

プログラマブルコントローラ

SYSMAC CSシリーズ
CS1D用
Ethernetユニット
形CS1D-ETN21D
(100BASE-TXタイプ)

ユーザーズマニュアル

— おことわり —

- (1) 本マニュアルの内容の一部または全部を無断で複写、複製、転載することを禁じます。
- (2) 本マニュアルの内容に関しては、改良のため予告なしに仕様などを変更することがありますので、予めご了承ください。
- (3) 本マニュアルの内容に関しては万全を期しておりますが、万一ご不審な点や誤りなどお気付きのことがありましたら、お手数ですが巻末記載の当社支店または営業所までご連絡ください。
その際、巻末記載のマニュアルNo.も併せてお知らせください。

— 著作権・商標について —

- ・ Ethernetは、米国XEROX社の登録商標です。
- ・ Windowsはマイクロソフト社の登録商標です。
- ・ その他、本文中に掲載しているシステム名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

SYSMAC CS シリーズ CS1D 用 Ethernet ユニット

**形 CS1D-ETN21D
(100BASE-TX タイプ)**

ユーザーズマニュアル

はじめに

このたびは、SYSMAC CS シリーズ CS1D 用 Ethernet ユニットをお買い上げいただきまして、ありがとうございます。CS シリーズ CS1D 用 Ethernet ユニットは、弊社の高度な制御技術と豊富な経験を元に開発された、Ethernet 接続用のユニットです。機能・性能などを十分ご理解いただき、システム構成にご活用ください。

「プログラマブルコントローラ」の表記について

本マニュアルでは「プログラマブルコントローラ」の略称をパソコンと区別するため「PLC」とします。ただし「従来からの機能名またはソフトのメニュー名として「PC」を使用している場合は「限定的に「PC」を使用している場合があります。なお「パソコンは略称を用いず「パソコン」と表示します。

対象となる読者の方々

本マニュアルは、次の方を対象に記述しています。
電気の知識（電気工事士あるいは同等の知識）を有する方で

- ・FA 機器の導入を担当される方
- ・FA システムを設計される方
- ・FA 機器を設置、接続される方
- ・FA 現場を管理される方

お願い

- ・本マニュアルは、Ethernet を使用する上で、必要な情報を記載しています。お使いになる前に本マニュアルをよく読んで、十分に理解してください。また、お読みになった後も本マニュアルは大切に保管して、いつも手元においてお使いください。

ご承諾事項

「当社商品」について特別の合意がない場合には、お客様のご購入先にかかわらず、本ご承諾事項記載の条件を適用いたします。

● 定義

本ご承諾事項中の用語の定義は次のとおりです。

- ・「当社商品」：「当社」の FA システム機器、汎用制御機器、センシング機器、電子・機構部品
- ・「カタログ等」：「当社商品」に関する、ベスト制御機器オムロン、電子・機構部品総合カタログ、その他のカタログ、仕様書、取扱説明書、マニュアル等であって電磁的方法で提供されるものも含みます。
- ・「利用条件等」：「カタログ等」に記載の、「当社商品」の利用条件、定格、性能、動作環境、取り扱い方法、利用上の注意、禁止事項その他
- ・「お客様用途」：「当社商品」のお客様におけるご利用方法であって、お客様が製造する部品、電子基板、機器、設備またはシステム等への「当社商品」の組み込み又は利用を含みます。
- ・「適合性等」：「お客様用途」での「当社商品」の(a)適合性、(b)動作、(c)第三者の知的財産の非侵害、(d)法令の遵守および(e)各種規格の遵守

● 記載事項のご注意

「カタログ等」の記載内容については次の点をご理解ください。

- ・定格値および性能値は、単独試験における各条件のもとで得られた値であり、各定格値および性能値の複合条件のもとで得られる値を保証するものではありません。
- ・参考データはご参考として提供するもので、その範囲で常に正常に動作することを保証するものではありません。
- ・利用事例はご参考ですので、「当社」は「適合性等」について保証いたしかねます。
- ・「当社」は、改善や当社都合等により、「当社商品」の生産を中止し、または「当社商品」の仕様を変更することがあります。

● ご利用にあたってのご注意

ご採用およびご利用に際しては次の点をご理解ください。

- ・定格・性能ほか「利用条件等」を遵守しご利用ください。
- ・お客様ご自身にて「適合性等」をご確認いただき、「当社商品」のご利用の可否をご判断ください。

「当社」は「適合性等」を一切保証いたしかねます。

- ・「当社商品」がお客様のシステム全体の中で意図した用途に対して、適切に配電・設置されていることをお客様ご自身で、必ず事前に確認してください。
- ・「当社商品」をご使用の際には、(i)定格および性能に対し余裕のある「当社商品」のご利用、冗長設計などの安全設計、(ii)「当社商品」が故障しても、「お客様用途」の危険を最小にする安全設計、(iii)利用者に危険を知らせるための、安全対策のシステム全体としての構築、(iv)「当社商品」および「お客様用途」の定期的な保守、の各事項を実施してください。

- ・「当社」は DDoS 攻撃（分散型 DoS 攻撃）、コンピュータウイルスその他の技術的な有害プログラム、不正アクセスにより、「当社商品」、インストールされたソフトウェア、またはすべてのコンピュータ機器、コンピュータプログラム、ネットワーク、データベースが感染したとしても、そのことにより直接または間接的に生じた損失、損害その他の費用について一切責任を負わないものとします。

お客様ご自身にて、①アンチウイルス保護、②データ入出力、③紛失データの復元④「当社商品」またはインストールされたソフトウェアに対するコンピュータウイルス感染防止、⑤「当社商品」に対する不正アクセス防止についての十分な措置を講じてください。

- ・「当社商品」は、一般工業製品向けの汎用品として設計製造されています。従いまして、次に掲げる用途での使用は意図しておらず、お客様が「当社商品」をこれらの用途に使用される際には、「当社」は「当社商品」に対して一切保証をいたしません。ただし、次に掲げる用途であっても「当社」の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合は除きます。

- (a) 高い安全性が必要とされる用途（例：原子力制御設備、燃焼設備、航空・宇宙設備、鉄道設備、昇降設備、娯楽設備、医用機器、安全装置、その他生命・身体に危険が及ぶ用途）
- (b) 高い信頼性が必要な用途（例：ガス・水道・電気等の供給システム、24 時間連続運転システム、決済システムほか権利・財産を取扱う用途など）
- (c) 厳しい条件または環境での用途（例：屋外に設置する設備、化学的汚染を被る設備、電磁的妨害を被る設備、振動・衝撃を受ける設備など）
- (d) 「カタログ等」に記載のない条件や環境での用途

- ・上記の(a)から(d)に記載されている他、「本カタログ等記載の商品」は自動車（二輪車含む。以下同じ）向けではありません。自動車に搭載する用途には利用しないで下さい。自動車搭載用商品については当社営業担当者にご相談ください。

● 保証条件

「当社商品」の保証条件は次のとおりです。

- ・ 保証期間 ご購入後 1 年間といたします。
(ただし「カタログ等」に別途記載がある場合を除きます。)
- ・ 保証内容 故障した「当社商品」について、以下のいずれかを「当社」の任意の判断で実施します。
 - (a) 当社保守サービス拠点における故障した「当社商品」の無償修理
(ただし、電子・機構部品については、修理対応は行いません。)
 - (b) 故障した「当社商品」と同数の代替品の無償提供
- ・ 保証対象外 故障の原因が次のいずれかに該当する場合は、保証いたしません。
 - (a) 「当社商品」本来の使い方以外のご利用
 - (b) 「利用条件等」から外れたご利用
 - (c) 本ご承諾事項「ご利用にあたってのご注意」に反するご利用
 - (d) 「当社」以外による改造、修理による場合
 - (e) 「当社」以外の者によるソフトウェアプログラムによる場合
 - (f) 「当社」からの出荷時の科学・技術の水準では予見できなかった原因
 - (g) 上記のほか「当社」または「当社商品」以外の原因（天災等の不可抗力を含む）

● 責任の制限

本ご承諾事項に記載の保証が、「当社商品」に関する保証のすべてです。

「当社商品」に関連して生じた損害について、「当社」および「当社商品」の販売店は責任を負いません。

● 輸出管理

「当社商品」または技術資料を、輸出または非居住者に提供する場合は、安全保障貿易管理に関する日本および関係各国の法令・規制を遵守ください。お客様が法令・規則に違反する場合には、「当社商品」または技術資料をご提供できない場合があります。

関連マニュアル

Ethernet ユニットに関連する SYSMAC CS シリーズのマニュアルは、下表のとおりです。併せてご覧ください。

Man.No.	形式	マニュアル名称	用途	内容
SBCD-332 (本書)	形 CS1D-ETN21D	「SYSMAC CS シリーズ CS1D 用 Ethernet ユニット ユーザーズマニュアル」	Ethernet ユニ ットを使用す るとき	Ethernet ユニットに関して記述してい ます。 基本設定、FINS 通信について記述し ています。 FINS 通信サービス機能を使用する場 合： CPU ユニット宛の FINS コマン ドの詳細については、「通信コマンド リファレンス」(SBCA-304)を参照 してください。
SBCD-329	形 CS1W-ETN21 形 CJ1W-ETN21	「SYSMAC CS/CJ シリーズ Ethernet ユニット ユーザーズマニュアル 基本ネットワーク構築編」	Ethernet ユニ ットを使用す るとき	Ethernet ユニットに関して記述してい ます。 基本設定、FINS 通信について記述し ています。 FINS 通信サービス機能を使用する場 合： CS/CJ シリーズ CPU ユニット宛 の FINS コマンドの詳細については、 「通信コマンドリファレンス」 (SBCA-304)を参照してください。
SBCD-330	形 CS1W-ETN21 形 CJ1W-ETN21	「SYSMAC CS/CJ シリーズ Ethernet ユニット ユーザーズマニュアル アプリケーション構築編」	Ethernet ユニ ットを使用す るとき	メール送信機能、メール受信機能、ソ ケットサービス機能、時計情報自動調 節機能、FTP サーバ機能、FINS 通信 の上位アプリケーション作成につい て記述しています。
SBCD-307	形 CS1W-ETN01 形 CS1W-ETN11 形 CJ1W-ETN11	「SYSMAC CS/CJ シリーズ Ethernet ユニット ユーザーズマニュアル」	Ethernet ユニ ットを使用 するとき	10BASE-5 タイプ、10BASE-T タイプ の Ethernet ユニットに関して記述し ています。
SBCA-304	形 CS1G/H-CPU□□H 形 CS1G/H-CPU□□-V1 形 CS1W-SCU21 形 CS1W-SCB21/41 形 CJ1G/H-CPU□□H 形 CJ1G-CPU□□ 形 CJ1W-SCU41	「SYSMAC CS/CJ シリーズ 通信コマンドリファレン ス」	CS/CJ シリー ズ CPU ユニ ット宛通信コ マンドの詳細 について知り たいとき	CS/CJ シリーズ CPU ユニット宛の 1) C モードコマンドおよび 2) FINS コ マンドの詳細について説明していま す。
SBCA-318	形 CS1D-CPU□□H ユニット Ver.1.1	「SYSMAC CS シリーズ CS1D デュプレックスシ ステム ユーザーズマニ ュアル セットアップ編」	SYSMAC CS1D の概要 ／設計／取付 ／保守などの 基本的な仕様 について知り たいとき	SYSMAC CS1D の PLC 本体に関し て、以下の内容を説明しています。 ・概要／特長を知りたい ・システム構成を設計したい ・取付／配線をしたい ・I/O メモリの割付を知りたい ・トラブル時の対処方法を知りたい 「ユーザーズマニュアル プログラ ミング編」(SBCA-313)と併せてご 覧ください。
SBCA-321	形 CS1D-CPU□□S ユニット Ver.2.0	「SYSMAC CS シリーズ CS1D シンプレックスシ ステム ユーザーズマニ ュアル セットアップ編」		

Man.No.	形式	マニュアル名称	用途	内容
SBCA-313	形 CS1G/H-CPU□□H 形 CS1G/H-CPU□□-V1 形 CJ1G/H-CPU□□H 形 CJ1G-CPU□□	「SYSMAC CS/CJ シリーズ ユーザーズマニュアル プログラミング編」	CS/CJ シリーズの各種機能について知りたいとき	CS/CJ シリーズの PLC 本体に関して、以下の内容を説明しています。 ・プログラミングをしたい ・タスク機能を知りたい ・ファイルメモリ機能を知りたい ・各種の機能を知りたい 「ユーザーズマニュアル セットアップ編」(CS シリーズ：SBCA-301、CJ シリーズ：SBCA-312) と併せてご覧ください。
SBCA-302	形 CS1G/H-CPU□□H 形 CS1G/H-CPU□□-V1 形 CJ1G/H-CPU□□H 形 CJ1G-CPU□□	「SYSMAC CS/CJ シリーズ コマンドリファレンス」	命令語の詳細について知りたいとき	各命令語の詳細説明をしています。 プログラミング時に、「ユーザーズマニュアル セットアップ編」(CS シリーズ：SBCA-301、CJ シリーズ：SBCA-312)、「ユーザーズマニュアル プログラミング編」(SBCA-313) と併せてご覧ください。
SBCA-322	形 WS02-CX□□-JV4	「CX-Programmer オペレーションマニュアル」	Windows パソコン用プログラミングツール CX-Programmer の操作方法について知りたいとき	CX-Programmer の操作方法について説明しています。 プログラミング時に、「ユーザーズマニュアル セットアップ編」(CS シリーズ：SBCA-301、CJ シリーズ：SBCA-312)、「ユーザーズマニュアル プログラミング編」(SBCA-313)、「コマンドリファレンス」(SBCA-302) と併せてご覧ください。
SBCA-306		「CX-Net PLC ネットワークコンフィグレーションツール」	Windows パソコン用ネットワーク設定ツール CX-Net の操作方法について知りたいとき Ethernet ユニットの基本設定のための「ルーティングテーブル」の作成方法を知りたいとき	CX-Net の操作方法について説明しています。 CX-Net は、CX-Programmer のインストール時に自動的にインストールされます。
SBCA-303	形 CQM1H-PRO01 形 CQM1-PRO01 形 C200H-PRO27 +形 CS1W-KS001	「プログラミングコンソール オペレーションマニュアル」	プログラミングコンソールの操作方法について知りたいとき	プログラミングコンソールの操作方法について説明しています。 プログラミング時に、「ユーザーズマニュアル セットアップ編」(CS シリーズ：SBCA-301、CJ シリーズ：SBCA-312)、「ユーザーズマニュアル プログラミング編」(SBCA-313)、「コマンドリファレンス」(SBCA-302) と併せてご覧ください。

安全上のご注意

安全に使用していただくための表示と意味について

本マニュアルでは、Ethernet ユニットを安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示と図記号で示しています。ここで示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載しています。必ず守ってください。

表示と意味は次のとおりです。

 警告	正しい取扱いをしなければ、この危険のために、軽傷・中程度の傷害を負ったり万一の場合には重傷や死亡に至る恐れがあります。また、同様に重大な物的損害をもたらす恐れがあります。
---	--

 注意	正しい取扱いをしなければ、この危険のために、時に軽傷・中程度の傷害を負ったり、あるいは物的損害を受ける恐れがあります。
---	--

安全上の要点

製品を安全に使用するために実施または回避すべきことを示します。

使用上の注意

製品が動作不能、誤動作、または性能・機能への悪影響を予防するために実施または回避すべきことを示します。

お願い

本文中の「お願い」は安全上の要点、使用上の注意と同等の内容を示します。

図記号の説明

	⊘ 記号は、禁止を意味しています。 具体的な内容は、⊘ の中と文章で示します。 左図の場合は、「分解禁止」を表します。
	△ 記号は、注意（警告を含む）を意味しています。 具体的な内容は、△ の中と文章で示します。 左図の場合は、「感電注意」を表します。
	△ 記号は、注意（警告を含む）を意味しています。 具体的な内容は、△ の中と文章で示します。 左図の場合は、「一般的な注意」を表します。
	● 記号は、強制を意味しています。 具体的な内容は、● の中と文章で示します。 左図の場合は、「一般的な強制事項」を表します。

⚠ 警 告	
通電中は、ユニットを分解したり内部に触れたりしないでください。感電の恐れがあります。	
通電中は、端子に触れないでください。感電の恐れがあります。	
信号線の断線、瞬時停電による異常信号などに備えて、ご使用者側でフェールセーフ対策を施してください。	
安全のために、インターロック回路、リミット回路などを、必ず PLC の外部回路に組み込んでください。	
プログラマブルコントローラ（PLC）の故障や外部要因による異常が発生した場合も、システム全体が安全側に働くように、PLC の外部で安全対策を施してください。異常動作により、重大な事故につながる恐れがあります。 (1) 非常停止回路、インターロック回路、リミット回路など、安全保護に関する回路は、必ず PLC 外部の制御回路で構成してください。 (2) PLC は、自己診断機能で異常を検出したときや、運転停止故障診断（FALS）命令を実行したとき、運転を停止して全出力を OFF にします。このとき、システムが安全側に動作するよう、PLC 外部で対策を施してください。 (3) 出力リレーの溶着や焼損、出力トランジスタの破壊などによって、PLC の出力が ON または OFF になったままになることがあります。このとき、システムが安全側に動作するよう、PLC 外部で対策を施してください。 (4) PLC の DC24V 出力（サービス電源）が過負荷の状態または短絡されると、電圧が降下し、出力は OFF となることがあります。このとき、システムが安全側に動作するよう、PLC 外部で対策を施してください。	

⚠ 注 意	
サイクルタイムが延びても影響がないことを確認してから、オンラインエディットをしてください。 入力信号を読み取れないことがあります。	

他ノードへ、プログラム・PLC システム設定・I/O テーブル・I/O メモリを転送するときや変更するときは、変更先ノードの安全を確認してから行ってください。装置や機械が想定外の動作をする恐れがあります。



安全上の要点

- ・本マニュアルで指定した電源電圧で使用してください。
- ・電源事情が悪い場所では、定格の電圧（や周波数）の電源を供給できるようにしてご使用ください。
- ・外部配線の短絡に備えて、ブレーカを設置するなどの安全対策を施してください。
- ・据え付け工事の際には、必ず D 種接地（第 3 種接地）をしてください。
- ・次のことを行うときは、PLC 本体やスレーブの電源、通信用の電源を OFF にしてください。
 - ・ I/O ユニットや CPU ユニット、メモリカセット、マスタユニットの着脱
 - ・装置の組み立て
 - ・ディップスイッチやロータリスイッチの設定
 - ・ケーブルの接続、配線
 - ・コネクタを取り付けたり、取り外したりするとき
- ・本製品を、分解して修理、改造しないでください。
- ・PLC のベース取り付けねじ、ケーブルの取り付けねじは、マニュアルで指定した規定トルクで締めてください。
- ・配線の際は、ユニット上面の防塵ラベルを貼ったまま配線してください。
- ・配線後は、放熱のため防塵ラベルを外してご使用ください。
- ・配線は、圧着端子を付けてください。撚り合わせただけの電線を直接、端子台に接続しないでください。
- ・配線、スイッチなどの設定を十分に確認してから通電してください。
- ・本マニュアルに示すとおり、正しく配線してください。
- ・端子台/コネクタを十分に確認してから装着してください。
- ・端子台、通信ケーブルコネクタなどロック機構のあるものは、必ずロックしていることを確認してから使用してください。
- ・ユニットを輸送するときは、専用の梱包箱を使用してください。また、輸送中に過度な振動や衝撃が加わらないように注意してください。
- ・作成したユーザプログラムは、十分な動作確認を行った後、本運転に移行してください。
- ・運転再開に必要なデータメモリや保持リレーの内容、プログラム、パラメータおよびデータを交換した CPU ユニット、高機能 I/O ユニットに転送してから運転を再開してください。
- ・通信ケーブルの配線時には、以下の注意をお守りください。
 - ・通信ケーブルは、動力線、高圧線からは離してください。
 - ・通信ケーブルを折り曲げないでください。
 - ・通信ケーブルを過度に引っ張らないでください。

使用上の注意

- ・通信ケーブルに重いものを載せないでください。
- ・通信ケーブルは、必ずダクト内に配線してください。
- ・接地された金属に触るなどして人体の静電気を放電させてから、ユニットに触れてください。
- ・次の操作は、設備に影響がないことを確認した上で行ってください。
 - ・CPU ユニットの動作モード切り替え（電源投入時の動作モード設定を含む）
 - ・接点の強制セット／リセット
 - ・現在値や設定値の変更
- ・ルーチングテーブルを周辺ツールから PLC 本体に転送すると、CPU 高機能ユニットにリセットがかかります。これは、設定したルーチングテーブルを読み込んで有効にするためです。リセットがかかっても設備に影響がないことを確認してから、転送を実行してください。

使用上の注意

- 本マニュアルに示すとおり、正しく設置してください。
- 次のような環境には設置しないでください。
 - ・日光が直接当たる場所
 - ・周囲温度や相対湿度が仕様値の範囲を超える場所
 - ・温度の変化が急激で結露するような場所
 - ・腐食性ガス、可燃性ガスのある場所
 - ・ちり、ほこり、塩分、鉄粉が多い場所
 - ・水、油、薬品などの飛沫がかかる場所
 - ・本体に直接振動や衝撃が伝わる場所
- 次のような場所で使用する際は、遮蔽対策を十分に行ってください。
 - ・静電気などによるノイズが発生する場所
 - ・強い電界や磁界が生じる場所
 - ・放射能を被曝する恐れのある場所
 - ・電源線が近くを通る場所

EC 指令への適合について

対応指令

- ・ EMC 指令
- ・ 低電圧指令

対応の考え方

■ EMC 指令

オムロンの商品は各種機械、製造装置に組み込まれ使用される電気機器であるため、組み込んだ機械・装置がより容易に EMC 規格に適合できるように、商品自身の関連する EMC 規格（注）の適合を行っています。

しかし、お客様の機械・装置は様々であり、かつ EMC の性能は EC 指令適合商品を組み込んだ機器・制御盤の構成、配線状態、配置状態などにより変化しますので、お客様の使用状態での適合性は確認できません。したがって、機械・装置全体での最終的な EMC 適合性の確認は、お客様自身で実施していただくようお願いいたします。

注：EMC（Electro-Magnetic Compatibility：電磁環境両立性）関連規格のうち、

EMS（Electro-Magnetic Susceptibility：電磁感受性）および、

EMI（Electro-Magnetic Interference：電磁妨害）に関しては、Ethernet ユニットの形式によって以下のようになっています。

Ethernet ユニット形式	EMS	EMI
形 CS1D-ETN21D	EN61000-6-2	EN61000-6-4

なお、EN61000-6-4 Radiated emission は 10m 法によります。

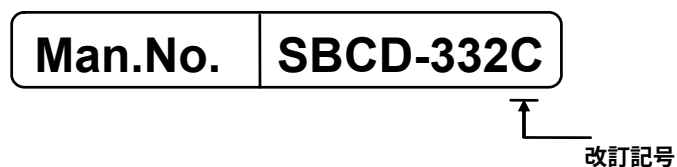
■ 低電圧指令

電源電圧 50VAC～1000VAC および 75VDC～1500VDC で動作する機器に対し、必要な安全性が確保されていることを求めています。

適用規格は EN61131-2 となります。

マニュアル改訂履歴

マニュアル改訂記号は、裏表紙の左下に記載されている Man. No.の後尾に付記されています。



改訂記号	改訂日	改訂ページ・内容
—	2003 年 11 月	初版印刷
B	2008 年 12 月	誤記修正による改訂
C	2018 年 12 月	ご承諾事項の更新に伴う改訂

マニュアルの構成

章構成を参考に、お客様の用途に合わせてご利用ください。

章構成	こんなときに参照してください
第1章 特長とシステム構成	・Ethernet ユニット全体の概要を把握したいとき
第2章 立ち上げ手順	・Ethernet ユニットの立ち上げをするとき（ユニットのハード設定、取り付け、Ethernet の敷設、など）
第3章 CX-Programmer ユニット設定の一覧	・CX-Programmer からユニット設定をするとき
第4章 Ethernet ユニットのメモリ割付	・ソケットサービスを使用するとき ・メール送信、FINS/TCP 通信使用時に、ステータスを確認するとき
第5章 IP アドレスを決定する方法	・FINS 通信サービスを使用するとき ・インターネット経由でパソコンとオムロン PLC 間で各種通信したいとき
第6章 FINS 通信サービス機能	・FINS 通信サービス（オムロン PLC 間通信、または CX-Programmer などの FINS アプリケーションとオムロン PLC 間通信）を使用するとき
第7章 Ethernet ユニット宛 FINS コマンド	・FINS 通信サービスまたはソケットサービスを使用して、Ethernet ユニット宛て FINS コマンドを発行するとき
第8章 異常とその処置	・Ethernet ユニットのトラブル対応をしたいとき
付録	

第 1 章 特長とシステム構成	1
第 2 章 立ち上げと交換の手順	2
第 3 章 CX-Programmer ユニットの設定	3
第 4 章 Ethernet ユニットの メモリ割付	4
第 5 章 IP アドレスを決定する方法	5
第 6 章 FINS 通信サービス機能	6
第 7 章 Ethernet ユニット宛 FINS コマンド	7
第 8 章 異常とその処置	8
付録	付

目次

はじめに	2
関連マニュアル	5
安全上のご注意	7
安全上の要点	9
使用上の注意	10
EC 指令への適合について	11
マニュアル改訂履歴	12
マニュアルの構成	13
目次	16

第 1 章 特長とシステム構成	1-1
1-1 Ethernet ユニットの機能ガイド	1-2
1-2 特長	1-6
1-3 システム構成	1-8
1-4 仕様	1-12
1-5 通信機能の概要	1-14
1-6 各部の名称と機能	1-18
1-7 形 CS1W-ETN21 との違い	1-21
第 2 章 立ち上げと交換の手順	2-1
2-1 立ち上げ手順の概要	2-2
2-2 二重化ネットワークの構築手順	2-5
ポイント 1 初めは「セカンダリユニットのユニット番号 ＝プライマリユニットのユニット番号+1」とする	2-5
ポイント 2 ノードアドレスは「セカンダリユニットのノードアドレス ＝プライマリユニットのノードアドレス」	2-5
ポイント 3 PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定	2-6
ポイント 4 「通信ユニット二重化」設定後、「セカンダリユニットの ユニット番号＝プライマリユニットのユニット番号」に変更	2-6
ポイント 5 プライマリ、セカンダリユニットのユニット番号を 変更してしまった場合、二重化設定を最初からやり直す	2-6
2-3 ハードウェアの設定	2-7
2-4 PLC 本体への取り付け	2-10
2-5 ネットワークの敷設について	2-12
2-5-1 ネットワーク敷設時の基本的注意事項	2-12
2-5-2 ネットワーク構成機器推奨品	2-12
2-5-3 注意事項	2-14

2-5-4	リレー接点出力ユニット使用時のノイズ対策	2-16
2-6	ネットワークへの接続	2-17
2-7	I/O テーブルの作成	2-18
2-8	「通信ユニット二重化」の設定	2-20
2-9	ユニット設定の方法	2-22
2-10	基本的な設定	2-25
2-11	通信の確認	2-29
2-12	ユニット交換手順	2-32
第3章	CX-Programmer ユニットの設定	3-1
	「設定」タブ	3-2
	「FINS/TCP」タブ	3-4
第4章	Ethernet ユニットの メモリ割付	4-1
4-1	割付リレーエリア	4-2
4-2	割付 DM エリア	4-8
4-3	関連特殊補助リレー一覧	4-10
第5章	IP アドレスを決定する方法	5-1
5-1	IP アドレスとは	5-2
5-2	FINS 通信サービスにおける IP アドレス	5-4
5-2-1	FINS 通信サービスにおけるノード指定のしくみ	5-4
5-2-2	内部テーブルでのアドレス対応付け	5-6
5-2-3	応用的な使用例	5-10
5-2-4	関連商品と通信/設定方式の対応	5-13
5-2-5	IP アドレスと FINS ノードアドレスの対応付け方法一覧	5-15
5-3	プライベート/グローバルアドレス	5-16
第6章	FINS 通信サービス機能	6-1
6-1	Ethernet 上での FINS 通信について	6-2
6-2	FINS/UDP 方式について	6-5
6-3	FINS/TCP 方式について	6-7
6-4	ルーチングテーブルの作成	6-11
6-4-1	ルーチングテーブルとは	6-11
6-4-2	PLC 本体用周辺ツールの接続・操作	6-13
6-4-3	ルーチングテーブルの設定例	6-13
6-5	FINS アプリケーションの使用方法	6-16
6-5-1	CX-Programmer(CX-Server)	6-16
6-5-2	FinsGateway	6-20
6-6	オムロン PLC どうしの通信	6-27
6-6-1	SEND/RECV/CMND 命令の使用方法	6-29
6-6-2	プログラムの記述方法	6-33

目次

6-6-3	プログラム例	6-36
6-6-4	命令の最大伝送遅延時間（ネットワーク上での遅延を無視の場合）	6-38
6-7	ネットワークステータスの性能	6-43
6-8	FINS 通信における高負荷への注意	6-45
第 7 章 Ethernet ユニット宛 FINS コマンド		7-1
7-1	コマンドコードと終了コード	7-2
7-2	コマンド／レスポンスリファレンス	7-4
	リセット 04 03	7-5
	コントローラ情報の読み出し 05 01	7-6
	コントローラステータスの読み出し 06 01	7-8
	ネットワークステータスの読み出し 06 02	7-10
	エコーバックテスト 08 01	7-12
	一斉同報テスト（結果読み出し） 08 02	7-13
	一斉同報テスト（テストデータ送信） 08 03	7-14
	異常履歴の読み出し 21 02	7-15
	異常履歴のクリア 21 03	7-17
	PING コマンドの実行 27 20	7-18
	FINS/TCP コネクションの相手ノード変更 27 30	7-19
	FINS/TCP コネクションのステータス読み出し 27 31	7-20
	IP アドレステーブル書き込み 27 50	7-22
	IP アドレス書き込み 27 57	7-23
	IP アドレステーブル読み出し 27 60	7-24
	IP ルータテーブル読み出し 27 61	7-26
	プロトコル状態読み出し 27 62	7-28
	メモリ状態読み出し 27 63	7-33
	ソケット状態読み出し 27 64	7-35
	アドレス情報読み出し 27 65	7-37
	IP アドレス読み出し 27 67	7-38
第 8 章 異常とその処置		8-1
8-1	LED 表示による推定原因と処置	8-2
8-2	エラーステータス	8-3
8-3	異常履歴機能	8-4
8-4	トラブルシューティング	9
	8-4-1 ユニットが正常に立ち上がらないとき	8-9
	8-4-2 SEND/RECV/CMND 命令が実行できないとき （FINS 通信ができないとき）	8-11
	8-4-3 ネットワーク接続テスト	8-12
	8-4-4 終了コードによる異常の推定原因と処置	8-13
付録		付-1
付-1	Ethernet 関連ネットワークパラメータ	付-2
付-2	バッファ構造図	付-3
付-3	TCP 状態遷移図	付-4

付-4	ASCII コード表	付-5
付-5	保守	付-6
付-6	点検	付-7
付-7	メモリカード・テキストファイルによる設定	付-8
索引		

第 1 章

特長とシステム構成

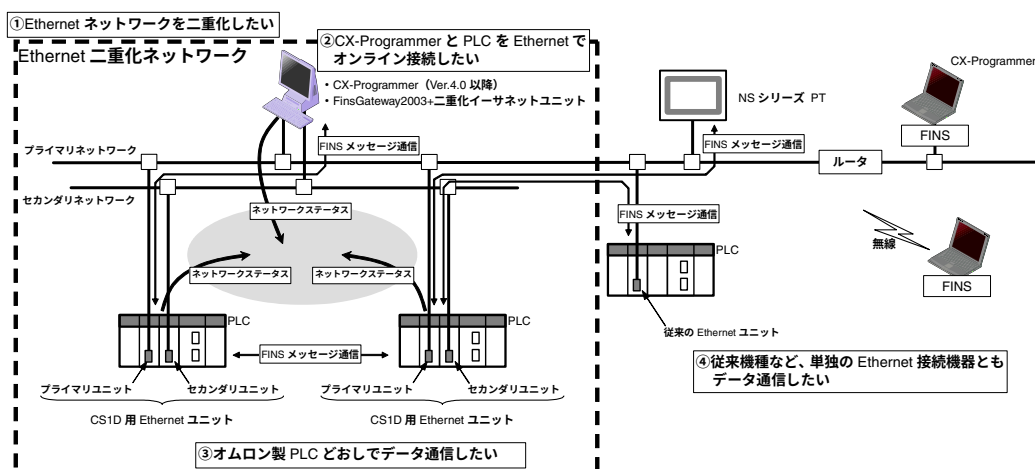
1-1 Ethernet ユニットの機能ガイド

■ 全体のシステム構成例

CS1D 用 Ethernet ユニットを使用した場合の、全体システム構成例を以下に示します。

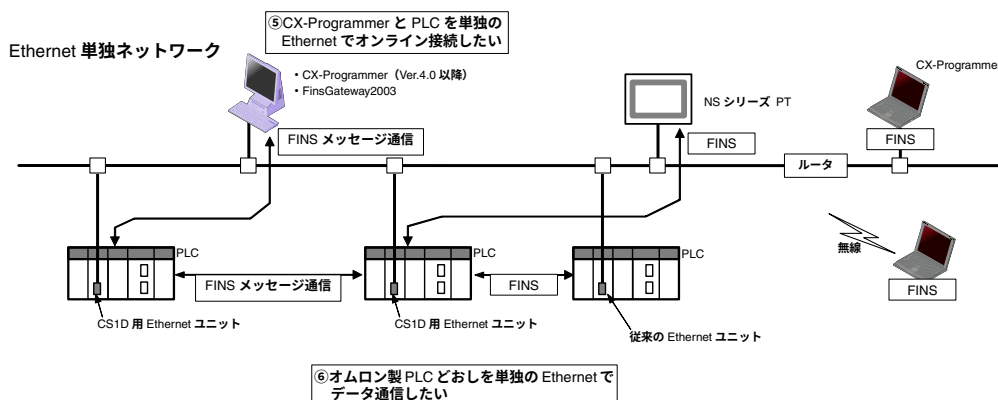
● Ethernet 二重化ネットワークの場合

CS1D PLC に、CS1D 用 Ethernet ユニット（形 CS1D-ETN21D）を 2 台 1 組で使用して、Ethernet ネットワークを二重化することが可能です。



● Ethernet 単独ネットワークの場合

CS1D PLC に、CS1D 用 Ethernet ユニット（形 CS1D-ETN21D）を 1 台使用して、Ethernet ネットワークを単独で使用することも可能です。



■ 「こんなことがしたい…」を解決するには

① Ethernetネットワークを二重化したい…

CS1D 用 Ethernet ユニットを 2 台 1 組にして使用します。

主系統として使用するネットワークを **プライマリネットワーク**、プライマリネットワークに接続された Ethernet ユニットを **プライマリユニット** と呼びます。

副系統として使用するネットワークを **セカンダリネットワーク**、セカンダリネットワークに接続された Ethernet ユニットを **セカンダリユニット** と呼びます。

それぞれのネットワーク内では、通信ノードの加入/離脱管理を行うため、

ネットワークステータス と呼ぶ通信データを、一定周期で一斉同報（ブロードキャスト）します。Ethernet ネットワークが二重化できる範囲は、ブロードキャストのネットワークステータスが送受信可能な同じセグメント内となります。

② CX-ProgrammerとPLCを二重化したEthernetでオンライン接続したい…

CX-Programmer を二重化して使用するには、パソコンのミドルウェア

FinsGateway Version 2003 以降を使用し、加えて二重化 Ethernet に対応した、Ethernet ユニットドライバ（ETN_UNIT）をインストールして使用します。

通信手段は、**UDP/IP** 版の **FINS通信サービス** を使用します（以降 **FINS/UDP** と呼びます）。FINS 通信サービスでは、プライマリネットワークの通信経路で障害が発生した場合、障害経路のみセカンダリネットワーク側の通信経路に自動切り替えます。

切り替えが発生するまでの間、通信データが消失する可能性があります。

CX-Programmer 側のタイムアウト、および再送機能で、これを回復します。

③ オムロン製のPLCどうしを二重化したEthernetでデータ通信したい…

ラダープログラムの SEND/RECV/CMND 命令を使用してアプリケーションを構築します。

通信手段は、**UDP/IP** 版の **FINS通信サービス** を使用します（以降 **FINS/UDP** と呼びます）。FINS 通信サービスでは、プライマリネットワークの通信経路で障害が発生した場合、障害経路のみセカンダリネットワーク側の通信経路に自動切り替えます。切り替えが発生するまでの間、通信データが消失する可能性があります。

SEND/RECV/CMND 命令のタイムアウト設定、および再送機能設定を使用することで、これを回復します。

● 同じセグメント内で接続する場合には

UDP/IP 版の **FINS通信サービス** を使用します（以降 **FINS/UDP** と呼びます）。

FINS/UDP は従来ユニットと上位互換性であり、多くのオムロン製品に搭載された方式です。CX-Programmer を FINS/UDP で使用するには、パソコンのミドルウェア（FinsGateway）を使用しなくても接続できます。FinsGateway（バージョン問わず）の併用も可能です。

④ 従来機種など、単独のEthernet接続ノードとデータ通信したい…

● 多階層のセグメントを経由して接続する場合には

TCP/IP 版の **FINS通信サービス** を使用します（以降 **FINS/TCP** と呼びます）。
FINS/TCP は形 CS1W-ETN21、形 CJ1W-ETN21 で初めて搭載された機能です。多階層のルーチングを介することで発生する通信障害（パケットロスなど）に対して、TCP/IP 層で自動的にリカバリが実行されます。
CX-Programmer を FINS/TCP で使用するには、パソコンのミドルウェアとして、**FinsGateway Version 2003** 以降を使用します。

● 無線 LAN など、回線品質に不安があるメディアを経由する場合には

TCP/IP 版の **FINS通信サービス** を使用します（以降 **FINS/TCP** と呼びます）。
FINS/TCP は形 CS1W-ETN21、形 CJ1W-ETN21 で初めて搭載された機能です。回線品質状態で発生する通信障害（パケットロスなど）に対して、TCP/IP 層で自動的にリカバリが実行されます。
CX-Programmer を FINS/TCP で使用するには、パソコンのミドルウェアとして、**FinsGateway Version 2003** 以降を使用します。

● 動的なプライベート IP アドレスのパソコンから接続する場合には

UDP/IP 版の **FINS通信サービス** で動的 IP アドレスに対応した IP アドレス変換方式とするか、または **TCP/IP** 版の **FINS通信サービス** を使用します（どちらにするかは同じセグメント内か否かなどによります）。
一時的に接続するノートパソコンや常設の DHCP クライアントパソコン上の、CX-Programmer から、PLC にオンライン接続できます。
CX-Programmer を FINS/TCP で使用するには、パソコンのミドルウェアとして、**FinsGateway Version 2003** 以降を使用します。

⑤ CX-ProgrammerとPLCを単独のEthernetでオンライン接続したい…**● 同じセグメント内で接続する場合には**

UDP/IP 版の **FINS通信サービス** を使用します（以降 **FINS/UDP** と呼びます）。
FINS/UDP は従来ユニットと上位互換性であり、多くのオムロン製品に搭載された方式です。CX-Programmer を FINS/UDP で使用するには、パソコンのミドルウェア（FinsGateway）を使用しなくても接続できます。FinsGateway（バージョン問わず）の併用も可能です。

● 多階層のセグメントを経由して接続する場合には

TCP/IP 版の **FINS通信サービス** を使用します（以降 **FINS/TCP** と呼びます）。
FINS/TCP は形 CS1W-ETN21、形 CJ1W-ETN21 で初めて搭載された機能です。多階層のルーチングを介することで発生する通信障害（パケットロスなど）に対して、TCP/IP 層で自動的にリカバリが実行されます。
CX-Programmer を FINS/TCP で使用するには、パソコンのミドルウェアとして、**FinsGateway Version 2003** 以降を使用します。

● 無線 LAN など、回線品質に不安があるメディアを経由する場合には

TCP/IP 版の FINS 通信サービス を使用します（以降 FINS/TCP と呼びます）。

FINS/TCP は形 CS1W-ETN21、形 CJ1W-ETN21 で初めて搭載された機能です。回線品質状態で発生する通信障害（パケットロスなど）に対して、TCP/IP 層で自動的にリカバリが実行されます。

CX-Programmer を FINS/TCP で使用するには、パソコンのミドルウェアとして、FinsGateway Version 2003 以降を使用します。

● 動的なプライベート IP アドレスのパソコンから接続する場合には

UDP/IP 版の FINS 通信サービス で動的 IP アドレスに対応した IP アドレス変換方式とするか、または TCP/IP 版の FINS 通信サービス を使用します（どちらにするかは同じセグメント内か否かなどによります）。

一時的に接続するノートパソコンや常設の DHCP クライアントパソコン上の、CX-Programmer から、PLC にオンライン接続できます。

CX-Programmer を FINS/TCP で使用するには、パソコンのミドルウェアとして、FinsGateway Version 2003 以降を使用します。

⑥ オムロン製の PLC どうしを単独の Ethernet でデータ通信したい…**● 同じセグメント内で接続する場合には**

UDP/IP 版の FINS 通信サービス を使用し（以降 FINS/UDP と呼びます）、ラダープログラムの SEND/RECV/CMND 命令を使用してアプリケーションを構築します。

FINS/UDP は従来ユニットと上位互換性であり、多くのオムロン製品に搭載された方式です。FINS/UDP は、FINS/TCP に比べプロトコル処理が単純なため、若干性能面で有利です。また、FINS/UDP の特徴として、一斉同報が使用できます。

反面、FINS/UDP では、通信障害に対して、リトライなどをアプリケーションで構築する必要があります。

● 多階層のセグメントを経由して接続する場合には

TCP/IP 版の FINS 通信サービス を使用し（以降 FINS/TCP と呼びます）、ラダープログラムの SEND/RECV/CMND 命令を使用してアプリケーションを構築します。

FINS/TCP は形 CS1W-ETN21、形 CJ1W-ETN21 で初めて搭載された機能です。多階層のルーチングを介することで発生する通信障害（パケットロスなど）に対して、TCP/IP 層で自動的にリカバリが実行されます。

1-2 特長

■ Ethernet ネットワークの二重化（FINS 通信の二重化）

従来の Ethernet ユニットでは構築できなかった、Ethernet ネットワークの二重化を実現しました。Ethernet ネットワークの二重化では、以下の機能があります。

● Ethernet ネットワークの二重化（FINS 通信の二重化）

CS1D の PLC に、CS1D 用 Ethernet ユニット（形 CS1D-ETN21D）を 2 台 1 組として使用し、一方を主系統（プライマリユニット、プライマリネットワーク）、他方を副系統（セカンダリユニット、セカンダリネットワーク）として使用します。

● 通信ノードの加入/離脱状態の監視

通信ノード間で、ネットワークステータス情報を定期的に配信し、通信ノードの加入/離脱状態を監視します。加入/離脱状態は、ネットワーク加入ステータスとして、ラダープログラムで使用したり、CX-Programmer で読出すことができます。

● FINS メッセージ通信の自動切り替え

プライマリユニットが何らかの理由（故障、断線、オンライン交換など）で使用できないとき、セカンダリユニットを使用します。このとき、プライマリネットワーク経由で FINS メッセージアプリケーションを構築しておくこと、CS1D CPU ユニットと CS1D 用 Ethernet ユニットは、自動的にメッセージ送信先をセカンダリに切り替えます。切り替えが発生する場合、FINS メッセージを消失する可能性があります。FINS メッセージアプリケーションでは、タイムアウト監視と再送機能を使用して、メッセージ通信が滞ることを防止できます。

● 従来の単独 Ethernet（FINS メッセージ）との接続

二重化 Ethernet ネットワークに、単独の Ethernet 通信ノードを混在させることが可能です。こうした単独の Ethernet 通信ノードは、通常、プライマリネットワークに接続します。単独の Ethernet 通信ノードとの間では、通信経路が二重化されていないので、自動切り替えの機能は使用できません。

■ FINS メッセージ通信

FINS メッセージ通信は、従来の単独 Ethernet ユニットと互換性・相互接続性があります。

- ・ノード数の拡大（最大 254 ノード）
- ・UDP/IP を使用する FINS/UDP
- ・TCP/IP を使用する FINS/TCP（最大 16 コネクションの同時接続可能。keep-alive 機能あり。）

■ Controller Link とのネットワーク接続も可能

情報系ネットワークの Ethernet と、制御系ネットワークの Controller Link を相互接続することが可能です（FINS 通信サービス機能を使用）。

これにより、Ethernet 上の PLC から、Controller Link 上の PLC を監視できます。逆に、

Controller Link 上の PLC から、Ethernet 上の PLC との間で、データの送受信ができます。

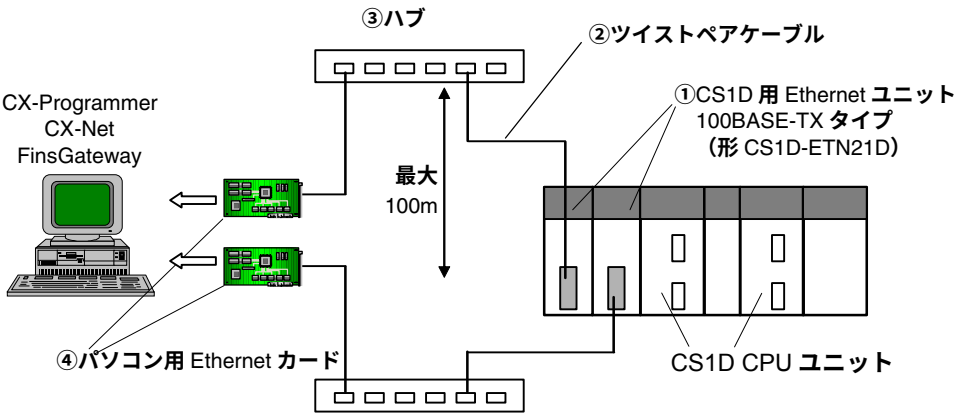
■ 豊富なトラブル対処機能

迅速にトラブルに対処できる豊富な機能が用意されています。

- ・ 電源投入時の自己診断機能
- ・ PING コマンドによる相手ノードとの接続確認
- ・ ノード間テストによる相手ノードとの接続確認
- ・ 異常発生時の異常情報を記録する異常履歴機能
- ・ 異常発生をメールで通知
- ・ ユニットオンライン交換

1-3 システム構成

■ システム構成



■ ネットワーク構築に必要な機器

100BASE-TX タイプの Ethernet システムの基本構成は、ハブとそれにスター型で接続されるツイストペアケーブルおよび各ノードから成ります。

100BASE-TX タイプの Ethernet ユニット 形 CS1D-ETN21D を用いてネットワークを構成するには、以下に示す機器が別途必要となりますので、あらかじめ用意してください。

ネットワーク構成機器	内容
①CS シリーズ CS1D 用 Ethernet ユニット (形 CS1D-ETN21D)	CS1D PLC を 100BASE-TX タイプの Ethernet ネットワークに接続する通信ユニットです。 10BASE-T タイプとしても使用可能です。
②ツイストペアケーブル	RJ45 形式のモジュラコネクタを両端につけたツイストペアケーブル。100BASE-TX タイプの Ethernet ユニットとハブの間を接続します。 カテゴリ 3、4、5、5e のいずれかの UTP (アンシールドツイストペア) ケーブル、もしくは STP (シールドツイストペアケーブル) を使用します。
③ハブ	複数のノードをスター型 LAN で接続するための中継器です。
④パソコン用 Ethernet カード	二重化 Ethernet ネットワークを構築する場合など、必要により、Ethernet カードを拡張します。

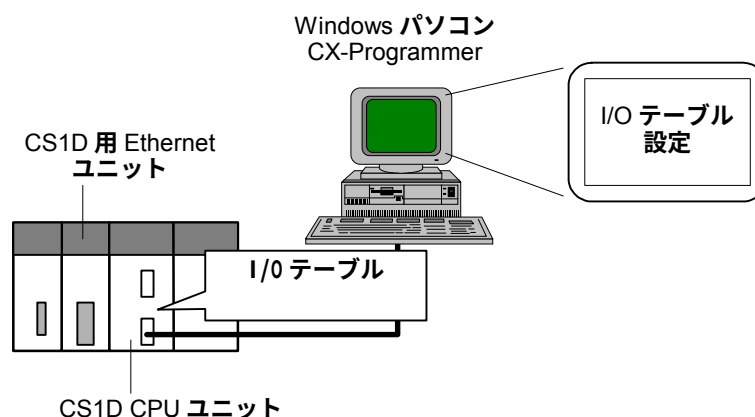
● 推奨ハブ

ネットワーク構成機器の推奨品は、「2-5-2 ネットワーク構成機器推奨品」(P.2-12)を参照してください。

■ 設定エリアと関連周辺ツール

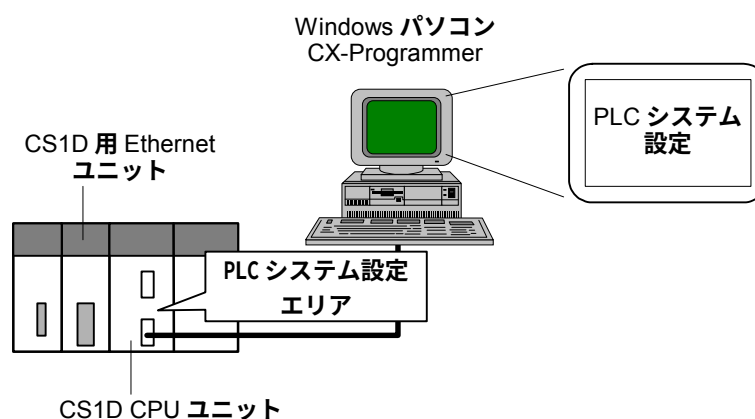
● I/O テーブルの設定：CX-Programmer、プログラミング・コンソール

CS1D 用 Ethernet ユニットの CPU ユニットの CPU 高機能ユニットとして、I/O テーブルに割付け設定を行います。設定は、CX-Programmer Ver.4.0 以降（[I/O テーブル] ウィンドウ）、もしくはプログラミング・コンソールを使用します。



● PLC システム設定：CX-Programmer、プログラミング・コンソール

CS1D 用 Ethernet ユニットの二重化 Ethernet ネットワークとして使用する場合、Ethernet ユニットのプライマリ - セカンダリ方式の CS1D 通信ユニットとして設定します。設定は、CX-Programmer Ver.4.0 以降（「PLC システム設定」の「通信ユニット二重化」タブ）もしくはプログラミング・コンソールを使用します。



● CPU 高機能ユニットシステム設定エリアの設定：CX-Programmer

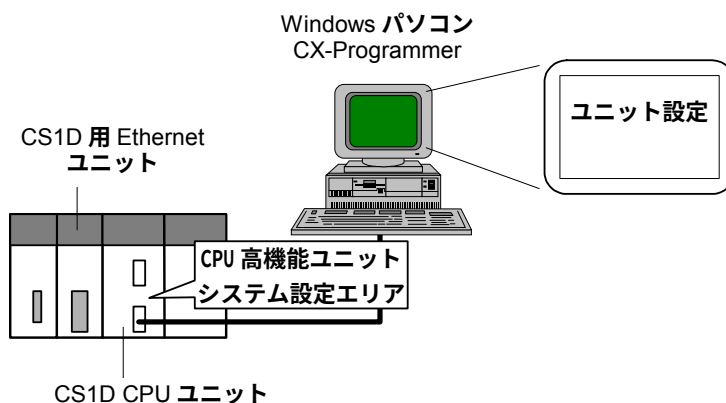
Ethernet ユニットの Ethernet 上のノードとして機能させるため、必要に応じて、CPU ユニット内の不揮発性メモリに割り当てられている、CPU 高機能ユニット設定エリアに、設定を行います。

設定は、CX-Programmer を使用して行います（「I/O テーブル」ウィンドウからオンラインにして、Ethernet ユニットを選択し、「高機能ユニット設定の編集」を選択することによる）。

Ethernet ユニットは、電源投入（もしくはユニットリスタート）時に、毎回、CPU 高機能ユニットシステム設定エリアの内容を各通信サービスの設定として読み出し、使用します。

CS1D 用 Ethernet ユニットの設定は、CX-Programmer Ver.4.0 以降を使用します。

CX-Programmer を使用せず、プログラミング・コンソールとメモ리카ード内に格納したテキストファイルでも、CS1D 用 Ethernet ユニットの設定を行うこともできます（「付-7 メモ리카ード・テキストファイルによる設定」参照）。



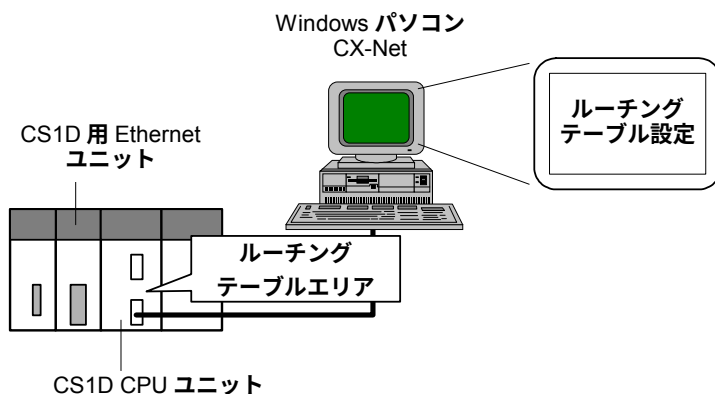
● ルーティングテーブルエリアの設定：CX-Net

オムロンの通信ユニットは、独自の FINS ネットワークシステムを構成し、必要に応じて、CPU ユニット内の不揮発性メモリに割り当てられている、ルーティングテーブルエリアに、FINS ネットワークアドレス、および中継経路の設定を行います。

設定は、CX-Net（CX-Programmer に同根されています）を使用して行います。

Ethernet ユニットは、電源投入（もしくはユニットリスタート）時に、毎回、ルーティングテーブルエリアの内容を FINS ネットワーク設定として読み出し、使用します。

Ethernet ネットワークを二重化して使用する場合、プライマリ、セカンダリのそれぞれで、別々のネットワークアドレスを設定します。



● パソコン上の FINS 通信アプリケーション用ミドルウェア：FinsGateway

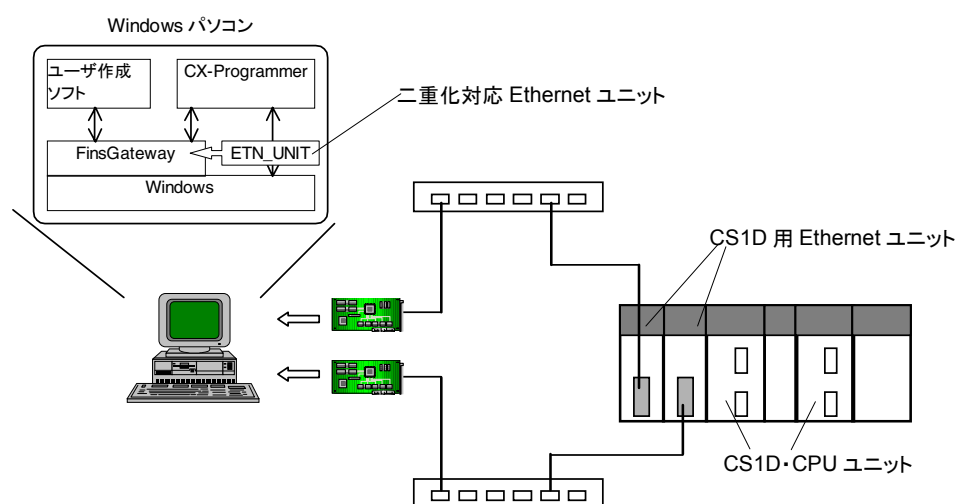
パソコン上で、Visual C++や Visual BASIC を使用して FINS ネットワークの通信アプリケーションを構築する場合、ミドルウェアとして FinsGateway を使用できます。CX-Programmer や CX-Net も FinsGateway を経由したオンライン接続が可能です。

FINS 通信サービスのうち FINS/UDP を使用する場合は、すべてのバージョンの FinsGateway が使用可能です。

FINS 通信サービスのうち FINS/TCP を使用する場合は、FinsGateway Version2003 以降が使用可能です。

パソコンに、Ethernet カードを 2 枚装着し、二重化機能を使用する場合は、別途、二重化機能に対応した Ethernet ユニット (ETN_UNIT) を FinsGateway Version 2003 に組み込む必要があります。

CX-Programmer や CX-Net のオンラインを FINS/TCP で接続する場合は、FinsGateway Version 2003 以降を使用する必要があります。

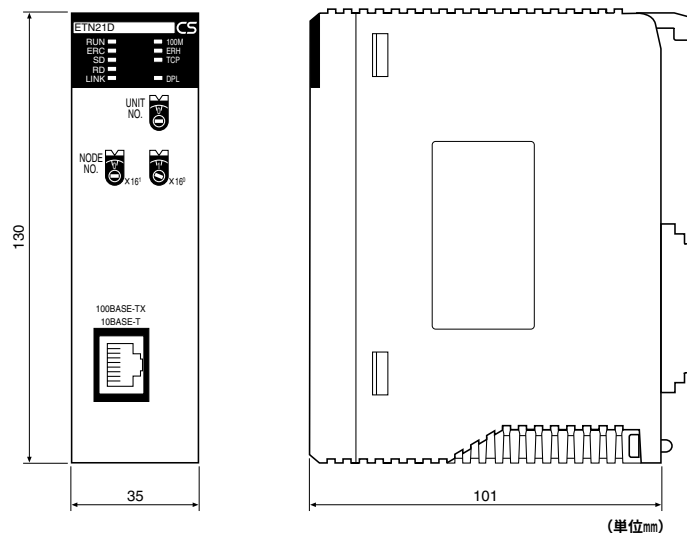


1-4 仕様

■ 一般仕様

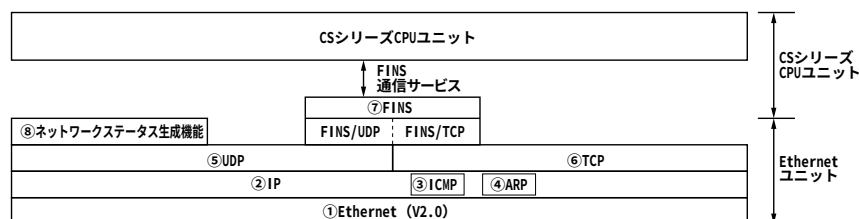
項目	仕様	
形式	形 CS1D-ETN21D	
タイプ	100BASE-TX (10BASE-T として使用可能)	
適用 PLC	CS シリーズ CS1D CPU 単独システム CS シリーズ CS1D CPU 二重化システム	
ユニット種類	CS シリーズ CPU 高機能ユニット	
装着可能位置	CPU 装置または増設装置	
装着可能台数	最大 4 台もしくは 4 組 (2 台 1 組で使用する場合) (増設装置も含む)	
伝送仕様	媒体アクセス方式	CSMA/CD
	変調方式	ベースバンド
	伝送路形式	スター型
	伝送速度	100M ビット/s (100BASE-TX) 10M ビット/s (10BASE-T)
	伝送媒体	ツイストペアケーブル (非シールド: UTP) :カテゴリ 5、5e ツイストペアケーブル (非シールド: UTP) :カテゴリ 3、4、5、5e ツイストペアケーブル (シールド付: STP) :カテゴリ 5、5e で 100Ω のもの ツイストペアケーブル (シールド付: STP) :カテゴリ 3、4、5、5e で 100Ω のもの
	伝送距離	100m (ハブとノード間の距離)
	カスケード接続数	2 段 4 段
消費電流 (ユニット)	DC5V 380mA 以下	
耐振動	JIS 0040 に準拠 10~57Hz: 振幅 0.075mm、57~150Hz: 加速度 9.8m/s ² X/Y/Z 各方向 80 分 (掃引時間 8 分×掃引回数 10 回=合計 80 分)	
耐衝撃	JIS 0041 に準拠 147m/s ² X/Y/Z 各方向 3 回	
使用周囲温度	0~+55°C	
使用周囲湿度	10~90% (結露のないこと)	
使用周囲雰囲気	腐食性ガスのないこと	
保存周囲温度	-20~+75°C	
質量	200g 以下	
外形寸法	35 (W) × 130 (H) × 101 (D) mm	

■ 外形寸法



■ ソフトウェアの構成

Ethernet ユニットの通信は、下図のようなソフトウェア構成で実現されています。



①Ethernet (V2.0)

Ethernet ユニットのフレームフォーマットは、EthernetVer.2.0 仕様です。

②IP (Internet Protocol)

IP アドレスに従って、データグラム単位で相手先ノードへデータを転送します。

③ICMP (Internet Control Message Protocol)

IP によるデータ転送時の異常発生通知など、IP の動作を補佐します。

④ARP (Address Resolution Protocol)

相手先 IP アドレスを基にブロードキャスト（一斉同報）を行い、Ethernet アドレス（物理アドレス）を求めます。

⑤UDP (User Datagram Protocol)

データグラム単位での通信を行います。

通信データの再送制御、順序制御、フロー制御などの通信の信頼性を保証する制御を行わないので、通信データが確実に相手ノードに届く保証がありません。このため、信頼性を上げるために、ユーザアプリケーションでの対応が必要になります。

⑥TCP (Transmission Control Protocol)

相手先ノードとのコネクション（仮想通信回線）を設定してから、データ転送を行います。通信の信頼性を保証するサービスを提供します。

⑦FINS (Factory Interface Network Service)

オムロンの FA ネットワーク上のコントローラ間でメッセージ通信を行うためのプロトコルです。送信したメッセージが確実に相手ノードに届くように、ユーザアプリケーションでリトライ処理などの対応が必要です。

⑧ネットワークステータス生成機能

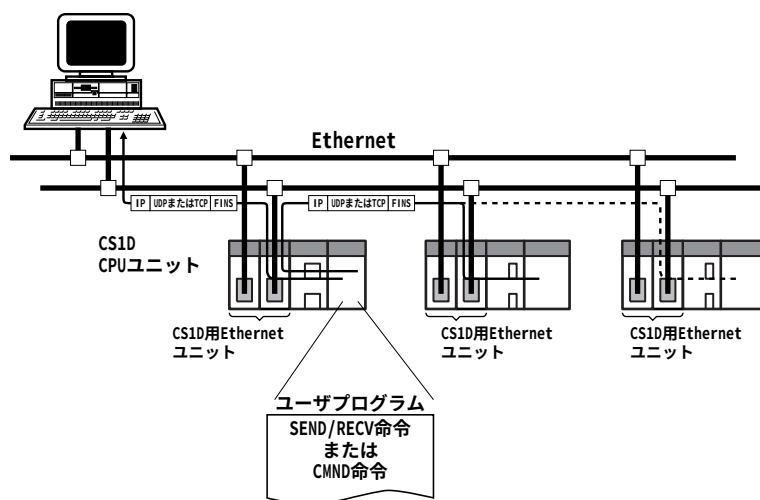
二重化された Ethernet システムで、通信ノードの加入/離脱を監視するためのオムロン独自のプロトコルです。

1-5 通信機能の概要

■ FINS 通信サービス

● 基本機能

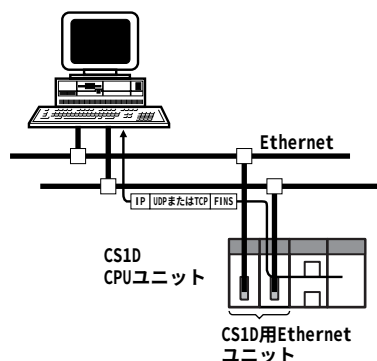
- ・CPU ユニットのユーザプログラム上の SEND/RCV/CMND 命令を実行することによって、Ethernet 上の他の PLC またはコンピュータに対して、データ送信/受信または任意の FINS コマンドを発行することができます。これにより、PLC 間での I/O メモリの読み書き、モード変更、ファイルメモリ操作などの各種制御が可能です。



- ・上位コンピュータから、UDP/IP ヘッダまたは TCP/IP ヘッダを付加した FINS コマンドを発行することにより、Ethernet 上の CPU ユニットの I/O メモリの読み書きやモード変更、ファイルメモリ操作などの各種制御が可能です。

具体的には、CX-Programmer などの FINS 通信のアプリケーション(*1)からの Ethernet 経由でのオンライン接続、リモートプログラミング/モニタリングが可能です。

*1：TCP/IP を使用する場合は、FinsGateway Version 2003 以降であることが必要です。

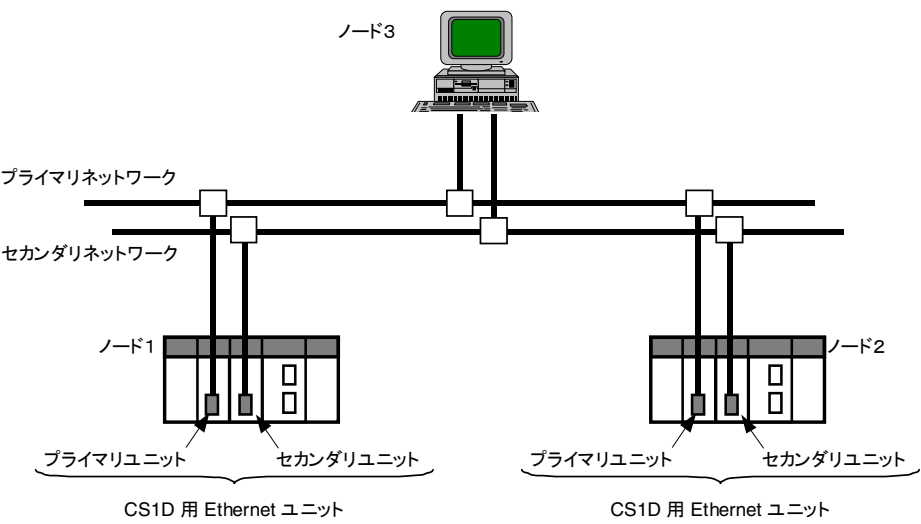


- ・FINS のゲートウェイ機能により、同じ Ethernet ネットワーク上の PLC だけでなく、SYSMAC LINK や Controller Link など、他のネットワー上の PLC にもアクセスできます。

■ ネットワークの二重化

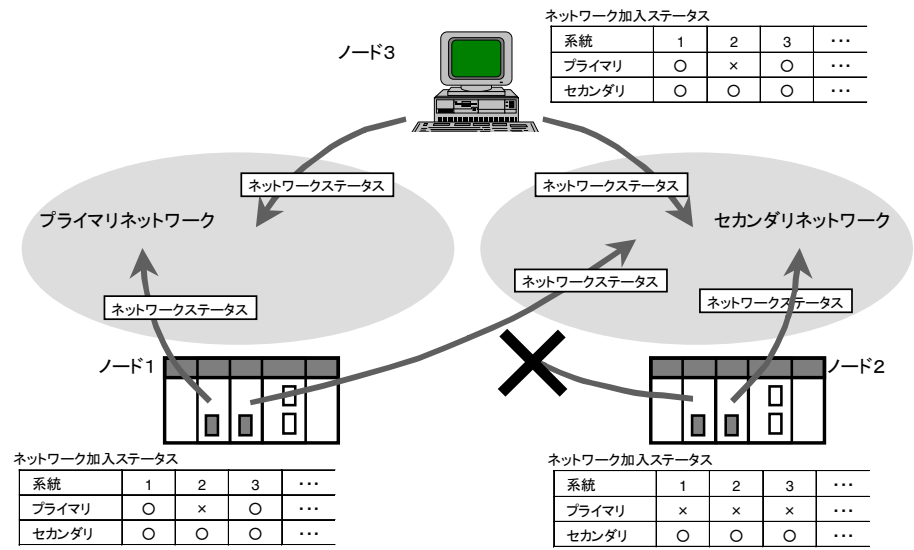
● Ethernet ネットワークの二重化（FINS 通信の二重化）

CS1D の PLC に、CS1D 用 Ethernet ユニット（形 CS1D-ETN21D）を 2 台 1 組として使用し、一方を主系統（プライマリユニット、プライマリネットワーク）、他方を副系統（セカンダリユニット、セカンダリネットワーク）として使用します。



● 通信ノードの加入/離脱状態の監視

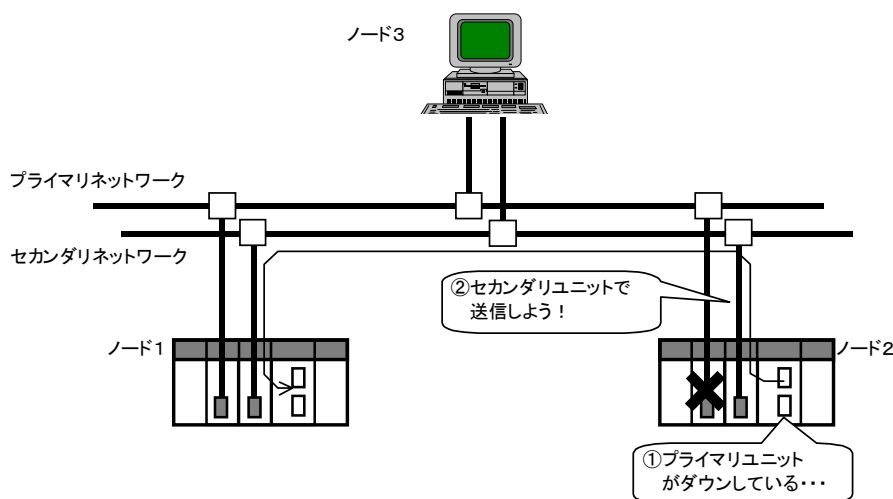
通信ノード間で、ネットワークステータス情報を定期的に一斉同報（ブロードキャスト）配信し、通信ノードの加入/離脱状態を監視します。加入/離脱状態の情報は、FINS メッセージ通信の自動切り替えに使用します。このため、Ethernet ネットワークで二重化できる範囲は、ブロードキャストが届く範囲となります。この範囲を超えてネットワークを二重化することはできません。



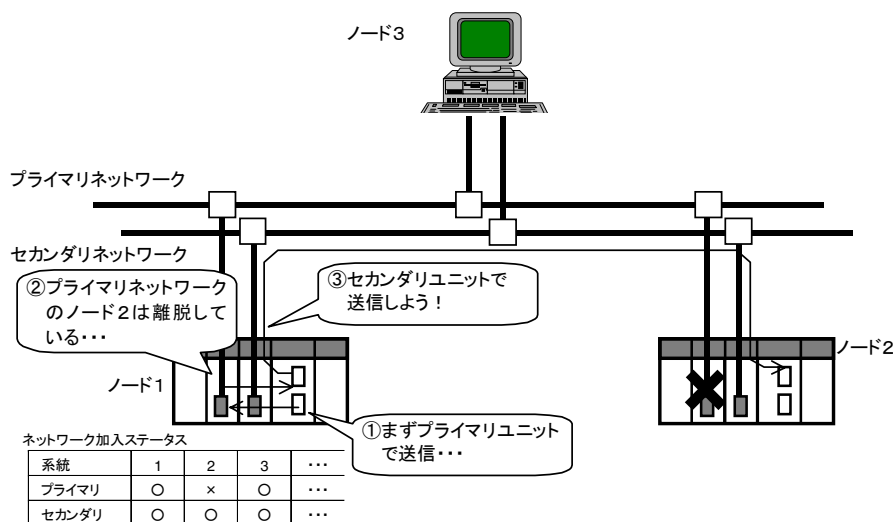
加入/離脱状態は、ネットワーク加入ステータスとして、ラダープログラムで使用したり、CX-Programmer で読出すことができます。

● FINS メッセージ通信の自動切り替え

FINS メッセージの送信元で、プライマリユニットに何らかの障害（故障、断線、オンライン交換など）が発生した場合、セカンダリユニットを使用します。このとき、プライマリネットワーク経由で FINS メッセージアプリケーションを構築しておく、CS1D CPU ユニットと CS1D 用 Ethernet ユニットは、自動的にメッセージ送信先をセカンダリに切り替えます。



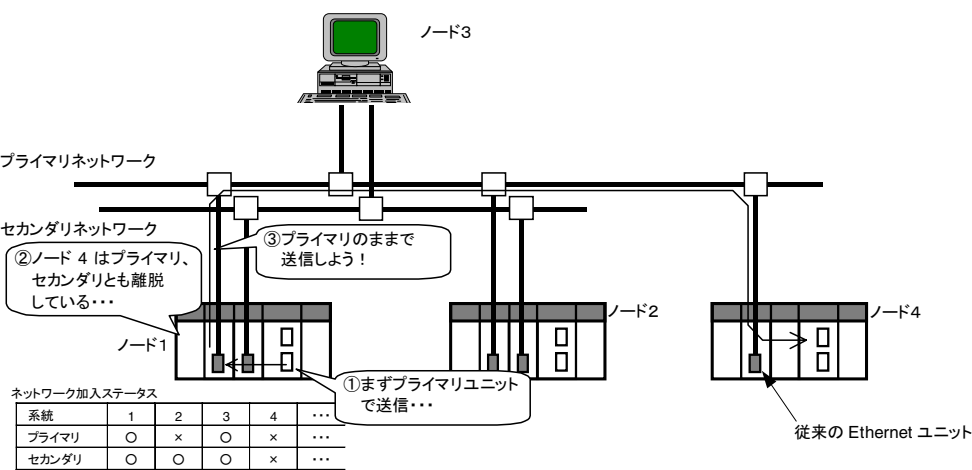
また、FINS メッセージの送信先が離脱している場合も、CS1D CPU ユニットと CS1D 用 Ethernet ユニットは、自動的にメッセージ送信先をセカンダリユニットに切り替えます。



切り替えが発生する場合は、FINS メッセージを消失する可能性があります。FINS メッセージ通信が滞ることを防止するには、アプリケーションでタイムアウト監視と再送機能を使用します。

● 従来の単独 Ethernet ノード（FINS メッセージ）との接続

従来の Ethernet ノードでは、ネットワークステータス情報を送信、受信する機能がありません。このため、二重化 Ethernet ノードからは、従来の Ethernet ノードは、常時、離脱している状態といえます。ただし、プライマリ、セカンダリの両方のネットワークとも離脱状態にあるので、この場合、プライマリネットワークで指定された FINS メッセージは、自動切り替えされることなく、プライマリネットワークに送信されます。こうして、二重化 Ethernet ネットワークに、単独の Ethernet 通信ノードを混在させることが可能です。



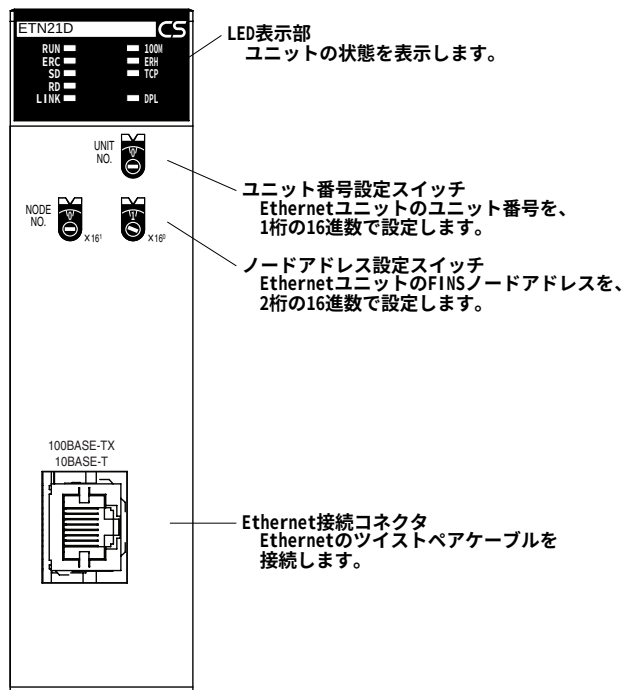
1-6 各部の名称と機能

ここでは、Ethernet ユニットの各部の名称と設定内容、LED の表示について説明します。設定についての詳細は、それぞれの解説のページを参照してください。

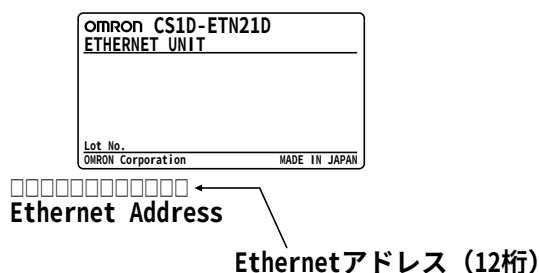
■ 各部の名称

・形 CS1D-ETN21D (100BASE-TX タイプ)

[前面]



Ethernet に接続されるすべての通信機器には、固有の Ethernet アドレスが割り当てられています。Ethernet ユニットでは、Ethernet アドレスはユニットの右側面に 12 桁の 16 進数で記載されています。



参考

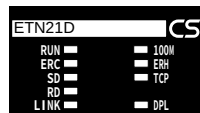
Ethernet アドレスは、FINS コマンドの「コントローラ情報の読み出し」(P.7-6) でも確認できます。

■ LED 表示部の機能

点灯状態により、下表のように Ethernet ユニットの状態を表します。

形 CS1D-ETN21D

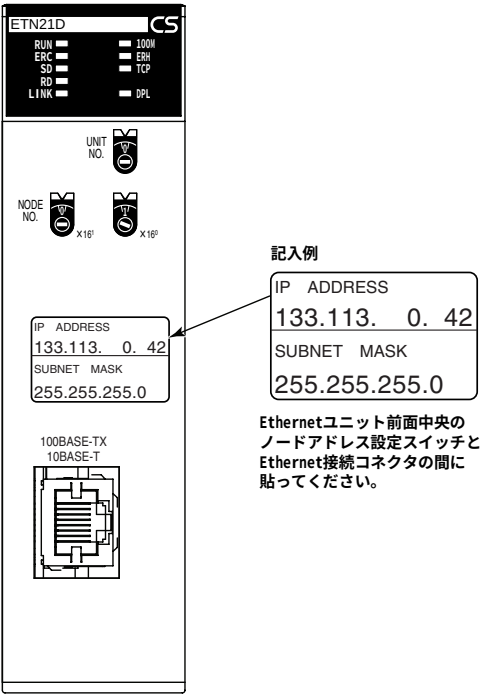
(100BASE-TX タイプ)



表示	名称	色	表示	動作状態
RUN	運転中	緑	●	・動作を停止しています。 ・ハードウェアに異常があります。
			○	・システム動作中です。
100M	伝送速度表示	緑	●	・10 M ビット/s (10BASE-T)
			○	・100 M ビット/s (100BASE-TX)
ERC	ユニット異常	赤	●	・ユニットは正常です。
			○	・ノードアドレス設定値が1～254の範囲外です。 ・ハードウェア（内部メモリなど）に異常があります。
ERH	CPU ユニット異常	赤	●	・CPU ユニットは正常です。
			○	・CPU ユニットで異常が発生しています。 ・I/O テーブルの設定、ユニット番号の設定、ユニット設定、ルーチングテーブルに誤りがあります。 ・不正な IP アドレスが設定されています。自動生成方式時に、IP アドレスの下2桁と、ノードアドレスが一致していません。
			◐	・メモリカード・テキストファイルによる設定でファイルアクセスエラーが発生した。
SD	送信中	黄	●	・送信待機中です。
			○	・送信中です。
RD	受信	黄	●	・受信待機中です。
			○	・受信中です。
LNK	リンクステータス	黄	●	・ハブとの間でリンクが停止している。
			○	・ハブとの間でリンクが確立している。
TCP	TCP ソケット使用中	黄	●	・ソケットサービス用8つのTCPソケットすべてがコネクション未確立の状態
			○	・ソケットサービス用8つのTCPソケットのうち少なくとも1つのソケットでコネクションが確立しています。
DPL	ネットワーク二重化動作中	黄	●	・ネットワーク二重化停止中
			○	・プライマリユニットとしてネットワーク二重化が動作している。
			◐	・セカンダリユニットとしてネットワーク二重化が動作している。

○ : 点灯 ● : 消灯 ◐ : 点滅

参 考 ユーザが設定した IP アドレスとサブネットマスクの値を、ユーザが記入してユニット前面に貼ることができる「IP アドレス用ラベル」が標準添付されています。このラベルに記入して貼っておくことで、本ユニットの IP アドレスとサブネットマスクを容易に確認することができます。



1-7 形 CS1W-ETN21 との違い

項目			従来	今回
形式			形 CS1W-ETN21 形 CJ1W-ETN21	形 CS1D-ETN21
ネットワークの二重化（FINS メッセージ通信の二重化）			不可	可能
インターネット経由 PLC メンテナンス対応			インターネット経由で、パソコンからメールでコマンド（FINS コマンドを含む）を PLC へ発行できる	
			メール受信コマンド機能による	不可
サーバ指定			IP アドレス指定またはホスト名指定（DNS クライアント機能）	不可
通信サービス	FINS 通信サービス機能	IP アドレス自動取得 (DHCP クライアント) パソコン対応	可能 （UDP/IP：IP アドレス変換方式「自動生成方式（動的設定）」による、TCP/IP：自動）	
		ノードアドレス未 定パソコンとの FINS 通信接続	可能（Ethernet ユニットによる自動割付可能）（クライアント FINS ノードアドレス自動割付機能、TCP/IP のみ）	
		TCP/IP への対応	FINS 通信では、UDP/IP および TCP/IP に対応	
		パソコン内複数アプリケーション同時接続	同時接続可能（UDP/IP および TCP/IP とも）	
	メール機能		・メール送信機能に、I/O メモリデータの添付ファイルが可能*1 （SMTP クライアント機能、送信メールへのファイル添付機能） ・メール受信機能で、PLC に対するコマンドを受信可能 （POP3 クライアント機能、メール受信コマンド機能）	不可
	FTP サーバ機能		FTP クライアントソフトから、FTP コマンドを使用して、ファイルメモリ内の大容量ファイルを読み書き（アップロード／ダウンロード）可能。	不可
	ソケットサービス機能		可能	不可
	時計情報の自動調整		CPU ユニット内蔵時計を SNTP サーバから入手可能（SNTP クライアント機能）	不可

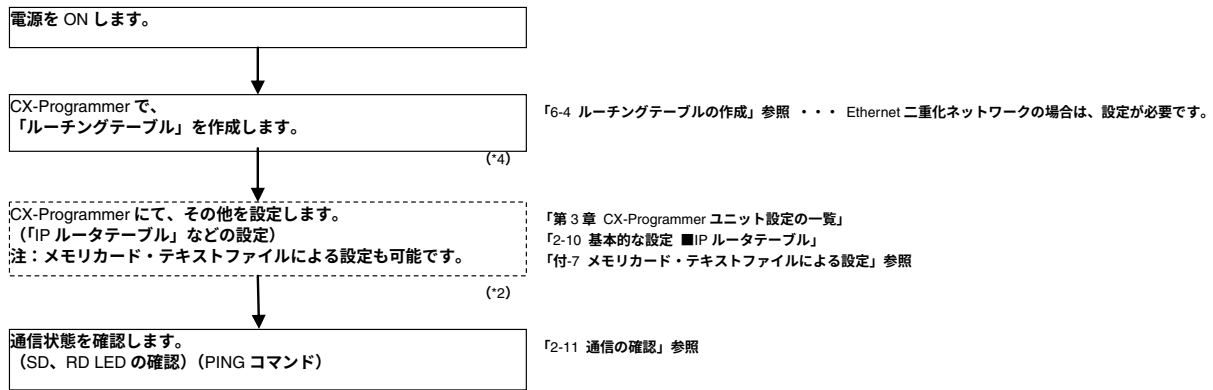
第 2 章

立ち上げと交換の手順

2-1 立ち上げ手順の概要

■ Ethernet 二重化ネットワークの場合



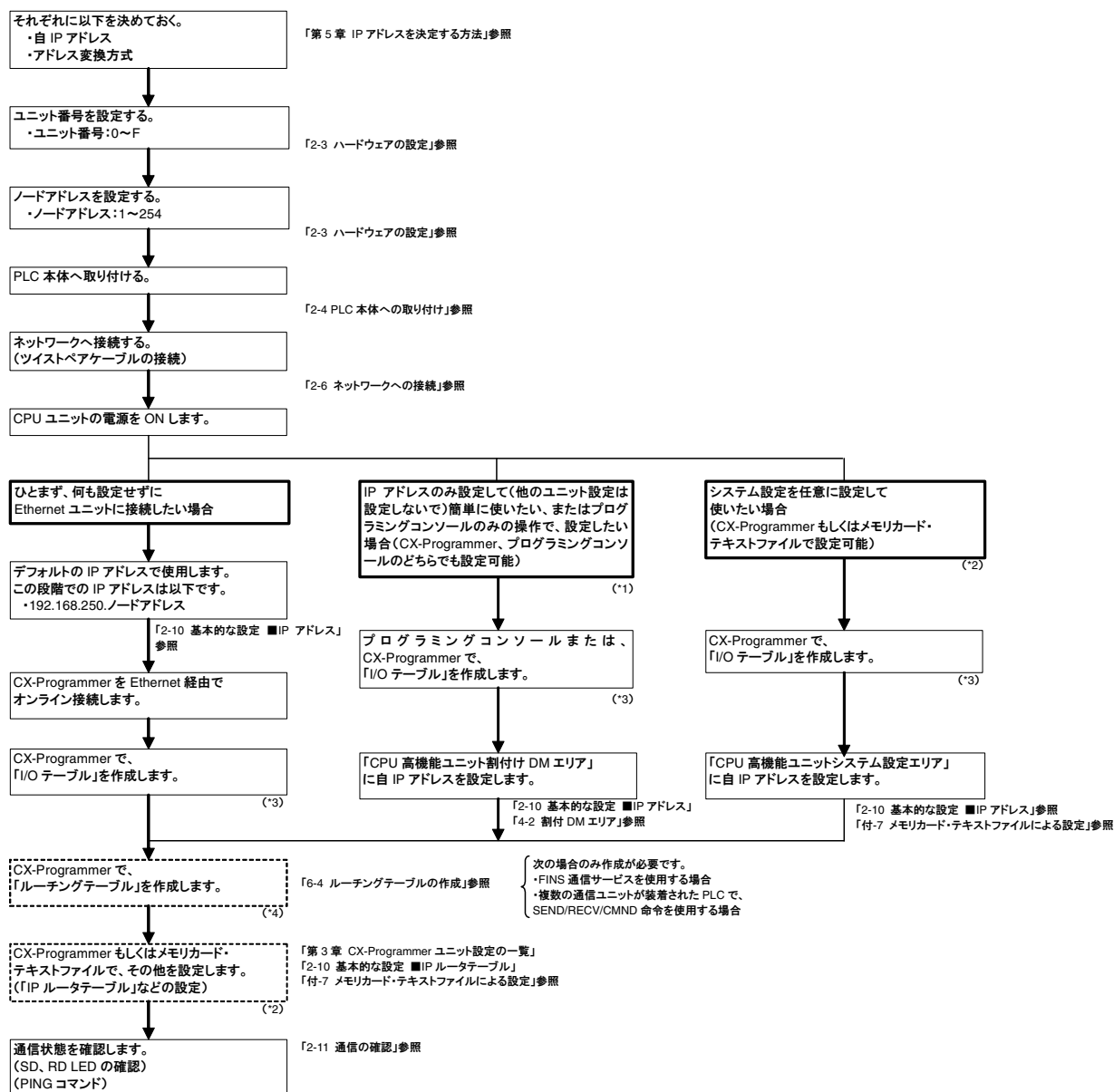


- *1：主にプログラミングコンソールでのみ自 IP アドレスを設定するときに使用します（割付 DM エリアに設定します）。この方法を使用する場合、「CPU 高機能ユニットシステム設定エリア」の自 IP アドレスの値は、必ず 00.00.00.00（デフォルト値）にしておいてください。それ以外の値が設定されている場合は、本エリアに IP アドレスを設定しても、「CPU 高機能ユニットシステム設定エリア（ユニット設定）」内の値で書き替えられます。
- *2：CX-Programmer Ver.4.0 以降もしくはメモ리카ード・テキストファイルで設定ができます。メモ리카ード・テキストファイルは、CX-Programmer Ver.4.0 以降が準備できない場合に使用します。詳細は、「付-7 メモ리카ード・テキストファイルによる設定」を参照してください。
- *3：PLC 本体用周辺ツール（CX-Programmer、CX-Net、プログラミングコンソールなど）が必要です。
- *4：CX-Net が必要です。

2-1 立ち上げ手順の概要

2 立ち上げ手順

■ Ethernet 単独ネットワークの場合



2-2 二重化ネットワークの構築手順

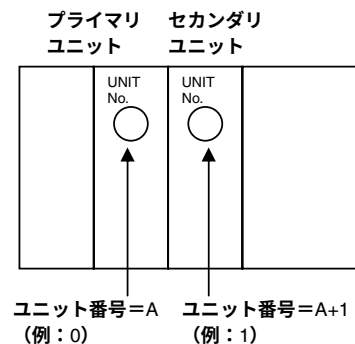
2

立ち上げ手順

ポイント 1 初めは「セカンダリユニットのユニット番号＝プライマリユニットのユニット番号+1」とする

I/O テーブルを作成する前、PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定を行うまでは、セカンダリユニットのユニット番号は、「プライマリユニットのユニット番号+1」とします。

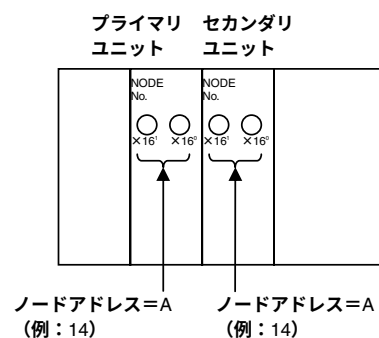
なお、「通信ユニット二重化」設定後、プライマリユニットのユニット番号と同一の番号に設定します。



注: ユニット番号を「セカンダリユニットのユニット番号＝プライマリユニットのユニット番号+1」とし、その後「セカンダリユニットのユニット番号＝プライマリユニットのユニット番号」に変更しますが、変更前のユニット番号は、二重化設定完了後は、使用できません。例えば、プライマリユニットのユニット番号=1として、セカンダリユニットのユニット番号=2とします。その後、I/O テーブルを作成し、PLC システム設定を設定し、セカンダリユニットのユニット番号=1とし、二重化の設定が完了した後、セカンダリユニットのユニット番号を「2」とすることはできません。

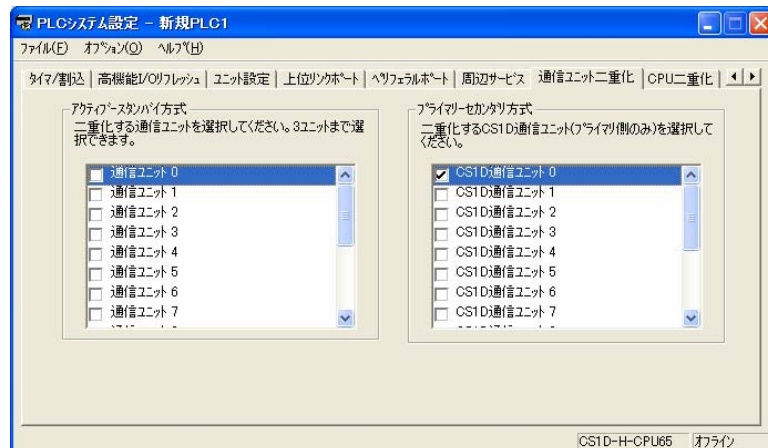
ポイント 2 ノードアドレスは「セカンダリユニットのノードアドレス＝プライマリユニットのノードアドレス」

ノードアドレスは、初めから「セカンダリユニットのノードアドレス＝プライマリユニットのノードアドレス」とし、変更しません。



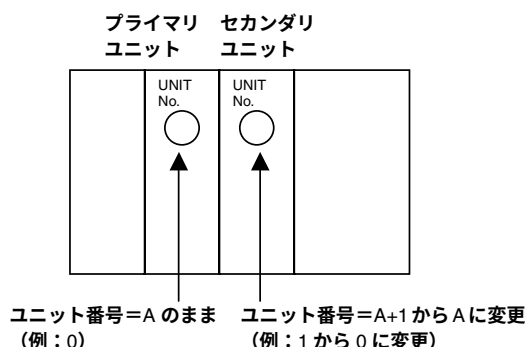
ポイント3 PLCシステム設定の「通信ユニット二重化」設定

I/O テーブルを作成後、CX-Programmer にて、PLC システム設定の「通信ユニット二重化」タブの「プライマリセカンダリ方式」にて、プライマリユニットのユニット番号（CS1D 通信ユニット□）をチェックし、二重化対象に設定します。設定後、PLC に転送します。



ポイント4 「通信ユニット二重化」設定後、「セカンダリユニットのユニット番号＝プライマリユニットのユニット番号」に変更

PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定後、セカンダリユニットのユニット番号をプライマリユニットのユニット番号と同一番号に変更します。



お願い

- ユニット番号を設定する場合、必ず次ページ「ユニット番号の設定」の手順に従ってください。それ以外の方法で設定した場合、Ethernet ユニットの二重化することはできません。
- I/O テーブル作成後に、PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定を行ってください。
I/O テーブル作成前に、PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定を行った場合、Ethernet ユニットの二重化することはできません。

ポイント5 プライマリ、セカンダリユニットのユニット番号を変更してしまった場合、二重化設定を最初からやり直す

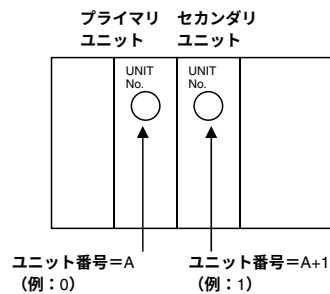
プライマリ、セカンダリユニットのユニット番号を変更してしまった場合、二重化設定を最初からやり直す(セカンダリのユニット番号＝プライマリの番号+1 の設定から)必要があります。

2-3 ハードウェアの設定

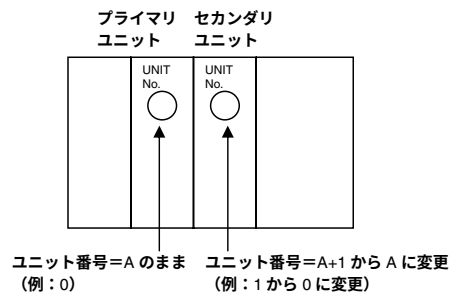
■ ユニット番号の設定

Ethernet ユニットの二重化で使用する場合は、以下の手順で設定を行います。

1. I/O テーブル作成前、かつ PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定前
セカンダリユニットのユニット番号は、必ず「プライマリユニットのユニット番号 + 1」とします。



2. I/O テーブルを作成します。
3. PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定を行います。
4. PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定後
セカンダリユニットのユニット番号をプライマリユニットのユニット番号と同一番号に変更します（プライマリユニットのユニット番号はそのまま）。



同一 CPU ユニットに装着されている他の CPU 高機能ユニットのユニット番号と重ならないように、ユニット番号を設定します。

設定には、小型のドライバを使用して、ロータリスイッチを傷つけないように設定してください。

工場出荷時には、0 に設定されています。



設定範囲	
二重化で使用	0～E
単独で使用	0～F

お願い

- ・電源 OFF 状態で設定してください。
- ・初めて設定した場合や、設定を変更した場合は、PLC 本体の I/O テーブル作成を行ってください。
- ・ユニット番号の設定を行う場合、必ず手順に従ってください。それ以外の方法で設定した場合、Ethernet ユニットの二重化することはできません。
PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定前に、「セカンダリユニットのユニット番号＝プライマリユニットのユニット番号+1」以外としたり、PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定後、「セカンダリユニットのユニット番号＝プライマリユニットのユニット番号」以外とした場合、Ethernet ユニットの二重化することはできません。
- ・ユニット番号を変更する場合、I/O テーブルをクリアし、手順に従って、再度ユニット番号の設定を行ってください。
- ・I/O テーブル作成後に、PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定を行ってください。
I/O テーブル作成前に、PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定を行った場合、Ethernet ユニットの二重化することはできません。

参考

CS シリーズ PLC では、設定したユニット番号によって、自動的にリレーエリアと DM エリアに、専用のエリアが割り付けられます。
詳しくは、「第 4 章 Ethernet ユニットのメモリ割付」を参照してください。

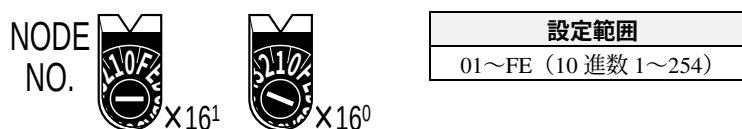
■ ノードアドレスの設定

FINS 通信サービスでは、Ethernet に接続されている複数の Ethernet ユニットが接続されている場合、「ノードアドレス」によって各 Ethernet ユニット（ノード）を識別します。

Ethernet ユニットの二重化で使用（2 台 1 組）する場合、組み合わせるプライマリユニットとセカンダリユニットのノードアドレスは、同じにして使用します。二重化したユニットどうしでノードアドレスが異なる場合は、PLC システム設定で通信二重化設定（「2-8 「通信ユニット二重化」の設定」参照）を行ってから後に、CPU ユニット側で ERR ALM LED が点滅し、「運転継続異常：DPL 照合異常」が発生します。

ノードアドレスは、同一 Ethernet ネットワークに接続されている他の Ethernet ユニットのノードアドレスと重ならないように、ノードアドレス設定スイッチに 16 進数で設定します。他の Ethernet ユニットと重複しなければ、01～FE（10 進数 1～254）の範囲内で設定できます。

Ethernet ユニットの二重化で使用する場合、同一 Ethernet でノードアドレスが重なっている場合は、後から参加したノード側が、二重化ネットワークとして重要となるネットワーク加入ステータスが働かず、離脱の状態となってしまいます。



左のロータリスイッチで上位桁を、右のロータリスイッチで下位桁を設定します。
工場出荷時には、01 に設定されています。

お願い

- ・電源 OFF 状態で設定してください。
- ・必ずノードアドレスは「セカンダリユニットのノードアドレス=プライマリユニットのノードアドレス」としてください。

● IP アドレスとの関係

アドレス変換に自動生成方式（動的/静的）を使用する場合は、Ethernet ユニットに設定する IP アドレスの最下位バイトをノードアドレスと同じ値に設定してください。同じ値にできない場合は、アドレス変換方式を「IP アドレステーブル方式」または「併用方式」に設定する必要があります。詳細は、「5-2FINS 通信サービスにおける IP アドレス」（P.5-4）を参照してください。

Ethernet ネットワーク上で FINS 通信サービスを使用しない場合は、他の Ethernet ユニットと重複しても構いません。ただし、必ず 01～FE の範囲内に設定してください。範囲外の値を設定すると、ERC LED が点灯します。

2**立ち上げ手順**

2-4 PLC 本体への取り付け

2

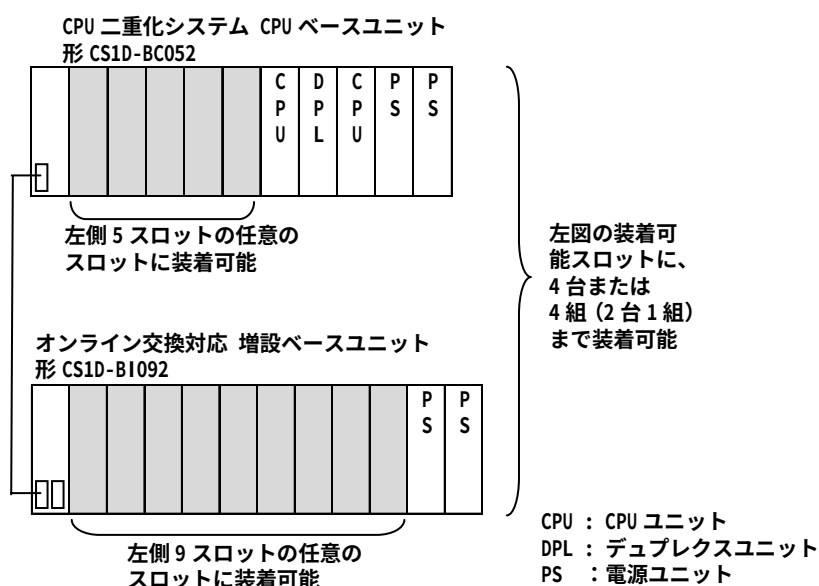
立ち上げ手順

■ CPU 二重化システムへの装着

CS シリーズ CS1D 用 Ethernet ユニットは、CS シリーズ CS1D CPU 二重化システムの CPU 二重化ベースユニットとオンライン交換対応増設ベースユニットの全スロットに装着できます。

1 台の PLC に装着できる Ethernet ユニットの最大数は 4 台もしくは 4 組 (2 台 1 組) です。

なお、他の CPU 高機能ユニット (Controller Link ユニットなど) と混在して装着するときは、CPU 高機能ユニットの最大台数 16 台を超えないように注意してください。



お願い

PLC のベース取り付けねじは $0.9\text{N} \cdot \text{m}$ のトルクで、ユニットの固定ねじは、 $0.4\text{N} \cdot \text{m}$ のトルクで締めてください。

参考

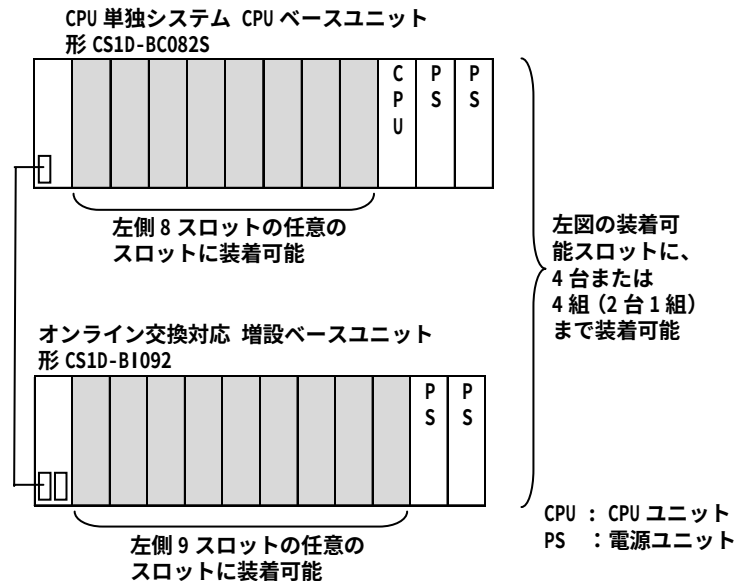
Ethernet ユニット 形 CS1D-ETN21D の消費電流は、最大 380mA です。同じ CPU ベースユニットまたは増設ベースユニットに装着されているユニットの合計消費電流が、電源ユニットの出力容量の上限を超えないように注意してください。

■ CPU 単独システムへの装着

CS シリーズ CS1D 用 Ethernet ユニットは、CS シリーズ CS1D CPU 単独システムの CPU 二重化ベースユニットとオンライン交換対応増設ベースユニットの全スロットに装着できます。

1 台の PLC に装着できる Ethernet ユニットの最大数は 4 台もしくは 4 組 (2 台 1 組) です。

なお、他の CPU 高機能ユニット (Controller Link ユニットなど) と混在して装着するときは、CPU 高機能ユニットの最大台数 16 台を超えないように注意してください。



お願い

PLC のベース取り付けねじは $1.2\text{N} \cdot \text{m}$ のトルクで、ユニットの固定ねじは、 $0.8\text{N} \cdot \text{m}$ のトルクで締めてください。

参考

Ethernet ユニット 形 CS1D-ETN21D の消費電流は、最大 380mA です。同じ CPU ベースユニットまたは増設ベースユニットに装着されているユニットの合計消費電流が、電源ユニットの出力容量の上限を超えないように注意してください。

2-5 ネットワークの敷設について

2

立ち上げ手順

2-5-1 ネットワーク敷設時の基本的注意事項

- Ethernet 敷設工事を行うときは、十分な安全対策と規格に従ってください。
- Ethernet 敷設には「JIS X5252」、敷設工事には「電気設備技術基準」を参照してください。
- 敷設工事は、安全対策、規格に詳しい専門業者に依頼されることをお勧めします。
- Ethernet ネットワーク機器はノイズを発生する機器の近くに敷設しないでください。もしノイズの多い環境に敷設する場合は、各ネットワーク構成機器を金属ケースに収納する、部分的に光ケーブルを使用するなどのノイズ対策を施してください。

2-5-2 ネットワーク構成機器推奨品

構成機器	メーカー	形式	お問い合わせ先 電話番号
ハブ	100BASE-TX		
	フェニックスコンタクト	FL SWITCH 5TX (5ポートスイッチングハブ) 注：FA 環境むけ	フェニックスコンタクト 045-931-5602
	アライドテレシス	CenterCOM FS705EL (5ポートスイッチングハブ) 注：OA 環境むけ	アライドテレシス 0120-86-0442
	10BASE-T		
	アライドテレシス	RH509E (9ポートハブ) 注：OA 環境むけ	アライドテレシス 0120-86-0442
MR820TLX (10BASE-5 バックボーンポート付、9ポートハブ) 注：OA 環境むけ			
ツイストペア ケーブル	100BASE-TX		
	フジクラ	F-LINK-E 0.5mm×4P 仕様：STP ケーブル (シール付きドツイストペア線) カテゴリ 5、5e 注：ただしインピーダンスが 100Ωに限る。	販売代理店： 鐘通（株）静岡営業所 054-253-7111
		フジクラ	
	10BASE-T		
	フジクラ	F-LINK-E 0.5mm×4P 仕様：STP ケーブル (シール付きドツイストペア線) カテゴリ 3、4、5、5e 注：ただしインピーダンスが 100Ωに限る。	販売代理店： 鐘通（株）静岡営業所 054-253-7111
		フジクラ	

2-5 ネットワークの敷設について
2-5-2 ネットワーク構成機器推奨品

構成機器	メーカー	形式	お問い合わせ先 電話番号
コネクタ (モジュラー プラグ)	STP プラグ		
	パンドウITT コーポレーション 日本支社	MPS588	パンドウITT コーポレーション 日本支社 大阪営業所 06-6338-1394
	UTP プラグ		
	パンドウITT コーポレーション 日本支社	MP588-C	パンドウITT コーポレーション 日本支社 大阪営業所 06-6338-1394
ブーツ	通信興業	MK ブーツ (IV) LV	通信興業株式会社 第二営業部 第二営業課 03-3542-2781

2-5-3 注意事項

■ ツイストペアケーブル敷設時の注意点

● 基本事項

- ・ハブおよび Ethernet ユニットに接続するときは、ロックするまで確実にコネクタに差し込んでください。
- ・ツイストペアケーブル敷設後、必ずケーブルテスタで確認してください。

● 耐環境

- ・非シールドツイストペアケーブル（UTP）は、シールドされていません。また、ハブの多くは、OA 環境での使用を想定/考慮して設計された製品です。したがって、ノイズ環境では、シールド付きツイストペアケーブル（STP）と FA 環境向けのハブでシステムを構築してください。
- ・ツイストペアケーブルは、高圧電線と区別して、施設、配線してください。
- ・ノイズを発生させる機器の近くには、敷設しないでください。
- ・高温多湿の環境に敷設しないでください。
- ・粉塵、オイルミストなどのない場所で使用してください。
- ・高圧電線と区別して敷設、配線してください。

■ ハブ設置時の注意点

● 耐環境

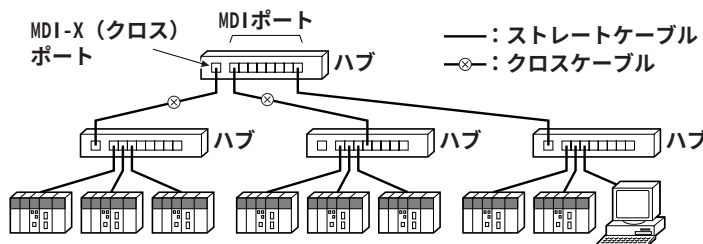
- ・ノイズを発生させる機器の近くには、設置しないでください。
- ・粉塵、オイルミストなどが発生する環境に設置しないでください。
- ・高温多湿の環境に敷設しないでください。

■ ハブの接続方法

ハブのポート数が足りない場合、複数のハブを接続してポート数を増やす必要があります。接続方法には、カスケード接続とスタック接続の 2 種類があります。

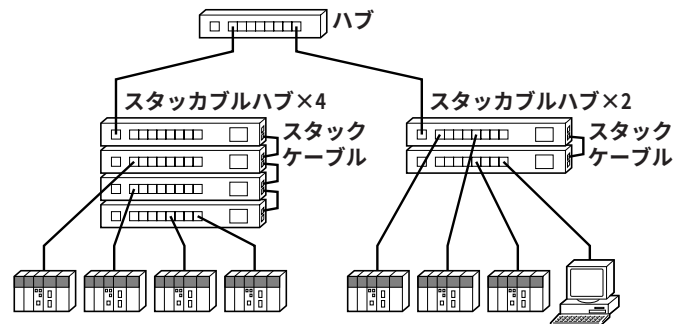
● カスケード接続（多段接続）

- ・ツイストペアケーブルによるハブ間接続は、MDI ポートと MDI-X ポートをストレートケーブルで接続します。MDI ポートおよび MDI-X ポート同士は、クロスケーブルで接続します。
注：クロスケーブルとストレートケーブルは、外観で区別することが難しく、誤って使用した場合、通信不良の原因となります。基本的にストレートケーブルを使用することをお奨めします。
- ・カスケードできる最大段数は、100BASE-TX が 2 段、10BASE-T が 4 段です。



● スタック接続

- ・ 専用ケーブルまたは専用ラックにより接続します。
- ・ カスケード接続での段数制限を受けません（複数台スタックしても1台のハブとしてみなされます）。ただし、スタックできる台数は製品によって異なります。

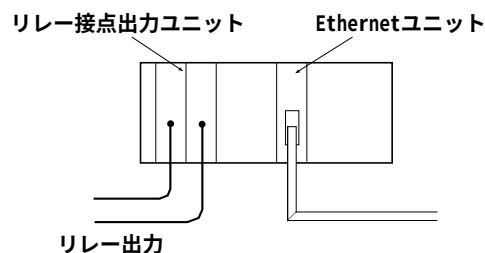


2-5-4 リレー接点出力ユニット使用時のノイズ対策

Ethernet ユニットとリレー接点出力ユニットを同じベースユニットに取り付けたり、一つの PLC 本体に同時に接続したりすると、リレー接点出力ユニットのリレーが発するノイズで通信エラーが発生することがあります。

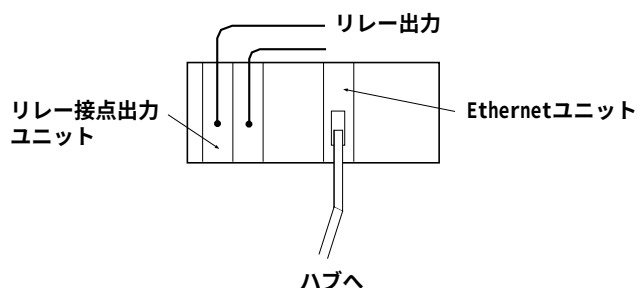
設置時に次の対策をとってください。

■ ユニットの取付け位置を離す



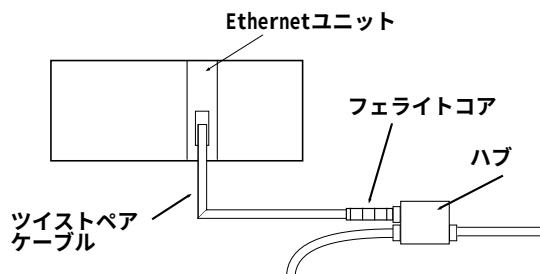
Ethernet ユニットとリレー接点出力ユニットを離れたスロットに取り付けてください。

■ ケーブルを離して配線する



ツイストペアケーブルと、リレー接点出力ユニットの配線を分離すると効果があります。

■ ハブ側の対策



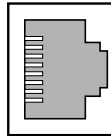
ツイストペアケーブルのハブ近くの部分に、数個の EMI 対策用フェライトコアを取り付けます。また、ハブは、ノイズの影響を受けやすいのでリレー接点出力ユニットの近くに設置しないでください。

2-6 ネットワークへの接続

■ Ethernet 接続コネクタ

Ethernet のツイストペアケーブルを接続するコネクタです。

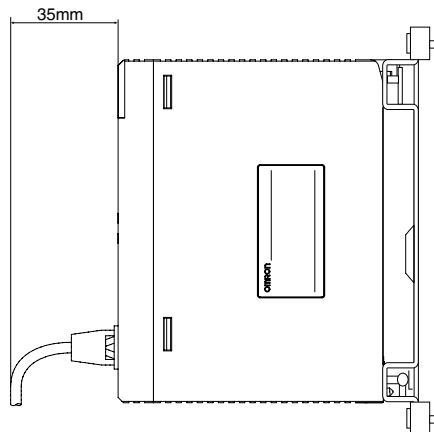
- ・電気的特性：IEEE802.3 規格に準拠
- ・コネクタ機構：RJ45 の 8 ピン・モジュラ・コネクタ（ISO 8877 準拠）



ピン番号	信号名称	略称	信号方向
1	送信データ+	TD+	出力
2	送信データ-	TD-	出力
3	受信データ+	RD+	入力
4	未使用	—	—
5	未使用	—	—
6	受信データ-	RD-	入力
7	未使用	—	—
8	未使用	—	—
コネクタフード	保安用設置	FG	—

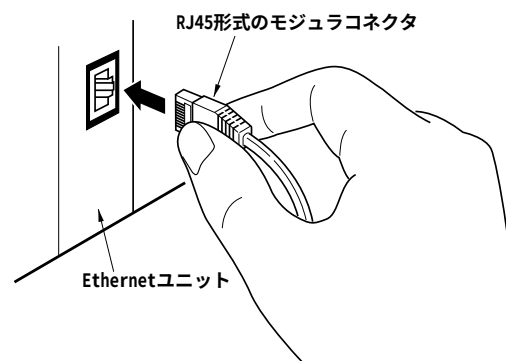
■ ケーブルの接続方法

お願い



- ・ツイストペアケーブルの接続や着脱は、PLC 本体の電源が OFF の状態で行ってください。
- ・ツイストペアケーブルの曲げ半径を確保するため、下図のようにスペースをとってください。

1. ツイストペアケーブルを敷設します。
 2. ハブにツイストペアケーブルを接続します。
- 注. 上記 (1) ～ (2) について、簡単な敷設例を巻末付録に掲載しておりますので、参照してください。敷設作業は、専門業者にご依頼ください。
3. ツイストペアケーブルを Ethernet ユニットのコネクタに取り付けます。
- ハブおよび Ethernet に接続する際は、ロックするまで確実にコネクタを差し込んでください。



2-7 I/O テーブルの作成

I/O テーブルとは、PLC 本体に装着されているユニットを識別し、入出力の割り付けを行うためのテーブルです。

CS シリーズ CS1D PLC では、ユニットの構成に変更があったら、必ず I/O テーブルを作成して、ユニットを CPU ユニットに登録する必要があります。

I/O テーブルを作成するには、次の方法があります。

- ・CX-Programmer のオフライン状態で、I/O テーブルを作成する。
- ・CX-Programmer のオンライン状態で、PLC に装着されたユニット構成のまま、I/O テーブルを作成する。
- ・プログラミングコンソールで、PLC に装着されたユニット構成のまま、I/O テーブルを作成する。

ここでは、プログラミングコンソールによる操作を中心に説明します。

お願い

- ・I/O テーブル作成前に、必ずユニット番号を「セカンダリユニットのユニット番号=プライマリユニットのユニット番号+1」に設定してください。
- ・ユニット番号の設定を行う場合、必ず「ユニット番号の設定」(P.2-7)の手順に従ってください。それ以外の方法で設定した場合、Ethernet ユニットの二重化することはできません。
- ・I/O テーブル作成後に、PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定を行ってください。
I/O テーブル作成前に、PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定を行った場合、Ethernet ユニットの二重化することはできません。

■ PLC 本体用周辺ツールの接続

CS シリーズ CS1D PLC では、次の周辺ツールを使用することができます。

● プログラミングコンソール

プログラミング コンソール本体	キーシート (必要)	接続ケーブル (必要)
形 C200H-PRO27	形 CS1W-KS001	形 CS1W-CN224 (ケーブル長 2.0m)
形 CQM1-PRO01		形 CS1W-CN624 (ケーブル長 6.0m)
形 CQM1H-PRO01		形 CS1W-CN114 (ケーブル長 0.1m)

● CX-Programmer、CX-Net (Version : 4.0 以降)

形 WS02-CXPC1-JV4

CX-Programmer の接続方法、操作方法などについては CX-Programmer の取扱説明書を、CX-Net の接続方法、操作方法などについては CX-Net の取扱説明書を参照してください。

CX-Net は、CX-Programmer に付属のソフトウェアで、CX-Programmer をインストールすると、自動的にインストールされます。

● プログラミングコンソールの接続

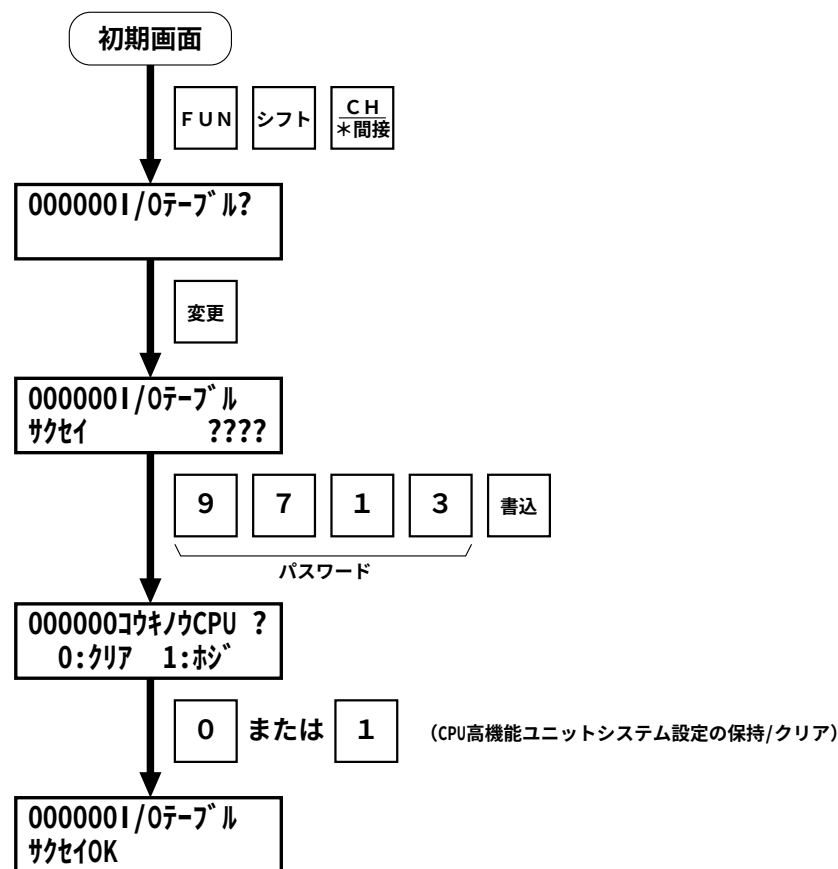
プログラミングコンソールに、CS/CJ シリーズ用のキーシートを装着し、CPU ユニットのペリフェラルポートに接続します（RS-232C ポートには接続できません）。

■ I/O テーブルの作成方法

オンライン接続されている PLC に、I/O テーブルを自動作成させる場合を例に、I/O テーブルの作成方法を示します。

ここでは、プログラミングコンソールを使用した場合の、I/O テーブルの作成方法を示します。プログラミングコンソールの使用方法の詳細や、CX-Programmer による I/O テーブルの作成方法についての詳細は、それぞれの取扱説明書を参照してください。

以下の手順で I/O テーブルを作成します。



2-8 「通信ユニット二重化」の設定

2

立ち上げ手順

Ethernet を二重化で使用する場合、PLC システム設定にて、I/O テーブルに登録した Ethernet ユニットの「通信ユニット二重化」設定を行う必要があります。PLC システム設定は、CX-Programmer (Ver.4.0 以降)で行います。

以下に、CX-Programmer で、通信ユニット二重化設定を行う手順を示します。

お願い 本 PLC システム設定の設定を行う前に、必ず、ユニット番号を「セカンダリユニットのユニット番号=プライマリユニットのユニット番号+1」として I/O テーブルを作成してください。

1. CX-Prgrammer をオンライン接続にします。

CX-Prgrammer を PLC に接続するには、次の方法があります。

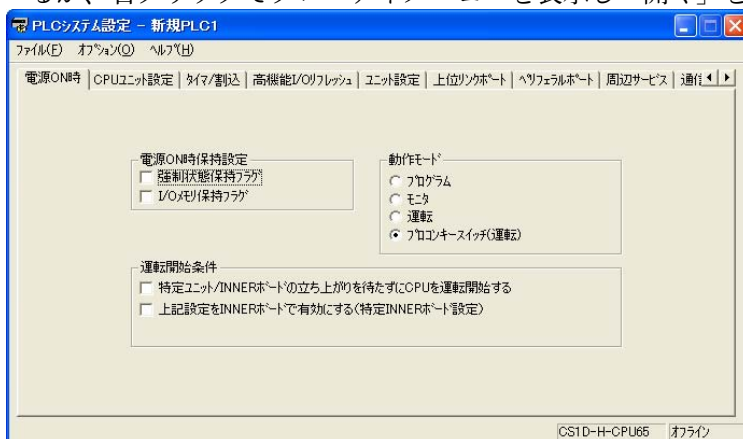
- a) パソコンと PLC をシリアルケーブルで、ペリフェラルポート、もしくは RS-232C ポートに接続する。
- b) パソコンと PLC を Ethernet で接続する。

PLC の I/O テーブルに Ethernet ユニットの情報ができると、Ethernet ユニットのデフォルトの IP アドレス (プライマリユニット: 192.168.250.ノードアドレス、セカンダリユニット: 192.168.251.ノードアドレス) で動作します。初回の接続には、このデフォルト IP アドレスを使用してオンラインさせることができます。

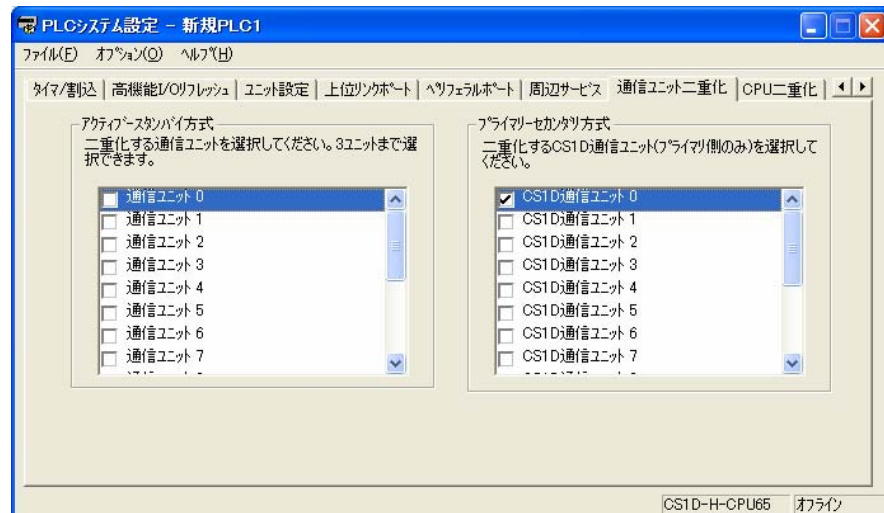
シリアルケーブルで CX-Prgrammer を PLC に接続する方法は、CX-Prgrammer の取扱説明書を参照してください。

Ethernet ユニットで CX-Programmer を PLC に接続する方法は、「6-5 FINS アプリケーションの使用方法」(P.6-15)を参照してください。

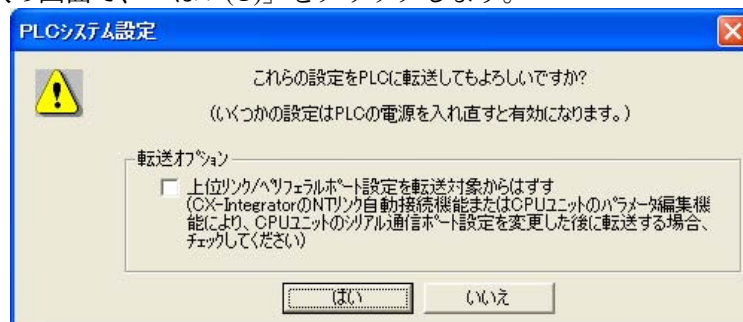
2. プロジェクト画面から「PLC システム設定」をマウスで選択し、ダブルクリックするか、右クリックでプロパティメニューを表示し「開く」を選択します。



3. 「通信ユニット二重化」タブを選択し、「プライマリーセカンダリ方式」の CS1D 通信ユニット 0~15 から、二重化する CS1D Ethernet ユニットのプライマリユニットのユニット番号をチェックします。



4. PLC システム設定を PLC へ転送します。
次の画面で、「はい(Y)」をクリックします。



5. いったん PLC の電源を OFF にします。
6. セカンダリユニットのユニット番号をプライマリユニットのユニット番号に変更します。
7. 再び PLC の電源を ON します。

お願い

- I/O テーブル作成前に、必ずユニット番号を「セカンダリユニットのユニット番号=プライマリユニットのユニット番号+1」に設定してください。
- ユニット番号の設定を行う場合、必ず「ユニット番号の設定 (P.2-7)」の手順に従ってください。それ以外の方法で設定した場合、Ethernet ユニットの二重化することはできません。
- I/O テーブル作成後に、PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定を行ってください。
I/O テーブル作成前に、PLC システム設定の「通信ユニット二重化」設定を行った場合、Ethernet ユニットの二重化することはできません。

2-9 ユニット設定の方法

2

立ち上げ手順

CS1D 用 Ethernet ユニットのユニット設定は、CX-Programmer（Ver.4.0 以降）を使用します。

以下に、CX-Programmer で、ユニット設定を行う手順を示します。

1. CX-Programmer をオンライン接続にします。

CX-Programmer を PLC に接続するには、次の方法があります。

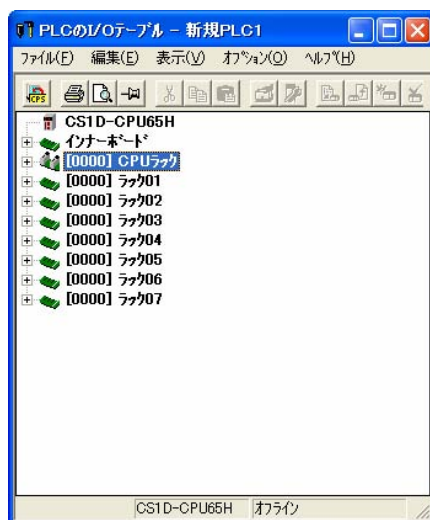
- a) パソコンと PLC をシリアルケーブルで、ペリフェラルポート、もしくは RS-232C ポートに接続する。
- b) パソコンと PLC を Ethernet で接続する。

PLC の I/O テーブルに Ethernet ユニットの情報ができると、Ethernet ユニットは、デフォルトの IP アドレス（プライマリユニット：192.168.250.ノードアドレス、セカンダリユニット：192.168.251.ノードアドレス）で動作します。このデフォルト IP アドレスを使用してオンラインさせることができます。

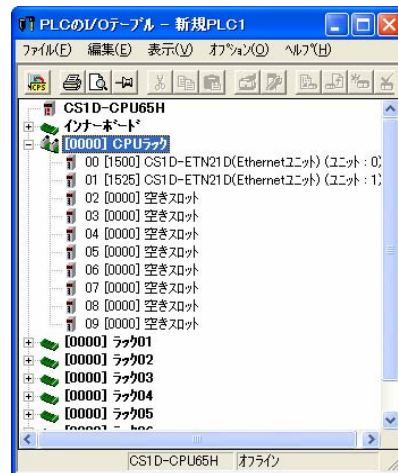
シリアルケーブルで CX-Programmer を PLC に接続する方法は、CX-Programmer の取扱説明書を参照してください。

Ethernet ユニットで CX-Programmer を PLC に接続する方法は、「6-5 FINS アプリケーションの使用法」（P.6-15）を参照してください。

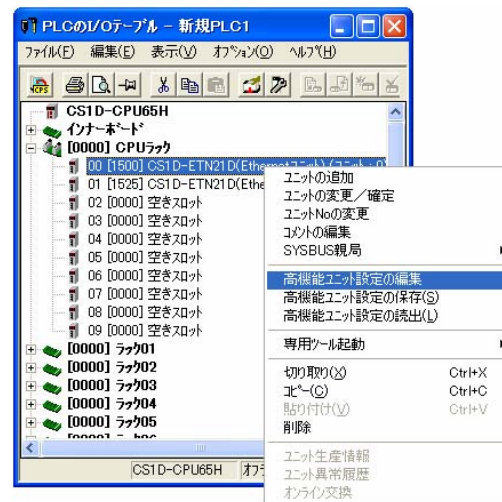
2. プロジェクト画面から「I/O テーブル」をマウスで選択し、ダブルクリックするか、右クリックでプロパティメニューを表示し「開く」を選択します。これで、I/O テーブル画面を表示します。



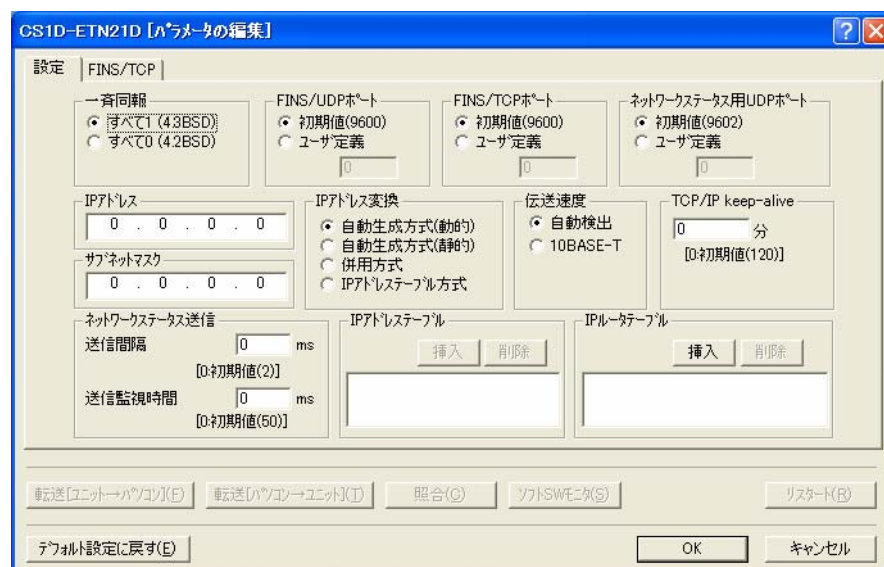
3. PLC から I/O テーブルを読み出し、CS1D 用 Ethernet ユニットを取り付けたラックを選択します。



4. CS1D 用 Ethernet ユニットにマウスカーソルを合わせて右クリックします。ポップアップメニューから「高機能ユニット設定の編集」を選択し、CS1D 用 Ethernet ユニットの設定画面を表示します。



以下の画面は、デフォルト状態の設定内容を表示しています。



Ethernet ユニットの装着し、I/O テーブル作成だけを実行した時点では、すべての設定がデフォルト値となっています。

2-9 ユニット設定の方法

5. 必要な設定を行います（ここでは IP アドレスを設定します）。

CS1D-ETN21D [パラメータの編集]

設定 | FINS/TCP

一斉通報
☒ すべて1 (4.3BSD)
☐ すべて0 (4.2BSD)

FINS/UDPポート
☒ 初期値(9600)
☐ ユーザ定義

FINS/TCPポート
☒ 初期値(9600)
☐ ユーザ定義

ネットワークステータス用UDPポート
☒ 初期値(9602)
☐ ユーザ定義

IPアドレス
10 . 3 . 65 . 1

サブネットマスク
0 . 0 . 0 . 0

IPアドレス変換
☒ 自動生成方式(動的)
☐ 自動生成方式(静的)
☐ 併用方式
☐ IPアドレステーブル方式

伝送速度
☒ 自動検出
☐ 10BASE-T

TCP/IP keep-alive
0 分
[初期値(120)]

ネットワークステータス送信
送信間隔 0 ms
[初期値(2)]
送信監視時間 0 ms
[初期値(50)]

IPアドレステーブル
挿入 削除

IPルーティングテーブル
挿入 削除

転送[ユニット→パソコン](F) 転送[パソコン→ユニット](T) 照会(C) ソフトSWを切り(S) リスタート(R)

デフォルト設定に戻す(E) OK キャンセル

6. 設定を PLC へ転送します。
次の画面で、「はい(Y)」をクリックします。

パラメータの編集

パラメータをユニットへ転送します。
よろしいですか?

はい(Y) いいえ(N)

7. Ethernet ユニットの設定を有効にするには、ユニットをリスタートする必要があります。
次の画面で、「はい(Y)」をクリックします。

パラメータの編集

転送した設定を有効にするには、ユニットをリスタートする必要があります。
ユニットをリスタートしますか?

はい(Y) いいえ(N)

8. Ethernet ユニットの LED を確認します。
RUN LED がいったん消灯した後、再び点灯すれば、Ethernet ユニットは新たなユニット設定の設定内容（ここでは IP アドレス）を認識しています。

2-10 基本的な設定

Ethernet ユニット（100BASE-TX タイプ）のユニット設定のうち、基本的な項目を解説します。ここで解説する設定項目は、次のとおりです。

- ・ IP アドレス
- ・ サブネットマスク
- ・ 一斉同報
- ・ 伝送速度
- ・ TCP/IP keep-alive
- ・ IP ルータテーブル

■ IP アドレス

IP アドレスには、Ethernet ユニットの自 IP アドレスを設定します。
IP アドレスは、設定する値により Ethernet ユニットの接続に大きな影響を与えます。Ethernet の持つ機能を十分に使用するには、アプリケーションやネットワークシステムの設計を十分吟味し、IP アドレスの割り振りを決定する必要があります。IP アドレスを設定する前に、「第 5 章 IP アドレスを決定する方法」を参照してください。
IP アドレスの設定には、いくつかの方法があります。

● デフォルト設定

Ethernet ユニットを PLC に装着し、I/O テーブルが設定できただけの状態（ユニット設定は未設定で、CPU 高機能ユニット・割付 DM エリアの「IP アドレス表示・設定エリア」がすべて 0 クリア）のとき、Ethernet ユニットには、デフォルトの IP アドレスで動作します。
デフォルトの IP アドレスは、次式により決定します。

- ・ Ethernet ネットワークを二重化で使用する場合：
プライマリユニットのデフォルト IP アドレス = 192.168.250.FINS ノードアドレス
セカンダリユニットのデフォルト IP アドレス = 192.168.251.FINS ノードアドレス
- ・ Ethernet ネットワークを単独で使用する場合：
デフォルト IP アドレス = 192.168.250.FINS ノードアドレス

FINS ノードアドレスは、Ethernet ユニットの前面ロータリ SW で設定します。
IP アドレスおよびユニット設定がすべてデフォルト状態の場合、各設定項目は次のとおり機能します。

設定項目	動作状態
IP アドレス	192.168.250.FINS ノードアドレス
サブネットマスク	255.255.255.0（クラス C のマスク状態）
一斉同報	4.3BSD 仕様
伝送速度	自動検出
TCP/IP keep-alive	120 分
IP ルータテーブル	なし（IP ルーティング不可）

● 「CPU 高機能ユニット割付 DM エリア」での設定

ユニット設定の IP アドレスが未設定の状態、CPU 高機能ユニット割付 DM エリアの「IP アドレス表示・設定エリア」に IP アドレスを設定する方法です。ユニット設定の IP アドレスが設定されている場合は、「IP アドレス表示・設定エリア」は設定の表示エリアとなります。

「IP アドレス表示・設定エリア」への設定は、CX-Programmer またはプログラミングコンソールを使用し、値を書き込みます。設定を有効にするには、値を書き込んだ後、Ethernet ユニットをリスタートするか、PLC 本体の電源を再投入する必要があります。

	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 アドレス：①②.③④.⑤⑥.⑦⑧ (16 進数)

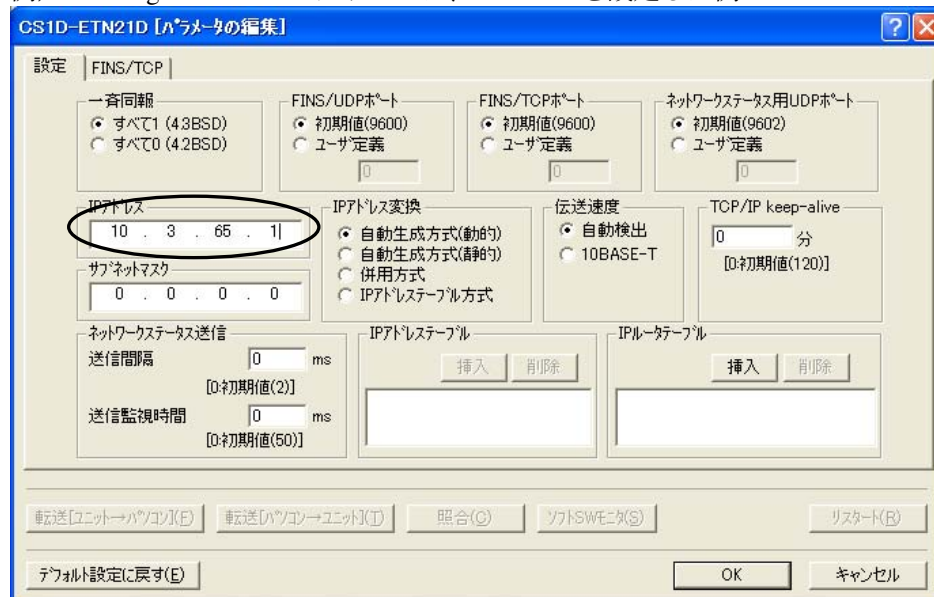
「IP アドレス表示・設定エリア」による IP アドレスの設定のみで、その他のユニット設定がすべてデフォルト状態の場合、各設定項目は次のとおりに機能します。

設定項目	動作状態
IP アドレス	CPU 高機能ユニット・割付エリア (m+98～m+99) : 「IP アドレス表示・設定エリア」
サブネットマスク	IP アドレスのクラスとおり
一斉同報	4.3BSD 仕様
伝送速度	自動検出
TCP/IP keep-alive	120 分
IP ルータテーブル	なし (IP ルーティング不可)

● 「高機能ユニット設定の編集」での設定

オンライン接続状態にした CX-Programmer の [I/O テーブル] ウィンドウから、Ethernet ユニットを選択し、[高機能ユニット設定の編集] から、IP アドレスを設定する方法です。

例) CX-Programmer で IP アドレスに、10.3.65.1 を設定した例



ユニット設定に IP アドレスを設定すると、CPU 高機能ユニット割付 DM エリアの「IP アドレス表示・設定エリア」に IP アドレスの設定値が表示されます。

CX-Programmer で IP アドレスを設定し、その他の項目がすべてデフォルト状態の場合、各設定項目は次のとおりに機能します。

設定項目	動作状態
IP アドレス	CX-Programmer による任意設定
サブネットマスク	IP アドレスのクラスとおり
一斉同報	4.3BSD 仕様
伝送速度	自動検出
TCP/IP keep-alive	120 分
IP ルータテーブル	なし (IP ルーチング不可)

■ サブネットマスク

サブネットマスクには、自ネットワーク（自 IP アドレス）のネット ID 部とサブネット ID 部の全ビットを「1」に、ホスト ID 部の全ビットを「0」にした値を設定します。この値は、IP アドレス変換が、「IP アドレステーブル方式」以外のときに設定する必要があります。

サブネットマスクを設定しない場合や不正な値が設定されている場合は、ネットマスクとして、自 IP アドレスのクラスに対応した、以下の値が使用されます。

クラス	サブネットマスク値
クラス A	255.0.0.0
クラス B	255.255.0.0
クラス C	255.255.255.0

デフォルト (0.0.0.0) 設定では、IP アドレスのクラスに対応したネットマスクを使用するようになっています。

■ 一斉同報設定

一斉同報する場合の IP アドレスの指定方法を設定します。

設定内容	設定内容
すべて 1 (4.3BSD) *	ホスト ID がすべて “1” でブロードキャストする (4.3BSD 仕様)
すべて 0 (4.2BSD)	ホスト ID がすべて “0” でブロードキャストする (4.2BSD 仕様)

*: デフォルト

■ 伝送速度設定

伝送速度を設定します。

設定内容	設定内容
自動検出 *	ハブとの間で伝送速度を自動検出する。 可能な限り 100BASE-TX (全二重) で動作する。
10BASE-T	10BASE-T(半二重)で動作する。

*: デフォルト

■ TCP/IP keep-alive 設定

生存確認（keep-alive）監視時間の設定をします（FINS/TCP 使用時または TCP/IP でのソケットサービス使用時のみ）。

FINS/TCP または TCP/IP でのソケットサービスで keep-alive を使用したとき、相手ノード（サーバまたはクライアント）との間で、ここで設定した時間以上、通信しない状態が継続すると、keep-alive の通信フレームを使用して相手ノードとの接続状態を確認します。応答がなければ、75 秒間隔で最大 9 回確認を実施し、全ての確認に応答がなければコネクションを切断します。

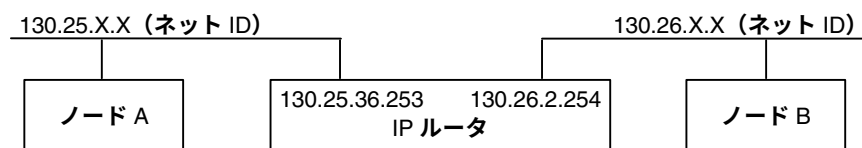
デフォルト（0）設定では、生存確認（keep-alive）監視時間の規定値である 120 分となります。

規定値のまま使用すると、制御システムのアプリケーションでは不向きな場合もあります。システムに必要な監視時間を設定するようにしてください。

設定範囲：0~65535 分

■ IP ルータテーブル

ユニットが IP ルータを介して他の IP ネットワークセグメント上のノードと通信を行うときに、目的のセグメントを中継する IP ルータの IP アドレスを求めるための対応表です。

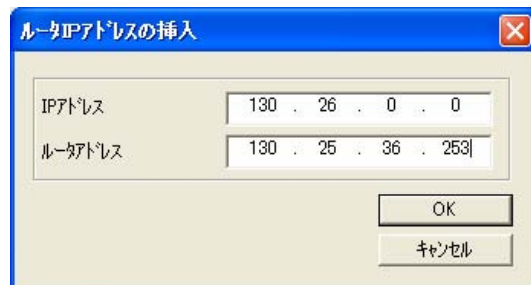


「IP ネットワークアドレス」には、通信する他の IP ネットワークセグメントのネット ID を設定します。ネット ID の長さ（バイト数）は、IP アドレスのクラスにより変化します。「IP ネットワークアドレス」の設定欄は 4 バイト分用意されているので、設定欄の先頭からネット ID を設定し、残った部分には「00」を設定してください。

設定は、最大 8 レコード分まで登録できます。デフォルトは、未設定になっています。

・ 設定内容

ネット ID 130.26.X.X のネットワークが、IP アドレス 130.25.36.253 の IP ルータで接続されている場合のノード A の設定（上図参照）



デフォルトの IP ルータを 1 つだけ設定することができます。

デフォルトの IP ルータは、IP ルータテーブル中に、通信先のネット ID が存在しない場合に選択されます。デフォルトの IP ルータを設定するには、「IP アドレス」に 0.0.0.0 を、「ルータアドレス」にデフォルトの IP ルータの IP アドレスを設定してください。

2-11 通信の確認

■ LED の確認

● LNK LED の確認

Ethernet ユニットが HUB との間で通信可能な状態となった場合、LNK LED を点灯します。

LNK LED を確認することで、ユニット、ケーブル、HUB などの間で機器故障、あるいは接触不良が発生していないか判断することができます。

● 100M LED の確認

Ethernet ユニットが HUB との間で通信可能な状態となった（LNK LED が点灯）場合、伝送速度の状態を 100M LED で確認することができます。

Ethernet ユニットの伝送速度は、デフォルトで「自動検出」となっています。

検出結果、100BASE-TX の場合、100M LED が点灯します。10BASE-T の場合、100M LED は消灯します。伝送速度は、CX-Programmer のユニット設定で、自動検出の他に「10BASE-T（固定）」として設定が可能です。

● DPL LED の確認

Ethernet ユニットの通信二重化設定とした場合、DPL LED で、二重化設定の内容を確認することができます。

・ DPL LED が点灯している場合：

Ethernet ユニットの二重化ネットワーク・プライマリユニットとして設定しています。

・ DPL LED が消灯している場合：

Ethernet ユニットの二重化ネットワーク・セカンダリユニットとして設定しています。

・ DPL LED が点滅している場合：

Ethernet ユニットの単独ネットワークとして設定しています。

● SD、RD LED の確認

Ethernet ユニットの二重化ネットワークとして使用している場合、ネットワークステータス情報を定期的に一斉同報（ブロードキャスト）配信します。一斉同報を送信するとき、SD および RD LED が点滅します。

・ SD、RD LED がともに点滅している場合：

正常にネットワークに加入しています。

・ SD LED だけ点滅している場合：

正常にネットワークに加入していません。ネットワーク中に、他に通信二重化設定した Ethernet ユニットがないか、通信経路（ユニットやケーブル、HUB）の故障の可能性あります。

● SD、RD LED がとも消灯している場合：

Ethernet ユニットが二重化設定となっておりません。「Ethernet 二重化ネットワークの場合」を参照し、二重化設定としてください。

2

立ち上げ手順

■ PING コマンド

Ethernet ユニットに、基本的な設定（特に IP アドレスとサブネットマスク）を正しく設定できれば、Ethernet 上のノードと通信することが可能となります。

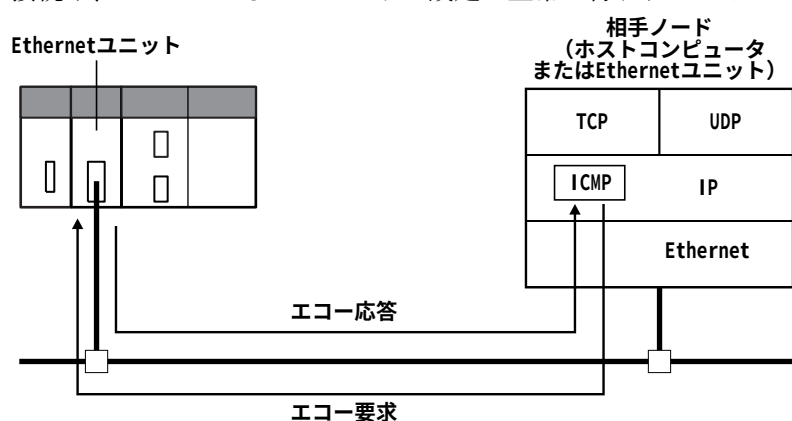
ここでは、パソコンの PING コマンドを使用して、Ethernet ユニットとの間での通信テスト方法を説明します。

● PING コマンドとは

相手ノードに対して、エコーバックを要求するパケットを送出し、その応答パケットを受信することで、相手ノードと正常に通信できることを確認するための機能です。

PING コマンドは、ICMP のエコー要求/応答機能を使用しています。エコー応答パケットは、ICMP のプロトコルで自動的に返信されます。通常、PING コマンドは、ネットワーク構築時などに相手ノードとの接続を確認するために使用します。Ethernet ユニットは、ICMP のエコー要求/応答の機能を持っています。

PING コマンドにより、相手ノードから正常に返信を受けることができれば、物理的な接続や、Ethernet としてのノードの設定が正常に行われていることになります。



● Ethernet ユニットでの使用方法

Ethernet ユニットは、他ノード（ホストコンピュータ、他の Ethernet ユニット）から送信されてきた PING コマンドによるエコー要求に対して自動的にエコー応答を返信します。また、「PING コマンド実行」の FINS コマンドを PLC 本体から発行することにより、他ノードに対して PING コマンドを実行することもできます「PING コマンドの実行」（P.7-18 参照）。

■ ホストコンピュータでの使用方法

ホストコンピュータから Ethernet ユニットに対して PING コマンドを実行することができます。

UNIX コンピュータでの PING コマンドの使用方法是次のとおりです。

● 使用方法

ホストコンピュータのプロンプト (\$) が表示されている状態で下記のように入力します。

```
$ ping IP アドレス (ホスト名)
```

送信先は、IP アドレスまたはホスト名で指定します。ただしホスト名で指定するためには、定義ファイル/etc/hosts にホスト名を定義しておく必要があります。

参 考

PING コマンドは、ホストコンピュータの機種によってはサポートしていないことがありますのでご注意ください。

● 使用例

この例では、IP アドレス 130.25.36.8 のノードへ PING コマンドを送信します。画面例の"\$"は、ホストコンピュータのプロンプトを表します。

・ 正常実行時の画面例

```
$ ping 130.25.36.8 ←PING コマンドを起動します。
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
←中断するために[CTRL]+C キーを押します。
---- 130.25.36.8 PING Statistics ----
9 packets transmitted, 9 packets received, 0% packets loss
round-trip (ms)   min/avg/max  = 0/1/16
$
```

・ 異常発生時の画面例

```
$ ping 130.25.36.8 ←PING コマンドを起動します。
PING 130.25.36.8: 56 data bytes
←中断するために[CTRL]+C キーを押します。
---- 130.25.36.8 PING Statistics ----
9 packets transmitted, 0 packets received, 100% packets loss
$
```

ホストコンピュータでの PING コマンド使用の詳細については、使用するホストコンピュータの OS のコマンドリファレンスを参照してください。

2-12 ユニット交換手順

2

立ち上げ手順

CS1D 用 Ethernet ユニットの交換手順を説明します。

CPU ユニットなど、他の構成機器の交換手順は、対象のマニュアルを参照してください。

■ システム電源を OFF にしてもよい場合

CS1D 用 Ethernet ユニットの設定項目で、Ethernet ユニット側が保持している設定項目は、次のとおりです。

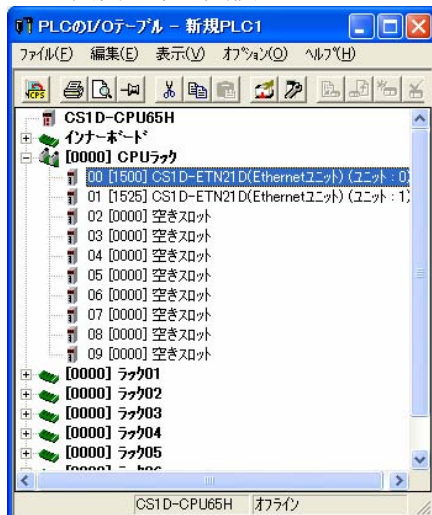
- ・ユニット番号（ロータリスイッチ）
- ・ノードアドレス（ロータリスイッチ）

その他、IP アドレスなどの設定内容は、CPU ユニット側の不揮発メモリに記憶されています。

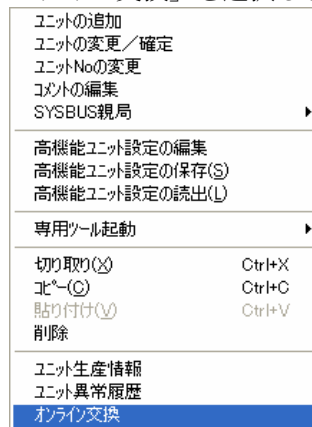
1. システム電源を OFF します。
2. 通信ケーブルを外し、交換元の Ethernet ユニットのベースユニットから取り外します。
3. 交換する Ethernet ユニットのユニット番号、ノードアドレスを、交換前のユニットと同じに設定します。
4. 交換する Ethernet ユニットのベースユニットに装着し、通信ケーブルを接続します。
5. システム電源を OFF します。
6. 交換後の Ethernet ユニットの RUN LED が点灯し、実際に通信が再開するのを確認します。

■ システム電源を OFF できない場合

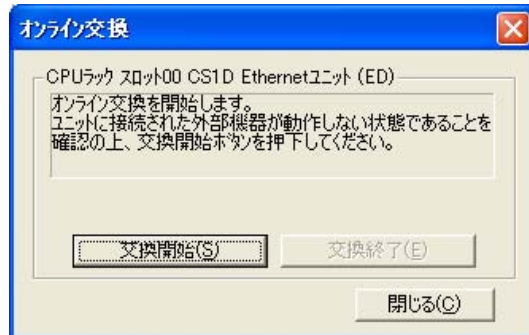
1. 交換作業を迅速に行うために、あらかじめ、交換する Ethernet ユニットのユニット番号とノードアドレスを、交換元のユニットと同じに設定しておき、準備しておきます。
2. CX-Programmer（Ver4.0 以降）の「I/O テーブル」画面をオンラインとし、I/O テーブル画面の中で交換したい Ethernet ユニットを選択します。



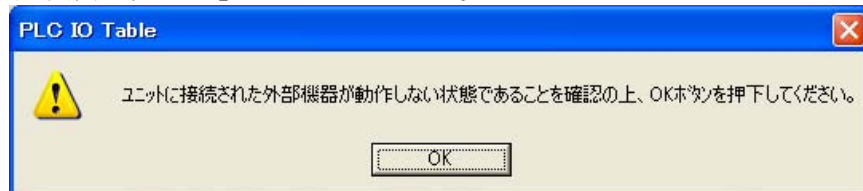
3. 選択したままマウスを右クリックして、以下のポップアップメニューを表示し、「オンライン交換」を選択します。



選択すると、以下のオンライン交換の画面を表示します。



4. 「オンライン交換」画面で、交換開始スイッチをクリックします。
次の画面で、「OK」をクリックします。



5. 交換元の Ethernet ユニットの RUN LED が消灯するのを確認します。
このとき、オンライン交換の画面は次のように変化します。



6. 通信ケーブルを外し、交換元の Ethernet ユニットのベースユニットから取り外します。

7. 交換する Ethernet ユニットのベースユニットに装着し、通信ケーブルを接続します。
8. 「オンライン交換」画面で、交換完了スイッチをクリックします。
9. 交換後の Ethernet ユニットの RUN LED が点灯し、実際に通信が再開するのを確認します。
このとき、オンライン交換の画面は次のように変化します。



第 3 章

CX-Programmer ユニットの の設定

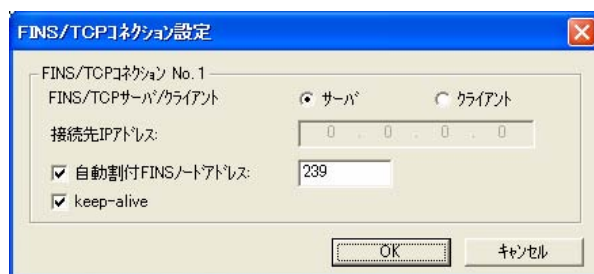
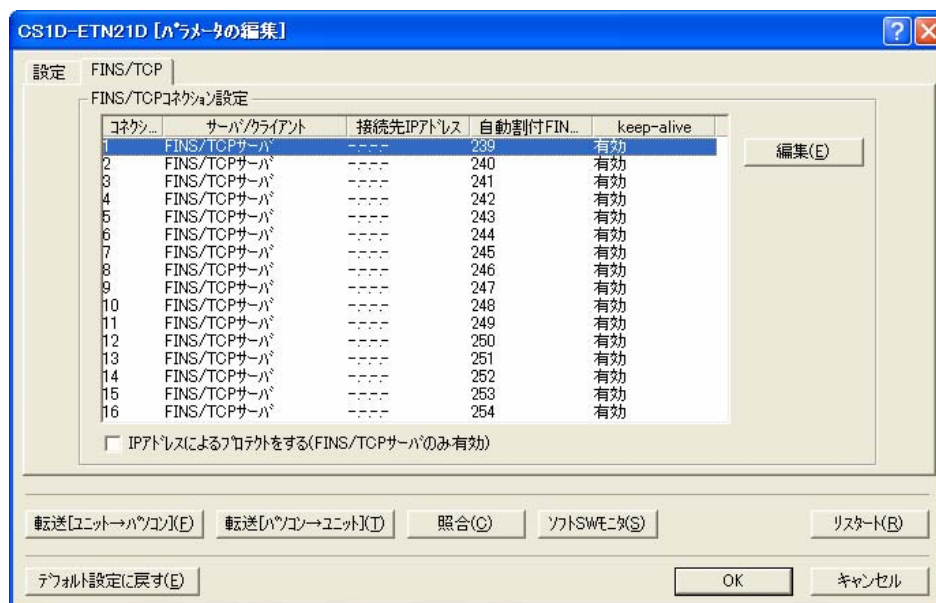
「設定」タブ



項目名	内容	デフォルト値
一斉同報	FINS/UDP での一斉同報時の IP アドレス指定方法を設定します。 ・すべて 1 (4.3BSD)：ホスト ID がすべて 1 で一斉同報する ・すべて 0 (4.2BSD)：ホスト ID がすべて 0 で一斉同報する 通常、デフォルトのまますべて 1 (4.3BSD)で使用します。	すべて 1 (4.3BSD)
IP アドレス	Ethernet ユニットの自 IP アドレスを設定します。	0.0.0.0 (192.168.250.FINS ノードアドレスで動作)
サブネットマスク	Ethernet ユニットのサブネットマスクを設定します。 IP アドレス変換が、IP アドレステーブル方式以外のときに、必要です。	0.0.0.0 (IP アドレス設定のデフォルトネットマスクで動作)
FINS/UDP ポート	FINS 通信サービスで使用する自 UDP ポート番号を指定します。 UDP ポート番号とは、UDP がアプリケーション層（ここでは FINS 通信サービス）を識別するための番号。 ・初期値(9600) ・ユーザ定義（設定範囲：1～65535） 注：SNTP 用 UDP ポート番号 9602 と重複しないように設定します。	初期値(9600)
FINS/TCP ポート	FINS 通信サービスで使用する自 TCP ポート番号を指定します。 TCP ポート番号とは、TCP がアプリケーション層（ここでは FINS 通信サービス）を識別するための番号。 ・初期値(9600) ・ユーザ定義（設定範囲：1～65535）	初期値(9600)
ネットワークステータス用 UDP ポート	ネットワークステータス送信で使用する UDP ポート番号を設定します。 UDP ポート番号とは、UDP がアプリケーション層（ここではネットワークステータス送信サービス）を識別するための番号。 ・初期値(9602) ・ユーザ定義（設定範囲：1～65535） 注：FINS/UDP ポート番号 9600 と重複しないように設定します	初期値(9602)
ネットワークステータス送信・送信間隔	ネットワークステータス送信サービスで、実際にステータスを送信する時間間隔を設定します。通常は、デフォルトで使用しますが、ネットワーク負荷を調整する必要性から、設定を変更する場合に使用します。 ・初期値(2ms) ・ユーザ定義（設定範囲：1～254 ms）	初期値(2ms)

項目名	内容	デフォルト値
ネットワークステータス送信・送信監視時間	ネットワークステータス送信サービスで、ステータスを受信する場合に、離脱を検知する監視時間を設定します。通常は、デフォルトで使いますが、ネットワーク負荷を調整する必要性から、設定を変更する場合に使用します。 ・初期値(50ms) ・ユーザ定義（設定範囲：1～255ms）	初期値(50ms)
IP アドレス変換	FINS のノードアドレスから IP アドレスを求める、アドレス変換の方式として、以下のいずれかを選択します(FINS/UDP の場合のみ)。 ・自動生成方式（動的設定） ・自動生成方式（静的設定） ・IP アドレステーブル方式 ・併用方式	自動生成方式(動的設定)
伝送速度	Ethernet ユニットの Ethernet の伝送速度を選択します。 自動検出、または 10BASE-T を選択します。 100BASE-TX の場合、自動検出にしてください。	自動検出
TCP/IP keep-alive	生存確認（keep-alive）監視時間の設定をします。FINS/TCP または TCP/IP でのソケットサービス使用時、相手ノード（サーバまたはクライアント）がここで設定した時間以上アイドリング（無応答）状態を継続すると、コネクションを切断します（FINS/TCP の場合または TCP/IP でのソケットサービスの場合のみ）。 設定範囲：0～65535 分 「FINS/TCP」タブで設定する各コネクション No.ごとの keep-alive（相手ノード生存確認機能使用有無）に共通の設定です。	0 （120 分となります）
IP アドレステーブル	FINS ノードアドレスと IP アドレスの関係を記した IP アドレステーブルを設定します。 FINS/UDP の場合で、かつ IP アドレス変換を「IP アドレステーブル方式」に設定したときのみ、有効です。	なし
IP ルータテーブル	Ethernet ユニットが、IP ルータを介して他の IP ネットワークセグメント上のノードと通信をするときに、設定します。	なし

「FINS/TCP」 タブ



● FINS/TCP コネクション設定

項目名	内容	デフォルト値
コネクション	FINS 通信サービスが TCP を使用するとき利用するネットワーク用 API。ソケットサービスのソケットに相当します。最大 16 個同時に使用することができます。コネクション No.1～16 で識別します。 したがって、本 Ethernet ユニットは、同時に最大 16 台の相手ノードと TCP による FINS 通信サービスを実行することができます。	
IP アドレスによるプロテクトをする	これをチェックすると、サーバ/クライアントが「サーバ」でかつ「接続先 IP アドレス」が 00.00.00.00 以外に設定されているコネクション No.がある場合、「接続先 IP アドレス」に設定した IP アドレス以外からの接続要求を、拒否します。 PLC に対する特定のノードからの（FINS コマンドによる）誤操作を防止したいときに、チェックします。	プロテクトなし
サーバ/クライアント	本 Ethernet ユニットをサーバとして使用するか、クライアントとして使用するかを、コネクション No.ごとに、設定します。 ・サーバとして使用する場合： Ethernet ユニットは、そのコネクション No.をオープンにして、自身に対するクライアントからのサービス要求（FINS コマンド送信）を待ちます。クライアントからの接続順に応じて、コネクション No.の若い順に使用されます。 ・クライアントとして使用する場合： Ethernet ユニットは、下記「接続先 IP アドレス」に設定した IP アドレス宛てのサーバとの間でコネクションを開設します。コネクションが開設すると、そのノード間の FINS 通信には、FINS/TCP が使用されます。	サーバ

項目名	内容	デフォルト値
接続先 IP アドレス	・本 Ethernet ユニットをサーバとして使用する場合： 「IP アドレスによるプロテクトをする」をチェックしている場合、接続を許可するクライアント側の IP アドレスを必要に応じて設定します。そのコネクションには設定しないときは、デフォルトの 00.00.00.00 のままでかまいません。 ・本 Ethernet ユニットをクライアントとして使用する場合： FINS/TCP で接続する相手の Ethernet ユニット（サーバ側）の IP アドレスを設定します。必ず相手の Ethernet ユニットの IP アドレスを設定してください。	00.00.00.00
自動割付 FINS ノードアドレス	クライアント（おもにパソコン）のアプリケーションが FINS/TCP をサポートしていて、かつ FINS ノードアドレスが未定の場合、クライアントが自身の FINS ノードアドレス=0 にして、FINS コマンドを送信してきたとき、ここで設定した値（239～254 のいずれか）をクライアントの FINS ノードアドレスとして自動的に割り当てます。自動割付 FINS ノードアドレスについての詳細は、「アプリケーション構築編」を参照してください。	コネクション No.1～16 に対して、各々 239～254
keep-alive	FINS/TCP サーバおよびクライアントがもつ相手ノード生存確認機能を使用するか否かをコネクション No.ごとに設定します。ここで「keep-alive」をチェックしている場合、[設定] で設定した監視時間を超えて相手ノードが無応答の場合、そのコネクション No.を切断します。 相手ノードが無断で電源 OFF したりすると、コネクションが開設状態のまま放置されることになるので、なるべく「使用する」としてください。	使用する

詳細は、基本ネットワーク構築編の「第 6 章 FINS 通信サービス機能」を参照してください。

第 4 章

Ethernet ユニットの メモリ割付

4-1 割付リレーエリア

二重化設定の場合、プライマリ、セカンダリユニット、それぞれに割付リレーエリアが割付けられます。ユニットごとのエリアの先頭チャンネルから、下図のオフセット位置に各情報を格納します。
先頭チャンネル n は、次の式で算出できます。

先頭チャンネル n = 1500 + (25 × ユニット番号^(*))

*1：二重化設定の場合は、プライマリユニットは自身のユニット番号を、セカンダリユニットは、自身のユニット番号+1 を使用します。

ビット		データの方向		関連通信サービス
オフセット	15	8	7	0
n	ユニットコントロールスイッチ			CPU ユニット→Ethernet ユニット
n+1	ネットワーク加入ステータス			Ethernet ユニット→CPU ユニット
:				メモリカード・ユニット設定
n+16				ネットワークステータス送信
n+17	サービスステータス			各種通信サービス他
n+18	エラー情報			全体のエラー状況
n+19	メモリカード・ユニット設定・エラーコード			メモリカード・ユニット設定
n+20	(未使用)			
:				
n+22				
n+23	FINS/TCP コネクション接続ステータス			Ethernet ユニット→CPU ユニット
n+24	(未使用)			FINS 通信サービス機能 (本書 第 6 章参照)

CX-Programmer の「ソフトスイッチ」を使用しても、CS1D 用 Ethernet ユニットの状態を確認できます。以下に、「CS1D Ethernet ユニット ソフトスイッチ」で表示されるタブ名を示します。

- ・サービスステータス（リンクステータス、二重化ステータス）
- ・エラー情報（メモリカード・ユニット設定以外）
- ・FINS/TCP コネクション接続ステータス
- ・ネットワーク加入ステータス

ここでの意味について説明します。上図の「関連通信サービス」に示すページでも使い方などについて説明していますので、参照してください。

■ ユニットコントロールスイッチ（CPU ユニット→ユニット）



ビット	名称	状態	操作する側	ユニット動作	参照
0 ～ 12	(未使用)	—	—	—	—
13	メモリカードーユニット設定・エラー解除スイッチ	ON	ユーザ	OFF→ON の変化でメモリカードーユニット設定機能のエラー発生状態を解除します。	「付-7 メモリカード・テキストファイルによる設定」
		OFF	ユニット	エラー解除時にユニットが OFF	
14	メモリカードーユニット設定・設定スイッチ	ON	ユーザ	OFF→ON の変化でメモリカードーユニット設定機能の設定を実行します。	
		OFF	ユニット	設定完了時にユニットが OFF	
15	メモリカードーユニット設定・バックアップスイッチ	ON	ユーザ	OFF→ON の変化でメモリカードーユニット設定機能のバックアップを実行します。	
		OFF	ユニット	バックアップ完了時にユニットが OFF	

● メモリカードーユニット設定・エラー解除スイッチ（ビット 13）

OFF から ON にすることで、メモリカードーユニット設定機能のエラー発生状態を解除します。

エラー解除すると、Ethernet ユニットが自動的に OFF に戻します。自動的に OFF に戻るまでは、このスイッチを強制的に操作しないようにしてください。

● メモリカードーユニット設定・設定スイッチ（ビット 14）

OFF から ON にすることで、メモリカードーユニット設定機能の設定を実行します。

設定が完了すると、Ethernet ユニットが自動的に OFF に戻します。自動的に OFF に戻るまでは、このスイッチを強制的に操作しないようにしてください。

● メモリカードーユニット設定・バックアップスイッチ（ビット 15）

OFF から ON にすることで、メモリカードーユニット設定機能のバックアップを実行します。

バックアップが完了すると、Ethernet ユニットが自動的に OFF に戻します。自動的に OFF に戻るまでは、このスイッチを強制的に操作しないようにしてください。

■ ネットワーク加入ステータス（ユニット→CPU ユニット）

	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
n+1	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
n+2	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17
n+3	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33
n+4	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49
n+5	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65
n+6	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
n+7	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97
n+8	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113
n+9	144	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129
n+10	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145
n+11	176	175	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161
n+12	192	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177
n+13	208	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	193
n+14	224	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209
n+15	240	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225
n+16	-	-	254	253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	243	242	241

枠内の数字はノードアドレスを表します、

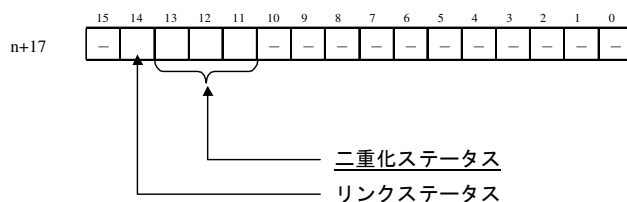
ビットの状態によって、対応するノードの加入状況を次のように表します。

0：ネットワーク離脱中（未加入）

1：ネットワーク加入中

-：未使用（0）

■ サービスステータス（ユニット→ CPU ユニット）



ビット	名称	状態	操作する側	ユニット動作	参照
0～10	(未使用)	—	—	—	—
11	二重化ステータス（システム）	ON	ユニット	二重化モード設定でプライマリユニットとして動作中のとき ON	アプリケーション構築編第2章
		OFF	ユニット	二重化モード設定でセカンダリユニットとして動作中のとき OFF	
12	二重化ステータス（ネットワーク加入状態）	ON	ユニット	二重化モード設定でネットワークに加入しているとき ON	
		OFF	ユニット	二重化モード設定でネットワークから離脱しているとき OFF	
13	二重化ステータス（モード）	ON	ユニット	二重化モード設定で動作中のとき ON	—
		OFF	ユニット	単独モード設定で動作中のとき OFF	
14	リンクステータス	ON	ユニット	ハブとの間でリンクが確立しているとき ON	—
		OFF	ユニット	ハブとの間でリンクが停止しているとき OFF	
15	(未使用)	—	—	—	—

● 二重化ステータス（系統）（ビット 11）

二重化モードと設定されていて、プライマリユニットとして動作しているとき ON に、セカンダリユニットとして動作しているとき OFF になります。

二重化ステータス（系統）は、Ethernet ユニットの表示部の DPL LED にも、次のように反映されます。

点灯	二重化モードのプライマリユニットとして動作中 （二重化ステータス（系統）：ON）
点滅	二重化モードのセカンダリユニットとして動作中 （二重化ステータス（系統）：OFF）

● 二重化ステータス（ネットワーク加入状態）（ビット 12）

二重化モードに設定されていて、ネットワークに加入しているとき ON、ネットワークから離脱しているとき OFF になります。

● 二重化ステータス（モード）（ビット 13）

二重化モードに設定されているとき ON、単独モードに設定されているとき OFF になります。

二重化ステータス（モード）は、Ethernet ユニットの表示部の DPL LED にも、次のように反映されます。

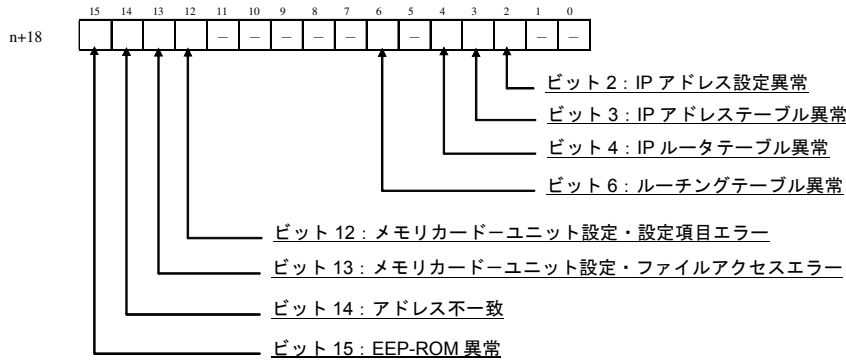
消灯	単独モードで動作中 （二重化ステータス（モード）：OFF）
----	----------------------------------

● リンクステータス（ビット 14）

ハブとの間でリンクが確立しているとき ON に、リンクが停止しているとき OFF になります。

■ エラー情報（ユニット→CPU ユニット）

Ethernet ユニットで発生したエラーなどの状態が、次のように反映されます。



ビット	名称	状態	操作する側	ユニット動作
0～1	(未使用)	—	—	—
2	IP アドレス設定異常	ON	ユニット	IP アドレスが以下の条件に当てはまるとき ON ・ ホスト ID 部の全ビットが 0 または 1 ・ ネット ID 部の全ビットが 0 または 1 ・ サブネット ID 部の全ビットが 1 ・ 127 (0x7F) で始まる IP アドレス
		OFF	ユニット	IP アドレスが正常なとき OFF
3	IP アドレステーブル異常	ON	ユニット	IP アドレステーブルの情報が不正なとき ON
		OFF	ユニット	IP アドレステーブルが正常なとき OFF
4	IP ルータテーブル異常	ON	ユニット	IP ルータテーブルの情報が不正なとき ON
		OFF	ユニット	IP ルータテーブルが正常なとき OFF
5	(未使用)	—	—	—
6	ルーティングテーブル異常	ON	ユニット	ルーティングテーブルの情報が不正なとき ON
		OFF	ユニット	ルーティングテーブルが正常なとき OFF
7～11	(未使用)	—	—	—
12	メモリカードユニット設定・設定項目エラー	ON	ユニット	メモリカードユニット設定で設定項目の内容にエラーがあるとき ON
		OFF	ユニット	再度の設定、もしくはエラー解除スイッチでエラーが解除されたとき OFF
13	メモリカードユニット設定・ファイルアクセスエラー	ON	ユニット	メモリカードユニット設定でファイルアクセスでエラーが発生したとき ON このステータスが ON の場合、「メモリカードユニット設定・エラーコード」に、エラー種別を格納します。
		OFF	ユニット	再度の設定、もしくはエラー解除スイッチでエラーが解除されたとき OFF
14	アドレス不一致	ON	ユニット	モード設定で相手 IP アドレス変換方式が「自動生成方式」に指定されているが、自 IP アドレスのホスト ID と FINS ノードアドレスが一致していないとき ON
		OFF	ユニット	上記以外は OFF
15	EEP-ROM 異常	ON	ユニット	EEP-ROM が異常のとき ON
		OFF	ユニット	EEP-ROM が正常のとき OFF

■ エラーコード (ユニット→CPU ユニット)

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n+19																

- ・「メモ리카ードーユニット設定・設計項目エラー」が ON の場合
設定ファイル中で、エラーとなった設定項目の行番号を 16 進数で表示します。
- ・「メモ리카ードーユニット設定・ファイルアクセスエラー」が ON の場合
メモ리카ードやファイルの状態により、以下のエラーコードを格納します。

エラーコード	エラー内容
0000	正常
2201	実行中のため動作不可 (メモ리카ードーユニット設定関連のスイッチが複数同時に ON となった)
2006	該当ファイルなし (メモ리카ード、もしくは設定ファイルがなかった)
2101	スイッチにより書き込みプロテクトされていた。
2103	ファイル数制限オーバー (登録可能な数を超えてファイルを作成しようとした)
2301	ファイル装置なし (メモ리카ードが装着されていなかった)
250F	ファイル装置が壊れているなどの原因で、アクセス中にアクセスエラーが発生した。

■ FINS/TCP コネクション接続ステータス (ユニット→CPU ユニット)

	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
n+23																

FINS/TCP コネクションの接続状態を反映します。

ビット	名称	状態	操作する側	ユニット操作	参照
0	FINS/TCP コネクション No.1	ON	ユニット	コネクション確立時にユニットが ON	「第 6 章 FINS 通信サ ービス機能」
		OFF	ユニット	コネクション切断時にユニットが OFF	
1	FINS/TCP コネクション No.2	ON	ユニット	コネクション確立時にユニットが ON	
		OFF	ユニット	コネクション切断時にユニットが OFF	
}	}	}	}	}	
14	FINS/TCP コネクション No.15	ON	ユニット	コネクション確立時にユニットが ON	
		OFF	ユニット	コネクション切断時にユニットが OFF	
15	FINS/TCP コネクション No.16	ON	ユニット	コネクション確立時にユニットが ON	
		OFF	ユニット	コネクション切断時にユニットが OFF	

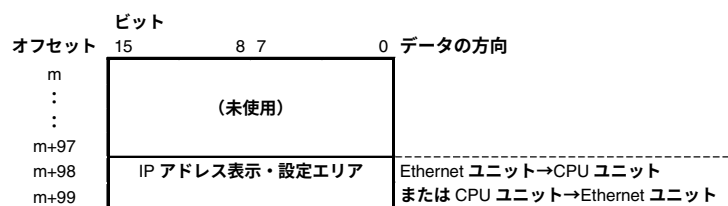
4-2 割付 DM エリア

二重化設定の場合、プライマリ、セカンダリユニット、それぞれに割付 DM エリアが割付けられます。ユニットごとのエリアの先頭チャンネルから、下図のオフセット位置に各情報を格納します。

先頭チャンネル m は、次の式で算出できます。

先頭チャンネル $m = D30000 + (100 \times \text{ユニット番号})$

*1：二重化設定の場合は、プライマリユニットは自身のユニット番号を、セカンダリユニットは、自身のユニット番号+1 を使用します。



■ IP アドレス表示・設定エリア

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

IP アドレス：①②.③④.⑤⑥.⑦⑧ (16 進数)

ユニット設定の自 IP アドレスに 00.00.00.00 以外が設定されている場合、本エリア ($m+98$, $m+99$ CH) は、自 IP アドレスの表示エリアとなり、ユニット設定で設定されている自 IP アドレスが、電源 ON 時またはユニットリスタート時に読み出されて格納されます。

ユニット設定の自 IP アドレスに 00.00.00.00 (デフォルト値) が設定されている場合、電源 ON 時またはユニットリスタート時に Ethernet ユニットが本エリアを読み出し、自 IP アドレスとして設定します。

本エリアと、ユニット設定の自 IP アドレスの両方が 00.00.00.00 の場合は、デフォルトの IP アドレス (プライマリユニット：192.168.250.ノードアドレス、セカンダリユニット：192.168.251.ノードアドレス) となります。IP アドレスについて、詳しくは、「第 5 章 IP アドレスを決定する方法」を参照ください。

参 考

・ユニット設定との使い分けの方法は以下のとおりです。

・デフォルトでの IP アドレス設定：

→ひとまず Ethernet に接続したいときなど、デフォルトの IP アドレスが使用できます。割付 DM エリア、ユニット設定ともデフォルト (00.00.00.00) のままで使用します。

・割付 DM エリアでの IP アドレス設定：

→他のユニット設定をデフォルトのままで使用するとき (簡単に設定するとき) に、割付 DM エリアで設定します。主にプログラミングコンソールで設定します。

・ユニット設定での IP アドレス設定：

→他のユニット設定を設定するときに一緒に設定します。CX-Programmer で設定

用途	設定ツール	設定エリア	備考
簡単に設定したい (ユニット設定はデフォルトのまま、IP アドレスのみを設定して使いたい)	プロコンで設定 (CX-Programmer でも設定可能)	割付 DM エリア	・ユニット設定の IP アドレスが 00.00.00.00 のときのみ、割付 DM エリアの設定が有効となります。 ・ユニット設定の IP アドレスが 00.00.00.00 以外るとき、割付 DM エリアには、ユニット設定に設定されている IP アドレスが格納されます。
ユニット設定を任意に設定して使用したい	CX-Programmer で設定	ユニット設定	・割付 DM エリアには、ユニット設定に設定されている IP アドレスが格納されます。

お願い

- ・ユニット設定の自 IP アドレスに 00.00.00.00 以外が設定されている場合は、本エリアに IP アドレスを設定しても、ユニット設定内の自 IP アドレスの値に書き替えられますので注意してください。
- ・次のような IP アドレスは設定できませんので注意してください。設定すると、ERH LED が点滅します。
 - ・ネット ID 部の全ビットが 0 または 1
 - ・ホスト ID 部の全ビットが 0 または 1
 - ・サブネット ID 部の全ビットが 1
 - ・127 (7F Hex) で始まる IP アドレス (例：127.35.21.16)

4-3 関連特殊補助リレー一覧

Ethernet ユニットに関連する CPU ユニットの特殊補助リレーの一覧を下表に示します。

■ 読み出し専用エリア

アドレス		名称	説明	設定内容
チャンネル	ビット			
A202 CH	A202.00～ A202.07	ネットワーク通信命令実行可フラグ	該当通信ポート No.を使用して、ネットワーク通信命令（SEND、RECV、CMND、PMCR 命令のいずれか）が実行可能であるとき、1（ON）となります。 各ビットが通信ポート No.に対応します。 ビット 00～07：通信ポート No.0～7。	1：ネットワーク通信非実行中 0：ネットワーク通信実行中
A203 CH ～ A210CH		ネットワーク通信終了コード	ネットワーク通信命令（SEND、RECV、CMND、PMCR 命令のいずれか）が実行されたときに、レスポンスコードが格納されます。 各チャンネルがポート No.に対応します。 A203～A210 CH：通信ポート No.0～7。	0000 Hex 以外：エラーコード 0000 Hex：正常コード
A219 CH	A219.00～ A219.07	ネットワーク通信実行エラーフラグ	ネットワーク通信命令（SEND、RECV、CMND、PMCR 命令のいずれか）が実行時にエラーが発生した場合、1（ON）となります。 各ビットがポート No.に対応します。 ビット 00～07：通信ポート No.0～7。	1：異常（エラー）終了 0：正常終了
A302 CH	A302.00～ A302.15	CPU 高機能ユニット イニシャル中フラグ	CPU 高機能ユニットリスタートフラグ（A501.00～A501.15）の立ち上がり時または電源 ON 時に、CPU 高機能ユニットが、初期（イニシャル）処理中に入り、その間 1（ON）となります。 各ビットが、ユニット番号に対応します。 ビット 00～15：0～15（ユニット番号）	0：初期処理中ではない 1：初期処理中（初期処理終了後、システムによって自動的に 0）
A402 CH	A402.03	CPU 高機能ユニット 設定異常フラグ （運転継続異常）	登録 I/O テーブルに登録されている CPU 高機能ユニットの機種と、実装されている CPU 高機能ユニットの機種が異なっているとき、1（ON）となります。CPU ユニットの運転は継続します。CPU ユニットの前面 ERR/ALM LED が点滅します。 注： どのユニット番号が設定異常となっているかは、A427 CH に反映されます。	0：設定異常なし 1：設定異常あり
	A402.07	CPU 高機能ユニット 異常フラグ （運転継続異常）	CPU ユニット↔いずれかの CPU 高機能ユニット間のデータ交換が、異常の場合（CPU 高機能ユニット自身の異常を含む）、1（ON）となります。 CPU ユニットの運転は継続します。CPU ユニットの前面 ERR/ALM LED が点滅します。異常が発生したユニットは動作を停止します。 注： どのユニット番号と CPU ユニット間のデータ交換が異常となっているかは、A417 CH に反映されます。	0：いずれかのユニット番号で異常なし 1：異常あり
A403 CH	A403.00～ A403.08	メモリ異常発生箇所	メモリ異常時（A40115 が ON）、メモリ異常の発生箇所により、下記ビットが 1（ON）となります。 A403.00：ユーザプログラム A403.04：PC システム設定 A403.05：登録 I/O テーブル A403.07：ルーチングテーブル A403.08：ユニット設定 メモリ異常時、CPU ユニットの運転は停止します。このとき、CPU ユニットの前面 ERR/ALM LED は点灯します。	1：異常 0：正常

アドレス		名称	説明	設定内容
チャンネル	ビット			
A410 CH	A410.00～ A410.15	CPU 高機能ユニット 重複ユニット番号フ ラグ	CPU 高機能ユニットのユニット番号が重複して設定されたとき（A401.13 が ON 時）、重複している対応ユニット番号が 1（ON）となります。 CPU ユニットの運転は停止します。このとき、CPU ユニットの前面 ERR/ALM LED が点灯します。 各ビットが、ユニット番号に対応します。 ビット 00～15：0～F（ユニット番号）	0：重複なし 1：重複あり
A417 CH	A417.00～ A417.15	CPU 高機能ユニット 異常ユニット番号フ ラグ	CPU ユニット⇔いずれかの CPU 高機能ユニット間のデータ交換が、異常の場合（A402.07 が ON 時）、異常となっているユニット番号に該当するビットが 1（ON）となります。 CPU ユニットの運転は継続します。CPU ユニットの前面 ERR/ALM LED が点滅します。 各ビットが、ユニット番号対応します。 ビット 00～15：0～F（ユニット番号）	0：異常なし 1：異常あり
A427 CH	A427.00～ A427.15	CPU 高機能ユニット 設定異常ユニット番 号フラグ	CPU 高機能ユニット設定異常発生時（A402.03 が ON 時）、設定異常となっているユニット番号に該当するビットが 1（ON）となります。CPU ユニットの運転は継続します。CPU ユニットの前面 ERR/ALM LED が点滅します。 各ビットが、ユニット番号に対応します。 ビット 00～15：0～F（ユニット番号）	0：設定異常なし 1：設定異常あり

● Ethernet 二重化関連

アドレス		名称	説明	設定内容
チャンネル	ビット			
A027 CH	A027.00～ A027.15	通信ユニット 二重化動作中	ユニット番号 0～15 の通信ユニットが、二重化運転中の場合、1（ON）となります。 各ビットが、ユニット番号対応します。 ビット 00～15：0～F（ユニット番号）	0：二重化運転中 でない 1：二重化運転中
A316 CH	A316.03	通信二重化異常フ ラグ	二重化した通信ユニットのいずれかが故障したとき、1（ON）となります。 （異常の詳細は、特殊補助リレー A434～A437 CH 参照）	0：故障検知なし 1：故障検知あり
A434 CH	A434.00～ A434.15	通信二重化認識異 常フラグ	ユニット番号 0～15 に正しい二重化対応の通信ユニットが装着されていない（未装着、二重化対応通信ユニットでない、またはユニット番号が不正）場合に、1（ON）となります。	0：異常なし 1：異常あり
A435 CH	A435.00～ A435.15	通信二重化照合異 常フラグ	通信二重化用に装着された 2 つのユニットにおいて、ユニットの設定が不一致である場合に、1（ON）となります。 ユニットの設定内容については各通信ユニットのマニュアルを参照ください。照合異常となっているユニット番号に該当するビットが 1（ON）となります。 各ビットが、ユニット番号対応します。 ビット 00～15：0～F（ユニット番号）	0：照合異常なし 1：照合異常あり
A436 CH	A436.00～ A436.15	通信二重化切替発 生フラグ（通信継続 異常）	プライマリ-セカンダリ方式の通信二重化の場合に、プライマリユニットに異常が発生したとき、1（ON）となります。 このとき、セカンダリユニットによって通信は継続します。 各ビットが、ユニット番号対応します。 ビット 00～15：0～F（ユニット番号） 二重化切替の要因は、A042～A049 CH を参照してください。 異常発生の通信ユニットをオンライン交換したとき、0（OFF）となります。	0：重複なし 1：重複あり

4-3 関連特殊補助リレー一覧

アドレス		名称	説明	設定内容
チャンネル	ビット			
A437 CH	A437.00～ A437.15	通信二重化待機モード ユニット異常フラグ（通信継続異常）	プライマリ-セカンダリ方式の通信二重化の場合に、セカンダリの通信ユニットに異常が発生したとき、1(ON)となります。 このとき、プライマリユニットによって通信は継続します。 各ビットが、ユニット番号対応します。 ビット 00～15：0～F（ユニット番号） 異常発生時の通信ユニットをオンライン交換したとき、0（OFF）となります。	0：異常なし 1：異常あり
A042～ A049 CH		通信二重化切替要因フラグ	プライマリ-セカンダリ方式の通信二重化の場合に、通信ユニットに異常が発生したとき、異常内容を 8 ビットのコードで格納します。 ユニット番号に対応した格納先は次のとおりです。 A042.00～A042.07：0（ユニット番号） A042.08～A042.15：1（ユニット番号） A043.00～A043.07：2（ユニット番号） A043.08～A043.15：3（ユニット番号） A044.00～A044.07：4（ユニット番号） A044.08～A044.15：5（ユニット番号） A045.00～A045.07：6（ユニット番号） A045.08～A045.15：7（ユニット番号） A046.00～A046.07：8（ユニット番号） A046.08～A046.15：9（ユニット番号） A047.00～A047.07：A（ユニット番号） A047.08～A047.15：B（ユニット番号） A048.00～A048.07：C（ユニット番号） A048.08～A048.15：D（ユニット番号） A049.00～A049.07：E（ユニット番号） A049.08～A049.15：F（ユニット番号） プライマリユニットはユニット番号のエリア、セカンダリユニットはユニット番号+1 のエリアに格納します。 このとき、同時に「通信二重化切替発生フラグ」（A436.00～A436.15）の該当ビットが 1（ON）となります。	異常コード （16 進数） 00：異常なし 80：ユニット WDT 異常 その他：未使用

● ユニットオンライン交換関連

アドレス		名称	説明	設定内容
チャンネル	ビット			
A261 CH	A261.10	オンラインユニット交換中フラグ	CPU 装置、増設装置、または長距離増設装置の上の基本 I/O ユニット、高機能 I/O ユニット、CPU 高機能ユニットのオンライン交換中に 1 (ON) となります。 このとき (オンライン交換中に)、I/O テーブルを作成しようとすると、I/O テーブルは作成できず、I/O テーブル作成エラーとなります。	0: オンライン交換中でない 1: オンライン交換中
A034～ A041 CH	A034.00～ A041.08	オンライン交換スロット位置	各装置上のオンライン交換中のスロット位置に対応するビットが 1 (ON) となります。 A034.00～A034.04: CPU 装置上スロット No.0～4 A034.05～A034.07: CPU 装置上スロット No.5～7 (CPU 単独システムのみ) A035.00～A035.08: 増設装置ラック No.1 上のスロット No.0～8 A036.00～A036.08: 増設装置ラック No.2 上のスロット No.0～8 } } A041.00～A041.08: 増設装置ラック No.7 上のスロット No.0～8	0: オンライン交換中でない 1: オンライン交換中

■ 読み出し／書き込み可能エリア (ユーザ設定用)

アドレス		名称	説明	設定内容
チャンネル	ビット			
A501 CH	A501.00～ A501.15	CPU 高機能ユニット リスタートフラグ	立ち上がり (0→1) 時、CPU 高機能ユニットが、リスタートされます (初期処理に入ります)。 各ビットが、ユニット番号に対応します。 ビット 00～15: 0～F (ユニット番号) 注: リスタート後、CPU 高機能ユニットイニシャル中フラグ (A302.00～A302.15) が 1 (ON) となり、イニシャル処理後、自動的に、システムによって 0 (OFF) になります。	0→1: リスタート 1→0: リスタート終了後、システムによって自動的に 0

4

Ethernetユニットのメモリ割付け

第 5 章

IP アドレスを決定する方法

5-1 IP アドレスとは

Ethernet では、IP アドレスを使用して通信を行います。IP アドレス（インターネット プロトコルアドレス）は、Ethernet 上のノード（ホストコンピュータ、Ethernet ユニットなど）を識別するためのアドレスです。IP アドレスは、重複しないように設定・管理する必要があります。

■ IP アドレスの構成

IP アドレスは 32 ビットのバイナリデータで、ネット ID とホスト ID から構成されています。ネット ID とはネットワークを識別するためのアドレスで、ホスト ID とはホスト（ノード）を識別するためのアドレスです。
IP アドレスは、ネットワークの規模に応じてアドレス体系が選択できるように、クラス A〜クラス C の 3 つのクラスに分かれています（クラス D とクラス E は使用できません）。

ビット31	23	0
クラス A	0	ネット ID (7ビット) ホスト ID (24ビット)
ビット31	15	0
クラス B	1 0	ネット ID (14ビット) ホスト ID (16ビット)
ビット31	7	0
クラス C	1 1 0	ネット ID (21ビット) ホスト ID (8ビット)
ビット31	0	
クラス D	1 1 1 0	マルチキャスト・アドレス (使用できません)
ビット31	0	
クラス E	1 1 1 1	実験用アドレス (使用できません)

クラスにより、識別できるネットワーク数とホスト数が異なります。

クラス	ネットワーク数	ホスト数
クラス A	小	224-2 以下 (16777214 以下)
クラス B	中	216-2 以下 (65534 以下)
クラス C	大	28-2 以下 (254 以下)

IP アドレスは、32 ビットを 8 ビットずつ 4 つの組に分け、それぞれをドットで区切った 4 つの 10 進数で表記します。

(例) 10000010 00111010 00010001 00100000 → 130.58.17.32

参 考 同一ネットワーク内のノードには、同じネット ID を設定してください。

■ IP アドレスの割り当て

IP アドレスは、ネットワーク内（または複数のネットワーク間）で重複がないようにノードに割り当てる必要があります。
IP（インターネットプロトコル）は世界的な規模で使用されている標準の通信プロトコルなので、公的な機関（NIC）で配布している IP アドレスを取得しておく、将来のネットワーク拡張時にアドレスの混乱がなくて済みます。

■ Ethernet ユニットの IP アドレス設定

Ethernet ユニットでも、この IP アドレスを設定する必要があります。この IP アドレスを正しく設定しない限り、Ethernet 上の通信を行うことはできません。

Ethernet ユニットの IP アドレスは、デフォルトで使用するか、周辺ツールにより、「CPU 高機能ユニット割付 DM エリア」または「CPU 高機能ユニットシステム設定エリア」に設定します。詳細な設定方法については、「2-9 ユニット設定の方法」(P.2-22)を参照してください。

■ サブネットマスク

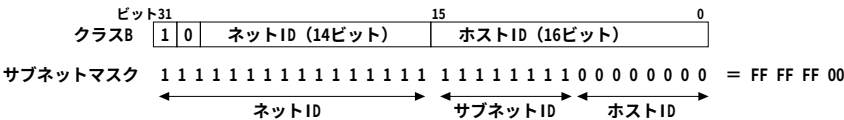
1つのネットワークに数多くのノードを接続すると、ネットワークの運用や管理が大変になります。このような場合、1つのネットワークを複数のサブネットワークに分けてシステムを構築すると便利です。

内部的には複数のネットワークとして運用しますが、外部からは1つのネットワークとして見えるようになります。

このような運用を行うためには、IP アドレスのホスト ID 部をサブネット ID 部とホスト ID 部の2つに分けて使用します。

このサブネット ID 部を識別するための情報がサブネットマスクです。サブネットマスクは、ネット ID 部とサブネット ID 部を「1」に、ホスト ID 部を「0」にビットマスクしたものです。

(例) クラス B の IP アドレスで 8 ビットをサブネット ID として使用する場合のサブネットマスク



サブネットマスクは、そのサブネットワーク上のすべてのノードが共通のサブネットマスク値を設定してください。

サブネットワークを使用しない場合は、サブネットマスクを設定する必要はありません。この場合は、IP アドレスのクラスに対応した、以下のサブネットマスク値が使用されます。

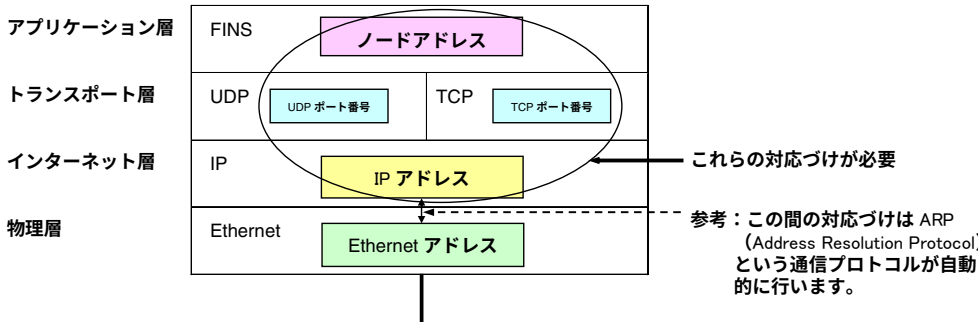
クラス	サブネットマスク値
クラス A	255.0.0.0
クラス B	255.255.0.0
クラス C	255.255.255.0

IP アドレスのクラスに対応した、以下のサブネットマスク値が使用されます。

5-2 FINS 通信サービスにおける IP アドレス

5-2-1 FINS 通信サービスにおけるノード指定のしくみ

Ethernet 上での FINS 通信サービスでは、Ethernet ネットワーク上のノードを指定するために、FINS ノードアドレスに対し、IP アドレス、UDP ポート番号、TCP ポート番号を対応付けて使用します。

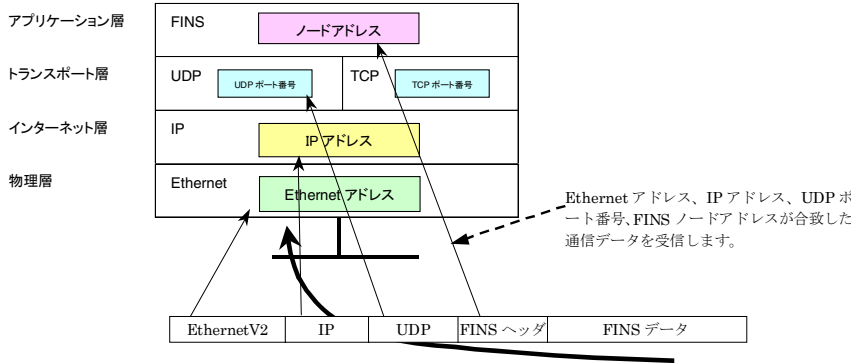


参考：Ethernet ユニットでは、ユニット前面のロータリスイッチ「Node No.」で、FINS ノードアドレスを設定します。

■ Ethernet ユニットに割り当てるアドレス

● Ethernet ユニットの FINS メッセージ受信のしくみ

Ethernet ユニットに設定する IP アドレス、FINS/UDP ポート番号、FINS/TCP ポート番号は、主に FINS 通信メッセージを受信する際に使用します。



Ethernet アドレス	Ethernet ユニットの製品ごとに固定値を割り付けています。変更はできません。
IP アドレス	デフォルト IP アドレス (192.168.250.FINS ノードアドレス) で使用するか、割付 DM エリアか CX-Programmer の「ユニット設定」で設定し使用します。
FINS/UDP ポート番号	デフォルトの FINS/UDP ポート番号 (9600) で使用するか、CX-Programmer の「ユニット設定」で設定し使用します。
FINS/TCP ポート番号	デフォルトの FINS/TCP ポート番号 (9600) で使用するか、CX-Programmer の「ユニット設定」で設定し使用します。
FINS ノードアドレス	Ethernet ユニット前面のロータリスイッチ「NODE NO.」で設定し使用します。

5-2 FINS 通信サービスにおける IP アドレス

5-2-1 FINS 通信サービスにおけるノード指定のしくみ

● 自ノードにおける、IP アドレスと FINS ノードアドレスの対応付け

IP アドレスは、通信ノードごとに固有のアドレスを割り当てて使用します。

Ethernet ユニットでも通信ノードごとに IP アドレスを割付けますが、以下のいずれかの方式で、FINS ノードアドレス（1～254）と対応付ける必要があります。

・ 自動生成方式（動的/静的）

Ethernet ユニットに設定する FINS ノードアドレスと IP アドレスの関係が次式となるように設定します。設定が次式に当てはまらない場合は、設定エラー（ERH-LED の点滅）となります。

FINS ノードアドレス = IP アドレスのホスト ID

・ IP アドレステーブル方式、併用方式

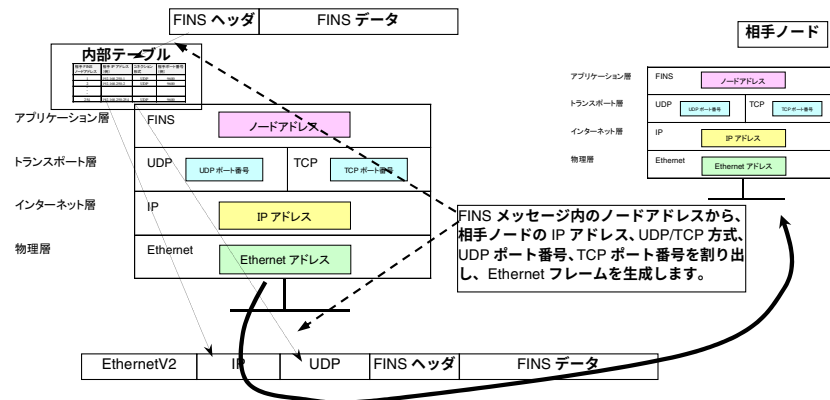
これらの方式では、Ethernet ユニットに設定する FINS ノードアドレスと IP アドレスに特殊な関係はありません。FINS ノードアドレス、IP アドレスとも、ネットワーク内で重複しないよう設定してください。

● Ethernet ユニットの FINS メッセージ送信のしくみ

Ethernet ユニットは FINS メッセージを送信するさい、相手ノードの IP アドレス、UDP ポート番号、TCP ポート番号を決定する必要があります。Ethernet ユニットでは、すべての相手ノードの FINS ノードアドレスと、IP アドレスなど各アドレスとの関係を、内部テーブルで管理しています。

相手 FINS ノードアドレス	相手 IP アドレス (例)	コネクション形式	相手ポート番号 (例)
1	192.168.250.1	UDP	9600
2	192.168.250.2	UDP	9600
⋮			
254	192.168.250.254	UDP	9600

この内部テーブルは、Ethernet ユニットの電源投入やユニットリスタートのときに、Ethernet ユニット内で、各種の設定から自動生成します。このテーブルは、設定方式により、相手 IP アドレスなどの情報が動的に変更することがあります（動的変更を禁止することもできます）。



5-2 FINS 通信サービスにおける IP アドレス
5-2-2 内部テーブルでのアドレス対応付け

5-2-2 内部テーブルでのアドレス対応付け

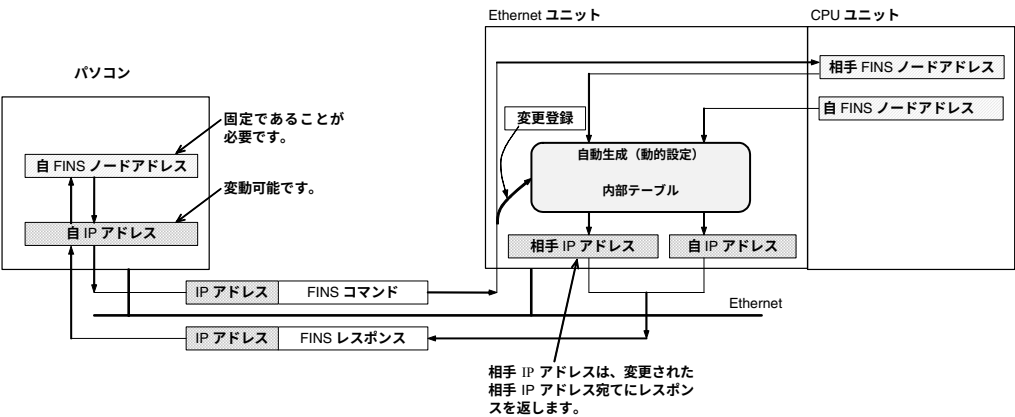
■ FINS/UDP 通信方式

● 自動生成方式（動的）

Ethernet ユニットの電源投入やユニットリスタートのときに、内部テーブルの各アドレスに対し、次の値を設定します。

相手 IP アドレス	自 IP アドレスのネット ID+相手 FINS ノードアドレス
相手 UDP ポート番号	自ユニットに設定した UDP ポート番号
コネクション形式	FINS/UDP

さらに動的方式では、いったん生成した内部テーブルの情報を、相手から受信した FINS メッセージにより、動的に、その内容を変更することができます。相手ノードがパソコンなど、IP アドレスが DHCP などにより動的に変更される場合に有効です。

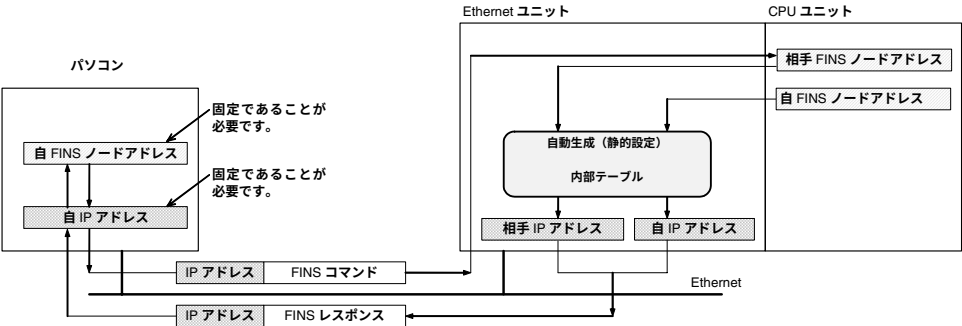


● 自動生成方式（静的）

この方式も、Ethernet ユニットの電源投入やユニットリスタートのときに、内部テーブルの各アドレスに対し、次の値を設定します。

相手 IP アドレス	自 IP アドレスのネット ID+相手 FINS ノードアドレス
相手 UDP ポート番号	自ユニットに設定した UDP ポート番号
コネクション形式	FINS/UDP

ただし静的方式では、いったん生成した内部テーブルの情報は、その内容が勝手に変更されることはありません。



● IP アドレステーブル方式

この方式では、あらかじめユニット設定に設定されている対応表（IP アドレステーブル）に基づいて、FINS ノードアドレスを IP アドレスに変換する方式です。

IP アドレステーブルは、CX-Programmer から、ユニット設定の「設定」タブの「IP アドレステーブル」に設定します。異なるセグメントでネット ID が異なっているノードでも登録できます。

内部テーブルは次のようになります。

- ・ IP アドレステーブルに登録されている FINS ノードアドレス

内部テーブルに以下のアドレスを登録する。

相手 IP アドレス	IP アドレステーブルに登録された IP アドレス
相手 UDP ポート番号	自ユニットに設定した UDP ポート番号
コネクション形式	FINS/UDP

- ・ IP アドレステーブルに登録されていない FINS ノードアドレス

内部テーブルに以下のアドレスを登録する。

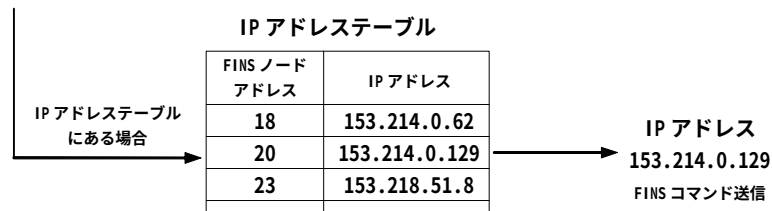
相手 IP アドレス	0.0.0.0
相手 UDP ポート番号	自ユニットに設定した UDP ポート番号
コネクション形式	FINS/UDP

IP アドレステーブル方式では、IP アドレステーブルに登録されていた FINS ノードのレコードは動的可変されません。その他、電源投入やユニットリスタートのときに、相手 IP アドレスが 0.0.0.0 で登録された FINS ノードに対しては、相手から受信した FINS メッセージにより、動的に、その内容を変更することができます。相手ノードがパソコンなど、IP アドレスが DHCP などにより動的に変更される場合に有効です。

例)

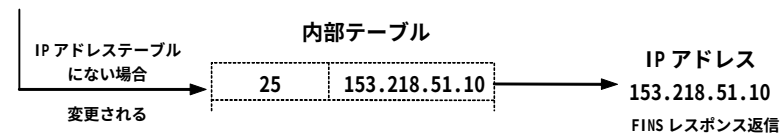
● FINS コマンド送信時

FINS ノードアドレス



● FINS コマンド受信時

FINS ノードアドレス



5-2 FINS 通信サービスにおける IP アドレス

5-2-2 内部テーブルでのアドレス対応付け

●併用方式

併用方式は、IP アドレステーブル方式と自動生成方式（動的設定）を併用した方式です。

初めに IP アドレステーブルを参照して、該当する FINS ノードアドレスがあれば、対応する IP アドレスを読み出し、該当する FINS アドレスがなければ、自動生成方式（動的設定）によって IP アドレスを算出します。

内部テーブルは、次のようになります。

- ・ IP アドレステーブルに登録されている FINS ノードアドレス

内部テーブルに以下のアドレスを登録する。

相手 IP アドレス	IP アドレステーブルに登録された IP アドレス
相手 UDP ポート番号	自ユニットに設定した UDP ポート番号
コネクション形式	FINS/UDP

- ・ IP アドレステーブルに登録されていない FINS ノードアドレス

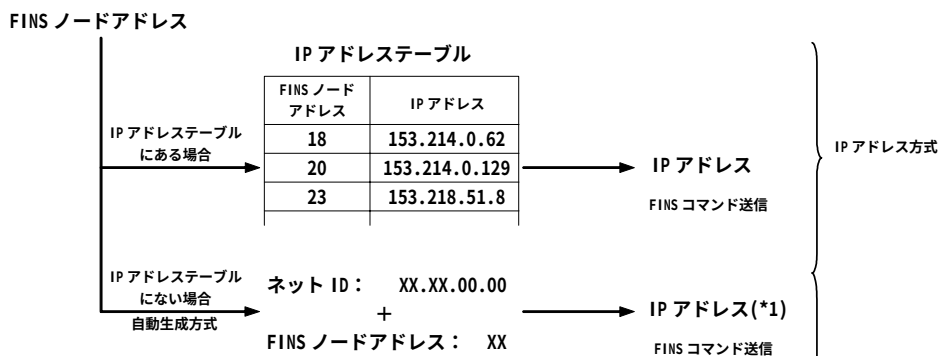
内部テーブルに以下のアドレスを登録する。

相手 IP アドレス	自 IP アドレスのネット ID+相手 FINS ノードアドレス
相手 UDP ポート番号	自ユニットに設定した UDP ポート番号
コネクション形式	FINS/UDP

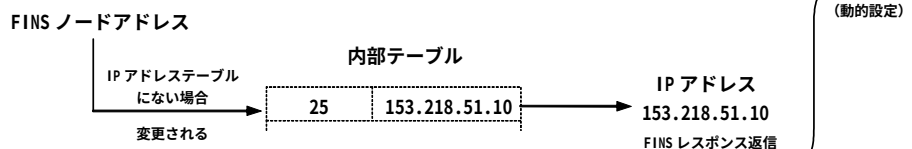
併用方式では、IP アドレステーブルに登録されていた FINS ノードのレコードは動的に変更されません。その他、電源投入やユニットリスタートのときに、相手 IP アドレスが 0.0.0.0 で登録された FINS ノードに対しては、相手から受信した FINS メッセージにより、動的に、その内容を変更することができます。相手ノードがパソコンなど、IP アドレスが DHCP などにより動的に変更される場合に有効です。

例)

●FINS コマンド送信時



●FINS コマンド受信時



*1：FINS コマンド受付にて、内部テーブルの IP アドレスが変更された場合は、内部テーブルの IP アドレスに送信します。

■ FINS/TCP 通信方式

● FINS/TCP 方式での対応付けのしくみ

FINS/TCP 方式の場合は、コネクションごとに通信を確立した後、互いに、相手の FINS ノードアドレスを自動的に交換します^{*1}。その後、FINS メッセージ通信を実行します。これによって、コネクションごとに、相手 FINS ノードアドレスと相手 IP アドレスとの対応付けが行われます。そのため、FINS/TCP 方式の場合、FINS/UDP のような IP アドレス変換（IP アドレスと FINS ノードアドレスの対応付け）の設定を行う必要はありませんが、コネクションごとに相手 IP アドレスを CX-Programmer のユニット設定で設定する必要があります。

*1：コネクションが確立してから、内部テーブルを書き替えます。

● 内部のしくみ

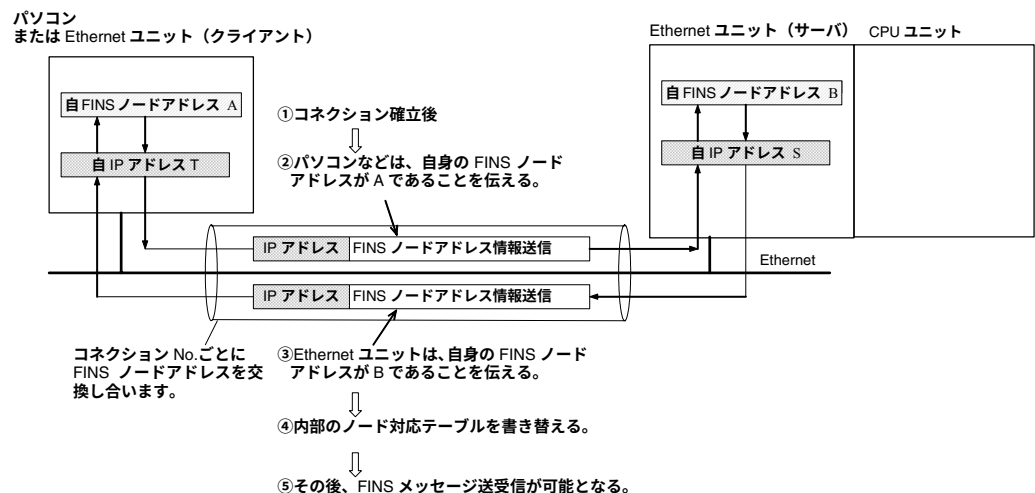
FINS/TCP 方式の場合、Ethernet ユニットは、以下の処理を行います。

・自身が FINS/TCP クライアントの場合

- ①ユニット設定で設定した「接続先 IP アドレス」（コネクション No.ごとの接続先 IP アドレス）と TCP/IP プロトコルでコネクションを確立します。
- ②自身の FINS ノードアドレスを相手（サーバ）に自動通知します。
- ③相手（サーバ）から、相手の FINS ノードアドレスが通知されます。
- ④Ethernet ユニット自身は、内部テーブル（FINS ノードアドレス、IP アドレス、TCP、ポート番号）を書き替えます。
- ⑤FINS メッセージ送受信が可能となります。

・自身が FINS/TCP サーバの場合

- ①相手（クライアント：パソコンまたは Ethernet ユニット）から、TCP/IP プロトコルでコネクション開設要求を受け、コネクションを確立します。
- ②相手（クライアント）から、相手の FINS ノードアドレスが通知されます。
- ③自身の FINS ノードアドレスを通知します。
- ④Ethernet ユニット自身は、内部のノード対応テーブル（FINS ノードアドレス、IP アドレス、TCP、ポート番号）を書き替えます。
- ⑤FINS メッセージ送受信が可能となります。



5-2 FINS 通信サービスにおける IP アドレス

5-2-3 応用的な使用例

● FINS/TCP コネクション設定

FINS/TCP のコネクション設定には次の項目があります。

ユニット設定の「FINS/TCP 設定」で、コネクション No. (1~16) ごとに、設定します。

・自身がサーバの場合

①サーバを設定します。

②接続先 IP アドレス：

「IP アドレスによるプロテクトをする」をチェックしている場合、接続を許可するクライアント側の IP アドレスを設定します（省略可能です）。

③自動割付 FINS ノードアドレス：

クライアント（おもにパソコン）が FINS/TCP をサポートしていて、かつ FINS ノードアドレスを未定のままで使用したい場合、ここで設定した値（239~254 のいずれか）をクライアントに割り当てることができます。

この設定項目に関連する機能は、「アプリケーション構築編 FINS 通信上位アプリケーション作成」にて詳しく解説します。通常は、デフォルトのまま使用してください。

・自身がクライアントの場合

①クライアントを設定します。

②接続先 IP アドレス

FINS/TCP で接続する相手の Ethernet ユニット（サーバ側）の IP アドレスを設定します。

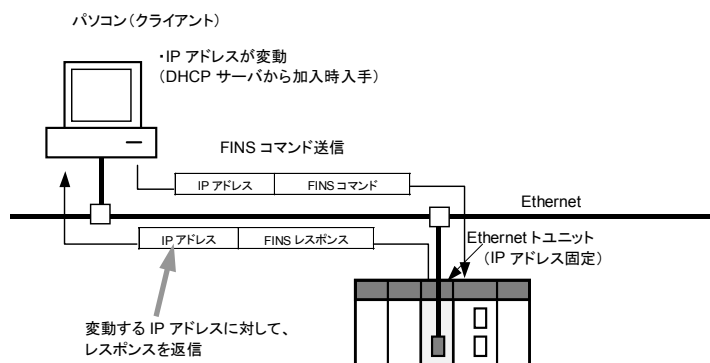
本 Ethernet ユニットの FINS/TCP のクライアントとして使用する場合、必ず設定します。

5-2-3 応用的な使用例

■ IP アドレス変動パソコンへの対応

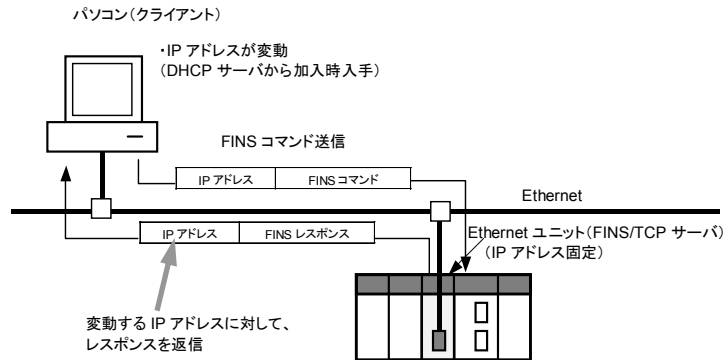
● FINS/UDP 通信方式

FINS/UDP では、自動変換方式（動的）、IP アドレステーブル方式、併用方式において、受信した FINS メッセージから、内部テーブルの相手 FINS ノードアドレスと相手 IP アドレスを書き替えるため、IP アドレスが動的に変更されるパソコン（DHCP クライアントパソコン）から FINS コマンドを受信した場合でも、そのレスポンスをコマンド発行元のパソコン（DHCP クライアントパソコン）へ返すことができます。



● FINS/TCP 通信方式

FINS/TCP では、コネクション確立ごとに内部テーブルの FINS ノードアドレスと IP アドレスを書き替えるため、IP アドレスが動的に変更されるパソコン（DHCP クライアントパソコン）から FINS コマンドを受信した場合でも、そのレスポンスをコマンド発行元のパソコン（DHCP クライアントパソコン）へ返すことができます。



参 考

・ DHCP サービスによる IP アドレスの自動設定

DHCP サービスとは、DHCP サーバがネットワーク中の IP アドレスを一括管理する方式です。

クライアントとなるノードは、システム起動のたび、DHCP サーバから IP アドレスを取得することになります。このため、DHCP サービスを使用したパソコンでは、システム起動のたびに IP アドレスが異なる可能性があります。主に、クライアント用途のパソコンなどの自動設定に使用します。メールサーバなどサーバ用途のノードでは、通常、固定の IP アドレスを割り当てます。PLC システムにおける Ethernet ユニットも、固定の IP アドレスとなります。

■ パソコン上のアプリケーションの複数同時起動したい場合

従来機種との通信では、パソコン上で、情報をアクセスする用途別に複数の通信アプリケーションを構築する際、パソコン上で、FINS 通信用の UDP ポート番号が 1 つしか使用できない問題があり、実現できませんでした。本ユニットの一部方式で、相手ノード（アプリケーション）と FINS ノードアドレスの対応付けを内部テーブルで動的変更可能となったことで、応用的な使用方法で、この問題を解決することができます。

● FINS/UDP 通信方式

パソコン上の各アプリケーションに、FINS ノードを個別に割り当てます。また、それぞれ使用する FINS/UDP ポート番号も個別（バラバラ）に割り当てます。各アプリケーションから、Ethernet ユニットに FINS/UDP の FINS コマンドを送信すれば、内部テーブルの相手 IP アドレスと相手ポート番号が、それぞれ動的変更されます。

● FINS/TCP 通信方式

この方式でも、パソコン上の各アプリケーションに、FINS ノードを個別に割り当てます。また、それぞれ使用する FINS/TCP ポート番号も個別（バラバラ）に割り当てます。各アプリケーションは、FINS/TCP クライアントと位置付け、Ethernet ユニットの FINS/TCP サーバにコネクション開設を依頼します。コネクションが確立すれば、内部テーブルの相手 IP アドレスと相手ポート番号が、それぞれ動的変更されます。

5-2 FINS 通信サービスにおける IP アドレス

5-2-4 関連商品と通信/設定方式の対応

5-2-4 関連商品と通信/設定方式の対応

● 自動生成方式（動的設定）を使用できる機種

機種		形式/シリーズ /バージョン	自動生成方式（動的設定）の搭載
CS1D 用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CS1D-ETN21D	あり
CS シリーズ用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CS1W-ETN21	あり
	10BASE-5	形 CS1W-ETN01	なし
	10BASE-T	形 CS1W-ETN11	：「自動生成方式」「併用方式」で 設定する。IP アドレス可変のパソ コンとは通信不可。
CJ シリーズ用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CJ1W-ETN21	あり
	10BASE-T	形 CJ1W-ETN11	なし
CV/CVM1 シリーズ用 Ethernet ユニット	10BASE-5	形 CV500-ETN01	：「自動生成方式」「併用方式」で 設定する。IP アドレス可変のパソ コンとは通信不可。
FinsGateway		Version 4.xx 以前	
		Version 2003 以降	あり
プログラマブルターミナル		NS シリーズ	なし
オープンネットワークコントローラ（ONC）		—	：手動設定で、自動生成方式で自動 設定されるように設定して使用 する。

● 自動生成方式（静的設定）を使用できる機種

機種		形式/シリーズ /バージョン	自動生成方式（静的設定）の搭載
CS1D 用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CS1D-ETN21D	あり
CS シリーズ用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CS1W-ETN21	あり
	10BASE-5	形 CS1W-ETN01	あり：
	10BASE-T	形 CS1W-ETN11	単に「自動生成方式」と呼ぶ。
CJ シリーズ用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CJ1W-ETN21	あり
	10BASE-T	形 CJ1W-ETN11	あり
CV/CVM1 シリーズ用 Ethernet ユニット	10BASE-5	形 CV500-ETN01	：単に「自動生成方式」と呼ぶ。
FinsGateway		Version 4.xx 以前	
		Version 2003 以降	あり
プログラマブルターミナル		NS シリーズ	なし
オープンネットワークコントローラ（ONC）		—	：手動設定で、自動生成方式で自動 設定されるように設定して使用 する。

5-2 FINS 通信サービスにおける IP アドレス

5-2-4 関連商品と通信/設定方式の対応

● IP アドレステーブル方式を使用できる機種

機種		形式/シリーズ /バージョン	IP アドレステーブル方式の搭載
CS1D 用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CS1D-ETN21D	あり
CS シリーズ用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CS1W-ETN21	あり
	10BASE-5	形 CS1W-ETN01	
	10BASE-T	形 CS1W-ETN11	
CJ シリーズ用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CJ1W-ETN21	
	10BASE-T	形 CJ1W-ETN11	
CV/CVM1 シリーズ用 Ethernet ユニット	10BASE-5	形 CV500-ETN01	
FinsGateway		Version 4.xx 以前	
		Version 2003 以降	
プログラマブルターミナル		NS シリーズ	なし
オープンネットワークコントローラ (ONC)		—	: 手動設定で設定する。DHCP で動的設定されたパソコンとは FINS 通信できない。

● 併用方式を使用できる機種

機種		形式/シリーズ /バージョン	併用方式の搭載
CS1D 用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CS1D-ETN21D	あり
CS シリーズ用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CS1W-ETN21	あり
	10BASE-5	形 CS1W-ETN01	なし
	10BASE-T	形 CS1W-ETN11	なし
CJ シリーズ用 Ethernet ユニット	100BASE-TX	形 CJ1W-ETN21	あり
	10BASE-T	形 CJ1W-ETN11	なし
CV/CVM1 シリーズ用 Ethernet ユニット	10BASE-5	形 CV500-ETN01	なし
FinsGateway		Version 4.xx 以前	なし
		Version 2003 以降	あり
プログラマブルターミナル		NS シリーズ	なし
オープンネットワークコントローラ (ONC)		—	: 手動設定で設定する。DHCP で動的設定されたパソコンとは FINS 通信できない。

5-2-5 IP アドレスと FINS ノードアドレスの対応付け方法一覧

FINS/UDP 方式と FINS/TCP 方式ごとの、IP アドレスと FINS ノードアドレスの対応付け方法とアドレスの固定/可変の関係は、以下のとおりです。

通信方式	IP アドレスと FINS ノードアドレスの対応付け	IP アドレスの決定方法		クライアント (パソコン、PLC)		サーバ (PLC)	
				FINS ノードアドレス	IP アドレス	FINS ノードアドレス	IP アドレス
FINS/UDP 方式	Ethernet 内に IP アドレスと FINS ノードアドレスの対応付けによる	IP アドレス変換	自動生成方式 (静的設定)	固定	固定	固定	固定
			自動生成方式 (動的設定)	固定	固定または可変	固定	固定
			IP アドレステーブル方式	固定	固定または可変	固定	固定
			併用方式	固定	固定または可変	固定	固定
FINS/TCP 方式	Ethernet ユニットと相手ノードで FINS ノードアドレスを自動交換することによる (その後、データ送受信をする)	自動	コネクション方式 (FINS ノードアドレス自動交換)	固定または不明時自動割付可能	固定または可変	固定	固定

5-3 プライベート／グローバルアドレス

■ グローバルアドレスとプライベートアドレス

IP アドレスには、以下の 2 種類があります。

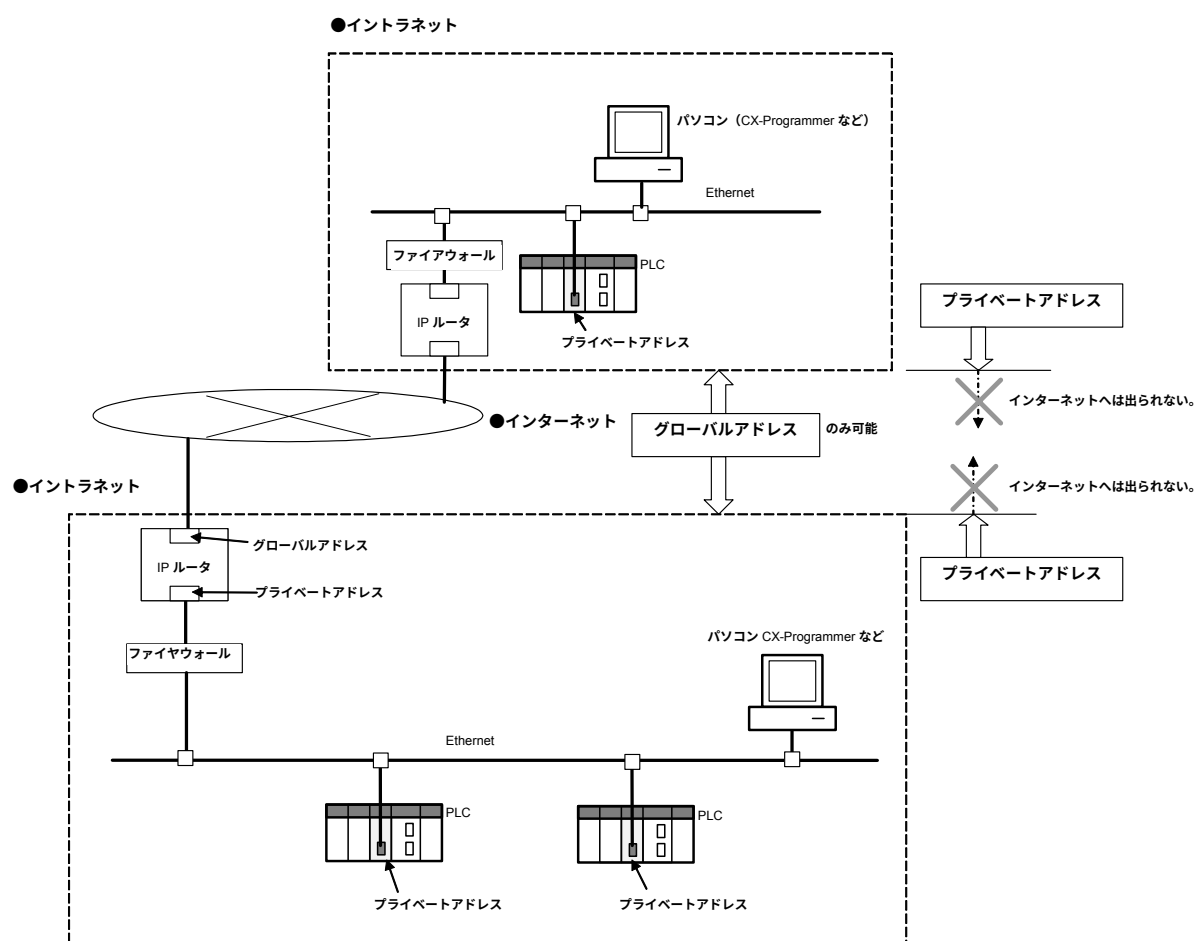
・ グローバルアドレス

インターネットに直接接続できる IP アドレスです。NIC（日本の場合は JPNIC）に申請して割り当てられる世界中でユニークな IP アドレスで、世界で約 43 億個まで割り当て可能。

・ プライベートアドレス

インターネットに直接接続できないイントラネット内部（社内 LAN）用の IP アドレスです。この IP アドレスを含むフレームは、ルータによって外部に出ることが制限されていますので、インターネットに直接出て行くことはできません。

一般的に、以下のように、イントラネット内では、グローバルアドレスは、インターネットとの接続インタフェースにあたる IP ルータ（ブロードバンドルータなど）にだけ割り当てられます。それ以外のイントラネット内の、Ethernet ユニットを含めたすべてのノードには、プライベートアドレスが割り当てられます。



● 通信アプリケーションの使用条件

Ethernet ユニットがプライベートアドレスの場合、以下の条件で、通信アプリケーションを使用できます。

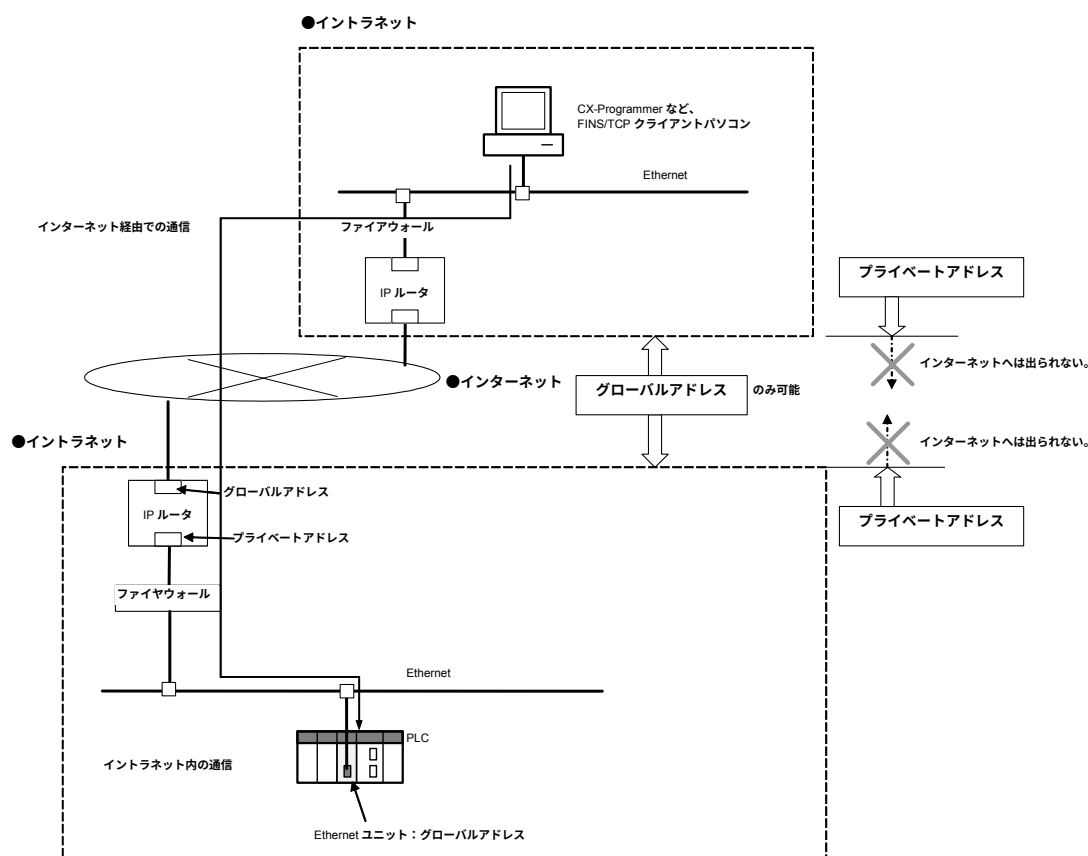
・ FINS 通信サービス

- ・ イントラネット内のプライベートアドレスのノ Ethernet ユニット間でのみ、FINS 通信サービスが可能です。
パソコン（CX-Programmer を含む FINS アプリケーション）などから、インターネットを介して、プライベートアドレスの Ethernet ユニットに対して、オンライン接続して通信することはできません。また、インターネットを介して、プライベートアドレスの Ethernet ユニット同士の FINS 通信もできません。
- ・ FINS 通信サービスの方式は、FINS/TCP 方式または FINS/UDP 方式のいずれでも可能です。
- ・ FINS/UDP 方式の場合、Ethernet ユニットの IP アドレス変換方式にはすべての方式が使用できます。
- ・ パソコンの IP アドレス（プライベートアドレス）が変動する場合（DHCP クライアントパソコンの場合）、FINS/UDP 方式を使用するときは、Ethernet ユニットの IP アドレス変換方式を「自動生成方式（動的設定）、併用方式、または IP アドレステーブル方式とします。FINS/TCP 方式を使用するときは、IP アドレスの変動に自動的に対応できます。

お願い**・ ネットワークセキュリティとファイアウォール**

グローバルアドレスを介してイントラネットを構築する場合は、ネットワークセキュリティの問題から、ネットワーク分野に精通したスペシャリストに十分相談のうえ、ファイアウォールの設置を検討してください。
逆に、通信事業者によるファイアウォールの設定から、使用できない通信アプリケーションがある場合があります。必ず、通信事業者に確認してください。

■ Ethernet ユニットがグローバルアドレスの場合



● 通信アプリケーションの使用条件

インターネットを介した場合、以下の条件で、通信アプリケーションを使用できます。

①FINS 通信サービス

- ・ パソコン（CX-Programmer を含む FINS アプリケーション）等から、インターネットを介して、グローバルアドレスの Ethernet ユニットに対して、オンライン接続して通信することができます。
- ・ FINS 通信サービスの方式は、FINS/TCP 方式を推奨します。
FINS/TCP 方式は、IP ルータを経由する場合に想定される通信障害に対し、FINS/UDP よりも信頼性が高くなります。
- ・ Ethernet ユニットの IP アドレス変換方式には、IP アドレステーブル方式を使用します。
- ・ FINS/TCP の使用 TCP ポート番号などが、通信経路の過程で、ファイアウォールにより使用禁止となっている場合は、使用できません。

お願い

・ ネットワークセキュリティとファイアウォール

Ethernet ユニットにグローバル IP アドレスを設定する場合は、ネットワークセキュリティの問題から、ブルーバンドなどの汎用線ではなく、通信事業者との個別契約になる専用線による利用をお勧めします。また、ネットワークセキュリティなどには、ファイアウォールなど、ネットワーク分野に精通したスペシャリストに十分相談のうえ、設置を検討するようにしてください。

逆に、通信事業者によるファイアウォールの設定から、使用できない通信アプリケーションがある場合があります。必ず、通信事業者に確認してください。

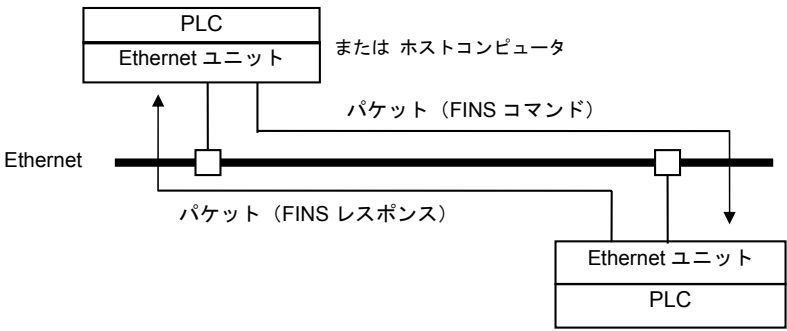
第 6 章

FINS 通信サービス機能

6-1 Ethernet 上での FINS 通信について

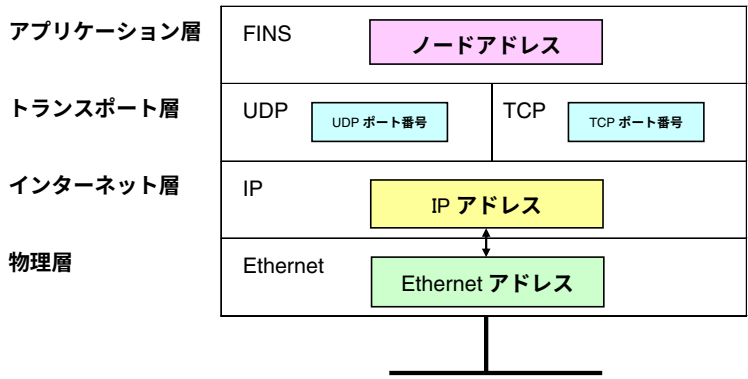
■ Ethernet 上での FINS 通信

Ethernet ユニットは、FINS 通信サービスのデータを、UDP/IP または TCP/IP のパケットとして送受信します。



このため、FINS 通信サービスにおける相手先は、IP（インターネット層）での IP アドレスと、FINS（アプリケーション層）での FINS ノードアドレスをともに使用します。また、UDP または TCP（トランスポート層）が、アプリケーション層としての FINS 通信サービスを識別するための番号（自 UDP ポート番号、または自 TCP ポート番号）は、デフォルトで 9600 を使用します（ユニット設定の「設定」タブの FINS/UDP ポートに設定可能です）。

FINS ノードアドレスと IP アドレス、UDP/TCP ポート番号の対応付けの詳細については、「5-2 FINS 通信サービスにおける IP アドレス」を参照してください。



FINS 通信サービスは UDP/IP を基本とした通信方式で、オムロン製の Ethernet 関連商品の多くは、この方式を搭載しています（本書では、FINS/UDP 方式と呼びます）。形 CS1D-ETN21D（その他、形 CS1W-ETN21／形 CJ1W-ETN21）では、この方式に加えて TCP/IP による FINS 通信サービスも実現しています（本書では、FINS/TCP 方式と呼びます）。

■ FINS/UDP 方式と FINS/TCP 方式の使い分け

FINS/UDP と FINS/TCP は、以下のような使い分けをお奨めします。

Ethernet を二重化ネットワークとして使用する場合

⇒二重化対応した Ethernet ユニットとは FINS/UDP 方式を使用します。

相手機器が FINS/TCP 方式に対応していない場合

⇒これらのノードと FINS 通信を行うには、FINS/UDP 方式を使用します。

FINS ノード間が同じセグメントの Ethernet に接続している場合

⇒これらのノード間では、FINS/UDP 方式をお奨めします。

※：FINS/UDP の方が、性能上はやや有利なためです。

FINS ノード間が多階層の IP ネットワークを経由する場合

⇒これらのノード間では、FINS/TCP 方式をお奨めします。

※：FINS/TCP の方が、通信品質が有利なためです。

無線 LAN など、回線品質に不安があるメディアを使用する場合

⇒これらのノード間では、FINS/TCP 方式をお奨めします。

※：FINS/TCP の方が、通信品質が有利なためです。

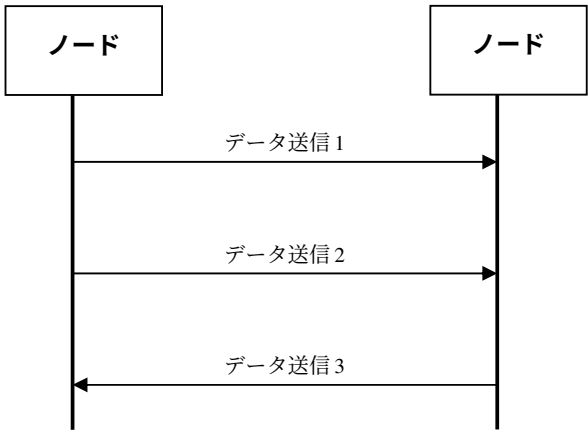
■ Ethernet 上での FINS 通信サービスの仕様

項目	仕様	
ノード数	254	
メッセージ長	最大 2,012 バイト	
バッファ数	192 個分	
プロトコル名称	FINS/UDP 方式	FINS/TCP 方式
使用プロトコル	UDP/IP	TCP/IP
	UDP/IP、TCP/IP の選択は、CX-Programmer のユニット設定の FINS/TCP 設定で行う。	
コネクション数	—	16
ポート番号	9600 (デフォルト) ⇒変更可能	9600 (デフォルト) ⇒変更可能
プロテクト	なし	あり (サーバのとき、相手クライアントの IP アドレスを指定)
その他	<u>UDP ポートごとの設定項目</u> ・一斉同報 ・IP アドレス変換	<u>コネクション毎の設定項目</u> ①サーバ/クライアント指定 ②接続先 IP アドレス指定 クライアントのとき：相手の Ethernet ユニット (サーバ側) IP アドレス サーバのとき：接続を許可するクライアント側の IP アドレス指定 ③自動割付 FINS ノードアドレス指定 クライアントの FINS ノードアドレスを自動割付 ④keep-alive 相手ノード生存確認機能を使用するか否か <u>TCP/IP の設定項目</u> ・生存確認 (keep-alive) 監視時間
内部テーブル	相手 FINS ノードアドレス、相手 IP アドレス、TCP/UDP、相手ポート番号の対応テーブル。 PLC 本体電源 ON またはユニットリスタート時に、自動作成し、FINS/TCP 方式でのコネクションの確立、FINS コマンドの受信などに応じて、動的に変更される。 このテーブルを使用して、以下の機能を実現している。 ・FINS/UDP 方式における IP アドレス変換 ・FINS/TCP 方式におけるコネクション確立後の FINS ノードアドレス自動交換 ・FINS/TCP 方式におけるクライアント FINS ノードアドレス自動割付機能 ・複数の FINS アプリケーション同時接続機能	

6-2 FINS/UDP 方式について

■ FINS/UDP の特徴

FINS/UDP 方式とは、UDP/IP を使用した FINS 通信の通信方式です。
UDP/IP は、コネクションレス型の通信プロトコルです。
1 つのノードから別のノードへメッセージが送られるとき、2 つのノードは互いに対等な関係にあり、両者は明示的には接続されていません。
つまり、TCP が電話に似ているのに対して、UDP はメモを手渡すのに似ています。UDP は、高速の反面、データ送信の信頼性が TCP より落ちます。
とくに大容量のデータの送信や、ルーチングが多い場合、その信頼性を上げるためには、ユーザアプリケーションでリトライ処理などの対応をすることが必要です。



一方的に、データを送信するだけで、データの受信確認などは実行しない。
手順が少ないため、高速送信が可能だが、データの信頼性が TCP より弱い。

- FINS/UDP 方式としては、以下のような特徴があります。
- 1. コネクションレスのためコレクション数に制限がない。
 - 2. 一斉同報を使用できる。
 - 3. とくに多階層の IP ネットワーク（例：インターネット）を経由する場合、通信の信頼性が落ちます。

■ FINS/UDP のフレーム構造

Ethernet 上でやりとりされる UDP パケットの構造を示します。



この図で示すとおり、FINS/UDP 方式では、Ethernet V.2 フレーム→IP フレーム→UDP フレーム→FINS フレームというような入れ子構造となっています。
UDP パケットは、その特性から、1,472 バイトを超える UDP データ部（FINS フレーム）は分割されて送信されます。分割された UDP データ部は、相手ノードの UDP/IP プロトコル層で、自動的に接合されます。
通常、アプリケーションで、この分割を意識する必要はありません。ただし、多階層の IP ネットワークを経由する場合など、1,472 バイトの UDP パケット分割では、デー

タ通信できない場合があります。このようなシステムで FINS 通信サービス機能を使用する場合は、FINS/TCP 方式を選択してください。

■ FINS/UDP の UDP ポート番号

UDP ポート番号とは、UDP が、アプリケーション層（ここでは FINS 通信サービス）を識別するための番号です。UDP/IP による通信を行う場合、通信サービスには、このポート番号が割り当てられなくてはなりません。

FINS/UDP の自（Ethernet ユニットの）UDP ポート番号は、デフォルト設定で 9600 です。9600 以外にするときは、ユニット設定の「設定」タブの FINS/UDP ポートに設定します。

Ethernet ユニットでは、FINS/UDP ポート番号で受信した UDP/IP フレームを、FINS フレームとして認識します。

■ FINS/UDP の使用手順

1. 基本的な設定を行います。

基本ネットワーク構築編の第 2 章「立ち上げ手順」を参照してください。



2. ユニット設定：

CX-Programmer をオンライン接続したまま、CX-Programmer の I/O テーブルウィンドウ内で、Ethernet ユニットを選択して、右クリックして、[ユニット設定] を選択します。ユニット設定ウィンドウにて、以下のユニット設定を行います。

[設定] タブ

- ・一斉同報
- ・FINS/UDP ポート（デフォルト 9600）
- ・IP アドレステーブル（「IP アドレステーブル方式」時のみ）



3. ルーティングテーブルの設定／各 PLC への転送（*1）：

CX-Net でルーティングテーブルを設定し、各 PLC へ転送します。



4. SEND/RECV 命令、CMND 命令を含んだラダープログラムを作成します。

*1：以下のいずれかの場合、ルーティングテーブルが必要となります。

- ① 自ネットワーク以外のネットワーク上の PLC またはパソコンなどと通信（FINS メッセージ通信、CX-Programmer からのリモートプログラミング／モニタリング）をする場合
 - ② 1PLC（CPU ユニット）に複数台の通信ユニットが装着されている場合
 - ③ 同一ネットワーク内の 1 つ以上のノードに、ルーティングテーブルが設定されている場合
- PLC に 1 台の通信ユニットを取り付け、これらのノードが 1 つのネットワークとして接続した場合、ルーティングテーブルの設定は不要です。

6-3 FINS/TCP 方式について

■ FINS/TCP の特徴

FINS/TCP 方式とは、TCP/IP を使用した FINS 通信の通信方式です。

TCP/IP は、コネクション型の通信プロトコルで、あるノードから別のノードへメッセージが送られる前に、必ず、コネクションと呼ばれる仮想回線を確立します。いったん、仮想回線が確立すると、この回線上でやり取りされるデータは、肯定(ACK)応答で送達確認や必要により再送を自動で行うので、送達品質のよい通信が実現します。FINS/TCP 方式は、形 CS1W-ETN21／形 CJ1W-ETN21 で新たに追加した方式です。

お願い

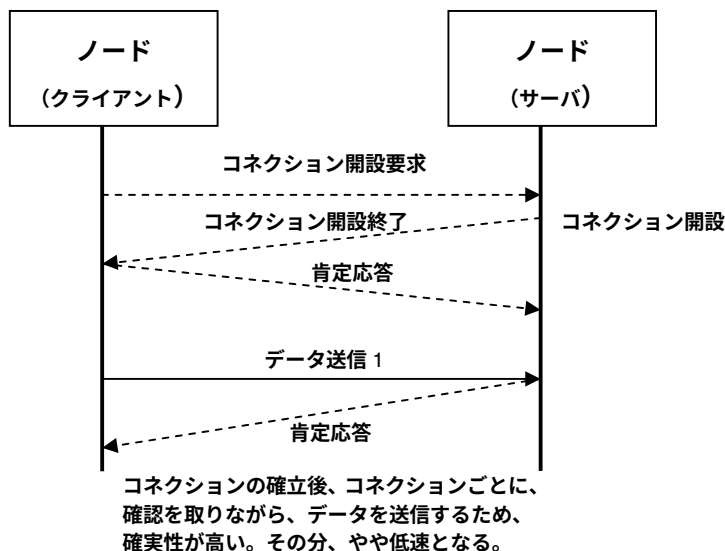
Ethernet を二重化ネットワークに使用する場合、自動切り替えの対象ノードとの通信には FINS/TCP 方式を使用しないでください。

これは、TCP 層のリカバリ機能により、プライマリ側の通信障害と復旧の際に、プライマリユニット内に停滞してしまった通信フレームが、再びネットワークに伝送されるので、予期しない古いデータでメモリを上書きする可能性があるためです。

FINS/TCP を使用する場合、片方をサーバ、他方をクライアントと決める必要があります。

パソコンと PLC 間で通信を行う場合、通常、パソコンをクライアント、PLC をサーバと設定します。

PLC と PLC 間で通信する場合は、どちらをサーバ/クライアントにするか、特に決まりごとはありません。



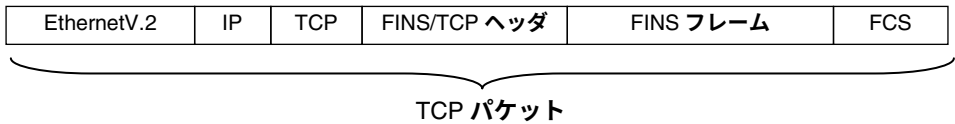
FINS/UDP 方式と比べて、以下のような特徴があります。

1. TCP/IP レベルで再送処理などが実施されるので、データの到達品質がよい。
このため、多階層にわたる IP ネットワークでの通信障害に対し、比較的強い。
2. サーバ側の設定にて、相手クライアントを制限できる（その他の IP アドレスをプロテクトできる）。
3. 一斉同報が使用できない。

- 4.TCP/IP でさまざまな再送処理手順があり、UDP/IP よりも性能的に不利な場合がある。
- 5. コネクション数に制限がある（最大 16 コネクション）。1 つのノードが同時に通信ができる相手ノードは最大 16 ノード。
- 6. いったん、ユニット設定に設定した FINS/TCP のコネクション（コネクション No./ 接続先 IP アドレス）を、FINS コマンド（FINS/TCP コネクションの相手ノード変更要求コマンド）を使用し、ラダープログラムから動的に変更することができる。

■ FINS/TCP のフレーム構造

Ethernet 上でやりとりされる TCP パケットを示します。



この図で示すとおり、FINS/TCP 方式では、EthernetV.2 フレーム→IP フレーム→TCP フレーム→FINS/TCP ヘッダフレーム→FINS フレームというような入れ子構造となっています。

TCP パケットは、その特性から、セグメントサイズ（Ethernet ユニットではデフォルト 1,024 バイト：相手ノード間で最適値が自動整合される）を超える TCP データ部（FINS/TCP ヘッダ+FINS フレーム）は分割されて送信されます。

分割された TCP データ部は、相手ノードの TCP/IP プロトコル層で、ある程度自動的に接合されます。

しかし、TCP/IP プロトコル層では、データの区切りの判別ができず、複数パケットの TCP データ部が、どんどん接合されてしまいます。

このため、FINS/TCP 方式では、FINS フレームの区切りとして、FINS フレームの先頭に必ず FINS/TCP ヘッダを付加しています。

このヘッダには、その後に続く、FINS フレームのデータ長が格納されているため、相手ノードでフレームを切り出すことができます。

Ethernet ユニットや FinsGateway Version 2003 では、このフレーム切り出しを自動的に行うので、通常、アプリケーションで、この分割を意識する必要はありません。

■ FINS/TCP の TCP ポート番号

TCP ポート番号とは、TCP が、アプリケーション層（ここでは FINS 通信サービス）を識別するための番号です。TCP/IP による通信を行う場合、通信サービスには、このポート番号が割り当てられなくてはなりません。

FINS/TCP の自(Ethernet ユニットの)TCP ポート番号は、デフォルト設定で 9600 です。9600 以外にすることは、ユニット設定の「設定」タブの FINS/TCP ポートに設定します。

ユニット設定で行う FINS/TCP ポート番号は、FINS/TCP サーバの TCP ソケットで使われます。

FINS/TCP クライアントの TCP ソケットは、そのノード内で使用可能な任意の TCP ポート番号を使用します（Ethernet ユニットや FinsGateway Version 2003 では、未使用の TCP ポートを自動検出し使用します）。

Ethernet ユニットでは、受信したフレーム内の相手 TCP ポート番号によって、受信した TCP/IP フレームを、FINS フレームとして認識します。

■ FINS/TCP のコネクション No,

FINS/TCP では、最大 16 個の FINS/TCP コネクションを同時に確立します。
Ethernet ユニットでは、この 16 個のコネクションをコネクション No.で管理します。
CX-Programmer の「ユニット設定」の「FINS/TCP 設定」でコネクションを設定する場合は、このコネクション No.ごとに設定を行います。

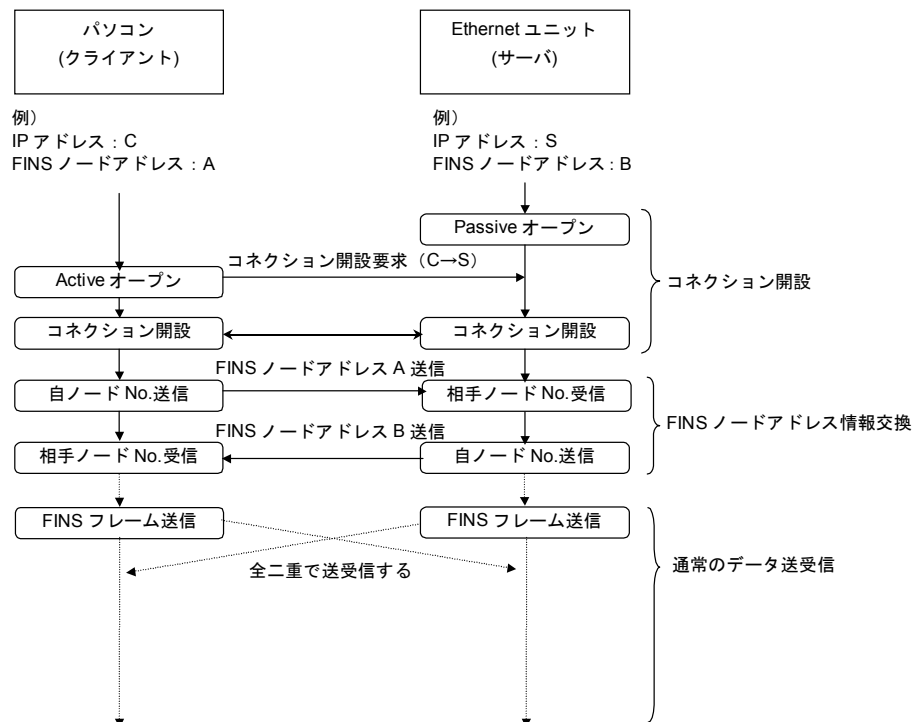
● FINS/TCP コネクション接続ステータス (n+24 CH)

コネクション開設中の場合は、CPU 高機能ユニット用割付リレー (CIO) エリアに、FINS/TCP コネクション接続ステータスの該当ビットが ON になります。また、相手ノードとの間で通信障害発生や、FINS コマンド (FINS/TCP コネクションの相手ノード変更要求コマンド) 発行でコネクションが切断状態にある場合は、該当ビットが OFF になります。



■ FINS/TCP の通信手順

FINS/TCP では、コネクションを確立直後、互いの FINS ノードアドレスの値を交換します。こうすることで、16 個のコネクション(コネクション No.)が、どの FINS ノードアドレスと接続しているかを把握し、内部テーブルで管理します。



FINS/TCP サーバとしてコネクションが確立した後、これが解除されるのは次の場合です。

- ・クライアント側がコネクションを切断 (クローズ) した場合
- ・クライアント側で FINS コマンド「FINS/TCP コネクションの相手ノード変更要求 (コマンドコード 27 30 Hex)」が発行され、コネクションを切断 (クローズ) した場合
- ・生存確認機能 (keep-alive) で、クライアント側から応答がない場合

FINS/TCP クライアントとしてコネクションが確立した後、これが解除されるのは次の

場合です。

- ・サーバ側がコネクションを切断（クローズ）した場合。
- ・生存確認機能（keep-alive）で、クライアント側から応答がない場合。

ただし、FINS/TCP クライアントでは、コネクションが解除されても、数秒おきに、FINS/TCP サーバへコネクション開設を要求し続けます。

参 考

電源 ON またはリスタート直後の Ethernet ユニットが、FINS/TCP クライアントとして使用するコネクションの接続先 IP アドレスは、ユニット設定の [FINS/TCP] タブ内の「接続先 IP アドレス」となります。

コネクションの接続先 IP アドレスを動的に（CPU ユニット運転中に）切り替えるには、ラダープログラム上で CMND 命令を実行し、Ethernet ユニット宛てに FINS コマンド「FINS/TCP コネクションの相手ノード変更要求（コマンドコード 27 30 Hex）」を発行します。

■ FINS/TCP の使用手順

1. 基本的な設定を行います。

基本ネットワーク構築編の「第 2 章 立ち上げ手順」を参照してください。



2. ユニット設定：

CX-Programmer をオンライン接続したまま、CX-Programmer の I/O テーブルウィンドウ内で、Ethernet ユニットを選択して、右クリックして、[ユニット設定] を選択します。ユニット設定ウィンドウにて、以下のユニット設定を行います。

[設定] タブ

- ・ FINS/TCP ポート（デフォルト 9600）

[FINS/TCP] タブ

- ・ 接続先 IP アドレス（クライアントの場合）

注：サーバの場合、プロテクトするときのみ、許可するクライアントの IP アドレスを設定します。

- ・ 自動割付 FINS ノードアドレス

注：この設定項目についての機能は、「アプリケーション構築編」「FINS 通信サービス機能」で詳しく解説します。通常は、デフォルトのまま使用してください。

- ・ keep-alive：相手ノード生存確認機能を使用するか否か

注：通常は、使用するとし、チェックしてください。

- ・ IP アドレスによるプロテクトをする

注：サーバとしてプロテクトするときのみ、チェックしてください。



3. ルーチングテーブルの設定／各 PLC への転送（*1）：

CX-Net でルーチングテーブルを設定し、各 PLC へ転送します。



4. SEND/RCV 命令、CMND 命令を含んだラダープログラムを作成します。

*1：以下のいずれかの場合、ルーチングテーブルが必要となります。

- ① 自ネットワーク以外のネットワーク上の PLC またはパソコンなどと通信（FINS メッセージ通信、CX-Programmer からのリモートプログラミング／モニタリング）をする場合
 - ② 1 台の PLC（CPU ユニット）に複数台の通信ユニットが装着されている場合
 - ③ 同一ネットワーク内の 1 つ以上のノードに、ルーチングテーブルが設定されている場合
- PLC に 1 台の通信ユニットを取り付け、これらのノードが 1 つのネットワークとして接続した場合、ルーチングテーブルの設定は不要です。

6-4 ルーチングテーブルの作成

FINS 通信サービスを使用する場合は、あらかじめルーチングテーブルを作成する必要があります。

ルーチングテーブルは、以下の場合に必要となります。

- Ethernet を二重化ネットワークで使用する場合。
- Ethernet を単独ネットワークで使用する場合でも、自ネットワーク以外のネットワーク上の PLC またはパソコンなどと通信（FINS メッセージ通信、CX-Programmer からのリモートプログラミング、モニタリング）をする場合
- Ethernet を単独ネットワークで使用する場合でも、1 台の PLC（CPU ユニット）に複数台の通信ユニットが装着されている場合
- Ethernet を単独ネットワークで使用する場合でも、同一ネットワーク内の 1 つ以上のノードに、ルーチングテーブルが設定されている場合

以下の場合には、ルーチングテーブルの設定は不要です。

- PLC に 1 台の通信ユニットを取り付け、これらのノードが 1 つのネットワークとして接続した場合

ルーチングテーブルの作成は、FINS 通信サービスを送受信するノードだけでなく、ネットワークを中継するノードでも必要です。

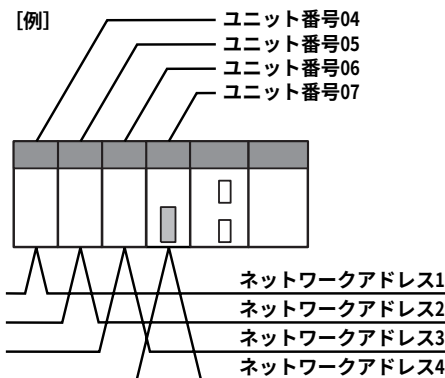
6-4-1 ルーチングテーブルとは

ルーチングテーブルとは、FINS 通信サービス使用時に、FINS メッセージの通信経路を求めるためのテーブルです。

ルーチングテーブルは、自ネットワークテーブルと中継ネットワークテーブルの 2 種類のテーブルで構成されます。

■ 自ネットワークテーブル

各ノード（PLC や FA コンピュータ）に装着されている通信ユニット・ボードのユニット番号とネットワークアドレスの対応表です。



自ネットワークテーブル	
自ネットワークアドレス	ユニット番号
1	04
2	05
3	06
4	07

※ユニット番号は、イーサネットユニット前面のロータリスイッチによって設定した番号（0～F：1～15）です。
※ネットワークアドレスは、通信ユニット・ボードが接続されているネットワークのアドレス（1～127）です。
ルーチングテーブルの自ネットワークテーブルを作成するときに設定します。

プライマリネットワークとセカンダリネットワークには、別々のネットワークアドレスを設定します。

なお、自ネットワークテーブルのユニット番号に代入する値は、セカンダリユニットは、ロータリスイッチ（Unit No.）の設定に+1 加算した値を代入します。

プライマリユニットは、ロータリスイッチ設定のままで代入します。

■ 中継ネットワークテーブル

自ノードには接続されていないネットワークにデータを送信するために、どのノードにデータを送信すればいいのかが示されているテーブルです。

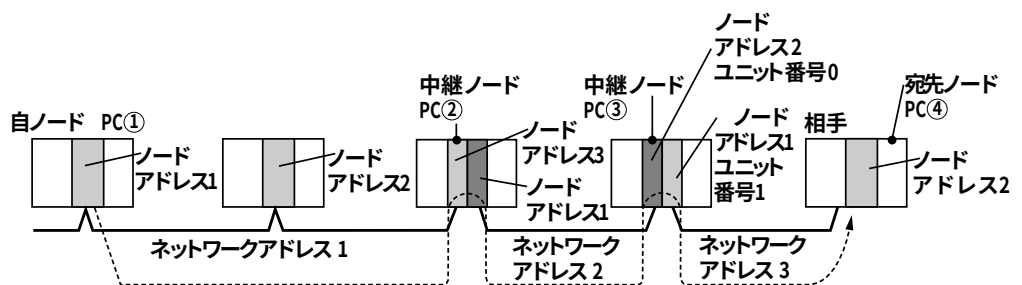
最終的な送信先のネットワークアドレスと、そこに至る経路の最初の中継点のネットワークアドレス・ノードアドレスの対応表になっています。

ネットワーク間通信を行う場合は、中継点を辿って行くことで、最終ネットワークまで到達することができます。

なお、最終ネットワークアドレス、中継ネットワークアドレスに設定すべきネットワークが、ネットワーク二重化構成の場合、プライマリネットワークのネットワークアドレスのみ使用します。

セカンダリネットワークは、中継ネットワークテーブルの項目には、使用しません。

自ノードの PLC①（ネットワークアドレス 1、ノードアドレス 1）から、PLC④（ネットワークアドレス 3、ノードアドレス 2）へのルーティングテーブル例を以下に示します。



PC①の
中継ネットワークテーブル

最終 ネットワーク	中 継 ネットワーク	中 継 ノード
2	1	3
3	1	3

ネットワークアドレス3に行くには、まずはネットワークアドレス1のノードアドレス3へ

PC②の
中継ネットワークテーブル

最終 ネットワーク	中 継 ネットワーク	中 継 ノード
3	2	2

ネットワークアドレス3に行くには、ネットワークアドレス2のノードアドレス2へ

PC③の
自ネットワークテーブル

自ネットワーク アドレス	ユニット 番号
2	0
3	1

（「自ネットワークテーブル」を基にネットワークアドレス3に行くには、自CPU装置のユニット番号1を通すことがわかる）

最終ネットワーク

（同一ネットワークのため、ネットワークアドレス3のノードアドレス2へ）

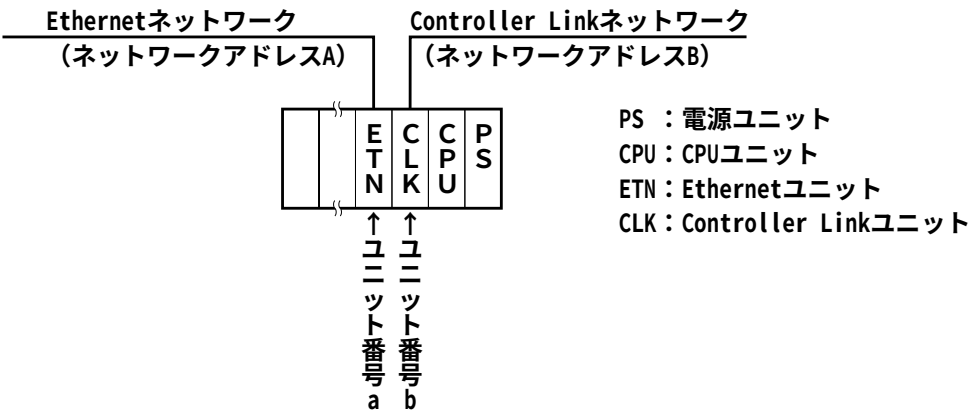
6-4-2 PLC 本体用周辺ツールの接続・操作

ルーチングテーブルは、PLC 本体に接続された CX-Net によって作成します（プログラミングコンソールでは作成できません）。
CX-Net の接続方法、操作方法などについては、CX-Net の取扱説明書を参照してください（CX-Programmer をインストールすると、CX-Net も自動的にインストールされます）。

- お願い**
- ・ルーチングテーブルを CX-Net から PLC に転送すると、CPU 高機能ユニットにリセットがかかります。
これは、設定したルーチングテーブルを読み込んで有効にするためです。
リセットがかかっても設備に支障がないことを確認してから、転送を実行してください。
- 参考**
- ・複数ノードのルーチングテーブルを一括して PLC に転送する場合は、通信ユニットが 1 台のみ装着されている PLC に CX-Net を接続してください。
複数台の通信ユニットが装着されている PLC からは、他のノードにルーチングテーブルを転送することができません。
 - ・複数ノードへのルーチングテーブルの一括転送は、CX-Net が接続されている PLC と同じネットワーク内でのみ行えます。

6-4-3 ルーチングテーブルの設定例

- 例 1 複数の通信ユニットが装着された PLC の自ネットワークテーブル
1 台の PLC に複数の通信ユニット（CPU 高機能ユニット）が装着されている場合の、自ネットワークテーブルの設定例を示します。



【自ネットワークテーブル】

No.	自 ネットワーク	高機能 ユニットNo.
1	A	a
2	B	b

● 例 2 3つのネットワークの接続例

3つの異なったネットワークの相互接続をするための中継ネットワークテーブルの設定例を示します。

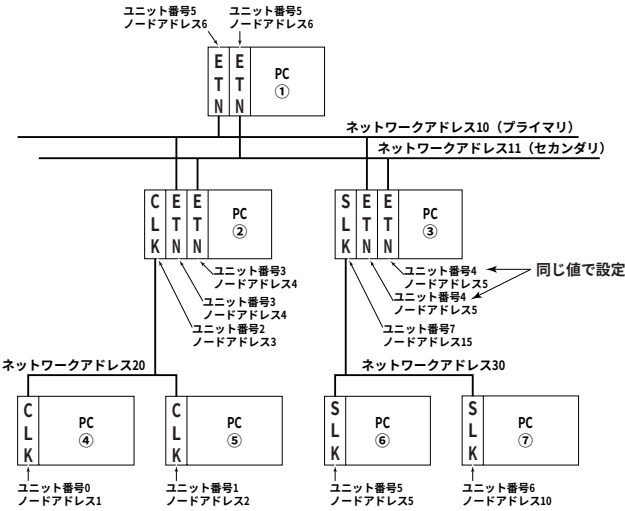
[中継ネットワークテーブル]			
No.	最 終 ネットワーク	中 継 ネットワーク	ノード
1	B	A	b
	C	A	b
1	C	B	e
1	A	B	c
	C	B	e
1	A	B	c
1	A	C	f
	B	C	f

たとえば、PLC③のテーブルでは、ネットワーク A を最終ネットワークとしたときは、中継ネットワークは B、中継ノードは c になり、C を最終ネットワークとしたときは、中継ネットワークは B、中継ノードは e になることが分かります。

6-4 ルーチングテーブルの作成
6-4-3 ルーチングテーブルの設定例

● 例 3

下図のネットワーク構成を例に、すべてのノードのルーティングテーブルを示します。



・ PC ①のルーティングテーブル

[自ネットワークテーブル]		
No.	自ネットワーク	高機能ユニットNo.
1	010	05
2	011	06
3		

[中継ネットワークテーブル]			
No.	最終ネットワーク	中継ネットワーク	中継ノード
1	020	010	004
2	030	010	005
3			

・ PC ②のルーティングテーブル

[自ネットワークテーブル]		
No.	自ネットワーク	高機能ユニットNo.
1	010	03
2	011	04
3	020	02

[中継ネットワークテーブル]			
No.	最終ネットワーク	中継ネットワーク	中継ノード
1	030	010	005
2			
3			

・ PC ③のルーティングテーブル

[自ネットワークテーブル]		
No.	自ネットワーク	高機能ユニットNo.
1	010	04
2	011	05
3	030	07

[中継ネットワークテーブル]			
No.	最終ネットワーク	中継ネットワーク	中継ノード
1	020	010	004
2			
3			

セカンダリユニットは、自身のユニット番号+1を代入

・ PC ④のルーティングテーブル

[自ネットワークテーブル]		
No.	自ネットワーク	高機能ユニットNo.
1	020	00
2		
3		

[中継ネットワークテーブル]			
No.	最終ネットワーク	中継ネットワーク	中継ノード
1	010	020	003
2	030	020	003
3			

・ PC ⑤のルーティングテーブル

[自ネットワークテーブル]		
No.	自ネットワーク	高機能ユニットNo.
1	020	01
2		
3		

[中継ネットワークテーブル]			
No.	最終ネットワーク	中継ネットワーク	中継ノード
1	010	020	003
2	030	020	003
3			

・ PC ⑥のルーティングテーブル

[自ネットワークテーブル]		
No.	自ネットワーク	高機能ユニットNo.
1	030	05
2		
3		

[中継ネットワークテーブル]			
No.	最終ネットワーク	中継ネットワーク	中継ノード
1	010	030	015
2	020	030	015
3			

・ PC ⑦のルーティングテーブル

[自ネットワークテーブル]		
No.	自ネットワーク	高機能ユニットNo.
1	030	06
2		
3		

[中継ネットワークテーブル]			
No.	最終ネットワーク	中継ネットワーク	中継ノード
1	010	030	015
2	020	030	015
3			

6-5 FINS アプリケーションの使用方法

6-5-1 CX-Programmer(CX-Server)

Ethernet ネットワーク上の CX-Programmer から、Ethernet ネットワーク上の PLC に対して、オンライン接続をする方法を以下の例で示します。

参考

- CX-Programmer から、ネットワーク種別に「Ethernet」を選択した場合、CX-Programmer と PLC の間は二重化（障害時のノード自動切り替え）となりません。
- CX-Programmer と PLC 間の接続を二重化としたい場合は、ネットワーク種別を「FinsGateway」とし、パソコンに FinsGateway Version2003 以降、および二重化対応したドライバ(ETN_UNIT)をインストールする必要があります（「6-5-2 FinsGateway」参照）。

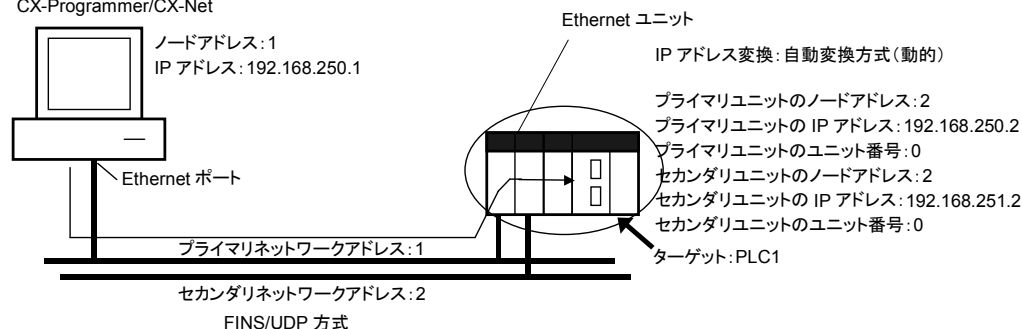
■ システム構成（例 1）：階層越えがない場合

二重化 Ethernet のプライマリネットワークに接続している CX-Programmer/CX-Net から、二重化 Ethernet ネットワーク上の PLC（下記 PLC1）に対して、オンライン接続をしたい場合

条件

- ・ FINS/UDP 方式
- ・ IP アドレス変換：自動生成方式（動的）

CX-Programmer/CX-Net



● CX-Programmer の [PLC 機種変更] ダイアログ

ターゲット PLC (PLC1) の [PLC 機種変更] ダイアログの設定			設定
PLC ネーム			PLC1
ネットワーク種別			Ethernet
[ネットワーク] タブ	FINS 送信元アドレス		0
	FINS 相手先 アドレス	ネットワークアドレス	0
		ノードアドレス	2
	フレーム長		2000 バイト
	レスポンス監視時間		2 秒
[ドライバ] タブ	ワークステーションノードアドレス		1
	自動生成方式		チェックなし
	IP アドレス		192.168.250.2 (プライマリユニットの IP アドレス)
	ポート番号		9600

6-5 FINS アプリケーションの使用方法

6-5-1 CX-Programmer(CX-Server)

● CX-Programmer の [ユニット設定]

・「設定」タブ

項目名	設定値
一斉同報	すべて 1 (4.3BSD)
FINS/UDP ポート	初期値(9600)
IP アドレス	0.0.0.0 (デフォルト IP アドレスを使用)
サブネットマスク	0.0.0.0
IP アドレス変換	自動生成方式 (動的)
伝送速度	自動検出
IP ルータテーブル	なし

● CX-Programmer の設定画面の入力例

・ PLC 機種変更の設定例

PLC機種変更

PLCネーム
PLC1

PLC機種
CS1D-H 設定(S)...

ネットワーク種別
Ethernet 設定(E)...

コメント

OK キャンセル ヘルプ(H)

・ ネットワークの設定「ネットワーク」タブの設定例

ネットワークの設定 [Ethernet]

ネットワーク | ドライバ |

FINS 送信元アドレス
ネットワーク: 0 ポート: 0 ユニット: 0

FINS 送信先アドレス
ネットワーク: 0 ポート: 2 ユニット: 0

フレーム長
2000

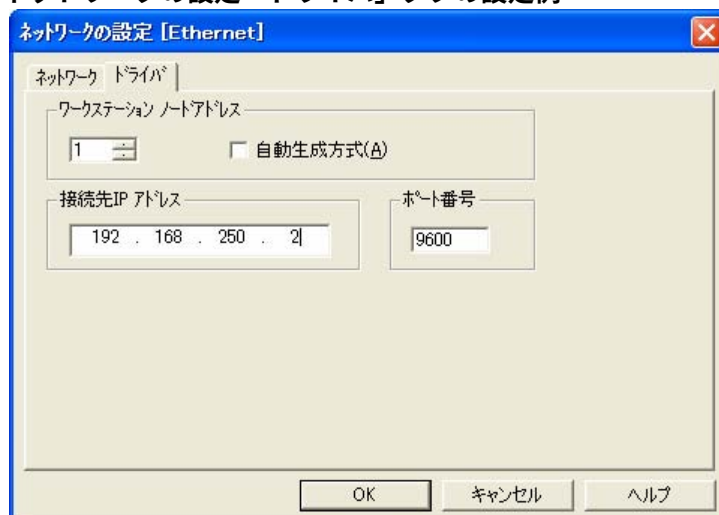
レスポンス監視時間(秒)
2

上位リンク号機No.
0

ネットワーク系統
#0 #1

OK キャンセル ヘルプ

・ネットワークの設定「ドライバ」タブの設定例

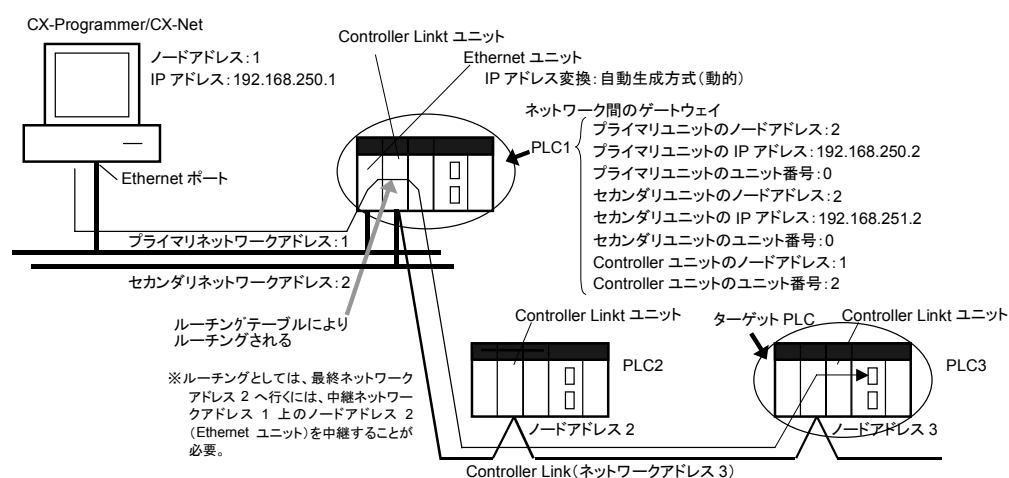


■ システム構成（例 2）：階層越えがある場合

二重化 Ethernet のプライマリネットワークに接続している CX-Programmer/CX-Net から、二重化 Ethernet ネットワーク上の PLC（下記 PLC1）を経由して、Controller Link ネットワーク上の PLC（下記 PLC3）に対して、オンライン接続をしたい場合

条件

- ・ FINS/UDP 方式
- ・ IP アドレス変換：自動生成方式（動的）



● CX-Programmer の [PLC 機種変更] ダイアログ

ターゲット PLC (PLC3) の [PLC 機種変更] ダイアログへの設定			設定
PC ネーム			PLC3
ネットワーク種別			Ethernet
[ネットワーク] タブ	FINS 送信元アドレス		1
	FINS 相手先アドレス	ネットワークアドレス	3
		ノードアドレス	3
	フレーム長		2000 バイト
	レスポンス監視時間		2 秒
[ドライバ] タブ	ワークステーションノードアドレス		1
	自動生成方式		チェックなし
	IP アドレス		192.168.250.2 (プライマリユニットの IP アドレス)
	ポート番号		9600

● CX-Programmer の [ユニット設定]

・「設定」タブ

システム構成（例 1）と同じ

● ルーチングテーブルの設定／各 PLC への転送

CX-Net でルーチングテーブルを設定し、転送します。

- 1 CX-Net で、オフラインで、[ルーチングテーブル] | [設定]を選択して、FINS ローカルルーチングテーブル（自ネットワークテーブルおよび中継ネットワークテーブル）を作成。

（例）PLC1 のルーチングテーブル設定

・ 自ネットワークテーブル

ユニット番号	自ネットワークアドレス
0	1
1	2
2	3

←プライマ用設定

←セカンダリ用設定

←Controller Link 用設定

・ 中継ネットワークテーブル

なし

（例）PLC2/3 のルーチングテーブル設定

・ 自ネットワークテーブル

ユニット番号	自ネットワークアドレス
0	3

・ 中継ネットワークテーブル

PLC2/3 から最終ネットワークアドレス 1 へ中継するには、中継ネットワークアドレス 3 上のノードアドレス 1（Ethernet ユニット）を中継することが必要。

最終ネットワークアドレス	中継ネットワークアドレス	中継ノードアドレス
1	3	1

- 2 ルーチングテーブルファイルをいったん保存（[ファイル] | [ローカルルーチングテーブルファイル保存]）。
- 3 その後、オンライン接続するため、「プロジェクト」メニューから「新規作成」を選択し、ファイル名を付けて保存。その後、「プロジェクト」メニューから「PLC 追加」を選択し、各 PLC に対して、シリアル直接接続の登録 PC（ノードアドレス：0）を登録し、それを選択。
- 4 CX-Net で、[PLC]メニューから[オンライン接続]を選択。
- 5 [ルーチングテーブル] | [設定]を選択し、保存したファイルを読み出して[オプション] | [転送[パソコン→PLC]]を選択します。[はい]をクリックして、ルーチングテーブルを接続先各 PLC へ転送。

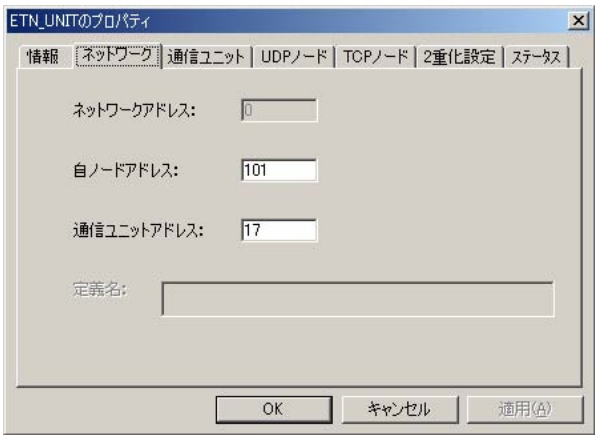
6-5-2 FinsGateway

FinsGateway を通信ドライバとしたアプリケーションと、形 CS1D-ETN21D との間を、以下の機能を使用して通信させる場合、適正なバージョンの通信ドライバが必要です。

- Ethernet を二重化で通信する場合
FinsGateway Version2003 以降に、二重化に対応したイーサネットユニット (ETN_UNIT ドライバ) を追加インストールします。
- FINS/TCP で通信する場合
FinsGateway Version2003 以降
- Ethernet を単独で使用し、FINS/UDP のみで通信する場合
FinsGateway Ver.3.□以前で使用可能

■ 設定方法の概要

- 1) FinsGateway の設定の起動
[FinsGateway] | [FinsGateway の設定] を選択し、FinsGateway の設定を起動します。
- 2) ETN_UNIT ドライバの設定
ネットワークとユニットの設定で、[ETN_UNIT] をダブルクリックします。以下の [ETN_UNIT のプロパティ] が表示されます。
- [ネットワーク] タブ
プライマリネットワーク/ユニットの設定画面です。



ネットワークアドレス	本パソコン (Ethernet ポート) のプライマリネットワークアドレスを設定します。
自ノードアドレス	本パソコン (Ethernet ポート) の二重化 Ethernet ネットワーク上でのノードアドレスを設定します (1~254)。
通信ユニットアドレス	本パソコン (Ethernet ポート) のプライマリユニットの号機アドレスを10進数で設定します (16~31)。

・ [通信ユニット] タブ

プライマリネットワーク用の通信ユニット設定です。

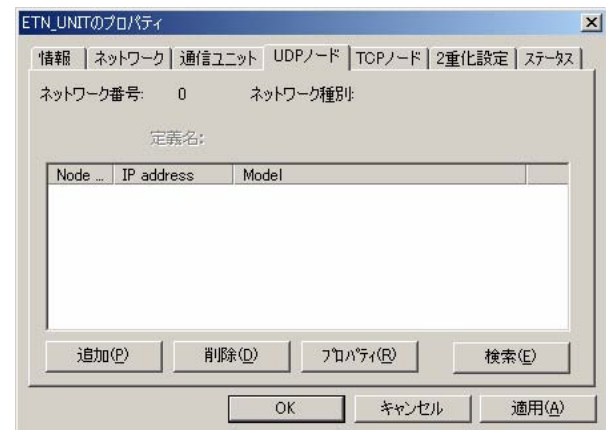


UDP ポート番号	本パソコン (Ethernet ポート) の自 UDP ポート番号を設定します。 デフォルトは 9600。
優先ネットワークカード	プライマリネットワークで使用するネットワークカードを選択する。
FINS-IP アドレス変換	IP アドレス変換方式を設定します。

・ [UDP ノード] タブ (自動生成方式 (動的/静的) の場合)



・ [UDP ノード] タブ (IP アドレステーブル方式、併用方式の場合)



追加ボタンをクリックして、以下の [ノードの追加／編集 (イーサネット)] ダイアログにて、IP アドレステーブルを設定します。

ノード番号	相手の FINS ノードアドレスを設定します。
IP アドレス	相手の IP アドレスを設定します。

・ [TCP ノード] タブ

追加ボタンをクリックして、以下の [ノードの追加／編集（イーサネット）] ダイアログにて、IP アドレステーブルを設定します。

ノード番号	相手の FINS ノードアドレスを設定します。
IP アドレス	相手の IP アドレスを設定します。
接続先ポート番号	相手ノードの FINS/TCP ポート番号を設定します。 通常、PLC 側のデフォルト値である 9600 を指定します。
keep-alive 設定	生存確認機能を設定します。通常、チェックしておきます。

6-5 FINS アプリケーションの使用方法

6-5-2 FinsGateway

- ・ [2 重化設定] タブ（2 重化で使用する場合）



2 重化ユニットで動作します	Ethernet を二重化して使用する場合に設定します。
ネットワークアドレス	セカンダリネットワークアドレスを設定します。
自ノードアドレス：	二重化 Ethernet ネットワーク上でのノードアドレスを設定します（1～254）。プライマリ側の設定に合わせて設定します。
通信ユニットアドレス	セカンダリユニットの号機アドレスを 10 進数で設定します（16～31）。プライマリユニット+1 で設定してください。
UDP ポート番号	自 UDP ポート番号を設定します。 デフォルトは 9600。
セカンダリ ネットワークカード	セカンダリネットワークで使用するネットワークカードを選択する。
ネットワークステータス送信送信監視時間	ネットワークステータス送信サービスで、実際にステータスを送信する時間間隔を設定します。 デフォルト 2ms
ネットワークステータス送信送信間隔	ネットワークステータス送信サービスで、ステータスを受信する場合に、離脱を検知する監視時間を設定します。 デフォルトは 50ms。
ネットワークステータス送信 UDP ポート番号	ネットワークステータス送信用 UDP ポート番号を設定します。 デフォルトは 9602。

3) FinsGateway の ETN_UNIT サービスの開始

「FinsGateway の設定」画面にて、[基本] タブの [サービス] の下の [ETN_UNIT] を選択して、「開始」ボタンをクリックします。

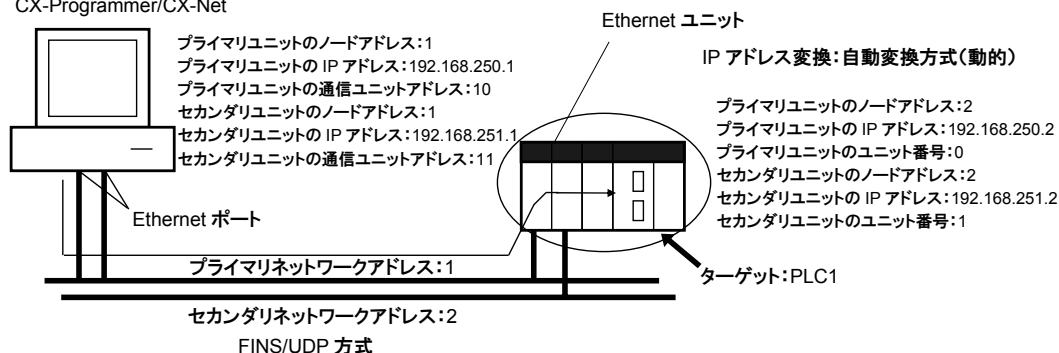
■ システム構成（例 3）：二重化 Ethernet で CX-Programmer をオンライン接続する

二重化 Ethernet ネットワークに接続している CX-Programmer/CX-Net から、二重化 Ethernet ネットワーク上の PLC（下記 PLC1）に対して、オンライン接続をしたい場合

条件

- ・二重化 Ethernet
- ・FINS/UDP 方式
- ・IP アドレス変換：自動生成方式（動的）

CX-Programmer/CX-Net



● CX-Programmer の [PLC 機種変更] ダイアログ

ターゲット PLC (PLC1) の [PLC 機種変更] ダイアログへの設定			設定
PLC ネーム			PLC1
ネットワーク種別			FinsGateway
[ネットワーク] タブ	FINS 相手先	ネットワークアドレス	1
	アドレス	ノードアドレス	2
	フレーム長		2000 バイト
	レスポンス監視時間		2 秒

● CX-Programmer の [ユニット設定]

・「設定」タブ

項目名	設定値
一斉同報	すべて 1 (4.3BSD)
FINS/UDP ポート	初期値(9600)
IP アドレス	0.0.0.0 (デフォルト IP アドレスを使用)
サブネットマスク	0.0.0.0
伝送速度	自動検出
IP ルータテーブル	なし

● FinsGateway の ETN_UNIT の設定

・「ネットワーク」タブ

項目名	設定値
ネットワークアドレス	1
自ノードアドレス	1
通信ユニットアドレス	10

・「通信ユニット」タブ

項目名	設定値
FINS-IP アドレス変換方式	自動生成方式（静的：DHCP クライアント未対応）
UDP ポート番号	デフォルト(9600)

6-5 FINS アプリケーションの使用方法

6-5-2 FinsGateway

・「2 重化設定」タブ

項目名	設定値
2 重化ユニットで設定します	チェックする
ネットワークアドレス	2
自ノードアドレス	1
通信ユニットアドレス	11
UDP ポート番号	デフォルト(9600)
ネットワークステータス送信 送信監視時間	デフォルト(2ms)
ネットワークステータス送信 送信間隔	デフォルト(50ms)
ネットワークステータス送信 UDP ポート番号	デフォルト(9602)

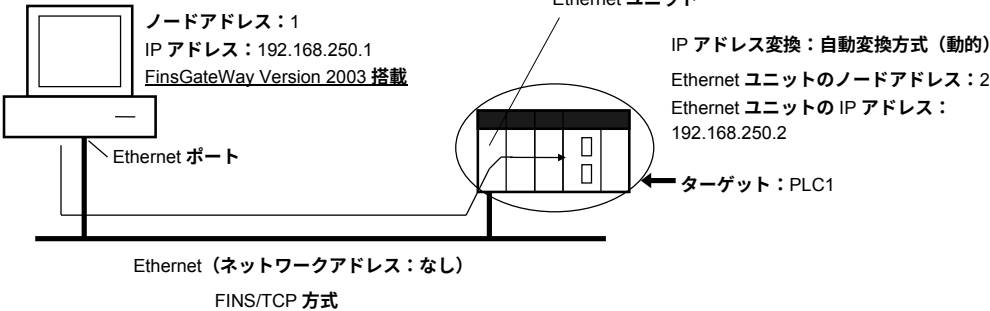
■ システム構成（例 4）：FINS/TCP 方式で CX-Programmer をオンライン接続する

Ethernet に接続している CX-Programmer/CX-Net から、Ethernet 上の PLC（下記 PLC1）に対して、FINS/TCP 方式でオンライン接続をしたい場合

条件

・ FINS/TCP 方式

CX-Programmer/CX-Net



● CX-Programmer の [PLC 機種変更] ダイアログ

ターゲット PLC (PLC1) の [PLC 機種変更] ダイアログへの設定			設定
PLC ネーム			PLC1
ネットワーク種別			FinsGateway
[ネットワーク] タブ	FINS 相手先アドレス	ネットワークアドレス	0
		ノードアドレス	2
	フレーム長		2000 バイト
	レスポンス監視時間		2 秒

● CX-Programmer の [ユニット設定]

・「設定」タブ

項目名	設定値
一斉同報	すべて 1 (4.3BSD)
FINS/TCP ポート	初期値(9600)
IP アドレス	0.0.0.0 （デフォルト IP アドレスを使用）
サブネットマスク	0.0.0.0
伝送速度	自動検出
IP ルータテーブル	なし

- ・「FINS/TCP」タブ

設定なし（すべてデフォルトのまま）。

- FinsGateway の ETN_UNIT の設定

- ・ 「TCP ノード」タブの「ノードの追加／編集（イーサネット）」ダイアログ

項目名	設定値
ノード番号	2
IP アドレス	192.168.250.2
接続先ポート番号	9600
keep-alive 設定	チェック（あり）

6-6 オムロン PLC どうしの通信

PLC の CPU ユニットら FINS コマンドを発行するときは、プログラム中で SEND、RECV、CMND の 3 つの命令のいずれかを使用します。

SEND 命令	自ノードの I/O メモリのデータを、他ノードに書き込みます。
RECV 命令	他ノードの I/O メモリのデータを、自ノードに読み出します。
CMND 命令	FINS コマンドを発行し、他ノードとの I/O メモリデータの送受信や、他ノードの情報の読み出し、制御などを行います。

■ 通信仕様

・ SEND、RECV、CMND 命令による CPU ユニットからの通信

項目	仕様
送信方向	1 : 1…SEND/RECV/CMND 命令 1 : N…SEND/CMND 命令（一斉同報送信時）
データ長	・ SEND 命令 : 最大 990 CH（1980 バイト）、一斉同報送信時は 727CH（1454 バイト） ・ RECV 命令 : 最大 990 CH（1980 バイト） ・ CMND 命令 : 最大 1990 バイト、一斉同報送信時は 1462 バイト（FINS コマンドコード以降）
データの内容	各命令を実行した場合、以下のデータが送受信されます。 ・ SEND 命令 : データ送信要求のコマンドを送信し、レスポンスデータを受信します。 ・ RECV 命令 : データ受信要求のコマンドを送信し、レスポンスデータを受信します。 ・ CMND 命令 : 任意のコマンドを送信し、レスポンスを受信します。
通信ポート No.	ポート 0～7 を指定します。 PLC 本体には、通信ポートが 8 個あり、8 種類の送受信を同時に実行できます。
レスポンス監視時間	デフォルトは 2 秒です（0 設定時）。0.1～6553.5 秒の範囲で、0.1 秒単位で設定できます。
再送回数	0～15 回を設定できます。

参 考 SYSMAC LINK ユニット、SYSMAC BUS/2 ユニットと通信を行う場合は、データ長が最大 512 バイトに制限されます。

お願い 一斉同報送信時は、レスポンス不要で発行してください。
一斉同報は、FINS/UDP 方式で送信されます。

■ CPU ユニットの送受信データエリア

- SEND/RECV 命令を使用して送受信できる I/O メモリのデータエリア

送受信データエリア	エリア範囲
入出力リレー	0000～6143 CH
内部補助リレー WR	W0000～W511 CH
保持リレー HR	H0000～H511 CH
特殊補助リレー AR	A0000～A959 CH *1
タイマ TIM	T0000～T4095
カウンタ CNT	C0000～C4095
データメモリ DM	D00000～D32767
拡張データメモリ EM	E00000～E32767 *2

*1：特殊補助リレー A000～A447 CH への書き込みはできません。

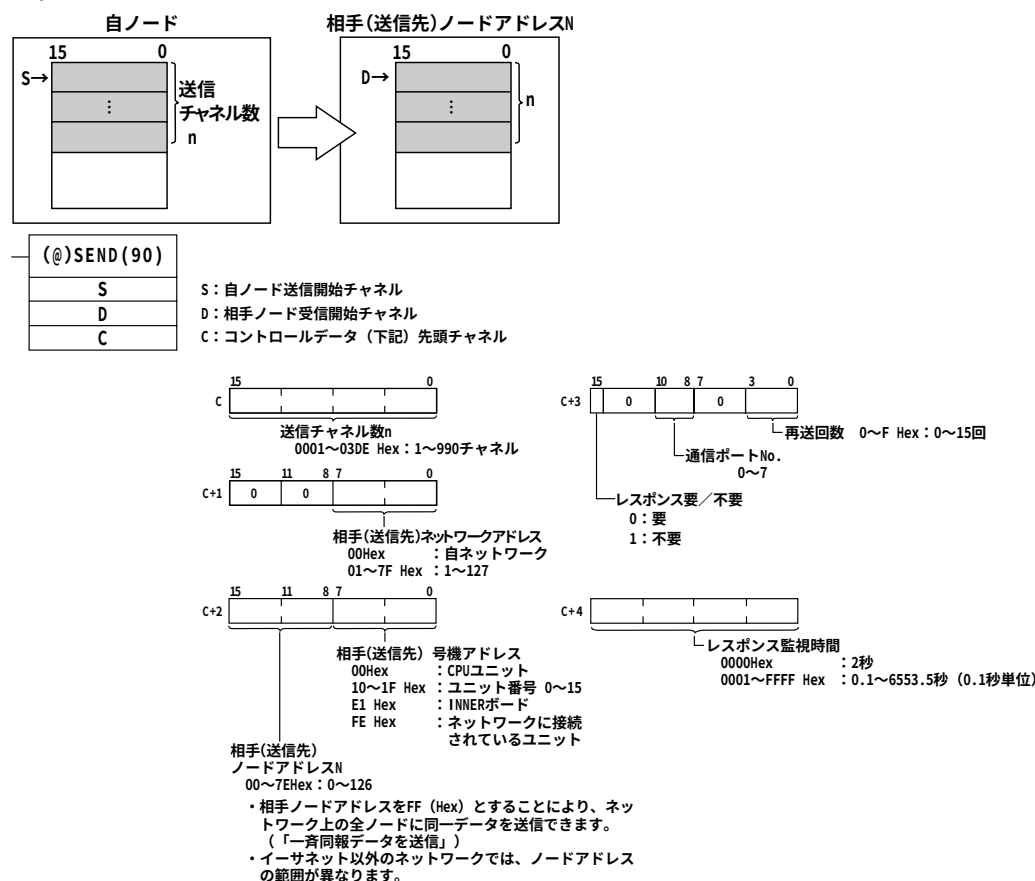
*2：拡張データメモリ（EM）は、最大 13 バンクまで使用できます。EM の有無、バンク数については、PLC 本体機種のユーザーズマニュアルを参照してください。

6-6-1 SEND/RECV/CMND 命令の使用方式

SEND/RECV/CMND 命令を PLC のプログラム中で使用するときは、次のように設定します。

■ SEND 命令

自ノードの S から n チャンネル分のデータを、アドレス N のノードの D 以降に送信します。



お願い

メッセージサービス機能は、相手ノードへのメッセージ到達は保証していません。ノイズや二重化ネットワークの通信経路自動切り替え中に、途中でメッセージが消失することがあります。

メッセージサービス機能を使用する場合、通常はこのような状況を回避するために、命令を発行するノード側で再送処理を行います。

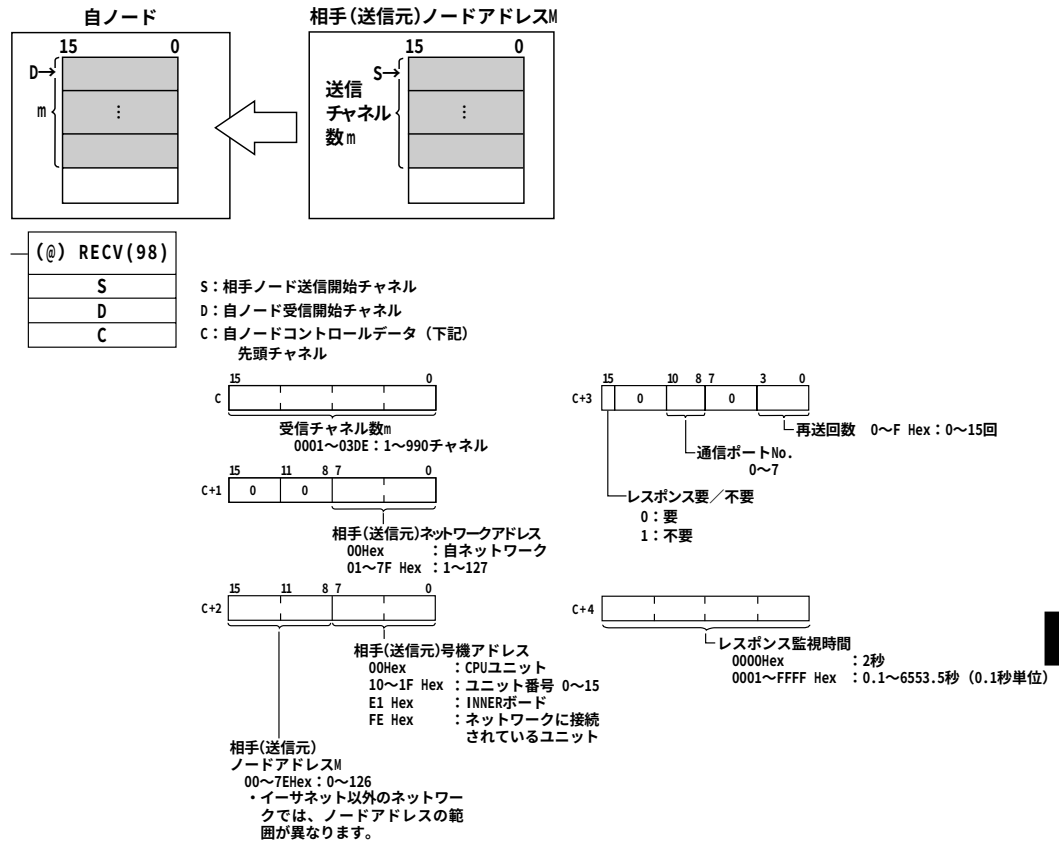
レスポンス監視時間は、「6-7 ネットワークステータスの性能」の相手ノード離脱検知時間の相手ノード離脱検知時間を参考に設定してください。

「相手ノード離脱検知時間のノード離脱検知時間×1.5」程度をお奨めします。

SEND/RECV/CMND 命令では、再送回数を指定することで、自動的に再送処理を行いますので、必ず 1 以上の再送回数を指定してください。

■ RECV 命令

ノードアドレス M の S から m チャンネル分のデータを、自ノードの D 以降に受信します。



お願い

メッセージサービス機能は、相手ノードへのメッセージ到達は保証していません。ノイズや二重化ネットワークの通信経路自動切り替え中に、途中でメッセージが消失することがあります。

メッセージサービス機能を使用する場合、通常はこのような状況を回避するために、命令を発行するノード側で再送処理を行います。

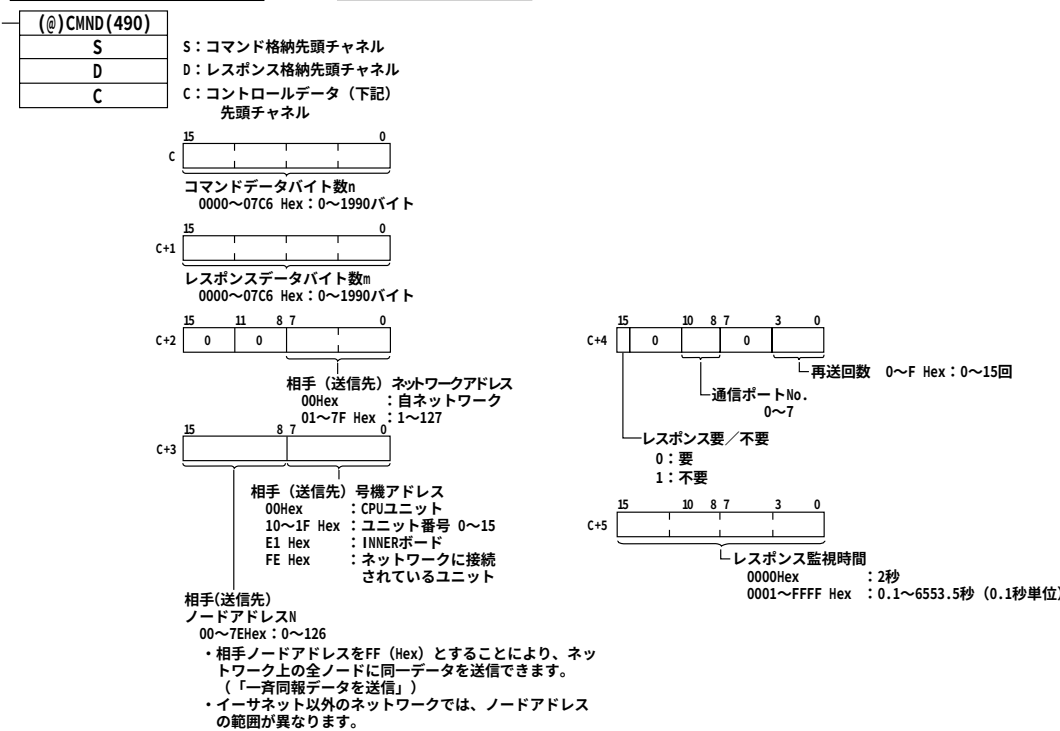
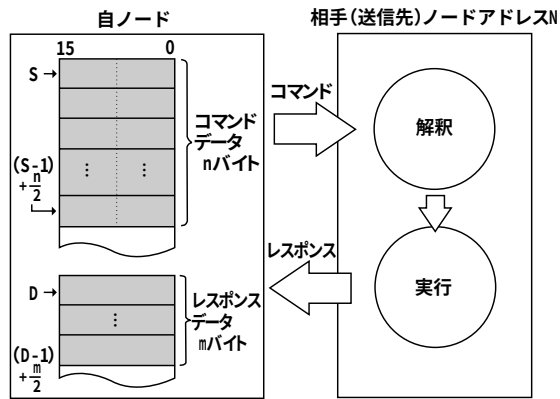
レスポンス監視時間は、「6-7 ネットワークステータスの性能」の相手ノード離脱検知時間の相手ノード離脱検知時間を参考に設定してください。

「相手ノード離脱検知時間のノード離脱検知時間×1.5」程度をお奨めします。

SEND/RECV/CMND 命令では、再送回数を指定することで、自動的に再送処理を行いますので、必ず 1 以上の再送回数を指定してください。

■ CMND 命令

自ノードの S から n バイトのコマンドデータを、アドレス N のノードへ発行します。
m バイトのレスポンスデータを自ノードの D 以降へ格納します。



お願い メッセージサービス機能は、相手ノードへのメッセージ到達は保証していません。ノイズや二重化ネットワークの通信経路自動切り替え中に、途中でメッセージが消失することがあります。

メッセージサービス機能を使用する場合、通常はこのような状況を回避するために、命令を発行するノード側で再送処理を行います。

レスポンス監視時間は、「6-7 ネットワークステータスの性能」の相手ノード離脱検知時間の相手ノード離脱検知時間を参考に設定してください。「相手ノード離脱検知時間のノード離脱検知時間×1.5」程度をお奨めします。

SEND/RCV/CMND 命令では、再送回数を指定することで、自動的に再送処理を行いますので、必ず 1 以上の再送回数を指定してください。

● PLC 本体（CS/CJ シリーズ CPU ユニット）宛コマンド

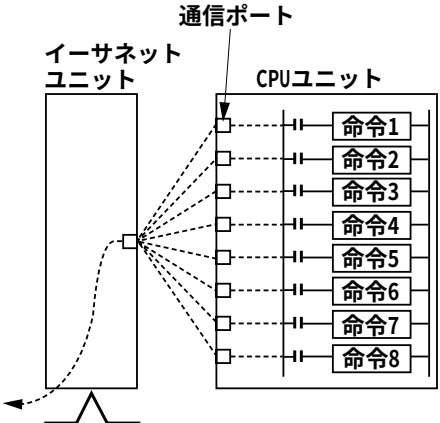
CS/CJ シリーズ CPU ユニットで処理できる、FINS コマンドの一覧を以下に示します。
詳細は、「CS/CJ シリーズ 通信コマンドリファレンス」（SBCA-304□）を参照してください。

また、Ethernet ユニットで処理できる FINS コマンドについては、「第 7 章 Ethernet ユニット宛 FINS コマンド」を参照してください。

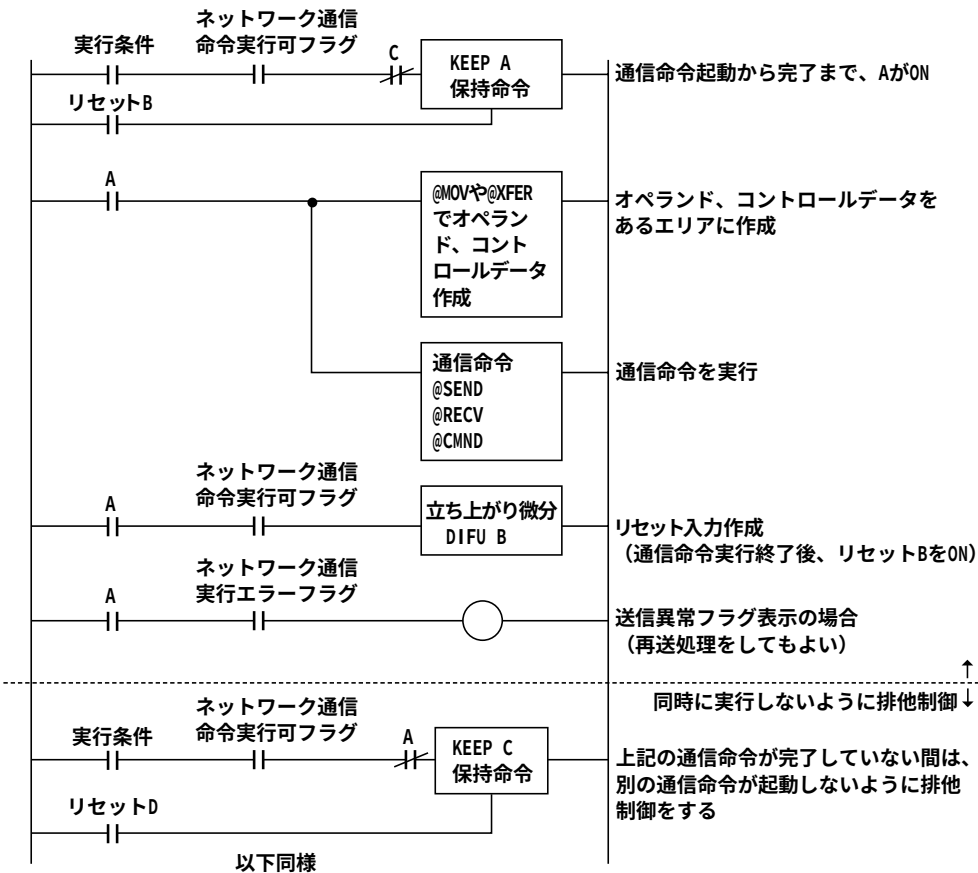
	コマンド種類	コマンドコード
変数エリア（リレー、DM、EM、タイマ/カウンタ、強制 ON/OFF）に対する	読み出し	0101
	書き込み	0102
	一括書き込み	0103
	複合読み出し	0104
	転送	0105
パラメータ（ユニット設定、登録 I/O テーブル、ルーチングテーブルなど）に対する	読み出し	0201
	書き込み	0202
	一括クリア	0203
プログラムエリア（ユーザメモリエリア）に対する	読み出し	0306
	書き込み	0307
	クリア	0308
PLC 本体モード	実行開始（運転/モニタモード）	0401
	実行停止（プログラムモード）	0402
PLC 機種情報	コントローラ情報読み出し	0501
	接続情報読み出し	0502
PLC ステータス情報	コントローラステータス読み出し	0601
	サイクルタイム読み出し	0620
PLC 本体内蔵時計	時計情報読み出し	0701
	時計情報書き込み	0702
メッセージ	メッセージ読み出し	0920
	メッセージ解除	
	FAL/FALS メッセージ読み出し	
アクセス権	獲得	0C01
	強制獲得	0C02
	解放	0C03
異常情報	異常解除	2101
	異常履歴の読み出し	2102
	異常履歴のクリア	2103
ファイルメモリ	ファイル名読み出し	2201
	1 ファイル読み出し	2202
	1 ファイル書き込み	2203
	フォーマット	2204
	1 ファイル削除	2205
	1 ファイルコピー	2207
	ファイル名変更	2208
	I/O メモリとの間でデータ転送/照合	220A
	パラメータエリアとの間でデータ転送/照合	220B
	プログラムエリアとの間でデータ転送/照合	220C
	サブディレクトリの作成/削除	2215
強制セット/リセット	実行	2301
	全点解除	2302

6-6-2 プログラムの記述方法

SEND/RECV/CMND 命令は、一般に次のように「ネットワーク通信命令実行可フラグ」、「ネットワーク通信実行エラーフラグ」を入力条件としてプログラムを組みます。
CS/CJ シリーズ CPU ユニットには、通信ポート（CPU ユニットの通信ポート）が 8 ポートあります。しかし、1つのポートでは、1度に 1 命令しか実行できないため、ポートを重複使用しないように、プログラムを作成する必要があります。以下にプログラム例を示します。



8つの通信ポートがあります。
したがって、8つの通信命令を同時に実行できます。
ただし、1回のCPU高機能ユニットサービスで、授受を行うメッセージの数は、CPUユニット→イーサネットユニットと、イーサネットユニット→CPUユニットで、それぞれ最大2つずつです。



■ 通信フラグ

SEND/RECV/CMND 命令の実行状態は、通信フラグ（ネットワーク通信命令実行可フラグ、ネットワーク通信実行エラーフラグ）に、常に反映されます。CS/CJ シリーズ CPU ユニットの通信フラグは、特殊補助リレーに次のように割り当てられています。

フラグ名称	アドレス		内容
	チャンネル	ビット	
ネットワーク通信命令実行可フラグ	A202 CH	7 6 5 4 3 2 1 0 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ポ ポ ポ ポ ポ ポ ポ ポ ト ト ト ト ト ト ト ト 7 6 5 4 3 2 1 0	OFF：実行不可（実行中） ON：実行可（非実行中）
ネットワーク通信実行エラーフラグ	A219 CH	7 6 5 4 3 2 1 0 ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ポ ポ ポ ポ ポ ポ ポ ポ ト ト ト ト ト ト ト ト 7 6 5 4 3 2 1 0	0：正常終了 1：異常終了

参 考 CS/CJ シリーズ PLC では、PMCR（プロトコルマクロ）命令や簡易バックアップを実行する場合も、通信ポート 0～7 を使用します。
したがって、これらのフラグは、SEND/RECV/CMND/PMCR の 4 つの命令で共用されます。PMCR 命令実行中に同一の通信ポート No.を使用して SEND/RECV/CMND 命令を実行することはできませんのでご注意ください。

■ 通信命令終了コード

SEND/RECV/CMND 命令実行終了時の状態が、通信命令終了コードとして、下記のチャンネルに 1 チャンネル（2 バイト）のデータとして反映されます（命令実行中は 0000 になっています）。記録された状態は、次の命令実行時まで保持されます。

チャンネル	内容
A203 CH	通信ポート 0 の通信命令終了コード
A204 CH	通信ポート 1 の通信命令終了コード
A205 CH	通信ポート 2 の通信命令終了コード
A206 CH	通信ポート 3 の通信命令終了コード
A207 CH	通信ポート 4 の通信命令終了コード
A208 CH	通信ポート 5 の通信命令終了コード
A209 CH	通信ポート 6 の通信命令終了コード
A210 CH	通信ポート 7 の通信命令終了コード

通信命令終了コードの意味は、FINS コマンド/レスポンスの終了コードと同じです。ただし、CMND 命令を使用した場合は、FINS コマンドが異常終了しても、通信命令終了コードに反映されないことがあります。「CMND 命令使用時のネットワーク通信実行エラーフラグと通信命令終了コード」（P.6-34）を参照してください。

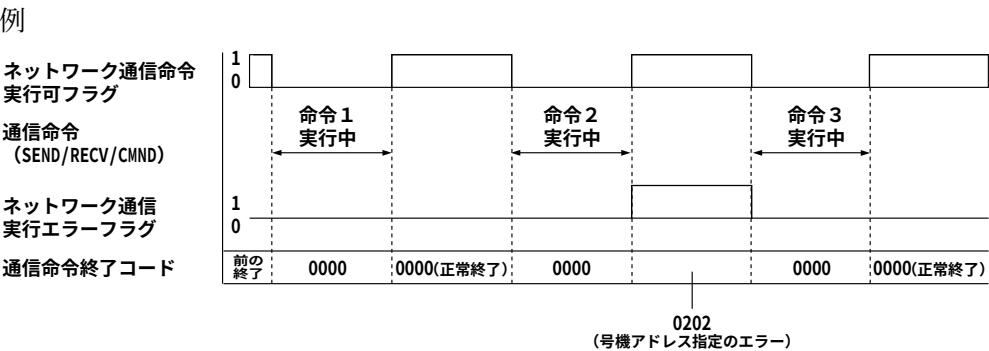
通信命令終了コードのビット 08～15 が終了コードの 1 バイト目に、ビット 00～07 が 2 バイト目に対応します。詳細は、「8-4-4 終了コードによる異常の推定原因と処置」（P.8-13）を参照してください。

- CMND 命令使用時のネットワーク通信実行エラーフラグと通信命令終了コード
- CMND 命令使用時に発生したエラーが、ネットワーク通信実行エラーフラグと、通信命令終了コードに記録されるのは、次のいずれかの場合だけです。
- ・レスポンスタイムアウトエラーが発生したとき。
 - ・送信データバイト数がユニットの最大値を超えているとき（Ethernet ユニットでは 2000 バイトを超えているとき）。
 - ・設定した受信データバイト数よりも、実際のレスポンスのデータバイト数が大きかったとき（このときはレスポンスは格納されません）。

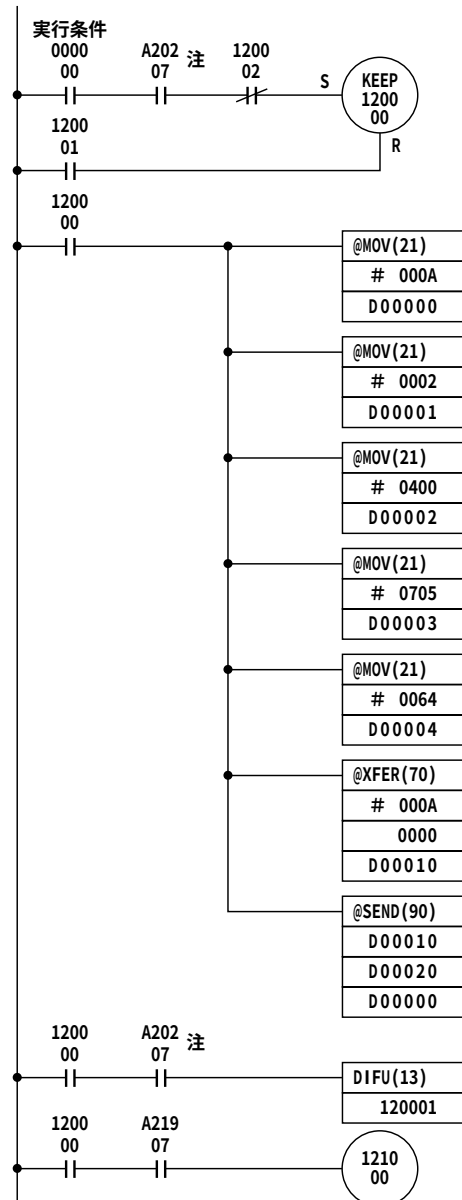
上記以外のエラーは、レスポンス格納先頭チャネルより格納されているレスポンス中の終了コードに記録されます。ネットワーク通信実行エラーフラグと通信命令終了コードには記録されないので、注意してください。

■ 通信フラグの変化のタイミング

- ・ネットワーク通信命令実行可フラグは、送受信実行中は 0（OFF）、実行終了（正常でも異常でも）後は 1（ON）になります。
- ・ネットワーク通信実行エラーフラグは、次の送受信実行まで、状態を保持します。
- ・ネットワーク通信実行エラーフラグは、異常終了であっても、次の通信命令実行で 0（OFF）となります。



6-6-3 プログラム例



(次のページに続く)

- ・ポート 7 のネットワーク通信命令実行可フラグが ON で、RECV 命令が実行されていないときに、実行条件 0000.00 が ON になると、送信実行プログラムを起動します。
- ・1200.00 は SEND 命令起動から完了までの間 ON します。

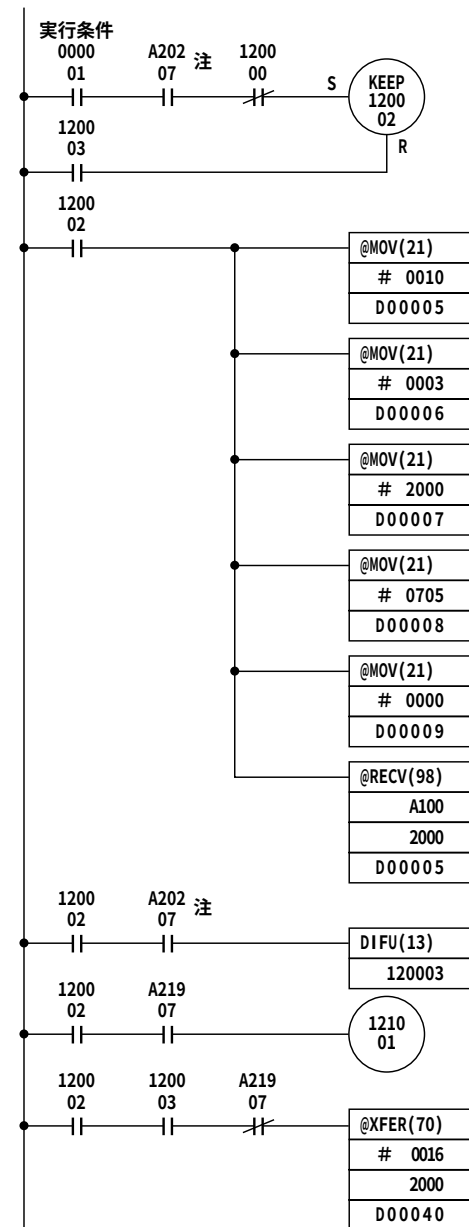
- ・コントロールデータ生成

チャンネル	内容	意味
D00000	00 0A	送信チャンネル数=10 CH
D00001	00 02	送信先ネットワークアドレス=2
D00002	04 00	送信先ノードアドレス=4 送信先号機アドレス=0
D00003	07 05	レスポンス要 使用通信ポート No.=7 再送回数=5 回
D00004	00 64	レスポンス監視時間=10 秒

- ・送信データ生成
0000 CH より 10 CH 分のデータを D00010 以降に格納します。
- ・自ノードの D00010 より 10 ワード分のデータをネットワークアドレス 2、ノードアドレス 4、号機アドレス 0 (PLC 本体) の D00020 以降に送信します。
- ・リセット入力作成
- ・送信異常表示

6-6 オムロン PLC とうしの通信 6-6-3 プログラム例

(前のページより)



- ・ポート 7 のネットワーク通信命令実行可フラグが ON で、SEND 命令が実行されていないときに、実行条件 0000.01 が ON になると、受信実行プログラムを起動します。
- ・1200.02 は RECV 命令起動から完了までの間 ON します。

・コントロールデータ生成

チャンネル	内容	意味
D00005	00 10	送信チャンネル数=16 CH
D00006	00 03	送信元ネットワークアドレス=3
D00007	20 00	送信元ノードアドレス=32 送信元号機アドレス=0
D00008	07 05	レスポンス要 使用通信ポート No.=7 再送回数=5 回
D00009	00 00	レスポンス監視時間=デフォルト

- ・ネットワークアドレス 3、ノードアドレス 32、号機アドレス 0 (PLC 本体) の A100 CH より 16 CH 分のデータを、自ノードの 2000 CH 以降に受信します。

- ・リセット入力作成

- ・受信異常表示

- ・受信データ処理

受信処理終了異常がない場合は、受信した 2000 CH より 16 CH 分のデータを D00040 以降に格納します。

注：CS/CJ シリーズの場合、ネットワーク通信命令実行可フラグ A202.00～A202.07 は、PMCR（プロトコルマクロ）命令の実行中でも、使用ポートに対応するビットが OFF となります。

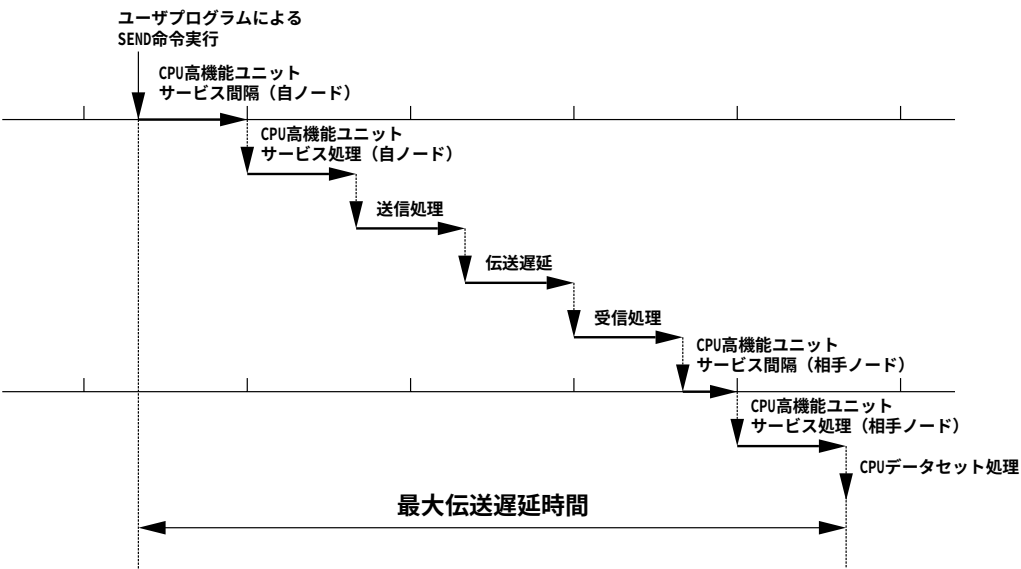
お願い

サンプルプログラムをそのままご利用になる場合は、サンプルプログラムで使用しているエリア（接点、CH）を、ユーザープログラムや高機能ユニットが使用していないことをご確認ください。

6-6-4 命令の最大伝送遅延時間（ネットワーク上での遅延を無視の場合）

ユーザプログラムの SEND/RECV 命令実行時から、命令が完了するまでの最大伝送遅延時間は、下記の計算式により計算してください。

■ SEND 命令の場合



最大伝送遅延時間＝ CPU 高機能ユニットサービス間隔（自ノード）
＋CPU 高機能ユニットサービス処理（自ノード）
＋送信処理
＋伝送遅延
＋受信処理
＋CPU 高機能ユニットサービス間隔（相手ノード）
＋CPU 高機能ユニットサービス処理（相手ノード）

プライマリネットワーク経路に障害があり、セカンダリネットワークへ自動切り替えが発生している場合は、最大伝送遅延時間に対し、以下の遅延項目がさらに発生します。

自動切り替え遅延時間＝ CPU 高機能ユニットサービス間隔（自ノード）
＋CPU 高機能ユニットサービス処理（自ノード）

● CPU 高機能ユニットサービス間隔（自ノード）

CPU ユニットでの CPU 実行処理モード設定によって、次のようになります。

CPU 実行処理モード設定	処理時間の考え方
通常モード	CPU ユニットの 1 サイクルタイム

詳細は、CPU ユニットのユーザズマニュアルを参照してください。

● CPU 高機能ユニットサービス処理（自ノード）

CPU ユニットでの CPU 実行処理モード設定によって、次のようになります。

CPU 実行処理モード設定	処理時間の考え方
通常モード	周辺サービス一律時間の設定値 (デフォルト：CPU ユニット 1 サイクルタイムの 4%)

詳細は、CPU ユニットのユーザズマニュアルを参照してください。

6-6 オムロン PLC どうしの通信

6-6-4 命令の最大伝送遅延時間（ネットワーク上での遅延を無視の場合）

● 送信処理時間

転送チャネル数 $\times$ 0.002+0.550 (ms)

● 伝送遅延時間

Ethernet ユニットの伝送速度設定により、次のようになります（ハブなど、ネットワーク構成機器によっては、さらに遅延が発生する場合があります）。

伝送速度	遅延時間
100BASE-TX	転送チャネル数 $\times$ 0.0013+0.0118 (ms)
10BASE-T	転送チャネル数 $\times$ 0.0019+0.0157 (ms)

● 受信処理時間

転送チャネル数 $\times$ 0.003+0.704 (ms)

● CPU 高機能ユニットサービス間隔（相手ノード）

CPU ユニットの 1 サイクルタイム

*：詳細は、CPU ユニットのユーザズマニュアルを参照してください。

● CPU 高機能ユニットサービス処理（相手ノード）

周辺サービス一律時間の設定値（デフォルト：CPU ユニット 1 サイクルタイムの 4%）

*：詳細は、CPU ユニットのユーザズマニュアルを参照してください。

参 考

・伝送時間は、実際の使用環境によって計算値より長くなることがあります。
長くなる要因としては、ネットワークの負荷率（回線の混み具合）、各ノードのウィンドウサイズ、または Ethernet ユニット自身の負荷、システムの構成などがあります。

● 例：2 台の PLC 間で SEND 命令を使用し、256 CH を送信する場合

下記の条件のとき、最大伝送遅延時間の目安は下表のように計算されます。

自ノード CPU サイクルタイム = 10 ms

自ノード CPU 周辺サービス一律時間設定：デフォルト（4%）

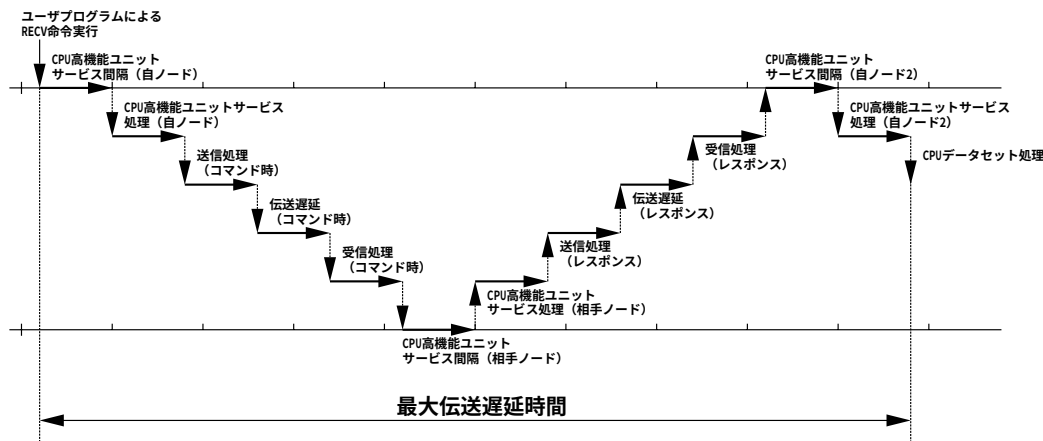
相手ノード CPU サイクルタイム = 5 ms

相手ノード CPU 周辺サービス一律時間設定：デフォルト（4%）

伝送速度：100BASE-TX

項目	計算式
CPU 高機能ユニットサービス間隔（自ノード）	10 ms
CPU 高機能ユニットサービス処理（自ノード）	0.4 ms
送信処理	$256 \times 0.002 + 0.550 = 1.062$ 1.1 (ms)
伝送遅延	$256 \times 0.0013 + 0.0118 = 0.3446$ 0.3 (ms)
受信処理	$256 \times 0.003 + 0.704 = 1.472$ 1.5 (ms)
CPU 高機能ユニットサービス間隔（相手ノード）	5 ms
CPU 高機能ユニットサービス処理	0.2 ms
最大伝送遅延時間	$10 + 0.4 + 1.1 + 0.3 + 1.5 + 5 + 0.2 = 18.5$ (ms)

■ RECV 命令の場合



最大伝送遅延時間＝ CPU 高機能ユニットサービス間隔（自ノード 1）
＋CPU 高機能ユニットサービス処理（自ノード 1）
＋送信処理（コマンド）
＋伝送遅延（コマンド）
＋受信処理（コマンド）
＋CPU 高機能ユニットサービス間隔（相手ノード）
＋CPU 高機能ユニットサービス処理（相手ノード）
＋送信処理（レスポンス）
＋伝送遅延（レスポンス）
＋受信処理（レスポンス）
＋CPU 高機能ユニットサービス間隔（自ノード 2）
＋CPU 高機能ユニットサービス処理（自ノード 2）

プライマリネットワーク経路に障害があり、セカンダリネットワークへ自動切り替えが発生している場合は、最大伝送遅延時間に対し、以下の遅延項目がさらに発生します。

自動切り替え遅延時間＝ CPU 高機能ユニットサービス間隔（自ノード）
＋CPU 高機能ユニットサービス処理（自ノード）
＋CPU 高機能ユニットサービス間隔（相手ノード）×2
＋CPU 高機能ユニットサービス処理（相手ノード）×2

● CPU 高機能ユニットサービス間隔（自ノード 1）

CPU ユニットの 1 サイクルタイム
＊：詳細は、CPU ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

● CPU 高機能ユニットサービス処理（自ノード 1）

周辺サービス一律時間の設定値（デフォルト：CPU ユニット 1 サイクルタイムの 4%）
＊：詳細は、CPU ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

● 送信処理

コマンド	0.550 ms
レスポンス	転送チャンネル数×0.002+0.550 (ms)

6-6 オムロン PLC どうしの通信

6-6-4 命令の最大伝送遅延時間（ネットワーク上での遅延を無視の場合）

● 伝送遅延時間

Ethernet ユニットの伝送速度設定により、次のようになります（ハブなど、ネットワーク構成機器によっては、さらに遅延が発生する場合があります）。

伝送速度	遅延時間	
100BASE-TX	コマンド	0.0118 ms
	レスポンス	転送チャネル数×0.0013+0.0118 (ms)
10BASE-T	コマンド	0.0157 ms
	レスポンス	転送チャネル数×0.0019+0.0157 (ms)

● 受信処理時間

コマンド	0.704 ms
レスポンス	転送チャネル数×0.003+0.704 (ms)

● CPU 高機能ユニットサービス間隔（相手ノード）

CPU ユニットの 1 サイクルタイム

*：詳細は、CPU ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

● CPU 高機能ユニットサービス処理（相手ノード）

周辺サービス一律時間の設定値（デフォルト：CPU ユニット 1 サイクルタイムの 4%）

*：詳細は、CPU ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

● CPU 高機能ユニットサービス間隔（自ノード 2）

CPU ユニットの 1 サイクルタイム

*：詳細は、CPU ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

● CPU 高機能ユニットサービス処理（自ノード 2）

周辺サービス一律時間の設定値（デフォルト：CPU ユニット 1 サイクルタイムの 4%）

*：詳細は、CPU ユニットのユーザーズマニュアルを参照してください。

参 考 ・伝送時間は、実際の使用環境によって計算値より長くなることがあります。
長くなる要因としては、ネットワークの負荷率（回線の混み具合）、各ノードのウィンドウサイズ、または Ethernet ユニット自身の負荷、システムの構成などがあります。

● 例：2 台の PLC 間で RECV 命令を使用し、256 CH を受信する場合

下記の条件のとき、最大伝送遅延時間の目安は下表のように計算されます。

自ノード CPU サイクルタイム = 10ms

自ノード CPU 周辺サービス一律時間設定：デフォルト（4%）

相手ノード CPU サイクルタイム = 15ms

相手ノード CPU 周辺サービス一律時間設定：デフォルト（4%）

伝送速度：100BASE-TX

項目	計算式
CPU 高機能ユニットサービス間隔（自ノード 1）	10 ms
CPU 高機能ユニットサービス処理（自ノード 1）	0.4 ms
送信処理（コマンド）	0.550 ms 0.5 ms
伝送遅延（コマンド）	0.0118ms 0.1 ms

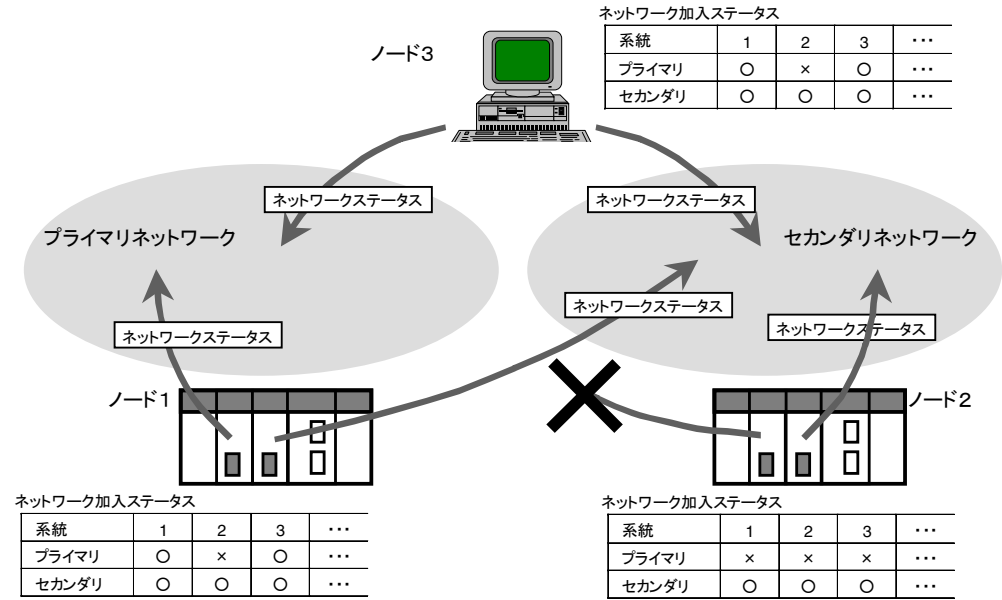
6-6 オムロン PLC どうしの通信

6-6-4 命令の最大伝送遅延時間（ネットワーク上での遅延を無視の場合）

項目	計算式
受信処理（コマンド）	0.704ms 0.7 ms
サービス間隔（相手ノード）	15 ms
CPU 高機能ユニットサービス処理（相手ノード）	0.6 ms
送信処理（レスポンス）	$256 \times 0.002 + 0.550 = 1.062$ 1.1 (ms)
伝送遅延（レスポンス）	$256 \times 0.0013 + 0.0118 = 0.3446$ 0.3 (ms)
受信処理（レスポンス）	$256 \times 0.003 + 0.704 = 1.472$ 1.5 (ms)
CPU 高機能ユニットサービス間隔（自ノード 2）	10 ms
CPU 高機能ユニットサービス処理（自ノード 2）	0.4 ms
最大伝送遅延時間	$10 + 0.4 + 0.5 + 0.1 + 0.7 + 15 + 0.6 + 1.1 + 0.3 + 1.5 + 10 + 0.4 = 40.6$ (ms)

6-7 ネットワークステータスの性能

ネットワークステータスは、ネットワークの通信ノードの加入/離脱を監視するために、定期的に一斉同報（ブロードキャスト）で、自身のネットワークステータス情報を送信します。



■ ネットワークステータスの送信巡回性能

ネットワークステータス情報は、ノード No.の小さい方から順番に送信します。
ネットワークステータスが1 巡回するまでの時間は、次式で求めます。

ネットワークステータス送信巡回時間
= Σ (ネットワークステータス情報伝送時間
+ ネットワークステータス送信・送信間隔)
 Σ ... ネットワークに加入している全ノード分の総和を意味します。

項目	時間
ネットワークステータス情報伝送時間	0.550 ms
ネットワークステータス送信・送信間隔	ユニット設定による

■ ノード離脱の検知時間

いったんネットワークに加入したノードから、送信されるネットワークステータス情報を、ネットワークステータス 3 巡回連続で受信できない状況となったとき、その相手ノードを離脱したと扱います。
相手ノードを離脱検知するまでの時間は、次式で求めます。

相手ノード離脱検知時間 = (ネットワークステータス送信巡回時間
+ ネットワークステータス送信・送信監視時間) $\times$ 3

項目	時間
ネットワークステータス送信巡回時間	前記式にて求める
ネットワークステータス送信・送信間隔	ユニット設定による

参 考

- 相手ノードを離脱検知している間に、そのノードに送信される FINS メッセージは消失することになります。
- 相手ノード離脱検知時間を参考に、FINS メッセージ送信 (SEND/RECV/CMND 命令) のレスポンス監視時間を設定してください。
設定には、
相手ノード離脱検知時間×1.5
が目安です。
- レスポンス監視時間が大きくなりすぎる場合は、ユニット設定で、ネットワークステータス送信・送信間隔、送信監視時間を見直してください。

6-8 FINS 通信における高負荷への注意

FINS 通信サービス機能を使用してアプリケーションを構築すると、システム構成やアプリケーションプログラムによっては、稀に高負荷による通信障害（レスポンスタイムアウトの多発）が発生することがあります。ここでは、FINS 通信における高負荷システムへの注意事項を説明します。

■ 高負荷状態の条件

Ethernet ユニットで高負荷が発生する構成としては、複数の通信ノードから、1 つの Ethernet ユニットに FINS メッセージが集中する場合に発生します。これは、回線からくる FINS メッセージの量に対し、Ethernet ユニットや CPU ユニットで FINS メッセージ（コマンド）を処理する能力が不足した場合に発生します。

例として、1 つの FINS フレームを処理（Ethernet ユニットでコマンド受信してからレスポンスを送信するまで）に、約 20ms の時間が必要とします。これに対し、複数の通信ノードから、100 個以上の FINS フレーム（コマンド）を一度に受信すると、最後のコマンドのレスポンスを送信するまで、約 2 秒の時間がかかってしまいます。相手ノードでタイムアウトが 2 秒以下に設定されていると、タイムアウトが発生します。タイムアウトにより再送が始まると、さらに Ethernet ユニットへの負荷が高まり、ついには全てのノードへのレスポンスが追いつかなくなってしまいます（このような現象を、一般的に「輻輳（ふくそう）」と呼びます）。

■ 高負荷による障害を回避する方法

FINS 通信による高負荷を回避するには、通信負荷を適正に抑える必要があります。通信負荷を抑えるには、以下の手順で行います。

1. FINS フレームが集中しそうなノードを特定します。
2. そのノードで処理を行う、すべての FINS フレームの処理時間（総和）を、「6-7-6 命令の最大伝送遅延時間」で見積もります。
3. 全ての相手ノードにおける FINS コマンド（SEND/RECV/CMND 命令）で、タイムアウトの設定値を、FINS フレームの処理時間（総和）の 1.5 倍以上に設定する。
4. 可能な限り、システムの実運用までに、通信の高負荷テストを実施する。問題発生した場合、通信負荷を調整します。
5. 市販のプロトコルアナライザが使用できれば、高負荷時の状態で、FINS フレームの処理時間（Ethernet ユニットでコマンド受信してからレスポンスを送信するまで）を実際に計測し、必要であれば、さらに通信負荷を調整します。

第 7 章

Ethernet ユニット宛 FINS コマンド

7-1 コマンドコードと終了コード

■ コマンドコード一覧

Ethernet ユニットに対して発行できるコマンドは次のとおりです。

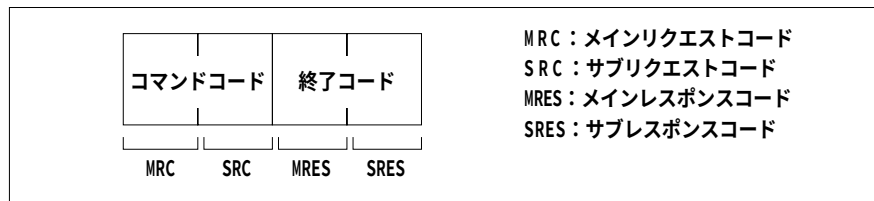
コマンドコード		名称	参照 ページ
MRC	SRC		
04	03	リセット	P.7-5
05	01	コントローラ情報の読み出し	P.7-6
06	01	コントローラステータスの読み出し	P.7-8
06	02	ネットワークステータスの読み出し	P.7-10
08	01	エコーバックテスト	P.7-12
	02	一斉同報テスト（結果読み出し）	P.7-13
	03	一斉同報テスト（テストデータ送信）	P.7-14
21	02	異常履歴の読み出し	P.7-15
	03	異常履歴のクリア	P.7-17
	20	PING コマンドの実行	P.7-18
	30	FINS/TCP コネクションの相手ノード変更要求	P.7-19
	31	FINS/TCP コネクションのステータス読み出し	P.7-20
	50	IP アドレステーブル書き込み	P.7-22
	57	IP アドレス書き込み	P.7-23
	60	IP アドレステーブル読み出し	P.7-24
	61	IP ルータテーブル読み出し	P.7-26
	62	プロトコル状態読み出し	P.7-28
	63	メモリ状態読み出し	P.7-33
	64	ソケット状態読み出し	P.7-35
	65	アドレス情報読み出し	P.7-37
	67	IP アドレス読み出し	P.7-38

■ 終了コード一覧

終了コードとは、コマンドの実行結果を表す 2 バイトのコードです。レスポンスのコマンドコードに続いて返信されます。

終了コードは、初めの 1 バイトが実行結果のおおまかな区分を表す MRES（メインレスポンスコード）で、次の 1 バイトがさらに詳しい結果を表す SRES（サブレスポンスコード）です。

実行結果と MRES（メインレスポンスコード）の対応は、次表のようになっています。



SRES（サブレスポンスコード）までを含めた終了コードの詳細と、各々の場合の処置については、「8-4-4 終了コードによる異常の推定原因と処置」（P.8-13）を参照してください。

■ 実行結果と MRES（メインレスポンスコード）

MRES	実行結果
00	正常終了
01	自ノード異常
02	相手ノード異常
03	ユニット異常（コントローラ異常）
04	サービス未サポート
05	ルーチングエラー
10	コマンドフォーマットエラー
11	パラメータエラー
22	状態エラー
23	動作環境エラー
25	ユニット異常

7-2 コマンド／レスポンスリファレンス

Ethernet ユニット宛の FINS コマンドとレスポンスの詳細についてコマンド別に説明します。

■ リファレンスページの読み方

リファレンスページは、次のように構成されています。

- **コマンド名**

コマンドの名称とコマンドコードです。

- **機能**

コマンドの機能の概要を説明しています。

- **コマンドフォーマット**

コマンドのフォーマットです。1つの枠が1バイトを表します。

- **レスポンスフォーマット**

レスポンスのフォーマットです。1つの枠が1バイトを表します。

- **パラメータ詳細**

パラメータの内容、設定範囲などについて説明しています。

- **ポイント**

このコマンドを使用する際の注意点です。

- **レスポンスの終了コード**

このコマンドに対するレスポンスの終了コードです。

参 考

送受信するデータは、特に断りがない限り、すべて16進数です。

リセット**04 03**

Ethernet ユニットをリセットします。

■ コマンドフォーマット**■ レスポンスフォーマット****■ ポイント**

- ・コマンドが正常に実行されたときは、レスポンスはありません。エラー時だけレスポンスが返信されます。
- ・リセットコマンドの直前に、Ethernet ユニットに対して送信要求された送信データ（SEND/RECV 命令など）については、送信できていないことがあります。
- ・FINS 通信サービス用以外の、オープン中のすべてのソケット（ソケットサービス用、FTP サーバ用、メール送信用、メール受信用、DNS サーバアクセス用、SNTP サーバアクセス用、FINS/TCP コネクション用）は、リセット直前にクローズされます。

■ 終了コード

終了コード	内容
1001	コマンドサイズが大きい

コントローラ情報の読み出し

05 01

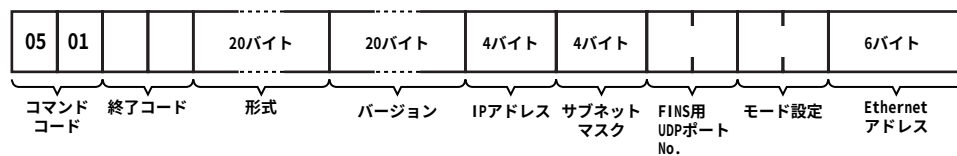
以下の Ethernet ユニットの情報を読み出します。

形式／バージョン／IP アドレス／サブネットマスク／FINS 用 UDP ポート No.／モード設定／Ethernet アドレス

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● 形式、バージョン（レスポンス）

それぞれ 20 バイト以内の ASCII コード (20 文字以内の ASCII 文字) で、CS1D 用 Ethernet ユニットの形式、バージョンが返信されます。20 バイトに満たない部分は、スペース (20 Hex) で満たされます。

形式 : CS1D-ETN21D

バージョン : V1.00

● IP アドレス、サブネットマスク（レスポンス）

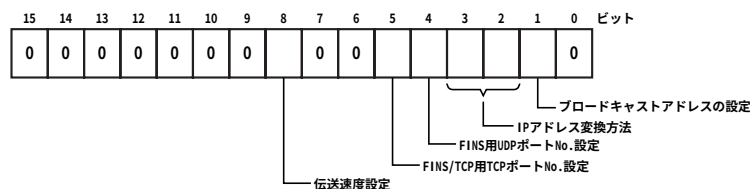
Ethernet ユニットの IP アドレスとサブネットマスクが、それぞれ 4 バイトで返信されます。

● FINS/UDP 用 UDP ポート No.（レスポンス）

Ethernet ユニットの FINS 用 UDP ポート No. が、2 バイトで返信されます。

● モード設定（レスポンス）

ユニット設定に設定されたモード設定が返信されます。



・ブロードキャストアドレス設定

0 : ホスト ID がすべて "1" が有効 (4.3BSD 仕様)

1 : ホスト ID がすべて "0" が有効 (4.2BSD 仕様)

・IP アドレス変換方法

00、01 : 自動生成方式

10 : IP アドレステーブル参照方式

11 : 併用方式 (IP アドレステーブル参照 + 自動生成方式)

• FINS/UDP 用 UDP ポート No.設定

0：デフォルト値（9600）

1：ユニット設定値有効

• FINS/TCP 用 TCP ポート No.設定

0：デフォルト値（9600）

1：ユニット設定値有効

• 伝送速度設定

0：自動検出

1：10BASE-T

● Ethernet アドレス（レスポンス）

Ethernet ユニットの Ethernet アドレスが返信されます。

※このアドレスは、Ethernet ユニット側面に記載されています。

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい

06 01

■ コマンドフォーマット



06	01			2バイト	4バイト	4バイト	4バイト	4バイト	4バイト	4バイト
コマンドコード		終了コード		運転/異常フラグ	総受信バケット数	総受信エラー数	総送信バケット数	総送信エラー数	総送信コリジョン数	

● 運転/異常フラグ（レスポンス）

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

ビット 2 : IP アドレス設定異常

ビット 3 : IP アドレステーブル異常

ビット 4 : IP ルーターテーブル異常

ビット 6 : ルーチングテーブル異常

ビット 12 : メモリカード - ユニット設定・設定項目エラー

ビット 13 : メモリカード - ユニット設定・ファイルアクセスエラー

ビット 14 : アドレス不一致

ビット 15 : EEPROM 異常

- ・ **IP アドレス異常**
ネット ID またはホスト ID の各ビットがすべて 0 または 1 になっている。
- ・ **IP アドレステーブル異常**
IP アドレステーブルのレコード数が 33 以上になっている。
- ・ **IP ルータテーブル異常**
IP ルータテーブルのレコード数が 9 以上になっている。
- ・ **ルーティングテーブル異常**
 - ・ 自ネットワークテーブルのレコード数が 0、または 17 以上です。
 - ・ 中継ネットワークテーブルのレコード数が 21 以上です。
- ・ **メモ리카ードユニット設定・設定項目エラー**
 - ・ メモ리카ードユニット設定で設定項目の内容にエラーがある。

- ・メモ리카ードーユニット設定・ファイルアクセスエラー

- ・メモ리카ードーユニット設定のファイルアクセスでエラーが発生した。

- ・アドレス不一致

アドレス変換方式が自動生成方式のときに、ノードアドレスの値と自 IP アドレスの最終バイトの値が一致していない、または最終バイト以外のホスト部が 0 でない。

- ・EEPROM 異常

Ethernet ユニットの EEPROM に異常がある。

- 総受信パケット数（レスポンス）

Ethernet ユニットが受信したパケットの総数が返信されます。

- 総受信エラー数（レスポンス）

Ethernet ユニットが受信中に検出したパケットエラーの総数が返信されます。検出されるエラーは、ショートパケットエラー、アライメントエラー、CRC エラー、1515 バイト以上フレーム受信、通信コントローラオーバーフローです。

- 総送信パケット数（レスポンス）

Ethernet ユニットが送信したパケットの総数が返信されます。

- 総送信エラー数（レスポンス）

Ethernet ユニットが送信時に検出したパケットエラーの総数が返信されます。

- 総送信コリジョン数（レスポンス）

Ethernet ユニットの送信時に、16 回のコリジョン（他ノードとのデータ衝突）エラーにより破棄されたパケットの総数が返信されます。

■ ポイント

- ・総受信パケット数、総受信エラー数、総送信パケット数、総送信エラー数、総送信コリジョン数のカウント値が最大になった場合、以後のカウントアップは行われません。

■ 終了コード

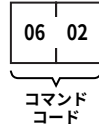
終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい

ネットワークステータスの読み出し

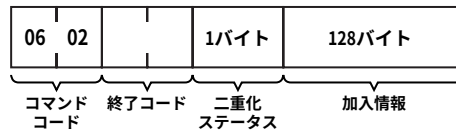
06 02

Ethernet ネットワークステータスを読み出します。

■ コマンドフォーマット



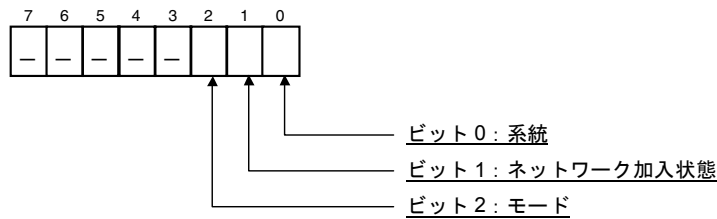
■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● 二重化ステータス（レスポンス）

自ユニットの二重化ステータスです。次の構成で返信されます。



それぞれの異常の原因は次のとおりです。

• 系統

- 0: セカンダリユニット
- 1: プライマリユニット

• ネットワーク加入状態

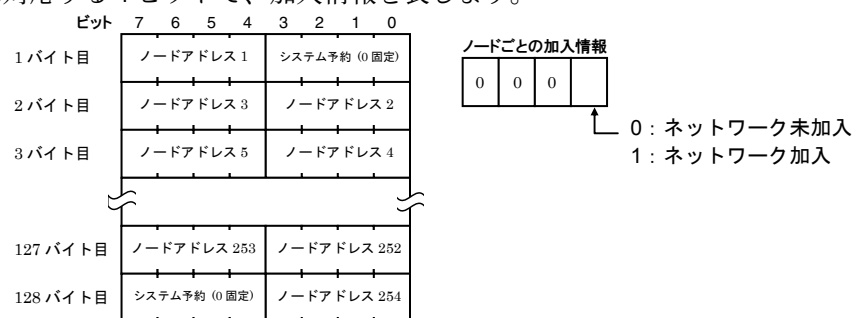
- 0: ネットワーク未加入
- 1: ネットワーク加入

• モード

- 0: ネットワーク単独モード
- 1: ネットワーク二重化モード

● 加入情報（レスポンス）

二重化 Ethernet ネットワークへのノード加入状態です。次のように、ノードアドレスに対応する 4 ビットで、加入情報を表します。



■ 終了コード

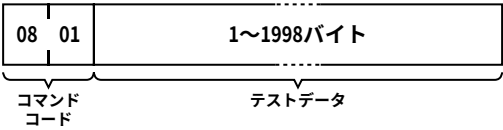
終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい

エコーバックテスト

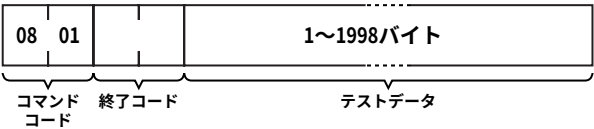
08 01

指定ノードとの間でエコーバックテスト（ノード間通信テスト）を行います。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● テストデータ（コマンド、レスポンス）

コマンドでは、指定ノードに送信するデータを指定します。1~1998 バイトを指定できます。

レスポンスでは、コマンドで送信されたテストデータがそのまま返信されてきます。コマンドで送信したデータと、レスポンスで送信されてきたテストデータが異なる場合は、何らかの異常が考えられます。

■ ポイント

- ・テストの相手先ノードは、CMND(194)命令のコントロールデータで設定した送信先ノードです。
- ・号機アドレスには、必ず Ethernet ユニットを指定してください。

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい
1002	コマンドサイズが小さい（テストデータがない）

一斉同報テスト（結果読み出し）

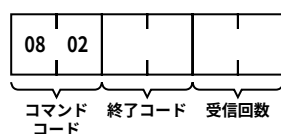
08 02

ネットワーク上の全ノードに対して一斉同報テストを行った結果（受信回数）を読み出します。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● 受信回数（レスポンス）

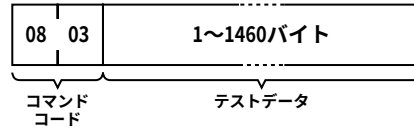
一斉同報テストを行ったときに正常に受信した回数が 16 進数で返信されます。受信回数は、結果読出しを行うたびにクリアされます。

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい

一斉同報テスト（テストデータ送信）**08 03**

ネットワーク上の全ノードに対して、テストデータを一斉同報で送信します。

■ コマンドフォーマット**■ パラメータ詳細****● テストデータ（コマンド）**

コマンドでは、指定ノードに送信するデータを指定します。最大 1,460 バイトまで指定できます。

■ ポイント

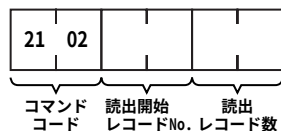
- ・このコマンドにはレスポンスがありません。
- ・このコマンドを発行するときは、FINS ヘッダのパラメータ（CMND(194)命令の場合はコントロールデータ）を、次のように設定してください。
 - 送信先ノードアドレス : FF（一斉同報データ送信）
 - 送信先号機アドレス : FE（Ethernet ユニット宛）
 - レスポンス要／不要フラグ : 1（レスポンス不要）

異常履歴の読み出し

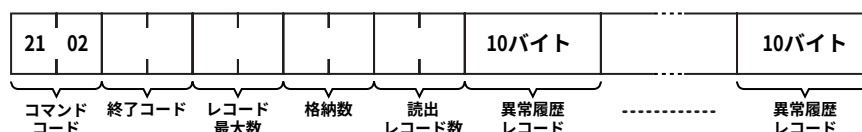
21 02

異常履歴を読み出します。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● 読出開始レコード No. (コマンド)

読出しを開始するレコード No.を指定します。レコード No.の先頭(最も古いレコード)を 0000 として、0000～003F (10 進数 0～63) の範囲で指定します。

● 読出レコード数 (コマンド、レスポンス)

コマンドでは、読み出すレコードの数を指定します。数値の範囲は 0001～0040 (10 進数 1～64) です。レスポンスでは、実際に読み出されたレコード数が返信されます。

● レコード最大数 (レスポンス)

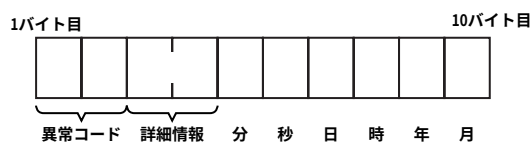
異常履歴を格納できる最大数です。異常履歴は、PLC 本体、CPU 高機能ユニットなどの種類によって異なるので注意が必要です。Ethernet ユニットでは 40 (10 進数 64) レコードに固定です。

● 格納数 (レスポンス)

コマンド実行の時点で格納されている異常履歴レコードの数が 16 進数で返信されます。

● 異常履歴レコード (レスポンス)

「読出開始レコード No.」から順番に、「読出レコード数」分の異常履歴が返信されます。「異常履歴レコード」の総バイト数は、「読出レコード数」×10 バイトです。1 レコードの異常履歴データは 10 バイトで、次のように構成されています。



・ 異常コード、詳細情報

そのレコードに記載されている異常の内容です。詳細は「■ 異常コード一覧」(P.8-5)を参照してください。

・ 分、秒、日、時、年、月

そのレコードに記載されている異常が発生した日時です。

7-2 コマンド／レスポンスリファレンス

■ ポイント

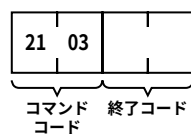
- ・「読出レコード数」分の異常履歴がない場合は、コマンド実行時点で格納されているすべてのレコードが返信され、正常終了となります。

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい
1002	コマンドサイズが小さい
1103	「読出開始レコード No.」が現在格納数より大きい
110C	「読出レコード数」に 0 が指定された

異常履歴のクリア**21 03**

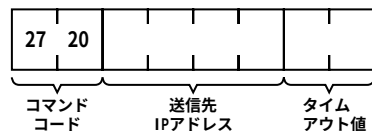
Ethernet ユニットの異常履歴の格納数を 0 にします。

■ コマンドフォーマット**■ レスポンスフォーマット****■ 終了コード**

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい

UNIX コンピュータの PING コマンド（下記参照）と同等の処理を行います。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● 送信先 IP アドレス (コマンド)

PING コマンドによるエコー要求パケットの送信先ノードの IP アドレスを 16 進数で指定します。

● タイムアウト値 (コマンド)

エコー応答パケットの待ち時間を指定します。単位は秒です。0 を指定すると 20 秒を指定したことになります。

指定時間内にエコー応答パケットを受信できなかった場合、終了コードが「タイムアウトエラー」になります。

■ 参考

- ・ PING コマンドとは

PING コマンドは、ICMP のプロトコルを利用したエコーバックテストを行います。PING コマンドを実行すると、相手ノードの ICMP に対してエコーバックを要求するパケットが送信されます。返信されてくる応答パケットを受信することにより、通信が正常に行えることを確認します。

エコー応答パケットは、相手ノードの ICMP により自動的に返信されます（「PING コマンドの実行」（P.7-18）参照）。

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
0205	タイムアウトエラー
1001	コマンドサイズが大きい
1002	コマンドサイズが小さい
1100	「送信先 IP アドレス」が 0 である
220F	PING コマンドを実行中である
2211	ユニットの負荷が高いため、サービスを実行できない

FINS/TCP コネクションの相手ノード変更

27 30

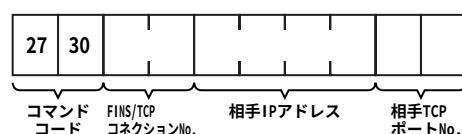
FINS/TCP コネクションの相手ノード変更を要求します。

Ethernet ユニットがクライアントとして使用するコネクションの接続先 IP アドレスは、デフォルトでは、ユニット設定の「FINS/TCP」タブ設定内の「接続先 IP アドレス」となります。

このコマンドを、Ethernet ユニット宛てに発行することで、指定コネクション No.の接続先 IP アドレスを、他の IP アドレスに、切り替えることができます。

注：相手ノード変更ができるのは、ユニット設定で、FINS/TCP クライアントに指定されたコネクション No.に限ります。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● FINS/TCP コネクション No. (コマンド)

接続先を変更する FINS/TCP コネクションの No. (1～16) を 2 バイトで指定します。

● 相手 IP アドレス (コマンド)

相手ノードの IP アドレス (0 以外) を 16 進数で指定します。

● 相手 TCP ポート No. (コマンド)

相手ノードの TCP ポート No.を指定します (0 以外)。

■ 終了コード

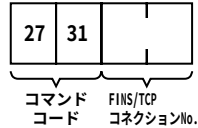
終了コード	内容
0000	正常終了
0105	ノードアドレスの設定エラー 自 IP アドレスの設定エラーが発生している
0302	CPU ユニットが異常のため実行できない
1001	コマンドサイズが大きい
1002	コマンドサイズが小さい
1100	「コネクション No.」が 1～16 以外である 「相手 IP アドレス」が 0 である 「相手 TCP ポート No.」が 0 である
2230	指定した相手ノードとは、すでにコネクションを確立している
2231	指定したコネクション No.が、ユニット設定で FINS/TCP クライアントに設定されていない
2232	指定したコネクション No.で、相手ノード変更処理中に変更要求を受けたため処理を中断した。

FINS/TCP コネクションのステータス読み出し

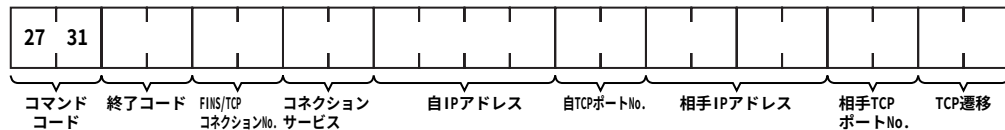
27 31

FINS/TCP コネクションの接続ステータスを読み出します。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● FINS/TCP コネクション No. (コマンド、レスポンス)

コマンドでは、ステータスを読み出す FINS/TCP コネクションの No. (1～16) を 2 バイトで指定します。

レスポンスでは、ステータスを読み出した FINS/TCP コネクションの No. (1～16) が返信されます。

● コネクションサービス (レスポンス)

FINS/TCP コネクションで使用しているサービス形態が番号で返信されます。

0003 : FINS/TCP サーバ

0004 : FINS/TCP クライアント

● 自 IP アドレス (レスポンス)

自ノードの IP アドレスが 16 進数で返信されます。

● 自 TCP ポート No. (レスポンス)

自ノードの TCP ポート No.が返信されます。

● 相手 IP アドレス (レスポンス)

相手ノードの IP アドレスが 16 進数で返信されます。

● 相手 TCP ポート No. (レスポンス)

相手ノードの TCP ポート No.が返信されます。

● TCP 遷移（レスポンス）

TCP コネクションの状態が以下の番号で示されます。

TCP の遷移状態については、「付-3 TCP 状態遷移図」(P.付-4)を参照してください。

番号	状態	意味
00000000	CLOSED	クローズされている
00000001	LISTEN	コネクションを待っている
00000002	SYN SENT	活性状態で SYN を送信した
00000003	SYN RECEIVED	SYN を受信し、送信した
00000004	ESTABLISHED	開設されている
00000005	CLOSE WAIT	FIN を受信し、終了待ちの状態である
00000006	FIN WAIT 1	終了して FIN を送信した
00000007	CLOSING	終了して FIN を交換した。FIN の送達確認（ACK）を待っている
00000008	LAST ACK	FIN を送信して終了した。FIN の送達確認（ACK）を待っている
00000009	FIN WAIT 2	終了して FIN の送達確認（ACK）を受信した。FIN を待っている
0000000A	TIME WAIT	終了した後、最大セグメント生存時間の 2 倍（2MSL）の沈黙待ちの状態である

■ 終了コード

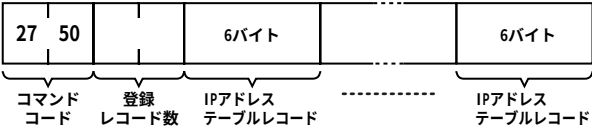
終了コード	内容
0000	正常終了
0105	ノードアドレスの設定エラー 自 IP アドレスの設定エラーが発生している
0302	CPU ユニットが異常のため実行できない
1001	コマンドサイズが大きい
1002	コマンドサイズが小さい
1100	「コネクション No.」が 1～16 以外である

IP アドレステーブル書き込み

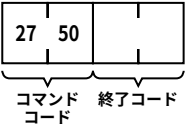
27 50

IP アドレステーブルを書き込みます。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



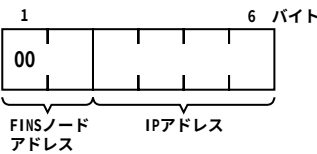
■ パラメータ詳細

● 登録レコード数（コマンド）

登録するレコードの数を 16 進数で指定します。数値の範囲は 0000～0020（10 進数 0～32）です。0 を指定すると、IP アドレステーブルが未登録状態になります。

● IP アドレステーブルレコード（コマンド）

「登録レコード数」分の IP アドレステーブルレコードを指定します。
「IP アドレステーブルレコード」の総バイト数は、「登録レコード数」×6 バイトです。1 レコードのデータは 6 バイトで次のように指定します。



・ FINS ノードアドレス

FINS コマンドによる送受信のためのノードアドレス（16 進数）

・ IP アドレス

TCP/IP プロトコルで使用するノードアドレス（16 進数）

■ ポイント

- 登録された IP アドレステーブルは、PLC 本体の再起動、または Ethernet ユニットのリスタートにより有効になります。
- ユニット設定の「モード設定」で、IP アドレスの変換方法が「自動生成方式」に指定されているときは、エラーレスポンスが返信されます。

■ 終了コード

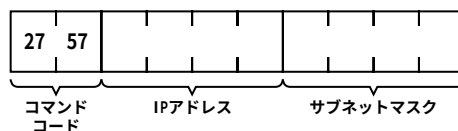
終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい
1002	コマンドサイズが小さい
1003	指定された要素数とデータ長が一致しない 「登録レコード数」と実際のレコード数が不一致である
110C	「登録レコード数」が 0～32 以外である 「FINS ノードアドレス」が 1～126 以外である 「IP アドレス」が 0 である
2307	アドレス変換方式が「自動生成方式」に設定されている

IP アドレス書き込み

27 57

ユニット設定に、自 IP アドレスとサブネットマスクを書き込みます。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● IP アドレス（コマンド）

Ethernet ユニットの自 IP アドレスを、2 桁の 16 進数×4 個で指定します。数値の範囲は、00.00.00.00～FF.FF.FF.FF（10 進数 0.0.0.0～255.255.255.255）です。0.0.0.0 を指定すると、割付 DM エリアでの自 IP アドレスの設定が有効となります。

例：150.31.2.83 の場合

96	1F	02	53
----	----	----	----

● サブネットマスク（コマンド）

Ethernet ユニットのサブネットマスクを、2 桁の 16 進数×4 個で指定します。数値の範囲は、00.00.00.00～FF.FF.FF.FF（10 進数 0.0.0.0～255.255.255.255）です。

例：255.255.255.0 の場合

FF	FF	FF	00
----	----	----	----

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい
1002	コマンドサイズが小さい

■ ポイント

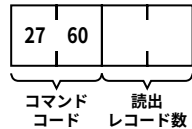
- ・このコマンドで設定した自 IP アドレスとサブネットマスクは、Ethernet ユニット用のユニット設定に書き込まれます。
- ・登録された自 IP アドレスとサブネットマスクは、PLC 本体の再起動、または Ethernet ユニットのリスタートにより有効になります。

IP アドレステーブル読み出し

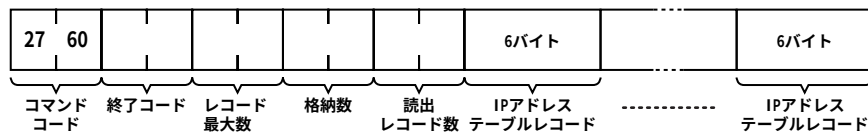
27 60

IP アドレステーブルを読み出します。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● 読出レコード数（コマンド、レスポンス）

コマンドでは、読み出すレコードの数を指定します。数値の範囲は 0000～0020（10 進数 0～32）です。0 を指定すると、格納されているレコード数は返信されますが、IP アドレステーブルレコードは返信されません。

レスポンスでは、実際に読み出されたレコード数が返信されます。

● レコード最大数（レスポンス）

IP アドレステーブルを格納できる最大数が返信されます。0020（32 レコード）に固定です。

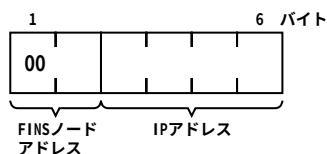
● 格納数（レスポンス）

コマンド実行の時点で格納されている IP アドレステーブルレコードの数が 16 進数で返信されます。

● IP アドレステーブルレコード（レスポンス）

「読出レコード数」分の IP アドレステーブルレコードが返信されます。

「IP アドレステーブルレコード」の総バイト数は、「読出レコード数」×6 バイトです。1 レコードのデータは 6 バイトで次のように構成されています。



• FINS ノードアドレス

FINS コマンドによる送受信のためのノードアドレス（16 進数）

• IP アドレス

TCP/IP プロトコルで使用する IP アドレス（16 進数）

■ ポイント

- ・「読出レコード数」分の IP アドレステーブルレコードが存在しない場合は、コマンド実行時点で格納されているすべてのレコードが返信された後、正常終了となります。
- ・ユニット設定の「モード設定」で、IP アドレスの変換方法が「自動生成方式」に指定されているときは、エラーレスポンスが返信されます。

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい
1002	コマンドサイズが小さい
2307	アドレス変換方式が「自動生成方式」に設定されている

IP ルータテーブル読み出し

27 61

IP ルータテーブルを読み出します。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● 読出レコード数（コマンド、レスポンス）

コマンドでは、読み出すレコードの数を指定します。数値の範囲は 0000～0008（10 進数 0～8）です。0 を指定すると、格納されているレコード数は返信されますが、IP ルータテーブルレコードは返信されません。

レスポンスでは、実際に読み出されたレコード数が返信されます。

● レコード最大数（レスポンス）

IP ルータテーブルを格納できる最大数が返信されます。0008（8 レコード）に固定です。

● 格納数（レスポンス）

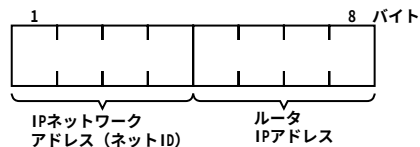
コマンド実行の時点で格納されている IP ルータテーブルレコードの数が 16 進数で返信されます。

● IP アドレステーブルレコード（レスポンス）

「読出レコード数」分の IP ルータテーブルレコードが返信されます。

「IP ルータテーブルレコード」の総バイト数は、「読出レコード数」×8 バイトです。

1 レコードのデータは 8 バイトで次のように構成されています。



• IP ネットワークアドレス

IP アドレスのネット ID の部分（16 進数）です。ここに設定されている IP アドレスのクラス（上位 3 ビットで決定）に従ったネット ID 部分が有効となります（P.1-14 参照）。

• ルータ IP アドレス

IP ネットワークアドレスで指定されたネットワークに接続しているルータの IP アドレス（16 進数）です。

■ ポイント

- 「読出レコード数」分の IP ルータテーブルレコードが存在しない場合は、コマンド実行時点で格納されているすべてのレコードが返信された後、正常終了となります。

■ 終了コード

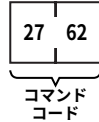
終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい
1002	コマンドサイズが小さい

プロトコル状態読み出し

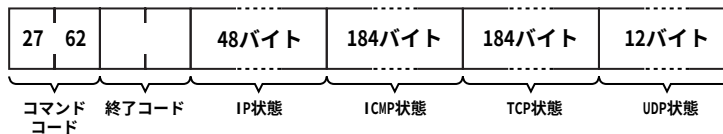
27 62

Ethernet ユニットのプロトコルの状態を読み出します。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● IP 状態（レスポンス）

各 4 バイト単位で 12 種類の IP 情報が、以下の順序で返信されます。いずれも 8 桁の 16 進数です。

- ①受信した IP パケットの総数
- ②受信した IP パケットのヘッダで指定されているチェックサム値に、誤りがあるために破棄したパケットの数
- ③IP パケットのヘッダで指定されているパケット全長値より、受信データの方が大きいために破棄したパケットの数
- ④パケット格納時に、先頭のショートバッファ*に IP ヘッダの最小値分のデータが格納できないために破棄したパケットの数
- ⑤次のいずれかの場合に破棄したパケットの数
 - ・ IP ヘッダで指定されている IP ヘッダ長の値が、IP ヘッダの最小値より小さいとき
 - ・パケット格納時に、先頭のショートバッファ*の大きさが、IP ヘッダで指定されている IP ヘッダ長の値より小さいとき
- ⑥IP パケットのヘッダで指定されているパケット全長値よりも、IP ヘッダ長の方が大きいために破棄したパケットの数
- ⑦フラグメントされたパケットを受信した数
- ⑧フラグメントされた IP パケットを受信したときに、リアセンブルのためのキューを確保できずに、破棄したパケットの数
- ⑨フラグメントされた IP パケットを受信してから、すべての IP パケットを 12 秒以内にリアセンブルできなかったために破棄したパケットの数
- ⑩常に 0
- ⑪他ネットワーク宛のパケットを破棄した数
- ⑫常に 0

*：ショートバッファについては、「メモリ状態読み出し」（P.7-33）で説明しています。

● ICMP 状態（レスポンス）

各 4 バイト単位で 10 種類（46 個）の ICMP 情報が、以下の順序で返信されます。い

れも 8 桁の 16 進数です。

①ICMP エラールーチンが呼び出された回数

ICMP エラールーチンとは、ICMP パケットを使用して送信元へエラー通知を行うルーチンです。不正 IP パケットを受信したとき (IP オプション処理でのエラー、中継処理でのエラー) と、UDP で対象となるポートが存在しないときに呼び出されます。

②常に 0

③常に 0

④ICMP の出力時に、出力するパケットのタイプ別に出力回数を集計した値

19 通りのタイプの集計値が以下のタイプ番号順に返信されます。

ただし、実際に内容が定義されているのは 13 タイプです。また、Ethernet ユニットがカウントするのは #0、#3、#14、#16、#18 だけです。定義されていないタイプやカウントされないタイプの集計値は、常に 0 になります。

#0	#1	#2	#3	#4	#5	...	#15	#16	#17	#18
4バイト										

タイプ番号	内容
#0	エコー応答 (Echo reply)
#1、#2	未定義 (常に 0)
#3	宛先到達不可能 (Destination unreachable)
#4	発信元抑制 (Source quench)
#5	ゲートウェイからの経路変更要求 (Routing redirect)
#6、#7	未定義 (常に 0)
#8	エコー要求 (Echo)
#9、#10	未定義 (常に 0)
#11	制限時間超過 (Time exceeded)
#12	パラメータ異常 (Parameter problem)
#13	タイムスタンプ要求 (Time stamp)
#14	タイムスタンプ応答 (Time stamp reply)
#15	情報要求 (Information request)
#16	情報要求応答 (Information request reply)
#17	アドレスマスク要求 (Address mask request)
#18	アドレスマスク応答 (Address mask reply)

⑤受信した ICMP パケットのタイプを示すコードが、範囲外の値であるために破棄したパケットの数

⑥受信した ICMP パケットのヘッダで指定されているパケット全長値が、ICMP パケット長の最小値より小さいために破棄したパケットの数

⑦受信した ICMP パケットのヘッダで指定されているチェックサム値が誤っていたために破棄したパケットの数

⑧受信した ICMP パケットのヘッダで指定されている ICMP ヘッダ長の値が、各タイプのヘッダ長と一致しないために破棄したパケットの数

⑨受信した ICMP パケットが応答を必要とするパケットのとき、応答を返信した回数

⑩ICMP の入力時に、入力されたパケットのタイプ別に出力回数を集計した値 19 通りのタイプの集計値が以下のタイプ番号順に返信されます。

ただし、実際に内容が定義されているのは 13 タイプです。定義されていないタイプの集計値は、常に 0 になります。

#0	#1	#2	#3	#4	#5	...	#15	#16	#17	#18
4バイト										

タイプ番号	内容
#0	エコー応答 (Echo reply)
#1、#2	未定義 (常に 0)
#3	宛先到達不可能 (Destination unreachable)
#4	発信元抑制 (Source quench)
#5	ゲートウェイからの経路変更要求 (Routing redirect)
#6、#7	未定義 (常に 0)
#8	エコー要求 (Echo)
#9、#10	未定義 (常に 0)
#11	制限時間超過 (Time exceeded)
#12	パラメータ異常 (Parameter problem)
#13	タイムスタンプ要求 (Time stamp)
#14	タイムスタンプ応答 (Time stamp reply)
#15	情報要求 (Information request)
#16	情報要求応答 (Information request reply)
#17	アドレスマスク要求 (Address mask request)
#18	アドレスマスク応答 (Address mask reply)

● TCP 状態 (レスポンス)

各 4 バイト単位で 3 種類 (46 個) の TCP 情報が、以下の順序で返信されます。いずれも 8 桁の 16 進数です。

(1) コネクション情報 (60 バイト)

15 個の情報が、以下の順序で返信されます。

- ① 能動的なコネクションの確立が正常に受け付けられた回数
- ② 受動的なコネクションの確立待ちで SYN パケットを受信した回数
- ③ 能動的または受動的なコネクションが正常に確立された回数
- ④ コネクションが確立された状態でコネクションが切断されたときの回数
- ⑤ コネクションの確立待ち状態でコネクションが切断されたときの回数
- ⑥ プロトコル制御ブロックや他の動的に割り当てられた構造体が解放された回数
- ⑦ ラウンドトリップ時間 (あるセグメントの送信から送達確認 (ACK) までの時間) を得ようとしたセグメント数
- ⑧ ラウンドトリップ時間を更新した回数
- ⑨ 遅れた送達確認 (ACK) の送信回数
(受信したセグメントの順番が逆転した場合は、ACK を送出する別のパケット (入力データに対する応答等) に載せるか、すぐに受信される別のデータの ACK に混ぜて送信します。)
- ⑩ 再送を数回試みても ACK が返ってこなかった場合のコネクションの切断回数
- ⑪ 再送タイマに指定した時間内に ACK が返ってこなかった回数
(再送タイマには、データを出力してから ACK が返ってくるまでの制限時間を設定します。)
- ⑫ 持続タイマに指定した時間内にウィンドウ更新が受信されない回数
(持続タイマには、送信ウィンドウが必要量より小さく、かつ再送タイマが設定されていないときに、ウィンドウ更新が受信されるまでの制限時間を設定します。指定した時間内にウィンドウ更新が受信されないときは、送信ウィンドウが許容できるだけのセグメントを送信します。また、送信ウィンドウが 0 の場合は、ウィンドウアップロブ (1 オクテットのデータ) を送信してから、タイマを再スタートします。)
- ⑬ 保留タイマに指定した時間内にセグメントの送受信がなかった回数

- ⑭保留パケットの送信回数（常に0）
- ⑮何回かの保留パケットに対して応答がなかったために、コネクションを切断した回数

(2) 送信情報（40 バイト）

10 個の情報が、以下の順序で返信されます。

- ①送信した総パケット数
- ②送信したデータパケット数
- ③送信したデータバイト数
- ④再送したデータパケット数
- ⑤再送したデータバイト数
- ⑥送信した送達確認（ACK）のパケット数
- ⑦送信したウィンドウプローブ（1 オクテットのデータ）数
- ⑧緊急データの送信パケット数（常に0）
- ⑨送信したウィンドウ更新のパケット数
- ⑩送信した制御パケット（SYN、FIN、RST）の数

(3) 受信情報（84 バイト）

21 個の情報が、以下の順序で返信されます。

- ①受信した総パケット数
- ②連続して受信したパケット数
- ③連続して受信したバイト数
- ④受信時にチェックサムに誤りがあったために破棄したパケット数
- ⑤TCP ヘッダが TCP ヘッダの最小値よりも小さいか、または IP パケットより大きい
ために破棄したパケット数
- ⑥先頭のショートバッファ内に TCP ヘッダと IP ヘッダが格納できなかったために破棄
したパケット数
- ⑦再送されたパケットの受信回数
- ⑧再送されたパケットの受信バイト数
- ⑨重複して受信した再送パケット数
- ⑩重複して受信した再送パケットバイト数
- ⑪受信した帯域外データパケット数（常に0）
- ⑫受信した帯域外データパケットのバイト数（常に0）
- ⑬ウィンドウの大きさよりもデータの方が大きいパケット数
- ⑭ウィンドウの大きさよりもデータの方が大きいパケットのバイト数
- ⑮クローズ後に受信したパケット数
- ⑯受信したウィンドウプローブのパケット数
- ⑰受信した送達確認（ACK）の再送パケット数
- ⑱データがセットされていない送達確認（ACK）のパケットの受信数
- ⑲受信した ACK パケット数
- ⑳受信した送達確認（ACK）のための ACK パケットのバイト数
- ㉑受信したウィンドウ更新のパケット数

● UDP 状態（レスポンス）

各 4 バイト単位で 3 個の UDP 情報が、以下の順序で返信されます。いずれも 8 桁の 16 進数です。

- ①パケット格納時に先頭のショートバッファの大きさが、IP ヘッダと UDP ヘッダの最

7-2 コマンド／レスポンスリファレンス

小値(28)より小さいために破棄したパケットの数

- ②UDP ヘッダで指定されているチェックサム値に、誤りがあるために破棄したパケットの数
- ③UDP ヘッダで指定されている UDP 全長の値より、IP ヘッダ内の IP 全長の値の方が小さいために破棄したパケットの数

■ ポイント

- ・ユニット設定の設定値が不適切で、ネットワーク側が停止している場合は、以上の値はすべて 0 になります。
- ・カウント値が最大値に達した場合は、カウントが停止します。最大値は、状態ごとに次のようになっています。

IP 状態、ICMP 状態、UDP 状態 : 7FFFFFFF (10 進数 2147483647)

TCP 状態 : FFFFFFFF (10 進数 4294967295)

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい

メモリ状態読み出し

27 63

Ethernet ユニットのネットワークメモリの状態を読み出します。

ネットワークメモリは、全体で 248K バイトあります。各通信サービス実行時に、必要な量だけ送受信バッファなどとして使用します。

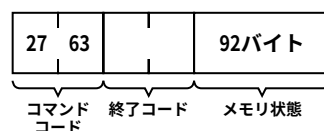
ネットワークメモリは、ショートバッファ（128 バイト×1,472 個）とロングバッファ（1,024 バイト×64 個）の二つの単位で管理されています。

Ethernet ユニットのバッファ構造は「付-2 バッファ構造図」（P.付-3）を参照してください。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● メモリ状態（レスポンス）

各 4 バイト単位で 6 種類（23 個）のネットワークメモリの状態が、次の順序で返信されます。

(1) ショートバッファの使用量（8 バイト）

次の 2 個の情報が返信されます。

- ①使用中のショートバッファの個数
- ②システムによるショートバッファの確保数=1472（10 進数）に固定

(2) ショートバッファのタイプ別使用量（52 バイト）

ショートバッファのタイプ別使用個数が、次の順序で 13 個返信されます。

- ①送受信データの格納用として使用している個数
- ②プロトコル（TCP、UDP、IP、ICMP、ARP）のヘッダとして使用している個数
- ③ソケット構造体として使用している個数
- ④プロトコル制御ブロックとして使用している個数
- ⑤ルーティングテーブルとして使用している個数
- ⑥未使用（常に 0）
- ⑦未使用（常に 0）
- ⑧IP フラグメントのリアセンブル用のキューヘッダとして使用している個数
- ⑨ソケットアドレスを格納するために使用している個数
- ⑩未使用（常に 0）
- ⑪ソケットオプションを格納するために使用している個数
- ⑫アクセス権を格納するために使用している個数
- ⑬インタフェースアドレスを格納するために使用している個数

(3) ロングバッファの使用量 (8 バイト)

次の 2 個の情報が返信されます。

- ①使用中のロングバッファの個数
- ②システムのロングバッファの確保数=64 (10 進数) に固定

(4) 未使用 (常に 0) (4 バイト)**(5) ネットワークメモリの使用量 (8 バイト)**

次の 2 個の情報が返信されます。

- ①バイト数 (単位: K バイト)
- ②使用率 (単位: %)

(6) メモリ枯渇履歴 (12 バイト)

次の 3 個の情報が返信されます。

これらの値をカウントしている場合は、Ethernet ユニットの負担が高くなっている可能性があります。通信への障害 (特に FINS 通信サービスや UDP ソケットサービス) が考えられるので、ユーザアプリケーションを見直してください。

- ①ショートバッファの空き領域がないときに、WAIT なしでショートバッファを確保しようとした回数
- ②ショートバッファの空き領域がないときに、WAIT 付きでショートバッファを確保しようとした回数
- ③ショートバッファの空き領域がないときに、他のソケットで使用しているショートバッファを解放することでショートバッファを確保しようとした回数

■ ポイント

ユニット設定の設定値が不適切で、Ethernet 通信機能が停止している場合は、以上の値はすべて 0 になります。

これらの値は、Ethernet ユニットの起動時またはリセット時にクリアされます。

また、値が最大値になったときは、それ以上カウントされません。

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい

ソケット状態読み出し

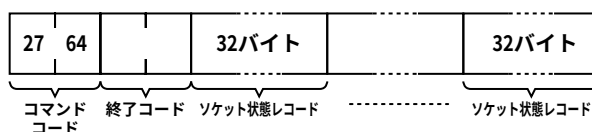
27 64

Ethernet ユニットのネットワークソケットの状態を読み出します。

■ コマンドフォーマット



■ レスポンスフォーマット



■ パラメータ詳細

● ソケット状態レコード（レスポンス）

ソケットごとに、1 レコード 32 バイトで 8 種類の情報が返信されます。

返信レコード数は、最大時 62 レコードです。

1 レコードの形式は以下のとおりです。

・ プロトコル（4 バイト）

ソケットで使用しているプロトコルが番号で返信されます。

00000006：TCP 00000011：UDP

・ 受信キュー（4 バイト）

受信キューに入っているデータのバイト数

・ 送信キュー（4 バイト）

送信キューに入っているデータのバイト数

・ 自 IP アドレス（4 バイト）

ソケットに割り当てられているローカル側の IP アドレス

・ 自ポート No.（4 バイト）

ソケットに割り当てられているローカル側のポート No.

・ 相手 IP アドレス（4 バイト）

ソケットに割り当てられているリモート側の IP アドレス

・ 相手ポート No.（4 バイト）

ソケットに割り当てられているリモート側のポート No.

7-2 コマンド／レスポンスリファレンス

・TCP 遷移 (4 バイト)

TCP のコネクションの状態が以下の番号で示されます。

TCP の遷移状態については、「付-3TCP 状態遷移図」(P.付-4)を参照してください。

番号	状態	意味
00000000	CLOSED	クローズされている
00000001	LISTEN	コネクションを待っている
00000002	SYN SENT	活性状態で SYN を送信した
00000003	SYN RECEIVED	SYN を受信し、送信した
00000004	ESTABLISHED	開設されている
00000005	CLOSE WAIT	FIN を受信し、終了待ちの状態である
00000006	FIN WAIT 1	終了して FIN を送信した
00000007	CLOSING	終了して FIN を交換した。FIN の送達確認 (ACK) を待っている
00000008	LAST ACK	FIN を送信して終了した。FIN の送達確認 (ACK) を待っている
00000009	FIN WAIT 2	終了して FIN の送達確認 (ACK) を受信した。FIN を待っている
0000000A	TIME WAIT	終了した後、最大セグメント生存時間の 2 倍 (2MSL) の沈黙待ちの状態である

■ ポイント

ユニット設定の設定値が不適切で、Ethernet 通信機能が停止している場合は、以上の値はすべて 0 になります。

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい

アドレス情報読み出し

27 65

FINS ノードアドレスと IP アドレスを読み出します。

■ コマンドフォーマット

27	65
----	----

コマンド
コード

■ レスポンスフォーマット

27	65					6バイト
----	----	--	--	--	--	------

コマンド 終了コード アドレス アドレス
コード 数 情報

■ パラメータ詳細

● アドレス数（レスポンス）

FINS ノードアドレスと IP アドレスの対の個数が返信されてきます。
Ethernet ユニットでは、0001（10 進数 1）に固定です。

● アドレス情報（レスポンス）

FINS ノードアドレスと IP アドレスが返信されます。
「アドレス情報」のバイト数は、6 バイトです。次のように構成されています。

1	6
00	

FINS IPアドレス
ノードアドレス

・ FINS ノードアドレス

Ethernet ユニットに設定されているノードアドレス（16 進数）

・ IP アドレス

Ethernet ユニットに設定されている IP アドレス（16 進数）

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大きい

IP アドレス読み出し

27 67

FINS ノードアドレスと、ユニット設定の IP アドレスとサブネットマスクを読み出します。

ただし、ここで読み出す値は、実際に動作中の設定内容とは限りません。実際に動作中の設定内容は、「コントローラ情報の読み出し」(P.7-6)や「アドレス情報読み出し」(P.7-37)によって確認できます。

■ コマンドフォーマット

27	67
コマンドコード	

■ レスポンスフォーマット

27	67				00										
コマンドコード	終了コード	アドレス数	FINSノードアドレス	IPアドレス	サブネットマスク										

■ パラメータ詳細

- アドレス数 (レスポンス)
FINS ノードアドレスと IP アドレス、サブネットマスクの組み合わせ個数が返信されます。
Ethernet ユニットでは、0001 (10 進数 1) に固定です。
- FINS ノードアドレス (レスポンス)
Ethernet ユニットに設定されている FINS ノードアドレスが 16 進数で返信されます。
- IP アドレス (レスポンス)
Ethernet ユニット用のユニット設定に設定されている自 IP アドレスが、上位バイトから順に、16 進数で返信されます。
割付 DM エリアでの自 IP アドレス設定が有効になっている場合は、0.0.0.0 が返信されます。
- サブネットマスク (レスポンス)
Ethernet ユニット用のユニット設定に設定されているサブネットマスクが、上位バイトから順に、16 進数で返信されます。

■ 終了コード

終了コード	内容
0000	正常終了
1001	コマンドサイズが大き

第 8 章

異常とその処置

8-1 LED 表示による推定原因と処置

ユニットの LED 表示によってユニットの異常を知ることができます。

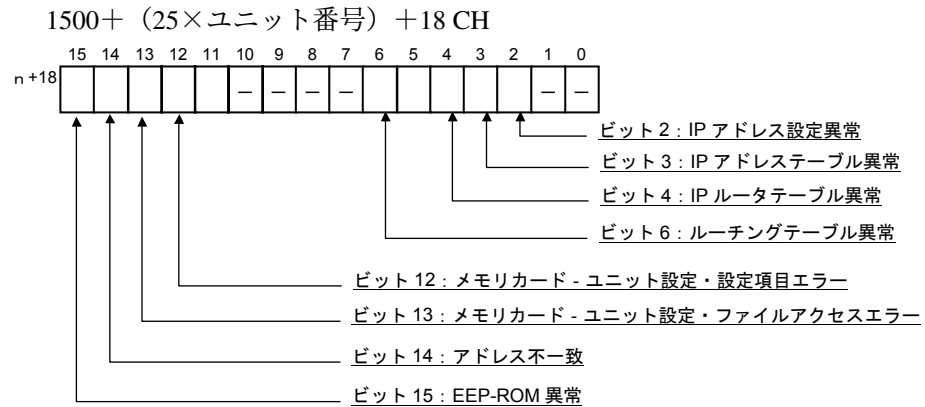
Ethernet ユニットの表示部の RUN、ERC、ERH、LNK LED から推定される、異常と処置の方法は次のとおりです。

RUN	ERC	ERH	LNK	推定原因	処置
●	●	●	—	CPU ユニットの電源が供給されていないか、または電圧が低い。	電源を供給してください。または、正しい電圧を供給してください。
				Ethernet ユニットが不良。	Ethernet ユニットを交換してください。
				CPU ユニットまたはベースユニットが不良。	CPU ユニット、またはベースユニットを交換してください。
				Ethernet ユニットの固定ネジが緩んでいる。	固定ネジを規定トルクでしっかり締めてください。
●	⊗	●	—	ノードアドレス（ロータリスイッチ）の設定が範囲外である。	ノードアドレスを 01～FE Hex の範囲内で正しく設定してください。
				Ethernet ユニットが不良。	PLC 本体を再起動してください。再発する場合は、Ethernet ユニットを交換してください。
●	●	⊗	—	ユニット番号（ロータリスイッチ）の設定が間違っている。	ユニット番号を正しく設定してください。
				CPU ユニットの I/O テーブルに登録されていない。	I/O テーブルを作成してください。
				ユニット番号が他のユニットと重複している。	ユニット番号を正しく設定してください。
				CPU ユニットが不良。	CPU ユニットの再起動してください。再発する場合は、CPU ユニットの交換してください。
⊗	—	—	●	ハブとの間で通信（リンク）が確立していない。	ハブへの電源供給がなされていない場合は、電源を供給してください。 Ethernet ユニット～ハブ間のケーブルがクロスケーブルの場合は、ストレートケーブルに交換してください。
⊗	—	⊗	—	ユニット設定、またはルーチングテーブルの内容に誤りがある。	異常履歴を読み出し、異常が発生しているデータを設定し直してください。再発する場合は、CPU ユニットの交換してください。
				CPU ユニットのメモリが不良。	PLC 本体を再起動してください。再発する場合は、CPU ユニットの交換してください。
				CPU ユニットが不良。	PLC 本体を再起動してください。再発する場合は、CPU ユニットの交換してください。
⊗	⊗	—	—	EEPROM（異常履歴格納用）異常が発生。	PLC 本体を再起動してください。再発する場合は、Ethernet ユニットの交換してください。
⊗	—	⊗	—	IP アドレスの設定に誤りがある。	以下のような IP アドレスは設定できません。 ・ホスト ID 部の全ビットが 0 または 1 ・ネット ID 部の全ビットが 0 または 1 ・サブネット ID 部の全ビットが 1 ・127 (7F Hex) で始まる IP アドレス IP アドレスを正しく設定し直してください。
				ノードアドレス（前面ロータリスイッチ）の値と、IP アドレスのホスト ID の値が一致していない（「アドレス変換方式」が「自動生成」のとき）。	ノードアドレスの値と IP アドレスの最終バイトの値を一致させ、他のホスト ID を 0 に設定し直してください。または、アドレス変換方式を変更してください。
				メモリカード・テキストファイルによる設定でファイルアクセスエラーが発生した。	エラーコードを確認し、異常要因を取り除いてから再度設定し直してください。 エラー解除スイッチにより異常解除することも可能です。

●：消灯 ⊗：点灯 ⊗：点滅 —：不定

8-2 エラーステータス

Ethernet ユニットのエラーは、割付リレーエリアに次のように反映されます。
エラーステータスの内容を調べ、処置を行ってください。



ビット	名称	状態	操作する側	ユニット動作
0～1	(未使用)	—	—	—
2	IP アドレス設定異常	ON	ユニット	IP アドレスが以下の条件に当てはまるとき ON ・ホスト ID 部の全ビットが 0 または 1 ・ネット ID 部の全ビットが 0 または 1 ・サブネット ID 部の全ビットが 1 ・127 (0x7F) で始まる IP アドレス
		OFF	ユニット	IP アドレスが正常なとき OFF
3	IP アドレステーブル異常	ON	ユニット	IP アドレステーブルの情報が不正なとき ON
		OFF	ユニット	IP アドレステーブルが正常なとき OFF
4	IP ルータテーブル異常	ON	ユニット	IP ルータテーブルの情報が不正なとき ON
		OFF	ユニット	IP ルータテーブルが正常なとき OFF
5	(未使用)	—	—	—
6	ルーチングテーブル異常	ON	ユニット	ルーチングテーブルの情報が不正なとき ON
		OFF	ユニット	ルーチングテーブルが正常なとき OFF
7～11	(未使用)	—	—	—
12	メモリカード・ユニット設定・設定項目エラー	ON	ユニット	メモリカード・ユニット設定で設定項目の内容にエラーがあるとき ON
		OFF	ユニット	再度の設定、もしくはエラー解除スイッチでエラーが解除されたとき OFF
13	メモリカード・ユニット設定・ファイルアクセスエラー	ON	ユニット	メモリカード・ユニット設定でファイルアクセスでエラーが発生したとき ON このステータスが ON の場合、「メモリカード・ユニット設定・エラーコード」に、エラー種別を格納します。
		OFF	ユニット	再度の設定、もしくはエラー解除スイッチでエラーが解除されたとき OFF
14	アドレス不一致	ON	ユニット	モード設定で相手 IP アドレス変換方式が「自動生成方式」に指定されているが、自 IP アドレスのホスト ID と FINS ノードアドレスが一致していないとき ON
		OFF	ユニット	上記以外は OFF
15	EEP-ROM 異常	ON	ユニット	EEP-ROM が異常のとき ON
		OFF	ユニット	EEP-ROM が正常のとき OFF

8-3 異常履歴機能

異常履歴機能は、Ethernet ユニットが動作中に検知した異常を記録する機能です。記録された結果は、PLC 本体用周辺ツール（CX-Programmer など）やワークステーション、パソコンから FINS コマンドを送信して、読み出しやクリアすることができます（「異常履歴の読み出し 21 02」P.7-15、「異常履歴のクリア 21 03」P.7-17 参照）。

■ 異常履歴実施項目

以下の異常について履歴が記録されます。

- ・ネットワーク動作に関する異常
- ・送信・受信動作に関する異常
- ・PLC 本体に関する異常

■ 異常履歴テーブル

発生した異常は、異常履歴テーブルに異常 1 件につき 1 レコード、最大 64 レコードまで記録することができます。異常履歴がテーブルの最大格納数 64 レコードまで記録されたとき、新たに異常履歴が発生すると、一番古いレコードから順に廃棄され、発生した異常データが新たに格納されます。

異常履歴テーブルには、以下の情報が記録されます。

- ・異常コード（P.8-5 参照）
- ・詳細コード（P.8-5 参照）
- ・異常発生日時（CPU ユニットの時刻情報を使用）

■ 履歴保存エリア

異常を検知すると、その内容は異常の発生時刻とともに異常履歴としてユニット内部の RAM に記録されます。また、重要度の高い異常については RAM だけでなく EEPROM にも記録されます。

EEPROM に格納される数は、CS シリーズで最大 64 レコードまで（CJ シリーズで最大 32 レコードまで）です。

EEPROM に記録された異常履歴は、ユニットの電源断やリスタートが発生しても保持されます。Ethernet ユニット立ち上がり時に、EEPROM 内の異常履歴が、RAM にコピーされます。

FINS コマンドにより異常履歴の内容を読み出す場合は、RAM 上の履歴が対象になります。ただし、クリア時には、RAM と EEPROM 両方の履歴がクリアされます。

■ FINS コマンドによる異常履歴の読み出し

以下に示す Ethernet ユニット宛の FINS コマンドにより、異常履歴の読み出しとクリアを実行することができます。

コマンドコード		機能名称
MRC	SRC	
21	02	異常履歴の読み出し
	03	異常履歴のクリア

詳細は、「第7章 Ethernet ユニット宛 FINS コマンド」の各コマンドの解説を参照してください。

■ 異常コード一覧

異常コードが示す異常の内容は下表のとおりです。「詳細情報」には、異常内容に関連する詳細な情報が示されます。

異常コード (Hex)	異常内容	詳細情報		処置	EEP-ROM
		1 バイト目	2 バイト目		
0001	CPU ユニット WDT エラー	00	00	CPU ユニートを交換してください。	○
0002	CPU ユニットサービス監視異常	監視時間(ms)		動作環境を確認してください。	○
0006	その他の CPU 異常	ビット 11: 登録 I/O テーブルに該当号機なし その他のビットはシステム予約		I/O テーブルを作成してください。	○
000F	CPU ユニット初期処理異常	00	00	CPU ユニートを交換してください。	○
0010	ユニット設定エリア容量オーバー	00	00	CPU 高機能ユニットの台数を減らしてください。	○
0011	イベントタイムアウト	MRC	SRC	CPU ユニートを交換してください。	○
0012	CPU ユニットメモリ異常	01: 読み出しエラー 02: 書き込みエラー	03: ルーチングテーブル 04: ユニット設定 05: 高機能ユニットエリア (リレー/DM)	01 (読み出しエラー) の場合 詳細情報で示されたデータを再登録してください。 02 (書き込みエラー) の場合 PLC 本体のマニュアルを参照して、メモリをクリアしてください。	○
0013	CPU ユニットプロテクト中	00	00	CPU ユニットのメモリプロテクトを解除してください。	○
0103	再送オーバにより送信不可	コマンドの場合 ビット 15 : OFF ビット 14~8 : SNA ビット 7~0 : SA1 レスポンスの場合 ビット 15 : ON ビット 14~8 : DNA ビット 7~0 : DA1		宛先ノード、トランシーバを確認してください。	×
0105	ノードアドレス設定異常のため送信不可			IP アドレスを正しく設定してください。	×
0107	相手局がネットワークに加入していないので送信不可			宛先ノードの接続を確認してください。	×
0108	号機アドレスに対応するユニットがないため送信不可			宛先ユニットの号機アドレスを確認してください。	×
010B	CPU ユニット異常のため送信不可			PLC 本体のマニュアルを参照して、PLC 本体の異常を解除してください。	×
010D	ルーチングテーブルに宛先アドレスが未設定のため送信不可			ルーチングテーブルに宛先アドレスを設定してください。	×
010E	ルーチングテーブル未登録のため送信不可			送信元ノード、宛先ノード、中継ノードにルーチングテーブルを設定してください。	×

8-3 異常履歴機能

異常コード (Hex)	異常内容		詳細情報		処置	EEP-ROM
			1 バイト目	2 バイト目		
010F	ルーチングテーブル異常のため送信不可		コマンドの場合 ビット 15 : OFF ビット 14～8 : SNA ビット 7～0 : SA1 レスポンスの場合 ビット 15 : ON ビット 14～8 : DNA ビット 7～0 : DA1		ルーチングテーブルを正しく設定してください。	×
0110	中継回数オーバーのため送信不可				ネットワークを再構成するか、ルーチングテーブルを見直し、コマンドの使用範囲を3階層以内にしてください。	×
0111	コマンドが最大コマンド長を超えているため送信不可				コマンドフォーマットを確認し、コマンドデータを正しく設定してください。	×
0112	ヘッダ異常のため送信不可				コマンドフォーマットを確認し、コマンドデータを正しく設定してください。	×
0117	内部受信バッファフルのためパケット廃棄				負荷が集中しないようにシステムを見直してください。	×
0118	不正パケット廃棄				不正パケットを送信しているノードがないか確認してください。	×
0119	自ノードビジーのため送信不可				負荷が集中しないようにシステムを見直してください。	×
0120	予期せぬルーチングエラー				ルーチングテーブルを確認してください。	×
0121	設定テーブル未登録のためパケット廃棄				IP アドレステーブルに宛先ノードを登録してください。	×
0122	現在のモードではサービスを実行できないためパケット廃棄				アドレス変換方式にIPアドレステーブル方式または併用方式を選択してください。	×
0123	内部送信バッファフルのためパケット廃棄		負荷が集中しないようにシステムを見直してください。	×		
0124	最大フレーム長を超えているためルーチング不可			イベントサイズを短くしてください。	×	
0206	加入局減少 (自ノード離脱なし)		00	離脱ノード数	離脱したノード、ケーブル、ハブを点検してください。	×
0207	加入局減少 (自ノード離脱あり)		00	離脱ノード数		×
0220	加入局減少 (離脱ノード情報)	離脱ノード 1～16	ビット 15～8	ビット 7～0		×
0221		離脱ノード 17～32				×
0222		離脱ノード 33～48				×
0223		離脱ノード 49～64				×
0224		離脱ノード 65～80				×
0225		離脱ノード 81～96				×
0226		離脱ノード 97～112				×
0227		離脱ノード 113～128				×
0228		離脱ノード 129～144				×
0229		離脱ノード 145～160				×
022A		離脱ノード 161～176				×
022B		離脱ノード 177～192				×
022C		離脱ノード 193～208				×
022D		離脱ノード 209～224				×
022E	離脱ノード 225～240		×			
022F		離脱ノード 241～254	ビット 13～8、 (ビット 14、15 は常に 0)	ビット 7～0		×

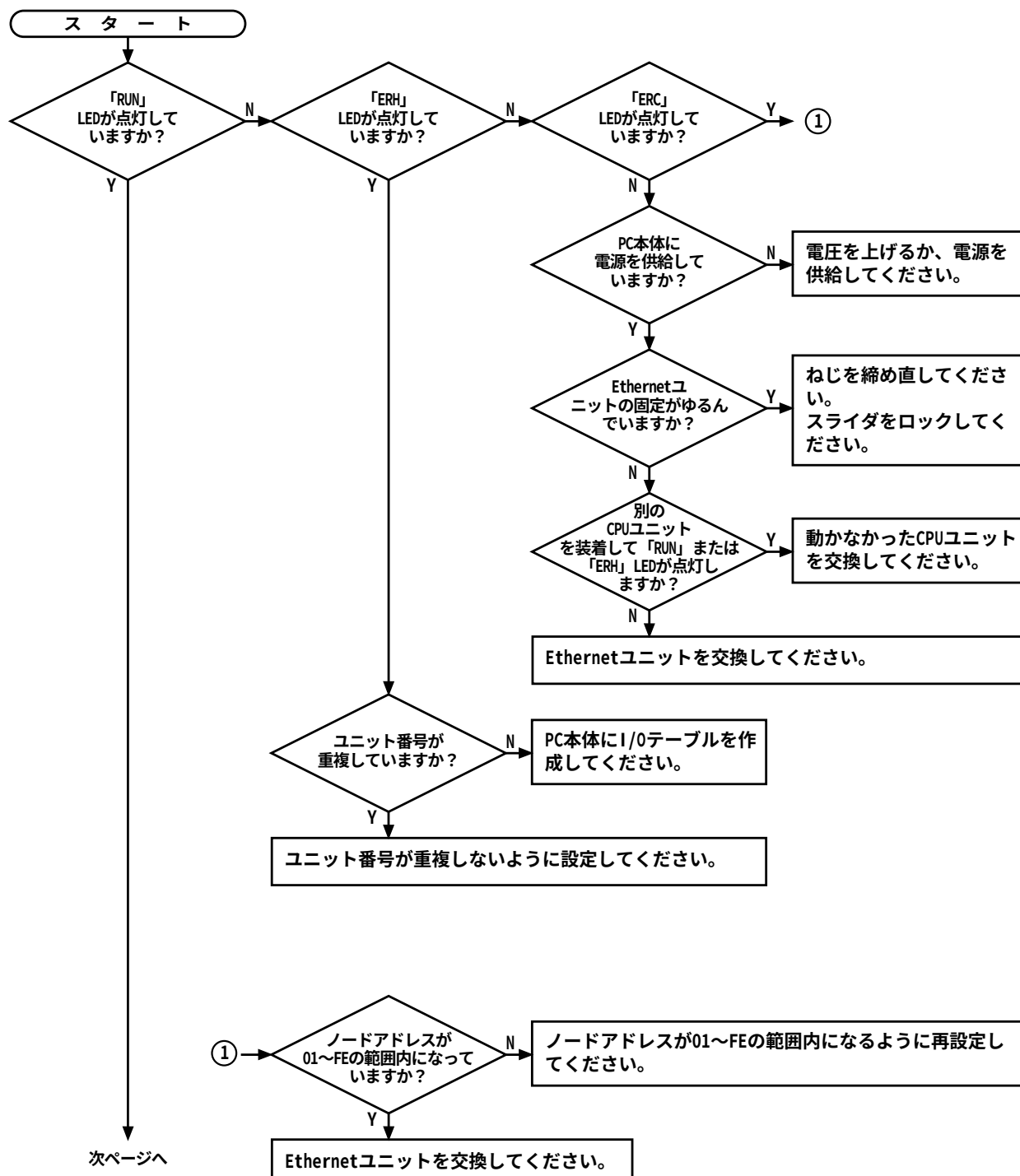
異常コード (Hex)	異常内容	詳細情報		処置	EEP-ROM
		1 バイト目	2 バイト目		
021A	設定テーブル論理異常	00	01: データリンクテーブル 02: ネットワークパラメータ 03: ルーティングテーブル 04: ユニット設定 05: 高機能ユニットエリア (リレー/DM)	詳細情報で示されたデータを再登録してください。	○
0300	パラメータエラーによるパケット廃棄	コマンドの場合 ビット 15 : OFF ビット 14~8 : SNA ビット 7~0 : SA1 レスポンスの場合 ビット 15 : ON ビット 14~8 : DNA ビット 7~0 : DA1		コマンドフォーマットを確認し、コマンドデータを正しく設定してください。	×
03C0	FINS/TCP 設定異常	01~10: コネクション番号	01: 自動割付 FINS ノードアドレス重複 02: 接続先 IP アドレス異常 03: 接続先ポート No.異常	本書「FINS 通信サービス機能」、「アプリケーション構築編・FINS アプリケーションの作成」を参考に、FINS/TCP の設定を正しく設定してください。	×
03C2	FINS/TCP パケット廃棄	01~10: コネクション番号	02: 相手ノードがクローズのため再オープン中 03: 受信異常のため再オープン中 04: 送信異常のため再オープン中 05: 相手ノードから RST を受信したため再オープン中 06: keep-alive 応答なしのため再オープン中 07: FINS/TCP 手順の不正 08: サーバ処理でメモリ枯渇が発生 09: クライアント処理でメモリ枯渇が発生 0A: ノード切替え時にメモリ枯渇が発生	ラダープログラム SEND / RECV / CMND 命令を実行するときは、FINS/TCP 接続ステータスの ON を確認するようにしてください。 「アプリケーション構築編・FINS アプリケーションの作成」を参考に、相手ノード（パソコン上のアプリ）を見直してください。 Ethernet ユニットの負荷が高くなっています。負荷が集中しないようにシステムを見直してください。	×
03C3	FINS/UDP パケット廃棄	00	01~FE: 送信元ノードアドレス	IP アドレス変換が自動生成（静的設定）方式のため、内部メモリに相手 IP アドレス情報の変更ができなかった。	×
0601	高機能ユニット異常	不定		CPU ユニットを再起動してください。再発する場合は、Ethernet ユニットを交換してください。	○
0602	高機能ユニットメモリ異常	01: 読み出しエラー 02: 書き込みエラー	06: 異常履歴	CPU ユニットを再起動してください。再発する場合は、CPU ユニットを交換してください。	○

参 考

- 異常履歴エリアでメモリ異常が発生している場合、EEP-ROM への異常登録はされません。
- CPU 高機能ユニットでは、CPU ユニットの時間情報を読み出して使用します。
- CPU ユニットから時間情報を読み出すことができなかった場合は、異常履歴の時間情報がすべて 0 になります (CPU ユニット立ち上げ時の異常や、ユニット番号異常、CPU 異常、機種異常)。この異常履歴をサポートソフトで読み出すと、「2000 年 0 月 0 日 0 時 0 分 0 秒」と表示されます。
- CS/CJ シリーズ PLC では、バッテリーを交換したら、電源を ON にして CPU ユニット内蔵時計を設定し直す必要があります。
内蔵時計の時間設定がされていない場合、異常履歴の時間情報は正しく記録されません。

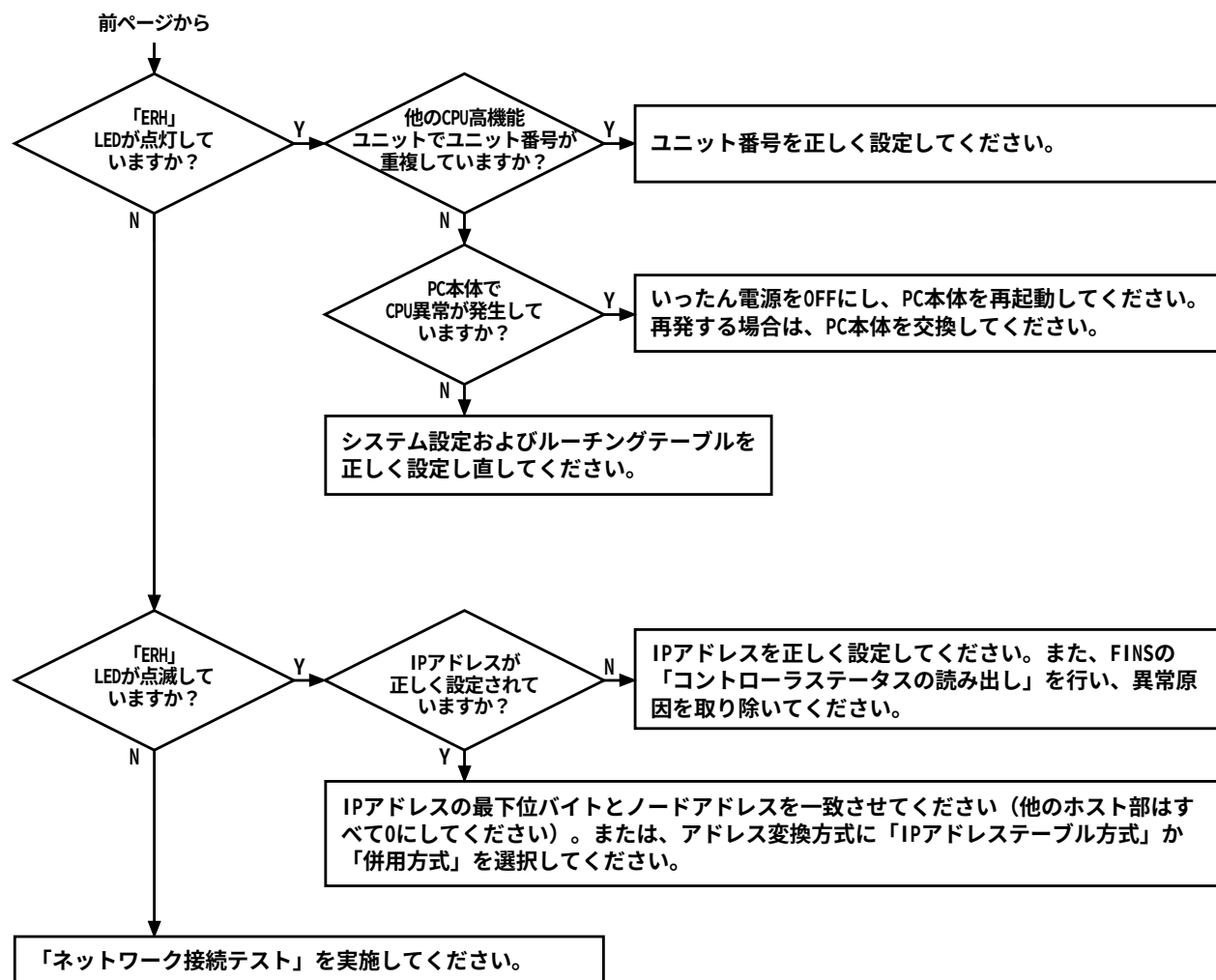
8-4 トラブルシューティング

8-4-1 ユニットが正常に立ち上がらないとき

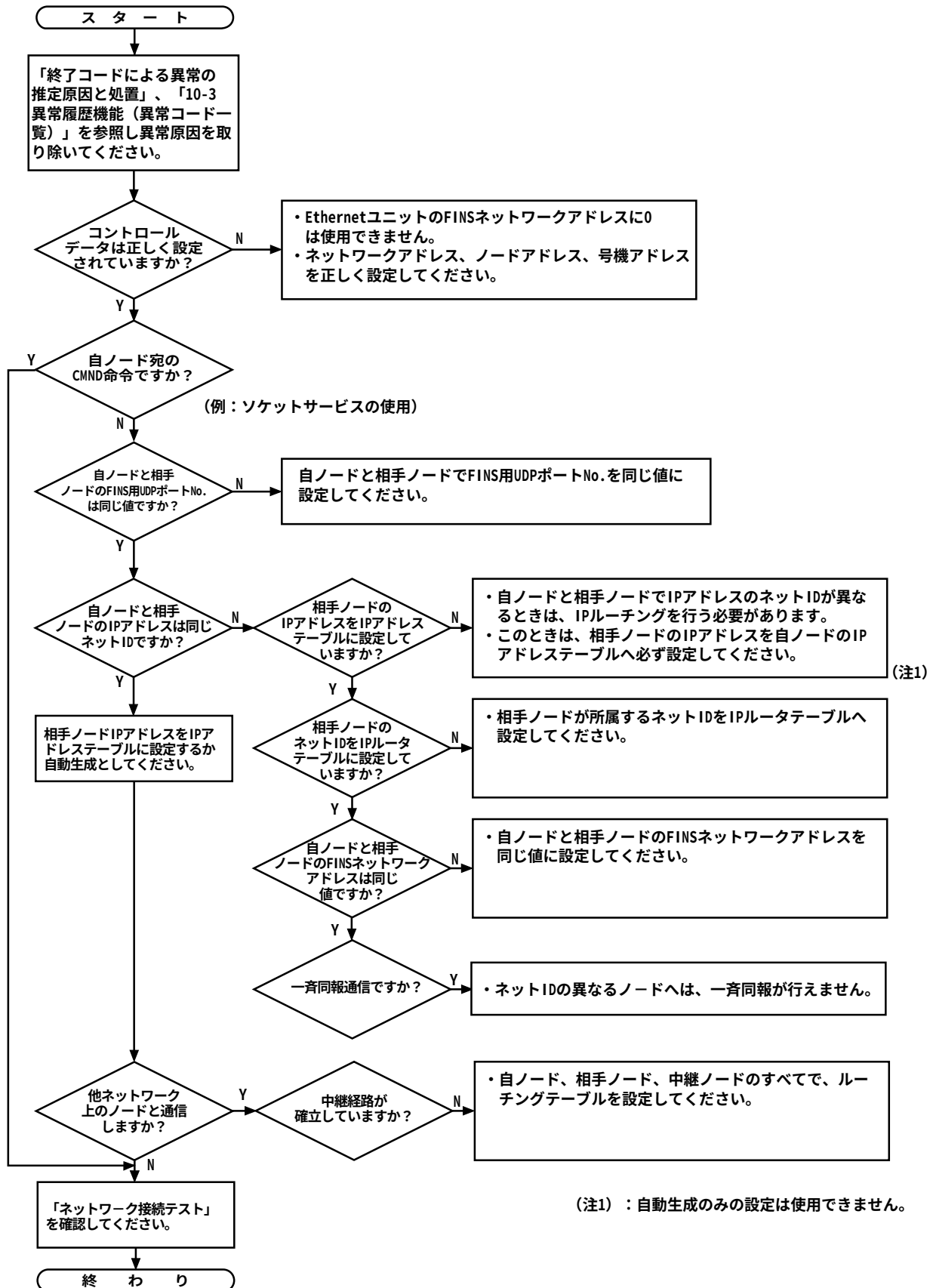


8-4 トラブルシューティング

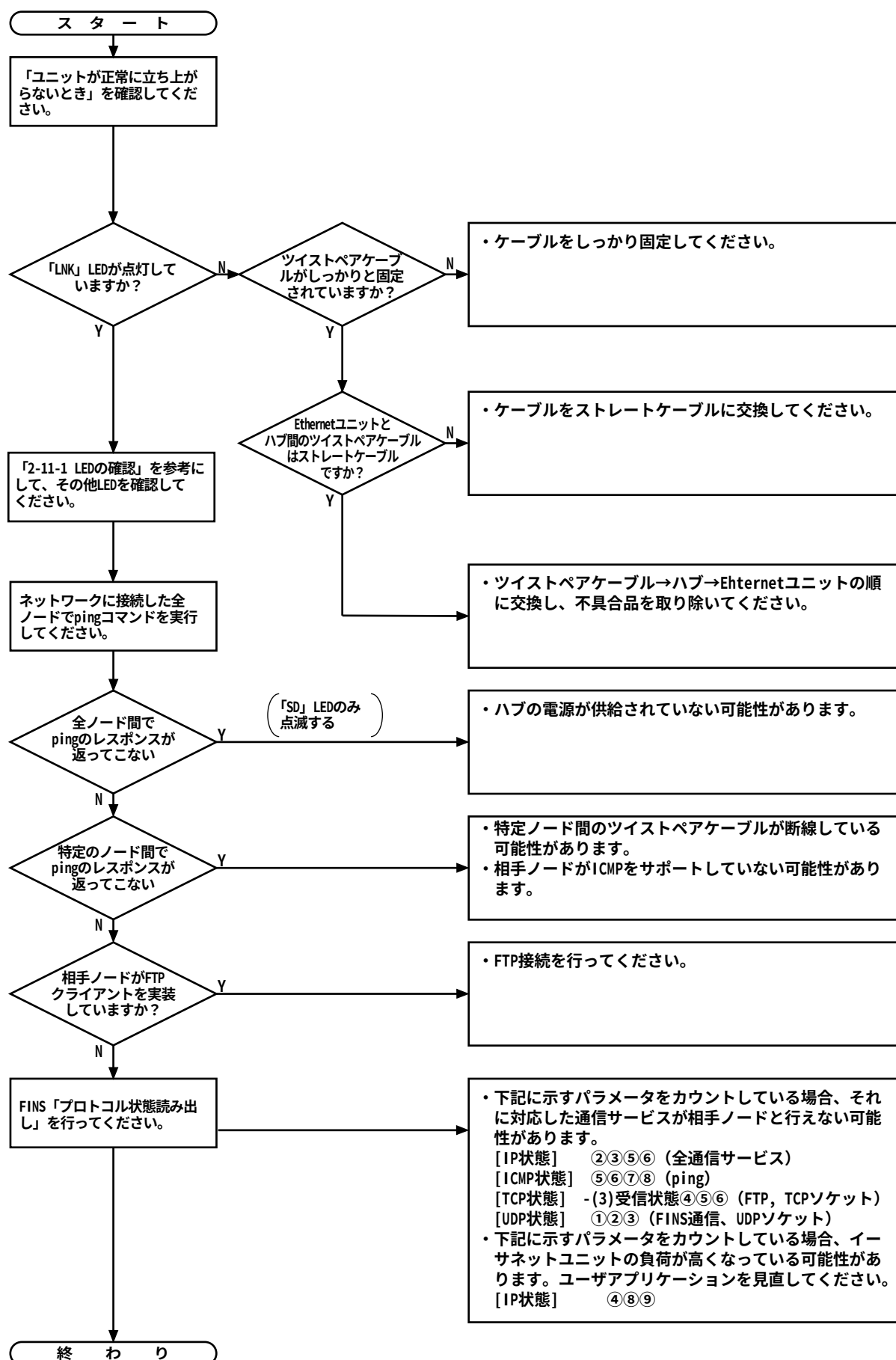
8-4-1 ユニットが正常に立ち上がらないとき



8-4-2 SEND/RECV/CMND 命令が実行できないとき (FINS 通信ができないとき)



8-4-3 ネットワーク接続テスト

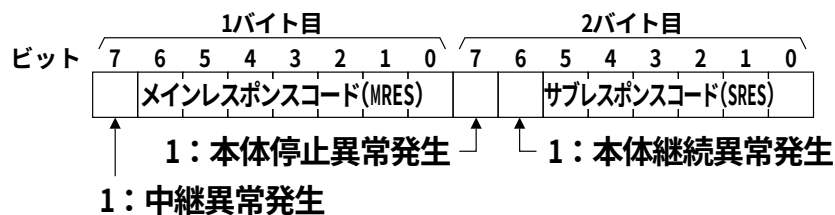


8-4-4 終了コードによる異常の推定原因と処置

SEND/RECV/CMND 命令を使用したときの終了コードから異常の原因を推定できます（SEND/RECV/CMND 命令の終了コードの格納場所については、「6-6-2 プログラムの記述方法」の「通信命令終了コード」P.6-33 を参照してください）。

ここでは、Ethernet ユニットで発生する終了コードを示します。PLC 本体や他の CPU 高機能ユニット、FINS を搭載した FA コンピュータが発生する終了コードについては、それぞれのマニュアルを参照してください。

終了コードの特定ビット（6、7、15）が ON（1）になっていることがあります。ビット 15 が ON の場合は、ネットワーク中継時に異常が発生したことを示します。処置方法は、「ネットワーク中継異常時の処置方法」（P.8-15）を参照してください。ビット 6 または 7 が ON の場合は、送信先となっている PLC 本体に異常が発生していることを示します。PLC 本体のユーザーズマニュアルを参照の上、送信先となっている PLC 本体の異常を取り除いてください。終了コードの意味は以下のとおりです。



メインレスポンスコード		サブレスポンスコード		チェックポイント	推定原因	処置
値	内容	値	内容			
00	正常終了	00	—	—	—	—
01	自ノード異常	03	自ノード送信エラー	—	内部バッファに空き領域がなくなった	Ethernet ユニットの負荷が高くなっています。ユーザアプリケーションの使用状態を見直してください。
		05	ノードアドレス設定異常	自 IP アドレス	IP アドレス設定異常のため、ネットワークが使用できない	自 IP アドレスの設定を見直してください。
		07	自局がビジーのため送信できない	システム負荷	内部バッファに空き領域がなくなった	Ethernet ユニットの負荷が高くなっています。ユーザアプリケーションを見直してください。
02	相手ノード異常	01	相手ノードネットワーク未加入	IP アドレステーブル、IP ルータテーブル	相手ノードを示す宛先 IP アドレスの設定に異常がある	IP アドレステーブルに宛先 IP アドレスを設定してください。IP ネットワークセグメントを越える通信を行うときは、IP ルータテーブルを設定してください。
		02	該当ユニットなし	命令のコントロールデータ	号機アドレスに対するユニットなし	相手ユニットの号機アドレスを確認してください。
		05	レスポンスタイムアウト	FINS コマンド「コントローラステータスの読み出し」「プロトコル状態読み出し」による伝送状況	伝送エラーによりメッセージフレームが壊れた場合	再送回数の設定を増やしてください。
				命令のコントロールデータ	レスポンス監視時間が短い	レスポンス監視時間のパラメータを長く設定してください。
				異常履歴の読み出し	送受信フレームの廃棄、内部受信バッファフル	異常履歴を確認の上、正しく処置してください。
03	ユニット異常(コントローラ異常)	01	通信コントローラ異常	該当コントローラの「ERC」LED	通信コントローラ異常が発生	「トラブルシューティング」を参照の上、正しく処置してください。
		02	PLC 本体異常	相手ノードの本体 LED	相手ノード PLC 本体に CPU 異常が発生	PLC 本体のマニュアルを参照の上、PLC 本体の異常を取り除いてください。
		04	ユニット番号設定異常	ユニット番号	ユニット番号の設定間違い	ロータリースイッチを正しく設定してください。ユニット番号は指定範囲外や二重設定がないようにしてください。
04	サービス未サポート	01	未サポートコマンド	コマンドコード	使用したコマンドコードをユニットがサポートしていない	コマンドコードを確認してください。
				FINS ヘッダフレーム長	FINS ヘッダのフレーム長が 4 バイト（ショートフレーム）	Ethernet ユニットでは、FINS ヘッダのショートフレームをサポートしていません。

8-4 トラブルシューティング

8-4-4 終了コードによる異常の推定原因と処置

メインレスポンスコード		サブレスポンスコード		チェックポイント	推定原因	処置
値	内容	値	内容			
05	ルーチングエラー	01	ルーチングテーブル設定エラー	ルーチングテーブル	ルーチングテーブルに宛先アドレスが設定されていない	ルーチングテーブルに宛先アドレスを設定してください。
		02	ルーチングテーブル未登録	ルーチングテーブル	ルーチングテーブルがないため宛先が分からない	送信元ノード、宛先ノード、中継ノードにルーチングテーブルを設定してください。
		03	ルーチングテーブル異常	ルーチングテーブル	ルーチングテーブル異常	ルーチングテーブルを正しく設定してください。
		04	中継回数オーバー	ネットワーク構成	コマンドを3階層を越えて使用した	ネットワークを再編成するか、ルーチングテーブルを見直しコマンドの使用範囲を3階層以内にしてください。
10	コマンドフォーマット	01	コマンド長オーバー	コマンドデータ	コマンド長が長い ブロードキャスト時 1473 バイト以上のとき	コマンドフォーマットを参照の上、コマンドデータを正しく設定してください。
		02	コマンド長不足	コマンドデータ	コマンド長が短い	
		03	要素数/データ数不一致	コマンドデータ	指定された要素数と書込データ数が一致しない	要素数とデータ数を確認の上、要素数をデータ数に合わせてください。
		05	ヘッダパラメータエラー	コマンドデータ	自ネットワーク、他ノード宛のデータをネットワーク側から受信した ブロードキャストアドレス指定のレスポンスデータを送信しようとした	コマンドフォーマットを参照の上、コマンドデータを正しく設定してください。
11	パラメータエラー	00	パラメータエラー	コマンドデータ中の各種パラメータ	設定したパラメータに誤りがある	コマンドデータを確認の上、パラメータを正しく設定してください。
					UDP、TCP ソケット No.が許容範囲外である	ソケット No.を1～8に設定してください。
					自 UDP ポート No.が0に指定されている	自 UDP ポート No.を正しく設定してください。
		01	エリア種別無し	コマンドデータ中の変数種別コード	変数種別の中該当するコードがないか、または EM がない	結果格納エリアに指定する変数エリアを確認の上、該当する変数種別を設定してください。
		03	アドレス範囲外指定エラー	コマンドデータ中の開始アドレス	コマンドで処理実行範囲の開始アドレスがアクセス禁止領域にある	処理可能範囲を確認の上、その中に処理実行範囲を設定してください。
					ビットアドレスが0でないとき	結果格納エリアに指定する変数エリアを確認の上、ビットアドレス指定を00にしてください。
		04	アドレス範囲オーバー	コマンドデータ	コマンド中で指定されたアドレス範囲が正しくない	開始アドレス+要素数が、アクセス禁止領域を含まないように正しく設定してください。
0B	レスポンス長オーバー	コマンドデータ	レスポンスが最大フレーム長を超える	レスポンスに対応するコマンドデータで、要素数などのパラメータを正しく設定してください。		
0C	パラメータエラー	コマンドデータ中の各種パラメータ	設定したパラメータに誤りがある	コマンドデータを確認の上、パラメータを正しく設定してください。		
21	書込不可	08	変更不可	IP アドレス変換方式	動的変更のできない FINS ノードアドレスに対し、ユニット設定時と異なる IP アドレスから FINS メッセージを受信した。	本書「第5章 IP アドレスを決定する方法」を参考に、IP アドレスと FINS ノードアドレスの関係を見直してください。
22	動作モードが不一致 (状態エラー)	0F	サービス処理中のため動作不可	ソケットステータスエリア	該当するソケット No.で同じソケットサービスが実行中のとき	該当するソケット No.のソケットステータスエリアで該当する処理中フラグの状態を確認してください。
		10	ソケット未オープン	ソケットステータスエリア	該当するソケット No.が未オープンのとき	該当するソケット No.をオープン(TCP はコネクション確立まで)してください。
		11	自局がビジーのため送信できない	システム負荷	内部バッファに空き領域がなくなった	Ethernet ユニットの負荷が高くなっています。ユーザアプリケーションを見直してください。
		30	コネクション確立中	コマンドデータ	指定した相手ノードとは、すでにコネクションを確立している	FINS/TCP コネクション No.、相手 IP アドレス、相手ポート No.を正しく設定してください。
		31	コネクション変更不可	ユニット設定 コマンドデータ	指定したコネクション No.が、ユニット設定で FINS/TCP クライアントに設定されていない	ユニット設定、FINS/TCP コネクション No.、相手 IP アドレス、相手ポート No.を正しく設定してください。
		32	サービス中断のため動作不可	コマンドデータ	指定したコネクション No.で、相手ノード変更処理中に変更要求を受けたため処理を中断した。	FINS/TCP コネクション No.、相手 IP アドレス、相手ポート No.を正しく設定してください。
23	該当ユニットなし (動作環境エラー)	05	パラメータ	ユニット設定	IP アドレス変換に失敗した	ユニット設定の自 IP アドレス、ネットマスクを確認の上、正しく設定してください。
		07	コンフィグレーションエラー	ユニット設定の IP アドレス変換	IP アドレス変換方式が「自動生成方式」に設定されている	ユニット設定の IP アドレス変換を確認してください。「IP アドレステーブル読み出し」コマンドのみで発生します。

■ ネットワーク中継異常時の処置方法

● SEND、RECV 命令使用時

ルーティングテーブルを参考にして命令実行経路を確認し、終了コードと処置内容を参考にして、中継ノードで発生している異常に対して処置を行ってください。

● CMND 命令使用時

レスポンス格納先頭チャンネルとして指定したチャンネル以降に返るデータから、中継異常の発生した場所を特定できます。



異常発生ノードを確認後、そのノードに発生している異常に対して処置を行ってください。

8-4 トラブルシューティング

8-4-4 終了コードによる異常の推定原因と処置

8

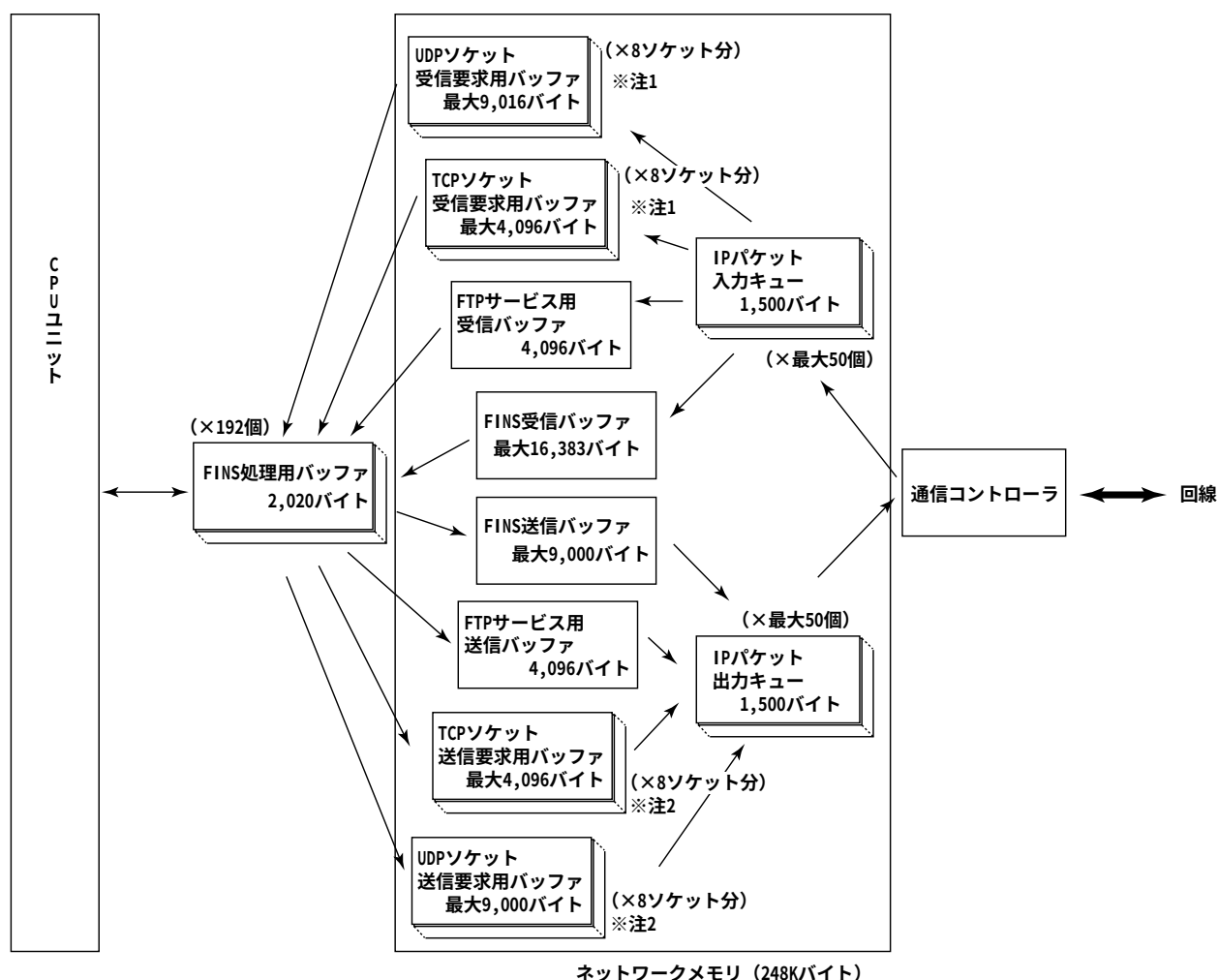
異常とその処置

付録

付-1 Ethernet 関連ネットワークパラメータ

パラメータ	値	内容
TCP 送信バッファ	4,096 バイト	TCP 送信バッファの最大量
TCP 受信バッファ	4,096 バイト	TCP 受信バッファの最大量
UDP 送信バッファ	9,000 バイト	UDP 送信バッファの最大量
UDP 受信バッファ	9,016 バイト	UDP 受信バッファの最大量
FINS 受信バッファ	16,383 バイト	FINS 受信バッファの最大量
RAW 送信バッファ	2,048 バイト	RAW 送信バッファの最大量
RAW 受信バッファ	2,048 バイト	RAW 受信バッファの最大量
保留タイマ	75 秒 (最大 12 分)	TCP ソケットの ACTIVE オープン処理で使用するタイマ。接続完了する前に 75 秒経過すると、ETIMED OUT エラーとなる。
再送タイマ	初期値 1 秒 最大値 64 秒	ソケットサービスと FTP サーバ機能、メール送信機能の TCP ソケットでデータ伝送を行ったとき、送達確認の受信完了を監視するためのタイマ。再送タイマ値以内に送達確認を受信しない場合、データを再送する。再送は、1 回目のタイムアウト (1 秒) ~12 回目のタイムアウト (64 秒) まで行う。12 回目のタイムアウト後に、ETIMED OUT エラーとなる。
持続タイマ	初期値 5 秒 最大値 60 秒	データ送信処理で、相手ノードが受信処理できる状況にない (ウィンドウサイズが 0 か、必要量より小さい) とき、相手ノードから通信再開の指示がない場合に使用するタイマ。タイムアウトすると、相手ノードに対して現在のウィンドウサイズの確認処理を行う。タイマの初期値は 5 秒で、通信再開できる状況にない場合さらに確認処理を行う。タイマ値は回数ごとに増え、最大 60 秒になる。
2MSL タイマ	60 秒	コネクションを確立している TCP ソケットで、先にクローズした方のソケットが TIME_WAIT の状態で 60 秒保持される。
IP リアセンブル タイマ	12 秒	フラグメントした IP パケットを 12 秒たってもリアセンブルできなかった場合、その IP パケットは捨てられる。
ARP タイマ	20 分 3 分	完全な ARP テーブルのエントリ (すでに Ethernet アドレスが入っている) は、最も最近に参照されてから 20 分経過後、テーブルからはずされる。 不完全な ARP テーブルのエントリ (送った ARP 要求にまだ応答が返ってこない) は、3 分経過後、テーブルから外される。
ウィンドウサイズ 最大初期値	4,096 バイト	TCP ソケットの輻輳制御に使う最大量の初期値。実際には相手ノードと折衝し、小さいほうの値が採用される。なお、ウィンドウサイズは、通信処理時に相手ノードの TCP 受信バッファの空き容量によって変動する。
フラグメントサイズ	1,500 バイト	パケットは、1,500 バイトの IP パケットにフラグメントされる。UDP のデータは、1472 バイトに分割されて送信される。
セグメントサイズ	1,024 バイト	TCP のデータは、1,024 バイトに分割されて送信される。ただし、セグメントが異なる場合は、536 バイトに分割される。
TTL (Time to Live)	30 回	IP ルータを通るたびに 1 ずつデクリメントされる。

付-2 バッファ構造図



■ ネットワークメモリ

Ethernet ユニットでは、各通信サービスで使用するバッファの多くをネットワークメモリと呼ぶバッファ構造で管理しています。ネットワークメモリは、全体で248Kバイトのメモリを、ショートバッファとロングバッファという単位で管理しています。ショートバッファやロングバッファの使用状況は、ユニット運転時に各サービスの使用状況により決定します。実装しているメモリ容量に限界があるので、すべてのバッファを最大量で使用することはできません。ショートバッファやロングバッファの使用状況は、Ethernet ユニット宛の FINS コマンド「メモリ状態読み出し (27 63)」(P.7-33)で確認することができます。

※注 1

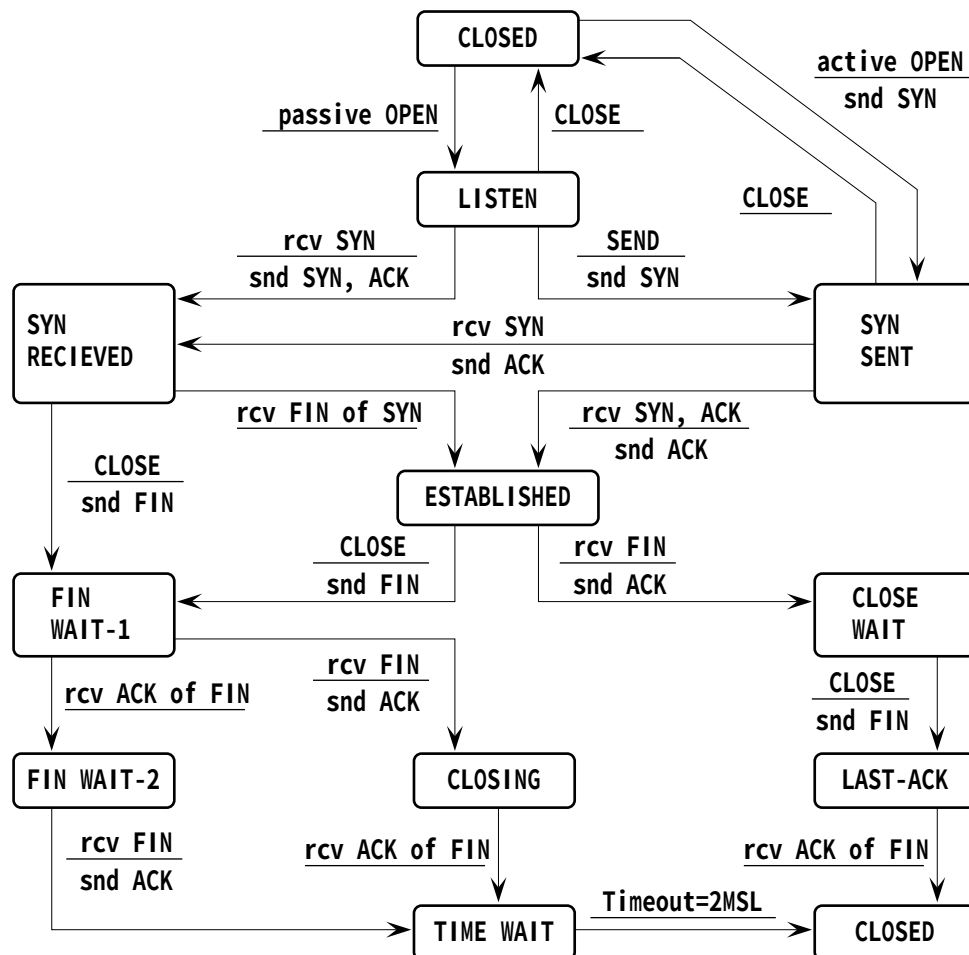
UDP、TCP ソケットの受信要求用バッファの使用状況は、FINS コマンド「ソケット状態読み出し (27 64)」(P.7-35)の受信キューで確認することができます。

※注 2

UDP、TCP ソケットの送信要求用バッファの使用状況は、FINS コマンド「ソケット状態読み出し (27 64)」(P.7-35)の送信キューで確認することができます。

付-3 TCP 状態遷移図

FINS コマンド「ソケット状態読み出し (27 64)」の TCP 遷移で、TCP ソケットの状態遷移状況を確認することができます。



付-4 ASCII コード表

								b7	0	0	0	0	1	1	1	1
								b6	0	0	1	1	0	0	1	1
								b5	0	1	0	1	0	1	0	1
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	R/C	0	1	2	3	4	5	6	7	
0	0	0	0	0	0	0	0	NUL	DLE	SPACE	0	@	P		p	
0	0	0	1	1	1	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	0	2	2	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	3	3	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	4	4	4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	5	5	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	6	6	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	7	7	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	8	8	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	9	9	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	A	A	A	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	B	B	B	B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	
1	1	0	0	C	C	C	C	FF	FS	,	<	L	\	l		
1	1	0	1	D	D	D	D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	
1	1	1	0	E	E	E	E	SO	RS	.	>	N	^	n	~	
1	1	1	1	F	F	F	F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	

付-5 保守

Ethernet ユニットは、ネットワークの構成機器です。ユニットが故障した場合、ネットワーク全体に影響をおよぼすことがありますので、できるだけ早く修復作業を行ってください。ネットワーク機能の修復を迅速に行うために、交換用の予備の Ethernet ユニットを用意されるようお勧めします。

■ 交換時の取扱い

ユニットを交換するときは、次の点に注意して取り扱ってください。

- ・必ず電源を切ってから交換してください。
- ・不良ユニットを発見し交換するときには、交換用の新しいユニットに異常がないか確認してください。
- ・不良ユニットを修理返却されるときは、異常現象を可能な限り詳細に記入した文書を現品に添付してください。ご送付は、巻末記載の弊社支店または営業所までお願いします。
- ・接触不良の場合は、きれいな純綿布に工業用アルコールを染み込ませたもので接点を拭いてください。その後、布くずを取り除いてからユニットを装着してください。

■ Ethernet ユニット交換後の設定

Ethernet ユニットを交換した後は、以下の設定を交換前の条件に合わせてください。

- ・ユニット番号
- ・ノードアドレス

■ PLC 本体交換後の設定

CPU ユニットの EEP-ROM には、以下の情報が保存されています。CPU ユニットの異常で新しい CPU ユニットに交換するときは、これらのデータを再設定してください。

- ・ルーチングテーブル
- ・システム設定パラメータ

付-6 点検

Ethernet ユニットの機能を最良の状態でお使いいただくためには、日常の定期的な点検が必要です。

■ 点検項目

Ethernet ユニットの主要な部分は、半導体で構成されています。電球のように寿命が来て切れてしまうような性質の部品ではありませんが、環境によっては劣化することもありますので定期的な点検が大切です。

● 点検期間

通常 6 ヶ月～1 年に 1 回が標準ですが、周囲の環境・条件に応じて、点検間隔を決定してください。

● 点検項目

以下の判定基準から外れているときは、基準内に入るように修正してください。

点検項目	点検内容	判定基準
環境状態	周囲および盤内温度は適当か	0～55℃
	周囲および盤内湿度は適当か	10～90%（結露のないこと）
	ほこりが積もっていないか	ほこりのないこと
取り付け状態	Ethernet ユニットの固定はしっかりしているか	緩みのないこと
	トランシーバケーブルのコネクタは完全に挿入されているか	緩みのないこと
	トランシーバケーブルに異常がないか	外観に異常がないこと
	ツイストペアケーブルのコネクタは完全に挿入されているか	緩みのないこと
	ツイストペアケーブルに異常がないか	外観に異常がないこと

■ 点検に必要な道具

以下の道具を使用して点検します。

● 日常的に必要なもの

- ・ 十、一ドライバ
- ・ テスタまたはデジタルメータ
- ・ 工業用アルコールと純綿布

● 場合に応じて必要なもの

- ・ シンクロスコープ
- ・ ペン書きオシロスコープ
- ・ 温度計、湿度計

付-7 メモリカード・テキストファイルによる設定

CS1D 用 Ethernet ユニットの設定は、通常、CX-Programmer の Ver.4.00 以降を使用します。

この他に、メモリカードに設定内容を記述したテキストファイルで、これを代替えることができます。

参 考

- ・メモリカードのテキストファイルによる設定は、「ユニット設定」と PLC システム設定の「通信ユニット二重化設定」のみ可能です。
- ・I/O テーブルの作成、ルーチングテーブルの設定は、メモリカードのテキストファイルによる設定はできません。これらの設定には、CX-Programmer（バージョンを問わず）をご使用ください。

■ 設定に必要なもの

メモリカードのテキストファイルによる設定に必要なものは次の通りです。

- ・メモリカード（最低 10K バイト程度の空きがあること）
- ・プログラミングコンソール（もしくは任意バージョンの CX-Programmer）
- ・Windows パソコン（およびテキストエディタなど）

■ 設定手順

● 設定のバックアップ

まず、メモリカードに、Ethernet ユニットの設定内容（最初はデフォルト設定内容）をバックアップします。

1. CS1D CPU ユニットの CS1D 用 Ethernet ユニット（その他ユニット）を装着し、I/O テーブルを作成しておきます。この段階では、セカンダリユニットのユニット番号は、プライマリユニットの設定に+1 の状態です。
2. 電源が ON されたままの状態、メモリカードを CPU ユニットに挿入します。このとき、CPU ユニットの MCPWR - LED が点灯すれば、カードは正しく装着されています。
3. プログラミングコンソールなどで、プライマリユニットに割付られた「メモリカード→ユニット設定・バックアップスイッチ（割付リレーエリア：1500+（25×ユニット番号）の 15 ビット）」を ON します。このとき（設定のバックアップ中）、CPU ユニットの BUSY - LED が点灯します。
4. バックアップが完了すると、CPU ユニットの BUSY-LED が消灯し、「メモリカード→ユニット設定・バックアップスイッチ（割付リレーエリア：1500+（25×ユニット番号）の 15 ビット）」が自動的に OFF します。
5. CPU ユニットのメモリカード給電停止押しボタンを ON します。このとき、CPU ユ

付-7メモ리카ード・テキストファイルによる設定

ニットの MCPWR - LED が消灯します。LED が消灯してから、メモ리카ードを抜き取ってください。

- メモ리카ードに作成されたテキストファイルを Windows パソコンなどで確認してください。作成されたテキストファイル名は次の通りです。

テキストファイル名=ETN_①②③④.INI

①②：ノードアドレス（01～FE：16 進数）

③④：号機アドレス（10～1F：16 進数）

号機アドレスとは、ユニット番号を 16 進数で表し、10（16 進数）を加えた数字です。

- テキストファイルの内容は次の通りです。

注：#をコメントに使用できます。

No.	内容	説明
1	#[Duplex]	#はコメントです。 通信二重化設定 Y：二重化 N：単独
2	Duplex = N # Y: Duplex / N: Not Duplex	
3		
4	#[System(Primary)]	IP アドレス サブネットマスク FINS/UDP ポートユーザ定義（値） FINS/UDP ポートユーザ定義（デフォルトもしくはユーザ定義の選択） FINS/TCP ポートユーザ定義（値） FINS/TCP ポートユーザ定義（デフォルトもしくはユーザ定義の選択） IP アドレス変換方式 一斉同報方式 伝送速度 TCP/IP keep-alive
5	IpAddress = 0.0.0.0 # 0.0.0.0 - 255.255.255.255	
6	SubNetMask = 0.0.0.0 # 0.0.0.0 - 255.255.255.255	
7	FinsUdpPortNo = 0 # 0 - 65535	
8	UserDefined(FinsUdpPortNo) = N # Y: Use / N: Not Use	
9	FinsTcpPortNo = 0 # 0 - 65535	
10	UserDefined(FinsTcpPortNo) = N # Y: Use / N: Not Use	
11	AddressConversionMode = 1 # 1: Auto(Dynamic) / 2: Auto(Static)	
12	# 3: TableUsed / 4: Mixed	
13	BroadCast = N # Y: All'0'(4.2BSD) / N: All'1'(4.3BSD)	
14	Boudrate = N # Y: 10base-T / N: Auto detect	ネットワークステータス UDP ポート（値） ネットワークステータス UDP ポート（デフォルトもしくはユーザ定義の選択） ネットワークステータス送信間隔 ネットワークステータス送信監視時間
15	TcpIpKeep-aliveTime = 0 # 0 - 65535 (min)	
16		
17	#[NetworkStatus(Primary)]	
18	NetworkStatusUdpPortNo = 0 # 0 - 65535	
19	UserDefined(NetStatUdpPortNo) = N # Y: Use / N: Not Use	
20	IntervalTime = 0 # 0 - 255	
21	WatchTime = 0 # 0 - 255	
22		
23	#[IpAddressTable(Primary)]	IP アドレステーブル
24	#	
25	# Example.	
26	#	
27	# IpTblXX = xxx , xxx.xxx.xxx.xxx	
28	# (1) -----(2)-----	
29	#	
30	# (1) FINS node address = 1 - 254	
31	# (2) IP address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255	
32	#	
33	IpTbl01 = 0 , 0.0.0.0	
34	IpTbl02 = 0 , 0.0.0.0	
35	IpTbl03 = 0 , 0.0.0.0	
36	IpTbl04 = 0 , 0.0.0.0	
37	IpTbl05 = 0 , 0.0.0.0	
38	IpTbl06 = 0 , 0.0.0.0	
39	IpTbl07 = 0 , 0.0.0.0	
40	IpTbl08 = 0 , 0.0.0.0	
41	IpTbl09 = 0 , 0.0.0.0	
42	IpTbl10 = 0 , 0.0.0.0	
43	IpTbl11 = 0 , 0.0.0.0	
44	IpTbl12 = 0 , 0.0.0.0	
45	IpTbl13 = 0 , 0.0.0.0	
46	IpTbl14 = 0 , 0.0.0.0	
47	IpTbl15 = 0 , 0.0.0.0	
48	IpTbl16 = 0 , 0.0.0.0	

付-7メモリカード・テキストファイルによる設定

No.	内容	説明
49	IpTbl17 = 0 , 0.0.0.0	
50	IpTbl18 = 0 , 0.0.0.0	
51	IpTbl19 = 0 , 0.0.0.0	
52	IpTbl20 = 0 , 0.0.0.0	
53	IpTbl21 = 0 , 0.0.0.0	
54	IpTbl22 = 0 , 0.0.0.0	
55	IpTbl23 = 0 , 0.0.0.0	
56	IpTbl24 = 0 , 0.0.0.0	
57	IpTbl25 = 0 , 0.0.0.0	
58	IpTbl26 = 0 , 0.0.0.0	
59	IpTbl27 = 0 , 0.0.0.0	
60	IpTbl28 = 0 , 0.0.0.0	
61	IpTbl29 = 0 , 0.0.0.0	
62	IpTbl30 = 0 , 0.0.0.0	
63	IpTbl31 = 0 , 0.0.0.0	
64	IpTbl32 = 0 , 0.0.0.0	
65		
66	#[IpRouterTable(Primary)]	
67	#	
68	# Example.	
69	#	
70	# RtTblXX = xxx.xxx.xxx.xxx , xxx.xxx.xxx.xxx	IP ルータテーブル
71	# ------(1)----- ------(2)-----	
72	#	
73	# (1) IP network address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255	
74	# (2) Router IP address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255	
75	#	
76	RtTbl01 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0	
77	RtTbl02 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0	
78	RtTbl03 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0	
79	RtTbl04 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0	
80	RtTbl05 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0	
81	RtTbl06 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0	
82	RtTbl07 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0	
83	RtTbl08 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0	
84		
85	#[FinsTCPConnection(Primary)]	
86	#	
87	# Example.	
88	#	
89	# FinsTcpXX = X , xxx.xxx.xxx.xxx , xxx , X , X	
90	# (1) ------(2)----- (3) (4) (5)	
91	#	IP アドレスによるプロテクトをする FINS/TCP コネクション設定
92	# (1) Mode = S:FINS/TCP server / C:FINS/TCP client	
93	# (2) IP address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255	
94	# (3) Auto allocated fins node No = 1 - 254	
95	# (4) keep-alive = Y: Valid keep-alive/ N:Not valid keep-alive	
96	#	
97	UseIpAddressToProtect = N # Y:Protect / N:Not Protect // (Server Only)	
98	FinsTcp01 = S, 0.0.0.0, 239, Y	
99	FinsTcp02 = S, 0.0.0.0, 240, Y	
100	FinsTcp03 = S, 0.0.0.0, 241, Y	
101	FinsTcp04 = S, 0.0.0.0, 242, Y	
102	FinsTcp05 = S, 0.0.0.0, 243, Y	
103	FinsTcp06 = S, 0.0.0.0, 244, Y	
104	FinsTcp07 = S, 0.0.0.0, 245, Y	
105	FinsTcp08 = S, 0.0.0.0, 246, Y	
106	FinsTcp09 = S, 0.0.0.0, 247, Y	
107	FinsTcp10 = S, 0.0.0.0, 248, Y	
108	FinsTcp11 = S, 0.0.0.0, 249, Y	
109	FinsTcp12 = S, 0.0.0.0, 250, Y	
110	FinsTcp13 = S, 0.0.0.0, 251, Y	
111	FinsTcp14 = S, 0.0.0.0, 252, Y	
112	FinsTcp15 = S, 0.0.0.0, 253, Y	
113	FinsTcp16 = S, 0.0.0.0, 254, Y	

● 設定内容の記述

ここでは、二重化設定となるように説明し、その他はデフォルトのままとします。

設定は、テキストファイルの内容をテキストエディタで修正します(No.2 を Duplex = Y とします)。

その他に修正が必要であれば、テキストファイル中の'#'記号より右側のコメントを参考に内容を修正します。修正は必要最低限とし、例で示すように行数やコメント（'#'記号より右側）は、そのまま使用します。

セカンダリユニットの設定として、設定行 No.4 - 113 内容を同一ファイルの No.115 以降にも記述します（テキストエディタでプライマリ設定部分をコピー&ペーストすると便利です）。セカンダリユニット側の各大項目の"Primary"という記述は、すべて"Secondary"と修正します。

テキストファイルの記述内容を以下に示します。

No.	内容
1	#[Duplex]
2	Duplex = Y # Y: Duplex / N: Not Duplex
3	
4	#[System(Primary)]
5	IpAddress = 0.0.0.0 # 0.0.0.0 - 255.255.255.255
6	SubNetMask = 0.0.0.0 # 0.0.0.0 - 255.255.255.255
7	FinsUdpPortNo = 0 # 0 - 65535
8	UserDefined(FinsUdpPortNo) = N # Y: Use / N: Not Use
9	FinsTcpPortNo = 0 # 0 - 65535
10	UserDefined(FinsTcpPortNo) = N # Y: Use / N: Not Use
11	AddressConversionMode = 1 # 1: Auto(Dynamic) / 2: Auto(Static)
12	# 3: TableUsed / 4: Mixed
13	BroadCast = N # Y: All'0'(4.2BSD) / N: All'1'(4.3BSD)
14	Boudrate = N # Y: 10base-T / N: Auto detect
15	TcpIpKeep-aliveTime = 0 # 0 - 65535 (min)
16	
17	#[NetworkStatus(Primary)]
18	NetworkStatusUdpPortNo = 0 # 0 - 65535
19	UserDefined(NetStatUdpPortNo) = N # Y: Use / N: Not Use
20	IntervalTime = 0 # 0 - 255
21	WatchTime = 0 # 0 - 255
22	
23	#[IpAddressTable(Primary)]
24	#
25	# Example.
26	#
27	# IpTblXX = xxx , xxx.xxx.xxx.xxx
28	# (1) -----(2)-----
29	#
30	# (1) FINS node address = 1 - 254
31	# (2) IP address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255
32	#
33	IpTbl01 = 0 , 0.0.0.0
34	IpTbl02 = 0 , 0.0.0.0
35	IpTbl03 = 0 , 0.0.0.0
36	IpTbl04 = 0 , 0.0.0.0
37	IpTbl05 = 0 , 0.0.0.0
38	IpTbl06 = 0 , 0.0.0.0
39	IpTbl07 = 0 , 0.0.0.0
40	IpTbl08 = 0 , 0.0.0.0
41	IpTbl09 = 0 , 0.0.0.0
42	IpTbl10 = 0 , 0.0.0.0
43	IpTbl11 = 0 , 0.0.0.0
44	IpTbl12 = 0 , 0.0.0.0
45	IpTbl13 = 0 , 0.0.0.0
46	IpTbl14 = 0 , 0.0.0.0
47	IpTbl15 = 0 , 0.0.0.0
48	IpTbl16 = 0 , 0.0.0.0
49	IpTbl17 = 0 , 0.0.0.0

付-7メモリカード・テキストファイルによる設定

No.	内容
50	IpTbl18 = 0 , 0.0.0.0
51	IpTbl19 = 0 , 0.0.0.0
52	IpTbl20 = 0 , 0.0.0.0
53	IpTbl21 = 0 , 0.0.0.0
54	IpTbl22 = 0 , 0.0.0.0
55	IpTbl23 = 0 , 0.0.0.0
56	IpTbl24 = 0 , 0.0.0.0
57	IpTbl25 = 0 , 0.0.0.0
58	IpTbl26 = 0 , 0.0.0.0
59	IpTbl27 = 0 , 0.0.0.0
60	IpTbl28 = 0 , 0.0.0.0
61	IpTbl29 = 0 , 0.0.0.0
62	IpTbl30 = 0 , 0.0.0.0
63	IpTbl31 = 0 , 0.0.0.0
64	IpTbl32 = 0 , 0.0.0.0
65	
66	#[IpRouterTable(Primary)]
67	#
68	# Example.
69	#
70	# RtTblXX = xxx.xxx.xxx.xxx , xxx.xxx.xxx.xxx
71	# -----(1)----- -----(2)-----
72	#
73	# (1) IP network address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255
74	# (2) Router IP address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255
75	#
76	RtTbl01 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
77	RtTbl02 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
78	RtTbl03 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
79	RtTbl04 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
80	RtTbl05 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
81	RtTbl06 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
82	RtTbl07 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
83	RtTbl08 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
84	
85	#[FinsTCPConnection(Primary)]
86	#
87	# Example.
88	#
89	# FinsTcpXX = X , xxx.xxx.xxx.xxx , xxx , X , X
90	# (1) -----(2)----- (3) (4) (5)
91	#
92	# (1) Mode = S:FINS/TCP server / C:FINS/TCP client
93	# (2) IP address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255
94	# (3) Auto allocated fins node No = 1 - 254
95	# (4) keep-alive = Y: Valid keep-alive/ N:Not valid keep-alive
96	#
97	UseIpAddressToProtect = N # Y:Protect / N:Not Protect // (Server Only)
98	FinsTcp01 = S, 0.0.0.0, 239, Y
99	FinsTcp02 = S, 0.0.0.0, 240, Y
100	FinsTcp03 = S, 0.0.0.0, 241, Y
101	FinsTcp04 = S, 0.0.0.0, 242, Y
102	FinsTcp05 = S, 0.0.0.0, 243, Y
103	FinsTcp06 = S, 0.0.0.0, 244, Y
104	FinsTcp07 = S, 0.0.0.0, 245, Y
105	FinsTcp08 = S, 0.0.0.0, 246, Y
106	FinsTcp09 = S, 0.0.0.0, 247, Y
107	FinsTcp10 = S, 0.0.0.0, 248, Y
108	FinsTcp11 = S, 0.0.0.0, 249, Y
109	FinsTcp12 = S, 0.0.0.0, 250, Y
110	FinsTcp13 = S, 0.0.0.0, 251, Y
111	FinsTcp14 = S, 0.0.0.0, 252, Y
112	FinsTcp15 = S, 0.0.0.0, 253, Y
113	FinsTcp16 = S, 0.0.0.0, 254, Y
114	
115	#[System(Secondary)]
116	IpAddress = 0.0.0.0 # 0.0.0.0 - 255.255.255.255
117	SubNetMask = 0.0.0.0 # 0.0.0.0 - 255.255.255.255
118	FinsUdpPortNo = 0 # 0 - 65535
119	UserDefined(FinsUdpPortNo) = N # Y:Use / N:Not Use

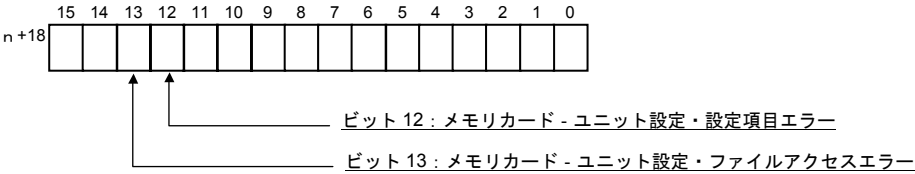
No.	内容		
120	FinsTcpPortNo	= 0	# 0 - 65535
121	UserDefined(FinsTcpPortNo)	= N	# Y:Use / N:Not Use
122	AddressConversionMode	= 1	# 1:Auto(Dynamic) / 2:Auto(Static)
123			# 3: TableUsed / 4: Mixed
124	BroadCast	= N	# Y:All'0'(4.2BSD) / N: All'1'(4.3BSD)
125	Boudrate	= N	# Y:10base-T / N:Auto detect
126	TcpIpKeep-aliveTime	= 0	# 0 - 65535 (min)
127			
128	#[NetworkStatus(Secondary)]		
129	NetworkStatusUdpPortNo	= 0	# 0 - 65535
130	UserDefined(NetStatUdpPortNo)	= N	# Y:Use / N:Not Use
131	IntervalTime	= 0	# 0 - 255
132	WatchTime	= 0	# 0 - 255
133			
134	#[IpAddressTable(Secondary)]		
135	#		
136	# Example.		
137	#		
138	# IpTblXX = xxx , xxx.xxx.xxx.xxx		
139	# (1) -----(2)-----		
140	#		
141	# (1) FINS node address = 1 - 254		
142	# (2) IP address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255		
143	#		
144	IpTbl01 = 0 , 0.0.0.0		
145	IpTbl02 = 0 , 0.0.0.0		
146	IpTbl03 = 0 , 0.0.0.0		
147	IpTbl04 = 0 , 0.0.0.0		
148	IpTbl05 = 0 , 0.0.0.0		
149	IpTbl06 = 0 , 0.0.0.0		
150	IpTbl07 = 0 , 0.0.0.0		
151	IpTbl08 = 0 , 0.0.0.0		
152	IpTbl09 = 0 , 0.0.0.0		
153	IpTbl10 = 0 , 0.0.0.0		
154	IpTbl11 = 0 , 0.0.0.0		
155	IpTbl12 = 0 , 0.0.0.0		
156	IpTbl13 = 0 , 0.0.0.0		
157	IpTbl14 = 0 , 0.0.0.0		
158	IpTbl15 = 0 , 0.0.0.0		
159	IpTbl16 = 0 , 0.0.0.0		
160	IpTbl17 = 0 , 0.0.0.0		
161	IpTbl18 = 0 , 0.0.0.0		
162	IpTbl19 = 0 , 0.0.0.0		
163	IpTbl20 = 0 , 0.0.0.0		
164	IpTbl21 = 0 , 0.0.0.0		
165	IpTbl22 = 0 , 0.0.0.0		
166	IpTbl23 = 0 , 0.0.0.0		
167	IpTbl24 = 0 , 0.0.0.0		
168	IpTbl25 = 0 , 0.0.0.0		
169	IpTbl26 = 0 , 0.0.0.0		
170	IpTbl27 = 0 , 0.0.0.0		
171	IpTbl28 = 0 , 0.0.0.0		
172	IpTbl29 = 0 , 0.0.0.0		
173	IpTbl30 = 0 , 0.0.0.0		
174	IpTbl31 = 0 , 0.0.0.0		
175	IpTbl32 = 0 , 0.0.0.0		
176			
177	#[IpRouterTable(Secondary)]		
178	#		
179	# Example.		
180	#		
181	# RtTblXX = xxx.xxx.xxx.xxx , xxx.xxx.xxx.xxx		
182	# -----(1)----- -----(2)-----		
183	#		
184	# (1) IP network address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255		
185	# (2) Router IP address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255		
186	#		
187	RtTbl01 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0		
188	RtTbl02 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0		
189	RtTbl03 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0		

No.	内容
190	RtTbl04 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
191	RtTbl05 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
192	RtTbl06 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
193	RtTbl07 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
194	RtTbl08 = 0.0.0.0 , 0.0.0.0
195	
196	#[FinsTCPConnection(Secondary)]
197	#
198	# Example.
199	#
200	# FinsTcpXX = X , xxx.xxx.xxx.xxx , xxx , X , X
201	# (1) -----(2)----- (3) (4) (5)
202	#
203	# (1) Mode = S:FINS/TCP server / C:FINS/TCP client
204	# (2) IP address = 0.0.0.0 - 255.255.255.255
205	# (3) Auto allocated fins node No = 1 - 254
206	# (4) keep-alive = Y: Valid keep-alive/ N:Not valid keep-alive
207	#
208	UseIpAddressToProtect = N # Y:Protect / N:Not Protect // (Server Only)
209	FinsTcp01 = S, 0.0.0.0, 239, Y
210	FinsTcp02 = S, 0.0.0.0, 240, Y
211	FinsTcp03 = S, 0.0.0.0, 241, Y
212	FinsTcp04 = S, 0.0.0.0, 242, Y
213	FinsTcp05 = S, 0.0.0.0, 243, Y
214	FinsTcp06 = S, 0.0.0.0, 244, Y
215	FinsTcp07 = S, 0.0.0.0, 245, Y
216	FinsTcp08 = S, 0.0.0.0, 246, Y
217	FinsTcp09 = S, 0.0.0.0, 247, Y
218	FinsTcp10 = S, 0.0.0.0, 248, Y
219	FinsTcp11 = S, 0.0.0.0, 249, Y
220	FinsTcp12 = S, 0.0.0.0, 250, Y
221	FinsTcp13 = S, 0.0.0.0, 251, Y
222	FinsTcp14 = S, 0.0.0.0, 252, Y
223	FinsTcp15 = S, 0.0.0.0, 253, Y
224	FinsTcp16 = S, 0.0.0.0, 254, Y

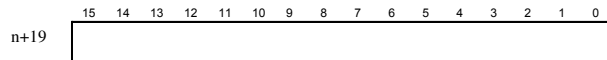
● 設定

ここでは、二重化設定となるように説明し、その他はデフォルトのままとします。

1. CPU ユニットに、設定内容を修正したメモリカードを挿入します。このとき、CPU ユニットの MCPWR - LED が点灯すれば、カードは正しく装着されています。
2. プログラミングコンソールなどで、プライマリユニットに割付られた「メモリカードーユニット設定・設定スイッチ（割付リレーエリア：1500+（25×ユニット番号）の 14 ビット）」を ON します。このとき（設定中）、CPU ユニットの BUSY - LED が点灯します。
3. 設定が完了すると、CPU ユニットの BUSY - LED が消灯し、「メモリカードーユニット設定・設定スイッチ（割付リレーエリア：1500+（25×ユニット番号）の 14 ビット）」が自動的に OFF します。
4. 設定操作の完了結果は、以下の「エラー情報（割付リレーエリア：1518+（25×ユニット番号））」の各エラービットで確認することが可能です。



5. エラービット ON している場合、エラーの詳細情報を「エラーコード（割付リレーエリア：1519+（25×ユニット番号））」で確認することができます。



- ・「メモリカードーユニット設定・設計項目エラー」が ON の場合
設定ファイル中で、エラーとなった設定項目の行番号を表示します。
- ・「メモリカードーユニット設定・ファイルアクセスエラー」が ON の場合
メモリカードやファイルの状態により、以下のエラーコードを格納します。

エラーコード	エラー内容
0000	正常
2201	実行中のため動作不可（メモリカードーユニット設定関連のスイッチが複数同時に ON となった）。
2006	該当ファイルなし（メモリカード、もしくは設定ファイルがなかった）。
2101	スイッチにより書き込みプロテクトされていた。
2103	ファイル数制限オーバー（登録可能な数を超過してファイルを作成しようとした）。
2301	ファイル装置なし（メモリカードが装着されていなかった）。
250F	ファイル装置が壊れている等の原因で、アクセス中にアクセスエラーが発生した。

- ・「メモリカードーユニット設定・ファイルアクセスエラー」が ON の場合
ERH LED が点滅します。
 - ・エラーを解除するには、異常要因を取り除いてから、再度設定し直すか、「メモリカードーユニット設定・エラー解除スイッチ（割付リレーエリア：1500+（25×ユニット番号）のビット 13）」を ON にします。
6. 特にエラーがなければ、設定は正常に終了しています。ここで、電源をいったん OFF にします。
7. セカンダリユニットのユニット番号を、プライマリユニットの設定値+1 に変更します。
8. 再び電源を ON にします。
9. プライマリ、セカンダリユニットの DPL - LED を確認します。プライマリユニットが点灯、セカンダリユニットが点灯していれば設定は完了です。

参 考

- ・テキストファイル名には、プライマリユニットのノードアドレス、号機アドレスが表記されています。メモリカードのルートフォルダに格納できる範囲で、あらかじめ、各ノード分のテキストファイルを Windows パソコンで準備しておくとう便利です。

索引

記号

「FINS/TCP」タブ	3-4
「設定」タブ	3-2

C

CMND 命令	6-30
CPU ユニットの送受信データエリア	6-27
CX-Net	1-10
CX-Programmer	1-10

D

DHCP クライアントパソコン	5-10
DHCP サービスによる IP アドレスの自動設定	5-11

E

Ethernet 上での FINS 通信	6-2
----------------------------	-----

F

FINS/TCP コネクション接続ステータス	4-7
FINS/TCP コネクション設定	5-10
FINS/TCP の TCP ポート番号	6-7
FINS/TCP のコネクション No	6-8
FINS/TCP のフレーム構造	6-7
FINS/TCP の使用手順	6-9
FINS/TCP の通信手順	6-8
FINS/TCP ポート	3-2
FINS/TCP 通信方式	5-9
FINS/UDP の使用手順	6-5
FINS/UDP ポート	3-2
FINS/UDP 方式と FINS/TCP 方式の使い分け	6-3
FinsGateway	1-11
FINS アプリケーションの使用手法	6-15
FINS メッセージ送信のしくみ	5-5
FINS 通信サービス	1-14
FINS 通信サービスにおける IP アドレス	5-4
FINS 通信サービスの仕様	6-3

I

I/O テーブル	2-18
I/O テーブルの作成	2-19
IP アドレス	2-25, 3-2
IP アドレステーブル	3-3
IP アドレステーブル方式	5-7
IP アドレスと FINS ノードアドレスの対応付け	5-5
IP アドレスと FINS ノードアドレスの対応付け方法一覧	5-14
IP アドレスによるプロテクトをする	3-4
IP アドレスの構成	5-2
IP アドレス表示・設定エリア	4-8
IP アドレス変換	3-3
IP アドレス変動パソコンへの対応	5-10
IP ルータテーブル	2-28, 3-3

K

keep-alive	3-5
------------------	-----

L

LED 表示	8-2
LED 表示部	1-19

M

MRES（メインレスポンスコード）	7-3
-------------------------	-----

P

PING コマンド	2-30
-----------------	------

R

RECV 命令	6-29
---------------	------

S

SEND/RECV/CMND 命令が実行できないとき（FINS 通信ができないとき）	8-11
SEND/RECV/CMND 命令の使用手法	6-28
SEND 命令	6-28

T

TCP/IP keep-alive	3-3
TCP/IP keep-alive 設定	2-28
TCP 状態遷移図	付-4

あ

異常コード一覧	8-5
異常履歴機能	8-4
一斉同報	3-2
一斉同報設定	2-27
エラーステータス	8-3
オンライン交換スロット位置（A034～A041 CH）	4-13
オンラインユニット交換中フラグ（A261.10）	4-13

か

外形寸法	1-12
各部の名称	1-18
カスケード接続	2-14
基本的な設定	2-25
ケーブルの接続方法	2-17
高負荷状態の条件	6-44
高負荷による障害を回避する方法	6-44
コネクション	3-4
コマンドコード一覧	7-2

さ

サーバ/クライアント	3-4
サービスステータス	4-4
サブネットマスク	2-27, 3-2, 5-3
システム構成例	1-2
自動生成方式（静的）	5-6
自動生成方式（動的）	5-6
自動割付 FINS ノードアドレス	3-5
自ネットワークテーブル	6-10
周辺ツール	1-9
終了コード一覧	7-2
仕様	1-12
推奨品	2-12
スタック接続	2-15
接続先 IP アドレス	3-5
先頭チャンネル m	4-8
先頭チャンネル n	4-2
ソフトウェアの構成	1-13

た

立ち上げ手順	2-2
中継ネットワークテーブル	6-11
通信テスト	2-29
通信二重化異常フラグ (A316.03)	4-11
通信二重化切替発生フラグ (通信継続異常) (A436.00～ A436.15)	4-11
通信二重化切替要因フラグ (A042～A049 CH)	4-12
通信二重化設定エラーフラグ (A435.00～A435.15)	4-11
通信二重化待機モードユニット異常フラグ (通信継続異常) (A437.00～A437.15)	4-12
通信二重化認識異常フラグ (A434.00～A434.15)	4-11
通信フラグ	6-33
通信フラグの変化のタイミング	6-34
通信命令終了コード	6-33
通信ユニット二重化動作中 (A027.00～A027.15)	4-11
伝送速度	3-3
伝送速度設定	2-27
特殊補助リレー一覧	4-10
トラブルシューティング	8-9
取り付け	2-10

な

内部テーブルでのアドレス対応付け	5-6
ネットワークへの接続	2-17
ノイズ対策	2-16

ノードアドレスの設定	2-8
------------------	-----

は

ハードウェアの設定	2-7
必要な機器	1-8
輻輳	6-44
プライベートアドレス	5-15
プログラムの記述方法	6-32
併用方式	5-8

ま

命令の最大伝送遅延時間	6-37
-------------------	------

や

ユニットが正常に立ち上がらないとき	8-9
ユニットコントロールスイッチ (CPU ユニット→ユニット)	4-3
ユニット設定の一覧	3-1
ユニット設定の方法	2-22
ユニット番号の設定	2-7

ら

ルーチングテーブル	6-10
ルーチングテーブルの設定例	6-12

わ

割付 DM エリア	4-8
割付リレーエリア	4-2

- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
- 本製品の内、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物(又は技術)に該当するものを輸出(又は非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(又は役務取引許可)が必要です。

オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

- 製品に関するお問い合わせ先
お客様相談室

 **01 20-919-066**

携帯電話・PHS・IP電話などではご利用いただけませんので、下記の電話番号へおかけください。

電話 **055-982-5015** (通話料がかかります)

■営業時間：8:00～21:00 ■営業日：365日

- FAXやWebページでもお問い合わせいただけます。

FAX **055-982-5051** / www.fa.omron.co.jp

- その他のお問い合わせ

納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。
オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。

www.fa.omron.co.jp

緊急時のご購入にもご利用ください。

オムロン商品のご用命は