

# FL-net(OPCN-2)モジュール

ユーザズマニュアル

## はじめに

このたびは FL-net(OPCN-2)をお買い上げいただきまことにありがとうございます。

このユーザーズマニュアルは FL-net(OPCN-2) モジュールNP1L-FL1の仕様について解説したものです。正しくお使いいただくために、このユーザーズマニュアルをよくお読みください。

注) 本マニュアルでは、以降FL-net(OPCN-2)をFL-netと表記します。

## 目次

第1章	はじめに	5
1	1 FL-netとは	5
1	2 FL-netの特徴	6
1	2 1 広く普及した標準規格に準拠	6
1	2 2 FAコントローラ間に必要な機能をサポート	6
1	3 FL-netに関するQ&A	7
1	4 NP1L-FL1をサポートしているCPU/TDsxEditorのバージョン	8
第2章	FL-netモジュールの仕様	9
2	1 一般仕様	9
2	2 FL-net伝送仕様	10
2	3 FL-netモジュールの動作定義一覧	11
2	4 ケーブル仕様	12
2	5 リンクデータ仕様	13
2	6 各部の名称とはたらき	20
2	6 1 各部の名称	20
2	6 2 各部のはたらき	20
2	7 外形仕様	22
第3章	FL-netモジュールの実装	23
3	1 モジュールの装着位置	23
3	2 モジュールの実装台数	23
3	3 モジュールのベースボードへの取り付け	24
第4章	FL-netモジュールの配線	25
4	1 通信ケーブルの接続	25
4	2 電源の配線	26
第5章	利用の手引き	29
5	1 イーサネットについて	29
5	1 1 10BASE5システム	29
5	1 2 10BASE-Tシステム	32
5	1 3 イーサネットのIPアドレス	32
5	2 FL-netについて	33
5	2 1 FL-netの概要	33
5	2 2 接続台数とノード番号	34
5	2 3 データ通信の種類	35
5	2 4 伝送データ量	36
5	2 5 転送周期	36
5	2 6 通信管理テーブル	37
5	2 7 サイクリック伝送と領域	39
5	2 8 メッセージ伝送	43
5	3 FL-netのパラメータ設定	60
5	3 1 システム構成定義	60
5	3 2 FL-netモジュールのパラメータ設定	62
5	4 FL-netの使い方	68
5	4 1 コモンメモリの使い方	68
第6章	トラブルシューティング	74
6	1 故障かなと! ? 思う前に	74
6	2 一般的なネットワークの不具合とその対策	75
6	3 FL-netに関する一般的な使用する上での注意事項	77
6	4 エラー表示	78
6	4 1 詳細RAS情報	78

付録1	システム構築ガイド	82
付録1 - 1	イーサネットの概要	82
付録1 - 2	10BASE5の仕様	83
付録1 - 3	10BASE-Tの仕様	84
付録1 - 4	その他イーサネットの仕様	85
付録2	システム構成例	86
付録2 - 1	小規模構成	86
付録2 - 2	基本構成	87
付録2 - 3	大規模構成	88
付録2 - 4	長距離分散構成	89
付録2 - 5	局所集中構成	90
付録2 - 6	局所長距離分散構成	91
付録2 - 7	FL-netのシステムの考え方	92
付録2 - 8	汎用のイーサネットとFL-netの相違点	92
付録3	ネットワークシステムの定義	93
付録3 - 1	通信プロトコルの規格	93
付録3 - 2	通信プロトコルの階層構造	93
付録3 - 3	FL-netの物理層について	94
付録3 - 4	FL-netのIPアドレス	94
付録3 - 5	FL-netのサブネットマスク	95
付録3 - 6	TCP/IP、UDP/IP通信プロトコル	95
付録3 - 7	FL-netのポート番号	95
付録3 - 8	FL-netのデータフォーマット	96
付録3 - 9	FL-netのトランザクションコード	97
付録4	FL-netのネットワーク管理	99
付録4 - 1	FL-netのトークン管理	99
付録4 - 2	FL-netへの加入・離脱	101
付録4 - 3	ノードの状態管理	103
付録4 - 4	FL-netの自ノード管理テーブル	103
付録4 - 5	FL-netの参加ノード管理テーブル	104
付録4 - 6	FL-netの状態管理	104
付録4 - 7	FL-netのメッセージ通番管理	105
付録5	ネットワーク構成部品	106
付録5 - 1	Ethernetの構成部品一覧	106
付録5 - 2	10BASE5関連	107
付録5 - 3	10BASE-T関連	114
付録6	FL-netのネットワーク施工方法	116
付録6 - 1	10BASE5同軸ケーブルの配線	116
付録6 - 2	10BASE-T(UTP)	123
付録7	FL-net工事施工チェックシート	125
付録7 - 1	FL-net工事施工チェックシート	124
付録8	FL-netのプロファイル	126
付録8 - 1	機器通信情報の分類	126
付録8 - 2	システムパラメータ	128
付録8 - 2 - 1	システムパラメータの一般形	128
付録8 - 3	システムパラメータの例	129
付録8 - 3 - 1	システムパラメータの表形式文書表記	129

# 第1章 はじめに

## 1-1 FL-netとは

FL-netは通産省の外郭団体である(財)製造科学技術センターのFAオープン推進協議会(JOP)によって標準化されたオープンFAネットワークです。

下図のように、異なるメーカーのプログラマブルコントローラ(PC)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たシステムの制御・監視を実現します。

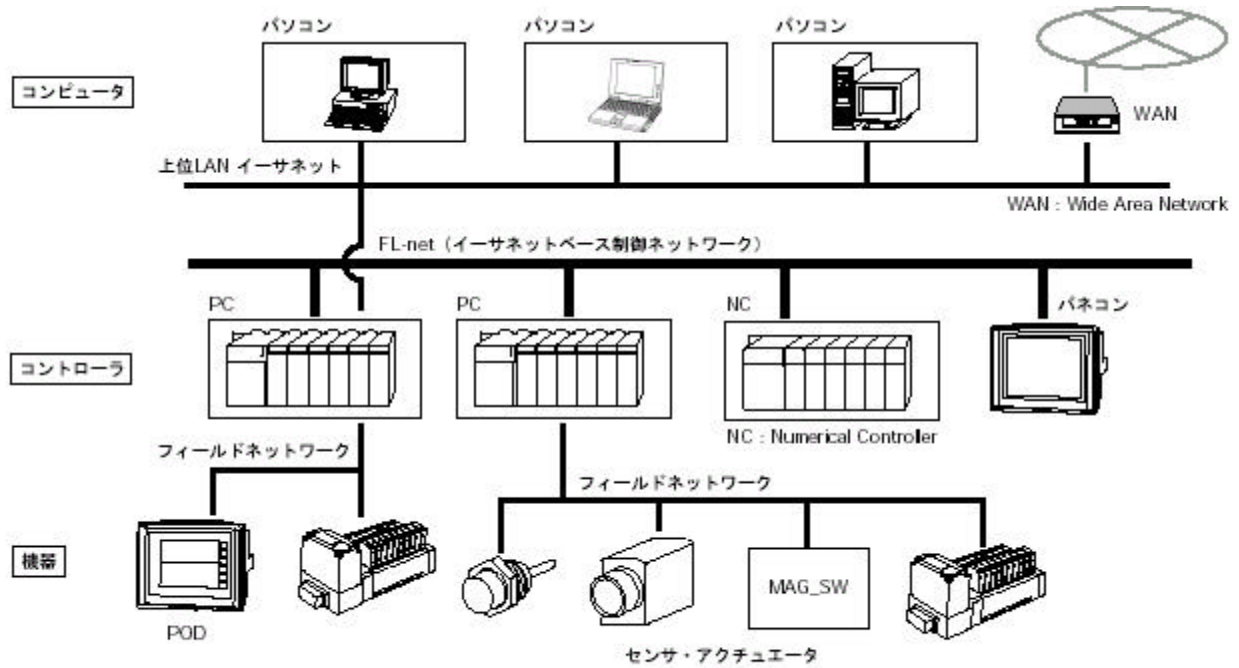


図 1-1 (1) FA コントロールネットワーク構成例

## 1 - 2 FL-netの特徴

FL-netは多くの異なるメーカーのプログラマブルコントローラ(PC)、数値制御装置(CNC)などのコントローラ、パソコンなどを相互接続し、システムの制御・監視を実現するオープンネットワークです。

FL-netには次の特徴があります。

### 1 - 2 - 1 広く普及した標準規格に準拠

特にOA分野で標準となっているイーサネットをベースに、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、低価格にてシステムを構築できます。

#### 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カードなどイーサネット用として広く普及したネットワーク用機器を使用します。

#### 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

イーサネット用に普及している光リピータなどを使用し、必要な部分を光ファイバ化することで、500m以上の長距離伝送や、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。

アプリケーション層	コントローラ・インタフェース	FL-net プロトコル	
FAリンクプロトコル層	サイクリック伝送		サービス機能
			メッセージ伝送
	トークン機能		
トランスポート層	UDP		
ネットワーク層	IP		
データリンク層	イーサネット		
物理層	(IEEE802.3準拠)		

### 1 - 2 - 2 FAコントローラ間に必要な機能をサポート

#### 大規模ネットワーク

最大254台の機器(ノード)を接続できます。

#### 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取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)の高速応答が実現できます。

#### 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行えるため、どのノードも自由に電源のON/OFFができ、メンテナンスが容易です。

## 1 - 3 FL-netに関するQ&amp;A

質問	回答
1 イーサネットとは？	イーサネット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。イーサネットの通信速度は10~100Mbpsです。事務所などのOAの場で最も多く使用されているイーサネットは10Mbpsツイストペアケーブル(UTP)です。イーサネットは多くの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(PC)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。ケーブルなどのネットワーク構成部品は、イーサネットと同じものを使用します。
3 FL-netとイーサネットとの違いは？	イーサネット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。1台のコントローラで、上位用のイーサネット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十分注意してください。
4 どうやってFL-netモジュールを使用することができますか？	FL-netモジュールは、プログラマブルコントローラ(PC)や数値制御装置(CNC)などのFAコントローラに実装し、“CPUモジュール”と同じように、局番号(ノード番号)とコモンメモリのリンク割付設定を行なうだけで、コントローラ間のデータ送受信をサイクリックに実行します。この場合、PCなどに特別な通信プログラムは不要です。またパソコンなどからのPCのメモリや通信パラメータなどの読み出し、書き換えなどもPCに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なう場合には、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？	プロトコルは通信をする上で必要なルールです。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？	接続できます。プログラマブルコントローラ(PC)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モジュールは、ボード内にプロセッサを持ったインテリジェントユニットです。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ジェント形のFL-netボードを推奨します。
7 トポロジーとは？	ネットワークトポロジーとは、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、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ーです。10BASE-5はバス形トポロジーです。
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イーサネット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の値です。 ■ 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は100m(500m) 1セグメント当たりの最大接続数は254台です。 ■ 10BASE-5: 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(254台)です。 ■ 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台です。

質問	回答	
9	FL-netを使用するシステムに特別なイーサネットの仕様が必要ですか?	いいえ。FL-netシステムを構築するのにイーサネット(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?	異なるタイプのイーサネットメディアは、リピータ、メディア変換アダプタなどを使って、イーサネットケーブルの相互接続を行なうことができます。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です。 ノード番号(ホスト番号): 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・相互接続性はどのようになっていますか?	FL-net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。この試験に合格した機器には認証書が発行されます。

## 1 - 4 NP1L-FL1をサポートしているCPU/TDsxEditorのバージョン

FL-netモジュールNP1L-FL1は下記バージョンのシステムにてご使用ください。

分類	対応バージョン	
	形式	
CPUモジュール	TD1PS-32	ファームウェアバージョン
	TD1PS-74	V35以降品
TDsxEditor		V1.00以降品

注) CPUモジュールのバージョンは、CPUモジュール前面の“電池カバー”を開くと右側に印字されています。

15	ハードウェアバージョン
35	ファームウェアバージョン



## 第2章 FL-netモジュールの仕様

## 2-1 一般仕様

項目	仕様	
物理的 環境	動作周囲温度	0～55
	保存温度	-25～+70
	相対湿度	20～95%RH 結露しないこと
	汚染度	汚染度2(ただし、結露のないこと)
	対腐食性	腐食性ガスがないこと。
	使用高度	標高2000m以下(輸送時の気圧は70kPa以上)
機械的 稼働条件	耐振動	片振幅: 0.15mm、定加速度: 19.6m/s <sup>2</sup> 各方向2時間、計6時間
	耐衝撃	ピーク加速度: 147m/s <sup>2</sup> 各方向3回
電氣的 稼働条件	静電気放電イミュニティ	接触放電法: ±6kV、気中放電法: ±8kV
	放射線無線周波数電磁界イミュニティ	80MHz～1000MHz: 10V/m
	電源周波数磁界イミュニティ	50Hz: 30A/m
	伝導性無線周波数妨害イミュニティ	0.15MHz～80MHz: 10Vrms
	バーストノイズイミュニティ	ケーブルクランプ: 1kV(システム異常で停止しないレベル) 電源-FG: 2kV
	方形波ノイズイミュニティ	ケーブルクランプ: 1.5kV以上(システム異常が発生しないレベル) : 500V以上(伝送エラーが発生しないレベル)
構造	盤内蔵型 IP30	
冷却方式	自然冷却	
絶縁方式	パルストランス絶縁	
絶縁耐力	AC1500V(50/60Hz) 1分間 コネクター一括と接地間	
絶縁抵抗	DC500V 絶縁抵抗計にて10M 以上 コネクター一括と接地間	
占有スロット数	1スロット	
内部消費電力	DC24V 105mA以下	
外部供給電源	DC12V 500mA以下(10BASE5使用時のみ必要です。)	
質量	約220g	
外形仕様	3-7節に記載	

## 2 - 2 FL-net伝送仕様

NP1L-FL1は1つのモジュール上にAUIコネクタと10BASE-Tコネクタの2つを装備し、いずれか一方を選択し使用することができます。

項目	10BASE5	10BASE T
伝送速度	10Mbps	
フレーム形式	Ethernet	
アクセス制御	CSMA/CD	
伝送方式(符号)	ベースバンド(マンチェスタ符号)	
伝送路形態	バス構成(マルチドロップ)	
最大セグメント長	500m (リピータ使用時、最大2500m)	ノードとHUB間: 100m (リピータ使用時: 最大200m)
最小ノード間隔	2.5m	なし
FL-net1系統の最大接続ノード数	254台。ただし、電氣的に次項目の制約があるため、リピータを使用したセグメント数を増設する必要があります。	
1セグメントの最大接続ノード数	100台/セグメント	2台/セグメント(HUBを含む)
プロトコル	FAリンクプロトコル UDP/IP、ICMP、ARP	
IPアドレス	クラスC	
データ交換方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コモンメモリ領域を使用したサイクリック伝送方式 データサイズ: 最大8704ワード(512ワード+8192ワード)</li> <li>・メッセージ伝送方式 データサイズ: 使用するメッセージ種別により異なります。詳細は「6-2-8」サポートメッセージ一覧を参照してください。</li> </ul>	
外部供給電源	DC12V 500mA以下	不要

注1) 10BASE5と10BASE-Tを同時に使用することはできません。

注2) 10BASE5使用時は、外部供給電源(DC12V)が必要です。

なお、外部供給電源はトランシーバおよびトランシーバケーブル(AUIケーブル)の仕様を満足するものを使用してください。

### 【ご参考】

IEEE802.3において、トランシーバおよびトランシーバケーブル(AUIケーブル)の仕様は次のように規定されています。

- ・トランシーバ入力端子電圧: DC12V<sup>-6%</sup> ~ DC15V<sup>+5%</sup>
- ・トランシーバケーブルの直流抵抗: 40 /km以下、最大総長50m
- ・トランシーバの最大消費電流: 500mA

### 2 - 3 FL-netモジュールの動作定義一覧

NP1L-FL1がFL-net上に参加し通信するために必要なパラメータは次のとおりです。各項目はプロジェクトツリーのシステム構成定義内のFL-netモジュールパラメータで設定します。

具体的な設定手順は「6 - 3 FL-netのパラメータ設定」を参照してください。

項目	仕様
機種コード定義	SXシリーズCPUの機種を設定します。
動作条件定義	FL-net(他ノード)から、メッセージによる以下の項目のアクセスの禁止を設定します。デフォルト値は“許可”となっています。 ネットワークパラメータ書き込み バイト/ワードブロックデータ書き込み 起動/停止
IPアドレス	NP1L-FL1(自ノード)のIPアドレスを設定します。デフォルト値は192.168.250.  です。 にはモジュール前面のノード番号設定スイッチの値が入ります。ここでは設定できません。
トークン監視時間	コモンメモリ領域を使用したサイクリック伝送の送信時間を監視するための監視時間を設定します。デフォルト値は50msで、設定範囲は1～255msです。
最小許容フレーム間隔 注)	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。デフォルト値は10×100μsで、設定範囲は0～50です。単位は100μsです。“0”と設定した場合、待ち時間なしの最速で動作します。 (弊社μ GPCHシリーズと接続する場合50とします。)
ノード名(設備名)	NP1L-FL1のノード名を半角10文字(全角5文字)で設定します。10文字未満の場合、残りはスペース(20h)で埋められます。デフォルト値は202020202020202020hです。
自ノード送信領域設定	サイクリック伝送時のコモンメモリ内自ノード送信領域を設定します。設定は領域1、2それぞれ先頭アドレスとサイズを設定します。
個別構成登録定義	自モジュールのノード番号を含め、FL-net上に接続するすべてのノードのノード番号を登録します。ただし、0、255は設定禁止です。
領域1、2送信バンク切替CPU定義	コモンメモリ内自ノード送信領域のリフレッシュ方式(同期/非同期)の設定および、同期方式時の切替指令を出すCPUを設定します。
全領域受信バンク切替CPU定義	コモンメモリ内自ノード受信領域のリフレッシュ方式(同期/非同期)の設定および、同期方式時の切替指令を出すCPUを設定します。

注) FL-netでは、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使用します。  
この値は、ノードの参加・離脱がある度に更新されます。

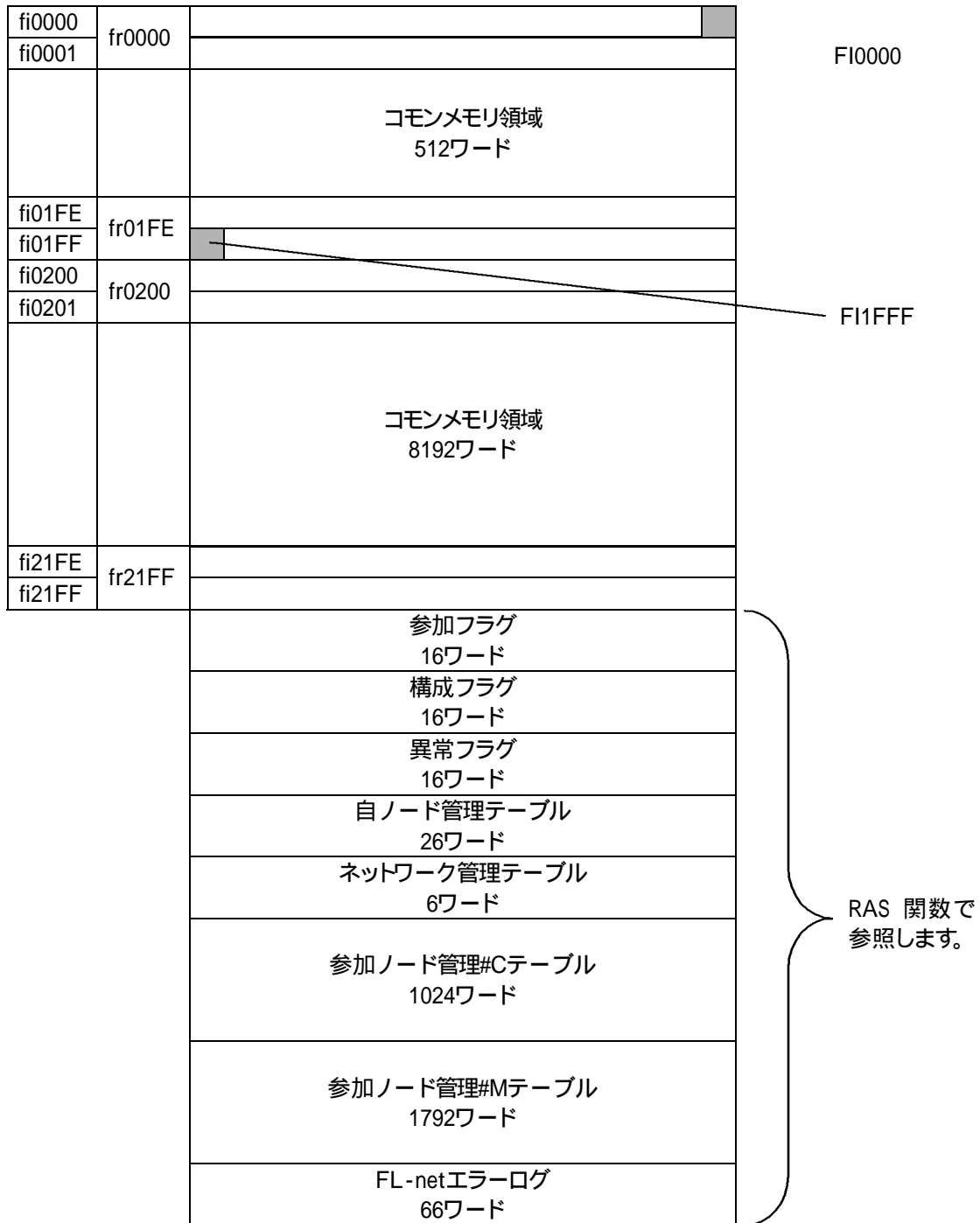
## 2 - 4 ケーブル仕様

項目	10BASE5	10BASE-T
伝送媒体	イーサネット同軸ケーブル	UTP(シールドなしツイストペアケーブル) 26-22AWG
ケーブル直径	10mm	0.4 ~ 0.6mm

注)イーサネット同軸ケーブル、UTPケーブル共IEEE802.3の規格に準拠した製品を使用してください。

### 2 - 5 リンクデータ仕様

FL-netモジュールのコモンメモリ、参加フラグ、構成フラグなどは、次のようにFL-netモジュール内メモリに割り付けられています。



(1) 参加フラグ/構成フラグ/異常フラグ ワードオフセット値 0(0h) ~ 47(2Fh)

FL-net上に接続されている各ノードの状態を示します。各ノードの状態は参加フラグ/構成フラグ/異常フラグとシステム構成定義内ノード構成登録状態との組み合わせで判断します。

構成登録	参加	構成	異常	ノードの状態
なし	OFF	OFF	OFF	登録なしノード未接続
	ON	OFF	OFF	登録なしノード接続中(参加)
	OFF	OFF	ON	登録なしノード脱落
あり	OFF	OFF	ON	該当ノード未接続または脱落
	ON	ON	OFF	該当ノード正常接続(参加)

参加フラグ ワードオフセット値 0(0h) ~ 15(Fh) (読出専用)

FL-net上に該当するノードが参加しているときONします。表中の数字はノード番号を表しています。

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

## 構成フラグ ワードオフセット 値16(10h)～31(1Fh) (読出専用)

FL-net上のノードがシステム構成登録されている状態でかつ実際にFL-net上に参加しているときONします。

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

## 参加フラグ ワードオフセット値 32(20h)～47(2Fh) (読出専用)

FL-net上のノードが脱落または参加していないときONします。

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

(2) 自ノード管理テーブル ワードオフセット値48(30h)～73(49h)

自ノードの設定に関するデータを管理します。各設定データは下図のように割り付けられています。

48(30h)	ノード番号	未使用
49(31h)	ノード名(10バイト)	
50(32h)		
53(35h)		
54(36h)	未使用	
55(37h)		
58(3Ah)		
59(3Bh)	メーカー形式(10バイト)	
60(3Ch)		
63(3Fh)		
64(40h)	自ノードの状態(1バイト)	未使用
65(41h)	FL-netの状態(1バイト)	未使用
66(42h)	上位層の状態(2バイト)	
67(43h)	コモンメモリ領域1 送信領域先頭アドレス(2バイト)	
68(44h)	コモンメモリ領域1 送信領域サイズ(2バイト)	
69(45h)	コモンメモリ領域2 送信領域先頭アドレス(2バイト)	
70(46h)	コモンメモリ領域2 送信領域サイズ(2バイト)	
71(47h)	最小許容フレーム間隔(1バイト)	未使用
72(48h)	トークン監視時間(1バイト)	未使用
73(49h)	プロトコルバージョン(1バイト)	未使用

・ノード番号

NP1L-FL1前面のノード番号設定スイッチに設定された番号が16進で表示されます。

・ノード名

システム構成定義中のFL-netパラメータに設定したノード名が表示されます。

例えばノード名を“TOYO DENKI”とした場合、次のように表示されます。

49(31h)	54(h) “T”	4F(h) “O”
50(32h)	59(h) “Y”	4F(h) “O”
51(33h)	20(h) “ ”	44(h) “D”
52(34h)	45(h) “E”	4E(h) “N”
53(35h)	4B(h) “K”	49(h) “I”



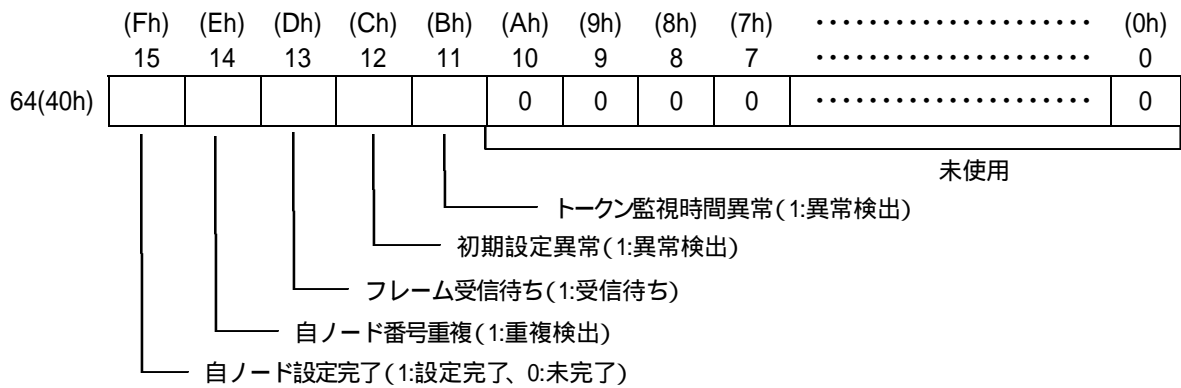
・メーカー形式

NP1L-FL1の場合、“NP1L-FL1”と規定されており、下図のように表示されます。

59(31h)	4E(h)	“N”	50(h)	“P”
60(32h)	31(h)	“1”	4C(h)	“L”
61(33h)	2D(h)	“-“	46(h)	“F”
62(34h)	4C(h)	“L”	31(h)	“1”
63(35h)	20(h)	“ ”	20(h)	“ ”

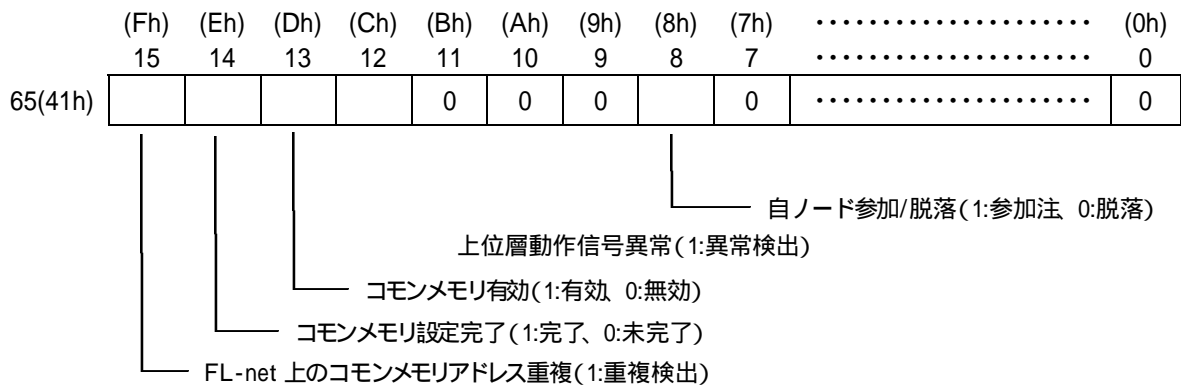
・自ノードの状態

自ノード(NP1L-FL1)の状態を示します。

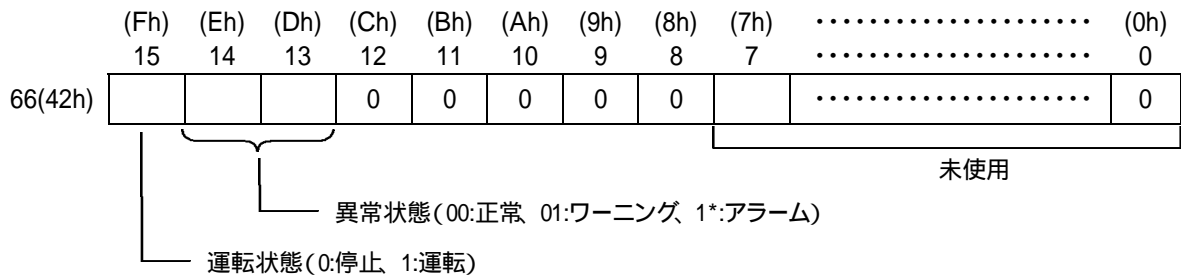


・FL-netの状態

FL-netの状態の情報は、ネットワーク上で共有される情報と、各ノードがそれぞれに管理する情報があります。



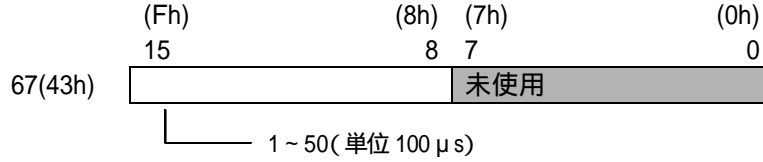
・上位層の状態



・最小許容フレーム間隔

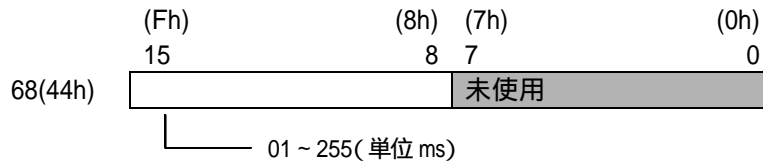
他ノードからトークンを受信し自ノードがフレームを出すまでの時間をフレーム間隔と呼びます。

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。



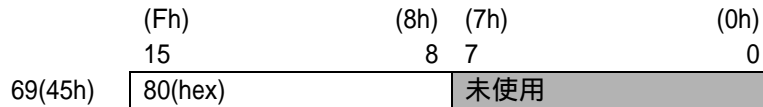
・トークン監視時間

トークン保持ノードから自ノード(NP1L-FL1) がトークンを受け取り、トークンを次の保持ノードへ渡すまでの時間が表示されます。



・プロトコルバージョン

プロトコルバージョンは80hex固定です。

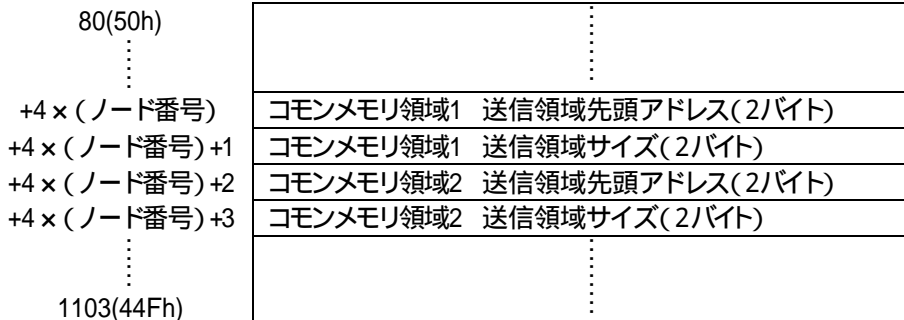


(3) ネットワーク管理テーブル ワードオフセット値 74(4Ah) ~ 79(4Fh)

74(4Ah)	トークン保持ノード番号(1バイト)	未使用
75(4Bh)	最小許容フレーム間隔(1バイト)	未使用
76(4Ch)	リフレッシュサイクル許容時間 (2バイト)	
77(4Dh)	リフレッシュサイクル測定時間 現在値 (2バイト)	
78(4Eh)	リフレッシュサイクル測定時間 最大値 (2バイト)	
79(4Fh)	リフレッシュサイクル測定時間 最小値 (2バイト)	

(4) 参加ノード管理#Cテーブル ワードオフセット値 80(50h) ~ 1103(44Fh)

FL-net上に参加している各ノードの送信領域が表示されます。1ノードの情報は4ワードで表示されます。



(5)参加ノード管理#Mテーブル ワードオフセット値 1104(450h) ~ 2895(B4Fh)

FL-net上に参加している各ノードのFL-netパラメータの設定内容が表示されます。1ノードの情報は7ワードで表示されます。

1104(450h)			
⋮			
+7×(ノード番号)	FL-netの状態(1バイト)		未使用
+7×(ノード番号)+1	上位層の状態(2バイト)		
+7×(ノード番号)+2	トークン監視時間(1バイト)		未使用
+7×(ノード番号)+3	最小許容フレーム間隔(1バイト)		未使用
+7×(ノード番号)+4	リフレッシュサイクル許容時間(2バイト)		
+7×(ノード番号)+5	未使用		
+7×(ノード番号)+6	未使用		
⋮			
2895(B4Fh)			

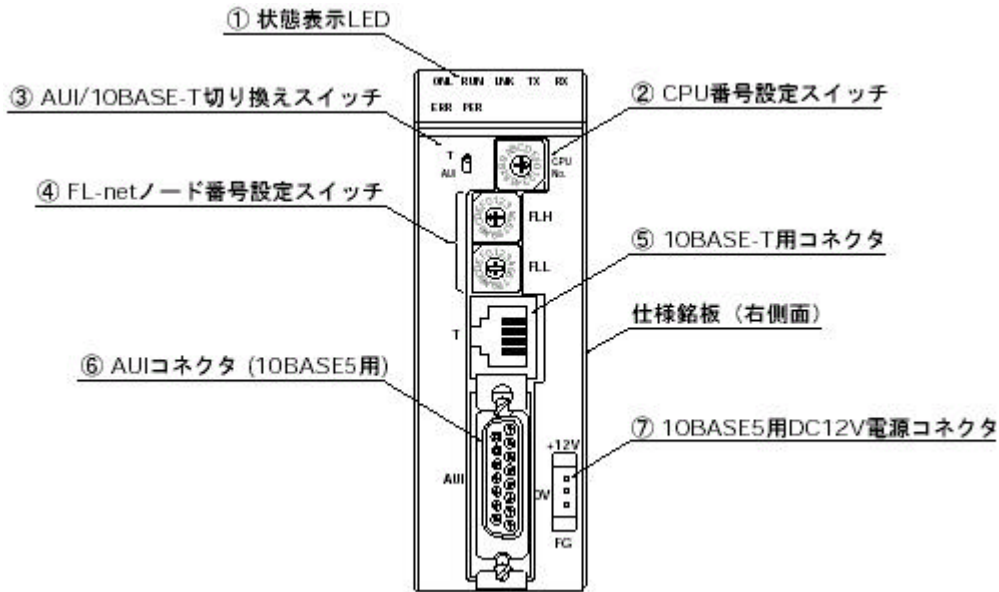
(6)FL-netログ ワードオフセット値 2896(B50h) ~ 2961(B91h)

FL-netの通信に関する履歴が格納されます。

2896(B50h)	着信回数(2ワード)	2930(B72h)	ACKエラー回数(2ワード)
2898(B52h)	ソケット部送信エラー回数(2ワード)	2932(B74h)	未使用(8ワード)
2900(B54h)	未使用(2ワード)	2940(B7Ch)	トークン多重認識回数(2ワード)
2902(B56h)	受信回数(2ワード)	2942(B7Eh)	トークン破棄回数(2ワード)
2904(B58h)	受信エラー回数(2ワード)	2944(B80h)	トークン再発行回数(2ワード)
2906(B5Ah)	未使用(2ワード)	2946(B82h)	未使用(2ワード)
2914(B62h)	サイクリック伝送エラー回数(2ワード)	2948(B84h)	トークン監視タイムアウト回数(2ワード)
2916(B64h)	未使用(2ワード)	2950(B86h)	未使用(2ワード)
2918(B66h)	メッセージ伝送再送信回数(2ワード)	2952(B88h)	フレーム待ち状態回数(2ワード)
2920(B68h)	メッセージ伝送再送信オーバ回数(2ワード)	2954(B8Ah)	加入回数(2ワード)
2922(B6Ah)	未使用(2ワード)	2956(B8Ch)	自己離脱回数(2ワード)
2924(B6Ch)	メッセージ受信エラー回数(2ワード)	2958(B8Eh)	スキップによる離脱回数(2ワード)
2926(B6Eh)	未使用(4ワード)	2960(B90h)	他ノード離脱認識回数(2ワード)

## 2 - 6 各部の名称とはたらき

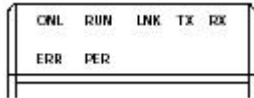
### 2 - 6 - 1 各部の名称



### 2 - 6 - 2 各部のはたらき

#### 状態表示LED

NP1L-FL1の状態を表示します。



記号	表示色	点灯条件
ONL	緑	NP1L-FL1正常時に点灯します。(システム電源投入後、SXバスが立ち上がるまでの間は点滅します。)
RUN	緑	自モジュール正常動作中
ERR	赤	NP1L-FL1に異常がある場合や、SXバスに異常がある場合点灯します。
LNK	緑	FL-netに参加しているとき点灯します。
TX	緑	NP1L-FL1からFL-netへデータを送信している時点灯します。
RX	緑	FL-netからNP1L-FL1へデータを受信している時点灯します。
PER	赤	NP1L-FL1へ設定されたFL-netのパラメータに異常があるとき点灯します。注)

注) 検出される設定異常は、モジュール前面のCPU番号設定異常、モジュール前面のノード番号設定異常、コモンメモリ領域、2アドレス/サイズ設定異常があります。

#### CPU 番号設定スイッチ

FL-netモジュールの場合、CPUモジュールと同様にCPU局番(8または9)を割り付ける必要があります。

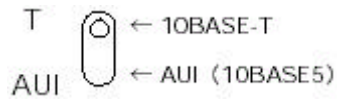
システム運転中(電源ON中)の設定変更はしないでください。工場出荷時は“8”に設定されています。



← FL-netモジュールの場合、8または9を設定します。

## AUI/10BASE-T切り換えスイッチ

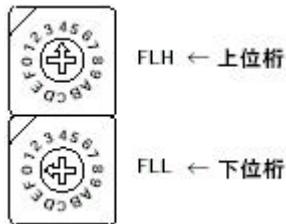
NP1L-FL1に接続するEthernetの仕様を設定します。システム運転中(電源ON中)の設定変更はしないでください。工場出荷時は“T”(10BASE-T)に設定されています。



## FL-netノード番号設定スイッチ

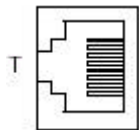
NP1L-FL1のFL-netノード番号を16進数で設定します。01 - FE(1 - 254)

システム運転中(電源ON中)の設定変更はしないでください。工場出荷時は“01”に設定されています。



## 10BASE-T用コネクタ

10BASE-T使用時、10BASE-Tのケーブル(UTPケーブル)を接続します。



## AUIコネクタ

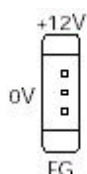
10BASE5からAUIケーブルを使用して接続するとき、このコネクタを使用します。



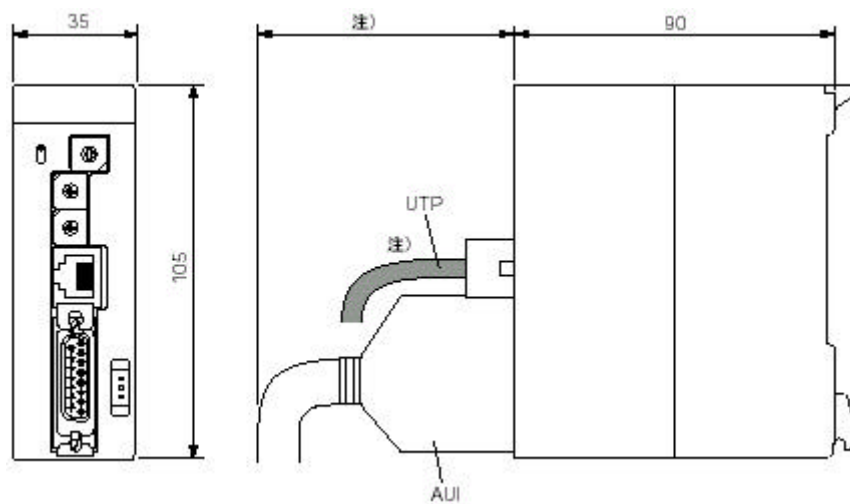
## 10BASE5用DC12Vコネクタ

AUIケーブルを使用するとき、外部からこの端子にDC12電源(500mA)を供給する必要があります。

ケーブル側のコネクタはヒロセ電機製HNC2-2.5S-3を使用してください。10BASE-Tを使用するときには必要ありません。



## 2 - 7 外形仕様



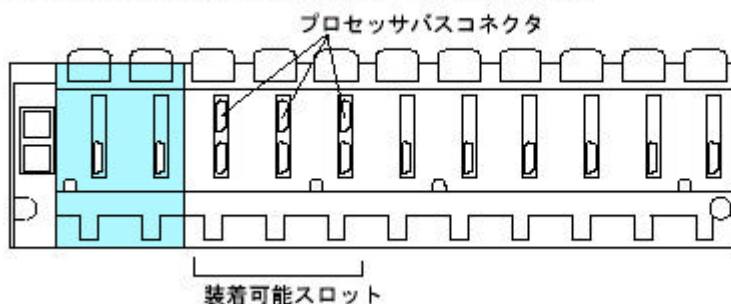
注) FL-netへの信号接続は AUIケーブル(10BASE5)またはUTPケーブル(10BASE-T) のいずれか1つを使用します。使用されるAUIケーブルまたはUTPケーブルのコネクタ寸法、ケーブルの曲げ(曲げ寸法は使用されるケーブルの仕様を確認してください。)を考慮してください。

## 第3章 FL-netモジュールの実装

### 3-1 モジュールの装着位置

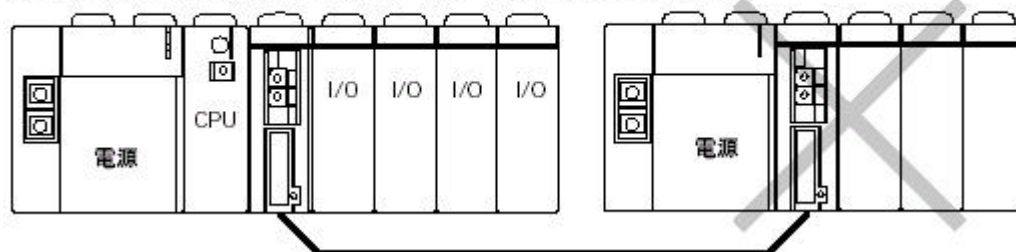
NP1L-FL1はSXバスおよびプロセッサバスに接続される通信モジュールです。ベースボード上の装着位置の制限は次のとおりです。

プロセッサバスコネクタのあるスロット上に装着します。



※NP1BP-13はプロセッサバスコネクタが10スロット分あります。

注) TリンクやJPCN-1などの子局のベースボード上には装着できません。



### 3-2 モジュールの実装台数

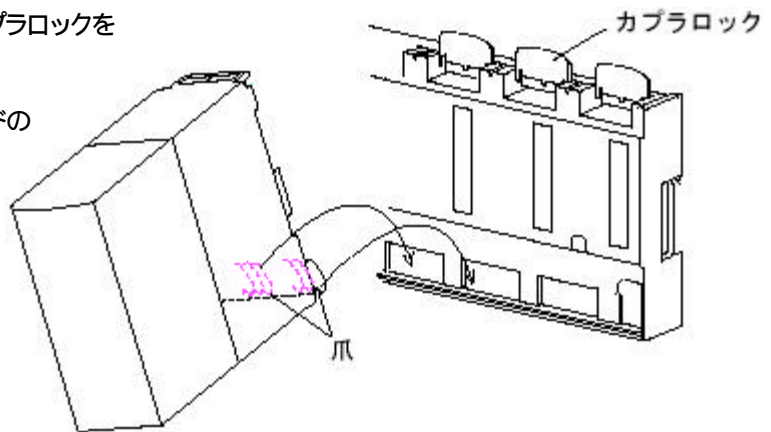
NP1L-FL1は、1コンフィグレーション上に最大2台まで実装できます。ただし、NP1L-FL1はμGPCs xシリーズのモジュール分類で、プロセッサリンクモジュールに属し、同じプロセッサリンクモジュールに属するPリンクモジュール、PEリンクモジュールが同じコンフィグレーション上に実装される場合は、下記の実装制約台数を考慮する必要があります。

プロセッサリンクモジュールに属するモジュールの合計台数 2(台)

### 3-3 モジュールのベースボードへの取り付け

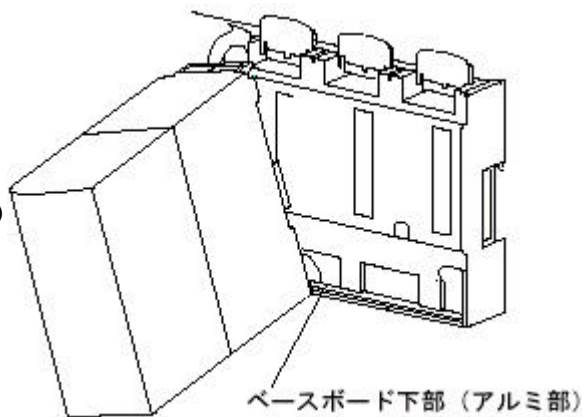
モジュールを装着するスロットのカブラロックを  
起こします。

モジュール背面の爪をベースボードの  
下部(アルミ部)に掛けます。

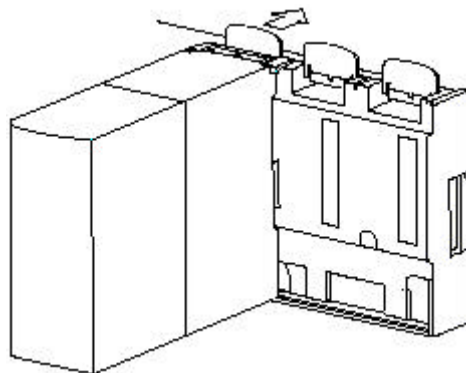


モジュール背面上部をベースボード  
へ取り付けます。

その際、モジュールが左右にずれ  
ないようにモジュール背面の爪が確  
実にベースボード下部(アルミ部)  
に引掛かっていることを確認して  
ください。左右にずれたまま  
モジュールを押し込むと、コネク  
タを破損するおそれがあります。



カブラロックがモジュール背面上部の穴に  
掛っていることを確認してください。  
ゆるみがある場合は矢印の方向へ  
カブラロックを押してください。



取り外しはカブラロックを手前に倒して逆の手順で行ってください。

注1) 活線脱着は絶対に行わないでください。またモジュールは電源モジュールのALM LED(赤)が完全に消  
灯したことを確認した後、取り外すようにしてください。

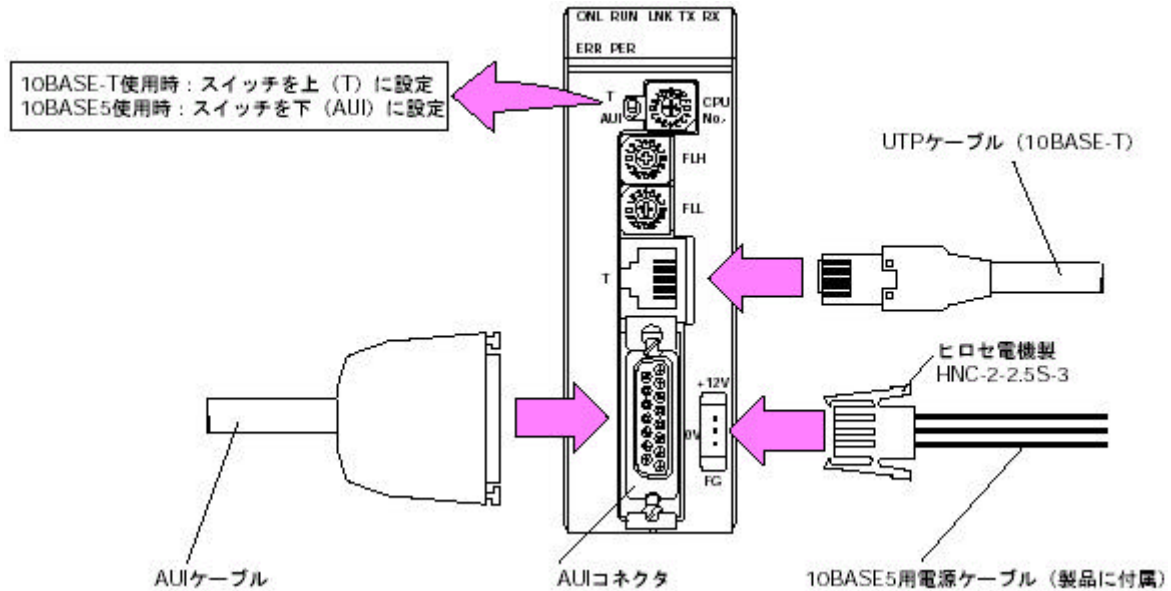
注2) 万一、モジュール背面の爪がベースボードの下部に掛からない状態で装着してしまったときは、爪部をベ  
ースボード下部に押し付けてカブラロックを手前に倒して外してください。  
無理に外そうとすると破損の原因となります。



## 第4章 FL-netモジュールの配線

### 4-1 通信ケーブルの接続

通信ケーブルはAUIケーブル(10BASE5トランシーバケーブル)、UTPケーブルのいずれか一方を選択して接続します。



#### (1) 10BASE5使用時

10BASE5トランシーバケーブルをAUIコネクタに接続します。さらに、10BASE5では10BASE5用電源(DC12V)が必要です。製品に付属されている10BASE5電源用ケーブルを接続します。

AUI/10BASE-T切り換えスイッチは、AUI側(下)に設定します。

注) 10BASE5用電源ケーブルのFGは制御盤のフレームに接続しないで、コントローラ専用の接地(D種接地)を行ってください。

#### (2) 10BASE-T使用時

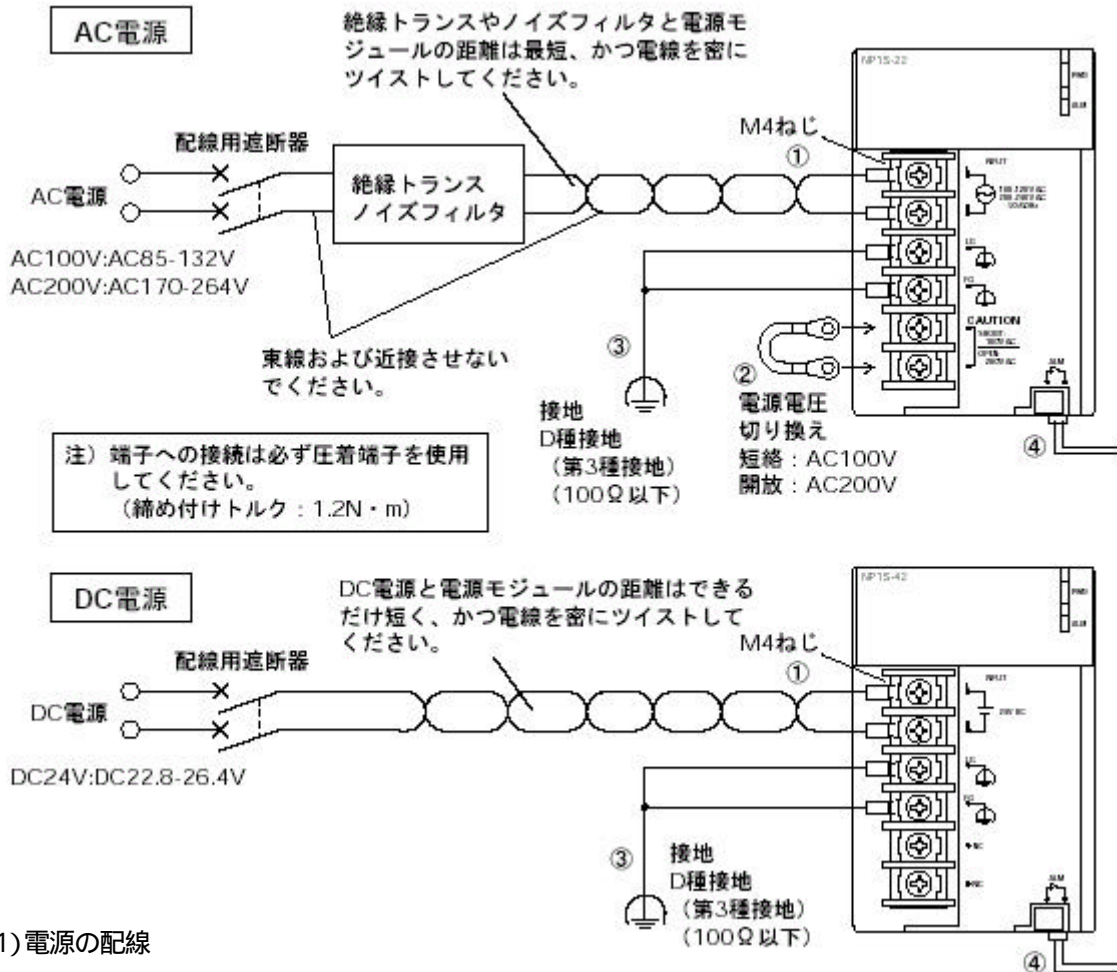
UTPケーブルをモジュラーコネクタに接続します。

AUI/10BASE-T切り換えスイッチは、T側(上)に設定します。

注) システム運転中に10BASE5 10BASE-Tの切り換えは絶対に行わないでください。

## 4 - 2 電源の配線

NP1L-FL1の制御用電源は、電源モジュールよりベースボードを介して供給されます。



### (1) 電源の配線

#### ・AC電源の場合

AC100-120VまたはAC200-240Vの電源へ2mm<sup>2</sup>の電線を密にツイストし配線してください。

#### ・DC電源の場合

DC24V(DC22.8-26.4V)の電源へ2mm<sup>2</sup>の電線を密にツイストし配線してください。

#### 【ご参考】

μ GPCs xのAC電源の許容範囲はAC100V:AC85-132V、AC200V:AC170-264Vですが、できるだけ定格に近い範囲(AC100-110V、AC200-220V)で使用されることをお奨めします。

電圧が低い場合、わずかな電圧降下で停電状態となり、また、電圧が高い場合、電源モジュールの発熱量が多くなり寿命を縮める原因になります。電源の電圧変動が大きい場合、定電圧トランスを接続するなどの対策を施してください。

電源から侵入するノイズ対策としては、絶縁トランスやノイズフィルタを配線用遮断器 - 電源モジュール間に取り付ける方法があります。使用される際は次の点にご注意ください。

・絶縁トランスやノイズフィルタの1次側の線と2次側の線を束線したり、近接させないでください。ノイズ除去の効果がなくなります。

・絶縁トランスやノイズフィルタと電源モジュールの間は最短にし、2mm<sup>2</sup>の電線を密にツイストし配線してください。

## (2)電源電圧切り換え(AC電源のみ)

AC100V時: 短絡(電源モジュールに付属している短絡片を使用します。)

AC200V時: 開放

## (3)接地

接地を行う場合は、下記の項目を実施してください。

- ・FG端子は、各盤の接地集合部、すなわちFG母線、またはFG集合端子台、またはスタッドへ樹枝状に接続してください。接地線の太さは $2\text{mm}^2$ としてください。

接地点はできるだけ各ユニットの近くとし、接地線の距離をなるべく短くしてください。

- ・各盤の接地集合部は、システム構成上の分散地域単位に設ける接地集合板へ樹枝状に接続し、接地線の太さは $5.5\text{mm}^2$ 以上としてください。

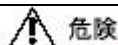
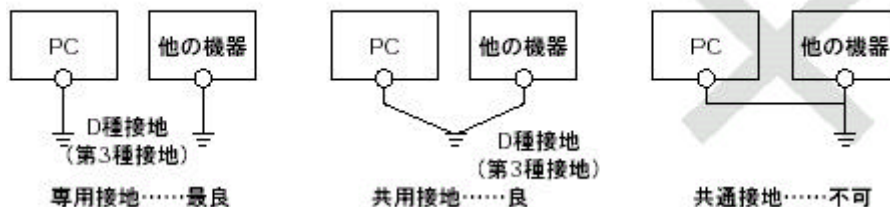
- ・接地線は強電回路、主回路の線とはできるだけ離し、かつ、並行する距離ができるだけ短くなるよう布設してください。

- ・接地は、他の強電機器の接地系とは分離した専用の接地極と接地線で構成してください。

- ・接地は、できるだけ専用接地とし、接地工事はD種接地(第3種接地)としてください。専用接地極は、他の強電機器の接地極から10m以上離してください。

- ・専用接地がとれないときは下図の共用接地としてください。

- ・雷サージ環境が特に悪い地域へ設置する場合は、ベースボード、リモート入出力ユニットなど、すべてを制御盤のパネルから電氣的に絶縁し、更に各ユニットの接地は各々独立して、大地へ接地してください。



危険

LG-FG端子を短絡した状態で、FG端子をオープンには絶対しないでください(必ず接地してください)。感電するおそれがあります。

## 【ご参考】

μGPCs×は十分なノイズ対策を施しており、特にノイズが多い場合を除いて、接地なしでも使用できます。接地線を他の機器と共通にしたり、建物の梁(鉄骨部)に接続したり、感電防止が目的の接地線への配線など良質の接地が得られない場合、接地しないほうがよい場合もあります。

ただし、その際も制御盤の接地は確実に行ってください。

## (4)ALM接点の配線

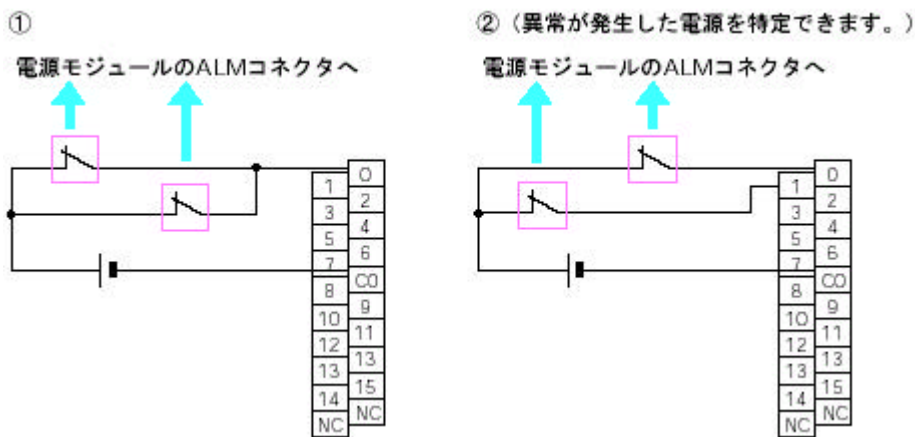
電源モジュールの冗長化などで、電源モジュールを1つのベースボードに複数台(2台または3台) 装着して使用する場合、電源モジュールの故障を検出するためにALM接点を使用します。

ALM接点は下図のように入力モジュールに配線したり、外部の警告灯などに配線してご使用ください。

ALM接点は常閉接点(b接点)で電源モジュールが正常運転時(出力電圧22.8-26.4Vの範囲のとき)はOFF、それ以外るときONします。

< 接続例 >

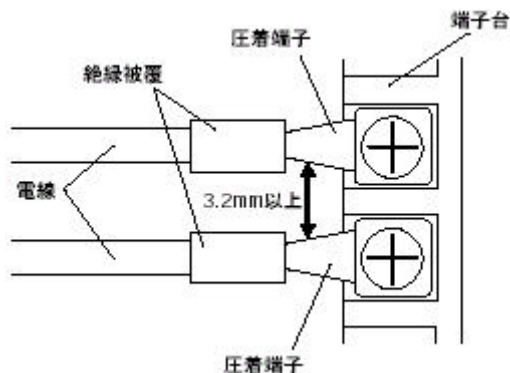
DC入力モジュール(NP1X1606-W)を使用した接続例を下図に示します。



## (5)その他の注意事項

端子台式モジュールへ配線をする際、下記項目にご注意ください。

- ・配線には圧着端子を使用し、圧着端子の傾きに注意し、隣接間の絶縁距離(3.2mm以上)確保してください。
- ・圧着端子には絶縁被覆を併用してください。



- ・配線時 電線の曲げは被覆の1.5倍以上とるようにしてください。極端に小さくすると断線のおそれがあります。

## 第5章 利用の手引き

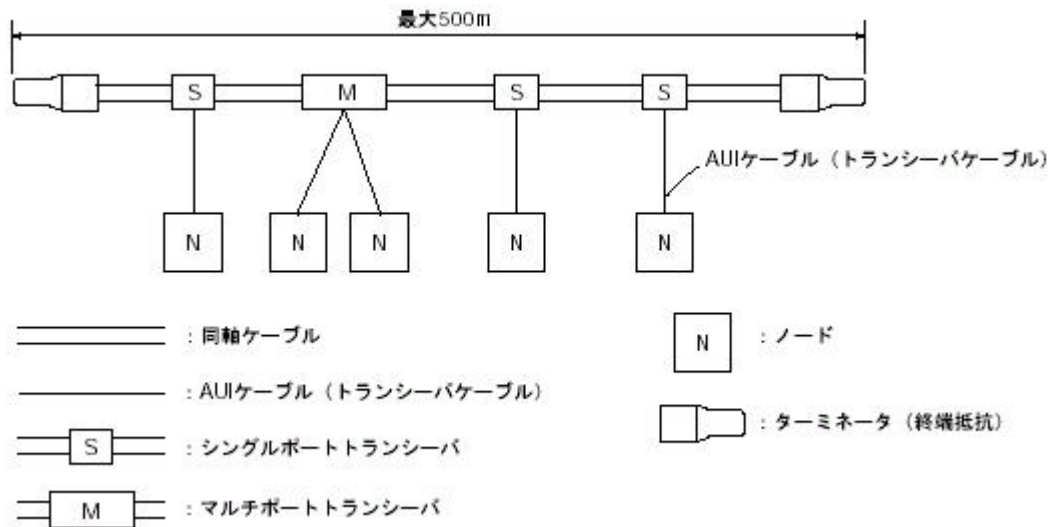
### 5 - 1 イーサネットについて

#### 5 - 1 - 1 10BASE5システム

##### (1)基本構成

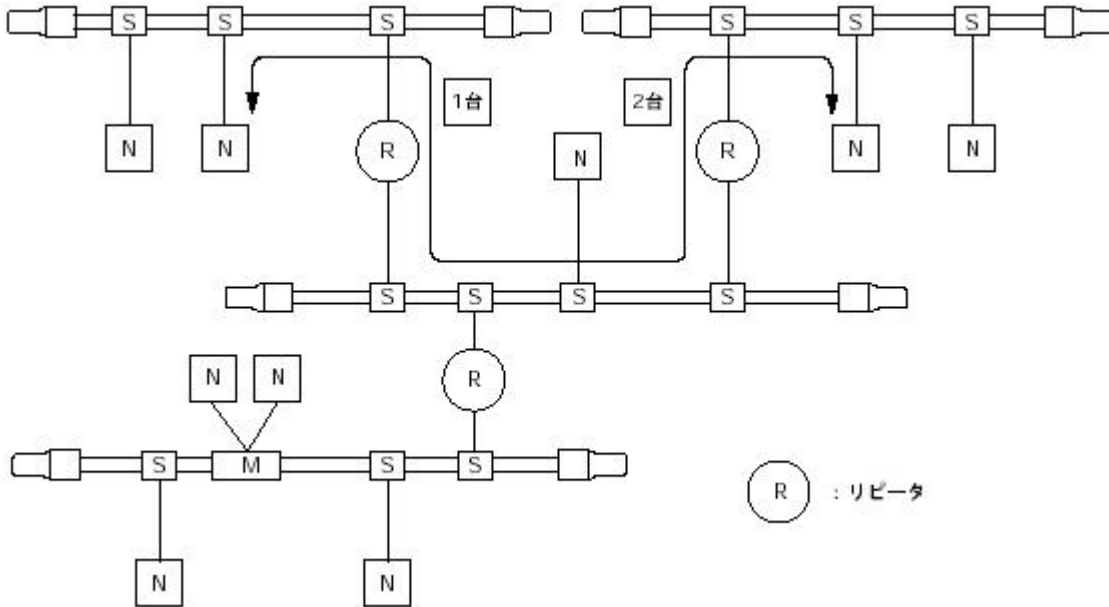
基本構成は下図のように、最大長500mの同軸ケーブルとそれに接続されるノードからなります。ノードはAUIケーブル(トランシーバケーブル)とトランシーバを介して同軸ケーブルに接続されます。トランシーバにはAUIケーブル(トランシーバケーブル)を1本だけ接続できるシングルポートトランシーバと、複数本接続できるマルチポートトランシーバの2種類があります。

この基本構成をセグメントといい、1セグメントに接続できるノード数は最大100台です。



## (2)リピータを使用した構成

ノード間の距離が500m以上となる場合は、下図に示すようにリピータを接続して分岐状にセグメントの数を増やすことができます。下図はノード間の距離が最大1500m以内のシステム例です。システムを構築する場合、どの2つのノード間の経路をとっても、通過するリピータの数が2台以下となるようにしてください。



注1)リピータはAUIケーブルとトランシーバを介して同軸ケーブルに接続してください。

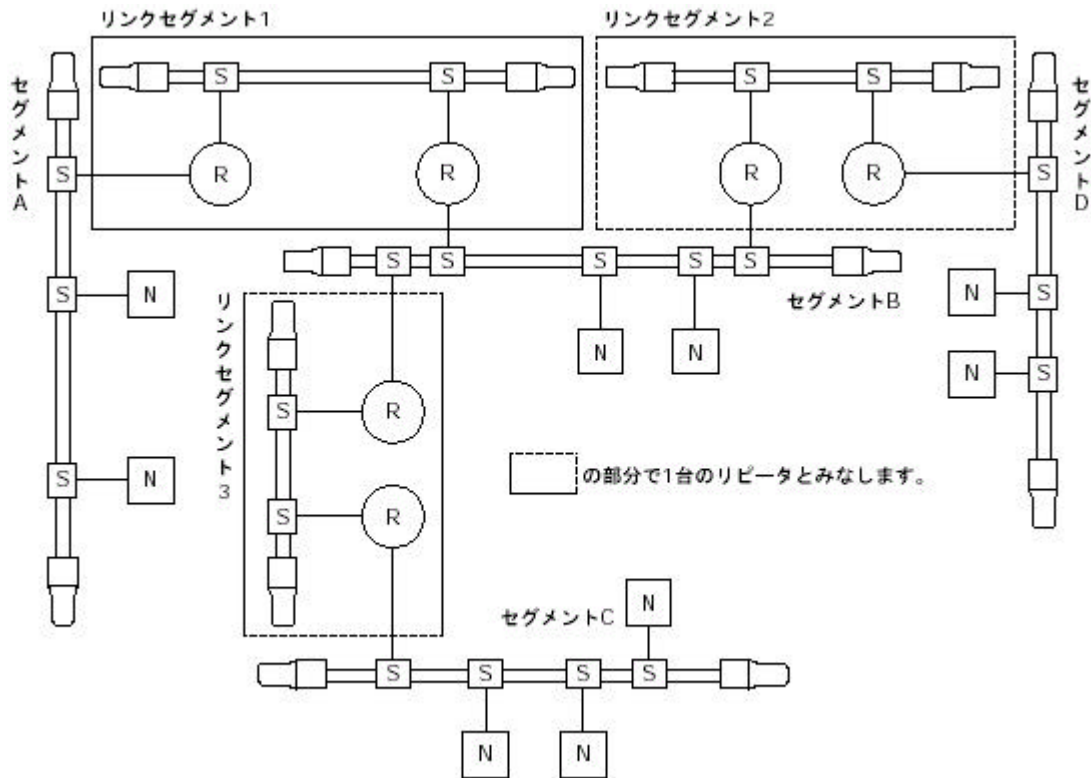
注2)リピータは同軸セグメント中のどの位置のトランシーバにも取り付けできます。

注3)トランシーバの取付間隔は 2.5mの整数倍としてください。

### (3)リンクセグメントを使用した構成

下図はノード間の距離を最大2500mとした例です。伝送距離を大きくするため、リピータを両端に設置したリンクケーブル(同軸ケーブルの場合最大500m)を用いており、これをリンクセグメントと呼びます。

リンクセグメントにはノードは接続できません。そのかわり両端のリピータを含めて点線で囲った部分を1台のリピータとして数えることができ、任意ノード間のリピータ合計台数の制限を軽減することができます。



注1)リンクセグメントは最大500mです。

注2)リンクセグメントにはノードを接続しないでください。

注3)任意のノード間のリピータは、最大2個以下にしてください。

注4)リピータを2個以上接続するセグメントは、1つのみとしてください。(上図の場合セグメントB)

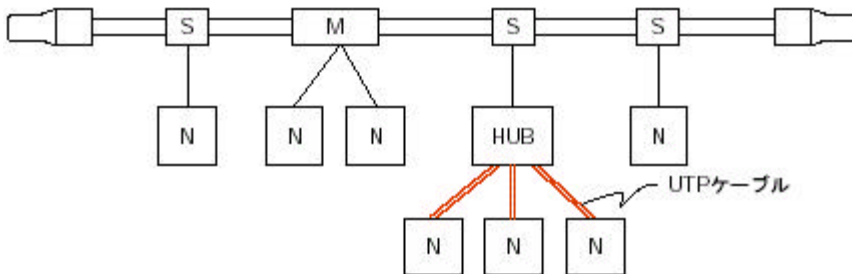
(4) システム構成上の仕様

項目	仕様
セグメント最大長	500m
セグメント内トランシーバ取付最大数	100台
ノード間最大距離	2,500m以下 (AUIケーブルを除きます。)
システム最大ノード番号	254台
AUIケーブル(トランシーバケーブル) 最大長	50m
トランシーバ リピータ間ケーブル長	2m以下 (推奨値)
ノード間経路内リピータ最大数	2台(ただし、リンクセグメントは両端のリピータを含めて、全体を1台のリピータとみなします。)

5 - 1 - 2 10BASE-Tシステム

トランシーバにAUIケーブルを経由して、ハブ(HUB)を接続し、そのハブに複数のノードを接続することができます。

ハブとノード間のケーブルは、UTPケーブル(10BASE-T)を使用します。



ノード間の距離が短い場合は、同軸ケーブルやトランシーバなしで、UTPケーブルを介し、ノードとハブを接続することができます。

5 - 1 - 3 イーサネットのIPアドレス

UDP/IPでは、IPアドレスという32ビットの論理アドレスを使用します。IPアドレスは、ネットワークアドレスとホストアドレスからなります。一般的にFA分野ではクラスCが使用されています。

クラスC	1 1 0 ×	ネットワークアドレス (20ビット)	ホストアドレス (8ビット)
------	---------	-----------------------	-------------------

また、このアドレスは8ビットごとにピリオド"."で区切り、10進数で表します。たとえば、クラスCでは以下のように表現します。

11000000	00000010	00000000	00000011
192.	001.	000.	003
ネットワークアドレス			ノード番号

FL-net では、デフォルト値が192.168.250.N (Nはノード番号1 ~ 245) となっています。



## 5 - 2 FL-netについて

### 5 - 2 - 1 FL-netの概要

#### (1)FL-netのコンセプト

FL-netはイーサネットをベースとした、FAコントロールネットワークで、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。

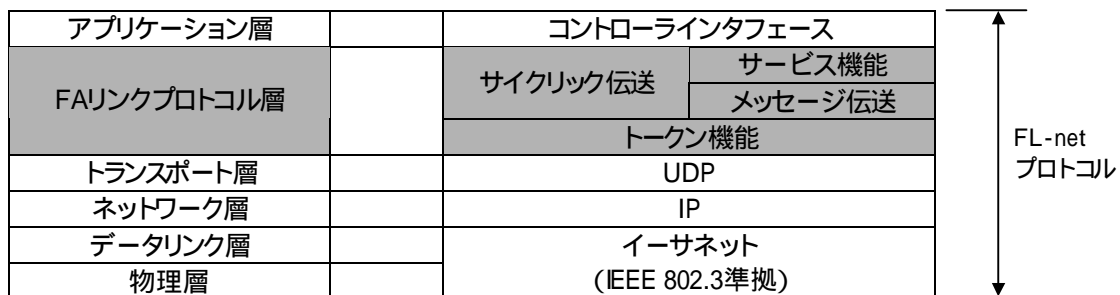
FL-netの基本的な考え方は次のとおりです。

- イーサネットを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。
- イーサネット上で普及している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通信手段を使用しつつ、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(PC)、ロボット・コントローラ(RC)、数値制御装置(CNC)など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。

#### (2)FL-netのプロトコル

FL-netは、以下のように6つのプロトコル層から構成されています。



トランスポート層ネットワーク層では、UDP/IPを使用し、データリンク層、物理層では、イーサネットを使用します。

#### (3)FL-net伝送方式の特徴

FL-netの「FAリンクプロトコル層」の特徴は、次のとおりです。

- 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廻させることによって、リフレッシュサイクル時間を規定することができます。
- 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より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、他ノードの動作状態を参照できます。

## (4)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。

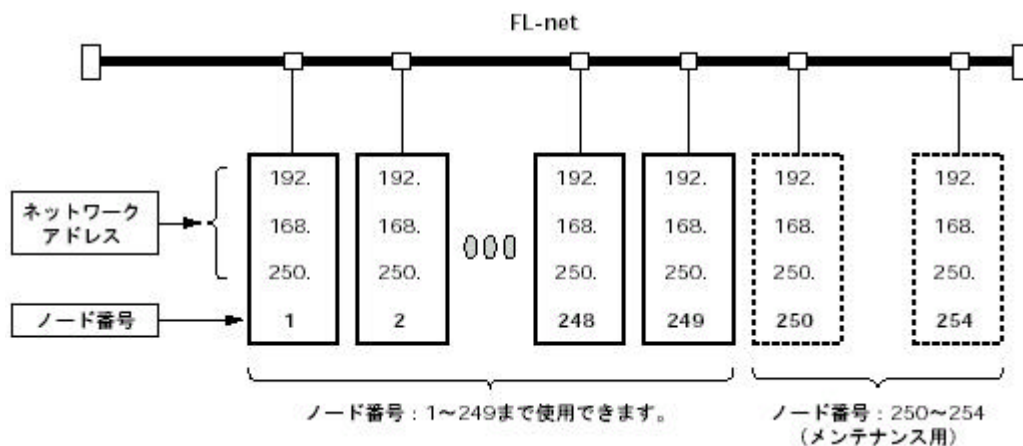
FL-netのIPアドレスのデフォルト値は192.168.250.\*\*\*を使用し、\*\*\*部分はノード番号になります。

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

## 5-2-2 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。

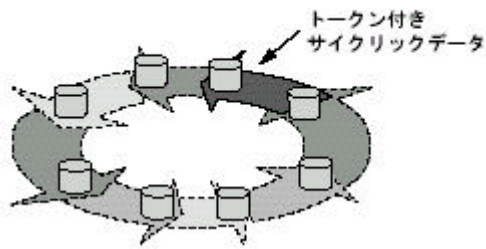
- ノード番号: 「1~249」 通常のFL-net機器用です。
- ノード番号: 「250~254」 FL-net メンテナンス用です。
- ノード番号: 「255」 FL-netの内部で使用します。ユーザーは使用できません。  
(グローバルアドレスのブロードキャスト伝送に使用。)
- ノード番号: 「0」 FL-netの内部で使用します。ユーザーは使用できません。



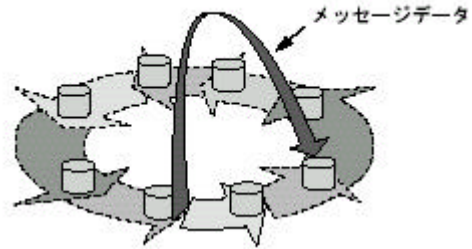
### 5-2-3 データ通信の種類

FL-netのデータ通信は、「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

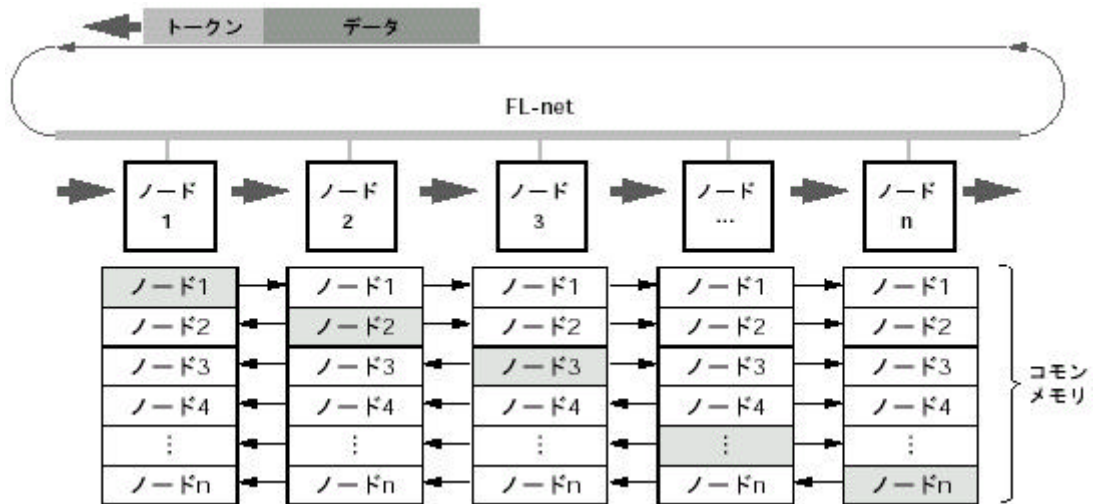


サイクリック伝送+メッセージ伝送



#### (1) サイクリック伝送

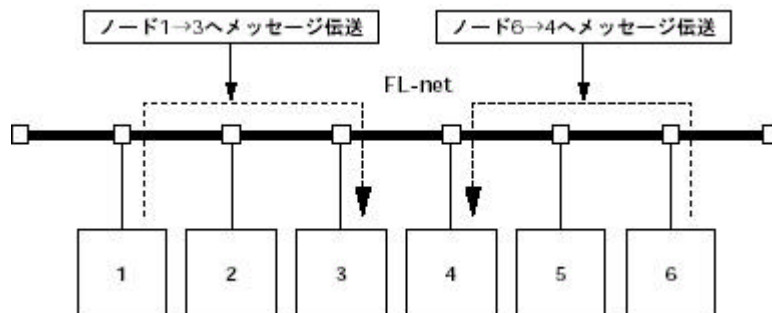
サイクリック伝送は、周期的なデータの伝送を行います。各ノードはコモンメモリ(共通メモリ)を介して、データを共有できます。



#### (2) 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り、トークンを保持しているとき、特定のノードに向けて通信を行います。

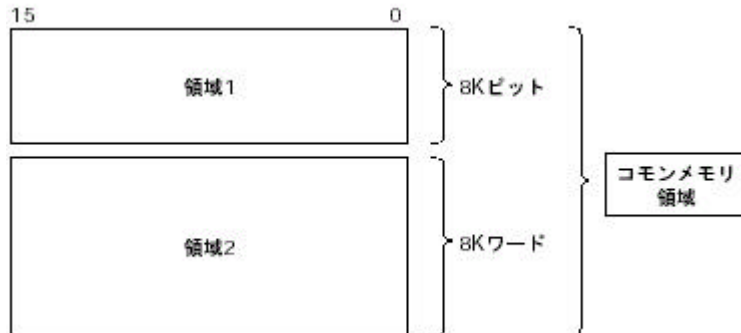


#### 5-2-4 伝送データ量

##### (1) サイクリック伝送

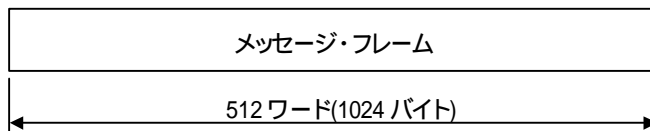
ネットワーク全体で8Kビット(512ワード) + 8Kワードのコモンメモリを持っています。

1ノード当たりの利用可能な最大送信データ量は、8.5Kワードです。(1K = 1024)



##### (2) 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、512ワード(1024バイト)です(ヘッダ部分は含みません)。



#### 5-2-5 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、コモン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。

### 5-2-6 通信管理テーブル

ノードの状態は、自ノード管理テーブル、参加ノードテーブル、ネットワーク管理テーブルの3つで管理されています。

#### (1)自ノード管理テーブル

自ノード管理テーブルは、自ノードの設定について管理します。

名称	バイト長	内容・データ範囲
ノード番号	1バイト	1 ~ 254
コモンメモリ領域1のデータ先頭アドレス	2バイト	ワードアドレス(0 ~ 1FFhex)
コモンメモリ領域1のデータサイズ	2バイト	サイズ(0 ~ 200hex)
コモンメモリ領域2のデータ先頭アドレス	2バイト	ワードアドレス(0 ~ 1FFFhex)
コモンメモリ領域2のデータサイズ	2バイト	サイズ(0 ~ 2000hex)
上位層の状態	2バイト	RUN/STOP/ALARM/WARNING/NORMAL
トークン監視時間	1バイト	1 ~ 255ms 1ms単位
最小許容フレーム間隔	1バイト	0 ~ 50 x 100 μs 100 μs単位
メーカー形式	10バイト	メーカーの形式、機器の名称“ NP1L-FL1”
ノード名(設備名)	10バイト	ユーザ設定によるノードの名称
プロトコルバージョン	1バイト	80hex固定
FL-netの状態	1バイト	参加/離脱など
自ノードの状態	1バイト	ノード番号重複検知など

自ノード管理テーブルのNP1L-FL1内でのメモリ割り付けは「3-5 (2)自ノード管理テーブル」を参照してください。

## (2)参加ノード管理テーブル

参加ノード管理テーブルは、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。詳細は各ノードの仕様書を参照してください。

名称	バイト長	内容・データ範囲
ノード番号	1バイト	1 ~ 254
上位層の状態	2バイト	RUN/STOP/ALARM/WARNING/NORMAL
コモンメモリ領域1のデータ先頭アドレス	2バイト	ワードアドレス(0 ~ 1FFhex)
コモンメモリ領域1のデータサイズ	2バイト	サイズ(0 ~ 200hex)
コモンメモリ領域2のデータ先頭アドレス	2バイト	ワードアドレス(0 ~ 1FFFhex)
コモンメモリ領域2のデータサイズ	2バイト	サイズ(0 ~ 2000hex)
リフレッシュサイクル許容時間	2バイト	1ms単位
トークン監視時間	1バイト	1ms単位
最小許容フレーム間隔	1バイト	100 μs単位
FAリンクの状態	1バイト	参加/離脱情報など

参加ノード管理テーブルのNP1L-FL1内でのメモリ割り付けは「3 - 5 (4)参加ノード管理#Cテーブル」および「3 - 5 (5)参加ノード管理#M テーブル」を参照してください。

## (3)ネットワーク管理テーブル

ネットワーク管理テーブルは、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バイト	現在トークンを保持しているノード番号が格納されます。
最小許容フレーム間隔	1バイト	100 μs単位
リフレッシュサイクル許容時間	2バイト	1ms単位
リフレッシュサイクル測定時間(現在値)	2バイト	1ms単位
リフレッシュサイクル測定時間(最大値)	2バイト	1ms単位
リフレッシュサイクル測定時間(最小値)	2バイト	1ms単位

ネットワーク管理テーブルのNP1L-FL1内でのメモリ割り付けは「3 - 5 (3)ネットワーク管理テーブル」を参照してください。

### 5 - 2 - 7 サイクリック伝送と領域

#### (1) 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。

コモンメモリの機能を実現します。

ノードがトークンを保持しているときに送信します。

ネットワークに参加するノードでサイクリック伝送(送信)を行わないノードも認められています。

ノードがトークンを保持したときに、送信領域のサイクリックデータはすべて送信します。

#### <トークン>

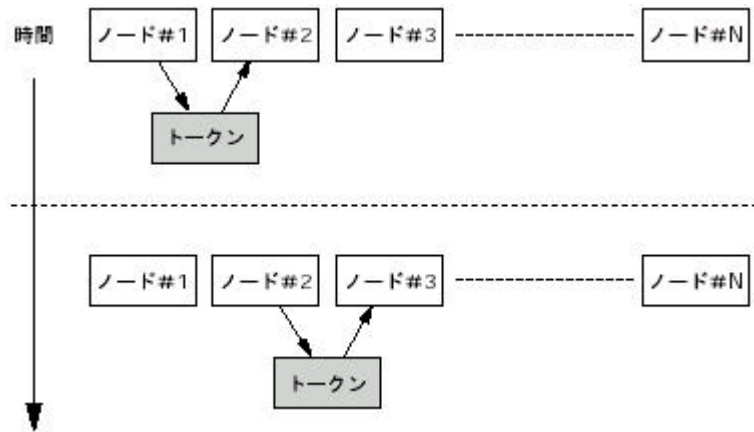
トークンは基本的にネットワークに1つだけ存在します。もしも、ネットワークに2つ以上のトークンが存在した場合、ノードは宛先ノード番号が小さい方を優先し、他方を破棄します。

#### <トークンフレーム>

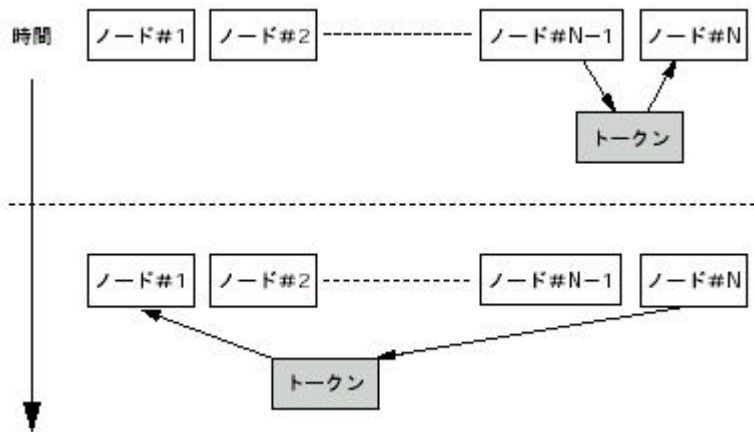
トークンを含むフレーム(トークンフレーム)には、トークンの宛先ノード番号とトークン送出ノード番号があります。各ノードは、受信したトークンフレームのトークンの宛先ノード番号と一致した場合、トークン保持ノードになります。

#### <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。



トークン巡回とサイクリック伝送1



トークン巡回とサイクリック伝送2

## (2) コモンメモリ

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。

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。

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、複数のフレームによってデータを伝送します。

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でのデータの一義性(同時性)を保証します。

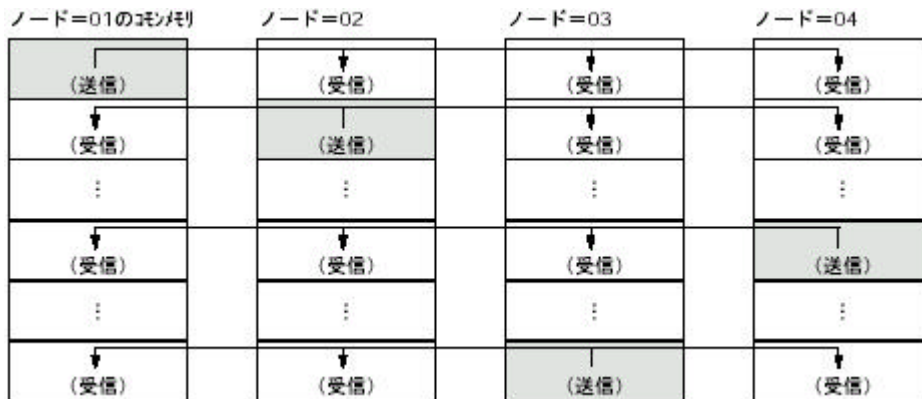
注)

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。

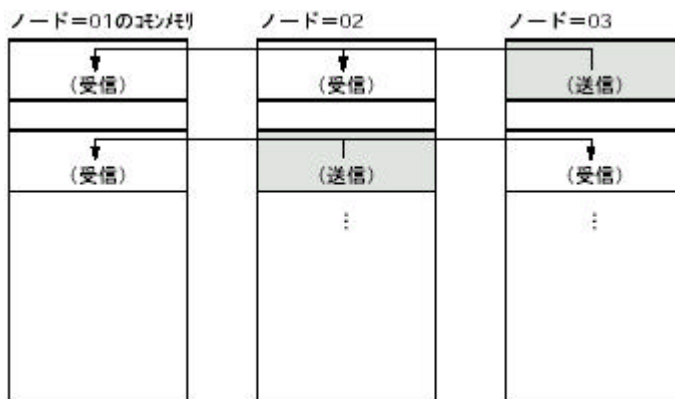
コモンメモリの内、1ノードの送信領域として領域1、領域2とも最大領域の範囲内で任意に設定することができます。

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。したがって、あるノードに割り当てられた送信領域は、他ノードにとっては受信領域となります。

注)  $\mu$ GPCs $\times$ ではノード単位でのデータの一義性を保証するために“F\_BANK”関数を使用する必要があります。詳しくは「6-4 FL-netの使い方」を参照してください。



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。

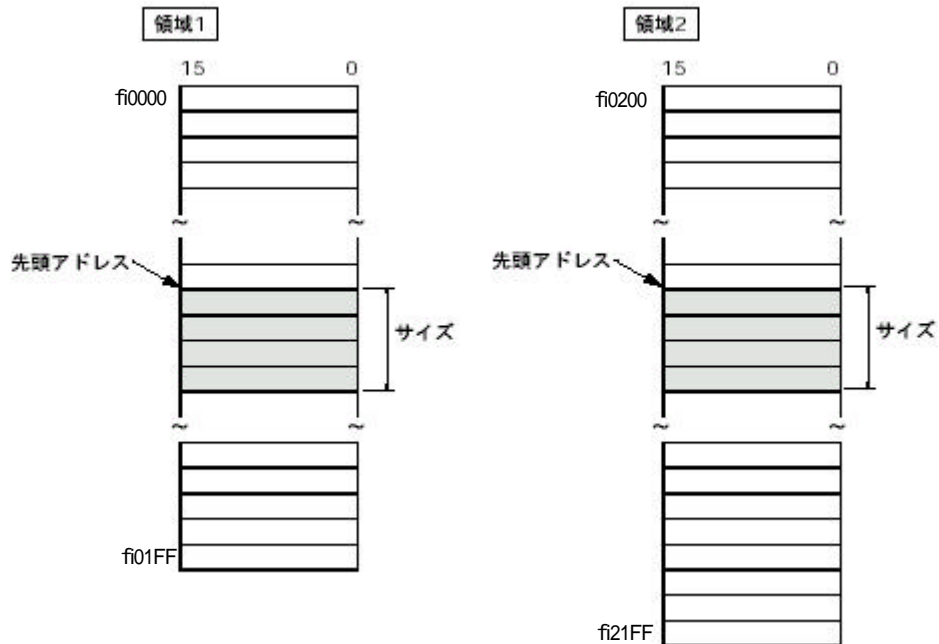




### (3) 領域1と領域2

1つのノードは、領域1と領域2という2つのデータ領域を共通メモリに割り付けることができます。送信領域の設定は、領域の先頭アドレスとサイズによって行います。

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8Kワードあります。(1K = 1024)



## (4)データの一義性(同時性)

サイクリック伝送では、送信するデータ量によってはフレームを複数に分割します。

次の手順でノード単位のコモンメモリの一義性(同時性)を保証します。 注)

## 送出タイミング

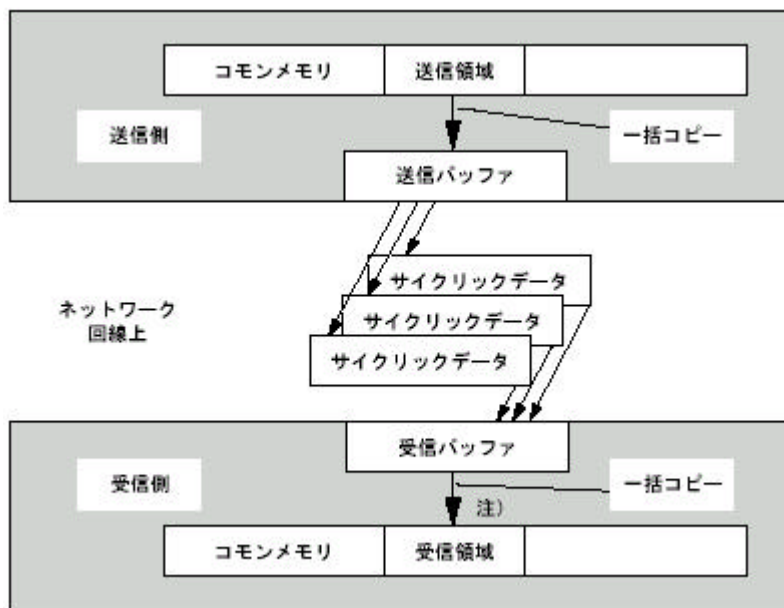
上位層からのデータ送信要求時、自ノードのサイクリックデータをバッファにコピーし、送信準備を行い順次送信します。送信ノードが持っているデータサイズが1フレームで送信できるサイズより大きいとき、バッファのデータを複数のフレームに分割して送信します。

## 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、受信領域を更新します。

注)

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完了した時点で行います。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されます。



注) 受信バッファから受信領域へのデータコピー時、アプリケーションプログラムからアクセスがあるとデータの一義性が保証されません。

ノード単位でのデータの一義性が必要な場合、“F\_BANK”関数を使用してください。

詳しくは「6 - 4 FL-netの使い方」を参照してください。

## 5-2-8 メッセージ伝送

### (1)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同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は次のとおりです。

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。

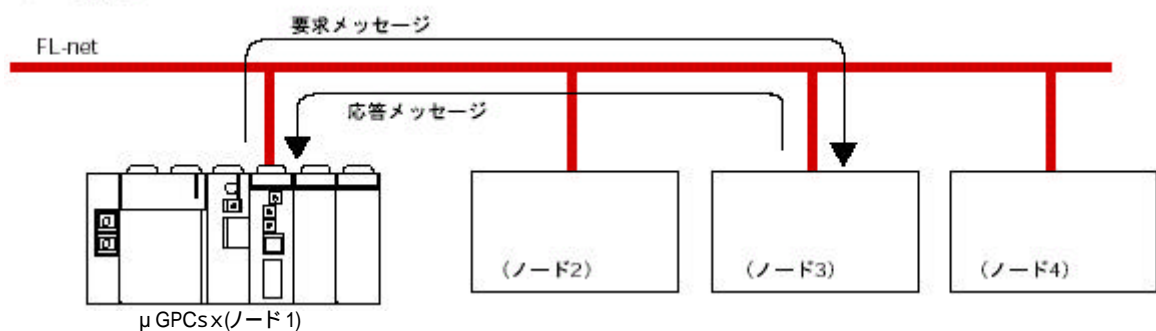
1回の伝送で送受信できるデータ量は、最大1024バイトです。ただし、使用する命令により1回の伝送量は異なります。詳しくは次ページのサポートメッセージ一覧を参照してください。

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があります。

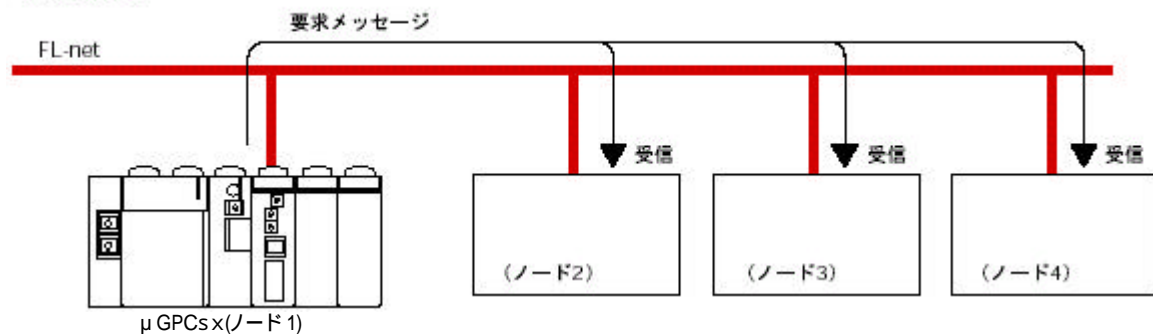
指定した相手ノードだけに送信する1:1伝送と、すべてのノードに送信する1:N伝送の機能があります。

1:1伝送では、相手ノードが正しくデータを受信したかを確認することができます。

#### < 1:1 伝送 >



#### < 1:N 伝送 >



## (2) サポートメッセージ一覧

NO	メッセージの種類	処理コード(TCDコード 注1)		使用するメッセージ関数	メッセージデータサイズ	パラメータ数 注5)
		要求	応答			
	バイトブロック読み出し 注2)	65003(FDEB)	65203(FEB3)	R_READ(変数指定方式=2)	476バイト	6
	バイトブロック書き込み 注2)	65004(FDEC)	65204(FEB4)	R_WRITE(変数指定方式=2)	476バイト	6
	ワードブロック読み出し	65005(FDED)	65205(FEB5)	R_READ(変数指定方式=2)	476バイト	6
	ワードブロック書き込み	65006(FDEE)	65206(FEB6)	R_WRITE(変数指定方式=2)	476バイト	6
	ネットワークパラメータ読み出し	65007(FDEF)	65207(FEB7)	R_READ(変数指定方式=2)	56バイト	2
	ネットワークパラメータ書き込み	65008(FDF0)	65208(FEB8)	R_WRITE(変数指定方式=2)	20バイト	2
	停止	65009(FDF1)	65209(FEB9)	R_WRITE(変数指定方式=2)		2
	起動	65010(FDF2)	65210(FEBA)	R_WRITE(変数指定方式=2)		2
	プロファイル読み出し	65011(FDF3)	65211(FEBB)	R_READ(変数指定方式=2)	480バイト	2
	通信ログの読み出し	65013(FDF5)	65213(FEBD)	R_READ(変数指定方式=2)	480バイト	4
	通信ログのクリア	65014(FDF6)	65214(FEBE)	R_WRITE(変数指定方式=2)		2
	メッセージ折り返し試験用	65015(FDF7)	65215(FEBF)	R_WRITE(変数指定方式=2)	1024バイト	2
	透過型メッセージ	00000 ~ 59999(0000 ~ EA5F)		M_SEND/M_RECV	1026/バイト 注3)	
SX予約	アドレス読み出し	100(64)	150(96)	R_READ(変数指定方式=0)	注4)	
	アドレス書き込み	101(65)	151(97)	R_WRITE(変数指定方式=0)	注4)	
	ローダコマンド	200(C8)	250(FA)		492バイト	

注1) ( )内は16進表現です。

注2) μGPCsxはbyteのデータ形をサポートしていませんので、相手ノードからの“バイトブロック読み出し”、“バイトブロック書き込み”要求を受けることはできません。

注3) TCDコードを含んだ値です。

注4) 最大サイズは各CPUモジュールの指定するメモリ領域の最大値になります。

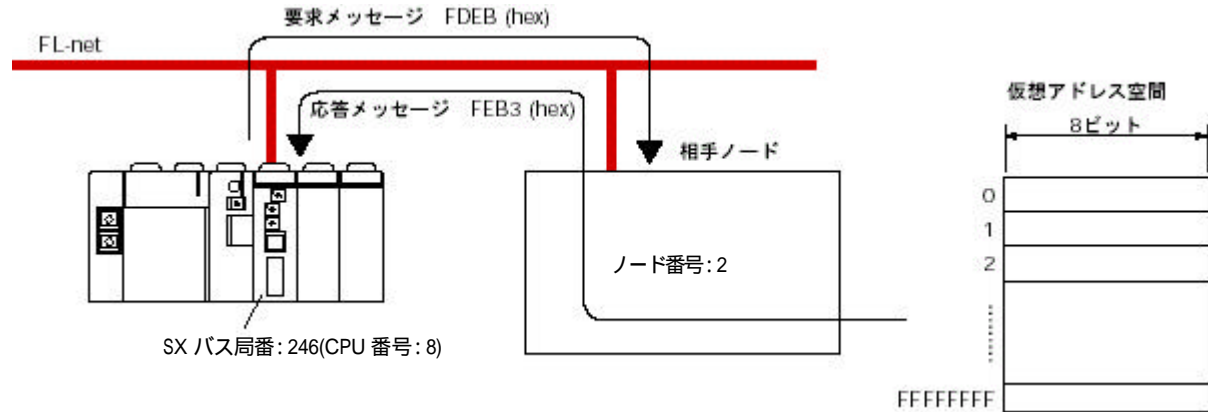
注5) パラメータ数は変数指定で設定するパラメータの数です。

例) 例えば、ネットワークパラメータの読み込みを使用するときは、変数指定先頭アドレスにおいて1番目にパラメータの数(この場合は2)、2番目に処理コードの要求部分の値(FDEF)の下位8ビット(EF)を設定し、3番目に上位8ビット(FD)を設定します。

### (3) サポートメッセージ詳細

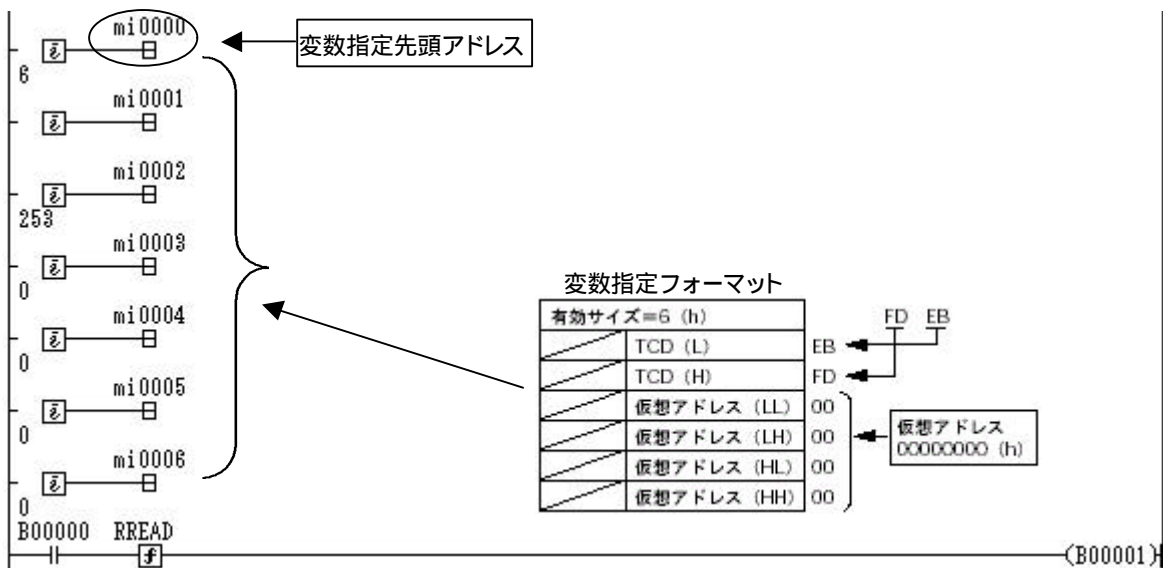
#### バイトブロック読み出し

FL-netを介して、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、バイト単位(1アドレス8ビット単位)でデータを読み出す機能です。仮想アドレス空間のアドレスマップは、各ノードの仕様を参照してください。CPUから要求を出す場合、リモートデータリード関数“RREAD”を使用します。(変数指定方式=2 読み出し要求はFDEB(16進)です。)



#### <バイトブロック読み出しプログラム例>

ノード番号“2”のFL-netユニットに接続されたCPUの仮想アドレス00000000(h)から12ワード、データを読み出します。



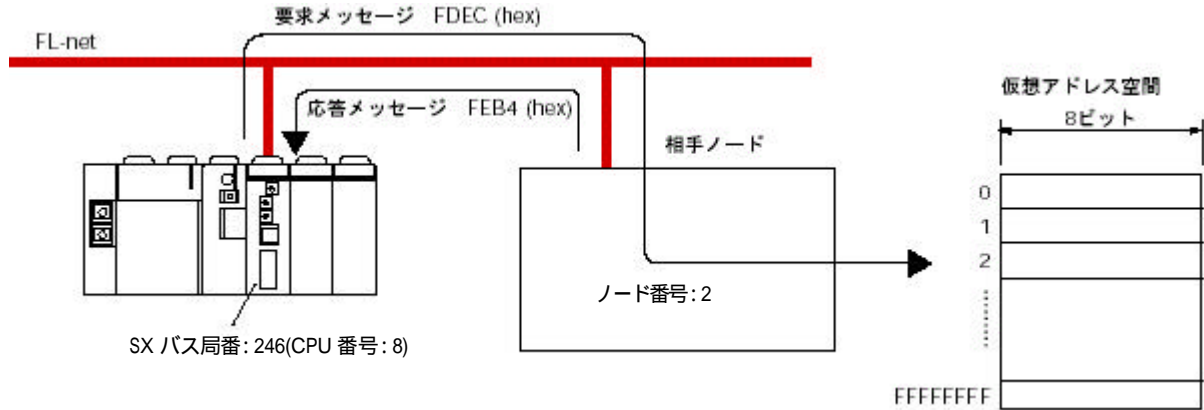
注1) NP1L-FL1のチャンネル番号を指定します。“0”固定です。

注2) “受信データ”のサイズは、(読み出すデータ量(ワード数)) (“受信データ”のサイズ)となるようにしてください。

引数	ラベル	値
SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ノード番号	ki0002	2
変数指定方式	ki0003	2
変数指定先頭アドレス	mi0000	
読み出しデータサイズ	ki0004	28
読み出しデータ先頭アドレス	b00001	

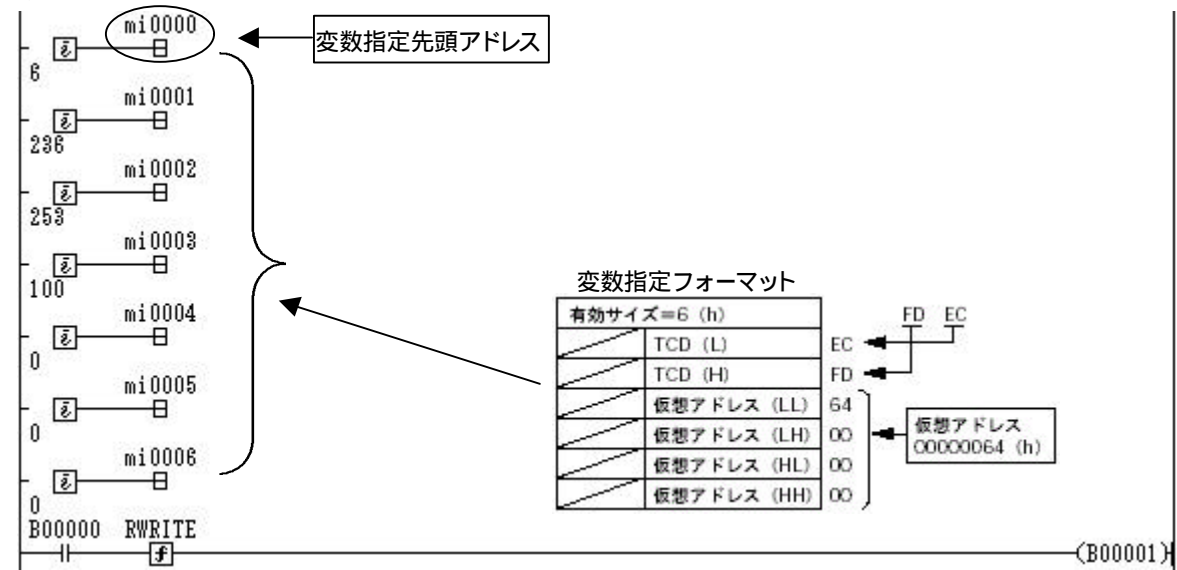
バイトブロック書き込み

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、バイト単位(1アドレス8ビット単位)でデータを書き込む機能です。仮想アドレス空間のアドレスマップは、各ノードの仕様を参照してください。CPUから要求を出す場合、リモートデータライト関数“RWRITE”を使用します。(変数指定方式=2 書き込み要求コードはFDEC(16進)です。)



<バイトブロック書き込みプログラム例>

ノード番号“2”のFL-netユニットに接続されたCPUの仮想アドレス64(h)から5ワード、データを書き込む例です。

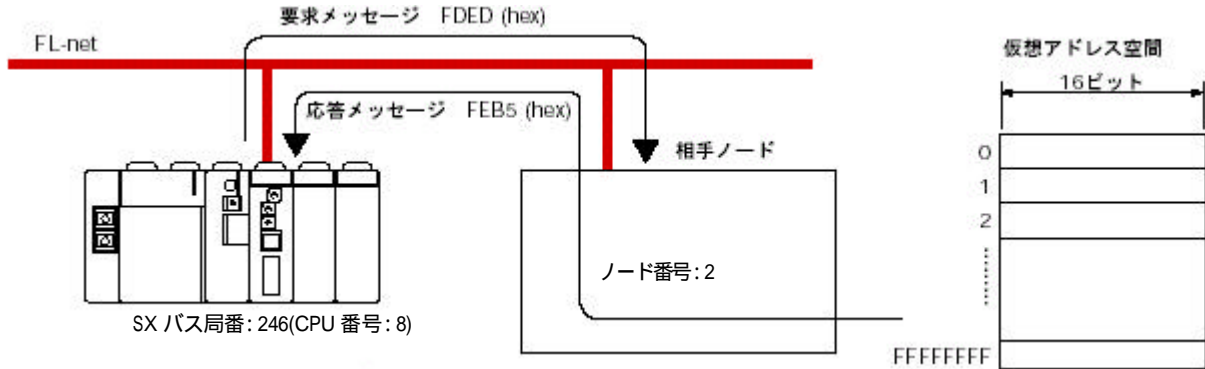


- 注1) NP1L-FL1のチャンネル番号を指定します。“0”固定です。
- 注2) 読み出しデータ先頭アドレスに指定したb00001から読み出しデータサイズで指定した5ワードまで(b00005)に書き込むデータを入力します。

引数	ラベル	値
SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ノード番号	ki0002	2
変数指定方式	ki0003	2
変数指定先頭アドレス	mi0000	
書き込みデータサイズ	ki0004	5
書き込みデータ先頭アドレス	b00001	

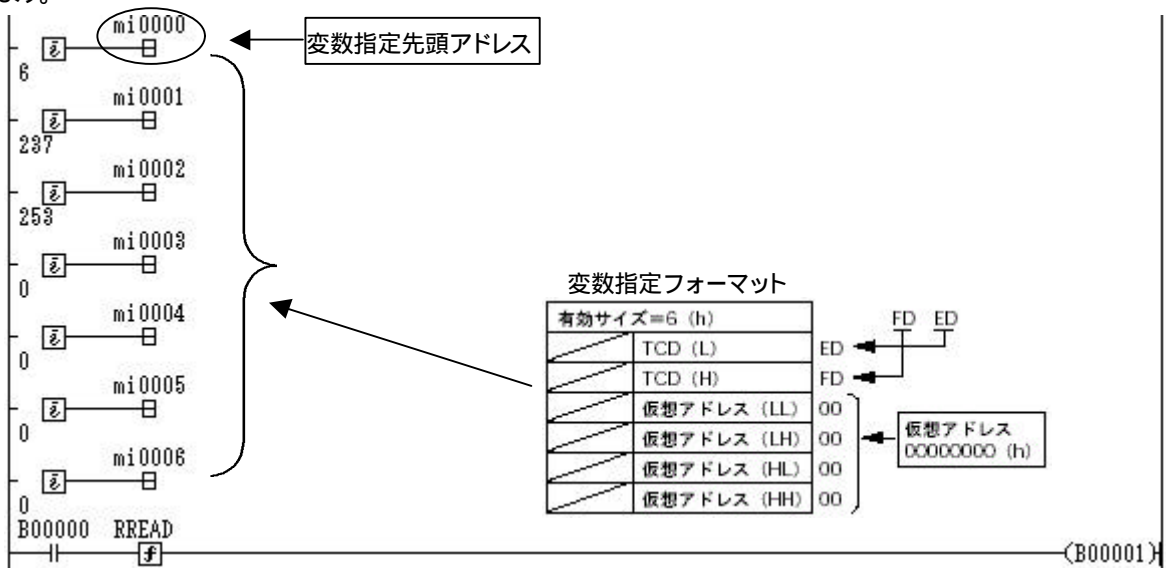
## ワードブロック読み出し

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(1アドレス16ビット単位)でデータを読み出すメッセージ機能です。仮想アドレス空間のアドレスマップは、各ノードの仕様を参照してください。CPUから要求を出す場合、リモートデータリード関数“RREAD”を使用します。(変数指定方式=2 読み出し要求コードはFDED(16進)です。)



### <ワードブロック読み出しプログラム例>

ノード番号“2”のFL-netユニットに接続されたCPUの仮想アドレス00000000(h)から10ワード、データを読み出します。



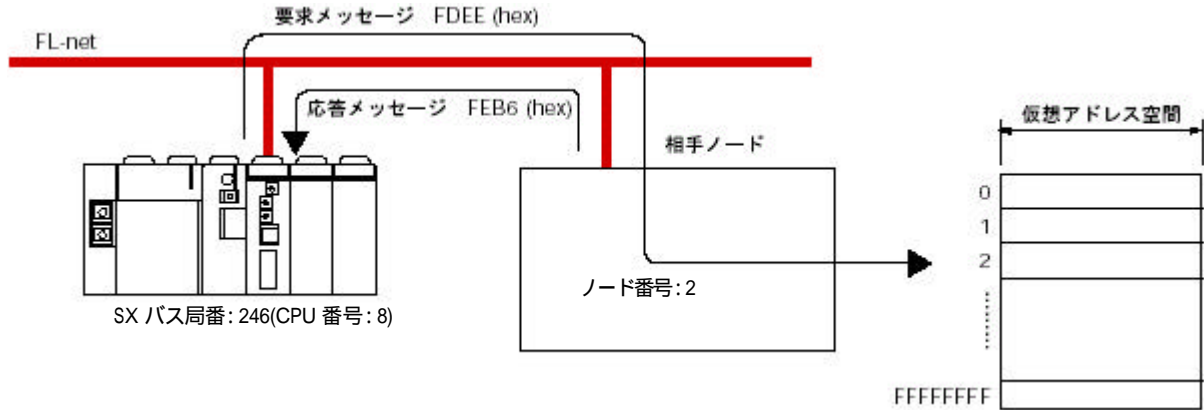
注1) NP1L-FL1のチャンネル番号を指定します。“0”固定です。

注2) “受信データ”のサイズは、(読み出すデータ量(ワード数)) (“受信データ”のサイズ)となるようにしてください。

引数	ラベル	値
SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ノード番号	ki0002	2
変数指定方式	ki0003	2
変数指定先頭アドレス	mi0000	
読み出しデータサイズ	ki0004	10
読み出しデータ先頭アドレス	b00001	

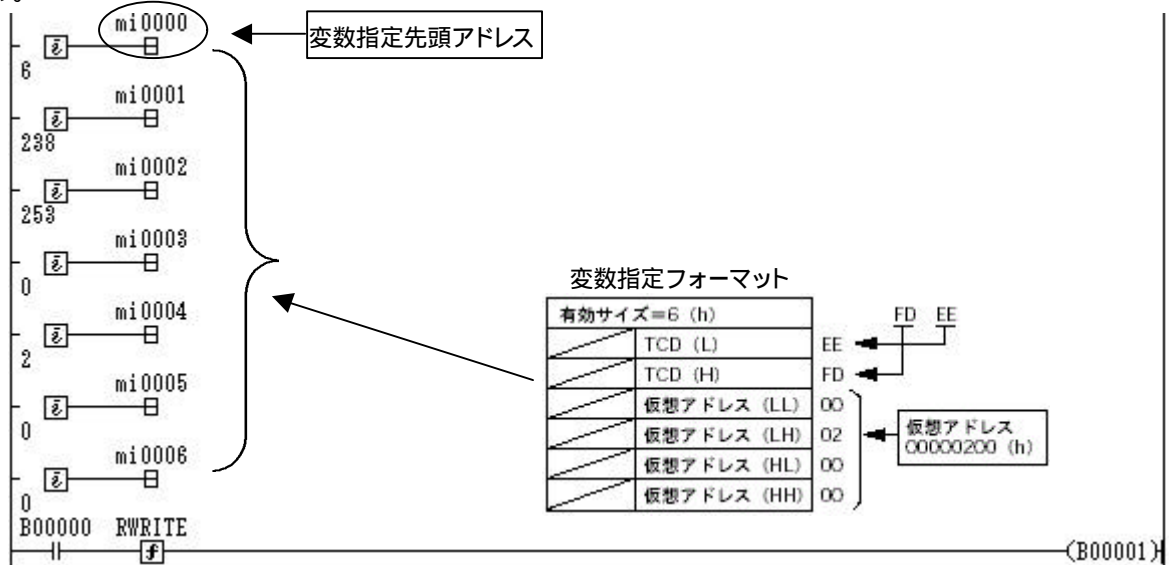
## ワードブロック書き込み

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(1アドレス16ビット単位)でデータを書き込むメッセージ機能です。仮想アドレス空間のアドレスマップは、各ノードの仕様を参照してください。CPUから要求を出す場合、リモートデータライト関数“RWRITE”を使用します。(変数指定方式=2 書き込み要求コードはFDEE(16進)です。)



### <ワードブロック書き込みプログラム例>

ノード番号“2”のFL-netユニットに接続されたCPUの仮想アドレス00000200(h)から5ワード、データを書き込みます。



注1) NP1L-FL1のチャンネル番号を指定します。“0”固定です。

引数	ラベル	値
SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ノード番号	ki0002	2
変数指定方式	ki0003	2
変数指定先頭アドレス	mi0000	
書き込みデータサイズ	ki0004	5
書き込みデータ先頭アドレス	b00001	

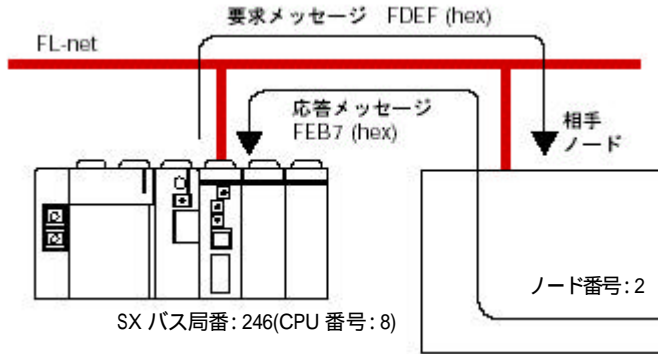


## ネットワークパラメータ読み出し

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メッセージ機能です。

CPUから要求を出す場合、リモートデータリード関数“RREAD”を使用します。(変数指定方式=2、読み出し要求コードはFDEF(16進)です。)

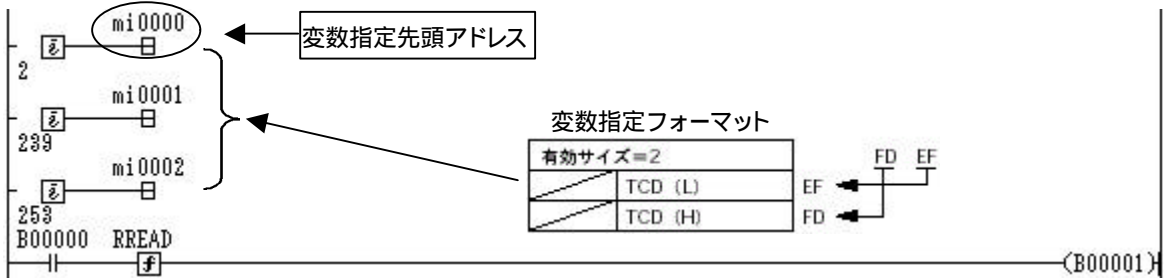
ネットワークパラメータ読み出しでは次の情報が読み出されます。



0	ノード名	
+4	未使用	
+5	未使用	
+9	未使用	
+10	メーカー形式	
+14	未使用	
+15	コモンメモリ領域1の先頭アドレス	
+16	コモンメモリ領域1のサイズ	
+17	コモンメモリ領域2の先頭アドレス	
+18	コモンメモリ領域2のサイズ	
+19	未使用	トークン監視タイムアウト時間
+20	未使用	最小許容フレーム間隔
+21	未使用	FAリンクの状態
+22	未使用	プロトコルバージョン
+23	上位層の状態	
+24	リフレッシュサイクル許容時間RCT設定値	
+25	リフレッシュサイクル測定値(現在値)	
+26	リフレッシュサイクル測定値(最大値)	
+27	リフレッシュサイクル測定値(最小値)	

### <ネットワークパラメータ読み出しプログラム例>

ノード番号“2”のFL-netユニットのネットワークパラメータを読み出します。



注1) NP1L-FL1のチャンネル番号を指定します。“0”固定です。

注2) ネットワークパラメータは28ワードあるため、受信領域は28ワード以上を確保してください。

引数	ラベル	値
SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ノード番号	ki0002	2
変数指定方式	ki0003	2
変数指定先頭アドレス	mi0000	
読み出しデータサイズ	ki0004	28
読み出しデータ先頭アドレス	b00001	

ネットワークパラメータ書き込み

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変更する機能です。

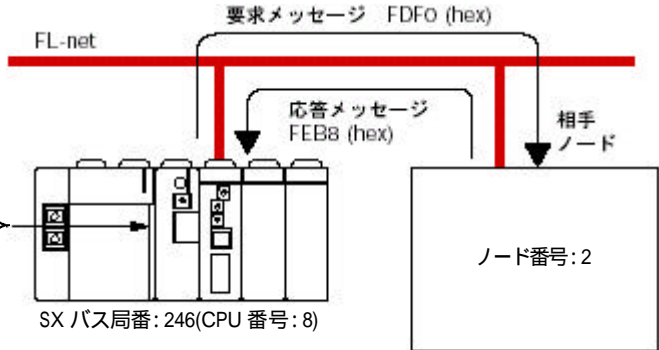
次の情報を変更することができます。

- ・ノード名
- ・コモンメモリのアドレスとサイズ

コモンメモリのアドレスとサイズを変更した場合、相手ノードはネットワークを一度離脱し、再加入します。

ノード名のみ変更した場合、相手ノードは離脱しません。CPUから要求を出す場合、リモートデータライト関数“RWRITE”を使用します。(変数指定方式=2 書き込み要求コードはFDF0(16進)です。)

0	未使用	設定パラメータ 注)
+1		コモンメモリ領域1の先頭アドレス
+2		コモンメモリ領域1のサイズ
+3		コモンメモリ領域2の先頭アドレス
+4		コモンメモリ領域2のサイズ
+5		ノード名(設備名)
+9		

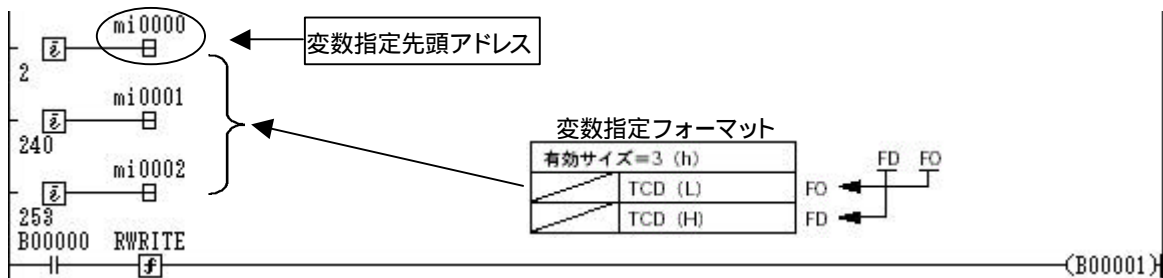


注) 設定パラメータ

- 01(h) : コモンメモリのアドレスとサイズのみ書き込まれます。
- 02(h) : ノード名のみ書き込まれます。
- 03(h) : コモンメモリのアドレスとサイズ、ノード名の両方書き込まれます。

<ネットワークパラメータ書き込みプログラム例>

ノード番号“2”のFL-netユニットのネットワークパラメータを書き込みます。



注1) NP1L-FL1のチャンネル番号を指定します。“0”固定です。

引数	ラベル	値
SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ノード番号	ki0002	2
変数指定方式	ki0003	2
変数指定先頭アドレス	mi0000	
書き込みデータサイズ	ki0004	10
書き込みデータ先頭アドレス	b00001	

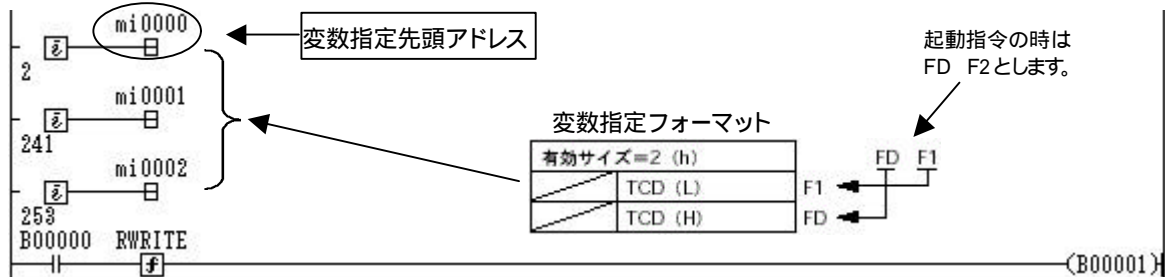
## 起動・停止指令

ネットワークから相手ノードをリモート起動・停止させる機能です。

CPUから要求を出す場合、リモートデータライト関数“RWRITE”を使用します。(変数指定方式=2 起動・停止の要求コードは停止要求:FDF1(16進)/起動要求:FDF2(16進)です。)



### <停止指令のプログラム例>



注1) NP1L-FL1のチャンネル番号を指定します。“0”固定です。

注2) 実際に書込データはありませんが、書き込みデータ先頭アドレスには設定する必要があります。

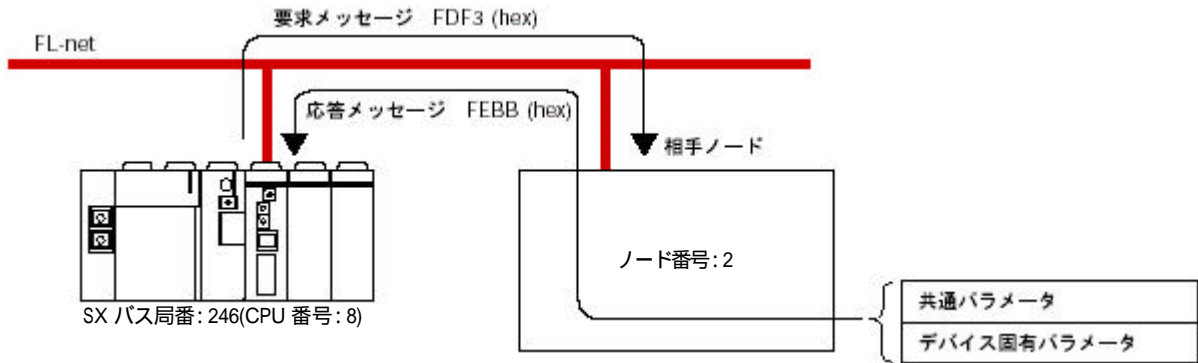
引数	ラベル	値
SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ノード番号	ki0002	2
変数指定方式	ki0003	2
変数指定先頭アドレス	mi0000	
書き込みデータサイズ	ki0004	10
書き込みデータ先頭アドレス	b00001	

プロファイル読み出し

ネットワークから相手ノードのシステムパラメータ(固有の情報)を読み出します。システムパラメータには2つのパラメータがあります。

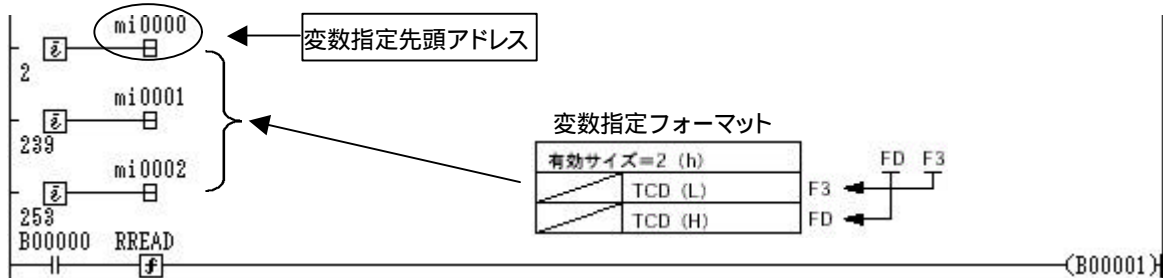
- ・共通パラメータ(必須) NP1L-FL1は共通パラメータのみ用意しています。
- ・デバイス固有パラメータ(任意)

CPUから要求を出す場合、リモートデータリード関数“RREAD”を使用します。(変数指定方式=2、読み出し要求コードはFDF3(16進)です。)



< プロファイル読み出しプログラム例 >

ノード番号“2”のFL-netユニットのプロファイルを読み出します。



注1) NP1L-FL1のチャンネル番号を指定します。“0”固定です。

注2) 読み出しデータサイズ(ワード数)については、相手ノードのプロファイル仕様を参照してください。

NP1L-FL1の場合、プロファイルのサイズは113バイトです。したがって、読み出すワードサイズは、57ワードと指定します。

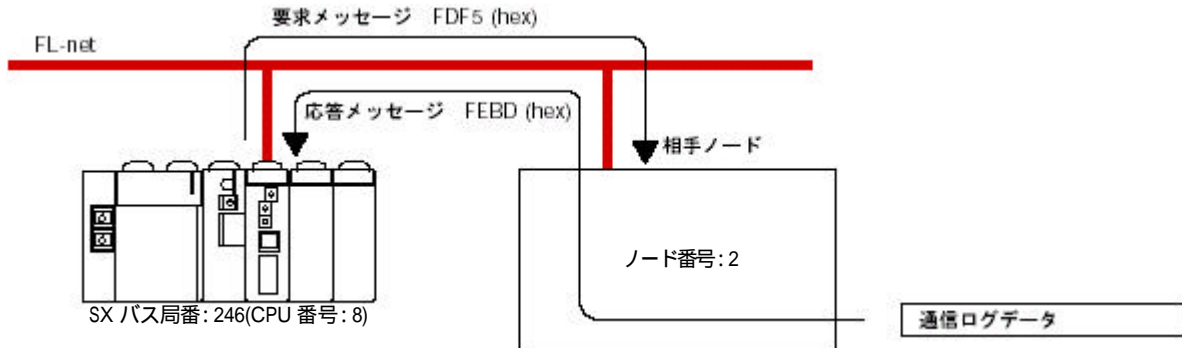
注3) “受信データ”のサイズは、(読み出すデータ量) (受信データ)のサイズとなるようにしてください。

引数	ラベル	値
SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ノード番号	ki0002	2
変数指定方式	ki0003	2
変数指定先頭アドレス	mi0000	
読み出しデータサイズ	ki0004	28
読み出しデータ先頭アドレス	b00001	

## 通信ログデータの読み出し

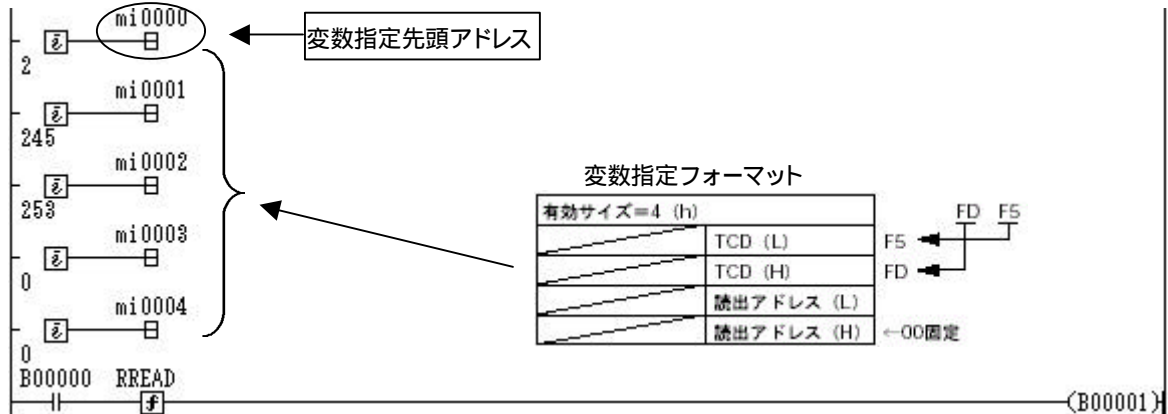
ネットワークから相手ノードのログ情報を読み出す機能です。

CPUから要求を出す場合、リモートデータリード関数“RREAD”を使用します。(変数指定方式=2、読み出し要求コードはFDF5(16進)です。)



### < 通信ログデータ読み出しプログラム例 >

ノード番号“2”のFL-netユニットの通信ログデータ(512バイト)を読み出します。



注1) NP1L-FL1のチャンネル番号を指定します。“0”固定です。

注2) 通信ログデータは FL-netのどのノードも512バイト(固定)となっています。ただし、提供する項目は必須項目と任意項目があります。詳しくは各ノードの仕様を確認してください。

NP1L-FL1の通信ログは次ページを参照してください。また一度

に読み出せるデータ量は239ワード(480バイト)です。したがって、2回に分けて読み出す必要があります。

引数	ラベル	値
SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ノード番号	ki0002	2
変数指定方式	ki0003	2
変数指定先頭アドレス	mi0000	
読み出しデータサイズ	ki0004	17
読み出しデータ先頭アドレス	b00001	

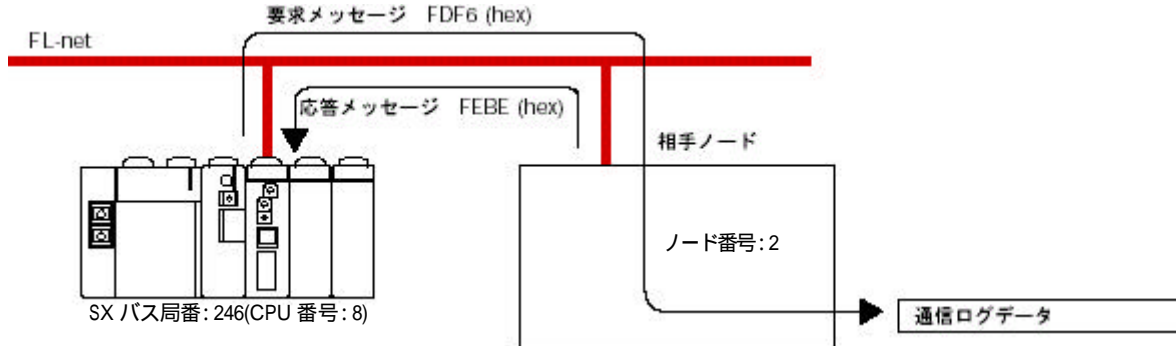
NP1L-FL1が他ノードへ送信する応答データは次のとおりです。

+0	+1	通算ソケット部送信回数
+2	+3	通算ソケット部送信エラー回数
	+4	未使用
	⋮	
+12	+13	通算受信回数
+14	+15	通算受信エラー回数
	+16	未使用
	⋮	
+48	+49	サイクリック伝送受信エラー回数
	+50	未使用
	⋮	
+72	+73	メッセージ伝送再送回数
+74	+75	メッセージ伝送再送オーバ回数
	+76	未使用
	⋮	
+84	+85	メッセージ伝送受信エラー回数
	+86	未使用
	⋮	
+96	+97	ACKエラー回数
	+98	未使用
	⋮	
+120	+121	トークン多重認識回数
+122	+123	トークン破棄回数
+124	+125	トークン再発行回数
	+126	未使用
	⋮	
+134	+135	トークン監視タイムアウト回数(任意)
	+136	未使用
	⋮	
+146	+147	フレーム待ち状態回数
+148	+149	加入回数
+150	+151	自己離脱回数
+152	+153	スキップによる離脱回数
+154	+155	他ノード離脱認識回数
	+156	未使用
	⋮	
	+255	

## 通信ログデータのクリア

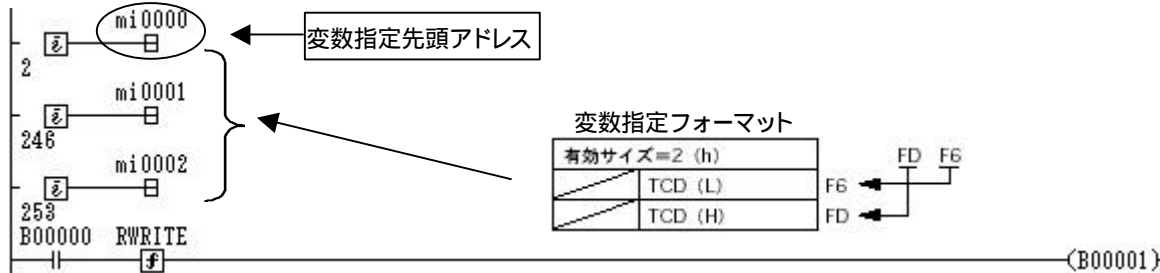
ネットワークから相手ノードのログ情報をクリアする機能です。

CPUから要求を出す場合、リモートデータリード“RREAD”を使用します。(変数指定方式=2 クリア要求コードはFDF6(16進)です。)



### < 通信ログデータのクリアプログラム例 >

ノード番号“2”のFL-netユニットの通信ログデータをクリアします。



注1) NP1L-FL1のチャンネル番号を指定します。“0”固定です。

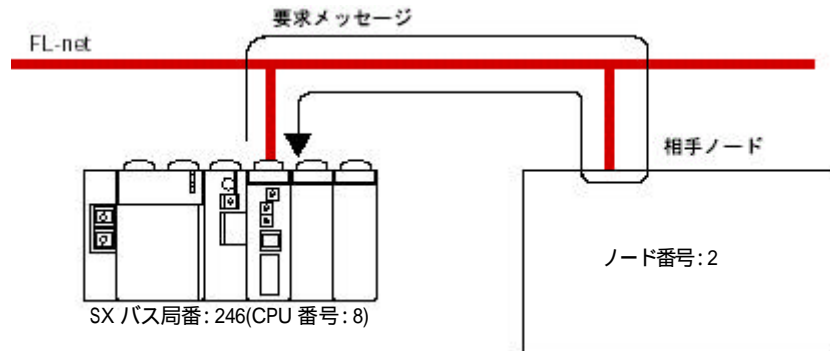
注2) 読み出しデータサイズは“10”固定です。

注2) 実際には書き込むデータはありませんが読み出しデータ先頭アドレスには設定する必要があります。

引数	ラベル	値
SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ノード番号	ki0002	2
変数指定方式	ki0003	2
変数指定先頭アドレス	mi0000	
書き込みデータサイズ	ki0004	10
書き込みデータ先頭アドレス	b00001	

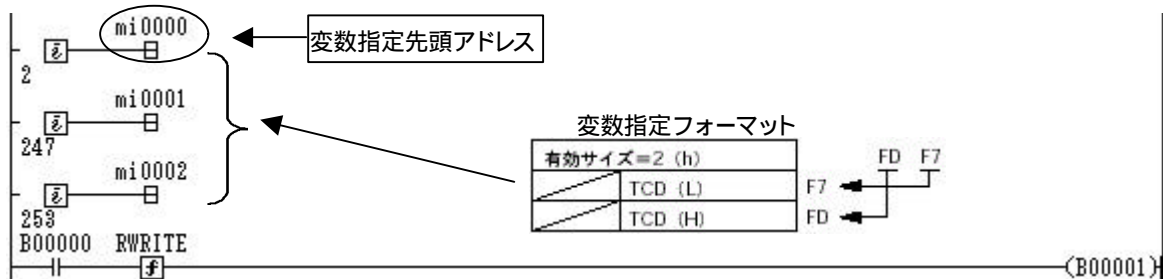
## メッセージ折り返し

受信したメッセージを折り返す機能です。折り返しはFL-netモジュール/ユニット内で自動的に行われます。



### <メッセージ折り返しプログラム例>

ノード番号“2”のFL-netユニットにメッセージ折り返し要求を出します。



注1) 読み出しデータサイズは“10”固定です。

注2) 自動的に512ワードの送信、受信、照合を行っています。

照合エラーを検出した場合、05(h)のエラーステータスが出ます。

引数	ラベル	値
SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ノード番号	ki0002	2
変数指定方式	ki0003	2
変数指定先頭アドレス	mi0000	
書き込みデータサイズ	ki0004	10
書き込みデータ先頭アドレス	b00001	

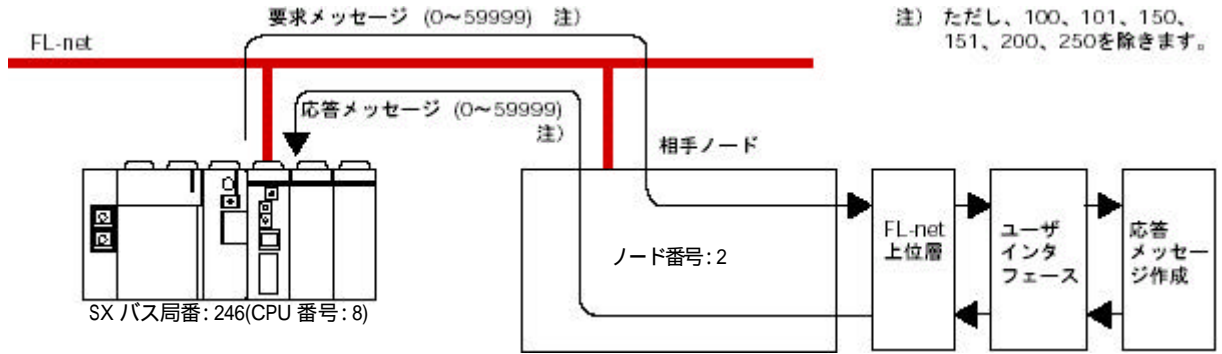


透過型メッセージ伝送

透過型のメッセージを受信すると、FL-netモジュール/ユニットは、受信したメッセージをFL-net上位層へ通知し、通知を受けたFL-net上位層は、ユーザインタフェースレベルへそのまま通知します。ユーザインタフェースレベルへ通知された場合、アプリケーションプログラムなどにより、対応する応答を返す必要があります。

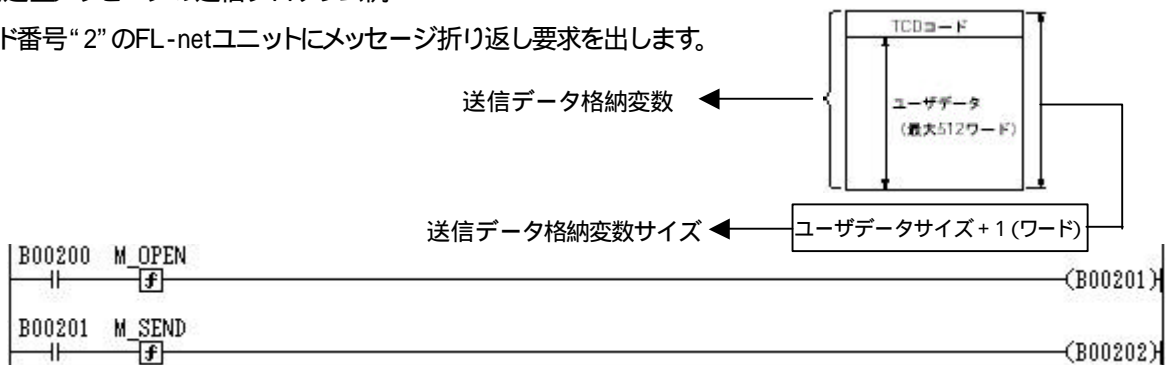
μ GPCs x ではM\_SEND/M\_RECV関数を使用します。

また、使用機器により透過型メッセージに固有のサービスを提供している場合があります。



< 透過型メッセージの送信プログラム例 >

ノード番号“2”のFL-netユニットにメッセージ折り返し要求を出します。



M_SEND		
引数	ラベル	値
コネクション番号	mi0001	
送信データ格納変数	b00002	
送信データ格納変数サイズ	ki0010	5
エラーフラグ	B00010	
ステータス	mi0010	

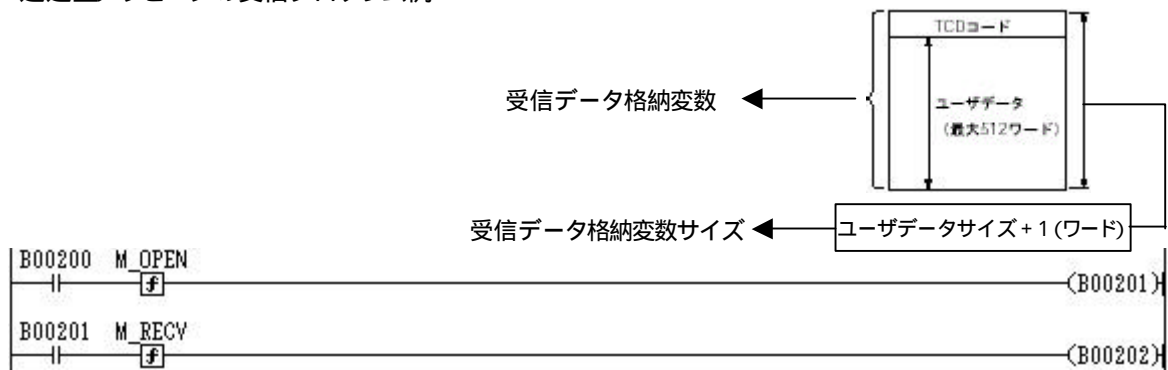
M_OPEN		
引数	ラベル	値
通信SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ステーション番号(L)	ki0002	0002(H)
ステーション番号(H)	ki0003	0000(H)
モジュール種別番号	ki0004	1
通信モード 注1)	ki0005	3
サブモード	ki0006	0
送信ポート番号 注2)	ki0007	2
受信ポート番号 注2)	ki0008	1
エラーフラグ	B00000	
ステータス	mi0000	
コネクション番号	mi0001	

注1) 通常“3”(送受信共用オープン)を指定してください。同じノードに対して複数のオープン要求はできません(動作は保証されません)。ただし、1: 送信専用オープンと2: 受信専用オープンでオープンすることは可能です。

(1: 送信専用オープン 2: 受信専用オープン 3: 送受信専用オープン その他は使用できません。)

注2) 送信ポート番号、受信ポート番号は1~127の番号をつけることができます。他のM\_OPEN関数が使用しているポート番号と重ならないようにしてください。

< 透過型メッセージの受信プログラム例 >



M_RECV		
引数	ラベル	値
コネクション番号	mi0001	
受信データ格納変数	b00002	
受信データ格納変数サイズ	ki0010	5
エラーフラグ	B00010	
ステータス	mi0010	

M_OPEN		
引数	ラベル	値
通信SXバス局番	ki0000	246
チャンネル番号	ki0001	0
ステーション番号(L)	ki0002	0002(H)
ステーション番号(H)	ki0003	0000(H)
モジュール種別番号	ki0004	1
通信モード 注1)	ki0005	3
サブモード	ki0006	0
送信ポート番号 注2)	ki0007	2
受信ポート番号 注2)	ki0008	1
エラーフラグ	B00000	
ステータス	mi0000	
コネクション番号	mi0001	

注1) 通常“3”(送受信共用オープン)を指定してください。同じノードに対して複数のオープン要求はできません(動作は保証されません)。ただし、1: 送信専用オープンと2: 受信専用オープンでオープンすることは可能です。

(1: 送信専用オープン 2: 受信専用オープン 3: 送受信専用オープン その他は使用できません。)

注2) 送信ポート番号、受信ポート番号は1~127の番号をつけることができます。他のM\_OPEN関数が使用しているポート番号と重ならないようにしてください。

## (5)メッセージ関連関数のエラーステータス一覧

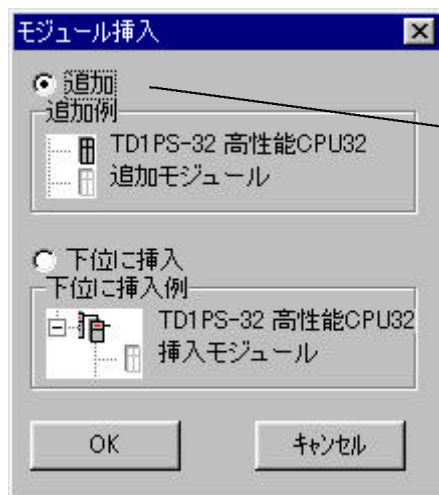
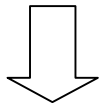
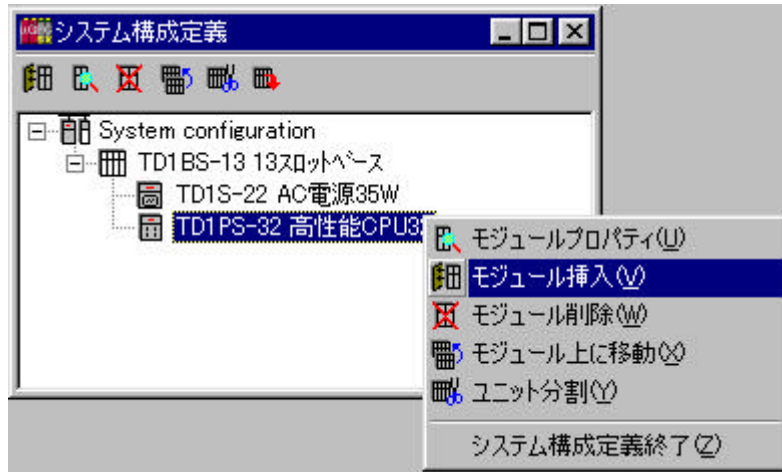
ステータスコード	名称	要因	対処法	M_OPEN	M_SEND	M_RECV	RREAD	RWRITE
164(A4h)	メッセージ送信先指定異常	指定SX局番にモジュールが存在しません。	通信先を設定する入力端子を再確認					
165(A5h)	メッセージ受信BUSY	SXバスでメッセージ通信相手がBUSYです。	しばらくして関数起動 メッセージ負荷減					
170(AAh)	メッセージ送信BUSY	CPUモジュール内でメッセージ送信資源がBUSYです。	しばらくして関数起動 自CPUモジュール負荷減					
197(C5h)	ネットワーク送信BUSY	通信モジュール間において通信相手がBUSYです。	しばらくして関数起動 自CPUモジュール負荷減					
177(B1h)	パラメータ異常	規定の入力範囲を超えた入力です。						
193(C1h)	チャンネルオープン異常	ステーション番号が誤りです。 通信モードが誤りです。 チャンネル番号が誤りです。						
195(C3h)	メッセージ送信異常	メッセージ送信不可です。 通信相手より応答がありません。 ステーション番号が誤りです。 異常コード付き応答受信しました。 通信相手が未サポートです。						
199(C7h)	チャンネルクローズ	コンフィグレーション外通信で通信相手がクローズしています。						
200(C8h)	ポート指定異常	受信ポート番号が1~127の範囲外です。 リソース内で指定済みです。 通信相手未オープンです。						
201(C9h)	コネクション番号・クライアントポート番号FULL	クライアントポート番号FULLです。 リソース内で同時に57以上オープンしています。 規定を超えるポートをオープンしています。						
206(CEh)	バッファオーバ	送信データ数が4096バイトを超えています。 受信データが格納変数のサイズを超えています。 モジュール種別番号に0以外を指定した場合、通信モジュールの制限を超えています。 RWRITE関数において送信先で異常が検出されました。						
207(CFh)	コネクション番号異常	未オープンのコネクション番号を使用しています。						
05(05h)	照合エラー	メッセージ折り返しにて照合エラーを検出しました。						
68(44h)	メモリアドレス指定異常	指定アドレスが有効範囲を超えています。						
69(45h)	メモリサイズオーバ	アドレス読み出し・書き込みワード数が有効範囲を超えています。						

## 5 3 FL-netのパラメータ設定

### 5 - 3 - 1 システム構成定義

#### < 設定方法 >

「システム構成定義」ダイアログでCPUを選択し、右クリックして「モジュール挿入」を選び、挿入ダイアログを表示します。



追加を選択して OK を押します。

「モジュール情報」ダイアログが表示されるので、モジュール分類は“ネットワーク”、モジュール名称は“FL-net(OPCN-2)” を選択します。

モジュール情報

SXバス局番 246  
 CPU番号 8  
 リモートIOマスター番号 -1  
 リモート局番 0  リモート局番自動割付

モジュール分類 ネットワーク

モジュール名称 NP1L-FL1 FL-net(OPCN-2)

NP1L-FL1  
 NP1L-PL1 Pリンク  
 NP1L-PE1 PEリンク  
 NP1L-FL1 FL-net(OPCN-2)  
 NP1L-FLX FL-net準拠LAN

消費電力(mA) 105

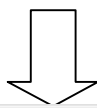
コメント

IOレジスタ 0 0

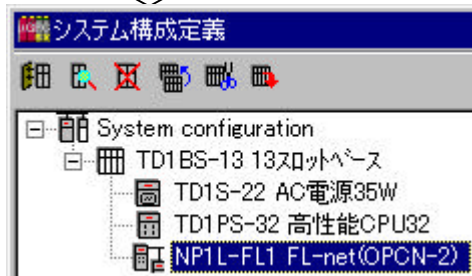
未実装  IOリフレッシュしない

挿入位置  
 追加  
 下位口挿入

OK キャンセル パラメータ



OKを押すと「FL-net(OPCN-2)」が登録されます。



### 5 - 3 - 2 FL-netモジュールのパラメータ設定

FL-netモジュールの登録後、パラメータを設定します。通常必要となる設定項目は領域1および2のコモンメモリ( 1)、バンク切替操作CPU定義( 2)、構成登録定義( 3)です。

FL-netモジュールの「モジュール情報」ダイアログで、「パラメータ」ボタンを押すと、以下のようなFL-netモジュールの「パラメータ」ダイアログが表示されます。

項目	
機種コード定義 小分類	高性能CPU
ネットワークパラメータ書き込み(P):	許可
ブロックデータ書き込み(B):	許可
起動/停止指令(R):	許可
IPアドレス(D)HH:	192
IPアドレス(D)HL:	168
IPアドレス(D)LH:	250
トークン監視時間(T):(ms)	50
最小フレーム間隔(F):(×100 μs)	10
ノード名/設備名 有無	無効
ノード名/設備名	
各領域設定	無効
先頭アドレス(オフセット)自動設定	無効
領域1(A)先頭アドレス(0-511)	0
領域1(A)ワードサイズ(0-512)	0
領域2(R)先頭アドレス(0-8191)	0
領域2(R)ワードサイズ(0-8192)	0
領域1, 2 送信バンク切替操作CPU定義(S)	設定
全領域 受信バンク切替操作CPU定義(S)	設定
構成登録定義1	設定
構成登録定義2	設定

### コモンメモリの設定

設定項目は以下の6箇所です。設定方法は、手動計算および自動計算の通りがあります。

各領域設定	無効
先頭アドレス(オフセット)自動設定	無効
領域1(A)先頭アドレス(0-511)	0
領域1(A)ワードサイズ(0-512)	0
領域2(R)先頭アドレス(0-8191)	0
領域2(R)ワードサイズ(0-8192)	0

**各領域設定[有効, 無効]** コモンメモリの設定を有効にするか無効にするか指定します。

**先頭アドレス(オフセット)自動設定[有効, 無効]** コモンメモリの先頭アドレスを自動で計算して行うか指定します。

**領域1 および2先頭アドレス** (0-511, 0-8191)の数値が設定できる先頭アドレスになります。

**領域1 および2ワードサイズ** (0-512, 0-8192)の数値が設定できる使用ワード数になります。

#### < 設定方法 >

**手動設定** - ユーザは領域1および2の先頭アドレスと、使用するワードサイズを計算して設定します。

**自動設定** - ユーザは「先頭アドレス(オフセット)自動設定」で1つ前のノードを指定し、使用するワード数だけを設定します。(先頭アドレスは自動計算されるので、ユーザは設定する必要がありません。)

## a) 手動設定

各領域設定	無効
先頭アドレス(オフセット)自動設定	無効
領域1(A)先頭アドレス(0-511)	16
領域1(A)ワードサイズ(0-512)	64
領域2(R)先頭アドレス(0-8191)	128
領域2(R)ワードサイズ(0-8192)	256

使用する領域の先頭アドレス、使用ワード数を入力してください

コモンメモリを設定する時は、ここを有効にしてください

手動で設定する場合は、ここを無効にしてください

例) ノード1~3を手動で設定した場合は、以下の設定値になります。

ネットワークラベルは右のように割り付けられます。

ノード1	設定値
領域1の先頭アドレス	0
領域1のワードサイズ	16
領域2の先頭アドレス	0
領域2のワードサイズ	64

### ネットワークラベル

fi0000 ~ fi000F

fi0200 ~ fi023F

ノード2	設定値
領域1の先頭アドレス	16
領域1のワードサイズ	16
領域2の先頭アドレス	64
領域2のワードサイズ	64

fi0010 ~ fi001F

fi0240 ~ fi027F

ノード3	設定値
領域1の先頭アドレス	32
領域1のワードサイズ	16
領域2の先頭アドレス	128
領域2のワードサイズ	64

fi0020 ~ fi002F

fi0280 ~ fi02BF



b) 自動設定

各領域設定	有効
先頭アドレス(オフセット)自動設定	局番先頭1
領域1(A)先頭アドレス(0-511)	0
領域1(A)ワードサイズ(0-512)	64
領域2(R)先頭アドレス(0-8191)	0
領域2(R)ワードサイズ(0-8192)	256

コモンメモリを設定する時は、ここを有効にしてください。

使用する領域の使用ワード数を入力してください。

- 局番先頭1
- 無効
- 局番先頭1
- 局番先頭2
- 局番先頭3
- 局番先頭4
- 局番先頭5
- 局番先頭6
- 局番先頭7

自動で設定する場合は、設定したいノード局番を選択します。この場合、ノード1の後にコモンメモリを設定します。

例) ノード1~3を自動で設定した場合は、以下の設定値になります。

ノード1は先頭アドレスを設定しますが、ノード2および3は先頭アドレス自動設定で局番を設定すれば、先頭アドレスのオフセット値は、自動で計算されます。

ネットワークラベルは右のように割り付けられます。

ノード1	設定値
先頭アドレス自動設定	無効
領域1の先頭アドレス	0
領域1のワードサイズ	16
領域2の先頭アドレス	0
領域2のワードサイズ	64

ネットワークラベル

- fi0000 ~ fi000F
- fi0200 ~ fi023F

ノード2	設定値
先頭アドレス自動設定	局番先頭1
領域1の先頭アドレス	0
領域1のワードサイズ	16
領域2の先頭アドレス	0
領域2のワードサイズ	64

- fi0010 ~ fi001F
- fi0240 ~ fi027F

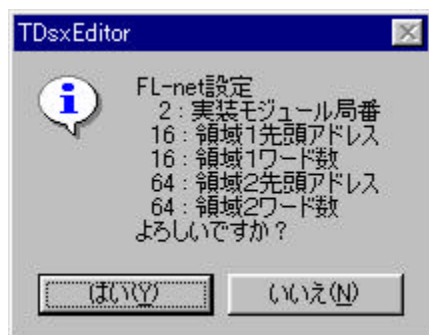
ノード1のオフセット値を計算してノード2に加算します。

ノード3	設定値
先頭アドレス自動設定	局番先頭2
領域1の先頭アドレス	0
領域1のワードサイズ	16
領域2の先頭アドレス	0
領域2のワードサイズ	64

- fi0020 ~ fi002F
- fi0280 ~ fi02BF

ノード2のオフセット値を計算してノード3に加算します。

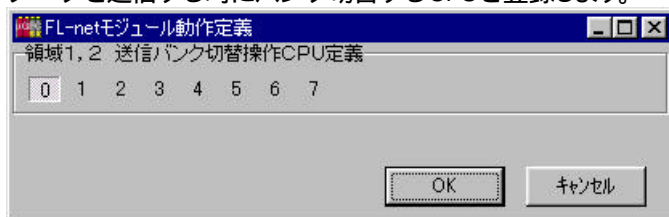
ノード2にダウンロードする時、以下のように自動で先頭アドレスを計算した値が表示されます。正しければ「はい」を押してダウンロードを開始してください。



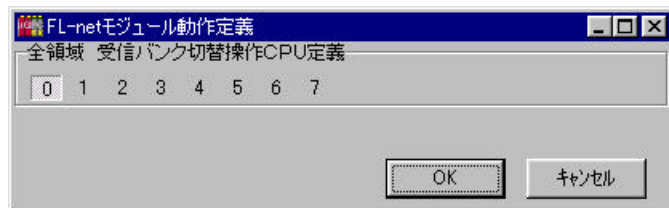
#### バンク切替操作CPUの設定

バンク切替を行うCPUモジュールの前面にあるCPUNo.を登録します。

データを送信する時にバンク切替するCPUを登録します。



データを受信する時にバンク切替をするCPUを登録します。



## 構成登録定義

FL-netに参加するノード番号(FL-netモジュールの前面にある番号)を登録します。

FL-netモジュール動作定義  
構成登録定義(ON:構成登録定義あり)

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

ボタンの番号はリンク局番

OK キャンセル

FL-netモジュール動作定義  
構成登録定義(ON:構成登録定義あり)

64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191

ボタンの番号はリンク局番

OK キャンセル

## 5 - 4 FL-netの使い方

### 5 - 4 - 1 コモンメモリの使い方

FL-netモジュールのコモンメモリには、以下のような特徴があります。

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。

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。

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、複数のフレームによってデータを伝送します。

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でのデータの一義性(同時性)を保証します。

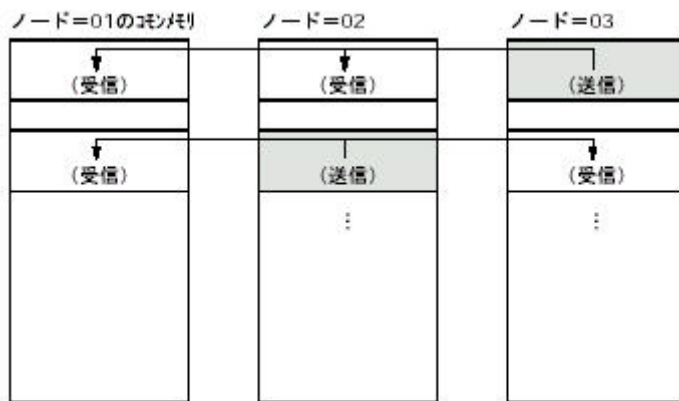
1ノードの通信部が用意するコモンメモリのための容量は、8Kビット+8Kワード=8.5Kワードの固定サイズです。

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。

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 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。したがって、あるノードに割り当てられた送信領域は、他ノードにとっては受信領域となります。



ノード1が送信/受信領域を使用した場合



ノード1が受信領域のみ使用した場合

## (1)プログラム例

### <送信プログラム>

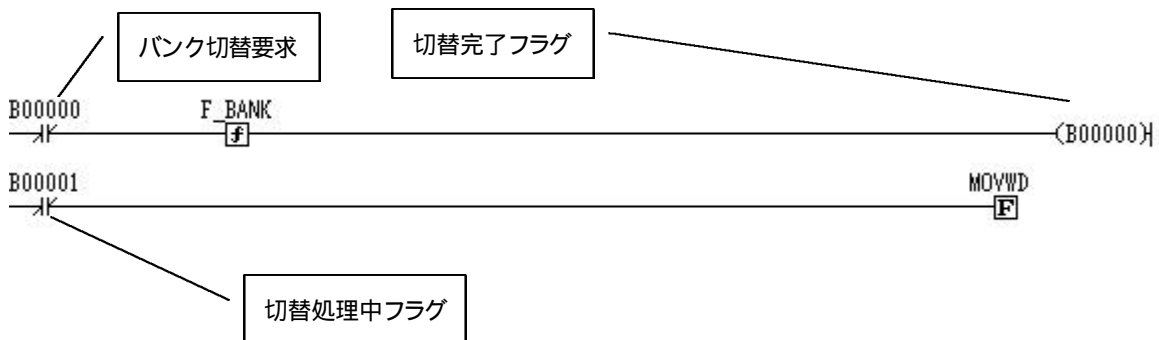
B00000をB接点で使用するにより、最初OFFしているなのでF\_BANKが実行されます。

バンクを切り替え終わったらコイルB00000がONし、次のスキャンで要求フラグがOFFします。

これにより、1スキャン毎にバンク切替の要求を出します。

バンク切替の処理中はB00001がONするので、必ずOFFした時(処理完了後)にデータを転送するようにしてください。データを送信する際に、MOVWDでグローバルメモリからネットワークメモリに転送しています。

これにより、送信時のデータの一義性は確保できます。



F\_BANK、MOVWD関数の引数の内容と詳細を以下に記します。



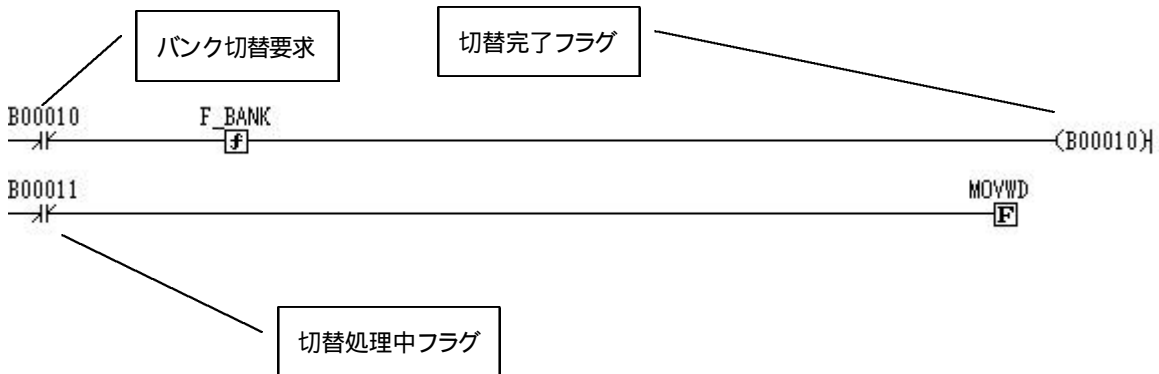
CPUのg00000 ~ g0000Fからコモンメモリ領域1のfi0000 ~ fi000Fに16wデータを転送します。(送信)



## < 受信プログラム >

送信側と同様です。

今度は、データを受信する際に、MOVWDでネットワークメモリからグローバルメモリに転送しています。



F\_BANK、MOVWD関数の引数の内容と詳細を以下に記します。

切替対象SXAノ局番	ki0010	246
ステータス	mi0010	
処理中フラグ	B00011	
エラーフラグ	B00012	

OK    キャンセル    適用

コモンメモリ領域2のfi0240 ~ fi02BFからCPUのg00240 ~ g002BFに128wデータを転送します。(受信)

転送元ラベル	fi0240	
転送先ラベル	g00240	
転送する個数	ki0011	128

OK    キャンセル    適用

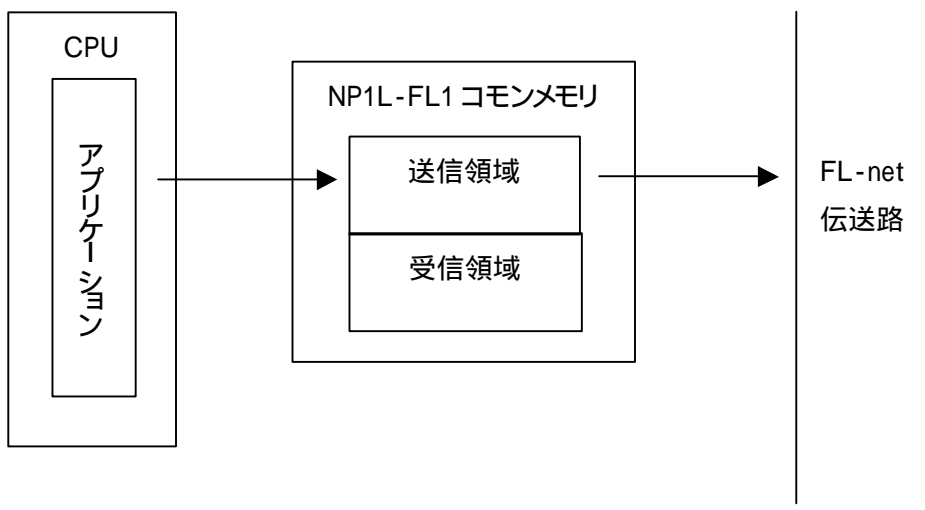
## (2) バンク切り換えの動作

バンクとは、メモリを管理する時の単位となるブロックとなります。非同期モードでデータの送受信を行った場合、CPUからFL-netに対してデータを書き込む時、もし1スキャン以内にデータが変わるようなデータを送ったなら、FL-netがデータを読み込む時、先頭のデータと最終のデータが違う可能性があります。

そこでデータを読み込む場合は、通信バッファを用意し、一度そこにデータを全部書き終えてから、データをアクセスするにすれば、読み込んでいる時にデータが変わることはありません。

## 非同期モード

例えばCPU(アプリケーション)からFL-netにデータを送信する際、1つの送信領域をCPUとFL-netでアクセスすることができます。両者のアクセスは非同期のため、データの一義性は保証されません。

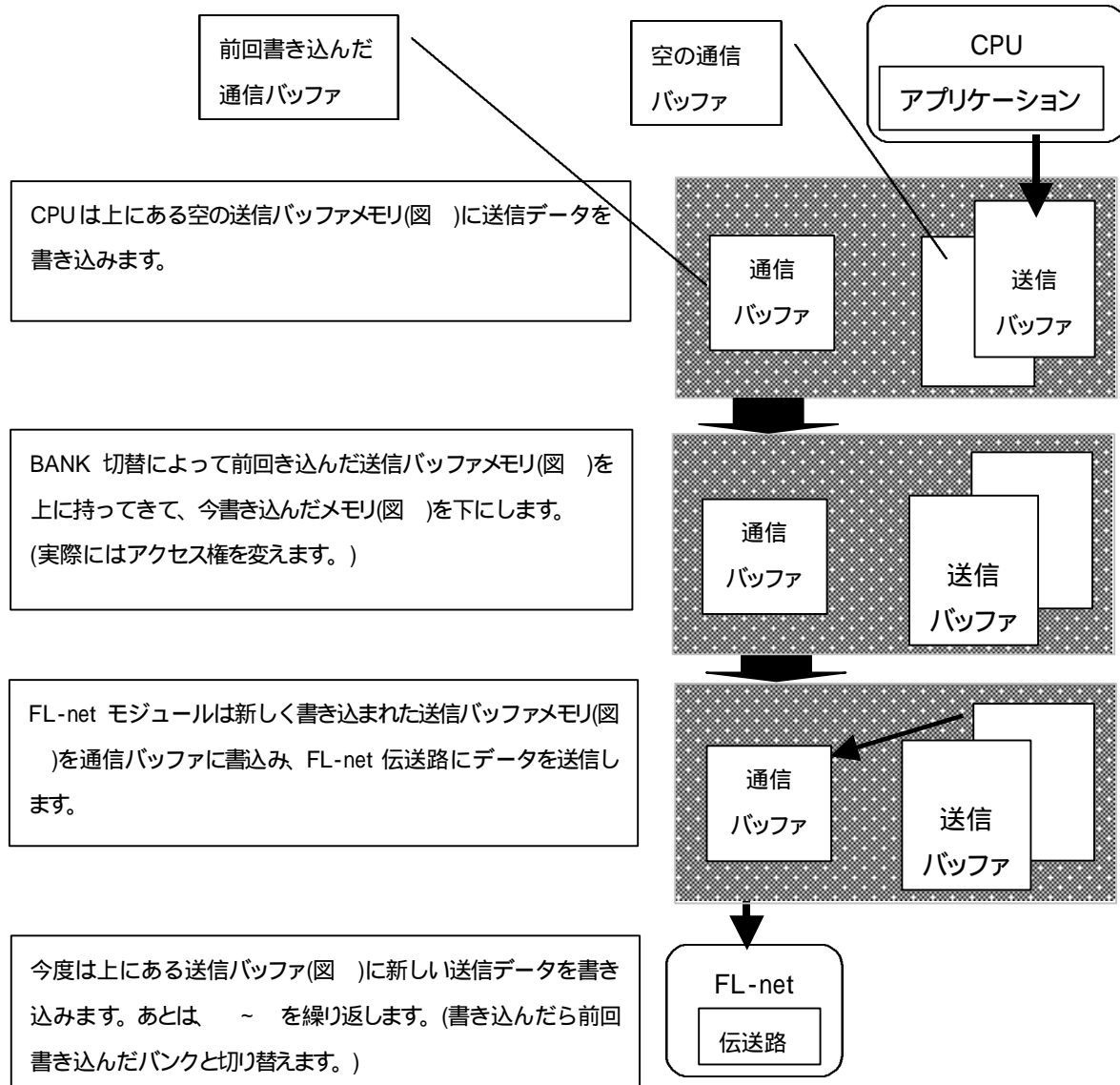


## バンク切替モード

FL-netとのデータ授受を行うために、通信バッファを用意し、自ノードがトークンを保持している時、バッファメモリを切り替えることにより、送受信領域の全データの一義性を保証します。詳しくは次ページに記します。

例) CPUからFL-netのコモンメモリに書き込む場合(送信側)

CPUが書き込むバッファは、常に上の領域になります。FL-netがアクセスする領域は通信バッファになりますが、このデータは、バンクを切り替えた時の、バッファをコピーした領域になるので、CPUが現在書き込んでいる領域を直にアクセスすることはありません。これでデータの一義性が保てます。

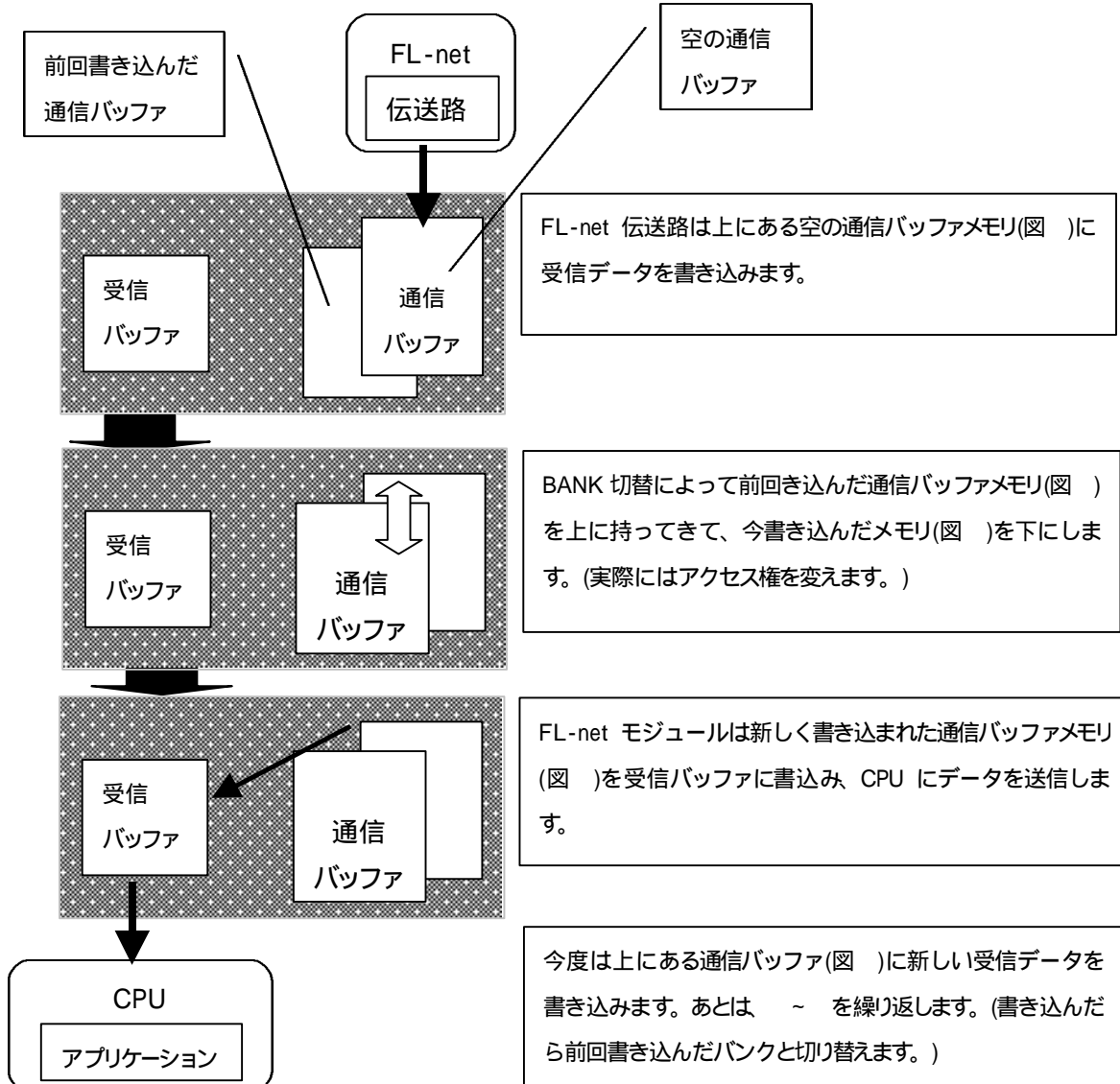


つまり CPUが送信バッファメモリに書き込んでいるメモリは常に上、通信バッファにコピーするバッファは常に下(FL-netがアクセスする)となり、同時に同じ領域をアクセスすることは無いので、データの一義性が保たれます。



例) FL-netのコモンメモリからCPUに読み込む場合(受信側)

FL-netが書き込むバッファは、常に上の領域になります。CPUがアクセスする領域は受信バッファになりますが、このデータは、バンクを切り替えた時の、バッファをコピーした領域になるので、FL-netが現在書き込んでいる領域を直にアクセスすることはありません。これでデータの一義性が保てます。



つまり FL-netが通信バッファメモリに書き込んでいるメモリは常に上、受信バッファにコピーするバッファは常に下(CPUがアクセスする)となり、同時に同じ領域をアクセスすることは無いので、データの一義性が保たれます。

## 第6章 トラブルシューティング

### 6-1 故障かなと！？思う前に

故障かなと！？思う前に、次の項目を確認してください。

No.	チェック内容
1	NP1L-FL1は、正しく実装されていますか？ 実装位置にプロセッサバスコネクタはあるか？
2	NP1L-FL1のスイッチは、正しく設定されていますか？
3	ネットワークのIPアドレスは、正しく設定されていますか？
4	コモンメモリ領域(自ノード送信領域)は、正しく設定されていますか？ 送信領域のダブリはないか？
5	モジュールの接続コネクタなどにゆるみはないですか？
6	通信ケーブルは、正しく接続されていますか？
7	10BASE5ケーブルの終端抵抗は、接続されていますか？
8	10BASE5ケーブルのアース設置は、接続されていますか？
9	10BASE-Tケーブルにクロスケーブルを使用していませんか？
10	10BASE-Tケーブルはカテゴリ5のケーブルですか？
11	Ethernetのハブやリピータの電源は入っていますか？
12	トークンの監視時間は短すぎないか？

## 6 - 2 一般的なネットワークの不具合とその対策

## (1)通信できない場合

点検事項	確認事項	対応方法
電源	電源モジュールのPWRLEDは点灯していますか？	電源、電源ケーブルの抜け、電圧を確認してください。
	AUIの電源ユニットのランプは点灯していますか？	
	AUI電源ユニットの電源出力は規定の電圧(DC12V)ですか？	
	ハブの電源ランプは点灯していますか？	
	AUI用の電源ケーブルは正しく機器に接続されていますか？	
通信ケーブルと トランシーバ接続	トランシーバの取り付け部はぐらついていませんか？	付録6にしたがって施工をやり直してください。
	トランシーバの施工状態チェック機で異常はありませんか？	正常になるまで調整してください。連続して異常が発生する場合は、トランシーバを別の箇所に施工してください。
	トランシーバは正しく絶縁されていますか？	付録6にしたがって施工をやり直してください。
	トランシーバは通信ケーブルのマーカー部に正しく取り付けられていますか？	付録6にしたがって取り付け位置を見直してください。
トランシーバケー ブルとトランシー バ接続	トランシーバケーブル取り付け部はぐらついていませんか？	付録6にしたがって施工見直し、必要により増し締めしてください。
	トランシーバは正しくロックされていますか？	付録6にしたがって正しくロックしてください。
	トランシーバのLEDは正常に点灯していますか？	電源、電源ケーブルの抜け、電圧を確認してください。
トランシーバケー ブルと接続機器	FL-netモジュールのTX(送信)、RX(受信)LEDは正常に点灯していますか？	7 - 4節にしたがって異常内容を確認してください。
	AUI/10Base-T選択スイッチは正しく設定されていますか？	使用するメディアに合わせて正しく設定してください。

## (2)通信が不安定な場合

点検箇所	確認事項	対応方法
伝送路の確認	同軸ケーブルの外部導体は1点接地ですか？	付録6にしたがって正しく接地してください。
	AUIのケーブルのシールド線は正しく処理されていますか？	
	Pingコマンドに各局が正しく返答していますか？	返答しないノードの電源、配線などをチェックしてください。
	リピータは4段以内ですか？	
	各セグメントは規定長以内ですか？	
	同軸ケーブルの両端に、終端抵抗は接続されていますか？	付録6にしたがって施工をやり直してください。
	各セグメント内の接続ノード数は規定数以内ですか？	正常になるまで調整してください。連続して異常が発生する場合は、トランシーバを別の箇所に施工してください。
	リピータの電源は入っていますか？	付録6にしたがって施工をやり直してください。
参加ノードの設定項目確認	ネットワークのIPアドレスは正しく設定されていますか？	設定したIPアドレスをTDs x Editorやアナライザで確認してください。
	各ノードのノード番号は正しく設定されていますか？	設定したノード番号をTDs x Editorや目視にて確認してください。
	各ノードのパラメータは正しく設定されていますか？	設定した各ノードのパラメータをサポートツールで再確認してください。
	RX(受信)LEDは連続的に、または断続的に点灯していますか？	通信ケーブル、AUIの電源などを確認してください。
	TX(送信)LEDは連続的に、または断続的に点灯していますか？	機器(ノード)の設定を再確認してください。
	LNK(FL-net参加)LEDは点灯していますか？	ノード側のパラメータ設定を再確認してください。

### PING(Packet Internet Groper)

TCP/IP で相手ノードの状態を知るためのコマンドを“PING ”と呼びます。

PING は ICMP(Internet Control Message Protocol)を使い、エコー要求を相手ノードに送信します。

エコー要求を受けた相手ノードは、プロトコルに従いエコー応答を送り返します。

要求を出したノードがエコー応答を受信できれば、相手に到達し相手が正常に機能していることになります。

## 6 - 3 FL-netに関する一般的な使用する上でのご注意事項

FL-netの伝送路の規格については前述の項または IEEE 802.3を参照してください。それ以外にFL-net特有の制限として以下の制限または注意事項があります。

	内容				
1	FL-netの通信ケーブルに他のイーサネットの通信データを流すことはできません。				
2	FL-netをルータに接続しないでください。				
3	FL-netにスイッチングハブを用い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	IPアドレスは、決められたアドレスを使用してください。				
7	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。 ノード番号は、初期設定時には番号の重複チェックはできず、通信して初めてノード番号重複エラーとなりますので、十分チェックして設定してください。				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ネットワークアドレス</th> <th>ノード番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>192.168.250</td> <td>1 ~ 249</td> </tr> </tbody> </table>	ネットワークアドレス	ノード番号	192.168.250	1 ~ 249
ネットワークアドレス	ノード番号				
192.168.250	1 ~ 249				
8	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。				
9	ノイズ源からは十分に隔離してください。動力線などとの併設などは避けてください。				
10	サイクリックデータ通信とメッセージデータ通信を同時に行うときは、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。				
11	サイクリックデータ通信の領域(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。				
12	トランシーバにSQEスイッチが装着されている場合は、取扱説明書にしたがって正しく設定してください。				
13	通信されるノード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。もっとも遅いノードの通信処理能力(最小許容フレーム間隔)に、ネットワークに接続されるすべてのノードが通信処理速度を合わせて通信します。このため1台のノード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。				
14	メッセージデータ通信のヘッダ部は、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を最初に送出する方式を指します。)				

## 6 - 4 エラー表示

NP1L-FL1は、自モジュールおよびFL-net上のシステムに異常が発生した場合、異常内容をモジュール上のLEDで表示し、SXシリーズCPUへ通知します。(LEDの点灯条件については「3 - 6 - 2 各部のはたらき」を参照してください。)

### 6 - 4 - 1 詳細RAS情報

NP1L-FL1の異常内容は、RAS情報としてTDsxEditorから読み出すことができます。読み出すことのできるRAS情報は次のとおりです。

モジュール集約ステータス    SXバス伝送情報    FL-net(8)

注) CPU番号異常、SXバス断線、SXバス未接続時は、RAS情報の読み出しはできません。

#### (1) モジュール集約ステータス

NP1L-FL1の集約ステータスが16進コードで表示されます。

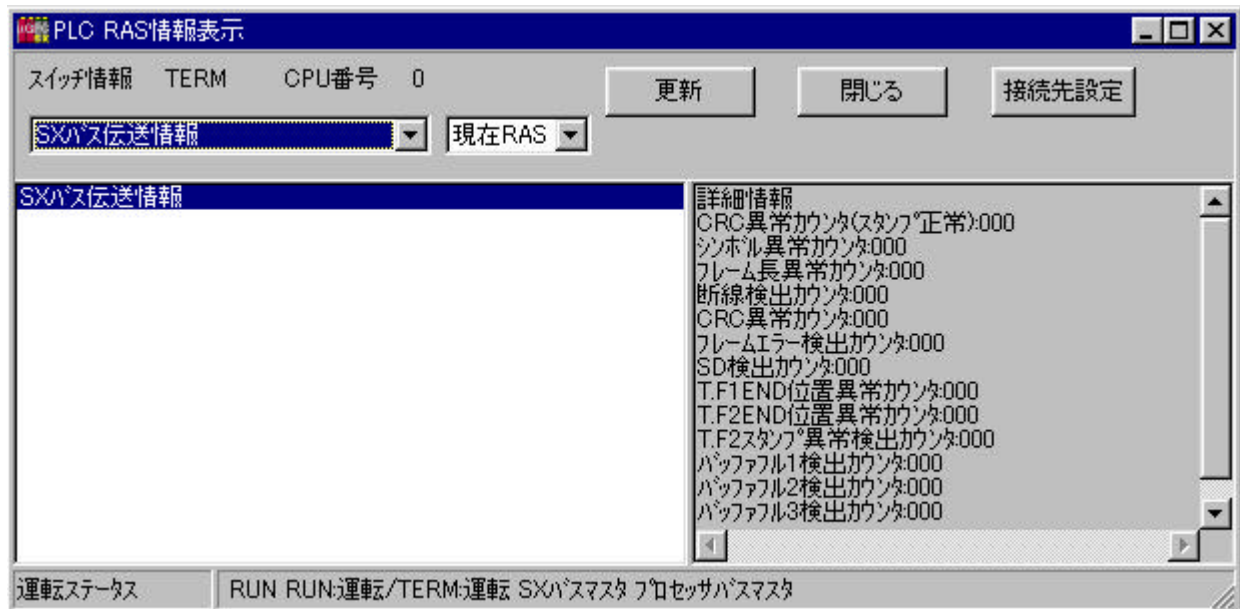
状態	名称	コード(hex)	原因・内容
正常	モジュール正常動作中	0080	
重故障	故障入力検出	0040	NP1L-FL1のハード故障の可能性があります。
	WDT異常	005F	
	CPU異常	005E	
	ROM異常	005D	
	RAM異常	005C	
	サブプロセッサ部異常	005A	
	プロセッサバス異常	058	NP1L-FL1のハード故障またはベースボードのハード故障の可能性があります。
軽故障	外部インタフェース異常	00DE	FL-net上の異常です。(ノード番号重複など)
	設定異常	00D8	スイッチ、パラメータの設定異常です。



## (2) SXバス伝送情報

SXバス伝送情報は次のとおりです。

名称	内容
詳細情報	SXバス伝送路へのノイズによる影響やSXバスの配線に不備がある場合、左記エラーが発生することがあります。これらのエラーカウンタがカウントされている場合、SXシステムが設置されている周辺のノイズ環境が悪いことが予想され、何らかの対策が必要です。
CRC異常カウンタ(スタンプ正常)	
シンボル異常カウンタ	
フレーム長異常カウンタ	
断線検出カウンタ	
CRC異常カウンタ	
フレームエラー検出カウンタ	
SD検出カウンタ	
T.F1END位置異常カウンタ	
T.F2END位置異常カウンタ	
T.F2スタンプ異常検出カウンタ	
バッファフル1検出カウンタ	
バッファフル2検出カウンタ	
バッファフル3検出カウンタ	



### (3)FL-net(8)

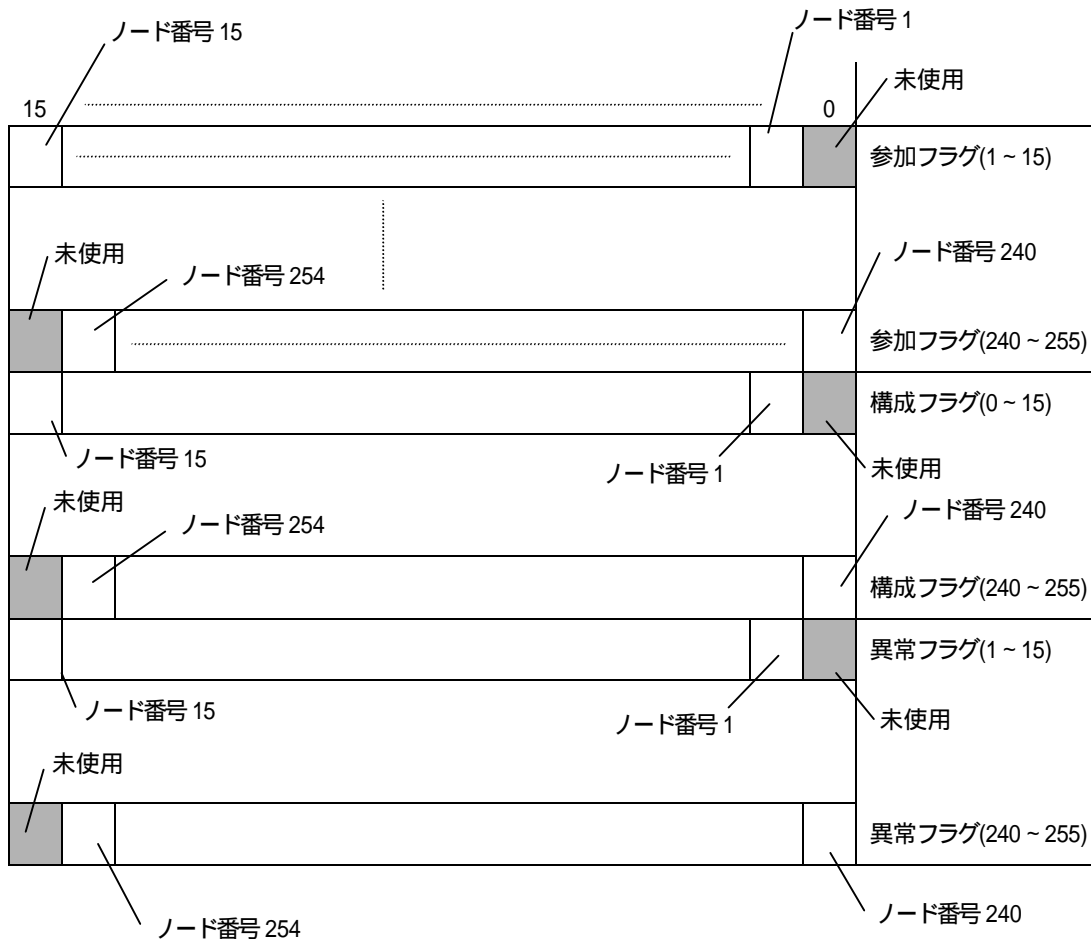
FL-net参加(運転)フラグ/構成フラグ/異常フラグとFL-net伝送情報の状態を示します。

参加(運転)/構成/異常フラグのON条件は次のとおりです。

- ・参加フラグ FN-netに実際に参加しているノードに対応するビットがONします。
- ・構成フラグ FN-netに参加し、かつ構成登録定義されているノードに対応するビットがONします。
- ・異常フラグ 構成登録定義されているが、FN-netに参加していないノードに対応するビットがONします。

構成登録定義されていないが、一度FN-netに参加し、脱落したノードに対応するビットがONします。ただし、異常フラグがONしているノードが再びFN-netに参加した場合、異常フラグはOFFします。

異常フラグが1つでもONした場合、“外部インタフェース異常”(軽故障)となります。





PLC RAS情報表示

スイッチ情報 TERM CPU番号 0

更新 閉じる 接続先設定

FI-net(8) 現在RAS

参加フラグ(1~15)[0002]  
 構成フラグ(1~15)[0006]  
 異常フラグ(16~31)[0007]  
 自局番号[0100]  
 自ノード設定完了  
 自ノード参加  
 コモンメモリ設定完了  
 上位層ワーニング  
 上位層運転  
 最小許容フレーム間隔[0A00]  
 トークン監視時間[3200]  
 トークン保持ノード番号[0200]  
 最小許容フレーム間隔[0A00]  
 リフレッシュサイクル許容時間[0008]  
 リフレッシュサイクル測定時間 現在値[0007]  
 リフレッシュサイクル測定時間 最大値[0008]  
 リフレッシュサイクル測定時間 最小値[0006]  
 若信回数[6744]  
 受信回数[6733]  
 トークン再発行回数[0006]  
 トークン監視タイムアウト回数[0008]  
 フレーム待ち状態回数  
 加入回数[0003]  
 自己離脱回数[0002]  
 他ノード離脱認識回数[0002]

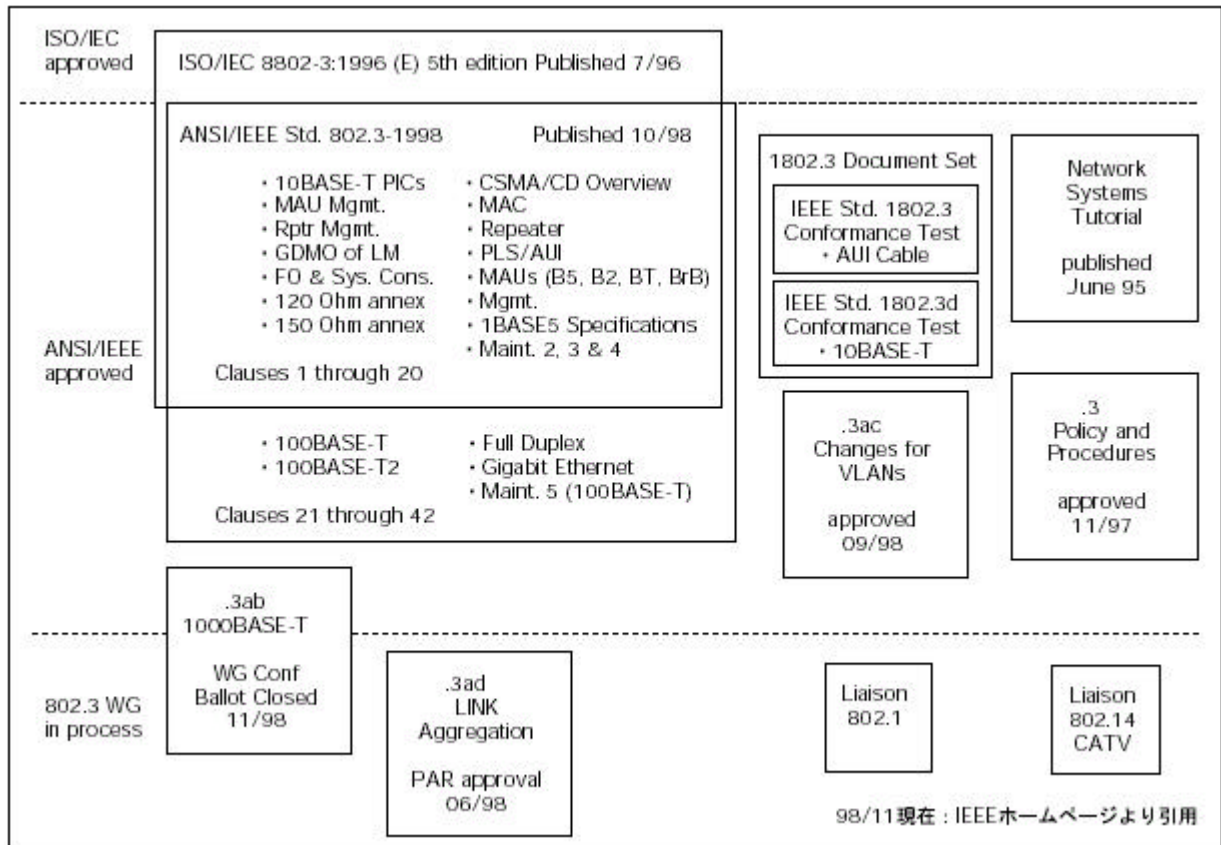
詳細情報

運転ステータス RUN 軽故障 RUN:運転/TERM:運転 SXバスマスタ プロセッサバスマスタ

## 付録1 システム構築ガイド

### 付録1 - 1 イーサネットの概要

イーサネットは、パソコンやプリンタなどの間で通信するためのLAN(Local Area Network)の規格で、通信データフォーマットやケーブル、コネクタなどを規定しています。イーサネットの規格は、IEEEのイーサネットワーキンググループ: IEEE 802.3で制定されており、現在までに10BASE5、10BASE2、10BASE-Tなどの方式の規格が制定され、現在も1000BASE-Tなどの新しい方式の規格を検討しています。下にIEEE 802.3ワーキンググループの標準化動向を示します。

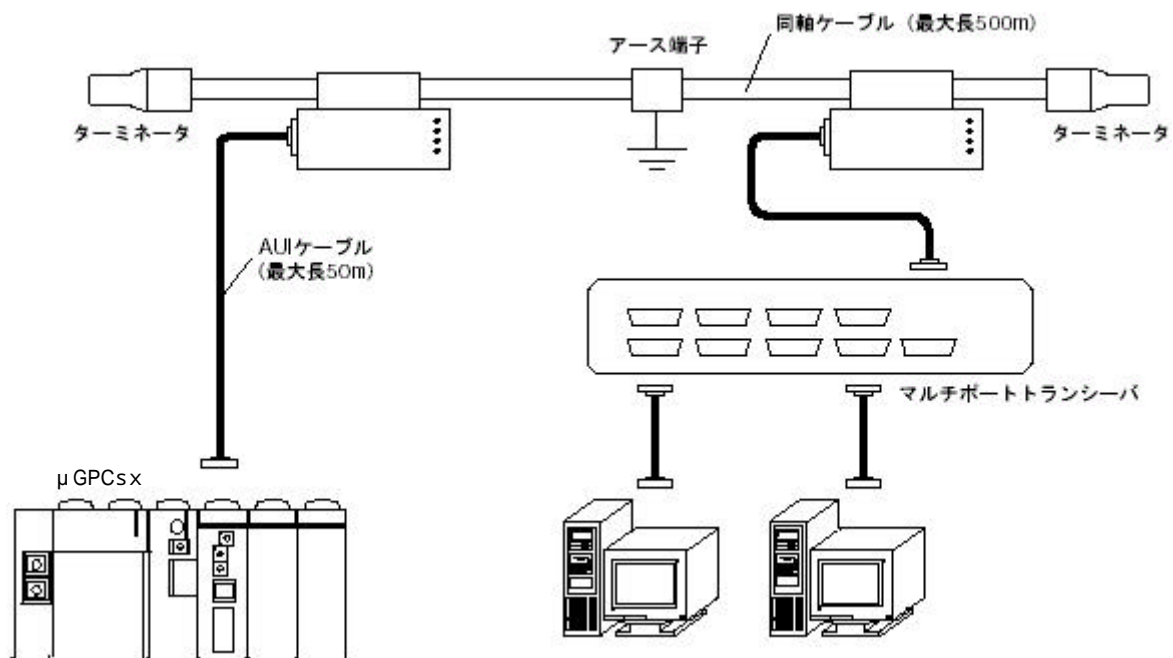


## 付録1 - 2 10BASE5の仕様

10BASE5は太さ約10mmの同軸ケーブル(Thickケーブル、イエローケーブルともいう)を用いたイーサネットの接続方式です。10BASE5の「10」はイーサネットの伝送速度が10Mbpsであることを、「BASE」は伝送方式がベースバンド方式であることを、「5」は幹線の伝送距離が500mであることを表しています。パソコンなどの機器に接続するためには、同軸ケーブルにトランシーバを取り付け、そこからトランシーバケーブル(AUIケーブルともいう)を介して接続します。

10BASE5はケーブルが太く、ネットワークの敷設が容易ではないため、オフィスのネットワークではあまり利用されていませんが、伝送距離が長いので、幹線のネットワークでよく利用されています。

下図に10BASE5イーサネットの構成例を示します。



マルチポートトランシーバを使用する場合、同軸ケーブルから端末までのAUIケーブルの最大総ケーブル長は50mです。

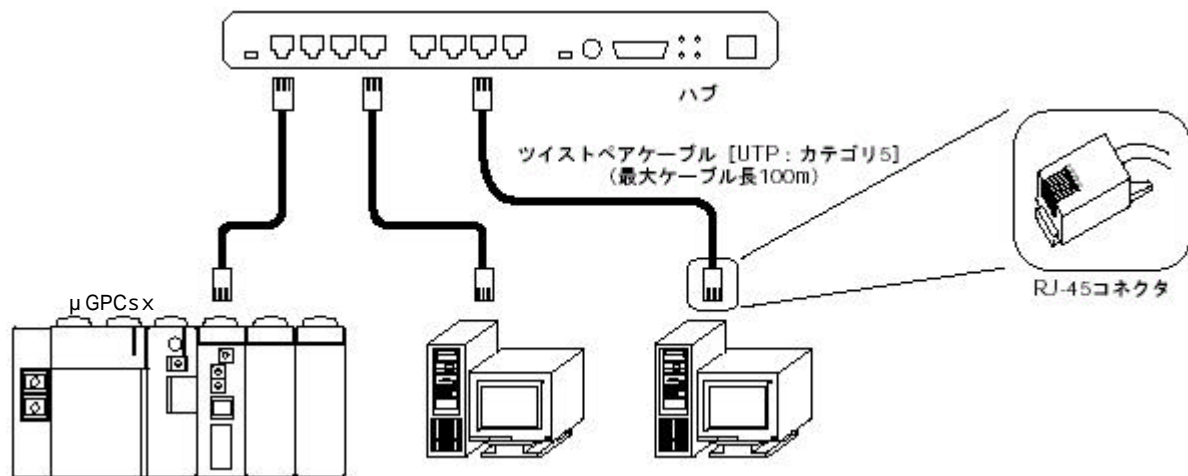
マルチポートトランシーバのカスケード接続は2段までです。

### 付録1 - 3 10BASE-Tの仕様

10BASE-Tはツイストペアケーブルを用いたイーサネットの接続方式です。10BASE-Tの「10」はイーサネットの伝送速度が10Mbpsであることを、「BASE」は伝送方式がベースバンド方式であることを、「-T」は伝送媒体がツイストペアケーブルであることを表しています。10BASE-Tのネットワークでは、パソコンなどの機器はハブによってスター状に接続する必要があり、機器同士を直接接続することはできません。(クロスケーブルと呼ばれる特殊なケーブルを用いれば、1対1での直接接続は可能ですが、一般的ではありません。)ハブから各機器までのケーブルの最大長は100mです。

10BASE-Tは、ケーブルが細く引き回しが容易であり、また、各機器を個別にネットワークに接続したり、切り離したりすることができるため、オフィスのネットワークでよく利用されています。

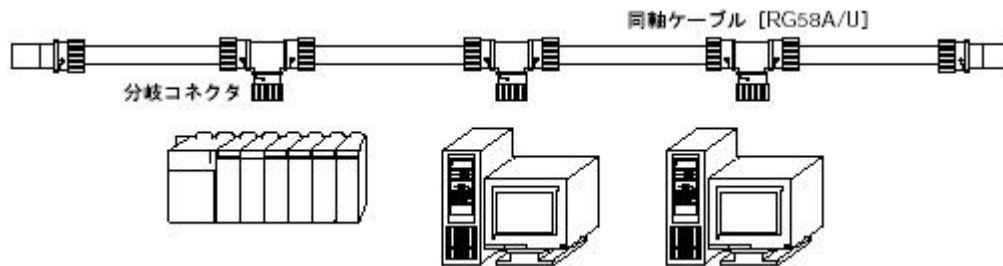
下図に10BASE-Tイーサネットの構成例を示します。



## 付録1 - 4 その他イーサネットの仕様

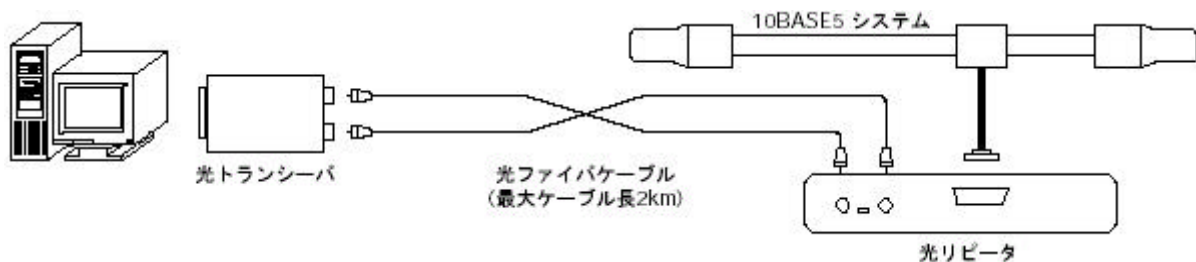
### (1) 10BASE2

10BASE2は太さ約5mmの同軸ケーブル(Thinケーブルともいう)を用いたイーサネットの接続方式です。10BASE2の「10」はイーサネットの伝送速度が10Mbpsであることを、「BASE」は伝送方式がベースバンド方式であることを、「2」は幹線の伝送距離が185m( 200m)であることを表わしています。パソコンなどの機器に接続するためには、各機器のBNCコネクタにT字形の分岐コネクタを取り付け、その両端に同軸ケーブルを接続していきます。



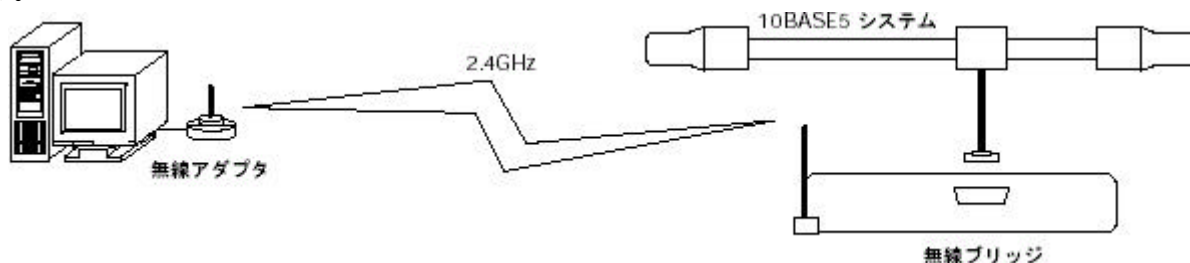
### (2) 光イーサネット

光イーサネットは伝送媒体に光ファイバを利用するイーサネットであり、500m以上の長距離伝送や耐ノイズ性が要求されるシステムなどで用いられています。IEEE 802.3で規格化された光イーサネットの接続方式には10BASE-FR、10BASE-FB、10BASE-FL、100BASE-FX、1000BASE-LX、1000BASE-SXがあります。



### (3) 無線イーサネット

無線LANは伝送媒体に電波や赤外線を利用するLANであり、携帯機器をLANに接続する場合などに用いられています。無線LANは IEEEの無線LANワーキンググループ: IEEE 802.11で規格化作業が進められています。無線LANとイーサネットでは MAC層のプロトコルが異なるため、相互接続するためにはブリッジが必要です。

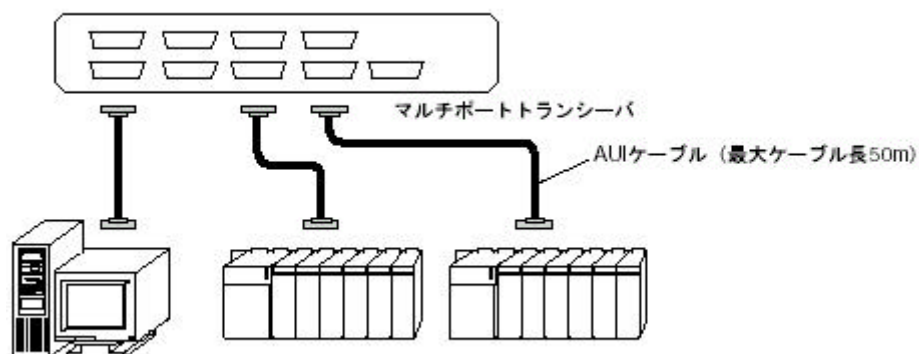


## 付録2 システム構成例

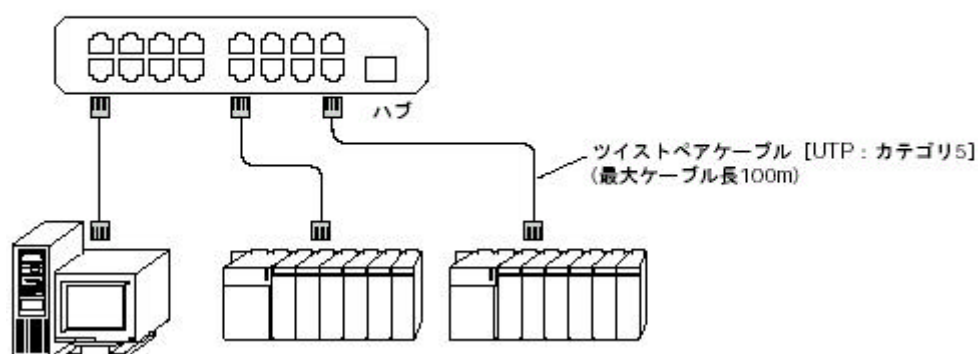
## 付録2 - 1 小規模構成

1台のマルチポートトランシーバまたはハブを用いて、数台の機器によるネットワークシステムを構築することができます。

<マルチポートトランシーバを使った構成>

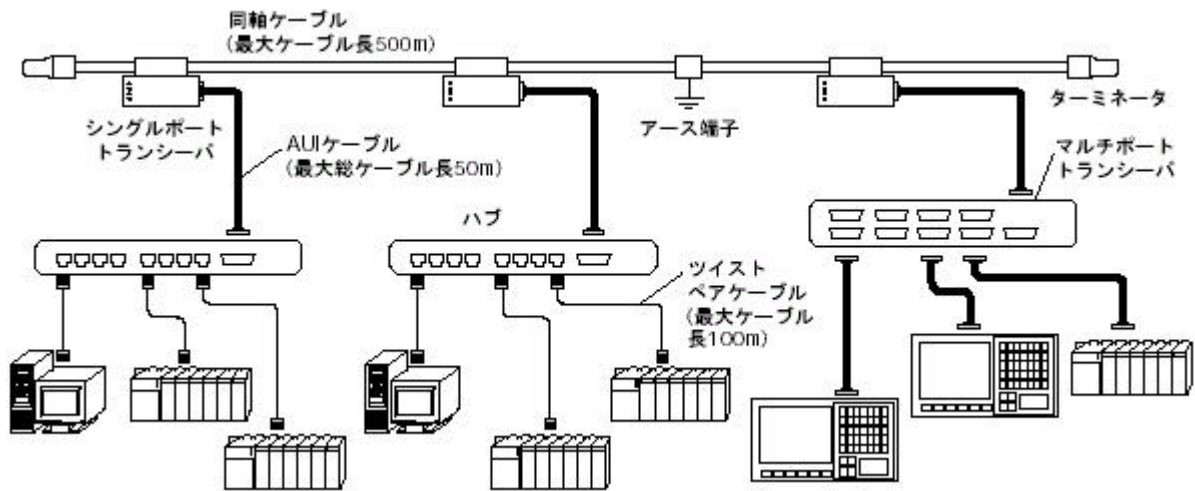


<ハブを使った構成>



## 付録2 - 2 基本構成

1本の同軸ケーブルに数台のマルチポートトランシーバやハブを接続し、数十台の機器によるネットワークシステムを構築することができます。



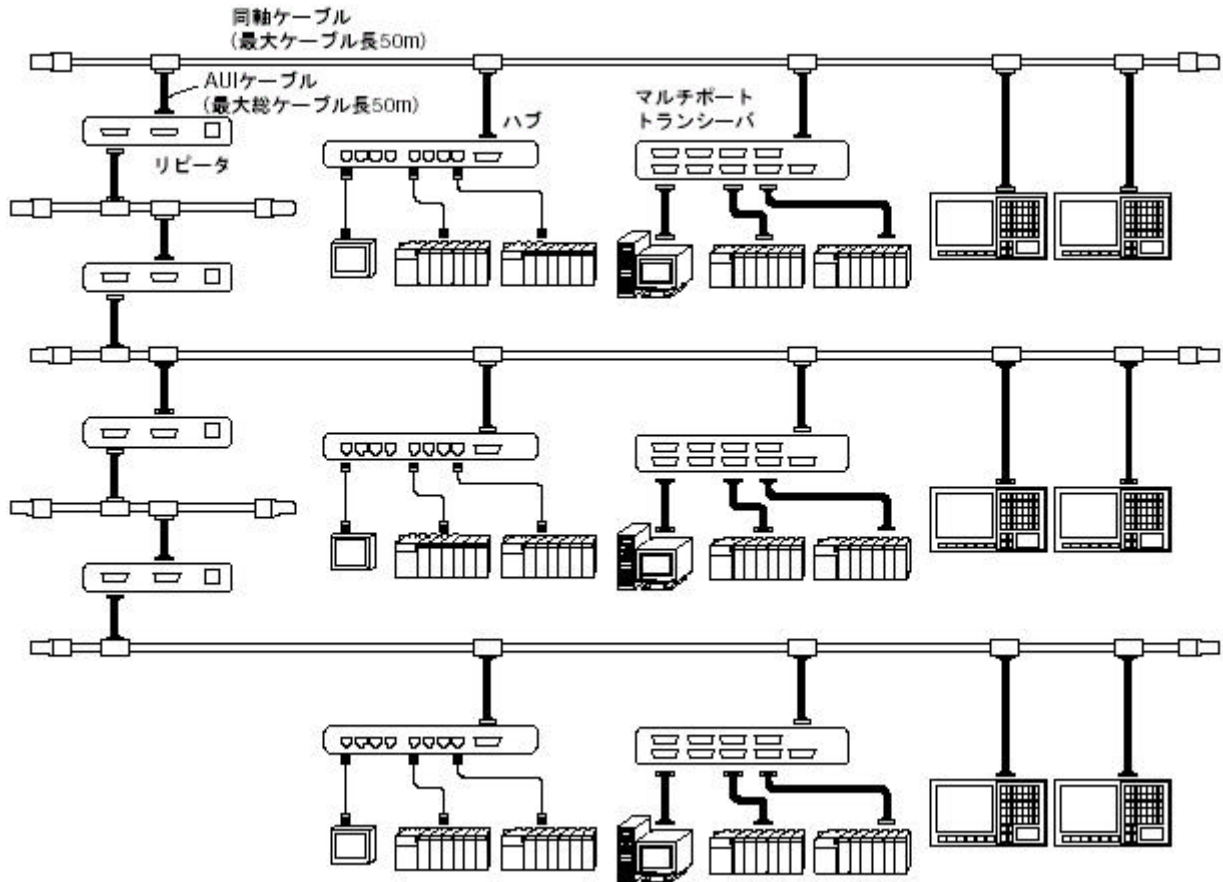
任意の2つの端末間に設置できるリピータおよびハブは合計4台までです。

マルチポートトランシーバを使用する場合、同軸ケーブルから端末までのAUIケーブルの最大総ケーブル長は50mです。

マルチポートトランシーバのカスケード接続は2段までです。

付録2 - 3 大規模構成

複数の10BASE5のネットワークセグメントをリピータで接続し、数百台の機器によるネットワークシステムを構築することができます。



任意の2つの端末間に設置できるリピータおよびハブは合計4台までです。

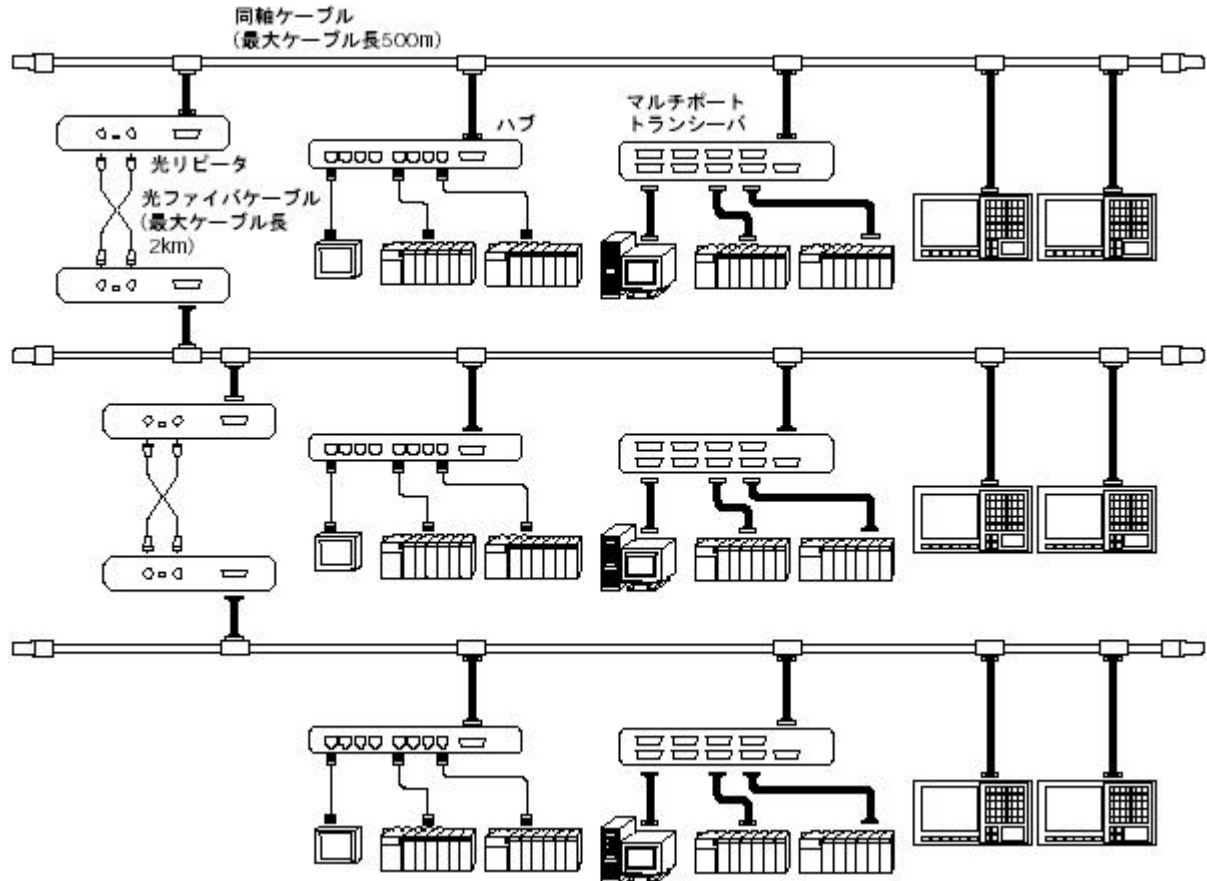
マルチポートトランシーバを使用する場合、同軸ケーブルから端末までのAUIケーブルの最大総ケーブル長は50mです。

マルチポートとトランシーバのカスケード接続は2段までです。



## 付録2 - 4 長距離分散構成

大規模構成のネットワークシステムにおいて、各ネットワークセグメント間の距離が10BASE5の伝送距離の制限(500m)を超える場合は、各ネットワークセグメントを光リピータで接続することで、リピータ間が2kmのネットワークシステムを構築することができます。



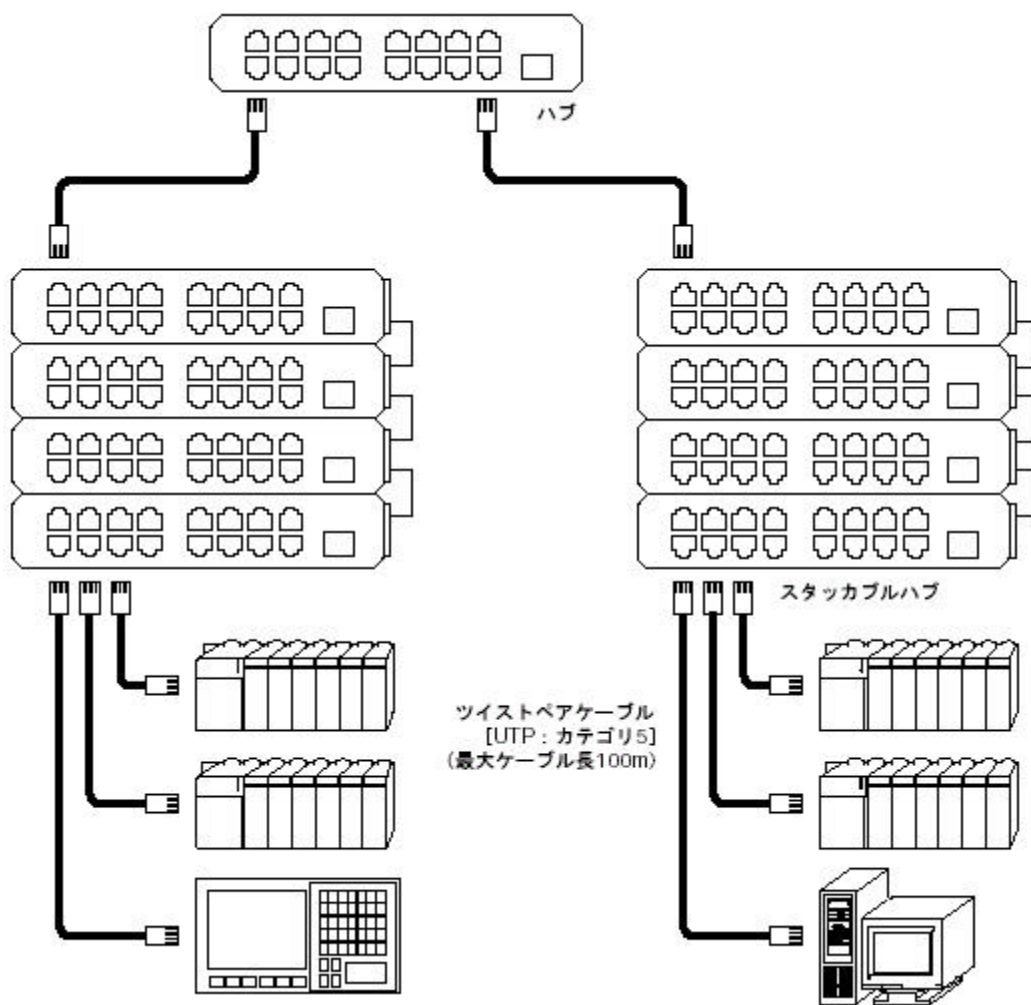
任意の2つの端末間に設置できるリピータおよびハブは合計4台までです。

マルチポートトランシーバを使用する場合、同軸ケーブルから端末までのAUIケーブルの最大総ケーブル長は50mです。

マルチポートとトランシーバのカスケード接続は2段までです。

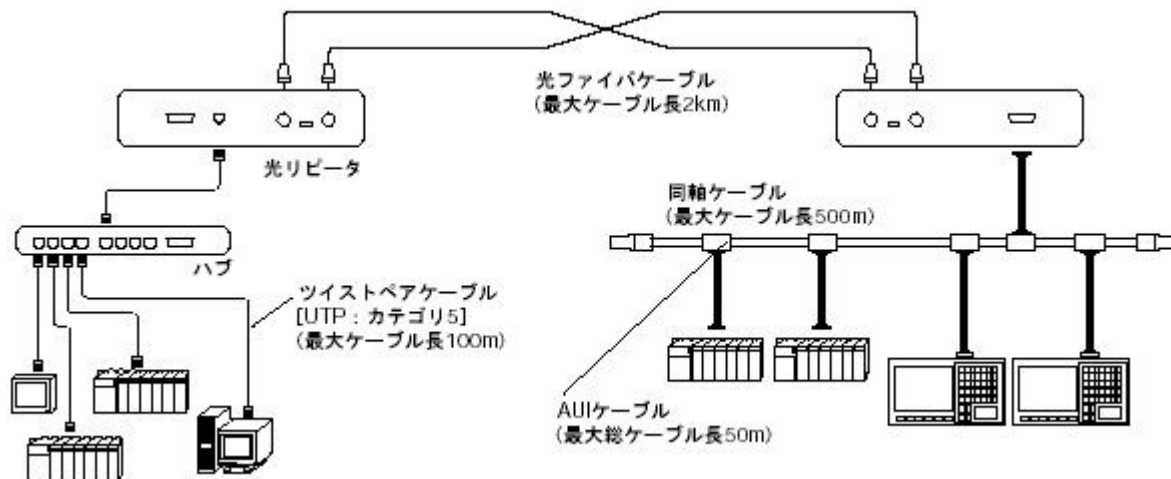
付録2 - 5 局所集中構成

数十台の機器が局所的に集中している場合は、スタックブルハブを用いたネットワークシステムを構築することができます。



## 付録2 - 6 局所長距離分散構成

基本構成のネットワークシステムにおいて、特定のコントローラが遠距離にある場合や、ネットワークの近辺に高圧電源やノイズ源がある場合は、ネットワークを2つのセグメントに分割し、各セグメント間を光リピータで接続することで、長距離でかつ耐ノイズ性に優れたネットワークシステムを構築することができます。



## 付録2 - 7 FL-netのシステムの考え方

FL-netは生産システムにおけるプログラマブルコントローラ、ロボットコントローラ、数値制御装置などのコントローラ間のリアルタイム通信を目的としています。

FL-netはイーサネットのUDP/IPプロトコル上に、一斉同報を用いたトークンパッシング機構を構築し、その上で、サイクリック通信と、メッセージ通信を実現しています。

## 付録2 - 8 汎用のイーサネットとFL-netの相違点

FL-netはFA分野用のネットワークであるため、汎用のイーサネット機器がすべて使用できるわけではありません。耐ノイズ性や耐環境性で使用に適さない機器があります。

FL-netは制御用途のリアルタイム通信として応答性能が要求されているため、FL-net対応のコントローラや制御機器のみを接続することができます。

FL-netは10BASE5/-TベースのUDP/IP通信の一斉同報機能を使用したサイクリック通信方式のため、現在の規約では下記の制限事項があります。

- ・現在の対応機器は、10MbpsのイーサネットLANのみです。
- ・他の汎用イーサネットとの接続ができません。
- ・TCP/IP通信機能をサポートしていません。
- ・スイッチングハブを使用しても効果がありません。
- ・ルータなどは使用できません。

## 付録3 ネットワークシステムの定義

### 付録3 - 1 通信プロトコルの規格

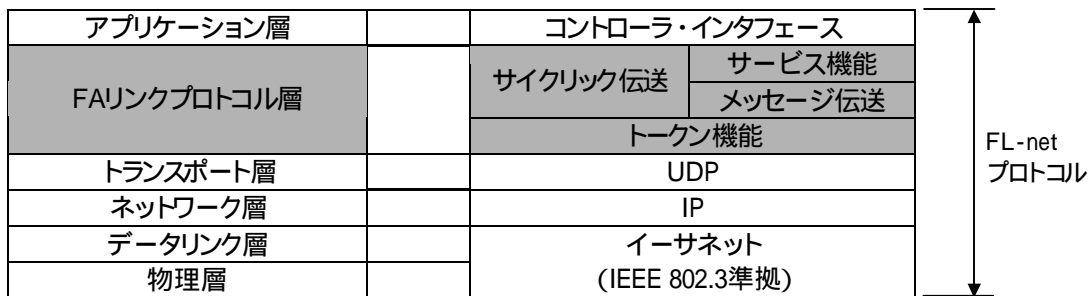
通信プロトコルとは、あるシステムが別のシステムと通信回線などを介して情報のやり取りを行うためのルール(通信規約)です。FL-netで使用している通信プロトコルは次の規格に準拠しています。

FL-netの通信プロトコル	準拠仕様
FL-net	FAリンクプロトコル仕様書 (MSTC F A オープン推進協議会 FAコントロールネットワーク専門委員会発行)
UDP	RFC768
UP、ICMPなど	RFC791、792、919、922、950
ARPなど	RFC826、894
イーサネット	IEEE802.3

### 付録3 - 2 通信プロトコルの階層構造

通信プロトコルは階層構造でモデル化され、通信処理をいくつかのレベルに分割・整理して表現、規格化します。

FL-netは、下図に示す6つのプロトコル層から構成されます。



### 付録3 - 3 FL-netの物理層について

伝送速度が10Mbpsの場合、イーサネットの物理層には次の5種類の伝送方式があります。

10BASE5、10BASE2、10BASE-T、10BASE-F、10BROAD36です。またこれ以外に100Mbpsイーサネットが存在します。

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。

μ GPCsx では10BASE5と10BASE-Tが使用可能です。

### 付録3 - 4 FL-netのIPアドレス

イーサネット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。そのためイーサネット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。)

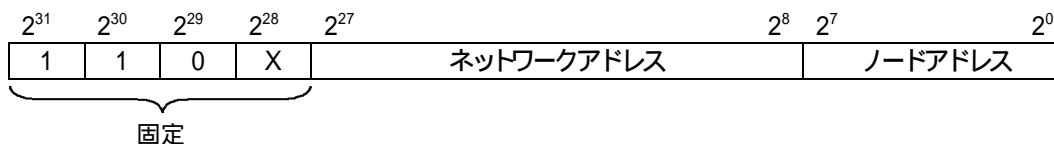
	先頭の1オクテット値	ネットワークアドレス部	ホストアドレス部
クラスA	0 ~ 127	XXX.XXX.XXX.XXX	XXX.XXX.XXX.XXX
クラスB	128 ~ 191	XXX.XXX.XXX.XXX	XXX.XXX.XXX.XXX
クラスC	192 ~ 223	XXX.XXX.XXX.XXX	XXX.XXX.XXX.XXX

XXX網掛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です。

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、すべ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。



### 付録3 - 5 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。

### 付録3 - 6 TCP/IP、UDP/IP通信プロトコル

TCP、UDP、IPはいずれも、いわゆるイーサネット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。

### 付録3 - 7 FL-netのポート番号

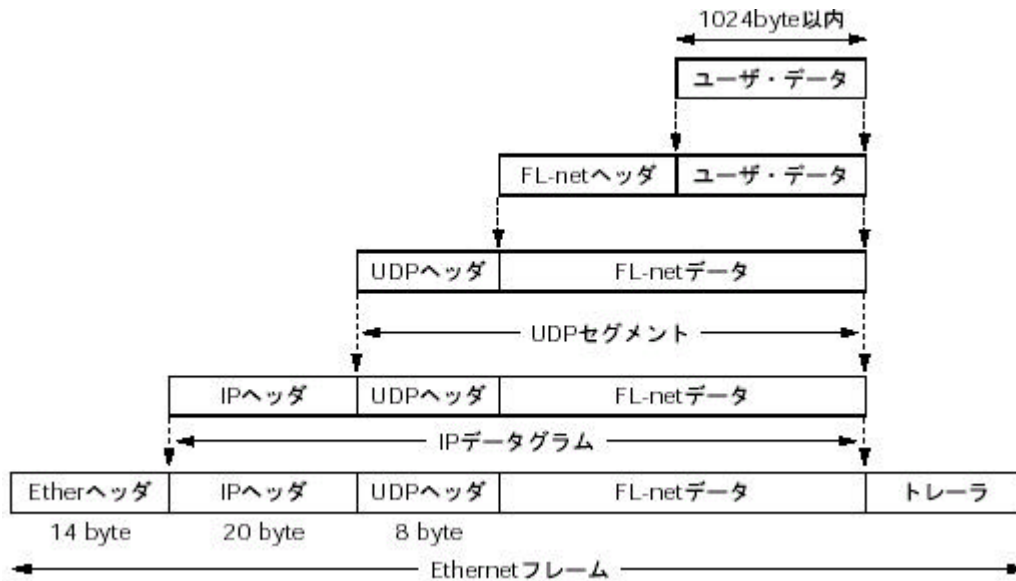
FL-netでは、トランスポート層の上位に位置するFL-netプロトコル層でサービスを実現するために、次のポート番号があらかじめ定められています。ただしFL-netのユーザはパラメータ等にこれらのポート番号を設定する必要はありません。

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

付録3 - 8 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。



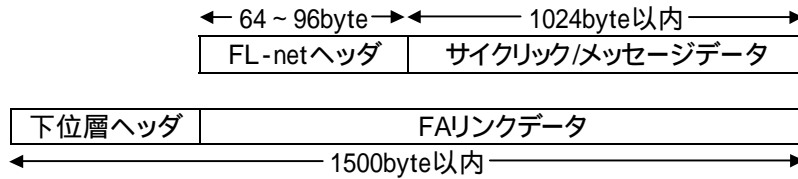
以下に通信回線上で観測できるFL-netデータ(1フレーム分)を示します。128バイトのサイクリックデータが転送されている例です。

ADDR	HEX	ASCII
0000	FF FF FF FF FF 08 00 18 10 00 07 08 00 45 00	.....E
0010	00 E4 EB 58 00 00 80 11 08 52 00 A8 FA 08 00 A8	...Y...R....
0020	FA FF 06 06 06 06 00 00 00 00 48 41 43 4E 00 00	.....FACM..
0030	00 08 00 01 00 08 00 01 00 01 00 07 07 00 00 00	.....
0040	00 00 01 00 00 00 80 00 00 00 00 00 00 0A 00	.....
0050	00 00 FD E8 00 00 00 28 00 04 02 80 00 40 00 00	.....(. ...)
0060	80 00 01 01 00 08 61 3E 00 0E 6B 81 00 00 00 00	.....eL..
0070	00 00 68 91 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	...[.....
0080	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....
0090	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....
00A0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....
00B0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....
00C0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....
00D0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....
00E0	00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00	.....
00F0	00 00	..



## (2)FL-netのヘッダーフォーマット

FL-netヘッダは 64から96バイトの大きさを持っています。



## 付録3 - 9 FL-netのトランザクションコード

FL-netには次のメッセージ伝送サービスがあります。

メッセージ種類	
	バイトブロック読み出し
	バイトブロック書き込み
	ワードブロック読み出し
	ワードブロック書き込み
	ネットワークパラメータ読み出し
	ネットワークパラメータ書き込み
	起動指令
	停止指令
	プロファイル読み出し
	通信ログの読み出し
	通信ログのクリア
	メッセージ折り返し
	透過型メッセージ
SX 予約	アドレス読み出し
	アドレス書き込み
	ローダコマンド

それぞれのメッセージには、そのヘッダに要求用のトランザクションコード(処理コード)または応答用のトランザクションコードがあり、メッセージフレームを識別します。

メッセージ種類	処理コード		
	要求	応答	
バイトブロック読み出し	65003(FDEB)	65203(FEB3)	
バイトブロック書き込み	65004(FDEC)	65204(FEB4)	
ワードブロック読み出し	65005(FDED)	65205(FEB5)	
ワードブロック書き込み	65006(FDEE)	65206(FEB6)	
ネットワークパラメータ読み出し	65007(FDEF)	65207(FEB7)	
ネットワークパラメータ書き込み	65008(FDF0)	65208(FEB8)	
停止	65009(FDF1)	65209(FEB9)	
起動	65010(FDF2)	65210(FEBA)	
プロファイル読み出し	65011(FDF3)	65211(FEBB)	
通信ログの読み出し	65013(FDF5)	65213(FEBD)	
通信ログのクリア	65014(FDF6)	65214(FEBE)	
メッセージ折り返し	65015(FDF7)	65215(FEBF)	
透過型メッセージ	10000 ~ 59999(2710 ~ EA5F)		
SX 予約	アドレス読み出し	100(64)	150(96)
	アドレス書き込み	101(65)	151(97)
	ローダコマンド	200(C8)	250(FA)

注) ( )は16進表現

## 付録4 FL-netのネットワーク管理

### 付録4 - 1 FL-netのトークン管理

#### (1)トークン

ノードが送信を行えるのは、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。

FL-netは、1つのトークンをノード間でまわします。

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。

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。

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。

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。

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。

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

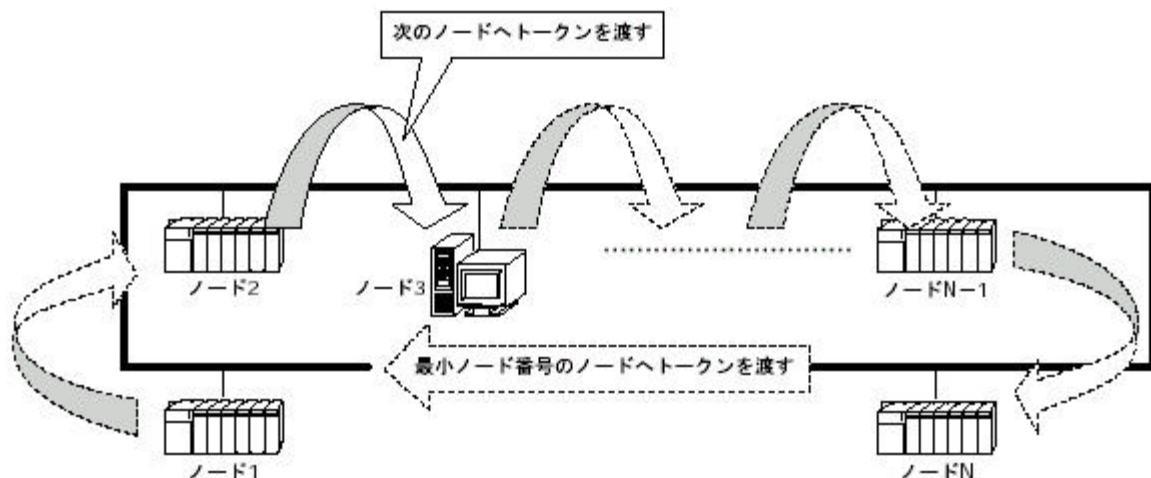
トークンは、基本的にネットワークに1つだけが存在します。ネットワークに2つ以上のトークンが存在した場合、ノードは宛先ノード番号が小さい方を優先し他方を破棄します。

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。

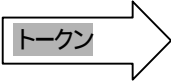
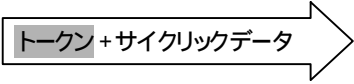
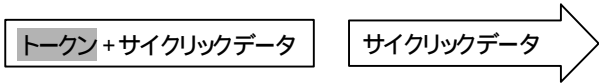
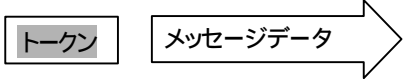
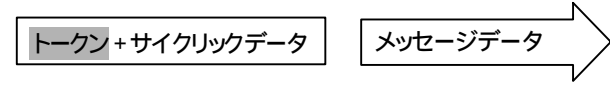
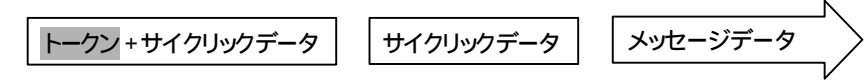
トークンのローテーションの順番は、ノード番号によって決定されます。

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には、次の6種類があります。

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	メッセージデータを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解して送るとき	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。
		

(4) フレームの間隔(最小許容フレーム間隔)

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します。

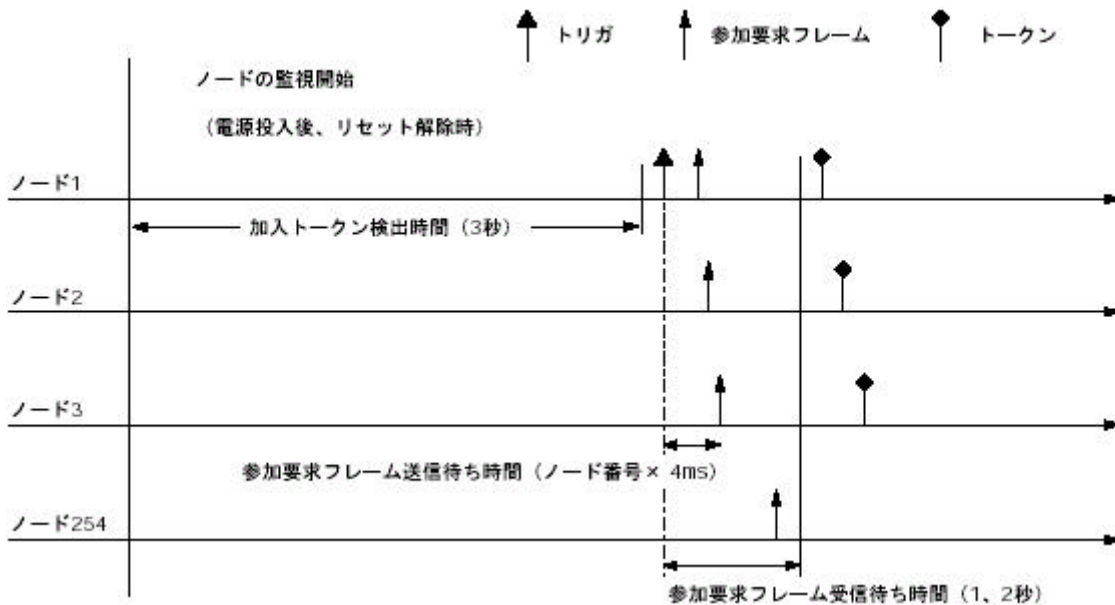
付録4 - 2 FL-netへの加入・離脱

(1)FL-netへの加入

各ノードは立ち上がり時、それぞれ加入トークン検出時間がアップするまで回線を監視します。このときトークンを受信しなかった場合は、ネットワーク立ち上がり時と判定しネットワークへ新規参加します。また、トークンを受信した場合は、途中参加状態と判定しネットワークへ途中参加します。

新規参加

加入トークン検出時間を経過しても、トークンを受信しない場合は、トリガの送信準備を行い(ノード番号/8)の余り×4ms後に送信します。トリガの送信前にトリガを受信した場合はトリガを送信しません。トリガを受信した時点から参加要求フレーム受信待ち時間(1200ms)の間、ノード番号、アドレス等の重複チェック、参加ノード管理テーブルの更新を行いながら、全ノードが参加要求フレームを送信するのを待ちます。トリガを受信した時点から参加要求フレーム送信待ち時間(ノード番号×4ms)経過後に、参加要求フレームを送信します。このとき、他ノードの参加要求フレームによってアドレスの重複を認識したノードは、領域1と2のコモンメモリ先頭アドレス、コモンメモリサイズを0にし、サイクリックデータは送信しません。アドレスの重複を認識したノードは、アドレス重複フラグをセットし、コモンメモリデータ有効通知フラグをリセットします。参加要求フレーム受信待ち時間が終了した時点でノード番号の1番小さいノードが参加ノード管理テーブルに従い、最初にトークンを送信します。ノード番号の重複を認識したノードは、すべての送受信を行いません。

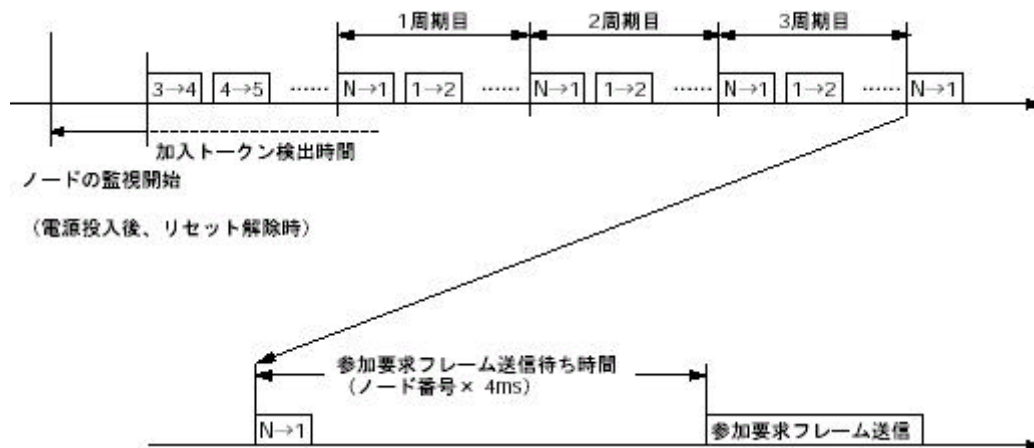


## 途中参加

加入トークン検出時間内にトークンを受信すると既にリンクが確立していると認識し、トークンが3周するまで参加要求フレームの送信を待ちます。その間受信したフレームによって、ノード番号、アドレス等の重複チェックを行い、参加ノード管理テーブルの更新を行います。このとき、アドレスの重複を検出した場合領域1と2のコモンメモリ先頭アドレス、コモンメモリサイズを0にし、サイクリックデータは送信しません。アドレスの重複を認識したノードは、アドレス多重化のフラグをセットし、コモンメモリデータ有効通知フラグをリセットします。ノード番号に異常がなかった場合、ノードは参加要求フレーム送信待ち時間経過後、参加要求フレームを送信します。参加要求フレームは、トークンの保持とは無関係に送信されます。ノード番号の重複を認識したノードは、参加要求フレームの送信を行わずにネットワークに参加しません。

(備考)

加入トークン検出時間: ネットワークが稼動状態かチェックを行うための時間です。周回: 周回の基準は、1番小さいノード番号宛てトークンを受信したときを基準とします。参加要求フレーム送信待ち時間: 参加要求フレームの送出は、新規に参加する他ノードと重ならないように(自ノード番号 × 4ms) 経過後に送信します。



## (2) FL-netからの離脱

各ノードは、トークン・フレーム受信ごとにノード番号をチェックし、3回連続してあるノードからのトークンフレームを受信しなければ離脱したものとします。

(トークン保持ノードがトークン監視時間経過後もトークンを送出しない場合も含まれます。)

上記のようにノードがネットワークから離脱した判断したとき、管理テーブルからそのノードの情報を削除します。

### 付録4 - 3 ノードの状態管理

ノードの状態は“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”で管理します。

名称	内容
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
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。
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。

### 付録4 - 4 FL-netの自ノード管理テーブル

#### (1)基本機能

自ノードの設定に関するデータを管理します。

参加要求フレームや、ネットワークパラメータの読み出しに使用されます。

管理データはノードの立ち上げ時にFL-net上位層から設定されます。

ノード名、コモンメモリにおける送信領域の先頭アドレスおよびサイズを、ネットワークから設定可能です。

#### (2)管理データ

項目	バイト長	内容
ノード番号	1バイト	1 ~ 254
コモンメモリ領域1のデータ先頭アドレス	2バイト	ワードアドレス0 ~ 1FF(hex)
コモンメモリ領域1のデータサイズ	2バイト	サイズ0 ~ 200(hex)
コモンメモリ領域2のデータ先頭アドレス	2バイト	ワードアドレス0 ~ 1FFF(hex)
コモンメモリ領域2のデータサイズ	2バイト	サイズ0 ~ 2000(hex)
上位層の状態	2バイト	RUN/STOP/ALARM/WARNING/NORMAL
トークン監視時間	1バイト	1ms単位
最小許容フレーム間隔	10バイト	100 μs 単位
メーカー形式	10バイト	メーカーの形式、デバイス/モジュールの名称 “NP1L-FL1”
ノード名(設備名)	10バイト	ユーザ設定によるノード名称
プロトコルバージョン	1バイト	80(hex)固定
FAリンクの状態	1バイト	参加/離脱など
自ノードの状態	1バイト	ノード番号重複検知など

## 付録4 - 5 FL-netの参加ノード管理テーブル

### (1)基本機能

ネットワークに参加しているノードの状態は、各ノードが保持している参加ノード管理テーブルによって監視されます。

立ち上がり時、トークンフレームを受信し、参加ノード管理テーブル、ネットワーク管理テーブルを更新します。

トークンフレームの受信時に、各ノードは参加ノード管理テーブルを更新します。

新規参加の参加要求フレームを受信すると、参加ノード管理テーブルを更新します。

各ノードのトークンフレームの非受信またはタイムアウトを連続3回検出すると、該当ノードをテーブルから削除します。

### (2)管理データ

各ノードのトークンを常時監視し、参加ノード管理テーブルを作成し、管理します。

項目	バイト長	内容
ノード番号	1バイト	1 ~ 254
コモンメモリ領域1のデータ先頭アドレス	2バイト	ワードアドレス0 ~ 1FF(hex)
コモンメモリ領域1のデータサイズ	2バイト	サイズ0 ~ 200(hex)
コモンメモリ領域2のデータ先頭アドレス	2バイト	ワードアドレス0 ~ 1FFF(hex)
コモンメモリ領域2のデータサイズ	2バイト	サイズ0 ~ 2000(hex)
リフレッシュサイクル時間	2バイト	1ms単位
トークン監視時間	1バイト	1ms単位
最小許容フレーム間隔	1バイト	100 $\mu$ s 単位
リンクの状態	1バイト	参加/離脱など

## 付録4 - 6 FL-netの状態管理

### (1)基本機能

ネットワークの状態に関するパラメータを管理します。

### (2)送信用管理データ

項目	バイト長	内容
トークン保持ノード番号	1バイト	現在トークンを保持しているノード
最小許容フレーム間隔	1バイト	100 $\mu$ s 単位
リフレッシュサイクル許容時間	2バイト	1ms単位
リフレッシュサイクル測定時間(現在値)	2バイト	1ms単位
リフレッシュサイクル測定時間(最大値)	2バイト	1ms単位
リフレッシュサイクル測定時間(最小値)	2バイト	1ms単位



**付録4 - 7 FL-netのメッセージ通番管理**

## (1)基本機能

メッセージ伝送における通番と通番バージョン番号を管理します。

## (2)送信用管理データ

項目	バイト長	内容
通番バージョン番号	4バイト	送信メッセージ伝送の通番バージョン
通番(1:N送信)	4バイト	1 ~ FFFFFFFF(hex)
通番(1:1送信)	4バイト	1 ~ FFFFFFFF(hex)

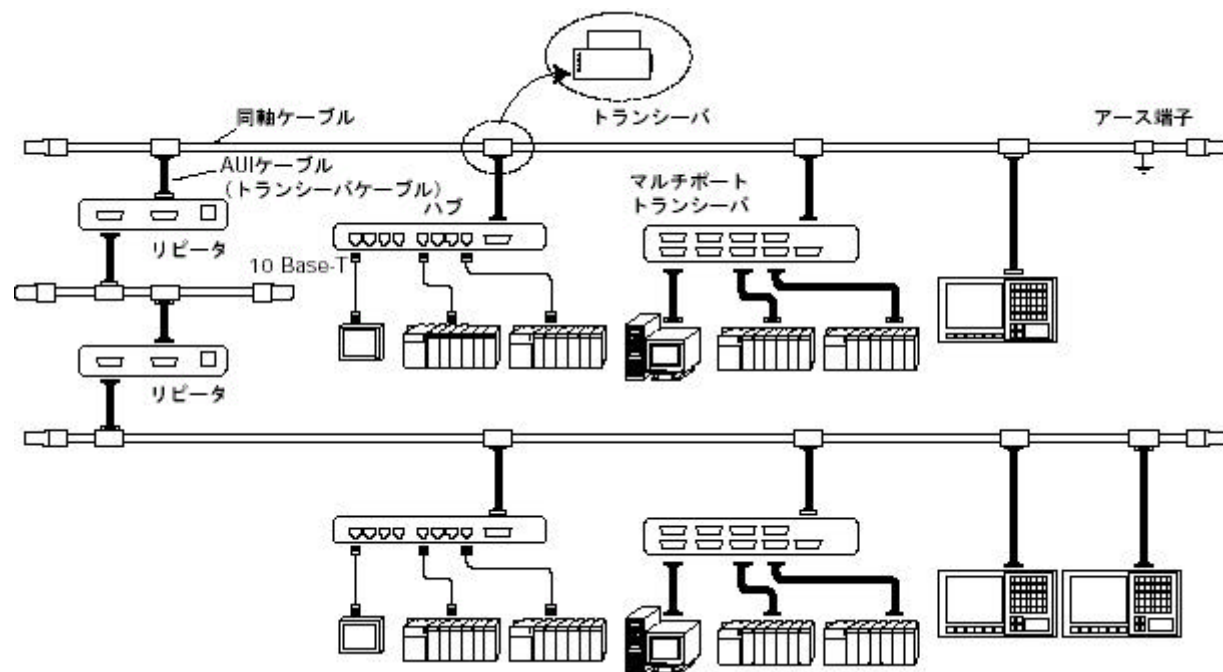
## (3)受信用管理データ

項目	バイト長	内容
通番バージョン番号	4バイト	1 ~ FFFFFFFF(hex)
通番(1:1送信)	4バイト	1 ~ FFFFFFFF(hex)
通番(1:N送信)	4バイト	1 ~ FFFFFFFF(hex)

## 付録5 ネットワーク構成部品

## 付録5 - 1 Ethernetの構成部品一覧

イーサネットを構成する部品は次のとおりです。構成部品の詳細は付録5 - 2節 付録5 - 3節を参照してください。また、使用するネットワーク機器は、IEEE 802.3の規格に準拠した機器を使用してください。



構成部品の詳細は、次ページ以降を参照してください。

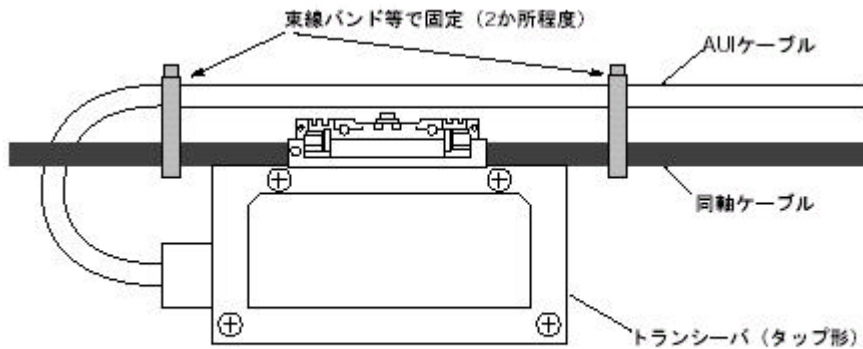
## 付録5 - 2 10BASE5関連

### (1) トランシーバ

トランシーバとは、同軸ケーブル(イエローケーブル)上に流れている信号を、ノードが必要とする信号に変換または、その逆の変換を行う装置です。

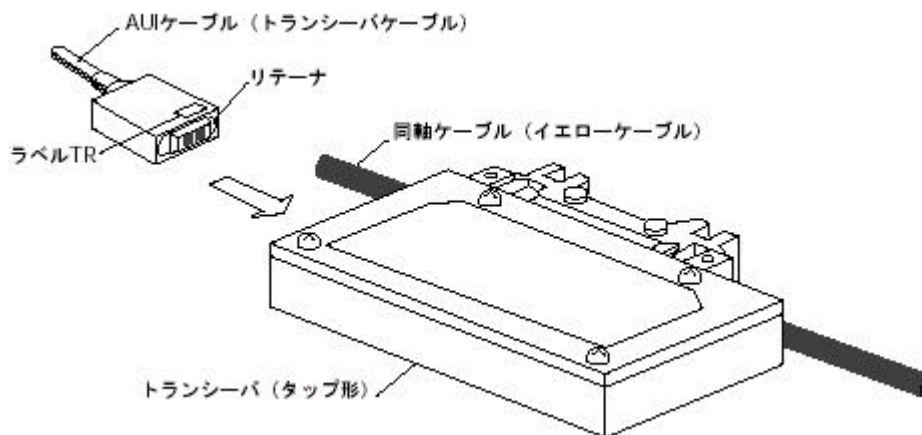
トランシーバを同軸ケーブルに取り付ける際には、2.5m間隔の整数倍で設置する必要があります。接続は同軸ケーブル上の刻印に沿って設置してください。

トランシーバを同軸ケーブルに接続するときは、ノードやトランシーバの電源供給装置の電源を停止してから行ってください。通電中に接続を行った場合、ショートする場合があります。

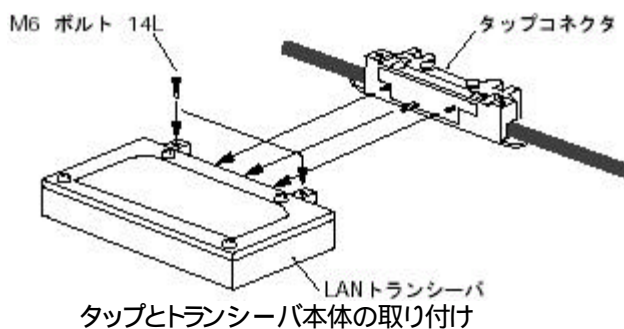


AUIケーブルの曲げ半径 (最小曲げ半径: 80mm) を考慮して余長をもたせてください。

トランシーバ概観図



トランシーバとAUIケーブル



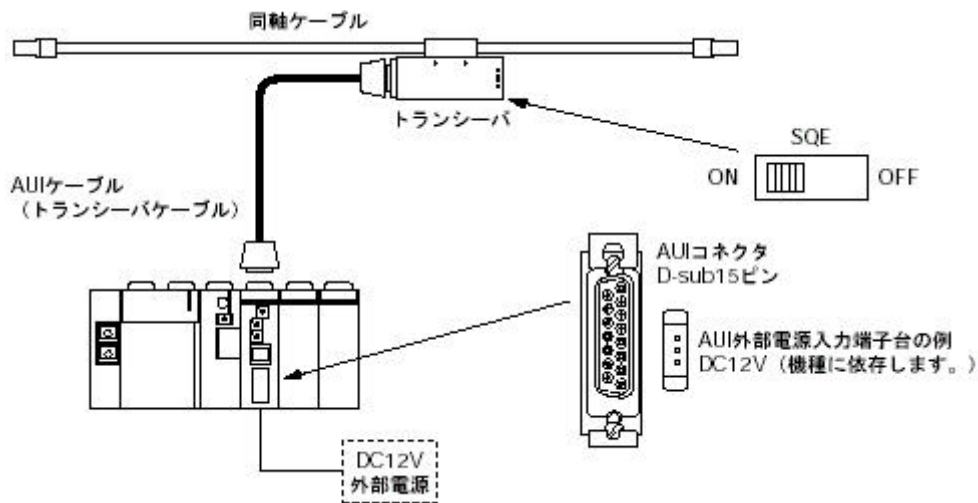
## トランシーバ(タップ形)

タップ形トランシーバの接続は、同軸ケーブルに穴を開け中心導体に接触する針を差し込むとともに、シールド導体にわいの歯のような爪で絶縁ジャケットを破り接続を行います。接続には専用工具が必要です。

トランシーバの電源(DC12V)は、AUIケーブルを経由してノードから供給します。なお、ノードによってはAUIケーブルを使用する際に、DC12Vの電源を必要とするタイプもあります。詳細は、ノードのハードウェアマニュアルを参照してください。

トランシーバの「SQE」スイッチの設定は、次のように設定します。

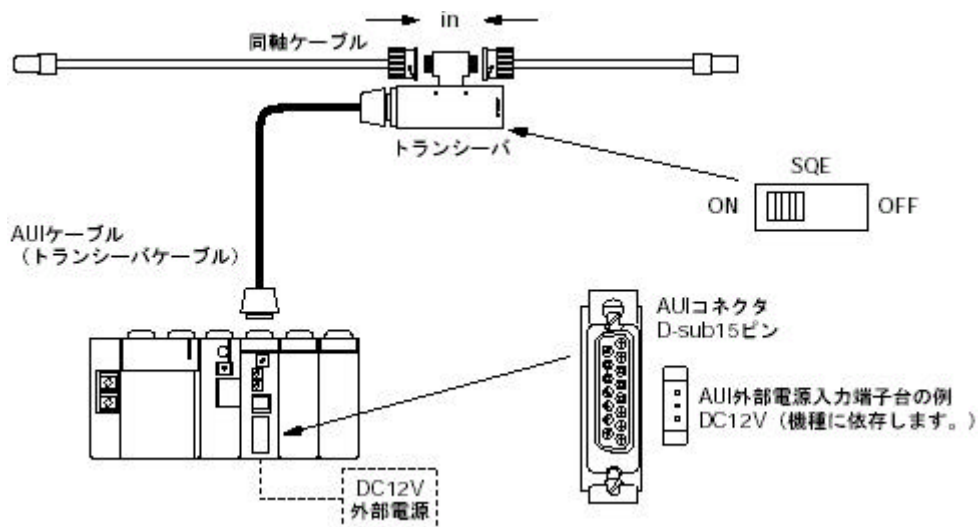
- ・ノードに接続時: ON
- ・リピータに接続時: OFF



## トランシーバ(コネクタ形)

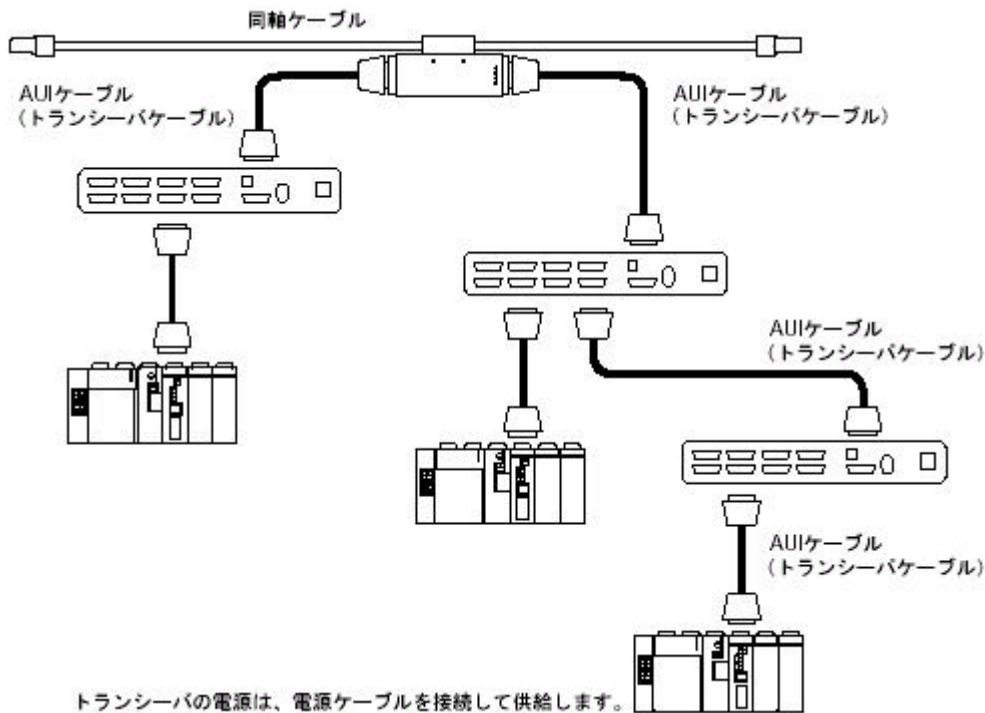
コネクタ形トランシーバは、同軸ケーブルにコネクタを取り付け、そのコネクタとトランシーバを接続します。接続のための専用工具が不要で、取り付け/取り外しが容易です。

トランシーバの電源は、AUIケーブルを経由してノードから供給します。



## マルチポートトランシーバ

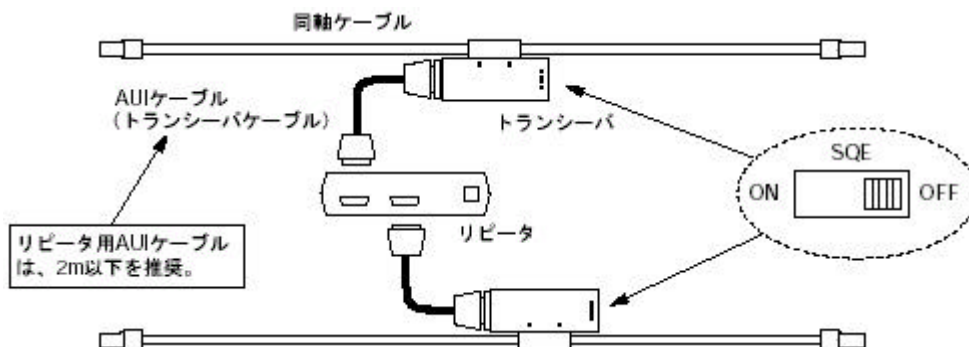
タップ形トランシーバおよびコネクタ形トランシーバは、1つのトランシーバに対して接続可能な端末数が1台のものを、複数台接続可能としたトランシーバです。一般的には4ポート、8ポートトランシーバなどがあります。



## リピータ

リピータとは伝送信号の再中継を行う装置で、異なるメディアセグメント間の相互接続や、メディアセグメントの距離延長、接続端末台数の増加、ケーブルメディアの変換に使用する装置です。リピータは相互接続された片方のセグメントから受け取った信号を波形整形し、決められたレベルに増幅して、リピータに接続されたすべてのセグメントに送出(リピート)します。

リピータに接続可能なAUIケーブル長は、最大50mですが、ノイズ防止等を考慮し2m以下にすることを推奨します。また、SQEスイッチの設定に注意してください。

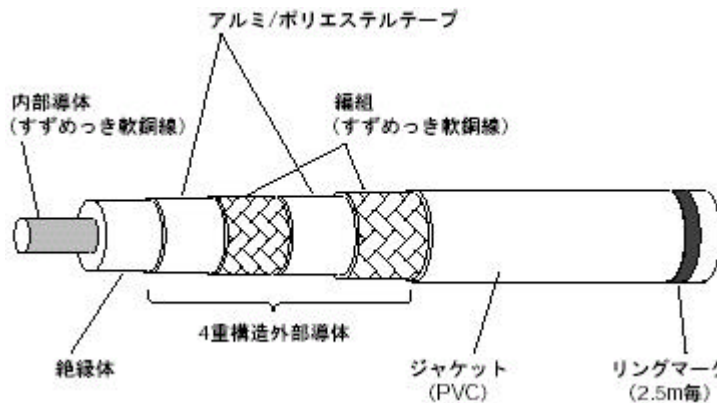


### (2)同軸ケーブル

同軸ケーブルは、中心導体と、シールドとして作用する外部導体とで構成されたケーブルです。イーサネットの接続に用いられる同軸ケーブルは、50Ωのインピーダンスで10BASE2用のRG58A/Uと10BASE5用の同軸ケーブル(通称イエローケーブル)があります。

10BASE2ケーブルの最大長は185m、10BASE5ケーブルの最大長は500mです。

なお、同軸ケーブルを使用する場合には、ノイズ防止を行うためのアース接続(一点アース接地かつD種接地)を必ず行ってください。



### (3)同軸コネクタ

同軸コネクタは、通称N形コネクタとも呼ばれ同軸ケーブルと終端装置や、同軸ケーブルとコネクタ形トランシーバを接続する時に使用するコネクタです。



#### (4) 中継コネクタ

同軸ケーブル間を延長するためのコネクタです。リピータはセグメントを延長する場合に使用するのに対し、中継コネクタは同一セグメント上のケーブルを延長するために使用します。

中継コネクタを複数接続すると、同軸ケーブルの電気抵抗が変化する場合があるので注意が必要です。

(使用されないことを推奨します。)



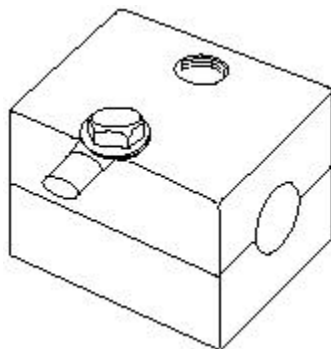
#### (5) ターミネータ(終端抵抗)

バス形配線時、信号の反射を防ぐためにケーブルの両端に接続します。終端抵抗を接続しない場合、信号の反射(衝突)が発生しネットワークダウンとなります。終端抵抗には、トランシーバがタップ形時に使用するJ形コネクタ形時に使用するP形があります。終端抵抗は、同軸ケーブル上の刻印(ジャケットマーク)の所に設置してください。



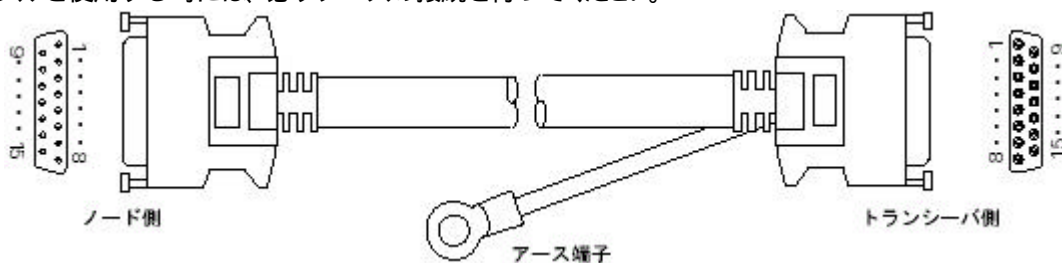
#### (6) 同軸ケーブルアース端子

同軸ケーブルにかかったノイズにより通信データがエラーになるのを予防するための装置です。同軸ケーブル上に必ず1つ設置してください。なお、アースはD種接地してください。



## (7) AUIケーブル

トランシーバとノードを接続するためのケーブルです。AUIケーブルは、両端にDサブ形15ピンのAUIコネクタが装着されています。AUIケーブルとして使用可能な最大長は50mですが、FA現場ではノイズ防止などを考慮して15m以下のケーブルを使用することを推奨します。なお、AUIケーブルにアース端子が付いているタイプのケーブルを使用する時には、必ずアースの接続を行ってください。



## (8) 10BASE5/T 変換器

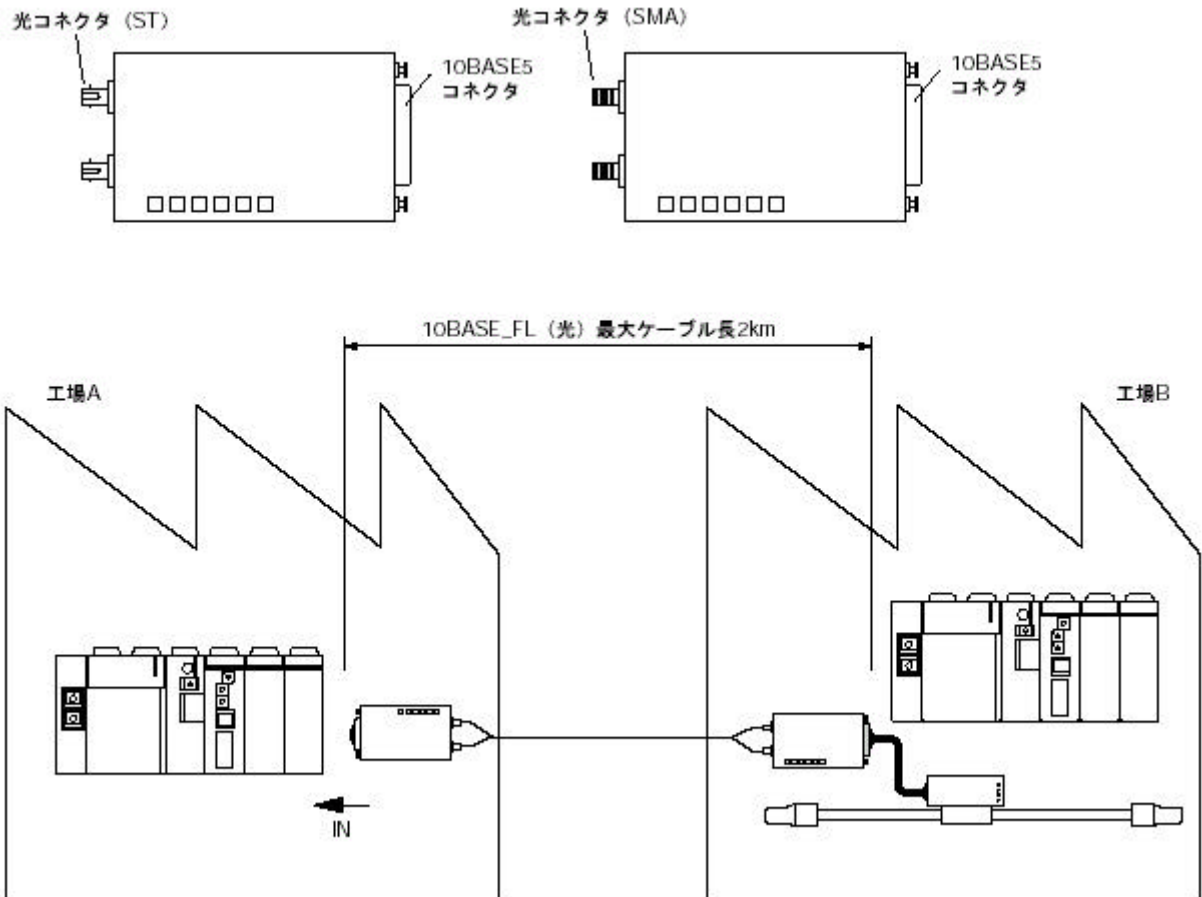
10BASE5のインターフェースを持つケーブルを10BASE-Tに接続するための変換器です。

ただし、NP1L-FL1は10BASE5接続コネクタおよび10BASE-T接続コネクタの両方ありますので、変換器は不要です。



## (9)同軸/光変換メディアコンバータ・リピータ

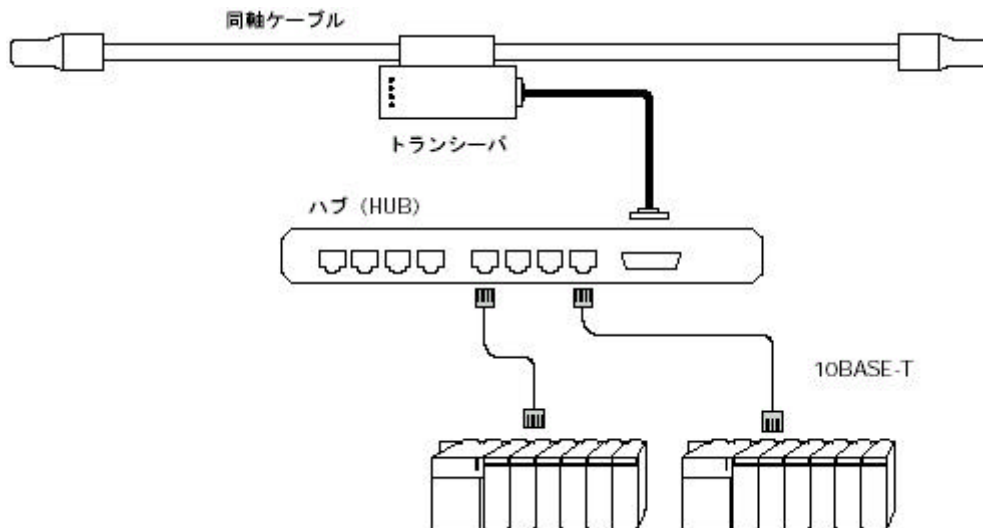
同軸/光変換メディアコンバータ・リピータとは、同軸ケーブル上(10BASE5/10BASE2)の電気信号を光信号に変換するための機器です。リピータ間を接続するためのFOIRL(Fiber Optic Inter Repeater Link)や端末と接続を行うための10BASE-FL等があります。同軸/光変換メディアコンバータ・リピータは、ノイズ防止のためや、ケーブルを延長する場合に使用します。



## 付録5 - 3 10BASE-T関連

## (1)ハブ(HUB)

10BASE-Tで使用するツイストペアケーブルを収容するためのリピータ機能をもった集線装置です。HUBには10BASE2のインタフェースを持ったものやカスケード(多段階接続)するためのインタフェースを持ったものなど、複数の種類があります。なお、HUBをカスケードする場合は、最大4つまで可能ですが、複数のHUBを1つのHUBとして使用可能なスタックابلHUBもあります。



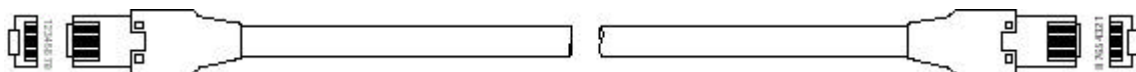
## (2)10BASE-Tケーブル

ツイストペアケーブルと呼ばれ、銅線を2本1ペアでより線とし、それを何組かまとめて外部保護カバーで覆ったものです。ケーブルの種類には

- ・シールド付きのSTPケーブルとシールドなしのUTPケーブル
- ・ノード間を直接接続することが可能なクロスケーブルとHUBを経由して接続するストレートケーブルがあります。

10BASE-Tケーブルの最大伝送速度は10Mbpsで、最大長は100mとなります。ケーブル両端の接続用コネクタには、ISO 8877で規定されている8極モジュラコネクタを使用します。

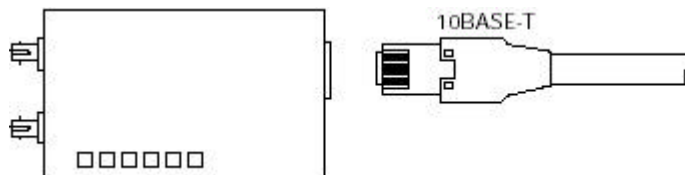
なお、使用する10BASE-Tケーブルは、カテゴリ-5準拠品を使用してください。



## (3) 10BASE-T/光変換メディアコンバータ・リピータ

10BASE-T/光変換メディアコンバータ・リピータとは、10BASE-Tケーブル上の電気信号を光信号に変換するための機器です。

リピータ間を接続するためのFOIRL(Fiber Optic Inter Repeater Link) や端末と接続を行うための10BASE-FLなどがあります。10BASE-T/光変換メディアコンバータ・リピータは、ノイズ防止のためや、ケーブルを延長する場合に使用します。



## 付録6 FL-netのネットワーク施工方法

### 付録6 - 1 10BASE5同軸ケーブルの配線

#### (1)ケーブルの布設配線

ケーブルの布設配線方法は場所によりいくつかの取付方法が考えられますが、その主なものは次のとおりです。

- ・壁面露出配線
- ・フリーアクセス、床ピット内配線
- ・ケーブルラック内配線
- ・天井内コロガシ配線

#### (2)布設配線工事上の留意事項

- ・同軸ケーブルは、原則として屋内に布設、配線してください。
  - ・壁面などへの固定はケーブル自重によるストレスがかかるため、特殊な場合を除き約1mの間隔にて固定します。その際、ケーブルが変形しないようにしてください。
  - ・ケーブルラックや天井にケーブルを固定する場合の固定間隔は、ケーブルが変形しないようにしてください。
  - ・床下や床際にケーブルを配線する場合は、歩行または器物によりケーブルに変形、損傷を受け易いので保護を行ってください。
  - ・ケーブルの外部導体は保安上、接地するようにしてください。
- 接地を行う場合は、1セグメントの1点で接地を行い、D種接地以上としてください。
- ・接地点以外のケーブルの金属露出部分が、大地や外の金属部分に接触しないようにN形コネクタ、L形コネクタ、直線スリーブ、ターミネータは付属のブーツを被せるか、絶縁テープを巻き絶縁してください。
  - ・動力線(AC100V以上)との隔離距離は60cm以上とし、平行配線は避けてください。

#### (3)同軸ケーブルの布設時の留意事項

項目	仕様
布設時、固定時の曲げ寸法	半径100mm以上
強力	最大245N
ケーブル質量	188kg/km

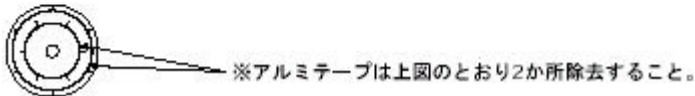
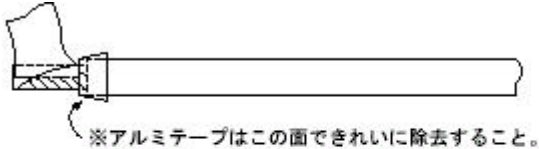
## (4)同軸ケーブルの取り付け

## &lt;作業手順&gt;

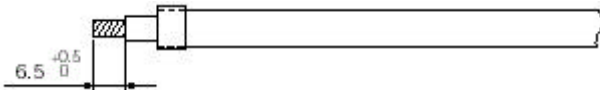
同軸ケーブルの被覆を剥きます。剥き寸法は10mm～11mmです。



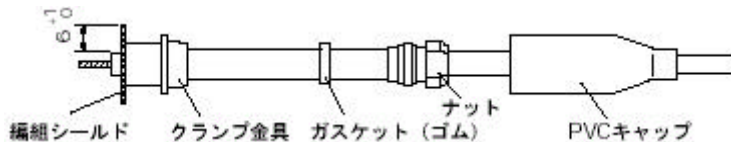
同軸ケーブルの2か所に巻かれているアルミテープを除去します。



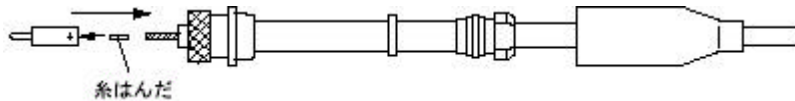
同軸ケーブルの絶縁体を剥きます。剥き寸法は6.5mmから7.0mmです。



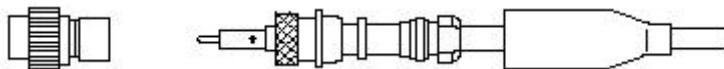
同軸ケーブル用コネクタの部品を組み込み、編組シールドを下図のように処理します。



ピンコンタクトをはんだ付けします。



同軸ケーブルのコネクタを組み立てます。

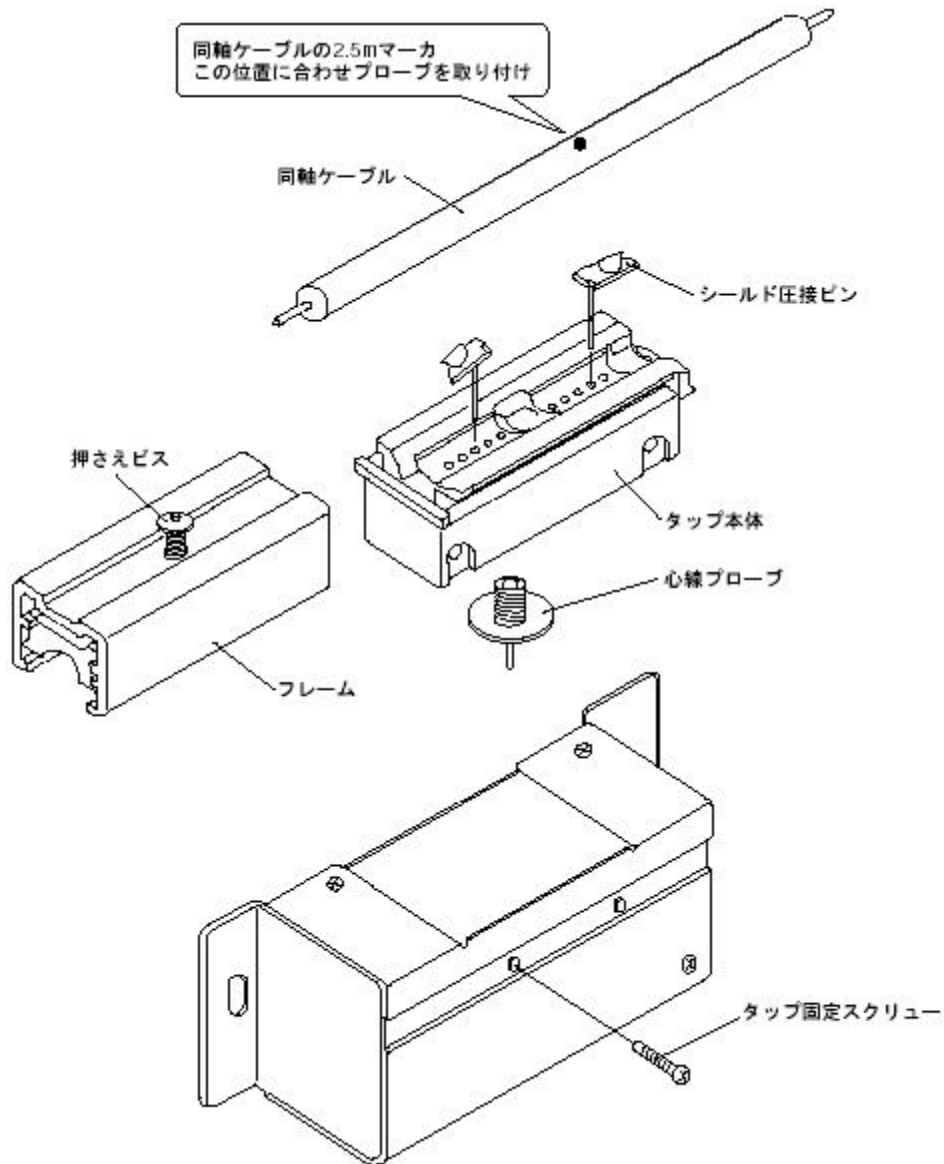


## (5)トランシーバ(タップ形)の設置

- ・壁面に設置
- ・床下(フリーアクセス、ピット内)に設置
- ・天井内またはケーブルラック上に設置
- ・ステーションの傍に設置

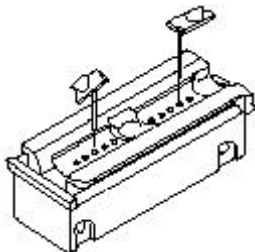
トランシーバを設置する場合、次の点に留意してください。

- ・トランシーバは、取付脚が付いた状態で据置形として、また木ねじなどで固定することもできます。
- ・天井内、床下にトランシーバを設置する場合は、保守点検が容易な場所に設置してください。
- ・トランシーバの取付間隔は、2.5mです。(ケーブルの2.5m毎のマーカ部に取り付けます。)

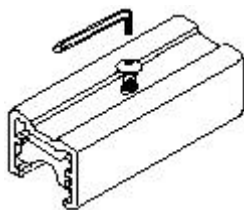


### <作業手順>

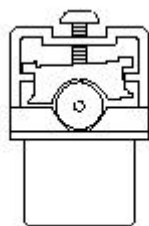
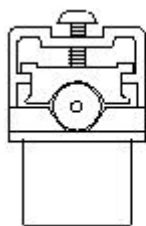
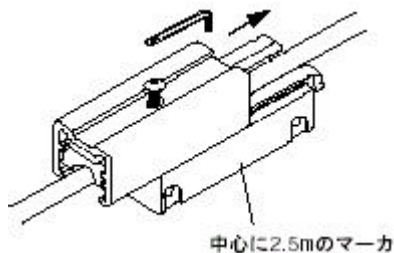
シールド圧接ピンをタップ本体へ挿入します。



押さえビスを外れない程度にゆるめます。

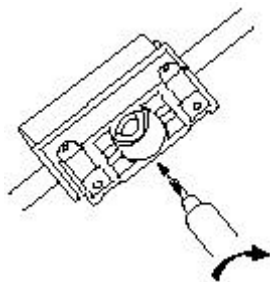


タップ本体をケーブルの2.5mマーカに合わせます。次にフレームをスライド挿入し、押さえビスを締めて固定します。(このとき、タップ本体の上面と押さえ金具の隙間が、約1mmになるまで締めます。)

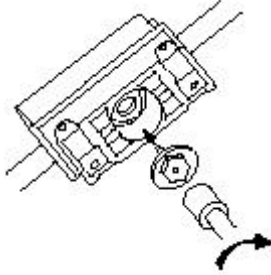


注) フレームの挿入は、ケーブルがシールド圧接ピンのセンタ位置になるよう注意して挿入してください。ある程度まで締めて、押さえ金具が極端に傾いているようなときは、ねじを緩めて再度中央位置にセットし直してから締め直してください。

心線プローブ用の穴をドリルで、白い絶縁物が見えるまで開けます。(押さえビスが緩いとアルミテープが残ることがあるので注意してください。また、穴のシールド層は取り去ってください。)



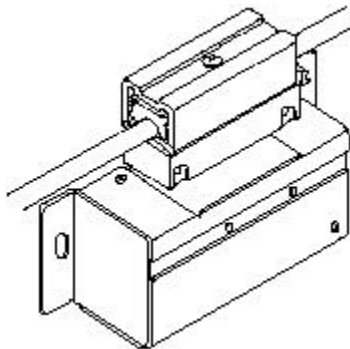
心線プローブを専用取り付けスパナで締め付けます。



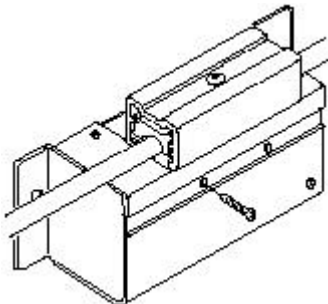
注) 以上で、タップコネクタの取り付けは終了です。正しく接続されているかの試験方法は次のとおりです。

- ・シールド圧接ピン間は、ショートしている。
  - ・同軸ケーブルの両端にターミネータが付いているときの、心線プローブとシールド圧接ピン間は 25 です。
- ただし、既にシステムが動作している場合は、上記の試験は決して行わないでください。システムの誤動作の原因になります。

タップコネクタにトランシーバ本体を挿入します。このときシールド圧接ピンおよび心線プローブは垂直になるよう芯出しをします。



シールド圧接ピンおよび心線プローブが曲がっていると思われる場合は、挿入した後 もう一度引き抜きま  
す。正確に入っていない場合は、目視できるくらいに著しく曲がるので、もう一度芯出しを行います。  
タップ固定スクリューを筐体上部の穴から挿入して、締めます。



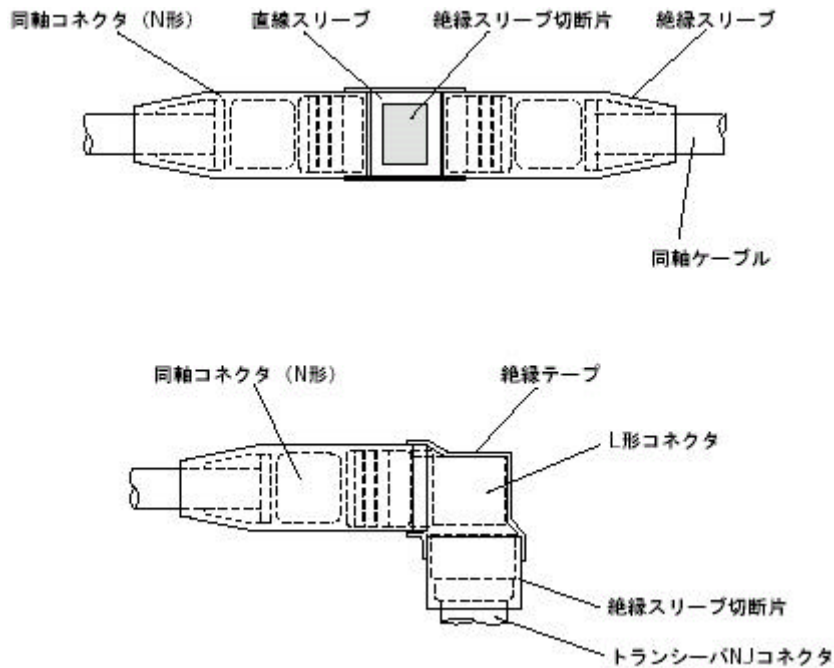


SQEスイッチの設定は一般的には、次のように設定します。

項目	設定
ノードに接続するとき	ON
リピータに接続するとき	OFF

## (6)コネクタおよびターミネータの絶縁

中継コネクタおよびL形コネクタの絶縁方法は下図のとおりです。



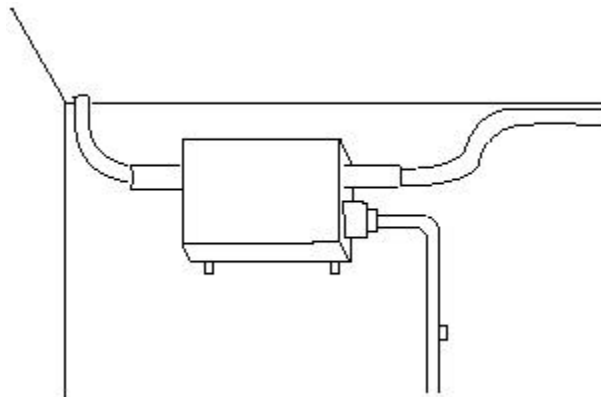
ターミネータ(T-NPオス)、(T-NJメス)の絶縁は次のとおりです。

- ・オスT-NPは絶縁スリーブ(黒色)(I-NPC)を被せます。
- ・メスT-NJは絶縁スリーブ(黒色)(I-NJP)を被せ、テープで固定します。

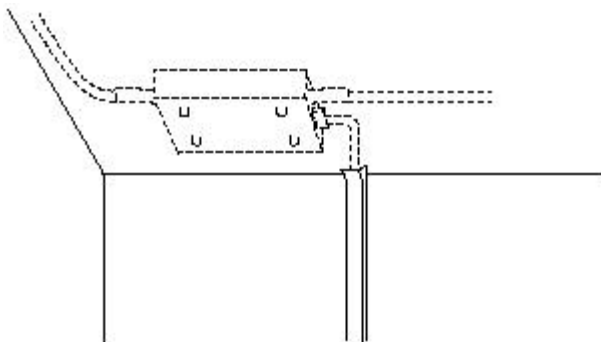
## (7)AUI ケーブルの取り付け

トランシーバおよびAUIケーブルの設置例を以下に紹介します。

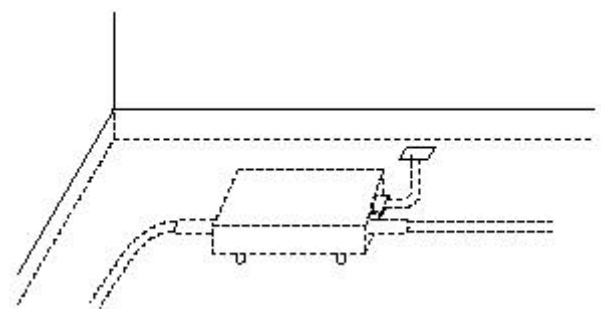
- ・壁面設置例
- ・天井裏設置例
- ・床下設置例



トランシーバおよびAUIケーブルの壁面設置例



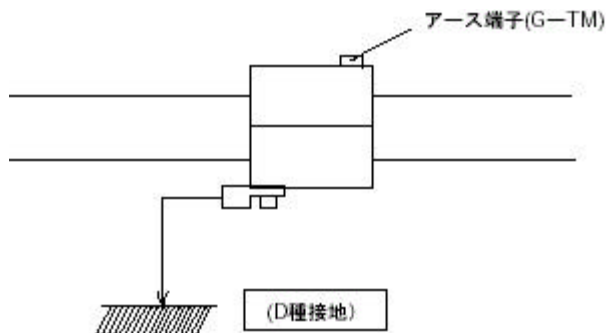
トランシーバおよびAUIケーブルの天井裏設置例



トランシーバおよびAUIケーブルの床下設置例

### (8) 同軸ケーブルへのアース端子の取り付け

同軸ケーブルはアース端子(G-TM)を使用し、1点接地(D種接地以上)を行ってください。アース端子は任意の1点に取り付けてください。特に場所の指定はありません。



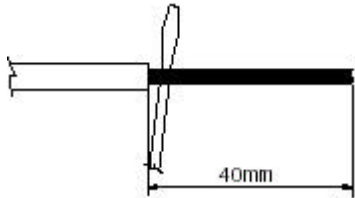
付録6 - 2 10BASE-T(UTP)

(1)10BASE-T(UTP) ケーブルの作成方法

< 作業手順 >

UTPケーブルの被覆剥き

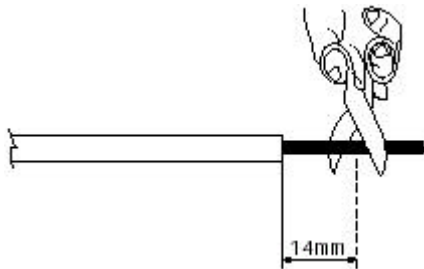
被覆を約10mmカットし、ヨリを戻しながら配列順に整列させます。通常はノーマル(ストレート)を使用します。



	T568B	T568A
	ノーマル	クロス
8	茶	茶
7	白/茶	白/茶
6	緑	橙
5	白/青	白/青
4	青	青
3	白/緑	白/橙
2	橙	緑
1	白/橙	白/緑

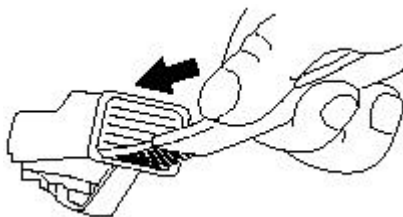
10BASE-T(UTP) ケーブルのカット

被覆部より約14mm信号線を残し、ニッパなどでカットします。



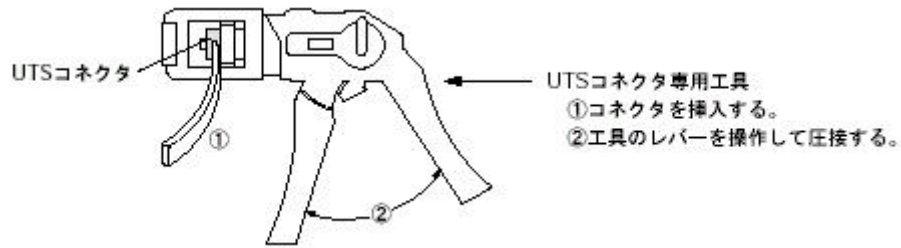
UTPケーブルのコネクタへの挿入

配列順をくずさないようにコネクタへ装着し、ケーブルが先端まで届いているかを正面および上下より確認します。



## 組み立て

挿入状態を確認後、専用工具にて圧接します。圧接終了後、必ずテストにて接続状態を確認してください。



付録7 FL-net工事施工チェックシート

付録7 - 1 FL-net工事施工チェックシート

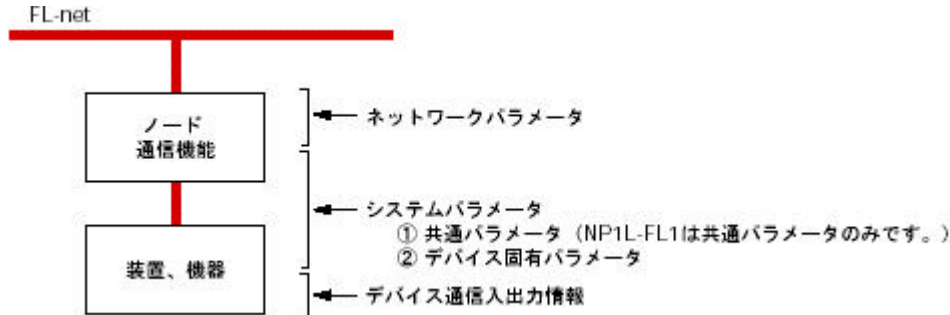
FL-net工事施工チェックシート			
通信ライン名:		局番:	
		点検日付	
		点検者 会社 氏名	
チェック項目			
ケーブル	コネクタは全部確実にロックされているか		
	ケーブルの曲げ半径は規定値以上となっているか		
	コネクタはジャケットなどで保護されているか		
	配線識別番号(線番)は貼り付けられているか、また間違いはないか		
	通信ケーブルが重量物の下敷きになっていないか		
	通信ケーブルが動力線などと束線されていないか		
	リピータ用AUIケーブルの長さは2m以内か、またトランシーバ用は50m以内か		
	同軸ケーブル(10BASE5)の長さは500m以内か		
	同軸ケーブルはアース端子で正しく接地されているか		
	同軸ケーブルのシールドとトランシーバは、絶縁されているか		
	同軸ケーブルに正しく終端抵抗が取り付けられているか		
	HUBやリピータの段数は規定以内か		
	ツイストペアケーブルは、ストレートケーブルを使用しているか		
	ツイストペアケーブルは、カテゴリ5のものを用い、その長さは100m以内か		
ユニット	機器のGND端子は正しく接地されているか		
	各モジュールは確実にベースに固定されているか		
	ベースボードは確実に制御盤に固定されているか		
	AUIケーブルは確実にロックされているか		
HUBなど	AUIケーブル取り付け部に扉などにより無理な力がかからないか		
	RJ45コネクタはきちんと装着されているか		
	AUIケーブルのコネクタはロックされているか		
	線番は貼り付けられているか		
	トランシーバはマーク位置に正しく設置されているか		
	トランシーバのSQEスイッチは、機器の使用どおりに正しく設定されているか		
	HUBはきちんと固定されているか		
HUBのHUB、MAU切り換えスイッチの設定に間違いはないか			
HUBに供給される電源電圧は、規定値どおりであるか			

・ 改造、変更、点検の際は必ずチェックし記入すること

## 付録8 FL-netのプロファイル

### 付録8 - 1 機器通信情報の分類

本書ではネットワークに接続される機器の通信に関わる情報を、下図の3種類に分類します。



ネットワークパラメータは、伝送に必要な設定情報です。

システムパラメータは、ネットワーク上にどのような機器(デバイス)が接続されているかを識別するための管理情報で静的なパラメータであり、共通パラメータとデバイス固有パラメータがあります。

NP1L-FL1では共通パラメータのみを用意しています。

デバイス通信入出力情報は、ネットワーク上の他の機器からアプリケーションの必要に応じてアクセスすることができ、アプリケーション動作や機器状態によってその内容が変化する動的な情報を含んでいます。

システムパラメータで使用可能なデータタイプ

システムパラメータとして使用可能なデータタイプは、UNIVERSAL TAGの内、下表のとおりです。

: 使用可、x : 使用不可

タグ番号(16進)	タイプ	使用可否	備考
00	(予約)	x	
01	BOOLEAN		
02	INTEGER		
03	BIT STRING		
04	OCTET STRING		
05	NULL		
06	OBJECT IDENTIFIER	x	
07	ObjectDescriptor	x	
08	EXTERNAL	x	
09	REAL	x	
0A	ENUMERATED	x	
0B ~ 0F	(予約)	x	
10	SEQUENCEとSEQUENCE OF		注)
11	SETとSET OF	x	
12	NumericString	x	
13	PritableString		
14	TeletexString	x	
15	VideotexString	x	
16	IA5String	x	

: 使用可、x : 使用不可

タグ番号(16進)	タイプ	使用可否	備考
17	UTCTime	x	
18	GeneralizedTime	x	
19	GraphicString	x	
1A	VisibleString	x	
1B	GeneralString	x	
1C	CharacterString	x	
1D ~ 1E	(予約)	x	

注) 構造形はSEQUENCEとSEQUENCE OFのみ使用可能です。

#### デバイス通信入出力情報

FL-net プロトコルを機器に実装するベンダは、各ベンダ固有の部分に関して、ユーザに対する便宜を図るため、共通フォーマットの文書にて公開することになっています。

下記の情報が対象となっています。

a) システムパラメータ以外のアクセスに関する情報

メッセージ伝送のワード/バイトブロックのリードライトサービスとの関連も含まれます。

b) ステータス/モードに関する情報

どのような状態が存在するか。それはどのように見えるか、また制御可能か。メッセージ伝送の停止指令・運転指令サービスとの関連も含まれます。

c) ダウンロード/アップロードに関する情報

アップロード/ダウンロード対象のプログラムまたはデータが存在するのか。存在したときの手順

d) メッセージサービスについて

サポートしているメッセージサービスについて記載する。

e) FAリンクプロトコルの透過型サービスに関する情報

透過型サービスを実装している場合、そのフォーマット・意味・使用方法など。

f) セキュリティに関する機能

各リソースに関するセキュリティ機能がある場合、その手順(セキュリティ設定・解除など)。

#### その他

ログデータのリードサービスで読み出される各選択項目について実装/非実装を宣言します。

## 付録8 - 2 システムパラメータ

### 付録8 - 2 - 1 システムパラメータの一般形

#### (1)メッセージ伝送サービス

システムパラメータを読み出すには、次のメッセージサービスを使用します。

TCD	サービス名	機能
65011(FDF3)	プロフィール読み出し(要求)	システムパラメータの一括読み出しの要求
65211(FEBB)	プロフィール読み出し(応答)	システムパラメータの一括読み出しの応答 応答データ部のサイズは最大1024バイトです。

#### (2)パラメータ構成

システムパラメータは次のように構成されています。

パラメータ名称	備考
共通パラメータ	全デバイスに共通に規定されたパラメータ
デバイス固有のパラメータ	ベンダがデバイス毎に自由に規定するパラメータ(オプション)

注) NP1L-FL1のシステムパラメータは“共通パラメータ”のみです。

#### (3)共通パラメータ詳細

下表の項目については、必須になっています。

パラメータ名称	名称文字 [PrintableString形] (長さ)、(文字)	データタイプ [形]	パラメータ内容 (長さ)、(内容)
デバイスプロフィール 共通仕様バージョン	6,“COMVER”	INTEGER	例: 1,1
システムパラメータ 識別文字	2,“ID”	PrintableString	7,“SYSPARA”
システムパラメータ 改変番号	3,“REV”	INTEGER	例: 1,0
システムパラメータ 変更日付	7“REVDATE”	[INTEGER],2,(0001-9999), [INTEGER],1,(01-12), [INTEGER],1,(01-31)	例: 2,1998 1,9 1,30
デバイス種別	10“DVCATEGORY”	PrintableString	例: 3,“PLC” 注)
製品形名	7“DVMODEL”	PrintableString	例: 8,“NP1L-FL1”

注) デバイス種別のパラメータ内容は下記のとおりです。

“PC”または“PLC” .....プログラマブルコントローラ

“NC”または“CNC” .....数値制御装置

“RC”または“ROBOT” .....ロボットコントローラ

“COMPUTER” .....パソコン、パネコン、ワークステーション、表示器などのコンピュータ

“SP- \* ... \*” .....Vendor Spesificとしてベンダが指定( \* ... \* は半角英数字)

“OTHER” .....その他



## 付録8 - 3 システムパラメータの例

## 付録8 - 3 - 1 システムパラメータの表形式文書表記

NP1L-FL1の場合、次のとおりです。

パラメータ名称	名称文字 [PrintableString形] (長さ)、(文字)	データタイプ [形]	パラメータ内容 (長さ)、(内容)
SysPara			
デバイスプロファイル 共通仕様バージョン	6, "COMVER"	INTEGER	1,1
システムパラメータ 識別文字	2, "ID"	PrintableString	7, "SYSPARA"
システムパラメータ 改変番号	3, "REV"	INTEGER	1,0
システムパラメータ 変更日付	7 "REVDATE"	[INTEGER],2,(0001-9999), [INTEGER],1,(01-12), [INTEGER],1,(01-31)	2,1999 1,9 1,30
デバイス種別	10 "DVCATEGORY"	PrintableString	3, "PLC"
製品形名	7 "DVMODEL"	PrintableString	8, "NP1L-FL1"