

QD77MS

어드밴스드 동기제어

동기제어의 주요 기능을 심플하게 습득!

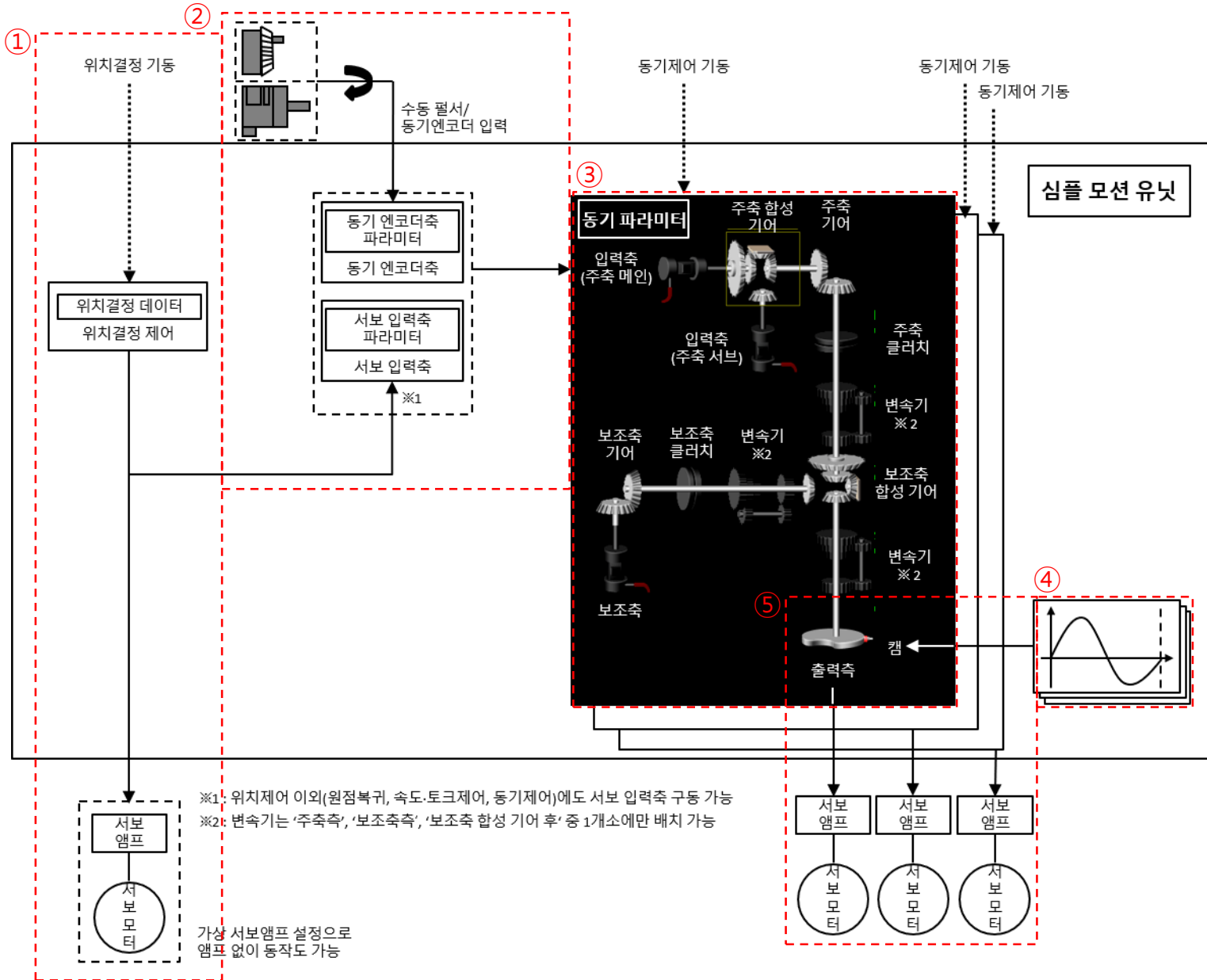
목 차

- 제작 목적
- 동기제어 개요
- 동기제어 기능
- 시스템 구조
- 참고사항
- 동기제어 실습

어드밴스드 동기제어는 일반적인 기계 장치에도
사용이 빈번한 기능으로, 문의가 잦은 편에 속합니다.
복잡하지 않은 동기제어 구성을 할 때
자료 하나로 손쉽게 설정할 수 있도록 준비하였습니다.

자료를 참고하여 개요와 기능을 이해한 뒤
동기제어를 구성하여 주십시오.

동기제어 개요



‘동기제어’는 기어, 샤프트, 변속기, 캠 등을 사용해 기계적으로 동기제어를 실시하고 있던 구조를 소프트웨어로 치환하여 동일한 제어를 실시합니다.

- ① 동기제어가 적용되기 이전, 제어 로직에 의해서 위치결정 기동 신호가 입력되는 시점입니다.
- ② 동기제어는 서보 입력측과 동기 엔코더측으로 구분되는데, 서보 입력측으로 설정하면 심플 모션 유닛으로 제어하고 있는 서보모터의 위치를 바탕으로 입력측을 구동합니다.
- ③ 동기 파라미터입니다. ②의 값이 동기 파라미터에 의해서 가공되어 최종적으로 출력측에 출력됩니다.
- ④ 캠 데이터입니다. 사용자가 설정한 캠 패턴에 의해서 동기 축 간의 캠 제어가 가능합니다.
- ⑤ 이전 과정을 모두 거치면 최종적으로 출력축, 즉, 동기로 구동하는 축으로 최종 지령이 출력됩니다.

동기제어 기능

동기제어의 기능은 앞장에서 설명한 바와 같이,
서보 입력축, 동기엔코더축, 캠 제어가 주요 기능으로 볼 수 있고 이 밖에
기어, 클러치, 샤프트 등 기계적인 부가 기능이 있습니다.

※1축이 서보 입력축, 2축이 출력축이며 각 축의 전자기어 파라미터가 같고,
[Pr.300]서보 입력축 종류 : 1(이송 현재값)인 경우입니다.

Item	Axis #1	Axis #2
Basic parameters 1	Set according to the machine and applica...	
Pr.1:Unit setting	0:mm	0:mm
Pr.2:No. of pulses per rotation	4194304 pulse	4194304 pulse
Pr.3:Movement amount per rotation	1000.0 μm	1000.0 μm
Pr.4:Unit magnification	1:x1 Times	1:x1 Times
Pr.7:Bias speed at start	0.00 mm/min	0.00 mm/min
Item	Axis #1	Axis #2
Servo input axis		
Pr.300:Servo input axis type	1:Feed Current Value	0:Invalid

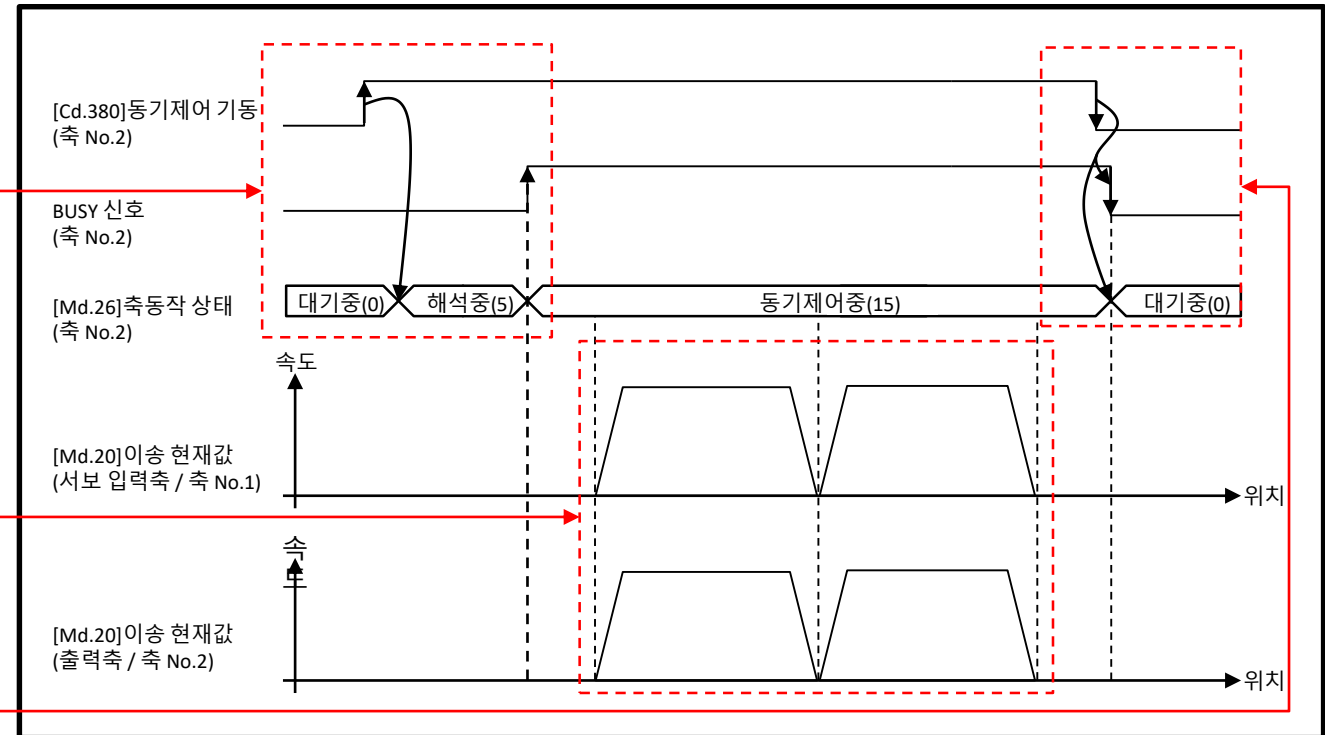
축 No.1 : 서보 입력축(기준축)

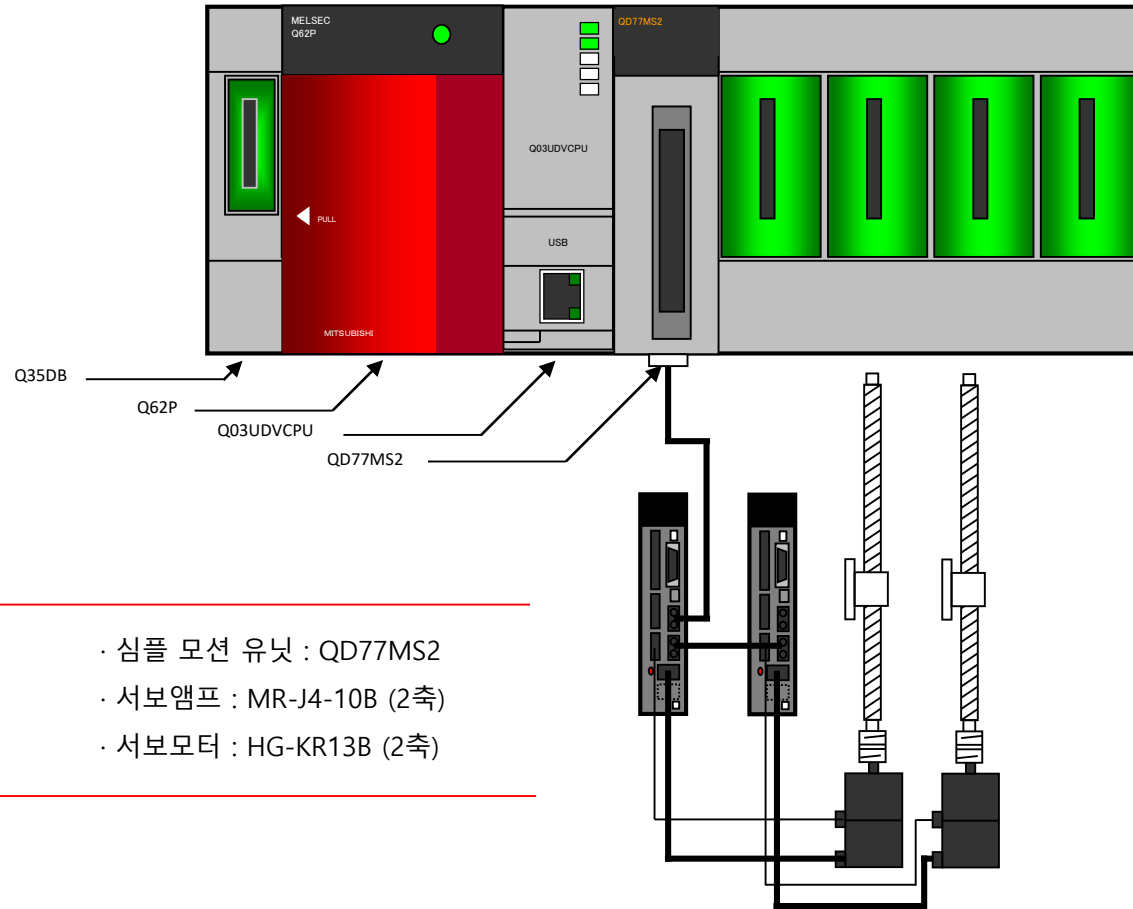
축 No.2 : 출력축(동기축)

동기로 동작할 축에 [Cd.380]동기제어 기동 bit를 ON하면
해당 축은 동기제어 중 상태가 되므로 BUSY 신호가 ON됩니다.

동기제어 중인 상태로 서보 입력축을 기동하면 이송현재값을
기준으로 동기제어 합니다.

[Cd.380]동기제어 기동을 OFF할 경우 BUSY 신호가 OFF 되고,
축 동작 상태가 대기 중으로 변경됩니다.



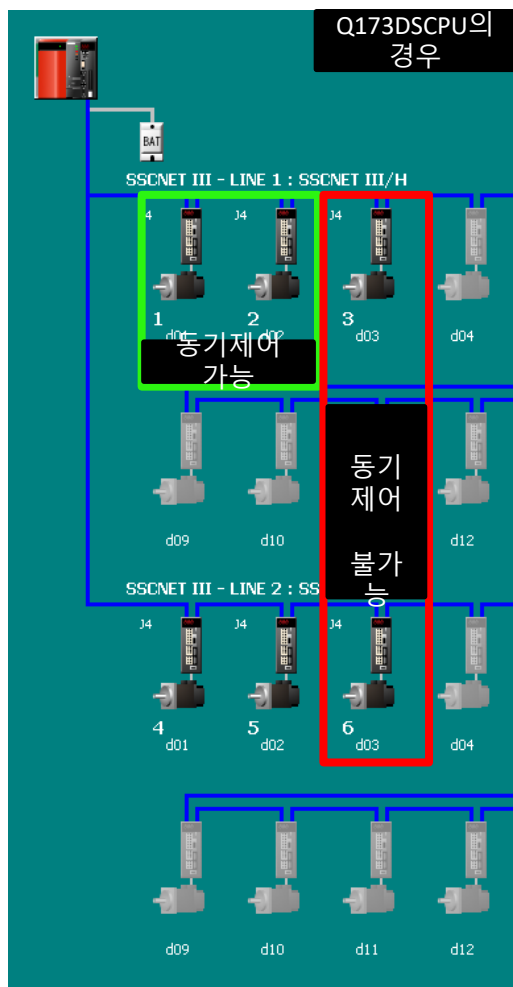


《기기 구성》

- 베이스 : Q35DB
- 전원 : Q62P
- CPU : Q03UDVCPU)
- 심플 모션 유닛 : QD77MS2
- 서보앰프 : MR-J4-10B (2축)
- 서보모터 : HG-KR13B (2축)

좌측의 시스템 구조는 당사 테스트 장비의 구성입니다.

어드밴스드 동기제어는 Q17□DSCPU, QD77MS에서 대응하므로, 이 외의 구성은 상이하더라도 대응 컨트롤러를 사용하면 동기제어가 가능합니다.
 또, 기계적으로 연결된 구조가 아니여도 SSCNETⅢ/H 계통의 서보모터 간 동기제어 할 수 있습니다.



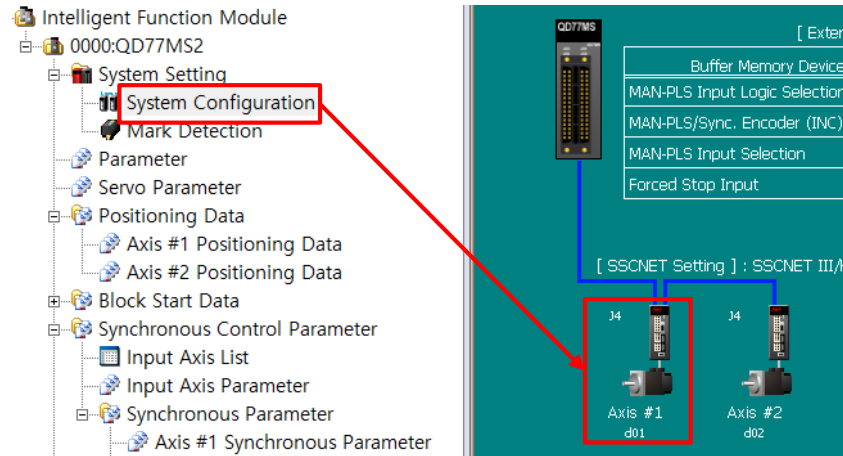
※SSCNETⅢ/H의 서로 다른 계통 간은 동기제어 할 수 없습니다.
(예시 : 1계통의 3번축과 2계통의 3번축은 동기제어 설정 불가)



QD75MH, QD75D/P 위치결정 카드는 동기제어 기능을 지원하지 않습니다.

동기제어 실습 (파라미터 설정)

- Simple motion module tool – System Configuration에서 동기제어할 축을 등록 (가상 축이어도 설정이 가능합니다.)



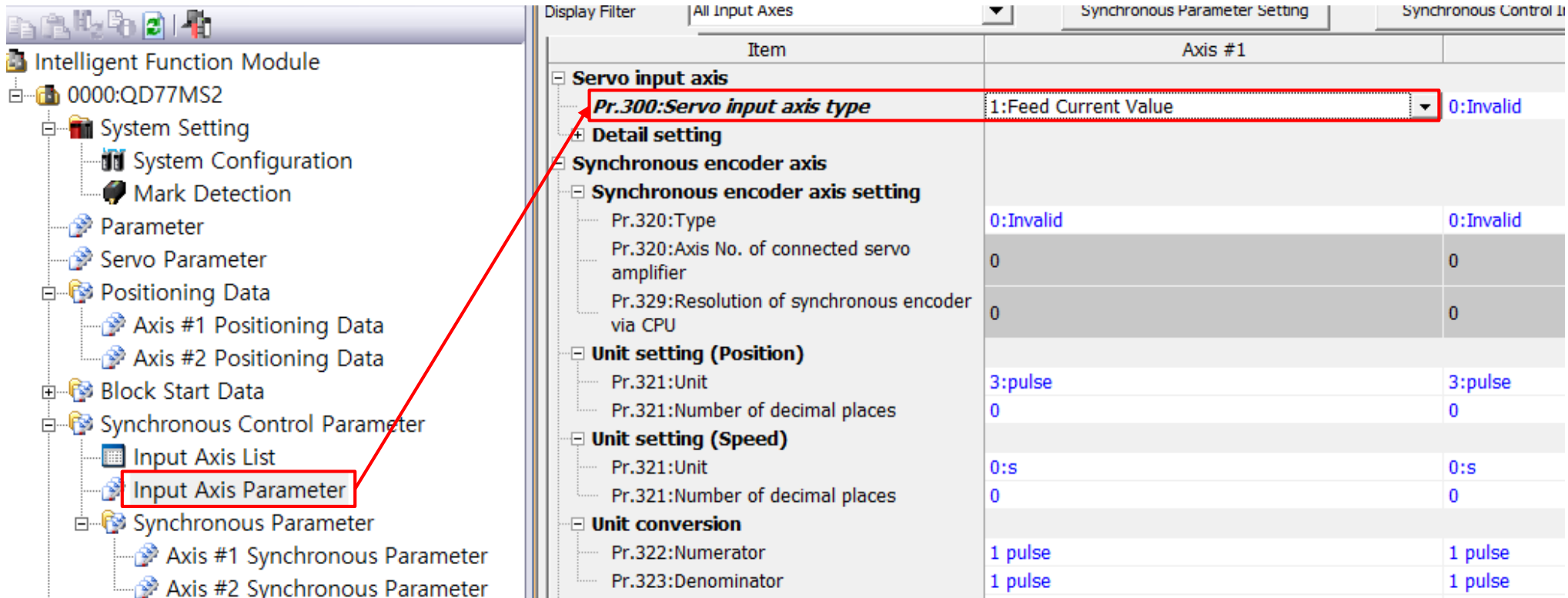
- 서보 입력축(기준축)과 출력축(동기축) 간 전자기어 파라미터를 동일하게 설정 (이송 현재값을 기준으로 동기제어 할 것이므로 전자기어 파라미터가 동일해야 동기제어로 기동합니다.)

Item	Axis #1	
Basic parameters 1	Set according to the machine an	
Pr.1:Unit setting	0:mm	0:mm
Pr.2:No. of pulses per rotation	4194304 pulse	4194304 pulse
Pr.3:Movement amount per rotation	1000.0 μm	1000.0 μm
Pr.4:Unit magnification	1:x1 Times	1:x1 Times
Pr.7:Bias speed at start	0.00 mm/min	0.00 mm/min

동기제어 실습 (파라미터 설정)

- Input Axis Parameter로 접속하여 서보 입력축(기준축)의 Pr.300:Servo input axis type을 1:Feed Current Value로 변경합니다. [출력축(동기축)은 설정하지 않습니다.]

※1:Feed Current Value 이외로 설정할 경우 동기제어를 실시할 때 기반으로 하는 데이터가 달라지므로, 동기로 동작하지 않을 수 있습니다.

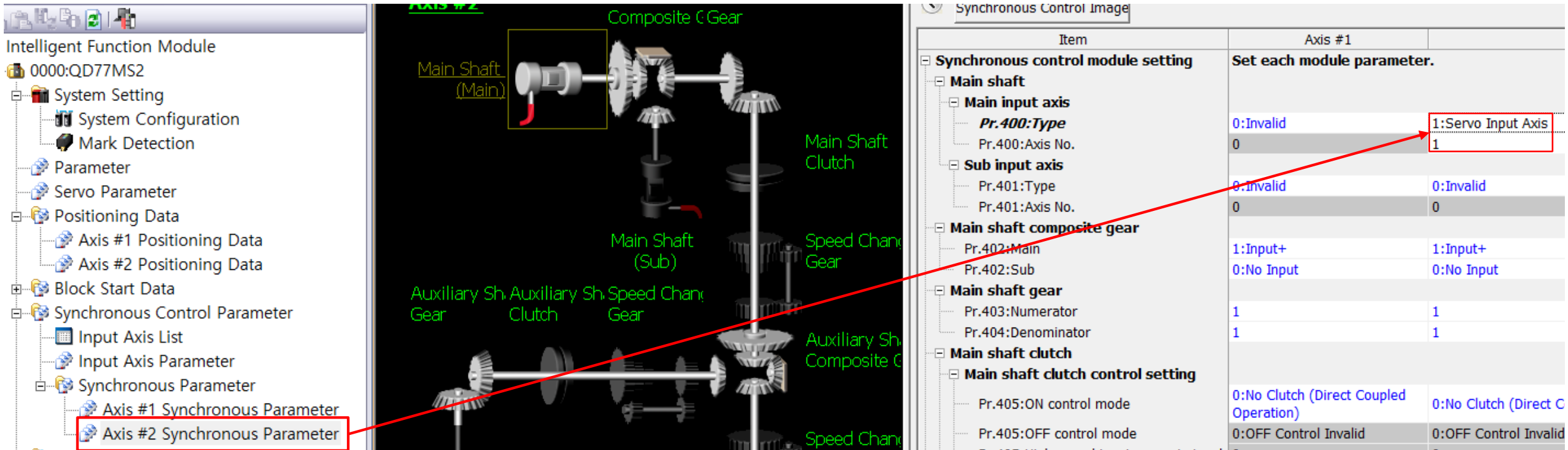


The screenshot shows the software interface for setting parameters. On the left, a tree view shows the 'Input Axis Parameter' selected. The main window displays a table of parameters for 'Axis #1'.

Item	Axis #1	
Servo input axis		
Pr.300:Servo input axis type	1:Feed Current Value	0:Invalid
Detail setting		
Synchronous encoder axis		
Synchronous encoder axis setting		
Pr.320:Type	0:Invalid	0:Invalid
Pr.320:Axis No. of connected servo amplifier	0	0
Pr.329:Resolution of synchronous encoder via CPU	0	0
Unit setting (Position)		
Pr.321:Unit	3:pulse	3:pulse
Pr.321:Number of decimal places	0	0
Unit setting (Speed)		
Pr.321:Unit	0:s	0:s
Pr.321:Number of decimal places	0	0
Unit conversion		
Pr.322:Numerator	1 pulse	1 pulse
Pr.323:Denominator	1 pulse	1 pulse

동기제어 실습 (파라미터 설정)

- 출력축(동기축)의 Axis #□ Synchronous Parameter로 접속하여, Pr.400:Type을 1:Servo Input Axis, Pr.400:Axis No.를 서보 입력축(기준축) No.로 설정해 주십시오.
 (테스트 장비는 1축이 서보 입력축, 2축이 출력축이므로 2축의 Pr.400을 변경합니다.)



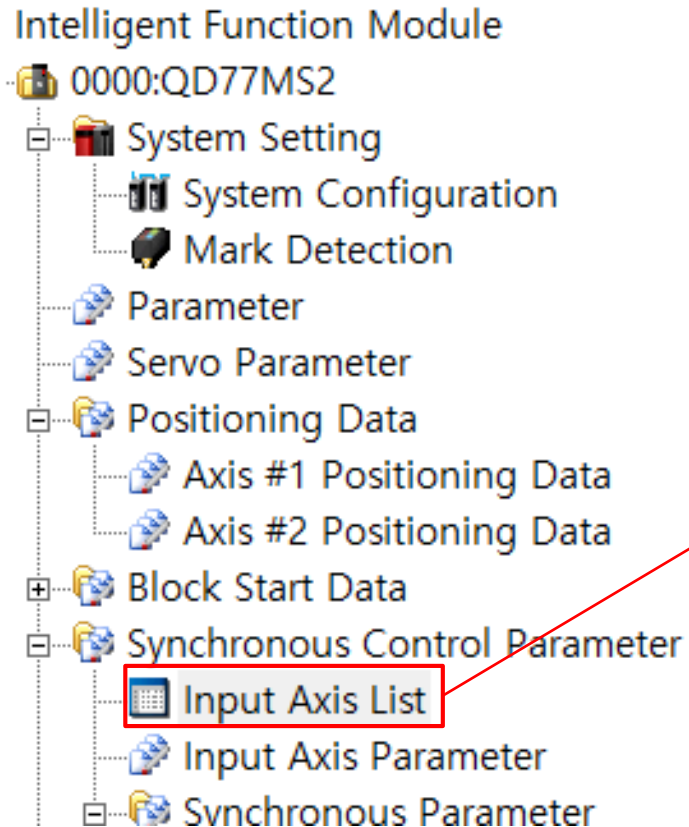
The screenshot displays the software interface for configuring synchronous control. On the left, a tree view shows the 'Synchronous Control Parameter' section, with 'Axis #2 Synchronous Parameter' highlighted. The center shows a 3D gear train diagram with labels for 'Main Shaft (Main)', 'Main Shaft (Sub)', 'Auxiliary Sh. Gear', 'Auxiliary Sh. Clutch', 'Speed Change Gear', and 'Composite Gear'. On the right, the 'Synchronous Control Image' window shows a table of parameters for Axis #1.

Item	Axis #1
Synchronous control module setting	
Main shaft	
Main input axis	
Pr.400:Type	1:Servo Input Axis
Pr.400:Axis No.	1
Sub input axis	
Pr.401:Type	0:Invalid
Pr.401:Axis No.	0
Main shaft composite gear	
Pr.402:Main	1:Input+
Pr.402:Sub	0:No Input
Main shaft gear	
Pr.403:Numerator	1
Pr.404:Denominator	1
Main shaft clutch	
Main shaft clutch control setting	
Pr.405:ON control mode	0:No Clutch (Direct Coupled Operation)
Pr.405:OFF control mode	0:OFF Control Invalid

동기제어 실습 (파라미터 설정)

- 모든 설정이 완료되었다면, Input Axis List로 접속하여 Main Shaft : 1(서보 입력축), Output Axis No. : 2(출력축)로 표시되는지 확인해 주십시오.

(Main Shaft, Output Axis No.에 값이 다르거나 축 No.가 표시되지 않는다면 설정이 올바르지 않은 것이므로 재차 확인이 필요합니다.)



* Do not reflect to the input axis list with the following conditions.

- Axis that the main shaft (main) and main shaft (sub) and auxiliary shaft have
- Axis that invalid with input axis setting
- Axis which is not connected to the output axis

* Synchronous control image of main shaft (sub) and auxiliary shaft has not been

Main Shaft (Main): Servo Input Axis	
Main Shaft (Main)	1
Output Axis No.	2

Main Shaft (Main): Synchronous Encoder Axis	
Main Shaft (Main)	
Output Axis No.	

동기제어 실습 (동작)

· GX WORKS2 래더 프로그램으로 접속하여 동기제어 비트를 ON합니다.

(Cd.380동기제어 기동 버퍼 메모리는 36320이며, 16bit로 처리합니다. 2축을 동기제어 ON해야 하므로 36320.1을 ON합니다.)

※동기제어 비트도 위치결정 운전으로 인식하므로 실행 전 원점복귀가 필요합니다.)

M6

(U0WG36320.1)

2축 동기
제어 기동

· 동기제어 비트를 정상적으로 ON되었다면 출력축(동기축)의 Md.26축 동작상태가 Waiting(대기 중) → Synchronous Control(동기제어)로 변경되어 표시됩니다.

	Axis #1	Axis #2
Md.20:Feed current value	0.0 μm	0.0 μm
Md.21:Machine feed value	0.0 μm	0.0 μm
Md.23:Axis error No.	-	-
Md.24:Axis warning No.	-	-
Md.26:Axis operation status	Waiting	Synchronous Control
Md.28:Axis feed speed	0.00 mm/min	0.00 mm/min

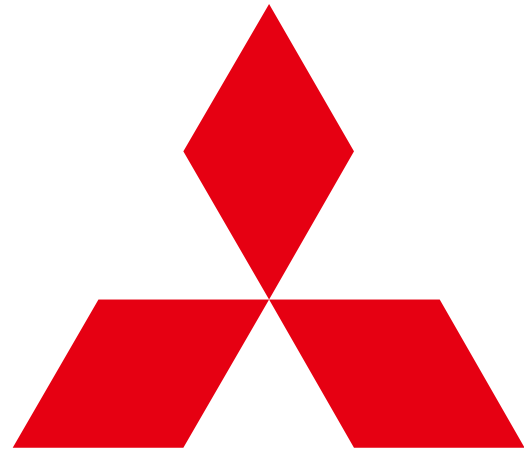
· 동기제어 상태로 서보 기준축(기준축)을 기동하면 출력축(동기축)과 동기하여 운전합니다.

[앞장의 설명처럼 Pr.300:Servo input axis type의 설정값에 따라서 동작은 달라질 수 있습니다. 예시는 1:Feed Current Value(이송 현재값)으로 설정했으므로 이송 현재값을 기준으로 동기합니다. 따라서 이송 현재값이 증가하는 모든 제어를 동기로 구동할 수 있습니다.]

※위치결정 운전, 원점복귀, 속도제어, JOG운전 등...

JOG운전		
	Axis #1	Axis #2
Md.20:Feed current value	65451.8 μm	65451.8 μm
Md.21:Machine feed value	65451.8 μm	65451.8 μm
Md.23:Axis error No.	-	-
Md.24:Axis warning No.	-	-
Md.26:Axis operation status	JOG Operation	Synchronous Control
Md.28:Axis feed speed	1000.00 mm/min	999.00 mm/min

위치결정 운전		
	Axis #1	Axis #2
Md.20:Feed current value	20108.8 μm	20108.8 μm
Md.21:Machine feed value	20108.8 μm	20108.8 μm
Md.23:Axis error No.	-	-
Md.24:Axis warning No.	-	-
Md.26:Axis operation status	Position Control	Synchronous Control
Md.28:Axis feed speed	300.00 mm/min	297.00 mm/min



**MITSUBISHI
ELECTRIC**

Changes for the Better