니다.                                                                                                                                              |
| 무효 캠 데이터      | 캠 시작점 이외에서 위상이 '0'인 캠 데이터입니다.                                                                                                                                                        |
| 유효 캠 데이터 수    | 캠 데이터의 세트 수를 가리킵니다.                                                                                                                                                                  |
| 최대 캠 데이터 수    | 캠 테이블이 가질 수 있는 캠 데이터의 최대 세트 수입니다.                                                                                                                                                    |
| 캠 데이터 인덱스     | 캠 데이터가 실행되는 번호입니다.                                                                                                                                                                   |
| 캠 테이블 시작 위치   | 캠 시작점(위상=0)에 해당하는 주축의 절대 위치입니다.                                                                                                                                                      |
| 주축 추종 거리      | 종축이 캠 동작을 시작하는 주축 위치이며 절대 위치 또는 상대 위치로 나타냅니다.<br>상대 위치는 캠 시작점 위치가 기준이 됩니다.                                                                                                           |
| 시작 위치 방식 지정   | 주축 추종 거리를 절대 위치로 나타낼지 상대 위치로 나타낼지에 대한 지정입니다.                                                                                                                                         |
| 여유 캠 데이터      | 종료점보다 뒤에 설정할 수 있는 위상과 변위가 '0'인 캠 데이터입니다.                                                                                                                                             |
| 연결 속도         | 캠 프로파일 곡선 간을 연결할 때의 속도. 지정할 수 없는 곡선도 있습니다.                                                                                                                                           |
| 연결 가속도        | 캠 프로파일 곡선 간을 연결할 때의 가속도입니다. 지정할 수 없는 곡선도 있습니다.                                                                                                                                       |

| 용어      | 설명                                                                                                 |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 위상 간격 폭 | 캠 프로파일 곡선을 위상(가로축)으로 분할할 때의 폭입니다. 위상 간격 폭으로 곡선을 분할했을 때의 각 점이 캠 테이블의 캠 데이터입니다. 캠 블록별로 반드시 지정해야 합니다. |



## 캠 테이블이란?

MC 기능 모듈에서는 주축의 위상과 종축의 변위로 이루어지는 1쌍의 데이터를 캠 데이터, 복수의 캠 데이터의 조합을 캠 테이블로 정의합니다.

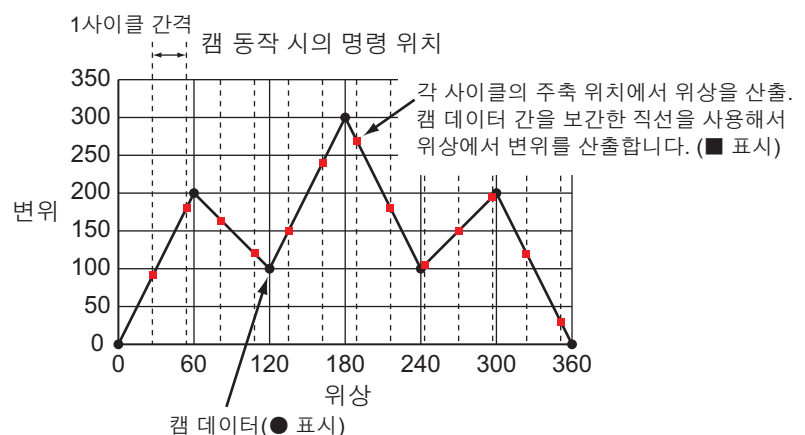
캠 테이블은 Sysmac Studio의 캠 편집기로 작성합니다. 또한 사용자 프로그램에서 캠 테이블 내의 캠 데이터를 변경할 수 있습니다.

캠 테이블의 캠 데이터의 위상과 변위의 값은 '0.0'의 시작점으로부터의 상대량으로 표시합니다.

캠 동작 중은 주축의 위상에 인접하는 2개의 캠 데이터를 직선으로 보간한 변위가 종축에 대한 명령 위치가 됩니다.

캠 테이블의 캠 데이터 수를 많게 하면 궤적 정밀도가 높고 매끄러운 캠 프로파일 곡선이 됩니다.

| 캠 테이블       |     | 캠 데이터<br>인덱스 |
|-------------|-----|--------------|
| 위상          | 변위  |              |
| 캠 시작점 → 0   | 0   | 0            |
| 캠 데이터 → 60  | 200 | 1            |
|             | 120 | 2            |
|             | 180 | 3            |
|             | 240 | 4            |
|             | 300 | 5            |
| 캠 종료점 → 360 | 0   | 6            |





### 사용상의 주의 사항

- 캠 테이블의 캠 데이터는 위상의 값이 오름차순이 되도록 작성합니다. 위상이 오름차순이 아닌 경우는 캠 동작 명령 실행 시에 명령에 의해 이상이 발생합니다.
- 캠 데이터 변수는 글로벌 변수이며, 여러 태스크에서 캠 데이터 변수의 값을 참조하거나 변경할 수 있습니다. 여러 태스크에서 캠 데이터 변수의 값을 변경하는 경우, 여러 태스크에 의한 재기입으로 경합이 발생하지 않도록 프로그램을 작성하십시오.
- '글로벌 변수의 태스크 간 배타 제어' 기능을 이용하여 캠 데이터 변수를 배타 제어하는 경우, 배타 대상인 캠 데이터 변수를 이용하여 모션 명령을 기동하지 마십시오. 가벼운 이상 레벨의 이상 '잘못된 캠 테이블 지정(이벤트 코드: 54390000 Hex)'이 발생합니다.

## 캠 테이블 사양

| 항목                      | 설명                                                                                            |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1캠 테이블당 최대 캠 데이터 수      | 65,535점                                                                                       |
| 전체 캠 데이터의 크기 상한         | 1,048,560점 *1                                                                                 |
| 캠 테이블 수의 상한             | 640테이블 *2                                                                                     |
| 캠 동작 전환                 | 모션 제어 명령에 의해 다른 캠 동작으로 전환 가능                                                                  |
| 캠 데이터 변경                | 사용자 프로그램으로 편집 가능<br>캠 테이블 생성 명령에 의해 재기입 가능                                                    |
| 캠 데이터 저장                | 캠 테이블 저장 명령에 의해 비휘발성 메모리에 저장 가능                                                               |
| 캠 데이터에 부속되는 정보          | 캠 편집기 표시용 정보를 다운로드, 업로드 가능 *3                                                                 |
| 캠 데이터가 메인 메모리에 반영되는 타이밍 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sysmac Studio에서 다운로드 시</li> <li>• 전원 투입 시</li> </ul> |

\*1. 1캠 테이블 65,535점의 경우, 최대 16캠입니다. 0.1deg 분해능의 경우, 1캠 테이블은 3600점이며 최대 291캠이 됩니다.

\*2. 합계 10MB 이하로 하십시오.

\*3. '다운로드' 및 '업로드'는 Sysmac Studio의 '동기' 기능을 사용합니다.

## 캠 테이블의 데이터 형식

캠 테이블은 캠 데이터 구조체를 배열 선언하여 사용합니다. 캠 데이터 구조체는 사전에 다음과 같이 형식 선언되어 있습니다.

```

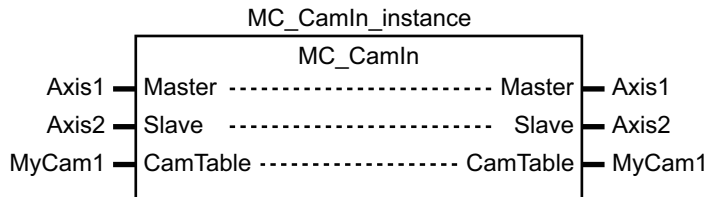
TYPE
(*캠 데이터 구조체*)
_sMC_CAM_REF :
STRUCT
    Phase      : REAL;      (*위상*)
    Distance   : REAL;      (*변위*)
END_STRUCT;
END_TYPE
  
```

Sysmac Studio의 캠 편집기로 캠 데이터를 작성하고 캠 테이블명과 캠 데이터 수(배열의 크기)를 지정해야 합니다.

예를 들어 캠 테이블명 'MyCam1', 캠 데이터 수를 1000개로 하는 경우, 다음과 같이 선언합니다.

```
VAR
  (*캠 테이블*)
  MyCam1      :   ARRAY [0..999] OF _sMC_CAM_REF;
END_VAR
```

캠 동작 명령으로 'MyCam1'을 지정하는 경우, 다음과 같이 기술합니다. 여기서는 주축을 Axis1, 종축을 Axis2라고 합니다.



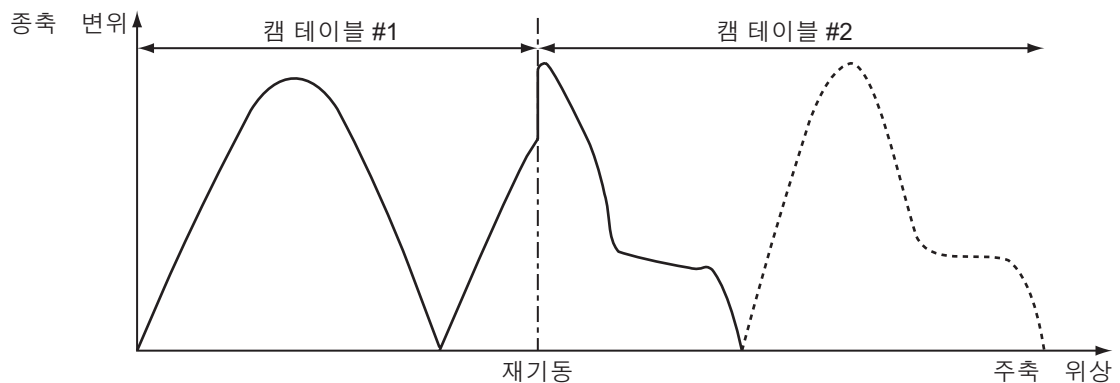
지정한 캠 테이블이 컨트롤러에 존재하지 않는 경우, 이상을 감지합니다. 또한 여러 축에서 동일한 캠 테이블을 지정할 수 있습니다.

## 캠 테이블 전환

캠 동작 중에 캠 동작 명령을 재기동하면 캠 테이블을 전환할 수 있습니다.

전환 후에는 재기동 시에 지정한 캠 테이블에서 캠 동작을 실행합니다.

MC\_CamIn(캠 동작 시작) 명령의 출력 변수 'EndOfProfile(종료점 실행)' 및 'Index(인덱스)'는 전환 캠 테이블에 따라 출력됩니다.



### 사용상의 주의 사항

- 전환 대상 캠 테이블은 사전에 비휘발성 메모리에 저장해 두어야 합니다.
- 캠 동작 중에 캠 전환을 실행하면 속도가 불연속됩니다. 과도한 속도 불연속이 되지 않도록 전환 타이밍을 조정하십시오.

## 캠 데이터 읽기/쓰기 및 캠 테이블 저장

다른 변수와 마찬가지로 사용자 프로그램에서 캠 데이터를 읽고 쓸 수 있습니다.

예를 들어 캠 테이블명이 'MyCam1'인 1번째 배열 요소에 대해 위상은 'MyCam1[0].Phase'이고 변위는 'MyCam1[0].Distance'로 지정할 수 있습니다.

사용자 프로그램으로 재기입한 캠 데이터는 MC\_SaveCamTable(캠 테이블 저장) 명령에 의해 캠 테이블로서 CPU 유니트의 비휘발성 메모리에 저장할 수 있습니다.



### 사용상의 주의 사항

- 캠 테이블 저장 명령이 기동되기 전에 CPU 유니트의 전원이 OFF된 경우 및 이 명령에 의한 저장이 정상 완료되지 않은 경우, 또는 Sysmac Studio에서 다운로드를 실행하면 재기입된 캠 데이터는 소멸됩니다.
- CPU 유니트상의 사용자 프로그램으로 캠 데이터를 재기입하는 경우에는 재기입 데이터가 소실되지 않도록 주의하십시오.
- 비휘발성 메모리에 저장한 캠 데이터는 Sysmac Studio의 업로드 기능으로 전송할 수 있습니다.
- '다운로드' 및 '업로드'는 Sysmac Studio의 '동기' 기능을 사용합니다.

배열 지정은 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"을 참조하십시오.

캠 데이터 저장 명령에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_SaveCamTable(캠 테이블 저장) 명령을 참조하십시오.

## 캠 테이블 속성 갱신

MC 기능 모듈에서는 캠 테이블의 캠 종료점을 식별해야 합니다.

캠 동작 중에 사용자 프로그램에서 유효 캠 데이터 수를 변경하는 재기입을 실행한 경우는 유효 캠 데이터 수를 최신으로 갱신해야 합니다.

이를 위해 MC\_SetCamTableProperty(캠 테이블 속성 갱신) 명령을 사용합니다.

캠 종료점이란 캠 테이블을 시작점부터 순서대로 검색했을 때 위상이 최초로 '0'이 되는 캠 데이터의 하나 앞에 배치된 데이터를 의미합니다. 위상 '0'을 검출한 이후의 캠 데이터는 무효가 됩니다.

예를 들어 다음과 같은 캠 테이블의 경우, MC\_SetCamTableProperty(캠 테이블 속성 갱신) 명령의 출력 변수 'EndPointIndex(종료점 인덱스)'는 '999', 'MaxDataNumber(최대 데이터 수)'는 '5000'입니다.

캠 데이터 구조체 배열

|               | 위상    | 변위 |        |
|---------------|-------|----|--------|
| MyCam1 [0]    | 0     | 0  | 캠 시작점  |
| .             | .     | .  |        |
| .             | .     | .  |        |
| .             | .     | .  |        |
| MyCam1 [997]  | 359.8 | 2  | 유효 데이터 |
| MyCam1 [998]  | 359.9 | 1  |        |
| MyCam1 [999]  | 360.0 | 0  | 캠 종료점  |
| MyCam1 [1000] | 0     | 0  |        |
| .             | .     | .  | 무효 데이터 |
| .             | .     | .  |        |
| .             | .     | .  |        |
| .             | .     | .  |        |
| MyCam1 [4999] | 0     | 0  |        |

최대 데이터 수: 5000



### 사용상의 주의 사항

- 최대 캠 데이터 수는 사용자 프로그램에서 변경할 수 없습니다.
- 유효 캠 데이터 수를 변경하는 재기입을 실시한 후에는 이 명령을 실행하십시오.  
유효 캠 데이터 수를 갱신하지 않으면 캠 동작 및 MC\_CamIn의 EndOfProfile(캠 사이클 종료) 이 의도한 동작을 하지 않습니다.

캠 데이터 속성 갱신에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_SetCamTableProperty(캠 테이블 속성 갱신) 명령을 참조하십시오.

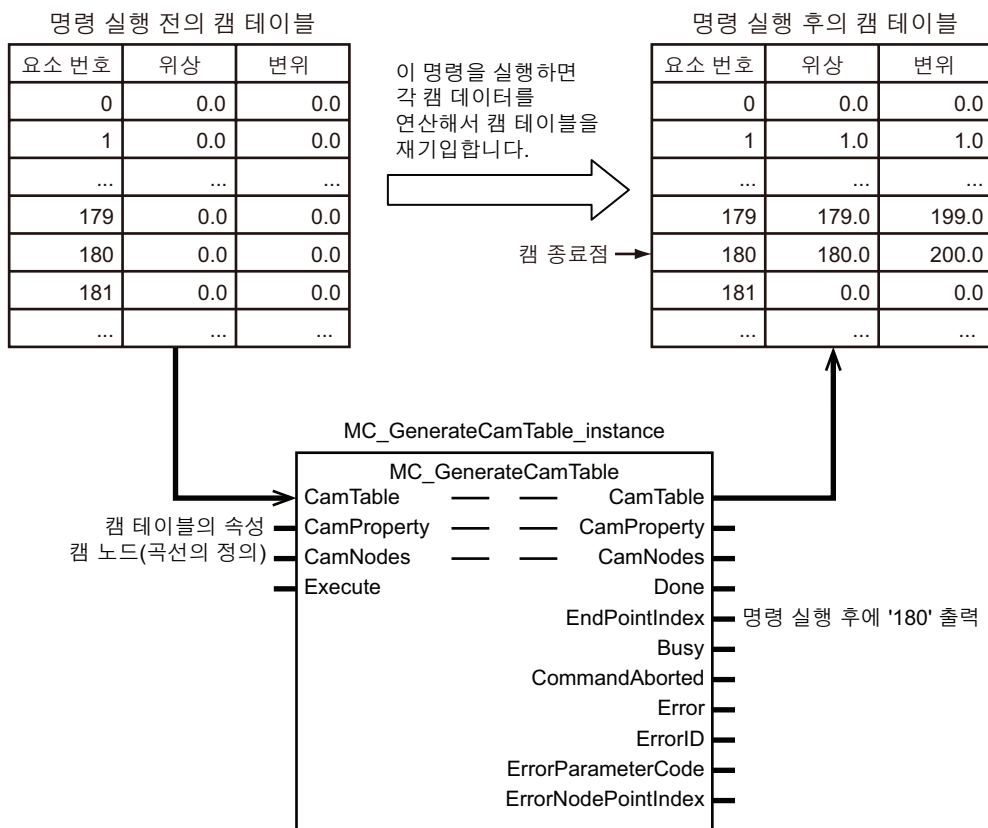
## 캠 테이블 생성

사용자 프로그램 중의 MC\_GenerateCamTable(캠 테이블 생성) 명령에 의해 캠 테이블을 생성할 수 있습니다.

MC\_GenerateCamTable(캠 테이블 생성) 명령의 CamProperty(캠 속성) 및 CamNodes(캠 노드)에 지정한 값에 따라 캠 데이터의 값을 연산하고 명령의 입출력 변수 CamTable(캠 테이블)에 지정한 캠 데이터 변수를 재기입합니다.

재기입이 완료되면 캠 테이블의 종료점 인덱스를 갱신하고 캠 종료점의 요소 번호를 EndPointIndex(종료점 인덱스)에 출력합니다.

MC\_GenerateCamTable(캠 테이블 생성) 명령 완료 후에 MC\_SetCamTableProperty(캠 테이블 속성 갱신) 명령을 실행할 필요는 없습니다.



캠 데이터 변수는 캠 데이터 구조체 \_sMC\_CAM\_REF 형식의 배열 변수이며 Sysmac Studio의 캠 편집기로 작성합니다.

CamProperty(캠 속성)에는 캠 속성 변수를 지정합니다. 캠 속성 변수는 캠 속성 구조체 \_sMC\_CAM\_PROPERTY 형식 변수이며 Sysmac Studio의 글로벌 변수 테이블에서 사용자 정의 변수로 작성하거나, 또는 Sysmac Studio의 캠 데이터 설정에서 작성합니다.

CamNodes(캠 노드)에는 캠 노드 변수를 지정합니다. 캠 노드 변수는 캠 노드 구조체 \_sMC\_CAM\_NODE 형식의 배열 변수이며, Sysmac Studio의 글로벌 변수 테이블에서 사용자 정의 변수로 작성하거나, 또는 Sysmac Studio의 캠 데이터 설정에서 작성합니다.

캠 속성 변수와 캠 노드 변수를 총칭하여 '캠 정의 변수'라고 부릅니다.

캠 정의 변수를 사용자 정의 변수로 작성한 경우, 변수 유지 속성의 초기값은 '유지 안 함'입니다. 변수의 값을 변경하고 프로그램 모드로 전환한 후나 전원 재투입 후에 다시 사용할 때는 변수의 유지 속성을 '유지'로 설정하십시오. 표시기 등에서 매번 설정할 때는 '유지 안 함' 상태로 두어도 됩니다.

캠 정의 변수를 Sysmac Studio의 캠 데이터 설정에서 작성한 경우, 변수의 유지 속성은 '유지'로 고정됩니다.

MC\_GenerateCamTable(캠 테이블 생성) 명령에 지정하는 값을 표시기 등에서 설정하면 Sysmac Studio를 사용하지 않고 캠 데이터 변수를 작성하거나 캠 동작을 조정할 수 있습니다.

이어서 캠 동작을 조정하는 순서의 개요를 설명합니다.

- 1** 사전에 다음 처리를 사용자 프로그램으로 작성해 둡니다.
  - 표시기에서 설정한 정의 변수의 값을 캠 테이블 생성 명령으로 지정하는 처리
  - 캠 테이블 생성 명령에서 생성된 캠 데이터 변수를 표시기에 그래프 표시하는 처리
  - EndPointIndex(종료점 인덱스)의 값을 표시기에 표시하는 처리
- 2** 캠 정의 변수의 값을 표시기에서 설정합니다.
- 3** 캠 테이블 생성 명령을 실행합니다.
- 4** 생성된 캠 테이블의 형상과 종료점 인덱스의 값을 표시기에서 확인합니다.
- 5** 캠 테이블의 형상과 캠 데이터 수에 문제가 없으면 캠 동작을 실행합니다.
- 6** 캠 동작의 결과를 확인하고 캠 정의 변수의 값 변경을 검토합니다.
- 7** 2~6 순서를 반복합니다.

캠 정의 변수에 대한 자세한 내용 및 캠 테이블 생성 명령에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_GenerateCamTable(캠 테이블 생성) 명령을 참조하십시오.

Sysmac Studio에서의 캠 정의 변수 작성 및 전송은 □□ "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서 (SBCE-362K 이상)"를 참조하십시오.

### 6-2-6 사다리꼴 패턴 캠 동작

지정한 종축이 지정한 주축에 동기하면서 사다리꼴 커브로 위치 결정을 실시하는 기능입니다.

전자 캠의 일종이지만 캠 편집기로 작성한 캠 테이블은 사용하지 않습니다.

MC\_MoveLink(사다리꼴 패턴 캠) 명령의 기동에 의해 동작을 시작합니다.

동작 중인 축을 정지하려면 MC\_Stop(강제 정지) 명령을 사용합니다.

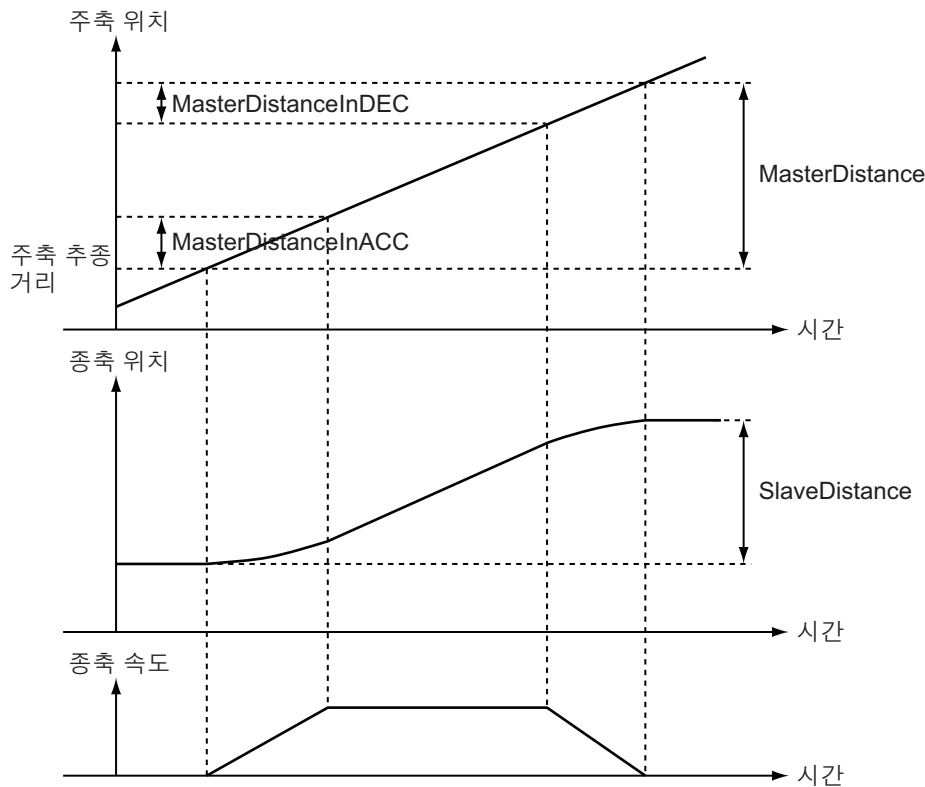
동작 대상 축을 'Slave(종축)'로 하고 'Master(주축)', 'MasterDistance(주축 이동 거리)', 'MasterDistanceInACC(주축 가속 이동 거리)', 'MasterDistanceInDEC(주축 감속 이동 거리)', 'SlaveDistance(종축 이동 거리)', 'MasterStartDistance(주축 추종 거리)'를 지정합니다.

주축에는 명령 위치 또는 피드백 위치를 지정할 수 있습니다.

동기 동작의 시작 조건으로 '명령 시작 시', '트리거 검출 시', '주축이 주축 추종 거리에 도달 시' 중에서 어느 하나를 지정할 수 있습니다.

종축의 속도 및 위치는 아래 그림과 같이 주축과 종축의 이동량의 비율로 결정됩니다.

아래 그림의 동기 시작 위치는 동기 시작 조건이 유효로 설정되었을 때의 위치를 나타냅니다.



사다리꼴 패턴 캠 동작에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_MoveLink(사다리꼴 패턴 캠) 명령 및 MC\_Stop(강제 정지) 명령을 참조하십시오.

### 6-2-7 가감산 위치 결정

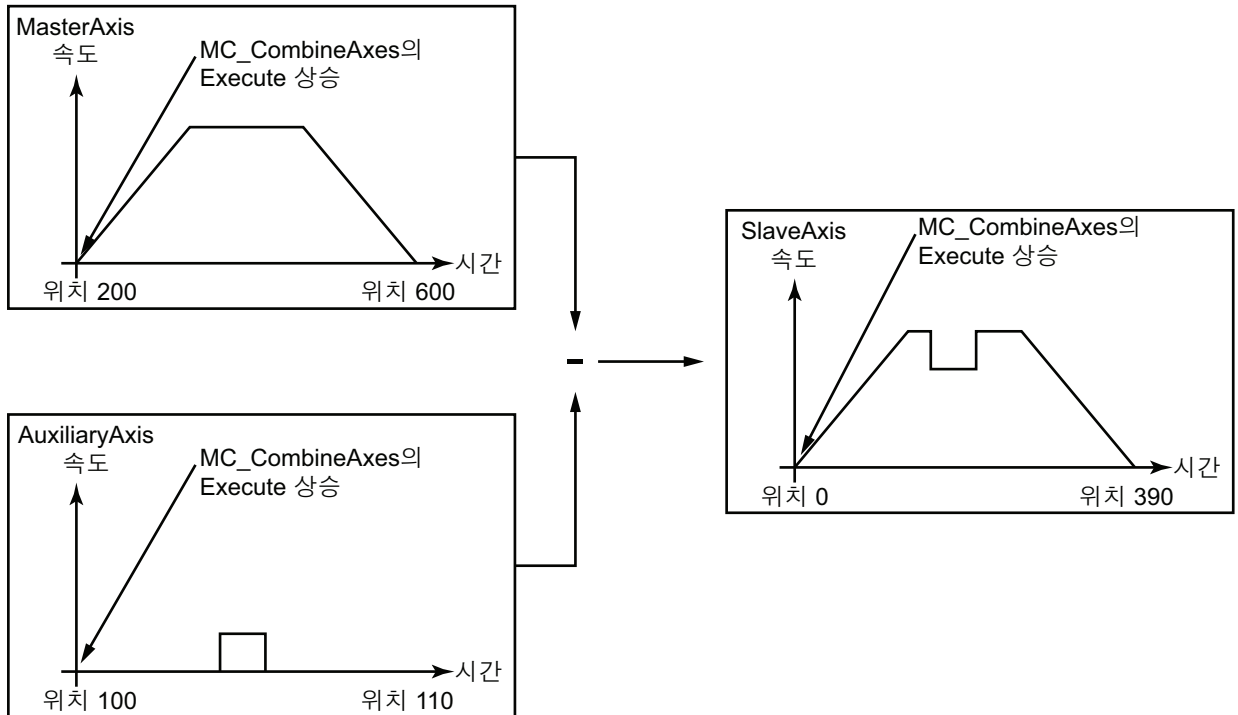
2개의 위치를 가산 또는 감산한 값을 종축의 명령 위치로 하는 기능입니다.

MC\_CombineAxes(가감산 위치 결정) 명령의 기동에 의해 동작을 시작합니다.

동작 중인 축을 정지하려면 MC\_Stop(강제 정지) 명령을 사용합니다.

아래 그림은 감산 시의 동작 예입니다.

SlaveAxis(종축) 명령 현재 위치 = MasterAxis(주축) 명령 현재 위치 - AuxiliaryAxis(보조 축) 명령 현재 위치



가감산 위치 결정 동작에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_CombineAxes(가감산 위치 결정) 명령 및 MC\_Stop(강제 정지) 명령을 참조하십시오.

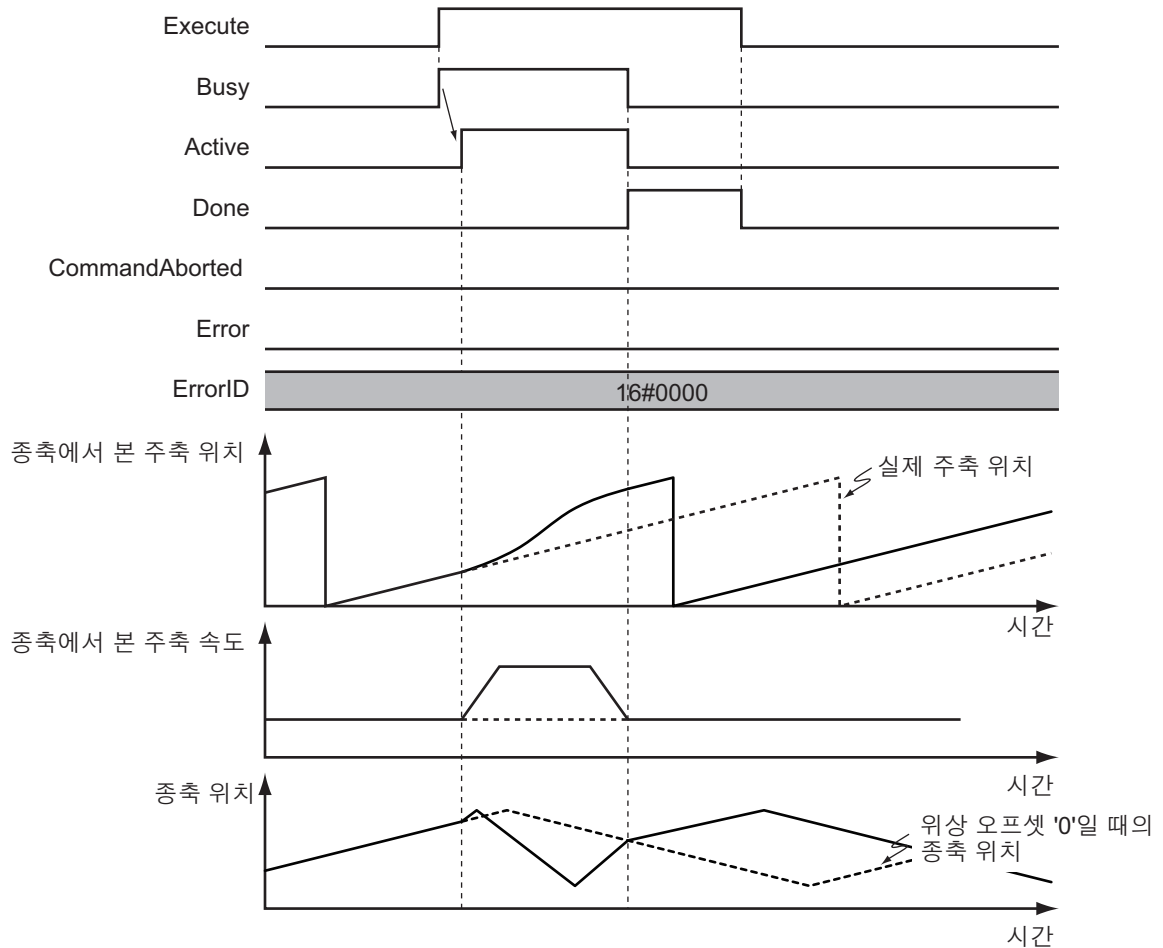
### 6-2-8 주축 위치 보정

동작 중의 명령에 대해 종축에서 본 주축의 위상 보정을 실시하는 기능입니다.

종축에서 본 보정량은 상대량이며, 동기 상태 동안 종축은 주축의 상대량에 대해 동기합니다.

MC\_Phasing(주축 상대값 위상 보정) 명령을 기동하면 동기 제어 명령에 대해 위상 보정을 실시할 수 있습니다.

MC\_Phasing(주축 상대값 위상 보정) 명령은 '위상 보정량', '목표 속도', '가속도', '감속도', '저크'를 지정할 수 있습니다.



주축 위상 보정이 가능한 동기 제어 명령 및 주축 위상 보정 기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_Phasing(주축 상대값 위상 보정) 명령을 참조하십시오.

### 6-2-9 종축 위치 보정

동기 제어 중인 종축에 대해 위치 보정을 하는 기능입니다.

동기 제어 중인 종축에 대해 입력 변수의 값에 기반하여 연산한 오프셋량을 명령 현재 위치에 가산하여 서보 드라이버에 출력합니다.

MC 기능 모듈이 2축에 대해 같은 양의 이동량을 명령해도 기계적인 변형 등에 의해 이동량이 다른 경우에 보정할 수 있습니다.

MC\_SyncOffsetPosition(주기적 동기 위치 오프셋 보정) 명령을 기동하면 동기 제어 중인 종축의 위치 보정을 실시할 수 있습니다.

종축 위치 보정 기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_SyncOffsetPosition(주기적 동기 위치 오프셋 보정) 명령을 참조하십시오.

### 6-2-10 멀티 모션을 이용한 제어의 실현 방법

MC 기능 모듈의 표준 기능에서는 멀티 모션에서 다른 태스크에 할당한 축간 동기 제어 명령을 실행하면 '잘못된 주축 지정(이벤트 코드: 54620000 Hex)'이 발생합니다.

하지만 MC\_PeriodicSyncVariables(축 변수 태스크 간 정주기 동기) 명령을 사용하면 프라이머리 정주기 태스크로 제어하는 주축과 정주기 태스크(실행 우선도 5)로 제어하는 종축의 동기 제어가 가능해집니다.

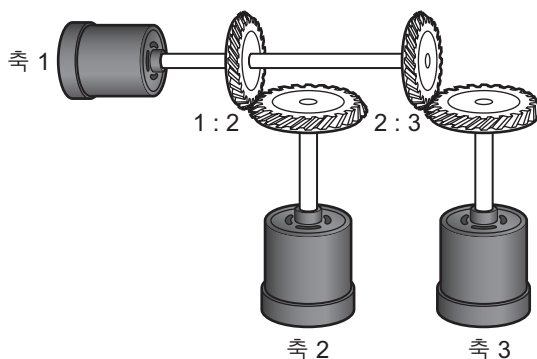
주축 및 종축이 동기하는 캠 동작이나 기어 동작은 다음 조합으로 사용할 수 있습니다.

| 주축의 태스크           | 종축의 태스크         |                                                                                                              |
|-------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | 프라이머리 정주기 태스크   | 정주기 태스크(실행 우선도 5)                                                                                            |
| 프라이머리 정주기 태스크     | 모션 제어 명령에 의한 동기 | 프라이머리 정주기 태스크에서 MC_PeriodicSyncVariables(축 변수 태스크 간 정주기 동기) 명령을 실행하고 정주기 태스크(실행 우선도 5)에서 '가상 주축'을 사용하면 실현 가능 |
| 정주기 태스크(실행 우선도 5) | 사용할 수 없습니다.     | 모션 제어 명령에 의한 동기                                                                                              |

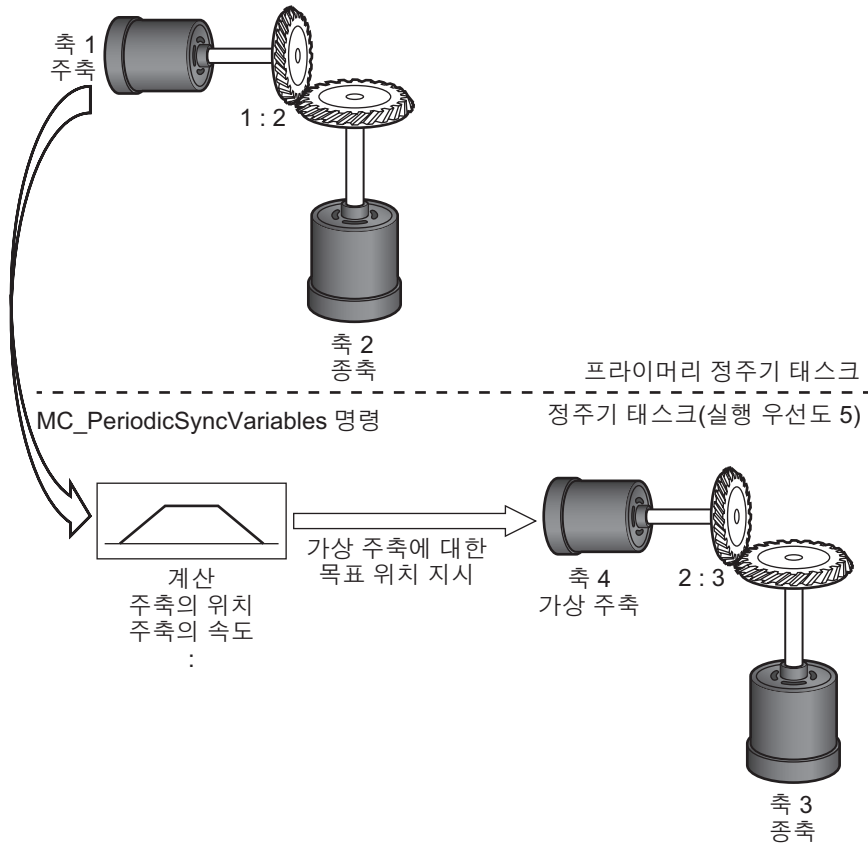
### 동작 예의 축 구성

아래 그림에 나타난 것처럼 주축(축 1)에 대해 고속과 고정밀이 필요한 종축(축 2)을 프라이머리 정주기 태스크에 정밀도가 필요하지 않은 종축(축 3)을 정주기 태스크(실행 우선도 5)의 태스크에 할당하여 제어합니다. 또한 주축(축 1)은 프라이머리 정주기 태스크에 할당합니다.

#### ● 물리적인 축 구성



## ● 논리적인 축 구성



프라이머리 정주기 태스크와 정주기 태스크(실행 우선도 5)에 각각 프로그램을 조합하면 위의 어플리케이션의 동작을 실현합니다.

MC\_PeriodicSyncVariables(축 변수 태스크 간 정주기 동기) 명령에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"을 참조하십시오.

## 6-3 단축 속도 제어

여기서는 단축의 속도 제어 동작에 대해 설명합니다.

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

### 6-3-1 속도 제어

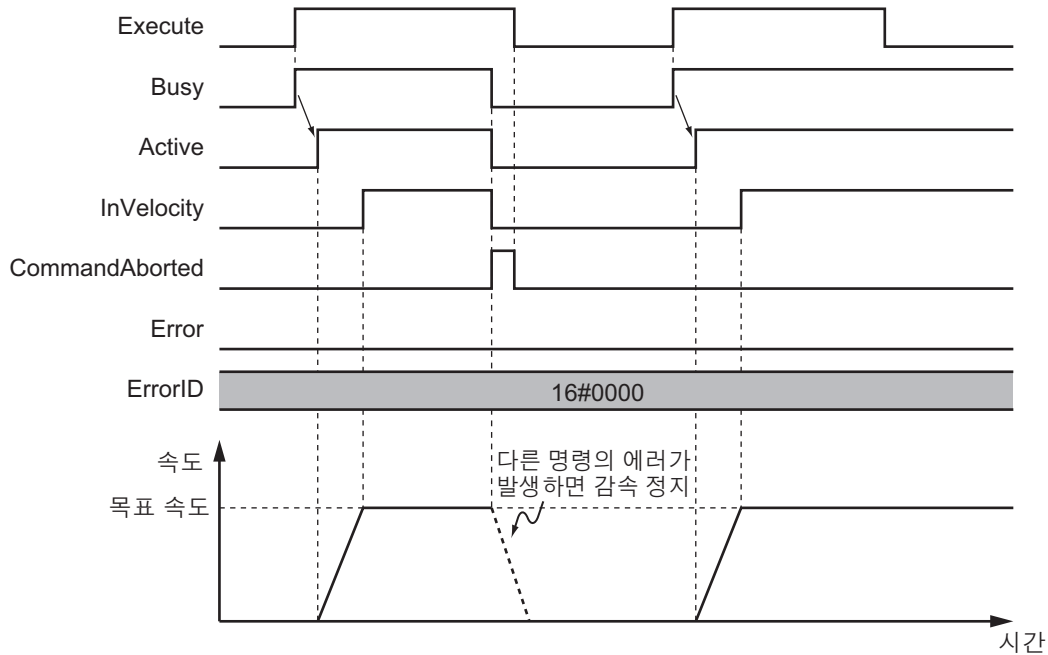
속도 제어란, 명령한 속도로 축을 계속 이송하는 기능입니다.

가속도, 감속도 및 저크를 지정할 수도 있습니다.

축을 정지하려면 MC\_Stop(강제 정지) 명령을 사용하거나 다른 동작 명령을 기동합니다.

목표 속도에 '0'을 지정하면 축은 이동하지 않지만 축의 상태는 축 동작 중이 됩니다.

속도 제어 중에 다른 모션 제어 명령의 다중 기동으로 인터럽트된 경우는 목표 속도에 도달한 후의 상태에서 동작이 전환됩니다.



MC 기능 모듈에서는 서보 드라이버 등을 위치 제어 모드로 지정한 목표 속도가 되도록 목표 위치를 명령합니다.

서보 드라이버 등에서는 위치 제어 루프가 유효하므로 외란 등에 의해 명령 속도보다 지연되어 위치 편차가 커지면 위치 편차를 없애기 위한 속도 변동이 발생합니다.

기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_MoveVelocity(속도 제어) 명령을 참조하십시오.

### 6-3-2 주기적 동기 속도 제어

서보 드라이버의 제어 모드를 속도 제어 모드로 하고 제어 주기별로 명령 속도를 출력하는 기능입니다.

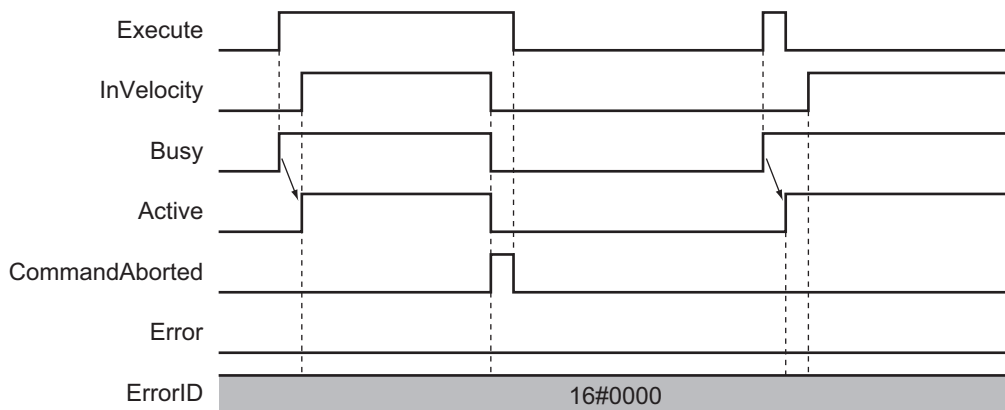


#### 사용상의 주의 사항

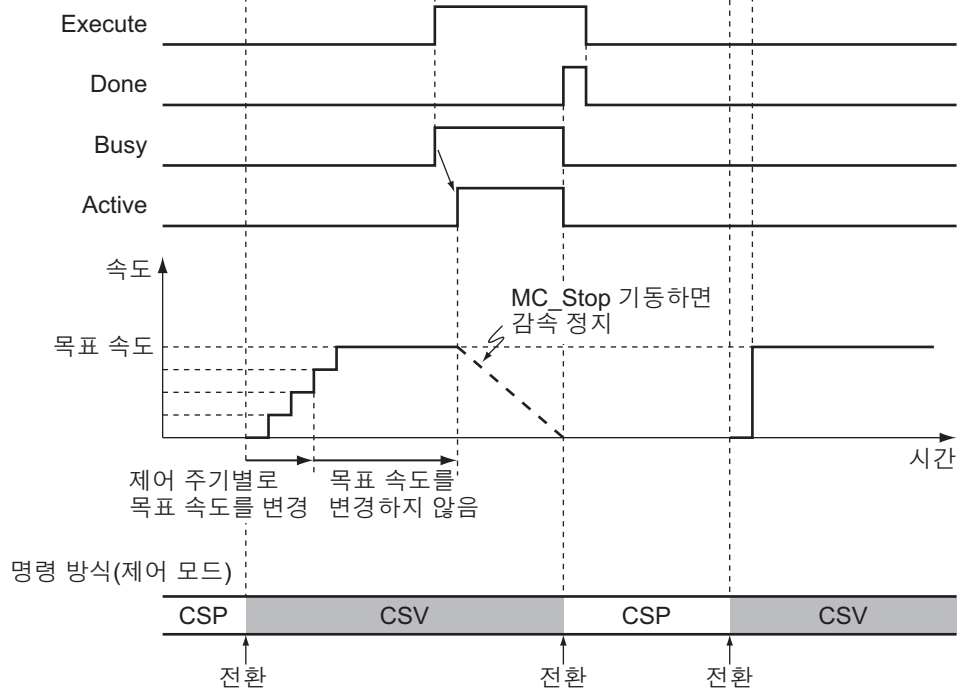
NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우는 이 기능을 사용할 수 없습니다.

축을 정지하려면 MC\_Stop(강제 정지) 명령을 사용하거나 다른 동작 명령을 기동합니다.  
목표 속도에 '0'을 지정하면 축은 이동하지 않지만 축의 상태는 축 동작 중이 됩니다.

#### MC\_SyncMoveVelocity 명령



#### MC\_Stop 명령



서보 드라이버 축은 속도 제어 루프에서 명령을 받기 때문에 외란 등으로 명령 속도보다 지연되어도 위치 편차를 없애기 위한 속도 변동은 발생하지 않습니다.

기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_SyncMoveVelocity(주기적 동기 속도 제어) 명령을 참조하십시오.

## 6-4 단축 토크 제어

토크 제어란, 명령한 토크를 계속 발생시키는 기능입니다.

Torque(목표 토크)에 도달할 때까지의 토크 변화율을 TorqueRamp(토크 램프)로 지정할 수도 있습니다.



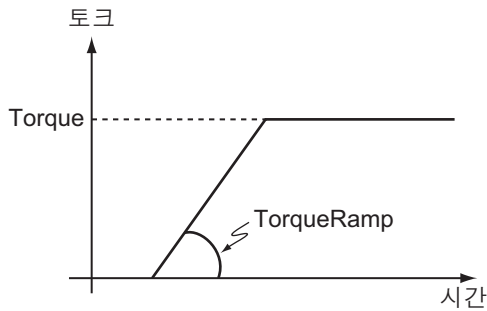
### 사용상의 주의 사항

- 토크 제어 시는 안전을 위해 반드시 속도 제한값을 설정하십시오.
- NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우는 이 기능을 사용할 수 없습니다.

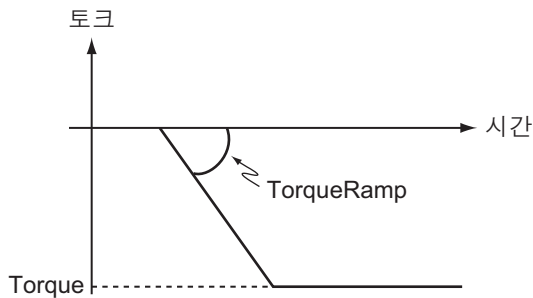
축을 정지하려면 MC\_Stop(강제 정지) 명령을 사용하거나 다른 동작 명령을 기동합니다.

Torque(목표 토크)에 '0'을 지정하면 축은 이동하지 않지만 축의 상태는 축 동작 중이 됩니다.

### ● 방향 지정 = 정방향인 경우



### ● 방향 지정 = 역방향인 경우



MC 기능 모듈에서는 서보 드라이버의 토크 제어 모드를 사용합니다.

서보 드라이버 측은 MC 기능 모듈에서의 토크 명령값을 토크 제어 루프에서 수신하여 제어합니다.

모션 제어 명령의 입력 변수 'Velocity(제한 속도)'로 서보 드라이버 측은 '속도 제한값'을 지정할 수 있습니다. 이로서 토크 제어 모드에서 모터의 부하가 가벼워진 경우 등의 모터의 고속 회전을 제한할 수 있습니다.

기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_TorqueControl(토크 제어) 명령을 참조하십시오.

## 6-5 단축 제어의 공통 기능

여기서는 단축 제어의 공통 기능에 대해 설명합니다.

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

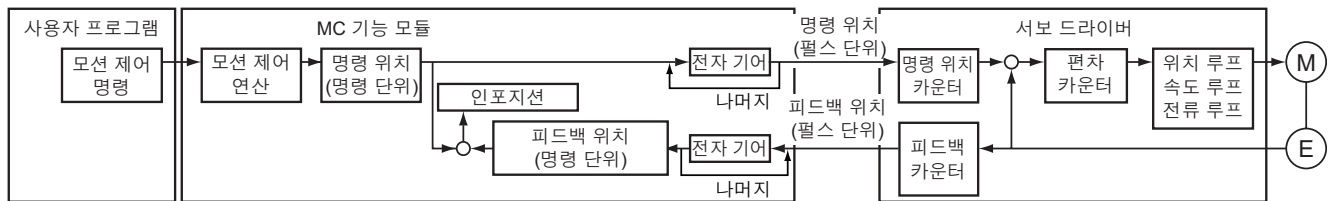
### 6-5-1 위치

#### 위치의 종류

MC 기능 모듈에는 다음 2종류의 위치가 있습니다.

| 위치 종류  | 정의                               |
|--------|----------------------------------|
| 명령 위치  | MC 기능 모듈이 축을 제어하기 위해 출력하는 위치입니다. |
| 피드백 위치 | 서보 드라이버 및 카운터에서 입력한 실제 위치입니다.    |

EtherCAT 슬레이브 서보 드라이버의 경우의 명령 위치와 피드백 위치의 관계를 아래 그림과 같습니다.



명령 위치와 피드백 위치는 다음 항목을 공유합니다.

| 항목        | 명령 위치                                           | 피드백 위치                                |
|-----------|-------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 카운트 모드    | 리니어 모드 또는 로터리 모드를 설정합니다.                        | 명령 위치와 같은 카운트 모드입니다.                  |
| 위치의 단위    | mm, $\mu$ m, nm, inch, degree, pulse 중에서 설정합니다. | 명령 위치와 같은 단위입니다.                      |
| 소프트웨어 리미트 | 소프트웨어적 동작 가능 범위를 설정합니다.                         | 명령 위치와 같은 범위입니다.                      |
| 현재 위치 변경  | 현재 위치를 임의의 위치로 변경합니다.                           | 명령 위치와 같은 값이 동시에 설정됩니다. <sup>*1</sup> |
| 원점 확정     | 원점 확정 또는 원점 미확정 상태를 가집니다.                       | 명령 위치와 같은 원점 상태입니다.                   |

\*1. 변경 전에 위치 편차가 있으면 위치 편차의 값을 유지한 값이 피드백 위치로 설정됩니다.



#### 참고

NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛의 경우는 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

## 위치 관련 축 파라미터

| 파라미터 이름       | 기능                                                                                                                                          | 설정 범위                           | 초기값         |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|
| 인포지션 폭        | 위치 결정 완료 폭을 설정합니다.<br>(단위: 명령 단위)                                                                                                           | 배정도 실수형 양수, 0                   | 10          |
| 인포지션 확인 시간    | 위치 결정 완료 확인 시간을 밀리초 단위로 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 원점 복귀 시의 원점 확정 시에만 위치 결정 완료의 확인을 계속하고 원점 복귀 시 이외에는 위치 결정 완료 확인을 하지 않습니다.<br>(단위: ms)            | 0~10000                         | 0           |
| 소프트웨어 리미트 기능  | 소프트웨어 리미트 기능을 선택합니다.<br>0: 무효<br>1: 명령 위치에 대해 유효하면 감속 정지<br>2: 명령 위치에 대해 유효하면 즉시 정지<br>3: 피드백 위치에 대해 유효하면 감속 정지<br>4: 피드백 위치에 대해 유효하면 즉시 정지 | 0~4                             | 0           |
| 정방향 소프트웨어 리미트 | 정방향 축의 소프트웨어 리미트 값을 설정합니다. (단위: 명령 단위)                                                                                                      | 배정도 실수형 음수, 양수, 0               | 2147483647  |
| 역방향 소프트웨어 리미트 | 역방향 축의 소프트웨어 리미트 값을 설정합니다. (단위: 명령 단위)                                                                                                      | 배정도 실수형 음수, 양수, 0               | -2147483648 |
| 위치 편차 초과값     | 위치 편차 초과의 확인값을 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 위치 편차 초과 확인이 무효로 설정됩니다. (단위: 명령 단위)                                                                      | 배정도 실수형 양수, 0                   | 0           |
| 위치 편차 경고값     | 위치 편차 경고의 확인값을 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 위치 편차 경고 확인이 무효로 설정됩니다. (단위: 명령 단위)                                                                      | 배정도 실수형 양수, 0<br>(위치 편차 초과값 이하) | 0           |

## 축 동작의 목표 위치 지정

실제 위치 결정 동작의 위치 및 거리는 모션 제어 명령의 입력 변수 'Position(목표 위치)', 'Distance(이동 거리)'로 지정합니다.

## 위치 모니터링

사용자 프로그램에서 축 변수를 읽어서 위치를 모니터링할 수 있습니다.

또한 변수명은 \_MC\_AX[\*]를 예로 설명하지만 \_MC1\_AX[\*], \_MC2\_AX[\*]의 경우도 동일합니다.

| 변수명                   | 데이터 형식 | 이름        | 기능                                                              |
|-----------------------|--------|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| _MC_AX[0-255].Cmd.Pos | LREAL  | 명령 현재 위치  | 명령 위치의 현재값입니다.<br>서보 OFF 시 및 위치 제어 모드 이외인 경우는 피드백 현재 위치를 출력합니다. |
| _MC_AX[0-255].Act.Pos | LREAL  | 피드백 현재 위치 | 피드백 위치의 현재값입니다.                                                 |

## 6-5-2 속도

### 속도의 종류

MC 기능 모듈에서 사용하는 축의 속도에는 다음 2종류가 있습니다.

| 속도 종류  | 정의                                                          |
|--------|-------------------------------------------------------------|
| 명령 속도  | MC 기능 모듈이 축을 제어하기 위해 출력하는 속도입니다.                            |
| 피드백 속도 | 서보 드라이버 및 카운터에서 입력한 피드백 위치를 기반으로 MC 기능 모듈 내에서 산출된 속도입니다. *1 |

\*1. PDO 매핑에 피드백 속도(606CHex)를 매핑하여 '피드백 현재 속도' 기능에 할당한 경우는 이 값을 표시합니다.

### 속도의 단위

속도의 단위는 '명령 단위/s'입니다.

명령 단위는 위치의 표시 단위와 전자 기어에서 단위 변환된 값입니다.

### 속도 관련 축 파라미터

| 파라미터 이름          | 기능                                                                                                                              | 설정 범위         | 초기값         |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| 최고 속도            | 축의 최고 속도를 지정합니다.<br>축 동작 명령에서 최고 속도를 초과하는 목표 속도가 지정된 경우는 최고 속도로 동작합니다.                                                          | 배정도 실수형<br>양수 | 400,000,000 |
| 기동 속도            | 각 축의 기동 속도를 설정합니다.<br>최고 속도를 초과하지 않도록 설정하십시오.<br>(단위: 명령 단위/s)                                                                  | 배정도 실수형<br>양수 | 0           |
| 최고 조그 속도         | 각 축의 최고 조그 속도를 설정합니다. *1<br>최고 속도를 초과하지 않도록 설정하십시오.<br>(단위: 명령 단위/s)                                                            | 배정도 실수형<br>양수 | 1,000,000   |
| 속도 경고값           | 각 축의 속도 경고를 출력하기 위한 최고 속도에 대한 비율을 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 속도 경고를 출력하지 않습니다. (단위: %)                                                 | 0~100         | 0           |
| 피드백 속도 필터<br>시상수 | 피드백 속도의 이동 평균을 산출하는 기간을 밀리초 단위로 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 이동 평균을 산출하지 않습니다. (단위: ms)<br>축의 속도가 느린 경우의 피드백 현재 속도의 편차를 억제하려는 경우에 사용합니다. | 0~100         | 0           |

\*1. 최고 조그 속도를 초과하는 속도 명령값을 지정한 경우는 최고 조그 속도로 명령합니다.

### 축 동작의 목표 속도 지정

실제 위치 결정 동작의 속도는 모션 제어 명령의 입력 변수 'Velocity(목표 속도)'로 지정합니다.

## 속도 모니터링

사용자 프로그램에서 축 변수를 읽어서 속도를 모니터링할 수 있습니다.

또한 변수명은 \_MC\_AX[\*]를 예로 설명하지만 \_MC1\_AX[\*], \_MC2\_AX[\*]의 경우도 동일합니다.

| 변수명                   | 데이터 형식 | 이름        | 기능                                                         |
|-----------------------|--------|-----------|------------------------------------------------------------|
| _MC_AX[0-255].Cmd.Vel | LREAL  | 명령 현재 속도  | 명령 속도의 현재값입니다.<br>정방향으로의 이동은 + 부호, 역방향으로의 이동은 - 부호가 붙습니다.  |
| _MC_AX[0-255].Act.Vel | LREAL  | 피드백 현재 속도 | 피드백 속도의 현재값입니다.<br>정방향으로의 이동은 + 부호, 역방향으로의 이동은 - 부호가 붙습니다. |

### 6-5-3 가속 및 감속

## 가속도 및 감속도의 단위

가속도 및 감속도 단위는 '명령 단위/s<sup>2</sup>'입니다.

명령 단위는 위치의 표시 단위와 전자 기어에서 단위 변환된 값입니다.

## 가속도 및 감속도 관련 축 파라미터

| 파라미터 이름 | 기능                                                                                                                                                            | 설정 범위            | 초기값 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|
| 최대 가속도  | 축 동작 명령 시의 각 축의 최대 가속도를 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 가속도 제한 없음이 됩니다.<br>(단위: 명령 단위/s <sup>2</sup> )                                                                    | 배정도 실수형<br>양수, 0 | 0   |
| 최대 감속도  | 축 동작 명령 시의 각 축의 최대 감속도를 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 감속도 제한 없음이 됩니다.<br>(단위: 명령 단위/s <sup>2</sup> )                                                                    | 배정도 실수형<br>양수, 0 | 0   |
| 가감속 초과  | 축의 가감속 제어에서 목표 위치에 대한 정지를 우선한 결과,<br>감속 초과가 되어 최대 가감속 속도를 초과하는 경우의 동작<br>을 지정합니다.*1<br>0: 가감속 속도를 급격히 함(블렌딩을 Buffered로 전환)<br>1: 가감속 속도를 급격히 함<br>2: 이상으로 정지함 | 0~2              | 0   |
| 가속도 경고값 | 각 축의 가속도 경고를 출력하기 위한 최고 가속도에 대한<br>비율을 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 가속도 경고를 출력하지 않습니다. (단위: %)                                                                         | 0~100            | 0   |
| 감속도 경고값 | 각 축의 감속도 경고를 출력하기 위한 최고 감속도에 대한<br>비율을 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 감속도 경고를 출력하지 않습니다. (단위: %)                                                                         | 0~100            | 0   |

\*1. 각 설정값에서의 동작은 □ '6-5-7 모션 제어 명령의 다중 기동(버퍼 모드)(6-46페이지)'을 참조하십시오.

## 축 동작의 가속도 및 감속도 지정

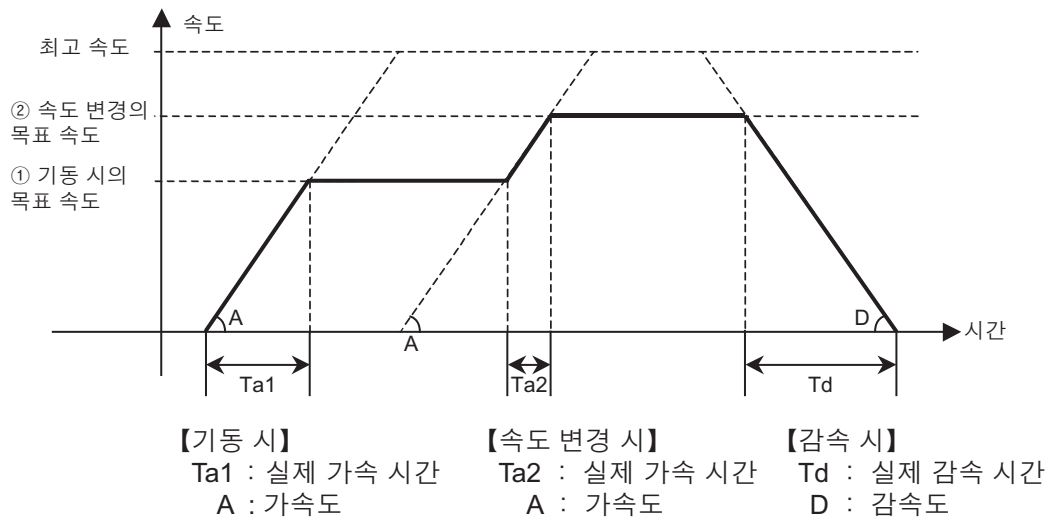
실제 위치 결정 동작의 가속도 및 감속도는 모션 제어 명령의 입력 변수 'Acceleration(가속도)' 및 'Deceleration(감속도)'로 지정합니다.

## 가속도 및 감속도 모니터링

사용자 프로그램에서는 축 변수를 읽어서 가속도 및 감속도를 모니터링할 수 있습니다.  
또한 변수명은 `_MC_AX[*]`를 예로 설명하지만 `_MC1_AX[*]`, `_MC2_AX[*]`의 경우도 동일합니다.

| 변수명                                   | 데이터 형식 | 이름              | 기능                                                  |
|---------------------------------------|--------|-----------------|-----------------------------------------------------|
| <code>_MC_AX[0-255].Cmd.AccDec</code> | LREAL  | 명령 현재<br>가감속 속도 | 명령 가감속 속도의 현재값입니다.<br>가속 시는 + 부호, 감속 시는 - 부호가 붙습니다. |

## 가감속 동작 예



명령한 이동량이 적은 경우 또는 가감속 속도가 작은 경우는 목표 속도에 도달하지 않는 경우가 있습니다.

모션 제어 명령의 재기동에 의해 변경된 새로운 가속도(감속도)로 동작하면 목표 위치를 초과하는 경우는 목표 위치에 정지 가능한 가속도 또는 감속도로 위치 결정을 실행합니다.

### 6-5-4 저크

저크는 가속도/감속도의 변화 비율을 지정합니다. 저크를 지정하면 가감속 시의 속도 파형이 S자형이 되기 때문에 기계의 충격 및 진동을 억제할 수 있습니다.



#### 참고

저크는 '약동' 및 '약도', 또는 '가가속도'라고도 합니다.

### 저크의 단위

저크의 단위는 '명령 단위/s<sup>3</sup>'입니다.

명령 단위는 위치의 표시 단위와 전자 기어에서 단위 변환된 값입니다.

### 축 동작의 저크 지정

실제 위치 결정 동작의 저크는 모션 제어 명령의 입력 변수'Jerk(저크)'로 지정합니다.

가속 및 감속에서 공통적인 값입니다.

저크에는 다음 식을 통해 계산한 값을 설정합니다.

$$\text{저크} = \text{가속도} / (\text{가속 시간} \times \text{가속하는 시간 중 저크를 적용하는 시간의 비율} / 2)$$

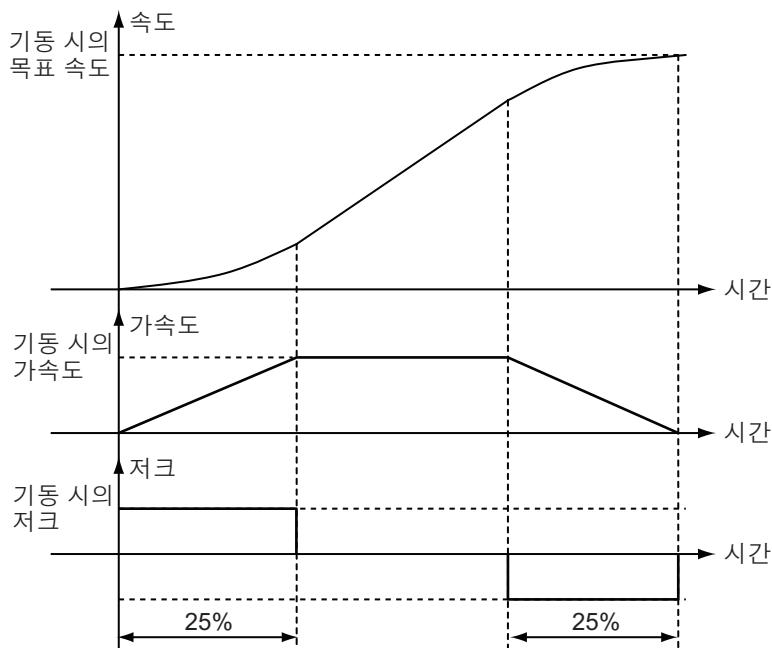
저크를 적용하는 시간은 가속 시작부터의 시간과 가속 종료까지의 시간으로 2등분됩니다. 따라서 저크를 적용하는 시간의 비율을 2로 나눕니다.

#### ● 저크를 지정한 경우의 가속 제어의 예

저크가 적용되는 구간의 가속도는 일정한 비율로 변화하므로 명령 속도는 S자형으로 매끄러워집니다. 저크가 '0'인 구간의 가속도는 고정이므로 명령 속도는 직선 형상이 됩니다.

예: 가속도가 25,000mm/s<sup>2</sup>이고 가속 시간이 0.1s, 저크를 적용하는 시간 비율이 50%인 경우

$$\text{저크} = 25000 / (0.1 \times 0.5 / 2) = 1,000,000 (\text{mm/s}^3)$$



## 저크 모니터링

사용자 프로그램에서는 축 변수를 읽어서 저크를 모니터링할 수 있습니다.

또한 변수명은 `_MC_AX[*]`를 예로 설명하지만 `_MC1_AX[*]`, `_MC2_AX[*]`의 경우도 동일합니다.

| 변수명                                 | 데이터 형식 | 이름       | 기능             |
|-------------------------------------|--------|----------|----------------|
| <code>_MC_AX[0-255].Cmd.Jerk</code> | LREAL  | 명령 현재 저크 | 명령 저크의 현재값입니다. |

### 6-5-5 동작 방향 지정

인덱스 테이블 등에서 질러가기 등의 회전 방향을 지정하여 동작시키려면 카운트 모드를 로터리 모드로 설정합니다. 그리고 절대 위치를 지정하는 모션 제어 명령의 입력 변수 'Direction(방향 선택)'으로 동작 방향을 지정합니다.

방향 선택이 '질러가기 지정', '정방향 지정', '역방향 지정', '현재 방향 지정'인 경우, 목표 위치는 링 카운터의 1회전 미만에서 링 카운터의 하한값 이상, 상한값 미만의 위치를 지정할 수 있습니다.

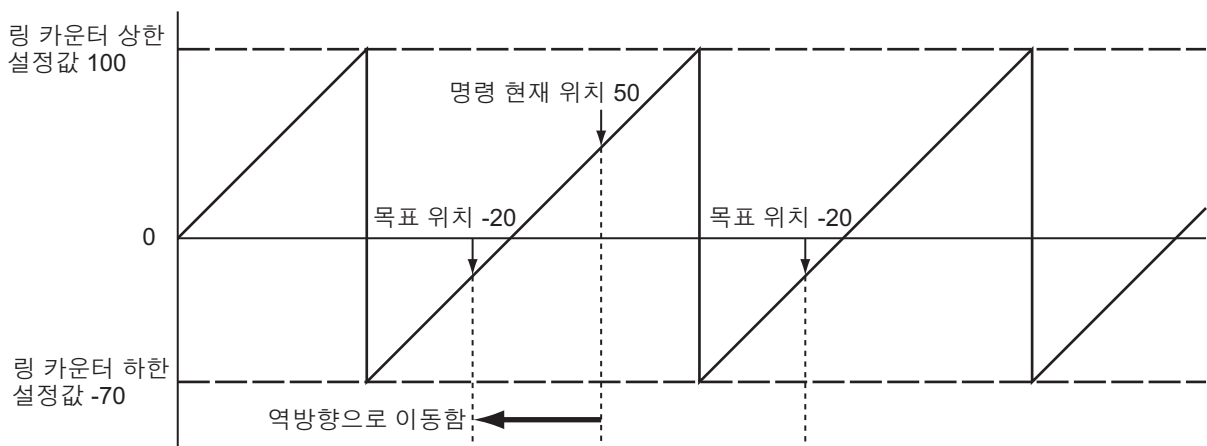
카운트 모드가 리니어인 경우, 방향 선택은 무시되고 목표 위치로 위치 결정합니다.

MC 기능 모듈에서 지정할 수 있는 방향 선택은 다음과 같습니다.

| 방향 선택     | 동작                                                                                                                                                                                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 질러가기 지정   | 명령 현재 위치와 목표 위치의 거리가 짧은 방향을 향해 동작을 시작합니다.                                                                                                                                           |
| 정방향 지정    | 정방향을 향해 동작을 시작합니다.                                                                                                                                                                  |
| 역방향 지정    | 역방향을 향해 동작을 시작합니다.                                                                                                                                                                  |
| 현재 방향 지정  | 이전 동작과 같은 방향을 향해 동작을 시작합니다.                                                                                                                                                         |
| 방향 지정 안 함 | 링 카운터의 상·하한값을 통과하지 않는 방향을 향해 동작을 시작합니다.<br>이 방향 선택에서는 링 카운터의 상·하한값을 초과한 목표 위치를 지정할 수 있습니다. 이때의 동작은 목표 위치와 명령 현재 위치의 차이를 목표 거리로 하는 상대값 위치 결정입니다. 이에 따라 링 카운터의 다회전 위치로 위치 결정할 수 있습니다. |

## 질러가기 지정의 예

지령 현재 위치가 '50'일 때 목표 위치 '-20'을 향해 위치 결정하는 예를 나타냅니다.

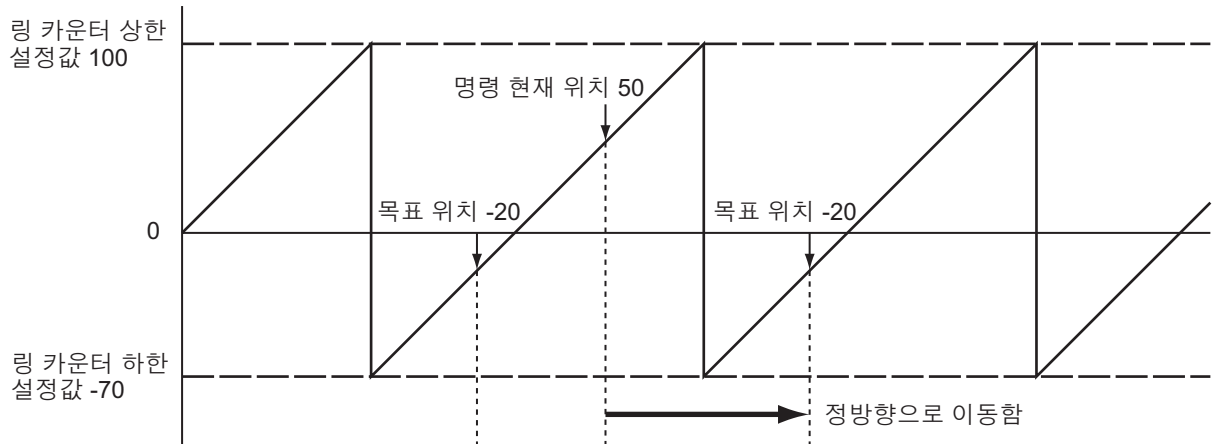


#### 참고

정방향의 이동 거리 및 역방향의 이동 거리가 같은 경우는 '현재 방향 지정'과 같은 동작이 됩니다.

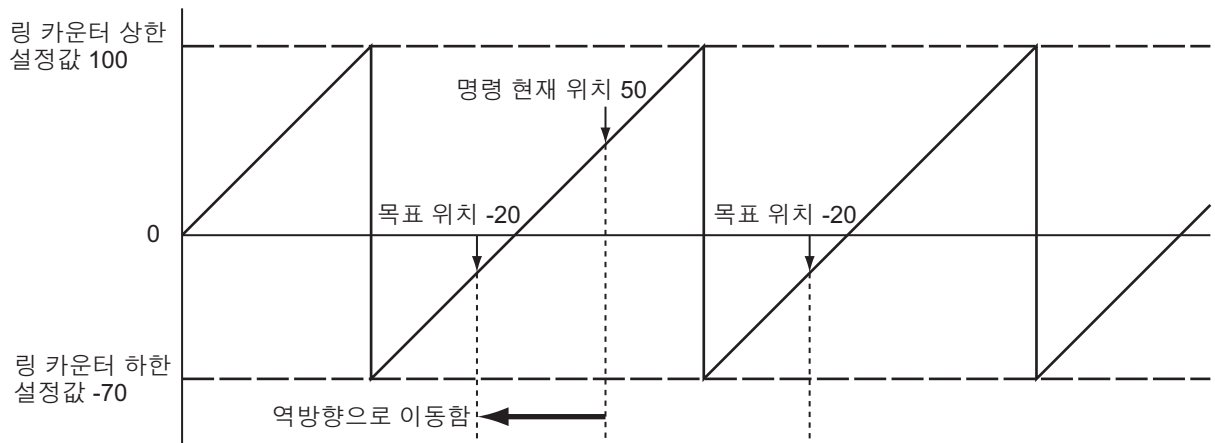
## 정방향 지정의 예

지령 현재 위치가 '50'일 때 목표 위치 '-20'을 향해 위치 결정하는 예를 나타냅니다.



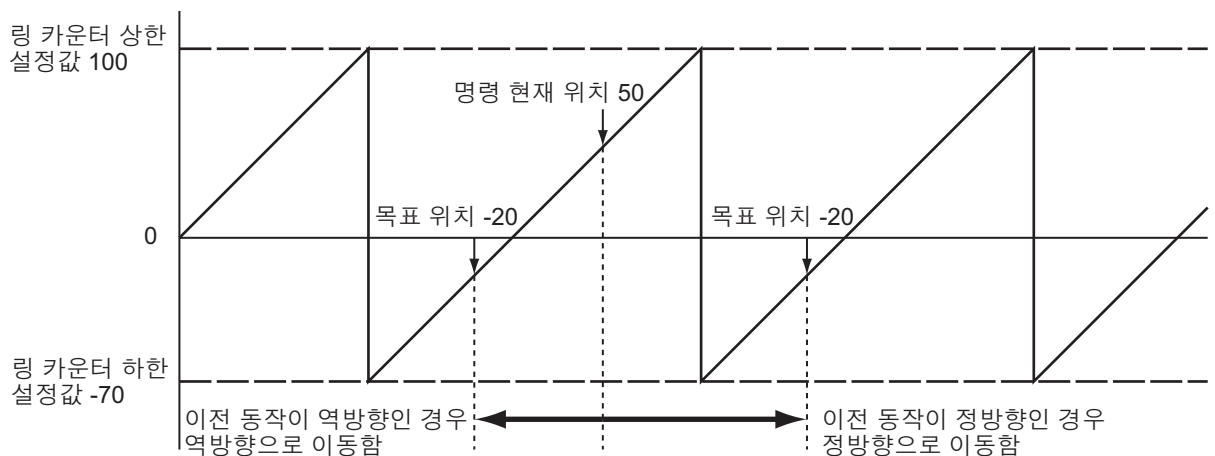
## 역방향 지정의 예

지령 현재 위치가 '50'일 때 목표 위치 '-20'을 향해 위치 결정하는 예를 나타냅니다.



## 현재 방향 지정의 예

지령 현재 위치가 '50'일 때 목표 위치 '-20'을 향해 위치 결정하는 예를 나타냅니다.



이전 동작 방향은 축 변수의 '명령 방향 Status'로 판별할 수 있습니다.



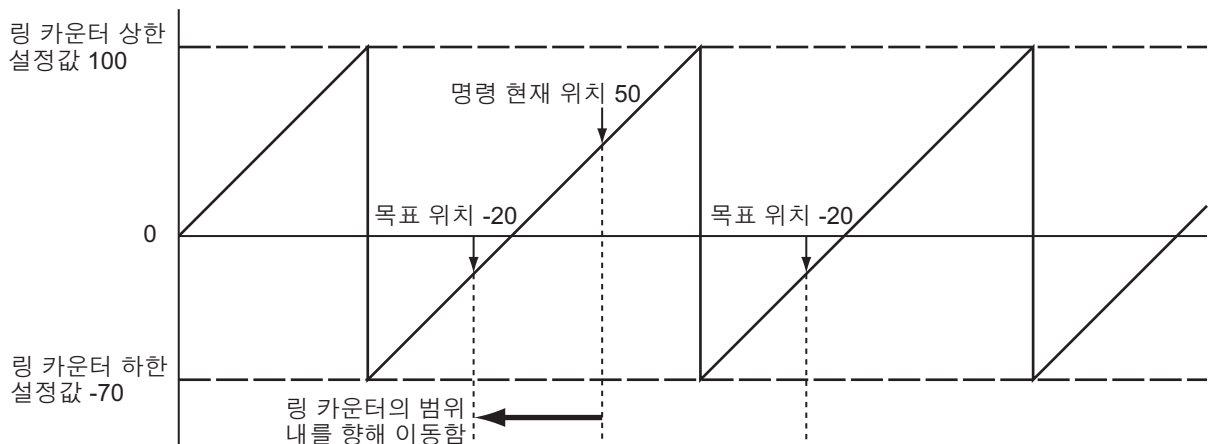
### 사용상의 주의 사항

이전 동작이 다음과 같은 경우는 동작 방향에 주의하십시오.

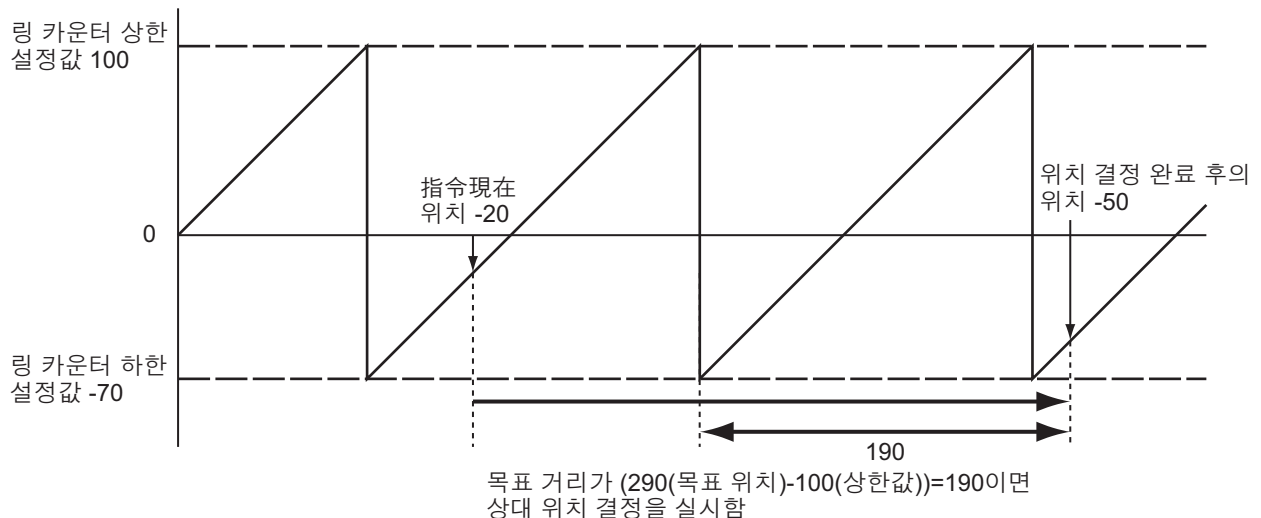
- MC\_Home(원점 복귀) 명령 또는 MC\_HomeWithParameter(파라미터 지정 원점 복귀) 명령으로 원점 입력을 검출한 위치를 지나쳐서 반전 동작하는 경우, 원점 검출 방향과 반대 방향이 됩니다.
- MC\_Home(원점 복귀) 명령 또는 MC\_HomeWithParameter(파라미터 지정 원점 복귀) 명령으로 원점 복귀 보정값을 설정한 경우, 보정값을 향해 동작하는 방향이 됩니다.
- MC\_TouchProbe(외부 래치 유효) 명령으로 즉시 정지를 지정한 경우에 래치 위치를 지나쳐서 반전 동작하는 경우
- MC\_MoveFeed(인터럽트 피딩 위치 결정)로 반전 동작하는 경우
- MC\_ResetFollowingError(편차 카운터 리셋) 명령을 실행한 경우는 편차를 '0'으로 하기 위해 부여한 명령 위치의 방향이 됩니다.
- 외부 입력 신호의 즉시 정지 및 한계 입력 정지로 편차 카운터 리셋을 지정한 경우에 외부 입력 신호가 발생한 위치를 향해 반전 동작하는 경우

### 방향 지정 안 함의 예

지령 현재 위치가 '50'일 때 목표 위치 '-20'을 향해 위치 결정하는 예를 나타냅니다.



마찬가지로 링 카운터 상한값이 '100', 하한값이 '-70'이고 명령 현재 위치가 '-20'인 경우, 목표 위치 '290'을 향해 위치 결정하는 예를 나타냅니다.



## 6-5-6 모션 제어 명령의 재기동

단축에서의 동작 중에 모션 제어 명령의 동일한 인스턴스의 입력 변수를 변경하고 재기동한 경우에 대해 설명합니다.

재기동에 의해 변경 가능한 입력 변수는 Position(목표 위치), Distance(이동 거리), Velocity(목표 속도), Acceleration(가속도), Deceleration(감속도), Torque(목표 토크) 등이 있습니다.

변경할 수 없는 입력 변수를 변경하고 재기동하면 명령에 의해 이상이 발생합니다.

모션 제어 명령의 다중 기동에 의해 버퍼링되고 있는 명령에 대해 재기동하면 버퍼 중인 명령의 입력 변수가 변경됩니다.

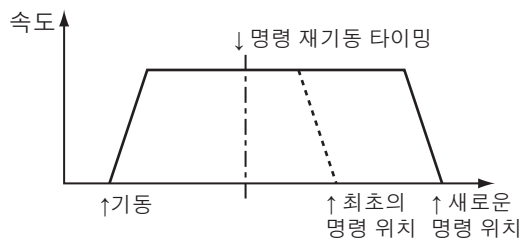
변경 가능한 입력 변수에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 각 명령을 참조하십시오.

### 목표 위치 변경

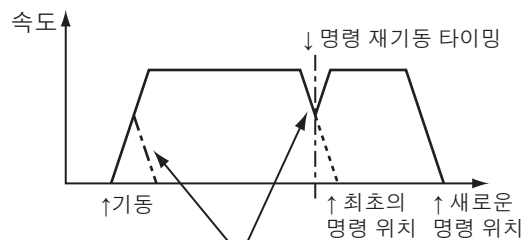
재기동에 의해 목표 위치를 변경하는 경우, 변경한 목표 위치 및 변경 타이밍에 따라 동작이 다릅니다. 목표 위치 변경에 의해 동작 방향이 반전하는 경우의 동작은 축 파라미터의 [반전 시 동작]에서 [반전 시 감속 정지] 또는 [반전 시 즉시 정지] 중에서 선택할 수 있습니다.

#### ● 새로운 명령값에 의해 반전하지 않는 경우

등속 동작 중의 재기동



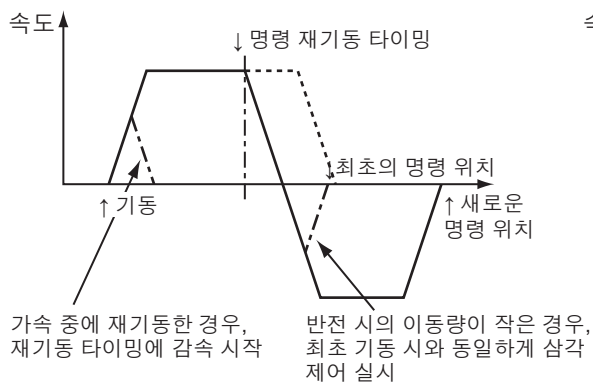
가속 동작 중의 재기동



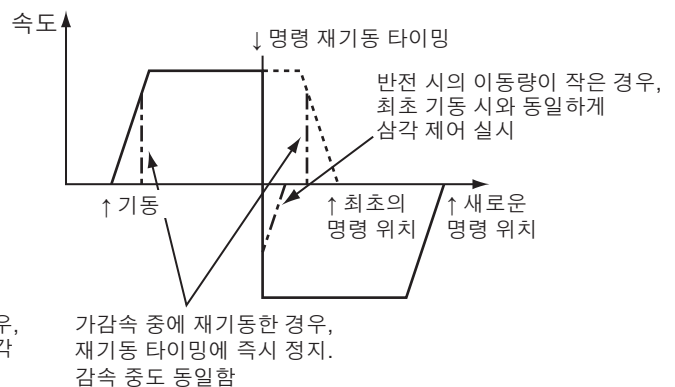
삼각 제어 또는 감속 중에 재기동한 경우는 다시 목표 속도까지 가속으로 이행합니다. 이때 목표 속도까지 가속하지 않는 경우도 있습니다.

#### ● 새로운 명령값에 의해 반전하는 경우

반전 시 감속 정지 설정



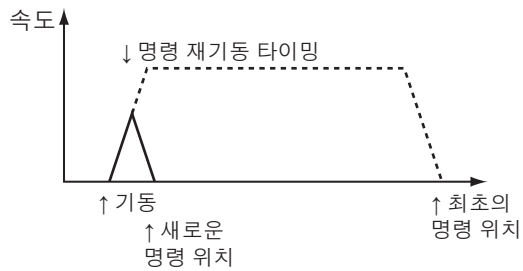
반전 시 즉시 정지 설정



### ● 삼각 제어의 패턴

목표 위치의 변경에 의해 이동 거리가 짧아지면 아래 그림과 같은 삼각 제어가 되는 경우가 있습니다.

반전하지 않는 경우

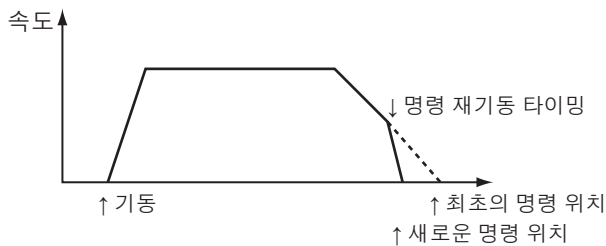


### ● 감속 초과 패턴

다음과 같은 경우는 목표 위치에 대한 정지를 우선하므로 지정한 감속도를 초과한 감속도가 됩니다. 감속도가 축 파라미터의 '최대 감속도'를 초과하는 경우는 축 파라미터 설정의 '가감속 초과'에서 설정한 동작이 됩니다.

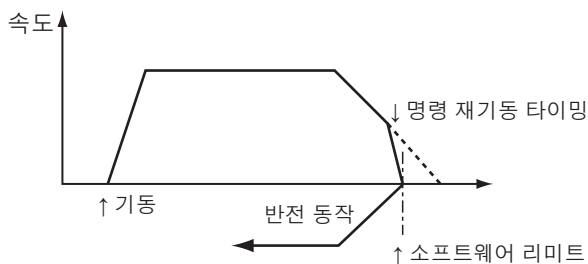
- 동작이 반전하지 않는 경우이면서 지정한 감속도면 목표 위치를 지나쳐 버리는 경우에는 다음과 같은 동작이 됩니다.

반전하지 않는 경우



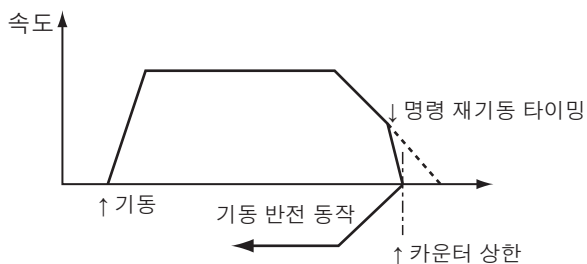
- 동작이 반전하는 경우이면서 감속 정지하면 소프트웨어 리미트를 초과하는 경우는 다음과 같은 동작이 됩니다.

반전하지 않는 경우



- 동작이 반전하는 경우이면서 감속 정지하면 명령 현재 위치가 오버 플로 또는 언더 플로하는 경우는 다음과 같은 동작이 됩니다.

반전하지 않는 경우

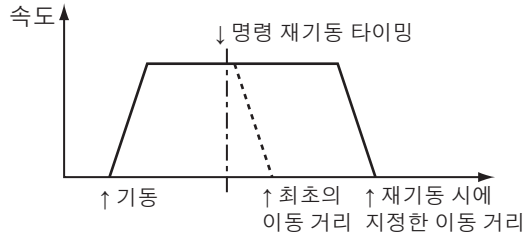


## 이동 거리 변경

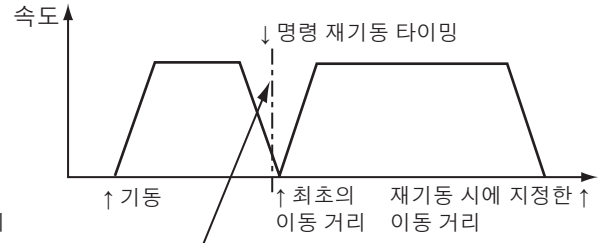
MC\_MoveRelative(상대값 위치 결정) 명령을 통해 이동 거리를 변경하여 재기동을 실행한 경우에도 이동을 시작한 위치를 기준으로 하여 변경한 이동 거리로 위치 결정합니다.

단, 위치 결정 완료 직전에 재기동하면 새로운 명령의 기동으로 이동하는 경우가 있습니다.

동작 중의 재기동



위치 결정 완료 직전에 재기동



위치 결정 완료 직전에 재기동하면 최초의 이동 거리로 위치 결정한 위치를 기준으로 해서 재기동 시에 지정한 이동 거리를 이동하는 경우가 있습니다.



### 사용상의 주의 사항

이동 거리를 변경하는 재기동은 위치 결정 완료 직전에 실시하지 마십시오.

## 목표 속도 변경

목표 속도는 가속 중, 등속 중 및 삼각 제어에 의한 가속 중일 때 동작이 변경됩니다.

감속 중일 때도 변경을 수신하지만 실제 동작에는 영향이 없습니다.

## 가속도 변경

가속도는 가속 중 및 삼각 제어에 의한 가속 중일 때 동작이 변경됩니다.

등속 중일 때 변경하면 오버라이드 등에 의해 가속하는 경우가 됩니다.

감속 중일 때도 변경을 수신하지만 실제 동작에는 영향이 없습니다.

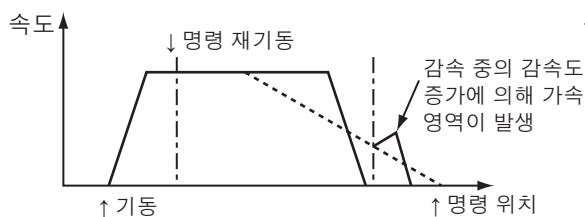
## 감속도 변경

감속도는 가속 중, 등속 중, 감속 중, 삼각 제어 중 및 감속 초과 제어 중에 변경됩니다.

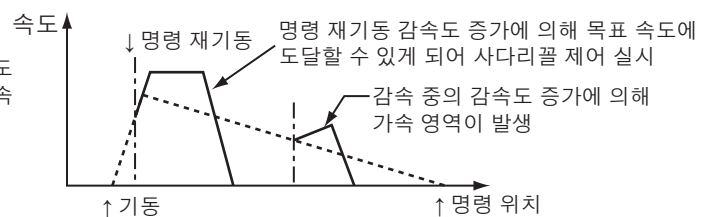
변경된 감속도면 목표 위치를 지나쳐 버리는 경우, 목표 위치에 대한 정지를 우선하기 때문에 지정한 감속도를 초과한 감속도가 됩니다.

### ● 감속도 증가 패턴

사다리꼴 제어

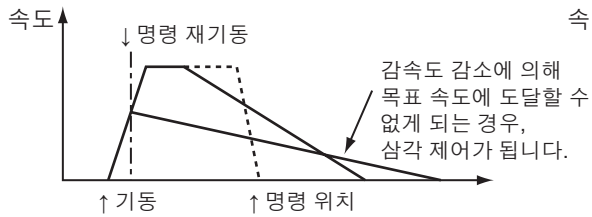


삼각 제어→사다리꼴 제어

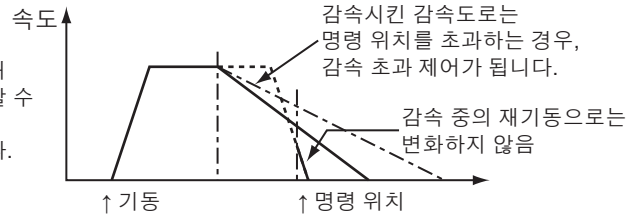


## ● 감속도 감소 패턴

사다리꼴 제어 · 삼각 제어



감속 초과 제어



## 토크 명령 변경

모션 제어 명령을 재기동했을 때 토크 램프의 지정에 따라 토크 명령값이 변경됩니다.

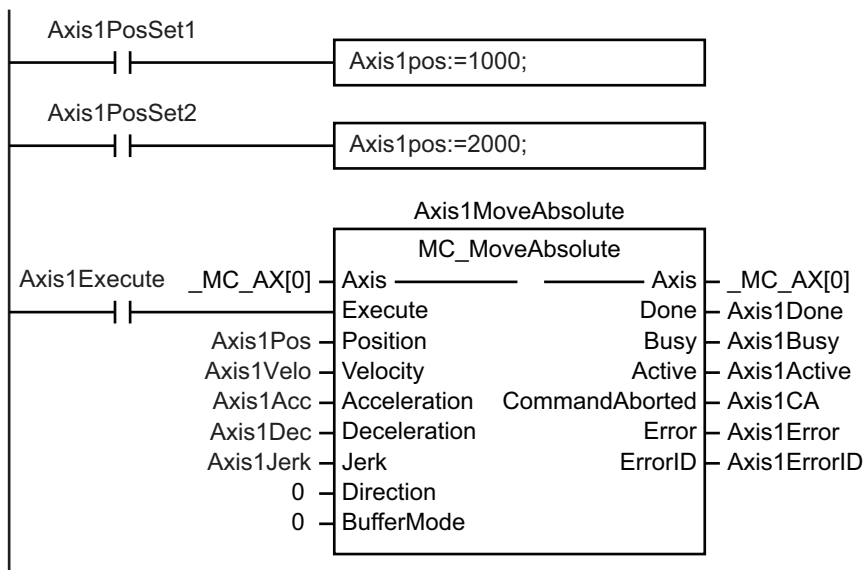
## 재기동 프로그램 예

절대값 위치 결정에서 목표 위치를 '1000'에서 '2000'으로 변경하는 예입니다.

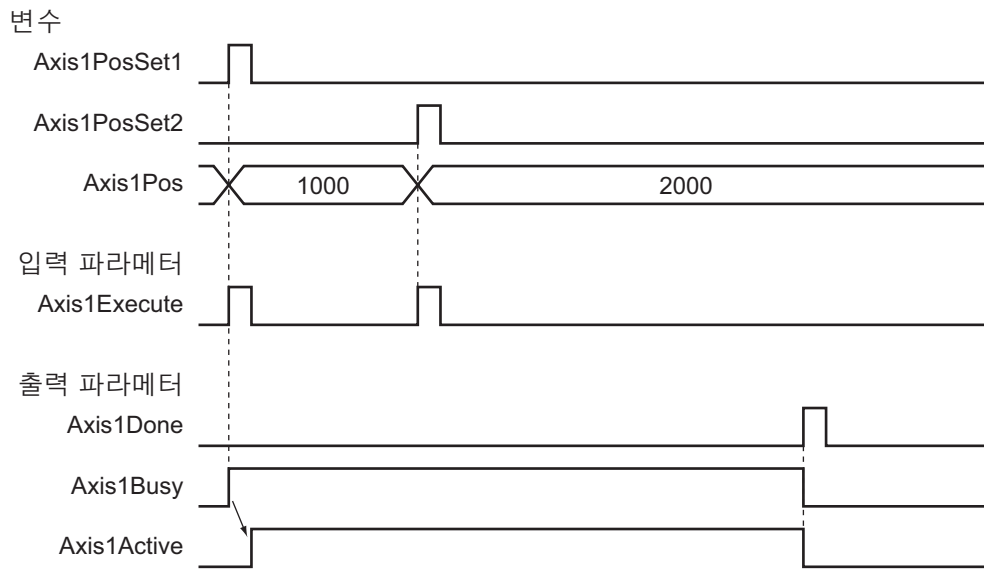
목표 위치에 대한 입력 파라미터에는 변수 'Axis1Pos'를 사용합니다.

MOV 명령으로 목표 위치를 '1000'으로 설정하고 Axis1Execute를 FALSE→TRUE로 설정 하면 위치 결정을 시작합니다.

동작 중인 목표 위치를 '2000'으로 설정하고 Axis1Execute를 다시 FALSE→TRUE로 설정 하면 목표 위치 '2000'에 대한 위치 결정 동작으로 변경됩니다.



## ● 타이밍 차트



### 사용상의 주의 사항

변경하지 않는 입력 변수는 재기동하기 전의 값을 유지하십시오.

### 6-5-7 모션 제어 명령의 다중 기동(버퍼 모드)

축 동작 중에 다른 모션 제어 명령을 기동할 수 있습니다.

PLCopen® 기술 사양서에서는 버퍼 모드로 정의되어 있지만 MC 기능 모듈에서는 '다중 기동'으로 설명합니다.

다중 기동을 사용하면 여러 모션 제어 명령의 동작을 정지하지 않고 연속적으로 실행할 수 있습니다.

MC 기능 모듈에서는 다중 기동에 대해 다음 용어를 사용합니다.

| 용어     |          | 의미                                                  |
|--------|----------|-----------------------------------------------------|
| 이 설명서  | PLCopen® |                                                     |
| 현재 명령  | 이전 FB    | 다중 기동을 실시하기 직전에 동작하고 있던 모션 제어 명령                    |
| 버퍼링 명령 | 다음 FB    | 축 동작 중에 기동되어 실행 대기 상태의 모션 제어 명령                     |
| 중계 속도  | 블렌딩(혼합)  | 블렌딩(혼합) 지정에서 현재 명령에 의해 지정된 목표 위치까지 동작할 때 사용하는 명령 속도 |

모션 제어 명령의 입력 변수 'BufferMode(버퍼 모드 선택)' 지정에 의해 다음 다중 기동 모드를 선택할 수 있습니다.

이러한 모드의 주요 차이점은 다중 기동된 명령의 실행 시작 타이밍 및 중계 속도입니다.

| 다중 기동 모드            | 동작 설명                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aborting(중단)        | 현재 명령이 중단되고 다중 기동한 모션 제어 명령이 실행됩니다.                                                                                         |
| Buffered(대기)        | 현재 명령의 동작이 정상 종료한 후 버퍼링 명령이 실행됩니다.                                                                                          |
| 블렌딩(혼합)             | 현재 명령의 목표 위치까지 도달한 후 버퍼링 명령이 실행됩니다.<br>이 모드에서는 현재 명령과 버퍼 명령 사이에서 정지하지 않습니다.<br>현재 명령이 목표 위치에 도달할 때의 중계 속도를 아래에서 선택할 수 있습니다. |
| 블렌딩 Low(낮은 속도)      | 현재 명령과 버퍼링 명령의 목표 속도 중 낮은 쪽을 중계 속도로 설정합니다.                                                                                  |
| 블렌딩 Previous(이전 속도) | 현재 명령의 목표 속도를 중계 속도로 설정합니다.                                                                                                 |
| 블렌딩 Next(다음 속도)     | 버퍼링 명령의 목표 속도를 중계 속도로 설정합니다.                                                                                                |
| 블렌딩 High(높은 속도)     | 현재 명령과 버퍼링 명령의 목표 속도 중 높은 쪽을 중계 속도로 설정합니다.                                                                                  |

다중 기동된 명령은 Buffered(대기) 및 블렌딩(혼합)인 경우에는 MC 기동 모듈 내에서 버퍼되고, 지정된 다중 기동 모드의 타이밍과 중계 속도로 실행됩니다.

이 버퍼는 축마다 1개 있습니다.

Aborting(중단)인 경우 다중 기동된 명령이 즉시 실행되므로 명령은 버퍼되지 않습니다.



#### 사용상의 주의 사항

- 1축에서 버퍼할 수 있는 다중 기동은 하나뿐입니다. 2개 이상의 명령을 다중 기동하면 명령에서 이상이 발생합니다.
- 단축 제어로 동작하고 있는 축에 대해 다축 협조 제어 명령(축 그룹 명령)을 다중 기동할 수는 없습니다. 또한 다축 협조 제어(축 그룹 명령)로 동작하고 있는 축에 대해 단축 제어 명령(축 명령)을 다중 기동할 수는 없습니다. 이러한 다중 기동을 실시한 경우, 명령에서 이상이 발생합니다.

## Aborting(중단)

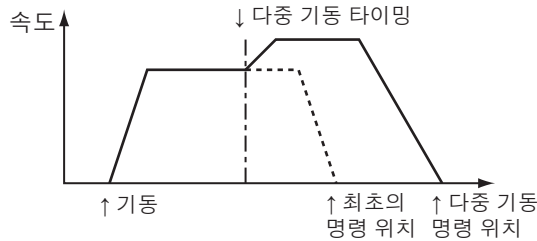
버퍼를 실시하지 않는 기본값 모드입니다.

실행 중인 명령은 즉시 중단되고, 다중 기동된 새로운 명령이 실행됩니다.

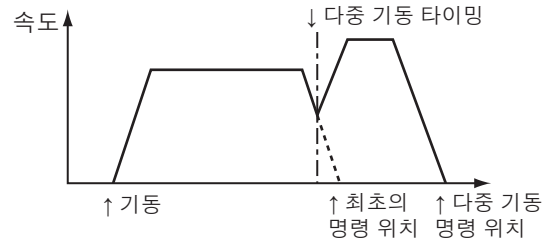
Aborting(중단)은 단축 제어와 동기 제어의 모션 제어 명령으로 다중 기동할 수 있습니다.

### ● 다중 기동 명령 위치에 의해 반전하지 않는 경우

등속 동작 중의 다중 기동



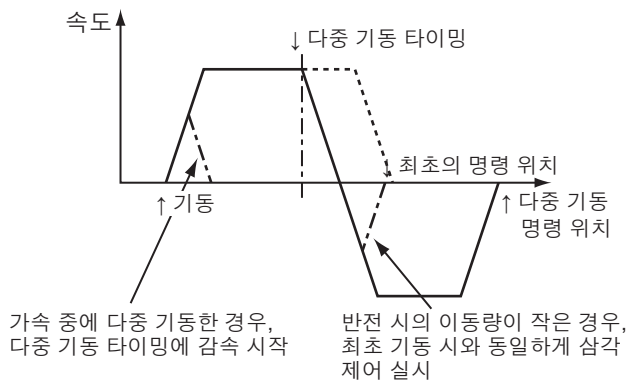
가감속 동작 중의 다중 기동



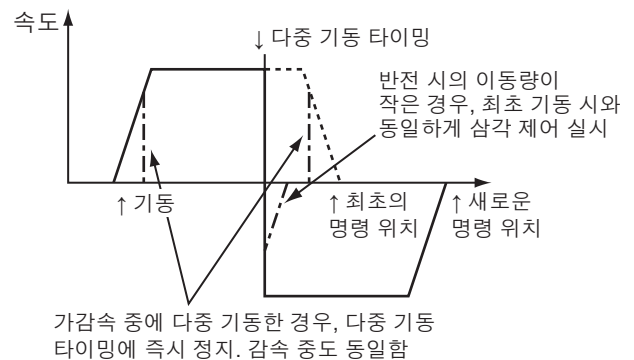
삼각 제어 또는 감속 중에 다중 기동한 경우는 버퍼링 명령의 목표 위치까지 가속으로 이행합니다. 이때 목표 속도까지 가속하지 않는 경우도 있습니다.

### ● 다중 기동 명령 위치에 의해 반전하는 경우

반전 시 감속 정지 설정



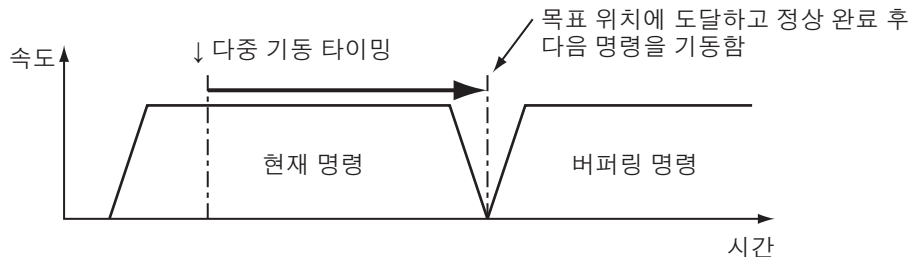
반전 시 즉시 정지 설정



## Buffered(대기)

다중 기동된 명령은 실행 중인 현재 명령의 동작이 완료될 때까지 버퍼(대기)됩니다.

현재 명령의 동작이 정상 완료된 후 버퍼링 명령이 실행됩니다.



## 블렌딩(혼합)

다중 기동된 명령은 현재 명령의 목표 위치에 도달할 때까지 버퍼(대기)됩니다.

현재 명령의 목표 위치에 도달한 후 버퍼 명령이 실행되지만, 이때 정지하지는 않고 입력 변수 'BufferMode(버퍼 모드 선택)'로 지정한 속도로 2개의 동작이 연속됩니다.

상대값 이동의 경우, 최종적인 도달 위치는 두 명령의 합계값입니다.

절대값 이동에서는 두 번째 명령의 목표 위치입니다.

축 파라미터의 '최대 가속도' 또는 '최대 감속도'면 목표 위치를 지나쳐 버리는 경우의 동작은 축 파라미터의 '가속도 초과'에서 다음 중에 설정할 수 있습니다.

- 가감속 속도를 급격히 함(블렌딩을 Buffered로 전환)
- 가감속 속도를 급격히 함
- 이상으로 정지함



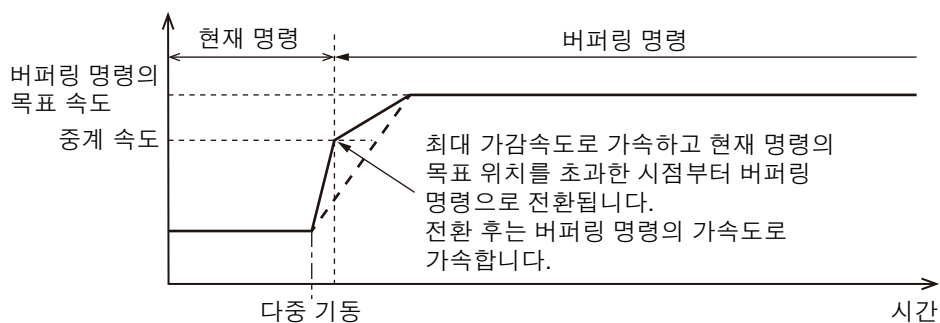
### 사용상의 주의 사항

- 블렌딩(혼합)은 단축 제어와 동기 제어의 조합으로는 실행할 수 없습니다.
  - [가감속 속도를 급격히 함(블렌딩을 Buffered로 전환)]을 설정해도 블렌딩을 Buffered로 전환할 수 없습니다. 이 경우, 최대 가감속 속도로 가감속하고 블렌딩을 계속합니다. 또한, [이상 정지함]을 설정해도 이상으로 정지하지 않습니다. 이 경우도 최대 가감속 속도로 가감속하고 블렌딩을 계속합니다.
- 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편(SBCE-363)"을 참조하십시오.

'가감속 초과'의 동작 예는 다음과 같습니다.

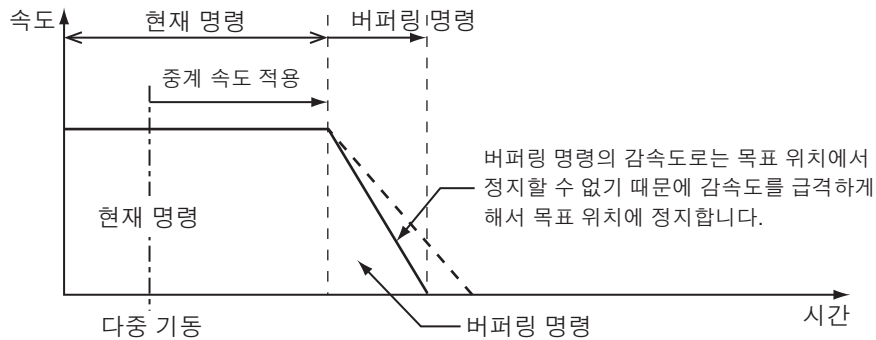
### ● 가감속 속도를 급격히 함(블렌딩을 Buffered로 전환)

- 다음과 같은 동작이 됩니다.
- 또한 [이상으로 정지함]으로 설정해도 동일한 동작이 됩니다.
- 이 예에서는 BufferMode를 블렌딩 Next로 설정했습니다.

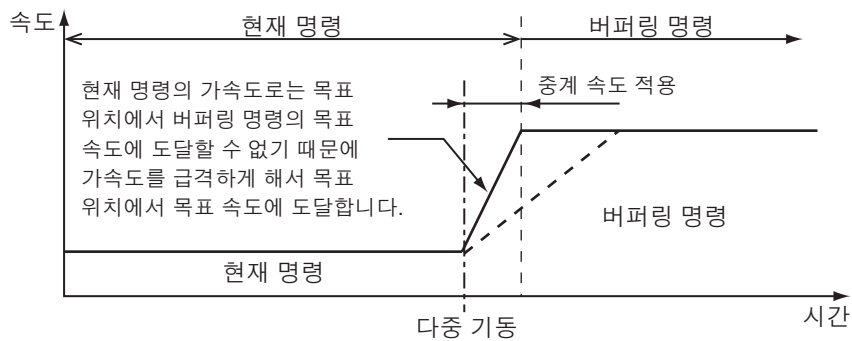


## ● 가감속 속도를 급격히 함

- 'BufferMode(버퍼 모드 선택)'를 블렌딩 Previous로 설정한 경우는 다음 동작이 됩니다.



- 'BufferMode(버퍼 모드 선택)'를 블렌딩 Next로 설정한 경우는 다음 동작이 됩니다.



## ● 이상으로 정지함

- '가감속 속도를 급격히 함(블렌딩을 Buffered로 전환)'으로 설정한 경우와 같은 동작이 됩니다.

## 블렌딩 Low(낮은 속도)

현재 명령의 목표 위치에서 현재 명령과 버퍼링 명령 중 낮은 쪽의 목표 속도가 되도록 동작합니다.

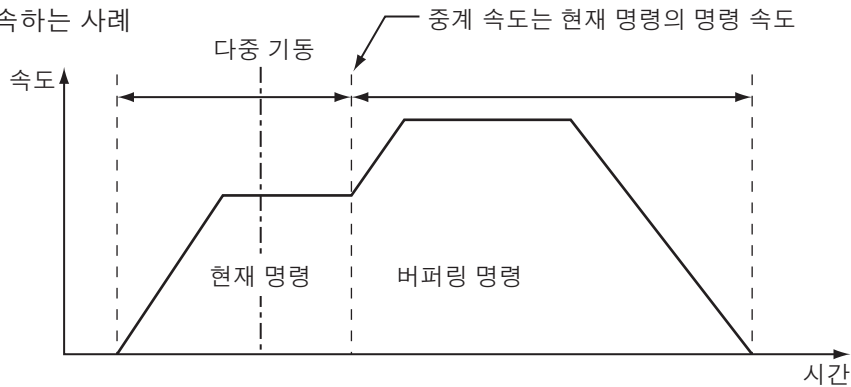
## 블렌딩 Previous(이전 속도)

현재 명령의 목표 위치까지는 현재 명령의 목표 속도로 동작합니다.

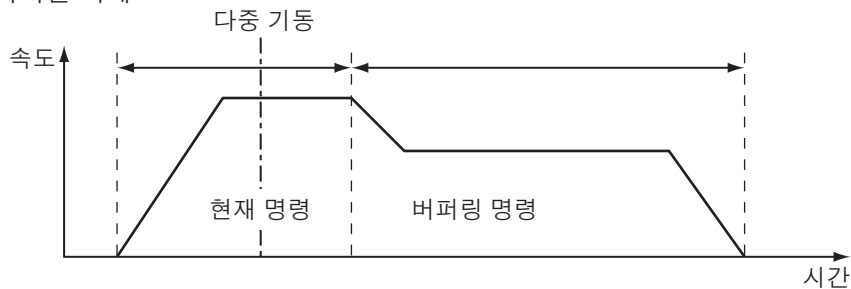
목표 위치에 도달한 후는 버퍼링 명령의 목표 속도로 가감속하여 동작합니다.

### ● 동작 방향이 반전하지 않는 경우

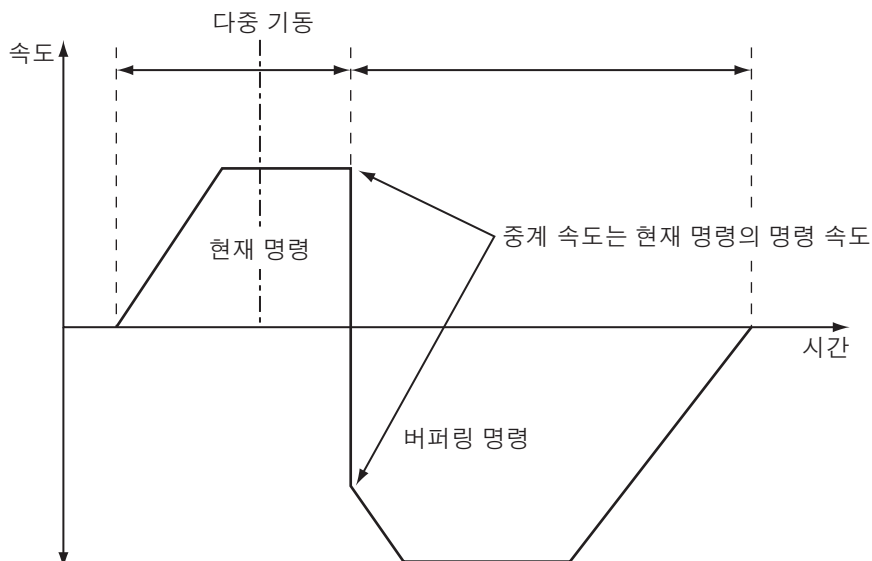
가속하는 사례



감속하는 사례

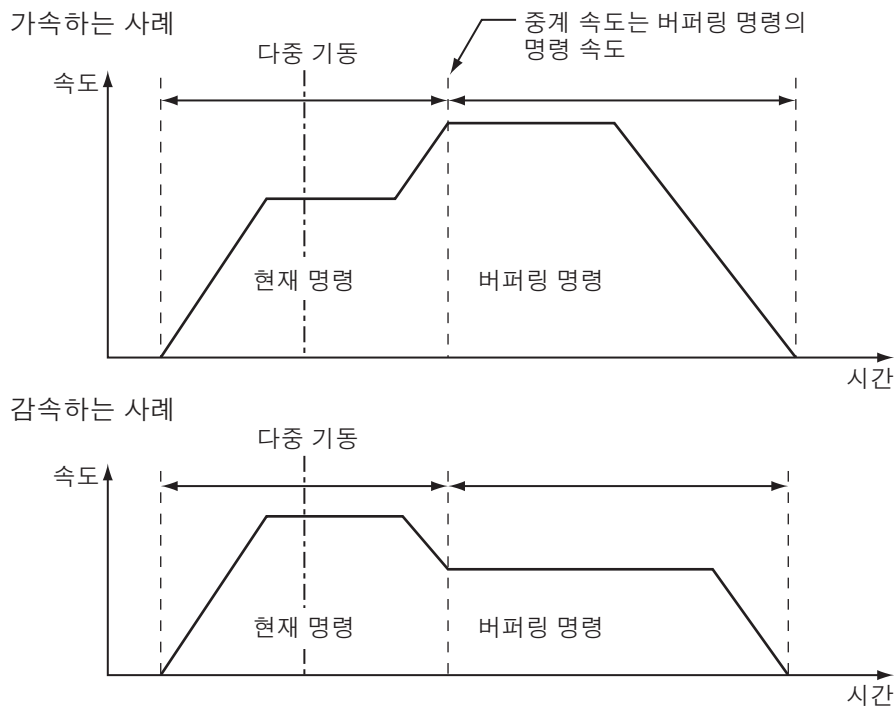


### ● 동작 방향이 반전하는 경우



## 블렌딩 Next(다음 속도)

현재 명령의 목표 위치에서 버퍼링 명령의 목표 속도가 되도록 동작합니다.



## 블렌딩 High(높은 속도)

현재 명령의 목표 위치에서 현재 명령과 버퍼링 명령 중 높은 쪽의 목표 속도가 되도록 동작합니다.

## 6-6 다축 협조 제어

여기서는 다축의 협조 제어 동작에 대해 설명합니다.

MC 기능 모듈에서는 사전에 Sysmac Studio로 축 그룹의 설정을 실행해 두면 다축에서의 보간 제어를 실시할 수 있습니다.

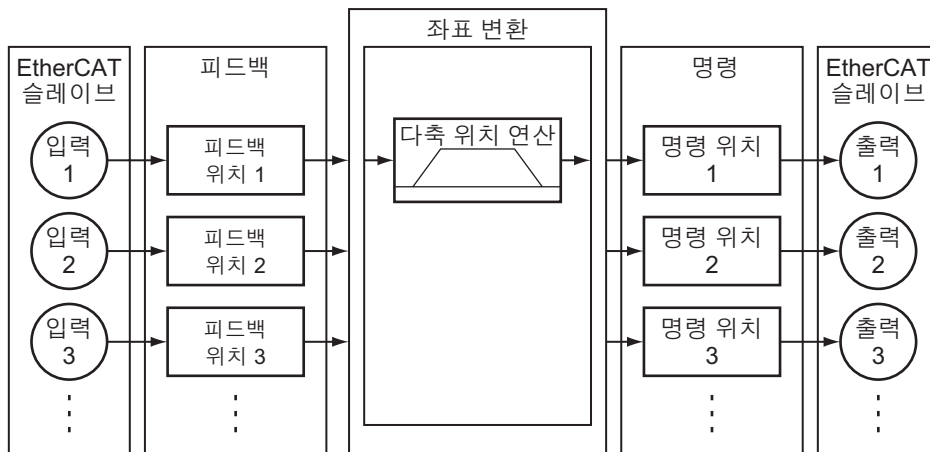
### 6-6-1 동작 개요

다축 협조 제어란, 공구 선단 등의 제어 대상의 궤적을 제어하기 위해 관련된 여러 축을 그룹화하여 협조 동작시키는 기능입니다.

MC 기능 모듈에서는 협조 동작을 행하는 축의 조합을 축 그룹으로 Sysmac Studio를 통해 설정합니다. 사용자 프로그램에서는 각 축을 서보 ON한 후 실제로 다축 협조 제어를 행하는 축 그룹을 유효로 설정합니다.

다축 협조 제어는 축 그룹에 속하는 축의 협조 동작이 목적이므로, 유효한 축 그룹의 축에 대해 단축 동작의 모션 제어 명령을 기동할 수는 없습니다. 또한 축 그룹에 속하는 축에서 이상이 발생한 경우는 축 그룹에 속하는 다른 축은 축 그룹 파라미터의 [축 그룹 정지 방법] 설정을 통해 정지합니다.

MC 기능 모듈에서는 2축~4축까지의 직선 보간 및 2축의 원호 보간을 실시할 수 있습니다.



#### 참고

동작 중인 축의 조합을 변경하여 보간 제어를 실시해야 하는 장치에서는 사전에 조합을 변경할 축을 포함하는 여러 축 그룹을 Sysmac Studio로 작성해 둡니다. 그리고 동작 중에 사용자 프로그램을 통해 유효로 설정하는 축 그룹을 지정하면 실현할 수 있습니다.

또한, MC\_ChangeAxesInGroup(축 그룹 구성축 쓰기)을 사용하면 무효로 설정한 축 그룹의 구성축을 재기입할 수 있습니다.

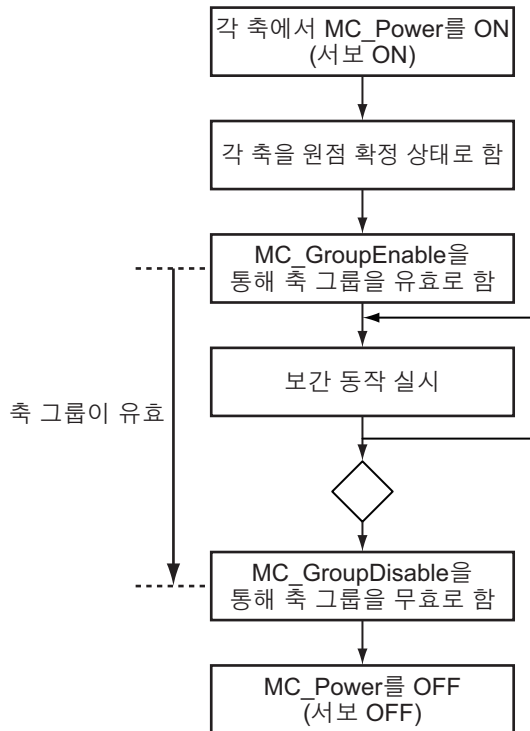
축 그룹에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편(SBCE-363)"을 참조하십시오.

## 축 그룹 유효/무효

축 그룹을 유효로 설정하려면 MC\_GroupEnable(축 그룹 유효) 명령으로 유효로 설정할 축 그룹을 지정합니다. 무효 상태에서 축 그룹 명령을 기동하면 명령에서 이상이 발생하여 기동할 수 없습니다.

유효 상태인 축 그룹을 무효로 설정하려면 MC\_GroupDisable(축 그룹 무효) 명령으로 무효로 설정할 축 그룹을 지정합니다.

축 그룹의 동작 중에 축 그룹 무효 명령을 기동하면 축 그룹에 속하는 축은 축 파라미터 설정의 최대 감속도로 감속 정지합니다.



축 그룹 유효/무효 기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_GroupEnable(축 그룹 유효) 명령 및 MC\_GroupDisable(축 그룹 무효) 명령을 참조하십시오.

## 축 그룹 구성축 쓰기

MC\_ChangeAxesInGroup(축 그룹 구성축 쓰기) 명령을 이용하여 무효로 설정된 축 그룹의 구성축을 일시적으로 재기입하는 기능입니다. 축 그룹이 유효한 경우는 MC\_GroupDisable(축 그룹 무효) 명령으로 무효로 설정한 후 구성축을 재기입하십시오.



### 사용상의 주의 사항

MC\_ChangeAxesInGroup(축 그룹 구성축 쓰기)에 의한 변경은 CPU 유닛 내장 비휘발성 메모리에는 저장되지 않습니다. 전원의 재투입 또는 Sysmac Studio에서의 다운로드에 의해 비휘발성 메모리의 파라미터 설정 내용으로 돌아갑니다.

축 그룹 구성축 쓰기에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_ChangeAxesInGroup(축 그룹 구성축 쓰기) 명령을 참조하십시오.

## 축 그룹 위치 취득

MC\_GroupReadPosition(축 그룹 위치 취득) 명령에 의해 축 그룹의 명령 현재 위치와 피드백 현재 위치를 취득하는 기능입니다.

축 그룹 위치 취득 기능에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_GroupReadPosition(축 그룹 위치 취득) 명령을 참조하십시오.

## 축 그룹 에러 리셋

축 그룹에서 이상이 발생한 경우, 이상의 원인을 제거한 후 MC\_GroupReset(축 그룹 에러 리셋) 명령으로 이상을 제거합니다.

축 그룹 에러 리셋에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_GroupReset(축 그룹 에러 리셋) 명령을 참조하십시오.

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □□ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

## 6-6-2 직선 보간

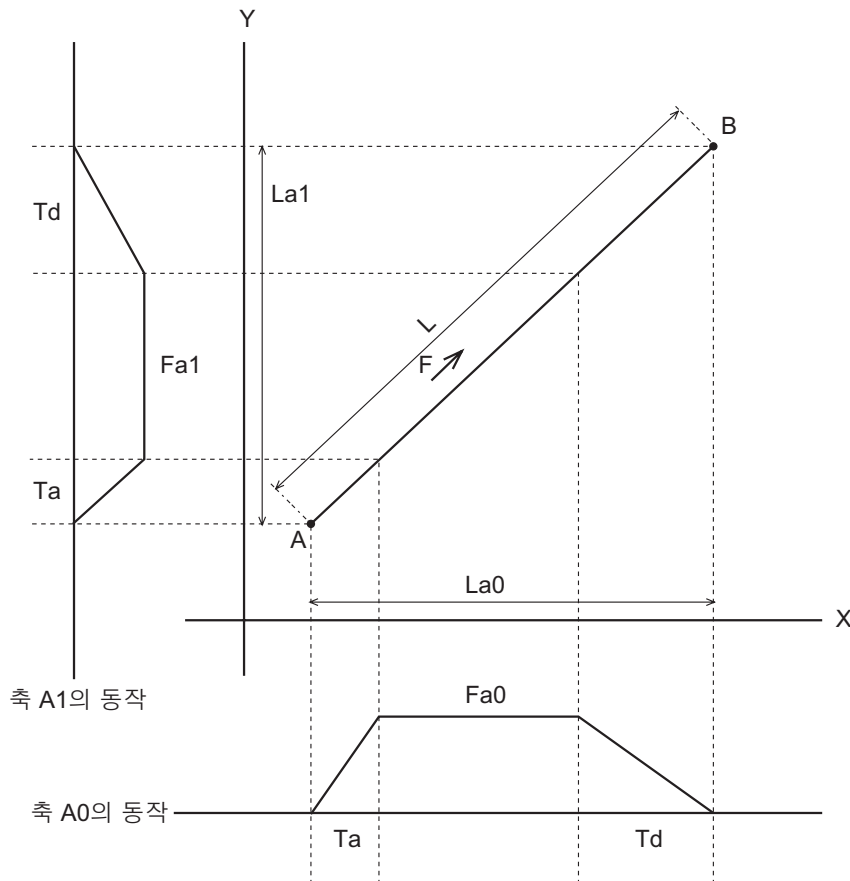
직선 보간은 축 그룹의 축 A0~축 A3의 논리축 중 2축~4축을 사용하여 시작점과 종료점을 직선으로 위치 결정합니다.

절대값에 의한 위치 결정과 상대값에 의한 위치 결정이 가능하며, 보간 속도, 보간 가속도, 보간 감속도 및 저크를 지정할 수 있습니다.

MC 기능 모듈에서는 다음 3종류의 직선 보간 명령이 있습니다.

- MC\_MoveLinear(직선 보간)  
입력 변수 'MoveMode(이동 방법 선택)'의 지정으로 절대값에 의한 직선 보간 및 상대값에 의한 직선 보간을 선택할 수 있습니다. MC 기능 모듈의 독자적인 명령입니다.
- MC\_MoveLinearAbsolute(절대값 직선 보간)  
절대값에 의한 직선 보간을 실행합니다. PLCopen® 기술 사양서에서 정의되어 있는 명령입니다.
- MC\_MoveLinearRelative(상대값 직선 보간)  
상대값에 의한 직선 보간을 실행합니다. PLCopen® 기술 사양서에서 정의되어 있는 명령입니다.

2축을 사용한 A점에서 B점까지의 직선 보간은 아래 그림과 같습니다.

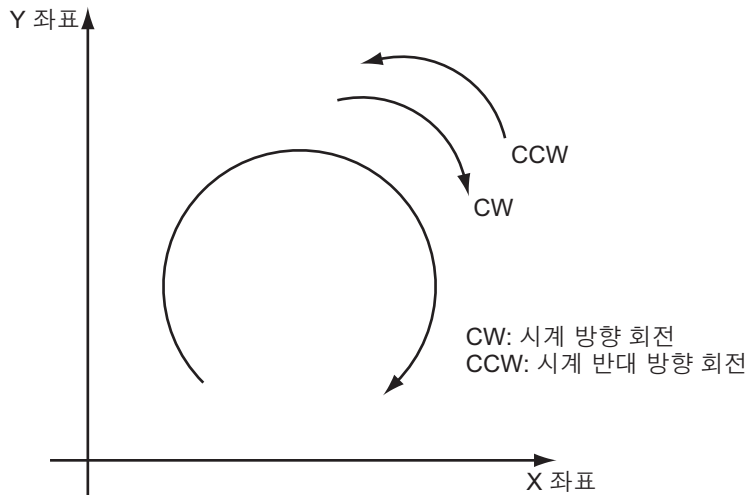


직선 보간에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_MoveLinear(직선 보간) 명령, MC\_MoveLinearAbsolute(절대값 직선 보간) 명령 및 MC\_MoveLinearRelative(상대값 직선 보간) 명령을 참조하십시오.

### 6-6-3 원호 보간

원호 보간은 축 그룹의 축 A0~축 A3의 논리축 중 2축을 사용하여 2차원 평면상에 원호를 그려서 위치 결정합니다.

절대값에 의한 위치 결정과 상대값에 의한 위치 결정이 가능하며, 원호 보간 모드, 경로의 방향, 보간 속도, 보간 가속도, 보간 감속도 및 2축의 합성값의 저크를 지정할 수 있습니다.



MC 기능 모듈에서는 입력 변수 'CircMode(원호 보간 모드)'에 의해 다음 3종류 중에서 원호 보간 방식을 지정할 수 있습니다.

- 통과점 지정
- 중심점 지정
- 반경 지정



#### 사용상의 주의 사항

원호 보간에서 사용하는 축의 카운트 모드는 '리니어 모드'로 하십시오.  
'로터리 모드'로 기동한 경우, 명령에서 이상이 발생합니다.

### 6-6-4 축 그룹 주기적 동기 위치 제어

이 기능은 축 그룹의 각 축에 지정한 목표 위치를 주기적으로 출력합니다.

임의의 궤적으로 동작시키려는 경우 등에 사용자 프로그램에서 연산한 목표 위치를 절대 위치로 지정합니다.

축 그룹 주기적 동기 위치 제어 기능에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편 (SBCE-364)"의 MC\_GroupSyncMoveAbsolute(축 그룹 주기적 동기 절대 위치 제어) 명령을 참조하십시오.

### 6-6-5 다축 협조 제어에서의 정지

축 그룹의 동작을 정지하는 기능에는 사용자 프로그램의 모션 제어 명령에 의한 정지 기능 및 이상의 발생 등에 의한 정지가 있습니다.

#### 모션 제어 명령에 의한 정지

축 그룹 동작의 동작 정지에는 MC\_GroupStop(축 그룹 강제 정지) 명령 또는 MC\_GroupImmediateStop(축 그룹 즉시 정지) 명령을 사용합니다.

##### ● MC\_GroupStop(축 그룹 강제 정지) 명령

축 그룹에서의 직선 보간 및 원호 보간에 대해 감속도 및 저크를 지정하여 궤적 상에서 감속 정지시킬 수 있습니다.

감속도에 '0'을 지정하면 즉시 정지하는 명령을 서보 드라이버 등에 송신합니다.

이 명령에 의한 감속 정지 중 및 입력 변수의 'Execute(기동)'가 TRUE인 동안은 다른 동작 명령을 수신하지 않습니다.

##### ● MC\_GroupImmediateStop(축 그룹 즉시 정지) 명령

축 그룹의 모든 축을 즉시 정지시킬 수 있습니다. 즉시 정지 방법은 각 축의 축 파라미터 '즉시 정지 입력 정지 방법'에 따릅니다.

MC\_GroupStop(축 그룹 강제 정지) 명령에 의한 감속 정지 중 상태의 축 그룹에 대해서도 실행 가능합니다.

기능에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의

MC\_GroupStop(축 그룹 강제 정지) 명령, MC\_GroupImmediateStop(축 그룹 즉시 정지) 명령을 참조하십시오.

#### 이상 발생 등에 의한 정지

##### ● 축 그룹 동작 중의 이상 발생에 의한 정지

축 그룹 동작 중에 축 그룹 중 어느 하나의 구성축에서 감속 정지하는 이상이 발생한 경우, 보간의 궤적 상에서 보간 감속 정지합니다. 이때의 보간 감속도는 제어 중인 명령의 감속도의 지정에 따릅니다. 또한, 어느 하나의 구성축에서 즉시 정지하는 이상이 발생한 경우, 축 그룹의 그 외의 구성축은 축 그룹 파라미터 설정의 [축 그룹 정지 방법] 설정에 의해 정지합니다.

축 그룹의 정지 방법은 다음에서 선택할 수 있습니다.

- 즉시 정지
- 각 축을 감속 정지(각 축의 최대 감속도)
- 즉시 정지하고 동시에 서보 OFF 실행

## ● 모션 제어 주기 오버의 발생에 의한 정지

모션 제어 처리가 2주기 이내에서 완료되지 않고 모션 제어 주기 오버가 발생한 경우는 모든 축이 즉시 정지합니다.



### 사용상의 주의 사항

NX701 CPU 유닛을 사용하여 멀티 모션으로 동작시키는 경우에, 어느 한쪽 태스크에서 모션 제어 주기 오버가 발생했을 때는 양쪽 태스크의 모든 축이 즉시 정지합니다.

멀티 모션은 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 모션 제어편(SBCE-363)"을 참조하십시오.

## ● MC 시운전 기능의 시작에 의한 정지

Sysmac Studio의 MC 시운전 기능을 시작했을 때 각 축은 '최대 감속도'로 감속 정지합니다.

## ● CPU 유닛의 모드 전환에 의한 정지

CPU 유닛의 모드를 전환했을 때 각 축은 '최대 감속도'로 감속 정지합니다.



### 참고

- 축 그룹에서의 동작 중에 MC\_GroupDisable(축 그룹 무효) 명령을 기동하면 각 축은 최대 감속도로 감속 정지합니다.
- 축 그룹에서의 동작 중에 MC\_Stop(강제 정지) 명령을 기동하면 축 및 축 그룹은 이상이 되며 축 그룹 동작은 보관 감속 정지합니다. 이때의 보관 감속도는 제어 중인 명령의 감속도의 지정에 따릅니다.
- 축 그룹 동작 중에 MC\_Power(운전 가능) 명령의 입력 변수 'Enable(유효)'을 FALSE로 설정하면 MC 기능 모듈은 해당 축의 명령값을 즉시 정지하고 서보 OFF를 실행합니다. 서보 OFF 시의 서보 드라이버 등의 동작은 서보 드라이버 등의 설정에 따릅니다.  
축 그룹의 그 외의 축은 축 그룹 파라미터 설정의 '축 그룹 정지 방법' 설정에 의해 정지합니다. 축 그룹은 이상이 됩니다.
- 운전 모드에서 프로그램 모드로 전환했을 때는 동작 중인 모션 제어 명령은 중단됩니다. 이때 명령의 출력 변수 'CommandAborted(실행 중단)'는 FALSE인 채입니다. 프로그램 모드로의 전환 후에도 서보 ON/OFF 상태를 유지하고 있습니다.
- 운전 모드에서 프로그램 모드로 전환하여 감속 정지하고 있을 때 운전 모드로 되돌리면 모션 제어 명령의 출력 변수 'CommandAborted(실행 중단)'가 TRUE가 됩니다.
- MC\_SaveCamTable(캠 테이블 저장) 명령으로 저장 중인 경우 저장 처리는 계속됩니다.
- MC\_GenerateCamTable(캠 테이블 생성) 명령으로 캠 테이블 생성을 실행하는 중인 경우, 생성 처리는 계속됩니다.

### 6-6-6 다축 협조 제어에서의 오버라이드

축 그룹에서의 다축 협조 제어에서는 MC\_GroupSetOverride(축 그룹 오버라이드 값 설정) 명령에 의해 기동 중인 보간 동작에 대한 오버라이드 값을 설정할 수 있습니다.

오버라이드 값은 보간의 목표 속도에 대한 비율이며, 0~500%를 설정할 수 있습니다.

보간의 목표 속도에 대해 0%를 설정하면 속도 '0'으로 정지한 채 동작 상태를 계속합니다.

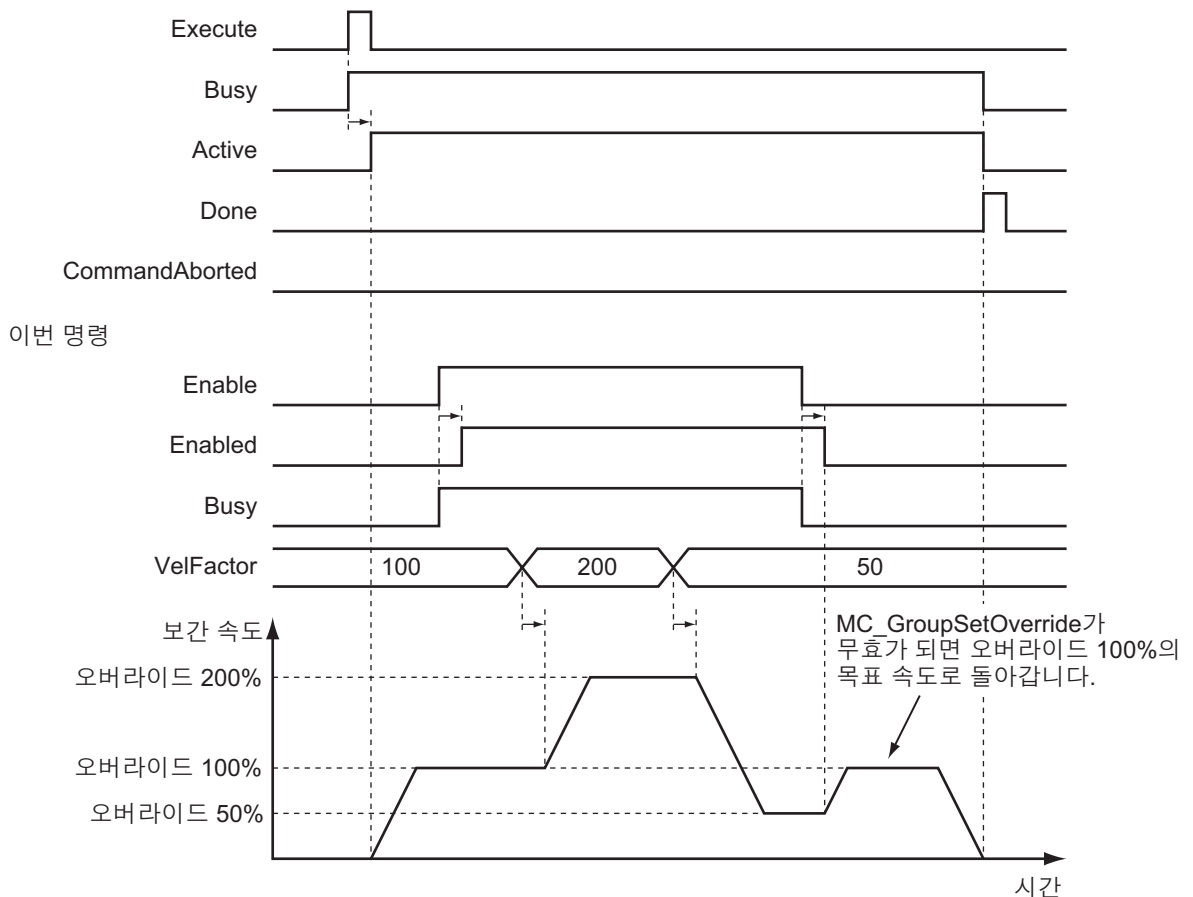
오버라이드가 유효인 동안 설정한 오버라이드 값이 전송됩니다. 오버라이드를 무효로 설정하면 오버라이드 값은 100%로 돌아갑니다.

오버라이드 값에서 변경 후의 값이 최고 보간 속도를 초과하는 경우는 축 그룹 파라미터의 '최고 보간 속도'가 됩니다.

#### ● MC\_MoveLinear(직선 보간) 명령에 대한 오버라이드

MC\_MoveLinear(직선 보간) 명령에 오버라이드 명령을 사용한 경우의 타이밍 차트의 예는 아래와 같습니다.

직선 명령(MC\_MoveLinear)



기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_GroupSetOverride(축 그룹 오버라이드 값 설정) 명령을 참조하십시오.

## 6-7 다축 협조 제어의 공통 기능

여기서는 다축 협조 제어의 공통 기능에 대해 설명합니다.

### 6-7-1 다축 협조 제어에서의 속도

다축 협조 제어에서는 궤적 상에서의 보간 속도를 통해 속도를 지정합니다.  
단위는 단축인 경우와 동일한 '명령 단위/s'를 사용합니다.

#### 속도의 종류

MC 기능 모듈에서 취급하는 축 그룹의 보간 속도는 다음 1종류입니다.

| 속도 종류    | 정의                                             |
|----------|------------------------------------------------|
| 명령 보간 속도 | MC 기능 모듈이 축 그룹을 제어하기 위해 출력하는 명령 보간 속도의 현재값입니다. |

#### 속도 관련 축 파라미터

| 파라미터 이름   | 기능                                                                                                                    | 설정 범위            | 초기값         |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|
| 최고 보간 속도  | 궤적의 최고 보간 속도를 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 보간 속도 제한이 없어집니다.<br>축 그룹 동작 명령에서 최고 보간 속도를 초과하는 보간의 목표 속도가 지정된 경우는 최고 보간 속도로 동작합니다. | 배정도 실수형<br>양수, 0 | 800,000,000 |
| 보간 속도 경고값 | 보간 속도 경고를 출력하기 위한 최고 보간 속도에 대한 비율을 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 보간 속도 경고를 출력하지 않습니다.<br>(단위: %)                                | 0~100            | 0           |

#### 축 동작의 목표 속도 지정

실제 위치 결정 동작의 보간 속도는 모션 제어 명령의 입력 변수 'Velocity(목표 속도)'로 지정합니다.

#### 속도 모니터링

사용자 프로그램에서 축 그룹 변수를 읽어서 보간 속도를 모니터링할 수 있습니다.  
또한 변수명은 \_MC\_GRP[\*]를 예로 설명하지만 \_MC1\_GRP[\*], \_MC2\_GRP[\*]도 동일합니다.

| 변수명                   | 데이터 형식 | 이름       | 기능                                                           |
|-----------------------|--------|----------|--------------------------------------------------------------|
| _MC_GRP[0-63].Cmd.Vel | LREAL  | 명령 보간 속도 | 명령 보간 속도의 현재값입니다.<br>정방향으로의 이동은 + 부호, 역방향으로의 이동은 - 부호가 붙습니다. |

## 6-7-2 다축 협조 제어에서의 가속 및 감속

다축 협조 제어에서는 궤적 상에서의 보간 가속도 및 보간 감속도를 통해 제어합니다.  
단위는 단축인 경우와 동일한 '명령 단위/s<sup>2</sup>'를 사용합니다.

### 보간 가속도 및 보간 감속도 관련 축 파라미터

| 파라미터 이름    | 기능                                                                                                                                                           | 설정 범위            | 초기값 |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----|
| 최대 보간 가속도  | 궤적의 최대 보간 가속도를 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 보간 가속도 제한이 없어집니다.<br>(단위: 명령 단위/s <sup>2</sup> )                                                                          | 배정도 실수형<br>양수, 0 | 0   |
| 최대 보간 감속도  | 궤적의 최대 보간 감속도를 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 보간 감속도 제한이 없어집니다.<br>(단위: 명령 단위/s <sup>2</sup> )                                                                          | 배정도 실수형<br>양수, 0 | 0   |
| 보간 가감속 초과  | 축 그룹의 가감속 제어에서 목표 위치에 대한 정지를 우선한 결과, 감속 초과가 되어 최대 보간 가감속 속도를 초과하는 경우의 동작을 지정합니다.*1<br>0: 가감속 속도를 급격히 함(블렌딩을 Buffered로 전환)<br>1: 가감속 속도를 급격히 함<br>2: 이상으로 정지함 | 0~2              | 0   |
| 보간 가속도 경고값 | 보간 가속도 경고를 출력하기 위한 최고 보간 가속도에 대한 비율을 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 보간 가속도 경고를 출력하지 않습니다.<br>(단위: %)                                                                    | 0~100            | 0   |
| 보간 감속도 경고값 | 보간 감속도 경고를 출력하기 위한 최고 보간 감속도에 대한 비율을 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 보간 감속도 경고를 출력하지 않습니다.<br>(단위: %)                                                                    | 0~100            | 0   |

\*1. 각 설정값에서의 동작은 □ '6-5-7 모션 제어 명령의 다중 기동(버퍼 모드)(6-46페이지)'을 참조하십시오.

### 축 그룹 동작의 보간 가속도 및 보간 감속도의 지정

실제 위치 결정 동작의 보간 가속도 및 보간 감속도는 모션 제어 명령의 입력 변수 'Acceleration(가속도)' 및 'Deceleration(감속도)'로 지정합니다.

### 보간 가속도 및 보간 감속도 모니터링

사용자 프로그램에서 축 그룹 변수를 읽어서 보간 가속도 및 보간 감속도를 모니터링할 수 있습니다.  
또한 변수명은 \_MC\_GRP[\*]를 예로 설명하지만 \_MC1\_GRP[\*], \_MC2\_GRP[\*]도 동일합니다.

| 변수명                      | 데이터 형식 | 이름              | 기능                                                     |
|--------------------------|--------|-----------------|--------------------------------------------------------|
| _MC_GRP[0-63].Cmd.AccDec | LREAL  | 명령 보간<br>가감속 속도 | 명령 보간 가감속 속도의 현재값입니다.<br>가속 시는 + 부호, 감속 시는 - 부호가 붙습니다. |

### 6-7-3 다축 협조 제어에서의 저크

다축 협조 제어에서의 Jerk(저크)는 보간 궤적 상에서의 보간 가속도를 S자형으로 매끄럽게 하여 기계의 충격 및 진동을 억제하는 기능입니다.

단위는 단축인 경우와 동일한 '명령 단위/s<sup>3</sup>'을 사용합니다.

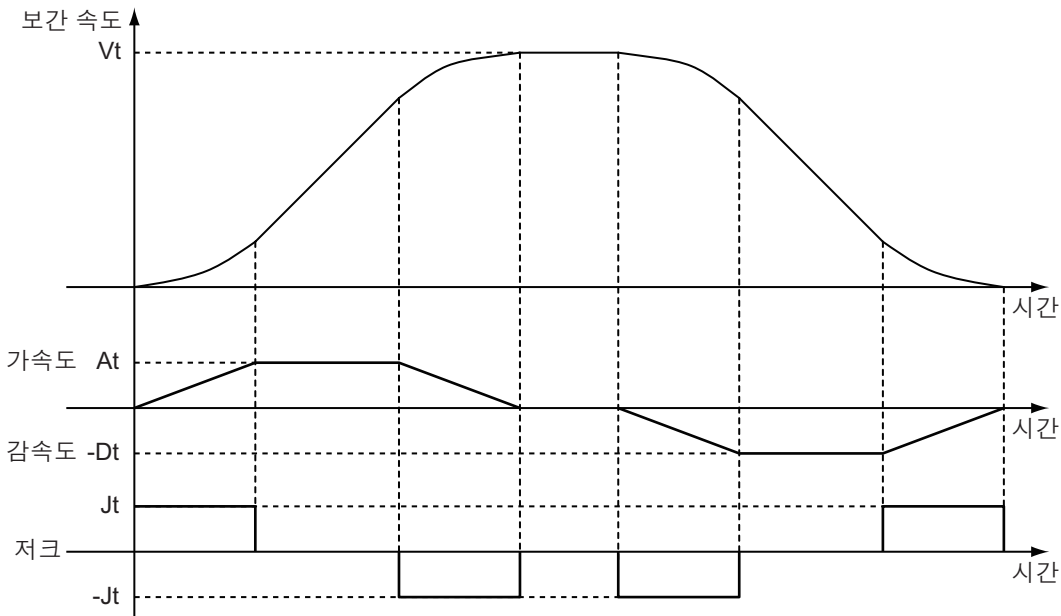
#### 축 그룹 동작의 저크 지정

실제 보간 동작의 저크는 모션 제어 명령의 입력 변수 'Jerk(저크)'로 지정합니다.

#### Jerk(저크)가 '0' 이외인 경우의 예

저크가 적용되는 구간의 가감속 속도는 일정한 비율로 변화하므로 명령 보간 속도는 S자형으로 매끄러워집니다.

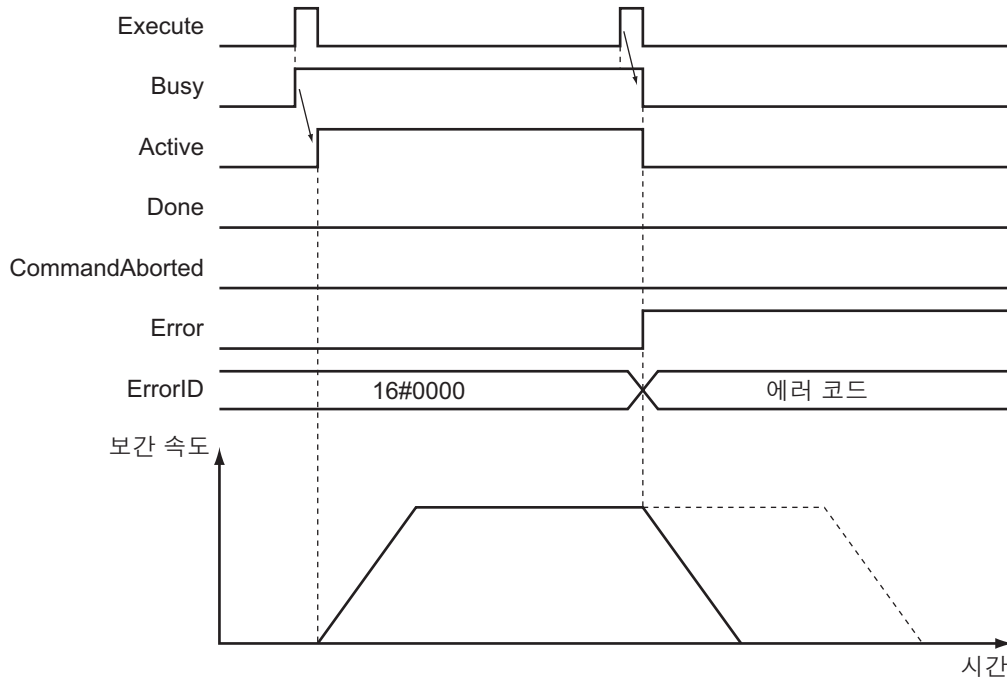
저크가 '0'인 구간의 보간 가속도는 고정이므로 명령 보간 속도는 직선 형상이 됩니다.



Vt: 보간 속도의 지정값, At: 가속도의 지정값, Dt: 감속도의 지정값, Jt: 저크의 지정값

### 6-7-4 다축 협조 제어의 모션 제어 명령의 재기동

직선 보간 또는 원호 보간 명령의 재기동을 실시한 경우, 명령에서 이상이 발생합니다.



MC\_GroupStop(축 그룹 강제 정지) 명령의 재기동으로는 감속도를 변경할 수는 있지만 저크를 변경할 수는 없습니다.

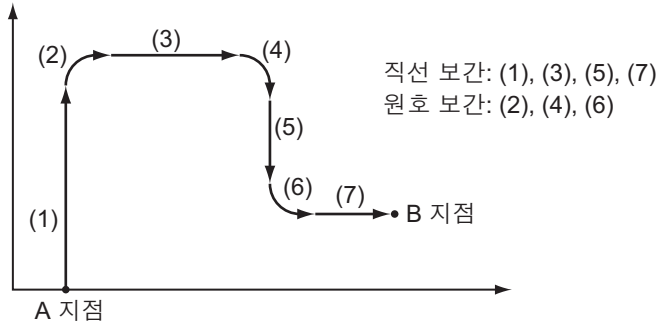
MC\_GroupReset(축 그룹 에러 리셋) 명령의 재기동을 실시한 경우, 재기동 명령은 무시되고 이상 해제 처리를 계속합니다.

각 모션 제어 명령에 의한 재기동에 대한 자세한 내용은 ["NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편 \(SBCE-364\)"](#)의 각 명령을 참조하십시오.

### 6-7-5 다축 협조 제어의 모션 제어 명령의 다중 기동(버퍼 모드)

축 동작과 마찬가지로 축 그룹에서의 다축 협조 제어를 다중 기동할 수 있습니다.

다축 협조 제어에서 다중 기동을 사용하면 여러 직선 및 원호가 연속되는 궤적 제어를 실행할 수 있습니다.



모션 제어 명령의 입력 변수 'BufferMode(버퍼 모드 선택)' 지정을 통해 단축의 경우와 동일한 다중 기동 모드를 선택할 수 있습니다.

축 그룹의 명령 버퍼는 축 그룹별로 동작 중인 것이 1개, 다중 기동용 7개로 합계 8개 있습니다.

축 동작 명령 및 축 그룹 동작 명령은 서로 다중 기동할 수는 없습니다.



#### 사용상의 주의 사항

- 1개의 축 그룹에서 버퍼할 수 있는 다중 기동은 최대 7개입니다. 8개 이상의 명령을 다중 기동하면 명령에서 이상이 발생합니다.
- 단축 제어로 동작하고 있는 축에 대해 다축 협조 제어 명령(축 그룹 명령)을 다중 기동할 수는 없습니다. 또한 다축 협조 제어(축 그룹 명령)로 동작하고 있는 축에 대해 단축 제어 명령(축 명령)을 다중 기동할 수는 없습니다. 이러한 다중 기동을 실시한 경우, 명령에서 이상이 발생합니다.

## Aborting(중단)

버퍼를 실시하지 않는 기본값 모드입니다.

실행 중인 명령은 즉시 중단되고, 다중 기동된 새로운 명령이 실행됩니다.

입력 변수 'BufferMode(버퍼 모드 선택)'가 없는 모션 제어 명령의 다중 기동은 Aborting(중단)으로 동작합니다.

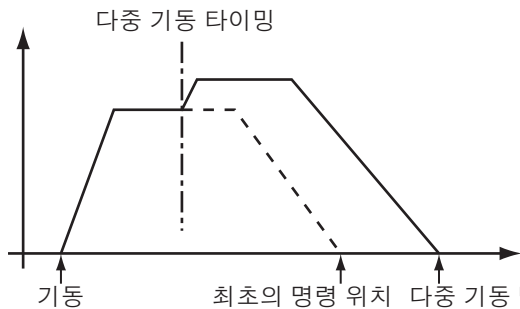
다중 기동된 시점의 보간 속도를 기점으로 하여 다중 기동된 명령의 동작이 시작됩니다.

Aborting(중단)으로는 동기 제어를 포함하는 단축 제어 및 축 그룹 제어의 조합에서는 실행할 수 없습니다.

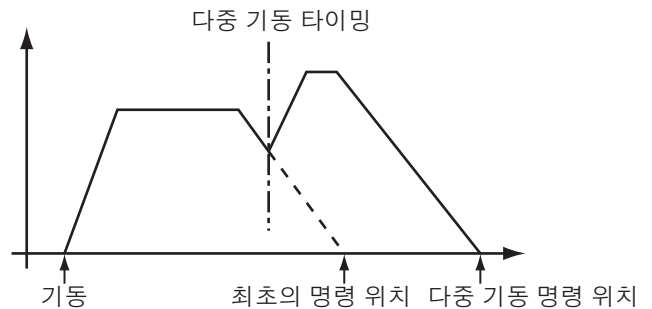
단축 동작 중인 축에 축 그룹 동작을 기동하면 다중 기동 시에 명령에서 이상이 발생합니다.

축 그룹 동작 중에 단축 동작을 기동하면 축과 축 그룹 양쪽에서 이상이 되어 정지합니다.

등속 동작 중의 다중 기동

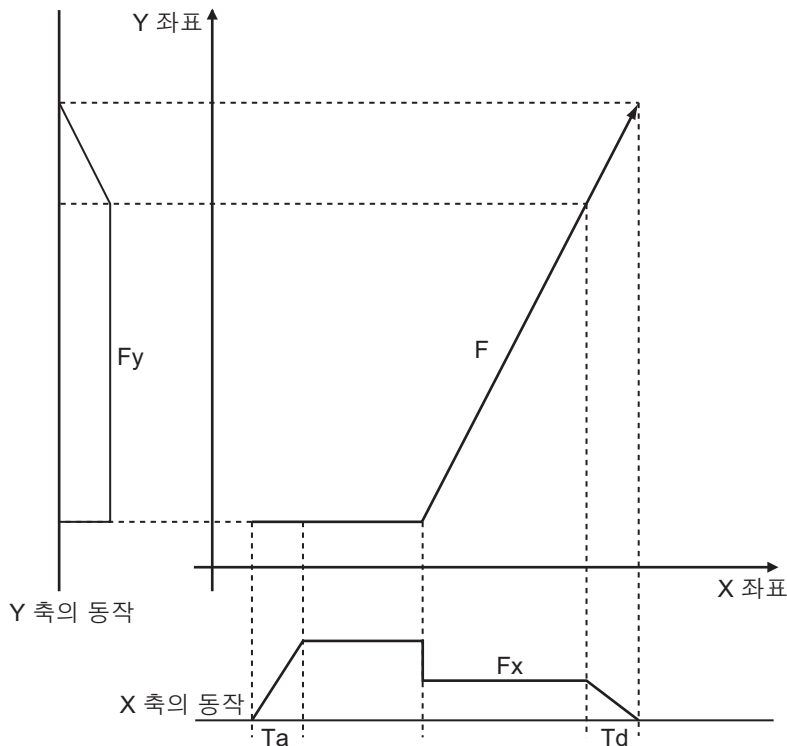


가감속 동작 중의 다중 기동



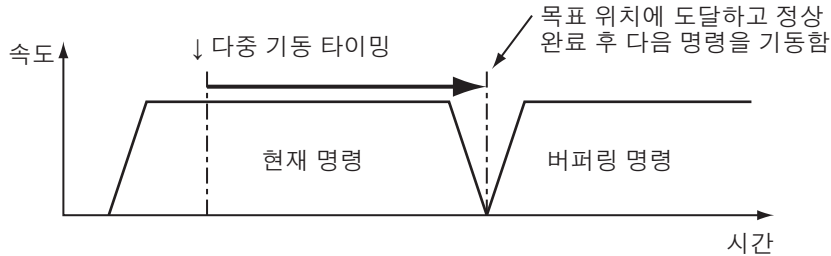
축 그룹에서의 다중 기동으로는 보간 속도가 연속되도록 실시됩니다. 이동량이 '0'이 되는 축을 포함하는 명령과 연속되는 경우, 각 축의 속도 변화는 비연속적입니다.

### ● 2축 직교 좌표에서의 보간 속도와 각 축의 속도의 예



## Buffered(대기)

다중 기동된 명령은 실행 중인 동작이 완료될 때까지 버퍼(대기)됩니다.  
현재 명령의 동작이 정상 완료된 후 버퍼링 명령이 실행됩니다.



## 블렌딩(혼합)

축 그룹에서의 블렌딩(혼합)과 단축 동작의 블렌딩(혼합)은 동일한 동작입니다.

다중 기동된 명령은 현재 명령의 목표 위치에 도달할 때까지 버퍼(대기)됩니다.

현재 명령의 목표 위치에 도달한 후 버퍼링 명령이 실행됩니다. 이때 정지하지 않고 입력 변수 'BufferMode(버퍼 모드 선택)'로 지정한 보간 속도로 2개의 동작이 연속됩니다.

버퍼 명령의 가속도 또는 감속도면 목표 위치를 지나쳐 버리는 경우의 동작은 축 그룹 파라미터의 [보간 가감속 초과]에서 다음 중에서 선택할 수 있습니다.

- 가감속 속도를 급격히 함(블렌딩을 Buffered로 전환)
- 가감속 속도를 급격히 함
- 이상으로 정지함

각 설정값에서의 동작은 □ '6-5-7 모션 제어 명령의 다중 기동(버퍼 모드)(6-46페이지)'을 참조하십시오.

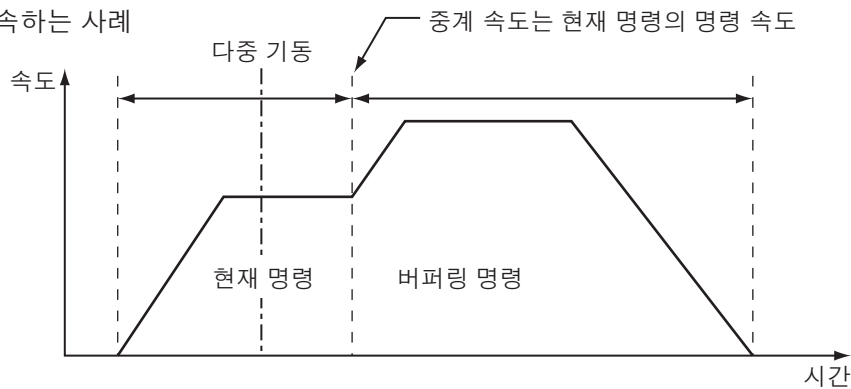
### ● 블렌딩 Low(낮은 속도)

현재 명령의 목표 위치에서 현재 명령과 버퍼링 명령 중 낮은 쪽의 목표 속도가 되도록 동작합니다.

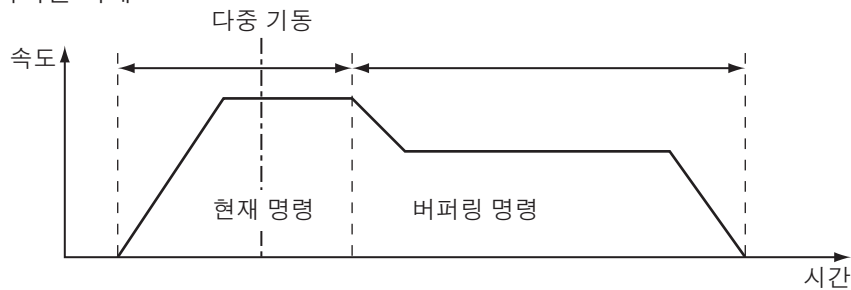
### ● 블렌딩 Previous(이전 속도)

현재 명령의 목표 위치까지는 현재 명령의 목표 속도로 동작합니다. 목표 위치에 도달한 후는 버퍼링 명령의 목표 속도로 가감속하여 동작합니다.

가속하는 사례



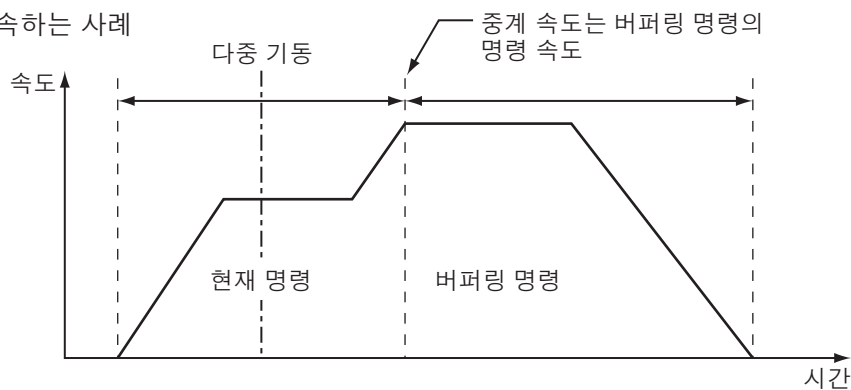
감속하는 사례



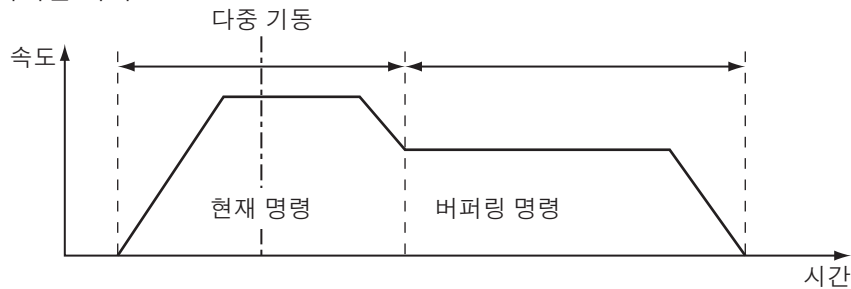
### ● 블렌딩 Next(다음 속도)

현재 명령의 목표 위치에서 버퍼링 명령의 목표 속도가 되도록 동작합니다.

가속하는 사례



감속하는 사례



### ● 블렌딩 High(높은 속도)

현재 명령의 목표 위치에서 현재 명령과 버퍼링 명령 중 높은 쪽의 목표 속도가 되도록 동작합니다.

## 트랜지션 모드

축 그룹의 다중 기동에서는 보간 궤적의 방향이 바뀌면 장치 및 워크에 충격이 발생하는 경우가 있습니다. 이 충격을 완화하는 수단으로서 명령 간의 연결 동작 방법을 모션 제어 명령의 입력 변수 'TransitionMode(트랜지션 모드)'로 지정할 수 있습니다.

MC 기능 모듈에서 선택할 수 있는 트랜지션 모드는 다음과 같습니다.

| 번호 | 트랜지션 모드                               | 설명                                                          |
|----|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 0  | 트랜지션 무효<br>(_mcTMNone)                | 트랜지션을 위한 처리를 실시하지 않습니다(기본값).<br>충격은 완화되지 않지만 동작 시간은 짧아집니다.  |
| 10 | 코너 수퍼임포즈<br>(_mcTMCornerSuperimposed) | 현재 명령의 감속과 버퍼 명령의 가속을 중첩합니다.<br>보간 궤적의 선 속도를 일정하게 할 수 있습니다. |



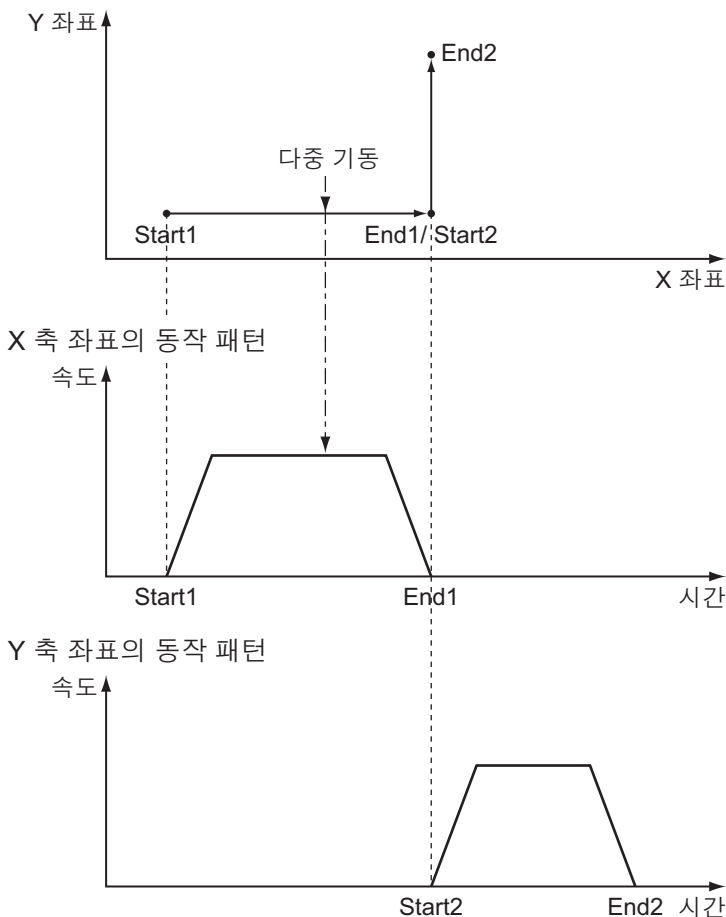
### 참고

PLCopen® 기술 사양서에서는 No.0~9가 정의되어 있습니다. No.10은 MC 기능 모듈의 독자적인 사양입니다.

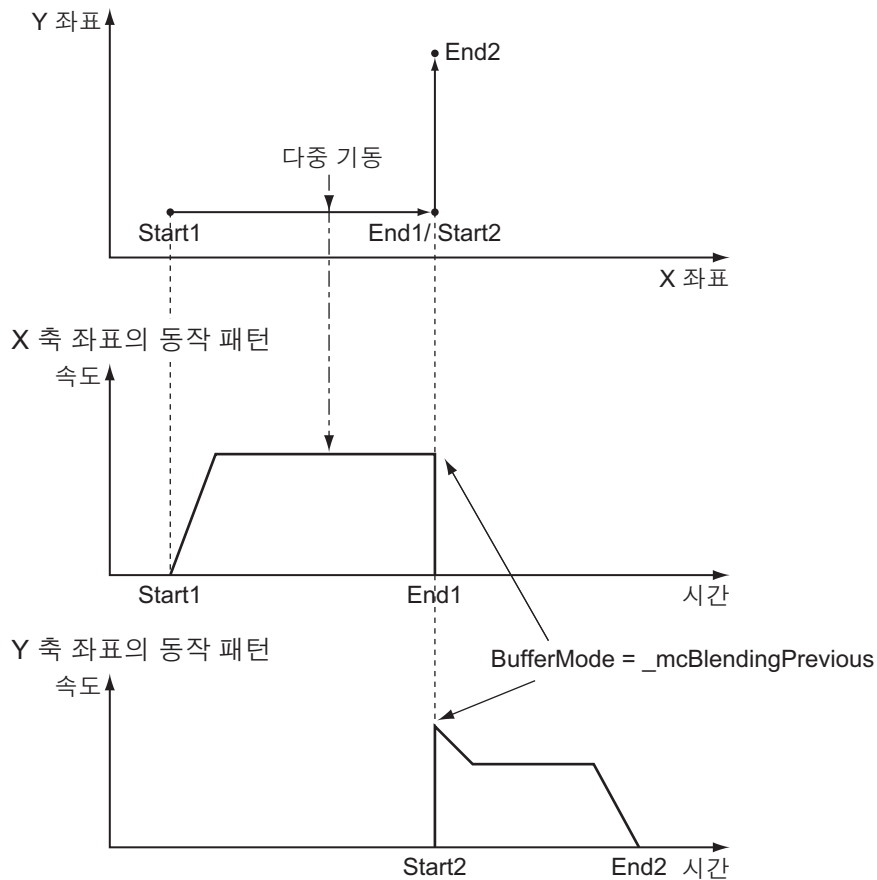
### ● 트랜지션 무효(0: \_mcTMNone)의 경우

2개의 위치를 연결하기 위한 처리는 실시되지 않습니다.

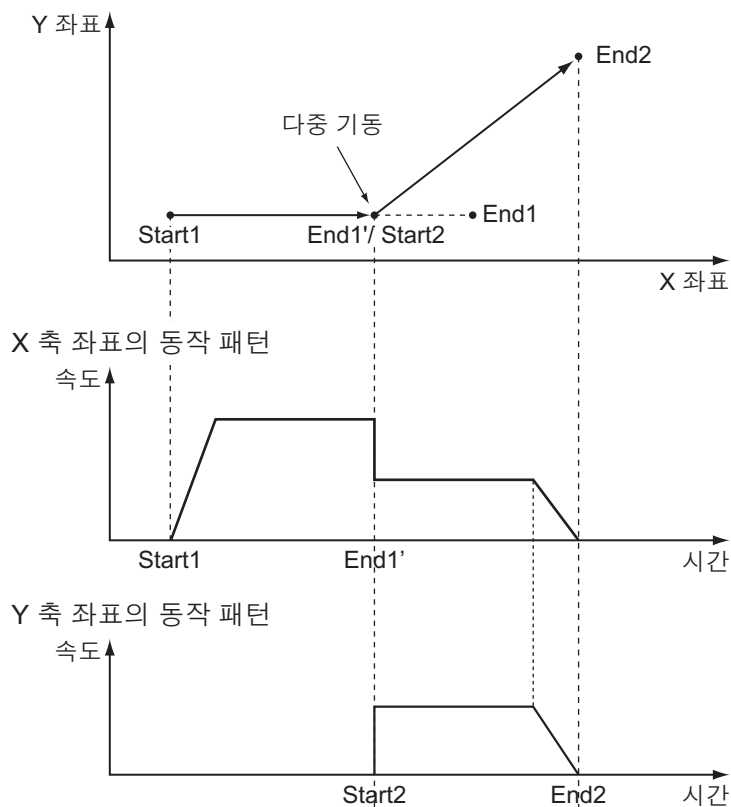
- 'BufferMode(버퍼 모드 선택)'가 [1: \_mcBuffered]인 경우는 다음과 같이 위치 End1까지 이동하여 정지한 후 위치 End2로 이동합니다.



- 'BufferMode(버퍼 모드 선택)'가 블렌딩인 경우는 다음과 같이 위치 End1까지 이동한 후 위치 End2로 이동합니다.



- 'BufferMode(버퍼 모드 선택)'가 `[0: _mcAborting]`인 경우는 다음과 같이 다중 기동한 위치 End1에서 위치 End2로 이동합니다.

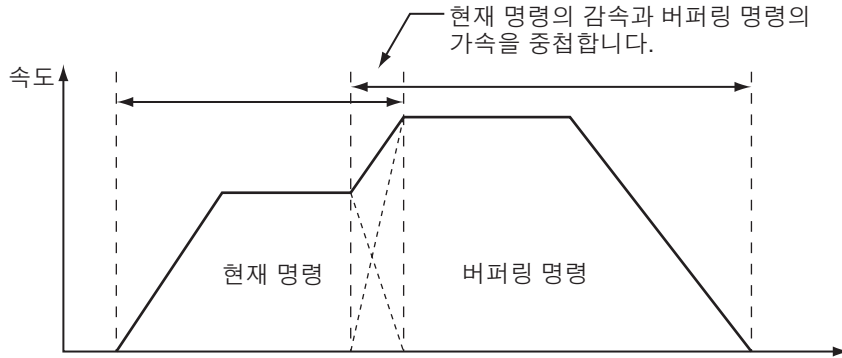


### ● 코너 수퍼임포즈(10: \_mcTMCornerSuperimposed)인 경우

현재 명령의 감속과 버퍼링 명령의 가속을 중첩합니다.

버퍼 명령의 가속도 지정에 관계 없이 현재 명령의 감속도에 의한 감속 시간과 동일한 시간으로 동작합니다.

중첩되는 구간에서는 저크의 지정에 관계 없이 저크 없음이 됩니다.



\_mcTMCornerSuperimposed의 경우, 모션 제어 명령의 완료를 나타내는 출력 변수 'Done(완료)'은 중첩 구간이 종료되는 타이밍에 TRUE가 됩니다.



#### 참고

다음 2가지 조건을 동시에 충족하면 궤적의 선 속도가 일정해 집니다.

- 현재 명령과 버퍼링 명령의 목표 속도를 같은 값으로 함
- 현재 명령의 감속도와 버퍼링 명령의 가속도를 같은 값으로 함

## 트랜지션 모드와 다중 기동의 조합

TransitionMode(트랜지션 모드)와 BufferMode(버퍼 모드 선택)에 의한 명령 다중 기동의 조합입니다.

○: 동작 가능 - : 이상이 되어 정지

| 트랜지션 모드                                  | 버퍼 모드    |          |         |              |          |          |
|------------------------------------------|----------|----------|---------|--------------|----------|----------|
|                                          | Aborting | Buffered | 블렌딩 Low | 블렌딩 Previous | 블렌딩 Next | 블렌딩 High |
| 트랜지션 무효<br>(_mcTMNone)                   | ○        | ○        | ○       | ○            | ○        | ○        |
| 코너 수퍼임포즈 *1<br>(_mcTMCornerSuperimposed) | —        | —        | ○       | ○            | ○        | ○        |

\*1. 코너 수퍼임포즈의 경우는 블렌딩의 종류에 관계 없이 현재 명령의 감속과 버퍼링 명령의 가속이 중첩됩니다.

## 6-8 그 외의 기능

여기서는 MC 기능 모듈에 있는 그 외의 기능에 대해 설명합니다.

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

### 6-8-1 현재 위치 변경 기능

서보 축의 명령 현재 위치를 임의의 값으로 변경하고 피드백 현재 위치는 명령 현재 위치와의 위치 편차 값을 유지한 값으로 변경하는 기능입니다.

엔코더 축의 경우는 피드백 현재 위치를 변경합니다.

MC\_SetPosition(현재 위치 변경) 명령을 사용하여 변경하려는 현재 위치를 지정합니다.

축 작동 중에 현재 위치를 변경할 수 있습니다.

절대값에 대한 위치 결정 실행 중인 경우는 변경한 절대 좌표상의 목표 위치로 위치 결정합니다.

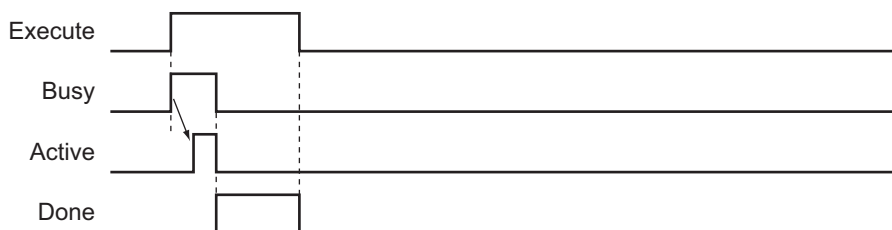
상대값에 의한 위치 결정 실행 중인 경우, 이동하는 거리는 변경하지 않습니다.



#### 사용상의 주의 사항

- 카운터 모드가 로터리 모드인 경우, 링 카운터 범위 밖의 위치를 지정하면 명령에서 이상이 발생합니다.
- 현재 위치 변경이 완료되면 원점 미확정이 되므로 다음 기능 및 명령은 사용할 수 없게 됩니다.  
소프트웨어 리미트 기능  
고속 원점 복귀  
보간 명령(직선 보간 및 원호 보간)

#### ● 축 정지 중에 실행한 경우의 타이밍 차트



#### 참고

MC\_Home(원점 복귀) 명령 또는 MC\_HomeWithParameter(파라미터 지정 원점 복귀) 명령으로 '원점 사전 설정'을 지정하면 원점 확정 상태에서 현재 위치를 변경할 수 있습니다.

MC\_SetPosition(현재 위치 변경) 명령에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션 편(SBCE-364)"을 참조하십시오.

## 6-8-2 토크 제한 기능

서보 드라이버의 토크 제한 기능의 유효/무효의 전환과 토크 제한값을 설정하여 출력 토크를 제한하는 기능입니다.

정방향으로의 토크 제한 및 역방향으로의 토크 제한을 개별적으로 지정할 수 있습니다.

기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_SetTorqueLimit(토크 제한) 명령을 참조하십시오.



### 사용상의 주의 사항

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우는 이 기능을 사용할 수 없습니다.

## 6-8-3 래치 기능

센서 입력 등의 트리거 신호의 발생을 기점으로 한 위치의 제어를 실시하는 것을 목적으로 하며, 축의 위치를 트리거 신호의 발생에 의해 기록(래치)하는 기능입니다.

축별로 동시에 2점의 트리거 신호를 설정할 수 있습니다.

MC\_TouchProbe(외부 래치 유효) 명령을 사용하여 래치하려는 축에 대해 '트리거 입력 조건', '창 유효', '정지 방법 선택'을 지정할 수 있습니다.

트리거로는 서보 드라이버에 연결된 신호 외에 사용자 프로그램에서 취급할 수 있는 변수도 지정할 수 있습니다.

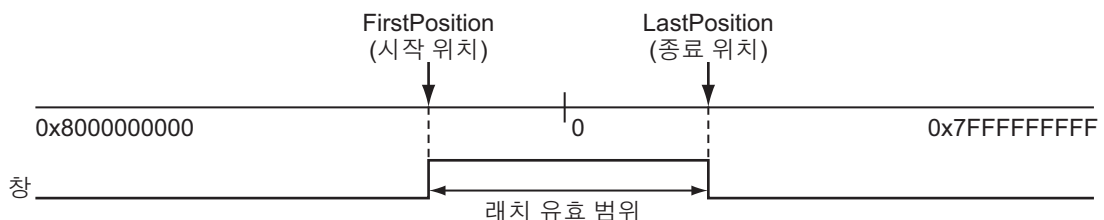
래치 기능을 중단하려면 MC\_AbortTrigger(외부 래치 무효) 명령을 사용합니다.

래치 기능은 OMRON 서보 드라이버 1S 시리즈 등 래치 기능(Touch probe)에 대응하는 서보 드라이버 및 엔코더 입력 터미널 GX-EC0211/EC0241에서 사용할 수 있습니다.

WindowOnly(창 유효)를 사용하면 시작점과 종료점의 범위 내에서만 트리거 신호를 검출합니다. 카운터 모드의 차이에 의해 범위는 다음과 같습니다.

### ● 리니어 모드

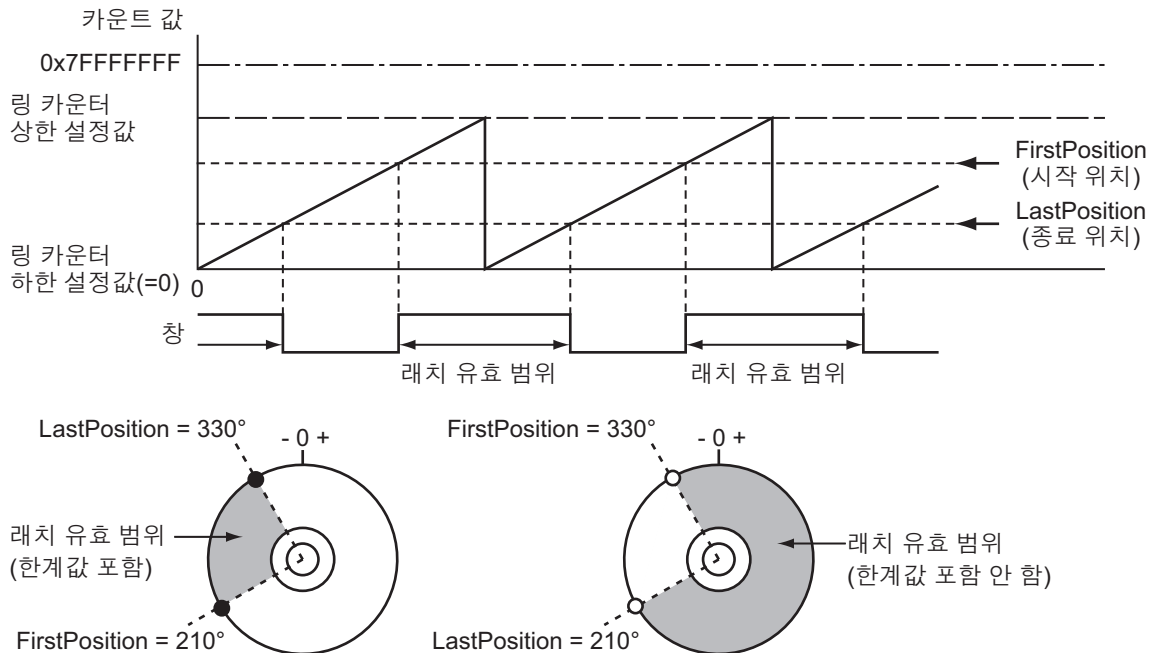
- FirstPosition(시작 위치) ≤ LastPosition(종료 위치)인 경우만 가능합니다.
- FirstPosition(시작 위치) > LastPosition(종료 위치)로 지정한 경우는 명령에서 이상이 됩니다.
- 리니어 모드의 위치 범위를 초과하여 지정한 경우는 명령에서 이상이 됩니다.



## ● 로터리 모드

- FirstPosition(시작 위치)  $\leq$  LastPosition(종료 위치)  
 및 FirstPosition(시작 위치) > LastPosition(종료 위치) 양쪽 모두 지정할 수 있습니다. 후자인 경우는  
 링 카운터 하한 설정값에 걸치는 설정이 됩니다.
- 링 카운터 상한 범위를 초과하여 지정한 경우는 명령에서 이상이 됩니다.

|       | First Position $\leq$ Last Position | First Position > Last Position |
|-------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 유효 범위 | FirstPosition~LastPosition          | LastPosition~FirstPosition     |



래치 기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_TouchProbe(외부 래치 유효) 명령 및 MC\_AbortTrigger(외부 래치 무효) 명령을 참조하십시오.

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

## 6-8-4 존 기능

지정된 범위(존) 내에 축의 명령 위치 또는 피드백 현재 위치가 존재하는지 판정하는 기능입니다. MC\_ZoneSwitch(존 감시) 명령을 사용하여 판정하는 범위의 시작 위치 및 종료 위치를 지정합니다. 축의 위치가 지정한 존 내에 들어가면 존 감시 명령의 출력 변수 'InZone(존 내)'이 TRUE가 됩니다. 1축에서 여러 존을 지정할 수 있으며, 존을 중복시킬 수도 있습니다.

존 기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_ZoneSwitch(존 감시) 명령을 참조하십시오.

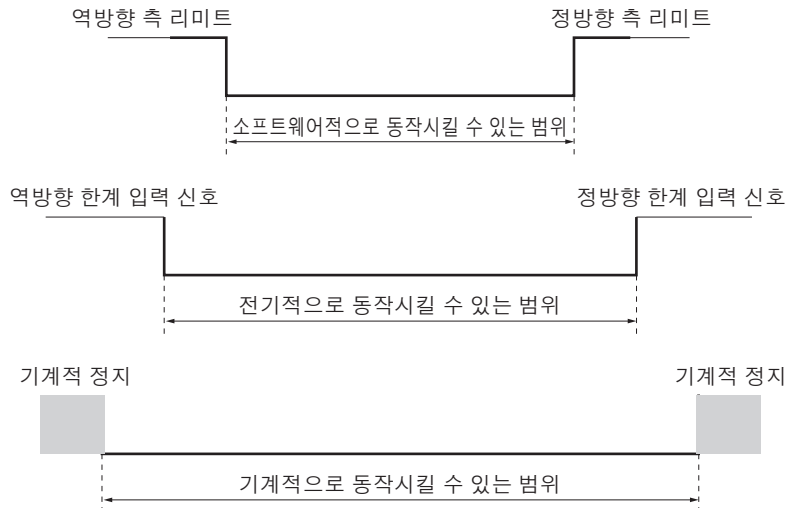
### 6-8-5 소프트웨어 리미트 기능

하드웨어의 한계 입력 신호 입력과는 별개로 MC 기능 모듈의 소프트웨어를 이용하여 현재 위치를 감시하는 기능입니다.

소프트웨어 리미트로 감시하는 범위는 축 파라미터의 [정방향 소프트웨어 리미트] 및 [역방향 소프트웨어 리미트]를 설정합니다.

일반적인 위치 결정 기능에서는 이 소프트웨어 리미트 범위 내에서 동작할 수 있습니다.

소프트웨어 리미트를 설정하면 사용자 프로그램의 실수 및 잘못된 조작으로 인한 기기의 파손을 방지할 수 있습니다.



#### ● 소프트웨어 리미트 기능 관련 축 파라미터

| 파라미터 이름       | 기능                                                                                                                                                | 설정 범위                   | 초기값         |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|
| 소프트웨어 리미트 기능  | 소프트웨어 리미트 기능을 선택합니다.<br>0: 무효<br>1: 명령 위치에 대해 유효하면 감속 정지 *1<br>2: 명령 위치에 대해 유효하면 즉시 정지<br>3: 피드백 위치에 대해 유효하면 감속 정지 *1<br>4: 피드백 위치에 대해 유효하면 즉시 정지 | 0~4                     | 0           |
| 정방향 소프트웨어 리미트 | 정방향의 소프트웨어 리미트 값을 설정합니다.<br>단위는 명령 단위입니다.                                                                                                         | 배정도 실수형<br>음수, 양수, 0 *2 | 2147483647  |
| 역방향 소프트웨어 리미트 | 역방향의 소프트웨어 리미트 값을 설정합니다.<br>단위는 명령 단위입니다.                                                                                                         |                         | -2147483648 |

\*1. 입력 변수에 'Deceleration(감속도)'을 갖는 명령을 실행하는 중에 현재 위치가 소프트웨어 리미트 범위 밖으로 나간 경우는 'Deceleration(감속도)'으로 감속 정지합니다. 입력 변수에 'Deceleration(감속도)'을 갖지 않는 명령을 실행하는 중에 현재 위치가 소프트웨어 리미트 범위 밖으로 나간 경우는 축 파라미터의 최대 감속도로 감속 정지합니다.

\*2. 펄스 단위로 변환한 값을 부호가 있는 정수 형식 40비트 범위로 설정할 수 있습니다.

위의 축 파라미터는 Sysmac Studio의 축 설정 또는 MC\_Write(MC 설정 쓰기) 명령, 또는 MC\_WriteAxisParameter(축 파라미터 쓰기) 명령으로 설정할 수 있습니다.

축 및 축 그룹의 동작 중에 설정값을 변경하면 다음 동작 시작 시에 변경한 설정이 유효가 됩니다.

축의 동작 상태 및 모션 제어 명령에 따라 소프트웨어 리미트는 다음 2가지 경우에 기능합니다.

## ● 모션 명령 기동 시

- 현재 위치가 소프트웨어 리미트 범위 내인 경우는 목표 위치가 소프트웨어 리미트 범위 밖인 경우에 명령에서 이상이 발생합니다.
- 현재 위치가 소프트웨어 리미트 범위 밖인 경우는 소프트웨어 리미트 범위 내로 향하는 이동이 가능합니다. 이때의 목표 위치는 소프트웨어 리미트 범위 내일 필요는 없습니다.



### 사용상의 주의 사항

축 명령의 명령은 목표 위치를 소프트웨어 리미트 범위 밖으로 하여 기동하지 마십시오.

## ● 축이 동작하고 있는 경우

위치 결정 동작 중, 동기 동작 중, 연속 동작 중, 다축 협조 동작 중인 축이 동작하고 있는 경우는 다음과 같은 동작이 됩니다.

- 소프트웨어 리미트 기능이 [명령 위치에 대해 유효]인 경우는 명령 위치가 범위 내에서 범위 밖으로 나갔을 때 축의 이상이 발생합니다.
- 소프트웨어 리미트 기능이 [피드백 위치에 대해 유효]인 경우는 피드백 위치가 범위 내에서 범위 밖으로 나갔을 때 축의 이상이 발생합니다.



### 참고

소프트웨어 리미트 기능은 카운트 모드가 리니어 모드에서 원점 확정 상태일 때 유효로 설정할 수 있습니다.

다음 경우는 축 파라미터의 설정에 관계 없이 소프트웨어 리미트 기능이 무효입니다.

- 카운트 모드가 로터리 모드인 경우
- 원점이 미확정 상태인 경우
- 원점 복귀 동작 중인 경우

MC 설정 쓰기 명령 및 축 파라미터 쓰기 명령에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_Write(MC 설정 쓰기) 명령 및 MC\_WriteAxisParameter(축 파라미터 쓰기) 명령을 참조하십시오.

### 6-8-6 위치 편차 감시 기능

축의 명령 위치와 피드백 위치의 차이가 위치 편차입니다. MC 기능 모듈은 모션 제어 주기별로 위치 편차를 감시합니다.

위치 편차의 값이 축 파라미터의 '위치 편차 초과값'을 초과한 경우, 가벼운 이상 레벨의 '위치 편차 초과'가 발생합니다. 또한, '위치 편차 경고값'을 초과한 경우, 감시 정보의 '위치 편차 경고'가 발생합니다. 원점 복귀를 통해 누르기 동작을 실행 중에는 위치 편차 감시는 무효가 됩니다.

#### ● 위치 편차 감시 기능 관련 축 파라미터

축 파라미터의 설정을 통해 위치 편차 감시의 확인값을 설정할 수 있습니다. '위치 편차 경고값'은 '위치 편차 초과값' 이하가 되도록 설정하십시오.

이러한 축 파라미터는 Sysmac Studio를 통해 설정합니다.

| 파라미터 이름   | 기능                                                                    | 설정 범위                           | 초기값 |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----|
| 위치 편차 초과값 | 위치 편차 초과 확인값을 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 위치 편차 초과 확인이 무효로 설정됩니다. (단위: 명령 단위) | 배정도 실수형 양수, 0                   | 0   |
| 위치 편차 경고값 | 위치 편차 경고 확인값을 설정합니다.<br>'0'을 설정하면 위치 편차 경고 확인이 무효로 설정됩니다. (단위: 명령 단위) | 배정도 실수형 양수, 0<br>(위치 편차 초과값 이하) | 0   |

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □□ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

### 6-8-7 편차 카운터 리셋

편차 카운터 리셋은 위치 편차를 '0'으로 하는 기능입니다.

사용자 프로그램에서 편차 카운터 리셋을 실시하려면 'MC\_ResetFollowingError(편차 카운터 리셋)' 명령을 사용합니다.

편차 카운터 리셋 명령은 단축의 위치 결정 중 및 원점 복귀 중에 사용 가능합니다.

축 동작 중에 편차 카운터 리셋을 실행하면 동작 중인 모션 제어 명령은 동작을 중단하고 명령 위치를 피드백 위치와 동일한 값으로 변경합니다.

편차 카운터 리셋을 실행해도 원점 확정 상태는 변화하지 않습니다.

편차 카운터 리셋 명령에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_ResetFollowingError(편차 카운터 리셋) 명령을 참조하십시오.

## ● 편차 카운터 리셋 관련 축 파라미터

축 파라미터의 설정에 의해 즉시 정지 지, 한계 입력 정지 시 및 원점 복귀 완료 시에 편차 카운터 리셋하는 것을 선택할 수 있습니다.

이러한 축 파라미터는 Sysmac Studio를 통해 설정합니다.

| 파라미터 이름        | 기능                                                                                                                                                                      | 설정 범위   | 초기값 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-----|
| 즉시 정지 입력 정지 방법 | 즉시 정지 입력이 유효로 설정되었을 때의 MC 기능 모듈 축에서의 정지 방법을 설정합니다.<br>0: 명령값을 즉시 정지<br>2: 명령값을 즉시 정지하고 동시에 편차 카운터 리셋 실행<br>3: 명령값을 즉시 정지하고 동시에 서보 OFF 실행                                | 0, 2, 3 | 0   |
| 한계 입력 정지 방법    | 정방향 한계 입력 또는 역방향 한계 입력이 유효로 설정되었을 때의 MC 기능 모듈 축에서의 정지 방법을 설정합니다.<br>0: 명령값을 즉시 정지<br>1: 명령값을 감속 정지<br>2: 명령값을 즉시 정지하고 동시에 편차 카운터 리셋 실행<br>3: 명령값을 즉시 정지하고 동시에 서보 OFF 실행 | 0~3     | 0   |

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

### 6-8-8 축간 편차 감시 기능

2축 간의 명령 위치 또는 피드백 위치의 편차량을 감시하는 기능입니다.

MC\_AxesObserve(축간 편차 감시) 명령을 사용하여 감시 대상 2축과 축간 편차 허용값을 지정합니다. 허용값을 초과하면 축간 편차 감시 명령의 출력 변수 'Invalid(편차 초과)'가 TRUE가 됩니다.

갠트리 제어 등 2축에서 동일한 동작을 하는 장치에서는 축간 감시 기능을 사용하면 축간 편차가 과다해진 경우의 처리를 자유롭게 프로그램할 수 있습니다.



#### 사용상의 주의 사항

축간 편차 허용값을 초과해도 MC 기능 모듈은 이상이 되지 않습니다.

출력 변수 'Invalid(편차 초과)'에 의해 사용자 프로그램으로 축 동작을 정지시키는 등의 프로그램 처리를 실시하십시오.

축간 편차 감시 기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_AxesObserve(축간 편차 감시) 명령을 참조하십시오.

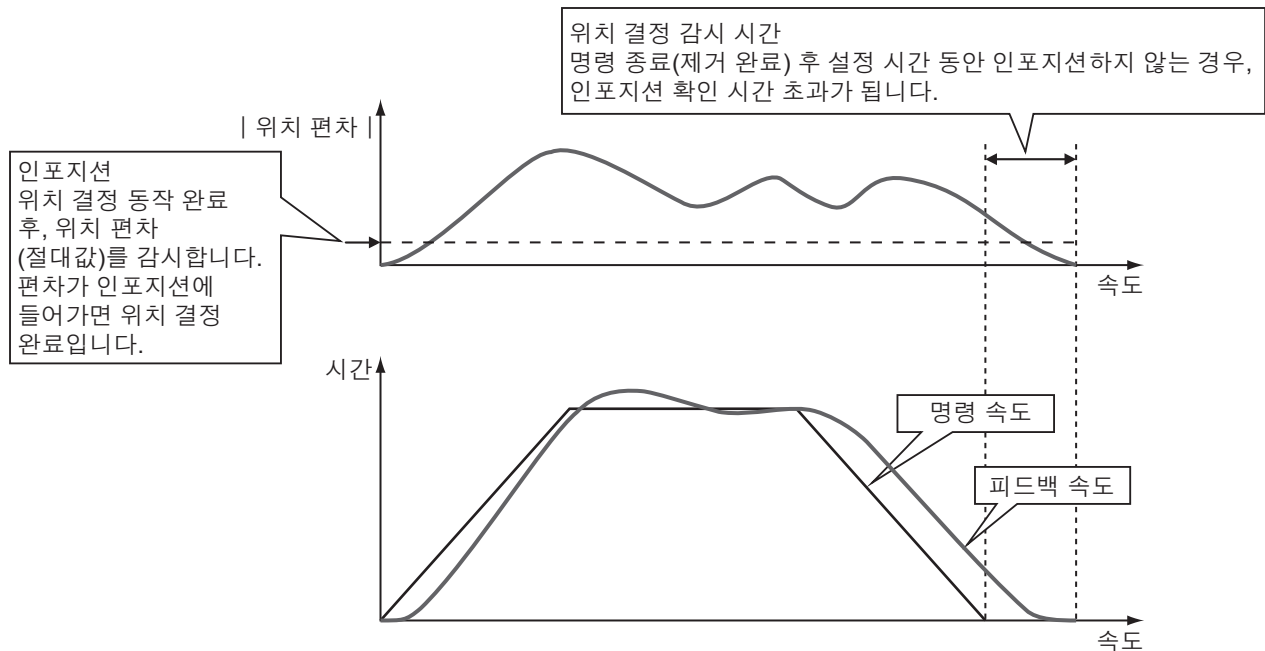
NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

### 6-8-9 인포지션 확인

위치 결정 동작 및 원점 복귀 동작 시에 실제 피드백 현재 위치가 목표 위치에 대해 지정한 범위 내에 도달했는지를 확인하는 기능입니다.

목표 위치의 명령 출력 완료 후에 목표 위치와 피드백 현재 위치의 차가 [인포지션 폭] 이하가 되면 위치 결정 완료됩니다.

[인포지션 확인 시간] 이내에 위치 결정 완료되지 않으면 명령에서 이상이 발생합니다.



#### ● 인포지션 확인 관련 축 파라미터

축 파라미터를 이용하여 위치 결정 완료의 확인 조건을 설정할 수 있습니다.

확실하게 위치 결정 완료한 후 다음 동작을 시작하려는 경우에는 인포지션 확인 시간을 설정합니다.

| 파라미터 이름    | 기능                                                                                                                         | 설정 범위         | 초기값 |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----|
| 인포지션 폭     | 위치 결정 완료 폭을 설정합니다. (단위: 명령 단위)                                                                                             | 배정도 실수형 양수, 0 | 10  |
| 인포지션 확인 시간 | 위치 결정 완료 확인 시간을 밀리초 단위로 설정합니다. '0'을 설정하면 원점 복귀 시의 원점 확정 시에만 위치 결정 완료의 확인을 계속하고 원점 복귀 시 이외에는 위치 결정 완료 확인을 하지 않습니다. (단위: ms) | 0~10000       | 0   |

위의 축 파라미터는 Sysmac Studio의 축 설정 또는 MC\_Write(MC 설정 쓰기) 명령, 또는 MC\_WriteAxisParameter(축 파라미터 쓰기) 명령으로 설정할 수 있습니다.



#### 참고

- 인포지션 확인은 MC 기능 모듈 축에서 처리합니다. 서보 드라이버 축의 기능은 사용하지 않습니다.
  - 조금이라도 빨리 동작시키려는 경우에는 위치 결정 완료를 기다리지 않고 다음 동작으로 이행시키기 위해 인포지션 확인 시간을 설정하지 않습니다.
  - CPU 유닛의 전원을 재투입한 경우 및 Sysmac Studio의 '동기' 기능으로 프로그램을 다운로드한 경우, Sysmac Studio로 설정한 값으로 돌아갑니다.
- MC\_Write(MC 설정 쓰기) 명령 및 MC\_WriteAxisParameter(축 파라미터 쓰기) 명령은 일시적으로 인포지션 확인 시간을 변경하는 경우에 사용합니다.

## ● 인포지션 확인 관련 모니터링

사용자 프로그램에서는 축 변수를 읽어서 위치 결정 완료를 모니터링할 수 있습니다.

또한 변수명은 `_MC_AX[*]`를 예로 설명하지만 `_MC1_AX[*]`, `_MC2_AX[*]`의 경우도 동일합니다.

| 변수명                                             | 데이터 형식 | 이름      | 기능                                                                                           |
|-------------------------------------------------|--------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>_MC_AX[0-255].Details.Idle</code>         | BOOL   | 정지 중    | 인포지션 대기를 제외하고 명령값을 연산하지 않을 때 TRUE가 됩니다. *1<br>Idle 및 InPosWaiting은 배타적이며 동시에 TRUE가 되지는 않습니다. |
| <code>_MC_AX[0-255].Details.InPosWaiting</code> | BOOL   | 인포지션 대기 | 인포지션 대기 시에 TRUE가 됩니다.<br>인포지션 확인을 실행하는 위치 결정에서 인포지션 확인을 실행하고 있는 상태입니다.                       |

\*1. 속도 '0'에서의 동작, 편차 카운터 리셋 중, 동기 제어 중 및 다축 협조 제어 중도 연산하고 있는 상태에 포함됩니다.

축 그룹에서의 위치 결정은 축 변수를 읽어서 위치 결정 완료를 모니터링할 수 있습니다.

또한 변수명은 `_MC_GRP[*]`를 예로 설명하지만 `_MC1_GRP[*]`, `_MC2_GRP[*]`도 동일합니다.

| 변수명                                             | 데이터 형식 | 이름      | 기능                                                                                           |
|-------------------------------------------------|--------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>_MC_GRP[0-63].Details.Idle</code>         | BOOL   | 정지 중    | 인포지션 대기를 제외하고 명령값을 연산하지 않을 때 TRUE가 됩니다. *1<br>Idle 및 InPosWaiting은 배타적이며 동시에 TRUE가 되지는 않습니다. |
| <code>_MC_GRP[0-63].Details.InPosWaiting</code> | BOOL   | 인포지션 대기 | 어느 한 구성축이 인포지션 대기일 때 TRUE가 됩니다. *2<br>인포지션 확인을 실행하는 위치 결정에서 인포지션 확인을 실행하고 있는 상태입니다.          |

\*1. 속도 '0'에서의 동작도 연산하고 있는 상태에 포함됩니다.

\*2. 축 그룹 내의 모든 구성축이 각 축 파라미터의 인포지션 폭의 범위 내에 들어가면 FALSE가 됩니다.

MC 설정 쓰기 명령 및 축 파라미터 쓰기 명령에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_Write(MC 설정 쓰기) 명령 및 MC\_WriteAxisParameter(축 파라미터 쓰기) 명령을 참조하십시오.

NX 시리즈 펄스 출력 유닛을 사용하는 경우의 차이점은 □ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374)"를 참조하십시오.

### 6-8-10 축 사용 변경 기능

MC\_ChangeAxisUse(축 사용 변경) 명령에 의해 축 파라미터의 [축 사용]을 일시적으로 전환하는 기능입니다. 전환할 수 있는 축은 축 파라미터의 [축 사용]이 [미사용 축(사용 축으로 전환 가능)] 또는 [사용 축]으로 설정되어 있는 축입니다.

[축 사용]이 [미사용 축(사용 축으로 전환 가능)]이고 [축 종류]가 [서보 축] 또는 [가상 서보 축]인 경우, 축 그룹에 할당할 수 있습니다.



#### 사용상의 주의 사항

- [미사용 축(사용 축으로 전환 불가능)]으로 설정되어 있는 축을 [사용 축]으로 전환하지 마십시오.
- 축 파라미터의 [축 사용]이 [미사용 축(사용 축으로 전환 불가능)]으로 설정되어 있는 경우, 축 그룹에 할당할 수는 없습니다.

기능에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_ChangeAxisUse(축 사용 변경) 명령을 참조하십시오.

MC\_ChangeAxisUse(축 사용 변경) 명령의 어플리케이션 예는 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"을 참조하십시오.

### 6-8-11 디지털 캠 스위치 유효 기능

MC\_DigitalCamSwitch(디지털 캠 스위치 유효) 명령에 의해 축의 위치에 따라 디지털 출력을 ON 또는 OFF합니다.

명령의 입력 변수 'ValueSource' 설정을 통해 가감속 속도를 더할 수도 있습니다.

이 기능은 반드시 NX\_AryDOutTimeStamp 명령 및 타임 스탬프 방식 대응 디지털 출력 유닛과 조합하여 사용합니다. NX\_AryDOutTimeStamp 명령은 지정한 타임 스탬프의 타이밍에 지정한 디지털 출력을 ON/OFF합니다.



#### 사용상의 주의 사항

이 명령은 NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛을 할당하고 있는 축에 대해 유효합니다. 사용 가능한 NX 유닛은 NX-EC0□□□, NX-ECS□□□이며, 변화 시각 취득 기능이 동작하고 있어야 합니다.

디지털 캠 스위치 유효 기능에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 모션편(SBCE-364)"의 MC\_DigitalCamSwitch(디지털 캠 스위치 유효) 명령을 참조하십시오.

NX\_AryDOutTimeStamp 명령에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 기본편(SBCA-360)"을 참조하십시오.

타임 스탬프 방식 대응 디지털 출력 유닛은 □□ "NX 시리즈 디지털 I/O 유닛 사용 설명서(SBCA-407B 이상)"를 참조하십시오.

변화 시각 취득 기능 및 타임 스탬프는 □□ "NX 시리즈 위치 인터페이스 유닛 사용 설명서(SBCE-374B 이상)"를 참조하십시오.

## 6-8-12 임의 좌표계의 3D 모션 모니터링 표시

스카라 로봇이나 수직 다관절 로봇 등 직교 좌표계 이외의 좌표계를 사용자 프로그램을 통해 실현하는 경우에 로봇의 손끝 등의 궤적을 Sysmac Studio으로 3D 표시하는 기능입니다.

\_sMC\_POSITION\_REF 형식 사용자 정의 변수를 작성하여 3D 모션 모니터 표시를 통해 표시합니다.

### ● \_sMC\_POSITION\_REF 형식

\_sMC\_POSITION\_REF 형식의 멤버는 다음과 같습니다.

| 멤버              | 데이터 형식                | 이름        |
|-----------------|-----------------------|-----------|
| CommandPosition | ARRAY [0..5] OF LREAL | 명령 현재 위치  |
| ActualPosition  | ARRAY [0..5] OF LREAL | 피드백 현재 위치 |

각 멤버에 대해 설명합니다.

| 멤버                                | 설명                                                                                 |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 사용자 정의 변수 .CommandPosition[0]     | 명령 현재 위치의 X축 성분입니다.<br>사용자 프로그램으로 생성하는 명령 현재 위치의 X축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수를 대입합니다.   |
| 사용자 정의 변수 .CommandPosition[1]     | 명령 현재 위치의 Y축 성분입니다.<br>사용자 프로그램으로 생성하는 명령 현재 위치의 Y축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수를 대입합니다.   |
| 사용자 정의 변수 .CommandPosition[2]     | 명령 현재 위치의 Z축 성분입니다.<br>사용자 프로그램으로 생성하는 명령 현재 위치의 Z축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수를 대입합니다.   |
| 사용자 정의 변수 .CommandPosition[3]~[5] | 사용 안 함                                                                             |
| 사용자 정의 변수 .ActualPosition[0]      | 피드백 현재 위치의 X축 성분입니다.<br>사용자 프로그램에서 취급하는 피드백 현재 위치의 X축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수를 대입합니다. |
| 사용자 정의 변수 .ActualPosition[1]      | 피드백 현재 위치의 Y축 성분입니다.<br>사용자 프로그램에서 취급하는 피드백 현재 위치의 Y축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수를 대입합니다. |
| 사용자 정의 변수 .ActualPosition[2]      | 피드백 현재 위치의 Z축 성분입니다.<br>사용자 프로그램에서 취급하는 피드백 현재 위치의 Z축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수를 대입합니다. |
| 사용자 정의 변수 .ActualPosition[3]~[5]  | 사용 안 함                                                                             |

각 멤버에는 사용자 정의 변수를 대입합니다. 예시는 다음과 같습니다.

| 이름             | 데이터 형식            | 설명                                                 |
|----------------|-------------------|----------------------------------------------------|
| 3D_position    | _sMC_POSITION_REF | 3D 표시하기 위한 사용자 정의 변수                               |
| MCS_Cmd_TransX | LREAL             | 사용자 프로그램으로 생성하는 명령 현재 위치의 X축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수  |
| MCS_Cmd_TransY | LREAL             | 사용자 프로그램으로 생성하는 명령 현재 위치의 Y축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수  |
| MCS_Cmd_TransZ | LREAL             | 사용자 프로그램으로 생성하는 명령 현재 위치의 Z축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수  |
| MCS_Act_TransX | LREAL             | 사용자 프로그램에서 취급하는 피드백 현재 위치의 X축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수 |
| MCS_Act_TransY | LREAL             | 사용자 프로그램에서 취급하는 피드백 현재 위치의 Y축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수 |
| MCS_Act_TransZ | LREAL             | 사용자 프로그램에서 취급하는 피드백 현재 위치의 Z축상의 위치를 나타내는 사용자 정의 변수 |

```

3D_position.CommandPosition[0] := MCS_Cmd_TransX;
3D_position.CommandPosition[1] := MCS_Cmd_TransY;
3D_position.CommandPosition[2] := MCS_Cmd_TransZ;
3D_position.ActualPosition[0] := MCS_Act_TransX;
3D_position.ActualPosition[1] := MCS_Act_TransY;
3D_position.ActualPosition[2] := MCS_Act_TransZ;

```

## ● 사용 순서의 개요

- 1** `_SMC_POSITION_REF` 형식의 사용자 정의 변수를 작성합니다.
- 2** 작성한 사용자 정의 변수의 각 멤버에 3D 표시하는 '명령 현재 위치' 및 '피드백 현재 위치'를 나타내는 사용자 정의 변수를 대입하는 프로그램을 작성합니다.
- 3** 3D 기구 모델 목록의 종류에서 [지정 좌표]를 선택합니다.  
3D 기구 모델 파라미터 설정에 `_SMC_POSITION_REF` 형식이 표시됩니다.
- 4** 3D 기구 모델 파라미터 설정의 설정값란에 작성한 사용자 정의 변수를 설정합니다.
- 5** 사용자 프로그램을 실행합니다.
- 6** 데이터 트레이스로 트레이스를 시작하고 데이터의 샘플링을 실시합니다.
- 7** 데이터 트레이스 화면에서 트레이스 결과를 확인합니다.

3D 모션 모니터 표시에 대한 자세한 내용은  "Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"를 참조하십시오.

# EtherNet/IP 통신 기능의 개요

이 장에서는 NX1P2 CPU 유닛의 내장 EtherNet/IP 포트의 통신 서비스 기능의 개요에 대해 설명합니다.

|            |                                        |            |
|------------|----------------------------------------|------------|
| <b>7-1</b> | <b>통신 서비스의 개요</b>                      | <b>7-2</b> |
| 7-1-1      | CIP 통신(Common Industrial Protocol) 서비스 | 7-2        |
| 7-1-2      | BOOTP 클라이언트 기능                         | 7-4        |
| 7-1-3      | FTP 서버 기능                              | 7-4        |
| 7-1-4      | FTP 클라이언트 기능                           | 7-5        |
| 7-1-5      | 시계 자동 조정 기능                            | 7-5        |
| 7-1-6      | 소켓 서비스 기능                              | 7-6        |
| 7-1-7      | 호스트명 지정 기능                             | 7-6        |
| 7-1-8      | SNMP(에이전트) 기능                          | 7-7        |

## 7-1 통신 서비스의 개요

NX1P2 CPU 유닛의 내장 EtherNet/IP 포트의 통신 서비스 기능에 대해 설명합니다.

기능에 대한 자세한 내용은 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherNet/IP 포트 사용 설명서 (SBCD-359)"를 참조하십시오.

### 7-1-1 CIP 통신(Common Industrial Protocol) 서비스

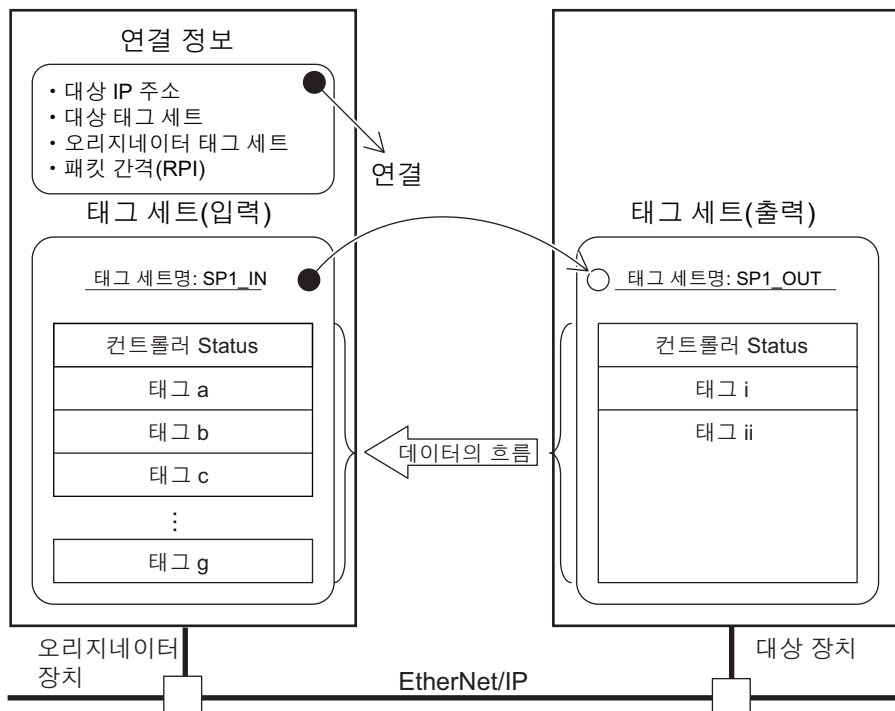
#### 태그 데이터 링크(주기적 통신)

프로그램 없이 EtherNet/IP 네트워크의 장치와 주기적인 데이터 교환을 실시할 수 있습니다.

내장 EtherNet/IP 포트의 태그 데이터 링크에서는 일반적으로 Network Configurator로 작성한 태그를 그룹화(태그 세트)하고 해당 그룹 단위로 대상 장치와의 연결을 개설하여 통신을 실시합니다. 즉, 1그룹(1태그 세트)에서 1연결을 사용합니다.

NX1P2 CPU 유닛에서는 최대 연결 등록 수는 32입니다.

내장 EtherNet/IP 포트의 태그 및 태그 세트의 사양은 □ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherNet/IP 포트 사용 설명서(SBCD-359)"를 참조하십시오.

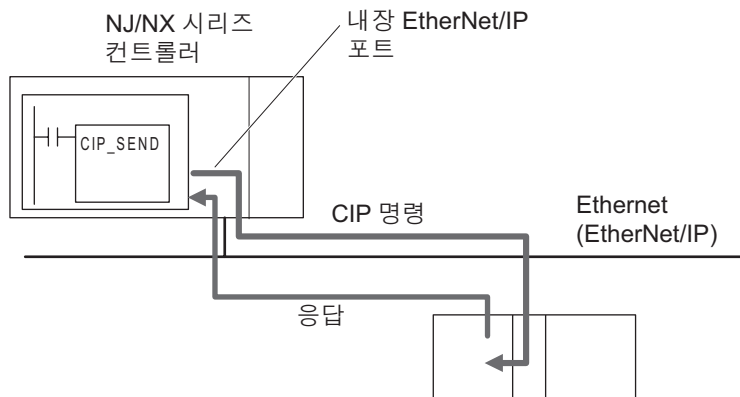


(주의) 이 예에서는 오리지네이터의 태그 목록 a, b, c, ..., g(모두 입력)를 'SP1\_IN'이라는 이름으로 태그 세트화하고, 대상 태그 목록 i, ii(모두 출력)를 'SP1\_OUT'이라는 이름으로 태그 세트화하여 연결을 설정합니다.

## CIP 메시지 통신

EtherNet/IP 네트워크의 장치에 대해 임의의 CIP 명령을 송신할 수 있습니다.

NJ/NX 시리즈 CPU 유닛의 프로그램 상에서 CIP 통신 명령을 실행하면 데이터 읽고 쓰기 등의 각종 CIP 명령을 발행하여 응답을 수신합니다.



또한 라우팅 경로를 지정하면 CIP 메시지(CIP 명령/응답)를 내장 EtherNet/IP 포트 또는 EtherNet/IP 유닛을 경유하여 다른 CIP 네트워크 세그먼트의 장치에 전송할 수도 있습니다(메시지 통신의 CIP 라우팅 기능).

CIP 라우팅의 포트 경유 계층 초과는 CS/CJ/NJ/NX 시리즈의 모든 CPU의 조합에서 최대 8계층 초과입니다. 단, IP 라우팅의 스위칭 허브(L3)에 의한 계층 초과는 8계층에는 포함되지 않습니다.



### 참고

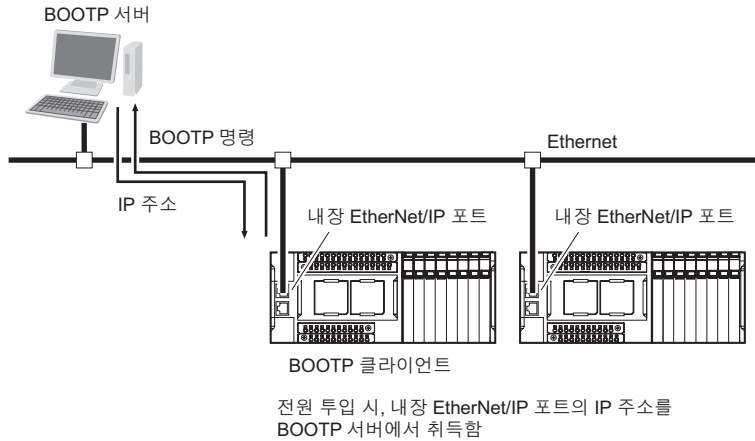
CIP 라우팅에서는 라우팅을 실시한 노드(유닛)가 1호프 분량의 타임아웃을 감산하고 라우팅 정보에서 자신의 주소를 삭제하고 다음 노드(유닛)에 호프(중계)합니다.

타임아웃을 지정하는 경우, 마지막 호프 시에는 실제 요청 서비스 처리에 대한 타임아웃을 설정합니다.

중계 호프의 경우는 요청에 대한 타임아웃에 더해 중계 경유 분량의 타임아웃을 가산해야 합니다. CIP 기능이 있는 OMRON 제품에서는 1호프에서 5초 감산합니다.

## 7-1-2 BOOTP 클라이언트 기능

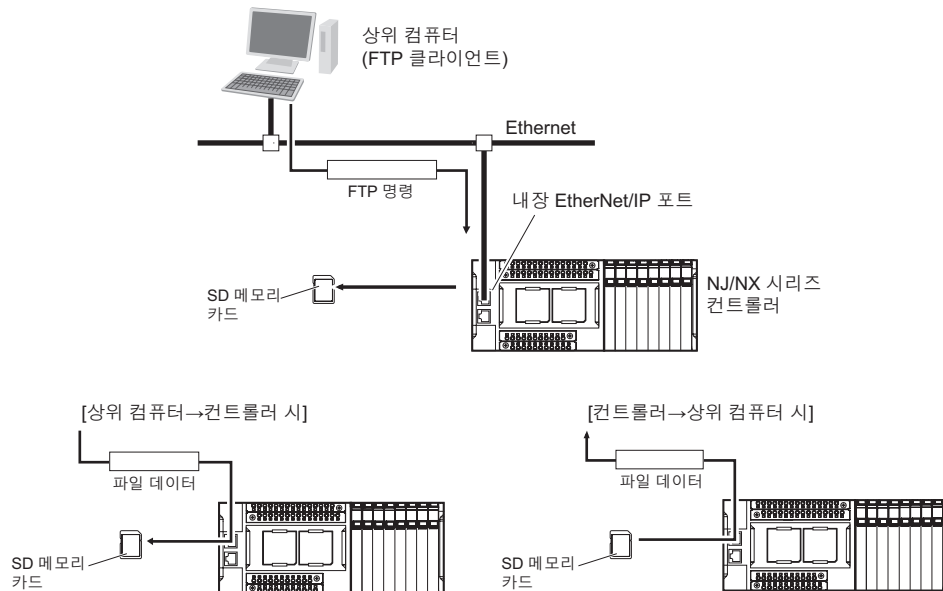
내장 EtherNet/IP 포트를 BOOTP 설정해 두면 내장 EtherNet/IP 포트의 IP 주소 등의 설정을 BOOTP 서버에서 취득하는 기능입니다.



## 7-1-3 FTP 서버 기능

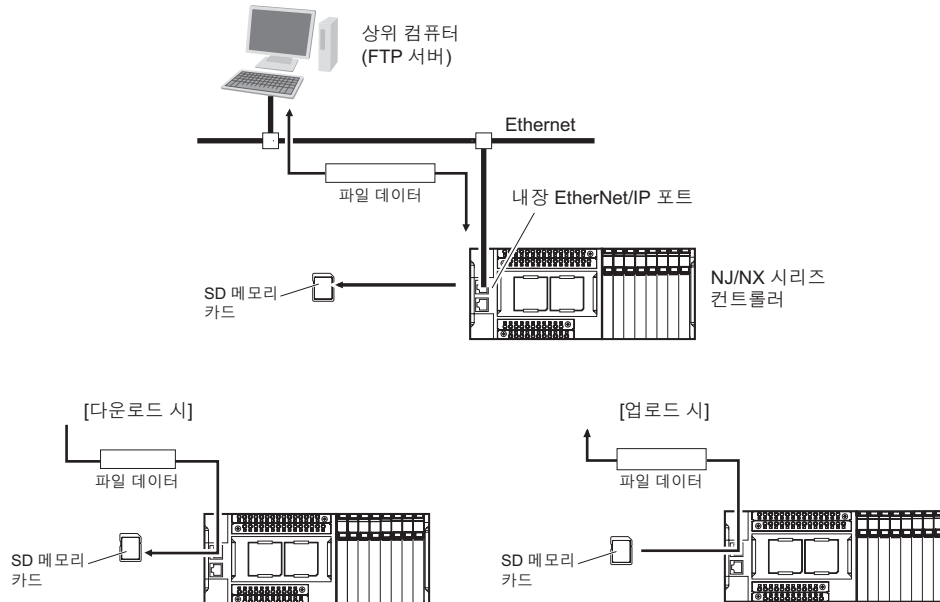
내장 EtherNet/IP 포트는 FTP 서버 기능을 내장하고 있으므로 Ethernet 상의 다른 PC에서 컨트롤러의 CPU 유닛의 SD 메모리 카드 내의 파일을 읽고 쓸 수 있습니다.

따라서 상위 PC-컨트롤러 간에서 상위 PC가 FTP 클라이언트, 컨트롤러가 FTP 서버가 된 파일 단위 데이터 교환이 가능합니다.



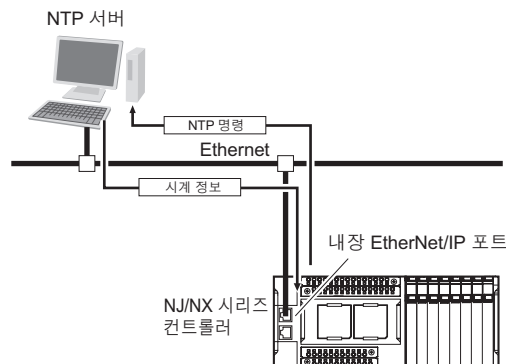
### 7-1-4 FTP 클라이언트 기능

내장 EtherNet/IP 포트는 FTP 클라이언트 기능을 내장하고 있습니다. 따라서 FTP 클라이언트 통신 명령을 사용하여 CPU 유닛과 Ethernet 상의 상위 PC 간에서 파일을 전송할 수 있습니다. 따라서 상위 PC-컨트롤러 간에서 컨트롤러가 FTP 클라이언트, 상위 PC가 FTP 서버가 된 파일 단위 데이터 교환이 가능합니다.



### 7-1-5 시계 자동 조정 기능

내장 EtherNet/IP 포트는 지정한 시각 또는 컨트롤러의 전원이 투입된 후 지정한 일정 시간 간격으로 NTP 서버에서 시간 정보를 취득하여 CPU 유닛의 내부 시계 정보를 갱신할 수 있습니다.



#### 사용상의 주의 사항

시계 자동 조정 기능을 이용하기 위해서는 NTP 서버가 필요합니다.

### 7-1-6 소켓 서비스 기능

UDP 또는 TCP 프로토콜로 Ethernet의 임의의 노드와 임의의 데이터를 송수신할 수 있습니다.

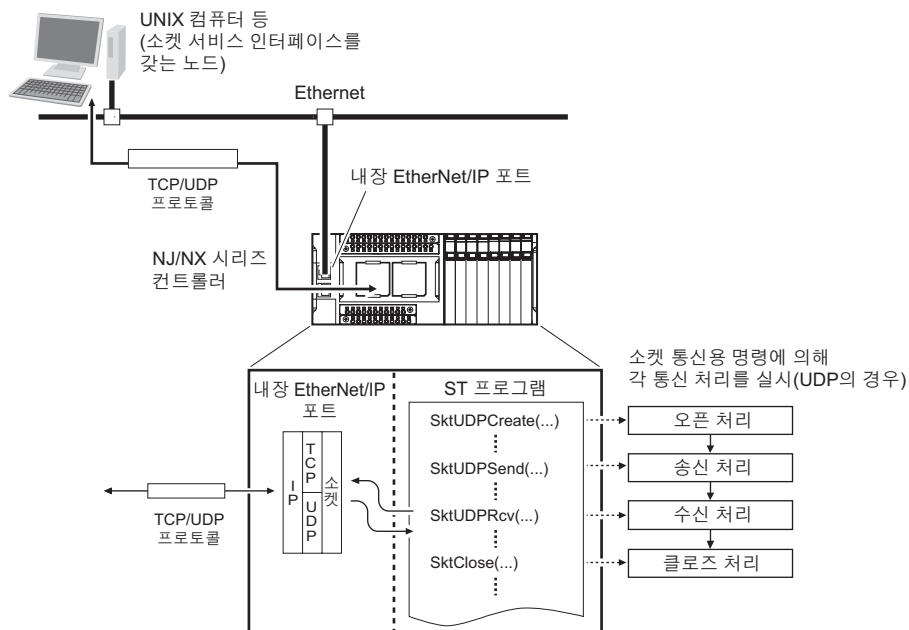
소켓 서비스에서의 데이터 송수신은 여러 소켓 통신용 명령을 ST 프로그램 상에서 순서대로 실행하여 각 통신 처리를 실행합니다.

오픈 명령에 의해 통신 상대 기기와 연결을 개설한 후, 송신 명령으로 지정한 변수의 값을 송신하고 수신 명령으로 수신한 데이터를 지정한 변수에 저장합니다.

클로즈 명령에 의해 연결을 닫고 통신을 종료합니다.

또한 TCP의 경우는 소켓의 상태 및 수신 데이터 등을 읽을 수 있습니다.

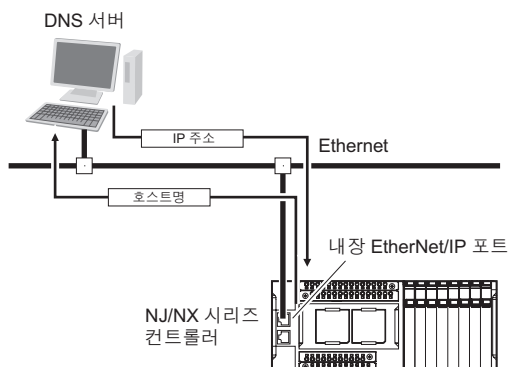
TCP와 UDP 함께 30포트를 사용할 수 있습니다.



### 7-1-7 호스트명 지정 기능

NTP 서버 및 SNMP 관리자의 IP 주소, 또는 소켓 명령 및 CIP 통신 명령에서의 송신 대상에 대해 IP 어드레스가 아닌 호스트명으로 지정할 수 있습니다(DNS 클라이언트 기능 또는 Hosts 설정).

DNS 서버에서 호스트명을 설정하는 예

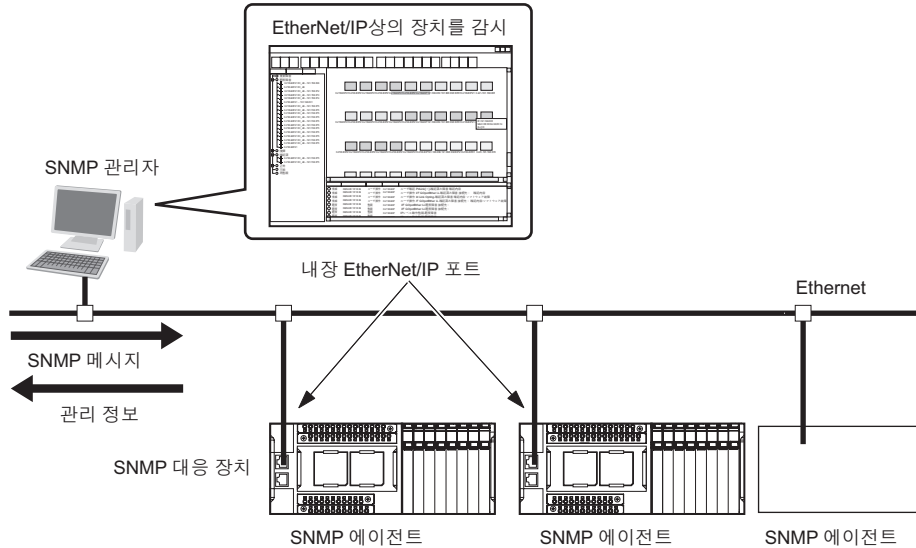


#### 사용상의 주의 사항

DNS 클라이언트 기능에 의한 서버 호스트명 지정 기능을 이용하기 위해서는 DNS 서버가 필요합니다.

### 7-1-8 SNMP(에이전트) 기능

SNMP 관리자를 사용한 네트워크 관리 소프트웨어에 내장 EtherNet/IP 포트의 내부 상태 정보를 제공합니다.

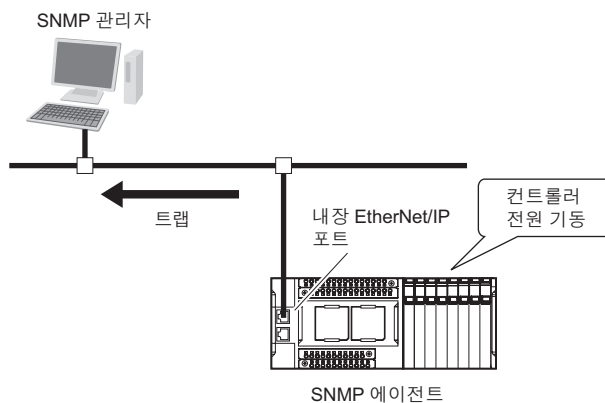


- SNMP 트랩

특정 상황 발생 시, SNMP 에이전트에 설정한 내장 EtherNet/IP 포트가 상황 통지 보고서를 SNMP 관리자에 송신합니다.

SNMP 관리자는 정기적으로 내장 EtherNet/IP 포트를 감시하지 않아도 상황 변화를 알 수 있습니다. 상황 통지 보고서는 다음 상황일 때 송신됩니다.

- 컨트롤러 전원 투입 시
- 링크 확립 시
- SNMP 에이전트 승인 실패 시





# 8

## EtherCAT 통신 기능의 개요

이 장에서는 NX1P2 CPU 유닛의 내장 EtherCAT 포트의 통신 기능의 개요에 대해 설명합니다.

|            |                      |            |
|------------|----------------------|------------|
| <b>8-1</b> | <b>통신 기능의 개요</b>     | <b>8-2</b> |
| 8-1-1      | 프로세스 데이터 통신 및 SDO 통신 | 8-2        |
| 8-1-2      | 기타 기능                | 8-3        |

## 8-1 통신 기능의 개요

내장 EtherCAT 포트의 통신 기능의 개요를 설명합니다.

내장 EtherCAT 포트의 통신 기능에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherCAT 포트 사용 설명서(SBCD-358)"를 참조하십시오.

### 8-1-1 프로세스 데이터 통신 및 SDO 통신

내장 EtherCAT 포트는 EtherCAT 슬레이브와 다음 방식으로 정보 교환을 실시합니다.

- 프로세스 데이터 통신
- SDO 통신

#### 프로세스 데이터 통신

프로세스 데이터 통신은 EtherCAT 마스터와 슬레이브 간에서 제어 정보를 일정 주기의 주기적 통신으로 데이터 교환하는 통신 방식입니다.

일정 주기를 프로세스 데이터 통신 주기라고 합니다. 이 프로세스 데이터 통신 주기를 사용하여 EtherCAT 슬레이브와 실시간으로 정보 교환을 실시할 수 있습니다.

또한, 제어 주기는 EtherCAT의 프로세스 데이터 통신 주기와 일치합니다. 따라서 정주기로 편차가 적은 고정밀도의 시퀀스 제어 및 모션 제어를 실현할 수 있습니다.

프로세스 데이터 통신의 사양에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherCAT 포트 사용 설명서(SBCD-358)"를 참조하십시오.

#### SDO 통신

SDO 통신은 EtherCAT 마스터와 슬레이브 간에서 제어 정보를 일정하지 않은 주기의 이벤트 통신으로 데이터 교환하는 통신 방식입니다.

EtherCAT 통신 명령을 사용하여 EtherCAT 슬레이브 내의 SDO 데이터를 읽거나 쓸 수 있습니다.

SDO 통신의 사양에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherCAT 포트 사용 설명서(SBCD-358)"를 참조하십시오.

## 8-1-2 기타 기능

프로세스 데이터 통신, SDO 통신 이외에 EtherCAT 네트워크의 구성 설정, 운전 시나 이상 시의 통신 제어 및 보수에 관련된 기능이 있습니다.

### 네트워크 구성 설정 관련

#### ● 슬레이브 유효/무효 설정 기능

네트워크 구성 정보에 등록된 EtherCAT 슬레이브 중 통신 대상의 EtherCAT 슬레이브를 설정하는 기능입니다.

- 증설 예정인 EtherCAT 슬레이브를 무효로 설정하고 EtherCAT 마스터의 네트워크 구성 정보에 등록해 두면 증설된 것을 상정한 네트워크를 설계할 수 있습니다.
- 시스템 이동 중에 장치 구성별로 통신 대상이 되는 EtherCAT 슬레이브를 변경할 수 있습니다.

슬레이브 유효/무효는 Sysmac Studio에서 설정합니다. 설정 방법은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherCAT 포트 사용 설명서(SBCD-358)"를 참조하십시오.

시스템 가동 중에 슬레이브 유효/무효를 변경하려면 EtherCAT 슬레이브 유효/무효 전환 명령을 사용합니다. 명령에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 기본편(SBCD-360)"을 참조하십시오.

### 운전 시의 통신 제어 관련

#### ● 전체 슬레이브 가입 대기 시간 설정 기능

전체 EtherCAT 슬레이브가 네트워크에 가입할 때까지의 대기 시간을 설정하는 기능입니다.

기동에 시간이 걸리는 슬레이브를 사용하는 경우에는 가입 대기 시간의 설정값을 크게 하면 이상을 검출하지 않도록 조정할 수 있습니다.

전체 슬레이브 가입 대기 시간은 Sysmac Studio에서 설정합니다. 설정 방법은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherCAT 포트 사용 설명서(SBCD-358)"를 참조하십시오.

### 이상 시의 통신 제어 관련

#### ● FAIL-SOFT 동작 기능

통신 이상 발생 시에 정상적으로 운전할 수 있는 EtherCAT 슬레이브와의 통신을 계속/정지시키는 기능입니다.

정상적으로 운전할 수 있는 EtherCAT 슬레이브만 계속 운전시키는 것을 FAIL-SOFT 동작이라고 합니다.

사용자 프로그램 또는 사용자 조작에 의해 안전하게 정지될 때까지는 EtherCAT 슬레이브와의 통신을 계속할 수 있습니다.

FAIL-SOFT 동작 여부는 Sysmac Studio에서 설정합니다. 설정 방법은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherCAT 포트 사용 설명서(SBCD-358)"를 참조하십시오.

## 보수 관련

### ● 슬레이브의 이탈/재가입 기능

지정한 EtherCAT 슬레이브와의 통신을 일시적으로 정지/복구시키는 기능입니다.

시스템 가동 중에 EtherCAT 슬레이브를 교환하는 경우, 정상적으로 통신할 수 있는 슬레이브의 통신을 정지시키지 않고 실시할 수 있습니다.

기능의 사용 방법에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherCAT 포트 사용 설명서(SBCD-358)"를 참조하십시오.

### ● 진단·통계 정보 로그 기능

진단·통계 정보란, EtherCAT 마스터나 EtherCAT 슬레이브가 가동 중에 송수신한 통신 프레임 수나 이상을 검출한 프레임 수 등의 통계 정보입니다.

진단·통계 정보를 정기적으로 취득하여 설정한 주기마다 CPU 유닛에 장착한 SD 메모리 카드에 로그 파일로 저장하는 기능입니다.

진단·통계 정보에 기반하여 EtherCAT 네트워크의 회선 품질을 진단할 수 있습니다.

다음 용도로 사용합니다.

- 전조 감시·예방 보전 수단으로 EtherCAT 네트워크의 회선 품질 확인
- 이상 발생 시 이상 부분 추정

기능의 사용 방법에 대한 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 내장 EtherCAT 포트 사용 설명서(SBCD-358)"를 참조하십시오.

# 이상의 확인과 처리

이 장에서는 NX1P2 CPU 유닛 사용 시에 발생하는 이상의 확인 방법과 대처 방법 및 내장 I/O, 옵션 보드 관련 이상에 대해 설명합니다.

|                                        |             |
|----------------------------------------|-------------|
| <b>9-1 이상 상태의 동작</b>                   | <b>9-2</b>  |
| 9-1-1 NX1P2 CPU 유닛의 상태 개요              | 9-2         |
| 9-1-2 CPU 유닛이 동작할 수 없는 이상              | 9-3         |
| 9-1-3 CPU 유닛이 동작할 수 있는 이상              | 9-5         |
| <b>9-2 트러블 슈팅</b>                      | <b>9-11</b> |
| 9-2-1 CPU 유닛이 동작하는지 확인                 | 9-11        |
| 9-2-2 CPU 유닛이 동작할 수 있는 이상인 경우의 대처 플로우  | 9-12        |
| 9-2-3 이상 목록                            | 9-13        |
| 9-2-4 이상 내용                            | 9-14        |
| <b>9-3 옵션 보드의 이상</b>                   | <b>9-18</b> |
| 9-3-1 옵션 보드의 ERR LED를 통한 이상 확인 및 대처 방법 | 9-18        |

# 9-1 이상 상태의 동작

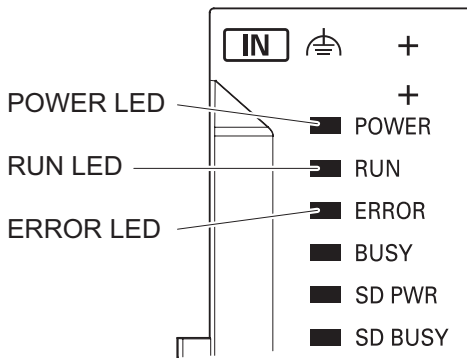
NX1P2 CPU 유닛의 이상 상태 및 각 이상 상태에서의 동작에 대해 설명합니다.

이상 발생 시의 구체적인 대처 방법은 □'9-2 트러블 슈팅'을 참조하십시오.

또한 NX 시리즈 전체의 이상은 □"NJ/NX 시리즈 트러블 슈팅 설명서(SBCA-361)"를 참조하십시오.

## 9-1-1 NX1P2 CPU 유닛의 상태 개요

CPU 유닛 전면 중앙부의 LED(POWER LED, RUN LED, ERROR LED)를 통해 CPU 유닛의 동작 상태를 확인할 수 있습니다.



기동 중, 정상 시, 각 이상 발생 시의 전면 LED, 사용자 프로그램 실행 상태, Sysmac Studio와의 온라인 연결 및 표시기의 통신 연결 가능 여부는 다음과 같습니다.

(○: 점등/●: 소등/◎: 점멸)

| CPU 유닛의 동작 상태       |                     | CPU 유닛     |                             |              | 사용자 프로그램 실행 상태 | Sysmac Studio와의 온라인 연결, 표시기와의 통신 연결                      |
|---------------------|---------------------|------------|-----------------------------|--------------|----------------|----------------------------------------------------------|
|                     |                     | POWER (녹색) | RUN (녹색)                    | ERROR (적색)   |                |                                                          |
| 기동 중                |                     | ○          | ◎<br>(2s 주기 후 0.5s 주기)      | ●            | 정지             | 불가능                                                      |
| 정상 운전 중             | '운전 모드' 중           | ○          | ○                           | ●            | 계속             | 가능                                                       |
|                     | '프로그램 모드' 중         | ○          | ●                           | ●            | 정지             |                                                          |
| CPU 유닛이 동작할 수 없는 이상 | 전원부 이상(*1)          | ●          | ●                           | ●            | 정지             | 불가능                                                      |
|                     | 하드웨어 초기화 이상(*1)(*2) | ○          | ●                           | ●            | 정지             |                                                          |
|                     | CPU 이상(*1)          | ○          | ● 또는 ◎<br>(2s 주기 / 0.5s 주기) | ○            | 정지             |                                                          |
|                     | 시스템 초기화 이상(*1)      | ○          | ◎<br>(2s 주기) 30초 이상 계속      | ●            | 정지             |                                                          |
| CPU 유닛이 동작할 수 있는 이상 | 전체 정지 이상(*3)        | ○          | ●                           | ○            | 정지             | 가능<br>(표시기는 EtherNet/IP의 기능이 정상적으로 동작하고 있는 경우에 통신 연결 가능) |
|                     | 부분 정지 이상(*3)        | ○          | ○                           | ◎<br>(1s 주기) | 계속(*4)         |                                                          |
|                     | 가벼운 이상(*3)          | ○          | ○                           | ◎<br>(1s 주기) | 계속             |                                                          |
|                     | 감시 정보(*3)           | ○          | ○                           | ●            | 계속             |                                                          |

\*1. 각 이상은 □'9-1-2 CPU 유닛이 동작할 수 없는 이상'을 참조하십시오.

- \*2. 기재된 LED 상태가 30초 이상 계속되는 경우는 이 이상입니다.
- \*3. 각 이상은 □'9-1-3 CPU 유닛이 동작할 수 있는 이상'을 참조하십시오.
- \*4. 이상이 발생한 해당 기능 모듈은 동작 정지합니다.



### 사용상의 주의 사항

NX1P2 CPU 유닛에서는 CPU 유닛에 장착하는 NX 유닛 구성에 의해 CPU 랙에서 전력이 부족해지는 경우가 있습니다. 다음 상태가 된 경우는 Sysmac Studio에서 CPU 랙에서의 유닛 구성의 소비 전력이 공급 전력을 초과하지 않았는지 확인하십시오.

- CPU 유닛은 운전 상태이지만 장착된 NX 유닛이 동작하지 않는 경우
- CPU 유닛에 전원을 공급하고 있지만 CPU 유닛이 통전 상태가 되지 않는 경우

## 9-1-2 CPU 유닛이 동작할 수 없는 이상

### CPU 유닛이 동작할 수 없는 이상의 종류

이상의 내용에 따라 CPU 유닛이 동작할 수 없는 경우가 있습니다. CPU 유닛이 동작할 수 없는 이상은 다음과 같습니다.

CPU 유닛이 동작할 수 없는 이상의 경우 Sysmac Studio와의 온라인 연결 및 표시기와의 통신 연결이 불가능해집니다.

#### ● 전원부 이상

전원이 켜지지 않았거나, 허용 전압 범위 밖이거나, 또는 전원부의 고장입니다.

#### ● 하드웨어 초기화 이상

CPU 유닛 본체의 이상입니다. 하드웨어를 초기화하기 위해 최저한으로 필요한 프로그램의 데이터 이상입니다. CPU 유닛 기동 중에는 최초 POWER LED만 점등하지만, 이 LED 상태가 30초 이상 계속되는 경우는 이 이상에 해당됩니다.

#### ● CPU 이상

CPU 유닛 본체의 이상입니다. 하드웨어 고장 또는 일시적인 데이터 파손에 의한 CPU 폭주로 인한 이상입니다.

#### ● 시스템 초기화 이상

CPU 유닛 본체의 이상입니다. 하드웨어 고장이나 데이터 이상에 의한 이상입니다.

CPU 유닛 기동 중에는 RUN LED가 2초 주기로 점멸하지만, 2초 주기의 점멸이 30초 이상 계속되는 경우는 이 이상에 해당됩니다.

CPU 유닛가 동작할 수 없는 이상의 확인 방법

다음과 같이 POWER LED 및 RUN, ERROR LED 표시와 Sysmac Studio와의 온라인 연결 가능 여부에 따라 CPU 유닛가 동작할 수 없는 이상이 발생한 것을 확인할 수 있습니다.

(○: 점등/●: 소등/◎: 점멸)

| LED       |                           |           | Sysmac Studio와의<br>온라인 연결 | CPU 유닛의 동작 상태 |
|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------|---------------|
| POWER(녹색) | RUN(녹색)                   | ERROR(적색) |                           |               |
| ●         | ●                         | ●         | 불가능(*)                    | 전원부 이상        |
| ○         | ●                         | ●         |                           | 하드웨어 초기화 이상   |
| ○         | ● 또는 ◎<br>(2s 주기/0.5s 주기) | ○         |                           | CPU 이상        |
| ○         | ◎(2s 주기) 30초 이상 계속        | ●         |                           | 시스템 초기화 이상    |

\* '하드웨어 초기화 이상', 'CPU 이상' 및 CPU 유닛가 동작할 수 있는 이상의 식별에는 Sysmac Studio의 온라인 연결을 확인해야 합니다. '전원부 이상', '시스템 초기화 이상'은 LED만으로 식별할 수 있으므로 Sysmac Studio와의 온라인 연결을 확인할 필요는 없습니다.

### 9-1-3 CPU 유닛이 동작할 수 있는 이상

#### 이상의 중요도

CPU 유닛이 동작할 수 있는 이상의 경우, NX1P2 CPU 유닛에서는 이상이 컨트롤러 이벤트로 관리됩니다. 컨트롤러 이벤트에서는 제어에 대한 영향의 크기에 따라 중요도가 매겨집니다.

중요도는 이상 발생 시 Sysmac Studio나 표시기에 표시됩니다.

'컨트롤러 이벤트'는 □□"NJ/NX 시리즈 트러블 슈팅 설명서(SBCA-361)"를 참조하십시오.

- 전체 정지 이상(Major fault) 레벨  
컨트롤러 전체의 제어가 불가능해지는 이상입니다.  
전체 정지가 감지되면 사용자 프로그램의 실행을 바로 정지하고 리모트 I/O를 포함하는 모든 슬레이브에 대해 부하를 차단합니다.  
또한, EtherCAT 슬레이브, 일부 NX 유닛은 출력을 OFF로 설정할지 유지할지를 슬레이브/유닛의 설정에서 선택할 수 있습니다.  
전체 정지 이상 레벨의 이상은 사용자 프로그램 및 Sysmac Studio/표시기에서 이상 해제할 수는 없습니다. 이상 발생 원인을 제거한 후, 전원 재투입 또는 Sysmac Studio에서 컨트롤러 리셋을 실행하면 복구할 수 있습니다.
- 부분 정지 이상(Partial fault) 레벨  
컨트롤러의 어떤 기능 모듈 전체의 제어가 불가능해지는 이상입니다.  
부분 정지 이상 레벨의 이상 발생 후에도 NX1P2 CPU 유닛은 사용자 프로그램의 실행을 계속합니다. 사용자 프로그램에 이상 처리의 프로그램을 집어넣으면 안전하게 장치를 정지시킬 수 있습니다.  
이상 발생 원인을 제거한 후, 다음 중 어느 하나를 실행하여 정상적인 상태로 복귀시킬 수 있습니다.
  - 사용자 프로그램, Sysmac Studio 또는 표시기에서 이상 해제
  - 전원 재투입
  - Sysmac Studio에서 컨트롤러 리셋
- 가벼운 이상(Minor fault) 레벨  
컨트롤러의 어떤 기능 모듈 일부의 제어가 불가능해지는 이상입니다.  
가벼운 이상 레벨의 이상 발생 후는 부분 정지 이상 레벨의 이상 발생 후와 동일한 처치를 실시할 수 있습니다.
- 감시 정보(Observation)  
컨트롤러의 제어에는 영향이 없는 이상입니다.  
감시 정보의 발생은 제어에 영향을 주지 않지만 가벼운 이상 레벨 이상의 이상으로 발전하지 않도록 사용자에게 주의를 요구하는 목적으로 통지됩니다.
- 일반 정보(Information)  
사용자에게 통지하는 이상 이외의 정보입니다.

이벤트에 따라서는 중요도를 변경할 수 있습니다. 중요도 변경은 □□"NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"을 참조하십시오. 중요도를 변경할 수 있는 이벤트를 알고 싶은 경우, 이 설명서의 □□'9-2 트러블 슈팅'을 참조하십시오.

## ● 중요도별 동작 목록

컨트롤러 이벤트의 중요도에 따라 이상이 발생했을 때의 동작이 다릅니다.

| 항목                                                                                        |                       | 이상의 중요도                                                                   |                                                                                                               |                                                                                                     |                                                                                         |                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                           |                       | 컨트롤러 이상                                                                   |                                                                                                               |                                                                                                     |                                                                                         | 컨트롤러 정보                                                                                     |
|                                                                                           |                       | 전체 정지<br>이상 레벨                                                            | 부분 정지<br>이상 레벨                                                                                                | 가벼운<br>이상 레벨                                                                                        | 감시 정보                                                                                   | 일반 정보                                                                                       |
| <b>정의</b>                                                                                 |                       | 컨트롤러 전체의 제어가 불가능해지는 중대한 이상                                                | PLC 기능 모듈 이외의 모든 기능 모듈 전체의 제어가 불가능해지는 이상                                                                      | 모든 기능 모듈 일부의 제어가 불가능해지는 이상                                                                          | 제어에 영향이 없는 이상                                                                           | 이상 상태는 아니지만 이벤트 로그에 기록하여 사용자에게 통지하는 정보                                                      |
| <b>이상 예</b><br>(일부 이상이 기재되어 있습니다. 모든 이상 목록은 □ "NJ/NX 시리즈 트러블 슈팅 설명서 (SBCA-361)"를 참조하십시오.) |                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>비휘발성 메모리 데이터 손상(PLC 기능)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>모션 제어 주기 초과(모션 제어 기능)</li> <li>통신 컨트롤러 고장 (EtherCAT 마스터 기능)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>정방향 한계 입력 검출(모션 제어 기능)</li> <li>배터리 전압 저하(PLC 기능)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>수신 버퍼 Full로 인한 패킷 파기 (EtherNet/IP 기능)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>전원 투입</li> <li>전원 OFF</li> <li>메모리 전체 클리어</li> </ul> |
| <b>전면 LED</b> <sup>*1</sup>                                                               | <b>POWER LED(녹색)</b>  | 점등                                                                        | 점등                                                                                                            | 점등                                                                                                  | 점등                                                                                      | 점등                                                                                          |
|                                                                                           | <b>RUN LED(녹색)</b>    | 소등                                                                        | 점등                                                                                                            | 점등                                                                                                  | 점등                                                                                      | 점등                                                                                          |
|                                                                                           | <b>ERROR LED(적색)</b>  | 점등                                                                        | 점멸 (1s 주기)                                                                                                    | 점멸 (1s 주기)                                                                                          | 소등                                                                                      | 소등                                                                                          |
| <b>NX1P2 CPU 유닛의 동작</b>                                                                   | <b>사용자 프로그램 실행 상태</b> | 정지                                                                        | 계속 <sup>*2</sup>                                                                                              | 계속                                                                                                  | 계속                                                                                      | 계속                                                                                          |
|                                                                                           | <b>부하 차단</b>          | 있음                                                                        | 없음                                                                                                            | 없음                                                                                                  | 없음                                                                                      | 없음                                                                                          |
|                                                                                           | <b>이상 해제</b>          | 불가능                                                                       | 가능 또는 불가능<br>(이상 내용에 좌우됨)                                                                                     | 가능 또는 불가능<br>(이상 내용에 좌우됨)                                                                           | -                                                                                       | -                                                                                           |
|                                                                                           | <b>이벤트 로그</b>         | 기록(기록이 불가능한 이상 있음)                                                        | 기록                                                                                                            | 기록                                                                                                  | 기록                                                                                      | 기록                                                                                          |
| <b>EtherCAT 슬레이브, NX 시리즈 디지털 출력 유닛의 출력</b>                                                |                       | □ '전체 정지 이상 레벨의 컨트롤러 이상 발생 시의 입출력 동작' (9-8페이지) 참조                         | EtherCAT 마스터 기능 모듈에서 발생한 경우: 슬레이브 측의 설정을 실시 그 이외의 기능 모듈에서 발생한 경우: 프로그램에 따름                                    | 프로그램에 따름                                                                                            | 프로그램에 따름                                                                                | 프로그램에 따름                                                                                    |
| <b>Sysmac Studio의 표시 (온라인 연결 중)</b>                                                       |                       | 컨트롤러 Status 창에 발생 중 이상의 유무를 자동 표시. 사용자 동작으로 트러블 슈팅 대화 상자에 상세 정보 표시        |                                                                                                               |                                                                                                     | 컨트롤러 Status 창 발생 중 이상의 화면에는 표시하지 않음                                                     |                                                                                             |

\*1. 여러 컨트롤러 이상이 발생한 경우, LED 표시는 가장 중요도가 높은 이상의 표시입니다.

\*2. 이상이 발생한 기능 모듈(모션 제어, EtherCAT 마스터, EtherNet/IP)은 동작 정지합니다.

● 각 중요도의 이벤트(이상) 발생원이 된 경우의 각 기능 모듈의 동작

| 기능 모듈                 | 이상의 중요도            |                                                                            |                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |
|-----------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | 전체 정지<br>이상 레벨     | 부분 정지<br>이상 레벨                                                             | 가벼운<br>이상 레벨                                                                                                                                                              | 감시 정보                                                                                                      |
| PLC 기능 모듈             | 사용자 프로그램의<br>실행 정지 | —                                                                          | 동작 계속                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |
| NX 버스 기능<br>모듈        | —                  | NX 버스 통신에 의한<br>I/O 리프레시 정지<br>(NX 유니트의 동작<br>은 NX 유니트 측의<br>설정에 따릅니다.)    | 동작 계속. NX 유니<br>트의 이상의 경우는<br>FAIL-SOFT 동작 설<br>정에 따름                                                                                                                     | 동작 계속                                                                                                      |
| 모션 제어 기능 모듈           | —                  | 전체 축 정지<br>(정지 방법은 이상 내<br>용에 따라 따릅니다.)                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>해당 축/축 그룹의<br/>정지<br/>(정지 방법은 설정<br/>내용에 따라 따릅<br/>니다.)</li> <li>모션 명령의 기동<br/>파기(축 동작에 관<br/>련된 명령)</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>축 동작 계속</li> <li>모션 명령의 기동<br/>파기(축 동작에 관<br/>련되지 않은 명령)</li> </ul> |
| EtherCAT 마스터<br>기능 모듈 | —                  | EtherCAT 통신 정지<br>(슬레이브의 동작은<br>슬레이브 측의 설정<br>에 따릅니다.)                     | 마스터 측의<br>'FAIL-SOFT' 동작 설<br>정'에 따라 EtherCAT<br>통신에 의한 I/O 리<br>프레시 정지 또는<br>EtherCAT 통신에<br>의한 I/O 리프레시<br>계속<br>(I/O 리프레시 정지<br>시의 슬레이브의 동<br>작은 슬레이브 측의<br>설정에 따릅니다.) | EtherCAT 통신에 의<br>한 I/O 리프레시 계속                                                                            |
| EtherNet/IP 기능<br>모듈  | —                  | EtherNet/IP 통신<br>정지<br>(Sysmac Studio와의<br>온라인 연결 및<br>표시기의 통신 연결<br>불가능) | EtherNet/IP 통신 일<br>부 정지<br>(Sysmac Studio나<br>표시기의 통신 연결<br>부분 이외가 원인인<br>경우는 온라인 연결/<br>통신 연결 가능)                                                                       | EtherNet/IP 통신<br>계속                                                                                       |

## ● 전체 정지 이상 레벨의 컨트롤러 이상 발생 시의 입출력 동작

CPU 유니트 측의 동작 및 입출력 기기 측의 동작은 다음과 같습니다.

| 입출력 기기                   | CPU 유니트 측의 동작                                                                                                                                                               | 입출력 기기 측의 동작                                                                |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| CPU 유니트에 장착된 NX 유니트      | 입력 리프레시 정지                                                                                                                                                                  | 각 NX 유니트 설정에 따름                                                             |
| 내장 I/O                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>부하 차단 시 출력 설정에 따름</li> <li>입력 리프레시 정지</li> </ul>                                                                                     | —                                                                           |
| 옵션 보드                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>출력은 부하 차단. 출력값은 각 옵션 보드의 사양에 따름</li> <li>입력 리프레시 정지</li> </ul>                                                                       | 아날로그 입출력용 옵션 보드<br><ul style="list-style-type: none"> <li>출력값 0V</li> </ul> |
| EtherCAT 슬레이브 터미널        | EtherCAT 슬레이브 터미널을 Safe-Operational 상태로 함                                                                                                                                   | NX 유니트 측의 설정에 따름                                                            |
| EtherCAT 슬레이브*1          | 슬레이브를 Safe-Operational 상태로 함                                                                                                                                                | 슬레이브 측의 설정에 따름*2                                                            |
| '축'에 할당된 서보 드라이버, NX 유니트 | 명령값의 갱신을 정지                                                                                                                                                                 | 모든 축이 즉시 정지                                                                 |
| EtherNet/IP 연결 기기        | <ul style="list-style-type: none"> <li>태그 데이터 링크의 오리지네이터 측에 있는 경우, 입력(수신) 태그의 변수 또는 I/O 메모리를 갱신하지 않음</li> <li>태그 데이터 링크의 대상 측에 있는 경우, 출력(송신) 태그는 태그 세트의 설정에 따름*3</li> </ul> | 연결 기기의 사양에 따름                                                               |

\*1. '축'에 할당된 서보 드라이버를 제외합니다.

\*2. 설정 방법 및 설정 내용은 슬레이브에 의해 좌우됩니다. 사용하는 슬레이브의 설명서를 참조하십시오. 서보 드라이버의 경우는 개체 605EHex(이상 반응 옵션 코드)의 설정에 따릅니다.

\*3. 출력 데이터를 클리어할지, 이상이 발생하기 전의 데이터를 그대로 계속 송신할지를 설정할 수 있습니다. 자세한 내용은 □□ "NJ/NX 시리즈 CPU 유니트 내장 EtherNet/IP 포트 사용 설명서 (SBCD-359)"를 참조하십시오.

## CPU 유니트가 동작할 수 있는 이상의 확인 방법

다음 방법으로 CPU 유니트가 동작할 수 있는 이상의 발생 상태를 확인할 수 있습니다.

| 확인 방법                           | 확인할 수 있는 내용                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| LED를 통해 확인                      | 컨트롤러 이상의 중요도 및 EtherCAT 마스터 기능 모듈, EtherNet/IP 기능 모듈의 이상 상태    |
| Sysmac Studio의 트러블 슈팅 기능에 의한 확인 | 발생 중의 컨트롤러 이상, 과거에 발생한 컨트롤러 이상의 이력, 이상의 발생원, 이상의 발생 요인 및 처리 대책 |
| 표시기의 트러블 슈팅에 의한 확인*1            | 발생 중의 컨트롤러 이상, 과거에 발생한 컨트롤러 이상의 이력, 이상의 발생원, 이상의 발생 요인 및 처리 대책 |
| 기능 모듈별 이상 Status 취득 명령에 의한 확인   | 발생 중인 컨트롤러 이상 중 가장 중요한 Status와 가장 중요한 이벤트 코드                   |
| 시스템 정의 변수에 의한 확인                | 각 기능 모듈에서 발생 중인 컨트롤러 이상의 Status                                |

\*1. 표시기의 문제 해결사를 사용하는 경우는 표시기를 CPU 유니트의 내장 EtherNet/IP 포트에 연결하십시오. 표시기의 트러블 슈팅의 대응 범위는 □□ "NJ/NX 시리즈 트러블 슈팅 설명서(SBCA-361)"의 부록을 참조하십시오.

아래에서 각 확인 방법에 대해 설명합니다.

## LED를 통한 확인

### ● 컨트롤러 이상의 중요도 확인

POWER, RUN, ERROR LED의 표시를 통해 이상의 중요도를 확인할 수 있습니다. LED의 표시와 이상의 중요도의 관계는 다음과 같습니다.

(○: 점등/●: 소등/◎: 점멸)

| LED       |         |              | 이상의 중요도     |
|-----------|---------|--------------|-------------|
| POWER(녹색) | RUN(녹색) | ERROR(적색)    |             |
| ○         | ●       | ○            | 전체 정지 이상 레벨 |
| ○         | ○       | ◎<br>(1s 주기) | 부분 정지 이상 레벨 |
| ○         | ○       | ●            | 가벼운 이상 레벨   |
| ○         | ○       | ●            | 감시 정보       |

### ● EtherCAT 포트, EtherNet/IP 포트의 상태 확인

EtherCAT 포트 및 EtherNet/IP 포트의 경우, EtherCAT 및 EtherNet/IP의 각 NET ERR LED 표시를 통해 프로세스 데이터 통신에 영향을 주는 이상이나 가벼운 이상 레벨 이상의 이상이 발생하고 있는지 확인할 수 있습니다.

LED의 표시를 통해 확인할 수 있는 상태는 다음과 같습니다.

| LED                    | 확인할 수 있는 상태                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EtherCAT<br>NET ERR    | EtherCAT 포트의 상태<br>· 점등: 사용자의 대처를 통해 정상 상태로 복귀할 수 없는 이상(CPU 유닛 교환 혹은 당사 영업소 또는 대리점에 연락해야 하는 이상)이 발생한 상태<br>· 점멸: 사용자의 대처를 통해 정상 상태로 복귀할 수 있는 이상이 발생한 상태<br>· 소등: 프로세스 데이터 통신에 영향을 주는 이상이 발생하지 않은 상태 |
| EtherNet/IP<br>NET ERR | EtherNet/IP 포트의 상태<br>· 점등: 사용자의 대처를 통해 정상 상태로 복귀할 수 없는 이상(CPU 유닛 교환 혹은 당사 영업소 또는 대리점에 연락해야 하는 이상)이 발생한 상태<br>· 점멸: 사용자의 대처를 통해 정상 상태로 복귀할 수 있는 이상이 발생한 상태<br>· 소등: 가벼운 이상 레벨 이상의 이상이 발생하지 않은 상태    |

## Sysmac Studio의 트러블 슈팅 기능에 의한 확인

이상 발생 시 Sysmac Studio를 컨트롤러에 온라인 연결하면 발생 중인 이상, 과거에 발생한 이상의 이력을 확인할 수 있습니다.

### ● 발생 중인 이상

Sysmac Studio의 '컨트롤러 이상' 탭에서 발생 중인 이상의 '중요도', '발생원', '발생원 세부 내용', '이벤트명', '이벤트 코드', '상세 정보', '부속 정보 1~4', '처리·대책'을 확인할 수 있습니다. '감시 정보'의 이상은 표시되지 않습니다.

### ● 과거에 발생한 이상의 이력

Sysmac Studio의 '컨트롤러 로그' 탭에서 과거에 발생한 이상의 '중요도', '발생원', '발생원 세부 내용', '이벤트명', '이벤트 코드', '상세 정보', '부속 정보 1~4', '처리·대책'을 확인할 수 있습니다.

Sysmac Studio의 트러블 슈팅 기능은 □□"Sysmac Studio Version 1 조작 설명서(SBCA-362)"를 참조하십시오.

## 표시기의 트러블 슈팅에 의한 확인

이상 발생 시, 표시기와 컨트롤러의 통신이 확립되어 있으면 발생 중인 이상, 과거에 발생한 이상의 이력을 확인할 수 있습니다.

표시기의 문제 해결사를 사용하는 경우는 표시기를 CPU 유닛의 내장 EtherNet/IP 포트에 연결하십시오.



### 사용상의 주의 사항

표시기의 트러블 슈팅의 대응 범위는 □□"NJ/NX 시리즈 트러블 슈팅 설명서(SBCA-361)"의 부록을 참조하십시오.

### ● 발생 중인 이상

발생 중인 이상의 '이벤트명', '이벤트 코드', '중요도', '발생원', '발생원 세부 내용', '상세 정보', '부속 정보 1~4'를 확인할 수 있습니다.

'감시 정보'의 이상은 표시되지 않습니다.

### ● 과거에 발생한 이상의 이력

과거에 발생한 이상의 '발생 일시', '중요도', '발생원', '이벤트명', '이벤트 코드', '상세 정보', '부속 정보 1~4'를 확인할 수 있습니다.

표시기의 문제 해결사에 대해서는 각 표시기의 설명서를 참조하십시오.

## 기능 모듈별 이상 Status 취득 명령에 의한 확인

사용자 프로그램 상에서의 이상 Status의 취득은 기능 모듈별로 준비된 이상 Status 취득 명령으로 수행합니다.

발생 중인 가장 중요한 Status와 가장 중요한 이벤트 코드를 취득할 수 있습니다.

| 대상 기능 모듈          | 명령 이름                    | 명령             |
|-------------------|--------------------------|----------------|
| PLC 기능 모듈         | PLC 이상 Status 취득         | GetPLCError    |
| NX 버스 기능 모듈       | NX 버스 이상 Status 취득       | GetNXBError    |
|                   | NX 유닛 이상 Status 취득       | GetNXUnitError |
| 모션 제어 기능 모듈       | 모션 제어 이상 Status 취득       | GetMCErr       |
| EtherCAT 기능 모듈    | EtherCAT 이상 Status 취득    | GetECError     |
| EtherNet/IP 기능 모듈 | EtherNet/IP 이상 Status 취득 | GetEIPErr      |

이상 Status 취득 명령은 □□"NJ/NX 시리즈 명령 참조 설명서 기본편(SBCA-360)"을 참조하십시오.

## 시스템 정의 변수에 의한 확인

시스템 정의 변수의 '이상 Status 변수'를 참조하면 컨트롤러에서 발생한 이상의 상태를 확인할 수 있습니다.

이상 Status 변수는 통신을 통해 외부에서 상태를 참조할 수 있습니다.

시스템 정의 변수는 □□"NJ/NX 시리즈 CPU 유닛 사용 설명서 소프트웨어편(SBCA-359)"을 참조하십시오.

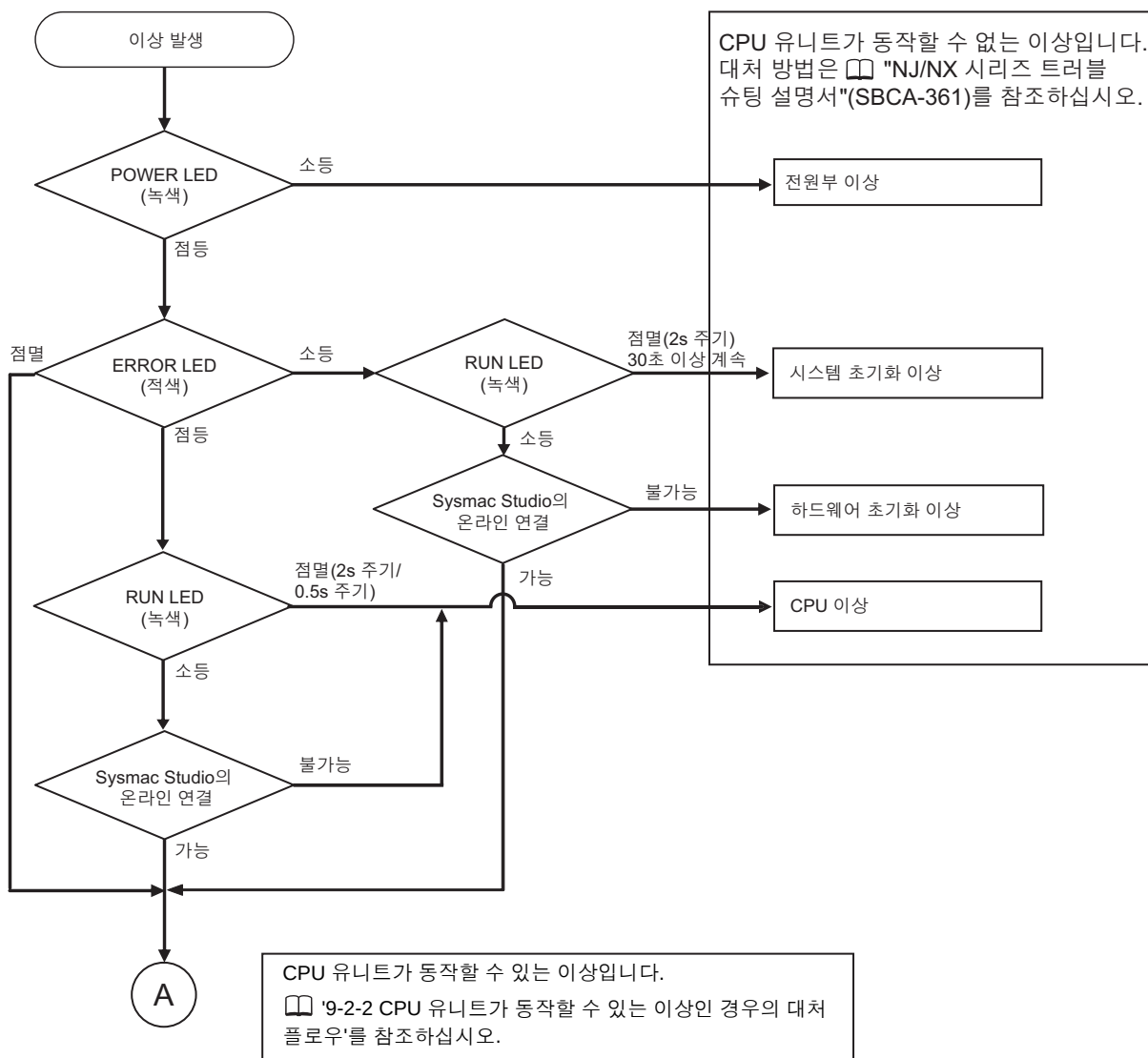
## 9-2 트러블 슈팅

NX1P2 CPU 유닛에서 이상이 발생한 경우의 기본적인 확인·대처 플로우와 PLC 기능 모듈에서 발생하는 내장 I/O 및 옵션 보드 관련 이상과 그 대처를 아래에 설명합니다.

### 9-2-1 CPU 유닛이 동작하는지 확인

NX1P2 CPU 유닛에서 이상 발생 시, 아래의 플로우를 통해 우선 'CPU 유닛이 동작할 수 있는 이상'인지 'CPU 유닛이 동작할 수 없는 이상'인지 식별하십시오.

Sysmac Studio가 온라인 연결되지 않는 경우는 CPU 유닛이 동작할 수 없는 이상이라고 판정하기 전에 □ "NJ/NX 시리즈 트러블 슈팅 설명서(SBCA-361)"의 '2-4 Sysmac Studio가 온라인 연결되지 않는 경우의 대처 방법'에 기재된 내용을 확인하십시오.





### 9-2-3 이상 목록

PLC 기능 모듈에서 발생하는 내장 I/O, 옵션 보드 관련 이상(이벤트)의 목록을 아래에 나타냅니다. 중요도 란에서는 다음과 같은 약칭과 기호를 사용합니다.

| 약칭 | 이름          |
|----|-------------|
| 전  | 전체 정지 이상 레벨 |
| 부  | 부분 정지 이상 레벨 |
| 경  | 가벼운 이상 레벨   |
| 감  | 감시 정보       |
| 일  | 일반 정보       |

| 기호 | 의미                 |
|----|--------------------|
| ○  | 시스템에 의해 정의된 중요도    |
| ◎  | 사용자가 변경 가능한 중요도 *1 |

\*1. 변경 가능한 중요도가 있는 경우에만 기재합니다.

NX 시리즈의 모든 이벤트 코드는 □ "NJ/NX 시리즈 트러블 슈팅 설명서(SBCA-361)"를 참조하십시오.

### 내장 I/O, 옵션 보드 관련

| 이벤트 코드      | 이벤트명             | 내용                                                   | 발생 요인 (추정 원인)                                                                                                                                                                   | 중요도 |   |   |   |   | 참조할 항목  |
|-------------|------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|---|---------|
|             |                  |                                                      |                                                                                                                                                                                 | 전   | 부 | 경 | 감 | 일 |         |
| 05440000Hex | 옵션 보드 이상         | 동작 중에 옵션 보드가 빠지거나, 장착되거나, 또는 옵션 보드의 하드웨어 이사이 발생했습니다. | <ul style="list-style-type: none"> <li>동작 중에 옵션 보드가 빠지거나 또는 장착됨</li> <li>옵션 보드의 하드웨어에서 이상을 감지함</li> </ul>                                                                       |     |   | ○ |   |   | 9-15페이지 |
| 35940000Hex | 옵션 보드 구성 비교 이상   | 옵션 보드 구성 설정과 실제 구성이 다릅니다.                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>옵션 보드 구성 설정과 실제 구성이 다름</li> <li>옵션 보드가 올바르게 설치되지 않았음</li> </ul>                                                                          |     |   | ○ |   |   | 9-16페이지 |
| 35950000Hex | 지원하지 않는 옵션 보드 장착 | 실제 구성 상에 지원하지 않는 옵션 보드가 있습니다.                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>실제 구성 상에 지원하지 않는 옵션 보드가 있음</li> </ul>                                                                                                    |     |   | ○ |   |   | 9-16페이지 |
| 88130000Hex | 아날로그 옵션 보드 기동 이상 | 아날로그 옵션 보드 기동 시에 에러가 발생했습니다.                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>아날로그 옵션 보드가 올바르게 설치되지 않았음. 또는 아날로그 옵션 보드가 고장 났음</li> </ul>                                                                               |     |   | ○ |   |   | 9-17페이지 |
| 88140000Hex | 아날로그 옵션 보드 통신 이상 | 아날로그 옵션 보드 동작 중에 통신 에러가 발생했습니다.                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>아날로그 옵션 보드 상의 LED가 점멸하는 경우, 동작 중에 아날로그 옵션 보드와의 통신에서 에러가 발생했음</li> <li>아날로그 옵션 보드 상의 LED가 점등되는 경우, 동작 중에 아날로그 옵션 보드가 WDT 에러가 됨</li> </ul> |     |   | ○ |   |   | 9-17페이지 |

## 9-2-4 이상 내용

여기서는 각 이상의 내용을 설명합니다.

### 컨트롤러 이상 설명 보는 방법

각 이상의 설명에서 사용하는 표의 각 항목의 의미는 [ ] 내에 나타냅니다.

|              |                                                                                                                |                            |        |                                   |                   |                        |                 |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------|-----------------------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 이벤트명         | [이상(이벤트)의 이름입니다.]                                                                                              |                            |        | 이벤트 코드                            | [이상(이벤트)의 코드입니다.] |                        |                 |
| 내용           | [이상(이벤트)의 내용입니다.]                                                                                              |                            |        |                                   |                   |                        |                 |
| 발생원          | [이상(이벤트)가 발생한 부분입니다.]                                                                                          |                            |        | 발생원 세부 내용                         | [발생원의 세부 내용입니다.]  | 검출 타이밍                 | [이상 검출 타이밍입니다.] |
| 이상 속성        | 중요도                                                                                                            | [제어에 대한 영향의 크기입니다.](*)1)   | 복구 방법  | [복구 방법입니다.](*)2)                  | 로그 카테고리           | [저장되는 로그의 종류입니다.](*)3) |                 |
| 발생의 영향       | 사용자 프로그램                                                                                                       | [사용자 프로그램의 실행 상태입니다.](*)4) | 동작     | [이상(이벤트) 발생 시의 동작에 관한 특별한 사항입니다.] |                   |                        |                 |
| LED          | 내장 EtherNet/IP 포트용 LED, 내장 EtherCAT 포트용 LED의 표시 상태입니다. 발생원이 EtherCAT 마스터 기능 모듈, EtherNet/IP 기능 모듈인 경우만 기재합니다.] |                            |        |                                   |                   |                        |                 |
| 시스템 정의 변수    | 변수명                                                                                                            |                            | 데이터 형식 |                                   | 이름                |                        |                 |
|              | [이상을 감지하는 시스템 정의 변수, 이상의 영향을 받는 시스템 정의 변수, 이상의 원인이 되는 시스템 정의 변수의 변수명과 데이터 형식, 이름입니다.]                          |                            |        |                                   |                   |                        |                 |
| 발생 요인과 처리 방법 | 발생 요인(추정 원인)                                                                                                   |                            | 처리 대책  |                                   | 재발 방지             |                        |                 |
| 처리 방법        | [이상(이벤트)의 발생 요인과 처리 대책, 재발 방지 방법입니다.]                                                                          |                            |        |                                   |                   |                        |                 |
| 부속 정보        | [Sysmac Studio/ 표시기에 표시되는 부속 정보 내용입니다.](*)5)                                                                   |                            |        |                                   |                   |                        |                 |
| 주의 사항/비고     | [그 밖의 주의 사항, 제약 사항, 보충 설명 등입니다. 사용자가 선택 가능한 중요도가 있는 경우는 선택 가능한 중요도, 복구 방법, 동작 등 관련 사항을 기재합니다.]                 |                            |        |                                   |                   |                        |                 |

\*1. 다음 중 하나입니다.

전체 정지 이상: 전체 정지 이상 레벨  
 부분 정지 이상: 부분 정지 이상 레벨  
 가벼운 이상: 가벼운 이상 레벨  
 감시 정보  
 일반 정보

\*2. 다음 중 하나입니다.

자동 복구: 요인이 제거되면 자동으로 정상으로 돌아옵니다.  
 이상 해제: 요인을 제거한 후 이상 해제를 실행하면 정상으로 돌아옵니다.  
 전원 재투입: 요인을 제거한 후 컨트롤러의 전원 재투입을 하면 정상으로 돌아옵니다.  
 컨트롤러 리셋: 요인을 제거한 후 컨트롤러 리셋하면 정상으로 돌아옵니다.  
 발생 요인에 좌우됨: 발생 요인에 따라 좌우됩니다.

\*3. 다음 중 하나입니다.

시스템: 시스템 이벤트 로그  
 액세스: 액세스 이벤트 로그

\*4. 다음 중 하나입니다.

계속: 사용자 프로그램의 실행을 계속합니다.  
 정지: 사용자 프로그램의 실행을 정지합니다.  
 시작: 사용자 프로그램의 실행을 시작합니다.

\*5. 표시기의 트러블 슈팅의 대응 범위는 □ "NJ/NX 시리즈 트러블 슈팅 설명서(SBCA-361)"의 부록을 참조하십시오.

## 내장 I/O, 옵션 보드 관련

|              |                                                                                                     |        |                                                                                 |                     |                              |     |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-----|
| 이벤트명         | 옵션 보드 이상                                                                                            |        | 이벤트 코드                                                                          | 05440000Hex         |                              |     |
| 내용           | 동작 중에 옵션 보드가 빠지거나, 장착되거나, 또는 옵션 보드의 하드웨어 이사이 발생했습니다.                                                |        |                                                                                 |                     |                              |     |
| 발생원          | PLC 기능 모듈                                                                                           |        | 발생원 세부 내용                                                                       | 옵션 보드: Slot1, Slot2 | 검출 타이밍                       | 상시  |
| 이상 속성        | 중요도                                                                                                 | 가벼운 이상 | 복구 방법                                                                           | 전원 재투입/ 컨트롤러 리셋     | 로그 카테고리                      | 시스템 |
| 발생의 영향       | 사용자 프로그램                                                                                            | 계속     | 동작                                                                              | 에러가 발생한 슬롯은 동작 불가능  |                              |     |
| 시스템 정의 변수    | 변수명                                                                                                 |        | 데이터 형식                                                                          |                     | 이름                           |     |
|              | _PLC_OptBoardSta                                                                                    |        | ARRAY[1..2] OF _sOPTBOARD_STA                                                   |                     | 옵션 보드 Status                 |     |
| 발생 요인과 처리 방법 | 발생 요인(추정 원인)                                                                                        |        | 처리 대책                                                                           |                     | 재발 방지                        |     |
|              | 동작 중에 옵션 보드가 빠지거나 또는 장착됨                                                                            |        | 컨트롤러의 전원을 OFF하고 옵션 보드를 올바르게 설치하십시오.                                             |                     | 동작 중에는 옵션 보드를 빼거나 장착하지 마십시오. |     |
|              | 옵션 보드의 하드웨어에서 이상을 감지함                                                                               |        | 컨트롤러의 전원을 OFF하고 옵션 보드를 올바르게 설치하십시오. 이 이상이 다시 발생한 경우는 에러가 발생한 슬롯의 옵션 보드를 교환하십시오. |                     | 없음                           |     |
| 부속 정보        | 부속 정보 1: 이상 요인<br>1: 동작 중에 옵션 보드가 빠짐<br>2: 동작 중에 옵션 보드가 장착됨<br>3: 옵션 보드의 하드웨어 이상<br>부속 정보 2: 시스템 정보 |        |                                                                                 |                     |                              |     |
| 주의 사항/비고     | 없음                                                                                                  |        |                                                                                 |                     |                              |     |

|              |                           |        |                                                                                                  |                     |              |                 |
|--------------|---------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|-----------------|
| 이벤트명         | 옵션 보드 구성 비교 이상            |        |                                                                                                  | 이벤트 코드              | 35940000Hex  |                 |
| 내용           | 옵션 보드 구성 설정과 실제 구성이 다릅니다. |        |                                                                                                  |                     |              |                 |
| 발생원          | PLC 기능 모듈                 |        | 발생원 세부 내용                                                                                        | 옵션 보드: Slot1, Slot2 | 검출 타이밍       | 전원 투입 시/ 다운로드 시 |
| 이상 속성        | 중요도                       | 가벼운 이상 | 복구 방법                                                                                            | 이상 해제               | 로그 카테고리      | 시스템             |
| 발생의 영향       | 사용자 프로그램                  | 계속     | 동작                                                                                               | 구성 불일치 슬롯은 동작 불가능   |              |                 |
| 시스템 정의 변수    | 변수명                       |        | 데이터 형식                                                                                           |                     | 이름           |                 |
|              | _PLC_OptBoardSta          |        | ARRAY[1..2] OF _SOPTBOARD_STA                                                                    |                     | 옵션 보드 Status |                 |
| 발생 요인과 처리 방법 | 발생 요인(추정 원인)              |        | 처리 대책                                                                                            |                     | 재발 방지        |                 |
|              | 옵션 보드 구성 설정과 실제 구성이 다름    |        | 옵션 보드 구성 설정과 실제 구성이 일치하도록 옵션 보드 구성 설정 또는 실제 구성을 변경하십시오. 옵션 보드 구성 설정을 변경한 경우, 컨트롤러에 다운로드를 실시하십시오. |                     | 좌측과 동일함      |                 |
|              | 옵션 보드가 올바르게 설치되지 않았음      |        | 컨트롤러의 전원을 OFF하고 옵션 보드를 올바르게 설치하십시오.                                                              |                     | 좌측과 동일함      |                 |
| 부속 정보        | 없음                        |        |                                                                                                  |                     |              |                 |
| 주의 사항/비고     | 없음                        |        |                                                                                                  |                     |              |                 |

|                 |                               |        |                                  |                        |                          |         |
|-----------------|-------------------------------|--------|----------------------------------|------------------------|--------------------------|---------|
| 이벤트명            | 지원하지 않는 옵션 보드 장착              |        |                                  | 이벤트 코드                 | 35950000Hex              |         |
| 내용              | 실제 구성 상에 지원하지 않는 옵션 보드가 있습니다. |        |                                  |                        |                          |         |
| 발생원             | PLC 기능 모듈                     |        | 발생원 세부 내용                        | 옵션 보드:<br>Slot1, Slot2 | 검출 타이밍                   | 전원 투입 시 |
| 이상 속성           | 중요도                           | 가벼운 이상 | 복구 방법                            | 전원 재투입/<br>컨트롤러 리셋     | 로그 카테고리                  | 시스템     |
| 발생의 영향          | 사용자 프로그램                      | 계속     | 동작                               | 에러가 발생한 슬롯은 동작 불가능     |                          |         |
| 시스템 정의 변수       | 변수명                           |        | 데이터 형식                           |                        | 이름                       |         |
|                 | _PLC_OptBoardSta              |        | ARRAY[1..2] OF<br>_SOPTBOARD_STA |                        | 옵션 보드 Status             |         |
| 발생 요인과<br>처리 방법 | 발생 요인(추정 원인)                  |        | 처리 대책                            |                        | 재발 방지                    |         |
|                 | 실제 구성 상에 지원하지 않는 옵션<br>보드가 있음 |        | 지원하지 않는 옵션 보드를 분리하<br>십시오.       |                        | 지원 대상 옵션 보드를 사용하십<br>시오. |         |
| 부속 정보           | 부속 정보 1: 시스템 정보               |        |                                  |                        |                          |         |
| 주의 사항/<br>비고    | 없음                            |        |                                  |                        |                          |         |

|              |                                                 |        |                                                                                 |                     |              |         |
|--------------|-------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|---------|
| 이벤트명         | 아날로그 옵션 보드 기동 이상                                |        |                                                                                 | 이벤트 코드              | 88130000Hex  |         |
| 내용           | 아날로그 옵션 보드 기동 시에 에러가 발생했습니다.                    |        |                                                                                 |                     |              |         |
| 발생원          | PLC 기능 모듈                                       |        | 발생원 세부 내용                                                                       | 옵션 보드: Slot1, Slot2 | 검출 타이밍       | 전원 투입 시 |
| 이상 속성        | 중요도                                             | 가벼운 이상 | 복구 방법                                                                           | 전원 재투입/컨트롤러 리셋      | 로그 카테고리      | 시스템     |
| 발생의 영향       | 사용자 프로그램                                        | 계속     | 동작                                                                              | 에러가 발생한 슬롯은 동작 불가능  |              |         |
| 시스템 정의 변수    | 변수명                                             |        | 데이터 형식                                                                          |                     | 이름           |         |
|              | _PLC_OptBoardSta                                |        | ARRAY[1..2] OF _sOPTBOARD_STA                                                   |                     | 옵션 보드 Status |         |
| 발생 요인과 처리 방법 | 발생 요인(추정 원인)                                    |        | 처리 대책                                                                           |                     | 재발 방지        |         |
|              | 아날로그 옵션 보드가 올바르게 설치되지 않았음. 또는 아날로그 옵션 보드가 고장 났음 |        | 컨트롤러의 전원을 OFF하고 옵션 보드를 올바르게 설치하십시오. 이 이상이 다시 발생한 경우는 에러가 발생한 슬롯의 옵션 보드를 교환하십시오. |                     | 좌측과 동일함      |         |
| 부속 정보        | 부속 정보 1: 시스템 정보                                 |        |                                                                                 |                     |              |         |
| 주의 사항/비고     | 없음                                              |        |                                                                                 |                     |              |         |

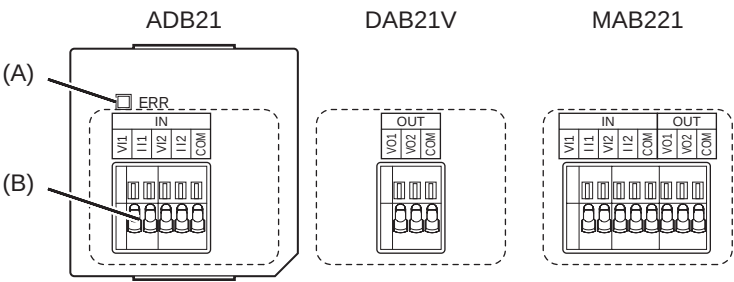
|              |                                                              |        |                                                                                                                   |                                                 |              |     |
|--------------|--------------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-----|
| 이벤트명         | 아날로그 옵션 보드 통신 이상                                             |        |                                                                                                                   | 이벤트 코드                                          | 88140000Hex  |     |
| 내용           | 아날로그 옵션 보드 동작 중에 통신 에러가 발생했습니다.                              |        |                                                                                                                   |                                                 |              |     |
| 발생원          | PLC 기능 모듈                                                    |        | 발생원 세부 내용                                                                                                         | 옵션 보드: Slot1, Slot2                             | 검출 타이밍       | 상시  |
| 이상 속성        | 중요도                                                          | 가벼운 이상 | 복구 방법                                                                                                             | 전원 재투입/컨트롤러 리셋                                  | 로그 카테고리      | 시스템 |
| 발생의 영향       | 사용자 프로그램                                                     | 계속     | 동작                                                                                                                | 에러가 발생한 슬롯은 동작 불가능. 이상 해제하고 통신이 정상으로 돌아오면 동작 재개 |              |     |
| 시스템 정의 변수    | 변수명                                                          |        | 데이터 형식                                                                                                            |                                                 | 이름           |     |
|              | _PLC_OptBoardSta                                             |        | ARRAY[1..2] OF _sOPTBOARD_STA                                                                                     |                                                 | 옵션 보드 Status |     |
| 발생 요인과 처리 방법 | 발생 요인(추정 원인)                                                 |        | 처리 대책                                                                                                             |                                                 | 재발 방지        |     |
|              | 아날로그 옵션 보드 상의 LED가 점멸하는 경우, 동작 중에 아날로그 옵션 보드와의 통신에서 에러가 발생했음 |        | 이상을 해제하십시오. 이상을 해제해도 이 이상이 발생하는 경우는 컨트롤러의 전원을 OFF하고 옵션 보드를 올바르게 설치하십시오. 그 후에도 발생하는 경우는 에러가 발생한 슬롯의 옵션 보드를 교환하십시오. |                                                 | 좌측과 동일함      |     |
|              | 아날로그 옵션 보드 상의 LED가 점등되는 경우, 동작 중에 아날로그 옵션 보드가 WDT 에러가 됨      |        | 컨트롤러의 전원을 OFF하고 옵션 보드를 올바르게 설치하십시오. 이 이상이 다시 발생한 경우는 에러가 발생한 슬롯의 옵션 보드를 교환하십시오.                                   |                                                 | 좌측과 동일함      |     |
| 부속 정보        | 부속 정보 1: 시스템 정보                                              |        |                                                                                                                   |                                                 |              |     |
| 주의 사항/비고     | 없음                                                           |        |                                                                                                                   |                                                 |              |     |

# 9-3 옵션 보드의 이상

옵션 보드의 이상에 대해 설명합니다.

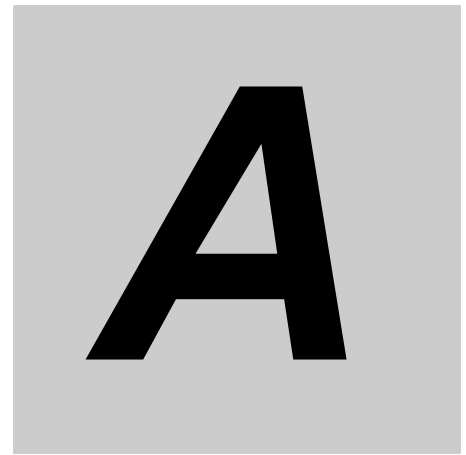
## 9-3-1 옵션 보드의 ERR LED를 통한 이상 확인 및 대처 방법

아날로그 입출력용 옵션 보드의 이상은 상태 표시 LED를 통해 확인할 수 있습니다. LED가 나타내는 이상 내용 및 대처 방법에 대해 설명합니다.



| ERR LED | 원인               | 대처                                            |
|---------|------------------|-----------------------------------------------|
| 점등      | 하드웨어 고장          | 컨트롤러의 전원을 재투입해도 이 이상이 발생하는 경우는 옵션 보드를 교환하십시오. |
|         | 옵션 보드 이상         | 이벤트 '옵션 보드 이상'(9-15페이지) 참조                    |
|         | 아날로그 옵션 보드 기동 이상 | 이벤트 '아날로그 옵션 보드 기동 이상'(9-17페이지) 참조            |
|         | 아날로그 옵션 보드 통신 이상 | 이벤트 '아날로그 옵션 보드 통신 이상'(9-17페이지) 참조            |
| 점멸      | 옵션 보드 이상         | 이벤트 '옵션 보드 이상'(9-15페이지) 참조                    |
|         | 아날로그 옵션 보드 기동 이상 | 이벤트 '아날로그 옵션 보드 기동 이상'(9-17페이지) 참조            |
|         | 아날로그 옵션 보드 통신 이상 | 이벤트 '아날로그 옵션 보드 통신 이상'(9-17페이지) 참조            |
|         | 옵션 보드 구성 비교 이상   | 이벤트 '옵션 보드 구성 비교 이상'(9-16페이지) 참조              |
| 소등      | —                | 정상적으로 동작합니다.                                  |

시리얼 통신용 옵션 보드에는 이상을 표시하는 LED가 없습니다.



A

# 부록

---

|                    |     |
|--------------------|-----|
| A-1 버전 관련 정보 ..... | A-2 |
|--------------------|-----|

## A-1 버전 관련 정보

NX1P2 CPU 유닛과 Sysmac Studio의 버전 대응 및 유닛 버전별 지원 기능에 대해 설명합니다.

NX1P2 CPU 유닛의 유닛 버전 및 Sysmac Studio의 버전에는 대응 관계가 있습니다. 기본적으로 대응하는 버전끼리 조합하여 사용하십시오.

### 유닛 버전과 Sysmac Studio의 대응 버전

NX1P2 CPU 유닛의 유닛 버전과 Sysmac Studio의 대응 버전 표는 다음과 같습니다.

| CPU 유닛의 유닛 버전          | Sysmac Studio의 대응 버전   |
|------------------------|------------------------|
| Ver.1.13 <sup>*1</sup> | Ver.1.17 <sup>*2</sup> |

\*1. CPU 유닛 NX1P2-□□□□□□에는 Ver.1.12 이하가 없습니다.

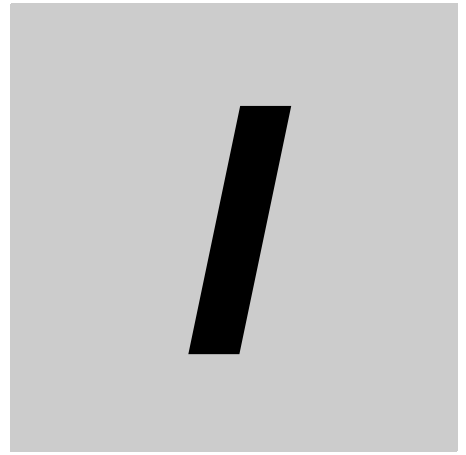
\*2. CPU 유닛 NX1P2-□□□□□□에는 Sysmac Studio Ver.1.17 이상을 사용하십시오. Sysmac Studio Ver.1.16 이전에서는 NX1P2-□□□□□□를 사용할 수 없습니다.

### 유닛 버전과 Sysmac Studio의 버전이 맞지 않는 경우의 사양

NX1P2 CPU 유닛의 유닛 버전과 Sysmac Studio의 버전이 맞지 않는 경우의 사양은 다음과 같습니다.

#### ● Sysmac Studio 버전이 Ver.1.16 이하인 경우

Ver.1.16 이하의 Sysmac Studio에서는 NX1P2 CPU 유닛을 사용할 수 없습니다.



# 색인



# 색인

## A

Aborting(중단) ..... 6-47, 6-65  
AT(할당대상) 지정 ..... 4-7, 4-15

## B

BOOTP 클라이언트 ..... 7-4  
Buffered(대기) ..... 6-47, 6-66

## C

CIP 메시지 통신 ..... 7-3  
CIP 통신 ..... 7-2  
CJ 유닛용 메모리 ..... 4-2, 4-7, 4-10, 4-15  
CJ 유닛용 메모리 설정 ..... 3-6, 3-7  
CPU 유닛이 동작할 수 없는 이상 ..... 9-3  
CPU 유닛이 동작할 수 있는 이상 ..... 9-5  
CPU 유닛의 동작 상태 ..... 9-2  
CPU 이상 ..... 9-3

## E

ERROR ..... 9-2  
EtherCAT 이상 Status 취득 ..... 9-10  
EtherNet/IP 이상 Status 취득 ..... 9-10

## F

FAIL-SOFT 동작 기능 ..... 8-3  
FTP 클라이언트 ..... 7-5  
FTP 서버 ..... 7-4

## G

GetECCError(EtherCAT 이상 Status 취득) ..... 9-10  
GetEIPErrror(EtherNet/IP 이상 Status 취득) ..... 9-10  
GetMCError(모션 제어 이상 Status 취득) ..... 9-10  
GetNXBError(NX 버스 이상 Status 취득) ..... 9-10  
GetNXUnitError(NX 유닛 이상 Status 취득) ..... 9-10  
GetPLCError(PLC 이상 Status 취득) ..... 9-10

## L

LED ..... 9-2, 9-9

## M

Modbus-RTU 마스터 ..... 3-11, 4-2, 4-16  
Modbus-RTU 명령 ..... 4-16, 4-20  
Modbus-RTU 슬레이브 설정 ..... 4-19

## N

NB 시리즈의 설정 ..... 4-6  
NET ERR ..... 9-9  
NX 버스 이상 Status 취득 ..... 9-10  
NX 유닛 이상 Status 취득 ..... 9-10  
NX1W-CIF11/-CIF12 설정 ..... 4-6, 4-14, 4-19, 4-26

## O

OFF 필터만 유효 ..... 2-11  
ON 필터, OFF 필터 모두 유효 ..... 2-10

## P

PLC 이상 Status 취득 ..... 9-10  
\_PLC\_OptBoardSta(옵션 보드 Status).... 3-8, 4-21, 4-28, 5-9  
POWER ..... 9-2

## R

RUN ..... 9-2  
.Run(옵션 보드 정상 동작) ..... 3-8, 4-21, 4-28, 5-9

## S

SDO 통신 ..... 8-2  
SNMP(에이전트) ..... 7-7  
S자 ..... 6-37

## 가

가감속 초과 ..... 6-35  
가벼운 이상 레벨 ..... 9-5  
가속도 경고값 ..... 6-35  
가속도 변경 ..... 6-43  
가속도의 단위 ..... 6-35  
감속도 경고값 ..... 6-35  
감속도 변경 ..... 6-43  
감속도의 단위 ..... 6-35  
감시 정보 ..... 9-5  
구성 설정 ..... 3-4  
기동 속도 ..... 6-34

## 다

다운 영역 ..... 4-10, 4-15  
다중 기동 ..... 6-46, 6-64  
딜레이 시간 ..... 2-12

## 마

명령 속도 ..... 6-34  
명령 위치 ..... 6-32

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 모션 제어 이상 Status 취득 .....     | 9-10       |
| 목표 속도 변경 .....               | 6-43       |
| 목표 위치 변경 .....               | 6-41       |
| 감속 초과 패턴 .....               | 6-42       |
| 삼각 제어 패턴 .....               | 6-42       |
| 새로운 명령값에 의해 반전하는 경우 .....    | 6-41       |
| 새로운 명령값에 의해 반전하지 않는 경우 ..... | 6-41       |
| 무수준 .....                    | 3-11, 4-23 |
| 무효 캠 데이터 .....               | 6-16       |
| 문제 해결사 .....                 | 9-10       |

## 바

|                       |            |
|-----------------------|------------|
| 발생 요인 .....           | 9-13       |
| 방향 지정 안 함 .....       | 6-38       |
| 버퍼 모드 .....           | 6-46, 6-64 |
| 범용 시리얼 통신 기기 설정 ..... | 4-26       |
| 변위 .....              | 6-16       |
| 변환 가능한 값의 범위 .....    | 5-3, 5-4   |
| 변환값 .....             | 5-3        |
| 부분 정지 이상 레벨 .....     | 9-5        |
| 부하 차단 .....           | 9-6        |
| 부하 차단 시 출력 설정 .....   | 2-8        |
| 블렌딩(혼합) .....         | 6-48, 6-66 |

## 사

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 상위 링크(FINS) .....      | 3-6, 4-2, 4-3, 4-9 |
| 상태 표시 LED .....        | 5-2                |
| 소켓 서비스 .....           | 7-6                |
| 속도 경고값 .....           | 6-34               |
| 속도의 단위 .....           | 6-34               |
| 속도의 종류 .....           | 6-34               |
| 슬레이브 유효/무효 설정 기능 ..... | 8-3                |
| 슬레이브의 이탈/재가입 기능 .....  | 8-4                |
| 시계 자동 조정 기능 .....      | 7-5                |
| 시리얼 통신 명령 .....        | 3-11, 4-20, 4-27   |
| 시리얼 통신 모드 .....        | 3-5, 4-2           |
| 시스템 정의 변수 .....        | 9-10               |
| 시스템 초기화 이상 .....       | 9-3                |
| 시작 위치 방식 지정 .....      | 6-16               |

## 아

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 업 영역 .....         | 4-10                 |
| 여유 캠 데이터 .....     | 6-16                 |
| 역방향 지정 .....       | 6-38                 |
| 연결 가속도 .....       | 6-16                 |
| 연결 속도 .....        | 6-16                 |
| 오버라이드 .....        | 6-59                 |
| 옵션 보드 Status ..... | 3-8, 4-21, 4-28, 5-9 |
| 옵션 보드 서비스 .....    | 5-12                 |
| 옵션 보드 슬롯 .....     | 3-2                  |
| 옵션 보드 시리얼 설정 ..... | 3-5                  |
| 옵션 보드 정상 동작 .....  | 3-8, 4-21, 4-28, 5-9 |
| 옵션 보드 지정 .....     | 4-20, 4-27           |
| 원본 캠 데이터 .....     | 6-16                 |
| 위상 .....           | 6-16                 |
| 위상 간격 폭 .....      | 6-17                 |

|                       |          |
|-----------------------|----------|
| 위치의 종류 .....          | 6-32     |
| 유효 캠 데이터 .....        | 6-16     |
| 유효 캠 데이터 수 .....      | 6-16     |
| 이동 거리 변경 .....        | 6-43     |
| 이벤트 로그 .....          | 9-6      |
| 이벤트 코드 .....          | 9-13     |
| 이벤트명 .....            | 9-13     |
| 이상 Status 변수 .....    | 9-10     |
| 이상 Status 취득 명령 ..... | 9-10     |
| 이상 해제 .....           | 9-6      |
| 이상 확인 .....           | 9-4, 9-8 |
| 일반 정보 .....           | 9-5      |
| 입력 범위 .....           | 5-3      |
| 입력 필터 설정 .....        | 2-8      |
| 입출력 응답 시간 .....       | 2-15     |

## 자

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| 재기동 .....                         | 6-41, 6-63 |
| 저크의 단위 .....                      | 6-37       |
| 전원부 이상 .....                      | 9-3        |
| 전체 슬레이브 가입 대기 시간 설정 기능 .....      | 8-3        |
| 전체 정지 이상 레벨 .....                 | 9-5, 9-8   |
| 정방향 지정 .....                      | 6-38       |
| 정지                                |            |
| MC_GroupImmediateStop(축 그룹 즉시 정지) |            |
| 명령 .....                          | 6-57       |
| MC_GroupStop(축 그룹 강제 정지) 명령 ..... | 6-57       |
| MC_ImmediateStop(즉시 정지) 명령 .....  | 6-7        |
| MC_Stop(강제 정지) 명령 .....           | 6-7        |
| 서보 드라이버의 입력 신호 .....              | 6-6        |
| 이상 발생 등에 의한 정지 .....              | 6-8, 6-57  |
| 정지 방법 .....                       | 6-10       |
| 명령값을 감속 정지 .....                  | 6-10       |
| 명령값을 즉시 정지 .....                  | 6-10       |
| 명령값을 즉시 정지하고 동시에 서보 OFF           |            |
| 실행 .....                          | 6-10       |
| 명령값을 즉시 정지하고 동시에 편차 카운터           |            |
| 리셋 실행 .....                       | 6-10       |
| 즉시 정지 입력 .....                    | 6-6        |
| 한계 입력 .....                       | 6-7        |
| 정지의 우선 순위 .....                   | 6-11       |
| 종축 .....                          | 6-16       |
| 주축 .....                          | 6-16       |
| 주축 추종 거리 .....                    | 6-16       |
| 중요도 .....                         | 9-5        |
| 진단·통계 정보 로그 기능 .....              | 8-4        |
| 질러가기 지정 .....                     | 6-38       |

## 차

|                   |      |
|-------------------|------|
| 최고 속도 .....       | 6-34 |
| 최고 조그 속도 .....    | 6-34 |
| 최대 가속도 .....      | 6-35 |
| 최대 감속도 .....      | 6-35 |
| 최대 캠 데이터 수 .....  | 6-16 |
| 추정 원인 .....       | 9-13 |
| 축 그룹 구성축 쓰기 ..... | 6-53 |

|                  |      |
|------------------|------|
| 축 그룹 에러 리셋 ..... | 6-54 |
| 축 그룹 위치 취득 ..... | 6-54 |
| 축 그룹 유효/무효 ..... | 6-53 |
| 축 에러 리셋 .....    | 6-3  |
| 출력 범위 .....      | 5-4  |

## 카

|                     |            |
|---------------------|------------|
| 캠 곡선 .....          | 6-16       |
| 캠 데이터 .....         | 6-16       |
| 캠 데이터 변수 .....      | 6-16       |
| 캠 데이터 인덱스 .....     | 6-16       |
| 캠 데이터 읽기/쓰기 .....   | 6-20       |
| 캠 동작 .....          | 6-16       |
| 캠 블록 .....          | 6-16       |
| 캠 블록 시작점 .....      | 6-16       |
| 캠 블록 종료점 .....      | 6-16       |
| 캠 시작점 .....         | 6-16       |
| 캠 종료점 .....         | 6-16       |
| 캠 테이블 .....         | 6-17       |
| 속성 갱신 .....         | 6-21       |
| 캠 테이블 사양 .....      | 6-18       |
| 캠 테이블 생성 .....      | 6-22       |
| 캠 테이블 저장 .....      | 6-20       |
| 캠 테이블의 데이터 형식 ..... | 6-18       |
| 캠 테이블 시작 위치 .....   | 6-16       |
| 캠 테이블 전환 .....      | 6-19       |
| 캠 프로파일 곡선 .....     | 6-16       |
| 컨트롤러 이벤트 .....      | 9-5        |
| 컨트롤러 이상 .....       | 9-6        |
| 컨트롤러 정보 .....       | 9-6        |
| 코너 수퍼임포즈 .....      | 6-68, 6-70 |

## 타

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 태그 데이터 링크(주기적 통신) ..... | 7-2  |
| 토크 명령 변경 .....          | 6-44 |
| 통신 설정 레벨 .....          | 4-14 |
| 트랜지션 모드 .....           | 6-68 |
| 트랜지션 무효 .....           | 6-68 |
| 트러블 슈팅 기능 .....         | 9-9  |

## 파

|                     |               |
|---------------------|---------------|
| 프로그램 변경 캠 데이터 ..... | 6-16          |
| 프로그램 없이 통신 .....    | 4-3, 4-7, 4-9 |
| 프로세스 데이터 통신 .....   | 8-2           |
| 피드백 속도 .....        | 6-34          |
| 피드백 속도 필터 시상수 ..... | 6-34          |
| 피드백 위치 .....        | 6-32          |

## 하

|                   |      |
|-------------------|------|
| 하드웨어 초기화 이상 ..... | 9-3  |
| 현재 방향 지정 .....    | 6-38 |
| 호스트명 지정 .....     | 7-6  |



- 본 카탈로그에 기재되지 않은 조건이나 환경에서 사용하거나, 원자력 제어, 철도, 차량, 연소 장치, 의료용 기기, 오락 기계, 안전 기기, 기타 인명이나 재산에 큰 영향을 미칠 것이 예측되는 경우 등 특히 안전성이 요구되는 용도에 사용하는 경우에는 당사가 의도한 특별한 제품 용도인 경우나 특별한 합의가 있는 경우를 제외하고는 당사는 당사 제품에 대해 일체 보증하지 않습니다.
- 본 제품 중 외환 및 해외 무역법의 규정에 따라 수출 허가, 승인 대상 화물(또는 기술)에 해당하는 것을 수출(또는 비거주자에게 제공)하는 경우에는 동법에 규정된 수출 허가, 승인(또는 직무 거래 허가)이 필요합니다.

 **Industrial Web ▶ <http://www.ia.omron.co.kr>**

## 한국 오므론 제어기기 주식회사

00611 서울특별시 서초구 강남대로 465, B동 21층(서초동, 교보타워) TEL : 02-3483-7789 FAX : 02-3483-7787