

SHARP®

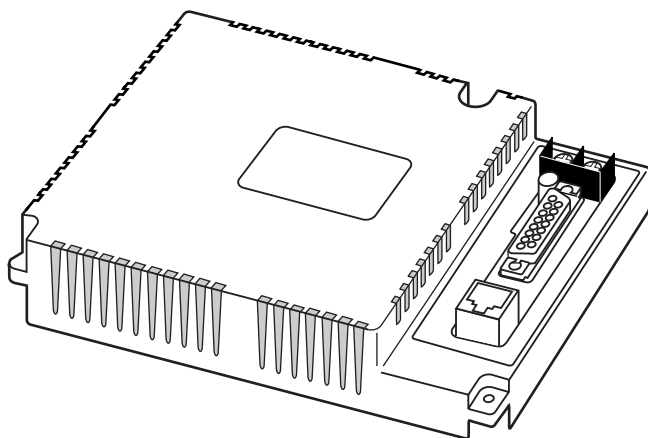
改訂2.0版

液晶コントロールターミナル

形名
ネットワークユニット **ZM-80NU**
ZM-80NU2

ユーザーズマニュアル

FL-net (OPCN-2) 編



このたびは、液晶コントロールターミナルZM-300、ZM-43/52/72/82シリーズ用ネットワークユニット（ZM-80NU/80NU2）をお買いあげいただき、まことにありがとうございます。

Ethernet、FL-net(Ver.1.00)接続用	Ethernet、FL-net(Ver.2.00)接続用
ZM-80NU	ZM-80NU2

ご注意 FL-net(OPCN-2)のVer.1.00とVer.2.00は、同一ネットワーク上に使用できません。

本書は、ZM-80NU/80NU2の取付・配線方法、FL-net(OPCN-2)での使用方法について説明しています。
・Ethernetでの使用方法については、ZM-300ユーザーズマニュアルの「4.ネットワーク通信」を参照願います。

ご使用前に、本書をよくお読みいただき、機能等を十分に理解して正しくご使用ください。
ZM-300、ZM-43/52/72/82シリーズに関しては下記マニュアルがありますので、本書と共に読みください。

- ・ ZM-300シリーズ ————— ユーザーズマニュアル
- ・ ZM-42/43/52/72/82シリーズ ————— ユーザーズマニュアル
- ・ ZM-71S ————— 取扱説明書(機能編)
(画面作成ソフト：日本語版) ————— 取扱説明書(操作編)
- ・ ZM-71SE ————— Instruction Manual (Function)
(画面作成ソフト：英語版) ————— Instruction Manual (Operation)

ご注意

- ・ 当社制御機器(以下、当社製品)をご使用いただくにあたりましては、万一当社製品に故障・不具合などが発生した場合でも重大な事故に至らない用途であること、および故障・不具合発生時にはバックアップやフェールセーフ機能が機器外部でシステム的に実施されることをご使用の条件とさせていただきます。
- ・ 当社製品は、一般工業などへの用途を対象とした汎用品として設計・製作されています。したがって、各電力会社様の原子力発電所およびその他発電所向けなどの公共への影響が大きい用途などで、特別品質保証体制をご要求になる用途には、当社製品の適用を除外させていただきます。ただし、これらの用途であっても、用途を限定して特別な品質をご要求されないことをお客様に承認いただいた場合には、適用可能とさせていただきます。
また、航空、医療、鉄道、燃焼・燃料装置、有人搬送装置、娯楽機械、安全機械など人命や財産に大きな影響が予測され、安全面や制御システムに特に高信頼性が要求される用途へのご使用をご検討いただいている場合には、当社の営業部門へご相談いただき、必要な仕様書の取り交しなどをさせていただきます。


おねがい

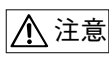
- ・ 本書の内容については十分注意して作成しておりますが、万一ご不審な点、お気づきのことがありましたらお買いあげの販売店、あるいは当社までご連絡ください。
- ・ 本書の内容の一部または全部を、無断で複製することを禁止しています。
- ・ 本書の内容は、改良のため予告なしに変更することがありますので、あらかじめご了承ください。


* Ethernetは米国XEROX社の登録商標です。

安 全 上 の ご 注 意

取付、運転、保守・点検の前に必ずこのユーザーズマニュアルとその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。このユーザーズマニュアルでは、安全注意事項のランクを「危険」「注意」として区分してあります。

 **危険**：取扱を誤った場合に、危険な状況が起こりえて、死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。

 **注意**：取扱を誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物的損害だけの発生が想定される場合。

なお、 **注意**に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

(1) 取付について

注意

- ・カタログ、取扱説明書、ユーザーズマニュアルに記載の環境で使用してください。高温、多湿、じんあい、腐食性ガス、振動、衝撃がある環境で使用すると感電、火災、誤動作の原因となることがあります。
- ・取扱説明書、ユーザーズマニュアルに従って取り付けてください。取付に不備があると落下、故障、誤動作の原因となることがあります。
- ・電線くずなどの異物を入れないでください。火災、故障、誤動作の原因となることがあります。

(2) 配線について

注意

- ・配線作業は、資格のある専門家が行ってください。配線を誤ると火災、故障、感電のおそれがあります。

(3) 使用について

危険

- ・通電中は端子に触れないでください。感電のおそれがあります。
- ・装置の組立、配線作業および保守・点検は、必ず電源をOFFしてから行ってください。感電や破損のおそれがあります。

(4) 保守について

禁止

- ・分解、改造はしないでください。火災、故障、誤動作の原因となります。

もくじ

第1章 概要	1-1
FL-net (OPCN-2) とは	1-2
FL-net の特長	1-3
■ 広く普及した標準規格に準拠	1-3
■ コントローラ間に必要な通信機能をサポート	1-3
■ FL-net のプロトコル基本構造	1-4
■ FL-net のよくある質問	1-4
第2章 仕様	2-1
FL-net 通信仕様	2-1
■ 性能仕様	2-1
■ ZM-80NU/80NU2 のサポート範囲	2-2
第3章 ネットワークユニットの設定と配線	3-1
ネットワークユニット	3-1
■ ネットワークユニット型式	3-1
■ ネットワークユニット (ZM-80NU/80NU2) 外形寸法	3-1
■ 各部の名称と機能	3-2
ネットワークユニットの取り付け	3-3
CE 対応時の注意点	3-4
ネットワークユニット装着時の外形寸法	3-5
配線について	3-6
AUI で接続する場合	3-6
■ 10BASE5	3-6
■ トランシーバーについて	3-6
■ 10BASE2	3-7
■ トランシーバーについて	3-7
10BASE-T で接続する場合	3-8
■ ケーブル配線図	3-8
■ ケーブルについて	3-8
第4章 FL-net について	4-1
FL-net の概要	4-1
■ FL-net のコンセプト	4-1
■ FL-net のプロトコル	4-2
■ FL-net 伝送方式の特徴	4-2
■ FL-net の IP アドレス	4-2
接続台数とノード番号	4-3
データ通信の種類	4-3
■ サイクリック伝送	4-4
■ メッセージ伝送	4-4

	伝送データ量	4-5
	■メッセージ伝送	4-5
	■サイクリック伝送	4-5
	転送周期	4-5
	データ領域とメモリ	4-6
	通信管理テーブル	4-6
	■自ノード管理テーブル	4-6
	■参加ノード管理テーブル	4-7
	■ネットワーク管理テーブル	4-7
	サイクリック伝送と領域	4-8
	■サイクリック伝送概要	4-8
	■コモンメモリ	4-9
	■領域1と領域2	4-10
	■データの同時性保証	4-11
	メッセージ伝送	4-12
	■メッセージ伝送概要	4-12
	■ZM-80NU/80NU2 サポートメッセージ一覧	4-12
第5章	画面作成	5-1
	システム設定	5-1
	■PLCタイプ設定	5-1
	■FL-Net 通信パラメータ設定	5-2
	メモリ設定	5-4
	■コモンメモリ領域（サイクリック伝送）	5-4
	◇絶対番地表記	5-4
	◇相対番地表記	5-5
	■仮想メモリ空間（メッセージ伝送）	5-5
	「汎用FL-net」と「****（FL-Net）」の違い	5-6
第6章	マクロ	6-1
	マクロコマンド	6-1
	■【GET_STATUS_FL】	6-1
第7章	システムメモリ	7-1
	■一覧	7-1
	■アドレス説明	7-2
第8章	トラブルシューティング	8-1
	FL-netに関する一般的な注意事項	8-1
	通信エラー	8-2
	チェック	8-3

第9章 付 録	9-1
ネットワークシステムの定義	9-1
■ 通信プロトコルの規格	9-1
■ FL-net の物理層について	9-1
■ FL-net のIP アドレス	9-1
■ FL-net のサブネットマスク	9-2
■ TCP/IP、UDP/IP 通信プロトコル	9-2
■ FL-net のポート番号	9-3
■ FL-net のデータフォーマット	9-3
FL-net のネットワーク管理	9-5
■ FL-net のトークン管理	9-5

1 概要

ネットワークユニットZM-80NU/80NU2は、液晶コントロールターミナルZM-300、ZM-43/52/72/82シリーズ（以下、ZMシリーズ）をEthernetに接続するためのユニットで、UDP/IPプロトコルをサポートしています。

また、FL-net(OPCN-2)としてFAリンクプロトコルに対応し、サイクリック伝送とメッセージ伝送（ワードリードライト）をサポートしています。（EthernetとFL-netの切り替えは、画面作成ソフトZM-71Sの設定により行います。）

Ethernet、FL-net(Ver.1.00)接続用	Ethernet、FL-net(Ver.2.00)接続用
ZM-80NU	ZM-80NU2

【ご注意】 FL-net(OPCN-2)のVer.1.00とVer.2.00は、同一ネットワーク上に使用できません。

本書は、ZM-80NU/NU2の取付・配線方法、FL-net(OPCN-2)での使用方法について説明しています。

- Ethernetでの使用方法については、ZM-300ユーザズマニュアルの「4.ネットワーク通信」を参照願います。

●実装可能機種（液晶コントロールターミナルの形名）

ZM-300シリーズ*	ZM-350シリーズ*	ZM-352D
	ZM-360シリーズ*	ZM-362S、ZM-362SA
	ZM-370シリーズ*	ZM-371T、ZM-371TA、ZM-371S、ZM-371SA
		ZM-372T、ZM-372TA、ZM-372S、ZM-372SA
ZM-380シリーズ*	ZM-381S、ZM-381SA	
	ZM-382S、ZM-382SA	
ZM-43シリーズ*	ZM-43T、ZM-43D、ZM-43L	
ZM-52シリーズ*	ZM-52D	
ZM-72シリーズ*	ZM-72T、ZM-72TC、ZM-72TV、ZM-72TVC	
	ZM-72TS、ZM-72TSC、ZM-72TSV、ZM-72TSVC	
	ZM-72D、ZM-72DC	
ZM-82シリーズ*	ZM-82T、ZM-82TC、ZM-82TV、ZM-82TVC	
	ZM-82DC	

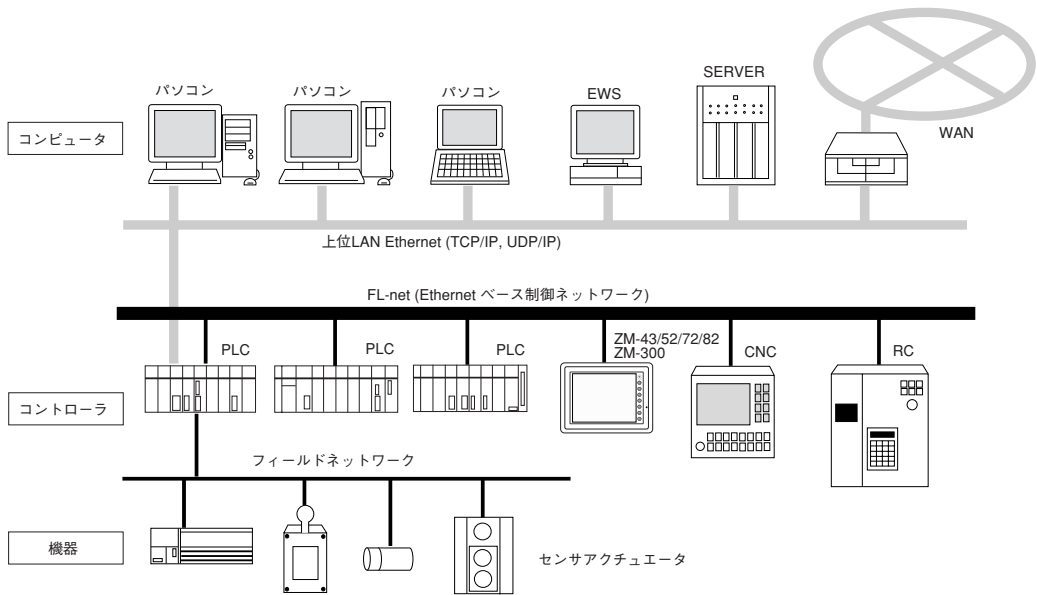
●ZM-80NU/80NU2の構成品

ネットワークユニットZM-80NU/80NU2 1台	
付 属 品	・取付用スペーサ 1個
	・誤挿入防止シール 1枚
	・取付ねじ(M3×8) 3個
	・スペーサねじ(M3×15) 1個
	・ヒューズ(交換用) 1個
	・取扱説明書 1部

FL-net (OPCN-2) とは

FL-net (OPCN-2) とは、財団法人製造科学技術センターにおいて、FA オープン推進協議会 (JOP) が標準化を行った FA コントロールネットワークです (本書では FL-net と呼びます)。

下図のような、多数の異なるメーカーのプログラマブルコントローラ (PLC) や数値制御装置 (CNC) などの各種 FA コントローラやパソコンを相互接続し、制御・監視を実現することができます。



FL-net の特長

- ◎ オープン化
- ◎ マルチベンダの実現
- ◎ 異なるメーカーの PLC や CNC などのコントローラやパソコンを相互接続し制御・監視することができます。

■ 広く普及した標準規格に準拠

OA 機器で標準となっている Ethernet をベースに、同じく標準の UDP/IP を使って効率のよい通信を実現しています。

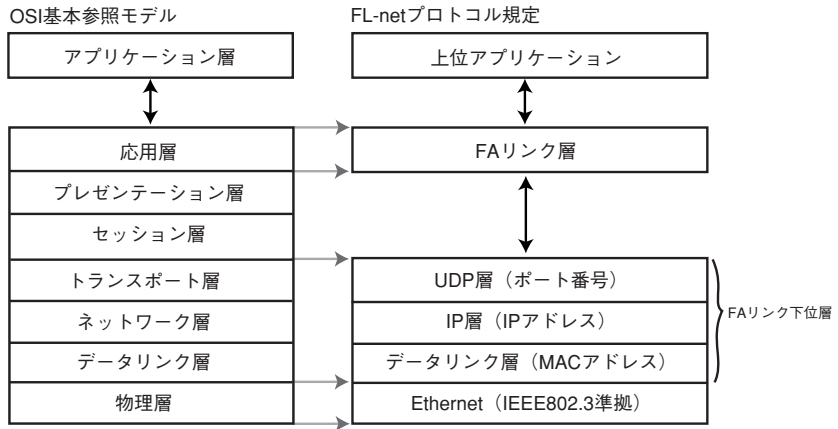
- ・ 低価格
普及した通信デバイスにより構成できるため、低価格を実現しています。
- ・ ネットワーク機器が広く普及
トランシーバやハブ、ケーブル、パソコン用 LAN カードなど Ethernet 用として広く普及したネットワーク用機器が使用できます。
- ・ 将来の高速化
将来 10Mbps → 100Mbps → 1Gbps と伝送速度の向上が期待できます。
- ・ 光通信化
Ethernet 用に普及している光リピータ等を使用することにより、必要な部分を光ファイバ化することで、500m 以上の伝送距離や、耐ノイズ性の向上、屋外配線時の雷サージ対策を実施することができます。

■ コントローラ間に必要な通信機能をサポート

ユーザーの要求仕様がスタートになっているため、FA に必要な各種の特長を有しています。

- ・ 大規模ネットワーク
最大 254 台の機器（ノード）が接続できます。
- ・ 用途に応じた 2 種類の通信機能
サイクリック通信により各ノードが同一のデータを常に共有できるコモンメモリ機能と、必要な時に必要な情報だけをやりとりするメッセージ通信機能の両方をサポートしています。
- ・ 大容量コモンメモリ
コモンメモリは 8K ビット + 8K ワードと大容量です。
- ・ 高速応答
50ms/32 ノード（2K ビット + 2K ワード時）の高速応答が可能です。
- ・ マスタレス方式による高い信頼性
マスタが存在しないことから、各ノードの参加・離脱が他のノードの通信に影響を与えることなしに自由にできるため、どのノードも自由に電源の ON/OFF やメンテナンスが可能です。

■ FL-netの protocols 基本構造



■ FL-netのよくある質問

	質問	回答
1.	Ethernetとは？	Ethernetは、ケーブルのタイプを定義する仕様であり、ローカルエリアネットワーク（LAN）で使用されます。Ethernetは、10Mbps～100Mbpsの通信速度で、コンピュータ間のデータ転送を行えます。 現在、事務所などのOAで最も多く使用されているEthernetは、10Mbpsツイストペアケーブル（UTP）です。Ethernetは、多くのマルチベンダから出されているソフトウェアプロトコルを使用して、通信することができます。
2.	FL-netとは？	FL-netは、プログラマブルコントローラ（PLC）や数値制御装置（CNC）などのFAコントローラを接続し、コントローラ間の制御データを高速に相互交換するネットワークです。ケーブルなどはEthernetと同じものを使用します。
3.	FL-netとEthernetの違いは？	Ethernetは、上位のコンピュータ、パソコンなどとコントローラを接続し、生産指示、実績収集など情報・制御用途のために使用します。またFL-netは、コントローラ間の接続に使用し、高速な制御データ交換のために使用します。 一台のコントローラで、上位用のEthernetとコントローラ間用のFL-netの両方を実装した場合には、ケーブルを間違えて接続しないように充分注意してください。
4.	どうやってFL-netユニットを使用することができますか？	FL-netユニットは、プログラマブルコントローラ（PLC）や数値制御装置（CNC）などのFAコントローラに実装し、通常のPLCの“CPUリンクユニット”と同じように、局番号（ノード番号）と共通メモリ（リンクレジスタ）のリンク割付設定を行うだけで、コントローラ間のデータ送受信をサイクリックに行います。 この場合PLCなどに特別な通信プログラムは不要です。 また、パソコン等からのPLC等のメモリや通信パラメータの読み出し、書き換えにも特別な通信プログラムは不要です。 ただし、コントローラ間相互で、メッセージ伝送を使用したデータ送受信を行う場合には、個々のコントローラにプログラムが必要となります。
5.	プロトコルとは？ またFL-netは、何というプロトコルをサポートしていますか？	プロトコルとは、通信をするために必要なルールです。 FL-netがサポートしているプロトコルは、UDP/IPとその上位層に位置するFL-net専用の“FAリンクプロトコル”を使用しています。

6.	FL-net に通常のパソコンを接続できますか？	プログラマブルコントローラ（PLC）や数値制御装置（CNC）などの FA コントローラに実装する FL-net ユニットは、ボード内にプロセッサを持ったインテリユニットになっています。パソコンの Ethernet カードは、ダムボードと呼ばれるノンインテリ方式なので、パソコンの性能や使い方によりますが、一般的にはインテリ形の FL-net ボードを推奨します。
7.	トポロジとは？	ネットワーキングトポロジとは、ネットワーク配線形態のことを示します。大きくスター形（ツリー形）、バス形、リング形の 3 つがありますが、これらは、物理的な配線形態というよりも論理的な配線形態といったほうが、分かりやすいでしょう。FL-net で使用する 10BASE-T はスター形トポロジです。10BASE5 はバス形トポロジです。
8.	ネットワークケーブルの種類とそのケーブル長、および接続台数。	最も一般的に使用される Ethernet ケーブルの標準および、特性・制限の一部を記載します。 備考：（）の数値はリピータを使用した場合です。 10BASE-T：ツイストペアケーブル（UTP）、1 セグメント当たりの最大伝送距離 100m（500m）。 10BASE5：Thick 同軸ケーブル（イエローケーブル）、1 セグメント当たりの最大伝送距離は 500m（2500m）、1 セグメント当たりの最大接続数は 100 台。 10BASE-FL：光ファイバケーブル、1 セグメント当たりの最大伝送距離は 2000m、1 セグメント当たりの最大接続数は 254 台。
9.	FL-net を使用するシステムに特別な Ethernet の仕様が必要ですか？	いいえ。 FL-net システムを構築するには標準の Ethernet（正式には、IEEE802.3 規格準拠）を使用します。 特別な仕様は必要ありません。
10.	どうやって FL-net と接続できますか？	異なるタイプの Ethernet メディアは、リピータ、メディア変換アダプタなどを使って、Ethernet ケーブルの相互接続を行うことができます。また、これらの製品は、多くのベンダから販売されています。
11.	FL-net システムを構築する上でどのケーブルを使うべきですか？	一般的な使用方法は、次のようになります。 ・基幹配線は、10BASE5（Thick 同軸ケーブル；イエローケーブル） ・制御盤内および事務所などは、10BASE-T（ツイストペアケーブル；UTP カテゴリ 5） ・高圧電源やノイズが多い場所などには、10BASE-FL（光ファイバケーブル）
12.	FL-net の IP アドレスは、どのように設定しますか？	FL-net の IP アドレスは、ネットワークアドレス：192.168.250。ホスト番号（ノード番号）：1～254 が標準になっています。ただし、ノード番号：250～254 は、保守ツール用に予約されています。
13.	FL-net 対応機器の適合性・相互接続はどのようになっていますか？	FL-net では、認証機関があり、適合性試験および相互接続性試験を行っております。本試験に合格した機器には、認証書が発行されますので、安心して FL-net 対応機器が使用できます。

2 仕様

2

仕様

FL-net 通信仕様

■性能仕様

項 目	仕 様		
	AUI		10BASE-T
	10BASE5	10BASE2	
伝送速度	10Mbps		
伝送方式	ベースバンド		
伝送プロトコル	FAリンクプロトコル		
最大ネットワーク長 または最大ノード間隔	2500m (5セグメント)	925m (5セグメント)	500m (HUB 4段)
最大セグメント長	500m	185m	100m ノードとHUB間
システム最大ノード数	254局 (ルータの経由不可)		
最大ノード数	100台/セグメント	30台/セグメント	2台/セグメント
最小ノード間隔	2.5m	0.5m	無
接続ケーブル	Ethernet 同軸ケーブル (50Ω)	RG58A/U, RG58C/U 同軸ケーブル (50Ω)	UTP (シールド無ツイストペア) 22-26AWG

■ ZM-80NU/80NU2 のサポート範囲

機能			サポート	
			要求 (送信)	応答 (受信)
データ通信	サイクリック伝送	領域1	○	○
		領域2	○	○
	メッセージ伝送	バイトブロックのリード・ライト	×	×
		ワードブロックのリード・ライト	○	×
		ネットワークパラメータのリード	×	○
		ネットワークパラメータのライト	×	×
		運転・停止命令	×	×
		プロファイルのリード	×	○
		通信ログデータのリード	×	○
		通信ログデータのクリア	×	○
		メッセージ折り返し	×	○
		透過型メッセージ	×	×
	ネットワーク管理	自ノード管理テーブル		○
参加ノード管理テーブル		○		
ネットワーク管理テーブル		○		



ZM-80NU/80NU2 に、仮想メモリ空間はありません。
ただし、ネットワーク上の他ノードが持つ仮想メモリ空間の読み出し、書き込みは可能です。

3

ネットワークユニットの設定と配線

ネットワークユニット

3

ネットワークユニット

■ ネットワークユニット型式

ZMシリーズでFL-net通信する場合、弊社オプション品のネットワークユニットが必要です。下記のネットワークユニットを準備してください。

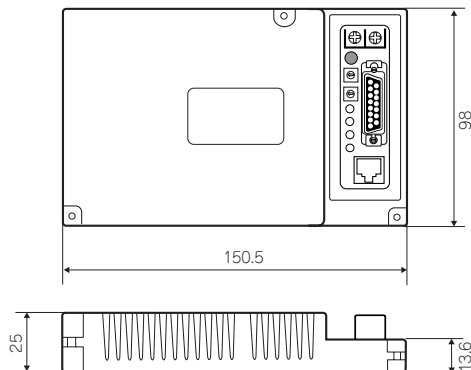
ZMシリーズ機種	FL-net (Ver.1.00) 対応	FL-net (Ver.2.00) 対応
ZM-82 ZM-72 ZM-52 ZM-43 ZM-300シリーズ全機種	ZM-80NU (ただし、ハードバージョンC以降)	ZM-80NU2



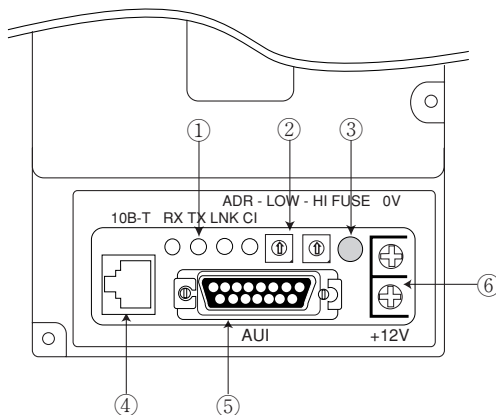
FL-netのVer.1.00とVer.2.00は互換性がありません。同一ネットワークで混在して使用できません。

■ ネットワークユニット (ZM-80NU/80NU2) 外形寸法

(単位: mm)



■各部の名称と機能



① LED

通信状態を表示します。

名称	内 容	点 灯	消 灯
RX	データ受信状態	受信中	受信なし
TX	データ送信状態	送信中	送信なし
LNK	リンク状態 (10BASE-Tのみ)	正 常	異 常
CI	コリジョン	データ衝突	正 常

② ロータリースイッチ

FL-net では使用しません。

③ ヒューズ

DC12V 外部電源供給用ヒューズです。(定格 2A)

ヒューズが切れた際は、ピンセットなどでつまみ、付属品のヒューズと交換してください。

(注) ヒューズの交換は、電源を OFF して行ってください。

品名	型式	メーカー名
ヒューズ(基板取付タイプ)	TR3-F19303-2A	WICKMAN

④ 10BASE-T コネクタ

10BASE-T に接続するためのコネクタです。(IEEE802.3 準拠)

⑤ AUI コネクタ

10BASE2、10BASE5 で接続する場合にトランシーバーケーブルを接続するコネクタです。

⑥ DC12V 電源供給端子

AUI で接続する場合、トランシーバーに電源が必要になります。

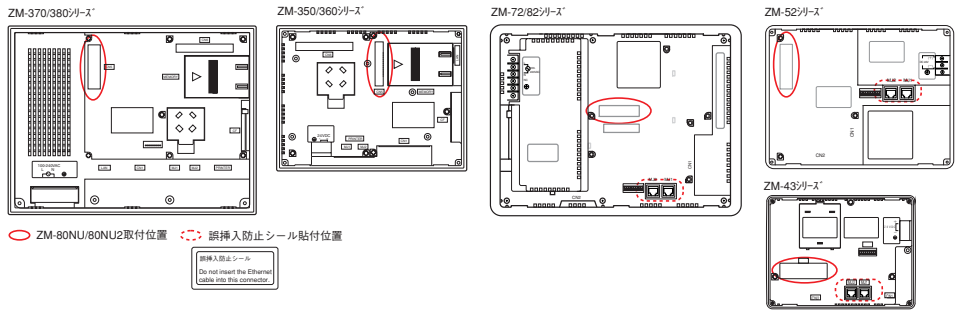
ZM-80NU/80NU2 の電圧降下 (最大 0.7V) を考慮して、供給してください。

※ 10BASE-T で接続する場合は必要ありません。

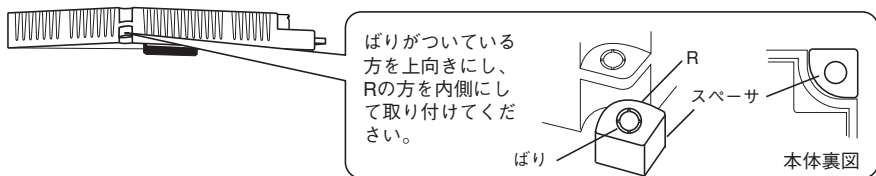
ネットワークユニットの取り付け

※ CE 対応させる場合は「CE 対応時の注意点」もご覧ください。

1. ZMシリーズの電源を OFF します。
2. ZMシリーズ本体裏の通信インターフェースユニット用コネクタに貼られている“ゴミよけシール”をはがします。(下図参照)



3. ネットワークユニット ZM-80NU/80NU2 を取り付け、付属の取付ネジ (M3 × 8) で 3 箇所を固定します。
ZM-300、ZM-43/52シリーズの場合、付属のスペーサを挿入し、M3 × 15 の取付ネジで固定します。スペーサの方向にご注意ください。(下図参照)
締め付けトルク：0.3 ~ 0.5N・m



4. 通信ケーブルを配線します。



- LAN ケーブルを ZMシリーズ本体裏の MJ1、2 に長時間接続すると、過電流で HUB、PLC、PC が破損します。誤挿入しないように注意してください。ZM-43/52/72/82シリーズの場合、付属品の“誤挿入防止シール”を MJ1、2 に貼ることをお奨めします。
- ZM-300シリーズの場合、ZM-80NU/80NU2 を装着するとディップスイッチまたは電池フォルダが隠れます。ディップスイッチ設定、および電池交換の際は ZM-80NU/80NU2 をはずしてください。
- ZM-43/72/82シリーズの場合、ZM-80NU/80NU2 を装着すると増設メモリ装着フォルダが隠れます。増設メモリ着脱の際は ZM-80NU/80NU2 をはずしてください。



CE 対応時の注意点

ネットワークユニット (ZM-80NU/80NU2) は、以下の注意事項に従って使用した場合に限り CE 対応品として使用することができます。

使用可能機種

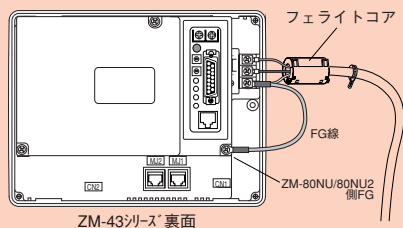
ZM-52シリーズ

ZM-43シリーズ (ハードバージョン「F」以降) *注

※上記の機種に取り付けることで CE 対応品となります。

*注 ZM-43シリーズ (ハードバージョン「F」以降) を使用する場合、右図のように ZM-43シリーズ 本体の FG 端子と ZM-80NU/80NU2 側の FG を付属品の FG 線で接続し、かつ入力電源ケーブルにフェライトコアを取り付けてください。

結束バンドはフェライトコアを固定するために、フェライトコアの裏下に止めてください。



周辺機器に関する注意点

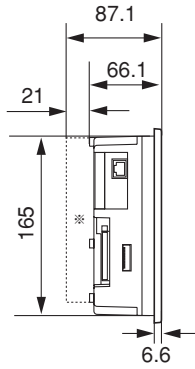
ZM-80NU/80NU2 と ZM-1REC を同時に使用した場合は、CE に対応できません。

ネットワークユニット装着時の外形寸法

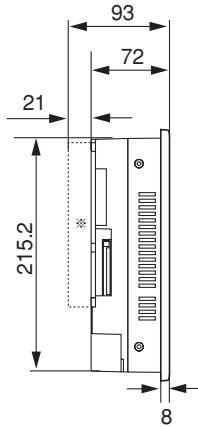
※ ZM-80NU/80NU2

(単位：mm)

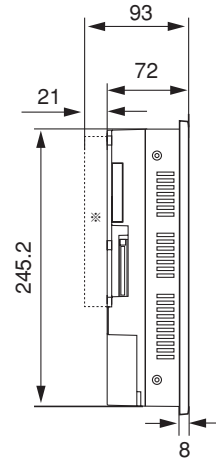
◆ZM-350/360シリーズ
側面図



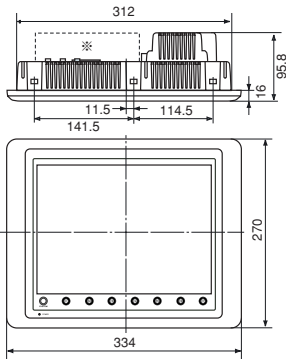
◆ZM-370シリーズ
側面図



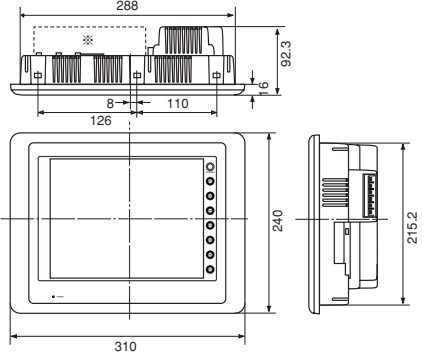
◆ZM-380シリーズ
側面図



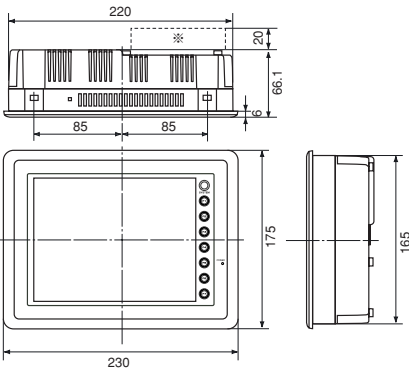
●ZM-82シリーズ



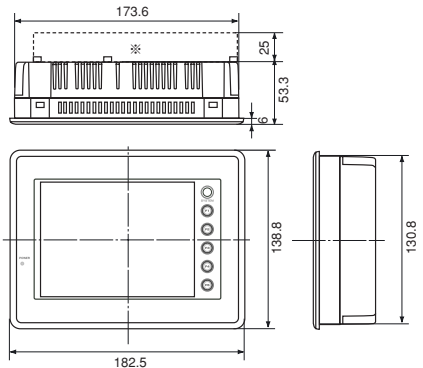
●ZM-72シリーズ



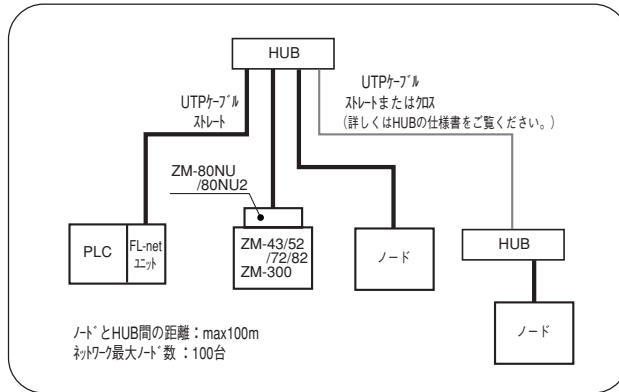
●ZM-52シリーズ



●ZM-43シリーズ

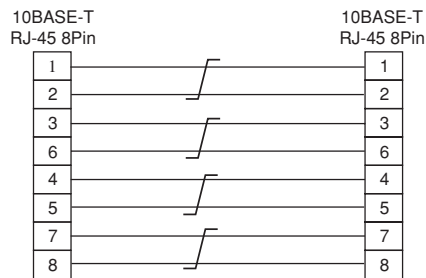


10BASE-T で接続する場合



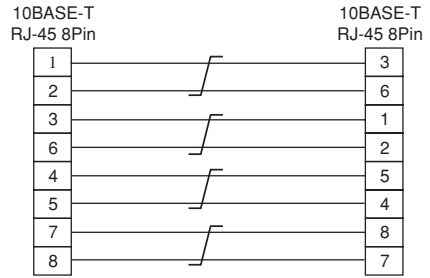
■ケーブル配線図

◇ストレート◇
(HUB 使用)



* シールドなしツイストペア線

◇クロス◇
(HUB 不使用)



* シールドなしツイストペア線

■ケーブルについて

ケーブルはメーカー推奨品をご使用ください。

推奨ケーブル (10BASE-T)

各社	ツイストペアケーブル	カテゴリ-5
----	------------	--------



ケーブルを ZM-43/52/72/82 本体の MJ1、2 に接続すると、過電流で HUB、PLC、PC が破損します。ZM-80NU/80NU2 に付属の [誤挿入防止シール] を MJ1、2 に貼ることをお奨めします。

4

FL-net について

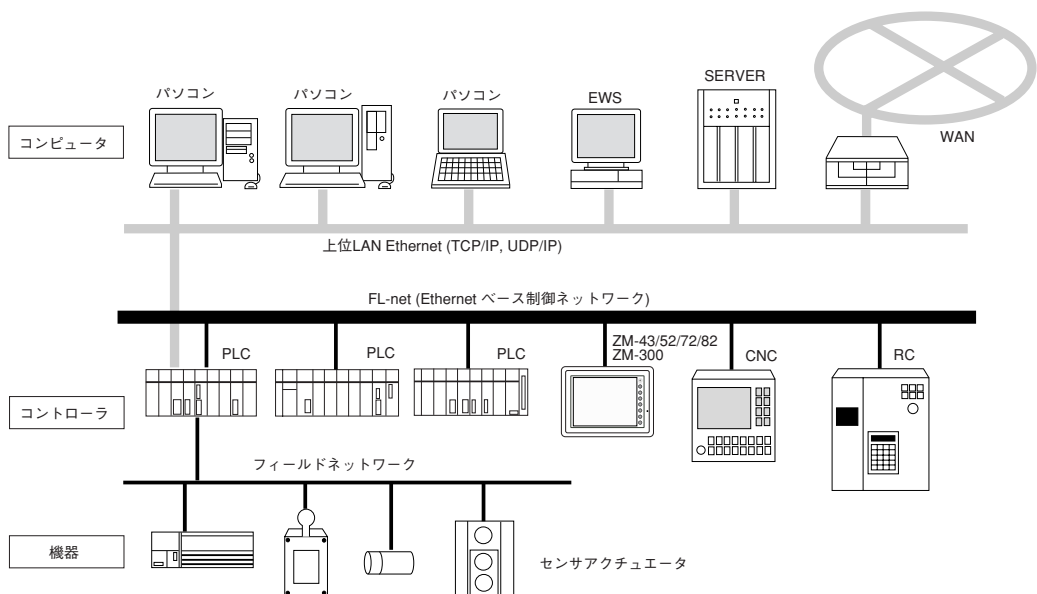
FL-net の概要

■ FL-net のコンセプト

FL-net は、Ethernet をベースとした FA コントロール・ネットワークです。
 FL-net は、サイクリック伝送機能およびメッセージ伝送機能を持っています。
 FL-net の基本的な考え方は以下の通りです。

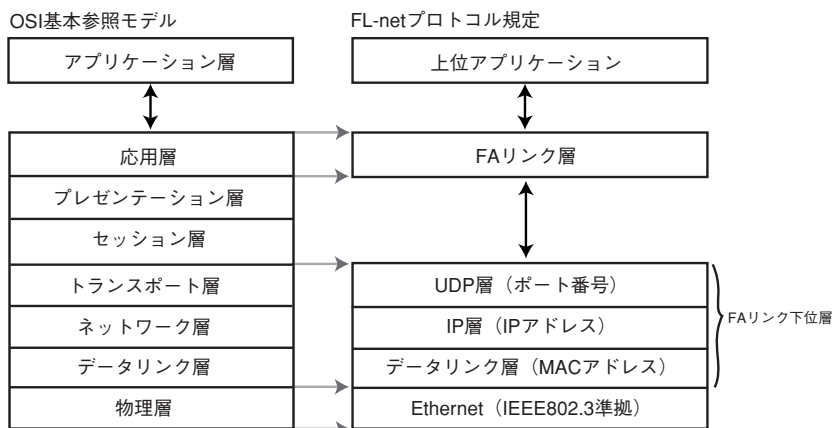
- Ethernet を FA コントローラ間の通信媒体（物理レベル、データリンク）にしています。
- Ethernet 上で普及している UDP/IP を使用し、基本的なデータ送達手段を実現しています。
- 上記の基本的なデータ送達手段を使用しつつ、ネットワーク内各ノードの通信媒体アクセスを管理/制御（衝突回避）して、一定時間内の伝送を保証します。

FL-net の対象は、生産システムにおけるプログラマブル・コントローラ（PLC）、ロボット・コントローラ（RC）、数値制御装置（CNC）等の制御装置や制御用パソコン間におけるデータ交換を行うための FA コントロール・ネットワークです。



■ FL-net のプロトコル

FL-net は、以下のようなプロトコル層から構成されています。



■ FL-net 伝送方式の特長

- ・ マスターレス・トークン方式による送出管理を行い衝突を回避しています。
- ・ トークンを一定時間で周回させることによって、リフレッシュ・サイクル時間が規定可能です。
- ・ 定められたトークンをサイクリックデータと共に送信しています。
- ・ 立ち上がり時一番若いノードからトークンを送信しています。
- ・ 一定時間トークンが送信されない場合、次ノードがトークンを送信します。
- ・ マスターレス・トークン方式によって、一部のノードが故障してもネットワークが停止することはありません。
- ・ 運転モード (RUN/STOP) / ハード異常 (ALARM) などの情報の管理テーブルを用意し、他のノードの動作状態を参照できます。

■ FL-net の IP アドレス

FL-net の各ノードの IP アドレスは、クラス C を使用して、個別に設定する必要があります。IP アドレスとは、IP (インターネットプロトコル) による伝送を行う場合に、特定のノード (ステーション) を指し示す「アドレス」です。このため、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。FL-net では、クラス C の IP アドレスを使用します。

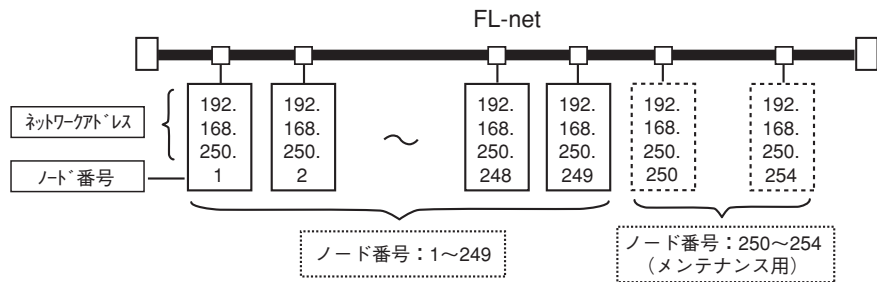
ネットワークアドレス	ホスト番号 (ノード番号)
192.168.250	n (n:1~254)

接続台数とノード番号

最大接続台数は 254 台です。ノード番号は「1～254」を使用します。

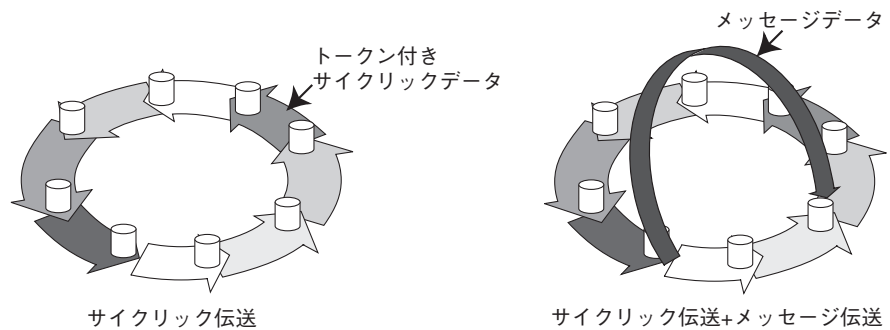
【ノード番号】

- ・ 1～249 : 通常の FL-net 機器用
- ・ 250～254 : FL-net メンテナンス用
- ・ 255 : FL-net の内部で使用します。ユーザーは使用できません。
(グローバル・アドレスのブロードキャスト伝送に使用。)
- ・ 0 : FL-net の内部で使用します。ユーザーは使用できません。



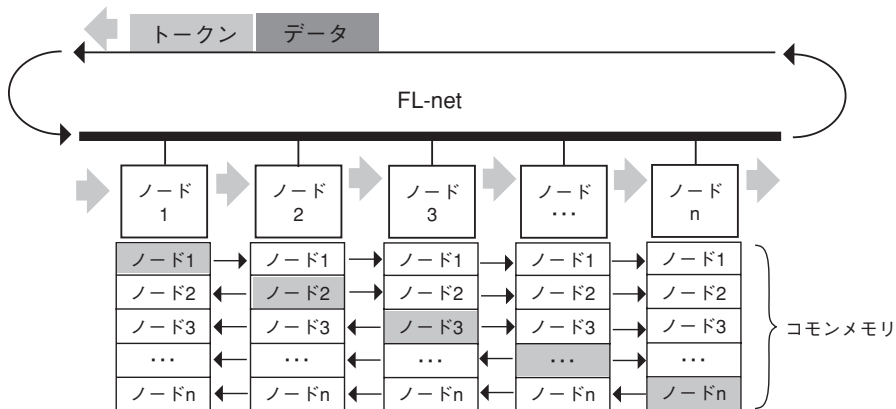
データ通信の種類

FL-net の通信は「サイクリック伝送」と「メッセージ伝送」をサポートしています。



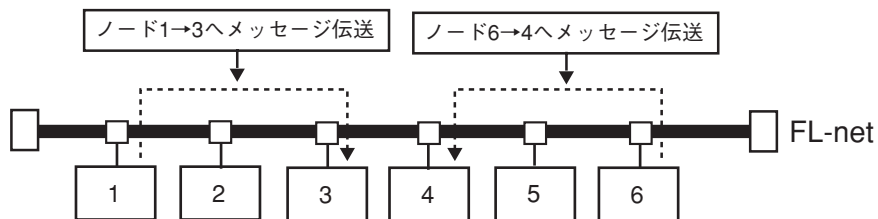
■サイクリック伝送

サイクリック伝送は、周期的なデータ転送を行います。各ノードは、共通メモリを介してデータを共有できます。



■メッセージ伝送

メッセージ伝送は非周期的なデータの伝送を行います。通常は、送信要求があったときに、特定のノードに向けて通信を行います。



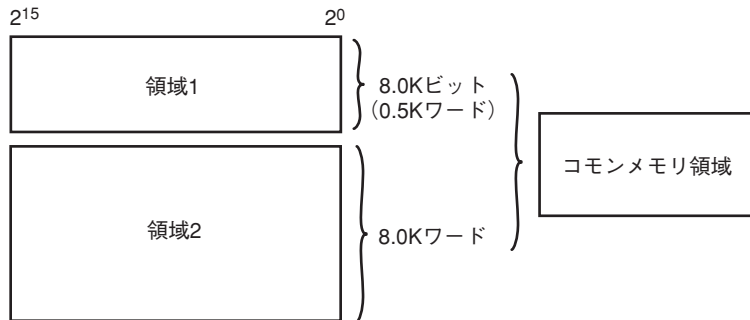
伝送データ量

■ サイクリック伝送

ネットワーク全体で 8.0K ビット + 8.0K ワード = 8.5K ワードの領域を持っています。

1 ノードあたりの最大利用可能な送信データ量は、8.5K ワードです。

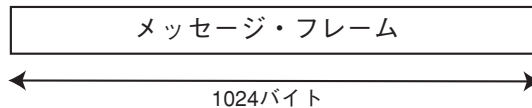
ただし、1 ワードは 2 バイトです。



■ メッセージ伝送

1 メッセージ・フレームの最大データ量は、1024 バイトです。

(ヘッダー部分は含みません。)

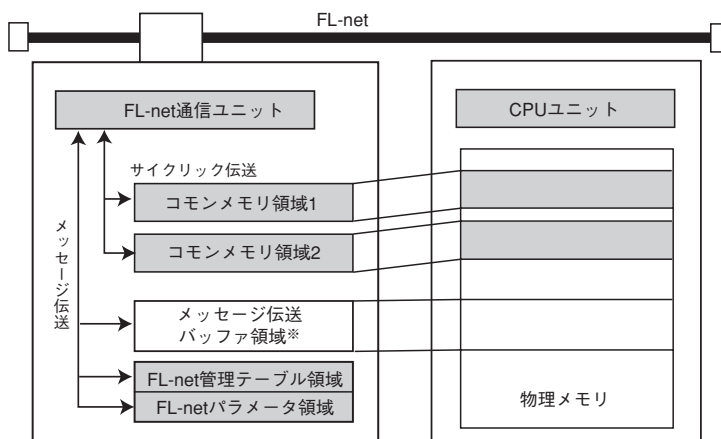


転送周期

サイクリック通信は、ほぼ一定周期でコモンメモリをリフレッシュします。単発のメッセージ通信によりメモリのリフレッシュ時間がリフレッシュサイクル許容時間を超えないように、メッセージ通信の送信をコントロールしています。

各ノードは、自ノード宛てのトークン受信から次の自ノード宛てのトークン受信までにネットワークに流れるメッセージ通信のフレームを常時監視しています。この 1 周期の間にネットワークに 1 つもメッセージ通信のフレームが流れないとき、この 1 周期時間の 120% の値をリフレッシュサイクル許容時間とします。上記の監視処理によって、リフレッシュサイクル許容時間は、ネットワークに加入するノード数によって動的に決定されます。

データ領域とメモリ



※ZM-80NU/80NU2はメッセージ伝送用のバッファ領域がありません。

通信管理テーブル

ノードの状態管理は、自ノード管理テーブル、参加ノード管理テーブル、ネットワーク管理テーブルで行っています。

■自ノード管理テーブル

自ノードの設定について管理します。

システムメモリ (\$s) に格納され
ます。
【GET_STATUS_FL】
マクロの実行で、情
報が更新されます。

名称	バイト長	内容・データ範囲
ノード番号	1	1~254
コモンメモリ領域1 データ先頭アドレス	2	ワードアドレス (0~0x1FF)
コモンメモリ領域1 データサイズ	2	サイズ (0~0x1FF)
コモンメモリ領域2 データ先頭アドレス	2	ワードアドレス (0~0x1FFF)
コモンメモリ領域2 データサイズ	2	サイズ (0~0x1FFF)
上位層の状態	2	RUN/STOP /ALARM/WARNING/NORMAL
トークン監視時間	1	1ms単位
最小許容フレーム間隔	1	100 μs単位
ベンダ名※	10	ベンダの名称
メーカー型式※	10	メーカーの型式、デバイスの名称
ノード名 (設備名) ※	10	ユーザー設定によるノードの名称
プロトコルバージョン	1	0x80固定
FAリンクの状態	1	参加/離脱など
自ノードの状態	1	ノード番号重複検知など

※ZMシリーズでは表示できません。

■参加ノード管理テーブル

ネットワークに加入しているノードに関する情報を管理します。

【GET_STATUS_FL】
マクロの実行で、システムメモリ（\$s）に格納されます。

名称	バイト長	内容・データ範囲
ノード番号	1	1~254
上位層の状態	2	RUN/STOP /ALARM/WARNING/NORMAL
コモンメモリ領域1 データ先頭アドレス	2	ワードアドレス (0~0x1FF)
コモンメモリ領域1 データサイズ	2	サイズ (0~0x1FF)
コモンメモリ領域2 データ先頭アドレス	2	ワードアドレス (0~0x1FFF)
コモンメモリ領域2 データサイズ	2	サイズ (0~0x1FFF)
リフレッシュサイクル許容時間※	2	1ms単位
トークン監視時間※	1	1ms単位
最小許容フレーム間隔※	1	100 μs単位
リンクの状態	1	参加/離脱情報など

※ZMシリーズでは表示できません。

■ネットワーク管理テーブル

ネットワークに共通する情報を管理します。

名称	バイト長	内容・データ範囲
トークン保持ノード番号※	1	1~254
最小許容フレーム間隔	1	100 μs単位
リフレッシュサイクル許容時間	2	1ms単位
リフレッシュサイクル※ 測定時間（現在値）	2	1ms単位
リフレッシュサイクル※ 測定時間（最大値）	2	1ms単位
リフレッシュサイクル※ 測定時間（最小値）	2	1ms単位

※ZMシリーズでは表示できません。

サイクリック伝送と領域

■サイクリック伝送概要

サイクリック伝送とは、ノード間に発生する周期的なデータ交換をサポートする機能です。

- ① コモンメモリの機能を実現します。
- ② ノードがトークンを保持するときに送信します。
- ③ ネットワークに参加するノードでサイクリック伝送を行わないものも認めます。
- ④ トークンを保持したときに、送信すべきサイクリック・データをすべて送信します。

・ トークン：

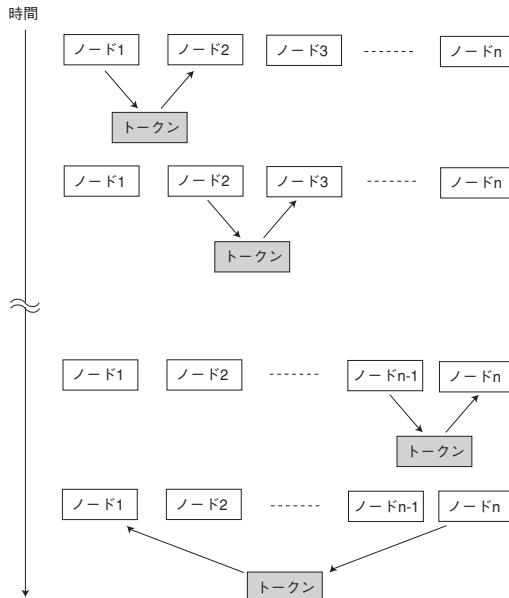
トークンは基本的にネットワークに1つだけ存在します。もしも、ネットワークに2つ以上のトークンが存在した場合、ノードは宛先ノード番号が小さい方を優先し、他方を破棄します。

・ トークンフレーム：

トークンを含むフレーム（トークン・フレーム）には、トークンの宛先ノード番号とトークン送出ノード番号があります。各ノードは、受信したトークン・フレームのトークンの宛先ノード番号と一致した場合にトークン保持ノードになります。

・ トークンの順序：

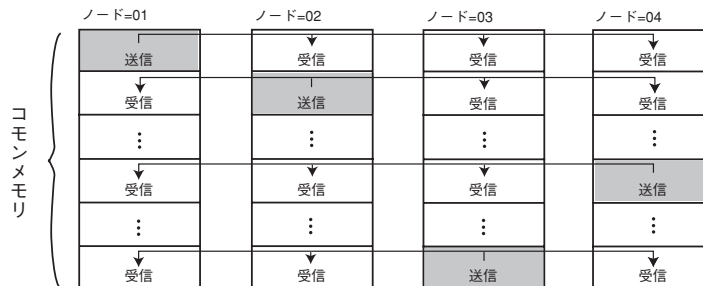
トークンのローテーションの順番は、ノード番号によって決まります。各ノードは参加ノード管理テーブルに登録されているノードの中の昇順でトークンのローテーションを行います。最大ノード番号のノードは、最小ノード番号のノードにトークンを渡します。



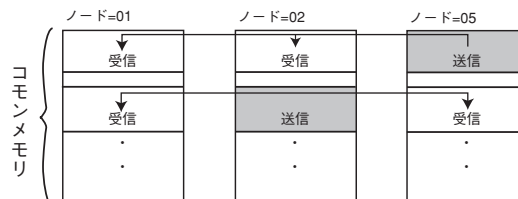
■ コモンメモリ

コモンメモリの考え方は次の通りです。

- ① サイクリック伝送を行うノード間で、共通のメモリとして扱うことのできる機能を提供します。
- ② 1つのノードについて2種類の領域（領域1、領域2）を割り付けられます。
- ③ 1つのノードが送信する領域が1フレームによる伝送サイズ、すなわち1024バイトを超えるとき複数のフレームによってデータを伝送します。
- ④ ③の分割されたデータのフレームを受信するとき、コモンメモリは1つのノードからくるすべてのフレームの受信完了まで、コモンメモリを更新しません。すなわちノード単位の同時性を保証します。
- ⑤ 1ノードの通信部が用意するコモンメモリのための容量は、8Kビット+8Kワード=8.5Kワードの固定サイズです。
- ⑥ コモンメモリの内、1ノードの送信領域として、領域1、領域2とも最大領域の範囲内で任意に設定することができます。
- ⑦ 一定周期で各ノードは、データをブロードキャストすることで、システム全体で同じデータを共有する機能を提供します。FL-netの上の各ノードは互いに重複しない送信領域を分担して受け持ち、データの交換を行います。コモンメモリの動作において、あるノードに割り当てられた送信領域は、他のノードにとっては受信領域になります。

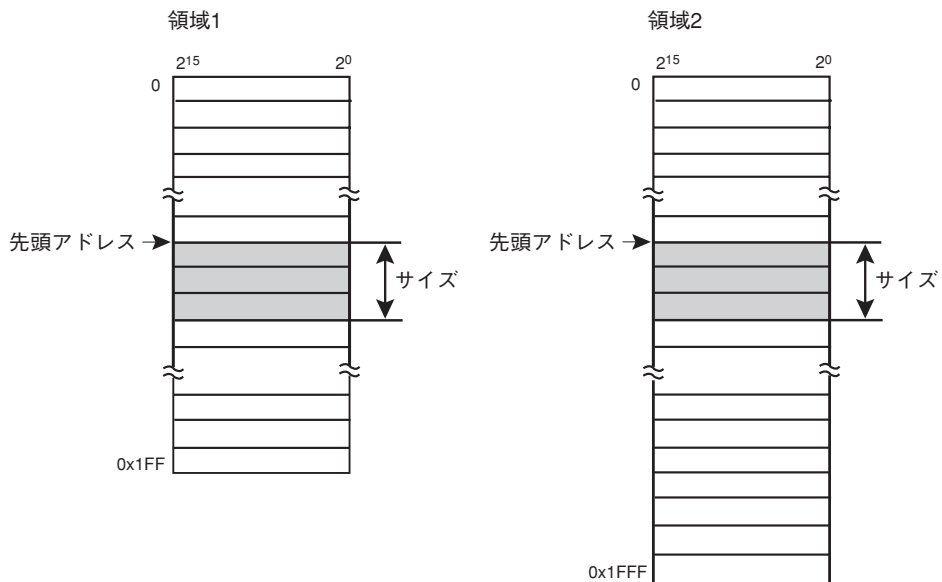


コモンメモリを受信領域のみで使用することも可能です。



■領域 1 と領域 2

コモンメモリは領域 1、領域 2 の 2 つのデータ領域に分かれています。各ノードの送信領域は、領域の先頭アドレスとサイズによって設定します。領域のアクセスは、ワード・アドレスとします。領域 1 は 0.5K ワード、領域 2 は 8.0K ワードから成り立っています。



■データの同時性保証

サイクリック伝送では、送信するデータ量によってフレームを複数に分割します。次の手順でノード単位の共通メモリの同時性を保証します。

●送出タイミング

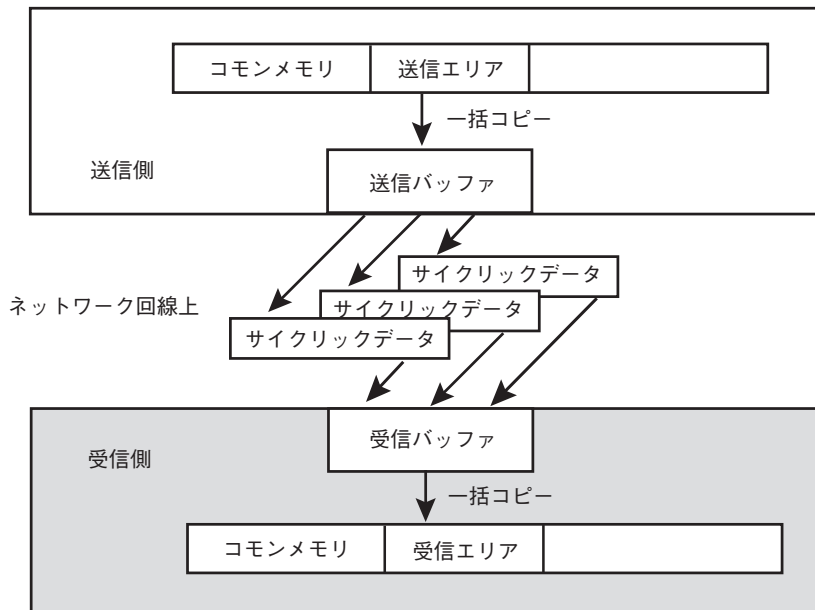
上位層からのデータ送信要求時、自ノードのサイクリックデータをバッファにコピーし、送信準備をおこない順次送信します。送信ノードがもっているデータサイズが1フレームで送信できるサイズより大きいとき、バッファのデータを複数のフレームに分割して送信します。

●受信時のリフレッシュタイミング

受信ノードは、1つのノードからのサイクリックデータをすべて受信完了した時点で、上位層と同期をとりながら対応する領域を更新します。

サイクリックデータが複数のフレームに分割して送信されてくるときも、領域の更新は、1つのノードから送信されるフレームをすべて受信終了した時点でおこないます。

ノードから分割されて送られてくるフレームがすべて揃わなかったときは、そのノードからの全データは破棄します。



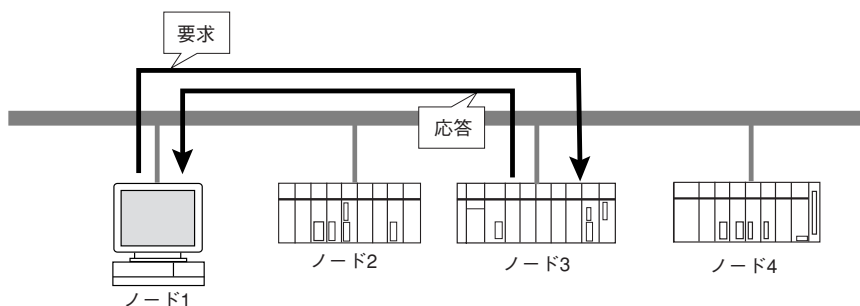
メッセージ伝送

■メッセージ伝送概要

メッセージ伝送とは、ノード間に発生する非周期的なデータ交換をサポートする機能です。

メッセージ伝送の基本機能

- ① ノードがトークンを受けたとき、サイクリック・フレーム送信の前に最大1フレームだけ送信できます。
- ② 1回の送信で送信できるデータ量は、最大1024バイトです。
- ③ サイクリック伝送のリフレッシュサイクル許容時間を超えないためのアルゴリズムを持ちます
- ④ 1:1メッセージ伝送において、相手先がデータを正しく受信したか確認する送達確認の機能を持ちます。



■ZM-80NU/80NU2 サポートメッセージ一覧

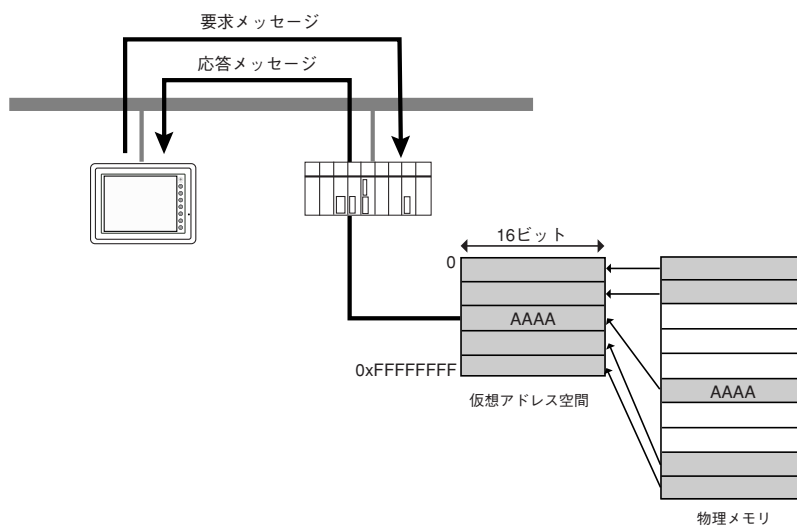
No.	メッセージ	要求 (クライアント機能)	応答 (サーバ機能)
1	バイトブロックのリード・ライト	×	×
2	ワードブロックのリード・ライト	○	×
3	ネットワークパラメータのリード	×	○
4	ネットワークパラメータのライト	×	×
5	運転・停止命令	×	×
6	プロファイルのリード	×	○
7	通信ログデータのリード	×	○
8	通信ログデータのクリア	×	○
9	メッセージ折り返し	×	○
10	透過型メッセージ	×	×

クライアント機能：要求メッセージを送信し、応答フレームを受信する機能
 サーバ機能：受信した要求メッセージに対して応答フレームを作成し、送信する機能

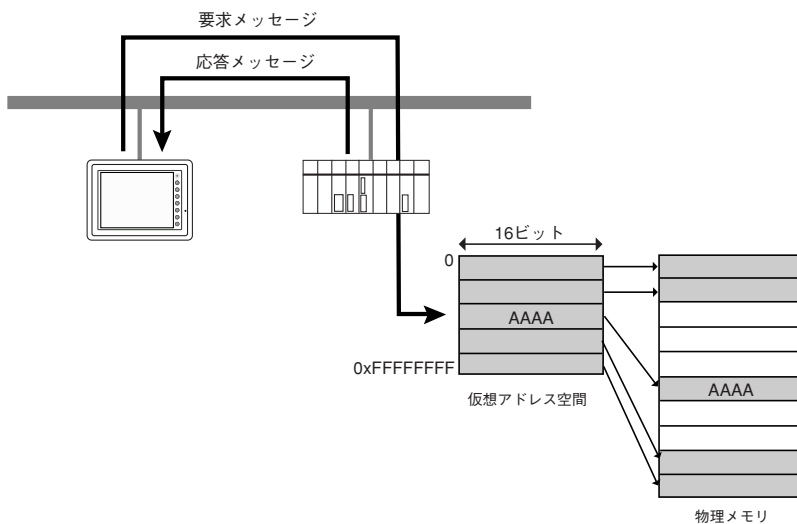
◇ No. 2. ワードブロックのリード・ライト

ネットワークから相手ノードが持つ仮想アドレス空間（32ビットアドレス空間）に対して、ワード単位でリード・ライトを行うメッセージ機能です。

<リード>

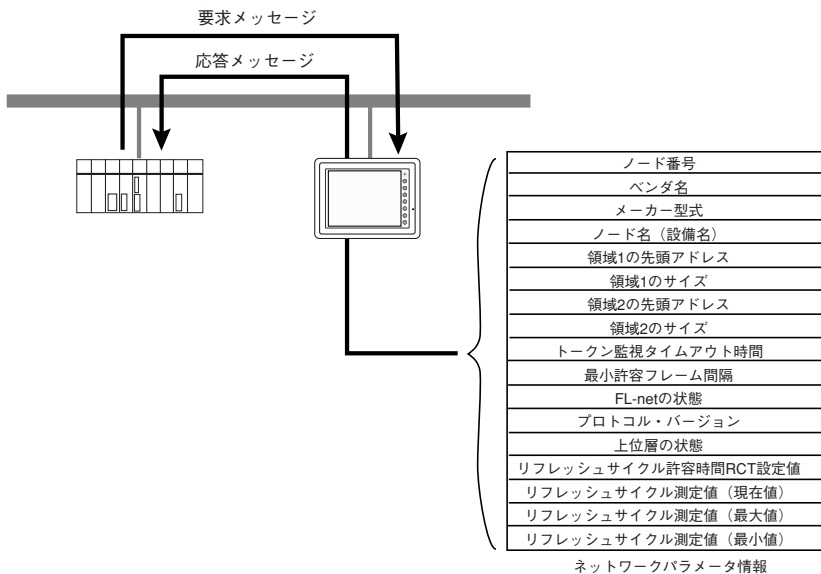


<ライト>



◇ No.3. ネットワークパラメータのリード

ネットワークから相手ノードのネットワークパラメータ情報を読み出す機能です。

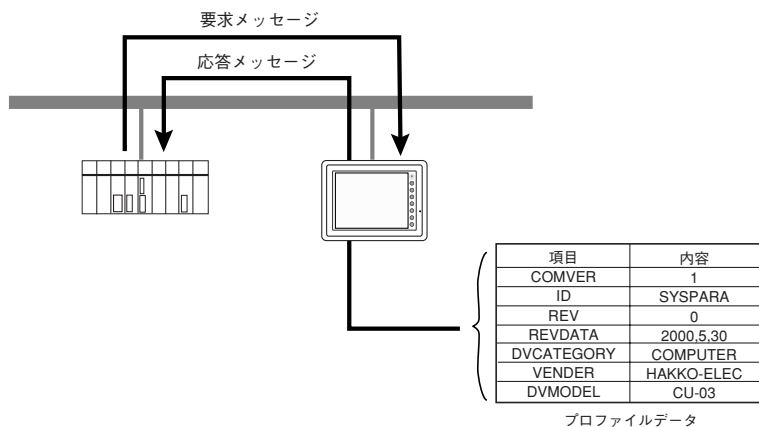


◇ No. 6. プロファイルのリード

ネットワークから相手ノードの情報であるデバイスプロファイルのシステムパラメータを読み出す機能です。

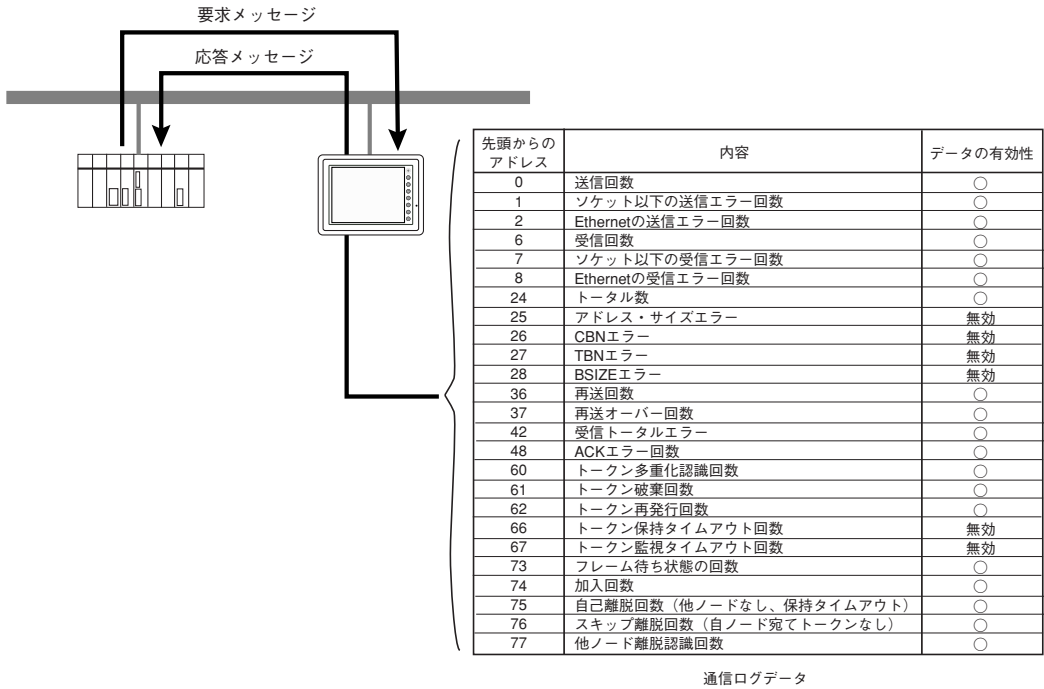
<システムパラメータ>

- ・ 共通パラメータ



◇ No.7. 通信ログデータのリード

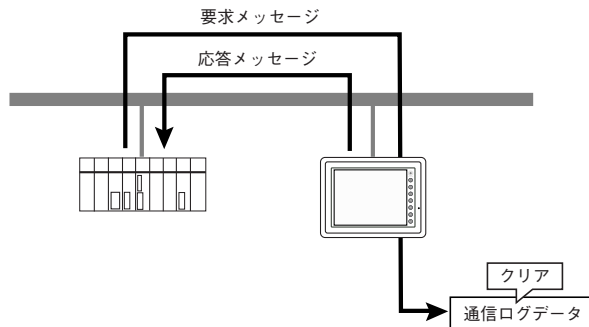
ネットワークから相手ノードのログ情報を読み出す機能です。



◇ No. 8. 通信ログデータのクリア

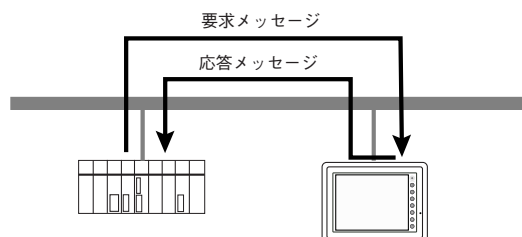
ネットワークから相手ノードのログ情報をクリアする機能です。

クリアされるログ情報については7.「通信ログデータのリード」の表参照



◇ No. 9. メッセージ折り返し

折り返し要求データを折り返す機能です。



5

画面作成

ネットワークユニットを用いて通信する場合の、ZM-71S の設定について説明します。その他の設定方法、使用方法については、『ZM-71S 取扱説明書』を参照してください。



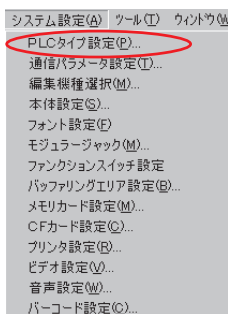
以下の本体プログラムバージョンをご使用ください。本体プログラムバージョンは、ZMシリーズのローカルメイン画面の「SYSTEM PRG. VER」で確認できます。未対応の場合、ZM-71S より本体プログラムを転送してください。

	ZM-300シリーズ*	ZM-43/52/72/82シリーズ*
SYSTEM PRG Ver.	Ver.1.000以降	Ver.1.350以降
ZM-71S Ver.	Ver.2.0.0.0以降	Ver.1.2.17.0以降

システム設定

■ PLC タイプ設定

1. 「システム設定」→「PLC タイプ設定」を選択します。
「PLC 選択」ダイアログが表示されます。



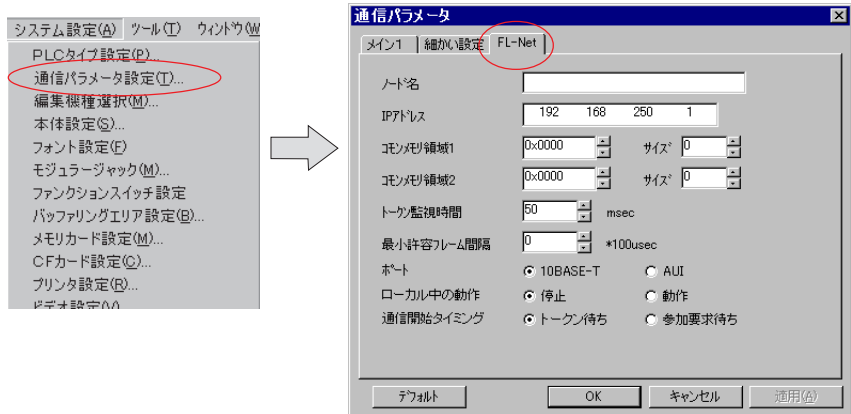
2. 「汎用 FL-Net」を選択し、「OK」をクリックします。



ネットワーク内のノードが、すべて同じ PLC 機種の場合、「**** (FL-Net)」を選択する事もできます。(P5-6 参照)

■ FL-Net 通信パラメータ設定

1. 「システム設定」 → 「通信パラメータ設定」を選択します。
「通信パラメータ」ダイアログが表示されます。
2. [FL-Net] のタグを選択し、各パラメータの設定をします。



① ノード名

自局（ZMシリーズ）のノード名を半角10文字以内で設定します。

② IP アドレス

通常、【192.168.250.x】を使用します。最後のバイト（x）は局番を表しています。

x=1～254まで設定可能です。

③ コモンメモリ領域1

自局の送信領域の先頭アドレスとサイズを設定します。

- ・先頭アドレス : 0000～01FF (HEX)
- ・サイズ（ワード数） : 0～512 (DEC)

他ノードと領域が重なると、後から参加した方がコモンメモリ領域なしでネットワークに参加します。

④ コモンメモリ領域2

自局の送信領域の先頭アドレスとサイズを設定します。

- ・先頭アドレス : 0000～1FFF (HEX)
- ・サイズ（ワード数） : 0～8192 (DEC)

他ノードと領域が重なると、後から参加した方がコモンメモリ領域なしでネットワークに参加します。

⑤トークン監視時間

通常は、[50] msec に設定します。

自ノードがトークンを取得し、次のノードに渡すまでの最大時間を設定します。この時間内に自ノードがトークンを出さない場合、次のノードがトークンを発行します。3回連続で自ノードがトークンを出さなかった場合、ネットワークから離脱します。

③コモンメモリ領域1、④コモンメモリ領域2でサイズを大きく設定した場合、この設定も大きくしてください。

⑥最小許容フレーム間隔

通常は、[0] に設定します。

ネットワークに流れるパケットの最小間隔のことで、各トークンの最小送信間隔に相当します。また、FL-net では、最大 17K バイトのデータが送出されますが、そのときはパケットが 1K バイト強に分割されるので、そのときの送信間隔にも適用されます。

実際は、ネットワーク参加ノードの中で最大のものが適用され、0 の場合は機器の能力により間隔は増減します。例えば、ネットワーク内に処理能力の高い機器があり自ノードがそのデータを処理できない場合、設定を大きくすることで対処できます。ただし、ネットワーク全体の処理時間が低下します。

あるノードが通信できない場合、設定を変えることで通信可能になる場合があります。

⑦ポート

接続が [AUI] (10BASE2/10BASE5) か [10BASE-T] のどちらかを設定します。

⑧ローカル中の動作

通常は、[停止] にします。

停止：ZMシリーズがローカル画面になったとき、ネットワークから離脱する

動作：ZMシリーズがローカル画面になったとき、ネットワークから離脱しない

※通信パラメータを変更した場合は、ZMシリーズの電源を入れ直してください。

⑨通信開始タイミング

通常は、[トークン待ち] にします。

上位層 (ZMシリーズ本体) のデータ処理の開始ポイントを FL-net のどの状態から行うかを指定します。

ネットワークの検証を行うときのみ [参加要求待ち] にしてください。

メモリ設定

FL-net 通信を行う場合の ZM-71S のメモリ設定方法について説明します。

1. 各パーツの「メモリ入力」ダイアログを表示します。
2. コモンメモリを選択します。



CB	領域1	絶対値	サイクリック伝送
CW	領域2	絶対値	
MB	領域1	相対値	
MW	領域2	相対値	メッセージ伝送
VW	仮想メモリ		

■ コモンメモリ領域 (サイクリック伝送)

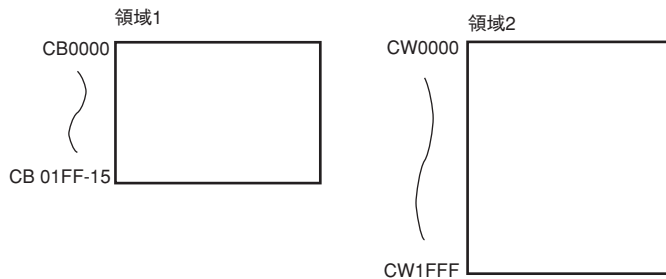
サイクリック伝送を行い、コモンメモリ領域1または2にアクセスする場合は、絶対番地で設定する方法と、相対番地で設定する方法があります。

◇ 絶対番地表記

絶対番地でアクセス先のメモリを設定します。
領域1はCB、領域2はCWで設定します。

【設定範囲】

- 領域1 (ビット) : CB0000-0 ~ CB01FF-15
- 領域2 (ワード) : CW0000 ~ CW1FFF



◇相対番地表記

相対番地でアクセス先のメモリを設定します。領域1はMB、領域2はMWで設定します。

各局番ごとに、0から設定できるため、コモンメモリエリアの変更があった場合でも、アドレス変更をする必要がありません。

【設定範囲】

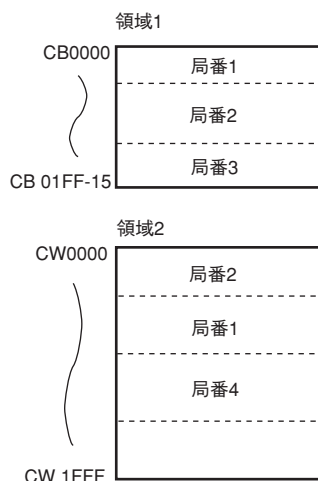
領域1（ビット）：MB0000-0～MB01FF-15

領域2（ワード）：MW0000～MW1FFF

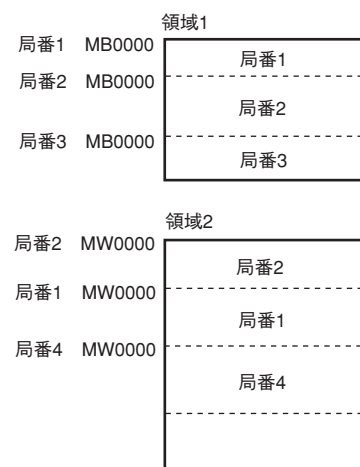


ネットワークに参加していない局番や、各ノードの領域外のメモリを設定するとエラーが表示されます。

<絶対番地>



<相対番地>



■仮想メモリ空間（メッセージ伝送）

メッセージ伝送で、各ノードの仮想メモリにアクセスする場合は、[VW]を使用します。

仮想メモリは各ノードにより仕様が異なります。それぞれのマニュアルを参照し、アドレスを設定してください。

【設定範囲】

VW00000000～VWFFFFFFFF



- ・ZM-80NU/80NU2には仮想メモリ空間がありません。
- ・メッセージ伝送は、サイクリック伝送に比べて速度が遅いため、画面データにVWのメモリを設定すると、他のコモンメモリの更新も遅れます。（ネットワークの処理には影響しません。）



「汎用 FL-net」と「**** (FL-Net)」の違い

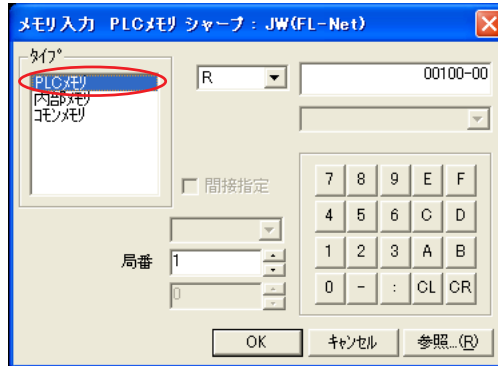
■ [汎用 FL-net]

- FL-net 対応機器はすべて接続可能です。

■ <**** (FL-net) >

- ネットワーク上のノードが同機種 of PLC の場合のみメッセージ伝送が可能です。
サイクリック伝送については、他機種ノードでも問題ありません。
- 仮想メモリ空間へアクセスするには「メモリ設定」ダイアログで、[PLC メモリ] を使用するため、簡単に設定ができます。

仮想メモリ設定時



6

マクロ

FL-netで使用するマクロコマンド (GET_STATUS_FL) の説明をします。
その他のマクロコマンドについては、『ZM-71S 取扱説明書』を参照してください。

マクロコマンド

■ 【GET_STATUS_FL】

F1 で設定した機能番号に従って、各種情報をシステムメモリに格納します。

使用可能デバイス

	内部メモリ	PLCメモリ	定数	メモ리카ード	間接指定	Wワード	コモンメモリ
F0	コマンド名						
F1	○				○		○

(GET_STATUS_FL) F1

システムメモリに格納されたデータの詳細については、「第7章システムメモリ」を参照してください。

機能番号 (F1)	格納情報	格納先システムメモリ
0	現在のリフレッシュサイクル許容時間	\$s646
	現在の最小許容フレーム間隔	\$s654
	自ノードFAリンク状態	\$s627
	自ノードの状態	\$s628
	自ノードのFL-netステータス	\$s629
1~254 参加ノード情報	参加ノード番号	\$s647
	参加ノード領域1先頭アドレス	\$s648
	参加ノード領域1データサイズ	\$s649
	参加ノード領域2先頭アドレス	\$s650
	参加ノード領域2データサイズ	\$s651
	参加ノードFAリンク状態	\$s652

7

システムメモリ

ZMシリーズのシステムメモリ（\$s）にFL-netの状態が出力されます。
 本章ではFL-netの状態が出力される範囲（\$s620～654）の説明をしています。
 その他の範囲については、『ZM-71S取扱説明書』を参照してください。

※メモリタイプ

・ ← ZM

ZMシリーズから情報が書き込まれるタイプ

・ → ZM

ユーザーで定義設定するタイプ

■ 一覧

アドレス	内 容		※メモリタイプ*
∴	∴		
\$s620	—————	自ノード番号	
621	自ノード 領域1 データ先頭アドレス		
622	自ノード 領域1 データ先頭サイズ		
623	自ノード 領域2 データ先頭アドレス		
624	自ノード 領域2 データ先頭サイズ		
625	上位層の状態		
626	—————	プロトコルバージョン	
627	—————	FAリンクの状態	
628	自ノードの状態		
629	—————	FL-netのステータス	
630	参加ノードテーブル		← ZM
631	参加ノードテーブル		
632	参加ノードテーブル		
633	参加ノードテーブル		
634	参加ノードテーブル		
635	参加ノードテーブル		
636	参加ノードテーブル		
637	参加ノードテーブル		
638	参加ノードテーブル		
639	参加ノードテーブル		
640	参加ノードテーブル		
641	参加ノードテーブル		
642	参加ノードテーブル		
643	参加ノードテーブル		
644	参加ノードテーブル		
645	参加ノードテーブル		
646	リフレッシュサイクル時間		

アドレス	内 容		*メモリアドレス*
\$s647	_____	参加ノード番号	← ZM
648	上位層の状態		
649	参加ノード	領域1データ先頭アドレス	
650	参加ノード	領域1データサイズ	
651	参加ノード	領域2データ先頭アドレス	
652	参加ノード	領域2データサイズ	
653	FAリンクの状態	_____	
654	最小許容フレーム間隔		

■ アドレス説明

<自ノード管理テーブル>

自ノードの設定に関する情報が格納されます。

◎ \$s620

自ノードのノード番号が格納されます。

◎ \$s621

自ノードが送信領域として使用している、領域1データの先頭アドレスが格納されます。

◎ \$s622

自ノードが送信領域として使用している、領域1データのサイズがワード単位で格納されます。

◎ \$s623

自ノードが送信領域として使用している、領域2データの先頭アドレスが格納されます。

◎ \$s624

自ノードが送信領域として使用している、領域2データのサイズがワード単位で格納されます。

◎ \$s625

上位層（ZMシリーズ）の状態が格納されます。

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

エラー状態
 00 : 正常
 01 : 警告（異常が発生しているが、データが保証されている）
 10、11 : 警報（異常が発生していて、データの保証がない）
 運転状態
 0 : 停止
 1 : 運転

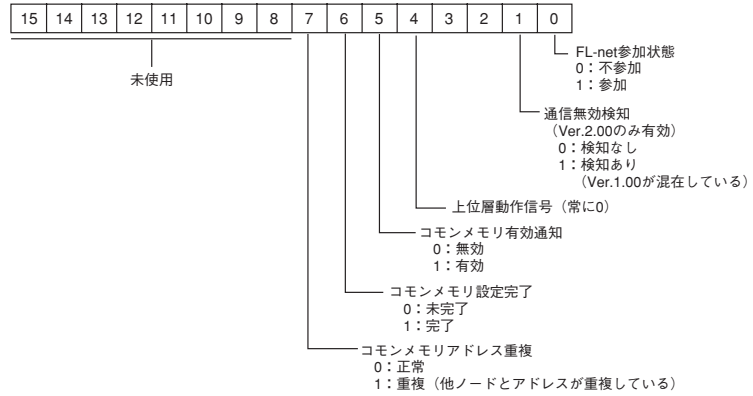
◎ \$s626

FA リンク・プロトコルのバージョンが表示されます。
現在のバージョンは [80H] です。

◎ \$s627

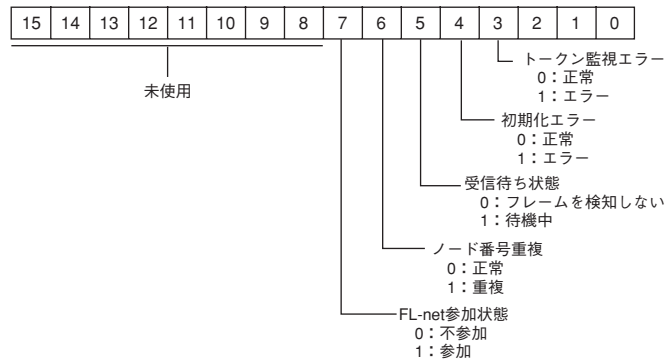
FA リンク（ネットワーク）の情報を格納します。
【GET_STATUS_FL】 マクロを実行すると更新されます。

【GET_STATUS_FL】マクロについては、「第6章マクロ」を参照してください。



◎ \$s628

自ノードの状態を格納します。
【GET_STATUS_FL】 マクロを実行すると更新されます。



◎ \$s629

自ノードが、FA リンクプロトコルで規定する状態遷移のどの状態にいるかを示します。

【GET_STATUS_FL】マクロを実行すると更新されます。

0	初期化要求待ち
1	加入トークン検出待ち時間
2	トリガ送信または受信待ち
3	参加要求受付
4	途中加入 3周待ち
5	途中加入 参加要求送信待ち
6	トークン待ち状態
7	トークン保持状態

<参加ノードテーブル>

◎ \$s630 ~ 645

ネットワークに参加しているノードを1ビット単位で表示します。

【GET_STATUS_FL】マクロで更新できます。

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	ビット
\$s630	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
\$s631	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	
⋮	⋮																
\$s644	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225	224	
\$s645	255	254	253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	243	242	241	240	

0 : 不参加
1 : 参加

◎ \$s646

現在のリフレッシュサイクル許容時間 (ms)

トークンが1周する時間が格納されます。

【GET_STATUS_FL】マクロを実行すると更新されます。

【GET_STATUS_FL】マクロについては、「第6章マクロ」を参照してください。

<参加ノード管理テーブル>

ネットワークに参加しているノードの状態が格納されます。

ノード番号を指定して、【GET_STATUS_FL】マクロを実行すると格納されます。

◎ \$s647

参加ノード管理テーブルに表示されているノード番号を格納します。

この値が『0』のときは \$s648 ~ 653 の値は無効です。

◎ \$s648

\$s647 のノード番号の上位層の状態を格納します。内容については、各ノードの上位層の状態をご覧ください。

◎ \$s649

\$s647 のノードが送信領域として使用している、領域 1 の先頭アドレスが格納されます。

◎ \$s650

\$s647 のノードが送信領域として使用している、領域 1 データのサイズがワード単位で格納されます。

◎ \$s651

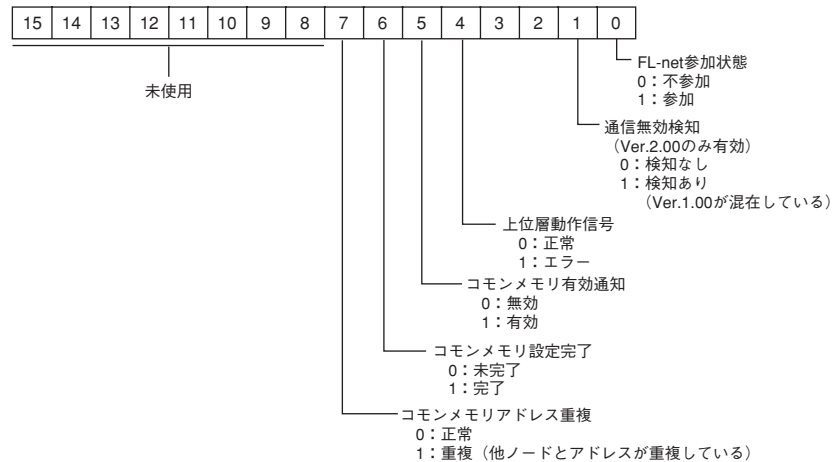
\$s647 のノードが送信領域として使用している、領域 2 の先頭アドレスが格納されます。

◎ \$s652

\$s647 のノードが送信領域として使用している、領域 2 データのサイズがワード単位で格納されます。

◎ \$s653

\$s647 のノードの FA リンク参加状態を格納します。



◎ \$s654

現在の最小許容フレーム間隔 (100 μ s)

最小のバケット送信間隔が格納されます。

[GET_STATUS_FL] マクロを実行すると更新されます。



トラブルシューティング

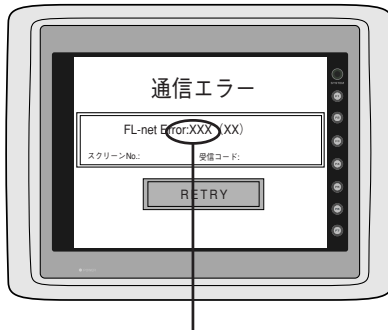
FL-netに関する注意事項とZMシリーズ本体に表示されるエラーメッセージについて説明します。

FL-netに関する一般的な注意事項

1	FL-netの通信ケーブルに他のEthernetの通信データを流してはいけません。				
2	FL-netをルータに接続しないようにしてください。				
3	FL-netにスイッチングハブを使用しても効果はありません。				
4	赤外線や無線等のメディアを使用すると、通信のリアルタイム性が大幅に低下することがあります。				
5	パソコンを使用した場合には、パソコン本体の能力や使用するOSおよびアプリケーションによって通信のリアルタイム性が大幅に変化することがあります。				
6	<p>IPアドレスは、決められたアドレスを使用してください。 ネットワークアドレスについては、揃える必要があります。(標準ネットワークアドレスは、192.168.250です。)また、IPアドレスのノード番号(局番)については入力範囲が推奨されています。</p> <p>ノード番号は、初期設定時には番号の重複チェックができず、通信して初めてノード番号重複エラーとなりますので充分注意して設定してください。</p> <table border="1" data-bbox="879 1078 1205 1166"> <thead> <tr> <th>ネットワークアドレス</th> <th>ホスト番号 (ノード番号)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>192.168.250</td> <td>n ($n:1\sim 249$)</td> </tr> </tbody> </table>	ネットワークアドレス	ホスト番号 (ノード番号)	192.168.250	n ($n:1\sim 249$)
ネットワークアドレス	ホスト番号 (ノード番号)				
192.168.250	n ($n:1\sim 249$)				
7	アースは確実に接続してください。また、アース線は十分な太さを確保してください。				
8	ノイズ源からは十分に隔離してください。また、電源線などとの並設などは避けてください。				
9	サイクリック伝送とメッセージ伝送を同時に行う時は、データ量などによりリアルタイム性が低下することがあります。				
10	サイクリック伝送のコモンメモリ領域は、連続して確保する必要はありません。				
11	トランシーバーにSQEスイッチが装着されている場合は、取扱説明書に従って正しく設定してください。				
12	接続される機器の処理能力によってシステム全体の定時通信性が影響を受けます。最も遅い機器の通信処理能力(最小許容フレーム間隔)にネットワークに接続される全ての機器が通信処理速度を合わせて通信します。このため1台の機器接続または追加によりシステム全体のリアルタイム性が大幅に低下することがあります。				
13	メッセージ伝送のヘッダ部はビッグエンディアンですが、データ部はリトルエンディアンです。ただし、プロファイルリードでのデータ部であるシステムパラメータは、ビッグエンディアンです。(ビッグエンディアンとは、MSBを最初に送信する方式を指します。)				

通信エラー

FL-net 通信で、ZMシリーズ本体上に表示される通信エラーの内容です。



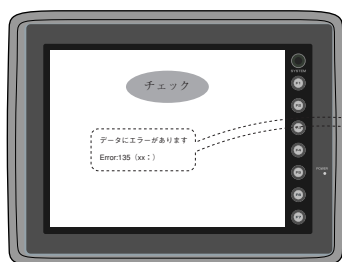
ここにエラー No. が表示されます。

※ [通信パラメータ] の [細かい設定] の [通信異常処理] を [継続] にした場合は以下のような画面となります。



エラー No.	内 容	対処方法
400	FL-net 停止エラー 通信が止まっています。	相手局が正常に動作しているか確認してください。
401	FL-net メッセージエラー メッセージの応答がありません。	「通信パラメーター設定」の「細かい設定」でタイムアウト時間を 100ms 以上に設定してください。VW、または PLC メモリのアドレスが正しく設定されているか確認してください。
410	メッセージ識別エラー 相手側が正常に受信できませんでした。	相手局がメッセージ通信に対応しているか確認してください。
421	未定義メッセージエラー 相手側の未サポートのメッセージを送信しました。	相手局がワード/リードライトのメッセージ通信に対応しているか確認してください。
1201	バッファサイズオーバー MB、MW でアクセス時に設定範囲外にアクセスした。	相手先ノードの領域サイズを確認し、メモリ設定を行ってください。

チェック



データにエラーがあります

Error:135 (xx:)

エラーNo. 項目No.

◎エラー No. (下表を参照してください。)

エラー No.	内 容	対処方法
135	FL-net データ異常	[通信パラメータ] の [FL-Net] メニューの設定内容が正しく設定されているか確認してください。

9 付 録

ネットワークシステムの定義

■通信プロトコルの規格

通信プロトコルとは、あるシステムが別のシステムと通信回線などを介して情報のやり取りをおこなうためのルール（通信規約）のことを指します。

FL-net で使用している通信プロトコルは次のような規格に準拠しています。

OSI階層	プロトコル	準拠仕様
物理層		ISO/IEC 8802-3
データリンク層	Ethernet	RFC894
	ARP	RFC826
ネットワーク層	IP	RFC791
	ICMP	RFC792
	ブロードキャスト関係	RFC919,922
	サブネット関係	RFC950
トランスポート層	UDP	RFC768

■FL-net の物理層について

伝送速度が10Mbps の場合、Ethernet の物理層には5種類の伝送方式があります。

10BASE5、10BASE2、10BASE-T、10BASE-FL、10BROAD36（ただしほとんど普及していない）また、これ以外に100Mbps Ethernetが存在します。

これらの中で、FL-net では10BASE5（推奨）および10BASE2、10BASE-Tを採用しています。

■FL-net のIP アドレス

Ethernet にて接続された数多くの通信機器の中から指定された通信機器を識別するために、IP アドレス（INET アドレス）と呼ばれるアドレスを使用しています。そのため Ethernet に接続された各通信機器は、それぞれ唯一固有のIP アドレスを設定しなければなりません。

IP アドレスは、その通信機器が接続されているネットワークアドレスを表す部分と、その通信機器のホストアドレス部分で構成されており、ネットワークの大きさによって、クラス A、B、C の3種類のネットワーククラスに分類することができます。

（このほかに特殊な目的のためにクラス D、E があります。）

	先頭の1オクテット値	ネットワークアドレス部	ホストアドレス部
クラスA	0 ~127	xxx.xxx.xxx.xxx	Xxx.xxx.xxx.xxx
クラスB	128 ~191	xxx.xxx.xxx.xxx	Xxx.xxx.xxx.xxx
クラスC	192 ~223	xxx.xxx.xxx.xxx	Xxx.xxx.xxx.xxx

(備考：xxx.網かけで示された箇所がそれぞれのアドレス部に対応する部分)

1つのネットワークの中で、そのネットワークに接続されている通信機器のIPアドレスは、全て同じネットワークアドレス部となり、ホストアドレス部は重複しない唯一固有の値となります。

FL-netのIPアドレスのデフォルト値は、192.168.250.N（Nはノード番号：1～254）です。

IPアドレスはクラスCを使用し、下位のホスト・アドレスとFL-netプロトコルのノード番号を一致させることを推奨しています。



■ FL-net のサブネットマスク

FL-netのサブネットマスクは255.255.255.0固定としています。FL-netのユーザーは、このサブネットマスクを設定する必要はありません。

この値はクラスCの本来のネットワークアドレス部とホストアドレス部の区分と同じとなります。

■ TCP/IP、UDP/IP 通信プロトコル

TCP、UDP、IPはいずれも、いわゆるEthernetで使用される主要なプロトコルです。

IPは通信プロトコルのネットワーク層に位置して、通信データの流れを制御しています。

TCPとUDPはトランスポート層に位置して、いずれもIPをネットワーク層として利用していますが、サービス内容に大きな違いがあります。

TCPは、上位層に対してデータの区切りを意識させない信頼性のあるサービスを提供します。一方、UDPはIPからのデータのかたまり（データダイアグラム）をそのまま上位層へ伝送するために機能し、データが送信先に到達したかどうかの保証は行いません。データの受信確認・再送などの処理はさらに上位の層に任せています。

UDP自体はTCPに比べて信頼性がないかわりに、オーバーヘッドの小さい通信サービスを提供することができます。

FL-netでは、UDPを使用しています。これはTCPの凝ったデータ確認再送の手続きがFL-netに対して冗長であることによります。この手続きを省き、かわりに上位のFL-netプロトコル層で、トークンによる送信権の管理、複数フレームの分割・合成などの処理を行うことで、高速なデータ交換を提供します。

■ FL-net のポート番号

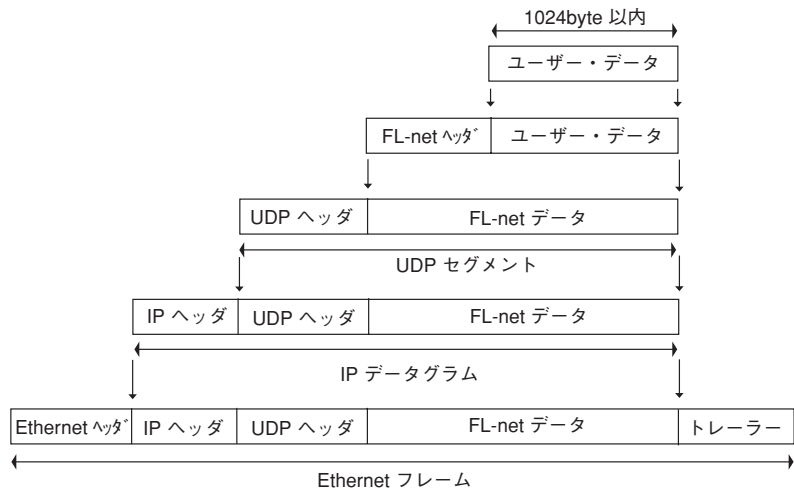
FL-net ではトランスポート層の上位に位置する FL-net プロトコル層でサービスを実現するために次のポート番号が予め定められています。ただし FL-net のユーザーは、パラメータ等にこれらのポート番号を設定する必要はありません。

	名称	ポート番号
1	サイクリック伝送用ポート番号	55000 (固定)
2	メッセージ通信用ポート番号	55001 (固定)
3	参加要求フレーム用ポート番号	55002 (固定)
4	送信用ポート番号	55003 (固定)

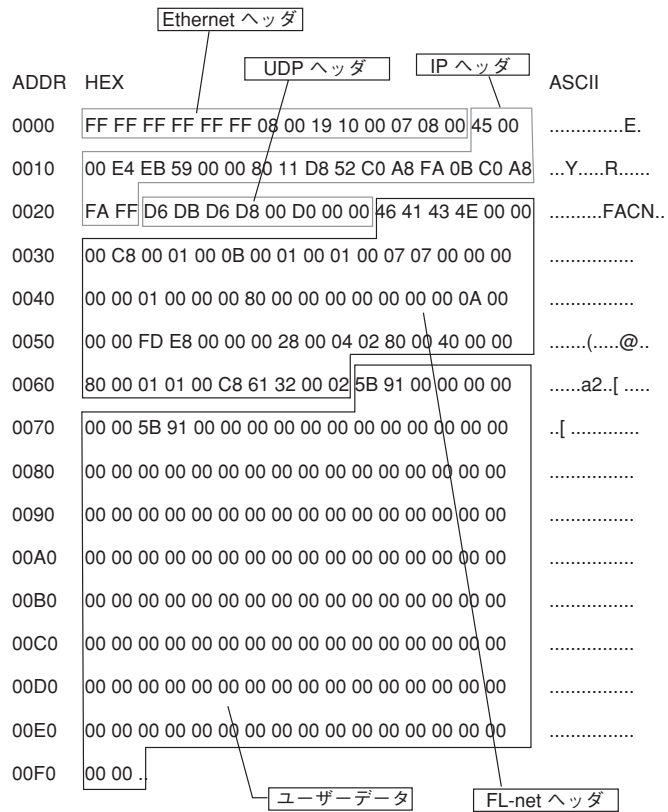
■ FL-net のデータフォーマット

1) FL-net のデータフォーマット概要

FL-net で送受信されるデータは、通信プロトコルの各層で以下のようにカプセル化されています。

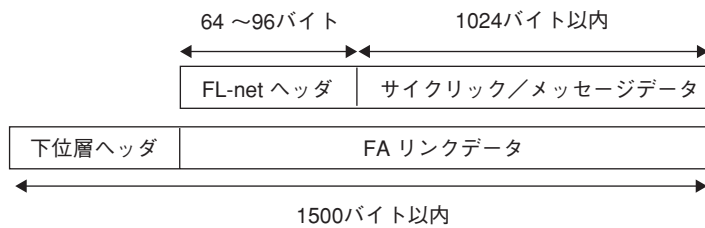


以下に通信回線上で観測できるFL-net データ（1 フレーム分）を示します。
 例では、128 バイトのサイクリックデータが転送されています。



2) FL-net のヘッダフォーマット

FL-net ヘッダは、64 から 96 バイトの大きさを持っています。



FL-net ヘッダは FL-net プロトコルにおけるすべてのフレームの先頭につけられます。

FL-net のネットワーク管理

■ FL-net のトークン管理

1) トークン

ノードが送信をおこなえるのは、基本的にそのノードがトークンを保持しているときです。

トークンを保持していないときに送信できるのは、トークン監視時間のアップによるトークン再発行とネットワーク未加入時の参加要求フレームの2つのみです。

- ① FA ネットは、1つのトークンをノード間でまわします。
- ② 各ノードは、このトークンを受け取ってから、次のノードにトークンを引き渡すまで、ネットワークに対する送信権を保持します。
- ③ トークンは、FL-net に参加するすべてのノードを巡回します。
- ④ トークンは、サイクリック・データを伴って送信することができます。
- ⑤ トークンは、データを付けずにトークンのみをまわすことも可能です。
- ⑥ トークンは、タイマによって監視され一定時間ネットワークに流れないと自動的に再発行されます。
- ⑦ トークンがネットワーク上に2つ以上あるとき、1つに統一する機能を持ちます。

2) トークンの流れ

トークンは、基本的にネットワークに1つだけが存在します。

ネットワークに2つ以上のトークンが存在した場合、ノードは宛先ノード番号が小さい方を優先し、他方を破棄します。

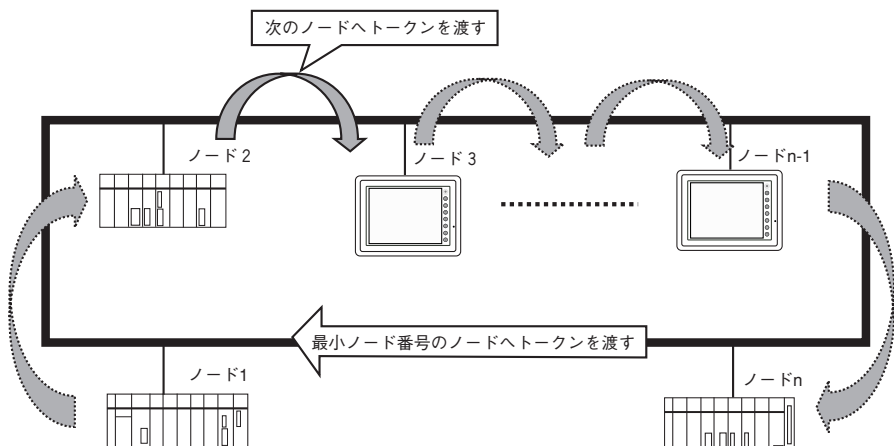
トークンを含むフレーム（トークン・フレーム）には、トークンの宛先ノード番号とトークン送出ノード番号を持ちます。

各ノードは、受信したトークン・フレームのトークンの宛先ノード番号と一致した場合にトークン保持ノードとなります。

トークンのローテーションの順番は、ノード番号によって決定されます。

各ノードは参加ノード管理テーブルに登録されているノードの中の昇順でトークンのローテーションを行ないます。

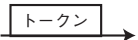
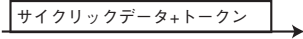
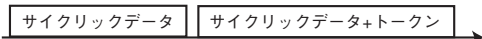
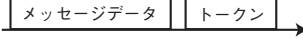
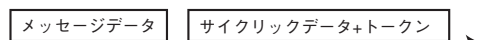
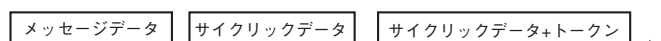
最大ノード番号のノードは、最小ノード番号のノードにトークンを渡します。



3) トークンとデータ

トークンを送信するときに伴うデータのパターンは、次の6つの種類があります。

◆ Ver.1.00

No.	項目	内容
1	伴うデータがないとき	トークンのみを送信します
		
2	サイクリックデータだけのとき	サイクリックデータにトークンを付けて送信します。
		
3	サイクリックデータのみで、サイクリックデータを分割して送るとき	サイクリックデータのみを送信し、最後のフレームにトークンを付けて送信します。
		
4	メッセージデータだけのとき	メッセージデータ送信した後トークンを送信します。
		
5	サイクリックデータとメッセージデータのとき	メッセージデータを送信後、サイクリックデータにトークンを付けて送信します。
		
6	サイクリックデータとメッセージデータで、サイクリックデータを分割して送るとき	メッセージデータを送信後、サイクリックデータのみを送信し、最後のフレームにトークンを付けて送信します。
		

◆ Ver.2.00

No.	項目	内容
1	伴うデータがないとき	データなしのサイクリックフレームを送信後、トークンフレームを送信します。
	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">サイクリックフレーム (サイクリックACK)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">トークンフレーム</div> ➔ </div>	
2	サイクリックデータだけのとき	サイクリックフレームを送信後、トークンフレームを送信します。
	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">サイクリックフレーム</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">トークンフレーム</div> ➔ </div>	
3	サイクリックデータのみで、サイクリックデータを分割して送るとき	サイクリックデータを分割して送信し、最後のサイクリックフレームを送信後トークンフレームを送信します。
	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">サイクリックフレーム</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">サイクリックフレーム</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">トークンフレーム</div> ➔ </div>	
4	メッセージデータだけのとき	メッセージフレームを送信し、次にデータなしのサイクリックフレームを送信後、トークンフレームを送信します。
	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">メッセージフレーム</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">サイクリックフレーム (データなし)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">トークンフレーム</div> ➔ </div>	
5	サイクリックデータとメッセージデータのとき	メッセージフレームを送信し、サイクリックフレームを送信後、トークンフレームを送信します。
	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">メッセージフレーム</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">サイクリックフレーム</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">トークンフレーム</div> ➔ </div>	
6	サイクリックデータとメッセージデータで、サイクリックデータを分割して送るとき	メッセージフレームを送信し、サイクリックデータを分割して送信し、最後のサイクリックフレームを送信後トークンフレームを送信します。
	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">メッセージフレーム</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">サイクリックフレーム</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">サイクリックフレーム</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">トークンフレーム</div> ➔ </div>	

4) フレームの間隔（最小許容フレーム間隔）

フレームの間隔とは、他ノードからトークンを受けて自ノードがフレームを出すまでの時間をフレーム間隔と呼びます。

このとき、各ノードが最低限フレームを出すまで待たなければならない時間を最小許容フレーム間隔と呼びます。FL-net では、この最小許容フレーム間隔をネットワークで共有します。各ノードは、ネットワークに参加しているノードが設定している最小許容フレーム間隔の最大値をノードの参加・離脱がある度に計算され更新されます。

改訂履歴

版、作成年月は表紙の右上に記載しております。

版	作成年月	改訂内容
初版	2001年2月	—————
改訂2.0版	2005年2月	<ul style="list-style-type: none">・ ZM-80NU2を追記・ 「Ethernet」の説明を、ZM-300ユーザーズマニュアルへ移行

● 商品に関するお問い合わせ先／ユーザーズマニュアルの依頼先

シャープマニファクチャリングシステム(株)

仙台営業所	〒984-0002	仙台市若林区卸町東3丁目1番27号	☎(022) 288-9275
東日本営業部	〒162-8408	東京都新宿区市谷八幡町8番地	☎(03) 3267-0466
中部営業部	〒454-0011	名古屋市中川区山王3丁目5番5号	☎(052) 332-2691
豊田営業所	〒471-0833	豊田市山之手8丁目124番地	☎(0565) 29-0131
西日本営業部	〒581-8581	大阪府八尾市跡部本町4丁目1番33号	☎(0729) 91-0682
広島営業所	〒731-0113	広島市安佐南区西原2丁目13番地4号	☎(082) 875-8611
福岡営業所	〒816-0081	福岡市博多区井相田2丁目12番1号	☎(092) 582-6861

● 修理・消耗品についてのお問い合わせ先

シャープドキュメントシステム(株)

札幌技術センター	〒063-0801	札幌市西区二十四軒1条7丁目3番17号	☎(011) 641-0751
仙台技術センター	〒984-0002	仙台市若林区卸町東3丁目1番27号	☎(022) 288-9161
宇都宮技術センター	〒320-0833	宇都宮市不動前4丁目2番41号	☎(028) 634-0256
前橋技術センター	〒371-0855	前橋市間屋町1丁目3番7号	☎(027) 252-7311
東京フィールド サポートセンター	〒114-0012	東京都北区田端新町2丁目2番12号	☎(03) 3810-9963
横浜技術センター	〒235-0036	横浜市磯子区中原1丁目2番23号	☎(045) 753-9540
静岡技術センター	〒424-0067	静岡県静岡市清水鳥坂1170	☎(0543) 44-5621
名古屋技術センター	〒454-0011	名古屋市中川区山王3丁目5番5号	☎(052) 332-2671
金沢技術センター	〒921-8801	石川県石川郡野々市町字御経塚町1096の1	☎(076) 249-9033
大阪フィールド サポートセンター	〒547-8510	大阪市平野区加美南3丁目7番19号	☎(06) 6794-9721
岡山技術センター	〒701-0301	岡山県都窪郡早島町大字矢尾828	☎(086) 292-5830
広島技術センター	〒731-0113	広島市安佐南区西原2丁目13番4号	☎(082) 874-6100
高松技術センター	〒760-0065	高松市朝日町6丁目2番8号	☎(087) 823-4980
松山技術センター	〒791-8036	松山市高岡町178の1	☎(089) 973-0121
福岡技術センター	〒816-0081	福岡市博多区井相田2丁目12番1号	☎(092) 572-2617

・上記の所在地、電話番号などは変わることがあります。その節はご容赦願います。

シャープマニファクチャリングシステム株式会社

本社 〒581-8581 大阪府八尾市跡部本町4丁目1番33号

● インターネットホームページによるシャープ制御機器の情報サービス
<http://www.sharp.co.jp/sms/>

お客様へ……お買いあげ日、販売店名を記入されますと、修理などの依頼のときに便利です。

お買いあげ日	年	月	日
販売店名			
	電話 ()	局	番

TINSJ5368NCZZ
 05B 0.1 O①
 2005年2月作成