CPU 고기능 유니트

OMRON

PLC

SYSMAC CS/CJ 시리즈

EtherNet/IP 유니트

CS1W-EIP21 (100BASE-TX 타입)
CJ1W-EIP21 (100BASE-TX 타입)
CJ2H-CPU6□-EIP (100BASE-TX 타입)
CJ2M-CPU3□ (100BASE-TX/10BASE-T 타입)

사용 설명서

Man. No. SBCD-342F-K6

부탁의 말

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

저작권 및 상표

- EtherNet/IP는 ODVA(Open DeviceNet Vendor Association)의 등록 상표입니다.
- Ethernet은 미국 Xerox Corporation의 상표입니다.
- Microsoft, Windows, Windows NT, Windows Vista는 Microsoft Corporation의 등록 상표입니다.
- 본문에 게재된 기타 시스템 이름 및 제품명은 각 회사의 상표 또는 등록 상표입니다.

SYSMAC CS/CJ 시리즈

EtherNet/IP 유니트

CS1W-EIP21(100BASE-TX 타입)
CJ1W-EIP21(100BASE-TX 타입)
CJ2H-CPU6□-EIP(100BASE-TX 타입)
CJ2M-CPU3□(100BASE-TX/10BASE-T 타입)

사용 설명서

머리말

CS/CJ 시리즈 EtherNet/IP 유니트를 구입해 주셔서 감사합니다.
CS/CJ 시리즈 EtherNet/IP 유니트는 당사가 지닌 고도의 제어 기술과 풍부한 경험을 바탕으로 개발된 EtherNet/IP 네트워크 연결용 유니트입니다.
기능 및 성능 등을 숙지한 후 시스템 구성에 활용하십시오.

이 설명서에서는 CS/CJ 시리즈 EtherNet/IP 유니트 및 CJ 시리즈 CJ2 CPU 유니트의 EtherNet 내장 포트를 총칭하여 'EtherNet/IP 유니트(내장 포트)'라고 표기합니다.

대상 독자

이 설명서는 다음 사용자를 대상으로 한 것입니다.
전기 지식(전기 공사 또는 이와 동등한 지식)이 있는
・FA 기기 도입 담당자
・FA 시스템 설계자
・FA 기기 설치 및 연결 작업자
・FA 현장 관리자

당부의 말

・이 설명서에서는 EtherNet/IP 유니트를 사용하는 데 필요한 정보를 제공합니다. 이 설명서를 잘 읽고 충분히 숙지한 후 사용하십시오. 또한 읽은 후에도 이 설명서를 가까운 곳에 잘 보관해 두고 사용하십시오.

사용 시 동의 사항

1. 보증 내용

① 보증 기간
당사 제품의 보증 기간은 구입 후 또는 지정 장소에 납품 후 1년입니다.

② 보증 범위
위 보증 기간 중에 당사의 책임으로 당사 제품에 고장이 발생한 경우는 대체품을 제공하거나 제품 구입처에서 무상으로 수리해 드립니다
단, 고장의 원인이 다음 항목에 해당하는 경우에는 이 보증 대상의 범위에서 제외됩니다.

a) 카탈로그 또는 사용 설명서 등에 기재되어 있는 것 이외의 조건, 환경, 취급 및 사용에 의한 경우
b) 당사 제품 이외의 원인인 경우
c) 당사 직원 이외의 사람에 의한 개조 또는 수리에 의한 경우
d) 당사 제품 본래의 사용 방법 이외의 방법으로 사용한 경우
e) 제품 출하 당시 당사의 과학 기술 수준으로는 예견할 수 없었던 문제인 경우
f) 그 외 천재지변, 재해 등 당사의 책임이 아닌 원인에 의한 경우

또한 여기서의 보증은 당사 제품에 대한 보증만을 의미하는 것으로, 당사 제품의 고장에 의해 유발되는 손해는 보증 대상에서 제외됩니다.

2. 책임의 제한

① 당사 제품에 기인하여 발생한 특별 손해, 간접 손해 또는 소극적 손해에 관해서는 어떤 경우라도 책임을 지지 않습니다.

② 프로그래밍 가능한 당사 제품에 대해서는 당사 직원 이외의 사람이 실시한 프로그램 또는 그로 인해 발생한 결과에 대해 당사는 책임을 지지 않습니다.

3. 적합 용도의 조건

① 당사 제품을 다른 제품과 조합하여 사용하는 경우, 고객이 적합한 규격이나 법규 또는 규제를 확인하십시오. 또한 고객이 사용하는 시스템, 기계, 장치에 대한 당사 제품의 적합성은 고객이 직접 확인해야 합니다. 이러한 사항을 확인하지 않는 경우 당사는 당사 제품의 적합성에 대해 책임을 지지 않습니다.

② 다음 용도로 사용되는 경우, 당사 영업 담당자에게 상담한 후 사양서 등에서 확인하는 한편, 정격 및 성능에 대해 여유가 있는 사용 방법이나 혹시 고장이 일어나도 위험을 최소화하는 안전 회로 등의 안전 대책을 마련하십시오.

a) 옥외의 용도, 잠재적인 화학적 오염 또는 전기적인 방해를 받는 용도 또는 카탈로그 및 사용 설명서에 기재되지 않은 조건이나 환경에서의 사용

b) 원자력 제어 설비, 소각 설비, 철도·항공·차량 설비, 의료용 기계, 오락 기계, 안전 장치 및 행정 기관이나 개별 업계의 규제에 따르는 설비

c) 인명이나 재산에 위험이 미치는 시스템, 기계, 장치

d) 가스, 수도, 전기 공급 시스템이나 24시간 연속 운전 시스템 등 높은 신뢰성이 요구되는 설비

e) 그 외 상기 a) ~ d)에 준하는 고도의 안전성이 필요한 용도

③ 고객이 당사 제품을 인명이나 재산에 중대한 영향을 미치는 용도로 사용하는 경우에는 시스템 전체에서 위험을 알리거나 여유 있는 설계로 안전성을 확보해야 하며, 당사 제품이 전체적으로 의도한 용도에 적합하게 배선 및 설치되었는지 반드시 사전에 확인하십시오.

④ 카탈로그 등에 기재된 활용 사례는 참고용이므로 이를 적용하고자 할 때에는 기기나 장치의 기능이나 안전성을 확인한 후 사용하십시오.

⑤ 당사 제품이 올바르게 사용되지 않아 고객 또는 제3자에게 예측하지 못한 손해가 발생하지 않도록 사용상의 금지 사항 및 주의 사항을 모두 숙지하고 준수하십시오.

4. 사양 변경

카탈로그와 사용 설명서에 기재된 제품의 사양 및 부속품은 개선 또는 그 밖의 이유로 필요에 따라 변경되는 경우가 있습니다. 당사 영업 담당자에게 상담하여 당사 제품의 실제 사양을 확인하시기 바랍니다.

5. 서비스의 범위

본 제품의 가격에는 기술자 파견 등의 서비스 비용은 포함되어 있지 않습니다.
고객이 원하는 사항이 있으면 당사 영업 담당자에게 상담하시기 바랍니다.

해외에서 사용하는 경우

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

'유니트 버전'

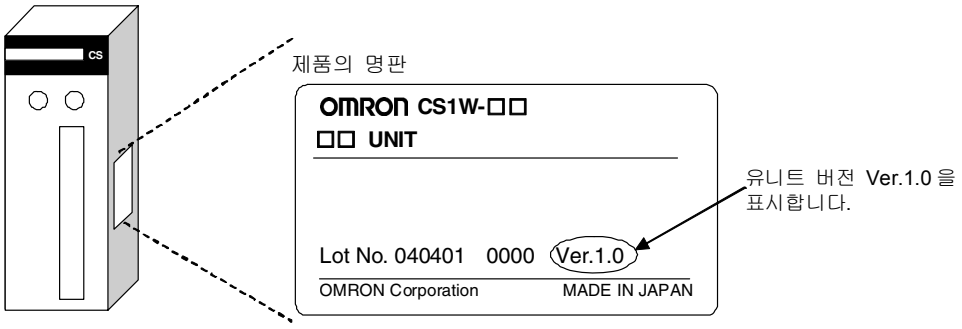
유니트 버전

CS/CJ 시리즈는 버전 업그레이드 등에 따른 유니트의 탑재 성능 차이를 관리하기 위해 '유니트 버전'이라는 개념을 도입하였습니다.

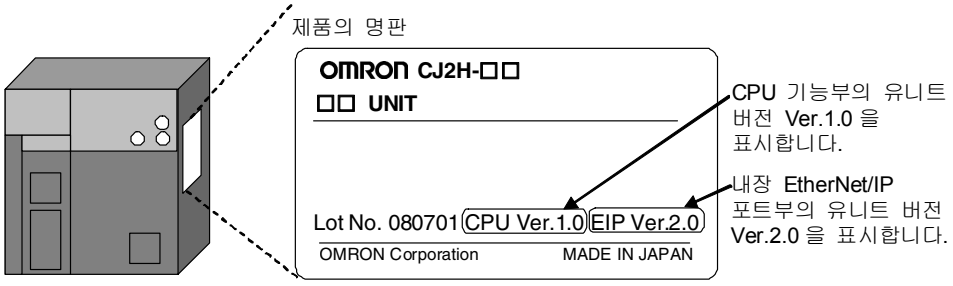
1) 제품에서 표기 방법

제품의 명판 위에 다음과 같이 '유니트 버전'이 기재되어 있습니다

· CS1W-EIP21/CJ1W-EIP21의 경우:



· CJ2H-CPU□□-EIP/CJ2M-CPU3□의 경우:



CJ2H-CPU□□-EIP/CJ2M-CPU3□의 경우, 이 설명서에서는 내장 EtherNet/IP 포트의 버전을 유니트 버전으로 기재합니다.

2) 지원 소프트웨어를 통한 확인 방법

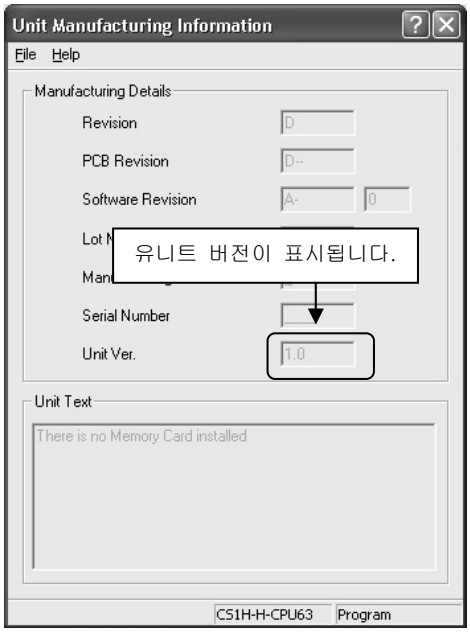
CX-Programmer Ver.4.0 이상의 경우 [유니트 제조 정보]에서 유니트 버전을 확인할 수 있습니다.

주의: 뒤에서 설명하는 유니트 버전 표기가 없는 유니트는 [유니트 제조 정보]에서 유니트 버전을 확인할 수 없습니다. 다음과 같은 대화 상자가 표시됩니다.



1. I/O 테이블 창에서 대상 유니트를 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 [유니트 제조 정보]를 선택합니다.

2 다음과 같은 [유니트 제조 정보] 대화 상자가 표시됩니다.



예) [유니트 제조 정보] 대화 상자에 '유니트 Ver.: 1.0'으로 표시됩니다.

3) 유니트 버전 라벨에 의한 식별

유니트 버전 라벨이 제품에 첨부되어 있습니다. 이전 EtherNet/IP 유니트와 구별하고 싶은 경우 유니트 앞면에 부착하십시오.

■ 유니트 버전에 대한 표기

이 설명서에는 유니트 버전에 대해 다음과 같이 기재되어 있습니다.

제품의 명판	이 설명서의 기재 방법	특기 사항
Lot No. 오른쪽에, 'Ver.1.0' 이상	유니트 Ver.1.0 이상 ※	이 설명서에서 유니트 버전을 특별히 명기하지 않는 경우는 모든 유니트 버전을 대상으로 설명합니다.

※각 툴에서 EtherNet/IP 유니트 버전이 Rev.로 표현되어 있는 경우가 있습니다. 이 설명서 내에서도 EtherNet/IP 유니트 버전을 표시할 때 Rev.로 표현되어 있는 부분이 있으므로 주의하십시오.

■ CIP 개정 번호의 대응표

EtherNet/IP 유니트의 유니트 버전과 CIP 개정 번호의 대응표가 아래에 나와 있습니다.

● CS1W-EIP21/CJ1W-EIP21/CJ2H-CPU□□-EIP의 경우

유니트 버전	CIP 개정 번호
Ver.1.0	Rev.1.01
Ver.2.0	Rev.2.01 또는 2.02

● CJ2M-CPU3□의 경우

유니트 버전	CIP 개정 번호
Ver.2.0	Rev.2.01
Ver.2.1	Rev.2.02

■ 유니트 버전과 주변 툴 버전

EtherNet/IP 유니트의 유니트 설정에는 다음에 기재된 버전의 CX-Programmer나 Network Configurator를 사용합니다.

● CS1W-EIP21/CJ1W-EIP21/CJ2H-CPU□□-EIP의 경우

유니트 버전	CX-Programmer		
	Ver.7.1 이전	Ver.8.0	Ver.8.02 이상
Ver.1.0	×	○*1	○
Ver.2.0	×	○	○

유니트 버전	Network Configurator for EtherNet/IP
	Ver.3.00 이상
Ver.1.0	○
Ver.2.0	○

● CJ2M-CPU3□의 경우

유니트 버전	CX-Programmer		
	Ver.9.0 이전	Ver.9.1	Ver.9.2 이상
Ver.2.0	×	○	○
Ver.2.1	×	○*2	○

유니트 버전	Network Configurator for EtherNet/IP		
	Ver.3.1 이전	Ver.3.20	Ver.3.21 이상
Ver.2.0	×	○	△*3
Ver.2.1	×	△*4	○

*1: CX-One Ver.3.xx의 공통 모듈의 최신판을 설치해야 합니다.
*2: CX-One Ver.4.xx의 공통 모듈의 최신판을 설치해야 합니다.
*3: 태그 데이터 링크 설정에 20CH를 초과하는 태그/태그 세트가 포함된 경우 설정을 다운로드(PC→PLC)할 수 없습니다.
*4: 태그 데이터 링크 설정에 20CH를 초과하는 태그/태그 세트는 설정할 수 없습니다.

관련 설명서

EtherNet/IP 유니트에 관련된 CS/CJ 시리즈의 설명서는 다음 표와 같습니다. 참조하시기 바랍니다.

설명서 번호	형식	설명서 명칭	용도	내용
SBCD-342 (본 설명서)	CS1W-EIP21 CJ1W-EIP21 CJ2H-CPU6□-EIP CJ2M-CPU3□	EtherNet/IP 유니트 사용 설명서	EtherNet/IP 유니트를 사용할 때	EtherNet/IP 유니트에 대해 설명합니다. 기본 설정, 태그 데이터 링크, FINS 통신에 대해 설명합니다. FINS 통신 서비스 기능을 사용하는 CS/CJ 시리즈 CPU 유니트로 보낼 수 있는 FINS 명령에 대한 자세한 내용은 통신 명령 참조 설명서 (SBCA-304)를 참조하십시오 FINS 통신의 상위 응용 프로그램 작성에 대해서는 Ethernet 유니트 사용 설명서·응용 프로그램 구축편 (SBCD-330)을 참조하십시오.
SBCD-329	CS1W-ETN21 CJ1W-ETN21	Ethernet유니트 사용 설명서 기본 네트워크 구축편	Ethernet 유니트를 사용할 때	Ethernet 유니트에 대해 설명합니다. 기본 설정, FINS 통신에 대해 설명합니다. FINS 통신 서비스 기능을 사용하여 CS/CJ 시리즈 CPU 유니트로 보낼 수 있는 FINS 통신 명령의 자세한 내용은 통신 명령 참조 설명서(SBCA-304)를 참조하십시오.
SBCD-330	CS1W-ETN21 CJ1W-ETN21	Ethernet 유니트 사용 설명서 응용 프로그램 구축편	Ethernet 유니트를 사용할 때	메일 송신 기능, 메일 수신 기능, 소켓 서비스 기능, 시계 정보 자동 조정 기능, FTP 서버 기능, FINS 통신의 상위 응용 프로그램 작성에 대해 설명합니다.
SBCA-304	CS1G/H-CPU□□H CS1G/H-CPU□□-V1 CS1W-SCU□□-V1 CS1W-SCB□□-V1 CJ2H-CPU6□-EIP CJ2H-CPU6□ CJ2M-CPU□□ CJ1G/H-CPU□□H CJ1G-CPU□□ CJ1M-CPU□□ CJ1W-SCU□□-V1 CP1E-E□□D□-□ CP1E-N□□D□-□ CP1H-X□□□□-□ CP1H-Y□□□□-□	CS/CJ/CP 시리즈 One NSJ 시리즈 통신 명령 참조 설명서	CS/CJ/CP 시리즈 One NSJ 시리즈 CPU 유니트 대상 통신 명령에 대해 자세히 알고 싶은 경우	CS/CJ/CP 시리즈 One NSJ 시리즈 CPU 유니트로 보낼 수 있는 1) C 모드 명령 및 2) FINS 명령에 대한 자세한 내용을 설명합니다.
SBCA-349	CJ2H-CPU6□-EIP CJ2H-CPU6□ CJ2M-CPU□□	CJ 시리즈 CJ2 CPU 유니트 사용 설명서 하드웨어편	CJ CPU 유니트의 하드웨어 사양에 대해 알고 싶은 경우	CJ2 CPU 유니트에 대해 다음 내용을 설명합니다. ·개요/특징 ·기본 시스템의 구성 ·각 부분의 명칭과 기능 ·설치 및 설정 방법 ·문제 발생 시 대처 방법 사용 설명서 소프트웨어편 (SBCA-350)과 함께 사용하십시오.

설명서 번호	형식	설명서 명칭	용도	내용
SBCA-350	CJ2H-CPU6□-EIP CJ2H-CPU6□ CJ2M-CPU□□	CJ 시리즈 CJ2 CPU 유니트 사용 설명서 소프트웨어편	CJ CPU 유니트의 소프트웨어 사양에 대해 알고 싶은 경우	CJ2 CPU 유니트에 대해 다음 내용을 설명합니다. ·CPU 유니트의 동작 ·내부 메모리 ·프로그램 ·각종 설정 ·CPU 내장 기능 사용 설명서 하드웨어편(SBCA-349)과 함께 사용하십시오.
SBCA-351	CJ2H-CPU6□-EIP CJ2H-CPU6□ CJ2M-CPU□□ CS1G/H-CPU□□H CS1G/H-CPU□□-V1 CJ1G/H-CPU□□H CJ1M-CPU□□ CJ1G-CPU□□ NSJ□-□□□□(B)-G5D NSJ□-□□□□(B)-M3D	CS/CJ/NSJ 시리즈 명령 참조 설명서	명령어에 대해 자세히 알고 싶은 경우	CJ2 CPU 유니트의 신규 명령을 사용하는 경우 이 설명서를 참조하십시오
SBCA-301	CS1G/H-CPU□□H CS1G/H-CPU□□-V1	CS 시리즈 사용 설명서 설치편	CS 시리즈의 개요/설계/설치/보수 등의 기본적인 사양에 대해 알고 싶은 경우	CS 시리즈의 PLC 본체에 대해 다음 내용을 설명합니다. ·개요/특징 ·시스템 구성 설계 ·설치/배선 ·I/O 메모리 할당 ·문제 발생 시 대처 방법 사용 설명서 프로그래밍편(SBCA-313)과 함께 사용하십시오.
SBCA-312	CJ1G/H-CPU□□H CJ1G-CPU□□	CJ 시리즈 사용 설명서 설치편	CJ 시리즈의 개요/설계/설치/보수 등의 기본적인 사양에 대해 알고 싶은 경우	CJ 시리즈의 PLC 본체에 대해 다음 내용을 설명합니다. ·개요/특징 ·시스템 구성 설계 ·설치/배선 ·I/O 메모리 할당 ·문제 발생 시 대처 방법 사용 설명서 프로그래밍편(SBCA-313)과 함께 사용하십시오.
SBCA-313	CS1G/H-CPU□□H CS1G/H-CPU□□-V1 CJ1G/H-CPU□□H CJ1M-CPU□□ CJ1G-CPU□□ NSJ□-□□□□(B)-G5D NSJ□-□□□□(B)-M3D	CS/CJ/NSJ 시리즈 사용 설명서 프로그래밍편	CS/CJ/NSJ 시리즈의 각종 기능에 대해 알고 싶은 경우	CS/CJ/NSJ 시리즈의 PLC 본체에 대해 다음 내용을 설명합니다. ·프로그래밍 방법 ·태스크 기능 ·파일 메모리 기능 ·기타 각종 기능 사용 설명서 설치편(CS 시리즈: SBCA-301, CJ 시리즈: SBCA-312)과 함께 사용하십시오.

설명서 번호	형식	설명서 명칭	용도	내용
SBCA-302	CS1G/H-CPU□□H CS1G/H-CPU□□-V1 CJ1G/H-CPU□□H CJ1M-CPU□□ CJ1G-CPU□□ NSJ□-□□□□(B)-G5D NSJ□-□□□□(B)-M3D	CS/CJ/NSJ 시리즈 명령 참조 설명서	명령어에 대해 자세히 알고 싶은 경우	각 명령어에 대한 자세한 내용을 설명합니다. 프로그래밍 시, 사용 설명서 설치편(CS 시리즈: SBCA-301, CJ 시리즈: SBCA-312), 사용 설명서 프로그래밍편(SBCA-313)과 함께 사용하십시오.
SBCA-346	CXONE-AL□□C-V4 CXONE-AL□□D-V4	CX-One 설치 설명서	Windows PC용 FA 통합 툴 패키지의 설치 방법이나 동작 환경에 대해 알고 싶은 경우	CX-One의 설치 방법에 대해 설명합니다.
SBCA-337	WS02-CXPC□-V9	CX-Programmer 조작 설명서	Windows PC용 프로그래밍 툴인 CX-Programmer의 조작 방법에 대해 알고 싶은 경우	CX-Programmer의 조작 방법에 대해 설명합니다. 프로그래밍 시, 사용 설명서 설치편(CS 시리즈: SBCA-301, CJ 시리즈: SBCA-312), 사용 설명서 프로그래밍편(SBCA-313), 명령 참조 설명서(SBCA-302)와 함께 사용하십시오.
SBCA-347	CXONE-AL□□C-JV□ CXONE-AL□□D-JV□	CX-Integrator CS/CJ/CP/NSJ 시리즈용 네트워크 설정 툴 조작 설명서	네트워크 설정/모니터링을 수행하고 싶은 경우	CX-Integrator의 조작 방법에 대해 설명합니다.

안전상의 주의 사항

안전한 사용을 위한 표시 및 의미

이 설명서에서는 EtherNet/IP 유니트를 안전하게 사용할 수 있도록 주의 사항에 다음과 같은 표시와 그림 기호를 사용하였습니다. 여기에 표시된 주의 사항은 안전과 관련된 중요한 사항이므로 반드시 준수하십시오.
표시와 의미는 다음과 같습니다.

⚠경고	올바르게 취급하지 않으면 중경상을 입거나 경우에 따라 중상 또는 사망에 이를 위험이 있습니다. 또한 중대한 물적 손해가 발생할 수 있습니다.
⚠주의	올바르게 취급하지 않으면 경우에 따라 중경상을 입거나 물적 손해를 입을 수 있습니다.

안전상의 중요 사항

제품을 안전하게 사용하기 위해 실시하거나 피해야 하는 사항을 나타냅니다.

사용상의 주의 사항

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

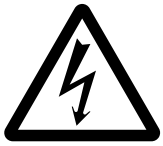
당부의 말

본문에 나온 '당부의 말'은 안전상의 중요 사항, 사용상의 주의 사항과 동등한 내용을 표시합니다.

그림 기호 설명



⃠ 기호는 금지 사항을 의미합니다.
구체적인 내용은 ⃠ 안의 기호와 문장으로 표시합니다.
왼쪽 그림은 '분해 금지'를 나타냅니다.



△ 기호는 주의 사항(경고 포함)을 의미합니다.
구체적인 내용은 △ 안의 기호와 문장으로 표시합니다.
왼쪽 그림은 '감전 주의'를 나타냅니다.



△ 기호는 주의 사항(경고 포함)을 의미합니다.
구체적인 내용은 △ 안의 기호와 문장으로 표시합니다.
왼쪽 그림은 '일반적인 주의 사항'을 나타냅니다.



● 기호는 강제 사항을 의미합니다.
구체적인 내용은 ● 안의 기호와 문장으로 표시합니다.
왼쪽 그림은 '일반적인 강제 사항'을 나타냅니다.

⚠ 경 고

전기가 흐를 때는 유니트를 분해하거나 내부에 접촉하지 마십시오.
감전의 위험이 있습니다.



전기가 흐를 때는 단자에 접촉하지 마십시오.
감전의 위험이 있습니다.



신호선의 단선, 순간 정전에 의한 이상 신호 등에 대비하여 사용자가 페일 세이프**(fail-safe)** 대책을 마련하십시오.
이상 동작으로 인해 중대한 사고가 발생할 수 있습니다.



안전을 위해 인터록 회로, 리미트 회로 등은 반드시 **PLC** 외부의 회로에 조립하십시오.



PLC(CPU 유니트 및 각 유니트 포함)의 고장 및 외부 요인에 의한 이상이 발생한 경우에도 시스템 전체가 안전하게 작동하도록 **PLC** 외부에서 안전 대책을 마련하십시오. 이상 동작으로 인해 중대한 사고가 발생할 수 있습니다.



(1) 비상 정지 회로, 인터록 회로, 리미트 회로 등 안전 보호에 관한 회로는 반드시 **PLC** 외부의 제어 회로에 구성하십시오.

(2) **PLC**는 자가 진단 기능을 통해 이상을 검출한 경우 또는 운전 정지 고장 진단**(FALS)** 명령이 실행된 경우, 운전을 정지하고 모든 출력을 **OFF**로 만듭니다. 단, **PLC**의 자가 진단 기능에서 검출되지 않는 입출력 제어부 또는 **I/O** 메모리 등에 이상이 있을 때는 의도되지 않은 출력을 하는 경우가 있습니다.
어느 경우든 시스템이 안전하게 동작하도록 **PLC** 외부에 대책을 마련하십시오.

(3) 출력 릴레이의 용착이나 소손, 출력 트랜지스터의 파손 등에 의해 **PLC**의 출력이 **ON** 또는 **OFF**가 된 상태에서 그대로 있는 경우가 있습니다. 이런 경우 시스템이 안전하게 동작하도록 **PLC** 외부에 대책을 마련하십시오.

(4) 데이터 링크 통신이나 리모트 **I/O** 통신에서 통신 이상이나 오작동이 발생해도 시스템 전체가 안전하게 작동하도록 통신 시스템이나 프로그램에서 대책을 마련하십시오.

⚠주 의

사이클 시간이 연장되어도 영향이 없는지 확인한 후 온라인 편집을 실행하십시오.
입력 신호를 읽을 수 없는 경우가 있습니다.



다른 노드에 프로그램, **PLC** 시스템 설정, **I/O** 테이블, **I/O** 메모리, 파라미터를 전송하거나 변경할 때는 변경 대상 노드의 안전을 확인한 후 실행하십시오.
장치나 기계가 예상치 못한 동작을 할 수 있습니다.



안전상의 중요 사항

- 이 설명서에 지정된 전원 전압에서 사용하십시오.
- 전원 상태가 좋지 않은 장소에서는 정격 전압(또는 주파수)의 전원이 공급될 수 있도록 하여 사용하십시오.
- 외부 배선의 단락에 대비하여 전류 차단기 등의 안전 대책을 마련하십시오.
- 설치 공사를 할 때는 반드시 D종 접지(제3종 접지)를 실시하십시오.
- 다음과 같은 경우 PLC 본체나 슬레이브의 전원, 통신용 전원을 OFF로 하십시오.
  - 전원 유니트나 I/O 유니트, CPU 유니트, 메모리 카세트, 마스터 유니트의 탈부착
  - 장치 조립
  - 딥 스위치나 로터리 스위치의 설정
  - 케이블의 연결, 배선
  - 커넥터를 설치하거나 분리할 때
- 본 제품을 분해하여 수리, 개조하지 마십시오.
- PLC의 베이스 설치 나사, 케이블의 설치 나사는 설명서에 지정된 규정 토크로 조이십시오.
- 유니트 윗면에 방진 라벨을 부착한 상태로 배선하십시오.
- 배선 후에는 방열을 위해 방진 라벨을 떼고 사용하십시오.
- 압착 단자를 부착하여 배선하십시오. 꼬아서 만든 전선을 단자대에 직접 연결하지 마십시오.
- 배선, 스위치 등의 설정을 충분히 확인한 후 전원을 공급하십시오.
- 이 설명서의 지시에 따라 정확하게 배선하십시오.
- 단자대/커넥터는 장착 위치를 충분히 확인한 후 장착하십시오.
- 단자대, 통신 케이블 커넥터 등에 잠금 장치가 있는 경우 잠겨 있는지 반드시 확인한 후 사용하십시오.
- 유니트를 운송할 때는 전용 포장 상자를 사용하십시오. 또한 운송 중에 과도한 진동이나 충격이 가해지지 않도록 주의하십시오.
- 작성한 사용자 프로그램(래더 프로그램 등)이나 파라미터는 동작을 충분히 확인한 후 본 운전을 실시하십시오.
- 운전 재개에 필요한 데이터 메모리나 유지 릴레이의 내용, 프로그램, 파라미터 및 데이터는 교환한 CPU 유니트, 고기능 I/O 유니트, CPU 고기능 유니트에 전송한 후 운전을 재개하십시오.
- 통신 케이블을 배선할 때는 다음 주의 사항을 준수하십시오.
  - 통신 케이블은 동력선, 고압선에서 떨어뜨리십시오.
  - 통신 케이블을 구부리지 마십시오.
  - 통신 케이블을 과도하게 잡아당기지 마십시오.
  - 통신 케이블에 무거운 물건을 올려놓지 마십시오.
  - 통신 케이블은 반드시 덕트 내에 배선하십시오.

- 접지된 금속을 만지는 등 신체의 정전기를 방전한 후 유니트에 접촉하십시오.
- 다음 조작은 설비에 영향을 주지 않는지 확인한 후 실시하십시오.
  - CPU 유니트의 동작 모드 전환
  - 접점의 강제 세트/리셋
  - 현재값 또는 설정값 변경
- 라우팅 테이블을 주변 툴에서 PLC 본체로 전송하면 모든 CPU 고기능 유니트가 리셋됩니다. 이것은 설정한 라우팅 테이블을 읽어와서 유효화하기 때문입니다. 리셋해도 설비에 영향을 주지 않는다는 것을 확인한 후 전송하십시오.
- EtherNet/IP 유니트의 설정(IP 주소나 태그 데이터 링크의 설정)을 주변 툴에서 전송하면 모든 설정 대상 EtherNet/IP 유니트(노드)가 리셋됩니다. 이것은 설정 내용을 읽어와서 유효화하기 때문입니다. 리셋해도 설비에 영향을 주지 않는다는 것을 확인한 후 전송하십시오.
- 리피터 허브를 사용하여 EtherNet/IP의 태그 데이터 링크 통신(주기적 통신)을 수행하면 네트워크의 통신 부하가 높아지므로 충돌이 다수 발생하여 안정적인 통신을 할 수 없게 됩니다. 태그 데이터 링크를 사용하는 네트워크에서는 반드시 스위칭 허브를 사용하십시오.
- CPU 고기능 유니트 또는 고기능 I/O 유니트를 리셋할 경우는 리셋해도 설비에 지장이 없다는 것을 확인한 후 실행하십시오.

사용상의 주의 사항

● 이 설명서의 지시에 따라 정확하게 설치하십시오.

● 다음과 같은 장소에는 설치하지 마십시오.
- 햇빛이 직접 닿는 장소
- 주위 온도 및 상대 습도가 사양 값의 범위를 초과하는 장소
- 온도 변화가 급격하여 결로가 발생하는 장소
- 부식성 가스 및 가연성 가스가 있는 장소
- 먼지, 염분, 철분이 많은 장소
- 물, 기름, 약품 등의 거품이 날아오는 장소
- 본체에 진동이나 충격이 직접 전해지는 장소

● 다음과 같은 장소에서 사용할 때는 충분한 차폐 대책을 마련하십시오.
- 정전기 등에 의한 노이즈가 발생하는 장소
- 강한 전계 및 자계가 발생하는 장소
- 방사능에 피폭될 위험이 있는 장소
- 전원선이 근처를 통과하는 장소

EC 지령에 대한 적합성

대응 지령

- EMC 지령
- 저전압 지령

대응 개념

■ EMC 지령

오므론의 제품은 각종 기계, 제조 장치에 조립하여 사용하는 전기 기기이므로 조립한 기계 및 장치가 좀 더 간단하게 EMC 규격에 적합할 수 있도록 제품 자체와 관련된 EMC 규격(주의)을 준수하고 있습니다.
그러나 고객의 기계 및 장치가 다양하며 EMC의 성능은 EC 지령 적합 제품을 조립한 기기 및 제어반의 구성, 배선 상태, 배치 상태 등에 따라 달라지므로 고객의 사용 상태에서의 적합성은 확인할 수 없습니다. 따라서 기계 및 장치 전체의 최종적인 EMC 적합성은 고객 스스로 확인하시기 바랍니다.

주의: EMC(Elector-Magnetic Compatibility: 전자 환경 적합성) 관련 규격 중
EMS(Electro-Magnetic Susceptibility: 전자파 내성) 및
EMI(Electro-Magnetic Interference: 전자파 간섭)에 관해서는 EtherNet/IP 유니트의 형식에 따라 다음과 같습니다.

EtherNet/IP 유니트 형식	EMS	EMI
CS1W-EIP21 CJ1W-EIP21	EN61000-6-2	EN61000-6-4

또한 EN61000-6-4 Radiated emission(복사성 방출)은 10m법에 따릅니다.

■ 저전압 지령

전원 전압 50VAC~1000VAC 및 75VDC~1500VDC에서 작동하는 기기에 대해 필요한 안전성을 확보해야 합니다.
적용 규격은 EN61131-2입니다.

설명서 개정 이력

설명서 개정 기호는 뒷표지 왼쪽 아래에 기재된 설명서 번호 끝에 표기하였습니다.



개정 기호	개정일	개정 페이지 및 내용
A	2007년 4월	초판 인쇄
B	2008년 6월	CJ 시리즈 CJ2 CPU 유니트의 추가 유니트 버전 Ver.2.0에 대한 기능 추가
C	2008년 12월	CJ 시리즈 CJ2 CPU 유니트의 CJ2H-CPU6□ 추가
D	2009년 12월	연결 작성 방법이나 하트비트 관련 기술 추가 제1장 및 제2장의 장 구성 방식의 대폭 변경 제10장 통신 성능과 통신 부하 기술 내용/표현에 대한 추가 기재 및 개선 Network Configurator의 설명을 최신판(V3.10)에 준하여 개정
E	2010년 2월	CJ 시리즈 CJ2M CPU 유니트의 CJ2M-CPU3□을 추가
F	2010년 10월	CJ 시리즈 CJ2M CPU 유니트의 CJ2M-CPU3□의 유니트 버전 Ver.2.1에 대한 기능 추가

제1장 특징과 시스템 구성 1

제2장 **EtherNet/IP** 시스템 설계 2

제3장 기동 순서 3

제4장 **EtherNet/IP** 유니트의 메모리 할당 4

제5장 **IP** 주소 결정 방법 5

제6장 태그 데이터 링크 기능 6

제7장 메시지 통신 기능 7

제8장 **FINS** 통신 서비스 기능 8

제9장 **Explicit** 메시지 통신 서비스 기능 9

제10장 통신 성능과 통신 부하 10

제11장 **FTP** 서버 기능 11

제12장 시계 정보 자동 조정 기능 12

제13장 유지보수와 유니트 교환 13

제14장 이상과 처리 14

부 록 부

목차

머리말 ····· 2
'유니트 버전' ····· 5
관련 설명서 ····· 8
안전상의 주의 사항 ····· 11
안전상의 중요 사항 ····· 15
사용상의 주의 사항 ····· 17
EC 지령에 대한 적합성 ····· 18
설명서 개정 이력 ····· 19
목차 ····· 22

제1장 EtherNet/IP의 개요 ····· 1-1
1－1 EtherNet/IP 유니트의 특징 ····· 1-2
1－2 네트워크 구축에 필요한 기기 ····· 1-5
1－3 네트워크 구축에 필요한 주변 툴 ····· 1-6
1－4 통신 서비스의 개요 ····· 1-8
1－5 Network Configurator의 개요 ····· 1-11
1－5－1 Network Configurator ····· 1-11
1－5－2 Network Configurator 사양 ····· 1-11
1－5－3 Network Configurator 사용 시 주의 사항 ····· 1-12

제2장 유니트 사양 ····· 2-1
2－1 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 사양 ····· 2-2
2－1－1 일반 사양 ····· 2-2
2－1－2 유니트 사양 ····· 2-2
2－1－3 통신 사양 ····· 2-5
2－1－4 외형 치수 ····· 2-7
2－1－5 소프트웨어 구성 ····· 2-9
2－2 각 부의 명칭과 기능 ····· 2-10
2－2－1 각 부의 명칭과 기능 ····· 2-10
2－2－2 스위치 설정 ····· 2-16
2－3 네트워크 구성 기기의 선택 ····· 2-18
2－3－1 권장 네트워크 구성 기기 ····· 2-18
2－3－2 오므론의 네트워크 구성 기기 ····· 2-18
2－3－3 스위칭 허브의 종류 ····· 2-18
2－3－4 스위칭 허브의 기능 ····· 2-19
2－3－5 스위칭 허브 선택 시 주의 사항 ····· 2-20

제3장 기동 순서 ····· 3-1
3－1 기동 순서의 개요 ····· 3-2
3－1－1 사용 순서 ····· 3-2
3－2 하드웨어 설정 ····· 3-4
3－2－1 CS 시리즈 EtherNet/IP 유니트 ····· 3-4
3－2－2 CJ 시리즈 EtherNet/IP 유니트·CJ2 CPU 내장 EtherNet/IP 포트 ····· 3-5
3－3 PLC에 설치 ····· 3-7
3－3－1 CS 시리즈 PLC에 장착 ····· 3-7
3－3－2 CJ 시리즈 PLC에 연결 ····· 3-8
3－3－3 유니트의 설치 ····· 3-9
3－3－4 유니트 취급 시 주의 사항 ····· 3-10
3－4 네트워크 부설 ····· 3-11
3－4－1 네트워크 부설 시의 기본적인 주의 사항 ····· 3-11
3－4－2 권장 네트워크 구성 기기 ····· 3-11
3－4－3 주의 사항 ····· 3-11
3－4－4 릴레이 접점 출력 유니트 사용 시의 노이즈 대책 ····· 3-13
3－5 네트워크에 연결 ····· 3-14
3－5－1 Ethernet 연결 커넥터 ····· 3-14
3－5－2 케이블 연결 방법 ····· 3-14
3－6 I/O 테이블 작성 ····· 3-16
3－6－1 I/O 테이블 ····· 3-16
3－6－2 PLC 본체용 주변 툴의 연결 ····· 3-16
3－6－3 I/O 테이블 작성 방법 ····· 3-17
3－7 로컬 IP 주소 설정 ····· 3-21
3－8 TCP/IP 설정·LINK 설정 ····· 3-24
3－8－1 CX-Programmer를 통한 설정 방법 ····· 3-24
3－8－2 Network Configurator를 사용한 설정 방법 ····· 3-29
3－9 태그 데이터 링크 설정 ····· 3-31
3－9－1 Network Configurator를 사용한 설정 방법 ····· 3-31
3－10 기타 설정 ····· 3-35
3－11 통신 테스트 ····· 3-39
3－11－1 PING 명령 ····· 3-39
3－11－2 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서의 사용 방법 ····· 3-39
3－11－3 호스트 컴퓨터에서의 사용 방법 ····· 3-40

제4장 EtherNet/IP 유니트의 메모리 할당 ····· 4-1
4－1 EtherNet/IP 유니트의 메모리 할당 개요 ····· 4-2
4－2 할당 릴레이 영역 ····· 4-3
4－2－1 할당 릴레이 영역의 개요 ····· 4-3
4－2－2 할당 릴레이 영역의 상세 정보 ····· 4-4
4－3 할당 DM 영역 ····· 4-13
4－3－1 할당 DM 영역의 개요 ····· 4-13
4－3－2 할당 DM 영역의 상세 정보 ····· 4-13

4－4 사용자 설정 영역 ····· 4-14
4－4－1 사용자 설정 영역의 개요 ····· 4-14
4－4－2 사용자 설정 영역 ····· 4-14
4－5 관련 특수 보조 릴레이 목록 ····· 4-17
4－5－1 읽기 전용 영역 ····· 4-17
4－5－2 읽기 / 쓰기 가능 영역(사용자 설정용) ····· 4-18

제5장 IP 주소 결정 방법 ····· 5-1
5－1 IP 주소 ····· 5-2
5－1－1 IP 주소의 구성 ····· 5-2
5－1－2 IP 주소의 할당 ····· 5-3
5－1－3 EtherNet/IP 유니트의 로컬 IP 주소 설정 ····· 5-3
5－1－4 서브넷 마스크 ····· 5-3
5－1－5 CIDR 기능 ····· 5-4
5－2 FINS 통신 서비스의 IP 주소 ····· 5-5
5－2－1 FINS 통신 서비스의 노드 지정 구조 ····· 5-5
5－2－2 내부 테이블의 주소 대응 ····· 5-7
5－2－3 활용 예 ····· 5-12
5－2－4 관련 제품 및 통신/설정 방식의 대응 ····· 5-14
5－2－5 IP 주소와 FINS 노드 주소의 대응 방법 목록 ····· 5-15
5－3 사설/글로벌 주소 ····· 5-16
5－3－1 글로벌 주소와 사설 주소 ····· 5-16
5－3－2 EtherNet/IP 유니트가 사설 주소인 경우 ····· 5-17
5－3－3 EtherNet/IP 유니트가 글로벌 주소인 경우 ····· 5-18

제6장 태그 데이터 링크 기능 ····· 6-1
6－1 태그 데이터 링크의 개요 ····· 6-2
6－1－1 태그 데이터 링크 ····· 6-2
6－1－2 사용 방법의 개요 ····· 6-3
6－1－3 태그 데이터 링크의 기능 및 성능 목록 ····· 6-6
6－1－4 태그 데이터 링크의 데이터 영역 ····· 6-7
6－2 태그 데이터 링크의 설정 ····· 6-11
6－2－1 Network Configurator의 기동 ····· 6-11
6－2－2 태그 데이터 링크 설정 순서 ····· 6-14
6－2－3 장치 등록 ····· 6-15
6－2－4 태그/태그 세트의 작성 ····· 6-17
6－2－5 연결 설정 ····· 6-31
6－2－6 EtherNet/IP 데이터 링크 툴을 사용한 설정 ····· 6-42
6－2－7 마법사를 사용한 연결 작성 ····· 6-49
6－2－8 장치 드래그 앤 드롭을 사용한 연결 작성 ····· 6-52
6－2－9 Network Configurator의 네트워크 연결 순서 ····· 6-55
6－2－10 태그 데이터 링크 파라미터의 다운로드 ····· 6-63
6－2－11 태그 데이터 링크 파라미터의 업로드 ····· 6-67
6－2－12 태그 데이터 링크 파라미터의 조회 ····· 6-69
6－2－13 태그 데이터 링크의 시작 / 정지 ····· 6-72

6－2－14 장치 파라미터의 클리어 ····· 6-74
6－2－15 네트워크 구성 파일의 저장 ····· 6-75
6－2－16 네트워크 구성 파일 읽기 ····· 6-77
6－2－17 연결 확인 ····· 6-78
6－2－18 장치의 변경 ····· 6-80
6－2－19 장치 Status 표시 ····· 6-81
6－3 태그 데이터 링크의 래더 프로그램 ····· 6-82
6－3－1 태그 데이터 링크에서의 래더 프로그램 ····· 6-82
6－3－2 태그 데이터 링크 관련 Status ····· 6-86

제7장 메시지 통신 기능 ····· 7-1
7－1 메시지 통신 기능의 개요 ····· 7-2
7－2 FINS 메시지 통신 기능의 개요 ····· 7-3
7－3 Explicit 메시지 통신 기능의 개요 ····· 7-4
7－4 메시지 통신 기능 사양 ····· 7-5
7－5 메시지 통신 이상 시의 표시 ····· 7-6
7－6 메시지 통신 관련 이상 내용 목록 ····· 7-7

제8장 FINS 통신 서비스 기능 ····· 8-1
8－1 Ethernet에서의 FINS 통신 ····· 8-2
8－1－1 Ethernet에서의 FINS 통신 ····· 8-2
8－1－2 FINS/UDP 방식과 FINS/TCP 방식의 사용 구분 ····· 8-3
8－1－3 FINS 통신 서비스 사양 ····· 8-4
8－2 FINS/UDP ····· 8-5
8－2－1 FINS/UDP 방식이란 ····· 8-5
8－3 FINS/TCP ····· 8-7
8－3－1 FINS/TCP 방식이란 ····· 8-7
8－4 라우팅 테이블 ····· 8-12
8－4－1 라우팅 테이블이란 ····· 8-12
8－4－2 PLC 본체 주변 툴의 연결 및 조작 ····· 8-14
8－4－3 라우팅 테이블의 설정 예 ····· 8-15
8－5 FINS 응용 프로그램의 사용 방법 ····· 8-17
8－5－1 CX-Programmer(CX-Server) ····· 8-17
8－5－2 FinsGateway ····· 8-21
8－6 오므론 PLC 간의 통신 방법 ····· 8-26
8－6－1 통신 사양 ····· 8-26
8－6－2 CPU 유니트의 송수신 데이터 영역 ····· 8-27
8－6－3 SEND/RECV/CMND 명령의 사용 방법 ····· 8-28
8－6－4 프로그램의 기술 방법 ····· 8-32
8－6－5 프로그램 예 ····· 8-35
8－7 FINS 통신에서 고부하 주의 ····· 8-37

제9장 Explicit 메시지 통신 서비스 기능 ····· 9-1

9－1 Explicit 메시지의 송신 ····· 9-2
CIP 라우팅용 Explicit 메시지 송신(2810) ····· 9-4
DeviceNet 유니트 호환 Explicit 메시지 송신(2801) ····· 9-9
9－1－1 CMND 명령을 사용한 Explicit 메시지의 전송 방법 ····· 9-12
9－2 Explicit 메시지의 수신 ····· 9-19
CPU 유니트의 각종 정보 읽기(Service Code: 0EHex) ····· 9-21
CPU 유니트에 쓰기(Service Code: 10Hex) ····· 9-23
CPU 유니트의 상세 Status 읽기(Service Code: 40Hex) ····· 9-25
바이트 데이터 읽기(Service Code: 1CHex) ····· 9-28
채널 데이터 읽기(Service Code: 1DHex) ····· 9-30
바이트 데이터 쓰기(Service Code: 1EHex) ····· 9-32
채널 데이터 쓰기(Service Code: 1FHex) ····· 9-34

제10장 통신 성능과 통신 부하 ····· 10-1
10－1 통신의 구조 ····· 10-2
10－1－1 태그 데이터 링크의 통신 방법 ····· 10-2
10－1－2 연결 수의 계산 방법 ····· 10-4
10－1－3 네트워크 전송 지연 시간 ····· 10-5
10－2 통신 부하의 조정 ····· 10-8
10－2－1 태그 데이터 링크의 장치 대역 사용 상황 확인 ····· 10-9
10－2－2 태그 데이터 링크의 대역 사용률과 RPI의 관계 ····· 10-10
10－2－3 장치 대역 사용 상황의 조정 방법 ····· 10-11
10－2－4 RPI 변경 방법 ····· 10-13
10－2－5 패킷 간격(RPI)의 설정 예 ····· 10-19
10－3 태그 데이터 링크에 의한 입출력 응답 시간 ····· 10-24
10－3－1 데이터 전송의 타이밍 ····· 10-24
10－3－2 EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)의 데이터 처리 시간 ····· 10-24
10－3－3 CPU 유니트의 사이클 시간에 미치는 영향 ····· 10-26
10－3－4 태그 데이터 링크 입출력 응답 시간의 계산 예 ····· 10-27
10－4 CJ2M 내장 EtherNet/IP 포트의 태그 데이터 링크 성능 ····· 10-32
10－4－1 개요 ····· 10-32
10－4－2 태그 데이터 링크 입출력 응답 시간 ····· 10-33
10－5 메시지 서비스 기능 전송 지연 시간 ····· 10-35
10－5－1 명령의 최대 전송 지연 시간(네트워크에서의 지연을 무시한 경우) ·· 10-35

제11장 FTP 서버 기능 ····· 11-1
11－1 FTP 서버 기능의 개요 ····· 11-2
11－1－1 개요 ····· 11-2
11－1－2 사양 ····· 11-2
11－2 FTP 서버 기능의 상세 정보 ····· 11-3
11－2－1 대상 파일 ····· 11-3
11－2－2 FTP 서버로 연결 방법 ····· 11-3
11－3 FTP 서버 기능의 사용 순서 ····· 11-5
11－3－1 사용 순서 ····· 11-5

11－3－2 FTP 서버 기능에 필요한 설정 목록 ····· 11-6
11－3－3 [FTP] 탭 ····· 11-6
11－4 FTP 서버 기능의 사용 예 ····· 11-7
11－5 FTP 명령의 사용 방법 ····· 11-8
11－5－1 명령 목록 ····· 11-8
11－5－2 명령의 사용 방법 ····· 11-9
11－5－3 에러 메시지 목록 ····· 11-14
11－6 FTP 서버 기능의 Status ····· 11-15
11－6－1 FTP Status ····· 11-15
11－7 파일 메모리의 사용 방법 ····· 11-16
11－7－1 파일 메모리의 종류 ····· 11-16
11－7－2 파일의 종류 ····· 11-17
11－7－3 파일 메모리의 초기화 ····· 11-18
11－7－4 I/O 메모리 데이터의 포맷 ····· 11-19
11－8 FTP에 의한 파일 전송 시간 ····· 11-21
11－9 호스트 컴퓨터에서 사용 예 ····· 11-22

제12장 시계 정보 자동 조정 기능 ····· 12-1
12－1 시계 정보 자동 조정 기능의 개요 ····· 12-2
12－1－1 시계 정보 자동 조정 기능이란 ····· 12-2
12－1－2 사양 ····· 12-2
12－2 시계 정보 자동 조정 기능의 사용 순서 ····· 12-3
12－2－1 사용 순서 ····· 12-3
12－2－2 시계 정보 자동 조정 기능에 필요한 설정 목록 ····· 12-3
12－2－3 '시간 자동 조정' 탭 ····· 12-4
12－3 시계 정보 자동 조정 실행 스위치 ····· 12-5
12－4 시계 정보 자동 조정 기능의 이상과 처리 ····· 12-6
12－4－1 시계 정보 자동 조정 기능(SNTP)이 에러가 되는 원인과 처리 ··· 12-6
12－4－2 시계 정보 자동 조정 기능 관련 이상 이력 코드 목록 ····· 12-6

제13장 유지보수와 유니트 교환 ····· 13-1
13－1 기기의 유지보수 ····· 13-2
13－1－1 청소 방법 ····· 13-2
13－1－2 점검 방법 ····· 13-2
13－1－3 유니트 교환 시 취급 방법 ····· 13-3
13－2 간이 백업 기능 ····· 13-4
13－3 백업 툴의 사용 ····· 13-9

제14장 이상과 처리 ····· 14-1
14－1 Network Configurator를 사용한 Status 확인 방법 ····· 14-2
14－1－1 Network Configurator의 장치 모니터 기능 ····· 14-2
14－2 LED 표시의 의미와 이상 시 처리 ····· 14-10
14－2－1 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 발생하는 이상과 처리 ····· 14-10

14－3 연결 Status의 코드 목록과 처리 방법 ····· 14-19
14－4 이상 이력 기능 ····· 14-24
14－4－1 이상 이력 데이터의 사양 ····· 14-24
14－4－2 이상 이력의 기록 ····· 14-24
14－4－3 FINS 명령을 사용한 이상 이력 읽기 ····· 14-25
14－4－4 이상 이력 코드 목록 ····· 14-26
14－5 문제 해결 ····· 14-30
14－5－1 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 장착 CPU 유니트의 ERR/ALM LED가 점등/점멸하는 경우 ····· 14-30
14－5－2 Ethernet의 일반적인 문제 ····· 14-30
14－5－3 태그 데이터 링크가 시작되지 않는 경우* ····· 14-31
14－5－4 태그 데이터 링크의 문제 ····· 14-32
14－5－5 메시지 타임아웃 문제 ····· 14-33
14－6 FINS 종료 코드를 통한 이상의 추정 원인과 처리 ····· 14-34

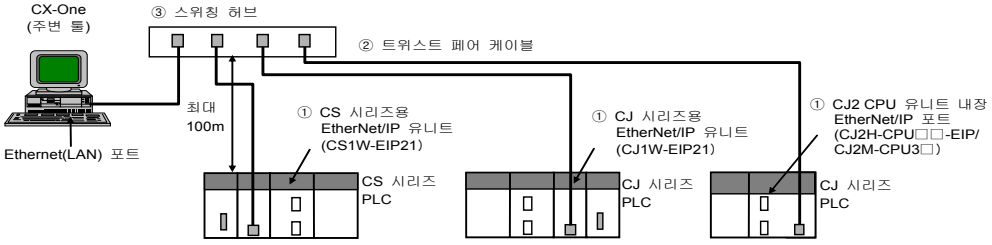
부록 ····· 부록-1
부록－1 CS/CJ 시리즈 Ethernet 유니트와의 기능 비교 ····· 부록-2
부록－2 Ethernet 관련 네트워크 파라미터 ····· 부록-3
부록－3 TCP 상태 변환도 ····· 부록-4
부록－4 CIP 메시지 통신 ····· 부록-5
부록－4－1 CIP Object ····· 부록-5
부록－4－2 라우트 경로 ····· 부록-7
부록－4－3 CIP 메시지 작성 예 ····· 부록-11
부록－4－4 응답 코드 ····· 부록-13
부록－4－5 Priority/Time Tick 및 Time Out Ticks ····· 부록-16
부록－5 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 대상 FINS 명령 ····· 부록-17
리셋 0403 ····· 부록-18
컨트롤러 정보 읽기 0501 ····· 부록-19
컨트롤러 Status 읽기 0601 ····· 부록-21
에코백 테스트 0801 ····· 부록-24
전체 동시 전송 테스트(결과 읽기) 0802 ····· 부록-25
전체 동시 전송 테스트(테스트 데이터 송신) 0803 ····· 부록-26
이상 이력 읽기 2102 ····· 부록-27
이상 이력 클리어 2103 ····· 부록-29
PING 명령 송출 2720 ····· 부록-30
FINS/TCP 연결의 상대 노드 변경 2730 ····· 부록-31
FINS/TCP 연결의 Status 읽기 2731 ····· 부록-32
IP 주소 테이블 쓰기 2750 ····· 부록-34
IP 주소 쓰기 2757 ····· 부록-35
IP 주소 테이블 읽기 2760 ····· 부록-36
IP 라우터 테이블 읽기 2761 ····· 부록-38
프로토콜 상태 읽기 2762 ····· 부록-40
메모리 상태 읽기 2763 ····· 부록-45
소켓 상태 읽기 2764 ····· 부록-47
주소 정보 읽기 2765 ····· 부록-49

IP 주소 읽기 2767 ····· 부록-50
Explicit 메시지 송신 2801 ····· 부록-51
CIP UCMM 메시지 송신 2810 ····· 부록-52
부록－6 EDS 파일 관리 ····· 부록-53
부록－6－1 EDS 파일의 설치 ····· 부록-53
부록－6－2 EDS 파일 작성 ····· 부록-55
부록－6－3 EDS 파일 삭제 ····· 부록-55
부록－6－4 EDS 파일 저장 ····· 부록-56
부록－6－5 EDS 파일 검색 ····· 부록-57
부록－6－6 EDS 파일의 속성 표시 ····· 부록-58
부록－7 Windows XP/Vista/Windows 7에서 사용 시 주의 사항 ····· 부록-59
부록－7－1 Windows 방화벽 설정의 변경 순서 ····· 부록-59
부록－8 CJ2M에서 태그 데이터 링크를 사용하는 경우의 설정 예 ····· 부록-62
부록－8－1 태그 데이터 링크 가능한 설정 예 ····· 부록-62
부록－8－2 태그 데이터 링크 불가능한 설정 예 ····· 부록-63

제1장

EtherNet/IP의 개요

1 − 1 EtherNet/IP 유니트의 특징



EtherNet/IP 시스템 구성 예

EtherNet/IP는 Ethernet을 사용한 산업용 멀티 벤더 네트워크입니다. 사양은 개방형 규격으로, DeviceNet과 마찬가지로 ODVA(Open DeviceNet Vendor Association)에서 관리하며 다양한 산업용 기기에서 채택되고 있습니다.

EtherNet/IP는 컨트롤러 간 네트워크뿐만 아니라 필드 네트워크로도 사용 가능합니다. 또한 표준 Ethernet 기술을 사용하고 있으므로 여러 범용 Ethernet 기기와 혼재하여 사용할 수도 있습니다.

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에는 다음과 같은 특징이 있습니다.

● **태그 데이터 링크(주기적 통신)를 통한 고속, 대용량 데이터 교환**

EtherNet/IP 규격 표준인 Implicit 통신을 지원하므로 이를 통해 EtherNet/IP 기기와 주기적 통신(여기서는 태그 데이터 링크)이 가능합니다.

최대 184,832CH(CJ2M-EIP21: 640CH) 및 대용량 태그 세트를 사용한 PLC 간, 컨트롤러~장치 간 고속 데이터 교환을 수행할 수 있습니다.

● **노드 수에 상관 없이 활용 사례별로 지정된 주기에 따라 태그 데이터 링크(주기적 통신) 가능**

연결별로 설정된 갱신 주기에 따라 회선의 데이터를 교환하기 때문에 노드 수가 증가해도 통신상의 갱신 주기는 증가하지 않습니다(연결 내의 데이터 동시성은 보증됨).

또한 연결별로 갱신 주기를 설정할 수 있으므로 활용 사례에 맞는 최적의 갱신 주기로 통신할 수 있습니다(예: 공정 간 인터록은 고속, 생산 지시 및 공정 Status 모니터는 저속 등).

주의: 단, 대상 노드에 대한 통신 부하는 유니트 허용 통신 대역폭(pps) 범위 이내가 되어야 합니다.

● **FINS 메시지(FINS/TCP, FINS/UDP)를 통한 통신**

오므론의 표준 통신 서비스인 FINS 메시지 통신을 지원하므로 래더 프로그램에서 SEND/RECV/CMND 명령을 사용하여 다른 오므론 FA 기기와 데이터 송수신이 가능합니다.

UDP/IP 및 TCP/IP를 사용한 2종류의 메시지 서비스(각각 FINS/UDP, FINS/TCP)가 있으므로 활용 사례에 따라 유연한 데이터 교환이 가능합니다.

주의: Ethernet 네트워크의 오므론 Ethernet 유니트(CS1W/CJ1W-ETN21)와 특별한 제약 없이 FINS 메시지 통신을 실행할 수 있습니다.

● **Controller Link와의 네트워크 연결도 가능**

EtherNet/IP와 Controller Link를 상호 연결할 수 있습니다(FINS 통신 서비스 기능 사용).

그 결과, EtherNet/IP의 PLC에서 Controller Link상의 PLC를 감시할 수 있습니다. 반대로 Controller Link상의 PLC에서 EtherNet/IP의 PLC와 데이터를 주고 받을 수도 있습니다.

● **호스트 컴퓨터와 파일 단위로 데이터 전송(FTP 서버 기능)**

FTP 서버 기능이 내장되어 있으므로 FTP 클라이언트 기능이 있는 워크스테이션이나 PC에서 파일 단위로 PLC 내의 데이터를 읽거나 PLC에 데이터를 쓸 수 있습니다.

래더 프로그램을 작성하지 않아도 클라이언트에서 대용량 데이터를 한 번에 전송할 수 있습니다.

● **PLC 내장 시계의 자동 조정**

SNTP 서버의 시계를 기준으로, Ethernet에 연결된 PLC의 내장 시계를 자동 조정할 수 있습니다. 시스템 전체에서 자동 조정을 해두면 생산 설비에서 발생한 여러 가지 기록을 시계 정보에 기준하여 정리 및 분석할 수 있습니다.

*: 시계 자동 조정에는 별도의 SNTP 서버가 필요합니다.

● **SNMP 관리자를 사용한 네트워크 관리 가능**

SNMP(에이전트) 기능은 SNMP 관리자를 사용한 네트워크 관리 소프트웨어에 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 내부의 상태 정보를 제공합니다.

*: 네트워크 관리에는 별도의 SNMP 관리자가 필요합니다.

● **서버를 호스트 이름으로 지정**

SNTP 서버나 SNMP 관리자의 IP 주소를 지정하는 방법은 직접 IP 주소를 지정하는 방법 이외에 호스트 이름으로 지정하는 방법도 가능합니다(DNS 클라이언트 기능에 따름). 그 결과, 시스템의 재검토 등에서 각 서버의 IP 주소가 변경된 경우에도 자동으로 IP 주소를 검색할 수 있습니다.

*: DNS를 사용하여 호스트 이름으로 서버를 지정하려면 별도의 DNS 서버가 필요합니다.

*: DNS 서버의 IP 주소는 직접 IP 주소로 지정합니다.

● **CIDR을 사용한 클래스리스 IP 주소 설정 가능**

서브넷 마스크 설정을 통해 IP 주소 설정을 클래스리스로 사용할 수 있으므로 주소값을 보다 유연하게 설정할 수 있습니다.

● **다양한 문제 대처 기능**

신속하게 문제에 대처할 수 있는 기능이 다양하게 준비되어 있습니다.

- 전원 투입 시 자가 진단 기능
- PING 명령을 통한 상대 노드와의 연결 확인
- 이상 발생 시 이상 정보를 기록하는 이상 이력 기능

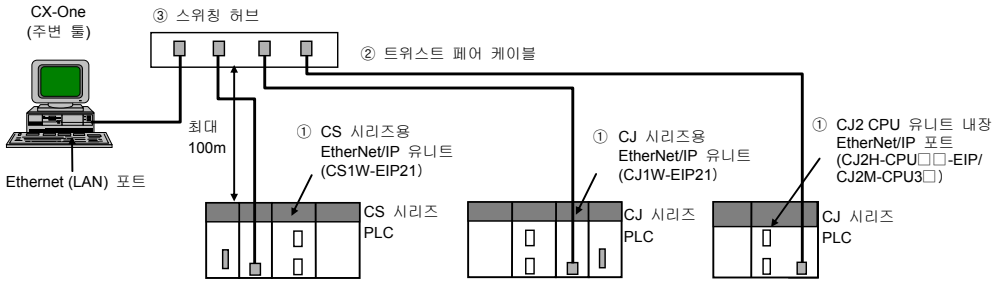
참 고

CIP(Common Industrial Protocol)
OSI 응용 프로그램 계층의 산업용 공통 프로토콜로, **EtherNet/IP , ControlNet, DeviceNet** 등에서 사용되고 있습니다.
CIP를 기반으로 한 네트워크 간에는 네트워크 간 라우팅을 쉽게 수행할 수 있습니다. 따라서 필드 기기에서 상위까지 투명한 네트워크를 쉽게 구축할 수 있습니다.
CIP에는 다음과 같은 특징이 있습니다.

- 고정 라우팅 테이블이 아니라 상대 경로로 상대방 노드를 지정합니다.
- **Producer/Consumer** 모델을 사용합니다. 네트워크상의 노드는 수평 분산되어 있으므로 필요한 기기와 필요한 통신을 수행할 수 있습니다.
  Consumer는 **Producer**에서 생산(송신)된 데이터를 소비(수신)하는 것처럼 필요한 분량을 필요한 성능에서 선택합니다. 한편 **Producer**는 동일한 성능의 동일한 데이터를 멀티 캐스트로 송신할 수 있으므로(멀티 캐스트/유니캐스트 중 선택 가능) 전송 소요 시간이 **Consumer**(노드)의 수에 관계 없이 일정해집니다.

1 – 2 네트워크 구축에 필요한 기기

EtherNet/IP 시스템의 기본 구성은 스위칭 허브와 여기에 스타형으로 연결된 트위스트 페어 케이블 및 각 노드로 이루어집니다.



EtherNet/IP 유니트(CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21), CJ2 CPU 유니트 내장 EtherNet/IP 포트(CJ2H-CPU□□-EIP/CJ2M-CPU3□)를 사용하여 네트워크를 구성하기 위해서는 다음과 같은 기기가 별도로 필요하므로 미리 준비하십시오.

네트워크 구성 기기	내용
①CS 시리즈 EtherNet/IP 유니트 (CS1W-EIP21) CJ 시리즈 EtherNet/IP 유니트 (CJ1W-EIP21) CJ2 CPU 유니트 내장 EtherNet/IP 포트 (CJ2H-CPU□□-EIP/CJ2M-CPU3□)	CS 시리즈 또는 CJ 시리즈 PLC를 EtherNet/IP 네트워크에 연결하는 통신 유니트(내장 포트)입니다.
②트위스트 페어 케이블	RJ45 형식의 모듈러 커넥터가 양 끝에 부착된 트위스트 페어 케이블. EtherNet/IP 유니트(내장 포트)와 스위칭 허브 사이를 연결합니다. 카테고리 5, 5e 이상의 STP(실드 가공 트위스트 페어) 케이블을 사용합니다.
③스위칭 허브	여러 노드를 스타형 LAN으로 연결하기 위한 중계 기입니다.

■ 권장 스위칭 허브

권장되는 네트워크 구성 기기에 대해서는 2-3-1항의 '권장 네트워크 구성 기기'를 참조하십시오.

주의 사항

- **리피터 허브를 사용하여 EtherNet/IP의 태그 데이터 링크(주기적 통신)를 수행하면 네트워크의 통신 부하가 높아지므로 충돌이 다수 발생하여 안정적인 통신을 할 수 없게 됩니다.**
- **태그 데이터 링크를 사용하는 네트워크에서는 반드시 스위칭 허브를 사용하십시오.**

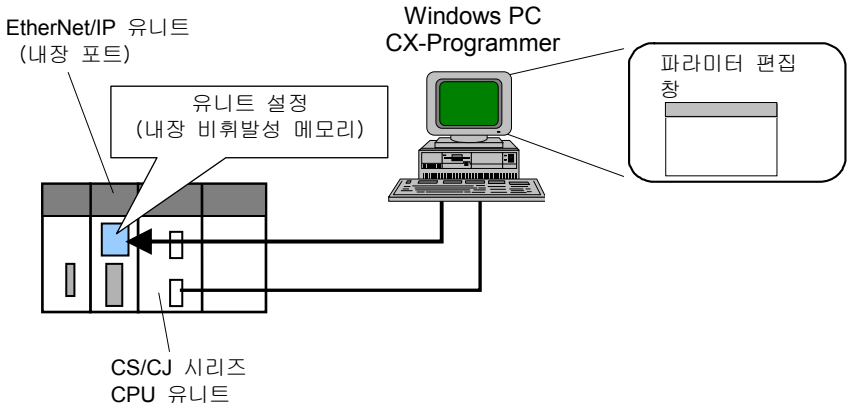
1 – 3 네트워크 구축에 필요한 주변 툴

EtherNet/IP 네트워크를 구축하는 데 필요한 주변 툴에 대해 설명합니다.
유니트(내장 포트)에는 크게 나눠 '유니트 설정'과 '태그 데이터 링크 설정'이 있으며, 둘 다 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 내장 비휘발성 메모리에 저장됩니다(주의). 각 설정에는 각각의 전용 툴이 있습니다.

주의: EtherNet/IP 유니트의 경우 TCP/IP 관련 설정에 CPU 유니트 내의 CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역을 사용하지 않습니다. 이 점이 Ethernet 유니트와 다릅니다.

● 유니트 설정: CX-Programmer

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 로컬 IP 주소, 서브넷 마스크 등 기본적인 설정은 CX-Programmer(CX-One에 통합)를 사용하여 수행합니다.
또한 태그 데이터 링크의 데이터 입출력이 정상적으로 수행되고 있는지 확인할 때도 사용합니다.



CX-Programmer에 대한 자세한 내용은 'CX-Programmer 조작 설명서(SBCA-337)'를 참조하십시오.

● 태그 데이터 링크 설정: Network Configurator

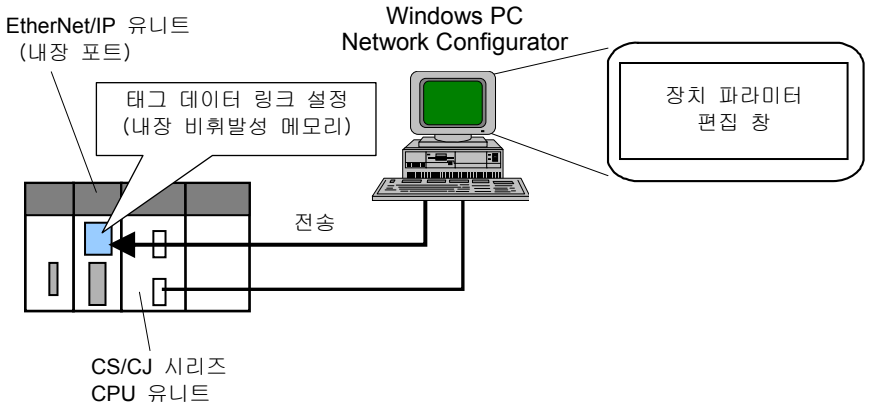
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 태그 데이터 링크 설정은 Network Configurator(CX-One Ver.3.0 이상에 통합)를 사용하여 수행합니다. 주요 기능은 다음과 같습니다.

1) 태그 데이터 링크(연결)의 설정 및 모니터링

네트워크의 장치 구성이나 태그 데이터 링크(연결)의 작성 및 편집을 수행합니다. 또한 네트워크에 연결하여 장치 구성이나 태그 데이터 링크 설정을 읽고 모니터링을 수행할 수도 있습니다.

2) 멀티 벤더 기기 연결 기능

타사 EtherNet/IP 장치가 포함된 네트워크의 구축, 설정, 관리를 수행할 수 있도록 EDS 파일을 설치하거나 삭제할 수 있습니다. 또한 EtherNet/IP 장치의 IP 주소를 변경할 수도 있습니다.

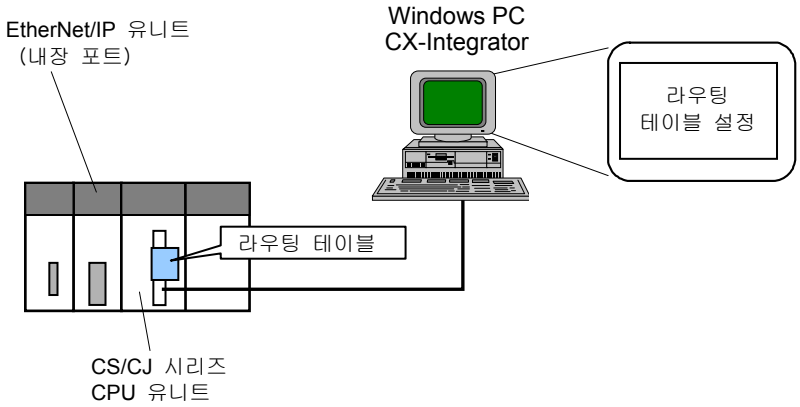


Network Configurator에 대한 자세한 내용은 '제6장 태그 데이터 링크 기능'을 참조하십시오.

● **라우팅 테이블 설정: CX-Integrator**

오므론의 통신 유니트는 독자적인 FINS 네트워크 시스템을 구성할 수 있습니다. FINS 서비스를 사용하는 경우, CX-Integrator(CX-One에 통합)를 사용하여 라우팅 테이블에 경로 정보를 기술합니다.

FINS 서비스를 사용하지 않는 경우에는 라우팅 테이블을 설정할 필요가 없습니다.



CX-Integrator에 대한 자세한 내용은 'CX-Integrator 네트워크 구성 툴 조작 설명서 (SBCA-347)'를 참조하십시오.

1-4 통신 서비스의 개요

다음과 같은 통신 서비스를 수행할 수 있습니다.

■ CIP 통신(Common Industrial Protocol) 서비스

1) 태그 데이터 링크(주기적 통신)

프로그램 없이 EtherNet/IP 네트워크의 장치와 주기적으로 데이터를 교환할 수 있습니다.

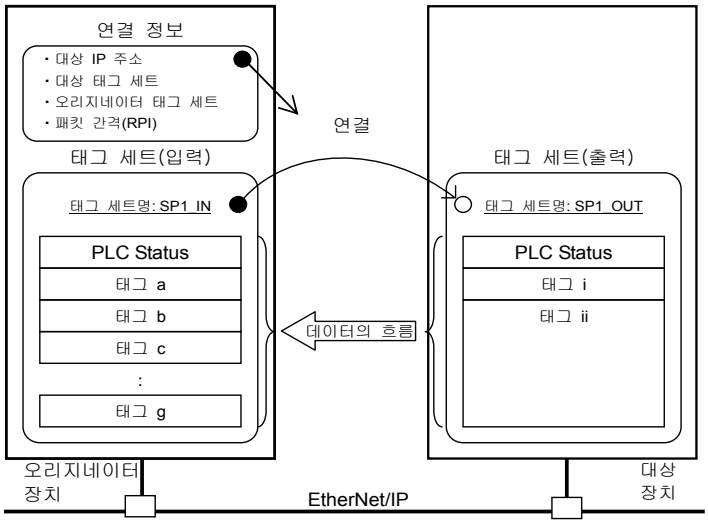
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 태그 데이터 링크에서는 일반적으로 Network Configurator에서 작성한 태그를 그룹화(태그 세트)하여 해당 그룹 단위로 대상 장치와 연결하여 통신을 수행합니다. 즉, 1그룹(1태그 세트)에서 1연결을 사용하게 되며, 최대 256연결(CJ2M-EIP21: 최대 32연결)까지 등록할 수 있습니다.

태그 및 태그 세트의 사양은 다음과 같습니다.

태그		태그 세트	
CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21, CJ2H-CPU□□-EIP	CJ2M-CPU3□	CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21, CJ2H-CPU□□-EIP	CJ2M-CPU3□
전체 태그의 합계 크기≦ 184832CH	전체 태그의 합계 크기≦640CH	1태그 세트의 최대 크기≦722CH (태그 세트에 PLC Status가 포함된 경우는 ≦721CH)	1태그 세트의 최대 크기≦640CH *1 (태그 세트에 PLC Status가 포함된 경우는 ≦639CH)*2
1태그당 최대 크기≦722CH (태그 세트에 PLC Status가 포함된 경우는 ≦721CH)	1태그당 최대 크기≦640CH *1 (태그 세트에 PLC Status가 포함된 경우는 ≦639CH)*2	1태그 세트에 포함된 태그의 수≦8 (태그 세트에 PLC Status가 포함된 경우는 7) ※입력 및 출력의 변수를 혼재시키는 것은 불가능합니다.	
등록 가능한 태그 수≦256	등록 가능한 태그 수≦32	등록 가능한 태그 세트 수≦256	등록 가능한 태그 세트 수≦32

*1: 유니트 버전 Ver.2.0은 최대 20CH입니다.

*2: 유니트 버전 Ver.2.0은 최대 19CH입니다.



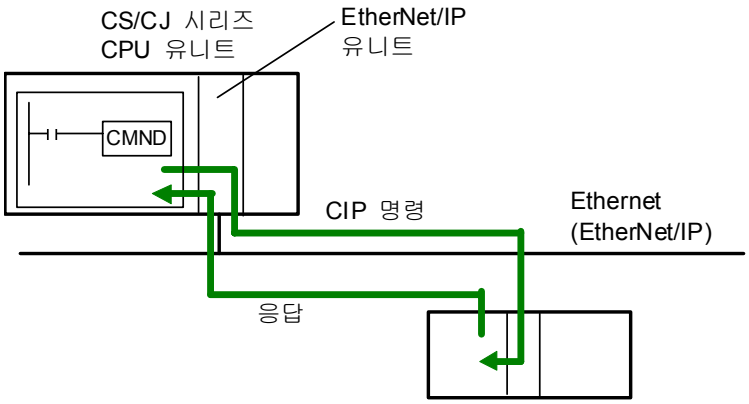
※이 예에서는 오리지네이터의 태그 목록 a, b, c,..., g(함께 입력)를 'SP1_IN'이라는 이름으로 태그 세트하고 대상의 태그 목록 i, ii(함께 출력)를 'SP1_OUT'이라는 이름으로 태그 세트하여 연결을 설정하고 있습니다.

주의 사항 **CJ2M 내장 EtherNet/IP 포트(CJ2M-CPU3□)에서 태그 데이터 링크 기능을 사용하는 경우, EtherNet/IP 유니트(CJ1W-EIP21, CS1W-EIP21)나 CJ2H 내장 EtherNet/IP 포트(CJ2H-CPU□□-EIP)와는 사양이 다르므로 용도에 적합한지 통신 사양을 충분히 확인한 후 사용하십시오.**

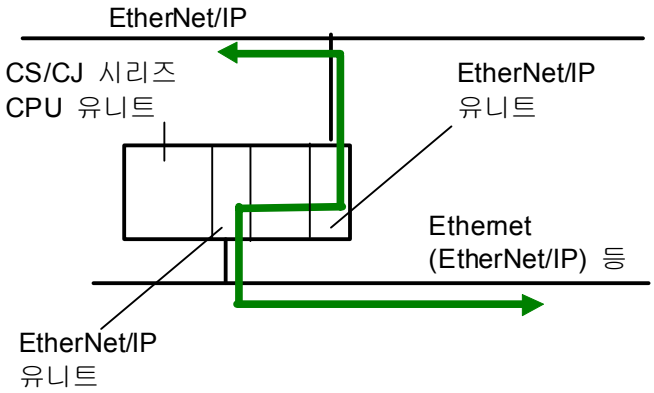
또한 통신 사양에 대한 자세한 내용은 '2-1-3 통신 사양'을 참조하십시오.

2) 메시지 통신(Unconnected Message Service)

EtherNet/IP 네트워크의 장치에 대해 임의의 CIP 명령을 송신할 수 있습니다. CS/CJ 시리즈 CPU 유니트의 프로그램에서 CMND 명령을 실행하면 데이터 읽기/쓰기 등(연결 설정은 실행하지 않음)의 각종 CIP 명령을 전송하고 응답을 수신합니다.



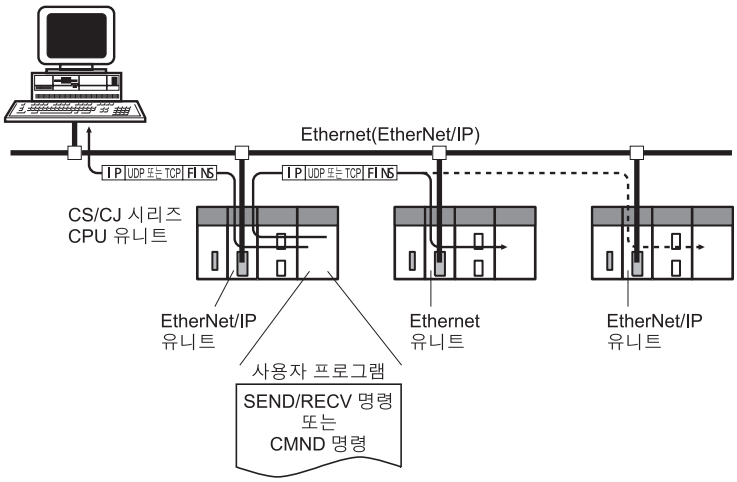
또한 CIP 메시지(CIP 명령/응답)를 이 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 경유하여 다른 CIP 네트워크로 전송할 수도 있습니다(메시지 통신의 CIP 라우팅 기능). CS/CJ 시리즈에서는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)끼리 CIP 라우팅이 가능합니다.



■ FINS 통신 서비스

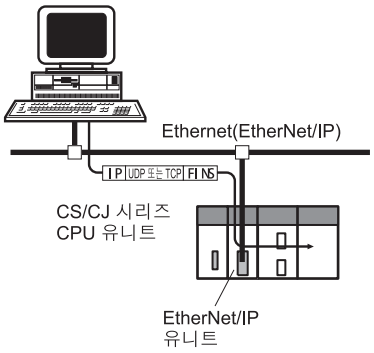
- CPU 유니트의 사용자 프로그램에서 SEND/RECV/CMND 명령을 실행하면 Ethernet상의 다른 PLC나 컴퓨터에 대해 데이터 송신/수신 또는 임의의 FINS 명령을 전송할 수 있습니다. 그에 따라 PLC 간의 I/O 메모리 읽기/쓰기, 모드 변경, 파일 메모리 조작 등의 각종 제어가 가능합니다.

  주의: Ethernet 네트워크상의 오므론 Ethernet 유니트(CS1W/CJ1W-ETN21)와는 특별한 제약 없이 FINS 메시지 통신을 실행할 수 있습니다.



- 상위 컴퓨터에서 UDP/IP 헤더 또는 TCP/IP 헤더를 추가한 FINS 명령을 전송하면 Ethernet의 CPU 유니트에 대한 I/O 메모리 읽기/쓰기, 모드 변경, 파일 메모리 조작 등의 각종 제어가 가능합니다.
  구체적으로 CX-Programmer 등의 FINS 통신 응용 프로그램(*1)에서 Ethernet을 경유하여 온라인 연결, 리모트 프로그래밍/모니터링이 가능합니다.

  *1: TCP/IP를 사용하는 경우는 CX-Programmer(Ver.4.0 이상)를 사용합니다. 이전 버전의 CX-Programmer를 사용하는 경우에는 FinsGateway Version 2003을 사용해야 합니다.



- FINS의 게이트웨이 기능을 사용하여 동일한 Ethernet 네트워크의 PLC 뿐만 아니라 SYSMAC LINK 또는 Controller Link등 다른 네트워크의 PLC에도 액세스 할 수 있습니다.

1 − 5 Network Configurator의 개요

1 − 5 − 1 Network Configurator

Network Configurator Ver.3.□은 오므론 EtherNet/IP를 사용한 멀티 벤더 네트워크 EtherNet/IP를 구축, 설정, 관리하기 위한 소프트웨어로, CX-One Ver.3.0 이상에 통합되어 있습니다.

CJ2M-CPU3□(내장 EtherNet/IP 포트)을 사용하는 경우는 CX-One Ver.4.0 이상에 통합된 Network Configurator Ver.3.20 이상이 필요합니다.

Network Configurator에는 EtherNet/IP를 구축, 설정, 관리하기 위한 다음과 같은 기능이 있습니다.

● 네트워크 관리 기능

온라인/오프라인에 관계 없이 네트워크 구성을 작성 및 편집할 수 있습니다.
네트워크 구성은 파일 또는 네트워크에서 읽어올 수 있습니다.

● 구성 기능

Network Configurator에서 사용하는 EDS 파일을 설치하거나 삭제할 수 있습니다.

1 − 5 − 2 Network Configurator 사양

항목		사양	
동작 환경		CX-One Ver.4.□ 설치 설명서(SBCA-346)를 참조하십시오. CXONE-AL□□C-V4 / CXONE-AL□□D-V4	
네트워크 연결 방법		**CS1/CJ1** 시리즈	**CJ2** 시리즈
	시리얼 **I/F** 경유	CPU 유니트의 USB / RS-232C 포트	CPU 유니트의 USB / RS-232C 포트
	Ethernet I/F 경유	EtherNet/IP 유니트의 Ethernet 포트	CPU 유니트의 Ethernet 포트 EtherNet/IP 유니트의 Ethernet 포트
네트워크상의 위치		1노드 주소 점유(EtherNet/IP 네트워크에 직접 연결하는 경우만 해당)	
네트워크 연결 가능 대수		1네트워크당 1대(동일 시스템에서 복수의 설정기 사용 불가)	
주요 기능	네트워크 관리 기능	·온라인/오프라인에 관계 없이 네트워크 구성을 작성 및 편집할 수 있습니다. ·네트워크 구성은 파일 또는 네트워크에서 읽어올 수 있습니다.	
	구성 기능	Network Configurator에서 사용하는 EDS 파일을 설치 또는 삭제할 수 있습니다.	
작성 가능한 파일		설정기 네트워크 구성 파일(*.nvf) (Network Configurator for EtherNet/IP(Ver.2)에서 작성된 구성 파일(*.ncf)은 메뉴([파일] | [외부 데이터] | [가져오기])에서 가져올 수 있습니다.)	

1 − 5 − 3 Network Configurator 사용 시 주의 사항

Network Configurator에서 오리지네이터로 연결을 설정할 수 있는 장치는 오므론 EtherNet/IP 유니트입니다.

- Network Configurator는 다음의 포트를 경유하여 EtherNet/IP 네트워크에 연결할 수 있습니다.
  - CS1/CJ1 시리즈 CPU 유니트의 시리얼 포트(USB, RS-232C), EtherNet/IP 유니트의 Ethernet 포트
  - CJ2 CPU 유니트의 시리얼 포트(USB, RS-232C) 또는 내장 Ethernet 포트, EtherNet/IP 유니트의 Ethernet 포트

- Network Configurator는 PC의 Ethernet 포트에서 직접 EtherNet/IP 네트워크에 연결 가능합니다. 직접 EtherNet/IP 네트워크에 연결하는 경우는 PC에 Ethernet의 I/F를 미리 준비해야 합니다. 이 경우, Network Configurator는 1개의 노드로서 EtherNet/IP 네트워크에 연결됩니다. 따라서 노드 주소에 공간이 없는 경우에는 EtherNet/IP 네트워크에 연결할 수 없습니다.

제2장

유니트 사양

2 − 1 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 사양

2 − 1 − 1 일반 사양

PLC 본체(CS 시리즈 또는 CJ 시리즈)에 준합니다.

2 − 1 − 2 유니트 사양

■ CS 시리즈 EtherNet/IP 유니트

항목		사양
형식		CS1W-EIP21
타입		100BASE-TX/10BASE-T(단, 100BASE-TX 권장)*1
적용 PLC		CS 시리즈
유니트 종류		CPU 고기능 유니트
장착 가능 위치		CPU 장치 또는 증설 장치
장착 가능 대수		최대 8대(증설 장치 포함)
CPU 유니트의 점유 영역	CPU 고기능 유니트 할당 릴레이 영역	25CH/유니트(1호기 점유)
		소프트 스위치, 대상 노드 PLC 본체 운전/이상 정보, 유니트 Status, 통신 Status, 등록/정상 대상 노드 정보, FINS/TCP 연결 Status
	CPU 고기능 유니트 할당 DM 영역	100CH/유니트(1호기 점유)
		IP 주소 표시·설정 영역
	사용자 설정 영역	임의의 I/O 메모리 영역
		대상 노드 PLC 본체 운전/이상 정보, 등록/정상 대상 노드 정보
	CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역	사용 안 함
EtherNet/IP 유니트 내 비휘발성 메모리 주의		EtherNet/IP 유니트 내의 비휘발성 메모리에 설정. 주의:CPU 유니트 내의 CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역은 사용하지 않습니다. 이 점이 Ethernet 유니트와 다릅니다. 1) 유니트 설정(EtherNet/IP 유니트의 IP 주소, DNS 서버, 호스트 이름, 전송 속도, FINS/UDP, FINS/TCP 등의 통신 설정) 2) 태그 데이터 링크 설정(장치 파라미터)
전송 사양	매체 액세스 방식	CSMA/CD
	변조 방식	베이스밴드
	전송로 형식	스타형
	전송 속도	100M비트/s(100BASE-TX)
	전송 매체	트위스트 페어 케이블(실드 가공: STP): 카테고리 5, 5e 이상
	전송 거리	100m(허브와 노드 간의 거리)
	중첩 연결 수	스위칭 허브의 사용에는 제한 없음
소비 전류(유니트)		DC5V 410mA 이하
질량		171g 이하
외형 치수		35(W)×130(H)×101(D)mm
기타 일반 사양		SYSMAC CS 시리즈의 일반 사양에 준함

*1: 태그 데이터 링크를 사용하는 경우는 100BASE-TX로 사용하십시오.

■ CJ 시리즈 EtherNet/IP 유니트

항목		사양
형식		CJ1W-EIP21
타입		100BASE-TX/10BASE-T(단, 100BASE-TX 권장)*2
적용 PLC		CJ 시리즈
유니트 종류		CPU 고기능 유니트
장착 가능 위치		CPU 장치 또는 증설 장치
장착 가능 대수		최대 8대(증설 장치 포함) ※CJ2H-CPU□□-EIP의 EtherNet/IP 유니트 장착은 최대 7대까지. CJ2M CPU 유니트의 EtherNet/IP 유니트 장착은 내장 포트의 유무에 관계 없이 최대 2대까지
CPU 유니트의 점유 영역	CPU 고기능 유니트 할당 릴레이 영역	25CH/유니트(1호기 점유)
		소프트 스위치, 대상 노드 PLC 본체 운전/이상 정보, 유니트 Status, 통신 Status, 등록/정상 대상 노드 정보, FINS/TCP 연결 Status
	CPU 고기능 유니트 할당 DM 영역	100CH/유니트(1호기 점유)
		IP 주소 표시 및 설정 영역
	사용자 설정 영역	임의의 I/O 메모리 영역
		대상 노드 PLC 본체 운전/이상 정보, 등록/정상 대상 노드 정보
	CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역	사용 안 함
EtherNet/IP 유니트 내 비휘발성 메모리		EtherNet/IP 유니트 내의 비휘발성 메모리에 설정. 주의: CPU 유니트 내의 CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역은 사용하지 않습니다. 이 점이 Ethernet 유니트와 다릅니다. 1) 유니트 설정(EtherNet/IP 유니트의 IP 주소, DNS 서버, 호스트 이름, 전송 속도, FINS/UDP, FINS/TCP 등의 통신 설정) 2) 태그 데이터 링크 설정(장치 파라미터)
전송 사양	매체 액세스 방식	CSMA/CD
	변조 방식	베이스밴드
	전송로 형식	스타형
	전송 속도	100M비트/s(100BASE-TX)
	전송 매체	트위스트 페어 케이블(실드 가공: STP): 카테고리 5, 5e 이상
	전송 거리	100m(허브와 노드 간의 거리)
	중첩 연결 수	스위칭 허브의 사용에 대해 제한 없음
소비 전류(유니트)		DC5V 410mA 이하
질량		94g 이하
외형 치수		31(W)×90(H)×65(D)mm
기타 일반 사양		SYSMAC CJ 시리즈의 일반 사양에 준함

*2: 태그 데이터 링크를 사용하는 경우는 100BASE-TX로 사용하십시오.

■ CJ2 CPU 유니트 내장 EtherNet/IP 포트

항목		사양	
형식		CJ2H-CPU□□-EIP	CJ2M-CPU3□
타입		100BASE-TX/10BASE-T(단, 100BASE-TX 추천)*3	
유니트 종류		CJ2 CPU 유니트 내장 포트	
CPU 유니트의 점유 영역	CPU 고기능 유니트 할당 릴레이 영역	25CH/유니트(1호기 점유)	
		소프트 스위치, 대상 노드 PLC 본체 운전/이상 정보, 유니트 Status, 통신 Status, 등록/정상 대상 노드 정보, FINS/TCP 연결 Status	
	CPU 고기능 유니트 할당 DM 영역	100CH/유니트(1호기 점유)	
		IP 주소 표시·설정 영역	
	사용자 설정 영역	임의의 I/O 메모리 영역	
		대상 노드 PLC 본체 운전/이상 정보, 등록/정상 대상 노드 정보	
	CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역	사용 안 함	
CJ2 내장 EtherNet/IP 포트 내 비휘발성 메모리		CJ2 CPU 유니트 내장 EtherNet/IP 포트 내의 비휘발성 메모리에 설정. 주의: CPU 유니트 내의 CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역은 사용하지 않습니다. 이 점이 Ethernet 유니트와 다릅니다. 1) 유니트 설정(EtherNet/IP 유니트의 IP 주소, DNS 서버, 호스트 이름, 전송 속도, FINS/UDP, FINS/TCP 등의 통신 설정) 2) 태그 데이터 링크 설정(장치 파라미터)	
전송 사양	매체 액세스 방식	CSMA/CD	
	변조 방식	베이스밴드	
	전송로 형식	스타형	
	전송 속도	100M비트/s(100BASE-TX)	
	전송 매체	트위스트 페어 케이블(실드 가공: STP): 카테고리 5, 5e 이상	
	전송 거리	100m(허브와 노드 간의 거리)	
	중첩 연결 수	스위칭 허브의 사용에 대해 제한 없음	
소비 전류(유니트)		CJ 시리즈 CJ2 CPU 유니트 사용 설명서 하드웨어편(SBCA-349)을 참조하십시오.	
질량			
외형 치수			
기타 일반 사양		SYSMAC CJ2H-CPU 유니트의 일반 사양에 준함	

*3: 태그 데이터 링크를 사용하는 경우는 100BASE-TX로 사용하십시오.

2－1－3 통신 사양

항 목			CS1 / CJ1	CJ2H	CJ2M
CIP 서비스	태그 데이터 링크 (주기적 통신)	연결 수	256		32
		패킷 간격 (갱신 주기)	0.5~10000msec(0.5msec 단위) 연결별로 설정 가능(노드 수에 관계없이 설정된 주기로 회선상의 데이터 갱신)		1~10000msec(0.5msec 단위) 연결별로 설정 가능(노드 수에 관계없이 설정된 주기로 회선상의 데이터 갱신)
		유니트 허용 통신 대역폭	6000ppS [1] 주의: 하트비트 포함		3000pps [1] 주의: 하트비트 포함
		등록 가능한 태그 수	256		32
		태그 종류	CIO, DM, EM, HR, WR, 네트워크 변수 [8]		
		1연결(=1태그 세트)당 태그 수	8 (태그 세트에 PLC Status가 포함되는 경우는 7)		
		1노드당 최대 링크 데이터 크기 (전체 태그의 합계 크기)	184,832CH		640CH
		1연결당 최대 데이터 크기	252CH 또는 722CH [2] 주의: 1연결 안에서 데이터의 동시성이 보증됩니다.		640CH [9] 주의: 1연결 안에서 데이터의 동시성이 보증됩니다.
		등록 가능한 태그 세트 수	256 (1연결=1태그 세트)		32 (1연결=1태그 세트)
		1태그 세트의 최대 크기	722CH (태그 세트에 PLC Status가 포함되는 경우는 1CH분을 사용)		640CH [9] (태그 세트에 PLC Status가 포함되는 경우는 1CH분을 사용)
		CPU 유니트 1 사이클당 리프레시 가능한 태그 최대 수 [3]	출력/송신 (CPU→EtherNet/IP) 시: 19 입력/수신 (EtherNet/IP→CPU) 시: 20 [4]	출력/송신 (CPU→EtherNet/IP) 시: 256 입력/수신 (EtherNet/IP→CPU) 시: 256	출력/송신 (CPU→EtherNet/IP) 시: 32 입력/수신 (EtherNet/IP→CPU) 시: 32
		CPU 유니트 1 사이클당 리프레시 가능한 데이터 크기 [3]	출력/송신 (CPU→EtherNet/IP) 시: 7405CH 입력/수신 (EtherNet/IP→CPU) 시: 7405CH	출력/송신 (CPU→EtherNet/IP) 시: 6432CH 입력/수신 (EtherNet/IP→CPU) 시: 6432CH	출력/송신 (CPU→EtherNet/IP) 시: 640CH 입력/수신 (EtherNet/IP→CPU) 시: 640CH
		태그 데이터 링크 파라미터 설정의 가동 중 변경	가능 [5]		
		멀티 캐스트 패킷 필터 기능 [6]	가능		
	Explicit 메시지	Class3(연결형)	연결 수: 128		
		UCMM(비연결형)	동시 통신 가능한 최대 클라이언트 수: 32 동시 통신 가능한 최대 서버 수: 32		동시 통신 가능한 최대 클라이언트 수: 16 동시 통신 가능한 최대 서버 수: 16
		CIP 라우팅	가능 CIP 라우팅이 가능한 대상 유니트는 다음과 같습니다.		
			CS1W-EIP21 CJ1W-EIP21 CJ2H-CPU□□-EIP CJ2M-CPU3□		
FINS 서비스 [7]		FINS/UDP	가능		
		FINS/TCP	최대 16연결		
SNMP		에이전트	SNMPv1, SNMPv2c		
		MIB	MIB-II		
EtherNet/IP 적합성 시험			A5 준수		
Ethernet 인터페이스			10BASE-T/100BASE-TX 자동 교섭 기능/고정 설정		

1) Packet Per Second를 의미하며, 1초간 처리 가능한 송수신 패킷 수를 나타냅니다.
2) 데이터 크기로 505~1444바이트를 사용하려면 Large Forward Open(CIP 옵션 사양)과 호환되어야 합니다. SYSMAC CS/CJ 시리즈 간에는 사용할 수 있지만, 타사 노드와 연결하는 경우에는 사용되는 기기가 Large Forward Open 사양과 호환되는지 확인하십시오.
3) 최대 수를 초과하는 경우 CPU 유니트와의 리프레시는 여러 사이클에 걸쳐 수행됩니다.
4) Status 레이아웃을 사용자 설정한 경우, 수신 시의 최대 수는 19개가 됩니다.
5) 단, 파라미터를 변경하면 변경 대상인 EtherNet/IP 유니트가 재시작되므로 주의하십시오. 또한 변경 대상과 통신하고 있는 다른 노드에서는 변경 대상과의 통신이 일단 타임아웃 상태가 된 후 자동 복구됩니다.
6) EtherNet/IP 유니트에는 IGMP 클라이언트(Version 2)가 장착되어 있으므로 IGMP Snooping 호환 스위칭 허브를 사용하여 불필요한 멀티 캐스트 패킷을 필터링할 수 있습니다.

7) EtherNet/IP 유니트는 다음과 같은 TCP/UDP 포트 번호를 사용합니다.

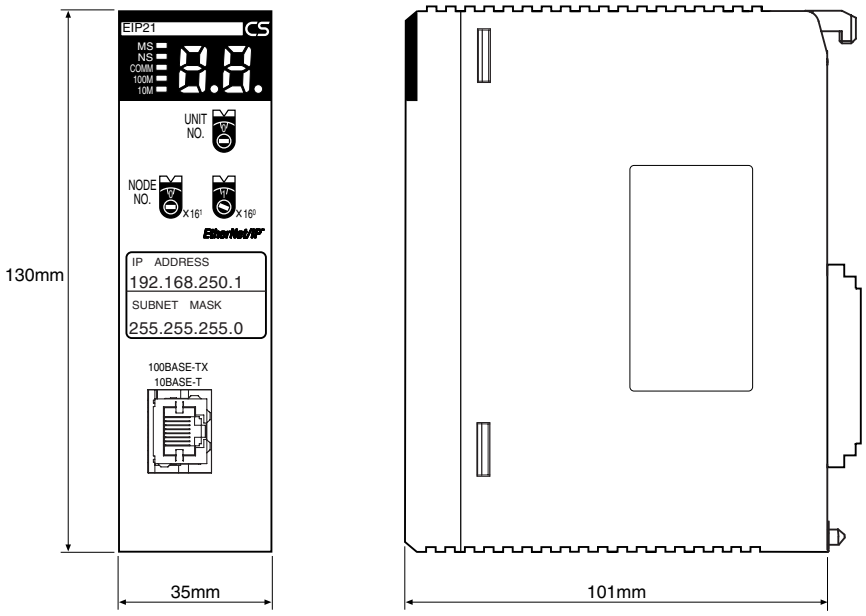
서비스	종류	포트 번호	보 충
태그 데이터 링크	UDP	2222	고정값
Class3, UCMM	TCP/UDP	44818	
DNS	UDP	53	
FINS/UDP 서비스	UDP	9600	CX-Programmer의 유니트 설정에서 변경 가능
FINS/TCP 서비스	TCP	9600	
FTP	TCP	20, 21	
SNTP	UDP	123	
SNMP	UDP	161	
SNMP 트랩	UDP	162	

8) 네트워크 변수는 CJ2H-CPU6□-EIP/CJ2M-CPU3□을 사용한 경우에만 사용 가능합니다.
9) 유니트 버전 Ver.2.0은 최대 20CH입니다.

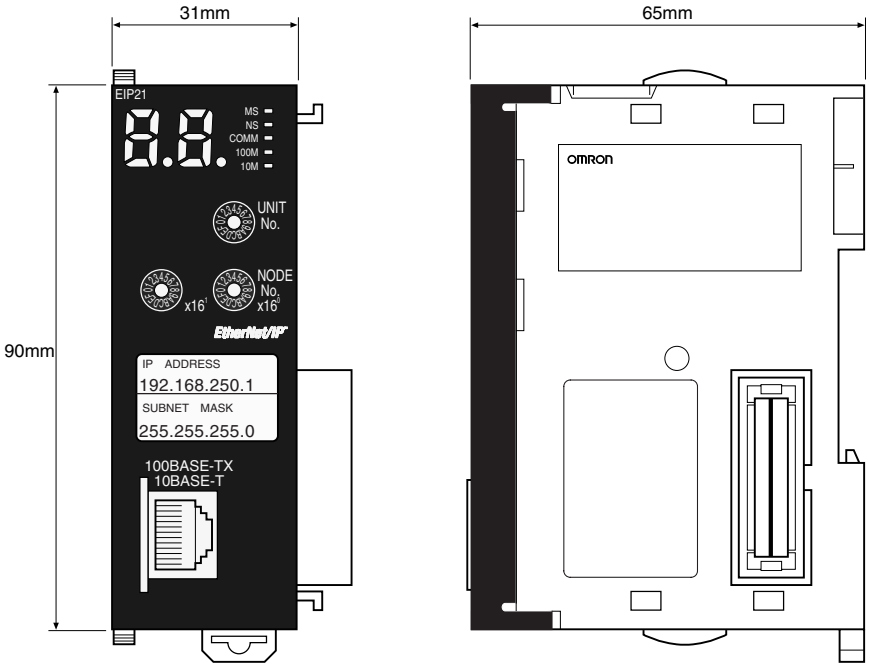
당부의 말 **CJ2M 내장 EtherNet/IP 포트의 통신 사양은 유니트 버전에 따라 달라집니다. 유니트 버전에 따른 차이를 충분히 확인한 후 사용하십시오.**

2 − 1 − 4 외형 치수

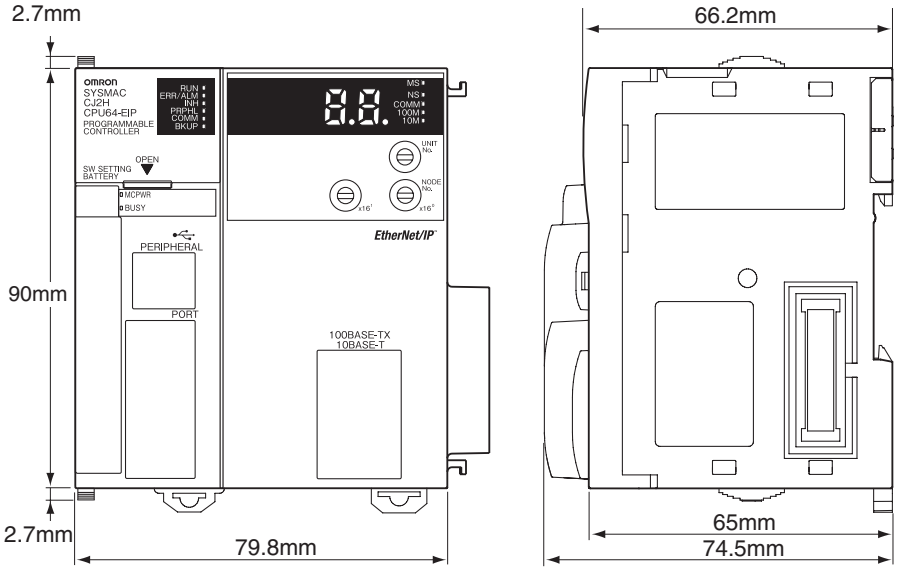
・CS1W-EIP21



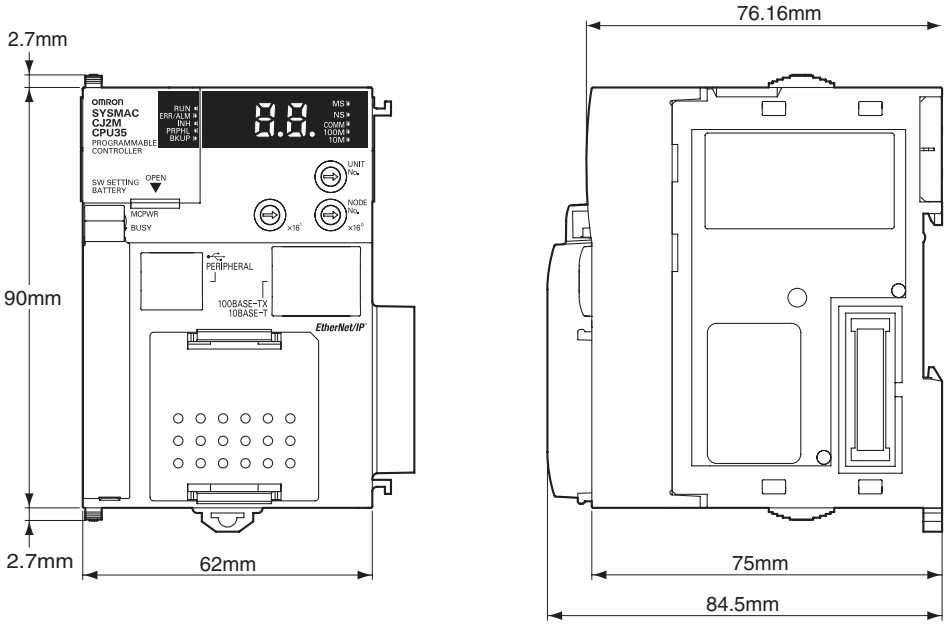
・CJ1W-EIP21



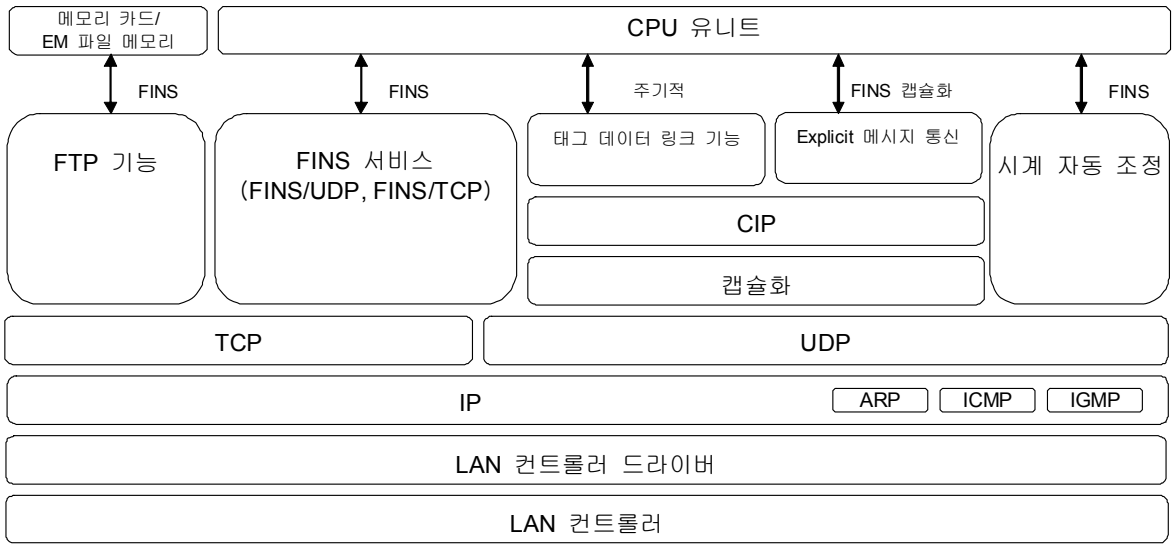
・ CJ2H-CPU□□-EIP



・ CJ2M-CPU3□



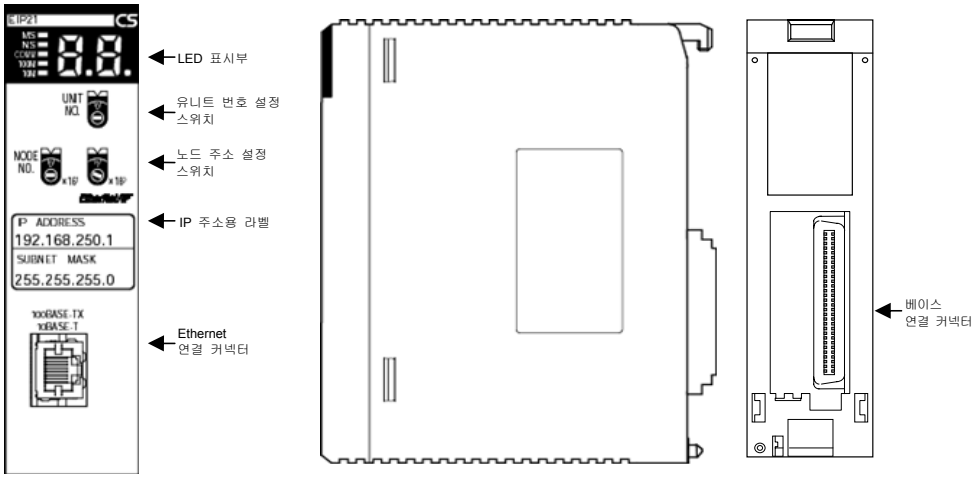
2 − 1 − 5 소프트웨어 구성


메모리 카드/
EM 파일 메모리
CPU 유니트
FINS
FINS
주기적
FINS 캡슐화
FINS
FTP 기능
FINS 서비스
(FINS/UDP, FINS/TCP)
태그 데이터 링크 기능
Explicit 메시지 통신
시계 자동 조정
CIP
캡슐화
TCP
UDP
IP
ARP
ICMP
IGMP
LAN 컨트롤러 드라이버
LAN 컨트롤러

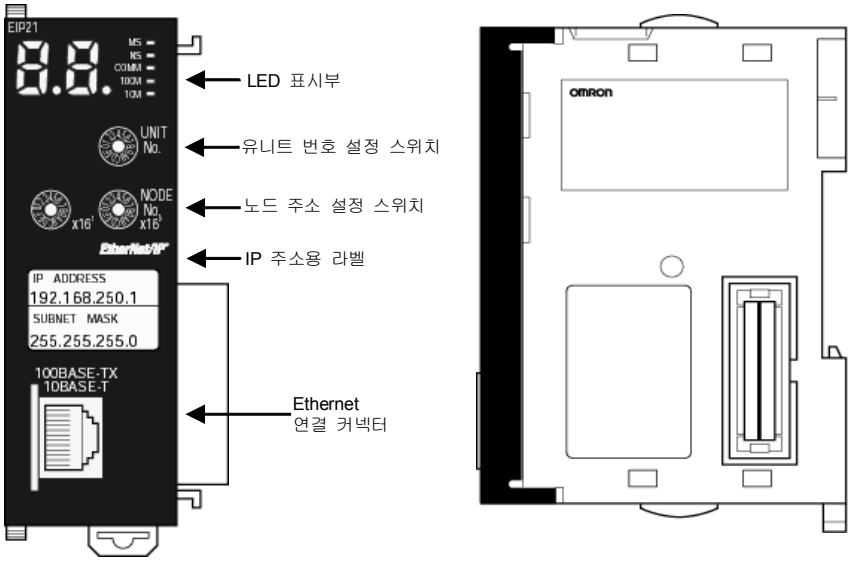
2−2 각 부의 명칭과 기능

2−2−1 각 부의 명칭과 기능

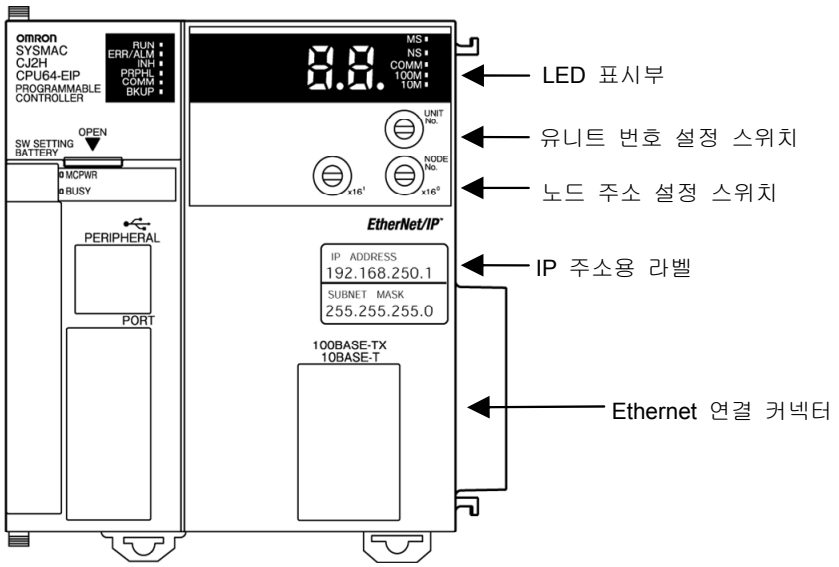
■ CS1W-EIP21



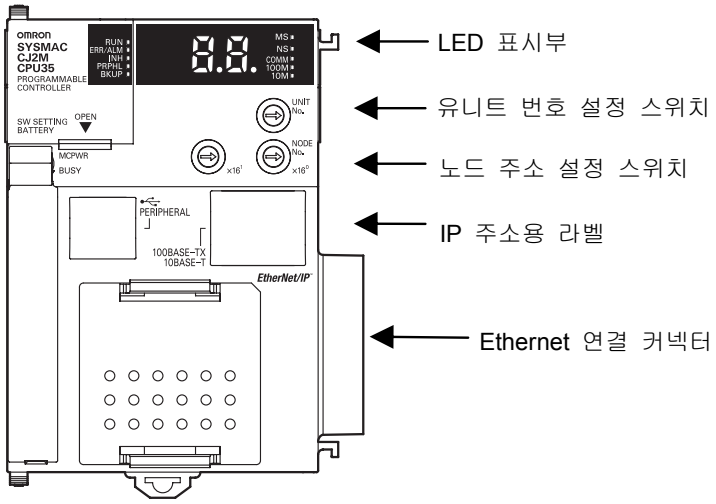
■ CJ1W-EIP21



■ CJ2H-CPU□□-EIP: 내장 EtherNet/IP 포트

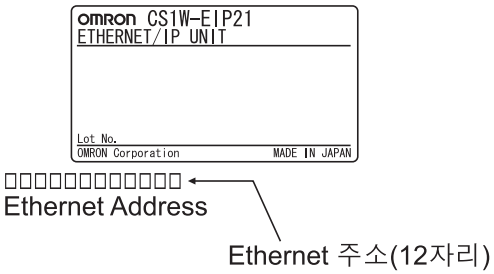


■ CJ2M-CPU3□: 내장 EtherNet/IP 포트



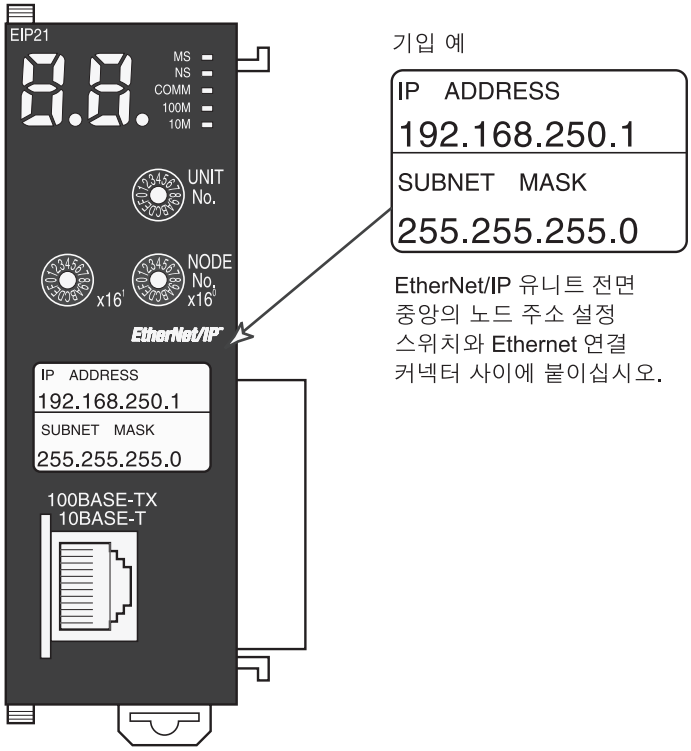
● Ethernet 주소의 표기

Ethernet에 연결하는 모든 통신 기기에는 고유의 Ethernet 주소가 할당됩니다. EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 Ethernet 주소가 유니트의 오른쪽 면에 12자리의 16진수로 기재되어 있습니다.



참 고 **Ethernet 주소는 '부록-5 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 대상 FINS 명령'에서도 확인할 수 있습니다.**

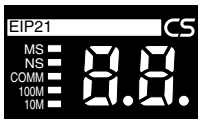
참 고 사용자가 설정한 **IP** 주소와 서브넷 마스크의 값을 기입하여 유니트 전면에 부착할 수 있는 **'IP** 주소용 라벨'이 표준 제공됩니다. 이 라벨에 기입하여 부착해 두면 이 유니트의 **IP** 주소와 서브넷 마스크를 쉽게 확인할 수 있습니다.



■ 표시부

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 유니트 전면에 있는 아래와 같은 LED를 통해 노드 상태 및 네트워크 상태를 알 수 있습니다.

CS1W-EIP21



CJ1W-EIP21, CJ2H-CPU□□-EIP, CJ2M-CPU3□



● MS LED/NS LED/COMM LED/100M LED/10M LED

MS(Module Status) LED는 유니트(내장 포트)의 상태를 표시합니다.
NS(Network Status) LED는 네트워크 상태를 표시합니다.
COMM, 100M, 10M LED는 Ethernet 통신의 상태를 표시합니다.
MS, NS LED는 모두 녹색과 적색의 2색으로 발광하는 LED입니다. COMM, 100M, 10M LED는 황색 1색으로 발광하는 LED입니다. 이러한 LED의 색과 점등/점멸/소등의 의미는 다음과 같습니다.
또한 자세한 내용은 제14장 '이상과 처리'를 참조하십시오.

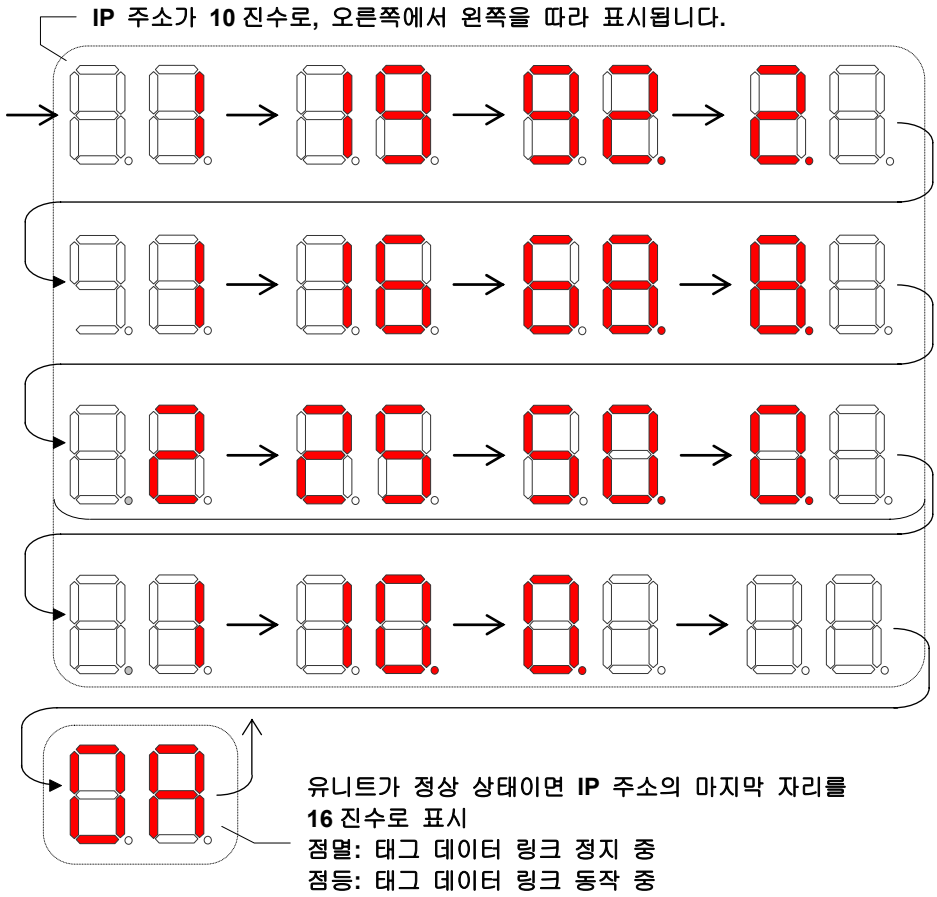
표시	명칭	색	상태	동작 상태
MS	Module Status	적색	○	치명적인 고장
			◎	회복 가능한 고장
		녹색	○	정상 상태
		--	●	전원 공급 없음
NS	Network Status	적색	○	치명적인 통신 이상
			◎	회복 가능한 통신 이상
		녹색	○	태그 데이터 링크 및 메시지의 연결 확립 있음
			◎	태그 데이터 링크 및 메시지의 연결 확립 없음
		--	●	오프라인/전원 공급 없음
COMM	Communication	황색	○	데이터 송수신 중
			●	송수신 데이터 없음
100M	100Mbps	황색	○	100BASE-TX의 링크 확립
			●	100BASE-TX의 링크 미확립
10M	10Mbps	황색	○	10BASE-T의 링크 확립
			●	10BASE-T의 링크 미확립

(○: 점등 / ●: 소등 / ◎: 점멸)

● **7세그먼트 LED 표시**

전원 ON(재시작) 시 전체 세그먼트가 2회 점멸한 후 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 설정된 IP 주소를 한번만 오른쪽에서 왼쪽으로 순서대로 표시합니다. 그 후, 정상 동작 중에는 IP 주소의 하위 8비트가 16진수로 표시됩니다.

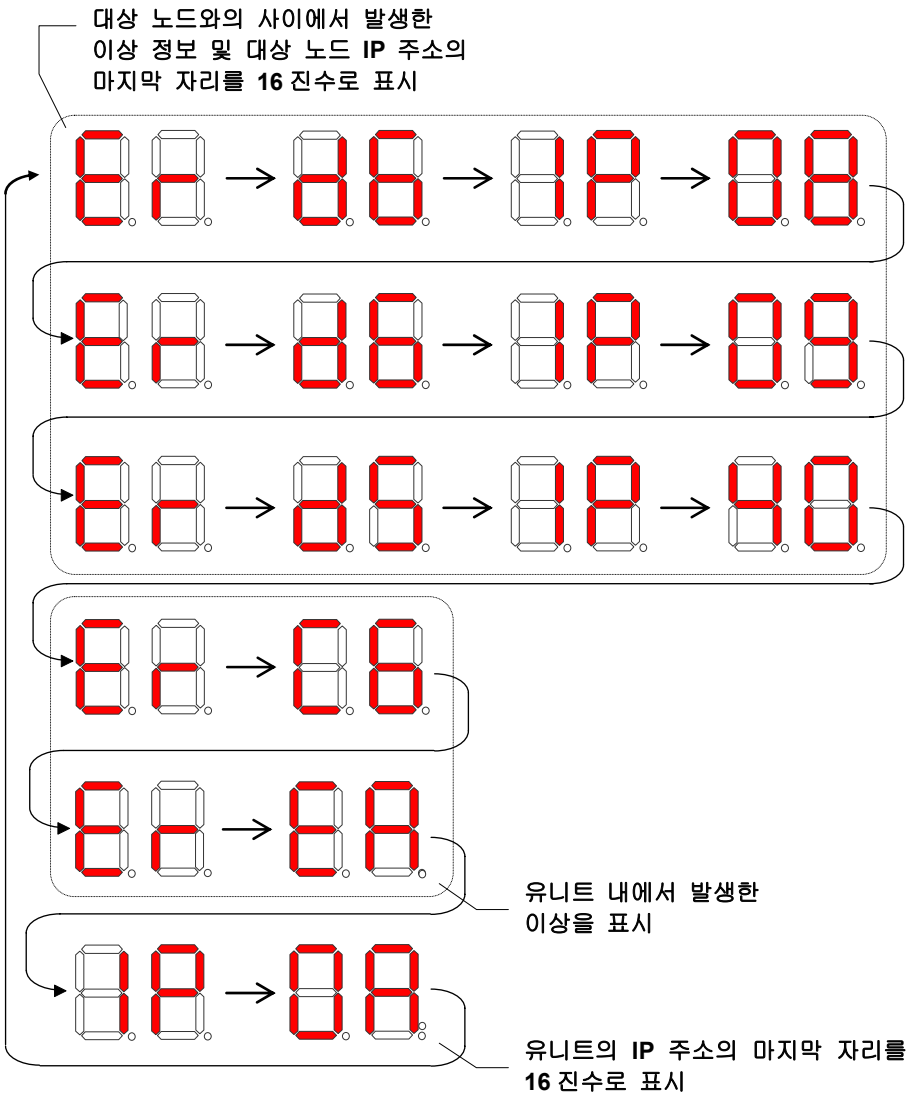
예) IP 주소가 192.168.250.10인 경우



에러가 발생했을 때 에러 코드, 이상 장치의 IP 주소의 하위 8비트가 순차적으로 표시됩니다. 에러 코드에 대한 자세한 내용은 제14장 '이상과 처리'를 참조하십시오.

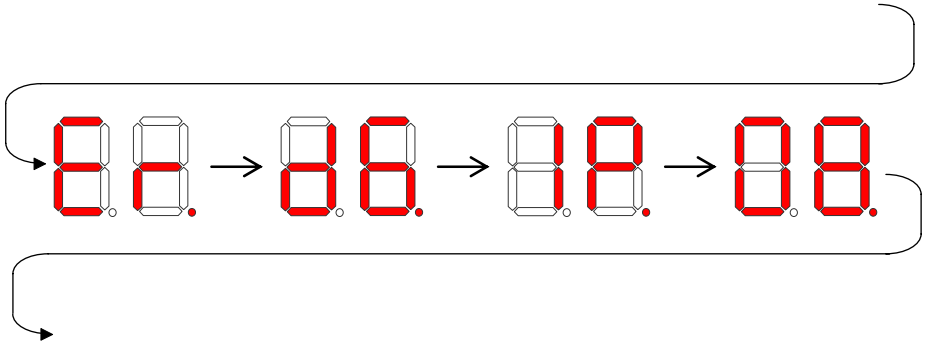
예) 다음의 여러 이상 요인의 표시 예

- IP 주소: 192.168.250.8과의 사이에서 d6(연결 확립 실패) 발생
- IP 주소: 192.168.250.9와의 사이에서 d6(연결 확립 실패) 발생
- IP 주소: 192.168.250.64와의 사이에서 d5(조회 이상(대상 부재)) 발생
- 로컬 유니트(내장 포트)(192.168.250.10)에서 C6(여러 스위치 ON) 및 EA(EtherNet/IP 확장 설정 이상) 발생



- 이상 표시에는 특별한 우선 순위가 없으며 발생한 이상을 모두 순서대로 반복합니다.

・좌우의 점 LED
IP 주소 하위 8비트가 동일한 여러 장치에서 이상이 발생한 경우는 해당 대상 장치 표시 중 오른쪽에 점을 표시합니다.
예) 다음의 여러 이상 요인의 표시 예
・IP 주소: 10.0.1.8과의 사이에서 d6(연결 확립 실패) 발생
・IP 주소: 10.0.2.8과의 사이에서 d6(연결 확립 실패) 발생



2－2－2 스위치 설정

■ 유니트 번호 설정 스위치

유니트 번호 설정 스위치는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 CPU 고기능 유니트로서 유니트 번호를 설정합니다. 유니트 번호에 따라 할당 릴레이 영역(소프트 스위치/Status 영역/연결 정보 등)을 할당할 수 있는 채널이 결정됩니다.

설정 방법	1자리의 16진수
설정 범위	0~F

주의: 공장 출하 시에는 0으로 설정되어 있습니다.

같은 PLC에 장착되어 있는 다른 CPU 고기능 유니트와 유니트 번호가 중복되지 않는 한 범위 내에서 자유롭게 설정할 수 있습니다.

당부의 말
- **로터리 스위치가 손상되지 않도록 소형 일자 드라이버를 사용하여 설정하십시오.**
- **설정은 반드시 PLC 본체의 전원을 끈 상태에서 실시하십시오.**

참 고
- **공장 출하 시에는 0으로 설정되어 있습니다.**
- **같은 PLC에 장착되어 있는 다른 CPU 고기능 유니트와 유니트 번호가 중복되면 CPU 유니트에서 번호 이중 사용 에러가 발생하여 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 기동할 수 없습니다.**

■ 노드 주소 설정 스위치

노드 주소 설정 스위치는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 노드 주소를 설정합니다.



설정 방법	2자리의 16진수
설정 범위	01~FE

주의: 공장 출하 시에는 01로 설정되어 있습니다.
기본값의 경우 여기에 설정한 값이 아래와 같이 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 로컬 IP 주소의 최하위 자리가 됩니다.

기본 IP 주소 = 192.168.250.노드 주소
따라서 공장 출하 시에는 IP주소 = 192.168.250.1입니다.

네트워크 내의 다른 노드와 노드 주소가 중복되지 않는 범위 내에서 노드 주소를 자유롭게 설정할 수 있습니다.

참 고 **·동작 중에 노드 주소 설정 스위치를 변경하면 MS LED가 적색으로 점멸합니다.**

2－3 네트워크 구성 기기의 선택

2－3－1 권장 네트워크 구성 기기

EtherNet/IP를 사용하는 경우 네트워크 구성 기기에는 다음과 같은 제품이 권장됩니다.

구성 기기	제조업체	형식	문의처 전화 번호
스위칭 허브	シスコシステムズ (시스코 시스템즈)	제조업체에 문의하십시오.	シスコシステムズ (시스코 시스템즈)
	コンテック(콘텍)	제조업체에 문의하십시오.	コンテック(콘텍)
	フェニックスコンタクト (피닉스컨택트)	제조업체에 문의하십시오.	フェニックスコンタクト (피닉스컨택트)
	ヒルシュマンオートメーション アンドコントロール(허쉬만 오토메이션 앤드 컨트롤) 주식회사	판매 대리점에 문의하십시오.	판매 대리점: アルテック(알텍) 주식회사 정보 매니지먼트 사업부 03-5363-3005
트위스트 페어 케이블	100BASE-TX		
	フジクラ(후지쿠라)	F-LINK-E 0.5mm×4P	판매 대리점: 鐘通(가네쓰)주식회사 기획부 075-662-0996
	EtherNet/IP 규격 적합 케이블		－
커넥터 (모듈러 플러그)	STP 플러그		
	パンドウイットコーポレーション (팬듀이트) 일본 지사	MPS588	パンドウイットコーポレーション(팬듀이트) 일본 지사 大阪(오사카) 영업소
부츠	통신 흥업	MK 부츠(IV) LB	통신 흥업

당부의 말

- **태그 데이터 링크를 사용하는 네트워크에서는 반드시 스위칭 허브를 사용하십시오.**
- **리피터 허브를 사용하여 EtherNet/IP의 태그 데이터 링크(주기적 통신)를 수행하면 네트워크의 통신 부하가 높아지므로 충돌이 다수 발생하여 안정적인 통신을 할 수 없게 됩니다.**

2－3－2 오므론의 네트워크 구성 기기

EtherNet/IP 사용에 적합한 오므론 네트워크 구성 기기에는 다음과 같은 제품이 있습니다.

명칭	형식	사양 ○: 있음, ×: 없음		
		기능	포트 수	고장 검출 기능
스위칭 허브	W4S1-03B	우선도 제어(QoS): EtherNet/IP의 제어 데이터 우선 고장 검출: 브로드캐스트 스톰･LSI 이상 검출, 10/100BASE-TX, 자동 교섭 기능	3	×
	W4S1-05B		5	×
	W4S1-05C		5	○

2－3－3 스위칭 허브의 종류

● **언매니지드 레이어 2(L2) 스위칭 허브**

Ethernet 주소에 따라 전환하는 기능이 있는 스위칭 허브로, 일반적인 스위칭 허브에는 이 기능이 있습니다. 스위칭 허브가 가진 기능을 전환하거나 설정값을 변경할 수는 없습니다.

● **매니지드 레이어 2(L2) 스위칭 허브**

Ethernet 주소에 따라 전환하는 기능이 있으며, 네트워크상의 스위칭 허브 전용 툴을 사용하여 기능을 전환하거나 설정값을 변경할 수 있고 진단 정보의 수집 등을 실행할 수 있습니다. 언매니지드 레이어 2 스위칭 허브와 비교하여 고기능의 스위칭 허브입니다.

2 − 3 − 4 스위칭 허브의 기능

EtherNet/IP 네트워크에서 사용하는 경우 포인트가 되는 스위칭 허브 기능의 개요에 대해 아래에서 설명합니다.

EtherNet/IP 유니트 사용 시에는 다음 2가지 기능의 유무로 나누어 선택하십시오.

- 멀티 캐스트 필터 기능의 유무
- TCP/UDP 포트 번호(L4) QoS(Quality of Service) 기능의 유무

● 멀티 캐스트 필터

멀티 캐스트 패킷을 특정 노드에만 전송하는 기능입니다. 스위칭 허브에 IGMP Snooping 또는 GMRP로 장착됩니다.

여기서 말하는 특정 노드란 IGMP 클라이언트 기능이 있는 스위칭 허브에 전송 요구를 의뢰한 노드를 가리킵니다(오므론의 EtherNet/IP 유니트에는 IGMP 클라이언트 기능이 있습니다).

이 기능이 없는 경우, 멀티 캐스트 패킷은 브로드캐스트 패킷과 동일하게 모든 노드에 전송되므로 네트워크의 트래픽을 증대시키는 원인이 됩니다.

이 기능을 유효하게 하려면 스위칭 허브에 대한 설정을 해야 합니다. 멀티 캐스트 필터 수는 사용하는 네트워크에 대해 충분해야 합니다.

● TCP/UDP 포트 번호(L4)의 QoS(Quality of Service)

특정 IP주소, TCP(UDP) 포트 대상의 패킷을 우선적으로 전송하는 등 패킷 전송의 우선 제어를 수행하는 기능입니다. TCP, UDP 프로토콜이 전송 계층 프로토콜이기 때문에 L4(레이어 4) QoS 기능이라고 부릅니다.

태그 데이터 링크와 메시지 통신을 동일 네트워크에서 실행하는 경우, 태그 데이터 링크 패킷을 우선적으로 전송하여 메시지 통신 트래픽에 의한 전송 지연, 버퍼 오버플로에 따른 패킷 폐기 등의 영향을 피할 수 있습니다.

이 기능을 유효화하여 태그 데이터 링크 패킷을 우선적으로 전송하려면 스위칭 허브에 대한 설정을 해야 합니다.

이러한 기능과 각 스위칭 허브의 지원 상황이 아래에 정리되어 있습니다.

	멀티 캐스트 필터	L4 QoS	비고
언매니지드 L2 스위칭 허브	없음	없음	−
매니지드 L2 스위칭 허브	있음	있음	두 기능 모두 툴을 사용한 설정이 필요
오므론제 스위칭 허브 (W4S1 시리즈)	없음	있음	L4 QoS의 설정은 스위치 전환으로 실행. 툴 불필요

참 고 **Network Configurator를 사용한 연결 설정에서 연결 타입으로 'Multi-cast connection'을 선택하면 멀티 캐스트 패킷이 사용됩니다. 연결 타입으로 모두 'Point to Point connection'을 선택하면 멀티 캐스트 패킷은 사용되지 않습니다.**

2－3－5 스위칭 허브 선택 시 주의 사항

스위칭 허브가 지원하는 기능은 태그 데이터 링크의 전송 지연이나 구성 내용 등에 영향을 미칩니다.
또한 스위칭 허브가 고도의 기능을 지원하는 경우는 해당 설정을 해야 합니다.
스위칭 허브 선택 시, 네트워크에서 어떠한 통신을 어느 정도의 부하로 사용할 것인지에 따라 스위칭 허브를 선택하십시오.
다음과 같은 주의 사항을 참고하여 스위칭 허브를 선택하십시오.
태그 데이터 링크 통신 부하의 계산 방법은 '10-2 통신 부하의 조정'을 참조하십시오.

■ 네트워크에서 실행하는 통신 종류에 따라 선택하는 경우

● 태그 데이터 링크만 실행하는 경우

멀티 캐스트 필터가 없는 L2 스위칭 허브 또는 멀티 캐스트 필터가 장착된 L2 스위칭 허브의 사용을 권장합니다.
멀티 캐스트 필터 기능이 장착된 경우, 불필요한 멀티 캐스트 패킷에 의한 트래픽 증대를 막을 수 있으므로 보다 고속의 태그 데이터 링크가 가능해집니다.
단, 아래의 조건 중 하나에 해당하는 경우는 멀티 캐스트 필터의 유무에 따른 트래픽 차이가 없습니다.

- 네트워크의 모든 노드 간에 동일한 데이터를 공유하는 태그 데이터 링크 설정을 수행하는 경우(멀티 캐스트 패킷이 브로드캐스트와 마찬가지로 전체 노드에 전송됨)
- 태그 데이터 링크 설정이 모두 1대1(유니캐스트)이고 멀티 캐스트 패킷이 사용되지 않는 경우

멀티 캐스트 필터 기능을 사용하는 경우, 스위칭 허브에 대한 설정을 해야 합니다.
멀티 캐스트 필터 수는 사용하는 네트워크에 대해 충분해야 합니다.

● 태그 데이터 링크와 메시지 통신을 혼합하여 실행하는 경우

멀티 캐스트 필터 또는 L4 QoS가 장착된 L2 스위칭 허브의 사용을 권장합니다.
태그 데이터 링크용 패킷을 우선적으로 전송하도록 설정하면 메시지 통신 트래픽에 의한 전송 지연 및 버퍼 오버플로에 따른 패킷 폐기 등의 영향을 피할 수 있습니다.
멀티 캐스트 필터 기능 및 L4 QoS 기능을 사용하는 경우는 스위칭 허브에 대한 설정을 해야 합니다.

■ 스위칭 허브의 지원 기능에 따라 선택하는 경우

● 멀티 캐스트 필터 기능이 없는 L2 스위칭 허브를 사용하는 경우

태그 데이터 링크만 수행하고 다음 조건 중 하나에 해당하는 경우 권장됩니다.

- 네트워크의 모든 노드 간에 동일한 데이터를 공유하는 태그 데이터 링크 설정을 수행하는 경우(멀티 캐스트 패킷이 브로드캐스트와 마찬가지로 전체 노드에 전송됨)
- 태그 데이터 링크 설정이 모두 1대1(유니캐스트)이고 멀티 캐스트 패킷이 사용되지 않는 경우
- 태그 데이터 링크에 의한 트래픽이 적은 경우

멀티 캐스트 필터 기능이 없는 L2 스위칭 허브는 스위칭 허브에 대한 설정이 불필요합니다.

● **멀티 캐스트 필터 기능이 장착된 L2 스위칭 허브를 사용하는 경우**

태그 데이터 링크만 수행하고 다음 조건 중 하나에 해당하는 경우 권장됩니다.

- 태그 데이터 링크 설정에서 1대N(N은 네트워크상의 일부 노드)이 많거나(즉, 멀티 캐스트 패킷이 많이 사용됨) 태그 데이터 링크에 의한 트래픽이 많은 경우

멀티 캐스트 필터 기능이 장착된 L2 스위칭 허브는 스위칭 허브에 대한 설정을 해야 합니다. 멀티 캐스트 필터 수는 사용하는 네트워크에 대해 충분해야 합니다.

● **멀티 캐스트 필터 기능 또는 L4 QoS 기능이 장착된 L3 스위칭 허브를 사용하는 경우**

태그 데이터 링크 및 메시지 통신을 혼합하여 실행하는 경우에 권장됩니다.
태그 데이터 링크용 패킷을 우선적으로 전송하도록 설정하면 메시지 통신 트래픽에 의한 전송 지연 및 버퍼 오버플로에 따른 패킷 폐기 등의 영향을 피할 수 있습니다.
멀티 캐스트 필터 기능, L4 QoS 기능을 사용하는 경우는 스위칭 허브에 대한 설정을 해야 합니다. 멀티 캐스트 필터 수는 사용하는 네트워크에 대해 충분해야 합니다.

당부의 말

- **스위칭 허브의 설정 방법에 대한 자세한 내용은 스위칭 허브 제조업체에 문의하십시오.**
- **스위칭 허브의 설치에 대해서는 내환경 성능을 충분히 고려한 후 설치하십시오. 내환경 성능에 대한 자세한 내용은 스위칭 허브 제조업체에 문의하십시오.**

제3장

기동 순서

3－1 기동 순서의 개요

3－1－1 사용 순서

■ 초기 설정

1. EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 전면 스위치를 사용하여 유니트 번호, 노드 주소를 설정
   ⇒3-2 '하드웨어 설정' 참조
2. CPU 장치에 장착
   CJ2H-CPU□□-EIP에는 최대 7대(내장 포트를 포함하여 8대분의 EtherNet/IP 기능), CJ2M-CPU 유니트에는 최대 2대(내장 포트의 유무에 관계없음)까지 EtherNet/IP 유니트를 장착할 수 있습니다.
   ⇒3-3 'PLC에 설치' 참조
3. Ethernet 네트워크(트위스트 페어 케이블)의 배선
   ⇒3-4 '네트워크 부설', 3-5 '네트워크에 연결' 참조
4. 주변 툴이 설치된 PC 및 PLC에 연결하기 위한 시리얼 케이블 또는 Ethernet 케이블(트위스트 페어 케이블) 준비
   주변 툴(Network Configurator, CX-Programmer, CX-Integrator)을 사용하여 네트워크 설정을 수행하는 데 필요합니다.
5. PC를 PLC에 연결하고 CX-Programmer를 사용하여 I/O 테이블 작성 조작 실행
   CJ2H-CPU□□-EIP, CJ2M-CPU3□의 내장 EtherNet/IP 포트는 I/O 테이블 작성이 필요하지 않습니다.
   ⇒3-6 'I/O 테이블 작성' 참조
6. 다음 중 하나에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소 설정
   a) IP 주소를 설정하지 않고 사용하려는 경우:
      ・기본 IP 주소(192.168.250.노드 주소)가 사용됩니다.
   b) 임의의 IP 주소로 설정하려는 경우:
      ・CPU 유니트 측에 저장하려면 CPU 유니트의 할당 DM 영역에 설정합니다.
      ・EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 측에 저장하려면 CX-Programmer의 [I/O 테이블]의 '파라미터 편집' 창에서 IP 주소, 넷 마스크를 설정하여 전송
      ⇒3-7 '로컬 IP 주소 설정', 3-8 'TCP/IP 설정·LINK 설정' 참조
7. (필요할 때만) '파라미터 편집' 창에서 기타 항목을 설정하여 전송
   각 설정 항목은 'TCP/IP', 'Ethernet', 'FINS/UDP', 'FINS/TCP', 'FTP', '시계 자동 조정', 'Status 영역', 'SNMP', 'SNMP 트랩' 등의 탭으로 분류되어 있습니다.
   ⇒3-10 '기타 설정' 참조
8. (필요할 때만) 라우팅 테이블 설정
   FINS 통신 서비스를 수행하고 여러 네트워크 통신 유니트가 장착되어 있는 경우, CX-Integrator에서 라우팅 테이블 설정/전송
   ⇒설정 방법에 대해서는 'CX-Integrator 조작 설명서(SBCA-347)' 참조

9. 통신 테스트
   EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 대해 PING 명령 실행
   ⇒3-11 '통신 테스트' 참조

■ 태그 데이터 링크(주기적 통신) 서비스를 수행하는 경우

태그 데이터 링크는 Network Configurator를 사용하여 설정합니다.
태그 데이터 링크의 설정 방법에는 크게 다음 2가지의 방법이 있습니다.

(1) **Network Configurator의 EtherNet/IP 데이터 링크 툴을 사용하여 설정:**
자유롭게 설정할 수 없지만 Controller Link의 데이터 링크 설정에 준한 방법으로 메모리 주소만 사용하여 데이터 링크 설정을 간단하게 수행할 수 있습니다. 설정 방법에 대해서는 3-9 '태그 데이터 링크 설정' 또는 제6장 '태그 데이터 링크 기능'을 참조하십시오.

(2) **Network Configurator의 태그 데이터 링크 설정 기능을 사용하여 설정:**
태그 데이터 링크를 구성하는 연결을 각 EtherNet/IP 노드별로 설정합니다. 메모리 주소뿐만 아니라 네트워크 변수를 사용하여 자유롭게 태그 데이터 링크를 설정할 수 있습니다.
설정 방법에 대해서는 제6장 '태그 데이터 링크 기능'을 참조하십시오.

■ 메시지 통신 서비스를 수행하는 경우

1. CS/CJ 시리즈 CPU 유니트의 사용자 프로그램에서 CMND 명령 실행
   ⇒제9장 'Explicit 메시지 통신 서비스 기능' 참조

3－2 하드웨어 설정

3－2－1 CS 시리즈 EtherNet/IP 유니트

■ 유니트 번호 설정

동일한 CPU 유니트에 장착된 다른 CPU 고기능 유니트의 유니트 번호와 겹치지 않도록 유니트 번호를 설정하십시오.
로터리 스위치가 손상되지 않도록 소형 드라이버를 사용하여 설정하십시오.
공장 출하 시에는 0으로 설정되어 있습니다.



설정 범위
0~F

당부의 말
- **전원 OFF 상태에서 설정하십시오.**
- **처음 설정한 경우 및 설정을 변경한 경우는 PLC 본체의 I/O 테이블을 작성하십시오.**

참 고 **CS/CJ 시리즈 PLC에서는 설정한 유니트 번호에 따라 릴레이 영역과 DM 영역에 전용 영역이 자동으로 할당됩니다.**
자세한 내용은 '제4장 EtherNet/IP 유니트의 메모리 할당'을 참조하십시오.

■ 노드 주소 설정

FINS 통신 서비스에서는 Ethernet에 여러 EtherNet/IP 유니트가 연결되어 있는 경우, '노드 주소'를 통해 각 EtherNet/IP 유니트(노드)를 식별합니다.
노드 주소는 동일한 Ethernet 네트워크에 연결된 다른 EtherNet/IP 유니트의 노드 주소와 겹치지 않도록 노드 주소 설정 스위치에 16진수로 설정합니다. 다른 EtherNet/IP 유니트나 Ethernet 유니트와 중복되지 않는 경우 01 ~FE(10진수 1~254)의 범위 내에서 설정할 수 있습니다.



설정 범위
01~FE(10진수 1~254)

왼쪽 로터리 스위치로 상위 자리를 설정하고 오른쪽 로터리 스위치로 하위 자리를 설정합니다.
공장 출하 시에는 01로 설정되어 있습니다.

당부의 말 **전원 OFF 상태에서 설정하십시오.**

● **IP 주소와의 관계**

주소 변환에 자동 생성 방식(동적/정적)을 사용하는 경우는 EtherNet/IP 유니트에 설정하는 IP 주소의 호스트 ID부(제5장 'IP 주소 결정 방법' 참조)를 노드 주소와 동일한 값으로 설정하십시오. 동일한 값으로 설정할 수 없으면 주소 변환 방식을 'IP 주소 테이블 방식' 또는 '병용 방식'으로 설정해야 합니다. 자세한 내용은 '제5장 IP 주소 결정 방법'을 참조하십시오.

Ethernet 네트워크에서 FINS 통신 서비스를 사용하지 않는 경우는 다른 EtherNet/IP 유니트와 중복해도 상관 없습니다. 단, 반드시 01~FE 범위 내로 설정하십시오. 범위 외의 값을 설정하면 MS LED가 적색으로 점멸하고 7세그먼트 LED는 'H4'(노드 주소 설정 이상)를 표시하며, 동시에 EtherNet/IP 유니트는 동작을 정지합니다.

3－2－2 CJ 시리즈 EtherNet/IP 유니트・CJ2 CPU 내장 EtherNet/IP 포트

■ 유니트 번호 설정

동일 CPU 유니트에 장착된 다른 CPU 고기능 유니트의 유니트 번호와 겹치지 않도록 유니트 번호를 설정하십시오.

로터리 스위치가 손상되지 않도록 소형 드라이버를 사용하여 설정하십시오.

공장 출하 시에는 0으로 설정되어 있습니다.



설정 범위
0~F

당부의 말

- **전원 OFF 상태에서 설정하십시오.**
- **처음 설정한 경우 및 설정을 변경한 경우는 PLC 본체의 I/O 테이블을 작성하십시오.**

참 고

CS/CJ 시리즈 PLC에서는 설정한 유니트 번호에 따라 릴레이 영역과 DM 영역에 전용 영역이 자동으로 할당됩니다.

자세한 내용은 '제4장 EtherNet/IP 유니트의 메모리 할당'을 참조하십시오.

■ 노드 주소 설정

FINS 통신 서비스에서는 Ethernet에 여러 EtherNet/IP 유니트가 연결되어 있는 경우, '노드 주소'를 통해 각 EtherNet/IP 유니트(노드)를 식별합니다.

노드 주소는 동일한 Ethernet 네트워크에 연결된 다른 EtherNet/IP 유니트 및 Ethernet 유니트의 노드 주소와 겹치지 않도록 노드 주소 설정 스위치에 16 진수로 설정합니다. 다른 EtherNet/IP 유니트나 Ethernet 유니트와 중복되지 않는 경우 01~FE(10진수 1~254)의 범위 내에서 설정할 수 있습니다.



설정 범위
01~FE(10진수 1~254)

위의 로터리 스위치로 상위 자리를 설정하고 아래의 로터리 스위치로 하위 자리를 설정합니다.

공장 출하 시에는 01로 설정되어 있습니다.

당부의 말 **전원 OFF 상태에서 설정하십시오.**

● **IP 주소와의 관계**

IP 주소 변환에 자동 생성 방식(동적/정적)을 사용하는 경우는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 설정하는 IP 주소의 호스트 ID부(제5장 'IP 주소 결정 방법' 참조)를 노드 주소와 동일한 값으로 설정하십시오. 동일한 값으로 설정할 수 없으면 주소 변환 방식을 'IP 주소 테이블 방식' 또는 '병용 방식'으로 설정해야 합니다. 자세한 내용은 '제5장 IP 주소 결정 방법'을 참조하십시오.

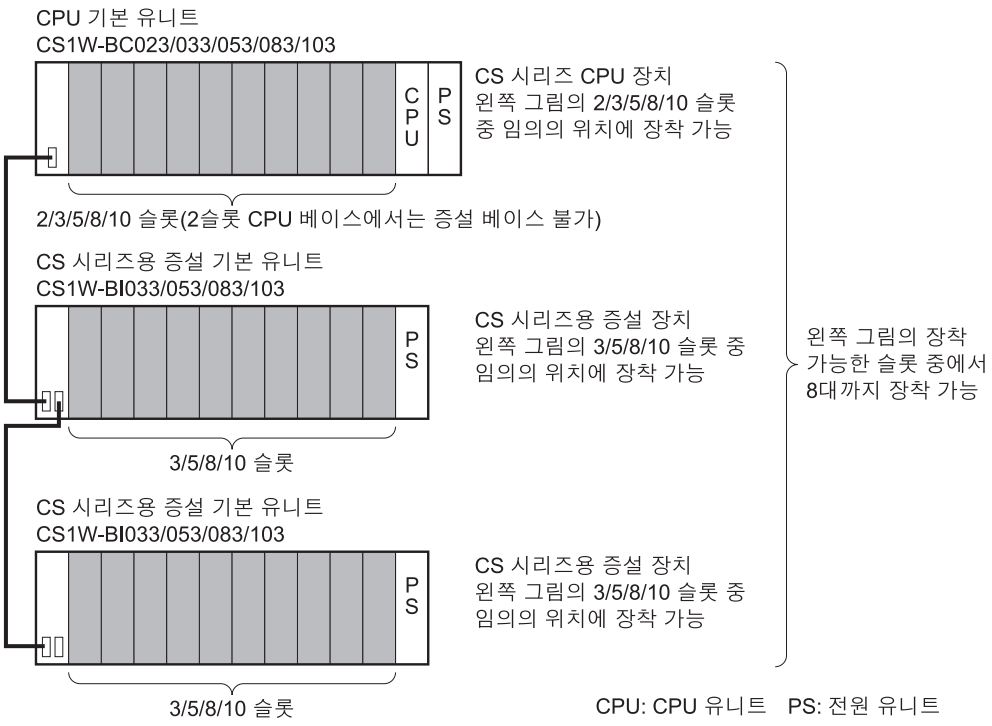
Ethernet 네트워크에서 FINS 통신 서비스를 사용하지 않는 경우는 다른 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)와 중복해도 상관 없습니다. 단, 반드시 01~FE 범위 내로 설정하십시오. 범위 외의 값을 설정하면 MS LED가 적색으로 점멸하고 7세그먼트 LED는 'H4'(노드 주소 설정 이상)를 표시하며, 동시에 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 동작을 정지합니다.

3－3 PLC에 설치

3－3－1 CS 시리즈 PLC에 장착

CS 시리즈 EtherNet/IP 유니트는 CS 시리즈 CPU 장치와 CS 시리즈 증설 장치의 모든 슬롯에 장착할 수 있습니다.
단, 기본 유니트에 따라 장착할 수 있는 슬롯이 다릅니다.
1대의 PLC에 장착할 수 있는 EtherNet/IP 유니트 수는 최대 8대입니다.
또한 다른 CPU 고기능 유니트(Controller Link 유니트 등)와 혼재하여 장착할 때는 CPU 고기능 유니트의 최대 대수인 16대를 넘지 않도록 주의하십시오.

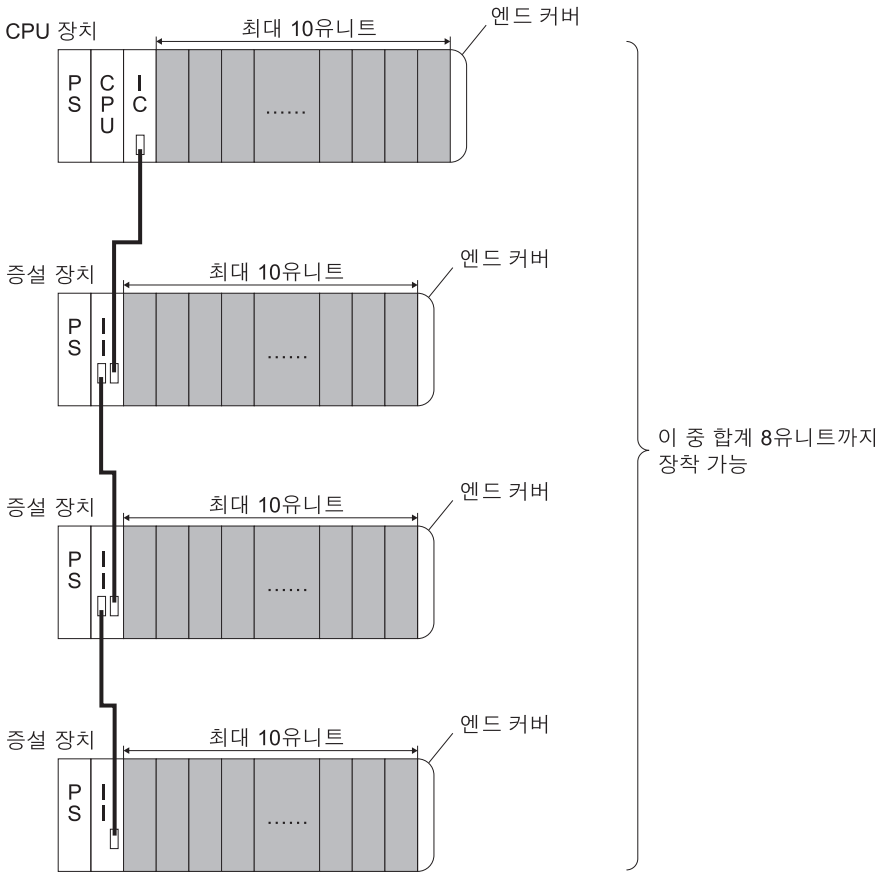
당부의 말 **PLC의 베이스 설치 나사는 0.9N·m 토크, 유니트의 고정 나사는 0.4N·m 토크로 조이십시오.**



참 고 **EtherNet/IP 유니트(CS1W-EIP21)의 소비 전류는 최대일 때 410mA입니다.**
동일한 CPU 기본 유니트 또는 증설 기본 유니트에 장착된 유니트의 합계 소비 전류가 전원 유니트의 출력 용량 상한을 넘지 않도록 주의하십시오.

3−3−2 CJ 시리즈 PLC에 연결

CJ 시리즈 EtherNet/IP 유니트는 CJ 시리즈 CPU 장치와 CJ 시리즈 증설 장치에 연결할 수 있습니다.
아래의 위치 중 하나를 유니트 상부 및 하부 슬라이더로 고정하십시오.
1대의 PLC에 장착할 수 있는 EtherNet/IP 유니트 수는 CJ2H-CPU□□-EIP의 경우 최대 7대(내장 포트를 포함하여 8대분의 EtherNet/IP 기능), CJ2M-CPU 유니트의 경우는 최대 2대(내장 포트 유무에 관계없음)까지 EtherNet/IP 유니트를 장착할 수 있습니다.
또한 다른 CPU 고기능 유니트(Controller Link 유니트 등)와 혼재하여 장착할 때는 CPU 고기능 유니트의 최대 대수인 16대를 넘지 않도록 주의하십시오.



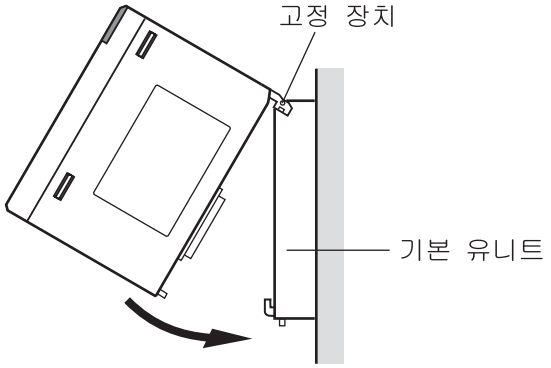
(주의) PS: 전원 유니트
CPU: CPU 유니트
IC: I/O 제어 유니트
II: I/O 인터페이스 유니트

참 고 **EtherNet/IP 유니트(CJ1W-EIP21)의 소비 전류는 최대일 때 410mA입니다. 동일한 CPU 장치 또는 증설 장치에 연결된 유니트의 합계 소비 전류가 전원 유니트의 출력 용량 상한을 넘지 않도록 주의하십시오.**

3 − 3 − 3 유니트의 설치

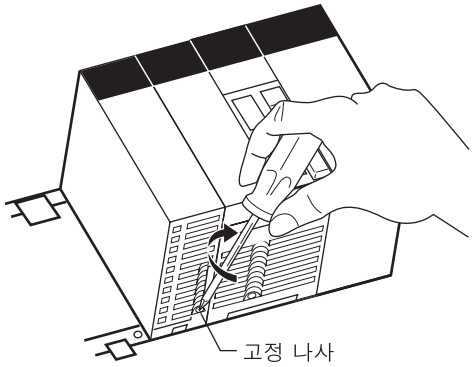
EtherNet/IP 유니트의 기본 유니트는 다음과 같은 순서로 설치하십시오.

1. 윗면에 있는 고정용 장치를 기본 유니트에 걸어서 설치하십시오.

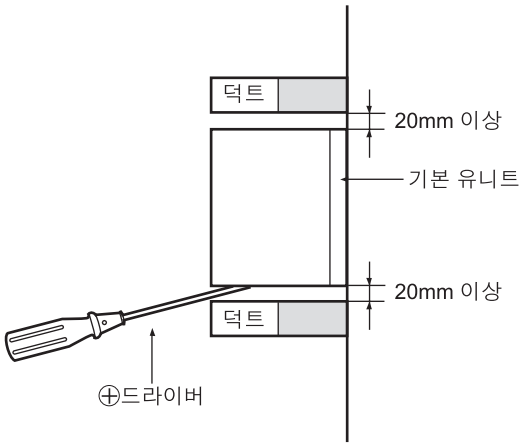


2. 각 유니트는 기본 유니트의 커넥터를 정확하게 삽입하고 유니트 하부에 있는 고정 나사를 단단히 조이십시오. 적정 조임 토크는 0.4N·m입니다.

3. 유니트를 떼어낼 때는 고정 나사를 느슨하게 푼 후 떼어내십시오.



당부의 말 **장치 내에 조립할 때는 아래 그림과 같이 유니트의 탈부착을 위한 공간을 확보하십시오.**



3−3−4 유니트 취급 시 주의 사항

- 유니트 및 연결선을 설치하거나 떼어낼 때는 반드시 PLC의 전원을 끈 후 실시하십시오.
- 노이즈의 영향을 피하기 위해 입출력선은 고전압선이나 동력선과 별도의 덕트로 배선하십시오.
- 배선 시에는 와이어 조각 등이 튈 수 있으므로 유니트 내부로 들어가지 않도록 유니트 윗면에 라벨이 부착된 상태에서 배선하십시오. 배선이 끝난 후에는 방열을 위해 라벨을 반드시 제거하십시오.



3－4 네트워크 부설

3－4－1 네트워크 부설 시의 기본적인 주의 사항

- Ethernet 부설 공사를 할 때는 충분한 안전 대책을 마련하고 규격에 맞게 부설해야 합니다. Ethernet 부설은 'JIS X5252', 부설 공사는 '전기 설비 기술 기준'을 참조하십시오.
- 부설 공사는 안전 대책 및 규격에 대해 잘 아는 전문업체에 의뢰할 것을 권장합니다.
- Ethernet 네트워크 기기는 노이즈를 발생하는 기기 가까이에 부설하지 마십시오. 노이즈가 많은 환경에 부설하는 경우는 각 네트워크 구성 기기를 금속 케이스에 수납하거나 부분적으로 광 케이블을 사용하는 등 노이즈 대책을 반드시 마련하십시오.
- 정보 계통 네트워크와 함께 EtherNet/IP 네트워크를 부설하는 경우 태그 데이터 링크로 인해 통신 부하가 높아질 것으로 예상되면, 정보 계통 네트워크와는 별개의 세그먼트로 하는 등의 방법을 통해 네트워크가 영향을 받지 않도록 구성하는 것이 좋습니다.

참 고 **EtherNet/IP 유니트의 소비 전류는 CS1W-EIP21의 경우 최대일 때 410mA, CJ1W-EIP21의 경우 최대일 때 410mA입니다.**
동일한 CPU 장치 또는 증설 장치에 연결된 유니트의 합계 소비 전류가 전원 유니트의 출력 용량 상한을 넘지 않도록 주의하십시오.

3－4－2 권장 네트워크 구성 기기

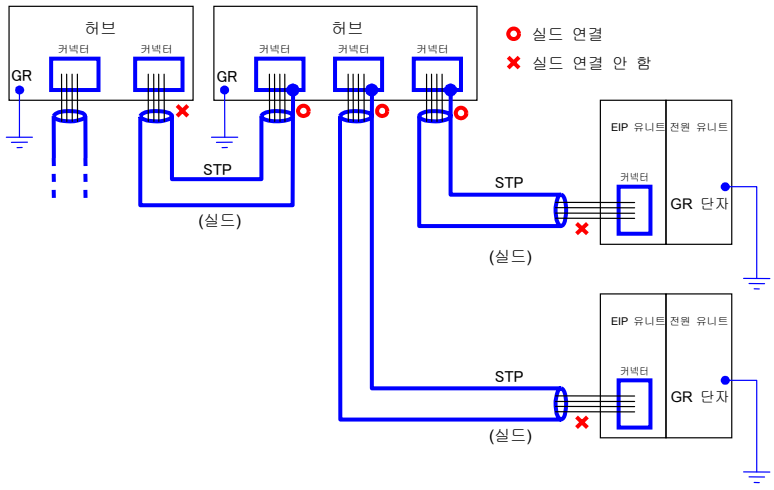
EtherNet/IP 유니트를 사용하는 경우의 네트워크 구성 기기에 대해서는 2-3 '네트워크 구성 기기의 선택'을 참조하십시오.

3－4－3 주의 사항

■ 트위스트 페어 케이블 부설 시 주의 사항

- 실드 처리 및 기기의 접지 방법에 따라 그라운드 루프가 발생하여 노이즈 내량이 저하되는 경우가 있습니다. 다음과 같이 실드를 처리하여 실드가 1점에서 접지되도록 하십시오.
- EtherNet/IP 유니트 측의 커넥터부 실드를 연결하지 마십시오.

- 허브끼리 연결하는 케이블은 한 쪽 끝에만 실드를 연결하십시오.



- 스위칭 허브 및 EtherNet/IP 유니트에 연결할 때는 고정될 때까지 확실히 커넥터에 삽입하십시오.
- 트위스트 페어 케이블은 고압 전선과 구별하여 시설 및 배선하십시오.
- 노이즈를 발생시키는 기기 근처에는 부설하지 마십시오.
- 고온 다습한 환경에 부설하지 마십시오.
- 먼지, 오일 미스트 등이 없는 장소에서 사용하십시오.

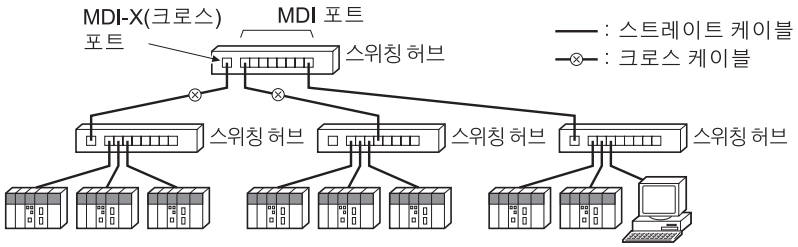
■ 스위칭 허브 설치 시 주의 사항

- 스위칭 허브는 인버터 등 구동계 기기와 동일한 위치에 접지하지 않도록 하십시오.
- 스위칭 허브의 전원은 반드시 전용 전원을 사용하십시오. I/O용 전원, 모터용 전원 및 제어용 전원 등과 동일한 전원을 사용하지 마십시오.
- 스위칭 허브의 내환경 성능 사양을 충분히 고려하여 사용 환경에 적합한 스위칭 허브를 설치하십시오. 스위칭 허브의 내환경 성능에 대한 자세한 내용은 스위칭 허브 제조업체에 문의하십시오.

■ 스위칭 허브의 연결 방법

- 트위스트 페어 케이블을 사용한 스위칭 허브 간 연결은
  MDI 포트와 MDI-X 포트를 스트레이트 케이블로 연결합니다.
  MDI 포트, MDI-X 포트끼리는 크로스 케이블로 연결합니다.

  주의: 크로스 케이블과 스트레이트 케이블은 외관상 구별이 어려우며 잘못 사용할 경우 통신 불량의 원인이 됩니다. 기본적으로 스트레이트 케이블을 사용할 것을 권장합니다.



- 스위칭 허브에 따라 자동으로 MDI/MDI-X를 검출하는 경우도 있습니다. 이 경우 스위칭 허브 간에도 스트레이트 케이블을 사용할 수 있습니다.

당부의 말 **EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 링크 설정은 연결할 스위칭 허브의 통신 모드 설정과 일치하도록 하십시오. 일치하지 않으면 불안정한 링크 상태가 되어 정상적인 통신을 할 수 없습니다. 스위칭 허브의 통신 모드별 설정표가 아래에 나와 있습니다 (AUTO-Nego: 자동 교섭, FULL: 전이중, HALF: 반이중을 의미합니다).**

EtherNet/IP 유니트 / 스위칭 허브		AUTO-Nego	10M 고정		100M 고정	
			FULL	HALF	FULL	HALF
AUTO-Nego		◎	×	○	×	○
10M 고정	FULL	×	○	×	×	×
	HALF	○	×	○	×	×
100M 고정	FULL	×	×	×	◎	×
	HALF	○	×	×	×	○

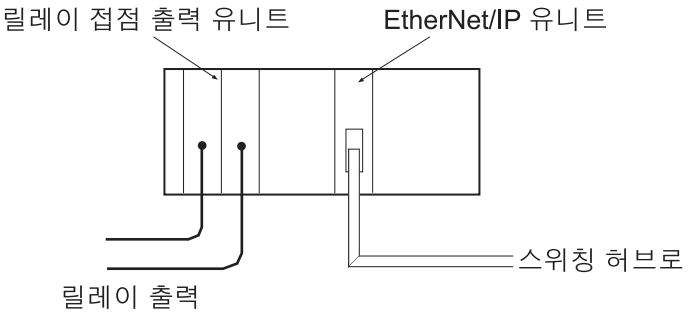
(◎: 권장, ○: 연결 가능, ×: 연결 불가능)

3−4−4 릴레이 접점 출력 유니트 사용 시의 노이즈 대책

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)와 릴레이 접점 출력 유니트를 동일한 기본 유니트에 설치하거나 1개의 PLC에 동시에 장착하면 릴레이 접점 출력 유니트의 릴레이가 일으키는 노이즈로 인해 통신 에러가 발생하는 경우가 있습니다. 설치 시 다음과 같은 대책을 마련하십시오.

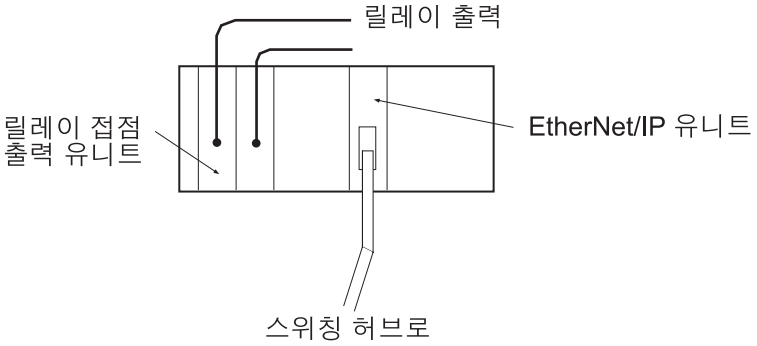
■ 유니트를 떨어진 위치에 설치

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)와 릴레이 접점 출력 유니트를 멀리 떨어진 슬롯에 설치하십시오(CJ 시리즈의 경우는 가능한 한 떨어뜨려서 EtherNet/IP 유니트를 연결하십시오).



■ 케이블을 떨어뜨려 배선

트위스트 페어 케이블과 릴레이 접점 출력 유니트의 배선을 분리하면 효과적입니다.

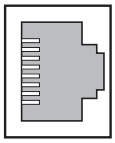


3 − 5 네트워크에 연결

3 − 5 − 1 Ethernet 연결 커넥터

Ethernet의 트위스트 페어 케이블을 연결하는 커넥터입니다.

- 전기적 특성: IEEE802.3 규격 준수
- 커넥터 기구: RJ45의 8핀·모듈러·커넥터(ISO 8877 준수)

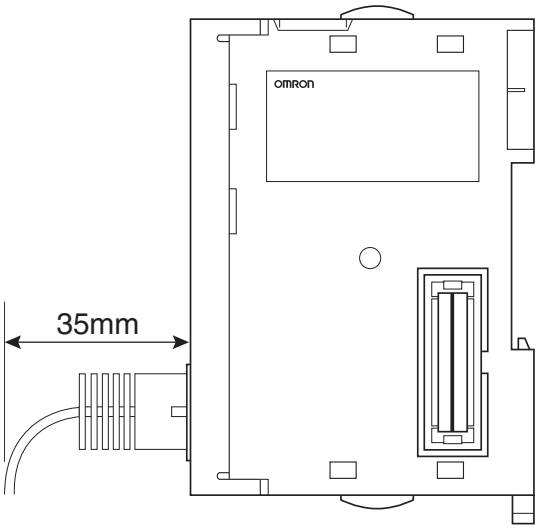


핀 번호	신호 명칭	약칭	신호 방향
1	송신 데이터 +	TD +	출력
2	송신 데이터 −	TD −	출력
3	수신 데이터 +	RD +	입력
4	사용 안 함	−	−
5	사용 안 함	−	−
6	수신 데이터 −	RD −	입력
7	사용 안 함	−	−
8	사용 안 함	−	−
커넥터 후드	안전용 접지	FG	−

3 − 5 − 2 케이블 연결 방법

당부의 말

- **트위스트 페어 케이블의 연결 및 탈부착은 PLC 본체의 전원을 끈 상태에서 실시하십시오.**
- **트위스트 페어 케이블의 굽힘 반경을 확보하기 위해 아래 그림과 같이 공간을 확보하십시오.**

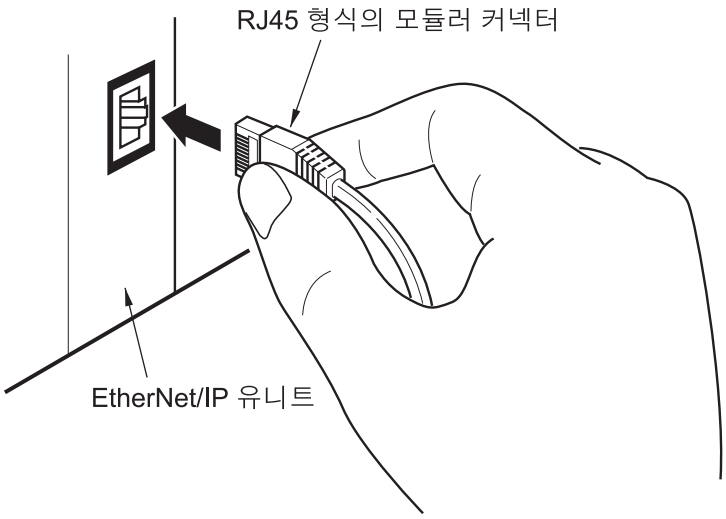


1. 트위스트 페어 케이블을 부설합니다.

2. 스위칭 허브에 트위스트 페어 케이블을 연결합니다.

3. 트위스트 페어 케이블을 EtherNet/IP 유니트의 커넥터에 설치합니다.
   스위칭 허브 및 Ethernet에 연결할 때는 고정될 때까지 확실히 커넥터를 삽입하십시오.

예: CS1W-EIP21의 경우



3－6 I/O 테이블 작성

3－6－1 I/O 테이블

I/O 테이블은 PLC에 장착된 유니트를 식별하거나 입출력의 할당을 수행하는 데 사용되는 테이블입니다.

CS/CJ 시리즈 CPU 유니트에서는 유니트의 구성이 변경되면 반드시 I/O 테이블을 작성하고, 장착되어 있는 유니트를 CPU 유니트에 등록해야 합니다.

I/O 테이블은 다음과 같은 방법으로 작성할 수 있습니다.

- CX-Programmer가 오프라인인 상태에서 I/O 테이블 작성
- CX-Programmer가 온라인인 상태에서 PLC에 장착된 유니트 구성에 따라 I/O 테이블 작성
- 프로그래밍 콘솔에서 PLC에 장착된 유니트 구성에 따라 I/O 테이블 작성
- CPU 유니트의 '전원 ON 시 자동 I/O 할당 방식'을 사용(CJ 시리즈만 해당)

3－6－2 PLC 본체용 주변 툴의 연결

■ 사용 가능한 주변 툴

CS/CJ 시리즈 PLC에서는 다음의 주변 툴을 사용할 수 있습니다.

● 프로그래밍 콘솔

프로그래밍 콘솔 본체	키 시트(필요)	연결 케이블(필요)
C200H-PRO27	CS1W-KS001	CS1W-CN224(케이블 길이 2.0m) CS1W-CN624(케이블 길이 6.0m)
CQM1-PRO01		CS1W-CN114(케이블 길이 0.1m)

주의: CJ2H-CPU□□(-EIP), CJ2M-CPU3□에서는 프로그래밍 콘솔을 사용할 수 없으므로 CX-Programmer를 사용하여 설정하십시오.

● CX-Programmer

CX-Programmer의 연결 방법, 조작 방법 등에 대해서는 CX-Programmer 사용 설명서(CX-Programmer 조작 설명서 SBCA-337)를 참조하십시오.

■ 주변 툴의 연결 방법

● 프로그래밍 콘솔의 연결

프로그래밍 콘솔에 CS/CJ 시리즈용 키 시트를 장착하고 CPU 유니트의 USB 포트에 연결합니다(RS-232C 포트에는 연결할 수 없습니다).

3 − 6 − 3 I/O 테이블 작성 방법

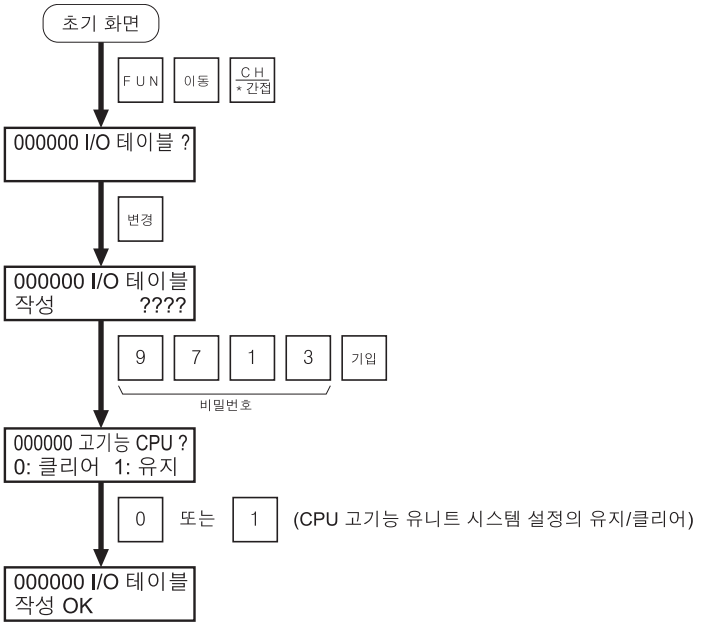
■ 프로그래밍 콘솔

프로그래밍 콘솔을 사용한 경우의 I/O 테이블 작성 방법을 설명합니다. 사용 방법에 대한 자세한 내용은 프로그래밍 콘솔 사용 설명서를 참조하십시오.

주의: CJ 시리즈의 경우, 사용자 조작에 의한 I/O 할당 방식일 때만 I/O 테이블 작성이 필요합니다. CS 시리즈의 경우는 I/O 테이블 작성이 필수입니다.

주의: CJ2H-CPU□□-EIP, CJ2M-CPU3□의 내장 EtherNet/IP 포트의 경우는 I/O 테이블에 설정이 고정 할당되어 있기 때문에 I/O 테이블을 작성할 필요가 없습니다.

다음의 순서에 따라 I/O 테이블을 작성합니다.

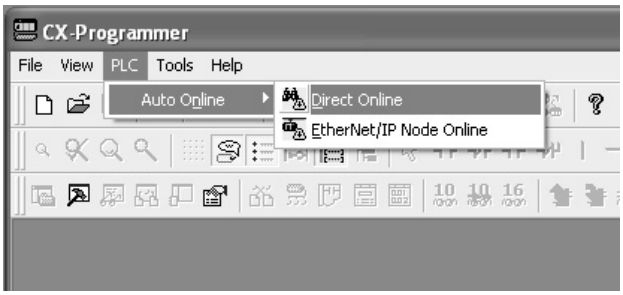


■ CX-Programmer(Ver.8.0 이상)

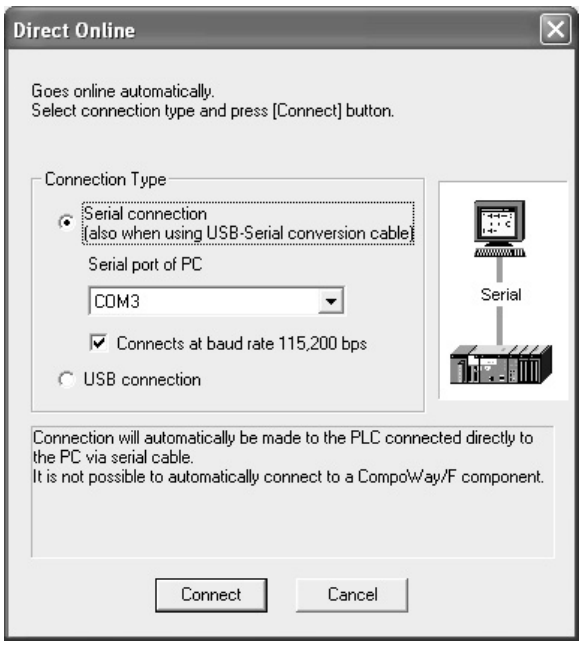
CX-Programmer(Ver.8.0) 이상을 사용하여 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 I/O 테이블에 등록하는 방법을 설명합니다. 사용 방법에 대한 자세한 내용은 CX-Programmer 사용 설명서를 참조하십시오.

여기서는 CJ1H-CPU67에 CJ1W-EIP21 유니트를 장착한 PLC에 CX-Programmer가 설치된 PC를 시리얼 케이블로 연결한 후 I/O 테이블 작성 기능을 사용하여 등록하는 방법을 예로 들어 설명합니다.

1. CX-Programmer를 기동하고 [PLC] | [자동 온라인] | [직접 연결] 메뉴를 실행합니다.

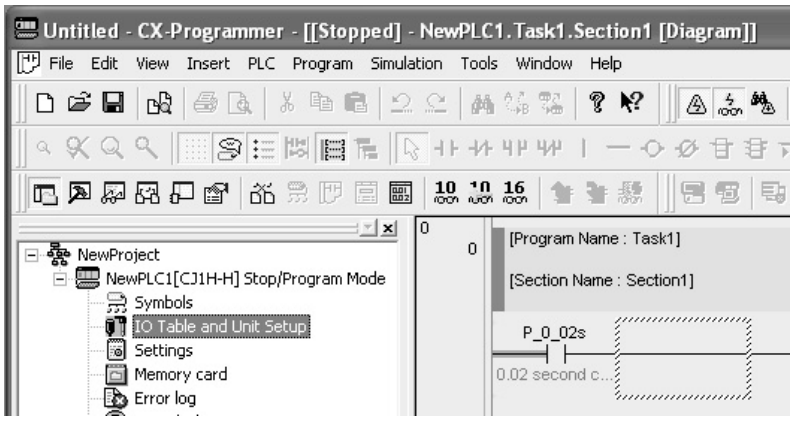


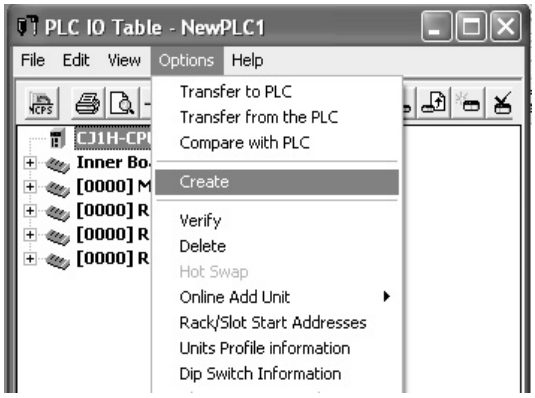
2. '직접 연결' 창이 표시되면 시리얼 연결을 선택하고 적절한 PC의 시리얼 포트 이름을 선택한 후 연결 버튼을 누릅니다.



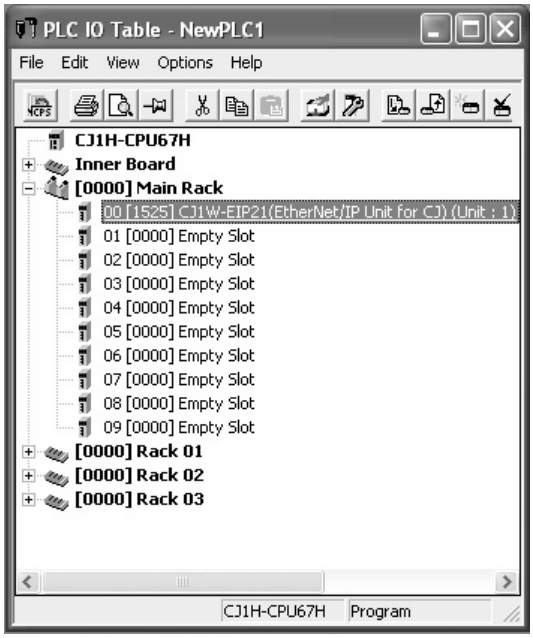
3. 처리에 성공하면 온라인으로 연결된 상태가 됩니다.
   여기서 PLC의 동작 모드를 확인하십시오.
   동작 모드가 '프로그램'이 아니면 [PLC] | [작동 모드] | [프로그램] 메뉴를 실행하여 모드를 변경합니다.

4. 왼쪽 트리 보기에서 'I/O 테이블 및 유니트 설정'을 선택하여 두 번 클릭합니다. 'PLC I/O 테이블' 창이 표시되면 [옵션] | [만들기] 메뉴를 실행합니다.

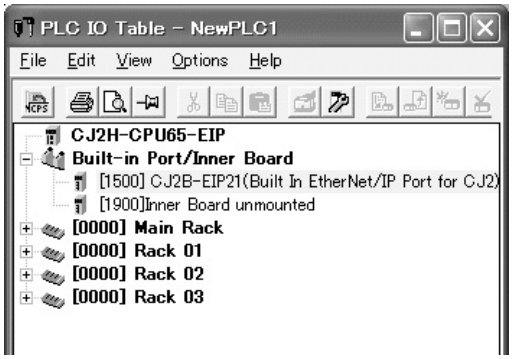




5. EtherNet/IP 유니트가 PLC의 장착 위치에 표시됩니다.
주의) 표시되지 않는 경우에는 [옵션] | [PLC 읽기] 메뉴를 실행하십시오.



참 고 **CJ2 CPU** 유니트의 **EtherNet/IP** 내장 포트를 사용하는 경우, **I/O** 테이블을 작성할 필요가 없습니다.
EtherNet/IP 내장 포트는 **I/O** 테이블에서 '내장 포트/**Inner** 보드'로 등록되며 형식은 편의상, **CJ2H**의 경우 **CJ2B-EIP21**, **CJ2M**의 경우 **CJ2M-EIP21**로 표시됩니다.
내장 포트는 **I/O** 테이블에서 삭제할 수 없습니다.



3-7 로컬 IP 주소 설정

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 로컬 IP 주소는 다음의 3가지 방법 중 하나로 설정합니다.

방법 1. 기본 IP 주소 = 192.168.250.노드 주소
(노드 주소는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 전면 로터리 스위치로 설정)
→일시적으로 Ethernet에 연결하려는 경우 등에 사용할 수 있습니다.
단, 이 경우는 할당 DM 영역, TCP/IP 설정을 모두 기본값(0.0.0.0) 그대로 유지합니다.

방법 2. CPU 유니트의 할당 DM 영역을 사용한 설정
→임의의 IP 주소로 설정하려는 경우, 또한 CPU 유니트 측에 로컬 IP 주소를 설정(저장)할 경우 할당 DM 영역에서 설정합니다.
CX-Programmer 또는 프로그래밍 콘솔에서 설정합니다(또는 래더 프로그램으로 설정합니다).

방법 3. CX-Programmer를 통한 TCP/IP 설정
→임의의 IP 주소로 설정하려는 경우, 또한 EtherNet/IP 유니트 측에 로컬 IP 주소를 설정(저장)할 경우 CX-Programmer를 사용하여 설정합니다.

또한 FINS 통신을 사용하는 경우, IP 주소는 FINS 노드 주소와 대응되어야 합니다. IP 주소의 기본 및 FINS 노드 주소와 IP 주소의 대응에 대해서는 '제5장 IP 주소 결정 방법'을 참조하십시오.
아래에서 3가지 방법을 설명합니다.

방법 1: 기본 IP 주소 = 192.168.250.노드 주소

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 PLC에 장착하고 I/O 테이블만 설정된 상태일 때 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 기본 IP 주소로 동작합니다.
할당 DM 영역, TCP/IP 설정 모두 기본값(0.0.0.0)일 때 유효합니다.
기본 IP 주소는 다음 식에 따라 결정합니다.

기본 IP 주소 = 192.168.250.노드 주소

노드 주소는 EtherNet/IP 유니트의 전면 로터리 스위치로 설정합니다.
이 주소는 FINS의 노드 주소에도 사용됩니다.
IP 주소 및 TCP/IP 설정이 모두 기본값 상태인 경우, 각 설정 항목은 다음과 같이 기능합니다.

설정 항목	동작 상태
IP 주소	192.168.250.노드 주소
서브넷 마스크	255.255.255.0(클래스 C의 마스크 상태)
기본 게이트웨이	없음(IP 라우팅 불가능)
기본 DNS 서버	없음
보조 DNS 서버	없음
호스트 이름	없음
도메인 이름	없음
전송 속도	자동 검출

방법 2: CPU 고기능 유니트 할당 DM 영역을 사용한 설정

방법 3을 통한 TCP/IP 설정의 IP 주소가 미설정 상태(출하 시 설정)일 때 CPU 고기능 유니트 할당 DM 영역의 'IP 주소 표시·설정 영역'에 IP 주소를 설정하는 방법입니다. TCP/IP 설정의 IP 주소가 설정되어 있는 경우는 'IP 주소 표시·설정 영역'이 설정 표시 영역이 됩니다.

'IP 주소 표시·설정 영역'을 설정할 때는 CX-Programmer 또는 프로그래밍 콘솔을 사용하여 값을 기입합니다. 설정을 유효하게 하려면 값을 기입한 후 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 재시작하거나 PLC 전원을 껐다 켜야 합니다.

시작 채널 m=D30000＋(100×유니트 번호)

	15 4 3 2	1 0 9 8	7 6 5 4	3 2 1 0
m+98	①	②	③	④
m+99	⑤	⑥	⑦	⑧

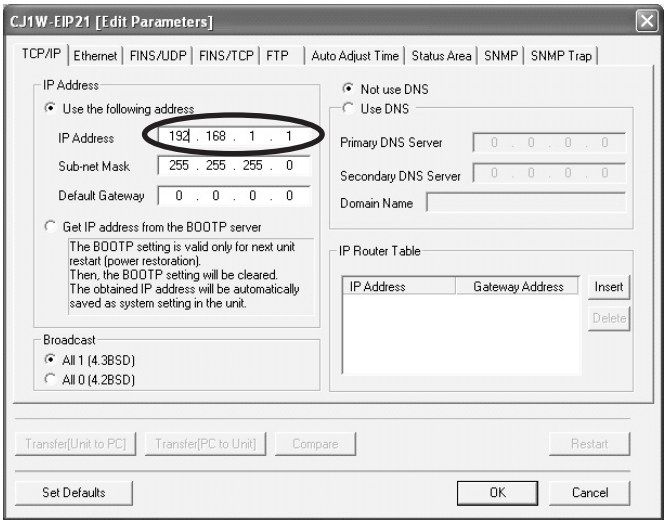
IP 주소: ①②.③④.⑤⑥.⑦⑧(16진수)

'IP 주소 표시·설정 영역'을 통해 IP 주소만 설정되어 있고 그 외의 TCP/IP 설정이 모두 기본값 상태인 경우, 각 설정 항목은 다음과 같이 기능합니다.

설정 항목	동작 상태
IP 주소	CPU 고기능 유니트·할당 영역(m+98~m+99): 'IP 주소 표시·설정 영역'
서브넷 마스크	IP 주소의 클래스에 따름
기본 게이트웨이	없음(IP 라우팅 불가능)
기본 DNS 서버	없음
보조 DNS 서버	없음
호스트 이름	없음
도메인 이름	없음
전송 속도	자동 검출

방법 3: CX-Programmer의 유니트 설정에 따른 TCP/IP 설정

CX-Programmer를 사용하여 IP 주소를 설정하는 방법입니다.
자세한 내용은 3-8 'TCP/IP 설정·LINK 설정'을 참조하십시오.



[TCP/IP]에 IP 주소를 설정하여 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 전송하면 CPU 고기능 유니트 할당 DM 영역의 'IP 주소 표시·설정 영역'에 IP 주소의 설정값이 표시됩니다.

3－8 TCP/IP 설정・LINK 설정

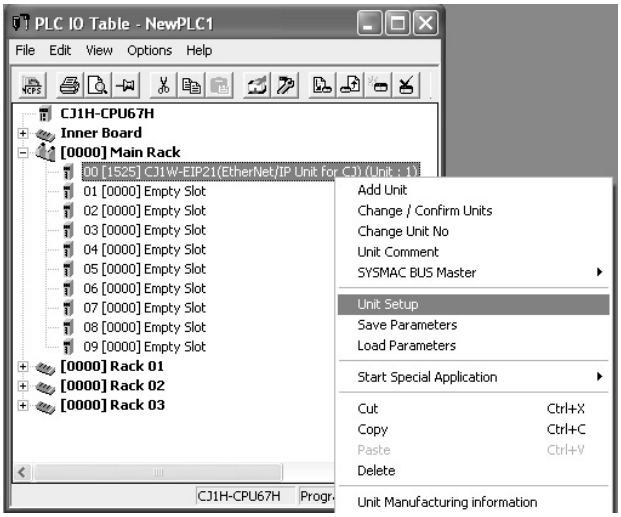
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 로컬 IP 주소, 서브넷 마스크 등의 TCP/IP 관련 설정을 수행합니다.

설정에는 CX-Programmer를 사용하며 설정 데이터는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 비휘발성 메모리에 저장됩니다.

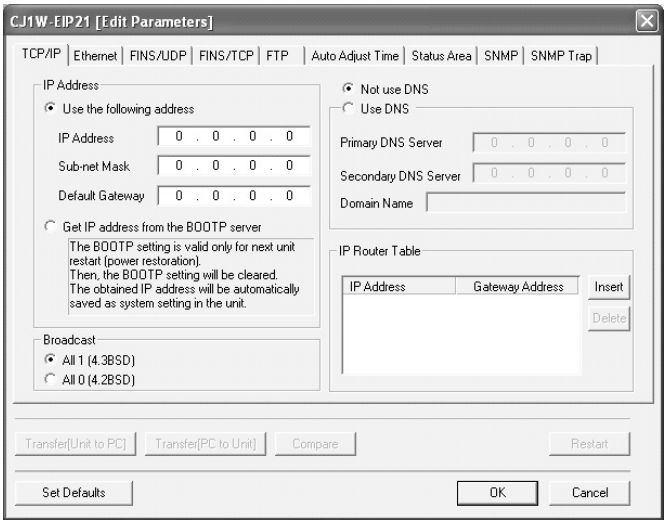
주의: EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 경우 CPU 유니트 내의 CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역(유니트 설정)을 사용하지 않습니다. 이 점이 Ethernet 유니트와 다릅니다.

3－8－1 CX-Programmer를 통한 설정 방법

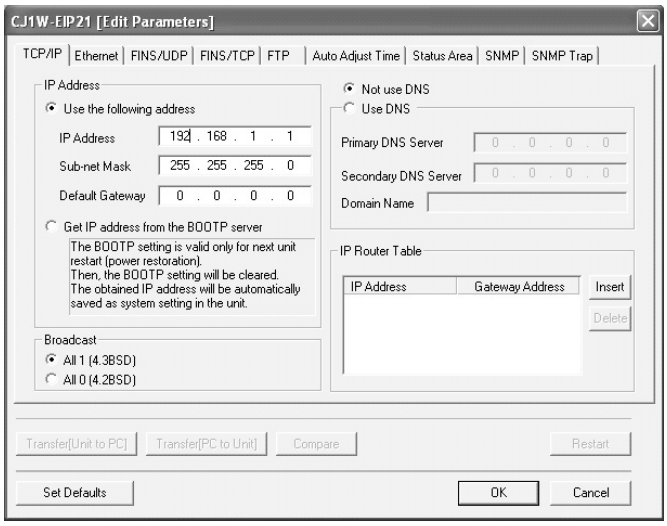
1. CX-Programmer의 I/O 테이블에 EtherNet/IP 유니트를 등록하면 I/O 테이블에 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 표시됩니다.
   자세한 내용은 3-6 'I/O 테이블 작성'을 참조하십시오.



2. I/O 테이블에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 선택하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭했을 때 표시되는 메뉴에서 [편집 - 유니트 설정]을 선택하여 [파라미터 편집] 창을 표시합니다.



3. [파라미터 편집]의 [TCP/IP] 탭에서 필요한 설정을 수행합니다(여기서는 IP 주소를 설정합니다).



4. CX-Programmer를 온라인으로 하여 설정 내용을 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 전송합니다.

5. 전송이 끝나면 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 재시작할 것인지 물어봅니다. 설정을 유효하게 하려면 재시작해야 합니다.

6. EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 7세그먼트 LED를 확인합니다.

7. 세그먼트 LED가 일단 꺼진 후 다시 LED 테스트, IP 주소 표시가 수행되면 EtherNet/IP 유니트는 새로운 TCP/IP 설정 내용(여기서는 IP 주소)을 인식하는 것입니다.

참 고 **EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 전송된 설정을 유효하게 하려면 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 재시작해야 합니다. 재시작해도 설비에 문제가 없음을 확인한 후 TCP/IP 설정의 IP 주소 파라미터를 다운로드하십시오.**

당부의 말 **설정 대상 노드 주소(IP 주소)가 올바르게 설정되어 있지 않으면 의도하지 않은 PLC에 연결되어 잘못된 장치 파라미터를 설정하는 경우가 있으므로 연결 대상 PLC를 사전에 확인한 후 다운로드하십시오.**

■ [TCP/IP] 탭의 설정 항목

CX-Programmer의 [파라미터 편집]의 [TCP/IP] 탭 설정 항목은 다음과 같습니다.

- IP 주소
- 서브넷 마스크
- 기본 게이트웨이
- 전체 동시 전송
- 기본 DNS 서버
- 보조 DNS 서버
- 도메인 이름
- IP 라우터 테이블

● IP 주소

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 로컬 IP 주소를 설정합니다.
기본 IP 주소 = 192.168.250.노드 주소로, CPU 유니트의 할당 DM 영역에 의한 설정 중 어느 것도 설정을 수행하지 않은 경우, 이 TCP/IP 설정으로 로컬 IP 주소를 설정합니다.
[TCP/IP]에 IP 주소를 설정하면 CPU 고기능 유니트 할당 DM 영역의 'IP 주소 표시·설정 영역'에 IP 주소의 설정값이 표시됩니다.

● 서브넷 마스크

서브넷 마스크에는 로컬 네트워크(로컬 IP 주소)의 넷 ID부의 모든 비트를 '1'로 설정하고 호스트 ID부의 모든 비트를 '0'으로 설정합니다.
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 경우 CIDR(Classless Inter-Domain Routing)을 지원하므로 서브넷 마스크에 192.0.0.0~255.255.255.252까지 설정 가능합니다(CIDR은 유니트 버전 Ver.2.0 이상에 추가된 기능임).
서브넷 마스크를 설정하지 않은 경우 또는 잘못된 값이 설정된 경우는 넷 마스크로 로컬 IP 주소의 클래스에 대응된 다음의 값이 사용됩니다.
일반적으로 사용되는 경우 클래스에 정의된 대로 서브넷 마스크 값을 설정할 것을 권장합니다.

클래스	서브넷 마스크 값
클래스 A	255.0.0.0
클래스 B	255.255.0.0
클래스 C	255.255.255.0

기본 설정(0.0.0.0)의 경우 IP 주소의 클래스에 대응한 넷 마스크를 사용하도록 되어 있습니다.
IP 주소 및 서브넷 마스크를 설정하고 그 외의 항목은 모두 기본값 상태인 경우 각 설정 항목은 다음과 같이 기능합니다.

설정 항목	동작 상태
기본 게이트웨이	없음(IP 라우팅 불가능)
기본 DNS 서버	없음
보조 DNS 서버	없음
호스트 이름	없음
도메인 이름	없음
전체 동시 전송	4.3 BSD 사양
IP 라우터 테이블	없음

● **기본 게이트웨이**

기본 게이트웨이의 IP 주소를 설정합니다.
기본 게이트웨이를 사용하지 않는 경우는 설정할 필요가 없습니다.

● **전체 동시 전송**

FINS/UDP에서 전체 동시 전송 시의 IP 주소 지정 방법을 설정합니다.
・모두 1(4.3BSD): 호스트 ID가 모두 1로 전체 동시 전송
・모두 0(4.2BSD): 호스트 ID가 모두 0으로 전체 동시 전송
일반적으로 기본값 그대로 모두 1(4.3BSD)을 사용합니다.

● **기본 DNS 서버, 보조 DNS 서버**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 호스트 이름을 사용하여 다른 노드에 액세스하는 경우, DNS 서버에 대한 다른 노드의 호스트 이름에서 다른 노드의 IP 주소를 검색합니다. 이 설정은 검색을 실행하는 DNS 서버의 IP 주소를 기본과 보조의 2개까지 등록합니다.
(유니트 버전 Ver.1.0의 EtherNet/IP 유니트의 경우 DNS 서버가 필요한 기능이 장착되어 있지 않기 때문에 사용하지 않습니다.)

● **도메인 이름**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 속한 도메인의 도메인 이름을 설정합니다.
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 실제 통신에서 도메인 이름을 사용하는 일은 없습니다.

● **IP 라우터 테이블**

EtherNet/IP 유니트가 특정 라우팅 노드를 기본 게이트웨이 이외의 IP 라우터를 통해 경유하려는 경우에 설정합니다.

■ [Ethernet] 탭의 설정 항목

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 [Ethernet] 탭 설정 항목은 다음과 같습니다.
・LINK 설정(전송 속도, 전/반이중)

● LINK설정

전송 속도를 설정합니다.

설정 내용	설정 내용
Auto*	스위칭 허브와의 사이에서 전송 속도를 자동 검출합니다. 가능한 한 100BASE-TX(전이중)로 동작합니다.
10MBps Half Duplex	10BASE-T, 반이중으로 동작합니다.
10MBps Full Duplex	10BASE-T, 전이중으로 동작합니다.
100MBps Half Duplex	100BASE-TX, 반이중으로 동작합니다.
100MBps Full Duplex	100BASE-TX, 전이중으로 동작합니다.

*: 기본값

당부의 말 **EtherNet/IP 유니트의 링크 설정은 연결할 스위칭 허브의 통신 모드 설정과 일치하도록 하십시오. 일치하지 않으면 불안정한 링크 상태가 되어 정상적인 통신을 할 수 없습니다. 스위칭 허브의 통신 모드별 설정표가 아래에 나와 있습니다(AUTO-Nego: 자동 교섭, FULL: 전이중, HALF: 반이중을 의미합니다).**

EtherNet/IP 유니트 / 스위칭 허브		AUTO-Nego	10M 고정		100M 고정	
			FULL	HALF	FULL	HALF
AUTO-Nego		◎	×	○	×	○
10M 고정	FULL	×	○	×	×	×
	HALF	○	×	○	×	×
100M 고정	FULL	×	×	×	◎	×
	HALF	○	×	×	×	○

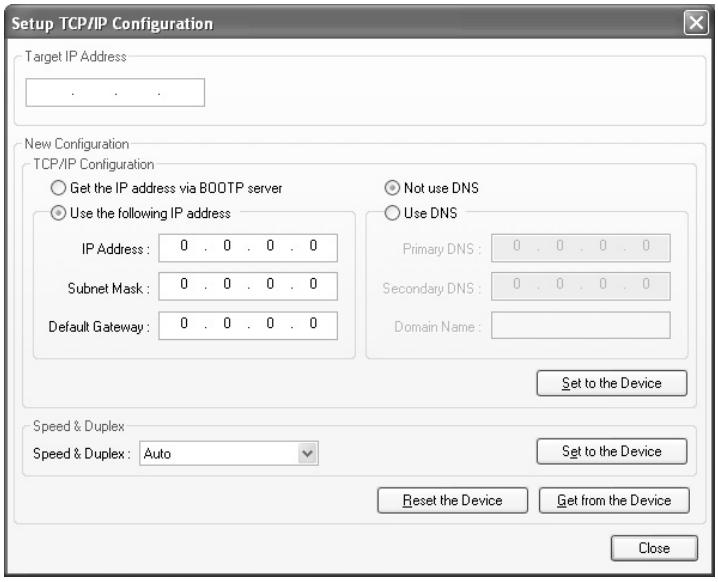
(◎: 권장, ○: 연결 가능, ×: 연결 불가능)

3－8－2 Network Configurator를 사용한 설정 방법

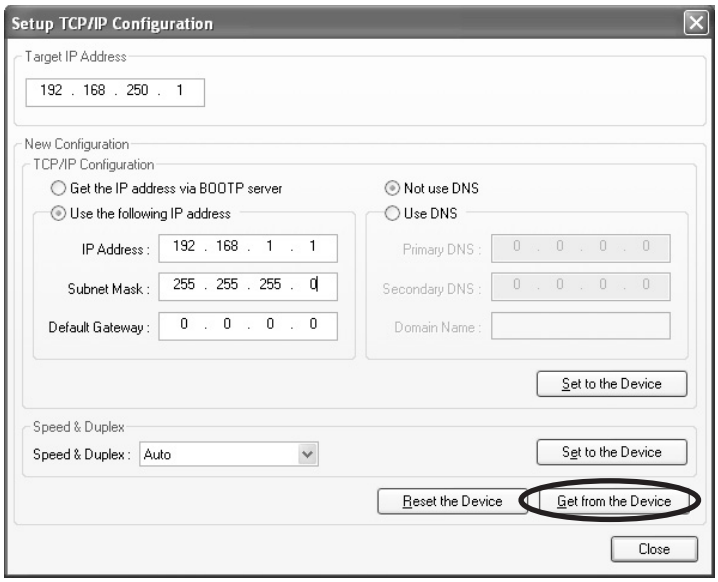
CS/CJ 시리즈 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 이외의 장치의 I/P 주소 설정을 변경하려면 Network Configurator를 사용합니다. EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 I/P 주소도 설정 가능합니다.

1. Network Configurator를 온라인으로 연결합니다.
   Network Configurator를 EtherNet/IP 네트워크에 연결하는 방법은 6-2-9 'Network Configurator의 네트워크 연결 순서'를 참조하십시오.

2. 툴 메뉴에서 [Setup TCP/IP Configuration]을 선택하고 다음의 [Setup TCP/IP Configuration] 창에서 대상 장치의 TCP/IP 설정을 수행합니다.
   아래 화면에는 기본값 상태의 설정 내용이 표시되어 있습니다.



3. '설정 대상 IP 주소'를 입력하고 'Get from the Device' 버튼을 누르면 현재 설정을 가져옵니다.
   필요에 따라 'New Configuration'에서 'IP 주소'를 변경합니다.



4. 'New Configuration'에서 'Set to the Device' 버튼을 눌러 새로운 설정을 대상 장치에 전송합니다.
   대상 장치는 'Target IP Address'에서 지정한 장치입니다.
   전송된 설정을 유효하게 하려면 장치를 리셋해야 합니다. 전송과 동시에 장치가 리셋되지 않는 경우 계속해서 'Reset the Device'를 실행하십시오.
   EtherNet/IP 유니트가 리셋되면 유니트 전면의 7세그먼트 LED에 IP 주소가 지나가는 문자로 한번 표시됩니다.

참 고 **IP 주소 설정의 전송 기능은 ODVA에서 정의하는 사양이므로 대상 장치가 이 사양을 지원하지 않는 경우에는 설정할 수 없습니다.**
Network Configurator에서 대상 장치에 대해 IP 주소를 설정하는 경우, 1대씩 연결하여 TCP/IP 설정의 IP 주소 파라미터를 다운로드합니다.
Network Configurator에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 대해 TCP/IP 설정을 수행하면 자동으로 EtherNet/IP 유니트가 리셋되어 재기동하는 경우가 있습니다. TCP/IP 설정은 재기동되어도 설비에 문제가 없음을 확인한 후 수행하십시오. 또한 자동으로 유니트가 재기동되지 않는 경우는 명시적으로 'Reset the Device'를 실행해야 합니다.

당부의 말 **설정 대상 노드 주소(IP 주소)가 올바르게 설정되어 있지 않으면 의도하지 않은 PLC에 연결되어 잘못된 장치 파라미터를 설정하는 경우가 있으므로 연결 대상 PLC를 사전에 확인한 후 다운로드하십시오.**

■ TCP/IP 설정의 내용

Network Configurator의 TCP/IP 설정 항목은 다음과 같습니다.

- IP 주소
- 서브넷 마스크
- 기본 게이트웨이
- 기본 DNS 서버
- 보조 DNS 서버
- 도메인 이름
- LINK 설정(전송 속도, 전/반이중)

3－9 태그 데이터 링크 설정

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 태그 데이터 링크를 사용하는 경우 Network Configurator를 사용하여 설정합니다.
설정 데이터는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 내장 플래시 메모리에 저장됩니다(주의).

주의: EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 경우 태그 데이터 링크 등의 설정에 CPU 유니트 내의 CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역을 사용하지 않습니다. 이 점에서 Ethernet 유니트와 다릅니다.

자세한 내용은 제6장 '태그 데이터 링크 기능'을 참조하십시오.

3－9－1 Network Configurator를 사용한 설정 방법

Network Configurator에서 태그 데이터 링크를 설정하는 방법은 크게 나누어 다음의 2가지 방법이 있습니다.

(1) Network Configurator의 EtherNet/IP 데이터 링크 툴을 사용하여 설정:

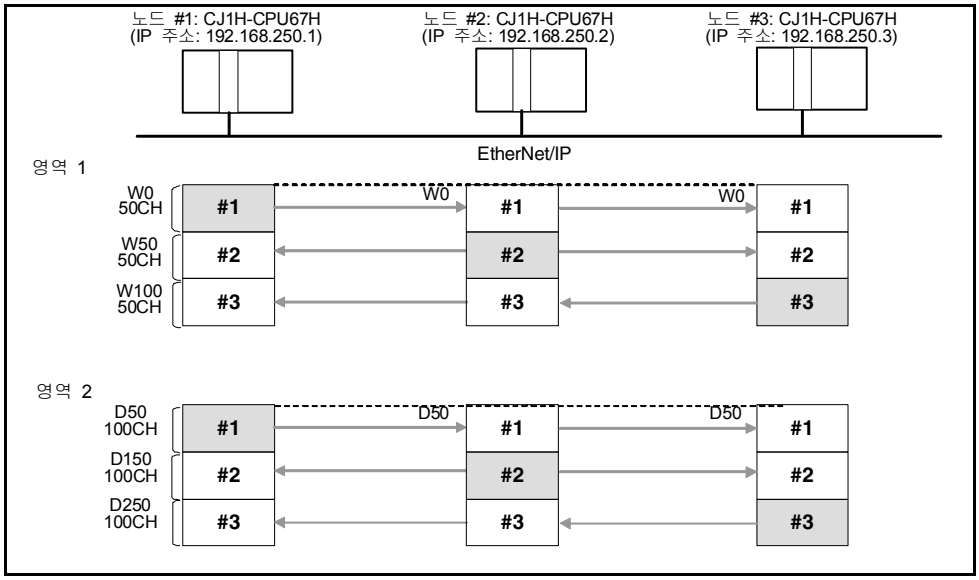
자유롭게 설정할 수 없지만 Controller Link의 데이터 링크 설정에 준한 방법으로 메모리 주소만 사용하여 데이터 링크 설정을 간단하게 수행할 수 있습니다.

(2) Network Configurator의 태그 데이터 링크 설정 기능을 사용하여 설정:

태그 데이터 링크를 구성하는 연결을 각 EtherNet/IP 노드별로 설정합니다.
메모리 주소뿐만 아니라 네트워크 변수를 사용하여 자유롭게 태그 데이터 링크를 설정할 수 있습니다.
이러한 설정 방법에 대한 자세한 내용은 제6장 '태그 데이터 링크 기능'을 참조하십시오.
여기서는 EtherNet/IP 데이터 링크 툴을 사용한 설정 예를 설명합니다.

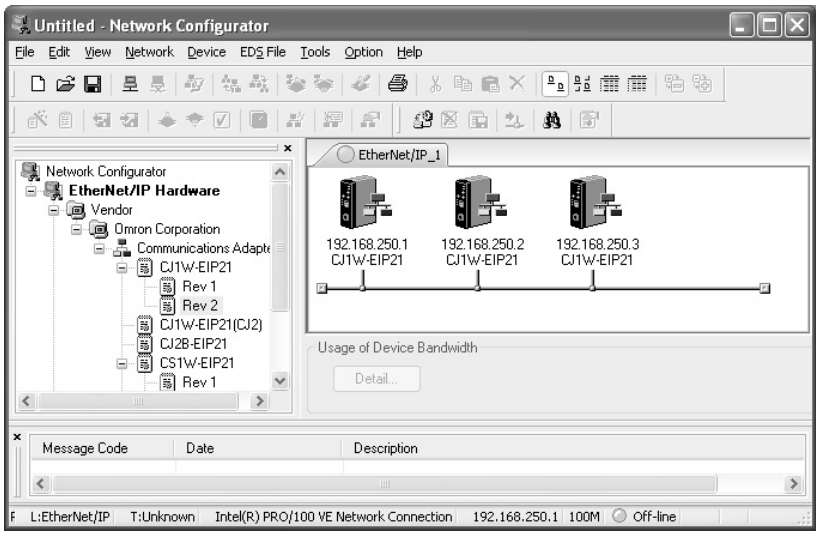
■ EtherNet/IP 데이터 링크 툴을 사용한 설정

CS/CJ 시리즈 PLC의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 간의 데이터 링크를 메모리 주소로 지정한 테이블 방식으로 설정하는 경우에 사용합니다.
다음은 아래 그림과 같이 데이터 링크 설정을 EtherNet/IP 데이터 링크 툴의 마법사 기능을 사용하여 간단하게 설정하는 방법이 나와 있습니다.



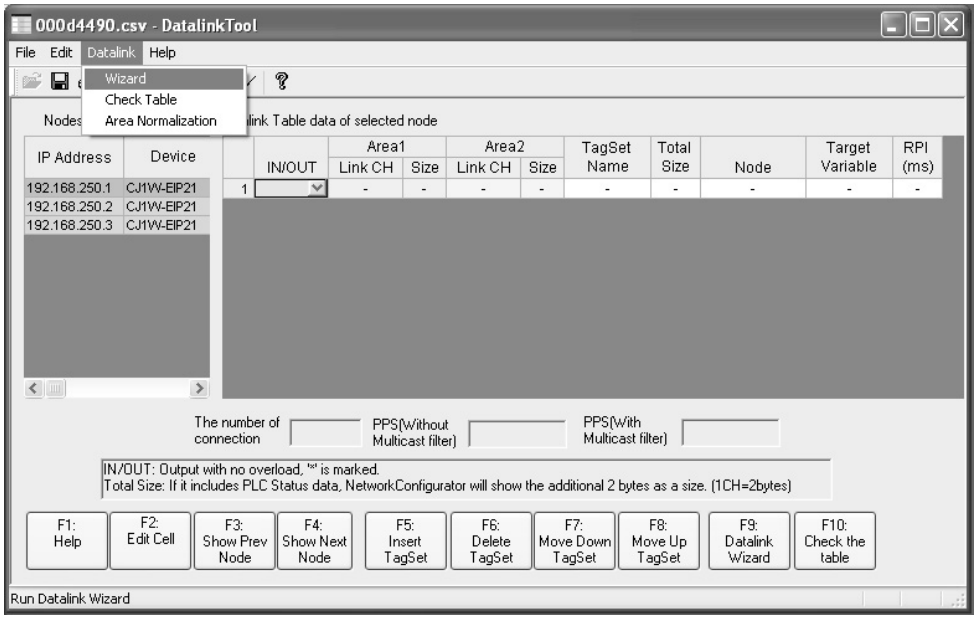
1. Network Configurator를 기동하고 왼쪽 트리 보기에서 해당 EtherNet/IP 유니트를 선택한 후 오른쪽의 장치 구성 화면에 붙여넣습니다.

참 고 **EtherNet/IP 시스템이 구축되어 있는 경우는 Network Configurator를 EtherNet/IP 네트워크에 연결하고 [Network] | [Upload] 메뉴를 실행하면 동일한 장치 구성을 구축할 수 있습니다.**
연결 방법에 대해서는 6-2-9 'Network Configurator의 네트워크 연결 순서'를 참조하십시오.

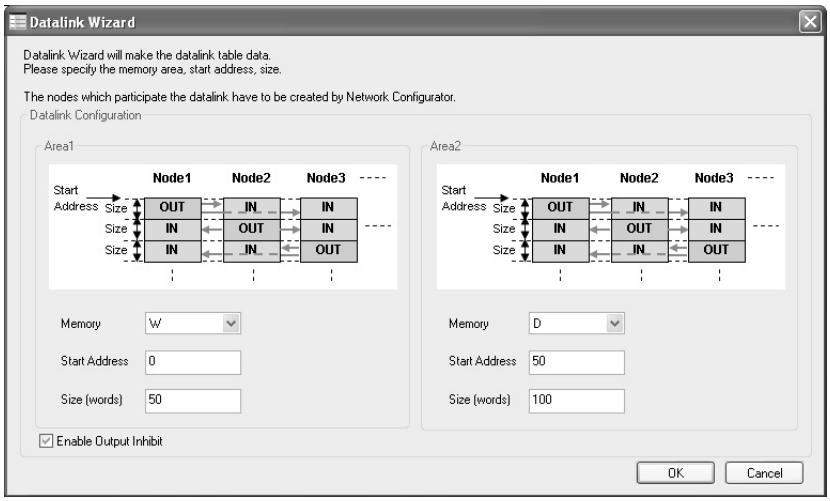


2. [Network] | [EtherNet/IP Datalink] 툴 메뉴를 실행하여 EtherNet/IP 데이터 링크 툴을 기동합니다.

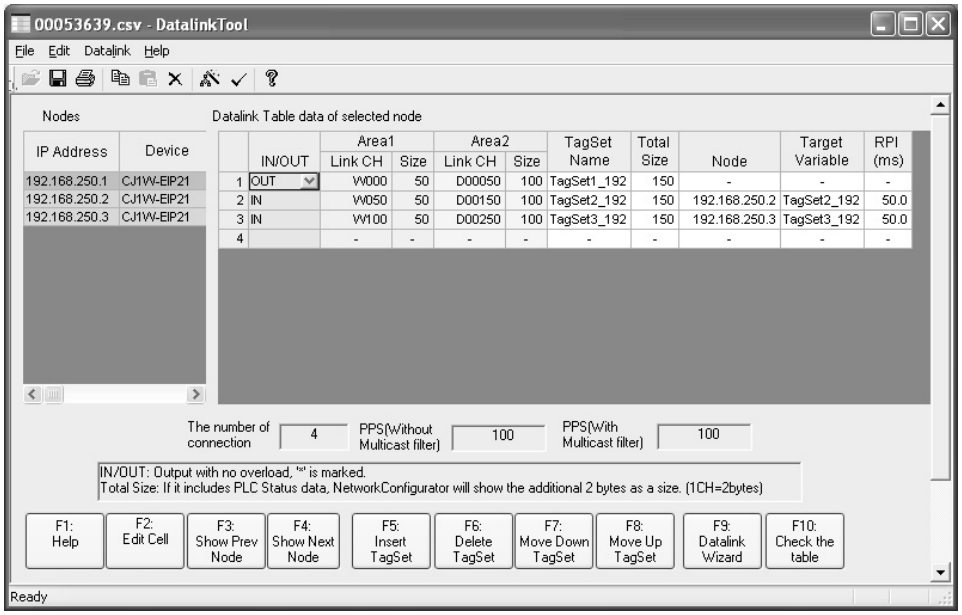
3. 기동된 데이터 링크 툴에서 [Datalink] | [Wizard] 메뉴를 실행합니다.



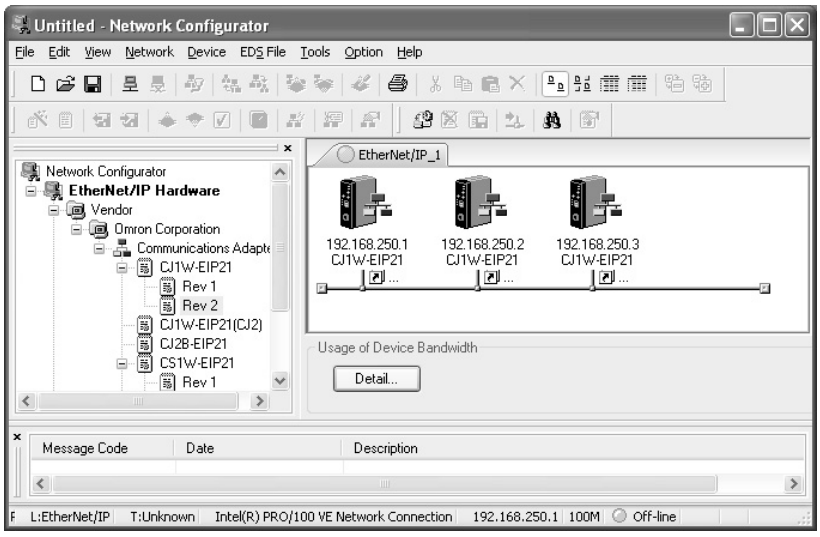
4. 마법사 화면에서 영역 1: 메모리 주소 W000을 선두로 50CH, 영역 2: 메모리 주소 D00050를 선두로 100CH를 입력하고 [OK] 버튼을 선택합니다.



5. EtherNet/IP 데이터 링크 툴 화면에 데이터 링크 설정이 자동 생성됩니다. [File] | [Save] 메뉴를 실행하여 종료하고 설정을 Network Configurator에 반영합니다.



6. Network Configurator의 장치 구성 화면에서 각 EtherNet/IP 유니트에 마크가 추가되어 데이터 링크 설정이 수행되었음을 확인할 수 있습니다.



7. Network Configurator를 EtherNet/IP 네트워크에 연결하고 [Network] | [Download] 메뉴를 실행하면 데이터 링크 설정이 각 EtherNet/IP 유니트에 다운로드되어 데이터 링크가 가동됩니다.

3 − 10 기타 설정

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에는 태그 데이터 링크 이외에 다음과 같은 통신 및 유니트 동작을 설정할 수 있습니다.

- FINS/UDP
- FINS/TCP
- FTP
- 시계 자동 조정
- Status 영역·레이아웃
- SNMP
- SNMP 트랩

이러한 설정은 CX-Programmer의 유니트 설정을 사용하여 수행합니다.

설정 데이터는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 내장 플래시 메모리에 저장됩니다(주의).

주의: EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 경우 태그 데이터 링크 등의 설정에 CPU 유니트 내의 CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역을 사용하지 않습니다. 이 점이 Ethernet 유니트와 다릅니다.

■ FINS/UDP를 사용하는 경우

[파라미터 편집] 창의 탭 명칭	설정 항목	내 용
［FINS/UDP］탭	FINS/UDP 포트 번호	FINS 통신 서비스에서 사용하는 로컬 UDP 포트 번호를 지정합니다. UDP 포트 번호는 UDP가 응용 프로그램 계층(여기서는 FINS 통신 서비스)을 식별하는데 사용하는 번호입니다. · 초기값(9600) · 사용자 정의(설정 범위: 1~65535)
	IP 주소 변환	FINS의 노드 주소에서 IP 주소를 얻는 주소 변환 방식으로, 다음 중 하나를 선택합니다(FINS/UDP의 경우만). · 자동 생성 방식(동적 설정) · 자동 생성 방식(정적 설정) · IP 주소 테이블 방식 · 병용 방식
	IP 주소 테이블	FINS 노드 주소와 IP 주소의 관계를 기록한 IP 주소 테이블을 설정합니다. FINS/UDP를 사용하고 IP 주소 변환을 'IP 주소 테이블 방식' 또는 '병용 방식'으로 설정한 경우에만 유효합니다.
	상대 IP 주소 동적 변경	FINS/UDP의 상대 IP 주소 동적 변경을 선택합니다. 동적 변경을 금지하려는 경우에는 해당 확인란을 선택 취소하십시오.

필요에 따라 CX-Integrator로 라우팅 테이블의 설정을 수행합니다.

■ FINS/TCP를 사용하는 경우

[파라미터 편집] 창의 탭 명칭	설정 항목	내 용
［FINS/TCP］ 탭	FINS/TCP 포트 번호	FINS 통신 서비스에서 사용할 로컬 TCP 포트 번호를 지정합니다. TCP 포트 번호는 TCP가 응용 프로그램 계층(여기서는 FINS 통신 서비스)을 식별하는 데 사용하는 번호입니다. ・ 초기값(9600) ・ 사용자 정의(설정 범위: 1~65535)
	FINS/TCP 연결 설정	FINS 통신 서비스가 TCP를 사용하는 경우에 사용하는 네트워크용 API이며, 최대 16개를 동시에 사용할 수 있습니다. 연결 번호 1~16으로 식별합니다. 따라서 이 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 동시에 최대 16대의 상대 노드와 TCP를 사용한 FINS 통신 서비스를 실행할 수 있습니다.
	IP 주소를 통한 보호	이 항목을 선택하면 서버/클라이언트가 '서버'이고 '연결 대상 IP 주소'가 0.0.0.0 이외로 설정된 연결 번호가 있는 경우, '연결 대상 IP 주소'로 설정된 IP 주소 이외에서 요청하는 연결을 거부합니다. PLC에 대해 특정 노드에서의 잘못된 조작(FINS 명령에 의한)을 방지하려는 경우에 선택합니다.

필요에 따라 CX-Integrator로 라우팅 테이블의 설정을 수행합니다.

■ FTP를 사용하는 경우

[파라미터 편집] 창의 탭 명칭	설정 항목	내 용
［FTP］ 탭	FTP 사용/사용 안 함	FTP 기능을 사용할 것인지 여부를 선택합니다. 사용하지 않는 경우는 외부에서 FTP를 통해 연결할 수 없습니다.
	로그인	외부에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 FTP로 연결하기 위한 로그인 이름을 설정합니다.
	비밀번호	외부에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 FTP로 연결하기 위한 비밀번호를 설정합니다.
	포트 번호	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 FTP 포트 번호를 설정합니다. 일반적으로 변경할 필요는 없습니다. FTP에서는 제어용 포트와 데이터 전송 포트의 2개를 사용합니다. 설정 시에는 제어용 포트만 설정 대상이 되며 데이터 전송 포트는 제어용 포트 1의 값을 사용합니다.

■ 시계 자동 조정을 사용하는 경우

[파라미터 편집] 창의 탭 명칭	설정 항목	내 용
[시계 자동 조정] 탭	SNTP 서버에서 시계 정보 취득 / 취득 안 함	CPU 유니트의 시계를 SNTP 서버의 시계의 시간으로 설정할 경우 선택합니다. 변경 가능한 CPU 유니트의 시계는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 장착된 CPU 유니트뿐입니다.
	자동 조정 시각	SNTP 서버에 액세스하여 시계를 맞출 시각을 설정합니다. 설정된 시각이 되면 SNTP 서버에 액세스하여 CPU 유니트의 시계를 SNTP 서버의 시계에 맞춥니다
	서버 지정 방법	시계 자동 조정에 사용할 SNTP 서버를 IP 주소로 지정할지, 호스트의 도메인 이름(호스트 이름)으로 지정할지 선택합니다.
	IP 주소	시계 자동 조정에 사용할 SNTP 서버의 IP 주소를 설정합니다. 서버 지정 방법으로 'IP 주소'를 선택한 경우에만 유효합니다.
	호스트 이름	시계 자동 조정에 사용할 SNTP 서버의 호스트 도메인 이름(호스트 이름)을 설정합니다. 서버 지정 방법으로 '호스트 이름'을 선택한 경우에만 유효합니다.
	포트 번호	시계 자동 조정에 사용할 SNTP 서버와 연결하는 데 사용할 포트 번호를 설정합니다. 일반적으로 변경할 필요는 없습니다.
	재송신 타이머	SNTP 서버와의 연결에 실패한 경우, 연결을 재시도할 때까지의 시간을 설정합니다. 일반적으로 변경할 필요는 없습니다.
	시차 조정	SNTP 서버에서 취득한 시간 데이터에 시차를 더한 값을 CPU 유니트의 시계 정보로 설정하려는 경우 설정합니다. SNTP 서버에서 취득한 시간 정보를 그대로 사용하려면 0을 입력합니다.

■ Status 영역·레이아웃을 변경할 경우

[파라미터 편집] 창의 탭 명칭	설정 항목	내 용
[Status 영역] 탭	레이아웃 타입	할당 릴레이 영역에 대해 '기본 설정' 또는 '사용자 설정'을 선택합니다.
	할당 영역	할당 릴레이 영역에 '사용자 설정'을 선택한 경우, 할당할 영역의 선두 주소를 설정합니다. CS1/CJ1 시리즈 PLC에서는 I/O 메모리 주소만 지정하고, CJ2 시리즈 PLC에서는 I/O 메모리 주소 이외에 CPU 유니트 내에서 정의한 변수명을 지정할 수 있습니다.

■ SNMP를 사용하는 경우

[파라미터 편집] 창의 탭 명칭	설정 항목	내 용
［SNMP］탭	SNMP 서비스 사용/사용 안 함	SNMP 기능을 사용할지 여부를 선택합니다. 사용하지 않는 경우는 외부에서 SNMP 관리자를 사용하여 연결할 수 없습니다.
	포트 번호	SNMP 관리자에서 연결하는 데 사용할 포트 번호를 지정합니다. 일반적으로 변경할 필요는 없습니다.
	연락처	연락처를 문자 정보로 입력해 둡니다. SNMP 관리자에서 읽을 수 있습니다.
	설치 장소	설치 장소를 문자 정보로 입력해 둡니다. SNMP 관리자에서 읽을 수 있습니다.
	수신 인증 1/2	액세스 가능한 SNMP 관리자를 지정합니다. 특정 SNMP 관리자의 액세스로 한정시키려면 SNMP 관리자의 IP 주소나 호스트 이름을 지정합니다. 또한 커뮤니티 이름을 지정할 수도 있습니다(기본값: public). 수신 인증은 최대 2개까지 등록 가능합니다.

■ SNMP 트랩을 사용하는 경우

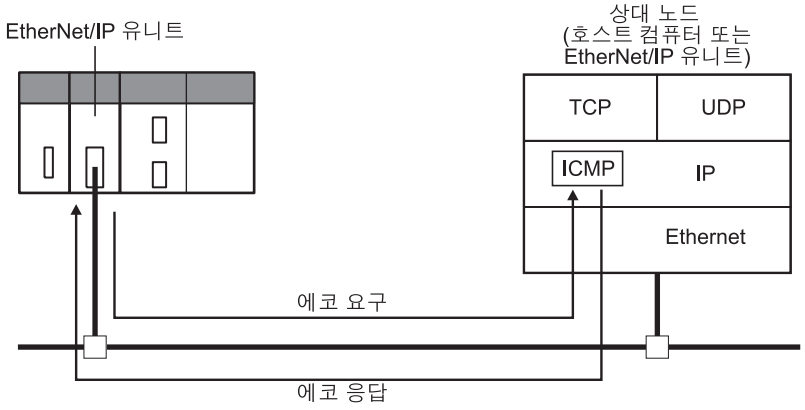
[파라미터 편집] 창의 탭 명칭	설정 항목	내 용
［SNMP트랩］탭	SNMP 트랩 서비스 사용/사용 안 함	SNMP 트랩 기능을 사용할지 여부를 선택합니다. 사용하지 않는 경우는 SNMP 관리자로 SNMP 트랩이 송신되지 않습니다.
	포트 번호	SNMP 관리자와의 연결에 사용되는 포트 번호를 지정합니다. 일반적으로 변경할 필요는 없습니다.
	트랩 1/2	SNMP 트랩의 송신처가 되는 SNMP 관리자를 지정합니다. SNMP 관리자의 IP 주소 또는 호스트 이름을 지정합니다. 또한 커뮤니티 이름을 지정할 수도 있습니다(기본값: public). 트랩 송신 대상은 최대 2개까지 등록 가능합니다.

3－11 통신 테스트

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 기본적인 설정(특히 IP 주소와 서브넷 마스크)을 올바르게 설정하면 EtherNet/IP의 노드와 통신할 수 있습니다.
여기서는 PC의 PING 명령을 사용하여 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 사이의 통신을 테스트하는 방법을 설명합니다.

3－11－1 PING 명령

상대 노드에 에코백을 요구하는 패킷을 송신한 후 그 응답 패킷을 수신하는 방법으로, 상대 노드와 정상적으로 통신할 수 있음을 확인하기 위한 기능입니다.
PING 명령은 ICMP의 에코 요구/응답 기능을 사용합니다. 에코 응답 패킷은 ICMP의 프로토콜에서 자동으로 회신됩니다. 일반적으로 PING 명령은 네트워크 구축 시 등에서 상대 노드와의 연결을 확인하기 위해서 사용합니다. EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에는 ICMP의 에코 요구/응답 기능이 있습니다.
PING 명령을 사용하여 상대 노드에서 정상적으로 회신을 받을 수 있으면 물리적인 연결 또는 Ethernet으로서의 노드 설정이 정상적으로 수행되고 있는 것입니다.



3－11－2 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서의 사용 방법

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 다른 노드(호스트 컴퓨터, 기타 EtherNet/IP 유니트(내장 포트))에서 송신된 PING 명령에 의한 에코 요구에 대해 자동으로 에코 응답을 회신합니다. 또한 'PING 명령 실행' FINS 명령을 CPU 유니트에서 전송하여 다른 노드에 대해 PING 명령을 실행할 수도 있습니다.

3－11－3 호스트 컴퓨터에서의 사용 방법

호스트 컴퓨터에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 대해 PING 명령을 실행할 수 있습니다.
호스트 컴퓨터에서 PING 명령을 사용하는 방법은 다음과 같습니다.

■ 사용 방법

호스트 컴퓨터의 프롬프트($)가 표시된 상태에서 다음과 같이 입력합니다.

$ ping IP 주소(호스트 이름)

송신처는 IP 주소 또는 호스트 이름으로 지정합니다. 단, 호스트 이름으로 지정하려면 정의 파일/etc/hosts에 호스트 이름을 정의해 두어야 합니다.

참 고 **PING 명령은 호스트 컴퓨터의 기종에 따라 지원되지 않을 수도 있으므로 주의하십시오.**

■ 사용 예

이 예에서는 IP 주소 130.25.36.8의 노드에 PING 명령을 송신합니다.
화면 예의 "$"는 호스트 컴퓨터의 프롬프트를 나타냅니다.

● 정상 실행 시의 화면 예

```
$ ping  130.25.36.8  ←PING 명령을 기동합니다.
PING  130.25.36.8: 56  data  bytes
64  bytes  from  130.25.36.8:  icmp_seq=0.  time=0. ms
64  bytes  from  130.25.36.8:  icmp_seq=0.  time=0. ms
          :          :          :          :          :
64  bytes  from  130.25.36.8:  icmp_seq=0.  time=0. ms
←중단하기 위해 [CTRL]+C 키를 누릅니다.
---- 130.25.36.8  PING  Statistics ----
9 packets  transmitted,  9 packets  received,  0% packets  loss
round-trip  (ms)    min/avg/max  = 0/1/16
$
```

● 이상 발생 시의 화면 예

```
$ ping  130.25.36.8  ←PING 명령을 기동합니다.
PING  130.25.36.8: 56  data  bytes
←중단하기 위해 [CTRL]+C 키를 누릅니다.
---- 130.25.36.8  PING  Statistics ----
9 packets  transmitted,  0 packets  received,  100% packets  loss
$
```

호스트 컴퓨터에서의 PING 명령 사용에 대한 자세한 내용은 사용하는 호스트 컴퓨터의 OS 명령 참조 설명서를 참조하십시오.

제4장

EtherNet/IP 유니트의 메모리 할당

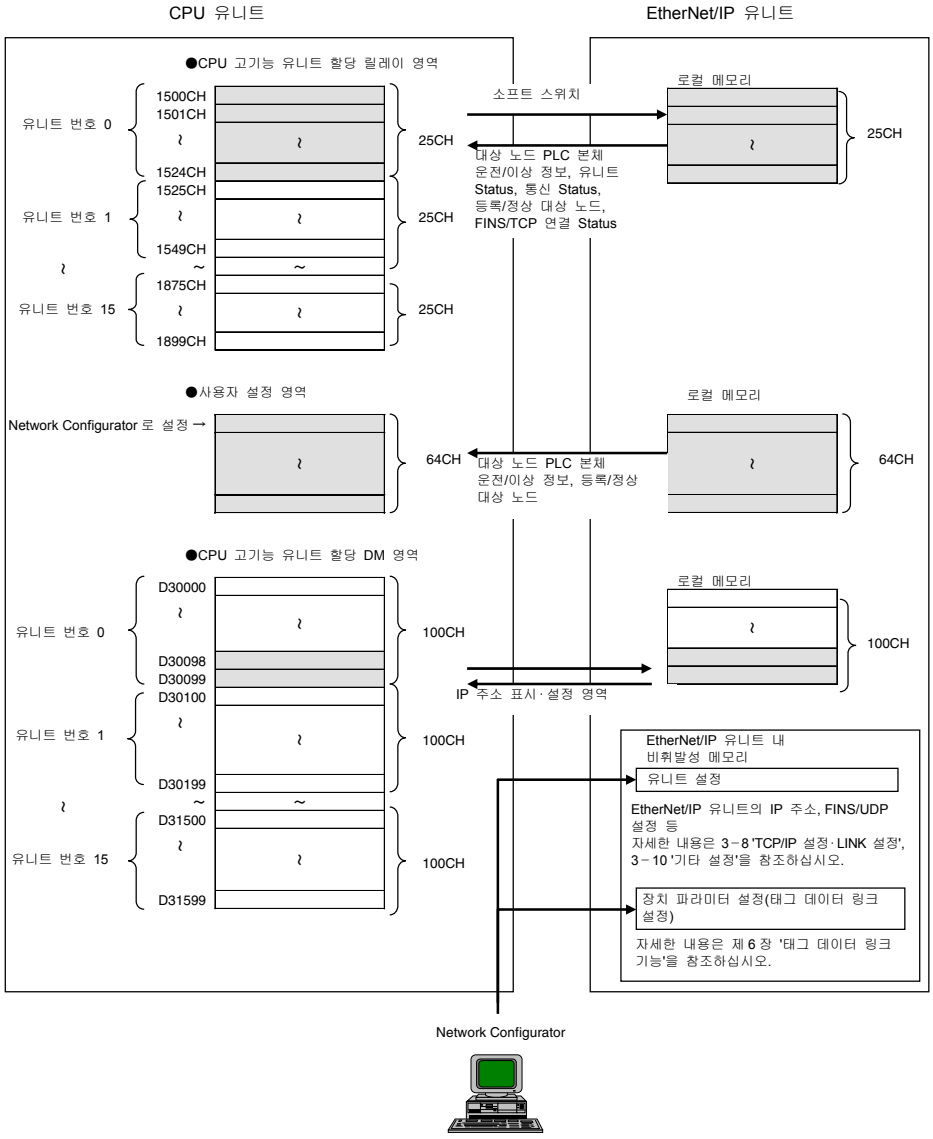
4 − 1 EtherNet/IP 유니트의 메모리 할당 개요

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 다음의 CPU 유니트 메모리에 할당됩니다.

- CPU 유니트의 할당 릴레이 영역: 소프트 스위치, Status
- CPU 유니트의 할당 DM 영역: IP 주소 표시·설정
- CPU 유니트의 사용자 설정 영역: Status(할당 릴레이 영역의 레이아웃을 사용자 설정으로 한 경우에만 사용 가능)

주의: 또한 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에는 자체 비휘발성 메모리에 다음 2종류의 데이터 영역이 있습니다.

- 유니트 설정: IP 주소, FINS/UDP 설정 등의 설정. CX-Programmer에서 설정합니다.
- 장치 파라미터 설정: 태그 데이터 링크 설정. Network Configurator에서 설정합니다. Ethernet 유니트와 마찬가지로 CPU 유니트 내의 CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역은 사용하지 않습니다.



4－2 할당 릴레이 영역

4－2－1 할당 릴레이 영역의 개요

유니트별 영역의 시작 채널부터 아래 그림의 오프셋 위치에 각 정보를 저장합니다. 할당 릴레이 영역에는 '기본 설정', '사용자 설정'의 2패턴의 [레이아웃 종류]가 있으며 CX-Programmer의 [파라미터 편집]에 있는 [Status 영역]의 설정에 따라 선택할 수 있습니다.
[Status 영역] 탭의 [레이아웃 종류]에서 '사용자 정의됨'을 선택하고 [할당 영역]에 임의의 값을 설정합니다.

시작 채널 n은 다음 식으로 계산할 수 있습니다.

시작 채널 n=1500＋(25×유니트 번호)

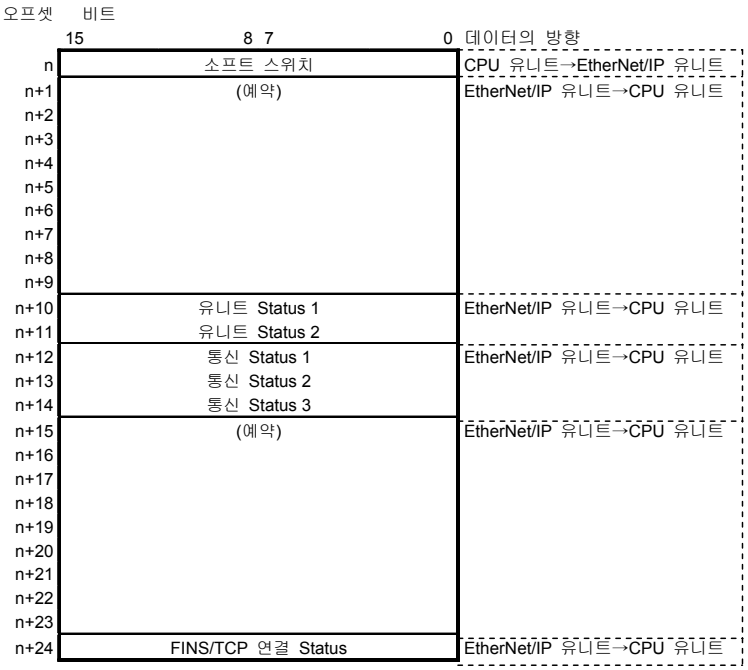
● **기본 설정**

오프셋 비트

	15 8 7 0	데이터의 방향
n	소프트 스위치	CPU 유니트→EtherNet/IP 유니트
n+1	(예약)	EtherNet/IP 유니트→CPU 유니트
n+2	대상 노드 PLC 본체 운전 정보 (4CH 분만)	EtherNet/IP 유니트→CPU 유니트
n+3		
n+4		
n+5		
n+6	대상 노드 PLC 본체 이상 정보 (4CH 분만)	EtherNet/IP 유니트→CPU 유니트
n+7		
n+8		
n+9		
n+10	유니트 Status 1	EtherNet/IP 유니트→CPU 유니트
n+11	유니트 Status 2	
n+12	통신 Status 1	EtherNet/IP 유니트→CPU 유니트
n+13	통신 Status 2	
n+14	통신 Status 3	
n+15	(예약)	EtherNet/IP 유니트→CPU 유니트
n+16	등록 대상 노드 (4CH 분만)	EtherNet/IP 유니트→CPU 유니트
n+17		
n+18		
n+19		
n+20	정상 대상 노드 (4CH 분만)	EtherNet/IP 유니트→CPU 유니트
n+21		
n+22		
n+23		
n+24	FINS/TCP 연결 Status	EtherNet/IP 유니트→CPU 유니트

주의: 예약 영역은 항상 0 데이터로 리프레시됩니다.

● 사용자 설정

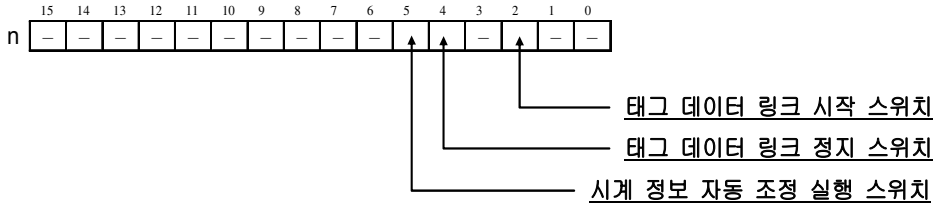


주의: 예약 영역은 항상 0 데이터로 리프레시됩니다.

각 항목의 의미에 대해서는 아래에서 설명합니다.

4－2－2 할당 릴레이 영역의 상세 정보

■ 소프트 스위치(CPU 유니트→유니트) (nCH)



비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작
0 ~ 1	(사용 안 함)	－	－	－
2	태그 데이터 링크 시작 스위치	ON	사용자	OFF→ON의 변화로 태그 데이터 링크 시작
		OFF	유니트	태그 데이터 링크 동작 시작 시, 유니트 OFF
3	(사용 안 함)	－	－	－
4	태그 데이터 링크 정지 스위치	ON	사용자	OFF→ON의 변화로 태그 데이터 링크 정지
		OFF	유니트	태그 데이터 링크 동작 정지 시, 유니트 OFF
5	시계 정보 자동 조정 실행 스위치	ON	사용자	OFF→ON의 변화로 시계 정보 자동 조정 실행
		OFF	유니트	시계 정보 자동 조정 실행 완료 시, 유니트 OFF
6~15	(사용 안 함)	－	－	－

● 태그 데이터 링크 시작 스위치(비트 2)

OFF에서 ON으로 하여 태그 데이터 링크를 시작합니다. 이미 태그 데이터 링크가 동작 중인 경우는 무시됩니다.

태그 데이터 링크는 Network Configurator에서 태그 데이터 링크 파라미터 설정을 다운로드한 직후, CPU 유니트의 전원 투입 후 또는 유니트 재시작 후에 자동으로 기동됩니다.

태그 데이터 링크 정지 스위치(nCH 비트 04)를 OFF→ON하여 일단 태그 데이터 링크를 정지한 후 이 태그 데이터 링크 시작 스위치(nCH 비트 02)를 OFF→ON하여 기동합니다.
태그 데이터 링크 시작 후에는 EtherNet/IP 유니트가 자동으로 OFF로 되돌아갑니다. 자동으로 OFF로 되돌아갈 때까지 이 스위치를 강제로 조작하지 마십시오.

● **태그 데이터 링크 정지 스위치(비트 4)**

OFF에서 ON으로 하여 태그 데이터 링크를 정지합니다.
한 번 태그 데이터 링크 동작을 정지시키면 유니트를 재시작하거나 태그 데이터 링크 동작을 재개할 때까지(태그 데이터 링크 시작 스위치를 OFF→ON할 때까지) 태그 데이터 링크는 그대로 정지되어 있습니다(Network Configurator에서 설정을 다운로드해도 태그 데이터 링크 동작이 재개됩니다).
이미 태그 데이터 링크 정지 중인 경우는 무시됩니다.
메시지 통신은 태그 데이터 링크 정지 중에도 가능합니다.
태그 데이터 링크 정지 후에는 EtherNet/IP 유니트가 자동으로 OFF로 되돌아갑니다. 자동으로 OFF로 되돌아갈 때까지 이 스위치를 강제로 조작하지 마십시오.

● **시계 정보 자동 조정 실행 스위치(비트 5)**

OFF에서 ON으로 하여 시계 정보 자동 조정을 실행할 수 있습니다. 시계 정보 자동 조정에 필요한 SNTP서버는 유니트 설정을 통해 설정합니다.
시계 정보 자동 조정 실행 완료 후에는 Ethernet 유니트가 자동으로 OFF로 되돌아갑니다. 자동으로 OFF로 되돌아갈 때까지 이 스위치를 강제로 조작하지 마십시오.

■ 대상 노드 PLC 본체 운전 정보 테이블(유니트→CPU 유니트) (n+2~n+5CH)

이 유니트가 오리지네이터인 연결에서 해당 대상 노드의 PLC 본체의 운전 정보를 표시합니다. 이 Status는 오리지네이터와 대상의 양쪽 통신 데이터에 PLC Status가 포함된 경우에 유효합니다.
이 영역에는 노드 0~63의 정보만 표시합니다. 64 이상의 노드를 표시하려는 경우는 레이아웃 타입으로 '사용자 설정'을 선택하십시오.
이 영역의 정보는 정상 대상 노드 정보가 ON일 때만 유효합니다. OFF인 경우에는 직전의 값이 유지됩니다.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n+2	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n+3	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
n+4	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
n+5	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48

비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작
–	대상 노드 PLC 본체 운전 정보	ON	유니트	해당 대상 노드의 PLC 본체가 운전 상태
		OFF	유니트	상기 이외

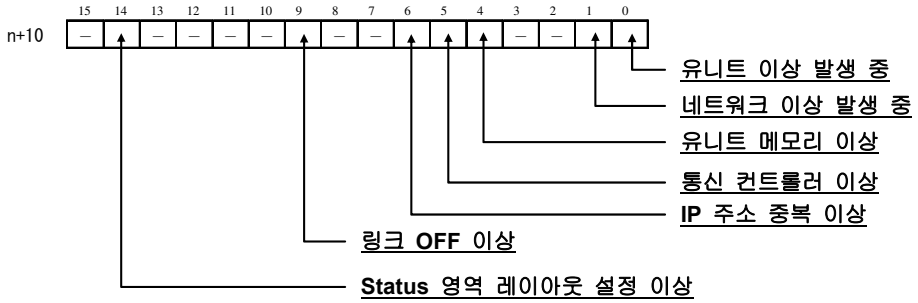
■ 대상 노드 PLC 본체 이상 정보 테이블(유니트→CPU 유니트) (n+6~n+9CH)

이 유니트가 오리지네이터인 연결에서 해당 대상 노드의 PLC 본체 이상 상태(운전 정지, 계속 이상의 논리합)를 표시합니다. 이 Status는 오리지네이터와 대상의 양쪽 통신 데이터에 PLC Status가 포함된 경우에 유효합니다.
이 영역에는 노드 0~63의 정보만 표시합니다. 64 이상의 노드를 표시하려는 경우는 레이아웃 타입으로 '사용자 설정'을 선택하십시오.
이 영역의 정보는 정상 대상 노드 정보가 ON일 때만 유효합니다. OFF인 경우에는 직전의 값이 유지됩니다.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n+6	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n+7	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
n+8	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
n+9	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48

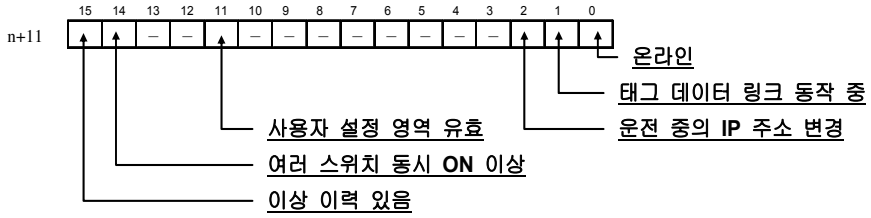
비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작
−	대상 노드 PLC 본체 이상 정보	ON	유니트	해당 대상 노드의 PLC 본체에 운전 계속 이상 또는 운전 정지 이상 발생 중
		OFF	유니트	상기 이외

■ 유니트 **Status 1**(유니트→**CPU** 유니트) **(n+10CH)**



비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작
0	유니트 이상 발생 중	ON	유니트	EtherNet/IP 유니트의 동작 관련 이상이 발생했음을 나타냅니다. 유니트 Status 1의 비트 1~15 중 하나가 ON인 경우 이 비트가 ON됩니다(비트 1~15의 OR 정보).
		OFF	유니트	상기 이상이 발생하지 않았음을 나타냅니다. 또한 이상이 해제된 경우 OFF됩니다.
1	네트워크 이상 발생 중	ON	유니트	네트워크 관련 이상이 하나 이상 발생했음을 나타냅니다(일반적으로 Status 1, 3의 이상 비트 OR을 통해 이 비트가 ON됩니다).
		OFF	유니트	상기 이상이 하나도 발생하지 않았음을 나타냅니다. 또한 이상이 해제된 경우 OFF됩니다.
2~3	(사용 안 함)	−	−	−
4	유니트 메모리 이상	ON	유니트	유니트 내부의 비휘발성 메모리 액세스에서 이상이 발생했음을 나타냅니다(소자의 이상).
		OFF	유니트	상기 이상이 발생하지 않았음을 나타냅니다. 이 이상은 한번 발생하면 정상으로 복구되지 않습니다(ON 상태 그대로 유지).
5	통신 컨트롤러 이상	ON	유니트	통신 컨트롤러에 이상이 발생했음을 나타냅니다.
		OFF	유니트	상기 이상이 발생하지 않았음을 나타냅니다. 일단 ON되면 전원 OFF/ON 이외에는 OFF로 되지 않습니다.
6	IP 주소 중복 이상	ON	유니트	설정된 IP 주소로 ARP를 송신하여 IP 주소의 중복을 확인합니다. ARP 응답이 있으면 주소 중복으로 판단합니다. 전원 OFF/ON 또는 유니트 재시작을 통해 OFF됩니다. (Ethernet 인터페이스는 정지합니다.)
		OFF	유니트	ARP 응답이 없는 경우
7~8	(사용 안 함)	−	−	−
9	링크 OFF 이상	ON	유니트	스위칭 허브와의 사이에 링크 확립 이상
		OFF	유니트	스위칭 허브와의 사이에 링크 확립 정상
10~13	(사용 안 함)	−	−	−
14	Status 영역 레이아웃 설정 이상	ON	유니트	할당 릴레이 영역의 레이아웃 설정에 이상이 발생했음을 나타냅니다. 이상 발생 중일 때는 할당 릴레이 영역의 레이아웃이 '기본값'에서 동작합니다. 단, 아래와 같은 경우, 할당 릴레이 영역의 레이아웃은 '사용자 설정'에서 동작합니다. 이때 사용자 설정 영역은 리프레시되지 않습니다. •존재하지 않는 영역을 지정했을 때
		OFF	유니트	상기 이상이 발생하지 않았음을 나타냅니다.
15	(사용 안 함)	−	−	−

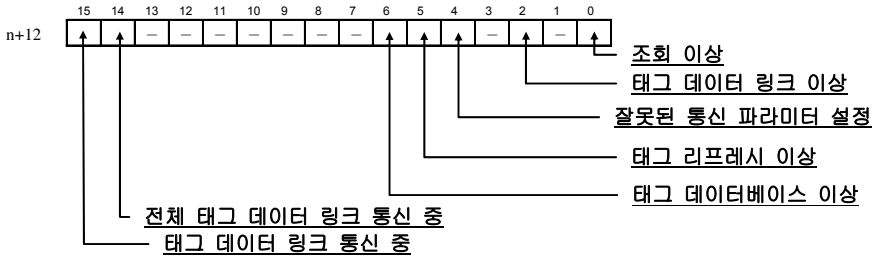
■ 유니트 **Status 2**(유니트→**CPU** 유니트) **(n+11CH)**



비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작
0	온라인	ON	유니트	온라인 상태(EtherNet/IP 유니트 내부의 통신 처리가 동작 가능)임을 나타냅니다.
		OFF	유니트	오프라인 상태임을 나타냅니다. 다음과 같은 경우에 OFF됩니다. ・IP 주소 중복 이상 ・Ethernet 통신 컨트롤러 이상(하드웨어 이상) ・BOOTP 서버 이상
1	태그 데이터 링크 동작 중	ON	유니트	태그 데이터 링크가 동작 중임을 나타냅니다. 다음과 같은 경우에 ON됩니다. ・유니트가 오리지네이터로 설정되어 있고 전원 ON(재시작)했을 때 ・유니트가 오리지네이터로 설정되어 있고 태그 데이터 링크 시작 스위치를 ON했을 때
		OFF	유니트	태그 데이터 링크가 동작 정지 중임을 나타냅니다. 다음과 같은 경우는 통신을 정지시키기 위해 OFF됩니다. ・태그 데이터 링크 정지 스위치를 ON했을 때 ・하드웨어 이상 ・IP 주소 중복 이상 ・BOOTP 서버 이상 ・Ethernet 기본 설정 이상 ・메모리 이상(MAC 주소 이상)
2	운전 중의 IP 주소 변경	ON	유니트	전원 ON 상태에서 노드 주소 설정 스위치를 변경한 경우에 ON됩니다.
		OFF	유니트	노드 주소 설정 스위치가 전원 ON 상태와 동일한 상태를 유지하는 경우 OFF됩니다.
3~10	(사용 안 함)	−	−	−
11	사용자 설정 영역 유효	ON	유니트	해당 사용자 설정 영역의 데이터가 유효함을 나타냅니다. 할당 릴레이 영역의 레이아웃이 '사용자 설정'으로 지정된 경우, 사용자 설정 영역의 리프레시를 시작했을 때 ON됩니다.
		OFF	유니트	해당 사용자 설정 영역의 데이터가 무효임을 나타냅니다. 다음과 같은 경우는 통신을 정지시키기 위해 OFF됩니다. ・할당 릴레이 영역의 레이아웃이 '기본값'으로 지정된 경우 ・할당 릴레이 영역의 레이아웃이 '사용자 설정'으로 지정된 경우, 다음 중 하나일 때 ・레이아웃 설정 이상 발생 중
12~13	(사용 안 함)	−	−	−
14	여러 스위치 동시 ON 이상	ON	유니트	여러 소프트 스위치를 동시에 ON한 경우에 ON됩니다. (사용하지 않는 영역은 무시됩니다.)
		OFF	유니트	다음 스위치 조작 시작 시에 OFF됩니다.
15	이상 이력 있음	ON	유니트	이상 이력이 등록되어 있음을 나타냅니다.
		OFF	유니트	이상 이력에 이상이 하나도 등록되어 있지 않음을 나타냅니다. 이상 이력 클리어 요구를 수신한 경우에도 OFF됩니다.

■ 통신 Status 1(유니트→CPU 유니트) (n+12CH)

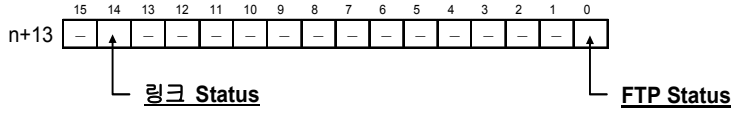
태그 데이터 링크 관련 Status가 다음과 같이 반영됩니다.



비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작
0	조회 이상	ON	유니트	태그 데이터 링크 파라미터에 등록된 상대 노드 정보와 실제 노드 정보가 다름을 나타냅니다. 주된 요인: 지정된 대상이 존재하지 않는 경우 변수명이 일치하지 않는 경우 연결 크기가 다른 경우 연결 리소스 부족
		OFF	유니트	조회 이상이 발생하지 않았음을 나타냅니다. 또한 조회 이상이 해제된 경우 OFF됩니다.
1	(사용 안 함)	−	−	−
2	태그 데이터 링크 이상	ON	유니트	오리지네이터의 연결에 하나 이상의 이상이 있음을 나타냅니다. 다음과 같은 경우는 이 Status 이상에서 제외됩니다. • 대상으로 연결 • 스위칭 허브와의 링크 OFF 이상 발생에 따른 연결 타임아웃
		OFF	유니트	상기 이상이 발생하지 않았음을 나타냅니다.
3	(사용 안 함)	−	−	−
4	잘못된 통신 파라미터 설정	ON	유니트	비휘발성 메모리에 저장되는 태그 데이터 링크 관련 파라미터의 타당성 확인 시 이상으로 판단된 경우 SUM 값 이상이 발생했을 때 ON됩니다(Ethernet의 기본 설정 관련 파라미터도 포함). 태그 데이터 링크는 정지됩니다.
		OFF	유니트	비휘발성 메모리에 저장되는 파라미터의 타당성이 올바름을 나타냅니다.
5	태그 리프레시 이상	ON	유니트	태그 데이터 링크에서 지원되지 않는 영역 종류, 주소 범위를 지정한 경우 ON됩니다.
		OFF	유니트	태그 데이터 링크에서 지원되는 범위 내의 영역 종류, 주소 범위를 지정한 경우 OFF됩니다.
6	태그 데이터베이스 이상	ON	유니트	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 설정에서 변수명(태그 데이터 링크, Status 레이아웃 할당 영역 등)을 사용한 경우 CPU 유니트에서 태그 데이터베이스 이상이 발생했을 때 ON됩니다(CJ2H-CPU6□-EIP, CJ2M-CPU3□만 해당).
		OFF	유니트	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 설정에서 변수명을 사용하지 않는 경우, 태그 데이터베이스 이상이 없는 경우, 이상이 해제된 경우 등에 OFF됩니다.
7~13	(사용 안 함)	−	−	−
14	전체 태그 데이터 링크 통신 중	ON	유니트	모든 연결에서 오리지네이터로 태그 데이터 링크가 통신 중임을 나타냅니다.
		OFF	유니트	하나 이상의 연결에서 오리지네이터로 태그 데이터 링크를 수행할 수 없음을 나타냅니다. (일부는 통신 중이어도 OFF)
15	태그 데이터 링크 통신 중	ON	유니트	하나 이상의 연결에서 오리지네이터로 태그 데이터 링크가 통신 중임을 나타냅니다.
		OFF	유니트	모든 연결에서 오리지네이터로 태그 데이터 링크를 수행할 수 없음을 나타냅니다. (대상으로 통신 중이어도 OFF)

■ 통신 Status 2(유니트→CPU 유니트) (n+13CH)

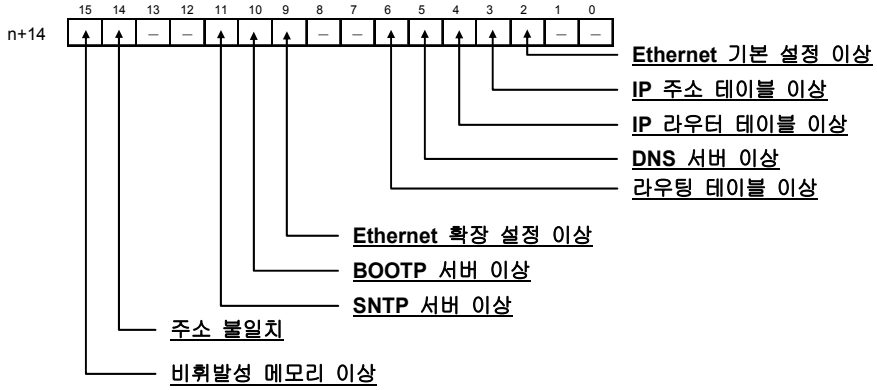
Ethernet 관련 Status가 다음과 같이 반영됩니다.



비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작
0	FTP Status	ON	유니트	FTP 서버 동작 중(FTP 클라이언트 연결 중)
		OFF	유니트	FTP 서버 대기 중(클라이언트 연결 대기)
1~13	(사용 안 함)	−	−	−
14	링크 Status	ON	유니트	스위칭 허브와의 사이에 링크가 확립된 경우 ON
		OFF	유니트	스위칭 허브와의 사이에 링크가 정지된 경우 OFF
15	(사용 안 함)	−	−	−

■ 통신 Status 3(유니트→CPU 유니트) (n＋14CH)

Ethernet 이상 관련 Status가 다음과 같이 반영됩니다.



비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작
0~1	(사용 안 함)	−	−	−
2	Ethernet 기본 설정 이상	ON	유니트	다음의 파라미터가 잘못된 경우 ON ・ TCP/IP 설정 (IP 주소, 서브넷 마스크, LINK 설정)
		OFF	유니트	상기 이외인 경우 OFF
3	IP 주소 테이블 이상	ON	유니트	IP 주소 테이블의 정보가 잘못된 경우 ON
		OFF	유니트	IP 주소 테이블의 정보가 정상인 경우 OFF
4	IP 라우터 테이블 이상	ON	유니트	IP 라우터 테이블의 정보가 잘못된 경우 ON
		OFF	유니트	IP 라우터 테이블의 정보가 정상인 경우 OFF
5	DNS 서버 이상	ON	유니트	DNS 서버 사용 시 다음의 에러가 발생한 경우 ON ・ 서버의 IP 주소 설정이 잘못된 경우 ・ 서버와의 통신에서 타임아웃 발생
		OFF	유니트	상기 이외인 경우 OFF
6	라우팅 테이블 이상	ON	유니트	라우팅 테이블의 정보가 잘못된 경우 ON
		OFF	유니트	라우팅 테이블이 정상인 경우 OFF
7~8	(사용 안 함)	−	−	−
9	Ethernet 확장 설정 이상	ON	유니트	다음의 파라미터가 잘못된 경우 ON ・ FINS 설정
		OFF	유니트	상기 이외인 경우 OFF
10	BOOTP 서버 이상	ON	유니트	BOOTP 서버 사용 시 다음의 에러가 발생한 경우 ON ・ 서버에서 수신한 IP 주소가 잘못된 경우 ・ 서버와의 통신에서 타임아웃 발생
		OFF	유니트	상기 이외인 경우 OFF
11	SNTP 서버 이상	ON	유니트	SNTP 서버 사용 시 다음의 에러가 발생한 경우 ON ・ 서버의 IP 주소 또는 호스트 이름이 잘못 설정된 경우 ・ 서버와의 통신에서 타임아웃 발생
		OFF	유니트	상기 이외인 경우 OFF
12~13	(사용 안 함)	−	−	−

비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작
14	주소 불일치	ON	유니트	모드 설정에서 상대 IP 주소 변환 방식이 '자동 생성 방식'으로 지정되어 있지만, 로컬 IP 주소의 호스트 ID와 FINS 노드 주소가 일치하지 않는 경우 ON
		OFF	유니트	상기 이외인 경우 OFF
15	비휘발성 메모리 이상	ON	유니트	유니트 내부의 비휘발성 메모리에 이상이 있는 경우 ON
		OFF	유니트	유니트 내부의 비휘발성 메모리가 정상인 경우 OFF

■ 등록 대상 노드 테이블(유니트→CPU 유니트) (n+16~n+19CH)

이 유니트가 오리지네이터인 연결에서 해당 대상 노드의 등록 정보를 표시합니다. 이 영역에는 노드 0~63의 정보만 표시합니다. 64 이상의 노드를 표시하려는 경우는 레이아웃 타입으로 '사용자 설정'을 선택하십시오.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n+16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n+17	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
n+18	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
n+19	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48

비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작	참조
−	등록 대상 노드	ON	유니트	태그 데이터 링크가 등록되어 있음을 나타냅니다.	4 −4 사용자 설정 영역
		OFF	유니트	태그 데이터 링크가 등록되어 있지 않음을 나타냅니다.	

■ 정상 대상 노드 테이블(유니트→CPU 유니트) (n+20~n+23CH)

이 유니트가 오리지네이터인 연결에서 해당 대상 노드와의 연결 확립 정보를 표시합니다.

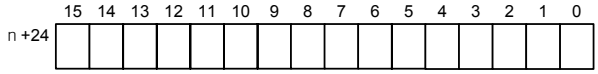
Rev.2 이상에서는 대상 장치 단위의 여러 연결에 대한 모든 데이터를 CPU 유니트에 리프레시한 후 ON됩니다. 이에 비해 Rev.1에서는 여러 연결에 대해 모든 연결을 확립하면 바로 ON됩니다.

이 영역에는 노드 0~63의 정보만 표시합니다. 64 이상의 노드를 표시하려는 경우는 레이아웃 타입으로 '사용자 설정'을 선택하십시오.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n+20	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n+21	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
n+22	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
n+23	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48

비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작	참조
−	정상 대상 노드	ON	유니트	Rev.1: 여러 연결의 모든 연결을 확립하면 바로 ON Rev.2 이상: 대상 장치 단위의 여러 연결에 대한 모든 데이터를 CPU 유니트에 리프레시한 후 ON	4 −4 사용자 설정 영역
		OFF	유니트	상기 이외	

■ FINS/TCP 연결 Status(유니트→CPU 유니트) (n+24CH)



FINS/TCP 연결 상태를 반영합니다.

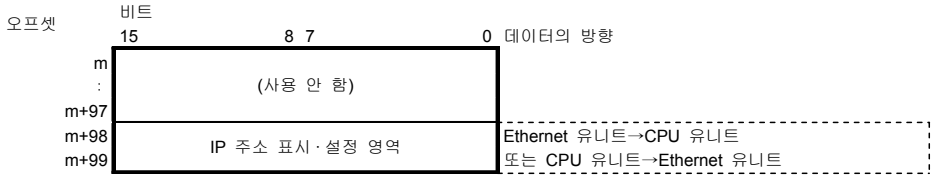
비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작	참조
0	FINS/TCP 연결 번호 1	ON	유니트	연결 확립 시 유니트 ON	제8장 FINS 통신 서비스 기능
		OFF	유니트	연결 해제 시 유니트 OFF	
1	FINS/TCP 연결 번호 2	ON	유니트	연결 확립 시 유니트 ON	
		OFF	유니트	연결 해제 시 유니트 OFF	
〃	〃	〃	〃	〃	
14	FINS/TCP 연결 번호 15	ON	유니트	연결 확립 시 유니트 ON	
		OFF	유니트	연결 해제 시 유니트 OFF	
15	FINS/TCP 연결 번호 16	ON	유니트	연결 확립 시 유니트 ON	
		OFF	유니트	연결 해제 시 유니트 OFF	

4－3 할당 DM 영역

4－3－1 할당 DM 영역의 개요

유니트별 영역의 시작 채널부터 아래 그림의 오프셋 위치에 각 정보를 저장합니다.
시작 채널 m은 다음 식으로 계산할 수 있습니다.

시작 채널 m = D30000 + (100×유니트 번호)



4－3－2 할당 DM 영역의 상세 정보

■ IP 주소 표시·설정 영역(m＋98, 99CH)

	15 14 13 12	11 10 9 8	7 6 5 4	3 2 1 0
m+98	①	②	③	④
m+99	⑤	⑥	⑦	⑧

IP 주소: ①②.③④.⑤⑥.⑦⑧(16진수)

TCP/IP 설정의 로컬 IP 주소에 0.0.0.0 이외의 값이 설정된 경우 이 영역(m＋98, m＋99CH)은 로컬 IP 주소의 표시 영역이 되며, TCP/IP 설정에 설정된 로컬 IP 주소를 전원 ON 시 또는 유니트 재시작 시 읽어서 저장합니다.

TCP/IP 설정의 로컬 IP 주소에 0.0.0.0이 설정된 경우는 전원 ON 시 또는 유니트 재시작 시 EtherNet/IP 유니트가 이 영역을 읽은 후 로컬 IP 주소로 설정합니다.

이 영역과 TCP/IP 설정의 로컬 IP 주소가 모두 0.0.0.0이면 기본 IP 주소(기본 IP 주소 = 192.168.250.노드 주소)가 됩니다. IP 주소에 대한 자세한 내용은 '제5장 IP 주소 결정 방법'을 참조하십시오.

용도	설정 툴	설정 영역	비고
간단하게 설정하려는 경우 (TCP/IP 설정은 기본값 그대로 유지하고 IP 주소만 설정하여 사용할 경우)	콘솔에서 설정 (CX-Programmer에서도 설정 가능)	할당 DM 영역	・TCP/IP 설정의 IP 주소가 0.0.0.0일 때만 할당 DM 영역의 설정이 유효합니다. ・TCP/IP 설정의 IP 주소가 0.0.0.0 이외인 경우 할당 DM 영역에는 TCP/IP 설정에 설정되어 있는 IP 주소가 저장됩니다.
TCP/IP 설정을 임의로 설정하여 사용하려는 경우	CX-Programmer의 '유니트 설정'에서 설정	TCP/IP 설정	・할당 DM 영역에는 TCP/IP 설정에 설정되어 있는 IP 주소가 저장됩니다.

당부의 말

- **TCP/IP 설정의 로컬 IP 주소에 0.0.0.0 이외의 값이 설정되어 있는 경우는 이 영역에 IP 주소를 설정해도 TCP/IP 설정 내의 로컬 IP 주소 값으로 재기입될 수 있으므로 주의하십시오.**
- **다음과 같은 IP 주소는 설정할 수 없으므로 주의하십시오.**
  - **넷 ID부의 모든 비트가 0 또는 1**
  - **호스트 ID부의 모든 비트가 0 또는 1**
  - **서브넷 ID부의 모든 비트가 1**
  - **127(7F Hex)로 시작하는 IP 주소(예: 127.35.21.16)**

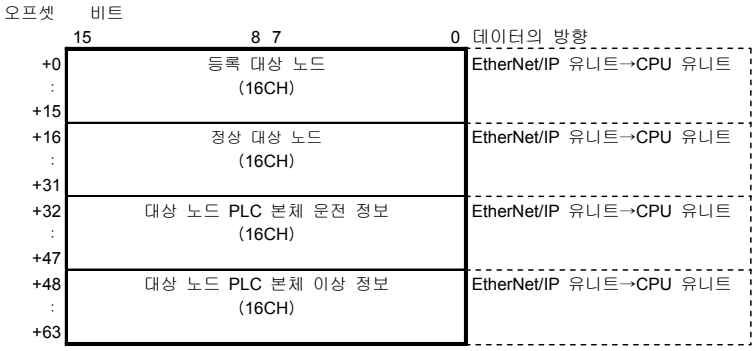
4－4 사용자 설정 영역

4－4－1 사용자 설정 영역의 개요

할당 릴레이 영역의 레이아웃을 사용자 설정으로 한 경우, 할당 릴레이 영역, 할당 DM 영역과는 별도로 사용자 설정 영역을 사용할 수 있습니다.
사용자 설정 영역의 시작 채널은 CX-Programmer에서 [파라미터 편집]의 [Status 영역] 탭을 사용하여 설정할 수 있습니다.

4－4－2 사용자 설정 영역

등록 대상 노드 정보, 정상 대상 노드 정보, 대상 노드 PLC 본체 운전 정보, 대상 노드 PLC 본체 이상 정보에 대해 사용자가 임의의 I/O 메모리 영역에 할당할 수 있습니다.
시작 채널을 지정하여 아래 그림의 오프셋 위치에 각 정보를 저장합니다.



■ 등록 대상 노드 테이블(유니트→CPU 유니트)

이 영역에는 해당 대상 노드의 등록 정보를 표시합니다.
이 영역은 이 유니트가 오리지네이터인 경우에만 유효합니다.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+0	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+1	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
+2	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
+3	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48
+4	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64
+5	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
+6	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96
+7	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112
+8	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128
+9	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144
+10	175	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160
+11	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176
+12	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192
+13	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209	208
+14	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225	224
+15	255	254	253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	243	242	241	240

비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작	참조
–	등록 대상 노드	ON	유니트	태그 데이터 링크가 등록되어 있음을 나타냅니다	4－2－2 할당 릴레이 영역의 상세 정보
		OFF	유니트	태그 데이터 링크가 등록되어 있지 않음을 나타냅니다.	

■ 정상 대상 노드 테이블(유니트→CPU 유니트)

이 영역에는 해당 대상 노드와의 연결 확립 정보를 표시합니다.
Rev.2 이상에서는 대상 장치 단위의 여러 연결에 대해 모든 데이터를 CPU 유니트에 리프레시한 후 ON됩니다. 이에 비해 Rev.1에서는 여러 연결의 모든 연결을 확립하면 바로 ON됩니다.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+17	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
+18	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
+19	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48
+20	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64
+21	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
+22	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96
+23	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112
+24	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128
+25	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144
+26	175	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160
+27	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176
+28	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192
+29	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209	208
+30	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225	224
+31	255	254	253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	243	242	241	240

비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작	참조
−	정상 대상 노드	ON	유니트	Rev.1: 여러 연결의 모든 연결을 확립하면 바로 ON Rev.2 이상: 대상 장치 단위의 여러 연결에 대해 모든 데이터를 CPU 유니트에 리프레시한 후 ON	4−2−2 할당 릴레이 영역의 상세 정보
		OFF	유니트	상기 이외	

■ 대상 노드 PLC 본체 운전 정보 테이블(유니트→CPU 유니트)

이 영역에는 해당 대상 노드의 PLC 본체 운전 정보를 표시합니다.
이 영역은 이 유니트가 오리지네이터인 경우만 유효합니다.
이 영역의 정보는 정상 대상 노드 정보가 ON일 때만 유효합니다.
OFF인 경우에는 직전의 값이 유지됩니다.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+32	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+33	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
+34	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
+35	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48
+36	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64
+37	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
+38	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96
+39	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112
+40	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128
+41	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144
+42	175	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160
+43	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176
+44	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192
+45	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209	208
+46	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225	224
+47	255	254	253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	243	242	241	240

비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작	참조
−	대상 노드 PLC 본체 운전 정보	ON	유니트	해당 대상 노드의 PLC 본체가 운전 상태	4−2−2 할당 릴레이 영역의 상세 정보
		OFF	유니트	상기 이외	

■ 대상 노드 PLC 본체 이상 정보 테이블(유니트→CPU 유니트)

이 영역에는 해당 대상 노드의 PLC 본체 이상 상태(운전 정지, 계속 이상의 논리합)를 표시합니다.
이 영역은 이 유니트가 오리지네이터인 경우에만 유효합니다.
이 영역의 정보는 정상 대상 노드 정보가 ON일 때만 유효합니다.
OFF인 경우에는 직전의 값이 유지됩니다.

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+48	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
+49	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
+50	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
+51	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48
+52	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64
+53	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
+54	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97	96
+55	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113	112
+56	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129	128
+57	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145	144
+58	175	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161	160
+59	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177	176
+60	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	193	192
+61	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209	208
+62	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225	224
+63	255	254	253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	243	242	241	240

비트	명칭	상태	조작하는 측	유니트 동작	참조
−	대상 노드 PLC 본체 이상 정보	ON	유니트	해당 대상 노드의 PLC 본체에 운전 계속 이상 또는 운전 정지 이상이 발생 중	4−2−2 할당 릴레이 영역의 상세 정보
		OFF	유니트	상기 이외	

4 – 5 관련 특수 보조 릴레이 목록

EtherNet/IP 유니트와 관련된 CPU 유니트의 특수 보조 릴레이 목록이 아래 표에 나와 있습니다.

4 – 5 – 1 읽기 전용 영역

주소		명칭	설명	설정 내용
채널	비트			
A202CH	A20200~A20207	네트워크 통신 명령 실행 가능 플래그	해당 통신 포트 번호를 사용하여 네트워크 통신 명령(SEND, RECV, CMND, PMCR 명령 중 하나)을 실행할 수 있을 때 1(ON)이 됩니다. 각 비트가 통신 포트 번호에 대응합니다. 비트 00~07: 통신 포트 번호 0~7	1: 네트워크 통신 비실행 중 0: 네트워크 통신 실행 중
A203CH~A210CH		네트워크 통신 종료 코드	네트워크 통신 명령(SEND, RECV, CMND, PMCR 명령 중 하나)이 실행된 경우 응답 코드가 저장됩니다. 각 채널이 포트 번호에 대응합니다. A203~210CH: 통신 포트 번호 0~7	0000 Hex 이외: 에러 코드 0000 Hex: 정상 코드
A219CH	A21900~A21907	네트워크 통신 실행 에러 플래그	네트워크 통신 명령(SEND, RECV, CMND, PMCR 명령 중 하나) 실행 시에 에러가 발생한 경우 1(ON)이 됩니다. 각 비트가 포트 번호에 대응합니다. 비트 00~07: 통신 포트 번호 0~7	1: 이상(에러) 종료 0: 정상 종료
A302CH	A30200~A30215	CPU 고기능 유니트 초기화 중 플래그	CPU 고기능 유니트 재시작 플래그(A50100~A50115)가 기동되거나 전원을 켰을 때, CPU 고기능 유니트가 초기 처리(초기화)에 들어가며 그 동안은 1(ON)이 됩니다. 각 비트가 유니트 번호에 대응합니다. 비트 00~15: 0~15(유니트 번호)	0: 초기 처리 중이 아님 1 : 초기 처리 중(초기 처리 종료 후, 시스템에 의해 자동으로 0)
A402CH	A40203	CPU 고기능 유니트 설정 이상 플래그 (운전 계속 이상)	등록 I/O 테이블에 등록된 CPU 고기능 유니트의 기종과 장착된 CPU 고기능 유니트의 기종이 다를 때 1(ON)이 됩니다. CPU 유니트의 운전은 계속됩니다. CPU 유니트 전면의 ERR/ALM LED가 점멸합니다. 주의: 어느 유니트 번호에서 설정 이상이 발생했는지 A427CH에 반영됩니다.	0: 설정 이상 없음 1: 설정 이상 있음
	A40207	CPU 고기능 유니트 이상 플래그 (운전 계속 이상)	CPU 유니트↔CPU 고기능 유니트 간의 데이터 교환에 이상이 있는 경우(CPU 고기능 유니트 자체의 이상 포함) 1(ON)이 됩니다. CPU 유니트의 운전은 계속됩니다. CPU 유니트 전면의 ERR/ALM LED가 점멸합니다. 이상이 발생한 유니트는 동작을 정지합니다. 주의: 어느 유니트 번호와 CPU 유니트 간의 데이터 교환에 이상이 발생했는지 A417CH에 반영됩니다.	0: 모든 유니트 번호에 이상 없음 1: 이상 있음
A403CH	A40300~A40308	메모리 이상 발생 위치	메모리 이상이 발생했을 때(A40115가 ON) 메모리 이상 발생 위치에 따라 다음 비트가 1(ON)이 됩니다. A40300: 사용자 프로그램 A40304: PLC 시스템 설정 A40305: 등록 I/O 테이블 A40307: 라우팅 테이블 메모리 이상이 발생하면 CPU 유니트의 운전은 정지됩니다. 이때 CPU 유니트 전면의 ERR/ALM LED는 점등합니다.	1: 이상 0: 정상
A410CH	A41000~A41015	CPU 고기능 유니트 중복 유니트 번호 플래그	CPU 고기능 유니트의 유니트 번호가 중복 설정된 경우(A40113이 ON일 때) 중복된 대응 유니트 번호가 1(ON)이 됩니다. CPU 유니트의 운전은 정지됩니다. 이때 CPU 유니트 전면의 ERR/ALM LED가 점등합니다. 각 비트가 유니트 번호에 대응합니다. 비트 00~15: 0~ F(유니트 번호)	0: 중복 없음 1: 중복 있음
A417CH	A41700~A41715	CPU 고기능 유니트 이상 유니트 번호 플래그	CPU 유니트↔CPU 고기능 유니트 간의 데이터 교환에 이상이 있는 경우(A40207이 ON일 때) 이상이 발생한 유니트 번호에 해당하는 비트가 1(ON)이 됩니다. CPU 유니트의 운전은 계속됩니다. CPU 유니트 전면의 ERR/ALM LED가 점멸합니다. 각 비트가 유니트 번호에 대응합니다. 비트 00~15: 0~F(유니트 번호)	0: 이상 없음 1: 이상 있음
A427CH	A42700~A42715	CPU 고기능 유니트 설정 이상 유니트 번호 플래그	CPU 고기능 유니트 설정 이상 발생 시(A40203이 ON일 때) 설정 이상이 발생한 유니트 번호에 해당하는 비트가 1(ON)이 됩니다. CPU 유니트의 운전은 계속됩니다. CPU 유니트 전면의 ERR/ALM LED가 점멸합니다. 각 비트가 유니트 번호에 대응합니다. 비트 00~15: 0~F(유니트 번호)	0: 설정 이상 없음 1: 설정 이상 있음

4 – 5 – 2 읽기 / 쓰기 가능 영역(사용자 설정용)

주소		명칭	설명	설정 내용
채널	비트			
A501CH	A50100~ A50115	CPU 고기능 유니트 재시작 플래그	기동(0→1) 시, CPU 고기능 유니트가 재시작됩니다. (초기 처리에 들어갑니다.) 각 비트가 유니트 번호에 대응합니다. 비트 00~15: 0~F(유니트 번호) 주의: 재시작 후 CPU 고기능 유니트 초기화 중 플래그 (A30200~30215)가 1(ON)이 되고, 초기화 처리 후 자동으로 시스템에 의해 0(OFF)이 됩니다. 주의: 래더 프로그램에서 고기능 유니트 재시작 플래그를 ON하는 경우는 SET 명령을 사용하십시오.	0→1: 재시작 1→0: 재시작 종료 후 시스템의 의해 자동으로 0

제5장

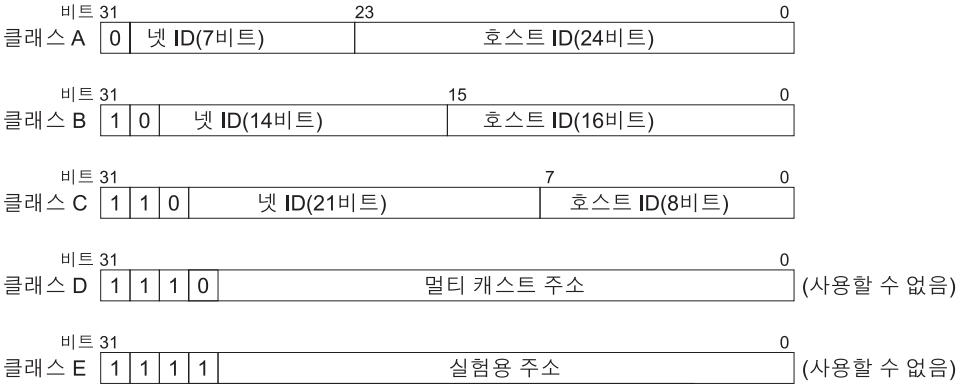
IP 주소 결정 방법

5 – 1 IP 주소

5 – 1 – 1 IP 주소의 구성

IP 주소는 32비트의 바이너리 데이터로, 넷 ID와 호스트 ID로 구성되어 있습니다. 넷 ID는 네트워크를 식별하기 위한 주소이고 호스트 ID는 호스트(노드)를 식별하기 위한 주소입니다.

IP 주소는 네트워크의 규모에 따라 주소 체계를 선택할 수 있도록 클래스 A~클래스 C의 3개 클래스로 나뉘어 있습니다(클래스 D와 클래스 E는 사용할 수 없음).



클래스에 따라 식별 가능한 네트워크 수와 호스트 수가 다릅니다.

클래스	네트워크 수	호스트 수
클래스 A	소	$2^{24}-2$ 이하(16777214 이하)
클래스 B	중	$2^{16}-2$ 이하(65534 이하)
클래스 C	대	$2^{8}-2$ 이하(254 이하)

IP 주소는 32비트를 8비트씩 4개 그룹으로 나누고 각각을 점으로 구분한 4개의 10진수로 표기합니다.

(예) 10000010 00111010 00010001 00100000 → 130.58.17.32

참 고 **동일 네트워크 내의 노드에는 같은 넷 ID를 설정하십시오.**

5−1−2 IP 주소의 할당

IP 주소는 네트워크 내(또는 여러 네트워크 간)에서 중복되지 않도록 노드에 할당해야 합니다.
IP(인터넷 프로토콜)는 전 세계에서 사용되는 표준 통신 프로토콜로, 인증 기관(NIC)에서 배포하는 IP 주소를 취득해 두면 향후 네트워크 확장 시 주소의 혼란 없이 확장할 수 있습니다.

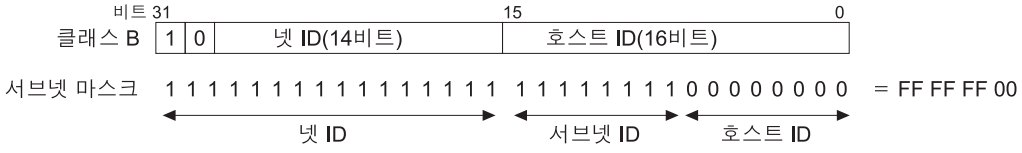
5−1−3 EtherNet/IP 유니트의 로컬 IP 주소 설정

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서도 이 IP 주소를 설정해야 합니다. 이 IP 주소를 올바르게 설정하지 않으면 EtherNet/IP에서 통신을 수행할 수 없습니다. EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 로컬 IP 주소는 다음 중 하나의 방법으로 설정합니다.
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소는 기본값을 사용하거나, 주변 툴을 사용하여 CPU 유니트의 'CPU 고기능 유니트 할당 DM 영역(CS/CJ 시리즈만 해당)' 또는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 설정합니다.

- 일시적으로 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 연결하려는 경우:
  기본 IP 주소 = 192.168.250.노드 주소
  (노드 주소는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 전면 로터리 스위치로 설정)
- 임의의 IP 주소로 설정하려는 경우, 또한 CPU 유니트 측에 로컬 IP 주소를 설정(저장)할 경우: CPU 유니트의 할당 DM 영역을 통해 설정(CS/CJ 시리즈만 해당)
- 임의의 IP 주소로 설정하려는 경우, 또한 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 측에 로컬 IP 주소를 설정(저장)할 경우: CX-Programmer의 유니트 설정을 통해 TCP/IP 설정
- 임의의 IP 주소로 설정하려는 경우, 또한 BOOTP 서버에서 자동으로 IP 주소를 취득 할 경우: CX-Programmer의 유니트 설정을 통해 TCP/IP 설정
  자세한 설정 방법에 대해서는 3-8 'TCP/IP 설정·LINK 설정'을 참조하십시오.

5−1−4 서브넷 마스크

하나의 네트워크에 많은 노드를 연결하면 네트워크의 운용이나 관리가 힘들어 집니다. 이런 경우, 하나의 네트워크를 여러 개의 하위 네트워크로 나누어 시스템을 구축하면 편리합니다. 내부적으로는 여러 개의 네트워크로 운용되지만 외부에서는 하나의 네트워크로 보이게 됩니다.
이러한 운용 방식을 실행하기 위해서는 IP 주소의 호스트 ID부를 서브넷 ID부와 호스트 ID부의 2개로 나누어 사용합니다.
이 서브넷 ID부를 식별하기 위한 정보가 서브넷 마스크입니다. 서브넷 마스크는 넷 ID부와 서브넷 ID부를 '1'로, 호스트 ID부를 '0'으로 비트 마스크한 것입니다.
(예) 클래스 B의 IP 주소에서 8비트를 서브넷 ID로 사용하는 경우의 서브넷 마스크



서브넷 마스크는 해당 하위 네트워크의 모든 노드에서 공통으로 사용하는 서브넷 마스크 값을 설정하십시오.
하위 네트워크를 사용하지 않는 경우는 서브넷 마스크를 설정할 필요가 없습니다.
이 경우, IP 주소의 클래스에 대응한 다음의 서브넷 마스크 값이 사용됩니다.

클래스	서브넷 마스크 값
클래스 A	255.0.0.0
클래스 B	255.255.0.0
클래스 C	255.255.255.0

5 − 1 − 5 CIDR 기능

CIDR은 Classless Inter-Domain Routing의 약자로, 클래스를 사용하지 않는 IP 주소의 할당을 수행하는 기능입니다.
클래스를 사용한 IP 주소의 경우 넷 ID부와 호스트 ID부가 정해진 블록 단위로 나뉘기 때문에 IP 주소 공간(호스트 수)이 효율적으로 할당되지 않는다는 단점이 있습니다.
CIDR에서는 클래스를 사용하지 않기 때문에 임의의 IP 주소 공간으로 나눌 수 있으므로 IP 주소 공간(호스트 수)을 효율적으로 사용할 수 있습니다.
예를 들어 클래스 C(192.168, …)를 사용해도 CIDR을 사용한 넷 마스크 설정을 통해 254노드를 넘는 수평 분산 네트워크를 구축하는 것이 가능해집니다.

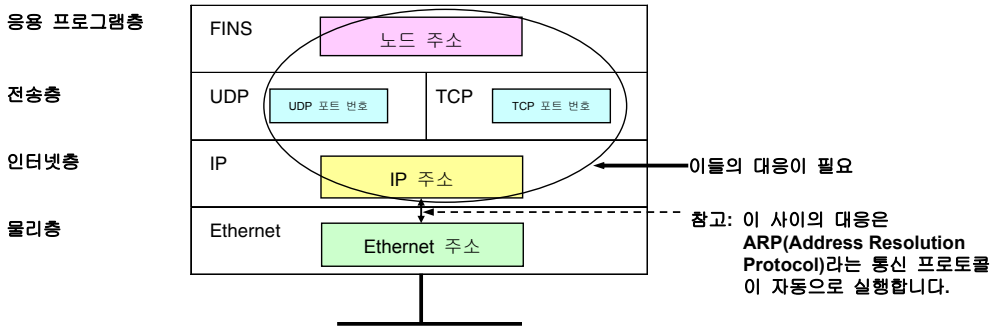
서브넷 마스크 범위
192.0.0.0~255.255.255.252

CIDR은 유니트 버전 Ver.2.0 이상에 추가된 기능입니다.

5－2 FINS 통신 서비스의 IP 주소

5－2－1 FINS 통신 서비스의 노드 지정 구조

Ethernet상의 FINS 통신 서비스에서는 Ethernet 네트워크의 노드를 지정하기 위해 FINS 노드 주소에 IP 주소, UDP 포트 번호, TCP 포트 번호를 대응시켜 사용합니다.

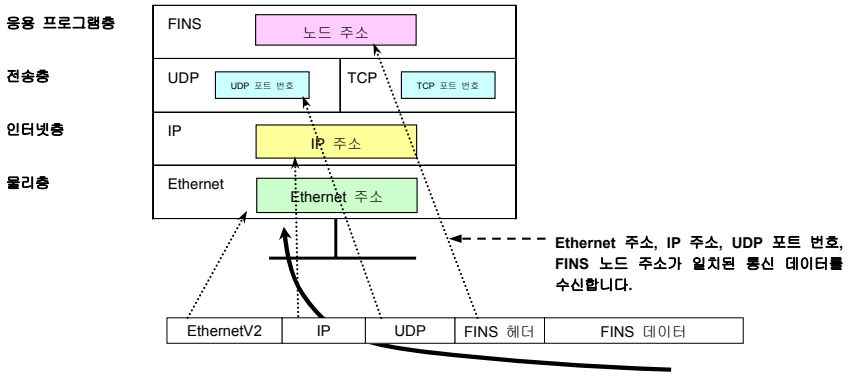


참 고 **EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 유니트 전면의 로터리 스위치 'Node No.'로 FINS 노드 주소를 설정합니다.**

■ EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 할당하는 주소

● EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 FINS 메시지 수신 구조

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)로 설정하는 IP 주소, FINS/UDP 포트 번호, FINS/TCP 포트 번호는 주로 FINS 통신 메시지를 수신할 때 사용합니다.



- Ethernet 주소 …EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 제품마다 고정값을 할당합니다. 변경할 수는 없습니다.
- IP 주소 …기본 IP 주소(192.168.250.FINS 노드 주소)를 사용하거나, 할당 DM 영역을 사용하거나, CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 'TCP/IP' 탭에서 설정하여 사용합니다.
- FINS/UDP 포트 번호 …기본 FINS/UDP 포트 번호(9600)를 사용하거나 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 'FINS/UDP' 탭에서 설정하여 사용합니다.
- FINS/TCP 포트 번호 …기본 FINS/TCP 포트 번호(9600)를 사용하거나 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 'FINS/TCP' 탭에서 설정하여 사용합니다.
- FINS 노드 주소 …EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 전면의 로터리 스위치 'NODE NO.'로 설정하여 사용합니다.

● **로컬 노드의 IP 주소와 FINS 노드 주소의 대응**

IP 주소는 통신 노드별로 고유의 주소를 할당하여 사용합니다.
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서도 통신 노드별로 IP 주소를 할당하지만 다음의 방식 중 하나로 FINS 노드 주소(1~254)와 대응시켜야 합니다.

・자동 생성 방식(동적/정적)

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 설정할 FINS 노드 주소와 IP 주소의 관계가 다음 식이 되도록 설정합니다. 설정이 다음 식에 맞지 않는 경우는 설정 에러(MS-LED가 적색으로 점멸)가 됩니다.

FINS 노드 주소 = IP 주소의 호스트 ID

・IP 주소 테이블 방식, 병용 방식

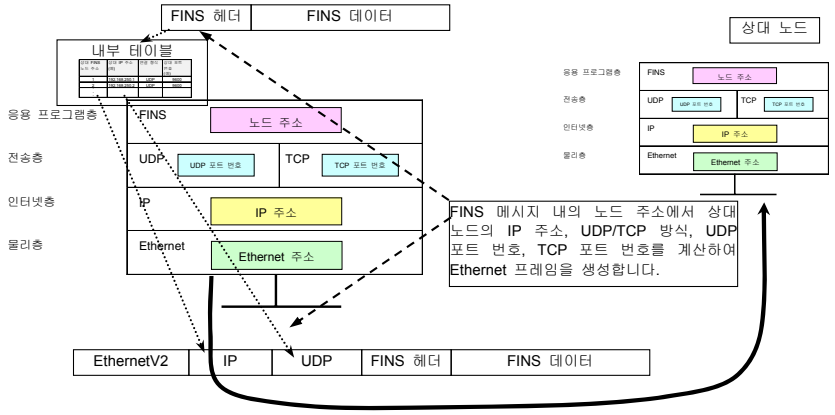
이들 방식에는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 설정할 FINS 노드 주소와 IP 주소에 특별한 관계가 없습니다. 네트워크에서 FINS 노드 주소, IP 주소와 중복되지 않도록 설정하십시오.

● **EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 FINS 메시지 송신 구조**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 FINS 메시지를 송신할 때 상대 노드의 IP 주소, UDP 포트 번호, TCP 포트 번호를 결정해야 합니다. EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 모든 상대 노드의 FINS 노드 주소와 IP 주소 등 각 주소와의 관계를 내부 테이블로 관리하고 있습니다.

상대 FINS 노드 주소	상대 IP 주소 (예)	연결 형식	상대 포트 번호 (예)
1	192.168.250.1	UDP	9600
2	192.168.250.2	UDP	9600
・ ・ ・			
254	192.168.250.254	UDP	9600

이 내부 테이블은 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 전원 투입 또는 유니트 재시작 시 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 내의 각종 설정에서 자동 생성됩니다. 이 테이블은 설정 방식에 따라 상대 IP 주소 등의 정보가 동적으로 변경되는 경우가 있습니다(동적 변경을 금지할 수도 있음).



5－2－2　내부 테이블의 주소 대응

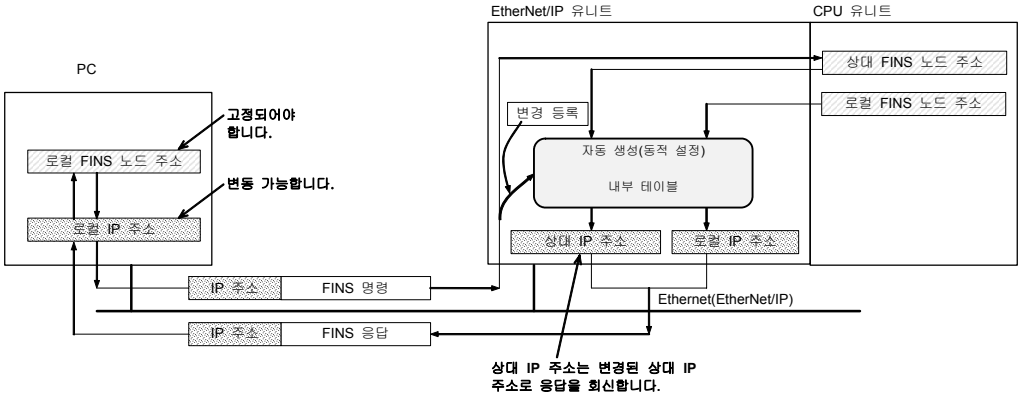
■ FINS/UDP 통신 방식

● 자동 생성 방식(동적)

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 전원 투입 또는 유니트 재시작 시 내부 테이블의 각 주소에 대해 다음 값을 설정합니다.

- 상대 IP 주소　　= 로컬 IP 주소의 넷 ID + 상대 FINS 노드 주소
- 상대 UDP 포트 번호 = 로컬 유니트에 설정한 UDP 포트 번호
- 연결 형식　　= FINS/UDP

또한 동적 방식의 경우 상대로부터 수신한 FINS 메시지에 따라, 일단 생성된 내부 테이블 정보의 내용을 동적으로 변경할 수 있습니다. 상대 노드가 PC 등이고 IP 주소가 DHCP 등에 의해 동적으로 변경되는 경우에 유효합니다.

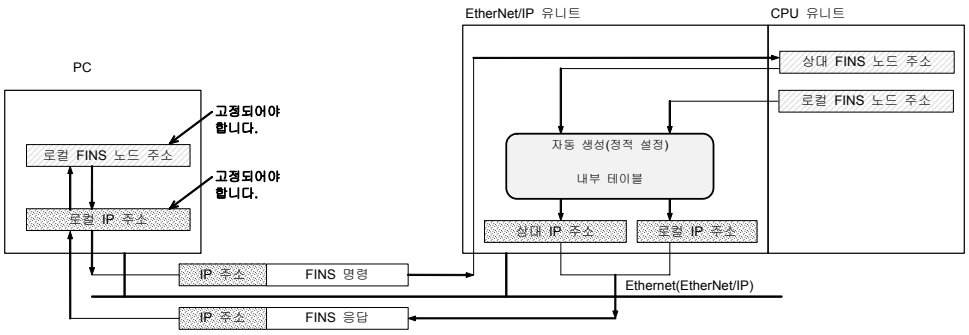


● 자동 생성 방식(정적)

이 방식도 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 전원 투입 또는 유니트 재시작 시 내부 테이블의 각 주소에 대해 다음 값을 설정합니다.

- 상대 IP 주소　　= 로컬 IP 주소의 넷 ID + 상대 FINS 노드 주소
- 상대 UDP 포트 번호 = 로컬 유니트에 설정한 UDP 포트 번호
- 연결 형식　　= FINS/UDP

단, 정적 방식의 경우 일단 생성된 내부 테이블 정보의 내용이 임의로 변경되는 경우는 없습니다.



● **IP 주소 테이블 방식**

이 방식은 미리 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/UDP]에 설정되어 있는 대응표(IP 주소 테이블)를 바탕으로 FINS 노드 주소를 IP 주소로 변환하는 방식입니다.

IP 주소 테이블은 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/UDP] 탭에서 'IP 주소 테이블'에 설정합니다. 다른 세그먼트이고 넷 ID가 다른 노드라도 등록할 수 있습니다.

내부 테이블은 다음과 같습니다.

・IP 주소 테이블에 등록되어 있는 FINS 노드 주소, 내부 테이블에 다음의 주소를 등록합니다.

・상대 IP 주소 = IP 주소 테이블에 등록된 IP 주소
・상대 UDP 포트 번호 = 로컬 유니트에 설정한 UDP 포트 번호
・연결 형식 = FINS/UDP

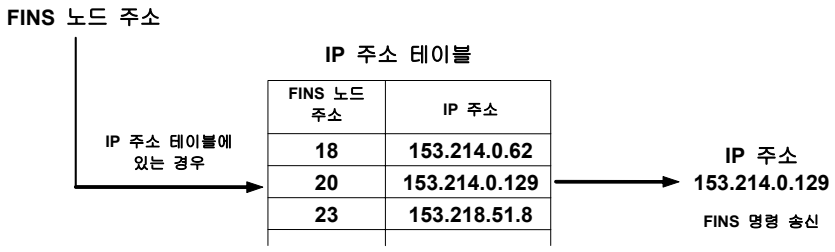
・IP 주소 테이블에 등록되지 않은 FINS 노드 주소
내부 테이블에 다음의 주소를 등록합니다.

・상대 IP 주소 = 0.0.0.0
・상대 UDP 포트 번호 = 로컬 유니트에 설정한 UDP 포트 번호
・연결 형식 = FINS/UDP

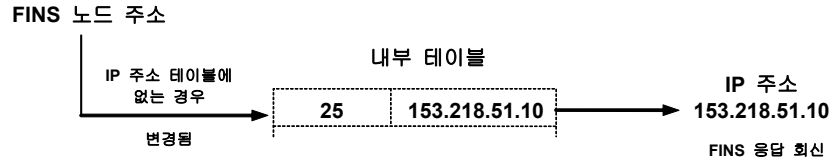
IP 주소 테이블 방식의 경우 IP 주소 테이블에 등록된 FINS 노드의 레코드는 동적으로 변경되지 않습니다. 그 외, 상대 IP 주소가 0.0.0.0으로 등록된 FINS 노드에 대해서는 전원 투입 또는 유니트 재시작 시, 상대로부터 수신한 FINS 메시지에 따라 동적으로 내용을 변경할 수 있습니다. 상대 노드가 PC 등이고 IP 주소가 DHCP 등에 의해 동적으로 변경되는 경우에 유효합니다.

예)

● **FINS 명령 송신 시**



● **FINS 명령 수신 시**



● **병용 방식**

병용 방식은 IP 주소 테이블 방식과 자동 생성 방식(동적 설정)을 병용한 방식입니다. 처음에는 IP 주소 테이블을 참조하여 해당하는 FINS 노드 주소가 있으면 대응하는 IP 주소를 읽고, 해당하는 FINS 주소가 없으면 자동 생성 방식(동적 설정)을 통해 IP 주소를 계산합니다.
내부 테이블은 다음과 같습니다.

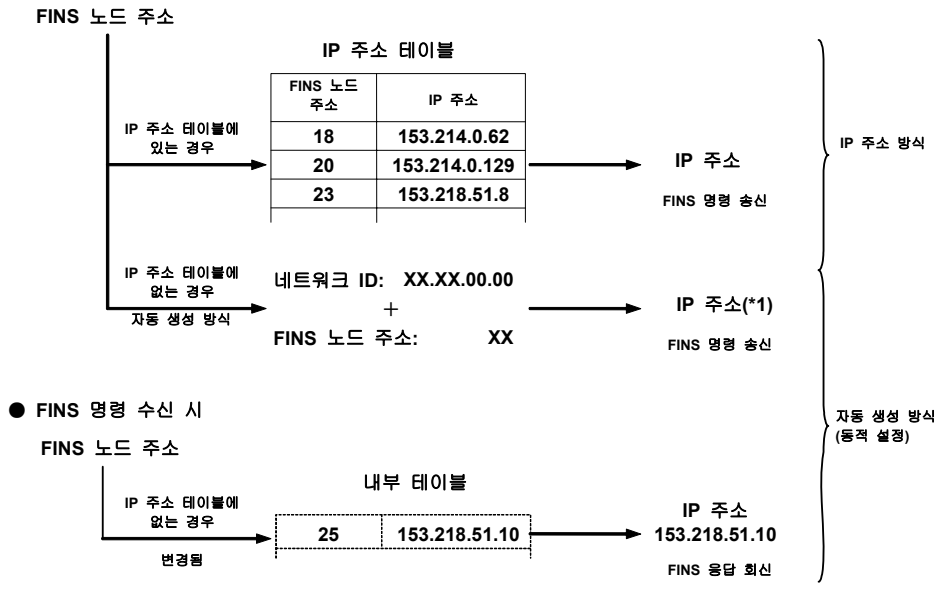
・IP 주소 테이블에 등록되어 있는 FINS 노드 주소
내부 테이블에 다음의 주소를 등록합니다.
  ・상대 IP 주소 = IP 주소 테이블에 등록된 IP 주소
  ・상대 UDP 포트 번호 = 로컬 유니트에 설정한 UDP 포트 번호
  ・연결 형식 = FINS/UDP

・IP 주소 테이블에 등록되지 않은 FINS 노드 주소
내부 테이블에 다음의 주소를 등록합니다.
  ・상대 IP 주소 = 로컬 IP 주소의 넷 ID + 상대 FINS 노드 주소
  ・상대 UDP 포트 번호 = 로컬 유니트에 설정한 UDP 포트 번호
  ・연결 형식 = FINS/UDP

병용 방식의 경우 IP 주소 테이블에 등록된 FINS 노드의 레코드는 동적으로 변경되지 않습니다. 그 외, 상대 IP 주소가 IP 주소 테이블에 등록된 FINS 노드 이외인 경우에 대해서는 전원 투입 또는 유니트 재시작 시, 상대로부터 수신한 FINS 메시지에 따라 동적으로 내용을 변경할 수 있습니다. 상대 노드가 PC 등이고 IP 주소가 DHCP 등에 의해 동적으로 변경되는 경우에 유효합니다.

예)

● **FINS 명령 송신 시**



*1: FINS 명령을 수신할 때 내부 테이블의 IP 주소가 변경된 경우는 내부 테이블의 IP 주소로 송신합니다.

● 상대 IP 주소 동적 변경 금지

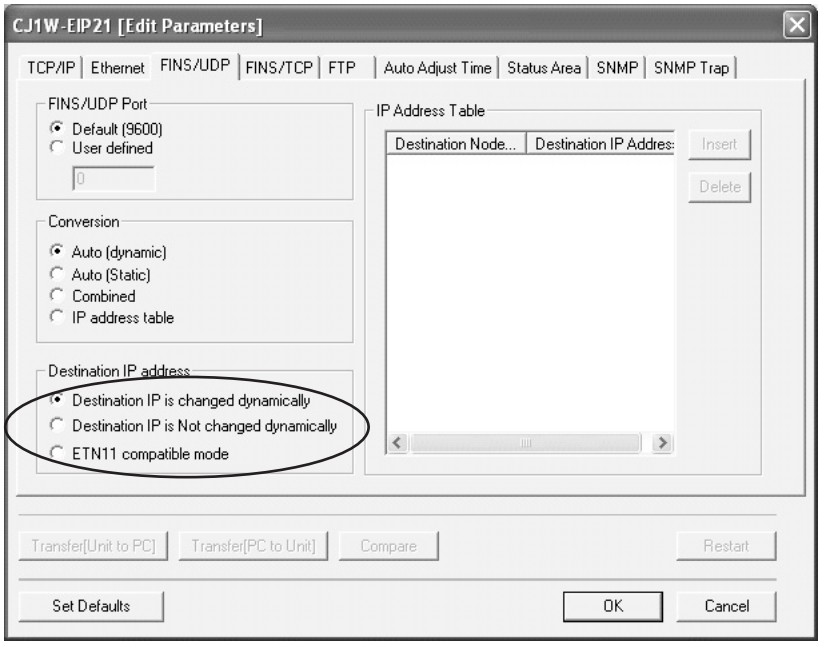
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 각 방식(자동 생성, IP 주소 테이블, 병용 방식)의 상대 IP 주소에 대한 동적 변경을 금지할 수 있습니다.
CX-Programmer의 설정 화면에서 설정합니다.
상대 IP 주소의 동적 변경을 금지한 경우, 각 방식의 내부 테이블은 전원 투입 또는 재시작 시 작성된 상태 그대로 유지됩니다. 따라서 IP 주소가 변동되는 PC 등에서 FINS/UDP를 통한 액세스를 방지할 수 있습니다.
동적 변경을 금지하려면 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/UDP] 탭에서 '대상 IP 주소 동적 변경 안 함'을 선택합니다.

● ETN11 호환 모드의 사용

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 각 방식(자동 생성, IP 주소 테이블, 병용 방식)의 동작 사양에서 CS1W-ETN11/CJ1W-ETN11과 호환되도록 할 수 있습니다(단, 호환 모드에서 상대 IP 주소의 동적 변경은 금지).
호환 모드에서는 'FINS/UDP' 탭을 통해 설정된 FINS/UDP의 로컬 포트 번호(기본값 9600) 이외의 UDP 포트 번호에서 송신된 FINS/UDP 명령 데이터에 대해 다음과 같이 ETN11과 동일한 동작을 합니다.

- Ethernet 유니트 대상인 경우, 상대의 UDP 포트 번호로 FINS 응답을 회신합니다.
- 기타 유니트 대상(CPU 유니트 등)인 경우는 FINS/UDP 포트 번호에 설정된 UDP 포트 번호로 FINS 응답을 회신합니다.

*: ETN11 호환 모드를 사용한 경우, 각 방식의 내부 테이블은 전원 투입 또는 재시작 시 작성된 상태 그대로 유지됩니다. 따라서 IP 주소가 변동되는 PC 등에서 FINS/UDP를 통한 액세스를 방지할 수 있습니다.



■ FINS/TCP 통신 방식

● FINS/TCP 방식의 대응 구조

FINS/TCP 방식의 경우는 연결별로 통신을 확립한 후 서로 상대의 FINS 노드 주소를 자동으로 교환합니다[*1]. 그 후, FINS 메시지 통신을 실행합니다.
이를 통해, 연결별로 상대 FINS 노드 주소와 상대 IP 주소가 대응됩니다. 따라서 FINS/TCP 방식의 경우 FINS/UDP와 같은 IP 주소 변환(IP 주소와 FINS 노드 주소의 대응) 설정을 실행할 필요는 없지만, 연결별로 상대 IP 주소를 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/TCP] 탭에서 설정해야 합니다.

*1: 연결이 확립된 후 내부 테이블을 재기입합니다.

● 내부 구조

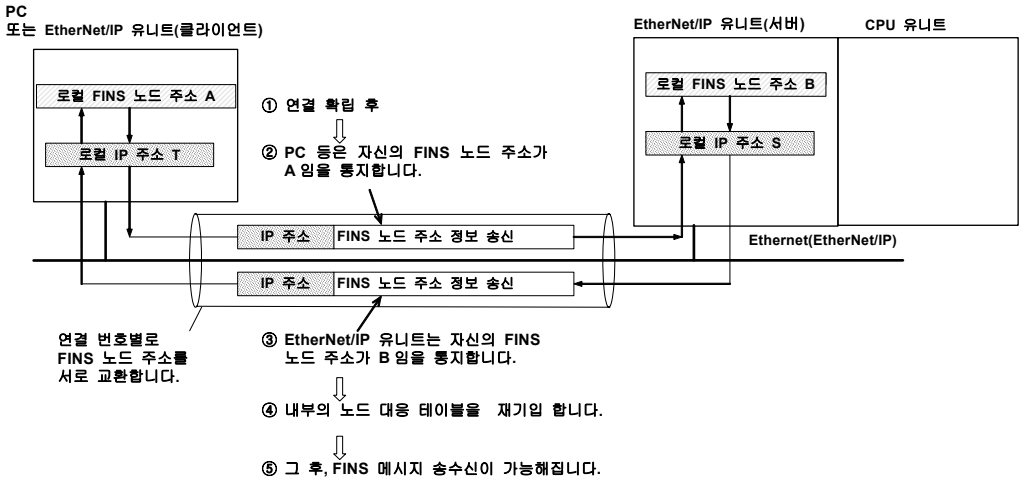
FINS/TCP 방식에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 다음의 처리를 수행합니다.

· 자신이 FINS/TCP 클라이언트인 경우

① CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/TCP] 탭에 설정된 'FINS/TCP 연결 설정'의 '연결 대상 IP 주소'(연결 번호별 연결 대상 IP 주소)와 TCP/IP 프로토콜로 연결을 확립합니다.
② 자신의 FINS 노드 주소를 상대(서버)에게 자동으로 통지합니다.
③ 상대(서버)로부터 상대의 FINS 노드 주소가 통지됩니다.
④ EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 자신은 내부 테이블(FINS 노드 주소, IP 주소, TCP, 포트 번호)을 재기입합니다.
⑤ FINS 메시지 송수신이 가능해집니다.

· 자신이 FINS/TCP 서버인 경우

① 상대(클라이언트: PC 또는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트))로부터 TCP/IP 프로토콜로 연결 시작 요구를 받아 연결을 확립합니다.
② 상대(클라이언트)로부터 상대의 FINS 노드 주소가 통지됩니다.
③ 자신의 FINS 노드 주소를 통지합니다.
④ EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 자신은 내부의 노드 대응 테이블(FINS 노드 주소, IP 주소, TCP, 포트 번호)을 재기입합니다.
⑤ FINS 메시지 송수신이 가능해집니다.



FINS/TCP의 연결 설정에는 다음과 같은 항목이 있습니다.
CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창에서 [FINS/TCP] 탭의 'FINS/TCP 연결 설정'을 사용하여 연결 번호(1~16)별로 설정합니다.

・자신이 서버인 경우

① 서버를 설정합니다.
② IP(연결 대상 IP 주소):
'IP 주소로 보호'를 선택한 경우 연결을 허가할 클라이언트 측의 IP 주소를 설정합니다(생략 가능).
③ FINS(자동 할당 FINS 노드 주소):
클라이언트(주로 PC)가 FINS/TCP를 지원하고, 또한 FINS 노드 주소를 결정하지 않은 상태로 사용하려면 여기에 설정된 값(239~254 중 하나)을 클라이언트에 할당할 수 있습니다. 일반적으로 기본값을 그대로 사용하십시오.

・자신이 클라이언트인 경우

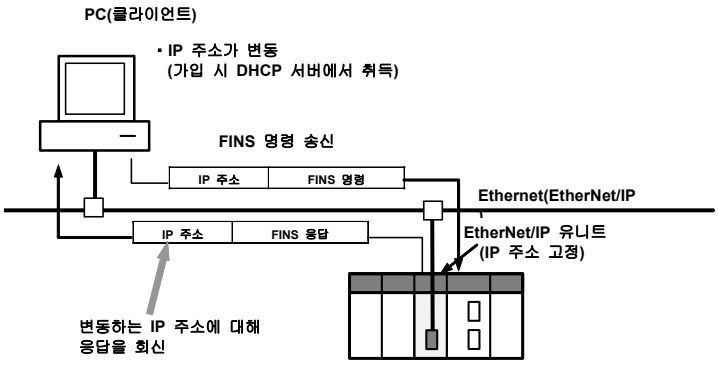
① 클라이언트를 설정합니다.
② IP(연결 대상 IP 주소):
FINS/TCP로 연결할 상대의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) (서버 측)의 IP 주소를 설정합니다.
이 EtherNet/IP 유니트를 FINS/TCP의 클라이언트로 사용하는 경우는 반드시 설정합니다.

5－2－3 활용 예

■ IP 주소가 변동되는 PC로의 대응

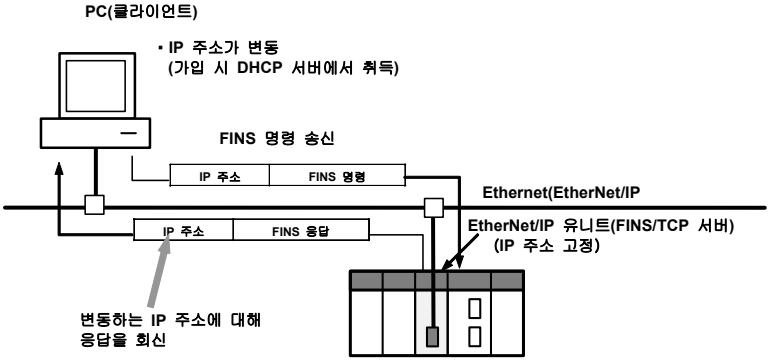
● FINS/UDP 통신 방식

FINS/UDP에는 자동 변환 방식(동적), IP 주소 테이블 방식, 병용 방식에 대해서 수신한 FINS 메시지로부터 내부 테이블의 상대 FINS 노드 주소와 상대 IP 주소를 재기입하므로, IP 주소가 동적으로 변경되는 PC(DHCP 클라이언트 PC)에서 FINS 명령을 수신한 경우에도 해당 응답을 명령 전송원인 PC(DHCP 클라이언트 PC)로 회신할 수 있습니다.



● **FINS/TCP 통신 방식**

FINS/TCP에서는 확립된 연결별로 내부 테이블의 FINS 노드 주소와 IP 주소를 재기입하므로 IP 주소가 동적으로 변경되는 PC(DHCP 클라이언트 PC)에서 FINS 명령을 수신한 경우에도 해당 응답을 명령 전송원인 PC(DHCP 클라이언트 PC)로 회신할 수 있습니다.



참 고

• DHCP 서비스를 통한 IP 주소 자동 설정

DHCP 서비스는 DHCP 서버가 네트워크의 IP 주소를 일괄 관리하는 방식입니다. 클라이언트가 되는 노드는 시스템을 기동할 때마다 DHCP 서버에서 IP 주소를 취득하게 됩니다. 따라서 DHCP 서비스를 사용하는 PC에서는 시스템을 기동할 때마다 IP 주소가 달라질 수 있습니다.
주로 클라이언트 용도의 PC 등의 자동 설정에 사용합니다.
메일 서버 등 서버 용도의 노드에서는 일반적으로 고정 IP 주소를 할당합니다.
PLC 시스템의 경우 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)도 고정 IP 주소가 됩니다.

■ PC의 응용 프로그램을 여러 개 동시에 기동하려는 경우

● **FINS/UDP 통신 방식**

PC의 각 응용 프로그램에 FINS 노드를 개별적으로 할당합니다. 또한 각각 사용하는 FINS/UDP 포트 번호도 개별적으로 할당합니다. 각 응용 프로그램에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 FINS/UDP의 FINS 명령을 송신하면 내부 테이블의 상대 IP 주소와 상대 포트 번호가 각각 동적으로 변경됩니다.

● **FINS/TCP 통신 방식**

이 방식에서도 PC상의 각 응용 프로그램에 FINS 노드를 개별적으로 할당합니다. 또한 각각 사용하는 FINS/ TCP 포트 번호도 개별적으로 할당합니다. 각 응용 프로그램은 FINS/TCP 클라이언트가 되어 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 FINS/TCP 서버에 연결 시작을 의뢰합니다. 연결이 확립되면 내부 테이블의 상대 IP 주소와 상대 포트 번호가 각각 동적으로 변경됩니다.

5 − 2 − 4 관련 제품 및 통신/설정 방식의 대응

● 자동 생성 방식(동적 설정)을 사용할 수 있는 기종

기종		형식/시리즈/버전	자동 생성 방식(동적)의 탑재
CS 시리즈용 Ethernet 유니트	100BASE-TX	CS1W-ETN21	있음
	10BASE-5	CS1W-ETN01	없음: '자동 생성 방식', '병용 방식'에서 설정합니다. IP 주소가 변동되는 PC와는 통신 불가
	10BASE-T	CS1W-ETN11	
CJ 시리즈용 Ethernet 유니트	100BASE-TX	CJ1W-ETN21	있음
	10BASE-T	CJ1W-ETN11	없음: '자동 생성 방식', '병용 방식'에서 설정합니다. IP 주소가 변동되는 PC와는 통신 불가
CV/CVM1 시리즈용 Ethernet 유니트	10BASE-5	CV500-ETN01	
FinsGateway		Version 4.xx 이하	
		Version 2003 이상	있음
프로그래머블 터미널		NS 시리즈	없음: 수동 설정을 통해 자동 생성 방식으로 자동 설정되도록 설정하여 사용합니다.
오픈 네트워크 컨트롤러(ONC)		−	

● 자동 생성 방식(정적 설정)을 사용할 수 있는 기종

기종		형식/시리즈/버전	자동 생성 방식(정적)의 탑재
CS 시리즈용 Ethernet 유니트	100BASE-TX	CS1W-ETN21	있음
	10BASE-5	CS1W-ETN01	있음: 간단하게 '자동 생성 방식'이라고 부릅니다.
	10BASE-T	CS1W-ETN11	
CJ 시리즈용 Ethernet 유니트	100BASE-TX	CJ1W-ETN21	있음
	10BASE-T	CJ1W-ETN11	있음: 간단하게 '자동 생성 방식'이라고 부릅니다.
CV/CVM1 시리즈용 Ethernet 유니트	10BASE-5	CV500-ETN01	
FinsGateway		Version 4.xx 이하	
		Version 2003 이상	있음
프로그래머블 터미널		NS 시리즈	없음: 수동 설정을 통해 자동 생성 방식으로 자동 설정되도록 설정하여 사용합니다.
오픈 네트워크 컨트롤러(ONC)		−	

● IP 주소 테이블 방식을 사용할 수 있는 기종

기종		형식/시리즈/버전	IP 주소 테이블 방식의 탑재
CS 시리즈용 Ethernet 유니트	100BASE-TX	CS1W-ETN21	있음
	10BASE-5	CS1W-ETN01	
	10BASE-T	CS1W-ETN11	
CJ 시리즈용 Ethernet 유니트	100BASE-TX	CJ1W-ETN21	
	10BASE-T	CJ1W-ETN11	
CV/CVM1 시리즈용 Ethernet 유니트	10BASE-5	CV500-ETN01	
FinsGateway		Version 4.xx 이하	
		Version 2003 이상	
프로그래머블 터미널		NS 시리즈	없음: 수동 설정으로 설정합니다. DHCP로 동적 설정된 PC와는 FINS 통신을 할 수 없습니다.
오픈 네트워크 컨트롤러(ONC)		−	

● 병용 방식을 사용할 수 있는 기종

기종		형식/시리즈/버전	병용 방식의 탑재
CS 시리즈용 Ethernet 유니트	100BASE-TX	CS1W-ETN21	있음
	10BASE-5	CS1W-ETN01	없음
	10BASE-T	CS1W-ETN11	없음
CJ 시리즈용 Ethernet 유니트	100BASE-TX	CJ1W-ETN21	있음
	10BASE-T	CJ1W-ETN11	없음
CV/CVM1 시리즈용 Ethernet 유니트	10BASE-5	CV500-ETN01	없음
FinsGateway		Version 4.xx 이하	없음
		Version 2003 이상	있음
프로그래머블 터미널		NS 시리즈	없음: 수동 설정으로 설정합니다. DHCP로 동적 설정된 PC와는 FINS 통신을 할 수 없습니다.
오픈 네트워크 컨트롤러(ONC)		−	

5−2−5 IP 주소와 FINS 노드 주소의 대응 방법 목록

FINS/UDP 방식 및 FINS/TCP 방식의 IP 주소와 FINS 노드 주소의 대응 방법과 주소의 고정/가변의 관계는 다음과 같습니다.

통신 방식	IP 주소와 FINS 노드 주소의 대응	IP 주소 결정 방법		클라이언트(PC, PLC)		서버(PLC)	
				FINS 노드 주소	IP 주소	FINS 노드 주소	IP 주소
FINS/UDP 방식	Ethernet 내에 IP 주소와 FINS 노드 주소의 대응에 따름	IP 주소 변환	자동 생성 방식(정적 설정)	고정	고정	고정	고정
			자동 생성 방식(동적 설정)	고정	고정 또는 가변	고정	고정
			IP 주소 테이블 방식	고정	고정 또는 가변	고정	고정
			병용 방식	고정	고정 또는 가변	고정	고정
FINS/TCP 방식	EtherNet/IP 유니트와 상대 노드에서 FINS 노드 주소의 자동 교환에 따름(그 후, 데이터 송수신을 수행)	자동	연결 방식(FINS 노드 주소 자동 교환)	고정 또는 지정되지 않은 경우 자동 할당 가능	고정 또는 가변	고정	고정

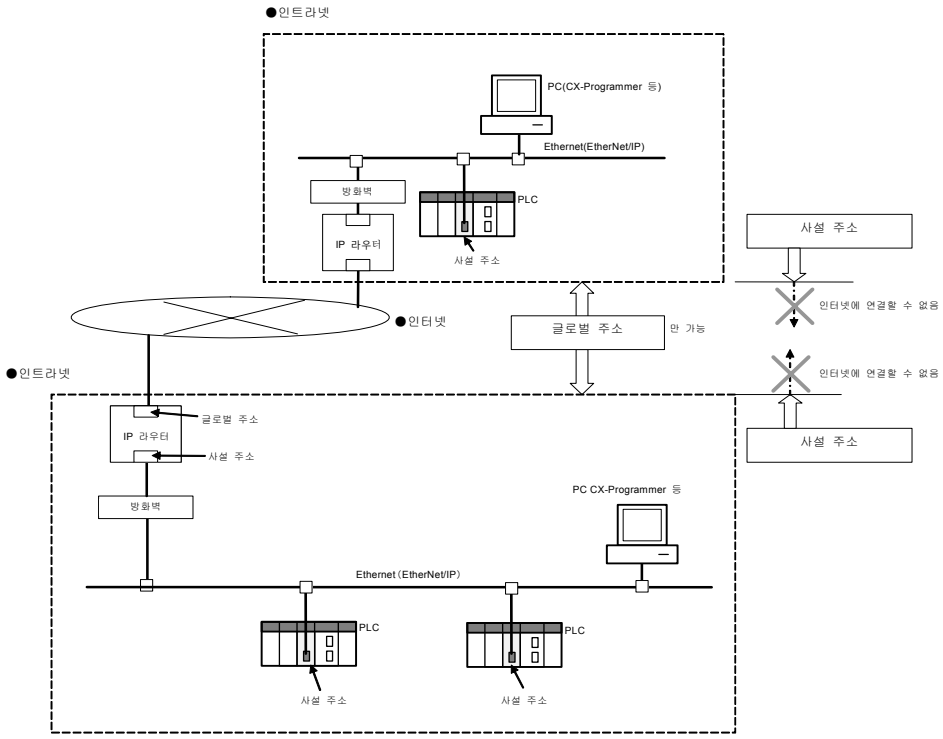
5 − 3 사설/글로벌 주소

5 − 3 − 1 글로벌 주소와 사설 주소

IP 주소에는 다음의 2종류가 있습니다.

글로벌 주소	인터넷에 직접 연결할 수 있는 IP 주소입니다. NIC(일본의 경우는 JPNIC)에 신청하여 할당 받으며 전 세계적으로 고유한 IP 주소로, 전 세계에서 약 43억 개까지 할당 가능
사설 주소	인터넷에 직접 연결할 수 없는 IP 주소로, 인트라넷 내부(사내 LAN)용입니다. 이 IP 주소를 포함한 프레임은 라우터를 통해 외부로 전송되는 것이 제한되기 때문에 인터넷에 직접 연결할 수 없습니다.

일반적으로 다음과 같이 인트라넷 내에서 글로벌 주소는 인터넷과의 연결 인터페이스에 해당하는 IP 라우터(브로드밴드 라우터 등)에만 할당됩니다. 그 이외에 인트라넷 내에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 포함한 모든 노드에는 사설 주소가 할당됩니다.

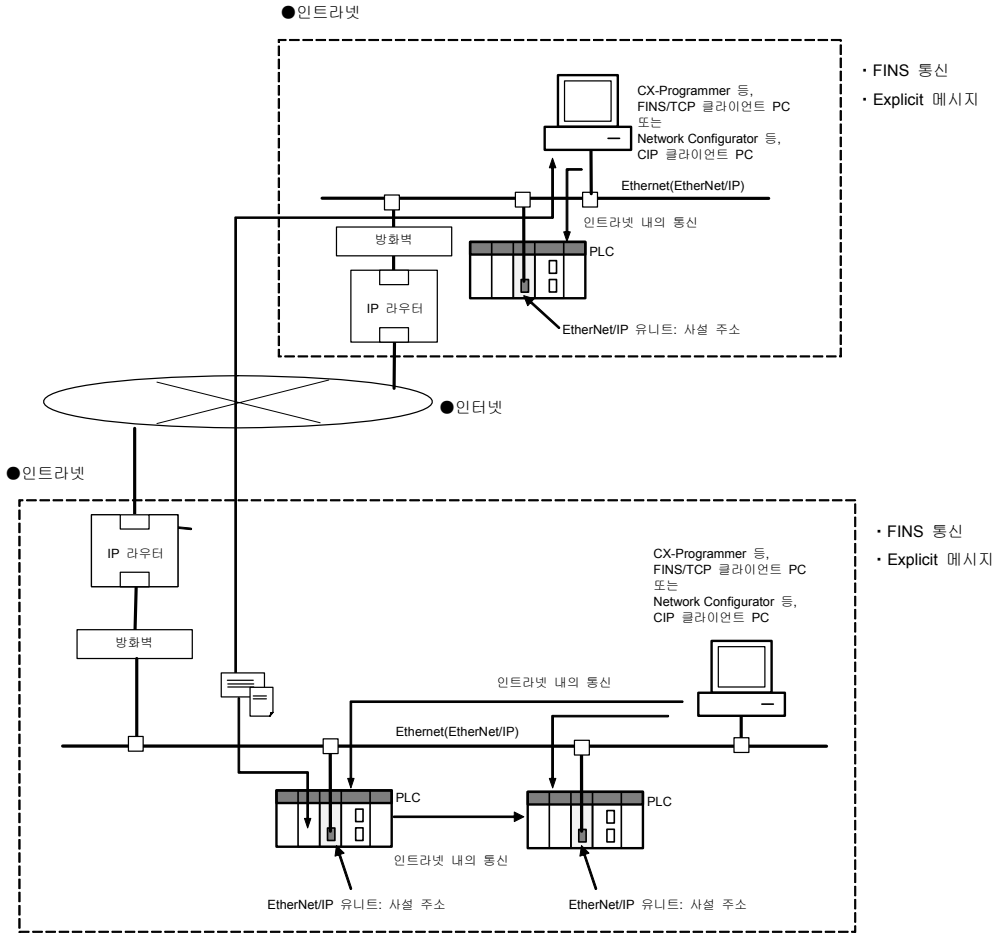


● **EtherNet/IP 유니트(내장 포트)용으로 글로벌 주소가 필요한 통신 서비스**

인터넷을 통해 다음의 통신 서비스를 수행하는 경우 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소에는 글로벌 주소가 필요합니다.

- FINS 통신 서비스
- Explicit 메시지 통신 서비스

5 − 3 − 2 EtherNet/IP 유니트가 사설 주소인 경우



● 통신 응용 프로그램의 사용 조건

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 사설 주소인 경우 다음의 조건에서 통신 응용 프로그램을 사용할 수 있습니다.

・FINS 통신 서비스

- 인트라넷 내의 사설 주소인 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 사이에서만 FINS 통신 서비스가 가능합니다.
  PC(CX-Programmer를 포함한 FINS 응용 프로그램) 등에서 인터넷을 통해 사설 주소인 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 온라인으로 연결하여 통신할 수는 없습니다. 또한 인터넷을 통해 사설 주소인 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)끼리 FINS 통신을 수행할 수도 없습니다.
- FINS 통신 서비스 방식은 FINS/TCP 방식 또는 FINS/UDP 방식 모두 가능합니다.
- FINS/UDP 방식의 경우, EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소 변환 방식에는 모든 방식을 사용할 수 있습니다.
- PC의 IP 주소(사설 주소)가 변동하는 경우(DHCP 클라이언트 PC의 경우), FINS/UDP 방식을 사용할 때는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소 변환 방식을 '자동 생성 방식(동적 설정), 병용 방식 또는 IP 주소 테이블 방식'으로 설정합니다. FINS/TCP 방식을 사용할 때는 IP 주소의 변동에 자동으로 대응할 수 있습니다.

・Explicit 메시지 통신 서비스

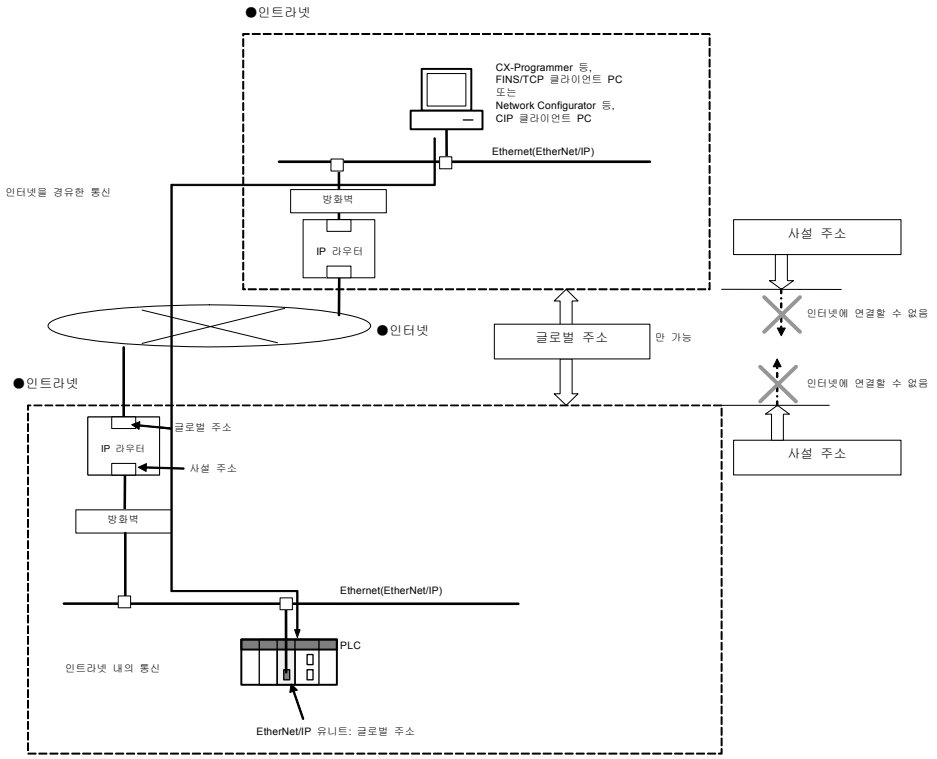
・ 인트라넷 내의 사설 주소인 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 사이에서만 Explicit 메시지 통신 서비스가 가능합니다.

・ PC(Network Configurator를 포함한 CIP 응용 프로그램) 등에서 인터넷을 통해 사설 주소인 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 대해 온라인으로 연결하여 통신할 수는 없습니다.
또한 인터넷을 통해 사설 주소인 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)끼리 Explicit 메시지 통신을 수행할 수도 없습니다.

당부의 말

・네트워크 보안 및 방화벽
글로벌 주소를 통해 인트라넷을 구축할 경우, 네트워크 보안 문제부터 네트워크 분야에 정통한 전문가에게 충분히 상담한 후 방화벽의 설치를 검토하십시오. 반면, 통신 사업자의 방화벽 설정에 따라 사용할 수 없는 통신 응용 프로그램이 있는 경우가 있습니다. 반드시 통신 사업자에게 확인하십시오.

5 −3 −3 EtherNet/IP 유니트가 글로벌 주소인 경우



● 통신 응용 프로그램의 사용 조건

인터넷을 통한 경우 다음의 조건에서 통신 응용 프로그램을 사용할 수 있습니다.

・FINS 통신 서비스

・ PC(CX-Programmer를 포함한 FINS 응용 프로그램) 등에서 인터넷을 통해 글로벌 주소인 EtherNet/IP 유니트(내장 포토)에 온라인으로 연결하여 통신할 수 있습니다.

・ FINS 통신 서비스 방식은 FINS/TCP 방식을 권장합니다.
FINS/TCP 방식은 IP 라우터를 경유하는 경우에 예상되는 통신 장애에 대해 FINS/UDP보다 신뢰성이 높습니다.

- EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소 변환 방식에는 IP 주소 테이블 방식을 사용합니다.
- FINS/TCP에서 사용하는 TCP 포트 번호 등이 통신 경로에서 방화벽에 의해 사용 금지된 경우는 사용할 수 없습니다.

・Explicit 메시지 통신 서비스

- PC(Network Configurator를 포함한 CIP 응용 프로그램) 등에서 인터넷을 통해 글로벌 주소인 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 온라인으로 연결하여 통신할 수 있습니다.
- EtherNet/IP에서 사용하는 TCP 포트 번호(44818) 또는 UDP 포트 번호(44818)가 통신 경로에서 방화벽에 의해 사용 금지된 경우는 사용할 수 없습니다.

당부의 말

・네트워크 보안 및 방화벽

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 글로벌 IP 주소를 설정할 경우, 네트워크 보안 문제가 있을 수 있으므로 브로드밴드 등의 일반 회선이 아닌 통신 사업자와 개별 계약된 전용 회선의 사용을 권장합니다. 또한 네트워크 보안 등에는 방화벽 등 네트워크 분야에 정통한 전문가에게 충분히 상담한 후 설치를 검토하십시오. 반면, 통신 사업자의 방화벽 설정에 따라 사용할 수 없는 통신 응용 프로그램이 있는 경우가 있습니다. 반드시 통신 사업자에게 확인하십시오.

제6장

태그 데이터 링크 기능

6－1　태그 데이터 링크의 개요

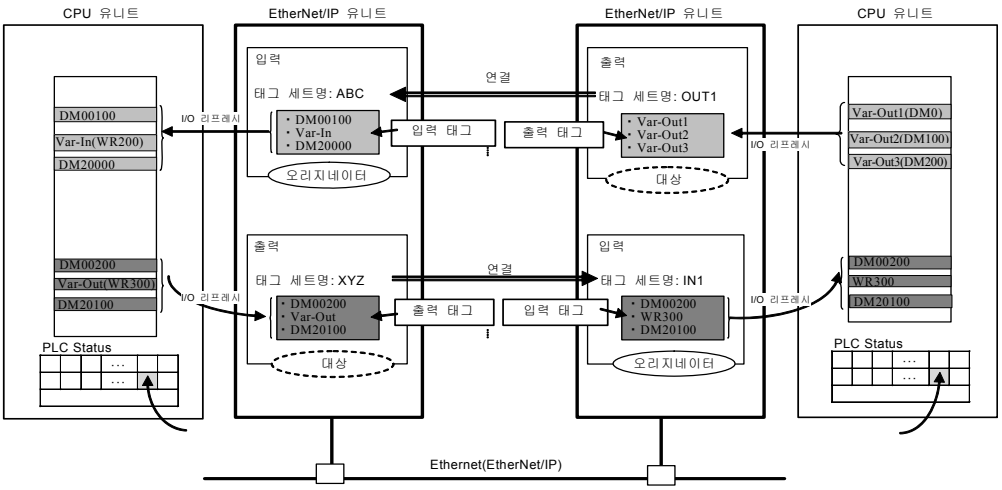
6－1－1　태그 데이터 링크

태그 데이터 링크는 EtherNet/IP 네트워크에서 PLC-PLC 간 또는 PLC-다른 장치 간에 서로 태그 데이터를 주기적으로 교환하는 기능입니다. 태그에는 I/O 메모리 주소(CIO, DM 등)나 변수를 할당할 수 있습니다.
태그 데이터 링크의 설정은 Network Configurator에서 수행합니다. 설정 방법에 대한 자세한 내용은 '6-2 태그 데이터 링크 설정'을 참조하십시오.

사용 시 주의 사항

태그에 변수를 사용할 수 있는 PLC 는 CJ2H-CPU6□-EIP, CJ2M-CPU3□뿐입니다. CJ2H-CPU6□ 등 다른 PLC 에 EtherNet/IP 유니트(CJ1W-EIP21/CS1W-EIP21)를 장착하여 사용하는 경우는 태그에 I/O 메모리 주소를 할당하여 태그 데이터 링크를 설정하십시오.

태그 데이터 링크에서는 한쪽 노드가 '연결'이라는 통신 회선의 개설을 요구(오픈)하여 상대 노드와 데이터를 교환합니다.
연결 개설을 요구하는 측을 '오리지네이터', 요구받는 측을 '대상'이라 부릅니다.



PLC-PLC 간 통신의 경우, 연결 정보는 '오리지네이터'가 되는 입력(수신) 측 PLC 의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 설정합니다.

참　고

PLC－I/O 기기 통신의 경우, 연결 정보는 '오리지네이터'가 되는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 설정합니다. I/O기기를 사용하는 경우, 연결 정보가 기술되어 있는 EDS 파일을 Network Configurator에 설치해야 합니다. 설치 방법은 '부록－6 EDS 파일 관리'를 참조하십시오.

연결 정보에는 데이터를 교환하는 각 노드의 출력 영역과 입력 영역을 지정해야 합니다. 이들 영역은 각각 출력 태그 세트, 입력 태그 세트라고 부르며, 태그 세트에는 적어도 1개 이상의 태그를 지정해야 합니다.
데이터 교환에 사용되는 데이터의 크기는 태그 세트에 포함되는 각 태그 크기의 총합이며, 출력 태그 세트의 크기와 입력 태그 세트의 크기는 일치해야 합니다.

여기서는 설정된 연결 정보를 태그 데이터 링크 파라미터라고 부릅니다. 아래에서는 Network Configurator를 사용한 태그 데이터 링크의 설정 방법을 설명합니다.

당부의 말 **CJ2M 내장 EtherNet/IP 포트(CJ2M-CPU3□)에서 태그 데이터 링크 기능을 사용하는 경우, EtherNet/IP 유니트(CJ1W-EIP21, CS1W-EIP21)나 CJ2H 내장 EtherNet/IP 포트(CJ2H-CPU□□-EIP)와 사양이 다르므로 용도에 적합한지 통신 사양을 충분히 확인한 후 사용하십시오.**
또한 통신 사양에 대한 자세한 내용은 '2-1-3 통신 사양'을 참조하십시오.

6－1－2　사용 방법의 개요

■ 태그 데이터 링크 파라미터의 설정/다운로드

Network Configurator에서 다음에 나온 태그 데이터 링크 파라미터(연결 정보)를 작성하여 EtherNet/IP 네트워크상의 모든 오리지네이터 장치에 다운로드합니다.
CJ2B-EIP21(CJ2H용 내장 EtherNet/IP 포트), CJ2M-EIP21(CJ2M용 내장 EtherNet/IP 포트), CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21에서 태그 데이터 링크 기능을 사용하는 경우, Network Configurator에서 다음의 설정을 수행합니다.

● **태그의 설정**

CPU 유니트의 I/O 메모리 영역 또는 변수를 입력(수신) 태그, 출력(송신) 태그로 하여 작성합니다.
태그의 설정과 관련하여 CJ2B-EIP21(CJ2H용 내장 EtherNet/IP 포트), CJ2M-EIP21 (CJ2M용 내장 EtherNet/IP 포트), CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21에서 사용 가능한 최대값은 다음과 같습니다.

- 1유니트당 최대 256개(CJ2M-EIP21: 최대 32개)의 태그를 작성할 수 있습니다.
- 1태그 세트 당 데이터 크기는 최대 1444바이트(722CH) (CJ2M-EIP21: 최대 1280바이트(640CH) *1)입니다.
  *1: 단, 유니트 버전 Ver.2.0은 최대 40바이트(20CH)입니다.

CJ2H-CPU6□-EIP, CJ2M-CPU3□에서는 CX-Programmer에서 작성한 네트워크 변수(I/O 할당 설정)를 Network Configurator에 가져와서 태그를 작성할 수 있습니다.
출력(송신) 태그에서는 CPU 유니트의 부하 차단 시 출력 데이터를 0으로 클리어할지, 데이터를 계속 출력할지 정의할 수 있습니다.

● **태그 세트의 설정**

출력용 및 입력용 태그 세트를 각각 작성하여 태그를 배치합니다(최대 8개).
태그 세트의 설정과 관련하여 CJ2B-EIP21(CJ2H용 내장 EtherNet/IP 포트), CJ2M-EIP21(CJ2M용 내장 EtherNet/IP 포트), CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21의 사용 가능한 최대값은 다음과 같습니다.

- 1유니트당 최대 256개(CJ2M-EIP21: 최대 32개)의 태그 세트를 작성할 수 있습니다.
- 1태그 세트당 데이터 크기는 최대 1444바이트(722CH) (CJ2M-EIP21: 최대 1280바이트(640CH) *1)입니다.
  *1: 단, 유니트 버전 Ver.2.0은 최대 40바이트(20CH)입니다.

태그 세트에는 CPU 유니트의 동작 상태(운전 정보, 이상 정보)를 나타내는 PLC Status를 지정할 수 있습니다.

● **연결 설정**

대상 장치의 출력 태그 세트와 오리지네이터 장치의 입력 태그 세트는 연결을 통해 연동됩니다.

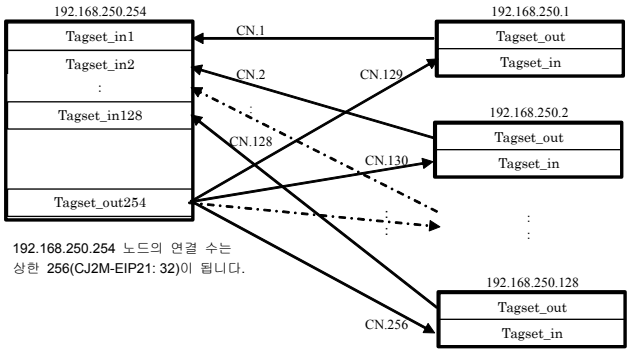
CJ2B-EIP21(CJ2H용 내장 EtherNet/IP 포트), CJ2M-EIP21(CJ2M용 내장 EtherNet/IP 포트), CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21에서는 유니트별로 최대 합계 256개(CJ2M-EIP21: 최대 32개)의 연결을 개설할 수 있습니다.

● **연결 수를 세는 방법**

연결 수는 데이터를 수신하고 있는 입력 태그 세트의 수와 출력 태그 세트를 송신하고 있는 노드 수의 총합입니다(아래 그림 참조).

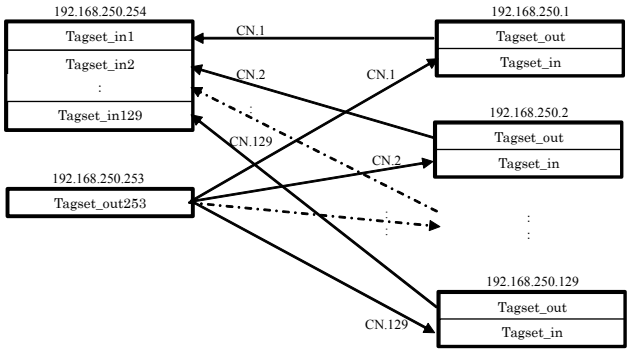
연결 타입으로 멀티 캐스트(Multi-cast connection), 유니캐스트(Point to Point connection) 중 하나를 지정한 경우에도 하나의 연결 설정에 의해 소비되는 연결의 수는 1개가 됩니다.

연결 수의 계산 예:
• IP 주소 192.168.250.254의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 128대의 노드와 양방향 연결을 개설한 경우



연결 수가 상한을 초과하는 경우 PLC에 EtherNet/IP 유니트를 증설해야 합니다(아래 그림 참조).

연결 수의 계산 예:
• IP 주소 192.168.250.254의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 129대의 노드와 양방향 연결을 개설하면 1유니트당 연결 수의 상한 256(CJ2M-EIP21: 32)을 넘게 됩니다. 이 경우, 동일한 PLC에 IP 주소 192.168.250.253의 EtherNet/IP 유니트를 증설하고 출력 태그 세트를 증설 측에 배치하여 연결을 작성하면 129대 이상의 노드와도 양방향으로 통신이 가능합니다.



● **패킷 간격(RPI)의 설정**

패킷 간격 RPI(Requested Packet Interval)는 태그 데이터 링크 시 Ethernet 회선상의 데이터 입출력 갱신 주기로, 연결별로 설정합니다.

CJ2B-EIP21(CJ2H용 내장 EtherNet/IP 포트), CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21에서는 0.5~10000ms의 범위, CJ2M-EIP21(CJ2M용 내장 EtherNet/IP 포트)에서는 1~10000ms의 범위에서 0.5ms 단위로 설정할 수 있습니다. 기본값은 50ms입니다. EtherNet/IP의 경우 노드 수와 상관 없이 연결별로 설정한 패킷 간격(RPI)으로 회선상의 데이터 교환을 수행합니다.

● **멀티 캐스트와 유니캐스트의 사용 방법**

태그 데이터 링크의 연결 설정에서는 연결 타입으로서 멀티 캐스트(Multi-cast connection) 또는 유니캐스트(Point to Point connection)를 선택할 수 있습니다.
멀티 캐스트는 1패킷으로 1개의 출력 태그 세트를 여러 노드에 송신하여 입력 태그 세트에 할당하는 것이 가능합니다.
한편 유니캐스트는 1개의 출력 태그 세트를 각 노드에 개별적으로 송신하기 때문에 입력 태그 세트 수와 동일한 수의 패킷을 송신합니다.
따라서 1개의 출력 태그 세트를 여러 노드에 송신하는 경우, 멀티 캐스트를 사용하면 통신 부하를 줄일 수 있습니다.
단, 멀티 캐스트를 사용할 때는 네트워크상의 모든 노드가 이것을 수신하는 경우를 제외하고, 멀티 캐스트 필터 기능이 있는 스위칭 허브를 사용하십시오.
멀티 캐스트 필터 기능이 없는 스위칭 허브를 사용한 경우, 멀티 캐스트 패킷이 네트워크 전체에 브로드캐스트(전체 동시 전송)되므로 불필요한 패킷이 이것을 필요로 하지 않는 노드에도 송신되어 해당 노드의 통신 부하를 증가시키는 원인이 됩니다.
또한 멀티 캐스트를 사용하여 1패킷으로 1개의 출력 태그 세트를 여러 노드에 송신하려면 이것을 수신하는 각 연결의 연결 타입이 멀티 캐스트(Multi-cast connection)이고 연결 I/O 타입, 패킷 간격(RPI), 시간 초과 값이 모두 동일한 경우에 한합니다.

당부의 말 **통신 장치의 성능은 제품 사양마다 어느 정도의 한계가 정해져 있습니다. 따라서 패킷 간격(RPI)을 무제한으로 설정할 수는 없습니다.**
자세한 내용은 10-2 '통신 부하의 조정'을 참조하여 적정 패킷 간격(RPI)을 설정하십시오.

■ 태그 데이터 링크의 시작/정지

태그 데이터 링크는 Network Configurator에서 태그 데이터 링크 파라미터를 다운로드하면 자동으로 기동됩니다.
그 후 태그 데이터 링크는 Network Configurator에서 조작하여 네트워크 전체 또는 장치 단위(오리지네이터 측만)에 대해 시작/정지 조작이 가능합니다.
또한 할당 릴레이 영역의 소프트 스위치에서도 네트워크 전체의 시작/정지가 가능합니다. 자세한 내용은 6-2-13 '태그 데이터 링크의 시작/정지'를 참조하십시오.

6−1−3 태그 데이터 링크의 기능 및 성능 목록

항목	내용
통신 종류	EtherNet/IP 표준 사양 Implicit 통신(연결형의 주기적 통신)
설정 방법	Network Configurator에서 태그/태그 세트 및 연결을 설정한 후 태그 데이터 링크 파라미터를 EtherNet/IP 네트워크의 모든 장치에 다운로드합니다. CJ2H-CPU6□-EIP, CJ2M-CPU3□은 CX-Programmer에서 작성한 네트워크 변수(I/O 할당 설정)를 Network Configurator로 가져와서 태그에 할당할 수 있습니다. 다운로드 후 EtherNet/IP 유니트가 재시작되어 태그 데이터 링크가 시작됩니다.
태그	할당 가능한 CPU 유니트의 I/O 메모리 영역: CIO, DM, EM, HR, WR(전체 시리즈) 및 네트워크 변수(주의) 1태그당 최대 CH 수: 722CH(1444바이트) [CJ2M-EIP21: 640CH(1280바이트)*1] 1유니트당 최대 태그 수: 256개(CJ2M-EIP21: 32개) 주의: CJ2H-CPU6□-EIP, CJ2M-CPU3□을 사용하는 경우만 해당. CX-Programmer에서 작성한 네트워크 변수(I/O 할당 설정)는 태그로 Network Configurator에 가져올 수 있습니다.
태그 세트	1태그 세트당 최대 태그 수: 8개(PLC Status를 포함하는 경우는 7개) 1태그 세트당 최대 CH 수: 722CH(1444바이트) [CJ2M-EIP21: 640CH(1280바이트)*1] 1유니트당 최대 태그 세트 수: 256개(CJ2M-EIP21: 32개)
1노드당 최대 링크 데이터 크기 (전체 태그의 합계 크기)	최대 184,832CH(722CH×256) [CJ2M-EIP21: 최대 640CH]
연결	1유니트당 최대 연결 수: 256개(CJ2M-EIP21: 32개)
연결 타입	연결별로 1:1(유니캐스트) 또는 1:N(멀티 캐스트) 통신 중에 선택 가능
패킷 간격(RPI)	0.5~10000ms(CJ2M-EIP21: 1~10000ms) (0.5ms 단위) 연결별로 설정 가능

*1: 유니트 버전 Ver.2.0은 최대 20CH(40바이트)입니다.

■ 태그를 변수 또는 I/O 메모리 주소 중 하나로 설정하기 위한 시스템 구성 조건

태그 데이터 링크에서는 자신의 태그 설정을 I/O 메모리 주소 또는 네트워크 변수명으로 지정할 수 있습니다. 단, 네트워크 변수명으로 지정 가능한지 여부는 다음과 같이 사용하는 CPU 유니트에 따라 달라집니다.

통신할 상대 노드의 태그 설정이 I/O 메모리 주소 또는 네트워크 변수명 중 어디에 지정되어 있는지는 상관 없기 때문에 서로 통신이 가능합니다.

Network Configurator 하드웨어 목록상의 명칭	CPU 유니트	EtherNet/IP 유니트 또는 내장 포트	네트워크 변수명으로 지정	I/O 메모리 주소로 지정
CJ2B-EIP21	CJ2H-CPU6□-EIP	CJ2H-CPU□□-EIP	가능	가능
CJ2M-EIP21	CJ2M-CPU3□	CJ2M-CPU3□	가능	가능
CJ1W-EIP21(CJ2)	CJ2H-CPU6□-EIP CJ2H-CPU6□ CJ2M-CPU3□ CJ2M-CPU1□	CJ1W-EIP21	가능 (CJ2H-CPU6□ -EIP, CJ2M-CPU3□을 사용하는 경우만 해당)*1	가능
CJ1W-EIP21	CJ1 CPU 유니트	CJ1W-EIP21	불가능	가능
CS1W-EIP21	CS1 CPU 유니트	CS1W-EIP21	불가능	가능

*1: CPU가 CJ2H-CPU6□, CJ2M-CPU1□인 경우, 태그에 변수를 사용할 수 없습니다.

6 −1 −4 태그 데이터 링크의 데이터 영역

■ 태그

태그 데이터 링크에서 자신의 I/O 메모리 영역 및 상대의 I/O 메모리 영역을 지정할 때 사용하는 데이터 영역의 단위를 '태그'라고 부릅니다. '태그'는 네트워크 변수명 또는 I/O 메모리 주소로 지정할 수 있습니다.

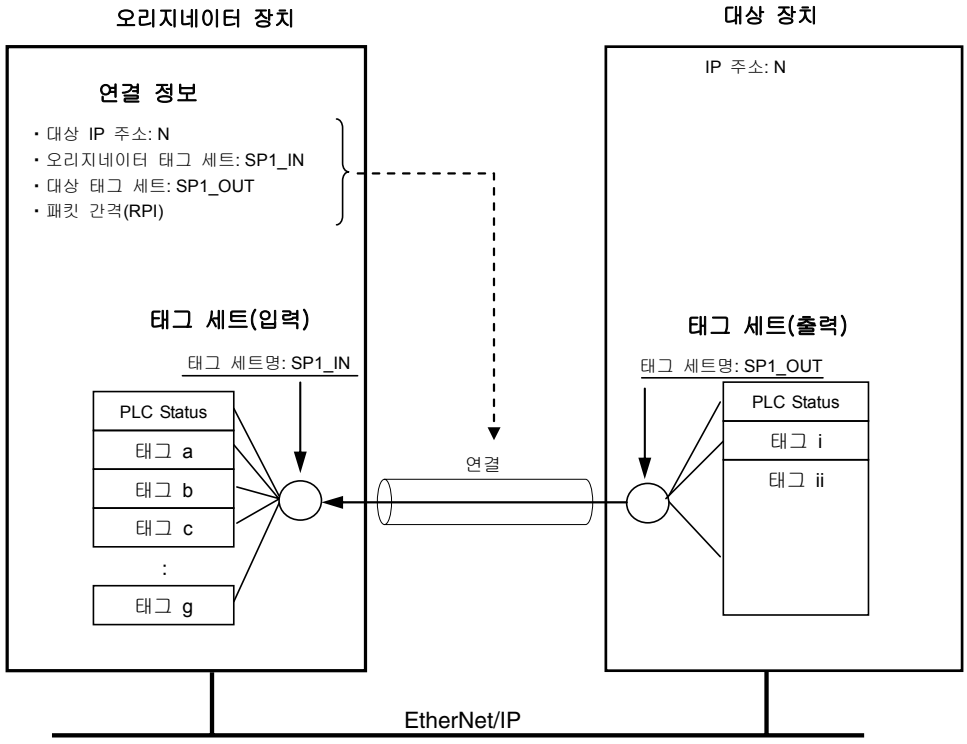
■ 태그 세트

태그 데이터 링크에서는 연결을 구축할 때 1개 이상의 태그(PLC Status를 포함하여 최대 8개)를 합쳐서 태그의 세트를 구성하는데, 이것을 '태그 세트'라고 부릅니다. 즉, '태그 세트'는 태그 데이터 링크에서 연결을 구축하는 데이터의 단위입니다. 태그 데이터 링크는 태그 세트와 태그 세트 간을 연결하여 실행합니다. 태그 세트에는 반드시 태그 세트명을 설정합니다.

주의. 연결은 데이터의 동시성을 보증하는 데이터 교환 단위입니다.
따라서 '태그 세트'는 1개 또는 여러 태그 데이터 교환 시, 통신상에서 데이터의 동시성을 보증하는 단위가 됩니다.

● 예

다음의 예에서는 오리지네이터의 태그 a, b, c, …, g(함께 입력)를 'SP1_IN'이라는 이름으로 태그 세트를 작성하고 대상의 태그 i, ii(함께 출력)를 'SP1_OUT'이라는 이름으로 태그 세트를 작성하여 연결을 설정하고 있습니다.



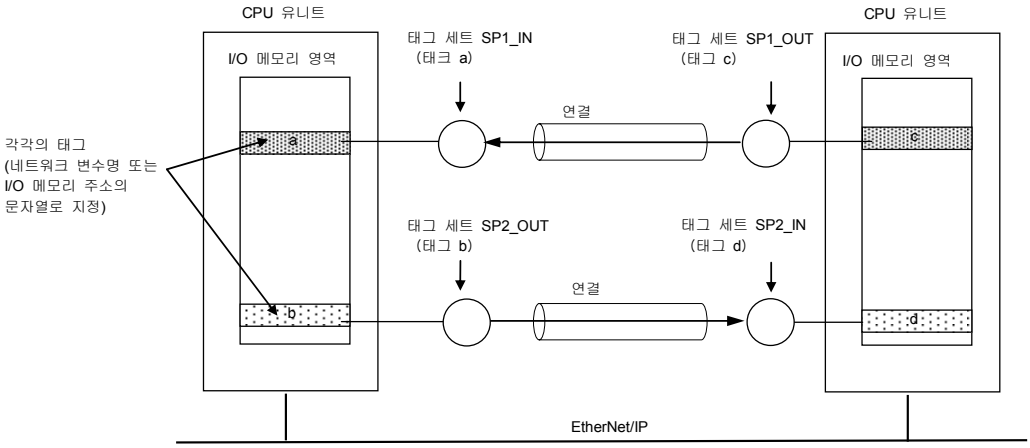
태그 세트에는 입력(수신) 태그 세트, 출력(송신) 태그 세트가 있어서 1태그 세트 내에 입력과 출력 태그를 혼재시킬 수 없습니다. 또한 1개의 입력 태그를 여러 입력(수신) 태그 세트에 중복하여 등록할 수 없습니다.

● **태그 세트에는 1개 또는 여러 태그를 사용**

1개의 태그 또는 여러 태그를 태그 세트할 수 있으며 혼재시키는 것도 가능합니다.

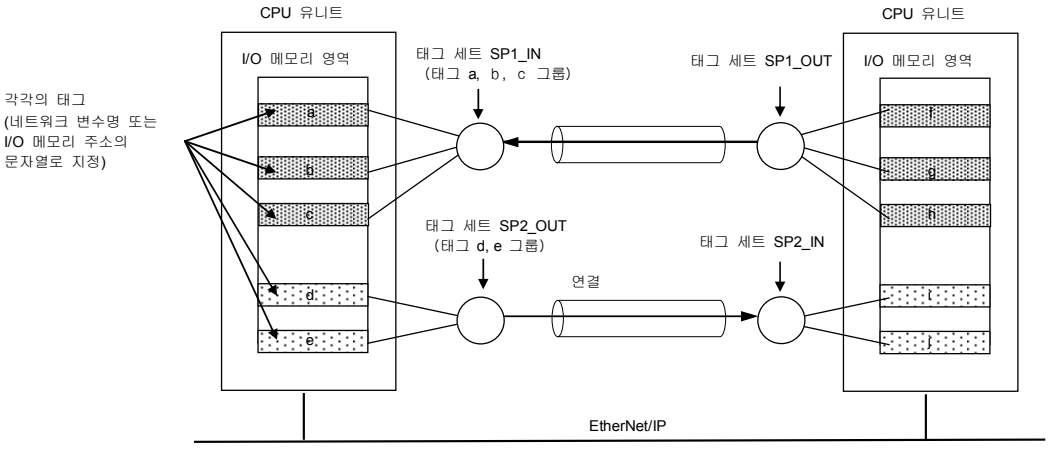
· 1개의 태그가 1개의 태그 세트인 경우

Network Configurator의 조작상, 태그 세트는 기본적으로 1개의 태그로 이루어집니다.



· 여러 개의 태그가 1개의 태그 세트인 경우

다음과 같이 여러 태그를 그룹화할 수도 있습니다. 1개의 태그 세트에는 최대 8개의 태그[합계 최대 722CH(CJ2M-EIP21: 최대 640CH. 유니트 버전 Ver.2.0은 최대 20CH)]를 포함시킬 수 있습니다.



주의. 태그 세트에 포함된 태그의 I/O 메모리 영역은 연속되지 않아도 상관없습니다. 또한 영역 종류가 달라도 됩니다.
단, 태그 세트는 연결의 단위이므로 입력 또는 출력만으로 구성합니다(입력, 출력을 혼재시킬 수 없음).

■ 태그, 태그 세트의 사양 제한

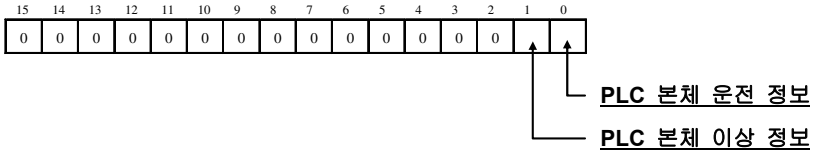
태그 및 태그 세트의 사양은 다음과 같습니다.

태그		태그 세트	
CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21, CJ2H-CPU□□-EIP	CJ2M-CPU3□	CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21, CJ2H-CPU□□-EIP	CJ2M-CPU3□
전체 태그의 합계 크기 ≦ 184832CH	전체 태그의 합계 크기 ≦ 640CH	1태그 세트의 최대 크기 ≦ 722CH (태그 세트에 PLC Status가 포함된 경우는 ≦721CH)	1태그 세트의 최대 크기 ≦ 640CH *1 (태그 세트에 PLC Status가 포함된 경우는 ≦639CH) *2
1태그당 최대 크기≦ 722CH (태그 세트에 PLC Status 가 포함된 경우 ≦ 721CH)	1태그당 최대 크기≦640CH *1 (태그 세트에 PLC Status가 포함된 경우 ≦639CH) *2	1태그 세트에 포함되는 태그의 수≦8 (태그 세트에 PLC Status가 포함된 경우는 7) ※ 입력, 출력의 변수를 혼재시킬 수 없습니다.	
등록 가능한 태그의 수≦ 256	등록 가능한 태그의 수≦32	등록 가능한 태그 세트의 수 ≦256	등록 가능한 태그 세트의 수 ≦32

*1 유니트 버전 Ver.2.0은 최대 20CH입니다.
*2 유니트 버전 Ver.2.0은 최대 19CH입니다.

■ PLC Status

오므론의 독자적인 사양이며, 태그 세트의 구성원으로 PLC Status를 지정할 수 있습니다.
이 기능은 EtherNet/IP 유니트(CJ2 내장 EtherNet/IP 포트 포함)가 장착된 CPU 유니트의 동작 상태(운전 정보, 이상 정보)를 Status 플래그로 태그 데이터 링크의 송수신 데이터에 포함시키는 것입니다.
PLC Status를 출력(송신) 태그로 지정('PLC Status 포함'을 선택)한 경우 실제로는 다음 형식으로 태그 세트의 선두 데이터로 통신됩니다.

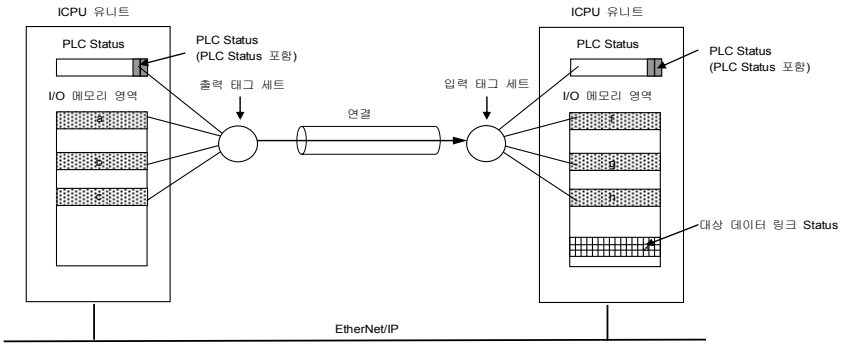


PLC Status를 수신하려면 수신 태그 세트에서도 PLC Status를 입력(수신) 태그에 지정('PLC Status 포함'을 선택)합니다.
그러면 PLC Status의 각 비트는 태그 데이터 링크 Status의 '대상 노드 PLC 본체 운전 정보 테이블'과 '대상 노드 PLC 본체 이상 정보 테이블' 각각의 대상 ID 비트 위치에 반영됩니다.
아래에 대상 노드=192.168.250.2의 대상 ID와 대상 노드 PLC 본체 운전 정보 테이블의 비트 위치 사이의 관계가 예로 나와 있습니다.

IP 주소 = 192.168.250.2→(최종 바이트 값 = 2)→대상 ID. = # 002

대상 노드 PLC 본체 운전 정보 테이블:

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n+2	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n+3	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
n+4	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32
n+5	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48



참 고 **대상 ID는 대상 노드의 IP 주소에 따라 중복되는 경우가 있습니다. 이 경우, Network Configurator에서 대상 ID를 변경해야 합니다. 장치 번호 변경 방법은 6-2-5 '연결 설정'의 연결 설정 – 등록 장치 목록에 등록 – 순서 4를 참조하십시오.**

특정 노드와 여러 연결을 사용하여 통신을 수행하는 경우, 모든 연결에서 PLC Status를 지정하면 각 비트는 다음의 동작이 됩니다.

명칭(할당 영역)	내용
대상 노드 PLC 본체 운전 정보 테이블 레이아웃이 '기본 설정'일 때: (n+2~n+5CH) 레이아웃이 '사용자 설정'일 때: (n+32~n+47CH) ※PLC Status의 'PLC 본체 운전 정보'에 해당	이 유니트가 오리지네이터인 연결에서 해당 대상 노드의 PLC 본체 운전 정보를 표시하며, 해당 대상 노드와의 모든 연결의 정보가 모두 운전이 된 경우 대상 측의 대상 ID에 대응하는 비트가 1(ON)이 됩니다. 노드 주소에 대응하는 비트 위치(대상 ID)는 Network Configurator에서 변경할 수 있습니다. 이 Status는 오리지네이터와 대상의 양쪽에서 통신 데이터에 PLC Status를 포함하고 있는 경우에 유효합니다. 이 테이블은 수시로 갱신됩니다.
대상 노드 PLC 본체 이상 정보 테이블 레이아웃이 '기본 설정'일 때: (n+6~n+9CH) 레이아웃이 '사용자 설정'일 때: (n+48~n+63CH) ※PLC Status의 'PLC 본체 이상 정보'에 해당	이 유니트가 오리지네이터인 연결에서 해당 대상 노드의 PLC 본체 이상 상태(정지 이상, 계속 이상의 논리합)를 표시하며, 해당 대상 노드와의 전체 연결 정보 중 하나라도 이상이 있는 경우, 대상 측의 대상 ID에 대응하는 비트가 1(ON)이 됩니다. 노드 주소에 대응하는 비트 위치(대상 ID)는 Network Configurator에서 변경할 수 있습니다. 이 Status는 오리지네이터와 대상의 양쪽에서 통신 데이터에 PLC Status를 포함하고 있는 경우에 유효합니다. 이 테이블은 수시로 갱신됩니다.
정상 대상 노드 테이블 레이아웃이 '기본 설정'일 때: (n+20~n+23CH) 레이아웃이 '사용자 설정'일 때: (n+16~n+31CH) ※PLC Status에는 해당하지 않음	이 유니트가 오리지네이터인 연결에서 해당 대상 노드와의 연결 확립 정보를 표시하며, 해당 대상 노드와의 전체 연결이 확립된 경우 대상 측의 대상 ID에 대응하는 비트가 1(ON)이 됩니다. 노드 주소에 대응하는 비트 위치(대상 ID)는 Network Configurator에서 변경할 수 있습니다. 이 테이블은 수시로 갱신됩니다.

참 고 **입력(수신) 태그에서 PLC Status를 선택하지 않은 경우, PLC Status의 내용(16비트 데이터)을 수신 데이터로 사용할 수도 있습니다.**

6－2　태그 데이터 링크의 설정

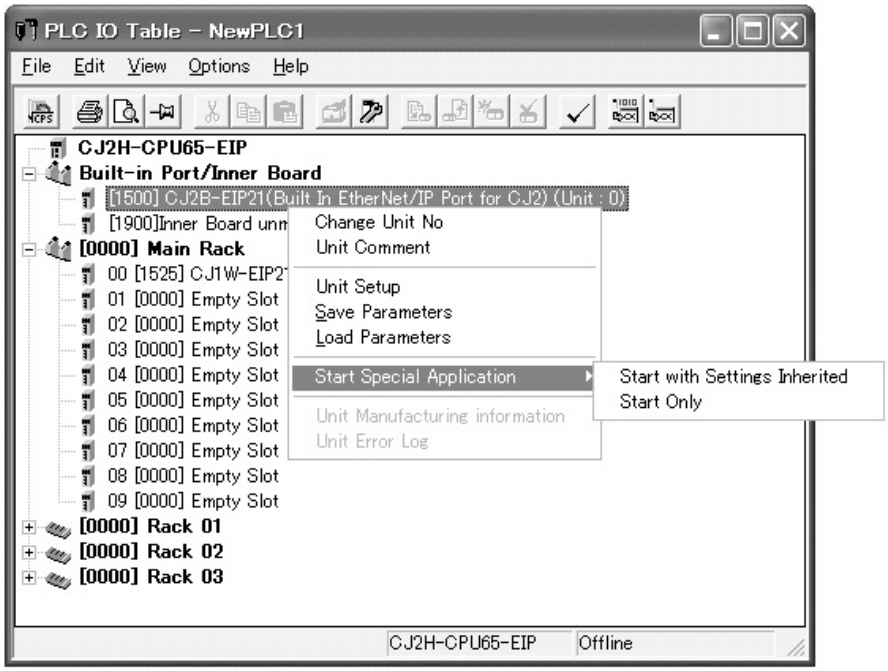
6－2－1　Network Configurator의 기동

■ 기동 방법

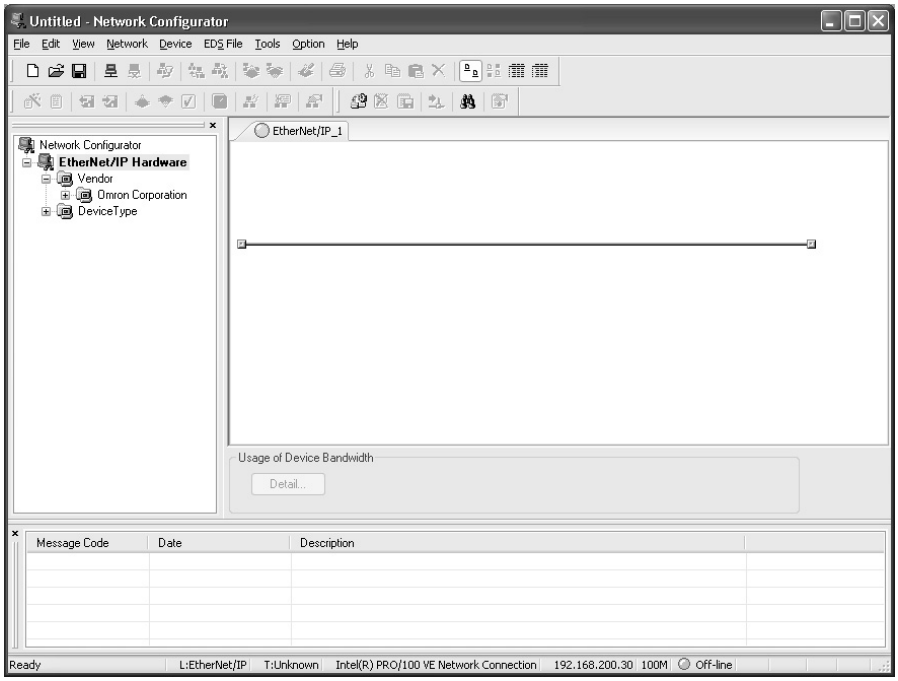
태그 데이터 링크는 Network Configurator를 사용하여 설정합니다. Network Configurator의 기동 방법은 다음과 같습니다.

● **Windows의 [시작] 메뉴에서 기동합니다.**
[OMRON]｜[CX-One]｜[Network Configurator for EtherNet/IP]｜[Network Configurator]를 선택합니다.

● **CX-Programmer의 I/O 테이블에서 [특수 응용 프로그램 시작]을 사용하여 기동**
PLC의 I/O 테이블에서 해당하는 유니트를 선택하고 [특수 응용 프로그램 시작]을 사용하여 기동합니다. [상속된 설정으로 시작]을 선택한 경우도 기동 동작만 수행됩니다.

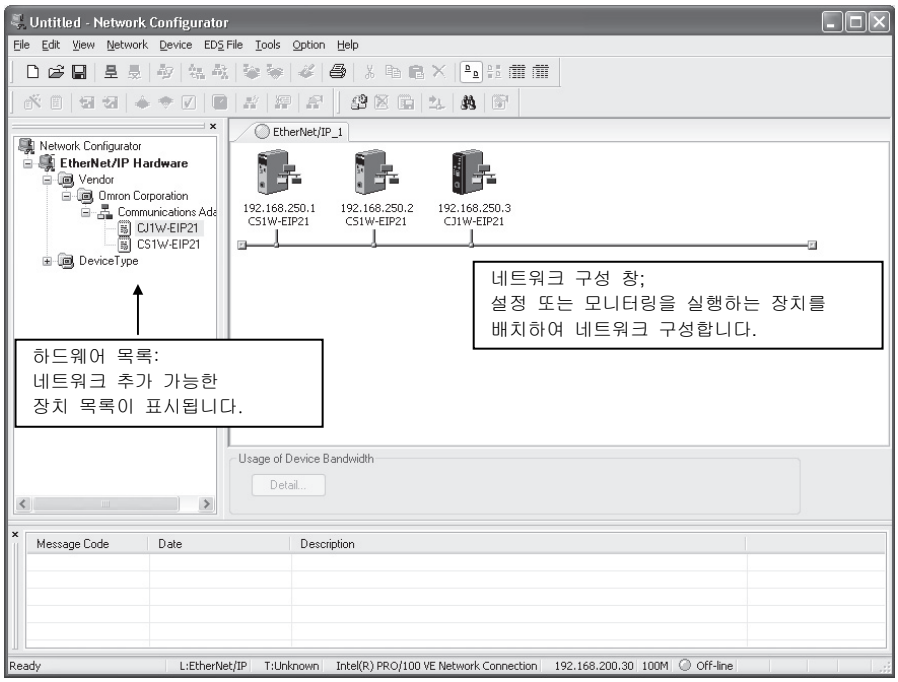


기동하면 다음과 같은 초기 화면이 표시됩니다.

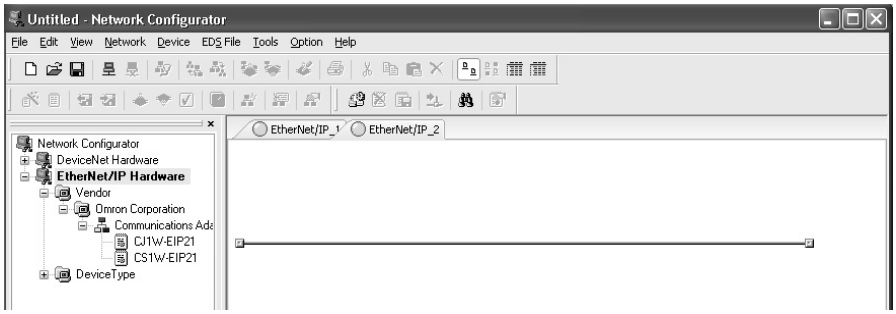


■ 메인 창

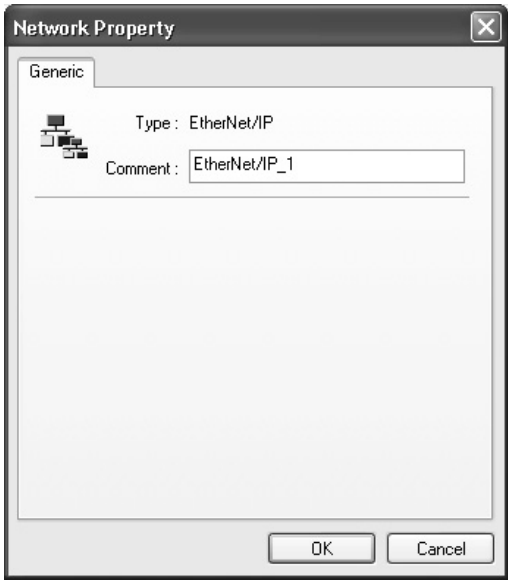
메인 창은 다음과 같이 하드웨어 목록과 네트워크 구성 창으로 구성되어 있습니다.



여러 네트워크를 관리하는 경우는 [Network] | [Add]를 선택하십시오. 네트워크 구성 창을 새로 추가할 수 있습니다.



네트워크의 탭에 표시되는 이름을 변경하려면 [Network] | [Property]를 선택하십시오. 네트워크 속성 화면의 코멘트 필드에 설정한 이름으로 변경할 수 있습니다.



6－2－2　태그 데이터 링크 설정 순서

태그 데이터 링크(연결 정보)의 설정 순서가 다음에 나와 있습니다.
PLC－PLC 간의 데이터 링크인 경우, 연결 정보는 오리지네이터 측, 즉 데이터 입력으로 수신하는 측에만 설정합니다.

① 네트워크 구성의 작성
EtherNet/IP 의 네트워크 구성 창에 연결을 작성할 EtherNet /IP 유니트(내장 포트)를 모두 등록합니다(6-2-3: '장치 등록' 참조).
※이미 시스템이 있는 경우는 EtherNet/IP 네트워크에 온라인으로 연결하여 네트워크의 구성을 업로드합니다(6-2-11 참조).

↓

② 연결 작성
다음 방법 중 하나를 사용하여 설정합니다.
1) 기본 조작:
1-1) 등록 장치(EtherNet/IP 유니트/내장 포트) 모두에 대해 태그/태그 세트를 작성합니다('6-2-4 태그/태그 세트의 설정' 참조).
1-2) 오리지네이터 장치(입력으로 데이터를 수신하는 등록 장치)에 대해 연결을 작성합니다('6-2-5 연결 설정' 참조).
2) EtherNet/IP 데이터 링크 툴을 사용하여 생성:('6-2-5' 참조)
Controller Link 와 마찬가지로 I/O 메모리 주소를 지정하여 PLC 간의 데이터 링크를 구축하는 경우에 사용합니다.
아래의 기능은 Network Configurator V3.10 이상에서 사용 가능합니다.
3) 마법사를 사용하여 연결 작성:('6-2-7' 참조)
오므론제 PLC 간의 연결을 안내에 따라 작성합니다. 마법사 기동 전에 모든 장치에 태그/태그 세트를 설정해 두어야 합니다(기본 조작 1-1 참조).
※ [Device]｜[Parameters]｜[Wizard] 메뉴에서 기동합니다.
4) 등록 장치의 드래그 앤 드롭을 통한 작성:('6-2-8' 참조)
대상 장치를 오리지네이터 장치에 드래그 앤 드롭하면 Edit Connection 대화 상자가 표시되어 연결을 작성할 수 있습니다.
연결 작성이 가능한 오리지네이터 장치는 오므론제 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)뿐입니다.

↓

태그 데이터 링크 파라미터의 다운로드('6－2－10' 참조)

↓

EtherNet/IP 유니트의 LED('14-2 LED 표시의 의미 및 이상 시 처치' 참조) 및 Network Configurator 의 모니터 기능('14-1 Network Configurator 를 사용한 Status 확인 방법' 참조)을 사용하여 태그 데이터 링크가 정상적으로 동작하고 있음을 확인

↓

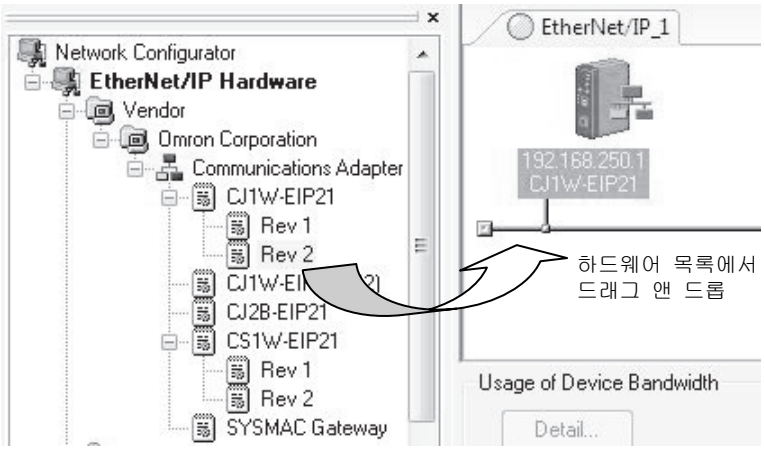
CX-Programmer 의 모니터 창 또는 PLC 메모리 기능을 사용하여 출력 태그의 데이터가 입력 태그에 반영되고 있음을 확인

당부의 말 **CJ2M 내장 EtherNet/IP 포트(CJ2M-CPU3□)에서 태그 데이터 링크 기능을 사용하는 경우, EtherNet/IP 유니트(CJ1W-EIP21, CS1W-EIP21)나 CJ2H 내장 EtherNet/IP 포트(CJ2H-CPU□□-EIP)와 사양이 다르므로 용도에 적합한지 통신 사양을 충분히 확인한 후 사용하십시오.**
또한 통신 사양에 대한 자세한 내용은 '2-1-3 통신 사양'을 참조하십시오.

6 −2 −3 장치 등록

태그 데이터 링크를 실행하는 EtherNet/IP 유니트 등, 설비에 필요한 모든 장치를 네트워크 구성으로 등록합니다.

1. 하드웨어 목록에서 태그 데이터 링크를 실행하는 장치를 드래그(마우스 왼쪽 버튼을 누른 상태로 이동)하고 오른쪽의 네트워크 구성에 드롭(마우스 왼쪽 버튼을 해제)하여 등록합니다.
   다음과 같이 장치의 아이콘이 네트워크 구성에 표시됩니다.



● 장치 목록

하드웨어 상의 명칭	CIP 개정 버전	EtherNet/IP 유니트
CJ2B-EIP21	Rev.2	CJ2 CPU 유니트 CJ2H-CPU□□-EIP 내장 EtherNet/IP 포트
CJ2M-EIP21	Rev.2	CJ2 CPU 유니트 CJ2M-CPU3□ 내장 EtherNet/IP 포트
CJ1W-EIP21	Rev.2 또는 Rev.1	CJ1 CPU 유니트에 장착된 EtherNet/IP 유니트 CJ1W-EIP21
CS1W-EIP21	Rev.2 또는 Rev.1	CS1 CPU 유니트에 장착된 EtherNet/IP 유니트 CS1W-EIP21
CJ1W-EIP21(CJ2)	Rev.2	CJ2 CPU 유니트에 장착된 EtherNet/IP 유니트 CJ1W-EIP21

※개정 버전을 알 수 없는 경우는 최신(큰 숫자) 개정 버전을 선택하십시오.
CIP 개정 버전과 유니트 버전의 관계는 다음과 같습니다.

・CS1W-EIP21/CJ1W-EIP21/CJ2H-CPU□□-EIP의 경우

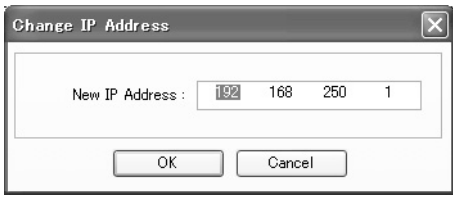
유니트 버전	CIP 개정 버전
Ver.1.0	Rev.1.01
Ver.2.0	Rev.2.01 또는 2.02

・CJ2M-CPU3□의 경우

유니트 버전	CIP 개정 버전
Ver.2.0	Rev.2.01
Ver.2.1	Rev.2.02

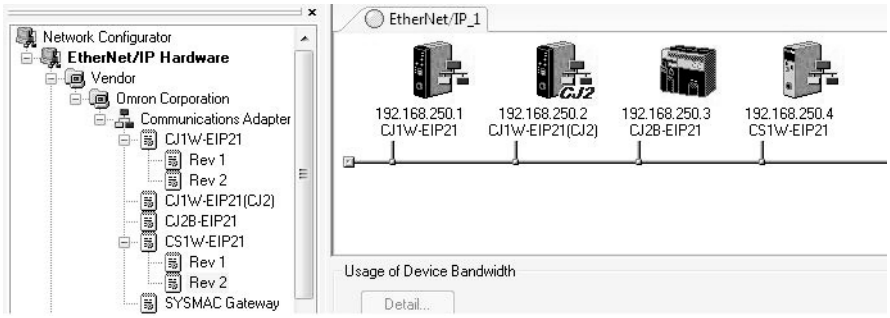
당부의 말 **CJ1W-EIP21을 CJ2 CPU 유니트에 장착하여 사용하는 경우는 장치 목록에서 CJ1W-EIP21(CJ2)을 선택하십시오.**

2. 등록한 장치의 아이콘 위에서 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 팝업 메뉴에서 [Change Node Address]를 선택합니다.



3. 실제 사용하는 장치의 노드 주소(IP 주소)에 맞춰 설정한 후 [OK] 버튼을 클릭합니다.

4. 순서 1~3의 조작을 반복하여 태그 데이터 링크를 실행하는 모든 장치를 등록합니다.



6－2－4　태그/태그 세트의 작성

등록한 EtherNet/IP 유니트에 대해 연결 작성에 필요한 태그 세트 및 그 구성원이 되는 태그를 작성합니다. 태그의 경우 제어 프로그램에서 사용하는 I/O 메모리 주소 또는 네트워크 변수(CJ2H-CPU6□-EIP21, CJ2M-CPU3□만 해당)를 설정할 수 있습니다.

이 장에서는 우선 태그/태그 세트의 기본적인 작성 방법으로 아래의 (1)에 대해 설명합니다.

（1） Network Configurator의 '장치 파라미터 편집' 기능을 사용하여 작성
그 후 계속하여 태그에 네트워크 변수를 사용하는 경우에 유효한 기능으로 아래의 2개 방법을 설명합니다.

（2） CX-Programmer에서 작성한 네트워크 변수를 Network Configurator로 가져오는 방법

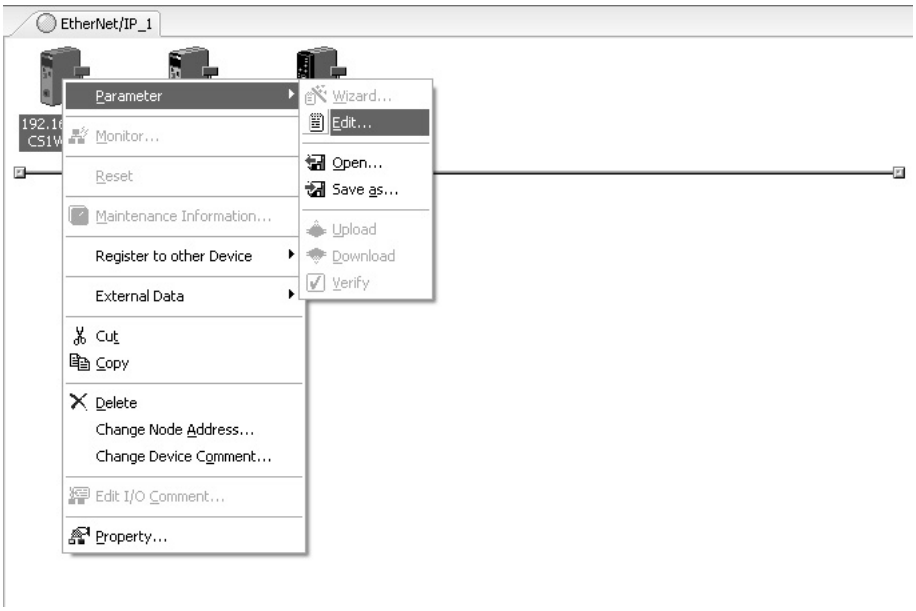
（3） Network Configurator에서 태그 등록한 네트워크 변수를 CX-Programmer로 가져오는 방법

(1) Network Configurator의 '장치 파라미터 편집' 기능을 사용하여 작성하는 방법

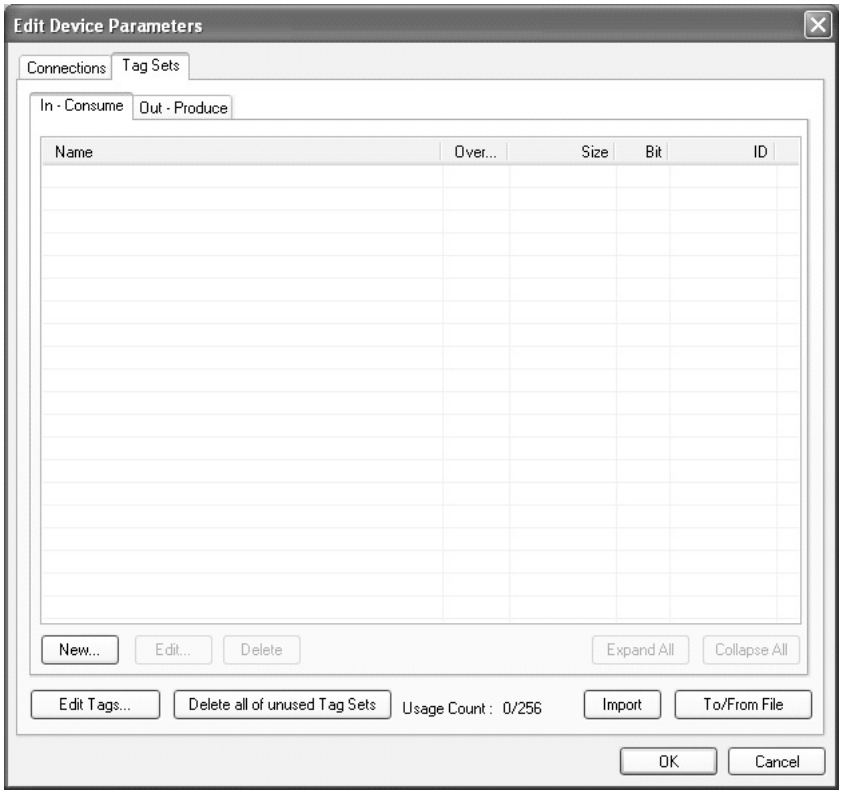
당부의 말 **여기에 기술된 '네트워크 변수'는 사용 PLC가 CJ2H-CPU6□-EIP21, CJ2M-CPU3□인 경우만 사용 가능합니다.**

● **태그 세트의 작성**

1. 태그 세트를 작성할 장치의 아이콘을 두 번 클릭하여 [Edit Device Parameters] 대화 상자를 표시합니다. 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 팝업 메뉴에서 [Parameter] | [Edit]를 선택해도 표시됩니다.

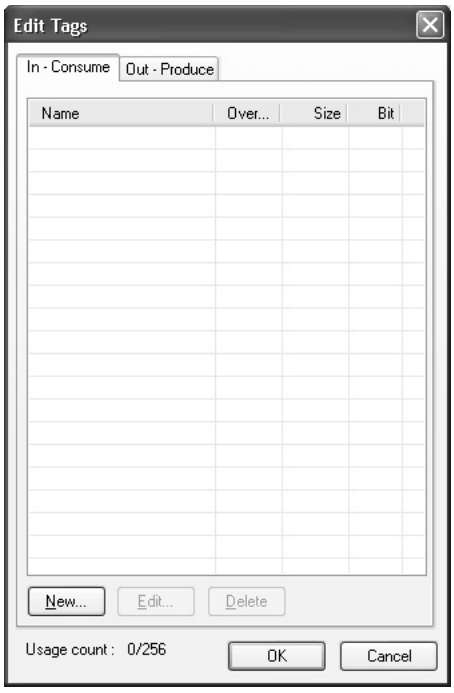


2. [Edit Device Parameters] 대화 상자의 [Tag Sets] 탭을 클릭합니다. 태그 세트에는 입력(수신)과 출력(송신) 탭이 각각 있습니다.

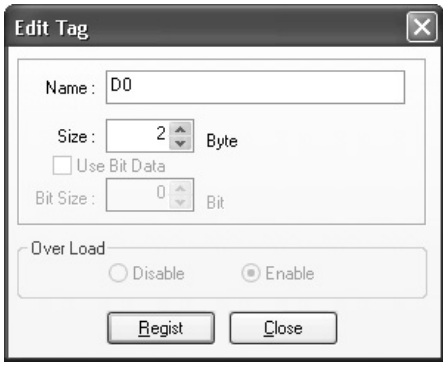


● 태그의 신규 작성/추가

3. [Edit Tags] 버튼을 클릭합니다.
   [Edit Tags] 대화 상자가 열립니다.
   태그는 입력(수신)과 출력(송신)별로 등록합니다.



4. [In - Consume] 탭을 선택하고 [New] 버튼을 클릭합니다.
[Edit Tag] 대화 상자가 열립니다.



3. 'Name'(태그명)에 CPU 유니트 I/O 메모리 주소의 문자열 또는 네트워크 변수를 입력합니다(예: 100, W100, D0, Input_signal).
설정 가능한 I/O 메모리 영역은 다음과 같습니다.

CPU 유니트 I/O 메모리 영역 종류		**주소('Name'(태그명)에 입력하는 문자열)**
CIO(입출력 릴레이)		0000~6143
HR(유지 릴레이)		H000~H511
WR(내부 보조 릴레이)		W000~W511
DM(데이터 메모리)		D00000~D32767
EM 영역 (확장 데이터 메모리)	뱅크 번호 0Hex	E0_00000~E0_32767
	:	:
	뱅크 번호 18Hex	E18_00000~E18_32767

주의 1: 숫자, 밑줄은 반각 문자로 입력하십시오.
주의 2: H, W, D, E는 각각 소문자 h, w, d, e로 입력할 수도 있습니다.

당부의 말 **'Name'(태그명)에 CPU 유니트의 I/O 메모리 '주소'(예: 100, W100, D0) 또는 네트워크 변수를 문자열로 직접 입력한다는 점에 주의하십시오.**

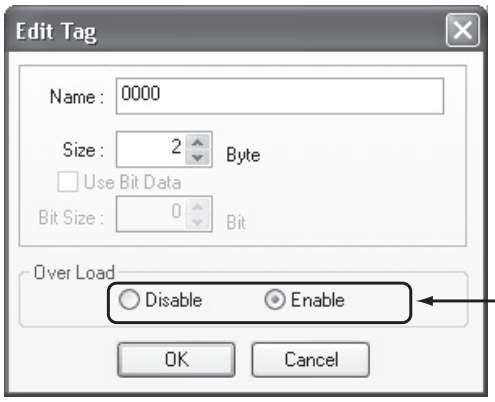
6. 'Size'에 태그의 크기를 바이트 단위로 입력합니다.

7. [Regist] 버튼을 클릭하여 태그를 등록합니다.
태그명에 I/O 메모리 주소를 지정한 경우, 다음 태그 편집용으로 연속된 주소를 태그명으로 한 [Edit Tags] 대화 상자가 열리므로 계속 태그를 등록할 수 있습니다.
태그 등록이 종료된 후 [Close]를 클릭합니다.

8. 그 다음, [Out - Produce] 탭을 선택하여 [New] 버튼을 클릭합니다.
[Edit Tag] 대화 상자가 열리면 마찬가지로 입력하고, 출력(송신) 태그의 'Over Load'(부하 차단 시 출력)에서 PLC의 CPU 유니트에 부하 차단이 발생한 경우 출력 데이터를 클리어할지, 그대로 계속 송신할지를 선택합니다.

입력(수신) 태그 세트에서는 부하 차단 설정이 필요하지 않습니다.

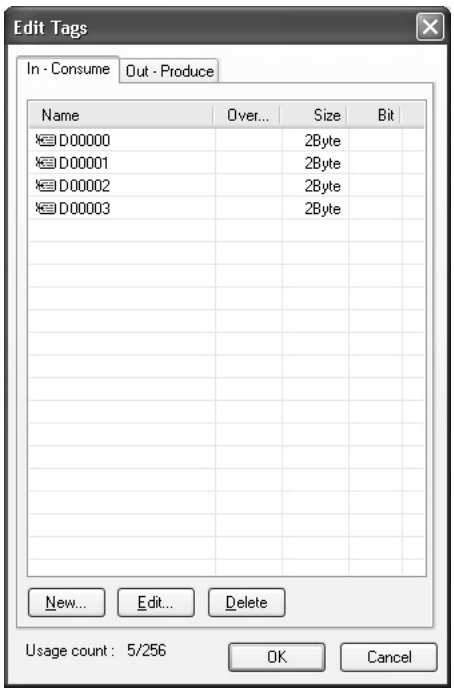
- 부하 차단 대상으로 설정: [Enabled](기본값)
  부하 차단 발생 시 출력 데이터를 클리어(0으로 설정)하고 계속 송신합니다.
- 부하 차단 대상으로 설정 안 함: [Disabled]
  부하 차단 발생 후에도 출력 데이터를 계속 송신합니다.



당부의 말 **태그 데이터 링크 중에 오리지네이터 측의 PLC에서 다음의 이상 요인이 발생한 경우는 연결이 강제로 끊어집니다.**

- **CPU 유니트 정지 이상**
- **I/O 리프레시 이상**
- **CPU 유니트 WDT 이상**
- **I/O 버스 이상**

9. 필요한 태그의 등록이 종료되면 [Edit Tags] 대화 상자의 [OK] 버튼을 클릭합니다.



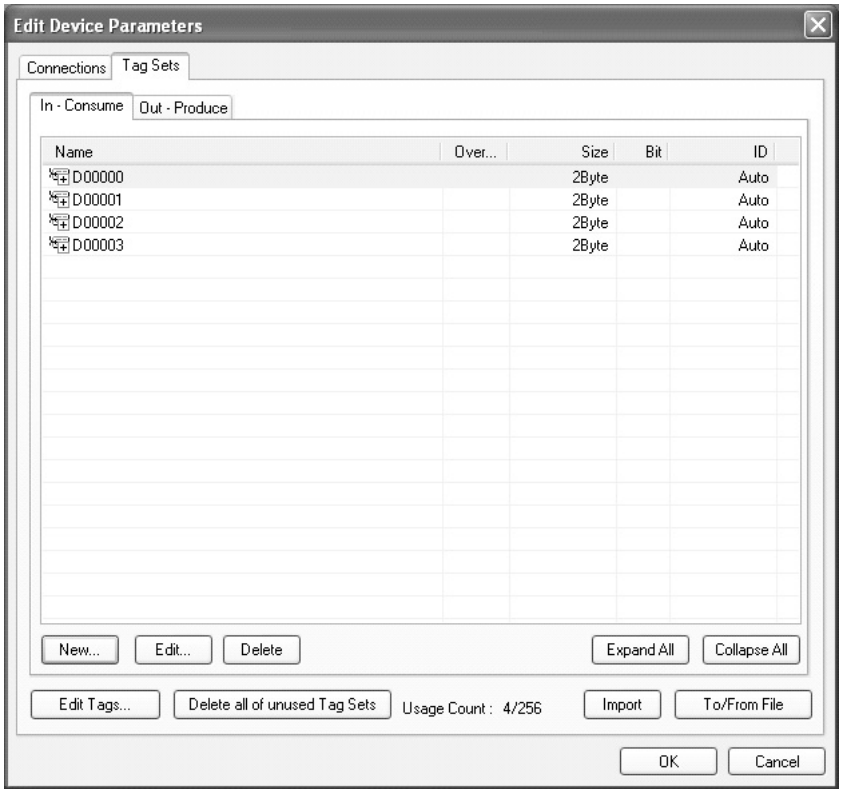
10. 이때 등록된 태그명을 그대로 태그 세트명으로 등록할 것인지 확인합니다. 태그 세트는 최대 8개까지의 태그로 구성할 수 있지만 태그명을 태그 세트명으로 그대로 등록한 경우, 1개의 태그=1개의 태그 세트로 등록됩니다.
여기서는 [Yes]를 클릭합니다.



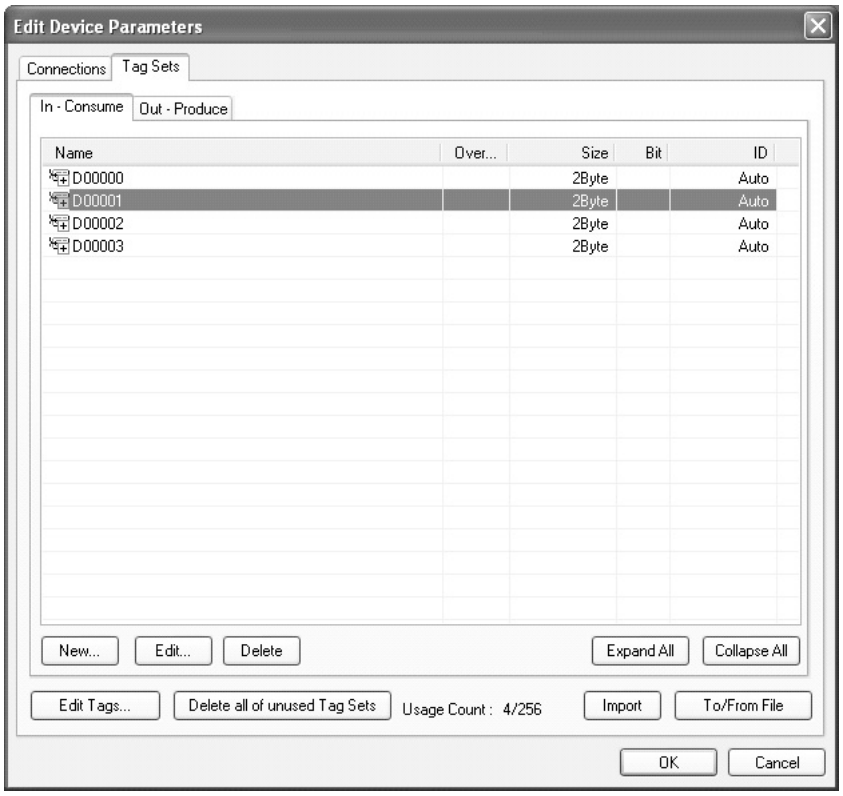
[No]를 클릭하고 태그 세트에 태그를 나중에 추가할 수도 있습니다. 태그만 새로 등록하고 나중에 태그 세트에 해당 태그를 추가하는 순서는 순서 18을 참조하십시오.

● **태그 세트의 변경 및 등록**

11. [Edit Tags]에서 그대로 태그 세트명으로 등록한 경우 다음과 같이 표시됩니다.



12. 이미 입력 태그 세트에 등록되어 있는 입력 태그를 다른 입력 태그 세트로 등록 변경하려면 이미 등록된 태그의 등록을 해제해야 합니다.
[Edit Device Parameters] 대화 상자의 [Tag Sets] 탭에서 등록 변경할 태그가 포함된 태그 세트를 선택하고 [Delete] 버튼을 클릭하십시오(이미 태그 세트에 여러 태그가 등록되어 있는 경우는 'Edit Tag Set' 대화 상자에서 등록 해제할 태그를 선택하:[>>] 버튼으로 선택한 태그의 등록을 해제할 수 있습니다).

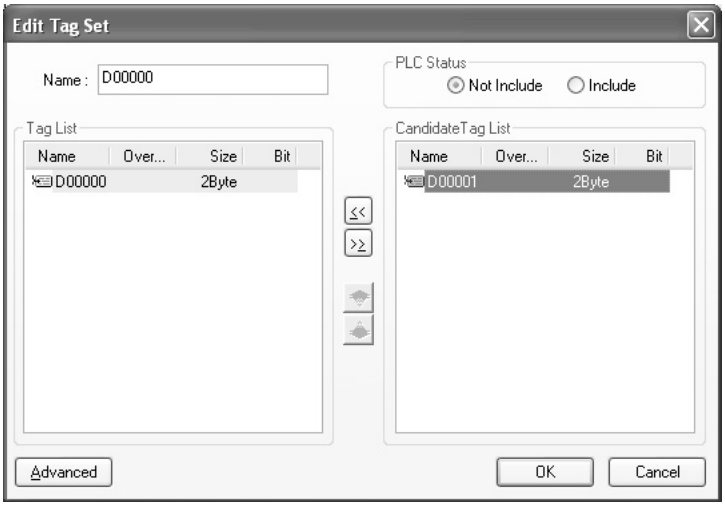


이때 선택된 태그 세트와 태그 세트에 포함된 태그를 삭제할 것인지 확인합니다.



[No]를 클릭하면 태그 세트만 삭제됩니다. [No]를 클릭합니다.

13. 등록된 태그 세트를 편집하여 태그를 추가하려면 편집할 태그 세트를 선택하고 두 번 클릭하거나 [Edit] 버튼을 클릭합니다.
[Edit Tag Set] 대화 상자가 열립니다.



왼쪽의 [Tag List]에는 이미 태그 세트에 등록되어 있는 태그가 표시되고 오른쪽의 [Candidate Tag List]에는 태그 세트에 등록되어 있지 않은 기타 태그 후보가 표시되어 있습니다. [Candidate Tag List]에서 추가하려는 태그를 선택하고 << 버튼을 클릭합니다.

14. 태그 세트에 PLC Status가 포함된 경우는 [Edit Tag Set] 대화 상자 오른쪽 위의 [PLC Status]를 [Include]로 설정합니다.

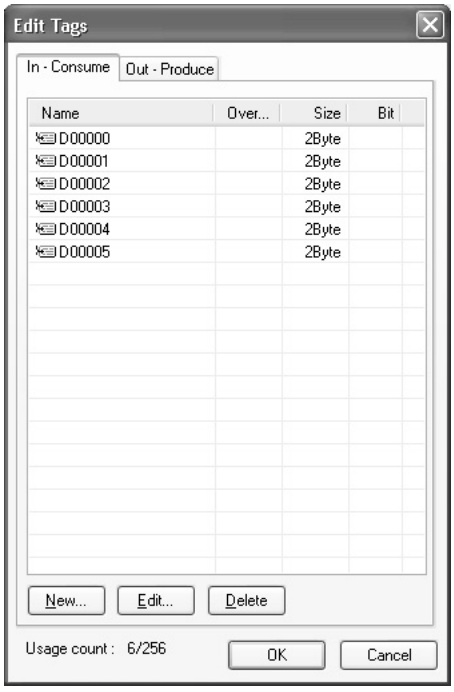


15. 태그 세트명을 변경하려는 경우는 이 화면에서 변경합니다.

16. 변경을 확정하려면 [Edit Tag Set] 대화 상자의 [OK] 버튼을 클릭합니다.

17. [Edit Device Parameters] 대화 상자의 [OK] 버튼을 클릭합니다.

18. 태그만 새로 추가하여 태그 세트에 등록하고 싶은 경우는 우선 순서 1~순서 9에 따라 태그를 등록합니다. 새로 D00004, D00005의 입력 태그를 작성합니다.

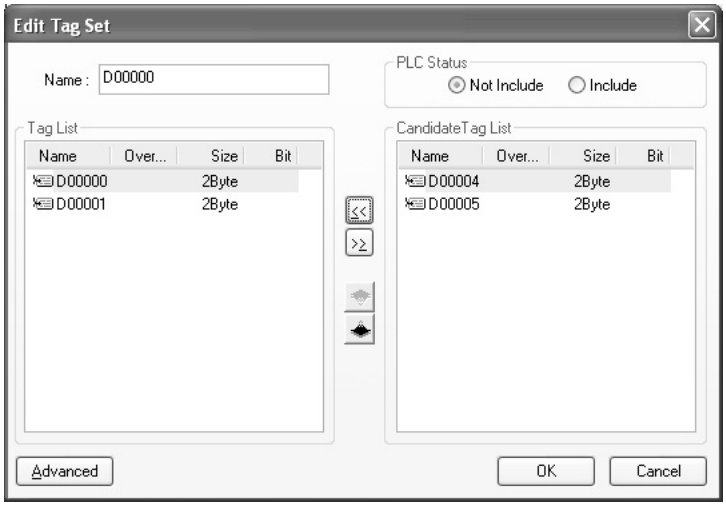


19. 필요한 태그의 등록이 종료되면 [Edit Tags] 대화 상자의 [OK] 버튼을 클릭합니다.

20. 이때 등록된 태그명을 태그 세트명으로 그대로 등록할 것인지 확인하는 메시지가 표시됩니다. 여기서는 새로 태그만 추가하는 것이므로 [No] 버튼을 클릭하십시오. 태그 세트로 등록되지 않고 태그만 등록됩니다.

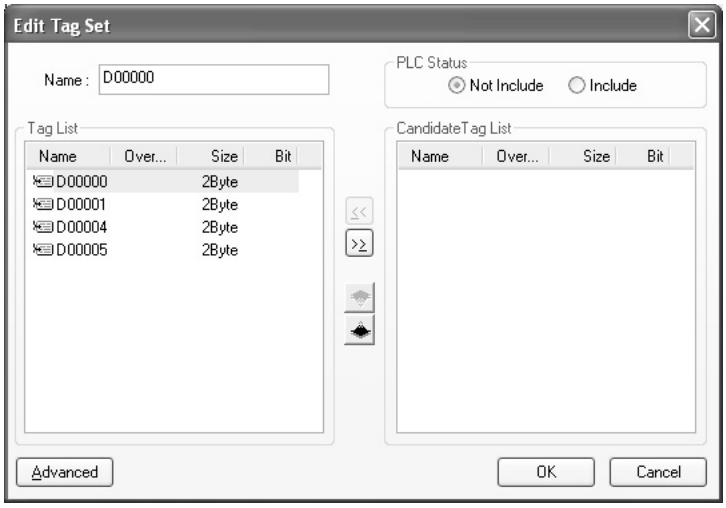


21. 새로 추가한 태그를 태그 세트에 등록하려면 등록하려는 태그 세트를 선택하고 두 번 클릭하거나 [Edit] 버튼을 클릭하십시오.



왼쪽에는 이미 태그 세트에 등록되어 있는 태그가 표시되고 오른쪽에는 태그 세트에 등록되어 있지 않은 기타 태그 후보가 표시되어 있습니다.

22. 태그 후보 중에서 추가하고 싶은 태그를 선택하고 << 버튼을 클릭합니다.



태그 세트에 등록 가능한 태그의 최대 수는 8개입니다(태그 세트에 PLC Status 가 포함된 경우, 태그의 최대 수는 7개가 되고 크기는 2바이트 추가됩니다).

23. 변경을 확정하려면 [Edit Tag Set] 대화 상자의 [OK] 버튼을 클릭합니다.

24. [Edit Device Parameters] 대화 상자의 [OK] 버튼을 클릭합니다.

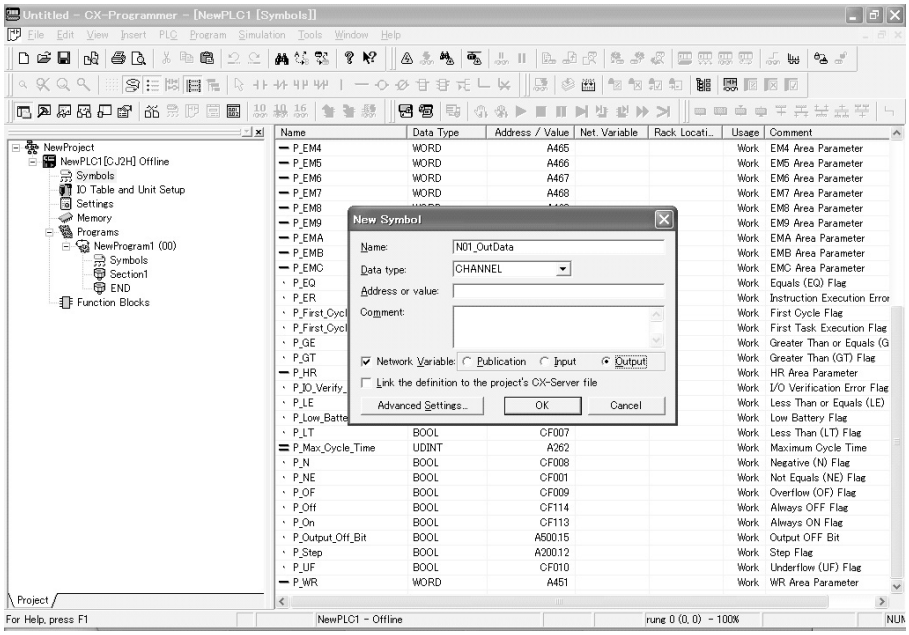
(2) CX-Programmer에서 작성한 네트워크 변수를 Network Configurator에 설치하는 방법

CJ2H-CPU6□-EIP, CJ2M-CPU3□을 사용하는 경우, CX-Programmer에서 네트워크 변수를 작성하여 이것을 Network Configurator로 가져와서 태그/태그 세트를 작성할 수 있습니다. 아래에 순서가 나와 있습니다.

● **CX-Programmer를 통한 글로벌 변수 작성**

사전에 CX-Programmer의 글로벌 변수 편집기를 사용하여 글로벌 변수를 작성한 후 다시 글로벌 변수의 '네트워크 변수' 속성을 '입력' 또는 '출력'으로 설정하여 프로젝트를 저장해 두어야 합니다.

'네트워크 변수' 속성을 '입력' 또는 '출력'으로 설정한 글로벌 변수만 뒤에서 설명하는 변수 가져오기 조작([Edit Device Parameters] 대화 상자)을 통해 가져옵니다.



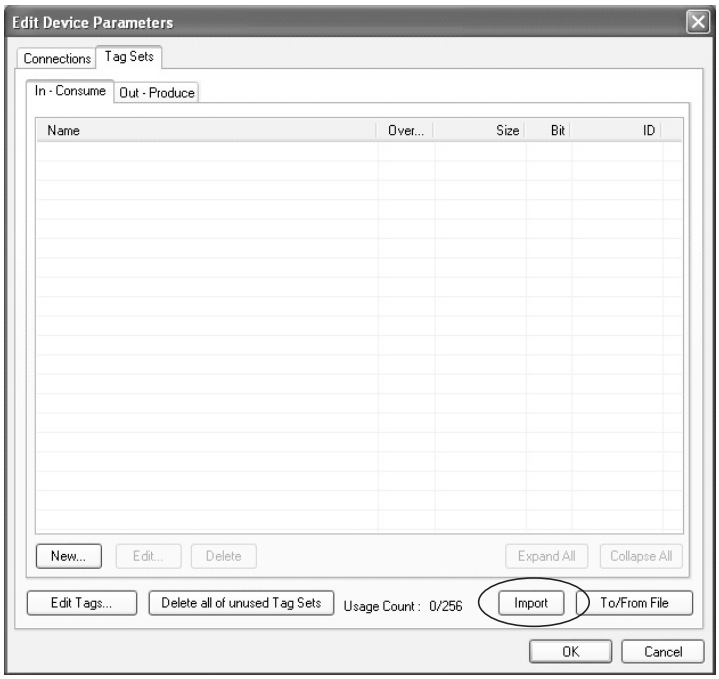
● **Network Configurator로 가져오기**

1. 미리 CX-Programmer를 기동하여 저장되어 있는 프로젝트를 열어 둡니다.

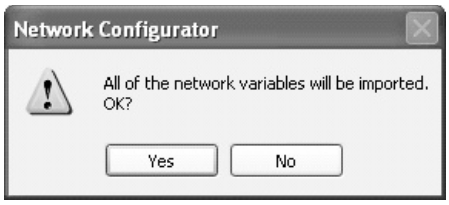
당부의 말 **CX-Programmer가 여러 개 동작하고 있을 경우에는 가장 처음에 기동된 CX-Programmer의 프로젝트에서만 가져올 수 있습니다. 가져오려는 글로벌 변수가 여러 CX-Programmer 프로젝트 파일에 존재하는 경우는 하나씩 기동하여 가져오십시오.**

2. Network Configurator에서 등록해 둔 장치에서 네트워크 변수를 가져오려는 아이콘을 두 번 클릭하여 [Edit Device Parameters] 대화 상자를 표시합니다. 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 팝업 메뉴에서 [Device] | [Parameters] | [Edit]를 선택해도 표시됩니다.

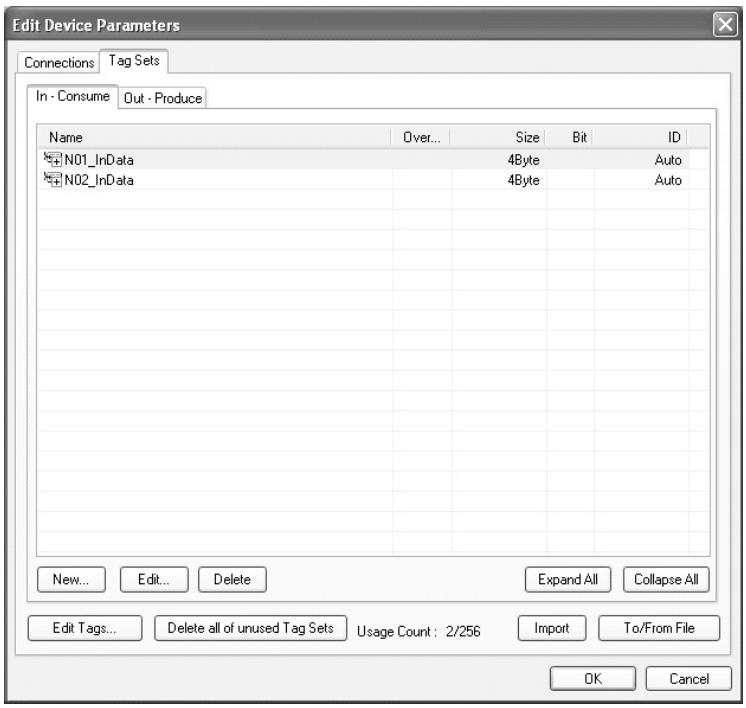
3. [Edit Device Parameters] 대화 상자의 [Tag Sets] 탭에서 [Import] 버튼을 클릭합니다.



이때 가져오기에 대해 확인하는 메시지가 표시되면 [Yes] 버튼을 클릭합니다.



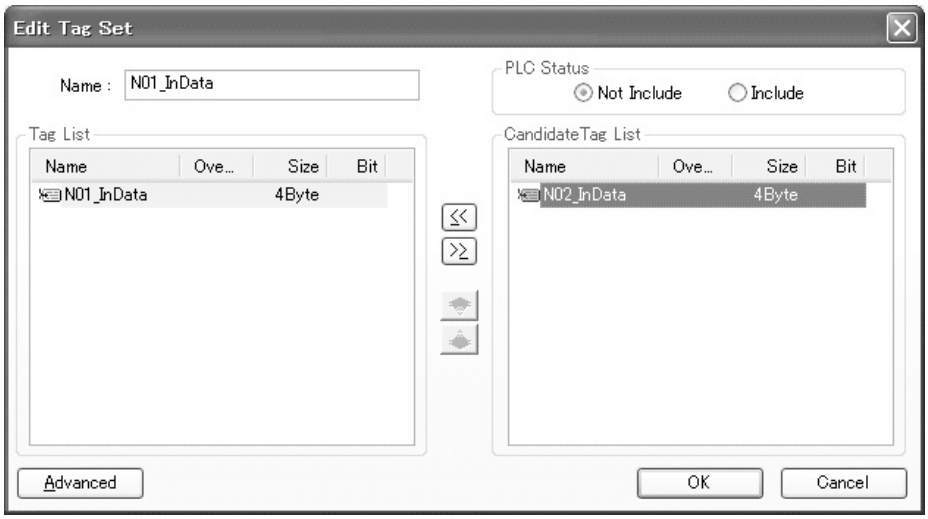
다음에 표시된 대로 [Tag Sets] 탭에서 변수를 가져와서 1변수= 1태그 세트로 장치 파라미터에 자동 등록합니다(태그 세트명에는 변수명을 할당할 수 있습니다).



CX-Programmer에서 가져온 여러 입력 변수(입력 태그)를 1개의 태그 세트에 포함시키는 경우는 이미 입력 태그 세트에 등록되어 있는 입력 태그의 등록을 해제해야 합니다.
태그 세트에 포함된 변수가 있는 태그 세트를 선택하고 [Delete] 버튼을 클릭하십시오. 이때 선택된 태그 세트와 태그 세트에 포함된 태그를 삭제할 것인지 확인하는 메시지가 표시됩니다. 여기서는 태그 세트만 삭제하는 것이므로 [No]를 클릭합니다.



새로 태그 세트를 작성하여 태그를 포함시키는 경우 [New] 버튼을 클릭합니다. 이미 등록되어 있는 태그 세트에 추가하는 경우는 각 태그 세트를 두 번 클릭하거나 [Edit] 버튼을 클릭합니다.
[Edit Tag Set] 대화 상자가 표시되며 가져온 모든 변수 중 다른 태그 세트에 등록되지 않은 태그는 [Edit Tag Set] 대화 상자 오른쪽의 [Candidate Tag List]에 표시됩니다. << 버튼을 사용하여 태그를 개별적으로 추가합니다.



4. 태그 세트명을 변경하려는 경우 이 화면에서 변경합니다. 변경을 확정하려면 [Edit Tag Set] 대화 상자의 [OK] 버튼을 클릭합니다.

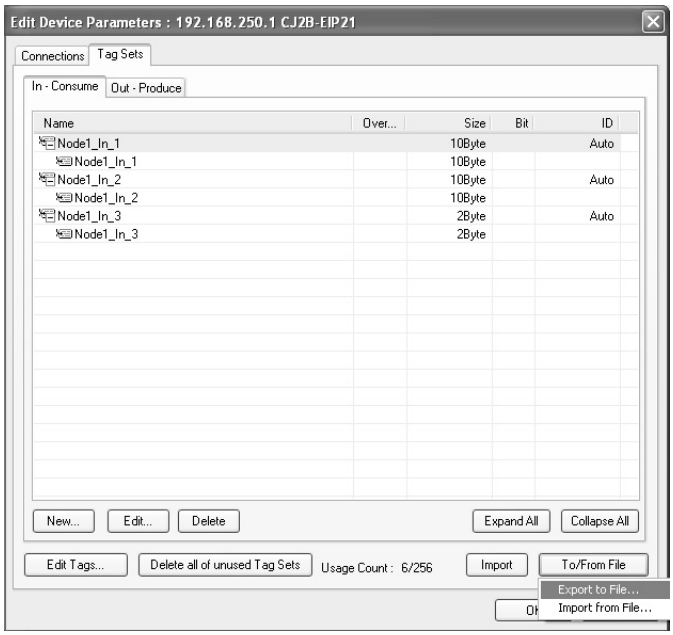
5. 태그 데이터 링크를 실행하는 모든 장치에 대해 순서 1~순서 3을 실행하여 변수를 가져오고 태그 세트를 작성합니다.

(3) Network Configurator에서 태그 등록한 네트워크 변수를 CX-Programmer로 가져오는 방법

CJ2H-CPU6□-EIP, CJ2M-CPU3□을 사용하는 경우, Network Configurator에서 태그에 네트워크 변수를 지정할 수 있습니다. 아래에서 Network Configurator에서 작성한 네트워크 변수를 CX-Programmer로 가져오는 방법을 설명합니다.

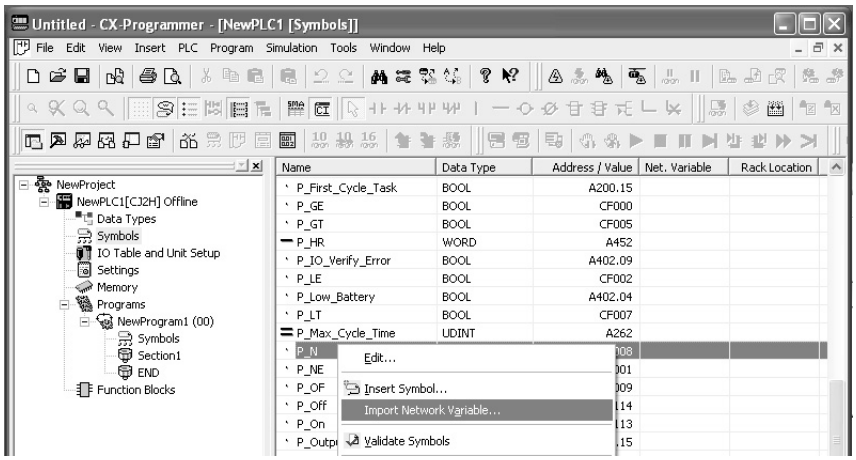
● **태그/태그 세트 내보내기(Network Configurator)**

1. 'Edit Device Parameters' 대화 상자, Tag Sets 탭에서 [To/From File]ㅣ[Export to file] 버튼을 실행하여 태그/태그 세트의 정보를 csv 파일로 내보냅니다.

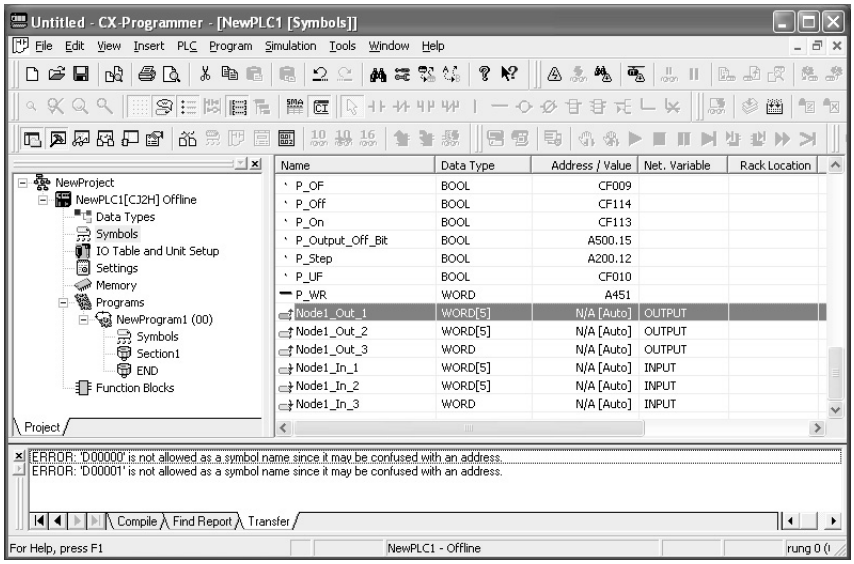


● **태그/태그 세트 파일(csv 형식) 가져오기(CX-Programmer)**

1. CJ2H-CPU6□-EIP용 또는 CJ2M-CPU3□용 프로젝트의 글로벌 변수 테이블에서 임의의 변수를 선택하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭했을 때 표시되는 팝업 메뉴에서 '네트워크 변수의 가져오기' 메뉴를 선택 및 실행합니다.



2. Network Configurator에서 가져온 csv 파일을 선택 및 실행하면 태그를 네트워크 변수로 추가할 수 있습니다.



참 고 가져오기 수행 시 주의 사항은 다음과 같습니다.

- **I/O** 메모리 주소가 지정되어 있는 태그는 가져올 수 없습니다.
- 태그는 **WORD** 형식의 일차원 배열로 된 네트워크 변수로 가져옵니다. 데이터 형식을 변경하려면 **CX-Programmer**의 변수 편집기 기능을 사용하여 수정하십시오.

6 −2 −5 연결 설정

태그 세트 작성 후 [Edit Device Parameters] 대화 상자의 [Connections] 탭에서 다음과 같은 연결 정보를 설정합니다.

- 연결을 개설할 대상 장치
- 입출력을 수행할 태그 세트
- 패킷 간격(RPI)의 수

연결 설정은 오리지네이터 측에서만 설정합니다. 대상 장치 측은 연결 설정이 필요하지 않습니다.

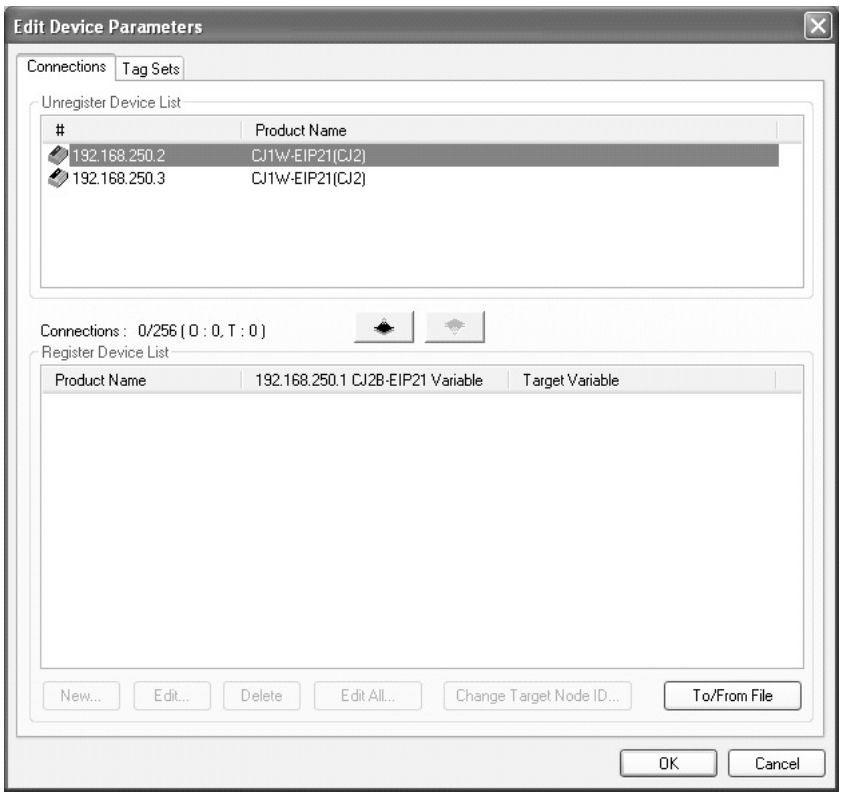
당부의 말 **태그 데이터 링크를 실행하는 모든 장치의 태그 세트를 작성한 후 연결 설정을 실시하십시오.**

■ 연결 설정([Connections] 탭)

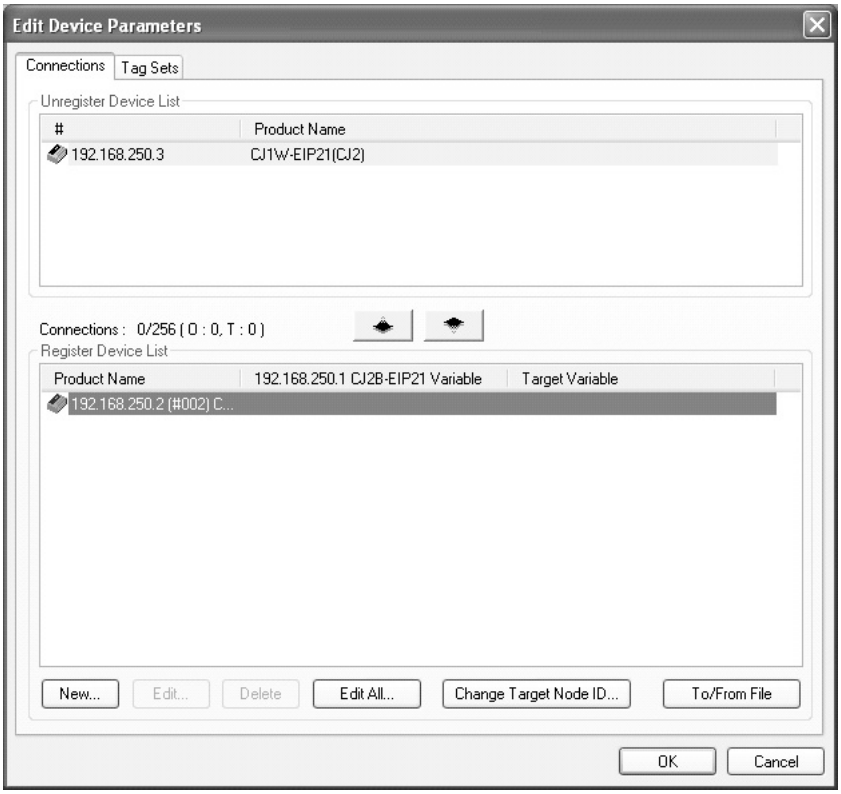
● 등록 장치 목록에 등록

1. Network Configurator의 네트워크 구성 창에서 오리지네이터 설정을 수행할 장치의 아이콘을 두 번 클릭하여 [Edit Device Parameters] 대화 상자를 표시합니다. 아이콘을 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 팝업 메뉴에서 [Parameter] | [Edit]를 선택해도 표시됩니다.

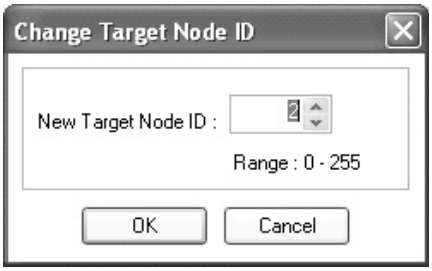
2. [Edit Device Parameters] 대화 상자의 [Connections] 탭을 클릭합니다. 네트워크에 등록되어 있는 모든 장치(로컬 노드 이외)가 표시됩니다.



3. 'Unregister Device List'에서 연결 설정을 수행할 대상 장치를 선택(장치를 클릭하면 선택 노드가 회색이 됨)한 후  버튼을 클릭합니다.
아래에 나온 대로, 선택한 대상 장치가 'Register Device List'에 표시됩니다.



4. 'Register Device List'에 등록된 장치에는 대상 노드 ID가 할당됩니다. 이 대상 노드 ID는 오리지네이터 측 PLC의 대상 노드 PLC 본체 운전 정보, 대상 노드 PLC 본체 이상 정보, 등록 대상 노드 정보, 정상 대상 노드 정보의 비트 배열 위치입니다. 대상 노드 ID에는 기본적으로 IP 주소의 하위 8비트가 자동으로 할당됩니다. 상기의 예에서는 대상 장치의 IP 주소가 192.168.250.2이므로 장치 번호는 #002가 됩니다. 대상 노드 ID가 중복되어 있어서 장치 번호를 변경하고 싶은 경우는 'Change Target Node ID' 버튼을 클릭하여 변경합니다.



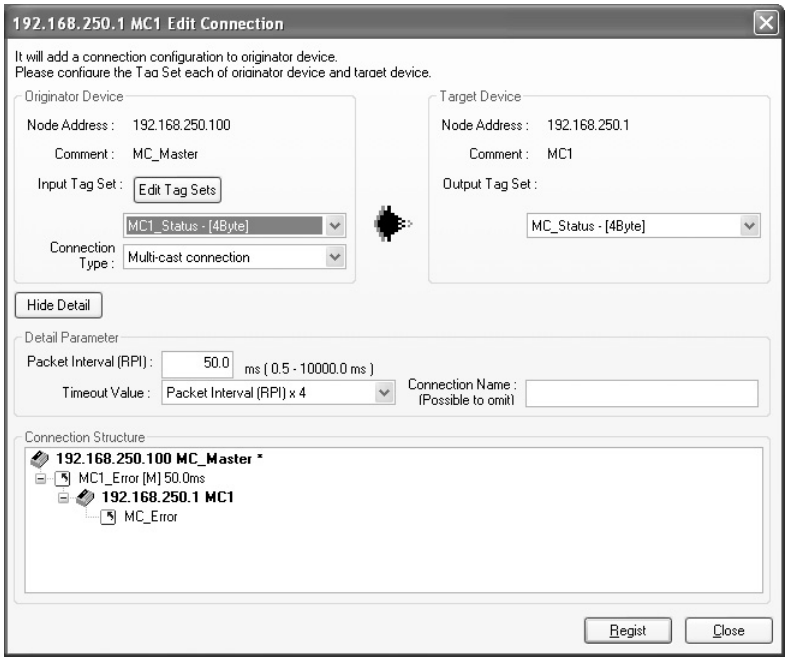
● **연결 설정(개별 편집)**

연결을 하나씩 개별적으로 편집합니다.

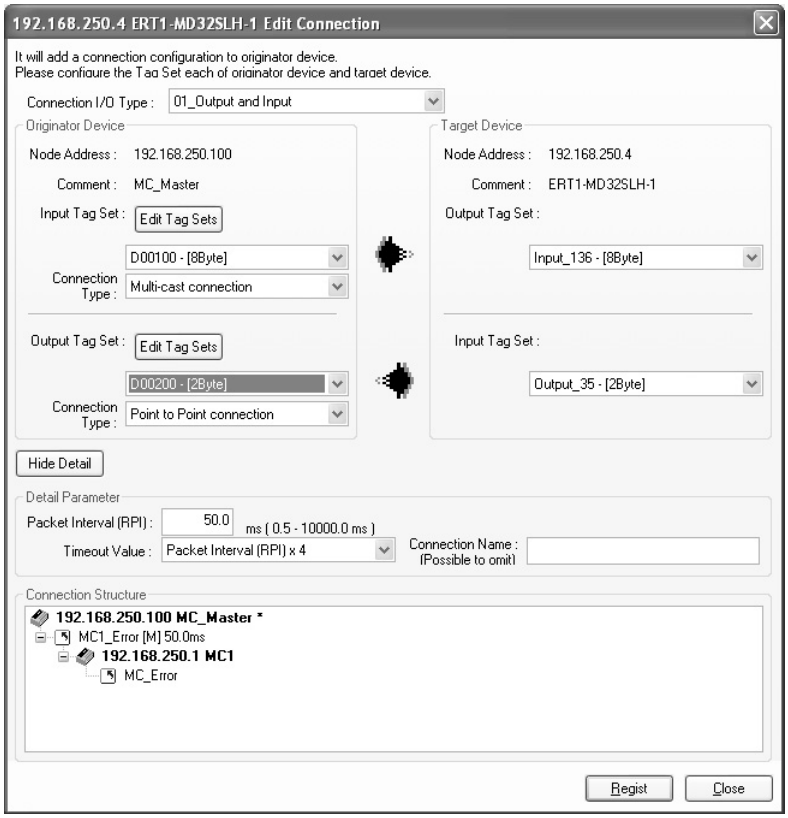
※테이블 형식으로 일괄 편집하는 방법에 대해서는 다음 항을 참조하십시오.

1. [Connection] 탭을 선택하고 [New] 버튼을 클릭합니다.
   선택한 장치의 종류에 따라 다음과 같은 [Edit Connection] 대화 상자가 표시됩니다.

(A) 대상이 오므론의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)인 경우



(B) 대상이 그 이외의 EtherNet/IP 장치인 경우



설정 내용은 다음과 같습니다.

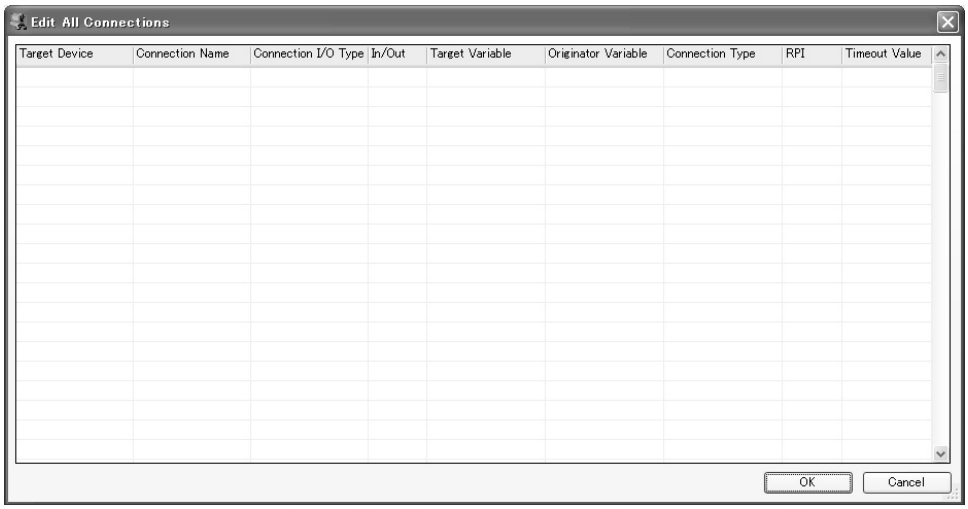
설정 항목	내용
연결 I/O 타입	CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21, CJ2B-EIP21, CJ2M-EIP21에서 태그 데이터 링크를 실행하는 경우 Input Only(Tag type)를 선택합니다. 그 이외의 대상 장치와 태그 데이터 링크를 실행하는 경우는 대상 장치의 EDS 파일에 지정된 연결 I/O 타입을 선택합니다. 'Input Only(ID type)'는 타사 노드가 오리지네이터이고 Tag type을 통한 연결 설정을 지원하지 않는 경우에 사용합니다.
연결 타입	멀티 캐스트/유니캐스트 중에서 어떤 방식으로 데이터를 송신할지 선택합니다. 기본값은 멀티 캐스트입니다. ・Multi-cast connection: 동일한 데이터를 여러 노드에서 공유하는 경우에 선택합니다. 일반적으로 이 방식을 선택합니다. ・Point to Point connection: 동일한 데이터를 여러 노드에서 공유하지 않는 경우에 선택합니다. 유니캐스트로 통신되므로 다른 노드에 불필요한 부하를 주고 싶지 않은 경우에 선택합니다. ※멀티 캐스트와 유니캐스트의 사용 방법, 연결 수를 세는 방법에 대해서는 6-1-2 '사용 방법의 개요'를 참조하십시오.
[Hide Detail] 버튼을 누르면 [Connection Structure] 필드 및 아래의 항목은 표시되지 않습니다.	
패킷 간격(RPI)	오리지네이터와 대상 간에 연결별로 데이터 갱신 주기(패킷 간격)를 설정합니다. 0.5~10000ms(CJ2M-EIP21: 1~10000ms)의 범위에서 0.5ms 단위로 설정할 수 있습니다. 기본값은 50ms입니다(50ms에 1회 갱신됩니다).
시간 초과 값	연결 시간 초과를 검출하는 시간을 설정합니다. 설정은 패킷 간격(RPI)의 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512배 중에서 선택 가능합니다. 기본값은 패킷 간격(RPI)의 4배입니다.
연결명	연결마다 이름을 지정합니다(반각 문자로 최대 32자).

2. 설정 종료 후 [Regist] 버튼을 클릭합니다.

● **연결 설정(일괄 편집)**

오리지네이터와 등록 장치 목록에서 선택한 모든 대상 장치의 연결 설정을 목록표에서 일괄 편집합니다.

1. [Connections] 탭을 선택하고 [Edit All] 버튼을 클릭합니다.
   아래와 같은 [Edit All Connections] 창이 표시됩니다.



설정 내용은 다음과 같습니다.

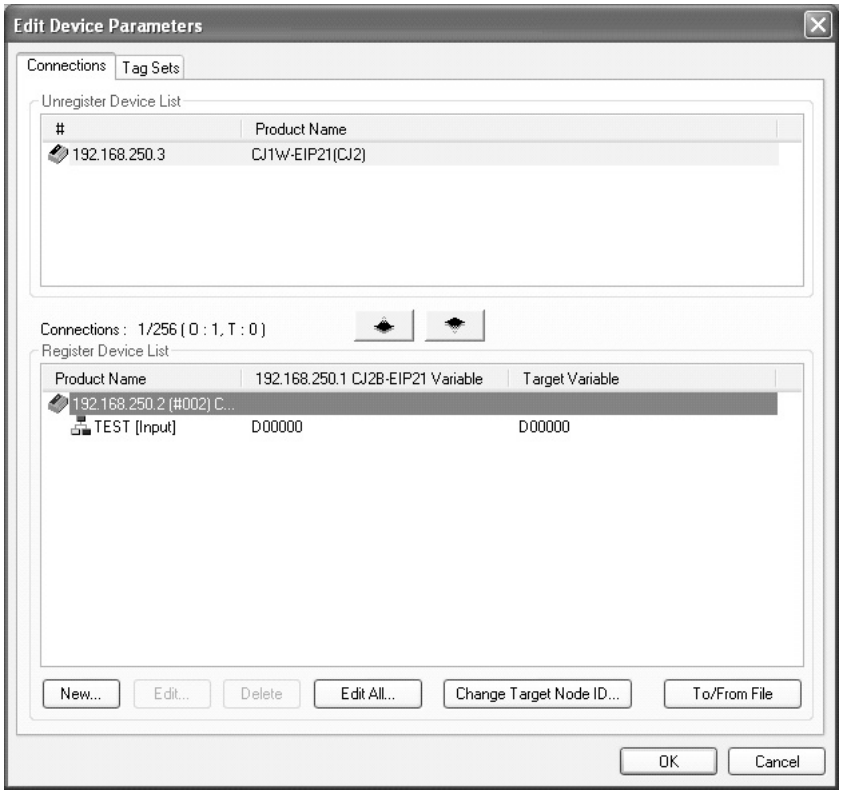
설정 항목	내용
대상 장치	대상 장치를 선택합니다.
연결명	연결에 임의의 이름을 지정할 수 있습니다(반각 문자로 최대 32자). 비워두면 기본 이름이 지정됩니다. 이 연결명은 코멘트로 사용됩니다.
연결 I/O 타입	CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21, CJ2B-EIP21, CJ2M-EIP21에서 태그 데이터 링크를 실행하는 경우 Input Only(Tag type)를 선택합니다. 그 이외의 대상 장치와 태그 데이터 링크를 실행하는 경우는 대상 장치의 EDS 파일에 지정된 연결 I/O 타입을 선택합니다. 'Input Only(ID type)'는 타사 노드가 오리지네이터이고 Tag type을 통한 연결 설정을 지원하지 않는 경우에 사용합니다.
In/Out	선택한 연결에 따라 자동으로 표시됩니다. ・Input Only: In으로만 표시됩니다.
대상 변수	대상 측의 태그 세트를 선택하여 할당합니다. ・In: 대상의 출력(송신) 태그 세트를 선택합니다. ・Out: 대상의 입력(수신) 태그 세트를 선택합니다.
오리지네이터 변수	오리지네이터 측의 태그 세트를 선택하여 할당합니다. ・In: 오리지네이터의 입력(수신) 태그 세트를 선택합니다. ・Out: 오리지네이터의 출력(송신) 태그 세트를 선택합니다.

설정 항목	내용
연결 타입	멀티 캐스트/유니캐스트 중에 어떤 방식으로 데이터를 송신할지 선택합니다. 기본값은 멀티 캐스트입니다. ・Multi-cast connection: 동일한 데이터를 여러 노드에서 공유하는 경우에 선택합니다. 일반적으로 이 방식을 선택합니다. ・Point to Point connection: 동일한 데이터를 여러 노드에서 공유하지 않는 경우에 선택합니다. 유니캐스트로 통신되므로 다른 노드에 불필요한 부하를 주고 싶지 않은 경우에 선택합니다. ※멀티 캐스트와 유니캐스트의 사용 방법, 연결 수를 세는 방법에 대해서는 6-1-2 '사용 방법의 개요'를 참조하십시오.
RPI	오리지네이터와 대상 간의 연결별로 패킷 간격(RPI)을 설정합니다. 0.5~10000ms(CJ2M-EIP21: 1~10000ms)의 범위에서 0.5 ms 단위로 설정할 수 있습니다. 기본값은 50ms입니다(50ms에 1회 갱신됩니다).
시간 초과 값	연결 시간 초과를 검출하는 시간을 설정합니다. 설정은 패킷 간격(RPI)의 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512배 중에서 선택 가능합니다. 기본값은 패킷 간격(RPI)의 4배입니다.

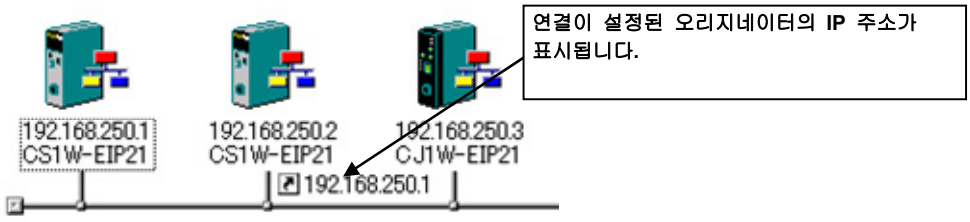
2. 설정 종료 후 [OK] 버튼을 클릭합니다.

● 연결 설정 결과의 확인

1. 등록 장치 목록에 설정된 연결의 개요가 표시됩니다.



2. [OK] 버튼을 클릭합니다. 다음과 같이 표시됩니다.



3. 연결 설정 순서를 반복하여 모든 연결을 설정합니다.

당부의 말

설정 종료 후 [Edit Device Parameters] 대화 상자를 닫고 다른 조작을 실시하려면 반드시 [OK] 버튼을 클릭하십시오. [Cancel] 버튼을 클릭하고 대화 상자를 닫으면 설정 내용이 폐기됩니다.

4. 연결을 설정한 후 오리지네이터나 대상 중 한쪽에서 태그 세트의 크기가 변경되면 다른 쪽의 크기가 맞지 않게 되어 파라미터 정보의 불일치가 발생합니다. 따라서 연결 설정을 변경한 경우는 반드시 '연결 확인'을 수행하십시오(자세한 내용은 6-2-17 '연결 확인' 참조).

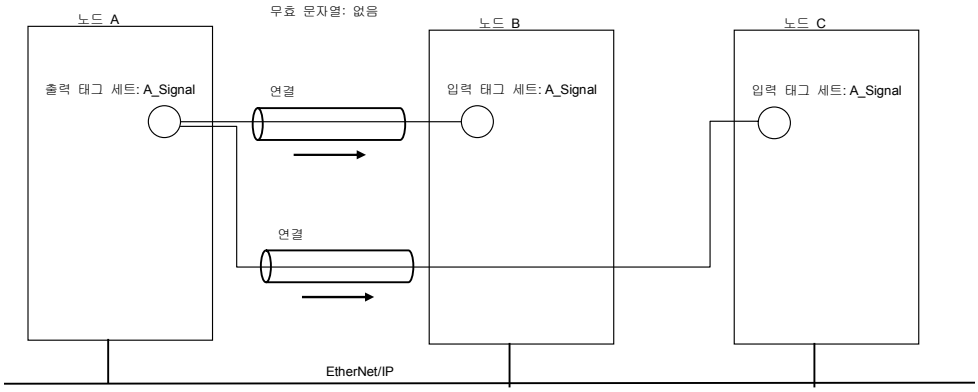
■ 연결의 자동 설정 ([Network] – [Auto Connection])

장치에 설정되어 있는 태그 세트명을 자동으로 식별하여 출력 태그 세트와 태그 세트명이 동일(또는 생략 문자를 제외하고 동일)한 입력 태그 세트와의 연결 설정을 자동으로 수행할 수 있습니다.
자동 연결 설정은 다음의 조건에서 실행됩니다.

연결 설정 대상의 출력측 태그 세트명	입력측 태그 세트명과 동일(또는 생략 문자를 제외하고 동일)할 것. 문자열의 시작과 끝에 생략 문자열을 지정 가능
연결 설정 대상의 입력측 태그 세트명	출력측 태그 세트명과 동일(또는 생략 문자를 제외하고 동일)할 것. 문자열의 시작과 끝에 생략 문자열을 지정 가능
연결 타입	Input Only 고정 멀티 캐스트, 싱글 캐스트는 실행 시 지정 가능
RPI	기본값 사용
시간 초과	기본값 사용

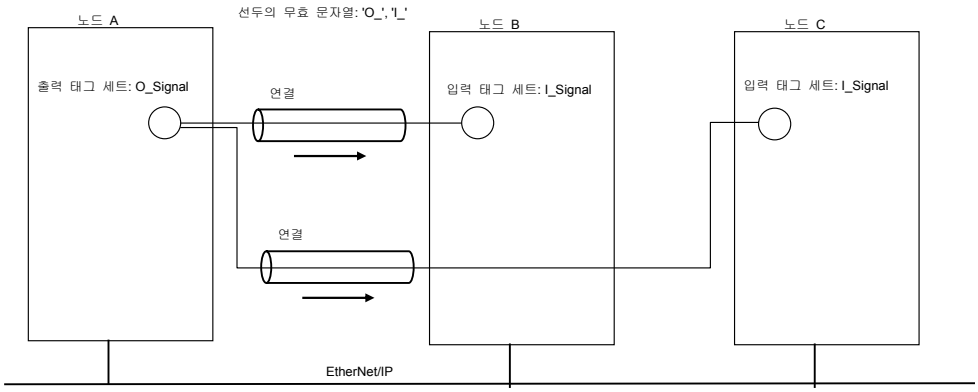
· 예 1: 동일 태그 세트명의 자동 연결 예

노드 A의 태그 세트명 'A_Signal'을 출력(송신)으로 하고 노드 B, C의 태그 세트명 'A_Signal'을 입력(수신)으로 한 경우, 동일한 태그 세트명을 'A_Signal'로 하여 다음의 연결이 자동 설정됩니다.



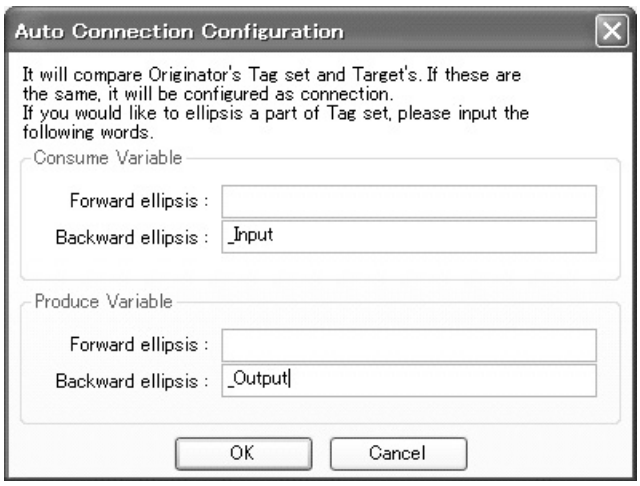
· 예 2: 생략 문자열을 포함한 자동 연결 예

노드 A의 태그 세트명 'O_Signal'을 출력(송신)으로 하고 노드 B, C의 태그 세트명 'I_Signal'을 입력(수신)으로 하고 앞쪽 생략 문자열로 'O_' 및 'I_'를 설정한 경우, 동일한 태그 세트명을 'Signal'로 하여 다음의 연결이 자동 설정됩니다.



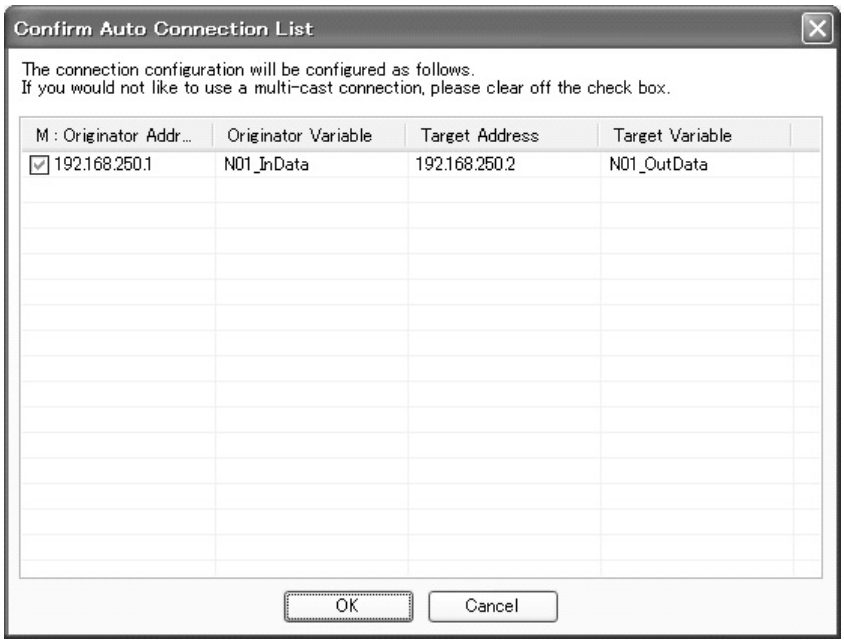
1. 연결의 출력측과 입력측 태그 세트명을 동일하게 설정합니다. 앞쪽과 뒤쪽 생략 문자열을 포함한 태그 세트명으로 설정하는 것도 가능합니다.

2. [Network] 메뉴에서 [Auto Connection Configuration]을 선택하면 연결이 자동 설정됩니다.
   자동 설정 처리 시작 시, 입력 태그 세트명 및 출력 태그 세트명의 앞쪽과 뒤쪽 생략 문자열을 설정하는 창이 표시됩니다.



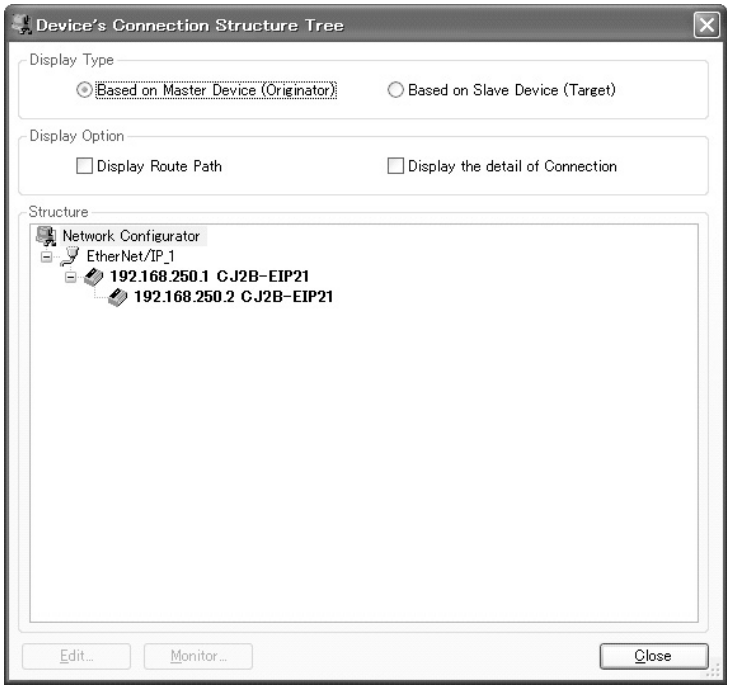
   각각의 조건을 설정하고 [OK] 버튼을 클릭하면 자동 설정 처리가 시작됩니다.

3. 조건에 맞는 태그 세트가 존재하는 경우는 그 내용이 표시됩니다.



   [OK] 버튼을 클릭하면 자동 설정 처리가 시작됩니다.

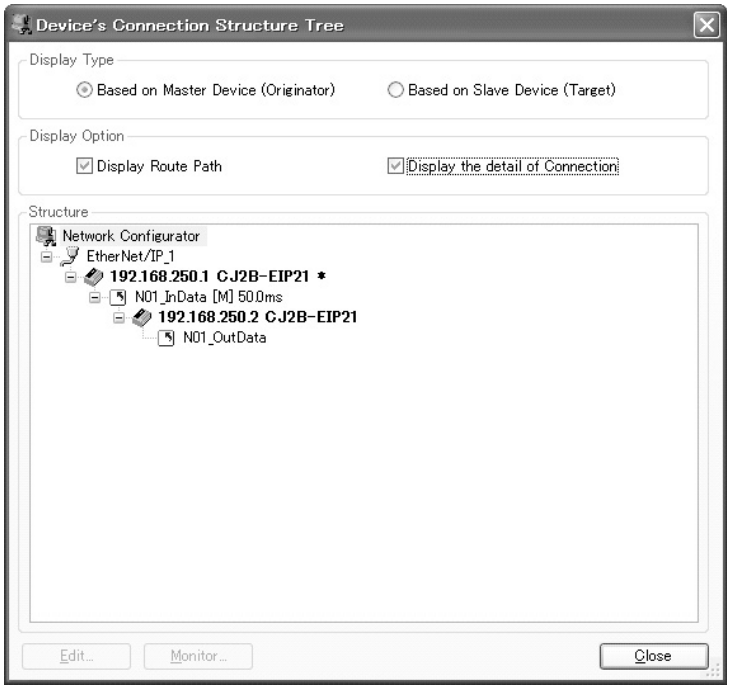
4. 자동 설정 실행 후 연결 구성 표시에 설정 내용이 표시됩니다.



5. (필요에 따라 장치 연결의 구성 표시 등을 사용하고 PRI/시간 초과 값의 조정을 개별적으로 실시합니다.)

■ 장치 연결 구성 표시

네트워크 구성 중의 연결 설정 상황을 목록으로 표시할 수 있습니다.
[Network] 메뉴에서 [View Device's Connection Structure Tree]를 선택합니다.



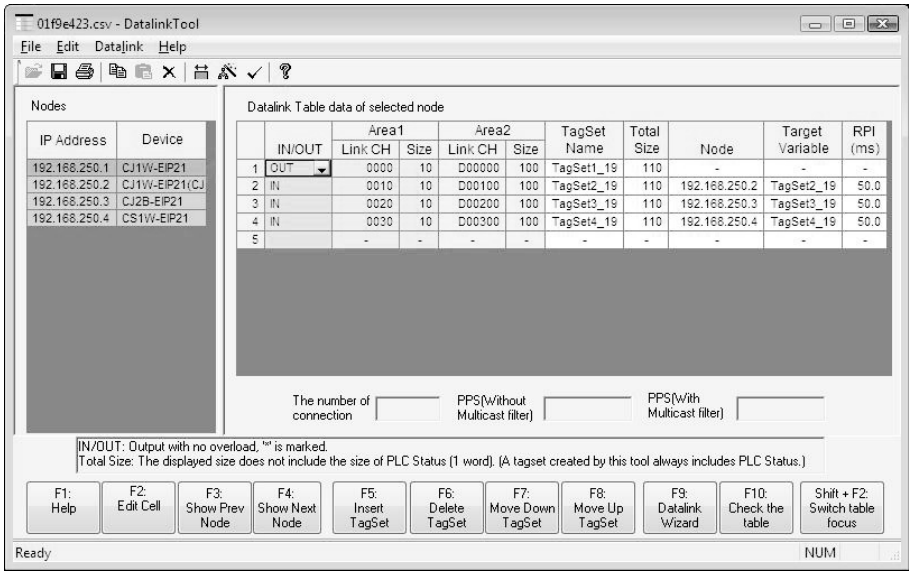
- [Display the detail of Connection] 옵션을 통해 태그 데이터 링크의 송수신 목록을 장치 단위/연결 단위로 전환하여 표시할 수 있습니다.
- 연결 설정되어 있는 장치(오리지네이터)에는 장치명 뒤에 * 마크가 붙습니다.
- 연결을 선택하고 [Edit] 버튼을 클릭하면 [Edit Device Parameters] 화면이 표시되어 연결을 편집할 수 있습니다.

6－2－6　EtherNet/IP 데이터 링크 툴을 사용한 설정

EtherNet/IP 데이터 링크 툴을 사용하여 I/O 메모리 주소만 사용한 Controller Link 등의 데이터 링크를 간단하게 설정할 수 있습니다.
이 방법에는 다음과 같은 제약이 있습니다.

- 오므론제 PLC의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 사이에만 설정할 수 있습니다.
- 태그 설정에는 I/O 메모리 주소 형식만 지정할 수 있습니다.
- 태그 세트에 최대 2개까지만 태그(영역 1, 영역 2)를 지정할 수 있습니다.

장치 등록을 완료한 Network Configurator에서 [Network]-[EtherNet/IP Datalink Tool] 메뉴를 선택하여 EtherNet/IP 데이터 링크 툴을 기동합니다.



● 노드 목록

왼쪽 '노드 목록'의 표시 내용은 다음과 같습니다.

- IP 주소: 각 노드(장치)의 IP 주소
- 장치: 장치명(유니트 형식)

주의. 노드 목록은 Network Configurator의 장치 등록된 것을 자동으로 이어받습니다.
이 설정 화면에서 노드를 추가하거나 삭제할 수는 없습니다.

● 선택 노드 데이터 링크 테이블 정보

오른쪽 '선택 노드 데이터 링크 테이블 정보'에 '노드 목록'에서 선택한 장치의 데이터 링크 테이블의 정보가 표시됩니다.
각 행은 해당 노드가 데이터 링크를 수행할 때의 할당 영역별 설정으로, 영역 1만 또는 영역 2를 세트로 설정합니다.

각 열의 의미는 다음과 같습니다.

- 입출력: 할당 영역을 해당 노드에 대한 입력으로 할지, 해당 노드로부터의 출력으로 할지를 선택합니다. '출력'은 1개만 선택할 수 있습니다. 어떤 할당 영역을 '출력'으로 하면 다른 할당 영역은 자동으로 '입력'이 됩니다.

또한 'Over Load'(부하 차단 시 출력)가 무효로 되어 있는 경우는 * 마크가 붙습니다(주의 1).

주의 1. '부하 차단 시 출력'은 PLC의 CPU 유니트가 부하 차단을 발생시킨 경우 출력 데이터를 클리어하는 기능입니다. 입력에서는 부하 차단의 설정이 불필요합니다.
- 부하 차단 시 출력이 유효일 때: 부하 차단 발생 시 출력 데이터를 클리어(0으로)하고 계속 송신합니다.
- 부하 차단 시 출력이 무효일 때: 부하 차단 발생 후에도 출력 데이터를 그대로 계속 송신합니다.

- 영역 1 링크 CH: 각 할당 영역의 시작 I/O 메모리 주소
- 영역 1 크기: 각 할당 영역의 CH 크기(주의 2)
- 영역 2 링크 CH: 각 할당 영역의 시작 I/O 메모리 주소
- 영역 2 크기: 각 할당 영역의 CH 크기(주의 2)

주의 2. Network Configurator에서는 CPU 유니트의 동작 상태(운전 정보, 이상 정보)를 나타내는 PLC Status가 각 영역의 선두에 지정된 형태로 표시됩니다.

- 태그 세트명: 마법사 사용 시, '입력', '출력' 할당 영역에 관계없이 TagSet1_노드의 IP 주소(예: TagSet1_192168.250.1)에서 일련 번호로 자동 생성됩니다. 특별히 고려해야 할 필요는 없습니다.
  단, 마법사를 사용하지 않고 태그 링크 테이블에 직접 입력으로 작성한 경우, 자동 생성되지 않습니다.
- 합계 크기: 영역 1과 영역 2의 크기 합계 값(단위: CH)
  PLC Status를 포함하는 경우, 1CH가 가산된 값을 표시합니다(Network Configurator Ver.1.21 이상).
  영역 1 크기, 영역 2 크기를 입력하면 자동으로 값이 계산되어 표시됩니다.
- 노드: '입력' 할당 영역의 경우, 어느 노드(장치)의 출력을 가져올지(입력할지)를 IP 주소로 설정합니다. '출력' 할당 영역의 경우, 자동으로 '-'가 표시됩니다.
- 대상 변수: 대상이 되는 변수(태그 세트명)를 설정합니다. '입력' 할당 영역의 경우, 대상 장치의 어느 '출력' 할당 영역을 가져올지(입력할지)를 설정합니다. '출력' 할당 영역의 경우, '-'가 표시됩니다.
- RPI(ms): '입력' 할당 영역의 경우, 해당 입력의 갱신 주기(패킷 간격)를 설정합니다. '출력' 할당 영역의 경우, '-'가 표시됩니다.

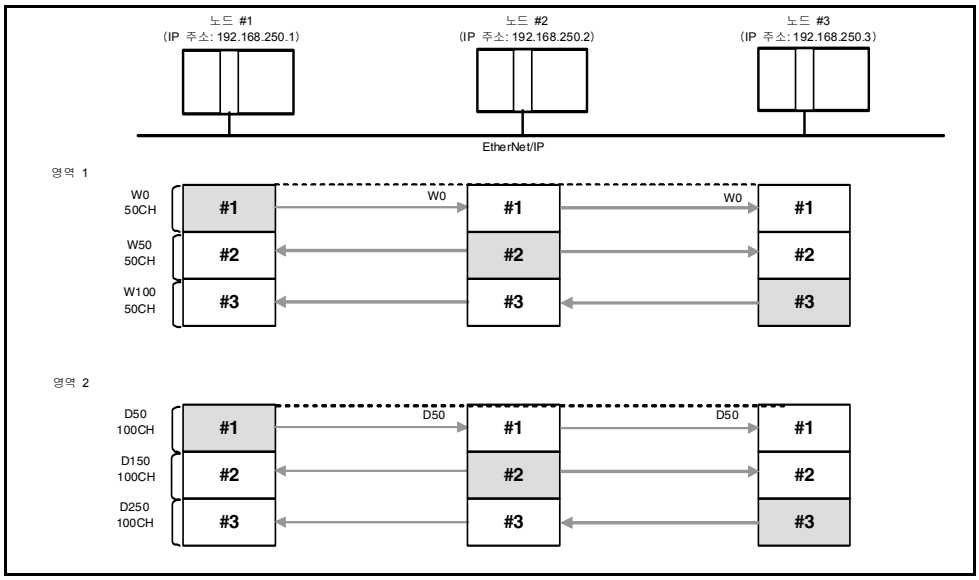
■ 설정 순서

설정 예를 바탕으로 설정 순서를 설명합니다.

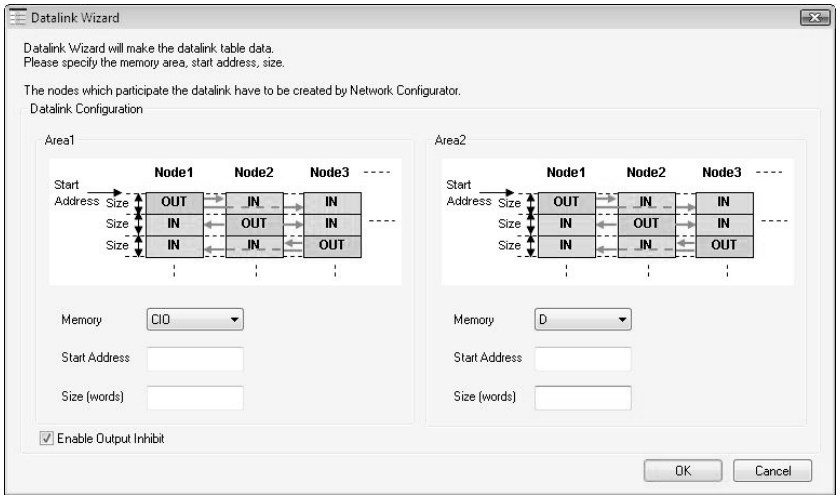
- 설정 예 A

- [영역 1]의 영역 종류 = 'W'
- 영역 1의 [시작 주소] = 0
- 영역 1의 [크기] = 50
- [영역 2]의 각 영역 종류='D'
- 영역 2의 [시작 주소] = 50
- 영역 2의 [크기] = 100

· 설정 예 A의 할당 이미지



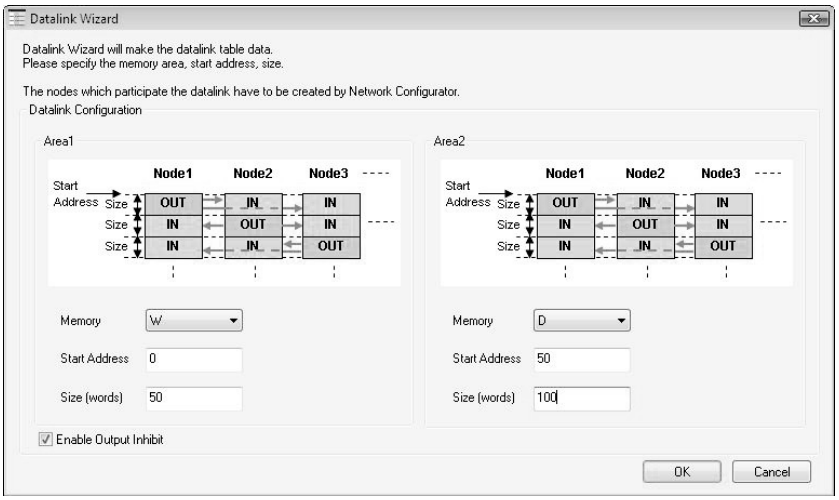
1. [Data Link] 메뉴에서 [Wizard]를 선택합니다.
   다음과 같은 [Datalink Wizard] 대화 상자가 표시됩니다.



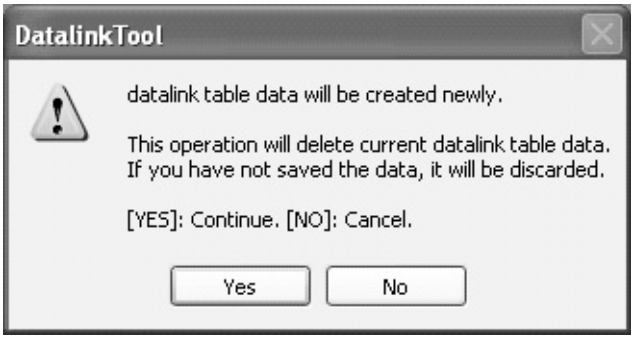
2. [Datalink Configuration] 필드의 [Area 1] 필드에서 [Memory](이 예에서는 W), [Start Address](이 예에서는 0) 및 [Size](이 예에서는 50)를 입력합니다.

3. [Datalink Configuration] 필드의 [Area 2] 필드에서 [Memory](이 예에서는 D), [Start Address](이 예에서는 50) 및 [Size](이 예에서는 100)를 입력합니다.

4. 필요에 따라 [Enable Over Load]를 선택합니다.



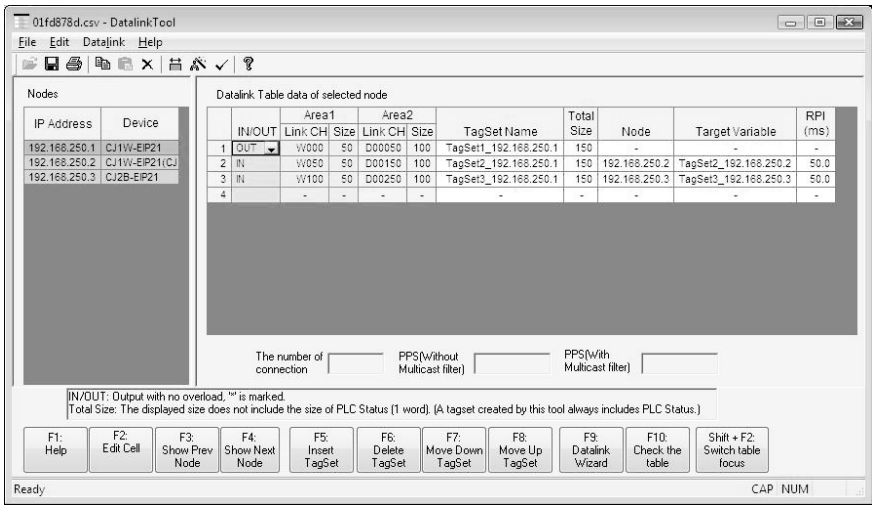
5. [OK] 버튼을 클릭합니다.
   다음과 같은 대화 상자가 표시되면, 태그 데이터 링크 테이블을 계속 작성하는 경우 [Yes] 버튼을 클릭합니다. 조작을 중지할 경우는 [No] 버튼을 클릭하십시오.



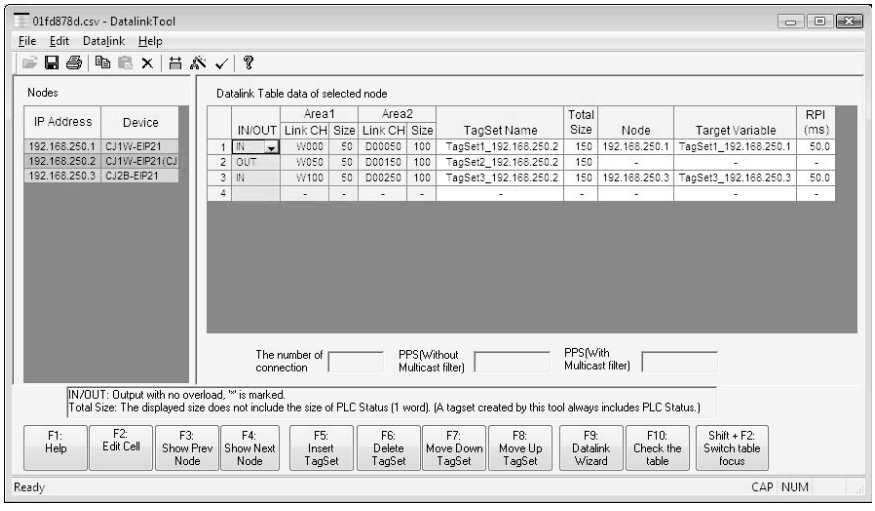
   조작을 계속한 후 태그 데이터 링크 테이블이 생성되고 등록되어 있는 모든 장치에 대해 동일한 데이터 링크의 균등 할당이 자동으로 실행됩니다.

다음에 노드별 자동 할당의 설정 결과가 나와 있습니다.

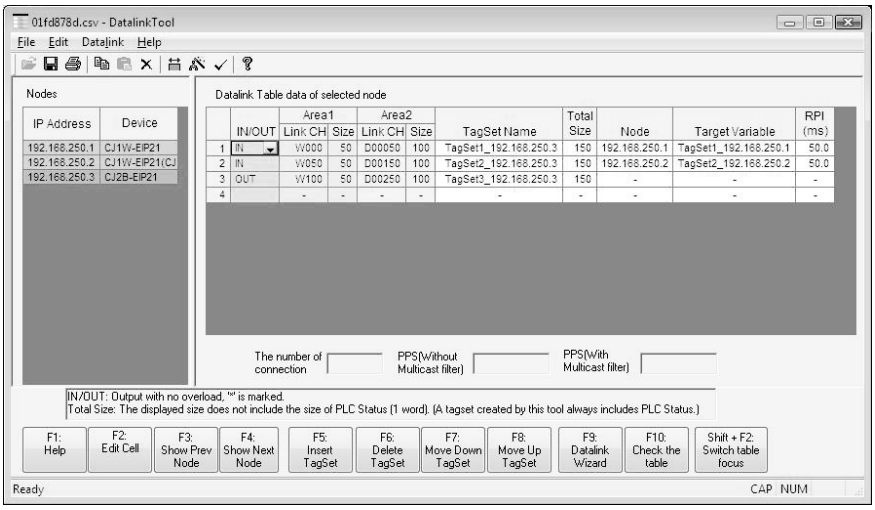
・노드 #1(IP 주소: 192.168.250.1)의 자동 할당 결과



・노드 #2(IP 주소: 192.168.250.2)의 자동 할당 결과



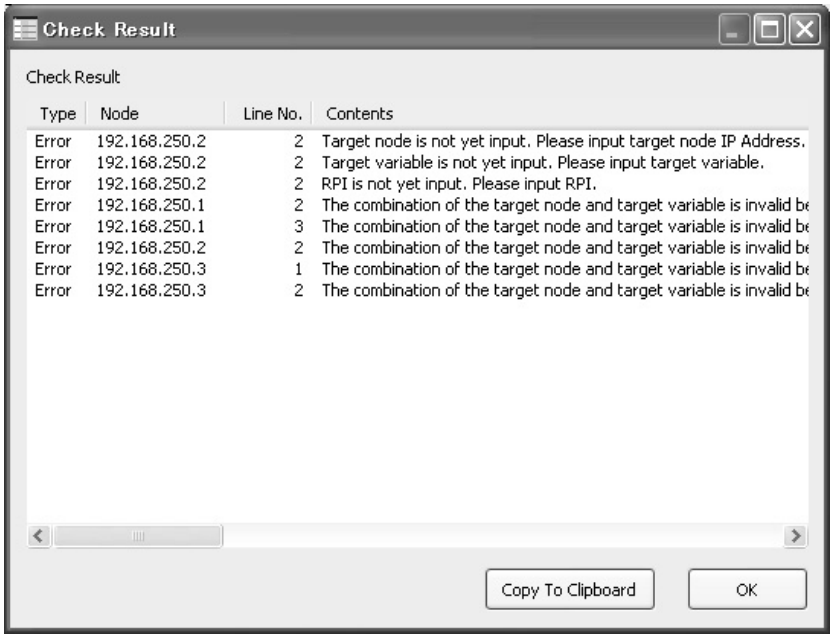
· 노드 #3(IP 주소: 192.168.250.3)의 자동 할당 결과



6. 데이터 링크 테이블의 각 정보를 입력한 경우 [File] 메뉴에서 [Save]를 실행합니다. 입력한 정보의 정합/부정합에 따라 표시되는 화면이 변경됩니다.

a) 입력한 정보에 부정합이 있는 경우

다음의 [Check Result] 대화 상자가 표시됩니다. 확인 상황을 검토하여 해당되는 부분의 정보를 수정하십시오.



확인 상황의 결과를 저장하려면 [Copy To Clipboard] 버튼을 클릭하여 메모장 등의 별도 파일에 붙여 넣은 후 저장하십시오.

[OK] 버튼을 클릭한 후 다음의 메시지가 표시되면 [OK] 버튼을 클릭하여 EtherNet/IP 데이터 링크 툴 화면으로 되돌아갑니다.



b) 입력한 정보에 부정합이 없는 경우
다음의 메시지가 표시되므로 [OK] 버튼을 클릭합니다.



7. [File] 메뉴에서 [Exit]를 선택하여 EtherNet/IP 데이터 링크 툴을 종료합니다.

8. Network Configurator로 되돌아갑니다.
   각 장치의 아이콘을 클릭하여 [Edit Device Parameters] 대화 상자에서 [EtherNet/IP 데이터 링크 툴]로 설정한 내용을 확인하십시오.

6－2－7　마법사를 사용한 연결 작성

Network Configurator의 마법사 기능을 사용하면 안내에 따라 오므론제 PLC 간의 연결을 간단하게 작성할 수 있습니다.
이 기능은 Network Configurator V3.10 이상에서 사용 가능합니다.

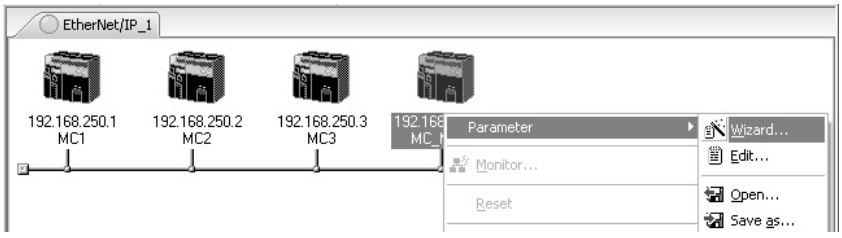
당부의 말 **마법사 기능을 사용할 수 있는 EtherNet/IP 장치는 다음의 오므론제 장치로 한정됩니다.**

장치 이름	보충
CJ1W-EIP21	CJ1 시리즈 PLC에 CJ1W-EIP21을 장착한 경우
CJ1W-EIP21(CJ2)	CJ2 시리즈 PLC에 CJ1W-EIP21을 장착한 경우
CJ2B-EIP21	CJ2H 내장 EtherNet/IP 포트
CJ2M-EIP21	CJ2M 내장 EtherNet/IP 포트
CS1W-EIP21	CS1 시리즈 PLC에 CS1W-EIP21을 장착한 경우

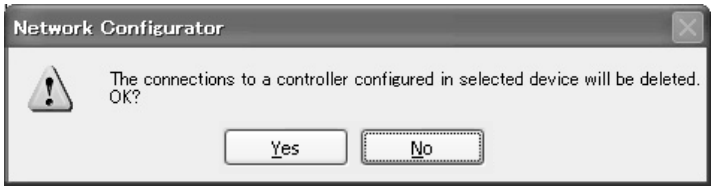
마법사를 사용한 연결(태그 데이터 링크) 작성 방법은 다음과 같습니다.

1. 마법사를 기동하기 전에 모든 장치에 태그/태그 세트를 설정합니다. 설정 방법에 대해서는 '6-2-4 태그/태그 세트의 작성'을 참조하십시오.

2. 오므론제 PLC 간의 태그 데이터 링크에서는 데이터를 입력으로 수신하는 측의 PLC(오리지네이터 장치)에 연결을 작성합니다.
   우선, Network Configurator의 네트워크 구성 화면에서 연결을 작성하려는 등록 장치를 선택하고 [Device]｜[Parameters]｜[Wizard] 메뉴를 실행합니다.

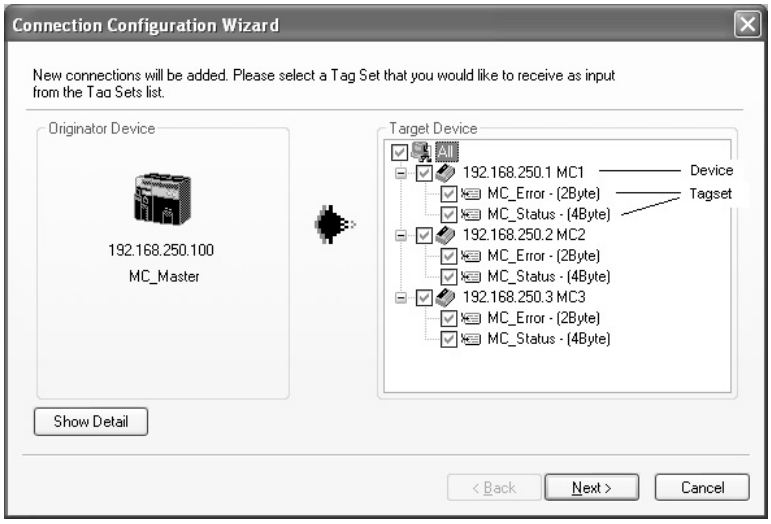


마법사가 기동하기 전에 다음과 같은 대화 상자가 표시됩니다.



[Yes]를 선택하면 설정이 끝난 오므론제 PLC와의 연결을 삭제한 후 마법사가 기동합니다.

3. 기동한 마법사 화면(아래 그림)의 안내에 따라 연결을 작성합니다.

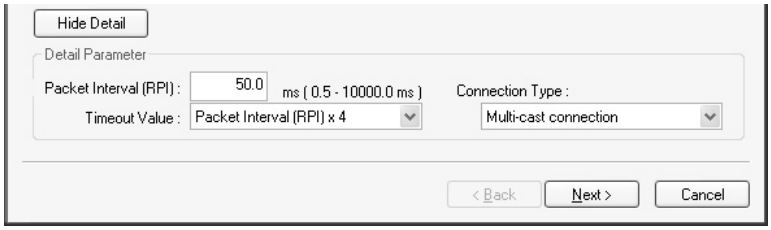


4. 마법사 오른쪽에 입력으로 수신 가능한 대상 장치의 태그 세트 목록이 표시됩니다.
   오리지네이터 장치에서 수신할 태그 세트를 선택합니다.
   태그 세트 목록에 표시되는 아이콘/체크 표시의 의미는 다음과 같습니다.

아이콘	표시 위치	상태
☑	전체	모든 장치의 모든 출력 태그 세트를 선택
	장치	대상 장치의 모든 출력 태그 세트를 선택
	태그 세트	대상 출력 태그 세트를 선택. 이 태그 세트가 연결 설정 대상이 됩니다.
☑	전체	일부 장치의 전체 또는 일부 출력 태그 세트를 선택
	장치	대상 장치의 일부 출력 태그 세트를 선택
☐	전체	모든 장치의 모든 출력 태그 세트를 선택 안 함
	장치	대상 장치의 모든 출력 태그 세트를 선택 안 함
	태그 세트	대상 출력 태그 세트를 선택 안 함. 이 태그 세트가 연결 제외 대상이 됩니다.
☐	장치	대상 태그 세트 없음

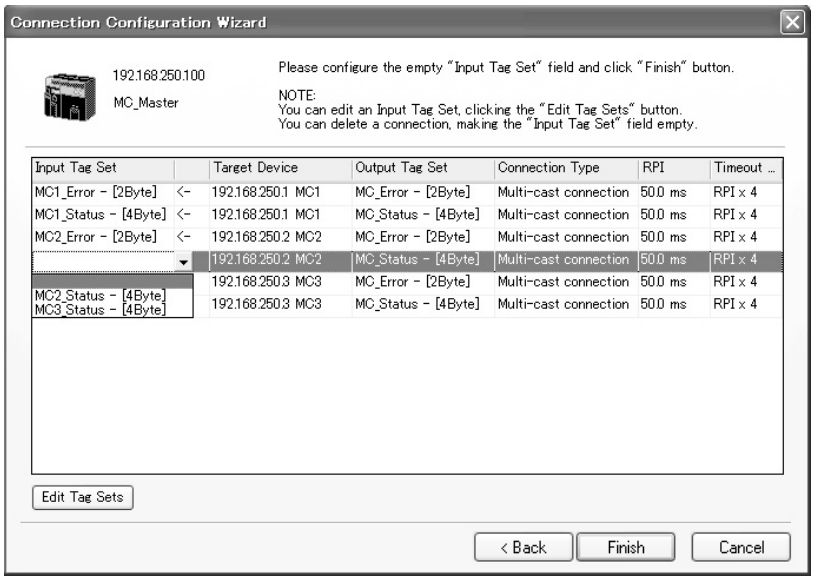
※설정이 끝난 연결에서 사용되고 있는 태그 세트는 표시되지 않습니다.

[Show Detail] 버튼을 클릭하면 아래 그림과 같이 표시됩니다.



세부 파라미터의 규정값이 표시되므로 필요에 따라 변경합니다.
연결명은 설정할 수 없으며 다음의 규칙에 따라 자동 생성됩니다.
default_N(※ N은 1~, 3자리 표기(001, 002,…))

5. [Next] 버튼을 선택하면 표 형식의 다음 마법사 화면으로 변경됩니다. 안내에 따라 대상 장치의 출력 태그 세트를 수신하는 오리지네이터 장치의 입력 태그 세트를 목록 상자에서 선택하여 입력합니다.



- 입력 태그 세트가 비어 있는 행은 새로 작성하려는 연결입니다.
- 입력 태그 세트가 설정되어 있는 행은 이미 설정이 끝난 연결입니다.
- 사용이 끝난 입력 태그 세트는 중복 지정을 방지하기 위해 입력 태그 세트의 목록 상자에 표시되지 않습니다.
- 적당한 입력 태그 세트가 없는 경우 [Edit Tag Sets], [Edit Tag] 버튼을 사용하여 편집하거나 새로 작성할 수 있습니다.

6. 입력 태그 세트의 설정이 끝나면 [Finish] 버튼을 클릭합니다. 설정된 연결은 [Network] | [View Devices Connection Structure Tree] 메뉴에서 확인할 수 있습니다.
   - 입력 태그 세트가 비어 있는 행이 있어도 마법사를 완료할 수 있습니다. 이 경우, 비어 있는 행에 대해서는 연결이 작성되지 않습니다.
   - 이미 설정되어 있던 입력 태그 세트를 제거하면 해당 연결을 해제(삭제)할 수 있습니다.

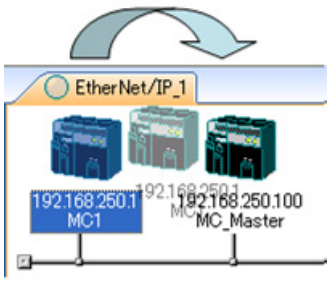
6-2-8 장치 드래그 앤 드롭을 사용한 연결 작성

대상 장치를 드래그하여 오리지네이터 장치에 드롭하면 오리지네이터에 연결을 작성할 수 있습니다.

이 기능은 Network Configurator V3.10 이상에서 사용 가능합니다.

예) 192.168.250.1인 장치(대상)를 끌어다 192.168.250.100인 장치(오리지네이터)에 놓습니다.

드래그 앤 드롭



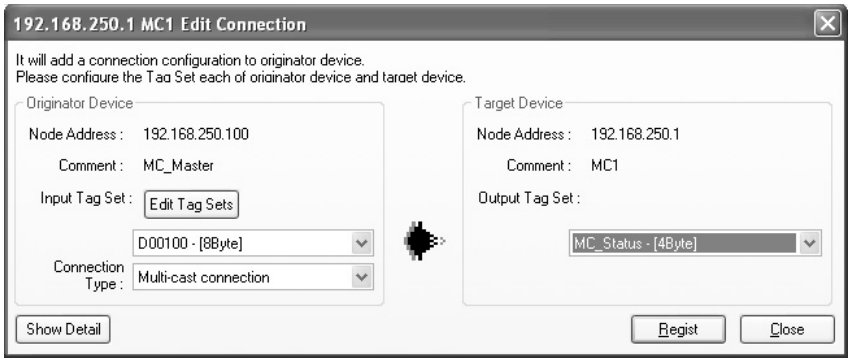
당부의 말 **오리지네이터로 사용되는(연결 설정 가능) EtherNet/IP 장치는 다음의 오므론제 EtherNet/IP 장치로 한정됩니다.**

장치 이름	보충
CJ1W-EIP21	CJ1 시리즈 PLC에 CJ1W-EIP21을 장착한 경우
CJ1W-EIP21(CJ2)	CJ2 시리즈 PLC에 CJ1W-EIP21을 장착한 경우
CJ2B-EIP21	CJ2H 내장 EtherNet/IP 포트
CJ2M-EIP21	CJ2M 내장 EtherNet/IP 포트
CS1W-EIP21	CS1 시리즈 PLC에 CS1W-EIP21을 장착한 경우

드래그 앤 드롭을 사용한 연결(태그 데이터 링크) 작성 방법은 다음과 같습니다.

1. 대상(드래그) 장치에 태그/태그 세트를 설정합니다.
   (1) 대상이 상기 오므론제 EtherNet/IP 장치인 경우, 설정 방법은 '6-2-4 태그/태그 세트의 작성'을 참조하십시오.
   (2) 대상이 그 이외의 EtherNet/IP 장치인 경우, 해당 장치의 설명서를 확인한 후 필요에 따라 설정하십시오.

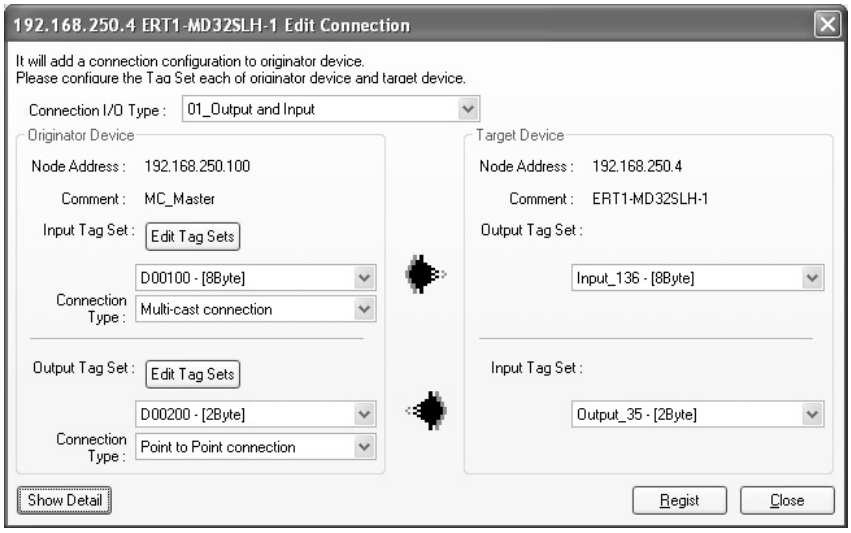
2. 대상 장치를 드래그하여 오므론제 EtherNet/IP 장치에 드롭하면 아래 그림과 같은 연결 할당용 대화 상자가 표시됩니다.
   (1) 대상이 상기 오므론제 EtherNet/IP 장치인 경우



'Edit Connection' 대화 상자 오른쪽의 [Target Device]에서 출력 태그 세트를 선택하고, 계속해서 왼쪽의 'Originator Device'에서 이것을 수신할 입력 태그 세트를 선택합니다.

- 적당한 오리지네이터 측 입력 태그 세트가 없으면 [Edit Tag Sets], [Edit Tag] 버튼을 사용하여 새로 작성할 수 있습니다.

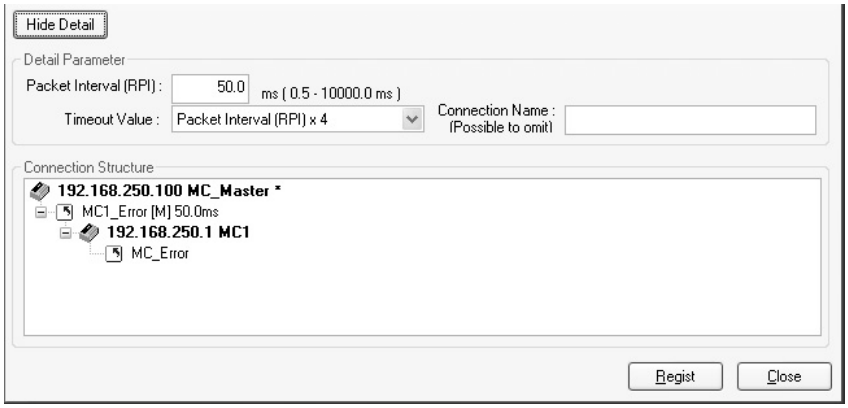
(2) 대상이 그 이외의 EtherNet/IP 장치인 경우



'Edit Connection' 대화 상자 상단에 있는 [Connection I/O Type] 목록 상자에 선택 가능한 연결 I/O 타입이 표시됩니다. 용도에 따라 선택합니다.

- 선택 가능한 연결 I/O 타입은 대상 장치에 따라 결정됩니다.
- 선택한 연결 I/O 타입에 따라 설정 가능한 항목이 유효하게 됩니다.
- 대상 측의 출력(또는 입력이나 양쪽 모두) 태그 세트를 선택하고, 이것에 대응하는 오리지네이터 측의 입력(또는 출력이나 양쪽 모두) 태그 세트를 지정합니다.
- 적당한 오리지네이터 측 태그 세트가 없으면 [Edit Tag Sets], [Edit Tag] 버튼을 사용하여 새로 작성할 수 있습니다.

[Show Detail] 버튼을 클릭하면 아래 그림과 같이 표시됩니다.



세부 파라미터의 규정값이 표시되므로 필요에 따라 변경합니다.
연결명은 다음의 규칙에 따라 자동 생성됩니다.
default_N(※ N은 1~, 3자리 표기(001, 002,…))

당부의 말 **I/O 데이터가 존재하지 않는 대상 장치를 드롭하면 다음과 같은 대화 상자가 표시됩니다.**



해당 장치의 설명서 등을 참고하여 연결 작성에 필요한 I/O 데이터(출력 태그 세트)를 작성한 후 다시 드롭하십시오.

3. 설정이 완료되면 [Regist] 버튼을 클릭하여 연결을 작성합니다. 작성이 완료되면 입력 태그 세트 및 출력 태그 세트가 비어 있게 됩니다.
   계속해서 연결 I/O 타입을 선택하고 태그 세트를 설정하여 연속으로 연결을 작성할 수 있습니다.

6－2－9 Network Configurator의 네트워크 연결 순서

Network Configurator의 네트워크 연결 순서를 설명합니다.

■ Ethernet을 사용한 연결 방법

당부의 말

Windows XP(SP2 이상)/Vista/Windows 7에서 처음으로 이 연결을 실행하는 경우는 Windows 방화벽의 설정을 변경해야 합니다.
변경 방법에 대한 자세한 내용은 '부록-7 Windows XP/Vista/Windows 7에서 EtherNet/IP 사용'을 참조하십시오.

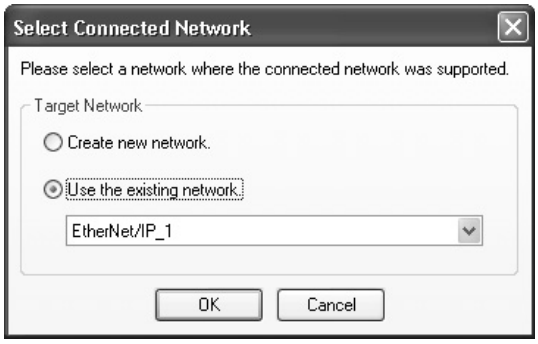
Ethernet을 경유하여 EtherNet/IP 유니트의 Ethernet 포트에 연결합니다.

1. [Option]｜[Select Interface]｜[Ethernet I/F]를 선택합니다.

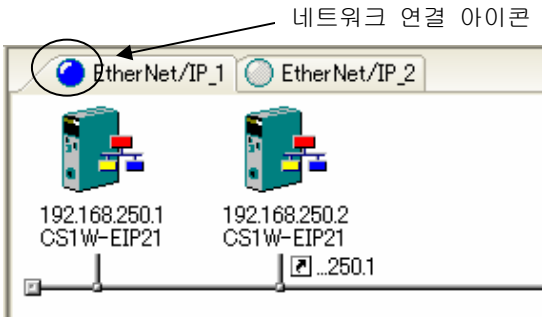
2. [Network]｜[Connect]를 선택합니다.
   컴퓨터에 Ethernet I/F가 여러 개 있는 경우는 'Select Connect Network Port' 대화 상자가 표시되므로 연결할 인터페이스를 선택하고 [OK] 버튼을 누릅니다.
   다음과 같은 대화 상자가 표시됩니다.



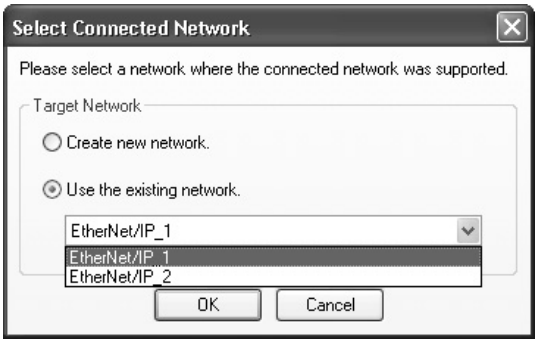
3. [OK] 버튼을 클릭합니다.
   연결할 네트워크를 선택합니다.



Network Configurator가 EtherNet/IP 네트워크에 연결됩니다. 정상적으로 온라인 연결되면 화면 아래쪽의 상태 표시줄에 'On-line'이라고 표시됩니다.
또한 Network Configurator가 연결된 네트워크 탭의 네트워크 연결 아이콘이 청색으로 표시됩니다.



연결할 네트워크를 전환하려면 [Network] | [Change Connect Network]를 사용하여 전환합니다.

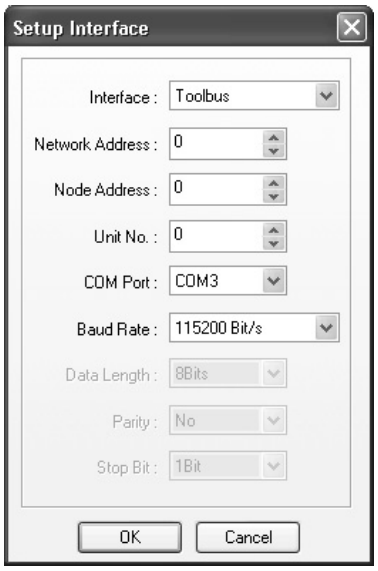


■ CPU 유니트의 USB 포트, RS-232C 포트를 통한 연결 방법

CPU 유니트의 USB 포트 또는 RS-232C 포트를 경유하여 EtherNet/IP 유니트의 Ethernet 포트에 연결합니다.

1. [Option] | [Select Interface] | [CS/CJ1 Serial Port → EIP Unit I/F]를 선택합니다.

2. [Network] | [Connect]를 선택합니다.
   다음과 같은 대화 상자가 표시됩니다.



3. 'Unit No.'에 EtherNet/IP 유니트의 호기 번호를 입력하고 'COM Port'에서 연결되어 있는 포트의 번호를 선택한 후 [OK] 버튼을 클릭합니다. 통신 속도는 일반적으로 그대로 사용합니다.
   다음과 같은 대화 상자가 표시됩니다.



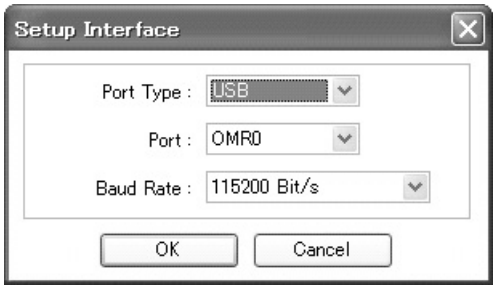
4. 'TCP: 2'를 클릭한 후 [OK] 버튼을 클릭합니다. Network Configurator가 EtherNet/IP 네트워크에 연결됩니다. 정상적으로 온라인 연결되면 화면 아래쪽의 상태 표시줄에 'On-line'이라고 표시됩니다.

■ CPU 유니트의 USB 포트, RS-232C 포트를 통한 연결 방법(CJ2 CPU 유니트)

CPU 유니트의 USB 포트 또는 RS-232C 포트를 경유하여 EtherNet/IP 유니트의 Ethernet 포트에 연결합니다.

1. 통신 인터페이스를 선택합니다.
   [Option] | [Select Interface]에서 [CJ2 USB/Serial Port]를 선택합니다.

2. [Network] | [Connect]를 선택합니다.
   [Setup Interface] 대화 상자가 표시됩니다.

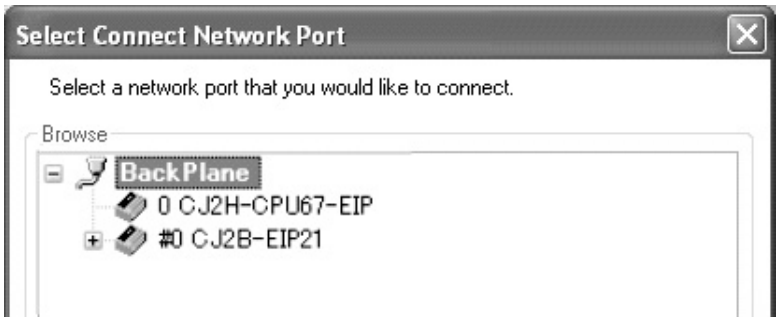


3. 'Port Type'에서 USB와 Serial 중 원하는 연결 방법을 선택합니다.

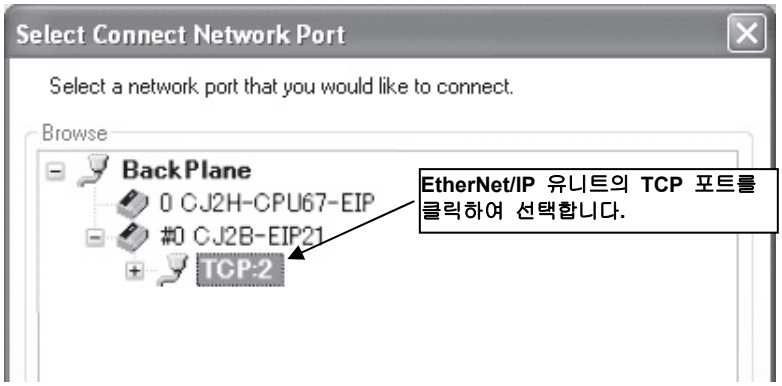
4. 계속해서 'Port'에서 연결되어 있는 통신 포트의 번호를 선택한 후 [OK] 버튼을 클릭합니다. 통신 속도는 일반적으로 그대로 사용합니다.
   다음과 같은 대화 상자가 표시됩니다.



5. 'BackPlane'을 클릭하고 [Refresh] 버튼을 클릭합니다.
   백플레인에 장착되어 있는 CPU 유니트 및 고기능 유니트가 다음과 같이 표시됩니다.



6. EtherNet/IP 유니트(내장 포트) (CJ1W-EIP21(CJ2), CJ2B-EIP21)의 왼쪽에 있는 아이콘(⊞)을 클릭합니다. EtherNet/IP 유니트의 TCP 포트가 다음과 같이 표시됩니다.

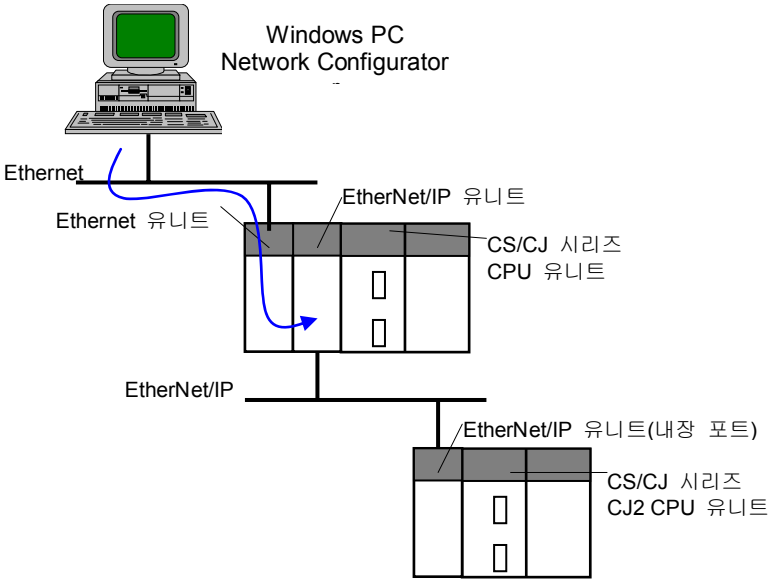


7. EtherNet/IP 유니트의 포트를 클릭하고 [OK] 버튼을 클릭합니다. Network Configurator가 EtherNet/IP 네트워크에 연결됩니다. 정상적으로 온라인 연결되면 화면 아래쪽의 상태 표시줄에 'On-line'이라고 표시됩니다.

■ Ethernet 유니트를 경유하여 EtherNet/IP 네트워크에 연결하는 방법

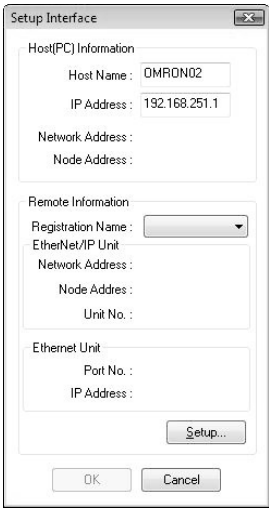
당부의 말 **Windows XP(SP2 이상)/Vista/Windows 7**에서 처음으로 이 연결을 실행하는 경우는 **Windows** 방화벽의 설정을 변경해야 합니다.
변경 방법에 대한 자세한 내용은 **'부록-7 Windows XP/Vista/Windows 7**에서 **EtherNet/IP** 사용**'**을 참조하십시오.

당부의 말 중계 노드로 사용되는 **CS/CJ** 시리즈 **CPU** 유니트의 경우 **CX-Integrator**를 사용하여 **FINS** 라우팅 테이블을 올바르게 설정하십시오.

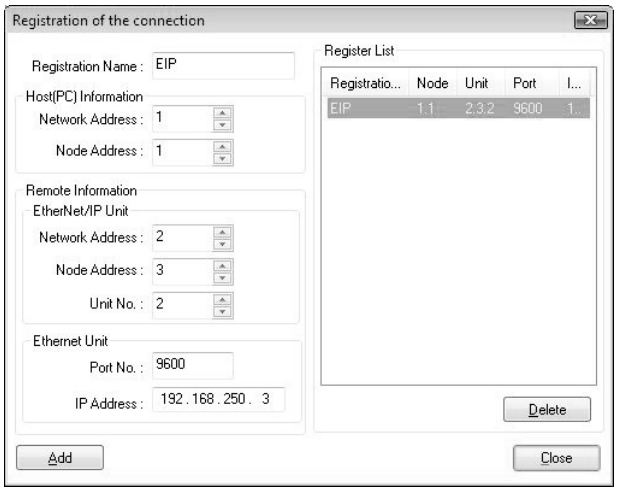


1. [Option]ㅣ[Select Interface]ㅣ[Ethernet->CS/CJ1 ETN-EIP Unit I/F]를 선택합니다.

2. [Network]ㅣ[Connect]를 선택합니다.
   다음의 'Setup Interface' 대화 상자가 표시됩니다.



3. 'Setup Interface' 대화 상자의 [Setup] 버튼을 클릭하면 다음과 같은 'Registration of the connection' 대화 상자가 표시됩니다.
연결 대상의 네트워크 정보를 입력하고 [Add] 버튼을 클릭하여 등록합니다.



등록 정보에 대한 자세한 내용은 다음과 같습니다.

(1) 등록 이름: 임의의 이름을 입력합니다.

(2) 호스트(PC) 정보

Network Configurator가 설치된 PC의 정보를 입력합니다.

- 네트워크 주소:
  중계 노드로 사용되는 PLC의 Ethernet 유니트의 네트워크 주소와 동일한 번호
- 노드 주소:
  PC의 IP 주소 끝의 값(예: 192.168.250.1의 경우 1)

(3) 리모트 정보 − EtherNet/IP Unit

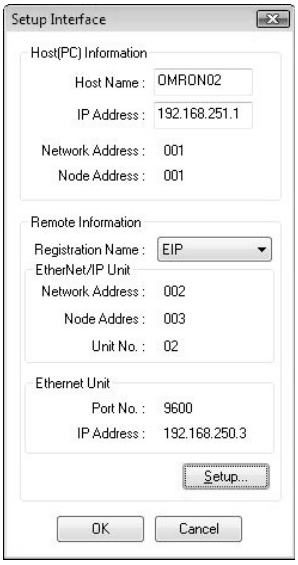
중계 노드로 사용되는 PLC의 EtherNet/IP 유니트 정보를 입력합니다.

- 네트워크 주소:
  라우팅 테이블에서 설정한 네트워크 주소
- 노드 주소:
  상기 유니트의 IP 주소 끝의 값(예: 192.168.251.3의 경우 3)
- 고기능 유니트 번호:
  상기 유니트의 유니트 번호

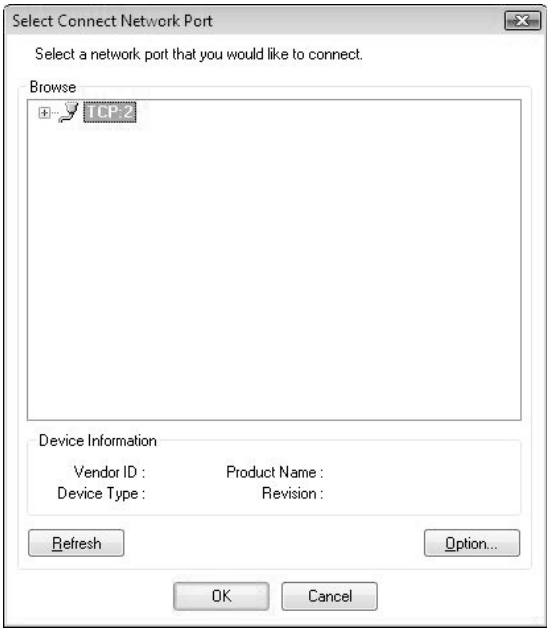
(4) 리모트 정보 − Ethernet Unit

중계 노드로 사용되는 PLC의 Ethernet 유니트 정보를 입력합니다.

4. 등록을 완료하면 다시 'Setup Interface' 대화 상자가 표시됩니다. 입력한 등록 내용을 확인하고 [OK]를 실행합니다.

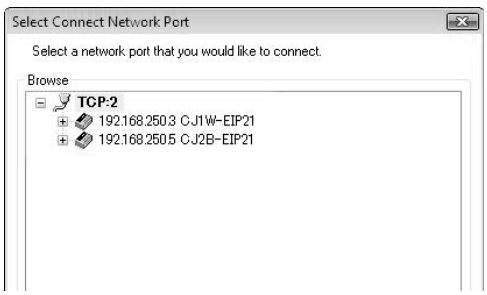


5. 다음과 같은 대화 상자가 표시되면 EtherNet/IP 포트를 나타내는 'TCP: 2'를 선택한 다음 [OK] 버튼을 클릭합니다.



Network Configurator가 EtherNet/IP 네트워크에 연결되며 정상적으로 온라인 연결되면 화면 아래쪽의 상태 표시줄에 'On-line'이라고 표시됩니다.

참 고 **상기 화면에서 Refresh 버튼 또는 TCP: 2의 왼쪽에 있는 아이콘(⊞)을 클릭하면 연결할 EtherNet/IP 네트워크에 있는 노드 목록이 표시됩니다(아래 그림 참조).**



6－2－10　태그 데이터 링크 파라미터의 다운로드

태그 데이터 링크를 실행하려면 태그 세트 설정이나 연결 설정 등의 태그 데이터 링크 파라미터를 EtherNet/IP 네트워크상의 모든 장치에 다운로드해야 합니다. 다운로드를 실행하면 태그 데이터 링크 파라미터가 설정 대상 EtherNet/IP 유니트에 전송됩니다.

아래에 태그 데이터 링크 파라미터를 다운로드하는 순서가 나와 있습니다. Network Configurator를 네트워크에 연결하는 방법에 대해서는 6-2-9 'Network Configurator의 네트워크 연결 순서'를 참조하십시오.

당부의 말

- **설정 대상 노드 주소(IP 주소)가 제대로 설정되어 있지 않으면 의도하지 않은 PLC에 연결하여 잘못된 장치 파라미터를 설정하는 경우가 있으므로 연결 대상 PLC를 사전에 확인한 후 다운로드를 실행하십시오.**
- **부적절한 태그 데이터 링크 파라미터가 설정되면 설비가 예기치 않게 동작할 위험이 있습니다. 또한 적절한 태그 데이터 링크 파라미터가 설정되어 있는 경우에도 설비에 영향이 없는지 확인한 후 전송을 실행하십시오.**
- **태그의 설정에 네트워크 변수를 사용하는 경우, 이러한 변수가 CPU 유니트에도 설정되어 있지 않으면 연결 에러가 됩니다. CPU 유니트에 네트워크 변수가 설정되어 있는지 확인한 후 태그 데이터 링크 파라미터를 다운로드하십시오. '14-1-1 Network Configurator의 장치 모니터 기능'의 [Connection] 탭, [Tag Status] 탭을 통해 네트워크 변수, 태그, 연결의 설정이 올바르게 기능하고 있는지 확인하십시오.**
- **통신 장애가 발생한 경우 출력 상태는 사용되는 제품의 사양에 따릅니다. 출력 장비가 함께 있는 제품을 사용하는 경우 통신 장애 시 어떤 동작 사양인지 확인한 후 안전 대책을 시행하십시오.**
- **다운로드가 완료되면 자동으로 EtherNet/IP 유니트가 재시작됩니다. 이 재시작 동작은 설정된 태그 세트나 연결 정보를 유효하게 하는 데 필요합니다. 재시작해도 설비에 지장이 없다는 것을 확인한 후 다운로드하십시오.**
- **다운로드 중에 Ethernet 케이블을 빼거나 EtherNet/IP 유니트의 리셋 또는 전원 OFF를 수행하지 마십시오.**
- **Rev.2 이상의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 CPU 유니트가 운전 모드, 모니터 모드인 상태에서 태그 데이터 링크 파라미터를 다운로드할 수 있습니다(프로그램 모드로 변경한 후 전송하는 것도 가능). 다운로드 중에는 관련 노드 간의 태그 데이터 링크(데이터 교환)를 정지합니다. 운전 및 모니터 모드인 상태에서 다운로드할 때는 설비에 영향이 없는지 확인한 후 전송하십시오.**
  또한 태그 데이터 링크를 사용하는 래더 프로그램에서는 태그 데이터 링크 정지 중 및 태그 데이터 링크 이상 중의 데이터 처리를 인터록 등으로 하십시오.
- **EtherNet/IP 유니트 Rev.1에서 태그 데이터 링크 파라미터를 다운로드하려면 반드시 CPU 유니트를 프로그램 모드로 설정하여 실행해야 합니다.**
- **Rev.2 이상인 경우에도 네트워크에 Rev.1의 유니트가 혼재하는 경우는 반드시 모든 CPU 유니트를 프로그램 모드로 설정하여 실행해야 합니다.**

1. Network Configurator를 네트워크에 연결합니다.

2. 다운로드에는 2가지 방법이 있습니다.

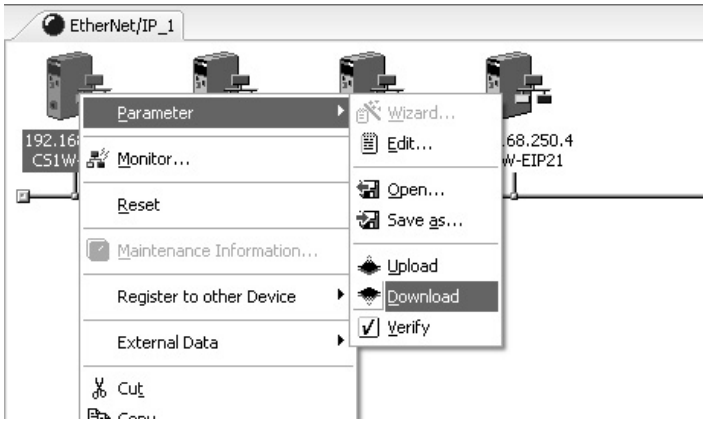
• 네트워크를 일괄적으로 다운로드하는 경우

[Network] 메뉴에서 [Download]를 선택합니다.
다음의 대화 상자가 표시됩니다.

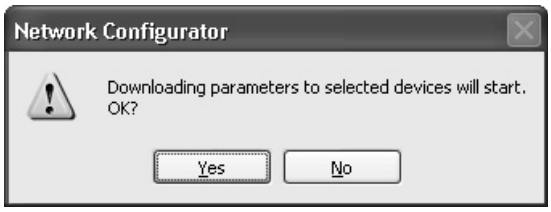


• 특정 장치에 개별적으로 다운로드하는 경우

다운로드할 EtherNet/IP 유니트의 아이콘을 마우스로 클릭하여 선택합니다. 여러 노드를 선택할 때는 [Shift] 키를 누른 상태에서 마우스로 아이콘을 클릭합니다(아래의 예에서는 192.168.250.1과 192.168.250.2의 2개 노드를 선택).
선택한 상태에서, 마우스 오른쪽 버튼을 클릭했을 때 표시되는 메뉴에서 [Parameter] | [Download]를 선택하여 클릭합니다.

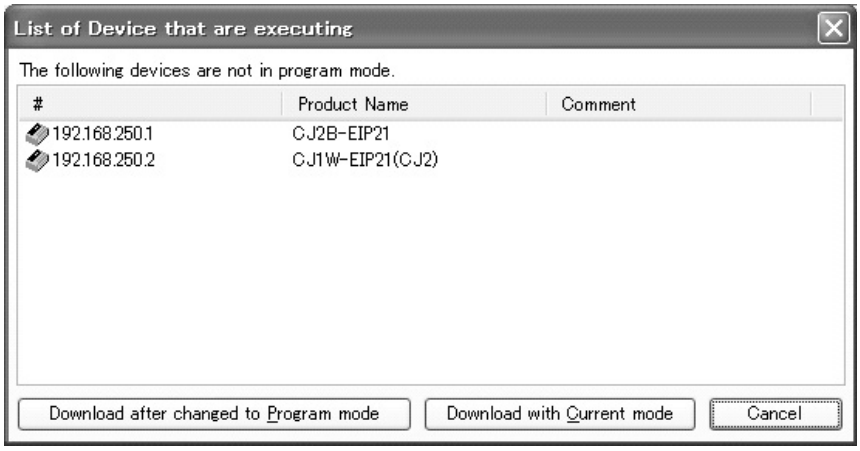


다음의 대화 상자가 표시됩니다.



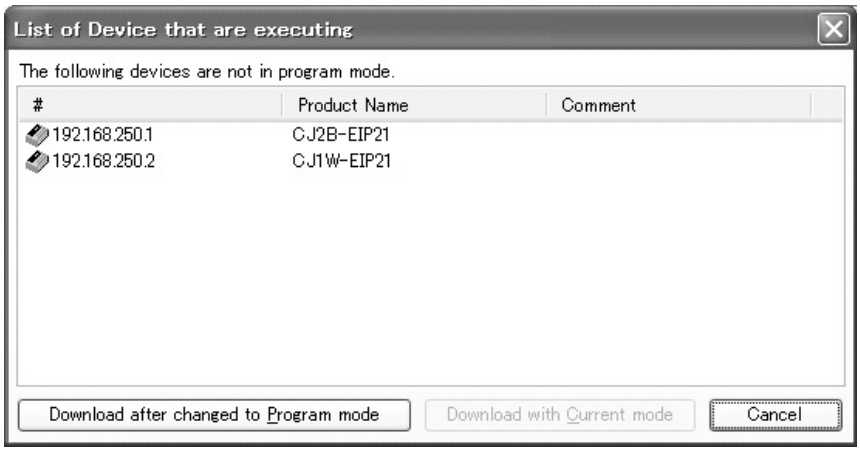
3. [Yes] 버튼을 클릭하여 EtherNet/IP 유니트에 대한 태그 데이터 링크 파라미터 설정을 다운로드합니다.
   모든 CPU 유니트가 프로그램 모드로 설정되지 않은 경우는 다음과 같은 창이 표시됩니다.

   • 모든 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 Rev.2 이상인 경우



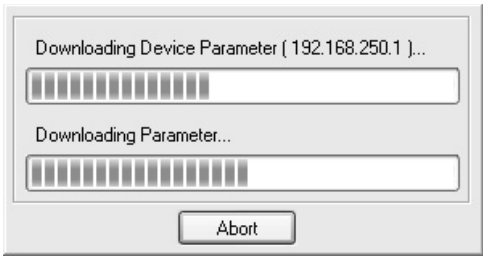
'Download after changed to Program mode'를 클릭한 경우에는 모든 CPU 유니트를 일단 프로그램 모드로 변경하고 다운로드를 실행합니다. 이 경우 제어 장치를 프로그램 모드로 변경해도 영향이 없는지 확인하십시오. 다운로드를 종료한 후 모드를 원래대로 되돌릴 수 있습니다.
'Download with Current mode'를 클릭하면 CPU 유니트가 운전 모드, 모니터 모드일 때도 다운로드가 가능합니다.

• EtherNet/IP 유니트 Rev.1이 하나라도 존재하는 경우

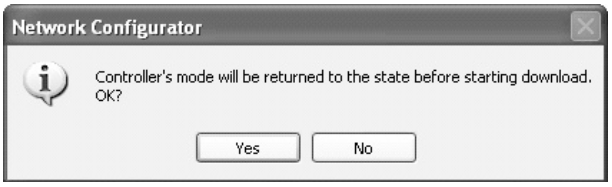


'Download after changed to Program mode'를 클릭하여 모든 CPU 유니트를 일단 프로그램 모드로 변경하고 다운로드를 실행합니다. 이 경우 제어 장치를 프로그램 모드로 변경해도 영향이 없는지 확인하십시오. 다운로드를 종료한 후 모드를 원래대로 되돌릴 수 있습니다.

다운로드 중에는 다음과 같은 표시기가 나타나므로 다운로드 경과를 알 수 있습니다.



CPU 유니트의 모드를 변경하고 다운로드한 경우 다음과 같이 원래대로 되돌릴지 여부를 지정합니다. 'No'를 선택한 경우는 프로그램 모드를 그대로 유지합니다.



4. 다음과 같은 대화 상자가 표시되고 다운로드가 종료됩니다.



6－2－11　태그 데이터 링크 파라미터의 업로드

EtherNet/IP 네트워크상의 EtherNet/IP 유니트에서 태그 세트 정보, 연결 정보 등의 태그 데이터 링크 파라미터를 업로드할 수 있습니다.
아래에 업로드 순서가 나와 있습니다. 또한 Network Configurator를 네트워크에 연결하는 방법에 대해서는 6-2-9 'Network Configurator의 네트워크 연결 순서'를 참조하십시오.

1. Network Configurator를 네트워크에 연결합니다.

2. 업로드에는 2가지 방법이 있습니다.

・네트워크를 일괄적으로 업로드하는 경우

[Network] 메뉴에서 [Upload]를 선택합니다.
다음의 대화 상자가 표시됩니다.



・[Yes]를 선택한 경우

네트워크 구성 창에 등록되어 있는 장치에서만 업로드를 실행하며 등록되지 않은 장치에서는 업로드를 실행하지 않습니다.

・[No]를 선택한 경우

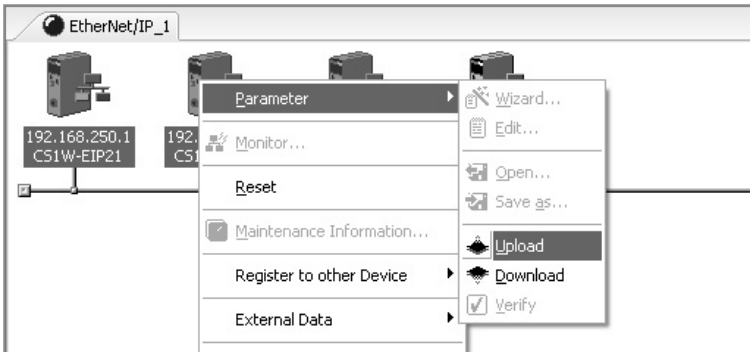
네트워크를 일괄적으로 업로드할 때
네트워크상의 모든 장치에서 업로드를 새로 실행합니다.
현재의 네트워크 구성 정보는 잃게 됩니다.

・[Cancel] 버튼을 클릭한 경우

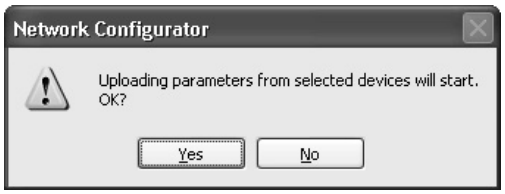
업로드를 취소합니다. 업로드는 실행되지 않습니다.

・특정 장치에서 개별적으로 업로드하는 경우

업로드할 EtherNet/IP 유니트의 아이콘을 마우스로 클릭하여 선택합니다. 여러 노드를 선택할 때는 [Shift] 키를 누른 상태에서 마우스로 아이콘을 클릭합니다 (아래의 예에서는 192.168.250.1과 192.168.250.2의 2개 노드를 선택).
선택한 상태에서, 마우스 오른쪽 버튼을 클릭했을 때 표시되는 메뉴에서 [Parameter] | [Upload]를 선택하고 클릭합니다.



다음의 대화 상자가 표시됩니다.



[Yes] 버튼 또는 [No] 버튼을 클릭합니다.

다운로드 중에는 다음과 같은 표시기가 나타나므로 다운로드 경과를 알 수 있습니다.



3. 다음의 대화 상자가 표시되고 업로드가 완료됩니다.



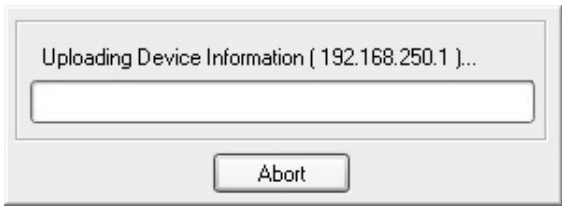
6 − 2 − 12 태그 데이터 링크 파라미터의 조회

EtherNet/IP 네트워크상의 EtherNet/IP 유니트와 태그 세트 정보, 연결 정보 등의 태그 데이터 링크 파라미터 정보를 조회할 수 있습니다.
아래에 조회하는 순서가 나와 있습니다. 또한 Network Configurator를 네트워크에 연결하는 방법에 대해서는 6-2-9 'Network Configurator의 네트워크 연결 순서'를 참조하십시오.

■ 네트워크 구성의 조회 방법

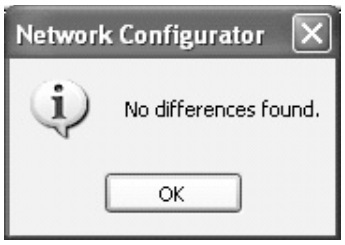
네트워크 구성 창에 등록된 장치 목록을 EtherNet/IP 네트워크에 연결된 장치와 조회하여 IP 주소와 장치 종류를 확인합니다.
이 기능에서 장치 파라미터는 조회되지 않습니다.

1. Network Configurator를 네트워크에 연결합니다.
2. [Network] 메뉴에서 [구성의 조회]를 선택합니다.
   다음과 같은 표시기가 나타나며 네트워크에서 정보를 읽어 조회합니다.

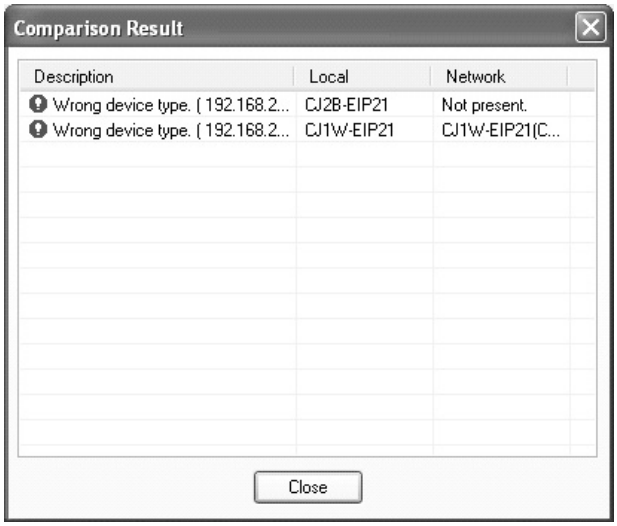


3. 네트워크 구성 파일과 네트워크의 정보를 조회한 결과에 따라 다음과 같이 표시됩니다.

• 조회 결과가 같은 경우



• 조합 결과가 다른 경우



• 장치 종류가 다른 경우



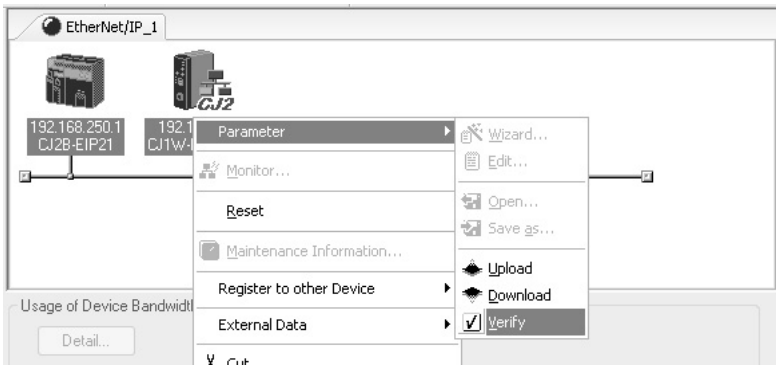
[OK] 버튼 또는 [Close] 버튼을 클릭합니다.

■ 장치 파라미터의 조회 방법

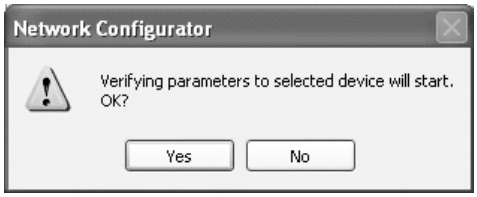
네트워크 구성 창에서 선택된 장치와 EtherNet/IP 네트워크상의 장치 간에 장치 파라미터를 조회합니다.
네트워크 구성의 조회에서는 IP 주소와 장치 종류 및 장치 파라미터가 비교됩니다.

1. Network Configurator를 네트워크에 연결합니다.

2. 조회할 EtherNet/IP 유니트의 아이콘을 마우스로 클릭하여 선택합니다. 여러 노드를 선택할 때는 [Shift] 키를 누른 상태에서 마우스로 아이콘을 클릭합니다(아래의 예에서는 192.168.250.1과 192.168.250.2의 2개 노드를 선택).
선택한 상태에서, 마우스 오른쪽 버튼을 클릭했을 때 표시되는 메뉴에서 [Parameter] | [Verify]를 선택하여 클릭합니다.



3. 다음의 대화 상자가 표시됩니다.



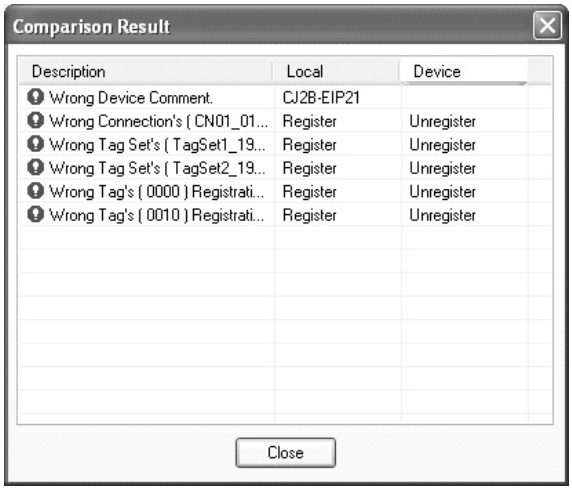
[Yes] 버튼 또는 [No]를 클릭합니다.

4. 다음의 대화 상자가 표시됩니다.

▪ 조회 결과가 같은 경우



▪ 조합 결과가 다른 경우

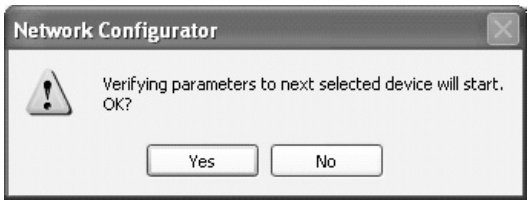


▪ 장치 종류가 다른 경우



[OK] 버튼 또는 [Close] 버튼을 클릭합니다.

5. 여러 노드를 선택하여 조회한 경우는 다음과 같은 메시지가 표시되므로 [Yes] 버튼을 클릭합니다.



선택한 노드순으로 조회 결과가 표시됩니다.

6－2－13　태그 데이터 링크의 시작 / 정지

■ 태그 데이터 링크의 자동 기동

태그 데이터 링크는 Network Configurator에서 태그 데이터 링크 파라미터를 다운로드한 직후에 유니트가 자동으로 재시작되어 기동됩니다(CPU 유니트의 전원 투입 후 또는 유니트 재시작 후에도 자동으로 기동됩니다).

■ 네트워크 전체의 태그 데이터 링크 시작/정지

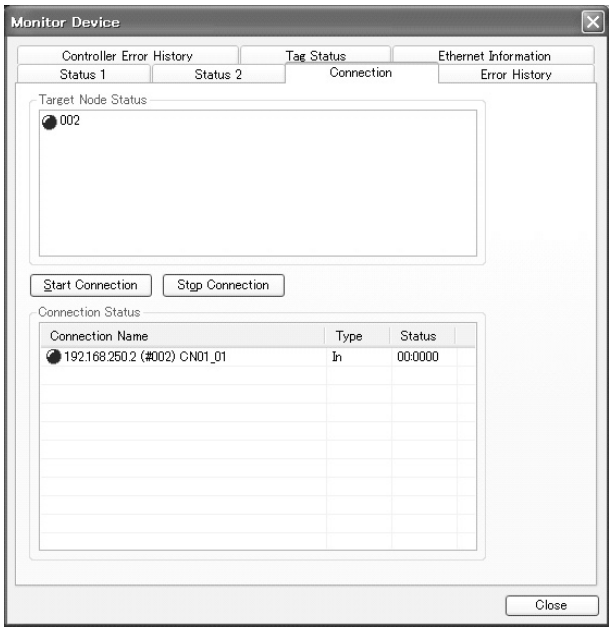
● Network Configurator에서 조작

[Network] 메뉴에서 [I/O Connection] | [Start]/[Stop]을 선택하여 네트워크 단위로 태그 데이터 링크의 시작/정지를 실행할 수 있습니다.

■ 장치 단위의 태그 데이터 링크 시작/정지

● Network Configurator에서 조작

[Device] 메뉴에서 [Monitor]를 선택하고 [Monitor Device] 대화 상자에서 아래와 같은 조작을 수행하여 장치 단위(오리지네이터 측만 해당)로 태그 데이터 링크를 시작/정지할 수 있습니다.



[Start Connection] 버튼:
　로컬 장치가 오리지네이터인 모든 연결을 시작
[Stop Connection] 버튼:
　로컬 장치가 오리지네이터인 모든 연결을 정지

당부의 말

태그 데이터 링크 중에 오리지네이터 측 **PLC**에서 다음과 같은 이상 요인이 발생한 경우는 연결이 강제로 끊어집니다.

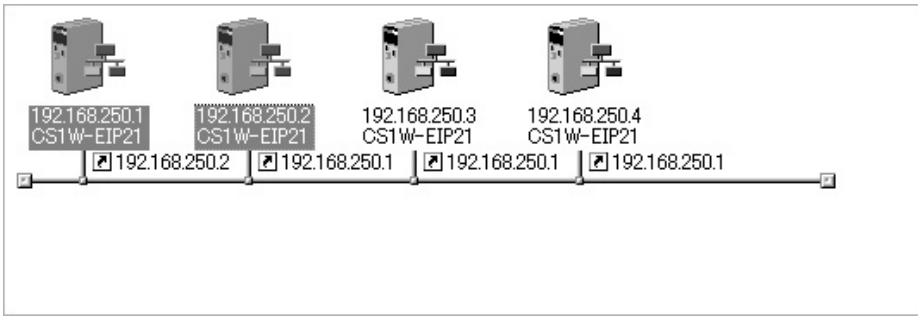
- **CPU** 유니트 정지 이상
- **I/O** 리프레시 이상
- **CPU** 유니트 **WDT** 이상
- **I/O** 버스 이상

6－2－14　장치 파라미터의 클리어

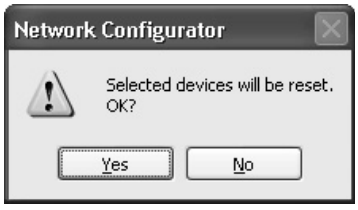
EtherNet/IP 네트워크상의 EtherNet/IP 유니트에 저장되어 있는 장치 파라미터를 클리어(공장 출하 상태로 되돌림)할 수 있습니다.
아래에 장치 파라미터를 클리어하는 순서가 나와 있습니다. 또한 Network Configurator를 네트워크에 연결하는 방법에 대해서는 6-2-9 'Network Configurator의 네트워크 연결 순서'를 참조하십시오.

1. Network Configurator를 네트워크에 연결합니다.

2. 장치 파라미터를 클리어할 EtherNet/IP 유니트의 아이콘을 마우스로 클릭하여 선택합니다.
   아래의 화면 예에서는 192.168.250.1과 192.168.250.2의 2개 노드를 선택합니다.
   여러 노드를 선택할 때는 [Shift] 키를 누른 상태에서 마우스로 아이콘을 클릭합니다.



3. [Device] 메뉴에서 [Reset]을 선택합니다.
   다음의 대화 상자가 표시됩니다.



・[Yes]를 선택한 경우
다음의 대화 상자가 표시됩니다.



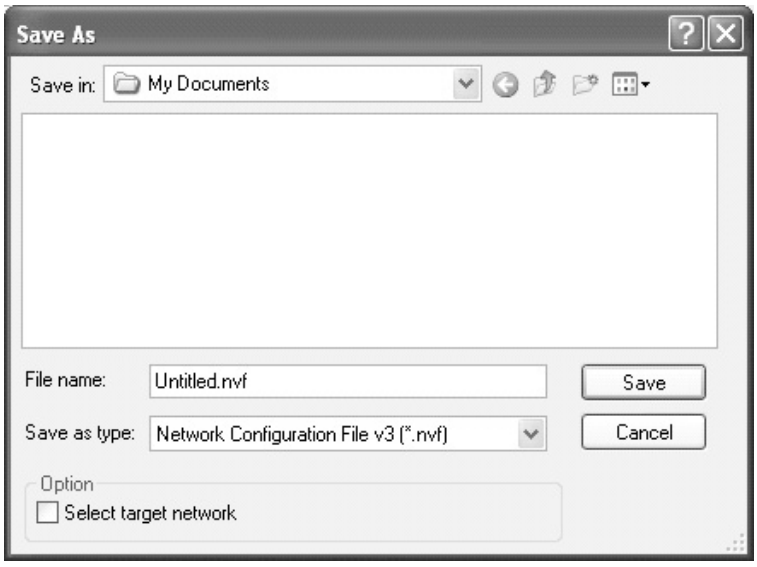
[Emulate cycling power] 또는 [Return to the out-of-box configuration, and then emulate cycling power]를 선택하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.

・[No] 버튼을 클릭한 경우
장치 파라미터는 클리어되지도, 리셋되지도 않습니다.

6 − 2 − 15 네트워크 구성 파일의 저장

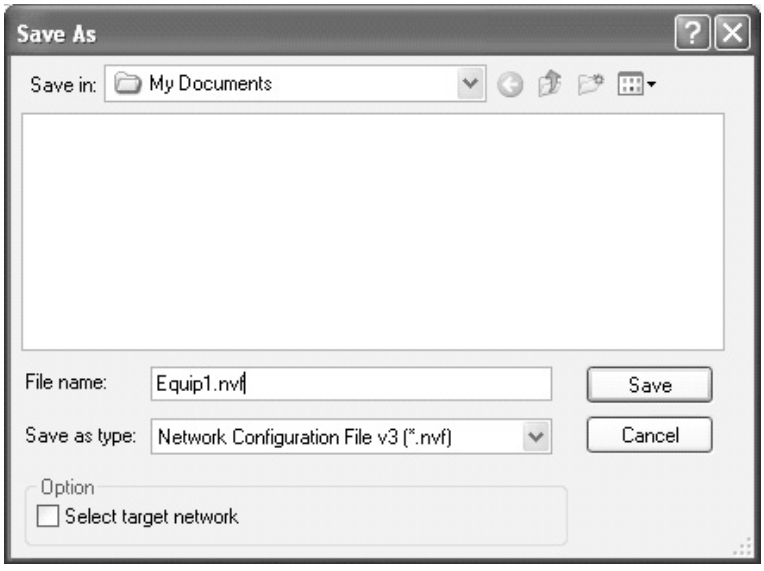
Network Configurator에서 설정한 장치 파라미터 또는 네트워크에서 업로드한 장치 파라미터를 네트워크 구성 파일로 저장할 수 있습니다.

1. [File] 메뉴에서 [Save As]를 선택합니다.
   다음의 대화 상자가 표시됩니다.



   기본 파일명이 임시로 Untitled.nvf로 표시됩니다.

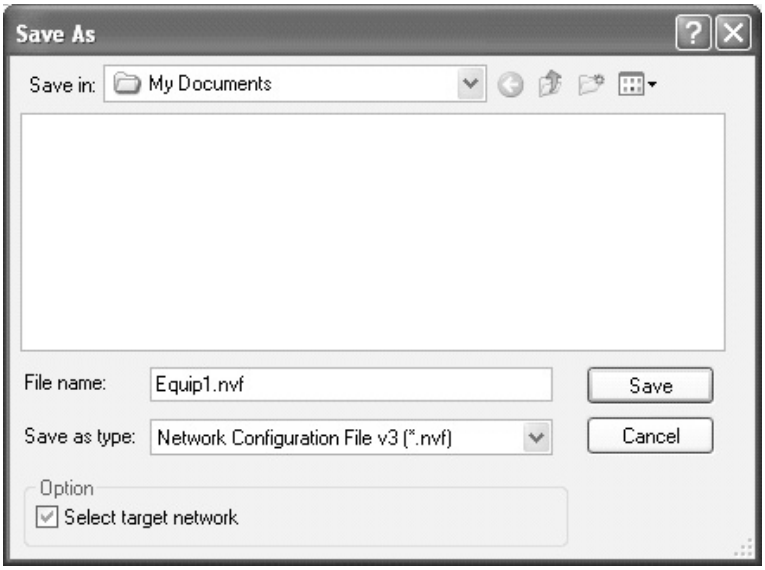
2. 파일명을 입력하고 [Save] 버튼을 클릭합니다.



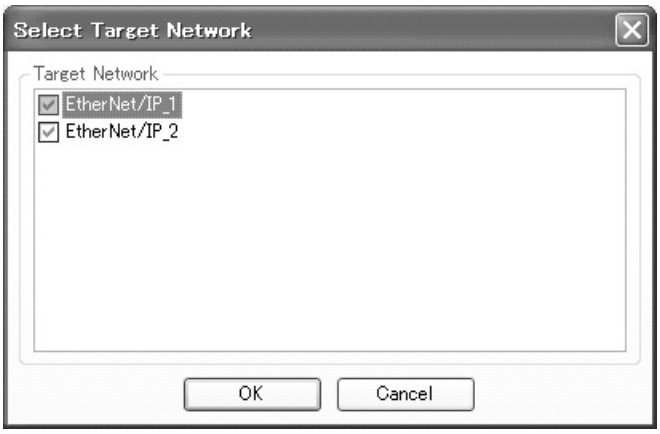
   이제 네트워크 구성 파일의 저장이 완료되었습니다.

3. 이후, 네트워크 구성을 변경하면 [File] 메뉴에서 [Save] 또는
   버튼을 클릭하여 네트워크 구성 파일을 덮어 쓸 수 있습니다.

4. 'Option'에서 'Select target network'를 선택하여 저장하면 존재하는 여러 네트워크 구성에서 필요한 구성을 선택하여 저장할 수 있습니다.



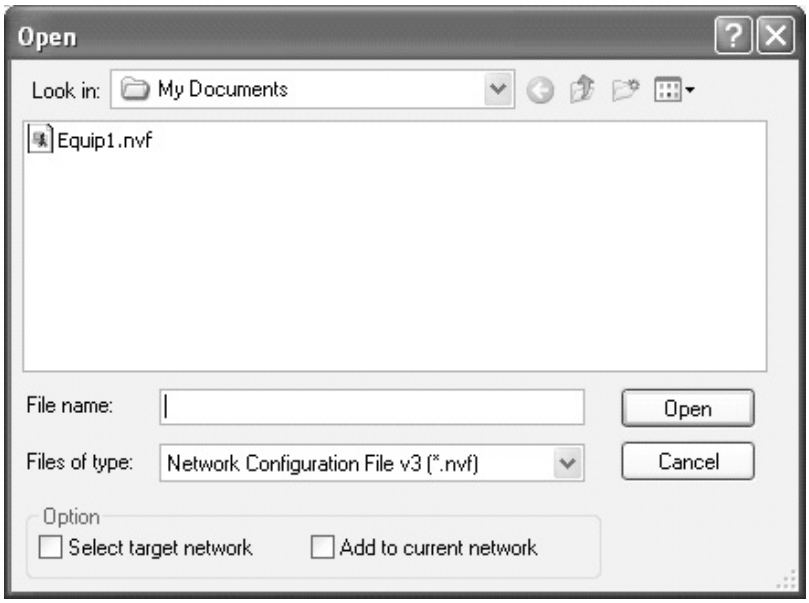
저장할 네트워크에 해당하는 확인란만 선택하고 [OK]를 클릭합니다.



6－2－16　네트워크 구성 파일 읽기

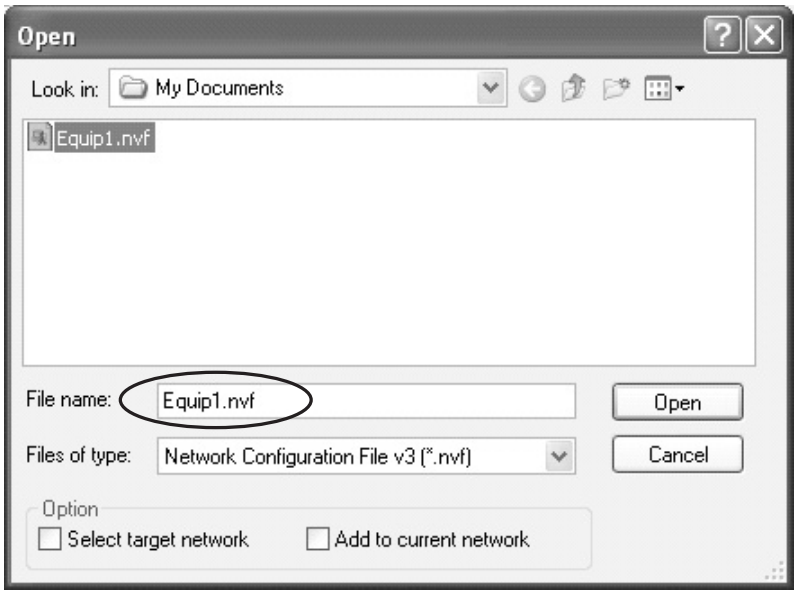
저장해둔 네트워크 구성 파일을 Network Configurator에서 읽을 수 있습니다.

1. [File] 메뉴에서 [Open]을 선택하거나  버튼을 클릭합니다.
   다음의 대화 상자가 표시됩니다.



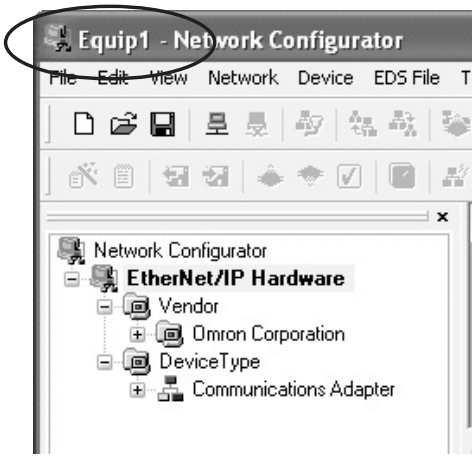
읽으려는 네트워크 구성 파일이 표시되지 않을 때는 파일 위치를 이동하십시오.

2. 읽으려는 네트워크 구성 파일을 클릭하면 선택한 파일이 파일명에 표시됩니다.



3. [Open] 버튼을 클릭하여 네트워크 구성 파일을 읽습니다.

4. Network Configurator의 제목 표시줄에 읽은 파일명이 표시됩니다.



5. '옵션' 설정을 사용하는 경우 각 항목을 선택하십시오.
   옵션의 설정 내용은 다음과 같습니다.

설정 항목	내용
대상 네트워크 선택	열려는 파일에 포함된 여러 네트워크 구성에서 필요한 것을 선택하여 열 수 있습니다.
현재 문서에 추가	열려는 파일에 포함된 네트워크 구성을 현재 열려 있는 구성 파일에 추가합니다.

당부의 말 **Network Configurator의 버전에 따라 구성 파일의 저장 형식이 다릅니다. Network Configurator for EtherNet/IP(Ver.2 이하)로 작성된 구성 파일(*.ncf)은 메뉴의 [File]｜[External Data]｜[Import]에서 가져오기(열기)가 가능합니다.**

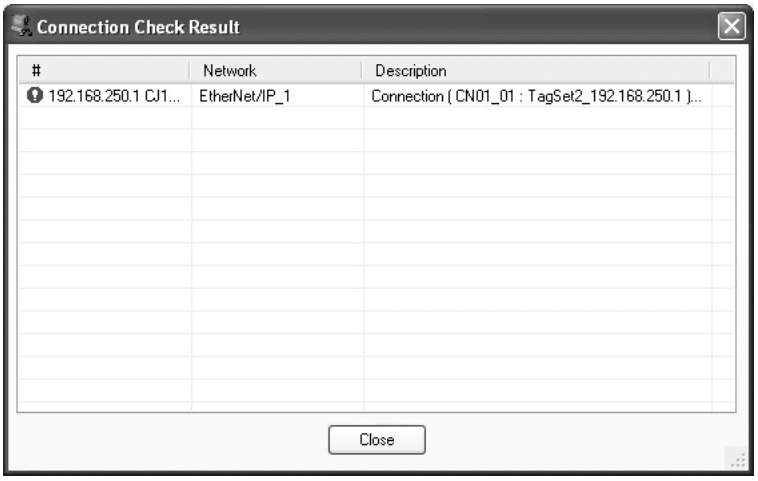
6－2－17　연결 확인

Network Configurator에서 설정한 장치 파라미터 또는 네트워크에서 업로드한 장치 파라미터와 네트워크 구성 파일의 연결 파라미터에 대한 정합성을 확인합니다.

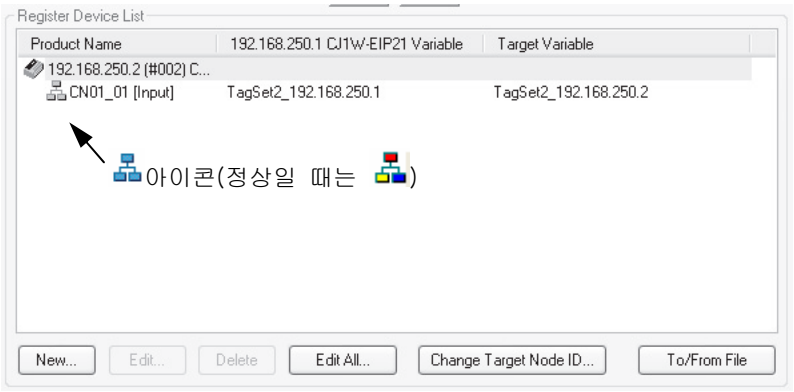
1. [Network] 메뉴에서 [Check Connections]를 선택합니다.
   파라미터가 정상인 경우는 다음의 대화 상자가 표시됩니다.



파라미터에서 이상이 발견되면 다음의 대화 상자가 표시되므로 표시 내용을 참고하여 설정을 재검토하십시오.



일치하지 않는 경우, 오리지네이터 장치의 [Edit Device Parameter] 대화 상자를 열고 [Connection] 탭을 선택하면 [등록 장치 목록]에서 파라미터가 일치하지 않는 연결의 아이콘이 가 됩니다(정상일 때는).
연결 설정을 변경하고 Target Variable을 다시 선택하려면 대상의 연결을 다음과 같이 선택하고 [Edit] 버튼을 클릭하여 수정합니다.



6 − 2 − 18 장치의 변경

Network Configurator의 네트워크 구성에 일단 등록 및 설정한 장치를 나중에 변경할 수 있습니다.

[Device] 메뉴에서 [Change Device]를 클릭하면 변경 가능한 장치 목록이 나타나므로 변경하고 싶은 장치를 선택할 수 있습니다.

변경은 상위(또는 완전) 호환성이 있는 장치에서만 가능하기 때문에 하위 버전 등으로는 변경할 수 없습니다.

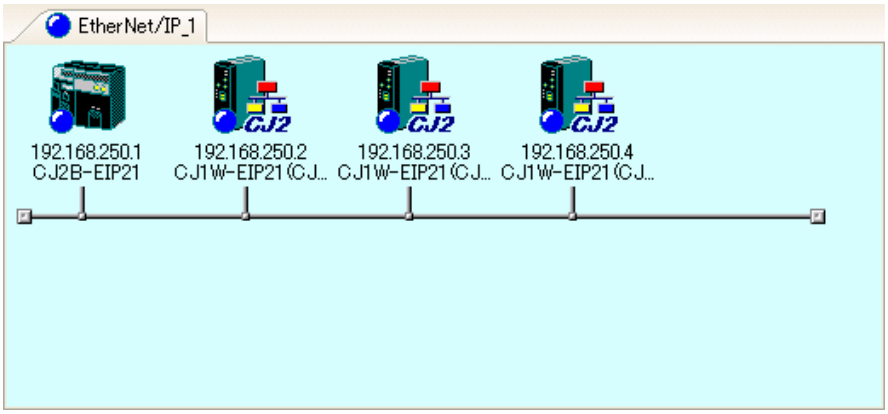
■ 장치 변경 방향

변경 후 유니트 형식		CJ1W-EIP21	CS1W-EIP21	CJ1W-EIP21	CS1W-EIP21	CJ2W-EIP21 (CJ2)	CJ2B-EIP21	CJ2M-EIP21
변경 전 유니트 형식	Rev	1.01	1.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01
CJ1W-EIP21	1.01		○	○	○	○	○	△2
CS1W-EIP21	1.01	○		○	○	○	○	△2
CJ1W-EIP21	2.01	×	×		○	○	○	△2
CS1W-EIP21	2.01	×	×	○		○	○	△2
CJ1W-EIP21(CJ2)	2.01	×	×	△1	△1		○	△2
CJ2B-EIP21	2.01	×	×	△1	△1	○		△2
CJ2M-EIP21	2.01	×	×	△1	△1	○	○	

○: 변경 가능
×: 변경 불가능
△1: 태그에 변수가 지정되어 있는 경우는 변경 불가능
△2: 태그가 32개를 넘는 경우는 변경 불가능

6 − 2 − 19 장치 Status 표시

유지 보수 모드에서 장치의 Status가 다음과 같은 아이콘으로 표시됩니다.
유지 보수 모드는 [View] 메뉴에서 [Large Icons - Maintenance Mode]를 선택합니다.



아이콘	상태
표시 색: 흰색	온라인 상태
표시 색: 회색	기본 상태(구성이 되지 않은 상태 포함)
표시 색: 녹색	휴지 상태(PLC가 '프로그램' 모드일 때를 포함)
표시 색: 청색	정상 통신 상태(PLC가 '운전' 또는 '모니터' 모드일 때를 포함)
표시 색: 황색	경고 상태(PLC가 '운전 계속 이상'일 때를 포함)
표시 색: 적색	알람 상태(PLC가 '운전 정지 이상'일 때를 포함)

6－3　태그 데이터 링크의 래더 프로그램

6－3－1　태그 데이터 링크에서의 래더 프로그램

래더 프로그램에서 태그 데이터 링크를 실행하고 있는 데이터를 사용하는 경우에는 다음의 (1)~(4)의 조건을 사용하십시오. 대상 노드의 PLC 정보를 입력 조건으로 하고 싶으면 (5), (6)의 조건을 추가하십시오.
각 플래그에 대한 자세한 내용은 4-2 '할당 릴레이 영역'을 참조하십시오.

EtherNet/IP 유니트가 태그 데이터 링크 가능 상태가 되는 조건

(1) 유니트 이상 발생 중 플래그(n+10CH 비트 00)가 OFF 또한
(2) 온라인 플래그(n+11CH 비트 00)가 ON 또한
(3) 태그 데이터 링크 동작 중 플래그(n+11CH 비트 01)가 ON

대상 장치와의 연결이 확립되어 태그 데이터 링크 수행 중인 조건

(4) 정상 대상 노드 테이블(n+20~n+23CH)의 대상 노드 주소에 대응하는 비트가 ON
영역은 레이아웃 설정에 의해 변경됩니다. 레이아웃 설정에 대한 자세한 내용은 4-2-2 '할당 릴레이 영역의 상세 정보'를 참조하십시오.
※주의: Rev. 2 이상은 대상 장치 단위로 여러 연결의 모든 데이터를 CPU 유니트에 리프레시한 후 ON됩니다. 이에 비해 Rev. 1은 여러 연결의 모든 연결을 확립하고 바로 ON됩니다.

대상 노드의 PLC 본체 운전 상태에 의한 조건(오므론제 PLC만 유효)

(5) 대상 노드 PLC 본체 운전 정보 테이블(n+2~n+5CH)의 해당 대상 노드 PLC 본체 운전 정보 비트가 ON

대상 노드의 PLC 이상 상태(정지 이상, 계속 이상)에 의한 조건

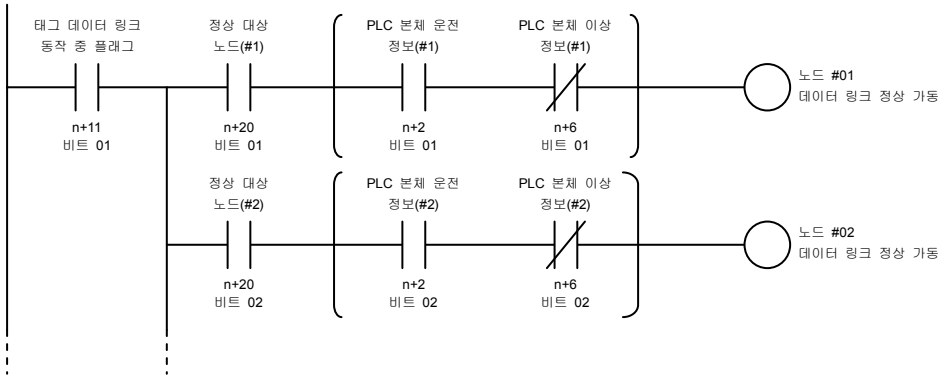
(오므론제 PLC만 유효)

(6) 대상 노드 PLC 본체 이상 정보 테이블(n+6~n+9CH)의 해당 대상 노드 PLC 본체 이상 정보 비트가 OFF
대상 노드의 PLC 본체 운전･이상 정보를 사용하려는 경우는 Network Configurator에서 오리지네이터와 대상 양쪽의 태그 세트에 대해 PLC Status를 'Include'로 설정해 두어야 합니다.
자세한 내용은 다음의 6-3-2 '태그 데이터 링크 관련 Status'를 참조하십시오.

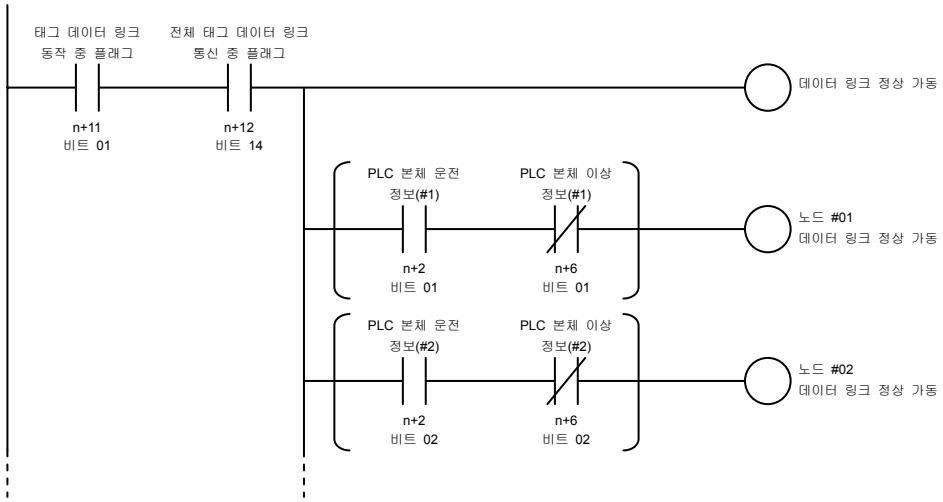
● **정상 검출 프로그램 예**

다른 노드(대상 노드)에서 태그 데이터 링크 정상 통신을 확인하기 위한 프로그램입니다. 태그에 PLC Status를 사용하면 대상 노드별 PLC 상태도 인식 가능해집니다.

Rev. 2 이상에서 사용 가능한 프로그램 예:



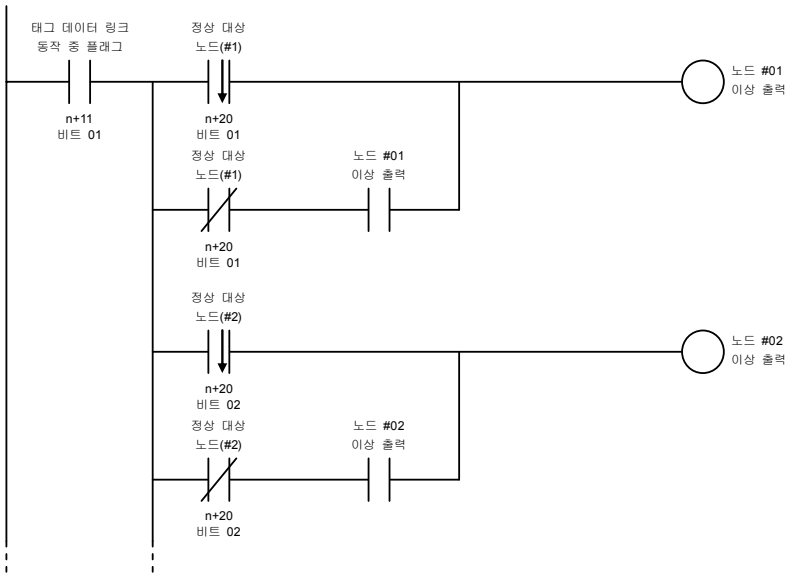
Rev.1(및 Rev.2)에서 사용 가능한 프로그램 예:



● 이상 검출 프로그램 예 ①

다른 노드(대상 노드)에서 태그 데이터 링크 이상을 확인하는 프로그램입니다. 전체 노드에서 데이터 링크가 정상적으로 기동된 후 새로 발생하는 이상을 검출하는 경우에 사용합니다.

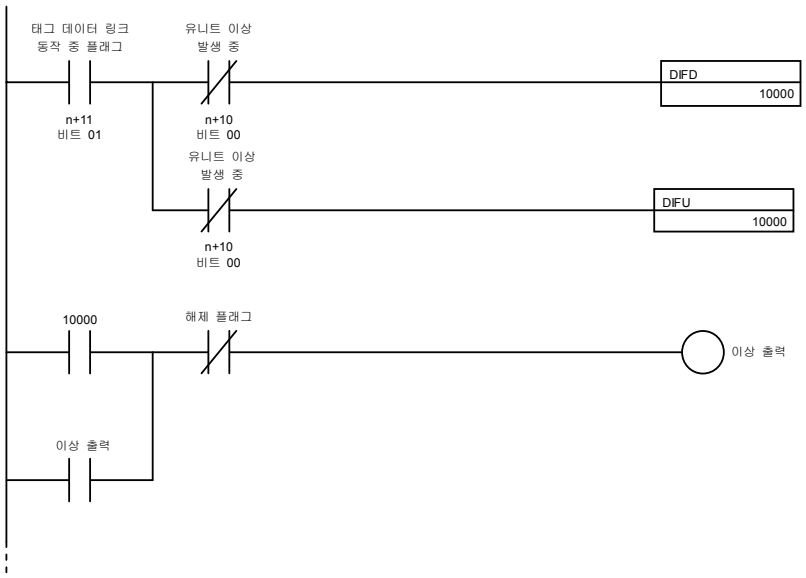
Rev.2 이상에서 사용 가능한 프로그램 예:



● 이상 검출 프로그램 예 ②

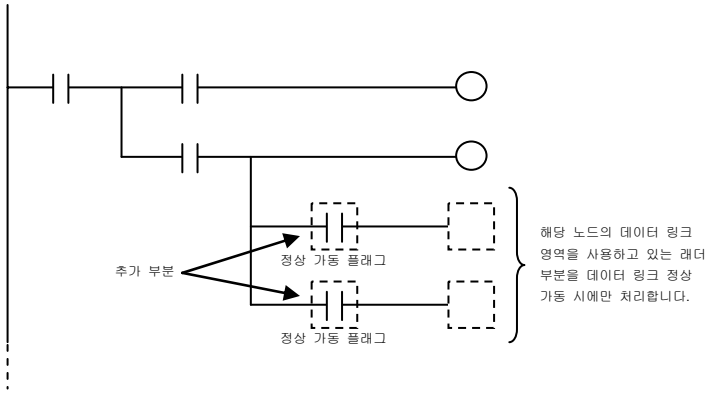
로컬 노드의 태그 데이터 링크 이상을 확인하는 프로그램입니다.

Rev1과 Rev2에서 모두 사용 가능한 프로그램 예:

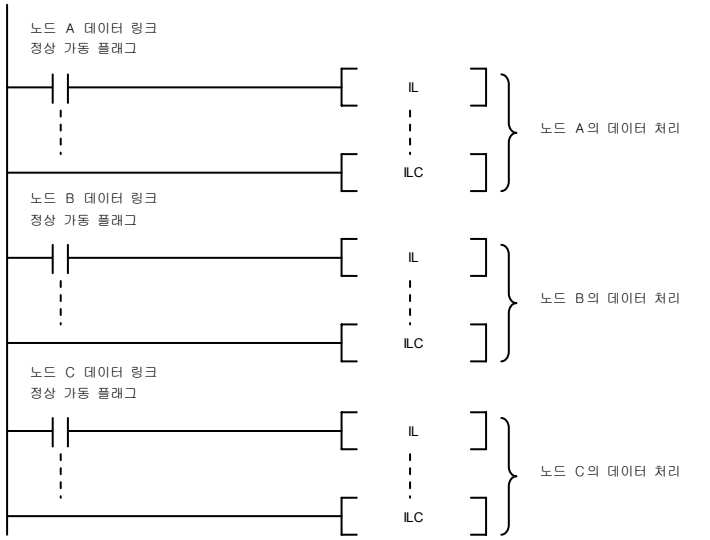


● **데이터 처리 프로그램 예**

데이터 링크 정상 가동 시에만 데이터를 처리하는 예



IL − ILC 명령 또는 JMP − JME 명령을 사용하여 정상 시에만 처리하는 예



당부의 말 **대상 장치와의 통신에서 이상이 발생해도 대상 장치에서 입력되는 데이터는 할당된 자국 영역에 유지됩니다. 오동작을 막으려면 유니트 이상 발생 중 플래그(n+10CH 비트 00)가 ON된 경우 입력 처리를 수행하지 않도록 래더 프로그램을 작성하십시오.**

6－3－2　태그 데이터 링크 관련 Status

태그 데이터 링크의 Status는 다음과 같은 영역에 반영됩니다.

명칭(할당 영역)	내용
대상 노드 PLC 본체 운전 정보 테이블 레이아웃이 '기본 설정'일 때: (n+2~n+5CH) 레이아웃이 '사용자 설정'일 때: (n+32~n+47CH) ※PLC Status의 'PLC 본체 운전 정보'에 해당	이 유니트가 오리지네이터인 연결에서 해당 대상 노드의 PLC 본체 운전 정보를 표시하며, 해당 대상 노드와의 모든 연결의 정보가 모두 운전이 된 경우, 대상 측의 대상 ID에 대응하는 비트가 1(ON)이 됩니다. 노드 주소에 대응하는 비트 위치(대상 ID)는 Network Configurator에서 변경할 수 있습니다. 이 Status는 오리지네이터와 대상의 양쪽에서 통신 데이터에 PLC Status를 포함하고 있는 경우에 유효합니다. 이 테이블은 수시로 갱신됩니다.
대상 노드 PLC 본체 이상 정보 테이블 레이아웃이 '기본 설정'일 때: (n+6~n+9CH) 레이아웃이 '사용자 설정'일 때: (n+48~n+63CH) ※PLC Status의 'PLC 본체 이상 정보'에 해당	이 유니트가 오리지네이터인 연결에서 해당 대상 노드의 PLC 본체 이상 상태(정지 이상, 계속 이상의 논리합) 정보를 표시하며, 해당 대상 노드와의 전체 연결 정보 중 하나라도 이상이 있는 경우, 대상 측의 대상 ID에 대응하는 비트가 1(ON)이 됩니다. 노드 주소에 대응하는 비트 위치(대상 ID)는 Network Configurator에서 변경할 수 있습니다. 이 Status는 오리지네이터와 대상의 양쪽에서 통신 데이터에 PLC Status를 포함하고 있는 경우에 유효합니다. 이 테이블은 수시로 갱신됩니다.
정상 대상 노드 테이블 레이아웃이 '기본 설정'일 때: (n+20~n+23CH) 레이아웃이 '사용자 설정'일 때: (n+16~n+31CH) ※PLC Status에는 해당되지 않음	이 유니트가 오리지네이터인 연결에서 해당 대상 노드와의 연결 확립 정보를 표시하며, 해당 대상 노드와의 전체 연결이 확립된 경우, 대상 측의 대상 ID에 대응하는 비트가 1(ON)이 됩니다. 노드 주소에 대응하는 비트 위치(대상 ID)는 Network Configurator에서 변경할 수 있습니다. 이 테이블은 수시로 갱신됩니다.

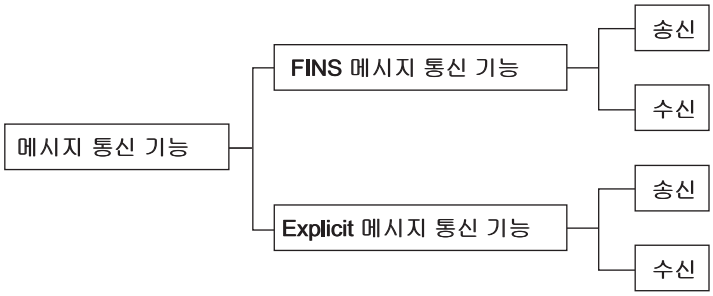
제7장

메시지 통신 기능

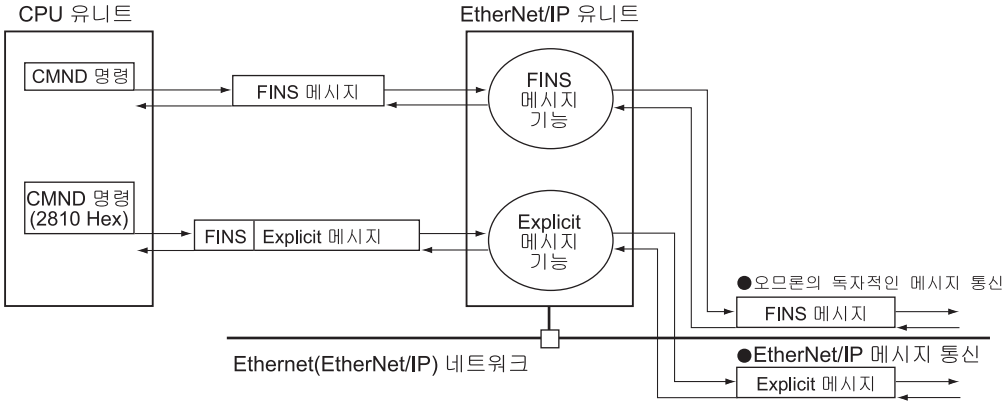
7 -1 메시지 통신 기능의 개요

메시지 통신은 명령/응답 메시지를 통해 Ethernet상의 노드 간(PC⇔PLC, PLC⇔PLC, PLC⇔타사 마스터 또는 슬레이브 간)에 데이터 송수신이나 시간 정보, 이상 이력 등의 정보 읽기/쓰기, 강제 세트/리셋 제어를 실행하는 기능입니다.
메시지 통신 기능에는 FINS 메시지 통신 기능과 Explicit 메시지 통신 기능의 2개 기능이 있습니다.

	FINS 메시지 통신 기능	Explicit 메시지 통신 기능
개요	FINS 프로토콜을 사용한 오므론의 독자적인 메시지 통신	CIP 프로토콜을 사용한 ODVA 표준 메시지 통신
상대 기기	・Ethernet 인터페이스 장착 PC ・오므론 PLC(CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 또는 Ethernet 유니트 장착)	・Ethernet 인터페이스 장착 PC ・타사 마스터/슬레이브 ・오므론 PLC(CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 장착)
특징	・각종 FINS 명령의 송수신을 통해 CIP UCMM 메시지보다 다양한 서비스가 가능 ・오므론 이외의 네트워크(Controller Link, SYSMAC LINK, Ethernet)와의 메시지 통신에 투명성이 있음 (CS1/CJ1 CPU Ver.2.0 이상 및 CJ2는 최대 8계층 초월, CPU Ver.2.0 미만은 최대 3계층 초월 가능)	・타사 EtherNet/IP 기기와의 메시지 통신 가능 CS/CJ 시리즈 ・CS1W-EIP21 ・CJ1W-EIP21 ・CJ2H-CPU□□-EIP ・CJ2M-CPU3□



●전체 구조

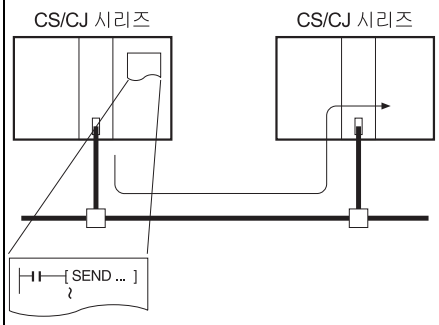
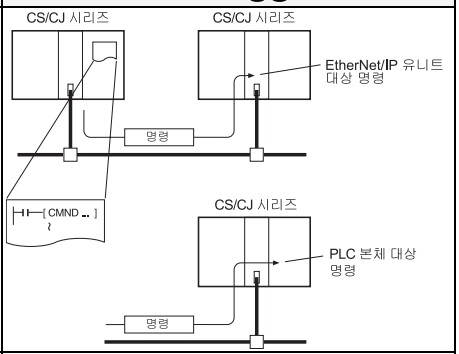


참 고 **EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 태그 데이터 링크 기능이 정지된 상태에서도 메시지 통신은 가능합니다.**

7 −2 FINS 메시지 통신 기능의 개요

FINS 메시지를 지원하는 Ethernet상의 노드 간에 FINS 명령을 사용하여 메시지를 교환할 수 있습니다.

주의: Ethernet 네트워크의 오므론제 Ethernet 유니트(CS1W/CJ1W-ETN21), PC(CX-One 또는 Fins Gateway 응용 프로그램), 프로그래머블 터미널 NS 시리즈와는 특별한 제약 없이 FINS 메시지 통신을 실행할 수 있습니다.

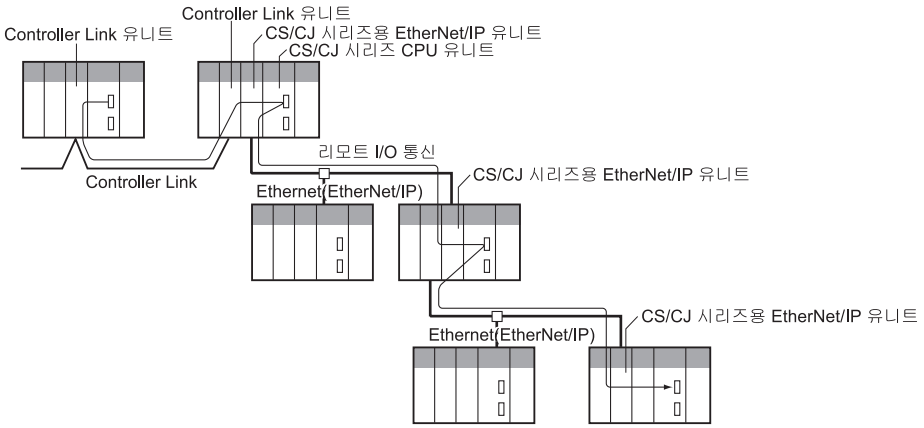
FINS 메시지 통신의 종류	데이터 통신 명령 전송	임의의 FINS 명령 전송
네트워크 통신 명령	SEND/RECV 명령	CMND 명령
PLC→PLC(둘 다 CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 또는 Ethernet 유니트 장착 CS/CJ 시리즈 * 1이어야 합니다.) 주의: Ethernet 네트워크 또는 다른 네트워크(Controller Link 등)와 네트워크를 초월한 통신이 가능합니다. * 2		
데이터 길이	SEND 명령: 최대 990CH, RECV 명령: 최대 990CH	CMND 명령: 최대 1990바이트

* 1 : CS/CJ 시리즈 CPU 유니트에 2대 이상의 통신 유니트(이 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 포함)를 장착하고 FINS 메시지 기능을 사용하는 경우는 CS/CJ 시리즈의 라우팅 테이블(로컬 네트워크 테이블만)에 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 등록해야 합니다. 등록하지 않는 경우는 명령을 전송할 수 없습니다.

* 2 : CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 연결한 Ethernet 네트워크의 경우, Ethernet을 포함한 다른 네트워크(Controller Link, SYSMAC LINK 등) 사이에서 자유롭게 메시지 통신을 실행할 수 있습니다. 최대 8계층까지 네트워크를 초월할 수 있습니다. 단, 그 경우 각 네트워크상의 각 PLC의 CPU 유니트에 대해 라우팅 테이블(로컬 네트워크 테이블 및 중계 네트워크 테이블)을 등록해 두어야 합니다.

* 3 : PLC의 CPU 유니트(PLC 본체)에 연결한 주변 툴에서 네트워크상의 다른 PLC 본체의 프로그래밍이나 모니터링을 실행할 수 있습니다. 이 경우도 네트워크 간의 상호 연결(최대 8계층)이 가능합니다. 최대 8계층의 네트워크 간 상호 연결을 수행하는 경우는 CS1/CJ1 시리즈 CPU 유니트 Ver.2.0 이상, CJ2 CPU 유니트 및 CX-Programmer Ver.4.0 이상을 사용하십시오.

EtherNet/IP 네트워크를 포함한 최대 8계층 초월 가능



주의: CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 통해 송수신되는 FINS 명령에는 CS/CJ 시리즈 CPU 유니트 대상 명령과 CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 대상 명령이 있습니다.

7 − 3 Explicit 메시지 통신 기능의 개요

EtherNet/IP에 정의된 Explicit 메시지를 사용하여 타사 EtherNet/IP 마스터/슬레이브, CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 장착한 PLC에 대해 서비스 요구를 송신합니다.

참 고 **Explicit 메시지는 특정 FINS 명령(명령: 2810 또는 2801)을 사용하여 송신합니다.**

Explicit 메시지 통신	송신	수신
네트워크 통신 명령	CMND 명령(FINS 명령 코드: 2810Hex)을 통해 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 CIP UCMM 메시지를 전송할 수 있습니다.	타 유니트의 Explicit 메시지에 대해 자동으로 응답합니다.
상대 기기: 가능한 기기	・ 타사 마스터/슬레이브: 지원하는 서비스에 따름 ・ CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 장착 PLC: 상대 CPU 유니트의 Status 읽기/쓰기, I/O 메모리 읽기/쓰기	・타사 마스터 ・CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 장착 PLC: 로컬 CPU 유니트의 Status 읽기/쓰기, I/O 메모리 읽기/쓰기

참 고 **CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) (CS1W-EIP21/CJ1W-EIP21/CJ2H-CPU□□-EIP/CJ2M-CPU3□)는 PLC Object를 장착하고 있기 때문에 다른 장치에서 CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 장착된 CPU 유니트로의 I/O 메모리 읽기/쓰기가 가능합니다.**

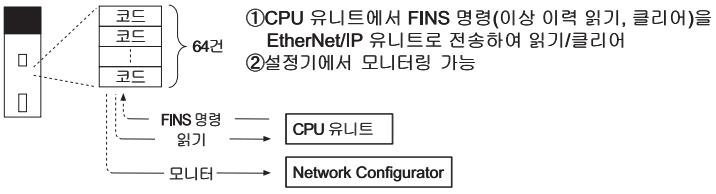
7-4 메시지 통신 기능 사양

대응 PLC 본체 기능		CS/CJ 시리즈
유니트 형식		CS1W-EIP21 / CJ1W-EIP21 / CJ2H-CPU□□-EIP / CJ2M-CPU3□
메시지 통신 실행용 명령	데이터 송수신	SEND/RECV 명령
	임의의 FINS 명령 전송	CMND 명령
		FINS 명령의 종류: CPU 유니트 대상 FINS 명령, CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 대상 FINS 명령
	EtherNet/IP CIP UCMM 메시지 전송	CMND 명령
		타사 마스터/슬레이브 또는 CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 장착 PLC로 CIP UCMM 메시지 송신
명령 송신원: 송신처	FINS 메시지 통신 기능	1 : N 통신
	Explicit 메시지 통신 기능	1 : N 통신 송신 기능: CIP 비연결형(UCMM) 통신만 수신 기능: CIP 비연결형 및 CIP 연결형(CLASS3) 통신
송수신 데이터 길이 (명령 코드 제외)	FINS 메시지 통신 기능	・SEND 명령: 최대 990CH(1980바이트), 전체 동시 송신 시는 727CH(1454바이트) ・RECV 명령: 최대 990CH(1980바이트) ・CMND 명령: 최대 1990바이트, 전체 동시 송신 시는 1462바이트 (FINS 명령 코드 이후)
	Explicit 메시지 통신 기능	CMND 명령: 최대 492바이트
동시 사용 명령 수		8포트(포트 0~7)에서 각각 1개씩 주의: 포트(논리 포트)에 대해서는 CS/CJ 시리즈 CPU 유니트의 '명령 참조 설명서'(SBCA-302)의 네트워크 통신용 명령을 참조하십시오.
응답 감시 시간		기본 설정: 2초 사용자 설정: 0.1~6553.5초
재송신 횟수		0~15회
네트워크 간 연결	동종	CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 연결된 Ethernet 네트워크 간에 동종 네트워크 초월 가능(최대 3계층까지 초월 가능)
	이종	CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 연결된 Ethernet 네트워크와 다른 네트워크(Controller Link, SYSMAC LINK 등) 간에 이종 네트워크 초월 가능(최대 3계층까지 초월 가능)

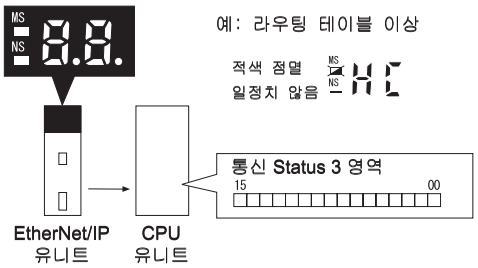
7 - 5 메시지 통신 이상 시의 표시

메시지 통신에서 통신 이상이 발생한 경우 다음의 2가지 방법으로 이상 내용을 확인할 수 있습니다.

1) 통신 이상이 발생하면 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 내 RAM에 이상 코드가 이력으로 최대 64건 유지되며, 이상 발생 일시와 함께 기록됩니다.



2) 통신 이상이 발생하면 발생한 이상의 내용이 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 전면의 MS/NS LED와 7세그먼트 LED에 표시/반영됩니다. 이들 정보를 바탕으로 처리하십시오.



7-6 메시지 통신 관련 이상 내용 목록

메시지 통신 실행 시에 발생하는 주된 이상 내용이 아래에 나와 있습니다. 대처 방법 및 LED에 표시되지 않지만 기타 이상 이력에 기록되는 이상에 대해서는 '제 14장 이상과 처리'를 참조하십시오.

□: 적색 점등 ◪: 적색 점멸 ■ : 소등 –: 변화 없음

이상 내용	LED			이상 이력 코드 (Hex)
	MS	NS	7세그먼트 표시 (주의)	
라우팅 테이블 이상	◪	–	HC	021A
IP 주소 중복	–	□	F0	0211
CPU 유니트 서비스 감시 이상	◪	–	HE	0002
기타 CPU 이상		■	H7	0006
재송신 초과로 인한 송신 불가	–	–	–	0103
노드 주소 설정 이상으로 인한 송신 불가				0105
상대국이 네트워크에 가입되어 있지 않아서 송신 불가				0107
호기 주소에 대응하는 유니트가 없어서 송신 불가				0108
CPU 유니트 이상으로 인한 송신 불가				010B
라우팅 테이블에 수신처 주소가 설정되지 않아서 송신 불가				010D
라우팅 테이블 미등록으로 인한 송신 불가				010E
라우팅 테이블 이상으로 인한 송신 불가				010F
중계 횟수 초과로 인한 송신 불가				0110
명령이 최대 명령 길이를 초과하므로 송신 불가				0111
헤더 이상으로 인한 송신 불가				0112
내부 수신 버퍼가 꽉 차서 패킷 폐기				0117
잘못된 패킷 폐기				0118
로컬 노드를 사용 중이므로 송신 불가				0119
예기치 않은 라우팅 에러				0120
현재 모드에서 서비스를 실행할 수 없으므로 패킷 폐기				0122
내부 송신 버퍼가 꽉 차서 패킷 폐기				0123
최대 프레임 길이를 넘어서 라우팅 불가				0124
응답 시간 초과로 인한 패킷 폐기				0125

주의: 7세그먼트 표시에는 이상 내용과 이상이 발생한 노드 주소가 교대로 표시됩니다.

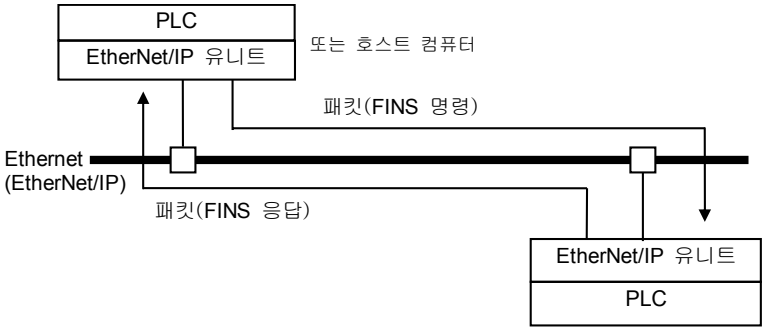
제8장

FINS 통신 서비스 기능

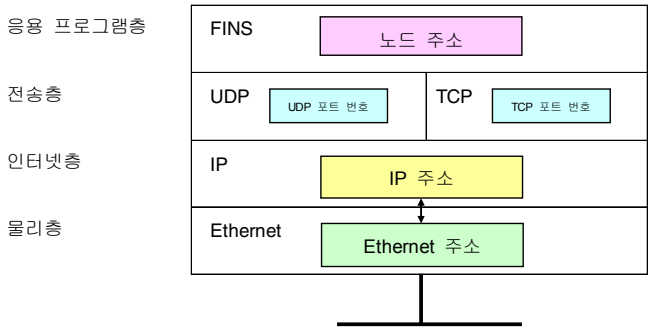
8 − 1 Ethernet에서의 FINS 통신

8 − 1 − 1 Ethernet에서의 FINS 통신

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 FINS 통신 서비스를 지원하므로 CIP 통신 서비스와 동시에 사용할 수 있습니다.
FINS 통신 서비스의 데이터는 UDP/IP 또는 TCP/IP 패킷으로 송수신합니다.



따라서 FINS 통신 서비스의 상대방은 IP(인터넷층 프로토콜)의 IP 주소와 FINS(응용 프로그램층)의 FINS 노드 주소를 함께 사용합니다. 또한 UDP 또는 TCP(전송층)가 응용 프로그램층으로 FINS 통신 서비스를 식별하기 위한 번호(로컬 UDP 포트 번호 또는 로컬 TCP 포트 번호)는 기본적으로 9600을 사용합니다(CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/UDP] 탭에서 설정 가능합니다).
FINS 노드 주소와 IP 주소, UDP/TCP 포트 번호의 대응에 대한 자세한 내용은 5-2 'FINS 통신 서비스의 IP 주소'를 참조하십시오.



FINS 통신 서비스는 UDP/IP를 기본으로 한 통신 방식으로, 오므론제 Ethernet 관련 제품의 상당수가 이 방식을 탑재하고 있습니다(여기서는 FINS/UDP 방식이라고 부릅니다).
CJ2H-CPU□□-EIP/CJ2M-CPU3□/CS1W-EIP21/CJ1W-EIP21에서는 이 방식에 더해 TCP/IP를 통한 FINS 통신 서비스도 제공합니다(여기서는 FINS/TCP 방식이라고 부릅니다).

8 − 1 − 2 FINS/UDP 방식과 FINS/TCP 방식의 사용 구분

FINS/UDP와 FINS/TCP는 다음과 같이 구분하여 사용할 것을 권장합니다.

상대 기기가 FINS/TCP 방식을 지원하지 않는 경우

⇒이들 노드와 FINS 통신을 수행하려면 FINS/UDP 방식을 사용합니다.

FINS 노드 간에 동일한 세그먼트의 Ethernet에 연결되어 있는 경우

⇒이들 노드 간에는 FINS/UDP 방식을 권장합니다.

*: FINS/UDP 쪽이 성능상 약간 유리하기 때문입니다.

FINS 노드 간에 다계층의 IP 네트워크를 경유하는 경우

⇒이들 노드 간에는 FINS/TCP 방식을 권장합니다.

*: FINS/TCP 쪽의 통신 품질이 유리하기 때문입니다.

무선 LAN 등 회선 품질이 안정되지 않은 미디어를 사용하는 경우

⇒이들 노드 간에는 FINS/TCP 방식을 권장합니다.

*: FINS/TCP 쪽의 통신 품질이 유리하기 때문입니다.

8－1－3　FINS 통신 서비스 사양

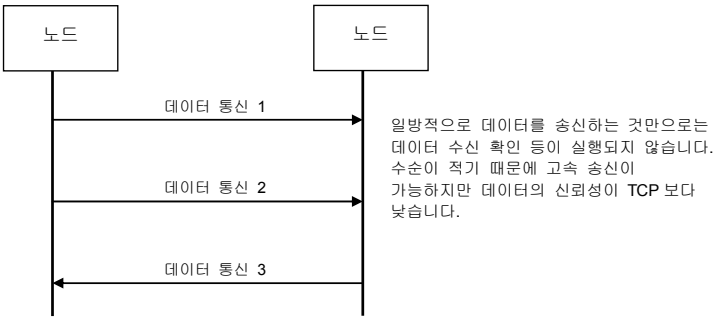
항목	사양	
노드 수	254	
메시지 길이	최대 2012바이트	
버퍼 수	192개분	
프로토콜 명칭	FINS/UDP 방식	FINS/TCP 방식
사용 프로토콜	UDP/IP	TCP/IP
연결 수	－	16
포트 번호	9600(기본값) ⇒변경 가능	9600(기본값) ⇒변경 가능
보호	없음	있음(서버의 경우 상대 클라이언트의 IP 주소를 지정)
기타	UDP 포트별 설정 항목 ・전체 동시 전송 ・IP 주소 변환	연결별 설정 항목 ① 서버/클라이언트 지정 ② 연결 대상 IP 주소 지정 클라이언트의 경우: 상대 유니트(서버 측) IP 주소 서버의 경우: 연결을 허가하는 클라이언트 측의 IP 주소 지정 ③ 자동 할당 FINS 노드 주소 지정 클라이언트의 FINS 노드 주소를 자동 할당 ④ keep-alive 상대 노드 생존 확인 기능의 사용 여부 TCP/IP의 설정 항목 ・생존 확인(keep-alive) 감시 시간
내부 테이블	상대 FINS 노드 주소, 상대 IP 주소, TCP/UDP, 상대 포트 번호의 대응 테이블. PLC 전원 ON 또는 유니트 재시작 시 자동 작성하여 FINS/TCP 방식에서의 연결 확립, FINS 명령 수신 등에 따라 동적으로 변경됩니다. 이 테이블을 사용하여 다음의 기능을 수행합니다. ・FINS/UDP 방식에서 IP 주소 변환 ・FINS/TCP 방식에서 연결 확립 후 FINS 노드 주소 자동 변환 ・FINS/TCP 방식에서 클라이언트 FINS 노드 주소 자동 할당 기능 ・여러 FINS 응용 프로그램 동시 연결 기능	

8－2　FINS/UDP

8－2－1　FINS/UDP 방식이란

■ FINS/UDP의 특징

FINS/UDP 방식은 UDP/IP를 사용한 FINS 메시지 서비스입니다.
UDP/IP는 비연결형 통신 프로토콜입니다. 1개의 노드에서 다른 노드로 메시지를 보내는 경우 두 노드는 서로 대등한 관계이며 명시적으로는 양자는 연결되어 있지 않습니다. 즉, TCP가 전화와 유사하다면 UDP는 메모를 전하는 것과 유사합니다. UDP는 고속인 반면, 데이터 송신의 신뢰성이 TCP보다 떨어집니다. 특히 대용량 데이터의 송신이나 라우팅이 많은 경우, 그 신뢰성을 높이기 위해서는 사용자 응용 프로그램 측에서 재시도 처리 등의 대응을 마련해야 합니다.

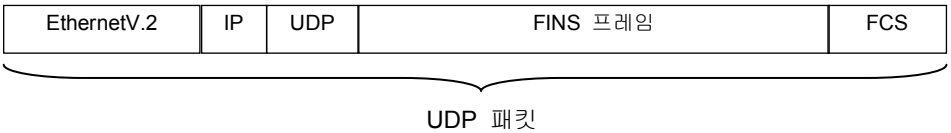


FINS/UDP 방식에는 다음과 같은 특징이 있습니다.

1. 비연결이기 때문에 연결 수에 제한이 없습니다.
2. 전체 동시 전송을 사용할 수 있습니다.
3. 특히 다계층의 IP 네트워크(예: 인터넷)를 경유하는 경우, 통신의 신뢰성이 떨어집니다.

■ FINS/UDP의 프레임 구조

Ethernet에서 주고 받는 UDP 패킷의 구조는 다음과 같습니다.



이 그림에 나온 대로, FINS/UDP 방식에서는 EthernetV. 2 프레임→IP 프레임→UDP 프레임→FINS 프레임과 같은 중첩 구조로 되어 있습니다.
UDP 패킷은 그 특성에 따라 1472바이트가 넘는 UDP 데이터부(FINS 프레임)가 분할되어 송신됩니다. 분할된 UDP 데이터부는 상대 노드의 UDP/IP 프로토콜층에서 자동으로 접합됩니다. 일반적으로 응용 프로그램에서 이러한 분할을 고려할 필요는 없습니다. 단, 다계층의 IP 네트워크를 경유하는 경우 등 1472바이트의 UDP 패킷 분할 시 데이터 통신을 수행할 수 없는 경우가 있습니다. 이러한 시스템에서 FINS 통신 서비스 기능을 사용하려면 FINS/TCP 방식을 선택하십시오.

■ FINS/UDP의 UDP 포트 번호

UDP 포트 번호는 UDP가 응용 프로그램층(여기에서는 FINS 메시지 서비스)을 식별하기 위한 번호입니다. UDP/IP를 사용하는 통신 서비스는 이 포트 번호를 할당할 수 있어야 합니다.

FINS/UDP의 로컬(EtherNet/IP 유니트(내장 포트)) UDP 포트 번호는 기본 설정으로 9600입니다. 9600 이외로 설정할 때는 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/UDP] 탭에서 FINS/UDP 포트로 설정합니다.

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 FINS/UDP 포트 번호로 수신한 UDP/IP 프레임을 FINS 프레임으로 인식합니다.

■ FINS/UDP의 사용 순서

1. 기본적인 설정을 실행합니다.
   3−1 '기동 순서의 개요'의 3−1−1 '사용 순서 ■초기 설정'을 참조하십시오.
2. CX-Programmer를 온라인으로 연결한 상태에서 CX-Programmer의 I/O 테이블 창 내의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 선택하여 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하고 [편집 - 유니트 설정]을 선택합니다. [파라미터 편집] 창의 'FINS/UDP' 탭에서 CPU 고기능 시스템 설정 영역에 다음을 설정합니다.
   - IP 주소 변환
   - FINS/UDP 포트 번호(기본값 9600)
   - IP 주소 테이블('IP 주소 테이블 방식'인 경우만)
   - 상대 IP 주소 동적 변경
3. [PLC] 메뉴에서 [PLC 쓰기]를 선택하고 [예] 버튼을 클릭합니다. CPU 유니트 내의 CPU 고기능 시스템 설정 영역에 설정 데이터가 전송됩니다.
4. CX-Integrator에서 라우팅 테이블을 설정하고 각 PLC에 전송합니다. (*1)
5. SEND/RECV 명령, CMND 명령이 포함된 래더 프로그램을 작성합니다.

*1: 다음 중 하나인 경우 라우팅 테이블이 필요합니다.
① 로컬 네트워크 이외의 네트워크상의 PLC 또는 PC등과 통신(FINS 메시지 통신, CX-Programmer에서의 리모트 프로그래밍/모니터링)하는 경우
② 1대의 PLC(CPU 유니트)에 여러 대의 통신 유니트가 장착되어 있는 경우
③ 동일 네트워크 내 하나 이상의 노드에 라우팅 테이블이 설정되어 있는 경우

PLC에 1대의 통신 유니트가 설치되어 있고 이들 노드가 하나의 네트워크로 연결된 경우, 라우팅 테이블의 설정은 필요하지 않습니다.

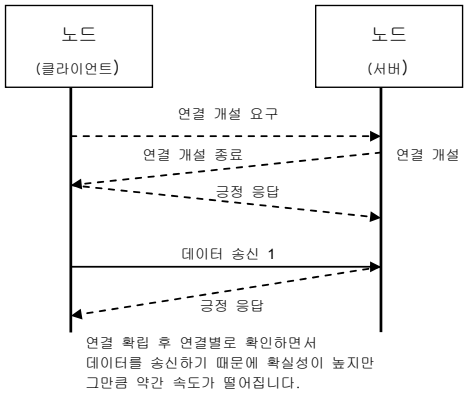
8 − 3 FINS/TCP

8 − 3 − 1 FINS/TCP 방식이란

■ FINS/TCP의 특징

FINS/TCP 방식은 TCP/IP를 사용한 FINS 메시지 서비스입니다.
TCP/IP는 연결형의 통신 프로토콜로, 한 노드에서 다른 노드로 메시지를 전송하기 전에 반드시 연결이라는 가상 회선을 확립합니다. 일단, 가상 회선이 확립되면 이 회선상에서 주고 받는 데이터는 긍정(ACK) 응답을 통한 전송 확인 또는 필요에 따른 재송신을 자동으로 실행하므로 전송 품질이 좋은 통신이 가능합니다.

FINS/TCP를 사용하는 경우, 한쪽을 서버로 설정하고 다른 쪽은 클라이언트로 설정해야 합니다.
PC와 PLC 간에 통신을 실행하는 경우, 일반적으로 PC를 클라이언트로 설정하고 PLC를 서버로 설정합니다.
PLC와 PLC 간에 통신하는 경우는 어느 쪽을 서버/클라이언트로 설정하든 상관이 없습니다.

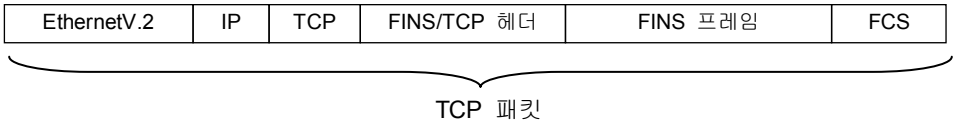


이 방식은 FINS/UDP 방식과 비교하여 다음과 같은 특징이 있습니다.

1. TCP/IP 레벨에서 재송신 처리 등이 실시되므로 데이터의 도달 품질이 좋습니다.
   따라서 다계층에 걸친 IP 네트워크에서 통신 장애에 비교적 강합니다.
2. 서버 측의 설정에서 상대 클라이언트를 제한할 수 있습니다(그 외의 IP 주소를 보호할 수 있음).
3. 전체 동시 전송은 사용할 수 없습니다.
4. TCP/IP에는 여러 가지 재송신 처리 수순이 있기 때문에 UDP/IP보다 성능면에서 불리한 경우가 있습니다.
5. 연결 수에 제한이 있습니다(최대 16연결). 1개 노드가 동시에 통신 가능한 상대 노드는 최대 16노드입니다.
6. 일단 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/TCP] 탭에서 FINS/TCP 연결(연결 번호/연결 대상 IP 주소)을 설정한 후, FINS 명령(FINS/TCP 연결의 상대 노드 변경 요구 명령)을 사용하여 래더 프로그램에서 동적으로 변경할 수 있습니다.

■ FINS/TCP의 프레임 구조

Ethernet에서 주고 받는 TCP 패킷은 다음과 같습니다.



이 그림에 나온 대로, FINS/TCP 방식에서는 EthernetV. 2 프레임→IP 프레임→TCP 프레임→FINS/TCP 헤더 프레임→FINS 프레임과 같은 중첩 구조로 되어 있습니다.

TCP 패킷은 그 특성에 따라 세그먼트 크기(EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 경우 기본적으로 1024바이트: 상대 노드 사이에서 최적 값이 자동으로 정합됨)를 초과하는 TCP 데이터부(FINS/TCP 헤더＋FINS 프레임)가 분할되어 송신됩니다. 분할된 TCP 데이터부는 상대 노드의 TCP/IP 프로토콜층에서 어느 정도 자동으로 접합됩니다. 그러나 TCP/IP 프로토콜층에서는 데이터의 단락을 판별할 수 없기 때문에 여러 패킷의 TCP 데이터부가 계속 접합됩니다. 따라서 FINS/TCP 방식의 경우 FINS 프레임 구분을 위해 FINS 프레임의 선두에 반드시 FINS/TCP 헤더를 추가합니다. 이 헤더에는 그 후에 계속하여 FINS 프레임의 데이터 길이가 저장되므로 상대 노드에서 프레임을 구분할 수 있습니다.

EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 또는 FinsGateway(Version 2003 이상)에서는 이 프레임을 자동으로 구분하므로 일반적으로 응용 프로그램에서 이러한 분할을 고려할 필요는 없습니다.

■ FINS/TCP의 TCP 포트 번호

TCP 포트 번호는 TCP가 응용 프로그램층(여기서는 FINS 통신 서비스)을 식별하기 위한 번호입니다. TCP/IP를 사용하는 통신 서비스에는 이 포트 번호를 할당할 수 있어야 합니다.

FINS/TCP의 로컬(EtherNet/IP 유니트(내장 포트)) TCP 포트 번호는 기본 설정으로 9600입니다. 9600 이외로 설정할 때는 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/TCP] 탭에서 FINS/TCP 포트로 설정합니다.

여기서 설정하는 FINS/TCP 포트 번호는 FINS/TCP 서버의 TCP 소켓에서 사용합니다. FINS/TCP 클라이언트의 TCP 소켓은 해당 노드 내에서 사용 가능한 임의의 TCP 포트 번호를 사용합니다(EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 또는 FinsGateway(Version 2003 이상)에서는 사용하지 않는 TCP 포트를 자동 검출하여 사용합니다).

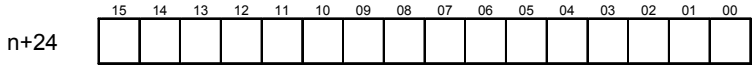
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 수신된 프레임 내의 상대 TCP 포트 번호에 따라, 수신된 TCP/IP 프레임을 FINS 프레임으로 인식합니다.

■ FINS/TCP의 연결 번호

FINS/TCP에서는 최대 16개의 FINS/TCP 연결을 동시에 확립합니다.
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 이 16개의 연결을 연결 번호를 통해 관리합니다. CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/TCP] 탭에서 FINS/TCP 연결을 설정하는 경우에는 이 연결 번호별로 설정을 실행합니다.

● FINS/TCP 연결 Status(n+24CH)

연결 개설 중인 경우는 CPU 고기능 유니트용 할당 릴레이(CIO) 영역에 있는 FINS/TCP 연결 Status에서 해당 비트가 ON됩니다. 또한 상대 노드와의 사이에서 통신 장애가 발생하거나 FINS 명령(FINS/TCP 연결의 상대 노드 변경 요구 명령)을 전송하여 연결이 끊어진 상태인 경우는 해당 비트가 OFF됩니다.



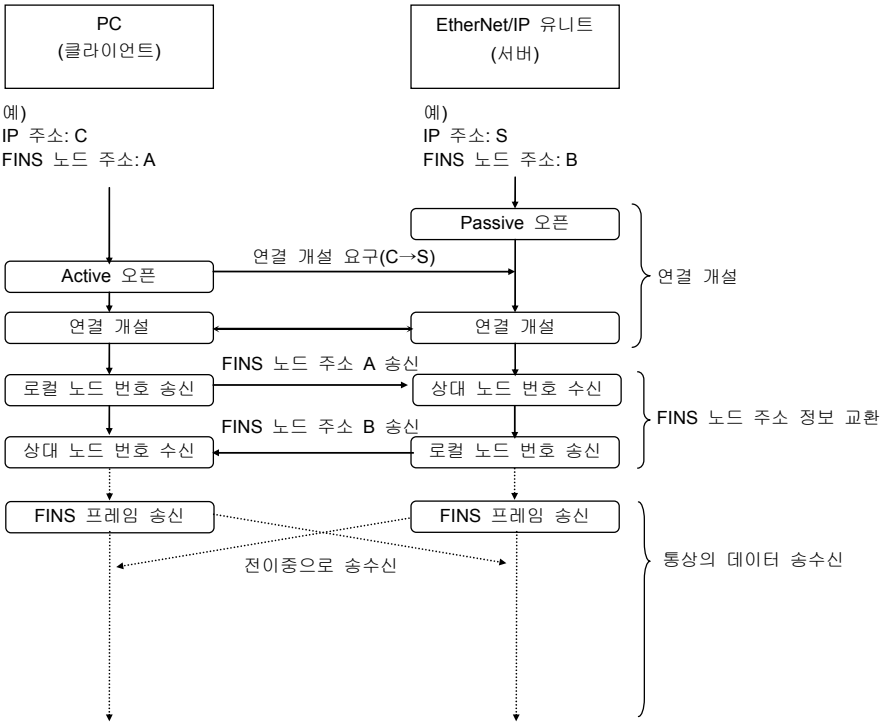
*: 비트 15⇒연결 번호 16~비트 0⇒연결 번호 1에 대응합니다.

당부의 말

'FINS/TCP 연결 Status'의 시작 채널은 Ethernet 유니트(CS1W-ETN21/CJ1W-ETN21)와 다릅니다. Ethernet 유니트에서는 n+23CH입니다.
따라서 Ethernet 유니트에서 FINS/TCP를 사용하던 래더 프로그램을 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 재사용하는 경우는 래더 프로그램상의 할당 릴레이 영역의 CH 주소를 n+23에서 n+24로 변경하십시오.

■ FINS/TCP의 통신 순서

FINS/TCP에서는 연결을 확립한 직후 서로 FINS 노드 주소 값을 교환합니다. 이렇게 하여 16개의 연결(연결 번호)이 어느 FINS 노드 주소와 연결되어 있는지를 파악하여 내부 테이블에서 관리합니다.



FINS/TCP 서버로 연결이 확립된 후, 다음과 같은 경우에 해제됩니다.

- 클라이언트 측에서 연결을 해제(Close)한 경우
- 클라이언트 측에서 FINS 명령 'FINS/TCP 연결의 상대 노드 변경 요구(명령 코드 27 30Hex)'를 전송하여 연결을 해제(Close)한 경우
- 생존 확인 기능(keep-alive)에서 클라이언트 측의 응답이 없는 경우

FINS/TCP 클라이언트로 연결이 확립된 후, 다음과 같은 경우에 해제됩니다.

- 서버 측에서 연결을 해제(Close)한 경우
- 생존 확인 기능(keep-alive)에서 클라이언트 측의 응답이 없는 경우

단, FINS/TCP 클라이언트는 연결이 해제되어도 몇 초 간격으로 FINS/TCP 서버에 연결 개설을 계속 요구합니다.

참 고 **전원 ON 또는 재시작 직후 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 FINS/TCP 클라이언트로 사용하는 연결의 연결 대상 IP 주소는 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/TCP] 탭에 있는 'FINS/TCP 연결 설정'이 됩니다.**
연결의 연결 대상 IP 주소를 동적으로(CPU 유니트 운전 중에) 바꾸려면 래더 프로그램에서 CMND 명령을 실행하여 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)로 FINS 명령 'FINS/TCP 연결의 상대 노드 변경 요구(명령 코드 27 30Hex)'를 전송하여 실행합니다.

■ FINS/TCP의 사용 순서

1. 기본적인 설정을 실행합니다.
   3−1 '기동 순서의 개요'의 3−1−1 '사용 순서 ■초기 설정'을 참조하십시오.
2. CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/TCP] 탭에서 다음을 설정합니다.
   - FINS/TCP 포트(기본값 9600)
   - 서버/클라이언트: 지정한 연결 번호가 FINS/TCP 서버 모드 또는 클라이언트 모드 중 어느 모드에서 동작할지 지정합니다.
   - 수신처 IP 주소(클라이언트의 경우): 연결 대상 FINS/TCP 서버의 IP 주소를 설정합니다.
   - 수신처 IP 주소(서버의 경우): 보호를 수행할 때만 허가되는 클라이언트의 IP 주소를 설정합니다.
   - 자동 할당 FINS 노드 주소(서버의 경우): 연결 대상 FINS/TCP 클라이언트에 FINS 노드 주소를 자동으로 할당할 주소를 지정합니다.
   - keep-alive: 상대 노드 생존 확인 기능을 사용할지 여부를 설정합니다.
     주의: 일반적으로 사용하도록 선택하십시오.
   - IP 주소를 사용한 보호 유효화:
     주의: 서버로 보호할 때만 선택하십시오.
3. [PLC] 메뉴에서 [PLC 쓰기]를 선택하고 [예] 버튼을 클릭합니다. CPU 유니트 내의 CPU 고기능 시스템 설정 영역에 설정 데이터가 전송됩니다.
4. CX-Integrator에서 라우팅 테이블을 설정하여 각 PLC에 전송합니다. (*1)
5. SEND/RECV 명령, CMND 명령을 포함한 래더 프로그램을 작성합니다.

*1: 다음 중 하나인 경우 라우팅 테이블이 필요합니다.
① 로컬 네트워크 이외의 네트워크상의 PLC 또는 PC 등과 통신(FINS 메시지 통신, CX-Programmer에서의 리모트 프로그래밍/모니터링)하는 경우
② 1대의 PLC(CPU 유니트)에 여러 대의 통신 유니트가 장착되어 있는 경우
③ 동일 네트워크 내 하나 이상의 노드에 라우팅 테이블이 설정되어 있는 경우
PLC에 1대의 통신 유니트가 설치되어 있고 이들 노드가 1개의 네트워크로 연결된 경우, 라우팅 테이블의 설정은 필요하지 않습니다.

*2: CX-Programmer의 통신 설정에서 EtherNet/IP를 선택한 경우, 통신 경로가 모두 CIP 라우팅 가능한 시스템에서는 라우팅 테이블 설정이 없어도 FINS 메시지 통신, CX-Programmer에서의 리모트 프로그래밍/모니터링을 수행할 수 있습니다. 이런 경우에도 PLC에서 FINS 메시지를 전송하는 경우는 라우팅 테이블을 설정해야 합니다.

8－4　라우팅 테이블

FINS 통신 서비스를 사용하는 경우는 미리 라우팅 테이블을 작성해야 합니다.

라우팅 테이블은 다음과 같은 경우에 필요합니다.
- 로컬 네트워크 이외의 네트워크상의 PLC 또는 PC 등과 통신(FINS 메시지 통신, CX-Programmer에서의 리모트 프로그래밍/모니터링)하는 경우
- 1대의 PLC(CPU 유니트)에 여러 대의 통신 유니트가 장착되어 있는 경우
- 동일 네트워크 내 하나 이상의 노드에 라우팅 테이블이 설정되어 있는 경우

PLC에 1대의 통신 유니트가 설치되어 있고 이들 노드가 1개의 네트워크로 연결된 경우, 라우팅 테이블의 설정은 필요하지 않습니다.

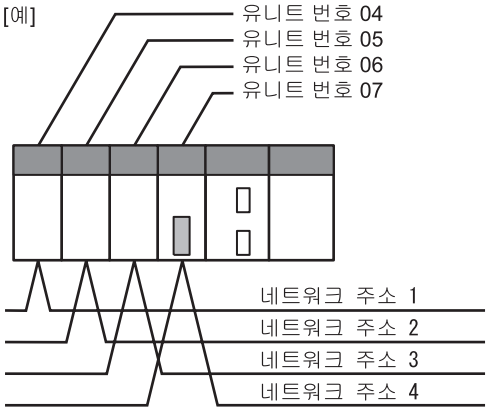
라우팅 테이블은 FINS 통신 서비스를 송수신하는 노드뿐만 아니라 네트워크를 중계하는 노드에서도 작성해야 합니다.

8－4－1　라우팅 테이블이란

라우팅 테이블은 FINS 통신 서비스 사용 시, FINS 메시지의 통신 경로를 찾기 위한 테이블입니다.
라우팅 테이블은 로컬 네트워크 테이블과 중계 네트워크 테이블의 2종류로 구성됩니다.

■ 로컬 네트워크 테이블

각 노드(PLC나 FA 컴퓨터)에 장착되어 있는 통신 유니트 및 보드의 유니트 번호와 네트워크 주소의 대응표입니다.



로컬 네트워크 테이블

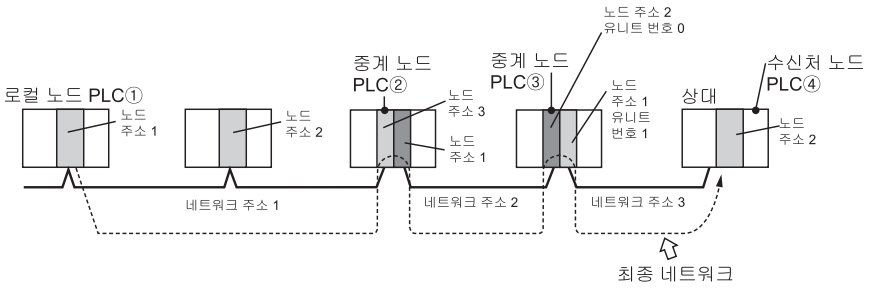
로컬 네트워크 주소	유니트 번호
1	04
2	05
3	06
4	07

※유니트 번호는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 전면의 로터리 스위치를 사용하여 설정한 번호(0~F: 1~15)입니다.
※네트워크 주소는 통신 유니트·보드가 연결된 네트워크의 주소(1~127)입니다.
　라우팅 테이블의 로컬 네트워크 테이블을 작성할 때 설정합니다.

■ 중계 네트워크 테이블

로컬 노드에 연결되어 있지 않은 네트워크에 데이터를 송신하기 위해 우선적으로 데이터를 송신해야 하는 노드를 나타내는 테이블입니다. 최종 송신처의 네트워크 주소와 해당 주소에 이르는 경로의 최초 중계점인 네트워크 주소와 노드 주소의 대응표로 되어 있습니다.
네트워크 간 통신을 실행하는 경우는 중계점을 따라가면 최종 네트워크에 도달할 수 있습니다.

로컬 노드의 PLC ①(네트워크 주소 1, 노드 주소 1)에서 PLC ④(네트워크 주소 3, 노드 주소 2)로의 라우팅 테이블 예가 아래에 나와 있습니다.



PLC ①의 중계 네트워크 테이블

최종 네트워크	중계 네트워크	중계 노드
2	1	3
3	1	3

네트워크 주소 3으로 가려면 먼저 네트워크 주소 1의 노드 주소 3으로

PLC ②의 중계 네트워크 테이블

최종 네트워크	중계 네트워크	중계 노드
3	2	2

네트워크 주소 3으로 가려면 네트워크 주소 2의 노드 주소 2로

PLC ③의 로컬 네트워크 테이블

로컬 네트워크주소	유니트 번호
2	0
3	1

('로컬 네트워크 테이블'을 바탕으로 네트워크 주소 3으로 가려면 로컬 CPU 장치의 유니트 번호 1을 통과하는 것을 알 수 있습니다.)

(동일 네트워크이므로 네트워크 주소 3의 노드 주소 2로)

참 고

- **상기의 예에는 PLC ①에서 PLC ④의 한 방향으로 메시지가 도달하기 위한 라우팅 테이블이 나와 있습니다. 양방향으로 메시지 통신을 실행하려면 PLC ④에서 PLC ①로의 라우팅 테이블도 마찬가지로 필요합니다.**
- **라우팅 테이블의 설정 예에 대해서는 8−4−3 '라우팅 테이블의 설정 예'를 참조하십시오.**

8－4－2　PLC 본체 주변 툴의 연결 및 조작

라우팅 테이블은 PLC 본체에 연결된 CX-Integrator를 사용하여 작성합니다(프로그래밍 콘솔에서는 작성할 수 없음).
CX-Integrator의 연결 방법, 조작 방법 등에 대해서는 CX-Integrator의 사용 설명서를 참조하십시오(CX-One을 설치하면 CX-Integrator도 자동으로 설치됩니다).

당부의 말

- **라우팅 테이블을 CX-Integrator에서 PLC로 전송하면 모든 CPU 고기능 유니트가 리셋됩니다. 이것은 설정된 라우팅 테이블을 읽어서 유효하게 만들기 위해서입니다. 리셋되어도 설비에 지장이 없는지 확인한 후 전송을 실행하십시오.**

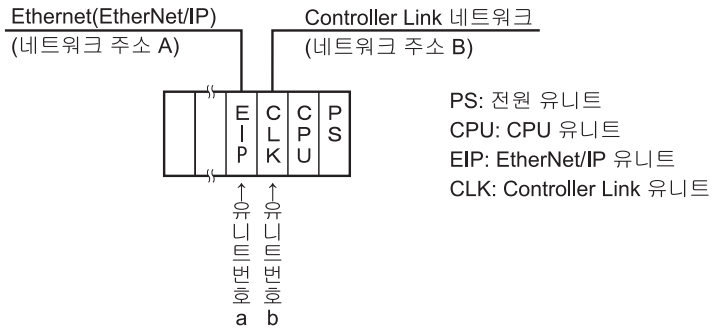
참　고

- **여러 노드의 라우팅 테이블을 일괄하여 PLC에 전송하는 경우는 통신 유니트가 1대만 장착되어 있는 PLC에 CX-Integrator를 연결하십시오. 통신 유니트가 여러 대 장착되어 있는 PLC에서는 다른 노드에 라우팅 테이블을 전송할 수 없습니다.**
- **여러 노드로의 라우팅 테이블 일괄 전송은 CX-Integrator가 연결되어 있는 PLC와 동일한 네트워크 내에서만 실행할 수 있습니다.**

8-4-3 라우팅 테이블의 설정 예

■ 예 1 여러 유니트가 장착된 PLC의 로컬 네트워크 테이블

1대의 PLC에 여러 CPU 고기능 유니트가 장착되어 있는 경우의 로컬 네트워크 테이블 설정 예가 나와 있습니다.

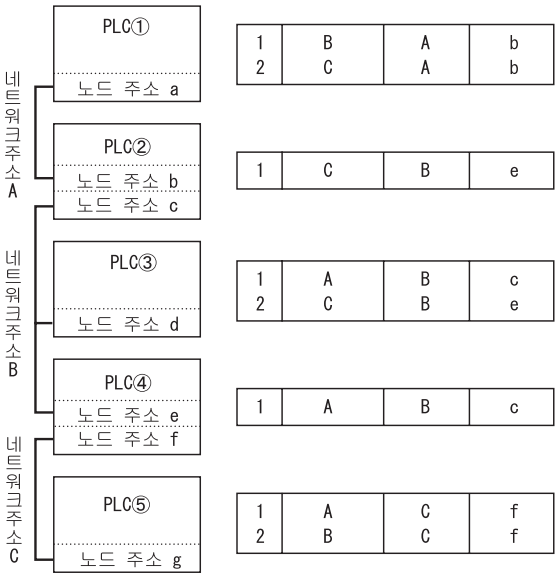


[로컬 네트워크 테이블]

번호	로컬 네트워크	고기능 유니트 번호
1	A	a
2	B	b

■ 예 2 3개의 네트워크 연결 예

3개의 서로 다른 네트워크를 상호 연결하기 위한 중계 네트워크 테이블의 설정 예가 나와 있습니다.

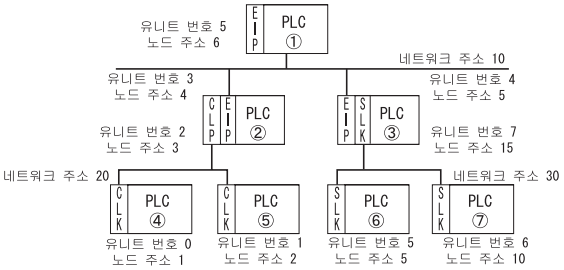


[중계 네트워크 테이블]

번호	최종 네트워크	중계 네트워크	노드
1	B	A	b
2	C	A	b
1	C	B	e
1	A	B	c
2	C	B	e
1	A	B	c
2	B	C	f
		C	f

예를 들어, PLC ③의 테이블에서 네트워크 A를 최종 네트워크로 하면 중계 네트워크는 B, 중계 노드는 c가 되고, C를 최종 네트워크로 하면 중계 네트워크는 B, 중계 노드는 e가 되는 것을 알 수 있습니다.

■ 예 **3** 아래 그림의 네트워크 구성 예에서는 모든 노드의 라우팅 테이블을 보여줍니다.



• PLC ①의 라우팅 테이블

[로컬 네트워크 테이블]

번호	로컬 네트워크	고기능 유니트 번호
1	010	05
2		
3		

[중계 네트워크 테이블]

번호	최종 네트워크	중계 네트워크	중계 노드
1	020	010	004
2	030	010	005
3			

• PLC ②의 라우팅 테이블

[로컬 네트워크 테이블]

번호	로컬 네트워크	고기능 유니트 번호
1	010	03
2	020	02
3		

[중계 네트워크 테이블]

번호	최종 네트워크	중계 네트워크	중계 노드
1	030	010	005
2			
3			

• PLC ③의 라우팅 테이블

[로컬 네트워크 테이블]

번호	로컬 네트워크	고기능 유니트 번호
1	010	04
2	030	07
3		

[중계 네트워크 테이블]

번호	최종 네트워크	중계 네트워크	중계 노드
1	020	010	004
2			
3			

• PLC ④의 라우팅 테이블

[로컬 네트워크 테이블]

번호	로컬 네트워크	고기능 유니트 번호
1	020	00
2		
3		

[중계 네트워크 테이블]

번호	최종 네트워크	중계 네트워크	중계 노드
1	010	020	003
2	030	020	003
3			

• PLC ⑤의 라우팅 테이블

[로컬 네트워크 테이블]

번호	로컬 네트워크	고기능 유니트 번호
1	020	01
2		
3		

[중계 네트워크 테이블]

번호	최종 네트워크	중계 네트워크	중계 노드
1	010	020	003
2	030	020	003
3			

• PLC ⑥의 라우팅 테이블

[로컬 네트워크 테이블]

번호	로컬 네트워크	고기능 유니트 번호
1	030	05
2		
3		

[중계 네트워크 테이블]

번호	최종 네트워크	중계 네트워크	중계 노드
1	010	030	015
2	020	030	015
3			

• PLC ⑦의 라우팅 테이블

[로컬 네트워크 테이블]

번호	로컬 네트워크	고기능 유니트 번호
1	030	06
2		
3		

[중계 네트워크 테이블]

번호	최종 네트워크	중계 네트워크	중계 노드
1	010	030	015
2	020	030	015
3			

8－5　FINS 응용 프로그램의 사용 방법

8－5－1　CX-Programmer(CX-Server)

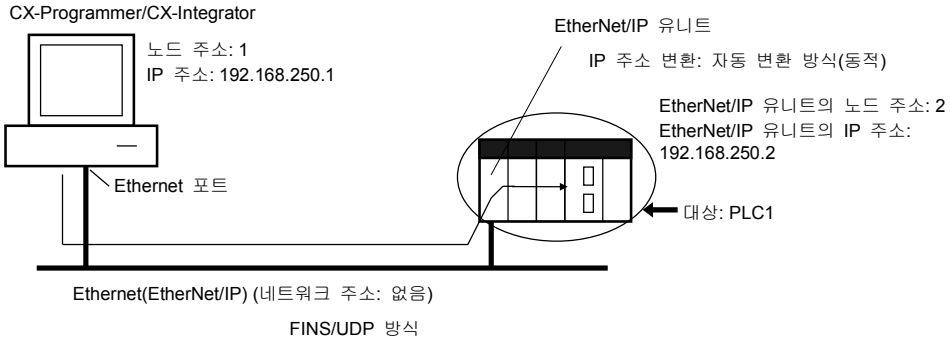
Ethernet 네트워크의 CX-Programmer에서 Ethernet 네트워크의 PLC에 온라인으로 연결하는 방법이 다음의 예에 나와 있습니다.

■ 시스템 구성(예 1): 라우팅이 없는 경우

Ethernet에 연결된 CX-Programmer/CX-Integrator에서 Ethernet상의 PLC(아래의 PLC1)에 대해 온라인으로 연결하고 싶은 경우

조건　・FINS/UDP 방식

・IP 주소 변환: 자동 생성 방식(동적)



● **CX-Programmer의 [PLC 변경] 대화 상자**

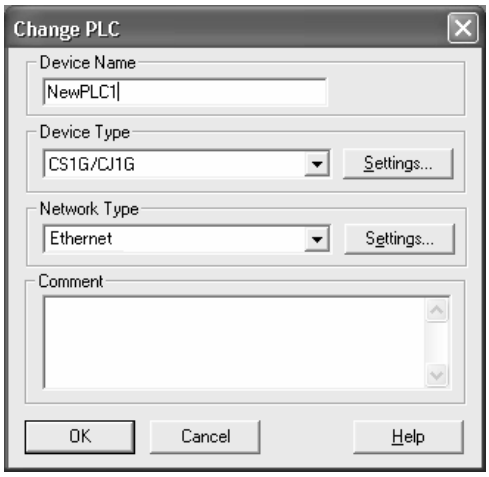
대상 PLC(PLC1)의 [PLC 변경] 대화 상자의 설정			**설정**
PLC 이름			PLC1
네트워크 종류			Ethernet
[네트워크] 탭	FINS 송신원 주소		0
	FINS 상대방 주소	네트워크 주소	0
		노드 주소	2
	프레임 길이		2000바이트
	응답 감시 시간		2초
[드라이버] 탭	워크스테이션 노드 주소		1
	자동 생성 방식		선택 안 함
	IP 주소		192.168.250.2(EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소)
	포트 번호		9600

● **CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/UDP] 탭**

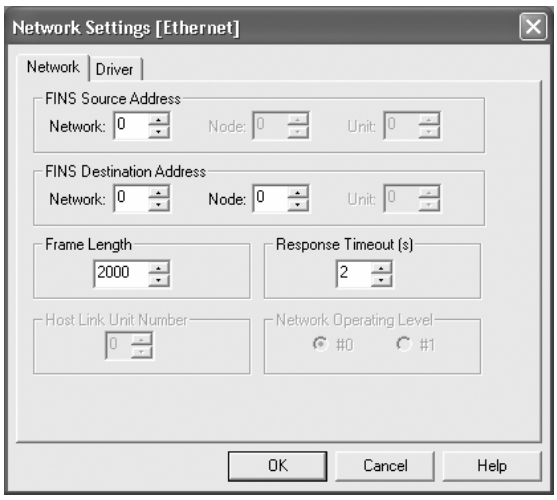
항목명	**설정값**
FINS/UDP 포트	초기값(9600)
IP 주소 변환	자동 생성 방식(동적)
IP 라우터 테이블	없음

● **CX-Programmer**의 설정 화면 입력 예

・**PLC** 변경의 설정 예

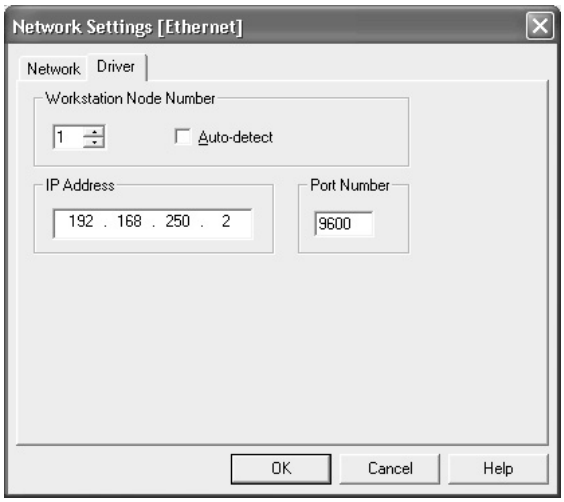


・네트워크 설정의 '네트워크' 탭 설정 예



당부의 말 네트워크 종류로 **FinsGateway**를 선택하는 경우는 반드시 프레임 길이를 **2000**바이트 이하로 설정하십시오.

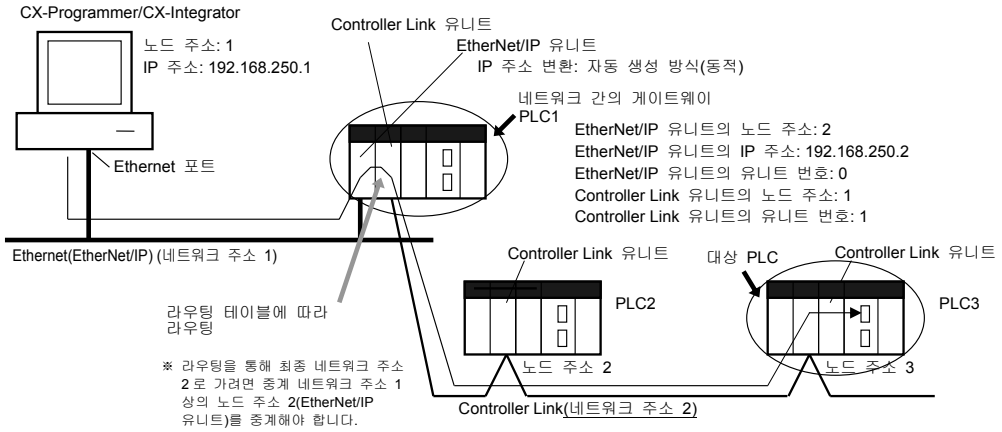
・네트워크 설정의 '드라이버' 탭 설정 예



■ 시스템 구성(예 2): 라우팅이 있는 경우

Ethernet에 연결된 CX-Programmer/CX-Integrator에서 Ethernet 경유→Controller Link 네트워크상의 PLC(아래의 PLC3)에 대해 온라인으로 연결하고 싶은 경우

조건 ・FINS/UDP 방식
・IP 주소 변환: 자동 생성 방식(동적)



● **CX-Programmer의 [PLC 변경] 대화 상자**

대상 PLC(PLC3)의 [PLC 변경] 대화 상자의 설정			**설정**
PLC 이름			PLC3
네트워크 종류			Ethernet
[네트워크] 탭	FINS 상대방 주소	FINS 송신원 주소	1
		네트워크 주소	2
		노드 주소	3
	프레임 길이		2000바이트
	응답 감시 시간		2초
[드라이버] 탭	워크스테이션 노드 주소		1
	자동 생성 방식		선택 안 함
	IP 주소		192.168.250.2 (EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소)
	포트 번호		9600

● **CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/UDP] 탭**

시스템 구성(예 1)과 동일

● **라우팅 테이블의 설정/각 PLC로 전송**

CX-Integrator에서 라우팅 테이블을 설정하여 전송합니다.

1. CX-Integrator에서 오프라인으로 [라우팅 테이블] | [설정]을 선택하여 FINS 로컬 라우팅 테이블(로컬 네트워크 테이블 및 중계 네트워크 테이블)을 작성합니다.

(예) PLC1의 라우팅 테이블 설정

・ 로컬 네트워크 테이블

유니트 번호	로컬 네트워크 주소
0	1
1	2

・ 중계 네트워크 테이블

없음

(예) PLC2/3의 라우팅 테이블 설정

・ 로컬 네트워크 테이블

유니트 번호	로컬 네트워크 주소
0	2

・ 중계 네트워크 테이블

PLC2/3에서 최종 네트워크 주소 1로 중계하려면 중계 네트워크 주소 2 상의 노드 주소 1(Controller Link 유니트)을 중계해야 합니다.

최종 네트워크 주소	중계 네트워크 주소	중계 노드 주소
1	2	1

2. 라우팅 테이블 파일을 일단 저장합니다([파일] | [로컬 라우팅 테이블 파일 저장]).

3. 이후 온라인으로 연결하려면 '네트워크' 메뉴에서 '통신 설정'을 선택하고 각 PLC에 대해 시리얼 직접 연결의 등록 PLC(노드 주소: 0)를 등록한 후 선택합니다.

4. CX-Integrator에서 [네트워크] 메뉴의 [온라인 작업]을 선택합니다.

5. [도구] | [라우팅 테이블 시작]을 선택하고 저장된 파일을 읽은 후 [옵션] | [PLC 쓰기]를 선택합니다. [예]를 클릭하고 라우팅 테이블을 각 연결 대상 PLC로 전송합니다.

8－5－2　FinsGateway

FinsGateway가 통신 드라이버인 응용 프로그램과 CS1W-EIP21/CJ1W-EIP21/CJ2H-CPU□□-EIP/CJ2M-CPU3□ 사이에서 FINS/TCP로 통신하려면 FinsGateway Version2003 이상을 사용해야 합니다.
단, FINS/UDP 방식만으로 통신하는 경우는 FinsGateway Ver.3.□ 이하도 사용 가능합니다.

■ 설정 방법의 개요

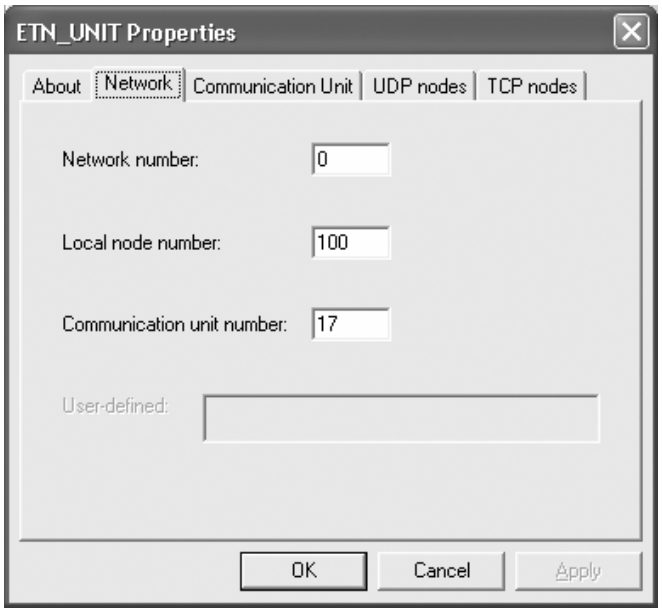
1) FinsGateway의 설정 기동

[FinsGateway] | [FinsGateway Setup]을 선택하고 FinsGateway의 설정을 기동합니다.

2) ETN_UNIT 드라이버 설정

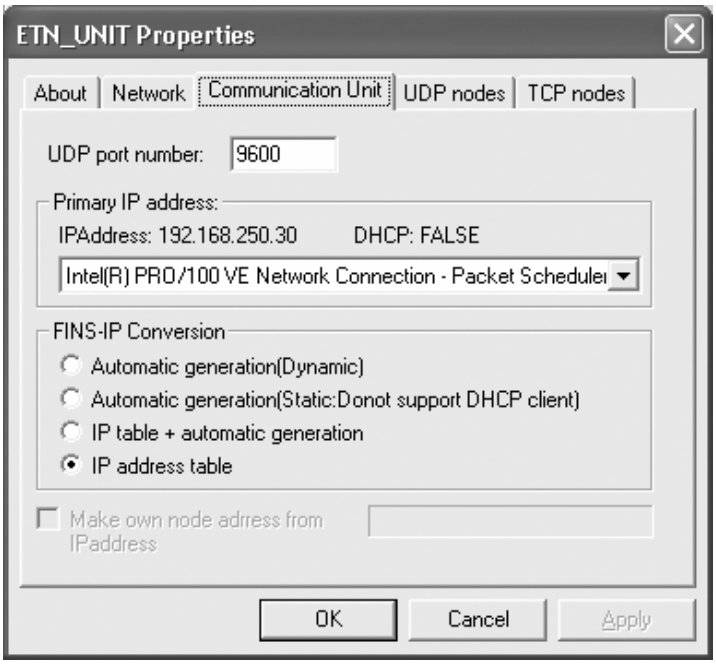
1. 네트워크와 유니트의 설정에서 [ETN_UNIT]를 두 번 클릭합니다. 다음의 [ETN_UNIT Properties]가 표시됩니다.

・ [Network] 탭



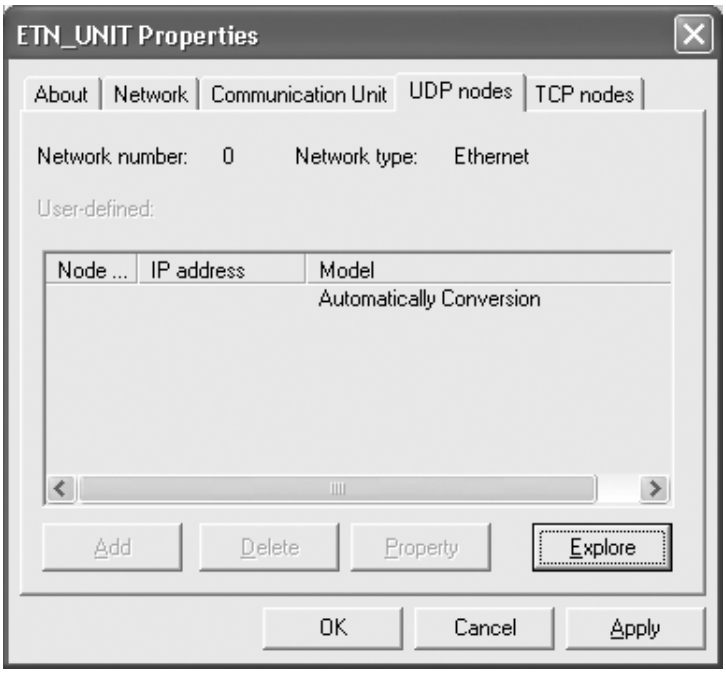
・네트워크 주소　　: 이 PC(Ethernet 포트)의 네트워크 주소를 설정합니다.
・로컬 노드 주소　　: 이 PC(Ethernet 포트)의 Ethernet 네트워크상에서의 노드 주소를 설정합니다(1~254).
・통신 유니트 주소　　: 이 PC(Ethernet 포트)의 호기 주소를 10진수로 설정합니다(16~31).

· [Communication Unit] 탭

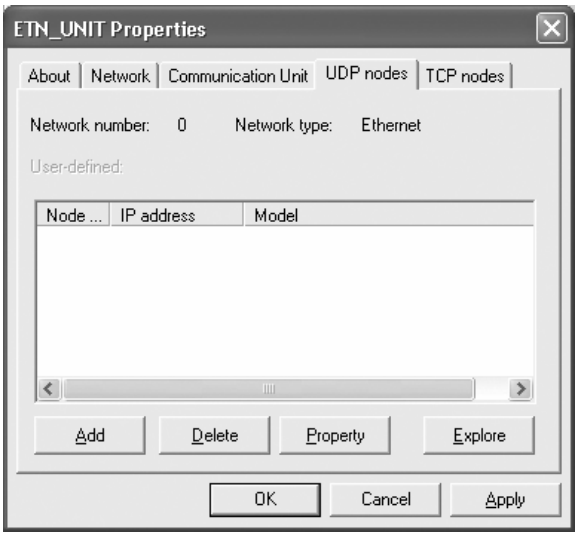


·UDP 포트 번호	이 PC(Ethernet 포트)의 로컬 UDP 포트 번호를 설정합니다. 기본값은 9600입니다.
·우선 네트워크 카드	PC에 네트워크 카드가 여러 개 장착된 경우에 선택합니다.
·FINS−IP 주소 변환	IP 주소 변환 방식을 설정합니다.

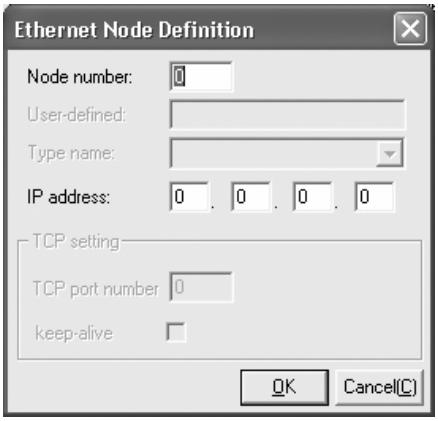
· [UDP Nodes] 탭(자동 생성 방식(동적/정적)의 경우)



· [UDP Nodes] 탭(IP 주소 테이블 방식, 병용 방식의 경우)

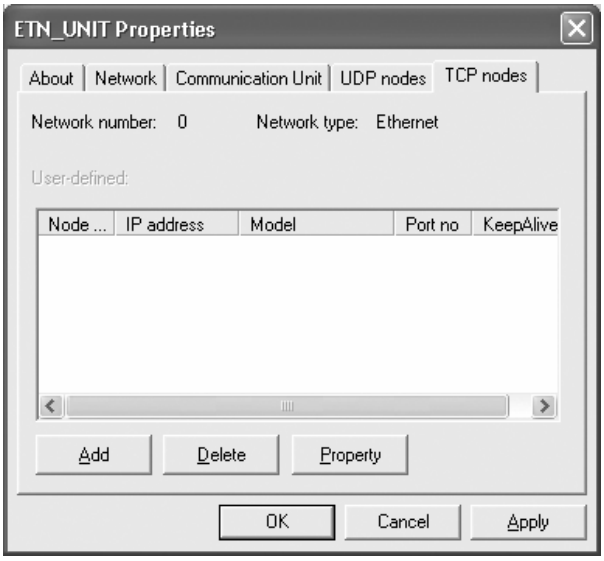


Add 버튼을 클릭하고 다음의 [Ethernet Node Definition] 대화 상자에서 IP 주소 테이블을 설정합니다.

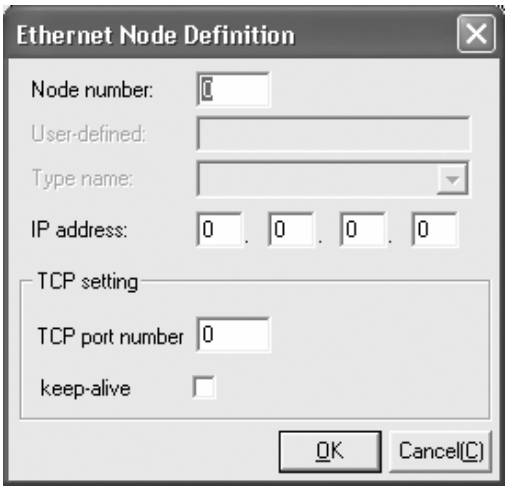


·노드 번호 : 상대의 FINS 노드 주소를 설정합니다.
·IP 주소 : 상대의 IP 주소를 설정합니다.

· [TCP Nodes] 탭



Add 버튼을 클릭하고 다음의 [Ethernet Node Definition] 대화 상자에서 IP 주소 테이블을 설정합니다.



- 노드 번호 : 상대의 FINS 노드 주소를 설정합니다.
- IP 주소 : 상대의 IP 주소를 설정합니다.
- 연결 대상 포트 번호 : 상대 노드의 FINS/TCP 포트 번호를 설정합니다. 일반적으로 PLC 측 기본값인 9600을 지정합니다.
- keep-alive 설정 : 생존 확인 기능을 설정합니다. 일반적으로 선택해 둡니다.

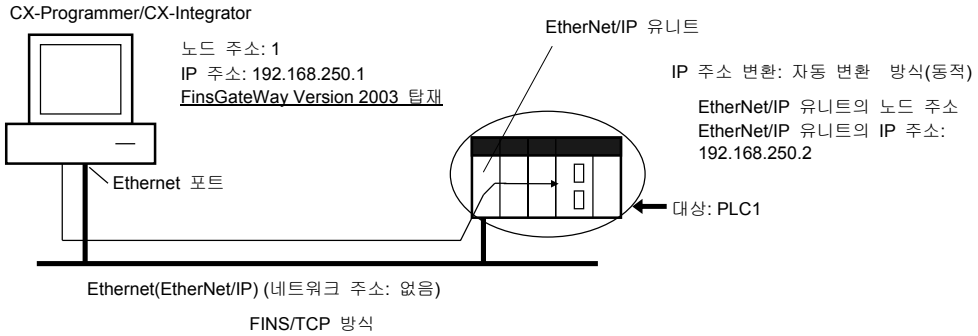
3) FinsGateway의 ETN_UNIT 서비스 시작

[FinsGateway Setup] 화면에서 [Basic] 탭의 [Services] 아래의 [ETN_UNIT]를 선택하고 'Start' 버튼을 클릭합니다.

■ 시스템 구성(예 3): FINS/TCP 방식에서 CX-Programmer를 온라인으로 연결

Ethernet에 연결된 CX-Programmer/CX-Integrator에서 Ethernet상의 PLC(아래의 PLC1)에 FINS/TCP 방식을 사용하여 온라인으로 연결하고 싶은 경우

조건 ・ FINS/TCP 방식



● **CX-Programmer의 [PLC 변경] 대화 상자**

대상 PLC(PLC1)의 [PLC 변경] 대화 상자의 설정			**설정**
PLC 이름			PLC1
네트워크 종류			FinsGateway
[네트워크] 탭	FINS 상대방 주소	네트워크 주소	0
		노드 주소	2
	프레임 길이		2000바이트
	응답 감시 시간		2초

● **CX-Programmer의 [파라미터 편집] 창의 [FINS/TCP] 탭**

항목명	설정값
FINS/TCP 포트	초기값(9600)
IP 라우터 테이블	없음

설정 없음(모두 기본값 그대로 사용)

● **FinsGateway의 ETN_UNIT 설정**

'TCP Nodes' 탭의 'Ethernet Node Definition' 대화 상자

항목명	설정값
노드 번호	2
IP 주소	192.168.250.2
연결 대상 포트 번호	9600
keep –alive 설정	선택(있음)

8－6　오므론 PLC 간의 통신 방법

PLC의 CPU 유니트에서 FINS 명령을 전송할 때는 프로그램에서 SEND, RECV, CMND의 3개 명령 중 하나를 사용합니다.

SEND 명령　: 로컬 노드의 I/O 메모리 데이터를 다른 노드에 씁니다.
RECV 명령　: 다른 노드의 I/O 메모리 데이터를 로컬 노드로 읽어옵니다.
CMND 명령　: FINS 명령을 전송하여 다른 노드와의 I/O 메모리 데이터 송수신, 다른 노드의 정보 읽기, 제어 등을 실행합니다.

8－6－1　통신 사양

SEND, RECV, CMND 명령을 사용한 CPU 유니트의 통신은 다음과 같은 사양으로 수행됩니다.

항목	사양
송신 방향	1:1…SEND/RECV/CMND 명령 1:N…SEND/CMND 명령(전체 동시 송신 시)
데이터 길이	・ SEND 명령: 최대 990CH(1980바이트), 전체 동시 송신 시는 727CH(1454바이트) ・ RECV 명령: 최대 990CH(1980바이트) ・ CMND 명령: 최대 1990바이트, 전체 동시 송신 시는 1462바이트(FINS 명령 코드 이후)
데이터 내용	각 명령을 실행한 경우, 다음의 데이터가 송수신됩니다. ・ SEND 명령: 데이터 송신 요구 명령을 송신하고 응답 데이터를 수신합니다. ・ RECV 명령: 데이터 수신 요구 명령을 송신하고 응답 데이터를 수신합니다. ・ CMND 명령: 임의의 명령을 송신하고 응답을 수신합니다.
통신 포트 번호	포트 0~7을 지정합니다. PLC 본체에는 통신 포트가 8개 있으며 8종류의 송수신을 동시에 실행할 수 있습니다.
응답 감시 시간	기본값은 2초입니다(0 설정 시). 0.1~6553.5초의 범위에서 0.1초 단위로 설정할 수 있습니다.
재송신 횟수	0~15회를 설정할 수 있습니다.

참 고　**SYSMAC LINK 유니트, SYSMAC BUS/2 유니트와 통신하는 경우는 데이터 길이가 최대 512바이트로 제한됩니다.**

당부의 말　**전체 동시 송신 시는 응답 불필요로 전송하십시오.**
전체 동시 전송은 FINS/UDP 방식으로 송신됩니다.

8 −6 −2 CPU 유니트의 송수신 데이터 영역

SEND/RECV 명령을 사용하여 송수신할 수 있는 I/O 메모리의 데이터 영역은 다음과 같습니다.

송수신 데이터 영역	영역 범위
입출력 릴레이	0000~6143
내부 보조 릴레이 WR	W000~W511
유지 릴레이	H000~H1535
특수 보조 릴레이	A000~A959 *1
타이머	TIM0000~4095
카운터	CNT0000~4095
데이터 메모리	D00000~D32767
EM	E00000~E32767 *2

*1: 특수 보조 릴레이 A000~A447에는 쓰기가 안됩니다.

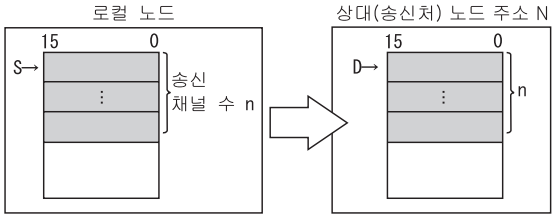
*2: EM은 CS1/CJ1 시리즈에서 최대 13뱅크, CJ2H CPU 유니트에서 최대 25뱅크, CJ2M CPU 유니트에서 최대 4뱅크까지 사용할 수 있습니다. EM의 유무, 뱅크 수에 대해서는 사용하는 PLC 본체 기종의 사용 설명서를 참조하십시오.

8 − 6 − 3 SEND/RECV/CMND 명령의 사용 방법

SEND/RECV/CMND 명령을 PLC의 프로그램에서 사용할 때는 다음과 같이 설정합니다.

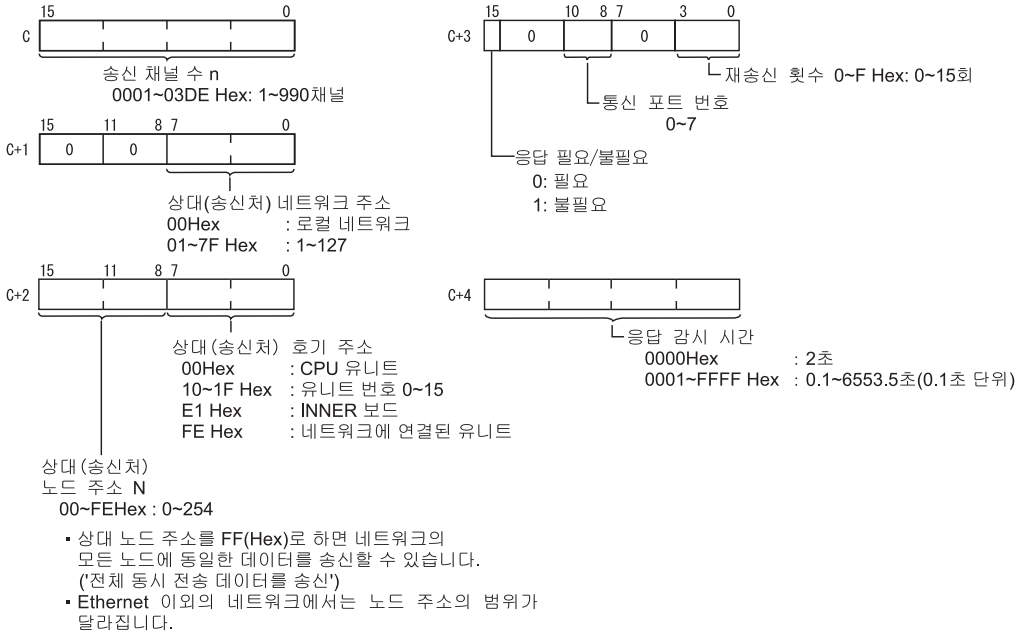
■ SEND 명령

로컬 노드의 S부터 n채널 분량의 데이터를 주소 N 노드의 D 이후에 송신합니다.



(@) SEND(90)
S
D
C

S: 로컬 노드 송신 시작 채널
D: 상대 노드 수신 시작 채널
C: 제어 데이터(아래)의 시작 채널

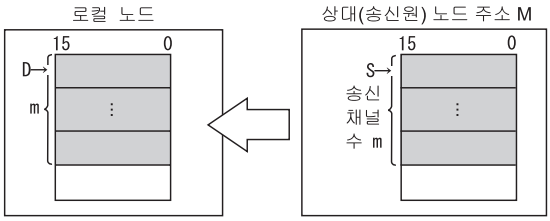


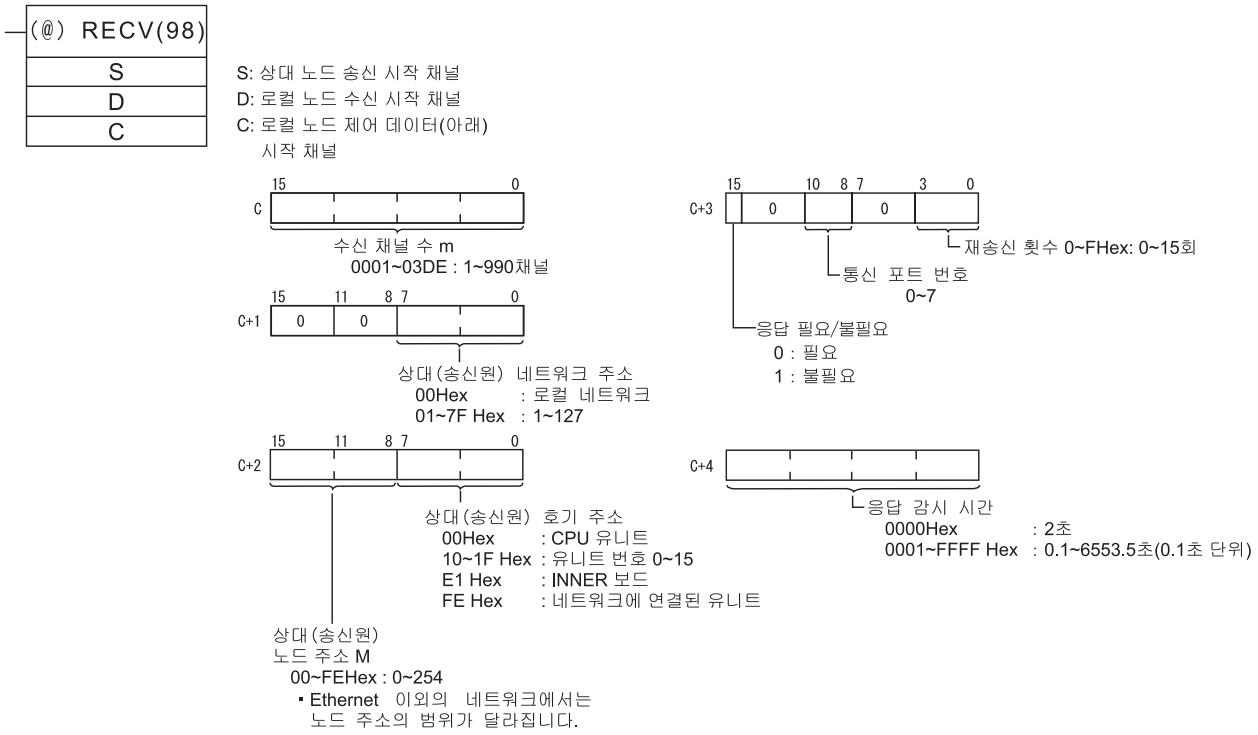
- 상대 노드 주소를 FF(Hex)로 하면 네트워크의 모든 노드에 동일한 데이터를 송신할 수 있습니다. ('전체 동시 전송 데이터를 송신')
- Ethernet 이외의 네트워크에서는 노드 주소의 범위가 달라집니다.

당부의 말 **메시지 서비스 기능은 상대 노드로의 메시지 도달 여부를 보증하지 않습니다. 노이즈 등으로 인해 통신 도중에 메시지가 손실되는 경우가 있습니다. 메시지 서비스 기능을 사용하는 경우, 일반적으로 이러한 상황을 피하기 위해 명령을 전송하는 노드 측에서 재송신 처리를 수행합니다. SEND/RECV/CMND 명령에서는 재송신 횟수를 지정하여 자동으로 재송신 처리를 수행하므로 반드시 0 이외의 재송신 횟수를 지정하십시오.**

■ RECV 명령

노드 주소 M의 S부터 m채널 분량의 데이터를 로컬 노드의 D 이후에 수신합니다.

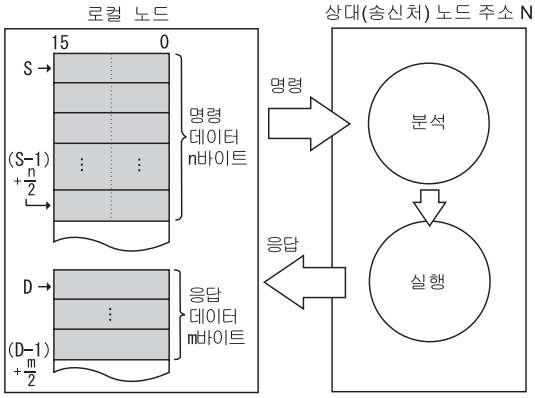


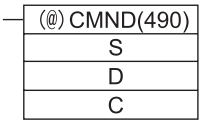


당부의 말 메시지 서비스 기능은 상대 노드로의 메시지 도달 여부를 보증하지 않습니다. 노이즈 등으로 인해 통신 도중에 메시지가 손실되는 경우가 있습니다. 메시지 서비스 기능을 사용하는 경우, 일반적으로 이러한 상황을 피하기 위해 명령을 전송하는 노드 측에서 재송신 처리를 수행합니다. **SEND/RECV/CMND** 명령에서는 재송신 횟수를 지정하여 자동으로 재송신 처리를 수행하므로 반드시 **0** 이외의 재송신 횟수를 지정하십시오.

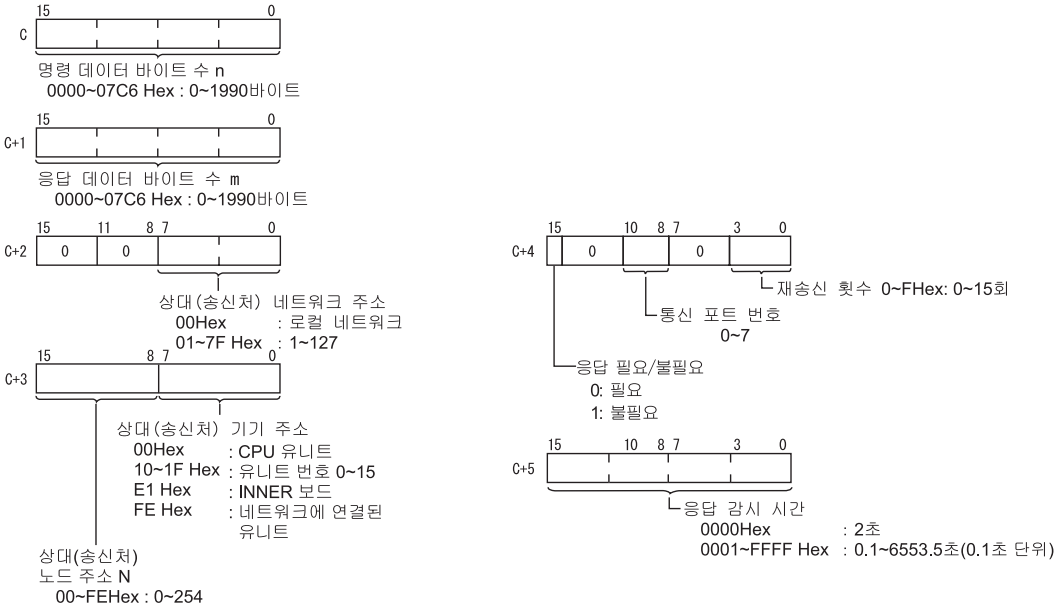
■ CMND 명령

로컬 노드의 S부터 n바이트의 명령 데이터를 주소 N의 노드에 전송합니다. m바이트의 응답 데이터를 로컬 노드의 D 이후에 저장합니다.





S: 명령 저장 시작 채널
D: 응답 저장 시작 채널
C: 제어 데이터(아래) 시작 채널



・상대 노드 주소를 FF(Hex)로 하면 네트워크의 모든 노드에 동일한 데이터를 송신할 수 있습니다.
('전체 동시 전송 데이터를 송신')
・Ethernet 이외의 네트워크에서는 노드 주소의 범위가 달라집니다.

당부의 말 메시지 서비스 기능은 상대 노드로의 메시지 도달 여부를 보증하지 않습니다. 노이즈 등으로 인해 통신 도중에 메시지가 손실되는 경우가 있습니다. 메시지 서비스 기능을 사용하는 경우, 일반적으로 이러한 상황을 피하기 위해 명령을 전송하는 노드 측에서 재송신 처리를 수행합니다. **SEND/RECV/CMND** 명령에서는 재송신 횟수를 지정하여 자동으로 재송신 처리를 수행하므로 반드시 **0** 이외의 재송신 횟수를 지정하십시오.

● **CS/CJ 시리즈 CPU 유니트 대상 명령**

CS/CJ 시리즈 CPU 유니트에서 처리할 수 있는 FINS 명령 목록이 아래에 나와 있습니다. 자세한 내용은 'CS/CJ 시리즈 통신 명령 참조 설명서' (SBCA-304)를 참조하십시오.

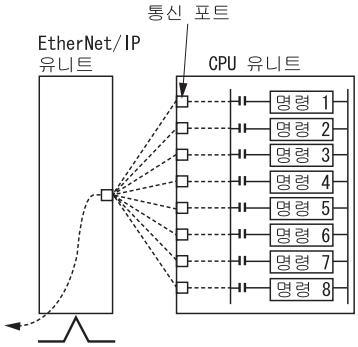
또한 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 처리할 수 있는 FINS 명령에 대해서는 부록-5 'EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 대상 FINS 명령'을 참조하십시오.

명령 종류		명령 코드
변수 영역(릴레이, DM, EM, 타이머/카운터, 강제 ON/OFF)에 대해	읽기	0101
	쓰기	0102
	일괄 쓰기	0103
	복합 읽기	0104
	전송	0105
파라미터(등록 I/O 테이블, 라우팅 테이블 등)에 대해	읽기	0201
	쓰기	0202
	일괄 클리어	0203
프로그램 영역(사용자 메모리 영역)에 대해	읽기	0306
	쓰기	0307
	클리어	0308
PLC 본체 모드	실행 시작(운전/모니터 모드)	0401
	실행 정지(프로그램 모드)	0402
PLC 기종 정보	컨트롤러 정보 읽기	0501
	연결 정보 읽기	0502
PLC Status 정보	컨트롤러 Status 읽기	0601
	사이클 시간 읽기	0620
PLC 본체 내장 시계	시계 정보 읽기	0701
	시계 정보 쓰기	0702
메시지	메시지 읽기	0920
	메시지 해제	
	FAL/FALS 메시지 읽기	
액세스 권한	획득	0C01
	강제 획득	0C02
	해제	0C03
이상 정보	이상 해제	2101
	이상 이력 읽기	2102
	이상 이력 클리어	2103
파일 메모리	파일명 읽기	2201
	1개 파일 읽기	2202
	1개 파일 쓰기	2203
	포맷	2204
	1개 파일 삭제	2205
	1개 파일 복사	2207
	파일명 변경	2208
	I/O 메모리와의 사이에서 데이터 전송/조회	220A
	파라미터 영역과의 사이에서 데이터 전송/조회	220B
	프로그램 영역과의 사이에서 데이터 전송/조회	220C
	하위 디렉토리 작성/삭제	2215
강제 세트/리셋	실행	2301
	모두 해제	2302

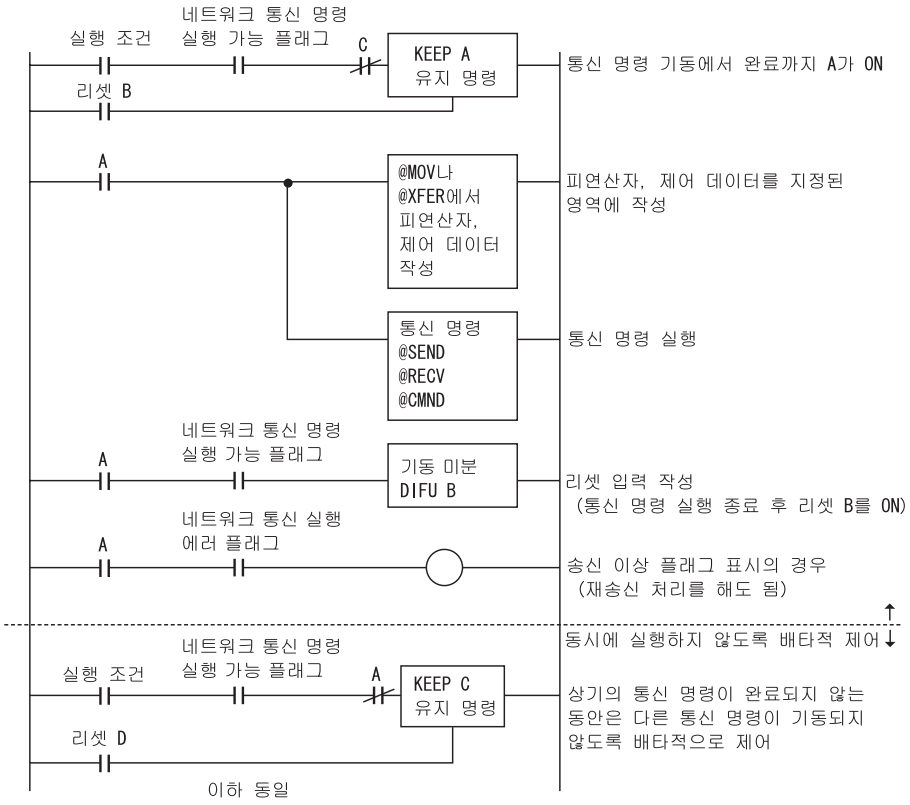
8-6-4 프로그램의 기술 방법

SEND/RECV/CMND 명령은 일반적으로 다음과 같이 '네트워크 통신 명령 실행 가능 플래그','네트워크 통신 실행 에러 플래그'를 입력 조건으로 하여 프로그램을 작성합니다.

CS/CJ 시리즈 CPU 유니트에는 통신 포트(CPU 유니트의 통신 포트)가 8포트 있습니다. 그러나 1개의 포트에서 한번에 1명령밖에 실행할 수 없기 때문에 포트를 중복 사용하지 않도록 프로그램을 작성해야 합니다. 아래에 프로그램 예가 나와 있습니다.

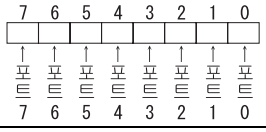
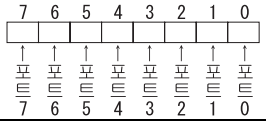


8개의 통신 포트가 있습니다.
따라서 8개의 통신 명령을 동시에 실행할 수 있습니다.
단,1회의 CPU 고기능 유니트 서비스에서 송수신되는 메시지의 수는 CPU 유니트→EtherNet/IP 유니트와 EtherNet/IP 유니트→CPU 유니트에서 각각 최대 2개씩입니다.



■ 통신 플래그

SEND/RECV/CMND 명령의 실행 상태는 항상 통신 플래그(네트워크 통신 명령 실행 가능 플래그, 네트워크 통신 실행 에러 플래그)에 반영됩니다. CS/CJ 시리즈 CPU 유니트의 통신 플래그는 특수 보조 릴레이에 다음과 같이 할당됩니다.

플래그 명칭	주소		내용
	채널	비트	
네트워크 통신 명령 실행 가능 플래그	A202CH		OFF: 실행 불가(실행 중) ON: 실행 가능(비실행 중)
네트워크 통신 실행 에러 플래그	A219CH		0: 정상 종료 1: 이상 종료

참 고

CS/CJ 시리즈 PLC에서는 PMCR(프로토콜 매크로) 명령, TXDU 명령, RXDU 명령을 실행하는 경우도 통신 포트 0~7을 사용합니다.
따라서 이들 플래그는 SEND/RECV/CMND/PMCR/TXDU/RXDU의 6개 명령에서 공용입니다. PMCR/TXDU/RXDU 명령 실행 중에 동일한 통신 포트 번호를 사용하여 SEND/RECV/CMND 명령을 실행할 수는 없으므로 주의하십시오.

■ 통신 명령 종료 코드

SEND/RECV/CMND 명령 실행 종료 시의 상태가 통신 명령 종료 코드로 아래의 채널에 1채널(2바이트)의 데이터로 반영됩니다(명령 실행 중에는 0000으로 되어 있습니다). 기록된 상태는 다음 명령 실행 시까지 유지됩니다.

채널	내용
A203CH	통신 포트 0의 통신 명령 종료 코드
A204CH	통신 포트 1의 통신 명령 종료 코드
A205CH	통신 포트 2의 통신 명령 종료 코드
A206CH	통신 포트 3의 통신 명령 종료 코드
A207CH	통신 포트 4의 통신 명령 종료 코드
A208CH	통신 포트 5의 통신 명령 종료 코드
A209CH	통신 포트 6의 통신 명령 종료 코드
A210CH	통신 포트 7의 통신 명령 종료 코드

통신 명령 종료 코드의 의미는 FINS 명령/응답의 종료 코드와 동일합니다. 통신 명령 종료 코드의 비트 08~15가 종료 코드의 1번째 바이트에, 비트 00~07이 2번째 바이트에 대응합니다. 자세한 내용은 14-6 'FINS 종료 코드를 통한 이상의 추정 원인과 처리'를 참조하십시오.

● **CMND 명령 사용 시의 네트워크 통신 실행 에러 플래그와 통신 명령 종료 코드**

다음과 같은 경우에만 CMND 명령 사용 시 발생한 에러가 네트워크 통신 실행 에러 플래그와 통신 명령 종료 코드에 기록됩니다.

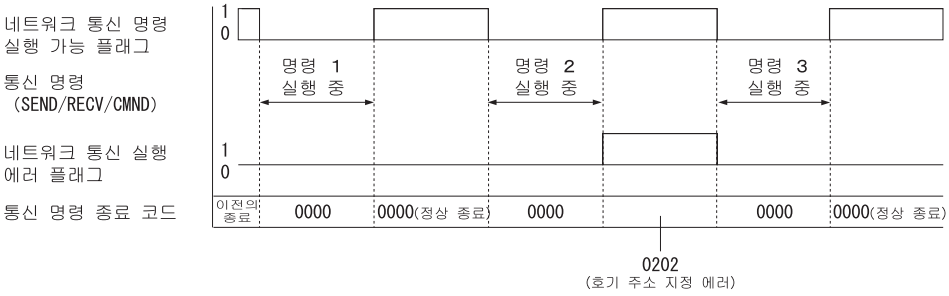
- 응답 시간 초과 에러가 발생했을 때
- 송신 데이터 바이트 수가 유니트의 최대값을 초과했을 때(EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 경우 2000바이트를 초과했을 때)
- 설정된 수신 데이터 바이트 수보다 실제 응답 데이터의 바이트 수가 클 때 (이 경우는 응답이 저장되지 않습니다.)

상기 이외의 에러는 응답 저장 시작 채널에서 저장된 응답 중 종료 코드에 기록됩니다. 네트워크 통신 실행 에러 플래그와 통신 명령 종료 코드에는 기록되지 않으므로 주의하십시오.

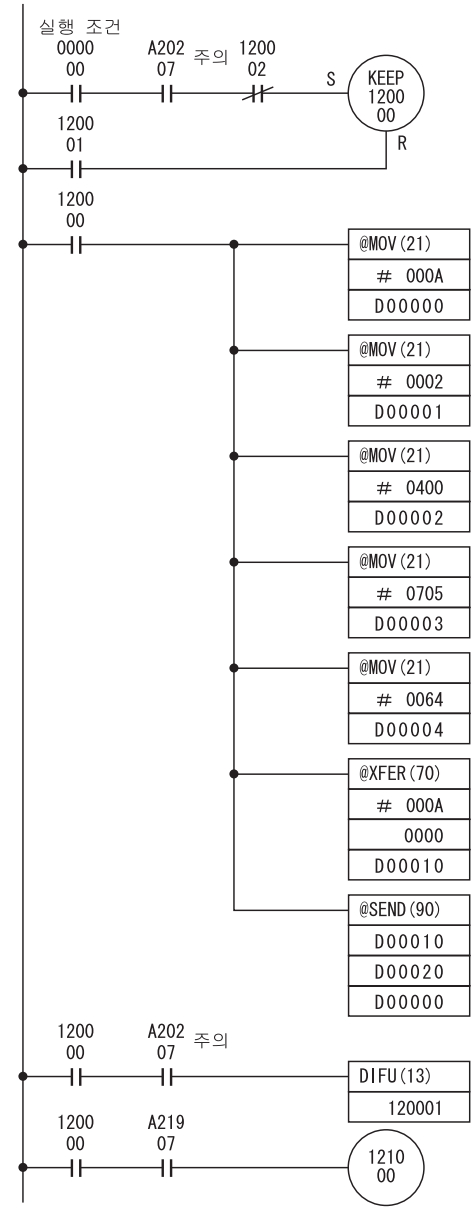
■ 통신 플래그의 변화 타이밍

- 네트워크 통신 명령 실행 가능 플래그는 송수신 실행 중에는 0(OFF), 실행 종료(정상이든 이상이든 상관 없음) 후에는 1(ON)이 됩니다.
- 네트워크 통신 실행 에러 플래그는 다음 송수신 실행까지 상태를 유지합니다.
- 네트워크 통신 실행 에러 플래그는 이상 종료되어도 다음 통신 명령 실행 시 0(OFF)이 됩니다.

예)



8-6-5 프로그램 예



(다음 페이지에 계속)

- 포트 7의 네트워크 통신 명령 실행 가능 플래그가 ON이고 RECV 명령이 실행되지 않은 경우, 실행 조건 000000이 ON되면 송신 실행 프로그램을 기동합니다.
- 120000은 SEND 명령 기동에서 완료까지의 사이에 ON됩니다.

- 제어 데이터 생성

채널	내용		의미
D00000	00	0A	송신 채널 수 = 10CH
D00001	00	02	송신처 네트워크 주소 = 2
D00002	04	00	송신처 노드 주소 = 4 송신처 호기 주소 = 0
D00003	07	05	응답 필요 사용 통신 포트 번호 = 7 재송신 횟수 = 5 회
D00004	00	64	응답 감시 시간 = 10 초

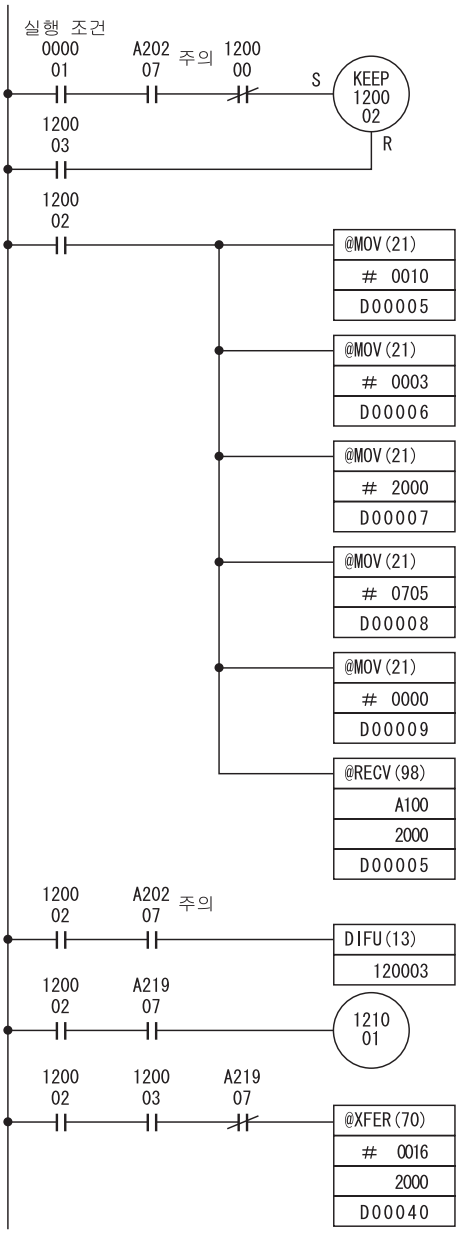
- 송신 데이터 생성
  0000CH부터 10CH분의 데이터를 D00010 이후에 저장합니다.

- 로컬 노드의 D00010부터 10CH분의 데이터를 네트워크 주소 2, 노드 주소 4, 호기 주소 0(PLC 본체)의 D00020 이후에 송신합니다.

- 리셋 입력 작성

- 송신 이상 표시

(이전 페이지에서)



- 포트 7의 네트워크 통신 명령 실행 가능 플래그가 ON이고 SEND 명령이 실행되지 않은 경우, 실행 조건 000001이 ON되면 수신 실행 프로그램을 기동합니다.
- 120002는 RECV 명령 기동에서 완료까지의 사이에 ON됩니다.

- 제어 데이터 생성

채널	내용		의미
D00005	00	10	송신 채널 수 = 16CH
D00006	00	03	송신원 네트워크 주소 = 3
D00007	20	00	송신원 노드 주소 = 32 송신원 호기 주소 = 0
D00008	07	05	응답 필요 사용 통신 포트 번호 = 7 재송신 횟수 = 5 회
D00009	00	00	응답 감시 시간 = 기본값

- 네트워크 주소 3, 노드 주소 32, 호기 주소 0(PLC 본체)의 A100CH부터 16CH분의 데이터를 로컬 노드의 2000CH 이후에 수신합니다.

- 리셋 입력 작성

- 수신 이상 표시

- 수신 데이터 처리
  수신 처리 종료 이상이 없으면 수신한 2000CH부터 16CH분의 데이터를 D00040 이후에 저장합니다.

주의: CS/CJ 시리즈의 경우, 네트워크 통신 명령 실행 가능 플래그 A202CH의 비트 0~7은 PMCR(프로토콜 매크로) 명령 실행 중에도 사용 포트에 대응하는 비트가 OFF됩니다.

당부의 말 **샘플 프로그램을 그대로 사용하는 경우는 샘플 프로그램에서 사용하고 있는 영역(접점, CH)을 사용자 프로그램 또는 고기능 유니트가 사용하고 있지 않는지 확인하십시오.**

8－7 FINS 통신에서 고부하 주의

FINS 통신 서비스 기능을 사용하여 응용 프로그램을 구축하면 시스템 구성이나 응용 프로그램에 따라 고부하에 의한 통신 장애(응답 시간 초과의 다발)가 발생하는 경우가 있습니다. 여기서는 FINS 통신에서 고부하 시스템의 주의 사항을 설명합니다.

■ 고부하 상태의 조건

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 고부하는 여러 통신 노드에서 1개의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 FINS 메시지나 CIP 메시지가 집중하는 경우에 발생합니다. 이것은 회선에서 수신하는 메시지의 양에 비해 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)나 CPU 유니트에서 이들 메시지(명령)를 처리하는 능력이 떨어지는 경우에 발생합니다.

예를 들어 1개의 FINS 프레임을 처리(EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 명령을 수신한 후 응답을 송신할 때까지)하는 데는 약 20ms의 시간이 필요합니다. 이에 비해, 여러 통신 노드에서 100개 이상의 FINS 프레임(명령)을 한 번에 수신하면 마지막 명령의 응답을 송신할 때까지 약 2초의 시간이 걸리게 됩니다. 상대 노드에서 시간 초과가 2초 이하로 설정되어 있으면 시간 초과가 발생합니다. 시간 초과로 인해 재송신이 시작되면 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)로의 부하가 더욱 높아져, 결국 모든 노드의 응답을 따라가지 못하게 됩니다(이러한 현상을 일반적으로 '폭주'라고 부릅니다).

■ 고부하에 의한 장애를 피하는 방법

FINS 통신에 의한 고부하를 피하려면 통신 부하를 적절하게 억제해야 합니다. 통신 부하를 억제하려면 다음의 순서로 실행합니다.

1. FINS 프레임이 집중될 것으로 생각되는 노드를 지정합니다.

2. 그 노드에서 처리를 수행하는 모든 FINS 프레임의 처리 시간(총합)을 계산합니다(10-5-1 '명령의 최대 전송 지연 시간' 참조).

3. 모든 상대 노드에서 FINS 명령(SEND/RECV/CMND 명령)의 시간 초과 설정값을 FINS 프레임 처리 시간(총합)의 1.5배 이상으로 설정합니다.

4. 가능하면 시스템의 실제 운용에서도 통신의 고부하 테스트를 실시합니다. 문제가 발생하면 통신 부하를 조정합니다.

5. 시판되는 프로토콜 분석기를 사용할 수 있으면 고부하 시의 상태에서 FINS 프레임의 처리 시간(EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 명령을 수신한 후 응답을 송신할 때까지)을 실제로 계측하여, 필요하면 통신 부하를 더 조정합니다.

제9장

Explicit 메시지 통신 서비스 기능

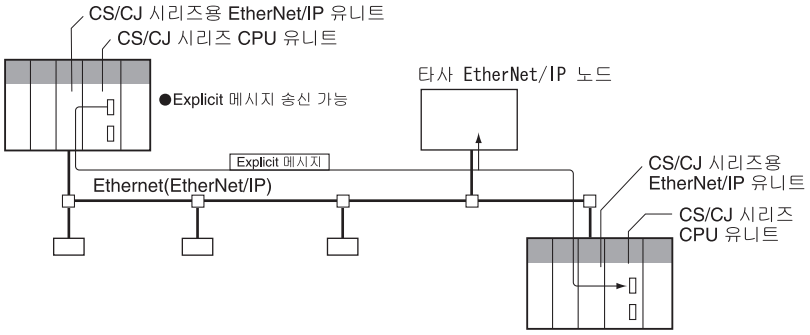
9 − 1 Explicit 메시지의 송신

CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 Explicit 메시지의 송신을 실행할 수 있습니다. 송신 기능은 CIP 비연결형(UCMM) 통신만 지원합니다.
Explicit 메시지의 송신처로는 다음이 가능합니다.

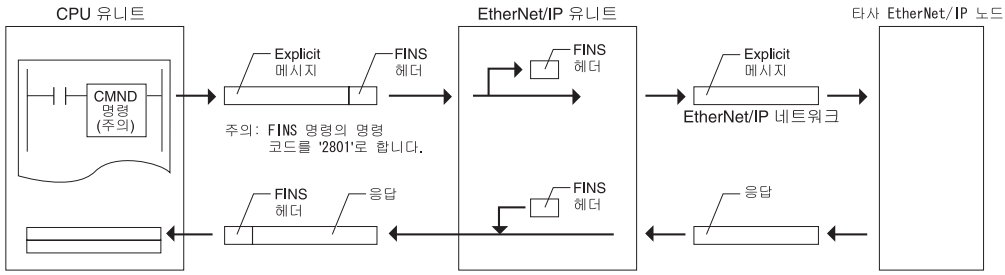
・타사 EtherNet/IP 노드

・CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트 장착 PLC(내장 EtherNet/IP 포트 포함)

예)



메시지의 송신처가 타사 EtherNet/IP 노드인 경우, 다음과 같이 FINS 명령 '28 10', '28 01'을 사용하고 Connection Manager 클래스의 Unconnected Send 서비스를 통해 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 Explicit 메시지를 송신할 수 있습니다.

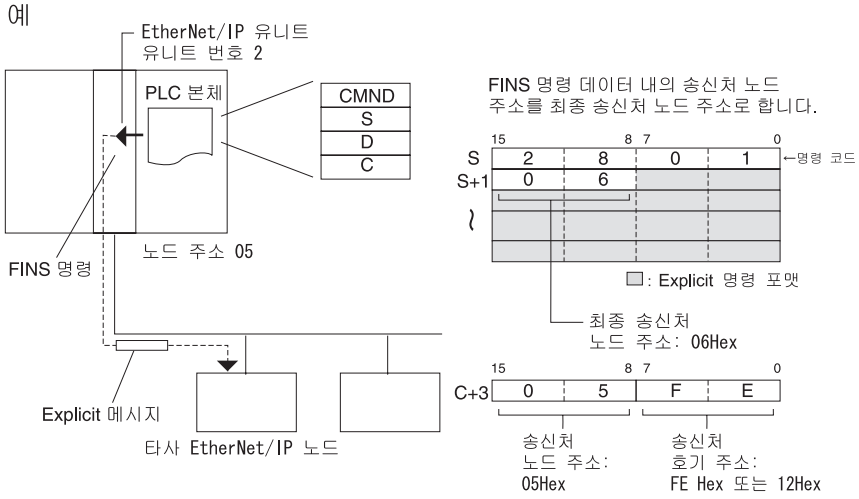


단, Explicit 메시지를 송신하는 경우는 FINS 명령의 송신처를 실제 송신처(타사 노드)가 아닌 로컬 노드의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)로 설정하십시오. 실제 송신처의 노드 주소는 Explicit 메시지 송신 명령의 명령 데이터 내에서 지정합니다.
Explicit 메시지 송신 명령은 다음의 2가지 방법으로 보낼 수 있습니다.

① CIP 라우팅용 Explicit 메시지 송신 명령(28 10)
CIP계 네트워크에서 여러 네트워크 계층을 통과하여 라우팅시킬 수 있습니다. 라우팅을 통해 넘을 수 있는 네트워크 계층은 16계층입니다. 16계층을 넘으면 Explicit 메시지 송신 명령이 타임아웃될 가능성이 있습니다.

② DeviceNet 유니트 호환 Explicit 메시지 송신 명령(28 01)
DeviceNet 유니트의 Explicit 메시지 송신 명령(28 01)의 래더 프로그램과 호환성이 있는 명령입니다. 상대 노드의 IP 주소 지정이 한정되고 동일 계층의 네트워크 통신만 가능하다는 제약이 있습니다.

예



참 고 송신처 슬레이브의 타입에 따라 메시지 수신을 실패하는 경우가 있으므로 **Explicit** 메시지를 송신하는 경우, 반드시 재시도 처리를 하십시오.

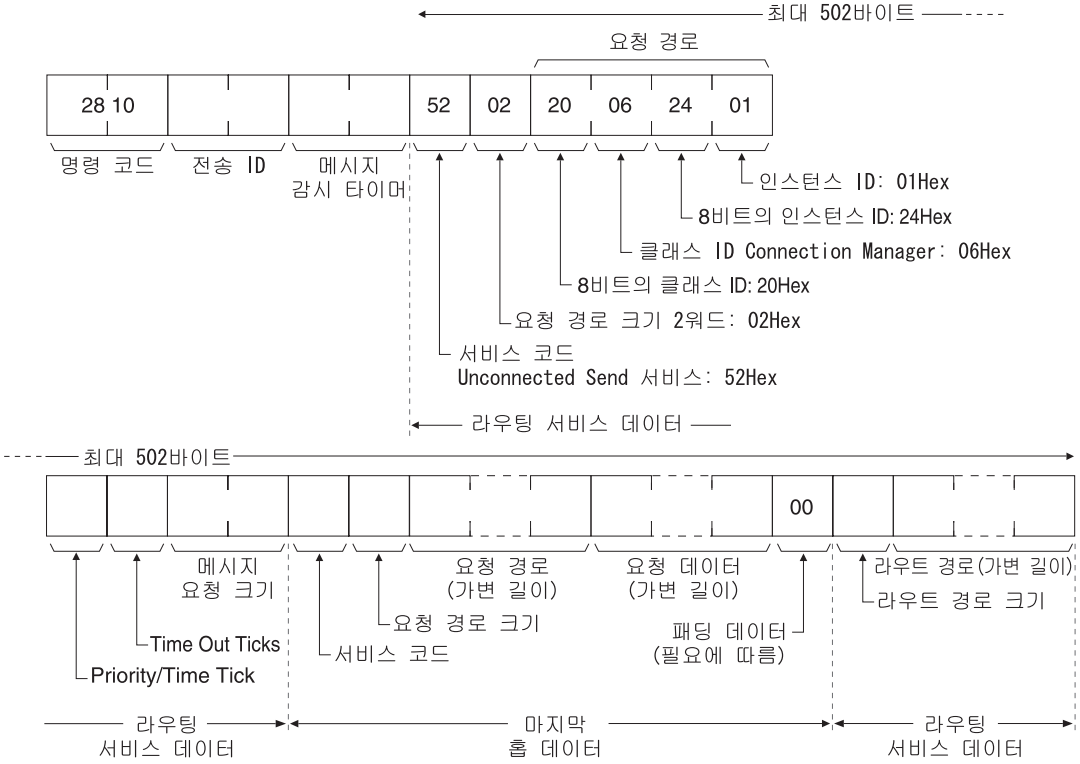
CIP 라우팅용 Explicit 메시지 송신(2810)

타 노드가 지정한 클래스에 CIP 라우팅용 Explicit 메시지를 송신하고 응답을 수신합니다. 라우트 경로(대상 장치까지의 경로)의 유무에 따라 2종류의 포맷이 있습니다.

● 명령 포맷

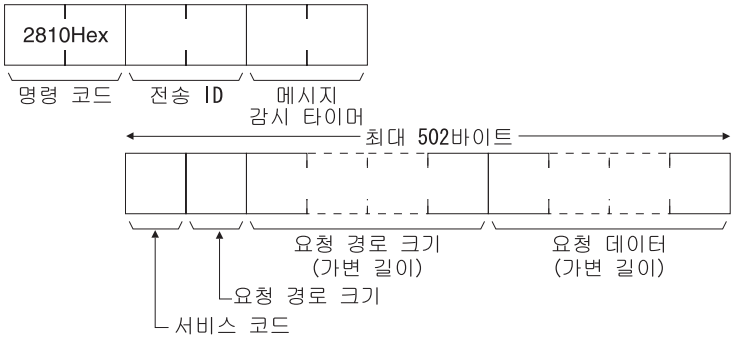
・중계 홉용 포맷

라우트 경로(라우팅 서비스 데이터)가 있는 포맷입니다.
명령 중의 요청 경로에 라우팅 경로 전체를 지정합니다.



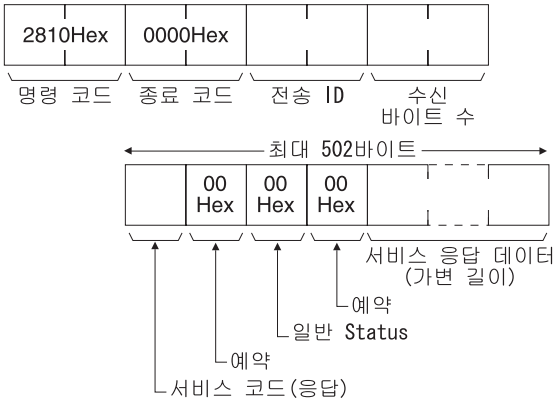
・마지막 홉용 포맷

라우트 경로가 없는 포맷입니다.

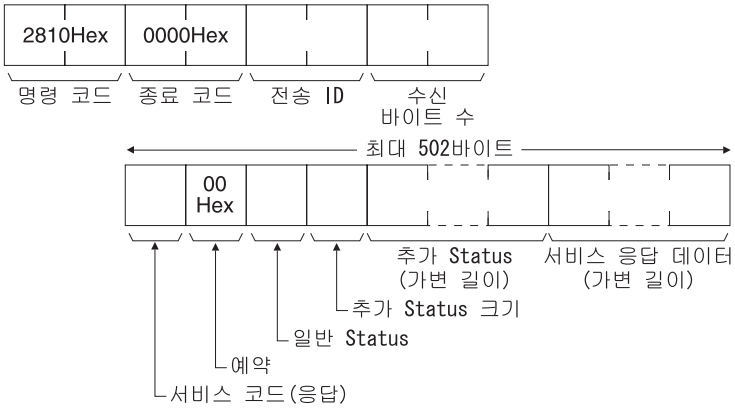


● 응답 포맷

전송한 CIP 라우팅용 Explicit 메시지에 대해 정상 응답이 회신된 경우



전송한 CIP 라우팅용 Explicit 메시지에 대해 에러 응답이 회신된 경우



CIP 라우팅용 Explicit 메시지의 송신에 실패한 경우 또는 타임아웃된 경우



※1 : 종료 코드(예: 중계 이상)에 따라 추가 데이터 있음

● 파라미터 상세 정보

[전송 ID](명령, 응답)

이 명령을 다중 전송할 때의 식별자를 지정합니다.

응답 측은 이 전송 ID를 그대로 응답 포맷에 대입하여 응답합니다.

[메시지 감시 타이머](명령)

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 이 명령에서 CIP 라우팅용 Explicit 메시지를 추출하여 처리하고, 그 응답을 감시하는 시간을 10ms 단위로 지정합니다.

설정 가능 범위는 0.01~655.35s입니다.

[서비스 코드](명령, 응답)
명령에서는 EtherNet/IP에 정의되어 있는 서비스 코드를 지정합니다.
응답에서는 명령에 지정된 서비스 코드의 비트 15가 1(ON)이 된 값이 회신됩니다.
중계 홉용 포맷에서 1번째(라우팅 서비스 데이터 내) 서비스 코드는 52Hex(Unconnected Send 서비스)입니다.

[요청 경로 크기](명령)
요청 경로 필드에서 지정하는 데이터 크기를 워드 단위로 지정합니다.
중계 홉용 포맷에서 1번째(라우팅 서비스 데이터 내) 요청 경로 크기는 02Hex 입니다.

[요청 경로](명령)
요청 경로(클래스 ID, 인스턴스 ID 등)를 바이트 배열로 지정합니다.
경로 크기가 홀수 바이트인 경우는 워드 단위가 되도록 0을 패딩하십시오.
중계 홉용 포맷에서 1번째(라우팅 서비스 데이터 내) 요청 경로는 20 06 24 01Hex(Connection Manager)입니다.

[요청 데이터](명령)
명령에서는 서비스 코드에 의해 정의되는 데이터를 지정합니다.
응답에서는 서비스 코드에 의해 정의되는 수신 데이터가 회신됩니다.

[Priority/Time Tick](명령)
Priority Time Tick에서 지정한 타임아웃 시간의 기저치를 사용하여 실제의 타임아웃 값을 지정합니다.
자세한 내용은 부록-4-5 'Priority/Time Tick 및 Time Out Ticks'를 참조하십시오.

[Time Out Ticks](명령)
타임아웃 시간의 기저치를 지정합니다.
자세한 내용은 부록-4-5 'Priority/Time Tick 및 Time Out Ticks'를 참조하십시오.

[메시지 요청 크기](명령)
2번째 서비스 코드부터 요청 데이터까지의 데이터를 바이트 크기로 지정합니다.
크기는 하위, 상위의 순서입니다.
예) 400바이트는 0190Hex 바이트이므로 90 01Hex가 됩니다.

[패딩 데이터](명령)
메시지 요청 크기가 홀수일 때 패딩 데이터로 00Hex를 사용합니다. 짝수일 때는 이 데이터가 필요하지 않습니다.

[라우트 경로 크기](명령)
라우트 경로 필드에서 지정하는 데이터 크기를 워드 단위로 지정합니다.

[라우트 경로](명령)
대상 장치까지의 경로(라우트 경로)를 지정합니다.
자세한 내용은 부록-4-2 '라우트 경로'를 참조하십시오.

[수신 바이트 수](응답)
서비스 코드(응답) 이후의 수신 데이터 크기가 바이트 단위로 회신됩니다.

[일반 Status](응답)
EtherNet/IP에서 정의한 일반 Status가 회신됩니다.
정상 응답인 경우 00Hex가 회신됩니다.
자세한 내용은 부록-4-4 '응답 코드'를 참조하십시오.

[추가 Status 크기](응답)
추가 Status 필드의 데이터 크기가 워드 단위로 회신됩니다.

[추가 Status](응답)
EtherNet/IP에 정의된 추가 Status가 회신됩니다.
자세한 내용은 부록-4-4 '응답 코드'를 참조하십시오.

[서비스 응답 데이터](응답)
서비스 코드에 의해 정의된 수신 데이터가 회신됩니다.

● 해설

- CIP 라우팅용 Explicit 메시지 송신 명령은 타사 노드 등에 대해, EtherNet/IP에 정의된 Explicit 메시지를 전송하고 응답을 수신하기 위한 명령입니다.
- CIP 라우팅용 Explicit 메시지 송신 명령은 다른 FINS 명령과 달리, CMND 명령의 제어 데이터 송신처에는 로컬 노드의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 지정하고 실제 송신처 노드는 Explicit 메시지 송신 명령의 '라우트 경로' 내에 지정합니다.
- EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 Explicit 메시지를 수신한 경우는 메시지에 따른 응답을 자동으로 회신합니다.
- 타임아웃 지정 시 마지막 홉의 경우는 실제 요청 서비스 처리에 대한 타임아웃을 설정합니다. 중계 홉의 경우는 요청에 대한 타임아웃에 더해 중계 경로 분량의 타임아웃을 가산해야 합니다.
  CIP 라우팅에서는 라우팅을 수행한 노드(유니트)가 1홉 분량의 타임아웃을 감산하고 라우트 정보에서 자신의 주소를 삭제한 후 다음 노드(유니트)에 홉(중계)합니다.
  오므론 제품에서는 1홉에서 5초를 감산합니다.
  명령 처리의 각 타임아웃 값은 아래를 참고하여 설정하십시오.
  단, 중계 노드(유니트) 수는 16대까지입니다. 16대를 넘으면 네트워크나 각 노드(유니트)가 정상인 상태에서도 Explicit 메시지 송신 명령이 타임아웃될 가능성이 있습니다. 16대가 넘고 중계 노드(유니트)를 설정하려는 경우는 요청 처리 타임아웃 시간(통상은 0000Hex)에 일정한 시간을 지정해야 합니다.
  - Priority Time Tick과 Time Out Ticks = 5초×중계 노드(유니트) 수 +요청 처리 타임아웃

・메시지 감시 타이머 ≧ Priority Time Tick과 Time Out Ticks
・CMND 명령 타임아웃 설정값 = 메시지 감시 타이머

또한 경로상의 타임아웃 발생 위치에 따라 실제 설정값보다 빠르게 타임아웃이 되는 경우가 있습니다.

CIP 중계 경로에서의 타임아웃은 다음과 같습니다.

・일반 Status = 01Hex, 추가 Status = 0204Hex

CMND 명령 타임아웃 설정값이나 메시지 감시 타이머가 Priority Time Tick과 Time Out Ticks보다 작으면 FINS의 타임아웃 에러 응답 0205Hex가 발생하는 경우가 있습니다.

참 고

・Explicit 메시지의 파라미터에 대한 자세한 내용은 EtherNet/IP 및 CIP 사양서를 참조하십시오.

・EtherNet/IP 및 CIP사양서를 구하려면 아래의 ODVA 일본 지부로 문의하십시오.

ODVA 일본 지부

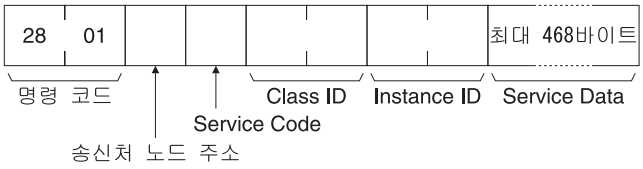
전화 번호 : 075-315-9175(접수 시간: 월~금 9:30~17:30)
팩스 번호 : 075-315-2898
이메일 : **odva_jp@odva.astem.or.jp**
홈 페이지 : http://www.odva.astem.or.jp/

DeviceNet 유니트 호환 Explicit 메시지 송신(2801)

타 노드가 지정한 클래스에 대해 DeviceNet 유니트 호환 Explicit 메시지를 송신하고 응답을 수신합니다.
타 노드는 명령 중의 송신처 노드 주소에서 지정합니다.
실제의 송신처 IP 주소는 다음과 같습니다.

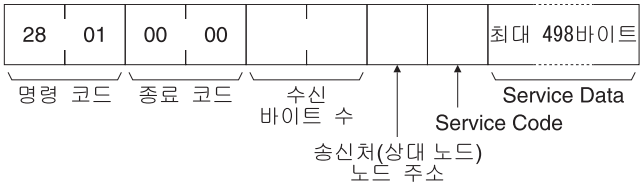
송신처 IP 주소 =(로컬 IP 주소 및 서브넷 마스크)
+송신처 노드 주소

● **명령 포맷**

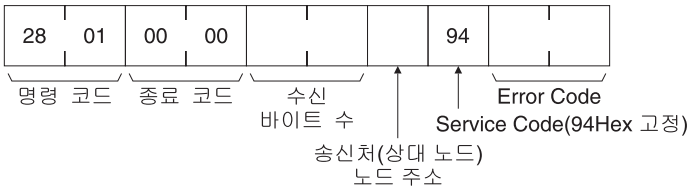


● **응답 포맷**

전송한 Explicit 메시지에 대해 정상 응답이 회신된 경우



전송한 Explicit 메시지에 대해 에러 응답이 회신된 경우



Explicit 메시지의 송신에 실패한 경우 또는 타임아웃된 경우



● **파라미터 상세 정보**

[송신처 노드 주소](명령)

Explicit 메시지의 송신처 노드 주소를 지정합니다.
Explicit 메시지 송신 명령에서는 CMND 명령의 제어 데이터에 로컬 노드의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 지정하고, 실제 송신처 노드는 여기에 지정합니다. 송신처 노드 주소에 00Hex 또는 FFHex를 지정할 수는 없습니다.

[Service Code](명령, 응답)

명령에서는 EtherNet/IP에 정의되어 있는 서비스 코드를 지정합니다.
정상 응답에서는 명령에 지정된 서비스 코드의 비트 15가 1(ON)이 된 값이 회신되고, 에러 응답에서는 이상을 나타내는 94Hex가 회신됩니다.

[Class ID](명령)
Explicit 메시지 송신처의 클래스 ID를 지정합니다.

[Instance ID](명령)
Explicit 메시지 송신처의 인스턴스 ID를 지정합니다.

[Service Data](명령, 응답)
명령에서는 서비스 코드에 의해 정의되는 데이터를 지정합니다.
응답에서는 서비스 코드에 의해 정의되는 수신 데이터가 회신됩니다.

[수신 바이트 수](응답)
'송신처(상대 노드) 노드 주소' 이후의 수신 데이터의 바이트 수가 회신됩니다.

[송신처(상대 노드) 노드 주소](응답)
Explicit 응답의 전송원이 된 상대의 노드 주소가 회신됩니다.

[Error Code](응답)
EtherNet/IP에 정의되어 있는 에러 코드(일반 Status(1바이트)와 추가 Status(2바이트))가 회신됩니다. 단, DeviceNet 유니트와 데이터 포맷을 공통(합계 2바이트)으로 사용하기 위해, 일반 Status(1바이트)와 추가 Status의 상위 1바이트까지 Error Code에 회신됩니다.

● 해설

- Explicit 메시지 송신 명령은 타사 노드에 대해, EtherNet/IP에 정의된 Explicit 메시지를 전송하고 응답을 수신하기 위한 명령입니다.
- Explicit 메시지 송신 명령은 다른 FINS 명령과 달리, CMND 명령의 제어 코드 송신처에 로컬 노드의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 지정하고, 실제 송신처 노드는 Explicit 메시지 송신 명령의 '송신처 노드 주소'에서 지정합니다.
  CMND 명령의 제어 코드에는 반드시 로컬 노드의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 지정하십시오. 다른 노드의 마스터 유니트로 지정한 경우는 에러가 됩니다.
- EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 Explicit 메시지를 수신한 경우는 메시지에 따른 응답을 자동으로 회신합니다.
- 요청 서비스 처리에 대한 타임아웃은 2초로 되어 있습니다.
  CMND 명령 타임아웃 설정값은 2초 이상으로 하십시오.
  타임아웃의 경우, Error Code는 0102Hex가 됩니다.
  CMND 명령 타임아웃 설정값이 2초보다 작으면 FINS의 타임아웃 에러 응답 0205Hex가 발생하는 경우가 있습니다.

참 고

- **Explicit** 메시지의 파라미터에 대한 자세한 내용은 **EtherNet/IP** 사양서를 참조하십시오.
- **EtherNet/IP** 및 **CIP**사양서를 구하려면 아래의 **ODVA** 일본 지부로 문의하십시오.

ODVA 일본 지부
전화 번호 : **075-315-9175(**접수 시간: 월~금 **9:30~17:30)**
팩스 번호 : **075-315-2898**
이메일 : **odva_jp@odva.astem.or.jp**
홈 페이지 : **http://www.odva.astem.or.jp/**

9 − 1 − 1 CMND 명령을 사용한 Explicit 메시지의 전송 방법

CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 CPU 유니트 래더 프로그램의 CMND(명령 송신) 명령을 사용하여 CIP 라우팅용 Explicit 메시지를 전송할 수 있습니다.

FINS 명령 코드 2810Hex를 선두에 추가한 CIP 라우팅용 Explicit 메시지의 명령 데이터를 전송합니다.

FINS 명령 코드 2810Hex 및 FINS 종료 코드 뒤에 CIP 라우팅용 Explicit 메시지의 응답을 수신합니다.

[CMND S D C]

S: 명령 저장 시작 CH 번호

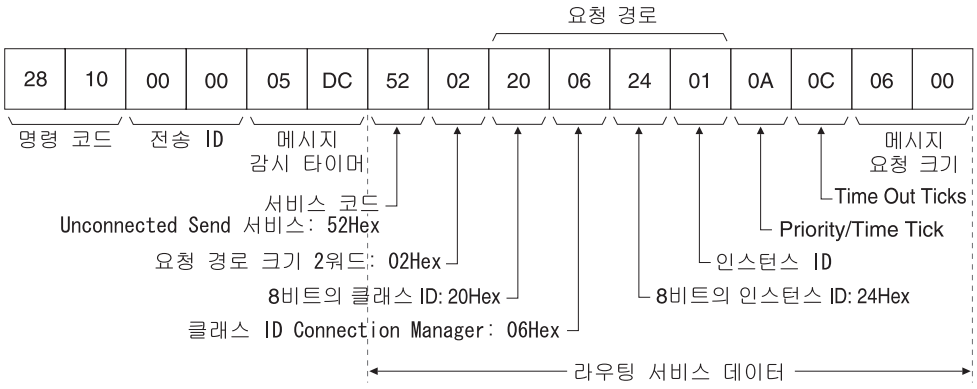
D: 응답 저장 시작 CH 번호

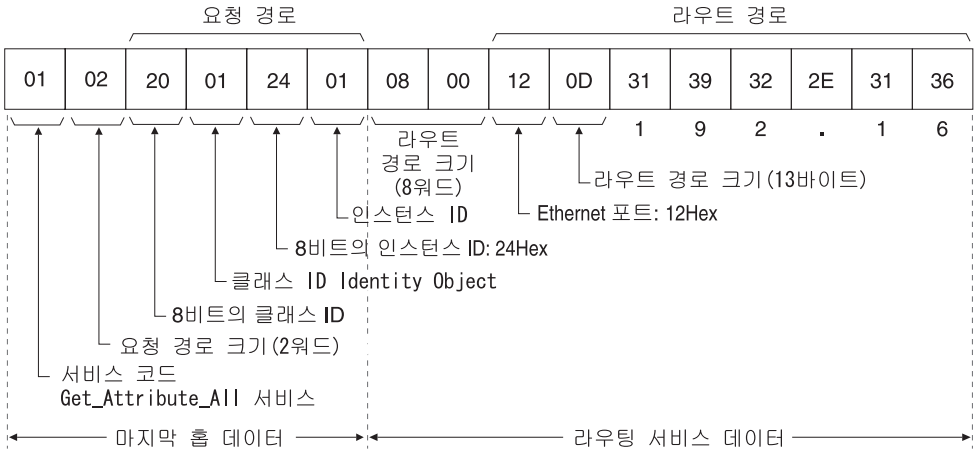
C: 제어 데이터의 하위 CH 번호

CMND 명령의 피연산자 S(명령 저장 시작 CH 번호) 이후, 명령 포맷 순서에 따라 I/O 메모리의 상위에서 하위로 명령 데이터를 세트합니다.

명령 포맷 예

예) Identity Object로의 Get_Attribute_All 서비스







CMND 명령의 피연산자 S 이후의 데이터 세트 방법

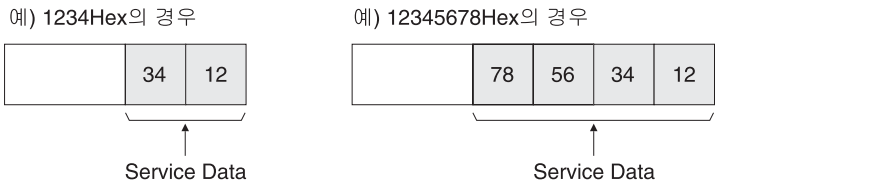
비트	15 08	07 00		
S+0	28	10	FINS 명령 코드	
S+1	00	00	전송 ID	
S+2	05	DC	메시지 감시 타이머	
S+3	52	02	서비스 코드: 52Hex, 요청 경로 크기: 02Hex	
S+4	20	06	8비트의 클래스 ID: 20Hex, 클래스 ID: 06Hex(Connection Manager)	
S+5	24	01	8비트의 인스턴스 ID: 24Hex(요청 경로), 인스턴스 ID: 01Hex	
S+6	0A	0C	Priority / Time Tick：0AHex,Time Out Ticks：0CHex	
S+7	06	00	메시지 요청 크기	
S+8	01	02	서비스 코드: 01Hex(Get_Attribute_All 서비스), 요청 경로 크기: 02Hex	
S+9	20	01	링크 경로	8비트의 클래스 ID: 20Hex, 클래스 ID: 01Hex(Identity Object)
S+10	24	01		8비트의 인스턴스 ID: 24Hex, 인스턴스 ID: 01Hex
S+11	08	00	라우트 경로 크기 8워드	
S+12	12	0D	Ethernet 포트: 12Hex(Extended Link Address Size: 1Hex, Ethernet 포트 번호: 2Hex), 라우트 경로 크기 13바이트	
S+13	31	39	1 9	IP 주소 192.168.250.2
S+14	32	2E	2 .	
S+15	31	36	1 6	
S+16	38	2E	8 .	라우트 경로
S+17	32	35	2 5	
S+18	30	2E	0 .	
S+19	32	00	2	

응답도 마찬가지로 CMND 명령의 피연산자 D(응답 저장 시작 CH 번호) 이후, 응답 포맷 순서에 따라 I/O 메모리의 상위에서 하위로 응답 데이터가 저장됩니다.

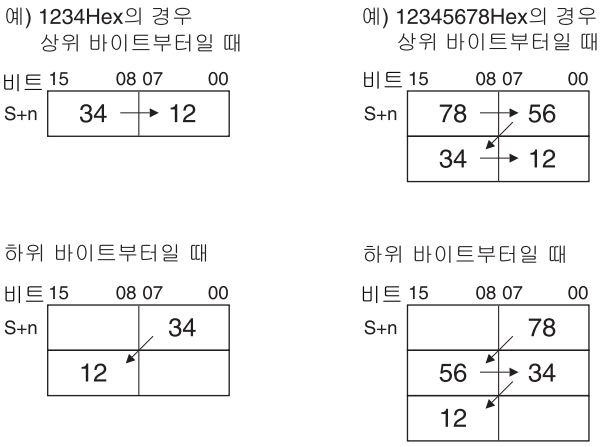
당부의 말

- 요청 경로, 요청 데이터 내의 데이터는 워드(2바이트) 단위 또는 더블 워드(4바이트) 단위 데이터의 경우(채널 데이터, 이상 해제 코드 등), 명령 포맷을 하위 바이트(L)→상위 바이트(H)의 순서로 지정합니다.
  예) 워드 데이터 **1234Hex**를 지정하는 경우, **34Hex→12 Hex**의 순서로 지정합니다.
  더블 워드 데이터 **12345678Hex**를 지정하는 경우,
  78Hex→56Hex→34Hex→12Hex의 순서로 지정합니다.
  따라서 명령 포맷은 다음과 같습니다.

● 명령 포맷

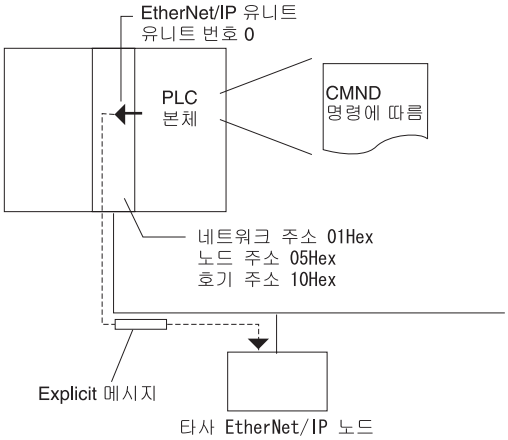


따라서 CMND 명령의 피연산자 S 이후에는 다음과 같이 설정합니다.



- 응답 포맷의 추가 **Status**, 서비스 응답 데이터 내의 데이터도 마찬가지로 워드(2바이트) 단위 또는 더블 워드(4바이트) 단위의 데이터가 회신되는 경우는 그 데이터의 하위 바이트(L)→상위 바이트(H)의 순서로 회신됩니다.

예) CMND 명령을 사용한 CIP 라우팅용 Explicit 메시지의 전송



● **동작**

- IP 주소 192.168.250.2의 타사 EtherNet/IP 노드에서 Identity Object 정보(클래스 ID=01Hex)를 읽습니다.
- 데이터를 읽을 때는 'CIP 라우팅용 Explicit 메시지 송신' 명령(28 10)을 사용합니다.
- 명령 데이터는 CPU 유니트의 D01000 이후에 기록되고 응답 데이터는 D02000 이후에 저장됩니다.
- 명령이 에러와 함께 종료된 경우는 종료 코드를 D00006에 저장하고 명령 송신을 재실행합니다.

● 명령 상세 정보

[CMND S D C]

S	D01000	+0	:	2810Hex	명령 코드
		+1	:	0000Hex	전송 ID 0000Hex
		+2	:	05DCHex	메시지 감시 타이머 15.00초
		+3	:	5202Hex	서비스 코드 52Hex(Unconnected Send)
					요청 경로 크기 2워드
		+4	:	2006Hex	요청 경로: 20 06 24 01Hex (Connection Manager) 클래스 ID 06Hex
		+5	:	2401Hex	인스턴스 ID 01Hex
		+6	:	0A0CHex	Priority/Time_Tick 0AHex
					Time Out Ticks 0CHex
		+7	:	0600Hex	메시지 요청 크기 6바이트
		+8	:	0102Hex	Service Code 01Hex(Get_Attribute_All 서비스)
					요청 경로 크기 2워드
		+9	:	2001Hex	8비트의 클래스 ID: 20Hex
					클래스 ID 01Hex
		+10	:	2401Hex	8비트의 인스턴스 ID: 24Hex
					인스턴스 ID 01Hex(Identity Object)
		+11	:	0800Hex	라우트 경로 크기 08워드
		+12	:	120DHex	Extend Link Address size=1Hex,
					EtherNet/IP 포트 번호=2Hex
					라우트 경로 크기 13바이트(문자)=0DHex
		+13	:	3139Hex	IP 주소 "19"
		+14	:	322EHex	IP 주소 "2."
		+15	:	3136Hex	IP 주소 "16"
		+16	:	382EHex	IP 주소 "8."
		+17	:	3235Hex	IP 주소 "25"
		+18	:	302EHex	IP 주소 "0."
		+19	:	3200Hex	IP 주소 "2"
					패딩 데이터 00Hex
D	D02000		:		응답 저장 시작 CH 번호
C	D00000	+0	:	0028Hex	명령 데이터 바이트 수 40바이트
		+1	:	0064Hex	응답 데이터 바이트 수 100바이트
		+2	:	0001Hex	상대(송신처) 네트워크 주소 1
		+3	:	0510Hex	상대(송신처) 노드 주소 5,
					상대(송신처) 호기 주소(10Hex)
		+4	:	0000Hex	응답 필요, 통신 포트 번호 0, 재송신 횟수 0Hex
		+5	:	00A0Hex	응답 감시 시간 16.0초

요청 데이터 = +6 ~ +19 패딩 데이터 00Hex

요청 경로 = +9 ~ +10

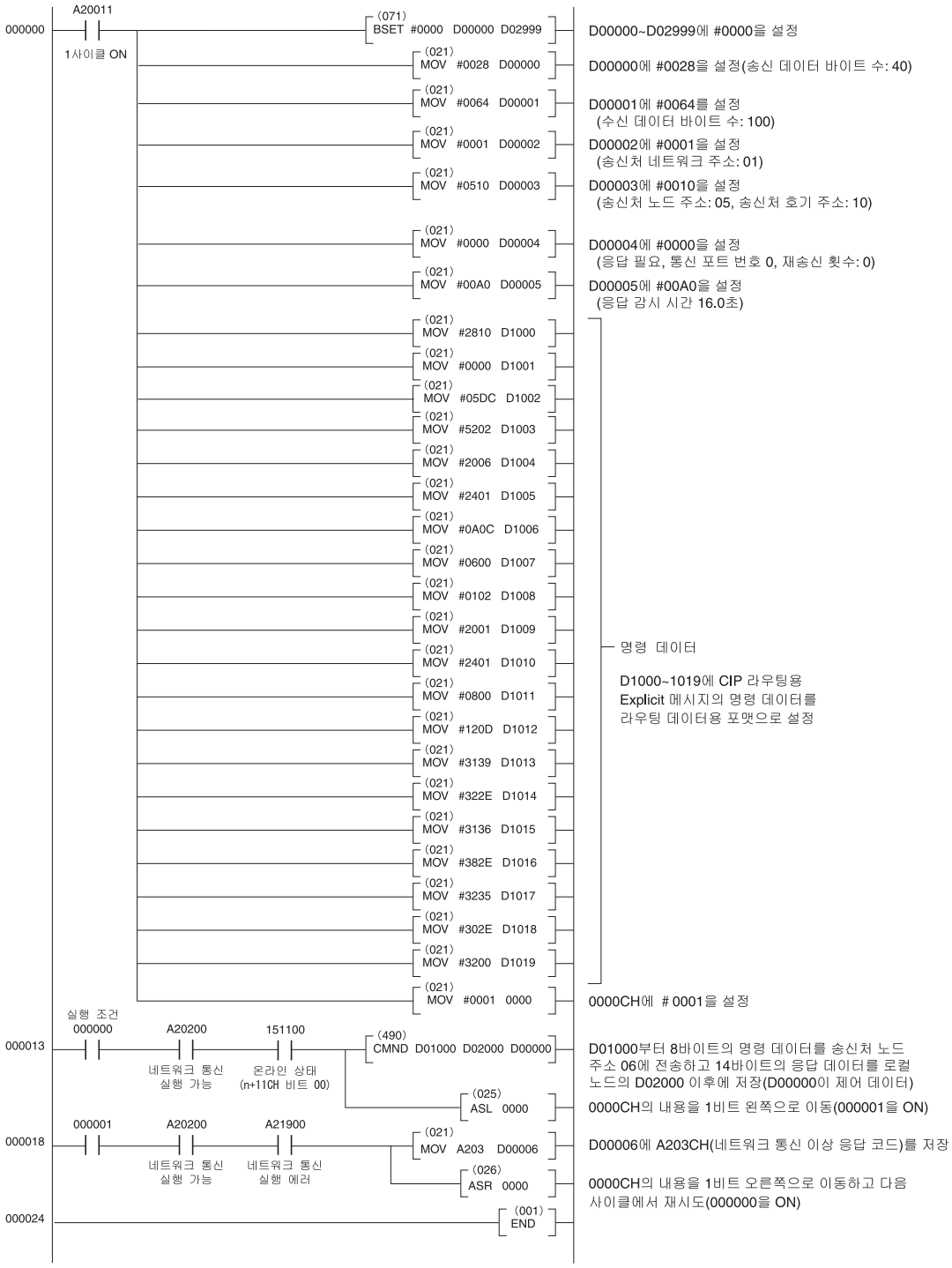
메시지 요청 = +7 ~ +10

라우트 경로 = +11 ~ +19

● 응답

D02000	+0	: 2810Hex	명령 코드
	+1	: 0000Hex	FINS 종료 코드
	+2	: 0000Hex	전송 ID
	+3	: 001DHex	수신 바이트 수 29바이트
	+4	: 8100Hex	서비스 코드(응답) 81Hex
			예약 00Hex
	+5	: 0000Hex	일반 Status 00Hex
			예약 00Hex
서비스 응답 데이터	+6	: 2F00Hex	
	+7	: 0C00Hex	
	+8	: 0C00Hex	
	+9	: 0101Hex	
	+10	: 3000Hex	
	+11	: 5303Hex	
	+12	: 0011Hex	
	+13	: 0A43Hex	
	+14	: 5331Hex	
	+15	: 572DHex	
	+16	: 4549Hex	
	+17	: 5032Hex	
	+18	: 3100Hex	

● 프로그램 예


000000
A20011
1사이클 ON
(071) BSET #0000 D00000 D02999
D00000~D02999에 #0000을 설정
(021) MOV #0028 D00000
D00000에 #0028을 설정(송신 데이터 바이트 수: 40)
(021) MOV #0064 D00001
D00001에 #0064를 설정
(수신 데이터 바이트 수: 100)
(021) MOV #0001 D00002
D00002에 #0001을 설정
(송신처 네트워크 주소: 01)
(021) MOV #0510 D00003
D00003에 #0010을 설정
(송신처 노드 주소: 05, 송신처 호기 주소: 10)
(021) MOV #0000 D00004
D00004에 #0000을 설정
(응답 필요, 통신 포트 번호 0, 재송신 횟수: 0)
(021) MOV #00A0 D00005
D00005에 #00A0을 설정
(응답 감시 시간 16.0초)
(021) MOV #2810 D1000
(021) MOV #0000 D1001
(021) MOV #05DC D1002
(021) MOV #5202 D1003
(021) MOV #2006 D1004
(021) MOV #2401 D1005
(021) MOV #0A0C D1006
(021) MOV #0600 D1007
(021) MOV #0102 D1008
(021) MOV #2001 D1009
(021) MOV #2401 D1010
(021) MOV #0800 D1011
(021) MOV #120D D1012
(021) MOV #3139 D1013
(021) MOV #322E D1014
(021) MOV #3136 D1015
(021) MOV #382E D1016
(021) MOV #3235 D1017
(021) MOV #302E D1018
(021) MOV #3200 D1019
명령 데이터
D1000~1019에 CIP 라우팅용
Explicit 메시지의 명령 데이터를
라우팅 데이터용 포맷으로 설정
(021) MOV #0001 0000
0000CH에 #0001을 설정
실행 조건
000000
000013
A20200
네트워크 통신
실행 가능
151100
온라인 상태
(n+11CH 비트 00)
(490) CMND D01000 D02000 D00000
D01000부터 8바이트의 명령 데이터를 송신처 노드
주소 06에 전송하고 14바이트의 응답 데이터를 로컬
노드의 D02000 이후에 저장(D00000이 제어 데이터)
(025) ASL 0000
0000CH의 내용을 1비트 왼쪽으로 이동(000001을 ON)
000001
000018
A20200
네트워크 통신
실행 가능
A21900
네트워크 통신
실행 에러
(021) MOV A203 D00006
D00006에 A203CH(네트워크 통신 이상 응답 코드)를 저장
(026) ASR 0000
0000CH의 내용을 1비트 오른쪽으로 이동하고 다음
사이클에서 재시도(000000을 ON)
000024
(001) END

9 − 2 Explicit 메시지의 수신

CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에는 CS/CJ 시리즈의 DeviceNet 유니트와 기능적으로 호환성이 있는 PLC Object가 장착되어 있습니다. PLC Object 대상 메시지를 수신하고, CPU 유니트 대상의 서비스 처리를 수행하고 응답을 회신합니다. CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 수신 기능으로 CIP 비연결형(UCMM) 통신과 CIP 연결형(CLASS3) 통신을 지원합니다.

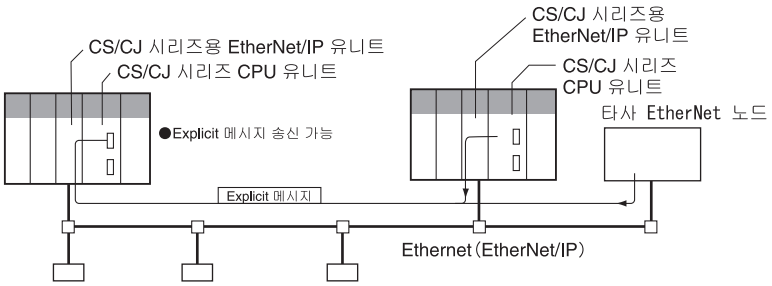
PLC Object가 제공하는 서비스는 다음과 같습니다.

- CPU 유니트의 Status 읽기/쓰기
- CPU 유니트의 I/O 메모리 읽기/쓰기
- CPU 유니트의 이상 이력 읽기/클리어

Explicit 메시지의 송신원으로는 다음이 사용 가능합니다.

- 타사 EtherNet/IP 노드
- CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 장착 PLC *

* CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서의 송신은 CIP 비연결형(UCMM) 통신으로 한정됩니다.



당부의 말

EtherNet/IP 유니트(내장 포트) Ver.2.0 이상에서는 PLC Object의 클래스 ID를 2F Hex에서 C4 Hex로 변경했습니다.
DeviceNet 유니트나 EtherNet/IP 유니트 Ver.1.0에서 PLC Object를 사용하여 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) Ver.2.0으로 교환할 때는 통신 응용 프로그램에서 클래스 ID를 변경해야 합니다.

■ PLC Object의 서비스 목록

PLC Object가 제공하는 서비스는 다음과 같습니다.

● CPU 유니트에 대한 Status 읽기/쓰기

분류	Service Code	Class ID	Instance ID	Request Service Data	내용
CPU 유니트의 각종 정보 읽기	0EHex	C4Hex (2Fhex) ※주의 1	00Hex	Attribute ID = 64Hex	CPU 유니트의 동작 모드를 읽습니다.
				Attribute ID = 65Hex	CPU 유니트의 운전 정지 이상 또는 운전 계속 이상의 발생 유무를 읽습니다.
				Attribute ID = 66Hex	CPU 유니트의 형식을 읽습니다.
CPU 유니트에 쓰기	10Hex			Attribute ID = 64Hex、Attribute Value	CPU 유니트의 동작 모드를 변경합니다.
				Attribute ID = 65Hex、Attribute Value	이상 해제 조작을 수행합니다.
CPU 유니트의 상세 Status 읽기	40Hex			없음	CPU 유니트의 상세 Status를 읽습니다. ・ 운전 상태: 정지 상태, 운전 상태, CPU 대기 중 ・ 동작 모드: '프로그램' 모드, '모니터' 모드, '운전' 모드 ・ 운전 정지 이상 정보: 메모리 이상, I/O 버스 이상, 시스템 이상 등의 각 에러 플래그 ・ 운전 계속 이상: I/O 조회 이상, 배터리 이상 등의 각 에러 플래그 ・ 메시지 유무: CPU 유니트 내에서 MSG 명령 실행 시의 메시지 번호 ・ 고장 코드: 가장 심각도가 높은 에러가 발생 중인 고장 코드 ・ 이상 메시지: CPU 유니트 내에서 FAL / FALS 명령 실행 시 저장하는 메시지

● CPU 유니트의 I/O 메모리 읽기/쓰기

분류	Service Code	Class ID	Instance ID	Request Service Data	내용
바이트 데이터 읽기	1CHex	C4Hex (2Fhex) ※주의 1	영역 종류를 지정 (01Hex ~14Hex)	주소, 읽기 바이트 수	・ 지정 노드의 데이터를 바이트 단위로 읽습니다. 채널 데이터는 상위 바이트(H)→하위 바이트(L)의 순서로 읽습니다. ・ 읽기 데이터의 최대 데이터량은 200바이트입니다.
채널 데이터 읽기	1DHex			주소, 읽기 채널 수	・ 지정 노드의 데이터를 채널 단위로 읽습니다. 채널 데이터는 하위 바이트(L)→상위 바이트(H)의 순서로 읽습니다. ・ 읽기 데이터의 최대 데이터량은 100워드입니다.
바이트 데이터 쓰기	1EHex			주소, 바이트 데이터	・ 지정 노드에 데이터를 바이트 단위로 씁니다. 채널 데이터는 상위 바이트(H)→하위 바이트(L)의 순서로 지정합니다. ・ 쓰기 데이터의 최대 데이터량은 200바이트입니다.
채널 데이터 쓰기	1FHex			주소, 채널 데이터	・ 지정 노드에 데이터를 채널 단위로 씁니다. 채널 데이터는 하위 바이트(L)→상위 바이트(H)의 순서로 지정합니다. ・ 쓰기 데이터의 최대 데이터량은 100워드입니다.

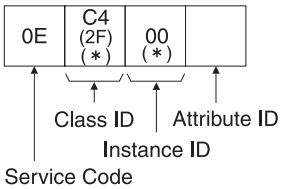
※주의 1: EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 유니트 버전 Ver.2.0 이상에서는 PLC Object의 Class ID가 C4Hex입니다.
(유니트 버전 Ver.1.0의 경우 PLC Object의 Class ID는 2 FHex입니다.)

아래에 수신 가능한 Explicit 메시지의 각 명령/응답이 나와 있습니다.
다음 페이지 이후의 명령 및 응답 포맷 설명에서 □는 모두 1바이트를 나타냅니다.

CPU 유니트의 각종 정보 읽기(Service Code: 0EHex)

CPU 유니트의 각종 정보(동작 모드, 운전 정지/운전 계속 이상의 유무, CPU 유니트 형식)를 읽습니다.

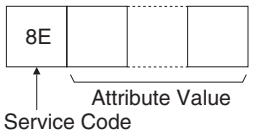
● 명령 포맷



유니트 버전에 따라 Class ID 가 달라집니다.
V2.0 이상의 경우 Class ID 는 C4
V1.0 의 경우 Class ID 는 2F

주의: (*) 바디 포맷은 8비트 또는 16비트 중 하나에 대응합니다.

● 응답 포맷



● 파라미터 상세 정보

[Service Code](명령, 응답)

명령에서는 0EHex를 지정합니다.

응답에서는 최상위 비트가 ON되고 8Ehex가 반환됩니다.

[Class ID](명령)

C4 (2F)Hex로 고정되어 있습니다.

Class ID는 유니트 버전에 따라 달라집니다.

V2.0 이상의 경우 Class ID는 C4, V1.0의 경우 Class ID는 2F입니다.

[Instance ID](명령)

00Hex로 고정되어 있습니다.

[Attribute ID](명령)

Attribute ID에 따라 읽기 정보를 지정합니다. Attribute ID의 내용은 다음과 같습니다.

Attribute ID	내용	Attribute Value의 크기
64Hex	CPU 유니트의 동작 모드	1워드(2바이트)
65Hex	CPU 유니트의 이상 유무	1워드(2바이트)
66Hex	CPU 유니트 형식	22바이트

- CPU 유니트의 동작 모드(Attribute ID = 64Hex일 때)
  CPU 유니트의 동작 모드를 읽습니다.
- CPU 유니트의 이상 유무(Attribute ID = 65Hex일 때)
  CPU 유니트의 운전 정지 이상 또는 운전 계속 이상의 유무를 읽습니다.
- CPU 유니트 형식(Attribute ID = 66Hex일 때)
  CPU 유니트 형식을 읽습니다.

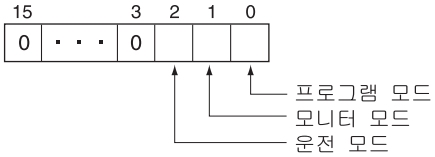
[읽기 데이터](응답)

지정된 정보가 순서대로 반환됩니다.

- CPU 유니트의 동작 모드(Attribute ID = 64Hex일 때)

  CPU 유니트의 동작 모드가 1워드(2바이트)의 16진수로 반환됩니다.

  0001Hex: '프로그램' 모드, 0002Hex: '모니터' 모드, 0004Hex: '운전' 모드

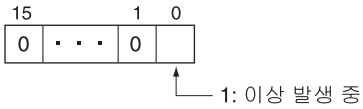


주의: 상기 동작 모드의 코드는 1워드(2바이트) 단위의 데이터이므로, 이 코드의 하위 바이트(L)→상위 바이트(H) 순서(예: 프로그램 모드의 경우, 01Hex→00Hex의 순서)로 회신됩니다.

- CPU 유니트의 이상 유무(Attribute ID = 65Hex일 때)

  CPU 유니트의 운전 정지 이상 또는 운전 계속 이상의 유무가 1바이트(2자리)의 16진수로 반환됩니다.

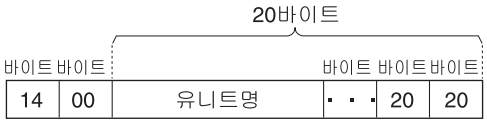
  01Hex: 이상 발생 중, 00Hex: 이상 없음



- CPU 유니트 형식(Attribute ID = 66Hex일 때)

  CPU 유니트의 형식이 ASCII 코드로 반환됩니다.

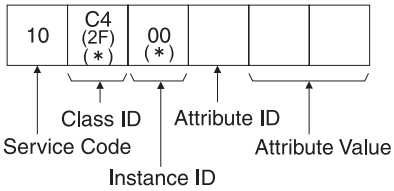
  크기: 2바이트(1400Hex로 고정)+형식: 20바이트로 고정. 사용하지 않는 영역은 20Hex(공백)로 채워져 반환됩니다.



CPU 유니트에 쓰기(Service Code: 10Hex)

CPU 유니트의 각종 정보(동작 모드, 이상 해제)를 씁니다.

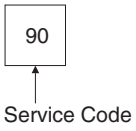
● 명령 포맷



유니트 버전에 따라 Class ID 가 달라집니다.
V2.0 이상의 경우 Class ID 는 C4
V1.0 의 경우 Class ID 는 2F

주의: (*) 바디 포맷은 8비트 또는 16비트 중 하나에 대응합니다.

● 응답 포맷



● 파라미터 상세 정보

[Service Code](명령, 응답)

명령에서는 10EHex를 지정합니다.

응답에서는 최상위 비트가 ON되고 90Hex가 반환됩니다.

[Class ID](명령)

C4(2F) Hex로 고정되어 있습니다.

Class ID는 유니트 버전에 따라 달라집니다.

V2.0 이상의 경우 Class ID는 C4, V1.0의 경우 Class ID는 2F입니다.

[Instance ID](명령)

00Hex로 고정되어 있습니다.

[Attribute ID](명령)

Attribute ID에 따라 쓰기 정보를 지정합니다. 내용은 다음과 같습니다.

Attribute ID	내용	Attribute Value의 크기
64Hex	CPU 유니트의 동작 모드	1워드(2바이트)
65Hex	CPU 유니트의 이상 해제	1워드(2바이트)

・ CPU 유니트의 동작 모드(Attribute ID = 64Hex일 때)

CPU 유니트의 동작 모드를 변경합니다.

Attribute Value의 내용은 다음과 같습니다.

0001Hex: '프로그램' 모드, 0002Hex: '모니터' 모드, 0004Hex: '운전' 모드

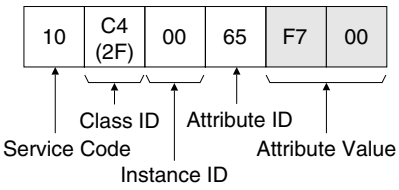
주의: 상기 동작 모드의 지정 코드는 1워드(2바이트) 단위의 데이터이므로, 상기 코드의 하위 바이트→상위 바이트의 순서(예: 프로그램 모드의 경우는 01Hex→00Hex의 순서)로 지정합니다. 따라서 CMND 명령에서 피연산자 S 이후에 데이터로 설정할 경우, 상기 코드의 하위 바이트→상위 바이트를 I/O 메모리의 상위→하위의 순서로 설정합니다.

- CPU 유니트의 이상 해제(Attribute ID = 65Hex일 때)
  CPU 유니트의 운전 정지 이상 또는 운전 계속 이상을 해제합니다.
  Attribute Value에는 이상 해제 코드를 설정합니다.
  이상 해제 코드는 다음과 같습니다.

고장 코드(Hex)	해제의 내용
FFFE	현재 이상 해제(가장 우선 순위가 높은 이상을 해제합니다.)
008B	인터럽트 태스크 이상
009A	기본 I/O 이상
009B	PLC 시스템 설정 이상
02F0	INNER 보드 계속 이상
0300~035F	고기능 I/O 유니트 이상
00A0~00A1	SYSBUS 이상
0500~055F	고기능 I/O 유니트 설정 이상
00E7	I/O 조회 이상 ・ 등록 I/O 테이블과 실제 I/O 테이블이 다른 경우 ・ I/O 유니트가 해제되었거나 추가된 경우
00F7	배터리 이상
0200~020F	CS/CJ 시리즈용 CPU 고기능 유니트 이상(아래 2자리는 이상이 있는 유니트 번호의 BCD) ・ CS/CJ 시리즈용 CPU 고기능 유니트−CPU 유니트 간의 데이터 전송 시 패리티 에러가 발생한 경우 ・ CS/CJ 시리즈용 CPU 고기능 유니트에 워치독 타이머 이상이 발생한 경우
0400~040F	고기능 CPU 설정 이상(아래 2자리는 이상이 있는 유니트 번호의 BCD)
4101~42FF	시스템 이상(FAL): FAL 명령 실행

주의: 이상 해제 코드는 1워드(2바이트) 단위의 데이터이므로, 상기 코드의 하위 바이트→상위 바이트의 순서로 지정합니다. 따라서 CMND 명령에서 피연산자 S 이후에 데이터로 설정하는 경우, 상기 코드의 하위 바이트→상위 바이트를 I/O 메모리의 상위→하위의 순서로 설정합니다.

예) 배터리 이상 00F7Hex를 지정하는 경우 다음과 같이 F7Hex→00Hex의 순서로 지정합니다.

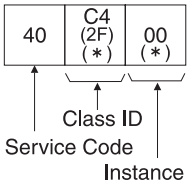


유니트 버전에 따라 Class ID 가 달라집니다.
V2.0 이상의 경우 Class ID 는 C4
V1.0 의 경우 Class ID 는 2F

CPU 유니트의 상세 Status 읽기(Service Code: 40Hex)

CPU 유니트의 상세 Status(운전 상태, 동작 모드, 각 운전 정지 이상, 각 운전 계속 이상 등)를 읽습니다.

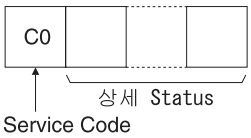
● 명령 포맷



유니트 버전에 따라 Class ID 가 달라집니다.
V2.0 이상의 경우 Class ID 는 C4
V1.0 의 경우 Class ID 는 2F

주의: (*) 바디 포맷은 8비트 또는 16비트 중 하나에 대응합니다.

● 응답 포맷



● 파라미터 상세 정보

[Service Code](명령, 응답)

명령에서는 40Hex를 지정합니다.

응답에서는 최상위 비트가 ON되고 C0 Hex가 반환됩니다.

[Class ID](명령)

C4(2F) Hex로 고정되어 있습니다.

Class ID는 유니트 버전에 따라 달라집니다.

V2.0 이상의 경우 Class ID는 C4, V1.0의 경우 Class ID는 2F입니다.

[Instance ID](명령)

00Hex로 고정되어 있습니다.

[읽기 데이터](응답)

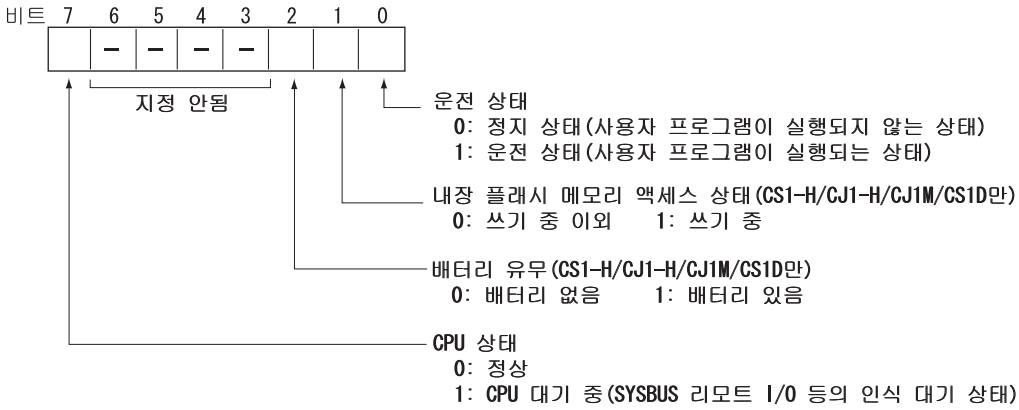
읽기 데이터의 내용은 다음과 같습니다. Service Code 후에 다음 순서(상→하) 대로 반환됩니다.

운전 상태
동작 모드
운전 정지 이상 정보(L)
운전 정지 이상 정보(H)
운전 계속 이상 정보(L)
운전 계속 이상 정보(H)
메시지 유/무(L)
메시지 유/무(H)
고장 코드(L)
고장 코드(H)
이상 메시지(16바이트)

· 운전 상태

CPU 유니트의 운전 상태가 1바이트(2자리)의 16진수로 반환됩니다.

비트 6~3은 정해지지 않았습니다. 반드시 마스크한 후 참조하십시오.



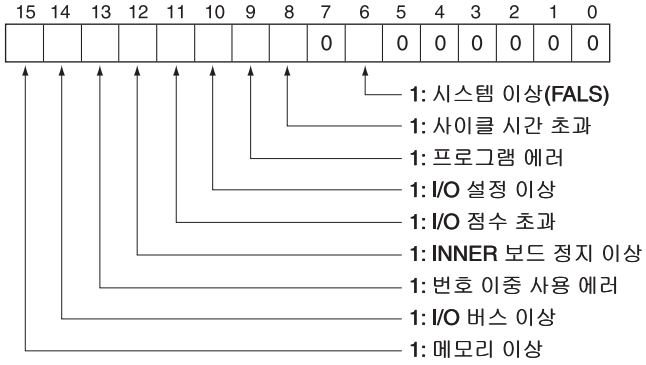
· 동작 모드

CPU 유니트의 동작 모드가 1바이트(2자리)의 16진수로 반환됩니다.

00Hex: '프로그램' 모드, 02Hex: '모니터' 모드, 04Hex: '운전' 모드

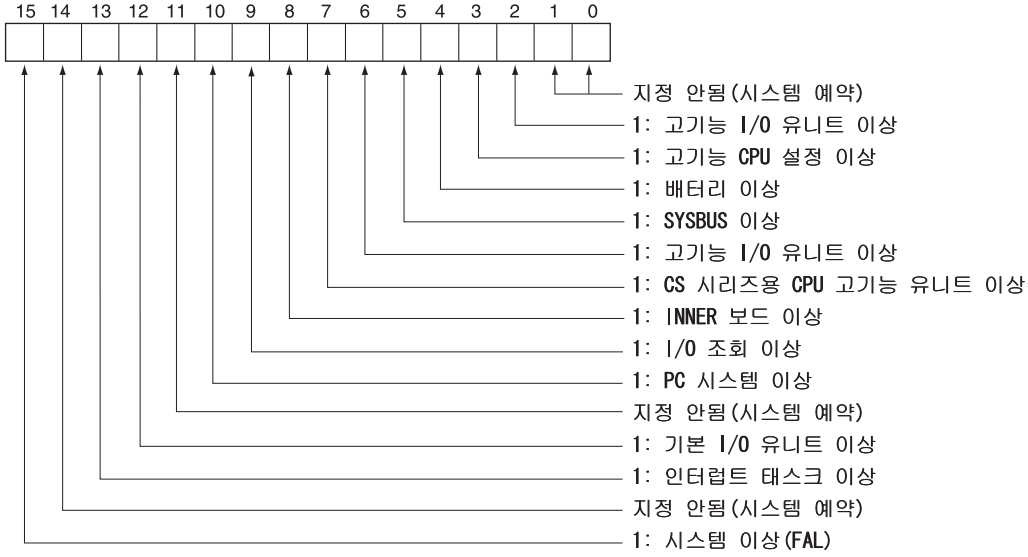
· 운전 정지 이상 정보

CPU 유니트의 운전 정지 이상 정보가 2바이트(하위 바이트(L)→상위 바이트(H)의 순서)로 반환됩니다.



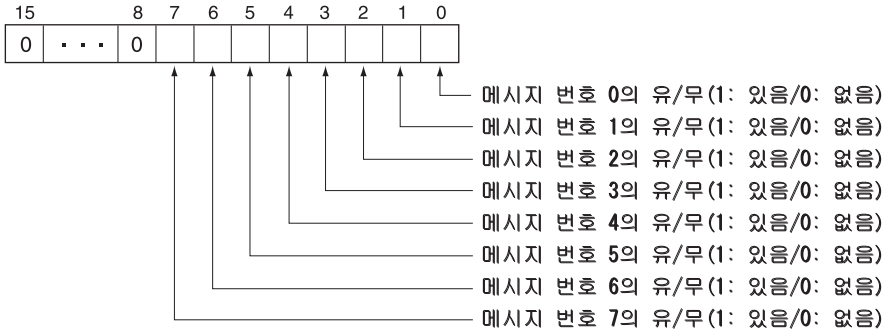
· 운전 계속 이상 정보

CPU 유니트의 운전 계속 이상 정보가 2바이트(하위 바이트(L)→상위 바이트(H)의 순서)로 반환됩니다.。



· 메시지 유/무

CPU 유니트에서 MSG 명령이 실행된 경우 메시지 번호의 해당 비트가 ON되고 2 바이트(하위 바이트(L)→상위 바이트(H)의 순서)로 반환됩니다.



· 고장 코드

명령 실행 시점에 발생한 이상 중에서 가장 심각도가 높은 고장 코드가 2바이트의 16진수(하위 바이트(L)→상위 바이트(H)의 순서)로 반환됩니다. 이상이 발생하지 않은 경우에는 0000이 됩니다.

주의: 고장 코드의 심각도에 대해서는 CS 시리즈 사용 설명서(SBCA-301)에서 16장 '이상과 처리'의 16-2 '이상과 처리 목록' 표 또는 CJ 시리즈의 사용 설명서 설치편(SBCA-312)에서 11장 '이상과 처리'의 11-2 '이상과 처리 목록' 표에 고장 코드가 중요한 순서로 기재되어 있으므로 참조하십시오.

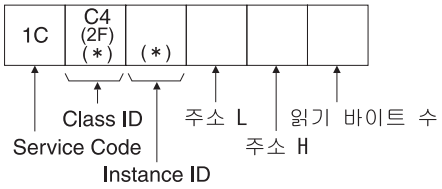
· 이상 메시지

상기 고장 코드가 FAL 명령/FALS 명령 실행 시의 고장 코드이고 등록 메시지가 존재하는 경우, 그 메시지는 ASCII 코드로 16문자(바이트)가 반환됩니다. 등록 메시지가 존재하지 않거나 FAL 명령/FALS 명령에서 실행 중이 아닌 경우는 ASCII 코드로 20Hex(공백)가 16문자(바이트) 회신됩니다.

바이트 데이터 읽기(Service Code: 1CHex)

CPU 유니트에서 임의의 I/O 메모리 영역 데이터를 읽습니다. 읽은 채널 데이터는 바이트 단위의 데이터이므로, 응답 포맷으로는 상위 바이트(H)→하위 바이트(L)의 순서로 반환됩니다.

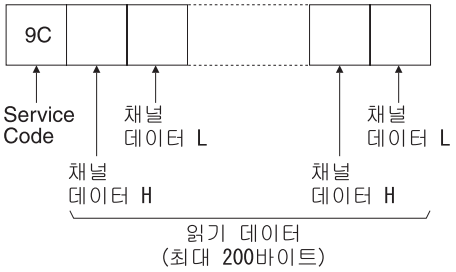
● 명령 포맷



유니트 버전에 따라 Class ID 가 달라집니다.
V2.0 이상의 경우 Class ID 는 C4
V1.0 의 경우 Class ID 는 2F

주의: (*) 바디 포맷은 8비트 또는 16비트 중 하나에 대응합니다.

● 응답 포맷



● 파라미터 상세 정보

[Service Code](명령, 응답)

명령에서는 1CHex를 지정합니다.

응답에서는 최상위 비트가 ON되고 9CHex가 반환됩니다.

[Class ID](명령)

C4(2F) Hex로 고정되어 있습니다.

Class ID는 유니트 버전에 따라 달라집니다.

V2.0 이상의 경우 Class ID는 C4, V1.0의 경우 Class ID는 2F입니다.

[Instance ID](명령)

데이터를 읽을 영역의 종류는 다음과 같이 지정합니다.

Instance ID	읽기 대상 CPU 유니트의 영역 종류	채널 범위
01Hex	CIO 영역	0000~6143
03Hex	DM 영역	D00000~D32767
04Hex	WR 영역	W000~W511
05Hex	HR 영역	H000~H1535
08~20Hex	EM 영역 뱅크 번호 0~18Hex	En_00000~En_32767(n: 0~18Hex)

[주소 L, 주소 H](명령)
데이터를 읽을 시작 채널 번호를 다음과 같이 16진수로 지정합니다.
주소(L): 시작 채널 번호를 4자리의 16진수로 표기했을 때의 하위 2자리
주소(H): 시작 채널 번호를 4자리의 16진수로 표기했을 때의 상위 2자리

[읽기 바이트 수](명령)
'읽기 데이터'의 바이트 수를 1바이트(2자리)의 16진수로 지정합니다. 지정 범위는 01~C8Hex(10진수 1~200)입니다.

[수신 바이트 수](응답)
'송신처(상대 노드) 노드 주소' 이후의 수신 데이터의 바이트 수가 16진수로 반환됩니다.

[송신처(상대 노드) 노드 주소](응답)
응답을 회신한 CS/CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 노드 주소가 16진수로 반환됩니다.

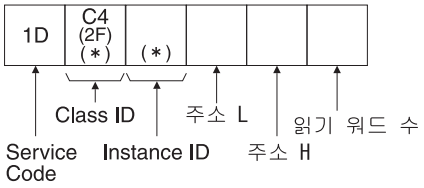
[읽기 데이터](응답)
지정된 영역 종류, 채널, 바이트 수의 데이터가 채널 H(상위 바이트: 비트 8~15), 채널 L(하위 바이트: 비트 0~7)의 순서로 반환됩니다.
'읽기 바이트 수'로 홀수를 지정한 경우는 마지막 1바이트의 데이터가 채널 H가 됩니다.

● 주의 사항
실제로 지정할 수 있는 '주소 L', '주소 H', '읽기 바이트 수'는 CPU 유니트의 기종이나 영역 종류에 따라 달라집니다. 영역의 범위를 벗어나지 않도록 지정하십시오.

채널 데이터 읽기(Service Code: 1DHex)

CPU 유니트에서 임의의 I/O 메모리 영역의 데이터를 읽습니다. 읽은 채널 데이터는 워드 단위의 데이터이므로, 응답 포맷으로는 하위 바이트(L)→상위 바이트(H)의 순서로 반환됩니다.

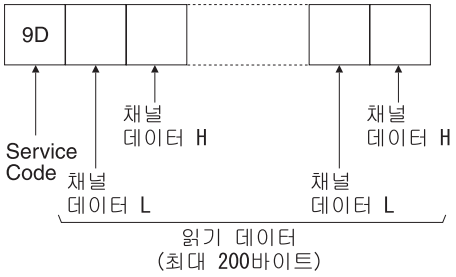
●명령 포맷



유니트 버전에 따라 Class ID 가 달라집니다.
V2.0 이상의 경우 Class ID 는 C4
V1.0 의 경우 Class ID 는 2F

주의: (*) 바디 포맷은 8비트 또는 16비트 중 하나에 대응합니다.

● 응답 포맷



● 파라미터 상세 정보

[Service Code](명령, 응답)

명령에서는 1DHex를 지정합니다.

응답에서는 최상위 비트가 ON되고 9D Hex가 반환됩니다.

[Class ID](명령)

C4(2F) Hex로 고정되어 있습니다.

Class ID는 유니트 버전에 따라 달라집니다.

V2.0 이상의 경우 Class ID는 C4, V1.0의 경우 Class ID는 2F입니다.

[Instance ID](명령)

데이터를 읽을 영역의 종류는 다음과 같이 지정합니다.

Instance ID	읽기 대상 CPU 유니트의 영역 종류	채널 범위
01Hex	CIO 영역	0000~6143
03Hex	DM 영역	D00000~D32767
04Hex	WR 영역	W000~W511
05Hex	HR 영역	H000~H1535
08~20Hex	EM 영역 뱅크 번호 0~18Hex	En_00000~En_32767(n: 0~18Hex)

[주소 L, 주소 H](명령)

데이터를 읽을 시작 채널 번호를 다음과 같이 16진수로 지정합니다.

주소(L): 시작 채널 번호를 4자리의 16진수로 표기했을 때의 하위 2자리

주소(H): 시작 채널 번호를 4자리의 16진수로 표기했을 때의 상위 2자리

[읽기 워드 수](명령)

'읽기 데이터'의 워드 수를 1바이트(2자리)의 16진수로 지정합니다. 지정 범위는 01~64Hex(10진수 1~100)입니다.

[읽기 데이터](응답)

지정된 영역 종류, 채널, 바이트 수의 데이터가 채널 L(하위 바이트: 비트 0~7), 채널 H(상위 바이트: 비트 8~15)의 순서로 반환됩니다.

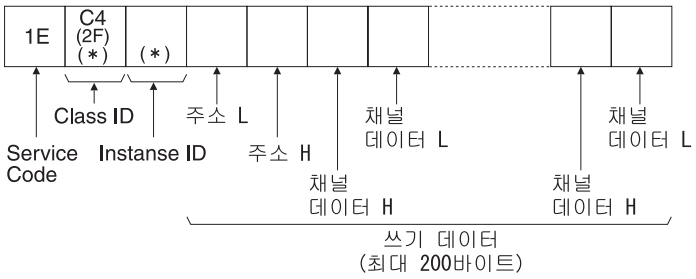
● **주의 사항**

실제로 지정할 수 있는 '주소 L', '주소 H', '읽기 워드 수'는 CPU 유니트의 기종이나 영역 종류에 따라 달라집니다. 영역의 범위를 벗어나지 않도록 지정하십시오.

바이트 데이터 쓰기(Service Code: 1EHex)

CPU 유니트의 임의의 I/O 메모리 영역에 데이터를 기록합니다. 기록된 채널 데이터는 바이트 단위의 데이터이므로, 명령 포맷으로는 다음과 같이 상위 바이트(H)→하위 바이트(L)의 순서로 지정합니다.

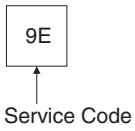
● 명령 포맷



유니트 버전에 따라 Class ID 가 달라집니다.
V2.0 이상의 경우 Class ID 는 C4
V1.0 의 경우 Class ID 는 2F

주의: (*) 바디 포맷은 8비트 또는 16비트 중 하나에 대응합니다.

● 응답 포맷



● 파라미터 상세 정보

[Service Code](명령, 응답)

명령에서는 1EHex를 지정합니다.

응답에서는 최상위 비트가 ON되고 9EHex가 반환됩니다.

[Class ID](명령)

C4(2F) Hex로 고정되어 있습니다.

Class ID는 유니트 버전에 따라 달라집니다.

V2.0 이상의 경우 Class ID는 C4, V1.0의 경우 Class ID는 2F입니다.

[Instance ID](명령)

데이터를 기록할 영역의 종류를 다음과 같이 지정합니다.

Instance ID	쓰기 대상 CPU 유니트의 영역 종류	채널 범위
01Hex	CIO 영역	0000~6143
03Hex	DM 영역	D00000~D32767
04Hex	WR 영역	W000~W511
05Hex	HR 영역	H000~H1535
08~20Hex	EM 영역 뱅크 번호 0~18Hex	En_00000~En_32767(n: 0~18Hex)

[주소 L, 주소 H](명령)

데이터를 기록할 시작 채널 번호를 다음과 같이 16진수로 지정합니다.

주소(L): 시작 채널 번호를 4자리의 16진수로 표기했을 때의 하위 2자리

주소(H): 시작 채널 번호를 4자리의 16진수로 표기했을 때의 상위 2자리

[쓰기 데이터](명령)

지정된 영역 종류, 채널에 기록할 데이터를 채널 H(상위 바이트: 비트 8~15), 채널 L(하위 바이트: 비트 0~7)의 순서로 지정합니다.

바이트 데이터 쓰기에서는 짝수 바이트가 되도록 지정하십시오.

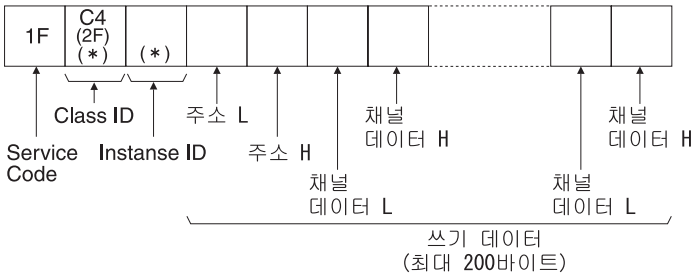
● 주의 사항

실제로 지정할 수 있는 '주소 L', '주소 H', '쓰기 데이터'의 바이트 수는 CPU 유니트의 기종이나 영역 종류에 따라 달라집니다. 영역의 범위를 벗어나지 않도록 지정하십시오.

채널 데이터 쓰기(Service Code: 1FHex)

CPU 유니트의 임의의 I/O 메모리 영역에 데이터를 기록합니다. 기록할 채널 데이터는 워드 단위의 데이터이므로, 명령 포맷으로는 다음과 같이 하위 바이트(L)→상위 바이트(H)의 순서로 지정합니다.

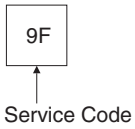
● 명령 포맷



유니트 버전에 따라 Class ID 가 달라집니다.
V2.0 이상의 경우 Class ID 는 C4
V1.0 의 경우 Class ID 는 2F

주의: (*) 바디 포맷은 8비트 또는 16비트 중 하나에 대응합니다.

● 응답 포맷



● 파라미터 상세 정보

[Service Code](명령, 응답)

명령에서는 1FHex를 지정합니다.

응답에서는 최상위 비트가 ON되고 9F Hex가 반환됩니다.

[Class ID](명령)

C4(2F) Hex로 고정되어 있습니다.

Class ID는 유니트 버전에 따라 달라집니다.

V2.0 이상의 경우 Class ID는 C4, V1.0의 경우 Class ID는 2F입니다.

[Instance ID](명령)

데이터를 기록할 영역의 종류를 다음과 같이 지정합니다.

Instance ID	쓰기 대상 CPU 유니트의 영역 종류	채널 범위
01Hex	CIO 영역	0000~6143
03Hex	DM 영역	D00000~D32767
04Hex	WR 영역	W000~W511
05Hex	HR 영역	H000~H1535
08~20Hex	EM 영역 뱅크 번호 0~18Hex	En_00000~En_32767(n: 0~18Hex)

[주소 L, 주소 H](명령)

데이터를 기록할 시작 채널 번호를 다음과 같이 16진수로 지정합니다.

주소(L): 시작 채널 번호를 4자리의 16진수로 표기했을 때의 하위 2자리

주소(H): 시작 채널 번호를 4자리의 16진수로 표기했을 때의 상위 2자리

[쓰기 데이터](명령)

지정된 영역 종류, 채널에 기록할 데이터를 채널 L(하위 바이트: 비트 0~7), 채널 H(상위 바이트: 비트 8~15)의 순서로 지정합니다.

● **주의 사항**

실제로 지정할 수 있는 '주소 L', '주소 H', '쓰기 데이터'의 워드 수는 CPU 유니트의 기종이나 영역 종류에 따라 달라집니다. 영역의 범위를 벗어나지 않도록 지정하십시오.

제10장

통신 성능과 통신 부하

10－1　통신의 구조

10－1－1　태그 데이터 링크의 통신 방법

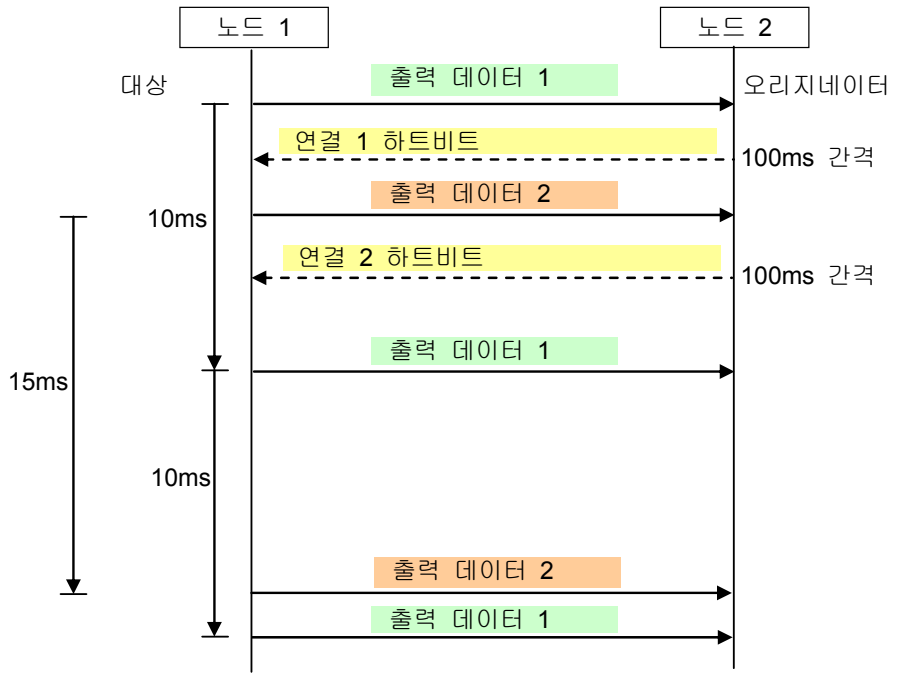
■ 패킷 간격(RPI)의 설정

EtherNet/IP의 태그 데이터 링크에서는 데이터 송신 주기를 연결마다 패킷 간격(RPI)으로 설정합니다.
대상 장치는 노드 수에 상관 없이 지정된 이 패킷 간격(RPI)마다 데이터 송신(출력 태그의 송신)을 수행합니다.
또한 연결마다 오리지네이터에서 대상으로 하트비트 프레임을 송신합니다. 하트비트는 대상이 오리지네이터와의 연결에 이상이 발생했는지 확인하기 위해 사용합니다. 하트비트 프레임의 송신 주기는 패킷 간격(RPI)의 설정에 의해 결정됩니다.

【하트비트 프레임의 송신 주기】

・패킷 간격 ＜ 100ms인 경우
　　→하트비트 프레임 송신 주기는 100ms
・패킷 간격 ≧ 100ms인 경우
　　→하트비트 프레임 송신 주기는 RPI와 동일

예)
노드 2(오리지네이터)는 노드 1(대상)에 대해 2개의 태그 데이터 링크 연결을 설정.
　　출력 데이터 1을 패킷 간격(RPI) 10ms로 설정.
　　출력 데이터 2를 패킷 간격(RPI) 15ms로 설정
이 경우, 다음과 같이 노드 1에서 노드 2에 출력 데이터 1 및 2가 각각 10ms 및 15ms의 고정 주기로 송신됩니다.
또한 노드 2(오리지네이터)에서 노드 1(대상)에 대해 연결 1의 하트비트가 100ms 간격으로 송신되고, 연결 2의 하트비트가 100ms 간격으로 송신됩니다.



■ 패킷 간격(RPI)과 사용 통신 대역폭(PPS)의 관계

태그 데이터 링크에서 1초 동안 송수신하는 패킷 수를 '사용 통신 대역폭'(이하 PPS(packet per second))이라고 부릅니다.

PPS는 연결별로 RPI와 하트비트에서 아래와 같이 계산됩니다.

연결에서 사용하는 PPS 값[pps] = (1,000÷RPI[ms]) + (1,000÷하트비트 송신 주기[ms])

또한 각 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) (이하 유니트)에서 1초 동안 송수신하는 패킷의 총수는 아래와 같이 계산됩니다.

유니트의 총 PPS = 오리지네이터 연결의 총 PPS + 대상 연결의 총 PPS(*1)

*1: 대상으로 설정된 연결도 가산해야 함에 주의하십시오.

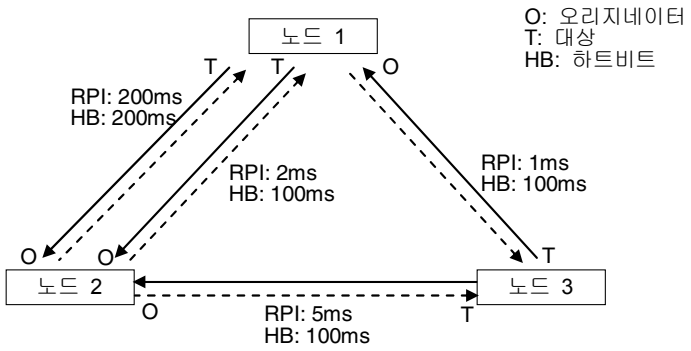
태그 데이터 링크에서 이 유니트가 1초 동안 송수신 가능한 최대 패킷 수(즉, '유니트 허용 통신 대역')는 6,000pps(CJ2M-EIP21: 3,000pps)입니다. 따라서 연결 설정은 이 범위에서 수행하십시오.

예)

노드 1은 오리지네이터와 대상 양쪽의 연결이 있음: 송신용 RPI 200ms와 2ms, 수신용 RPI 1ms.

노드 2는 오리지네이터 연결만 있음: 수신용 RPI 200ms, 2ms 및 5ms.

노드 3은 대상 연결만 있음: 송신용 RPI 5ms와 1ms



각 노드에서 총 PPS는 다음과 같이 계산됩니다.

・노드 1의 유니트의 총 PPS
= 1,000 / 200ms + 1,000 / 2ms + 1,000 / 1ms (데이터용)
+ 1,000 / 200ms + 1,000 / 100ms + 1,000 / 100ms (하트비트용)
= 1,530pps

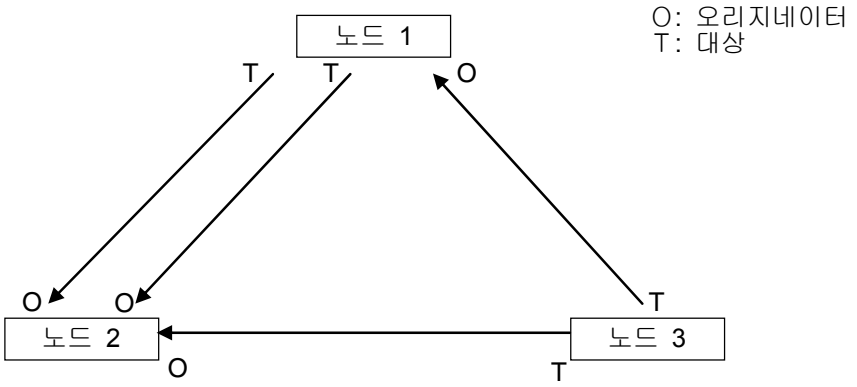
・노드 2의 유니트의 총 PPS
= 1,000 / 200ms + 1,000 / 2ms + 1,000 / 5ms (데이터용)
+ 1,000 / 200ms + 1,000 / 100ms + 1,000 / 100ms (하트비트용)
= 730pps

・노드 3 유니트의 총 PPS
= 1,000 / 5ms + 1,000 / 1ms (데이터용)
+ 1,000 / 100ms + 1,000 / 100ms (하트비트용)
= 1,220pps

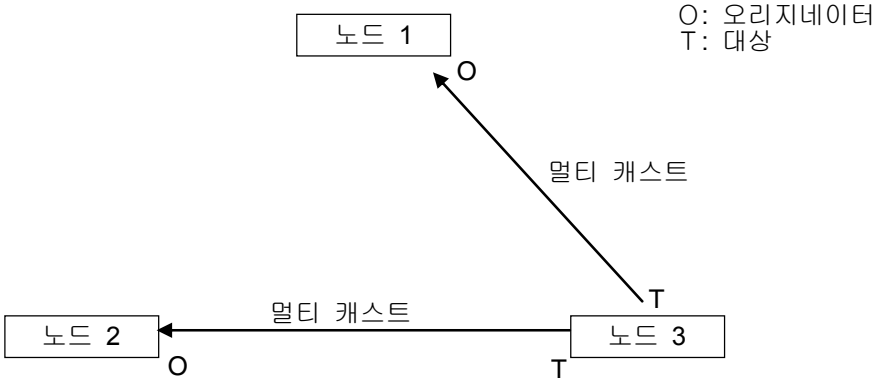
모두 유니트 허용 통신 대역인 6,000pps(CJ2M-EIP21: 3,000pps) 이하이므로 송수신 가능합니다.

10 − 1 − 2 연결 수의 계산 방법

유니트의 연결 수는 최대 256개(CJ2M-EIP21: 32개)입니다.
오리지네이터로서 자신이 개설하는 연결과 오리지네이터에서 대상으로 개설하는 연결의 양쪽을 모두 합친 수를 256개(CJ2M-EIP21: 32개) 이내로 설정해야 합니다.
예)
노드 1은 노드 2와 2개(대상), 노드 3과는 1개(오리지네이터)의 연결을 개설합니다. 따라서 합계는 3개가 됩니다.
노드 2는 노드 1과 2개(오리지네이터), 노드 3과 1개(오리지네이터)의 연결을 개설합니다. 따라서 합계는 3개가 됩니다.
노드 3은 노드 1과 1개(대상), 노드 2와 1개(대상)의 연결을 개설합니다. 따라서 합계는 2개가 됩니다.
모두 유니트의 최대 연결 수인 256개(CJ2M-EIP21: 32개) 이내이므로 연결 개설이 가능합니다.



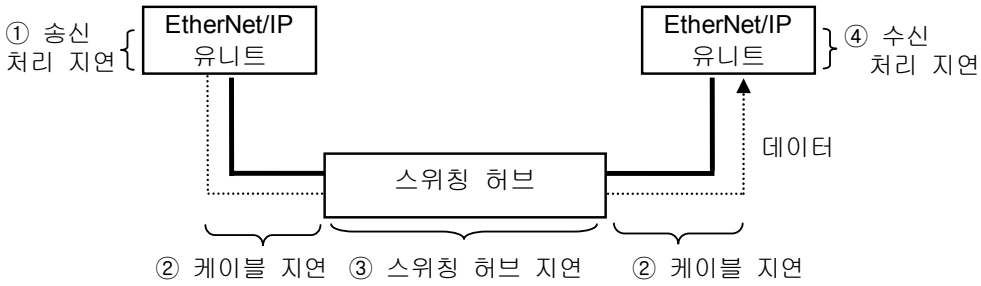
또한 멀티 캐스트로 설정한 경우, 송신하는 패킷은 1개가 되지만 연결 수는 소비됩니다.
예)
노드 3은 노드 1과 노드 2에 대해 멀티 캐스트 패킷을 1개 송신합니다. 이때 노드 3은 노드 1과 1개(대상), 노드 2와 1개(대상)로, 합계 2개의 연결을 개설합니다.
멀티 캐스트로 설정해도 유니캐스트와 연결 소비 수는 변하지 않으므로 주의해야 합니다.



10－1－3 네트워크 전송 지연 시간

EtherNet/IP에서는 패킷 간격(RPI)마다 태그 데이터 링크 패킷을 송신하지만 각 노드가 패킷을 송신한 후 수신처의 노드에 도착하기까지 각종 지연이 발생합니다. 지연 요소로는 다음의 4가지 요소가 있습니다.

네트워크 전송 지연의 총합=①송신 처리 지연＋②케이블 지연
＋③스위칭 허브 지연＋④수신 처리 지연

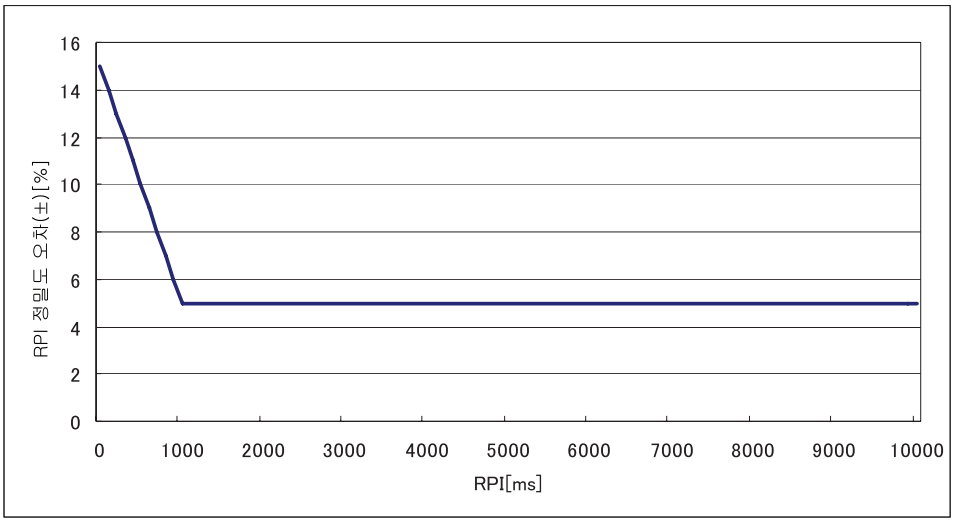


이들 지연은 태그 데이터 링크 연결 설정(연결 수, 데이터 크기), 노드 수, 사용하는 스위칭 허브, 케이블 길이 등의 다양한 요인에 의해 변화합니다. 아래에서 각 요소에 대해 설명합니다.

① 송신 처리 지연

송신 처리 지연은 패킷 간격(RPI)에 기초하여 패킷을 송신하는 경우, EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 내부에서 발생하는 처리 지연 시간입니다. 이 지연은 아래에 나온 RPI 정밀도 오차의 범위에서 변화하므로 각 RPI에서 최대값이 송신 처리 지연 시간이 됩니다.

패킷 간격(RPI)	RPI 정밀도 오차(±)[%]
0.5ms ~ 1000ms	15 － (RPI[ms] / 100)
1000ms ~ 10000ms	RPI의 5%



② 케이블 지연

케이블 지연은 전송 신호가 케이블을 통해서 전달되는 데 필요한 시간입니다. 카테고리 5, 5e 이상의 STP(실드 트위스트 페어) 케이블을 사용한 경우 케이블 지연은 최대 545nsec/100m가 됩니다. 태그 데이터 링크 지연에서 차지하는 비율은 매우 작습니다.

③ 스위칭 허브 지연

스위칭 허브 지연은 패킷이 스위칭 허브에 도착한 후 송신처의 포트에 패킷이 송출될 때까지의 지연 시간입니다. 이 지연은 태그 데이터 링크에서 수신에 사용하는 연결 수와 데이터 크기의 총계에 의해 바뀝니다. 또한 이 지연은 사용하는 스위칭 허브의 제조업체, 기종에 따라 달라지지만 대체로 아래와 같습니다(자세한 내용은 스위칭 허브 제조업체에 문의하십시오). 이 값은 중첩 연결을 수행하지 않는 경우의 지연 시간입니다. 또한 중첩 연결을 통해 연결 노드 수를 증가시키는 것이 가능하지만 스위칭 허브 지연이 커진다는 점을 고려하십시오.

수신에 사용하는 연결 수 / 1연결당 데이터 크기	16	32	64	128	256
2CH	0.2	0.3	0.5	1.0	1.9
200CH	0.7	1.3	2.5	5.0	10.0
400CH	1.2	2.3	4.6	9.1	18.2
600CH	1.7	3.3	6.6	13.2	26.4
722CH	2.0	4.0	7.9	15.7	31.4

단위[msec]

④ 수신 처리 지연

수신 처리 지연은 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 패킷이 도착한 후 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 내부에서 수신 처리를 완료할 때까지의 시간입니다. 이 지연은 태그 데이터 링크에서 수신에 사용하는 연결의 데이터 크기와 그 수에 의해 바뀝니다.
구체적으로는 데이터 크기가 200CH 이하인 태그 데이터 링크 수신에 사용하는 연결 수에 따라 달라집니다. 이 연결 수를 n으로 하면

최대 수신 처리 지연 시간[msec] = 1 + (n × 0.043)

데이터 크기가 관련이 있는 것은 더 작은 데이터인 경우 일정 기간에 수신하는 패킷 수가 많아질 가능성이 있고, 이 경우 수신 처리를 기다리게 되기 때문입니다.

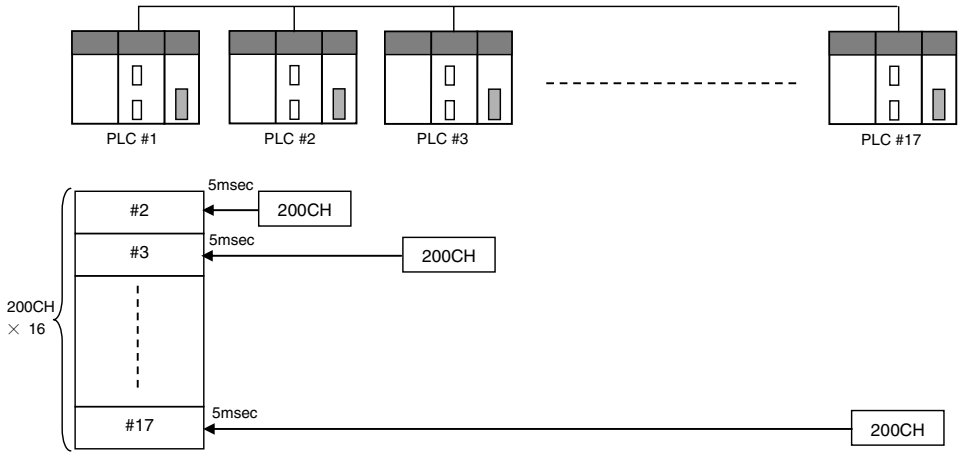
■ 태그 데이터 링크 지연의 계산 예

태그 데이터 링크의 연결 설정을 다음과 같이 수행한 경우, 태그 데이터 링크 지연의 계산 예가 나와 있습니다.

17대의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 사용하고, 1대의 유니트가 그 외의 유니트에서 200CH의 데이터를 패킷 간격(RPI) 5msec로 데이터 수신을 실행합니다. 즉, 16개의 태그 데이터 링크 연결을 사용합니다. 또한 유니트 간의 케이블 길이는 일률적으로 50m입니다.

송신 처리 지연 = 5msec×(15 − 5 / 100)% = 0.7475msec
케이블 지연 = 545nsec×50 / 100 = 272.5nsec
스위칭 허브 지연 = 0.7msec
수신 처리 지연 = 1 + (16×0.043) = 1.688msec

태그 데이터 링크 지연 = 0.7475msec + 0.0002725msec + 0.7msec + 1.688msec
≒ 3.14msec



10－2 통신 부하의 조정

스위칭 허브를 사용하는 Ethernet 네트워크에서는 모든 노드에서 네트워크 대역폭을 공유하는 것이 아니라, 스위칭 허브를 통과하는 각각의 노드 사이에 독립된 전송로가 확립됩니다.
노드 간의 통신에서는 스위칭 허브 내에 전용 송수신 버퍼가 확보되어 다른 전송로와 비동기로 전이중(송신과 수신이 동시에 수행됨) 통신이 수행됩니다. 게다가 다른 전송로의 통신 부하의 영향을 받지 않기 때문에 충돌(패킷의 충돌)이 발생하지 않으면서 고속으로 안정된 통신이 수행됩니다.
다음에 나온 스위칭 허브의 기능은 태그 데이터 링크 성능을 결정하는 요소가 됩니다.

항목	설명
버퍼 용량	스위칭 허브에 패킷이 집중된 경우에 버퍼링할 수 있는 크기
멀티 캐스트 필터 기능	멀티 캐스트 패킷을 특정 노드에만 전송하는 기능
QoS 기능	패킷 전송의 우선 제어를 수행하는 기능

EtherNet/IP 유니트에서는 각각의 유니트에 대해 다음에 나온 사양의 범위 내에서 태그 데이터 링크를 설정할 수 있습니다.

항목	내용	값
네트워크 대역폭	Ethernet의 물리적 전송 속도	100Mbps 또는 10Mbps
태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭	1초 동안 처리 가능한 태그 데이터 링크의 최대 패킷 수(pps: packet per second)	최대 6000pps (CJ2M-EIP21: 최대 3000pps)
연결 리소스	개설 가능한 연결 수	최대 256개 (CJ2M-EIP21: 최대 32개)
패킷 간격 (RPI: Requested Packet Interval)	태그 데이터의 갱신 주기	0.5~10000ms (CJ2M-EIP21: 1~10000ms) (0.5ms 단위)

사용하는 스위칭 허브의 성능을 상회하는 태그 데이터 링크가 설정된 경우는 패킷 간격(RPI)의 값을 조정(크게)하여 재설정하십시오.
특히, 멀티 캐스트 필터 기능이 없는 스위칭 허브를 사용하는 경우, 연결 설정을 수행하지 않은 노드에 대해서도 멀티 캐스트 패킷이 송신되는 것을 고려하여 설정할 필요가 있습니다.

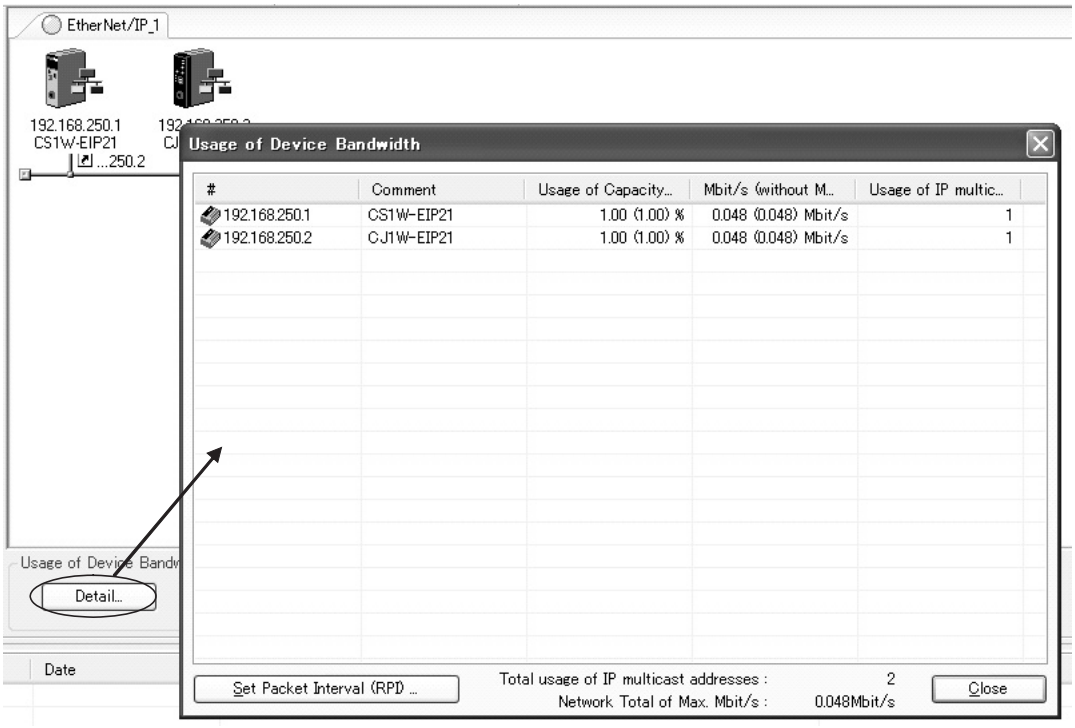
참 고 **Network Configurator를 사용한 연결 설정에서 연결 타입으로 'Multi-cast connection'을 선택하면 멀티 캐스트 패킷이 사용됩니다. 연결 타입으로서 모두 'Point to Point connection'을 선택하면 멀티 캐스트 패킷은 사용되지 않습니다.**

또한 필요한 태그 데이터 링크 성능이 이 사양 범위 내에서 실현될 수 없는 경우는 스위칭 허브를 다시 선택하거나 네트워크를 분할하는 등 전체의 네트워크 구성을 재검토하십시오.
여기서는 설계한 네트워크에서 태그 데이터 링크가 사용하는 장치 대역 사용 상황의 확인 방법과 값을 재설정하는 방법을 설명합니다.

10－2－1 태그 데이터 링크의 장치 대역 사용 상황 확인

Network Configurator에서는 네트워크 구성에서 설정한 연결에 따라 태그 데이터 링크가 실제로 사용하는 대역 사용 상황이 각 EtherNet/IP 유니트별로 표시됩니다.

태그 데이터 링크의 장치 대역 사용 상황은 네트워크 구성 창 아래쪽의 'Usage of Device Bandwidth'에 있는 [Detail] 버튼을 클릭하여 확인할 수 있습니다.



항목	내용
#	해당 장치의 IP 주소
코멘트	해당 장치에 설정된 설명. 아이콘 바로 아래에 표시되어 있습니다. 기본적으로 형식이 표시됩니다.
사용률(멀티 캐스트 필터 없음)	해당 장치의 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률. '사용 통신 대역폭' ÷ '태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭' ( ) 밖: 멀티 캐스트 필터가 있는 경우를 나타냅니다. ( ) 안: 멀티 캐스트 필터가 없는 경우를 나타냅니다.
Mbit/s(멀티 캐스트 필터 없음)	100Mbit/s의 네트워크 대역 중 해당 장치에 송수신되는 태그 데이터 링크의 대역폭. ( ) 밖: 멀티 캐스트 필터가 있는 경우를 나타냅니다. ( ) 안: 멀티 캐스트 필터가 없는 경우를 나타냅니다.
IP 멀티 캐스트 주소 수	해당 장치에서 실제 송수신에 사용되는 IP 멀티 캐스트 주소의 수를 나타냅니다.
네트워크 전체 IP 멀티 캐스트 주소 수	네트워크 전체에서 사용되는 IP 멀티 캐스트 주소의 수를 나타냅니다. 스위치에서 멀티 캐스트 필터 수의 계산에 사용합니다.
네트워크 전체 최대 Mbit/s	네트워크 전체에서 송수신되는 태그 데이터 링크의 대역폭. 100Mbit/s의 네트워크 대역을 초과하면 태그 데이터 링크가 정상적으로 동작하지 않게 됩니다.

● **태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률, 네트워크 대역의 사용량 확인**

EtherNet/IP 유니트별로 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률인 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)' 및 네트워크 대역의 사용량인 'Mbit/s(멀티 캐스트 필터 없음)'가 표시됩니다.
멀티 캐스트 필터 기능이 없는 스위칭 허브를 사용한 경우의 사용률/사용량은 각각 ( ) 안에 표시됩니다. 이 경우, 연결 설정을 수행하지 않은 노드에 대해서도 멀티 캐스트 패킷이 송신되기 때문에, 이들 패킷도 포함된 사용률, 사용량이 표시됩니다.
이들 값은 '10-2-4 RPI 변경 방법'에 따라 조정이 가능합니다.

● **네트워크 전체 멀티 캐스트 IP 주소 수의 확인**

멀티 캐스트 필터 기능이 있는 스위칭 허브를 사용하는 경우, 멀티 캐스트 필터 수가 사용하는 네트워크에 대해 충분해야 합니다. Network Configurator에서는 연결 설정의 결과에 따라 네트워크 전체에서 사용하는 멀티 캐스트 IP 주소 수를 표시합니다.
이 네트워크 전체에서 사용하는 멀티 캐스트 IP 주소 수가 스위칭 허브에서 지원하는 멀티 캐스트 필터 수를 초과하지 않는지 확인하십시오. 초과하는 경우는 스위칭 허브를 멀티 캐스트 필터 수가 충분한 것으로 변경하거나, 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률, 네트워크 대역의 사용량을 멀티 캐스트 필터 기능이 없는 스위칭 허브를 사용한 경우의 값(( ) 안의 값)으로 조정하십시오. 이들 값은 '10-2-4 RPI 변경 방법'에 따라 조정이 가능합니다.

● **네트워크 전체 최대 Mbit/s의 확인**

Network Configurator에서는 네트워크 전체에서 사용하는 최대 대역 사용량을 표시합니다. 이 값은 스위칭 허브 사이를 중첩 연결했을 때 그 중첩 연결한 전송로를 지날 가능성이 있는 최대 대역 사용량을 나타냅니다. 이 값이 실제 네트워크의 각 중첩 연결부의 대역(예: 100Mbit/s)을 초과하는 경우, 네트워크의 배선 방법에 따라 일부 전송로에서 대역 초과가 발생하여 태그 데이터 링크가 정상적으로 동작하지 않을 수 있습니다.
이 경우, 각 전송로에서 사용되는 대역 사용량을 계산하여 모든 중첩 연결부의 대역을 초과하지 않는지 확인하거나, 네트워크 전체 최대 Mbit/s가 모든 중첩 연결부의 대역을 넘지 않도록 조정하십시오. 이 값은 '10-2-4 RPI 변경 방법'에 따라 조정이 가능합니다.

10－2－2 태그 데이터 링크의 대역 사용률과 RPI의 관계

태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률인 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'은 패킷 간격(RPI) 설정을 통해 조정할 수 있습니다.
패킷 간격(RPI)을 짧게 설정하면 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'이 증가합니다.
반대로, 패킷 간격(RPI)을 길게 설정하면 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'이 감소합니다.

패킷 간격(RPI)은 다음 단위 중 하나로 설정할 수 있습니다.
・모든 연결 동일
・특정 장치의 연결
・특정 연결

모든 연결에 대한 패킷 간격(RPI)을 동일하게 설정하는 경우는 설정 패킷 간격(RPI)을 고속화할수록, 그에 비례하여 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'이 기본적으로 증가합니다.

예: 모든 연결에 대한 패킷 간격(RPI) 설정이 50ms이고 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'이 40%일 때, 모든 연결에 대한 패킷 간격(RPI)을 25ms로 변경하면 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'이 80%가 될 가능성이 있습니다.

당부의 말 **태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'을 80% 초과하여 100% 이하에서 사용한 경우, Network Configurator의 조작(예: 모니터 등 네트워크에 부하가 걸리는 조작) 또는 사용자 응용 프로그램에 의한 메시지 통신 등에서 일시적으로 부하가 걸려, 그 결과 타임아웃 등이 발생하는 경우가 있습니다. 이 경우, 일부 또는 모든 패킷 간격(RPI) 설정을 큰 값으로 변경하고 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률을 감소시키십시오.**

10－2－3 장치 대역 사용 상황의 조정 방법

● 스위칭 허브에 멀티 캐스트 필터 기능이 없을 때(스위칭 허브는 100Mbit/s 대응)

・모든 노드의 'Mbit/s(멀티 캐스트 필터 없음)'가 100Mbit/s 이하인가?
1개라도 초과하는 경우: RPI 변경 등 연결 설정을 재검토하십시오.

・모든 노드의 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'이 100% 이하인가?
1개라도 초과하는 경우: RPI 변경 등 연결 설정을 재검토하십시오.

・'네트워크 전체 최대 Mbit/s'가 100Mbit/s 이하인가?
초과하는 경우: 네트워크 배선(스위칭 허브를 중첩 연결하는 등)에 따라 일부 전송로(스위칭 허브나 미디어 컨버터)에서 대역 초과가 발생하여 태그 데이터 링크가 정상적으로 동작하지 않을 수 있습니다. 각 중첩 연결부의 전송로가 대역을 초과하지 않는지 확인하십시오. 초과하는 경우, 네트워크 배선의 변경이나 스위칭 허브 간의 대역을 확대(1Gbit/s로 변경하는 등)하는 등을 통해 대책을 마련하십시오. 대책 마련이 불가능한 경우는 RPI 변경 등 연결 설정을 재검토하여 네트워크 전체 최대 Mbit/s가 모든 중첩 연결부의 대역을 초과하지 않도록 조정하십시오.

● 스위칭 허브에 멀티 캐스트 필터 기능이 있을 때(스위칭 허브는 100Mbit/s 대응)

・모든 노드의 'Mbit/s'가 100Mbps 이하인가?
1개라도 초과하는 경우: RPI 변경 등 연결 설정을 재검토하십시오.

・모든 노드의 '사용률'이 100% 이하인가?
1개라도 초과하는 경우: RPI 변경 등 연결 설정을 재검토하십시오.

・'네트워크 전체 최대 Mbit/s'가 100Mbit/s 이하인가?
초과하는 경우: 네트워크 배선(스위칭 허브를 중첩 연결하는 등)에 따라 일부 전송로(스위칭 허브나 미디어 컨버터)에서 대역 초과가 발생하여 태그 데이터 링크가 정상적으로 동작하지 않을 수 있습니다. 각 중첩 연결부의 전송로가 대역을 초과하지 않는지 확인하십시오. 초과하는 경우, 네트워크 배선의 변경이나 스위칭 허브 간의 대역을 확대(1Gbit/s로 변경하는 등)하는 등을 통해 대책을 마련하십시오. 대책 마련이 불가능한 경우는 RPI 변경 등 연결 설정을 재검토하여 네트워크 전체 최대 Mbit/s가 모든 중첩 연결부의 대역을 초과하지 않도록 조정하십시오.

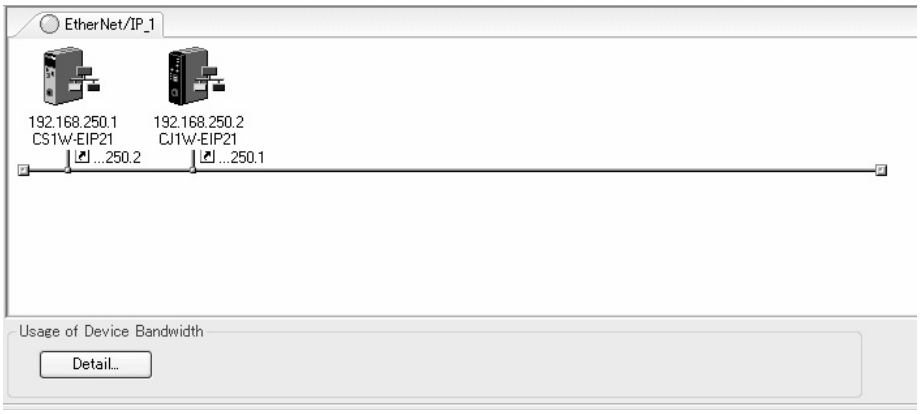
・모든 노드의 'Mbit/s(멀티 캐스트 필터 없음)'이 100Mbit/s 이하인가?
또는 모든 노드의 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'이 100% 이하인가?
1개라도 초과하는 경우: 스위칭 허브의 멀티 캐스트 필터가 올바르게 기능하는지 검증합니다.
스위칭 허브의 멀티 캐스트 필터 수가 [네트워크 전체 IP 멀티 캐스트 주소 수]보다 적은 경우, 네트워크 배선(스위칭 허브를 중첩 연결하는 등)에 따라 일부 전송로에서 대역 초과가 발생하여 태그 데이터 링크가 정상적으로 동작하지 않을 수 있습니다. 네트워크의 각 스위칭 허브에서 필요한 멀티 캐스트 필터 수를 계산하여, 그 수가 스위칭 허브의 멀티 캐스트 필터 수 이하인지 확인하십시오. 스위칭 허브의 멀티 캐스트 필터 수가 부족하면 멀티 캐스트 필터 수가 충분한 스위치를 사용하거나 RPI 변경 등 연결 설정을 재검토하십시오.

10－2－4 RPI 변경 방법

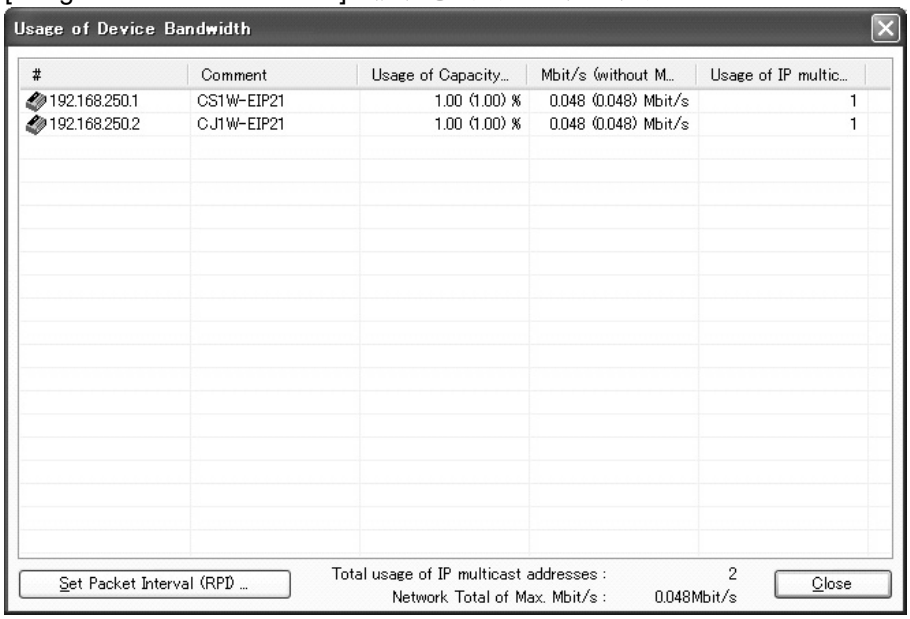
'10-2-1 태그 데이터 링크의 장치 대역 사용 상황의 확인'에 따라 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'을 오프라인으로 확인할 수 있습니다.
태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'은 패킷 간격(RPI) 설정을 변경하여 조정이 가능합니다.
단, 조정의 결과, 필요한 통신 성능을 확보할 수 없는 경우 네트워크 구성부터 재검토하십시오.

1. Network Configurator의 네트워크 구성에서 필요한 설정을 수행합니다.

2. 네트워크 구성 창 아래쪽의 'Usage of Device Bandwidth'에 있는 [Detail] 버튼을 클릭합니다.



[Usage of Device Bandwidth] 대화 상자가 표시됩니다.



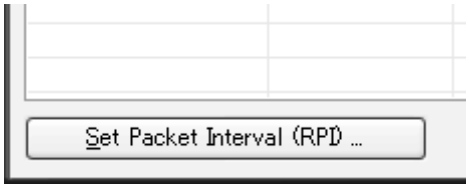
태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률이 'Usage of Capacity' 열에, 네트워크 대역(전송 속도)에서의 사용량이 'Mbit/s' 열에 표시됩니다.

3. 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)' 을 해당 장치의 패킷 간격(RPI) 설정을 변경하여 조정하는 것이 가능합니다.

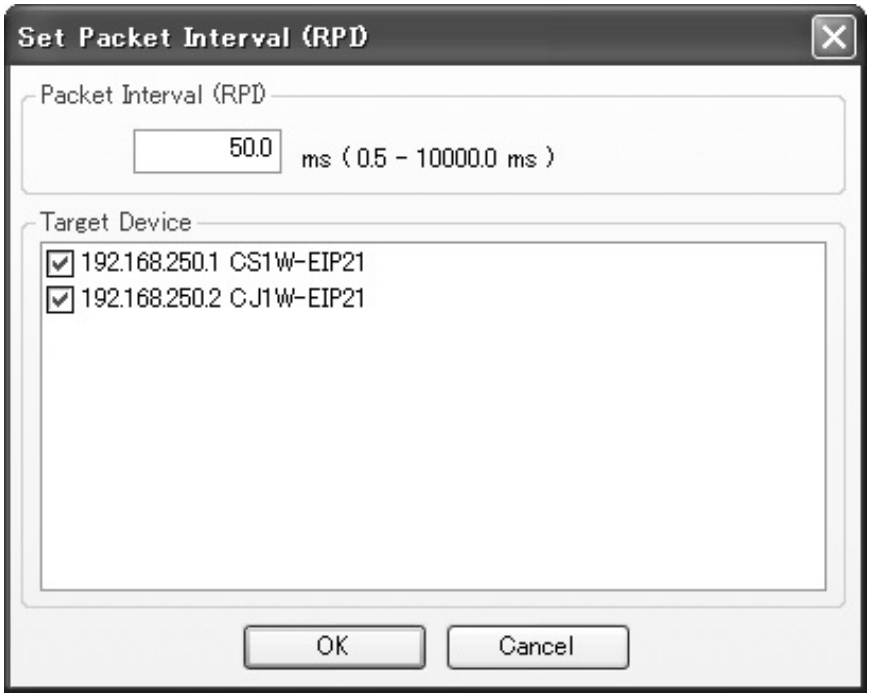
   패킷 간격(RPI) 설정을 변경하는 방법에는 다음의 3가지가 있습니다.

방법 1 : 모든 연결을 동일한 패킷 간격(RPI)으로 설정하는 경우:
모든 연결의 패킷 간격(RPI) 설정을 일괄적으로 변경하여 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'을 조정하는 것이 가능합니다.

1) [Usage of Device Bandwidth] 창의 [Set Packet Interval (RPI)] 버튼을 클릭합니다.

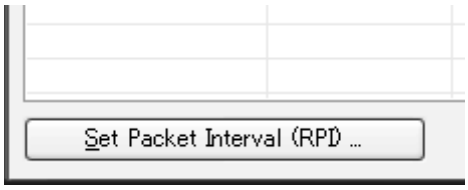


2) [Set Packet Interval (RPI)] 창이 표시됩니다. 새로운 패킷 간격 (RPI) 값을 입력하고 [OK] 버튼을 클릭하십시오.

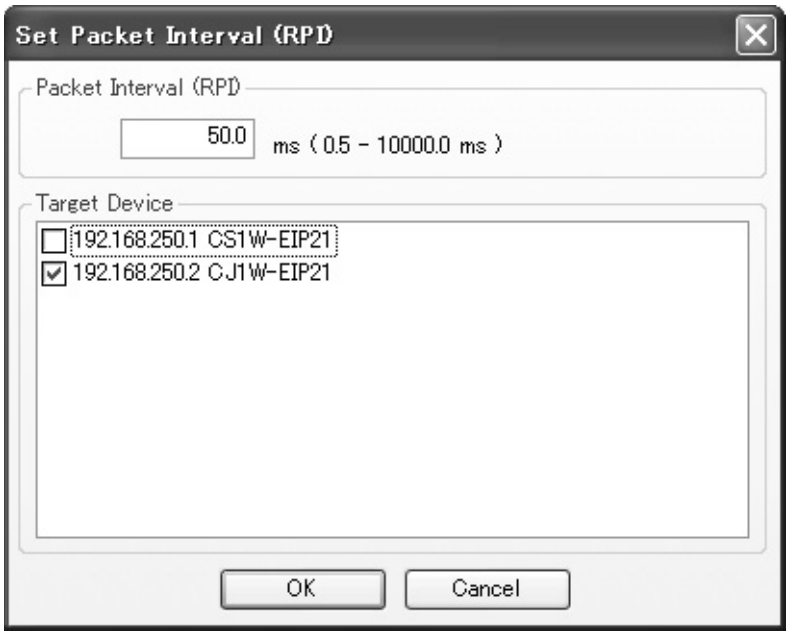


방법 2: 특정 장치의 패킷 간격(RPI) 설정을 변경하는 경우:
모든 연결의 패킷 간격(RPI) 설정을 일괄적으로 변경하여 특정 장치만 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'을 조정할 수 있습니다.
이 경우, 패킷 간격(RPI) 설정을 변경한 연결의 대상 장치에서도 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'이 변경된다는 점에 주의하십시오.

1) [Usage of Device Bandwidth] 창의 [Set Packet Interval (RPI)] 버튼을 클릭합니다.



2) [Set Packet Interval (RPI)] 창이 표시됩니다. [Target Device] 필드에서 패킷 간격(RPI) 설정을 변경하지 않을 장치의 확인란을 선택 취소하십시오.

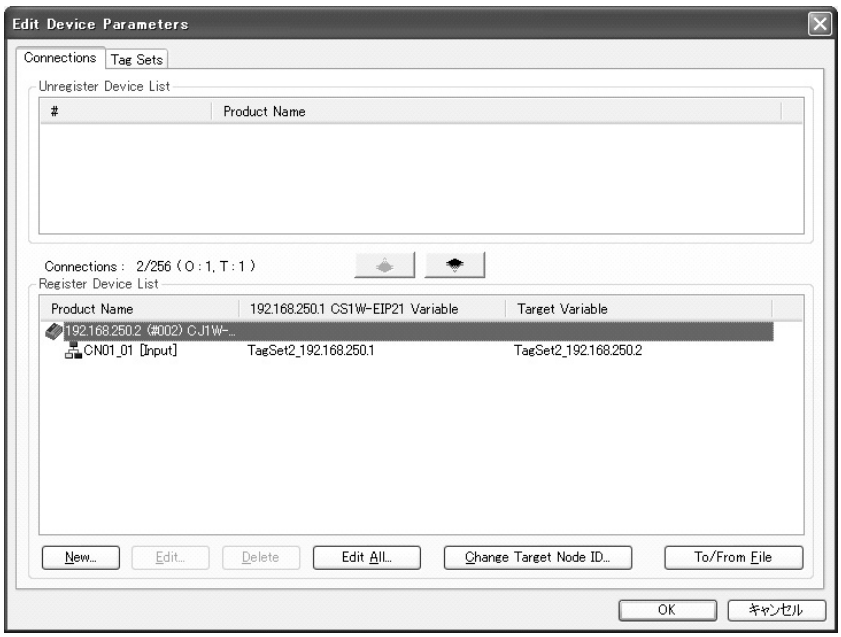


3) 새로운 패킷 간격(RPI) 값을 입력하고 [OK] 버튼을 클릭하십시오.

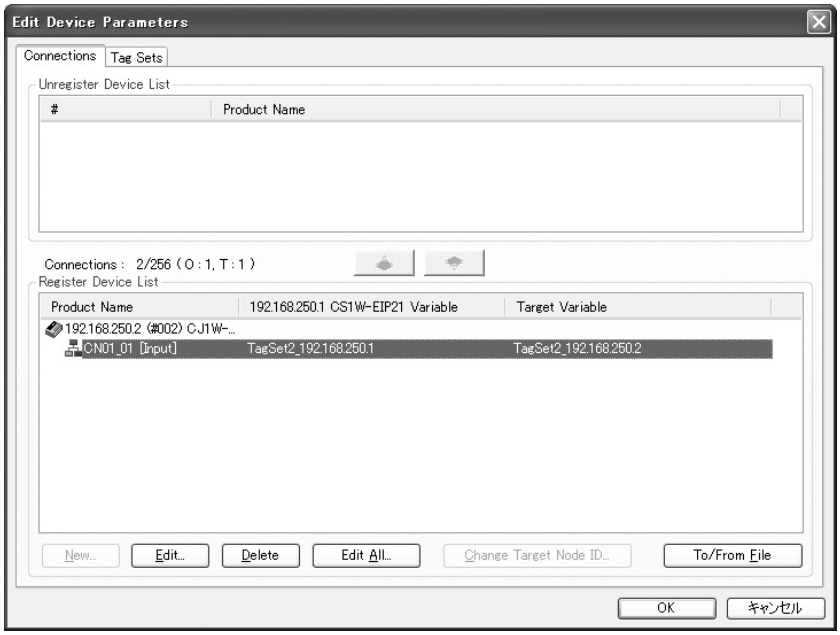
방법 3: 특정 연결의 패킷 간격(RPI) 설정을 변경하는 경우:
특정 연결의 패킷 간격(RPI) 설정을 개별적으로 변경하여 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'을 조정하는 것이 가능합니다.
이 경우, 패킷 간격(RPI)을 변경한 연결의 대상 장치에서도 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 '사용률(멀티 캐스트 필터 없음)'이 변경된다는 점에 주의하십시오.

1) [Usage of Device Bandwidth] 창에서 [Close] 버튼을 클릭하고 창을 닫습니다.

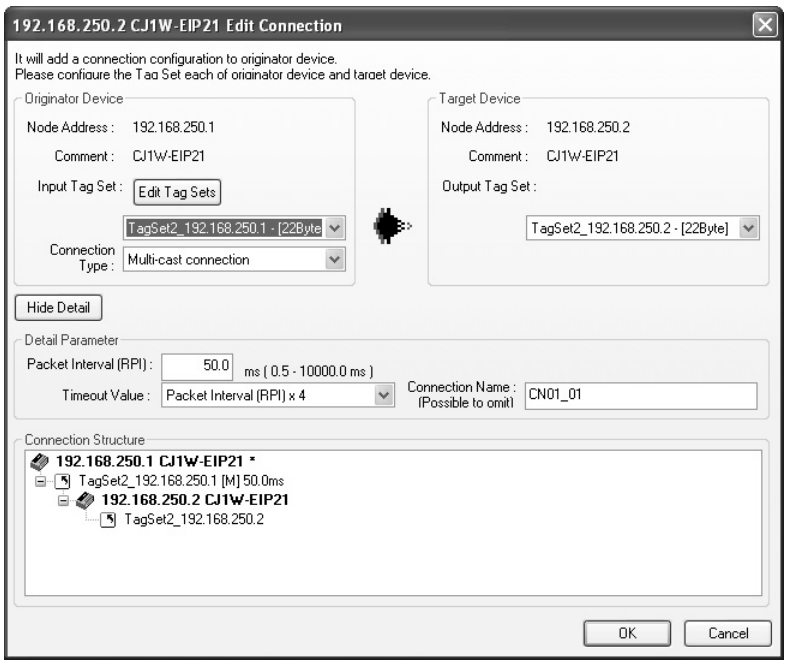
2) 원하는 연결의 오리지네이터 설정이 있는 장치를 두 번 클릭 합니다. [Edit Device Parameters] 창이 표시됩니다.



3) [Register Device List]에서 패킷 간격(RPI)을 변경할 연결을 선택하고 [Edit] 버튼을 클릭합니다.



4) 해당 장치에 대한 연결 할당 창이 표시됩니다.
새로운 패킷 간격(RPI) 값을 입력하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.



4. 상기 설정을 실행해도 원하는 사용률로 조정할 수 없으면 네트워크 구성 자체를 다음과 같은 관점에서 다시 검토하십시오('10-2-3 장치 대역 사용 상황의 조정 방법' 참조).
   - 노드 수, 연결 수의 감소
   - 네트워크의 분산

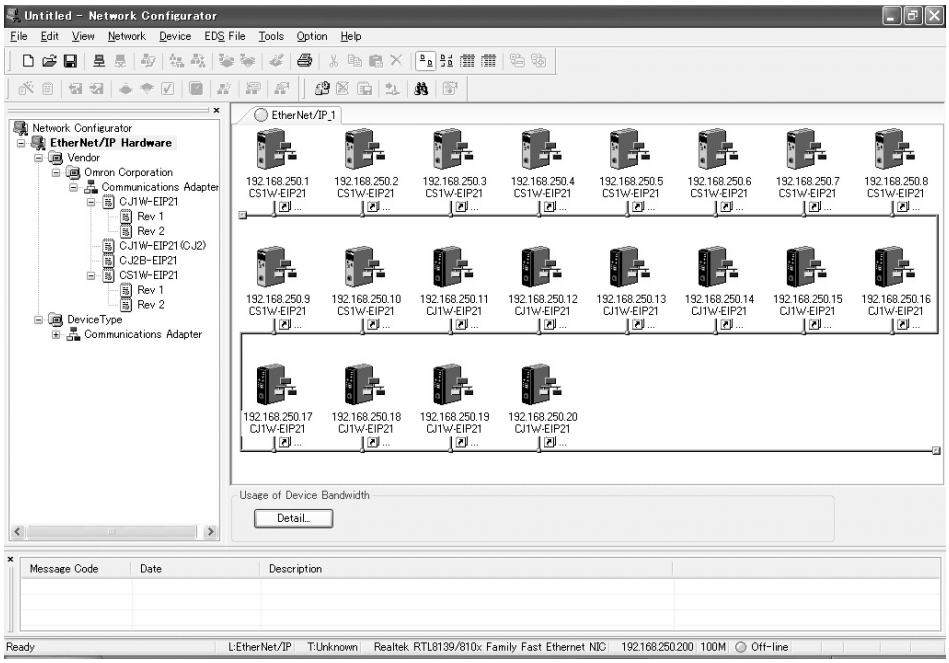
5. 대역 사용률의 재확인
   연결 설정을 변경한 경우는 네트워크 구성 창 아래쪽의 'Usage of Device Bandwidth'에 있는 [Detail] 버튼을 클릭하고 '10-2-1 태그 데이터 링크의 장치 대역 사용 상황 확인'에 따라 확인하십시오.
   특히, 패킷 간격(RPI) 일괄 설정을 사용하지 않고 연결별로 조정한 경우, 이 확인이 중요합니다.

6. 사용자 테스트를 통해 설정된 값에 문제가 없는지 확인하십시오.

10－2－5 패킷 간격(RPI)의 설정 예

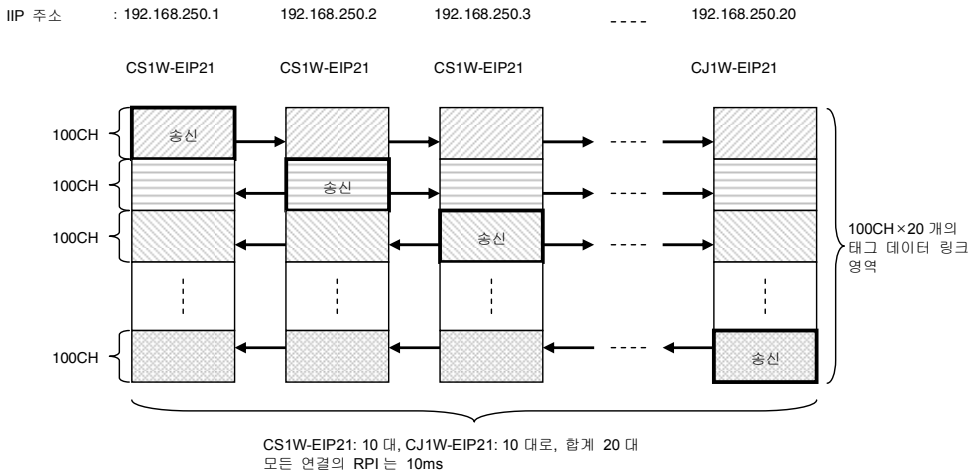
다음 네트워크 구성에서 패킷 간격(RPI)의 계산 예를 설명합니다.

■ 조건



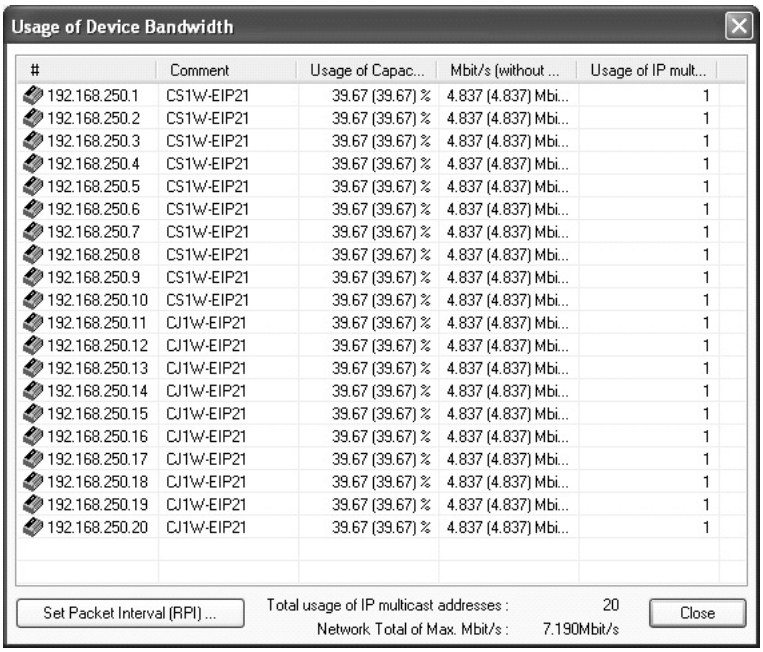
・연결:

예) CS1W-EIP21이 10대, CJ1W-EIP21이 10대로, 합계 20대의 장치가 네트워크에 연결되어 있습니다.
각 장치에는 100CH 크기의 송신용 태그 1개와 100CH 크기의 수신용 태그 19개가 있어서 서로 데이터 교환을 수행합니다.
모든 연결의 패킷 간격(RPI)은 10 ms로 설정합니다.
또한 각 장치의 IP 주소는 192.168.250.1~192.168.250.20으로 합니다.



■ 장치 대역 사용 상황의 확인

장치 대역 사용 상황의 [Detail] 버튼을 클릭하면 다음과 같이 각 장치의 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률이 39.67%임을 알 수 있습니다.



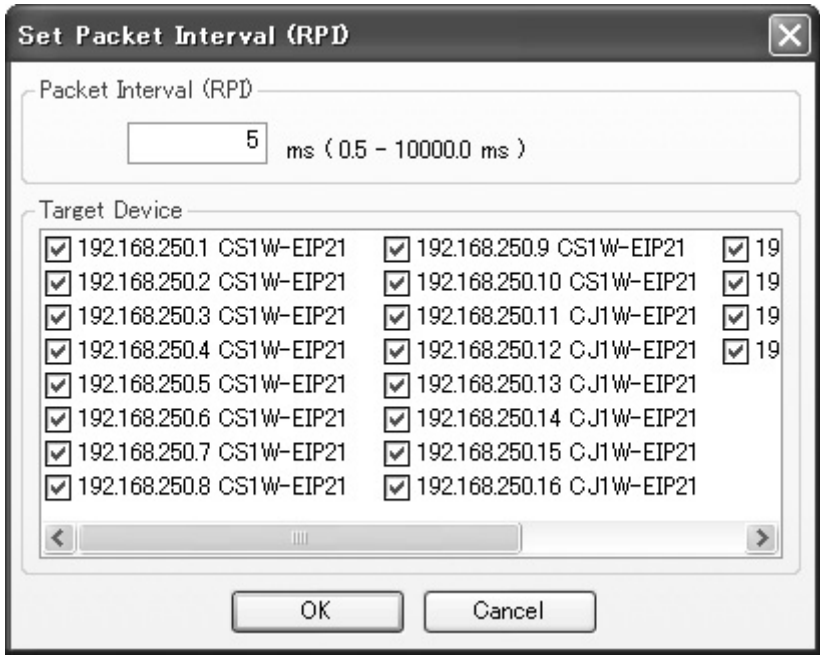
■ 설정 변경

<방법 1>모든 연결을 동일한 패킷 간격(RPI)으로 설정하는 경우

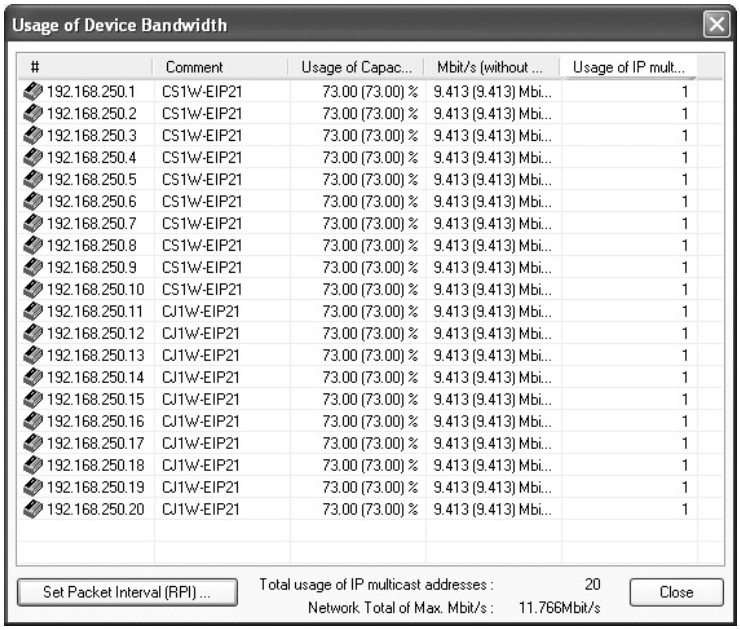
모든 연결의 패킷 간격(RPI)이 10.0ms의 설정에서 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률이 39.67%였지만, 여기서는 80% 이내의 허용 대역을 목표로, 패킷 간격(RPI)을 5.0ms로 변경합니다.

[Usage of Device Bandwidth] 창의 [Set Packet Interval (RPI)] 버튼을 클릭하면 [Set Packet Interval (RPI)] 창이 표시됩니다.

새로운 패킷 간격(RPI) 값으로 5.0ms를 입력하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.



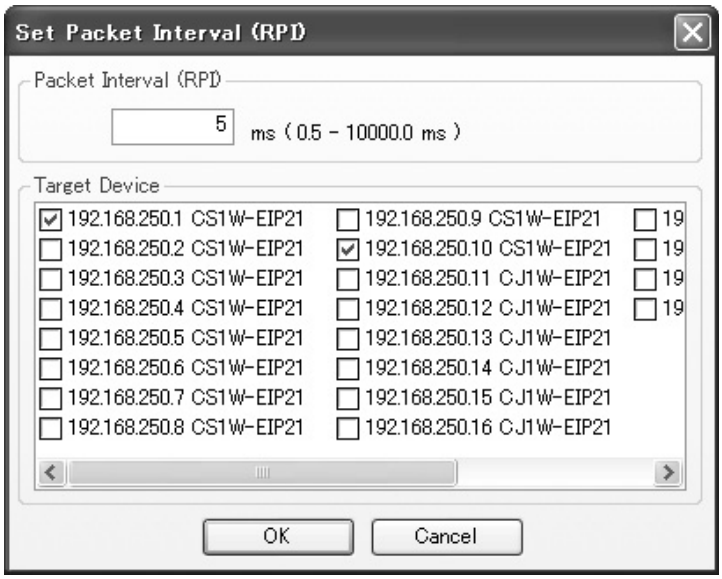
모든 연결의 패킷 간격(RPI)을 동일하게 설정한 경우, 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률이 73.00%가 되어 5.0ms가 가장 빠른 설정 값임을 알 수 있습니다.



<방법 2>특정 장치의 패킷 간격(RPI)만 변경하는 경우

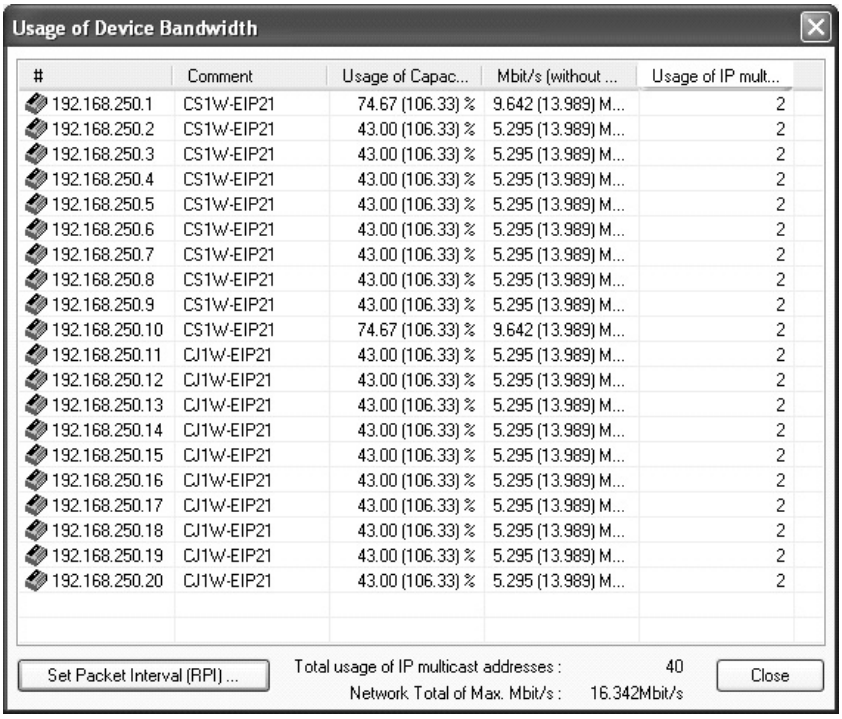
장치 192.168.250.1과 192.168.250.10만 고속으로 태그 데이터 링크를 수행하려는 경우, [Usage of Device Bandwidth] 창의 [Set Packet Interval (RPI)] 버튼을 클릭하여 [Set Packet Interval (RPI)] 창을 표시합니다.

[Target Device]에서 패킷 간격(RPI)을 변경하지 않을 장치(192.168.250.1과 192.168.250.10 이외)의 선택을 해제합니다. 새로운 패킷 간격(RPI) 값으로 5.0ms를 입력하고 [OK] 버튼을 클릭합니다.



장치 192.168.250.1과 192.168.250.10의 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률이 74.67%가 되어 이들 장치의 연결 패킷 간격(RPI)이 고속으로 설정되었음을 알 수 있습니다.

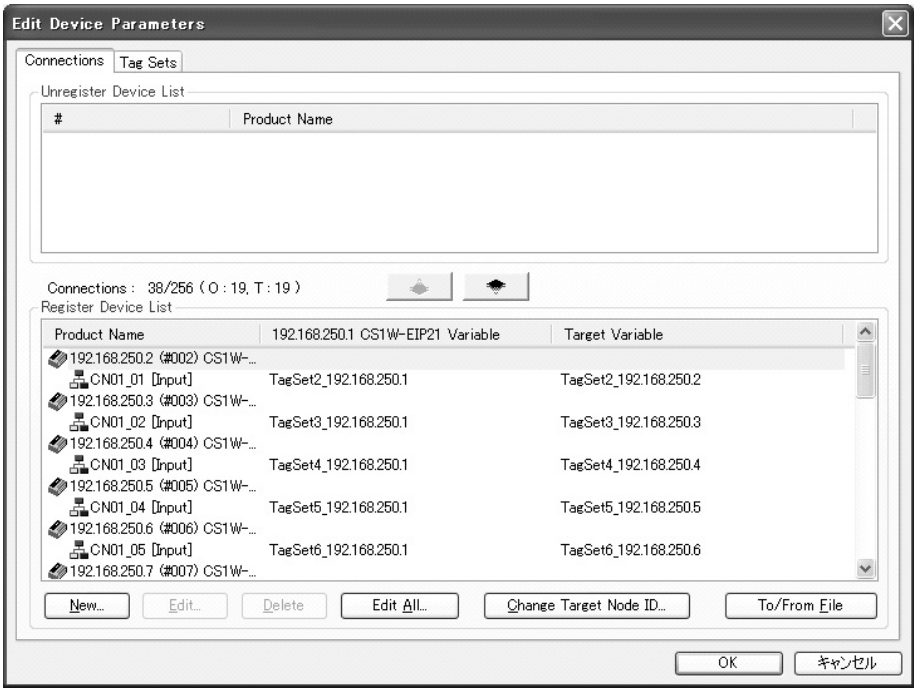
또한 이 경우, 장치 192.168.250.1 및 192.168.250.10과 연결된 장치의 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률도 증가하고 있음(39.67% →43.00%)에 주의하십시오.



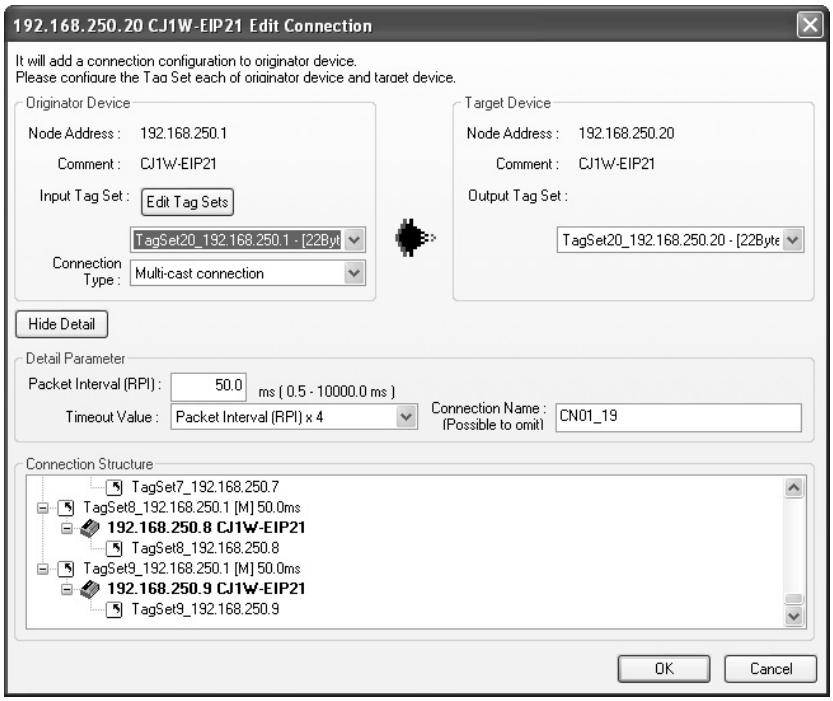
이 사례에서는 멀티 캐스트 필터가 없는 경우에 106.33%가 되고, 멀티 캐스트 필터가 없는 스위칭 허브의 경우는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 통신 부하에 따른 통신 장애가 발생할 수 있습니다.

<방법 3>특정 연결의 패킷 간격(RPI)만 변경할 경우

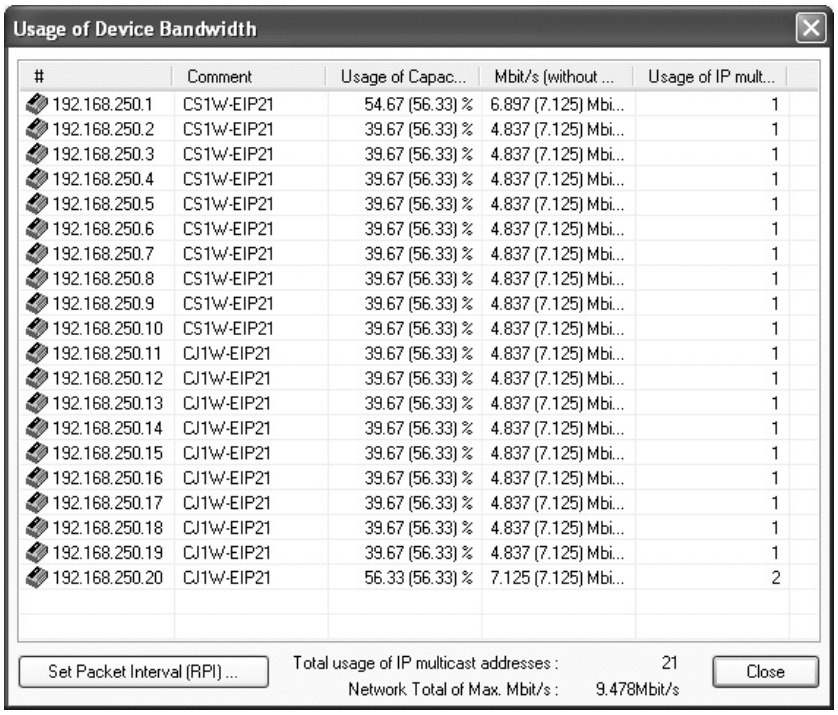
장치 192.168.250.1의 특정 연결만 고속으로 태그 데이터 링크를 수행하려는 경우, 네트워크 구성 창에서 장치 192.168.250.1을 두 번 클릭합니다.



등록 장치 목록에 장치 192.168.250.20과의 연결 정보가 등록되어 있으므로 이것을 두 번 클릭합니다.



연결 할당 창에서 새로운 패킷 간격(RPI) 값으로 1.0ms를 입력하고 [OK] 버튼을 클릭합니다. 장치 192.168.250.1의 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률이 54.67%가 되어 특정 연결의 패킷 간격(RPI)이 고속으로 설정되었음을 알 수 있습니다.



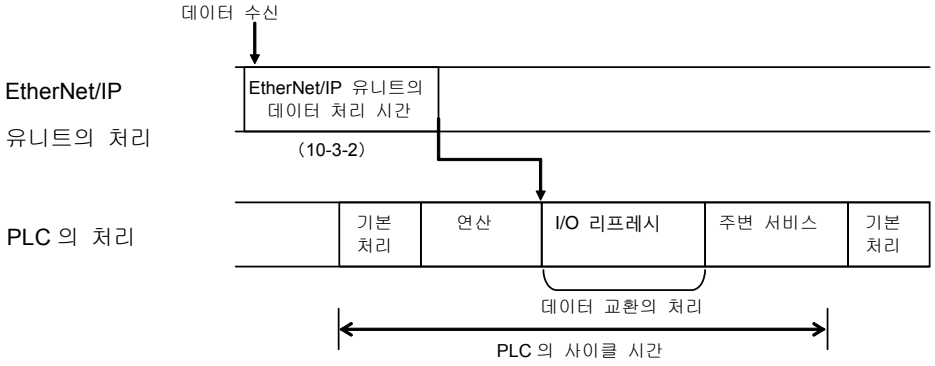
또한 장치 192.168.250.20의 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭에 대한 사용률도 증가하고 있음(39.67%→56.33%)에 주의하십시오.

10－3 태그 데이터 링크에 의한 입출력 응답 시간

참 고 **여기서는 EtherNet/IP 유니트 및 CJ2H CPU 유니트(CJ2H-CPU6□-EIP)의 내장 EtherNet/IP 포트에 대해 설명합니다.**
CJ2M CPU 유니트(CJ2M-CPU3□)의 내장 EtherNet/IP 포트의 경우 CPU 유니트와의 데이터 처리 성능이 다릅니다. 자세한 내용은 10-4 'CJ2M 내장 EtherNet/IP 포트의 태그 데이터 링크 성능'을 참조하십시오.

10－3－1 데이터 전송의 타이밍

EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)와 CPU 유니트와의 태그 데이터 링크 시, 데이터 전송 타이밍에 대해 설명합니다.
데이터 전송은 CPU 유니트의 'I/O 리프레시'에서 처리합니다. 송신 데이터는 주기적으로, 수신 데이터는 다른 노드에서 새로 수신한 데이터가 있을 때 송신 데이터 전송과 함께 처리됩니다.
데이터 전송 타이밍은 다음과 같습니다.



10－3－2 EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)의 데이터 처리 시간

EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)가 CPU 유니트와의 사이에서 데이터 전송을 처리하는 데 필요로 하는 시간(데이터 처리 시간)을 대략 계산하면 다음과 같습니다.

EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)의 데이터 처리 시간 계산식
0.0008×데이터 전송 채널 수＋1.0[ms]

또한 EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)의 1유니트당 송수신 가능한 태그 데이터 링크 채널 수는 최대 184,832CH입니다.
단, 태그 데이터 링크 채널 수가 CPU 유니트와의 1회 데이터 전송에서 처리할 수 있는 양을 초과하는 경우는 여러 번으로 나누어 데이터 전송이 수행됩니다.

CPU 유니트와의 1회 데이터 전송에서 처리되는 데이터 크기는 다음과 같습니다.

	1회 데이터 전송에서 처리하는 CH 수
SYSMAC CS 시리즈 CJ 시리즈	출력/송신: 최대 약 7,405CH(이것을 넘는 경우는 여러 번으로 나눔) 입력/수신: 최대 약 7,405CH(이것을 넘는 경우는 여러 번으로 나눔) ※송신 데이터와 수신 데이터는 동시에 합계 최대 약 14,810CH를 1회 데이터 전송에서 처리합니다.
SYSMAC CJ2 시리즈	출력/송신: 최대 약 6,432CH(이것을 넘는 경우는 여러 번으로 나눔) 입력/수신: 최대 약 6,432CH(이것을 넘는 경우는 여러 번으로 나눔) ※송신 데이터와 수신 데이터는 동시에 합계 최대 약 12,864CH를 1회 데이터 전송에서 처리합니다.

또한 데이터 전송 횟수는 PLC의 사이클 시간과 EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)의 데이터 처리 시간의 관계에 따라 다음과 같이 2배가 되는 경우가 있습니다.

조건	데이터 전송 횟수
PLC의 사이클 시간 ＞EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)의 데이터 처리 시간	데이터 크기를 바탕으로 한 데이터 전송 횟수
PLC의 사이클 시간 ≦EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)의 데이터 처리 시간	데이터 크기를 바탕으로 한 데이터 전송 횟수×2

참 고

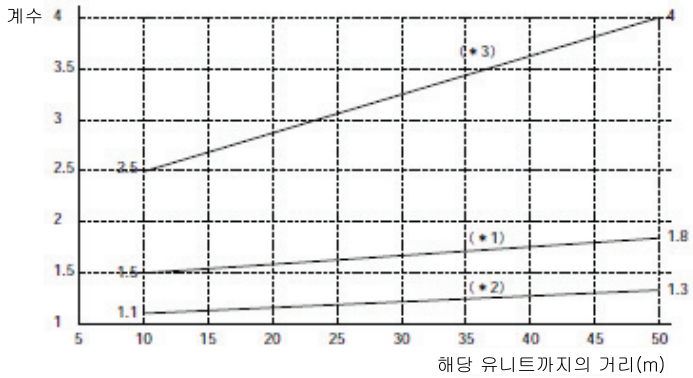
- **SYSMAC CS/CJ 시리즈에서는 태그 세트에 지정된 CPU 유니트 I/O 메모리 중 연속된 데이터를 가능한 한 함께 전송합니다. 1회 데이터 전송에서 통합 처리 가능한 수는 송신 데이터에서 최대 19개, 수신 데이터에서 최대 20개입니다. 이 수를 초과하면 여러 번으로 나누어 데이터 전송이 수행됩니다.**
- **상기의 계산식은 주변 처리계로, 고기능 유니트 리프레시에서 우선 순위가 높은 처리가 발생하지 않은 경우의 표준식입니다.**
  예를 들어, SEND, RECV 명령이나 FAL 명령 등이 실행되고 있는 경우는 이러한 명령이 우선 처리되기 때문에 데이터 처리 시간이 길어지는 경우가 있습니다.

10－3－3 CPU 유니트의 사이클 시간에 미치는 영향

EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)는 CPU 유니트와의 사이에서 Status 데이터를 갱신하기 때문에 장착된 시점에 CPU 유니트의 사이클 시간에 영향을 줍니다. 또한 태그 데이터 링크 사용 시에는 태그 데이터 링크량에 따른 데이터 전송 시간이 가산됩니다. 아래의 대략적인 계산식을 참고하십시오.
또한 EtherNet/IP 유니트가 여러 대 있는 경우(CJ2H 내장 포트도 1대로 계산)는 그만큼 영향이 증가합니다.

장착된 CPU 유니트	EtherNet/IP 유니트 장착에 따른 영향 시간(CJ2H 내장 포트 포함)	태그 데이터 링크를 사용한 경우
CJ2H CPU 유니트	CPU 장치에서: 0.1ms 증설 장치에서: 0.13ms	CPU 장치에서: 왼쪽에 기록된 시간＋0.1ms＋전송 CH 수×0.33μs(주의 2) 증설 장치에서: 왼쪽에 기록된 시간＋0.1ms＋전송 CH 수×0.45μs
CJ2M CPU 유니트	CPU 장치에서: 0.14ms 증설 장치에서: 0.16ms	CPU 장치에서: 왼쪽에 기록된 시간＋0.02ms＋전송 CH 수×0.78μs 증설 장치에서: 왼쪽에 기록된 시간＋0.02ms＋전송 CH 수×0.92μs
CJ1-H CPU 유니트	0.1ms	왼쪽에 기록된 시간＋0.1ms＋전송 CH 수×0.7μs
CJ1M CPU 유니트	0.17ms	왼쪽에 기록된 시간＋0.1ms＋전송 CH 수×0.7μs
CJ1 CPU 유니트	0.25ms	왼쪽에 기록된 시간＋1.5ms＋전송 CH 수×1μs
CS1-H CPU 유니트	0.1ms	왼쪽에 기록된 시간＋0.1ms＋전송 CH 수×0.7μs
CS1 CPU 유니트	0.2ms	왼쪽에 기록된 시간＋1.5ms＋전송 CH 수×1μs
CS1 장거리 증설 사용 시:	0.2ms×(＊2계수)	왼쪽에 기록된 시간＋1.5ms+전송 CH 수×1μs×(＊3계수)

주의 1: CS 시리즈 장거리 증설 장치에 상기의 CPU 고기능 유니트를 장착한 경우, CPU 유니트의 형식에 관계없이 해당 유니트가 장착된 장치까지의 거리에 따라 I/O 리프레시 시간이 길어집니다.
다음 그래프에서 (＊2), (＊3)의 계수를 각각의 시간에 곱하십시오.

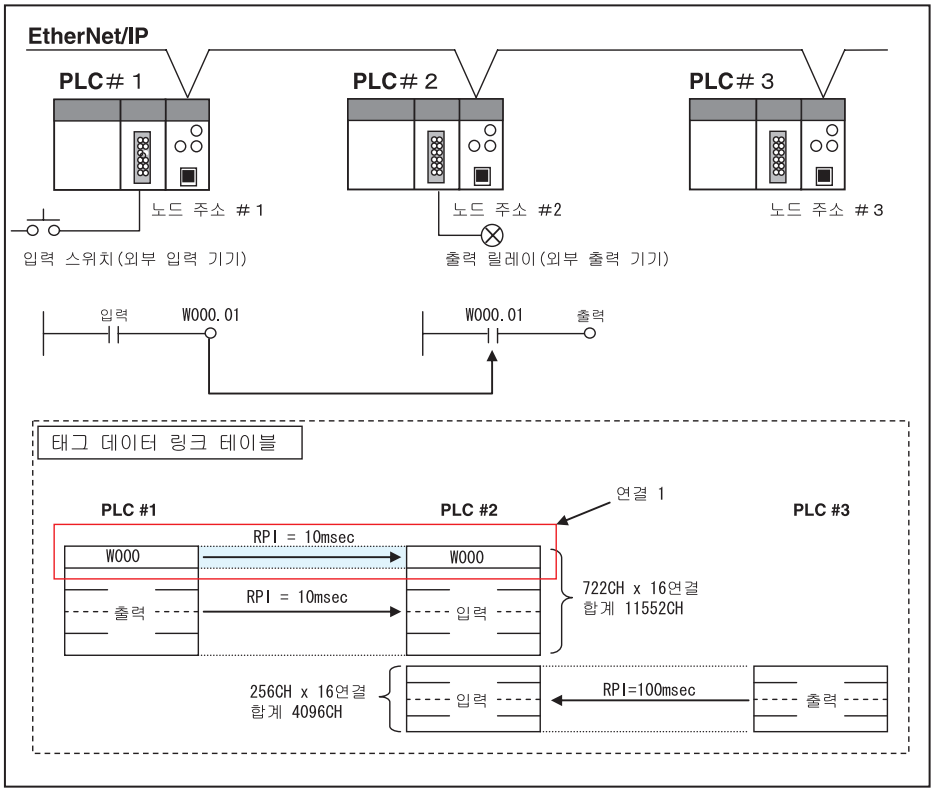


주의 2: CJ2H CPU 유니트(유니트 Ver. 1.1 이상)에서 인터럽트 고속 기동 기능을 사용한 경우의 가산 시간은 아래와 같습니다.
0.1ms＋전송 CH 수×0.87μs

10－3－4 태그 데이터 링크 입출력 응답 시간의 계산 예

EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)의 태그 데이터 링크 기능에서는 노드의 입력에 의한 데이터 링크 영역의 변화가 다른 노드의 데이터 링크 영역에 반영되어 출력될 때까지 약간의 타임래그가 있습니다. 이 타임래그를 태그 데이터 링크 입출력 응답 시간이라고 합니다.

여기에는 다음 구성에서 노드 주소 #1과 노드 주소 #2로 개설한 연결 1의 최소 및 최대의 입출력 응답 시간의 계산 예가 나와 있습니다.

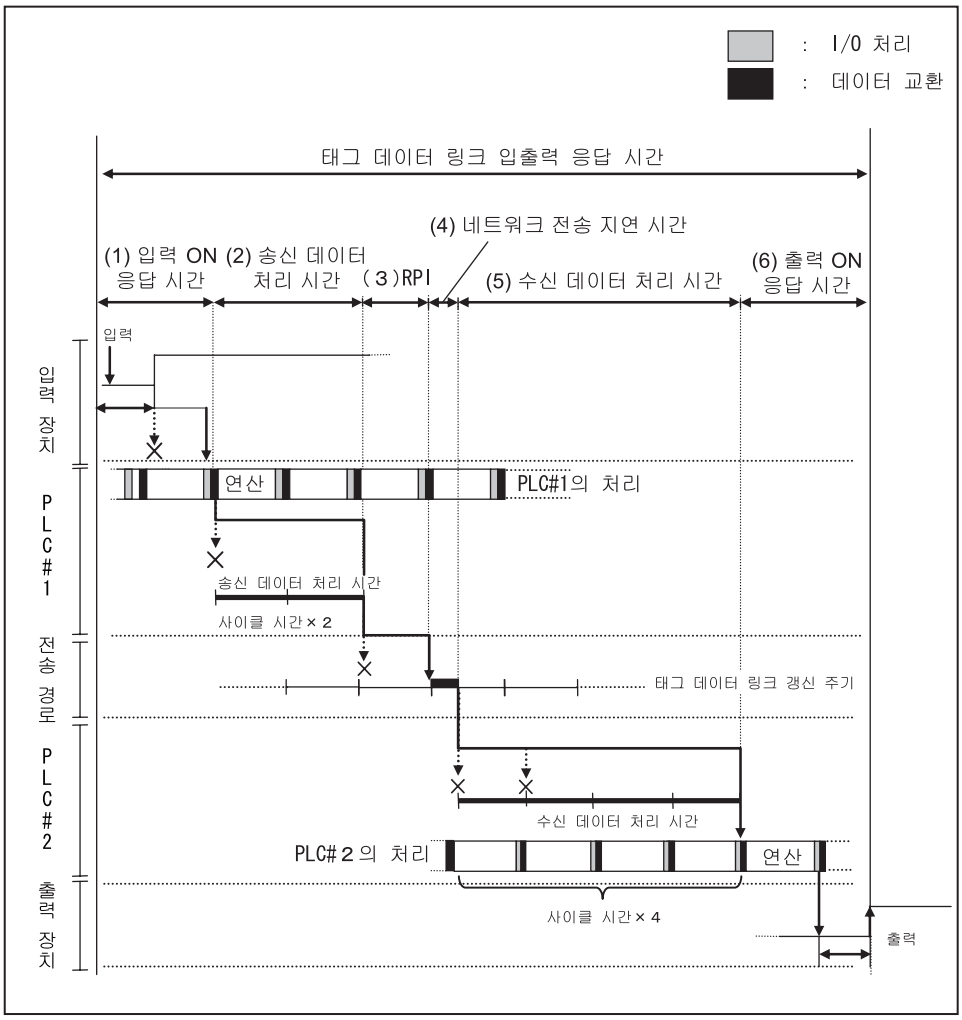


입출력 응답 시간을 구하는 데 필요한 항목과 이 시스템 구성에서 사용하는 계산 값은 각각 다음과 같습니다.

항목		계산 예에 사용하는 값	
		PLC#1	PLC#2
외부 입출력 기기 지연 시간		입력 기기 지연 1.5msec	출력 기기 지연 2.0msec
케이블 길이		50m	
CPU 형식		CJ2H 시리즈	CJ2H 시리즈
RPI		10msec	－
수신 연결 수		0개	32개
PLC 사이클 시간		10msec	15msec
총 태그 데이터 링크 CH 수	송신 CH 수	11552CH	없음
	수신 CH 수	없음	15648CH

■ 태그 데이터 링크 입출력 최대 응답 시간

최대 입출력 응답 시간은 다음 그림에 나온 (1)~(6)의 합계에서 구할 수 있습니다.



(1) 노드 주소 #1(PLC#1)의 입력 ON 응답 시간

입력이 실행된 후 실제로 스위치가 ON될 때까지의 외부 입력 기기의 지연 시간과 그 입력 데이터가 PLC#1의 CPU 유니트 메모리 영역에 반영될 때까지의 시간입니다. 이 시스템에서는 입력 스위치의 지연 시간이 1.5ms입니다. 또한 CPU 유니트의 메모리 영역에 반영될 때까지, CPU 사이클 시간 1회분이 필요합니다.

따라서 입력 ON 응답 시간은 11.5msec(1.5ms + 10ms)가 됩니다.

(2) 노드 주소 #1(PLC#1)의 송신 데이터 처리 시간

CPU 유니트의 메모리 데이터를 EtherNet/IP 유니트에 전송할 때까지의 시간입니다. CPU 유니트와의 1회 데이터 전송에서 처리할 수 있는 양을 초과한 경우에는 CPU 유니트의 여러 사이클에 걸쳐서 데이터 전송이 실행되므로 전송 횟수×CPU 유니트 사이클 시간에 해당하는 시간을 가산합니다.

이 시스템 구성의 노드 주소 1(PLC#1)의 송신 데이터 처리 시간과 그 내역은 다음과 같습니다.

각 항목 계산식에 대한 자세한 내용은 10－3－2 'EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트) 데이터 처리 시간'을 참조하십시오.

항목	계산식	시간
① PLC#1의 사이클 시간	－	10msec
② 데이터 크기를 바탕으로 한 전송 횟수	데이터 전송 CH 수(11552CH)÷6432CH (※CJ2 CPU 유니트의 경우)	2회
③ EtherNet/IP 유니트의 데이터 처리 시간	0.0008×6432CH ※＋1.0 (※1사이클 최대의 전송 채널 수)	6.15msec
④ 데이터 전송 횟수	①10msec ＞③6.15msec 조건에 일치하기 위한 전송 횟수=②	2회
합계: (2) 전송 데이터 처리 시간	①PLC#1 사이클 시간 ×④데이터 전송 횟수	20msec

(3) 패킷 간격(RPI)

Network Configurator에서 연결별로 설정하는 통신의 갱신 주기입니다.
이 시스템 구성에서는 W000.01이 포함된 연결 1의 갱신 주기(10ms)입니다.

(4) 네트워크 전송 지연 시간

송신 처리 지연, 수신 처리 지연, 스위칭 허브 지연, 케이블 지연의 총합입니다. 네트워크 지연 시간 계산식에 대한 자세한 내용은 10-1-3 '네트워크 전송 지연 시간'을 참조하십시오.
이 시스템에서는 5.2msec입니다.

지연 항목	계산식	최대 지연 시간
①송신 처리 지연	**10msec**×(15-**10msec**/100)%	1.49msec
②케이블 지연	545nsec×**50m** / 100	272.5nsec
③스위칭 허브 지연	**2**msec＋약0.7msec	2.7msec
④수신 처리 지연	1+(**0연결**×0.043)	1.0msec
합계: (4) 네트워크 전송 지연 시간	①＋②＋③＋④	5.2msec

(5) 노드 주소 #2(PLC#2)의 수신 데이터 처리 시간

EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)가 수신한 데이터를 CPU 유니트의 메모리 영역에 전송하는 시간입니다. 수신 데이터는 수신된 것부터 순차 전송하지만, 1회 전송에서 처리할 수 있는 양을 초과하는 데이터를 수신한 경우에는 데이터 전송에 여러 사이클이 필요합니다.
게다가 데이터 전송은 PLC의 1사이클에 1회 밖에 수행되지 않습니다. 따라서 데이터 수신 시, 간혹 해당 사이클의 데이터 전송이 종료된 경우, 수신 데이터의 전송 시작 자체가 PLC의 사이클 시간 1회 분량만큼 지연 됩니다.

이 시스템 구성에서 노드 주소 #2(PLC#2)의 경우 최대로 노드 주소 1(PLC#1)과 노드 주소 3(PLC#3)의 수신 데이터 전송을 수행하기 위해 노드 주소 #2(PLC#2)의 데이터 크기에 기초한 데이터 전송 횟수는 3회가 됩니다.
또한 PLC2의 사이클 시간이 15ms, CPU 유니트의 사이클 시간에 미치는 영향 시간이 2.3ms, EtherNet/IP 유니트(CJ2H 내장 포트)의 데이터 처리 시간이 6.15ms이므로 데이터 전송 횟수는 그대로 3회로 계산됩니다.

또한 수신 데이터의 전송은 PLC 사이클 시간 1회분의 지연을 고려해야 하므로 데이터 전송 횟수는 최대 4회(3+1)로 계산됩니다.

항목	계산식	시간
①PLC의 사이클 시간	−	15msec
②데이터 크기를 바탕으로 한 전송 횟수	데이터 전송 CH 수(15648CH)÷6432CH (※CJ2 CPU 유니트의 경우)	3회
③EtherNet/IP 유니트의 데이터 처리 시간	0.0008×6432CH ※+1.0 (※1사이클 최대의 전송 채널 수)	6.15msec
④데이터 전송 횟수	①10msec >③6.15msec 1회 데이터 전송에서 처리할 수 있는 조건에 일치하기 위한 전송 횟수=②+1 (※PLC 사이클 시간 1회분의 지연)	4회
합계: (5) 수신 데이터 처리 시간	①사이클 시간×④데이터 전송 횟수	60msec

(6) 출력 ON 응답 시간

PLC에서 출력이 지시된 후 실제 출력이 수행될 때까지 외부 출력 기기의 지연 시간입니다. 이 시스템 구성에서는 출력 릴레이의 지연 시간이 2.0ms 입니다. 또한 CPU 유니트의 메모리 영역에 반영될 때까지, CPU 사이클 시간 1회분이 필요합니다.

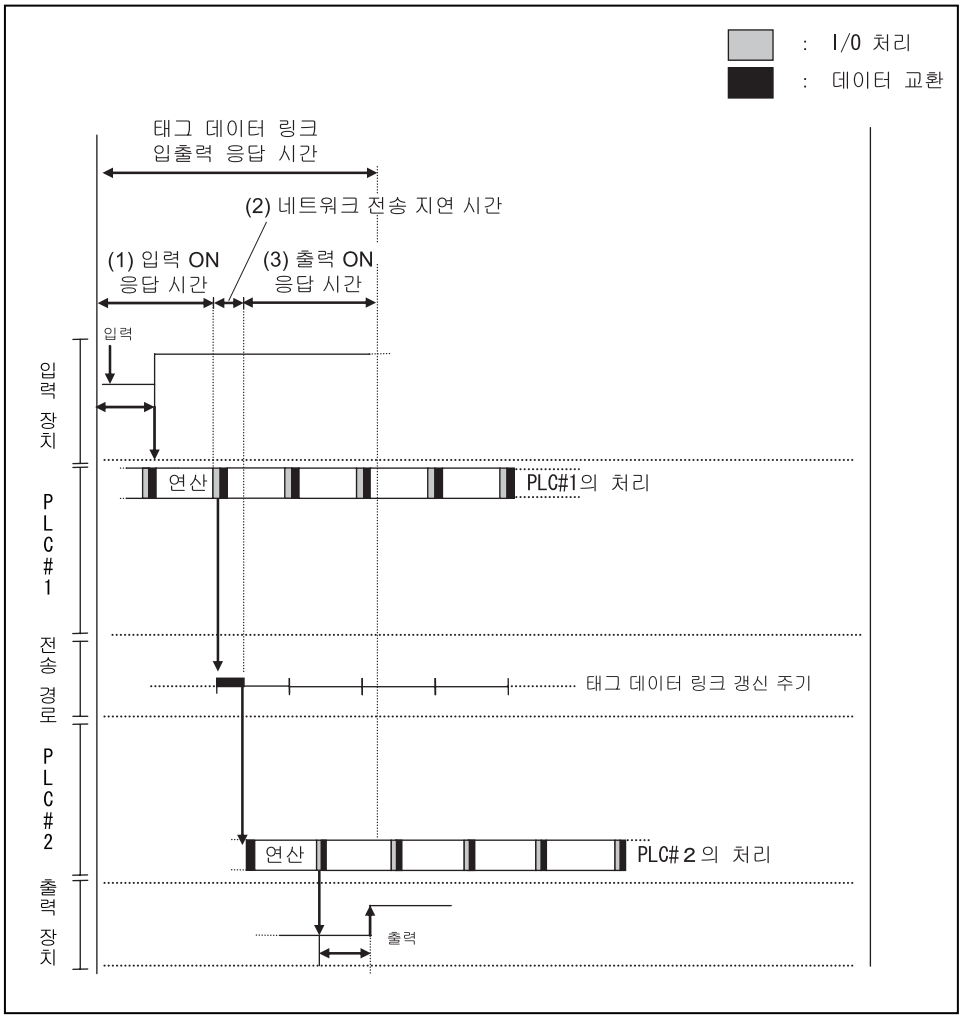
항목	시간
①PLC#2 사이클 시간	15msec
②출력 릴레이의 지연 시간	2.0msec
합계: (6) 노드 주소 #2(PLC#2)의 출력 ON 응답 시간	17.0msec

(1)~(6)의 합계를 통해 구할 수 있는 이 시스템 구성의 태그 데이터 링크 입출력 최대 응답 시간은 124msec가 됩니다.

(1) 노드 주소 1(PLC#1)의 입력 ON 응답 시간	11.5msec
(2) 노드 주소 1(PLC#1)의 송신 데이터 처리 시간	20msec
(3) 패킷 간격(RPI)	10msec
(4) 네트워크 전송 지연 시간	5.5msec
(5) 노드 주소 2(PLC#2)의 수신 데이터 처리 시간	60msec
(6) 출력 ON 응답 시간	17msec
최대 입출력 응답 성능((1)~(6)의 합계)	124msec

참 고 **노이즈 등에 의해 입출력 응답 시간이 연장되는 경우가 있습니다.**

■ 태그 데이터 링크 입출력 최소 응답 시간



각 처리가 지연 없이 실행되며 데이터 링크 입출력 최소 응답 시간은 다음과 같습니다.

(1) 노드 주소 #1(PLC#1)의 입력 ON 응답 시간	입력 스위치의 지연 시간	1.5ms
	PLC#1 사이클 시간	10.0ms
(2) 전송 시간(송신 데이터 수 722CH)		0.121msec
(3) 노드 주소 #2(PLC#2)의 출력 ON 응답 시간	PLC#2 사이클 시간	15.0ms
	출력 릴레이의 지연 시간	2.0ms
합계(태그 데이터 링크 입출력 응답 시간)		28.6ms

전송 시간은 전송 속도를 100M비트/s로 하여 아래의 계산식이 됩니다. 네트워크 지연이 발생하지 않는 경우 이 전송 시간만 가산됩니다.

전송 시간=(송신 데이터 CH 수×2＋74)×8×0.00001(ms)

참 고 **노이즈 등에 의해 입출력 응답 시간이 연장되는 경우가 있습니다.**

10－4 CJ2M 내장 EtherNet/IP 포트의 태그 데이터 링크 성능

10－4－1 개요

CJ2M CPU 유니트(CJ2M-CPU3□) 내장 EtherNet/IP 포트에서 태그 데이터 링크는 CJ2H 내장 포트(EtherNet/IP 유니트)와는 달리, 최대 32연결로, 1연결당 데이터 크기는 최대 640CH입니다(유니트 버전 Ver.2.0은 최대 20CH).
송수신 가능한 태그 데이터 링크 채널 수도 최대 640CH입니다.
또한 이 640CH의 데이터는 CPU 유니트와 내장 포트 간의 1회 데이터 전송으로 처리됩니다.

CJ2M 내장 포트의 태그 데이터 링크 사양에 대한 자세한 내용은 아래를 참조하십시오.
시스템 구성상, 이 성능으로 부족한 경우는 CJ2H 내장 포트(CJ2H-CPU6□-EIP) 또는 EtherNet/IP 유니트(CJ1W-EIP21)를 사용하십시오.

■ CJ2M 내장 EtherNet/IP 포트의 태그 데이터 링크 사양

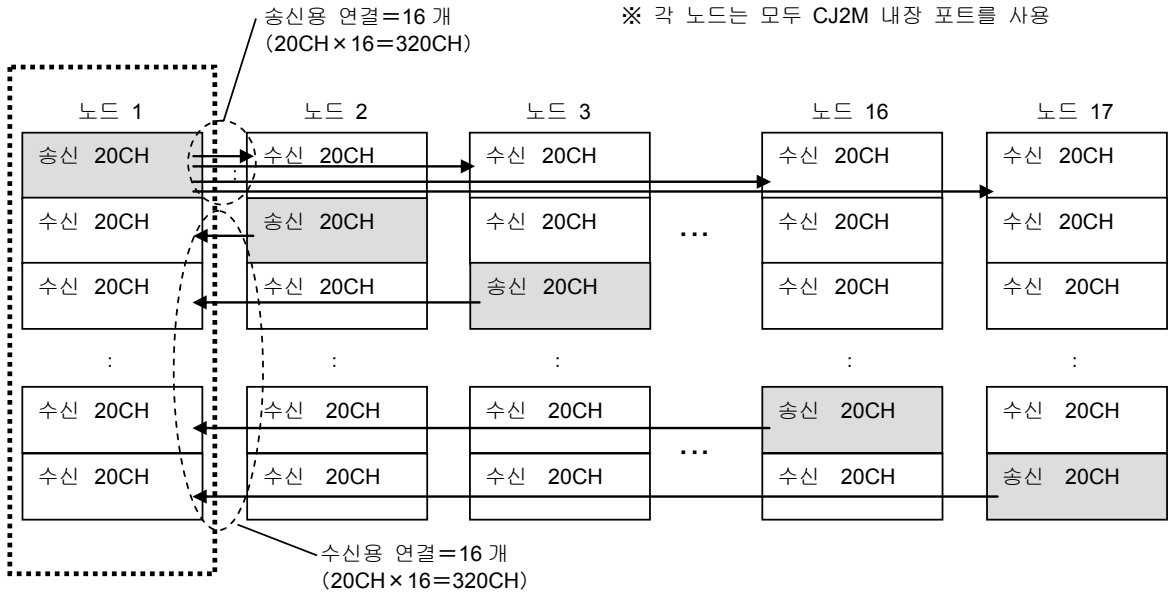
	CJ2M 내장 포트 (CJ2M-CPU3□)	**참고: CJ2H 내장 포트 (CJ2H-CPU6□-EIP)**
연결 수	32	256
패킷 간격(RPI)	1~10000msec (0.5msec 단위)	0.5~10000msec (0.5msec 단위)
사용 통신 대역폭(PPS)	3000pps	6000pps
등록 가능한 태그 수	32	256
태그 종류	CIO, DM, EM, HR, WR, 네트워크 변수	왼쪽과 동일
등록 가능한 태그 세트 수	32	256
1연결당 태그 수	8 (태그 세트에 PLC Status를 포함하는 경우는 7)	왼쪽과 동일
1태그 세트의 최대 크기	640CH *1 (태그 세트에 PLC Status를 포함하는 경우는 1CH분 사용)	722CH (태그 세트에 PLC Status를 포함하는 경우는 1CH분 사용)
1연결당 최대 데이터 크기	640CH *1	722CH
1노드당 최대 링크 데이터 크기 (전체 태그의 합계 크기)	640CH	184832CH
CPU 유니트 1사이클당 리프레시 가능한 태그 최대 수	출력/송신(CPU→EtherNet/IP) 시: 32 입력/수신(EtherNet/IP→CPU) 시: 32	출력/송신(CPU→EtherNet/IP) 시: 256 입력/수신(EtherNet/IP→CPU) 시: 256
CPU 유니트 1사이클당 리프레시 가능한 데이터 크기	출력/송신(CPU→EtherNet/IP) 시: 640CH 입력/수신(EtherNet/IP→CPU) 시: 640CH ※출력/송신과 입력/수신을 합하여 최대 640CH입니다.	출력/송신(CPU→EtherNet/IP) 시: 6432CH 입력/수신(EtherNet/IP→CPU) 시: 6432CH ※출력/송신과 입력/수신의 합계는 최대 12864CH입니다.

*1: 유니트 버전 Ver.2.0은 최대 20CH입니다.

■ 태그 데이터 링크 시스템 구성의 예

CJ2M 내장 포트의 사양을 기반으로 각 노드가 상호 송수신을 수행하는 태그 데이터 링크 시스템의 구성입니다.
아래 그림과 같이 17노드 구성으로, 각 노드의 송신 영역을 20CH로 합니다. 노드 1을 보면 로컬 노드 이외의 16노드에 대해 송신용 연결 16개, 수신용 연결 16개를 개설하여 합계 연결의 최대 수가 32개가 되어 있습니다. 1연결당 데이터 크기는 로컬 노드에서의 송신 영역이 20CH이고, 다른 노드에서의 수신 영역도 각 20CH입니다.
이때 모든 연결에 동일한 패킷 간격(RPI)을 설정하면 최소 12ms까지의 설정이 가능합니다.

・**계산식:**
(1000 ÷ RPI 12[ms] + 1000 ÷ 하트비트 송신 주기 100[ms]) × 32개 = 2987pps < 3000pps



10－4－2 태그 데이터 링크 입출력 응답 시간

태그 데이터 링크에서는 노드의 입력에 의한 데이터 링크 영역의 변화가 다른 노드의 데이터 링크 영역에 반영되어 출력될 때까지, 약간의 타임래그가 있습니다. 이 타임래그를 태그 데이터 링크 입출력 응답 시간이라고 합니다.

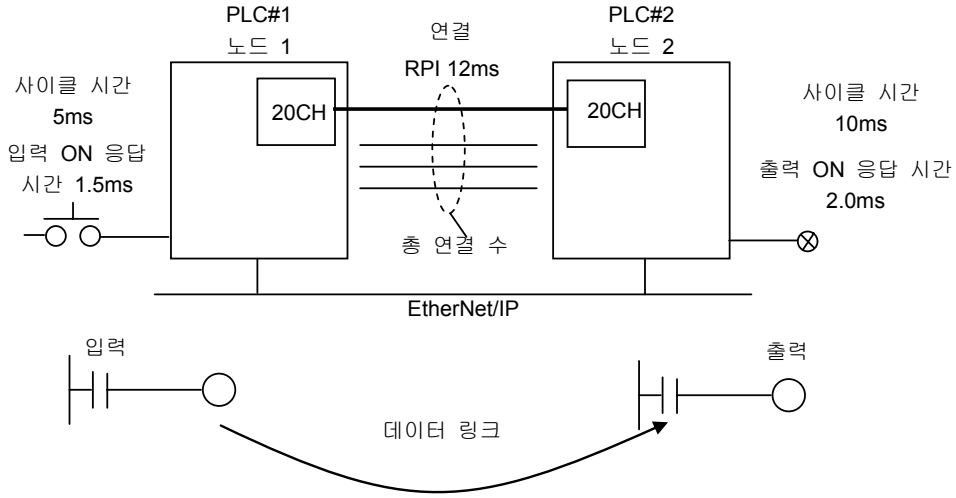
태그 데이터 링크 입출력 응답 시간은 EtherNet/IP 유니트 및 CJ2H 내장 포트의 경우와 마찬가지로 CJ2M 내장 포트에 대해서도 자세하게 계산할 수 있는데(10- 3-4 '태그 데이터 링크 입출력 응답 시간의 계산 예' 참조), 여기에는 기준이 되는 계산식이 나와 있습니다(CJ2M 내장 포트에서 취급할 수 있는 데이터 링크 용량이 작으므로 태그 데이터 링크 지연은 무시됩니다.)

・최대 응답 시간

입력 ON 응답 시간 + 송신 측 사이클 시간×2 + RPI + 수신 측 사이클 시간×2 + 출력 ON 응답 시간

·최소 응답 시간

입력 ON 응답 시간 + 송신 측 사이클 시간 + 수신 측 사이클 시간 + 출력 ON 응답 시간



예를 들어, 상기와 같은 시스템 구성에서는 다음의 값이 됩니다.

최대 응답 시간: 1.5ms + 5ms×2 + 12ms + 10ms×2 + 2.0ms = 45.5ms

최소 응답 시간: 1.5ms + 5ms + 10ms + 2.0ms = 18.5ms

참 고 **CJ2M 내장 포트에서 메시지 서비스 기능을 동시에 사용한 경우 태그 데이터 링크 입출력 응답 시간이 변경되는 경우가 있습니다.**

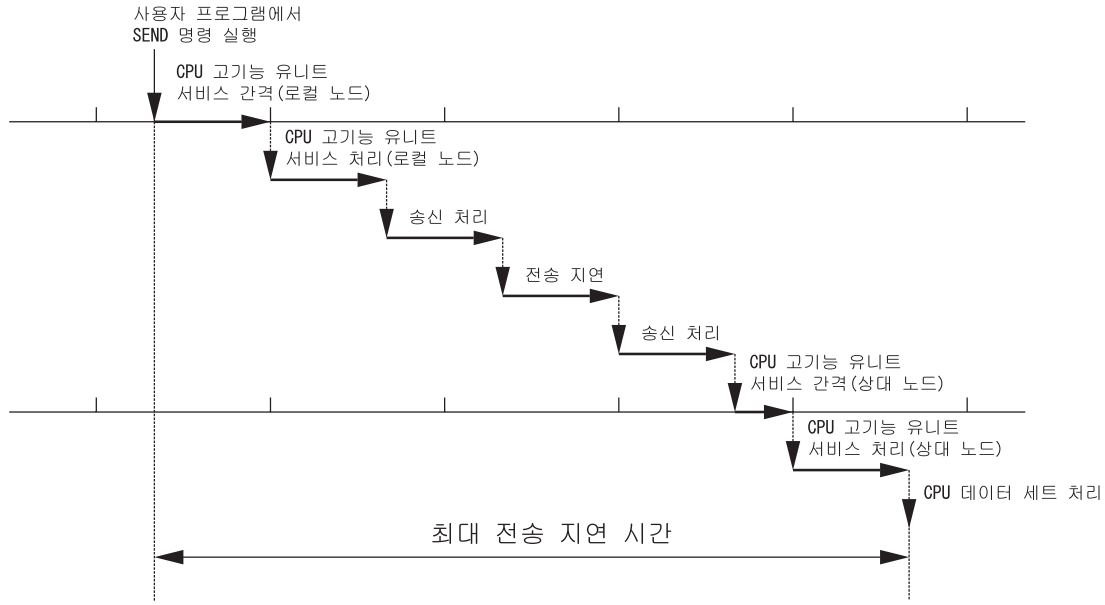
10－5 메시지 서비스 기능 전송 지연 시간

사용자 프로그램의 SEND, RECV, CMND 명령 실행 시부터 명령이 완료될 때까지의 최대 전송 지연 시간은 다음과 같습니다. 단, 이 안에는 태그 데이터 링크나 사용자 프로그램 자체의 실행 시간은 포함되어 있지 않으므로 주의하십시오.

10－5－1 명령의 최대 전송 지연 시간(네트워크에서의 지연을 무시한 경우)

사용자 프로그램의 SEND/RECV 명령 실행 시부터 명령이 완료될 때까지의 최대 전송 지연 시간은 아래의 계산식으로 계산하십시오.

■ SEND 명령의 경우



최대 전송 지연 시간 = CPU 고기능 유니트 서비스 간격(로컬 노드)
+CPU 고기능 유니트 서비스 처리(로컬 노드)
+송신 처리
+전송 지연
+수신 처리
+CPU 고기능 유니트 서비스 간격(상대 노드)
+CPU 고기능 유니트 서비스 처리(상대 노드)

● CPU 고기능 유니트 서비스 간격(로컬 노드)

CPU 유니트의 CPU 실행 처리 모드 설정에 따라 다음과 같습니다.

CPU 실행 처리 모드 설정	처리 시간 개념
통상 모드 *주의	CPU 유니트의 1사이클 시간
주변 서비스 우선	
I/O 메모리 동기 병렬 처리	
I/O 메모리 비동기 병렬 처리	0.2ms+주변 서비스 시간(고기능 I/O 유니트, CPU 고기능 유니트, 페리페럴 포트, RS-232C 포트, INNER 보드의 각 유니트에 최대 1ms의 주변 서비스 처리)

*주의: CJ2-CPU 유니트에는 통상 모드만 있습니다.
자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하십시오.

● CPU 고기능 유니트 서비스 처리(로컬 노드)

CPU 유니트의 CPU 실행 처리 모드 설정에 따라 다음과 같습니다.

CPU 실행 처리 모드 설정	처리 시간 개념
통상 모드 *주의	주변 서비스 일률 시간의 설정값 기본값: CPU 유니트 1사이클 시간의 4% CJ2-CPU 유니트에서는 10%
주변 서비스 우선	
I/O 메모리 동기 병렬 처리	
I/O 메모리 비동기 병렬 처리	최대 1ms

*주의: CJ2-CPU 유니트에는 통상 모드만 있습니다.
자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하십시오.

● 송신 처리

전송 채널 수×0.002＋0.550ms

● 전송 지연

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 전송 속도 설정에 따라 다음과 같습니다(스위칭 허브 등 네트워크 구성 기기에 따라 지연이 더 발생하는 경우가 있습니다).

전송 속도	지연 시간
100BASE-TX	전송 채널 수×0.0013＋0.0118ms
10BASE-T	전송 채널 수×0.0019＋0.0157ms

● 수신 처리

전송 채널 수×0.003＋0.704ms

● CPU 고기능 유니트 서비스 간격(상대 노드)

CPU 유니트의 CPU 실행 처리 모드 설정에 따라 다음과 같습니다.

CPU 실행 처리 모드 설정	처리 시간 개념	
통상 모드 *주의	CPU 유니트의 1사이클 시간	
주변 서비스 우선	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상	시간 분할 명령 실행 시간
	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상이 아님	CPU 유니트의 1사이클 시간
I/O 메모리 동기 병렬 처리	CPU 유니트의 1사이클 시간	
I/O 메모리 비동기 병렬 처리	0.2ms+주변 서비스 시간(고기능 I/O 유니트, CPU 고기능 유니트, 페리페럴 포트, RS-232C 포트, INNER 보드의 각 유니트에 최대 1ms의 주변 서비스 처리)	

*주의: CJ2-CPU 유니트에는 통상 모드만 있습니다.
자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하십시오.

● **CPU 고기능 유니트 서비스 처리(상대 노드)**

CPU 유니트에서의 CPU 실행 처리 모드 설정에 따라 다음과 같습니다.

CPU 실행 처리 모드 설정	처리 시간 개념	
통상 모드 *주의	주변 서비스 일률 시간의 설정값 기본값: CPU 유니트 1사이클 시간의 4% CJ2-CPU 유니트에서는 10%	
주변 서비스 우선	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상	시간 분할 주변 서비스 실행 시간
	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상이 아님	주변 서비스 일률 시간의 설정값 (기본값: CPU 유니트 1사이클 시간의 4%)
I/O 메모리 동기 병렬 처리	주변 서비스 일률 시간의 설정값 기본값: CPU 유니트 1사이클 시간의 4% CJ2-CPU 유니트는 10%	
I/O 메모리 비동기 병렬 처리	최대 1ms	

*주의: CJ2-CPU 유니트에는 통상 모드만 있습니다.

자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하십시오.

참 조

▪ 전송 시간은 실제 사용 환경에 따라 계산 값보다 길어지는 경우가 있습니다. 길어지는 요인으로는 네트워크의 부하율(회선의 혼잡 상태), 각 노드의 창 크기 또는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 자체의 부하(동시에 태그 데이터 링크 기능 등을 사용하는 경우), 시스템의 구성 등이 있습니다.

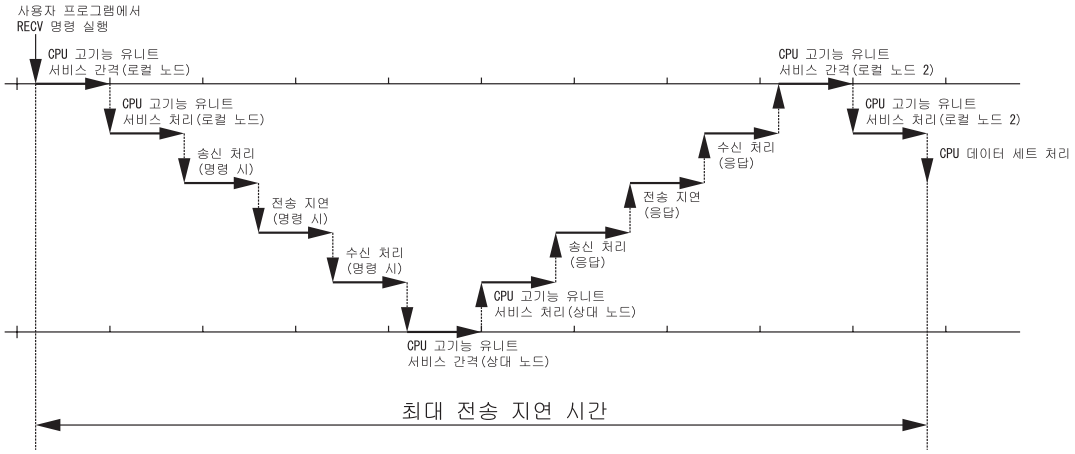
● **예: 2대의 PLC 간에 SEND 명령을 사용하여 256CH를 송신하는 경우**

아래의 조건일 때 최대 전송 지연 시간의 기준은 다음 표와 같이 계산됩니다.

로컬 노드 CPU 사이클 시간 = 10ms
로컬 노드 CPU 실행 처리 모드 : 통상
로컬 노드 CPU 주변 서비스 일률 시간 설정 : 기본값(4%)
상대 노드 CPU 사이클 시간 = 5ms
상대 노드 CPU 실행 처리 모드 : 통상
상대 노드 CPU 주변 서비스 일률 시간 설정 : 기본값(4%)
전송 속도 : 100BASE-TX

항목	계산식
CPU 고기능 유니트 서비스 간격(로컬 노드)	10ms
CPU 고기능 유니트 서비스 처리(로컬 노드)	0.4ms
송신 처리	256×0.002 + 0.550 = 1.062≒1.1ms
전송 지연	256×0.0013 + 0.0118 = 0.3446≒0.3ms
수신 처리	256×0.003 + 0.704 = 1.472≒1.5ms
CPU 고기능 유니트 서비스 간격(상대 노드)	5ms
CPU 고기능 유니트 서비스 처리	0.2ms
최대 전송 지연 시간	10 + 0.4 + 1.1 + 0.3 + 1.5 + 5 + 0.2 = 18.5ms

■ RECV 명령의 경우



최대 전송 지연 시간 = CPU 고기능 유니트 서비스 간격(로컬 노드 1)
+CPU 고기능 유니트 서비스 처리(로컬 노드 1)
+송신 처리(명령)
+전송 지연(명령)
+수신 처리(명령)
+CPU 고기능 유니트 서비스 간격(상대 노드)
+CPU 고기능 유니트 서비스 처리(상대 노드)
+송신 처리(응답)
+전송 지연(응답)
+수신 처리(응답)
+CPU 고기능 유니트 서비스 간격(로컬 노드 2)
+CPU 고기능 유니트 서비스 처리(로컬 노드 2)

● CPU 고기능 유니트 서비스 간격(로컬 노드 1)

CPU 유니트의 CPU 실행 처리 모드 설정에 따라 다음과 같습니다.

CPU 실행 처리 모드 설정	처리 시간 개념
통상 모드 *주의	CPU 유니트의 1사이클 시간
주변 서비스 우선	
I/O 메모리 동기 병렬 처리	0.2ms+주변 서비스 시간(고기능 I/O 유니트, CPU 고기능 유니트, 페리페럴 포트, RS-232C 포트, INNER 보드의 각 유니트에 최대 1ms의 주변 서비스 처리)
I/O 메모리 비동기 병렬 처리	

*주의: CJ2-CPU 유니트에는 통상 모드만 있습니다.
자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하십시오.

● CPU 고기능 유니트 서비스 처리(로컬 노드 1)

CPU 유니트의 CPU 실행 처리 모드 설정에 따라 다음과 같습니다.

CPU 실행 처리 모드 설정	처리 시간 개념
통상 모드 *주의	주변 서비스 일률 시간의 설정값 기본값: CPU 유니트 1사이클 시간의 4% CJ2-CPU 유니트에서는 10%
주변 서비스 우선	
I/O 메모리 동기 병렬 처리	최대 1ms
I/O 메모리 비동기 병렬 처리	

*주의: CJ2-CPU 유니트에는 통상 모드만 있습니다.
자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하십시오.

● **송신 처리**

명령	0.550ms
응답	전송 채널 수×0.002＋0.550ms

● **전송 지연**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 전송 속도 설정에 따라 다음과 같습니다(스위칭 허브 등 네트워크 구성 기기에 따라 지연이 더 발생하는 경우가 있습니다).

전송 속도	**지연 시간**	
100BASE-TX	명령	0.0118ms
	응답	전송 채널 수×0.0013＋0.0118ms
10BASE-T	명령	0.0157ms
	응답	전송 채널 수×0.0019＋0.0157ms

● **수신 처리**

명령	0.704ms
응답	전송 채널 수×0.003＋0.704ms

● **CPU 고기능 유니트 서비스 간격(상대 노드)**

CPU 유니트의 CPU 실행 처리 모드 설정에 따라 다음과 같습니다.

CPU 실행 처리 모드 설정	**처리 시간 개념**	
통상 모드 *주의	CPU 유니트의 1사이클 시간	
주변 서비스 우선	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상	시간 분할 명령 실행 시간
	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상이 아님	CPU 유니트의 1사이클 시간
I/O 메모리 동기 병렬 처리	CPU 유니트의 1사이클 시간	
I/O 메모리 비동기 병렬 처리	0.2ms+주변 서비스 시간(고기능 I/O 유니트, CPU 고기능 유니트, 페리페럴 포트, RS-232C 포트, INNER 보드의 각 유니트에 최대 1ms의 주변 서비스 처리)	

*주의: CJ2-CPU 유니트에는 통상 모드만 있습니다.
자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하십시오.

● **CPU 고기능 유니트 서비스 처리(상대 노드)**

CPU 유니트의 CPU 실행 처리 모드 설정에 따라 다음과 같습니다.

CPU 실행 처리 모드 설정	**처리 시간 개념**	
통상 모드 *주의	CPU 유니트 1사이클 시간의 4% CJ2-CPU 유니트에서는 10%	
주변 서비스 우선	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상	시간 분할 주변 서비스 실행 시간
	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상이 아님	주변 서비스 일률 시간의 설정값(기본값: CPU 유니트 1사이클 시간의 4%)
I/O 메모리 동기 병렬 처리	CPU 유니트 1사이클 시간의 4%	
I/O 메모리 비동기 병렬 처리	최대 1ms	

*주의: CJ2-CPU 유니트에는 통상 모드만 있습니다.
자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하십시오.

● **CPU 고기능 유니트 서비스 간격(로컬 노드 2)**

CPU 유니트의 CPU 실행 처리 모드 설정에 따라 다음과 같습니다.

CPU 실행 처리 모드 설정	처리 시간 개념	
통상 모드 *주의	CPU 유니트의 1사이클 시간	
주변 서비스 우선	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상	시간 분할 명령 실행 시간
	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상이 아님	CPU 유니트의 1사이클 시간
I/O 메모리 동기 병렬 처리	CPU 유니트의 1사이클 시간	
I/O 메모리 비동기 병렬 처리	0.2ms+주변 서비스 시간(고기능 I/O 유니트, CPU 고기능 유니트, 페리페럴 포트, RS-232C 포트, INNER 보드의 각 유니트에 최대 1ms의 주변 서비스 처리)	

*주의: CJ2-CPU 유니트에는 통상 모드만 있습니다.

자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하십시오.

● **CPU 고기능 유니트 서비스 처리(로컬 노드 2)**

CPU 유니트의 CPU 실행 처리 모드 설정에 따라 다음과 같습니다.

CPU 실행 처리 모드 설정	처리 시간 개념	
통상 모드 *주의	CPU 유니트 1사이클 시간의 4% CJ2-CPU 유니트에서는 10%	
주변 서비스 우선	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상	시간 분할 주변 서비스 실행 시간
	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 우선 대상이 아님	주변 서비스 일률 시간의 설정값(기본값: CPU 유니트 1사이클 시간의 4%)
I/O 메모리 동기 병렬 처리	CPU 유니트 1사이클 시간의 4%	
I/O 메모리 비동기 병렬 처리	최대 1ms	

*주의: CJ2-CPU 유니트에는 통상 모드밖에 없습니다.

자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하십시오.

참 고

- **전송 시간은 실제 사용 환경에 따라 계산 값보다 길어지는 경우가 있습니다. 길어지는 요인으로는 네트워크의 부하율(회선의 혼잡 상태), 각 노드의 창 크기 또는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 자체의 부하(동시에 태그 데이터 링크 기능 등을 사용하는 경우), 시스템의 구성 등이 있습니다.**

● **예: 2대의 PLC 간에 RECV 명령을 사용하여 256CH를 수신하는 경우**

아래의 조건일 때 최대 전송 지연 시간의 기준은 다음 표와 같이 계산됩니다.

로컬 노드 CPU 사이클 시간 = 10ms
로컬 노드 CPU 실행 처리 모드 : 통상
로컬 노드 CPU 주변 서비스 일률 시간 설정 : 기본값(4%)
상대 노드 CPU 사이클 시간 = 15ms
상대 노드 CPU 실행 처리 모드 : 통상
상대 노드 CPU 주변 서비스 일률 시간 설정 : 기본값(4%)
전송 속도 : 100BASE-TX

항목	계산식
CPU 고기능 유니트 서비스 간격(로컬 노드 1)	10ms
CPU 고기능 유니트 서비스 처리(로컬 노드 1)	0.4ms
송신 처리(명령)	0.550ms≒0.5ms
전송 지연(명령)	0.0118ms≒0.1ms
수신 처리(명령)	0.704ms≒0.7ms
서비스 간격(상대 노드)	15ms
CPU 고기능 유니트 서비스 처리(상대 노드)	0.6ms
송신 처리(응답)	256×0.002 + 0.550 = 1.062≒1.1ms
전송 지연(응답)	256×0.0013 + 0.0118 = 0.3446≒0.3ms
수신 처리(응답)	256×0.003 + 0.704 = 1.472≒1.5ms
CPU 고기능 유니트 서비스 간격(로컬 노드 2)	10ms
CPU 고기능 유니트 서비스 처리(로컬 노드 2)	0.4ms
최대 전송 지연 시간	10 + 0.4 + 0.5 + 0.1 + 0.7 + 15 + 0.6 + 1.1 + 0.3 + 1.5 + 10 + 0.4 = 40.6ms

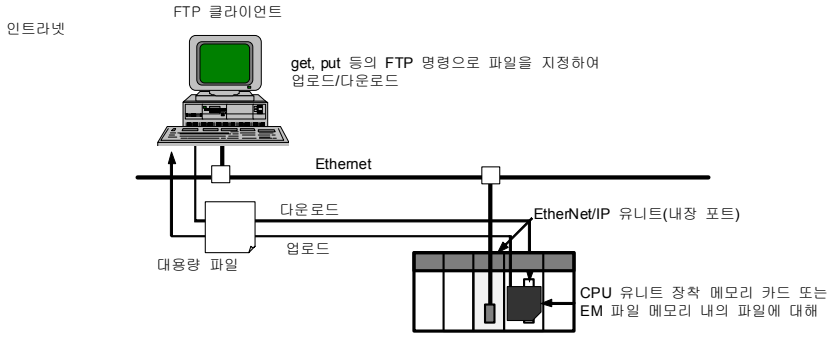
제11장

FTP 서버 기능

11－1 FTP 서버 기능의 개요

11－1－1 개요

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 FTP(파일 전송 프로토콜: File Transfer Protocol) 서버 기능을 내장하고 있기 때문에 인트라넷 내 Ethernet에 있는 PC의 FTP 클라이언트 소프트웨어에서 FTP 명령을 사용하여 파일 메모리 내의 대용량 파일을 읽고 쓸 수 있습니다(업로드/다운로드).
이 기능은 EtherNet/IP 유니트의 유니트 버전 Ver.2.0 이상의 환경에서 사용 가능합니다.



주의: 동시에 연결할 수 있는 호스트 컴퓨터(FTP 클라이언트)는 1사용자뿐입니다.

11－1－2 사양

항목	사양
실행 가능한 명령	open(지정된 호스트의 FTP 서버와 연결) user(사용자 이름을 리모트 FTP 서버에 지정) ls(리모트 호스트의 파일명을 표시) dir(리모트 호스트의 파일명 및 상세 정보를 표시) rename(파일명 변경) mkdir(리모트 호스트의 작업 디렉토리에 디렉토리 작성) rmdir(리모트 호스트의 작업 디렉토리에 있는 디렉토리 삭제) cd(리모트 호스트의 작업 디렉토리를 지정된 리모트 디렉토리로 변경) cdup(리모트 호스트의 작업 디렉토리를 상위 디렉토리로 변경) pwd(리모트 호스트의 작업 디렉토리 표시) type(파일 전송의 타입을 지정된 타입으로 변경) get(지정된 리모트 파일을 로컬 호스트에 전송) mget(지정된 여러 리모트 파일을 로컬 호스트에 전송) put(지정된 로컬 파일을 리모트 호스트에 전송) mput(지정된 여러 로컬 파일을 리모트 호스트에 전송) delete(지정된 리모트 호스트의 파일을 삭제) mdelete(지정된 리모트 호스트의 여러 파일을 삭제) close(FTP 서버와의 연결 해제) bye(FTP 클라이언트 종료) quit(FTP 클라이언트 종료)
보호	사용자 이름(12자 이내)⇒기본값: CONFIDENTIAL 비밀번호(8자 이내)
사용 프로토콜	FTP(포트 번호: 20/TCP, 21/TCP)
연결 수	1

참 고 **EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에는 FTP 클라이언트 기능이 없으므로 PLC(CPU 유니트) 측에서 다른 노드의 파일을 읽고 쓸 수 없습니다.**

11－2 FTP 서버 기능의 상세 정보

11－2－1 대상 파일

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 취급하는 PLC의 파일 시스템은 본체 CPU 유니트의 메모리 카드 및 EM에 존재합니다.
다음에 그 디렉토리 구조가 나와 있습니다.

/: 루트

- MEMCARD: 메모리 카드(를 나타내는 디렉토리)
- EM: EM 파일 메모리(를 나타내는 디렉토리)

연결 시의 디렉토리는 '/'(루트) 디렉토리입니다.

참 고

- **ls 명령이나 dir 명령을 루트 디렉토리에서 실행했을 때 표시되는 MEMCARD의 작성 날짜는 해당 파일 시스템의 볼륨 라벨 작성 날짜입니다.**
- **EM 파일이나 MEMCARD의 볼륨 라벨이 작성되지 않은 경우는 로그인한 날짜가 표시됩니다.**

11－2－2 FTP 서버로 연결 방법

FTP 클라이언트 소프트웨어에서 FTP의 로그인명 및 비밀번호를 입력하고 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 로그인합니다. FTP의 로그인명 및 비밀번호는 유니트 설정(CPU 고기능 유니트 시스템 설정)으로 설정된 것을 사용합니다. 설정하지 않은 경우는 로그인명으로 'CONFIDENTIAL'을 사용하며 비밀번호는 확인하지 않습니다.
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 FTP 서버는 동시에 여러 클라이언트에 대해 서비스를 실행할 수 없습니다. FTP 서버가 이미 사용 중일 때는 다른 클라이언트의 연결 요구에 대해서는 메시지를 반환하여 연결을 거부합니다.

참 고

범용 FTP 소프트웨어를 사용하면 그래픽 사용자 인터페이스에서 탐색기와 유사하게 파일의 전송, 읽기가 가능합니다.

● 로그인명과 비밀번호의 설정

FTP 로그인명의 기본값은 'CONFIDENTIAL'입니다. 기본값에 비밀번호는 설정되어 있지 않습니다. 'CONFIDENTIAL'이라는 로그인명만 입력해도 로그인할 수 있습니다. 임의의 로그인명과 비밀번호를 유니트 설정(CPU 고기능 유니트 시스템 설정)에 설정하는 것도 가능합니다.

● 로그인 시의 메시지

상태	메시지
정상 연결	220 xxx.xx.xx.xx yyyyyyyyyy FTP server (FTP Version z.zz) ready. xxx.xx.xx.xx : EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소 yyyyyyyyyy : EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 형식(예: CS1W-EIP21) z.zz : EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 펌웨어 버전
FTP 서비스 중	221 FTP server busy, Goodbye.

● **제약 사항**

설정 조건의 제약 사항이 다음에 나와 있습니다.

- 로그인명과 비밀번호에 사용할 수 있는 문자는 영숫자와 '-'(하이픈)과 '_'(밑줄) 기호입니다. 영문자는 대문자와 소문자를 구별합니다.
- 로그인명의 길이는 12문자까지입니다.
- 비밀번호의 길이는 8문자까지입니다.
- 로그인명을 설정한 경우 반드시 비밀번호도 설정하십시오. 비밀번호가 설정되지 않으면 로그인명의 설정이 유효하게 되지 않습니다.
- 로그인명을 설정하지 않은 경우나 영숫자와 '-', '_' 기호 이외의 문자를 지정한 경우는 로그인명이 무효가 되어 기본값 'CONFIDENTIAL'이 됩니다. 이런 경우는 비밀번호를 설정해도 무효가 됩니다.

● **FTP의 파일 전송 모드**

FTP의 파일 전송 모드에는 ASCII 모드와 바이너리 모드의 2종류가 있습니다. 파일 전송을 시작하기 전에 type(데이터 타입 지정) 명령을 사용하여 적절한 모드를 선택하십시오.

CS/CJ 시리즈의 파일 메모리 관련 바이너리 파일(확장자 .IOM/.STD./.OBJ)이나 기타 프로그램 파일(.CXP 등)의 경우는 반드시 바이너리 모드를 선택하십시오.

11－3 FTP 서버 기능의 사용 순서

11－3－1 사용 순서

1. 기본적인 설정을 수행합니다.
   3－1 '기동 순서의 개요'의 3－1－1 '사용 순서 ■초기 설정'을 참조하십시오.
2. (FTP 로그인명 또는 FTP 비밀번호를 기본값 이외로 설정하는 경우만 해당)
   CX-Programmer를 온라인으로 연결한 상태로 CX-Programmer의 I/O 테이블 창 내에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 선택하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭하여 [편집 - 유니트 설정]을 선택합니다. [파라미터 편집] 창의 'FTP' 탭에서 CPU 고기능 시스템 설정 영역에 다음을 설정합니다.
   ・FTP 로그인명
   ・FTP 비밀번호
3. [PLC] 메뉴에서 [PLC 쓰기]를 선택하고 [예] 버튼을 클릭합니다. CPU 유니트 내의 CPU 고기능 시스템 설정 영역에 설정 데이터가 전송됩니다.
4. (메모리 카드에 대해 읽기/쓰기를 수행하는 경우) 메모리 카드를 CPU 유니트에 장착합니다.
5. FTP 클라이언트 소프트웨어에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 연결합니다.
6. 유니트 설정에 설정된 FTP 로그인명, FTP 비밀번호를 입력하고 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 로그인합니다.
   주의: 로그인하면 cd(디렉토리 변경), get(파일 취득) 등 ftp의 각 명령을 사용할 수 있게 됩니다.
7. CPU 유니트 장착 메모리 카드 또는 EM 파일 메모리 내의 대상 파일을 다음의 디렉토리에서 찾습니다.

파일 메모리 종류	디렉토리
메모리 카드	\MEMCARD
EM 파일 메모리	\EM

8. 파일을 다운로드합니다.
9. 연결을 해제합니다.

당부의 말 **CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역으로 설정 데이터를 전송하면 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 재시작됩니다.**
이것은 설정된 시스템 설정을 읽어서 유효하게 하기 위해서입니다. 재시작해도 설비에 지장이 없는지 확인한 후 전송을 실행하십시오.

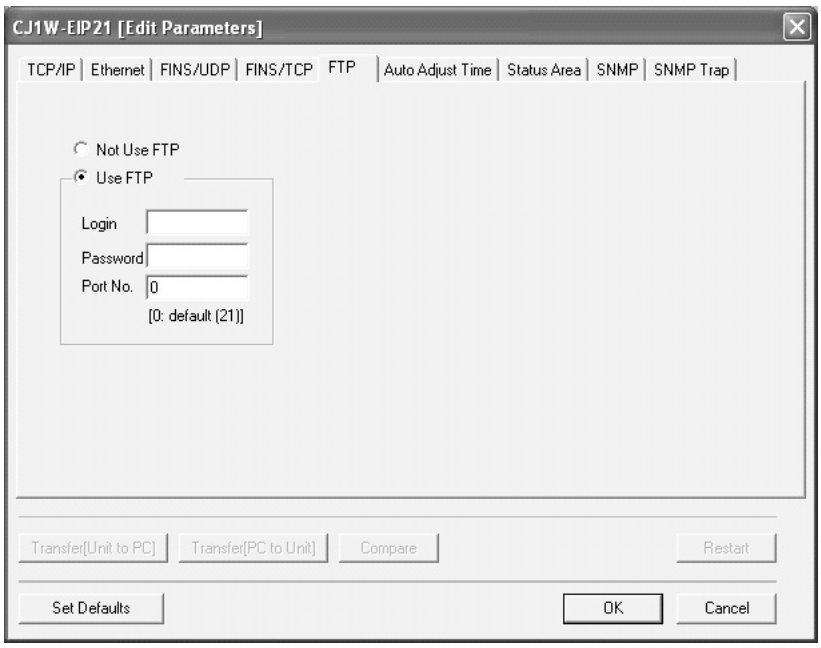
11－3－2 FTP 서버 기능에 필요한 설정 목록

FTP 서버 기능을 사용할 때는 다음의 유니트 설정을 설정해야 합니다.

CX-Programmer 유니트 설정 탭	설정 항목	설정이 필요한 조건	참조 페이지
FTP	FTP 로그인명	임의(기본값 "CONFIDENTIAL" 이외일 때)	11-6페이지
	FTP 비밀번호	임의	
	포트 번호	경우에 따라 필요(기본값 21 이외일 때)	

11－3－3 [FTP] 탭

FTP 서버 기능을 사용하는 경우에 설정하는 CPU 고기능 유니트 시스템 설정의 내용이 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 화면에 표시됩니다.



● 설정

항목명	내용	기본값
로그인	외부에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 FTP로 연결하기 위한 로그인명을 설정합니다.	없음 ("CONFIDENTIAL" 이 됩니다.)
비밀번호	외부에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 FTP로 연결하기 위한 비밀번호를 설정합니다.	없음
포트 번호	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 FTP 포트 번호를 설정합니다. 일반적으로 변경할 필요는 없습니다. FTP에서는 제어용 포트와 데이터 전송 포트의 2개를 사용합니다. 설정 시에는 제어용 포트만 설정 대상이 되며 데이터 전송 포트는 제어용 포트 1의 값을 사용합니다.	0 (21을 사용합니다.)

11－4 FTP 서버 기능의 사용 예

FTP에 연결할 때의 로그인명을 기본값인 'CONFIDENTIAL'로 하는 경우(비밀번호 없음) FTP 서버 기능의 사용 예가 나와 있습니다.

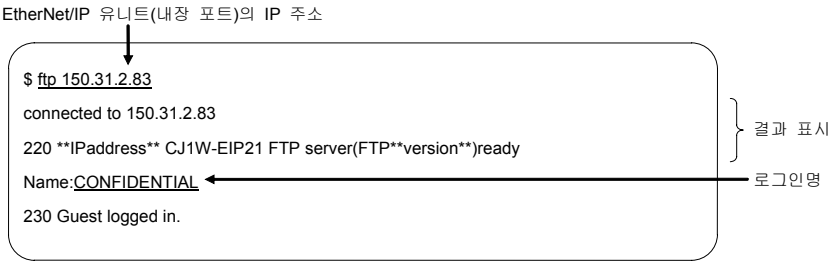
주의: 'CONFIDENTIAL' 이외의 로그인명을 사용할 때는 CPU 유니트 내의 유니트 설정(CPU 고기능 유니트 시스템 설정)에 FTP 로그인명 및 FTP 비밀번호를 설정하십시오.

참 고 **범용 FTP 소프트웨어를 사용하면 그래픽 사용자 인터페이스에서 탐색기와 유사하게 파일의 전송, 읽기가 가능합니다.**

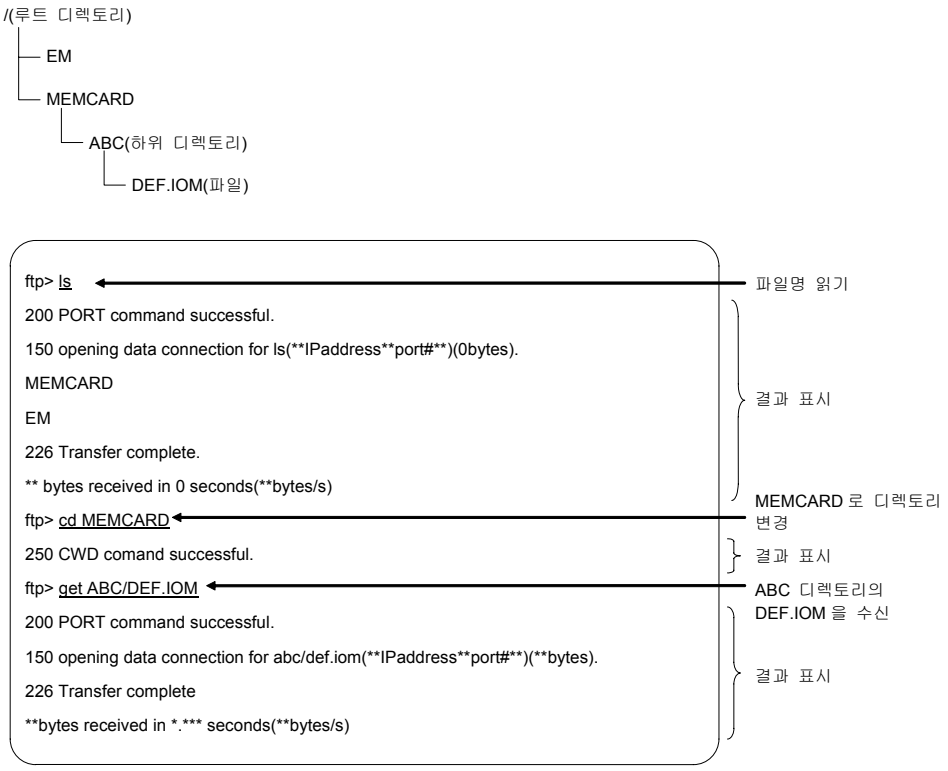
● 순서

① 메모리 카드의 장착을 확인하고 CPU 유니트의 전원을 ON으로 합니다. EM 파일 메모리의 경우는 전원 ON 후 EM 파일 메모리 설정을 확인하십시오.

② 아래 그림의 밑줄 친 부분과 같이 입력하고 Ethernet상의 컴퓨터에서 FTP 서버에 연결합니다.



③ 파일 읽기, 파일 수신 등의 FTP 명령(밑줄 친 부분)을 입력합니다. 여기서는 아래 그림의 구성을 예로 들어 순서를 나타냅니다.



11－5 FTP 명령의 사용 방법

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 FTP 서버 기능에 대해 호스트 컴퓨터(FTP 클라이언트) 측에서 사용할 수 있는 FTP 명령의 기능을 설명합니다.
단, 아래의 설명은 워크스테이션 기종에 따라 약간의 차이가 있을 수도 있습니다. 해당 기종의 설명서 등에서 확인하십시오.

11－5－1 명령 목록

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 대해 사용할 수 있는 FTP 명령은 아래 표와 같습니다.

명령 이름	기능
open	지정된 호스트의 FTP 서버와 연결합니다.
user	사용자 이름을 리모트 FTP 서버에 지정합니다.
ls	리모트 호스트의 파일명을 표시합니다.
dir	리모트 호스트의 파일명 및 상세 정보를 표시합니다.
rename	파일명을 변경합니다.
mkdir	리모트 호스트의 작업 디렉토리에 디렉토리를 작성합니다.
rmdir	리모트 호스트의 작업 디렉토리에 있는 디렉토리를 삭제합니다.
cd	리모트 호스트의 작업 디렉토리를 지정된 리모트 디렉토리로 변경합니다.
cdup	리모트 호스트의 작업 디렉토리를 상위 디렉토리로 변경합니다.
pwd	리모트 호스트의 작업 디렉토리를 표시합니다.
type	파일 전송 타입을 지정된 타입으로 변경합니다.
get	지정된 리모트 파일을 로컬 호스트에 전송합니다.
mget	지정된 여러 리모트 파일을 로컬 호스트에 전송합니다.
put	지정된 로컬 파일을 리모트 호스트에 전송합니다.
mput	지정된 여러 로컬 파일을 리모트 호스트에 전송합니다.
delete	지정된 리모트 호스트의 파일을 삭제합니다.
mdelete	지정된 리모트 호스트의 여러 파일을 삭제합니다.
close	FTP 서버와의 연결을 해제합니다.
bye	FTP(클라이언트)를 종료합니다.
quit	FTP(클라이언트)를 종료합니다.

(주의)
・'리모트 호스트'는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 나타냅니다.
・'리모트 파일'은 PLC의 메모리 카드 또는 EM 파일 메모리의 파일을 나타냅니다.
・'로컬 호스트'는 호스트 컴퓨터(FTP 클라이언트 측)를 나타냅니다.
・'로컬 파일'은 호스트 컴퓨터(FTP 클라이언트 측)에 있는 파일을 나타냅니다.
・'상위 디렉토리'는 1단계 위의 디렉토리를 나타냅니다.

11－5－2 명령의 사용 방법

■ open

● 서식

open [연결할 FTP 서버의 IP 주소 또는 호스트명]

● 기능 상세 정보

・FTP 서버에 연결합니다. 일반적으로 FTP 클라이언트를 기동할 때 FTP 서버의 IP 주소를 지정하면 자동으로 실행됩니다.

■ user

● 서식

user [사용자 이름]

● 기능 상세 정보

・사용자 이름을 지정합니다. EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 시스템 설정에서 지정된 FTP 로그인명을 지정합니다.
・FTP 로그인명의 기본값은 'CONFIDENTIAL'입니다.
・기본값 이외의 사용자 이름을 지정하면 계속해서 비밀번호 입력을 요구하므로, 시스템 설정으로 설정된 FTP 비밀번호를 입력합니다(4-8페이지 참조).
・FTP 서버에 연결된 직후 자동으로 사용자 이름을 물어봅니다.

■ ls

● 서식

ls [-l][리모트 파일명[로컬 파일명]]

● 기능 상세 정보

・리모트 호스트(메모리 카드 또는 EM 파일 메모리)의 파일명을 표시합니다.
・스위치 '-l'을 지정하면 파일의 상세 정보(파일명, 작성 일시, 용량)를 표시하며, 생략하면 파일명만 표시합니다.
・'리모트 파일명'에는 메모리 카드 또는 EM 파일 메모리상의 파일명을 지정합니다.
・'로컬 파일명'을 지정하면 파일의 정보를 지정된 파일에 저장합니다.

■ dir

● 서식

dir [리모트 파일명[로컬 파일명]]

● 기능 상세 정보

・리모트 호스트(메모리 카드 또는 EM 파일 메모리)의 파일명, 작성 일시, 용량을 표시합니다.
・명령 'ls –l'과 동일한 정보를 표시합니다.
・'리모트 파일명'에는 메모리 카드 또는 EM 파일 메모리상의 파일명을 지정합니다.
・'로컬 파일명'을 지정하면 파일의 정보를 지정된 파일에 저장합니다.

■ rename

● 서식

rename 변경 원본 파일명 변경 후 파일명

● 기능 상세 정보

・지정된 변경 원본 파일명을 변경 후 파일명으로 변경합니다.
・rename은 파일명의 변경만 실행합니다. 파일의 위치(디렉토리)를 변경할 수는 없습니다.

■ mkdir

● 서식

mkdir 디렉토리명

● 기능 상세 정보

・지정된 이름의 디렉토리를 리모트 호스트(메모리 카드 또는 EM 파일 메모리)에 작성합니다.
・작업 디렉토리에 같은 이름의 파일이나 디렉토리가 이미 있는 경우는 에러와 함께 종료합니다.

■ rmdir

● 서식

rmdir 디렉토리명

● 기능 상세 정보

・리모트 호스트(메모리 카드 또는 EM 파일 메모리)에 있는 지정된 이름의 디렉토리를 삭제합니다.
・지정된 디렉토리는 비어 있어야 합니다.
・지정된 디렉토리가 존재하지 않거나 비어 있지 않으면 에러와 함께 종료합니다.

■ pwd

● 서식

pwd

● 기능 상세 정보

・리모트 호스트의 작업 디렉토리를 표시합니다.

■ cd

● 서식

cd [디렉토리명]

● 기능 상세 정보

・리모트 호스트의 작업 디렉토리를 지정된 리모트 디렉토리로 변경합니다.
・메모리 카드의 파일은 루트 디렉토리(/) 아래의 MEMCARD 디렉토리에 있고, EM 파일 메모리의 파일은 루트 디렉토리(/) 아래의 EM 디렉토리에 있습니다.
・EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 로그인했을 때의 디렉토리는 루트 디렉토리(/)입니다. PLC 본체에 메모리 카드가 장착되어 있지 않거나 PLC 본체의 메모리 카드 전원 공급 중 LED가 소등되어 있으면 MEMCARD 디렉토리는 존재하지 않습니다. 또한 EM 파일 메모리가 존재하지 않는 경우 EM 디렉토리는 존재하지 않습니다.

■ cdup

● 서식

cdup

● 기능 상세 정보

- 리모트 호스트의 작업 디렉토리를 상위 디렉토리(1단계 위의 디렉토리)로 변경합니다.

■ type

● 서식

type 데이터 타입

● 기능 상세 정보

- 파일의 데이터 타입을 지정합니다.
- 지원되는 데이터 타입은 다음과 같습니다.
  ascii : 파일의 데이터 타입이 ASCII 타입으로 전송됩니다.
  binary(image) : 파일의 데이터 타입이 바이너리 데이터로 전송됩니다.
  PLC 본체에서 취급하는 파일은 모두 바이너리 파일입니다. 파일을 읽고 쓰기 전에는 반드시 type 명령을 통해 binary로 지정하십시오. ASCII 타입인 상태로 전송하면 파일의 내용이 보장되지 않습니다.
- 기본값은 ascii입니다.

■ get

● 서식

get 파일명 [수신 파일명]

● 기능 상세 정보

- 지정된 리모트 파일(메모리 카드 또는 EM 파일 메모리의 파일)을 로컬 호스트에 전송합니다.
- '수신 파일명'을 지정하여 로컬 호스트에서 수신할 파일명을 지정할 수 있습니다.

■ mget

● 서식

mget 파일명

● 기능 상세 정보

- '파일명'에 와일드 카드 '*'를 포함하여 해당하는 여러 리모트 파일(메모리 카드 또는 EM 파일 메모리의 파일)을 로컬 호스트에 전송합니다.

■ put

● 서식

put 파일명 [송신처 파일명]

● 기능 상세 정보

- 지정된 로컬 파일을 리모트 호스트(메모리 카드 또는 EM 파일 메모리)에 전송합니다.
- '송신처 파일명'을 지정하면 송신한 파일이 그 이름으로 저장됩니다.
- 리모트 호스트(메모리 카드 또는 EM 파일 메모리)에 같은 이름의 파일이 이미 있으면 덮어씁니다.
- 전송 도중에 에러가 발생하면 전송 중인 파일은 제거되고 에러와 함께 종료합니다.

■ mput

● 서식

mput 파일명

● 기능 상세 정보

- '파일명'에 와일드 카드 '*'를 포함하여 해당하는 여러 로컬 파일을 리모트 호스트(메모리 카드 또는 EM 파일 메모리)에 전송합니다.
- 리모트 호스트(메모리 카드 또는 EM 파일 메모리)에 같은 이름의 파일이 이미 있으면 덮어씁니다.
- 전송 도중에 에러가 발생하면 전송 중인 파일은 제거되고 해당 파일의 전송 처리는 에러와 함께 종료합니다. 그러나 mput 처리는 계속되어 나머지 파일이 전송됩니다.

■ delete

● 서식

delete 파일명

● 기능 상세 정보

- 지정된 리모트 파일(메모리 카드 또는 EM 파일 메모리의 파일)을 삭제합니다.

■ mdelete

● 서식

mdelete 파일명

● 기능 상세 정보

- '파일명'에 와일드 카드 '*'를 포함하여 해당하는 여러 리모트 파일을 삭제합니다.

■ close

● 서식

close

● 기능 상세 정보

- 연결된 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 FTP 서버와의 연결을 해제합니다.

■ bye

● 서식

bye

● 기능 상세 정보

・ FTP를 종료합니다.

■ quit

● 서식

quit

● 기능 상세 정보

・ FTP를 종료합니다.

11－5－3 에러 메시지 목록

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 응답하는 에러 메시지가 아래에 정리되어 있습니다.

메시지	내용
PPP is a directory.	PPP(경로명)는 디렉토리입니다.
PPP is not a directory.	PPP(경로명)는 디렉토리가 아닙니다.
Another unit has access authority (FINS error 0x3001).	다른 유니트가 액세스 권한을 획득했습니다.
Bad sequence of commands.	RNFR 명령이 실행되지 않았습니다.
Can't create data socket(X.X.X.X,YY).	소켓을 생성할 수 없습니다.
Cannot access to device(FINS error 0x250F).	파일 장치 이상입니다.
Cannot get memory blocks.	메시지 메모리 블록을 확보할 수 없습니다.
Command format error(FINS error 0x1003).	명령 포맷 에러입니다.
Connect error.	연결 에러입니다.
Directories of old and new path are not same.	변경 원본과 변경 대상의 디렉토리가 다릅니다.
Directory name length exceeded max size.	디렉토리명이 최대 길이를 초과했습니다.
Directory not empty(FINS error 0x2108).	디렉토리가 비어 있지 않습니다.
Fatal error(FINS error 0x1101).	파라미터 에러입니다.
Fatal error(FINS error 0x1103).	
File or directory already exists.	같은 이름의 파일 또는 디렉토리가 존재합니다.
File or directory already exists (FINS error 0x2107).	
File or directory name illegal.	파일명 또는 디렉토리명이 바르지 않습니다.
File or directory name illegal (FINS error 0x110C).	
File read error(FINS error 0x1104).	읽기 에러가 발생했습니다.
File read error(FINS error 0x110B).	
File write error(FINS error 0x2106).	쓰기 에러가 발생했습니다.
File write error(FINS error 0x2107).	
FINS error MRES 0xMM: SRES 0xMM.	기타 FINS 에러입니다.
Length of directory name too long.	디렉토리 경로명이 너무 깁니다.
No space to create entry(FINS error 0x2103).	파일 수가 너무 많아서 파일을 작성할 수 없습니다.
No such device(FINS error 0x2301).	파일 장치가 없습니다.
No such file or directory.	지정된 파일 또는 디렉토리가 존재하지 않습니다.
No such file or directory(FINS error 0x2006).	
No such file or directory(FINS error 0x2106).	
Not enough memory.	통신용 버퍼가 부족합니다.
Not enough space in the system. (FINS error 1104).	파일 장치의 빈 공간이 부족합니다.
PLC communication error(time out).	파일 액세스가 타임아웃되었습니다.
Socket canceled.	소켓이 취소되었습니다.
Socket error NN.	소켓 생성, 바인드 에러(NN은 에러 코드)입니다.
Socket receive error NN.	데이터 수신 에러(NN은 에러 코드)입니다.
Socket send error NN.	데이터 송신 에러(NN은 에러 코드)입니다.
Timeout(900 seconds): closing control connection.	클라이언트가 15분간 무응답이어서 연결을 해제했습니다.
Too many open files.	소켓의 생성 수가 너무 많습니다.
Write access denied.	쓸 수 없습니다.
Write access denied.(FINS error 0x2101).	

PPP : 경로명
XXXX : IP 주소
YY : 포트 번호
MM : FINS에서의 에러 코드
NN : 소켓에서의 에러 코드

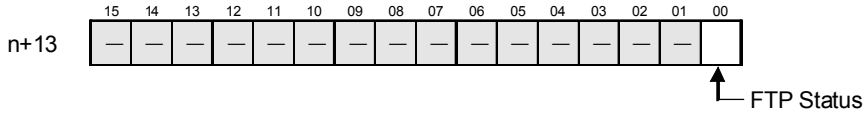
11－6 FTP 서버 기능의 Status

11－6－1 FTP Status

CPU 고기능 유니트용 할당 릴레이(CIO) 영역에 다음의 FTP Status를 할당할 수 있습니다.
또한 CPU 고기능 유니트용 할당 릴레이 영역의 시작 채널 n은 아래의 식으로 계산합니다.

n = 1500 + (25×유니트 번호)

● **FTP Status(n+13CH 비트 00)**
FTP 서비스 기능에서 FTP 클라이언트와 연결 중인 동안은 이 FTP Status(n+13CH 비트 00)가 1(ON)이 됩니다.



비트 0	내용
1	FTP 서버가 동작 중(1사용자 연결 중)
0	FTP 서버가 대기 중

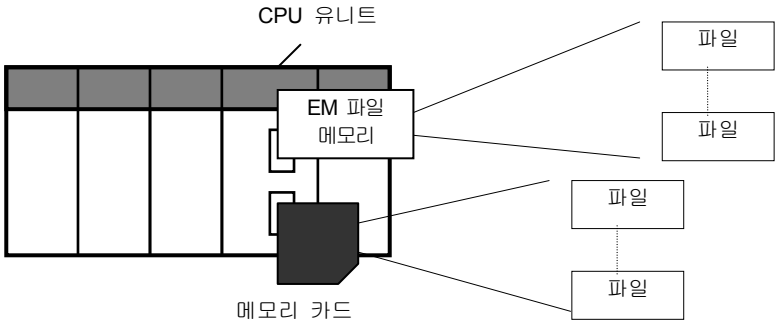
당부의 말 **FTP가 동작 중일 때는 메모리 카드의 파일 조작이 실행되고 있는 경우가 있습니다. 메모리 카드를 빼거나 PLC 본체의 전원을 OFF로 하지 마십시오.**

참 고 **PLC 본체의 프로그램에서 파일 처리 명령(데이터 파일 읽기/쓰기 등)을 실행하는 경우는 FTP Status를 배타적 제어로 사용하여 같은 대상에 동시 액세스하지 않도록 하십시오.**

11－7 파일 메모리의 사용 방법

CS/CJ 시리즈에서는 다음의 2가지 매체를 파일 저장용 메모리로서 사용할 수 있습니다.

1) 메모리 카드
2) EM 파일 메모리



11－7－1 파일 메모리의 종류

파일 메모리의 종류	메모리의 타입	메모리 용량	형식	CPU 유니트가 인식할 수 있는 파일 내 데이터 내용
CS/CJ 시리즈용 메모리 카드	플래시 메모리	8M바이트	HMC-EF861	・ 사용자 프로그램 전체 ・ I/O 메모리 지정 범위 ・ 파라미터 영역의 데이터(PC 시스템 설정 등)
		15M바이트	HMC-EF171	
		30M바이트	HMC-EF371	
EM 파일 메모리	RAM	각 CPU 유니트의 EM 영역의 최대 용량	I/O 메모리의 EM 영역의 지정된 뱅크 이후 마지막 뱅크까지 (PC 시스템 설정에서 지정)	・ 사용자 프로그램 전체 ・ I/O 메모리 지정 범위 ・ 파라미터 영역의 데이터(PC 시스템 설정 등)

11 − 7 − 2 파일의 종류

■ 파일명

파일은 파일명과 확장자를 붙여서 식별합니다.
파일명에는 다음과 같은 반각 문자를 사용할 수 있습니다.
'A'~'Z'의 영문자(소문자를 지정해도 대문자가 됩니다),
'0'~'9'의 숫자, 'ｱ'~'ﾝ'의 카타카나, '!', '&', '$', '#', '"', '{', '}', '-', '^', '(', ')', '_' 기호
파일명에 다음과 같은 문자는 사용할 수 없습니다.
',', '.', '/', '\', '?', '*', '"', ':', ';', '<', '>', '=', '+', 공백
지정하는 파일명의 대문자, 소문자는 상관없습니다. 단, PLC의 파일 시스템에서는 모두 대문자로 변환되어 관리됩니다.
파일명의 길이는 8문자 및 확장자 3문자까지입니다. 더 길게 지정하면 에러가 됩니다.
문자열 중에서 맨 처음에 나타나는 '.'가 파일명과 확장자의 구분 문자로 처리됩니다.
확장자는 파일 종류에 따라 정해져 있습니다.

■ 디렉토리

파일 메모리 내의 파일 저장 위치에 디렉토리를 지정하고, 디렉토리를 최대(루트 디렉토리 포함) 5계층까지 작성하는 것이 가능합니다.
단, 디렉토리명의 최대 문자 수는 65문자입니다.

■ CPU 유니트에서 취급하는 파일명

CPU 유니트에서 취급(읽기/쓰기 가능)하는 파일명은 다음과 같이 설정되어 있습니다.

파일 종류		파일명	확장자	내용	설명
데이터 파일		********	.IOM	I/O 메모리의 지정 범위	1영역 종류 내 시작 CH~최종 CH까지의 CH(16 비트) 단위 데이터입니다. 영역 종류는 CIO, HR(유지 릴레이), WR(내부 보조 릴레이), AR(특수 보조 릴레이), DM(데이터 메모리), EM(확장 데이터 메모리) 중에서 하나가 가능합니다.
프로그램 파일		********	.OBJ	모든 사용자 프로그램	1CPU 유니트 내의 모든 사이클릭 태스크와 인터럽트 태스크 내의 프로그램입니다. 태스크의 정보를 포함합니다.
파라미터 영역 파일		********	.STD	• PC 시스템 설정 • 등록 I/O 테이블 • 라우팅 테이블 • 유니트 설정(CPU 고기능 유니트 시스템 설정) 등	1CPU 유니트 내의 모든 초기 설정 데이터를 포함합니다. 사용자가 파일 내의 각 정보 종류별 데이터를 식별할 필요는 없습니다. 확장자 '.STD' 파일을 CPU 유니트에서 쓰기/읽기 조작만 수행해도 초기 설정 데이터의 파일 쓰기/파일 읽기를 자동으로 수행할 수 있습니다.
전원 ON 시 자동 전송용 파일	데이터 파일	AUTOEXEC	.IOM	I/O 메모리의 데이터 메모리(D20000을 선두로 한 지정 CH 수의 데이터를 저장)	전원 ON 시 자동 전송 기능을 실행하는 경우, 메모리 카드에 존재하지 않아도 상관없습니다. 파일명 AUTOEXEC 및 확장자 '.IOM' 파일에는 D20000을 선두로 한 DM영역의 데이터를 저장합니다. 전원 ON 시, 파일 내의 선두부터 모든 데이터가 D20000 이후에 데이터 수만큼 전송됩니다.
	프로그램 파일	AUTOEXEC	.OBJ	모든 사용자 프로그램	전원 ON 시 자동 전송 기능을 실행하는 경우, 메모리 카드에 반드시 존재해야 합니다. 1CPU 유니트 내의 모든 사이클릭 태스크와 인터럽트 태스크 내의 프로그램입니다. 태스크 의 정보를 포함합니다.
	파라미터 영역 파일	AUTOEXEC	.STD	• PC 시스템 설정 • 등록 I/O 테이블 • 라우팅 테이블 • 유니트 설정(CPU 고기능 유니트 시스템 설정) 등	• 전원 ON 시 자동 전송 기능을 실행하는 경우, 메모리 카드에 반드시 존재해야 합니다. • 1CPU 유니트 내의 모든 초기 설정 데이터를 포함합니다. • 사용자가 파일 내의 각 정보 종류별 데이터를 식별할 필요는 없습니다. • 전원 ON 시, CPU 유니트의 특정 위치에 초기 설정 데이터가 자동으로 저장됩니다.

자세한 내용은 PLC 본체 사용자 설명서의 '파일 메모리 기능' 장을 참조하십시오.

당부의 말 **전원 ON 시 자동 전송용 파일의 파일명은 반드시 'AUTOEXEC'로 하십시오.**

11 −7 −3 파일 메모리의 초기화

파일 메모리의 종류	초기화 순서
메모리 카드	1. CPU 유니트에 메모리 카드 장착 2. 주변 툴(프로그래밍 콘솔 포함)을 사용하여 메모리 카드 초기화
EM 파일 메모리	1. PC 시스템 설정에서 EM 영역의 지정 뱅크 이후를 파일 메모리로 사용 2. 주변 툴(프로그래밍 콘솔을 제외)을 사용하여 EM 파일 메모리 초기화

11－7－4 I/O 메모리 데이터의 포맷

■ IOM 형식

CPU 유니트의 래더 명령(데이터 파일 읽기 FREAD, 데이터 파일 쓰기 FWRIT)을 사용하여 지정하는 데이터 형식(BIN)의 파일 포맷입니다.
I/O 메모리의 데이터(1234Hex, 5678Hex, 9ABCHex,…) 5채널분을 IOM 형식의 첨부 파일에 포함하는 경우, 아래 그림과 같이 첨부 파일에 데이터가 저장됩니다.

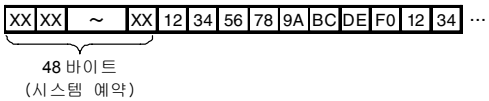
예: 데이터 형식이 BIN이고 10필드마다 행바꿈되는 경우

I/O 메모리

	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
+0	1234	5678	9ABC	DEF0	1234	5678	9ABC	DEF0	1234	5678
+10	9ABC	DEF0	1234	5678	9ABC	DEF0	1234	5678	9ABC	DEF0

↓

.IOM 의 파일 내용



■ TXT 형식

CPU 유니트의 래더 명령(데이터 파일 읽기 FREAD, 데이터 파일 쓰기 FWRIT)을 사용하여 지정하는 데이터 형식(탭 구분)의 포맷입니다.
FREAD, FWRIT의 파라미터 지정에 따라 다음의 포맷이 됩니다.

데이터 형식	행바꿈 유무 / 행바꿈 위치
・구분 없는 워드 ・구분 없는 더블 워드 ・탭 구분 워드 ・탭 구분 더블 워드	・행바꿈 없음 ・10필드마다 행바꿈 ・1필드마다 행바꿈 ・2필드마다 행바꿈 ・4필드마다 행바꿈 ・5필드마다 행바꿈 ・16필드마다 행바꿈

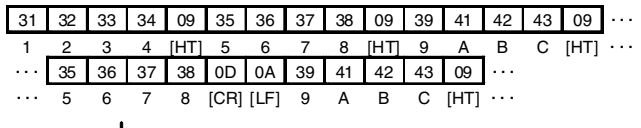
I/O 메모리의 채널 데이터(1234Hex, 5678Hex, 9ABCHex,…, DEF0Hex)가 TXT 형식의 첨부 파일인 경우, 채널 데이터를 워드/더블 워드 단위로 ASCII 변환합니다. 워드/더블 워드 단위의 구분으로 탭([HT]: 09)을 삽입하여 지정 필드마다 행바꿈([CR][LF]: 0D0A)합니다.

예: 데이터 형식이 탭 구분 워드이고 10필드마다 행바꿈되는 경우

I/O 메모리

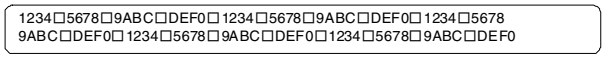
	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
+0	1234	5678	9ABC	DEF0	1234	5678	9ABC	DEF0	1234	5678
+10	9ABC	DEF0	1234	5678	9ABC	DEF0	1234	5678	9ABC	DEF0

.TXT 의 파일 내용



↓

.TXT 파일을 텍스트로 표시했을 때



□…[HT]. 텍스트 표시인 경우 Tab 표시로 사용됩니다.

■ CSV 형식

CPU 유니트의 래더 명령(데이터 파일 읽기 FREAD, 데이터 파일 쓰기 FWRIT)을 사용하여 지정하는 데이터 형식(쉼표 구분)의 포맷입니다.
FREAD, FWRIT의 파라미터 지정에 따라 다음의 포맷이 됩니다.

데이터 형식	행바꿈 유무 / 행바꿈 위치
・쉼표 구분 워드 ・쉼표 구분 더블 워드	・행바꿈 없음 ・10필드마다 행바꿈 ・1필드마다 행바꿈 ・2필드마다 행바꿈 ・4필드마다 행바꿈 ・5필드마다 행바꿈 ・16필드마다 행바꿈

I/O 메모리의 채널 데이터(1234Hex, 5678Hex, 9ABCHex,…, DEF0Hex)가 CVS 형식의 첨부 파일인 경우, 채널 데이터를 워드/더블 워드 단위로 ASCII 변환합니다. 워드/더블 워드 단위의 구분으로 쉼표(',': 2C)를 삽입하여 지정 필드마다 행바꿈([CR][LF]: 0D0A)합니다.
예: 데이터 형식이 쉼표 구분 워드이고 10필드마다 행바꿈되는 경우

I/O 메모리

	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9
+0	1234	5678	9ABC	DEF0	1234	5678	9ABC	DEF0	1234	5678
+10	9ABC	DEF0	1234	5678	9ABC	DEF0	1234	5678	9ABC	DEF0

.CSV 의 파일 내용

31	32	33	34	2C	35	36	37	38	2C	39	41	42	43	2C	…
1	2	3	4	,	5	6	7	8	,	9	A	B	C	,	…
…	35	36	37	38	0D	0A	39	41	42	43	2C	…			
…	5	6	7	8	[CR]	[LF]	9	A	B	C	,	…			

↓

.CSV 파일을 텍스트로 표시했을 때

```
1234,5678,9ABC,DEF0,1234,5678,9ABC,DEF0,1234,5678
9ABC,DEF0,1234,5678,9ABC,DEF0,1234,5678,9ABC,DEF0
```

당부의 말 **홀수 바이트의 데이터를 메모리 카드에 파일로 쓰면, PLC 본체의 래더 프로그램의 '데이터 파일 읽기'(FREAD(700)) 명령으로 읽었을 때 마지막 1바이트를 읽을 수 없습니다. 홀수 바이트 수의 파일을 메모리 카드에 쓰는 경우는 마지막에 00Hex를 추가하여 반드시 짝수 바이트의 데이터로 만드십시오.**

참 고

- **UM, DM의 데이터는 바이너리 데이터입니다. FTP에서 이들 파일의 읽기/쓰기를 수행할 때는 type 명령을 사용하여 데이터 타입을 binary로 설정한 후 수행하십시오(11-11페이지 참조).**
- **래더의 파일 처리 명령 사용 방법에 대해서는 CS/CJ 시리즈의 '명령 참조 설명서'(SBCA-302□)를 참조하십시오.**

11−8 FTP에 의한 파일 전송 시간

FTP에 의한 파일 전송은 파일의 용량에 따라 수십 분이 걸리기도 합니다. 아래에 대략적인 전송 시간이 나와 있으므로 참고하십시오.

● **CS1 CPU** 유니트**/CJ1 CPU** 유니트 사용 시

파일 시스템		메모리 카드		EM 파일 메모리	
CPU 유니트	동작 모드	프로그램	운전	프로그램	운전
	사이클 시간	–	20ms	–	20ms
Put 처리 전송 길이 (바이트)	1K	0.7	6.0	0.4	2.9
	30K	4.5	38.3	2.5	21.5
	60K	7.4	72.1	5.0	44.7
	120K	14.4	141.4	11.0	120.8
Get 처리 전송 길이 (바이트)	1K	0.3	1.4	0.2	0.8
	30K	2.8	19.3	1.9	11.4
	60K	4.9	37.6	3.8	26.7
	120K	9.6	75.7	8.6	68.2

(단위: 초)

● **CS1-H/CJ1-H/CJ1-R/CJ2-H/CJ2M CPU** 유니트 사용 시

파일 시스템		메모리 카드		EM 파일 메모리	
CPU 유니트	동작 모드	프로그램	운전	프로그램	운전
	사이클 시간	–	20ms	–	20ms
Put 처리 전송 길이 (바이트)	1K	0.5	2.7	0.2	0.6
	30K	1.8	11.6	0.7	6.6
	60K	3.2	21.1	1.5	14.0
	120K	6.2	40.2	3.6	32.5
Get 처리 전송 길이 (바이트)	1K	0.2	0.3	0.2	0.2
	30K	1.7	4.8	1.0	4.1
	60K	2.5	9.4	2.3	9.7
	120K	4.9	18.8	4.9	27.0

(단위: 초)

참 고

- **상기 값은 PC 시스템 설정의 '주변 서비스 시간 일률 설정'이 기본값(4%)인 경우의 기준입니다.**
- **'주변 서비스 시간 일률 설정'의 값을 크게 하면 FTP에 의한 파일 전송 시간을 단축시킬 수 있습니다.**

11－9 호스트 컴퓨터에서 사용 예

호스트 컴퓨터에서 다음의 순서로 조작합니다. 이 예에서는 아래와 같이 설정되어 있는 것으로 합니다.

- 호스트 컴퓨터 hosts 내에 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소가 호스트명 'cs1'로 등록되어 있는 것으로 가정합니다.
- FTP 로그인명은 기본값인 'CONFIDENTIAL'입니다.
- PLC의 메모리 카드에 제조 결과 데이터가 파일명 'RESULT.IOM'으로 저장되어 있습니다.
- 워크스테이션에 제조 지시 데이터가 파일명 'PLAN.IOM'으로 저장되어 있습니다.

아래의 조작에서는 PLC의 메모리 카드에 있는 제조 결과 파일 'RESULT.IOM'을 워크스테이션에 전송하고, 그 다음으로 워크스테이션에 있는 제조 지시 파일 'PLAN.IOM'을 PLC의 메모리 카드에 전송합니다.
화면의 밑줄 친 부분은 FTP 클라이언트 측의 키 입력을 나타냅니다. 또한 '$'는 워크스테이션의 프롬프트를 나타내고 '■'는 커서를 나타냅니다.

① FTP를 기동하여 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 연결합니다.

```
$ ftp cs1  …  FTP 의 기동
connected to cs1
220 **IPaddress** CS1W-ETN21 FTP server(FTP**version**)ready
Name(cs1:root):■
```

② 로그인명을 입력합니다.

```
Name(cs1:root):CONFIDENTIAL  …  로그인명 입력
230 Guest logged in.
ftp> ■
```

③ 메모리 카드가 올바르게 장착되어 있는지 확인합니다. 메모리 카드의 장착이 인식되면 MEMCARD 디렉토리가 표시됩니다.

```
ftp> ls  …메모리 카드의 장착 확인
200 PORT command successful.
150 opening data connection for ls(**IPaddress**port#**)(0 bytes).
MEMCARD
226 Transfer complete.
15 bytes received in 0 seconds(**bytes/s)
ftp> ■
```

④ MEMCARD 디렉토리로 이동합니다.

```
ftp> cd MEMCARD  …디렉토리 이동
250 CWD command successful.
ftp> ■
```

⑤ 파일의 데이터 타입을 바이너리 데이터로 설정합니다.

```
ftp> type binary  …바이너리 데이터로 지정
200 Type set to I.
ftp> ■
```

⑥ 파일명 'RESULT.IOM'을 읽어서 워크스테이션에 전송합니다.

```
ftp> get RESULT.IOM  …파일 읽기
200 PORT command successful.
150 opening data connection for result.iom (**IPaddress**port#**) (**bytes).
226 Transfer complete.
** bytes received in *.*** seconds (**bytes/s)
ftp> ■
```

⑦ 파일명 'PLAN.IOM'을 메모리 카드에 씁니다.

```
ftp> put PLAN.IOM  …파일 쓰기
200 PORT command successful.
150 opening data connection for plan.iom (**IPaddress**port#**) .
226 Transfer complete.
** bytes received in *.** seconds (**bytes/s)
ftp> ■
```

⑧ FTP를 종료합니다.

```
ftp> bye  …FTP 종료
221 Goodbye.
$ ■
```

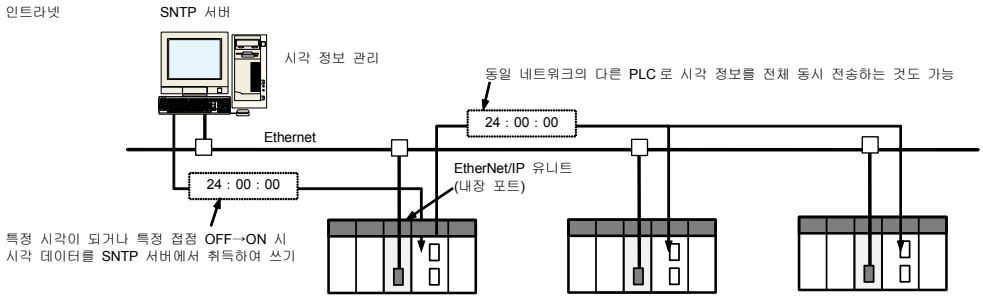
제12장

시계 정보 자동 조정 기능

12－1 시계 정보 자동 조정 기능의 개요

12－1－1 시계 정보 자동 조정 기능이란

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 특정 시각이 되거나 특정 접점의 기동 시, SNTP[*1] 서버에서 시간 정보를 취득하여 자신이 장착되어 있는 CPU 유니트(이후 로컬 CPU 유니트)의 내부 시계 정보를 갱신할 수 있습니다.



*1: SNTP(Simple Network Time Protocol) 서버는 LAN상의 시간을 관리하는 서버입니다.

참 고

・아래 표의 CPU 유니트에서 표에 나온 조건으로 시계 정보 자동 조정 기능을 실행하면 실행 에러가 됩니다.

CPU 유니트	조건
2003년 1월 31일 이전(제조 로트 번호: 030131)에 제조한 다음의 CPU 유니트 ・CJ1G-CPU□□H ・CJ1H-CPU□□H ・CS1G-CPU□□H ・CS1H-CPU□□H	・CPU 실행 처리 모드 설정이 통상 모드 이외(주변 서비스 우선, I/O 메모리 동기 액세스 병렬 처리 모드, I/O 메모리 비동기 액세스 병렬 처리 모드) 또한 ・CPU 유니트의 동작 모드가 '운전' 또는 '모니터' 모드인 경우

・제조일은 CPU 유니트 측면 또는 윗면 코너부에 인자된 제조 로트 번호로 식별 가능합니다.

・제조 로트 번호를 보는 방법은 다음과 같습니다.

YYMMDDnnnn ・・・ Y→2자리 연도, MM→월, DD→일, nnnn→일련 번호

・SNTP 프로토콜 사양에 따라 2036년 2월 7일 이후는 자동 조정할 수 없습니다. 2036년 2월 7일 이후에는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 이 기능이 동작하지 않습니다(에러 정보로 표시되지 않음).

12－1－2 사양

항목	사양	
프로토콜	SNTP	
포트 번호	123(UDP) 단, CX-Programmer의 유니트 설정에서 변경 가능	
조정 타이밍	자동(일정 시각)/수동(수동으로만 설정을 할 수는 없음)	
SNTP 서버 액세스	SNTP 서버→로컬 CPU 유니트로 시계 정보 쓰기	네트워크 내에 설치된 SNTP 서버에서 시계 정보를 취득하여, 해당 정보를 로컬 CPU 유니트에 반영합니다.
갱신 타이밍	시계 정보 자동 조정 실행 스위치 OFF→ON 시 및 설정된 자동 조정 시각	

12－2 시계 정보 자동 조정 기능의 사용 순서

12－2－1 사용 순서

1. 기본적인 설정을 수행합니다.
   3-1 '기동 순서의 개요'의 3-1-1 '사용 순서 ■초기 설정'을 참조하십시오.
2. CX-Programmer를 온라인 연결한 상태로 CX-Programmer의 I/O테이블 창 내에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 선택한 후 마우스 오른쪽 버튼으로 클릭하고 [편집 - 유니트 설정]을 선택합니다. [파라미터 편집] 창의 '시간 자동 조정' 탭에서 CPU 고기능 시스템 설정 영역에 다음을 설정합니다.
   ・SNTP 서버 지정(필수)
   ・시계 정보 자동 조정 실행 스위치 OFF→ON 시 및 설정된 자동 조정 시각에 SNTP 서버에서 로컬 CPU 유니트로 쓸 때: SNTP 서버 액세스 있음
   ・자동 조정 시각 설정
3. 수동으로 시계 정보 자동 조정 기능을 실행하는 경우는 시계 정보 자동 조정 실행 스위치(CPU 고기능 유니트용 할당 릴레이 영역의 nCH 비트 05)를 OFF →ON합니다.

   n=1500＋(25×유니트 번호)

4. [PLC] 메뉴에서 [PLC 쓰기]를 선택하고 [예] 버튼을 클릭합니다. 유니트 설정(CPU 고기능 시스템 설정)이 CPU 유니트에 전송됩니다(CPU 고기능 유니트 시스템 설정 영역에 설정 데이터가 전송됨).

12－2－2 시계 정보 자동 조정 기능에 필요한 설정 목록

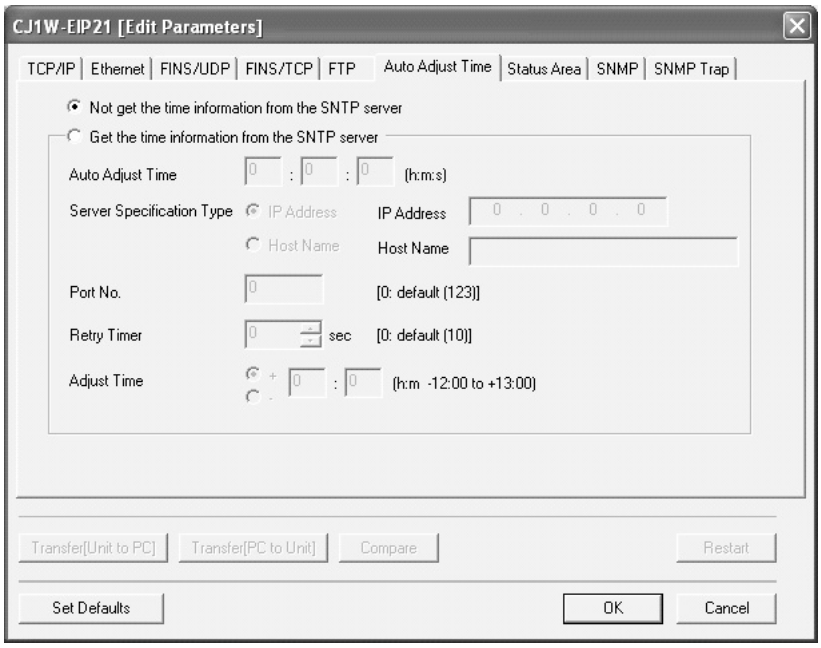
시계 정보 자동 조정 기능을 사용할 때는 다음과 같은 유니트 설정을 해야 합니다.

CX-Programmer 유니트 설정 탭	설정 항목	설정이 필요한 조건	참조 페이지
시간 자동 조정	서버 사양 유형	필수	12-4페이지
	IP 주소	둘 중 하나는 반드시 설정해야 함 (서버 지정 방법에 따라 설정)	
	호스트 이름		
	포트 번호	경우에 따라 필요(기본값 123 이외일 때)	
	SNTP 서버에서 시간 정보 가져오기	필수	
	자동 시간 조정	임의	
	재시도 타이머	임의(기본값 10초 이외일 때)	
	시간 조정	임의	
DNS *1	IP 주소	필수	3－8 TCP/IP 설정·LINK 설정
	포트 번호	경우에 따라 필요(기본값 53 이외일 때)	
	재시도 타이머	임의(기본값 10초 이외일 때)	

*1: '시간 자동 조정' 탭에서 '서버 사양 유형'을 '호스트 이름'으로 설정한 경우

12－2－3 '시간 자동 조정' 탭

메일 수신 기능을 사용하는 경우에 설정할 CPU 고기능 유니트 시스템 설정의 내용이 CX-Programmer의 [파라미터 편집] 화면에 표시됩니다.



설정 항목	내용	기본값
SNTP 서버에서 시간 정보 가져오기	CPU 유니트의 시계를 SNTP 서버 시계의 시간으로 설정하는 경우, 이 항목을 유효하게 설정합니다. 변경 가능한 CPU 유니트의 시계는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 장착되어 있는 CPU 유니트뿐입니다.	무효
자동 시간 조정	SNTP 서버에 액세스하여 시계를 맞출 시각을 설정합니다. 설정한 시각이 되면 SNTP 서버에 액세스하여 CPU 유니트의 시계를 SNTP 서버의 시계에 맞춥니다.	0：0：0
서버 사양 유형	시계 자동 조정에 사용할 SNTP 서버를 IP 주소로 지정할지, 호스트 도메인명(호스트명)으로 지정할지 선택합니다.	IP 주소
IP 주소	시계 자동 조정에 사용할 SNTP 서버의 IP 주소를 설정합니다. 서버 지정 방법으로 'IP 주소'를 선택한 경우에만 유효합니다.	0.0.0.0
호스트 이름	시계 자동 조정에 사용할 SNTP 서버의 호스트 도메인명(호스트명)을 설정합니다. 서버 지정 방법으로 '호스트명'을 선택한 경우에만 유효합니다.	없음
포트 번호	시계 자동 조정에 사용할 SNTP 서버와의 연결에 사용할 포트 번호를 설정합니다. 일반적으로 변경할 필요는 없습니다.	0 (123을 사용)
재시도 타이머	SNTP 서버와의 연결에 실패한 경우 연결을 재시도할 때까지의 시간을 설정합니다. 일반적으로 변경할 필요는 없습니다.	0 (10초에 해당)
시간 조정	SNTP 서버에서 취득한 시간 데이터에 시차를 더한 값을 CPU 유니트의 시계 정보에 설정하려는 경우, 이 항목을 설정합니다. SNTP 서버에서 취득한 시간 정보를 그대로 사용하려면 0을 입력합니다.	＋0：0

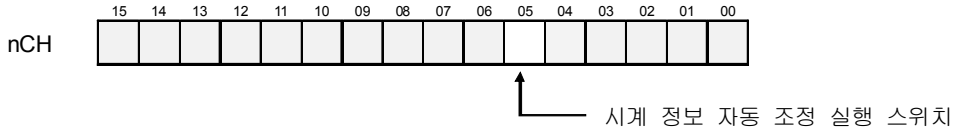
12 − 3 시계 정보 자동 조정 실행 스위치

CPU 고기능 유니트용 할당 릴레이(CIO) 영역에 다음의 시계 정보 자동 조정 실행 스위치를 할당할 수 있습니다.
또한 CPU 고기능 유니트용 할당 릴레이 영역의 시작 채널 n은 아래의 식으로 계산합니다.

n = 1500 + (25×유니트 번호)

● **시계 정보 자동 조정 실행 스위치(nCH 비트 05)**

유니트 제어 스위치



이 스위치의 OFF→ON 기동 시, EtherNet/IP 유니트(내장 포트)는 네트워크의 SNTP 서버에서 시계 정보를 취득하고, 취득한 시계 정보를 로컬 CPU 유니트에 반영합니다. 반영이 끝나면 자동으로 ON→OFF로 돌아옵니다.

12－4 시계 정보 자동 조정 기능의 이상과 처리

12－4－1 시계 정보 자동 조정 기능(SNTP)이 에러가 되는 원인과 처리

시계 정보 자동 조정 기능(SNTP)이 에러가 되는 주된 원인과 처리는 다음과 같습니다.

원인	처리
・ SNTP, DNS 서버 주소 미설정	・ 각 서버의 주소(IP 주소 또는 호스트명)를 다시 설정하십시오.
・ SNTP, DNS 서버 통신 타임아웃	・ 통신 경로(EtherNet/IP 유니트(내장 포트), 케이블 연결, 허브, 라우터, 서버)를 점검하고 장애가 되는 문제를 제거하십시오.
・ CPU 유니트 내부 시계에 설정 불가	・ 일부 CPU 유니트(형식, 로트 번호)의 경우 CPU 유니트의 RUN 및 모니터 동작 모드를 통해 시계 정보 자동 조정 기능을 사용할 수 없습니다.

12－4－2 시계 정보 자동 조정 기능 관련 이상 이력 코드 목록

EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 동작 중에 이상이 발생하면 다음의 이상 코드, 상세 정보, 이상 발생 일시가 이상 이력으로 저장됩니다.
EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 대상 FINS 명령 또는 메일을 사용하여 이 메일 수신 명령의 ErrorLogRead를 통해 읽을 수 있습니다.

이상 코드 (Hex)	이상 내용	상세 정보		처리	EEP-ROM 저장
		1바이트째	2바이트째		
03C1	서버 설정 이상	00H：DNS 03H：SNTP 04H：FTP 06H：BOOTP 07H：SNMP 08H：SNMP 트랩 09H：FINS/UDP 0AH：FINS/TCP	01: IP 주소 02: 호스트명 03: 포트 번호 04: 기타 파라미터	상세 정보를 바탕으로 각 서버의 설정을 올바르게 설정하십시오.	없음
03C4	서버 연결 이상	00H：DNS 03H：SNTP 04H：FTP 06H：BOOTP 07H：SNMP 08H：SNMP 트랩	01: 지정된 호스트가 없음 02: 지정된 호스트에서 서비스 없음 03: 타임아웃 04: 호스트 측에서 일방적으로 닫힘 05: 계정 정보가 달라서 연결할 수 없음 06: 호스트명 해결 이상 07: 송신 이상 08: 수신 이상 09: 기타 이상 0AH: 취득 IP 주소 이상	다음 처리 중 하나를 수행하십시오. ・ 각 서버의 설정을 올바르게 설정하십시오. ・ 통신 경로(EtherNet/IP 유니트(내장 포트), 케이블 연결, 허브, 라우터, 서버)를 점검하고 장애가 되는 문제를 제거하십시오.	없음
03C6Hex	시계 정보 쓰기 에러	0001Hex (CPU 유니트 이상에 따른 쓰기 에러)		CPU 유니트의 에러를 제거하십시오.	없음
		0002Hex (CPU 유니트·동작 모드 에러)		・ 일부 CPU 유니트(형식, 로트 번호)에서는 시계 정보 자동 조정 기능을 사용할 수 없는 경우가 있습니다. 자세한 내용은 아래의 참고에 나와 있습니다.	

*: 기타 이상 이력은 '제14장 이상과 처리'를 참조하십시오.

참 고

- 아래 표의 **CPU** 유니트에서 표에 나온 조건으로 시계 정보 자동 조정 기능을 실행하면 실행 에러가 됩니다.

CPU 유니트	조건
2003 년 1 월 31 일 이전(제조 로트 번호: 030131)에 제조한 다음의 CPU 유니트 ・CJ1G-CPU□□H ・CJ1H-CPU□□H ・CS1G-CPU□□H ・CS1H-CPU□□H	・CPU 실행 처리 모드 설정이 통상 모드 이외(주변 서비스 우선, I/O 메모리 동기 액세스 병렬 처리 모드, I/O 메모리 비동기 액세스 병렬 처리 모드) 또한 ・CPU 유니트의 동작 모드가 '운전' 또는 '모니터' 모드인 경우

- 제조일은 **CPU** 유니트 측면 또는 윗면 코너부에 인자된 제조 로트 번호로 식별 가능합니다.
- 제조 로트 번호를 보는 방법은 다음과 같습니다.
  YYMMDDnnnn ･･･ Y→2자리 연도**, MM→**월**, DD→**일**, nnnn→**일련 번호

제13장

유지보수와 유니트 교환

13－1 기기의 유지보수

여기서는 일상적인 기기의 유지보수 방법으로 청소 방법과 점검 방법 및 유니트 교환 시의 취급 방법에 대해 설명합니다.

13－1－1 청소 방법

네트워크를 항상 최상의 상태로 사용하려면 다음과 같이 정기적으로 청소를 실시하십시오.

- 일상적인 청소 시에는 부드럽고 마른 천으로 닦아내십시오.
- 마른 천으로 닦아도 오염이 사라지지 않는 경우는 묽은 중성 세제(2%)에 천을 충분히 적신 다음 꼭 짜서 닦아내십시오.
- 유니트에 고무나 비닐 제품, 테이프 등을 장시간 부착해 두면 얼룩이 생길 수 있습니다. 부착되어 있는 경우는 청소 시 제거하십시오.

당부의 말 **벤젠이나 시너 등의 휘발성 용제나 화학적 걸레 등은 절대로 사용하지 마십시오. 유니트의 도장이 변질될 위험이 있습니다.**

13－1－2 점검 방법

최상의 상태로 사용하기 위해서도 정기 점검을 빠뜨리지 말고 실시하십시오.
점검은 보통 6개월~1년에 1회 간격으로 실시하십시오. 단, 극단적으로 고온 다습한 환경이나 먼지가 많은 환경 등에서 사용하는 경우는 점검 간격을 단축하십시오.

■ 점검에 필요한 기재

점검하기 전에 다음의 기재를 준비합니다.

● 일상적으로 필요한 것

- 십자 드라이버, 일자 드라이버
- 테스터(또는 디지털 전압계)
- 공업용 알코올과 순면 천

● 경우에 따라 필요한 것

- 싱크로스코프
- 펜 타입 오실로스코프
- 온도계, 습도계

■ 점검 항목

아래의 항목이 판정 기준에서 벗어나지 않았는지 여부를 점검합니다. 판정 기준에서 벗어난 경우는 기준 내에 들어가도록 주위 환경을 개선하거나 본체를 조정하십시오.

점검 항목	점검 내용	판정 기준	점검 수단
환경 상태	주위 및 반 내 온도는 적당한가	0~55℃	온도계
	주위 및 반 내 습도는 적당한가	10~90% (결로, 결빙이 없을 것)	습도계
	먼지가 쌓여 있지 않은가	먼지가 없을 것	육안으로 확인
설치 상태	유니트가 확실히 고정되어 있는가	헐겁지 않을 것	십자 드라이버
	Ethernet 케이블의 커넥터가 완전히 삽입 및 고정되어 있는가	헐겁지 않을 것	육안으로 확인

13－1－3 유니트 교환 시 취급 방법

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 고장난 경우 신속하게 복구 작업을 실시하십시오. 네트워크 기능의 복구를 가능한 한 빨리 실시할 수 있도록 교환용 예비 기기를 준비해 둘 것을 권장합니다.

■ 유니트 교환 시 주의 사항

점검 등을 통해 불량을 발견하여 교환하는 경우 다음 사항에 주의하십시오.

- 교환 후 새로운 기기에도 이상이 없는지 확인하십시오.
- 불량 기기를 수리하기 위해 보내는 경우는 불량 내용을 가능한 한 자세히 기재한 용지를 기기에 첨부하여 설명서 뒷부분에 기재된 당사 지점 또는 영업소로 보내주십시오.
- 접촉 불량인 경우는 깨끗한 순면 천에 공업용 알코올을 묻혀서 접점을 닦으십시오.

당부의 말 **유니트 교환 시 감전 방지를 위해 반드시 네트워크를 정지하고 모든 노드의 전원을 끈 후 작업을 실시하십시오.**

■ 유니트 교환 후의 설정

유니트 교환 후에는 다음에 나온 항목에 주의하여 정확하게 설치하십시오.

- 노드 주소, 유니트 번호의 재설정
- Ethernet 케이블의 연결
- 구성 데이터(파라미터 설정)의 재설정 및 다운로드

13－2 간이 백업 기능

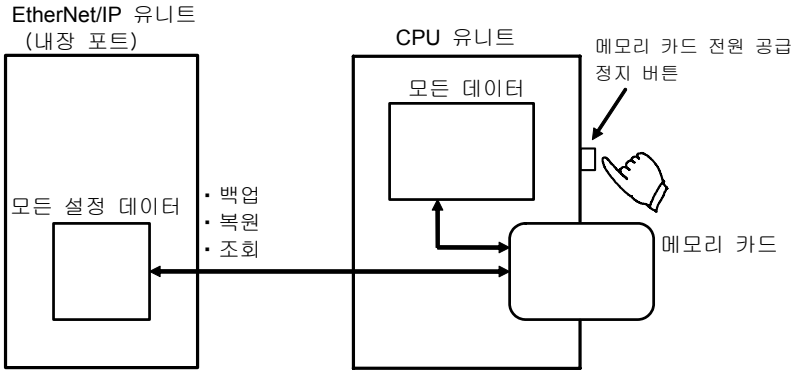
■ 개요

CPU 유니트의 간이 백업 조작을 통해 CPU 유니트 내의 모든 데이터 이외에, EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 내부의 비휘발성 메모리에 기억되어 있는 모든 설정 데이터도 동시에 자동으로 CPU 유니트 장착 메모리 카드에 백업/복원/조회됩니다. 간이 백업 기능을 사용할 수 있는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 주된 사용 환경은 다음과 같습니다.

- CS 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(CS1W-EIP21)를 CS1D/CS1-H CPU 유니트에 장착
- CJ 시리즈용 EtherNet/IP 유니트(CJ1W-EIP21)를 CJ1-H/CJ1M/CJ2H-CPU□□-EIP CPU 유니트에 장착
- 내장 EtherNet/IP 포트(CJ2H-CPU□□-EIP/CJ2M-CPU3□)의 사용

EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 내의 모든 설정 데이터는 간이 백업 조작을 통해 메모리 카드에 쓸 때 아래의 파일명을 사용하여 '유니트/보드 백업 파일'로 메모리 카드에 백업됩니다.

파일명: BACKUP□□.PRM
(주의: □□는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 호기 주소 = 유니트 번호+10Hex)
또한 이 파일은 메모리 카드에서 읽기/조회의 대상이기도 합니다.



당부의 말 **또한 이 기능은 아래의 유니트 조합 중에 ○의 경우만 가능합니다. ×인 경우, 이 기능을 사용할 수 없으므로 주의하십시오.**

CPU 유니트	EtherNet/IP 유니트
	CS1W-EIP21
CS1D CPU 유니트	○
CS1-H CPU 유니트	○
CS1 CPU 유니트	×

CPU 유니트	EtherNet/IP 유니트
	CJ1W-EIP21
CJ1-H CPU 유니트	○
CJ1 CPU 유니트	×
CJ1M CPU 유니트	○
CJ2H CPU 유니트	○
CJ2M CPU 유니트	○

■ 용도

CPU 유니트, EtherNet/IP 유니트(내장 포트), 시리얼 커뮤니케이션 유니트/보드 등을 포함한 PLC 전체의 백업 데이터 작성 시 또는 전체 유니트 교환 시에 이 기능을 사용합니다.

■ 백업 원본과 복원 대상

간이 백업 기능으로 백업을 실행하여 작성된 파일을 사용하여 복원할 수 있는 유니트(내장 포트)가 아래에 나와 있습니다. 백업 원본, 복원 대상의 형식, 버전(CIP 개정 번호)은 Network Configurator의 표시 형식입니다.
백업 원본과 복원 대상의 형식은 같아야 합니다. 버전(CIP 개정 번호)은 같은 버전 또는 상위 버전으로 복원할 수 있습니다.

복원 대상 / 백업 원본	CS1W-EIP21 CJ1W-EIP21		CJ2B-EIP21	CJ2M-EIP21	CJ2M-EIP21	CJ1W-EIP21 (CJ2)
	Rev.1.01	Rev.2.01	Rev.2.01	Rev.2.01	Rev.2.02	Rev.2.01
CS1W-EIP21/ CJ1W-EIP21 Rev.1.01	○	○ *1	×	×	×	×
CS1W-EIP21/ CJ1W-EIP21 Rev.2.01	×	○	×	×	×	×
CJ2B-EIP21 Rev.2.01	×	×	○	×	×	×
CJ2M-EIP21 Rev.2.01	×	×	×	○	○	×
CJ2M-EIP21 Rev.2.02	×	×	×	×	○	×
CJ1W-EIP21(CJ2) Rev.2.01	×	×	×	×	×	○

*1: Rev.1.1→Rev.2.1에서 추가된 기능의 설정 항목은 기본값이 됩니다.
설정 항목이 더 늘어났으므로 복원 후의 조회에서는 에러가 됩니다.

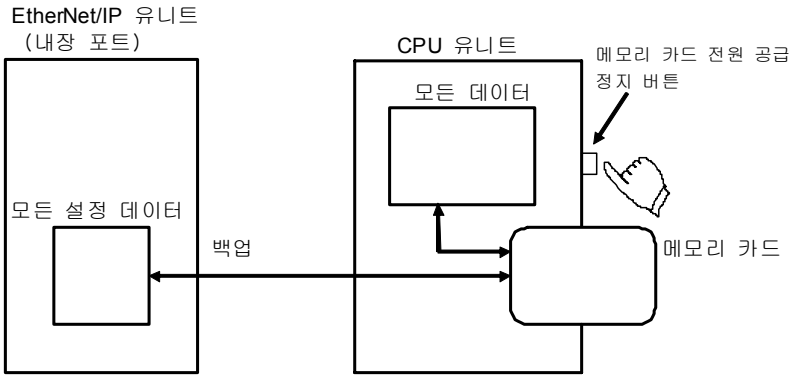
당부의 말 **Rev.1.1에서 백업된 간이 백업 데이터를 Rev.2.1의 유니트(내장 포트)에 복원하는 것이 가능하지만 조회에서는 에러가 됩니다. 유니트 버전을 변경하여 사용하는 경우는 Network Configurator의 장치 변경 기능(6-2-18 '장치의 변경' 참조)을 사용하십시오.**

■ 조작 방법

● EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 설정 파일을 메모리 카드로 백업

메모리 카드가 슬롯에 삽입되어 있는 상태에서 CPU 유니트 전면의 딥 스위치를 아래와 같이 설정하고 메모리 카드 전원 공급 정지 버튼을 3초간 계속 누르면 BUSY LED가 점등되므로 이것을 확인한 후 버튼에서 손을 뗍니다.

CPU 유니트 전면의 딥 스위치	
SW7	ON
SW8	OFF



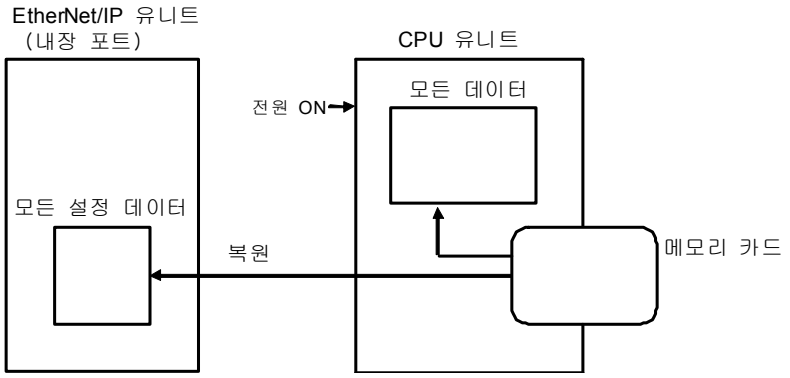
이렇게 하면 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 설정 파일이 작성되어 다른 백업 파일과 함께 메모리 카드에 기록됩니다.
메모리 카드 전원 공급 정지 버튼을 눌렀을 때 CPU 유니트 전면의 MCPWR LED가 1회 점멸한 후, 쓰기 작업 중에 점등됩니다. 그리고 정상 쓰기 후 소등됩니다. 쓰기 작업 중에는 BUSY LED가 점멸합니다.

참 고 **CX-Programmer의 유니트 설정 및 Network Configurator에서의 장치 파라미터 다운로드가 정상적으로 종료되지 않은 상태에서 백업 조작을 수행하면, 백업이 실패합니다. 정상적으로 장치 파라미터가 다운로드된 상태에서 백업을 수행하십시오.**

● **EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 설정 파일의 메모리 카드에서 복원(읽은 후 유니트에 설정)**

메모리 카드가 슬롯에 삽입되어 있는 상태에서 CPU 유니트 전면의 딥 스위치를 아래와 같이 설정하고 PLC의 전원을 OFF→ON으로 합니다.

CPU 유니트 전면의 딥 스위치	
SW7	ON
SW8	OFF



이렇게 하면 메모리 카드 내의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 설정 파일을 읽어서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 복원합니다.

전원 ON 시, CPU 유니트 전면의 MCPWR LED가 점등하고 1회 점멸한 후, 읽기 중에 점등되고 BUSY LED가 점멸합니다. 정상 읽기 후, MCPWR 및 BUSY LED가 소등됩니다.

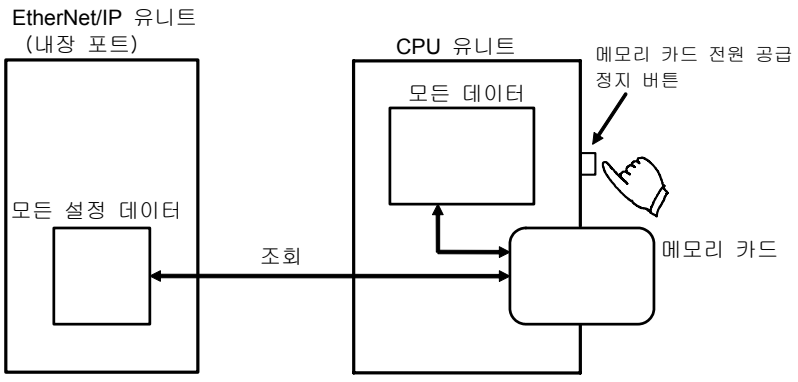
MCPWR LED가 5회 점멸하거나 BUSY LED만 소등되었을 때는 이상 종료된 것입니다.

참 고 **메모리 카드에서 복원에 실패한 경우, 전면 7세그먼트 LED에 'H8' 에러가 표시됩니다. 메모리 카드의 데이터가 올바르지 않을 가능성이 있으므로 백업 조작이 정상적으로 완료되었음을 확인한 후 복원을 수행하십시오.**

● **메모리 카드 내의 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 설정 파일과의 조회**

CPU 유니트 전면의 딥 스위치를 아래의 상태로 설정하고 메모리 카드 전원 공급 정지 버튼을 3초간 누릅니다.

CPU 유니트 전면의 딥 스위치	
SW7	OFF
SW8	OFF



이렇게 하면 메모리 카드 내 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 설정 파일의 데이터와 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 내의 장치 파라미터가 조회됩니다.
메모리 카드 전원 공급 정지 버튼을 눌렀을 때 CPU 유니트 전면의 MCPWR LED가 1회 점멸한 후 조회 중에 점등되고, BUSY LED가 점멸합니다. 조회 후 일치하면 MCPWR과 BUSY LED가 함께 소등됩니다.
MCPWR과 BUSY LED가 함께 점멸하면 조회 결과가 불일치하거나 이상 종료된 것입니다.

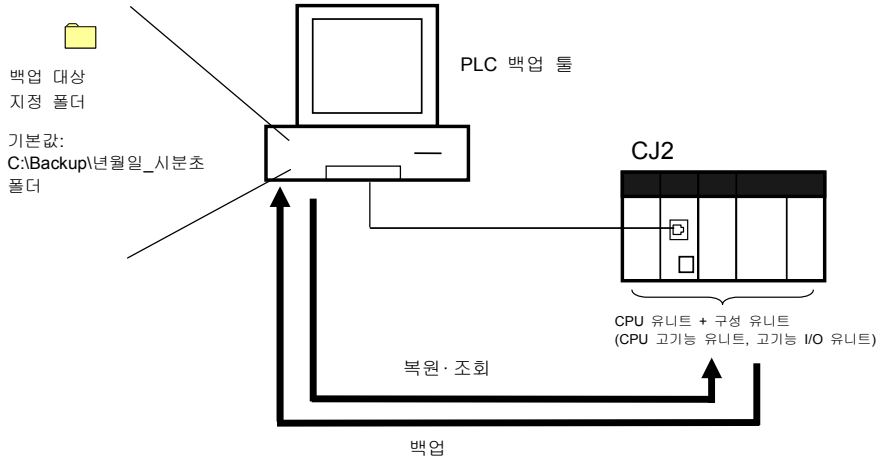
당부의 말

Rev.1.1에서 백업된 간이 백업 데이터를 Rev.2.1의 유니트(내장 포트)에 복원하는 것이 가능하지만 조회에서는 에러가 됩니다. 유니트 버전을 변경하여 사용하는 경우는 Network Configurator의 장치 변경 기능(6-2-18 '장치의 변경' 참조)을 사용하십시오.

13－3 백업 툴의 사용

■ 개요

CX-Programmer의 'PLC 백업 툴'을 사용하여 온라인 연결 대상 PLC의 전체 유니트 또는 지정된 유니트만 데이터를 백업/조회/복원할 수 있습니다.



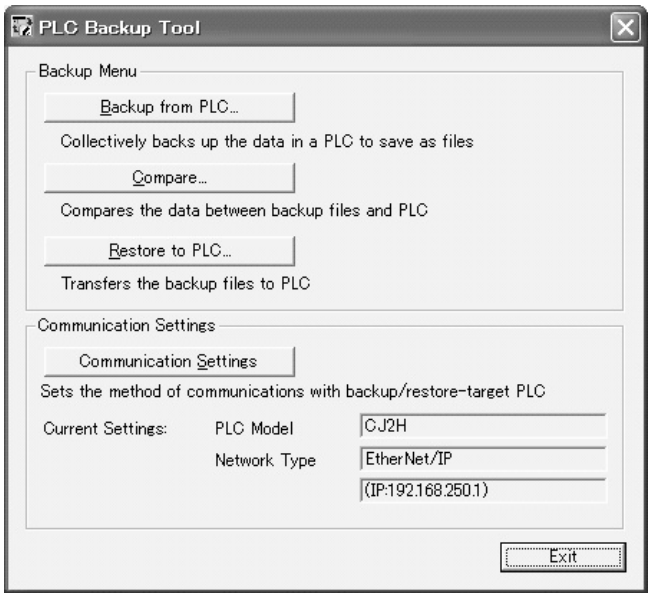
■ 용도

다음 용도로 사용할 수 있습니다.

- PLC 내의 모든 데이터 백업
- PLC 내의 모든 데이터와 PC 내에 백업된 모든 데이터 간의 조회
- 현장에서 동일 시스템 구성의 PLC로 모든 데이터 일괄 전송(복원)
- 유니트 고장 시, 교환 후의 새로운 유니트로 관련 데이터 전송

■ 조작 방법

CX-Programmer의 [도구] 메뉴에서 [PLC 백업 도구]를 선택합니다. 또는 [시작] 메뉴에서 [모든 프로그램] | [OMRON] | [CX-One] | [CX-Programmer] | [PLC 백업 도구]를 선택합니다.



[백업 메뉴]

버튼	기능
PLC에서 백업	백업할 경우에 클릭합니다. 연결 대상 PLC의 데이터를 일괄적으로 PC에 백업합니다.
비교	조회할 경우에 클릭합니다. 백업 파일의 데이터를 연결 대상 PLC의 데이터 또는 다른 백업 파일의 데이터와 조회하여 일치/불일치의 내용을 표시합니다.
PLC로 복원	복원할 경우에 클릭합니다. 백업 파일의 데이터를 연결 대상 PLC에 전송하여 백업 시의 상태로 되돌립니다.

[통신 설정]

버튼	기능
통신 설정	대상 PLC와의 통신 설정을 설정합니다. 현재 설정: PLC 기종, 네트워크 종류가 표시됩니다.

조작 방법에 대한 자세한 내용은 CX-Programmer의 조작 설명서를 참조하십시오.

제14장

이상과 처리

14－1 Network Configurator를 사용한 Status 확인 방법

14－1－1 Network Configurator의 장치 모니터 기능

Network Configurator를 온라인으로 연결한 상태에서 Status를 확인하려는 장치를 선택하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭했을 때 표시되는 메뉴에서 [Monitor]를 선택합니다.



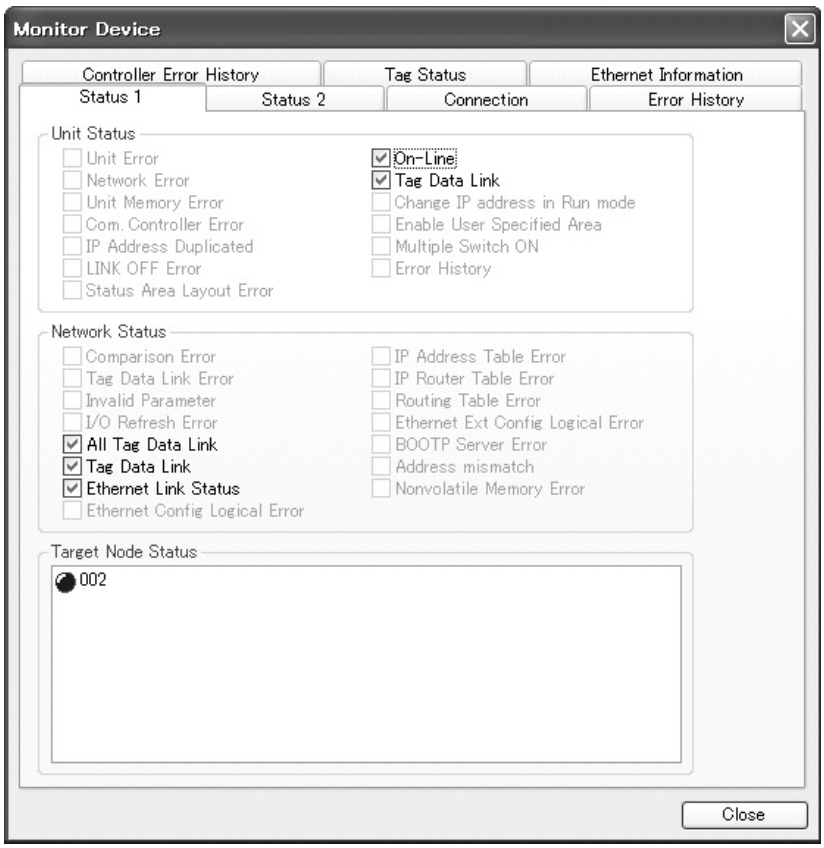
[Monitor Device] 대화 상자가 표시됩니다.

참 고 **모니터링 중에 통신 이상이 발생하면 마지막에 수집된 정보가 계속 표시됩니다. 모니터링을 재개하려면 일단 [Monitor Device] 대화 상자를 닫은 후 다시 [Monitor Device]를 선택하십시오.**

● **[Status 1] 탭**

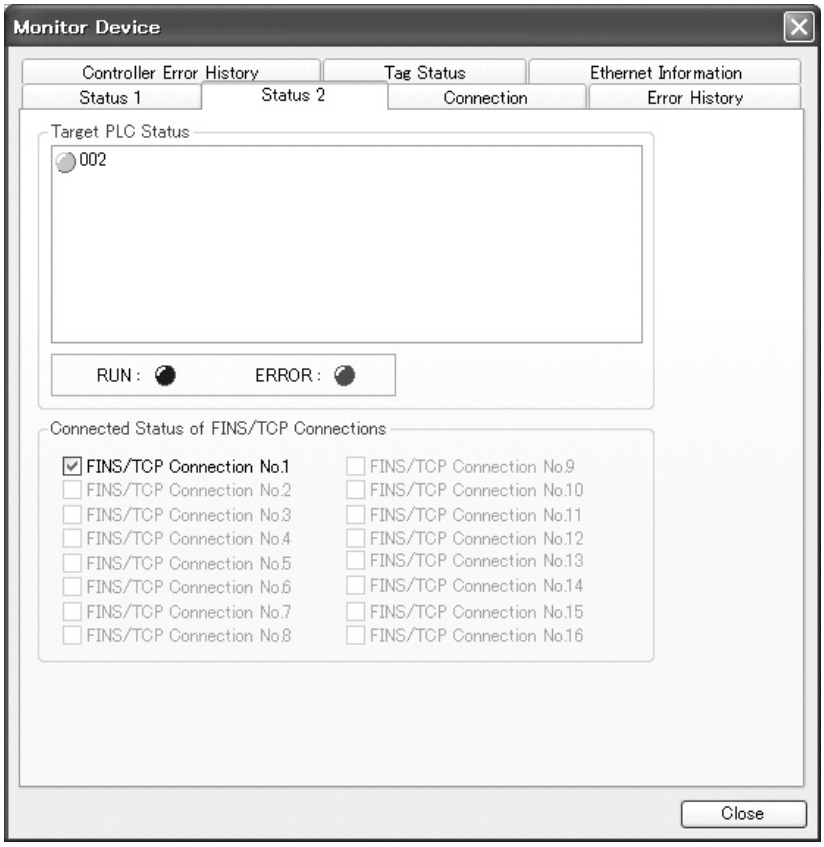
할당 릴레이 영역의 유니트 Status 1/2, 통신 Status 1/2/3의 각 Status가 확인란으로 표시되며, ON(1) Status에 ☑ 마크가 표시됩니다.

또한 정상 대상 노드 정보 중 태그 데이터 링크 오리지네이터로 설정된 노드의 정보가 표시됩니다. 정상인 경우는 청색으로, 이상인 경우는 적색으로 표시됩니다.



● **[Status 2] 탭**

할당 릴레이 영역의 정상 대상 노드 정보 중 대상 노드 PLC 본체 운전 정보와 대상 노드 PLC 본체 이상 정보에서 태그 데이터 링크 오리지네이터로 설정된 노드의 정보가 표시됩니다. 정상인 경우에 CPU 유니트가 RUN 또는 모니터 모드이면 청색, 프로그램 모드이면 회색, 이상인 경우는 적색으로 표시됩니다.
또한 FINS/TCP 연결 Status가 확인란으로 표시되며, 연결 중인 연결 Status에 ☑ 마크가 표시됩니다.



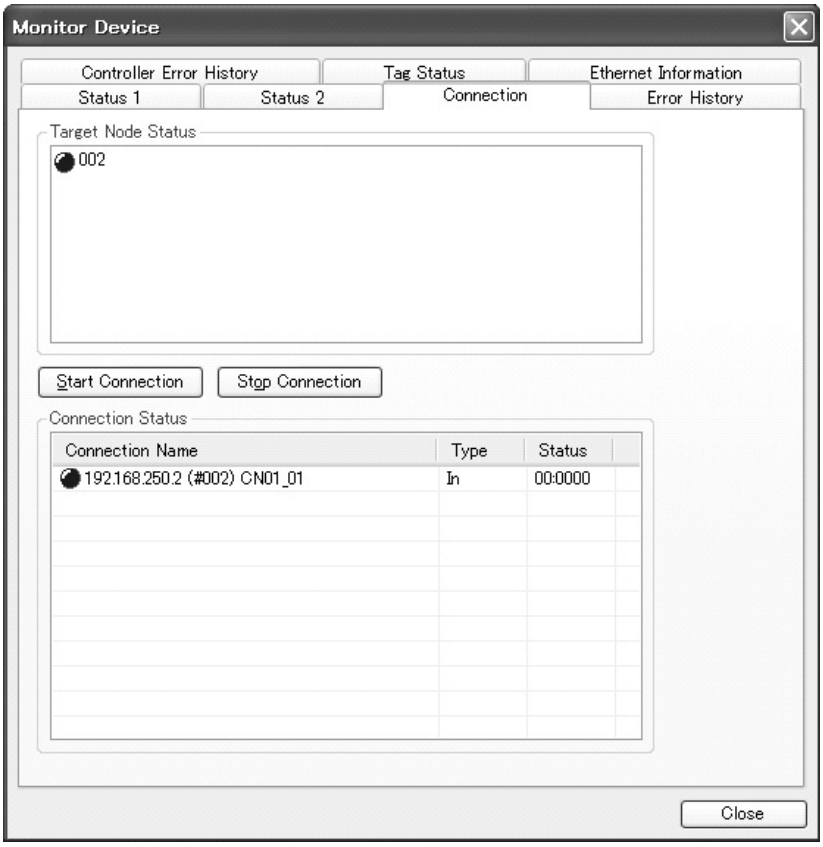
참 고 **대상 PLC Status는 오리지네이터와 대상의 양쪽 연결에 대한 모든 태그 세트에 PLC Status를 '포함'하는 것으로 했을 경우에 유효가 됩니다.**
'포함하지 않는' 경우는 Status가 회색으로 표시됩니다.

● **[Connection] 탭**

할당 릴레이 영역에서 정상 대상 노드 정보 중 태그 데이터 링크 오리지네이터로 설정된 노드의 정보가 표시됩니다. 정상인 경우는 청색, 이상인 경우는 적색으로 표시됩니다.

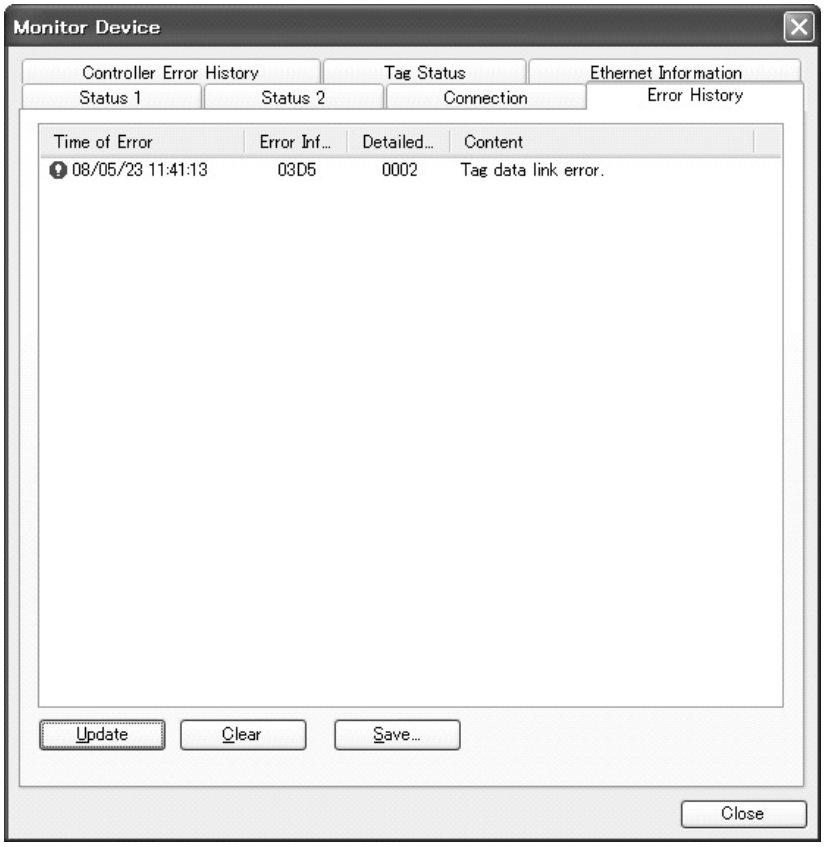
또한 연결 Status에서는 오리지네이터로 설정된 각 연결의 현재 상태가 [Status]에 표시됩니다. 이 정보를 바탕으로 태그 데이터 링크의 이상 요인을 판단할 수 있습니다.

연결 Status 정보의 자세한 내용은 '14-3 연결 Status 목록'을 참조하십시오.



● **[Error History] 탭**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 저장된 이상 이력을 표시합니다.
이전에 발생한 이상이 기록되어 있으므로 필요에 따라 클리어하거나 PC의 파일로 저장할 수 있습니다.
또한 이상 이력은 전원 OFF로 제거되는 것과 유지(제거되지 않음)되는 것이 있습니다.
이상 정보의 자세한 내용은 '14-4 이상 이력 기능'을 참조하십시오.

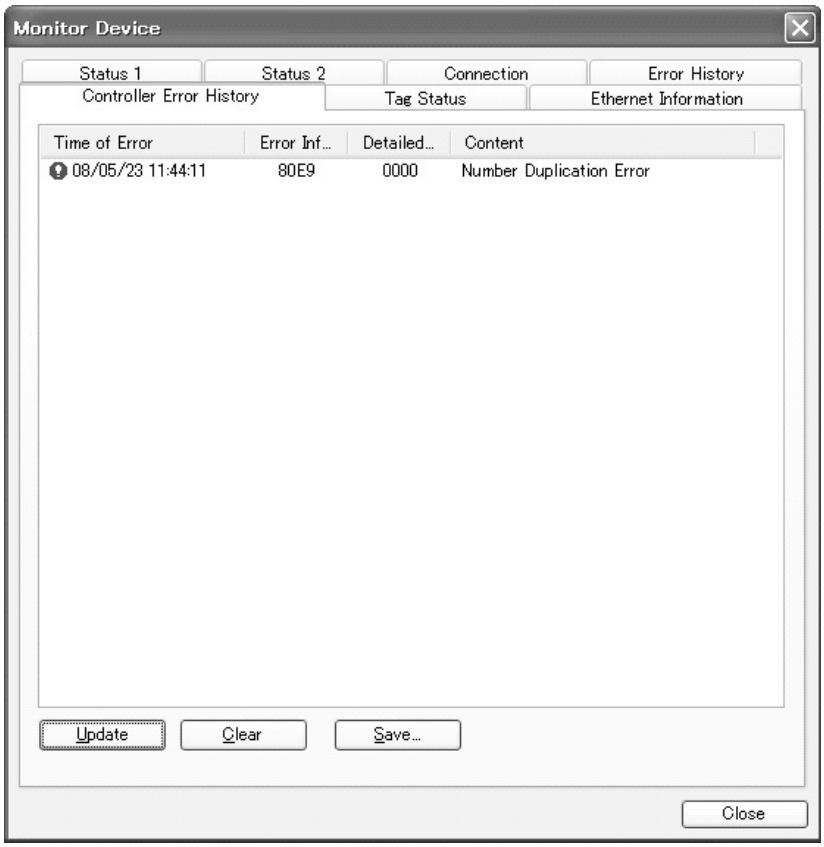


● **[Controller Error History] 탭**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 설치된 PLC 시스템의 CPU 유니트에 저장된 이상 이력을 표시합니다.

이전에 발생한 이상이 기록되어 있으므로 필요에 따라 클리어하거나 PC의 파일에 저장할 수 있습니다.

이상 정보의 자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하십시오.



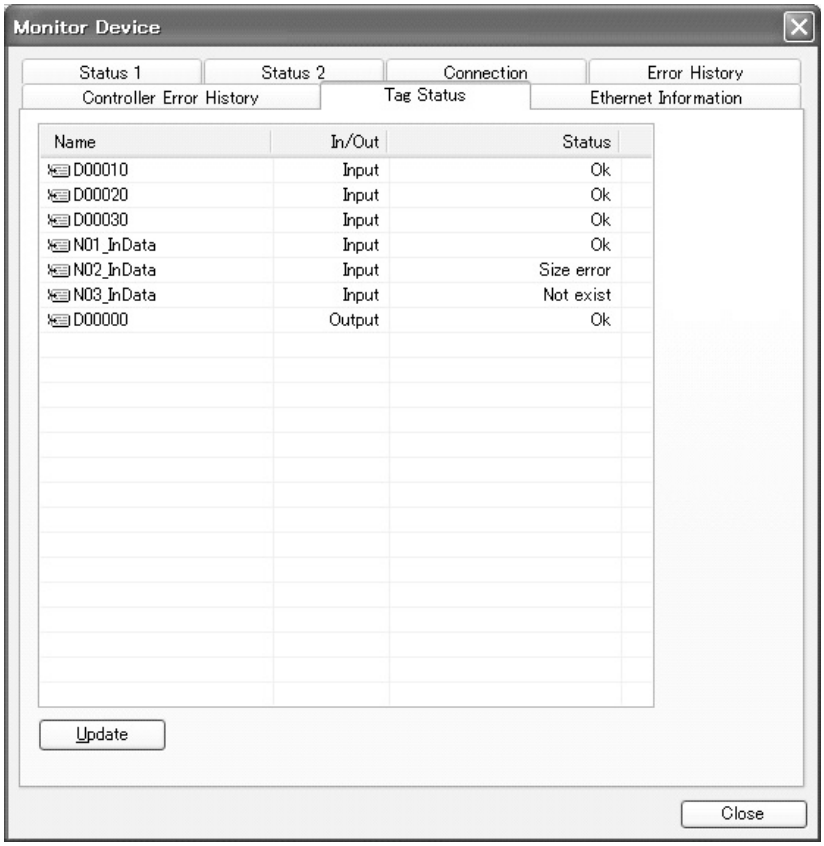
● **[Tag Status] 탭**

태그 데이터 링크의 각 태그가 CPU 유니트와의 사이에서 올바르게 데이터를 교환할 수 있도록 설정되어 있는지를 표시합니다.

설정되어 있는 상태에 따라 다음의 Status가 표시됩니다.

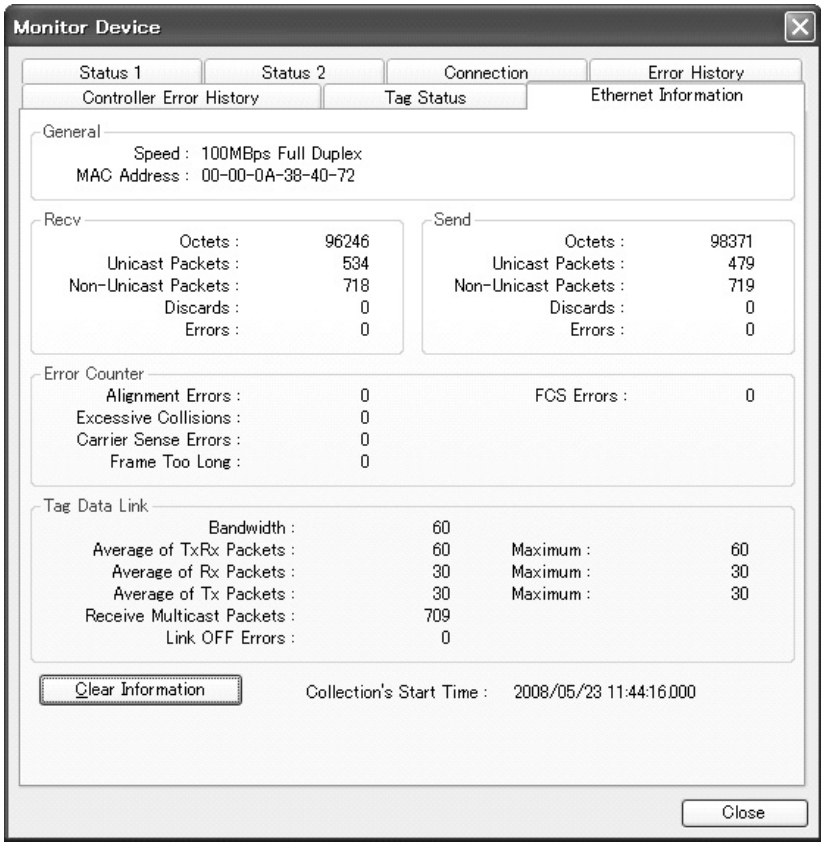
−정상 처리 완료:	정상적인 데이터 교환을 수행할 수 있습니다.
−처리 중:	태그가 배치되어 있는 변수 또는 I/O 메모리 주소를 처리 중입니다. 이 상태에서 정상 처리 완료로 이동한 경우, 연결 개설이나 정상적인 데이터 교환이 시작됩니다.
−영역 타입 없음:	태그 설정에서 지정된 영역 종류(EM 뱅크 등)가 CPU 유니트에 없습니다. 이 이상이 발생한 태그에서는 연결이 개설되지 않습니다.
−주소 이상:	태그 설정에서 지정된 영역이 CPU 유니트의 영역 주소 범위를 벗어났습니다. 이 이상이 발생한 태그에서는 연결이 개설되지 않습니다.
−크기 불일치:	네트워크 변수와 태그 설정에서 크기가 다릅니다. 이 이상이 발생한 태그에서는 연결이 개설되지 않습니다.
−태그 없음:	태그 설정에서 지정한 네트워크 변수가 CPU 유니트의 변수 테이블에 설정되어 있지 않습니다. 이 이상이 발생한 태그에서는 연결이 개설되지 않습니다.
−본체 I/F 이상:	CPU 유니트와의 버스 I/F에 문제가 있습니다. LED 표시나 이상 이력을 통해 원인을 확인하십시오.

정상 처리 완료 이외의 상태인 경우는 태그 데이터 링크 설정 또는 CJ2의 변수 테이블에서 네트워크 변수의 설정을 재검토하십시오.



● **[Ethernet Information] 탭**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 통신 드라이버 레벨의 Status를 표시합니다.
각종 에러 카운터 정보를 통해 통신 장애의 발생 상황을 확인할 수 있습니다.
각종 태그 데이터 링크 정보에서는 대역 사용량(pps) 등을 확인할 수 있습니다



14－2 LED 표시의 의미와 이상 시 처리

14－2－1 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 발생하는 이상과 처리

※ 7세그먼트 LED는 유니트의 노드 주소와 이상을 교대로 표시합니다.

LED			이상 항목	요인	유니트의 동작 [할당 릴레이 영역의 상태]	이상 이력 (Hex)	대처 방법
MS	NS	7세그먼트(※)					
CPU 유니트와의 교환 관련 이상							
적색 점멸	소등	H1	유니트 번호 중복	유니트 번호가 다른 유니트와 중복되어 있습니다.	동작은 정지합니다.	－	유니트 번호를 올바르게 다시 설정하고 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 재시작하십시오.
적색 점멸	소등	H2	CPU 유니트 불량	－	동작은 정지합니다.	－	재기동해도 재발하는 경우는 CPU 유니트를 교환하십시오.
적색 점등	소등	H3	EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 불량	－	동작은 정지합니다.	－	재기동해도 재발하는 경우는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트의 경우는 CPU 유니트)를 교환하십시오.
적색 점멸	소등	H4	노드 주소 설정 이상	노드 주소 설정 스위치의 설정에 오류(00 또는 FF)가 있습니다.	동작은 정지합니다.	－	노드 주소를 올바르게 다시 설정하고 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 재시작하십시오.
적색 점멸	소등	H6	CPU 유니트 불량	－	이상 이력을 등록합니다. (시계 정보는 모두 0) 동작은 정지합니다.	000F	재기동해도 재발하는 경우는 CPU 유니트를 교환하십시오.
적색 점멸	소등	H7	I/O 테이블 미등록	CPU 유니트의 I/O 테이블에 등록되어 있지 않습니다.	동작은 정지합니다.	0006	I/O 테이블을 작성하십시오.
적색 점멸	－	H8	간이 백업의 복원 실패	어떠한 이유에 의해 간이 백업의 복원에 실패했습니다.	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 설정 내용은 모두 클리어됩니다. 단, 해당 파일 없음, 메모리 미장착, 형식 불일치일 때는 설정 내용을 클리어하지 않습니다.	－	다시 간이 백업 순서를 수행하고, 재발하는 경우는 메모리 카드 또는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트의 경우는 CPU 유니트)를 교환하십시오.
적색 점멸	－	H9	I/O 버스 이상	CPU 유니트와의 데이터 교환 시 이상이 발생했습니다.	・태그 데이터 링크에서 오리지네이터의 연결은 통신을 정지합니다. ・태그 데이터 링크에서 대상의 연결은 통신을 계속하고, 통신 데이터에 PLC Status를 설정한 경우는 대상 노드 PLC 본체 이상 정보의 해당 비트가 ON됩니다.	000E	CPU 유니트의 동작 환경을 재검토하십시오.

LED			이상 항목	요인	유니트의 동작 [할당 릴레이 영역의 상태]	이상 이력 (Hex)	대처 방법
MS	NS	7세그먼트(※)					
CPU 유니트와의 교환 관련 이상							
적색 점멸	−	HA	CPU 유니트 메모리 이상	CPU 유니트에 대한 라우팅 테이블 등의 읽기에서 패리티 에러가 발생했습니다.	이상 이력을 등록합니다. 동작은 계속합니다. 라우팅 테이블 읽기 에러의 경우는 '라우팅 테이블 없음'으로 취급합니다.	0012	CPU 유니트에 라우팅 테이블을 재등록하고 CPU 유니트를 재기동하십시오. 재발하는 경우는 CPU 유니트를 교환하십시오.
				CPU 유니트에 저장된 태그 데이터베이스에서 메모리 이상 등이 발생했습니다. (CJ2H/CJ2M만 해당)	・태그 데이터 링크나 유니트 Status 영역에서 변수명(태그 이름)이 지정되어 있는 경우는 태그 데이터 링크 사용자 지정 Status 영역의 리프레시를 정지하고, 태그 데이터 링크는 다음의 동작이 됩니다. ・태그 데이터 링크에서 오리지네이터의 연결은 통신을 정지합니다. ・태그 데이터 링크에서 대상의 연결은 통신을 계속하고, 통신 데이터에 PLC Status를 설정한 경우는 대상 노드 PLC 본체 이상 정보의 해당 비트가 ON 됩니다. 주의: 이 이상은 복구될 가능성이 있으므로 복구 시는 태그 데이터 링크의 시작 처리를 수행하여 정상 상태로 되돌립니다.	0017	에러의 해제는 CPU 유니트에 태그 데이터를 다시 다운로드하십시오. 재발하는 경우는 CPU 유니트를 교환하십시오.
적색 점멸	소등	Hb	CPU 유니트와의 이벤트 서비스 타임아웃	CPU 유니트에 대한 라우팅 테이블 등의 읽기가 타임아웃되었습니다.	동작은 정지합니다.	0011	재기동해도 재발하는 경우는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트의 경우는 CPU 유니트)를 교환하십시오.
적색 점멸	−	HC	라우팅 테이블 이상	라우팅 테이블의 설정에 논리적인 에러가 있습니다.	라우팅 테이블 없음 상태로 동작을 계속합니다.	021A	라우팅 테이블을 다시 작성하십시오.
적색 점멸	−	Hd	I/O 리프레시 이상	장치 파라미터에 설정된 EM 영역이 태그 데이터 링크 동작 중에 파일로 사용되었습니다.	존재하지 않는 영역을 사용하는 태그 데이터는 리프레시되지 않습니다. 주의: 이 이상은 복구될 가능성이 있습니다.	0347	장치 파라미터에 설정된 EM 영역의 파일을 중지하거나 장치 파라미터를 재검토하십시오.

LED			이상 항목	요인	유니트의 동작 [할당 릴레이 영역의 상태]	이상 이력 (Hex)	대처 방법
MS	NS	7세그먼트(※)					
CPU 유니트와의 교환 관련 이상							
적색 점멸	—	HE	CPU 유니트 서비스 감시 이상	CPU 유니트의 서비스가 일정 시간 내에 완료되지 않습니다. 통상은 11s로 감시	・태그 데이터 링크에서 오리지네이터의 연결은 통신을 정지합니다. ・태그 데이터 링크에서 대상의 연결은 통신을 계속하고, 통신 데이터에 PLC Status를 설정한 경우는 대상 노드 PLC 본체 이상 정보의 해당 비트가 ON 됩니다. 주의: 이 이상은 복구될 가능성이 있으므로 복구 시는 태그 데이터 링크의 시작 처리를 수행하여 정상 상태로 되돌립니다.	0002	CPU 유니트의 동작 환경을 재검토하십시오.
적색 점멸	—	HF	CPU 유니트 WDT 이상	CPU 유니트에서 이상이 발생했습니다.	・태그 데이터 링크에서 오리지네이터의 연결은 통신을 정지합니다. ・태그 데이터 링크에서 대상의 연결은 통신을 계속하고, 통신 데이터에 PLC Status를 설정한 경우는 대상 노드 PLC 본체 이상 정보의 해당 비트가 ON 됩니다.	0001	CPU 유니트를 교환하십시오.

※ 7세그먼트 LED는 유니트의 노드 주소와 이상을 교대로 표시합니다.

LED			이상 항목	요인	유니트의 동작 [할당 릴레이 영역의 상태]	이상 이력 (Hex)	대처 방법
MS	NS	7세그먼트(※)					
CPU 유니트 관련 이상							
적색 점멸	−	HH	CPU 유니트 정지 이상	CPU 유니트에서 정지 이상이 발생했습니다.	・태그 데이터 링크에서 오리지네이터의 연결은 통신을 정지합니다. ・태그 데이터 링크에서 대상의 연결은 통신을 계속하고, 통신 데이터에 PLC Status를 설정한 경우는 대상 노드 PLC 본체 이상 정보의 해당 비트가 ON됩니다.	0015	CPU 유니트의 이상 요인을 제거하십시오. 이상 요인이 제거되면 태그 데이터 링크는 자동으로 복구됩니다.
−	−	−	CPU 유니트 부하 차단	CPU 유니트에서 부하 차단이 발생했습니다.	태그 데이터 링크의 송신 데이터가 부하 차단 동작 설정에 따라 0으로 클리어된 데이터 또는 원래 데이터 그대로 송신을 계속합니다.	−	CPU 유니트의 부하 차단 중 비트(A50015)를 OFF로 하십시오. 비트가 OFF되면 태그 데이터 링크의 송신 데이터는 자동으로 복구됩니다.
소프트 스위치 조작 이상							
−	−	C6	여러 스위치 ON	여러 개의 소프트 스위치가 동시에 ON 되었거나, 하나의 소프트 스위치 처리가 완료되기 전에 다른 스위치가 ON되었습니다.	・7세그먼트 LED에 이상 코드만 표시됩니다(30초 동안). ・다음 번 소프트 스위치 조작이 정상적으로 완료되면 7세그먼트 LED의 이상 표시가 제거됩니다. [n+11CH 비트 14(여러 스위치 동시 ON 이상)가 ON]	−	소프트 스위치 조작을 하나씩 재실행하십시오.
태그 데이터 링크 관련 이상							
−	−	d5	조회 이상 (대상 부재)	장치 파라미터에 등록된 대상이 존재하지 않습니다.	대상에 대해 정기적으로 재연결 처리를 계속합니다. [n+12CH 비트 00(조회 이상)과 n+10CH 비트 00(유니트 이상 발생 중) 및 비트 01(네트워크 이상 발생 중)이 ON]	− Ver.2.0 이상에서는 이 이상 이력은 기록되지 않습니다.	다음의 항목을 검토하십시오. ・연결이 등록되어 있는 노드의 전원이 켜져 있는지 ・케이블이 연결되어 있는지 ・케이블이 단선되거나 헐겁지 않은지 ・노이즈가 많지 않은지
−	−	d6	연결 확립 실패	연결 확립 시, 오리지네이터와 대상 내에서 장치 파라미터의 부적합(변수명 불일치, 크기 불일치), 사용 연결 수의 부족 등으로 연결 확립에 실패했습니다.	대상에 대해 정기적으로 재연결 처리를 계속합니다. [n+12CH 비트 00(조회 이상)과 n+10CH 비트 00(유니트 이상 발생 중) 및 비트 01(네트워크 이상 발생 중)이 ON]	03D4	장치 파라미터를 올바른 데이터로 수정한 후 Network Configurator에서 장치 파라미터를 다운로드하십시오.

※ 7세그먼트 LED는 유니트의 노드 주소와 이상을 교대로 표시합니다.

LED			이상 항목	요인	유니트의 동작 [할당 릴레이 영역의 상태]	이상 이력 (Hex)	대처 방법
MS	NS	7세그먼트(※)					
−	−	d9	태그 데이터 링크 이상	태그 데이터 링크에서 타임아웃이 발생했습니다(대상의 태그 데이터가 타임아웃 값에 지정된 시간을 넘겨서 수신할 수 없을 때).	태그 데이터 링크 이상인 대상에 대해 정기적으로 재연결 처리를 계속합니다. [n+12CH 비트 02(태그 데이터 링크 이상)와 n+10CH 비트 00(유니트 이상 발생 중) 및 비트 01(네트워크 이상 발생 중)이 ON]	03D5	다음의 항목을 검토하십시오. ・연결이 등록되어 있는 노드의 전원이 켜져 있는지 ・케이블이 연결되어 있는지 ・케이블이 단선되거나 헐겁지 않은지 ・노이즈가 많지 않은지
메모리 액세스 관련 이상							
적색 점멸	−	E9	메모리 액세스 이상	유니트 내부의 비휘발성 메모리에 이상이 발생했습니다. 다음 타이밍에서 발생. 1) 이상 이력의 쓰기에서 이상 2) 장치 파라미터 설정의 쓰기에서 이상 주의: 읽기 시 체크섬 이상은 이 이상에 포함되지 않습니다.	1)의 경우: RAM에만 이상 이력이 남으며 이후 비휘발성 메모리의 쓰기는 모두 무시됩니다. 그 이외는 통상의 동작을 계속합니다 (RAM에 이상 이력 등록도 계속합니다). 2)의 경우: 태그 데이터 링크 및 메시지 통신의 동작은 계속합니다. [n+10CH 비트 00(유니트 이상 발생 중)과 비트 04(유니트 메모리 이상), n+14CH 비트 15(비휘발성 메모리 이상)가 ON]	0602	CX-Programmer 유니트 설정의 각종 탭에서 유니트 설정을 수행하고 Network Configurator에서 장치 파라미터를 다운로드하십시오. 재발하는 경우는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트의 경우는 CPU 유니트)를 교환하십시오.

※ 7세그먼트 LED는 유니트의 노드 주소와 이상을 교대로 표시합니다.

LED			이상 항목	요인	유니트의 동작 [할당 릴레이 영역의 상태]	이상 이력 (Hex)	대처 방법
MS	NS	7세그먼트(※)					
적색 점멸	−	E8	장치 파라미터 이상	장치 파라미터에 설정된 I/O 영역이 CPU 유니트에 존재하지 않거나, EM 영역이 파일로 사용되고 있습니다.	유니트 내부의 비휘발성 메모리에 저장되어 있는 파라미터 설정의 내용에 이상이 있었습니다(비휘발성 메모리에 쓰는 중에 전원 OFF 등이 원인). [n+10CH 비트 00(유니트 이상 발생 중)과 n+12CH 비트 04(잘못된 통신 파라미터 설정)가 ON]	021A	CX-Programmer 유니트 설정의 각종 탭에서 유니트 설정을 수행하고 Network Configurator에서 장치 파라미터를 다시 다운로드하십시오. 재발하는 경우는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트의 경우는 CPU 유니트)를 교환하십시오. 고기능 유니트 재시작에 래더 프로그램의 OUT 명령을 사용하는 경우는 SET 명령으로 변경한 후, 다시 파라미터를 다운로드하십시오.
				파라미터 체크섬 이상 또는 설정 논리 이상			
				유니트 설정 후에 다른 PLC(CJ1⇔CJ2 등)에 장착했습니다.			
적색 점멸	−	EA	IP 확장 설정 이상			03D1	이상 이력 상세 정보에서 이상 요인을 확인하고 올바른 설정 내용으로 수정한 후, CX-Programmer 유니트 설정의 각종 탭에서 설정을 다운로드하십시오.
적색 점멸	−	F2	Ethernet 기본 설정 이상		−	03D0	CX-Programmer 유니트 설정에서 TCP/IP 탭, Ethernet 탭의 설정을, 또는 Network Configurator에서 TCP/IP 설정을 다운로드하십시오.

※ 7세그먼트 LED는 유니트의 노드 주소와 이상을 교대로 표시합니다.

LED			이상 항목	요인	유니트의 동작 [할당 릴레이 영역의 상태]	이상 이력 (Hex)	대처 방법
MS	NS	7세그먼트(※)					
네트워크 관련 이상							
−	−	E1	Ethernet 링크 미검출	스위칭 허브와의 사이에 링크가 검출 되지 않습니다. ※: Ver.2.0 이상에서는 태그 데이터 링크가 설정되지 않은 경우, 이 이상이 발생하지 않습니다.	・유니트는 오프라인 상태가 되어 통신 동작을 할 수 없습니다. 모든 통신 요구에 에러를 반환합니다. ・CPU 유니트와의 데이터 교환 동작(리프레시)은 계속합니다. [n+10CH 비트 00(유니트 이상 발생 중)과 비트 01(네트워크 이상 발생 중), 비트 09(링크 OFF 이상)가 ON, n+13CH 비트 14(링크 Status)가 OFF]	03D3	다음의 항목을 검토하십시오. ・케이블이 연결되어 있는지 ・케이블이 단선되거나 헐겁지 않은지 ・노이즈가 많지 않은지
−	−	E3	서버 연결 이상	DNS 서버와의 사이에서 이상이 발생했습니다.	[n+14CH 비트 5(DNS 서버 이상)가 ON]	이력: 03C4 상세 정보: 00xx	다음 처리 중 하나를 실행하십시오. ・DNS 서버의 설정을 올바르게 설정하십시오. ・통신 경로(EtherNet/IP 유니트(내장 포트), 케이블 연결, 허브, 라우터, 서버)를 점검하여 장애가 되는 문제를 제거하십시오.

※ 7세그먼트 LED는 유니트의 노드 주소와 이상을 교대로 표시합니다.

LED			이상 항목	요인	유니트의 동작 [할당 릴레이 영역의 상태]	이상 이력 (Hex)	대처 방법
MS	NS	7세그먼트(※)					
네트워크 관련 이상							
—	—	E3	서버 연결 이상	BOOTP 서버와의 사이에 이상이 발생했습니다. 1) BOOTP 서버에서 응답이 없습니다. 2) BOOTP 서버에서 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 설정하려던 IP 주소 값이 잘못되었습니다.	1)의 경우: BOOTP 서버에서 응답이 있을 때까지 BOOTP 서버에 계속 요구합니다. 그 동안, 유니트는 오프라인 상태가 되어 통신 동작을 할 수 없습니다. 모든 통신 요구에 에러를 반환합니다. CPU 유니트와 데이터 교환 동작(리프레시)은 계속합니다. 2)의 경우: 기본 IP 주소 (192.168.250.노드 주소)로 동작합니다. [n+10CH 비트 00(유니트 이상 발생 중)과 비트 01(네트워크 이상 발생 중), n+14CH 비트 10 (BOOTP 서버 이상)이 ON]	이력: 03C4 상세 정보: 06xx	다음 처리 중 하나를 실행하십시오. ・BOOTP 서버의 설정을 올바르게 설정하십시오. ・통신 경로(EtherNet/IP 유니트(내장 포트), 케이블 연결, 허브, 라우터, 서버)를 점검하여 장애가 되는 문제를 제거하십시오.
				SNTP 서버와의 사이에 이상이 발생했습니다.	[n+14CH 비트 11 (SNTP 서버 이상)이 ON]	이력: 03C4 상세 정보: 03xx	다음 처리 중 하나를 실행하십시오. ・SNTP 서버의 설정을 올바르게 설정하십시오. ・통신 경로(EtherNet/IP 유니트(내장 포트), 케이블 연결, 허브, 라우터, 서버)를 점검하여 장애가 되는 문제를 제거하십시오.
				SNMP 트랩으로의 송신에 이상이 발생했습니다.	—	이력: 03C4 상세 정보: 07xx	다음 처리 중 하나를 실행하십시오. ・SNMP 트랩의 설정을 올바르게 설정하십시오. ・통신 경로(EtherNet/IP 유니트(내장 포트), 케이블 연결, 허브, 라우터, 서버)를 점검하여 장애가 되는 문제를 제거하십시오.

※ 7세그먼트 LED는 유니트의 노드 주소와 이상을 교대로 표시합니다.

LED			이상 항목	요인	유니트의 동작 [할당 릴레이 영역의 상태]	이상 이력 (Hex)	대처 방법
MS	NS	7세그먼트(※)					
네트워크 관련 이상							
−	적색 점등	F0	IP 주소 중복	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소가 다른 노드의 IP 주소와 중복됩니다.	・유니트는 오프라인 상태가 되어 통신 동작을 할 수 없습니다. 모든 통신 요구에 에러를 반환합니다. ・CPU 유니트와 데이터 교환 동작(리프레시)은 계속합니다. [n+10CH 비트 00(유니트 이상 발생 중)과 비트 01(네트워크 이상 발생 중) 및 비트 06(IP 주소 중복 이상)이 ON]	0211	다른 노드의 IP 주소를 확인하십시오. 중복되지 않도록 재설정한 후 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 재시작하십시오.
적색 점멸	−	F3	주소 불일치	IP 주소 변환 방식이 자동 생성 방식으로 설정되어 있지만 로컬 IP 주소의 최종 주소(1바이트)와 노드 주소 설정 스위치의 값이 일치하지 않습니다.	・확정된 IP 주소의 값을 로컬 IP 주소로 하여 동작도 계속합니다. [n+14CH 비트 14(주소 불일치)가 ON]	−	IP 주소 또는 노드 주소 설정 스위치를 재검토하십시오.
적색 점멸	소등	F4	통신 컨트롤러 이상	EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 내부의 통신 컨트롤러에 이상이 발생했습니다.	・유니트는 오프라인 상태가 되어 통신 동작을 할 수 없습니다. 모든 통신 요구에 에러를 반환합니다. ・CPU 유니트와 데이터 교환 동작(리프레시)은 계속합니다. [n+10CH 비트00(유니트 이상 발생 중)과 비트 01(네트워크 이상 발생 중) 및 비트 05(통신 컨트롤러 중복)가 ON]	020F	재기동해도 재발하는 경우는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 교환하십시오.
적색 점멸	−	C8	운전 중의 노드 주소 설정 변경	통신 중에 노드 주소 설정 스위치가 변경되었습니다.	동작은 계속합니다. [n+11CH 비트 02(운전 중 IP 주소 변경)가 ON]	−	올바른 주소로 설정한 후 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 재시작하십시오.
유니트 관련 이상							
적색 점등	소등	−	고기능 유니트 이상	고기능 유니트 내부에 이상이 발생했습니다.	이상 이력을 등록. 유니트는 정지합니다.	0601	CPU 유니트를 재기동하십시오. 재발하는 경우는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 교환하십시오.

14－3 연결 Status의 코드 목록과 처리 방법

태그 데이터 링크의 연결 Status 내용에 따른 이상의 분리와 처리 방법을 설명합니다. 연결 Status는 Network Configurator의 장치 모니터 기능에서 [Connection] 탭을 사용하여 읽습니다. 자세한 내용은 '14-1-1 Network Configurator의 장치 모니터 기능'을 참조하십시오.

참 고 **연결 Status는 CIP 사양서에 정의되어 있는 Connection Manager의 에러 응답 코드 General/Additional를 의미합니다.**

참 고 **CIP 사양서를 구하려면 아래의 ODVA 일본 지부로 문의하십시오.**
ODVA 일본 지부
전화 번호: 075-315-9175 (접수 시간: 월~금 9:30~17:30)
팩스 번호: 075-315-2898
이메일: odva_jp@odva.astem.or.jp
홈 페이지: http://www.odva.astem.or.jp/

각 연결 Status에 대한 이상 발생 요인과 다음의 구성별 대처 방법이 나와 있습니다.

	오리지네이터	대상
구성 1	CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21, CJ2H-CPU□□-EIP, CJ2M-CPU3□	CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21, CJ2H-CPU□□-EIP, CJ2M-CPU3□
구성 2	CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21, CJ2H-CPU□□-EIP, CJ2M-CPU3□	타사 제품
구성 3	타사 제품	CS1W-EIP21, CJ1W-EIP21, CJ2H-CPU□□-EIP, CJ2M-CPU3□

연결 Status		이상 발생 요인	처리 방법		
General Status (HEX)	Additional Status (HEX)		구성 1	구성 2	구성 3
00	0000	정상 상태의 코드: 연결이 개설되어 태그 링크가 정상적으로 통신합니다.	－	－	－
01	0100	대상 측이 응답한 이상 코드: 동일한 연결을 여러 개 개설하려고 했습니다.	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(본래는 발생할 수 없는 이상이므로 대상 측 제조업체에 문의하십시오).	오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(본래는 발생할 수 없는 이상이므로 오리지네이터 측 제조업체에 문의하십시오).
01	0103	대상 측이 응답한 이상 코드: 지원되지 않는 전송 클래스에서 연결 개설이 요구되었습니다.	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측이 Class1을 지원하는지 확인하십시오.	오리지네이터 측이 Class1을 지원하는지 확인하십시오.

연결 Status		이상 발생 요인	처리 방법		
General Status (HEX)	Additional Status (HEX)		구성 1	구성 2	구성 3
01	0106	컨슈머 측 중복: 1개의 컨슈머 측 데이터에 여러 연결을 개설하려고 했습니다.	태그 데이터 링크의 정지/기동을 실행한 경우, 타이밍에 의해 발생하는 경우가 있지만 자동으로 복구됩니다.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).	태그 데이터 링크의 정지/기동을 실행한 경우, 타이밍에 의해 발생하는 경우가 있지만 자동으로 복구됩니다.
01	0107	대상 측이 응답한 이상 코드: 연결을 해제하려고 했지만 이미 해당 연결이 해제되어 있습니다.	이 이상은 발생하지 않습니다.	이 이상은 발생하지 않습니다.	이미 연결이 해제되었기 때문에 이상은 아닙니다.
01	0108	대상 측이 응답한 이상 코드: 지원되지 않는 연결 타입으로 연결 개설이 요구되었습니다.	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측에서 사용 가능한 연결 타입을 확인하십시오(대상 측 제조업체에 문의하십시오). 멀티 캐스트, point-to-point 이외의 설정은 할 수 없습니다.	오리지네이터 측의 연결 타입을 확인하십시오(멀티 캐스트, point-to-point 이외가 지정된 경우는 에러가 됩니다).
01	0109	대상 측이 응답한 이상 코드: 오리지네이터와 대상의 설정에서 연결 크기가 다릅니다.	오리지네이터와 대상의 연결 설정(크기)을 확인하십시오.		
01	0110	대상 측이 응답한 이상 코드: 대상이 설정 다운로드 중 연결 개설할 수 없는 상태에 있습니다.	대상 측 태그 데이터 링크가 정지 상태가 아닌지 확인하십시오(소프트 스위치의 태그 데이터 링크 통신 시작/정지에서 통신을 재개합니다).	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).	대상 측 태그 데이터 링크가 정지 상태가 아닌지 확인하십시오(소프트 스위치의 태그 데이터 링크 통신 시작/정지에서 통신을 재개합니다).
01	0111	대상 측이 응답한 이상 코드: RPI가 사양보다 큰 값으로 설정되었습니다.	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측 RPI 설정 사양을 확인하십시오.	오리지네이터 측 RPI 설정값을 10초 이하로 설정하십시오.
01	0113	오리지네이터 측에서 발생했거나 대상 측이 응답한 이상 코드: 연결 수(256개)[CJ2M-EIP21: 32개]의 사양을 초과하여 개설이 요구되었습니다.	오리지네이터와 대상의 연결 설정(연결 수)을 확인하십시오.	오리지네이터와 대상의 연결 설정(연결 수)을 확인하십시오. 타사 제품의 연결 수 사양을 확인하십시오.	오리지네이터와 대상의 연결 설정(연결 수)을 확인하십시오. 타사 제품의 연결 수 사양을 확인하십시오.
01	0114	대상 측이 응답한 이상 코드: 개설 시 Vendor ID, Product Code 확인이 일치하지 않습니다.	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오). 대상 측 제품의 EDS 파일이 올바른지 확인하십시오.	오리지네이터 측의 연결 설정을 확인하십시오.
01	0115	대상 측이 응답한 이상 코드: 개설 시 Product Type 확인이 일치하지 않습니다.	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오). 대상 측 제품의 EDS 파일이 올바른지 확인하십시오.	오리지네이터 측의 연결 설정을 확인하십시오.

연결 Status		이상 발생 요인	처리 방법		
General Status (HEX)	Additional Status (HEX)		구성 1	구성 2	구성 3
01	0116	대상 측이 응답한 이상 코드: 개설 시 Major/Minor Rev. 확인이 일치하지 않습니다.	대상 제품과 연결에서 설정된 Major/Minor Rev. 정보를 확인 하십시오. 필요에 따라 최신 EDS 파일을 구하여 다시 설정하십시오.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오). 대상 측 제품의 EDS 파일이 올바른지 확인하십시오.	오리지네이터 측의 연결 설정을 확인하십시오.
01	0117	대상 측이 응답한 이상 코드: 연결의 대상 변수에서 지정한 태그 세트가 대상 측에 존재하지 않습니다.	오리지네이터, 대상의 태그 세트, 태그가 올바르게 설정되어 있는지 확인하십시오. (CJ2만 해당) CPU 유니트의 변수명을 확인하십시오.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).	오리지네이터 측의 연결 설정을 확인하십시오. 대상의 태그 세트, 태그가 올바르게 설정되어 있는지 확인하십시오. (CJ2만 해당) CPU 유니트의 변수명을 확인하십시오.
01	011A	오리지네이터 측에서 발생한 이상 코드: 고부하에 따른 버퍼 부족으로 인해 연결 개설에 실패했습니다.	예상 외의 네트워크 부하가 발생했을 수 있습니다. Network Configurator의 Device Monitor 및 Ethernet 탭을 통해 대역 사용 상황을 확인하고 부하를 재검토하십시오. 네트워크 연결 형태로 루프 연결 등 브로드캐스트 스톰이 발생하는 부분이 있으면 이것을 재검토하십시오.	예상 외의 네트워크 부하가 발생했을 수 있습니다. Network Configurator의 Device Monitor 및 Ethernet 탭을 통해 대역 사용 상황을 확인하고 부하를 재검토하십시오. 네트워크 연결 형태로 루프 연결 등 브로드캐스트 스톰이 발생하는 부분이 있으면 이것을 재검토하십시오.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).
01	011B	대상 측이 응답한 이상 코드: RPI가 사양보다 작은 값으로 설정되었습니다.	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).	오리지네이터 측 RPI 설정값을 0.5밀리초 이상으로 설정하십시오.
01	0203	오리지네이터 측에서 발생한 이상 코드: 연결 타임아웃이 발생했습니다.	대상에서 태그 데이터 링크 통신이 타임아웃되었습니다. 대상이나 스위치를 포함한 경로상의 기기의 전원이나 케이블 배선 상황을 확인하십시오. 고부하로 인한 성능 저하인 경우는 타임아웃 값을 크게 하거나 RPI를 크게 하는 등 성능 설계를 재검토하십시오.		
01	0204	오리지네이터 측에서 발생한 이상 코드: 연결 개설 처리 시 타임아웃이 발생했습니다.	대상에서 응답이 없습니다. 대상이나 스위치를 포함한 경로상의 기기의 전원이나 케이블 배선 상황을 확인하십시오.		
01	0205	대상 측이 응답한 이상 코드: 연결 개설용 프레임의 파라미터 이상	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).	오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(오리지네이터 측 제조업체에 문의하십시오).
01	0302	오리지네이터 측에서 발생했거나 대상 측이 응답한 이상 코드: 태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭 (pps) 초과	오리지네이터와 대상의 연결 설정(연결 수, RPI)을 확인하십시오.	대상의 연결 수, RPI를 확인하십시오. 오리지네이터와 대상의 연결 설정(연결 수, RPI)을 확인하십시오.	오리지네이터와 대상의 연결 설정(연결 수, RPI)을 확인하십시오.

연결 Status		이상 발생 요인	처리 방법		
General Status (HEX)	Additional Status (HEX)		구성 1	구성 2	구성 3
01	0311	대상 측이 응답한 이상 코드: 연결 개설용 프레임의 파라미터 이상	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).	오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(오리지네이터 측 제조업체에 문의하십시오).
01	0312	대상 측이 응답한 이상 코드: 연결 개설용 프레임의 파라미터 이상	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).	오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(오리지네이터 측 제조업체에 문의하십시오).
01	0315	대상 측이 응답한 이상 코드: 연결 개설용 프레임의 파라미터 이상	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).	오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(오리지네이터 측 제조업체에 문의하십시오).
01	0316	대상 측이 응답한 이상 코드: 연결 해제용 프레임의 파라미터 이상	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).	오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(오리지네이터측 제조업체에 문의하십시오).
01	031C	오리지네이터 측에서 발생한 이상 코드: 기타 이상	이 이상은 발생하지 않습니다.	오픈 요구에 대해 대상 측에서 규격 외의 응답 코드가 응답된 경우, 오리지네이터에서 이 요인이 발생합니다.	오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(오리지네이터 측 제조업체에 문의하십시오).
08	−	대상 측이 응답한 이상 코드: 대상 기기에 Forward Open, Large Forward Open 서비스가 없습니다.	이 이상은 발생하지 않습니다.	대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).	오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(오리지네이터 측 제조업체에 문의하십시오).
D0	0001	오리지네이터 측에서 발생한 이상 코드: 연결 동작이 정지 중	태그 데이터 링크 정지 스위치가 ON 되어 정지되었거나 설정 데이터를 다운로드 중입니다. 태그 데이터 링크 시작 스위치를 ON 으로 하거나 설정 데이터의 다운로드가 완료될 때까지 기다리십시오. 본체 정지 이상, 유니트 고장, 리프레시 대상 EM 뱅크가 파일로 사용되는 등의 요인도 포함되므로, 이들 대처 방법은 '14-2-1 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서 발생하는 이상과 처리'를 참조하십시오.	이 에러 코드는 각 벤더에서 독자적으로 정의되므로 대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다(대상 측 제조업체에 문의하십시오).	오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(오리지네이터 측 제조업체에 문의하십시오).

연결 Status		이상 발생 요인	처리 방법		
General Status (HEX)	Additional Status (HEX)		구성 1	구성 2	구성 3
D0	0002	오리지네이터 측에서 발생한 이상 코드: 연결 개설(오픈 처리)중	오픈 처리가 완료될 때까지 기다리십시오.	이 에러 코드는 각 벤더에서 독자적으로 정의되므로 대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다 (대상 측 제조업체에 문의하십시오).	오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(오리지네이터 측 제조업체에 문의하십시오).
오므론의 독자적 에러 코드					
01	0810	대상 측이 응답한 이상 코드: 연결 개설 시 CPU 유니트에서 최신 데이터를 취득할 수 없는 상태 (연결 개설 재시도로 자동 복구)	연결 개설 시 CPU 유니트의 사이클 시간이 긴 경우, 사용하는 EM 뱅크가 파일로 사용되는 경우, 또는 PLC의 장애로 인해 PLC 시스템이 정지된 경우에 발생합니다. 사이클 시간의 경우는 자동 복구됩니다. EM 뱅크가 파일로 사용된 경우는 태그 데이터의 저장 위치를 변경하는 등 설정을 재검토하십시오. PLC 시스템 정지의 경우는 CPU 유니트의 이상 정보에서 이상 원인을 확인합니다.	이 에러 코드는 각 벤더에서 독자적으로 정의되므로 대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다 (대상 측 제조업체에 문의하십시오).	이 에러 코드는 각 벤더에서 독자적으로 정의되므로 오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(오리지네이터 측 제조업체에 문의하십시오).
01	0811	오리지네이터 측에서 발생한 이상 코드: 연결 개설 시 CPU 유니트에서 최신 데이터를 취득할 수 없는 상태 (연결 개설 재시도로 자동 복구)	연결 개설 시 CPU 유니트의 사이클 시간이 긴 경우 또는 사용하는 EM 뱅크가 파일로 사용되는 경우에 발생합니다. 사이클 시간의 경우는 자동 복구됩니다. EM 뱅크가 파일로 사용된 경우는 태그 데이터의 저장 위치를 변경하는 등 설정을 재검토하십시오.	이 에러 코드는 각 벤더에서 독자적으로 정의되므로 대상 측 동작 사양에 따라 달라집니다 (대상 측 제조업체에 문의하십시오).	이 에러 코드는 각 벤더에서 독자적으로 정의되므로 오리지네이터 측 동작 사양에 따라 달라집니다(오리지네이터 측 제조업체에 문의하십시오).

14－4　이상 이력 기능

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 검출한 이상을 이상 발생 시각과 함께 기록하는 기능입니다.
기록된 결과(이상 이력)는 Network Configurator에서 읽거나 클리어할 수 있습니다.
이상 이력은 그 내용에 따라 CPU 유니트의 전원 OFF나 리셋으로 클리어되는 것과 클리어되지 않는 것이 있습니다.

14－4－1　이상 이력 데이터의 사양

발생한 이상은 1건당 하나의 레코드로 등록됩니다.

항목	사양
레코드 길이	10바이트/1레코드
레코드 수	최대 64레코드
데이터 형식	바이너리(시간 정보는 BCD)

● **1레코드의 구성 내용**

비트 15　　비트 0

이상 코드	
상세 코드	
분	초
일	시
년	월

14－4－2　이상 이력의 기록

● **이력 저장 영역**

이상이 발생하면 그 내용은 이상 발생 시각과 함께 이상 이력으로 유니트 내부의 휘발성 메모리(RAM)에 기록됩니다. 또한 중요도가 높은 이상의 경우는 RAM뿐만 아니라 비휘발성 메모리(EEP-ROM)에도 기록됩니다.
발생 시각에는 CPU 유니트의 주기적 서비스에서 항상 읽는 CPU 유니트의 시계 값이 사용됩니다.
비휘발성 메모리에 기록된 이상 이력은 유니트 기동 시 RAM에 복사되기 때문에 유니트의 전원 OFF나 재시작이 발생해도 유지됩니다.
이상 이력의 내용을 읽는 경우, RAM의 이력을 읽습니다. 클리어 시에는 RAM과 비휘발성 메모리 양쪽의 이력이 클리어됩니다.

● **이상 이력 레코드 오버플로 시의 동작**

이상 이력이 최대 레코드 수(64레코드)까지 기록된 경우 새로 이상이 발생하면 가장 오래된 레코드부터 순서대로 제거되어 새로운 이상 이력이 저장됩니다.

● **비휘발성 메모리에 저장 시 전원 OFF 대책**

이상 이력을 비휘발성 메모리에 쓰는 도중에 전원 OFF나 재시작이 발생한 경우를 고려하여, 유니트가 기동 시에 비휘발성 메모리의 이상 이력을 읽을 때 체크섬을 통해 이상 이력 데이터의 정합성을 확인합니다.

14－4－3 FINS 명령을 사용한 이상 이력 읽기

다음에 나온 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 대상 FINS 명령을 사용하여 이상 이력의 읽기와 클리어를 실행할 수 있습니다.

명령 코드		기능 명칭
MRC	SRC	
21	02	이상 이력 읽기
	03	이상 이력 클리어

자세한 내용은 '부록－5 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 대상 FINS 명령'의 각 명령 해설을 참조하십시오.

14 − 4 − 4 이상 이력 코드 목록

이상 코드 (HEX)	이상 내용	상세 정보		비휘발성 메모리
		1바이트째	2바이트째	
0001	CPU 유니트 WDT 에러	00Hex	00Hex	○
0002	CPU 유니트 서비스 감시 이상	감시 시간(ms)		○
0006	기타 CPU 유니트 이상	D11: 등록 I/O 테이블에 해당 호기 없음 기타 비트는 시스템 예약		○
000E	I/O 버스 이상	00Hex	00Hex	○
000F	CPU 유니트 초기 처리 이상	00Hex	00Hex	○
0011	이벤트 타임아웃	MRC(메인 명령)	SRC(하위 명령)	○
0012	CPU 유니트 메모리 이상	01Hex: 읽기 에러 02Hex: 쓰기 에러	03Hex: 라우팅 테이블 05Hex: 고기능 유니트 영역(릴레이/DM)	○
0015	CPU 유니트 정지 이상	00Hex	00Hex	○
0017	태그 데이터베이스 이상	00Hex	00Hex	○
0103	재송신 초과로 인한 송신 불가	FINS 명령의 경우: 비트 15: OFF 비트 14~8: 송신원 네트워크 주소 비트 7~0: 송신원 노드 주소 FINS 응답의 경우: 비트 15: ON 비트 14~8: 송신처 네트워크 주소 비트 7~0: 송신처 노드 주소 CIP 프레임의 경우: FFFF		×
0105	노드 주소 설정 이상으로 인한 송신 불가			×
0107	상대국이 네트워크에 가입되어 있지 않아서 송신 불가			×
0108	호기 주소에 대응하는 유니트가 없어서 송신 불가			×
010B	CPU 유니트 이상으로 인한 송신 불가			×
010D	라우팅 테이블에 수신처 주소가 설정되지 않아서 송신 불가			×
010E	라우팅 테이블 미등록으로 인한 송신 불가			×
010F	라우팅 테이블 이상으로 인한 송신 불가			×
0110	중계 횟수 초과로 인한 송신 불가			×
0111	명령이 최대 명령 길이를 초과하므로 송신 불가			×
0112	헤더 이상으로 인한 송신 불가			×
0117	내부 수신 버퍼가 꽉 차서 패킷 폐기			×
0118	잘못된 패킷 폐기			×
0119	로컬 노드를 사용 중이므로 송신 불가			×
0120	예기치 않은 라우팅 에러			×
0122	현재 모드에서 서비스를 실행할 수 없으므로 패킷 폐기			×
0123	내부 송신 버퍼가 꽉 차서 패킷 폐기			×
0124	최대 프레임 길이를 넘어서 라우팅 불가			×
0125	응답 타임아웃으로 인한 패킷 폐기			×
020F	통신 컨트롤러 이상	00Hex	01Hex	○
0211	IP 주소 중복	포트 번호 (02고정)	IP 주소의 하위 8비트	○

이상 코드 (HEX)	이상 내용	상세 정보		비휘발성 메모리
		1바이트째	2바이트째	
021A	설정 테이블 논리 이상	00Hex	02Hex: 네트워크 파라미터 03Hex: 라우팅 테이블 04Hex: 시스템 설정 0EHex: 유니트 이름 12Hex: Status 영역 레이아웃 설정 이상 13Hex: Status영역 레이아웃 설정 조회 이상 15Hex: 유니트 설정 후 다른 시리즈(CJ1⇔CJ2 등)의 PLC에 장착	○
0300	파라미터 에러로 의한 패킷 폐기	FINS 명령의 경우: 비트 15: OFF 비트 14~8: 송신원 네트워크 주소 비트 7~0: 송신원 노드 주소 FINS 응답의 경우: 비트 15: ON 비트 14~8: 송신처 네트워크 주소 비트 7~0: 송신처 노드 주소 CIP 프레임의 경우: FFFF		×
0347	I/O 리프레시 이상	00Hex	00Hex	○
03C0	FINS/TCP 설정 이상	01Hex~10Hex: 연결 번호	01: 자동 할당 FINS 노드 주소 중복 02: 연결 대상 IP 주소 이상 03: 연결 대상 포트 번호 이상	×
03C1	서버 설정 이상	00Hex: DNS 03Hex: SNTP 04Hex: FTP 06Hex: BOOTP 07Hex: SNMP 08Hex: SNMP 트랩 09Hex: FINS/UDP 0AHex: FINS/TCP	01: IP 주소 02: 호스트 이름 03: 포트 번호 04: 기타 파라미터	×
03C2	FINS/TCP 패킷 폐기	01Hex~10Hex: 연결 번호	02Hex: 상대 노드가 닫혀서 재오픈 중 03Hex: 수신 이상으로 인해 재오픈 중 04Hex: 송신 이상으로 인해 재오픈 중 05Hex: 상대 노드에서 RST를 수신했으므로 재오픈 중 06Hex: keep-alive 응답이 없으므로 재오픈 중 07Hex: FINS/TCP 순서 오류 08Hex: 서버 처리 시 메모리 부족 발생 09Hex: 클라이언트 처리 시 메모리 부족 발생 0AHex: 노드 전환 시 메모리 부족 발생	×

이상 코드 (HEX)	이상 내용	상세 정보		비휘발성 메모리
		1바이트째	2바이트째	
03C3	FINS/UDP 패킷 폐기	00Hex	01Hex~FE Hex: 송신원 노드 번호	×
03C4	서버 연결 이상	00Hex: DNS 03Hex: SNTP 04Hex: FTP 06Hex: BOOTP 07Hex: SNMP 08Hex: SNMP 트랩	01Hex: 지정된 호스트가 없음 02Hex: 지정된 호스트에 서비스 없음 03Hex: 타임아웃 06Hex: 호스트 이름 처리 이상 07Hex: 송신 이상 08Hex: 수신 이상 09Hex: 기타 이상 0A Hex: 취득 IP 주소 이상	×
03C6	시계 정보 쓰기 에러	0001: CPU 유니트 이상이 발생하여 시계 정보를 갱신할 수 없음	CPU 유니트의 이상을 해제하십시오.	×
		0002: 시계 정보를 쓸 수 없는 CPU 유니트·동작 모드이므로 시계 정보를 갱신할 수 없음	제12장 '시계 정보 자동 조정 기능'을 참고하여 사용 조건을 확인하십시오.	
03D0	Ethernet 기본 설정 이상	01Hex: Ethernet 설정 이상	01Hex: 체크섬 값 이상 11Hex: 설정값에 모순이 있음 12Hex: 지정된 통신 속도를 지원하지 않음	○
		02Hex: TCP/IP 기본 설정 이상	01Hex: 체크섬 값 이상 11Hex: IP 주소 오류 12Hex: 서브넷 마스크 오류 13Hex: 기본 게이트웨이 주소 오류 14Hex: 기본 이름 서버 오류 15Hex: 보조 이름 서버 오류 16Hex: 도메인 이름 오류 17Hex: 호스트 이름 오류	
03D1	Ethernet 확장 설정 이상	02Hex: 유니트 설정 이상	01Hex: 체크섬 값 이상 10Hex: IP 라우터 테이블 오류 11Hex: FINS/UDP 설정 오류 12Hex: FINS/TCP 설정 오류 13Hex: FTP 설정 오류 14Hex: SNTP 설정 오류 15Hex: SNMP 설정 오류 16Hex: SNMP 트랩 설정 오류	○
03D2	패킷 폐기	01Hex	00Hex	×
03D3	링크 OFF 이상	00Hex	00Hex	×

이상 코드 (HEX)	이상 내용	상세 정보		비휘발성 메모리
		1바이트째	2바이트째	
03D4	조회 이상(태그 데이터 링크만) 주의: 조회 이상의 요인을 확인하려면 14-3 '연결 Status의 코드 목록과 처리 방법'을 참조하십시오. Ver.2.0 이상의 경우 대상 노드 부재 시, 이 이상 이력은 기록되지 않습니다.	연결 인스턴스 번호(0~255)	IP 주소의 하위 8비트	×
03D5	태그 데이터 링크 이상	00Hex	IP 주소의 하위 8비트	×
0601	고기능 유니트 이상	가변		○
0602	고기능 유니트 메모리 이상	01Hex: 읽기 에러 02Hex: 쓰기 에러	02Hex: 네트워크 파라미터 06Hex: 이상 이력 09Hex: Identity 정보 0E Hex: Unit Name 0F Hex: Ethernet 기본 설정 10Hex: Ethernet 확장 설정 11Hex: MAC 주소 12Hex: Status 영역 레이아웃 설정 14Hex: 태그 주소 처리 메모리 쓰기 에러	○ (주의)

(주의) 이상 이력 영역(비휘발성 메모리)이 메모리 이상인 경우는 비휘발성 메모리에 이상 등록을 실행하지 않습니다.

14－5 문제 해결

14－5－1 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 장착 CPU 유니트의 ERR/ALM LED가 점등/점멸하는 경우

I/O 조회 이상 발생	・ 유니트가 올바르게 장착되어 있는지 확인하십시오. ・ 'I/O 테이블 조회' 조작을 통해 확인하고 수정하십시오. 수정 후, 'I/O 테이블 작성' 조작을 수행하십시오.
CPU 고기능 유니트 설정 이상 발생	・ 등록 I/O 테이블에 등록된 CPU 고기능 유니트의 기종과 장착된 실제 I/O 테이블의 기종이 다릅니다. 'I/O 테이블 조회' 조작을 통해 확인하고 수정하십시오. 수정 후, 'I/O 테이블 작성' 조작을 수행하십시오.
CPU 고기능 이상 발생	・ 유니트가 올바르게 장착되어 있는지 확인하십시오. ・ 유니트를 재시작하십시오. 재시작해도 복구되지 않는 경우는 유니트를 교환하십시오.
I/O 버스 이상 발생	・ 유니트가 올바르게 장착되어 있는지 확인하십시오. ・ 유니트를 재시작하십시오. 재시작해도 복구되지 않는 경우는 유니트를 교환하십시오.

자세한 내용은 CPU 유니트의 사용 설명서에 따라 처리하십시오.

14－5－2 Ethernet의 일반적인 문제

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 100M, 10M LED가 함께 소등됨	・ 올바른 규격의 케이블을 사용하고 있는지 확인하십시오. ・ 케이블이 올바르게 스위칭 허브와 연결되어 있는지, 스위칭 허브의 전원이 ON 되어 있는지 확인하십시오(7세그먼트 LED의 이상 코드가 E1이 됩니다). ・ 설정 기능이 있는 스위칭 허브인 경우, Ethernet의 링크 설정이 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 설정과 동일하게 되어 있는지 확인하십시오('3-4 네트워크 부설' 참조).
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 NS LED가 적색으로 점등됨	・ 다른 노드와 IP 주소가 중복되는지 확인하십시오(7세그먼트 LED의 이상 코드가 F0이 됩니다).

14－5－3 태그 데이터 링크가 시작되지 않는 경우*

* 통신 Status 1의 '데이터 링크 통신 중'이 ON되지 않은 경우를 나타냅니다.

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 LED가 모두 소등됨	・PLC의 전원이 켜져 있는지 확인하십시오. ・EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 베이스 유니트에 올바르게 장착되어 있는지 확인하십시오. ・CPU 유니트에서 WDT 이상이 발생한 경우는 CPU 유니트의 설명서를 참조하여 처리하십시오. ・EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 CPU 고기능 이상이 된 경우는 LED가 모두 소등됩니다. ・EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 재시작하십시오. 재시작해도 복구되지 않는 경우는 유니트를 교환하십시오.
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 MS LED는 녹색으로 점등되었지만 NS LED가 소등된 상태 지속	・7세그먼트 LED에 이상 코드가 표시되는 경우는 '14－2 LED 표시의 의미와 이상 시 처리'를 참조하십시오. ・케이블이 올바르게 스위칭 허브와 연결되어 있는지, 스위칭 허브의 전원이 ON되어 있는지 확인하십시오. ・간이 백업의 복원 중인 경우는 복원이 완료될 때까지 기다리십시오.
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 MS LED가 녹색으로 점등된 후 NS LED가 녹색으로 점멸되는 상태 지속	・7세그먼트 LED에 이상 코드가 표시되는 경우는 '14－2 LED 표시의 의미와 이상 시 처리'를 참조하십시오. ・유니트 내에 태그 데이터 링크 설정이 없는 경우, NS LED가 녹색으로 점멸합니다. Network Configurator를 사용하여 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 태그 데이터 링크를 설정한 후 재시작하십시오.
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 MS LED가 녹색으로 점등된 후 NS LED가 적색으로 점멸되는 상태 지속	・7세그먼트 LED의 이상 코드에서 '14－2 LED 표시의 의미와 이상 시 처리'를 참조하여 이상 요인을 제거하십시오.

14−5−4 태그 데이터 링크의 문제

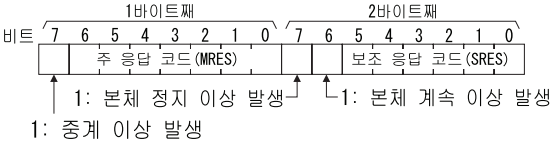
태그 데이터의 동시성이 없음	다음 사항을 이해한 후 응용 프로그램을 작성하십시오. ・CPU 유니트와 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 사이에는 연결 단위의 데이터 동시성이 보장됩니다. ・타사 제품에 대해서는 각 제조업체의 설명서를 참조하십시오.
기동 시 등 수신 데이터가 의도하지 않게 OFF됨	・래더 프로그램에서 수신 데이터를 사용하는 경우, 통신 Status 1의 전체 태그 데이터 링크 통신 중 플래그나 대상 노드 PLC 본체 운전 정보의 ON 조건에서 실행하십시오. PLC 본체 운전 정보를 사용하는 경우는 송신 및 수신 측의 양쪽 태그 세트에 PLC Status를 사용해야 합니다. ・출력(송신) 태그 설정에서 부하 차단을 유효로 한 경우, CPU 유니트 정지 이상 상태나 부하 차단 기능을 사용하면 출력(송신) 데이터가 OFF됩니다. 출력(송신) 측의 PLC 상태를 확인하십시오.
태그 데이터 링크가 통신되다가 중간에 끊어짐	・10Mbps의 설정 또는 10M 리피터 허브, 100M 리피터 허브를 사용하고 있지 않은지 확인하십시오. 태그 데이터 링크 성능은 스위칭 허브의 사용을 전제로 자동 교섭을 통한 전이중 100Mbps에서 6000pps(CJ2M-EIP21: 100Mbps에서 3000pps)의 대역 성능을 발휘하는 사양입니다. ・'14-1 Network Configurator를 사용한 Status 확인 방법'을 참조하여, [Ethernet Information] 탭에서 각종 에러 카운터나 폐기 패킷 카운터를 참고하여 통신로에서의 노이즈, 규격 외 케이블의 사용, 케이블/커넥터의 손상, 커넥터의 헐거움, 또는 예상 외의 비정상적인 통신 부하, 스위칭 허브 사이의 비정상적인 루프 배선 등을 확인하십시오. ・통신 경로에서 스위칭 허브의 전송 능력에 문제가 없는지 스위칭 허브 제조업체에 문의하십시오. 스위칭 허브를 중첩 연결하면 중간의 스위칭 허브에서 부하가 집중되는 경우가 있습니다. 또한 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 단독으로는 메시지 통신보다 우선 처리하기 때문에 태그 데이터 링크 성능만으로 6000pps(CJ2M-EIP21: 3000pps)의 사용 대역을 확보하는 사양이 됩니다. ・기타 사항은 '14-1 Network Configurator를 사용한 Status 확인 방법'을 참조하고, [Connection] 탭의 연결 Status에서 '14-3 연결 Status의 코드 목록과 처리 방법'을 참조하여 이상 요인을 제거하십시오.

14－5－5 메시지 타임아웃 문제

메시지 서비스(CIP UCMM, CIP 클래스 3, FINS)에서 타임아웃 에러가 자주 발생	・ 태그 데이터 링크가 고부하인 경우, CPU 유니트의 사이클 시간이 비교적 긴 경우, 여러 노드에서 메시지가 집중된 경우 등으로 인해 메시지 서비스의 응답이 늦어지거나 경우에 따라 메시지가 폐기될 수도 있습니다. ・ 이런 경우는 태그 데이터 링크의 RPI를 크게(늦게) 하거나, 메시지의 부하를 적게(또는 타임아웃 값을 크게) 하는 등 통신 부하를 낮출 필요가 있습니다. ・ 태그 데이터 링크 통신 부하는 '14-1 Network Configurator를 사용한 Status 확인 방법'을 참조하여 [Ethernet Information] 탭에서 대역 사용량을 확인할 수 있습니다. ・ 통신 부하의 집중으로 인한 메시지 폐기(메모리 부족)에 대한 이상 이력 코드에는 0117, 0119, 0123, 0125, 03C2(상세 코드 **08, **09, **0A), 03C3, 03D2가 있습니다. 이상 이력은 '14-1 Network Configurator를 사용한 Status 확인 방법'을 참조하여 [Error History] 탭에서 이상 이력을 읽어 확인합니다. ・ FINS 통신에서 고부하를 피하는 방법은 '8-7 FINS 통신에서 고부하 주의'를 참조하십시오.

14 −6 FINS 종료 코드를 통한 이상의 추정 원인과 처리

SEND/RECV/CMND 명령을 사용한 경우 종료 코드에서 이상 원인을 추정할 수 있습니다(SEND/RECV/CMND 명령의 종료 코드 저장 위치에 대해서는 8-6-4 '프로그램의 기술 방법'의 '통신 명령 종료 코드'를 참조하십시오).
여기서는 Ethernet 유니트에서 발생하는 종료 코드를 설명합니다. CPU 유니트나 기타 CPU 고기능 유니트, FINS를 탑재한 FA 컴퓨터에서 발생하는 종료 코드에 대해서는 각각의 설명서를 참조하십시오.
종료 코드의 특정 비트(6, 7, 15)가 ON(1)되어 있는 경우가 있습니다. 비트 15가 ON인 경우는 네트워크 중계 시 이상이 발생했음을 나타냅니다. 비트 6 또는 7이 ON인 경우는 송신처로 되어 있는 CPU 유니트에 이상이 발생했음을 나타냅니다. CPU 유니트의 사용 설명서를 참조하여 송신처 CPU 유니트의 이상을 제거하십시오. 종료 코드의 의미는 다음과 같습니다.



주 응답 코드		보조 응답 코드		점검 사항	추정 원인	처리 방법
값	내용	값	내용			
00	정상 종료	00	−	−	−	−
01	로컬 노드 이상	03	로컬 노드 송신 에러	−	내부 버퍼에 빈 영역이 없음	Ethernet 유니트의 부하가 증가했습니다. 사용자 응용 프로그램의 사용 상태를 재검토하십시오.
		05	노드 주소 설정 이상	로컬 IP 주소	IP 주소 설정 이상으로 인해 네트워크를 사용할 수 없음	로컬 IP 주소의 설정을 재검토하십시오.
		07	자국이 사용 중이므로 송신할 수 없음	시스템 부하	내부 버퍼에 빈 영역이 없음	Ethernet 유니트의 부하가 증가했습니다. 사용자 응용 프로그램을 재검토하십시오.
02	상대 노드 이상	01	상대 노드의 네트워크 미가입	IP 주소 테이블, IP 라우터 테이블	상대 노드를 나타내는 수신처 IP 주소의 설정에 이상이 있음	IP 주소 테이블에 수신처 IP 주소를 설정하십시오. IP 네트워크 세그먼트를 벗어나서 통신할 때는 IP 라우터 테이블을 설정하십시오.
		02	해당 유니트 없음	명령의 제어 데이터	호기 주소에 대한 유니트 없음	상대 유니트의 호기 주소를 확인하십시오.
		05	응답 타임아웃	FINS 명령 '컨트롤러 Status 읽기', '프로토콜 상태 읽기'에 의한 전송 상태	전송 에러로 인해 메시지 프레임이 손상된 경우	재송신 횟수의 설정을 늘리십시오.
				명령의 제어 데이터	응답 감시 시간이 짧음	응답 감시 시간의 파라미터를 길게 설정하십시오.
				이상 이력의 읽기	송수신 프레임의 폐기, 내부 수신 버퍼 꽉 참	이상 이력을 확인한 후 올바르게 처리하십시오.
03	유니트 이상(컨트롤러 이상)	01	통신 컨트롤러 이상	해당 컨트롤러의 'ERC' LED	통신 컨트롤러 이상이 발생	'문제 해결'을 참조한 후 올바르게 처리하십시오.
		02	PLC 이상	상대 노드의 LED	상대 노드 PLC에 CPU 이상 발생	PLC 설명서를 참조한 후 PLC의 이상을 제거하십시오.
		04	유니트 번호 설정 이상	유니트 번호	잘못된 유니트 번호 설정	유니트 번호 설정 스위치를 올바르게 설정하십시오. 유니트 번호는 지정 범위를 벗어나거나 이중 설정이 되지 않도록 하십시오.

메인 응답 코드		보조 응답 코드		점검 사항	추정 원인	처리 방법
값	내용	값	내용			
04	서비스 미지원	01	미지원 명령	명령 코드	사용한 명령 코드를 유니트에서 지원하지 않음	명령 코드를 확인하십시오.
				FINS 헤더 프레임 길이	FINS 헤더의 프레임 길이가 4바이트(짧은 프레임)	Ethernet 유니트에서는 FINS 헤더의 짧은 프레임을 지원하지 않습니다.
05	라우팅 에러	01	라우팅 테이블 설정 에러	라우팅 테이블	라우팅 테이블에 수신처 주소가 설정되어 있지 않음	라우팅 테이블에 수신처 주소를 설정하십시오.
		02	라우팅 테이블 미등록	라우팅 테이블	라우팅 테이블이 없으므로 수신처를 알 수 없음	송신원 노드, 수신처 노드, 중계 노드에 라우팅 테이블을 설정하십시오.
		03	라우팅 테이블 이상	라우팅 테이블	라우팅 테이블 이상	라우팅 테이블을 올바르게 설정하십시오.
		04	중계 횟수 초과	네트워크 구성	3계층을 초월하여 명령 사용	네트워크를 재편성하거나 라우팅 테이블을 재검토하여 명령의 사용 범위를 3계층 이내로 하십시오.
10	명령 포맷	01	명령 길이 초과	명령 데이터	명령 길이가 긴 경우	명령 포맷을 참조하여 명령 데이터를 올바르게 설정하십시오.
					브로드캐스트 시 1473바이트 이상일 때	
		02	명령 길이 부족	명령 데이터	명령 길이가 짧은 경우	
		03	요소 수/데이터 수 불일치	명령 데이터	지정된 요소 수와 쓰기 데이터 수가 일치하지 않음	요소 수와 데이터 수를 확인하고 요소 수를 데이터 수에 맞추십시오.
		05	헤더 파라미터 에러	명령 데이터	로컬 네트워크, 타 노드 대상 데이터를 네트워크 측에서 수신함	명령 포맷을 참조하여 명령 데이터를 올바르게 설정하십시오.
					브로드캐스트 주소가 지정된 응답 데이터를 송신하려고 함	
11	파라미터 에러	00	파라미터 에러	명령 데이터의 각종 파라미터	설정한 파라미터에 오류가 있음	명령 데이터를 확인한 후 파라미터를 올바르게 설정하십시오.
					UDP, TCP 소켓 번호가 허용 범위를 벗어남	소켓 번호를 1~8로 설정하십시오.
					로컬 UDP 포트 번호가 0으로 지정되어 있음	로컬 UDP 포트 번호를 올바르게 설정하십시오.
		01	영역 종류 없음	명령 데이터의 변수 종류 코드	변수 종류 중 해당하는 코드가 없거나 EM이 없음	결과 저장 영역에 지정할 변수 영역을 확인한 후 해당하는 변수 종류를 설정하십시오.
		03	주소 범위 외 지정 에러	명령 데이터의 시작 주소	명령에서 처리 실행 범위의 시작 주소가 액세스 금지 영역에 있음	처리 가능 범위를 확인하고 범위 안에서 처리 실행 범위를 설정하십시오.
					비트 주소가 0이 아닐 때	결과 저장 영역에 지정할 변수 영역을 확인한 후 비트 주소를 00으로 지정하십시오.
		04	주소 범위 초과	명령 데이터	명령에 지정된 주소 범위가 잘못됨	시작 주소+요소 수가 액세스 금지 영역을 포함하지 않도록 올바르게 설정하십시오.
		0B	응답 길이 초과	명령 데이터	응답이 최대 프레임 길이를 초과	응답에 대응하는 명령 데이터에서 요소 수 등의 파라미터를 올바르게 설정하십시오.
		0C	파라미터 에러	명령 데이터의 각종 파라미터	설정한 파라미터가 잘못됨	명령 데이터를 확인한 후 파라미터를 올바르게 설정하십시오.
21	쓰기 불가	08	변경 불가	IP 주소 변환 방식	동적으로 변경할 수 없는 FINS 노드 주소에 대해 유니트 설정 시와 다른 IP 주소에서 FINS 메시지를 수신함	이 설명서 '제6장 IP 주소 결정 방법'을 참고하여 IP 주소와 FINS 노드 주소의 관계를 재검토하십시오.

메인 응답 코드		보조 응답 코드		점검 사항	추정 원인	처리 방법
값	내용	값	내용			
22	동작 모드가 불일치(상태 에러)	0F	서비스 처리 중이므로 동작 불가	소켓 Status 영역	해당하는 소켓 번호에서 동일한 소켓 서비스가 실행 중일 때	해당하는 소켓 번호의 소켓 Status 영역에서 해당하는 처리 중 플래그의 상태를 확인하십시오.
		10	소켓 미오픈	소켓 Status 영역	해당하는 소켓 번호가 미오픈일 때	해당하는 소켓 번호를 오픈(TCP는 연결 확립까지)하십시오.
		11	자국이 사용 중이므로 송신 불가	시스템 부하	내부 버퍼에 빈 영역이 없음	Ethernet 유니트의 부하가 증가했습니다. 사용자 응용 프로그램을 재검토하십시오.
		20	FINS/TCP 미연결	유니트 설정	시스템 설정에 의한 오픈이 완료되지 않음	유니트 설정, FINS/TCP 연결 번호, 상대 IP 주소, 상대 포트 번호를 올바르게 설정하십시오.
		21			FINS/TCP 연결의 상대 노드에 의한 변경 명령에 의해 오픈이 완료되지 않음	
		22			상대 노드가 닫혀서 재오픈 중	
		23			수신 이상으로 인해 재오픈 중	
		24			송신 이상으로 인해 재오픈 중	
		25			keep-alive에서 RST 응답으로 인해 재오픈 중	
		26			keep-alive에서 응답이 없기 때문에 재오픈 중	
		30	연결 확립 중	명령 데이터	지정된 상대 노드와의 연결이 이미 확립됨	FINS/TCP 연결 번호, 상대 IP 주소, 상대 포트 번호를 올바르게 설정하십시오.
		31	연결 변경 불가	유니트 설정 명령 데이터	지정된 연결 번호가 유니트 설정에서 FINS/TCP 클라이언트로 설정되지 않음	유니트 설정, FINS/TCP 연결 번호, 상대 IP 주소, 상대 포트 번호를 올바르게 설정하십시오.
		32	서비스 중단으로 인해 동작 불가	명령 데이터	지정된 연결 번호에서 상대 노드 변경 처리 중에 변경 요구를 받았으므로 처리를 중단함	FINS/TCP 연결 번호, 상대 IP 주소, 상대 포트 번호를 올바르게 설정하십시오.
23	해당 유니트 없음(동작 환경 에러)	05	파라미터	유니트 설정	IP 주소 변환에 실패	유니트 설정의 로컬 IP 주소, 넷 마스크를 확인한 후 올바르게 설정하십시오.
		07	구성 에러	유니트 설정의 IP 주소 변환	IP 주소 변환 방식이 '자동 생성 방식'으로 설정되어 있음	유니트 설정의 IP 주소 변환을 확인하십시오. 'IP 주소 테이블 읽기' 명령에서만 발생합니다.

부록

부록－1 CS/CJ 시리즈 Ethernet 유니트와의 기능 비교

항 목	Ethernet 유니트	EtherNet/IP 유니트(내장 포트)	
		유니트 Ver.1.0	유니트 Ver.2.0 이상
태그 데이터 링크 통신 서비스	×	○	○
CIP 메시지 통신 서비스	×	○	○
FINS/UDP 서비스	○	○	○
FINS/TCP 서비스	○	○	○
소켓 서비스	○	×	×
파일 전송(FTP)	○	×	○
메일 송수신	○	×	×
WEB 기능	○	×	×
PLC 내장 시계의 자동 조정	○	×	○
간이 백업	○	○	○
이상 이력	○	○	○
PING 명령 응답	○	○	○
SNMP/SNMP 트랩	×	×	○
IP 주소 CIDR 기능	×	×	○
CX-One에서 EtherNet/IP를 통한 온라인 연결	×	×	○
CX-One에서 Ethernet(FINS)을 통한 온라인 연결	○	○	○
Network Configurator에서 EtherNet/IP를 통한 온라인 연결	×	○	○

○: 지원 있음, ×: 지원 없음

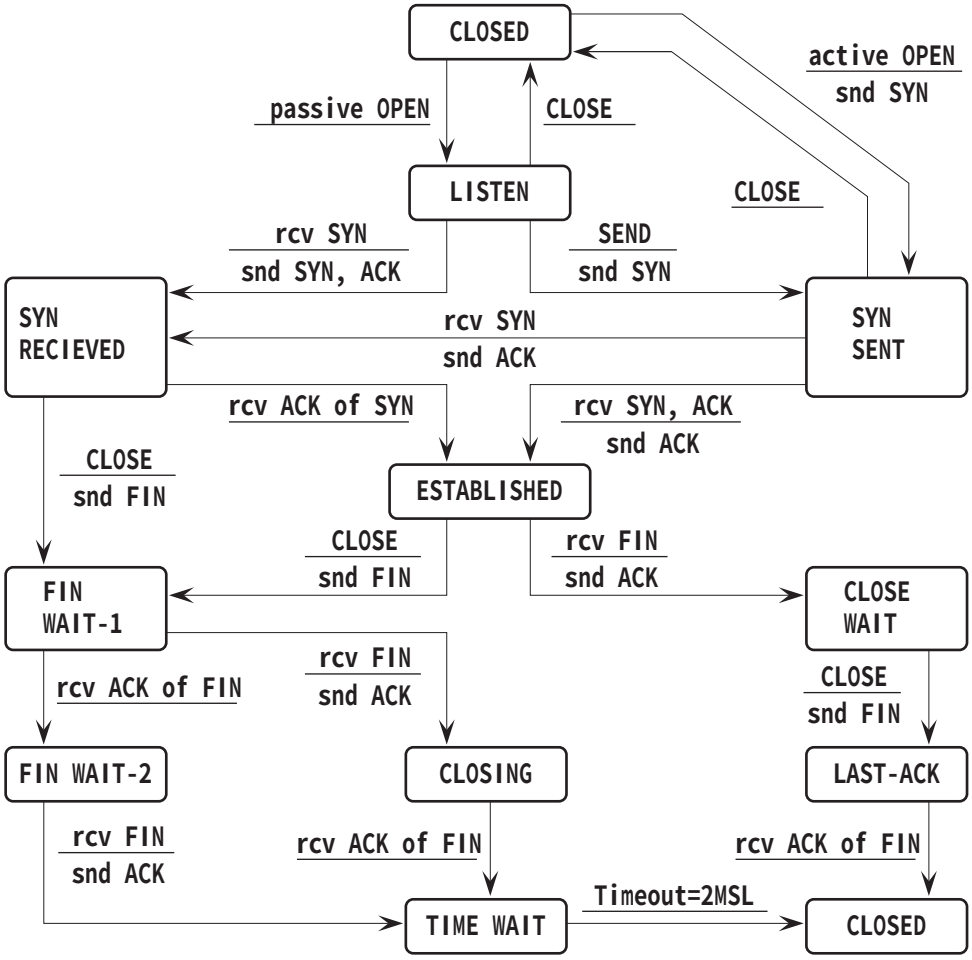
부록－2 Ethernet 관련 네트워크 파라미터

파라미터	값	내용
TCP 송신 버퍼	4096바이트	TCP 송신 버퍼의 최대량
TCP 수신 버퍼	4096바이트	TCP 수신 버퍼의 최대량
UDP 송신 버퍼	9000바이트	UDP 송신 버퍼의 최대량
UDP 수신 버퍼	9016바이트	UDP 수신 버퍼의 최대량
FINS 수신 버퍼	16383바이트	FINS 수신 버퍼의 최대량
RAW 송신 버퍼	2048바이트	RAW 송신 버퍼의 최대량
RAW 수신 버퍼	2048바이트	RAW 수신 버퍼의 최대량
보류 타이머	75초 *1	TCP 소켓의 ACTIVE 오픈 처리에서 사용하는 타이머. 연결을 완료하기 전에 75초가 경과하면 ETIMED OUT 에러가 됩니다.
재송신 타이머	초기값 250밀리초 최대값 64초	TCP 소켓을 통해 데이터 전송을 수행한 경우, 송달 확인의 수신 완료를 감시하기 위한 타이머입니다. 재송신 타이머 값 이내에 송달 확인을 수신하지 못하면 데이터를 재송신합니다. 재송신은 1회째 타임아웃(1초)~12번째 타임아웃(64초)까지 수행합니다. 12번째 타임아웃 후에는 ETIMED OUT 에러가 됩니다.
지속 타이머	초기값 1초 최대값 60초	데이터 송신 처리에서 상대 노드가 수신 처리할 수 있는 상황이 아닌 경우(창 크기가 0이거나 필요량보다 작은 경우), 상대 노드에서 통신 재개의 지시가 없을 때 사용하는 타이머입니다. 타임아웃되면 상대 노드에 대해 현재 창 크기의 확인 처리를 수행합니다. 타이머의 초기값은 5초로, 통신을 재개할 수 있는 상황이 아니면 확인 처리를 더 수행합니다. 타이머 값은 횟수마다 증가하여 최대 60초가 됩니다.
2MSL 타이머	60초	연결을 확립한 TCP 소켓에서 먼저 클로즈한 쪽의 소켓이 TIME_WAIT 상태로 60초 유지됩니다.
IP 리어셈블 타이머	12초	조각화된 IP 패킷을 12초 경과해도 리어셈블할 수 없는 경우, 해당 IP 패킷은 폐기됩니다.
ARP 타이머	20분 3분	완전한 ARP 테이블의 항목(이미 Ethernet 주소가 들어있음)은 가장 최근에 참조되고 나서 20분 경과 후, 테이블에서 제거됩니다. 불완전한 ARP 테이블의 항목(보낸 ARP 요구에 아직 응답이 회신되지 않음)은 3분 경과 후 테이블에서 제거됩니다.
창 크기 최대량 초기값	4096바이트	TCP 소켓의 폭주 제어에 사용하는 최대량의 초기값입니다. 실제로는 상대 노드와 절충하여 작은 쪽의 값이 사용됩니다. 또한 창 크기는 통신 처리 시 상대 노드의 TCP 수신 버퍼의 여유 용량에 따라 변동됩니다.
조각 크기	1500바이트	패킷은 1500바이트의 IP 패킷으로 조각화됩니다. UDP의 데이터는 1472바이트로 분할되어 송신됩니다.
세그먼트 크기	1024바이트	TCP의 데이터는 1024바이트로 분할되어 송신됩니다. 단, 세그먼트가 다른 경우는 536바이트로 분할됩니다.
TTL(Time to Live)	30회	IP 라우터를 통과할 때마다 1씩 감소됩니다.
keep-alive 타이머	첫 회 5분 재송신 5초×5회	TCP 연결에서 keep-alive를 사용하는 경우의 타이머입니다. FINS/TCP에서는 설정 옵션이고 UCMM, Class3에서는 반드시 사용해야 합니다.

*1: UCMM 서비스, Class3 서비스, 태그 데이터 링크의 오픈/클로즈 처리에서는 3초입니다.

부록-3 TCP 상태 변환도

FINS 명령 '소켓 상태 읽기(27 64)'의 TCP 변환을 통해 TCP 소켓의 상태 변환 상황을 확인할 수 있습니다.



상태	의미
CLOSED	클로즈됨
LISTEN	연결 대기 중
SYN SENT	활성 상태에서 SYN을 송신함
SYN RECEIVED	SYN을 수신하고 송신함
ESTABLISHED	개설됨
CLOSE WAIT	FIN을 수신하고 종료 대기 상태임
FIN WAIT 1	종료하고 FIN을 송신함
CLOSING	종료하고 FIN을 교환함. FIN의 송달 확인(ACK)을 기다리는 중
LAST ACK	FIN을 송신하고 종료함. FIN의 송달 확인(ACK)을 기다리는 중
FIN WAIT 2	종료하고 FIN의 송달 확인(ACK)을 수신함. FIN을 기다리는 중
TIME WAIT	종료한 후 최대 세그먼트 생존 시간의 2배(2MSL)의 침묵 대기 상태임

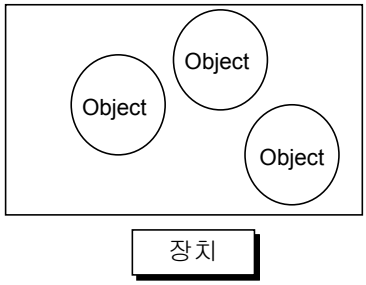
부록－4 CIP 메시지 통신

여기서는 CIP 메시지 통신에 대해 설명합니다.
부록-4-1부터 부록-4-3은 CIP 메시지 통신을 사용하는 데 필요한 CIP의 기초 지식입니다. CIP 메시지 통신에 대한 자세한 정보가 필요한 경우에 참조하십시오.

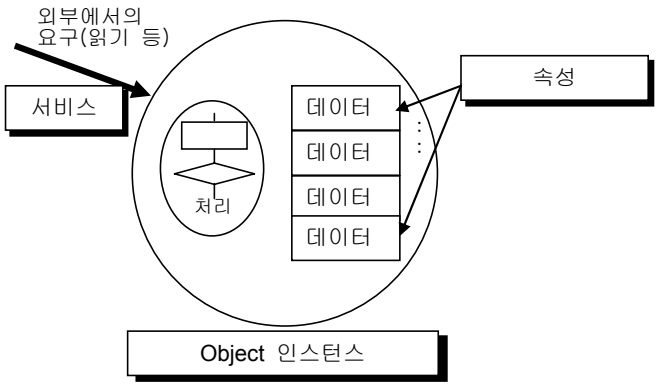
부록－4－1 CIP Object

■ Object 모델

CIP(Common Industrial Protocol) 시스템에서는 각 장치를 'Object'의 집합으로 모델화합니다. Object는 장치의 특정 구성 요소를 추상적으로 표현한 것입니다.



외부에서 액세스할 때는 Object 단위로 액세스합니다.
Object는 장치 내의 기능을 추상화하여 처리와 데이터를 표현한 것입니다.
Object 외부에서의 요구(예: 데이터 읽기 등)는 '서비스'라고 부릅니다.
Object가 가진 데이터는 '속성'이라고 합니다.
Object의 실체를 '인스턴스', 'Object 인스턴스'라고 부릅니다.
Object를 일반화한 것을 '클래스'라고 합니다. 예를 들어 '국가' 클래스의 인스턴스(Object 인스턴스)의 하나로 '한국'이 있습니다.



● 용어에 대해

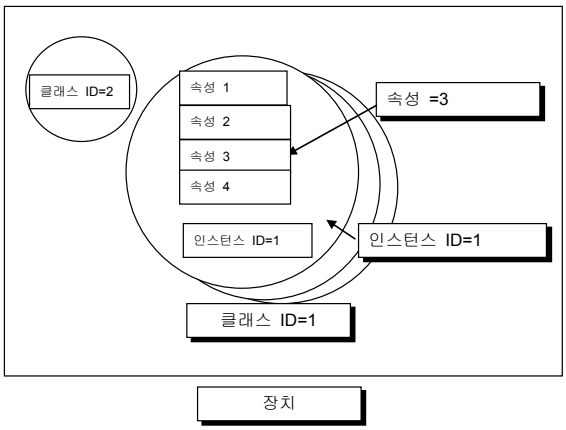
CIP에서는 'Object', '클래스', '인스턴스', '속성', '서비스'를 다음과 같이 정의하고 있습니다.

용어	의미
Object	제품의 특정 구성 요소를 추상적으로 표현한 것
클래스	동종의 시스템 구성 요소를 표현하는 모든 Object의 집합. Object를 일반화한 것입니다. 클래스 내의 Object는 형식과 동작이 모두 동일하지만, 속성 값은 다른 경우도 있습니다.
인스턴스	Object의 구체적인 실제(물리적) 존재. 예를 들어, 뉴질랜드는 '국가'라는 Object 클래스의 인스턴스입니다. Object, 인스턴스 및 Object 인스턴스라는 용어는 모두 특정 인스턴스를 의미하는 말입니다.
속성	외부에서 확인할 수 있는 Object의 특징이나 기능을 기술한 것. 속성은 Status 정보를 제공하거나 Object의 동작을 규정합니다. 예를 들어, Object의 ASCII 이름이나 Cyclic Object의 반복 주기 등이 있습니다.
서비스	Object나 Object 클래스가 지원하는 기능. CIP에서는 '공통' 서비스의 집합이 정의되어 있습니다. 또한 Object 클래스의 서비스나 벤더 고유의 서비스도 정의할 수 있습니다.

■ Object 주소(요청 경로)의 지정

각 Object나 속성의 액세스에 대한 개념을 설명합니다.
Object 클래스에는 '클래스 ID'가 할당되어 있습니다.
이 '클래스 ID'는 ODVA에서 통일하여 정한 것과 각 장치 벤더가 고유하게 설정한 것이 있습니다.
각 Object 인스턴스에도 ID가 있습니다. 이것을 '인스턴스 ID'라고 부릅니다. 인스턴스 ID의 할당은 Object마다 다릅니다. ODVA에서 통일하여 정한 Object 클래스의 경우 ODVA에서 정한 통일된 할당 방법이 있습니다.
벤더 고유의 Object 클래스의 경우는 벤더가 독자적으로 설정합니다.
마찬가지로 속성에 대해서도 '속성 ID'가 있습니다.

각 Object에 액세스하려면 이 '클래스 ID', '인스턴스 ID', '속성 ID'를 사용합니다.
장치 내에서 이 3개를 지정하여 액세스 대상을 특정할 수 있습니다.
'서비스'를 요구할 경우에는 이 '클래스 ID', '인스턴스 ID', '속성 ID'를 지정합니다(서비스에 따라 인스턴스 ID, 속성 ID가 필요하지 않은 경우도 있습니다).
이와 같이 '클래스 ID', '인스턴스 ID', '속성 ID'로 장치 내부의 위치를 지정하는 것을 '요청 경로'라고 부릅니다.

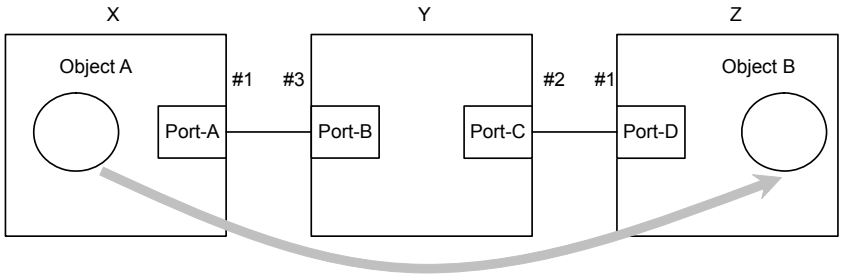


부록 –4 –2 라우트 경로

■ 라우트 경로

인터넷 프로토콜과는 달리, CIP에서는 송신 노드부터 수신 노드까지의 중계 경로를 송신 프레임에 모두 기술합니다.
이렇게 기술된 경로를 '라우트 경로'라고 부릅니다. 라우트 경로의 기술은 'EPATH 형'으로 기술합니다.

라우트 경로의 개념은 다음과 같습니다.
우선, 수신처 네트워크가 있는 송신국의 네트워크 포트를 지정하여 해당 네트워크의 노드 주소(Link Address라고 부름)를 지정합니다. 중계국에서도 마찬가지로 수신처 네트워크가 있는 네트워크 포트와 그 네트워크의 노드 주소를 지정합니다. 이것을 최종 목적지까지 반복합니다.



X 에서 Z 로 데이터를 송신하는 경우

라우트 경로=PortA: #3, PortC: #1

X의 네트워크 포트(Port-A)에서 그 회선상의 #3에 송신합니다. 그러면 Y까지 도착합니다.
다음으로, Y의 네트워크 포트(Port-C)에서 그 회선상의 #1에 송신합니다.
그러면 목적 노드 Z를 지정할 수 있습니다.

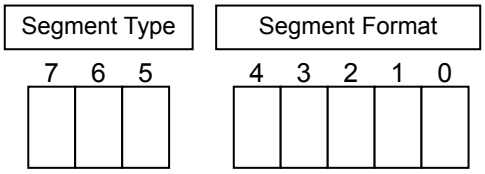
■ EPATH형을 사용한 표기

CIP에서는 라우트 경로와 요청 경로를 표기할 때 EPATH형을 사용하여 표기합니다. 이것은 라우트 경로나 요청 경로를 세그먼트로 구분하고 거기에 값을 기술하는 방식입니다. 따라서 라우트 경로의 표기는 세그먼트라고 부르는 데이터를 연결하여 최종 목적지를 나타냅니다.
세그먼트에는 해당 세그먼트의 종류를 나타내는 정보와 세그먼트의 데이터가 포함됩니다.

Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	· · · ·

● 세그먼트 타입의 상세 정보

세그먼트의 해석 방법은 해당 세그먼트의 처음 1바이트에 있으며, 'Segment Type' 3비트와 'Segment Format' 5비트의 2개 부분으로 구성되어 있습니다.



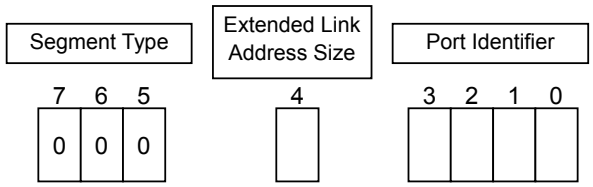
Segment Type의 사양은 CIP사양에 따라 다음과 같이 결정됩니다.

Segment Type			설명
7	6	5	
0	0	0	Port Segment
0	0	1	Logical Segment
0	1	0	Network Segment
0	1	1	Symbolic Segment
1	0	0	Data Segment
1	0	1	Data Type
1	1	0	Data Type
1	1	1	Reserved

Segment Format의 일부 사양은 Segment Type마다 다릅니다.
다음으로, CIP 메시지 통신 명령을 사용하는 데 필요한 Port Segment, Logical Segment, Data Segment에 대해 설명합니다.

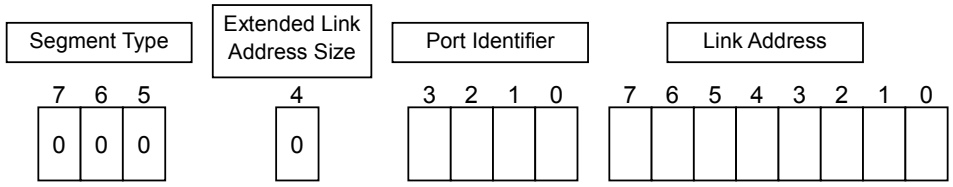
● **Port Segment**

앞에 나온 경로를 기술하기 위해 Port Segment를 사용합니다.

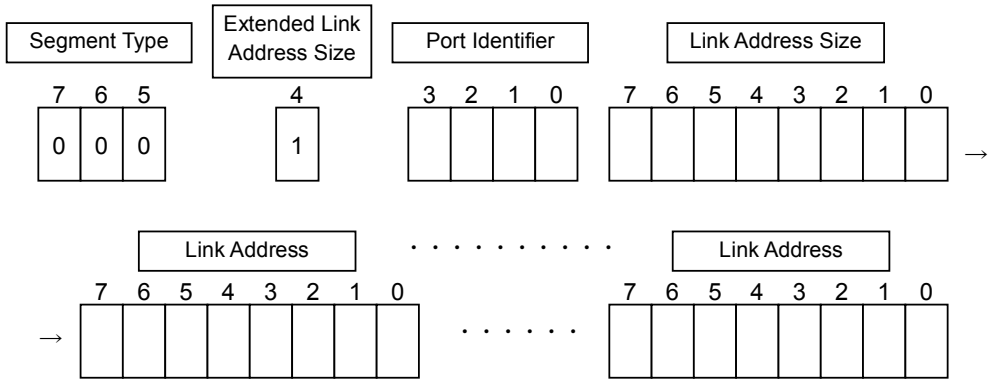


Port Identifier에 해당 포트의 ID를 설정합니다.
Port Identifier는 4비트이므로 0에서 15의 값을 사용할 수 있지만 "0"은 예약되어 있으므로 사용할 수 없습니다. "1"은 백플레인 포트를 나타냅니다. "15"의 경우는 특별한 의미를 갖는데, Port Identifier의 크기가 1바이트를 초과하는지 여부를 나타냅니다. 이때 Port Identifier에 이어서 2바이트의 Port Identifier가 이어지지만 이 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 사용 시 Port Identifier가 1바이트를 넘는 경우는 없습니다.
Extended Link Address Size는 해당 포트의 Link Address가 1바이트를 넘는 경우에 "1"을 설정합니다.

Extended Link Address Size에 "0"이 설정되어 있는 경우 Port Segment의 표기 방법은 아래와 같습니다.



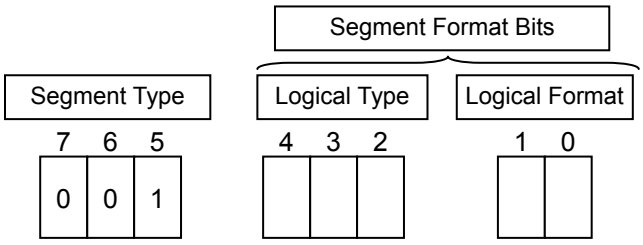
Extended Link Address Size에 "1"이 설정되어 있는 경우, Link Address의 크기를 지정합니다. Port Segment의 표기 방법은 아래와 같습니다.



Link Address는 반드시 짝수 바이트가 되도록 합니다. 홀수 바이트인 경우는 반드시 짝수 바이트가 되도록 "00"으로 패딩하십시오.

● **Logical Segment**

요청 경로를 기술하려면 Logical Segment를 사용합니다.



Logical Type			설 명
4	3	2	
0	0	0	Class ID
0	0	1	Instance ID
0	1	0	Member ID
0	1	1	Connection Point
1	0	0	Attribute ID
1	0	1	Special (Do not use the logical addressing definition for the Logical Format.)
1	1	0	Service ID (Do not use the logical addressing definition for the Logical Format.)
1	1	1	Reserved

Logical Format		설 명
1	0	
0	0	8 bit logical address
0	1	16 bit logical address
1	0	32 bit logical address
1	1	Reserved

Logical Format의 32-bit logical address는 예약되어 있으므로 사용할 수 없습니다.
요청 경로를 나타내는 Class ID, Instance ID에는 8-bit, 16-bit logical address를 사용할 수 있습니다.
Attribute ID에는 8-bit logical address를 사용할 수 있습니다.
임의의 장치의 임의의 Object에 대해 서비스를 요구할 때 사용합니다.

부록－4－3 CIP 메시지 작성 예

■ 라우트 경로의 설정

● 포트 번호

라우트 경로를 지정하기 위한 네트워크 포트에 대해 기술합니다.
CJ2 CPU 유니트에서는 Link Address를 지정할 때 베이스 유니트(백플레인)도 네트워크라고 생각합니다.

· CPU 유니트

CJ2 CPU 유니트의 경우: (CS1/CJ1 시리즈는 지원하지 않음)
CPU 유니트에는 1개의 포트(백플레인 포트만)가 있습니다.
CJ2H-CPU6□-EIP, CJ2M-CPU3□의 내장 포트는 편의상 기능 유니트로 동작합니다.

포트	포트 번호
백플레인	1

백플레인 포트는 베이스 유니트입니다. CPU 유니트에서 고기능 유니트를 경유하여 통신하는 경우에는 반드시 백플레인을 경유합니다.

· EtherNet/IP 유니트(CJ2 내장 EtherNet/IP 포트)

EtherNet/IP 유니트(CJ2 내장 EtherNet/IP 포트)에는 2개의 포트(백플레인 포트와 내장 Ethernet 포트)가 있습니다.
백플레인 포트는 베이스 유니트입니다. CPU 유니트나 다른 고기능 유니트를 경유하여 통신하는 경우에는 반드시 백플레인을 경유합니다.

포트	포트 번호
백플레인	1
Ethernet	2

● Link Address

라우트 경로를 지정하기 위한 네트워크상의 노드 주소를 Link Address라고 합니다.
Link Address는 네트워크마다 설정 방법이 다릅니다.
CS/CJ 시리즈에서는 Link Address를 지정할 때 베이스 유니트(백플레인)도 네트워크라고 생각합니다.

· 백플레인(베이스 유니트)

■ 고기능 유니트
CS/CJ 시리즈에서는 베이스 유니트를 백플레인 포트로 생각합니다.
또한 EtherNet/IP 유니트 등의 고기능 유니트는 백플레인 포트에 있는 노드로 생각합니다.
CPU 고기능 유니트의 백플레인에 있는 Link Address는 '유니트 번호+10Hex'가 됩니다. 유니트 번호 = 0 ~ 유니트 번호 = F의 CPU 고기능 유니트는 Link Address = 10Hex ~ Link Address = 1F Hex가 됩니다.
고기능 I/O 유니트의 백플레인에 있는 Link Address는 '호기 번호+20Hex'가 됩니다. 예를 들어, 호기 번호 = 0이면 Link Address = 20Hex입니다.
■ CPU 유니트(CJ2 CPU 유니트만 해당)
CPU 유니트의 백플레인에 있는 Link Address는 항상 00Hex입니다.

・네트워크

■ EtherNet/IP

Ethernet 포트의 Link Address는 IP 주소로 기술합니다.
이때 IP 주소를 모두 ASCII 코드로 기술해야 합니다.
예를 들어, IP 주소가 192.168.200.200이면 [31] [39] [32] [2E] [31] [36] [38] [2E] [32] [30] [30] [2E] [32] [30] [30]이 됩니다.

부록 −4 −4 응답 코드

■ 일반 Status 코드

일반 Status 코드는 CMND 명령 실행 종료 후 수신 데이터 내에 저장됩니다.

General Status Code (Hex)	Status Name	Description of Status
00	Success	지정된 Object에 의한 서비스의 실행에 성공했습니다.
01	Connection failure	서비스에 관련된 연결이 연결 경로의 중간에서 실패했습니다.
02	Resource unavailable	필요한 리소스에 여유가 없기 때문에 요구된 서비스를 실행할 수 없습니다.
03	Invalid parameter value	20Hex 참조
04	Path segment error	처리 노드가 경로 세그먼트 식별자 또는 세그먼트 구문을 해석할 수 없습니다. Path segment error가 발생하면 경로 처리는 정지합니다.
05	Path destination unknown	경로를 알 수 없거나 처리 노드에 포함되지 않은 Object 클래스, 인스턴스 또는 구조체 요소를 참조합니다. Path destination unknown 에러가 발생하면 경로 처리는 정지합니다.
06	Partial transfer	필요한 데이터의 일부만이 전송되었습니다.
07	Connection lost	메시지 연결이 끊어졌습니다.
08	Service not supported	요구된 서비스가 지원되지 않습니다. 또는 요구된 서비스가 지정된 Object 클래스/인스턴스에서 정의되지 않았습니다.
09	Invalid attribute value	요구된 서비스의 속성 데이터에 이상이 있습니다.
0A	Attribute list error	Get_Attribute_List 또는 Set_Attribute_List 응답 내의 속성이 제로 외의 Status입니다.
0B	Already in requested mode/state	지정된 Object는 요구된 모드/상태로 변경이 완료되었습니다.
0C	Object state conflict	지정된 Object는 요구된 서비스를 실행할 수 있는 상태가 아닙니다.
0D	Object already exists	작성 요구된 Object의 인스턴스가 이미 존재합니다.
0E	Attribute not settable	요구된 설정 서비스가 변경 불가능한 속성을 지정했습니다.
0F	Privilege violation	서비스 요구원에 액세스 권한이 없습니다.
10	Device state conflict	지정 장치는 요구된 서비스를 실행할 수 있는 상태가 아닙니다.
11	Reply data too large	응답 데이터 길이가 처리 가능한 데이터 길이를 초과했습니다.
12	Fragmentation of a primitive value	서비스가 기본 데이터를 분할(예: REAL형 데이터를 반으로 나눔)하는 처리를 지정했습니다.
13	Not enough data	요구된 서비스는 처리를 실행하는데 충분한 데이터를 제공하지 않았습니다.
14	Attribute not supported	요구된 서비스에서 지원되지 않는 속성을 지정했습니다.
15	Too much data	요구된 서비스에 무효 데이터까지 포함되어 있습니다.
16	Object does not exist	요구된 서비스가 미장착 Object를 지정했습니다.
17	Service fragmentation sequence not in progress	이 서비스의 분할이 이 데이터에서는 유효하지 않습니다.
18	No stored attribute data	이 Object의 속성 데이터는 이 서비스가 요구되기 이전에 저장되지 않았습니다.

General Status Code (Hex)	Status Name	Description of Status
19	Store operation failure	이 Object의 속성 데이터가 저장 처리 중에 발생한 장애 때문에 저장되지 않습니다.
1A	Routing failure (request packet too large)	서비스 요구 패킷이 수신처까지의 중계 네트워크 크기보다 큽니다. 중계 노드는 강제로 중단되었습니다.
1B	Routing failure (response packet too large)	서비스 응답 패킷이 수신처까지의 중계 네트워크 크기보다 큽니다. 중계 노드는 강제로 중단되었습니다.
1C	Missing attribute list entry data	서비스가 요구된 동작을 실행하는 데 필요한 속성 목록 내의 속성을 제공하지 않습니다.
1D	Invalid attribute value list	서비스는 무효인 속성에 관한 Status 정보가 추가된 속성 목록을 반환합니다.
1E	Embedded service error	포함된 서비스에서 에러가 발생했습니다.
1F	Vendor specific error	벤더 고유의 에러가 발생했습니다. 에러 응답 Additional Code 필드에는 발생한 특정 에러가 표시됩니다. 이 에러 코드를 사용하는 것은 이 표나 Object 클래스 정의 내에 표시되는 모든 에러 코드가 해당 에러에 대응되지 않을 때로 한정됩니다.
20	Invalid parameter	요구된 서비스의 파라미터에 이상이 있습니다. 이 코드가 사용되는 것은 파라미터가 이 사양의 요건이나 Application Object 사양에 정의되어 있는 요건을 충족하지 않을 때입니다.
21	Write-once value or medium already written	이미 기록되어 있거나 쓰기 불가로 되어 있는 1회만 쓰기 가능한 미디어(예: WORM 드라이브, PROM 등)에 쓰기를 시도했습니다.
22	Invalid Reply Received	잘못된 응답을 수신했습니다(예: 응답 서비스 코드가 요구 서비스 코드와 불일치하는 경우, 응답 메시지가 최소 크기보다 작은 경우 등). 이 Status 코드는 잘못된 응답의 기타 요인으로 사용됩니다.
23-24		향후 확장을 위해 CIP에 의해 예약되어 있습니다.
25	Key Failure in path	경로의 첫 번째 세그먼트인 키 세그먼트가 수신처 모듈과 일치하지 않습니다. 해당 Object는 어느 키 검사에서 실패했는지를 나타내야 합니다.
26	Path Size Invalid	송신된 요구 서비스의 경로 크기가 특정 Object로 중계되는 요구에 허용된 크기를 충족하지 못하거나 너무 큽니다.
27	Unexpected attribute in list	이 시점에서 Set 불가능한 속성을 설정하려고 했습니다.
28	Invalid Member ID	요구된 서비스의 멤버 ID가 존재하지 않는 클래스/인스턴스/속성을 지정했습니다.
29	Member not settable	요구된 설정 서비스가 변경 불가능한 멤버를 지정했습니다.
2A	Group 2 only server general failure	이 에러 코드는 4K 이내의 코드 공간만 있는 Device Net Group 2 Only 서버에서 Service not supported, Attribute not supported 및 Attribute not settable의 대체 코드로만 출력 가능합니다.
2B-CF		향후 확장을 위해 CIP에 의해 예약되어 있습니다.
D0-FF	Reserved for Object Class and service errors	이 에러 코드의 범위는 Object 클래스 고유의 에러를 나타내기 위해 사용됩니다. 이 범위의 코드를 사용하는 것은 이 표에 표시된 모든 에러 코드가 발생한 에러를 정확하게 설명하지 않을 때로 한정됩니다. Additional Code 필드를 사용하여 General Error Code를 보다 자세하게 설명할 수 있습니다.

● **General Status가 01Hex일 때 Additional Status의 예**

(Connection Manager Object의 Status)

General Status (Hex)	Additional Status (Hex)	Explanation
01	0100	연결 사용 중 또는 중복 Forward_Open
01	0103	지원되지 않는 전송 클래스와 트리거의 조합
01	0106	소유권 불일치
01	0107	대상 응용 프로그램에서 연결이 발견되지 않음
01	0108	연결 타입 무효. 연결 타입 또는 연결 우선 순위 중 하나에 문제가 있습니다.
01	0109	연결 크기 무효
01	0110	장치가 설정되어 있지 않음
01	0111	RPI가 지원되지 않음. 연결 타임아웃 승수 또는 Production Inhibit Time에도 문제가 있을 가능성이 있습니다.
01	0113	Connection Manager가 더 이상의 연결을 지원할 수 없음
01	0114	키 세그먼트 내의 벤더 ID나 제품 코드 중 하나가 장치와 일치하지 않음
01	0115	키 세그먼트 내의 장치 타입이 장치와 일치하지 않음
01	0116	키 세그먼트 내의 Major Revision 또는 Minor Revision의 정보가 장치와 일치하지 않음
01	0117	연결 포인트 무효
01	0118	설정 포맷 무효
01	0119	현재 오픈된 제어 연결이 없기 때문에 연결 요청이 실패함
01	011A	대상 응용 프로그램이 더 이상의 연결을 지원할 수 없음
01	011B	Production Inhibit Time보다 RPI가 작음
01	0203	연결이 타임아웃되어 연결을 종료할 수 없음
01	0204	응답을 기다리는 동안 Unconnected_Send 서비스가 타임아웃됨
01	0205	Unconnected_Send 서비스에서 파라미터 에러 발생
01	0206	Unconnected 메시지 서비스에 대한 메시지가 너무 큼
01	0207	회신이 없는 비연결형 ACK
01	0301	사용 가능한 버퍼 메모리가 없음
01	0302	데이터 송신에 사용할 수 있는 네트워크 대역폭이 없음
01	0303	사용할 수 있는 태그 필터가 없음
01	0304	실시간 데이터를 보내도록 설정되어 있지 않음
01	0311	포트 세그먼트 내에 지정된 포트를 사용할 수 없음
01	0312	포트 세그먼트 내에 지정된 Link Address를 사용할 수 없음
01	0315	경로 내의 세그먼트 타입 또는 세그먼트 값이 무효임
01	0316	연결 해제 시 경로와 연결이 동일하지 않음
01	0317	세그먼트가 존재하지 않거나 네트워크 세그먼트의 엔코드 값이 무효임
01	0318	자신의 Link Address가 무효임
01	0319	보조 리소스를 사용할 수 없음
01	031A	연결이 이미 확립됨
01	031B	직접 연결이 이미 확립됨
01	031C	기타
01	031D	중복 연결이 일치하지 않음
01	031E	송신 측 모듈에서 사용할 수 있는 수신용 리소스가 더 이상 없음
01	031F	대상 경로용 연결 리소스가 존재하지 않음
01	0320 - 07FF	벤더 고유

부록－4－5 Priority/Time Tick 및 Time Out Ticks

■ Priority/Time Tick 기술

Time Tick	기저치(단위: ms)	Time Out Ticks에서 설정 가능한 최대 타임아웃 시간 (단위: ms)
0000Hex	1	255
0001Hex	2	510
0010Hex	4	1,020
0011Hex	8	2,040
0100Hex	16	4,080
0101Hex	32	8,160
0110Hex	64	16,320
0111Hex	128	32,640
1000Hex	256	65,280
1001Hex	512	130,560
1010Hex	1,024	261,120
1011Hex	2,048	522,240
1100Hex	4,096	1,044,480
1101Hex	8,192	2,088,960
1110Hex	16,389	4,177,920
1111Hex	32,768	8,355,840

부록 − 5 EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 대상 FINS 명령

명령 코드		기능 명칭	비고
MRC	SRC		
04	03	리셋	
05	01	컨트롤러 정보 읽기	
06	01	컨트롤러 Status 읽기	
08	01	에코백 테스트	
	02	전체 동시 전송 테스트(결과 읽기)	
	03	전체 동시 전송 테스트(테스트 데이터 송신)	
21	02	이상 이력 읽기	
	03	이상 이력 클리어	
27	20	PING 명령 송출	
	30	FINS/TCP 연결의 상대 노드 변경	
	31	FINS/TCP 연결의 Status 읽기	
	50	IP 주소 테이블 쓰기	
	57	IP 주소 쓰기	
	60	IP 주소 테이블 읽기	
	61	IP 라우터 테이블 읽기	
	62	프로토콜 상태 읽기	
	63	메모리 상태 읽기	
	64	소켓 상태 읽기	
	65	주소 정보 읽기	
	67	IP 주소 읽기	
28	01	Explicit 메시지 송신	
	10	CIP UCMM 메시지 송신	

리셋 0403

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 리셋합니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 주의 사항

- 명령이 정상적으로 실행된 경우는 응답이 없으며, 에러 시에만 응답이 회신됩니다.
- 리셋 명령 직전에 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 송신 요구된 송신 데이터(SEND/RECV 명령 등)의 경우 송신되지 않을 수도 있습니다.
- FINS/TCP 통신 서비스 등의 TCP/IP를 사용하는 응용 프로그램은 리셋 직전에 종료됩니다.

■ 종료 코드

종료 코드	내용
1001	명령 크기가 큼

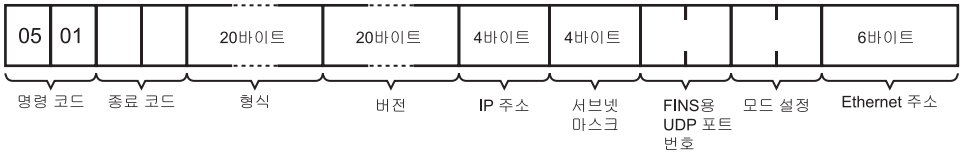
컨트롤러 정보 읽기 0501

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 정보(형식/버전/IP 주소/서브넷 마스크/FINS용 UDP 포트 번호/모드 설정/Ethernet 주소)를 읽습니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● 형식, 버전(응답)

각각 20바이트 이내의 ASCII 코드(20문자 이내의 ASCII 문자)로, EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 형식, 버전이 회신됩니다. 20바이트에서 모자라는 부분은 공백(20Hex)으로 채워집니다.

(예) 형식 : CS1W-EIP21、CJ1W-EIP21、CJ2B-EIP21、CJ2M-EIP21
버전 : V2.00

CJ2H-CPU□□-EIP의 내장 EtherNet/IP 포트는 편의상 CJ2B-EIP21입니다.
CJ2M-CPU3□의 내장 EtherNet/IP 포트는 편의상 CJ2M-EIP21입니다.

● IP 주소, 서브넷 마스크(응답)

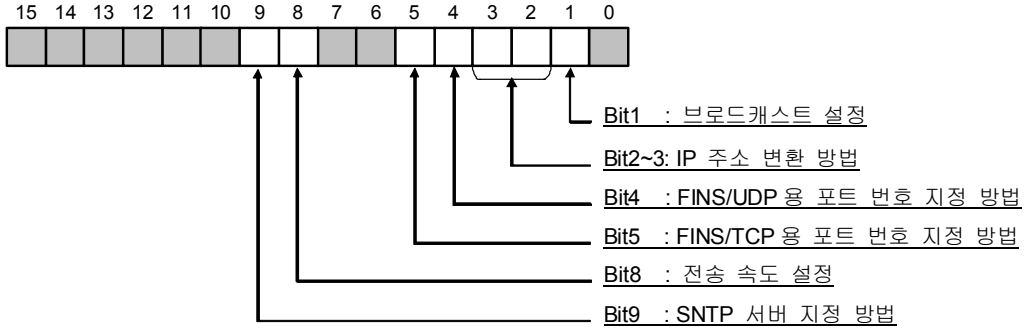
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 IP 주소와 서브넷 마스크가 각각 4바이트로 회신됩니다.

● FINS용 UDP 포트 번호(응답)

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 FINS용 UDP 포트 번호가 2바이트로 회신됩니다.

● 모드 설정(응답)

유니트 설정에 설정된 모드 설정이 회신됩니다.



・브로드캐스트 설정

bit 1	내용
0	호스트 ID가 모두 "1"로 브로드캐스트합니다(4.3BSD 사양).
1	호스트 ID가 모두 "0"으로 브로드캐스트합니다(4.2BSD 사양).

· 상대방 IP 주소 변환 방식

bit 3	bit 2	내용
0	0	자동 생성 방식(동적)
0	1	자동 생성 방식(정적)
1	0	IP 주소 테이블 방식
1	1	병용 방식(IP 주소 테이블 방식+자동 생성 방식(동적))

· FINS/UDP용 포트 번호 지정 방법

bit 4	내용
0	기본값(9600)을 사용
1	유니트 설정값 유효

· FINS/TCP용 포트 번호 지정 방법

bit 5	내용
0	기본값(9600)을 사용
1	유니트 설정값 유효

· 전송 속도 설정

bit 8	내용
0	자동 검출
1	고정 설정

· SNTP 서버 지정 방법

bit 9	내용
0	IP 주소
1	호스트 이름

● **Ethernet 주소(응답)**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 Ethernet 주소가 회신됩니다.

※이 주소는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트의 경우는 CPU 유니트) 측면에 기재되어 있습니다.

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼

컨트롤러 Status 읽기 0601

컨트롤러의 Status를 읽습니다.

■ 명령 포맷

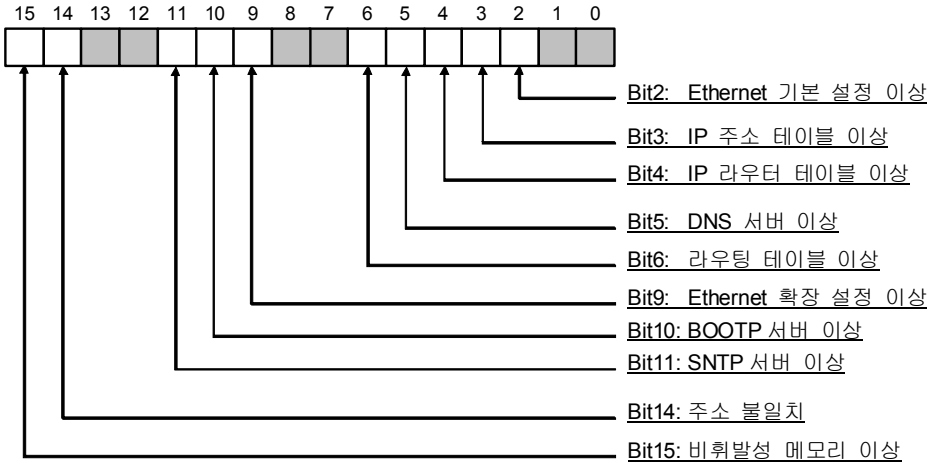


■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● 통신 Status 3(응답)



Ethernet 기본 설정 이상

bit 2	내용
0	이상 없음
1	TCP/IP Interface Object, Ether Link Object에 관련된 파라미터 타당성 검사에서 이상 검출(잘못된 IP 주소 등)

IP 주소 테이블 이상

bit3	내용
0	이상 없음
1	이상 있음(레코드 수가 33개 이상/잘못된 IP 주소/잘못된 FINS 노드 주소)

IP 라우터 테이블 이상

bit 4	내용
0	이상 없음
1	이상 있음(레코드 수가 9개 이상/잘못된 IP 주소)

DNS 서버 이상

bit 5	내용
0	이상 없음
1	이상 있음(DNS 서버의 IP 주소 설정이 잘못되었거나 DNS 서버와의 통신에서 타임아웃 발생)

라우팅 테이블 이상

bit 6	내용
0	이상 없음
1	이상 있음(라우팅 테이블의 확인에서 이상 검출)

Ethernet 확장 설정 이상

bit 9	내용
0	이상 없음
1	TCP/IP Interface Object, Ether Link Object의 Vendor Specific 파라미터 타당성 검사에서 이상 검출

BOOTP 서버 이상

bit 10	내용
0	이상 없음
1	이상 있음(BOOTP 서버와의 통신에서 타임아웃 발생)

SNTP 서버 이상

bit 11	내용
0	이상 없음
1	이상 있음(SNTP 서버의 호스트 지정(IP 주소 또는 호스트 이름) 설정이 잘못되었거나 SNTP 서버와의 통신에서 타임아웃 발생)

주소 불일치

bit14	내용
0	이상 없음
1	이상 있음(주소 변환 방식이 자동 생성 방식으로 설정되어 있지만 로컬 IP 주소의 하위 8비트와 로컬 노드 주소(FINS 노드 주소)가 일치하지 않음. 또는 로컬 IP 주소의 최종 바이트 이외의 호스트부가 0이 아님)

비휘발성 메모리 이상

bit 15	내용
0	이상 없음
1	이상 있음(비휘발성 메모리의 수명, 소자 손상 등)

● **총 수신 패킷 수(응답)**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 수신한 패킷의 총수가 회신됩니다.

● **총 수신 에러 수(응답)**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 수신 중에 검출한 패킷 에러의 총수가 회신됩니다. 검출된 에러는 다음과 같습니다.

- 짧은 패킷 에러
- 정렬 에러
- CRC 에러
- 1515바이트 이상의 프레임 수신
- 통신 컨트롤러 오버플로

● **총 송신 패킷 수(응답)**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 송신한 패킷의 총수가 회신됩니다.

● **총 송신 에러 수(응답)**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 송신 시 검출한 패킷 에러의 총수가 회신됩니다.

● **총 송신 충돌 수(응답)**

EtherNet/IP 유니트(내장 포트) 송신 시 16회의 충돌(타 노드와의 데이터 충돌) 에러로 인해 폐기된 패킷의 총수가 회신됩니다.

■ 주의 사항

총 수신 패킷 수, 총 수신 에러 수, 총 송신 패킷 수, 총 송신 에러 수, 총 송신 충돌 수의 카운트 값이 최대가 되면 이후의 카운트 업은 실행되지 않습니다.

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼

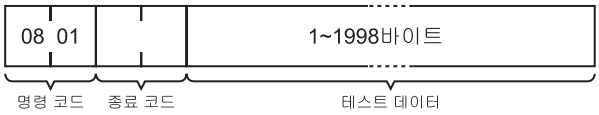
에코백 테스트 0801

지정 노드와의 사이에서 에코백 테스트(노드 간 통신 테스트)를 수행합니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● 테스트 데이터(명령, 응답)

명령에서는 지정된 노드에 송신할 데이터를 지정합니다. 1~1998바이트를 지정할 수 있습니다.

응답에서는 명령에서 송신된 테스트 데이터가 그대로 회신됩니다.

명령에서 송신된 데이터와 응답에서 회신된 테스트 데이터가 다르면 이상이 있는 것으로 생각할 수 있습니다.

■ 주의 사항

- 테스트의 상대방 노드는 CMND 명령(FUN 194)의 제어 데이터에서 설정한 송신처 노드입니다.
- 호기 주소에는 반드시 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)를 지정하십시오.

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼
1002	명령 크기가 작음(테스트 데이터가 없음)

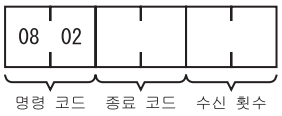
전체 동시 전송 테스트(결과 읽기) 0802

네트워크의 모든 노드에 대해 전체 동시 전송 테스트를 수행한 결과(수신 횟수)를 읽습니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● 수신 횟수(응답)

전체 동시 전송 테스트를 수행했을 때 정상적으로 수신된 횟수가 16진수로 회신됩니다. 수신 횟수는 결과 읽기를 수행할 때마다 클리어됩니다.

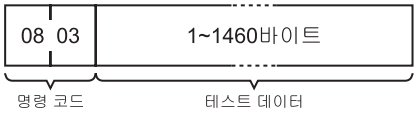
■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼

전체 동시 전송 테스트(테스트 데이터 송신) 0803

네트워크의 모든 노드에 대해 테스트 데이터를 전체 동시 송신합니다.

■ 명령 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● 테스트 데이터(명령)

명령에서는 지정된 노드에 송신할 데이터를 지정합니다. 최대 1460바이트까지 지정할 수 있습니다.

■ 주의 사항

- 이 명령에는 응답이 없습니다.
- 이 명령을 전송할 때는 FINS 헤더의 파라미터(CMND 명령(FUN 194)인 경우는 제어 데이터)를 다음과 같이 설정하십시오.
  송신처 노드 주소: FF(전체 동시 데이터 송신)
  송신처 호기 주소: FE(EtherNet/IP 유니트(내장 포트))
  응답 필요/불필요 플래그: 1(응답 불필요)

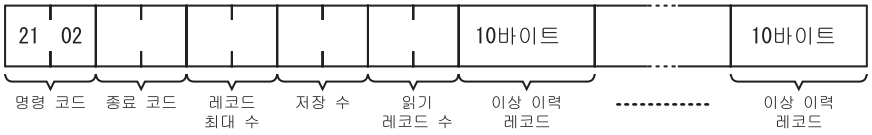
이상 이력 읽기 2102

이상 이력을 읽습니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● **읽기 시작 레코드 번호(명령)**

읽기를 시작할 레코드 번호를 지정합니다. 레코드 번호의 선두(가장 오래된 레코드)를 0000으로 하고, 0000~003F(10진수 0~63)의 범위에서 지정합니다.

● **읽기 레코드 수(명령, 응답)**

명령에서는 읽기 레코드의 수를 지정합니다. 수치의 범위는 0001~0040(10진수 1~64)입니다. 응답에서는 실제로 읽은 레코드 수가 회신됩니다.

● **레코드 최대 수(응답)**

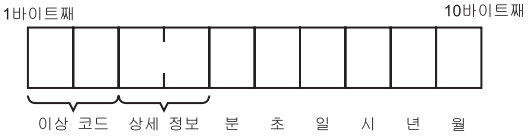
이상 이력을 저장할 수 있는 최대 수입니다. 이상 이력의 최대 저장 레코드 수는 CPU 유니트, CPU 고기능 유니트 등의 종류에 따라 달라지므로 주의해야 합니다. EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 40(10진수 64) 레코드로 고정되어 있습니다.

● **저장 수(응답)**

명령 실행 시점에서 저장되어 있는 이상 이력 레코드의 수가 16진수로 회신됩니다.

● **이상 이력 레코드(응답)**

'읽기 시작 레코드 번호'부터 순서대로 '읽기 레코드 수' 분량의 이상 이력이 회신됩니다. '이상 이력 레코드'의 총 바이트 수는 '읽기 레코드 수'×10바이트입니다.
1레코드의 이상 이력 데이터는 10바이트로, 다음과 같이 구성됩니다.



・이상 코드, 상세 정보
레코드에 기재되어 있는 이상의 내용입니다. 자세한 내용은 14-4-4 '이상 이력 코드 목록'을 참조하십시오.

・분, 초, 일, 시, 년, 월
레코드에 기록된 이상이 발생한 일시입니다.

■ 주의 사항

- '읽기 레코드 수' 분량의 이상 이력이 없는 경우는 명령 실행 시점에서 저장되어 있는 모든 레코드가 회신된 후 정상 종료됩니다.

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼
1002	명령 크기가 작음
1103	'읽기 시작 레코드 번호'가 현재 저장 수보다 큼
110C	'읽기 레코드 수'에 0이 지정됨

이상 이력 클리어 2103

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 이상 이력을 클리어하고 저장 수를 0으로 합니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼

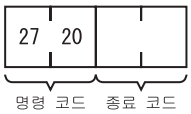
PING 명령 송출 2720

UNIX 컴퓨터의 PING 명령(아래 참조)과 동등한 처리를 수행합니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● **송신처 IP 주소(명령)**

PING 명령에 의한 에코 요구 패킷의 송신처 노드의 IP 주소를 16진수로 지정합니다.

● **타임아웃 값(명령)**

에코 응답 패킷의 대기 시간을 지정합니다. 단위는 초입니다. 0을 지정하면 20초를 지정한 것이 됩니다.

지정 시간 내에 에코 응답 패킷을 수신하지 못하면 종료 코드가 '타임아웃 에러'가 됩니다.

■ 참고

・PING 명령

PING 명령은 ICMP의 프로토콜을 사용한 에코백 테스트를 수행합니다.

PING 명령을 실행하면 상대 노드의 ICMP에 에코백을 요구하는 패킷이 송신됩니다. 회신되는 응답 패킷을 수신하여 통신을 정상적으로 실행할 수 있음을 확인합니다.

에코 응답 패킷은 상대 노드의 ICMP에 의해 자동으로 회신됩니다.

■ 종료 코드

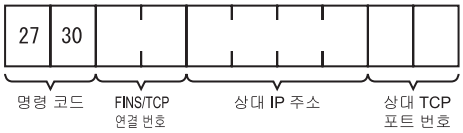
종료 코드	내용
0000	정상 종료
0205	타임아웃 에러
1001	명령 크기가 큼
1002	명령 크기가 작음
1100	'송신처 IP 주소'가 0
220F	PING 명령 실행 중
2211	유니트의 부하가 높기 때문에 서비스를 실행할 수 없음

FINS/TCP 연결의 상대 노드 변경 2730

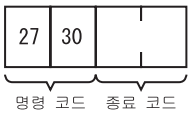
FINS/TCP 연결의 상대 노드 변경을 요구합니다.

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 클라이언트로 사용하는 연결의 연결 대상 IP 주소는 기본적으로 유니트 설정의 [FINS/TCP] 탭 설정 내에 있는 '연결 대상 IP 주소' 입니다.
이 명령을 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)로 전송하면 지정된 연결 번호의 연결 대상 IP 주소를 다른 IP 주소로 변경할 수 있습니다.
주의: 상대 노드를 변경할 수 있는 것은 유니트 설정에서 FINS/TCP 클라이언트에 지정된 연결 번호에 한합니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● **FINS/TCP 연결 번호(명령)**
연결 대상을 변경할 FINS/TCP 연결 번호(1~16)를 2바이트로 지정합니다.

● **상대 IP 주소(명령)**
상대 노드의 IP 주소(0 이외)를 16진수로 지정합니다.

● **상대 TCP 포트 번호(명령)**
상대 노드의 TCP 포트 번호를 지정합니다(0 이외).

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
0105	노드 주소의 설정 에러 로컬 IP 주소의 설정 에러 발생
0302	CPU 유니트에 이상이 발생하여 실행할 수 없음
1001	명령 크기가 큼
1002	명령 크기가 작음
1100	'연결 번호'가 1~16 이외 '상대 IP 주소'가 0 '상대 TCP 포트 번호'가 0
2230	지정한 상대 노드와 이미 연결됨
2231	지정한 연결 번호가 유니트 설정에 FINS/TCP 클라이언트로 설정되어 있지 않음
2232	지정한 연결 번호에서 상대 노드 변경 처리 중에 변경 요구를 받아서 처리를 중단함

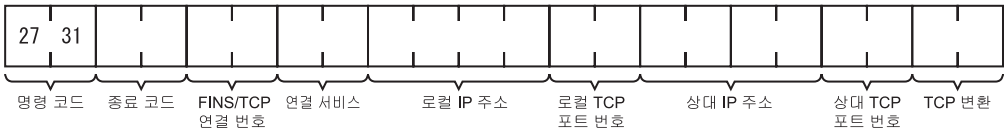
FINS/TCP 연결의 Status 읽기 2731

FINS/TCP 연결 Status를 읽습니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● FINS/TCP 연결 번호(명령, 응답)

명령에서는 Status를 읽을 FINS/TCP 연결 번호(1~16)를 2바이트로 지정합니다.
응답에서는 Status를 읽은 FINS/TCP 연결 번호(1~16)가 회신됩니다.

● 연결 서비스(응답)

FINS/TCP 연결에서 사용하고 있는 서비스 형태가 번호로 회신됩니다.
0003: FINS/TCP 서버, 0004: FINS/TCP 클라이언트

● 로컬 IP 주소(응답)

로컬 노드의 IP 주소가 16진수로 회신됩니다.

● 로컬 TCP 포트 번호(응답)

로컬 노드의 TCP 포트 번호가 회신됩니다.

● 상대 IP 주소(응답)

상대 노드의 IP 주소가 16진수로 회신됩니다.

● 상대 TCP 포트 번호(응답)

상대 노드의 TCP 포트 번호가 회신됩니다.

● TCP 변환(응답)

TCP 연결 상태가 아래의 번호로 표시됩니다.
TCP의 변환 상태에 대해서는 부록—3 'TCP 상태 변환도'를 참조하십시오.

번호	상태	의미
00000000	CLOSED	클로즈됨
00000001	LISTEN	연결 대기 중
00000002	SYN SENT	활성 상태에서 SYN을 송신함
00000003	SYN RECEIVED	SYN을 수신하고, 송신함
00000004	ESTABLISHED	개설됨
00000005	CLOSE WAIT	FIN을 수신하고, 종료 대기 상태임
00000006	FIN WAIT 1	종료하고 FIN을 송신함
00000007	CLOSING	종료하고 FIN을 교환함. FIN의 송달 확인(ACK)을 기다리는 중
00000008	LAST ACK	FIN을 송신하고 종료함. FIN의 송달 확인(ACK)을 기다리는 중
00000009	FIN WAIT 2	종료하고 FIN의 송달 확인(ACK)을 수신함. FIN을 기다리는 중
0000000A	TIME WAIT	종료한 후 최대 세그먼트 생존 시간의 2배(2MSL)의 침묵 대기 상태임

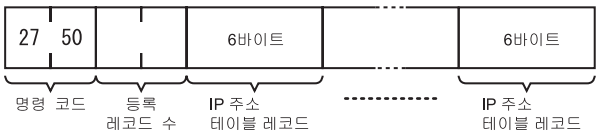
■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
0105	노드 주소의 설정 에러 로컬 IP 주소의 설정 에러 발생
0302	CPU 유니트에 이상이 있으므로 실행할 수 없음
1001	명령 크기가 큼
1002	명령 크기가 작음
1100	'연결 번호'가 1~16 이외

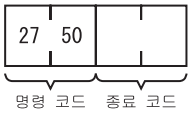
IP 주소 테이블 쓰기 2750

IP 주소 테이블을 씁니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

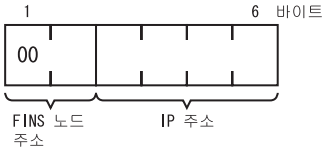
● 등록 레코드 수(명령)

등록한 레코드의 수를 16진수로 지정합니다. 수치의 범위는 0000~0020(10진수 0~32)입니다. 0을 지정하면 IP 주소 테이블이 미등록 상태가 됩니다.

● IP 주소 테이블 레코드(명령)

'등록 레코드 수' 분량의 IP 주소 테이블 레코드를 지정합니다.

'IP 주소 테이블 레코드'의 총 바이트 수는 '등록 레코드 수'×6바이트입니다. 1개 레코드의 데이터는 6바이트로 다음과 같이 지정합니다.



・FINS 노드 주소

FINS 명령을 사용한 송수신을 위한 노드 주소(16진수)

・IP 주소

TCP/IP 프로토콜에서 사용하는 노드 주소(16진수)

■ 주의 사항

・등록된 IP 주소 테이블은 PLC 본체의 재기동 또는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 재시작에 의해 유효하게 됩니다.

・유니트 설정의 [FINS/UDP] 탭에 IP 주소의 변환 방법이 '자동 생성 방식'으로 지정되어 있는 경우는 에러 응답이 회신됩니다.

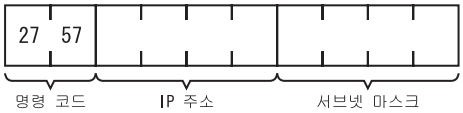
■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼
1002	명령 크기가 작음
1003	지정된 요소 수와 데이터 길이가 일치하지 않음 '등록 레코드 수'와 실제 레코드 수가 불일치
110C	'등록 레코드 수'가 0~32 이외 'FINS 노드 주소'가 1~126 이외 'IP 주소'가 0
2307	주소 변환 방식이 '자동 생성 방식'으로 설정됨

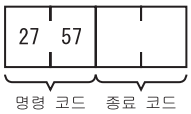
IP 주소 쓰기 2757

유니트 설정에 로컬 IP 주소와 서브넷 마스크를 씁니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● IP 주소(명령)

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 로컬 IP 주소를 2자리의 16진수×4개로 지정합니다. 수치의 범위는 00.00.00.00~FF.FF.FF.FF(10진수 0.0.0.0~255.255.255.255)입니다. 0.0.0.0을 지정하면 할당 DM영역의 로컬 IP 주소 설정이 유효가 됩니다.

예: 150.31.2.83의 경우

96	1F	02	53

● 서브넷 마스크(명령)

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 서브넷 마스크를 2자리의 16진수×4개로 지정합니다. 수치의 범위는 00.00.00.00~FF.FF.FF.FF(10진수 0.0.0.0~255.255.255.255)입니다.

예: 255.255.255.0의 경우

FF	FF	FF	00

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼
1002	명령 크기가 작음

■ 주의 사항

- 이 명령에서 설정한 로컬 IP 주소와 서브넷 마스크는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)용 유니트 설정에 기록됩니다.
- 등록된 로컬 IP 주소와 서브넷 마스크는 PLC의 재기동 또는 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 재시작을 통해 유효하게 됩니다.

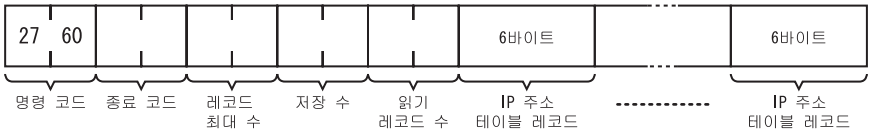
IP 주소 테이블 읽기 2760

IP 주소 테이블을 읽습니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● **읽기 레코드 수(명령, 응답)**

명령에서는 읽을 레코드의 수를 지정합니다. 수치의 범위는 0000~0020(10진수 0~32)입니다. 0을 지정하면 저장되어 있는 레코드 수는 회신되지만 IP 주소 테이블 레코드는 회신되지 않습니다.

응답에서는 실제로 읽은 레코드 수가 회신됩니다.

● **레코드 최대 수(응답)**

IP 주소 테이블을 저장할 수 있는 최대 수가 회신됩니다. 0020(32레코드)으로 고정되어 있습니다.

● **저장 수(응답)**

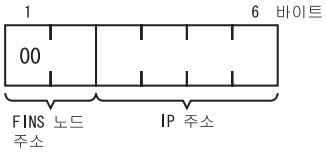
명령 실행 시점에 저장되어 있는 IP 주소 테이블 레코드의 수가 16진수로 회신됩니다.

● **IP 주소 테이블 레코드(응답)**

'읽기 레코드 수' 분량의 IP 주소 테이블 코드가 회신됩니다.

'IP 주소 테이블 레코드'의 총 바이트 수는 '읽기 레코드 수'×6바이트입니다.

1레코드의 데이터는 6바이트로, 다음과 같이 구성됩니다.



· FINS 노드 주소

FINS 명령을 사용한 송수신을 위한 노드 주소(16진수)

· IP 주소

TCP/IP 프로토콜에서 사용하는 IP 주소(16진수)

■ 주의 사항

- '읽기 레코드 수' 분량의 IP 주소 테이블 레코드가 존재하지 않으면 명령 실행 시점에서 저장되어 있는 모든 레코드가 회신된 후 정상 종료됩니다.
- 유니트 설정의 [FINS/UDP] 탭 내에서 IP 주소의 변환 방법이 '자동 생성 방식'으로 지정되어 있는 경우는 에러 응답이 회신됩니다.

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼
1002	명령 크기가 작음
2307	주소 변환 방식이 '자동 생성 방식'으로 설정됨

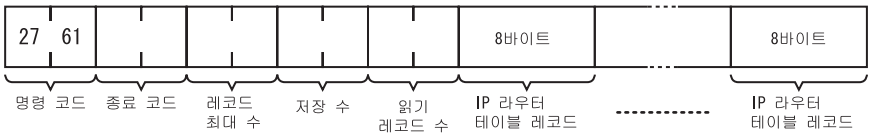
IP 라우터 테이블 읽기 2761

IP 라우터 테이블을 읽습니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● **읽기 레코드 수(명령, 응답)**

명령에서는 읽기 레코드의 수를 지정합니다. 수치의 범위는 0000~0008(10진수 0~8)입니다. 0을 지정하면 저장되어 있는 레코드 수는 회신되지만 IP 라우터 테이블 레코드는 회신되지 않습니다.

응답에서는 실제로 읽은 레코드 수가 회신됩니다.

● **레코드 최대 수(응답)**

IP 라우터 테이블을 저장할 수 있는 최대 수가 회신됩니다. 0008(8레코드)로 고정되어 있습니다.

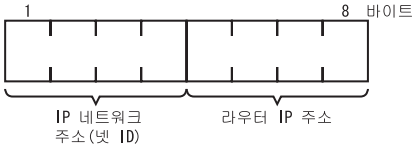
● **저장 수(응답)**

명령 실행 시점에서 저장되어 있는 IP 라우터 테이블 레코드의 수가 16진수로 회신됩니다.

● **IP 주소 테이블 레코드(응답)**

'읽기 레코드 수' 분량의 IP 라우터 테이블 레코드가 회신됩니다.

'IP 라우터 테이블 레코드'의 총 바이트 수는 '읽기 레코드 수'×8바이트입니다. 1레코드의 데이터는 8바이트로, 다음과 같이 구성됩니다.



· IP 네트워크 주소

IP 주소의 넷 ID 부분(16진수)입니다. 여기에 설정된 IP 주소의 클래스(상위 3비트로 결정)에 해당하는 넷 ID 부분이 유효가 됩니다.

· 라우터 IP 주소

IP 네트워크 주소로 지정된 네트워크에 연결되어 있는 라우터의 IP 주소(16진수)입니다.

■ 주의 사항

- '읽기 레코드 수' 분량의 IP 라우터 테이블 레코드가 존재하지 않는 경우, 명령 실행 시점에서 저장되어 있는 모든 레코드가 회신된 후 정상 종료됩니다.

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼
1002	명령 크기가 작음

프로토콜 상태 읽기 2762

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 프로토콜 상태를 읽습니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● IP 상태(응답)

각 4바이트 단위로 12종류의 IP 정보가 다음의 순서로 회신됩니다. 모두 8자리의 16진수입니다.

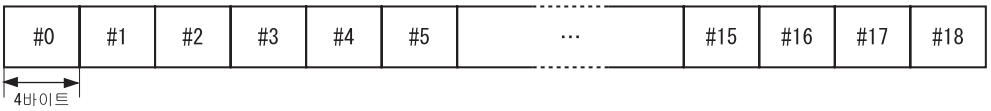
① 수신한 IP 패킷의 총수
② 수신한 IP 패킷의 헤더에 지정되어 있는 체크섬 값에 오류가 있어서 폐기한 패킷의 수
③ IP 패킷의 헤더에 지정되어 있는 패킷 전체 길이보다 수신 데이터의 길이가 길어서 폐기한 패킷의 수
④ 패킷 저장 시, 선두의 짧은 버퍼*에 IP 헤더의 최소값 분량의 데이터를 저장할 수 없어서 폐기한 패킷의 수
⑤ 다음 중 하나인 경우에 폐기한 패킷의 수
・IP 헤더에 지정되어 있는 IP 헤더 길이의 값이 IP 헤더의 최소값보다 작은 경우
・패킷 저장 시, 선두의 짧은 버퍼*의 크기가 IP 헤더에 지정되어 있는 IP 헤더 길이보다 작은 경우
⑥ IP 패킷의 헤더에 지정되어 있는 패킷 전체 길이보다 IP 헤더의 길이가 길어서 폐기한 패킷의 수
⑦ 조각화된 패킷을 수신한 수
⑧ 조각화된 IP 패킷을 수신했을 때 리어셈블로 인해 대기열을 확보하지 못하고 폐기한 패킷의 수
⑨ 조각화된 IP 패킷을 수신한 후 모든 IP 패킷을 12초 이내에 리어셈블할 수 없어서 폐기한 패킷의 수
⑩ 항상 0
⑪ 다른 네트워크로 보내는 패킷을 폐기한 수
⑫ 항상 0

*: 짧은 버퍼에 대해서는 '메모리 상태 읽기'(부록-45페이지)에서 설명합니다.

● **ICMP 상태(응답)**

각 4바이트 단위로 10종류(46개)의 ICMP 정보가 다음의 순서로 회신됩니다. 모두 8자리의 16진수입니다.

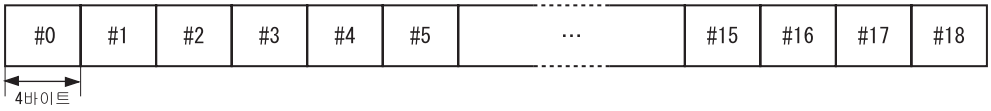
① ICMP 에러 라우팅이 호출된 횟수
ICMP 에러 라우팅은 ICMP 패킷을 사용하여 송신원으로 에러 통지를 수행하는 라우팅입니다. 잘못된 IP 패킷을 수신한 경우(IP 옵션 처리 에러, 중계 처리 에러)와 UDP에서 대상이 되는 포트가 존재하지 않는 경우에 호출됩니다.
② 항상 0
③ 항상 0
④ ICMP 출력 시, 출력할 패킷의 타입별로 출력 횟수를 집계한 값
19개 타입의 집계값이 아래의 타입 번호순으로 회신됩니다.
단, 실제로 내용이 정의되어 있는 것은 13타입입니다. 또한 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)가 카운트하는 것은 #0, #3, #14, #16, #18뿐입니다. 정의되어 있지 않은 타입이나 카운트되지 않는 타입의 집계값은 항상 0입니다.



타입 번호	내용
#0	에코 응답(Echo reply)
#1, #2	미정의(항상 0)
#3	수신처 도달 불가능(Destination unreachable)
#4	발신원 억제(Source quench)
#5	게이트웨이에서 경로 변경 요구(Routing redirect)
#6, #7	미정의(항상 0)
#8	에코 요구(Echo)
#9, #10	미정의(항상 0)
#11	제한 시간 초과(Time exceeded)
#12	파라미터 이상(Parameter problem)
#13	타임 스탬프 요구(Time stamp)
#14	타임 스탬프 응답(Time stamp reply)
#15	정보 요구(Information request)
#16	정보 요구 응답(Information request reply)
#17	주소 마스크 요구(Address mask request)
#18	주소 마스크 응답(Address mask reply)

⑤ 수신한 ICMP 패킷의 타입을 나타내는 코드가 범위 외의 값이어서 폐기한 패킷의 수
⑥ 수신한 ICMP 패킷의 헤더에 지정된 패킷 전체 길이가 ICMP 패킷 길이의 최소값보다 작아서 폐기한 패킷의 수
⑦ 수신한 ICMP 패킷의 헤더에 지정된 체크섬 값 오류로 인해 폐기한 패킷의 수
⑧ 수신한 ICMP 패킷의 헤더에 지정된 ICMP 헤더 길이의 값이 각 타입의 헤더 길이와 일치하지 않아서 폐기한 패킷의 수
⑨ 수신한 ICMP 패킷이 응답을 필요로 하는 패킷인 경우 응답을 회신한 횟수

⑩ ICMP 입력 시, 입력된 패킷의 타입별로 출력 횟수를 집계한 값. 19개 타입의 집계값이 아래의 타입 번호순으로 회신됩니다.
단, 실제로 내용이 정의되어 있는 것은 13타입입니다. 정의되어 있지 않은 타입의 집계값은 항상 0입니다.



타입 번호	내용
#0	에코 응답(Echo reply)
#1, #2	미정의(항상 0)
#3	수신처 도달 불가능(Destination unreachable)
#4	발신원 억제(Source quench)
#5	게이트웨이에서 경로 변경 요구(Routing redirect)
#6, #7	미정의(항상 0)
#8	에코 요구(Echo)
#9, #10	미정의(항상 0)
#11	제한 시간 초과(Time exceeded)
#12	파라미터 이상(Parameter problem)
#13	타임 스탬프 요구(Time stamp)
#14	타임 스탬프 응답(Time stamp reply)
#15	정보 요구(Information request)
#16	정보 요구 응답(Information request reply)
#17	주소 마스크 요구(Address mask request)
#18	주소 마스크 응답(Address mask reply)

● **TCP 상태(응답)**

각 4바이트 단위로 3종류(46개)의 TCP 정보가 다음의 순서로 회신됩니다. 모두 8자리의 16진수입니다.

(1) 연결 정보(60바이트)

15개의 정보가 다음의 순서로 회신됩니다.

① 능동적인 연결 확립이 정상적으로 수신된 횟수
② 수동적인 연결 확립 대기에서 SYN 패킷을 수신한 횟수
③ 능동적 또는 수동적인 연결이 정상적으로 확립된 횟수
④ 연결이 확립된 상태에서 연결이 해제된 경우의 횟수
⑤ 연결 확립 대기 상태에서 연결이 해제된 경우의 횟수
⑥ 프로토콜 제어 블록이나 동적으로 할당된 다른 구조체가 해제된 횟수
⑦ 라운드 트립 시간(세그먼트의 송신에서 송달 확인(ACK)까지의 시간)을 얻으려고 한 세그먼트 수
⑧ 라운드 트립 시간을 갱신한 횟수
⑨ 늦은 송달 확인(ACK)의 송신 횟수
(수신한 세그먼트의 순서가 역전된 경우는 ACK를 송출하는 다른 패킷(입력 데이터에 대한 응답 등)과 함께 보내거나 바로 수신되는 다른 데이터의 ACK와 함께 송신합니다.)

⑩ 재송신을 여러 번 시도해도 ACK가 회신되지 않은 경우의 연결 해제 횟수
⑪ 재송신 타이머에 지정된 시간 내에 ACK가 회신되지 않은 횟수
(재송신 타이머에는 데이터를 출력한 후 ACK가 회신될 때까지의 제한 시간을 설정합니다.)
⑫ 지속 타이머에 지정된 시간 내에 창 갱신이 수신되지 않은 횟수
(지속 타이머에는 송신 창이 필요량보다 작고 재송신 타이머가 설정되어 있지 않은 경우 창 갱신이 수신될 때까지의 제한 시간을 설정합니다. 지정한 시간 내에 창 갱신이 수신되지 않으면 송신 창이 허용 가능한 만큼의 세그먼트를 송신합니다. 또한 송신 창이 0인 경우는 창 프로브(1옥테트의 데이터)를 송신한 후 타이머를 재시작합니다.)
⑬ 보류 타이머에 지정된 시간 내에 세그먼트의 송수신이 없었던 횟수
⑭ 보류 패킷의 송신 횟수(항상 0)
⑮ 몇 회의 보류 패킷에 대해 응답이 없어서 연결을 해제한 횟수

(2) 송신 정보(40바이트)
10개의 정보가 다음의 순서로 회신됩니다.

① 송신한 총 패킷 수
② 송신한 데이터 패킷 수
③ 송신한 데이터 바이트 수
④ 재송신한 데이터 패킷 수
⑤ 재송신한 데이터 바이트 수
⑥ 송신한 송달 확인(ACK)의 패킷 수
⑦ 송신한 창 프로브(1옥테트의 데이터) 수
⑧ 긴급 데이터의 송신 패킷 수(항상 0)
⑨ 송신한 창 갱신의 패킷 수
⑩ 송신한 제어 패킷(SYN, FIN, RST)의 수

(3) 수신 정보(84바이트)
21개의 정보가 다음의 순서로 회신됩니다.

① 수신한 총 패킷 수
② 연속해서 수신한 패킷 수
③ 연속해서 수신한 바이트 수
④ 수신 시 체크섬의 오류로 인해 폐기한 패킷 수
⑤ TCP 헤더가 TCP 헤더의 최소값보다 작거나 IP 패킷보다 커서 폐기한 패킷 수
⑥ 선두의 짧은 버퍼 내에 TCP 헤더와 IP 헤더를 저장할 수 없어서 폐기한 패킷 수
⑦ 재송신된 패킷의 수신 횟수
⑧ 재송신된 패킷의 수신 바이트 수
⑨ 중복해서 수신한 재송신 패킷 수
⑩ 중복해서 수신한 재송신 패킷 바이트 수
⑪ 수신한 대역 외 데이터 패킷 수(항상 0)
⑫ 수신한 대역 외 데이터 패킷의 바이트 수(항상 0)

⑬ 창 크기보다 데이터 크기가 큰 패킷 수
⑭ 창 크기보다 데이터 크기가 큰 패킷의 바이트 수
⑮ 클로즈 후에 수신된 패킷 수
⑯ 수신한 창 프로브의 패킷 수
⑰ 수신한 송달 확인(ACK)의 재송신 패킷 수
⑱ 데이터가 설정되어 있지 않은 송달 확인(ACK) 패킷의 수신 수
⑲ 수신한 ACK 패킷 수
⑳ 수신한 송달 확인(ACK)을 위한 ACK 패킷의 바이트 수
㉑ 수신한 창 갱신의 패킷 수

● **UDP 상태(응답)**

각 4바이트 단위로 3개의 UDP 정보가 다음의 순서로 회신됩니다. 모두 8자리의 16진수입니다.

① 패킷 저장 시, 선두의 짧은 버퍼의 크기가 IP 헤더와 UDP 헤더의 최소값(28)보다 작아서 폐기한 패킷의 수
② UDP 헤더에 지정된 체크섬 값에 오류가 있어서 폐기한 패킷의 수
③ UDP 헤더에 지정된 UDP 전체 길이의 값보다 IP 헤더 내 IP 전체 길이의 값이 작아서 폐기한 패킷의 수

■ 주의 사항

- 유니트 설정의 설정값이 부적절하고 네트워크 측이 정지되어 있는 경우, 위의 값은 모두 0이 됩니다.
- 카운트 값이 최대값에 도달한 경우는 카운트가 정지합니다. 최대값은 상태별로 다음과 같습니다.
  IP 상태, ICMP 상태, UDP 상태: 7FFFFFFF(10진수 2147483647)
  TCP 상태: FFFFFFFF(10진수 4294967295)

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼

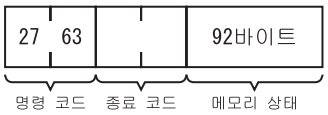
메모리 상태 읽기 2763

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 네트워크 메모리 상태를 읽습니다.
네트워크 메모리는 모두 2991바이트가 있습니다. 각 통신 서비스 실행 시, 필요한 양만 송수신 버퍼 등으로 사용합니다.
네트워크 메모리는 짧은 버퍼(128바이트×23928개)와 긴 버퍼(1024바이트×64개)의 2개 단위로 관리되고 있습니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● 메모리 상태(응답)

각 4바이트 단위로 6종류(23개)의 네트워크 메모리 상태가 다음의 순서로 회신됩니다.

(1) 짧은 버퍼의 사용량(8바이트)

다음 2개의 정보가 회신됩니다.
① 사용 중인 짧은 버퍼의 개수
② 시스템에 의한 짧은 버퍼의 확보 수 = 23928(10진수)로 고정

(2) 짧은 버퍼의 타입별 사용량(52바이트)

짧은 버퍼의 타입별 사용 개수가 다음의 순서로 13개 회신됩니다.
① 송수신 데이터 저장용으로 사용하고 있는 개수
② 프로토콜(TCP, UDP, IP, ICMP, ARP)의 헤더로 사용하고 있는 개수
③ 소켓 구조체로 사용하고 있는 개수
④ 프로토콜 제어 블록으로 사용하고 있는 개수
⑤ 라우팅 테이블로 사용하고 있는 개수
⑥ 미사용(항상 0)
⑦ 미사용(항상 0)
⑧ IP 조각의 리어셈블용 대기열 헤더로 사용하고 있는 개수
⑨ 소켓 주소를 저장하기 위해 사용하고 있는 개수
⑩ 미사용(항상 0)
⑪ 소켓 옵션을 저장하기 위해 사용하고 있는 개수
⑫ 액세스 권한을 저장하기 위해 사용하고 있는 개수
⑬ 인터페이스 주소를 저장하기 위해 사용하고 있는 개수

(3) 긴 버퍼의 사용량(8바이트)

다음 2개의 정보가 회신됩니다.

① 사용 중인 긴 버퍼의 개수

② 시스템의 긴 버퍼 확보 수=64(10진수)로 고정

(4) 미사용(항상 0)(4바이트)

(5) 네트워크 메모리의 사용량(8바이트)

다음 2개의 정보가 회신됩니다.

① 바이트 수(단위: K바이트)

② 사용률(단위: %)

(6) 메모리 부족 이력(12바이트)

다음 3개의 정보가 회신됩니다.

이러한 값을 카운트하고 있는 경우, EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 부담이 증가할 가능성이 있습니다. 통신 장애(특히, FINS 통신 서비스나 UDP 소켓 서비스)가 발생할 수도 있으므로 사용자 응용 프로그램을 재검토하십시오.

① 짧은 버퍼의 빈 영역이 없을 때 WAIT 없이 짧은 버퍼를 확보하려고 한 횟수

② 짧은 버퍼의 빈 영역이 없을 때 WAIT를 통해 짧은 버퍼를 확보하려고 한 횟수

③ 짧은 버퍼의 빈 영역이 없을 때 다른 소켓에서 사용 중인 짧은 버퍼를 해제하여 짧은 버퍼를 확보하려고 한 횟수

■ 주의 사항

유니트 설정의 설정값이 부적절하고 Ethernet 통신 기능이 정지되어 있는 경우, 위의 값은 모두 0입니다.

이들 값은 EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 기동 시 또는 리셋 시 클리어됩니다.

또한 값이 최대값이 되면 더 이상 카운트하지 않습니다.

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 코드
1001	명령 크기가 큼

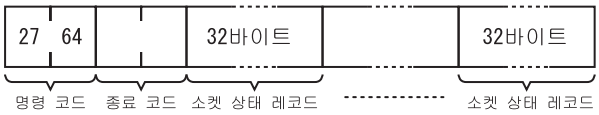
소켓 상태 읽기 2764

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)의 네트워크 소켓 상태를 읽습니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● 소켓 상태 레코드(응답)

소켓마다 1레코드 32바이트로 8종류의 정보가 회신됩니다.
회신 레코드 수는 최대 62레코드입니다.
1레코드의 형식은 다음과 같습니다.

- **프로토콜(4바이트)**
  소켓에서 사용하고 있는 프로토콜이 번호로 회신됩니다.
  00000006: TCP 00000011: UDP
- **수신 대기열(4바이트)**
  수신 대기열에 들어있는 데이터의 바이트 수
- **송신 대기열(4바이트)**
  송신 대기열에 들어있는 데이터의 바이트 수
- **로컬 IP 주소(4바이트)**
  소켓에 할당된 로컬 측 IP 주소
- **로컬 포트 번호(4바이트)**
  소켓에 할당된 로컬 측 포트 번호
- **상대 IP 주소(4바이트)**
  소켓에 할당된 리모트 측 IP 주소
- **상대 포트 번호(4바이트)**
  소켓에 할당된 리모트 측 포트 번호

· TCP 변환(4바이트)

TCP의 연결 상태가 다음의 번호로 표시됩니다.

TCP의 변환 상태에 대해서는 부록-3 'TCP 상태 변환도'를 참조하십시오.

번호	상태	의미
00000000	CLOSED	클로즈됨
00000001	LISTEN	연결 대기 중
00000002	SYN SENT	활성 상태에서 SYN을 송신함
00000003	SYN RECEIVED	SYN을 수신하고, 송신함
00000004	ESTABLISHED	개설됨
00000005	CLOSE WAIT	FIN을 수신하고, 종료 대기 상태임
00000006	FIN WAIT 1	종료하고 FIN을 송신함
00000007	CLOSING	종료하고 FIN을 교환함. FIN의 송달 확인(ACK)을 기다리는 중
00000008	LAST ACK	FIN을 송신하고 종료함. FIN의 송달 확인(ACK)을 기다리는 중
00000009	FIN WAIT 2	종료하고 FIN의 송달 확인(ACK)을 수신함. FIN을 기다리는 중
0000000A	TIME WAIT	종료한 후 최대 세그먼트 생존 시간의 2배(2MSL)의 침묵 대기 상태임

■ 주의 사항

유니트 설정의 설정값이 부적절하고 Ethernet 통신 기능이 정지되어 있는 경우, 위의 값은 모두 0입니다.

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼

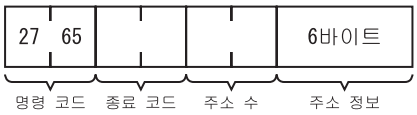
주소 정보 읽기 2765

FINS 노드 주소와 IP 주소를 읽습니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● **주소 수(응답)**

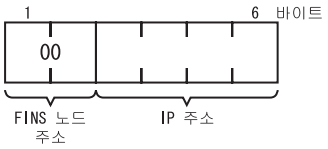
FINS 노드 주소와 IP 주소 쌍의 수가 회신됩니다.

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 0001(10진수 1)로 고정되어 있습니다.

● **주소 정보(응답)**

FINS 노드 주소와 IP 주소가 회신됩니다.

'주소 정보'의 바이트 수는 6바이트이며 다음과 같이 구성됩니다.



- **FINS 노드 주소**

  EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 설정된 노드 주소(16진수)

- **IP 주소**

  EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 설정된 IP 주소(16진수)

■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼

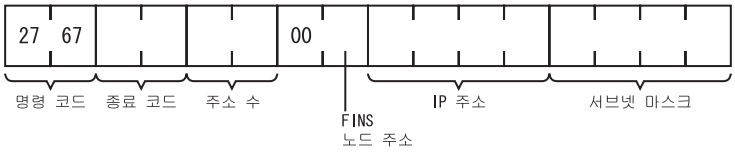
IP 주소 읽기 2767

FINS 노드 주소와 유니트 설정의 IP 주소 및 서브넷 마스크를 읽습니다.
단, 여기서 읽는 값이 실제 동작 중의 설정 내용이라고는 한정할 수 없습니다. 실제 동작 중의 설정 내용은 '컨트롤러 정보 읽기'나 '주소 정보 읽기'에서 확인할 수 있습니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 파라미터 상세 정보

● 주소 수(응답)

FINS 노드 주소와 IP 주소, 서브넷 마스크가 조합된 개수가 회신됩니다.
EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에서는 0001(10진수 1)로 고정되어 있습니다.

● FINS 노드 주소(응답)

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)에 설정된 FINS 노드 주소가 16진수로 회신됩니다.

● IP 주소(응답)

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)용 유니트 설정에 설정되어 있는 로컬 IP 주소가 상위 바이트부터 순서대로 16진수로 회신됩니다.
할당 DM 영역에서 로컬 IP 주소 설정이 유효한 경우는 0.0.0.0이 회신됩니다.

● 서브넷 마스크(응답)

EtherNet/IP 유니트(내장 포트)용 유니트 설정에 설정되어 있는 서브넷 마스크가 상위 바이트부터 순서대로 16진수로 회신됩니다.

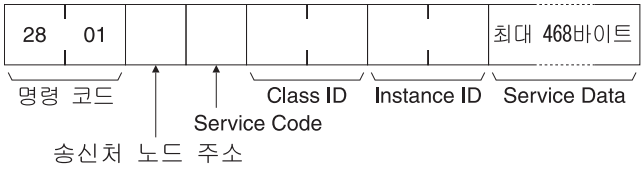
■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
1001	명령 크기가 큼

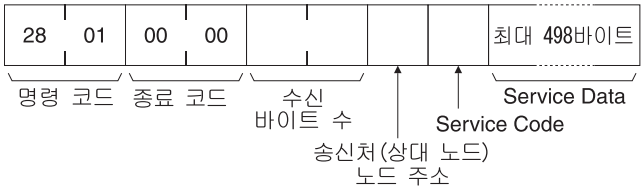
Explicit 메시지 송신 2801

지정한 Object에 Explicit 요청 메시지를 송신하고 응답을 수신합니다.
단, 사용 제한이 있는데, 상대 MAC ID 지정 영역을 '상대 IP 주소 하위 8비트'로 하고, 상대 IP 주소는 '로컬 IP 주소의 넷 ID' + '상대 IP 주소 하위 8비트'에서 동작합니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
0101	자국의 네트워크가 기동되지 않음
0105	로컬 노드 설정 이상(BOOTP 이상이 발생하여 IP 주소가 결정되지 않음)
0106	이중 주소 이상
0201	상대국의 네트워크가 기동되지 않음
0204	상대국이 사용 중 상태이므로 송신할 수 없음
0205	상대국에서 응답이 반환되지 않아서 감시 타이머가 증가함
1001	명령 길이가 최대 명령 길이를 초과함
1002	명령 길이가 최소 명령 길이보다 작음
1004	명령 포맷이 맞지 않음
1005	헤더 이상
110B	응답이 최대 응답 길이를 초과함
2211	UNIT 사용 중

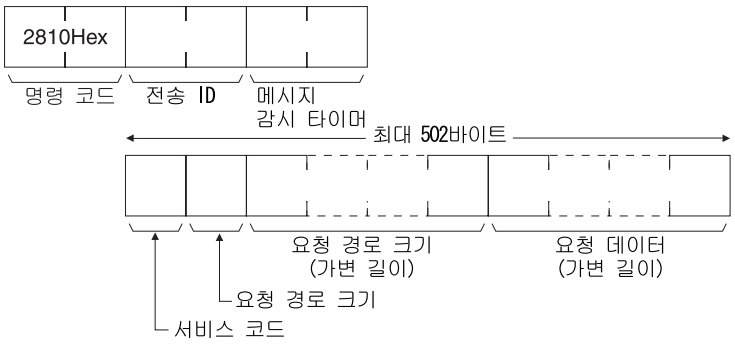
■ 해설

9-1-1 'Explicit 메시지의 송신'의 'DeviceNet 유니트 호환 Explicit 메시지 송신(2801)' 을 참조하십시오.

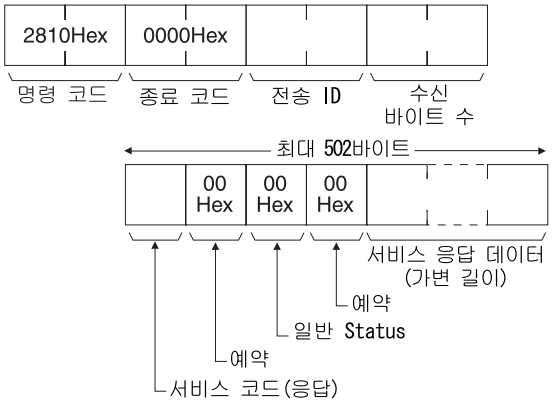
CIP UCMM 메시지 송신 2810

CIP 메시지(UCMM)를 사용한 메시지 송신을 실행합니다.

■ 명령 포맷



■ 응답 포맷



■ 종료 코드

종료 코드	내용
0000	정상 종료
0101	자국의 네트워크가 기동되지 않음
0106	이중 주소 이상
0201	상대국의 네트워크가 기동되지 않음
0204	상대국이 사용 중 상태이므로 송신할 수 없음
0205	상대국에서 응답이 반환되지 않아서 감시 타이머가 증가함
1001	명령 길이가 최대 명령 길이를 초과함
1002	명령 길이가 최소 명령 길이보다 작음
1004	명령 포맷이 맞지 않음
1005	헤더 이상
110B	응답이 최대 응답 길이를 초과함
2211	UNIT 사용 중

■ 해설

9-1-1 'Explicit 메시지의 송신'의 'CIP 라우팅용 Explicit 메시지 송신(2810)'을 참조하십시오.

부록－6 EDS 파일 관리

여기서는 네트워크 설정기에서 사용하는 EDS 파일의 관리 기능에 대해 설명합니다.

부록－6－1 EDS 파일의 설치

사용상의 주의 사항

Windows Vista/Windows 7에서 사용할 경우:

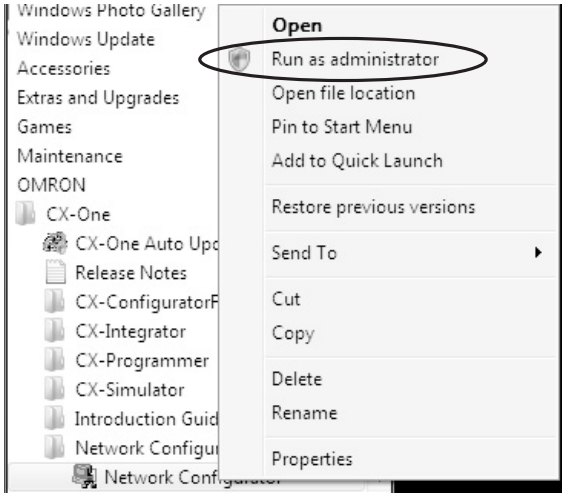
Network Configurator에 EDS 파일을 설치할 때 Network Configurator를 '관리자 권한으로 실행'으로 기동할 것을 권장합니다.

Windows 보안의 사용자 관리의 영향으로 인해, 일반적으로 기동된 Network Configurator에서 EDS 파일을 설치하면 다른 사용자 계정으로 로그인했을 때 설치되어 있는 EDS 파일이 인식되지 않습니다.

Network Configurator를 '관리자 권한으로 실행'하는 방법은 다음과 같습니다.

1. 시작 메뉴에서 Network Configurator를 선택하고 마우스 오른쪽 버튼을 클릭합니다.

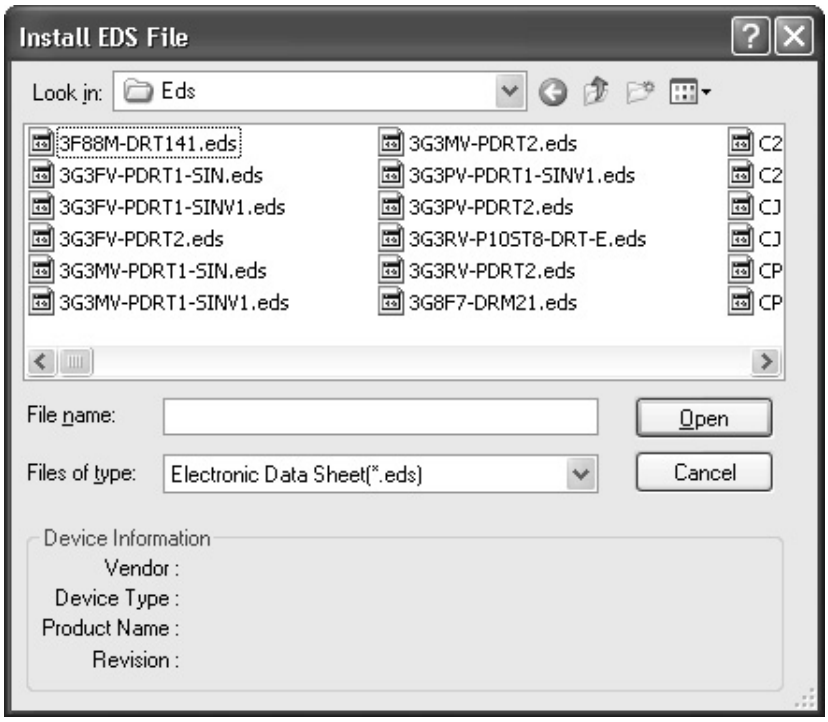
2. 표시된 팝업 메뉴에서 '관리자 권한으로 실행'을 선택합니다.



■ [EDS 파일] | [설치]

EDS 파일을 설치하면 네트워크 설정기에서 새로운 장치를 지원할 수 있습니다.
EDS 파일을 설치하려면 다음의 순서를 실행합니다.

1. [EDS 파일] | [설치]를 선택합니다.
   다음과 같은 창이 표시됩니다.



2. EDS 파일을 선택하면 창 아래에 장치 정보가 표시됩니다.

3. 설치할 EDS 파일을 선택하고 [열기] 버튼을 클릭합니다.
   그 후, 아이콘 파일(*.ico)를 선택하면 하드웨어 목록 창에 새로운 하드웨어로 추가됩니다.
   동일한 하드웨어가 이미 존재하는 경우에는 최신 내용으로 갱신됩니다.
   또한 하드웨어의 버전이 다른 경우는 버전별로 하드웨어 목록에 추가됩니다.

부록−6−2 EDS 파일 작성

■ [EDS File]ㅣ[Create]

네트워크 설정기에서 네트워크 구성을 작성하려면 EDS 파일이 반드시 필요합니다. EDS 파일 작성을 수행하려면 다음의 순서를 실행합니다.

1. [EDS File]ㅣ[Create]를 선택합니다.
2. 장치 정보 및 I/O 정보를 설정합니다.
   온라인 상태인 경우는 네트워크의 장치에서 장치 정보를 취득할 수 있습니다.
3. EDS 파일의 설치와 마찬가지로 하드웨어 목록 창에 새로운 장치로 추가됩니다.

참 고 **네트워크 설정기의 'EDS 파일 작성' 기능에서는 장치 파라미터의 설정 부분을 작성할 수 없습니다. 장치 파라미터의 설정을 수행하려면 장치 제조업체에서 EDS 파일을 구하십시오.**

부록−6−3 EDS 파일 삭제

■ [EDS File]ㅣ[Delete]

EDS 파일을 삭제하려면 다음의 순서를 실행합니다.

1. 하드웨어 목록 창에서 대상 하드웨어(장치)를 선택합니다.

2. [EDS File]ㅣ[Delete]를 선택합니다.
   다음과 같은 확인 창이 표시됩니다.



3. [Yes] 버튼을 클릭합니다.
   하드웨어 목록 창에서 대상 장치가 삭제되고 EDS 파일도 삭제됩니다.

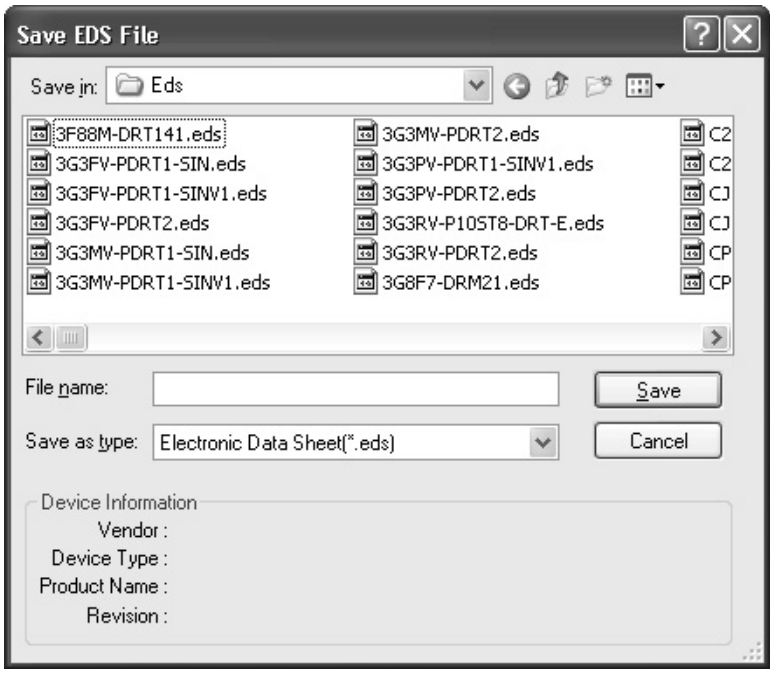
부록－6－4 EDS 파일 저장

■ [EDS File]｜[Save]

EDS 파일을 저장하려면 다음의 순서를 실행합니다.

1. 하드웨어 목록 창에서 대상 하드웨어(장치)를 선택합니다.

2. [EDS File]｜[Save]를 선택합니다.
   다음과 같이 EDS 파일을 저장할 폴더 및 파일명을 지정하는 창이 표시됩니다.



3. 폴더 및 파일명을 지정하고 [Save] 버튼을 클릭합니다.
   파일의 저장이 실행됩니다.

부록－6－5 EDS 파일 검색

■ [EDS File]｜[Search]

하드웨어 목록 창에 표시되어 있는 장치(EDS 파일)를 검색하려면 다음의 순서를 실행합니다.

1. [EDS File]｜[Search]를 선택합니다.
   다음과 같은 창이 표시됩니다.



2. 검색 문자열을 설정하고 [Find Next] 버튼을 클릭합니다.

3. 일치하는 장치가 있는 경우 해당 장치 위치로 커서가 이동합니다.

4. 검색을 종료하려면 [Cancel] 버튼을 클릭합니다.

참 고

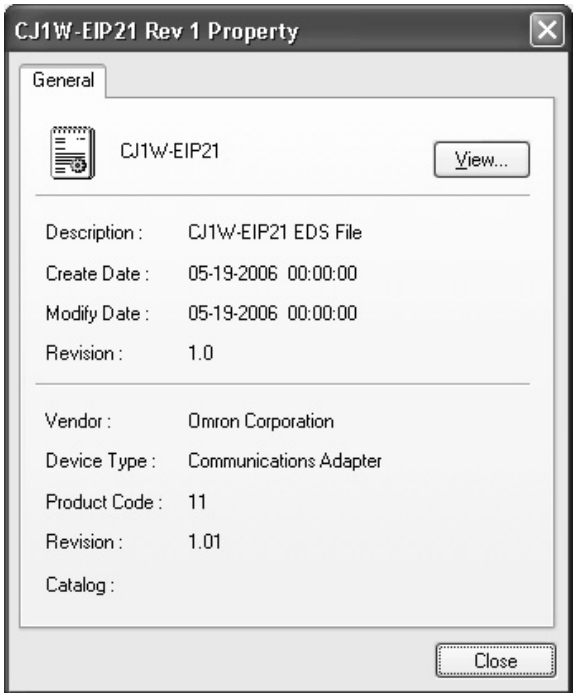
- **검색 대상 장치는 하드웨어 목록 창의 현재 커서 위치 이후의 장치입니다.**
- **모든 장치 중에서 검색하는 경우에는 하드웨어 목록 창의 "Hardware"를 선택한 후 검색을 실행합니다.**

부록−6−6 EDS 파일의 속성 표시

■ [EDS File]｜[Property]

EDS 파일의 속성을 표시하려면 다음의 순서를 실행합니다.

1. 하드웨어 목록 창에서 대상 하드웨어(장치)를 선택합니다.
2. [EDS File]｜[Property]를 선택합니다.
   다음과 같은 창이 표시됩니다.



EDS 파일의 작성 일시와 장치 정보가 표시됩니다.

부록－7 Windows XP/Vista/Windows 7에서 사용 시 주의 사항

부록－7－1 Windows 방화벽 설정의 변경 순서

Windows XP(SP2 이상)/Vista/7에서 방화벽 보안이 강화됨에 따라 Ethernet 포트의 데이터 송수신 제한이 강화되었습니다. 따라서 아래의 기종을 사용하여 PC의 Ethernet 포트에서 EtherNet/IP 연결(*1)을 실행할 경우, Windows 방화벽 설정을 변경하여 CX-Programmer, Network Configurator 등의 통신을 사용 가능하도록 해야 합니다.

● 대상 기종

- CJ2H-CPU□□-EIP/CJ2M-CPU3□
- CS1W/CJ1W-EIP□□

*1: CX-Programmer의 경우:
- '네트워크 종류'로 'EtherNet/IP'를 선택하여 온라인으로 연결할 때
  또는
- [PLC] 메뉴에서 [자동 온라인] | [이더넷/IP 노드 온라인]을 선택하여 자동으로 EtherNet/IP의 PLC와 온라인으로 연결할 때를 나타냅니다.

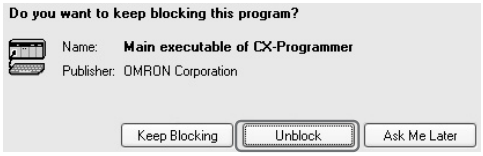
Network Configurator의 경우:
- [Option] | [Select Interface] | [Ethernet I/F]를 선택할 때

당부의 말 **방화벽 기능은 주로 외부(인터넷 등)에서의 잘못된 액세스를 막기 위한 것입니다. 이 순서의 방화벽 설정 변경은 CX-Programmer에서 EtherNet/IP 연결을 사용 가능하도록 하기 위한 것이지만, PC를 사내 네트워크 등에서 사용하는 경우는 설정을 변경하기 전에 보안에 영향이 없는지 확인하십시오.**
또한 Ethernet 포트를 사용하여 EtherNet/IP 연결을 수행하지 않는 경우(예: USB 포트를 사용하여 EtherNet/IP 연결을 수행하는 등)는 Windows 방화벽의 설정을 변경할 필요가 없습니다.

■ Windows XP의 경우

1. CX-Programmer, Network Configurator 등에서, Ethernet 포트에서 EtherNet/IP 네트워크의 PLC에 연결하는 경우 [Windows 보안 경고] 대화 상자가 표시됩니다.

2. [차단 해제]를 선택합니다.

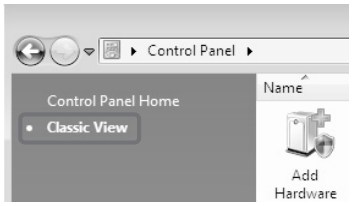


CX-Programmer, Network Configurator 등의 EtherNet/IP 연결이 허가된 상태가 되고, 이후 EtherNet/IP 연결이 가능해집니다.

■ Windows Vista/Windows 7의 경우

CX-Programmer, Network Configurator 등에서 연결을 수행하기 전에 다음의 순서에 따라 설정을 수행합니다. 도중에 [사용자 계정 컨트롤] 대화 상자가 표시되는 경우가 있습니다. [계속]을 선택하고 설정을 계속하십시오.

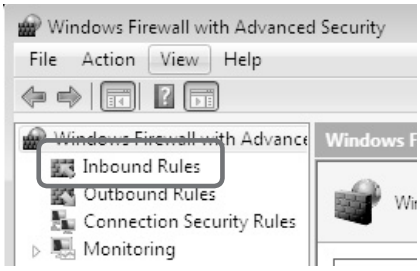
1. 시작 메뉴에서 [제어판]을 선택하고 '클래식 보기'를 선택합니다.



2. '관리 도구'를 선택했을 때 표시되는 대화 상자에서 '고급 보안이 설정된 Windows 방화벽'을 선택합니다.



3. '고급 보안이 설정된 Windows 방화벽' 대화 상자 왼쪽에서 [로컬 컴퓨터의 고급 보안이 설정된 Windows 방화벽]][인바운드 규칙]을 클릭합니다.



4. 대화 상자 오른쪽에 있는 [작업]][인바운드 규칙]][새 규칙]을 클릭합니다.



5. [새 인바운드 규칙 마법사] 대화 상자에서, 단계에 따라 각 항목의 설정을 수행합니다. 각 항목에서 다음과 같이 선택하고 [다음] 버튼을 클릭합니다.

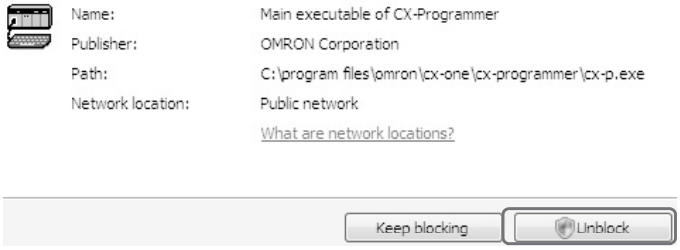
'규칙 종류'	[사용자 지정] 선택
'프로그램'	[모든 프로그램] 선택
'프로토콜 및 포트'	프로토콜 종류로 'ICMPv4' 선택 
'범위'	모두 [모든 IP 주소] 선택
'작업'	[연결 허용] 선택
'프로필'	[도메인][비공개][공개] 모두 선택
'이름'	임의의 이름(예: Omron_EIP)을 입력

6. 이름을 입력하고 [마침] 버튼을 클릭하면 작성한 규칙(예: Omron_EIP)이 '인바운드 규칙'에 등록됩니다.
   [고급 보안이 설정된 Windows 방화벽] 대화 상자를 닫습니다.



7. CX-Programmer, Network Configurator 등에서, Ethernet 포트에서 EtherNet/IP 네트워크의 PLC에 연결하면 [Windows 보안 경고] 대화 상자가 표시됩니다.

8. [차단 해제]를 선택합니다.



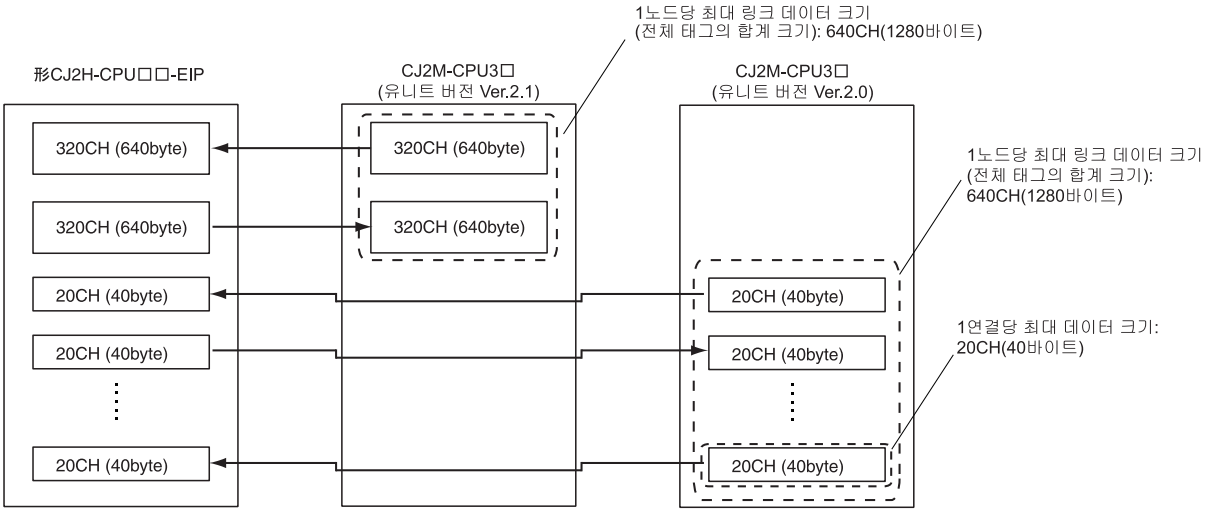
CX-Programmer, Network Configurator 등의 EtherNet/IP 연결이 허가된 상태가 되고, 이후 EtherNet/IP 연결이 가능해집니다.

부록−8 CJ2M에서 태그 데이터 링크를 사용하는 경우의 설정 예

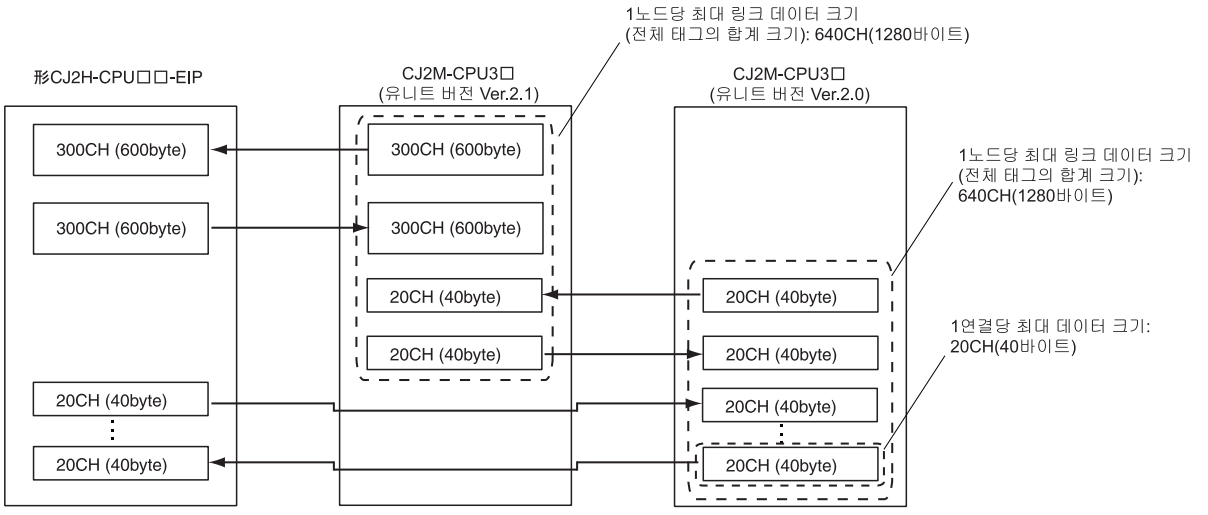
CJ2M-CPU3□ 내장 EtherNet/IP 포트의 태그 데이터 링크 기능은 1노드당 최대 링크 데이터 크기가 유니트 버전마다 다릅니다.
다음의 설정 예를 참고하십시오.

부록−8−1 태그 데이터 링크 가능한 설정 예

● **설정 예 1:**

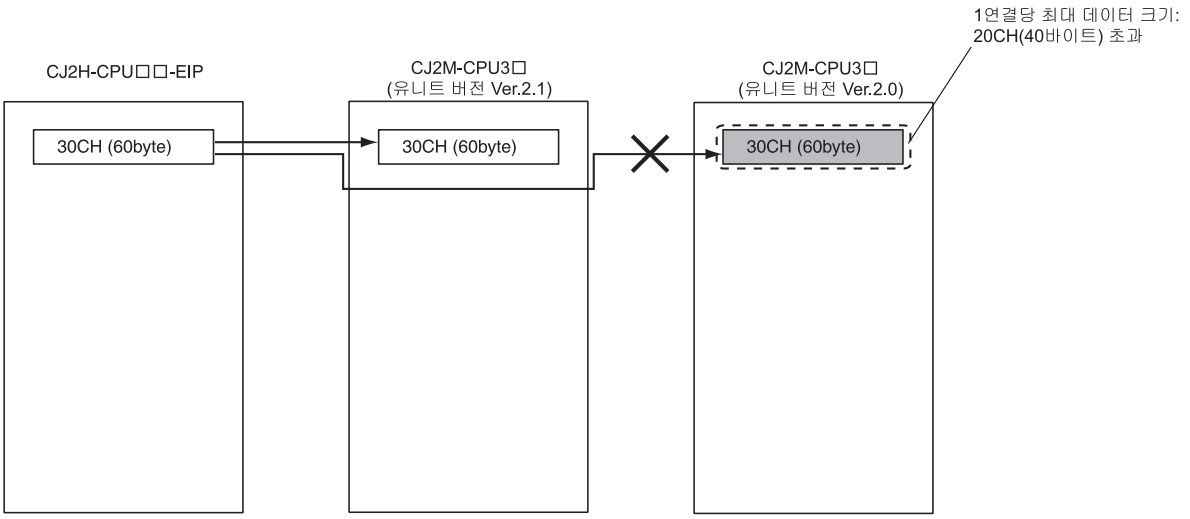


● **설정 예 2:**

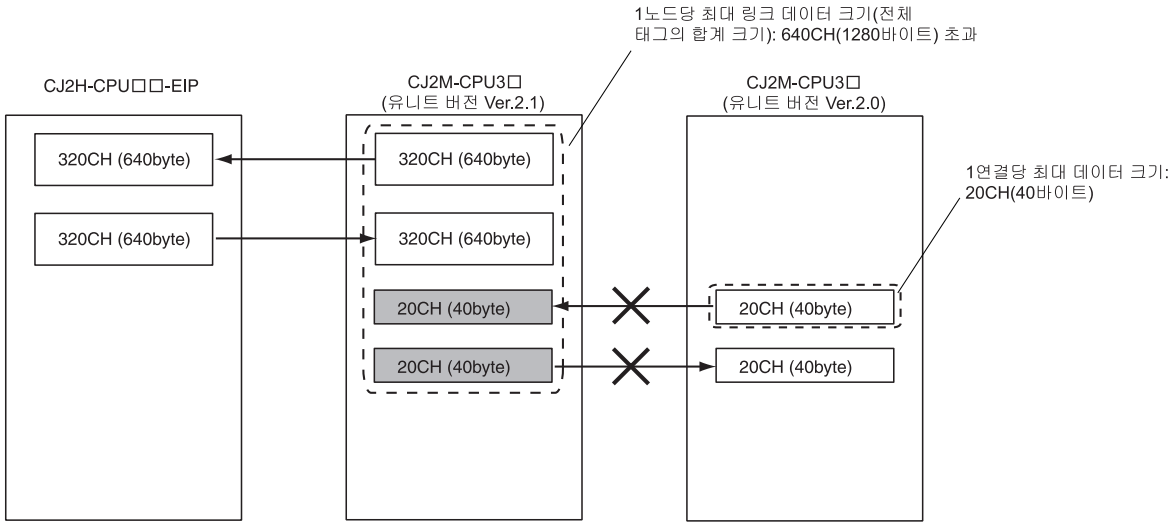


부록−8−2 태그 데이터 링크 불가능한 설정 예

● **설정 예 1:**



● **설정 예 2:**



색인

숫자

7 세그먼트 LED....2-14

가

가져오기....6-26
각 부분의 명칭....2-10
간이 백업 기능....13-4
고부하 상태의 조건....8-37
고부하에 의한 장애를 피하는 방법....8-37
권장 제품....2-18, 3-11
글로벌 주소....5-16
글로벌 주소와 사설 주소....5-16
기동 순서....3-2

나

내부 테이블의 주소 대응....5-7
네트워크 구성 파일 읽기....6-77
네트워크 구성 파일의 저장....6-75
네트워크 대역폭....10-8
네트워크 변수....6-3, 6-14
네트워크에 연결....3-14
노드 주소 설정 스위치....2-17
노드 주소 설정....3-4
노이즈 대책....3-13

다

대상 노드 PLC 본체 운전 정보 테이블....4-5, 4-15
대상 노드 PLC 본체 이상 정보 테이블....4-6, 4-16
대상 장치의 연결 설정....6-31
대상 파일(FTP 서버 기능)....11-3
데이터 갱신 주기....10-11
데이터 교환 타이밍....10-24
데이터 링크 툴....6-42
데이터 처리 시간....10-24
도메인 이름....3-21
드래그 앤 드롭....6-52
등록 대상 노드 테이블....4-11, 4-14
등록 장치....6-31, 6-32

라

라우팅 테이블 설정 예....8-15
라우팅 테이블 설정....1-7
라우팅 테이블....8-12, 8-20
로컬 네트워크 테이블....8-12
로컬 IP 주소 설정....3-21, 5-3

마

마법사....6-49
멀티 벤더 기기 연결 기능....1-6
멀티 캐스트 필터....2-19
멀티 캐스트와 유니캐스트의 사용 방법....6-5
메모리 카드....13-4
메시지 통신 관련 이상 내용....7-7
메시지 통신 기능 사양....7-5
메시지 통신 기능....7-2
메시지 통신 서비스를 수행....3-3
메시지 통신 이상 시의 표시....7-6
메시지 통신....1-9
명령의 최대 전송 지연 시간....10-35
문제 해결....14-30
물리 주소....6-7

바

반이중....3-28
백업 툴....13-9
병용 방식....5-9
복원....13-4
부츠....2-18

사

사설 주소....5-16
사용 통신 대역폭....10-3
사용자 설정 영역....4-14
상대 IP 주소 동적 변경 금지....5-10
서브넷 마스크....5-3, 5-4
설치....3-7
소프트 스위치....4-4
스위칭 허브 선택 시 주의 사항....2-20
스위칭 허브....2-18
스위칭 허브의 기능....2-19
스위칭 허브의 연결 방법....3-12
스위칭 허브의 종류....2-18
시간 자동 조정....12-4
시계 정보 자동 조정 실행 스위치....12-5
시스템 구성....1-5
시작 채널 n....4-3, 4-14

아

연결 설정....6-31, 6-33
연결 설정(일괄 편집)....6-35
연결 확인....6-78
연결....6-2
외형 규격....2-7
유니트 교환....13-3
유니트 번호 설정 스위치....2-16
유니트 번호 설정....3-4
유니트 설정....1-6, 3-35
유니트 허용 통신 대역....10-3
유니트 Status 1....4-7
유니트 Status 2....4-8
유니트의 설치....3-9
유지보수....13-2

이력 저장 영역 14-24
이상 이력 기능 14-24
이상 이력 코드 목록 14-26, 14-30, 14-31, 14-32, 14-33
이상 이력 14-24
이상과 처리 14-2, 14-10
입력 태그 세트 6-2
입출력 응답 시간 10-24

자

자동 생성 방식(동적) 5-7
자동 생성 방식(동적/정적) 5-6
자동 생성 방식(정적) 5-7
장치 등록 6-15
장치 파라미터 설정 3-31
장치 파라미터 편집 6-18, 6-22, 6-31
장치 파라미터의 클리어 6-74
전송 속도 3-28
전이중 3-28
정상 대상 노드 테이블 4-11, 4-15
주기적 통신 서비스를 수행 3-3
주변 툴 1-6
중계 네트워크 테이블 8-13

차

초기 설정 3-2
출력 태그 세트 6-2

카

커넥터(모듈러 플러그) 2-18
케이블 연결 방법 3-14

타

태그 데이터 링크 관련 Status 6-86
태그 데이터 링크 설정 1-6
태그 데이터 링크 시작 스위치 4-4
태그 데이터 링크 정지 스위치 4-5
태그 데이터 링크 파라미터의 다운로드 6-63
태그 데이터 링크 파라미터의 설정/다운로드 6-3
태그 데이터 링크 파라미터의 업로드 6-67
태그 데이터 링크 파라미터의 조회 6-69
태그 데이터 링크 허용 통신 대역폭 10-8
태그 데이터 링크 6-2
태그 데이터 링크(주기적 통신) 1-6, 1-8
태그 데이터 링크의 기능 및 성능 목록 6-6
태그 데이터 링크의 데이터 영역의 개념 6-7
태그 데이터 링크의 래더 프로그램 6-82
태그 데이터 링크의 시작/정지 6-5
태그 세트 6-3, 6-7
태그 세트의 작성 6-17
태그 6-3, 6-7
통신 명령 종료 코드 8-33
통신 테스트 3-39
통신 플래그 8-33
통신 플래그의 변화 타이밍 8-34
통신 Status 2 4-10
통신 Status 3 4-10
통신 Status 4-9
트위스트 페어 케이블 2-18
특수 보조 릴레이 목록 4-17

파

파라미터 편집 3-24, 3-35
파일 메모리의 사용 방법 11-16
패킷 간격(RPI) 10-3
패킷 간격(RPI)의 설정 10-2
폭주 8-37
표시부 2-13
프로그램의 기술 방법 8-32

하

하트비트 10-2
할당 릴레이 영역 4-3
할당 DM 영역 4-13
호스트 이름 3-21

C

CIDR 1-3, 5-4
CIP 1-4, 부록-5
CIP 통신 1-8
CMND 명령 7-4, 7-5, 8-30, 9-15
CPU 유니트의 송수신 데이터 영역 8-27

D

DHCP 서비스를 통한 IP 주소 자동 설정 5-13
DHCP 클라이언트 PC 5-12

E

EDS 파일 검색 부록-57
EDS 파일 관리 부록-53, 부록-59
EDS 파일 저장 부록-56
EDS 파일 부록-53
EtherNet/IP 데이터 링크 툴 6-42
EtherNet/IP 유니트의 로컬 IP 주소 설정 3-21
EtherNet/IP 유니트의 메모리 할당 4-2
EtherNet/IP 의 특징 1-2
Ethernet 에서의 FINS 통신 8-2
ETN11 호환 모드의 사용 5-10
Explicit 메시지 통신 서비스 5-18
Explicit 메시지의 수신 9-19

F

FINS 메시지 송신 5-6
FINS 메시지 통신 기능 7-3
FINS 메시지 통신 7-2
FINS 메시지 통신 7-2, 7-4, 7-5
FINS 통신 서비스 사양 8-4
FINS 통신 서비스 5-18
FINS 통신 8-2
FINS 통신 1-10
FINS 통신에서 고부하 주의 8-37
FINS/TCP 방식 8-7
FINS/TCP 연결 Status 4-12

FINS/TCP 통신 방식 5-11
FINS/TCP 의 사용 순서.....8-11
FINS/TCP 의 연결 번호 8-9
FINS/TCP 의 통신 순서.....8-10
FINS/TCP 의 프레임 구조 8-8
FINS/TCP 의 TCP 포트 번호.....8-8
FINS/UDP 방식과 FINS/TCP 방식의 사용 구분 8-3
FINS/UDP 통신 방식.....5-7
FINS/UDP.....8-5
FINS/UDP 의 사용 순서 8-6
FTP 명령의 사용 방법 11-8
FTP 서버로 연결 방법 11-3
FTP..... 1-3, 3-36, 11-2

G

GMRP 2-19

I

I/O 메모리 주소 6-6
I/O 테이블 작성 3-17
I/O 테이블 3-16
IGMP Snooping 2-5, 2-19
IP 주소 테이블 방식.....5-8
IP 주소 테이블 방식, 병용 방식.....5-6
IP 주소 표시•설정 영역(할당 DM 영역).....4-13
IP 주소 5-2, 5-5
IP 주소가 변동되는 PC 로의 대응 5-12
IP 주소와 FINS 노드 주소의 대응 방법 목록.....5-15
IP 주소와 FINS 노드 주소의 대응.....5-6
IP 주소의 구성.....5-2

L

LED 표시의 의미 14-10
LINK 설정.....3-28

M

MS LED..... 2-13

N

Network Configurator 사양 1-11
Network Configurator 6-11
Network Configurator 의 네트워크 연결 순서 .. 6-49, 6-51, 6-54
NS LED 2-13

P

PING 명령 3-39
PLC Object..... 9-20

Q

QoS 2-19, 2-21

R

RECV 명령 8-29
RPI 10-11

S

SEND 명령 8-28
SEND / RECV 명령 7-5
SEND/RECV/CMND 명령의 사용 방법..... 8-28
SNMP 트랩..... 3-38
SNMP..... 1-3, 3-38
SNTP..... 1-3, 3-37, 12-2
Status..... 6-86

T

TCP 상태 변환도 부록-4
TCP/IP 3-24
Unregister Device..... 6-32

- 이 사용 설명서에 기재되지 않은 조건이나 환경에서 사용하거나 원자력 제어, 철도, 항공, 차량, 연소 장치, 의료 기기, 오락 기계, 안전 기기, 그 밖에 인명이나 재산에 큰 영향을 미치는 등 안전성이 각별히 요구되는 용도로 사용할 것을 검토하는 경우는 정격이나 성능에 여유가 있는 사용 방법이나 장애 시 안전 대책 등을 마련하는 한편, 당사 영업 담당자에게 상담하여 사양서 등을 확인하시기 바랍니다.
- 본 제품 중 외환 및 해외 무역법의 규정에 따라 수출허가, 승인 대상 화물(또는 기술)에 해당하는 것을 수출(또는 비거주자에게 제공)하는 경우, 동법에 규정된 수출 허가, 승인(또는 직무 거래 허가)이 필요합니다.

Industrial Web ▶ http://www.ia.omron.co.kr

한국 오므론 제어기기 주식회사

137-920 서울시 서초구 서초동 1303-22 교보타워 B동 21층 TEL : 02-3483-7789 FAX : 02-3483-7788

카탈로그 번호 SBCD-342F-K6 2011년 6월 현재

© OMRON Corporation 2008-2010 All Rights Reserved.
예고없이 사양 등을 변경하는 경우가 있으므로 양해 부탁드립니다.