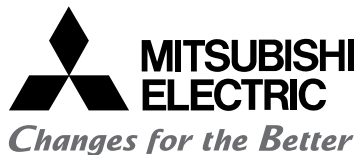


MELSEC-Q/L QD77MS/QD77MH형 심플모션 유닛 사용자 매뉴얼

동기제어편



한국미쓰비시전기오토메이션|주|
www.mitsubishi-automation.co.kr

본사 : 157-200 서울특별시 강서구 가양동 1480-6
TEL. 02)3660-9511~19 FAX. 02)3664-8372
부산영업소 : 617-726 부산광역시 사상구 괘법동 578
산업용품유통상가 업무동 206호
TEL. 051)319-3747~9 FAX. 051)319-3768
대구영업소 : 702-845 대구광역시 북구 산격동 1630
KT산격사옥 4층
TEL. 053)382-7400~1 FAX. 053)382-7411
FA센터 : 서울특별시 강서구 가양동 1480-6 B1
TEL. 02)3660-9610 FAX. 02)3664-8668

형 명	LD77MH-U-SD
품 번호	1XB919

SV

MITSUBISHI

미쓰비시[범용]PLC

MELSEC Q series MELSEC L series

MELSEC-Q/L QD77MS/QD77MH형 심플모션 유닛

동기제어편

사용자 매뉴얼

mitsubishi

미쓰비시 [범용] PLC

MELSEC **Q** series MELSEC *L* series

MELSEC-Q/L QD77MS/QD77MH형 심플모션 유닛 사용자 매뉴얼

동기제어편

Q SERIES L SERIES

-QD77MS2 -LD77MH4
-QD77MS4 -LD77MH16
-QD77MS16

한국미쓰비시전기오토메이션|주|

● 안전상의 주의 ●

(사용전에 반드시 읽어 주십시오)

본 제품을 사용하실 때에는 본 매뉴얼 및 본 매뉴얼에서 소개하고 있는 관련 매뉴얼을 잘 숙지하시고, 동시에 안전에 대해서 충분히 주의를 기울여, 올바르게 취급을 해 주시도록 부탁드립니다.
PLC 시스템으로서의 안전상의 주의에 관해서는 CPU 유닛의 사용자 매뉴얼을 참조해 주십시오.
이 ●안전상의 주의●에서는 안전 주의사항의 등급을 「위험」, 「주의」로 구분하고 있습니다.



위험

취급을 잘못된 경우, 위험한 상황이 발생하여 사망 또는 중상을 입을 가능성이 예상되는 경우



주의

취급을 잘못된 경우, 위험한 상황이 발생하여 중상과 경상을 입을 가능성이 예상되는 경우 및 물적 손해 발생이 예상되는 경우

또한, ⚠ 주의에 기재한 사항에서도 상황에 따라서는 중대한 결과를 초래할 가능성이 있습니다.
모두 중요한 내용을 기재하고 있으므로 반드시 지켜주시기 바랍니다.

본 매뉴얼은 필요한 때에 읽을 수 있도록 잘 보관함과 동시에, 반드시 최종 사용자까지 전달될 수 있도록 부탁드립니다.

안전하게 사용하기 위해서

1. 감전방지를 위하여

⚠ 위험

- 통전중 및 운전중에는 전면 케이스나 단자대 커버를 열지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 전면 케이스나 단자 커버를 분리한 상태에서 운전은 실행하지 마십시오.
고전압의 단자 및 충전부가 노출되었기 때문에 감전의 원인이 됩니다.
- 전원 OFF시라도 배선작업 · 정기점검 이외에는 전면 케이스나 단자 커버를 분리하지 말아 주십시오.
유닛, 서보앰프 내부는 충전되어 있어 감전의 원인이 됩니다.
- 유닛의 착탈, 배선 작업 및 점검은 반드시 시스템에서 사용하고 있는 외부 공급 전원을 전체 차단하고 나서 해 주십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 배선 작업과 점검은 전원 OFF 후, 10분 이상 경과한 후에, 테스터 등으로 전압을 확인한 다음 하십시오.
감전의 원인이 됩니다.
- 유닛, 서보앰프 및 서보모터는 D종 접지(제3종 접지) 이상의 접지공사를 실행해 주십시오.
또한, 다른 기기의 접지와는 공용하지 말아 주십시오.
- 배선 작업이나 점검은 전문 기술자가 하시기 바랍니다.
- 유닛, 서보앰프 및 서보모터는 설치한 후에 배선작업을 하십시오. 감전, 상해의 원인이 됩니다.
- 젖은 손으로 스위치를 조작하지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 케이블을 손상시키거나, 무리한 스트레스를 가하거나, 무거운 물건을 올려놓거나 사이에 끼워 넣지 마십시오.
감전의 원인이 됩니다.
- 통전 중에는 유닛, 서보앰프, 서보모터의 컨넥터나 단자대를 만지지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다.
- 유닛이나 서보앰프의 내부 전원이나, 내부 접지, 신호선을 만지지 마십시오. 감전의 원인이 됩니다.

2. 화재방지를 위하여

⚠ 주의

- 유닛, 서보앰프, 서보모터, 회생저항은 불연물에 설치해 주십시오.
가연물에 직접 설치 또는 가연물 부근에 설치하는 화재의 원인이 됩니다.
- 유닛, 서보앰프가 고장났을 경우에는 서보앰프의 전원 측에서 전원을 차단해 주십시오.
높은 전류가 계속해서 흐르면 화재의 원인이 됩니다.
- 회생저항을 사용할 경우에는 이상(異常)신호로 전원을 차단해 주십시오.
회생 트랜지스터의 고장 등에 의해 회생저항이 이상 과열해, 화재의 원인이 됩니다.
- 서보앰프나 회생저항을 설치하는 제어반 내면이나 사용하는 전선은 난연 처리 등의 열대책을 세워 주십시오.
화재의 원인이 됩니다.
- 케이블을 손상시키거나, 무리한 스트레스를 가하거나, 무거운 물건을 올려놓거나 사이에 끼워 넣지 마십시오.
화재의 원인이 됩니다.

3. 상해방지를 위하여

⚠ 주의

- 각 단자에는 취급설명서에 기재된 전압 이외에는 인가하지 마십시오. 파열, 파손 등의 원인이 됩니다.
- 단자 접속을 바르게 해 주십시오. 파열, 파손 등의 원인이 됩니다.
- 극성(+ -)을 바르게 해 주십시오. 파열, 파손 등의 원인이 됩니다.
- 통전중이나 전원 차단후 잠시 동안은 유닛이나 서보앰프의 방열핀, 회생저항, 서보모터 등이 고온이 될 경우가 있으므로 만지지 마십시오. 화상의 원인이 됩니다.
- 서보모터 축이나 그에 연결된 기계를 만질 경우에는 전원을 차단한 후 하십시오. 부상의 원인이 됩니다.
- 시험 운전이나 티칭 등의 운전중에는 기계 근처에 접근하지 마십시오. 부상의 원인이 됩니다.

4. 제반 주의사항

다음의 주의사항에 대해서도 충분히 유의하여 주십시오. 취급을 잘못했을 경우에는 고장 · 부상 · 감전 등의 원인이 됩니다.

(1) 시스템 구축에 대하여

⚠ 주의

- 유닛, 서보앰프의 전원에는 누전 브레이커를 설치해 주십시오.
- 에러 발생시 전원차단용 전자접촉기 설치를 취급설명서에서 규정하고 있는 서보앰프 등에 대해서는 전자접촉기를 설치해 주십시오.
- 즉시 운전을 정지하고, 전원을 차단할 수 있도록 외부에 비상정지 회로를 설치해 주십시오.
- 유닛, 서보앰프, 서보모터, 회생저항은 취급설명서에 기재된 올바른 조합으로 사용해 주십시오. 화재, 고장 발생의 원인이 됩니다.
- CPU 유닛, 심플 모션 유닛은 취급설명서에 기재된 올바른 조합으로 사용해 주십시오. 고장 발생의 원인이 됩니다.
- 유닛, 서보앰프, 서보모터를 사용한 시스템에 안전기준(예를 들면 로봇 등의 안전통칙 등)이 있는 것은 안전 기준을 만족시켜 주십시오.
- 유닛, 서보앰프의 이상시 동작과 시스템으로써 안전 방향 동작이 다른 경우에는 유닛, 서보앰프의 외부에서 대책회로를 구성해 주십시오.
- 긴급정지, 비상정지, 서보오프, 전원차단시 서보모터의 프리-런이 문제가 되는 시스템에서는, 다이내믹 브레이크를 사용해 주십시오.
- 다이내믹 브레이크를 사용한 경우라도 관성량을 고려한 시스템으로 해주십시오.
- 긴급정지, 비상정지, 서보오프, 전원차단시 수직축 낙하가 문제가 되는 시스템에서는 다이내믹 브레이크와 전자 브레이크를 병용해 주십시오.
- 다이내믹 브레이크는 긴급정지, 비상정지 및 서보오프를 일으키는 에러시에만 사용하고, 통상의 제동에는 사용하지 마십시오.
- 서보모터에 부착된 브레이크(전자 브레이크)는 유지용이므로, 통상의 제동에는 사용하지 마십시오.
- 스트로크 리미트 스위치는 최고속으로 통과해도 정지 가능한 기계적 여유를 취하는 시스템 구성으로 해 주십시오.

⚠ 주의

- 사용하는 전선이나 케이블은 시스템에 적합한 굵기, 내열성, 내굴곡성을 갖고 있는 것을 사용해 주십시오.
- 사용하는 전선이나 케이블은 취급설명서에 기재된 범위내 길이의 것을 사용해 주십시오.
- 시스템에 사용하는 부품(유닛, 서보앰프, 서보모터 이외)의 정격, 특성은 유닛, 서보앰프, 서보모터와 적합한 것을 사용해 주십시오.
- 운전중, 서보모터의 회전부에는 절대로 접촉되지 않도록 축에는 커버 등을 설치해 주십시오.
- 전자 브레이크는 수명 및 기계구조(타이밍벨트를 사용하여 볼스크류와 서보모터가 결합되어 있을 경우 등)에 의해 유지할 수 없는 경우가 있습니다. 기계축에 안전을 확보하기 위한 정지장치를 설치해 주십시오.

(2) 파라미터 설정 · 프로그래밍에 대하여

⚠ 주의

- 파라미터에는 유닛, 서보앰프, 서보모터, 회생저항의 형명, 시스템의 용도에 적합한 값을 설정해 주십시오. 잘못된 설정에 의해 보호기능이 동작하지 않을 경우가 있습니다.
- 회생저항의 형명과 용량의 파라미터는 운전모드, 서보앰프에 적합한 값을 설정해 주십시오. 잘못된 설정에 의해 보호기능이 동작하지 않을 경우가 있습니다.
- 메카 브레이크 출력, 다이내믹 브레이크 출력의 사용, 미사용의 파라미터는 시스템의 용도에 적합한 값을 설정해 주십시오. 잘못된 설정에 의해 보호기능이 동작하지 않을 경우가 있습니다.
- 스트로크 리미트 입력의 사용, 미사용의 파라미터 설정은 시스템의 용도에 적합한 값을 설정해 주십시오. 잘못된 설정에 의해 보호기능이 동작하지 않을 경우가 있습니다.
- 서보모터의 엔코더 타입(인크리먼트(increment), 절대위치 타입 등)의 파라미터에는 시스템의 용도에 적합한 값을 설정해 주십시오. 잘못된 설정에 의해 보호기능이 동작하지 않을 경우가 있습니다.
- 서보모터의 용량, 타입(표준, 저관성, 플랫 등)의 파라미터는 시스템의 용도에 적합한 값을 설정해 주십시오. 잘못된 설정에 의해 보호기능이 동작하지 않을 경우가 있습니다.
- 서보앰프의 용량, 타입의 파라미터 설정은 시스템의 용도에 적합한 값을 설정해 주십시오. 잘못된 설정에 의해 보호기능이 동작하지 않을 경우가 있습니다.
- 프로그램에서 사용되는 프로그램 명령에 대해서는 취급설명서에서 규정한 조건으로 사용해 주십시오.
- PLC의 프로그램 용량 설정, 디바이스 용량, 래치 사용범위, I/O할당설정, 에러 검출시의 속행 운전의 가부설정은, 시스템의 용도에 적합한 값을 설정해 주십시오. 잘못된 설정에 의해 보호기능이 동작하지 않을 경우가 있습니다.
- 프로그램에서 사용되는 디바이스에 대해서는 용도가 고정된 것이 있으므로 취급설명서에서 규정한 조건으로 사용해 주십시오.
- 링크에 할당된 입력 디바이스, 데이터 레지스터는 통신에러 등에 의해 통신이 정지했을 경우, 통신이 정지하기 직전의 데이터를 유지하고 있기 때문에 취급설명서에 규정된 에러 대응 인터록 프로그램을 반드시 사용해 주십시오.
- 인텔리전트 기능 유닛에 대한 프로그램에 대해서는 인텔리전트 기능 유닛의 취급설명서에 규정한 인터록 프로그램을 반드시 사용해 주십시오.

(3) 운반 · 설치에 대하여

⚠ 주의

- 제품의 중량에 따라서 올바른 방법으로 운반해 주십시오.
- 서보모터의 아이볼트는 서보모터의 운반용으로만 사용해 주십시오. 서보모터를 기계에 부착한 상태에서의 운반에는 사용하지 마십시오.
- 제한 이상의 많은 적재는 하지 마십시오.
- 유닛이나 서보앰프 운반시에는 접속되어 있는 전선이나 케이블을 잡지 마십시오.
- 서보모터 운반시에는 케이블이나 축, 엔코더를 잡지 마십시오.
- 유닛이나 서보앰프 운반시에는 전면 케이스를 잡지 마십시오. 낙하할 경우가 있습니다.
- 유닛이나 서보앰프의 운반, 설치, 취급시에는 모서리 부분을 잡지 마십시오.
- 설치의 중량을 견딜 수 있는 장소에 취급설명서에 따라 설치해 주십시오.
- 제품위에 올라가거나, 무거운 물건을 적재하지 마십시오.
- 설치 방향은 반드시 지켜 주십시오.
- 유닛이나 서보앰프와 제어반 내면 또는 유닛과 서보앰프, 유닛이나 서보앰프와 그 외의 기기와의 간격은 규정된 거리만큼 유지해 주십시오.
- 손상, 부품이 결여되어 있는 유닛, 서보앰프, 서보모터를 설치하여 운전을 하지 마십시오.
- 냉각팬이 부착된 서보앰프, 서보모터의 환기구를 막지 않도록 해 주십시오.
- 유닛, 서보앰프, 서보모터 내부에 나사, 금속편 등의 전도성 이물질이나 기름 등의 가연성 이물질이 들어가지 않도록 해주십시오.
- 유닛, 서보앰프, 서보모터는 정밀 기계이므로 낙하시키거나, 강한 충격을 주지 않도록 해주십시오.
- 유닛, 서보앰프, 서보모터는 취급설명서에 따라 확실히 기계에 고정시켜 주십시오. 고정이 불충분하면 운전시에 떨어질 우려가 있습니다.
- 감속기부착 서보모터는 반드시 지정된 방향으로 설치해 주십시오. 기름 유출의 원인이 됩니다.
- 아래의 환경조건에서 보관 · 사용 하십시오.

환 경	조 건	
	유닛 · 서보앰프	서보모터
주위 온도	개별 취급설명서에 준함.	0℃ ~ +40℃ (동결이 없을 것)
주위 습도	개별 취급설명서에 준함.	80%RH 이하 (결로가 없을 것)
보존 온도	개별 취급설명서에 준함.	-20℃ ~ +65℃
분위기	실내(직사광선이 닿지 않을 것) 부식성 가스 · 인화성 가스 · 오일미스트 · 먼지가 없을 것	
표 고	해발 1000m 이하	
진 동	개별 취급설명서에 준함.	

- 서보모터의 축 끝에 커플링을 결합할 경우에, 망치로 두들기는 등의 충격을 주지 마십시오. 엔코더 고장의 원인이 됩니다.
- 서보모터의 축에 허용하중 이상의 하중을 가하지 마십시오. 축 절단의 원인이 됩니다.

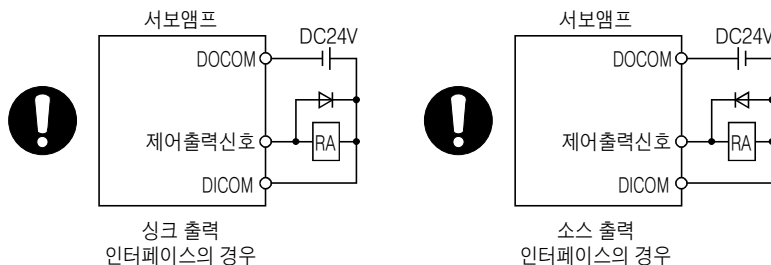
⚠ 주의

- 장기간 사용하지 않을 때에는 전원선을 유닛이나 서보앰프에서 분리해 주십시오.
- 유닛, 서보앰프는 정전기 방지 비닐 포장에 넣어 보관하여 주십시오.
- 장기간 보관할 경우에는 근처 시스템서비스, 대리점 또는 당사에 점검을 의뢰해 주십시오. 또한, 시운전을 실시해 주십시오.
- 서보앰프 접속용 커넥터, 주변기기 접속용 커넥터는 유닛의 커넥터에 확실히 장착해, 탈각 소리가 나는 것을 확인해 주십시오.
올바르게 장착되지 않으면 접속 불량에 이어, 오입력, 오출력의 원인이 됩니다.

(4) 배선에 대하여

⚠ 주의

- 배선은 올바르게 확실히 해 주십시오. 또, 배선 후에 접속오류와 단자나사의 조임 등을 다시 한번 확인해 주십시오. 서보모터 폭주의 원인이 됩니다.
- 배선 후에 단자커버 등의 보호커버는 원래대로 설치해 주십시오.
- 서보앰프의 출력측에는 진상콘덴서나 서지흡수기, 라디오 노이즈필터(옵션 FR-BIF)를 부착하지 마십시오.
- 출력측(단자 U, V, W)은 올바르게 접속해 주십시오. 잘못된 접속에 의해 서보모터가 이상 동작합니다.
- 서보모터에 상용전원을 직접 접속하지 마십시오. 고장의 원인이 됩니다.
- 브레이크 신호 등의 제어출력 신호용인 DC릴레이에 설치된 서지흡수용 다이오드의 방향을 바르게 해주십시오. 고장으로 신호가 출력되지 않거나, 보호회로가 동작불능이 될 경우가 있습니다.



- 통전중에 각 유닛간의 접속 케이블, 엔코더 케이블, PLC 증설 케이블의 접속 및 탈착을 하지 마십시오.
- 케이블 커넥터의 고정나사 고정기구를 확실하게 조여 주십시오.
고정이 불충분하면 운전시에 이탈할 우려가 있습니다.
- 전원선이나 케이블을 묶지 마십시오.
- 압착단자는 적합 압착단자를 사용해서 규정의 토크로 단단히 조여 주십시오.
선개형 압착단자를 사용하면, 단자나사가 느슨해졌을 경우에 이탈해, 고장의 원인이 됩니다.

(5) 시운전 · 조정에 대하여

⚠ 주의

- 운전전에 프로그램 및 각 파라미터의 확인 · 조정을 실행하십시오.
기계에 따라 예기치 못한 동작이 일어날 수 있습니다.
- 극단적인 조정 변경은 동작이 불안정해지므로 절대로 실시하지 마십시오.
- 절대위치 시스템을 사용할 경우, 신규 기동했을 때 또는 유닛, 절대값 대응 모터 등을 교환했을 경우에는 반드시 원점복귀를 실행해 주십시오.
- 시운전은 파라미터의 속도 제한값을 낮은 속도로 설정해서 위험한 상태가 발생했을 때 긴급정지 등에서 즉석에서 정지할 수 있게 준비를 하고 나서 동작 확인을 실시해 주십시오.

(6) 사용방법에 대하여

⚠ 주의

- 유닛, 서보앰프, 서보모터에서 연기, 이상음, 냄새 등이 발생했을 경우, 즉시 전원을 차단해 주십시오.
- 프로그램이나 파라미터의 변경 후 및 보수 · 점검 후에는 반드시 시험운전을 실행하고 나서 본 운전을 실행해 주십시오.
- 당사가 인정한 전문 기술자 이외에는 분해수리를 하지 마십시오.
- 개조는 하지 마십시오.
- 노이즈 필터의 설치나 배선의 실드 등에 의해 전자장애의 영향을 적게 해 주십시오.
유닛이나 서보앰프의 근처에서 사용되는 전자기기에 전자장애를 줄 우려가 있습니다.
- CE마크 대응의 설비 설계에 대해서는 「EMC Installation Guidelines」(자료번호 IB(명)-67320)를, 서보앰프 등 다른 기기에 대해서는 대응의 EMC 가이드 라인 자료를 참조해서 사용해 주십시오.
- 보간 운전의 기준축 속도 지정일 때는 상대축(2축째, 3축째, 4축째)의 속도가 설정 속도보다 크게(속도 제한값 이상) 되는 경우가 있기 때문에 주의해 주십시오.
- 아래의 사용조건에서 사용하십시오.

(1) LD77MH

항 목	조 건	
	L61P	L63P
입력 전원	AC100~240V ^{+10%} _{-15%} (AC85~264V)	DC24V ^{+30%} _{-35%} (DC15.6~31.2V)
입력 주파수	50/60Hz±5%	
허용순간 정지시간	10ms 이내	

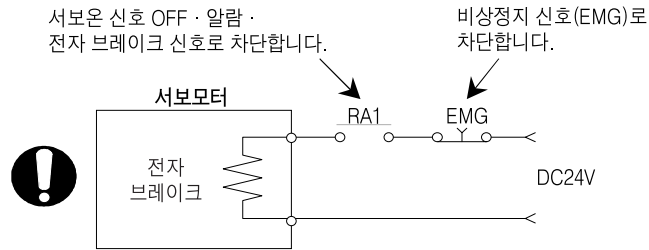
(2) QD77MS

항 목	조 건
입력 전원	개별 취급설명서에 준함.
입력 주파수	개별 취급설명서에 준함.
허용순간 정지시간	개별 취급설명서에 준함.

(7) 이상시의 처리에 대하여

⚠ 주의

- 유닛, 서보앰프의 자기진단 에러가 발생했을 경우에는 취급설명서에 따라 체크 내용을 확인하시고 복구하여 주시기 바랍니다.
- 정전시 및 제품 고장시에 위험한 상태가 예상되는 경우에는 보존용으로서 전자 브레이크가 부착된 서보모터의 사용 또는 외부에 브레이크 기구를 설치하여 방지하시기 바랍니다.
- 전자 브레이크용 동작회로는 외부의 비상정지 신호에서도 동작하도록 이중의 회로로 구성 하십시오.



- 알람 발생시는 원인을 제거하고 안전을 확보한 다음 알람 해제 후 재운전 하십시오.
- 순간 정지하였다가 갑자기 재시동 될 가능성이 있으므로 기계에 가까이 접근하지 마십시오.
(재시동 되더라도 사람에 대한 안전성이 확보될 수 있도록 기계를 설계해 주십시오.)

(8) 보수 · 점검 · 부품의 교환에 대하여

⚠ 주의

- 취급설명서에 따라 일상점검, 정기점검을 실시해 주십시오.
- 유닛이나 서보앰프 프로그램이나 파라미터 백업을 한 후에, 보수 · 점검을 해 주십시오.
- 개폐부를 열고 닫을 때 틈에 손이나 손가락을 넣지 마십시오.
- 전지 등의 소모부품은 취급설명서에 따라 정기적으로 교환해 주십시오.
- IC 등의 리드부 혹은 커넥터의 콘택트에 손을 대지 마십시오.
- 유닛에 접촉하기 전에는 반드시 접지된 금속 등에 접촉하여, 인체 등에 흐르고 있는 정전기를 방전해 주십시오. 정전기를 방전하지 않으면 유닛의 고장이나 오동작의 원인이 됩니다.
- 유닛의 도전 부분이나 전자 부품에는 직접 접촉하지 말아 주십시오. 유닛의 오작동, 고장의 원인이 됩니다.
- 누전 가능성이 있는 금속 및 정전기가 발생하는 목재, 플라스틱이나 비닐류 등의 위에 유닛이나 서보앰프를 놓지 마십시오.
- 점검시에 메가테스트(절연저항 측정)를 실시하지 마십시오.
- 유닛이나 서보앰프 교환시에는 새로운 유닛의 설정을 올바르게 설정해 주십시오.
- 유닛 또는 절대값 대응 모터의 교환후에는, 아래 사항중 하나로 원점복귀를 실시해 주십시오. 실시하지 않으면 위치 어긋남의 원인이 됩니다.
(1) 서보 데이터를 주변 소프트웨어에 의해 심플 모션 유닛에 기록한 후, 전원을 다시 넣은 위치에서 원점복귀 조작을 실시함.
- 보수 · 점검 종료시, 절대위치 검출 기능의 위치검출이 올바른지 확인해 주십시오.
- 유닛에 장착하는 배터리에는 낙하 · 충격을 가하지 말아 주십시오. 낙하 · 충격에 의해 배터리가 파손하여, 배터리액의 액흐름이 배터리 내부에서 발생하고 있을 우려가 있습니다. 낙하 · 충격을 가한 배터리는 사용하지 않고 폐기해 주십시오.
- 배터리는 단락, 충전, 과열, 소각 및 분해를 하지 마십시오.
- 전해콘덴서는 고장시에 가스가 발생하므로, 유닛이나 서보앰프에 얼굴을 가까이 하지 마십시오.
- 전해 콘덴서나 팬은 열화합니다. 고장에 의한 2차 화재를 방지하기 위해 정기적으로 교환해 주십시오. 교환은 근처의 시스템서비스, 대리점 또는 당사에 문의해 주십시오.
- 전기 설비에 관한 교육을 받아 충분한 지식을 가진 사람만 제어반을 열 수 있도록, 제어반에 열쇠를 걸어 주십시오.
- 유닛 및 단자대의 착탈은 제품 사용 후, 50회 이내로 해 주십시오.(JIS-B3502에 적합). 또한, 50회를 넘었을 경우에는 오동작의 원인이 될 우려가 있습니다.
- 유닛, 서보앰프를 소각, 분해하지 말아 주십시오. 소각, 분해에 의해 유독 가스가 발생할 우려가 있습니다.

(9) 폐기물 처리에 대하여

본 제품을 폐기할 때는 다음과 같이 2개의 법률의 적용을 받으므로 각각의 법규에 대한 배려가 필요합니다.

또한 다음과 같이 법률에 대해서는 일본 국내에서 효력을 발휘하는 것이므로 일본 국외(해외)에서는 현지의 법률이 우선됩니다. 필요에 따라서 최종 제품에 표시, 고지 등을 해 주십시오.

주의

- 자원의 유효한 이용의 촉진에 관한 법률(통칭: 자원 유효 이용 촉진법)에서의 필요 사항
 - (1) 불필요해진 본 제품은 가능한 한 재생 자원화 해 주십시오.
 - (2) 재생 자원화에서는 철 쓰레기, 전기 부품 등으로 분할해서 스크랩 업자에게 매각되는 경우가 많으므로 필요에 따라서 분할하고 각각 적절한 업자에게 매각하는 것을 추천합니다.
- 폐기물의 처리 및 청소에 관한 법률(통칭: 폐기물 처리 청소법)에서의 필요 사항
 - (1) 불필요해진 본 제품은 전1항의 재생 자원화 매각 등을 실시해서 폐기물의 감량에 노력해 주시기 바랍니다.
 - (2) 불필요해진 본 제품을 매각하지 못하고 이것을 폐기하는 경우에는 동법의 산업 폐기물에 해당합니다.
 - (3) 산업 폐기물을 동법의 허가를 받은 산업 폐기물 처리 업자에게 처리를 위탁해서 머니 페스트 관리 등을 포함해서 적절한 조치를 할 필요가 있습니다.
 - (4) 전지는, 이른바 [1차 전지] 혹은 [2차 전지]에 해당하므로 지자체에서 정해진 폐기 방법에 따라서 폐기해 주십시오.

(10) 일반적인 주의

- 취급설명서에 기재되어 있는 모든 도면은 상세하게 설명하기 위해 커버 또는 안전을 위한 차단물을 제외한 상태에서 그려져 있는 경우가 있으므로, 제품을 운전할 때에는 반드시 규정대로 커버나 차단물을 원래대로 해놓고, 취급설명서에 따라 운전해 주십시오.

● 제품의 적용에 대하여 ●

- (1) 당사 PLC를 이용하실 때에는 만일 PLC에 고장·불편 등이 발생했을 경우에서도 중대한 사고에 이르지 않는 용도일 것 및 고장·불편 발생시에는 백업이나 Fail-safe 기능이 기기 외부에서 시스템적으로 실시되고 있는 것을 사용하시는 조건으로 하겠습니다.
- (2) 당사 PLC는 일반 공업 등에의 용도를 대상으로 한 범용품으로서 설계·제작되고 있습니다. 따라서, 아래와 같은 기기·시스템 등의 특수용도에의 사용에 대해서는 당사 PLC의 적용을 제외하겠습니다. 만일 사용되었을 경우에는 당사로서 당사 PLC의 품질, 성능, 안전에 관계하는 일절의 책임(채무 불이행 책임, 하자 담보 책임, 품질 보증 책임, 불법 행위 책임, 제조물 책임을 포함하지만 그것들로 한정되지 않음)을 지지 않습니다.
- 각 전력회사전의 원자력 발전소 및 그 외 발전소 전용 등의 공공에의 영향이 큰 용도
 - 철도사 및 관공서 등, 특별한 품질 보증 체제의 구축을 당사에 요구하는 용도
 - 항공우주, 의료, 철도, 연소·연료 장치, 승용 이동체, 유인 반송 장치, 오락 기계, 안전 기계 등 생명, 신체, 재산에 큰 영향이 예측되는 용도
- 다만, 상기의 용도여부, 구체적으로 용도를 한정하는 것, 특별한 품질(일반 사양을 넘은 품질 등)을 요구하지 않는 것 등을 조건으로, 당사의 판단에서 당사 PLC의 적용이 가능한 경우도 있기 때문에 상세한 내용에 대해서는 당사 창구에 상담해 주십시오.

서 두

이번에, 미쓰비시 PLC MELSEC-Q/L시리즈를 구입해 주셔서 정말로 감사합니다.

본 매뉴얼은 심플 모션 유닛을 사용해 주실 때 필요한 기능, 프로그래밍 등에 대해서 이해하기 위한 매뉴얼입니다.

사용 전에 본 매뉴얼이나 관련 매뉴얼을 잘 읽어, MELSEC-Q/L시리즈의 PLC의 기능·성능을 충분히 이해하신 후에 올바르게 사용해 주시도록 부탁드립니다.

본 매뉴얼로 소개하는 프로그램 예제를 실제의 시스템에 유용하는 경우에는 대상 시스템에 있어서의 제어에 문제가 없는 것을 충분히 검증해 주십시오.

본 매뉴얼에 대해서는 최종 사용자까지 갈 수 있도록 잘 부탁드립니다.

비 고

- 본 매뉴얼로 소개하는 프로그램 예는 특히 명기하는 경우를 제외하고, 심플 모션 유닛을 입출력 번호 X/Y00~X/Y1F에 할당한 예를 기재하고 있습니다. 매뉴얼 기재의 프로그램 예를 사용하는 경우에는 입출력 번호의 할당이 필요하게 됩니다.
입출력 번호의 할당에 대해서는 아래와 같은 매뉴얼을 참조해 주십시오.
 - MELSEC-Q CPU 유닛 사용자 매뉴얼(기능 해설·프로그램 기초편)
 - MELSEC-L CPU 유닛 사용자 매뉴얼(기능 해설·프로그램 기초편)
- 본 매뉴얼은 GX Works2를 사용해 조작 설명을 실시하고 있습니다.

개정 이력

※ 취급설명서 번호는 본 설명서의 표지 최측하단에 기재되어 있습니다.

인쇄 일자	※ 취급설명서 번호	개정 내용
2010년 9월	IB(명)-0300166-A	초판 인쇄
2011년 9월	IB(명)-0300166-B	[추가 수정 · 오타 수정] 안전상의 주의, 동기엔코더측, 캠축위치 복원 방법, 동기제어의 샘플 프로그램, 그 외 오타
2012년 1월	IB(명)-0300166-C	[기종 추가] QD77MS [추가 수정 · 오타 수정] 캠 자동 생성의 처리시간

본서에 의해서, 공업소유권 기타 권리의 실행에 대한 보증 또는 실행권을 허락하는 것은 아닙니다.
또한, 본서의 게재 내용 사용에 의해 기인하는 공업소유권상의 여러 문제에 대해서는, 당사는 일절 그 책임을 질 수 없습니다.

목 차

안전상의 주의	A- 1
제품의 적용에 대하여	A-11
서두	A-12
개정 이력	A-13
목차	A-14
EMC 지령 · 저전압 지령에의 대응	A-17
관련 매뉴얼	A-17
매뉴얼의 읽는 법	A-20
용어	A-21
제품 구성	A-22

1 동기제어의 개요	1-1 ~ 1-16
-------------------	-------------------

1.1 동기제어의 개요	1- 2
1.2 성능 사양	1-5
1.3 시리얼 No. , 버전에 의한 기능의 제약	1- 7
1.4 버퍼메모리 전체 구성(동기제어 영역)	1- 8
1.5 동기제어의 운전방법	1- 9
1.5.1 동기제어의 실행 순서	1- 9
1.5.2 위치결정용 파라미터의 설정 항목	1-10
1.5.3 동기제어의 시동/종료	1-12
1.5.4 출력축의 정지 동작	1-14

2 입력축 모듈	2-1 ~ 2-26
-----------------	-------------------

2.1 서보 입력축	2- 2
2.1.1 서보 입력축의 개요	2- 2
2.1.2 서보 입력축 파라미터	2- 4
2.1.3 서보 입력축 모니터 데이터	2- 7
2.2 동기엔코더축	2- 9
2.2.1 동기엔코더축의 개요	2- 9
2.2.2 동기엔코더의 설정방법	2-12
2.2.3 동기엔코더축 파라미터	2-15
2.2.4 동기엔코더축 제어 데이터	2-20
2.2.5 동기엔코더축 모니터 데이터	2-23

3 캠 기능	3-1 ~ 3-18
---------------	-------------------

3.1 캠 기능의 제어 내용	3- 2
3.2 캠 데이터의 작성	3- 9
3.2.1 캠 데이터의 메모리 구성	3- 9
3.2.2 캠 데이터 조작 기능	3-12
3.2.3 캠 자동 생성 기능	3-16

4 동기제어	4-1 ~ 4-50
---------------	-------------------

4.1 주축 모듈	4- 2
4.1.1 주축 모듈의 개요	4- 2

4.1.2	주축 파라미터	4-3
4.1.3	주축 클러치 파라미터	4-5
4.1.4	주축 클러치 제어 데이터	4-11
4.2	보조축 모듈	4-12
4.2.1	보조축 모듈의 개요	4-12
4.2.2	보조축 파라미터	4-12
4.2.3	보조축 클러치 파라미터	4-14
4.2.4	보조축 클러치 제어 데이터	4-20
4.3	클러치	4-21
4.3.1	클러치의 개요	4-21
4.3.2	클러치의 제어방법	4-21
4.3.3	클러치의 스무딩 방식	4-28
4.3.4	클러치의 사용 예	4-32
4.4	변속기 모듈	4-33
4.4.1	변속기 모듈의 개요	4-33
4.4.2	변속기 파라미터	4-34
4.5	출력축 모듈	4-35
4.5.1	출력축 모듈의 개요	4-35
4.5.2	출력축 파라미터	4-37
4.6	동기제어 변경 기능	4-40
4.6.1	동기제어 변경 기능의 개요	4-40
4.6.2	동기제어 변경 제어 데이터	4-40
4.7	동기제어 모니터 데이터	4-44
4.8	위상보정 기능	4-49
4.9	출력축의 보조 기능	4-50

5 동기제어 초기 위치

5-1 ~ 5-22

5.1	동기제어 초기 위치	5-2
5.2	동기제어 초기 위치 파라미터	5-6
5.3	캠축 위치 복원 방법	5-9
5.3.1	캠축 1사이클 현재값 복원	5-9
5.3.2	캠 기준 위치 복원	5-13
5.3.3	캠축 전송 현재값 복원	5-14
5.4	동기제어 해석 모드	5-15
5.5	캠 위치 계산기능	5-17
5.5.1	캠 위치 계산 제어 데이터	5-18
5.5.2	캠 위치 계산 모니터 데이터	5-20
5.6	동기제어의 재개 순서	5-21

6 에러의 진단과 대처(동기제어)

6-1 ~ 6-12

6.1	에러와 Warning의 내용	6-2
6.2	입력축의 에러와 Warning	6-3
6.2.1	입력축 에러 일람	6-4
6.2.2	입력축 Warning 일람	6-4
6.3	출력축의 에러와 Warning	6-5
6.3.1	출력축 에러 일람	6-5
6.3.2	출력축 Warning 일람	6-9
6.4	캠 조작의 Warning	6-10

6.4.1	캠 데이터 조작 Warning 일람	6-10
6.4.2	캠 자동 생성 Warning 일람	6-12
6.4.3	캠 위치 계산 Warning 일람	6-12

부록	부록-1 ~ 부록-14
-----------	---------------------

부록1	모션 컨트롤러 SV22와의 차이점	부록- 2
부록2	동기제어의 샘플 프로그램	부록- 5
부록3	동기제어용 버퍼메모리 어드레스 일람	부록- 9

EMC 지령 · 저전압 지령에의 대응

(1) PLC 시스템에 대해서

사용자의 제품에 EMC 지령 · 저전압 지령 대응의 당사 PLC를 사용하여 EMC 지령 · 저전압 지령에 적합시킬 때에는 PLC CPU 유닛에 동봉의 매뉴얼「안전하게 사용하기 위해서」를 참조해 주십시오. 또, 아래의 매뉴얼에 기재의「EMC 지령 대응을 위한 노이즈 대책 예」도 아울러 참조해 주십시오.

- 「MELSEC-Q QD77MS형 심플 모션 유닛 사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」4.3.1항
 - 「MELSEC-L LD77MH형 심플 모션 유닛 사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」4.3.1항
- PLC의 EMC 지령 · 저전압 지령 대응품은 본체의 정격명판에 CE의 마크가 인쇄되고 있습니다.

(2) 본 제품에 대해서

본 제품을 EMC 지령 · 저전압 지령에 적합시키려면, 아래의 매뉴얼에 기재의「4.3.1항 배선상의 주의사항」을 참조해 주십시오.

- 「MELSEC-Q QD77MS형 심플 모션 유닛 사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」
- 「MELSEC-L LD77MS형 심플 모션 유닛 사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」

관련 매뉴얼

(1) 심플 모션 유닛

매뉴얼 명칭 〈매뉴얼 번호, 형명 코드〉	내 용
MELSEC-Q QD77MS형 심플 모션 유닛 사용자 매뉴얼 (위치결정 제어편) 〈IB-0300184, 1XB946〉	QD77MS의 사양이나 시스템 구축에 필요한 지식, 보수 점검, 트러블 슈팅에 대해 기재하고 있습니다. 또, QD77MS의 위치결정 제어에 관한 기능이나 프로그래밍, 버퍼메모리 등의 설명을 기재하고 있습니다.
MELSEC-L LD77MH형 심플 모션 유닛 사용자 매뉴얼 (위치결정 제어편) 〈IB-0300162, 1XB918〉	LD77MH의 사양이나 시스템 구축에 필요한 지식, 보수 점검, 트러블 슈팅에 대해 기재하고 있습니다. 또, LD77MH의 위치결정 제어에 관한 기능이나 프로그래밍, 버퍼메모리 등의 설명을 기재하고 있습니다.
MELSEC-Q/L QD77MS/LD77MH형 심플 모션 유닛 사용자 매뉴얼 (동기제어편) 〈IB-0300166, 1XB919〉	심플 모션 유닛의 동기제어에 관한 기능이나 프로그래밍, 버퍼메모리 등의 설명을 기재하고 있습니다.

(2) CPU 유닛

매뉴얼 명칭 〈매뉴얼 번호, 형명 코드〉	내 용
QCPU 사용자 매뉴얼 (하드웨어 설계 · 보수 점검편) 〈SH-080472, 13JP56〉	CPU 유닛, 전원 유닛, 표시 유닛, SD메모리 카드, 배터리 등의 사양이나 시스템 구축에 필요한 지식, 보수 점검, 트러블 슈팅에 대해 기재하고 있습니다.
QnUCPU 사용자 매뉴얼 (기능 해설 · 프로그램 기초편) 〈SH-080802, 13JY94〉	CPU 유닛의 기능이나 프로그래밍, 디바이스 등의 설명을 기재하고 있습니다.
MELSEC-L CPU 유닛 사용자 매뉴얼 (하드웨어 설계 · 보수 점검편) 〈SH-080874, 13J232〉	CPU 유닛, 전원 유닛, 표시 유닛, SD메모리 카드, 배터리 등의 사양이나 시스템 구축에 필요한 지식, 보수 점검, 트러블 슈팅에 대해 기재하고 있습니다.
MELSEC-L CPU 유닛 사용자 매뉴얼 (기능 해설 · 프로그램 기초편) 〈SH-080873, 13J231〉	CPU 유닛의 기능이나 프로그래밍, 디바이스 등의 설명을 기재하고 있습니다.

(3) 프로그래밍 툴

매뉴얼 명칭 〈매뉴얼 번호, 형명 코드〉	내 용
GX Works2 Version1 오퍼레이팅(operating) 매뉴얼 (공통편) 〈SH-080730, 13JV90〉	GX Works2의 시스템 구성, 파라미터 설정, 온라인 기능의 조작 방법 등, 심플 프로젝트와 구조화 프로젝트에 공통된 기능에 대해 기재하고 있습니다.
GX Works2 Version1 오퍼레이팅(operating) 매뉴얼 (인텔리전트 기능 유닛 조작편) 〈SH-080901, 13JD24〉	GX Works2에서의 인텔리전트 기능 유닛의 파라미터 설정, 모니터, 통신 프로토콜 지원 기능 등의 조작 방법에 대해 기재하고 있습니다.
GX Developer Version8 오퍼레이팅(operating) 매뉴얼 〈SH-080356, 13JV69〉	GX Developer에서의 프로그램 작성 방법, 프린트 아웃 방법, 모니터 방법, 디버그 방법에 대해 기재하고 있습니다.
GX Configurator-QP Version2 오퍼레이팅(operating) 매뉴얼 〈SH-080137, 13JN85〉	GX Configurator-QP에 의한 데이터(파라미터, 위치결정 데이터 등)의 작성과 유닛에의 전송, 위치결정 모니터, 테스트 등의 조작 방법을 설명하고 있습니다. (별매)※1

※1 : 매뉴얼은 소프트웨어 패키지의 CD-ROM에 PDF 파일로 저장되고 있습니다.

단품으로 매뉴얼을 희망하는 경우에는 인쇄물을 별매로 준비하고 있으므로 상기 표의 매뉴얼 번호(형명 코드)로 주문 바랍니다.

(4) 서보앰프

매뉴얼 명칭 〈매뉴얼 번호, 형명 코드〉	내 용
SSCNETⅢ/H 인터페이스 MR-J4-□B 서보앰프 기술자료집 〈SH-030098, 1CW802〉	서보앰프 MR-J4-□B의 입출력 신호, 각 부분의 명칭, 파라미터, 기동 순서 등에 대해서 설명하고 있습니다.
SSCNETⅢ/H 인터페이스 다축 AC서보 MR-J4W-□B 서보앰프 기술자료집 〈SH-030101, 1CW803〉	2축/3축 일체 AC서보앰프 MR-J4W□-□B의 입출력 신호, 각 부분의 명칭, 파라미터, 기동 순서 등에 대해서 설명하고 있습니다.
SSCNETⅢ 인터페이스 MR-J3-□B 서보앰프 기술자료집 〈SH-030050, 1CW201〉	서보앰프 MR-J3-□B의 입출력 신호, 각 부분의 명칭, 파라미터, 기동 순서 등에 대해서 설명하고 있습니다.
SSCNETⅢ 인터페이스 리니어 서보 MR-J3-□B-RJ004 기술자료집 〈SH-030053, 1CW942〉	리니어 서보앰프 MR-J3-□B-RJ004U□의 입출력 신호, 각 부분의 명칭, 파라미터, 기동 순서 등에 대해서 설명하고 있습니다.
풀-클로즈드 제어 SSCNETⅢ 대응 MR-J3-□B-RJ006 서보앰프 기술자료집 〈SH-030055, 1CW303〉	풀-클로즈드 제어 대응 서보앰프 MR-J3-□B-RJ006의 입출력 신호, 각 부분의 명칭, 파라미터, 기동 순서 등에 대해서 설명하고 있습니다.
SSCNETⅢ 인터페이스 2축 일체 AC서보 MR-J3W-□B 서보앰프 기술자료집 〈SH-030072, 1CW602〉	2축 일체 AC서보앰프 MR-J3W-□B의 입출력 신호, 각 부분의 명칭, 파라미터, 기동 순서 등에 대해서 설명하고 있습니다.
SSCNETⅢ 대응 다이렉트 드라이브 서보 MR-J3-□B-RJ080W 기술자료집 〈SH-030078, 1CW600〉	다이렉트 드라이브 서보 MR-J3-□B-RJ080W의 입출력 신호, 각 부분의 명칭, 파라미터, 기동 순서 등에 대해서 설명하고 있습니다.
SSCNETⅢ 인터페이스 미쓰비시 드라이브 세이프티 대응 MR-J3-□BS 서보앰프 기술자료집 〈SH-030083, 1CW204〉	드라이브 세이프티 대응 MR-J3-□BS의 입출력 신호, 각 부분의 명칭, 파라미터, 기동 순서 등에 대해서 설명하고 있습니다.

매뉴얼의 읽는 법

■ 본 매뉴얼로 사용하는 기호를 아래와 같이 나타냅니다.

아래의 기호는 각 축으로 대응하는 버퍼메모리를 정리해 나타내고 있습니다.

(「*」에는 일련번호가 들어갑니다.)

기호	내용
PR.*	위치결정용 파라미터, 원점복귀용 파라미터의 항목을 나타내는 기호입니다.
Md.*	모니터 데이터의 항목을 나타내는 기호입니다.
Cd.*	제어 데이터의 항목을 나타내는 기호입니다.

■ 본 매뉴얼에 사용되고 있는 수치의 표시에 대해

- 버퍼메모리 어드레스, 에러코드, Warning 코드는 10진 표시입니다.
- X/Y 디바이스는 16진 표시입니다.
- 설정 데이터, 모니터 데이터는 10진, 16진의 2가지 있습니다. 끝에 「H」, 「h」를 기재한 것은 16진 표시입니다.
(예) 10..... 10진
10H 16진

■ 본 매뉴얼에 사용되고 있는 버퍼메모리 어드레스의 표시에 대해

- 버퍼메모리 어드레스의 설명에 대해, 32800+10n 등의 n은, 아래 표대로 축No.에 대응하는 수치를 나타내고 있습니다.

축No.	n	축No.	n	축No.	n	축No.	n
1	0	5	4	9	8	13	12
2	1	6	5	10	9	14	13
3	2	7	6	11	10	15	14
4	3	8	7	12	11	16	15

※ : 각 축으로 대응하는 버퍼메모리 어드레스는 아래와 같이 계산해 주십시오.

(예) 축 No.16의 경우

$$32800 + 10n(\text{Pr.300 서보 입력축 종류}) = 32800 + 10 \times 15 = 32950$$

$$36461 + 200n(\text{Pr.435 변속기 스무딩 시정수}) = 36461 + 200 \times 15 = 39461$$

※ : QD77MS2에서는 축No.1~2의 범위(n=0~1), QD77MS4/LD77MH4에서는 축No.1~4의 범위(n=0~3)가 유효합니다.

- 버퍼메모리 어드레스의 설명에 대해, 34720+20j 등의 j는 아래 표대로 동기엔코더축 No.에 대응하는 수치를 나타내고 있습니다.

동기엔코더축 No.	j
1	0
2	1
3	2
4	3

※ : 각 축으로 대응하는 버퍼메모리 어드레스는 아래와 같이 계산해 주십시오.

(예) 동기엔코더축 No.4의 경우

$$34720 + 20j(\text{Pr.320 동기엔코더축 종류}) = 34720 + 20 \times 3 = 34780$$

$$34732 + 20j(\text{Pr.327 동기엔코더축 위상보정 시정수}) = 34732 + 20 \times 3 = 34792$$

용 어

본 매뉴얼에서 사용하는 용어를 아래와 같이 나타냅니다.

용 어	내 용
PLC CPU	MELSEC-Q/L시리즈 PLC CPU 유닛의 약칭
QCPU	MELSEC-Q시리즈 PLC CPU 유닛의 별칭
LCPU	MELSEC-L시리즈 PLC CPU 유닛의 별칭
심플 모션 유닛	MELSEC-Q/MELSEC-L시리즈 심플 모션 유닛의 약칭
QD77MS	MELSEC-Q시리즈 심플 모션 유닛의 별칭
LD77MH	MELSEC-L시리즈 심플 모션 유닛의 별칭
서보앰프	SSCNETIII/H, SSCNETIII 대응 서보앰프의 약칭
MR-J4(W)-B	MR-J4-□B/MR-J4W-□B형 서보앰프 시리즈
MR-J3(W)-B	MR-J3-□B/MR-J3W-□B형 서보앰프 시리즈
프로그래밍 툴	GX Works2, GX Developer, MR Configurator2의 총칭
GX Works2	MELSEC PLC 소프트웨어 패키지(버전 1.26C 이후)의 제품명
MR Configurator2	서보 셋-업 소프트웨어(버전 1.01B 이후)의 제품명
GX Developer	MELSEC PLC 소프트웨어 패키지(버전 8.88S 이후)의 제품명
GX Configurator-QP	심플 모션 유닛용의 설정 · 모니터 툴(버전 2.33K 이후)의 제품명
인텔리전트 기능 유닛	A/D, D/A 변환 유닛 등, 입출력 이외의 기능을 가지는 MELSEC-Q/L시리즈의 유닛
수동펄서	수동 펄스 발생기(MR-HDP01)(사용자 준비)의 약칭
SSCNETIII/H*	심플 모션 유닛 ↔ 서보앰프간 고속 동기 네트워크
SSCNETIII*	
SSCNETIII(H)	SSCNETIII/H, SSCNETIII의 총칭

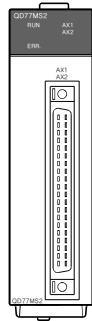
※ : SSCNET : Servo System Controller NETwork

제품 구성

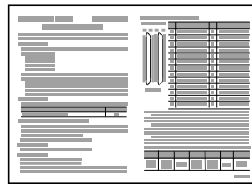
QD77MS/LD77MH의 포장상자에는 다음의 기기나 비품이 들어가 있습니다. 사용하기 전에 제품들이 갖추어져 있는지 확인해 주십시오.

■ QD77MS

(1) QD77MS2

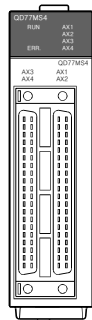


QD77MS2 본체

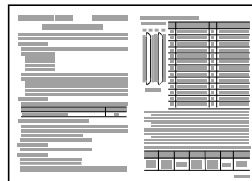


사용 전에 읽어 주십시오.

(2) QD77MS4

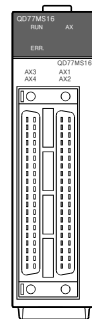


QD77MS4 본체



사용 전에 읽어 주십시오.

(3) QD77MS16



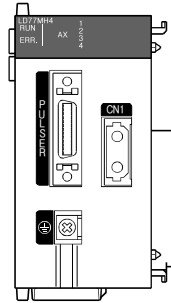
D77MS16 본체



사용 전에 읽어 주십시오.

■ LD77MH

(1) LD77MH4

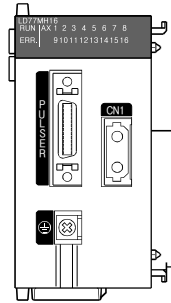


LD77MH4 본체



사용 전에 읽어 주십시오.

(2) LD77MH16



LD77MH16 본체



사용 전에 읽어 주십시오.

[illegible]

한국미쓰비시전기오토메이션|주|

제1장 동기제어의 개요

본 장에서는 심플 모션 유닛을 사용한 동기제어의 개략, 사양, 운전방법에 대해 설명하고 있습니다.

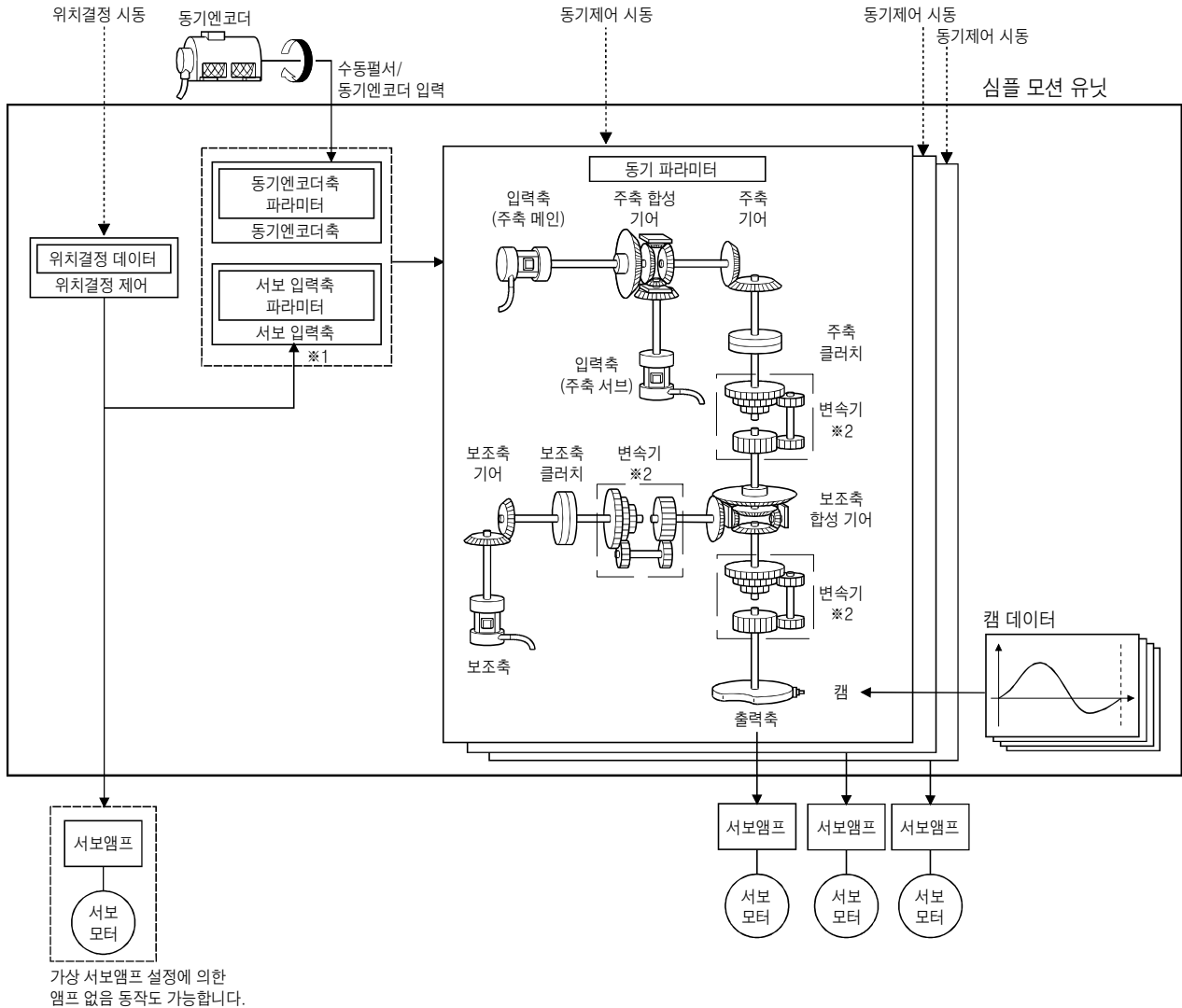
「어떠한 일을 할 수 있을까」, 「어떤 순서로 작업을 진행시키는 것인가」라는 것의 파악을 할 수 있습니다.

1.1 동기제어의 개요.....	1-2
1.2 성능 사양.....	1-5
1.3 시리얼 No., 버전에 의한 기능의 제약.....	1-7
1.4 버퍼메모리 전체 구성(동기제어 영역)	1-8
1.5 동기제어의 운전 방법	1-9
1.5.1 동기제어의 실행 순서	1-9
1.5.2 위치결정용 파라미터의 설정 항목	1-10
1.5.3 동기제어의 시동/종료	1-12
1.5.4 출력축의 정지 동작	1-14

1.1 동기제어의 개요

「동기제어」는 기어, 샤프트, 변속기, 캠 등을 사용해 기계적으로 동기제어를 실시하고 있던 구조를 소프트웨어에 옮겨놓아 같은 제어를 실시합니다.

「동기제어」에서는「동기제어용 파라미터」를 설정해, 출력축마다 동기제어를 시동하는 것으로, 입력축(서보 입력축, 동기엔코더축)에 동기된 제어를 실시합니다.



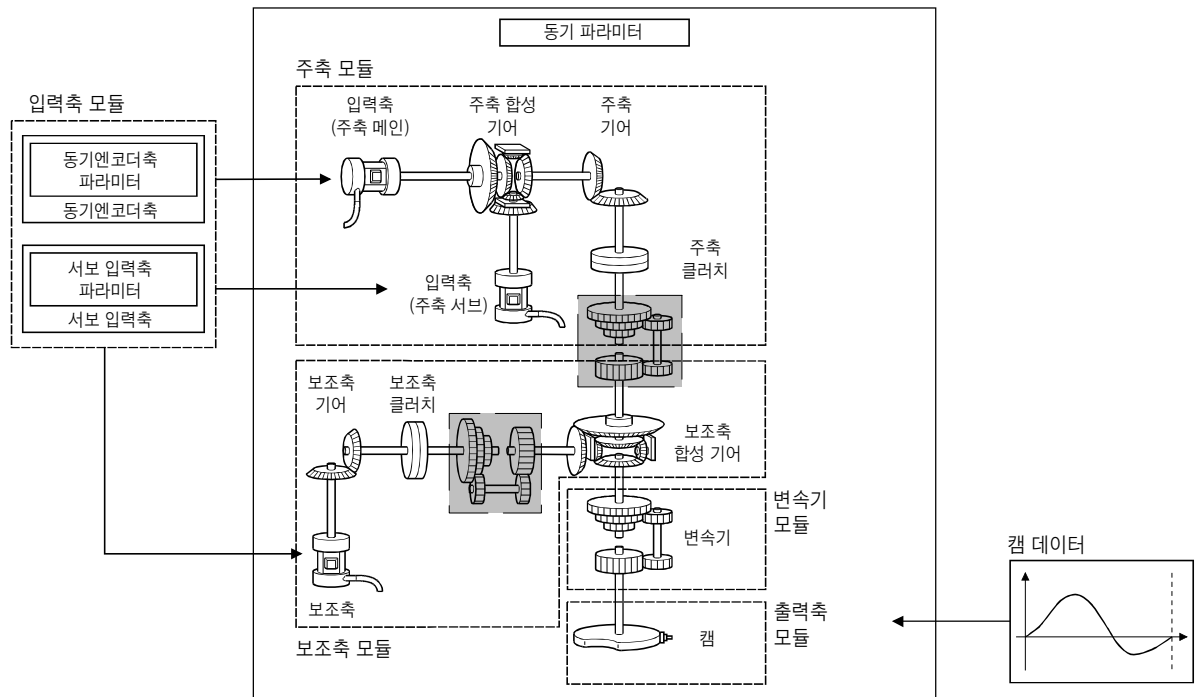
※1 : 위치결정 제어 이외(원점복귀, 수동제어, 속도·토크제어, 동기제어)에도 서보 입력축의 구동은 가능합니다.

위치결정 제어, 원점복귀, 수동제어, 속도·토크제어의 자세한 내용은 각 심플 모션 유닛의 「사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」을 참조해 주십시오.

※2 : 변속기는 「주축측」, 「보조축측」, 「보조축 합성 기어 후」의 어느쪽이든 1개소에 배치할 수 있습니다.

■ 동기제어용 모듈 일람

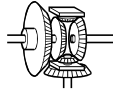
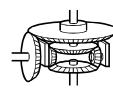
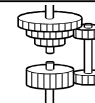
동기제어로 사용하는 모듈을 아래에 나타냅니다.



(1) 입력축

구분	명칭	부품도	기능 설명	사용 가능 개수				참조
				1유닛당			1축당	
				QD77MS2	QD77MS4 LD77MH4	QD77MS16 LD77MH16		
입력축 모듈	서보 입력축	—	• 심플 모션 유닛으로 제어하고 있는 서보모터의 위치를 바탕으로 해, 입력축을 구동하는 경우에 사용합니다.	2	4	16	—	2.1절
	동기엔코더축	—	• 동기엔코더로부터의 입력 펄스에 의해, 입력축을 구동하는 경우에 사용합니다.	4			—	2.2절

(2) 출력축

구분	명칭	부품도	기능 설명	사용 가능 개수				참조
				1유닛당			1축당	
				QD77MS2	QD77MS4 LD77MH4	QD77MS16 LD77MH16		
주축 모듈	주축 메인 입력축		• 주축 모듈의 메인축의 입력축입니다. • 주축 위치의 기준이 됩니다.	2	4	16	1	4.1절
	주축 보조 입력축		• 주축 모듈의 보조축의 입력축입니다. • 주축 메인 입력축의 위치 에 대해서 보정량을 입력 하는 경우에 사용합니다.	2	4	16	1	4.1절
	주축 합성 기어		• 주축 메인 입력축과 주축 보조 입력축의 이동량을 합성해 주축 기어에 전달합니다.	2	4	16	1	4.1절
	주축 기어		• 주축 합성 기어 후의 이동량을 설정된 기어비 로 변환해 전달합니다.	2	4	16	1	4.1절
	주축 클러치		• 주축의 이동량을 클러치로 ON/OFF 해 전달합니다.	2	4	16	1	4.1절 4.3절
보조축 모듈	보조축		• 보조축 모듈의 입력축 입니다.	2	4	16	1	4.2절
	보조축 기어		• 보조축의 이동량을 설정된 기어비로 변환해 전달합니다.	2	4	16	1	4.2절
	보조축 클러치		• 보조축의 이동량을 클러치로 ON/OFF 해 전달합니다.	2	4	16	1	4.2절 4.3절
	보조축 합성 기어		• 주축과 보조축의 이동량 을 합성해 전달합니다.	2	4	16	1	4.2절
변속기 모듈	변속기		• 속도를 운전중으로 설정 된 변속비로 변경하는 경우에 사용합니다.	2	4	16	1	4.4절
출력축 모듈	출력축		• 입력 이동량과 설정된 캠 데이터에 의해 캠 변환 처리를 실시해, 서보앰프 에의 지령이 되는 전송 현재값을 출력합니다.	2	4	16	1	4.5절

(3) 캠 데이터

구분	명칭	기능 설명	사용 가능 개수	참조
			1유닛당	
캠 데이터	캠 데이터	출력축 모듈의 입력 이동량에 대한 출력축의 동작 패턴(왕복 동작, 전송 동작)을 등록합니다.	최대 256개	제3장

1.2 성능 사양

■ 동기제어 성능 사양

항 목		설정 가능수		
		QD77MS2	QD77MS4 LD77MH4	QD77MS16 LD77MH16
입력축	서보 입력축	2축/유닛	4축/유닛	16축/유닛
	동기엔코더축		4축/유닛	
주축 합성 기어			1개/출력축	
주축 메인 입력축			1축/출력축	
주축 보조 입력축			1축/출력축	
주축 기어			1개/출력축	
주축 클러치			1개/출력축	
보조축			1축/출력축	
보조축 기어			1개/출력축	
보조축 클러치			1개/출력축	
보조축 합성 기어			1개/출력축	
변속기			1개/출력축	
출력축(캠축)		2축/유닛	4축/유닛	16축/유닛

■ 캠 사양

항 목			사 양
메모리 용량	캠 보존 영역		256k바이트
	캠 전개 영역		1024k바이트
등록수*1			최대 256개 (메모리 용량과 캠 분해능, 좌표수에 의존)
코멘트			캠 데이터 마다 최대 32문자(반각)
캠 데이터	스트로크비	캠 분해능	256/512/1024/2048/4096/8192/16384/32768
	데이터 형식	스트로크비	-214.7483648~214.7483647 [%]
	좌표 데이터 형식	좌표수	2~16384
		좌표 데이터	입력값 : 0~2147483647 출력값 : -2147483648~2147483647

※1 : 캠 분해능에 의해 최대 캠 등록수(동일 캠 분해능으로 작성했을 경우)는 아래와 같아집니다.

(1) 스트로크비 데이터 형식

캠 분해능	최대 캠 등록수	
	캠 보존 영역	캠 전개 영역
256	256개	256개
512	128개	256개
1024	64개	256개
2048	32개	128개
4096	16개	64개
8192	8개	32개
16384	4개	16개
32768	2개	8개

(2) 좌표 데이터 형식

좌표수	최대 캠 등록수	
	캠 보존 영역	캠 전개 영역
128	256개	256개
256	128개	256개
512	64개	256개
1024	32개	128개
2048	16개	64개
4096	8개	32개
8192	4개	16개
16384	2개	8개

■ 캠 조작 사양

항 목	사 양
캠 데이터의 조작방법	(1) GX Works2 캠 보존 영역에의 기록/읽기/조합 (2) 버퍼메모리 경유(캠 데이터 조작 기능) 캠 보존 영역/캠 전개 영역에의 기록/읽기/조합
캠 자동 생성 기능	로터리 커터용 캠을 자동 생성합니다.
캠 위치 계산 기능	캠 위치를 시퀀스 프로그램으로 계산합니다. 동기제어의 시동 전에, 캠 위치를 계산해, 동기 위치 맞춤을 실시하는 경우에 사용합니다.

■ 동기엔코더축 성능 사양

항 목		사 양
제어축수		4
동기엔코더축 종류		INC 동기엔코더/ CPU 경유 동기엔코더
제어 단위		mm, inch, degree, PLS (위치 단위, 속도 단위의 소수점 자릿수 지정 가능)
단위 변환	분자	-2147483648~2147483647 [동기엔코더축 위치 단위]
	분모	1~2147483647 [PLS]
1사이클의 설정범위		1~2147483647 [동기엔코더축 위치 단위]
현재값 범위	현재값	-2147483648~2147483647 [동기엔코더축 위치 단위]
	1사이클 현재값	0~(1사이클 길이-1) [동기엔코더축 위치 단위]
제어 방식	제어 명령	현재값 변경, 카운터 디세블, 카운터 이네이블
	현재값 설정 어드레스	어드레스 설정범위 : -2147483648~2147483647 [동기엔코더축 위치 단위]

1.3 시리얼 No., 버전에 의한 기능의 제약

심플 모션 유닛의 시리얼 No. 및 소프트웨어의 버전에 의해 사용할 수 있는 기능에 제약이 있습니다. 각 버전과 기능의 조합을 아래와 같이 나타냅니다.

심플 모션 유닛의 시리얼 No.의 확인 방법은 아래와 같이 매뉴얼을 참조해 주십시오.

- QD77MS : 「MELSEC-Q QD77MS형 심플 모션 유닛 사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」
- LD77MH : 「MELSEC-L CPU 유닛 사용자 매뉴얼(하드웨어 설계 · 보수 점검편)」

(1) LD77MH

기 능	LD77MH4		LD77MH16		참 조
	시리얼 No. 상위 5자리수※1	MELSOFT GX Works2	시리얼 No. 상위 5자리수※1	MELSOFT GX Works2	
클러치 기능	12102 이후	1.45X 이후	—	1.37P 이후	4.1절 4.2절 4.3절
보조축	12102 이후	1.45X 이후	—	1.37P 이후	4.2절
좌표 데이터 형식 캠 기능	12102 이후	1.45X 이후	—	1.37P 이후	제3장
캠 보존 영역 용량 확장 (16k바이트→256K바이트)	12102 이후	1.45X 이후	—	1.37P 이후	1.2절
동기제어 변경 기능	12102 이후	—	—	—	4.6절
동기엔코더 4축 대응	12102 이후	1.45X 이후	—	1.37P 이후	2.2절
CPU 경유 동기엔코더 대응	12102 이후	1.45X 이후	—	1.37P 이후	2.2절
고속 입력 요구에 의한 동기엔코더 제어	12102 이후	1.45X 이후	—	1.37P 이후	2.2절
출력축 Smoothing 기능	12102 이후	1.45X 이후	12102 이후	1.45X 이후	4.5절
캠축 1사이클 현재값 이동 기능	12102 이후	—	12102 이후	—	4.6절

— : 버전에 의한 제약은 없습니다.

※1 : GX Works2의 “제품 정보 일람” 화면에서 확인할 수 있습니다.

1.4 버퍼메모리 전체 구성(동기제어 영역)

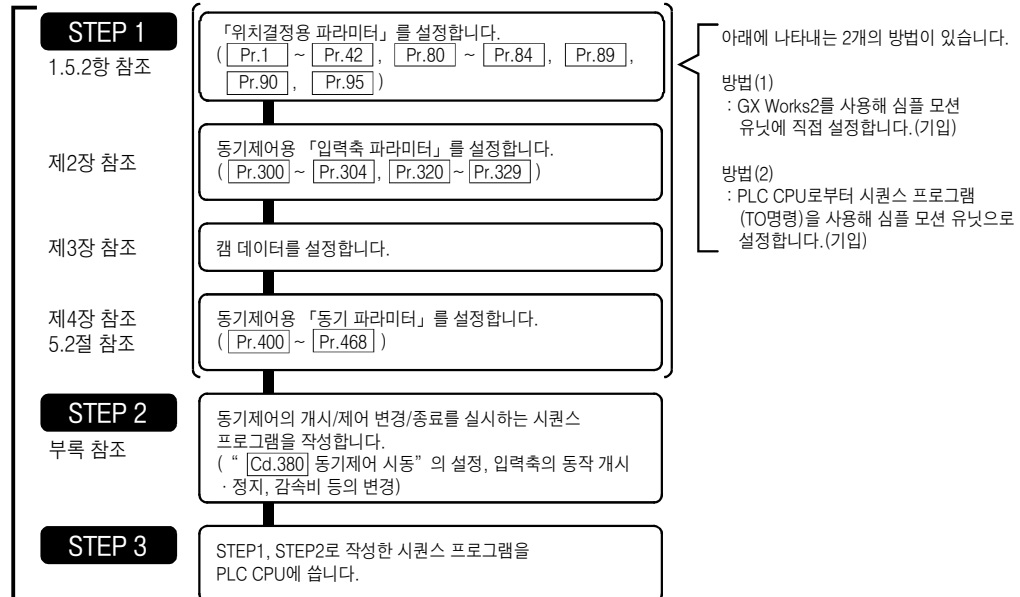
버퍼메모리 어드레스			워드수	항 목
QD77MS2	QD77MS4 LD77MH4	QD77MS16 LD77MH16		
32800 ┆ 32959			160	서보 입력축 파라미터 (10워드/축) [Pr.300] ~ [Pr.304]
33120 ┆ 33279			160	서보 입력축 모니터 데이터 (10워드/축) [Md.300] ~ [Md.303]
34720 ┆ 34799			80	동기엔코더축 파라미터 (20워드/축) [Pr.320] ~ [Pr.329]
35040 ┆ 35079			40	동기엔코더축 제어 데이터 (10워드/축) [Cd.320] ~ [Cd.325]
35200 ┆ 35279			80	동기엔코더축 모니터 데이터 (20워드/축) [Md.320] ~ [Md.327]
36320 ┆ 36359			40	동기제어 시스템 제어 데이터 [Cd.380] ~ [Cd.381]
36400 ┆ 39599			3200	동기 파라미터 (200워드/축) [Pr.400] ~ [Pr.468]
42800 ┆ 43439			640	동기제어 모니터 데이터 (40워드/축) [Md.400] ~ [Md.425]
44080 ┆ 44399			320	동기제어용 제어 데이터 (20워드/축) [Cd.400] ~ [Cd.409]
45000 ┆ 53799			8800	캠 조작 제어 데이터 [Cd.600] ~ [Cd.618]
53800 ┆ 53999			200	캠 조작 모니터 데이터 [Md.600]

1.5 동기제어의 운전 방법

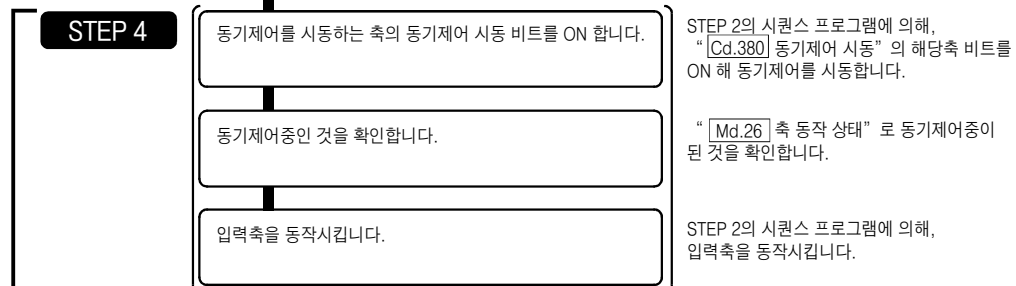
1.5.1 동기제어의 실행 순서

동기제어는 아래의 순서로 실시합니다.

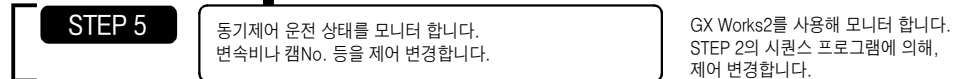
준비



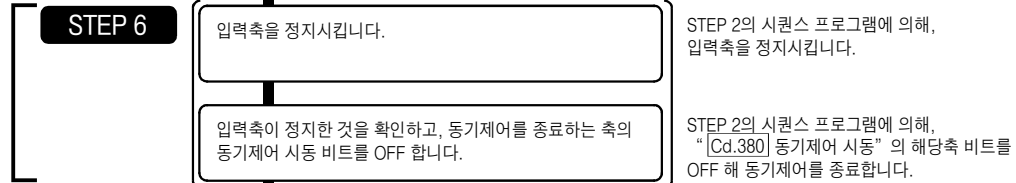
동기제어 개시



동기 제어의 모니터, 제어 변경



동기 제어 종료



제어 종료

비 고

- 리미트 스위치 등의 기계적인 요소는 이미 설치되어 있는 것으로 합니다.
- 위치결정 제어용 파라미터의 설정은 심플 모션 유닛을 사용한 모든 제어에 공통의 작업입니다.
- 원점복귀 요구 플래그 ON의 경우, 반드시 원점복귀를 실시해 주십시오.

1.5.2 위치결정용 파라미터의 설정 항목

동기제어시의「위치결정용 파라미터」의 설정 항목을 아래에 나타냅니다.「위치결정용 파라미터」는 심플 모션 유닛을 사용한 모든 제어에 대해, 축마다, 공통의 설정을 실시합니다.

각 설정 항목의 자세한 내용은 각 심플 모션 유닛의「사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」을 참조해 주십시오.

위치결정용 파라미터			제어	동기제어
기본 파라미터1	Pr.1	단위 설정		◎
	Pr.2	1회전당의 펄스수(AP) (단위 : PLS)		◎
	Pr.3	1회전당의 이동량(AL)		◎
	Pr.4	단위 배율(AM)		◎
	Pr.7	시동시 바이어스 속도		—
기본 파라미터2	Pr.8	속도 제한값		◎
	Pr.9	가속시간 0		—
	Pr.10	감속시간 0		—
상세 파라미터1	Pr.11	백래쉬 보정량		○
	Pr.12	소프트웨어 스트로크 리미트 상한값		○
	Pr.13	소프트웨어 스트로크 리미트 하한값		○
	Pr.14	소프트웨어 스트로크 리미트 선택		○
	Pr.15	소프트웨어 스트로크 리미트 유효/무효 설정		—
	Pr.16	지령 인포지션 범위		—
	Pr.17	토크제한 설정값		○
	Pr.18	M코드 ON신호 출력 타이밍		—
	Pr.19	속도 전환 모드		—
	Pr.20	보간 속도 지정 방법		—
	Pr.21	속도제어시의 전송 현재값		—
	Pr.22	입력 신호 논리 선택		◎
	Pr.24	수동펄서/INC 동기엔코더 입력 선택		○
	Pr.80	외부신호 선택		○
	Pr.81	속도 · 위치 기능 선택		—
	Pr.82	긴급정지 유효/무효 설정		○

◎ : 반드시 설정합니다.

○ : 필요에 따라 설정합니다.(필요가 없을 때는「—」)

— : 설정 불필요(관계가 없는 항목이므로 설정값은 무시됩니다. 초기값 등 설정범위내의 값이면 문제 없습니다.)

위치결정용 파라미터		제어	동기제어
상세 파라미터2	Pr.25	가속시간 1	—
	Pr.26	가속시간 2	—
	Pr.27	가속시간 3	—
	Pr.28	감속시간 1	—
	Pr.29	감속시간 2	—
	Pr.30	감속시간 3	—
	Pr.31	JOG 속도제한값	—
	Pr.32	JOG 운전 가속시간 선택	—
	Pr.33	JOG 운전 감속시간 선택	—
	Pr.34	가감속 처리 선택	○
	Pr.35	S자 비율	○
	Pr.36	급정지 감속시간	○
	Pr.37	정지 그룹1 급정지 선택	○
	Pr.38	정지 그룹2 급정지 선택	○
	Pr.39	정지 그룹3 급정지 선택	○
	Pr.40	위치결정 완료신호 출력시간	—
	Pr.41	원호보간 오차 허용범위	—
	Pr.42	외부 지령 기능 선택	○
	Pr.83	degree축 속도 10배 지정	○
	Pr.84	서보 OFF→ON시의 재시동 허용값 범위 설정	—
	Pr.89	수동펄서/INC 동기엔코더 입력 타입 선택	○
	Pr.90	속도 · 토크제어 모드 동작 설정	—
	Pr.95	외부 지령신호 선택	○

◎ : 반드시 설정합니다.

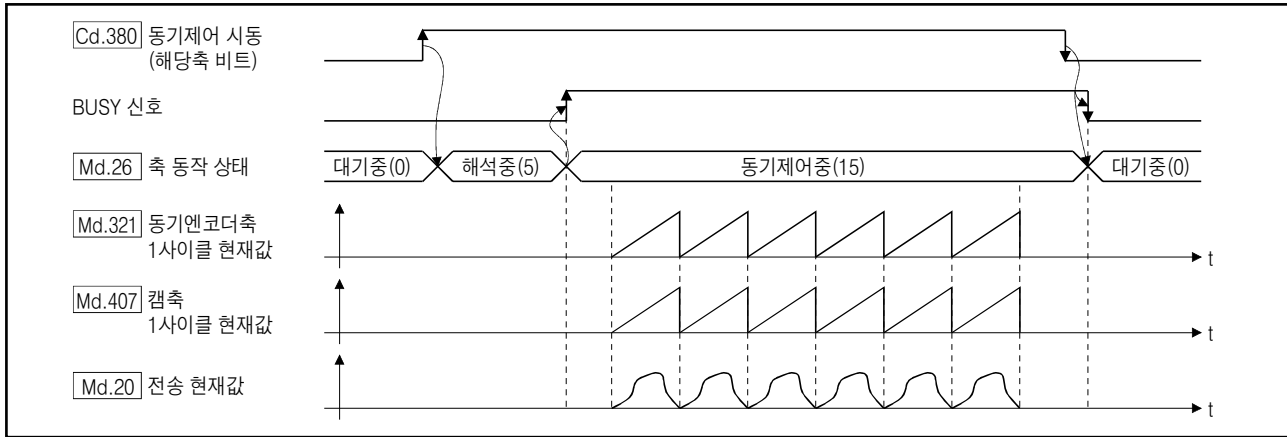
○ : 필요에 따라 설정합니다.(필요가 없을 때는「—」)

— : 설정 불필요(관계가 없는 항목이므로 설정값은 무시됩니다. 초기값 등 설정범위내의 값이면 문제 없습니다.)

1.5.3 동기제어의 시동/종료

출력축마다 동기제어용 파라미터를 설정해, 동기제어를 시동합니다.

동기제어를 시동하면 동기제어용 파라미터가 해석되고 동기제어중이 되어, 출력축은 입력축의 운전에 동기해 동작합니다.



■ 동기제어 시스템 제어 데이터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Cd.380 동기제어 시동	- 해당축의 비트를 ON 하면 동기제어가 시동됩니다. - 동기제어중에 비트를 OFF 하면 동기제어를 종료합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 16비트로 해당축을 설정합니다. (bit0 : 축1 ~ bit15 : 축16*1) OFF : 동기제어 종료 ON : 동기제어 시동	0	36320

※1 : QD77MS2에서는 축1~축2의 범위, QD77MS4/LD77MH4에서는 축1~축4의 범위가 유효합니다.

■ 동기제어의 시동방법

동기제어용 파라미터를 설정해, “**Cd.380 동기제어 시동**”의 해당축 비트를 OFF→ON 하는 것으로 동기제어를 시동 할 수 있습니다.

동기제어를 시동하면 “**Md.26 축 동작 상태**”가 「5 : 해석중」이 되어 동기제어용 파라미터의 해석을 실시합니다. 해석이 종료하면, BUSY 신호가 ON 해, “**Md.26 축 동작 상태**”가 「15 : 동기제어중」이 됩니다.

입력축의 동작은 “**Md.26 축 동작 상태**”가 「15 : 동기제어중」된 것을 확인하고 나서 개시해 주십시오.

■ 동기제어의 종료 방법

입력축의 운전을 정지한 후, “**Cd.380 동기제어 시동**”의 해당축 비트를 ON→OFF 하는 것으로 동기제어를 종료할 수 있습니다.

동기제어를 종료하면, BUSY 신호가 OFF 해, “**Md.26 축 동작 상태**”가 「0 : 대기중」이 됩니다.

입력축의 동작중에서도 “**Cd.380 동기제어 시동**”의 해당축 비트를 ON→OFF 하는 것으로 동기제어를 종료할 수 있습니다만, 출력축이 즉시정지가 되기 때문에, 입력축의 운전을 정지해서 종료하는 것을 추천합니다.

동기제어 종료시의 출력축의 정지 동작은 「1.5.4항」을 참조해 주십시오.

■ 시동 이력

동기제어 시동시는 시동 이력이 갱신됩니다. “**Md.4** 시동 번호”는 「9020 : 동기제어 운전」이 저장됩니다.

■ 동기제어 시동시의 스테이터스

동기제어 시동시는 위치결정 제어 시동시와 같이 “**Md.31** 스테이터스”의 아래의 비트가 OFF됩니다.

- b0 : 속도제어중 플래그
- b1 : 속도 · 위치 전환 래치 플래그
- b2 : 지령 인포지션 플래그
- b4 : 원점복귀 완료 플래그
- b5 : 위치 · 속도 전환 래치 플래그
- b10 : 속도 변경 0 플래그

■ 제약 사항

- (1) “**Cd.380** 동기제어 시동”의 복수축 비트를 동시에 ON 했을 경우, 해석 처리는 축번호 순서에 처리 되기 때문에 동시에 시동할 수 없습니다. 복수축을 동시에 동기제어할 필요가 있는 경우에는 전체축이 동기제어중이 된 것을 확인 후, 동시에 입력축의 동작을 개시해 주십시오.
- (2) 동기제어 시동의 해석중에 입력축이 동작했을 경우, 해석중의 입력축의 이동량이 동기제어 개시 직후에 반영됩니다. 입력축의 이동량에 따라서는 출력축이 급가속 하는 경우도 있기 때문에, 동기제어중이 된 것을 확인 후, 입력축의 동작을 개시해 주십시오.
- (3) 동기제어 시동의 해석 처리는 동기제어용 파라미터의 설정에 의해 시간이 걸리는 경우가 있습니다. (최대 16ms 정도 : “**Pr.462** 캠축위치 복원 대상”에 「0 : 캠축 1사이클 현재값 복원」을 설정해, 캠 분해능 32768의 캠을 서치 했을 경우) 고속으로 동기제어를 시동하는 경우에는 “**Pr.462** 캠축 위치 복원 대상”에 「1 : 캠 기준 위치복원」 또는 「2 : 캠축 전송 현재값 복원축」을 설정해 주십시오.

1.5.4 출력축의 정지 동작

동기제어중, 출력 축으로 아래의 정지 요인이 발생했을 경우, 출력 축의 정지 처리 후, 동기제어는 종료 (BUSY 신호가 OFF, 축 동작 상태는 대기중)합니다.

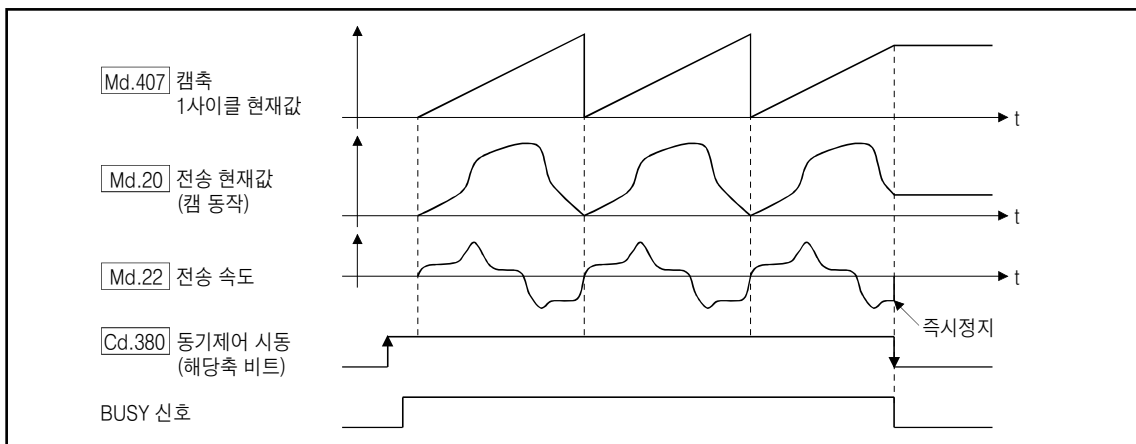
또, 재차 시동하는 경우에는 출력축의 동기 위치 맞춤을 실시해 주십시오(4.5절 참조).

정지 요인	정지 처리
“Cd.380 동기제어 시동”의 해당축 비트 ON→OFF	즉시정지
소프트웨어 스트로크 리미트 에러 발생	
긴급정지	
강제정지	
정지 그룹1~3※1(하드웨어 스트로크 리미트나 정지 지령에 의한 정지)	감속정지

※1 : 각 심플 모션 유닛의「사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」참조.

(1) 즉시정지

감속 처리를 실시하지 않고 정지입니다. 심플 모션 유닛은 지령을 즉시정지합니다만, 서보앰프의 편차 카운터의 누적펄스분 타행 합니다.



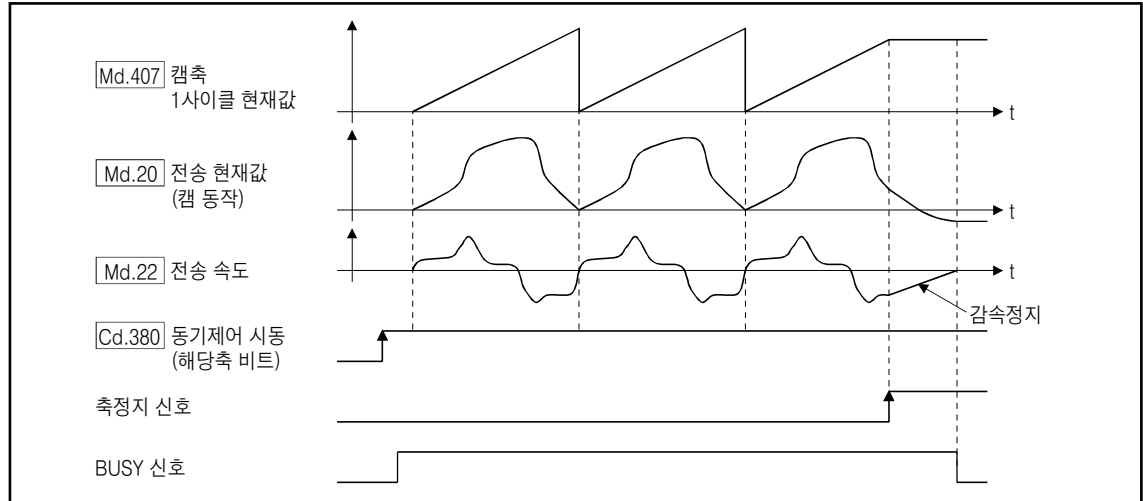
(2) 감속 정지

“[Pr.37] 정지 그룹1 급정지 선택” ~ “[Pr.39] 정지 그룹3 급정지 선택”의 설정에 따라 출력축이 감속 정지합니다. 감속시간은 “[Pr.446] 동기제어 감속시간”, 급정지 감속시간은 “[Pr.36] 급정지 감속시간”이 사용되고, 아래의 기울기로 감속합니다.

$$\text{감속시의 기울기} = \frac{\text{[Pr.8] 속도 제한값}}{\text{감속시간(급정지 감속시간)}}$$

감속정지를 개시하면, 캠축 1사이클 현재값은 갱신되지 않고, 전송 현재값만 갱신됩니다. 그 때문에, 전송 현재값의 궤적은 캠 동작과 무관하게 그려지고 정지합니다.

입력축과 동기해 출력축을 감속 정지시키는 경우에는 입력축에 대해 감속 정지를 실시해 주십시오.



MEMO

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal gray lines across its entire width, providing a guide for handwriting or typing. The background is a clean, solid white color.

제2장 입력축 모듈

2

본장에서는 동기제어로 사용하는 입력축 모듈의 파라미터 설정이나 모니터 데이터에 대해 설명하고 있습니다.

입력축 모듈로 사용하는 서보앰프와 동기엔코더의 접속 방법 및 제어 내용의 자세한 내용은 각 심플 모션 유닛의 「사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」을 참조해 주십시오.

2.1 서보 입력축.....	2- 2
2.1.1 서보 입력축의 개요	2- 2
2.1.2 서보 입력축 파라미터	2- 4
2.1.3 서보 입력축 모니터 데이터	2- 7
2.2 동기엔코더축	2- 9
2.2.1 동기엔코더축의 개요.....	2- 9
2.2.2 동기엔코더의 설정 방법	2-12
2.2.3 동기엔코더축 파라미터.....	2-15
2.2.4 동기엔코더축 제어 데이터	2-20
2.2.5 동기엔코더축 모니터 데이터	2-23

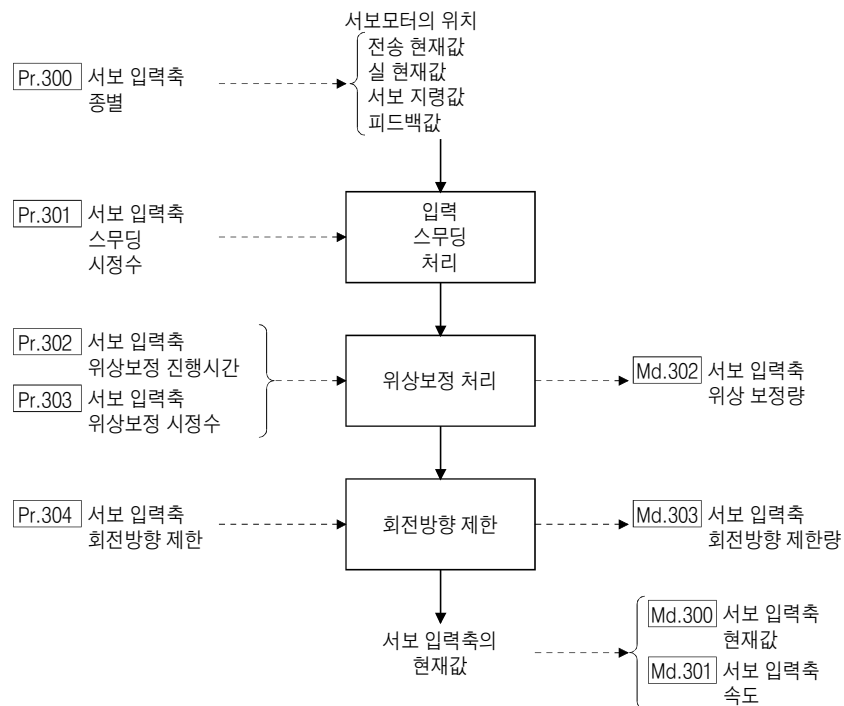
2.1 서보 입력축

2.1.1 서보 입력축의 개요

서보 입력축은 심플 모션 유닛으로 제어하고 있는 서보모터의 위치를 바탕으로 해 입력축을 구동하는 경우에 사용됩니다.

전원 투입 후부터 서보 입력축 상태를 모니터 할 수가 있습니다.

서보모터의 위치와 서보 입력축의 관계를 아래에 나타냅니다.



■ 서보 입력축의 제어 방법

서보 입력축으로는 모든 제어(동기제어를 포함)를 실행할 수 있습니다.

동기제어 이외의 제어에 대해서는 각 심플 모션 유닛의 「사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」을 참조해 주십시오.

포인트

서보 입력축으로 가상 서보앰프 기능을 설정하면, 가상적인 입력값으로 동기제어를 실시할 수가 있습니다. 가상 서보앰프 기능의 자세한 내용은 각 심플 모션 유닛의 「사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」을 참조해 주십시오.

■ 제약 사항

“[Pr.300] 서보 입력축 종류”가「1 : 전송 현재값」또는「2 : 실현재값」의 경우, 속도 · 위치 전환 제어에서는 “[Pr.21] 속도제어시의 전송 현재값”을「1 : 전송 현재값의 갱신을 실시합니다」로 설정하고 시동해 주십시오. [Pr.21]의 설정이「0 : 전송 현재값의 갱신을 실시하지 않습니다」또는「2 : 전송 현재값의 0 클리어를 실시합니다」의 경우,「서보 입력축 속도 · 위치 전환제어 시동 불가 에러(에러코드 : 609)」가 되어 속도 · 위치 전환 제어는 시동하지 않습니다.

■ 서보 입력축의 단위

서보 입력축의 위치 단위, 속도 단위는 “[Pr.300] 서보 입력축 종류”와 “[Pr.1] 단위 설정”의 설정에 의해 아래가 됩니다.

표2.1 서보 입력축 위치 단위

“[Pr.300] 서보 입력축 종류”의 설정값	“[Pr.1] 단위 설정”의 설정값	서보 입력축 위치 단위	범 위
1 : 전송 현재값 2 : 실 현재값	0 : mm	$\times 10^{-4}$ mm (10^{-1} μm)	-214748.3648~214748.3647 [mm] (-214748364.8~214748364.7 [μm])
	1 : inch	$\times 10^{-5}$ inch	-21474.83648~21474.83647 [inch]
	2 : degree	$\times 10^{-5}$ degree	-21474.83648~21474.83647 [degree]
	3 : PLS	PLS	-2147483648~2147483647 [PLS]
3 : 서보 지령값 4 : 피드백값	—	PLS	-2147483648~2147483647 [PLS]

표2.2 서보 입력축 속도 단위

“[Pr.300] 서보 입력축 종류”의 설정값	“[Pr.1] 단위 설정”의 설정값	서보 입력축 속도 단위	범 위
1 : 전송 현재값 2 : 실 현재값	0 : mm	$\times 10^{-2}$ mm/min	-21474836.48~21474836.47 [mm/min]
	1 : inch	$\times 10^{-3}$ inch/min	-2147483.648~2147483.647 [inch/min]
	2 : degree	$\times 10^{-3}$ degree/min*1	-2147483.648~2147483.647 [degree/min]*1
	3 : PLS	PLS/s	-2147483648~2147483647 [PLS/s]
3 : 서보 지령값 4 : 피드백값	—	PLS/s	-2147483648~2147483647 [PLS/s]

*1 : “[Pr.83] degree축 속도 10배 지정”유효시의 속도 단위는「 $\times 10^{-2}$ degree/min」(범위 : -21474836.48~21474836.47 [degree/min])이 됩니다.

2.1.2 서보 입력축 파라미터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.300 서보 입력축 종류	서보 입력축의 입력값의 생성원이 되는 현재값 종류를 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 무효 1 : 전송 현재값 2 : 실 현재값 3 : 서보 지령값 4 : 피드백값	0	32800+10n
Pr.301 서보 입력축 스무딩 시정수	입력값에 스무딩 처리를 하는 경우로 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. 0~5000 [ms]	0	32801+10n
Pr.302 서보 입력축 위상보정 진행시간	위상을 진행시키는 또는 늦추는 시간을 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [μ s]	0	32802+10n 32803+10n
Pr.303 서보 입력축 위상보정 시정수	위상보정을 반영하는 시간을 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. 0~65535 [ms] *1	10	32804+10n
Pr.304 서보 입력축 회전방향 제한	입력 이동량을 한방향으로만 제한하는 경우에 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 회전방향 제한 없음 1 : 현재값 증가 방향만 허가 2 : 현재값 감소 방향만 허가	0	32805+10n

n : 축No. - 1

※1 : 시퀀스 프로그램으로 설정할 때는 아래와 같이 설정해 주십시오.

0~32767 이대로 10진수로 설정

32768~65535 16진수로 변환해 설정

Pr.300 서보 입력축 종류

서보 입력축의 입력값의 생성원이 되는 현재값 종류를 설정합니다.

0 : 무효 서보 입력축은 무효입니다.

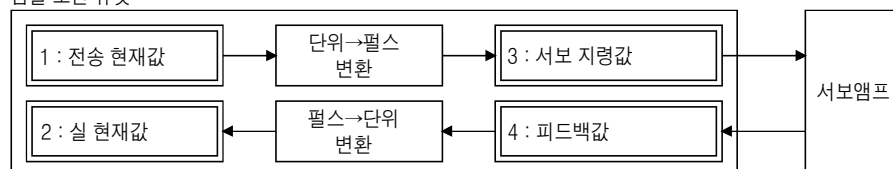
1 : 전송 현재값 “**Md.20 전송 현재값**”을 입력값을 생성합니다.

2 : 실 현재값 실 현재값(서보앰프로부터의 엔코더 피드백 펄스를 단위 변환한 값)을 바탕으로 입력값을 생성합니다.

3 : 서보지령값 서보앰프에 지령하는 지령 펄스(엔코더 펄스 단위)를 바탕으로 입력값을 생성합니다.

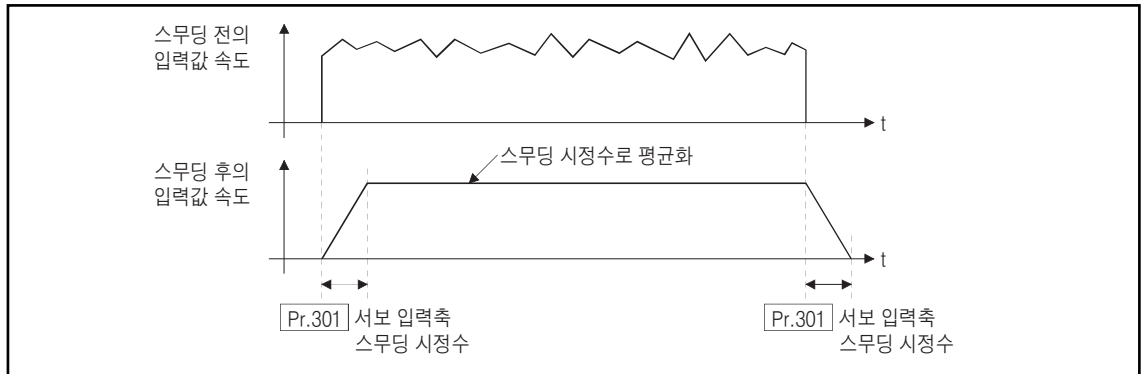
4 : 피드백값 서보앰프로부터의 엔코더 피드백 펄스를 바탕으로 입력값을 생성합니다.

심플 모션 유닛



Pr.301 서보 입력축 스무딩 시정수

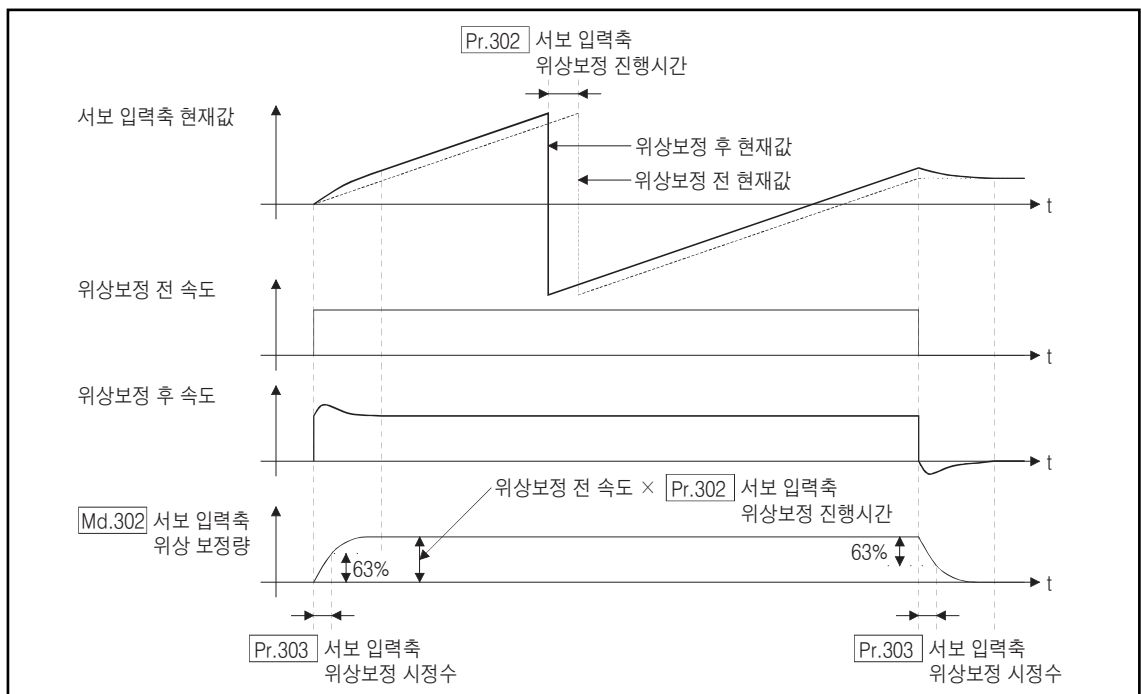
서보 입력축으로부터의 입력 이동량을 스무딩 처리할 때의 평균화 시간을 설정합니다.
 스무딩 처리에 의해, 「실 현재값」이나 「피드백값」을 입력값으로 설정했을 때의 속도 변동을 억제할 수가 있습니다.
 다만, 스무딩 처리에 의해 설정 시간분만큼 입력 응답이 늦습니다.

**Pr.302 서보 입력축 위상보정 진행시간**

서보 입력축의 위상(입력 응답)을 진행시키거나 늦추거나 할 경우에 설정합니다.
 서보 입력축의 시스템 고유의 지연시간에 대해서는 「4.8절 위상보정 기능」을 참조해 주십시오.
 1~2147483647 [μ s] 지정한 시간만 위상(입력 응답)을 진행시킵니다.
 0 [μ s] 위상보정은 실시하지 않습니다.
 -2147483648~-1 [μ s] 지정한 시간만 위상(입력 응답)을 늦춥니다.
 설정 시간이 크면 입력 속도의 가감속시에 오버 샷이나 언더 샷이 발생하는 일이 있습니다.
 그 경우, 「Pr.303 서보 입력축 위상보정 시정수」로 위상보정량의 반영시간을 길게 설정해 주십시오.

Pr.303 서보 입력축 위상보정 시정수

위상보정시의 위상보정량을 일차 늦게 반영할 때의 시정수를 설정합니다.
 설정했을 때 정수로 위상보정량의 63%가 반영됩니다.



Pr.304 서보 입력축 회전방향 제한

서보 입력축으로부터의 입력 이동량을 한방향으로 제한할 경우에 설정합니다.

「실 현재값」이나「피드백값」을 입력값으로 설정했을 때의 기계 진동 등에 의한 역회전 동작을 방지할 수 있습니다.

0 : 회전방향 제한 없음 회전방향 제한은 실시하지 않습니다.

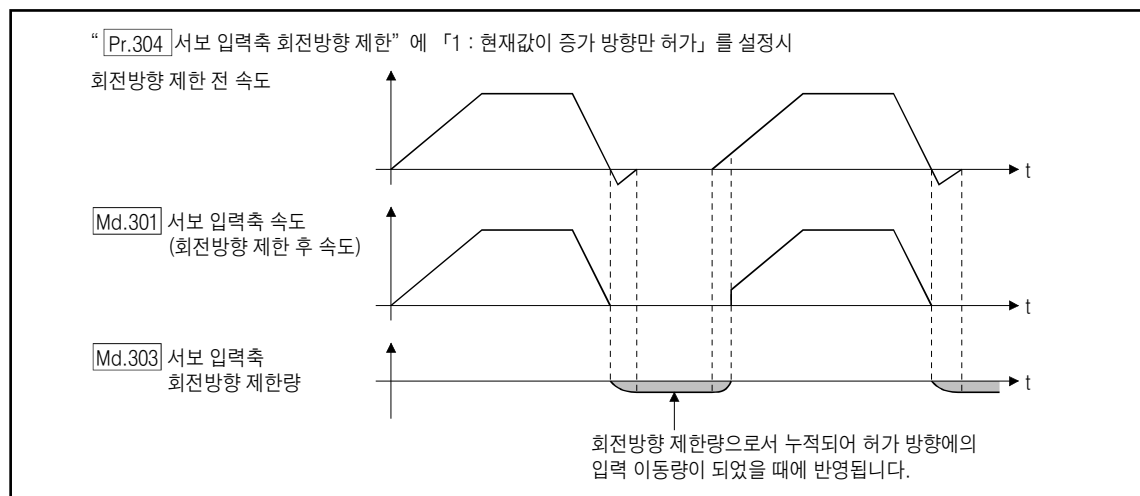
1 : 현재값 증가 방향만 허가..... 서보 입력축 현재값이 증가할 방향의 입력 이동량만 허가합니다.

2 : 현재값 감소 방향만 허가..... 서보 입력축 현재값이 감소할 방향의 입력 이동량만 허가합니다.

허가 방향과 역방향의 입력 이동량은 회전방향 제한량으로서 누적되어 허가 방향에의 입력 이동량이 되었을 때에 반영됩니다. 이 때문에, 역회전 동작을 반복해도 서보 입력축 현재값이 어긋날 것은 없습니다.

회전방향 제한량은 서보 입력축으로 아래의 조작을 실시했을 때 0 클리어 됩니다.

- 서보앰프 접속시
- 원점복귀 실행시
- 현재값 변경시



2.1.3 서보 입력축 모니터 데이터

모니터 항목	저장 내용	저장 내용의 견해	버퍼메모리 어드레스
[Md300] 서보 입력축 현재값	서보 입력축의 현재값이 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [서보 입력축 위치 단위*1]	33120+10n 33121+10n
[Md301] 서보 입력축 속도	서보 입력축의 속도가 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [서보 입력축 속도 단위*2]	33122+10n 33123+10n
[Md302] 서보 입력축 위상보정량	현재의 위상보정량이 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [서보 입력축 위치 단위*1]	33124+10n 33125+10n
[Md303] 서보 입력축 회전방향 제한량	회전방향 제한시, 허가 방향과 역의 입력 이동량의 누적값이 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [서보 입력축 위치 단위*1]	33126+10n 33127+10n

n : 축No. -1

※1 : 서보 입력축 위치 단위(2.1.1항 참조)

※2 : 서보 입력축 속도 단위(2.1.1항 참조)

[Md300] 서보 입력축 현재값

서보 입력축의 현재값이 서보 입력축 위치 단위(2.1.1항 참조)로 아래와 같이 저장됩니다.
서보 입력축의 현재값은 스무딩 처리, 위상보정 처리, 회전방향 제한 처리 후의 값입니다.

“ [Pr300] 서보 입력축 종류”의 설정값	저장 내용
1 : 전송 현재값 2 : 실 현재값	- 서보앰프 접속시의 “[Md20] 전송 현재값”/“[Md101] 실 현재값”으로부터 시작되는 누적 현재값이 저장됩니다. 단위가 degree일 때도 -21474.83648~21474.83647 [degree]의 범위에서 저장됩니다. - 원점복귀나 현재값 변경으로 “[Md20] 전송 현재값”/“[Md101] 실 현재값”을 변경했을 경우에는 변경 후의 현재값으로 변경됩니다.
3 : 서보 지령값 4 : 피드백값	- 절대위치 검출 시스템 무효의 경우, 서보앰프 접속시의 현재값을 0으로 한 후 누적 현재값이 저장됩니다. - 절대위치 검출 시스템 유효의 경우, 서보앰프 접속시의 절대위치 지령/엔코더 피드백 펄스로부터 시작되는 누적 현재값이 저장됩니다. - 원점복귀나 현재값 변경을 실시해도, 서보 입력축 현재값은 변경되지 않습니다.

[Md301] 서보 입력축 속도

서보 입력축의 속도가 서보 입력축 속도 단위(2.1.1항 참조)로 저장됩니다.
서보 입력축의 속도는 스무딩 처리, 위상보정 처리, 회전방향 제한 처리 후의 값입니다.

[Md302] 서보 입력축 위상보정량

서보 입력축의 위상보정량이 서보 입력축 위치 단위(2.1.1항 참조)로 저장됩니다.
서보 입력축의 위상보정량은 스무딩 처리, 위상보정 처리 후의 값입니다.

Md.303 서보 입력축 회전방향 제한량

서보 입력축의 회전방향 제한시, 허가 방향과 반대의 입력 이동량의 누적값이 서보 입력축 위치 단위 (2.1.1항 참조)로 아래와 같이 저장됩니다.

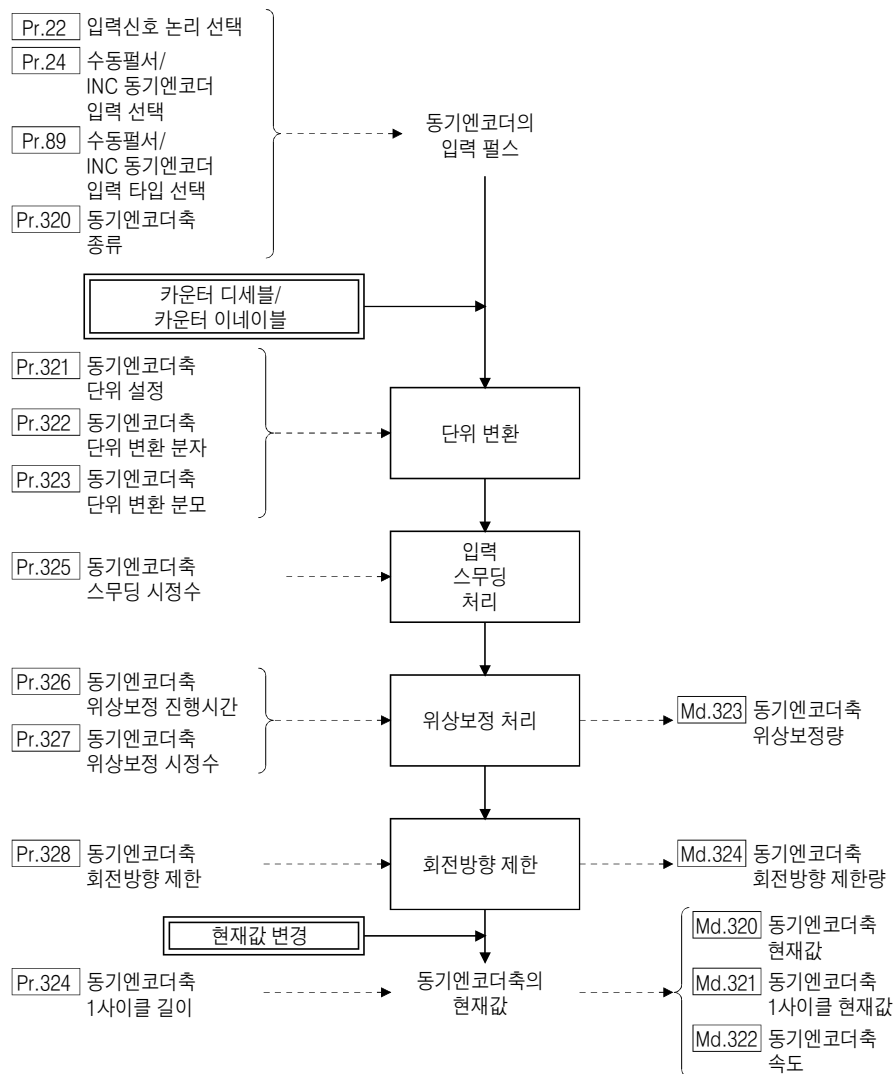
“ Pr.304 서보 입력축 회전방향 제한”의 설정값	저장 내용
1 : 현재값 증가 방향만 허가	회전방향 제한중은 부(負)의 누적값이 저장됩니다. 회전방향 제한이 없어지면 0이 저장됩니다.
2 : 현재값 감소 방향만 허가	회전방향 제한중은 정(正)의 누적값이 저장됩니다. 회전방향 제한이 없어지면 0이 저장됩니다.

회전방향 제한은 위상보정 처리 후에 처리되기 때문에, 감속 정지시에 위상보정에 의해 언더 슈트 발생했을 경우, 회전방향 제한량이 남는 경우가 있습니다.

2.2 동기엔코더축

2.2.1 동기엔코더축의 개요

동기엔코더축은 외부에 접속한 동기엔코더의 입력 펄스로 입력축을 구동하는 경우에 사용합니다. 전원 투입 후부터 동기엔코더축 상태를 모니터 할 수가 있습니다.



■ 동기엔코더축 종류

아래의 3종류의 동기엔코더를 동기엔코더축으로 해서 제어할 수 있습니다.
각 동기엔코더축의 설정방법은 2.2.2항을 참조해 주십시오.

동기엔코더축의 종류	내용
INC 동기엔코더	심플 모션 유닛의 수동펄스/INC 동기엔코더 입력에 접속한 INC 동기엔코더를 동기엔코더축으로 해서 사용합니다.
CPU 경유 동기엔코더	PLC CPU의 입력 유닛에 접속한 그레이 코드의 엔코더를 동기엔코더축으로 해서 제어하는 경우 등에 사용합니다.

■ 동기엔코더축의 제어 방법

“**[Cd.320]** 동기엔코더축 제어 시동”과 “**[Cd.321]** 동기엔코더축 제어 방법”을 사용해서 동기엔코더축에 대해 아래의 제어를 할 수 있습니다.

“ [Cd.321] 동기엔코더축 제어 방법”의 설정값	제어 내용
0 : 현재값 변경	“ [Cd.322] 동기엔코더축 현재값 설정 어드레스”를 바탕으로 “ [Md.320] 동기엔코더축 현재값”과 “ [Md.321] 동기엔코더축 1사이클 현재값”이 변경됩니다.
1 : 카운터 디세블	동기엔코더로부터의 입력이 무효가 됩니다.
2 : 카운터 이네이블	동기엔코더로부터의 입력이 유효하게 됩니다.

■ 동기엔코더축의 단위

동기엔코더축의 위치 단위, 속도 단위는 “**[Pr.321]** 동기엔코더축 단위 설정”의 설정에 의해서 아래가 됩니다.

표2.3 동기엔코더축 위치 단위

“ [Pr.321] 동기엔코더축 단위 설정”의 설정값		동기엔코더축 위치 단위	범위
제어 단위	위치 소수점 자릿수		
0 : mm	0	mm	-2147483648~2147483647 [mm]
	∴	∴	∴
	9	$\times 10^{-9}$ mm	-2.147483648~2.147483647 [mm]
1 : inch	0	inch	-2147483648~2147483647 [inch]
	∴	∴	∴
	9	$\times 10^{-9}$ inch	-2.147483648~2.147483647 [inch]
2 : degree	0	degree	-2147483648~2147483647 [degree]
	∴	∴	∴
	9	$\times 10^{-9}$ degree	-2.147483648~2.147483647 [degree]
3 : PLS	0	PLS	-2147483648~2147483647 [PLS]
	∴	∴	∴
	9	$\times 10^{-9}$ PLS	-2.147483648~2.147483647 [PLS]

표2.4 동기엔코더축 속도 단위

“Pr.321 동기엔코더축 단위 설정”의 설정값			동기엔코더축 속도 단위	범위
제어 단위	속도 시간 단위	속도 소수점 자릿수		
0 : mm	0 : sec	0	mm/s	-2147483648~2147483647 [mm/s]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ mm/s	-2.147483648~2.147483647 [mm/s]
	1 : min	0	mm/min	-2147483648~2147483647 [mm/min]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ mm/min	-2.147483648~2.147483647 [mm/min]
1 : inch	0 : sec	0	inch/s	-2147483648~2147483647 [inch/s]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ inch/s	-2.147483648~2.147483647 [inch/s]
	1 : min	0	inch/min	-2147483648~2147483647 [inch/min]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ inch/min	-2.147483648~2.147483647 [inch/min]
2 : degree	0 : sec	0	degree/s	-2147483648~2147483647 [degree/s]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ degree/s	-2.147483648~2.147483647 [degree/s]
	1 : min	0	degree/min	-2147483648~2147483647 [degree/min]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ degree/min	-2.147483648~2.147483647 [degree/min]
3 : PLS	0 : sec	0	PLS/s	-2147483648~2147483647 [PLS/s]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ PLS/s	-2.147483648~2.147483647 [PLS/s]
	1 : min	0	PLS/min	-2147483648~2147483647 [PLS/min]
		:	:	:
		9	$\times 10^{-9}$ PLS/min	-2.147483648~2.147483647 [PLS/min]

2.2.2 동기엔코더의 설정 방법

[1] INC 동기엔코더

■ 설정 방법

동기엔코더는 심플 모션 유닛의 「수동펄스/INC 동기엔코더 입력」에 접속해 주십시오.
INC 동기엔코더 신호의 입력 방식은 아래의 파라미터로 설정해 주십시오.
(수동 펄스 입력과 공용의 설정이 됩니다.)

- **Pr.22** 입력신호 논리 선택
- **Pr.24** 수동펄스/INC 동기엔코더 입력 선택
- **Pr.89** 수동펄스/INC 동기엔코더 입력 타입 선택

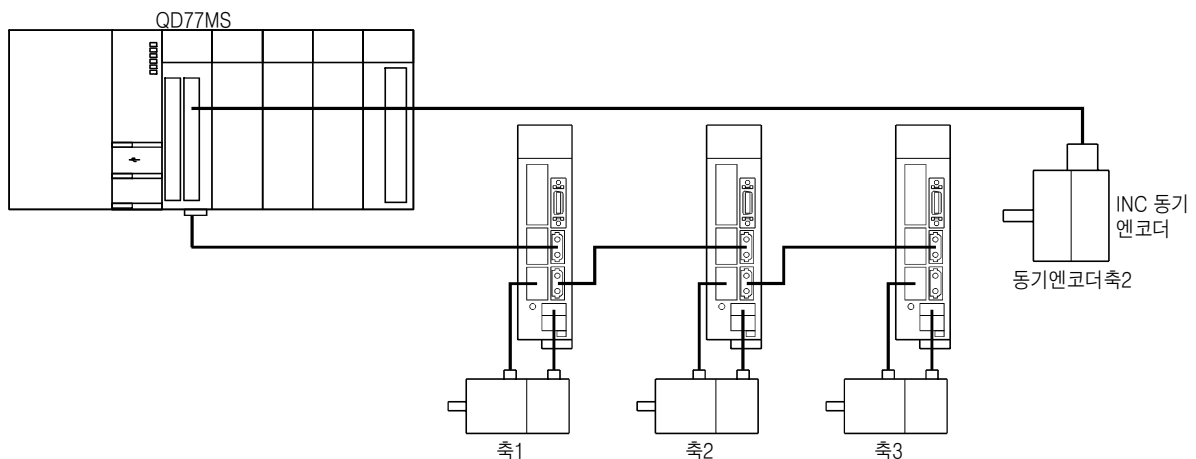
포인트

동기엔코더축의 제어는 수동펄스 운전과는 완전하게 독립해 동작합니다.
상기 3개의 파라미터 이외의 수동펄스 운전용의 파라미터와 제어 데이터는 동기엔코더축의 제어에의 영향은 없기 때문에, 공통의 입력 펄스로 수동펄스 운전과 동기엔코더축을 동시에 제어하는 일도 가능합니다.

시스템의 전원 투입 후에 동기엔코더축의 접속이 유효하게 된 시점에서 「동기엔코더축 현재값=0」, 「동기엔코더축 1사이클 현재값=0」, 「카운터 이네이블 상태」로 됩니다.

■ 설정예

QD77MS의 동기엔코더축2에 INC 동기엔코더를 설정하는 예를 아래에 나타냅니다.



동기엔코더축2의 “**Pr.320** 동기엔코더축 종류”에 「1 : INC 동기엔코더」를 설정합니다. 또한, 아래의 파라미터에 INC 동기엔코더 신호입력 방식을 설정합니다.

- “**Pr.22** 입력신호 논리 선택” 수동펄스 입력(b8) …… 「0 : 부논리」
- “**Pr.24** 수동펄스/INC 동기엔코더 입력 선택” …… 「0 : A상/B상 4채배」
- “**Pr.89** 수동펄스/INC 동기엔코더 입력 타입 선택” …… 「0 : 차동 출력타입」

[2] CPU 경유 동기엔코더(PLC CPU 경유 동기엔코더)

■ 설정 방법

PLC CPU의 입력 유닛에 접속한 그레이 코드의 엔코더를 동기엔코더축으로 해서 제어하는 경우 등에 사용합니다.

“[Pr.320] 동기엔코더축 종류”에 「201 : CPU 경유 동기엔코더」를 설정하는 것으로 “[Cd.325] CPU 경유 동기엔코더 입력값”의 입력값을 엔코더값으로 간주해 동기엔코더축을 제어합니다.

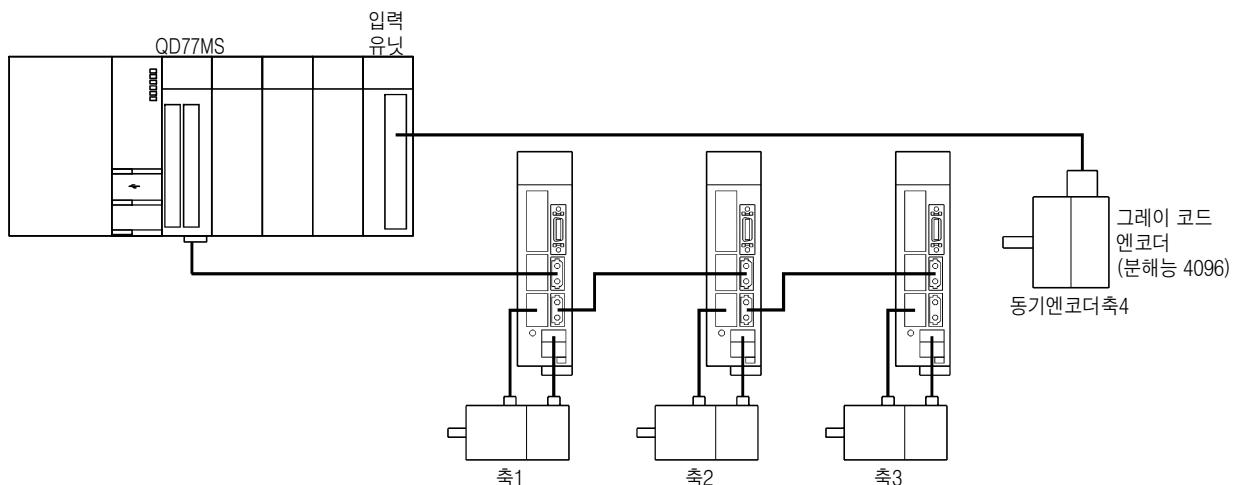
엔코더값은 「0~(CPU 경유 동기엔코더 분해능-1)」의 사이클 카운터라도 취급할 수가 있습니다.

시스템의 전원 투입 직후는 접속이 무효가 되어 있습니다. “[Cd.324] CPU 경유 동기엔코더 접속 지령”에 「1」을 설정하면, “[Cd.325] CPU 경유 동기엔코더 입력값”을 바탕으로 동기엔코더축 현재값, 동기엔코더축 1사이클 현재값이 복원되어 접속이 유효하게 되고, 카운터 이네이블 상태가 됩니다.

접속중은 “[Cd.325] CPU 경유 동기엔코더 입력값”의 변화량을 바탕으로 동기엔코더축이 제어 됩니다.

■ 설정 예

QD77MS의 동기엔코더축4에 CPU 경유 동기엔코더를 설정하는 예를 아래에 나타냅니다.



동기엔코더축4의 “[Pr.320] 동기엔코더축 종류”에 「201 : CPU 경유 동기엔코더」를 설정합니다.

동기엔코더축4의 “[Pr.329] CPU 경유 동기엔코더 분해능”에 「4096」을 설정합니다.

시퀀스 프로그램으로 그레이 코드 엔코더의 엔코더값을 읽어내, 동기엔코더축4의 “[Cd.325] CPU 경유 동기엔코더 입력값”을 순서대로 갱신합니다.

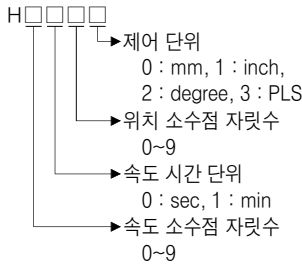
■ 제약 사항

(1) “Cd.325 CPU 경유 동기엔코더 입력값”은 연산주기마다 받지만, PLC CPU의 스캔 타임과는 비동기를 위해, “Cd.325 CPU 경유 동기엔코더 입력값”의 갱신주기가 늦으면 동기엔코더축의 속도 변동이 커집니다. 연산주기 이하의 주기에 “Cd.325 CPU 경유 동기엔코더 입력값”을 갱신하는지, Smoothing 기능으로 속도 변동을 평활화해 주십시오.

(2) 동기엔코더 접속시에 복원되는 동기엔코더 현재값은 절단중인 동기엔코더 이동량을 아래의 범위로 변환해 복원됩니다.

“Pr.329 CPU 경유 동기엔코더 분해능”의 설정값	복원되는 동기엔코더 현재값의 범위
1 이상일 때	$-(\text{CPU 경유 동기엔코더 분해능} \div 2) \sim +(\text{CPU 경유 동기엔코더 분해능} \div 2 - 1)$ [PLS] ※ : CPU 경유 동기엔코더 분해능이 홀수인 경우, 부(負)의 값은 소수점 잘라서 버리고, 정(正)의 값은 소수점 절상으로 계산.
0 이하일 때	-2147483648 ~ 2147483647 [PLS]

2.2.3 동기엔코더축 파라미터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.320 동기엔코더축 종류	사용하는 동기엔코더축의 종류를 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 무효 1 : INC 동기엔코더 201 : CPU 경우 동기엔코더	0	34720 + 20j
Pr.321 동기엔코더축 단위 설정	- 동기엔코더축의 단위를 설정합니다. - 위치 단위는 「$\times 1 \sim 10^{-9}$ [제어 단위]」의 범위에서 설정합니다. - 속도 단위는 「$\times 1 \sim 10^{-9}$ [제어 단위/s 또는 제어 단위/min]」의 범위에서 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 16진수로 설정합니다. 	0003h	34721 + 20j
Pr.322 동기엔코더축 단위 변환 분자	동기엔코더축의 엔코더 펄스를 동기엔코더축 단위로 변환하기 위한 분자를 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648 ~ 2147483647 [동기엔코더축 위치 단위 * 1]	1	34722 + 20j 34723 + 20j
Pr.323 동기엔코더축 단위 변환 분모	동기엔코더축의 엔코더 펄스를 동기엔코더축 단위로 변환하기 위한 분모를 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. 1 ~ 2147483647 [PLS]	1	34724 + 20j 34725 + 20j
Pr.324 동기엔코더축 1사이클 길이	동기엔코더축의 1사이클 길이를 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. 1 ~ 2147483647 [동기엔코더축 위치 단위 * 1]	4000	34726 + 20j 34727 + 20j
Pr.325 동기엔코더축 스무딩 시정수	입력값에 스무딩 처리를 하는 경우로 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. 0 ~ 5000 [ms]	0	34728 + 20j
Pr.326 동기엔코더축 위상보정 진행시간	위상을 진행시키는 또는 늦추는 시간을 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648 ~ 2147483647 [μ s]	0	34730 + 20j 34731 + 20j
Pr.327 동기엔코더축 위상보정 시정수	위상보정을 반영하는 시간을 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. 0 ~ 65535 [ms] *2	10	34732 + 20j
Pr.328 동기엔코더축 회전방향 제한	입력 이동량을 한방향으로만 제한하는 경우로 설정합니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 회전방향 제한 없음 1 : 현재값 증가 방향만 허가 2 : 현재값 감소 방향만 허가	0	34733 + 20j

j : 동기엔코더축No. - 1

※1 : 동기엔코더축 위치 단위(2.2.1항 참조)

※2 : 시퀀스 프로그램으로 설정할 때는 아래와 같이 설정해 주십시오.
 0 ~ 32767 이대로 10진수로 설정
 32768 ~ 65535 16진수로 변환해 설정

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.329 CPU 경유 동기엔코더 분해능	• 동기엔코더축 종류가 CPU 경유 동기엔코더 일 때, 동기엔코더의 분해능을 설정합니다. • 0 이하를 설정하면 CPU 경유 동기엔코더 입력값은 32비트 카운터로서 처리됩니다. 갱신주기 : 전원 투입시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [PLS]	0	34734+20j 34735+20j

j : 동기엔코더축No. - 1

Pr.320 동기엔코더축 종류

동기엔코더축의 입력값의 생성원이 되는 동기엔코더의 종류를 설정합니다.

0 : 무효..... 동기엔코더축은 무효입니다.

1 : INC 동기엔코더..... INC 동기엔코더 입력을 바탕으로 입력값을 생성합니다.

201 : CPU 경유 동기엔코더 PLC CPU가 버퍼메모리에 설정한 값을 엔코더값으로서 입력값을 생성합니다.

Pr.321 동기엔코더축 단위 설정

동기엔코더축의 위치 단위, 속도 단위를 설정합니다. 자세한 내용은 「2.2.1항」을 참조해 주십시오.

Pr.322 동기엔코더축 단위 변환 분자, Pr.323 동기엔코더축 단위 변환 분모

동기엔코더의 입력 이동량은 엔코더 펄스 단위입니다.

Pr.322 와 Pr.323 을 설정해 단위 변환하는 것으로 임의의 단위로 변환할 수 있습니다.

제어하는 기능에 맞추어 Pr.322 와 Pr.323 을 설정해 주십시오.

$$\frac{\text{동기 엔코더축 이동량}}{(\text{단위 변환 후의 이동량})} = \frac{\text{동기 엔코더 입력 이동량}}{(\text{엔코더 펄스 단위})} \times \frac{\text{“Pr.322 동기엔코더축 단위 변환 분자”}}{\text{“Pr.323 동기엔코더축 단위 변환 분모”}}$$

“Pr.322 동기엔코더축 단위 변환 분자”는 “Pr.323 동기엔코더축 단위 변환 분모”로 설정한 펄스수에서의 이동량을 동기엔코더축 위치 단위(2.2.1항 참조)로 설정합니다.

부의 값을 설정하면 입력 이동량을 역회전할 수 있습니다.

“Pr.323 동기엔코더축 단위 변환 분모”는 동기엔코더의 엔코더 펄스 단위로 설정합니다.

「1~2147483647」의 범위로 설정해 주십시오.

Pr.324 동기엔코더축 1사이클 길이

동기엔코더축 1사이클 현재값의 1사이클 길이를 설정합니다.

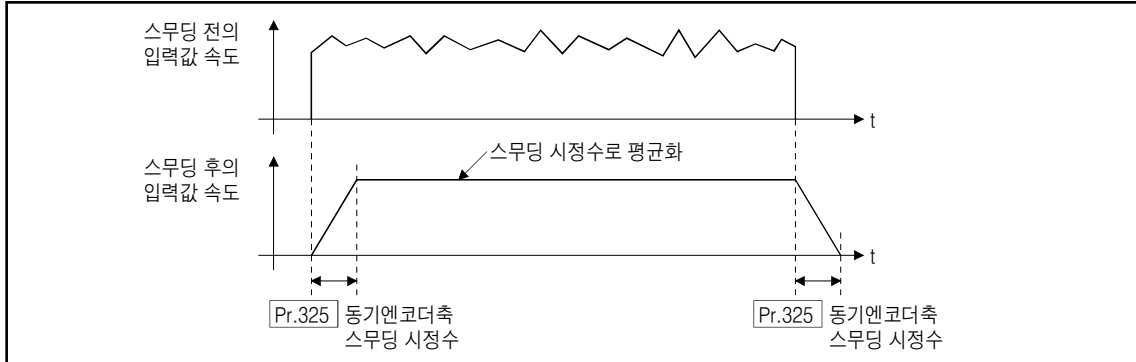
설정값에 의해 동기엔코더축의 현재값이 링 카운터로 “Md.321 동기엔코더축 1사이클 현재값”으로 저장됩니다.

설정 단위는 동기엔코더축 위치 단위(2.2.1항 참조)가 됩니다.

「1~2147483647」의 범위에서 설정해 주십시오.

Pr.325 동기엔코더축 스무딩 시정수

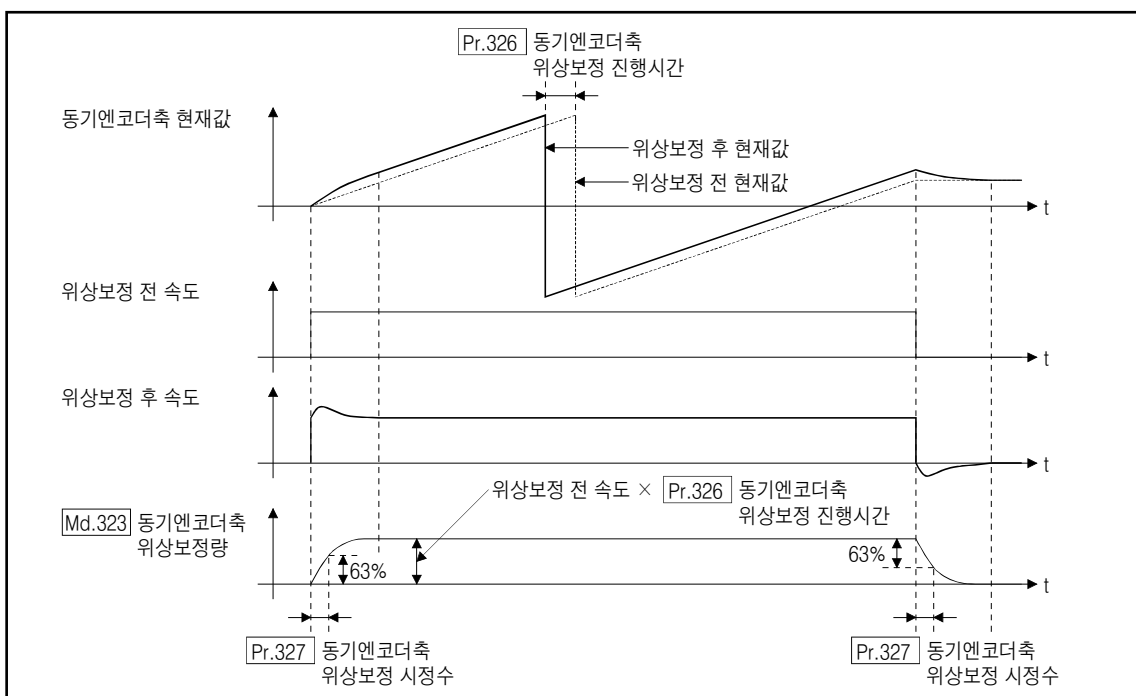
동기엔코더로부터의 입력 이동량을 스무딩 처리할 때의 평균화 시간을 설정합니다.
스무딩 처리에 의해, 동기엔코더 입력의 속도 변동을 억제할 수가 있습니다.
다만, 스무딩 처리에 의해 설정 시간분만큼 입력 응답이 늦습니다.

**Pr.326 동기엔코더축 위상보정 진행시간**

동기엔코더축의 위상(입력 응답)을 진행시키거나 늦추거나 할 경우에 설정합니다.
동기엔코더축의 시스템 고유의 지연시간에 대해서는 「4.8절 위상보정 기능」을 참조해 주십시오.
1~2147483647 [μ s] 지정한 시간만 위상(입력 응답)을 진행시킵니다.
0 [μ s] 위상보정은 실시하지 않습니다.
-2147483648~-1 [μ s] 지정한 시간만 위상(입력 응답)을 지연합니다.
설정시간이 크면 입력 속도의 가감속시에 오버 샷이나 언더 샷이 발생하는 경우가 있습니다.
그 경우, “Pr.327 동기엔코더축 위상보정 시정수”로 위상보정량의 반영시간을 길게 설정해 주십시오.

Pr.327 동기엔코더축 위상보정 시정수

위상보정시의 위상보정량을 일차 늦게 반영할 때의 시정수를 설정합니다.
설정했을 때 정수로 위상보정량의 63%가 반영됩니다.



Pr.328 동기엔코더축 회전방향 제한

동기엔코더축으로부터의 입력 이동량을 한방향에 제한할 경우에 설정합니다.

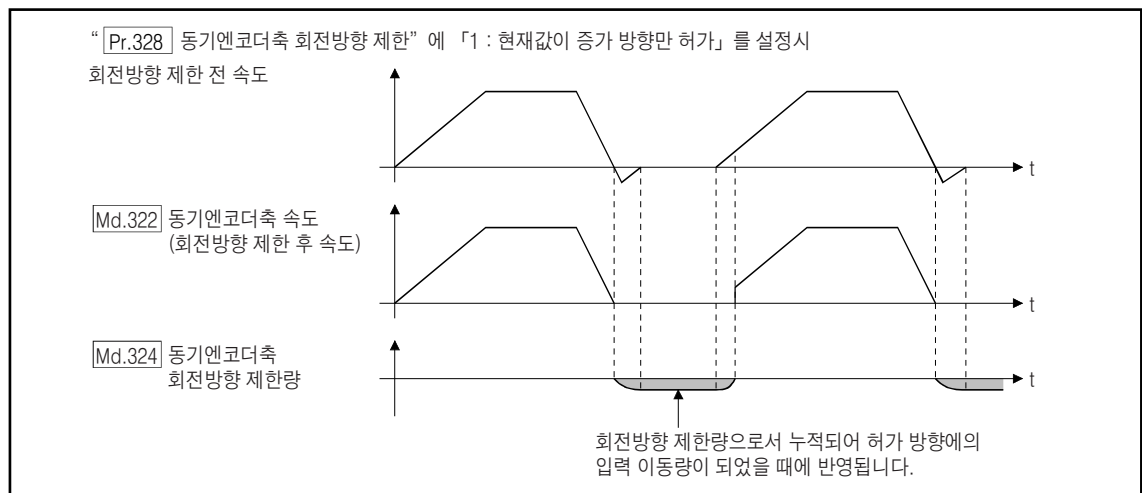
기계 진동 등에 의한 역전 동작을 방지할 수 있습니다.

0 : 회전방향 제한 없음 회전방향 제한은 실시하지 않습니다.

1 : 현재값 증가 방향만 허가 동기엔코더축 현재값이 증가할 방향의 입력 이동량만 허가합니다.

2 : 현재값 감소 방향만 허가 동기엔코더축 현재값이 감소할 방향의 입력 이동량만 허가합니다.

허가 방향과 역방향의 입력 이동량은 회전방향 제한량으로서 누적되어 허가 방향에의 입력 이동량이 되었을 때에 반영됩니다. 이 때문에, 역전 동작을 반복해도 동기엔코더축 현재값이 어긋날 것은 없습니다.

**Pr.329 CPU 경유 동기엔코더 분해능**

“Pr.320 동기엔코더축 종류”가 「201 : CPU 경유 동기엔코더」일 때, 접속된 동기엔코더의 분해능을 설정합니다.

1 이상을 설정하면 “Cd.325 CPU 경유 동기엔코더 입력값”은 「0~(CPU 경유 동기엔코더 분해능-1)」의 사이클 카운터로서 처리됩니다.

0 이하를 설정하면 “Cd.325 CPU 경유 동기엔코더 입력값”은 「-2147483648~2147483647」의 32비트 카운터로서 처리됩니다.

2.2.4 동기엔코더축 제어 데이터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
[Cd.320] 동기엔코더축 제어 시동	「1」을 설정하면 동기엔코더축 제어가 시동합니다. 「101~116」을 설정하면 고속 입력 요구 (외부 지령 신호)에 의해 동기엔코더축 제어가 시동합니다. - 동기엔코더축 제어 완료 후, 심플 모션 유닛에 의해 자동적으로 「0」이 저장됩니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. 1 : 동기엔코더축 제어 시동 101~116 : 동기엔코더축 제어 고속 입력 시동 (축1~축16※2)	0	35040+10j
[Cd.321] 동기엔코더축 제어 방법	동기엔코더축의 제어 방법을 설정합니다. 갱신주기 : 동기엔코더축 제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 현재값 변경 1 : 카운터 디세블 2 : 카운터 이네이블	0	35041+10j
[Cd.322] 동기엔코더축 현재값 설정 어드레스	현재값 변경을 실시할 때, 변경 후의 현재값을 설정합니다. 갱신주기 : 동기엔코더축 제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [동기엔코더축 위치 단위※3]	0	35042+10j 35043+10j
[Cd.323] 동기엔코더축 에러 리셋	- 동기엔코더축의 에러/Warning 발생시에 「1」을 세트 하면, 에러 번호와 Warning 번호가 0 클리어 되어 스테이터스의 에러 검출과 Warning 검출이 OFF 됩니다. - 에러 리셋 완료 후, 심플 모션 유닛에 의해 자동적으로 「0」이 저장됩니다. - 동기엔코더축 파라미터 이상의 경우, 에러 리셋 해도 동기엔코더축 스테이터스의 설정 유효 플래그는 OFF인 채 됩니다. 갱신주기 : 메인주기※1	■ 10진수로 설정합니다. 1 : 에러 리셋 요구	0	35044+10j
[Cd.324] CPU 경유 동기 엔코더 접속 지령	「1」을 설정하면 CPU 경유 동기엔코더가 접속 상태가 됩니다. 「0」을 설정하면 CPU 경유 동기엔코더가 절단 상태가 됩니다. 갱신주기 : 메인주기※1	■ 10진수로 설정합니다. 1 : CPU 경유 동기엔코더 접속 0 : CPU 경유 동기엔코더 절단	0	35045+10j
[Cd.325] CPU 경유 동기 엔코더 입력값	CPU 경유 동기엔코더일 때, 동기엔코더의 입력값으로서 사용하는 값을 순서대로 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [PLS]	0	35046+10j 35047+10j

j : 동기엔코더축No. - 1

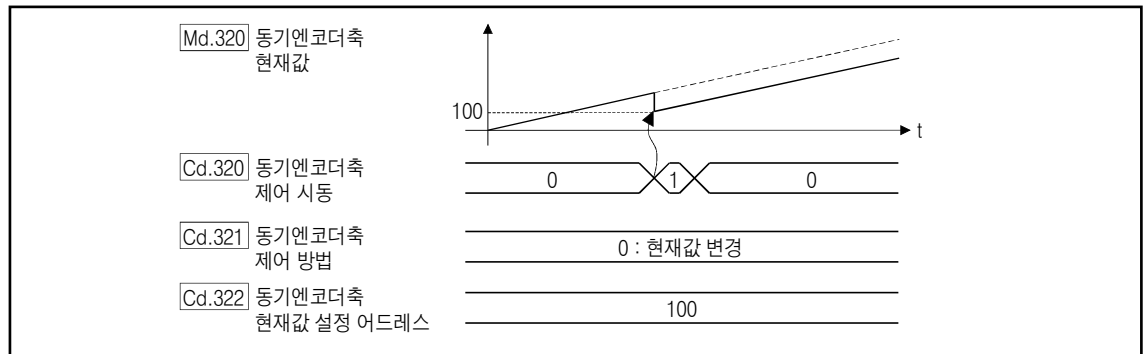
※1 : 위치결정 제어 이외의 빈 시간에 실시하는 처리의 주기. 축의 시동 상태에 의해 변동합니다.

※2 : QD77MS2에서는 축1~축2의 범위, QD77MS4/LD77MH4에서는 축1~축4의 범위가 유효합니다.

※3 : 동기엔코더축 위치 단위 (2.2.1항 참조)

Cd.320 동기엔코더축 제어 시동

「1」을 설정하면, 동기엔코더축 제어를 시동합니다.

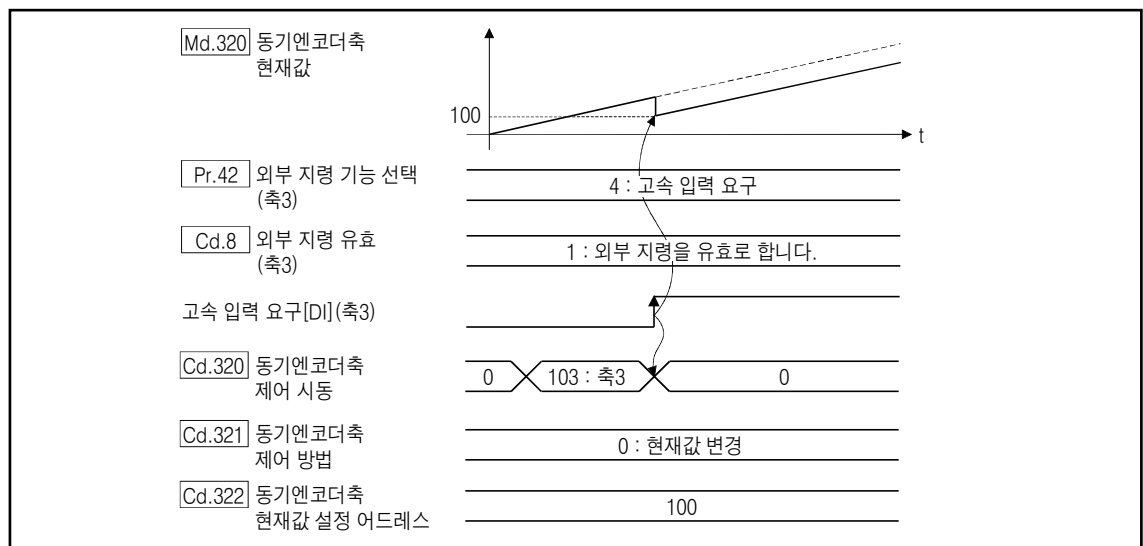


「101~116」을 설정하면, 지정한 서보앰프축의 고속 입력 요구[DI]에 의해 동기엔코더축 제어를 시동합니다.

고속 입력 요구[DI]에 의한 시동에서는 지정한 서보앰프축의 “**Pr.42 외부 지령 기능 선택**”에 「4 : 고속 입력 요구」를 설정해, “**Cd.8 외부 지령 유효**”에 「1 : 외부 지령을 유효로 합니다」를 설정해 주십시오. 또, QD77MS16/LD77MH16의 경우, “**Pr.95 외부 지령 신호 선택**”에 사용하는 외부 지령 신호를 설정해 주십시오.

동기엔코더축 제어 방법은 “**Cd.321 동기엔코더축 제어 방법**”으로 지정합니다.

동기엔코더축 제어 완료 후는 심플 모션 유닛에서 자동적으로 「0」이 저장됩니다.



Cd.321 동기엔코더축 제어 방법

동기엔코더축의 제어 방법을 설정합니다.

- 0 : 현재값 변경 동기엔코더축 현재값, 동기엔코더축 1사이클 현재값이 아래와 같이 변경됩니다. 변경 후의 현재값은 “[Cd.322] 동기엔코더축 현재값 설정 어드레스”로 설정합니다.

항 목	변경값
[Md.320] 동기엔코더축 현재값	“[Cd.322] 동기엔코더축 현재값 설정 어드레스”
[Md.321] 동기엔코더축 1사이클 현재값	“[Cd.322] 동기엔코더축 현재값 설정 어드레스”를 「0~(“[Pr.324] 동기엔코더축 1사이클 길이”-1)」의 범위내로 변환한 값

- 1 : 카운터 디세블 동기엔코더로부터의 입력이 무효가 됩니다. 스무딩 처리, 위상보정 처리, 회전방향 제한 처리는 계속하므로, 이러한 처리가 유효하게 되어 있는 경우, 카운터 디세블 해도 입력측 속도가 즉시정지하지 않는 것이 있습니다.
- 2 : 카운터 이네이블 동기엔코더로부터의 입력이 유효하게 됩니다.

Cd.322 동기엔코더축 현재값 설정 어드레스

동기엔코더축의 현재값 변경을 실시할 때, 변경 후의 현재값을 동기엔코더축위치 단위(2.2.1항 참조)로 설정합니다.

Cd.323 동기엔코더축 에러 리셋

「1」을 설정하면, “[Md.326] 동기엔코더축 에러 번호”, “[Md.327] 동기엔코더축 Warning 번호”가 0 클리어 되어 “[Md.325] 동기엔코더축 스테이터스”의 「b4 : 에러 검출 플래그」, 「b5 : Warning 검출 플래그」가 OFF합니다. 에러에 의해 동기엔코더의 접속이 무효가 되어 있는 경우, 접속이 유효하게 됩니다.

에러 리셋 완료 후, 자동적으로 「0」이 저장됩니다.

다만, 동기엔코더축 파라미터의 설정 에러의 경우, 에러 리셋해도 동기엔코더축의 설정은 유효하게 되지 않습니다. 파라미터를 다시 설정해서 전원을 재투입해 주십시오.

Cd.324 CPU 경유 동기엔코더 접속 지령

“[Pr.320] 동기엔코더축 종류”가 「201 : CPU 경유 동기엔코더」일 때 사용합니다.

「1」을 설정하면 동기엔코더축이 접속 상태가 됩니다. 접속시 “[Cd.325] CPU 경유 동기엔코더 입력값”을 바탕으로 동기엔코더 현재값이 복원됩니다.

「0」을 설정하면 동기엔코더축이 절단 상태가 됩니다.

Cd.325 CPU 경유 동기엔코더 입력값

“[Pr.320] 동기엔코더축 종류”가 「201 : CPU 경유 동기엔코더」일 때 사용합니다.

동기엔코더의 입력값으로서 사용하는 값을 엔코더 펄스 단위로 순서대로 설정해 주십시오.

“[Pr.329] CPU 경유 동기엔코더 분해능”에 1 이상의 값을 설정했을 경우, 「0~(CPU 경유 동기엔코더 분해능-1)」의 사이클 카운터로서 처리됩니다. (설정된 값이 범위 이외의 경우, 「0~(CPU 경유 동기엔코더 분해능-1)」의 범위로 변환되어 처리됩니다.)

2.2.5 동기엔코더축 모니터 데이터

모니터 항목	저장 내용	저장 내용의 견해	버퍼메모리 어드레스																	
[Md320] 동기엔코더축 현재값	• 동기엔코더축의 현재값이 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [동기엔코더축 위치 단위*1]	35200 + 20j 35201 + 20j																	
[Md321] 동기엔코더축 1사이클 현재값	• 동기엔코더축의 1사이클 현재값이 저장 됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. 0~(동기엔코더축 1사이클 길이-1) [동기엔코더축 위치 단위*1]	35202 + 20j 35203 + 20j																	
[Md322] 동기엔코더축 속도	• 동기엔코더축의 속도가 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [동기엔코더축 속도 단위*2]	35204 + 20j 35205 + 20j																	
[Md323] 동기엔코더축 위상보정량	• 현재의 위상보정량이 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [동기엔코더축 위치 단위*1]	35206 + 20j 35207 + 20j																	
[Md324] 동기엔코더축 회전방향 제한량	• 회전방향 제한시, 허가 방향과 역의 입력 이동량의 누적값이 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [동기엔코더축 위치 단위*1]	35208 + 20j 35209 + 20j																	
[Md325] 동기엔코더축 스테이터스	• 동기엔코더축의 각종 스테이터스 플래그가 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 16진 표시로 모니터 합니다. 버퍼메모리 b15 b12 b8 b4 b0 미사용 <table><tr><th></th><th>저장 항목</th><th>의미</th></tr><tr><td>b0</td><td>설정 유효 플래그</td><td rowspan="5">0 : OFF 1 : ON</td></tr><tr><td>b1</td><td>접속 유효 플래그</td></tr><tr><td>b2</td><td>카운터 이네이블 플래그</td></tr><tr><td>b3</td><td>현재값 설정 요구 플래그</td></tr><tr><td>b4</td><td>에러 검출 플래그</td></tr><tr><td>b5</td><td>Warning 검출 플래그</td><td></td></tr></table>		저장 항목	의미	b0	설정 유효 플래그	0 : OFF 1 : ON	b1	접속 유효 플래그	b2	카운터 이네이블 플래그	b3	현재값 설정 요구 플래그	b4	에러 검출 플래그	b5	Warning 검출 플래그		35210 + 20j
	저장 항목	의미																		
b0	설정 유효 플래그	0 : OFF 1 : ON																		
b1	접속 유효 플래그																			
b2	카운터 이네이블 플래그																			
b3	현재값 설정 요구 플래그																			
b4	에러 검출 플래그																			
b5	Warning 검출 플래그																			
[Md326] 동기엔코더축 에러 번호	• 동기엔코더축의 에러 번호가 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. (「6.2.1항 입력측 에러 일람」 참조)	35211 + 20j																	
[Md327] 동기엔코더축 Warning 번호	• 동기엔코더축의 Warning 번호가 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. (「6.2.2항 입력측 Warning 일람」 참조)	35212 + 20j																	

j : 동기엔코더축No. - 1

※1 : 동기엔코더축 위치 단위(2.2.1항 참조)

※2 : 동기엔코더축 속도 단위(2.2.1항 참조)

[Md320] 동기엔코더축 현재값

동기엔코더축의 현재값이 동기엔코더축 위치 단위(2.2.1항 참조)로 저장됩니다.
INC 동기엔코더에서는 전원 투입 직후의 동기엔코더 위치가 0이 됩니다.

[Md321] 동기엔코더축 1사이클 현재값

동기엔코더축의 1사이클 현재값이 「0~(「[Pr.324] 동기엔코더축 1사이클 길이」-1)」 범위에서
저장됩니다.
단위는 동기엔코더축 위치 단위(2.2.1항 참조)가 됩니다.

Md.322 동기엔코더축 속도

동기엔코더축의 속도가 동기엔코더축 속도 단위(2.2.1항 참조)로 저장됩니다.

동기엔코더축의 속도가 모니터 범위(2.2.1항 참조)를 초과했을 경우, 「입력측 속도 표시 오버 Warning (Warning 코드 : 682)」가 발생합니다. 그 경우, “**Pr.321 동기엔코더축 단위 설정**”의 속도 소수점 자릿수를 작게 하든지, 속도 시간 단위를 「sec」로 설정해 주십시오.

Md.323 동기엔코더축 위상보정량

동기엔코더축의 위상보정량이 동기엔코더축 위치 단위(2.2.1항 참조)로 저장됩니다.

동기엔코더축의 위상보정량은 스무딩 처리, 위상보정 처리 후의 값입니다.

Md.324 동기엔코더축 회전방향 제한량

동기엔코더축의 회전방향 제한시, 허가 방향과 역의 입력 이동량의 누적값이 동기엔코더축 위치 단위(2.2.1항 참조)로 아래와 같이 저장됩니다.

“ Pr.328 동기엔코더축 회전방향 제한 ”의 설정값	저장 내용
1 : 현재값 증가 방향만 허가	회전방향 제한중은 부(負)의 누적값이 저장됩니다. 회전방향 제한이 없다면 0이 저장됩니다.
2 : 현재값 감소 방향만 허가	회전방향 제한중은 정(正)의 누적값이 저장됩니다. 회전방향 제한이 없다면 0이 저장됩니다.

회전방향 제한은 위상보정 처리 후에 처리되기 때문에, 감속정지시에 위상보정에 의해 언더 샷이 발생했을 경우, 회전방향 제한량이 남는 경우가 있습니다.

Md.325 동기엔코더축 스테이터스

동기엔코더축의 각종 스테이터스가 아래와 같은 각 비트에 저장됩니다.

비트	저장 항목	저장 내용
b0	설정 유효 플래그	전원 투입시, 동기엔코더축 파라미터 (Pr.320 ~ Pr.329)가 정상으로 동기엔코더축의 설정 유효가 되고 있을 때 ON 합니다. 설정 무효 또는 설정값에 에러가 있을 때 OFF 합니다.
b1	접속 유효 플래그	동기엔코더축 설정 유효시에 동기엔코더 접속이 유효하게 되면 ON 합니다. INC 동기엔코더를 사용하는 설정의 경우, 실제의 엔코더 접속에 관계없이 전원 ON하면, 동시에 ON 합니다.
b2	카운터 이네이블 플래그	동기엔코더로부터의 입력이 이네이블이 되어 있을 때 ON 합니다. 카운터 디세블 제어*1를 실행하면 OFF 해, 동기엔코더로부터의 입력이 무효가 됩니다. 카운터 이네이블 제어*1를 실행하면 ON 해, 동기엔코더로부터의 입력이 유효가 됩니다. 동기엔코더의 접속이 유효하게 되었을 때의 초기 상태는 ON(이네이블) 상태입니다.
b3	현재값 설정 요구 플래그	동기엔코더축 현재값 변경을 한번도 실행하고 있지 않을 때에 ON 합니다. 동기엔코더 접속시에 현재값 설정 요구 플래그가 ON 하고 있으면, 동기엔코더축 현재값은 0으로 개시합니다. 동기엔코더축 현재값 변경을 실행했을 때 OFF 합니다.
b4	에러 검출 플래그	동기엔코더축의 에러 발생시에 ON 합니다. 에러 번호는 “ Md.326 동기엔코더축 에러 번호 ”에 저장됩니다. 에러의 리셋은 “ Cd.323 동기엔코더축 에러 리셋 ”으로 실시합니다.
b5	Warning 검출 플래그	동기엔코더축의 Warning 발생시에 ON 합니다. Warning 번호는 “ Md.327 동기엔코더축 Warning 번호 ”에 저장됩니다. Warning의 리셋은 “ Cd.323 동기엔코더축 에러 리셋 ”으로 실시합니다.
b6~b15	미사용	상시 OFF

*1 : 동기엔코더의 제어 방법은 “**Cd.321 동기엔코더축 제어 방법**”으로 설정합니다.(2.2.4항 참조)

Md.326 동기엔코더축 에러 번호

동기엔코더축의 에러 검출시, 에러 내용에 해당하는 에러 번호가 저장됩니다.

“Cd.323 동기엔코더축 에러 리셋”에 「1」을 세트 하면, 0 클리어 됩니다.

Md.327 동기엔코더축 Warning 번호

동기엔코더축의 Warning 검출시, Warning 내용에 해당하는 Warning 번호가 저장됩니다.

“Cd.323 동기엔코더축 에러 리셋”에 「1」을 세트 하면, 0 클리어 됩니다.

MEMO

[illegible]

제3장 캠 기능

본장에서는 동기제어하는 출력축(캠축)의 캠 데이터의 상세, 캠 기능의 동작에 대해 설명하고 있습니다.

캠 기능에서는 동작에 맞춘 캠 데이터를 작성하는 것으로써, 출력축을 제어합니다.
또, 캠 데이터를 조작하는 기능에 「캠 데이터 조작 기능」, 「캠 자동 생성 기능」,
「캠 위치 계산 기능」이 있습니다.

출력축의 설정에 대해서는 「제4장 동기제어」를 참조해 주십시오.

캠 위치 계산기능에 대해서는 「5.5절 캠 위치 계산 기능」를 참조해 주십시오.

3.1 캠 기능의 제어 내용	3- 2
3.2 캠 데이터의 작성	3- 9
3.2.1 캠 데이터의 메모리 구성	3- 9
3.2.2 캠 데이터 조작 기능	3-12
3.2.3 캠 자동 생성 기능	3-16

3.1 캠 기능의 제어 내용

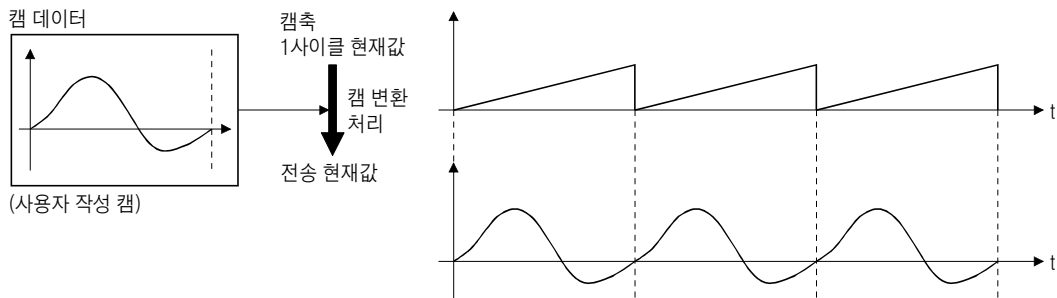
동기제어의 출력축은 캠 동작이 됩니다.

캠 기능에서는 아래의 동작을 실시할 수가 있습니다.

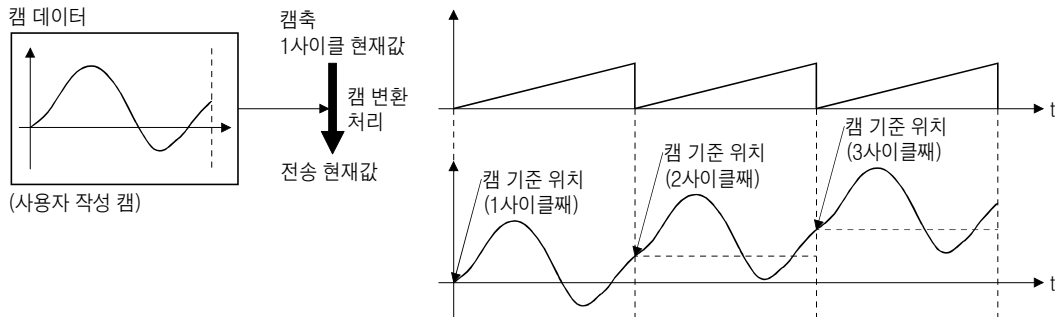
- 왕복 동작 : 일정한 캠 스트로크 범위를 왕복하는 동작
- 전송 동작 : 1사이클마다 캠 기준 위치를 갱신하는 동작
- 직선 동작 : 1사이클이 스트로크비 100%가 되는 직선 동작(캠 No.0)

출력축은 캠축 1사이클 현재값을 입력값으로서 설정한 캠 데이터에 의해 변환된 값(전송 현재값)으로 제어됩니다.

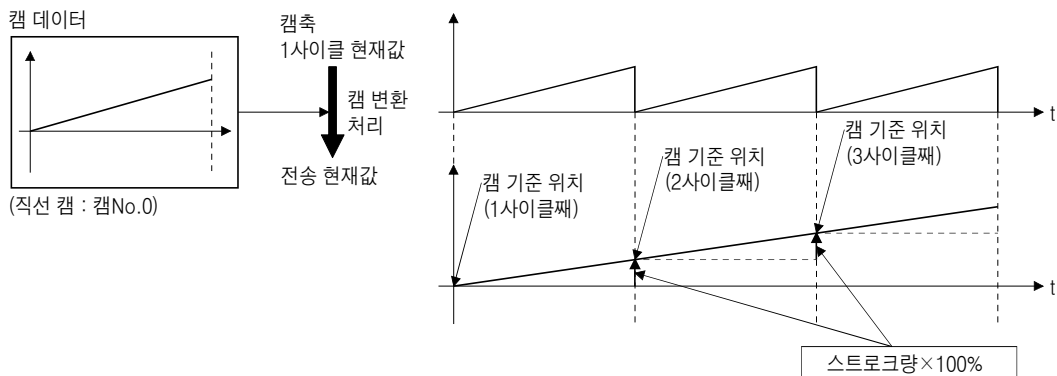
왕복 동작



전송 동작



직선 동작



■ 캠 데이터

(1) 스트로크비 데이터 형식

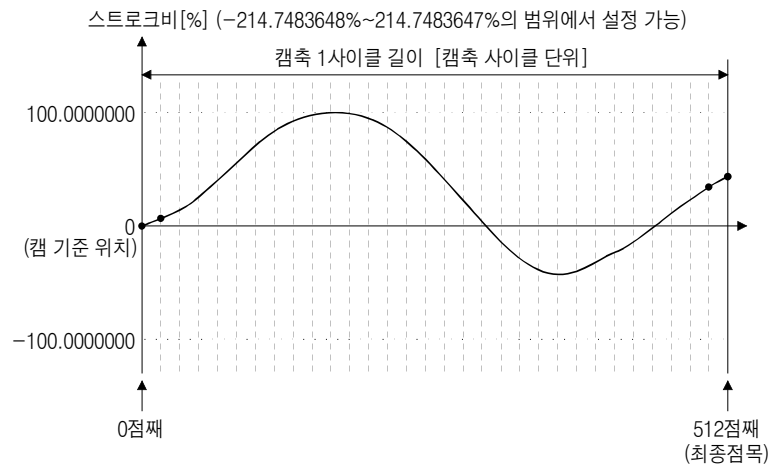
스트로크비 데이터 형식의 캠 데이터는 1사이클 분의 캠 곡선을 캠 분해능의 점수로 등분비율해 정의되어 캠 분해능의 점수 분의 스트로크비 데이터로 구성됩니다.

캠 데이터의 설정 방법에 대해서는 「3.2절 캠 데이터의 작성」을 참조해 주십시오.

설정 항목	설정 내용	설정 범위	초기값 (GX Works2)	캠 데이터 조작 기능
캠 No.	캠 No.를 설정합니다.	0 : 직선 캠 1~256 : 사용자 작성 캠	1	Cd.601 조작 캠 No.
캠 데이터 형식	「1」을 설정합니다. (GX Works2로 작성하는 경우는 설정 불필요합니다.)	1 : 스트로크비데이터 형식	1	Cd.604 캠 데이터 형식
캠 분해능	1사이클 분의 캠 곡선의 분할수를 설정합니다.	256/512/1024/2048/ 4096/8192/16384/32768	256	Cd.605 캠 분해능/좌표수
캠 데이터 개시 위치	「캠축 1사이클 현재값=0」의 위치 에 대응하는 캠 데이터의 위치를 설정합니다.	0~(캠 분해능-1)	0	Cd.606 캠 데이터 개시 위치
스트로크비 데이터	1점으로부터 최종점까지의 스트로크비를 설정합니다. (0점의 스트로크비는 설정 불필요 합니다. 반드시 0%가 됩니다.)	-2147483648~2147483647 [$\times 10^{-7}\%$]*1 (-214.7483648~214.7483647%)	0	Cd.607 캠 데이터값

※1 : $\pm 100\%$ 보다 큰 스트로크비를 GX Works2(심플 모션 유닛 설정 툴)로 설정하는 경우, 도구모음의 [툴]→[옵션]으로 표시되는 옵션 화면에서, [프로젝트]의 [캠 데이터]를 선택해, “캠 그래프의 스트로크를 확장 표시합니다”를 체크합니다.

예) 캠 분해능에 512를 설정했을 경우



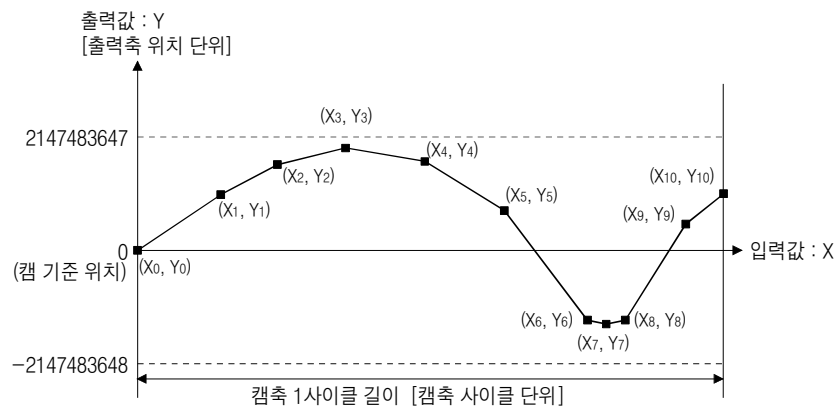
(2) 좌표 데이터 형식

좌표 데이터 형식의 캠 데이터는 1사이클 분의 캠 곡선을 2점 이상의 좌표로 정의한 데이터입니다. 좌표 데이터는 「(입력값, 출력값)」으로 나타내고 「입력값=캠축 1사이클 현재값」, 「출력값=캠 기준 위치로부터의 스트로크 위치」가 됩니다.

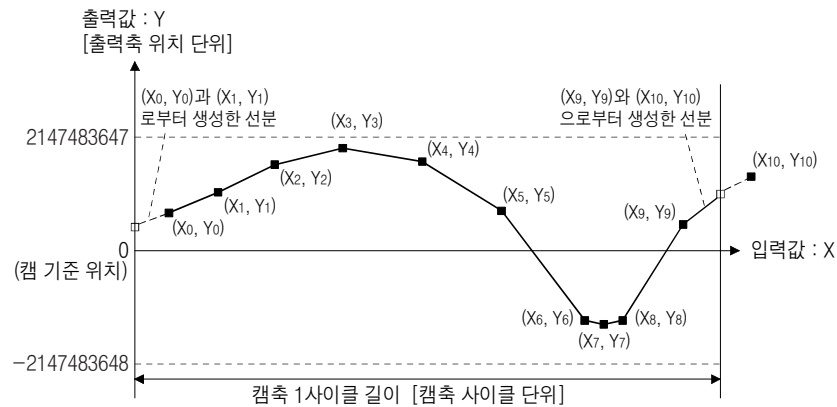
좌표 데이터 형식의 캠 데이터를 사용했을 경우, 출력축 파라미터의 “**Pr.441 캠 스트로크량**”은 무시되어 좌표 데이터의 출력값이 그대로 캠 스트로크 위치가 됩니다.

캠 데이터의 설정 방법에 대해서는 「3.2절 캠 데이터의 작성」을 참조해 주십시오.

설정 항목	설정 내용	설정 범위	초기값 (GX Works2)	캠 데이터 조작 기능
캠 No.	캠 No.를 설정합니다.	0 : 직선 캠 1~256 : 사용자 작성 캠	1	Cd.601 조작 캠 No.
캠 데이터 형식	「2」를 설정합니다. (GX Works2로 작성하는 경우는 설정 불필요합니다.)	2 : 좌표 데이터 형식	2	Cd.604 캠 데이터 형식
좌표수	1사이클 분의 캠 곡선을 정의하는 좌표수를 설정합니다. 0점을 포함한 좌표수가 됩니다.	2~16384	2	Cd.605 캠 분해능/좌표수
캠 데이터 개시 위치	좌표 데이터 형식에서는 설정 불필요.	—	—	Cd.606 캠 데이터 개시 위치
좌표 데이터	좌표수 분의 좌표 데이터(입력값 X_n , 출력값 Y_n)를 설정합니다. 0점의 좌표 데이터(X_0, Y_0)로부터 설정이 필요합니다. 입력값은 직전의 좌표 데이터보다 큰 값($X_n < X_{n+1}$)을 설정할 필요가 있습니다.	입력값 : 0~2147483647 [캠축 사이클 단위] 출력값 : -2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위]	0	Cd.607 캠 데이터값



좌표 데이터에 「입력값=0」이나 「입력값=캠축 1사이클 길이」의 좌표가 존재하지 않는 경우, 제일 가까운 2점의 좌표로부터 생성한 선분으로 제어합니다.



⚠ 주의

- 캠 데이터의 설정을 잘못하면, 위치결정 제어에서의 목표값 설정이나 지령 속도 설정을 잘못했을 때와 같게, 서보앰프에의 위치 지령이나 속도 지령이 커져, 기계에 따라서는 기계 간섭이나, 서보 에러 「과속도」 (에러코드 : 2031), 「지령 주파수 이상」(에러코드 : 2035)의 발생 원인이 됩니다.
캠 데이터를 작성, 변경했을 때는 충분한 시운전이나 조정을 실시해 주십시오.
시운전이나 조정의 주의사항은 「안전상의 주의」를 참조해 주십시오.

■ 캠축의 전송 현재값

전송 현재값은 아래와 같이 산출됩니다.

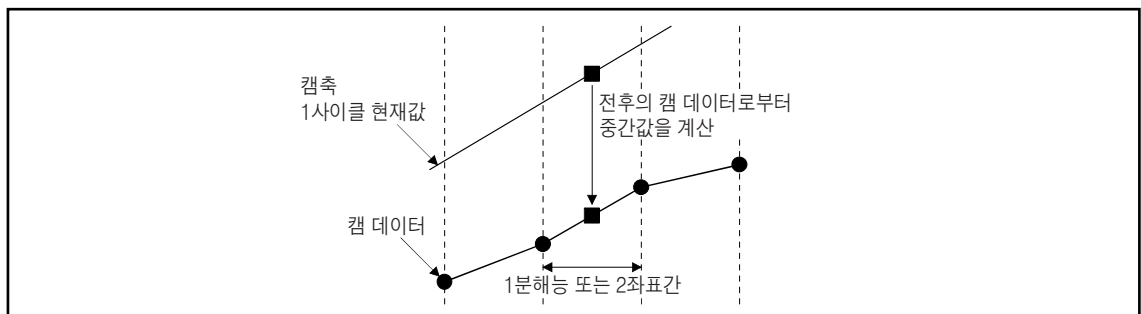
(1) 스트로크비 데이터 형식의 경우

전송 현재값=캠 기준 위치 + (캠 스트로크량×캠축 1사이클 현재값에 대응하는 스트로크비)

(2) 좌표 데이터 형식의 경우

전송 현재값=캠 기준 위치 + 캠축 1사이클 현재값에 대응하는 출력값

캠축 1사이클 현재값이 정의되고 있는 캠 데이터(스트로크비 데이터/좌표 데이터)의 중간에 있는 경우에는 전후의 캠 데이터로부터 중간값이 계산됩니다.



■ 캠 기준 위치

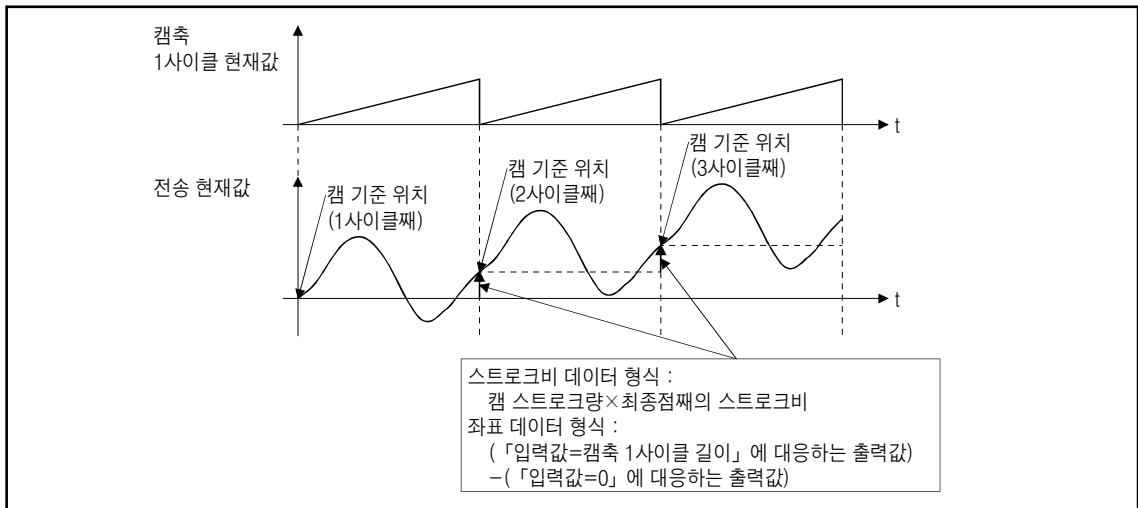
캠 기준 위치는 아래와 같이 산출됩니다.

(1) 스트로크비 데이터 형식의 경우

캠 기준 위치 = 원래의 캠 기준 위치 + (캠 스트로크량 × 최종점째의 스트로크비)

(2) 좌표 데이터 형식의 경우

캠 기준 위치 = 원래의 캠 기준 위치 + 「입력값=캠축 1사이클 길이」에 대응하는 출력값
- 「입력값=0」에 대응하는 출력값



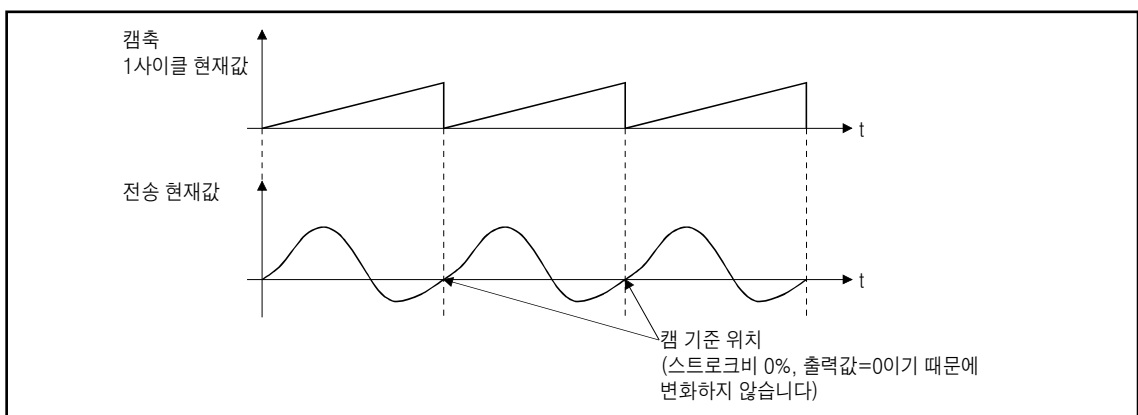
왕복 동작을 하는 경우는 아래와 같이 캠 데이터를 작성해 주십시오.

(1) 스트로크비 데이터 형식의 경우

최종점째의 스트로크비를 0%로 한 캠 데이터를 작성해 주십시오.

(2) 좌표 데이터 형식의 경우

「입력값=캠축 1사이클 길이」에 대응하는 출력값을 「입력값=0」에 대응하는 출력값과 동일하게 해주십시오.



■ 캠 데이터의 개시 위치

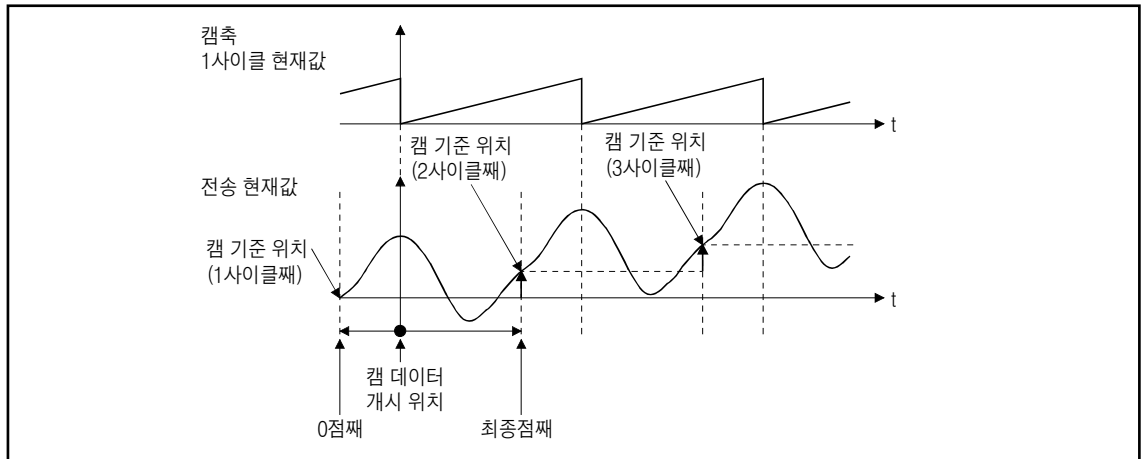
본 설정은 스트로크비 데이터 형식의 캠 데이터에서만 유효합니다.

「캠축 1사이클 현재값=0」의 위치에 대응하는 캠 데이터의 위치를 캠 데이터 개시 위치로서 설정할 수가 있습니다.

캠 데이터 개시 위치의 초기값은 0입니다. (캠 데이터 0점(스트로크비 0%)으로부터 캠축이 제어됩니다.)

캠 데이터 개시 위치에 0 이외를 설정하면, 스트로크비가 0% 이외로부터 시작되는 캠 제어를 할 수 있습니다.

캠 데이터 개시 위치는 캠 데이터 마다 설정합니다. 「0~(캠 분해능-1)」의 범위에서 설정해 주십시오.



■ 캠 제어 데이터의 반영 타이밍

(1) 스트로크비 데이터 형식의 경우

동기제어중에 “**Pr.440** 캠 No.”와 “**Pr.441** 캠 스트로크량”을 변경하면, 캠축 1사이클 현재값이 캠 데이터 0점의 위치를 통과시 또는 캠 데이터 0점의 위치에 있을 때에 값이 받아들여져 반영됩니다. 캠 기준 위치의 갱신은 캠축 1사이클 현재값이 캠 데이터 0점의 위치를 통과시에 실시합니다.

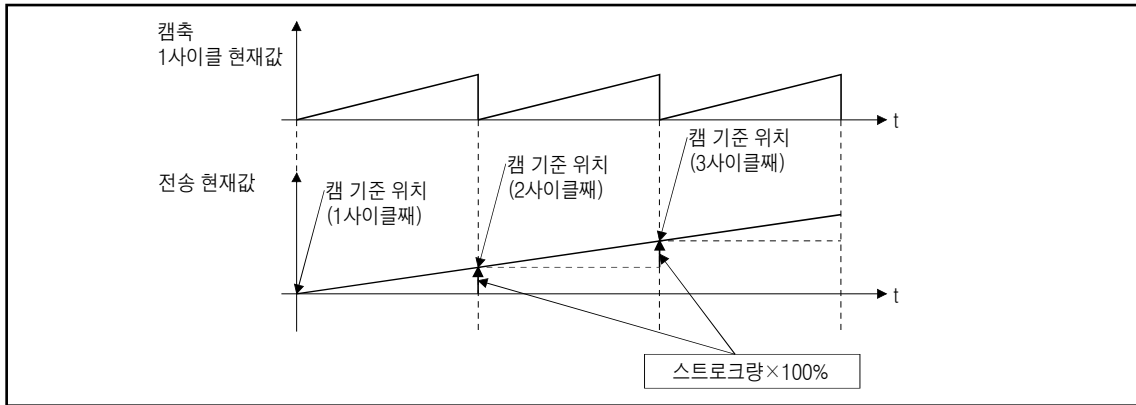
(2) 좌표 데이터 형식의 경우

동기제어중에 “**Pr.440** 캠 No.”를 변경하면, 캠축 1사이클 현재값이 0을 통과시 또는 0의 위치에 있을 때에 값이 받아들여져 반영됩니다.

캠 기준 위치의 갱신은 캠축 1사이클 현재값이 0을 통과시에 행해집니다.

■ 직선 캠 제어

“**Pr.440** 캠 No.”에 「0」을 설정하면, 캠 데이터는 최종점째의 스트로크비가 100%가 되는 직선으로 동작합니다.



3.2 캠 데이터의 작성

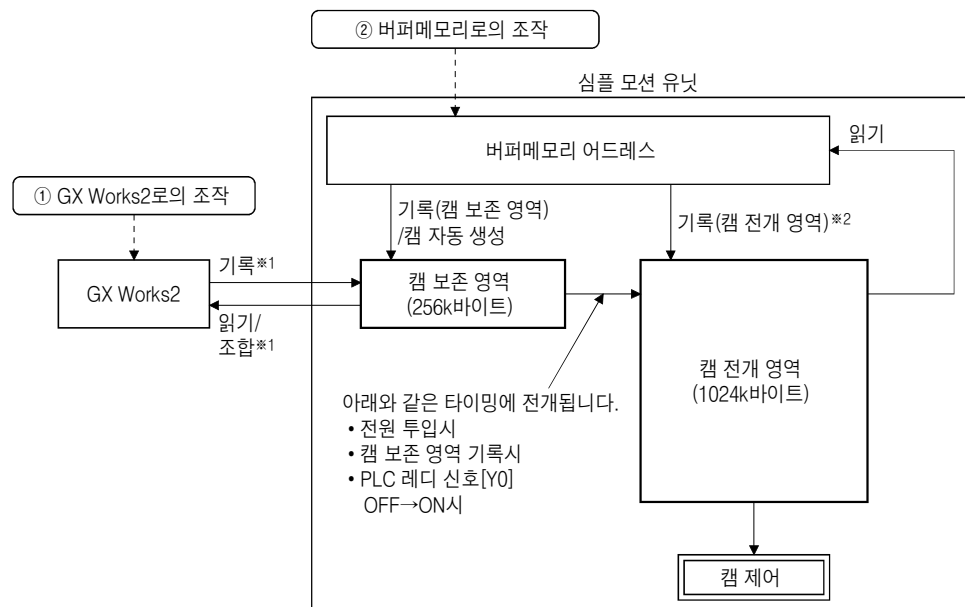
3.2.1 캠 데이터의 메모리 구성

캠 데이터는 아래의 2개의 영역에 배치됩니다.

메모리 구성	저장 항목	내용	비고
캠 보존 영역	캠 데이터	아래와 같은 조작에 의해 기입해집니다. • GX Works2로부터의 기록 • 캠 데이터 조작 기능「기록(캠 보존 영역)」 실행시	• 전원 OFF 해도 데이터는 보관 유지됩니다.
	캠 자동 생성 파라미터	캠 자동 생성 요구시 기입해집니다. (캠 자동 생성 기능)	
캠 전개 영역	캠 데이터	- 전원 투입시, 캠 보존 영역에의 기록시, PLC 레디 신호[Y0] OFF→ON시에 캠 보존 영역의 캠 데이터가 전개됩니다. - 캠 데이터 조작 기능으로 캠 전개 영역에의 기록도 가능. - 캠 자동 생성 기능에 의해 자동 생성된 캠 데이터가 보존됩니다.	- 전원 OFF로 데이터는 소실 합니다. - 실제로 캠 제어로 사용하는 캠 데이터가 저장됩니다.

캠 보존 영역에 캠 데이터를 기입해 두는 것으로, 전원 OFF 후에도 전(前)회의 캠 데이터를 계속해 사용할 수가 있습니다. 통상은 캠 보존 영역에 캠 데이터를 기입해 사용해 주십시오.

또, 캠 보존 영역의 메모리 용량보다 큰 캠 데이터를 등록하는 경우 등, 직접 버퍼메모리 경유로 캠 전개 영역에 캠 데이터를 기입할 수가 있습니다(「3.2.2항 캠 데이터 조작 기능」 참조). 다만, 전원 재투입시, 캠 보존 영역의 갱신시 또는 PLC 레디 신호[Y0] OFF→ON시 캠 보존 영역의 캠 데이터가 전개되기 때문에, 매회 캠 전개 영역에 기입을 실시할 필요가 있습니다.



※1 : GX Works2로부터의 기록/읽기/조합은 캠 보존 영역에 대해서 실시합니다.

※2 : 캠 전개 영역에의 직접 기록에서는 캠 보존 영역에는 전개되지 않기 때문에, 전원 재투입시 등에 캠 전개 영역의 데이터는 캠 보존 영역의 데이터로 돌아옵니다.

■ GX Works2에서의 캠 데이터 조작

GX Works2에서는 캠 데이터의 과형을 확인하면서 캠 데이터를 설정할 수가 있습니다.

GX Works2로부터 조작하는 경우, 설정한 캠 데이터는 캠 보존 영역에 대해 기록/읽기/조합됩니다.

캠 전개 영역에 대해서 캠 데이터를 기록/읽기/조합은 실시할 수 없습니다.

또, GX Works2로 읽기를 실행하면, 캠 자동 생성 기능에 의해 생성한 캠 데이터의 과형을「캠 데이터 윈도우」의「캠 그래프」로 확인할 수가 있습니다.

■ 버퍼메모리에서의 캠 데이터 조작

캠 데이터를 기입하는 영역을 지정할 수가 있습니다. 캠 데이터의 읽기는 캠 전개 영역으로부터 읽어 내집니다. (「3.2.2항 캠 데이터 조작 기능」 참조)

또한, 캠 자동 생성 기능으로 캠 자동 생성을 실시했을 경우, 자동 생성 파라미터는 캠 보존 영역에 보존 되어 실제의 캠 데이터는 캠 전개 영역에 생성됩니다.

■ 캠 데이터 용량

작성한 캠 데이터가 사용하는 데이터 사이즈는 캠 보존 영역/캠 전개 영역에서 아래와 같이 됩니다.

조작 방법	데이터 형식/ 자동 생성 종류	캠 보존 영역 (262144바이트)	캠 전개 영역 (1048576바이트)
GX Works2로 작성	스트로크비 데이터 형식	캠 분해능×4바이트	캠 분해능×4바이트
	좌표 데이터 형식	좌표수×8바이트	좌표수×8바이트
캠 데이터 조작 기능으로 캠 보존 영역에 작성	스트로크비 데이터 형식	캠 분해능×4바이트	캠 분해능×4바이트
	좌표 데이터 형식	좌표수×8바이트	좌표수×8바이트
캠 데이터 조작 기능으로 캠 전개 영역에 작성	스트로크비 데이터 형식	0바이트	캠 분해능×4바이트
	좌표 데이터 형식		좌표수×8바이트
캠 자동 생성으로 작성	로터리 커터용	28바이트	캠 분해능×4바이트

캠 데이터 조작 기능에서의 기록이나 캠 자동 생성 기능을 실행하는 경우, 캠 분해능의 변경 등으로 사용 사이즈가 변경되면 빈 영역의 분단이 발생해, 기입할 수 있는 용량이 적게 되는 경우가 있습니다. 이 경우, GX Works2로부터 캠 데이터를 덮어쓰기 하던지, 한 번 캠 데이터를 초기화 해 주십시오.

■ 캠 데이터의 초기화 방법

캠 보존 영역/캠 전개 영역의 데이터는 파라미터의 초기화 기능에 의해 파라미터나 위치결정 데이터와 함께 초기화 할 수 있습니다. 파라미터의 초기화 기능은 “Cd2 파라미터의 초기화 요구”에「1」을 설정 하는 것으로 실행할 수 있습니다.

캠 데이터만을 초기화하는 경우에는 GX Works2로부터 비어있는 캠 데이터를 기입하는 것으로 캠 보존 영역의 내용만을 초기화 해 주십시오.

■ 캡 데이터의 패스워드 보호

캡 데이터를 패스워드에 의해 보호할 수가 있습니다. 패스워드 설정 내용에 의해 아래와 같이 캡 데이터가 보호됩니다.

패스워드 설정	GX Works2에서의 캡 데이터 조작	버퍼메모리에서의 캡 데이터 조작
읽기 패스워드 설정	읽기 패스워드로 해제하지 않으면 캡 데이터의 읽기를 할 수 없습니다.	캡 데이터 읽기 조작이 실행 불가능합니다.
기록 패스워드 설정	기록 패스워드로 해제하지 않으면 캡 데이터의 기록을 할 수 없습니다.	캡 데이터 기록 조작과 캡 데이터 자동 생성이 실행 불가능합니다.

또한, 캡 데이터의 패스워드는 “[Cd2] 파라미터의 초기화 요구”에 의해 캡데이터와 함께 초기화됩니다.

3.2.2 캡 데이터 조작 기능

캡 데이터 조작 기능에서는 캡 조작 제어 데이터를 사용해 버퍼메모리 경유로 캡 데이터의 기록/읽기 조작을 실시합니다. 1회에 조작할 수 있는 데이터수는 스트로크비 데이터 형식의 경우 4096점, 좌표 데이터 형식의 경우 2048점입니다. 그 이상의 점수를 조작하는 경우에는 여러 차례로 나누어 조작해 주십시오.

■ 캡 조작 제어 데이터

설정 항목	설정 내용	설정값 (읽기시 : 저장값)	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Cd.600 캡 데이터 조작 요구	- 캡 데이터를 조작하는 커멘드를 설정합니다. - 캡 데이터 조작 완료 후, 심플 모션 유닛에 의해 자동적으로 「0」이 저장됩니다. 갱신주기 : 메인주기*1	■ 10진수로 설정합니다. 1 : 읽기 2 : 기록(캡 보존 영역) 3 : 기록(캡 전개 영역)	0	45000
Cd.601 조작 캡 No.	조작하는 캡 No.를 설정합니다. 갱신주기 : 캡 데이터 조작 요구시	■ 10진수로 설정합니다. 1~256	0	45001
Cd.602 캡 데이터 선두 위치	조작하는 캡 데이터의 선두 위치를 설정합니다. 갱신주기 : 캡 데이터 조작 요구시	■ 10진수로 설정합니다. • 스트로크비 데이터 형식 1~캡 분해능 • 좌표 데이터 형식 0~(좌표수-1)	0	45002
Cd.603 캡 데이터 조작 점수	조작하는 캡 데이터의 점수를 설정합니다. 갱신주기 : 캡 데이터 조작 요구시	■ 10진수로 설정합니다. • 스트로크비 데이터 형식 1~4096 • 좌표 데이터 형식 1~2048	0	45003
Cd.604 캡 데이터 형식	- 캡 데이터 기록시 : 캡 데이터 형식을 설정합니다. 갱신주기 : 캡 데이터 조작 요구시 - 캡 데이터 읽기시 : 설정되어 있는 캡 데이터 형식이 저장됩니다. 리프레시 주기 : 캡 데이터 조작 완료시	■ 10진수로 설정합니다. 1 : 스트로크비 데이터 형식 2 : 좌표 데이터 형식	0	45004
Cd.605 캡분해능/ 좌표수	- 캡 데이터 기록시 : 캡 분해능/좌표수를 설정합니다. 갱신주기 : 캡 데이터 조작 요구시 - 캡 데이터 읽기시 : 설정되어 있는 캡 분해능/좌표수가 저장됩니다. 리프레시 주기 : 캡 데이터 조작 완료시	■ 10진수로 설정합니다. • 스트로크비 데이터 형식 256/512/1024/2048/ 4096/8192/16384/32768 • 좌표 데이터 형식 2~16384	0	45005
Cd.606 캡 데이터 개시 위치	- 캡 데이터 기록시 : 캡 데이터 개시 위치를 설정합니다. 갱신주기 : 캡 데이터 조작 요구시 - 캡 데이터 읽기시 : 설정되어 있는 캡 데이터 개시 위치가 저장됩니다. 리프레시 주기 : 캡 데이터 조작 완료시 • 좌표 데이터 형식의 경우, 설정은 불필요.	■ 10진수로 설정합니다. • 스트로크비 데이터 형식 0~(캡 분해능-1) • 좌표 데이터 형식 설정 불필요	0	45006

※1 : 위치결정 제어 이외의 빈 시간에 실시하는 처리의 주기. 축의 시동 상태에 의해 변동합니다.

설정 항목	설정 내용	설정값 (읽기시 : 저장값)	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Cd607 캠 데이터값	- 캠 데이터 기록시 : 캠 데이터 형식에 대응한 캠 데이터를 설정합니다. <u>갱신주기 : 캠 데이터 조작 요구시</u> - 캠 데이터 읽기시 : 설정되어 있는 캠 데이터가 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 캠 데이터 조작 완료시</u>	■ 10진수로 설정합니다. • 스트로크비 데이터 형식 -2147483648~2147483647[$\times 10^{-7}\%$] • 좌표 데이터 형식 입력값 : 0~2147483647 [캠축 사이클 단위*2] 출력값 : -2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위*3]	0	45008 53199

※2 : 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)

※3 : 출력축 위치 단위(4.5.1항 참조)

Cd.600 캠 데이터 조작 요구

아래와 같이 커멘드를 설정하는 것으로, 캠 데이터의 기록/읽기를 실시할 수가 있습니다.

- 1 : 읽기 캠 전개 영역상의 캠 데이터를 버퍼메모리에 읽어냅니다.
- 2 : 기록(캠 보존 영역) 버퍼메모리상의 캠 데이터를 캠 보존 영역 및 캠 전개 영역에 기입합니다.
- 3 : 기록(캠 전개 영역) 버퍼메모리상의 캠 데이터를 캠 전개 영역에 기입합니다.

캠 데이터 조작 완료시, 설정값이 자동적으로 「0」으로 돌아옵니다.

캠 데이터 조작 요구시에 Warning이 발생했을 경우, 축1의 “**Md.24** 축 Warning 번호”에 Warning 번호가 저장되어 설정값이 자동적으로 「0」으로 돌아옵니다.

상기 요구 커멘드 이외를 설정했을 경우, 캠 데이터 조작은 실행하지 않고, 설정값이 자동적으로 「0」으로 돌아옵니다.

Cd.601 조작 캠No.

기록/읽기 조작을 하는 캠 No.를 설정합니다.

Cd.602 캠 데이터 선두 위치

기록/읽기 조작을 하는 캠 데이터중의 선두 위치를 설정합니다.

스트로크비 데이터 형식의 경우에는 캠 분해능 단위로 캠 데이터 선두 위치에 「1~캠 분해능」의 범위에서 설정해 주십시오. 0점의 캠 데이터는 스트로크비가 0% 고정으로, 기록/읽기할 수 없습니다.

좌표 데이터 형식의 경우에는 「0~(좌표수-1)」의 범위에서 설정해 주십시오.

Cd.603 캠 데이터 조작 점수

캠 데이터 선두 위치로부터 기록/읽기 조작을 하는 점수를 설정합니다.

스트로크비 데이터 형식의 경우, 「캠 데이터 선두 위치+캠 데이터 조작 점수-1」의 값이 캠 분해능보다 클 때, 아래와 같은 동작이 됩니다.

읽기시 : 캠 데이터 선두 위치로부터 캠 분해능까지의 캠 데이터가 버퍼메모리에 읽어내집니다.

기록시 : 「캠 데이터 조작 점수 범위의 Warning(Warning 코드 : 813)」이 발생해, 기록은 실행할 수 없습니다.

좌표 데이터 형식의 경우, 「캠 데이터 선두 위치+캠 데이터 조작 점수」의 값이 좌표수보다 클 때, 아래와 같은 동작이 됩니다.

읽기시 : 캠 데이터 선두 위치로부터 최종 좌표까지의 캠 데이터가 버퍼메모리에 읽어내집니다.

기록시 : 「캠 데이터 조작 점수 범위의 Warning(Warning 코드 : 813)」이 발생해, 기록은 실행할 수 없습니다.

Cd.604 캠 데이터 형식

아래와 같은 캠 데이터 형식을 설정합니다.

1 : 스트로크비 데이터 형식

2 : 좌표 데이터 형식

Cd.605 캠 분해능/좌표수

캠 분해능/좌표수를 설정/취득할 수 있습니다.

읽기시 : 설정되어 있는 캠 데이터의 캠 분해능/좌표수가 저장됩니다.

기록시 : 스트로크비 데이터 형식의 경우, 캠 분해능을 아래의 값으로 설정합니다.

256/512/1024/2048/4096/8192/16384/32768

좌표 데이터 형식의 경우, 좌표수를 2~16384의 범위에서 설정합니다.

Cd.606 캠 데이터 개시 위치

캠 데이터 개시 위치를 설정/취득할 수 있습니다. 스트로크비 데이터 형식일 때 사용합니다.

읽기시 : 설정되어 있는 캠 데이터의 캠 데이터 개시 위치가 저장됩니다.

기록시 : 캠 데이터 개시 위치를 「0~(캠 분해능-1)」의 범위에서 설정합니다.

Cd.607 캠 데이터값

캠 데이터 조작 점수 분의 캠 데이터를 아래와 같은 형식에서 설정/취득할 수 있습니다.

(1) 스트로크비 데이터 형식

버퍼메모리 어드레스	항목	설정값
45008 45009	1점째의 스트로크비	-2147483648~2147483647 [$\times 10^{-7}\%$] (-214.7483648~214.7483647[%])
45010 45011	2점째의 스트로크비	
⋮	⋮	
53198 53199	4096점째의 스트로크비	

(2) 좌표 데이터 형식

버퍼메모리 어드레스	항목		설정값
45008 45009	1점째	입력값	0~2147483647 [캠축 사이클 단위]
45010 45011		출력값	-2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위]
45012 45013	2점째	입력값	0~2147483647 [캠축 사이클 단위]
45014 45015		출력값	-2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위]
⋮	⋮	⋮	⋮
53196 53197	2048점째	입력값	0~2147483647 [캠축 사이클 단위]
53198 53199		출력값	-2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위]

3.2.3 캠 자동 생성 기능

캠 자동 생성 기능은 특정 용도의 캠 데이터를 파라미터로 설정하는 것만으로 자동적으로 생성하는 기능입니다.

캠 자동 생성 기능으로 생성되는 캠 데이터는 캠 전개 영역에 생성됩니다.

통상의 캠 데이터와 합해 1M바이트까지 생성 가능합니다.(예 : 분해능 4096으로 256개의 스트로크비 형식의 캠 데이터를 자동 생성 가능)

캠 자동 생성의 처리시간은 데이터 점수가 큰 만큼 많이 걸립니다. 또, 축의 시동 상태 등에 의해 실제의 처리시간은 변동합니다.

(참고) 캠 자동 생성(스트로크비 데이터 형식)에서의 캠 분해능과 처리시간의 관계

캠 분해능	256	4096	32768
처리시간(μs)	392.75	4301.75	33235.63

■ 캠 조작 제어 데이터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Cd.608 캠 자동 생성 요구	- 캠 자동 생성 요구를 설정합니다. - 캠 자동 생성 완료 후는 심플 모션 유닛에 의해 자동적으로 「0」이 저장됩니다. 갱신주기 : 메인주기※1	■ 10진수로 설정합니다. 1 : 캠 자동 생성 요구	0	53200
Cd.609 자동 생성 캠 No.	자동 생성하는 캠 No.를 설정합니다. 갱신주기 : 캠 자동 생성 요구시	■ 10진수로 설정합니다. 1~256	0	53201
Cd.610 캠 자동 생성 종류	캠 자동 생성 종류를 설정합니다. 취입주기 : 캠 자동 생성 요구시	■ 10진수로 설정합니다. 1 : 로터리 커터용 캠	0	53202
Cd.611 자동 생성 파라미터값	캠 자동 생성 종류마다의 파라미터를 설정합니다. 갱신주기 : 캠 자동 생성 요구시	(다음 페이지 참조)	0	53204 ~ 53779

※1 : 위치결정 제어 이외의 빈 시간에 실시하는 처리의 주기. 축의 시동 상태에 의해 변동합니다.

Cd.608 캠 자동 생성 요구

「1 : 캠 자동 생성 요구」를 설정하는 것으로 캠 자동 생성을 실행합니다.

캠 자동 생성을 실행하면, 자동 생성 파라미터를 바탕으로 해, 지정한 캠 No.의 캠 전개 영역에 캠 데이터를 생성합니다.

캠 자동 생성 완료 후, 설정값이 자동적으로 「0」으로 돌아옵니다.

또, 캠 자동 생성 파라미터는 캠 보존 영역에 보존되어 다음번 전원 ON시 또는 PLC 레디 신호[Y0] OFF→ON시에 자동적으로 캠 자동 생성이 실행됩니다.

캠 자동 생성 요구시에 Warning이 발생했을 경우, 축1의 “**Md.24** 축 Warning 번호”에 Warning 번호가 저장되어 설정값이 자동적으로 「0」으로 돌아옵니다.

상기 요구 커멘드 이외를 설정했을 경우, 캠 자동 생성은 실행되지 않고, 설정값이 자동적으로 「0」으로 돌아옵니다.

Cd.609 자동 생성 캠No.

자동 생성 캠 No.를 설정합니다.

Cd.610 캠 자동 생성 종류

캠 자동 생성 종류를 설정합니다.

1 : 로터리 커터용 캠

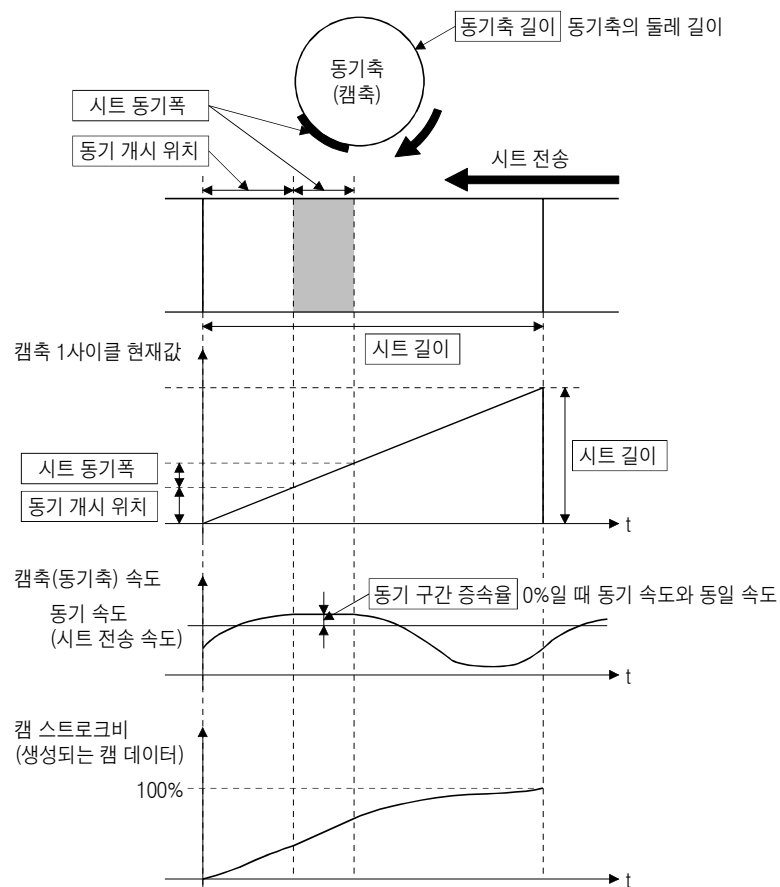
Cd.611 자동 생성 파라미터 값

“**Cd.610** 캠 자동 생성 종류”에 대응한 자동 생성 파라미터를 설정합니다.

① 로터리 커터용 캠 자동 생성 파라미터

로터리 커터용 캠의 캠 데이터 개시 위치는 0이 됩니다.

버퍼메모리 어드레스	항목	설정값	내용
53204	캠 분해능	256/512/1024/2048/4096/8192/ 16384/32768	생성하는 캠의 캠 분해능을 설정합니다.
53206 53207	시트 길이	1~2147483647 [임의의 동일 단위(0.1mm 등)]	시트 길이를 설정합니다. 캠축 1사이클 길이에 이 값을 설정합니다.
53208 53209	시트 동기폭	1~2147483647 [임의의 동일 단위(0.1mm 등)]	시트의 동기 구간의 길이를 설정합니다.
53210 53211	동기축 길이	1~2147483647 [임의의 동일 단위(0.1mm 등)]	로터리 커터축의 둘레 길이를 설정합니다.
53212 53213	동기 개시 위치	0~2147483647 [임의의 동일 단위(0.1mm 등)]	시트 선두로부터 동기 개시 구간까지의 길이를 설정합니다.
53214	동기 구간 증속율	-5000~5000[0.01%]	동기 구간의 동기 속도를 미조정할 경우에 설정합니다. 「동기 구간 속도=동기 속도×(100% 증속율)」 이 됩니다.



MEMO

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

한국미쓰비시전기오토메이션|주|

제4장 동기제어

본 장에서는, 「주축 모듈」, 「변속기 모듈」, 「출력축 모듈」 등 동기제어의 파라미터나 모니터 데이터에 대해 설명하고 있습니다.

각 모듈의 제어나 용도에 대해 필요한 설정을 실시해 주십시오.

4

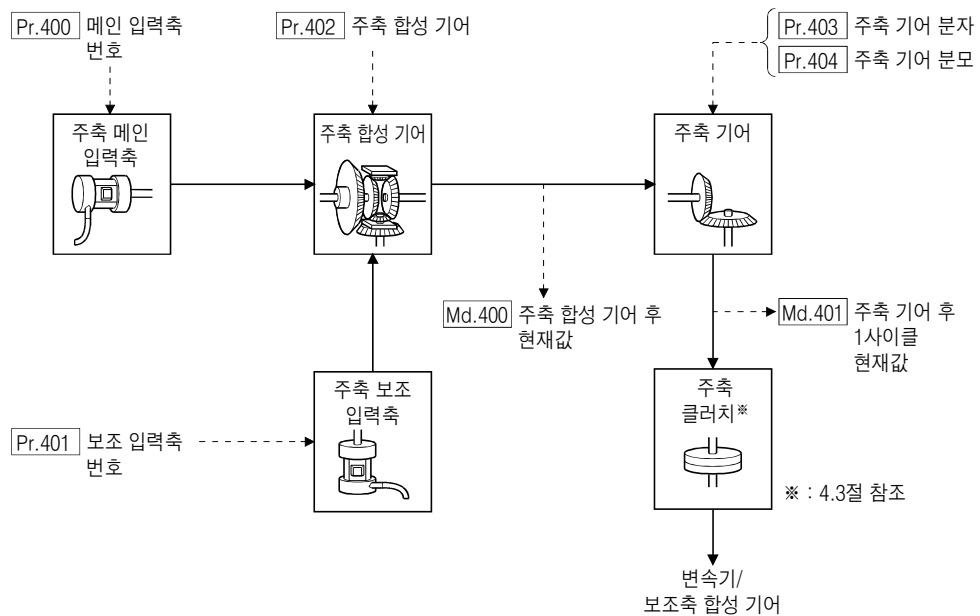
4.1 주축 모듈.....	4-2
4.1.1 주축 모듈의 개요	4-2
4.1.2 주축 파라미터	4-3
4.1.3 주축 클러치 파라미터	4-5
4.1.4 주축 클러치 제어 데이터	4-11
4.2 보조축 모듈.....	4-12
4.2.1 보조축 모듈의 개요	4-12
4.2.2 보조축 파라미터	4-12
4.2.3 보조축 클러치 파라미터	4-14
4.2.4 보조축 클러치 제어 데이터	4-20
4.3 클러치	4-21
4.3.1 클러치의 개요	4-21
4.3.2 클러치의 제어 방법	4-21
4.3.3 클러치의 스무딩 방식	4-28
4.3.4 클러치의 사용 예	4-32
4.4 변속기 모듈.....	4-33
4.4.1 변속기 모듈의 개요	4-33
4.4.2 변속기 파라미터	4-34
4.5 출력축 모듈.....	4-35
4.5.1 출력축 모듈의 개요	4-35
4.5.2 출력축 파라미터	4-37
4.6 동기제어 변경 기능	4-40
4.6.1 동기제어 변경 기능의 개요	4-40
4.6.2 동기제어 변경 제어 데이터	4-40
4.7 동기제어 모니터 데이터	4-44
4.8 위상보정 기능.....	4-49
4.9 출력축의 보조 기능	4-50

4. 1 주축 모듈

4.1.1 주축 모듈의 개요

주축 모듈에서는 주축 합성 기어에 의해 메인과 보조의 2개의 입력축으로부터의 입력을 합성한 입력값을 생성합니다. 또, 합성 후의 입력값은 주축 기어에 의해 기계계의 감속비나 회전방향 등을 고려한 값으로 변환할 수 있습니다.

주축 모듈의 설정의 자세한 내용은 「4.1.2항」, 「4.1.3항」을 참조해 주십시오.



4.1.2 주축 파라미터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.400 메인 입력축 번호	주축 입력의 메인축의 입력축 번호를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 무효 1~16 : 서보 입력축*1 801~804 : 동기엔코더축	0	36400+200n
Pr.401 보조 입력축 번호	주축 입력의 보조축의 입력축 번호를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 무효 1~16 : 서보 입력축*1 801~804 : 동기엔코더축	0	36401+200n
Pr.402 주축 합성 기어	메인 입력축과 보조 입력축으로부터의 입력값의 합성 방법을 선택합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 16진수로 설정합니다. H□□□□ └─▶ 메인 입력 방법 0 : 입력 없음 1 : 입력 + 2 : 입력 - └─▶ 보조 입력 방법 0 : 입력 없음 1 : 입력 + 2 : 입력 -	0001h	36402+200n
Pr.403 주축 기어 분자	주축 기어의 분자를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647	1	36404+200n 36405+200n
Pr.404 주축 기어 분모	주축 기어의 분모를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 1~2147483647	1	36406+200n 36407+200n

n : 축No. - 1

※1 : QD77MS2에서는 1~2의 범위, QD77MS4/LD77MH4에서는 1~4의 범위가 유효합니다.

Pr.400 메인 입력축 번호, Pr.401 보조 입력축 번호

주축의 메인 입력축 번호, 보조 입력축 번호를 설정합니다.

0 : 무효 입력값은 항상 0이 됩니다.

1~16 : 서보 입력축 서보 입력축(축1~축16)을 설정합니다. 서보 입력축이 시스템 설정으로 미(未)설정의 경우, 입력값은 항상 0이 됩니다.
또, 출력축과 동일 번호를 설정하면 「메인 입력축 번호 범위의 에러(에러코드 : 700)」, 「보조 입력축 번호 범위의 에러(에러코드 : 701)」가 되어, 동기제어 시동할 수 없습니다.

801~804 : 동기엔코더축 동기엔코더축(축1~축4)을 설정합니다. 동기엔코더축이 무효인 경우, 입력값은 항상 0이 됩니다.

Pr.402 주축 합성 기어

메인 입력축과 보조 입력축으로부터의 입력값의 합성 방법을 설정합니다. 메인 입력축과 보조 입력축으로 각각 아래와 같은 값을 설정합니다.

0 : 입력 없음 입력축으로부터의 입력값을 0으로서 합산합니다.

1 : 입력+ 입력축으로부터의 입력값을 그대로 합산합니다.

2 : 입력- 입력축으로부터의 입력값의 부호를 반전해 합산합니다.

0~2 이외를 설정했을 경우, 「0 : 입력 없음」으로 동작합니다.

포인트

주축 합성 기어의 합성 방법은 동기제어중으로 변경 가능합니다. 클러치와 같이 메인 입력축과 보조 입력축의 입력값을 새로 바꾸는 용도에서도 사용할 수 있습니다.

Pr.403 주축 기어 분자, Pr.404 주축 기어 분모

주축 기어로 입력값 변환을 할 때의 분자, 분모의 값을 설정합니다. 아래와 같이 입력값은 변환됩니다.

$$\text{변환 후의 입력값} = \text{변환 전의 입력값} \times \frac{\text{Pr.403 주축 기어 분자}}{\text{Pr.404 주축 기어 분모}}$$

주축기어 분자의 설정값에 부의 값을 설정하면, 입력값을 역전할 경우도 있습니다.

주축 기어 분모는 「1~2147483647」의 범위에서 설정해 주십시오.

예) 주축이 1회전(360.00000degree 동작)당 100mm 이송하는 컨베이어에 동기하는 캠축으로 두어, 캠축의 1사이클을 0.1mm 간격으로 제어할 수 있도록 변환하는 경우

“Pr.403 주축 기어 분자” : 1000[×0.1mm]

“Pr.404 주축 기어 분모” : 36000000[×10⁻⁵degree]

4.1.3 주축 클러치 파라미터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.405 주축 클러치 제어 설정	클러치 제어 방법을 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 16진수로 설정합니다. 	0000h	36408+200n
Pr.406 주축 클러치 참조 어드레스 설정	클러치의 참조 어드레스를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 주축 합성 기어 후 현재값 1 : 주축 기어 후 1사이클 현재값	0	36409+200n
Pr.407 주축 클러치 ON 어드레스	- 어드레스 모드시의 클러치를 ON 하는 어드레스를 설정합니다.(어드레스 모드시 이외, 설정은 무효.) 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」 이외의 경우, 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위로 환산해 제어합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [메인 입력축 위치 단위*2 또는 캠축 사이클 단위*3]	0	36410+200n 36411+200n
Pr.408 주축 클러치 ON 전 이동량	- 클러치 ON 조건이 성립하고 나서 실제로 클러치를 ON 할 때까지의 이동량을 설정합니다. - 증가 방향에의 이동의 경우는 정의 값, 감소 방향에의 이동의 경우는 부의 값을 설정합니다. 갱신주기 : 클러치 ON 조건 성립시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [메인 입력축 위치 단위*2 또는 캠축 사이클 단위*3]	0	36412+200n 36413+200n
Pr.409 주축 클러치 OFF 어드레스	- 어드레스 모드시의 클러치를 OFF 하는 어드레스를 설정합니다. (어드레스 모드시 이외의 설정은 무효.) 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」 이외의 경우, 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위로 환산해 제어합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [메인 입력축 위치 단위*2 또는 캠축 사이클 단위*3]	0	36414+200n 36415+200n
Pr.410 주축 클러치 OFF 전 이동량	- 클러치 OFF 조건이 성립하고 나서 실제로 클러치를 OFF 할 때까지의 이동량을 설정합니다. - 증가 방향에의 이동의 경우는 정의 값, 감소 방향에의 이동의 경우는 부의 값을 설정합니다. 갱신주기 : 클러치 OFF 조건 성립시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [메인 입력축 위치 단위*2 또는 캠축 사이클 단위*3]	0	36416+200n 36417+200n

n : 축No. -1

※1 : QD77MS2에서는 축1~축2의 범위, QD77MS4/LD77MH4에서는 축1~축4의 범위가 유효합니다.

※2 : 메인 입력축 위치 단위(제2장 참조)

※3 : 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.411 주축 클러치 스무딩 방식	클러치의 스무딩 방식을 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 다이렉트 1 : 시정수 방식(지수) 2 : 시정수 방식(직선) 3 : 슬립량 방식(지수) 4 : 슬립량 방식(직선)	0	36418+200n
Pr.412 주축 클러치 스무딩 시정수	시정수 방식의 스무딩의 경우, 스무딩 시정수를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0~5000 [ms]	0	36419+200n
Pr.413 주축 클러치 ON시 슬립량	슬립량 방식의 스무딩의 경우, 클러치 ON시의 슬립량을 설정합니다. 갱신주기 : 클러치 ON 개시시	■ 10진수로 설정합니다. 0~2147483647 [메인 입력측 위치 단위*2 또는 캠축 사이클 단위*3]	0	36420+200n 36421+200n
Pr.414 주축 클러치 OFF시 슬립량	슬립량 방식의 스무딩의 경우, 클러치 OFF시의 슬립량을 설정합니다. 갱신주기 : 클러치 OFF 개시시	■ 10진수로 설정합니다. 0~2147483647 [메인 입력측 위치 단위*2 또는 캠축 사이클 단위*3]	0	36422+200n 36423+200n

n : 축No. -1

※2 : 메인 입력측 위치 단위(제2장 참조)

※3 : 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)

Pr.405 주축 클러치 제어 설정

주축 클러치의 ON 제어 방법 및 OFF 제어 방법을 개별적으로 설정합니다.

또한, 클러치 제어 설정은 동기제어중에도 변경할 수 있습니다만, 클러치 없음(직결 동작) 이외의 설정으로부터 클러치 없음(직결 동작)에 변경할 수 없습니다.

클러치 제어 동작의 자세한 내용은 「4.3.2항」을 참조해 주십시오.

(1) ON제어 모드

0 : 클러치 없음(직결 동작) 클러치 제어를 실시하지 않는 직결 동작이 됩니다.

1 : 클러치 지령 ON/OFF “**Cd.400 주축 클러치 지령**”의 ON/OFF로 클러치를 ON/OFF 합니다.
(클러치 지령 ON/OFF 모드에서는 OFF 제어모드의 설정은 참조되지 않습니다.)

2 : 클러치 지령 상승 “**Cd.400 주축 클러치 지령**”의 상승(OFF→ON)으로 클러치를 ON 합니다.

3 : 클러치 지령 하강 “**Cd.400 주축 클러치 지령**”의 하강(ON→OFF)으로 클러치를 ON 합니다.

4 : 어드레스 모드 참조 어드레스(주축 합성 기어 후 현재값 또는 주축 기어 후 1사이클 현재값)가 “**Pr.407 주축 클러치 ON 어드레스**”라고 일치했을 때에 클러치를 ON 합니다.

참조 어드레스가 ON 어드레스를 통과할 때, 클러치 출력 이동량으로서 ON 어드레스 통과 후의 이동량이 출력되기때문에, 정확한 이동량으로 클러치 제어를 실행합니다.

5 : 고속 입력 요구 고속 입력 요구[D]가 ON 했을 때에 클러치를 ON 합니다.

포인트

ON 제어 모드를 「0 : 클러치 없음(직결 동작)」으로 설정하면 직결 동작이 되기 때문에, 다른 클러치 파라미터 설정은 참조되지 않습니다. 또, 직결 동작시는 “**Cd.402 주축 클러치 강제 OFF 지령**”이나 클러치 제어 설정의 변경은 무시됩니다.

(2) OFF 제어 모드

- 0 : OFF 제어 무효 클러치 OFF 제어를 실시하지 않습니다. 클러치 ON 제어만을 실시하는 경우로 설정해 주십시오.
- 1 : One-shot OFF 클러치 지령의 OFF→ON 후, “**Pr.410** 주축 클러치 OFF 전 이동량”의 설정값을 이동해 클러치를 OFF 합니다(One-shot 동작).
 “**Pr.410** 주축 클러치 OFF 전 이동량”이 0인 경우에는 “**Md.420** 주축 클러치 ON/OFF 스테이터스”는 ON 하지 않고, 즉석에서 클러치 OFF 상태로 돌아옵니다.
- 2 : 클러치 지령 상승 “**Cd.400** 주축 클러치 지령”의 상승(OFF→ON)으로 클러치를 OFF 합니다.
- 3 : 클러치 지령 하강 “**Cd.400** 주축 클러치 지령”의 하강(ON→OFF)으로 클러치를 OFF 합니다.
- 4 : 어드레스 모드 참조 어드레스(주축 합성 기어 후 현재값 또는 주축 기어 후 1사이클 현재값)가 “**Pr.409** 주축 클러치 OFF 어드레스”라고 일치했을 때에 클러치를 OFF 합니다.
 참조 어드레스가 OFF 어드레스를 통과할 때, 클러치 출력 이동량으로서 OFF 어드레스 통과 전까지의 이동량이 출력되어 정확한 이동량으로 클러치 제어를 실행합니다.
- 5 : 고속 입력 요구 고속 입력 요구[DI]가 ON 했을 때에 클러치를 OFF 합니다.

(3) 고속 입력 요구 신호

(1) ON 제어 모드, (2) OFF 제어 모드로 「5 : 고속 입력 요구」를 선택했을 때의 고속 입력 요구 신호의 번호를 설정합니다.

축 No.	설정값 (16진수)	축 No.	설정값 (16진수)	축 No.	설정값 (16진수)	축 No.	설정값 (16진수)
축1	0	축5	4	축9	8	축13	C
축2	1	축6	5	축10	9	축14	D
축3	2	축7	6	축11	A	축15	E
축4	3	축8	7	축12	B	축16	F

Pr.406 주축 클러치 참조 어드레스 설정

클러치 제어시에 참조하는 어드레스를 선택합니다. 참조 어드레스에 의해서 주축 기어와 주축 클러치의 처리 순서가 바뀌기 때문에 주의해 주십시오.

0 : 주축 합성 기어 후 현재값…………… 주축 합성 기어 후 현재값을 참조해 클러치 제어합니다.

클러치 제어 후의 이동량을 주축 기어로 변환해 출력합니다.

1 : 주축 기어 후 1사이클 현재값 …… 주축 기어 후 1사이클 현재값을 참조해 클러치 제어합니다.

클러치 제어 후의 이동량을 그대로 출력합니다.

아래와 같은 파라미터의 설정 단위는 설정한 참조 어드레스의 단위가 됩니다.

- “**Pr.407** 주축 클러치 ON 어드레스”
- “**Pr.409** 주축 클러치 OFF 어드레스”
- “**Pr.408** 주축 클러치 ON 전 이동량”, “**Pr.410** 주축 클러치 OFF 전 이동량”
- “**Pr.413** 주축 클러치 ON시 슬립량”, “**Pr.414** 주축 클러치 OFF시 슬립량”

Pr.407 주축 클러치 ON 어드레스

주축 클러치의 ON 제어 모드에 어드레스 모드를 설정했을 때, 클러치를 ON 하는 어드레스를 설정합니다. 참조 어드레스가 주축 기어 후 1사이클 현재값의 경우, 여기서 설정한 값은 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위내로 변환해 제어합니다.

예) 캠축 1사이클 길이가 20000 PLS의 경우

「-1000」을 설정하면 ON 어드레스는 19000 PLS로서 제어됩니다.

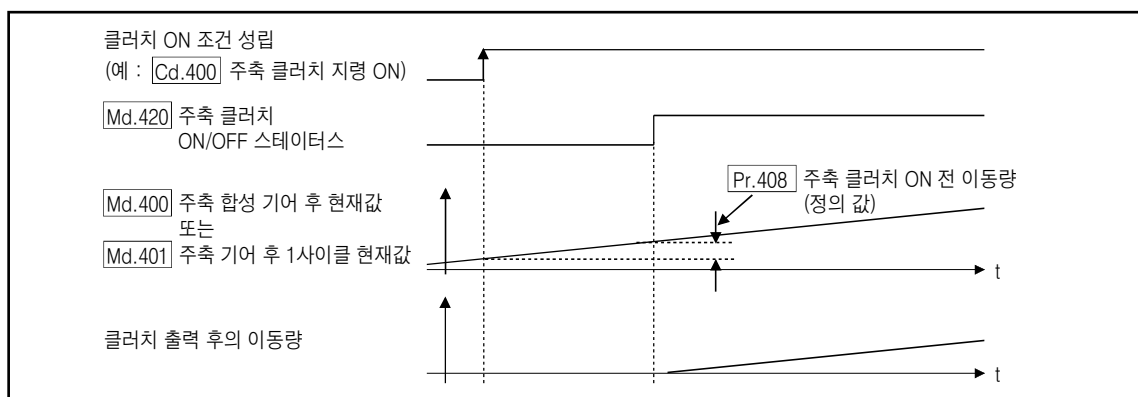
Pr.408 주축 클러치 ON 전 이동량

클러치 ON 제어로 ON 조건이 성립하고 나서 실제로 클러치가 ON 할 때까지의 참조 어드레스의 이동량을 부호 첨부 값으로 설정합니다.

1~2147483647(정의 값) : 이동 방향이 어드레스 증가 방향일 때

0 : 이동량이 없을 때(ON 조건 성립과 동시에 클러치를 ON 합니다.)

-2147483648~-1(부의 값) : 이동 방향이 어드레스 감소 방향일 때



Pr.409 주축 클러치 OFF 어드레스

주축 클러치의 OFF 제어 모드에 어드레스 모드를 설정했을 때, 클러치를 OFF 하는 어드레스를 설정합니다.

참조 어드레스가 주축 기어 후 1사이클 현재값의 경우, 여기서 설정한 값은「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위내로 변환해 제어합니다.

예) 캠축 1사이클 길이가 20000 PLS의 경우

「40060」를 설정하면 OFF 어드레스는 60 PLS로서 제어됩니다.

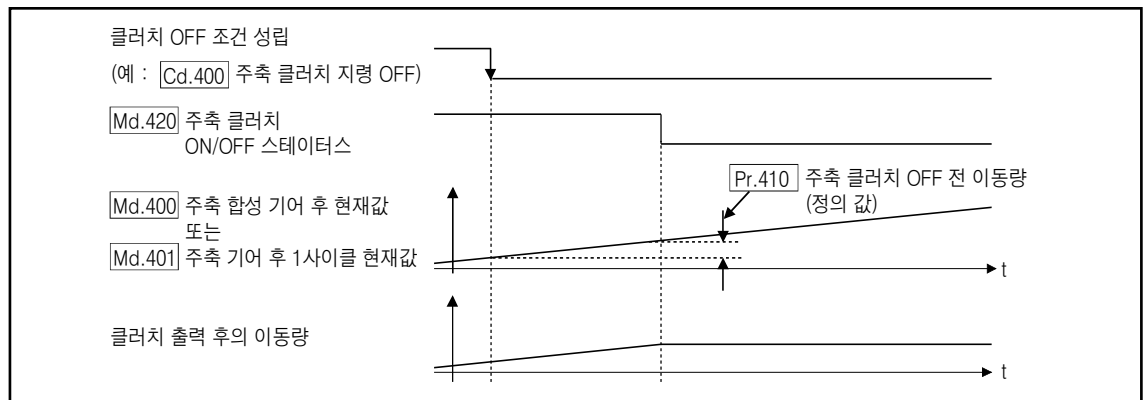
Pr.410 주축 클러치 OFF 전 이동량

클러치 OFF 제어로 OFF 조건이 성립하고 나서 실제로 클러치가 OFF 할 때까지의 참조 어드레스의 이동량을 부호 첨부의 값으로 설정합니다.

1~2147483647(정의 값) : 이동 방향이 어드레스 증가 방향일 때

0 : 이동량이 없을 때(OFF 조건 성립과 동시에 클러치를 OFF 합니다.)

-2147483648~-1(부의 값) : 이동 방향이 어드레스 감소 방향일 때

**Pr.411 주축 클러치 스무딩 방식**

클러치 ON/OFF시의 스무딩 방식을 설정합니다.

자세한 내용은 「4.3.3항」을 참조해 주십시오.

0 : 다이렉트 주축 클러치의 스무딩을 실시하지 않습니다.

1 : 시정수 방식(지수) 지정했을 때 정수에 의한 지수 곡선의 스무딩을 실시합니다.

2 : 시정수 방식(직선) 지정했을 때 정수에 의한 직선 가감속의 스무딩을 실시합니다.

3 : 슬립량 방식(지수) 지정한 슬립량에 의한 지수 곡선의 스무딩을 실시합니다.

4 : 슬립량 방식(직선) 지정한 슬립량에 의한 직선 가감속의 스무딩을 실시합니다.

Pr.412 주축 클러치 스무딩 시정수

“Pr.411 주축 클러치 스무딩 방식”으로 시정수 방식을 설정했을 경우, 시정수를 설정합니다.

클러치 ON/OFF 공통의 시정수 설정이 됩니다.

Pr.413 주축 클러치 ON시 슬립량

“**Pr.411** 주축 클러치 스무딩 방식”으로 슬립량 방식을 설정했을 경우, 클러치 ON 했을 때의 슬립량을 설정합니다.

슬립량은 “**Pr.406** 주축 클러치 참조 어드레스 설정”으로 선택한 현재값의 단위로 설정해 주십시오.
설정값이 부인 값의 경우, 클러치 ON시 슬립량을 0(다이렉트)으로서 제어됩니다.

Pr.414 주축 클러치 OFF시 슬립량

“**Pr.411** 주축 클러치 스무딩 방식”에 슬립량 방식을 설정했을 경우, 클러치 OFF했을 때의 슬립량을 설정합니다.

슬립량은 “**Pr.406** 주축 클러치 참조 어드레스 설정”으로 선택한 현재값의 단위로 설정해 주십시오.
설정값이 부의 값인 경우, 클러치 OFF시 슬립량을 0(다이렉트)으로서 제어됩니다.

4.1.4 주축 클러치 제어 데이터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Cd400 주축 클러치 지령	클러치 지령의 ON/OFF를 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 주축 클러치 지령 OFF 1 : 주축 클러치 지령 ON	0	44080 + 20n
Cd401 주축 클러치 제어 무효 지령	클러치 제어를 일시적으로 무효로 하는 경우에 「1」을 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 주축 클러치 제어 유효 1 : 주축 클러치 제어 무효	0	44081 + 20n
Cd402 주축 클러치 강제 OFF 지령	클러치를 강제적으로 OFF 하는 경우에 「1」을 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 주축 클러치 통상 제어 1 : 주축 클러치 강제 OFF	0	44082 + 20n

n : 축No. - 1

Cd.400 주축 클러치 지령

주축 클러치 지령의 ON/OFF를 설정합니다. 클러치 ON 제어 모드가 「1 : 클러치 지령 ON/OFF」, 「2 : 클러치 지령 상승」, 「3 : 클러치 지령 하강」일 때, 클러치 OFF 제어 모드가 「2 : 클러치 지령 상승」, 「3 : 클러치 지령 하강」일 때에 사용합니다.

동기제어 개시 직전 상태는 클러치 지령 OFF로 간주해집니다. 클러치 지령을 ON으로 한 상태로 동기제어를 시동했을 경우, 「2 : 클러치 지령 상승」의 설정에서는 동기제어 개시 직후에 조건이 성립해, 「3 : 클러치 지령 하강」의 설정에서는 동기제어 개시 직후에는 조건이 성립하지 않습니다.

Cd.401 주축 클러치 제어 무효 지령

「1」을 설정하고 있는 동안, 주축 클러치 제어가 무효가 됩니다. 클러치 ON/OFF 상태는 클러치 제어가 무효가 되기 전 상태가 유지됩니다.

다만, 클러치 ON 전 이동중이나 클러치 OFF 전 이동중은 클러치 제어가 무효가 되지 않습니다. 클러치 ON 전 이동이나 클러치 OFF 전 이동이 완료한 후에 클러치 제어가 무효가 됩니다.

Cd.402 주축 클러치 강제 OFF 지령

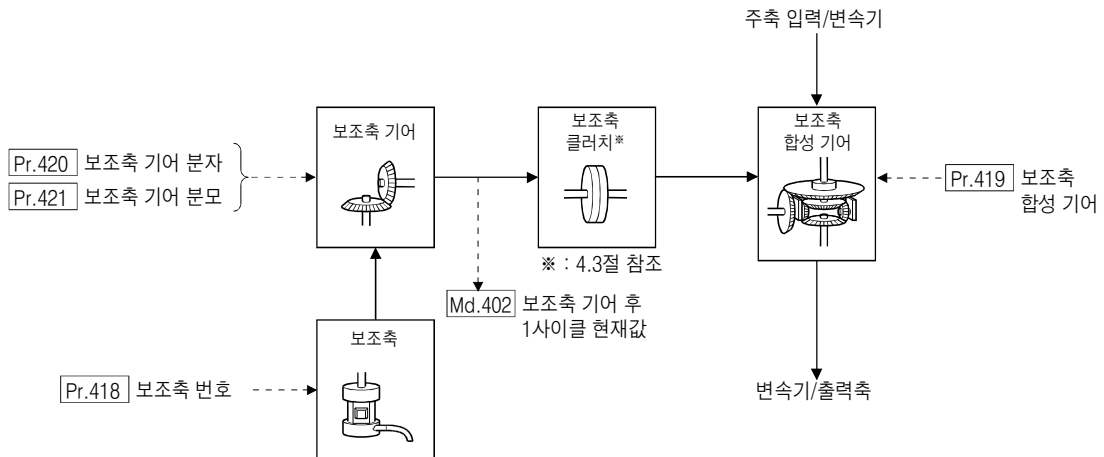
「1」을 설정하면, 클러치가 강제적으로 OFF가 됩니다. 클러치 스무딩 실행 그 중에서, 즉시 클러치로부터의 출력이 0이 됩니다. 슬립량 방식의 스무딩을 하고 있었을 경우, 누적 슬립량은 0 클리어 됩니다. 클러치 강제 OFF 후, 설정값을 「0」에 되돌리면 클러치 OFF 상태에서 통상의 클러치 제어를 재개할 수 있습니다.

4.2 보조축 모듈

4.2.1 보조축 모듈의 개요

보조축 모듈에서는 보조축으로부터 입력값을 생성합니다. 또, 입력값은 보조축 기어에 의해 기계계의 감속비나 회전방향 등을 고려한 값으로 변환할 수 있습니다.

보조축 모듈의 설정의 자세한 내용은 「4.2.2항」, 「4.2.3항」을 참조해 주십시오.



4.2.2 보조축 파라미터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.418 보조축 번호	보조축의 입력축 번호를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 무효 1~16 : 서보 입력축*1 801~804 : 동기엔코더축	0	36430+200n
Pr.419 보조축 합성 기어	주축과 보조축으로부터의 입력값의 합성 방법을 선택합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 16진수로 설정합니다. H□□□□ → 주축 입력 방법 0 : 입력 없음 1 : 입력 + 2 : 입력 - → 보조축 입력 방법 0 : 입력 없음 1 : 입력 + 2 : 입력 -	0001h	36431+200n
Pr.420 보조축 기어 분자	보조축 기어의 분자를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647	1	36432+200n 36433+200n
Pr.421 보조축 기어 분모	보조축 기어의 분모를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 1~2147483647	1	36434+200n 36435+200n

n : 축No. - 1

*1 : QD77MS2에서는 1~2의 범위, QD77MS4/LD77MH4에서는 1~4의 범위가 유효합니다.

Pr.418 보조축 번호

보조축의 입력축 번호를 설정합니다.

0 : 무효 입력값은 항상 0이 됩니다.

1~16 : 서보 입력축 서보 입력축(축1~축16)을 설정합니다. 서보 입력축이 시스템 설정으로 미(未)설정의 경우, 입력값은 항상 0이 됩니다.
또, 출력축과 동일 번호를 설정하면 「보조축 번호 범위의 에러(에러코드 : 720)」가 되어, 동기제어 시동할 수 없습니다.

801~804 : 동기엔코더축 동기엔코더축(축1~축4)을 설정합니다. 동기엔코더축이 무효의 경우, 입력값은 항상 0이 됩니다.

Pr.419 보조축 합성기어

주축과 보조축으로부터의 입력값의 합성 방법을 설정합니다. 주축과 보조축으로 각각 아래와 같은 값을 설정합니다.

0 : 입력 없음 입력축으로부터의 입력값을 0으로서 합산합니다.

1 : 입력+ 입력축으로부터의 입력값을 그대로 합산합니다.

2 : 입력- 입력축으로부터의 입력값의 부호를 반전해 합산합니다.

0~2 이외를 설정했을 경우, 「0 : 입력 없음」으로 동작합니다.

포인트

보조축 합성 기어의 합성 방법은 동기제어중으로 변경 가능합니다. 클러치와 같이 주축과 보조축의 입력값을 새로 바꾸는 용도에서도 사용할 수 있습니다.

Pr.420 보조축 기어 분자, Pr.421 보조축 기어 분모

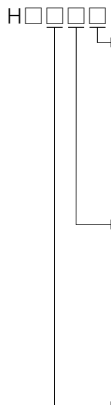
보조축 기어로 입력값 변환을 할 때의 분자, 분모의 값을 설정합니다. 아래와 같이 입력값은 변환됩니다.

$$\text{변환 후의 입력값} = \text{변환 전의 입력값} \times \frac{\text{Pr.420 보조축 기어 분자}}{\text{Pr.421 보조축 기어 분모}}$$

보조축 기어 분자의 설정값에 부의 값을 설정하면, 입력값을 역전할 수 있습니다.

보조축 기어 분모는 「1~2147483647」의 범위에서 설정해 주십시오.

4.2.3 보조축 클러치 파라미터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.422 보조축 클러치 제어 설정	클러치 제어 방법을 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 16진수로 설정합니다.  ON 제어 모드 0 : 클러치 없음 1 : 클러치 지령 ON/OFF 2 : 클러치 지령 상승 3 : 클러치 지령 하강 4 : 어드레스 모드 5 : 고속 입력 요구 OFF 제어 모드 0 : OFF 제어 무효 1 : One-shot OFF 2 : 클러치 지령 상승 3 : 클러치 지령 하강 4 : 어드레스 모드 5 : 고속 입력 요구 고속 입력 요구 신호 0~F : 축1~축16*1의 고속 입력 요구 신호	0000h	36436+200n
Pr.423 보조축 클러치 참조 어드레스 설정	클러치의 참조 어드레스를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 보조축 현재값 1 : 보조축 기어 후 1사이클 현재값	0	36437+200n
Pr.424 보조축 클러치 ON 어드레스	- 어드레스 모드시의 클러치를 ON 하는 어드레스를 설정합니다.(어드레스 모드시 이외, 설정은 무효.) 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」 이외의 경우, 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위로 환산해 제어합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [보조축 위치 단위*2 또는 캠축 사이클 단위*3]	0	36438+200n 36439+200n
Pr.425 보조축 클러치 ON 전 이동량	- 클러치 ON 조건이 성립하고 나서 실제로 클러치를 ON 할 때까지의 이동량을 설정합니다. - 증가 방향에의 이동의 경우는 정의 값, 감소 방향에의 이동의 경우는 부의 값을 설정합니다. 갱신주기 : 클러치 ON 조건 성립시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [보조축 위치 단위*2 또는 캠축 사이클 단위*3]	0	36440+200n 36441+200n
Pr.426 보조축 클러치 OFF 어드레스	- 어드레스 모드시의 클러치를 OFF 하는 어드레스를 설정합니다.(어드레스 모드시 이외, 설정은 무효.) 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」 이외의 경우, 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위로 환산해 제어합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [보조축 위치 단위*2 또는 캠축 사이클 단위*3]	0	36442+200n 36443+200n
Pr.427 보조축 클러치 OFF 전 이동량	- 클러치 OFF 조건이 성립하고 나서 실제로 클러치를 OFF 할 때까지의 이동량을 설정합니다. - 증가 방향에의 이동의 경우는 정의 값, 감소 방향에의 이동의 경우는 부의 값을 설정합니다. 갱신주기 : 클러치 OFF 조건 성립시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [보조축 위치 단위*2 또는 캠축 사이클 단위*3]	0	36444+200n 36445+200n

n : 축No. -1

※1 : QD77MS2에서는 축1~축2의 범위, QD77MS4/LD77MH4에서는 축1~축4의 범위가 유효합니다.

※2 : 보조축 위치 단위(제2장 참조)

※3 : 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.428 보조축 클러치 스무딩 방식	• 클러치의 스무딩 방식을 설정합니다. <u>갱신주기 : 동기제어 시동시</u>	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 다이렉트 1 : 시정수 방식(지수) 2 : 시정수 방식(직선) 3 : 슬립량 방식(지수) 4 : 슬립량 방식(직선)	0	36446+200n
Pr.429 보조축 클러치 스무딩 시정수	• 시정수 방식의 스무딩의 경우, 스무딩 시정수를 설정합니다. <u>갱신주기 : 동기제어 시동시</u>	■ 10진수로 설정합니다. 0~5000 [ms]	0	36447+200n
Pr.430 보조축 클러치 ON시 슬립량	• 슬립량 방식의 스무딩의 경우, 클러치 ON시의 슬립량을 설정합니다. <u>갱신주기 : 클러치 ON 개시시</u>	■ 10진수로 설정합니다. 0~2147483647 [보조축 위치 단위*2 또는 캠축 사이클 단위*3]	0	36448+200n 36449+200n
Pr.431 보조축 클러치 OFF시 슬립량	• 슬립량 방식의 스무딩의 경우, 클러치 OFF시의 슬립량을 설정합니다. <u>갱신주기 : 클러치 OFF 개시시</u>	■ 10진수로 설정합니다. 0~2147483647 [보조축 위치 단위*2 또는 캠축 사이 클 단위*3]	0	36450+200n 36451+200n

n : 축No. -1

※2 : 보조축 위치 단위(제2장 참조)

※3 : 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)

Pr.422 보조축 클러치 제어 설정

보조축 클러치의 ON 제어 방법 및 OFF 제어 방법을 개별적으로 설정합니다.

또한, 클러치 제어 설정은 동기제어중에도 변경할 수 있습니다만, 클러치 없음(직결 동작) 이외의 설정
으로부터 클러치 없음(직결 동작)에 변경할 수 없습니다.

클러치 제어 동작의 자세한 내용은 「4.3.2항」을 참조해 주십시오.

(1) ON 제어 모드

0 : 클러치 없음(직결 동작) 클러치 제어를 실시하지 않는 직결 동작이 됩니다.

1 : 클러치 지령 ON/OFF “**Cd.403 보조축 클러치 지령**”의 ON/OFF로 클러치를 ON/OFF
합니다.(클러치 지령 ON/OFF 모드에서는 OFF 제어모드의 설정은
참조 되지 않습니다.)

2 : 클러치 지령 상승 “**Cd.403 보조축 클러치 지령**”의 상승(OFF → ON)으로 클러치를
ON 합니다.

3 : 클러치 지령 하강 “**Cd.403 보조축 클러치 지령**”의 하강(ON → OFF)으로 클러치를
ON 합니다.

4 : 어드레스 모드 참조 어드레스(보조축 현재값 또는 보조축 기어 후 1사이클 현재값)
가 “**Pr.424 보조축 클러치 ON 어드레스**”라고 일치했을 때에
클러치를 ON 합니다.

참조 어드레스가 ON 어드레스를 통과할 때, 클러치 출력 이동량
으로서 ON 어드레스 통과 후의 이동량이 출력되기 때문에, 정확한
이동량으로 클러치 제어를 실행합니다.

5 : 고속 입력 요구 고속 입력 요구[DI]가 ON 했을 때에 클러치를 ON 합니다.

포인트

ON 제어 모드를 「0 : 클러치 없음(직결 동작)」으로 설정하면 직결 동작이 되기 때문에, 다른 클러치
파라미터 설정은 참조되지 않습니다. 또, 직결 동작시는 “**Cd.405 보조축 클러치 강제 OFF 지령**”
이나 클러치 제어 설정의 변경은 무시됩니다.

(2) OFF 제어 모드

- 0 : OFF 제어 무효 클러치 OFF 제어를 실시하지 않습니다. 클러치 ON 제어만을 실시하는 경우로 설정해 주십시오.
- 1 : One-shot OFF 클러치 지령의 OFF→ON 후, “**Pr.427** 보조축 클러치 OFF 전 이동량”의 설정값을 이동해 클러치를 OFF 합니다(One-shot 동작).
 “**Pr.427** 보조축 클러치 OFF 전 이동량”이 0인 경우에는 “**Md.423** 보조축 클러치 ON/OFF 스테이터스”는 ON 하지 않고, 즉석에서 클러치 OFF 상태로 돌아옵니다.
- 2 : 클러치 지령 상승 “**Cd.403** 보조축 클러치 지령”의 상승(OFF→ON)으로 클러치를 OFF 합니다.
- 3 : 클러치 지령 하강 “**Cd.403** 보조축 클러치 지령”의 하강(ON→OFF)으로 클러치를 OFF 합니다.
- 4 : 어드레스 모드 참조 어드레스(보조축 현재값 또는 보조축 기어 후 1사이클 현재값)가 “**Pr.426** 보조축 클러치 OFF 어드레스”라고 일치했을 때에 클러치를 OFF 합니다.
 참조 어드레스가 OFF 어드레스를 통과할 때, 클러치 출력 이동량으로서 OFF 어드레스 통과 전까지의 이동량이 출력되어 정확한 이동량으로 클러치 제어를 실행합니다.
- 5 : 고속 입력 요구 고속 입력 요구[DI]가 ON 했을 때에 클러치를 OFF 합니다.

(3) 고속 입력 요구 신호

(1) ON 제어 모드, (2) OFF 제어 모드로 「5 : 고속 입력 요구」를 선택했을 때의 고속 입력 요구 신호의 번호를 설정합니다.

축 No.	설정값 (16진수)	축 No.	설정값 (16진수)	축 No.	설정값 (16진수)	축 No.	설정값 (16진수)
축1	0	축5	4	축9	8	축13	C
축2	1	축6	5	축10	9	축14	D
축3	2	축7	6	축11	A	축15	E
축4	3	축8	7	축12	B	축16	F

Pr.423 보조축 클러치 참조 어드레스 설정

클러치 제어시에 참조하는 어드레스를 선택합니다. 참조 어드레스에 의해 보조축 기어와 보조축 클러치의 처리 순서가 바뀌기 때문에 주의해 주십시오.

0 : 보조축 현재값…………… 보조축으로 설정한 서보 입력축/동기엔코더축의 현재값을 참조해 클러치 제어합니다.

클러치 제어 후의 이동량을 보조축 기어로 변환해 출력합니다.

1 : 보조축 기어 후 1사이클 현재값 … 보조축 기어 후 1사이클 현재값을 참조해 클러치 제어합니다.

클러치 제어 후의 이동량을 그대로 출력합니다.

아래와 같은 파라미터의 설정 단위는 설정한 참조 어드레스의 단위가 됩니다.

- “Pr.424 보조축 클러치 ON 어드레스”
- “Pr.426 보조축 클러치 OFF 어드레스”
- “Pr.425 보조축 클러치 ON 전 이동량”, “Pr.427 보조축 클러치 OFF 전 이동량”
- “Pr.430 보조축 클러치 ON시 슬립량”, “Pr.431 보조축 클러치 OFF시 슬립량”

Pr.424 보조축 클러치 ON 어드레스

보조축 클러치의 ON 제어 모드에 어드레스 모드를 설정했을 때, 클러치를 ON 하는 어드레스를 설정합니다.

참조 어드레스가 보조축 기어 후 1사이클 현재값의 경우, 여기서 설정한 값은 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위내로 변환해 제어합니다.

예) 캠축 1사이클 길이가 20000 PLS의 경우

「-1000」을 설정하면 ON 어드레스는 19000 PLS로서 제어됩니다.

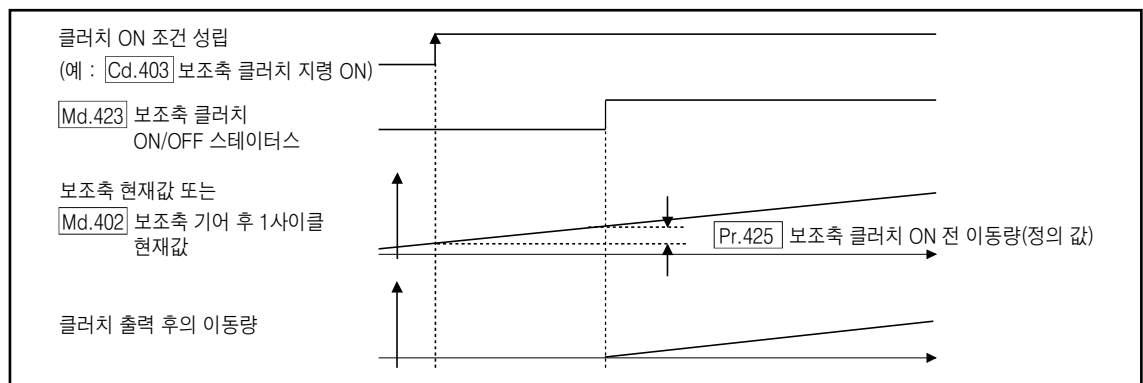
Pr.425 보조축 클러치 ON 전 이동량

클러치 ON 제어로 ON 조건이 성립하고 나서 실제로 클러치가 ON 할 때까지의 참조 어드레스의 이동량을 부호 첨부 값으로 설정합니다.

1~2147483647(정의 값) : 이동 방향이 어드레스 증가 방향일 때

0 : 이동량이 없을 때(ON 조건 성립과 동시에 클러치를 ON 합니다.)

-2147483648~-1(부의 값) : 이동 방향이 어드레스 감소 방향일 때



Pr.426 보조축 클러치 OFF 어드레스

보조축 클러치의 OFF 제어 모드에 어드레스 모드를 설정했을 때, 클러치를 OFF 하는 어드레스를 설정합니다.

참조 어드레스가 보조축 기어 후 1사이클 현재값의 경우, 여기서 설정한 값은 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위내로 변환해 제어합니다.

예) 캠축 1사이클 길이가 20000 PLS의 경우

「40060」를 설정하면 OFF 어드레스는 60 PLS로서 제어됩니다.

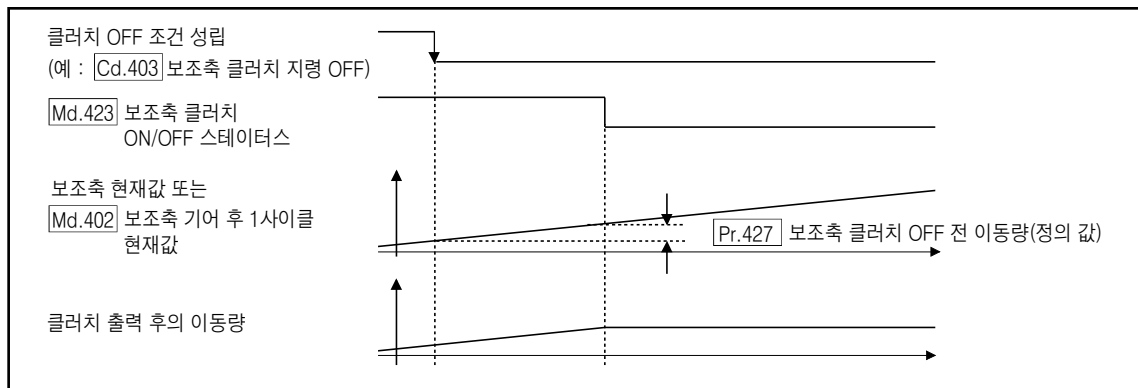
Pr.427 보조축 클러치 OFF 전 이동량

클러치 OFF 제어로 OFF 조건이 성립하고 나서 실제로 클러치가 OFF 할 때까지의 참조 어드레스의 이동량을 부호 첨부의 값으로 설정합니다.

1~2147483647(정의 값) : 이동 방향이 어드레스 증가 방향일 때

0 : 이동량이 없을 때(OFF 조건 성립과 동시에 클러치를 OFF 합니다.)

-2147483648~-1(부의 값) : 이동 방향이 어드레스 감소 방향일 때

**Pr.428 보조축 클러치 스무딩 방식**

클러치 ON/OFF시의 스무딩 방식을 설정합니다.

자세한 내용은 「4.3.3항」을 참조해 주십시오.

0 : 다이렉트 보조축 클러치의 스무딩을 실시하지 않습니다.

1 : 시정수 방식(지수) 지정했을 때 정수에 의한 지수 곡선의 스무딩을 실시합니다.

2 : 시정수 방식(직선) 지정했을 때 정수에 의한 직선 가감속의 스무딩을 실시합니다.

3 : 슬립량 방식(지수) 지정한 슬립량에 의한 지수 곡선의 스무딩을 실시합니다.

4 : 슬립량 방식(직선) 지정한 슬립량에 의한 직선 가감속의 스무딩을 실시합니다.

Pr.429 보조축 클러치 스무딩 시정수

“Pr.428 보조축 클러치 스무딩 방식”에 시정수 방식을 설정한 경우에는 시정수를 설정합니다.

클러치 ON/OFF 공통의 시정수 설정이 됩니다.

Pr.430 보조축 클러치 ON시 슬립량

“**Pr.428 보조축 클러치 스무딩 방식**”으로 슬립량 방식을 설정했을 경우, 클러치 ON 했을 때의 슬립량을 설정합니다.

슬립량은 “**Pr.423 보조축 클러치 참조 어드레스 설정**”으로 선택한 현재값의 단위로 설정해 주십시오. 설정값이 부의 값의 경우, 클러치 ON시 슬립량을 0(다이렉트)으로서 제어됩니다.

Pr.431 보조축 클러치 OFF시 슬립량

“**Pr.428 보조축 클러치 스무딩 방식**”에 슬립량 방식을 설정했을 경우, 클러치 OFF했을 때의 슬립량을 설정합니다.

슬립량은 “**Pr.423 보조축 클러치 참조 어드레스 설정**”으로 선택한 현재값의 단위로 설정해 주십시오. 설정값이 부의 값의 경우, 클러치 OFF시 슬립량을 0(다이렉트)으로서 제어됩니다.

4.2.4 보조축 클러치 제어 데이터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Cd403 보조축 클러치 지령	클러치 지령의 ON/OFF를 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 보조축 클러치 지령 OFF 1 : 보조축 클러치 지령 ON	0	44083 + 20n
Cd404 보조축 클러치 제어 무효 지령	클러치 제어를 일시적으로 무효로 하는 경우에 「1」을 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 보조축 클러치 제어 유효 1 : 보조축 클러치 제어 무효	0	44084 + 20n
Cd405 보조축 클러치 강제 OFF 지령	클러치를 강제적으로 OFF 하는 경우에 「1」을 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 보조축 클러치 통상 제어 1 : 보조축 클러치 강제 OFF	0	44085 + 20n

n : 축No. - 1

Cd.403 보조축 클러치 지령

보조축 클러치 지령의 ON/OFF를 설정합니다. 클러치 ON 제어 모드가 「1 : 클러치 지령 ON/OFF」, 「2 : 클러치 지령 상승」, 「3 : 클러치 지령 하강」일 때, 클러치 OFF 제어 모드가 「2 : 클러치 지령 상승」, 「3 : 클러치 지령 하강」일 때에 사용합니다.

동기제어 개시 직전 상태는 클러치 지령 OFF로 간주해집니다. 클러치 지령을 ON로 한 상태로 동기제어를 시동했을 경우, 「2 : 클러치 지령 상승」의 설정에서는 동기제어 개시 직후에 조건이 성립해, 「3 : 클러치 지령 하강」의 설정에서는 동기제어 개시 직후에는 조건이 성립하지 않습니다.

Cd.404 보조축 클러치 제어 무효 지령

「1」을 설정하고 있는 동안, 보조축 클러치 제어가 무효가 됩니다. 클러치 ON/OFF 상태는 클러치 제어가 무효가 되기 전 상태가 유지됩니다.

다만, 클러치 ON 전 이동중이나 클러치 OFF 전 이동중은 클러치 제어가 무효가 되지 않습니다. 클러치 ON 전 이동이나 클러치 OFF 전 이동이 완료한 후에 클러치 제어가 무효가 됩니다.

Cd.405 보조축 클러치 강제 OFF 지령

「1」을 설정하면, 클러치가 강제적으로 OFF가 됩니다. 클러치 스무딩 실행 중에, 즉시 클러치로부터의 출력이 0이 됩니다. 슬립량 방식의 스무딩을 하고 있었을 경우, 누적 슬립량은 0 클리어 됩니다.

클러치 강제 OFF 후, 설정값을 「0」으로 되돌리면 클러치 OFF 상태에서부터 통상의 클러치 제어를 재개할 수 있습니다.

4.3 클러치

4.3.1 클러치의 개요

클러치는 ON/OFF를 실시하는 것으로, 주축 입력/보조축 입력으로부터의 지령 펄스를 출력축 모듈측에 전달/분리를 실시해, 서보모터의 운전/정지를 제어하는 경우에 사용합니다.

클러치는 주축 모듈과 보조축 모듈 각각 설정할 수 있습니다.

4.3.2 클러치의 제어 방법

클러치를 ON/OFF 하는 제어 방법은 “**Pr.405** 주축 클러치 제어 설정”, “**Pr.422** 보조축 클러치 제어 설정”으로 ON제어 및 OFF제어를 개별적으로 설정합니다.

또한, 클러치 제어 설정은 동기제어중에도 변경할 수 있습니다만, 클러치 없음(직결 동작) 이외의 설정으로부터 클러치 없음(직결 동작)에 변경할 수 없습니다.

항목	설정 항목		설정 내용/설정값
	주축 클러치	보조축 클러치	
클러치 제어 설정	Pr.405 주축 클러치 제어 설정	Pr.422 보조축 클러치 제어 설정	- 클러치 제어 방법을 설정합니다. ■ 16진수로 설정합니다. ON 제어 모드 0 : 클러치 없음 1 : 클러치 지령 ON/OFF 2 : 클러치 지령 상승 3 : 클러치 지령 하강 4 : 어드레스 모드 5 : 고속 입력 요구 OFF 제어 모드 0 : OFF 제어 무효 1 : One-shot OFF 2 : 클러치 지령 상승 3 : 클러치 지령 하강 4 : 어드레스 모드 5 : 고속 입력 요구 고속 입력 요구 신호 0~F : 축1~축16*1의 고속 입력 요구 신호

※1 : QD77MS2에서는 축1~축2의 범위, QD77MS4/LD77MH4에서는 축1~축4의 범위가 유효합니다.

또, 클러치 ON 조건과 클러치 OFF 조건이 1연산주기내에 동시에 성립했을 경우, 1연산주기내에 클러치 ON 처리와 클러치 OFF 처리가 실시됩니다. 이 때문에, 클러치 OFF 상태일 때는「클러치 OFF → ON → OFF」가 되고, 클러치 ON 상태일 때는「클러치 ON → OFF → ON」이 됩니다.

다음 페이지에 ON 제어 모드와 OFF 제어 모드의 설정에 의한 클러치 ON/OFF의 동작을 설명합니다.

■ ON 제어 모드

(1) 클러치 없음(직결 동작)

클러치 제어를 실시하지 않는 직결 동작이 됩니다.

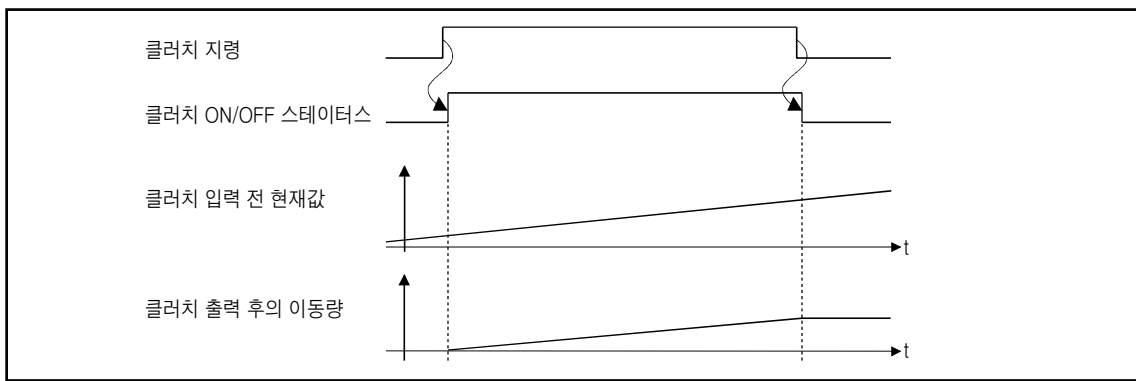
포인트

ON 제어 모드를 「0 : 클러치 없음(직결 동작)」으로 설정하면 직결 동작이 되기 때문에, 다른 클러치 파라미터 설정은 참조되지 않습니다. 또, 직결 동작시에는 「클러치 강제 OFF 지령」이나 클러치 제어 설정의 변경은 무시됩니다.

(2) 클러치 지령 ON/OFF

「클러치 지령」의 ON/OFF로 클러치를 ON/OFF 합니다.

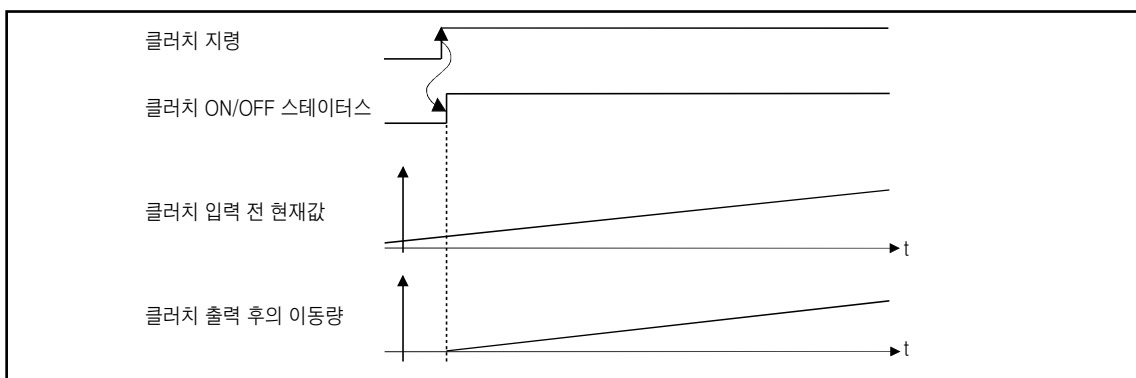
(클러치 지령 ON/OFF 모드에서는 OFF 제어 모드의 설정은 참조되지 않습니다.)



항 목	주축 클러치	보조축 클러치
클러치 지령	Cd400 주축 클러치 지령	Cd403 보조축 클러치 지령
클러치 ON/OFF 스테이터스	Md420 주축 클러치 ON/OFF 스테이터스	Md423 보조축 클러치 ON/OFF 스테이터스

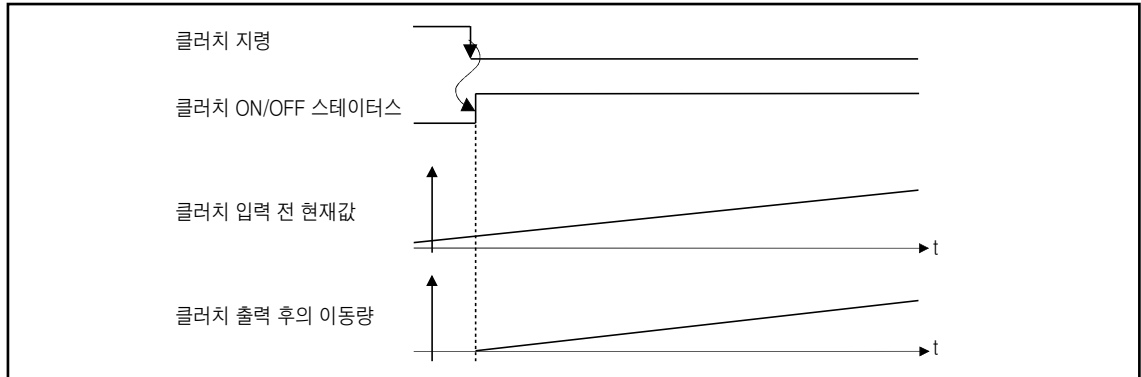
(3) 클러치 지령 상승

「클러치 지령」의 상승(OFF→ON)으로 클러치를 ON 합니다.



(4) 클러치 지령 하강

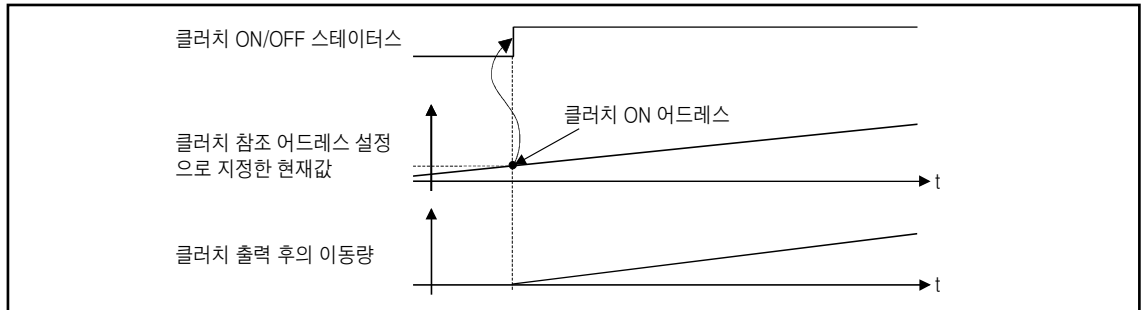
「클러치 지령」의 하강(ON→OFF)으로 클러치를 ON 합니다.



(5) 어드레스 모드

「참조 어드레스」가 「클러치 ON 어드레스」와 일치했을 때에 클러치를 ON 합니다.

참조 어드레스가 ON 어드레스를 통과할 때, 클러치 출력 이동량으로서 ON 어드레스 통과 후의 이동량이 출력되어 정확한 이동량으로 클러치 제어를 실시합니다.



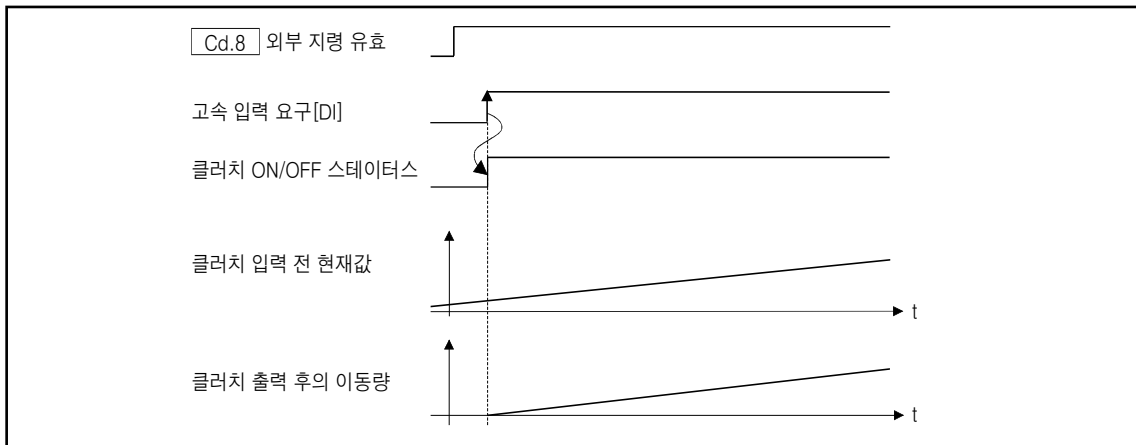
항 목	주축 클러치	보조축 클러치
참조 어드레스	“ Pr.406 주축 클러치 참조 어드레스 설정”으로 지정한 현재값 (“ Md.400 주축 합성 기어 후 현재값” 또는 “ Md.401 주축 기어 후 1사이클 현재값”)	“ Pr.423 보조축 클러치 참조 어드레스 설정”으로 지정한 현재값 (보조축 현재값(서보 입력축 현재값/ 동기엔코더축 현재값) 또는 “ Md.402 보조축 기어 후 1사이클 현재값”)
클러치 ON 어드레스	Pr.407 주축 클러치 ON 어드레스	Pr.424 보조축 클러치 ON 어드레스
클러치 ON/OFF 스테이터스	Md.420 주축 클러치 ON/OFF 스테이터스	Md.423 보조축 클러치 ON/OFF 스테이터스

(6) 고속 입력 요구

고속 입력 요구[DI]가 ON 했을 때에 클러치를 ON 합니다.

고속 입력 요구를 사용하는 경우에는 아래를 설정해 주십시오.

- 클러치 제어 설정의 「고속 입력 요구 신호」에 고속 입력 요구 신호의 번호를 설정합니다.
- 대응하는 축의 “**Pr.42** 외부 지령 기능 선택”에 「4:고속 입력 요구」를 설정해, “**Cd.8** 외부 지령 유효”에 「1:외부 지령을 유효로 합니다」를 설정합니다.
- QD77MS16/LD77MH16의 경우, 대응하는 축의 “**Pr.95** 외부 지령신호 선택”에 사용하는 외부 지령신호를 설정합니다.



■ OFF 제어 모드

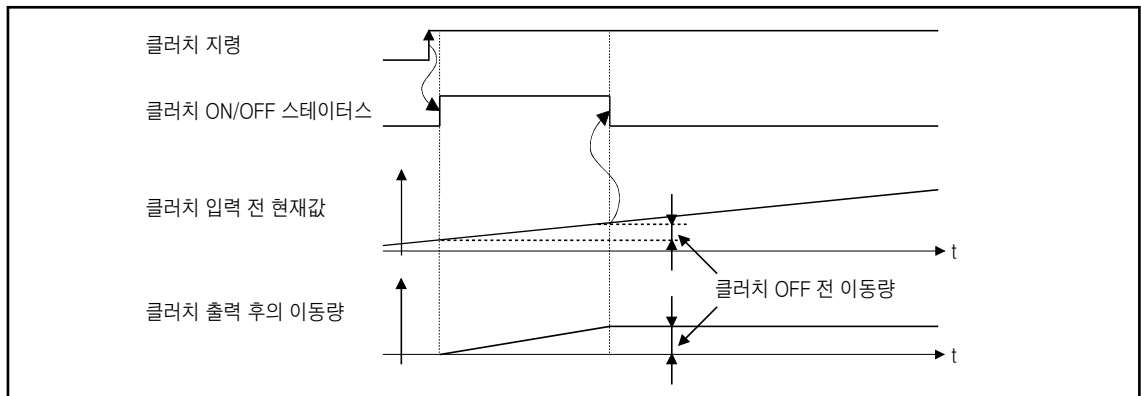
(1) OFF 제어 무효

클러치 OFF 제어를 실시하지 않습니다. 클러치 ON 제어만을 실시하는 경우로 설정해 주십시오.

(2) One-shot OFF

「클러치 지령」의 OFF→ON 후, 「클러치 OFF 전 이동량」의 설정값을 이동해 클러치를 OFF 합니다 (One-shot 동작).

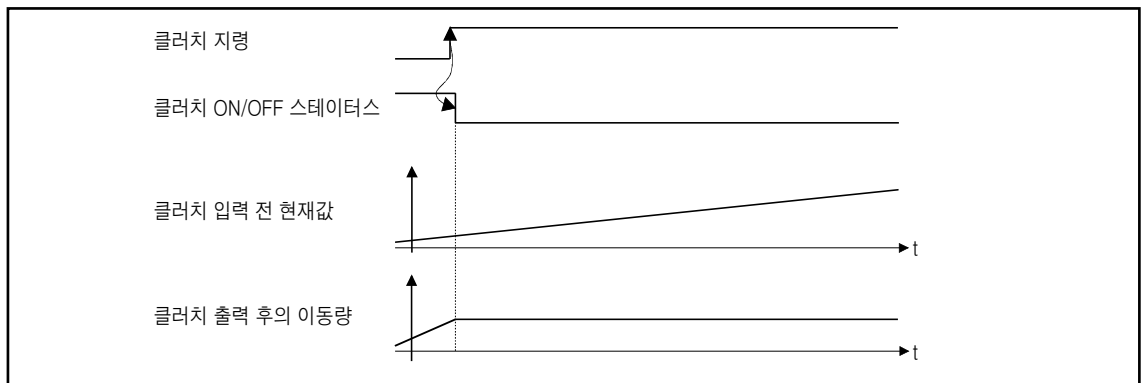
「클러치 OFF 전 이동량」이 0의 경우에는 「클러치 ON/OFF 스테이터스」는 ON 하지 않고, 즉시에서 클러치 OFF 상태에 돌아옵니다.



항 목	주축 클러치	보조축 클러치
클러치 지령	Cd.400 주축 클러치 지령	Cd.403 보조축 클러치 지령
클러치 ON/OFF 스테이터스	Md.420 주축 클러치 ON/OFF 스테이터스	Md.423 보조축 클러치 ON/OFF 스테이터스
클러치 OFF 전 이동량	Pr.410 주축 클러치 OFF 전 이동량	Pr.427 보조축 클러치 OFF 전 이동량

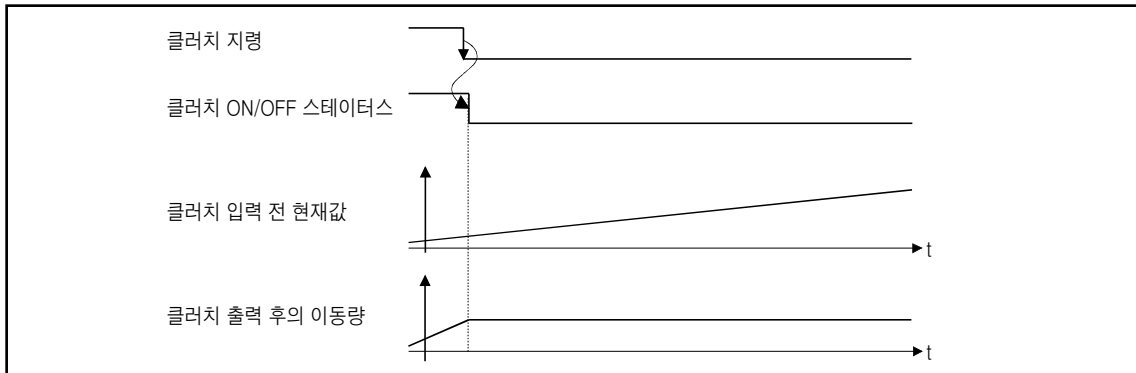
(3) 클러치 지령 상승

「클러치 지령」의 상승(OFF→ON)으로 클러치를 OFF 합니다.



(4) 클러치 지령 하강

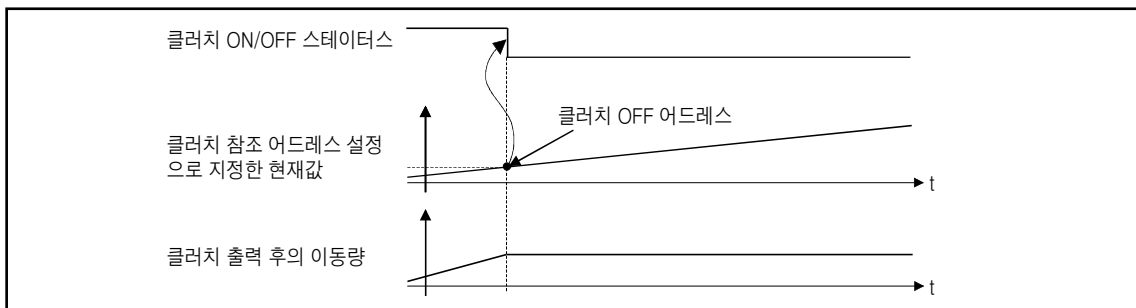
「클러치 지령」의 하강(ON→OFF)으로 클러치를 OFF 합니다.



(5) 어드레스 모드

「참조 어드레스」가 「클러치 OFF 어드레스」와 일치했을 때에 클러치를 OFF 합니다.

참조 어드레스가 OFF 어드레스를 통과할 때, 클러치 출력 이동량으로서 OFF 어드레스 통과 전까지의 이동량이 출력되어 정확한 이동량으로 클러치 제어를 실시합니다.



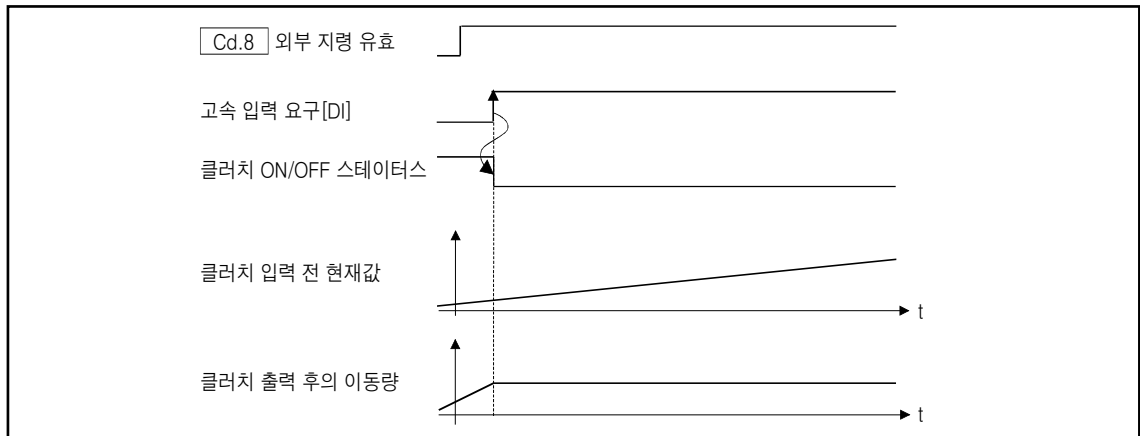
항 목	주축 클러치	보조축 클러치
참조 어드레스	“ Pr.406 주축 클러치 참조 어드레스 설정”으로 지정한 현재값 (“ Md.400 주축 합성 기어 후 현재값” 또는 “ Md.401 주축 기어 후 1사이클 현재값”)	“ Pr.423 보조축 클러치 참조 어드레스 설정”으로 지정한 현재값 (보조축 현재값(서보 입력축 현재값/ 동기엔코더축 현재값) 또는 “ Md.402 보조축 기어 후 1사이클 현재값”)
클러치 OFF 어드레스	Pr.409 주축 클러치OFF어드레스	Pr.426 보조축 클러치OFF어드레스
클러치 ON/OFF 스테이터스	Md.420 주축 클러치 ON/OFF 스테이터스	Md.423 보조축 클러치 ON/OFF 스테이터스

(6) 고속 입력 요구

고속 입력 요구[DI]가 ON 했을 때에 클러치를 OFF 합니다.

고속 입력 요구를 사용하는 경우에는 아래를 설정해 주십시오.

- 클러치 제어 설정의 「고속 입력 요구 신호」에 고속 입력 요구 신호의 번호를 설정합니다.
- 대응하는 축의 “**Pr.42** 외부 지령 기능 선택”에 「4 : 고속 입력 요구」를 설정해, “**Cd.8** 외부 지령 유효”에 「1 : 외부 지령을 유효로 합니다」를 설정합니다.
- QD77MS16/LD77MH16의 경우, 대응하는 축의 “**Pr.95** 외부 지령신호 선택”에 사용하는 외부 지령신호를 설정합니다.



4.3.3 클러치의 스무딩 방식

「클러치 스무딩 방식」은 “**Pr.411** 주축 클러치 스무딩 방식”, “**Pr.428** 보조축 클러치의 스무딩 방식”으로 설정합니다.

클러치의 스무딩은 아래 2종류의 방식이 있습니다.

- 시정수 방식 스무딩
- 슬립량 방식 스무딩

클러치의 스무딩을 실시하지 않는 경우에는 「클러치 스무딩 방식」으로 「0 : 다이렉트」를 설정해 주십시오.

항목	설정 항목		설정 내용/설정값
	주축 클러치	보조축 클러치	
클러치 스무딩 방식	Pr.411 주축 클러치 스무딩 방식	Pr.428 보조축 클러치 스무딩 방식	• 클러치의 스무딩 방식을 설정합니다. ■ 10진수로 설정합니다. 0 : 다이렉트 1 : 시정수 방식(지수) 2 : 시정수 방식(직선) 3 : 슬립량 방식(지수) 4 : 슬립량 방식(직선)

아래에, 각 스무딩 방식의 동작을 설명합니다.

■ 시정수 방식 스무딩

클러치 ON/OFF시에 「스무딩 시정수」로 설정했을 때 정수로 스무딩을 실시합니다. 클러치 ON 스무딩 완료 후도 입력값의 속도 변화가 있었을 경우에는 시정수로 스무딩 됩니다.

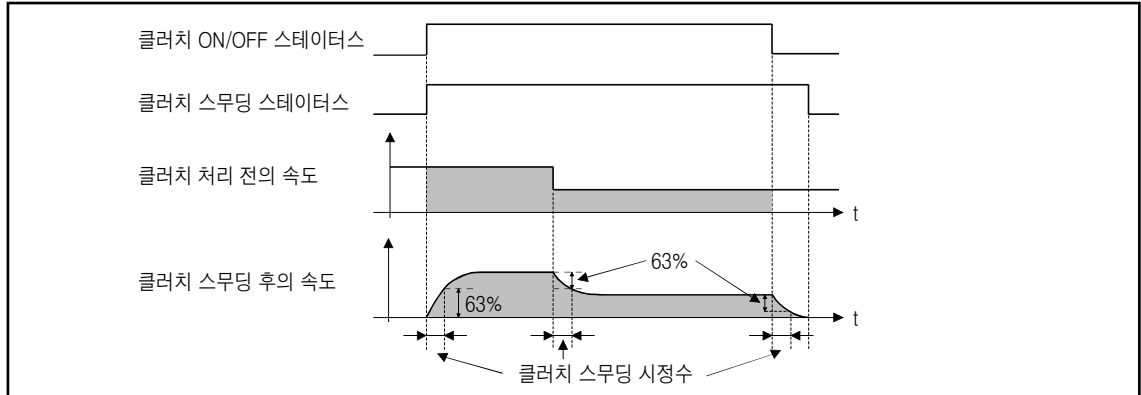
클러치 ON으로부터 OFF의 사이로 이동한 이동량은 아래와 같이 클러치 스무딩 다음에도 변화하지 않습니다.

클러치 스무딩 후의 이동량=클러치 스무딩 전의 이동량

항목	설정 항목		설정 내용	설정값
	주축 클러치	보조축 클러치		
클러치 스무딩 시정수	Pr.412 주축 클러치 스무딩 시정수	Pr.429 보조축 클러치 스무딩 시정수	• 시정수 방식의 스무딩의 경우, 스무딩 시정수를 설정합니다.	■ 10진수로 설정합니다. 0~5000 [ms]

(1) 시정수 방식 지수 곡선 스무딩

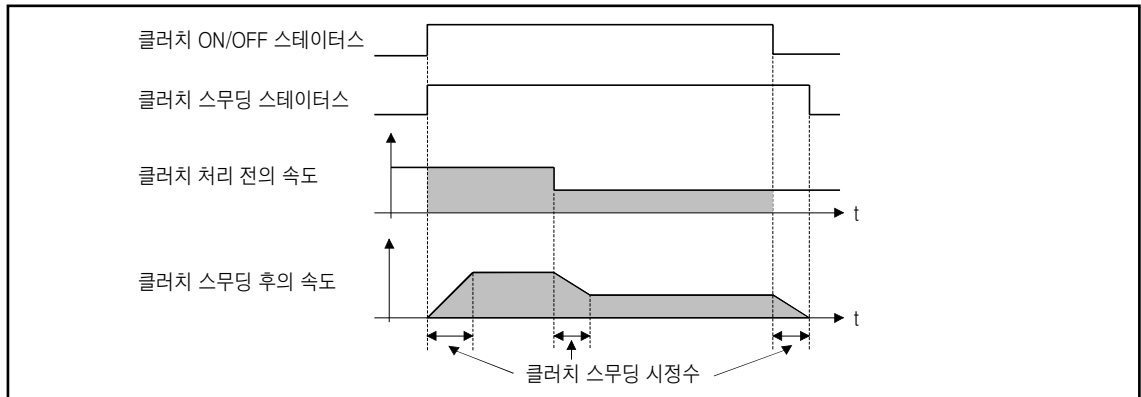
「클러치 스무딩 방식」으로 「1 : 시정수 방식(지수)」를 설정합니다.



항 목	주축 클러치	보조축 클러치
클러치 ON/OFF 스테이터스	Md.420 주축 클러치 ON/OFF 스테이터스	Md.423 보조축 클러치 ON/OFF 스테이터스
클러치 스무딩 스테이터스	Md.421 주축 클러치 스무딩 스테이터스	Md.424 보조축 클러치 스무딩 스테이터스

(2) 시정수 방식 직선 가감속 스무딩

「클러치 스무딩 방식」으로 「2 : 시정수 방식(직선)」을 설정합니다.



■ 슬립량 방식 스무딩

클러치 ON시에 「클러치 ON시 슬립량」으로 스무딩을 실시해, 클러치 OFF시에 「클러치 OFF시 슬립량」으로 스무딩을 실시합니다.

클러치에의 입력 속도가 바뀌어도 설정한 슬립량으로 스무딩 되므로, 속도의 변화에 영향을 받지 않고 클러치 ON/OFF 위치의 제어가 가능합니다.

클러치 ON 스무딩 완료 후는 다이렉트 동작이 됩니다.

클러치 ON으로부터 OFF의 사이로 이동한 이동량은 클러치 스무딩 후에 아래와 같이 됩니다.

클러치 스무딩 후의 이동량=클러치 스무딩 전의 이동량 + (OFF시 슬립량-ON시 슬립량)

항목	설정 항목		설정 내용	설정값
	주축 클러치	보조축 클러치		
클러치 ON시 슬립량	[Pr.413] 주축 클러치 ON시 슬립량	[Pr.430] 보조축 클러치 ON시 슬립량	• 슬립량 방식의 스무딩의 경우, 클러치 ON시의 슬립량을 설정합니다.	■ 10진수로 설정합니다. 0~2147483647 [메인 입력축 위치 단위 ※1/보조축 위치 단위 ※2 또는 캠축 사이클 단위※3]
클러치 OFF시 슬립량	[Pr.414] 주축 클러치 OFF시 슬립량	[Pr.431] 보조축 클러치 OFF시 슬립량	• 슬립량 방식의 스무딩의 경우, 클러치 OFF시의 슬립량을 설정합니다.	

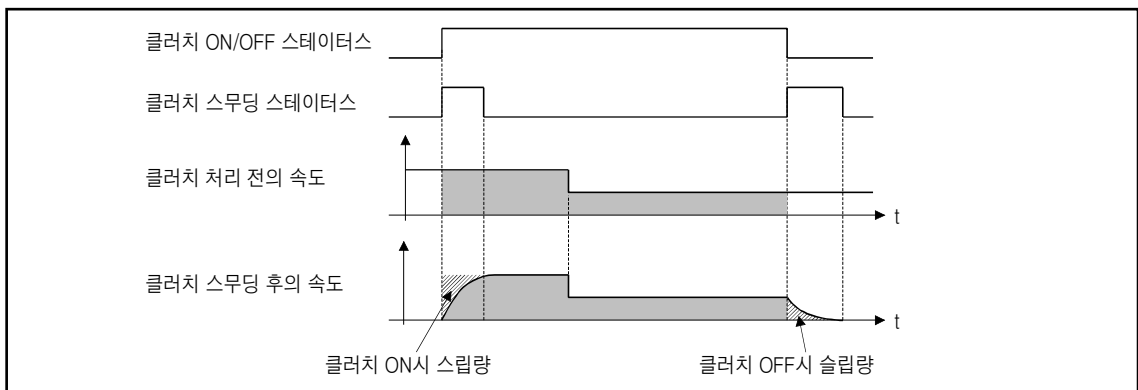
※1 : 메인 입력축 위치 단위(제2장 참조)

※2 : 보조축 위치 단위(제2장 참조)

※3 : 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)

(1) 슬립량 방식 지수 곡선 스무딩

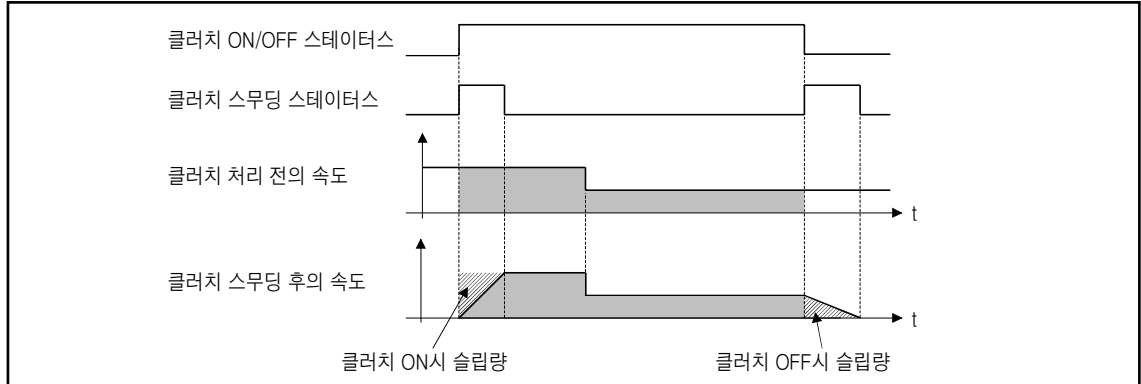
「클러치 스무딩 방식」으로 「3 : 슬립량 방식(지수)」를 설정합니다.



항 목	주축 클러치	보조축 클러치
클러치 ON/OFF 스테이터스	[Md.420] 주축 클러치 ON/OFF 스테이터스	[Md.423] 보조축 클러치 ON/OFF 스테이터스
클러치 스무딩 스테이터스	[Md.421] 주축 클러치 스무딩 스테이터스	[Md.424] 보조축 클러치 스무딩 스테이터스

(2) 슬립량 방식 직선 가감속 스무딩

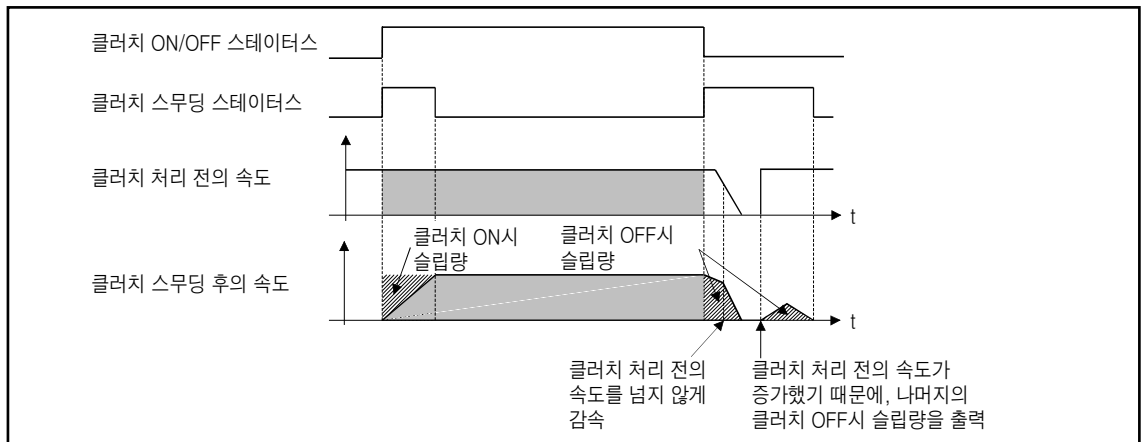
「클러치 스무딩 방식」으로 「4 : 슬립량 방식(직선)」을 설정합니다.



(3) 슬립량 방식 스무딩중의 입력 속도 감소시의 동작

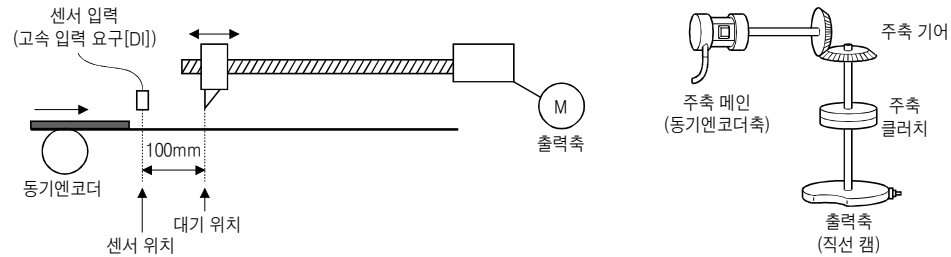
클러치 처리 전의 속도가 감소하면, 클러치 스무딩 후의 속도는 클러치 처리 전의 속도를 넘지 않게 제어됩니다.

클러치 처리 전의 속도가 0이 되었을 때에 슬립량이 남아 있는 경우에는 스무딩 처리를 계속해, 재차, 클러치 처리 전의 속도가 클러치 스무딩 후의 속도보다 커졌을 때에 나머지의 슬립량으로 클러치 스무딩 처리가 실시됩니다.

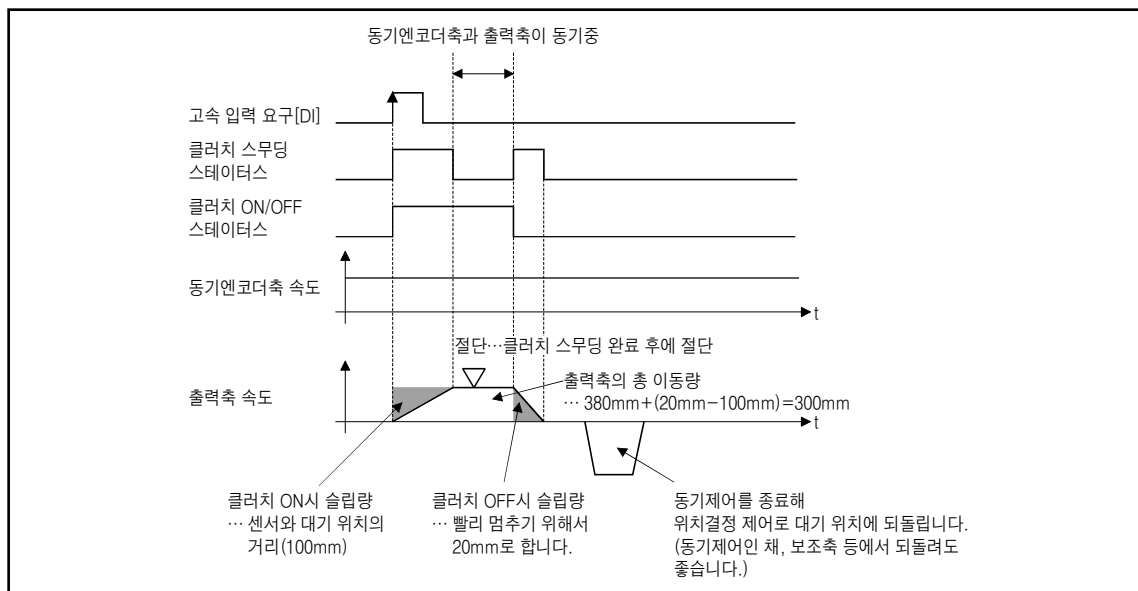


4.3.4 클러치의 사용 예

아래와 같은 장치로, 센서 입력을 동기 개시로 하는 주행 절단 시스템을 클러치로 제어하는 예를 나타냅니다.



주축 클러치의 설정 항목		설정값
Pr.405 주축 클러치 제어 설정	ON 제어 모드	5 : 고속 입력 요구
	OFF 제어 모드	1 : One-shot OFF
	고속 입력 신호	(센서 입력에 사용하는 고속 입력 신호의 번호를 지정)
Pr.406 주축 클러치 참조 어드레스 설정		0 : 주축 합성 기어 후 현재값
Pr.408 주축 클러치 ON 전 이동량		0mm
Pr.410 주축 클러치 OFF 전 이동량		380mm
Pr.411 주축 클러치 스무딩 방식		4 : 슬립량 방식(직선)
Pr.413 주축 클러치 ON시 슬립량		100mm(센서와 대기 위치의 거리)
Pr.414 주축 클러치 OFF시 슬립량		20mm



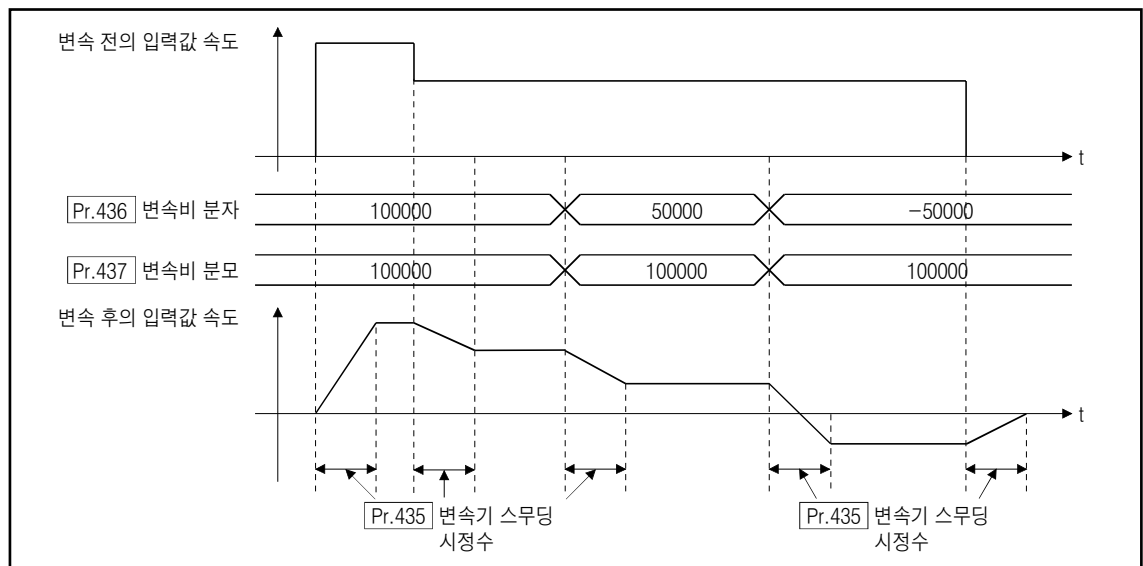
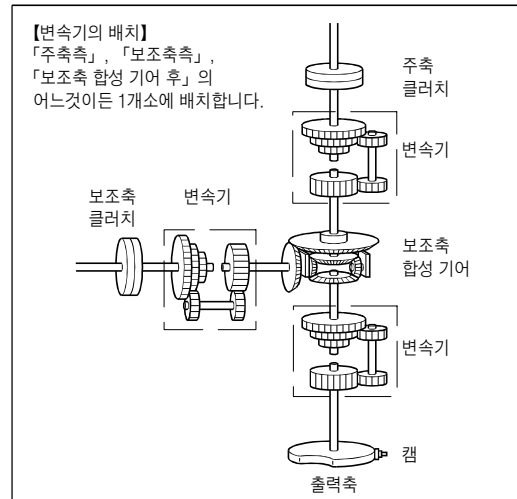
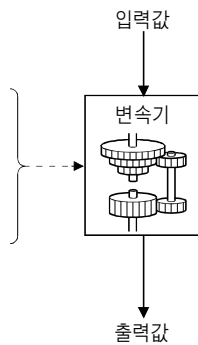
4.4 변속기 모듈

4.4.1 변속기 모듈의 개요

변속기 모듈은 주축/보조축/보조축 합성 기어로부터의 입력 속도를 운전중으로 변경하는 경우에 사용됩니다. 변속기 모듈을 사용하지 않는 경우에는 “Pr.434 변속기 배치”에 「0 : 변속기 없음」을 설정해 주십시오.

변속기 모듈에 의한 속도 변화시, 변속기 스무딩 시정수로 지정한 시간에서의 직선 가감속 동작이 됩니다.

- Pr.434 변속기 배치
- Pr.435 변속기 스무딩 시정수
- Pr.436 변속비 분자
- Pr.437 변속비 분모



4.4.2 변속기 파라미터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.434 변속기 배치	변속기의 배치를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 변속기 없음 1 : 주축측 2 : 보조축측 3 : 보조축 합성 기어 후	0	36460+200n
Pr.435 변속기 스무딩 시정수	변속기의 스무딩 시정수를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0~5000 [ms]	0	36461+200n
Pr.436 변속비 분자	변속비의 분자를 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647	1	36462+200n 36463+200n
Pr.437 변속비 분모	변속비의 분모를 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. 1~2147483647	1	36464+200n 36465+200n

n : 축No. - 1

Pr.434 변속기 배치

변속기의 배치를 설정합니다.

- 0 : 변속기 없음 변속 처리는 행해지지 않고, 그대로의 입력값이 전달됩니다.
 1 : 주축측 주축 클러치 후의 입력값에 대해서 설정한 변속비에 따라 변속 처리를 실시합니다.
 2 : 보조축측 보조축 클러치 후의 입력값에 대해서 설정한 변속비에 따라 변속 처리를 실시합니다.
 3 : 보조축 합성 기어 후 보조축 합성 기어 후의 입력값에 대해서 설정한 변속비에 따라 변속 처리를 실시합니다.

Pr.435 변속기 스무딩 시정수

변속 처리시의 속도 변화를 스무딩 처리할 때의 평균화 시간을 설정합니다.
 또한 스무딩 처리에 의해 설정시간 분만큼 입력값의 전달이 늦습니다.
 설정값이 「0」의 경우, 다이렉트에 속도가 변화합니다.

Pr.436 변속비 분자, Pr.437 변속비 분모

변속비의 분자, 분모의 값을 설정합니다.
 “Pr.436 변속비 분자”, “Pr.437 변속비 분모”는 동기제어 중으로 항상 변경하는 것이 가능합니다.
 아래와 같이 입력값은 변속 처리됩니다.

$$\text{변경 후의 입력값} = \text{변경 전의 입력값} \times \frac{\text{Pr.436 변속비 분자}}{\text{Pr.437 변속비 분모}}$$

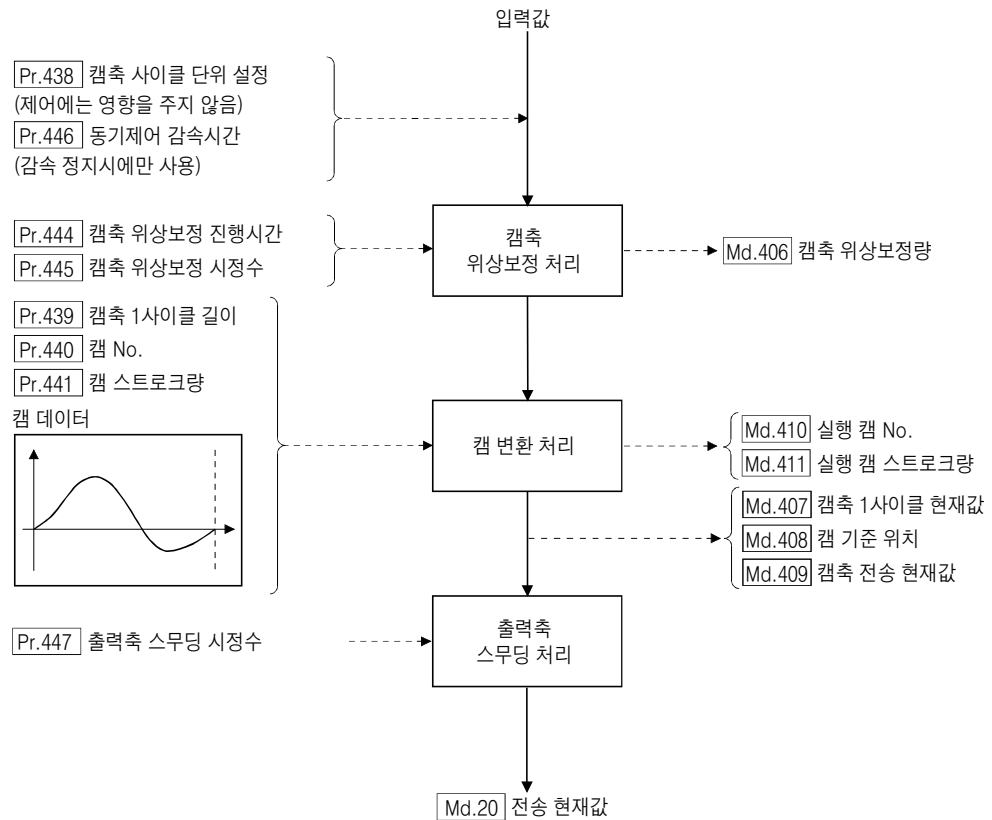
“Pr.436 변속비 분자”에 부의 값을 설정하면, 입력값의 속도를 역회전할 수 있습니다.

“Pr.437 변속비 분모”는 「1~2147483647」의 범위에서 설정해 주십시오.

4.5 출력축 모듈

4.5.1 출력축 모듈의 개요

출력축 모듈에서는 입력값(변속기로부터의 출력값)을 바탕으로 캠축 1사이클 현재값을 산출한 후, 설정된 캠 데이터를 바탕으로 캠 변환 처리 후, 지령이 되는 전송 현재값을 서보앰프에 출력합니다.



■ 출력축의 단위

출력축의 위치 단위는 “[Pr.1] 단위 설정”에 의해서 아래가 됩니다.

표4.1 출력축 위치 단위

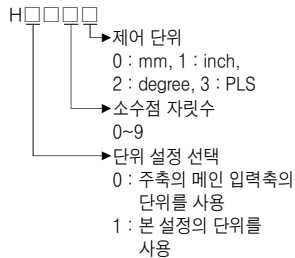
“[Pr.1] 단위 설정”의 설정값	출력축 위치 단위	범위
0 : mm	$\times 10^{-4}$ mm ($\times 10^{-1}$ μm)	-214748.3648~214748.3647 [mm] (-214748364.8~214748364.7 [μm])
1 : inch	$\times 10^{-5}$ inch	-21474.83648~21474.83647 [inch]
2 : degree	$\times 10^{-5}$ degree	-21474.83648~21474.83647 [degree]
3 : PLS	PLS	-2147483648~2147483647 [PLS]

또, 캠축 사이클 단위는 “[Pr.438] 캠축 사이클 단위 설정”에 의해서 아래가 됩니다.

표4.2 캠축 사이클 단위

“[Pr.438] 캠축 사이클 단위 설정”의 설정값			캠축 사이클 단위	범위
단위 설정 선택	제어 단위	소수점 자릿수		
0 : 메인 입력축의 단위를 사용	—	—	서보 입력축 위치 단위(2.1.1항 참조) 동기엔코더축 위치 단위(2.2.1항 참조)	
1 : 본 설정의 단위를 사용	0 : mm	0	mm	-2147483648~2147483647 [mm]
		∴	∴	∴
		9	$\times 10^{-9}$ mm	-2.147483648~2.147483647 [mm]
	1 : inch	0	inch	-2147483648~2147483647 [inch]
		∴	∴	∴
		9	$\times 10^{-9}$ inch	-2.147483648~2.147483647 [inch]
	2 : degree	0	degree	-2147483648~2147483647 [degree]
		∴	∴	∴
		9	$\times 10^{-9}$ degree	-2.147483648~2.147483647 [degree]
	3 : PLS	0	PLS	-2147483648~2147483647 [PLS]
		∴	∴	∴
		9	$\times 10^{-9}$ PLS	-2.147483648~2.147483647 [PLS]

4.5.2 출력축 파라미터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.438 캠축 사이클 단위 설정	- 캠축 1사이클 길이의 단위를 설정합니다. - 모니터 표시용의 파라미터이기 때문에 제어에는 영향을 주지 않습니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 16진수로 설정합니다. 	0000h	36470+200n
Pr.439 캠축 1사이클 길이	캠의 1사이클에 필요한 입력량을 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 1~2147483647 [캠축 사이클 단위*1]	QD77MS : 4194304 LD77MH : 262144	36472+200n 36473+200n
Pr.440 캠 No.	캠 No.를 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시, 캠 데이터 0점 통과시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 직선 캠 (pre-set) 1~256 : 사용자 작성 캠	0	36474+200n
Pr.441 캠 스트로크량	- 스트로크비 데이터 형식 캠으로 스트로크비 100%에 대응하는 캠 스트로크량을 설정합니다. - 좌표 데이터 형식 캠에서는 무시됩니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시, 캠 데이터 0점 통과시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위*2]	QD77MS : 4194304 LD77MH : 262144	36476+200n 36477+200n
Pr.444 캠축 위상보정 진행시간	캠축의 위상을 진행시키는 또는 늦추는 시간을 설정합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [μ s]	0	36482+200n 36483+200n
Pr.445 캠축 위상보정 시정수	캠축의 위상보정을 반영하는 시간을 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0~65535 [ms] *3	10	36484+200n
Pr.446 동기제어 감속시간	동기제어의 감속시간을 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0~65535 [ms] *3	0	36485+200n
Pr.447 출력축 스무딩 시정수	출력축으로 스무딩 처리를 하는 경우로 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0~5000 [ms]	0	36486+200n

n : 축No. - 1

※1 : 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)

※2 : 출력축 위치 단위(4.5.1항 참조)

※3 : 시퀀스 프로그램으로 설정할 때는 아래와 같이 설정해 주십시오.

0~32767 이대로 10진수로 설정

32768~65535 16진수로 변환해 설정

Pr.438 캠축 사이클 단위 설정

캠 제어시의 캠축 1사이클 입력의 지령 단위를 설정합니다.
 캠축 1사이클 길이 설정이나 캠축 1사이클 현재값의 단위입니다.
 모니터 표시용의 파라미터이기 때문에 제어에는 영향 없습니다.
 자세한 내용은 「4.5.1항」을 참조해 주십시오.

Pr.439 캠축 1사이클 길이

캠축 1사이클 현재값을 생성하기 위한 캠축의 1사이클의 길이를 설정합니다.
 설정 단위는 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)가 됩니다.
 「1~2147483647」의 범위에서 설정해 주십시오.

Pr.440 캠No.

캠 제어에 사용하는 캠 No.를 설정합니다.
 캠 No.0은 심플 모션 유닛으로 준비되어 있는 캠으로, 캠축 1사이클 길이로 스트로크비 100%가 되는 직선 캠으로서 동작합니다.
 캠 No.는 동기제어중으로 변경이 가능합니다.
 캠축 1사이클 현재값이 캠 데이터 0점의 위치를 통과했을 때 또는 캠 데이터 0점의 위치에 있을 때에 “**Pr.440** 캠No.”의 값이 받아 들여집니다.

Pr.441 캠 스트로크량

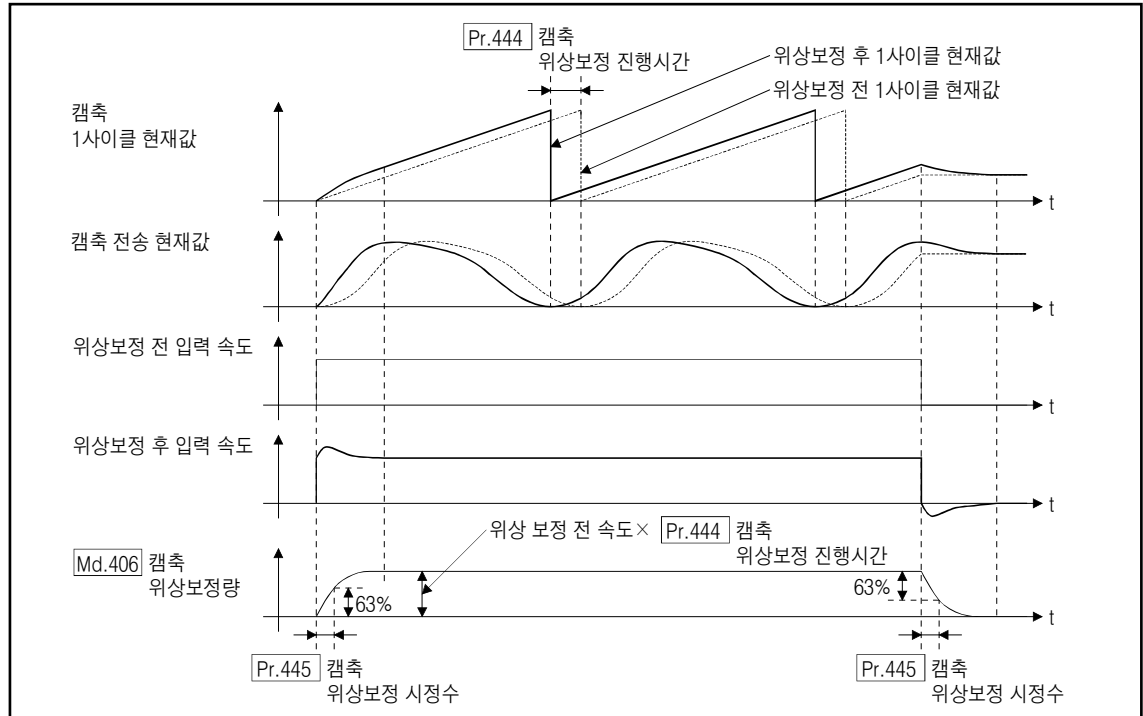
스트로크비 데이터 형식의 캠 제어시, 스트로크비 100%에 대응하는 캠 스트로크량을 출력축 위치 단위(4.5.1항 참조)로 설정합니다.
 캠 스트로크량은 동기제어중으로 변경이 가능합니다.
 캠축 1사이클 현재값이 캠 데이터 0점의 위치를 통과했을 때 또는 캠 데이터 0점의 위치에 있을 때에 “**Pr.441** 캠 스트로크량”의 값이 받아 들여집니다.
 좌표 데이터 형식의 캠 데이터의 경우, 설정값은 무시됩니다.

Pr.444 캠축 위상보정 진행시간

캠 제어시, 캠축 1사이클 현재값의 위상을 진행시키거나 늦추거나 할 때에 설정합니다.
 1~2147483647 [μ s] …… 지정된 시간만 위상을 진행시킵니다.
 0 [μ s] …… 위상보정은 실시하지 않습니다.
 -2147483648~-1 [μ s] …… 지정된 시간만 위상을 늦춥니다.
 설정시간이 크면 캠축에의 입력 속도의 가감속시에 오버 샷이나 언더 샷이 발생하는 일이 있습니다.
 그 경우, “**Pr.445** 캠축 위상보정 시정수”로 위상보정량의 반영시간을 길게 설정해 주십시오.

Pr.445 캠축 위상보정 시정수

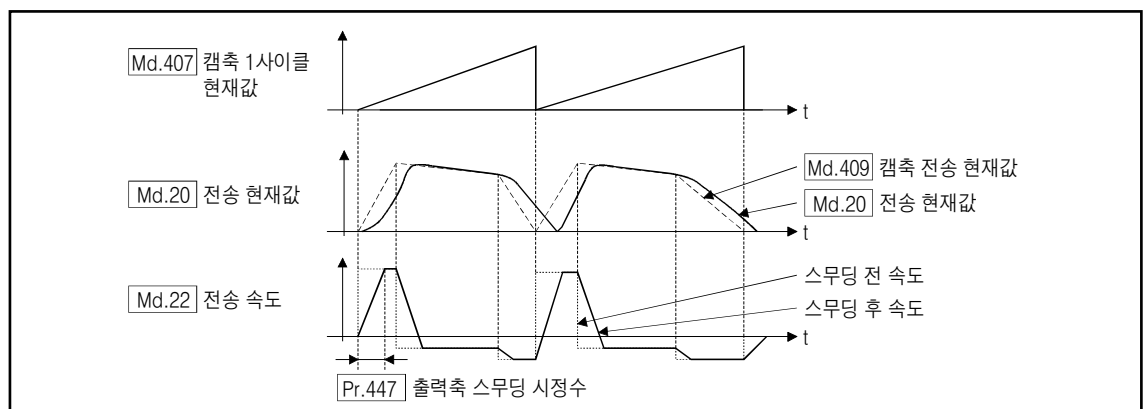
위상보정시의 위상보정량을 일차 늦게 반영할 때의 시정수를 설정합니다.
 설정했을 때 정수로 위상보정량의 63%가 반영됩니다.

**Pr.446** 동기제어 감속시간

동기제어중에 감속 정지 요인이 발생했을 때의 감속 정지의 시간을 설정합니다.
 “**Pr.8 속도 제한값**” 으로부터 속도가 0이 될 때까지의 시간을 ms단위로 설정합니다.
 「0」을 설정했을 경우에는 즉시정지가 됩니다.

Pr.447 출력축 스무딩 시정수

캠 변환 후의 출력축에의 이동량을 스무딩 처리할 때의 평균화 시간을 설정합니다.
 스무딩 처리에 의해, 좌표 데이터 형식의 캠 등이 급격한 속도 변동을 억제할 수가 있습니다.
 다만, 스무딩 처리에 의해 설정시간 분만큼 출력 응답이 늦습니다.



4.6 동기제어 변경 기능

4.6.1 동기제어 변경 기능의 개요

동기제어 변경 기능에 의해, 동기제어중에 캠 기준 위치나 캠축 1사이클 현재값, 주축/보조축 기어 후 1사이클 현재값을 변경할 수가 있습니다.

동기제어 변경 기능에는 아래의 5종류의 방법이 있습니다. 각 변경 명령의 자세한 내용은「4.6.2항」을 참조해 주십시오.

동기제어 변경 명령	용도	출력축 동작
캠 기준 위치 이동	캠 기준 위치를 이동량으로 조정합니다.	있음
캠축 1사이클 현재값 변경	캠축 1사이클 현재값을 변경합니다.	없음
주축 기어 후 1사이클 현재값 변경	주축 기어 후 1사이클 현재값을 변경합니다.	없음
보조축 기어 후 1사이클 현재값 변경	보조축 기어 후 1사이클 현재값을 변경합니다.	없음
캠축 1사이클 현재값 이동	캠축의 위상을 이동량으로 조정합니다.	있음

4.6.2 동기제어 변경 제어 데이터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
[Cd406] 동기제어 변경 요구	동기제어 변경 명령을 요구할 때「1」을 설정합니다. 동기제어 변경 처리가 완료하면, 자동적으로「0」에 돌아옵니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 10진수로 설정합니다. 1 : 동기제어 변경 요구	0	44086 + 20n
[Cd407] 동기제어 변경 명령	동기제어 변경 명령을 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 변경 요구시	■ 10진수로 설정합니다. 0 : 캠 기준 위치 이동 1 : 캠축 1사이클 현재값 변경 2 : 주축 기어 후 1사이클 현재값 변경 3 : 보조축 기어 후 1사이클 현재값 변경 4 : 캠축 1사이클 현재값 이동	0	44087 + 20n
[Cd408] 동기제어 변경값	동기제어 변경 처리의 변경값을 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 변경 요구시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 (단위는 상세 설명 참조.)	0	44088 + 20n 44089 + 20n
[Cd409] 동기제어 변경 반영 시간	동기제어 변경 처리의 반영 시간을 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 변경 요구시	■ 10진수로 설정합니다. 0~65535[ms] ※1	0	44090 + 20n

n : 축No. - 1

※1 : 시퀀스 프로그램으로 설정할 때는 아래와 같이 설정해 주십시오.

0~32767이대로 10진수로 설정

32768~65535.....16진수로 변환해 설정

Cd.406 동기제어 변경 요구

「1」을 설정하면 “**Cd.407 동기제어 변경 명령**”이 실행됩니다. 동기제어 변경 완료 후는 심플 모션 유닛에 의해 자동적으로 「0」이 저장됩니다.
동기제어 시동시, 「0」에 초기화됩니다.

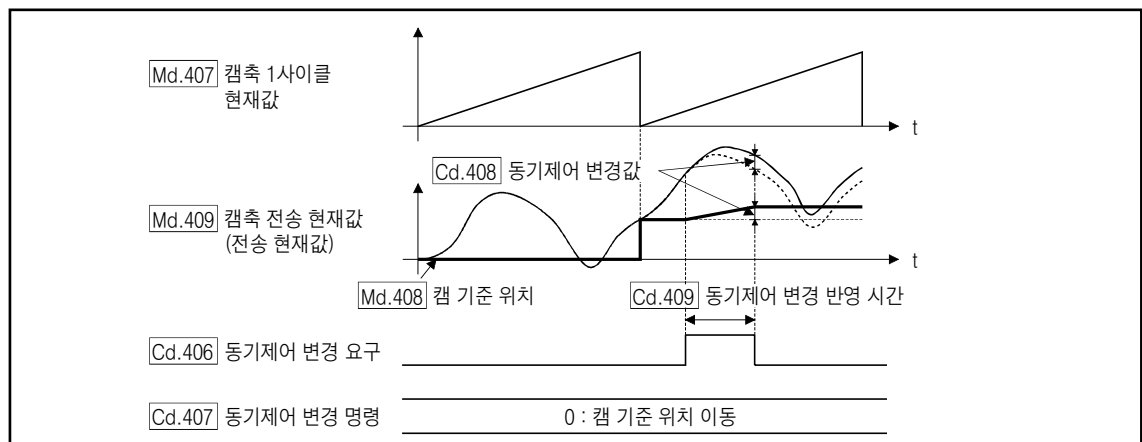
Cd.407 동기제어 변경 명령

동기제어 변경 명령을 설정합니다.

- 0 : 캠 기준 위치 이동 (1)
- 1 : 캠축 1사이클 현재값 변경 (2)
- 2 : 주축 기어 후 1사이클 현재값 변경 (3)
- 3 : 보조축 기어 후 1사이클 현재값 변경 (4)
- 4 : 캠축 1사이클 현재값 이동 (5)

(1) 캠 기준 위치 이동

캠 기준 위치에 “**Cd.408 동기제어 변경값**”으로 설정한 이동량을 가산해, 캠 기준 위치를 이동합니다. 이동량은 “**Cd.409 동기제어 변경 반영 시간**”으로 평균화되고 가산됩니다.
캠축 전송 현재값도 이동량분 움직이기 때문에, 큰 이동량을 설정하는 경우에는 반영 시간도 크게 해주십시오.

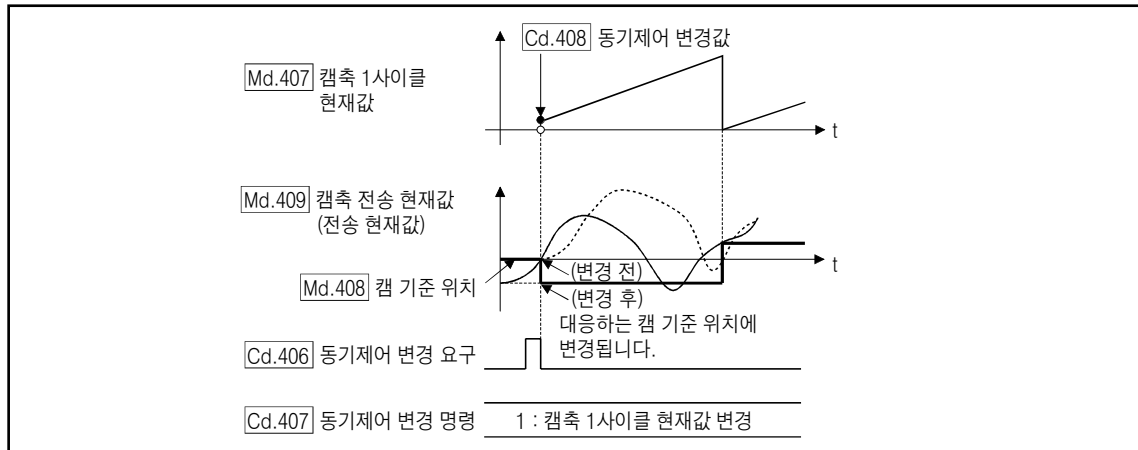


캠 기준 위치 이동 명령을 실행중에 “**Cd.406 동기제어 변경 요구**”를 「0」에 되돌리면, 캠 기준 위치 이동의 도중에 동작을 정지합니다. 재차 캠 기준 위치 이동 명령을 실행해도, 나머지의 캠 기준 위치 이동량은 반영되지 않고, 새롭게 “**Cd.408 동기제어 변경값**”을 수중에 넣어 제어합니다.
캠 기준 위치 이동 명령을 실행중에 동기제어를 종료했을 경우, 캠 기준 위치 이동의 도중에 동작을 정지합니다. 재차 동기제어를 시동해도, 나머지의 캠 기준 위치 이동량은 반영되지 않습니다.

(2) 캠축 1사이클 현재값 변경

캠축 1사이클 현재값을 “Cd.408 동기제어 변경값”의 값으로 변경합니다. 변경된 캠축 1사이클 현재값에 대응하도록 캠 기준 위치도 변경됩니다.

캠축 1사이클 현재값 변경은 1스캔 연산주기에 완료합니다.

**(3) 주축 기어 후 1사이클 현재값 변경**

주축 기어 후 1사이클 현재값을 “Cd.408 동기제어 변경값”의 값으로 변경합니다.

주축 기어 후 1사이클 현재값 변경은 1연산주기에 완료합니다.

클러치 제어로 어드레스 모드를 설정하고 있는 경우, 변경 전의 주축 기어 후 1사이클 현재값과 변경 후의 주축 기어 후 1사이클 현재값이 ON/OFF 어드레스를 통과해도, 클러치 제어는 실행하지 않습니다.

(4) 보조축 기어 후 1사이클 현재값 변경

보조축 기어 후 1사이클 현재값을 “Cd.408 동기제어 변경값”의 값으로 변경합니다.

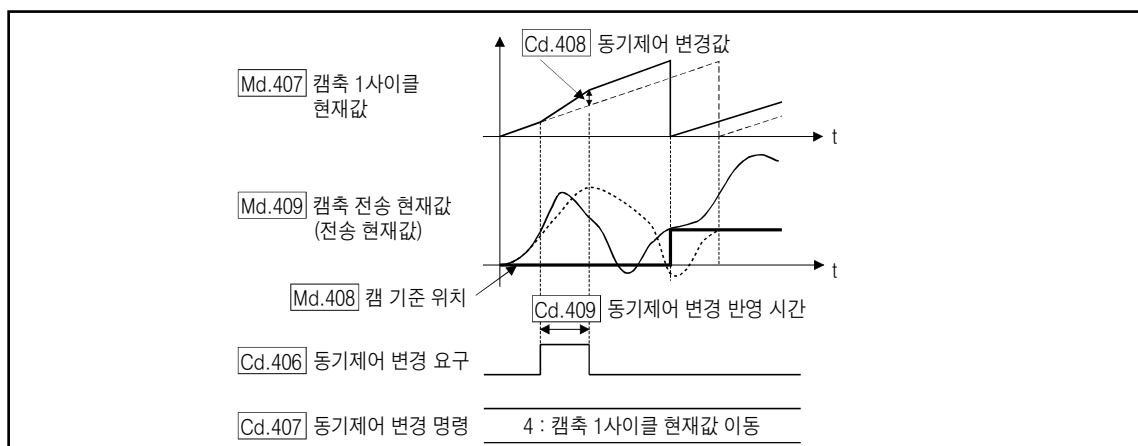
보조축 기어 후 1사이클 현재값 변경은 1연산주기에 완료합니다.

클러치 제어로 어드레스 모드를 설정하고 있는 경우, 변경 전의 보조축 기어 후 1사이클 현재값과 변경 후의 보조축 기어 후 1사이클 현재값이 ON/OFF 어드레스를 통과해도, 클러치 제어는 실행하지 않습니다.

(5) 캠축 1사이클 현재값 이동

캠축 1사이클 현재값에 “Cd.408 동기제어 변경값”으로 설정한 이동량을 가산해 캠축 1사이클 현재값을 이동합니다. 이동량은 “Cd.409 동기제어 변경 반영 시간”으로 평균화되어 가산됩니다.

캠축 전송 현재값도 이동량분 움직이기 위해, 큰 이동량을 설정하는 경우에는 반영 시간도 크게 해주십시오.



Cd.408 동기제어 변경값

동기제어 변경 처리의 변경값을 아래와 같이 설정합니다.

Cd.407 동기제어 변경 명령	Cd.408 동기제어 변경값		
	설정 범위	단위	설정 내용
0 : 캠 기준 위치 이동	-2147483648~ 2147483647	출력축 위치 단위 캠축 사이클 단위	- 캠 기준 위치의 이동량을 설정합니다. -2147483648~2147483647의 범위에서 이동합니다.
1 : 캠축 1사이클 현재값 변경			변경하는 1사이클 현재값을 설정합니다.
2 : 주축 기어 후 1사이클 현재값 변경			설정된 값은 「0~(캠축 1사이클 길이 -1)」의 범위내에 변환됩니다.
3 : 보조축 기어 후 1사이클 현재값 변경			- 캠축 1사이클 현재값의 이동량을 설정합니다. -2147483648~2147483647의 범위에서 이동합니다.
4 : 캠축 1사이클 현재값 이동			

Cd.409 동기제어 변경 반영시간

동기제어 변경 처리의 반영 시간을 아래와 같이 설정합니다.

Cd.407 동기제어 변경 명령	“Cd.409 동기제어 변경 반영 시간”의 설정 내용
0 : 캠 기준 위치 이동	이동량을 캠 기준 위치에 반영하는 시간을 설정합니다.
1 : 캠축 1사이클 현재값 변경	설정 불필요.
2 : 주축 기어 후 1사이클 현재값 변경	
3 : 보조축 기어 후 1사이클 현재값 변경	
4 : 캠축 1사이클 현재값 이동	이동량을 캠축 1사이클 현재값에 반영하는 시간을 설정합니다.

4.7 동기제어 모니터 데이터

동기제어 모니터 데이터는 동기제어중에만 갱신됩니다.

또, [Md.400], [Md.401], [Md.402], [Md.407], [Md.408], [Md.409]의 모니터값은 다음번 전원 투입시에 전(前)회 동기제어시의 값이 복원됩니다. 전원 재투입 후, 위치결정 제어로 전(前)회 동기제어시와 같은 위치에 되돌리는 것으로, 전(前)회의 동기제어 상태에서부터 운전을 재개하는 것이 가능합니다.(제5장 참조).

또한, 「전(前)회 동기제어시」란, 아래와 같이 전(前)회의 동기제어가 중단된 직전 상태를 나타냅니다.

동기를 보관 유지하고 있던 마지막 상태입니다.

- “[Cd.380] 동기제어 시동”을 ON→OFF 하기 직전
- 정지 지령이나 에러 등에서 감속 정지하기 직전
- 심플 모션 유닛 전원 OFF 되기 직전

모니터 항목	저장 내용	저장 내용의 견해	버퍼메모리 어드레스
[Md.400] 주축 합성 기어 후 현재값	• 주축의 메인 입력과 보조 입력을 합성한 후의 현재값이 저장됩니다. • 전원을 OFF 해도 값은 보관 유지됩니다. 리프래시 주기 : 연산주기(동기제어중만)	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [메인 입력축 위치 단위*1]	42800+40n 42801+40n
[Md.401] 주축 기어 후 1사이클 현재값	• 주축 기어 후의 1사이클 현재값이 저장됩니다. • 1사이클은 캠축 1사이클 길이가 됩니다. • 전원을 OFF 해도 값은 보관 유지됩니다. 리프래시 주기 : 연산주기(동기제어중만)	■ 10진 표시로 모니터 합니다. 0~(캠축 1사이클 길이-1) [캠축 사이클 단위*2]	42802+40n 42803+40n
[Md.402] 보조축 기어 후 1사이클 현재값	• 보조축 기어 후의 1사이클 현재값이 저장됩니다. • 1사이클은 캠축 1사이클 길이가 됩니다. • 전원을 OFF 해도 값은 보관 유지됩니다. 리프래시 주기 : 연산주기(동기제어중만)	■ 10진 표시로 모니터 합니다. 0~(캠축 1사이클 길이-1) [캠축 사이클 단위*2]	42804+40n 42805+40n
[Md.406] 캠축 위상보정량	• 현재의 위상보정량이 저장됩니다. 리프래시 주기 : 연산주기(동기제어중만)	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [캠축 사이클 단위*2]	42810+40n 42811+40n
[Md.407] 캠축 1사이클 현재값	• 캠축에 입력된 이동량으로부터 계산된 1사이클 현재값이 저장됩니다. (위상보정 후의 값) • 전원을 OFF 해도 값은 보관 유지됩니다. 리프래시 주기 : 연산주기(동기제어중만)	■ 10진 표시로 모니터 합니다. 0~(캠축 1사이클 길이-1) [캠축 사이클 단위*2]	42812+40n 42813+40n
[Md.408] 캠 기준 위치	• 캠의 기준 위치가 되는 전송 현재값이 저장됩니다. • 전원을 OFF 해도 값은 보관 유지됩니다. 리프래시 주기 : 연산주기(동기제어중만)	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위*3]	42814+40n 42815+40n
[Md.409] 캠축 전송 현재값	• 캠축 제어중의 전송 현재값이 저장됩니다. • 전원을 OFF 해도 값은 보관 유지됩니다. 리프래시 주기 : 연산주기(동기제어중만)	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위*3]	42816+40n 42817+40n
[Md.410] 실행 캠 No.	• 실행중의 캠 No.가 저장됩니다. 리프래시 주기 : 연산주기(동기제어중만)	■ 10진 표시로 모니터 합니다. 0~256	42818+40n
[Md.411] 실행 캠 스트로크량	• 실행중의 캠 스트로크량이 저장됩니다. 리프래시 주기 : 연산주기(동기제어중만)	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위*3]	42820+40n 42821+40n

n : 축 No. - 1

※1 : 메인 입력축 위치 단위(제2장 참조)

※2 : 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)

※3 : 출력축 위치 단위(4.5.1항 참조)

모니터 항목	저장 내용	저장 내용의 견해	버퍼메모리 어드레스
[Md420] 주축 클러치 ON/OFF 스테이터스	• 주축 클러치의 ON/OFF 상태가 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기(동기제어중만)</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. 0 : 클러치 OFF 상태 1 : 클러치 ON상태	42828+40n
[Md421] 주축 클러치 스무딩 스테이터스	• 주축 클러치의 스무딩 상태가 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기(동기제어중만)</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. 0 : 클러치 스무딩 없음 1 : 클러치 스무딩중	42829+40n
[Md422] 주축 클러치 슬립량 누적값	• 주축 클러치의 슬립량 방식 스무딩시의 슬립량 누적값이 부호 첨부로 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기(동기제어중만)</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [메인 입력축 위치 단위*1] 또는 [캠축 사이클 단위*2]	42830+40n 42831+40n
[Md423] 보조축 클러치 ON/OFF 스테이터스	• 보조축 클러치의 ON/OFF 상태가 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기(동기제어중만)</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. 0 : 클러치 OFF 상태 1 : 클러치 ON상태	42832+40n
[Md424] 보조축 클러치 스무딩 스테이터스	• 보조축 클러치의 스무딩 상태가 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기(동기제어중만)</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. 0 : 클러치 스무딩 없음 1 : 클러치 스무딩중	42833+40n
[Md425] 보조축 클러치 슬립량 누적값	• 보조축 클러치의 슬립량 방식 스무딩시의 슬립량 누적값이 부호 첨부로 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 연산주기(동기제어중만)</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. -2147483648~2147483647 [보조축 위치 단위*4] 또는 [캠축 사이클 단위*2]	42834+40n 42835+40n

n : 축 No. - 1

※1 : 메인 입력축 위치 단위(제2장 참조)

※2 : 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)

※4 : 보조축 위치 단위(제2장 참조)

Md.400 주축 합성 기어 후 현재값

주축 합성 기어로 메인 입력과 보조 입력을 합성한 후의 현재값이 누적값으로 저장됩니다.
단위는 메인 입력축의 위치 단위(제2장 참조)입니다. 메인 입력축이 무효의 경우, PLS 단위가 됩니다.
동기제어중에 메인 입력축으로 다음의 조작을 했을 경우, 주축 합성 기어 후 현재값이 변경됩니다.

메인 입력축의 조작 (동기제어중)	서보 입력축		동기엔코더축
	절대위치 검출 시스템 유효	절대위치 검출 시스템 무효	
원점복귀	변경 방법①		—
현재값 변경	변경 방법①		변경 방법①
속도 제어※1	변경 방법①		—
정치수 이송 제어	변경 방법①		—
속도 · 위치 전환 제어※1	변경 방법①		—
위치 · 속도 전환 제어※1	변경 방법①		—
서보앰프 접속	변경 방법②	변경 방법①	—
동기엔코더 접속	—		변경 방법①

※1 : “속도제어시의 전송 현재값”이 「2 : 전송 현재값을 0 클리어 합니다」의 경우만

변경 방법① : 메인 입력축의 현재값을 바탕으로 새로 주축 합성 기어 후 현재값을 계산해 변경합니다.

$$\text{주축 합성 기어 후 현재값} = \frac{\text{주축 합성 기어의 메인 입력 방향}}{(\text{입력} + / \text{입력} - / \text{입력 없음}(0))} \times \text{메인 입력축 현재값}$$

변경 방법② : 전회 동기제어시부터의 메인 입력축의 이동량을 주축 합성 기어 후 현재값에 반영해 변경합니다.

$$\begin{aligned} \text{주축 합성 기어 후 현재값} = & \text{주축 합성 기어 후 현재값} \\ & + \frac{\text{주축 합성 기어의 메인 입력 방향}}{(\text{입력} + / \text{입력} - / \text{입력 없음}(0))} \times \text{전회 동기제어시부터의 메인 입력축 이동량} \end{aligned}$$

Md.401 주축 기어 후 1사이클 현재값

주축 기어 후의 입력 이동량이 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위에서 저장됩니다.
단위는 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)가 됩니다.
동기제어 시동시, “**Pr.460 주축 기어 후 1사이클 현재값 설정방법**”에 따라 복원됩니다.(5.1절 참조)

Md.402 보조축 기어 후 1사이클 현재값

보조축 기어 후의 입력 이동량이 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위에서 저장됩니다.
단위는 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)가 됩니다.
동기제어 시동시, “**Pr.461 보조축 기어 후 1사이클 현재값 설정방법**”에 따라 복원됩니다.(5.1절 참조)

Md.406 캠축 위상보정량

캠축의 위상보정량이 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)로 저장됩니다.

“**Pr.445** 캠축 위상보정 시정수”로 스무딩 처리된 후의 위상보정량이 저장됩니다.

Md.407 캠축 1사이클 현재값

캠축 1사이클 현재값이 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위에서 저장됩니다.

캠축 위상보정 처리 후의 현재값을 모니터 할 수 있습니다. 단위는 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)가 됩니다.

동기제어 시동시, “**Pr.462** 캠축 위치 복원 대상”의 설정에 따라 복원됩니다.(5.1절 참조)

Md.408 캠 기준 단위

캠 동작의 기준 위치가 되는 전송 현재값이 저장됩니다. 단위는 출력축 위치 단위(4.5.1항 참조)가 됩니다. 단위 degree의 경우, 「0~35999999」의 범위가 됩니다.

동기제어 시동시, “**Pr.462** 캠축 위치 복원 대상”의 설정에 따라 복원됩니다.(5.1절 참조)

Md.409 캠축 전송 현재값

캠축의 전송 현재값이 저장됩니다. 동기제어중은 “**Md.20** 전송 현재값”과 같은 값이 됩니다.

Md.410 실행 캠No.

실행중의 캠 No.가 저장됩니다.

동기제어중에 “**Pr.440** 캠 No.”를 변경했을 경우, 실제로 제어중의 캠 No.가 교체 되었을때에 갱신 됩니다.

Md.411 실행 스트로크량

실행중의 캠 스트로크량이 저장됩니다.

동기제어중에 “**Pr.441** 캠 스트로크량”을 변경했을 경우, 실제로 제어중의 캠 스트로크량이 완전히 교체되었을 때에 갱신됩니다.

Md.420 주축 클러치 ON/OFF 스테이터스, Md.423 보조축 클러치 ON/OFF 스테이터스

클러치의 ON/OFF 상태가 저장됩니다.

Md.421 주축 클러치 스무딩 스테이터스, Md.424 보조축 클러치 스무딩 스테이터스

클러치의 스무딩 상태가 저장됩니다. 클러치 스무딩 방식에 의해, 아래와 같이 갱신됩니다.

시정수 방식 클러치 ON 상태의 경우, 항시 「1 : 클러치 스무딩중」이라고 됩니다.
 클러치가 OFF 해 스무딩이 완료하면, 「0 : 클러치 스무딩 없음」이라고 됩니다.
 슬립량 방식 클러치가 ON 했을 경우, 클러치 슬립량 누적값이 클러치 ON시 슬립량에 이를 때까지, 「1 : 클러치 스무딩중」이라고 됩니다. 클러치 슬립량 누적값이 클러치 ON시 슬립량에 이르면, 「0 : 클러치 스무딩 없음」이라고 됩니다.
 클러치가 OFF 했을 경우, 클러치 슬립량 누적값이 0에 이를 때까지,
 「1 : 클러치 스무딩중」이라고 됩니다. 클러치 슬립량 누적값이 0에 이르면,
 「0 : 클러치 스무딩 없음」이라고 됩니다.

Md.422 주축 클러치 슬립량 누적값, Md.425 보조축 클러치 슬립량 누적값

슬립량 방식의 클러치 스무딩시의 슬립량 누적값이 부호 첨부로 저장됩니다.
 클러치 ON시에는 클러치 ON시 슬립량에 이르도록 슬립량 누적값의 절대값이 증가해 갈 것입니다.
 클러치 OFF시는 0에 이르도록 슬립량 누적값의 절대값이 감소해 갈 것입니다.
 슬립량 누적값을 모니터 하는 것으로, 슬립량 방식의 스무딩의 진행 상태를 확인할 수 있습니다.

4.8 위상보정 기능

동기제어에서는 입력축(서보 입력축이나 동기엔코더축)과 출력축의 모터축단의 사이에 위상이 다소 늦습니다. 이러한 경우, 위상이 어긋나지 않게 위상보정 기능을 사용합니다.

입력축과 출력축의 각각에 대해 위상보정을 설정할 수 있기 때문에, 입력축측에서 서보 입력축이나 동기엔코더축의 시스템 고유의 지연시간을 보정해, 출력축측에서 개개의 서보앰프의 위치편차 분의 지연시간을 보정할 수가 있습니다.

■ 입력축의 지연시간의 위상보정

입력축의 위상보정 진행시간(“[Pr.302] 서보 입력축 위상보정 진행시간”, “[Pr.326] 동기엔코더축 위상보정 진행시간”)에 시스템 고유의 지연시간을 설정해 주십시오.

시스템 고유의 지연시간을 아래에 나타냅니다.

(1) 서보 입력축의 시스템 고유의 지연시간

연산주기 [ms]	[Pr.300] 서보 입력축 종류			
	전송 현재값	실 현재값	서보앰프에의 지령	피드백값
0.88	0 [μs]	1778 [μs]	0 [μs]	3556 [μs]
1.77	0 [μs]	1778 [μs]	0 [μs]	5333 [μs]

(2) 동기엔코더축의 시스템 고유의 지연시간

연산주기 [ms]	[Pr.320] 동기엔코더축 종류	
	INC 동기엔코더	CPU 경유 동기엔코더
0.88	2256 [μs]	2256 + 스캔 타임 [μs]
1.77	4036 [μs]	4036 + 스캔 타임 [μs]

■ 출력축의 지연시간의 위상보정

출력축의 “[Pr.444] 캠축 위상보정 진행시간”에 서보앰프의 위치편차 분의 지연시간을 설정해 주십시오. 서보앰프의 위치편차 분의 지연시간은 아래의 계산식에서 산출할 수 있습니다.

$$\text{지연시간 } [\mu\text{s}] = \frac{1000000}{\text{서보 파라미터 "[Pr.125] 모델 제어 게인"(PB07)}}$$

※ : 피드 포워드 게인을 설정했을 경우에는 상기의 지연시간보다 작아집니다.

게인 조정 방법이 오토튜닝 모드1, 2의 경우, 모델 제어 게인이 변화합니다. 위상보정하는 축에서는 매뉴얼 모드나 보간 모드로 설정해 모델 제어 게인이 변화하지 않게 해 주십시오.

■ 설정 예

INC 동기엔코더축으로 축1을 동기시키는 경우, 아래와 같이 위상보정 진행시간을 설정합니다. (연산주기 1.77[ms], 축1의 모델 제어 게인이 80의 경우)

설정 항목	설정값
[Pr.326] 동기엔코더축 위상보정 진행시간	4036 [μs] (참고 : 동기엔코더축의 시스템 고유의 지연시간)
[Pr.444] 캠축 위상보정 진행시간	$\frac{1000000}{80} = 12500 [\mu\text{s}]$

가감속시에 오버 샷이나 언더 샷이 일어나는 경우에는 위상보정 시정수를 크게 해 주십시오.

4.9 출력축의 보조 기능

동기제어의 출력축과 보조 기능의 관계를 아래에 나타냅니다.

보조 기능	출력축	내용
백래쉬 보정 기능	○	다른 제어 방식의 경우와 같게 제어됩니다.
전자기어 기능	○	
속도제한 기능	—	설정은 무시됩니다. (다만, “[Pr.446] 동기제어 감속시간”을 사용하는 경우에는 “[Pr.8] 속도제한값”을 설정할 필요가 있습니다.)
토크제한 기능	○	다른 제어 방식의 경우와 같게 “[Pr.17] 토크제한 설정값” 또는 “[Cd.101] 토크 출력 설정값”으로 제어됩니다.
소프트웨어 스트로크 리미트 기능	○	소프트웨어 스트로크 리미트의 범위를 넘은 시점에서 즉시 정지합니다. 「상한값=하한값」이라고 설정하는 것으로 스트로크 리미트가 무효가 됩니다.
하드웨어 스트로크 리미트 기능	○	위치결정 제어와 같게 제어됩니다.
긴급정지 기능	○	다른 제어 방식의 경우와 같게 제어됩니다.
속도 변경 기능	—	설정은 무시됩니다.
오버라이드(override) 기능	—	
가감속 시간 변경 기능	—	
토크 변경 기능	○	다른 제어 방식의 경우와 같게 제어됩니다.
절대위치 시스템	○	
스텝 기능	—	설정은 무시됩니다.
스킵 기능	—	
M코드 출력 기능	—	M코드는 출력되지 않습니다.
티칭 기능	○	다른 제어 방식의 경우와 같게 제어됩니다.
목표 위치 변경 기능	—	설정은 무시됩니다.
지령 인포지션 기능	—	
가감속 처리 기능	○	감속 정지지만 유효. 감속시간은 “[Pr.446] 동기제어 감속시간”으로 설정합니다.
예측 시동 기능	—	설정은 무시됩니다.
감속 개시 플래그 기능	—	
감속정지시 정지지령 처리 기능	—	
degree축 속도 10배 지정 기능	○	모니터 데이터에 반영됩니다.
원점복귀 미완시 동작 지정 기능	○	위치결정 제어와 같게 제어됩니다. 위치 맞추이 필요한 시스템의 경우, 원점이 확립되어 있는 상태로 동기제어를 시동해 주십시오.
서보 ON/OFF	○	동기제어중의 서보 OFF 요구는 위치결정 제어와 같게 무시됩니다.

○ : 유효, — : 무효

포인트

동기제어의 입력축으로 대하는 보조 기능은 각 제어(원점복귀 제어, 위치결정 제어, 수동 제어, 속도·토크제어)의 사양에 준합니다. 자세한 내용은 각 심플 모션 유닛의 「사용자 매뉴얼(위치결정 제어편)」을 참조해 주십시오.

제5장 동기제어 초기 위치

본장에서는 동기제어의 초기 위치에 대해 설명하고 있습니다.

동기제어의 초기 위치 맞춤을 하는 경우 등 용도에 대응해 필요한 설정을 실시해 주십시오.

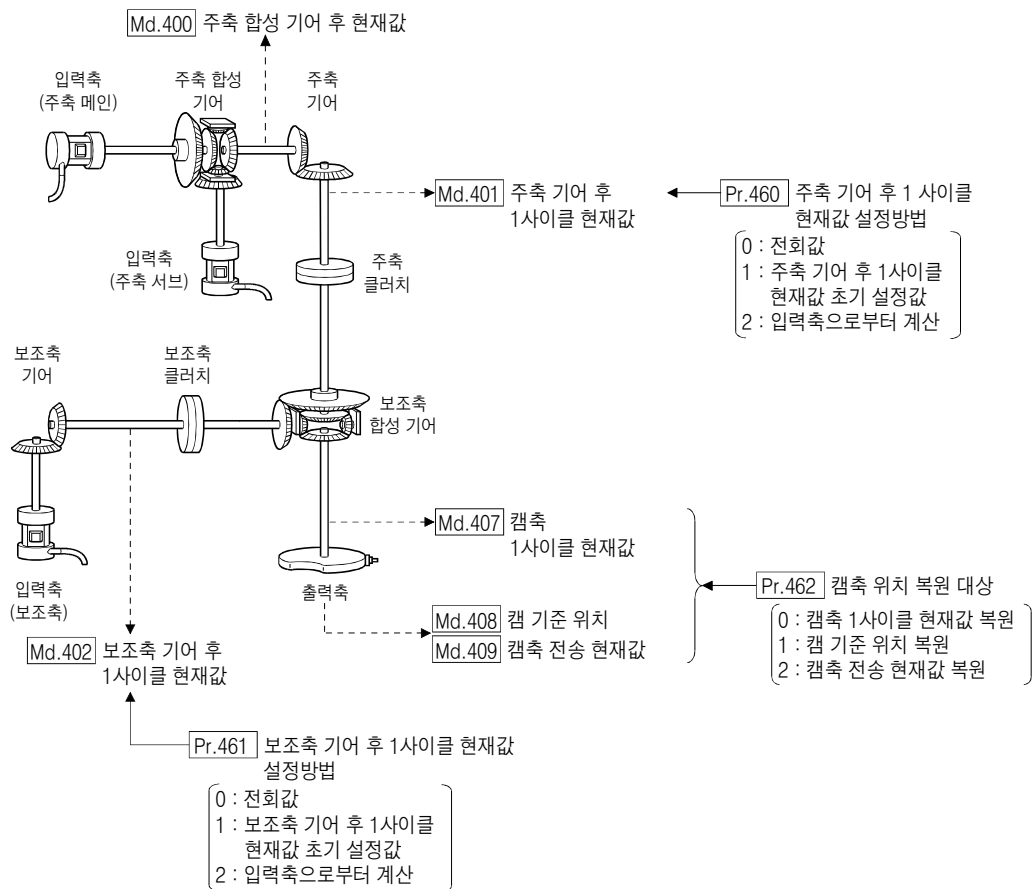
5.1 동기제어 초기 위치	5- 2
5.2 동기제어 초기 위치 파라미터	5- 6
5.3 캠축 위치 복원 방법	5- 9
5.3.1 캠축 1사이클 현재값 복원	5- 9
5.3.2 캠 기준 위치 복원	5-13
5.3.3 캠축 전송 현재값 복원	5-14
5.4 동기제어 해석 모드	5-15
5.5 캠 위치 계산 기능	5-17
5.5.1 캠 위치 계산 제어 데이터	5-18
5.5.2 캠 위치 계산 모니터 데이터	5-20
5.6 동기제어의 재개 순서	5-21

5. 1 동기제어 초기 위치

동기제어의 초기 위치로서 동기제어 시동시에, 아래의 동기제어 모니터 데이터를 설정한 위치에 맞출 수가 있습니다.

또, 동기제어의 초기 위치 맞춤 뿐만이 아니라, 동기제어를 도중에 정지해 재개시키는 경우에, 전회 상태에 복원해 재개하는 용도에도 사용할 수 있습니다.

동기제어 모니터 데이터	동기제어 시동시의 위치
Md.400 주축 합성 기어 후 현재값	주축의 메인 입력축을 기준으로 한 위치에 복원됩니다.
Md.401 주축 기어 후 1사이클 현재값	“ Pr.460 주축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법”에 따라서 복원됩니다.
Md.402 보조축 기어 후 1사이클 현재값	“ Pr.461 보조축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법”에 따라서 복원됩니다.
Md.407 캠축 1사이클 현재값	“ Pr.462 캠축 위치 복원 대상”에 따라서 복원됩니다.
Md.408 캠 기준위치	
Md.409 캠축 전송 현재값	



■ 동기제어 시동시의 주축 합성 기어 후 현재값

주축 합성 기어 후 현재값은 동기제어 시동 전에 메인 입력축으로 행해진 조작에 의해, 아래와 같이 복원됩니다.

메인 입력축의 조작 (동기제어 시동 전)	서보 입력축		동기엔코더축
	절대위치 검출 시스템 유효	절대위치 검출 시스템 무효	
원점복귀	복원 방법①		—
현재값 변경	복원 방법①		복원 방법①
속도 제어※1	복원 방법①		—
정지수 이송 제어	복원 방법①		—
속도 · 위치 전환 제어※1	복원 방법①		—
위치 · 속도 전환 제어※1	복원 방법①		—
서보앰프 접속	복원 방법②	복원 방법①	—
동기엔코더 접속	—		복원 방법①
상기 이외	복원 방법②		복원 방법②

※1: “**[Pr.300]** 서보 입력축 종류”가 「1: 전송 현재값」 또는 「2: 실현현재값」으로 “**[Pr.21]** 속도제어시의 전송 현재값”이 「2: 전송 현재값을 0 클리어 합니다」의 경우만

복원 방법①: 메인 입력축의 현재값을 바탕으로, 새로운 주축 합성 기어 후 현재값을 계산해 복원합니다.

$$\text{주축 합성 기어 후 현재값} = \frac{\text{주축 합성 기어의 메인 입력 방향}}{(\text{입력} + / \text{입력} - / \text{입력 없음}(0))} \times \text{메인 입력축 현재값}$$

복원 방법②: 전회 동기제어시부터의 메인 입력축의 이동량을 주축 합성 기어 후 현재값에 반영해 복원합니다.

$$\begin{aligned} \text{주축 합성 기어 후 현재값} = & \text{전회 동기제어시의 주축 합성 기어 후 현재값} \\ & + \frac{\text{주축 합성 기어의 메인 입력 방향}}{(\text{입력} + / \text{입력} - / \text{입력 없음}(0))} \times \text{전회 동기제어시부터의 메인 입력축 현재값} \end{aligned}$$

또한 “**[Pr.400]** 메인 입력축 번호”가 「0: 무효」의 경우나 메인 입력축의 서보 입력축이나 동기엔코더축이 미접속의 경우, 전회 동기제어시의 주축 합성 기어 후 현재값이 복원됩니다.

비 고

「전회 동기제어시」란, 아래와 같이 전회의 동기제어가 중단된 직전 상태를 나타냅니다. 동기를 보관 유지하고 있던 마지막 상태입니다.

- “**[Cd.380]** 동기제어 시동”을 ON→OFF 하기 직전
- 정지 지령이나 에러 등에서 감속 정지하기 직전
- 심플 모션 유닛 전원 OFF 되기 직전

■ 동기제어 시동시의 주축 기어 후 1사이클 현재값, 보조축 기어 후 1사이클 현재값

주축 기어 후 1사이클 현재값은 동기제어 시동 전에 메인 입력축으로 행해진 조작에 응해, 보조축 기어 후 1사이클 현재값은 동기제어 시동 전에 보조축으로 행해진 조작에 응해, 아래와 같이 복원됩니다.

메인 입력축/보조축의 조작 (동기제어 시동 전)	서보 입력축		동기엔코더축
	절대위치 검출 시스템 유효	절대위치 검출 시스템 무효	
원점복귀	복원 방법①		—
현재값 변경	복원 방법①		복원 방법①
속도 제어※1	복원 방법①		—
정지수 이상 제어	복원 방법①		—
속도 · 위치 전환 제어※1	복원 방법①		—
위치 · 속도 전환 제어※1	복원 방법①		—
서보앰프 접속	복원 방법②	복원 방법①	—
동기엔코더 접속	—		복원 방법①
상기 이외	복원 방법②		복원 방법②

※1: “[Pr.300] 서보 입력축 종류”가 「1: 전송 현재값」 또는 「2: 실행현재값」으로 “[Pr.21] 속도제어시의 전송 현재값”이 「2: 전송 현재값을 0 클리어 합니다」의 경우만

복원 방법①: 주축 합성 기어 후 현재값/보조축 현재값을 바탕으로 새로운 주축 기어 후 1사이클 현재값/보조축 기어 후 1사이클 현재값을 계산해 복원합니다.

[주축의 경우]

$$\text{주축 기어 후 1사이클 현재값} = \text{주축 기어비} \times \text{주축 합성 기어 후 현재값}$$

[보조축의 경우]

$$\text{보조축 기어 후 1사이클 현재값} = \text{보조축 기어비} \times \text{보조축 현재값}$$

복원 방법②: 전회 동기제어시부터의 이동량을 주축 기어 후 1사이클 현재값/보조축 기어 후 1사이클 현재값에 반영해 복원합니다.

[주축의 경우]

$$\text{주축 기어 후 1사이클 현재값} = \frac{\text{전회 동기제어시의 주축 기어 후 1사이클 현재값}}{\text{주축 기어비}} + \text{주축 기어비} \times \frac{\text{전회 동기제어시부터의 주축 합성 기어 후 현재값의 변화량}}{\text{주축 기어비}}$$

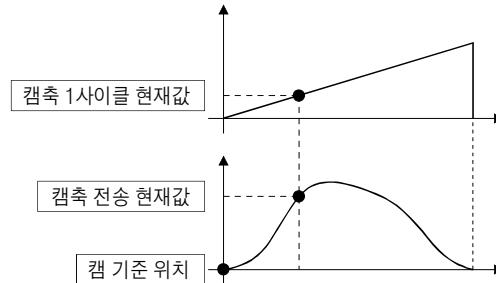
[보조축의 경우]

$$\text{보조축 기어 후 1사이클 현재값} = \frac{\text{전회 동기제어시의 보조축 기어 후 1사이클 현재값}}{\text{보조축 기어비}} + \text{보조축 기어비} \times \frac{\text{전회 동기제어시부터의 보조축 현재값의 변화량}}{\text{보조축 기어비}}$$

또한 “[Pr.400] 메인 입력축 번호”/ “[Pr.418] 보조축 번호”가 「0: 무효」의 경우나 메인 입력축/보조축으로 설정한 서보 입력축이나 동기엔코더축이 미접속의 경우, 전회 동기제어시의 주축 기어 후 1사이클 현재값/보조축 기어 후 1사이클 현재값이 복원됩니다.

■ 동기제어 시동시의 캠축의 위치

캠축의 위치는 「캠축 1사이클 현재값」, 「캠 기준 위치」, 「캠축 전송 현재값」의 3개의 위치 관계로 성립되고 있어 동기제어 시동시에는 어느쪽이든 2개의 위치를 결정하는 것으로 나머지 1개의 위치를 복원할 수가 있습니다.



어느 위치를 복원할까는 “**Pr.462** 캠축 위치 복원 대상”으로 아래의 3개에서 선택합니다.

(복원 방법의 자세한 내용은 「5.3절」을 참조해 주십시오.)

- [1] 캠축 1사이클 현재값 복원
- [2] 캠 기준 위치 복원
- [3] 캠축 전송 현재값 복원

캠축 위치 복원으로 설정이 필요한 파라미터를 표5.1에 나타냅니다.

(설정 내용의 자세한 내용은 「5.2절」을 참조해 주십시오.)

표5.1 캠축 위치 복원 파라미터 설정 일람

Pr.462 캠축 위치 복원 대상	Pr.463 캠 기준 위치 설정 방법	Pr.467 캠 기준 위치 초기 설정값	Pr.464 캠축 1사이클 현재값 설정 방법	Pr.468 캠축 1사이클 현재값 초기 설정값	복원 처리 내용
0 : 캠축 1사이클 현재값 복원	○	△	—	○ (서치 개시 위치 로서 사용)	「캠 기준 위치」와 「캠축 전송 현재값」을 바탕으로, 「캠축 1사이클 현재값」을 복원
1 : 캠 기준 위치 복원	—	—	○	△	「캠축 1사이클 현재값」과 「캠축 전송 현재값」을 바탕으로, 「캠 기준 위치」를 복원
2 : 캠축 전송 현재값 복원	○	△	○	△	「캠축 1사이클 현재값」과 「캠 기준 위치」를 바탕으로, 「캠축 전송 현재값」을 복원

○ : 필수 설정, △ : 초기 설정값 사용시는 필수 설정, — : 설정은 불필요

5.2 동기제어 초기 위치 파라미터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Pr.460 주축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법	주축 기어 후 1사이클 현재값의 설정 방법을 선택합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0: 전회값 1: 주축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값(Pr.465) 2: 입력측으로부터 계산	0	36500+200n
Pr.461 보조축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법	보조축 기어 후 1사이클 현재값의 설정 방법을 선택합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0: 전회값 1: 보조축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값(Pr.466) 2: 입력측으로부터 계산	0	36501+200n
Pr.462 캠축 위치 복원 대상	캠축의 위치를 복원하는 대상을 선택합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0: 캠축 1사이클 현재값 복원 1: 캠 기준 위치 복원 2: 캠축 전송 현재값 복원	0	36502+200n
Pr.463 캠 기준 위치 설정 방법	- 캠 기준 위치의 설정 방법을 선택합니다. - 캠축 1사이클 현재값 복원 또는 캠축 전송 현재값 복원일 때 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0: 전회값 1: 캠 기준 위치 초기 설정값 2: 전송 현재값	2	36503+200n
Pr.464 캠축 1사이클 현재값 설정 방법	- 캠축 1사이클 현재값의 설정 방법을 선택합니다. - 캠 기준 위치 복원 또는 캠축 전송 현재값 복원일 때 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0: 전회값 1: 캠축 1사이클 현재값 초기 설정값 2: 주축 기어 후 1사이클 현재값 3: 보조축 기어 후 1사이클 현재값	0	36504+200n
Pr.465 주축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값	주축 기어 후 1사이클 현재값의 초기값을 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0~(캠축 1사이클 길이-1) [캠축 사이클 단위*1]	0	36506+200n 36507+200n
Pr.466 보조축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값	보조축 기어 후 1사이클 현재값의 초기값을 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0~(캠축 1사이클 길이-1) [캠축 사이클 단위*1]	0	36508+200n 36509+200n
Pr.467 캠 기준 위치 초기 설정값	캠 기준 위치의 초기값을 설정합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [출력측 위치 단위*2]	0	36510+200n 36511+200n
Pr.468 캠축 1사이클 현재값 초기 설정값	- 캠축 1사이클 현재값의 초기값을 설정합니다. - 캠축 1사이클 현재값 복원의 경우, 설정값으로부터, 복원하는 캠축 1사이클 현재값을 서치 합니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 10진수로 설정합니다. 0~(캠축 1사이클 길이-1) [캠축 사이클 단위*1]	0	36512+200n 36513+200n

n : 축 No. - 1

※1 : 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)

※2 : 출력측 위치 단위(4.5.1항 참조)

Pr.460 주축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법

동기제어 시동시에 “Md.401 주축 기어 후 1사이클 현재값”의 설정 방법을 선택합니다.

- 0: 전회값 전회 동기제어시의 주축 기어 후 1사이클 현재값이 저장됩니다.
- 1: 주축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값... “Pr.465 주축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값”의 값이 저장됩니다.
- 2: 입력축으로부터 계산..... 주축 합성 기어 후 현재값을 바탕으로 계산한 값이 저장됩니다.

Pr.461 보조축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법

동기제어 시동시에 “Md.402 보조축 기어 후 1사이클 현재값”의 설정 방법을 선택합니다.

- 0: 전회값 전회 동기제어시의 보조축 기어 후 1사이클 현재값이 저장됩니다.
- 1: 보조축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값 “Pr.466 보조축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값” 값이 저장됩니다.
- 2: 입력축으로부터 계산 보조축의 현재값을 바탕으로 계산한 값이 저장됩니다.

Pr.462 캠축 위치 복원 대상

동기제어 시동시에 복원하는 대상을 「캠축 1사이클 현재값」, 「캠 기준 위치」, 「캠축 전송 현재값」중에서 선택합니다.

- 0: 캠축 1사이클 현재값 복원 「캠 기준 위치」와 「캠축 전송 현재값」으로부터 캠축 1사이클 현재값을 복원합니다.
- 1: 캠 기준 위치 복원 「캠축 1사이클 현재값」과 「캠축 전송 현재값」으로부터 캠 기준 위치를 복원합니다.
- 2: 캠축 전송 현재값 복원 「캠축 1사이클 현재값」과 「캠 기준 위치」로부터 캠축 전송 현재값을 복원합니다.

Pr.463 캠 기준위치 설정 방법

“Pr.462 캠축 위치 복원 대상”으로 「0: 캠축 1사이클 현재값 복원」, 「2: 캠축 전송 현재값 복원」을 설정했을 경우, 복원에 사용하는 캠 기준 위치의 설정 방법을 선택합니다.

- 0: 전회값 전회 동기제어시의 캠 기준 위치가 저장됩니다.
전회 동기제어시의 캠 기준 위치가 보존되어 있지 않은 경우에는 전송 현재값이 저장됩니다.
- 1: 캠 기준 위치 초기 설정값..... “Pr.467 캠 기준 위치 초기 설정값”의 값이 저장됩니다.
- 2: 전송 현재값 “Md.20 전송 현재값”의 값이 저장됩니다.

Pr.464 캠축 1사이클 현재값 설정 방법

“[Pr.462] 캠축 위치 복원 대상”에 「1 : 캠 기준 위치 복원」, 「2 : 캠축 전송 현재값 복원」을 설정했을 경우, 복원에 사용하는 캠축 1사이클 현재값의 설정방법을 선택합니다.

0 : 전회값 전회 동기제어시의 캠축 1사이클 현재값이 그대로 저장됩니다.

1 : 캠축 1사이클 현재값 초기 설정값..... “[Pr.468] 캠축 1사이클 현재값 초기설정값”의 값이 저장됩니다.

2 : 주축 기어 후 1사이클 현재값..... 주축 기어 후 1사이클 현재값이 저장됩니다.

3 : 보조축 기어 후 1사이클 현재값..... 보조축 기어 후 1사이클 현재값이 저장됩니다.

Pr.465 주축 기어후 1사이클 현재값 초기설정값

“[Pr.460] 주축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법”에 「1 : 주축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값」을 설정했을 경우, 주축 기어 후 1사이클 현재값의 초기설정을 설정합니다.

설정 단위는 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)가 됩니다. 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위에서 설정해 주십시오.

Pr.466 보조축 기어후 1사이클 현재값 초기설정값

“[Pr.461] 보조축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법”에 「1 : 보조축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값」을 설정했을 경우, 보조축 기어 후 1사이클 현재값의 초기 설정값을 설정합니다.

설정 단위는 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)가 됩니다. 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위에서 설정해 주십시오.

Pr.467 캠 기준 위치 초기 설정값

“[Pr.463] 캠 기준 위치 설정 방법”에 「1 : 캠 기준 위치 초기 설정값」을 설정했을 경우, 캠 기준 위치의 초기 설정값을 출력축 위치 단위(4.5.1항 참조)로 설정합니다.

Pr.468 캠축 1사이클 현재값 초기 설정값

“[Pr.462] 캠축 위치 복원 대상”의 설정에 의해 아래의 값을 설정해 주십시오.

설정 단위는 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)가 됩니다. 「0~(캠축 1사이클 길이-1)」의 범위에서 설정해 주십시오.

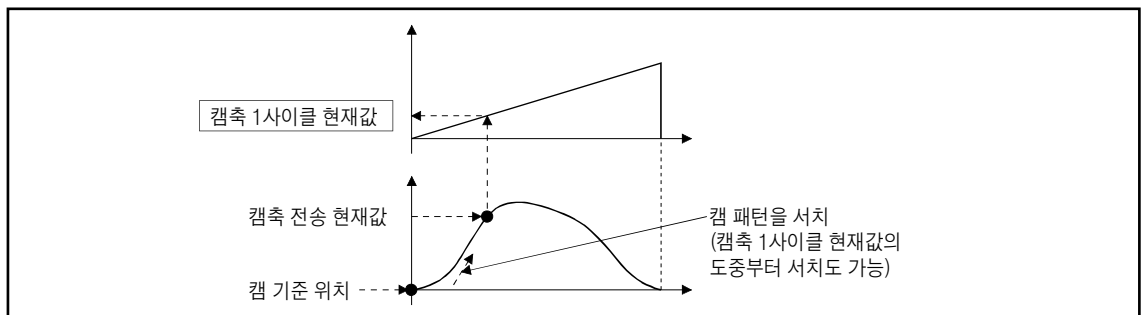
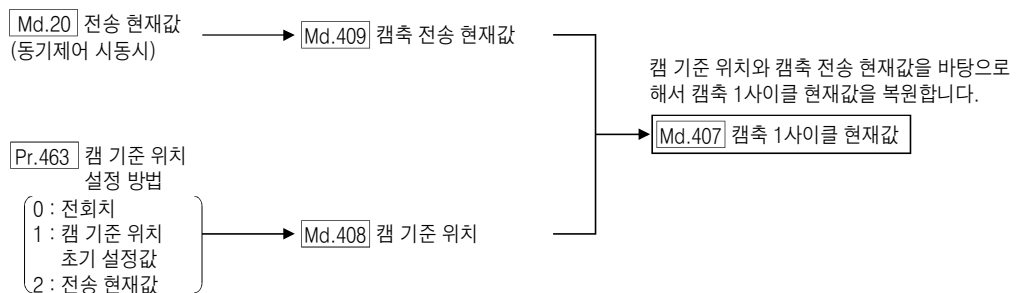
캠축 위치 복원 대상	설정값
0 : 캠축 1사이클 현재값 복원	캠축 1사이클 현재값을 복원하기 위한 서치 처리를 개시하는 위치를 설정합니다. 왕복 동작의 캠 패턴으로 귀로측의 위치를 복원할 때 등에 설정해 주십시오. 서치 처리의 자세한 내용은 「5.3.1항」을 참조해 주십시오.
1 : 캠 기준 위치 복원	“[Pr.464] 캠축 1사이클 현재값 설정 방법”에 「1 : 캠축 1사이클 현재값 초기 설정값」을 설정했을 경우, 캠축 1사이클 현재값의 초기 설정값을 설정합니다.
2 : 캠축 전송 현재값 복원	

5.3 캠축 위치 복원 방법

5.3.1 캠축 1사이클 현재값 복원

“**Pr.462** 캠축 위치 복원 대상”을「0 : 캠축 1사이클 현재값 복원」으로 설정해 동기제어를 시동하면, 캠 기준 위치와 캠축 전송 현재값을 바탕으로 캠축 1사이클 현재값을 복원해 동기제어가 시동됩니다. 복원에 사용하는 캠 기준 위치는 파라미터로 설정합니다. 캠축 전송 현재값은 동기제어 시동시의 전송 현재값이 사용됩니다.

캠축 1사이클 현재값의 복원은 캠 패턴의 선두로부터 중단으로 향해 일치하는 캠축 1사이클 현재값을 서치하는 것으로 산출합니다. 캠 패턴을 서치하는 개시 위치는 “**Pr.468** 캠축 1사이클 현재값 초기 설정값”으로 설정합니다.(왕복 동작의 캠 패턴으로 귀로에서 서치하는 것이 가능합니다.)



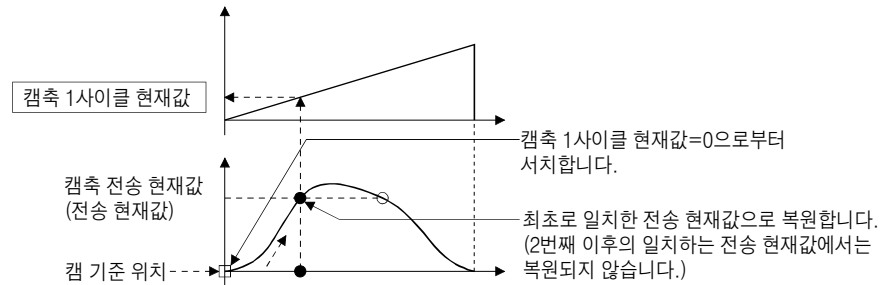
■ 제약 사항

- (1) 왕복 동작의 캠 패턴에서는 해당하는 캠축 1사이클 현재값이 서치할 수 없었던 경우,「캠축 1사이클 현재값 복원 불가 에러(에러코드 : 768)」라고 되어, 동기제어 시동할 수 없습니다.
- (2) 동기제어 시동 직후에 전송 현재값이 동기제어 시동시의 위치로부터 미세하게 변화하는 경우가 있습니다. 이것은 복원한 캠축 1사이클 현재값을 기준에 위치를 재조정하고 있기 때문이며, 위치 차이가 아닙니다.
- (3) 이송 동작의 캠 패턴에서는 1사이클의 서치로 해당하는 캠축 1사이클 현재값을 서치할 수 없었던 경우, 자동적으로 캠 기준 위치를 변경해 대응하는 캠축 1사이클 현재값을 재차 서치합니다.
- (4) 사용하는 캠의 캠 분해능이 큰 경우, 동기제어 시동시의 서치 처리에 시간이 걸리는 일이 있습니다. (캠 분해능 32768의 경우, 최대 약 16ms)

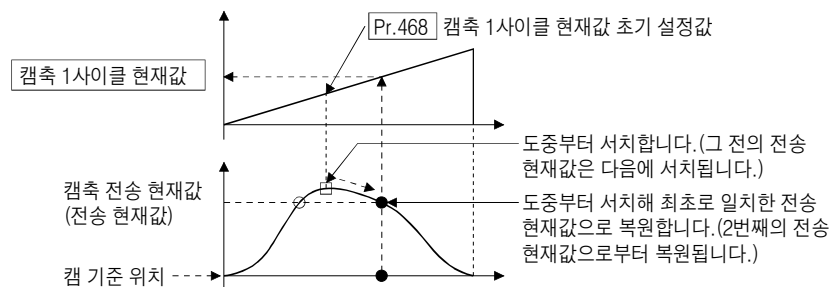
■ 캠축 1사이클 현재값 복원 동작

(1) 왕복 동작의 캠 패턴일 때

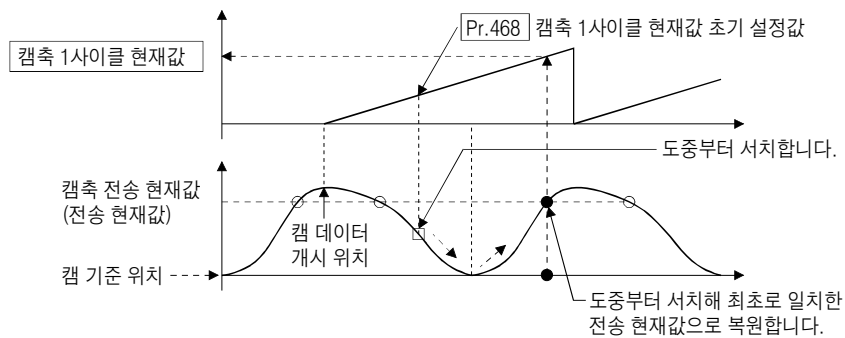
(a) 「캠축 1사이클 현재값=0」으로부터 서치하는 패턴(캠 데이터 개시 위치=0)



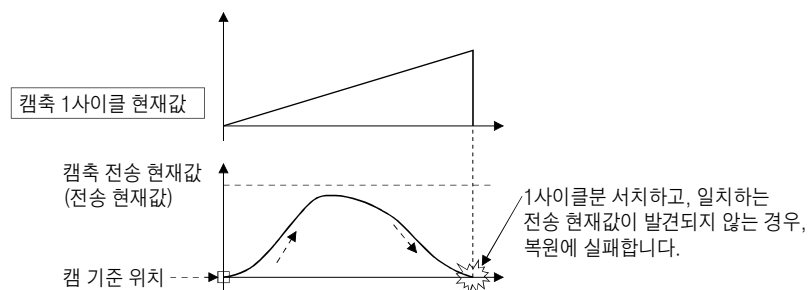
(b) 캠축 1사이클 현재값의 도중부터 서치하는 패턴(캠 데이터 개시 위치=0)



(c) 캠축 1사이클 현재값의 도중부터 서치하는 패턴(캠 데이터 개시 위치≠0)

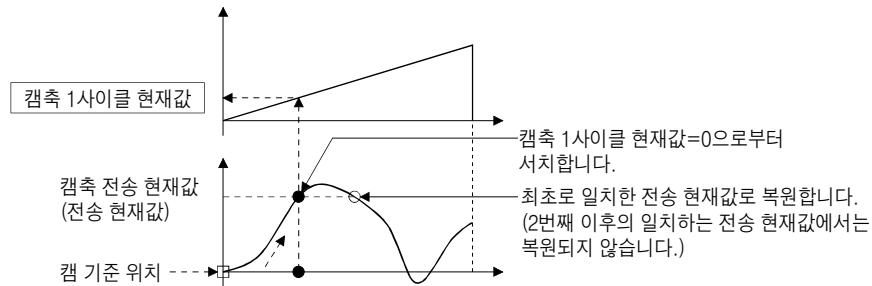


(d) 서치에 실패하는 패턴

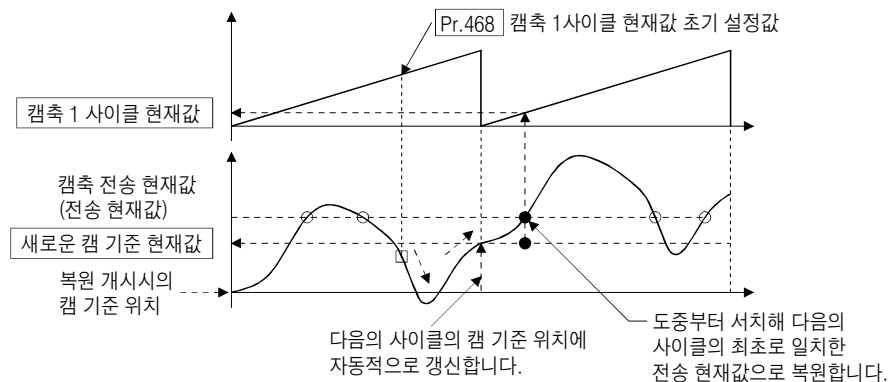


(2) 전송 동작의 캠 패턴일 때

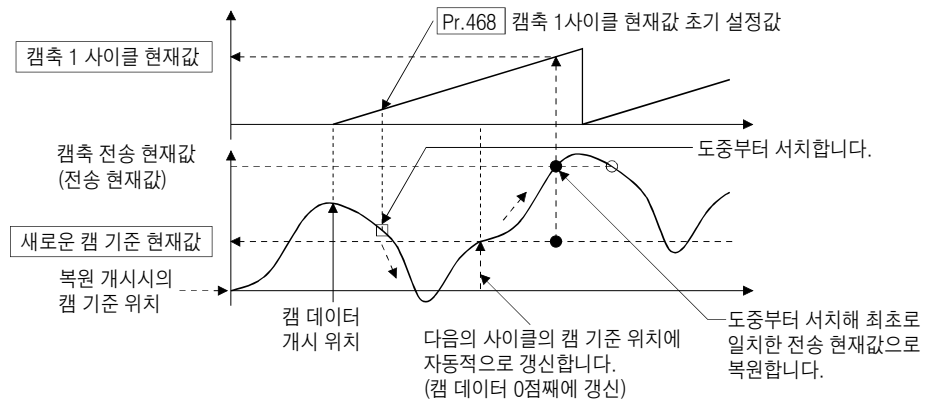
(a) 캠축 1사이클 현재값=0으로부터 서치하는 패턴(캠 데이터 개시 위치=0)



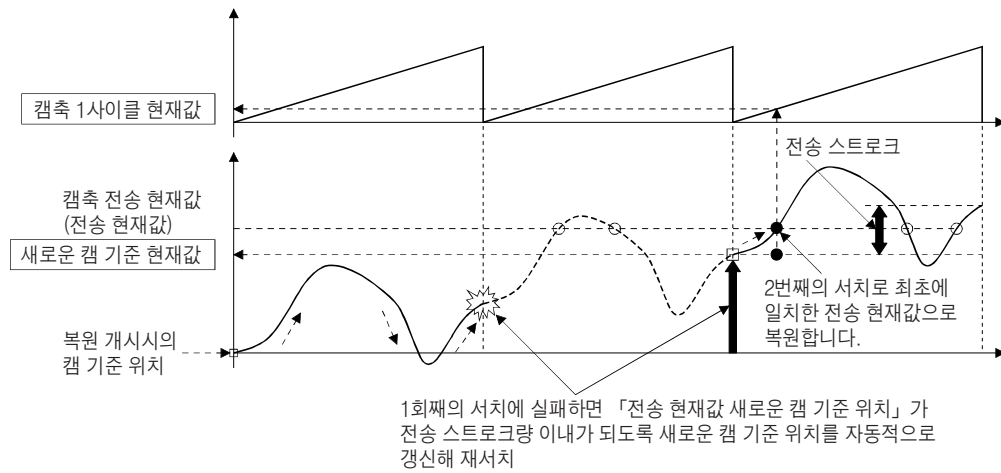
(b) 캠축 1사이클 현재값의 도중부터 서치하는 패턴(캠 데이터 개시 위치=0)



(c) 캠축 1사이클 현재값의 도중부터 서치하는 패턴(캠 데이터 개시 위치≠0)



(d) 1회째의 서치에 실패해, 2번째의 서치를 하는 패턴



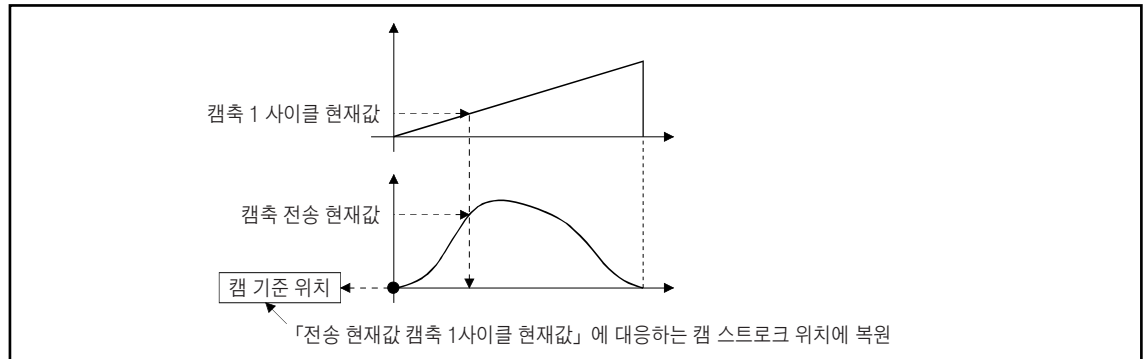
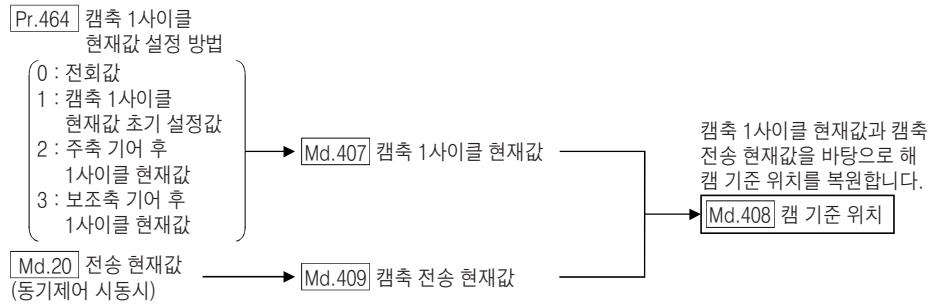
포인트

1회째의 서치에 실패했을 경우, 상기와 같이 전송 스트로크비가 100% 보다 작은 캠 패턴에서는 다음 사이클에서의 재서치를 하지 않는 것이 있습니다.

1회째의 서치로 발견되도록, 미리 캠 기준 위치를 설정하는지 위치결정하는 것으로 의도한 캠축 1사이클 현재값을 서치할 수 있습니다.

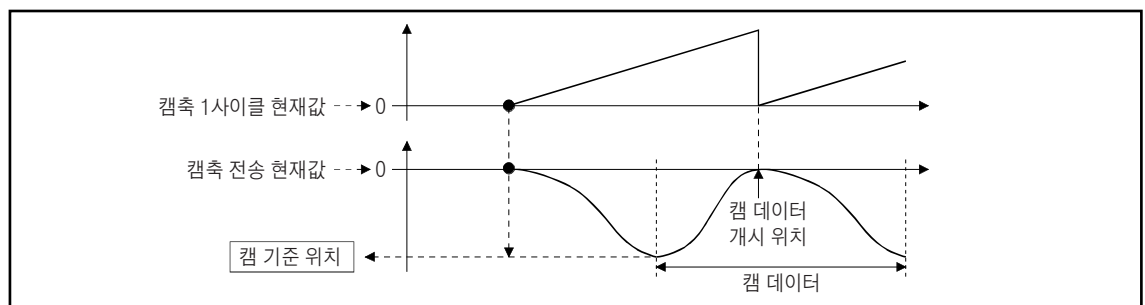
5.3.2 캠 기준 위치 복원

“[Pr.462] 캠축 위치 복원 대상”을「1 : 캠 기준 위치 복원」으로 설정해 동기제어를 시동하면, 캠축 1사이클 현재값과 캠축 전송 현재값을 바탕으로 캠 기준 위치를 복원해 동기제어가 시동됩니다. 복원에 사용하는 캠축 1사이클 현재값은 파라미터로 설정합니다. 캠축 전송 현재값은 동기제어 시동시의 전송 현재값이 사용됩니다.



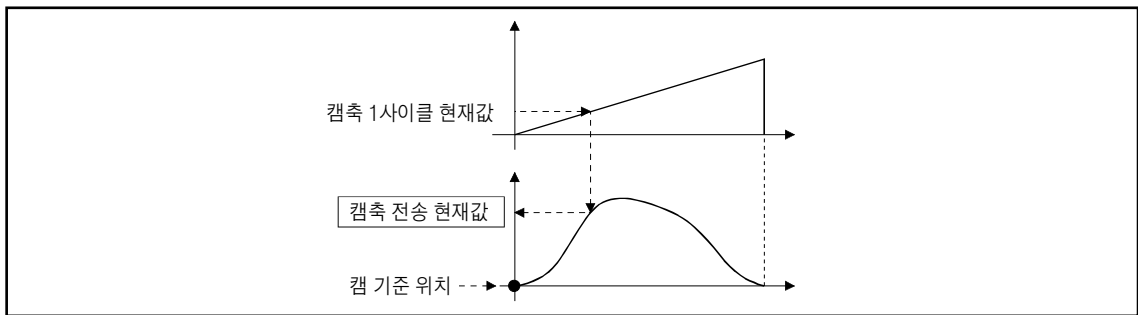
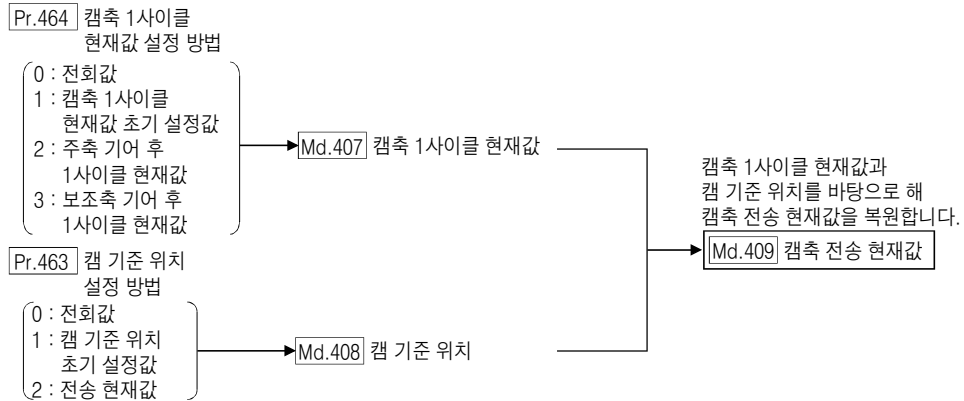
■ 사용 예

캠 데이터 개시 위치가 0 이외에 설정되어 있는 캠에 대해「전송 현재값=0」,「캠축 1사이클 현재값=0」으로부터 개시할 수 있도록 캠 기준 위치를 복원하는 예를 아래에 나타냅니다.



5.3.3 캠축 전송 현재값 복원

“[Pr.462] 캠축 위치 복원 대상”을 「2 : 캠축 전송 현재값 복원」으로 설정해 동기제어를 시동하면, 캠축 1사이클 현재값과 캠 기준 위치를 바탕으로 캠축 전송 현재값을 복원해 동기제어가 시동됩니다. 복원에 사용하는 캠축 1사이클 현재값과 캠 기준 위치는 파라미터로 설정합니다.



■ 제약 사항

복원된 캠축 전송 현재값과 동기제어 시동시의 전송 현재값이 다른 경우에는 동기제어 시동 직후에 복원된 캠축 전송 현재값으로 이동합니다.

동기제어 시동시, 복원된 캠축 전송 현재값과 전송 현재값의 차이가 펄스 지령 단위로 “[Pr.110] 인포지션 범위”보다 큰 경우, 「캠축 전송 현재값 복원 불가 에러(에러코드 : 769)」가 되어, 동기제어 시동을 할 수 없습니다.

또, 인포지션 범위의 설정값이 크면 급격한 동작이 되는 경우가 있기 때문에 주의해 주십시오.

포인트

캠축 전송 현재값 복원을 사용하는 경우에는 동기제어 시동 전에 캠 위치 계산 기능(5.5절 참조)나 동기제어 해석 모드(5.4절 참조) 등으로 대응하는 캠축 전송 현재값을 계산해, 올바른 캠축 전송 현재값에 위치결정한 다음에 동기제어를 시동해 주십시오.

5.4 동기제어 해석 모드

동기제어 시동시, 동기제어용 파라미터의 해석만 실시하는 모드입니다. 동기제어를 시동하기 전에 출력축의 동기 위치를 확인해 동기 위치 맞춤을 하는 용도로 사용합니다.

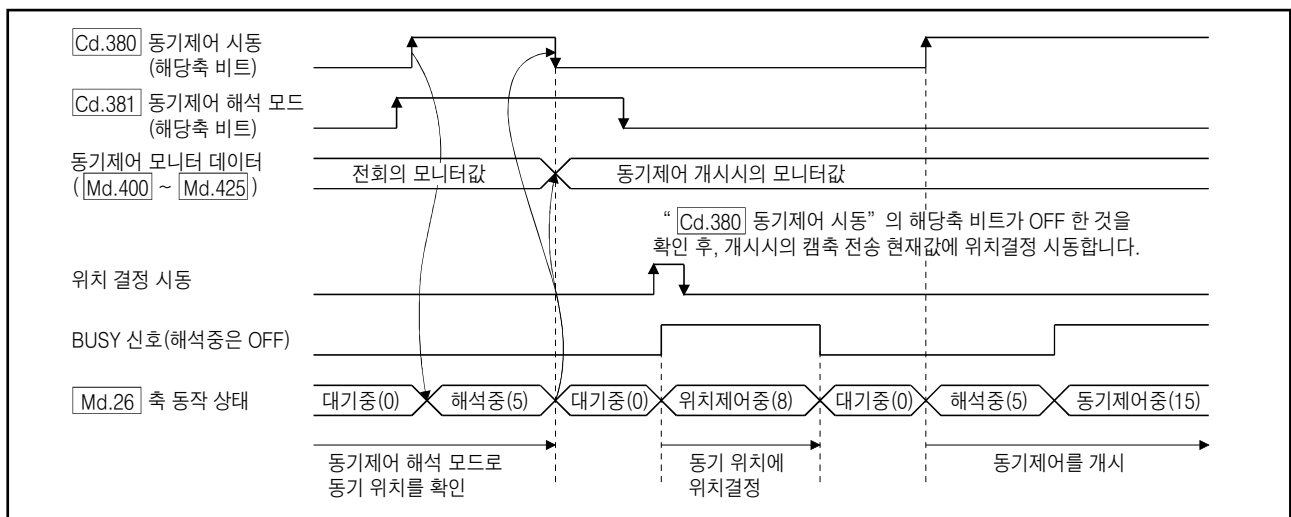
동기제어의 시동(“Cd.380 동기제어 시동”의 해당축 비트를 OFF→ON)시, “Cd.381 동기제어 해석 모드”의 해당 축 비트가 ON 하고 있으면, 동기제어 해석 모드로 동작합니다.

해석이 완료하면 동기제어 모니터 데이터(Md.400~Md.425)가 갱신되어, 자동적으로 “Cd.380 동기제어 시동”의 해당 축 비트가 OFF합니다.

동기제어 해석 모드에서는 BUSY 신호는 ON 하지 않습니다.

동기제어 해석 모드로 동기제어를 시동했을 경우, 아래의 에러는 발생하지 않습니다.

- 캠축 전송 현재값 복원 불가 에러(에러코드 : 769)



■ 동기제어 시스템 제어 데이터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Cd.380 동기제어 시동	- 해당축의 비트를 ON 하면 동기제어가 시동됩니다. - 동기제어중에 비트를 OFF 하면 동기제어를 종료합니다. 갱신주기 : 연산주기	■ 16비트로 해당축을 설정합니다. (bit0 : 축1~bit15 : 축16*1) OFF : 동기제어 종료 ON : 동기제어 시동	0	36320
Cd.381 동기제어 해석 모드	해당축의 비트를 ON 해 동기제어 시동을 실시하면, 해석만 실행해 시동은 실시하지 않습니다. 갱신주기 : 동기제어 시동시	■ 16비트로 해당축을 설정합니다. (bit0 : 축1~bit15 : 축16*1) OFF : 동기제어 해석 모드 OFF ON : 동기제어 해석 모드 ON	0	36322

※1 : QD77MS2에서는 축1~축2의 범위, QD77MS4/LD77MH4에서는 축1~축4의 범위가 유효합니다.

■ 사용 예

입력축을 기준으로 해 출력축의 동기 위치를 맞추는 예를 아래에 나타냅니다.

- ① 동기제어 초기 위치 파라미터에 아래를 설정합니다.

설정 항목	설정값
Pr.460 주축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법	2 : 입력축으로부터 계산
Pr.462 캠축 위치 복원 대상	2 : 캠축 전송 현재값 복원
Pr.463 캠축 기준 위치 설정 방법	0 : 전회값
Pr.464 캠축 1사이클 현재값 설정 방법	2 : 주축 기어 후 1사이클 현재값

- ② “[Cd.381] 동기제어 해석 모드”의 해당축 비트를 ON 한 상태로, “[Cd.380] 동기제어 시동”의 해당축 비트를 OFF→ON해, 동기제어 해석 모드를 시동합니다.
- ③ “[Cd.380] 동기제어 시동”의 해당축 비트가 OFF 하고 있는 것을 확인해, 갱신된 “[Md.409] 캠축 전송 현재값”에 출력축을 위치결정합니다.
- ④ “[Cd.381] 동기제어 해석 모드”의 해당축 비트를 OFF 한 상태로, “[Cd.380] 동기제어 시동”의 해당축 비트를 OFF→ON 해, 동기제어를 시동합니다.

5.5 캠 위치 계산기능

캠 위치를 시퀀스 프로그램으로 계산하는 기능입니다. 동기제어의 시동 전에 캠 위치를 계산해, 동기 위치 맞춤을 실시하는 경우에 사용할 수 있습니다.

■ 사용 예

축1의 캠축 1사이클 현재값에 대해서, 축2, 축3의 캠축이 동기하는 동기 시스템의 동기 위치 맞춤을 실시하는 순서를 아래에 나타냅니다.

- ① 축1의 전송 현재값과 캠 기준 위치를 바탕으로, 캠축 1사이클 현재값을 캠 위치 계산기능으로 산출합니다.
- ② ①로 계산한 캠축 1사이클 현재값을 바탕으로, 축2의 캠축 전송 현재값을 캠 위치 계산기능으로 산출합니다.
- ③ ①로 계산한 캠축 1사이클 현재값을 바탕으로, 축3의 캠축 전송 현재값을 캠 위치 계산기능으로 산출합니다.
- ④ 축2를 ②로 계산한 캠축 전송 현재값에, 축3을 ③으로 계산한 캠축 전송 현재값에 위치결정합니다.
- ⑤ 축1, 축2, 축3에 대해 전송 현재값 복원 모드로 동기제어를 시동합니다. 이 때 ①에 계산한 캠축 1사이클 현재값을 캠축 1사이클 현재값 초기 설정값으로서 사용합니다.

5.5.1 캠 위치 계산 제어 데이터

설정 항목	설정 내용	설정값	공장 출하시의 초기값	버퍼메모리 어드레스
Cd612 캠 위치 계산 요구	- 캠 위치 계산 요구를 설정합니다. - 캠 위치 계산 완료 후는 심플 모션 유닛에 의해 자동적으로 「0」이 저장됩니다. 갱신주기 : 메인주기*1	■ 10진수로 설정합니다. 1 : 캠축 전송 현재값 계산 요구 2 : 캠축 1사이클 현재값 계산 요구	0	53780
Cd613 캠 위치 계산 캠 No.	캠 위치 계산으로 사용하는 캠 No.를 설정합니다. 갱신주기 : 캠 위치 계산 요구시	■ 10진수로 설정합니다. 0~256	0	53781
Cd614 캠 위치 계산 캠 스트로크량	캠 위치 계산으로 사용하는 캠 스트로크량을 설정합니다. 갱신주기 : 캠 위치 계산 요구시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위*2]	0	53782 53783
Cd615 캠 위치 계산 캠축 1사이클 길이	캠 위치 계산으로 사용하는 캠축 1사이클 길이를 설정합니다. 갱신주기 : 캠 위치 계산 요구시	■ 10진수로 설정합니다. 1~2147483647 [캠축 사이클 단위*3]	0	53784 53785
Cd616 캠 위치 계산 캠 기준 위치	캠 위치 계산으로 사용하는 캠 기준 위치를 설정합니다. 갱신주기 : 캠 위치 계산 요구시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위*2]	0	53786 53787
Cd617 캠 위치 계산 캠축 1사이클 현재값	캠 위치 계산으로 사용하는 캠축 1사이클 현재값을 설정합니다. 갱신주기 : 캠 위치 계산 요구시	■ 10진수로 설정합니다. 0~(캠축 1사이클 길이) [캠축 사이클 단위*3]	0	53788 53789
Cd618 캠 위치 계산 캠축 전송 현재값	캠 위치 계산으로 사용하는 캠축 전송 현재값을 설정합니다. (캠축 1사이클 현재값 계산시로 설정) 갱신주기 : 캠 위치 계산 요구시	■ 10진수로 설정합니다. -2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위*2]	0	53790 53791

※1 : 위치결정 제어 이외의 빈 시간에 실시하는 처리의 주기. 축의 시동 상태에 의해 변동합니다.

※2 : 출력축 위치 단위(4.5.1항 참조)

※3 : 캠축 사이클 단위(4.5.1항 참조)

Cd612 캠 위치 계산 요구

아래와 같은 요구 커멘드를 설정하는 것으로 캠 위치를 계산할 수 있습니다.

1 : 캠축 전송 현재값 계산 요구

2 : 캠축 1사이클 현재값 계산 요구

캠 위치 계산 완료 후, 계산 결과가 “**Md600** 캠 위치 계산 결과”에 저장되어 설정값이 자동적으로 「0」에 돌아옵니다.

캠 위치 계산 요구시에 Warning이 발생했을 경우, 축1의 “**Md24** 축 Warning 번호”에 Warning 번호가 저장되어 설정값이 자동적으로 「0」에 돌아옵니다.

상기 요구 커멘드 이외를 설정했을 경우, 캠 위치 계산은 실행하지 않고, 설정값이 자동적으로 「0」에 돌아옵니다.

Cd.613 캠 위치 계산 캠No.

캠 위치 계산을 실시하는 캠 No.를 설정합니다. 캠 No.0을 설정했을 경우, 직선 캠으로 캠 위치를 계산합니다.

Cd.614 캠 위치 계산 캠 스트로크량

캠 위치 계산으로 사용하는 캠 스트로크량을 설정합니다.

Cd.615 캠 위치 계산 캠축 1사이클 길이

캠 위치 계산으로 사용하는 캠축 1사이클 길이를 설정합니다.

Cd.616 캠 위치 계산 캠 기준위치

캠 위치 계산으로 사용하는 캠 기준 위치를 설정합니다.

Cd.617 캠 위치 계산 캠축 1사이클 현재값

캠축 전송 현재값 계산시, 캠 위치 계산으로 사용하는 캠축 1사이클 현재값을 설정합니다.
캠축 1사이클 현재값 계산시, 캠 위치 계산시에 서치를 개시하는 캠축 1사이클 현재값을 설정합니다.

Cd.618 캠 위치 계산 캠축 전송 현재값

캠축 1사이클 현재값 계산시, 캠 위치 계산으로 사용하는 캠축 전송 현재값을 설정합니다.
캠축 전송 현재값 계산에서는 사용하지 않습니다.

5.5.2 캠 위치 계산 모니터 데이터

모니터 항목	저장 내용	저장 내용의 견해	버퍼메모리 어드레스
Md.600 캠 위치 계산 결과	• 캠 위치 계산의 결과가 저장됩니다. <u>리프레시 주기 : 캠 위치 계산 완료시</u>	■ 10진 표시로 모니터 합니다. • 캠축 전송 현재값 계산시 : -2147483648~2147483647 [출력축 위치 단위*1] • 캠축 1사이클 현재값 계산시 : 0~(캠축 1사이클 길이-1) [캠축 사이클 단위*2]	53800 53801

※1 : 출력축 위치 단위 (4.5.1항 참조)

※2 : 캠축 사이클 단위 (4.5.1항 참조)

Md.600 캠 위치 계산 결과

캠 위치 계산의 결과가 저장됩니다.

캠축 전송 현재값 계산시 계산된 캠축 전송 현재값의 값이 저장됩니다.

캠축 1사이클 현재값 계산시 계산된 캠축 1사이클 현재값의 값이 저장됩니다.

또한 캠 위치 계산 기능에서는 캠 기준 위치는 자동적으로 갱신되지 않습니다.

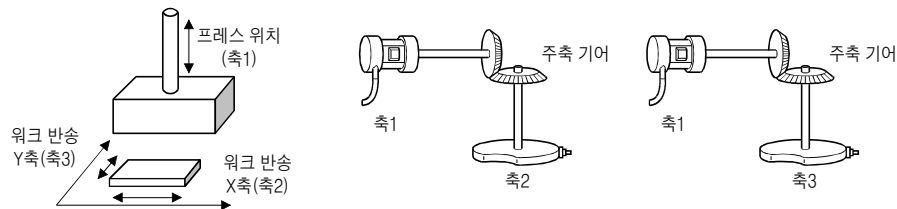
5.6 동기제어의 재개 순서

동기제어의 동기 위치 관계는 항상 심플 모션 유닛에 기억되고 있습니다. 동기제어 초기 위치 파라미터 (5.2절 참조)로 동기 관계를 복원하는 것으로, 전체축을 개시 위치에 되돌리지 않아도 동기제어를 재개할 수가 있습니다.

동기제어를 재개할 때에 기준으로 하는 축은 시스템에 따라서 다르기 때문에 여기에서는 서보 입력축의 위치를 기준으로서 복원하는 예의 순서를 나타냅니다.

■ 사용 예

서보 입력축(축1)의 위치를 기준으로서 2개의 출력축(축2, 축3)을 복원하는 예
(프레스 반송 장치)



(1) 동기제어 첫회의 순서

- ① 축1, 축2, 축3을 원점복귀 해, 동기 개시 위치에 위치결정합니다.
- ② 축2, 축3의 동기제어 초기 위치 파라미터를 아래와 같이 설정합니다.

설정 항목	설정값
Pr.460 주축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법	2 : 입력축으로부터 계산
Pr.462 캠축 위치 복원 대상	0 : 캠축 1사이클 현재값 복원
Pr.463 캠축 기준 위치 설정 방법	2 : 전송 현재값
Pr.468 캠축 1사이클 현재값 초기설정값	0

- ③ “Cd.380 동기제어 시동”의 축2, 축3의 비트를 ON 해 동기제어를 시동합니다.

(2) 동기제어 재개시의 순서

- ① 축2, 축3의 동기제어 초기 위치 파라미터를 아래와 같이 설정합니다.

설정 항목	설정값
Pr.460 주축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법	2 : 입력축으로부터 계산
Pr.462 캠축 위치 복원 대상	2 : 캠축 전송 현재값 복원
Pr.463 캠축 기준 위치 설정 방법	0 : 전회값
Pr.464 캠축 1사이클 현재값 설정 방법	2 : 주축 기어 후 1사이클 현재값

- ② “Cd.381 동기제어 해석 모드”의 축2, 축3의 비트를 ON, “Cd.380 동기제어 시동”의 축2, 축3의 비트를 ON 해 동기제어 해석을 실행합니다. 해석 결과는 Md.400 ~ Md.425에 갱신됩니다.
- ③ ②로 갱신된 “Md.409 캠축 전송 현재값”에 축2, 축3을 위치결정합니다.
- ④ “Cd.381 동기제어 해석 모드”의 축2, 축3의 비트를 OFF, “Cd.380 동기제어 시동”의 축2, 축3의 비트를 ON 해 동기제어를 시동합니다.

MEMO

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

제6장 에러의 진단과 대처 (동기제어)

본장에서는 심플 모션 유닛이 검출하는 동기제어에 관한 「에러」와 「Warning」에 대해 설명하고 있습니다.

「에러」 발생은 심플 모션 유닛 본체의 LED나 GX Works2로 확인할 수가 있습니다.
「에러」 혹은 「Warning」이 검출되었을 때는 검출 내용을 확인해, 필요한 처치를 실시해 주십시오.

6.1 에러와 Warning의 내용.....	6-2
6.2 입력축의 에러와 Warning.....	6-3
6.2.1 입력축 에러 일람	6-4
6.2.2 입력축 Warning 일람.....	6-4
6.3 출력축의 에러와 Warning.....	6-5
6.3.1 출력축 에러 일람	6-5
6.3.2 출력축 Warning 일람.....	6-9
6.4 캠 조작의 Warning.....	6-10
6.4.1 캠 데이터 조작 Warning 일람	6-10
6.4.2 캠 자동 생성 Warning 일람	6-12
6.4.3 캠 위치 계산 Warning 일람	6-12

6. 1 에러와 Warning의 내용

[1] 에러

심플 모션 유닛이 검출하는 파라미터 설정범위 에러, 운전 시동시/운전중의 에러, 서보앰프가 검출하는 에러가 있습니다.

에러의 발생은 심플 모션 유닛 본체의 LED 표시, GX Works2로 확인할 수 있습니다. 자세한 내용은 GX Works2의 「심플 모션 유닛 설정 툴 헬프」를 참조해 주십시오.

에러코드	에러 구분	상세 설명
001~009	치명적 에러	각 심플 모션 유닛의 「사용자 매뉴얼 (위치결정 제어편)」
100~199	공통적 에러	
200~299	원점복귀시, 절대위치 복원시의 에러	
300~399	JOG 운전시, 인칭 운전시의 에러	
500~599	위치결정 운전시의 에러	
600~699	동기제어 입력측 에러	6.2.1항
700~799	동기제어 출력측 에러	6.3.1항
800~899	I/F(인터페이스) 에러	각 심플 모션 유닛의 「사용자 매뉴얼 (위치결정 제어편)」
900~999	파라미터 설정범위 체크시의 에러	
1201~1209	엔코더 이상	
2000~2999	서보앰프 에러	

[2] Warning

심플 모션 유닛이 검출하는 시스템 Warning, 축 Warning, 서보앰프가 검출하는 Warning가 있습니다.

Warning 내용은 Warning 코드로 확인할 수 있습니다. 확인에는 GX Works2가 필요합니다.

자세한 내용은 GX Works2의 「심플 모션 유닛 설정 툴 헬프」를 참조해 주십시오.

Warning 코드	Warning 구분	상세 설명
100~199	공통적 Warning	각 심플 모션 유닛의 「사용자 매뉴얼 (위치결정 제어편)」
300~399	JOG 운전시의 Warning	
400~499	수동펄스 운전시의 Warning	
500~599	위치결정 운전시의 Warning	
600~699	동기제어 입력측 Warning	6.2.2항
700~799	동기제어 출력측 Warning	6.3.2항
800~899	캠 조작의 Warning	6.4절
900~999	시스템 제어 데이터 범위 체크시의 Warning	각 심플 모션 유닛의 「사용자 매뉴얼 (위치결정 제어편)」
2000~2999	서보앰프가 검출하는 Warning (서보앰프의 기종에 의해 Warning 내용이 다릅니다)	

6.2 입력축의 에러와 Warning

입력축의 에러와 Warning의 검출 처리, 리셋 방법은 서보 입력축과 동기엔코더축으로 다릅니다.

■ 서보 입력축의 에러/Warning

(1) 에러의 검출

해당축의 에러 검출 신호가 ON 하고, “[Md.23] 축 에러 번호”에 입력축 에러 번호가 저장됩니다.

(2) Warning의 검출

해당축의 “[Md.31] 스테이터스”의 「b9 : 축 Warning 검출」이 ON 하고, “[Md.24] 축 Warning 번호”에 입력축 Warning 번호가 저장됩니다.

(3) 에러/Warning의 리셋

6.2.1항, 6.2.2항에 기재되어 있는 처리 방법에 따라서 에러/Warning의 요인을 제거한 후, 에러 리셋에 의해 에러/Warning 상태를 해제해 주십시오.

해당축의 “[Cd.5] 축 에러 리셋”에 「1」을 세트 하면, 아래와 같이 처리를 실시한 뒤 에러/Warning 상태가 해제됩니다.

- 축 에러 검출 신호의 OFF
- “[Md.23] 축 에러 번호”의 클리어
- “[Md.24] 축 Warning 번호”의 클리어
- “[Md.26] 축 동작 상태”가 「에러 발생중」으로부터 「대기중」에 이행
- 축 Warning 검출([Md.31] 스테이터스 : b9)의 OFF

■ 동기엔코더축의 에러/Warning

(1) 에러의 검출

해당축의 “[Md.325] 동기엔코더축 스테이터스”의 「b4 : 에러 검출 플래그」가 ON 하고, “[Md.326] 동기엔코더축 에러 번호”에 입력축 에러 번호가 저장됩니다.

(2) Warning의 검출

해당축의 “[Md.325] 동기엔코더축 스테이터스”의 「b5 : Warning 검출 플래그」가 ON 하고, “[Md.327] 동기엔코더축 Warning 번호”에 입력축 Warning 번호가 저장됩니다.

(3) 에러/Warning의 리셋

6.2.1항, 6.2.2항에 기재되어 있는 처리 방법에 따라 에러/Warning의 요인을 제거한 후, 에러 리셋에 의해 에러/Warning 상태를 해제해 주십시오.

해당축의 “[Cd.323] 동기엔코더축 에러 리셋”에 「1」을 세트 하면, 아래와 같이 처리를 실시한 뒤 에러/Warning 상태가 해제됩니다.

- 에러 검출 플래그([Md.325] 동기엔코더축 스테이터스 : b4)의 OFF
- “[Md.326] 동기엔코더축 에러 번호”의 클리어
- Warning 검출 플래그([Md.325] 동기엔코더축 스테이터스 : b5)의 OFF
- “[Md.327] 동기엔코더축 Warning 번호”의 클리어

6.2.1 입력축 에러 일람

에러 번호	명칭	요인	에러시의 동작	처리 방법
600 (258h)	입력축 종류 설정범위 외	• 입력축 파라미터 「서보 입력축 종류」 (Pr.300), 「동기엔코더축 종류」(Pr.320) 의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다.	입력축은 설정 무효 가 됩니다.	• 설정을 설정범위 내로 합니다.
601 (259h)	입력축 단위 설정범위 외	• 입력축 파라미터 「동기엔코더축 단위 설정」 (Pr.321)의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다.		• 설정을 설정범위 내로 합니다.
602 (25Ah)	입력축 단위 변환 분모 범위 외	• 입력축 파라미터 「동기엔코더축 단위 변환 분모」(Pr.323)에 0 이하의 값이 설정되어 있습니다.		• 설정을 1~2147483647의 범위 내로 합니다.
603 (25Bh)	입력축 1사이클 길이 범위 외	• 입력축 파라미터 「동기엔코더축 1사이클 길이」(Pr.324)에 0 이하의 값이 설정되어 있습니다.		• 설정을 1~2147483647의 범위 내로 합니다.
604 (25Ch)	입력축 스무딩 시정수 범위 외	• 입력축 파라미터 「서보 입력축 스무딩 시정수」(Pr.301), 「동기엔코더축 스무딩 시정수」(Pr.325)에 0~5000 이외의 값이 설정되어 있습니다.		• 설정을 0~5000의 범위 내로 합니다.
605 (25Dh)	입력축 회전방향 제한 설정범위 외	• 입력축 파라미터 「서보 입력축 회전방향 제한」(Pr.304), 「동기엔코더축 회전방향 제한」(Pr.328)에 0~2 이외의 값이 설정 되어 있습니다.		• 설정을 0~2의 범위 내로 합니다.
608 (260h)	입력축 단위 변환 오버플로우	• 입력축의 단위 변환 비율(단위 변환 분자÷ 단위 변환 분모)이 크기 때문에 내부 연산의 오버플로우가 발생했습니다.	입력축 동작을 즉시 정지해, 접속이 무효 가 됩니다.	• 입력축의 단위 변환 비율(단위 변환 분자÷단위 변환 분모)을 작게 합니다. • 입력축의 속도를 내립니다.
609 (261h)	서보 입력축 속도·위치 전환 제어 시동 불가	• 입력축 파라미터 「서보 입력축 종류」 (Pr.300)가 전송 현재값 또는 실 현재값일 때, 상세 파라미터1 「속도제어시의 전송 현재값」 (Pr.21)이 「1: 전송 현재값의 갱신을 실시 합니다」 이외의 설정으로 속도·전환 제어를 시동했습니다.	속도·위치 전환 제어를 시동하지 않습니다.	• 「서보 입력축 종류」(Pr.300)를 서보 지령값 또는 피드백값으로 합니다. • 「속도 제어시의 전송 현재값」 (Pr.21)을 「1: 전송 현재값의 갱신을 실시합니다」로 합니다.

6.2.2 입력축 Warning 일람

Warning 번호	명칭	요인	Warning시의 동작	처리 방법
680 (2A8h)	입력축 위상보정량 오버	• 입력축의 위상보정량이 최소값 (-2147483648) 이하 혹은 최대값 (2147483647) 이상이 되었습니다.	입력축 동작을 계속. 최대값/최소값으로 제어합니다.	• 위상보정 진행하고 시간을 작게 합니다. • 입력축의 속도를 내립니다.
681 (2A9h)	입력축 회전방향 제한량 오버	• 입력축의 회전방향 제한량이 최소값 (-2147483648) 이하 혹은 최대값 (2147483647) 이상이 되었습니다.		• 회전방향 제한 설정의 허가 방향을 확인합니다.(설정이 역의 가능성이 있습니다) • 허가 방향과 반대로 입력축이 크게 이동하는 동작이 없는가 확인합니다.
682 (2AAh)	입력축 속도 표시 오버	• 입력축의 모니터 속도 표시가 최소값 (-2147483648) 이하 혹은 최대값 (2147483647) 이상이 되었습니다.	입력축 동작을 계속. 최대값/최소값을 모니터 속도 표시 합니다.	• 입력축의 설정으로 속도 소수점 자릿수의 설정이 있는 경우, 설정값 을 작게 합니다. • 입력축의 설정으로 속도 시간 단위의 설정인 경우, min→sec 설정 으로 합니다. • 입력축의 속도를 내립니다.

6.3 출력축의 에러와 Warning

출력축의 에러와 Warning의 검출 처리, 리셋 방법은 통상의 위치결정 제어와 같습니다.

■ 출력축의 에러/Warning

(1) 에러의 검출

해당축의 에러 검출 신호가 ON 하고, “[Md.23] 축 에러 번호”에 출력축 에러 번호가 저장됩니다.

(2) Warning의 검출

해당축의 “[Md.31] 스테이터스”의 「b9 : 축 Warning 검출」이 ON 하고, “[Md.24] 축 Warning 번호”에 출력축 Warning 번호가 저장됩니다.

(3) 에러/Warning의 리셋

6.3.1항, 6.3.2항에 기재되어 있는 처리 방법에 따라 에러/Warning의 요인을 제거한 후, 에러 리셋에 의해 에러/Warning 상태를 해제해 주십시오.

해당축의 “[Cd.5] 축 에러 리셋”에 「1」을 세트 하면, 아래와 같이 처리를 실시한 뒤 에러/Warning 상태가 해제됩니다.

- 축 에러 검출 신호의 OFF
- “[Md.23] 축 에러 번호”의 클리어
- “[Md.24] 축 Warning 번호”의 클리어
- “[Md.26] 축 동작 상태”가 「에러 발생중」으로부터 「대기중」에 이행
- 축 Warning 검출 ([Md.31] 스테이터스 : b9)의 OFF

6.3.1 출력축 에러 일람

에러 번호	명칭	요인	에러시의 동작	처리 방법
700 (2BCh)	메인 입력축 번호 범위 외	• 동기 파라미터 「메인 입력축 번호」([Pr.400])의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다. • 동기 파라미터 「메인 입력축 번호」([Pr.400])에 출력축과 동일한 서보 입력축 번호를 설정했습니다.	동기제어를 시동하지 않습니다.	• 설정을 범위 내로 합니다. • 출력축과 동일한 서보 입력축 번호를 설정하지 않습니다.
701 (2BDh)	보조 입력축 번호 범위 외	• 동기 파라미터 「보조 입력축 번호」([Pr.401])의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다. • 동기 파라미터 「보조 입력축 번호」([Pr.401])에 출력축과 동일한 보조 입력축 번호를 설정했습니다.		• 설정을 범위 내로 합니다. • 출력축과 동일한 서보 입력축 번호를 설정하지 않습니다.
702 (2BEh)	주축 기어 분모 범위 외	• 동기 파라미터 「주축 기어 분모」([Pr.404])에 0 이하의 값을 설정했습니다.		• 설정을 1~2147483647의 범위 내로 합니다.
703 (2BFh)	주축 기어 연산 오버플로우	• 주축 기어의 기어비가 크기 때문에 입력값이 오버플로우(부호 역전) 했습니다.	동기제어를 즉시 정지합니다.	• 동기 파라미터 「주축 기어 분자」([Pr.403])의 절대값을 작게 합니다. • 동기 파라미터 「주축 기어 분모」([Pr.404])를 크게 합니다. • 입력축 속도를 내립니다.

에러 번호	명칭	요인	에러시의 동작	처리 방법
704 (2C0h)	주축 클러치 제어 설정범위 외	• 동기 파라미터「주축 클러치 제어 설정」(Pr.405)의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다.	동기제어를 시동하지 않습니다.	• 설정을 범위 내로 합니다.
705 (2C1h)	주축 클러치 참조 어드레스 설정범위 외	• 동기 파라미터「주축 클러치 참조 어드레스 설정」(Pr.406)의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다.		• 설정을 범위 내로 합니다.
706 (2C2h)	주축 클러치 스무딩 방식 범위 외	• 동기 파라미터「주축 클러치 스무딩 방식」(Pr.411)의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다.		• 설정을 범위 내로 합니다.
707 (2C3h)	주축 클러치 스무딩 시정수 범위 외	• 동기 파라미터「주축 클러치 스무딩 시정수」(Pr.412)의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다.		• 설정을 범위 내로 합니다.
720 (2D0h)	보조축번호 범위 외	• 동기 파라미터「보조축 번호」(Pr.418)의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다. • 동기 파라미터「보조축 번호」(Pr.418)에 출력축과 동일한 서보 입력축 번호를 설정했습니다.		• 설정을 범위 내로 합니다. • 출력축과 동일한 서보 입력축 번호를 설정하지 않습니다.
722 (2D2h)	보조축 기어 분모 범위 외	• 동기 파라미터「보조축 기어 분모」(Pr.421)에 0 이하의 값을 설정했습니다.		• 설정을 1~2147483647의 범위 내로 합니다.
723 (2D3h)	보조축 기어 연산 오버플로우	• 보조축 기어의 기어비가 크기 때문에, 입력값이 오버플로우(부호 역전) 했습니다.	동기제어를 즉시 정지합니다.	• 동기 파라미터「보조축 기어 분자」(Pr.420)의 절대값을 작게 합니다. • 동기 파라미터「보조축 기어 분모」(Pr.421)를 크게 합니다. • 입력축 속도를 내립니다.
724 (2D4h)	보조축 클러치 제어 설정범위 외	• 동기 파라미터「보조축 클러치 제어 설정」(Pr.422)의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다.	동기제어를 시동하지 않습니다.	• 설정을 범위 내로 합니다.
725 (2D5h)	보조축 클러치 참조 어드레스 설정범위 외	• 동기 파라미터「보조축 클러치 참조 어드레스 설정」(Pr.423)의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다.		• 설정을 범위 내로 합니다.
726 (2D6h)	보조축 클러치 스무딩 방식 범위 외	• 동기 파라미터「보조축 클러치 스무딩 방식」(Pr.428)의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다.		• 설정을 범위 내로 합니다.
727 (2D7h)	보조축 클러치 스무딩 시정수 범위 외	• 동기 파라미터「보조축 클러치 스무딩 시정수」(Pr.429)의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다.		• 설정을 범위 내로 합니다.
740 (2E4h)	변속기 배치 범위 외	• 동기 파라미터「변속기 배치」(Pr.434)의 설정값이 설정범위 외가 되어 있습니다.		• 설정을 범위 내로 합니다.
741 (2E5h)	변속비 분모 범위 외	• 동기 파라미터「변속비 분모」(Pr.437)에 0 이하의 값을 설정했습니다.		• 설정을 1~2147483647의 범위 내로 합니다.
742 (2E6h)	변속기 스무딩 시정수 범위 외	• 동기 파라미터「변속기 스무딩 시정수」(Pr.435)에 0~5000 이외의 값을 설정했습니다.		• 설정을 0~5000의 범위 내로 합니다.
743 (2E7h)	변속기 연산 오버플로우	• 변속기의 변속비가 크기 때문에, 입력값이 오버플로우(부호 역전) 했습니다.	동기제어를 즉시 정지합니다.	• 동기 파라미터「변속비 분자」(Pr.436)의 절대값을 작게 합니다. • 동기 파라미터「변속비 분모」(Pr.437)를 크게 합니다. • 입력축 속도를 내립니다.

에러 번호	명칭	요인	에러시의 동작	처리 방법
750 (2EEh)	캠 No. 범위 외	• 동기 파라미터 「캠 No.」(Pr.440)에 0~256 이외의 값을 설정했습니다.	동기제어를 시동 하지 않습니다.	• 설정을 0~256의 범위 내로 합니다.
751 (2EFh)	캠 미등록	• 동기 파라미터 「캠 No.」(Pr.440)로 지정한 캠 No.의 캠 데이터가 캠 전개 영역상에 존재하지 않습니다.		• 캠 데이터가 존재하는 캠 No.를 지정합니다.
752 (2F0h)	캠축 1사이클 길이 범위 외	• 동기 파라미터 「캠축 1사이클 길이」(Pr.439)에 0 이하의 값을 설정했습니다.		• 설정을 1~2147483647의 범위 내로 합니다.
753 (2F1h)	출력축 스무딩 시정수 범위 외	• 동기 파라미터 「출력축 스무딩 시정수」(Pr.447)에 0~5000 이외의 값을 설정했습니다.		• 설정을 0~5000의 범위 내로 합니다.
760 (2F8h)	주축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법 범위 외	• 동기 파라미터 「주축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법」(Pr.460)에 0~2 이외의 값을 설정했습니다.		• 설정을 0~2의 범위 내로 합니다.
761 (2F9h)	주축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값 범위 외	• 동기 파라미터 「주축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값」(Pr.465)에 0~(캠축 1사이클 길이-1) 이외의 값을 설정했습니다.		• 설정을 0~(캠축 1사이클 길이-1)의 범위 내로 합니다.
762 (2FAh)	보조축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법 범위의	• 동기 파라미터 「보조축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법」(Pr.461)에 0~2 이외의 값을 설정했습니다.		• 설정을 0~2의 범위 내로 합니다.
763 (2FBh)	보조축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값 범위 외	• 동기 파라미터 「보조축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값」(Pr.466)에 0~(캠축 1사이클 길이-1) 이외의 값을 설정했습니다.		• 설정을 0~(캠축 1사이클 길이-1)의 범위 내로 합니다.
764 (2FCh)	캠축 위치 복원 대상 범위 외	• 동기 파라미터 「캠축 위치 복원 대상」(Pr.462)에 0~2 이외의 값을 설정했습니다.		• 설정을 0~2의 범위 내로 합니다.
765 (2FDh)	캠 기준 위치 설정 방법 범위 외	• 동기 파라미터 「캠 기준 위치 설정 방법」(Pr.463)에 0~2 이외의 값을 설정했습니다.		• 설정을 0~2의 범위 내로 합니다.
766 (2FEh)	캠축 1사이클 현재값 설정 방법 범위 외	• 동기 파라미터 「캠축 1사이클 현재값 설정 방법」(Pr.464)에 0~3 이외의 값을 설정했습니다. • 보조축이 존재하지 않을 때에 「3 : 보조축 기어 후 1사이클 현재값」을 설정했습니다.		• 설정을 0~3의 범위 내로 합니다. • 보조축이 존재하지 않을 때는 「3 : 보조축 기어 후 1사이클 현재값」 이외를 설정합니다.
767 (2FFh)	캠축 1사이클 현재값 초기 설정 값 범위 외	• 동기 파라미터 「캠축 1사이클 현재값 초기 설정값」(Pr.468)에 0~(캠축 1사이클 길이-1) 이외의 값을 설정했습니다.		• 설정을 0~(캠축 1사이클 길이-1)의 범위 내로 합니다.
768 (300h)	캠축 1사이클 현재값 복원 불가	• 동기 파라미터 「캠축 위치 복원 대상」(Pr.462)이 「0 : 캠축 1사이클 현재값 복원」일 때, 동기제어 시동시의 전송 현재값에 대응하는 캠축 1사이클 현재값을 복원할 수 없었습니다. (왕복 동작의 캠 패턴으로 발생합니다.)		• 왕복 동작의 캠 패턴의 스트로크내에 들어가도록 전송 현재값을 이동시킨 후, 동기제어를 시동합니다. • 왕복 동작의 캠 패턴의 스트로크내에 들어가도록 캠 기준 위치를 설정합니다.

에러 번호	명칭	요인	에러시의 동작	처리 방법
769 (301h)	캠축 전송 현재값 복원 불가	• 동기 파라미터「캠축 위치 복원 대상」(<u>Pr.462</u>)이「2: 캠축 전송 현재값 복원」일 때, 복원된 캠축 전송 현재값과 동기제어 시동시의 전송 현재값의 차이(펄스 지령 단위)가 서보 파라미터「인포지션 범위」보다 커져, 복원할 수 없었습니다.	동기제어를 시동하지 않습니다.	• 캠 위치 계산 기능으로 복원되는 캠축 전송 현재값을 계산해, 전송 현재값을 이동시킨 후, 동기제어를 시동합니다. • 서보 파라미터「인포지션 범위」의 설정값이 0과 같이 극단적으로 작은 경우는 크게 합니다.

6.3.2 출력축 Warning 일람

Warning 번호	명칭	요인	Warning시의 동작	처리 방법
704 (2C0h)	주축 클러치 제어 설정범위 외	• 동기제어중, 동기 파라미터「주축 클러치 제어 설정」(Pr.405)으로 설정범위 외를 설정했습니다. • 동기제어중, 동기 파라미터「주축 클러치 제어 설정」(Pr.405)을 클러치 없음 이외의 설정으로부터 클러치 없음의 설정으로 변경했습니다.	변경 전의 주축 클러치 제어 설정으로 동기제어를 계속합니다.	• 설정을 범위 내로 합니다. • 클러치 없음 이외의 설정으로부터 클러치 없음의 설정에는 변경하지 않습니다.
724 (2D4h)	보조축 클러치 제어 설정범위 외	• 동기제어중, 동기 파라미터「보조축 클러치 제어 설정」(Pr.422)으로 설정범위 외를 설정했습니다. • 동기제어중, 동기 파라미터「보조축 클러치 제어 설정」(Pr.422)을 클러치 없음 이외의 설정으로부터 클러치 없음의 설정으로 변경했습니다.	변경 전의 보조축 클러치 제어 설정으로 동기제어를 계속합니다.	• 설정을 범위 내로 합니다. • 클러치 없음 이외의 설정으로부터 클러치 없음의 설정에는 변경하지 않습니다.
741 (2E5h)	변속비 분모 범위 외	• 동기제어중, 동기 파라미터「변속비 분모」(Pr.437)에 0 이하의 값을 설정했습니다.	변경 전의 변속비 분모로 동기제어를 계속합니다.	• 설정을 1~2147483647의 범위 내로 합니다.
750 (2EEh)	캠 No. 범위 외	• 동기제어중, 동기 파라미터「캠 No.」(Pr.440)에 0~ 256 이외의 값을 설정했습니다.	변경 전의 캠 No.로 동기제어를 계속합니다.	• 설정을 0~256의 범위 내로 합니다.
751 (2EFh)	캠 미등록	• 동기제어중, 동기 파라미터「캠 No.」(Pr.440)를 변경했을 때, 변경한 캠 No.의 캠 데이터가 캠 전개 영역상에 존재하지 않습니다.		• 캠 데이터가 존재하는 캠 No.를 지정합니다.
754 (2F2h)	캠축 위상보정량 오버	• 캠축의 위상보정량이 최소값(-2147483648) 이하 혹은 최대값(2147483647) 이상이 되었습니다.	동기제어를 계속합니다. 최대값/최소값으로 제어합니다.	• 캠축 위상보정 진행시간을 작게 합니다. • 캠축 입력값의 속도를 내립니다.

6.4 캠 조작의 Warning

캠 조작(캠 데이터 조작/캠 자동 생성/캠 위치 계산)에 실패하면, 축1로 Warning을 검출합니다.

■ 캠 조작의 Warning

(1) Warning의 검출

축1의 “Md31 스테이터스”의 「b9: 축 Warning 검출」이 ON 하고, “Md24 축 Warning 번호”에 캠 데이터 조작 Warning 번호/캠 자동 생성 Warning 번호/캠 위치 계산 Warning 번호가 저장됩니다.

(2) Warning의 리셋

6.4.1항, 6.4.2항, 6.4.3항에 기재되어 있는 처리 방법에 따라 Warning의 요인을 제거한 후, 축1의 에러 리셋에 의해 Warning 상태를 해제해 주십시오.

축1의 “Cd5 축 에러 리셋”에 「1」을 세트 하면, 아래와 같이 처리를 실시한 뒤 Warning 상태가 해제됩니다.

- 축 에러 검출 신호의 OFF
- “Md23 축 에러 번호”의 클리어
- “Md24 축 Warning 번호”의 클리어
- “Md26 축 동작 상태”가 「에러 발생중」으로부터 「대기중」에 이행
- 축 Warning 검출(Md31 스테이터스: b9)의 OFF

포인트

캠 조작의 Warning은 무조건으로 축1에 발생합니다. 캠 조작 완료 후, 축1의 Warning 상태를 확인해서 정상적으로 완료했는지 판정해 주십시오.

6.4.1 캠 데이터 조작 Warning 일람

Warning 번호	명칭	요인	Warning시의 동작	처리 방법
810 (32Ah)	조작 캠 No. 범위 외	• 「조작 캠 No.」(Cd601)에 1~256 이외의 값이 설정되어 있습니다.	캠 데이터 기록/ 읽기를 실시하지 않습니다.	• 설정을 1~256의 범위 내로 합니다.
811 (32Bh)	읽기 캠 미등록	• 캠 데이터 읽기 조작시, 지정한 캠 No.의 캠 데이터가 캠 전개 영역상에 존재하지 않습니다.		• 캠 데이터가 존재하는 캠 No.를 지정합니다. • 프로그래밍 툴로부터 캠 데이터를 기입했을 경우, 유닛 전원 또는 PLC 레디 신호를 OFF→ON 해 캠 전개 영역상에 캠 데이터를 전개 합니다.
812 (32Ch)	캠 데이터 선두 위치 범위 외	• 스트로크비 데이터 형식의 캠으로, 「캠 데이터 선두 위치」(Cd602)에 「1~캠 분해능」 이외의 값이 설정되어 있습니다. • 좌표 데이터 형식의 캠으로, 「캠 데이터 선두 위치」(Cd602)에 「0~(좌표수-1)」 이외의 값이 설정되어 있습니다.		• 스트로크비 데이터 형식의 캠의 경우, 설정을 「1~캠 분해능」의 범위 내로 합니다. • 좌표 데이터 형식의 캠의 경우, 설정을 「0~(좌표수-1)」의 범위 내로 합니다.

Warning 번호	명칭	요인	Warning시의 동작	처리 방법
813 (32Dh)	캠 데이터 조작 점수 범위 외	• 스트로크비 데이터 형식의 캠으로, 「캠 데이터 조작 점수」(<u>Cd603</u>)에 1~4096 이외의 값이 설정되어 있습니다. • 좌표 데이터 형식의 캠으로, 「캠 데이터 조작 점수」(<u>Cd603</u>)에 1~2048 이외의 값이 설정되어 있습니다. • 캠 데이터 기록 조작시, 캠 분해능 또는 좌표수를 넘는 범위의 선두 위치와 조작 점수를 설정했습니다.	캠 데이터 기록/ 읽기를 실시하지 않습니다.	• 스트로크비 데이터 형식의 캠의 경우 설정을 1~4096의 범위 내로 합니다. • 좌표 데이터 형식의 캠의 경우, 설정을 1~2048의 범위 내로 합니다. • 「캠 데이터 선두 위치 + (캠 데이터 조작 점수-1)」이 캠 분해능을 넘지 않게 설정합니다. • 「캠 데이터 선두 위치 + (캠 데이터 조작 점수-1)」이 좌표수를 넘지 않게 설정합니다.
814 (32Eh)	캠 데이터 형식 범위 외	• 캠 데이터 기록 조작시, 「캠 데이터 형식」(<u>Cd604</u>)에 1, 2 이외의 값이 설정되어 있습니다.		• 1 또는 2를 설정합니다.
815 (32Fh)	캠 분해능/좌표수 범위 외	• 캠 데이터 기록 조작시, 스트로크비 데이터 형식의 캠으로, 「캠 분해능/좌표수」(<u>Cd605</u>)에 「256/512/1024/2048/4096/8192/16384/32768」 이외의 값이 설정되어 있습니다. • 캠 데이터 기록 조작시, 좌표 데이터 형식의 캠으로, 「캠 분해능/좌표수」(<u>Cd605</u>)에 2~16384 이외의 값이 설정되어 있습니다.		• 스트로크비 데이터 형식의 캠의 경우, 설정을 「256/512/1024/2048/4096/8192/16384/32768」의 범위 내로 합니다. • 좌표 데이터 형식의 캠의 경우, 설정을 2~16384의 범위 내로 합니다.
816 (330h)	캠 데이터 개시 위치 범위 외	• 캠 데이터 기록 조작시, 스트로크비 데이터 형식의 캠으로, 「캠 데이터 개시 위치」(<u>Cd606</u>)에 「0~(캠 분해능-1)」 이외의 값이 설정되어 있습니다.		• 설정을 「0~(캠 분해능-1)」의 범위 내로 합니다.
817 (331h)	캠 보존 영역 용량 오버	• 캠 데이터 기록 조작시, 캠 보존 영역의 빈 영역이 적습니다. • 빈 영역의 분단에 의해, 기록 가능한 영역이 부족합니다.		• 캠 데이터수(캠수, 캠 분해능, 좌표수)를 줄인다. • 캠 데이터를 소거해 고쳐 쓴다.
818 (332h)	캠 전개 영역 용량 오버	• 캠 데이터 기록 조작시, 캠 전개 영역의 빈 영역이 적습니다. • 빈 영역의 분단에 의해, 기록 가능한 영역이 부족합니다.		• 캠 데이터수(캠수, 캠 분해능, 좌표수)를 줄인다. • 캠 데이터를 소거해 고쳐 쓴다.
819 (333h)	좌표 데이터 이상	• 캠 데이터 기록 조작시, 좌표 데이터의 입력값이 부의 값이 되어 있습니다. • 캠 데이터 기록 조작시, 좌표 데이터의 입력값이 「$X_n < X_{n+1}$」로 되어 있지 않습니다.		• 좌표 데이터의 입력값을 0 이상으로 설정합니다. • 좌표 데이터의 입력값을 「$X_n < X_{n+1}$」이 되도록 설정합니다.
827 (33Bh)	캠 데이터 읽기 조작 금지	• 캠 데이터의 읽기 패스워드가 설정되어 있는 상태로 캠 데이터 읽기 조작을 실행했습니다.		• 프로그래밍 톨로 캠 데이터의 읽기 패스워드를 취소합니다.
828 (33Ch)	캠 데이터 기록 조작 금지	• 캠 데이터의 기록 패스워드가 설정되어 있는 상태로 캠 데이터 기록 조작을 실행했습니다.		• 프로그래밍 톨로 캠 데이터의 기록 패스워드를 취소합니다.

6.4.2 캠 자동 생성 Warning 일람

Warning 번호	명칭	요인	Warning시의 동작	처리 방법
820 (334h)	캠 자동 생성 캠 No. 범위 외	• 「자동 생성 캠 No.」(Cd609)에 1~256 이외의 값이 설정되어 있습니다.	캠 자동 생성을 실시하지 않습니다.	• 설정을 1~256의 범위 내로 합니다.
821 (335h)	캠 자동 생성 종류 범위 외	• 「캠 자동 생성 종류」(Cd610)에 1 이외의 값이 설정되어 있습니다.		• 1을 설정합니다.
822 (336h)	캠 자동 생성 캠 보존 영역 용량 오버	• 캠 보존 영역의 빈 영역이 적습니다. • 빈 영역의 분단에 의해, 기록 가능한 영역이 부족합니다.		• 캠 데이터수(캠수, 캠 분해능, 좌표수)를 줄입니다. • 캠 데이터를 소거해 고쳐 씁니다.
823 (337h)	캠 자동 생성 캠 전개 영역 용량 오버	• 캠 전개 영역의 빈 영역이 적습니다. • 빈 영역의 분단에 의해, 기록 가능한 영역이 부족합니다.		• 캠 데이터수(캠수, 캠 분해능, 좌표수)를 줄입니다. • 캠 데이터를 소거해 고쳐 씁니다.
824 (338h)	캠 자동 생성 파라미터 범위 외	• 「자동 생성 파라미터값」(Cd611)에 범위 외의 값이 설정되어 있습니다.		• 자동 생성 파라미터에 범위 내의 값을 설정합니다.
825 (339h)	캠 자동 생성 계산 불가	• 「자동 생성 파라미터값」(Cd611)에 캠 패턴을 생성 불가능한 값이 설정되어 있습니다. (로터리 커터용 캠으로, 시트 길이 이상의 시트 동기폭을 설정했을 경우 등)		• 자동 생성 파라미터값의 설정값을 재검토 합니다.
826 (33Ah)	캠 자동 생성 데이터 기록 금지	• 캠 데이터의 기록 패스워드가 설정되어 있는 상태로 캠 자동 생성을 실행했습니다.		• 프로그래밍 툴로 캠 데이터의 기록 패스워드를 취소합니다.

6.4.3 캠 위치 계산 Warning 일람

Warning 번호	명칭	요인	Warning시의 동작	처리 방법
830 (33Eh)	캠 위치 계산 캠 No. 범위 외	• 「캠 위치 계산 캠 No.」(Cd613)에 0~256 이외의 값이 설정되어 있습니다.	캠 위치 계산을 실시하지 않습니다.	• 설정을 0~256의 범위 내로 합니다.
831 (33Fh)	캠 위치 계산 캠 미등록	• 캠 위치 계산시, 지정한 캠 No.의 캠 데이터가 캠 전개 영역상에 존재하지 않습니다.		• 캠 데이터가 존재하는 캠 No.를 지정합니다. • 프로그래밍 툴로부터 캠 데이터를 기입했을 경우, 유닛 전원 또는 PLC 레디 신호를 OFF→ON 해 캠 전개 영역상에 캠 데이터를 전개 합니다.
832 (340h)	캠 위치 계산 캠축 1사이클 길이 범위 외	• 「캠 위치 계산 캠축 1사이클 길이」(Cd615)에 0 이하의 값이 설정되어 있습니다.		• 설정을 1~2147483647의 범위 내로 합니다.
833 (341h)	캠 위치 계산 캠축 1사이클 현재값 범위 외	• 「캠 위치 계산 캠축 1사이클 현재값」(Cd617)에 「0~캠축 1사이클 길이」 이외의 값이 설정되어 있습니다.		• 설정을 「0~캠축 1사이클 길이」의 범위 내로 합니다.
834 (342h)	캠 위치 계산 캠축 1사이클 현재값 산출 불가	• 캠축 1사이클 현재값 계산시, 해당하는 캠축 1사이클 현재값을 계산할 수 없었습니다. (왕복 동작의 캠 패턴으로 발생합니다.)		• 왕복 동작의 캠 패턴의 스트로크 내에 들어가도록, 「캠 위치 계산 캠 스트로크량」(Cd614), 「캠 위치 계산 캠 기준 위치」(Cd616), 「캠 위치 계산 캠축 전송 현재값」(Cd618)을 설정합니다.

부 록

부록1	모션 컨트롤러 SV22와의 차이점	부록- 2
부록2	동기제어의 샘플 프로그램	부록- 5
부록3	동기제어용 버퍼메모리 어드레스 일람	부록- 9

부록1 모션 컨트롤러 SV22와의 차이점

모션 컨트롤러 Q172DCPU(SV22)와 심플 모션 유닛 QD77MS/LD77MH의 동기제어 기능의 차이점을 나타냅니다.

항 목		Q172DCPU	QD77MS/LD77MH
전반	시동방법	리얼 · 가상모드 전환 플래그를 ON 하면, 시스템 전체가 가상모드에 완전히 교체됩니다.	각 축의 동기제어 시동 비트를 ON 해, 축마다 동기제어를 시동합니다.
	정지 방법	리얼 · 가상모드 전환 플래그를 OFF 하면, 시스템 전체가 리얼모드에 완전히 교체됩니다.	각 축의 동기제어 시동 비트를 OFF 해, 축마다 동기제어를 정지합니다.
구동 모듈	1출력축당의 설정수	메인 샤프트(2축)와 보조 입력(1축)의 합계 3축.	메인 샤프트(2축)와 보조 입력(1축)의 합계 3축.
	가상 서보모터축	8축. 지령 단위 : PLS	없음. (서보 입력축을 가상 서보앰프로 설정하는 것으로 대응 가능.)
	서보 입력축	없음.	통상의 서보앰프를 구동 모듈(입력축)로서 사용. (가상 서보앰프로 설정하는 것으로 서보앰프가 접속되어 있지 않아도 사용 가능.) 지령 단위 : mm, inch, degree, PLS
	동기엔코더축	INC/ABS 동기엔코더(8축) 입력속도(Q173DPX) : 200kPLS/s 지령 단위 : PLS	INC/CPU 경유 동기엔코더(4축) ① INC 동기엔코더 유닛 내장으로 1축 접속. 입력 속도 : 4MPLS/s ② CPU 경유 동기엔코더 PLC CPU 경유로 최대 4축 접속. 지령 단위 : mm, inch, degree, PLS 1사이클 현재값 : 생성 가능 스무딩, 위상보정, 회전방향 제한 : 있음

항 목		Q172DCPU	QD77MS/LD77MH
전달 모듈	기어	입력측 치수 : 1~65535 출력측 치수 : 1~65535 회전방향 : 정전/역전	기어 분자 : -2147483648~2147483647 기어 분모 : 1~2147483647 회전방향 : 기어 분자의 부호로 지정
	클러치*	클러치 모드 : ON/OFF, 어드레스1, 어드레스2, One-shot, 외부 입력 스무딩 : 시정수(지수 방식), 슬립량(지수 방식/직선 방식)	클러치 모드 : 클러치 지령 ON/OFF, 클러치 지령 상승, 클러치 지령 하강, One-shot OFF, 어드레스 모드, 고속 입력 요구 각 모드를 ON/OFF로 개별적으로 지정.) 스무딩 : 시정수(지수 방식/직선 방식), 슬립량(지수 방식/직선 방식)
	변속기	변속비 : 0~655.35% 스무딩 : 지수 방식	변속비 분자 : -2147483648~2147483647 변속비 분모 : 1~2147483647 스무딩 : 직선 방식
	디퍼렌셜(차동) 기어	메인 샤프트와 보조 입력을 사용. (주축측 : +, 보조축측 : -)	주축 합성 기어, 보조축 합성 기어를 사용. (각 입력의 합성 방법을 「입력+/입력-/입력 없음(0)」 으로부터 선택.)
출력 모듈	종류	롤러축, 볼스크류축, 회전 테이블축, 캠축 (캠축의 단위에 degree 사용 불가.)	캠축만. (직선 캠을 사용하는 것으로 볼스크류축 등과 동등의 제어 가능. 캠축의 단위에 degree 사용 가능.)
	위상보정	진행시간 : -2147483648~2147483647 μ s 시정수 : 0~32767[연산주기 횟수]	진행시간 : -2147483648~2147483647 μ s 시정수 : 0~65535 ms
	스트로크 리미트 동작	스트로크 리미트로 에러 검출하지만 계속 동작합니다.	스트로크 리미트로 에러 검출해 정지합니다.
	정지 지령	무효	유효
	캠/볼스크류 전환	있음. (구동축으로부터 지령 펄스를 입력해 볼스크류 동작시킵니다.)	없음. (축마다 동기제어를 정지해 위치결정 제어로 볼스크류 동작시킵니다.)
	캠축의 초기 위치	① 기준 위치 설정 ON시 : 캠축 1회전내 현재값 0으로 개시 ② 캠 기준 위치 설정 OFF시 : 전송 현재값으로부터 캠축 1회전내 현재값을 복원	「캠축 1사이클 현재값」, 「캠 기준 위치」, 「캠축 전송 현재값」의 어느쪽이든 복원하는 설정을 파라미터로 지정합니다. (초기설정은 Q172DCPU의 「① 캠 기준 위치 설정 ON시」와 같은 동작.)

※ : 클러치의 호환성

심플 모션 유닛 QD77MS/LD77MH로 모션 컨트롤러 Q173DCPU/Q172DCPU(SV22)와 동등의 클러치 설정을 하는 경우에 선택하는 제어 방법을 아래에 나타냅니다.

Q173DCPU/Q172DCPU(SV22)	QD77MS/LD77MH	
클러치 모드	ON 제어 모드	OFF 제어 모드
ON/OFF 모드	1 : 클러치 지령 ON/OFF	—
어드레스 모드	4 : 어드레스 모드	4 : 어드레스 모드
One-shot 모드	2 : 클러치 지령 상승	1 : One-shot OFF
외부 입력 모드	5 : 고속 입력 요구	3 : 클러치 지령 하강

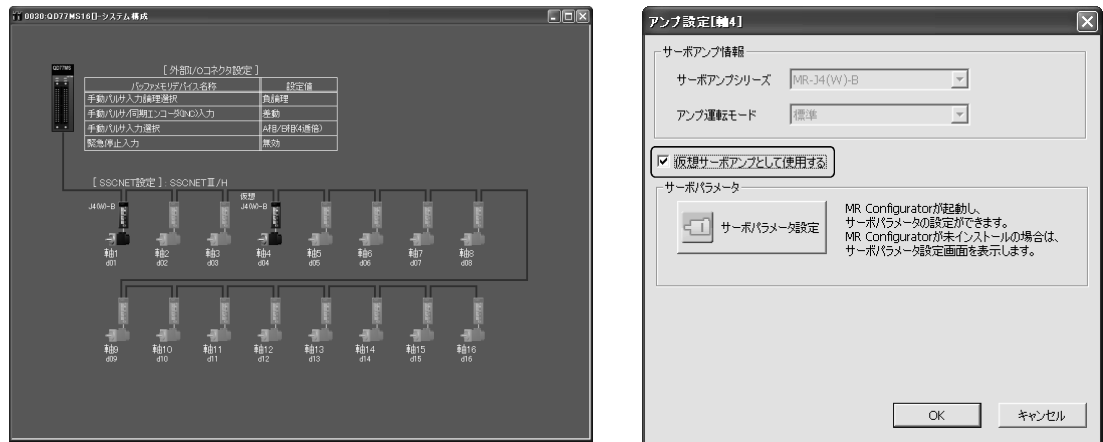
항 목		Q172DCPU	QD77MS/LD77MH
캠 기능	캠 분해능/좌표수	캠 분해능 : 256, 512, 1024, 2048 (좌표 데이터 형식은 없음.)	스트로크비 데이터 형식 : 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768 좌표 데이터 형식 : 2~16384
	캠 개수	최대 256	최대 256
	캠 No.	1~64, 101~164, 201~264, 301~364	0~256 (0은 직선 캠)
	스트로크비	0~32767(32767이 100%)	-214.7483648~214.7483647%
	캠 모드	왕복 캠 모드(중점은 0% 고정) 전송 캠 모드(중점은 100% 고정)	없음. (중점은 자유롭게 설정 가능하기 때문에 캠 모드의 제약을 받지 않습니다.)
	캠 데이터의 편집 방법	주변 소프트웨어 : MT Developer, MT Works2 모션 SFC 프로그램 : BMOV 명령(신규 작성 불가)	주변 소프트웨어 : GX Works2 시퀀스 프로그램 : 버퍼메모리에 의한 캠 데이터 조작(신규 작성 가능)
	캠 자동 생성	없음.	로터리 커터용의 캠 패턴을 자동 생성 가능.
	캠 위치 계산	없음.	동기제어 개시 전에 캠축 전송 현재값이나 캠축 1사이클 현재값의 계산이 가능.
그 외	리얼모드/가상모드 혼재 기능	있음.	없음. (축 마다 동기제어 시동/정지 가능.)
	서보 에러시의 동작	서보 에러 발생시의 가상모드를 계속하는 지를 선택 가능. (계속하는 경우에서도 관련하는 시스템은 정지합니다.)	서보 에러 발생축 이외의 축 동작에는 영향을 주지 않습니다. (서보 에러 발생축 이외도 정지하는 경우에는 어플리케이션으로 실시합니다.)

부록2 동기제어의 샘플 프로그램

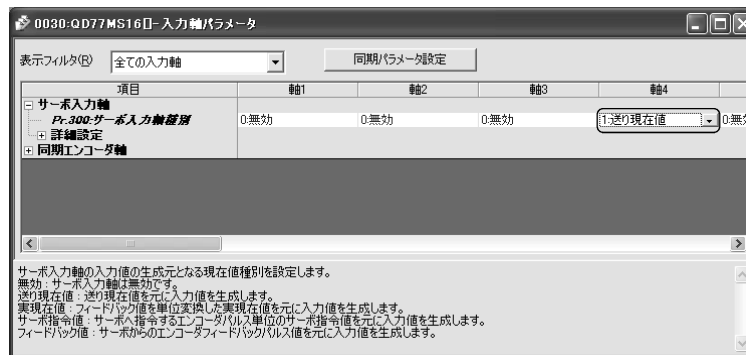
축4를 입력축으로 해 축1을 동기제어하는 샘플 프로그램 예입니다.

(축4는 가상 서보앰프로서 구동합니다.)

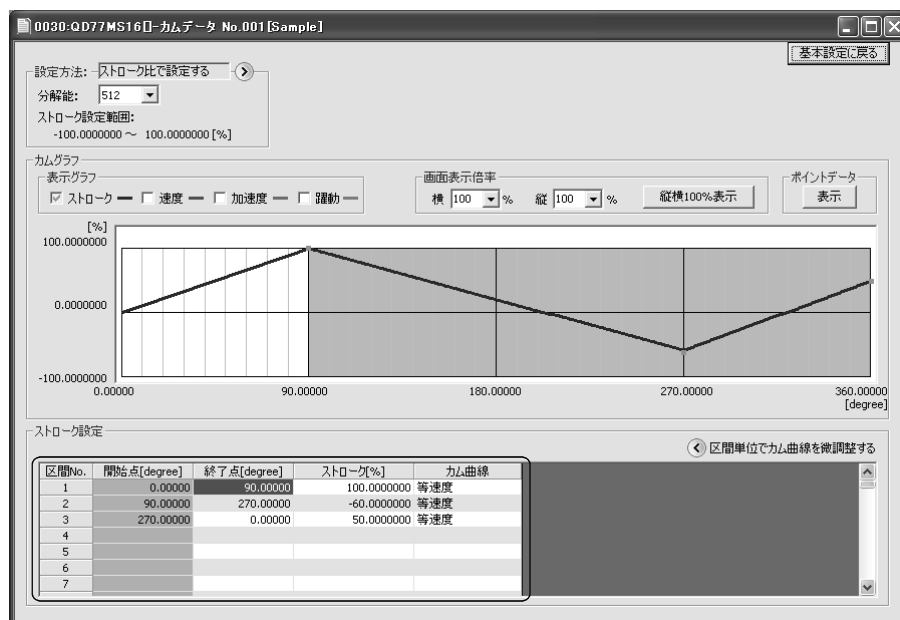
① 시스템 설정으로 축1에 MR-J4(W)-B, 축4에 가상 서보앰프를 설정합니다.



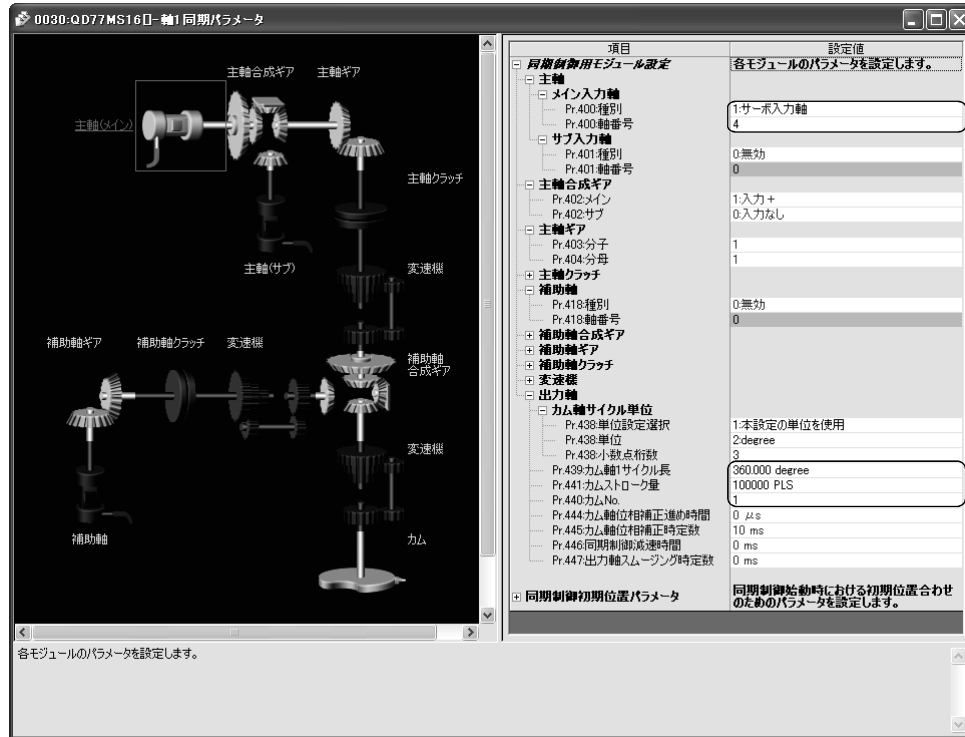
② 입력축 파라미터로 서보 입력축으로 축4를 설정합니다.



③ 캠 데이터(캠 No.1)를 설정합니다.



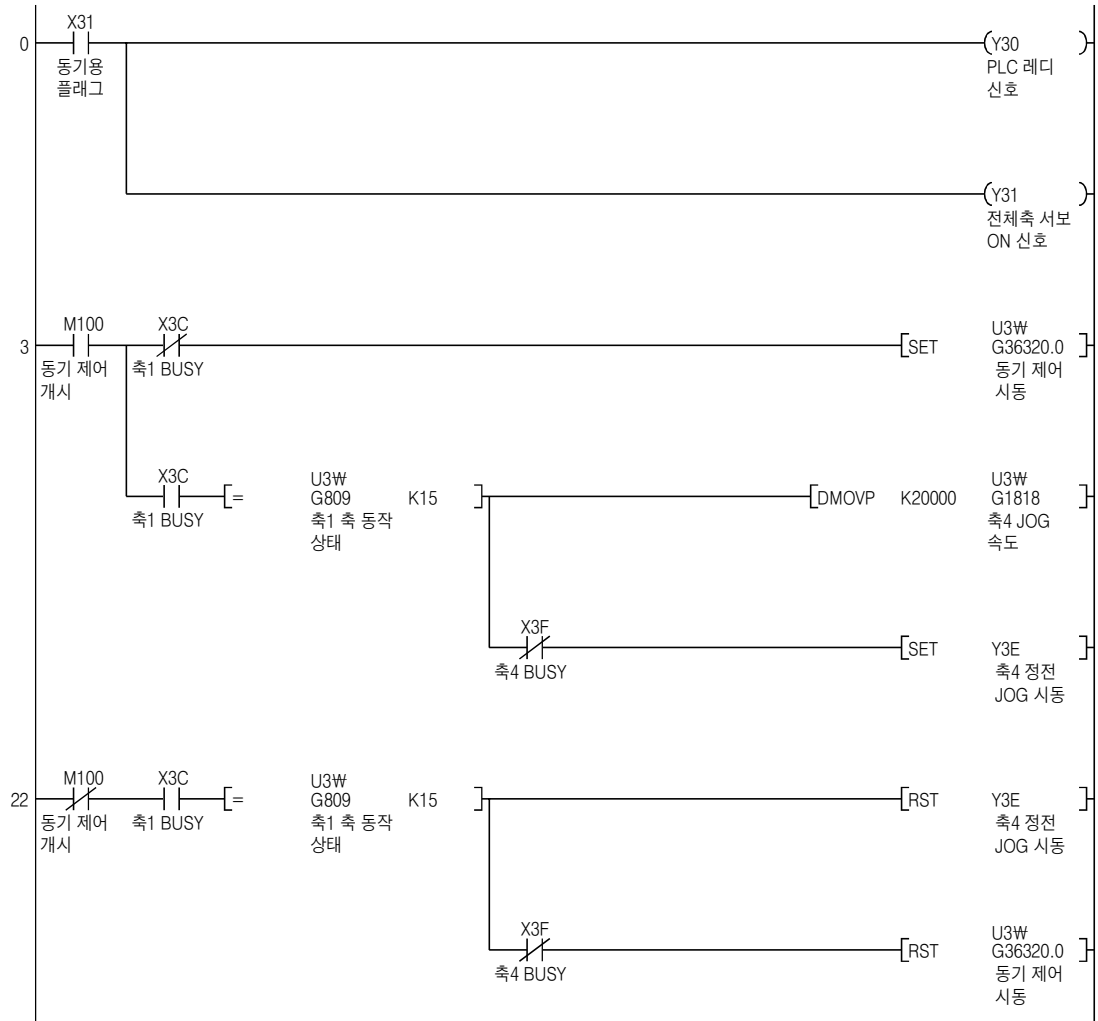
④ 축1의 동기 파라미터를 설정합니다.



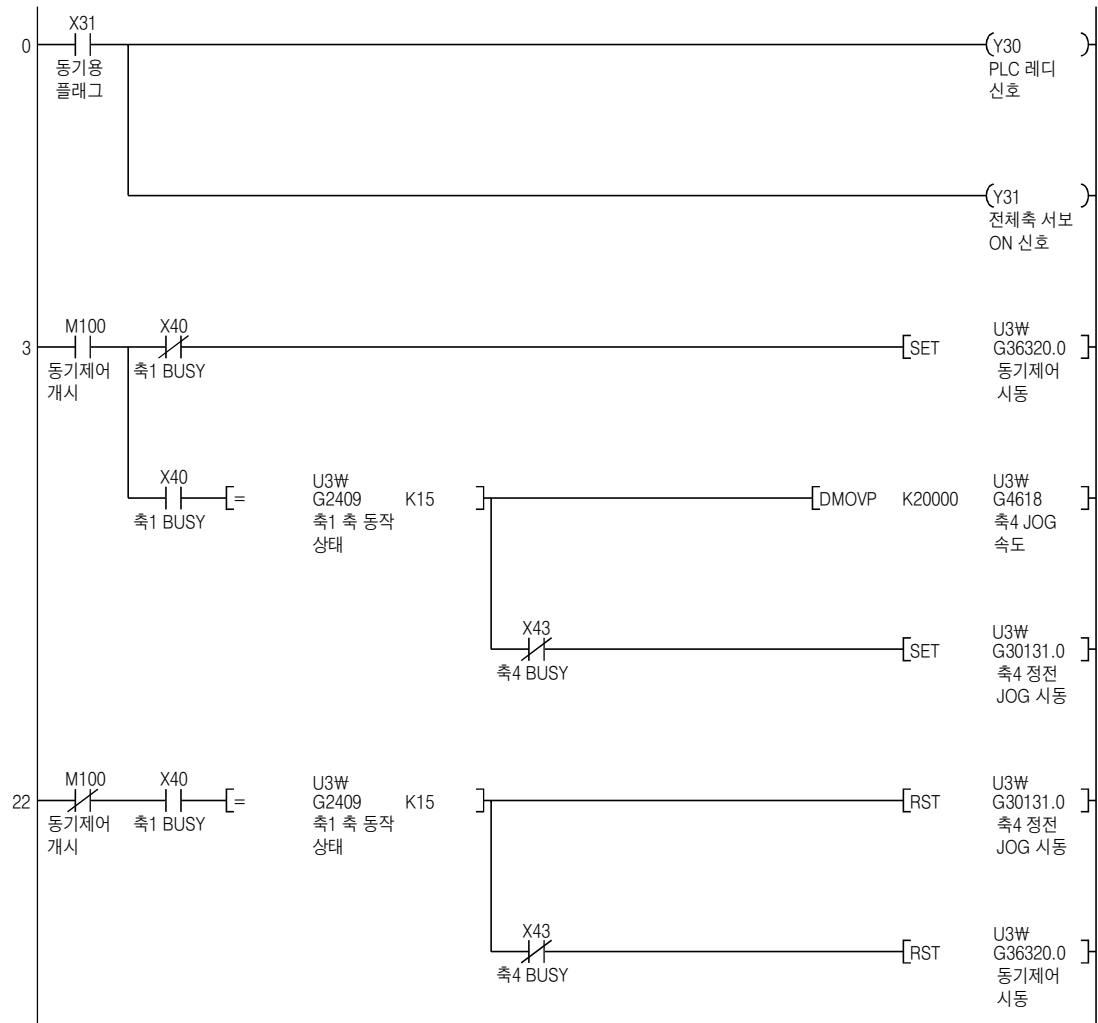
⑤ 동기제어를 시동하는 시퀀스 프로그램을 작성합니다.

심플 모션 유닛의 선두 입출력 번호를 30H로 설정했을 경우의 샘플 프로그램을 아래에 나타냅니다.

【QD77MS4/LD77MH4 동작 예】



【QD77MS16/LD77MH16 동작 예】



부록3 동기제어용 버퍼메모리 어드레스 일람

(1) 동기제어 시스템 제어 데이터

항 목		버퍼메모리 어드레스	참 조
[Cd.380]	동기제어 시동	36320	1.5.3항
[Cd.381]	동기제어 해석 모드	36322	5.4절

(2) 서보 입력축 파라미터

항 목		버퍼메모리 어드레스	참 조
[Pr.300]	서보 입력축 종류	32800+10n	2.1.2항
[Pr.301]	서보 입력축 스무딩 시정수	32801+10n	
[Pr.302]	서보 입력축 위상보정 진행시간	32802+10n 32803+10n	
[Pr.303]	서보 입력축 위상보정 시정수	32804+10n	
[Pr.304]	서보 입력축 회전방향 제한	32805+10n	

n : 축No. - 1

(3) 서보 입력축 모니터 데이터

항 목		버퍼메모리 어드레스	참 조
[Md.300]	서보 입력축 현재값	33120+10n 33121+10n	2.1.3항
[Md.301]	서보 입력축 속도	33122+10n 33123+10n	
[Md.302]	서보 입력축 위상보정량	33124+10n 33125+10n	
[Md.303]	서보 입력축 회전방향 제한량	33126+10n 33127+10n	

n : 축No. - 1

(4) 동기엔코더축 파라미터

항 목		버퍼메모리 어드레스	참 조
[Pr.320]	동기엔코더축 종류	34720+20j	2.2.3항
[Pr.321]	동기엔코더축 단위 설정	34721+20j	
[Pr.322]	동기엔코더축 단위 변환 분자	34722+20j 34723+20j	
[Pr.323]	동기엔코더축 단위 변환 분모	34724+20j 34725+20j	
[Pr.324]	동기엔코더축 1사이클 길이	34726+20j 34727+20j	
[Pr.325]	동기엔코더축 스무딩 시정수	34728+20j	
[Pr.326]	동기엔코더축 위상보정 진행시간	34730+20j 34731+20j	
[Pr.327]	동기엔코더축 위상보정 시정수	34732+20j	
[Pr.328]	동기엔코더축 회전방향 제한	34733+20j	
[Pr.329]	CPU 경유 동기엔코더 분해능	34734+20j 34735+20j	

j : 동기엔코더축No. - 1

(5) 동기엔코더축 제어 데이터

항 목		버퍼메모리 어드레스	참 조
Cd.320	동기엔코더축 제어 시동	35040 + 10j	2.2.4항
Cd.321	동기엔코더축 제어 방법	35041 + 10j	
Cd.322	동기엔코더축 현재값 설정 어드레스	35042 + 10j 35043 + 10j	
Cd.323	동기엔코더축 에러 리셋	35044 + 10j	
Cd.324	CPU 경유 동기엔코더 접속 지령	35045 + 10j	
Cd.325	CPU 경유 동기엔코더 입력값	35046 + 10j 35047 + 10j	

j : 동기엔코더축No. - 1

(6) 동기엔코더축 모니터 데이터

항 목		버퍼메모리 어드레스	참 조
Md.320	동기엔코더축 현재값	35200 + 20j 35201 + 20j	2.2.5항
Md.321	동기엔코더축 1사이클 현재값	35202 + 20j 35203 + 20j	
Md.322	동기엔코더축 속도	35204 + 20j 35205 + 20j	
Md.323	동기엔코더축 위상보정량	35206 + 20j 35207 + 20j	
Md.324	동기엔코더축 회전방향 제한량	35208 + 20j 35209 + 20j	
Md.325	동기엔코더축 스테이터스	35210 + 20j	
Md.326	동기엔코더축 에러 번호	35211 + 20j	
Md.327	동기엔코더축 Warning 번호	35212 + 20j	

j : 동기엔코더축No. - 1

(7) 동기 파라미터

항 목			버퍼메모리 어드레스	참 조
Pr.400		메인 입력축 번호	36400+200n	4.1.2항
Pr.401		보조 입력축 번호	36401+200n	
Pr.402		주축 합성 기어	36402+200n	
Pr.403		주축 기어 분자	36404+200n 36405+200n	
Pr.404		주축 기어 분모	36406+200n 36407+200n	
Pr.405	주 축	주축 클러치 제어 설정	36408+200n	4.1.3항
Pr.406		주축 클러치 참조 어드레스 설정	36409+200n	
Pr.407		주축 클러치 ON 어드레스	36410+200n 36411+200n	
Pr.408		주축 클러치 ON 전 이동량	36412+200n 36413+200n	
Pr.409		주축 클러치 OFF 어드레스	36414+200n 36415+200n	
Pr.410		주축 클러치 OFF 전 이동량	36416+200n 36417+200n	
Pr.411		주축 클러치 스무딩 방식	36418+200n	
Pr.412		주축 클러치 스무딩 시정수	36419+200n	
Pr.413		주축 클러치 ON시 슬립량	36420+200n 36421+200n	
Pr.414		주축 클러치 OFF시 슬립량	36422+200n 36423+200n	
Pr.418	보 조 축	보조축 번호	36430+200n	4.2.2항
Pr.419		보조축 합성 기어	36431+200n	
Pr.420		보조축 기어 분자	36432+200n 36433+200n	
Pr.421		보조축 기어 분모	36434+200n 36435+200n	
Pr.422		보조축 클러치 제어 설정	36436+200n	4.2.3항
Pr.423		보조축 클러치 참조 어드레스 설정	36437+200n	
Pr.424		보조축 클러치 ON 어드레스	36438+200n 36439+200n	
Pr.425		보조축 클러치 ON 전 이동량	36440+200n 36441+200n	
Pr.426		보조축 클러치 OFF 어드레스	36442+200n 36443+200n	
Pr.427		보조축 클러치 OFF 전 이동량	36444+200n 36445+200n	
Pr.428		보조축 클러치 스무딩 방식	36446+200n	
Pr.429		보조축 클러치 스무딩 시정수	36447+200n	
Pr.430		보조축 클러치 ON시 슬립량	36448+200n 36449+200n	
Pr.431		보조축 클러치 OFF시 슬립량	36450+200n 36451+200n	

n : 축No. -1

항 목			버퍼메모리 어드레스	참 조
Pr.434	변속기	변속기 배치	36460+200n	4.4.2항
Pr.435		변속기 스무딩 시정수	36461+200n	
Pr.436		변속비 분자	36462+200n 36463+200n	
Pr.437		변속비 분모	36464+200n 36465+200n	
Pr.438	출력축	캠축 사이클 단위 설정	36470+200n	4.5.2항
Pr.439		캠축 1사이클 길이	36472+200n 36473+200n	
Pr.440		캠 No.	36474+200n	
Pr.441		캠 스트로크량	36476+200n 36477+200n	
Pr.444		캠축 위상보정 진행시간	36482+200n 36483+200n	
Pr.445		캠축 위상보정 시정수	36484+200n	
Pr.446		동기제어 감속시간	36485+200n	
Pr.447		출력축 스무딩 시정수	36486+200n	
Pr.460	동기제어 초기 위치	주축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법	36500+200n	5.2절
Pr.461		보조축 기어 후 1사이클 현재값 설정 방법	36501+200n	
Pr.462		캠축 위치 복원 대상	36502+200n	
Pr.463		캠 기준 위치 설정 방법	36503+200n	
Pr.464		캠축 1사이클 현재값 설정 방법	36504+200n	
Pr.465		주축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값	36506+200n 36507+200n	
Pr.466		보조축 기어 후 1사이클 현재값 초기 설정값	36508+200n 36509+200n	
Pr.467		캠 기준 위치 초기 설정값	36510+200n 36511+200n	
Pr.468		캠축 1사이클 현재값 초기 설정값	36512+200n 36513+200n	

n : 축No. - 1

(8) 동기제어용 제어 데이터

항 목		버퍼메모리 어드레스	참 조
[Cd.400]	주축 클러치 지령	44080+20n	4.1.4항
[Cd.401]	주축 클러치 제어 무효 지령	44081+20n	
[Cd.402]	주축 클러치 강제 OFF 지령	44082+20n	
[Cd.403]	보조축 클러치 지령	44083+20n	4.2.4항
[Cd.404]	보조축 클러치 제어 무효 지령	44084+20n	
[Cd.405]	보조축 클러치 강제 OFF 지령	44085+20n	
[Cd.406]	동기제어 변경 요구	44086+20n	4.6.2항
[Cd.407]	동기제어 변경 명령	44087+20n	
[Cd.408]	동기제어 변경값	44088+20n 44089+20n	
[Cd.409]	동기제어 변경 반영 시간	44090+20n	

n : 축No. - 1

(9) 동기제어 모니터 데이터

항 목		버퍼메모리 어드레스	참 조
[Md.400]	주축 합성 기어 후 현재값	42800+40n 42801+40n	4.7절
[Md.401]	주축 기어 후 1사이클 현재값	42802+40n 42803+40n	
[Md.402]	보조축 기어 후 1사이클 현재값	42804+40n 42805+40n	
[Md.406]	캠축 위상보정량	42810+40n 42811+40n	
[Md.407]	캠축 1사이클 현재값	42812+40n 42813+40n	
[Md.408]	캠 기준 위치	42814+40n 42815+40n	
[Md.409]	캠축 전송 현재값	42816+40n 42817+40n	
[Md.410]	실행 캠 No.	42818+40n	
[Md.411]	실행 캠 스트로크량	42820+40n 42821+40n	
[Md.420]	주축 클러치 ON/OFF 스테이터스	42828+40n	
[Md.421]	주축 클러치 스무딩 스테이터스	42829+40n	
[Md.422]	주축 클러치 슬립량 누적값	42830+40n 42831+40n	
[Md.423]	보조축 클러치 ON/OFF 스테이터스	42832+40n	
[Md.424]	보조축 클러치 스무딩 스테이터스	42833+40n	
[Md.425]	보조축 클러치 슬립량 누적값	42834+40n 42835+40n	

n : 축No. - 1

(10) 캠 조작 제어 데이터

항 목			버퍼메모리 어드레스	참 조
Cd600	캠 데이 터 조 작	캠 데이터 조작 요구	45000	3.2.2항
Cd601		조작 캠 No.	45001	
Cd602		캠 데이터 선두 위치	45002	
Cd603		캠 데이터 조작 점수	45003	
Cd604		캠 데이터 형식	45004	
Cd605		캠 분해능/좌표수	45005	
Cd606		캠 데이터 개시 위치	45006	
Cd607		캠 데이터값 }	45008 53199	
Cd608	캠 자 동 생 성	캠 자동 생성 요구	53200	3.2.3항
Cd609		자동 생성 캠 No.	53201	
Cd610		캠 자동 생성 종류	53202	
Cd611		자동 생성 파라미터값*1 }	53204 53779	
Cd612	캠 위 치 계 산	캠 위치 계산 요구	53780	5.5.1항
Cd613		캠 위치 계산 캠 No.	53781	
Cd614		캠 위치 계산 캠 스트로크량	53782 53783	
Cd615		캠 위치 계산 캠축 1사이클 길이	53784 53785	
Cd616		캠 위치 계산 캠 기준 위치	53786 53787	
Cd617		캠 위치 계산 캠축 1사이클 현재값	53788 53789	
Cd618		캠 위치 계산 캠축 전송 현재값	53790 53791	

※1 : 자동 생성 파라미터의 상세 항목을 아래에 나타냅니다.

① 로터리 커터 생성용 파라미터

버퍼메모리 어드레스	내 용
53204	캠 분해능
53206 53207	시트 길이
53208 53209	시트 동기폭
53210 53211	동기 축 길이
53212 53213	동기 개시 위치
53214	동기 구간 증속율

(11) 캠 조작 모니터 데이터

항 목			버퍼메모리 어드레스	참 조
Md600	캠 위치 계산	캠 위치 계산 결과	53800 53801	5.5.2항

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 20 evenly spaced horizontal grey lines across its entire width, providing a template for writing or drawing. The background is a solid off-white color.

[illegible]