

# FL-net共通マニユアルガイドライン

第2.00版

作成 平成15年05月

改訂 平成18年07月

社団法人 日本電機工業会  
ネットワーク推進特別委員会  
FL-net仕様SWG



社団法人日本電機工業会



## まえがき

このガイドラインは、(財)製造科学技術センター(略称:MSTC) FA オープン推進協議会(略称:JOP)の FA コントロールネットワーク専門委員会によって提唱された、IEEE802.3 規格準拠の国際標準 LAN(ローカルエリアネットワーク)イーサネット(Ethenet)をベースとした FA 用の制御ネットワーク FL-net に対するマニュアル作成のガイドラインである。

## 序文

この FL-net の対象は、製造システムにおけるプログラマブル・コントローラ(PLC)、ロボット・コントローラ(RC)、数値制御装置(CNC)などの制御装置(コントローラ)やパソコン(PC)などを相互接続する開放形の制御ネットワークであり、オープン化の進展に伴って、今後数多くのベンダから様々な FL-net に対応したコントローラなどが供給されることになる。従来の各社独自の制御ネットワークでは、各社独自の製品体系に従ってそのユーザーズマニュアルは、独自に作成されていたが、このようなオープンプラットホームに対応した制御ネットワークにおいては、ハードウェア及び製造業者に依存しないマニュアルとしての標準化が必要である。

このガイドラインは、開放形の制御ネットワークに最低限必要なマニュアル記述を明確にすると共に、記載項目及び表記方式を統一することを目的して制定する。

- **適用範囲** このガイドラインは、JIS B 3521, JEM-TR 213, JEM-TR 214 及び JEM 1480 で規定された FL-net 対応機器のマニュアルに関するものであり、ハードウェア及び製造業者に依存しない共通部のマニュアル表記に適用する。

備考1. 対象ハードウェアの適用範囲が広範囲となるために、ここではPLCを代表例として記載する。

2. ハードウェア及び製造業者に依存するマニュアル記述部は、除外する。

3. 共通・各社独自項目の分類は、次の区分がある。

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| (1) 共通項目：○         | このガイドラインの適用範囲      |
| (2) 共通だが一部各社独自項目：△ | 基本事項がこのガイドラインの適用範囲 |
| (3) 各社独自項目：なし      | 適用範囲外(ベンダカスタマイズ範囲) |

- **引用規格** 次に掲げる規格は、このガイドラインに引用されることによって、このガイドラインの規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

JIS B 3500 プログラマブルコントローラ 用語

JIS B 3503 プログラマブルコントローラ — プログラミング言語

JIS X 0001 情報処理用語—基本用語

備考 ISO/IEC 2382-1:1993 Data processing-Vocabulary - Part 1:Fundamental termsが、この規格と一致している。

JIS X 0005 情報処理用語(データの表現)

備考 ISO 2382-5:1999 Information technology - Vocabulary - Part 5:Representation of dataからの引用事項は、このガイドラインの該当事項と同等である。

JIS X 0009 情報処理用語(データ通信)

備考 ISO/IEC 2382-9:1995 Information technology - Vocabulary - Part 25:Data communicationが、このガイドラインと一致している。

JIS X 0025 情報処理用語—ローカルエリアネットワーク

備考 ISO/IEC 2382-25:1992 Information technology - Vocabulary - Part 25 : Local area networksが、この規格と一致している。

JIS X 0026 情報処理用語(開放形システム間相互接続)

備考 ISO/IEC 2382-26:1993 Information technology - Vocabulary - Part 26 Open systems interconnectionが、このガイドラインと一致している。

JIS X 5003 開放形システム間相互接続の基本参照モデル

JIS X 5252 ローカルエリアネットワーク—CSMA/CDアクセス方式及び物理層仕様

備考 ISO/IEC 8802-3:2000 Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements -Part 3 : Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications (available in English only)からの引用事項は、このガイドラインの該当事項と同等である。

JEM-TR 213 FAコントロールネットワーク(OPCN-2/FL-net)―実装ガイドライン

JEM-TR 214 FAコントロールネットワーク(OPCN-2/FL-net)―デバイスプロファイル共通仕様

■用語の定義 このガイドラインで用いる主な用語及び関連する用語の定義は、次による。

- 1) ISOなどで規定する用語は、ISO、JISなどの国際規格及び国内規格類の規定するところによる。
- 2) JEMAが規定する用語は、JIS B 3521の規定するところによる。

■基本的な用語の定義 このガイドラインで用いる基本的な用語の定義は、次による。

- a) **FA機器** FL-netに接続されるFAシステムコンポーネント機器。プログラマブル・コントローラ(PLC)、ロボット・コントローラ(RC)、数値制御装置(CNC)などの制御装置(コントローラ)やパソコン(PC)などをFA機器と呼ぶ。
- b) **ネットワーク** FL-netでは、データリンクレベルがIEEE802.3準拠のローカルエリアネットワーク(LAN)をネットワークと呼ぶ。現行の規格では、10BASE5、10BASE-Tなどの10 Mbpsを対象としている。
- c) **ノード** FL-netに接続されるFA機器をノードと呼び、1から254までのノード番号によって識別される。
- d) **通信ユニット** FA機器において、FL-netで通信するための通信ボード及び通信モジュールを総称して通信ユニットと呼ぶ。
- e) **ネットワーク機器** FL-netで通信するための、IEEE802.3に準拠した通信ケーブル、トランシーバ、ハブなどの通信デバイスと呼ぶ。
- f) **スイッチングハブ** ブリッジ機能を持った集線装置をスイッチングハブと呼ぶ。受信したパケットは、一時的にバッファに蓄えた上で再生中継を行う。
- g) **リピータハブ** ケーブル上を流れる伝送信号を電氣的に再生及び中継する機能を持った集線装置をリピータハブと呼ぶ。

## -目次-

1. はじめに【共通区分：○】 .....	1
1.1 FL-netとは【共通区分：○】 .....	1
1.2 FL-netの特徴【共通区分：○】 .....	1
1.3 FL-netのよくある質問【共通区分：○】 .....	2
2. 一般的なご注意【共通区分：△】 .....	5
2.1 安全上のご注意【共通区分：△】 .....	5
2.2 保証・サービス【共通区分：△】 .....	7
3. FL-netユニット .....	8
3.1 システム構成【共通区分：△】 .....	8
3.1.1 機能・性能仕様 .....	9
3.1.2 機能ブロック図 .....	9
3.1.3 サポートツール仕様 .....	10
3.1.4 リンクデータ仕様 .....	10
3.1.5 リンクパラメータの設定領域 .....	12
3.1.6 プロファイルシステムパラメータの設定領域 .....	12
3.2 FL-netユニットの各部名称及び機能 .....	13
3.2.1 外観・構造 .....	13
3.2.2 各部名称及び機能 .....	13
4. FL-netユニットの実装 .....	15
4.1 ユニットの实装位置 .....	15
4.2 ユニットの实装方法 .....	15
4.3 ユニットのスイッチの設定方法 .....	15
4.4 ユニットのご注意 .....	15
5. FL-netユニットの配線方法 .....	16
5.1 通信ケーブルの接続 .....	16
5.2 適用通信ケーブル .....	16
5.3 電源配線 .....	17
5.4 アース配線 .....	17
6. 利用の手引き【共通区分：○】 .....	18
6.1 イーサネットについて【共通区分：○】 .....	18
6.1.1 10BASE5システム【共通区分：○】 .....	18
6.1.2 10BASE-Tシステム【共通区分：○】 .....	20
6.1.3 イーサネットのIPアドレス【共通区分：○】 .....	20
6.2 FL-netについて【共通区分：○】 .....	22

6.2.1	FL-netの概要【共通区分：○】	22
6.2.2	接続台数とノード番号【共通区分：○】	23
6.2.3	データ通信の種類【共通区分：○】	24
6.2.4	伝送データ量【共通区分：○】	26
6.2.5	リフレッシュサイクル【共通区分：○】	26
6.2.6	データ領域とメモリ【共通区分：○】	27
6.2.7	通信管理テーブル【共通区分：○】	28
6.2.8	サイクリック伝送と領域【共通区分：○】	29
6.2.9	メッセージ伝送【共通区分：○】	33
6.3	FL-netの設定方法	44
6.3.1	立ち上げ手順	44
6.3.2	ユニットの実装及びスイッチの設定	44
6.3.3	ツールの接続方法	44
6.3.4	ツールの立ち上げ方法	44
6.3.5	リンクパラメータの設定方法	44
6.4	FL-netの使い方	44
6.4.1	COMMONメモリの割付方法	44
6.4.2	ビットデータの使い方	44
6.4.3	ワードデータの使い方	44
6.4.4	メッセージ通信の使い方	44
6.4.5	管理テーブルの使い方	44
6.4.6	ログデータの使い方	44
7.	保守・点検	45
7.1	保守点検項目	45
7.2	保守点検方法	45
7.3	予備品・消耗品について	45
7.4	ユニットの保管の方法	45
8.	トラブルシューティング	45
8.1	故障かな!?と思う前に【共通区分：△】	45
8.2	一般的なネットワークの不具合及びその対策【共通区分：△】	46
8.3	FL-netに関する一般的に用いる上でのご注意事項【共通区分：△】	49
8.4	エラー表示と対策	49
9.	付録【共通区分：○】	50
9.1	システム構築ガイド【共通区分：○】	50
9.1.1	イーサネットの概要【共通区分：○】	50
9.1.2	10BASE5の仕様【共通区分：○】	50
9.1.3	10BASE-Tの仕様【共通区分：○】	50
9.1.4	その他イーサネットの仕様【共通区分：○】	51
9.2	システム構成例【共通区分：○】	53

9.2.1	小規模構成【共通区分：○】	53
9.2.2	基本構成【共通区分：○】	54
9.2.3	大規模構成【共通区分：○】	55
9.2.4	長距離分散構成【共通区分：○】	56
9.2.5	局所集中構成【共通区分：○】	57
9.2.6	局所長距離分散構成【共通区分：○】	58
9.2.7	FL-netのシステムの考え方【共通区分：○】	58
9.2.8	はん用のイーサネットとFL-netの相違点【共通区分：○】	58
9.3	ネットワークシステムの定義【共通区分：○】	59
9.3.1	通信プロトコルの規格【共通区分：○】	59
9.3.2	通信プロトコルの階層構造【共通区分：○】	59
9.3.3	FL-netの物理層について【共通区分：○】	59
9.3.4	FL-netのIPアドレス【共通区分：○】	59
9.3.5	FL-netのサブネットマスク【共通区分：○】	60
9.3.6	TCP/IP, UDP/IP通信プロトコル【共通区分：○】	60
9.3.7	FL-netのポート番号【共通区分：○】	60
9.3.8	FL-netのデータフォーマット【共通区分：○】	61
9.3.9	FL-netのトランザクションコード【共通区分：○】	63
9.4	FL-netのネットワーク管理【共通区分：○】	64
9.4.1	FL-netのトークン管理【共通区分：○】	64
9.4.2	FL-netの加入・離脱【共通区分：○】	66
9.4.3	ノードの状態管理【共通区分：○】	68
9.4.4	FL-netの自ノード管理テーブル【共通区分：○】	68
9.4.5	FL-netの参加ノード管理テーブル【共通区分：○】	69
9.4.6	FL-netの状態管理【共通区分：○】	70
9.4.7	FL-netのメッセージ通番管理【共通区分：○】	70
9.5	ネットワーク構成部品【共通区分：○】	71
9.5.1	イーサネットの構成部品一覧【共通区分：○】	71
9.5.2	10BASE5関連【共通区分：○】	72
9.5.3	10BASE-T関連【共通区分：○】	81
9.6	FL-netのネットワーク施工方法【共通区分：△詳細ベンダ記述】	83
9.6.1	10BASE5同軸ケーブルの配線【共通区分：△詳細ベンダ記述】	83
9.6.2	10BASE-T(UTP)【共通区分：△詳細ベンダ記述】	95
9.7	FL-netシステムの接地【共通区分：△】	97
9.7.1	FL-netシステムの接地の概要【共通区分：△】	97
9.7.2	電源配線と接地【共通区分：△】	98
9.7.3	FL-netシステムのネットワーク機器の電源配線及びアース接地【共通区分：△】	98
9.7.4	FL-netシステムのネットワーク機器の取付け【共通区分：△】	99
9.7.5	配線ダクト・電線管の配線及び接地【共通区分：△】	101
9.8	FL-net工事施工チェックシート【共通区分：○】	102
9.9	FL-netのプロファイル【共通区分：○】	103

9.9.1	機器通信情報の分類 .....	103
9.9.2	システムパラメータ .....	105
9.9.3	システムパラメータの例 .....	106
9.9.4	デバイス通信入出力情報 .....	114
9.10	SI単位系 .....	125
9.10.1	コード表 .....	129
解説	.....	132



## -図索引-

図 1.1-1	FAコントロールネットワーク構成例 .....	1
図 1.2-1	FL-NETのプロトコルの基本構造 .....	1
図 3.1-1	F Aコントロールネットワークのシステム構成例 .....	8
図 3.1-2	機能ブロック図 .....	9
図 3.2-1	FL-NETユニットの外観図(参考例) .....	13
図 4.1-1	ユニットの実装位置(参考例) .....	15
図 4.2-1	ユニットの実装方法(参考例) .....	15
図 4.3-1	ユニットのスイッチの設定方法 .....	15
図 5.1-1	ユニットの10BASE5トランシーバケーブル接続 .....	16
図 5.1-2	ユニットの10BASE-Tケーブル接続 .....	16
図 5.1-3	ユニットの100BASE-TXケーブル接続 .....	16
図 5.1-4	ユニットの100BASE-FXケーブル接続 .....	16
図 5.3-1	ユニットの電源配線 .....	17
図 5.4-1	ユニットのアース配線 .....	17
図 6.1-1	10BASE5システムの基本接続方法 (リピータなし, 最大距離500 M) .....	18
図 6.1-2	10BASE5システムの基本接続方法(リピータ使用, 最大距離2,500 M) .....	19
図 6.1-3	10BASE-Tシステムの基本接続方法 .....	20
図 6.1-4	10BASE-Tシステムの最大構成例 .....	20
図 6.1-5	100BASE-TXシステムの基本構成例 .....	21
図 6.1-6	100BASE-TX リピータハブ使用時の最大構成 .....	21
図 6.1-7	イーサネットのIPアドレスのクラス区分 .....	22
図 6.1-8	イーサネットのクラスCのIPアドレス例 .....	22
図 6.2-1	FL-NETのコンセプト .....	22
図 6.2-2	FL-NETのプロトコルの基本構造 .....	23
図 6.2-3	FL-NETのIPアドレス .....	23
図 6.2-4	FL-NETの接続台数とノード番号 .....	24
図 6.2-5	FL-NETのデータ通信の種類 .....	24
図 6.2-6	コモンメモリとサイクリック伝送の例 .....	25
図 6.2-7	メッセージ伝送の例 .....	25
図 6.2-8	サイクリック伝送のデータ量 .....	26
図 6.2-9	メッセージ伝送のデータ量 .....	26
図 6.2-10	データ領域とメモリ .....	27
図 6.2-11	トークン巡回とサイクリック伝送1 .....	30
図 6.2-12	トークン巡回とサイクリック伝送2 .....	30
図 6.2-13	サイクリック伝送のコモンメモリ領域例1 .....	31
図 6.2-14	サイクリック伝送のコモンメモリ領域例2 .....	32
図 6.2-15	コモンメモリ領域1と領域2 .....	32
図 6.2-16	データの同時性保証 .....	33
図 6.2-17	メッセージ伝送概要 .....	34

図 6.2-18	バイトブロックリード .....	35
図 6.2-19	バイトブロックライト .....	36
図 6.2-20	ワードブロックリード .....	37
図 6.2-21	ワードブロックライト .....	38
図 6.2-22	ネットワークパラメータリード .....	39
図 6.2-23	ネットワークパラメータライト .....	40
図 6.2-24	運転・停止指令 .....	41
図 6.2-25	プロファイルリード .....	42
図 6.2-26	ログデータリード .....	42
図 6.2-27	ログデータクリア .....	43
図 6.2-28	メッセージ折返し .....	43
図 6.2-29	透過形メッセージ .....	44
図 6.2-30	ベンダ固有メッセージ .....	44
図 9.1-1	10BASE5イーサネット構成例 .....	50
図 9.1-2	10BASE-T/100BASE-TXイーサネット構成例 .....	51
図 9.1-3	10BASE2イーサネット構成例 .....	52
図 9.1-4	光イーサネット構成例 .....	52
図 9.1-5	無線イーサネット構成例 .....	52
図 9.2-1	小規模構成例 .....	53
図 9.2-2	基本構成例 .....	54
図 9.2-3	大規模構成例 .....	55
図 9.2-4	長距離分散構成例 .....	56
図 9.2-5	局所集中構成例 .....	57
図 9.2-6	局所長距離分散構成例 .....	58
図 9.3-1	FL-NETの基本構造 .....	59
図 9.3-2	FL-NETのIPアドレス .....	60
図 9.3-3	FL-NETのデータフォーマット概要 .....	61
図 9.3-4	FL-NETのデータ(1フレーム)例 .....	62
図 9.3-5	FL-NET・ヘッダ .....	63
図 9.4-1	トークンの流れ .....	65
図 9.4-2	立ち上げ時のタイム・チャート1 .....	67
図 9.4-3	立ち上げ時のタイム・チャート2 .....	68
図 9.5-1	イーサネットの構成部品一覧 .....	71
図 9.5-2	トランシーバ概観図 .....	72
図 9.5-3	トランシーバ及びトランシーバケーブル(AUI) .....	72
図 9.5-4	タップ及びトランシーバ本体の取付け .....	73
図 9.5-5	イーサネットのトランシーバ(タップ形) .....	73
図 9.5-6	イーサネットのトランシーバ(コネクタ形) .....	74
図 9.5-7	イーサネットのマルチポートトランシーバ .....	75
図 9.5-8	イーサネットのリピータ .....	75
図 9.5-9	イーサネットの10BASE5用同軸ケーブル .....	76

図 9.5-10	イーサネットの同軸コネクタ .....	76
図 9.5-11	イーサネットの中継コネクタ .....	77
図 9.5-12	イーサネットのターミネータ (終端抵抗) .....	77
図 9.5-13	イーサネットの同軸ケーブルアース端子 .....	78
図 9.5-14	イーサネットのトランシーバケーブル .....	78
図 9.5-15	イーサネットの10BASE5/T変換器 .....	79
図 9.5-16	イーサネットの10BASE5/T変換器取付け .....	79
図 9.5-17	イーサネットの同軸/光変換メディアコンバータ・リピータ .....	80
図 9.5-18	イーサネットのハブ (HUB) .....	81
図 9.5-19	イーサネットの10BASE-Tケーブル .....	82
図 9.5-20	100BASE-T/光変換メディアコンバータ・リピータ及び、メディアコンバータ機能付きスウィッチングハブ .....	82
図 9.6-1	同軸ケーブル被覆 (PVCシース) 剥き .....	84
図 9.6-2	同軸ケーブルアルミテープ除去1 .....	84
図 9.6-3	同軸ケーブルアルミテープ除去2 .....	84
図 9.6-4	同軸ケーブル絶縁体剥き .....	84
図 9.6-5	同軸ケーブルの部品組み込み及びシールド処理 .....	84
図 9.6-6	同軸ケーブルのシールド処理及びピンコンタクト半田付け .....	84
図 9.6-7	同軸ケーブルのコネクタ組立 .....	85
図 9.6-8	トランシーバ各部の名称 .....	86
図 9.6-9	トランシーバのシールド圧接ピンをタップ本体挿入 .....	87
図 9.6-10	タトランシーバのタップフレームのねじ締め付け .....	87
図 9.6-11	トランシーバのタップフレーム及びタップ本体装着 .....	87
図 9.6-12	トランシーバのタップフレーム及び同軸ケーブルの挿入 .....	88
図 9.6-13	同軸ケーブルの心線プローブ用の穴空け .....	88
図 9.6-14	同軸ケーブルへの心線プローブ取付け .....	88
図 9.6-15	タップ本体及びトランシーバ本体の挿入取付け .....	89
図 9.6-16	トランシーバ本体とタップの固定 .....	89
図 9.6-17	中継コネクタの絶縁 .....	90
図 9.6-18	L形コネクタの絶縁 .....	91
図 9.6-19	トランシーバ及びトランシーバケーブルの壁面設置例 .....	92
図 9.6-20	トランシーバ及びトランシーバケーブルの設置例1 .....	93
図 9.6-21	トランシーバ及びトランシーバケーブルの設置例2 .....	94
図 9.6-22	同軸ケーブルのアース端子取付け .....	95
図 9.6-23	UTPケーブルの被覆剥き .....	95
図 9.6-24	UTPケーブルの信号線のカット .....	96
図 9.6-25	UTPケーブルのコネクタへの挿入 .....	96
図 9.6-26	UTPケーブルコネクタの組立て .....	96
図 9.7-1	コントローラ制御盤の接地方法例1 (鉄骨接地の場合) .....	97
図 9.7-2	コントローラ制御盤の接地方法例2 (コントローラ単独D種接地の場合) .....	97
図 9.7-3	FL-NETシステムの電源配線と接地の例 .....	98

図 9.7-4	FL-NETシステムのネットワーク機器の電源配線とアース接地例 .....	99
図 9.7-5	FL-NETシステムのネットワーク機器の取付け例 .....	100
図 9.7-6	配線ダクトを用いた場合の配線例 .....	101
図 9.7-7	電線管を用いた場合の配線例 .....	101
図 9.9-1	機器通信情報の分類 .....	103

## -表索引-

表 1.3-1	FL-NETのよくある質問.....	2
表 3.1-1	一般仕様（記載例）.....	8
表 3.1-2	機能・性能仕様（記載例）.....	9
表 3.1-3	サポートツール仕様.....	10
表 3.1-4	リンクデータのステータスメモリ領域.....	10
表 3.1-5	仮想アドレス空間と物理メモリ（記載例）.....	11
表 3.1-6	リンクデータのエラーメモリ領域.....	11
表 3.1-7	リンクデータのステータスメモリ領域（記載例）.....	12
表 3.1-8	リンクパラメータの設定領域（記載例）.....	12
表 3.1-9	プロファイルシステムパラメータの設定領域（記載例）.....	13
表 5.2-1	ユニット適用通信ケーブル(10BASE5トランシーバケーブル).....	16
表 5.2-2	ユニット適用通信ケーブル(10BASE-Tケーブル).....	17
表 5.2-3	ユニット適用通信ケーブル(100BASE-TXケーブル).....	17
表 5.2-4	ユニット適用通信ケーブル(100BASE-FXケーブル).....	17
表 6.1-1	イーサネットのシステム構成上の一般仕様.....	20
表 6.2-1	自ノード管理テーブル.....	28
表 6.2-2	参加ノード管理テーブル.....	29
表 6.2-3	ネットワーク管理テーブル.....	29
表 6.2-4	サポートメッセージ伝送一覧.....	34
表 8.1-1	故障かな!?と思う前の確認項目.....	45
表 8.2-1	ネットワークに関する不具合及び対策(通信ができない場合).....	46
表 8.2-2	ネットワークに関する不具合及び対策(通信が不安定な場合).....	47
表 8.2-3	パソコンの“PING機能”によるIPアドレスの確認方法(WINDOWS2000の場合).....	48
表 8.3-1	FL-NETに関する一般的に用いる上でのご注意事項一覧.....	49
表 9.3-1	FL-NETの通信プロトコル.....	59
表 9.3-2	IPアドレスのクラス.....	60
表 9.3-3	FL-NETのポート番号.....	61
表 9.3-4	メッセージ伝送サービス.....	63
表 9.3-5	トランザクション・コード一覧.....	63
表 9.4-1	トークンとデータ.....	66
表 9.4-2	ノードの状態管理のテーブル概要.....	68
表 9.4-3	自ノード管理テーブル.....	69
表 9.4-4	参加ノード管理テーブル.....	70
表 9.4-5	ネットワーク管理テーブル.....	70
表 9.4-6	メッセージ通番管理の送信用管理データ.....	70
表 9.4-7	メッセージ通番管理の受信用管理データ.....	71
表 9.6-1	同軸ケーブルの諸元.....	83
表 9.6-2	SQEスイッチの設定.....	89

表 9.8-1	FL-NET工事施工チェックシート .....	102
表 9.9-1	システムパラメータで使用可能なデータタイプ .....	104
表 9.9-2	システムパラメータのアクセス用メッセージ伝送サービス .....	105
表 9.9-3	システムパラメータのアクセス用パラメータ構成 .....	105
表 9.9-4	共通パラメータ詳細 .....	106
表 9.9-5	デバイス固有パラメータ詳細 .....	106
表 9.9-6	システムパラメータの表形式文書表記例1 .....	107
表 9.9-7	システムパラメータの表形式文書表記例2 .....	107
表 9.9-8	デバイス通信入出力情報のリソース .....	114
表 9.9-9	デバイス通信入出力情報のリソース例 .....	115
表 9.9-10	ステータス/モード .....	116
表 9.9-11	ステータス/モード例 .....	116
表 9.9-12	アップロード/ダウンロード .....	117
表 9.9-13	アップロード/ダウンロード例 .....	118
表 9.9-14	メッセージサービスの実装 .....	120
表 9.9-15	メッセージサービスの実装例 .....	120
表 9.9-16	ベンダ固有メッセージサービス .....	121
表 9.9-17	セキュリティ機能 .....	121
表 9.9-18	セキュリティ機能例 .....	121
表 9.9-19	ログデータリードサービス .....	124
表 9.10-1	SI単位系の基本単位とその定義 .....	126
表 9.10-2	SI単位系の補助単位とその定義 .....	126
表 9.10-3	SI単位系の固有名詞をもつ組立単位 .....	127
表 9.10-4	SI単位系の接頭語 .....	127
表 9.10-5	SI単位系換算表 .....	127
表 9.10-6	16進10進変換表 .....	129
表 9.10-7	ASCIIコード表 .....	130

## 1. はじめに【共通区分：○】

### 1.1 FL-netとは【共通区分：○】

FL-netとは、図 1.1-1に示すように、多数の異なる製造業者のプログラマブルコントローラ (PLC) や数値制御装置 (CNC) などの各種FAコントローラ又はパソコンを相互接続し、制御・監視を実現するネットワークです。

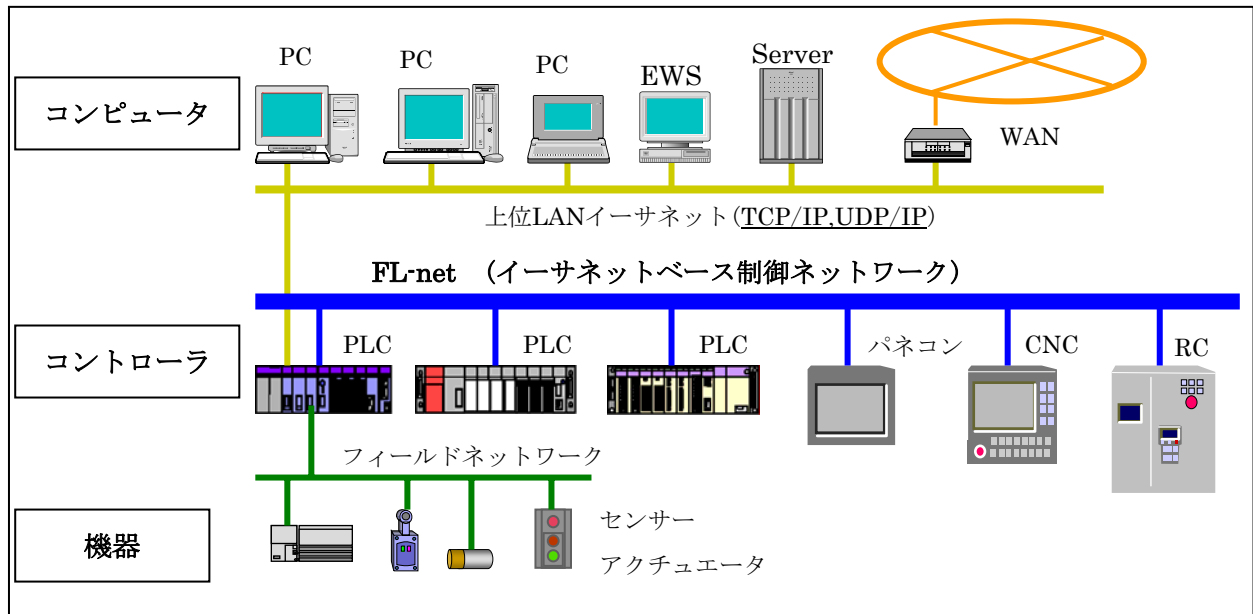


図 1.1-1 FAコントロールネットワーク構成例

### 1.2 FL-netの特徴【共通区分：○】

FL-netには次のような特徴があります。

- － オープン化
- － マルチベンダの実現
- － 多くの異なる製造業者のプログラマブルコントローラ (PLC) や数値制御装置 (CNC) などのコントローラやパソコンなどを相互接続し制御・監視を実現することが可能です。

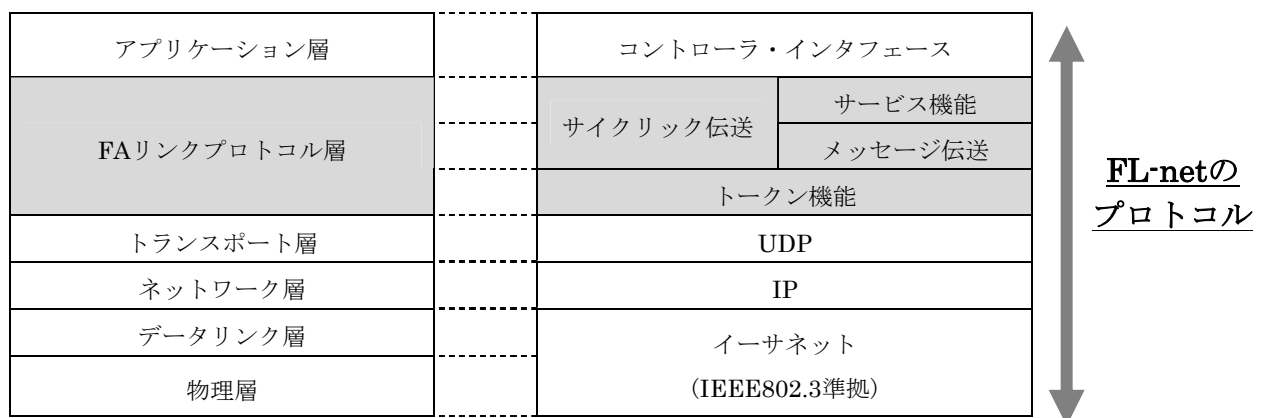


図 1.2-1 FL-netのプロトコルの基本構造

## 広く普及した標準規格に準拠

OAの機器で標準となっているイーサネットをベースに、標準のUDP/IPを使って効率のよい通信を実現しています。イーサネットを採用しているため、

### ー低価格

普及している通信デバイスによって構成できるため、低価格を実現しています。

### ー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用いることができます。

### ー将来の高速化

将来 10 Mbps→100 Mbps→1 Gbps と伝送速度の向上が期待できます。

### ー光通信化

イーサネット用に普及している光リピータなどを用いることによって、必要な部分を光ファイバ化することで、500 m 以上の長距離伝送を可能にし、耐ノイズ性の向上及び屋外配線時の雷サージ対策を可能にすることができます。

## FAコントローラ間に必要な通能をサポート

使用者の要求仕様がスタートとなっているため、FAに必要な各種の特徴を有しています。

### ー大規模ネットワーク

最大 254 台の機器(ノード)が接続できます。

### ー用途に応じた2種類の通信機能

サイクリック通信によって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、及び必要なとき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。

### ー大容量コモンメモリ

コモンメモリは 8 K ビット+8 K ワードと大容量です。

### ー高速応答

50 ms/32 ノード(2 K ビット+2 K ワード時)の高速応答が実現できます。

### ー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・離脱がほかのノードの通信に影響を与えることなしに自由にできるため、どのノードも自由に電源の ON/OFF 又はメンテナンスなどが可能です。

## 1.3 FL-netのよくある質問【共通区分：○】

表 1.3-1 FL-netのよくある質問

	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)で用いられます。イーサネットは、10 Mbps～100 Mbpsの通信速度で、コンピュータ間のデータ転送を行えます。 現在、事務所などのOAで最も多く用いられているイーサネットは、100 Mbpsツイストペアケーブル(UTP)です。イーサネットは、多くのマルチベンダから出されているソフトウェアプロトコルを用いて、通信することができます。
2	FL-netとは？	FL-netは、プログラマブルコントローラ(PLC)や数値制御装置(CNC)などのFAコントローラを接続し、コントローラ間の制御データを高速に相互交換するネットワークです。 ケーブルなどは、イーサネットと同じものを用います。



表 1.3-1 FL-netのよくある質問(続き)

	質 問	回 答
3	FL-netとイーサネットの違いは？	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・制御用途のために用います。また、FL-netは、コントローラ間の接続に用い、高速な制御データ交換のために用います。 一台のコントローラで、上位用のイーサネット及び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ユニットを用いることが出来ますか？	FL-netユニットは、プログラマブルコントローラ(PLC)や数値制御装置(CNC)などのFAコントローラに実装し、通常のPLCの“CPUリンクユニット”と同じように、局番号(ノード番号)及びコモンメモリ(リンクレジスタとも呼ばれる)のリンク割付設定を行うだけで、コントローラ間のデータ送受信をサイクリックに行います。この場合PLCなどに特別な通信プログラムは不要です。またパソコンなどからのPLCなどのメモリや通信パラメータなどの読出、書換などもPLCなど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、メッセージ伝送を用いたデータ送受信を行う場合には、個々のコントローラにプログラムが必要となります。
5	プロトコルとは？ またFL-netは、何というプロトコルをサポートしていますか？	プロトコルとは、通信をするうえで必要なルールです。 FL-net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”を用いています。
6	FL-netに通常のパソコンを接続できますか？	プログラマブルコントローラ(PLC)や数値制御装置(CNC)などのFAコントローラに実装するFL-netユニットは、ボード内にプロセッサをもったインテリユニットになっています。パソコンのイーサネットカードは、ダムボードと呼ばれるノンインテリ方式なので、パソコンの性能又は使い方などによりますが、一般的にはインテリ形のFL-netボードを推奨します。
7	トポロジとは？	ネットワークトポロジとは、ネットワーク配線形態のことを示します。大きくスター形(ツリー形)、バス形、及びリング形の三つがありますが、これらは、物理的な配線形態というよりも論理的な配線形態といったほうが、分かりやすいでしょう。FL-netで用いる10BASE-T/100BASE-TXは、スター形トポロジです。10BASE5は、バス形トポロジです。
8	ネットワークケーブルの種類とそのケーブル長、及び接続台数は？	最も一般的に用いられるイーサネットケーブルの標準及び、特性・制限の一部を記載します。 <b>備考</b> ( )の数値はリピータ使用した場合です。 ■10BASE-T/100BASE-TX 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100 m(500 m)、1セグメント当たりの最大接続数は254台。 ■10BASE5 Thick同軸ケーブル(イエロケーブル)、1セグメント当たりの最大伝送距離は500 m(2 500 m)、1セグメント当たりの最大接続数は100台(254台)。 ■10BASE-FL/100BASE-FX 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2 000 m、1セグメント当たりの最大接続数は、254台。

表 1.3-1 FL-netのよくある質問(続き)

	質 問	回 答
9	FL-netを用い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)を用います。特別な仕様は、必要ありません。
10	どうやってFL-netと接続出来ますか？	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うことが出来ます。またこれらの製品は、多くのベンダから販売されています。
11	FL-netシステムを構築する上でどのケーブルを使うべきですか？	一般的な使用方法是、次のようになります。 ■ 基幹配線は、10BASE5(Thick同軸ケーブル；イエロケーブル) ■ 制御盤内及び事務所などは、10BASE-T/100BASE-TX(ツイストペアケーブル；UTPカテゴリ5) ■ 高圧電源やノイズが多い場所などには、10 BASE –FL/100BASE-FX(光ファイバケーブル)
12	FL-netのIPアドレスは、どのように設定しますか？	FL-netのIPアドレスは、ネットワークアドレス：192.168.250。ホスト番号(ノード番号)：1～254が標準になっています。ただしノード番号：250～254は、保守ツール用に予約されています。
13	FL-net対応機器の適合性・相互接続性はどのようになっていますか？	FL-netでは、認証機関があり、適合性試験及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ので、安心して使用することができます。

## 2. 一般的なご注意【共通区分：△】

### 2.1 安全上のご注意【共通区分：△】

取付け、運転及び保守・点検の前に必ずこの取扱説明書とそのほかの附属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識及び安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してご使用ください。また、この取扱説明書は最終保守責任者のお手元に必ず届くようにしてください。

#### 1) 危険と注意の区分

この取扱説明書では、安全注意事項のランクを“危険”“注意”として区分してあります。




**危険**

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



**注意**

：取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害又は軽傷を受ける可能性が想定される場合及び物的傷害だけの発生が想定される場合。

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

#### 2) 禁止と強制の区分

禁止、強制の絵表示の説明を次に示します。



： **禁止** (してはいけないこと) を示します。

例えば火気厳禁の場合は、



となります。



： **強制** (必ずしなければならないこと) を示します。

例えば、接地の場合は、



となります。

#### 3) 配線について



**強 制**

- ・必ず接地 (FG) を行ってください。接地しない場合、感電、誤動作のおそれがあります。



**注 意**


- ・定格にあった電源を接続してください。定格と異なった電源を接続すると火災の原因となることがあります。
- ・配線作業は、資格のある専門家が行ってください。配線を誤ると火災、故障、感電のおそれがあります。




**注 意**

- ・本モジュールに関する配線、設置については、必ず取扱説明書記載事項に従って行ってください。
- また、配線、設置に関する情報は必ず、配線工事担当者に指示してください。
- 異なる配線、設置によるノイズ耐量の低下により、誤動作の原因となります。


## 4) 使用上の注意

	<b>危 険</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>・通電中は端子に触れないでください。感電のおそれがあります。</li><li>・非常停止回路，インターロック回路等はPLCの外部で構成してください。PLCの故障により，機械の破損や事故のおそれがあります。</li></ul>	

	<b>注 意</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>・運転中のプログラム変更，強制出力，RUN，STOP等の操作は十分安全を確認して行ってください。操作ミスにより機械の破損や事故のおそれがあります。</li><li>・電源投入順序に従って投入してください。誤動作により機械の破損や事故のおそれがあります。</li></ul>	

## 5) 保守について

<b>禁 止</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>・分解，改造はしないでください。火災，故障，誤動作の原因となります。</li></ul>

	<b>注 意</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>・モジュール/ユニットの着脱は電源をOFFしてから行ってください。感電，誤動作，故障の原因となる場合があります。</li><li>・ヒューズは指定品と交換してください。火災，故障の原因となります。</li></ul>	

## 2.2 保証・サービス【共通区分：△】

### 1) 保証期間及び保証範囲

納入品の保証期間は、ご注文のご指定場所に納入後1か年とします。左記保証期間中にこの取扱説明書に従った製品仕様範囲内の正常な使用状態で故障を生じた場合は、その機器の故障部分の交換又は修理を無償で行います。

ただし次に該当する場合は、この保証の範囲から除外させていただきます。

- ①需要者側の不適当な取扱い及び使用による場合
- ②故障の原因が納入品以外の事由による場合
- ③納入者以外の改造又は修理による場合
- ④その他、天災、災害などで納入者側の責にあらざる場合

### 2) 有償修理

保証期間(1か年)後の調査及び修理はすべて有償となります。また保証期間中においても、上記保証範囲外理由による故障の修理、及び故障原因調査は有償にてお引き受け致しますのでお買い上げ販売店又はサービスステーションにお申し付けください。

(サービスステーションの所在地などについては巻末をご覧ください。)

### 3) 部品のご注文及びお問い合わせ

製品の故障、部品のご注文、その他お問い合わせの節は、お手数でも次の事項をお買い上げ販売店又はサービスステーションまで詳しくご連絡ください。

- ①形式
- ②製造番号(MFG. No)
- ③不具合の内容

### 3. FL-netユニット

#### 3.1 システム構成【共通区分：△】

(本文)

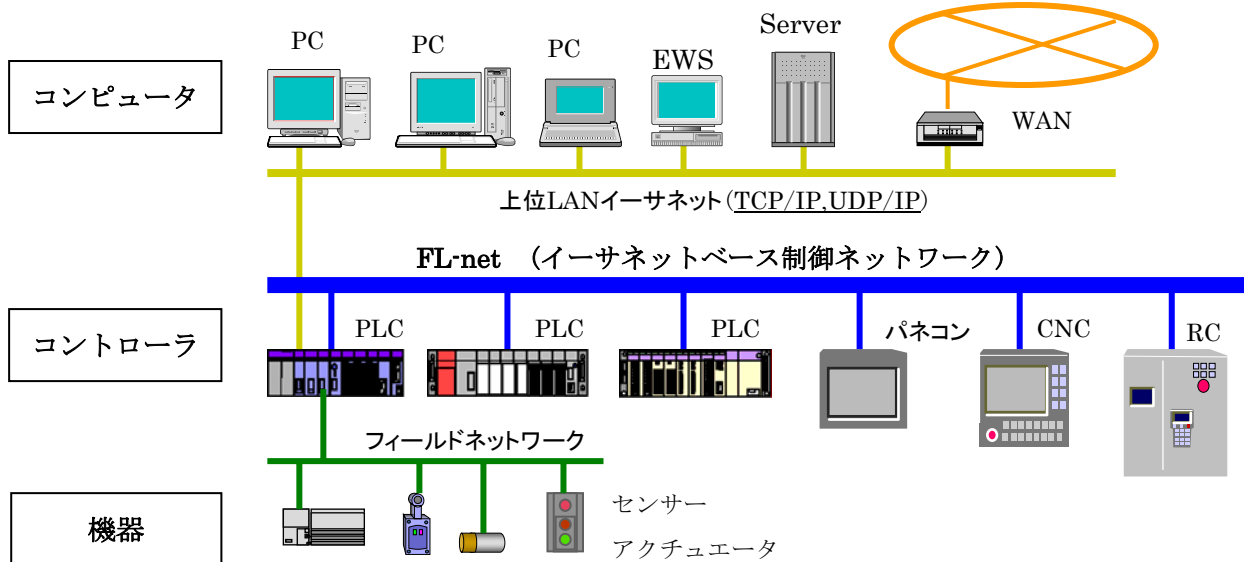


図 3.1-1 F Aコントロールネットワークのシステム構成例

表 3.1-1 一般仕様（記載例）

項目	仕様	備考
使用周囲温度	0° C ～ 55 °C	
保存周囲温度	－20 °C ～ 70 °C	
使用周囲雰囲気	腐食性ガスなきこと	
使用周囲湿度・保存周囲湿度	30 % ～ 95 % RH（結露しないこと。）	
耐振動	JIS C 0040 準拠 (MIL STD 810C, Method 514.2をクリア)	
耐衝撃	JIS C 0041 準拠 (MIL STD 810C, Method 516.2をクリア)	
許容電界強度	IEC 61131-2	
絶縁抵抗	DC500 V 2 MΩ 以上 外部回路～内部回路間	
耐電圧	AC1500 V 1分間 外部回路～内部回路間	
耐ノイズ	インパルス1000 V 1μs・100nsパルス	

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 3.1.1 機能・性能仕様

(本文)

表 3.1-2 機能・性能仕様 (記載例)

項目	仕様	備考
形式		
最大実装ユニット数		
伝送速度	10Mbps	
電氣的インタフェース	IEEE8.2.3準拠(CSMA/CD準拠)	
伝送プロトコル	UDP/IP, FAリンクプロトコル	
接続台数		
接続コネクタ	<input type="checkbox"/> 10BASE5 <input type="checkbox"/> 10BASE2 <input type="checkbox"/> 10BASE-T <input type="checkbox"/> 10BASE-FL	
外部AUI供給電源 (端子台/コネクタ)	DC□□V, □□mA以下 (□□□□)	
ユニット寸法	□□W×□□H×□□Dmm	
ユニット内部消費電流	DC□□V, □□mA以下	
質量	□□Kg	

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 3.1.2 機能ブロック図

(本文)

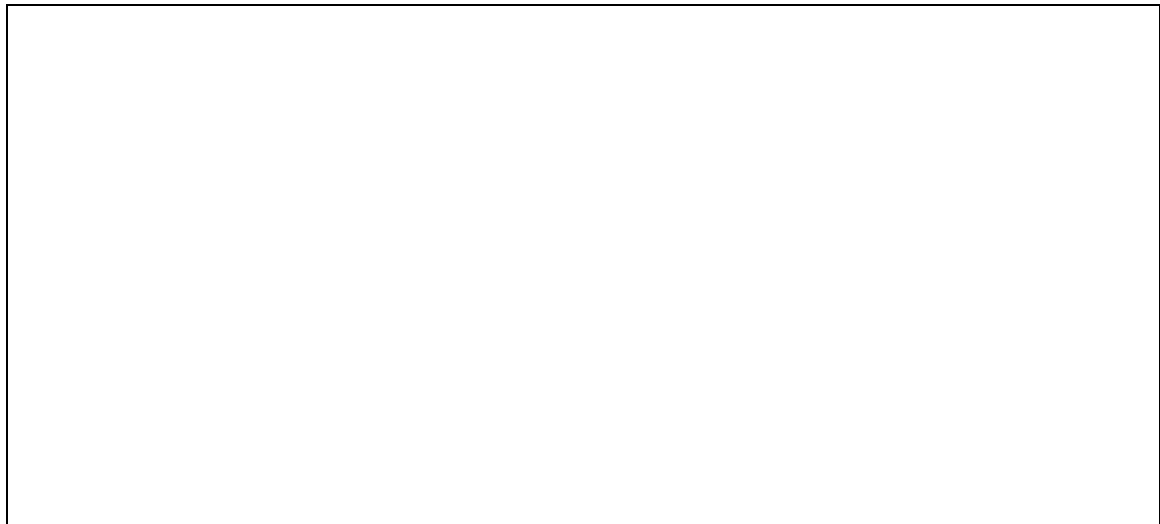


図 3.1-2 機能ブロック図

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 3.1.3 サポートツール仕様

(本文)

表 3.1-3 サポートツール仕様

項 目	仕 様	備 考

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 3.1.4 リンクデータ仕様

## 1) コモンメモリ領域

(本文)

表 3.1-4 リンクデータのステータスメモリ領域

項 目	仕 様	備 考

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。



## 2) 仮想アドレス空間と物理メモリ

表 3.1-5 仮想アドレス空間と物理メモリ (記載例)

項 目	説 明	
領域名	レジスタ 09000～09777	
アクセス単位	バイト WORD DWORD	
領域の大きさ	512バイト	
アクセス属性	Read/Write (条件)特になし	
仮想アドレスとの対応 (バイトブロック)	ベンダ固有表記	仮想アドレス
	09000	16#00000800
	09001	16#00000801
	}	}
	09777	16#000009FF
データの並び	レジスタ1バイトがバイトブロックの1バイトに対応	
仮想アドレスとの対応 (ワードブロック)	ベンダ固有表記	仮想アドレス
	09000,09001	16#00000400
	09002,09003	16#00000401
	}	}
	09776,09777	16#000004FF
データの並び	レジスタ2バイトがワードブロック1バイトに対応  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>MSB</span> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">レジスタn+1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">レジスタn</div> <span>LSB</span> </div>	
その他のアクセス方法	特になし	

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 3) エラーメモリ領域

(本文)

表 3.1-6 リンクデータのエラーメモリ領域

項 目	仕 様	備 考

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 4) ステータスメモリ領域

表 3.1-7 リンクデータのステータスメモリ領域 (記載例)

項 目	バイト長	アドレス	データ	内 容
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
コモンメモリの 領域1データ先頭アドレス	2バイト			ワードアドレス (0～16 # 1FF)
コモンメモリの 領域1データサイズ	2バイト			サイズ(0～16 # 1FF)
コモンメモリの 領域2データ先頭アドレス	2バイト			ワードアドレス (0～16 # 1FFF)
コモンメモリの 領域2データサイズ	2バイト			サイズ (0～16 # 1FFF)
リフレッシュサイクル許容時間	2バイト			1 ms単位(0～65535)
トークン監視時間	1バイト			1 ms単位(1～255)
最小許容フレーム間隔	1バイト			100 μs単位(0～50)
FAリンクの状態	1バイト			参加/離脱情報など

## 3.1.5 リンクパラメータの設定領域

表 3.1-8 リンクパラメータの設定領域 (記載例)

項 目	バイト長	アドレス	データ	内 容
ノード番号	1バイト			1～254
コモンメモリの 領域1データ先頭アドレス	2バイト			ワードアドレス (0～16 # 1FF)
コモンメモリの 領域1データサイズ	2バイト			サイズ (0～16 # 1FF)
コモンメモリの 領域2データ先頭アドレス	2バイト			ワードアドレス (0～16 # 1FFF)
コモンメモリの 領域2データサイズ	2バイト			サイズ (0～16 # 1FFF)
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 ms単位(1～255)
最小許容フレーム間隔	1バイト			100 μs単位(0～50)

## 3.1.6 プロファイルシステムパラメータの設定領域

(本文)

表 3.1-9 プロファイルシステムパラメータの設定領域 (記載例)

項 目	バイト長	アドレス	データ	内 容
ベンダ名	10バイト			ベンダの名称
製造業者形式	10バイト			製造業者の形式, デバイスの名称
ノード名(設備名)	10バイト			使用者設定によるノードの名称
プロトコルタイプ	1バイト			16# 80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

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

### 3.2 FL-netユニットの各部名称及び機能

#### 3.2.1 外観・構造

(本文)

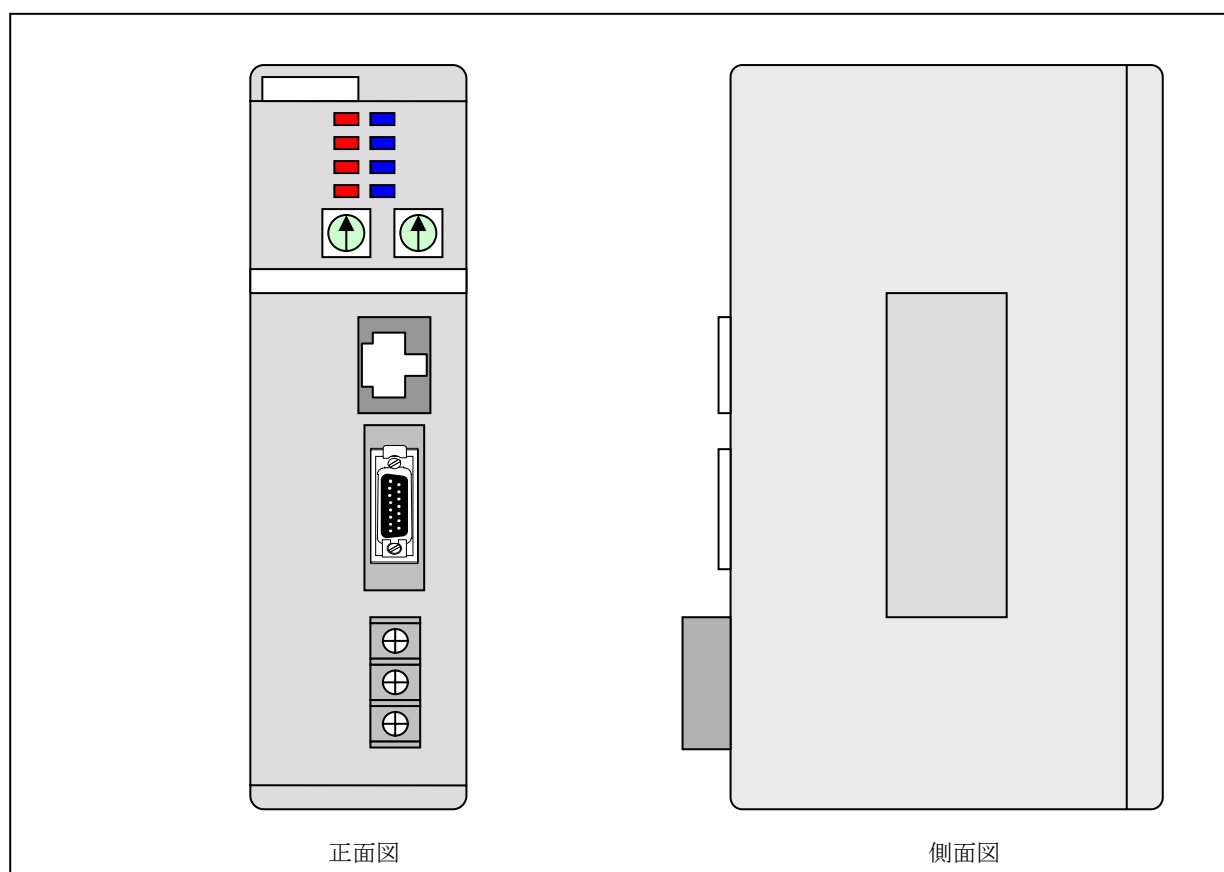


図 3.2-1 FL-netユニットの外観図(参考例)

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

#### 3.2.2 各部名称及び機能

- 1) 取付けねじ
- 2) LED表示
- 3) スイッチ
- 4) コネクタ

5) 端子台

**備考** この項は、ベンダ独自記載項目。

## 4. FL-netユニットの実装

### 4.1 ユニットの実装位置

(本文)

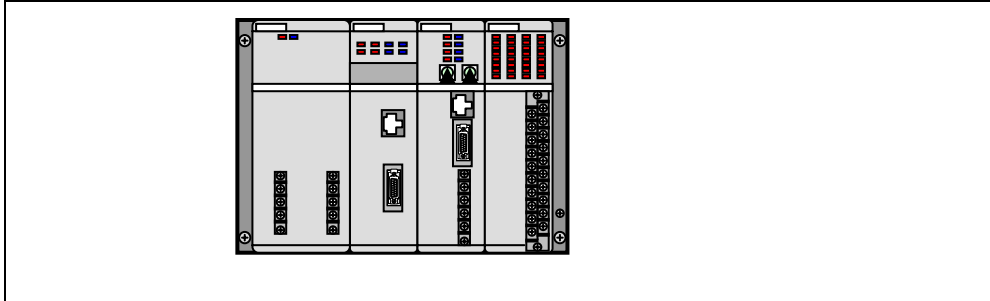


図 4.1-1 ユニットの实装位置 (参考例)

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

### 4.2 ユニットの实装方法

(本文)

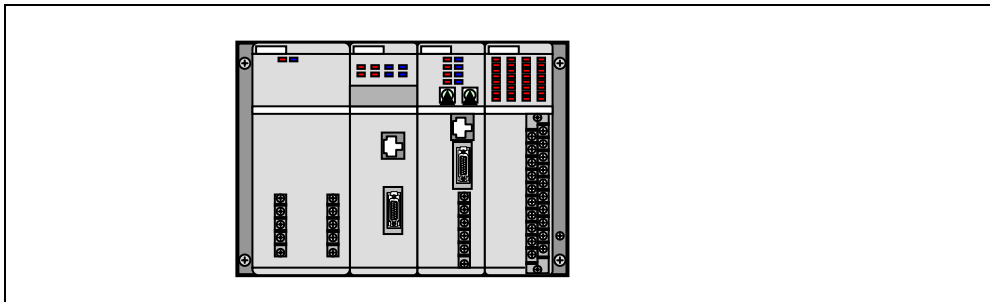


図 4.2-1 ユニットの实装方法 (参考例)

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

### 4.3 ユニットのスイッチの設定方法

(本文)



図 4.3-1 ユニットのスイッチの設定方法

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

### 4.4 ユニットのご注意

(本文)

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

5. FL-netユニットの配線方法

5.1 通信ケーブルの接続

1) 10BASE5トランシーバケーブルの接続

(本文)



図 5.1-1 ユニットの10BASE5トランシーバケーブル接続

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

2) 10BASE-Tケーブルの接続

(本文)



図 5.1-2 ユニットの10BASE-Tケーブル接続

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

3) 100BASE-TXケーブルの接続

(本文)



図 5.1-3 ユニットの100BASE-TXケーブル接続

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

4) 100BASE-FXケーブルの接続

(本文)



図 5.1-4 ユニットの100BASE-FXケーブル接続

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

5.2 適用通信ケーブル

1) 10BASE5トランシーバケーブル

表 5.2-1 ユニット適用通信ケーブル(10BASE5トランシーバケーブル)



備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 2) 10BASE-Tケーブル

表 5.2-2 ユニット適用通信ケーブル(10BASE-Tケーブル)



備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 3) 100BASE-TXケーブル

表 5.2-3 ユニット適用通信ケーブル(100BASE-TXケーブル)



備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 4) 100BASE-FXケーブル

表 5.2-4 ユニット適用通信ケーブル(100BASE-FXケーブル)



備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 5.3 電源配線

(本文)



図 5.3-1 ユニットの電源配線

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 5.4 アース配線

(本文)



図 5.4-1 ユニットのアース配線

備考 この項は、ベンダ独自記載項目。

## 6. 利用の手引き【共通区分：○】

### 6.1 イーサネットについて【共通区分：○】

#### 6.1.1 10BASE5システム【共通区分：○】

基本構成は図 6.1-1のように最大長500 mの同軸ケーブル及びそれに接続されるノードからなります。ノードはトランシーバケーブル(AUIケーブル)及び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、トランシーバケーブル(AUI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セグメントのノード数は最大100台です。

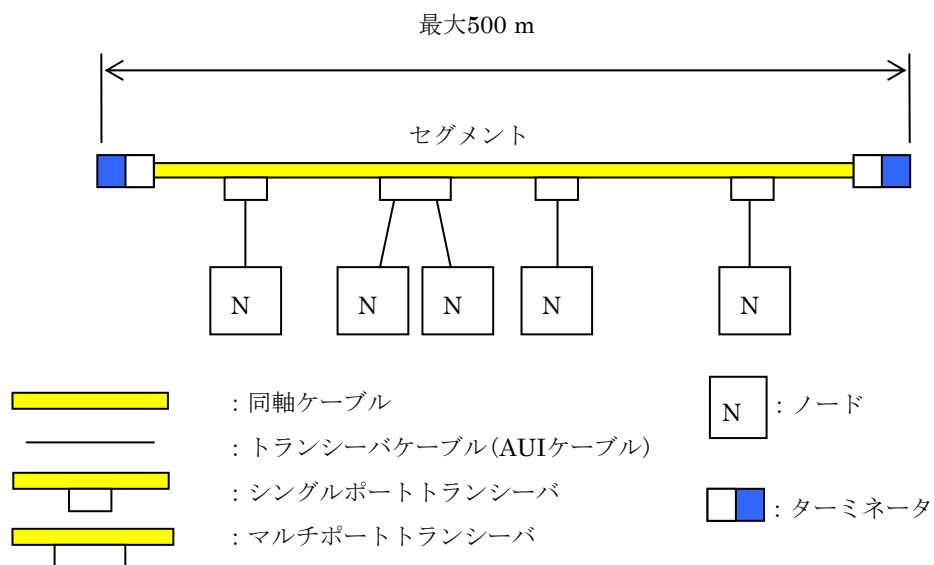


図 6.1-1 10BASE5システムの基本接続方法 (リピータなし, 最大距離500 m)



ノード間の距離が500 m以上となる場合は図 6.1-2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になります。イーサネットでは最も遠いノード間で「5セグメント/4リピータ」という制限があります。図 6.1-2は10BASE5システムでのリピータ使用例であり、最も遠いノード間の最大は2500mとなります。なお、10BASE5では5セグメントのうちノードが接続できるのは3セグメントまでです。残り2セグメントはリピータのみの接続となります（これをリンクセグメントと呼びます）。

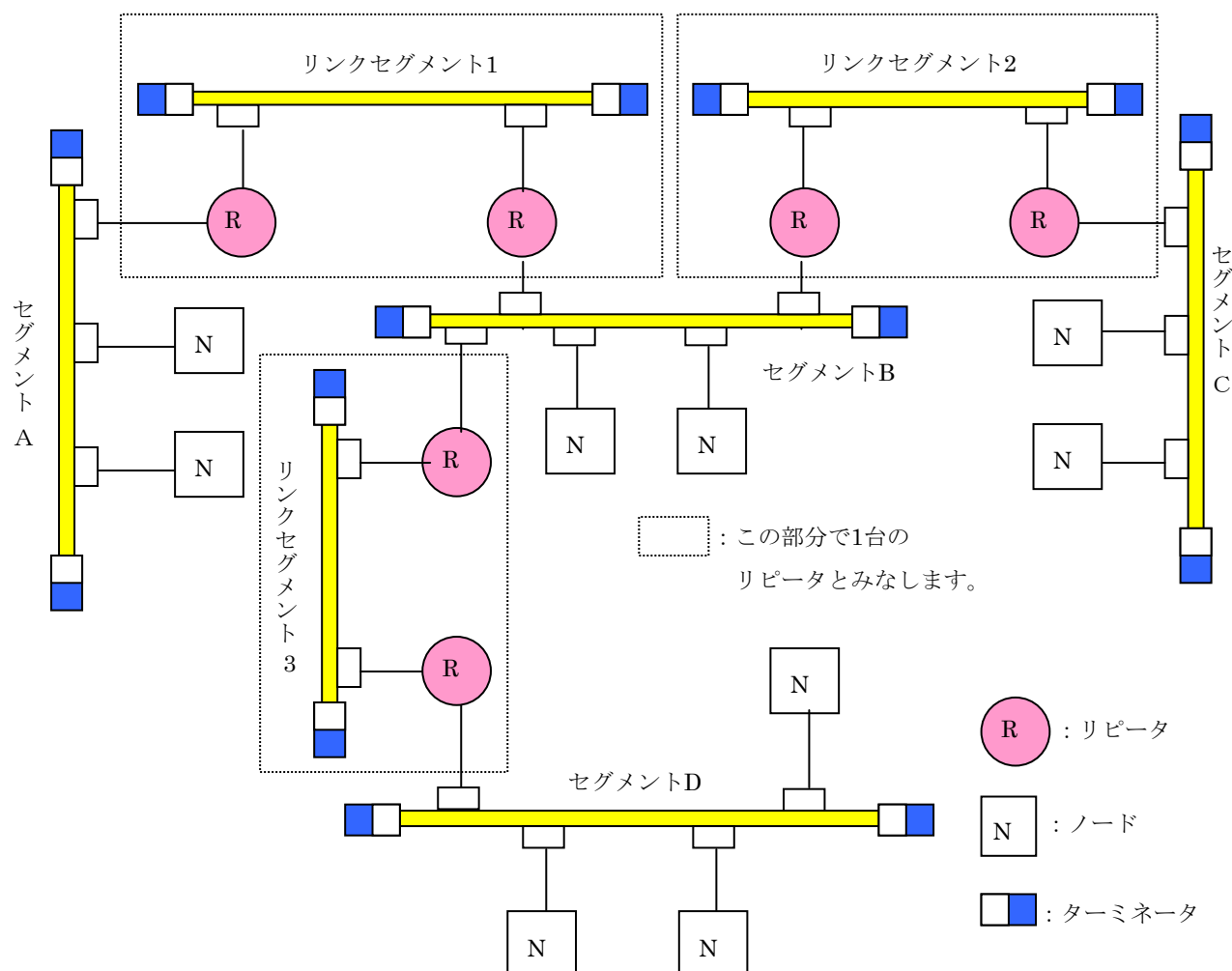


図 6.1-2 10BASE5システムの基本接続方法(リピータ使用, 最大距離2,500 m)



### 注意

リンクセグメントは最大500mです。

最も遠いノード間で最大5セグメント/4リピータとなりますが、そのうちノードが接続できるのは3セグメントになります。

システム構成上のパラメータを次にまとめます。

表 6.1-1 イーサネットのシステム構成上の一般仕様

項 目	仕 様
セグメント最大長	500 m
セグメント内トランシーバ取付け最大数	100台
ノード間最大距離	2,500 m以下(トランシーバケーブルを除く)
システム最大ノード数	254台
トランシーバケーブル(AUIケーブル)最大長	50 m
トランシーバリピータ間ケーブル長	2 m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す)

### 6.1.2 10BASE-Tシステム【共通区分：○】

トランシーバにトランシーバケーブル(AUIケーブル)を経由してハブ(リピータハブ)を接続することによって、ハブに複数のノードを接続することができます。これを図 6.1-3に示します。

ハブにノードを接続する場合にはツイストペアケーブル(10BASE-T)を用います。ハブとノード間の距離は最大100mです。

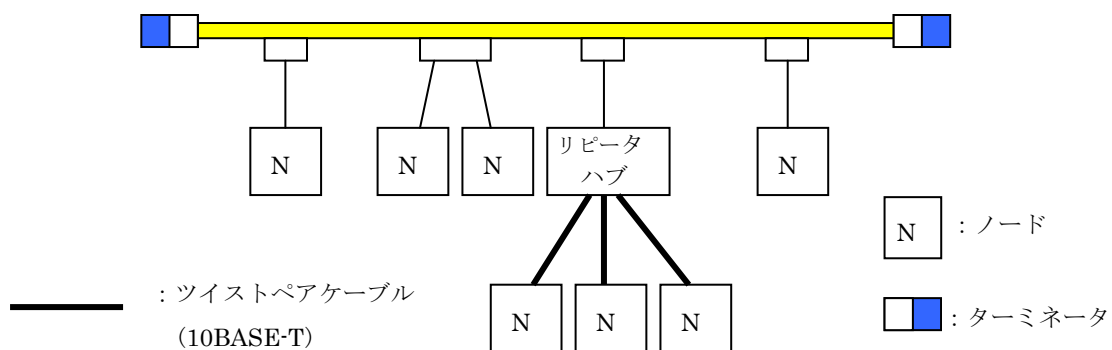


図 6.1-3 10BASE-Tシステムの基本接続方法

ハブを使う場合も5セグメント/4リピータの範囲内でカスケード接続が可能です。は、10BASE5を幹線としたときの最大構成例です。

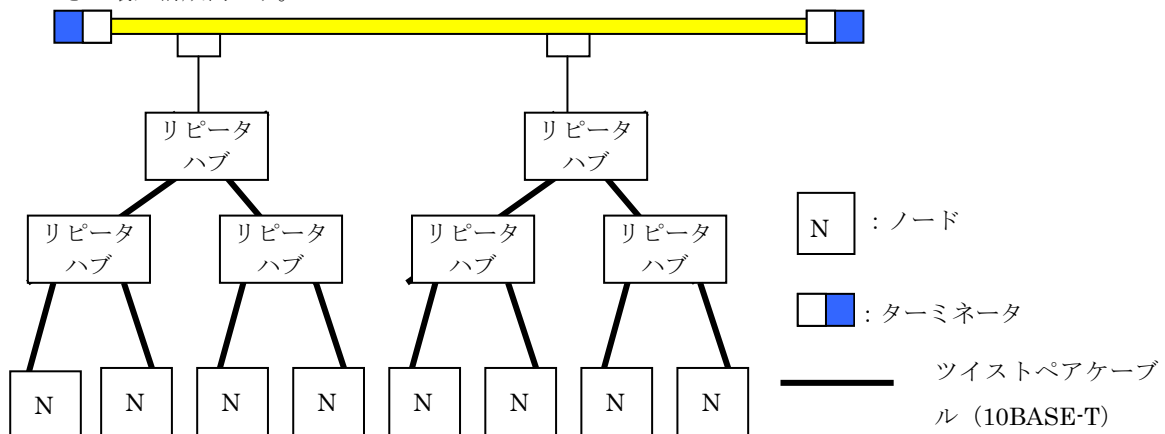


図 6.1-4 10BASE-Tシステムの最大構成例

また、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、ハブにツイストペアケーブルを介してノードを接続することができます。この場合、ハブは4段までカスケード接続できるので、最大500mまで延長可能です。

### 6.1.3 100BASE-TXシステム【共通区分：○】

一般的にFast Ethernetと呼ばれる、通信速度100Mbpsのシステムです。通常100BASE-TXのシステムではスイッチングハブを介してツイストペアケーブルで接続します。各々のツイストペアケーブルの最大長は10BASE-Tと同じく100mです。スイッチングハブはブリッジとして動作します。スイッチングハブでセグメントを接続すると、リピータの多段接続のカウンタがクリアされるため、リピータハブのような段数制限がありません。ただし、スイッチングハブはリピータハブより大きな遅延が発生するので、その分注意が必要です。また、スイッチングハブには100BASE-TXと10BASE-T等複数の通信速度に対応したものがあります。このようなスイッチングハブを使用すると、100BASE-TXと10BASE-Tの機器を同一システムに混在することができます。

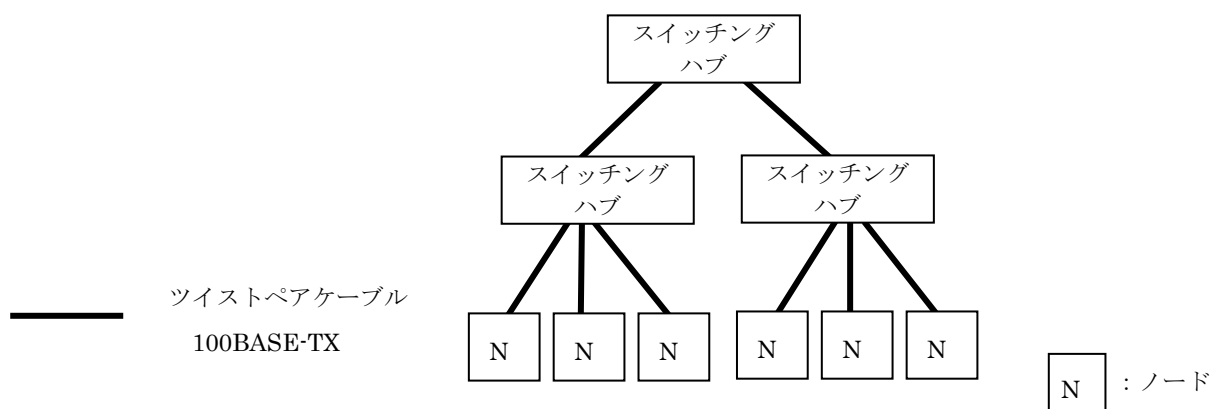


図 6.1-5 100BASE-TXシステムの基本構成例

100BASE-TX用リピータハブを使用する場合はリピータの多段接続の制限を受けます。Class IIのリピータハブを使用した場合、リピータハブのカスケード接続は最大2段までです。ただし、この場合はリピータハブ間の距離は5mとなります。このシステム構成を図 6.1-6に示します。

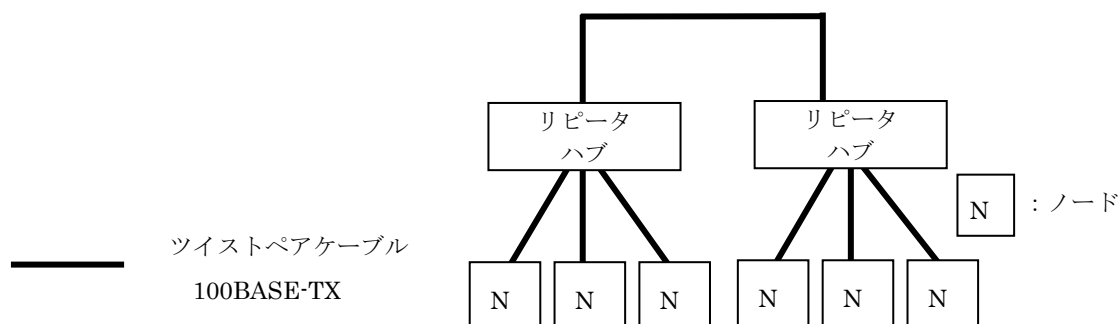


図 6.1-6 100BASE-TX リピータハブ使用時の最大構成

### 6.1.4 100BASE-FXシステム【共通区分：○】

光ケーブルを使ったFast Ethernetの規格です。100BASE-FXのインタフェースを持ったノードは、光リピータや光ケーブルポートを持ったスイッチングハブと接続します。ツイストペアケーブルを使ったシステムに比べ、長距離伝送が可能であり、また電磁障害に強いという特長を持っています。最大伝送距離はマルチモード（全二

重)で2000mです。

### 6.1.5 イーサネットのIPアドレス【共通区分：○】

一般にUDP/IPでは、IPアドレスという32ビットの論理アドレスを用います。

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が用いられます。

クラスC	1	1	0	X	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)
------	---	---	---	---	-----------------------	-------------------

図 6.1-7 イーサネットのIPアドレスのクラス区分

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。例えば、クラスCのIPアドレスの例では次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			ホスト番号

備考 FL-netでは、デフォルト値が192.168.250.N(Nはノード番号1～254)となっています。

図 6.1-8 イーサネットのクラスCのIPアドレス例

## 6.2 FL-netについて【共通区分：○】

### 6.2.1 FL-netの概要【共通区分：○】

#### 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・ネットワークです。

FL-netは、サイクリック伝送機能及びメッセージ伝送機能をもっています。

FL-netの基本的な考え方は次のとおりです。

- ①イーサネットをFAコントローラ間の通信媒体(物理レベル及びデータリンク)にしています。
- ②イーサネット上で普及しているUDP/IPを用い、基本的なデータ送達手段を実現しています。
- ③上記の基本的なデータ送達手段を用いつつ、ネットワーク内各ノードの通信媒体アクセスを管理/制御(衝突回避)して、一定時間内の伝送を保証します。

FL-netの対象は、生産システムにおけるプログラマブル・コントローラ(PLC)、ロボット・コントローラ(RC)、数値制御装置(CNC)などの制御装置及び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。図 6.2-1にFL-netの位置づけを示します。

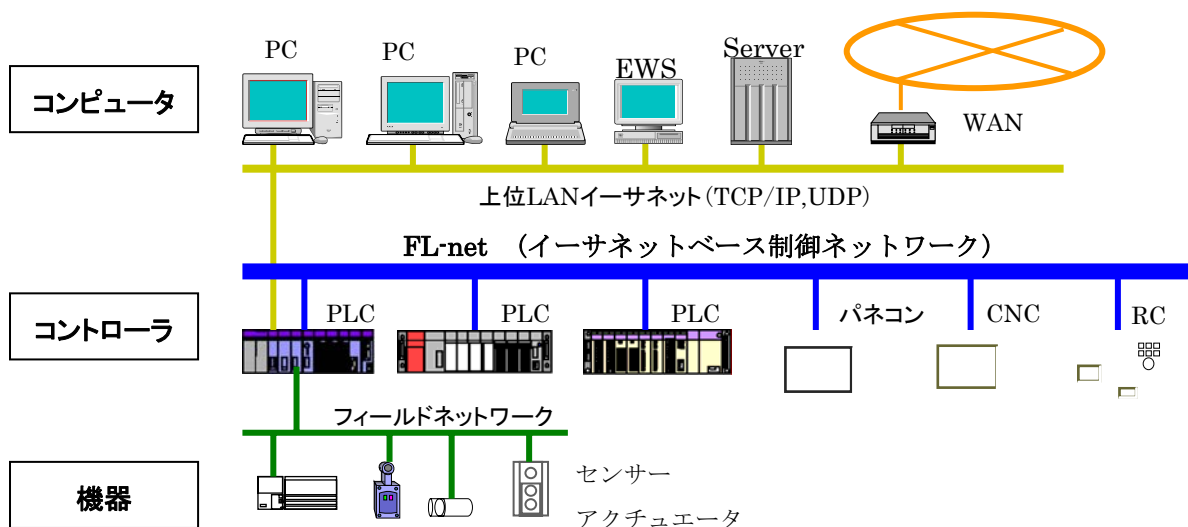


図 6.2-1 FL-netのコンセプト

## 2) FL-netのprotocols

FL-netは、次のように6つのプロトコル層から構成されています。

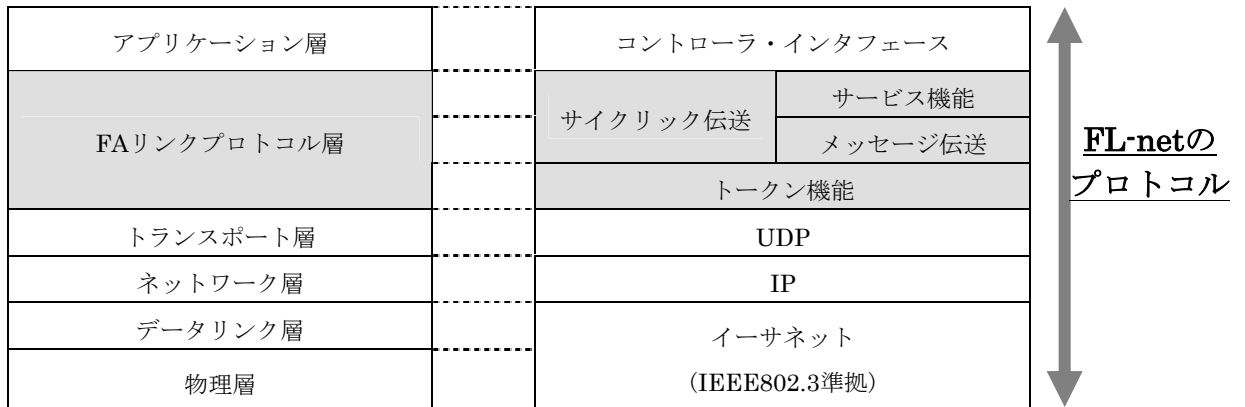


図 6.2-2 FL-netのprotocolsの基本構造

**備考** トランスポート層及びネットワーク層では、UDP/IPを用い、データリンク層及び物理層では、イーサネットを用います。

## 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、次に示すとおりです。

- ①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。
- ②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が規定可能です。
- ③サイクリックデータ送信後に、定められたトークンを送信します。
- ④立ち上がり時一番若いノードからトークンを送信しています。
- ⑤一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。
- ⑥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。
- ⑦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を用いて、個別に設定する必要があります。IPアドレスとは、IP(インターネットプロトコル)による伝送を行う場合に、特定のノード(ステーション)を指し示す“アドレス”です。このため、IPアドレスは重複しないように設定/管理する必要があります。FL-netではクラスCのIPアドレスを用います。

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

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

図 6.2-3 FL-netのIPアドレス

### 6.2.2 接続台数とノード番号【共通区分：○】

最大接続台数は254台です。ノード番号は“1～254”を用います。

- ①ノード番号：“1～249” 通常のFL-net機器用
- ②ノード番号：“250～254” FL-netメンテナンス用

- ③ノード番号：“255” FL-netの内部で用います。使用者は、用いることができません。  
 (グローバル・アドレスのブロード・キャスト伝送に用いる。)
- ④ノード番号：“0” FL-netの内部で用います。使用者は、用いることができません。

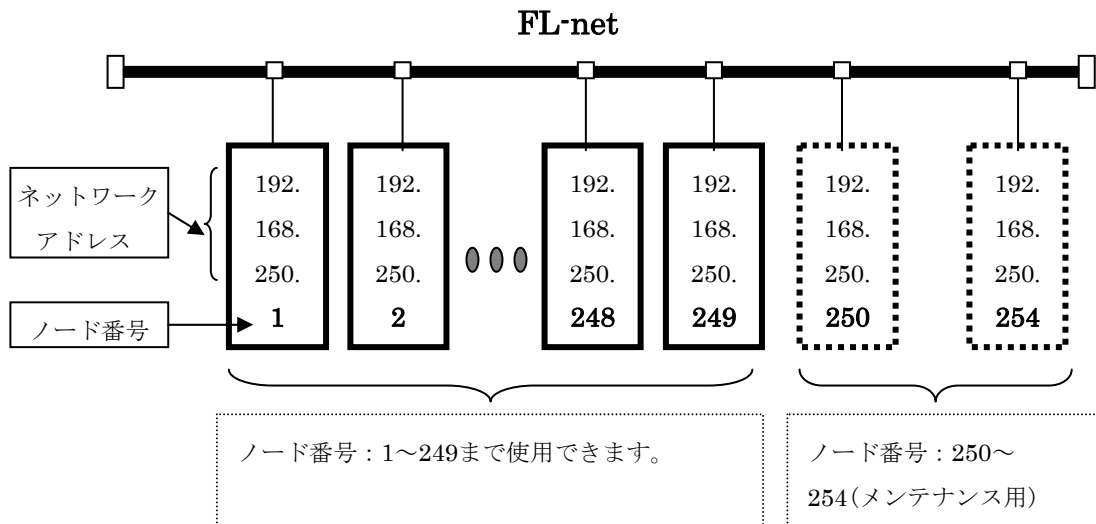


図 6.2-4 FL-netの接続台数とノード番号

### 6.2.3 データ通信の種類【共通区分：○】

FL-netのデータ通信は，“サイクリック伝送”及び“メッセージ伝送”をサポートしています。

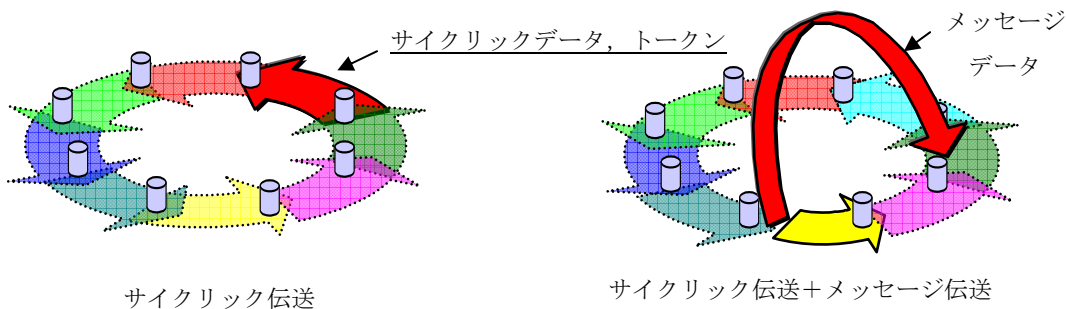


図 6.2-5 FL-netのデータ通信の種類

### 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。

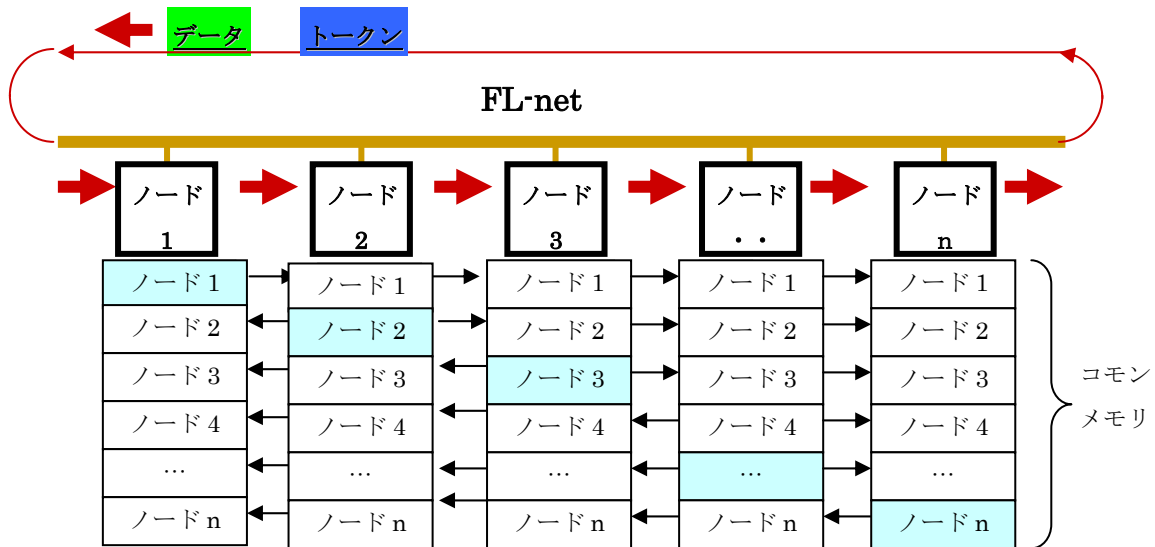


図 6.2-6 コモンメモリとサイクリック伝送の例

### 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、送信要求があったときに、特定のノードに向けて通信を行います。

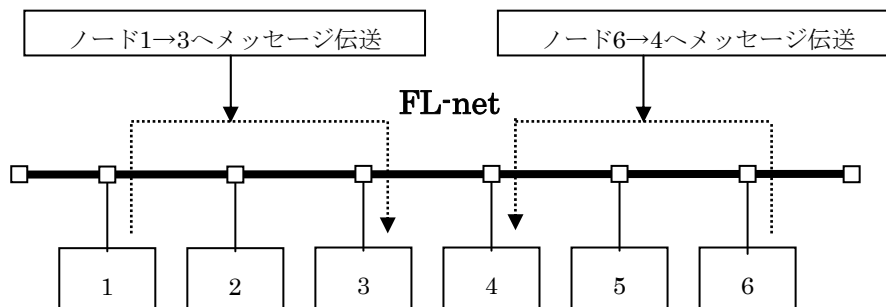


図 6.2-7 メッセージ伝送の例

#### 6.2.4 伝送データ量【共通区分：○】

##### 1) サイクリック伝送【共通区分：○】

ネットワーク全体で8 kビット (0.5 kワード) + 8 kワード=8.5 kワードの領域をもっています。

1ノード当たりの最大利用可能な送信データ量は、8.5 kワードです。

ただし、1ワードは、2バイトです。

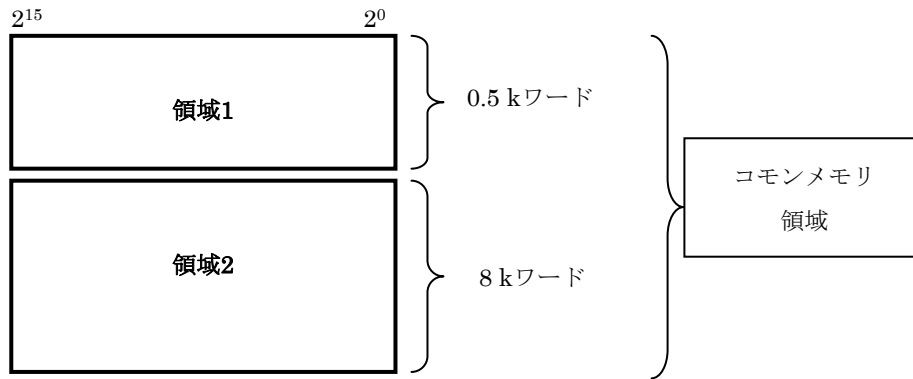


図 6.2-8 サイクリック伝送のデータ量

##### 2) メッセージ伝送【共通区分：○】

一メッセージ・フレームの最大データ量は、1 024バイトです(ヘッダ部分は含みません)。

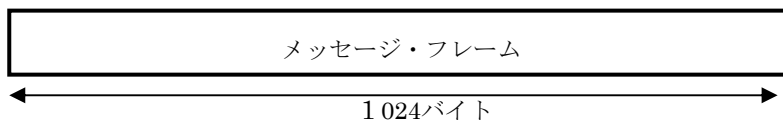


図 6.2-9 メッセージ伝送のデータ量

#### 6.2.5 リフレッシュサイクル【共通区分：○】

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って、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、自ノード宛でのトークン受信から次の自ノード宛で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。この一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。



## 6.2.6 データ領域とメモリ【共通区分：○】

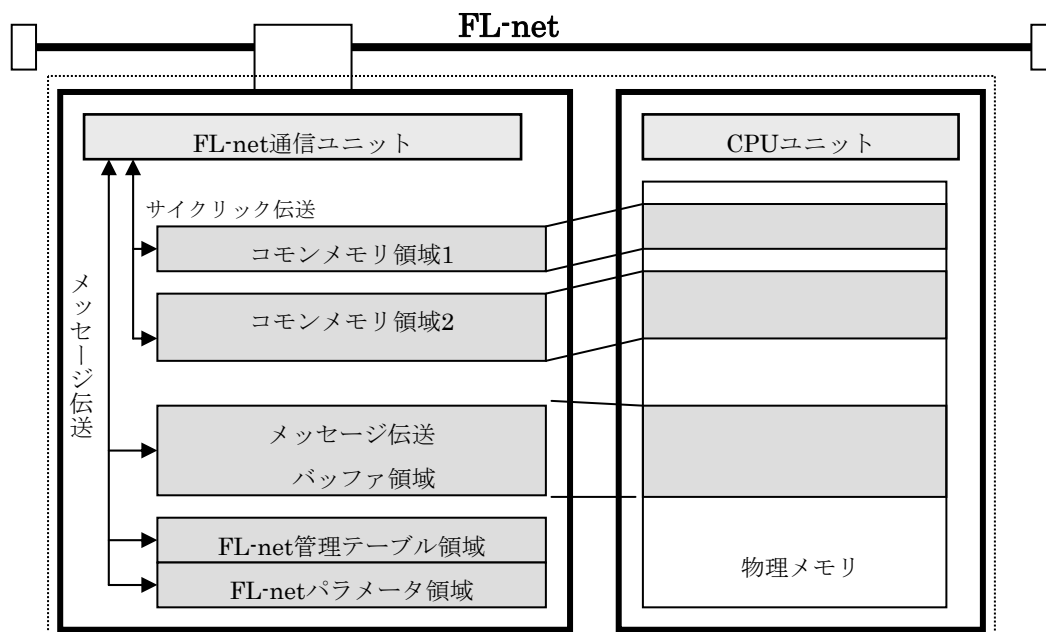


図 6.2-10 データ領域とメモリ

### 6.2.7 通信管理テーブル【共通区分：○】

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

#### 1) 自ノード管理テーブル【共通区分：○】

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。

表 6.2-1 自ノード管理テーブル

名称	バイト長	内容・データ範囲
ノード番号	(1バイト)	1～254
コモンメモリにおける 領域1データ先頭アドレス	(2バイト)	ワードアドレス (0～16 #200)
コモンメモリにおける 領域1データサイズ	(2バイト)	サイズ (0～16 #200)
コモンメモリにおける 領域2データ先頭アドレス	(2バイト)	ワードアドレス (0～16 #2 000)
コモンメモリにおける 領域2データサイズ	(2バイト)	サイズ (0～16 #2 000)
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 ms単位 (1～255)
最小許容フレーム間隔	(1バイト)	1 μs単位 (0～50)
ベンダ名	(10バイト)	ベンダの名称
製造業者形式	(10バイト)	製造業者の形式、デバイスの名称
ノード名(設備名)	(10バイト)	使用者設定によるノードの名称
プロトコルタイプ	(1バイト)	16 #80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

## 2) 参加ノード管理テーブル【共通区分：○】

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。

表 6.2-2 参加ノード管理テーブル

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
コモンメモリにおける 領域1データ先頭アドレス	(2バイト)	ワードアドレス (0～16 # 200)
コモンメモリにおける 領域1データサイズ	(2バイト)	サイズ (0～16 # 200)
コモンメモリにおける 領域2データ先頭アドレス	(2バイト)	ワードアドレス (0～16 # 2 000)
コモンメモリにおける 領域2データサイズ	(2バイト)	サイズ (0～16 # 2 000)
リフレッシュサイクル許容時間	(2バイト)	1ms単位 (0～65535)
トークン監視時間	(1バイト)	1ms単位 (1～255)
最小許容フレーム間隔	(1バイト)	100μs単位 (0～50)
FAリンクの状態	(1バイト)	参加/離脱情報など

## 3) ネットワーク管理テーブル【共通区分：○】

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。

表 6.2-3 ネットワーク管理テーブル

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 (1～254)
最小許容フレーム間隔	(1バイト)	100 μs単位 (0～50)
リフレッシュサイクル許容時間	(2バイト)	1 ms単位 (0～65535)
リフレッシュサイクル 測定時間(現在値)	(2バイト)	1 ms単位 (0～65535)
リフレッシュサイクル 測定時間(最大値)	(2バイト)	1 ms単位 (0～65535)
リフレッシュサイクル 測定時間(最小値)	(2バイト)	1 ms単位 (0～65535)

## 6.2.8 サイクリック伝送と領域【共通区分：○】

## 1) サイクリック伝送概要【共通区分：○】

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

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

- [I] **トークン** トークンは、基本的にネットワークに一つだけが存在します。もしも、ネットワークに二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。
- [II] **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及びトークン送出ノード番号があります。各ノードは、受信したトークンフレームのトークンの宛先ノード番号と一致した場合にトークン保持ノードになります。
- [III] **トークの順序** 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。

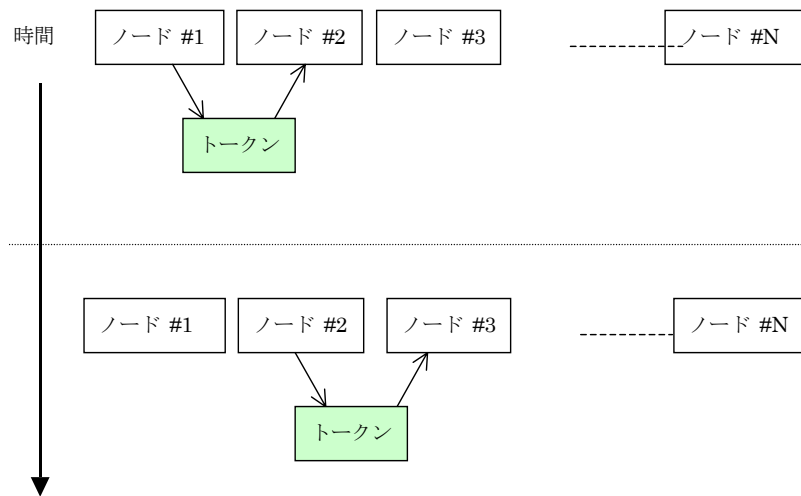


図 6.2-11 トークン巡回とサイクリック伝送1

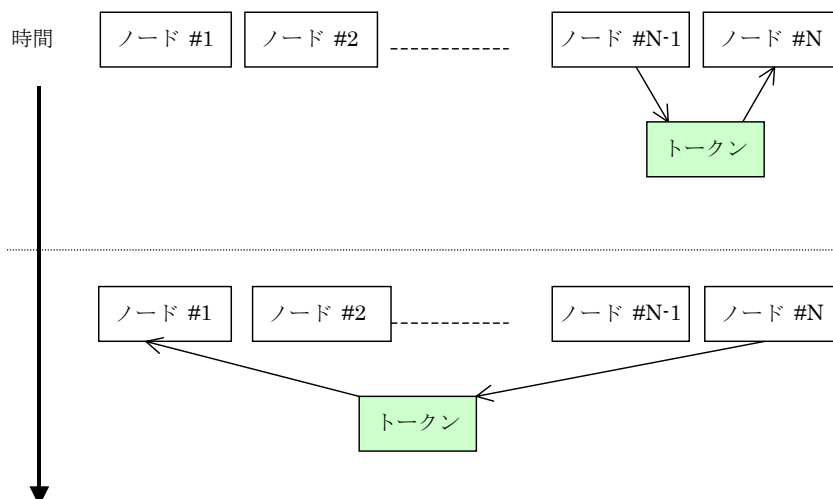


図 6.2-12 トークン巡回とサイクリック伝送2

## 2) コモンメモリ【共通区分：○】

コモンメモリの考え方は次のとおりです。

- ①サイクリック伝送を行うノード間で、共通のメモリとして扱うことのできる機能を提供します。
- ②一つのノードについて2種類の領域(領域1及び領域2)を割り付けられます。
- ③一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。
- ④③の分割されたデータのフレームを受信するとき、コモンメモリは一つのノードからくるすべてのフレームの受信完了まで、コモンメモリを更新しません。すなわちノード単位の同時性を保証します。
- ⑤1ノードの通信部が用意するコモンメモリのための容量は、8kビット+8kワード=8.5kワードの固定サイズです。
- ⑥コモンメモリの内、1ノードの送信領域として領域1及び領域2とも最大領域の範囲内で任意に設定することができます。
- ⑦一定周期で各ノードは、データをブロードキャストすることで、システム全体で同じデータを共有する機能を提供します。FL-net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もち、データの交換を行います。コモンメモリの動作において、あるノードに割り当てられた送信領域は、他ノードにとっては受信領域となります。

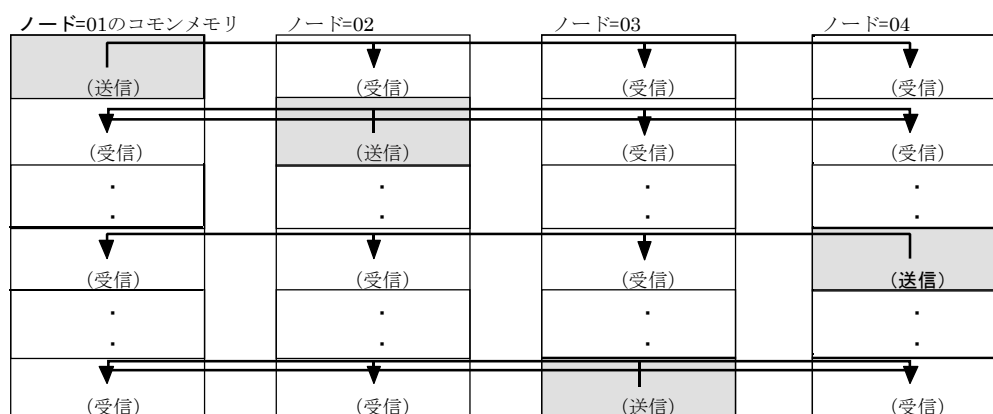


図 6.2-13 サイクリック伝送のコモンメモリ領域例1

コモンメモリを受信領域だけで用いることも可能です。

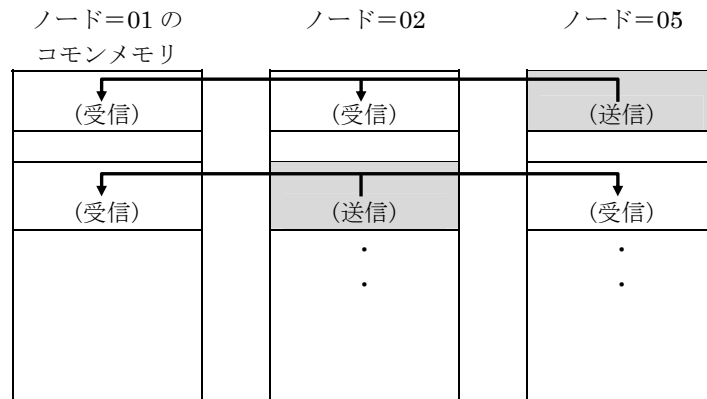


図 6.2-14 サイクリック伝送のコモンメモリ領域例2

### 3) 領域1及び領域2【共通区分：○】

1つのノードは、領域1及び領域2という2つのデータ領域をコモンメモリに割付けできます。送信領域の設定は、領域の先頭アドレス及び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0.5 kワード(8 kビット)，領域2は、8 kワードから成り立っています。

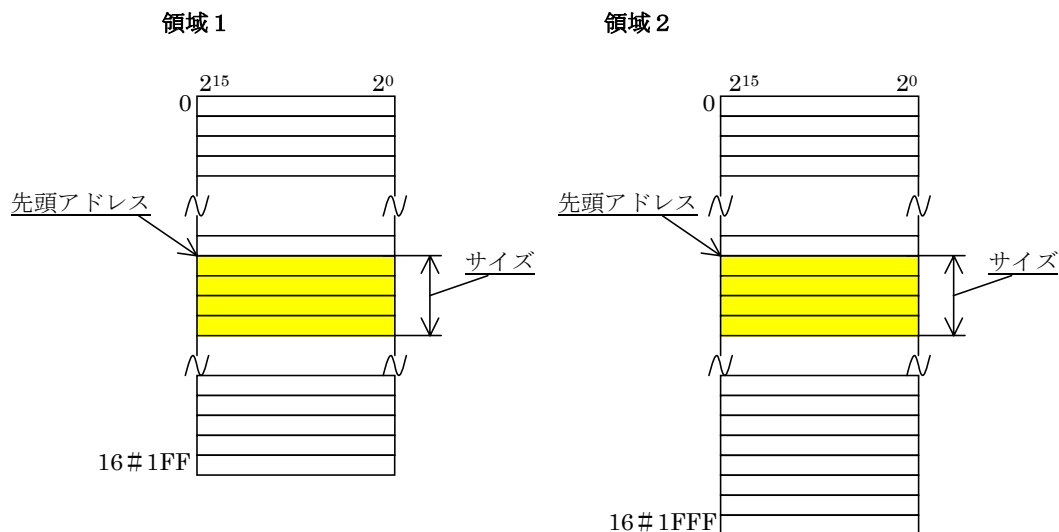


図 6.2-15 コモンメモリ領域1と領域2

### 4) データの同時性保証【共通区分：○】

サイクリック伝送では、送信するデータ量によってフレームを複数に分割します。

次の手順でノード単位のコモンメモリの同時性を保証します。

#### 4.1) 送出タイミング【共通区分：○】

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。送信ノードがもっているデータサイズが 1 フレームで送信できるサイズより大きいとき、バッファのデータを複数のフレームに分割して送信します。

#### 4.2) 受信時のリフレッシュタイミング【共通区分：○】

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

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

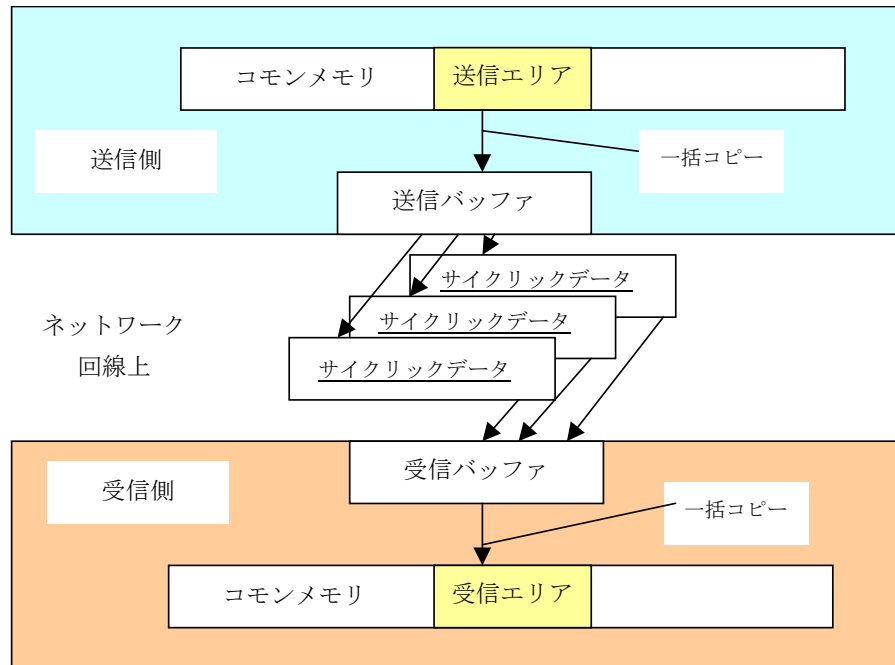


図 6.2-16 データの同時性保証

#### 6.2.9 メッセージ伝送【共通区分：○】

##### 1) メッセージ伝送概要【共通区分：○】

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、次のとおりとなります。

- ①ノードがトークンを受けたとき、サイクリックフレーム送信の前に最大1フレームだけ送信できます。
- ②1回の送信で送信できるデータ量は、最大1 024バイトです。
- ③サイクリック伝送のリフレッシュサイクル許容時間を超えないためのアルゴリズムをもちます。
- ④指定された相手ノードだけに送信する1対1伝送と、すべてのノードに送信する1対n伝送の機能をもちます。
- ⑤1：1メッセージ伝送において、相手先がデータを正しく受信したか確認する送達確認の機能をもちます。

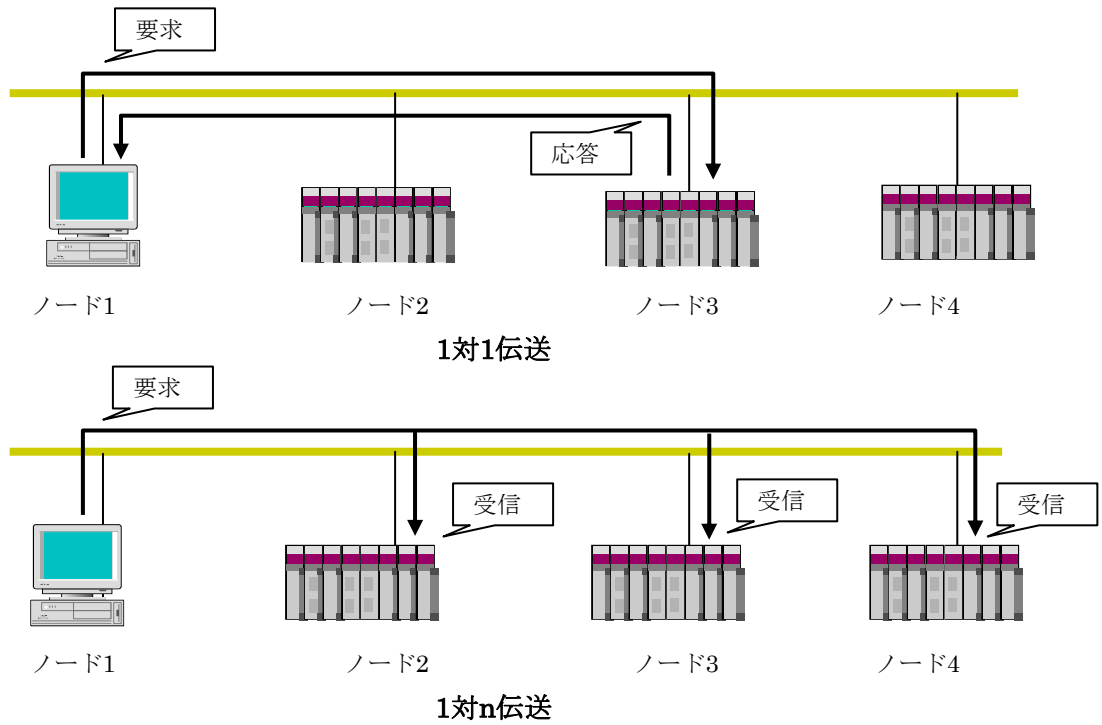


図 6.2-17 メッセージ伝送概要

## 2) サポートメッセージ一覧【共通区分：△】

表 6.2-4 サポートメッセージ伝送一覧

No.	メッセージ	要求	応答
①	バイトブロックリード	○	○
②	バイトブロックライト	○	○
③	ワードブロックリード	○	○
④	ワードブロックライト	○	○
⑤	ネットワークパラメータリード	○	○
⑥	ネットワークパラメータライト	○	○
⑦	運転・停止指令	○	○
⑧	プロフィールリード	○	○
⑨	ログデータリード	○	○
⑩	ログデータクリア	○	○
⑪	メッセージ折返し	○	○
⑫	透過形メッセージ	○	○
⑬	ベンダ固有メッセージ	○	○

備考 サポート範囲は、ベンダ実装規定による。



## 3) サポートメッセージ詳細

## ①バイトブロックリード【共通区分：△】

ネットワークから相手ノードがも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メッセージ機能です。内部のアドレスマップは、ご使用のFL-netユニットによって異なりますのでご注意ください。

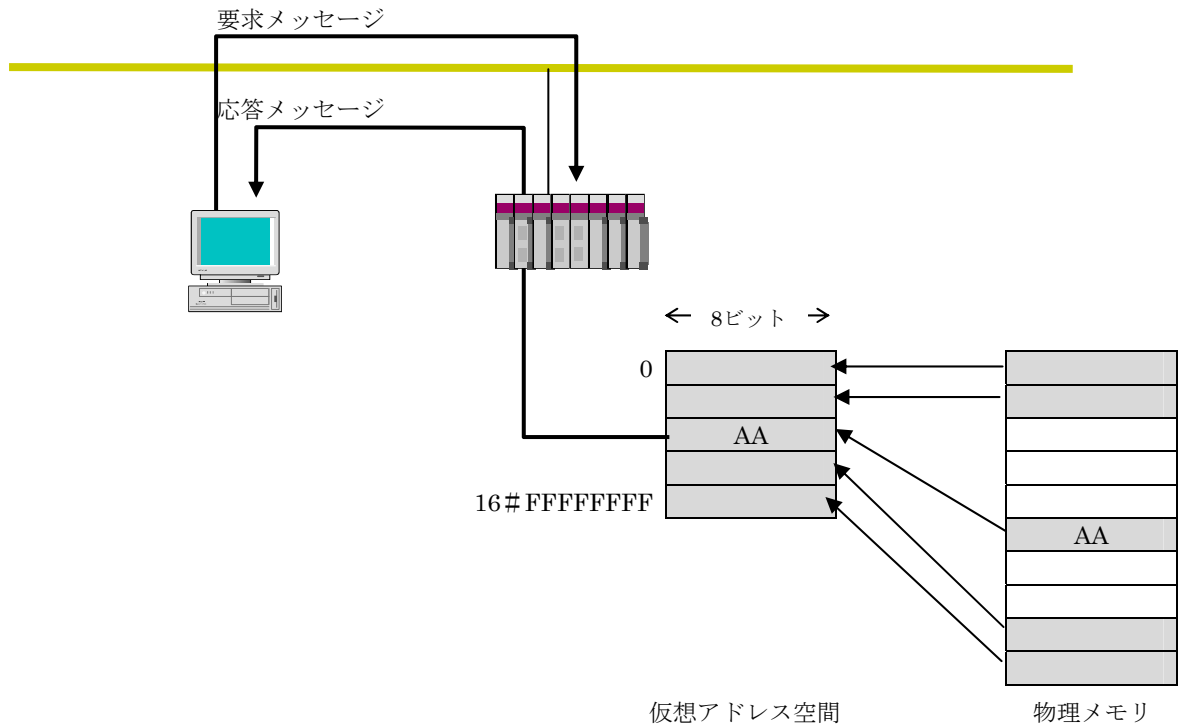


図 6.2-18 バイトブロックリード

## ②バイトブロックライト【共通区分：△】

ネットワークから相手ノードがも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メッセージ機能です。内部のアドレスマップは、ご使用のFL-netユニットによって異なりますのでご注意ください。

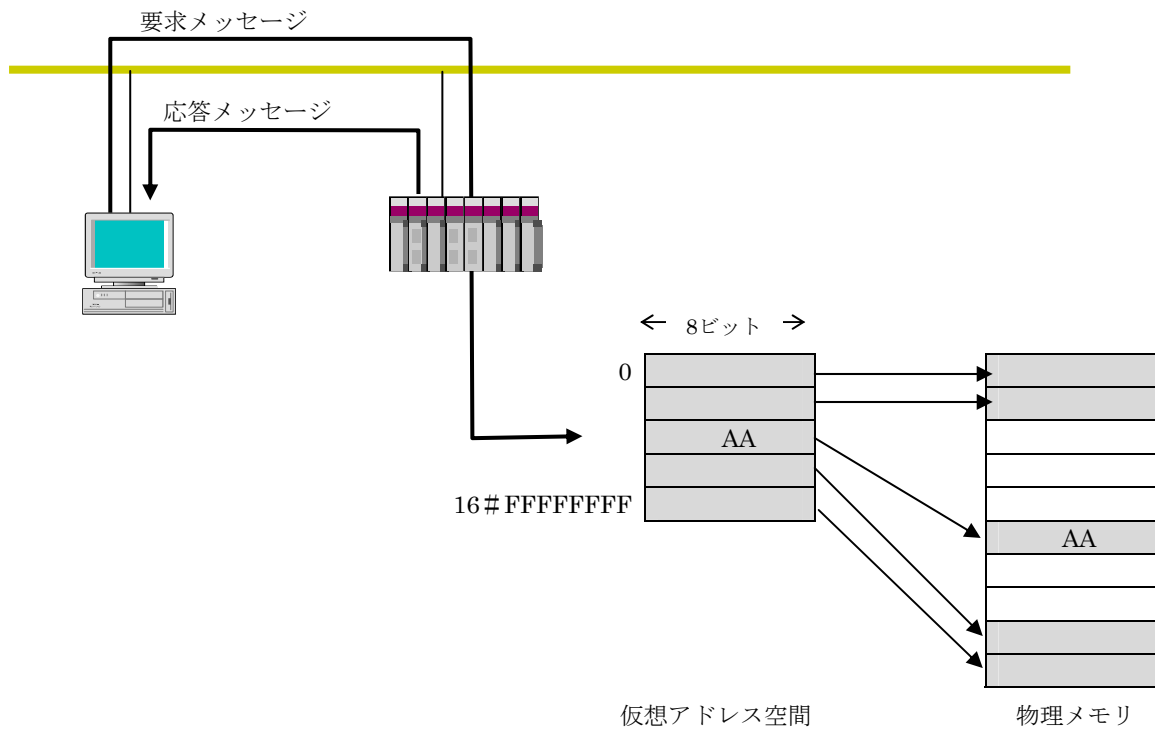


図 6.2-19 バイトブロックライト

### ③ワードブロックリード【共通区分：△】

ネットワークから相手ノードがも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。内部のアドレスマップは、ご使用のFL-netユニットによって異なりますのでご注意ください。

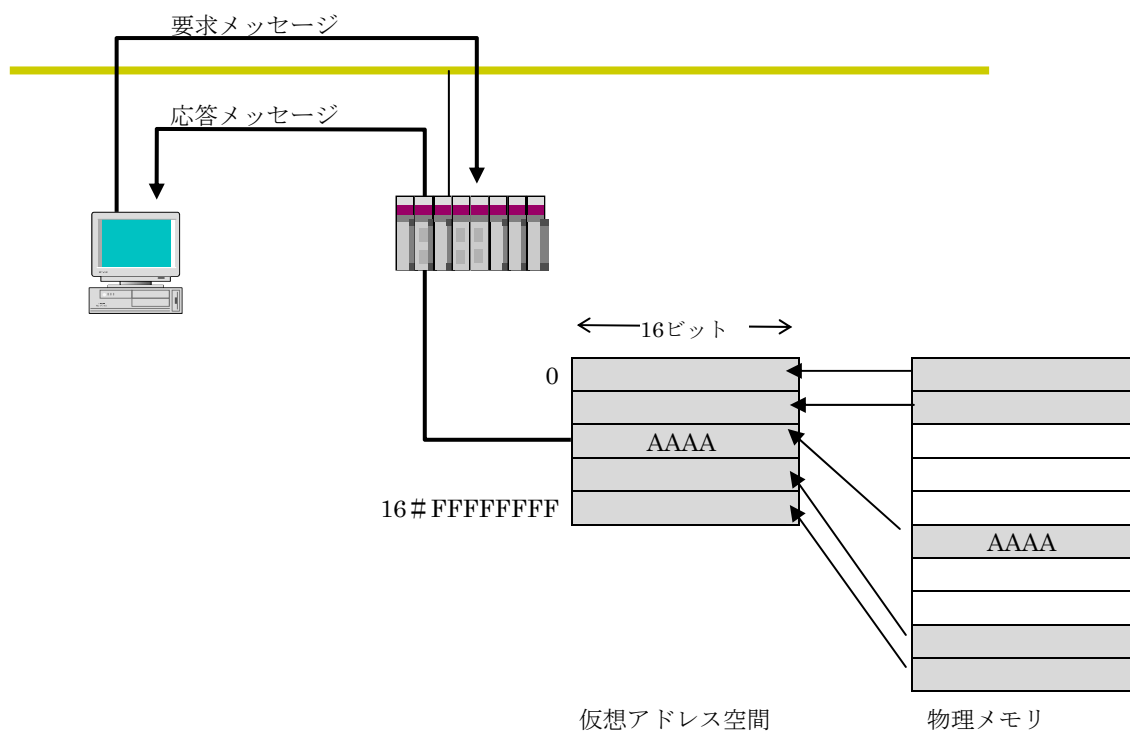


図 6.2-20 ワードブロックリード

#### ④ワードブロックライト【共通区分：△】

ネットワークから相手ノードがも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。内部のアドレスマップは、ご使用のFL-netユニットによって異なりますのでご注意ください。

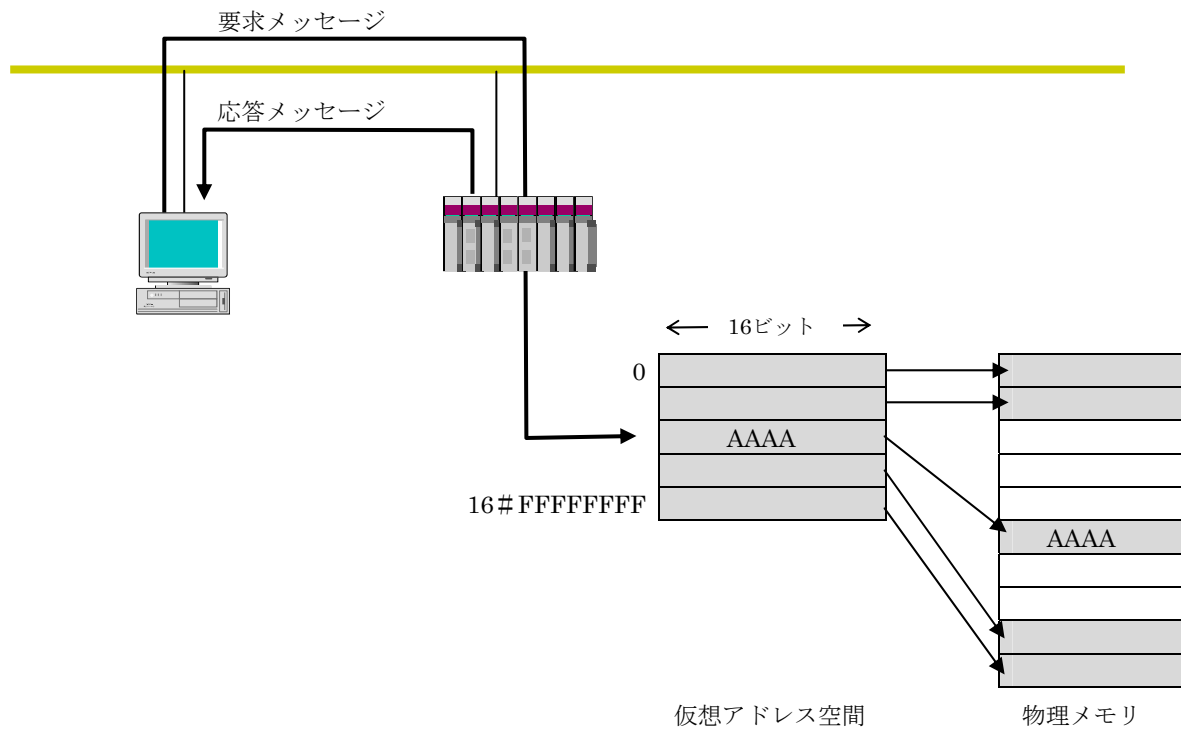


図 6.2-21 ワードブロックライト

# ⑤ネットワークパラメータリード【共通区分：△】

ネットワークから相手ノードのネットワークパラメータ情報を読み出す機能です。

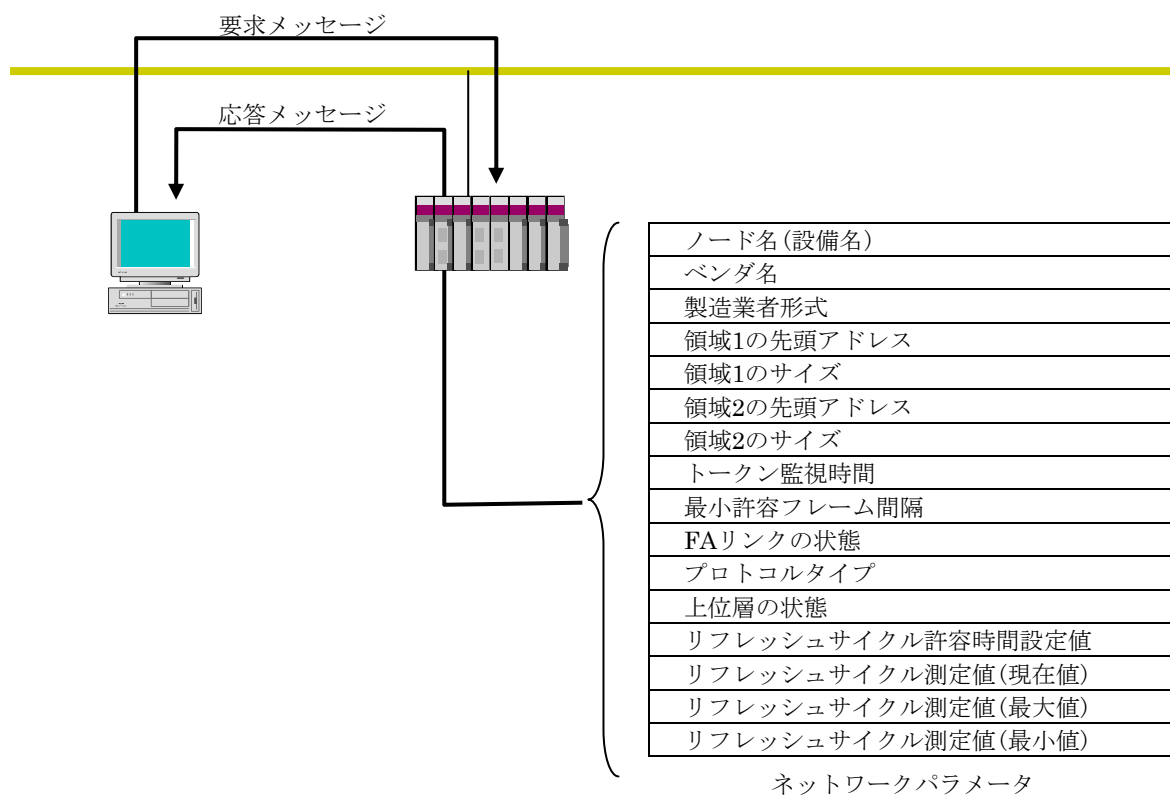


図 6.2-22 ネットワークパラメータリード

## ⑥ネットワークパラメータライト【共通区分：△】

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。

次の情報が変更できます。

- ・ノード名(設備名)
- ・コモンメモリのアドレス及びサイズ

コモンメモリのアドレス及び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。ノード名だけ変更した場合、相手ノードは離脱しません。

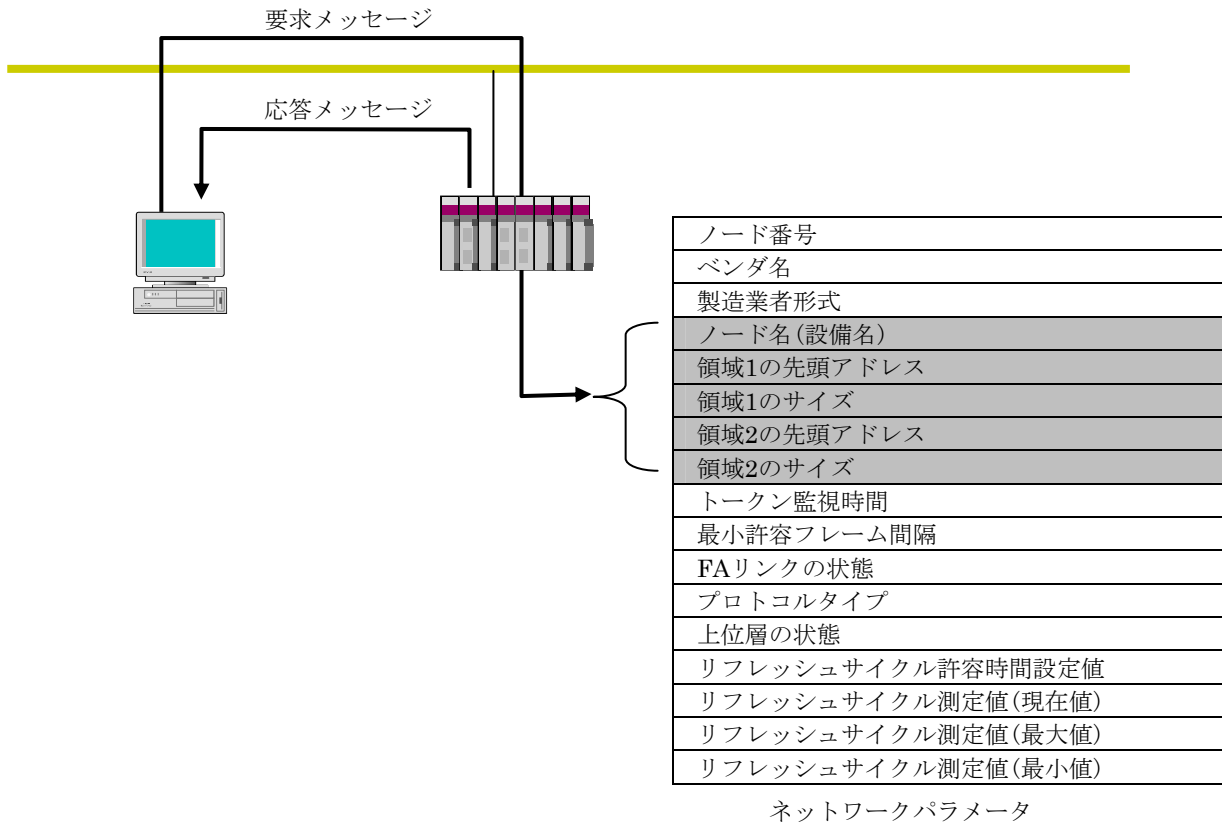


図 6.2-23 ネットワークパラメータライト

**⑦運転・停止指令【共通区分：△】**

ネットワークからFL-netに接続されている機器の動作をリモート運転/停止させる機能です。

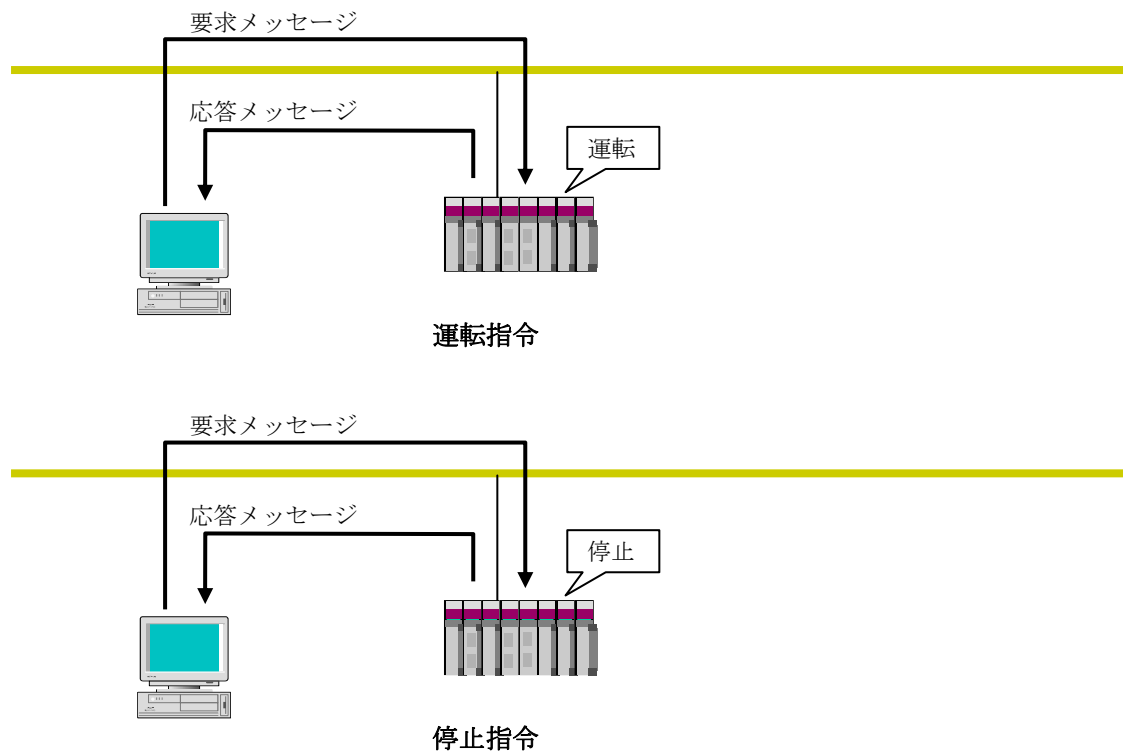
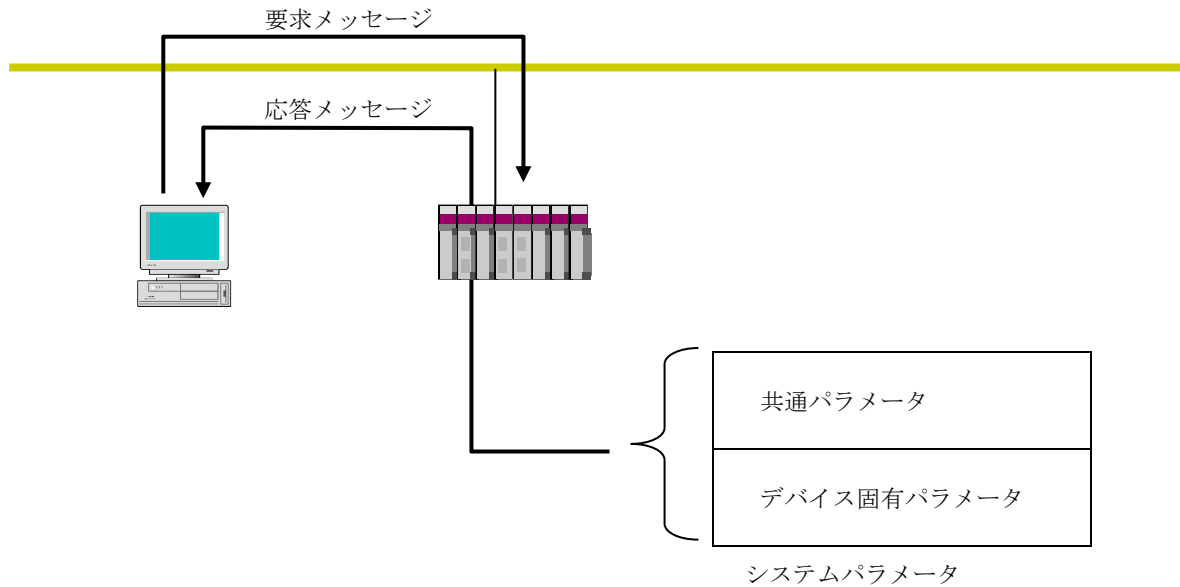


図 6.2-24 運転・停止指令

### ⑧プロフィールリード【共通区分：△】

ネットワークから相手ノードの情報であるデバイスプロフィールのシステムパラメータを読み出す機能です。  
システムパラメータには、次のパラメータ情報があります。

- ・ 共通パラメータ (必須)
- ・ デバイス固有パラメータ (任意)



**備考** システムパラメータのデバイスプロフィール詳細は、第9章を参照ください。

図 6.2-25 プロファイルリード

### ⑨ログデータリード【共通区分：△】

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。

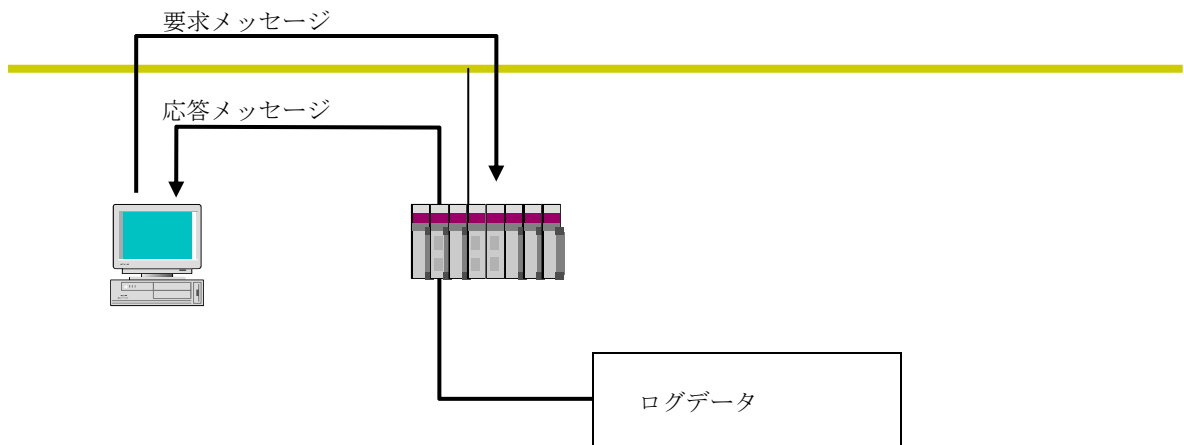


図 6.2-26 ログデータリード



### ⑩ログデータクリア【共通区分：△】

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。

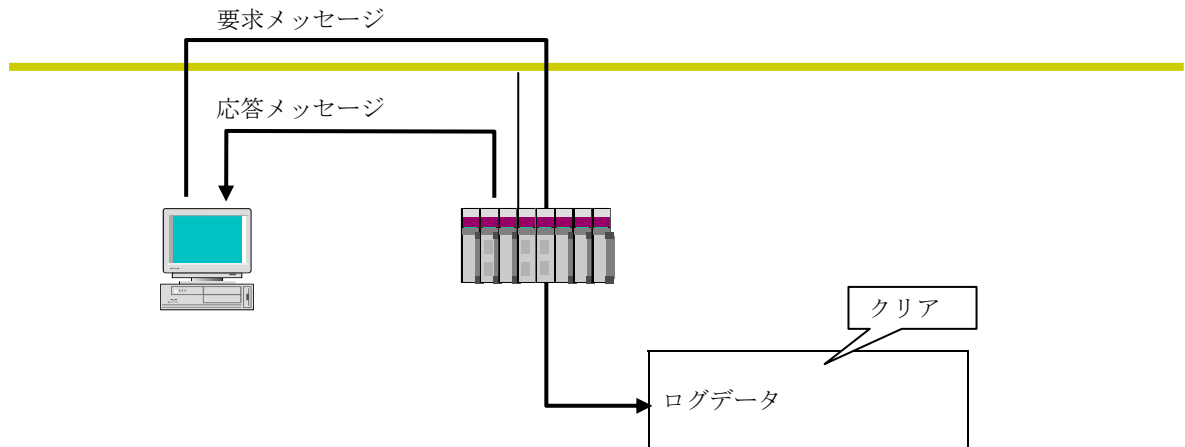


図 6.2-27 ログデータクリア

### ⑪メッセージ折返し【共通区分：△】

このサービスは、受信したメッセージデータを折返し送信し、機器のメッセージ通信のテストを行います。

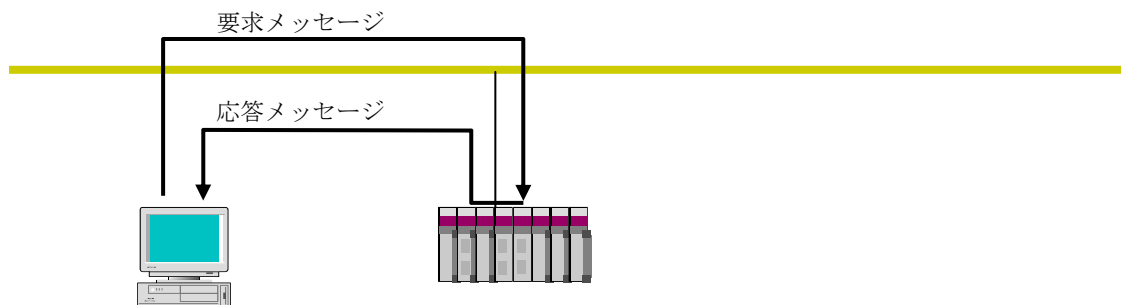


図 6.2-28 メッセージ折返し

### ⑫透過形メッセージ【共通区分：△】

FL-net上位層に透過形のサービスを提供する機能です。

このサービスは、受信メッセージをFL-net上位層へ通知します。

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、対応する応答を作成し応答を返す必要があります。

また、使用機器によって透過形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。

詳しくは、各機器の提供サービスをご確認ください。

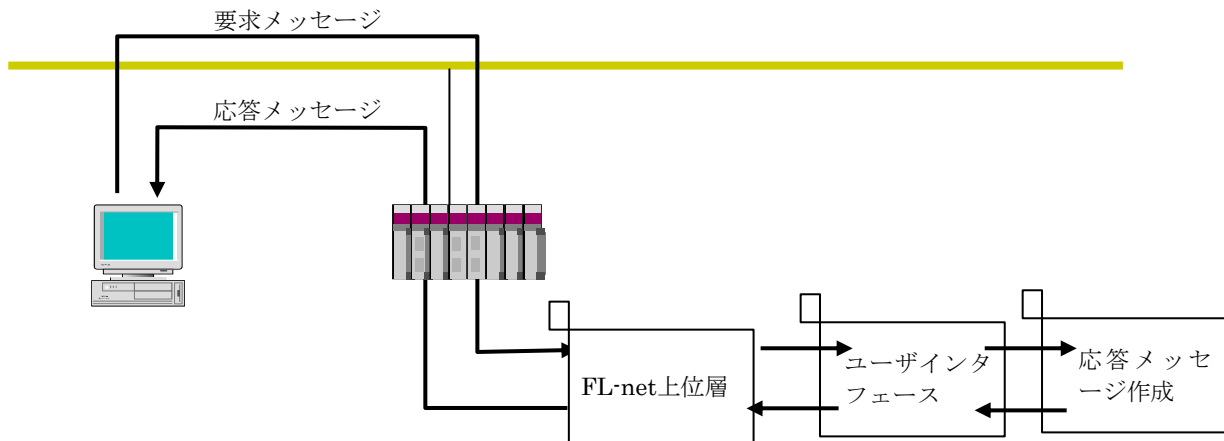


図 6.2-29 透過形メッセージ

## ⑬ベンダ固有メッセージ

ネットワークから相手ノードのベンダ固有メッセージを要求する機能です。

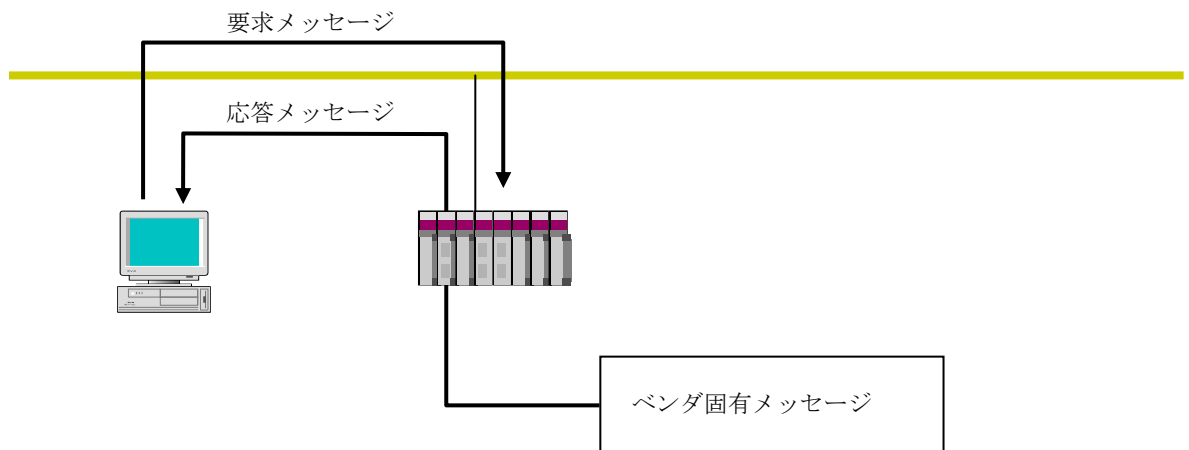


図 6.2-30 ベンダ固有メッセージ

## 6.3 FL-netの設定方法

備考 ベンダの実装規定による。

- 6.3.1 立ち上げ手順
- 6.3.2 ユニットの実装及びスイッチの設定
- 6.3.3 ツールの接続方法
- 6.3.4 ツールの立ち上げ方法
- 6.3.5 リンクパラメータの設定方法

## 6.4 FL-netの使い方

備考 ベンダの実装規定による。

- 6.4.1 コモンメモリの割付方法
- 6.4.2 ビットデータの使い方
- 6.4.3 ワードデータの使い方
- 6.4.4 メッセージ通信の使い方
- 6.4.5 管理テーブルの使い方
- 6.4.6 ログデータの使い方

## 7. 保守・点検

備考 ベンダの実装規定による。

## 7.1 保守点検項目

## 7.2 保守点検方法

## 7.3 予備品・消耗品について

## 7.4 ユニットの保管の方法

## 8. トラブルシューティング

## 8.1 故障かな!?と思う前に【共通区分：△】

表 8.1-1 故障かな!?と思う前の確認項目

No.	内 容
1	ユニットは、正しく装着されていますか？
2	ユニットのスイッチは、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	コモンメモリ領域は、正しく設定されていますか？
5	ユニットの接続コネクタなどにゆりみがないですか？
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ケーブルのアース接地は、接続されていますか？
9	10BASE-T/100BASE-TXケーブルにクロスケーブルを用いていませんか？
10	10BASE-T/100BASE-TXケーブルは、カテゴリ5仕様以上のケーブルですか？
11	イーサネットのHUB又はリピータの電源が入っていますか？

## 8.2 一般的なネットワークの不具合及びその対策【共通区分：△】

## 1) ネットワークに関する不具合及び対策(通信ができない場合)

表 8.2-1 ネットワークに関する不具合及び対策(通信ができない場合)

現象	点検箇所	確認事項	対応方法
通信ができない	電源	機器のメイン電源ランプは、点灯していますか？	電源、電源ケーブルの抜け及び電圧を確認
		通信ユニットの電源ランプは点灯していますか？	電源、電源ケーブルの抜け及び電圧を確認
		AUIの電源ユニットの電源ランプは点灯していますか？	電源、電源ケーブルの抜け及び電圧を確認
		AUIの電源ユニットの電源出力は規定の電圧(12 V)ですか？	電源、電源ケーブルの抜け及び電圧を確認
		ハブの電源ランプは点灯していますか？	電源、電源ケーブルの抜け及び電圧を確認
		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？	電源、電源ケーブルの抜け及び電圧を確認
	通信ケーブル及びトランシーバ接続	トランシーバの取付け部にぐらつきはありませんか？	9.6に従って施工をやり直す
		トランシーバの施工状態チェック器で異常はありませんか？	正常になるまで調整する。連続して異常発生時は別の箇所に施工する
		トランシーバは、正しく絶縁されていますか？	9.6に従って施工をやり直す
		トランシーバは、通信ケーブルのマーカ部に正しく取付けされていますか？	9.6に従って施工位置を見直す
	トランシーバケーブル及びトランシーバ接続	トランシーバケーブルの取付け部にぐらつきはありませんか？	9.6に従って施工を見直す 必要に応じて増し締めする
		トランシーバの施工状態チェック器で異常はありませんか？	チェック器取説に従って施工をチェックする
		トランシーバは、正しくロックされていますか？	9.6に従って正しくロックする
		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及び電圧を確認
	トランシーバケーブルと機器接続	トランシーバケーブルの取付け部にぐらつきはありませんか？	9.6に従って施工を見直す 必要に応じて増し締めする
		機器のLEDのSD(送信)及びRD(受信)は正常に点灯していますか？	8に従って異常内容を確認する
		メディア切換えスイッチ(SQEなど)は正しく設定されていますか？	9.6に従って設定を見直す

## 2) ネットワークに関する不具合及び対策(通信が不安定な場合)

表 8.2-2 ネットワークに関する不具合及び対策(通信が不安定な場合)

現象	点検箇所	確認事項	対応方法
ー通信が全くできない又は不安定	伝送路の確認	同軸ケーブルの外部導体は一点接地ですか？	9.6に従って正しく接地する
		AUIケーブルのシールド線は正しくグラウンドに接続されていますか？	製造業者の取扱説明書に従って接地する
		Pingコマンドに正しく各局が返答していますか？	返答を返さない局の電源，ケーブルなどをチェックする
		コリジョンランプが頻繁に点灯していませんか？	ケーブル及びコネクタの接触を確認 アナライザで異常内容を確認
		リピータは，4段以内ですか？	9.6に従って構成を見直す
		各セグメントは，規定長以内ですか？	9.6に従って構成を見直す
		終端抵抗は，両端に2個設置されていますか？	9.6に従って構成を見直す
		各セグメント内の接続機器数は，規定数以内ですか？	9.6に従って構成を見直す
		機器が接続されているセグメントは，3セグメント以内ですか？	9.6に従って構成を見直す
	通信参加局の機器設定確認	リピータの電源は，入っていますか？	電源，電源ケーブルの抜け及び電圧を確認
		ネットワークのIPアドレスは正しく設定していますか？	設定したIPアドレスをサポートツール及びアナライザで再確認
		機器の局番は正しく設定していますか？	設定した局番をサポートツール又はアナライザで再確認
		機器のパラメータは正しく設定していますか？	設定した機器のパラメータをサポートツールで再確認
		CD(キャリア検出)ランプは，連続的に又は断続的に点灯していますか？	通信ケーブル，AUIの電源などを再確認
		SD(送信)ランプは，連続的に又は断続的に点灯していますか？	機器側の設定を再確認
		LK(リンク)ランプは，連続的に点灯していますか？	機器側のパラメータ設定を再確認

## 3) パソコンの“Ping機能”によるIPアドレスの確認方法【共通区分：△】

FL-netネットワークアナライザなどの専用ツールを用いなくても、一般的なWindowsパソコンなどを用いて、対象となるFL-net機器の接続及びIPアドレス設定の確認が可能です。次に、“Ping”機能を用いた操作概要を示します。パソコンを使用して下記のIPアドレスの確認を行う場合、パソコンのIPアドレスもネットワークアドレスを一致させる必要があります。

表 8.2-3 パソコンの“Ping機能”によるIPアドレスの確認方法(Windows2000の場合)

Ping による IP 接続 の 確 認	IP接続の場合”Ping”(ピング) コマンドを使って接続が問題ないか確認して下さい。
	(1) Windows 2000の[スタート]→[プログラム]→[アクセサリ]→[コマンドプロンプト]を選択し[コマンドプロンプト]を表示します。
	Microsoft Windows 2000 [Version 5.00.2195] (C) Copyright 1985-2000 Microsoft Corp. C:¥>
	(2) ”Ping”コマンドを入力し、リンクユニットとパソコン間の基本的な通信テストを実行します。Pingコマンドは Ping [IPアドレス] 又は Ping [ホスト名] と入力します。 <例：IPアドレス> <b>Ping 192.168.250.13</b> 対象のFL-net機器の設定が正しく行われている場合は次のメッセージが表示されます。
	Pinging 192.168.250. 13 with 32 bytes of data Reply from 192.168.250.13: bytes=32 time<10ms TTL=128 Reply from 192.168.250.13: bytes=32 time<10ms TTL=128 Reply from 192.168.250.13: bytes=32 time<10ms TTL=128 Reply from 192.168.250.13: bytes=32 time<10ms TTL=128  Ping statistics for 192.168.250.13: Reply from 192.168.250. 13: bytes=32 time<10ms TTL=128 Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0 % loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms  C:¥>
	(3) NG(未接続)の場合次のような表示(タイムアウト)になります。
	Pinging 192.168.250.13 with 32 bytes of data: Request timed out. Request timed out. Request timed out. Request timed out.  Ping statistics for 192.168.250.13: Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100 % loss), Approximate round trip times in milli-seconds: Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms.  C:¥>

### 8.3 FL-netに関する一般的に用いる上でのご注意事項【共通区分：△】

FL-netの伝送路の規格については前述の項又は、IEEE802.3を参照してください。それ以外にFL-net特有の制限として次の制限又は注意事項があります。

表 8.3-1 FL-netに関する一般的に用いる上でのご注意事項一覧

No.	内 容				
1	FL-netをルータに接続しないようにしてください。				
2	FL-netにスイッチングハブを用いても効果はありません。				
3	赤外線及び無線などのメディアを用い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。				
4	パソコンを用いた場合には、パソコン本体の能力又は用いるOS、アプリケーションなど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。				
5	<p>IPアドレスは、決められたアドレスを用いてください。</p> <p>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)については次の入力範囲が推奨されています。</p> <table border="1" data-bbox="810 786 1417 882"> <tr> <td>ネットワークアドレス</td><td>ノード番号</td></tr> <tr> <td>192.168.250</td><td>1~249</td></tr> </table> <p>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注意して、設定してください。</p>	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				
6	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。				
7	ノイズ源からは十分に隔離してください。また、電源線などの並設などは避けてください。				
8	サイクリックデータ通信及びメッセージデータ通信を同時に行うときは、データ量などによってリアルタイム性が低下することがあります。				
9	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。				
10	トランシーバにSQEスイッチが装着されている場合は、取扱説明書に従って正しく設定してください。				
11	接続される機器の処理能力によってシステム全体の定時通信性が影響を受けます。最も遅い機器の通信処理能力(最小許容フレーム間隔)にネットワークに接続されるすべての機器が通信処理速度を合わせて通信します。このため1台の機器接続又は追加によって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。				
12	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。)				
13	プロトコルのバージョン又はモードが異なる機器を同じネットワークに混在させないでください。同じネットワーク内に、プロトコルのバージョン又はモードが異なる機器が混在した場合は、ネットワークに接続できなくなります。				

### 8.4 エラー表示と対策

備考 ベンダの実装規定による。

- 1) ツールのエラー表示
- 2) CPUのエラー表示
- 3) ユニットのエラー表示
- 4) 通信ドライバーのエラー・アラーム
- 5) 通信ログデータの見方

## 9. 付録【共通区分：○】

### 9.1 システム構築ガイド【共通区分：○】

#### 9.1.1 イーサネットの概要【共通区分：○】

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クワーキンググループ：IEEE802.3で制定されており、現在までに10BASE5、10BASE2、10BASE-T、100BASE-TX、100BASE-FXなどの方式の規格が制定されています。

#### 9.1.2 10BASE5の仕様【共通区分：○】

10BASE5は、太さ約10 mmの同軸ケーブル(Thickケーブル及びイエロケーブルともいう)を用いたイーサネットの接続方式のことです。10BASE5の“10”はイーサネットの伝送速度が10 Mbps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500 m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、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。

図 9.1-1に10BASE5イーサネットの構成例を示します。

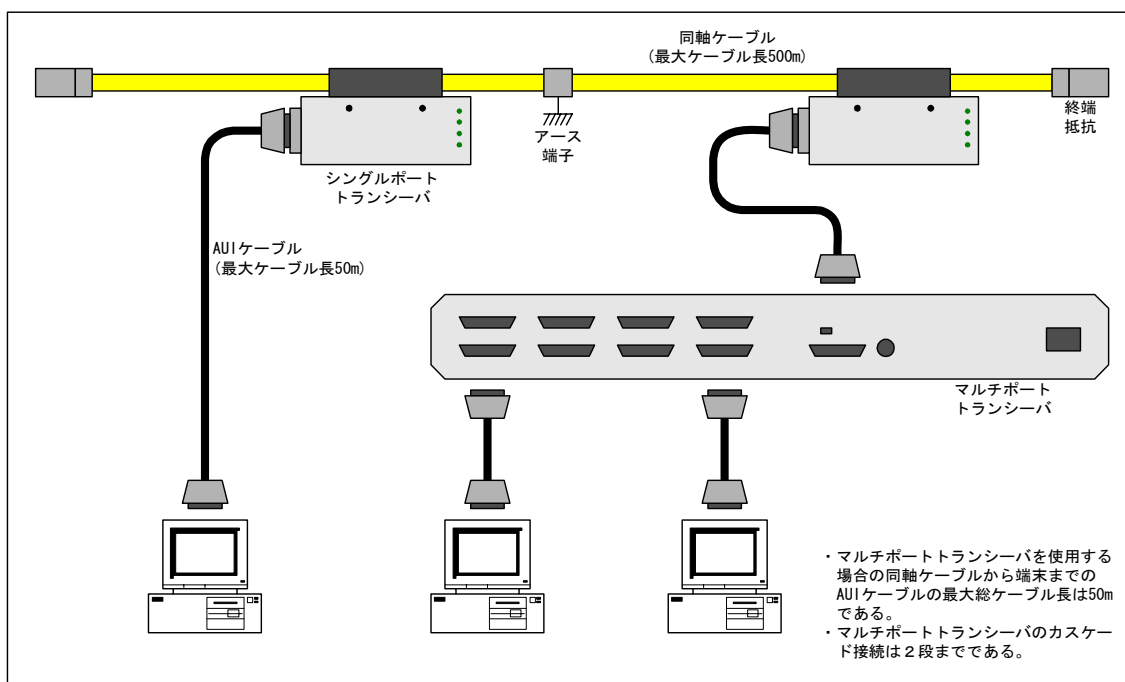


図 9.1-1 10BASE5イーサネット構成例

#### 9.1.3 10BASE-T/100BASE-TXの仕様【共通区分：○】

10BASE-T/100BASE-TX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のことです。10BASE-Tの“10”はイーサネットの伝送速度が10 Mbps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わしています。100BASE-TXの“100”はイーサネットの伝送速度が100 Mbps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、“-TX”は伝送媒体がツイストペアケーブルであることを表わしています。10BASE-T/100BASE-TXのネット



ワークでは、スイッチングハブやリピータハブといった集線装置を使用して、パソコン等の機器同士を接続します。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、10BASE-T／100BASE-TXのどちらの場合も100mです。

10BASE-T／100BASE-TX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。

以下に、スイッチングハブとリピータハブについて説明します。

#### ①スイッチングハブ

10BASE-T／100BASE-TXで用いるツイストペアケーブルを収容するためのブリッジ機能を持った集線装置を指します。リピータハブのように電氣的に伝送信号中継を行うのではなく、パケットを内部バッファに一旦格納し、受信したパケットの送信先ポートを決定して送信する機能を持っています。この機能により、通信速度の異なる機器間の通信を実現できます。またリピータハブを使用する場合のカスケード段数の制限が無くなります。

ただし、スイッチングハブのパケット転送遅延時間はリピータハブに比べて大きいので、スイッチングハブを多段数接続しているネットワークにFL-net機器を適用する場合は注意が必要です。

#### ②リピータハブ

10BASE-T／100BASE-TXで用い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持った集線装置を指します。

リピータハブをカスケード接続する場合は、最大4つ（100BASE-TXの場合は2つ）まで可能です。

図 9.1-2に10BASE-T／100BASE-TXイーサネットの構成例を示します。

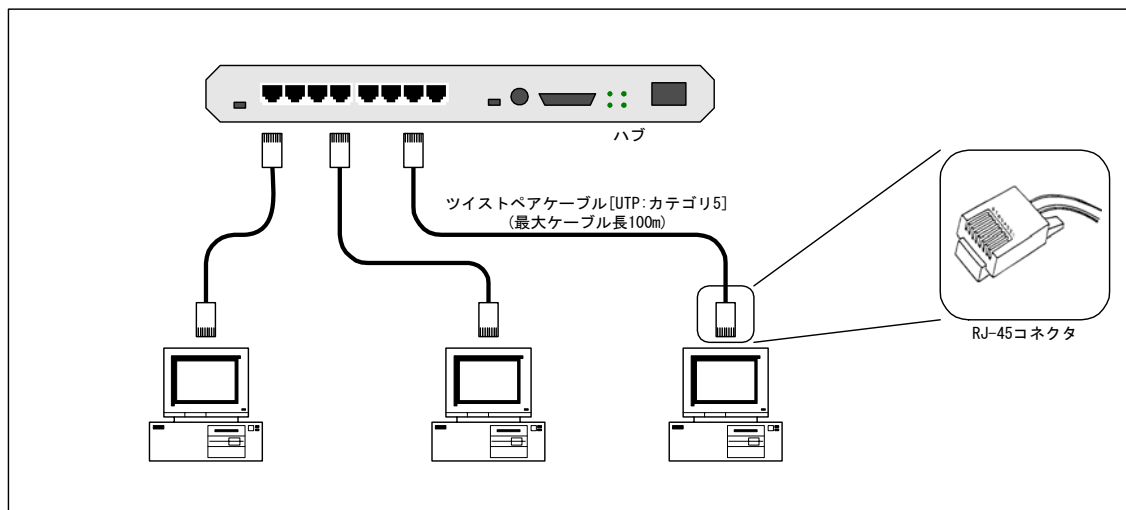


図 9.1-2 10BASE-T/100BASE-TXイーサネット構成例

### 9.1.4 その他イーサネットの仕様【共通区分：○】

#### 1) 10BASE2

10BASE2は、太さ約5 mm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のことです。10BASE5の“10”はイーサネットの伝送速度が10 Mbps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185 m (≒200 m)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。図 9.1-3に10BASE2イーサネットの構成例を示します。

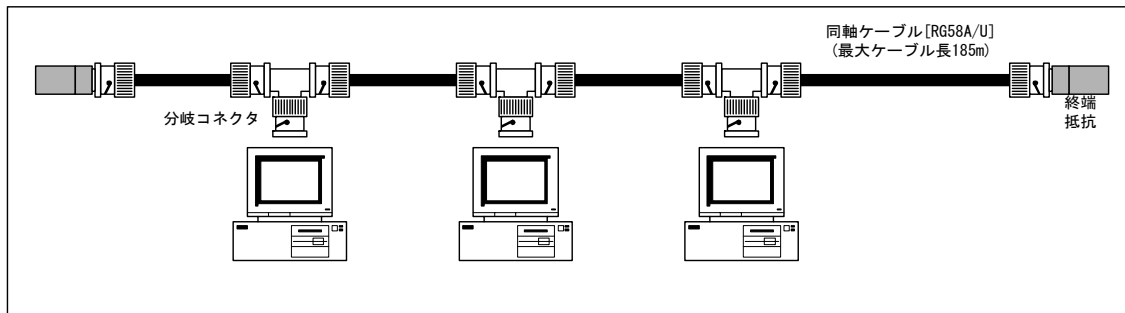


図 9.1-3 10BASE2イーサネット構成例

## 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、500 m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。IEEE802.3で規格化された光イーサネットの接続方式には、10BASE-FP、10BASE-FB、10BASE-FL、100BASE-FX、1000BASE-LX及び1 000BASE-SXがあります。図 9.1-4に光イーサネットの構成例を示します。

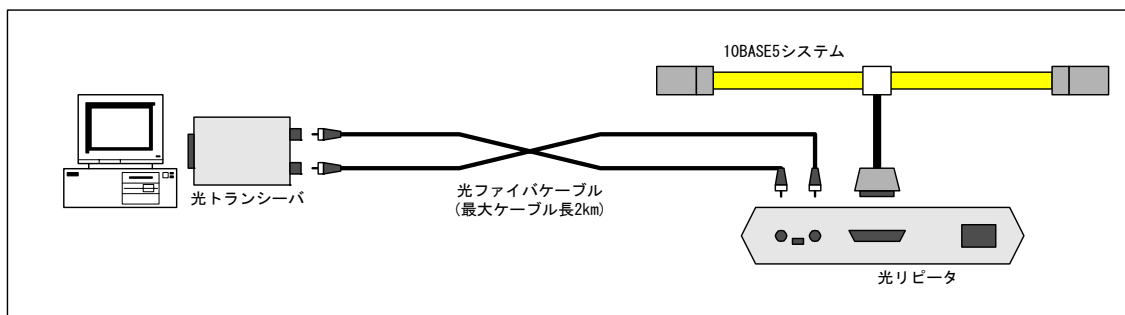


図 9.1-4 光イーサネット構成例

## 3) 無線イーサネット【共通区分：○】

無線LANは、伝送媒体に電波又は赤外線を利用する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：IEEE802.11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。

図 9.1-5に無線イーサネットの構成例を示します。

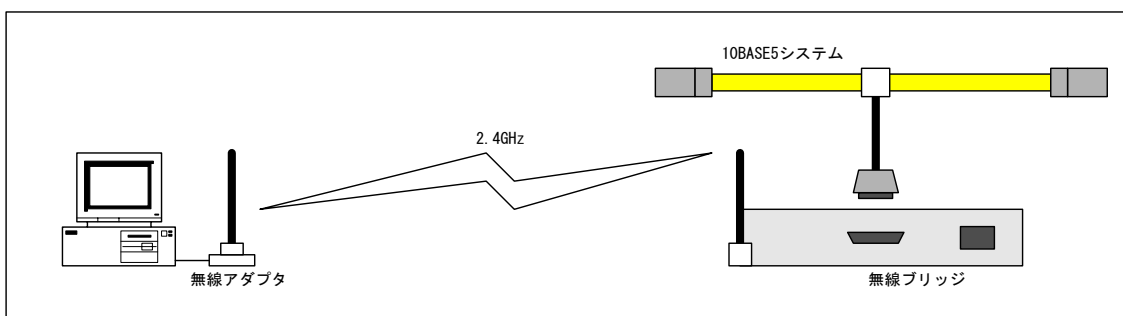


図 9.1-5 無線イーサネット構成例

## 9.2 システム構成例【共通区分：○】

### 9.2.1 小規模構成【共通区分：○】

1台のマルチポートトランシーバ又は、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。

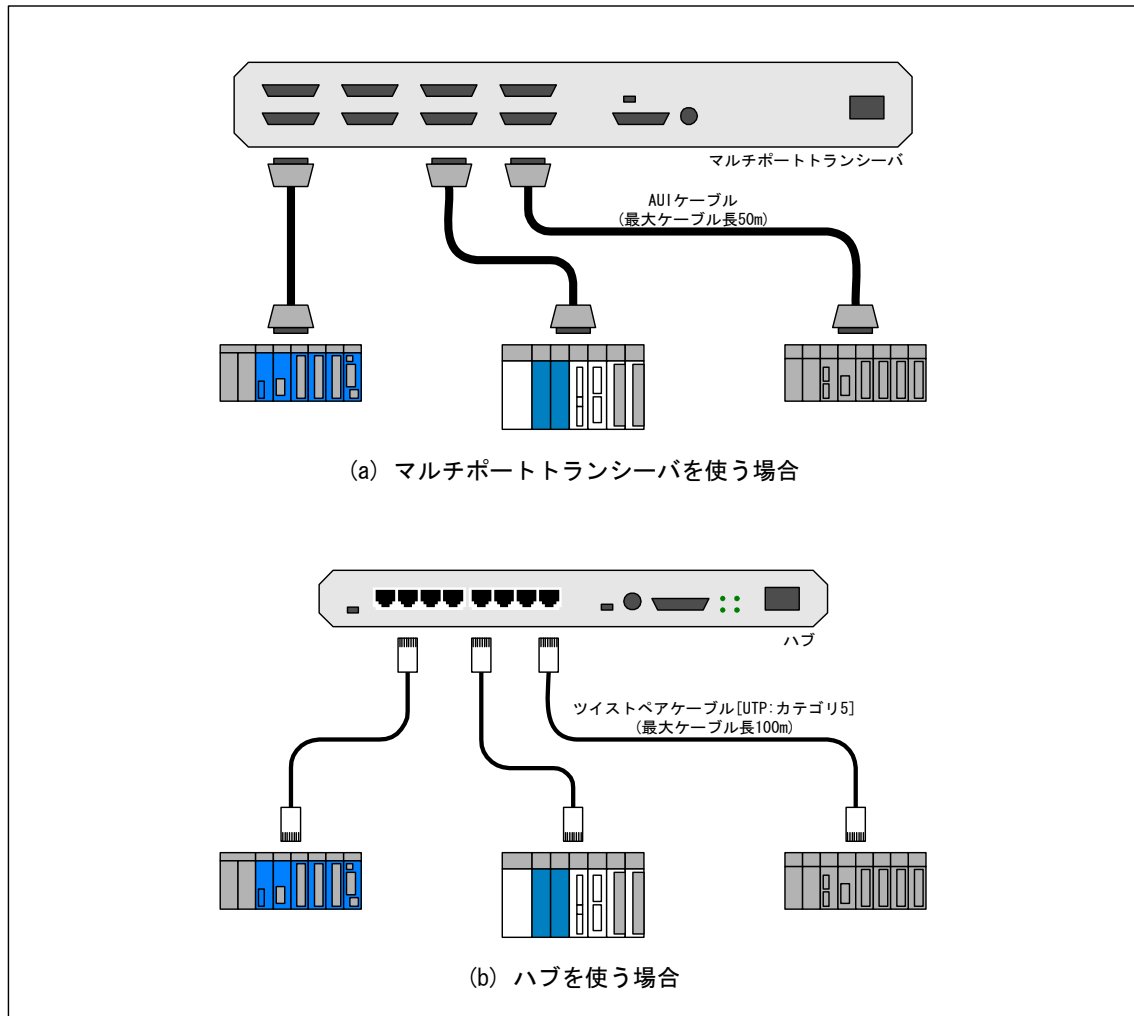


図 9.2-1 小規模構成例

### 9.2.2 基本構成【共通区分：○】

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及びハブを接続し、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。

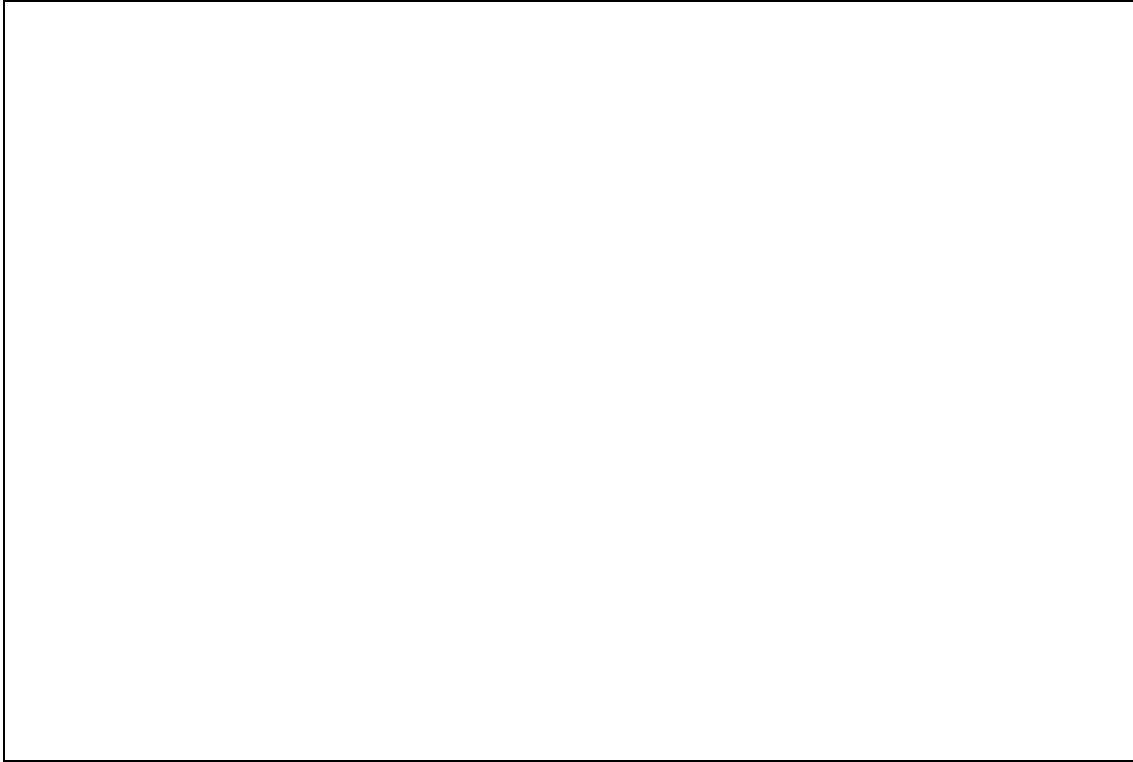


図 9.2-2 基本構成例

### 9.2.3 大規模構成【共通区分：○】

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。

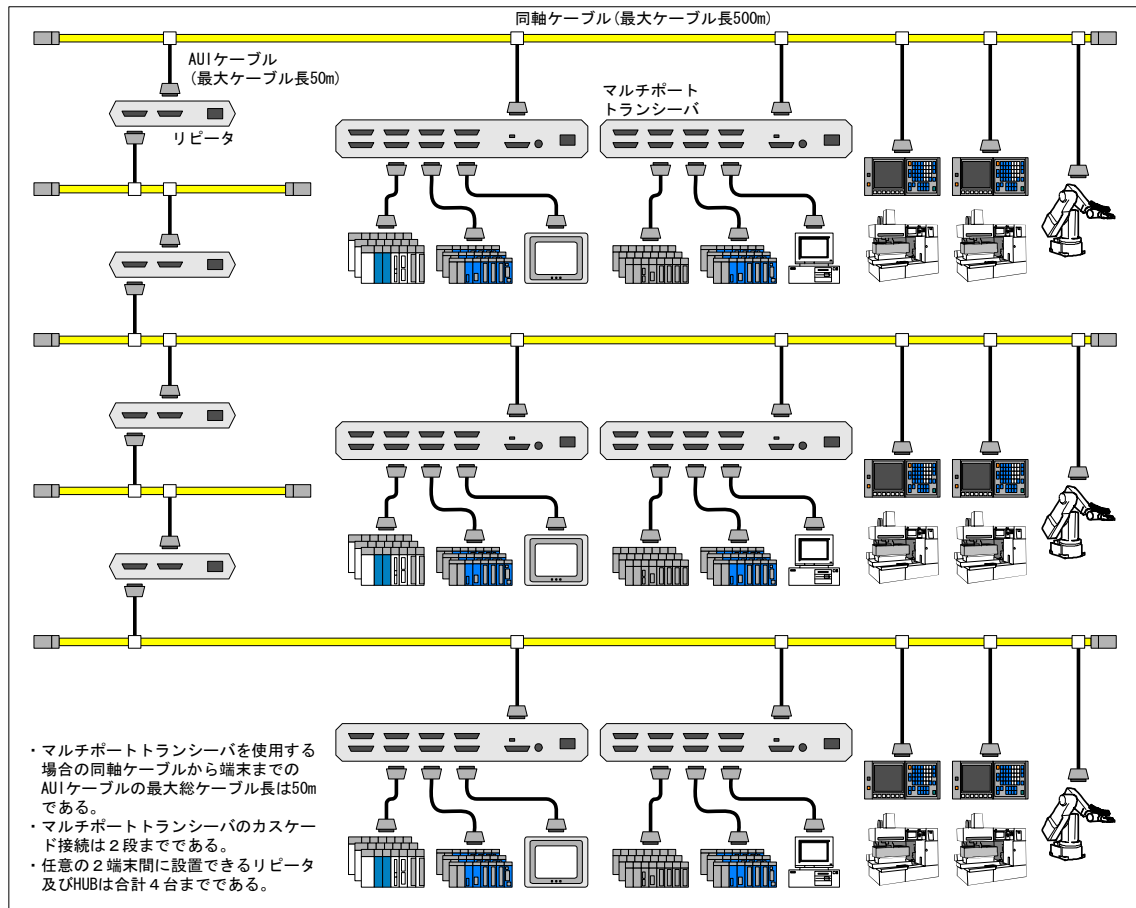


図 9.2-3 大規模構成例

#### 9.2.4 長距離分散構成【共通区分：○】

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(500 m)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2 kmのネットワークシステムを構築することができます。

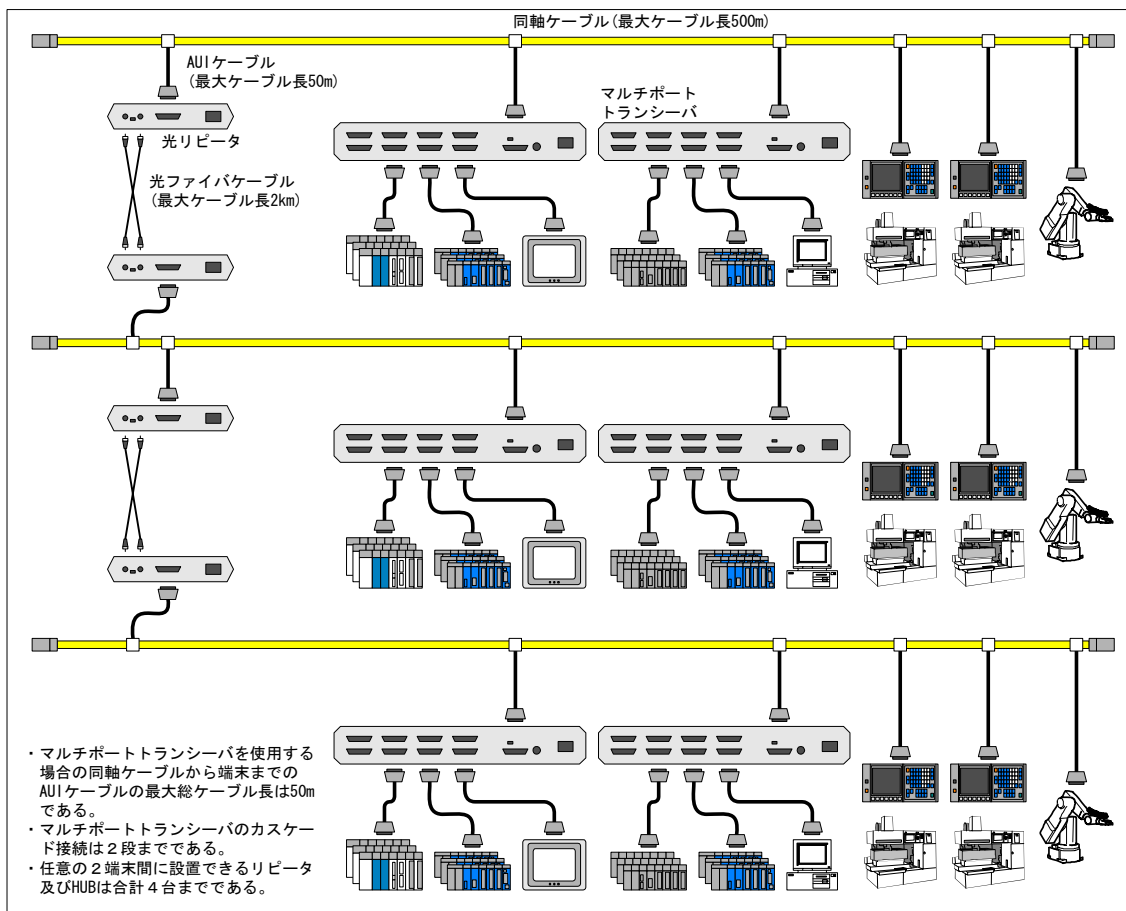


図 9.2-4 長距離分散構成例

### 9.2.5 局所集中構成【共通区分：○】

数十台の機器が局所的に集中している場合は、スタックابل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。

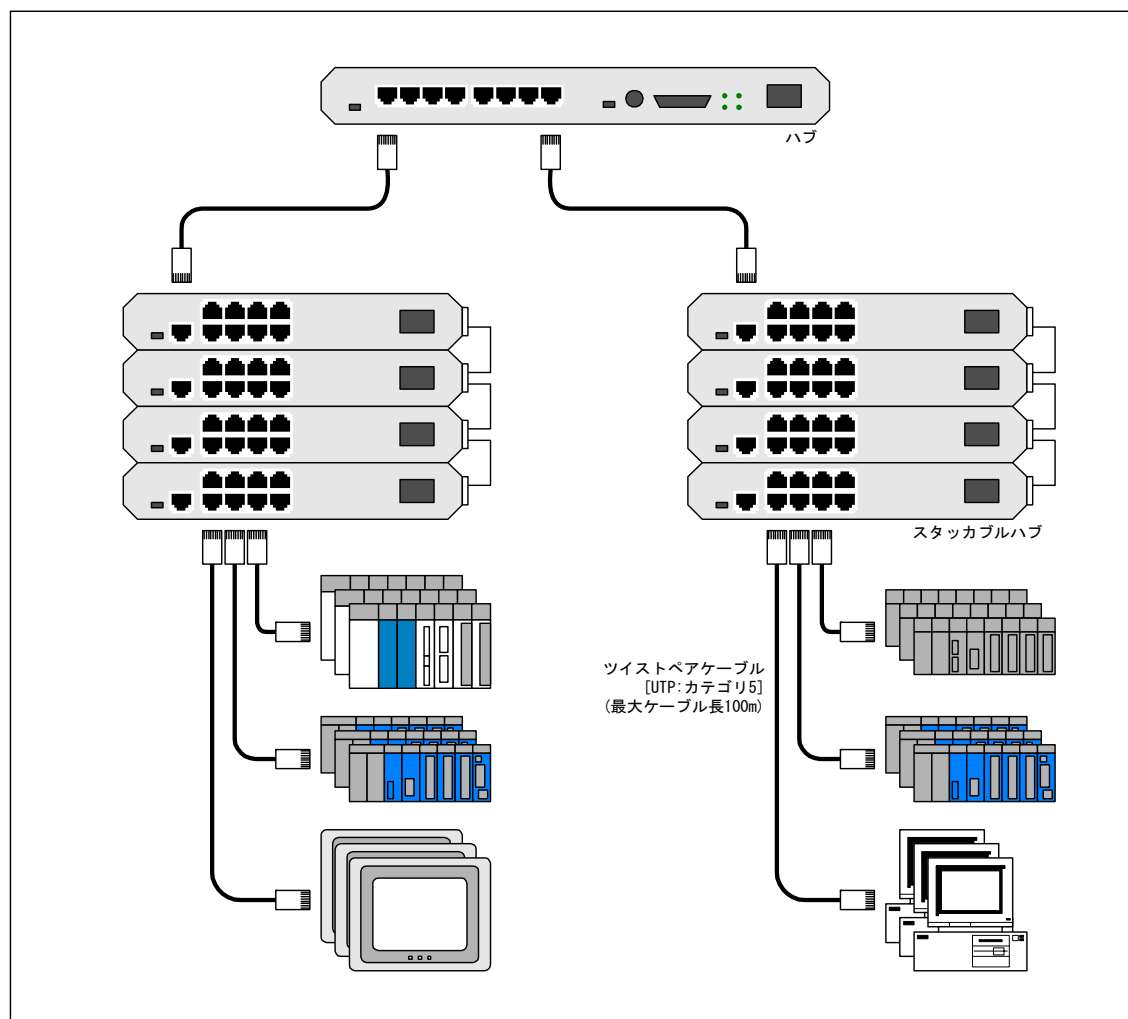


図 9.2-5 局所集中構成例

### 9.2.6 局所長距離分散構成【共通区分：○】

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、ネットワークの近辺に高圧電源又は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。

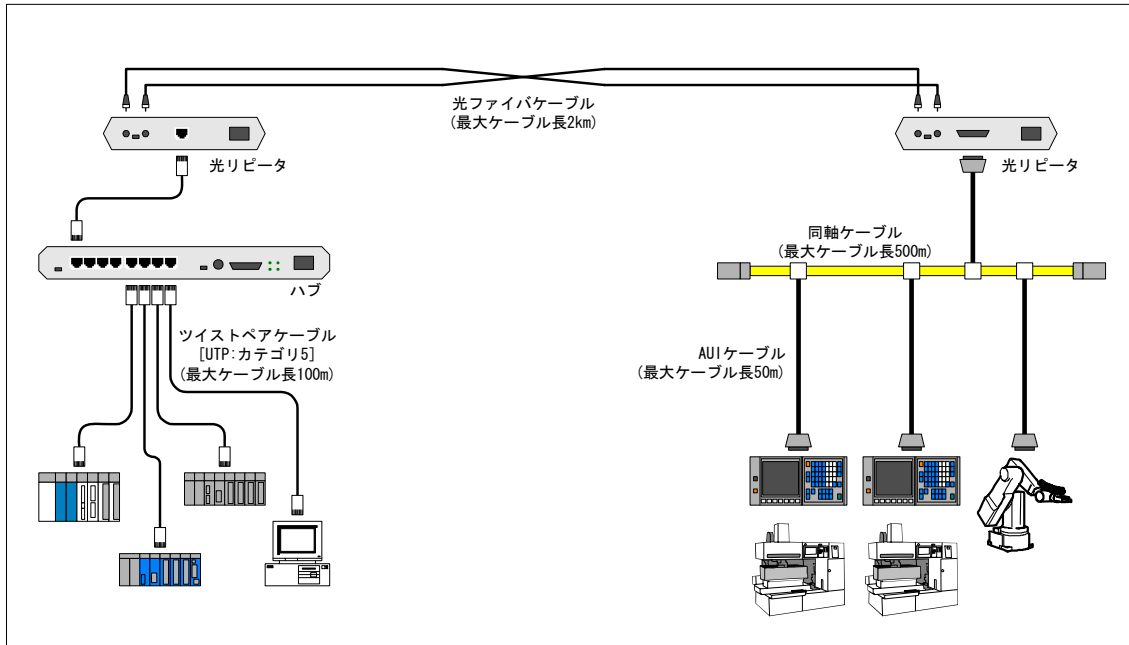


図 9.2-6 局所長距離分散構成例

### 9.2.7 FL-netのシステムの考え方【共通区分：○】

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、サイクリック通信及びメッセージ通信を実現しています。

### 9.2.8 はん用のイーサネットとFL-netの相違点【共通区分：○】

- ① FL-netはFA分野用のネットワークであるため、はん用のイーサネット機器がすべて用いることができるわけではありません。耐ノイズ性及び耐環境性で用いるのに適さない機器があります。
- ② 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及び制御機器だけを接続することができます。
- ③ FL-netは10BASE5／10BASE-T／100BASE-TXベースのUDP/IP通信の一斉同報機能を用いたサイクリック通信方式のため、現在の規約では、次の制限事項があります。
  - [I] 現在の対応機器は、10 Mbps及び100MbpsのイーサネットLANだけです。
  - [II] ほかのはん用イーサネットと接続する場合は注意が必要です。
  - [III] TCP/IP通信機能はサポートしていません。
  - [IV] スイッチングハブを使用するとリピータハブのようなカスケード接続の段数制限は無くなります。ただし、スイッチングハブの packets 転送遅延時間はリピータハブに比べて大きいので、スイッチングハブを多段数接続しているネットワークにFL-net機器を適用する場合は注意が必要です。
  - [V] ルータなどを用いた場合には、機能できない場合があります。



### 9.3 ネットワークシステムの定義【共通区分：○】

#### 9.3.1 通信プロトコルの規格【共通区分：○】

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)のことを指します。FL-netで用いている通信プロトコルは次のような規格に準拠しています。

表 9.3-1 FL-netの通信プロトコル

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 JIS B 3521 FAコントロールネットワーク [FL-net(OPCN-2)－プロトコル仕様]
UDP	RFC768
IP,ICMPなど	RFC791,792,919,922,950
ARPなど	RFC826,894
イーサネット	IEEE802.3

#### 9.3.2 通信プロトコルの階層構造【共通区分：○】

通信プロトコルは階層構造でモデル化され、通信処理を幾つかのレベルに分割・整理して表現及び規格化します。FL-netは、次のように6つのプロトコル層から構成されています。



図 9.3-1 FL-netの基本構造

#### 9.3.3 FL-netの物理層について【共通区分：○】

伝送速度が10 Mbpsの場合、イーサネットの物理層には10BASE5、10BASE2、10BASE-T、10BASE-F及び10BROAD36(ただしほとんど普及していない)の伝送方式があります。

また、伝送速度が100Mbpsの場合は、100BASE-T2,100BASE-T4,100BASE-TX及び100BASE-FXの伝送方式があります。

これらの中で、FL-netでは10BASE5、10BASE2、10BASE-T、100BASE-TX及び100BASE-FXを推奨しています。

#### 9.3.4 FL-netのIPアドレス【共通区分：○】

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用いています。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及び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及びEがあります。)

表 9.3-2 IPアドレスのクラス

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

(備考 xxx.網かけで示された箇所がそれぞれのアドレス部に対応する部分)

一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を用い、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。

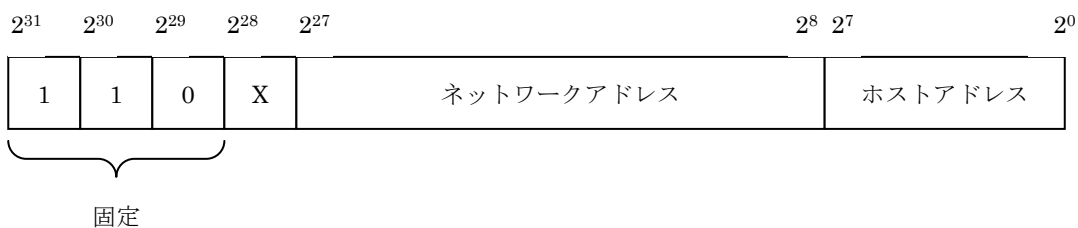


図 9.3-2 FL-netのIPアドレス

### 9.3.5 FL-netのサブネットマスク【共通区分：○】

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の使用者は、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及びホストアドレス部の区分と同じとなります。

### 9.3.6 TCP/IP, UDP/IP通信プロトコル【共通区分：○】

TCP, UDP及びIPはいずれも、いわゆるイーサネットを用い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が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・再送などの処理は更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を用いています。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。

### 9.3.7 FL-netのポート番号【共通区分：○】

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の利用者は、パラメータなどにこれらのポート番号を設定する必要はありません。

表 9.3-3 FL-netのポート番号

	名称	ポート番号
1	トークンフレーム、サイクリックフレーム用ポート番号	55000(固定)
2	メッセージフレーム用ポート番号	55001(固定)
3	トリガフレーム、参加要求フレーム用ポート番号	55002(固定)
4	送信用ポート番号	55003(固定)

### 9.3.8 FL-netのデータフォーマット【共通区分：○】

#### 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次のようにカプセル化されています。

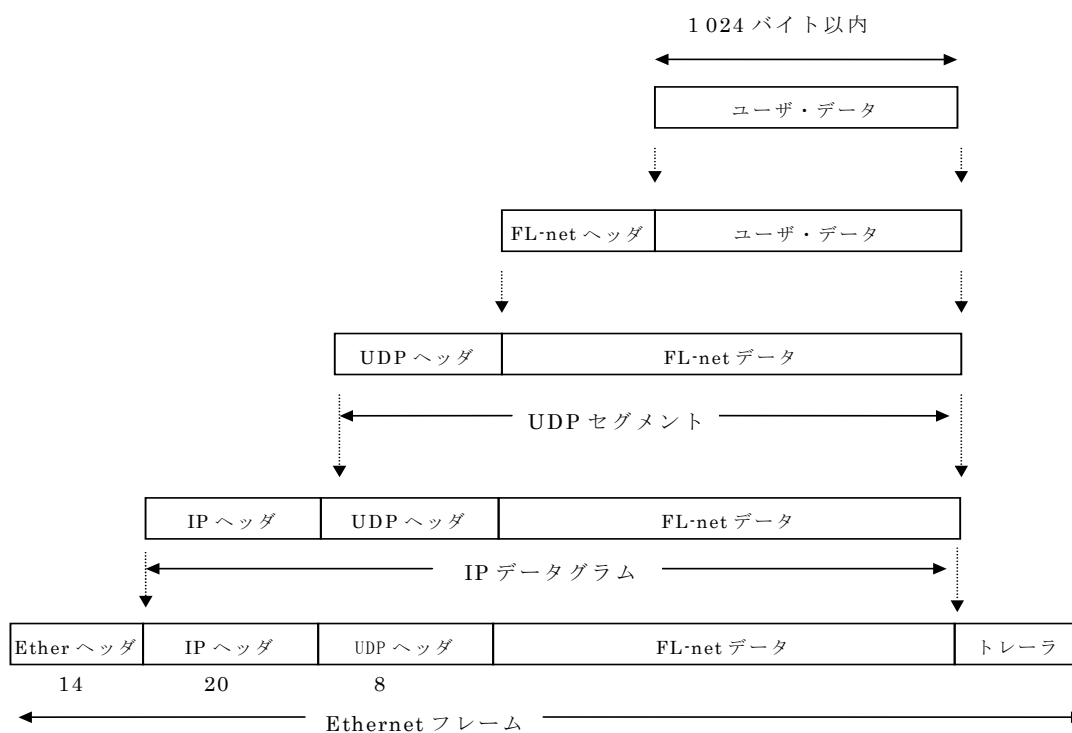


図 9.3-3 FL-netのデータフォーマット概要

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

ADDR	HEX	ASCII
0000	FF FF FF FF FF 08 00 19 10 00 07 08 00 45 00	.....E.
0010	00 E4 EB 59 00 00 80 11 D8 52 C0 A8 FA 0B C0 A8	...Y....R.....
0020	FA FF D6 DB D6 D8 00 D0 00 00 46 41 43 4E 00 00	.....FACN..
0030	00 C8 00 01 00 0B 00 01 00 01 00 07 07 00 00 00	.....
0040	00 00 01 00 00 00 80 00 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 C8 61 32 00 02 5B 91 00 00 00 00	.....a2..[.....
0070	00 00 5B 91 00 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 00	.....
0090	00 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 00	.....
00B0	00 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 00	.....
00D0	00 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 00	.....
00F0	00 00	..

図 9.3-4 FL-netのデータ(1フレーム)例

## 2) FL-netのヘッダフォーマット【共通区分：○】

FL-netヘッダは、64から96バイトの大きさをもっています。

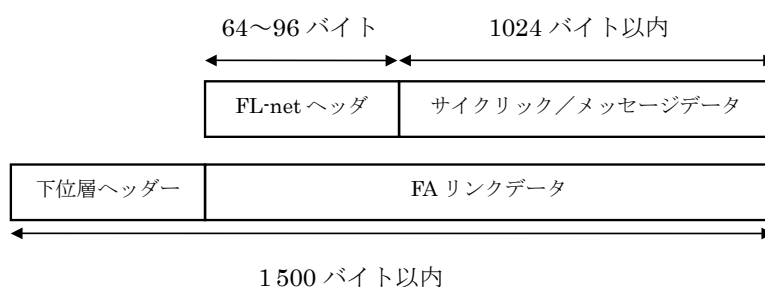


図 9.3-5 FL-net・ヘッダ

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

### 9.3.9 FL-netのトランザクションコード【共通区分：○】

FL-netではメッセージ伝送で次のサービスを実現しています。

表 9.3-4 メッセージ伝送サービス

	FL-netのメッセージ伝送サービス
1	バイトブロックリード
2	バイトブロックライト
3	ワードブロックリード
4	ワードブロックライト
5	ネットワークパラメータリード
6	ネットワークパラメータライト
7	停止指令
8	運転指令
9	プロファイルリード
10	ログデータリード
11	ログデータクリア
12	メッセージ折返し
13	ベンダ固有メッセージ
14	透過形メッセージ

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・コード又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。

表 9.3-5 トランザクション・コード一覧

	トランザクションコード	フレーム
1	0～9999	(予約)
2	10000～59999	透過形メッセージフレーム
3	60000～64999	(予約)
4	65000	トークンフレーム
5	65001	サイクリックフレーム
6	65002	参加要求フレーム
7	65003	バイトブロックリードフレーム(要求)
8	65004	バイトブロックライトフレーム(要求)
9	65005	ワードブロックリードフレーム(要求)

## エラー! 参照元が見つかりません。 トランザクション・コード一覧(続き)

	トランザクションコード	フレーム
10	65006	ワードブロックライトフレーム(要求)
11	65007	ネットワークパラメータリードフレーム(要求)
12	65008	ネットワークパラメータライトフレーム(要求)
13	65009	停止指令フレーム(要求)
14	65010	運転指令フレーム(要求)
15	65011	プロファイルリードフレーム(要求)
16	65012	トリガフレーム
17	65013	ログデータリードフレーム(要求)
18	65014	ログデータクリアフレーム(要求)
19	65015	メッセージ折返しフレーム(要求)
20	65016	ベンダ固有メッセージフレーム(要求)
21	65017~65202	(予約)(将来の拡張用)
22	65203	バイトブロックリードフレーム(応答)
23	65204	バイトブロックライトフレーム(応答)
24	65205	ワードブロックリードフレーム(応答)
25	65206	ワードブロックライトフレーム(応答)
26	65207	ネットワークパラメータリードフレーム(応答)
27	65208	ネットワークパラメータライトフレーム(応答)
28	65209	停止指令フレーム(応答)
29	65210	運転指令フレーム(応答)
30	65211	プロファイルリードフレーム(応答)
31	65212	(予約)
32	65213	ログデータリードフレーム(応答)
33	65214	ログデータクリアフレーム(応答)
34	65215	メッセージ折返しフレーム(応答)
35	65216	ベンダ固有メッセージフレーム(応答)
36	65217~65399	(予約)(将来の拡張用)
37	65400~65535	(予約)

## 9.4 FL-netのネットワーク管理【共通区分：○】

## 9.4.1 FL-netのトークン管理【共通区分：○】

## 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。

ノードが、トークンを保持していないときに送信するのは、トークン消滅時のトークン再発行の場合、又はネットワークに参加しようとしているときの参加要求フレーム送信の場合だけです。

①FL-netでは、ネットワークに参加しているノード間で一つのトークンが周回します。

②ノードはこのトークンを受け取ってから次のノードにトークンを引き渡すまでネットワークに対する送信権を保持します。

③トークンは各ノードの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。

④トークンがネットワーク上に二つ以上あるとき一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一つだけが存在します。

ネットワークに二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及びトークン送出ノード番号をもちます。

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。

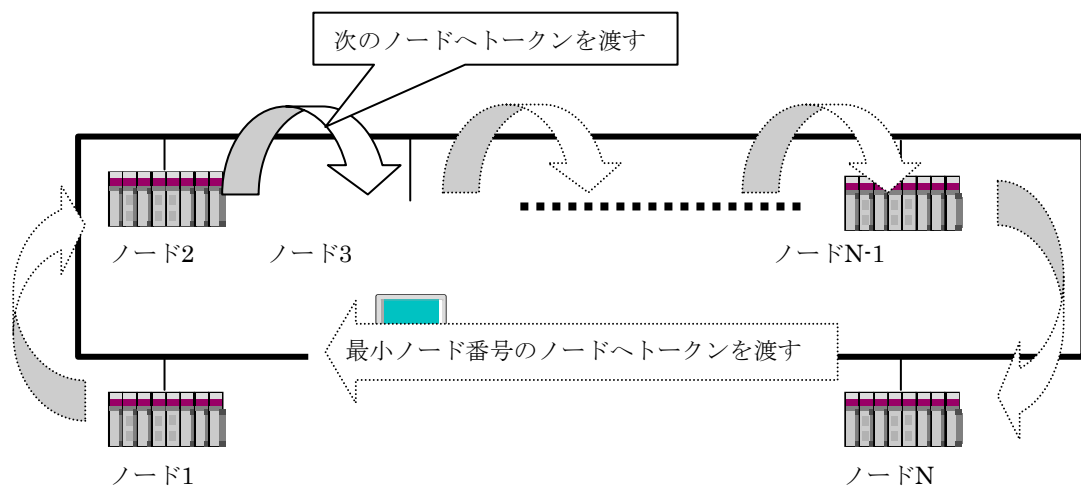
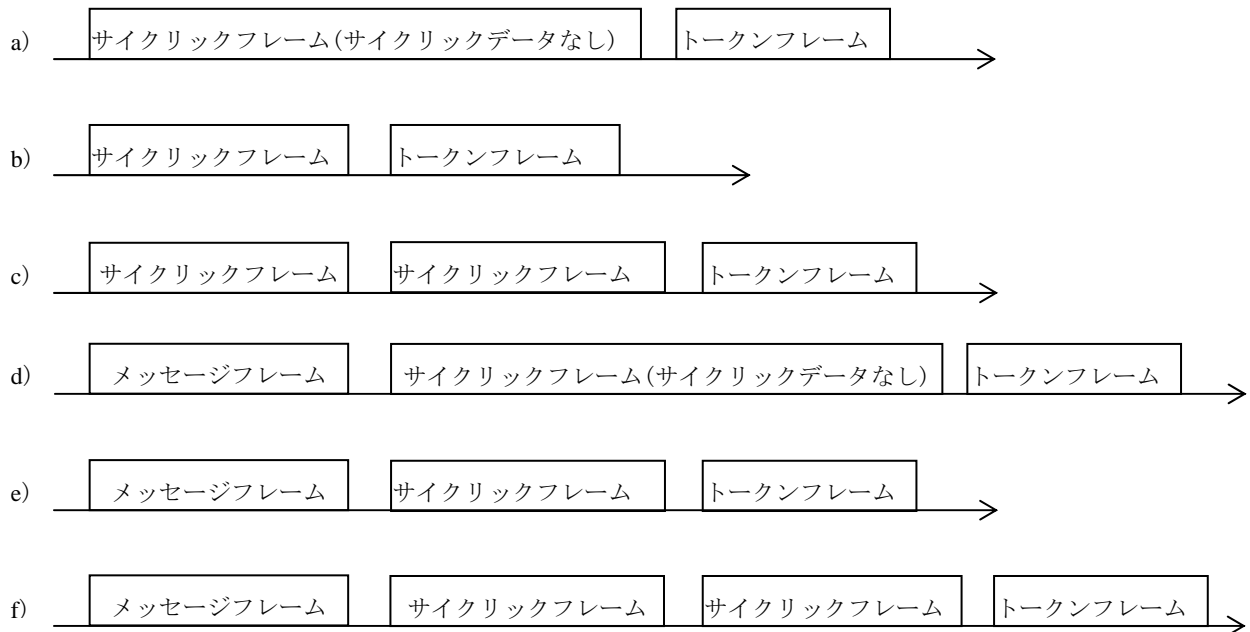


図 9.4-1 トークンの流れ

### 3) トークン及びデータ

トークンを送信するときに伴うデータのパターンは、次の6つの種類があります。

表 9.4-1 トークンとデータ



### 4) フレームの間隔(最小許容フレーム間隔)

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

このとき、各ノードが最低限フレームを出すまで待たなければならない時間を最小許容フレーム間隔と呼びます。

FL-netでは、この最小許容フレーム間隔をネットワークで共有します。

各ノードは、ネットワークに参加しているノードが設定している最小許容フレーム間隔の最大値をノードの参加・離脱がある度に計算され更新されます。

#### 9.4.2 FL-netの加入・離脱【共通区分：○】

##### 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。

##### 1.1) 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×4 ms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付時間(1200 ms)の間、ノード番号、アドレスなどの重複チェック及び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×4 ms)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及び2のコモンメモリ先頭アドレス並びに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、アドレス重複検知フラグをセットし、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付時間が終了した時点でノード番号が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。

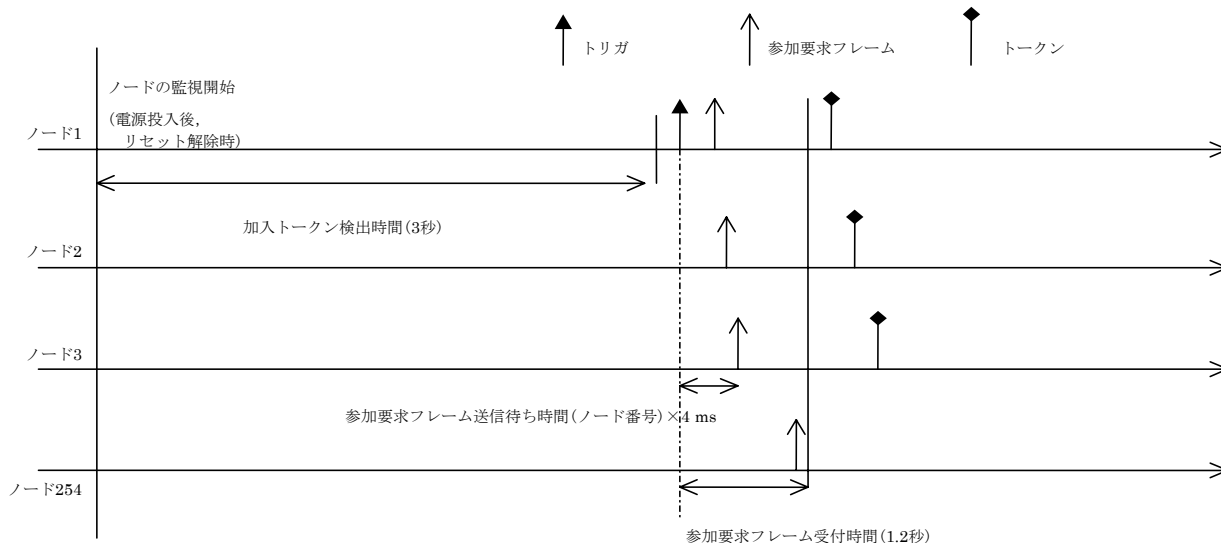


図 9.4-2 立ち上げ時のタイム・チャート1

## 1.2) 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、ノード番号及びアドレスなど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及び2のコモンメモリ先頭アドレス並びに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、アドレス重複検知フラグをセットし、コモンメモリ・データ有効通知フラグをリセットする。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×4 ms)経過後に送信します。

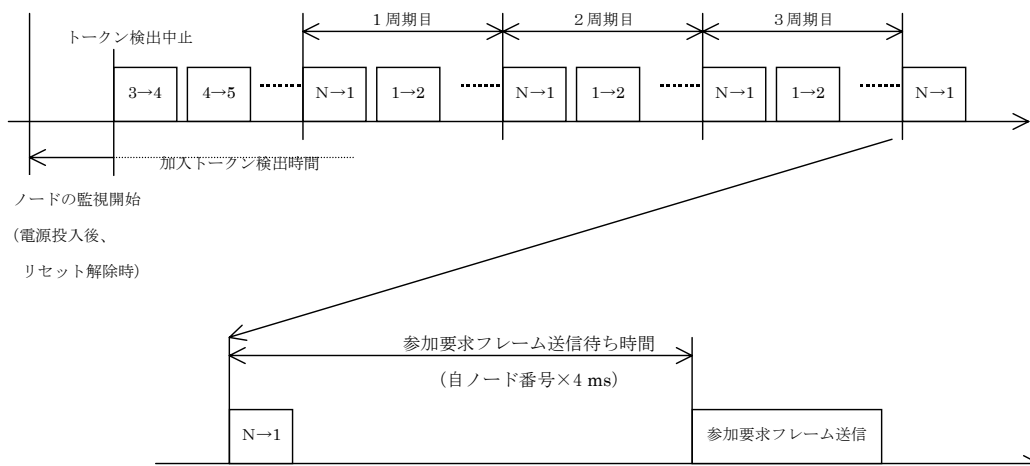


図9.4-3 立ち上げ時のタイム・チャート2

## 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む。)

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。

### 9.4.3 ノードの状態管理【共通区分：○】

ノードの状態管理は、自ノード管理テーブル、参加ノード管理テーブル及びネットワーク管理テーブルからなります。概要を次に示します。

表 9.4-2 ノードの状態管理のテーブル概要

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。

### 9.4.4 FL-netの自ノード管理テーブル【共通区分：○】

#### 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。概要を次に示します。

- ① 参加要求フレーム又はネットワークパラメータリードに用います。
- ② 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。
- ③ ノード名及びコモンメモリにおける送信領域の先頭アドレス並びにサイズをネットワークから設定可能です。

## 2) 管理データ

表 9.4-3 自ノード管理テーブル

項目	バイト長	内容
ノード番号	(1バイト)	1～254
コモンメモリにおける 領域1データ先頭アドレス	(2バイト)	ワードアドレス (0～16 # 1FF)
コモンメモリにおける 領域1データサイズ	(2バイト)	サイズ (0～16 # 1FF)
コモンメモリにおける 領域2データ先頭アドレス	(2バイト)	ワードアドレス (0～16 # 1 FFF)
コモンメモリにおける 領域2データサイズ	(2バイト)	サイズ (0～0～16 # 1 FFF)
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 ms単位 (1～255)
最小許容フレーム間隔	(1バイト)	100 μs単位 (0～50)
ベンダ名	(10バイト)	ベンダの名称
製造業者形式	(10バイト)	製造業者の形式, デバイスの名称
ノード名(設備名)	(10バイト)	使用者設定によるノードの名称
プロトコルタイプ	(1バイト)	16 # 80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

## 9.4.5 FL-netの参加ノード管理テーブル【共通区分：○】

## 1) 基本機能

ネットワークに参加しているノード状態は、各ノードが保持している管理テーブルによって監視されます。ネットワークに加入するノードに関してノード単位で管理するデータを扱います。概要を次に示します。

- ① 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及びネットワーク管理テーブルを更新します。
- ② トークンフレームの受信ごとに各ノードは参加ノード管理テーブルを更新します。
- ③ 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。
- ④ 各ノードのトークンフレームの非受信又はタイムアウトを連続3回検出することによって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。

表 9.4-4 参加ノード管理テーブル

項 目	バイト長	内 容
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
コモンメモリにおける 領域1データ先頭アドレス	(2バイト)	ワードアドレス (0～16 # 1FF)
コモンメモリにおける 領域1データサイズ	(2バイト)	サイズ (0～16 # 1FF)
コモンメモリにおける 領域2データ先頭アドレス	(2バイト)	ワードアドレス (0～16 # 1 FFF)
コモンメモリにおける 領域2データサイズ	(2バイト)	サイズ (0～16 # 1 FFF)
リフレッシュサイクル許容時間	(2バイト)	1 ms単位 (0～65535)
トークン監視時間	(1バイト)	1 ms単位 (1～255)
最小許容フレーム間隔	(1バイト)	100 μs単位 (0～50)
FAリンクの状態	(1バイト)	参加/離脱情報など

備考 受信するトークンフレームに含まれています。

#### 9.4.6 FL-netの状態管理【共通区分：○】

##### 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) 管理データ

表 9.4-5 ネットワーク管理テーブル

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 (1～254)
最小許容フレーム間隔	(1バイト)	100 μs単位 (0～50)
リフレッシュサイクル 許容時間	(2バイト)	1 ms単位 (0～65535)
リフレッシュサイクル 測定時間 (現在値)	(2バイト)	1 ms単位 (0～65535)
リフレッシュサイクル 測定時間 (最大値)	(2バイト)	1 ms単位 (0～65535)
リフレッシュサイクル 測定時間 (最小値)	(2バイト)	1 ms単位 (0～65535)

#### 9.4.7 FL-netのメッセージ通番管理【共通区分：○】

##### 1) 基本機能

メッセージ伝送における通番及び通番バージョン番号を管理します。

##### 2) 送信用管理データ

表 9.4-6 メッセージ通番管理の送信用管理データ

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対n送信)	(4バイト)	1～16 # FFFFFFFF
通番 (1対1送信)	(4バイト) × 256	1～16 # FFFFFFFF

## 3) 受信用管理データ

表 9.4-7 メッセージ通番管理の受信用管理データ

項 目	バイト長	内 容
通番バージョン番号	(4バイト)	1～16#FFFFFFFF
通番(1対1受信)	(4バイト)	1～16#FFFFFFFF
通番(1対n受信)	(4バイト)	1～16#FFFFFFFF

## 9.5 ネットワーク構成部品【共通区分：○】

## 9.5.1 イーサネットの構成部品一覧【共通区分：○】

次にイーサネットを構成する部品を示します。

なお、構成部品の詳細は9.6.2を参照してください。

また、用いるネットワーク機器は、IEEE802.3の規格にあったものを用いてください。

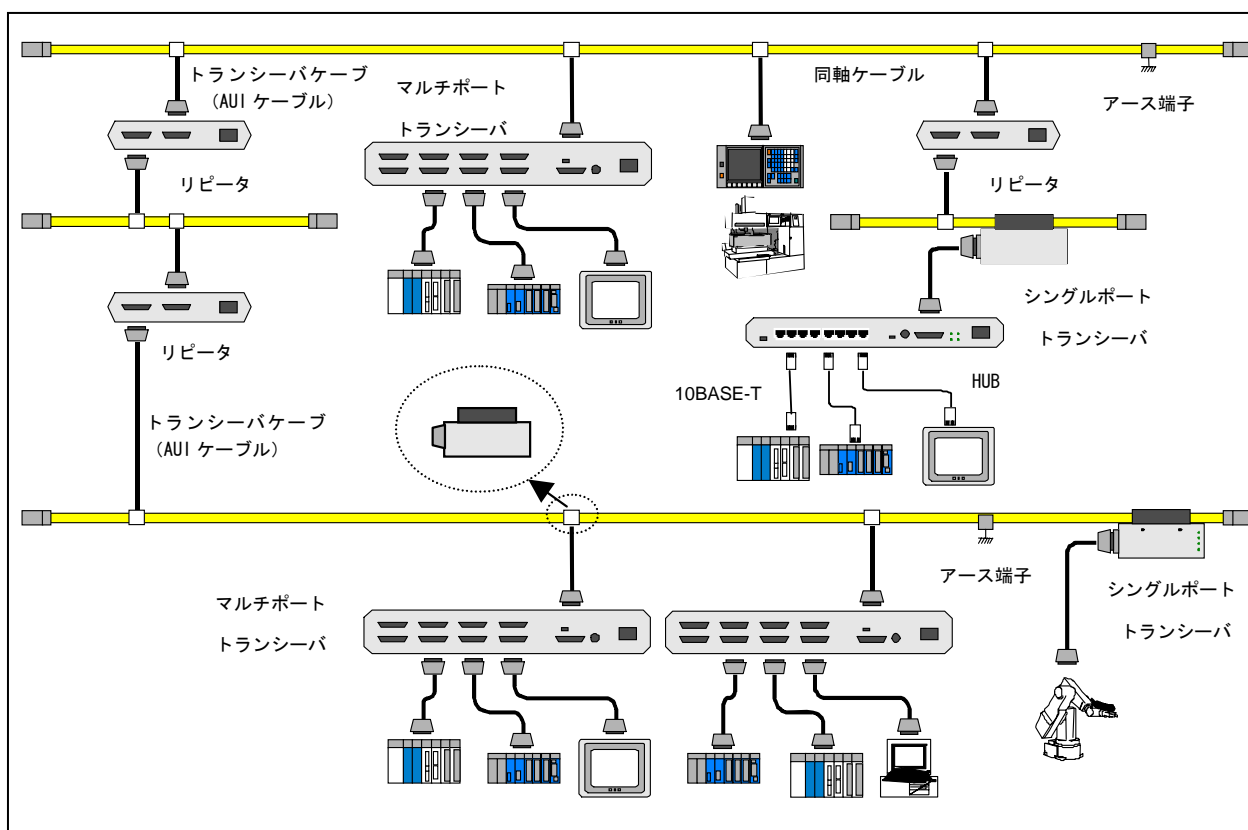


図 9.5-1 イーサネットの構成部品一覧

## 9.5.2 10BASE5関連【共通区分：○】

## 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又は、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場合には、2.5 m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そって設置するようにしてください。

トランシーバを同軸ケーブルに接続するときは、ノード及び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。

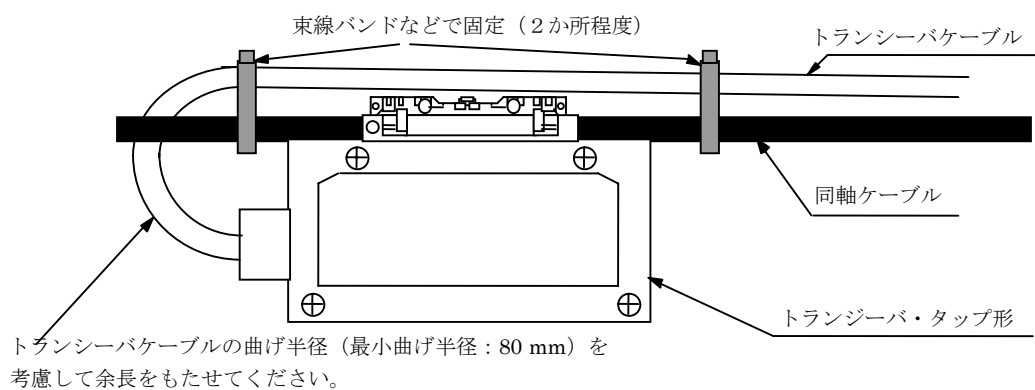


図 9.5-2 トランシーバ概観図

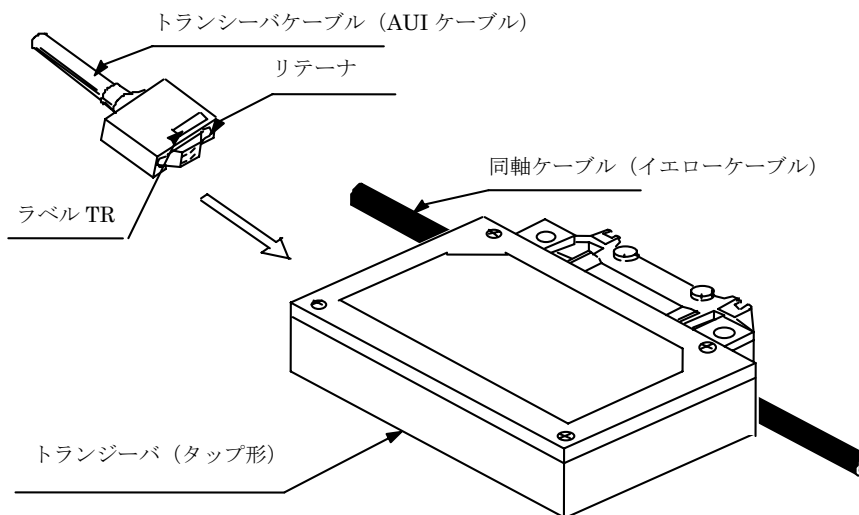


図 9.5-3 トランシーバ及びトランシーバケーブル(AUI)

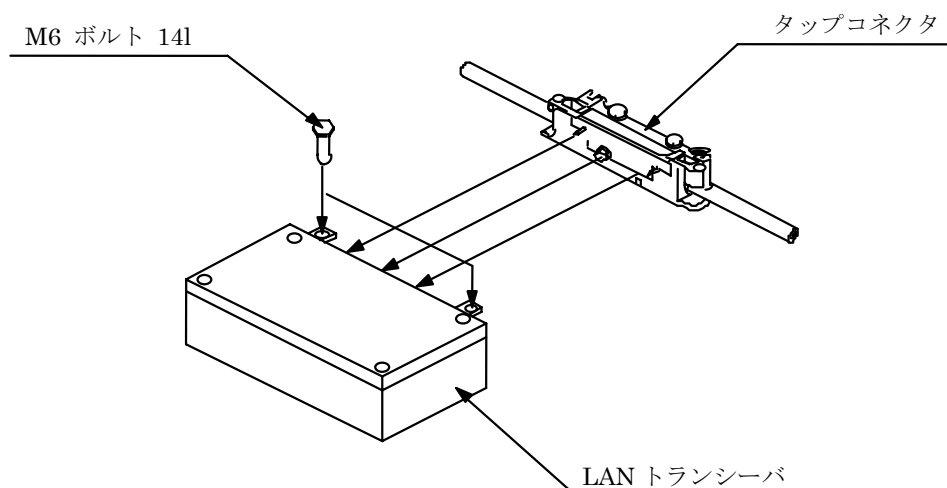


図 9.5-4 タップ及びトランシーバ本体の取付け

## ①トランシーバ(タップ形)【共通区分：○】

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共に、シールド導体に鰐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(DC12 V)は、トランシーバ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、トランシーバケーブルを用いる場合に、DC12 V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”スイッチの設定は一般的には、次のように設定します。

- [I] ノードに接続時 : ON
- [II] リピータに接続時 : OFF

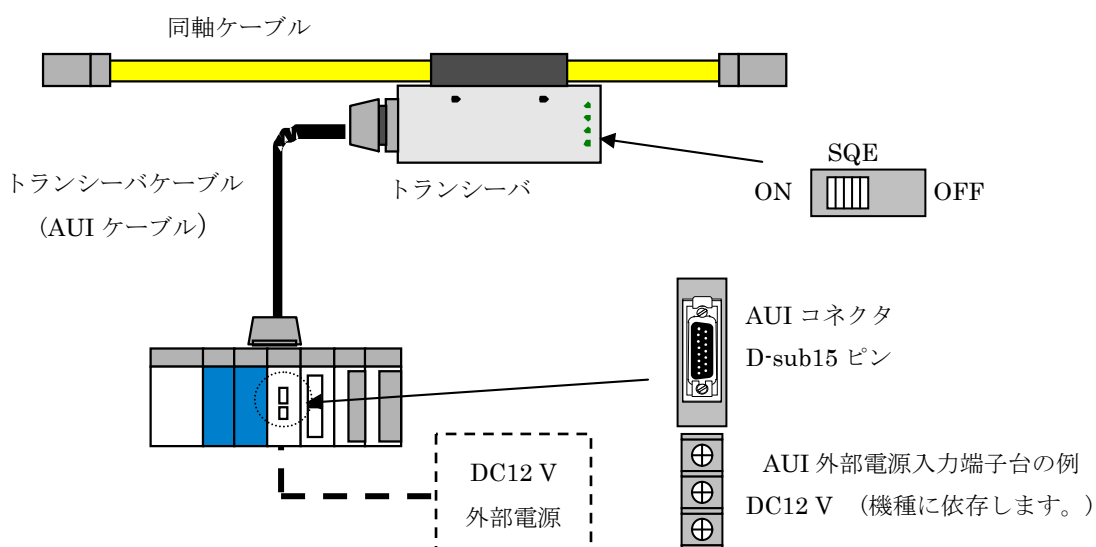


図 9.5-5 イーサネットのトランシーバ(タップ形)

## ②トランシーバ(コネクタ形)【共通区分：○】

コネクタ形トランシーバの接続は同軸ケーブルにコネクタを取り付け、そのコネクタ及びトランシーバのコネクタを接続します。

接続には、専用工具が不要で簡単に取付け及び取外しができます。

トランシーバの電源は、トランシーバケーブルを経由してノードから供給します。

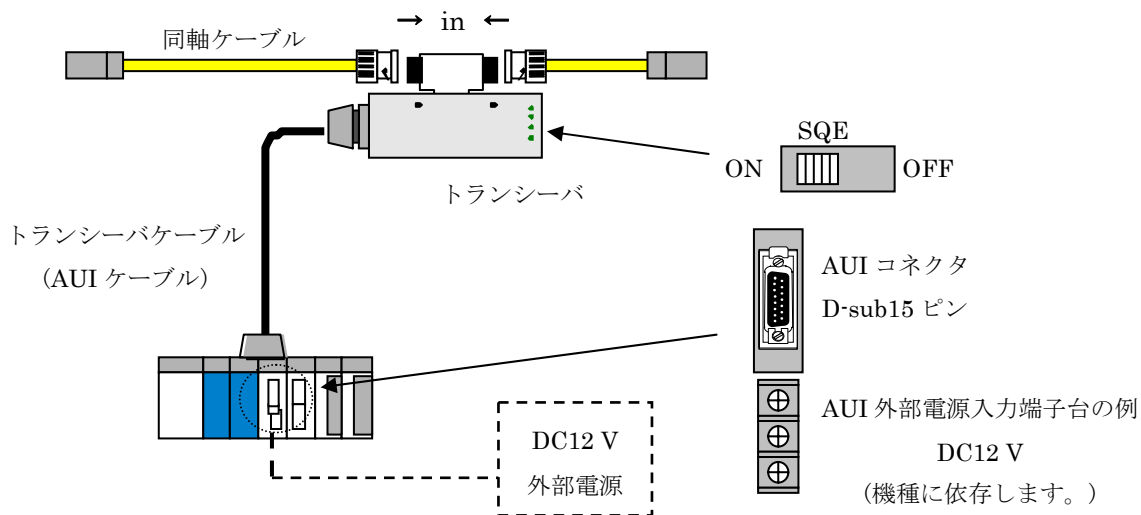
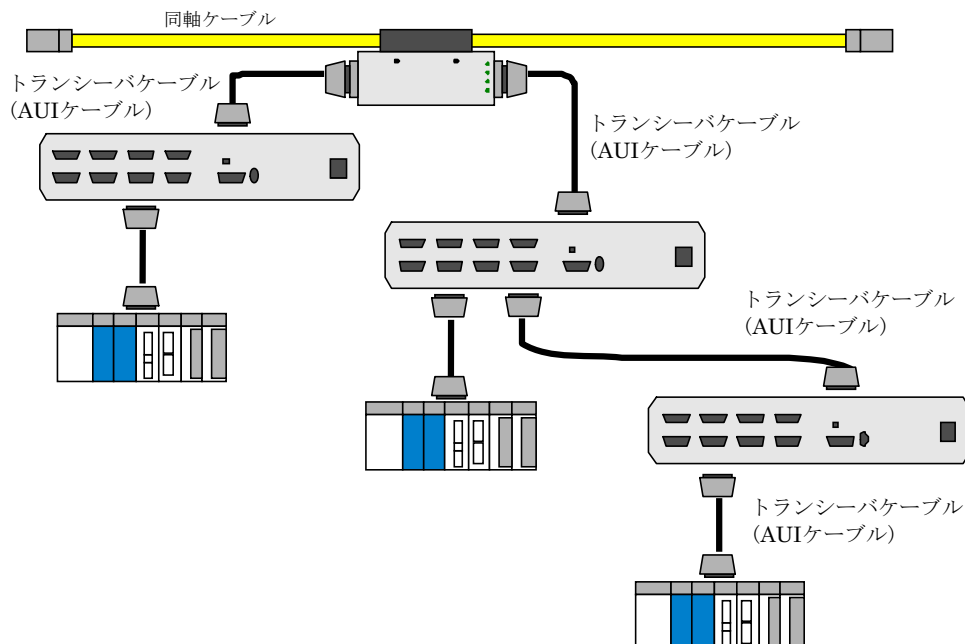


図 9.5-6 イーサネットのトランシーバ(コネクタ形)



### ③マルチポートトランシーバ【共通区分：○】

タップ形トランシーバ及びコネクタ形トランシーバでは、1つのトランシーバに対して接続可能な端末数が1台であるものを、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。



備考 トランシーバの電源は、電源ケーブルを接続して供給します。

図 9.5-7 イーサネットのマルチポートトランシーバ

### ④リピータ【共通区分：○】

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又は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用いる装置です。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トランシーバケーブル長は、最大50 mですが、ノイズ防止などを考慮し2 m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。

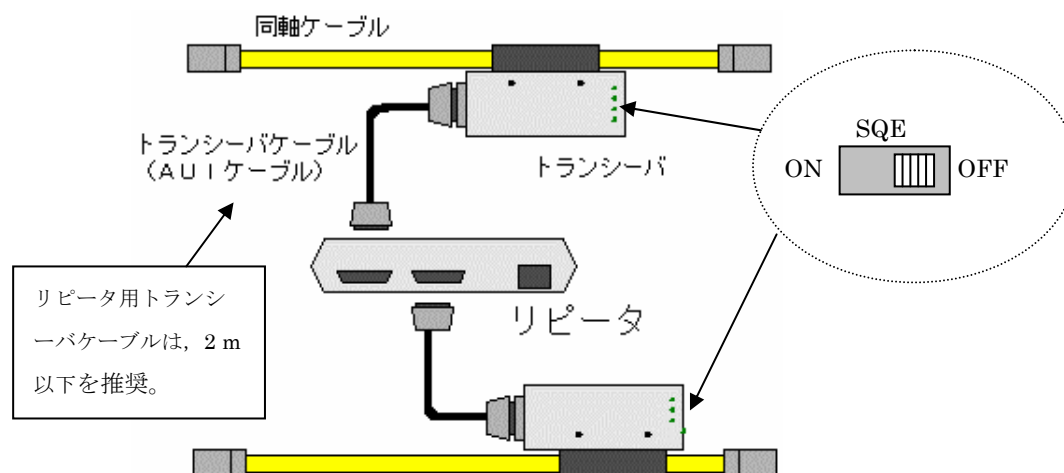


図 9.5-8 イーサネットのリピータ

## 2) 同軸ケーブル【共通区分：○】

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、50オームのインピーダンスで、10BASE2用のRG58A/U及び10BASE5用の同軸ケーブル(通称イエロケーブル)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、同軸ケーブルを用いる場合には、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。

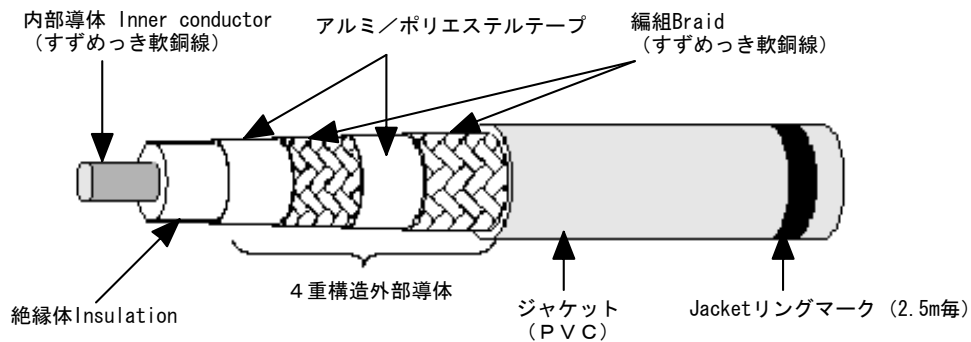


図 9.5-9 イーサネットの10BASE5用同軸ケーブル

## 3) 同軸コネクタ【共通区分：○】

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-終端装置又は同軸ケーブル-コネクタ形トランシーバを接続するときに用いるコネクタです。



図 9.5-10 イーサネットの同軸コネクタ

#### 4) 中継コネクタ【共通区分：○】

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用いるのに対し、中継コネクタは同一セグメント上のケーブルの延長を行うために用います。

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。(用いないことを推奨します。)



図 9.5-11 イーサネットの中継コネクタ

#### 5) ターミネータ(終端抵抗)【共通区分：○】

バス形配線時において、信号の反射を防ぐ為にケーブルの両端に接続する装置で、必ず接続する必要があります。終端装置の接続を行わない場合、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。終端装置には、トランシーバがタップ形時に用いるJ形、コネクタ形時に用いるP形があります。終端装置は、同軸ケーブル上の刻印(ジャケットマーク)の所に設置するようにしてください。



図 9.5-12 イーサネットのターミネータ(終端抵抗)

#### 6) 同軸ケーブルアース端子【共通区分：○】

同軸ケーブル上のノイズによって、通信データエラーを予防するための装置です。同軸ケーブル上に必ず一点設置するようにしてください。

なお、アースはD種接地を行ってください。



図 9.5-13 イーサネットの同軸ケーブルアース端子

#### 7) トランシーバケーブル【共通区分：○】

トランシーバ及びノードを接続するためのケーブルです。トランシーバケーブルは、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。トランシーバ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以下のケーブルを用いることを推奨します。

なお、トランシーバ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用いるときには、必ずアースの接続を行うようにしてください。

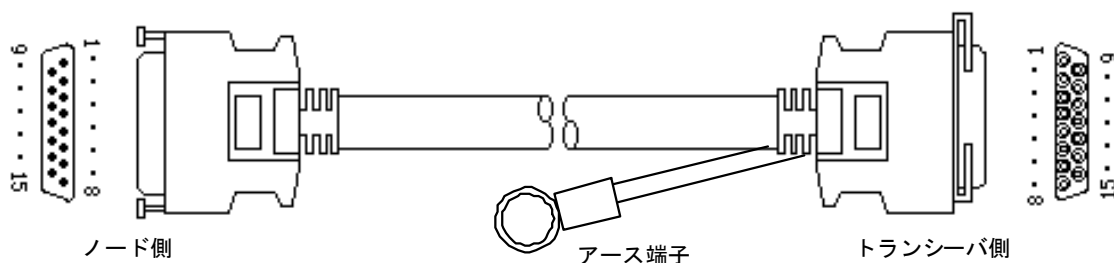


図 9.5-14 イーサネットのトランシーバケーブル

## 8) 10BASE5/T変換器【共通区分：○】

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

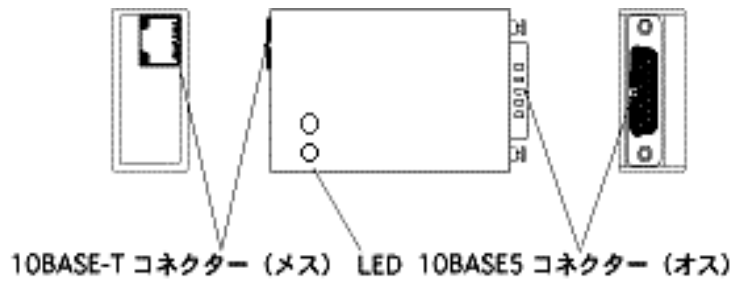


図 9.5-15 イーサネットの10BASE5/T変換器

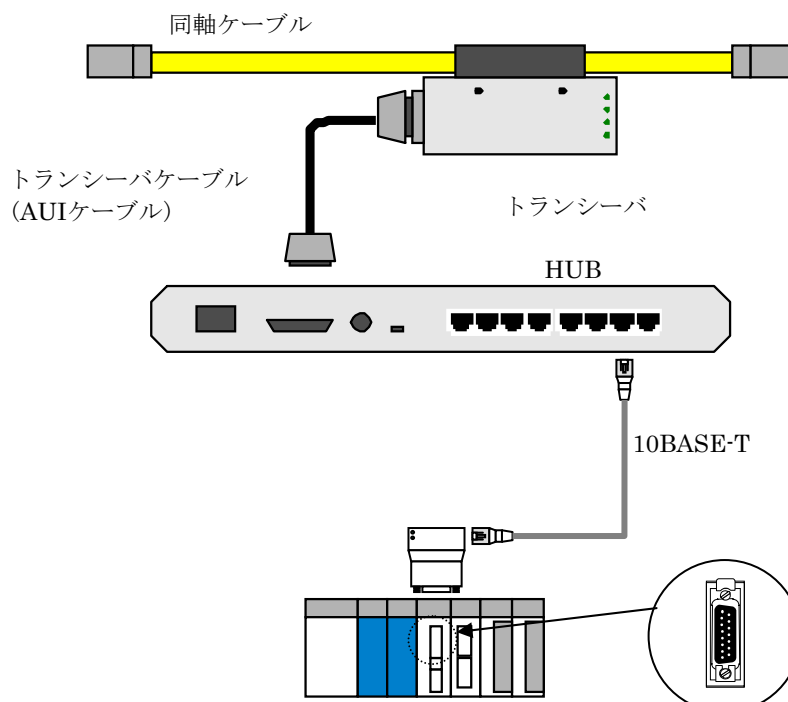


図 9.5-16 イーサネットの10BASE5/T変換器取付け

### 9) 同軸/光変換メディアコンバータ・リピータ【共通区分：○】

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などがあります。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などに用います。

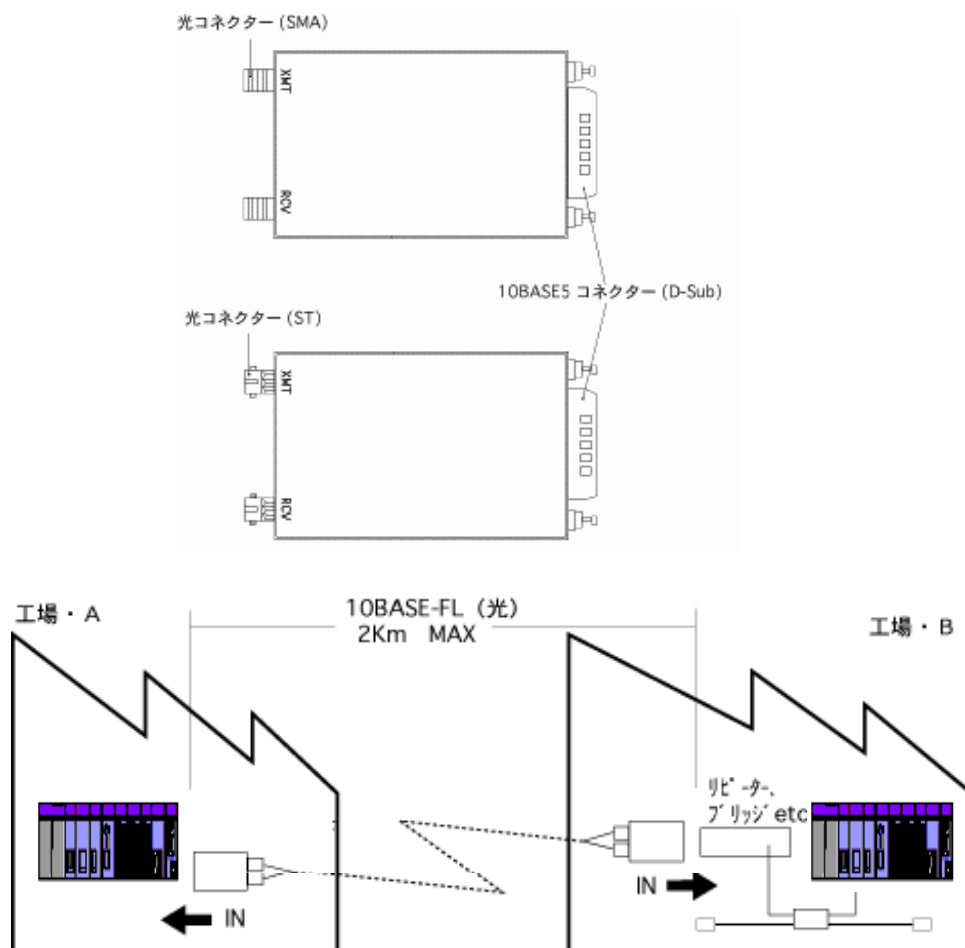


図 9.5-17 イーサネットの同軸/光変換メディアコンバータ・リピータ

### 9.5.3 10BASE-T/100BASE-TX関連【共通区分：○】

#### 1) ハブ(HUB)【共通区分：○】

##### ①リピータハブ

10BASE-T/100BASE-TXで用い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を指します。

HUBには、10BASE2のインタフェースをも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もったものなど、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(100BASE-TXの場合は2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スイッチングハブ

10BASE-T/100BASE-TXで用いるツイストペアケーブルを収容するためのブリッジング機能をもった集線装置を指します。

リピータハブのようにただ電氣的に電送信号中継を行うのではなく、受信したパケットの送信先ポートを決定する為にパケットをバッファに格納するという機能を持っています。この機能を生かす事により、通信速度の異なるポート間の通信を実現させる事が可能となります。

また、リピータハブとは異なり、カスケード接続の制限を受けません。

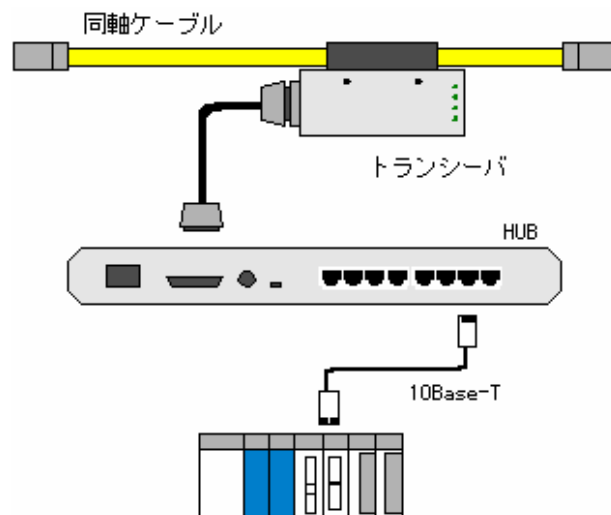


図 9.5-18 イーサネットのハブ(HUB)

## 2) 10BASE-T/100BASE-TXケーブル【共通区分：○】

ツイストペアケーブル又は、より対線とも呼ばれ銅線を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、

- ①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
- ②ノード間を直接接続することが可能なクロスケーブル及び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ケーブルにおける伝送速度の最大値は、10 Mbpsで、最大長は、100 mとなります。

100BASE-TXケーブルにおける伝送速度の最大値は、100 Mbpsで、最大長は、100 m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用います。

なお、用いる10BASE-T/100BASE-TXケーブルは、カテゴリ5以上の製品を用いるようにしてください。

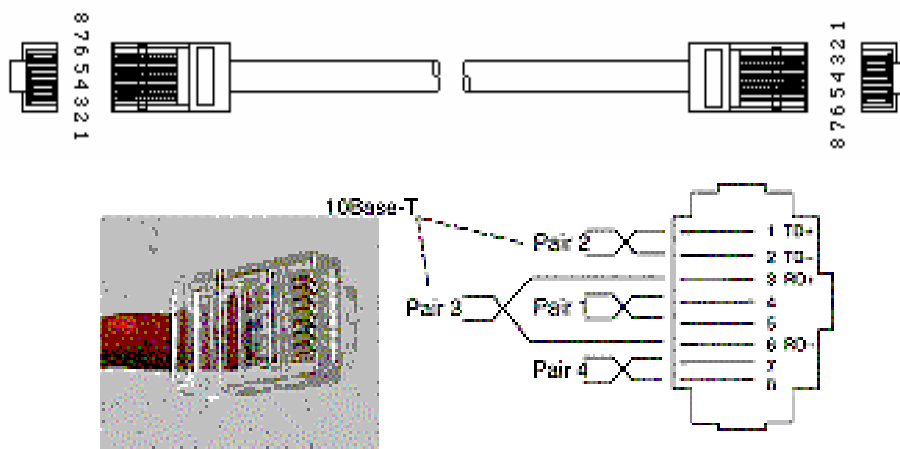


図 9.5-19 イーサネットの10BASE-Tケーブル

## 3) 10BASE-T/100BASE-TX /光変換メディアコンバータ・リピータ【共通区分：○】

10BASE-T/100BASE-TX /光変換メディアコンバータ・リピータとは、10BASE-T/100BASE-TX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、100BASE-FXなどがあります。10BASE-T/100BASE-TX /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などに用います。またメディアコンバータ機能を有したスイッチングハブなどもあります。

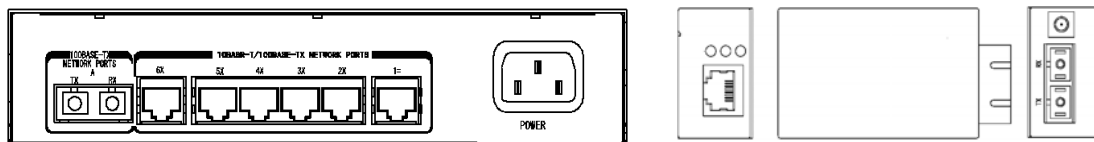


図 9.5-20 100BASE-T/光変換メディアコンバータ・リピータ及び、メディアコンバータ機能付きスイッチングハブ



## 9.6 FL-netのネットワーク施工方法【共通区分：△詳細ベンダ記述】

### 9.6.1 10BASE5同軸ケーブルの配線【共通区分：△詳細ベンダ記述】

#### 1) ケーブルの布設配線【共通区分：△詳細ベンダ記述】

ケーブルの布設配線方法は、場所によって幾つかの取付け方法が考えられますが、その主なものは次のとおりです。

- ①壁面露出配線
- ②フリーアクセス及び床ビット内配線
- ③ケーブルラック内配線
- ④天井内コロガシ配線

#### 2) 布設配線工事上の留意事項【共通区分：△詳細ベンダ記述】

布設配線工事上の留意事項は次のとおりです。

- ①このケーブルは、原則として屋内に布設及び配線されるものです。
- ②壁面などへの固定はケーブル質量によるストレスがかかる為、特殊な場合を除き約1 mの間隔にて固定します。その場合、ケーブルが変形しないようにして下さい。
- ③ケーブルラック及び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任意として下さい。
- ④床下又は床際にケーブルを配線する場合は、歩行又は器物によってケーブルに変形及び損傷を受けやすいので保護を行うことが望ましい。
- ⑤ケーブルの外部導体は保安上、接地することが望ましい。
- ⑥接地を行う場合は、1セグメントの1点で接地を行い、D種接地以上とします。
- ⑦接地点以外のケーブルの金属露出部分が大地及び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、直線スリーブ及びターミネータは附属のブーツを被せるか、絶縁テープを巻き絶縁して下さい。
- ⑧パワーケーブル(AC100 V以上)との隔離距離は60 cm以上取って下さい。

#### 3) 同軸ケーブルの布設に係わる主なる諸元【共通区分：△詳細ベンダ記述】

布設に係わる同軸ケーブルの主なる諸元は、次のとおりです。

表 9.6-1 同軸ケーブルの諸元

項目	仕様・内容
布設時	半径100 mm以上
固定時	半径100 mm以上
張力	最大245 N
ケーブル質量	188 Hg/km

#### 4) 10BASE5同軸ケーブル【共通区分：△詳細ベンダ記述】

備考 詳細使用は、ベンダの実装規定による。

##### 4.1) 適用ケーブル【共通区分：△詳細ベンダ記述】

##### 4.2) 使用工具【共通区分：△詳細ベンダ記述】

##### 4.3) 加工手順【共通区分：△詳細ベンダ記述】

#### 5) 同軸コネクタの取付け【共通区分：△詳細ベンダ記述】

備考 詳細使用は、ベンダの実装規定による。

##### 5.1) 適用コネクタ【共通区分：△詳細ベンダ記述】

##### 5.2) 使用工具【共通区分：△詳細ベンダ記述】

## 5.3) 加工手順【共通区分：△詳細ベンダ記述】

同軸コネクタの取付け作業手順は次のとおりです。

## [I]PVCシースムキ

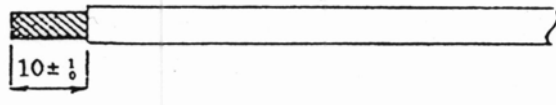


図 9.6-1 同軸ケーブル被覆(PVCシース)剥き

## [II]同軸ケーブルのアルミテープ除去

## (a) 同軸ケーブルのアルミテープ除去1

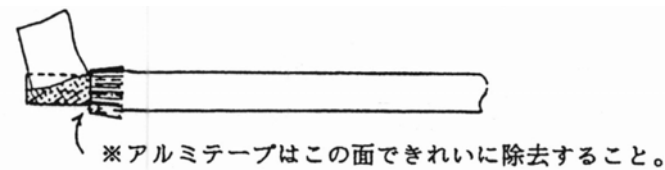


図 9.6-2 同軸ケーブルアルミテープ除去1

## (b) 同軸ケーブルのアルミテープ除去2

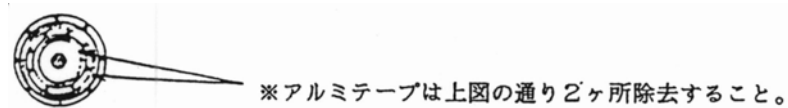


図 9.6-3 同軸ケーブルアルミテープ除去2

## [III]同軸ケーブルの絶縁体ムキ

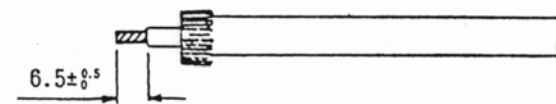


図 9.6-4 同軸ケーブル絶縁体剥き

## [IV]同軸ケーブルの部品組み込み及びシールド処理

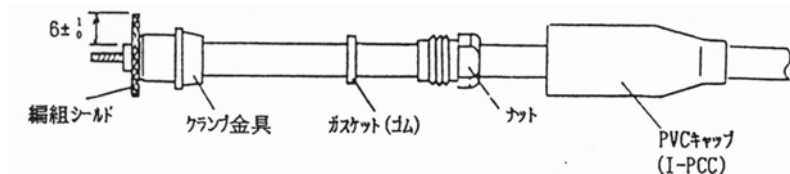


図 9.6-5 同軸ケーブルの部品組み込み及びシールド処理

## [V]同軸ケーブルのシールド処理及びピンコンタクト半田付け

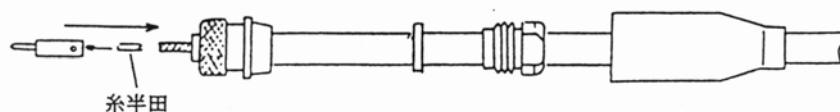
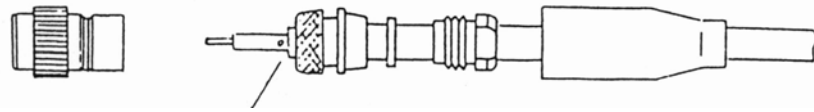


図 9.6-6 同軸ケーブルのシールド処理及びピンコンタクト半田付け

[VI]同軸ケーブルのコネクタ組立て



備考 ピンコンタクト及び絶縁体に1 mm以上のすき間並びに絶縁体内に食い込みがあってはならない。

図 9.6-7 同軸ケーブルのコネクタ組立

5.4) 確認方法【共通区分：△詳細ベンダ記述】

6) トランシーバ【共通区分：△詳細ベンダ記述】

備考 詳細は、ベンダの実装規定による。

6.1) トランシーバ(タップ形)の設置・取付け【共通区分：△詳細ベンダ記述】

トランシーバの設置場所及び取付け方法は現場の状況によって様々ですが、主な設置場所は次のような所が考えられます。

- 壁面に設置
- 床下(フリーアクセス及びビット内)に設置
- 天井内又はケーブルラック上に設置
- ステーションの傍に設置

トランシーバを取り付ける上での留意事項は次のとおりです。

- トランシーバは、取付け脚が付いた状態で据置形として、また木ねじなどにて固定することもできます。
- 天井内及び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することが望ましい。
- トランシーバの取付け間隔は、2.5 mとします。(ケーブルに付けてある2.5 mごとのマーカー部に取り付けます。)

6.2) 適用トランシーバ【共通区分：△詳細ベンダ記述】

6.3) 使用工具【共通区分：△詳細ベンダ記述】

6.4) 加工・取付け手順【共通区分：△詳細ベンダ記述】

## [] トランシーバ各部の名称

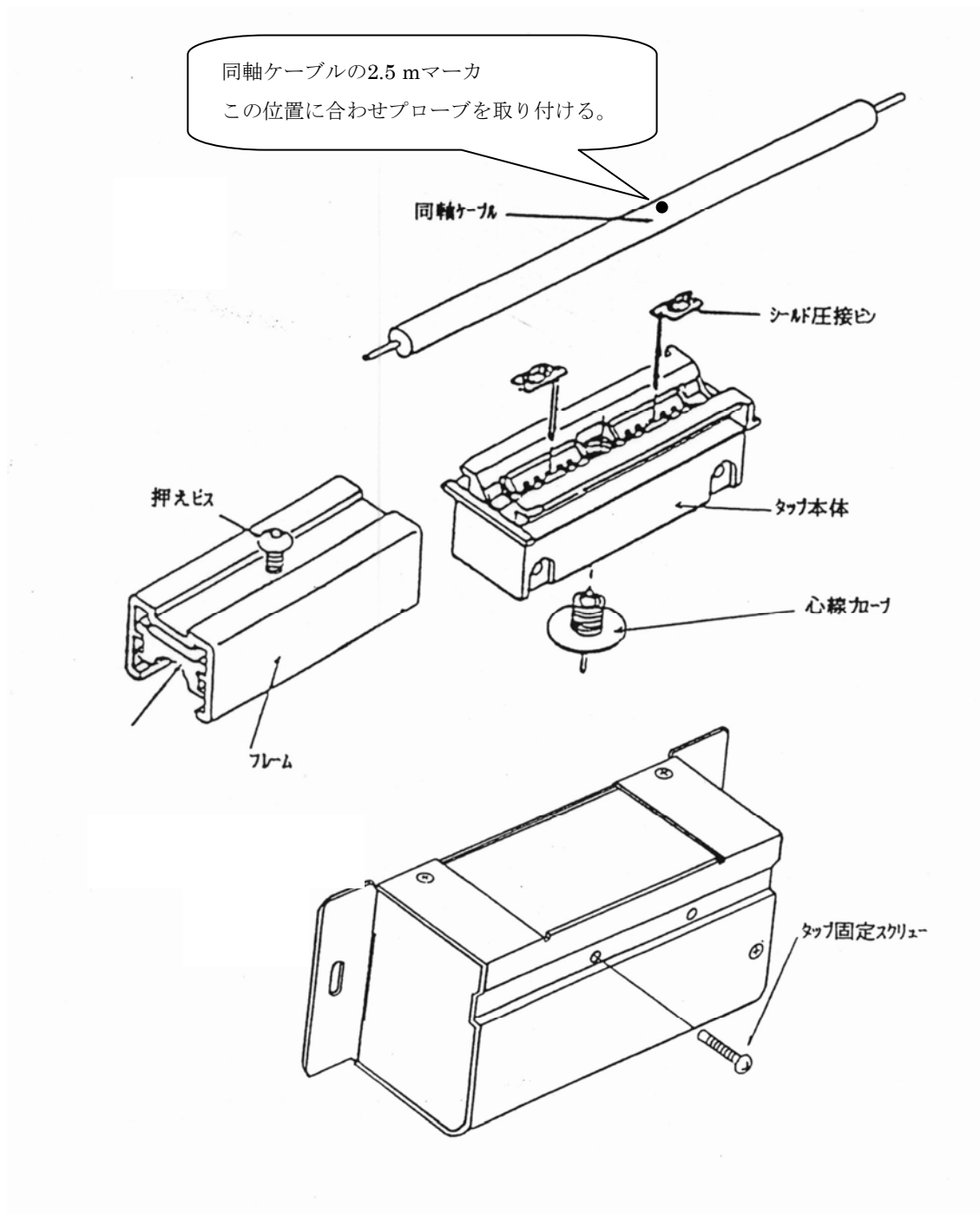


図 9.6-8 トランシーバ各部の名称

[[I]]シールド圧接ピンをタップ本体へ挿入します。

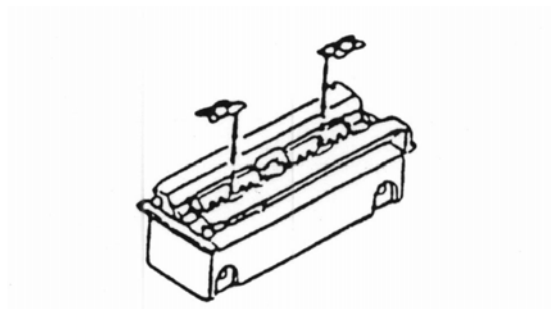


図 9.6-9 トランシーバのシールド圧接ピンをタップ本体挿入

[[II]]押さえビスを外れない程度に緩めます。

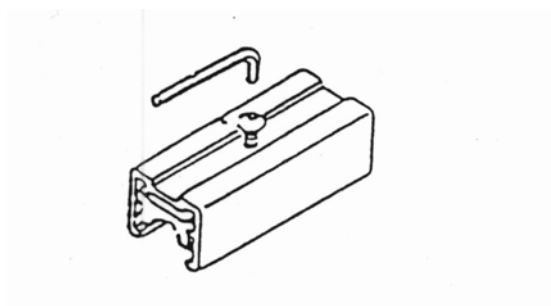


図 9.6-10 タトランシーバのタップフレームのねじ締め付け

[[IV]]タップ本体をケーブルの2.5 mマーカに合わせます。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すき間が，約1 mm程度になるまで締めます。）

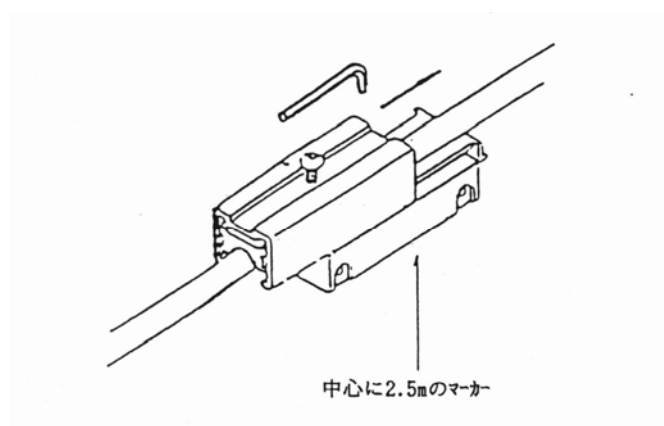


図 9.6-11 トランシーバのタップフレーム及びタップ本体装着

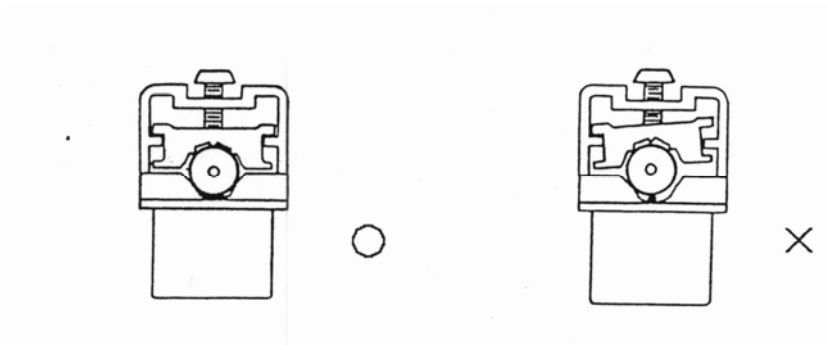


図 9.6-12 トランシーバのタップフレーム及び同軸ケーブルの挿入

**備考** 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ー位置になるよう注意して挿入します。  
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、ねじをゆるめて再度中央位置にセットし直してから締め直して下さい。

[V]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。(押えビスが、暖いとアルミテープが残ることがあるので注意して下さい。また、穴のシールド屑は取り去って下さい。)

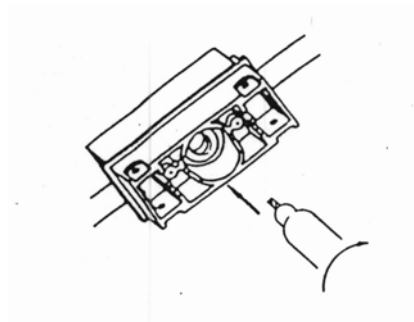


図 9.6-13 同軸ケーブルの心線プローブ用の穴空け

[VI]心線プローブを専用取付けスパナで締めます。

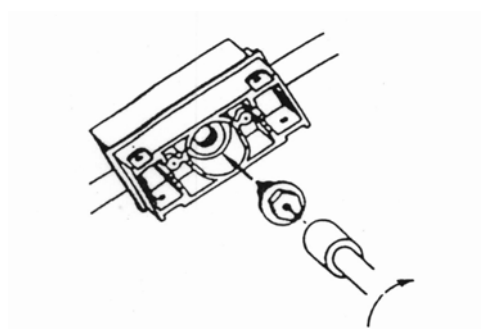


図 9.6-14 同軸ケーブルへの心線プローブ取付け

注) 以上で、タップコネクタの取付けが終了です。正しく接続されているかの試験方法を、参考までに付け加えます。

- ・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末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  $\Omega$  である。

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ってはならない。システムの誤動作の原因になります。

[VII]タップコネクタにトランシーバ本体を挿入する。このときシールド圧接ピン及び心線プローブは垂直になるように、心出しを行います。

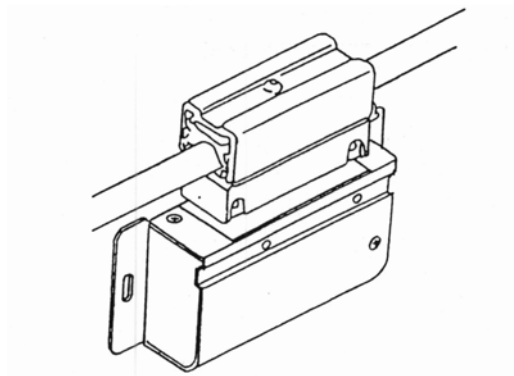


図 9.6-15 タップ本体及びトランシーバ本体の挿入取付け

[VIII]シールド圧接ピン及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、もう一度心出しを行います。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。

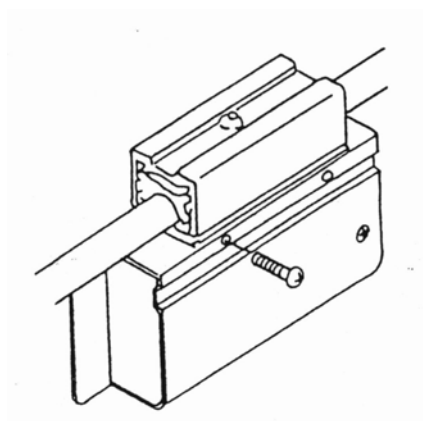


図 9.6-16 トランシーバ本体とタップの固定

#### 6.5) SQEスイッチの設定【共通区分：△詳細ベンダ記述】

“SQE” スイッチの設定は一般的には、次のように設定します。

表 9.6-2 SQEスイッチの設定

項目	設定
ノードに接続時	ON
リピータに接続時	OFF

- 6.6) 確認方法【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 7) トランシーバ(コネクタ形)の設置・取付け【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 備考 詳細は、ベンダの実装規定による。
- 7.1) 適用トランシーバ【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 7.2) 使用工具【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 7.3) 加工・取付け手順【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 7.4) SQEスイッチの設定【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 7.5) 確認方法【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 8) リピータの設置・取付け【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 備考 詳細は、ベンダの実装規定による。
- 8.1) 適用リピータ【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 8.2) 使用工具【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 8.3) 加工手順【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 8.4) SQEスイッチの設定【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 8.5) 確認方法【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 9) ターミネータ(終端抵抗)の取付け【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 備考 詳細は、ベンダの実装規定による。

コネクタ及びターミネータの絶縁

中継コネクタ及びL形コネクタの絶縁方法を次に示します。

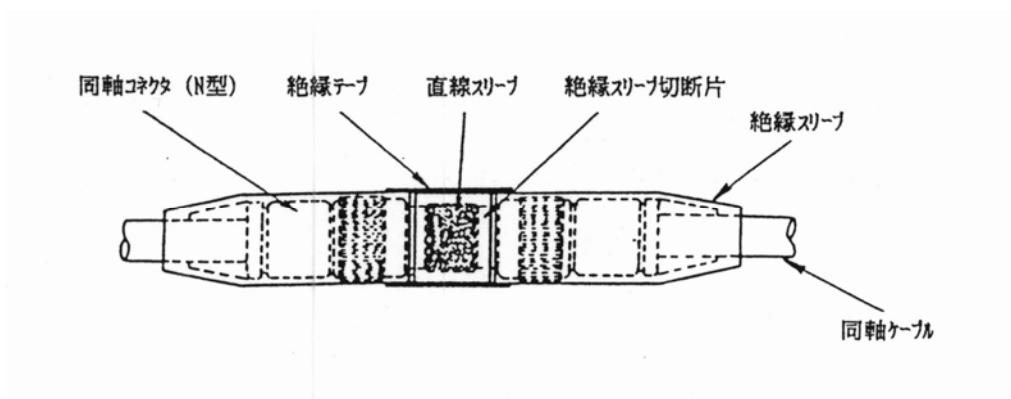


図 9.6-17 中継コネクタの絶縁



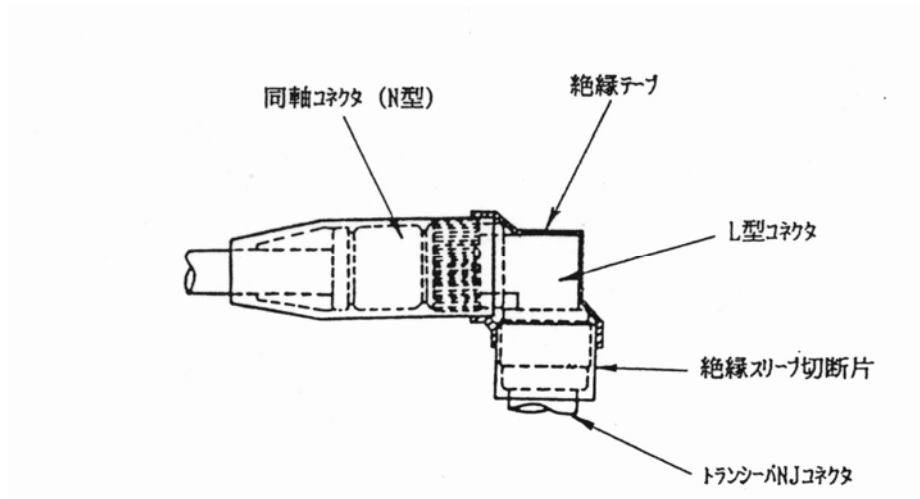


図 9.6-18 L形コネクタの絶縁

ターミネータの絶縁は次のとおりです。

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

10) 適用ターミネータ(終端抵抗) 【共通区分：△詳細ベンダ記述】

備考 詳細は、ベンダの実装規定による。

10.1) 使用工具 【共通区分：△詳細ベンダ記述】

10.2) 加工手順 【共通区分：△詳細ベンダ記述】

10.3) 確認方法 【共通区分：△詳細ベンダ記述】

11) トランシーバケーブルの取付け 【共通区分：△詳細ベンダ記述】

備考 詳細は、ベンダの実装規定による。

トランシーバ及びトランシーバケーブルの設置例を次に示します。

- 壁面設置例
- 壁面設置例
- 天井内及び床下設置例

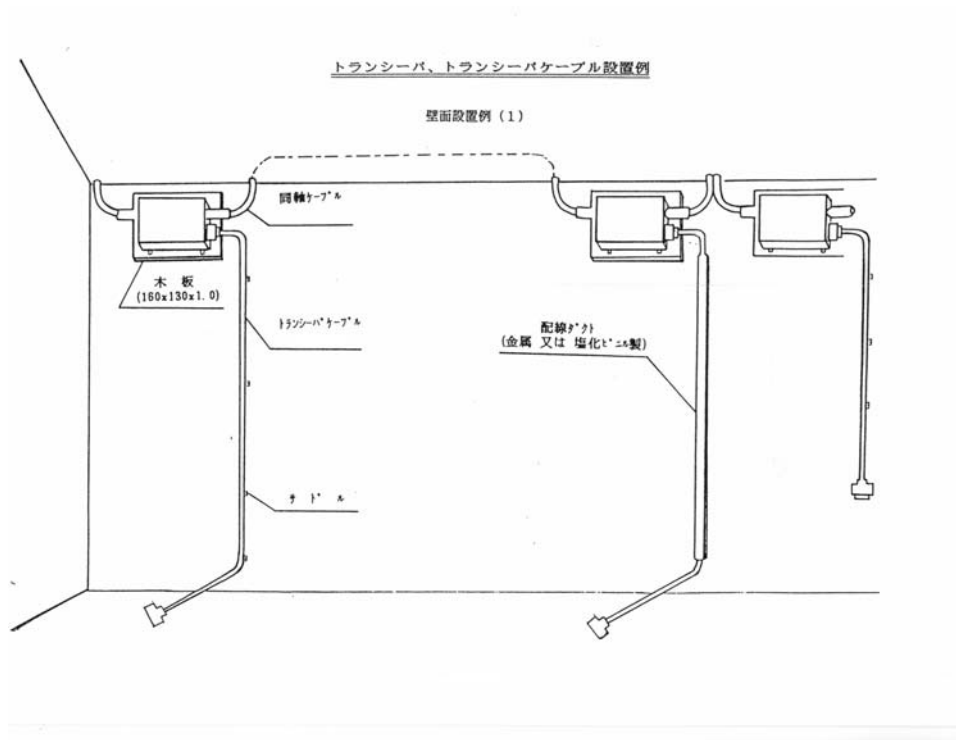


図 9.6-19 トランシーバ及びトランシーバケーブルの壁面設置例

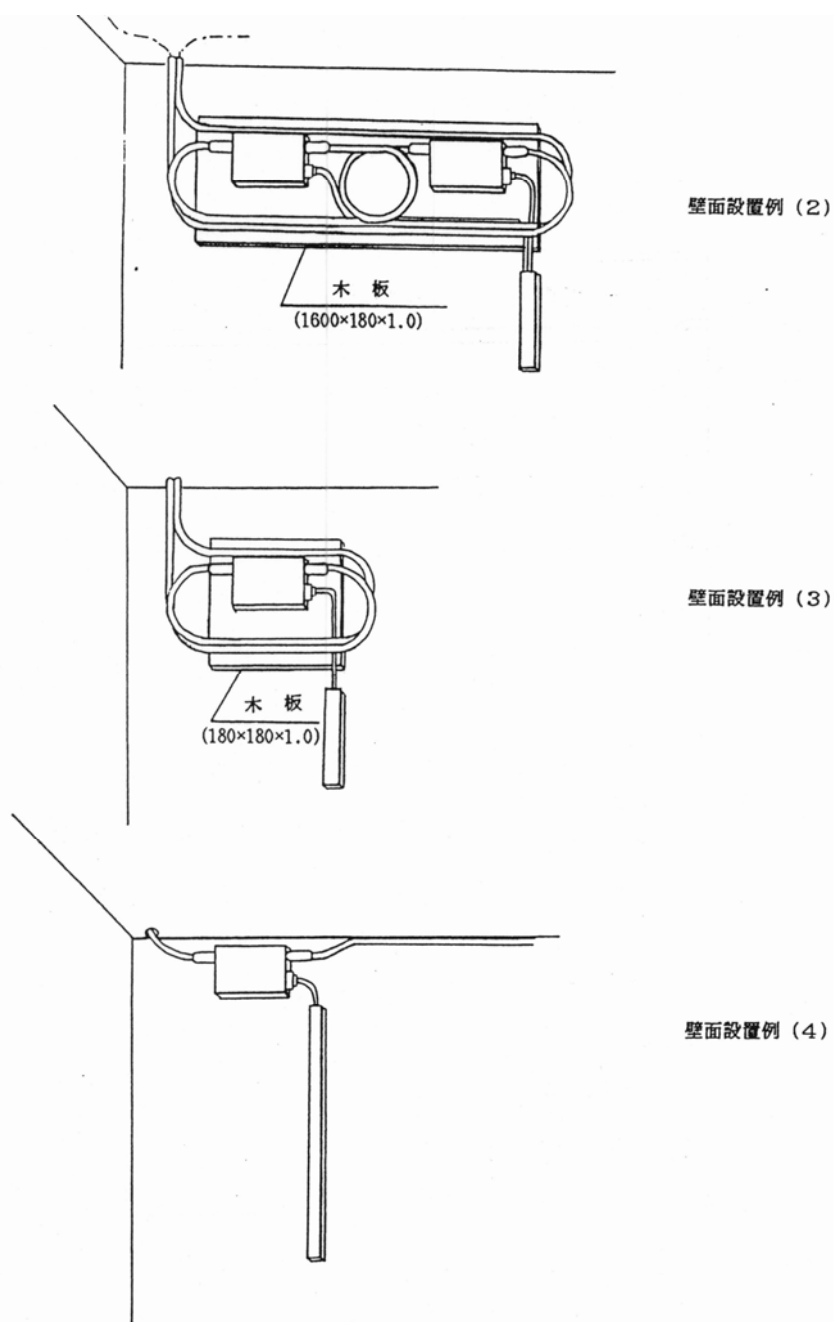


図 9.6-20 トランシーバ及びトランシーバケーブルの設置例1

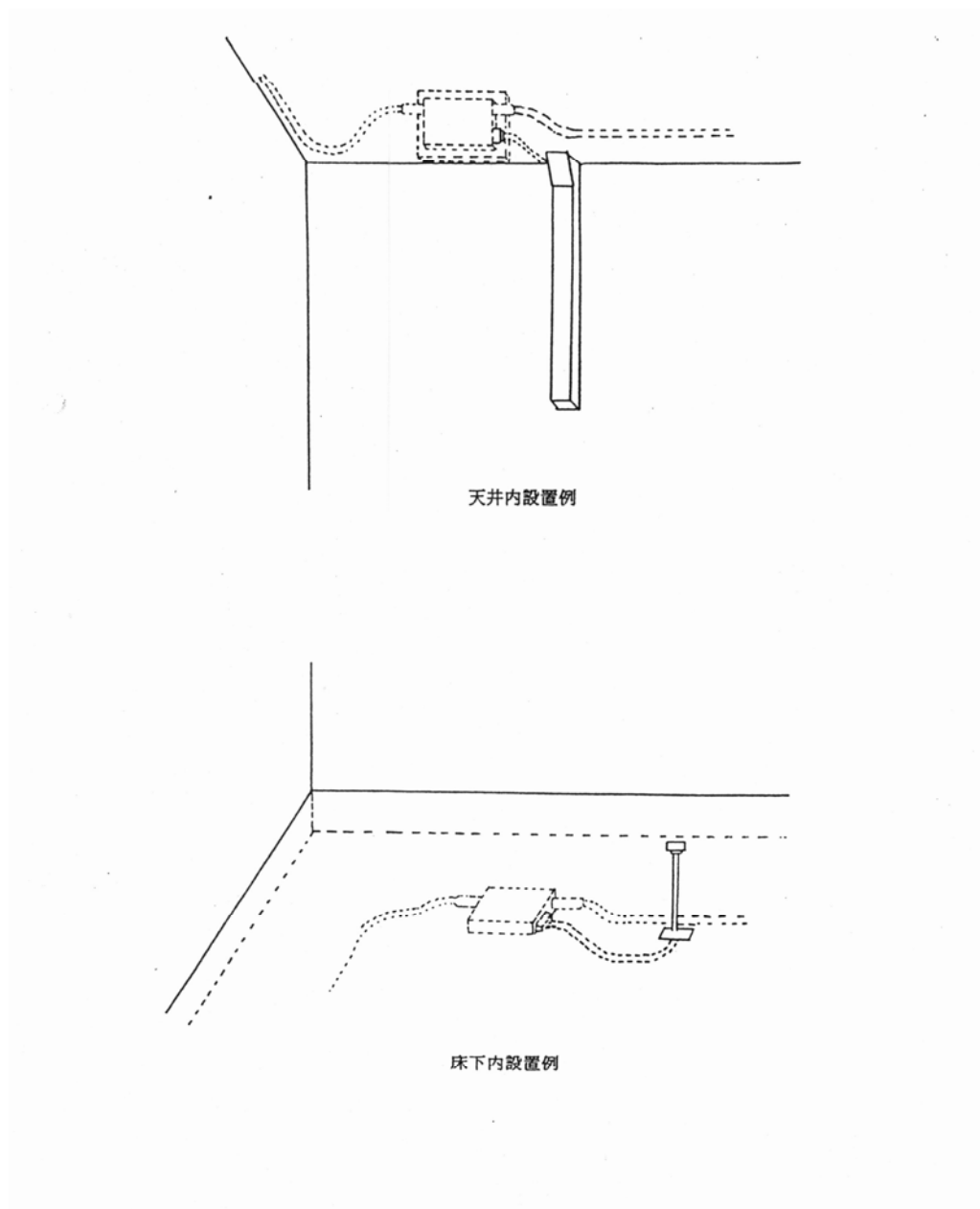


図 9.6-21 トランシーバ及びトランシーバケーブルの設置例2

- 11.1) 適用トランシーバケーブル【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 11.2) 適用コネクタ【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 11.3) 使用工具【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 11.4) 加工手順【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 11.5) 確認方法【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 12) 同軸ケーブルのアース端子の取付け【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 12.1) 適用アース端子【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 12.2) 使用工具【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 12.3) 加工手順【共通区分：△詳細ベンダ記述】

同軸ケーブルのアースの取り方

同軸ケーブルのアースの取り方を図 9.6-22に示します。同軸ケーブルはアース端子を用い、一点アース(D種接地)を取って下さい。

同軸ケーブルは任意の一点でアースを取って下さい。

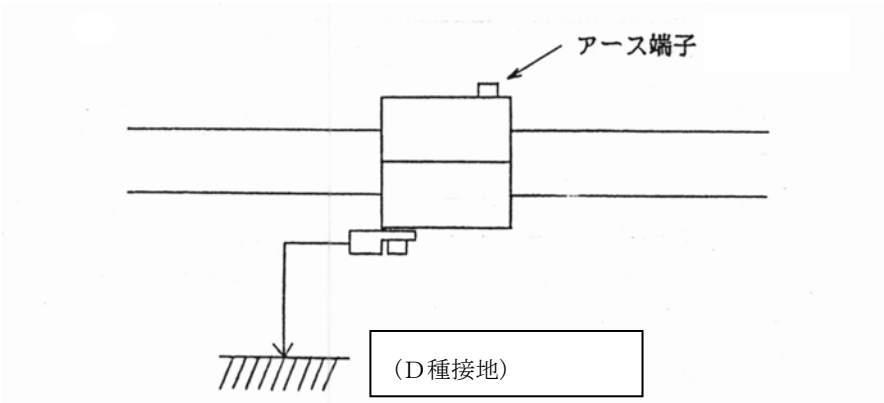


図 9.6-22 同軸ケーブルのアース端子取付け

- 12.4) 確認方法【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 9.6.2 10BASE-T(UTP) /100BASE-TX(UTP)【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 1) 10BASE-T(UTP) /100BASE-TX(UTP)ケーブルの作成方法【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- ①10BASE-T(UTP) /100BASE-TX(UTP)ケーブルの被覆(シース)剥き

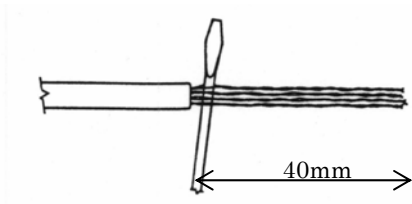


図 9.6-23 UTPケーブルの被覆剥き

シースを40 mmほどカットし、よりを戻しながら配列順に整列します。  
通常はノーマル(ストレート)を用います。

	配列	
	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

## ②10BASE-T(UTP) /100BASE-TX(UTP)ケーブルの信号線のカット

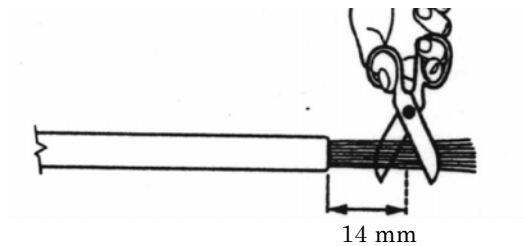


図 9.6-24 UTPケーブルの信号線のカット

シース部より信号線を14 mmほど残しニッパなどでカットします。

## ③UTP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に装着し、ケーブルが先端まで届いているかを正面及び上下より確認します。

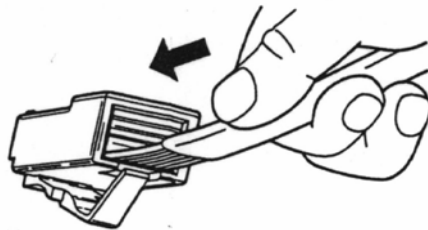


図 9.6-25 UTPケーブルのコネクタへの挿入

## ④UTPケーブルコネクタの組み立て

挿入状態を確認後、専用工具にて圧接します。圧接終了後、必ず専用テスターにて接続状態をテストして下さい。

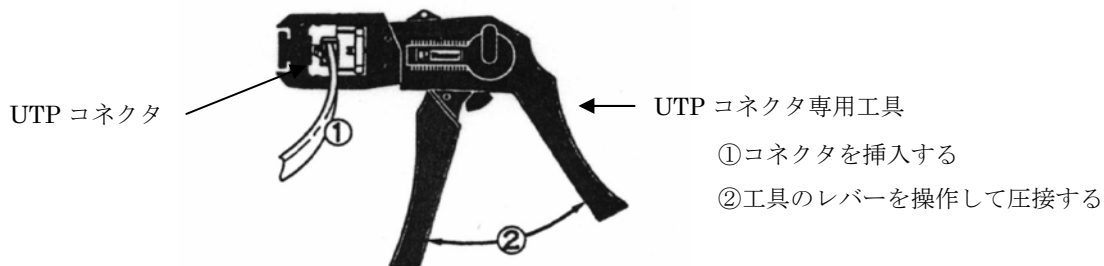


図 9.6-26 UTPケーブルコネクタの組み立て

- 1.2) 適用ケーブル【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 1.3) 使用工具【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 1.4) 加工取付け手順【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 1.5) 確認方法【共通区分：△詳細ベンダ記述】
- 2) ハブ(HUB)の取付け【共通区分：△詳細ベンダ記述】
  - 2.1) 適用ハブ(HUB)【共通区分：△詳細ベンダ記述】
  - 2.2) 使用工具【共通区分：△詳細ベンダ記述】
  - 2.3) 加工手順【共通区分：△詳細ベンダ記述】
  - 2.4) 確認方法【共通区分：△詳細ベンダ記述】

## 9.7 FL-netシステムの接地【共通区分：△】

### 9.7.1 FL-netシステムの接地の概要【共通区分：△】

FL-netシステムのコントローラ制御盤接地方法について、制御盤を建屋の鉄骨に接地する場合例を図 9.7-1、図 9.7-2に示します。

制御盤を建屋の鉄骨に接地する場合の条件には次のものがあり、この条件を満たさない場合には、コントローラ専用の接地(D種接地以上)を行ってください。

- [I] 鉄骨どうしが溶接されていること。
- [II] 大地～鉄骨間は、D種接地工事基準を満足していること。
- [III] 制御盤の接地点に強電回路の電流が流れ込まないこと。
- [IV] 制御盤の接地点と強電盤の接地点は、15 m以上離すこと。

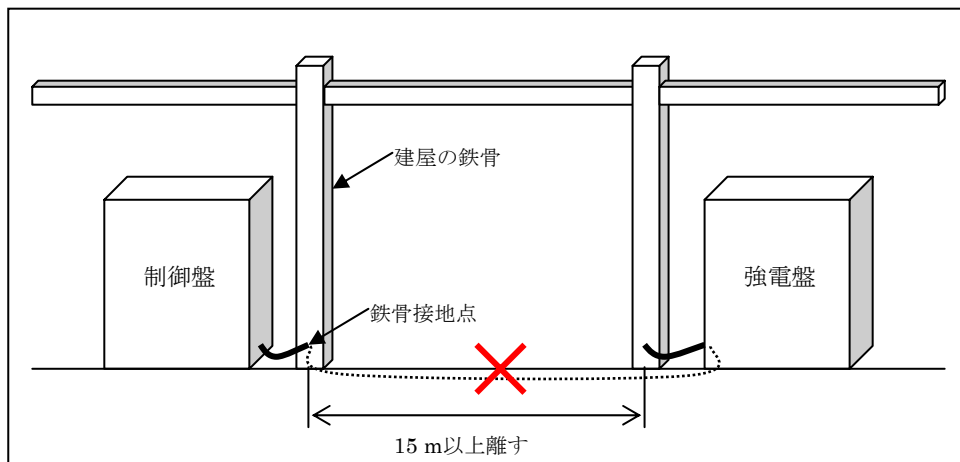


図 9.7-1 コントローラ制御盤の接地方法例1(鉄骨接地の場合)

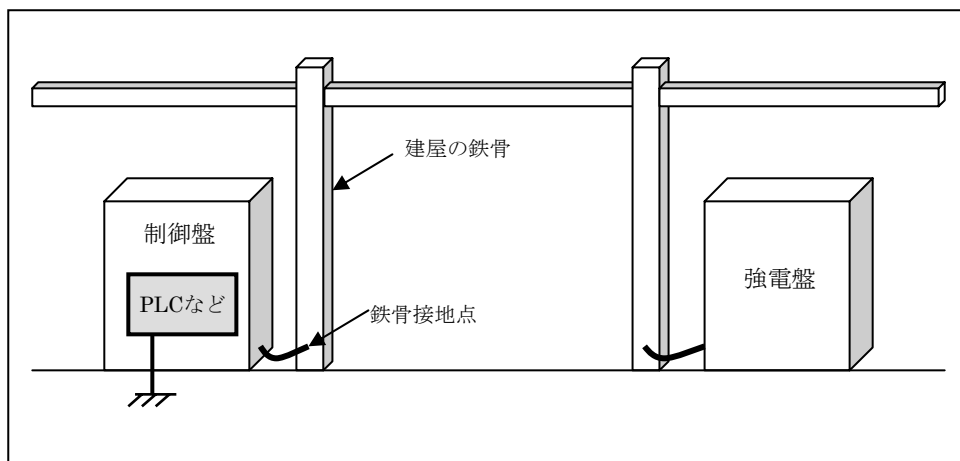


図 9.7-2 コントローラ制御盤の接地方法例2(コントローラ単独D種接地の場合)

### 9.7.2 電源配線と接地【共通区分：△】

FL-netシステムの電源配線及び接地について、分電盤及びコントローラ盤の電源配線並びにアース接地例を図9.7-3に示します。

電源配線及びアース接地する場合は、次に従ってください。

- [I] 制御電源とコントローラ電源間には、静電シールド付き絶縁トランスを用いて絶縁してください。
- [II] 分電盤及びコントローラ制御盤は、そのフレームをD種接地してください。
- [III] コントローラのFG(フレームグランド)端子は、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種接地以上)を行ってください。
- [IV] コントローラの入力電源配線は、できるだけ最短距離とし、ツイスト(より)配線してください。
- [V] コントローラのLG(ライングランド)端子は、絶縁トランスのシールド端子に接続し、盤のフレームアースに接続してください。

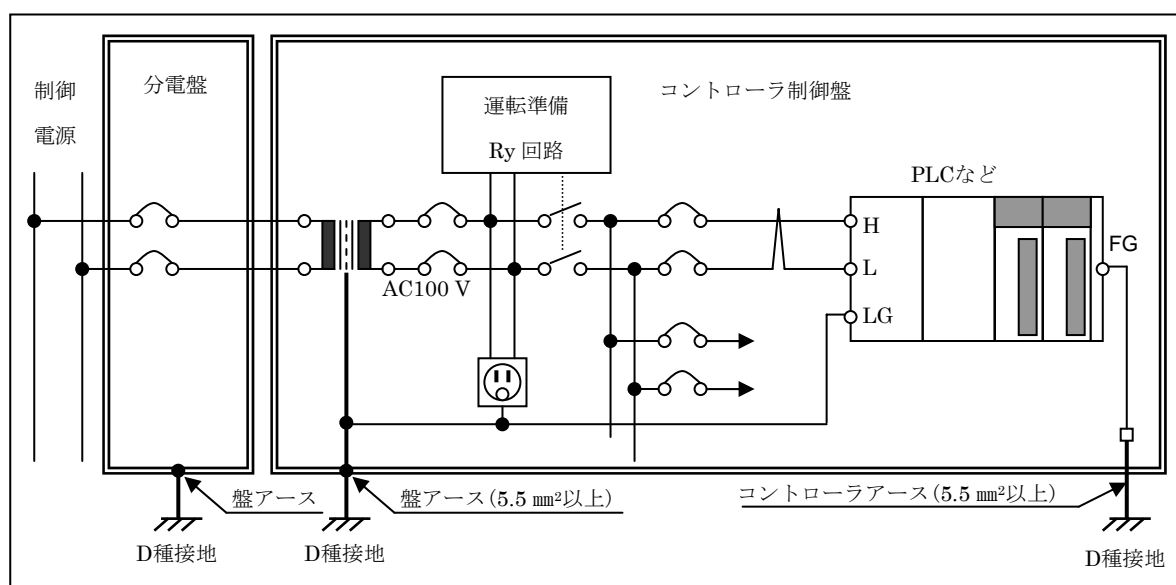


図 9.7-3 FL-netシステムの電源配線と接地の例

### 9.7.3 FL-netシステムのネットワーク機器の電源配線及びアース接地【共通区分：△】

FL-netシステムのネットワーク機器の電源配線及びアース接地について、電源配線並びにアース接地例を図9.7-4に示します。

電源配線及びアース接地する場合は、次に従ってください。

- [I] 同軸ケーブルのアース端子は、コントローラ専用D種接地に接続してください。
- [II] 10BASE-T/100BASE-TX用のハブ(HUB)は、そのフレームアースをコントローラ専用D種接地に接続してください。また、その電源は、コントローラの電源と同じ静電シールド付き絶縁トランスから給電してください。
- [III] コントローラのFG(フレームグランド)端子は、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種接地以上)を行ってください。
- [IV] FL-netユニットのFG(フレームグランド)端子は、コントローラのFG(フレームグランド)端子に接続してください。
- [V] トランシーバ(AUI)ケーブルのシールドアースは、FL-netユニットのFG(フレームグランド)端子に接続してください。
- [VI] トランシーバ(AUI)に直流電源(DC12 Vなど)の給電が必要な場合には、ネットワーク専用の安定化電源



ユニットを設け、その直流出力をFL-netユニットの規定の端子に接続してください。また、そのAC100 V入力電源は、コントローラと同様にを用いて静电シールド付き絶縁トランスから給電してください。

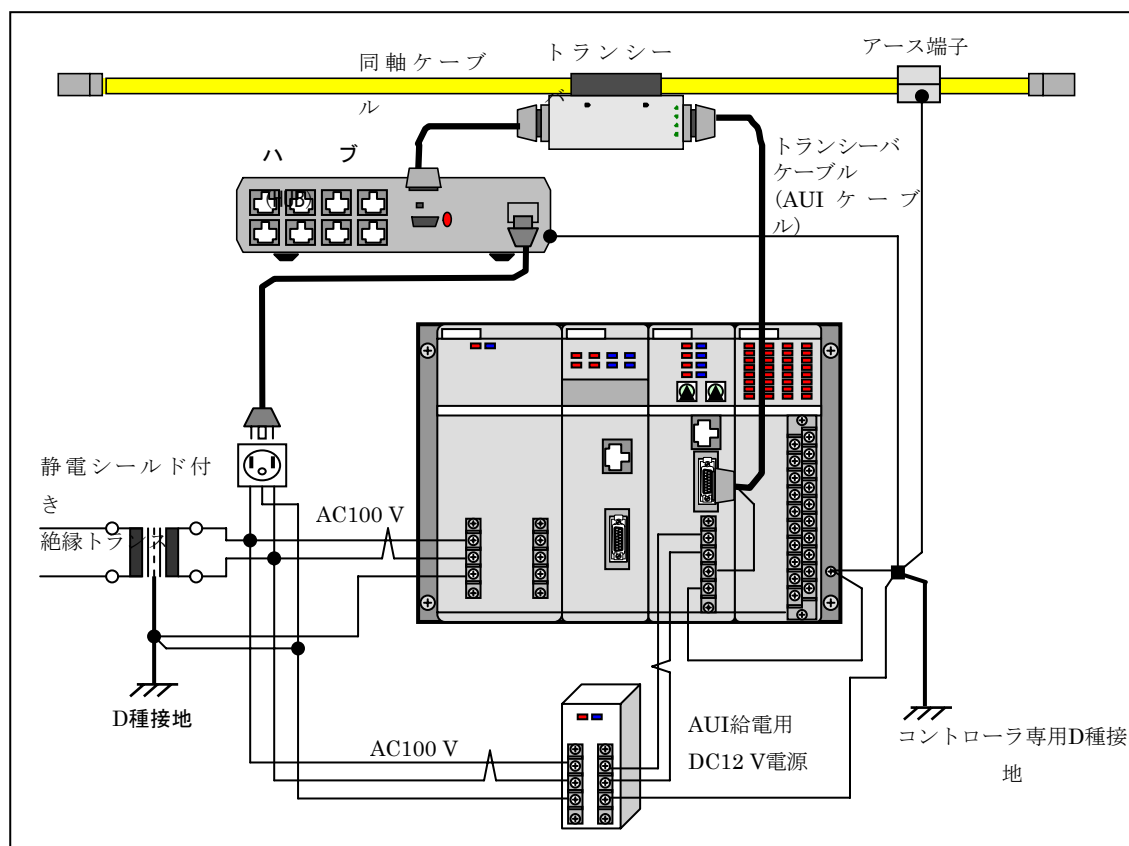


図 9.7-4 FL-netシステムのネットワーク機器の電源配線とアース接地例

#### 9.7.4 FL-netシステムのネットワーク機器の取付け【共通区分：△】

FL-netシステムのネットワーク機器（トランシーバ、ハブなど）の取付け実施例を図9.7-5に示します。

- [I] トランシーバは、金属製の取付けボックスに、木製の絶縁板を用いて取付けてください。取付けボックスは、D種接地してください。
- [II] トランシーバケーブルは、電線管を用いてコントローラ制御盤へ配線してください。電線管は、D種接地してください。
- [III] ハブ(HUB)は、金属製のコ字形取付け金具などを用いて、コントローラ制御盤の中に設置してください。ハブは、取付け金具などと電氣的にゴム足などで絶縁されているタイプのものを用いてください。ハブ取付け金具は、コントローラ制御盤に接地すると共にコントローラ制御盤は、D種接地してください。

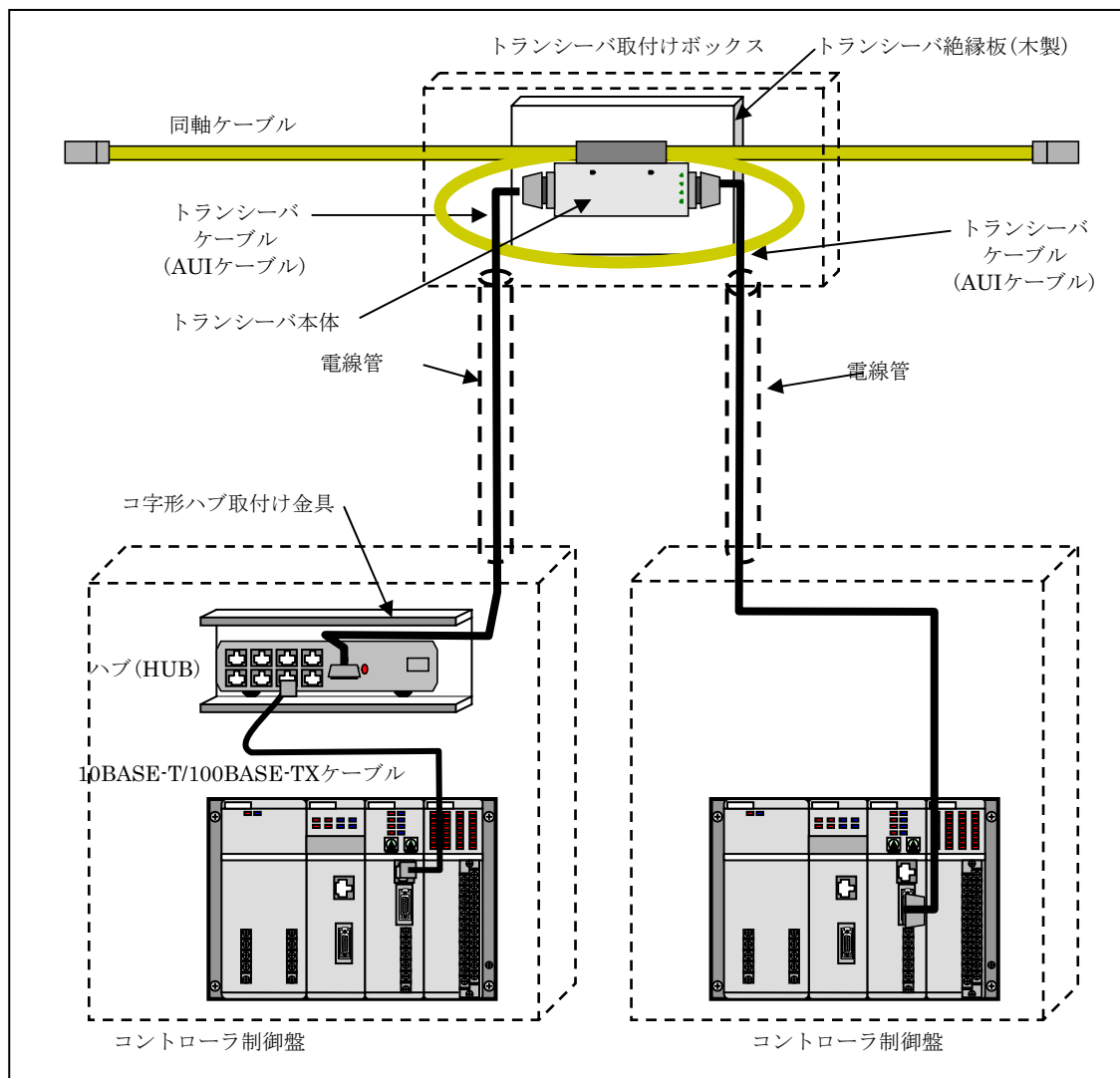


図 9.7-5 FL-netシステムのネットワーク機器の取付け例

### 9.7.5 配線ダクト・電線管の配線及び接地【共通区分：△】

FL-netシステムの接地の配線ダクト・電線管の配線及びアース接地について、例を図9.7-6、図9.7-7に示します。

配線施工に関しては、次に従ってください。

- [I] 配線ダクトを用いて配線する場合には、セパレータを用いて動力線及び信号線をそのレベルに合わせて分離してください。また、その配線ダクト(蓋及びセパレータを含む)は、D種接地してください。
- [II] 電線管を用いて配線する場合には、動力線及び信号線をそのレベルに合わせて個々に電線管を準備してください。また、その電線管は、JIS-C-8305で規定するものを用いると共に、D種接地してください。

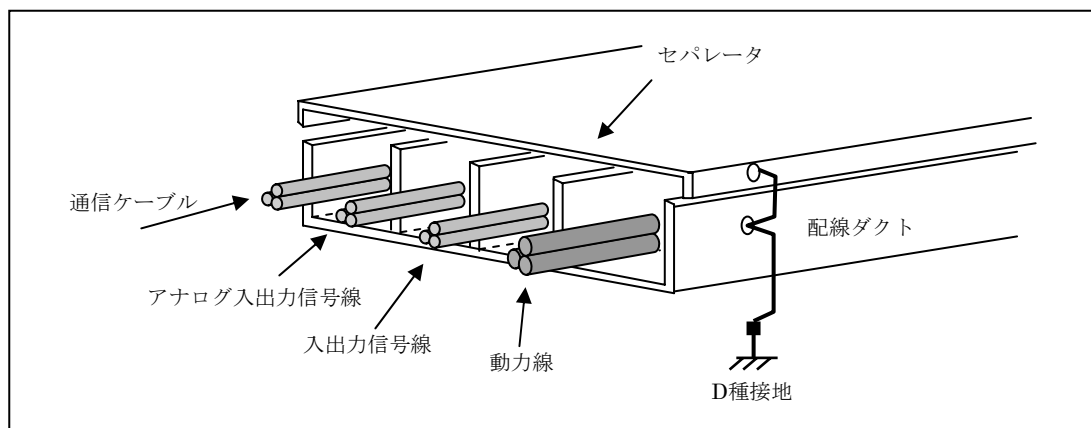


図 9.7-6 配線ダクトを用いた場合の配線例

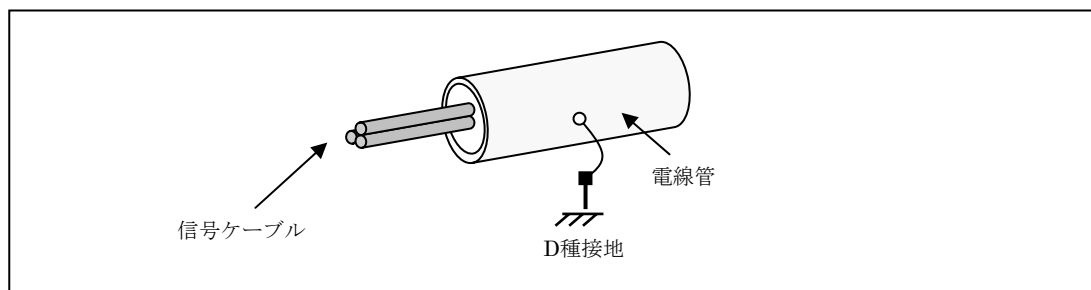


図 9.7-7 電線管を用いた場合の配線例

## 9.8 FL-net工事施工チェックシート【共通区分：○】

表 9.8-1 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：_____
チェック項目		点検日付
		点検者 会社 氏名
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既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。また間違いないか	
	通信ケーブルが重量物の下敷になっていないか	
	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、2 m以内か。トランシーバ用は、50 m以内か	
	同軸ケーブル(10BASE5)の長さは500 m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及びトランシーバは、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又は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用いているか	
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100 m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	
	各ユニットは確実にベースに締め付けられているか	
	ベースユニット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	
	AUIケーブル取付け部に扉などにより無理な力がかからないか	
HUB等	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、機器の仕様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切替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、変更及び点検のときは必ずチェックし、記入すること ・記入欄には、OKは“○”，NGは“×”，該当しない場合は“-”(同軸ケーブル、ツイストペアケーブル)と記入し、設定スイッチ欄の(内)にはロータリーSWの番号及びディップSWのON・OFFを記入すること		

## 9.9 FL-netのプロファイル【共通区分：○】

### 9.9.1 機器通信情報の分類

このガイドライン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図9.9-1の3種類に分類する。

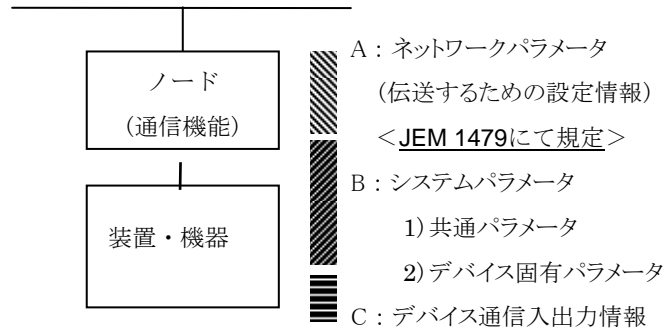


図 9.9-1 機器通信情報の分類

- 1) ネットワークパラメータ(A)は伝送に必要な設定情報である。
- 2) システムパラメータ(B)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、共通パラメータ及びデバイス固有パラメータに分ける。
- 3) デバイス通信入出力情報(C)はネットワーク上のほか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及び機器状態によってその内容が変化する動的な情報を含む。
- 4) 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、次表のとおりとする。

表 9.9-1 システムパラメータで使用可能なデータタイプ

タグ番号(16進)	タイプ	使用可否(注1)	備考
00	(予約)	N	
01	BOOLEAN	Y	
02	INTEGER	Y	
03	BIT STRING	Y	
04	OCTET STRING	Y	
05	NULL	Y	
06	OBJECT IDENTIFIER	N	
07	ObjectDescriptor	N	
08	EXTERNAL	N	
09	REAL	N	
0A	ENUMERATED	N	
0B~0F	(予約)	N	
10	SEQUENCEとSEQUENCE OF	Y	(注2)
11	SETとSET OF	N	
12	NumericString	N	
13	PrintableString	Y	
14	TeletexString	N	
15	VideotexString	N	
16	IA5String	N	
17	UTCTime	N	
18	GeneralizedTime	N	
19	GraphicString	N	
1A	VisibleString	N	
1B	GeneralString	N	
1C	CharacterString	N	
1D~1E	(予約)	N	

(注1) Y : 使用可, N : 使用不可

(注2) 構造形はSEQUENCE及びSEQUENCE OFだけ使用可。

## 5) デバイス通信入出力情報

FAリンク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、使用者に対する便宜をはかるため、共通フォーマットの文書にて公開するものとする。

次を対象とする。

### a) デバイス通信入出力情報のリソースに関する情報

クライアント側からアクセス可能な各機器固有のリソース。メッセージ伝送のバイトブロック/ワードブロックのリードサービス/ライトサービスで用いる仮想アドレスとリソースとの対応などを示す。

### 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む。

### 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又はデータが存在するのか。するとすればどのような手順で行うのか。

## d) メッセージサービスの実装

メッセージサービスの実装状況に関して記載する。

## e) F A リンクプロトコルのベンダ固有メッセージサービスに関する情報

ベンダ固有メッセージサービスを実装している場合、そのフォーマット・意味・使用方法などを開示する。

## 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)を明示する。

## 6) その他

ーログデータのリードサービスで読み出される各項目の実装

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/非実装を宣言する。

注 JEM-TR 214附属書2参照

## 9.9.2 システムパラメータ

## 1) システムパラメータの一般形

## 1.1) メッセージ伝送のサービス

システムパラメータのアクセスのため、次のサービスを用いる。

表 9.9-2 システムパラメータのアクセス用メッセージ伝送サービス

TCD	サービス名	機能
65011	プロファイルのリード(要求)	システムパラメータの一括読出しの要求
65211	プロファイルのリード(応答)	システムパラメータの一括読出しの応答 応答データ部のサイズは最大1 024バイト

## 1.2) パラメータ構成

システムパラメータは次の内容・順番で構成されている。

表 9.9-3 システムパラメータのアクセス用パラメータ構成

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	ベンダがデバイスごとに自由に規定するパラメータ(オプション)

## 1.3) 共通パラメータ詳細

次を必須とする。

表 9.9-4 共通パラメータ詳細

パラメータ名称	名称文字 [PrintableString形] (長さ),(文字)	データタイプ [形]	パラメータ内容記載例 (長さ),(内容)
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)	2,1998 1,9 1,30
デバイス種別	10, “DVCATEGORY”	PrintableString	3, “PLC” (注)
ベンダ名	6, “VENDOR”	PrintableString	4, “ABCD”
製品形名	7, “DVMODEL”	PrintableString	3, “XYZ”

(注) デバイス種別のパラメータ内容は次の種別とする。

“PC”又は“PLC” …プログラマブルコントローラ

“NC”又は“CNC” …数値制御装置

“RC”又は“ROBOT” …ロボットコントローラ

“COMPUTER”…パーソナルコンピュータ, パネルコンピュータ, ワークステーション, インテリジェント表示器などのコンピュータ

“SP-\*\*\*”…ベンダ特定としてベンダが指定(\*\*\*は半角英数字)

“OTHER”…その他

転送構文では, システムパラメータ全体, 共通パラメータ全体, システムパラメータ変更日付及びデバイス固有パラメータ全体(オプション)でSEQUENCE構造形としなければならない。(デバイス固有パラメータ内の構造化は任意。)

#### 1.4) デバイス固有パラメータ詳細(用いる場合)

表 9.9-5 デバイス固有パラメータ詳細

パラメータ名称	名称文字	データタイプ	パラメータ内容記載例 (長さ),(内容)
デバイス固有パラメータ識別文字	2, “ID”	PrintableString	7, “DEVPARA”
内容はベンダがデバイスごとに自由に定義する。			

#### 9.9.3 システムパラメータの例

次にPLCの例を示す。

##### 1) システムパラメータの表形式文書表記



表 9.9-6 システムパラメータの表形式文書表記例1

パラメータ名称	名称文字 [PrintableString形] (長さ),(文字)	データタイプ [形]	パラメータ内容記載例 (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)	2,1998 1,9 1,30
デバイス種別	10, “DVCATEGORY”	PrintableString	3, “PLC”
ベンダ名	6, “VENDOR”	PrintableString	29, “ABCD –XYZ Electric Corporation”
製品形名	7, “DVMODEL”	PrintableString	5, “PLC-M”

表 9.9-7 システムパラメータの表形式文書表記例2

パラメータ名称	名称文字	データタイプ	パラメータ内容記載例 (長さ),(内容)
PlcmPara			
デバイス固有パラメータ識別文字	2, “ID”	PrintableString	7, “DEV PARA”
CPU1名称	8, “CPU1NAME”	PrintableString	9, “PMSP35-5N”
CPU2名称	8, “CPU2NAME”	PrintableString	9, “PMSP25-2N”
CPU3名称	8, “CPU3NAME”	PrintableString	9, “PMSP25-2N”
CPU4名称	8, “CPU4NAME”	PrintableString	9, “PMBP20-0N”
モジュール105名称	9, “IO105NAME”	PrintableString	9, “PMWD64-4N”
モジュール106名称	9, “IO106NAME”	PrintableString	9, “PMLD01-0N”
モジュール107名称	9, “IO107NAME”	PrintableString	9, “PMLE01-5N”

## 2) 抽象構文

&lt;形定義&gt;

```

PlcmRecord : := SEQUENCE
{
    syspara          SysparaType,
    plcmpara         PlcmType
}

SysparaType : := SEQUENCE
{
    nameCOMVER          NameType,
    paraCOMVER          INTEGER,
    nameID              NameType,
    paraID              NameType,
    nameREV             NameType,
    paraREV             INTEGER,
    nameREVDATE         NameType,
    paraREVDATE         DateType,
    nameDVCATEGORY     NameType,
    paraDVCATEGORY     NameType,
    nameVENDOR          NameType,
    paraVENDOR          NameType,
    nameDVMODEL         NameType,
    paraDVMODEL         NameType
}

PlcmType : := SEQUENCE
{
    nameID              NameType,
    paraID              NameType,
    module              SEQUENCE OF ModInfo
                        DEFAULT {}
}

NameType : := PrintableString
DateType : := SEQUENCE
{
    year               INTEGER,
    month              INTEGER,
    day                INTEGER
}

ModInfo : := SEQUENCE

```

```
{
    nameMODULE      NameType,
    paraMODULE      NameType
}
```

<値定義>

```
{
    syspara {
        nameCOMVER      "COMVER",
        paraCOMVER      1,
        nameID           "ID",
        paraID           "SYSPARA",
        nameREV          "REV",
        paraREV          0,
        nameREVDATE      "REVDATE",
        paraREVDATE      {
            year      1998,
                        month      9,
                        day      30
        },
        nameDVCATEGORY  "DVCATEGORY",
        paraDVCATEGORY  "PLC",
        nameVENDOR      "VENDOR",
        paraVENDOR      "ABCD-XYZ Electric Corporation",
        nameDVMODEL     "DVMODEL",
        paraDVMODEL     "PLC-M"
    }
    plcpara {
        nameID           "ID",
        paraID           "DEVPARA",
        module {
            {
                nameMODULE      "CPU1NAME",
                paraMODULE      "PMSP35-5N"
            },
            {
                nameMODULE      "CPU2NAME",
                paraMODULE      "PMSP25-2N"
            },
            {
                nameMODULE      "CPU3NAME",
                paraMODULE      "PMSP25-2N"
            },
            {
                nameMODULE      "CPU4NAME",
                paraMODULE      "PMBP20-0N"
            },
            {
                nameMODULE      "IO105NAME",
                paraMODULE      "PMWD64-4N"
            },
        }
    }
}
```

```

{
    {
        nameMODULE      "IO106NAME",
        paraMODULE      "PMLD01-0N"
    },
    {
        nameMODULE      "IO107NAME",
        paraMODULE      "PMLE01-5N"}
}
}

```

## 3) 転送構文データ配列(符号化)

2)の抽象構文の符号化の記述例を示す。

識別子	長さ	内容																																																																																																																											
30	820131	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>30</td><td>7B</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>06</td><td>“COMVER”</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>1</td></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“ID”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“SYSPARA”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>03</td><td>“REV”</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>0</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“REVDATE”</td></tr> </table> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>30</td><td>0A</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>02</td><td>02</td><td>07CE</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>09</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>1E</td></tr> </table> </td></tr> </table> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>0A</td><td>“DVCATEGORY”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“PC”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>06</td><td>“VENDOR”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>1D</td><td>“ABCD-XYZ Electric Corporation”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“DVMODEL”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>04</td><td>“PC-M”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>81B1</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“ID”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“DEV PARA”</td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU1NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP35-5N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU2NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU3NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> </table> </td></tr> </table> </td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	30	7B	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>06</td><td>“COMVER”</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>1</td></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“ID”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“SYSPARA”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>03</td><td>“REV”</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>0</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“REVDATE”</td></tr> </table> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>30</td><td>0A</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>02</td><td>02</td><td>07CE</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>09</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>1E</td></tr> </table> </td></tr> </table> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>0A</td><td>“DVCATEGORY”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“PC”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>06</td><td>“VENDOR”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>1D</td><td>“ABCD-XYZ Electric Corporation”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“DVMODEL”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>04</td><td>“PC-M”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	06	“COMVER”	02	01	1	13	02	“ID”	13	07	“SYSPARA”	13	03	“REV”	02	01	0	13	07	“REVDATE”	識別子	長さ	内容	30	0A	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>02</td><td>02</td><td>07CE</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>09</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>1E</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	02	02	07CE	02	01	09	02	01	1E	識別子	長さ	内容	13	0A	“DVCATEGORY”	13	02	“PC”	13	06	“VENDOR”	13	1D	“ABCD-XYZ Electric Corporation”	13	07	“DVMODEL”	13	04	“PC-M”	30	81B1	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“ID”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“DEV PARA”</td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU1NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP35-5N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU2NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU3NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> </table> </td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“ID”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“DEV PARA”</td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU1NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP35-5N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU2NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU3NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	02	“ID”	13	07	“DEV PARA”	30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU1NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP35-5N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU1NAME”	13	09	“PMSP35-5N”	30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU2NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU2NAME”	13	09	“PMSP25-2N”	30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU3NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU3NAME”	13	09	“PMSP25-2N”
識別子	長さ	内容																																																																																																																											
30	7B	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>06</td><td>“COMVER”</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>1</td></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“ID”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“SYSPARA”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>03</td><td>“REV”</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>0</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“REVDATE”</td></tr> </table> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>30</td><td>0A</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>02</td><td>02</td><td>07CE</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>09</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>1E</td></tr> </table> </td></tr> </table> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>0A</td><td>“DVCATEGORY”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“PC”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>06</td><td>“VENDOR”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>1D</td><td>“ABCD-XYZ Electric Corporation”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“DVMODEL”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>04</td><td>“PC-M”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	06	“COMVER”	02	01	1	13	02	“ID”	13	07	“SYSPARA”	13	03	“REV”	02	01	0	13	07	“REVDATE”	識別子	長さ	内容	30	0A	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>02</td><td>02</td><td>07CE</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>09</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>1E</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	02	02	07CE	02	01	09	02	01	1E	識別子	長さ	内容	13	0A	“DVCATEGORY”	13	02	“PC”	13	06	“VENDOR”	13	1D	“ABCD-XYZ Electric Corporation”	13	07	“DVMODEL”	13	04	“PC-M”																																																												
識別子	長さ	内容																																																																																																																											
13	06	“COMVER”																																																																																																																											
02	01	1																																																																																																																											
13	02	“ID”																																																																																																																											
13	07	“SYSPARA”																																																																																																																											
13	03	“REV”																																																																																																																											
02	01	0																																																																																																																											
13	07	“REVDATE”																																																																																																																											
識別子	長さ	内容																																																																																																																											
30	0A	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>02</td><td>02</td><td>07CE</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>09</td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>1E</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	02	02	07CE	02	01	09	02	01	1E																																																																																																															
識別子	長さ	内容																																																																																																																											
02	02	07CE																																																																																																																											
02	01	09																																																																																																																											
02	01	1E																																																																																																																											
識別子	長さ	内容																																																																																																																											
13	0A	“DVCATEGORY”																																																																																																																											
13	02	“PC”																																																																																																																											
13	06	“VENDOR”																																																																																																																											
13	1D	“ABCD-XYZ Electric Corporation”																																																																																																																											
13	07	“DVMODEL”																																																																																																																											
13	04	“PC-M”																																																																																																																											
30	81B1	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“ID”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“DEV PARA”</td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU1NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP35-5N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU2NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU3NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> </table> </td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“ID”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“DEV PARA”</td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU1NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP35-5N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU2NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU3NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	02	“ID”	13	07	“DEV PARA”	30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU1NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP35-5N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU1NAME”	13	09	“PMSP35-5N”	30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU2NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU2NAME”	13	09	“PMSP25-2N”	30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU3NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU3NAME”	13	09	“PMSP25-2N”																																																																								
識別子	長さ	内容																																																																																																																											
30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>02</td><td>“ID”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>07</td><td>“DEV PARA”</td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU1NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP35-5N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU2NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> <tr> <td>30</td><td>15</td><td> <table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU3NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table> </td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	02	“ID”	13	07	“DEV PARA”	30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU1NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP35-5N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU1NAME”	13	09	“PMSP35-5N”	30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU2NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU2NAME”	13	09	“PMSP25-2N”	30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU3NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU3NAME”	13	09	“PMSP25-2N”																																																																														
識別子	長さ	内容																																																																																																																											
13	02	“ID”																																																																																																																											
13	07	“DEV PARA”																																																																																																																											
30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU1NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP35-5N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU1NAME”	13	09	“PMSP35-5N”																																																																																																																		
識別子	長さ	内容																																																																																																																											
13	08	“CPU1NAME”																																																																																																																											
13	09	“PMSP35-5N”																																																																																																																											
30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU2NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU2NAME”	13	09	“PMSP25-2N”																																																																																																																		
識別子	長さ	内容																																																																																																																											
13	08	“CPU2NAME”																																																																																																																											
13	09	“PMSP25-2N”																																																																																																																											
30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU3NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMSP25-2N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU3NAME”	13	09	“PMSP25-2N”																																																																																																																		
識別子	長さ	内容																																																																																																																											
13	08	“CPU3NAME”																																																																																																																											
13	09	“PMSP25-2N”																																																																																																																											

識別子	長さ	内容									
30	15	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>08</td><td>“CPU4NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMBP20-0N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	08	“CPU4NAME”	13	09	“PMBP20-0N”
識別子	長さ	内容									
13	08	“CPU4NAME”									
13	09	“PMBP20-0N”									
識別子	長さ	内容									
30	16	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“IO105NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMWD64-4N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	09	“IO105NAME”	13	09	“PMWD64-4N”
識別子	長さ	内容									
13	09	“IO105NAME”									
13	09	“PMWD64-4N”									
識別子	長さ	内容									
30	16	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“IO106NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMLD01-0N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	09	“IO106NAME”	13	09	“PMLD01-0N”
識別子	長さ	内容									
13	09	“IO106NAME”									
13	09	“PMLD01-0N”									
識別子	長さ	内容									
30	16	<table> <tr> <th>識別子</th><th>長さ</th><th>内容</th></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“IO107NAME”</td></tr> <tr> <td>13</td><td>09</td><td>“PMLE01-5N”</td></tr> </table>	識別子	長さ	内容	13	09	“IO107NAME”	13	09	“PMLE01-5N”
識別子	長さ	内容									
13	09	“IO107NAME”									
13	09	“PMLE01-5N”									

備考 数値は，16進数表記

## 4) 回線上のデータ並び

次に、回線上のデータの並びを示す。次表で、相対アドレス00欄の最初のアドレス( 0)のデータからバイトごとに横矢印方向の順序で送信される。相対アドレス00欄の次は相対アドレス10欄になり、以下同様に相対アドレスの順序で送信される。

相対アドレス	( 0)	( 1)	( 2)	( 3)	( 4)	( 5)	( 6)	( 7)	( 8)	( 9)	( A)	( B)	( C)	( D)	( E)	( F)
00	30	82	01	31	30	7B	13	06	"C"	"O"	"M"	"V"	"E"	"R"	02	01
10	01	13	02	"I"	"D"	13	07	"S"	"Y"	"S"	"P"	"A"	"R"	"A"	13	03
20	"R"	"E"	"V"	02	01	00	13	07	"R"	"E"	"V"	"D"	"A"	"T"	"E"	30
30	0A	02	02	07	CE	02	01	09	02	01	1E	13	0A	"D"	"V"	"C"
40	"A"	"I"	"E"	"G"	"O"	"R"	"Y"	13	02	"P"	"C"	13	06	"V"	"E"	"N"
50	"D"	"O"	"R"	13	1D	"M"	"S"	"I"	"C"	"."	"J"	"O"	"P"	SP*	"E"	"I"
60	"e"	"c"	"t"	"r"	"i"	"c"	SP*	"C"	"o"	"r"	"p"	"o"	"r"	"a"	"t"	"i"
70	"o"	"n"	13	07	"D"	"V"	"M"	"O"	"D"	"E"	"L"	13	04	"P"	"C"	"."
80	"M"	30	81	B1	13	02	"I"	"D"	13	07	"D"	"E"	"V"	"P"	"A"	"R"
90	"A"	30	15	13	08	"C"	"P"	"U"	"1"	"N"	"A"	"M"	"E"	13	09	"P"
A0	"M"	"S"	"P"	"3"	"5"	"."	"5"	"N"	30	15	13	08	"C"	"P"	"U"	"2"
B0	"N"	"A"	"M"	"E"	13	09	"P"	"M"	"S"	"P"	"2"	"5"	"."	"2"	"C"	"N"
C0	30	15	13	08	"P"	"U"	"3"	"N"	"A"	"M"	"E"	13	09	"P"	"M"	"S"
D0	"P"	"2"	"5"	"."	"2"	"N"	30	15	13	08	"C"	"P"	"U"	"4"	"N"	"A"
E0	"M"	"E"	13	09	"P"	"M"	"B"	"P"	"2"	"0"	"."	"0"	"N"	30	16	13
F0	09	"I"	"O"	"1"	"0"	"5"	"N"	"A"	"M"	"E"	13	09	"P"	"M"	"W"	"D"
100	"6"	"4"	"."	"4"	"N"	30	16	13	09	"I"	"O"	"1"	"0"	"6"	"."	"0"
110	"N"	30	16	13	09	"I"	"O"	"1"	"0"	"7"	"N"	"A"	"M"	"E"	13	09
120	"N"	"A"	"M"	"E"	13	09	"P"	"M"	"L"	"D"	"0"	"1"	"P"	"M"	"L"	"E"
130	"0"	"1"	"."	"5"	"N"											

備考1. 数値データは、16進数で表記。 " " は文字データを表す。

2. 相対アドレスの( )は、アドレスの下一けたを表す。

注\*SPは、スペース文字を表す。

## 9.9.4 デバイス通信入出力情報

## 1) デバイス通信入出力情報のリソース

デバイス通信入出力情報のリソースとは、レジスタ、データメモリなどのことで、クライアント側からアクセス可能な各機器固有のリソースである。プログラム領域もリソースの一つに含めるが、ここでのプログラムはあくまでプログラムを格納する領域としての意味であり、プログラムとしての一塊に対するアクセスに関して言及するものではない。

表 9.9-8 デバイス通信入出力情報のリソース

項 目	説 明	
領域名	そのリソースを表す名称	
アクセス単位	内部でのアクセス単位 BIT/バイト/WORDなど	
領域の大きさ	その領域の大きさ。上記アクセス単位を基本として。	
アクセス属性	ネットワークから Read Only Read/Write可能 いずれか なお、これがダイナミックに変わる場合、条件を明示。	
仮想アドレスとの対応(バイトブロック)	ベンダ固有表記	仮想アドレス
	バイトブロックリード/ライトサービスによる仮想アドレス対応を示す。	
データの並び	バイト長以外のデータを割り当てている場合のデータ並びに関する説明を含む。	
仮想アドレスとの対応(ワードブロック)	ベンダ固有表記	仮想アドレス
	ワードブロックリード/ライトサービスによる仮想アドレス対応を示す。	
データの並び	ワード長以外のデータを割り当てている場合のデータ並びを含む。	
そのほかのアクセス方法	この領域に対するバイトブロック/ワードブロックR/Wサービス以外でのアクセス方法(主としてベンダ固有メッセージサービス)があれば記載する。	



表 9.9-9 デバイス通信入出力情報のリソース例

項 目	説 明	
領域名	レジスタ 09000～09777	
アクセス単位	バイト WORD DWORD	
領域の大きさ	512 バイト	
アクセス属性	Read/Write (条件)特になし	
仮想アドレスとの対応(バイトブロック)	ベンダ固有表記	仮想アドレス
	09000	16#00000800
	09001	16#00000801
	}	}
	09777	16#000009FF
データの並び	レジスタ1バイトがバイトブロックの1バイトに対応	
仮想アドレスとの対応(ワードブロック)	ベンダ固有表記	仮想アドレス
	09000,09001	16#00000400
	09002,09003	16#00000401
	}	}
	09776,09777	16#000004FF
データの並び	レジスタ2バイトがワードブロック1ワードに対応 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>MSB</span> <span>LSB</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">レジスタN+1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px;">レジスタN</div> </div>	
そのほかのアクセス方法	特になし	

## 2) ステータス/モード

ステータス/モードに関する情報を明示する。

表 9.9-10 ステータス/モード

項 目	説 明
ステータスの種類	その機器上で定義されているステータスについて明示する。
ステータスのアクセス方法	ステータスをネットワークからアクセスする方法を明示する。
モードの種類	その機器上で定義されているモードについて明示する。
モード情報のアクセス方法	モード情報に関してネットワークからアクセスする方法を明示する。
停止指令・運転指令サービスとの対応	メッセージサービスの停止指令・運転指令サービスがどのモードに対応するのかを示す。
FAリンクヘッダ内のULSとの対応	各ステータス/モードとFAリンクヘッダ内のU_ERR, RUN/STOPの関係を記す。

表 9.9-11 ステータス/モード例

項 目	説 明
ステータスの種類	正常状態 異常状態(運転継続) 異常状態(運転停止)
ステータスのアクセス方法	ワードブロックリード(アドレス16#10000000)
モードの種類	プログラムモード 設定値変更モード モニタモード
モード情報のアクセス方法	ワードブロックリード(アドレス16#10000000)
停止指令・運転指令サービスとの対応	1) 停止指令受信時 プログラムモードに移行する 2) 運転指令受信時 この機器が“停止指令”サービスにて停止している場合、設定値変更モードに移行する
FAリンクヘッダ内のULSとの対応	正常状態 : NORMAL 異常状態(運転継続) : WARNING 異常状態(運転停止) : ALARM プログラムモード : STOP 設定値変更モード : RUN モニタモード : RUN

### 3) アップロード/ダウンロード

アップロード/ダウンロードはプログラムやデータ領域など全体を意味がある固まりと考え、それに対して一括アクセスすることをここでは考える。さらに付随的な機能として次の内容がある。

- － その領域の一括アクセス中に他からのアクセスを禁止する機能
- － 一括アクセスは実際は領域を分割し、複数回に分けて転送することになるが、その場合の順序制御などの機能

表 9.9-12 アップロード/ダウンロード

項 目	説 明
アップロード/ダウンロード可能領域の有無	アップロード/ダウンロード可能な領域があれば記載する
アップロードの方法	手順などを明示する。これには次の内容を含めなければならない アップロードの開始処理に関する記述 アップロードの終了処理に関する記述 フォーマット 異常時の処理(タイマなど)
ダウンロードの方法	手順などを明示する ダウンロードの開始処理に関する記述 ダウンロードの終了処理に関する記述 フォーマット 異常時の処理(タイマなど)

表 9.9-13 アップロード/ダウンロード例

項 目	説 明
アップロード/ダウンロード可能領域の有無	プログラム領域
アップロードの方法	<p>ベンダ固有メッセージを用い、サブコードとして次の機能を定義する。  SCODE="UP0001"(アップロード開始)  SCODE="UP0002"(アップロード処理)  SCODE="UP0003"(アップロード終了)  SCODE="UP0099"(アップロード中止)</p> <pre> sequenceDiagram     participant Peer as 相手機器     participant Unit as このユニット     Note over Unit: SCODE="UP0001" 開始     Note over Unit: SCODE="UP0002" block 0 要求     Unit-&gt;&gt;Peer: ブロック数を返送     Peer-&gt;&gt;Unit:      Note over Unit: SCODE="UP0002" block n 要求     Unit-&gt;&gt;Peer: ブロック0読み出し応答     Peer-&gt;&gt;Unit: :     Unit-&gt;&gt;Peer: ブロックn読み出し応答     Note over Unit: SCODE="UP0003" 終了     Unit-&gt;&gt;Peer: 応答 </pre> <p>各コマンドに対するタイムアウト時間は500 msとする。  このユニットはSCODE="UP0001"を受信すると、該当領域を占有。次のときに該当領域を解放する。  SCODE="UP0001"か"UP0099"を受信したとき  次の要求が5秒間途絶えたとき  フォーマットは“ベンダ固有メッセージ/アップロード”を参照</p>

エラー! 参照元が見つかりません。 アップロード/ダウンロード例(続き)

項 目	説 明
ダウンロードの方法	<p>ベンダ固有メッセージを用い、サブコードとして次の機能を定義する。</p> <p>SCODE=“DW0001”(ダウンロード開始)</p> <p>SCODE=“DW0002”(ダウンロード処理)</p> <p>SCODE=“DW0003”(ダウンロード終了)</p> <p>SCODE=“DW0099”(ダウンロード中止)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>相手機器</p> <p>SCODE=“DW0001” 開始</p>    <p>SCODE=“DW0002” block 0</p> <p>要求</p>    <p>:</p>    <p>SCODE=“DW0002” block n</p> <p>要求</p>    <p>SCODE=“DW0003” 終了</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;"> <p>→</p> <p>← このユニット</p>   <p>→</p> <p>←</p> <p>ブロック数を返送</p>   <p>→</p> <p>←</p> <p>ブロック0書き込み応答</p>   <p>→</p> <p>←</p> <p>ブロックn書き込み応答</p>   <p>→</p> <p>←</p> <p>応答</p> </div> </div> <p>各コマンドに対するタイムアウト時間は500 msとする。</p> <p>このユニットはSCODE=“DW0001”を受信すると、該当領域を占有。次のときに該当領域を解放する。</p> <p>SCODE=“DW0001”か”DW0099”を受信したとき</p> <p>次の要求が5秒間途絶えたとき</p> <p>フォーマットは “ベンダ固有メッセージ/ダウンロード” を参照</p>

## 4) メッセージサービスの実装

各メッセージサービスに関して、実装/非実装を宣言する。

表 9.9-14 メッセージサービスの実装

項 目	クライアント	サーバ	備 考
バイトブロックリード			
バイトブロックライト			
ワードブロックリード			
ワードブロックライト			
ネットワークパラメータリード		必須	
ネットワークパラメータライト			
停止指令			
運転指令			
プロファイルリード		必須	
透過形メッセージ			
ログデータリード		必須	
ログデータクリア		必須	
メッセージ折返し		必須	
ベンダ固有メッセージ			

備考 ○は実装，×は非実装

表 9.9-15 メッセージサービスの実装例

項 目	クライアント	サーバ	備 考
バイトブロックリード	×	○	
バイトブロックライト	×	○	
ワードブロックリード	×	○	
ワードブロックライト	×	○	
ネットワークパラメータリード	×	必須	
ネットワークパラメータライト	×	○	
停止指令	×	○	
運転指令	×	○	
プロファイルリード	×	必須	
透過形メッセージ	○	○	
ログデータリード	×	必須	
ログデータクリア	×	必須	
メッセージ折返し	×	必須	

## 5) ベンダ固有メッセージ

特にベンダ固有メッセージの上に独自のプロトコルを実装する場合などが考えられる。これらについて記述する。

表 9.9-16 ベンダ固有メッセージサービス

項 目	説 明
機能	フリーフォーマット

## 6) 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)を明示する。

表 9.9-17 セキュリティ機能

項 目	説 明
セキュリティ確保可能領域の有無	セキュリティの確保可能な領域があれば記載する
セキュリティの種類	セキュリティの種類(アクセス不可/書き込みだけ不可/モード変更不可など)
セキュリティの設定方法	手順などを明示する
セキュリティの解除方法	手順などを明示する。

表 9.9-18 セキュリティ機能例

項 目	説 明
セキュリティ確保可能領域の有無	プログラム領域 レジスタ領域
セキュリティの種類	プログラム領域のアクセス不可，モード変更不可 レジスタ領域への書き込み不可
セキュリティの設定方法	ベンダ固有メッセージSCODE="PS0001"を用いる(パスワードの設定)
セキュリティの解除方法	ベンダ固有メッセージSCODE="PS0002"を用いる(パスワードの解除)。 なお，パスワードを忘れた場合はベンダ固有メッセージ SCODE="PS0003"を用いるとパスワードを消去できるが，同時にプログラム領域も消去される

備考 フォーマットは“ベンダ固有メッセージ/パスワード”を参照

## 7) プロファイルに関する補足

## 7.1) ASN.1転送構文形式要約

ISO/IEC 8825 ASN.1 (Abstract Syntax Notation One) 基本符号化ルールのうちこの仕様書に関係する部分

の要約を示す。

### ①単純形ASN.1タイプ

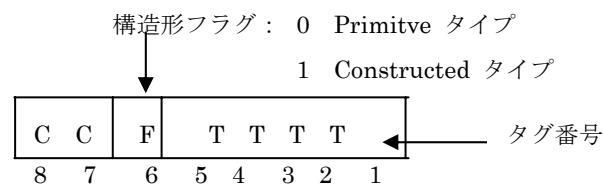
タイプ	長さ	値
-----	----	---

### ②構造形ASN.1タイプの符号化例

タイプ	長さ	値					
		タイプ	長	値	タイプ	長	値

### ③タイプフィールド

[I]構造(1オクテット形)



タグクラス : 00 UNIVERSAL TAG

01 APPLICATION TAG

10 CONTEXT-SPECIFIC TAG

11 PRIVATE TAG

[II]タグ番号 (UNIVERSAL TAG)

タグ番号(16進)	タイプ	タグ番号(16進)	タイプ
00	(予約)	11	SETとSET OF
01	BOOLEAN	12	NumericString
02	INTEGER	13	PrintableString
03	BIT STRING	14	TeletexString
04	OCTET STRING	15	VideotexString
05	NULL	16	IA5String
06	OBJECT IDENTIFIER	17	UTCTime
07	ObjectDescriptor	18	GeneralizedTime
08	EXTERNAL	19	GraphicString
09	REAL	1A	VisibleString
0A	ENUMERATED	1B	GeneralString
0B~0F	(予約)	1C	CharacterString
10	SEQUENCEと SEQUENCE OF	1D~1E	(予約)



## [III]各データタイプと構造形フラグ

ASN.1タイプ	Primitive	Constructed
BOOLEAN, INTEGER, OBJECT IDENTIFIER, REAL, ENUMERATED	○	—
BIT STRING	○	○
OCTET STRING, NumericStringなどの文字列タイプ	○	○
NULL(値フィールドなし)	○	—
SEQUENCE, SEQUENCE OF, SET, SET OF	—	○
EXTERNAL	—	○
CHOICE	○	○
ANY	○	○
タグ付タイプ	○	○

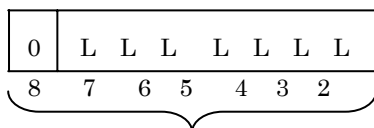
注 ○ : 対応可

## [IV]Printable string

名称	文字	コード(16進)
Capital letters	A, B, ..., Z	41, 42, ..., 5A
Small letters	a, b, ..., z	61, 62, ..., 7A
Digits	0, 1, ..., 9	30, 31, ..., 39
Space	(space)	20
Apostrophe	'	27
Left Parenthesis	(	28
Right Parenthesis	)	29
Plus sign	+	2B
Comma	,	2C
Hyphen	-	2D
Full stop	.	2E
Solidus	/	2F
Colon	:	3A
Equal sign	=	3D
Question mark	?	3F

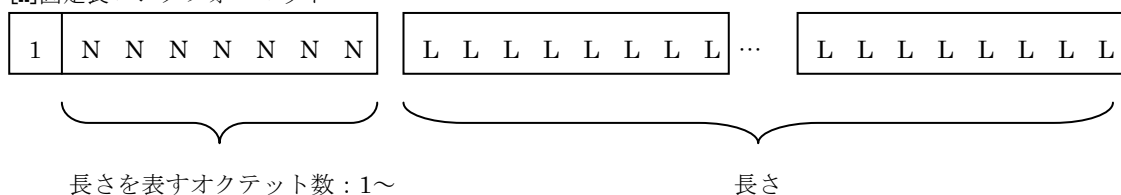
## ④長さフィールド

## [I]固定長ショートフォーマット



長さ : 1~127

## [II]固定長ロングフォーマット



## [III]データ送信順序

データ送信順序は、データの最上位オクテットを最初に送信するビッグエンディアン形である。

## [IV]プロファイルの参考文献

1.2 大鐘久生, “TCP/IPとOSIネットワーク管理”, 1993, (株)ソフト・リサーチ・センター

1.3 ISO/IEC 8824 Information technology – Open Systems Interconnection - Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1), 1990 Second edition, (ISO/IEC 8824-1 1995, ISO/IEC 8824-2 1995, ISO/IEC 8824-3 1995, ISO/IEC 8824-4 1995)

1.4 ISO/IEC 8825 Information technology – Open Systems Interconnection - Specification of Basic Encoding Rules for Abstract Syntax Notation One (ASN.1), 1990 Second edition, (ISO/IEC 8825-1 1995, ISO/IEC 8825-2 1996)

## 7.2) ログデータのリードサービスで読み出される各項目の実装

これはこのガイドラインで扱う機器通信情報の範囲外であるが、ベンダから公開されるべき情報である。

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/非実装を宣言する。(○は実装, ×は非実装)

表 9.9-19 ログデータリードサービス

項 目			備 考
送受信	通算ソケット部送信回数	必須	
	通算ソケット部送信エラー回数	必須	
	イーサネット送信エラー回数		
	通算受信回数	必須	
	通算受信エラー回数	必須	
	イーサネット受信エラー回数		
フレームの種類	トークン送信回数		
	サイクリックフレーム送信回数		
	1対1メッセージ送信回数		
	1対nメッセージ送信回数		
	トークン受信回数		
	サイクリックフレーム受信回数		
	1対1メッセージ受信回数		
	1対nメッセージ受信回数		
サイクリック伝送	サイクリック伝送受信エラー回数	必須	
	サイクリックアドレスサイズエラー回数		
	サイクリックCBNエラー回数		
	サイクリックTBNエラー回数		
	サイクリックBSIZEエラー回数		

## エラー! 参照元が見つかりません。 ログデータリードサービス(続き)

項 目			備 考
メッセージ伝送	メッセージ伝送再送回数	必須	
	メッセージ伝送再送オーバー回数	必須	
	メッセージ伝送受信エラー回数	必須	
	メッセージ伝送通番バージョンエラー回数		
	メッセージ通番再送認識回数		
ACK関連	ACKエラー回数	必須	
	ACK通番バージョンエラー回数		
	ACK通番番号エラー回数		
	ACKノード番号エラー回数		
	ACK TCDエラー回数		
トークン関連	トークン多重化認識回数	必須	
	トークン破棄回数	必須	
	トークン再発行回数	必須	
	トークン保持タイムアウト回数		
	トークン監視タイムアウト回数		
状態1	通算稼動時間		
	フレーム待ち状態回数	必須	
	加入回数	必須	
	自己離脱回数	必須	
	スキップによる離脱回数	必須	
	他ノード離脱認識回数	必須	
状態2	参加認識ノード一覧		
実装者定義可能 領域			

## 9.10 SI単位系

SI単位系には、基本単位、補助単位及び組立単位の種別があります。

基本単位は、歴史的にも技術的にも使い慣れたものであり、ほかの量を定義するために基本として用いられてきたもので、長さを表す“m(メートル)”，質量を表す“kg(キログラム)”，時間を表す“s(秒)”，電流を表す“A(アンペア)”，熱力学温度を表す“K(ケルビン)”，物質量を表す“mol(モル)”及び光度を表す“カンデラ(cd)”の7つがあります。

表 9.10-1 SI単位系の基本単位とその定義

量	単位名称	単位記号	定義
長 さ	メ ー ト ル	m	メートルは、1/299 792 458 秒の時間に光が真空中を伝わる行程の長さ。
質 量	キログラム	kg	キログラムは（重量でも力でもない）質量の単位であって、それは国際キログラム原器の質量に等しい。
時 間	秒	s	秒はセシウム133の原子の基底状態の二つの超微細準位の間の遷移に対応する放射の9 192 631 770周期の継続時間。
電 流	アンペア	A	アンペアは、真空中に1メートルの間隔で平行に置いた無限に小さい円形断面積を有する無限に長い2本の直線状導体のそれぞれの流れ、これらの導体の長さ1メートルごとに $2 \times 10^{-7}$ ニュートンの力を及ぼし合う不変の電流。
熱力学温度	ケルビン	K	ケルビンは、水の三重点*の熱力学温度の1/273.16。
物 質 量	モ ル	mol	モルは、0.012キログラムの炭素12の中に存在する原子の数と等しい数の要素粒子または要素粒子の集合体（組成が明確にされたものに限る）で構成された系の物質質量とし、要素粒子または要素粒子の集合体を特定して使用する。
光 学	カンデラ	cd	カンデラは、周波数 $540 \times 10^{12}$ ヘルツの単色放射を放出し、所定の方向におけるその放射強度が1/683ワット毎ステラジアンである光源の、その方向における光度。

\*注）水の三重点：液相の水と固相の水（氷）と気相の水（水蒸気）とが平衡状態を保って共存する点

一方，“平方メートル( $m^2$ )”及び“メートル毎秒( $m/s$ )”のように、基本単位を用いて乗除算方式で表す単位を組立単位といいます。組立単位には、組立に用いる基本単位が多いと表現が複雑になることから、固有名詞をもつものもあります。周波数を表す“ヘルツ( $Hz$ )= $1/s$ ”や、力を表す“ニュートン( $N$ )= $kg \cdot m/s^2$ ”などがそれに当たります。

“ニュートン( $N$ )”は、1 kgの質量のものに $1m/s^2$ の加速度を与える力を表しています。同様に圧力のSI単位が“パスカル(Pa)”です。質量キログラム毎平方メートル( $kgf/m^2$ )、水柱メートル( $mH_2O$ )及び水銀柱メートル( $mHg$ )は“パスカル(Pa)”で表されるようになります。

さらにSI単位においては、新しい概念として、基本単位に次ぐものとして補助単位を定めています。

平面角“ラジアン(rad)”及び立体角“ステラジアン(sr)”がそれです。これらは組立単位の一つと考えることもできますが、数学など特定の分野で用いられる場合、あたかも基本単位のように作用するため、世界度量衡協会によって“補助単位を基本単位に次ぐもの”と位置付けられました。ただし、これらを補助単位とするか組立単位とするかは現在も各国の裁量に任されており、我が国の計量法においては組立単位と定義されています。

表 9.10-2 SI単位系の補助単位とその定義

量	単位名称	単位記号	定義
平面角	ラジアン	rad	ラジアンは、円の周上でその半径の長さに等しい長さの弧を切り取る2本の半径の間に含まれる平面角。
立体角	ステラジアン	sr	ステラジアンは、球の中心を頂点とし、その球の半径を一边とする正方形の面積と等しい面積をその球の表面上で切り取る立体角。

表 9.10-3 SI単位系の固有名詞をもつ組立単位

量	名 称	基本単位	他のS I単位による表現
平面角	ラジアン	rad	
立体角	ステラジアン	sr	
周波数	ヘルツ	Hz	1Hz = 1s <sup>-1</sup>
力	ニュートン	N	1N = 1kg・m・s <sup>-2</sup>
圧力、応力	パスカル	Pa	1Pa = 1N・m <sup>-2</sup>
エネルギー、仕事、熱量	ジュール	J	1J = 1N・m
仕事率、工率、電力	ワット	W	1W = 1J・s <sup>-1</sup>
電荷、電気量	クーロン	C	1C = 1A・s
電位差、電圧	ボルト	V	1V = 1W・A <sup>-1</sup>
静電容量	ファラド	F	1F = 1C・V <sup>-1</sup>
電気抵抗	オーム	Ω	1Ω = 1V・A <sup>-1</sup>
コンダクタンス	ジーメンズ	S	1S = 1A・V <sup>-1</sup>
磁束	ウェーバ	wb	1wb = 1V・s
磁束密度	テスラ	T	1T = 1wb・m <sup>-2</sup>
インダクタンス	ヘンリー	H	1H = 1wb・A <sup>-1</sup>
温度	セルシウス度	°C	t°C = (t+273.15)K
光束	ルーメン	lm	1lm = 1cd・sr
照度	ルクス	lx	1lx = 1cd・s・rm <sup>-2</sup>

また、これらの単位の10の整数乗倍であることを示すため、SI単位系では次表のような接頭語を定めています。天気予報などで耳にするようになった“ヘクト・パスカル(hPa)”は、1パスカルに102 倍したことを意味する接頭語“ヘクト(h)”をつけたものです。現在SI単位系では、10<sup>24</sup> から10<sup>-24</sup> まで、合計20の接頭語を定めています。

なお、実用上の重要性から、時間における“分”“時”“日”，平面角における“度”“分”“秒”，体積における“リットル”，質量における“トン”は、これからも併用されていきます。

表 9.10-4 SI単位系の接頭語

倍 数	10 <sup>-24</sup>	10 <sup>-21</sup>	10 <sup>-18</sup>	10 <sup>-15</sup>	10 <sup>-12</sup>	10 <sup>-9</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	10 <sup>6</sup>	10 <sup>9</sup>	10 <sup>12</sup>	10 <sup>15</sup>	10 <sup>18</sup>	10 <sup>21</sup>	10 <sup>24</sup>
接 頭 語 記号	y	z	a	f	p	n	μ	m	c	d	da	h	k	M	G	T	P	E	Z	Y
接 頭 語 名称	ヨクト	zept	アト	フェムト	ピコ	ナノ	マイクロ	ミリ	センチ	デシ	デカ	ヘクト	キロ	メガ	ギガ	テラ	ペタ	エクサ	ゼタ	ヨタ

表 9.10-5 SI単位系換算表

量	単位の名称	記号	S I への換算率	S I 単位の名称	S I 単位
角度	度	°	$\pi/180$	ラジアン	rad
	分	'	$\pi/10800$		
	秒	"	$\pi/648000$		
長さ	メートル	M	1	メートル	m
	マイクロン	$\mu$	$10^{-6}$		
	ナノ	n	$10^{-9}$		
	オングストローム	Å	$10^{-10}$		
	海里	mile	1852		
面積	平方メートル	m <sup>2</sup>	1	平方メートル	m <sup>2</sup>
	アール	a	$10^2$		
	ヘクタール	ha	$10^4$		
体積	立方メートル	m <sup>3</sup>	1	立方メートル	m <sup>3</sup>
	リットル	l	$10^{-3}$		
質量	キログラム	Kg	1	キログラム	kg
	トン	t	$10^3$		
	原子質量単位	u	$1.66057 \times 10^{-7}$		
時間	秒	s	1	秒	s
	分	min	60		
	時	h	3600		
	日	d	86400		
速さ	メートル毎秒	m/s	1	メートル毎秒	m/s
	ノット	kn	1852/3600		
周波数, 振動数	サイクル	S <sup>-1</sup>	1	ヘルツ	Hz
回転数	回毎分	rpm	1/60	毎秒	S <sup>-1</sup>
角速度	ラジアン毎秒	rad/s	1	ラジアン毎秒	rad/s
加速度	メートル毎秒	m/s	1	メートル毎秒	m/s <sup>2</sup>
	ジー	G	9.80665		
力	質量キログラム	Kgf	9.80665	ニュートン	N
	質量トン	tf	9806.65		
	ダイン	dyn	$10^{-5}$		
力のモーメント	質量キログラムメートル	kgf・m	9.80665	ニュートンメートル	N・m
応力, 圧力	質量キログラム毎平方メートル	kgf/m <sup>2</sup>	9.80665	パスカル	Pa
	質量キログラム毎平方センチメートル	kgf/cm <sup>2</sup>	$9.80665 \times 10^4$		
	質量キログラム毎平方ミリメートル	kgf/mm <sup>2</sup>	$9.80665 \times 10^6$		
圧力	水柱メートル	mH <sub>2</sub> O	9.80665	パスカル	Pa
	水銀柱ミリメートル	mmHg	101325/760		
	トル	Torr	101325/760		
	気圧	Atm	101325		
	バール	bar	$10^5$		

エラー! 参照元が見つかりません。 ログデータリードサービス (続き)

量	単位の名称	記号	S I への換算率	S I 単位の名称	S I 単位
エネルギー	エルグ	erg	$10^{-7}$	ジュール	J
	I. T. カロリー	cal <sub>I</sub> T	4.1868		
	質量キログラムメートル	kgf · m	9.80665		
	キロワット時	kW · h	$3.600 \times 10^6$		
	仏馬力時	PS · h	$2.64779 \times 10^6$		
	電子ボルト	eV	$1.60219 \times 10^{-19}$		
仕事率, 動力	ワット	W	1	ワット	W
	仏馬力時	PS · h	735.5		
	質量キログラムメートル毎秒	kgf · m/s	9.80665		
粘度	ポアズ	P	$10^{-1}$	パスカル秒	Pa · s
	センチポアズ	cP	$10^{-3}$		
	質量キログラム秒毎平方メートル	kgf · s/m <sup>2</sup>	9.80665		
動粘度	ストークス	St	$10^{-4}$	動粘度平方メートル毎秒	m <sup>2</sup> /s
	センチストークス	cSt	$10^{-6}$		

## 9.10.1 コード表

## 1) 16進10進変換表

表 9.10-6 16進10進変換表

	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
20	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
30	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
40	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
50	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
60	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
70	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
80	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
90	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
A0	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
B0	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
C0	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
D0	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
E0	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
F0	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255

## 2) ASCIIコード表

表 9.10-7 ASCIIコード表

00	01	02	03	04	05	06	07
nul	soh	stx	etx	eot	enq	ack	bel
08	09	0a	0b	0c	0d	0e	0f
bs	ht	lf	vt	ff	cr	so	si
10	11	12	13	14	15	16	17
dle	dc1	dc2	dc3	dc4	nak	syn	etb
18	19	1a	1b	1c	1d	1e	1f
can	em	sub	esc	fs	gs	rs	us
20	21	22	23	24	25	26	27
sp	!	“	#	\$	%	&	'
28	29	2a	2b	2c	2d	2e	2f
(	)	*	+	,	-	.	/
30	31	32	33	34	35	36	37
0	1	2	3	4	5	6	7
38	39	3a	3b	3c	3d	3e	3f
8	9	:	;	<	=	>	?
40	41	42	43	44	45	46	47
@	A	B	C	D	E	F	G
48	49	4a	4b	4c	4d	4e	4f
H	I	J	K	L	M	N	O
50	51	52	53	54	55	56	57
P	Q	R	S	T	U	V	W
58	59	5a	5b	5c	5d	5e	5f
X	Y	Z	[	¥	]	^	_
60	61	62	63	64	65	66	67
`	a	b	c	d	e	f	g
68	69	6a	6b	6c	6d	6e	6f
h	i	j	k	l	m	n	o
70	71	72	73	74	75	76	77
p	q	r	s	t	u	v	w
78	79	7a	7b	7c	7d	7e	7f
x	y	Z	{		}	~	del



## NPCD 001 : 2006

## 共通マニュアルガイドライン 解説

この解説は、本体に規定した事柄を説明するもので、技術資料の一部ではない。

## 1. 制定・改正の趣旨及び経緯

**1.1 制定の趣旨** 日本工業規格JIS B 3521 “FAコントロールネットワーク標準—プロトコル仕様”に基づき製作された機器は、オープンネットワークの観点から、ハードウェア及び製造業者に依存しない部分のマニュアルとしての標準化が必要である。この指針は、最低限必要なマニュアル記述を明確化すると共に、記載項目及び表記方式を統一することを目的として制定する。

**1.2 制定の経緯** この指針は財団法人製造科学センターのFA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がまとめた“FL-net共通マニュアルガイドライン Ver1.0 第1版(J0P-1011)”を元に、JIS B 3521の内容を反映させ作成した。

**1.3 今回(2006年)の改正の要旨** FL-net (OPCN-2) のベースとなるJIS X 5252に基づく世の中の製品動向に合わせた、100Mbpsの規格に対応したJEM-TR213 “FAコントロールネットワーク[FL-net (OPCN-2) —実装ガイドライン]の改正にともない、本マニュアルも改正を行った。

**2. 適用範囲(本体の1.)** JIS B 3521及びJEM-TR 213に基づき作成されたFL-net(OPCN-2)対応機器のマニュアルに関するものであり、ハードウェア及び製造業者に依存しない共通部のマニュアル表記に適用する。

対象ハードウェアの適用範囲が広範囲となるため、このガイドラインではPLCを代表例として記載する。

ハードウェア及び製造業者に依存するマニュアル記述分は、除外する。

解説表1に本書での適用分類を示す。

解説表1 共通・各社独自項目分類

名称	記号	適用
共通項目	○	このガイドラインの適用範囲
共通だが一部各社独自項目	△	基本事項がこのガイドラインの適用範囲
各社独自項目	なし	適用範囲外

## 委員名簿

ネットワーク推進特別委員会		仕様WG FL-net SWG
委員	山田 弘章	オムロン(株) インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー コントロール機器統轄事業部 PLC事業部 商品開発部 第1開発グループ
委員	岡村 直樹	シャープマニファクチャリングシステム(株) 第3機器部 副参事
委員	柴宮 理	(株)東芝 社会インフラシステム社 府中社会インフラシステム工場 計測制御機器部 制御機器開発担当 主務
委員	山内 康熙	(株)ジェイテクト メカトロ技術部 制御情報設計室 要素開発Gr
委員	高尾 宣幸	(社)日本自動車工業会 トヨタ自動車(株) ITエンジニアリング部ロジスティック室
委員	山崎 知広	(社)日本自動車工業会 日産自動車(株) 生産技術本部 車両技術開発試作部 制御開発グループ技師
委員	碓 栄治	日本無線(株)システム機器事業部情報システム技術部 共通プラットフォーム開発チーム
委員	渡邊 健一	(株)日立ケーイーシステムズ システム事業部 システム設計部 産業システムグループ
委員	小飯田 博千	(株)日立製作所 情報制御システム事業部 情報制御システム開発部
委員	務台 明良	ファナック(株) ソフトウェア研究所 四部長
委員	八ツ田 豊	富士電機機器制御(株) システム機器事業部 総合コントローラ推進室 コントローラ設計生産部 設計課 課長
委員	山田 隆雄	富士電機システムズ(株) e-ソリューション本部 情報制御開発部 制御システムGr
委員	楠 和浩	三菱電機(株) 名古屋製作所 FAシステム部 ネットワーク開発課 課長
委員	矢作 貴司	横河電機(株) アドバンスト・ステージ事業部 PLCセンター 技術部 1Gr