cltsn.fastech-motions.com

FASTECH
Fast Accurate Smooth Motion





Programmable Controllers
MELSEC iQ-F series

Ezi-SERVO® CC-Link IE TSN ALL
Closed Loop Stepping System

접속 가이드

MELSEC iQ-F series and Ezi-SERVO® CC-Link IE TSN ALL
Closed Loop Stepping System

미쓰비시 전기 제품
FX5-40SSC-G(S), FX5-80SSC-G(S)

파스텍 제품
Ezi-SERVO CC-Link IE TSN ALL

시작하기 전에

- 저희 회사의 제품을 이용해 주셔서 감사합니다.
- Ezi-SERVO CC-Link IE TSN ALL은 32비트 고성능 ARM 프로세서를 탑재한 드라이브와 다양한 모터로 구성된 스테핑모터 유닛으로, CC-Link IE TSN 네트워크에서 리모트국으로 사용됩니다.
- Ezi-SERVO CC-Link IE TSN ALL은 산업용 제품입니다. 다른 용도로는 사용하지 말아 주십시오. 이를 준수하지 않아 손해가 발생한 경우에 저희 회사에서는 어떠한 책임도 지지 않습니다.
- 저희 회사에서 제공하는 이 접속 가이드는 미쓰비시 전기의 MELSEC iQ-F FX5-SSC-G에 Ezi-SERVO CC-Link IE TSN ALL을 연결하는 방법을 안내하는 자료로, CSP+ 파일 등록과 시스템 구성, 파라미터 설정, 프로그램 방법 등을 설명합니다.
- PLC 프로그램을 작성하기 전에 이 접속 가이드를 반드시 읽고, 내용을 정확히 이해하신 후 제품을 올바르게 사용하시기 바랍니다.
- 이 접속 가이드는 예고 없이 변경될 수 있습니다. 최신 버전이 필요하신 경우에는 저희 회사의 CC-Link IE TSN 홈페이지 (cltsn.fastech-motions.com)를 참고하시기 바랍니다.

매뉴얼 정보

- Ezi-SERVO CC-Link IE TSN ALL 매뉴얼은 파스텍 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.

  https://cltsn.fastech-motions.com/download/quick

매뉴얼 명칭	매뉴얼 번호
[매뉴얼][CC-Link IE TSN][Ezi-SERVO ALL] Closed Loop Stepping System	
[접속가이드][CC-Link IE TSN][MELSEC FX5-SSC-G][Ezi-SERVO ALL]	

- MELSEC iQ-F FX5-SSC-G 매뉴얼은 미쓰비시 전기 홈페이지에서 다운로드할 수 있습니다.

  https://www.mitsubishielectric.com/fa/index.html

매뉴얼 명칭	매뉴얼 번호
MELSEC iQ-F FX5 Motion Unit/Simple Motion Unit User's Manual (Startup Edition)	IB-0300250
MELSEC iQ-F FX5 Motion Unit/Simple Motion Unit User's Manual (Application Edition)	IB-0300252
MELSEC iQ-F FX5 Motion Unit/Simple Motion Unit User's Manual (Advanced Synchronous Control Edition)	IB-0300254
MELSEC iQ-F FX5 Motion Unit User's Manual (CC-Link IE TSN Edition)	IB-0300567
GX Works3 Operating Manual	SH-081214

용어

- 접속 가이드에서 사용되는 용어와 관련된 내용입니다.

용어	내용
CC-Link IE TSN	표준 이더넷 규격을 확장한 'TSN(Time-Sensitive Networking)'을 채택하여, 실시간성을 확보한 제어와 다른 오픈 네트워크의 정보를 동시에 처리할 수 있는 오픈 네트워크입니다.
마스터국(매니저국)	네트워크 전체를 관리하는 국으로, 모든 국과 사이클릭 전송 및 트랜지언트 전송을 할 수 있습니다. MELSEC iQ-F FX5 모션 모듈이 이에 해당합니다.
리모트국	비트 단위의 입출력 신호와 워드 단위의 입출력 데이터를 사이클릭 전송하는 국으로, 트랜지언트 전송도 가능합니다. Ezi-SERVO CC-Link IE TSN ALL이 이에 해당합니다.
PDO	Process Data Object의 약칭입니다. 여러 CANopen 노드 간에 주기적으로 전송되는 애플리케이션 오브젝트의 집합체입니다.
오브젝트	CANopen에 대응하는 디바이스국이 보유한 다양한 데이터입니다.

목차

1. 개요

1-1. 개요

1-2. Ezi-SERVO CC-Link IE TSN ALL CSP+ 파일 등록

1-3. CC-Link IE TSN 구성

1-4. 설정 순서

1-5. 제약 사항

2. FX5-40SSC-G(S) 설정

2-1. Project 생성

2-2. Module 등록

2-3. Module Configuration – H/W

2-4. Parameter/Module Information/1[U1]:FX5-40SSC-G(S)

2-5. Simple Motion Module Setting

2-6. Convert

2-7. Write to PLC

3. 동작 확인

3-1. 프로그램 작성

3-2. Axis 모니터링

3-3. Axis 동작 확인

[부록]

[부록1] 원점복귀 방법

1. 개 요

1-1. 개요

- **MELSEC iQ-F FX5-SSC-G와 Ezi-SERVO CC-Link IE TSN ALL 접속 가이드**

◆ 마스터국: FX5-40SSC-G(S) / FX5-80SSC-G(S)

PLCopen®Motion Control FB(Function Block)

- 국제 표준 규격인 PLCopen Motion Control FB 라이브러리를 사용하여 제어 프로그램을 쉽게 작성할 수 있습니다.
- 이 프로그램은 제3자도 내용을 쉽게 파악할 수 있기 때문에 설계 및 유지보수 시간을 크게 단축할 수 있습니다.

◆ 엔지니어링 소프트웨어

- GX Works3 : Ver. 1.105K 이상
- 모션 제어 설정 기능 : Ver. 1.055H 이상

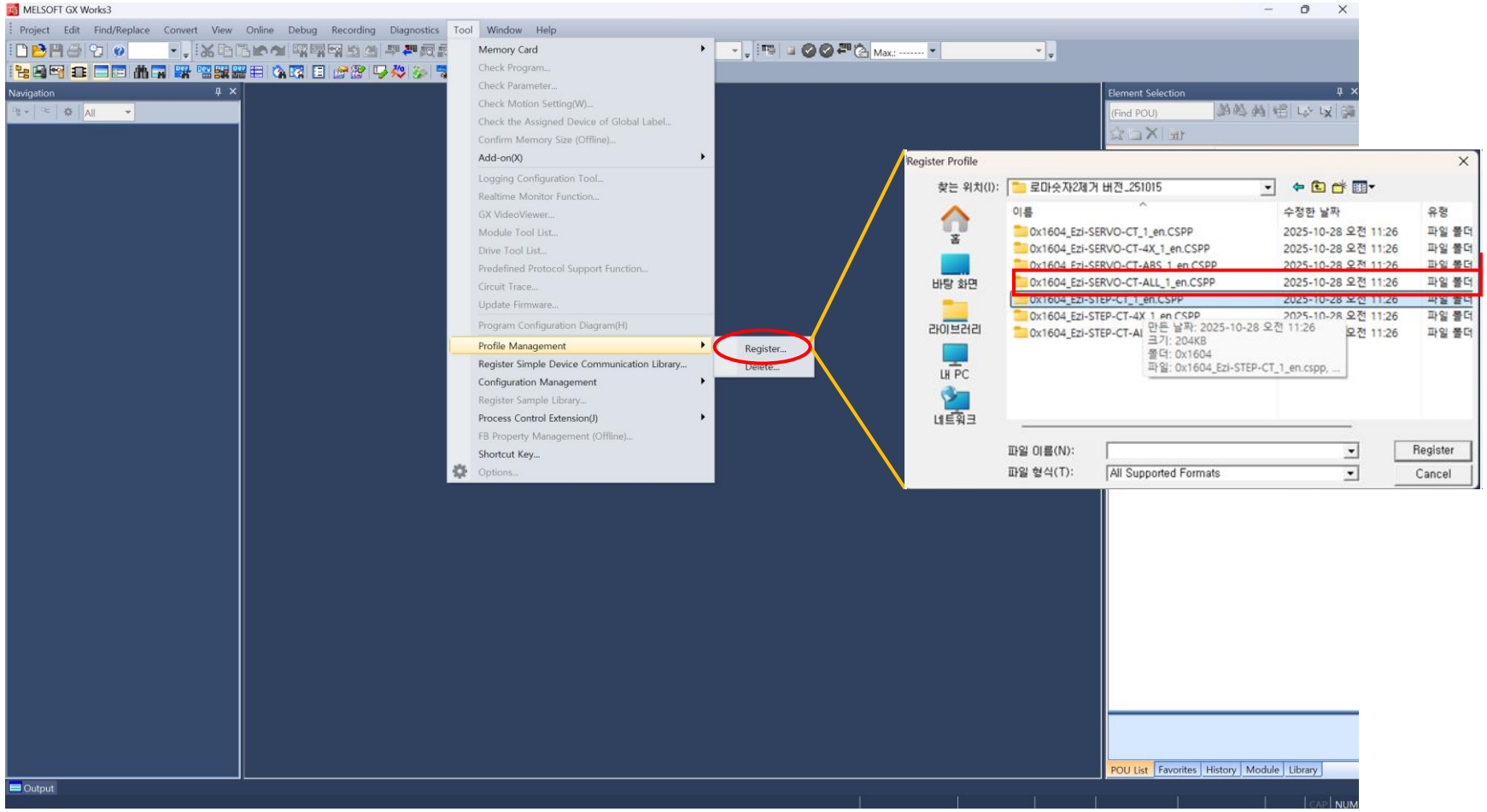
※ 최신 파일은 미쓰비시 전기 홈페이지를 참조하시기 바랍니다.
(https://www.mitsubishielectric.com/fa/download/index.html)

◆ 리모트국: Ezi-SERVO CC-Link IE TSN ALL

- CSP+ 파일 다운로드 주소 : https://cltsn.fastech-motions.com/download/quick
- 파일명 : 0x1604_Ezi-SERVO-CT-ALL_1_en_CSPP

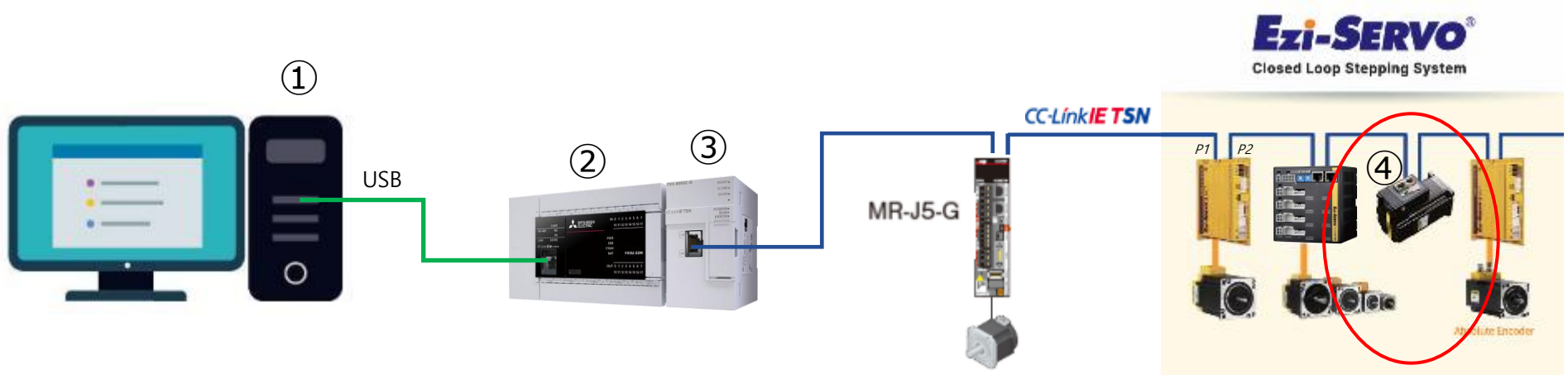
1-2. Ezi-SERVO CC-Link IE TSN ALL CSP+ 파일 등록

- **CSP+ 등록**
  - [GX Works3] Tool / Profile Management / Register　　※ Project를 열기 전에만 등록할 수 있습니다.



1-3. CC-Link IE TSN 구성

- **네트워크 연결**



구성		품명	IP 주소
①	엔지니어링 소프트웨어	GX Works3	-
②	CPU 모듈	FX5U	
③	모션 모듈	FX5-40SSC-G(S)	192.168.3.253
④	드라이브 + 모터	Ezi-SERVO-CT-ALL-42S-A-R	192.168.3.1

1-3. CC-Link IE TSN 구성

- **Ezi-SERVO 규격**

항목		규격
통신 프로토콜		CC-Link IE TSN Class B
통신 속도		1Gbps / 100Mbps
동작 모드		CiA402 드라이브 프로파일 : 사이클릭 동기 위치 모드 (CSP) / 프로파일 위치 모드 (PP) / 원점복귀 모드 (HM)
동기 방식	시각 동기 방식	IEEE1588 / IEEE802.1AS
	통신 주기	최소 250 μs
	네트워크 동기 통신	동기 통신 (CSP, PP, HM) / 비동기 통신 (PP, HM)
인코더 타입		인크리멘탈 타입

1-4. 설정 순서

- **Ezi-SERVO, FX5 파라미터 설정**

No	항목	내용
1	Ezi-SERVO 설정 	드라이브 설정 프로그램(Ezi-CT Manager)을 이용하여 파라미터를 설정합니다. 설정 프로그램과 사용 방법은 ㈜파스텍 홈페이지에서 다운로드하시기 바랍니다. ※ 주소: https://cltsn.fastech-motions.com/download/quick
2	PLC FX5 CPU 설정 	GX-Works3를 사용해 FX5 CPU 모듈의 프로젝트를 만든 다음, 유닛 파라미터(통신 방식, 접속 대상)와 축 파라미터(모션 제어용)를 설정합니다.
3	FX5 + Ezi-SERVO 동작 확인 	FX5 CPU 모듈과 Ezi-SERVO가 올바르게 설정되어 있는지 확인하기 위한 프로그램을 작성합니다. 라벨을 조작해 모터가 정상적으로 작동하는지 확인합니다

1-4. 설정 순서

- **Ezi-SERVO 설정 참고 사항**

항목	내용
IP 주소 설정	① 드라이브의 로터리 스위치로 설정 ② 로터리 스위치 → '00', IP address (Index: 2101h, Subindex: 01~04h) 값으로 설정
드라이브 원점복귀 방법 설정	① Homing method (Index: 6098h, Subindex:00h) 설정 - '0'(초깃값) → '33' 등 원점복귀 방법 설정 ※ [부록1] 원점복귀 방법 참조 ② Home offset (Index: 607Ch, Subindex:00h) → '0' 설정 필요 주의) 0이 아닌 값을 설정하면, 원점복귀가 완료될 때 급가속하거나 급감속하는 경우가 있습니다.
리밋 정지 방법 설정	① Limit stop method (Index:2003h, Subindex:00h) 설정 - 0: PP, HM → 급정지 / CSP → 정지하지 않음 - 1: PP, HM → 감속 정지 / CSP → 정지하지 않음 ② '0' 또는 '1'이 아닌 값을 설정하면, 하드웨어 스트로크 리밋을 감지할 때 '1ED0H: 드라이브 오류'가 발생할 수 있습니다
인포지션 범위	① In-position range (Index:2B21h, Subindex:00h, Data type:Unsigned32) 설정 - 사용 환경을 고려하여 인포지션 범위(5~20000 pulse) 내의 값을 등록 ② [Md.102: 편차 카운터 값]이 이 설정값보다 작을 경우, [Md.108: 서보 상태 1: 인포지션]이 ON됩니다. 이 오브젝트는 공개하지 않는 것이 원칙이므로 FX5 CPU 모듈의 서보 트랜지언트 전송 기능을 이용하여 설정해 주십시오.

1-5. 제약 사항

● 모션 제어 기능 제약 사항 (FX5와 Ezi-SERVO)

항목	제약 사항
속도 제어	드라이브가 사이클릭 동기 속도 모드(CSV)를 지원하지 않으므로 속도 제어를 사용할 수 없습니다.
토크 제어	드라이브가 사이클릭 동기 토크 모드(CST)를 지원하지 않으므로 토크 제어를 사용할 수 없습니다.
정압 제어	MELSERVO만 정압 제어를 지원하므로, 정압 제어를 사용할 수 없습니다.
어드밴스트 동기 제어	[Pr.320 : 동기 인코더 축 종류]에 '서보 앰프 경유 동기 인코더'를 설정할 수 없습니다.
토크 제한 기능	드라이브가 아래 오브젝트를 지원하지 않아 토크 제한 기능을 사용할 수 없습니다. ・Positive torque limit value (Index:60E0h, Subindex:00h) ・Negative torque limit value (Index:60E1h, Subindex:00h)
절대 위치 시스템	인코더가 인크리멘탈 타입이기 때문에 절대 위치 시스템을 사용할 수 없습니다.
가상 서보 앰프 기능	MR-J5-G로 에뮬레이트됩니다.
마크 검출 기능	[Pr.800: 마크 검출 신호 설정]에 드라이브의 TPR1(터치 프로브 1)을 사용할 수 없습니다.
임의 데이터 모니터 기능	임의 데이터 모니터 기능을 사용할 경우, [Pr.91~94: 임의 데이터 모니터 데이터 종류 설정 1~4]와 [Pr.591~594: 임의 데이터 모니터 데이터 종류 확장 설정 1~4]에 모니터링할 오브젝트를 설정해 주십시오. 초깃값은 "0: 미설정"입니다. 따라서 [Md.109~112: 임의 데이터 모니터 출력 1~4]는 '0'이 됩니다.

1-5. 제약 사항

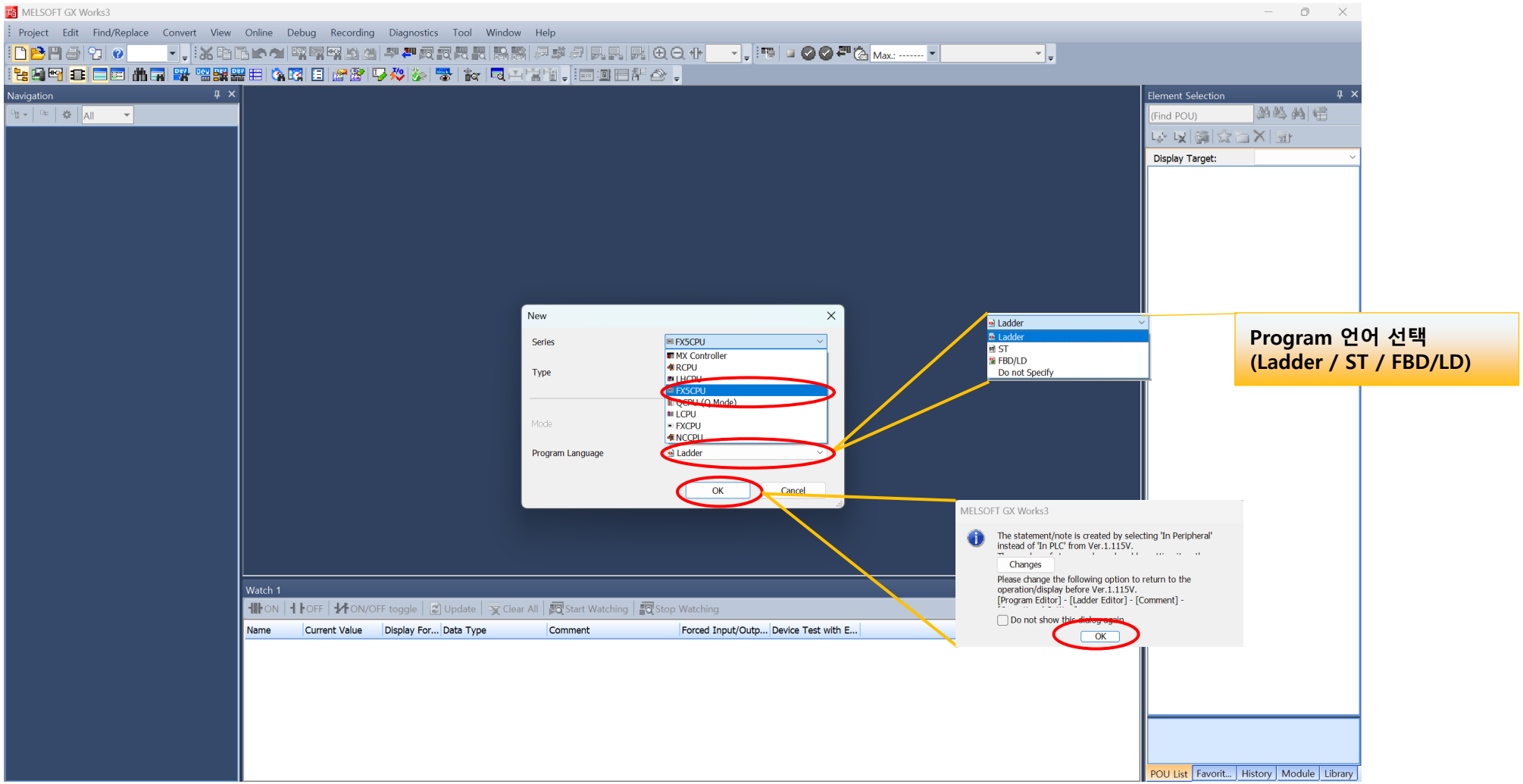
● 모션 제어 기능 제약 사항 (FX5와 Ezi-SERVO)

항목	제약 사항
Md.103: 모터 회전수	드라이브가 'SI unit velocity (Index:60A9h, Subindex:00h)'를 지원하지 않기 때문에 pulse/s 단위로 모터 회전수를 출력 합니다.
Md.104: 모터 전류값	드라이브가 'Torque actual value (Index:6077h, Subindex:00h)'를 지원하지 않기 때문에 항상 "0"으로 표시됩니다.
Md.108: 서보 상태 1	모니터 데이터 중 아래 비트는 항상 'OFF' 상태입니다. · 게인 전환 중 (b4) · 풀 클로즈드 제어 전환 중(b5) · 토크 제한 중(b13) · 절대 위치 소실 중 (b14) · 경고 중(b15)
Md.119: 서보 상태 2	모니터 데이터 중 아래 비트는 항상 'OFF' 상태입니다. · 영점 통과(b0) · 영속도 중(b3) · 속도 제한 중(b4) · PID 제어 중(b8)
Md.115: 서보 알람 상세 번호	지원되지 않습니다. 이 모니터 데이터는 항상 '0'으로 표시됩니다
Cd.108: 게인 전환 명령 플래그	지원되지 않습니다. MELSERVO만 이 데이터에 대응합니다.
Cd.133: 세미·풀 전환 요구	지원되지 않습니다. MELSERVO만 이 데이터에 대응합니다..
Cd.136: PI-PID 전환 요구	지원되지 않습니다. MELSERVO만 이 데이터에 대응합니다.

2. FX5-40SSC-G(S) 설정

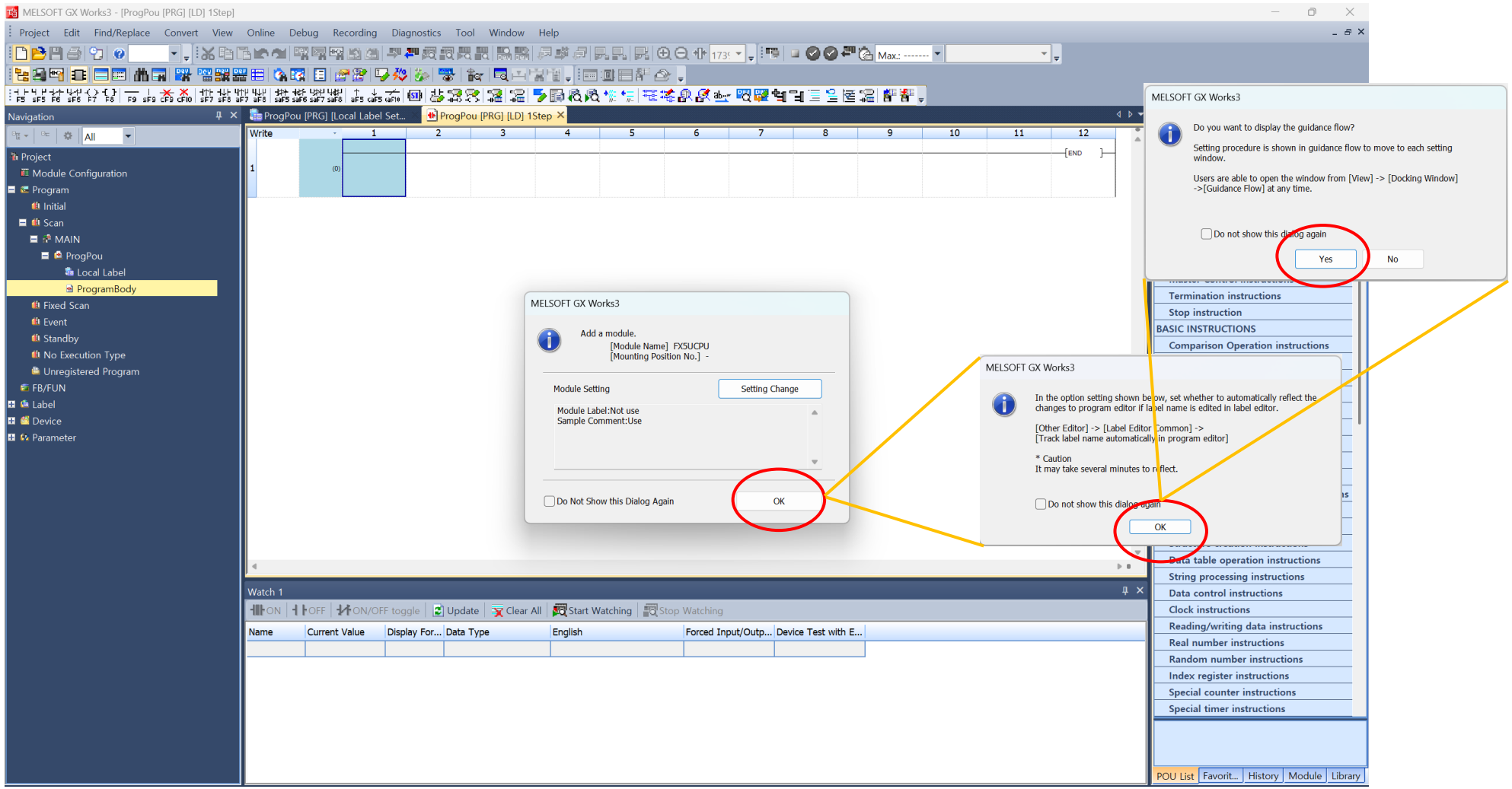
2-1. Project 생성

- 신규 Project 생성 시 iQ-F FX5, 모델명, 사용 축수, Program 언어를 선택



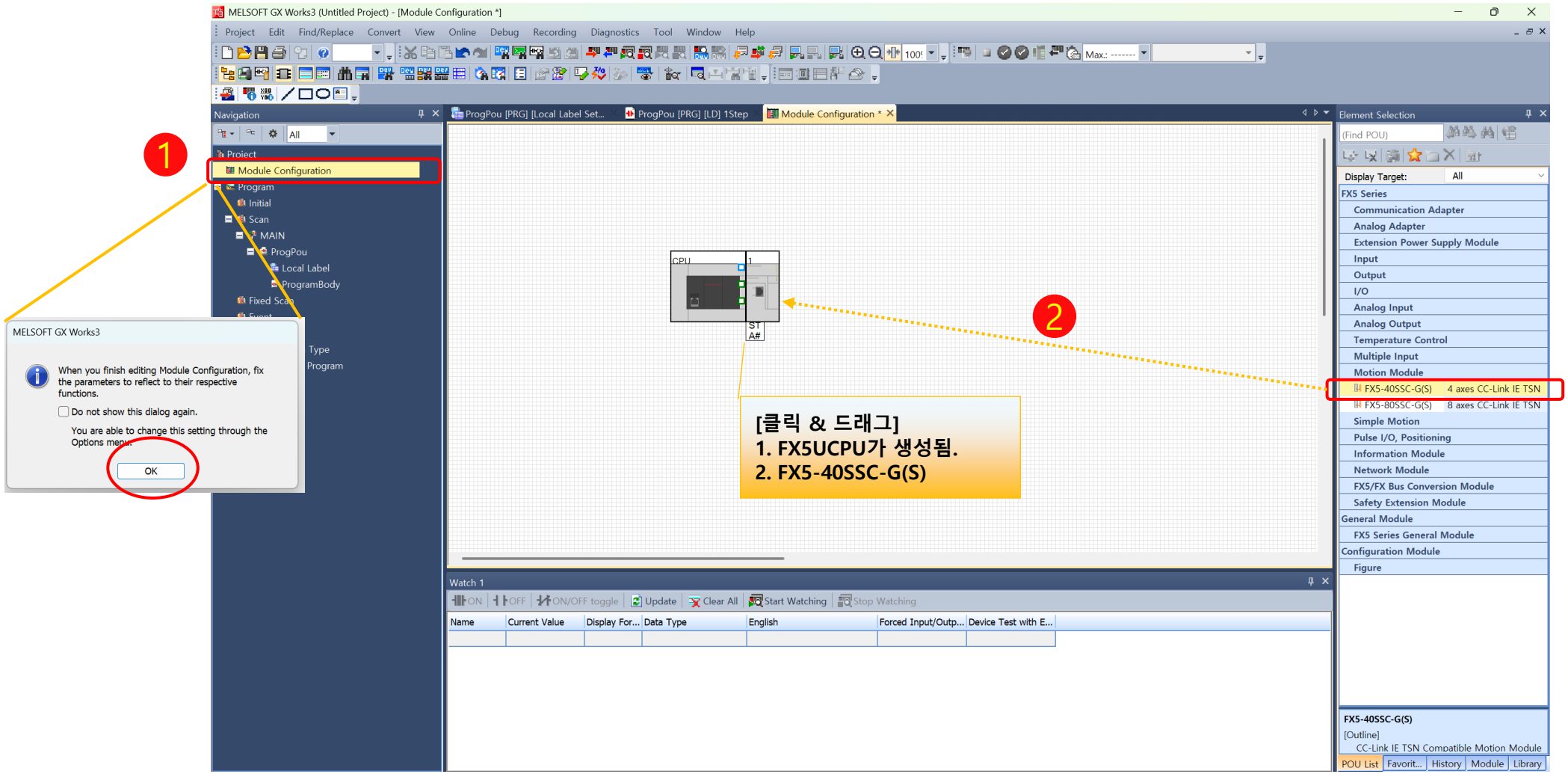
2-2. Module 등록

- **FX5UCPU 등록**



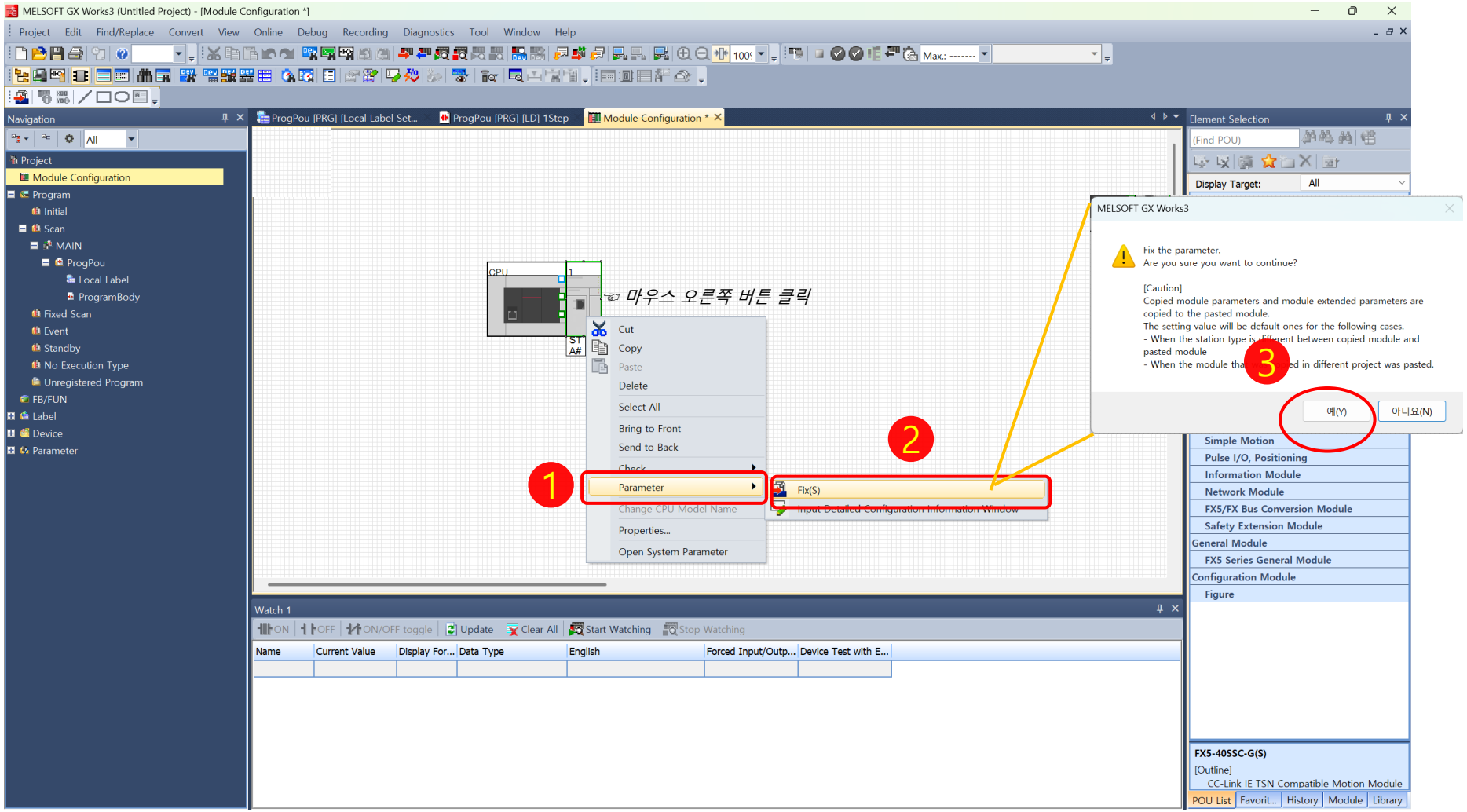
2-3. Module Configuration – H/W

- 마우스로 클릭&드래그 하여 FX5-40SSC-G(S) 설치



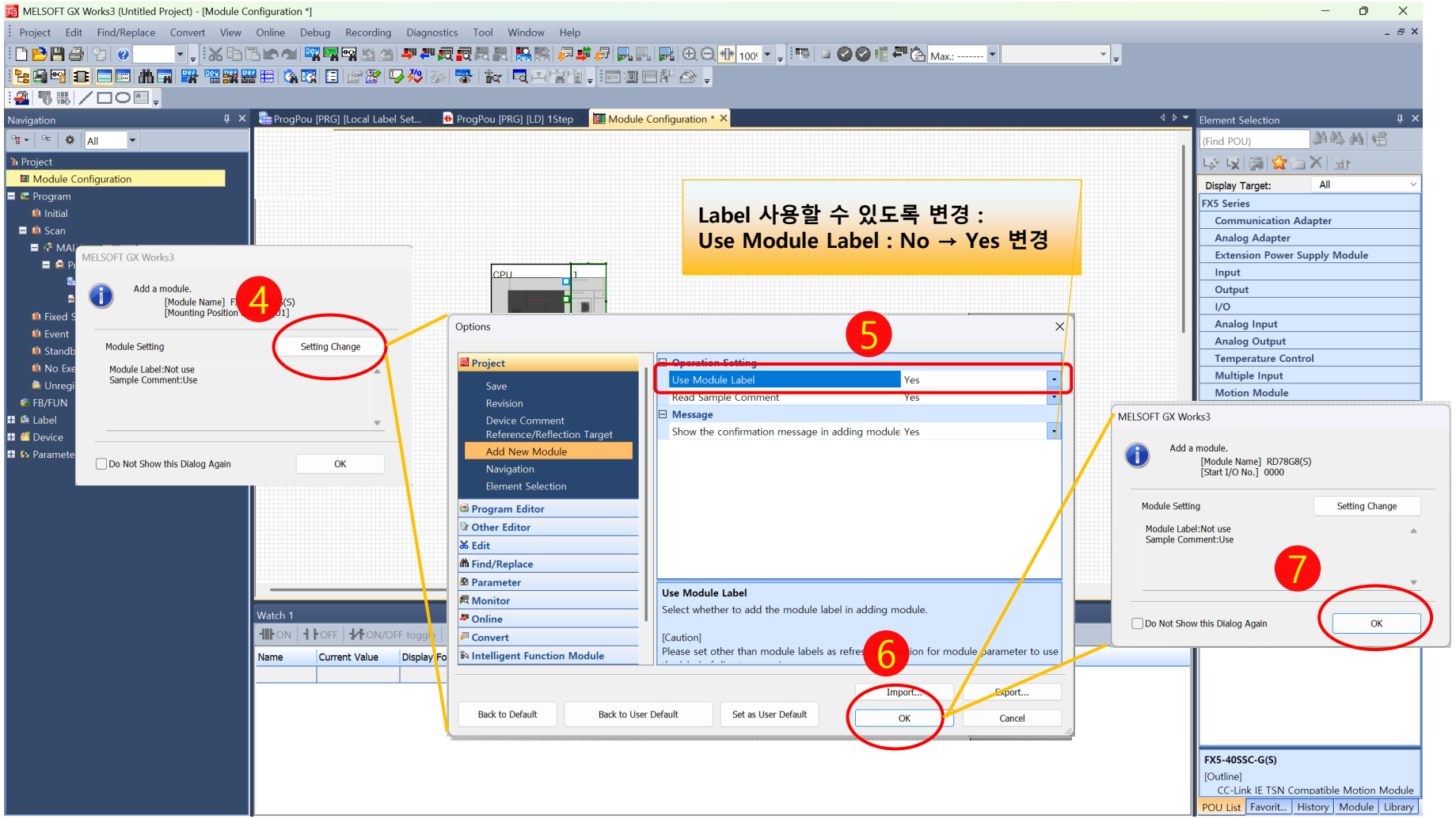
2-3. Module Configuration – H/W

- 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭하여 Fix(S) 선택으로 Module 구성 완료 (1/2)



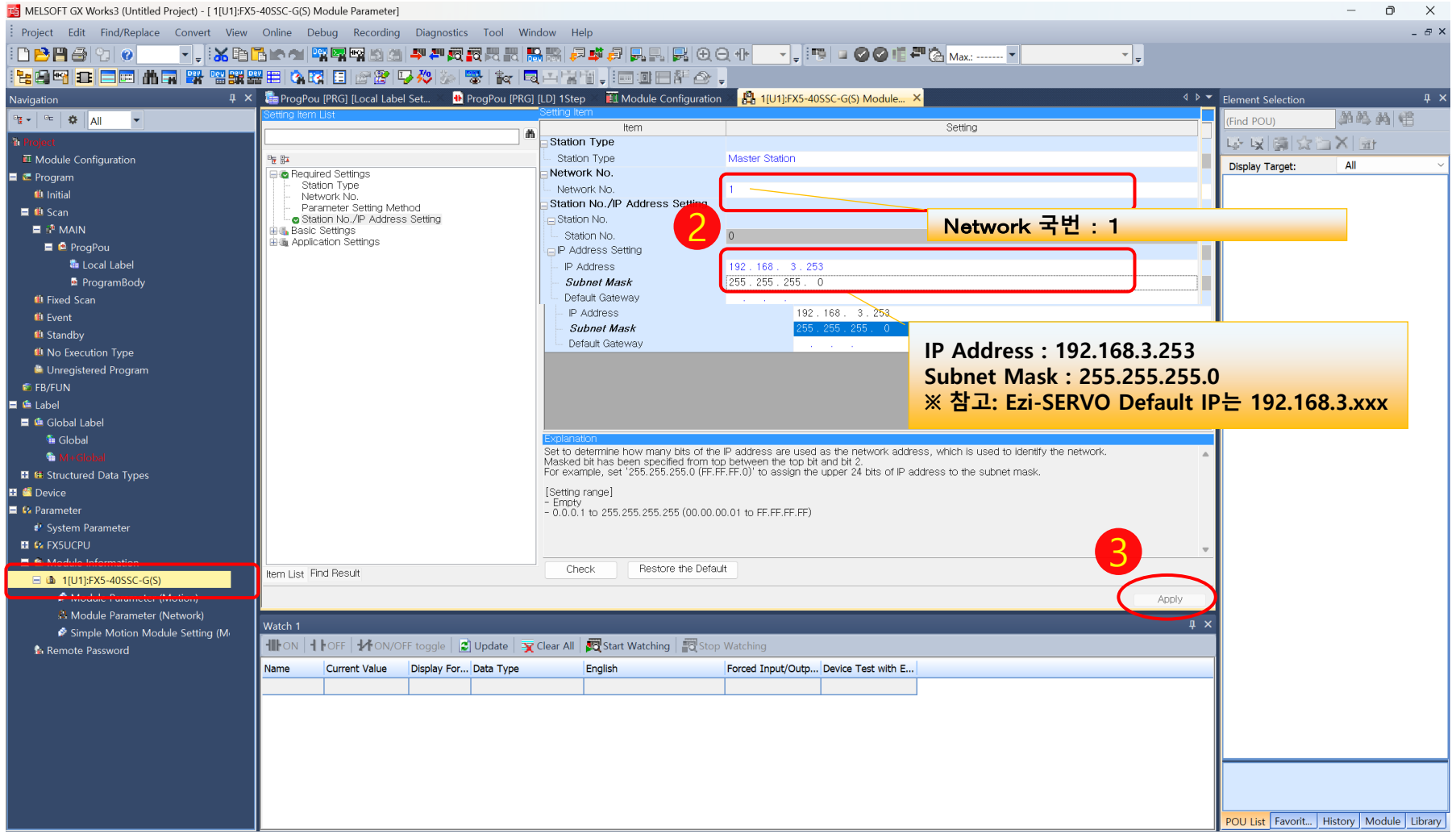
2-3. Module Configuration – H/W

- 마우스의 오른쪽 버튼을 클릭하여 Fix(S) 선택으로 Module 구성 완료 (2/2)



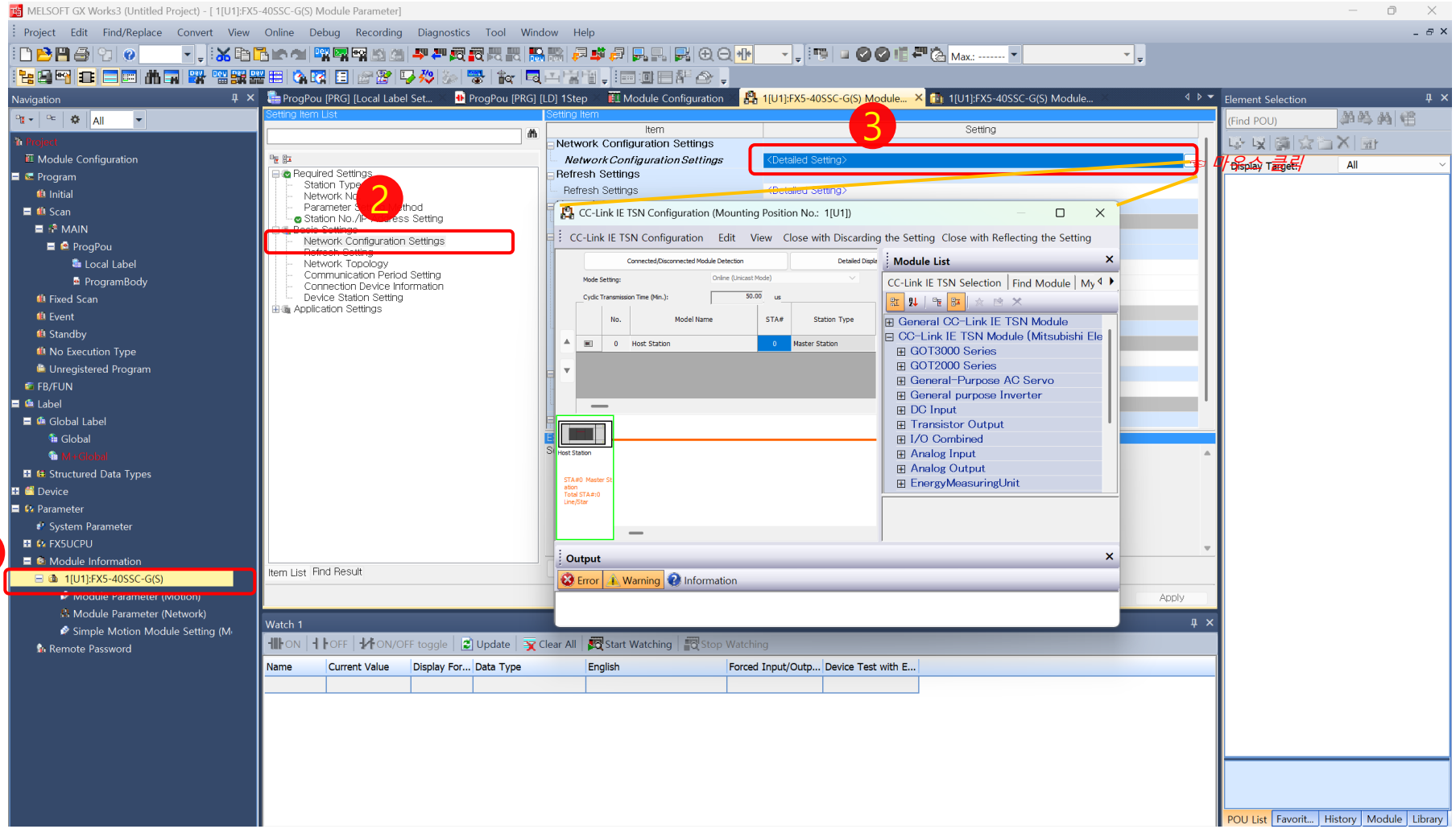
2-4. Parameter / Module Information / 1[U1]:FX5-40SSC-G(S)

- **Station No./IP Address Setting : 예) IP Address → 192.168.3.253**



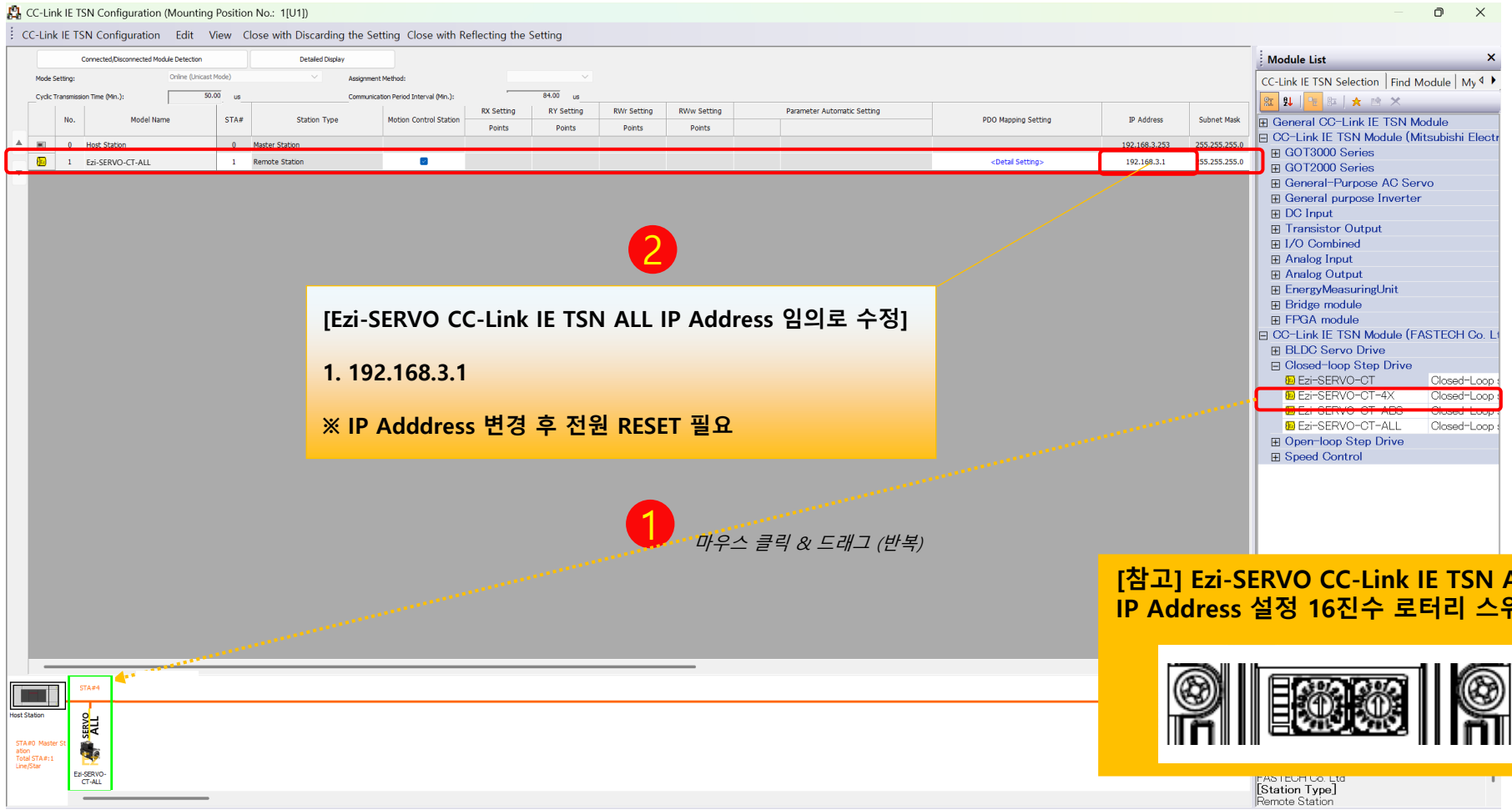
2-4. Parameter / Module Information / 1[U1]:FX5-40SSC-G(S)

- **Network Configuration Settings**



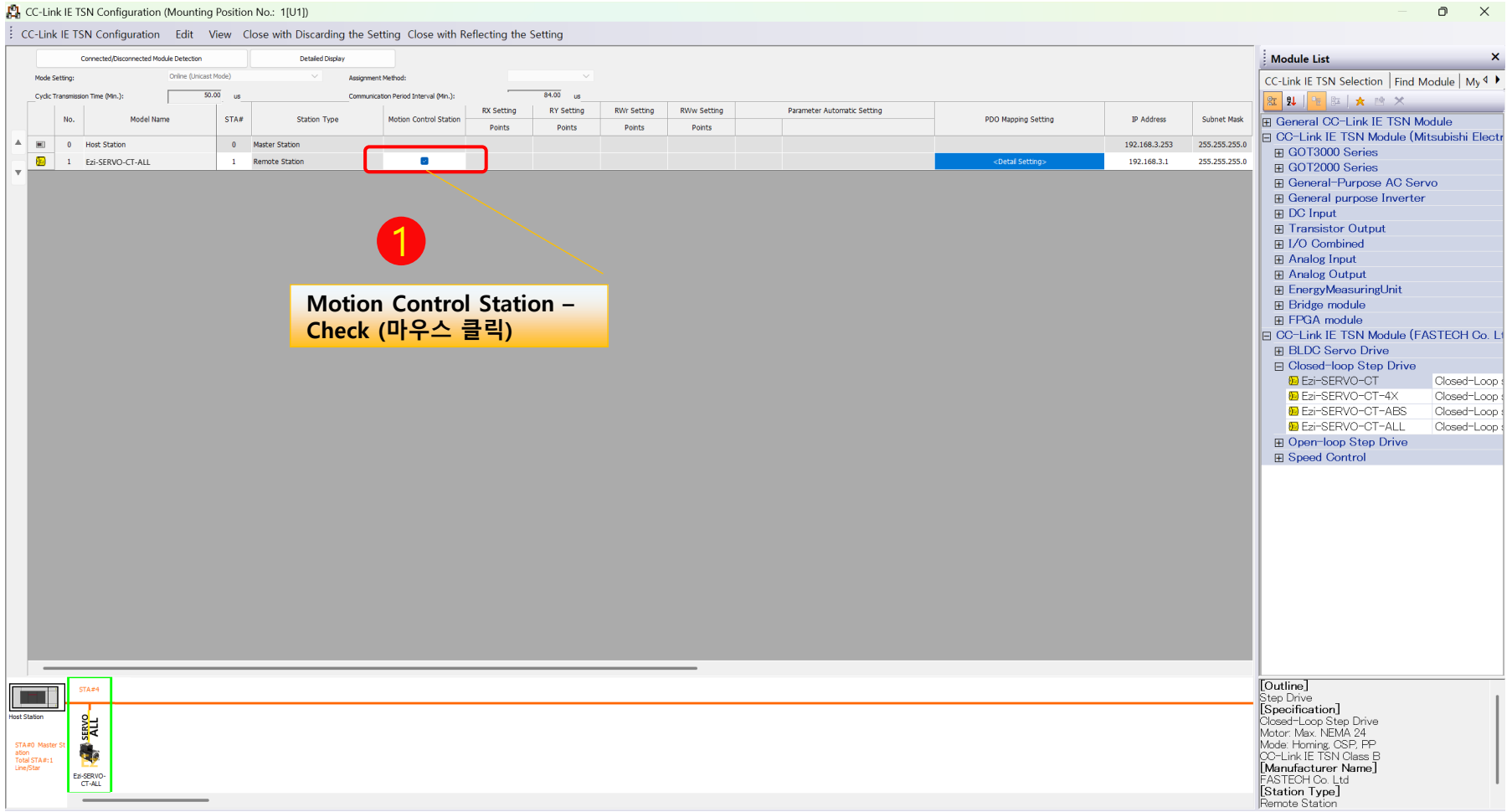
2-4. Parameter / Module Information / 1[U1]:FX5-40SSC-G(S)

- **N/W 미연결 상태 : CC-Link IE TSN Module을 수동(클릭&드래그)으로 구성**



2-4. Parameter / Module Information / 1[U1]:FX5-40SSC-G(S)

- CC-Link IE TSN Module을 Motion Control Station 및 Synchronous 선택



2-4. Parameter / Module Information / 1[U1]:FX5-40SSC-G(S)

- PDO Mapping Setting은 아래와 같이 자동으로 할당되어 설정됩니다.

■TPDO

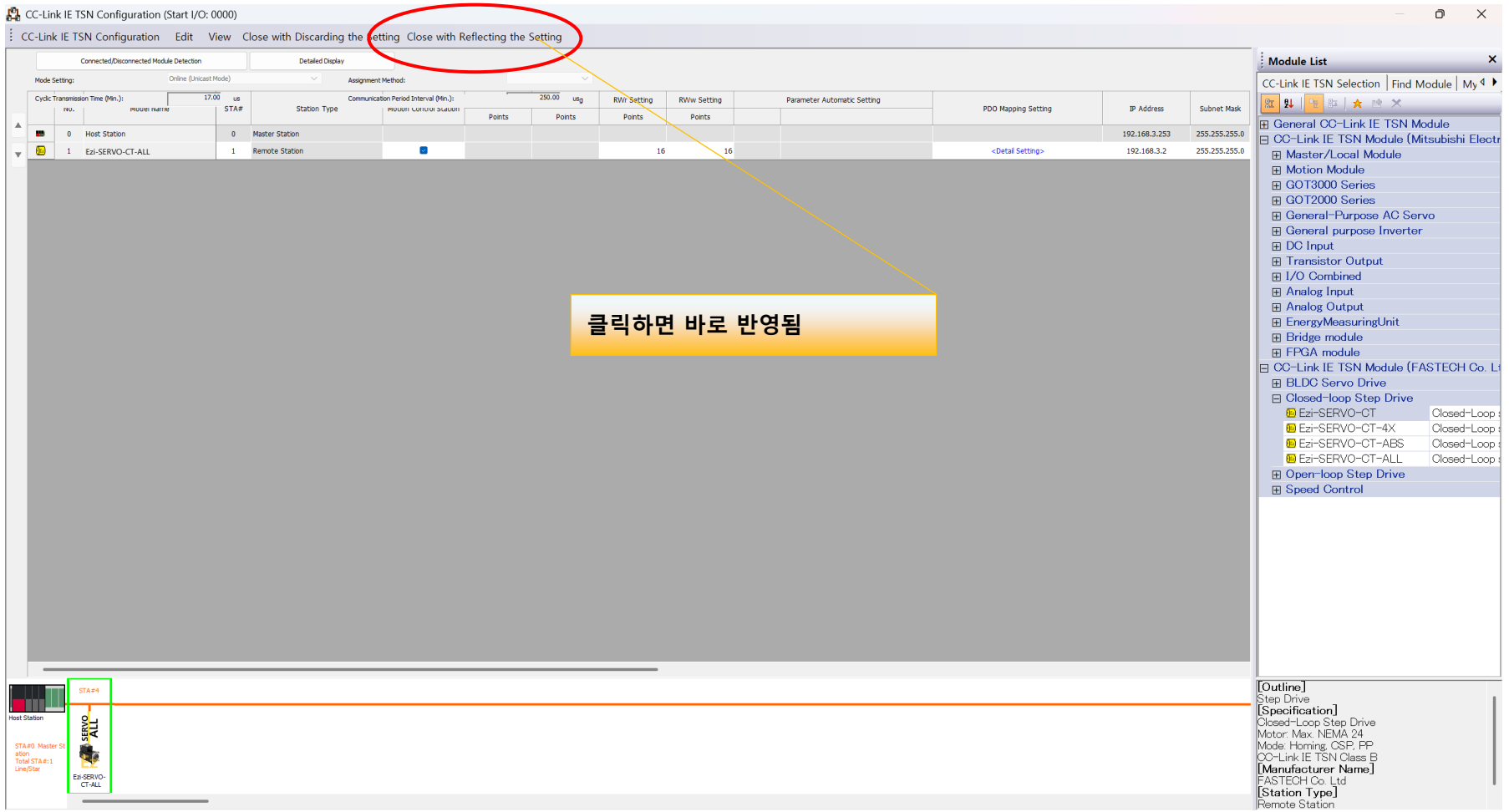
Index	Sub index	Data Type	내용
1D02	01	U16	Watchdog counter UL 1
6061	00	I8	Modes of operation display
0000	00	U8	GAP
6064	00	I32	Position actual value
60F4	00	I32	Following error actual value
6041	00	U16	Stausword
2B12	00	U16	Status DO 1
603F	00	U16	Error code
60FD	00	U32	Digital inputs
0000	00	U32	GAP
0000	00	U32	GAP

■RPDO

Index	Sub index	Data Type	내용
1D01	01	U16	Watchdog counter DL 1
6060	00	I8	Modes of operation
0000	00	U8	GAP
607A	00	I32	Target position
6040	00	U16	Controlword
2B02	00	U16	Control DI 5
0000	00	U32	GAP
0000	00	U32	GAP
0000	00	U32	GAP
0000	00	U32	GAP

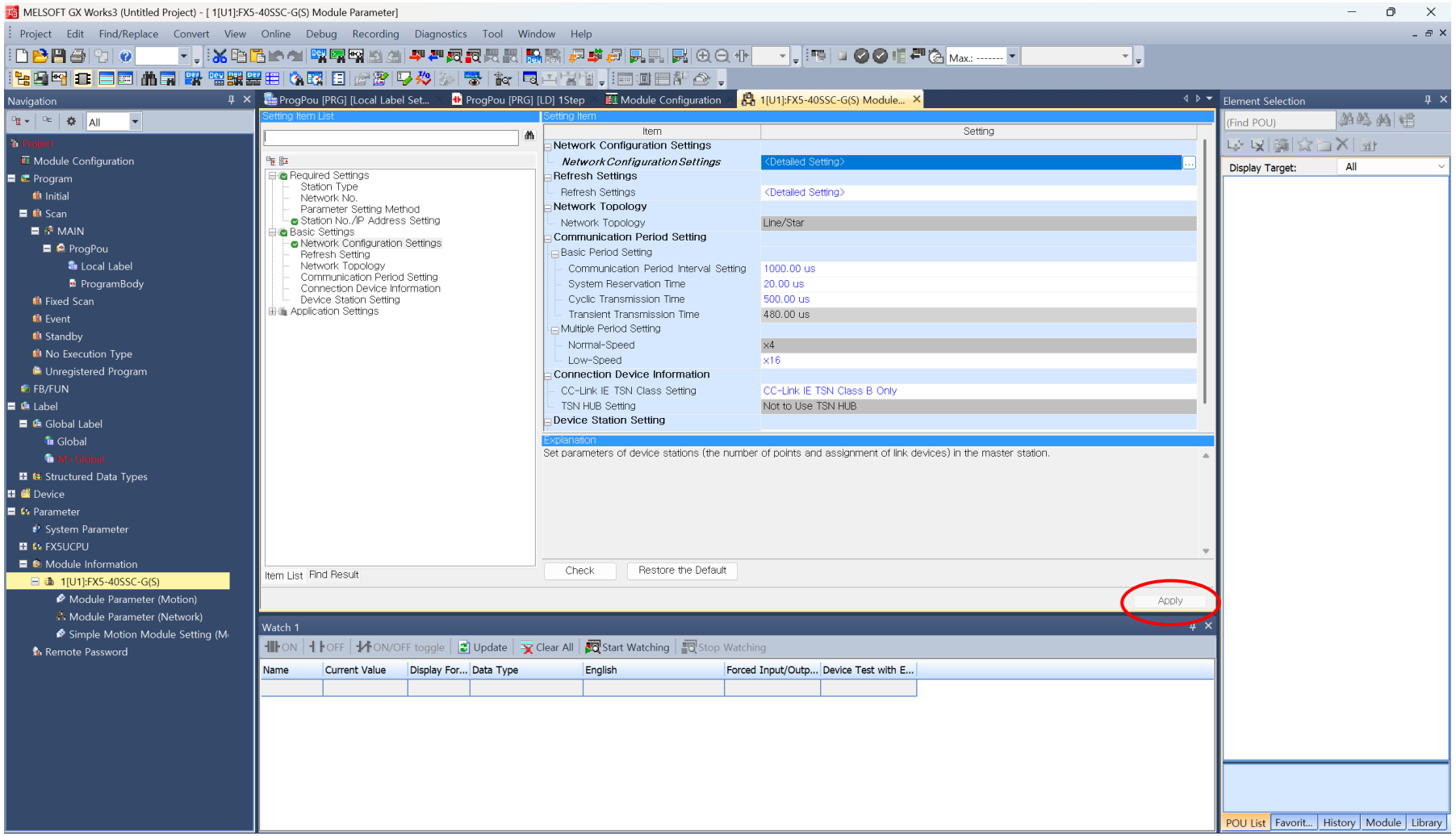
2-4. Parameter / Module Information / 1[U1]:FX5-40SSC-G(S)

- CC-Link IE TSN Module을 Motion Control Station 및 Synchronous 선택



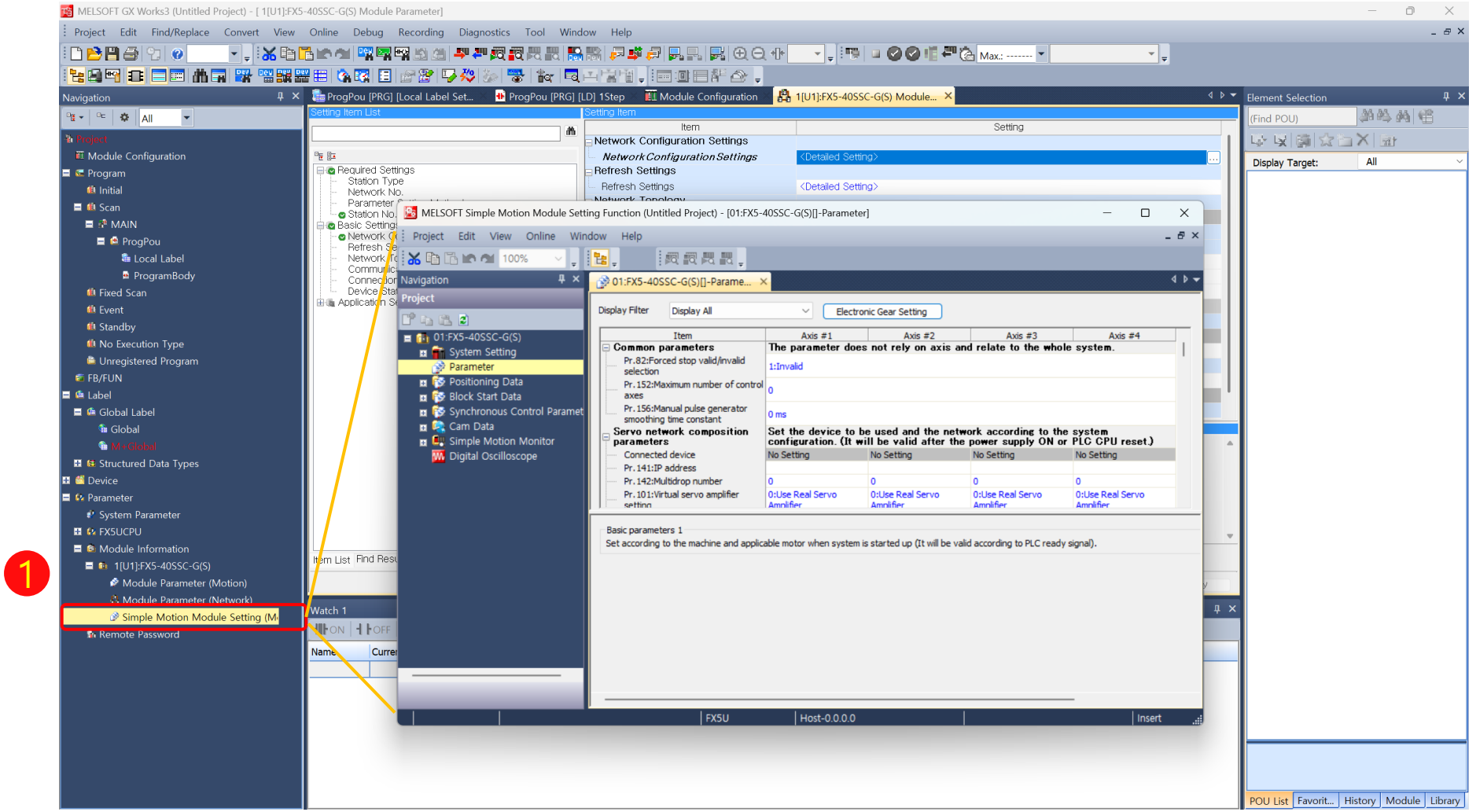
2-4. Parameter / Module Information / 1[U1]:FX5-40SSC-G(S)

- **Network Configuration Settings 적용**



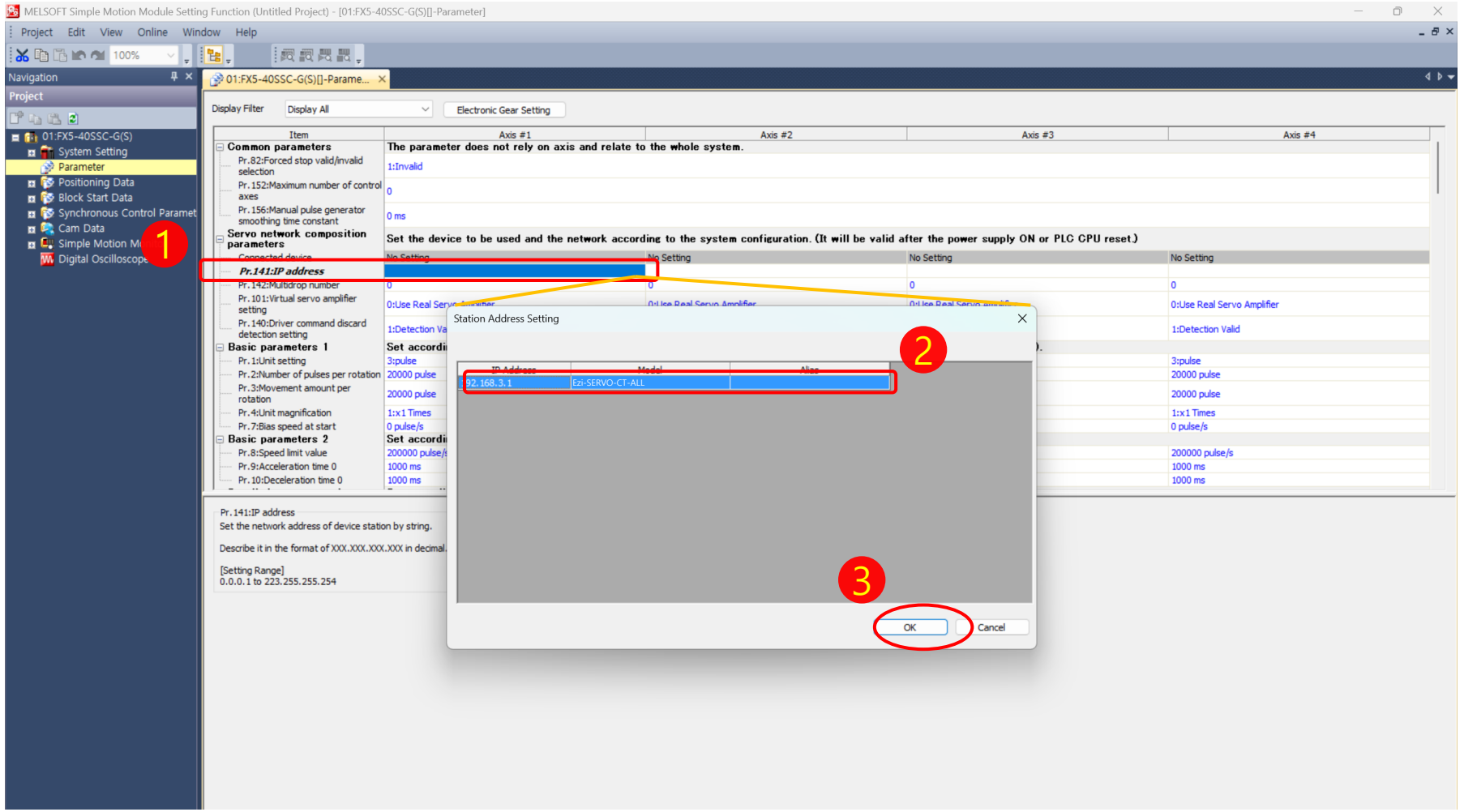
2-4. Parameter / Module Information / 1[U1]:FX5-40SSC-G(S)

- **Simple Motion Module Setting 프로그램 실행하기**



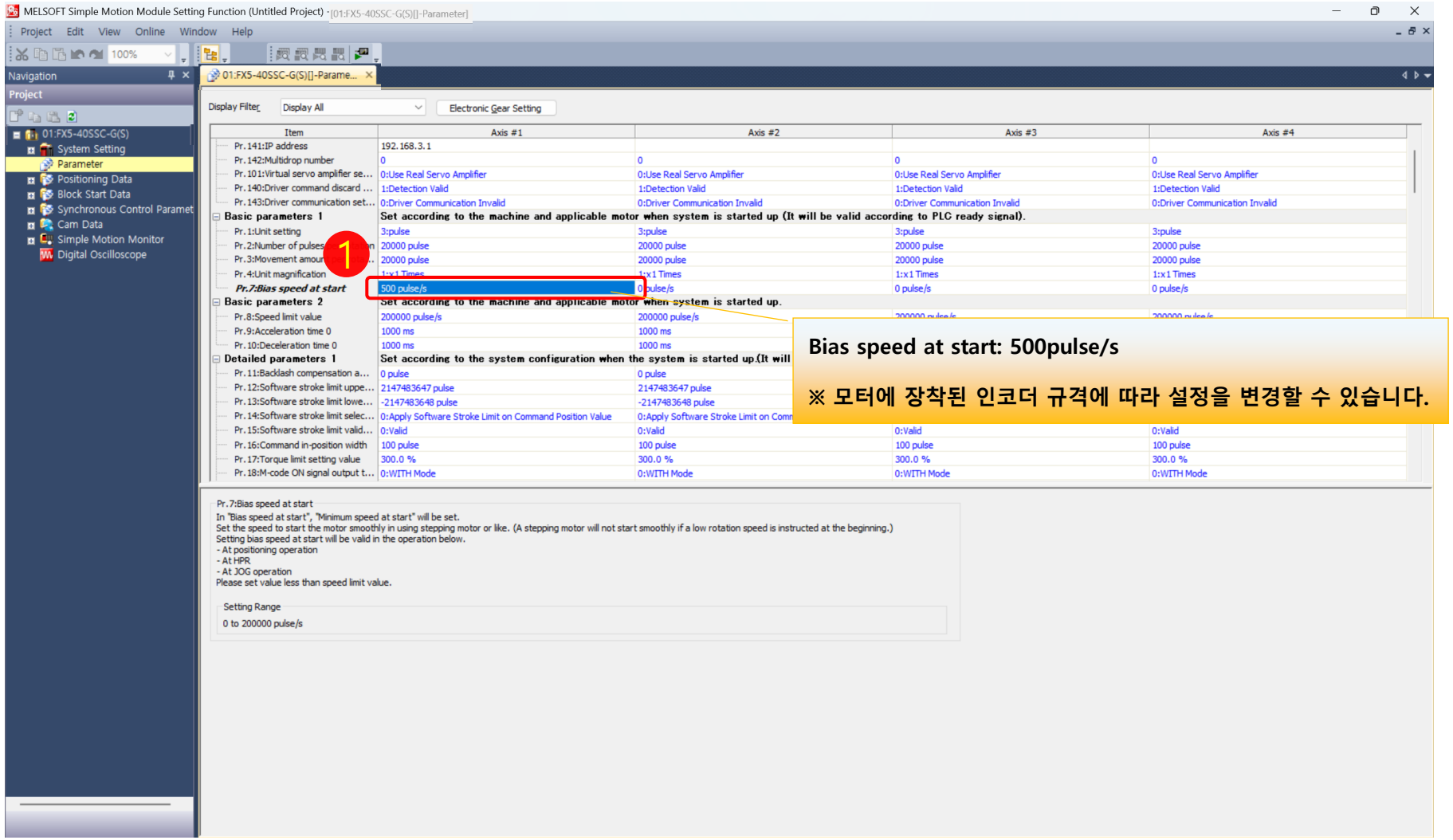
2-5. Simple Motion Module Setting

- **Parameter / Servo network composition parameters / Pr.141:IP address 설정**



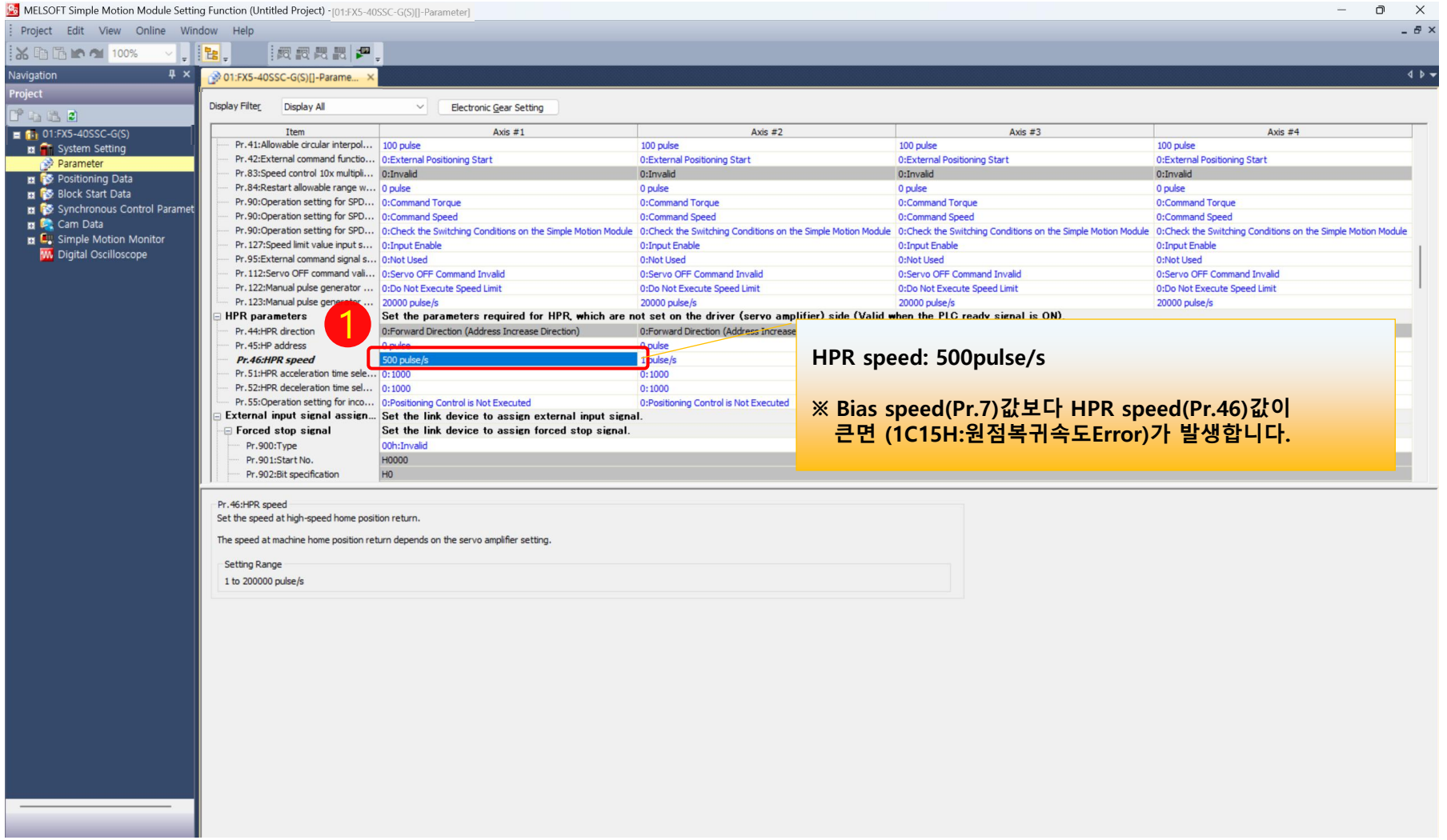
2-5. Simple Motion Module Setting

- **Parameter / Basic parameters 1 / Pr.7:Bias speed at start(500pulse/s) 설정**



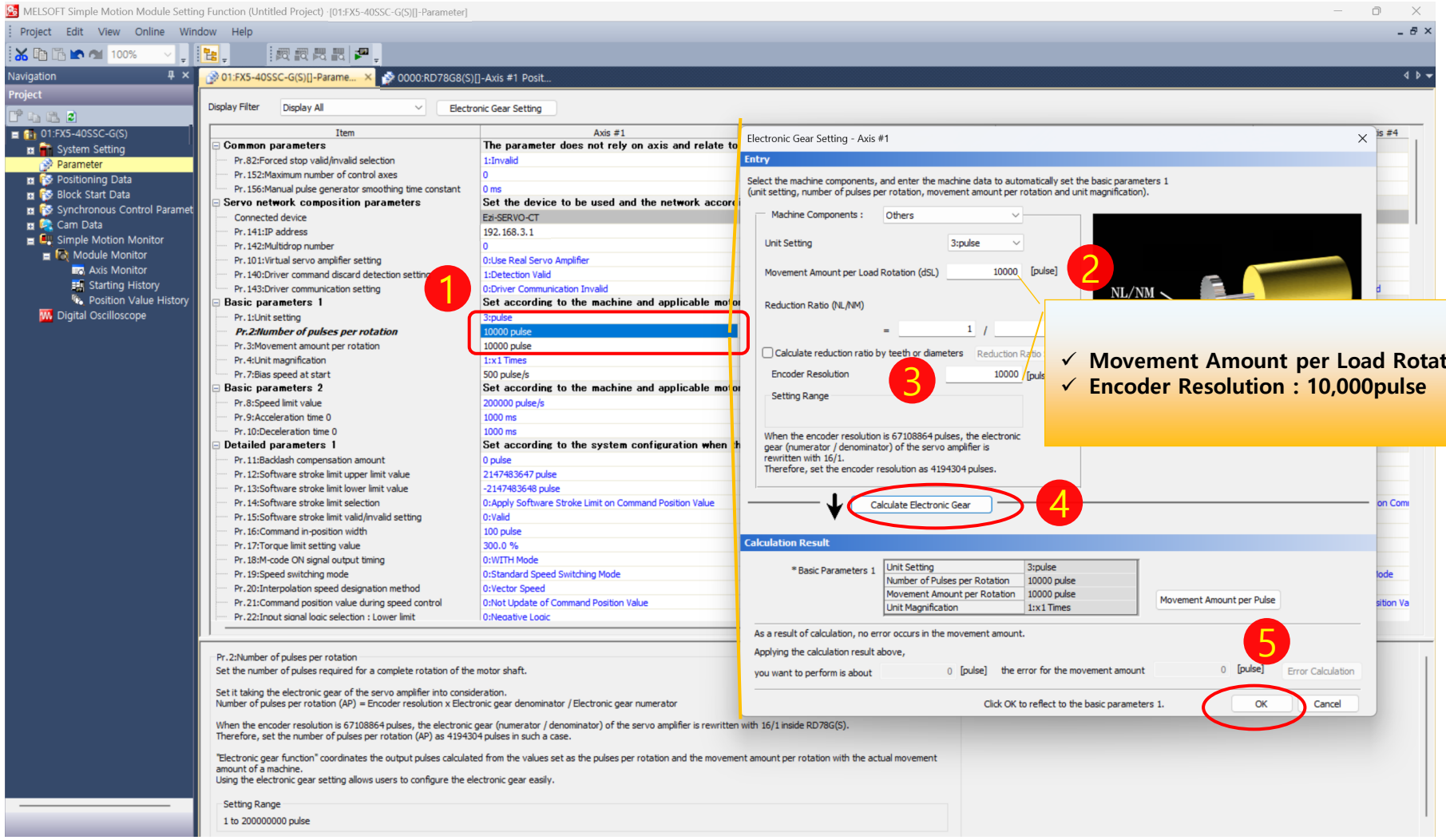
2-5. Simple Motion Module Setting

- **Parameter / HPR parameters / Pr.46:HPR speed(500pulse/s) 설정**



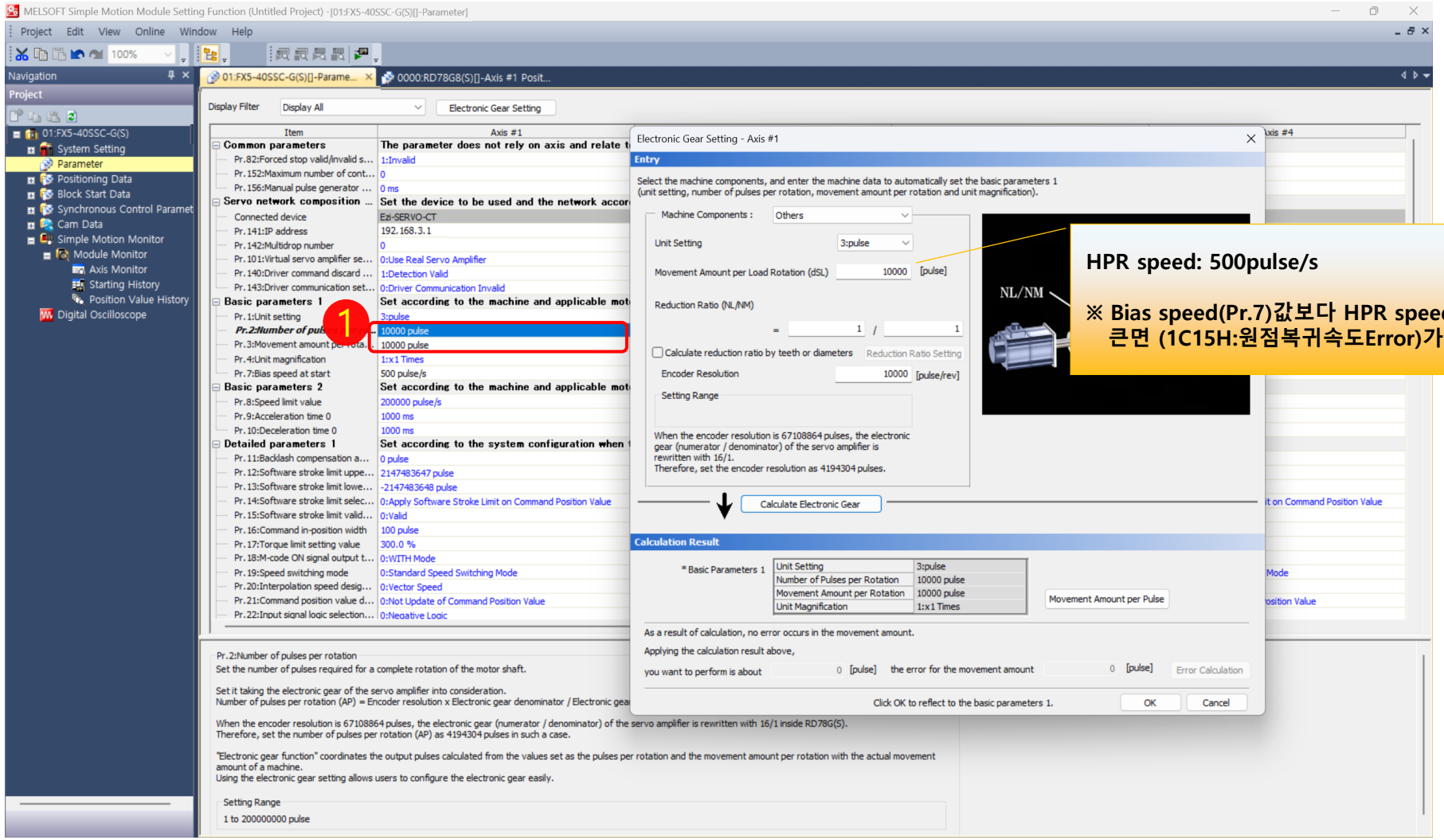
2-5. Simple Motion Module Setting

- **Parameter / Basic parameters 1 / Number of pulses per rotation**



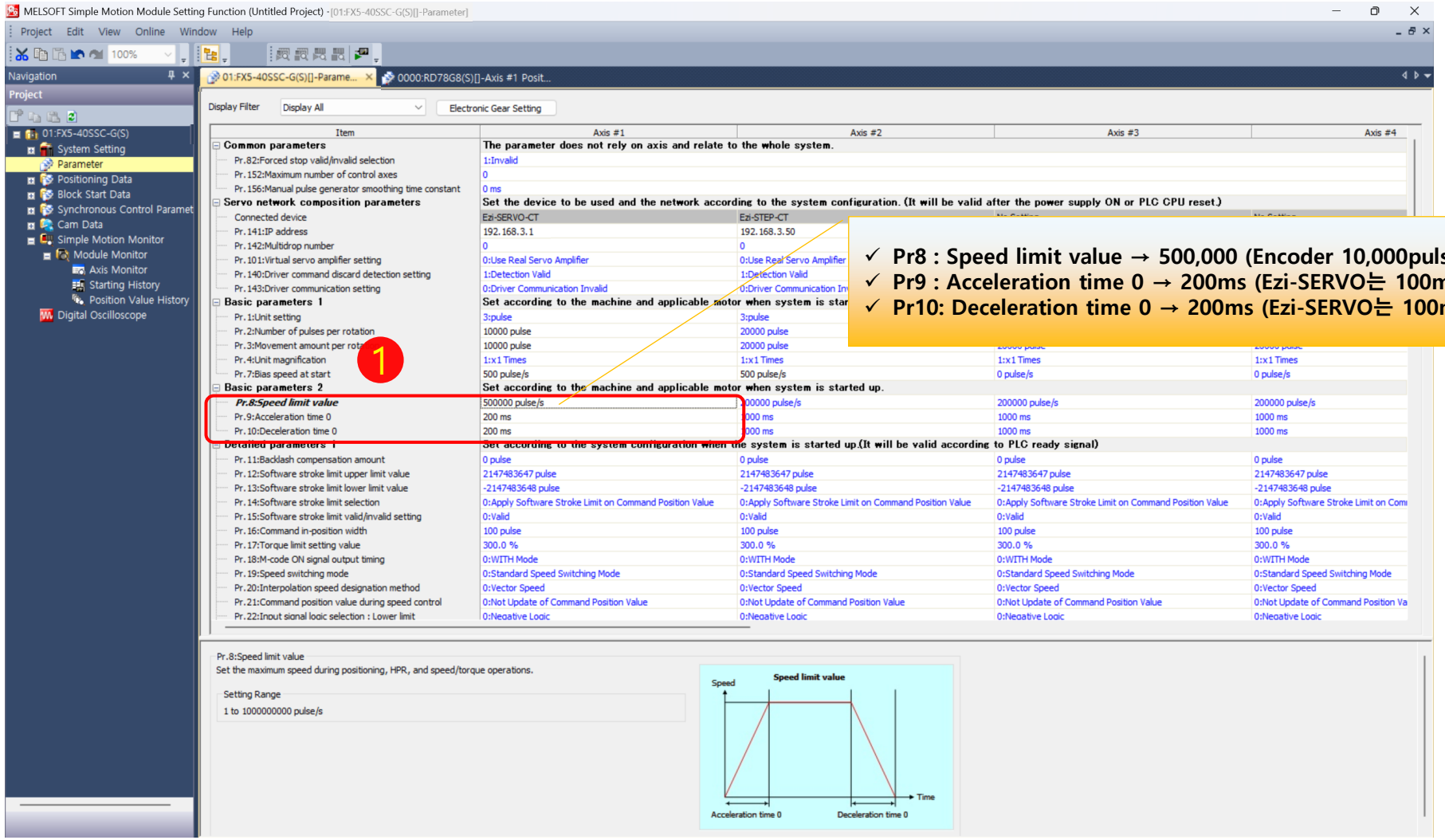
2-5. Simple Motion Module Setting

- **Parameter / HPR parameters / Pr.46:HPR speed(500pulse/s) 설정**



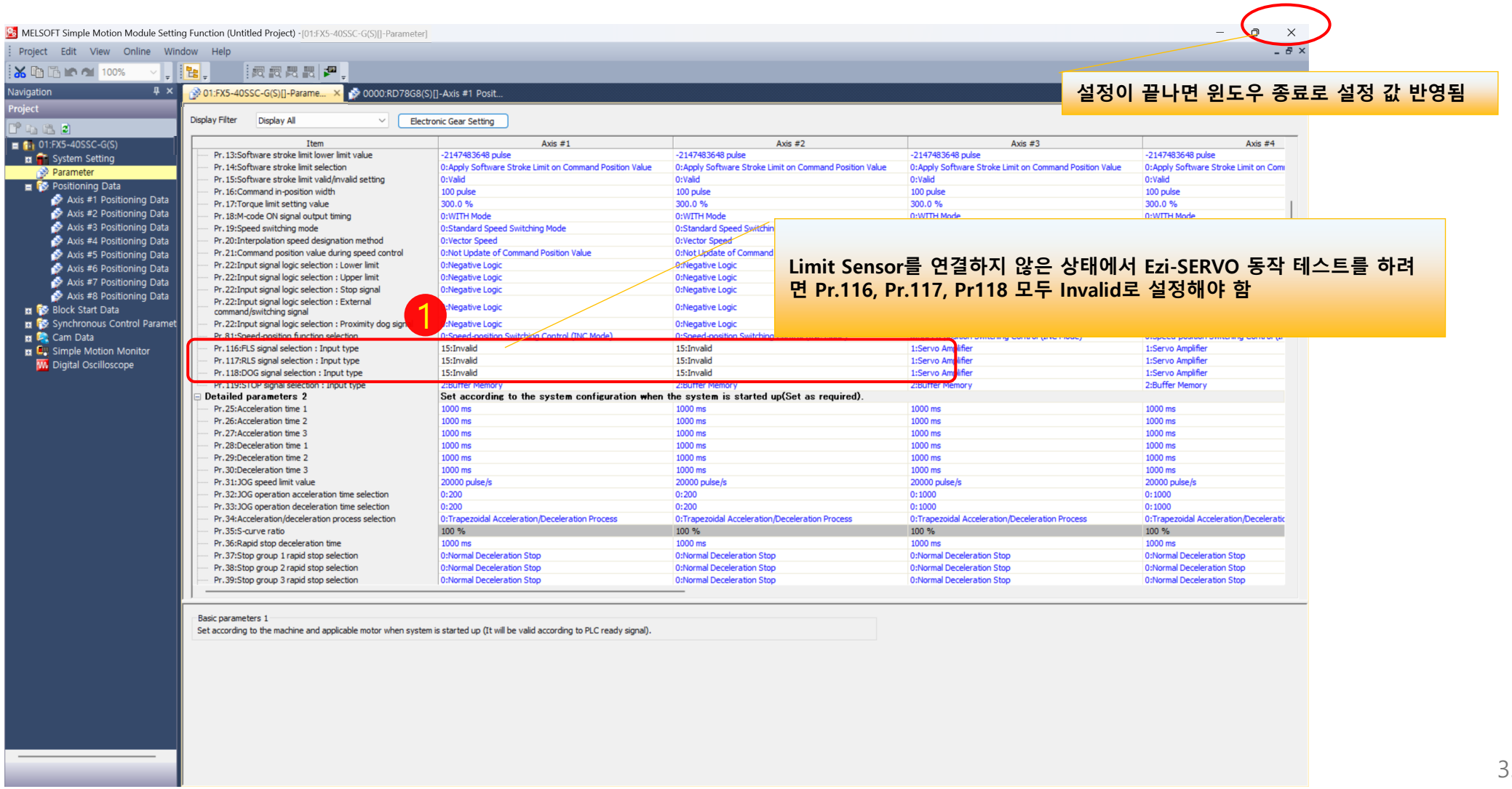
2-5. Simple Motion Module Setting

- **Parameter / Basic parameters 2 / Speed limit value, Acceleration time 0, Deceleration time 0**



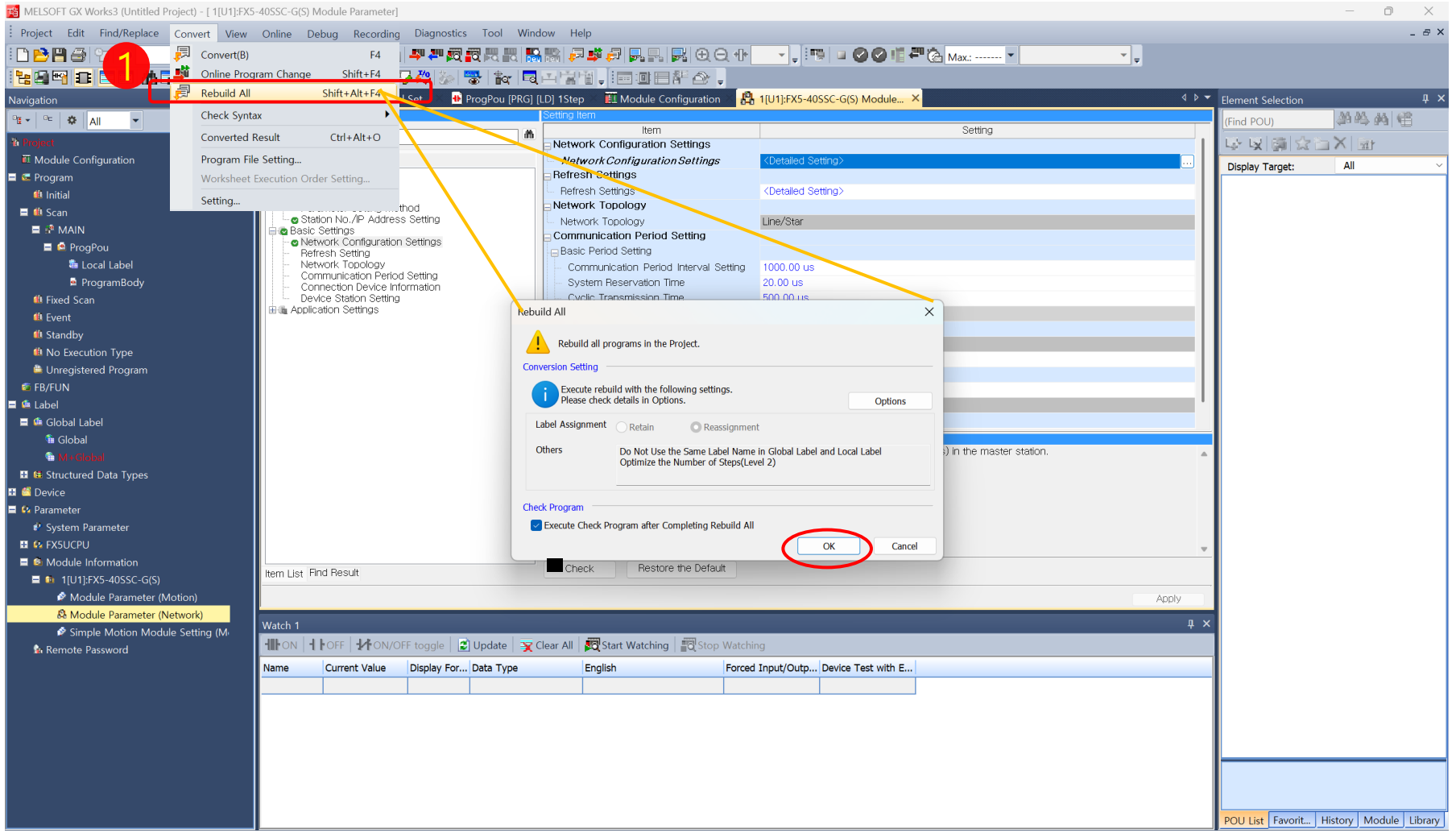
2-5. Simple Motion Module Setting

- **Parameter / Detailed parameters 1 / FLS, RLS, DOG Signal selection : Input type : Invalid(임시)**



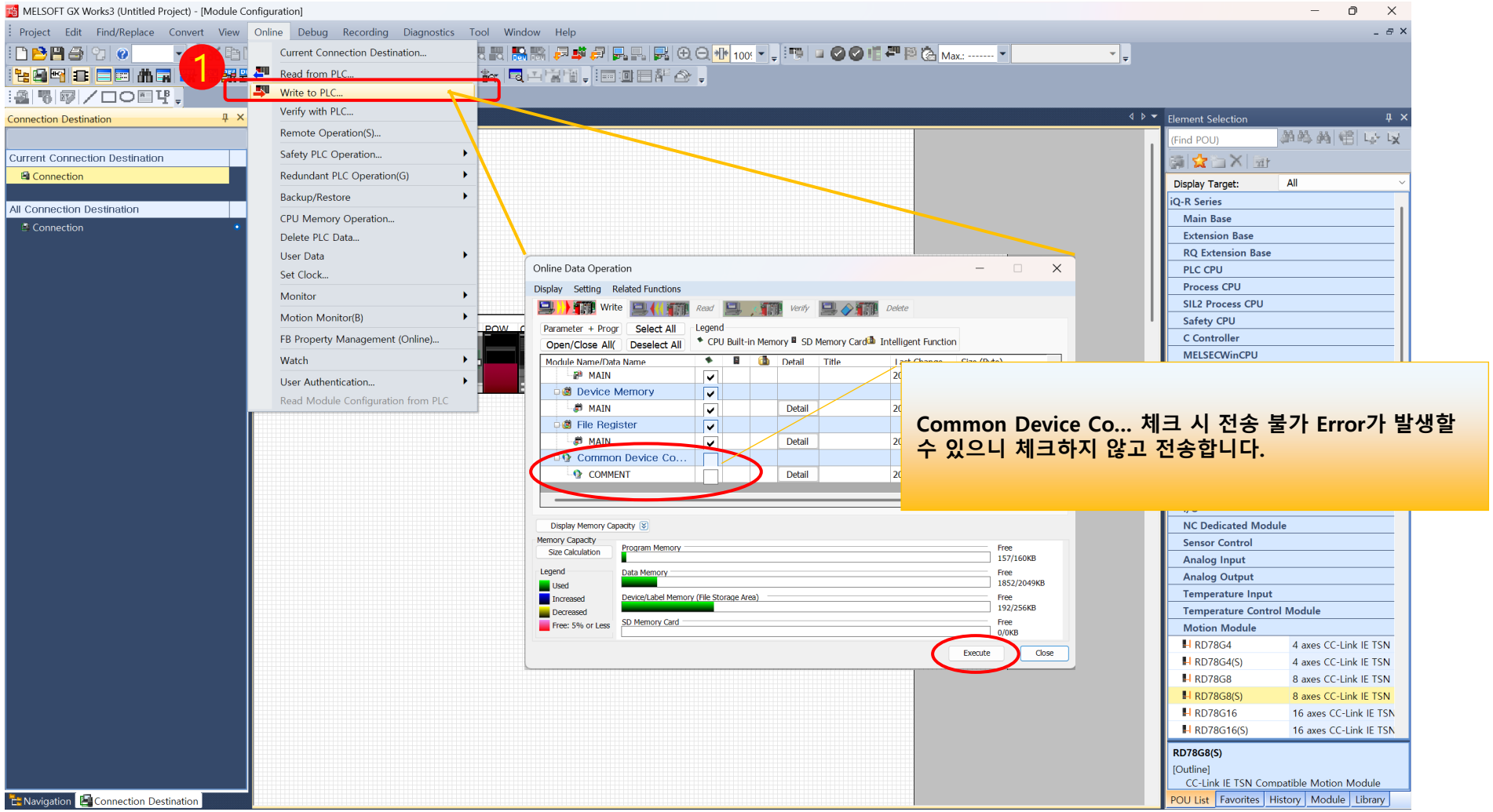
2-6. Convert

- **Convert / Rebuild All**



2-7. Write to PLC

- **Online Data Operation**



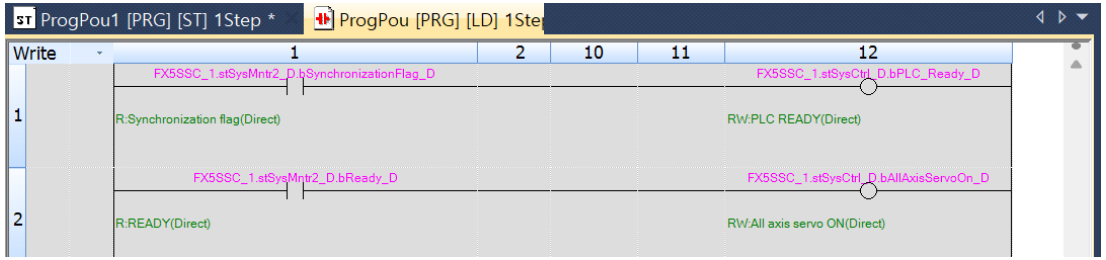
3. 동작 확인

3.1 프로그램 작성

- **PLC Motion Module : Ready / Servo On**

Label(변수) 방식

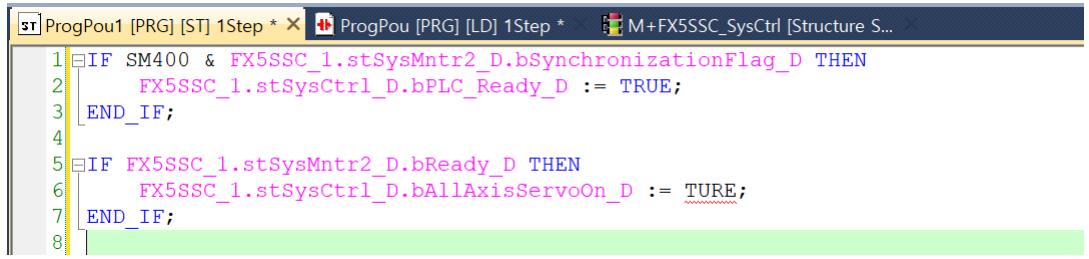
[Ladder Program]



① 시퀀스 레디 신호 (FX5SSC_1.stSysCtrl_D.bPLC_Ready_D) : ON 되면
② 동기용 플래그 (FX5SSC_1.stSysMntr2_D.bSynchronizationFlag_D) : ON 요구
③ 준비완료신호 (FX5SSC_1.stSysMntr2_D.bReady_D) : ON 되면
④ 전축 Servo (FX5SSC_1.stSysCtrl_D.bAllAxisServoOn_D) : ON 요구

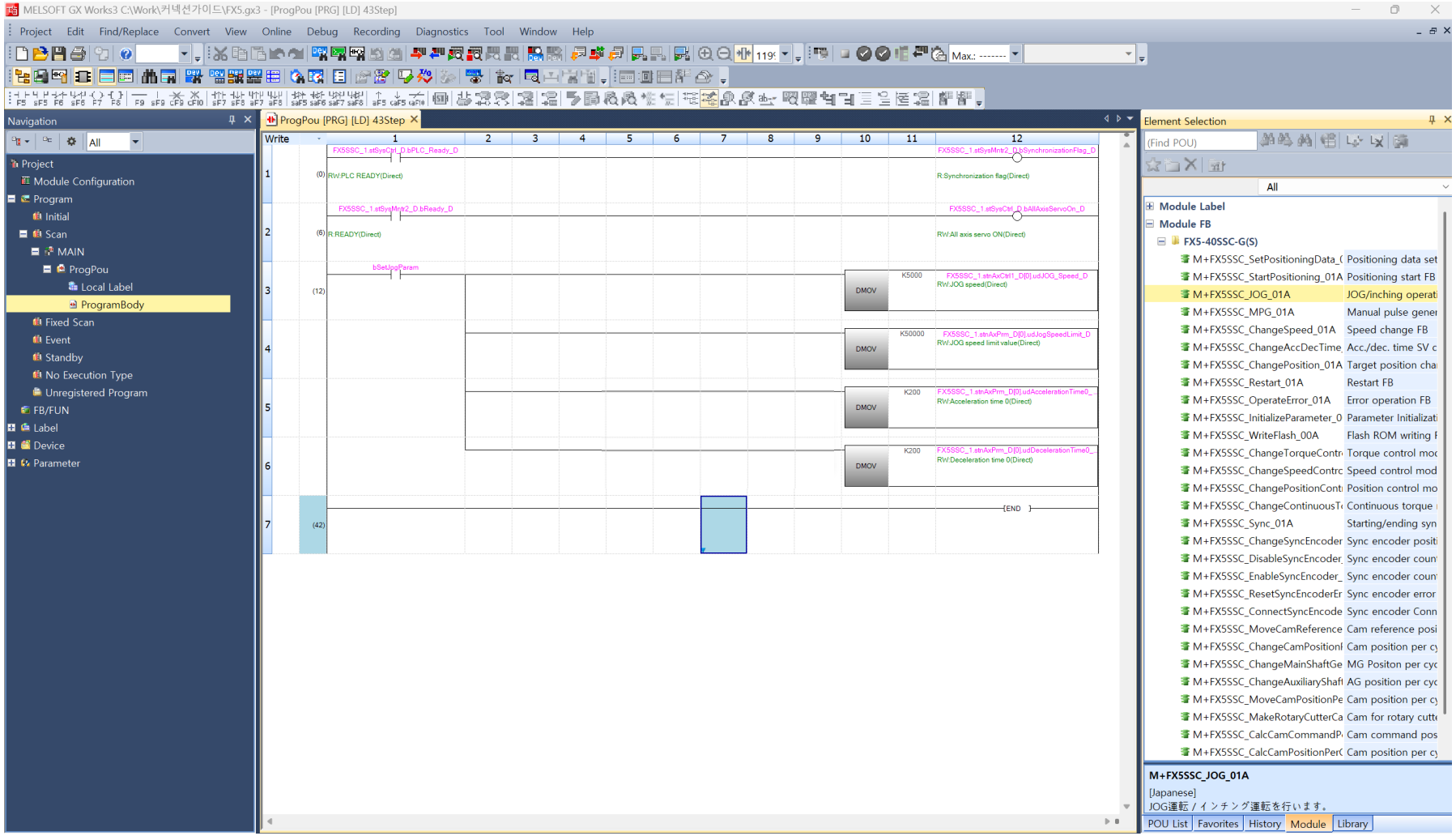
Label(변수) 방식

[ST Program]



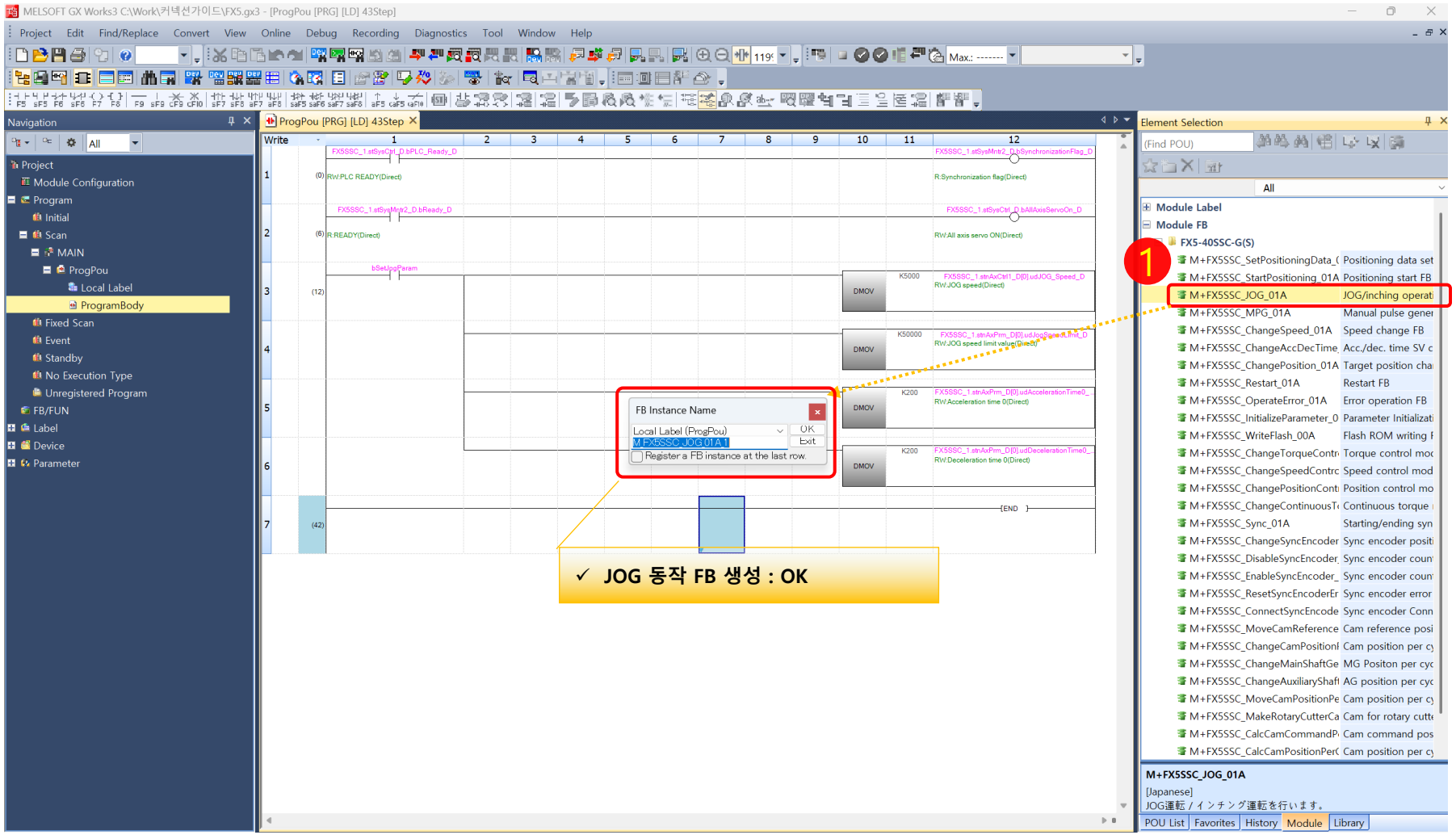
3.1 프로그램 작성

- **Jog 설정 : 속도, 한계 속도, 가속시간, 감속시간**



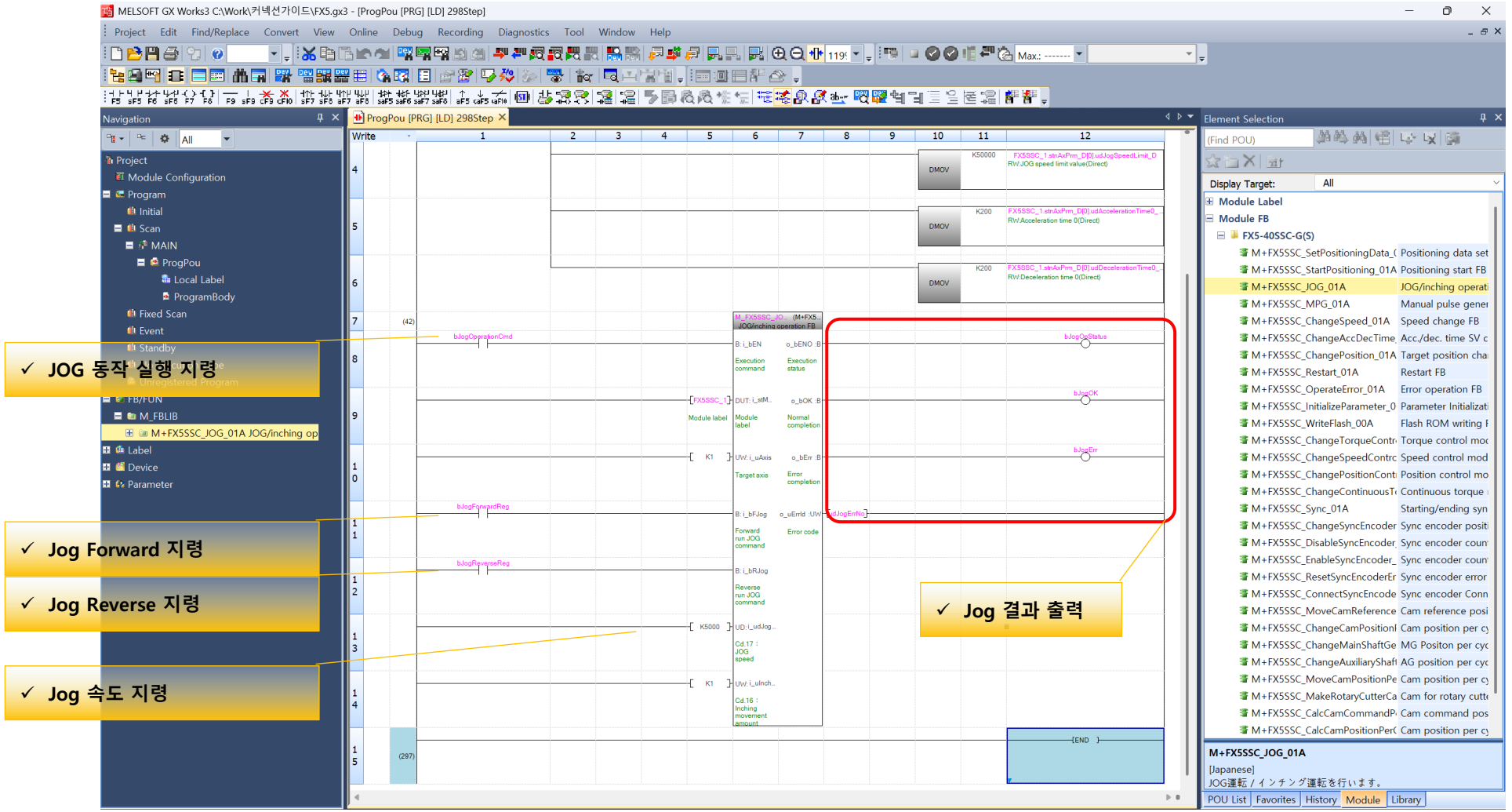
3.1 프로그램 작성

- **Jog 동작 프로그램 : Module FB (MFX5SSC_JOG_01A1 클릭&드래그)**



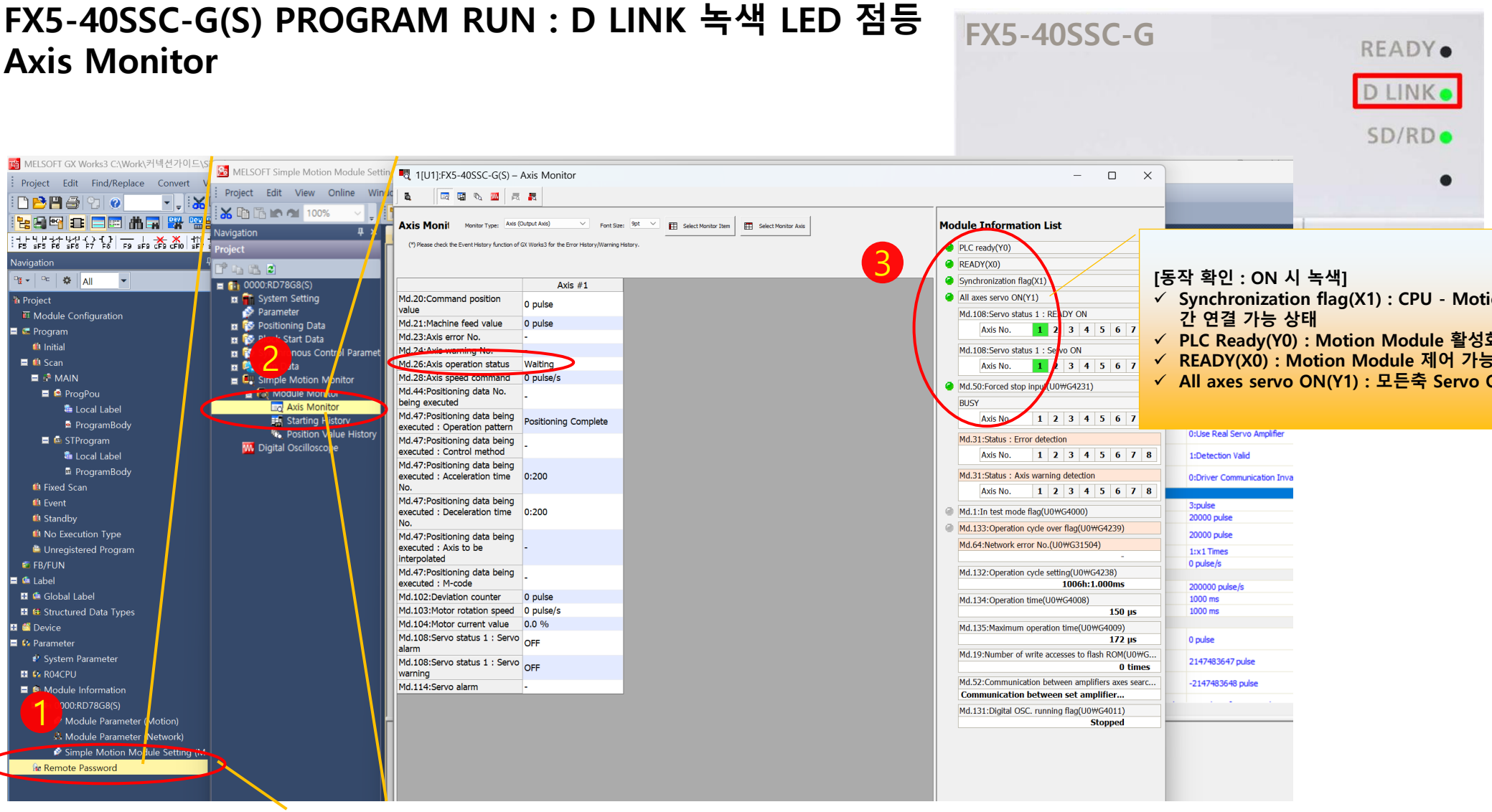
3.1 프로그램 작성

- Jog 동작 프로그램 : Module FB 설정 / 동작 / 결과



3.2 Axis 모니터링

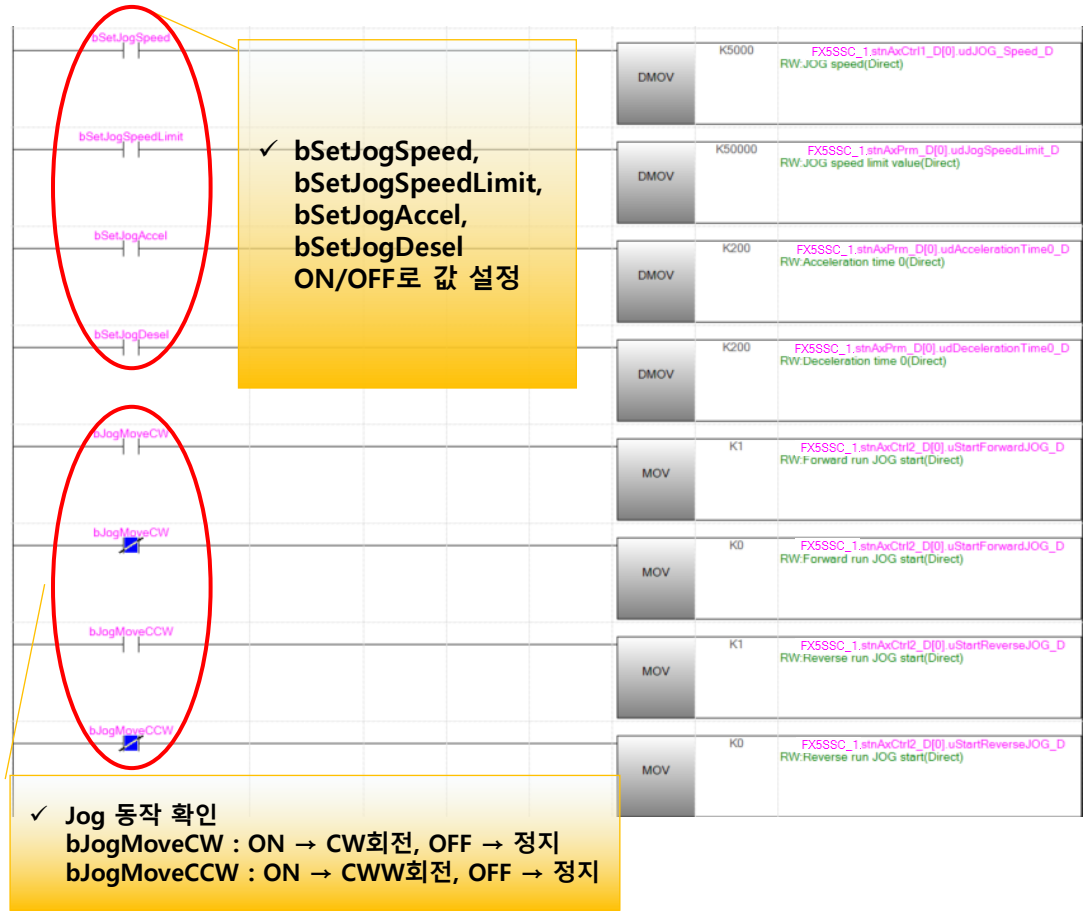
- FX5-40SSC-G(S) PROGRAM RUN : D LINK 녹색 LED 점등
- Axis Monitor



3.3 Axis 동작 확인

- **Jog 동작 – 설정 및 이동** (Jog 동작 가능 확인 : FX5SSC_1.stnAxMntr_D[0].uServoStatus1_D.1 → TRUE)

Program 방식(Ladder, Label)



✓ bSetJogSpeed,
bSetJogSpeedLimit,
bSetJogAccel,
bSetJogDesel
ON/OFF로 값 설정

✓ Jog 동작 확인
bJogMoveCW : ON → CW회전, OFF → 정지
bJogMoveCCW : ON → CWW회전, OFF → 정지

Watch 방식

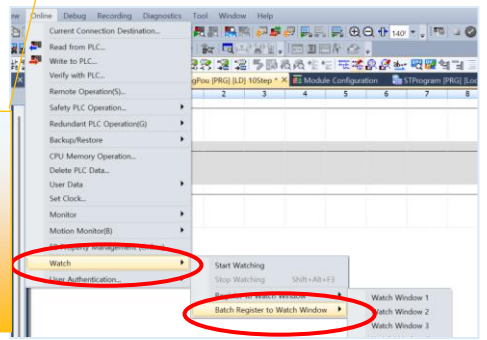
Watch 1[Watching]

ON | OFF | ON/OFF toggle | Update | Clear All

Name	Current Value	English
FX5SSC_1.stSysCtrl_D.bPLC_Ready_D	TRUE	RW:PLC READY(Direct)
FX5SSC_1.stSysCtrl_D.bAllAxisServoOn_D	TRUE	RW:All axis servo ON(Direct)
FX5SSC_1. stnAxCtrl1_D[0].udJOG_Speed_D	5,000	RW:JOG speed(Direct)
FX5SSC_1. stnAxPrm_D[0].udJogSpeedLimit_D	50,000	RW:JOG speed limit value(Di...
FX5SSC_1. stnAxPrm_D[0].udAccelerationTime0_D	200	RW:Acceleration time 0(Direct)
FX5SSC_1. stnAxPrm_D[0].udDecelerationTime0_D	200	RW:Deceleration time 0(Direct)
FX5SSC_1. stnAxCtrl2_D[0].uStartForwardJOG_D	0	RW:Forward run JOG start(D...
FX5SSC_1. stnAxCtrl2_D[0].uStartReverseJOG_D	0	RW:Reverse run JOG start(Di...

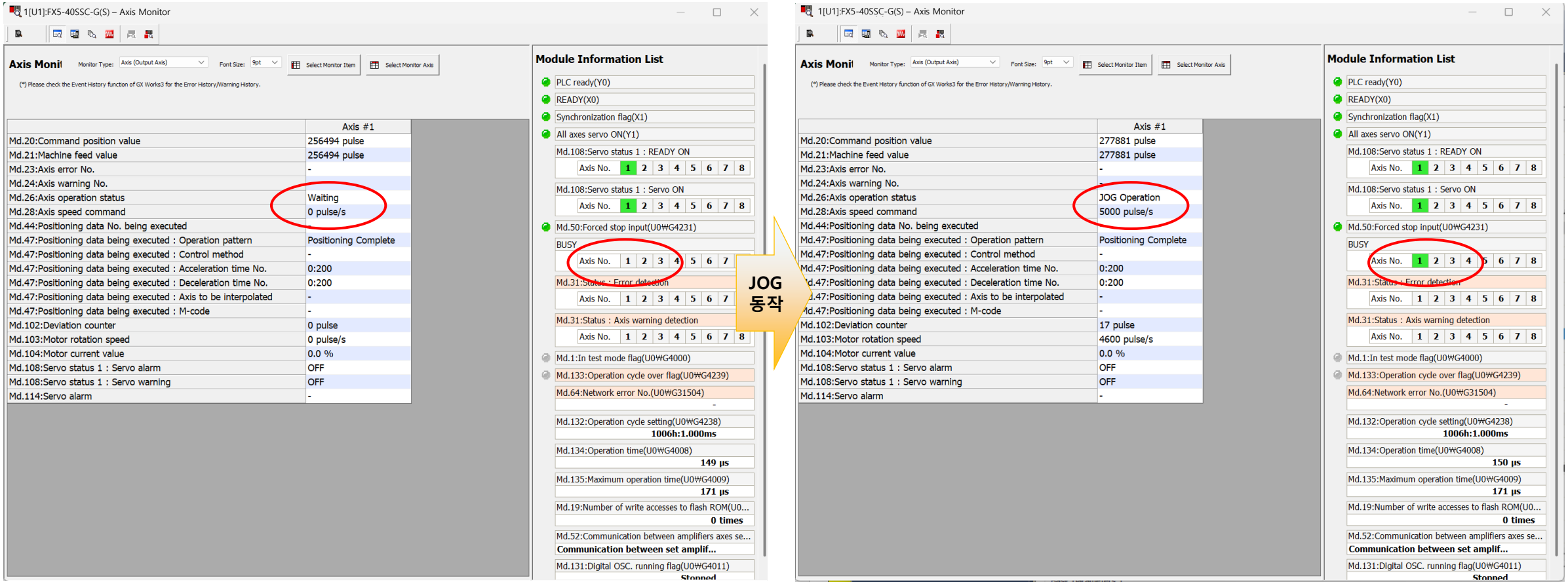
✓ Jog 동작을 위한 라벨 등록

[동작 확인]
✓ Jog Speed/SpeedLimit/Accel/Decel에는 위와 같은 값으로 키인
✓ Jog 동작 확인
...uStartForwardJOG_D : 1 → CW회전, 0 → 정지
...uStartReverseJOG_D : 1 → CWW회전, 0 → 정지



3.3 Axis 동작 확인

- Jog 동작 : 정지 → 이동



부 록

[부록1] 원점복귀 방법

원점복귀 방법은 Homing method(6098h)에 설정한 값에 따라 다음과 같이 분류됩니다.

설정값	내용
1	Homing on negative limit switch and index pulse
2	Homing on positive limit switch and index pulse
7	Homing on home switch (positive direction, negative edge) and index pulse
10	Homing on home switch (positive direction, positive edge) and index pulse
11	Homing on home switch (negative direction, positive edge) and index pulse
14	Homing on home switch (negative direction, negative edge) and index pulse
17	Homing on negative limit switch
18	Homing on positive limit switch
24	Homing on home switch (positive direction, negative edge)
25	Homing on home switch (positive direction, positive edge)
28	Homing on home switch (negative direction, positive edge)
29	Homing on home switch (negative direction, negative edge)
33	Homing index pulse (negative direction)
34	Homing index pulse (positive direction)
35	Set the current position origin
37	Set the current position origin and reset current position
-3	Homing on negative mechanical limit
-4	Homing on positive mechanical limit
-5	Homing on negative mechanical limit and index pulse
-6	Homing on positive mechanical limit and index pulse

FASTECH
Fast Accurate Smooth Motion

스마트 팩토리 구축 가속화를 위한

CC-Link IE TSN

Ezi-SERVO®
Closed Loop Stepping System

25th ANNIVERSARY 2001-2026

Ezi-STEP®
Micro Stepping System

Ezi-POS®
Servo Control System

Ezi-SPEED®
BLDC Motor Speed Control System

Ezi-ROBO®
Precise Actuator System

Ezi-IO®
Network Input/Output