

RoHS 指令対応
HDLC・TCP/IP プロトコルコンバータ

Enet-HDLC/PLL

ユーザーズマニュアル

WP-01-200720

第1版 2020年7月



データリンク株式会社



安全にお使いいただくために必ずお読みください

火災の原因になります

- ◆ 正しい電源電圧でお使いください。
- ◆ 湿気や埃、油煙、湯気が多い所には置かないでください。
- ◆ 暖房器具の近くや直射日光があたる場所など、高温の場所で使用したり放置しないでください。
- ◆ たこ足コンセントや配線器具の定格を超える使い方はしないでください。
- ◆ 電源ケーブルに加工や熱を加えたり、重いものを載せるなどで傷をつけないでください。
- ◆ 内部に異物を入れないでください。(水厳禁)
- ◆ 本体及び付属品を改造しないでください。
- ◆ 排気口のある機種は、排気口を塞いで使用しないでください。

感電や怪我の原因になります

- ◆ 正しい電源電圧でお使いください。
- ◆ 電源ケーブルに加工や熱を加えたり、重いものを載せるなどで傷をつけないでください。
- ◆ 内部に異物を入れないでください。
- ◆ 本体及び付属品を改造しないでください。
- ◆ 濡れた手でコンセントにさわらないでください。
- ◆ 雷発生時は、本製品に触れたり周辺機器の接続をしたりしないでください。
- ◆ 設置、移動の時は電源プラグを抜き、周辺機器の接続を切り離してください。

故障やエラーの原因になります

- ◆ 本体及び付属品を改造しないでください。
- ◆ 排気口のある機種は、排気口を塞いで使用しないでください。

万一、発熱を感じたり、煙が出ていたり、変なにおいがするなどの異常を確認した場合は、ただちに電源を外し 使用を中止してお買いあげの販売店にご連絡下さい。

-
- 本書の一部または、全部を無断で複製、複写、転載、改変することは法律で禁じられています。
 - 本書の内容および製品の仕様、意匠等については、改良のために予告なく変更することがあります。
 - 本書の内容については、万全を記して作成いたしましたが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気づきの点がございましたら、ご連絡下さいますようお願い致します。
 - 本書に記載されている各種名称、会社名、商品名などは一般に各社の商標または登録商標です。

目次

序 章	はじめに.....	1
序-1	梱包内容の確認.....	1
序-2	本機の特徴	2
序-3	このマニュアルの読み方.....	4
序-4	各部の名称と働き (LED と SW)	5
序-5	本書で使われる用語	6
第1章	通信を行う 前の準備	7
1-1	電源の投入.....	7
1-2	通信条件の設定を行う (プログラムモード).....	7
1-2-1	プログラムモードとは	7
1-2-2	パソコンと本機を接続する.....	8
1-3	プログラムモードへの入り方、終了方法	9
1-3-1	PROG SWによるプログラムモード.....	10
1-3-2	TELNETによるプログラムモード.....	10
1-3-3	出荷時の設定へ戻す方法.....	12
1-4	プログラムモード状態での設定方法	13
1-4-1	基本的な操作方法.....	13
1-4-2	表示画面.....	14
1-5	設定項目の解説.....	15
1-5-1	各項目の意味、設定範囲、デフォルト値.....	15
第2章	簡単な通信テスト	22
2-1	pingを使った簡単な通信テスト	22

第3章	伝送仕様について	23
3-1	受信パケット識別	23
3-2	ARP に対する 応答	24
3-3	TCP/IP コネクションの開設	24
3-4	TCP/IP コネクションの終了	26
3-5	データの伝送	27
3-6	実際のデータ伝送	29
3-6-1	HDLC機器→Enet-HDLC/PLL →イーサネット機器へのデータ伝送	29
3-6-2	イーサネット機器→Enet-HDLC/PLL →HDLC機器へのデータ伝送	31
3-6-3	全二重動作時のデータ伝送例	33
第4章	情報フレーム送受信時の誤り回復動作	35
4-1	RRによる回復動作	35
4-2	REJによる回復動作	36
4-3	RNRによるbusy状態回復動作	37
第5章	伝送異常時の動作	38
5-1	FRMR送信時の動作	38
5-2	FRMR受信時の動作	39
5-3	情報転送フェーズにおけるUA,DM,DISC受信時の動作	40
5-4	イーサネット間での伝送異常	41
第6章	使用例	42
6-1	Enet-HDLC/PLL をシステムに組み込む為の手順	42
6-2	使用例 [ホストワークステーション等との接続]	43

第7章	物理的仕様	45
7-1	ハード構成、仕様	45
7-2	使用環境、消費電流	45
7-3	形状、重量	46
7-4	HDLCチャンネルピンアサイン	48
7-5	HDLC機器接続例	50
7-6	プログラムモード設定をRS232Cで行う場合の パソコン等との接続方法	53
7-7	添付ケーブル結線図	54
7-8	イーサネットコネクタ (RJ45) ピンアサイン	55
第8章	その他	56
8-1	FAQ (よくある質問について)	56
8-2	ファームウェアの更新	59
8-3	ユーザサポートのご案内	59
8-4	付録 用語解説	60
	保証規定	62



序章 はじめに

序－1 梱包内容の確認

Enet-HDLC/PLL には以下の品目が含まれます。品目数量をご確認下さい。
不足がある場合は、弊社営業部までご連絡下さい。

- | | | |
|---|------|-----|
| ◆ Enet-HDLC/PLL 本体 | | 1 台 |
| ◆ 調歩同期 RS232C用クロスケーブル | 1.8m | 1 本 |
| Dsub25ピンオスと Dsub9ピンメスのRS232Cクロスケーブルです。
プログラムモード の設定に使用します。(7-6)
(Dsub25/V.24 モデルのみ添付) | | |
| ◆ Enet-HDLC/PLL ユーザーズマニュアル (本誌) | | 1 冊 |

※ 設定に必要な通信ソフト【**TERMWIN**】は弊社HPよりダウンロードしてください。
詳しい使い方は、同時にダウンロードされる専用マニュアルをご参照ください。

<https://www.data-link.co.jp/>

序－2 本機の特徴

- ◆ **Enet-HDLC/PLL** はRoHS指令に対応しています。

RoHS 指令とは

2003 年 1 月、EU (欧州連合) は電子電機機器に含まれる特定有害物質 ※ の使用を制限する制定を可決いたしました。

同指令は 2006 年 7 月 1 日より 施行され、それ以降特定有害物質を含む対象製品は原則として同地域では販売することができません。

※ 特定有害物質 6 品種

「鉛・水銀・カドミウム・六価クロム・PBB (多臭素化ビフェニール) ・
PBDE (多臭素化ビフェニルエーテル)」

- ◆ **Enet-HDLC/PLL** は LAP-BプロトコルとTCP/IPプロトコルを内蔵しており、LAP-B機器は **Enet-HDLC/PLL** を介してUNIXマシン等とネットワーク通信することができます。

- ◆ **Enet-HDLC/PLL** に内蔵されているLAP-Bプロトコル※¹ はHDLC (ハイレベルデータリンク制御手順) のBAC (Balanced operation Asynchronous balanced mode class/平衡型非同期平衡モードクラス)の基本機能に付加機能 2, 8 を追加したサブセットです。付加機能 2,8 は以下の通りです。

2. REJコマンド／レスポンスの追加
8. Iレスポンス削除

※ HDLC手順は以下のような特徴があります。

- ▼任意のビットパターンの送出手が可能
- ▼受信側からの応答を待たずに、連続してデータの伝送が可能。
- ▼データを両方向同時伝送 (全二重) が可能。
- ▼誤り制御が厳密

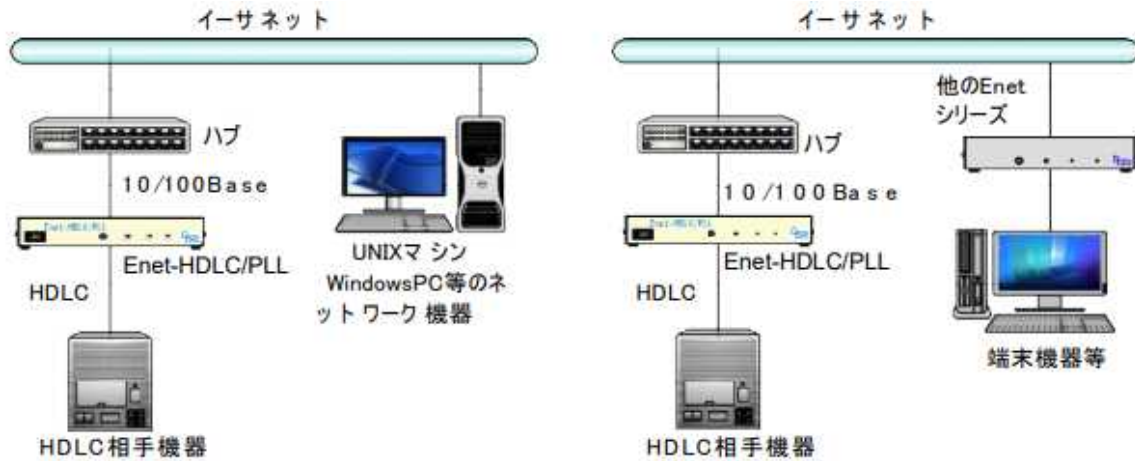
※ ファームウェアの入れ換えによりフリーランへの対応も可能です。弊社ユーザサポートへご相談下さい。

- ◆ **Enet-HDLC/PLL** は非同期平衡モード (ABM) で、手順クラスは LAP-Bで動作します。

- ◆ **Enet-HDLC/PLL** でサポートされるコマンド及びレスポンスは以下です。

コマンド : I, RR, RNR, SABM, DISC
レスポンス : RR, RNR, FRMR, UA, DM

- ◆ イーサネット側は、TCP/IP、TELNET^{※2} を内部に標準で搭載しています。
ネットワーク通信は、TCP/IPソケットを用いて **Enet-HDLC/PLL** と通信を行います。
 - ◆ TCP/IPコネクションの開設／終了は、**Enet-HDLC/PLL** 側／ホスト側のどちらからも可能です。
 - ◆ 通信条件、イーサネット関係のアドレス等は、プログラムモードで対話式に設定が可能です。これらの条件設定は、フラッシュROM（電氣的消去・編集可能）に記憶させます。設定は、HDLCポートを設定時のみRS232Cチャンネル（またはRS422チャンネル）として使用したターミナルソフト+パソコンのRS232C（X.21モデルは変換器が必要）を使用した方法とTELNET LOGINによる方法が可能です。
 - ◆ HDLCチャンネルは、Dsub25ピンメス（V.24タイプ）またはDsub15ピンメス（X.21タイプ）から選択が可能です。（ご注文時にご指定ください。）
 - ◆ PLL回路を内蔵しておりクロック信号出力の無いHDLC機器との接続が可能です。
 - ◆ 5年保証製品です。
- ※ 1: TCP/IPとLAP-Bという異なるプロトコルの変換を行う為に、一部機能に制限があります。（詳細は第3章、第4章、第5章を参照下さい）
- ※ 2: ネットワーク端末より**Enet-HDLC/PLL**に対してTELNET LOGINを行う事で**Enet-HDLC/PLL**の設定値変更／**Enet-HDLC/PLL**の再起動が可能です。
- ※ 本製品は異なるプロトコルの同期をとりますが、異常系の事象によっては、通信の継続が出来ない場合があります。
このようなケースでは、一旦、切断処理を行います。
切断後は、再度接続を行う事により通信の再開を可能とします。
- ※ 異常系の動作については、ご使用環境において十分な検証を行った上で検討されているシステムにて運用可能であるかの判断を行ってください。
- 例) 伝送が継続出来ない異常が発生の場合は、一旦、HDLC側及びLAN側に対して切断処理を行います。
通信を継続するには、再度、開設してから通信を再開する事となります。
再開までの許容時間等は、システムに依存しますので検討が必要な事項となります。



序 3 このマニュアルの読み方

初めてEnet-HDLC/PLLをご使用になる場合は、このマニュアルを次の順に読みながら実行して下さい。

Enet-HDLC/PLL は使用に先立ち、1台1台に設定を行ってからでないと動作しませんので、必ず下記の手順を実行して下さい。

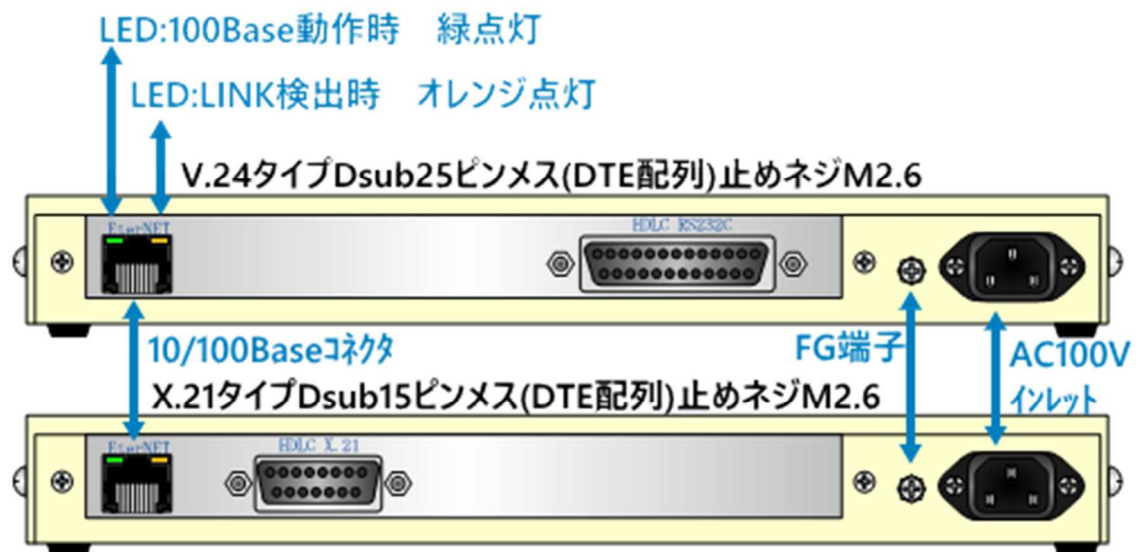
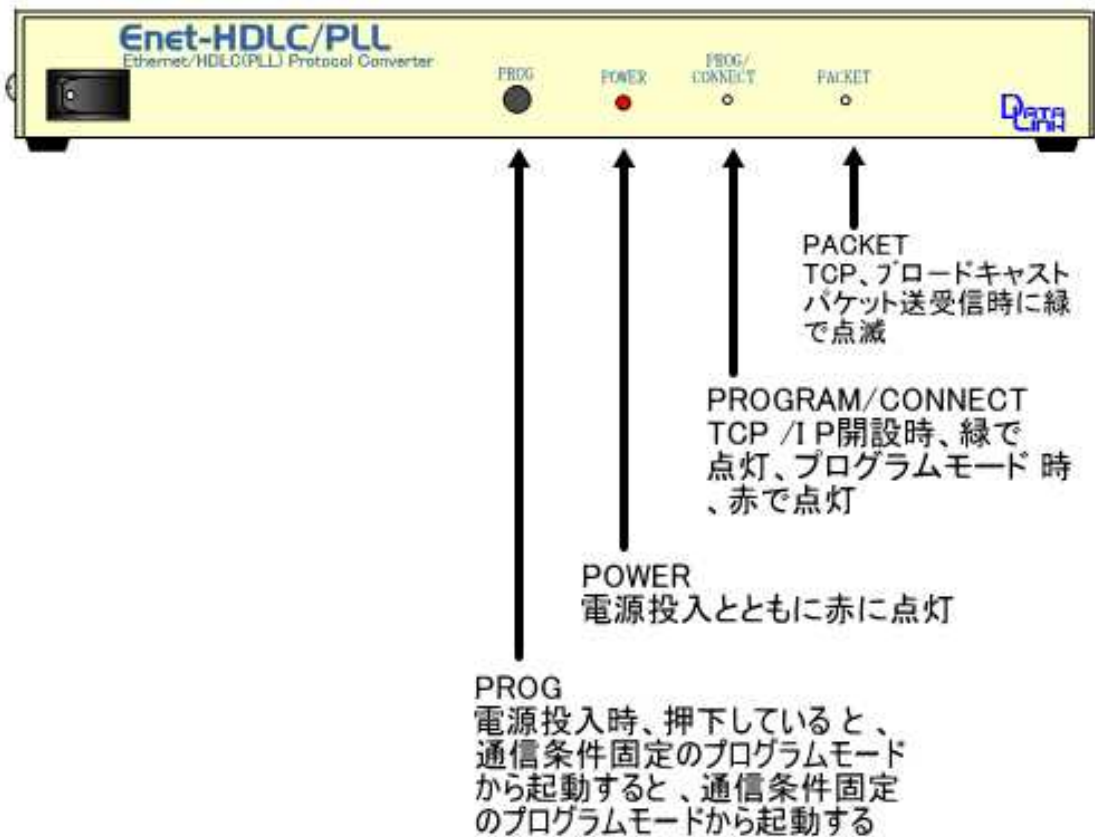
[第1章 通信を行う前の準備]を参照にしてEnet-HDLC/PLLに動作条件を設定します。

[第2章 簡単な通信テスト]を参照にして2点間の物理的な接続を確認します。



[第3章 伝送仕様について] [第4章 情報フレーム送受信時の誤り回復動作]をよくお読み頂いた上で、システム構成で必要な設定を行います。

[第6章 使用例]を参照にして実際の通信を行います。HDLC/RS232C機器を接続時には [第7章 物理的仕様]の中にRS232Cケーブル接続の例がありますので接続機器に合わせたケーブルをご利用下さい。

序-4 各部の名称と働き(LEDとSW)



序一5 本書で使われる用語

- ◆ TCP/IPチャンネル
イーサネットに接続されるチャンネルもしくはコネクタ部の総称
- ◆ HDLCチャンネル
Enet-HDLC/PLL のHDLCに接続されるチャンネルまたはコネクタ部の総称
- ◆ 自機
Enet-HDLC/PLL と 端末機器を一体としたネットワーク上の識別単位
- ◆ 相手機器
Enet-HDLC/PLL と TCP/IP ソケット通信によって、イーサネットを介してネットワーク通信するサーバを含む通信相手機器の総称
- ◆ 端末機器
HDLCチャンネルに接続される端末機器の総称
- ◆ フラッシュROM
電氣的消去、編集可能なROM。パソコン等でメモリスイッチ等に使用されているICの名称
- ◆ **TERMWIN**
弊社HPよりダウンロードした**TERMWIN**は、パソコンを使用して**Enet-HDLC/PLL** のプログラムモードを実行する為に使用します。
キー入力 が RS232Cに出力され、RS232C (またはRS422) からの入力は画面に表示されません。
- ◆ プログラムモード
プログラムモードとは、各種条件を設定する際の**Enet-HDLC/PLL**の状態を言います。ネットワーク関係のアドレスやHDLCの通信条件等は、利用に先立ち一度プログラムモードで設定を行う必要があります。不揮発性メモリに記憶される為、その後は電源を入れるだけで設定された条件で動作します。
プログラムモードの実行には以下の2通りの方法があります。
 - 1) **Enet-HDLC/PLL**のHDLCポートを使用して、RS232Cポートを持つパソコン＋ターミナルソフトで設定を行う方法。
 - 2) **Enet-HDLC/PLL** のイーサネットポートを使用して、TELNETが起動可能な端末より設定を行う方法。
- ◆ 
キャリッジリターン (0Dh)、ラインフィード (0Ah) の2バイト。コマンド、リザルトの文字列の説明等でこの文字がある場合、 の2バイトが付加されています。

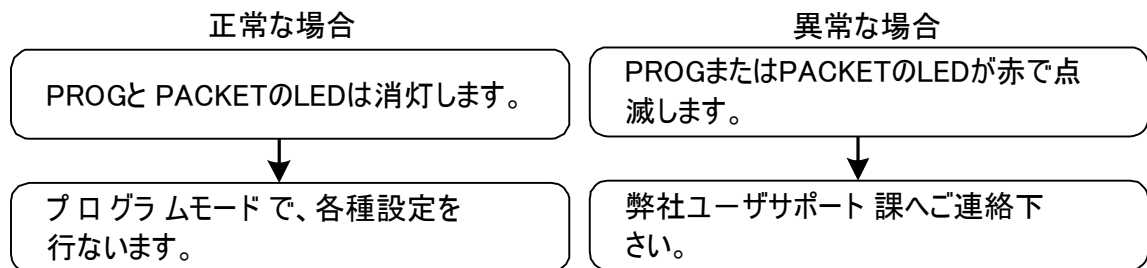
ご注意 1)の場合、**Enet-HDLC/PLL** の HDLC チャンネルはRS232C(またはRS422)として動作します。X.21モデルは別途変換器が必要です。



第1章 通信を行う前の準備

1-1 電源の投入

AC100Vにコンセントを差し込み、フロントの電源SWをONにすると電源投入となります。POWERのLEDが赤で点灯します。また、PROGとPACKETのLEDが緑で点滅します。この間にハードウェアのチェックを行っています。



ご注意 LEDが緑で点滅後に、赤の点滅 (PROGまたはPACKETのいずれか) となった場合はハードウェアチェックで異常を検出した状態です。
 弊社ユーザサポートまでご連絡下さい。

1-2 通信条件の設定を行う(プログラムモード)

1-2-1 プログラムモードとは

Enet-HDLC/PLLは、各種通信条件、相手機器のアドレス等をフラッシュROMに記録して、その設定条件で動作します。従って、ご利用前に、各種条件をフラッシュROMに予め設定しておく必要が有ります。プログラムモードとは、フラッシュROMへの編集、書き込み作業を行うモードです。

フラッシュROMは、電源を切ってもその内容が消去されることはありません。再度、電源投入した後、設定された内容で動作します。フラッシュROMへの書き込み繰り返し寿命は、約10万回です。プログラムモード終了時に、一括して書き込みを行いますので、通常の使用では充分の回数です。

フラッシュROMへの書き込みは以下の2つの方法が可能です。

◆ **Enet-HDLC/PLL**のシリアルチャンネルを使用してターミナル機能を持つ端末機器 (パソコン等) を使用する方法。

Enet-HDLC/PLLのHDLCコネクタを一時的にRS232C非同期通信(Dsub25/V.24 モデル) または X.21配列非同期通信 (Dsub15/X.21 モデル^{※1}) として使用します。

◆ **Enet-HDLC/PLL** のイーサネットポートを使用して TELNETが使用可能な端末機器から書き込みを行う方法。

※ どちらの方法もプログラムモードを対話的に編集する事が可能です。

メモ



▼ シリアルチャンネルを使用する場合で端末機器がWindowsの環境下にある場合は、**TERMWIN** が使用できます。

端末機器にWindows がインストールされていればWindowsのHyperterminal等でもプログラムモードは実行可能です。

▼ 出荷時の通信条件は、BPS=9600 データ長= 8ビット STOP= 2 パリティ=無しです。

※ 1 Dsub15/X.21モデルの HDLCコネクタを一時的にX.21配列非同期通信としてPC通信するためには、別途RS422/RS232C変換器が必要となります。

1-2-2 パソコンと本機を接続する

◆ シリアルチャンネルを使用する場合

X.21モデルにはRS232C/RS422変換器が必要(別売)



◆ TELNET を使用する場合

イーサネット




1-3 プログラムモードへの入り方、終了方法

◆ 入り方


詳細は、1-3-1, 1-3-2 を参照して下さい。


正しくプログラムモードに入ると、パソコン画面または TELNET 端末には、


*** PROGRAM MODE ***  が送信されプログラムモードへ入った事を知ら

せます。この時、PROG LEDが赤く点灯します。この状態がプログラムモードで、終了の操作を行って通常状態に戻るまで続きます。


◆ 終了方法

END  を送出し、プログラムモードを終了します。

Enet-HDLC/PLLは、END  を受信すると以下のように動作します。

1. *** PROGRAM END ***  を返送してプログラムモードを終了します。
2. (a) PROG SW (1-3-1) によるプログラムモードの場合
変更内容をフラッシュROMに書き込みます。
なお、シリアルポートの通信条件を変更した場合は、フラッシュROMへの書き込み完了後、通信条件が変更されます。

(b) TELNET (1-3-2) によるプログラムモードの場合
上記メッセージを送出後にさらに動作の選択要求が送信されます。
詳細は [1-3-2 TELNETによるプログラムモード] を参照して下さい。

ご注意  変更内容をフラッシュROMに書き込むには約2秒かかります。この間に電源落としますと設定内容が壊れる可能性があります。
プログラムモード終了後に電源を落とす場合は、プログラムモード終了メッセージ確認後、必ず2秒以上時間を置いてから電源を落としてください。TELNETによるプログラムモードでReboot以外の場合は、設定内容更新後、必ず2秒以上時間を置いてから電源を落としてください。

1-3-1 PROG SW によるプログラムモード

パソコンをターミナルとして準備したら、PROG SW を押しながら **Enet-HDLC/PLL** の電源を投入して下さい。

この動作時のみ **Enet-HDLC/PLL** のHDLCチャンネルは V.24 (Dsub25モデル) または X.21 配列非同期通信(Dsub15モデル) として動作します。

この時の、プログラムモードでの通信条件は固定です。

通信速度: 9600bps データ長: 8ビット ストップビット: 2ビット パリティ: 無し

端末機器の通信条件を上記に合わせて使用して下さい。

この方法は、次の様な場合に有効です。

◆ TELNET Login による設定変更が不能なとき。

ご注意 Dsub15/X.21モデルの場合、PCのRS232Cポートに接続して通信を行うには、別途RS422/RS232C変換器が必要になります。



1-3-2 TELNET によるプログラムモード

イーサネットを介して **Enet-HDLC/PLL** と TELNET通信可能な端末よりプログラムモードに入ります。TCP/IPコネクション開設中やデータ通信中でもプログラムモードへ入る事が可能です。

ご注意 **Enet-HDLC/PLL** のIPアドレスはデフォルトで 192.168.0.10となっています。**Enet-HDLC/PLL** を接続するネットワークが上記アドレスのまま使用しても問題がない事を確認して下さい。以下の様な場合にはそのままのIPアドレスで TELNET 通信を行うと問題が発生する可能性があります。



▼接続するネットワークのアドレス空間が上記デフォルトと異なる場合。

▼既にデフォルトのアドレスが他の機器で使用されている場合。

このような場合は、一度、前述 1-3-1 の方法にて使用可能な IPアドレスを設定した後に行うか、影響のないセグメント内でTELNETによる設定変更を行います。

(例: **Enet-HDLC/PLL** と端末の2台のみをイーサネット接続する。)

次に WindowsでのTELNET Log in の例をあげます。

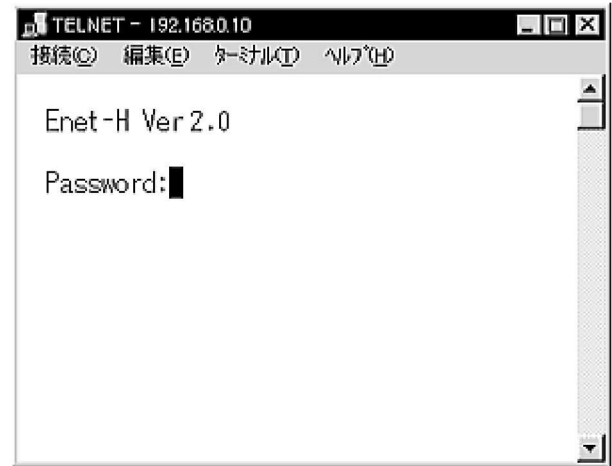
DOSプロンプトより 以下のコマンドを入力します。

C:¥WINDOWS> telnet 192.168.0.10
TELNET接続されて右のような画面となります。

Password :に**Enet-HDLC/PLL**で設定(後述プログラムモード 設定項目参照)されたパスワードを入力しエンターキーを

押します。 デフォルトのパスワードは Enet-Hです。

(パスワードは表示されません)



正しいパスワードが入力されると ***** PROGRAM MODE ***** が表示されプログラムモードに入ります。

誤ったパスワードを入力した場合は、以下の様なメッセージが表示されパスワードの再入力となります。

Log in incorrect

Password:

プログラムモードに入った後の設定変更等の操作は、前述1-3-1と同様です。後述[1-4 プログラムモード 状態での設定方法] [1-5 設定項目の解説]を参照して下さい。

◆ TELNET によるプログラムモードの終了

TELNETによりプログラムモードを終了する場合は、他の方法と同様にEND(end) すると ***** PROGRAM END ***** が表示されプログラムモードが終了した事を通知します。(他の方法とここまでは同様です。)

しかし TELNETによるプログラムモードでは、設定変更を行った値はこの時点では書き込まれず、ENDメッセージの後に以下の様なメッセージが表示されます。それぞれのメッセージの意味は以下のとおりです。

- | | |
|---------------------|--|
| 1:Update and Reboot | 設定変更値を更新して Enet-HDLC/PLL を再起動し TELNETセッションを終わる。 |
| 2:Quit and Reboot | 設定変更を破棄して Enet-HDLC/PLL を再起動し TELNET セッションを終わる。 |
| 3:Update and Quit | 設定変更を行い TELNETセッションを終わる。 |
| 4:Quit | 設定変更を破棄してTELNETセッションを終わる。 |
- Select number:

Select number の所に行いたい処理の番号を入力しエンターキーを押します。1～2 を選択時点で TCP/IPデータ通信コネクションが開かれている場合に下記メッセージが表示されます。データ通信コネクションが開かれていない場合は、選択された処理が行われます。

Warning: Under communication running

1:Ok 2:Cancel

Select number:

Select number の所に行いたい処理の番号を入力しエンターキーを押します。

1を入力の場合は、データ通信の有無に関わらず、前述で選択された1～3の処理を行います。

2を選択の場合は、再度1～4の選択メッセージが表示されます。

ご注意 1～3の番号の処理を実行した場合、プログラムモード内で設定変更した値が書き変わったり、**Enet-HDLC/PLL**が再起動します。この場合には、TCP/IPコネクション中のデータ通信用ポートの状態が維持出来なくなります。(イーサネットチャンネル、シリアルチャンネル共に)よって現在コネクション中の場合、強制終了されます。

また、再起動が行われた場合は **Enet-HDLC/PLL** の電源再投入と同じ動作となります。1～3を選択する場合は、現在のデータ通信状態が破棄される事をご承知の上で、注意して行って下さい。

- ※ Update 処理が行なわれると、Update Completed のメッセージが表示。
- ※ Reboot 処理が行なわれると、Reboot Completed のメッセージが表示。
- ※ TELNET セッションを終了の際に、Disconnected のメッセージが表示。

1-3-3 出荷時の設定へ戻す方法

- ◆ IP設定などを忘れてしまいプログラムモードに入れなくなった場合は、以下の方法で出荷時の設定に戻すことができます。
 - ① PRG SW を押しながら電源を投入してプログラムモードに入ります。(PROG/CONNECTのLEDが赤で点灯した状態)
 - ② PRG SW を再び押します。(押し続けます)
PRG SW を押し続けると PAKECTのLEDがオレンジで点灯します。
更に PRG SW を押し続けると PROG/CONNECT 及び PACKETのLEDが緑の点灯となります。これを確認したら、PRG SW を放します。

- ③ PROG/CONNECT及びPACKETのLEDが緑の点滅となり、出荷時の状態で初期化されます。
- ④ IP=192.168.0.10 となりますので、TELNET でこの IPに対してログイン可能となります。

1-4 プログラムモード状態での設定方法

1-4-1 基本的な操作方法



- ◆ 設定変更の方法は $○○=○○○$  (エンターキー) が基本です。

画面表示している書式と同じようにキー入力します。

エンターキーは、端末のEnterキーを押すことを表しています。

ASCIIコードの英大文字、英小文字、数字、記号を使用します。

例) 通信速度の変更例 19200bpsに変更する。

$B=19200$  (エンターキー) または $b=19200$  (エンターキー) (プログラムモードを終了するまで通信条件は変わりません。)

- ◆ もし誤った書式や設定できない値を入力した場合は？を返します。


- ◆ エンターキー (直前に文字を打たずに Enter キーのみ) を押すと、現在の設定値ページまたは次の設定値ページを表示します。

事前に変更入力があった場合→変更入力された項目のページを表示

事前に変更入力がない場合→現在表示の次のページを表示

- ◆ 設定画面のページは全部で3ページあります。

表示ページを変えるには、前述のエンターキーによる方法の他にページ番号指定による方法があります。

例) 2  (エンターキー) =(2ページ目を表示する)

1-4-2 表示画面

*** PROGRAM MODE ***+CR+LF の表示後、エンターキーを押すと1ページ目が表示されます。

1～3ページの内容は以下です。

◆ 1 ページ目

*** PROGRAM 1 / 3 ***

Enet-H Ver3.0x PLL 2020/XX/XX	ROM VERSION
TCLK= 1	TX CLK SELECT [1: ST1 or 2: ST2]
B=9600	BPS [2400/4800/9600/19200/38400/76800/153600 14400/28800/57600/115200/48000/64000]
CRC=16	CRC SELECT [16 or 32]
EF=0	DATA ENCODING FORMAT [0: NRZ or 1: NRZI]
MA=01	M Y ADDRESS [01-FE 8 bit ONLY]
YA=02	YOU ADDRESS [01-FE 8 bit ONLY]
T1=2.00	RESPONCE TIM ER [99. 99sec]
N2= 5	RETRY COUNTER [1 -20]
T2=1.00	TX RR RESPONCE TIM ER [99. 99sec]
T4=3.00	FOR REMOTE CHANNEL BUSY TIMER [99.99sec]
OC=1	OUT STANDING COUNTER [1-7]
DM=D	POW ER ON DM SEND [E/D]
FLG=D	FLAG SNED [E /D]
PLL=D	PLL[D]

◆ 2 ページ目

*** PROGRAM 2 / 3 ***

MAC= 00:C0:84:XX:XX:XX	ETHERNET ADDRESS
IP= 192.168.0.10	IP ADDRESS
PORT= 0000	SOURCE PORT NUMBER
NETM= 0.0.0.0	NETMASK
DEFG= 0.0.0.0	DEFAULT GATEWAY
BRDA= 255.255.255.255	BROAD CAST ADDRESS
WAIT= 120	TIME WAIT (sec)
PASS= Enet-H	FTP or TELNET PASSWORD
OBSP= 0000	OBSERVATION UDP PORT NUMBER
TRY= S	RETRY COUNTER [N /S]
WTM= 0	KEEP WATCH TIMER [0-60 Min]

◆ 3 ページ目

*** PROG RAM 3 /3 ***

HOST IP ADDRESS	DEST PORT	HOST ETHERNET ADDRESS
1I= 0.0.0.0	1P= 0000	1M= 00:00:00:00:00:00
2I= 0.0.0.0	2P= 0000	2M= 00:00:00:00:00:00
3I= 0.0.0.0	3P= 0000	3M= 00:00:00:00:00:00
4I= 0.0.0.0	4P= 0000	4M= 00:00:00:00:00:00
5I= 0.0.0.0	5P= 0000	5M= 00:00:00:00:00:00
6I= 0.0.0.0	6P= 0000	6M= 00:00:00:00:00:00
7I= 0.0.0.0	7P= 0000	7M= 00:00:00:00:00:00
8I= 0.0.0.0	8P= 0000	8M= 00:00:00:00:00:00
9I= 0.0.0.0	9P= 0000	9M= 00:00:00:00:00:00
10I= 0.0.0.0	10P= 0000	10M= 00:00:00:00:00:00
11I= 0.0.0.0	11P= 0000	11M= 00:00:00:00:00:00
12I= 0.0.0.0	12P= 0000	12M= 00:00:00:00:00:00
13I= 0.0.0.0	13P= 0000	13M= 00:00:00:00:00:00
14I= 0.0.0.0	14P= 0000	14M= 00:00:00:00:00:00
15I= 0.0.0.0	15P= 0000	15M= 00:00:00:00:00:00
16I= 0.0.0.0	16P= 0000	16M= 00:00:00:00:00:00
17I= 0.0.0.0	17P= 0000	17M= 00:00:00:00:00:00
18I= 0.0.0.0	18P= 0000	18M= 00:00:00:00:00:00

1 - 5 設定項目の解説

1 - 5 - 1 各項目の意味、設定範囲、デフォルト値

◆ プログラムモードの設定 1/3ページ

▼ ROM VERSION

ソフトバージョンを表示します。

▼ Enet-HDLC/PLL 送信クロックの選択 デフォルト 1

TCLK=1	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	V.24	Type	送信クロックを自機ST1出力とします。 受信クロックを RXC 入力とします。
		X.21	Type	送信クロックを自機ST(A/B)出力とします。 受信クロックを S(A/B) 入力とします。
TCLK=2	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	V.24	Type	送信クロックを ST2 入力とします。 受信クロックを RXC 入力とします。
		X.21	Type	送信クロックを自機 ST(A/B)入力とします。 受信クロックを S(A/B) 入力とします。



- ▼ シリアル通信速度 デフォルト 9600
 B=nnnn CR LF nnnn bpsとします。
 値は 2400,4800, 9600, 19200, 38400, 76800, 153600, 14400, 28800, 57600, 115200,
 48000,64000 のいずれかです。 ※ 48000,64000 選択時は誤差があります。
- ▼ CRC デフォルト 16
 CRC=16 CR LF
 CRCは CCITT CRC ($X^{16}+X^{12}+X^5+1$)
 CRC=32 CR LF
 CRCは CCITT CRC ($X^{32}+X^{26}+X^{23}+X^{22}+X^{16}+X^{12}+X^{11}+X^{10}+X^8+X^7+X^5+X^4+X^2+X+1$)
- ▼ データエンコーディングフォーマット デフォルト 0
 EF=0 CR LF NRZ 形式とします。
 EF=1 CR LF NRZI 形式とします。
- ▼ Enet-HDLC/PLL の HDLC アドレス デフォルト 00
 MA=hh CR LF Enet-HDLC/PLL のアドレスを hh とします。
 hh は 01h ~ FEh の 16 進数です。
- ▼ 相手 HDLC 機器のアドレス デフォルト 00
 YA=hh CR LF 相手HDLC 機器のアドレスを hh とします。
 hh は 01h ~ FEh の 16 進数です。
- ▼ 応答確認用タイマ 1 デフォルト 1.00
 T1=nn.nn CR LF 応答確認用タイマ T1 を nn.nn とします。
 nn は 0~9 の数値です。 応答確認用タイマ1は、P=1 のフレーム、I フレームまたはFRMR
 レスポンス等を送信時に起動します。 上記に対する正しいレスポンスが返送されると停止し
 ます。 正しいレスポンスが返送されない場合は、T1タイマにてN2回再送を行います。
- ▼ 応答確認リトライ回数 デフォルト 5
 N2=nn CR LF 応答確認リトライ回数N2を nn とします。
 nn は 1 ~ 20 の数値です。
- ▼ 応答確認用タイマ 2 デフォルト 0.50
 T2=nn.nn CR LF 応答確認用タイマ T2 を nn.nn とします。
 nn は 0~9 の数値です。
 このタイマは HDLC 機器より正しいIフレームを受信した時に起動します。
 T2 がタイムアウトした時に、受信I フレームの応答確認としてRRレスポンスを送信します。
 T2 がタイムアウトする前にEnet-HDLC/PLLより送信するI フレームがある場合は、そのIフ
 レームに 応答確認を相乗りさせて送信し、T2タイマを停止します。必ず T1>T2となるように
 設定して下さい。



- ▼ 相手局 busy監視用タイマ4 デフォルト 3.00
 T4=nn.nn 相手局busy監視用タイマ4をnn.nnとします。
 nnは0~9の数値です。相手局busy監視用タイマはHDLC相手機器よりRNRを受信時に起動します。その後HDLC相手機器よりbusy解除通知であるRRまたはREJを受信すると停止されます。Busy解除通知を受信しない場合は、RRコマンドをT4タイマ値によりN2回再送します。
- ▼ アウトスタンディング数 デフォルト 1
 OC=n アウトスタンディング数OCをnとします。
 nnは1~7の数値です。相手からの応答確認なしに連続して送信できるIフレームの数。イーサネット相手機器より受信したデータをHDLC機器に対してIフレームとして送信毎にOC=nで設定の値とチェックを行い、設定値n番目のIフレーム出力時にP=1のIフレームとして送信します。P=1のIフレーム送信後は、相手HDLC機器よりの受信確認を待ちます。受信確認を待つ間は、次のIフレームの送信はしません。
- ▼ 電源投入後のDM送信 デフォルト D
 DM=D 電源投入後に、何も送信しません。
 DM=E 電源投入後に、DMレスポンスを送信し、SABMを待ちます。SABMを受信しない場合はT1タイマ値でN2回DMを送信します。
- ▼ フレーム間のフラグ/アイドルの送信 デフォルト D
 FLG=D フレーム間でフラグを送信しません。
 フレーム間はマーク(1)です。
 FLG=E フレーム間でフラグを送信します。
- ▼ PLL機能動作の選択 デフォルト D
 PLL=E PLL機能を有効とし受信クロックがなくても受信データの同期を取り受信可能とします。相手機器から受信クロックが得られない場合Eとします。
 PLL=D PLL機能を無効とします。受信クロック信号が正常に受信されない場合相手機器から受信のデータは正常に受信出来ません。

◆プログラムモードの設定 2/3 ページ

- ▼ 自機イーサネットアドレス
 MAC=00:C0:84:hh:hh:hh この項目は、変更できません。
 hh:hh:hh 部分は、個々の装置にユニークな番号です。

.....

▼ 自機 IPアドレス デフォルト 192.168.0.10
IP=ddd.ddd.ddd.ddd 自機IP アドレスを設定します。
IPアドレスは、32ビット長(4バイト)で示されます。8ビット(1バイト)単位をドットで区切り、各8ビットを10進数で表示します。dddの部分は、0~255です。

▼ ソースポートアドレス デフォルト 0000
PORT=hhhh ソースポート番号を設定します。
番号は、16ビット長(2バイト)で示されます。16進数で指定します。
※ ポート番号は0000の状態は未設定となります。

ご注意 **Enet-HDLC/PLL** の PORT の設定は、すべて Hex (16 進数) での指定となります。通信相手機器のソケットプログラム等のPORT指定がDec (10進数) の場合がありますので、ご注意ください。

● 例) **Enet-HDLC/PLL** 側で PORT を 1000 (Hex) と指定した場合、通信相手機器で設定する **Enet-HDLC/PLL** のポートは、10進数で 4096 (Dec) と指定します。ポート番号の 0~1024 (0400h) までは well-known port として予約されています。通常のデータ通信には別の番号を設定して下さい。

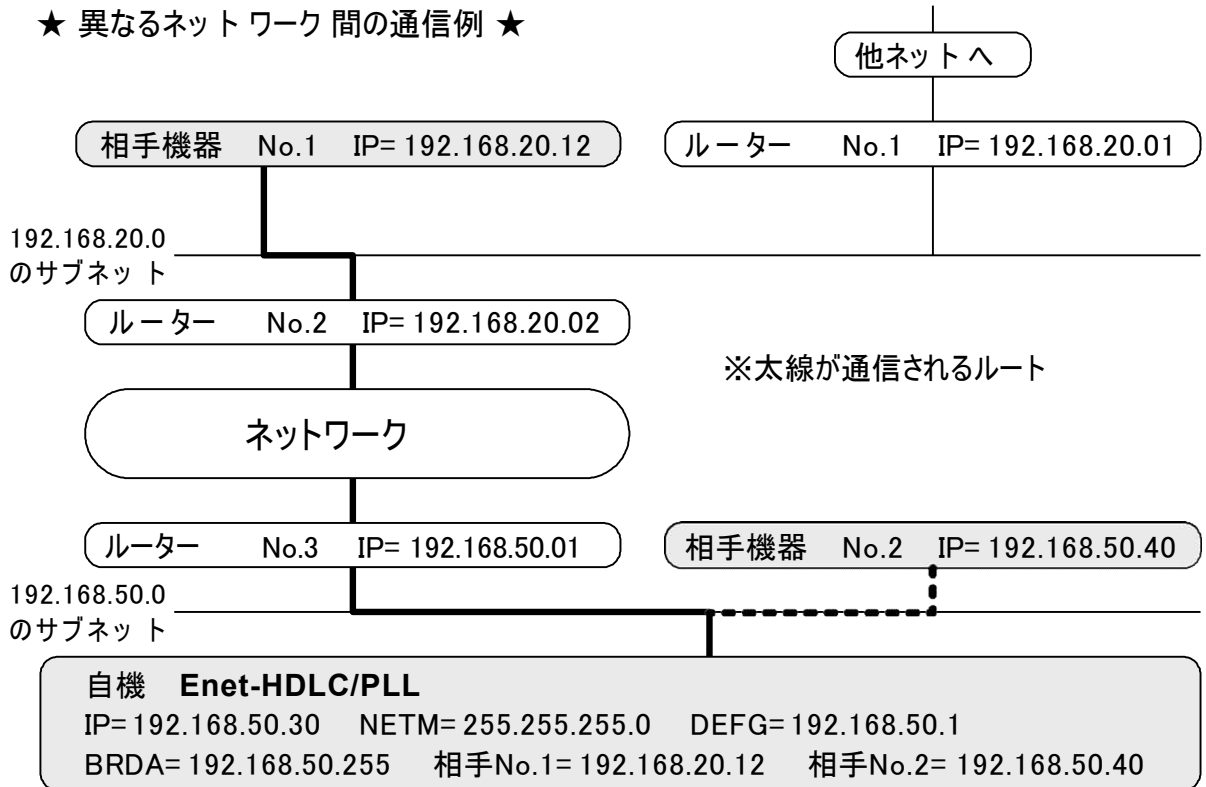
▼ ネットマスクアドレス デフォルト 0.0.0.0
NETM=ddd.ddd.ddd.ddd
サブネットの場合のネットマスク値を設定します。

▼ デフォルトゲートウェイアドレス デフォルト 0.0.0.0
DEFG=ddd.ddd.ddd.ddd
サブネットの場合のデフォルトゲートウェイ値を設定します。

▼ ブロードキャストアドレス デフォルト 255.255.255.255
BRDA=ddd.ddd.ddd.ddd
サブネットのブロードキャストアドレス値を設定します。
この値は、IPとNETMの設定で連動して変化します。
特に変更を要する時にこのコマンドを使用します。

- ※ ネットマスク・デフォルトゲートウェイ・ブロードキャストアドレスは、IPアドレスと同様な書式です。
- ※ ネットマスク・デフォルトゲートウェイ・ブロードキャストアドレスについては、次ページ [異なるネットワーク間の通信] を参照して下さい。
- ※ 上記のアドレス設定は同一のセグメント内で通信を行う場合には必要ありません。

★ 異なるネットワーク間の通信例 ★



▼ タイムウエイトの時間を変更する

デフォルト 120

WAIT=nnn タイムウエイトを nnn 秒とします。

nnn は 1～999秒です。

通常は、120 秒ですが、システムでこの値を変更しても良い場合にのみ変更して下さい。

[3-4 TCP/IP コネクションの終了] を参照して下さい。

▼ TELNET Login 時のパスワードを指示する

デフォルト Enet-H

PASS=xxxxxxxx タイムウエイトを nnn 秒とします。

xxxxxxxx は最大8文字です。

TELNETで相手よりアクセスがあった時、PASS= で指定されている文字列とチェックを行います。一致しなければ TELNET通信は行いません。

PASS= で指定無しとなります。

※ PASS無しの場合、TELNET Login にてセキュリティなしでの**Enet-HDLC/PLL**の再起動が可能となってしまいます。安全の為、PASSの設定を行う事をお勧めします。



▼ 将来拡張用ポート番号 デフォルト 0000

OBSP=hhhh 拡張用のポート番号です。
通常設定の必要はありません。

▼ TCP/IPデータの再送、終了要求パケットFINの再送指定 デフォルト S

TRY=S **Enet-HDLC/PLL** は、通信相手に TCP/IPデータパケットを送信後、相手よりの応答ACKパケットを待ちます。この時相手より応答が無い場合（ケーブル断、相手機器ダウン）データパケットの再送を行います。再送は以下のタイム間隔で行われます。

1 秒後→ 2 秒後→ 4 秒後→ 8 秒後→ 16 秒後→ 32 秒応答ウエイトした後に強制終了します。

再送タイムアウトまで約 1分です。

TRY=N 1 秒後→ 2 秒後→ 4 秒後→ 8 秒後→ 16 秒後→ 32 秒後→ 64 秒後→ 70秒後→ 70秒後→ 70秒後→ 70秒後→ 70秒後→ 70秒応答ウエイトした後に強制終了します。

再送タイムアウトまで約 9分かかります。

▼ 無通信時のコネクション強制終了タイマーの指定 デフォルト 0

WTM=00

nn は 0～60 までの 10 進数で指定。単位は分です。

0 指定時にはこの機能は無効となります。

1～60 を指定の場合、データ通信コネクション中の無通信時間を計測します。

TCP/IP通信相手よりイーサネットパケットの受信がなく、**Enet-HDLC/PLL** からパケット送信していない場合で、設定時間を経過するとリセットパケットを送出してコネクションを強制終了します。また、HDLC側へはDISCを送信してTCP/IPの切断を通知します。

本機能は、何等かの理由で無通信状態となってしまった場合に、**Enet -HDLC/ AC** の遷移状態を初期状態に戻すことが可能となります。

また、HDLC機器へTCP/IP通信の異常を通知します。

使用例：半開設状態の早期リカバリ等で使用。

尚、1～60 を設定していても TELNET Log in 中は無効となります。

◆ プログラムモードの設定 3/3 ページ

▼ 相手 IP アドレス デフォルト 0.0.0.0nnI=ddd.ddd.ddd.ddd

テーブル nn 番の相手 IP アドレスを ddd.ddd.ddd.ddd とします。

nn は、1～18 のテーブル番号です。

設定値は、IP アドレスと同様な書式です。

既に設定されていたテーブル nn 番の IP アドレスを異なる値に設定した場合は、同じ

テーブルの相手イーサネットアドレスを消去します。

1I=、1P (1 番目) に設定した相手に対して Enet-HDLC/PLL より コネクション開設を行います。

1～18の相手テーブルに登録した相手より開設要求を受信の場合は、HDLCチャンネルにSABMを送信します。

(TCP/IPコネクション非開設時)

TCP/IPコネクションは同時に複数の開設は出来ません。▼ 相手ポート番号 デフォルト 0000nnP=hhhh テーブル nn 番の相手ポート番号を hhhh とします。

nn は、1～18のテーブル番号です。

設定値は、ソースポートと同様な書式です。

※ 0000 を設定の場合、このテーブルナンバーは未設定となります。相手機器と通信を行なうには必ず必要な設定です。

▼ 相手イーサネットアドレス

nnM=hh:hh:hh:hh:hh:hh この項目は、設定する必要がありません。


ARPにより自動的に取得します。開設失敗の場合は、自動的に消去します。

nnM=0 で消去する事が出来ます。消去された場合は、再度ARPからの手順となります。

▼ 全ての設定値をデフォルトとする

DEFAULT

フラッシュ ROM 内の全ての設定値がデフォルト値となります。

ご注意  今までの設定内容がすべて消えてしまいます。重要な設定値は、他にメモを残してから実行して下さい。

第2章 簡単な通信テスト

2-1 ping を使った簡単な通信テスト

- 1) **Enet-HDLC/PLL** と通信するイーサネット相手機器がUNIXマシンまたは Windows マシンの場合

- ▼ **Enet-HDLC/PLL** 自身の IP アドレスを設定する。(第1章を参照) 例:
IP= 192.168.0.130 (同一セグメント内の場合の例です)
- ▼ 通信を行う相手機器より ping コマンドを実行する。

Microsoft (R) Windows 98 での ping テスト 成功例

```
C:\WINDOWS S> ping 192.168.0.130
```

```
Pinging 192.168.0.130 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.0.130: bytes= 32 time= 2ms TTL= 32  
Reply from 192.168.0.130: bytes= 32 time= 2ms TTL= 32  
Reply from 192.168.0.130: bytes= 32 time= 1ms TTL= 32  
Reply from 192.168.0.130: bytes= 32 time= 1ms TTL= 32
```

上記が返送されれば、物理的な接続は問題ありません。

Microsoft (R) Windowsでの ping テスト 失敗例

```
C:\WINDOWS> ping 192.168.0.130
```

```
Pinging 192.168.0.130 with 32 bytes of data:
```

```
Request timed out.  
Request timed out.  
Request timed out.
```

上記のようなメッセージが返送の場合は、ケーブル接続／経路等をご確認下さい。

- 2) **Enet-HDLC/PLL** と通信を行う通信相手機器が ping コマンドを実行できない場合は、相手機器が接続されるセグメント内の ping が可能な機器より実行します。(テスト方法／結果は 1) と同様です。

※ UNIXマシン等での ping の実行方法は機器のマニュアル等を参考にして下さい。

※ information Request/Reply

Timestamp/Timestamp Reply

Address Mask Request/Reply には対応していません。

第3章 伝送仕様について

3-1 受信パケット識別

Enet-HDLC/PLL は、自機宛のパケットか否かの判定を以下のように行います。

◆ イーサネットヘッダ部

デストネーションアドレス (送信先MACアドレス) と自機MACアドレスの一致
ソースアドレス (送信元MACアドレス) と自機保持の相手MACアドレスの一致

◆ IPヘッダ部

デストネーション IPアドレス (送信先IP) と設定した自機IPアドレスの一致
ソース IPアドレス (送信元IPアドレス) と設定した相手IPアドレスの一致

◆ TCPヘッダ部

デストネーションポート No (送信先ポート No) と設定した自機ポート No の一致
ソースポート No (送信元ポート No) と設定した相手ポート No の確認

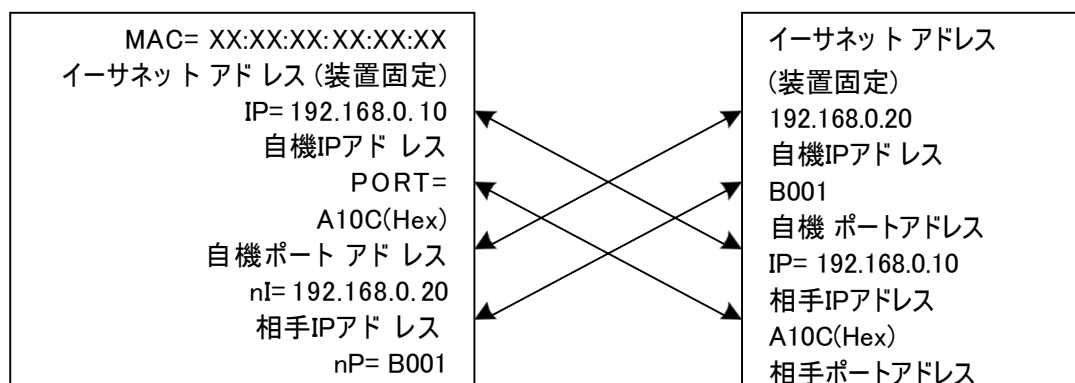
受信したソースポート No と設定した相手ポート No が不一致の場合、一時的にソースポート No に合わせて通信を行います。

また、TCP プロトコルの SEQ No、ACK No のチェックを行います。

送出パケットは相手アドレスと適切な SEQ、ACK を作成して出力します。

例) IP アドレス、ポート 番号の設定例

下記のような設定で、自機と相手機器との間でコネクションの開設が出来ます。



◆ 矢印のような関係になっている必要があります。

◆ **Enet-HDLC/PLL** のポートナンバーの指定は Hex (16 進数) です。相手機器のポート指定を 10 進で行なう場合は、上記例の場合、A10C=41228 (Dec)、B001=45057(Dec) となります。

◆ **Enet-HDLC/PLL** のポートナンバー指定で、0000 は未設定扱いとなります。必ず 0000 以外の設定が必要です。

3-2 ARPに対する応答

Enet-HDLC/PLL は、通信相手機器（サーバ）、ルータ等が発行する ARPブロードキャストに
応答し ARP 応答を返送します。

これにより ARP 発行元は、**Enet-HDLC/PLL** のイーサネットアドレスを得ることが出来ます。
また、**Enet-HDLC/PLL** からコネクションを開設する際に、相手のイーサネットアドレスを取得し
ていない場合は、ARPブロードキャストを発行します。応答してきた相手のイーサネットアドレスを
取得します。サブネット間の通信を行う場合は、NETM 等の設定が必要となります。

[1-5 設定項目の解説] 中のNETM 等の設定ページ及び [異なるネットワーク間の通信例]
を参照して下さい。

3-3 TCP/IPコネクションの開設

※ TCP/IP通信では、コネクション開設に成功しないとデータの伝送は出来ません。

◆ **Enet-HDLC/PLL** から のコネクション 開設 (**Enet-HDLC/PLL** クライアント動作)
Enet-HDLC/PLL から TCP/IP のコネクション を開設するには、以下のシーケンスと
なります。

▼ HDLC 接続機器から SABM を受信する。

▼ SABM を受信した **Enet-HDLC/PLL** はプログラムモード 3/3 ページの相手設定テ
ーブル No1に設定 (1I=, 1P=) したイーサネット接続相手機器へTCP/IPコネクション
開設要求を送信します。

※ この時イーサネット通信相手機器は **Enet-HDLC/PLL** より 開設要求を受信可能な
状態 (ホスト型) で動作している必要があります。

▼ **Enet-HDLC/PLL**が送信した開設要求を受信したイーサネット 相手機器は、開設
要求応答を返送します。

▼ **Enet-HDLC/PLL** は HDLC 相手機器に UA を返送します。

※ ここまででのシーケンス終了でTCP/IPおよび HDLCのどちらもデータ伝送可能
となります。

Enet-HDLC/PLL はイーサネット通信相手より TCP/IP 開設要求応答が
返送されないと UA レスポンスを返送しません。

- ◆ イーサネット通信相手機器からのコネクション開設 (**Enet-HDLC/PLL** ホスト動作) プログラムモード 3/3 ページの通信相手設定テーブルに設定されたイーサネット通信相手機器から TCP/IPコネクション開設要求である SYNパケットを受信した場合、以下のシーケンスとなります。(相手テーブルに未登録の相手には応答しません。)

- ▼ HDLC 相手機器に SABM を送信する。
- ▼ HDLC 相手機器より UA が返送された場合、イーサネット通信相手機器へ TCP/IP コネクション開設要求に対する応答を返送します。

※ ここまででのシーケンス終了でTCP/IPおよびHDLCのどちらもデータ伝送可能となります。

Enet-HDLC/PLL はHDLC相手機器より UA レスポンスが返送されないと TCP/IP 開設要求に対する応答は返送しません。

※ **Enet-HDLC/PLL** がコネクション開設中は、他の通信相手機器からの開設要求は受け付けません。

※ イーサネット通信相手機器がUNIXやWindowsのソケット通信プログラムの場合、相手機器はクライアント型もしくはホスト型のどちらかの動作となります。
相手機器がホスト型の場合は、**Enet-HDLC/PLL** はクライアント動作を行う必要があります。
また相手機器がクライアント型の場合は、**Enet-HDLC/PLL** はホスト型の動作である必要があります。

3-4 TCP/IPコネクションの終了

◆ **Enet-HDLC/PLL** からコネクションの終了

Enet-HDLC/PLL からTCP/IPのコネクションを終了するには、以下のシーケンスとなります。

▼ TCP/IP コネクション 開設中に HDLC 相手機器より DISC を受信

▼ **Enet-HDLC/PLL** は、FIN パケット (終了要求パケット)を発行して終了手順を実行します。

正しく終了手順が行われた後に、UAを返送しタイムウエイト状態となります。

タイムウエイトは、最後に発行されたパケットが確実に消滅するまでの時間で、ネットワーク回線のハード的要因で規定されています。この間、同じ相手に対してSYN (開設要求)を発行する事は出来ません。

プログラムモード 2/3 ページで設定の WAIT=nnn で設定の時間待たされます。

※ 上記シーケンスで終了されるのは、TCP/IPおよび HDLC のどちらもデータ伝送が TCP/IP ack や HDLC RR により 完結されている場合だけです。

受信確認待ちがある場合には、TCP/IPコネクションはリセットパケットにより強制切断となります。

◆ 相手機器からのコネクションの終了

イーサネット通信相手機器からのFINパケットを受信した場合も終了手順を実行します。

また、相手機器よりリセットパケット (強制終了パケット)を受信の場合もコネクションを終了します。

どちらの場合も、HDLC相手機器に DISC を送信し UA 待ちとなります。

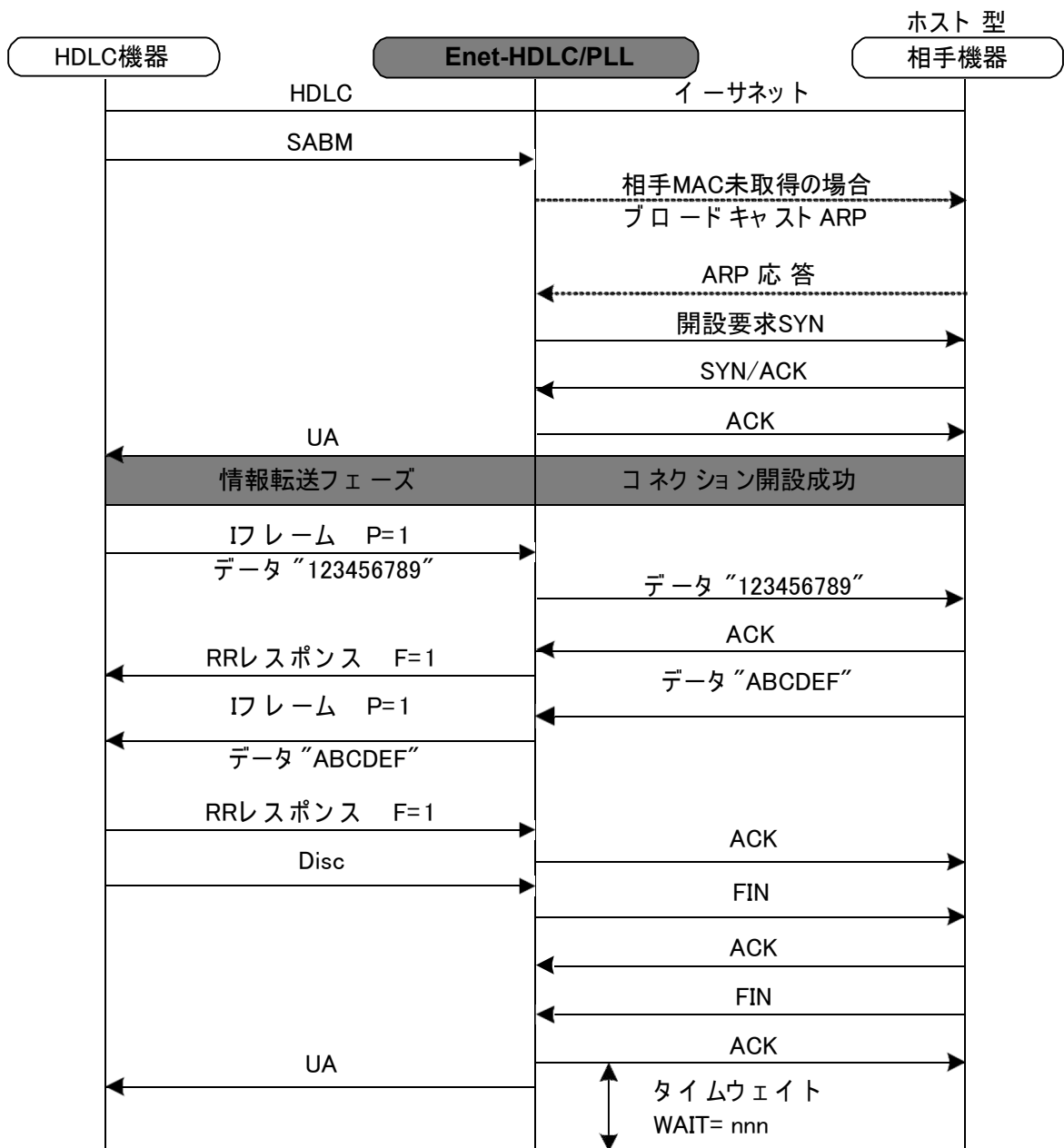
※ **Enet-HDLC/PLL** は、データ 再送タイムアウト時にもリセットパケットを送出して TCP/IP コネクションを強制終了します。

この時、HDLC 相手機器には DISC が送信されます。

3-5 データの伝送

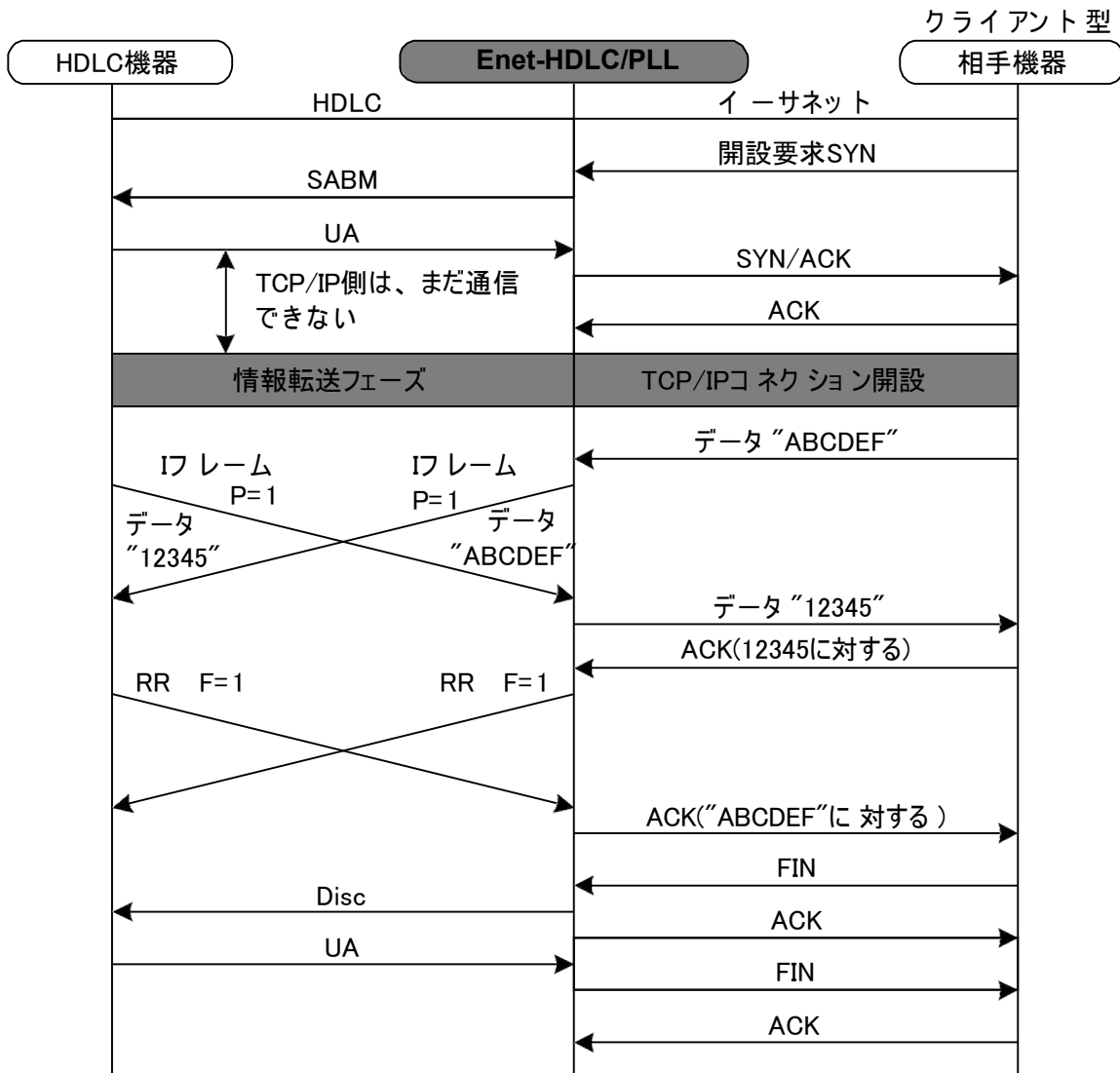
TCP/IPコネクションが開設中でHDLC側も情報転送フェーズである場合は、HDLCチャンネルに受信するIフレームデータはTCP/IPデータパケットとして送出されます。TCP/IPからのデータパケット受信は、そのデータ部分をHDLCチャンネルに送出します。データの伝送中になんらかの理由で相互のパケット交換に異常が発生した場合は、送信元は送信間隔を変えて再送を行います。再送回数の既定値を越えても正常に復帰しない場合はRSTパケットを送り強制終了となります。

Enet-HDLC/PLL から TCP/IP コネクションの開設/データの伝送/終了



※P=1:Pollビット1を表します。 F=1:Finalビット1を表します。

イーサネット 通信相手機器から TCP/IP コネクション の開設 / データ の伝送 / 終了



3-6 実際のデータ伝送について

TCP/IP が開設中かつ HDLC 側が情報転送フェーズの場合、HDLC 機器は、**Enet-HDLC/PLL** を介して相手機器との間でデータ伝送が可能な状態となります。

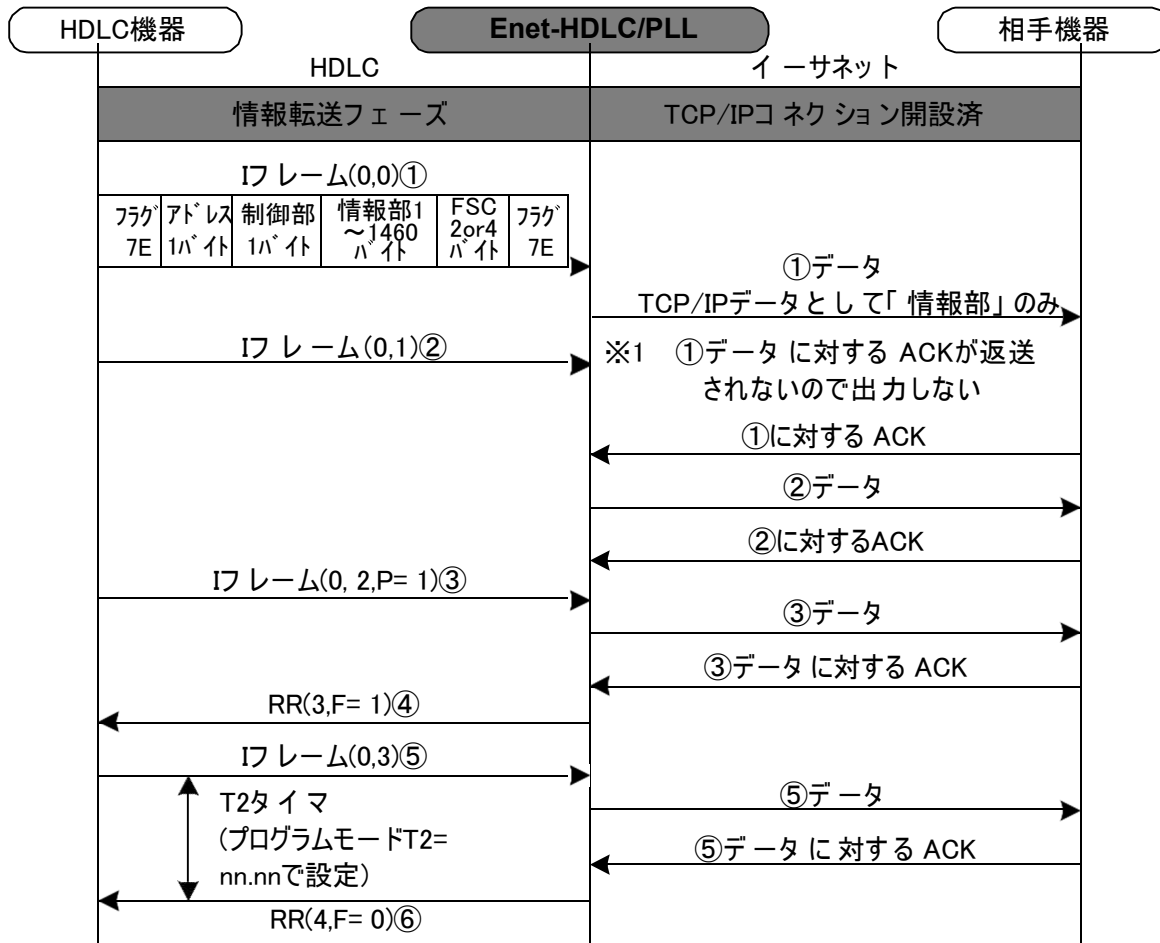
3-6-1 HDLC 機器 → **Enet-HDLC/PLL** → イーサネット機器へのデータ伝送

- ◆ **Enet-HDLC/PLL** は HDLC 機器からのフレームを受信する際に、HDLCチャンネルの V.24タイプは、RXC (17番ピン)/X.21タイプは、S(A)/S(B){6/13番ピン} に入力のクロック信号により同期をとり、HDLCフレームを受信します。
従って、HDLC機器より送信のフレームに同期した送信クロック信号が出力されない場合同期がとれずフレームを受信出来ません。
相手HDLC機器より送信クロック信号が出力されない場合は、プログラムモード設定にて PLL=EとしてPLL機能を有効にする事でクロック信号が入力されない場合でも同期を取り正常に受信を行う事が可能です。

ご注意 HDLC機器と **Enet-HDLC/PLL** で設定のボーレートを合わせても必ず誤差が生じる為、クロック信号で同期を取るかPLL機能で同期を取る必要があります。

- ◆ TCP/IPでは、1 パケットで伝送出来る最大長が規定されています。その値は通常、1460バイトです。
よってHDLC機器より一度に受信可能な I フレーム情報部の長さの上限は1460バイトとなります。
また、イーサネット通信相手機器によっては一度に受信可能なTCP/IPパケットのデータ長が 1460 バイト以下の機器もあります。
これは MSS (最大セグメントサイズ) により決まりますが、MSS値はコネクション開設時のみ通知されます。
よってコネクション開設時に通知されたMSS値が 1460バイト以下の場合、例えば 1024バイトの時は、**Enet-HDLC/PLL** が一度に受信可能なI フレーム情報部の長さは 1024バイトとなります。
あらかじめ使用ネットワークの MTU値 (最大伝送ユニット)やイーサネット通信相手のMSS値を検討して下さい。
- ◆ TCP/IPが開設中かつHDLC側が情報転送フェーズで正しく受信したI フレームの情報部のみを TCP/IPへ送信します。

例) 実際の転送



※(0, 2, P=1)は、N(R),N(S),P=1のフラグ1を表します。

- ① Iフレームの情報部のみ TCP/IP データ パケットとして送信されます。
 - ② Iフレームデータは受信済みですが、上記①のデータ に対するTCP/IP ackが未返送の為、TCP/IPへは送信しません。
 - ③ Poll フラグ = 1 のI フレームを受信、③データに対する TCP/IP ack を受信後に、
 - ④ HDLC チャンネルへ RR を Final フラグ = 1 で出力します。
- ※ **Enet-HDLC/PLL** は HDLCより受信の IフレームをTCP/IPへ送信し、TCP/IP の ackを必ず待ちます。 TCP/IPより 受信確認の ackが 返送されないと HDLCチャンネルへ 受信確認の RRを 返送しません。(TCP側の 応答を 待たずに HDLC チャンネルに 受信確認応答を 返送しない： 内部留保はしない)
- これは、HDLC チャンネルより 受信のI フレームを TCP/IP側へ送信しただけでは 確実に相手に届いた保証はなく、またこの時点で 受信確認をHDLCに返送した場合に TCP/IP相手機器が通信不能状態だった場合、HDLC相手機器から見るとデータ送信完了/イーサネット相手機器からみるとデータ未受信となってしまう事を防ぐ為です。
- ⑤ Final フラグ = 0 のI フレーム送信後、転送データ 無くなった。
 - ⑥ ⑤に対する TCP/IP ack 返送受信後、T2= で設定の時間が経過したので F=0 で RR 受信確認を HDLCチャンネルへ返送する。

 3-6-2 イーサネット 機器 → **Enet-HDLC/PLL** → HDLC 機器へのデータ伝送

◆ 通常の伝送

TCP/IPのデータ パケットを受信した場合は、そのデータ部分を HDLCチャンネルに送出します。

◆ **Enet-HDLC/PLL** から HDLC機器に送信されるI フレームの Poll フラグはプログラムモードの $OC=n$ で設定した値により変わります。

例えば $OC=2$ とした場合は、**Enet-HDLC/PLL** から HDLC相手機器に送出される I フレームの 2番目、4番目、6番目に送信I フレームの Poll フラグが1 となり送信されます。Poll フラグ = 1 でI フレームを送信した場合は、HDLC相手機器よりのRR レスポンス等を待ちます。この間にイーサネット相手機器より次のデータを受信していてもHDLCチャンネルへは送信しません。

◆ 受信した TCP/IPデータ パケットに対する ackは HDLCチャンネルへ Iフレームとしてデータを送信後に HDLC相手機器から受信確認応答である RR等を受信してから返送されます。(内部留保はしません。前述3-6-1 と同様の理由より)

従って、HDLC機器よりの受信確認応答が遅れた場合にイーサネット相手機器がデータの再送状態となる事があります。(イーサネット 側の通信速度がHDLCに比べると遙かに高速である為)

プログラムモードで設定のアウトスタンディング数の値 ($OC=$) を大きくするとイーサネット通信相手機器よりのデータ再送が発生しやすくなります。(相手機器によりますが) $OC=$ は 1~3 程度に押さえた方がイーサネット側だけみると効率が良い事になります。(ご使用されるシステムのデータ発生状態に依存します) ご使用されるシステム及びHDLC相手機器に合わせて設定を行う必要があります。

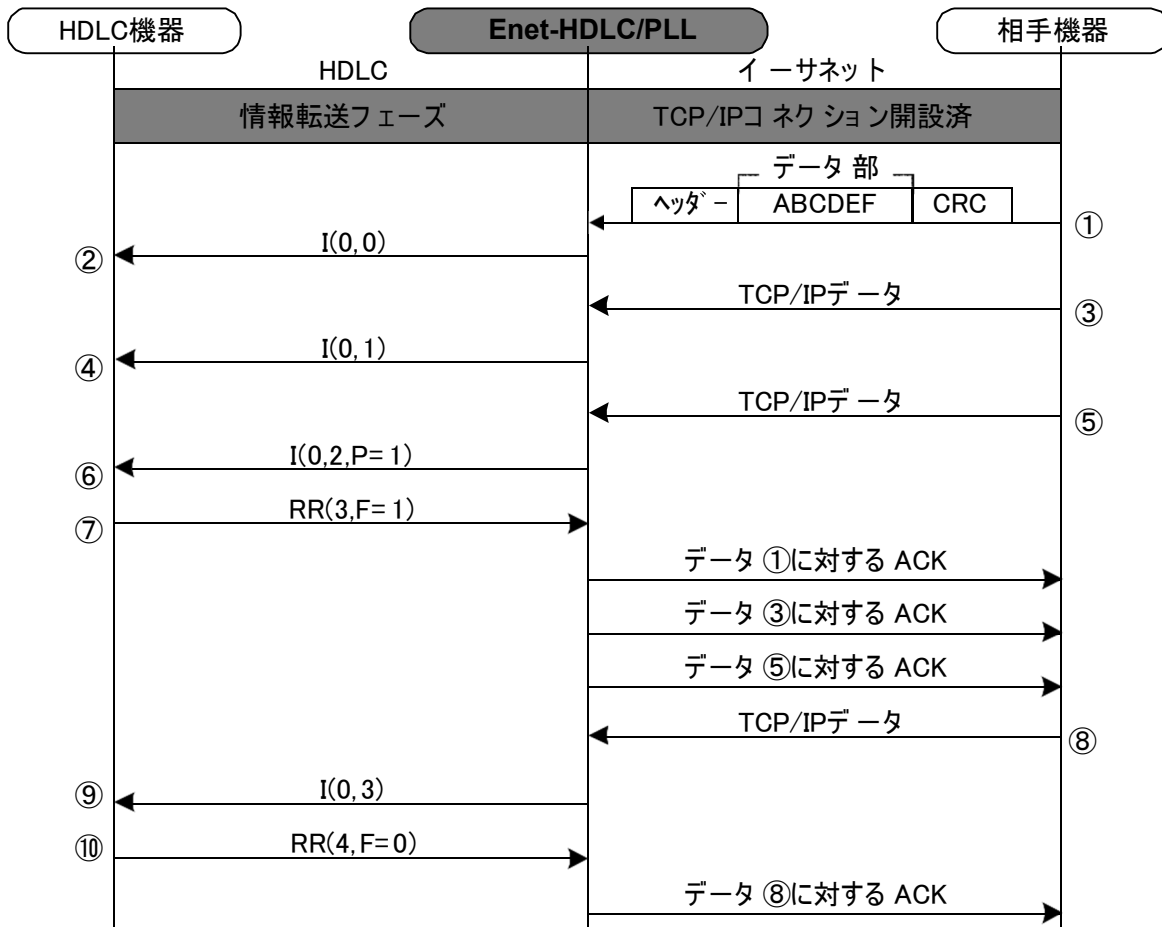
◆ イーサネット通信相手機器がパケットを連続送信する際の注意点

Enet-HDLC/PLL は、受信したイーサデータ パケットを Iフレームへ変換して HDLC機器へ送信しますが、HDLC機器から受信完了の RR応答が返送されないとイーサネット通信相手に対して TCP/IP ACK を返送しません。

RR 応答が遅れた状態で、イーサネット通信相手機器が次のパケットを連続送信した場合、イーサネット通信相手機器の通信ソケットによっては、複数のデータパケット を1つのパケットにまとめて1パケットとして送信してしまう パッキングという事象が発生する事があります。

このようなケースの場合は、HDLC機器側が対応出来ずエラーデータとなる可能性もあります。従って、イーサネット通信相手機器は、データパケット送信の際にHDLC機器へデータ送信の際の実時間(例: 9600bps で100 バイトなら 約100msecの送信時間が必要) 及び RR 応答時間を考慮した上、パッキングが発生しない間隔でイーサデータ パケットを送信する必要があります。

例) 実際の転送



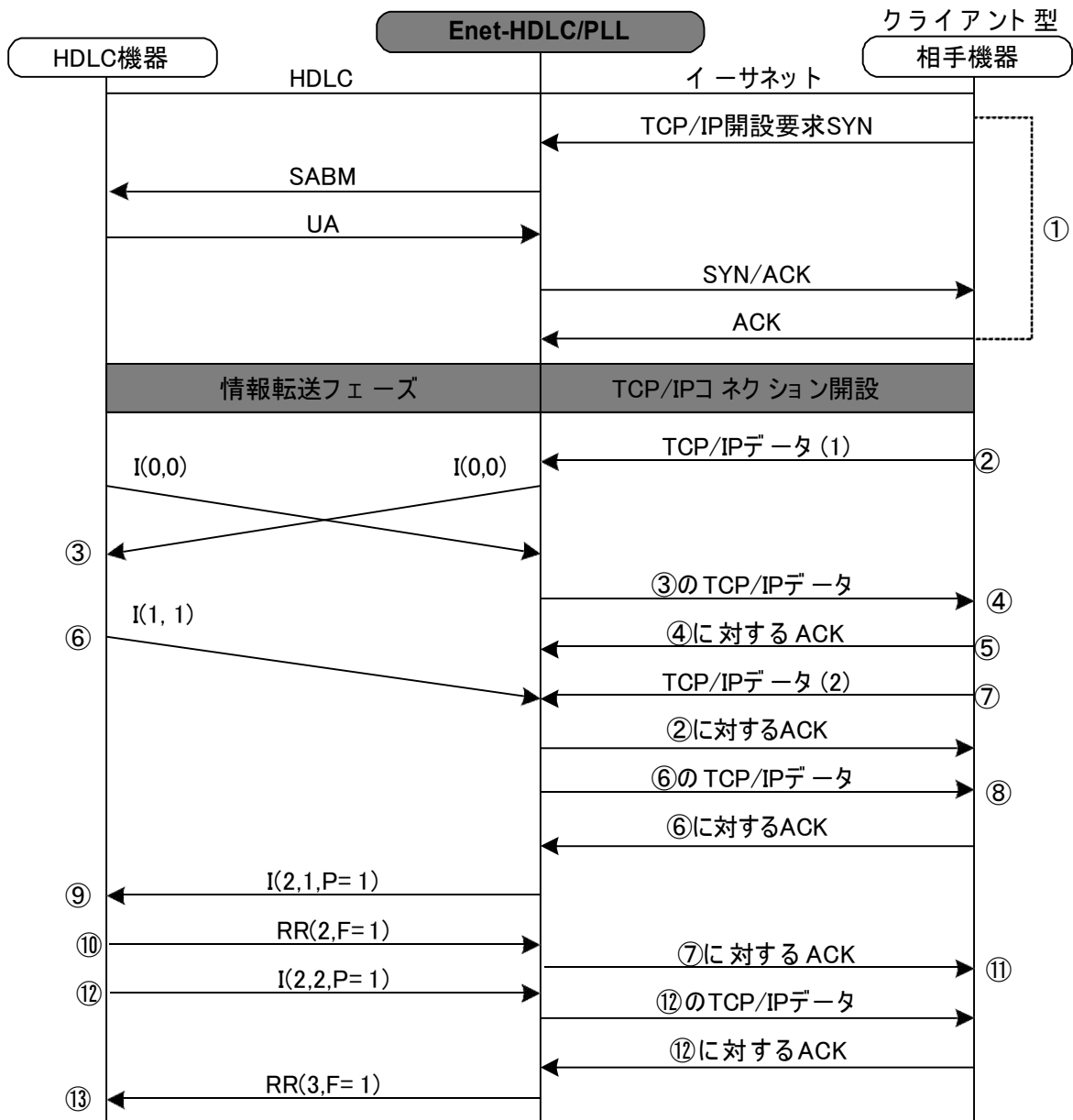
※Enet-HDLC/PLL プログラムモード設定 OC=3の場合

- ① TCP/IP データ パケットのデータ部のみがI フレームとして取り出されます。
- ② 上記①で取れ出されたデータ部のみがI フレームとしてHDLCチャンネルに送信されます。
(Pollフラグは 0)
- ③ 2 パケット目の TCP/IP データパケットを受信
- ④ HDLC チャンネルへ 2 パケット目のI フレームデータ を送信Poll フラグは 0
- ⑤ 3 パケット目の TCP/IP データパケットを受信
- ⑥ **Enet-HDLC/PLL** に設定のアウトスタンディング数が OC= 3 の為、HDLCチャンネルに送信する 3 パケット目のI フレームデータの Poll フラグは 1 となる。
- ⑦ HDLC 相手機器より受信確認の RR が返送される。Final フラグ = 1
全ての送信I フレームに対する受信確認を受信したので受信パケット分のTCP/IP ack を返送する。
▼ RR が未返送の状態⑧のデータを受信しても HDLC チャンネルへは⑨のI フレームデータは送信しない。
▼ 転送例で HDLC チャンネルのボーレート が 9600 で 1~3 番目のパケットのデータ長 が 1024 バイトの場合、②から⑥までの物理的な転送時間は下記となります。

1024 バイトシリアル転送に必要な時間 0.85Sec × 3 パケット分= 2.55Sec この時、イーサネット通信相手機器は①で送信のパケットに対するackが上記時間待たされる事になるので、通常であれば①の再送状態となり TCP/IP側の転送効率が落ちる事になります。(再送までの時間等は相手機器に依存します。) よって HDLC 側通信速度が遅く TCP/IP から受信のデータ 長が長い場合には OC= n の設定値を小さくする必要があります。

- ⑧ 4 パケット目の TCP/IP データパケットを受信
- ⑨ HDLC チャンネルへ 4 パケット目のI フレームデータを送信 Final フラグは 0
- ⑩ 上記⑨に対する受信確認応答RRを受信したので、データ⑧に対する TCP/IP ack を返送

3-6-3 全二重動作時のデータ 伝送例



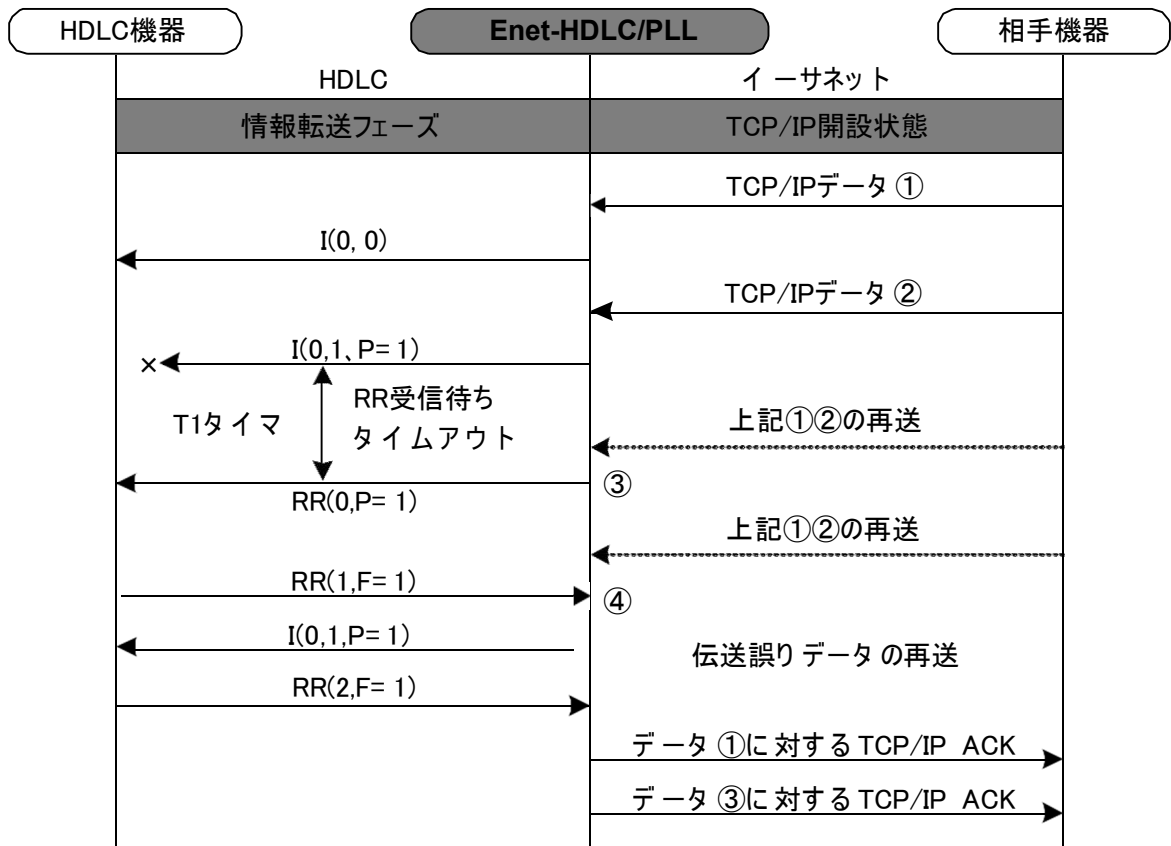
-
- ① **Enet-HDLC/PLL** がホスト 動作、イーサネット相手機器がクライアント動作により TCP/IP コネクション開設要求を送信、HDLCチャンネルへ SABM 送信。
UA の受信により TCP/IP へ SYN/ACK を返送。
TCP/IP より ack を受信し TCP/IP 開設状態へ移行。 HDLC は情報転送フェーズ
図例では **Enet-HDLC/PLL** のアウトスタンディング 数設定は 2 としています。
 - ② イーサネット 通信相手機器より 1 番目のパケットデータを受信
 - ③ HDLC チャンネルへ 1 番目のパケットデータ送信中に HDLC 相手機器より 1 番目の I フレームデータを受信。
 - ④ 上記③で受信の 1 番目の I フレームデータを TCP/IP データとして送信
 - ⑤ 上記④に対する TCP/IP ack を受信
 - ⑥ HDLC 相手機器より ③で送信した 1 番目のパケットデータの受信確認を上乗せした 2 番目の I フレームを受信
 - ⑦ ほぼ⑥と同時にイーサネット相手機器より 2 番目のパケットデータを受信
 - ⑧ ⑥で受信の 2 番目の I フレームを TCP/IP へ送信
 - ⑨ OC= 2 の設定より HDLC チャンネルへ P= 1 の 2 番目の I フレームを送信
 - ⑩ ⑧で送信の P= 1 の 2 番目のパケットデータ に対する受信確認応答を受信
 - ⑪ ⑦で受信の 2 番目のパケットデータ に対する ack を送信 (⑧の受信により)
 - ⑫ HDLC 相手機器より 3 番目の I フレームデータ が送信される。
上記データに対する TCP/IP ack が返送されたので受信確認応答 RR を送信

第4章 情報フレーム送受信時の誤り回復動作

4-1 RRによる回復動作

最後のIフレーム(情報フレーム)を送信時に伝送誤りが発生して相手HDLC機器によって受信されない時は、順序誤りは検出されません。

この為、送信したIフレームに対する受信確認を受け取っていない **Enet-HDLC/PLL** は以下のような手順でIフレームを再送する動作を行います。

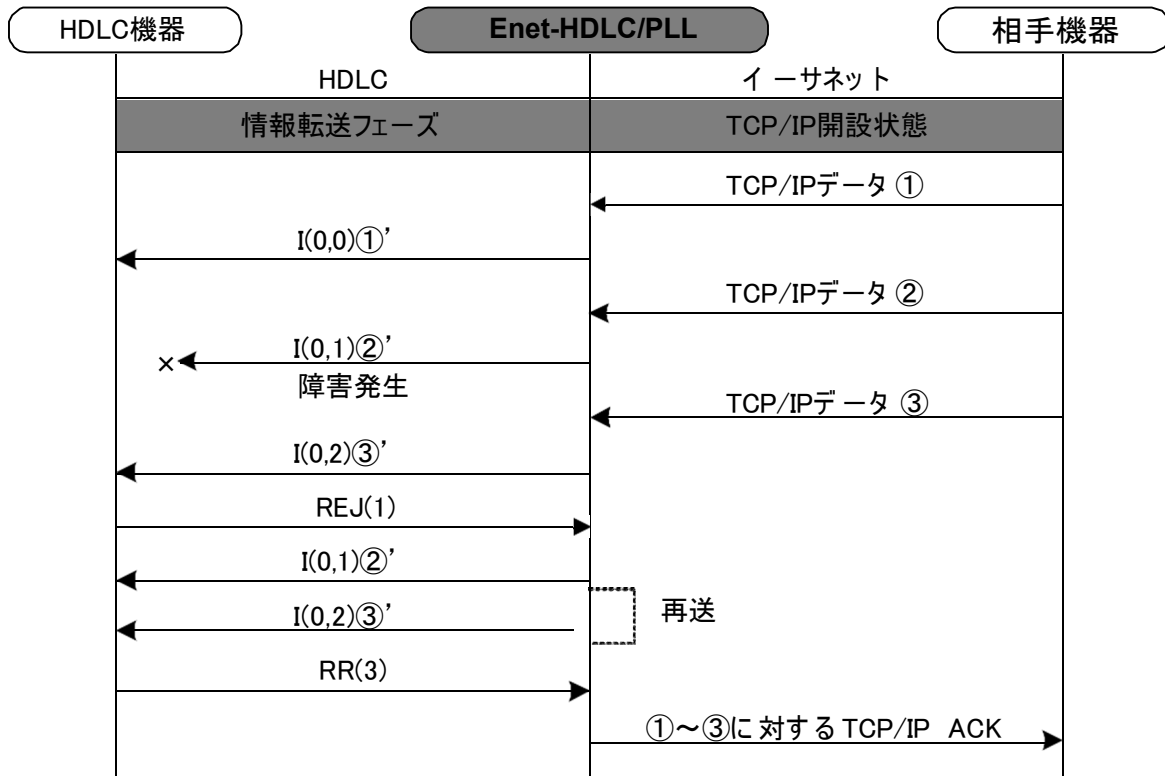


※④のRRが返送されない場合は、T1タイマ設定値でN2設定値回数分③の再送を行い、TCP/IPコネクションを切断して開設待ち状態となります。

4-2 REJによる回復動作

順序誤りを検出時の回復動作は以下となります。

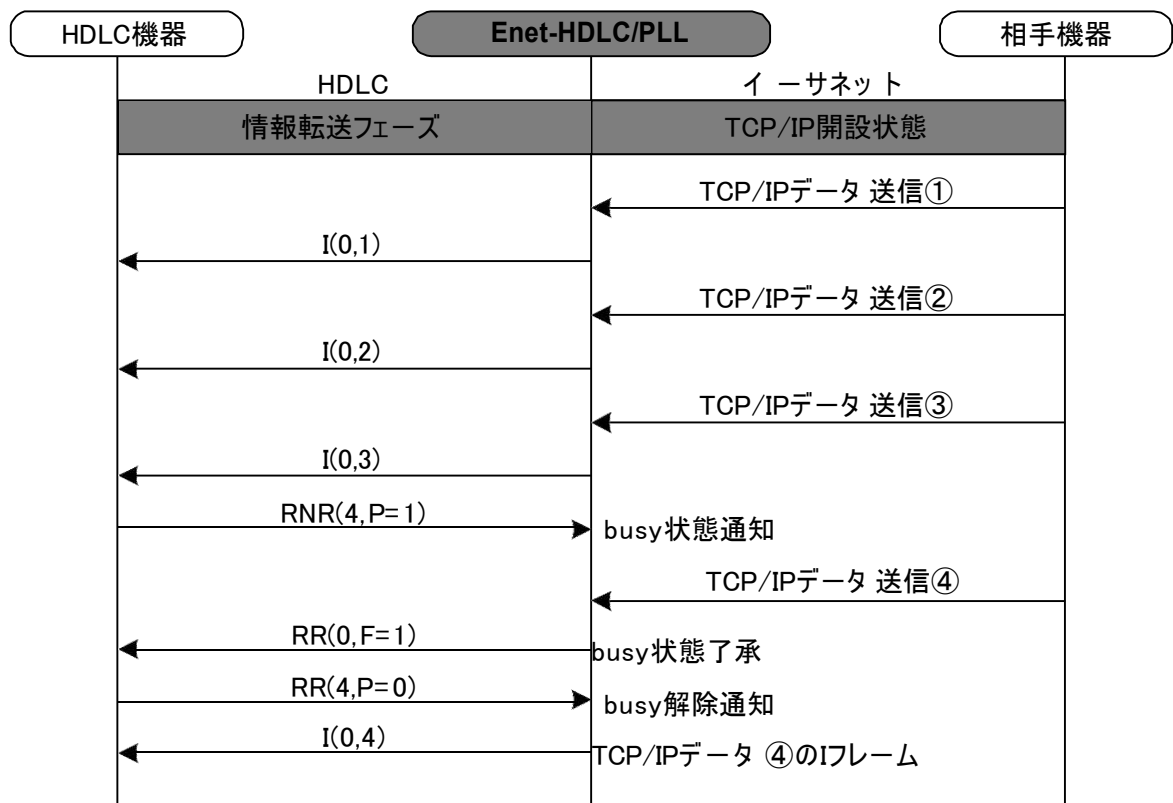
以下の例では、**Enet-HDLC/PLL** がREJ フレームを受信時の動作となっていますが、**Enet-HDLC/PLL** が順序誤りを検出した場合も同様の動作となります。



4-3 RNRによる busy 状態回復動作

busy 状態とは、一時的にフレームの受け入れが出来なくなった状態の事です。この時RNRフレームが使用されます。

busy 状態からの復帰は以下ようになります。



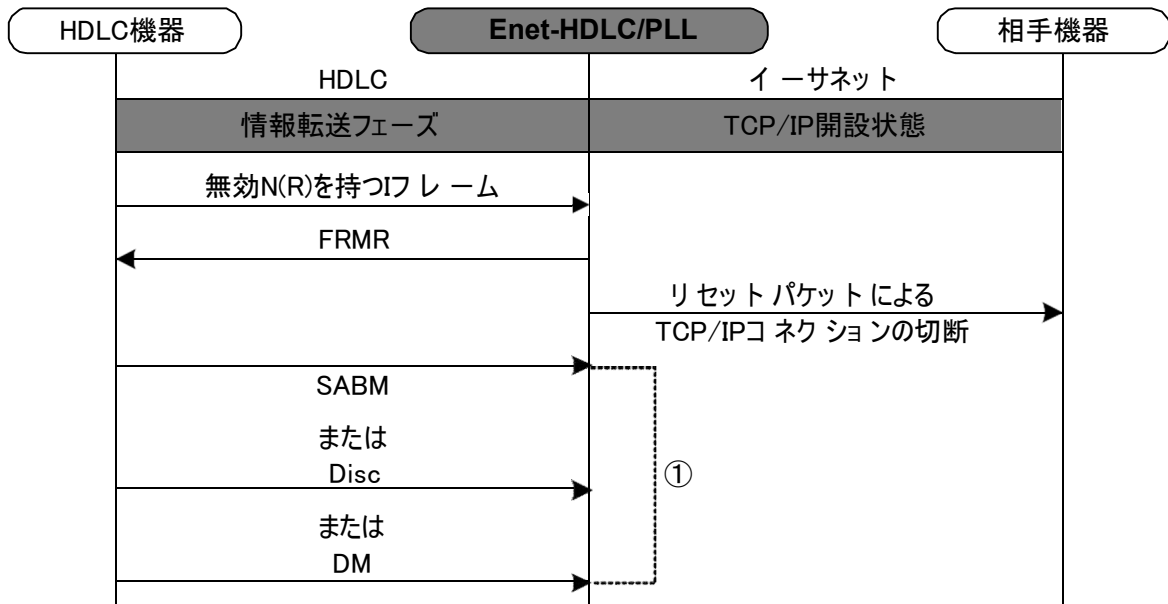
第5章 伝送異常時の動作

5-1 FRMR 送信時の動作

FRMR レスポンスは通常以下のような場合に送信されます。

- ◆ 未定義または実行できない有効なフレームを受信の場合
- ◆ 使用出来るバッファの容量を超える長さの情報部を持つ I フレームや UI フレームを受信の場合
- ◆ 無効 N (R) を持つフレームを受信の場合

FRMR を送信の場合は以下のような動作となります。



TCP/IP接続を切断後の動作は相手HDLC機器からの応答により異なります。

- ◆ SABM 受信の場合、通常LAP-BではUA を返送して通信可能状態となりますが、**Enet-HDLC/PLL** の場合は動作が異なります。

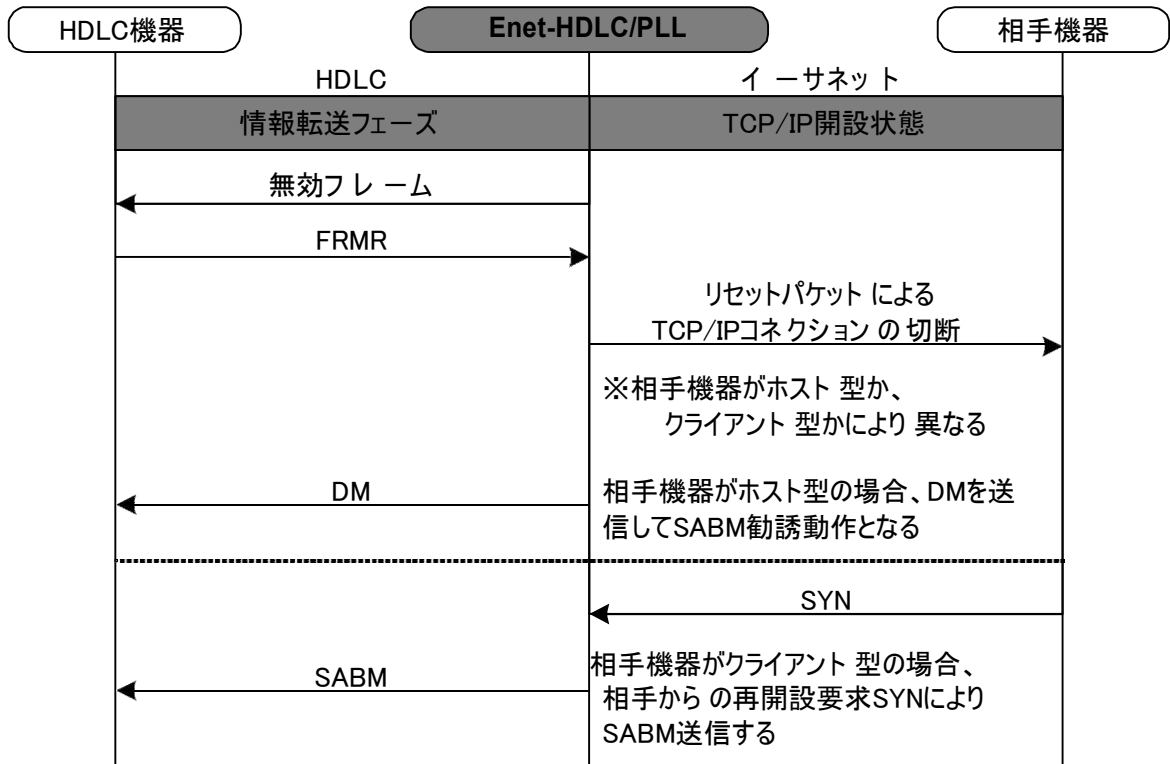
イーサネット通信相手がホスト型の場合は、SABMを受信後再びイーサネット通信相手に対して接続開設要求を送信し開設に成功すればUAを返送して通信可能状態となります。

しかし、イーサネット通信相手がクライアント型の場合はあくまでもイーサネット通信相手よりの開設要求を待つ動作となる為、SABMに対する応答は行いません。

- ◆ DISC を受信の場合は、UA を返送後に初期状態へ戻ります。
- ◆ DM を受信の場合は、何も返送せずに初期状態へ戻ります。

5-2 FRMR 受信時の動作


FRMR を受信時の動作は以下となります。



5-3 情報転送フェーズにおける UA, DM, DISC 受信時の動作

- ◆ 情報転送フェーズにおいて UA または DM 受信の場合は、以下の動作となります。
 - ① 開設中の TCP/IP コネクションをリセットパケットにより切断する。
 - ② イーサネット通信相手機器がホスト型の場合は DM を送信して HDLC 相手機器よりの SABM 勧誘を行い、TCP/IP 再コネクション／データ転送可能状態への移行を試みます。相手機器がクライアント型の場合は、HDLC 相手機器に対して何も返送しません。イーサネット通信相手機器よりの再開設要求である SYN パケットを受信すれば、HDLC 相手機器に対して SABM を送信します。

- ◆ DISC 受信時に応答確認されていないパケットが無い場合には、TCP/IP コネクションを切断要求 FIN により切断します。
また、TCP/IP 切断に成功すると UA を返送します。
DISC による切断時は、イーサネット通信相手機器がホスト型でも DM 送信は行いません。
UA 返送後に HDLC 機器より SABM を受信してもプログラムモード 2/3 で設定の WAIT=nnn (単位は Sec) 時間の間はイーサネット通信相手に対して開設要求は送信しません。

ご注意 イーサネット通信相手機器の動作 (ホスト型／クライアント型) をどちらで行うかをご使用になれるシステムと合わせてご検討下さい。
 異なるプロトコルの接続を行っている為、双方のプロトコルの一部動作が仕様と異なる点に留意してシステム構築を行って下さい。

5-4 イーサネット間での伝送異常

① ARP送信時

▼ ARP に対する応答が無いと以下の動作となります。

応答が無い場合はコネクション 開設は出来ません。

5秒間隔でARP要求を4回送信します。この間に応答がない場合は
タイムアウトとなり初期状態 (CLOSED 状態) へ移行します。

② TCP/IP 開設要求SYN 送信時

▼ SYN に対する応答が無いと以下の動作となります。

応答が無い場合は、コネクション開設は出来ません。

5秒間隔で SYN要求を4回再送します。

その後 30秒応答を待ち応答が無い場合はタイムアウトとなり初期状態
(CLOSED 状態) へ移行します。

③ データ送信に対する受信確認ACK待ち及び終了要求FIN送信に対するACK待ちの場合

▼ 下記間隔で DATAまたは FINを再送します。 タイムアウト後は 初期状態へ
移行します。

1 秒→ 2 秒→ 4 秒→ 8 秒→ 16 秒→ 32 秒間応答を待つ→タイムアウト

プログラムモード 2/3 ページ TRY= S 設定時

TRY=N とすると再送間隔は以下となります。

1 秒→ 2 秒→ 4 秒→ 8 秒→ 16 秒→ 32 秒→ 64 秒→ 70 秒→ 70 秒→ 70 秒
→ 70 秒→ 70 秒→ 70 秒間応答を待つ→タイムアウト

④ イーサネット相手機器よりリセットパケットを受信した場合は、TCP/IPコネクションを切断後、

HDLC相手機器に対して DISCを送信し UAを待ちます。

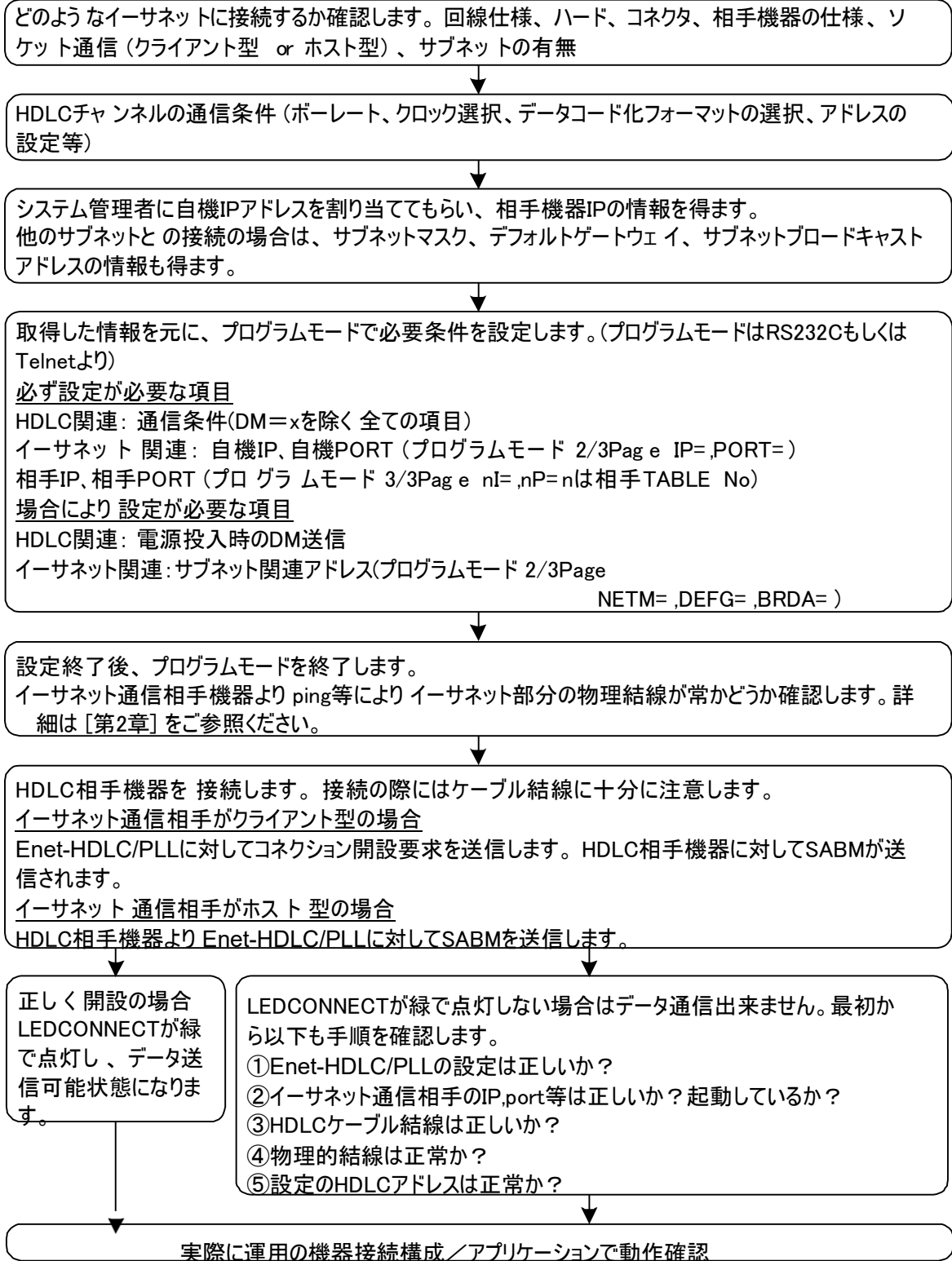
UA を受信後は、再開設待ちとなります。

※ イーサネット相手機器より TCP/IPコネクション終了要求FIN を受信時の場合も④と
同様の動作となります。但しこの場合は正常な切断シーケンスとなります。

第6章 使用例

6-1 Enet-HDLC/PLLをシステムに組み込む為の手順

ここでは、システムに **Enet-HDLC/PLL** を組み込む際の基本的な手順の例を挙げました。それぞれの状況を加味してご検討下さい。



6-2 使用例 [ホストワークステーション等との接続]

ユーザー様作製のソケット通信のアプリケーションプログラムが必要になります。**Enet-HDLC/PLL** がサポートしている手順、ホストマシンがサポートしている手順を組み合わせて構築して下さい。



Enet-HDLC/PLL には自機 IP/PORT の設定 (IP=,PORT=) 及びホストマシンの IP/ PORT(nnI=, nnP=) の設定が必要です。

※ ホストから開設の場合でも、nnP= hhhh を適当な値で必ず設定します。

- ◆ ソケットプログラムから TCP/IP コネクション の開設／切断が可能です。
 - クライアント型で動作しているソケットプログラムからの開設要求を受信するとHDLC相手機器側にSABM を送信します。HDLC相手機器より UAを受信するとTCP/IPコネクションを開設します。LED CONNECT が緑で点灯します。
 - ソケットプログラムからの切断要求を受信時に HDLC相手機器に対してDISCを送信します。TCP/IP コネクションを切断します。LED CONNECTが消灯します。
 - HDLC相手機器より UAを受信の場合は、初期状態に戻りソケットよりの再接続要求を待ちます。
 - UA が受信出来ない場合は、DISCを T1タイムにより N2回再送します。
 - 再送のタイムアウト後は、初期状態に戻ります。

※ ソケットプログラム側には、**Enet-HDLC/PLL** の IP= /PORT= で指定の値を設定する必要があります。

Enet-HDLC/PLL でのPORT= の指定は16進指定です。

ソケットプログラムで指定のPORT Noが10進指定の場合は、表記の違いにご注意下さい。

- ◆ **Enet-HDLC/PLL** 側から TCP/IPコネクションの開設／切断が可能です。HDLC接続相手機器より SABM を受信すると、通信相手TBLの1番目に設定されたイーサネット通信相手機器に対してTCP/IPコネクション開設要求を送信します。
- この時、ソケット通信プログラムはホスト型にて起動済みでコネクション開設を待っている状態でなければコネクション開設は出来ません。
- また、ソケット通信プログラムがクライアント型の場合も通常はコネクション開設ができません。TCP/IP コネクションが開設されると LED CONNECT が緑で点灯します。

コネクションを切断するには、通常HDLC接続相手機器よりの DISC受信により行われます。DISCを受信した **Enet-HDLC/PLL** は、ホスト型ソケットプログラムに対してコネクション切断要求の FIN を送信します。

(受信確認が終了していないデータ送信がある場合はTCP/IPコネクションはリセットパケットにより切断されます。)

HDLCチャンネルに UAを送信します。

正しい切断応答を受信により TCP/IP タイムウェイト状態となります。

タイムウェイト時間はプログラムモード 2/3 ページの WAIT= nnnで指定の時間となります。

この時間が経過する前に、HDLCチャンネルより SABMを受信しても TCP/IPコネクション開設動作を行いませんのでご注意ください。

ウェイト時間のデフォルトは、WAIT= 120 (秒) です。

ウェイト時間の設定はユーザ様環境に合わせてユーザ様の判断により設定して下さい。

第7章 物理的仕様

7-1 ハード構成、仕様

HDLC 部

通信速度	2400,4800,9600,19200,38400,76800,153600 14400,28800,57600,115200,48000,64000
同期クロック	受信クロック RXC入力固定 送信クロック 自機ST1出力 or 自機ST2入力選択 (V.24type) 送信クロック自機ST(A/B)出力or自機ST(A/B)入力選択 (X21type)
CRC	CRC16 or CRC32
データ符号化方式	NRZ or NRZI
アドレス指定	8bit (自局、相手局)
タイマ指定	T1,T2,T4
コネクタ	Dsub25ピンメス (DTE配列: V.24モデル) または Dsub15ピンメス (X.21モデル DTE配列)

ハード構成

CPU	MC68302	モトローラ
LANコントローラ	LAN91C111	SMSC
バッファメモリ	M514270 HM62256	日立相当
シリアルコネクタ	Dsub25ピンメス (V.24/DTE配列) または Dsub15ピンメス (X.21)	
シリアルトランシーバ	MAX232A	マキシム相当
イーサネットコネクタ	10 /100Baseコネクタ	RJ45モジュラコネクタ

7-2 使用環境、消費電力

【 Enet-HDLC/PLL 本体】

- ◆ 動作条件

温度	0 ~ 50°C
湿度	防滴対応
- ◆ 保存条件

温度	- 30 ~ 50°C
----	-------------
- ◆ 入力電圧範囲

AC	100V ~ 240V (50/60Hz)
----	-----------------------
- ◆ 消費電力

100V	最大約 5W
------	--------

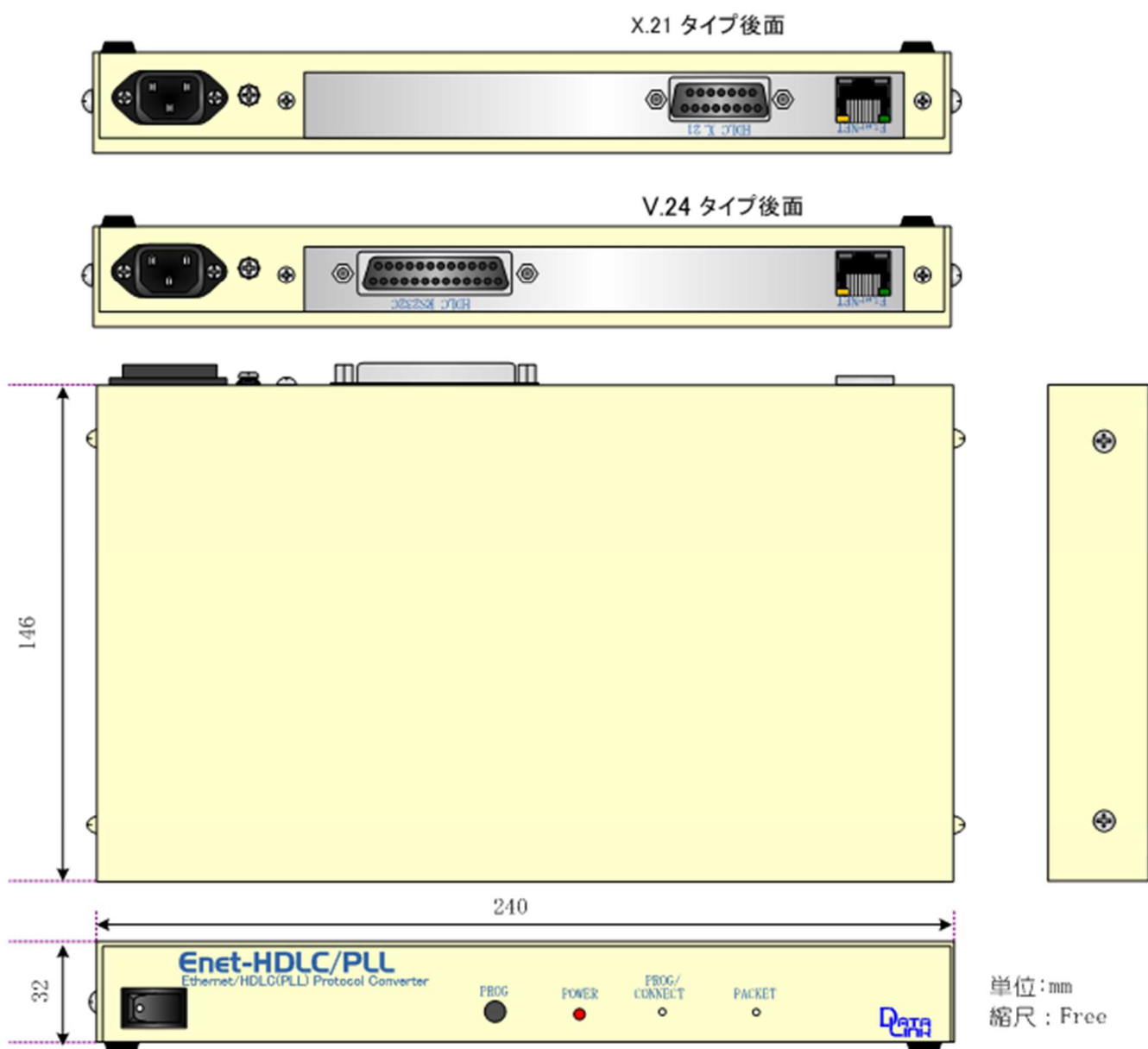
7-3 形状、重量

【 Enet-HDLC/PLL 】

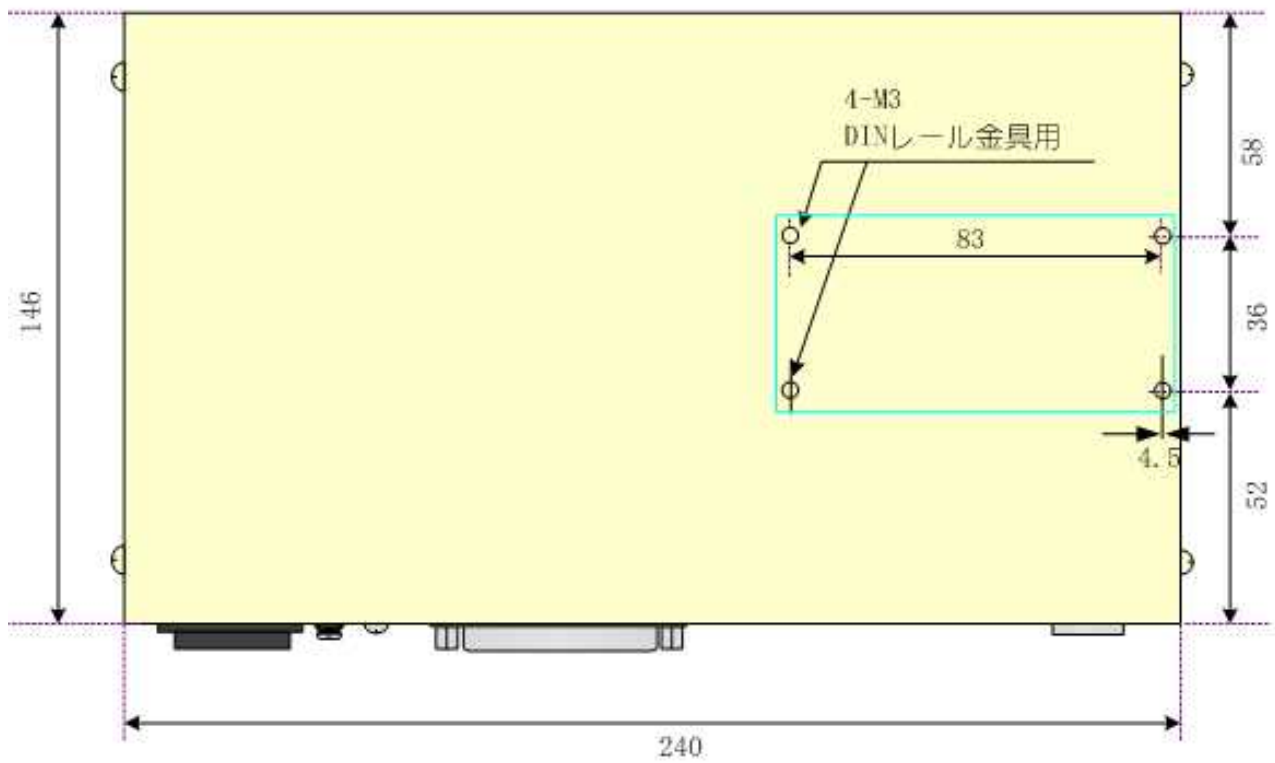
- ◆ 寸法
 - 幅 240mm (ネジ頭除く)
 - 高さ 32mm (クッションラバー 除く)
 - 奥行 146mm (コネクタ突起部除く)

- ◆ 重量 約 992g

- ◆ 外観図 ※ HDLC Dsub25 ピンメスまたは、Dsub15 ピンメスの止めネジはどちらも M2.6



【 Enet-HDLC/PLL DIN レール取付金具穴位置寸法図】



7-4 HDLC チャンネルピンアサイン

① Dsub25/V.24 モデル

Enet-HDLC/PLL チャンネルの Dsub25ピンは、DTE配列に準拠しています。パソコン等のDTE配列の端末機器と接続する場合は、クロスケーブルとなります。モデム等のDCE配列の端末機器と接続する場合は、ストレートケーブルとなります。

ピン番号	信号名	方向	説明
1	FG	—	フレームグランド
2	TXD	→	送信データ
3	RXD	←	受信データ
4	RTS	→	送信要求
5	CTS	←	送信可能
6	DSR	←	データセットレディ
7	SG	—	シグナルグランド
8	CD	←	キャリア検出
15	ST2	←	送信信号エレメントタイミング
17	RXC	←	受信信号エレメントタイミング
20	DTR	→	データターミナルレディ
22	RI	←	リング
24	ST1	→	送信信号エレメントタイミング

※ 記載されていないピンは全て NC (未接続) です。

※ 方向 → **Enet-HDLC/PLL** からの出力信号
← **Enet-HDLC/PLL** への入力信号

※ **Enet-HDLC/PLL** では、8番CD入力、22番RI入力は意味を持ちません。4番RTS、5番CTS、6番DSR、20番DTRは仕様上未使用です。
また、4番RTS及び20番DTRは電源投入後、稼働状態で常に有効となります。

② Dsub15/X.21モデル(DTE配列)

Enet-HDLC/PLL チャンネルのDsub15ピンは、以下の配列となっております。接続する相手機器に合わせて結線する必要があります。

ピン番号	信号名	方向	説明	
1	FG	—		フレームグランド
2	T(A)	→		送信データ A
3	C(A)	→		コントロール A
4	R(A)	←		受信データ A
5	I (A)	←		インディケーション A
6	S(A)	←		信号タイミング A
7	ST(A)	→	TCLK=1選択時	送信信号タイミング A
		←	TCLK=2選択時	送信信号タイミング A
8	SG	—		シグナルグランド
9	T(B)	→		送信データ B
10	C(B)	→		コントロール B
11	R(B)	←		受信データ B
12	I (B)	←		インディケーション B
13	S(B)	←		信号タイミング B
14	ST(B)	→	TCLK=1選択時	送信タイミング B
		←	TCLK=2選択時	送信タイミング B
15	NC			

※ 記載されていないピンは全て NC (未接続) です。

※ 方向 → **Enet-HDLC/PLL** からの出力信号

← **Enet-HDLC/PLL** への入力信号

- ◆ 7,14 番ピン ST(A),ST(B)は **Enet-HDLC/PLL** の設定により入出力が切り替わります。ご注意ください。
- ◆ 3, 10番ピン C(A),C(B) は **Enet-HDLC/PLL** 電源投入時に Ready となります。
- ◆ 15 ピン NC は接続です。

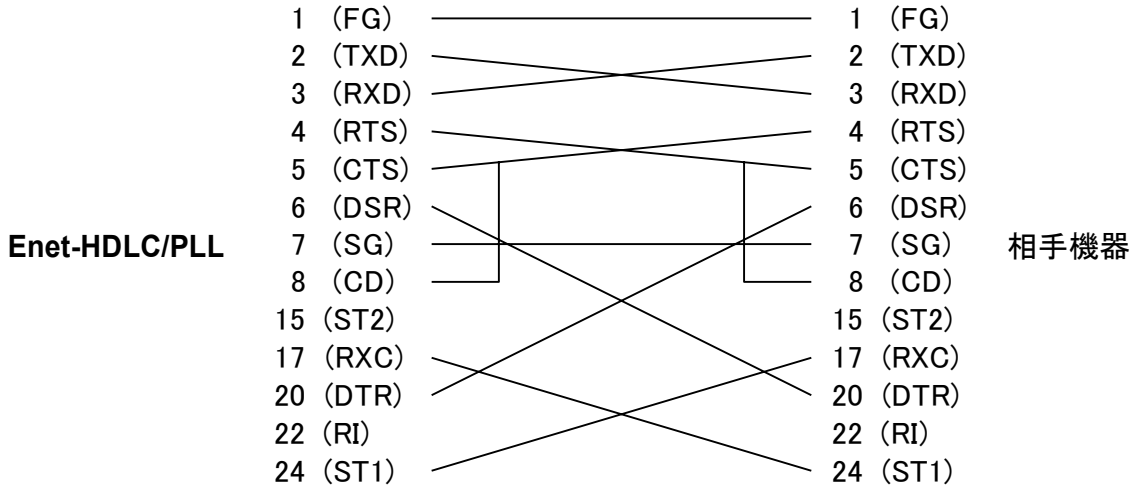
※従来の弊社Enet-HDLCシリーズのDsub15ピンの製品とは配列・論理が異なりますのでご注意ください。

7-5 HDLC 機器接続例

① Dsub25/V.24 モデル

※ 添付ケーブルとは別に、ケーブルをご用意下さい。

◆ HDLC 接続例1 (DTE 配列をもつ HDLC 相手機器と接続する場合)



※ Enet-HDLC/PLL プログラムモード設定 TCLK=1 選択時の場合

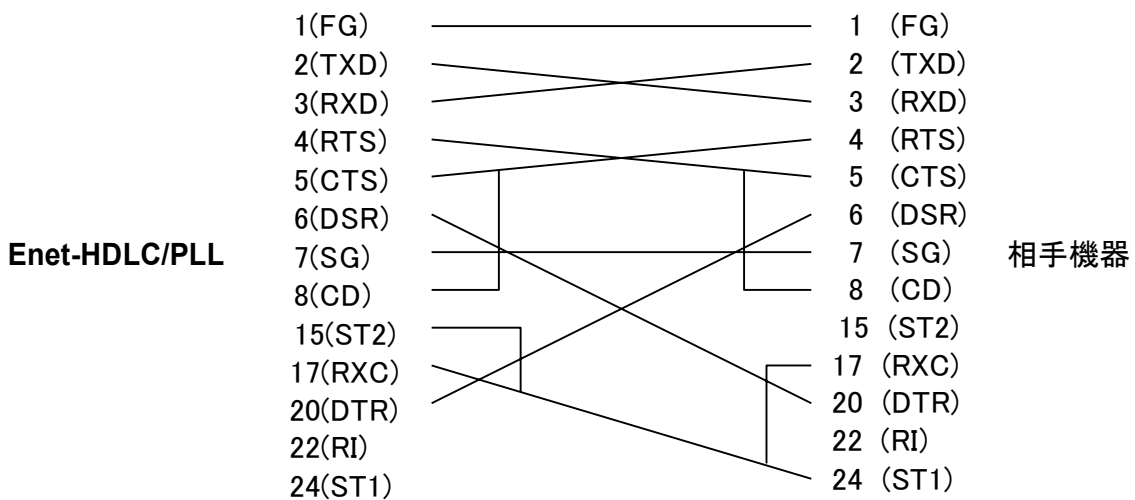
送信クロックは 自機より出力 24 (ST1)

受信クロックは 相手機器より入力 17 (RXC)

この場合は、Enet-HDLC/PLL の 15 (ST2) は未使用となります。

相手機器の 15 (ST2) の処理に関しては接続機器の仕様をご確認下さい。

◆ HDLC 接続例2 (DTE 配列をもつ HDLC相手機器と接続する場合)



※ Enet-HDLC/PLL プログラムモード設定 TCLK=2 選択の場合

送信クロック 及び受信クロック のどちらとも相手機器の 24 (ST1) となります。相手機器の 15 (ST2) の処理に関しては接続機器の仕様をご確認下さい。

◆ HDLC接続例3 (DCE 配列をもつ HDLC相手機器と接続する場合)

Enet-HDLC/PLL	1 (FG)	—————	1 (FG)	相手機器
	2 (TXD)	—————	2 (TXD)	
	3 (RXD)	—————	3 (RXD)	
	4 (RTS)	—————	4 (RTS)	
	5 (CTS)	—————	5 (CTS)	
	6 (DSR)	—————	6 (DSR)	
	7 (SG)	—————	7 (SG)	
	8 (CD)	—————	8 (CD)	
	15 (ST2)	—————	15 (ST2)	
	17 (RXC)	—————	17 (RXC)	
	20 (DTR)	—————	20 (DTR)	
	22 (RI)	—————	22 (RI)	
24 (ST1)	—————	24 (ST1)		

※ **Enet-HDLC/PLL**プログラムモード設定 TCLK=nは相手機器の設定に依存します。

▼ TCLK=1 選択時の場合の **Enet-HDLC/PLL** の動作は以下となります。

RS232C	Type	送信クロックは自機より出力	24 (ST1)
		受信クロックは相手機器より入力	17 (RXC)
X.21	Type	送信クロックは自機より出力	7 (ST(A)), 14 (ST(B))
		受信クロックは相手機器より入力	6 (S(A)), 13 (S(B))

▼ TCLK=2 選択時の場合の **Enet-HDLC/PLL** の動作は以下となります。

RS232C	Type	送信クロックは相手機器より入力	15 (ST2)
		受信クロックは相手機器より入力	17 (RXC)
送受信クロックのどちらも相手機器より入力のクロックで動作となります。			
X.21	Type	送信クロックは相手機器より入力	7 (ST(A)), 14 (ST(B))
		受信クロックは相手機器より入力	6 (S(A)), 13 (S(B))

※ 相手機器側のクロック選択方法については、接続機器の仕様をご確認下さい。

ご注意 接続機器によって、信号名の表現が逆のものが 있습니다。接続機器のピンアサインをご確認下さい。

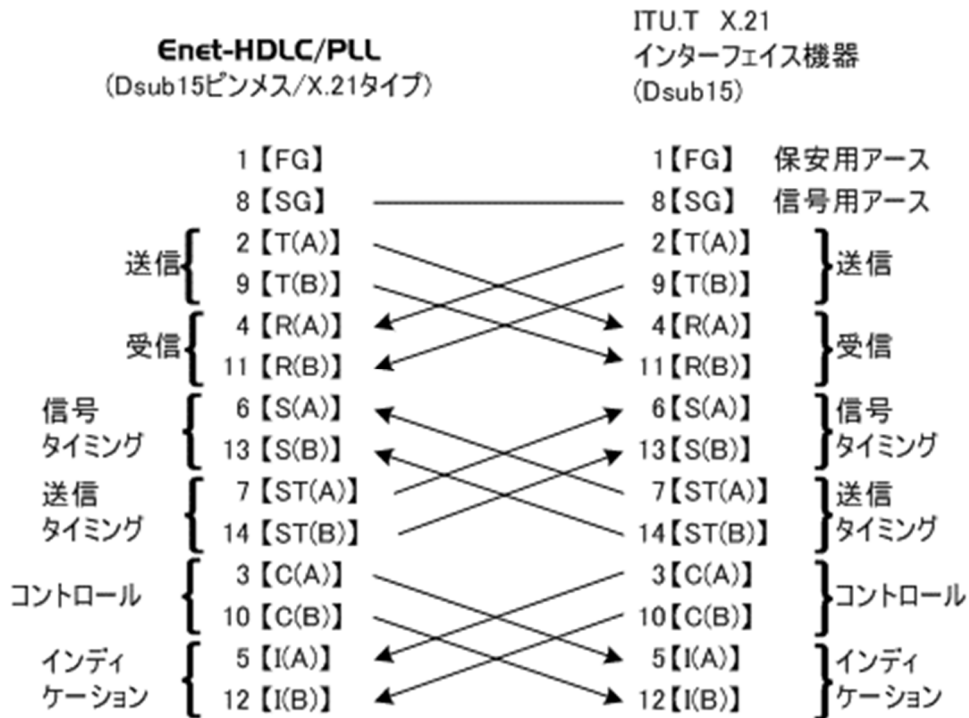


Enet-HDLC/PLL の HDLC チャンネルは独立同期式です。(ビット同期) 通常は、クロック信号により同期を取りますが、送信クロック信号出力が無い機器と通信を行う場合は、プログラムモードにてPLL=Eの設定を行う事でPLL機能が有効となりますので、クロック同期を使用せずに相手より送信のデータを正常に受信する事が可能となります。

② Dsub15/X.21 モデル

下図では、送信は自機、受信は相手のクロックによる同期となります。

(Enet-HDLC/PLL は TCLK= 1 の設定)



ご注意 接続機器によって、信号名の表現が異なる場合があります。接続機器のピンアサイン、入出力方向をご確認下さい。



接続機器により信号の論理が異なる場合がありますのでご注意ください。

Enet-HDLC/PLL の HDLC チャンネルは独立同期式です。(ビット同期)

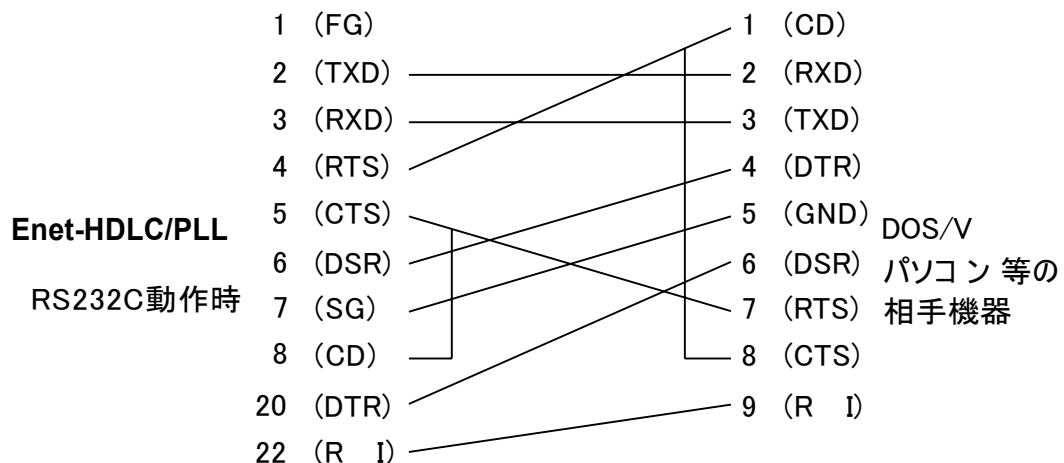
相手機器からの送信クロック信号が入力されない場合は、プログラムモードにてPLL=E (PLL有効)の設定を行う事でPLL回路が有効となり受信データの同期を取る事が可能です。

 7-6 プログラムモード設定をRS232Cで行う場合の

 パソコン等との接続方法

※ Dsub25/V.24 モデルについての解説です。Dsub15/X.21モデルでも同様に非同期のX.21配列で動作しますが、PCのRS232Cポートと接続するにはRS422/RS232C変換器が別途必要となります。

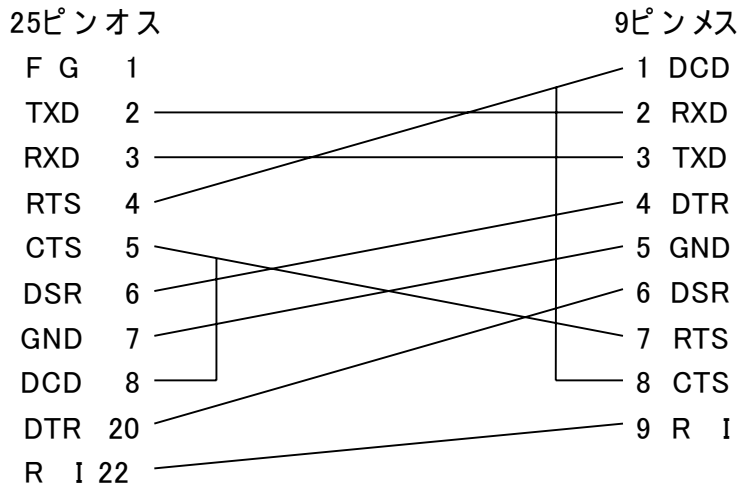
- ◆ **Enet-HDLC/PLL** の PROGRAM SW を押しながら電源を投入すると、HDLC チャンネルは非同期RS232Cで動作しプログラムモードとなります。
LED PROG/CONNECTが赤で点灯します。
- ◆ RS232Cケーブルとパソコン等+ターミナルソフトウェアによりプログラムモードの設定が可能です。
プログラムモードについての詳細は [第1章 通信を行う前の準備] を参照下さい。

 ▼ RS232C 動作時の **Enet-HDLC/PLL** (V.24 モデル) のピンアサイン 及び PCとの接続例


※ 添付の Dsub25 オス - Dsub9 メス 1.8m クロスケーブルが使用可能です。
Enet-HDLC/PLL の 5 (CTS) が有効で無い場合、**Enet-HDLC/PLL** からデータ送信されませんのでご注意下さい。

7-7 添付ケーブル結線図

◆ Dsub25ピンオス - Dsub9ピンメス 1.8m クロスケーブル結線図



※25ピン 1(FG)と両コネクタのシェルも接続されています。

※ Dsub25/V.24 モデルのみに添付となります。

 7-8 イーサネットコネクタ (RJ45) ピンアサイン

Enet-HDLC/PLL は、イーサネットコネクタとして、10/100Base を装備しています。

ピン番号	信号名	方向	説明
1	データ出力+	→	送信線+
2	データ出力-	→	送信線-
3	データ入力+	←	受信線+
4	NC		未接続
5	NC		未接続
6	データ入力-	←	受信線-
7	NC		未接続
8	NC		未接続

※ 方向 → **Enet-HDLC/PLL**
からの出力信号
← **Enet-HDLC/PLL**
への入力信号

第8章 その他

8-1 FAQ（よくある質問について）

Q. どのようなイーサネット機器と接続実績がありますか？

A. UNIXマシン、Windows PC等との接続実績があります。

Q. イーサネット側通信相手機器にソケットアプリケーションが必要とありますが、どういう事ですか？

A. **Enet** シリーズは、通常TCP/IPプロトコルを使用してイーサネット機器と通信を行います。たとえば、WindowsのPCとEnetが通信を行う場合、**Enet** シリーズより受信したTCP/IPデータをどのように扱うのか（画面に表示／集計／ファイル書き込み等）または、PCよりどのようなTCP/IPデータを **Enet** シリーズに送信するのか？等は、ユーザ様システム固有の処理となります。導入システムに合わせたソケットアプリケーションが必要となります。ソケットアプリケーションは Windows環境であれば、マイクロソフト社の VC++ や VB、ポーランド社のDelphi 等で作成が可能です。

Q. ping 応答はありますが、作成したTCP/IPソケット通信とコネクション開設が出来ません。

A. 1. **Enet-HDLC/PLL** の PORT 番号は正しく設定されていますか？

Enet-HDLC/PLL では、TCP/IP ソケットと通信するには、プログラムモード内で自機IP、PORT（ソースポート番号）と相手IP、PORT（デストネーションポート番号）が必要です。これらをご確認下さい。また、PORT 番号はデフォルトで 0000（Hex）となっており、0000（Hex）のままでは未設定の扱いとなります。TCP/IPソケット側よりコネクション開設（クライアント型）を行う場合、**Enet-HDLC/PLL** の相手PORT（デストネーションポート番号）には仮の値を設定して下さい。相手よりの開設要求パケットの相手PORT Noより自動取得します。

2. PORT 番号の設定方法を確認して下さい。

Enet-HDLC/PLL では PORT 番号の指定は全て 16進表記で行います。一方、ソケットプログラムで相手ポート番号を指定する場合は、10進表記をご使用されているケースがよくあります。従って **Enet-HDLC/PLL** のソースポートNoを'1000'（16進）と指定した場合、ソケットプログラム内での10進数表記による開設要求先である **Enet-HDLC/PLL** のポートNoは4096（10進）とする必要があります。

.....

Q . **Enet** シリーズはクライアントまたはホストどちらの動作も可能なのですか？

A . どちらも可能です。基本的に以下のような動作となります。

1. 通信条件設定モード（プログラムモード）にて通信相手のIPアドレスを設定します。通信相手は最大18件まで登録可能。上記で設定の通信相手IPよりTCP/IPコネクション開設要求があった場合、ホストの動作となります。
2. **Enet** 側よりコネクション開設を行う場合は、クライアント動作となります。コネクションを開設するには、接続されたHDLC相手機器よりSABMコマンドを受信すると、プログラムモード3/3ページの1番目のテーブルに設定された相手IPへ接続を行います。（他の通信に必要な項目も設定されている必要があります。）

Q . TCP/IP ソケットプログラムから **Enet-HDLC/PLL** に TCPコネクション開設、データを送信してコネクションを終了後、再びコネクションを開設しようとしたがうまく行きませんでした。何故でしょうか？

A . 上記のケースの場合、ソケットプログラム側よりコネクション開設／終了をしています。

この場合、ソケット側がクライアント型となります。

クライアント型の場合、同じ相手 (IP/PORT) に対しての接続には2分間の待ち時間が必要であるというプロトコル上の決まりがあります。

待ち時間を無くすには、ご使用のマシン環境やプログラム環境での対応が必要となります。メーカーにお問い合わせ下さい。

尚、**Enet-HDLC/PLL** 側よりコネクション開設／終了を行った場合も同様の動作となります。

待ち時間を変えるには、プログラムモード内2/3ページの WAIT = 120 (単位秒) の設定を更します。 値の変更はユーザ様の責任において実行して下さい。

.....

Q . 通信出来ません。 何故ですか？

A . どの部分の障害なのかを切り分けをしながら確認して下さい。

2つの部分に分けて考えます。そしてひとつずつ確認しながら 障害原因を探して下さい。

1 . イーサネット相手機器と **Enet-HDLC/PLL** 間 (イーサネット部分)

物理的な接続は問題ないか？(相手機器より ping 要求を送出して応答あり？)

設定した IPアドレス/ポート No等に間違いはないか？

異なるネットワーク間通信をしていないか？(セグメント間通信) イーサネット

通信相手機器はクライアント動作かホスト動作か？

2 . **Enet-HDLC/PLL** と HDLC 相手機器間 (HDLC 部分)

ケーブル結線は誤っていないか？(クロック等)

通信条件の設定に問題はないか？(アドレス、データ符号化方式等)

LAP-B プロトコルにより動作しているか？

イーサネット通信相手のソケットプログラムがホスト型の場合は、HDLC相手機器より

SABM コマンドが **Enet-HDLC/PLL** に対して送信されないと接続しません。また、


ソケットプログラムがクライアント型の場合で、HDLC相手機器より SABMコマンドが送信されている場合は、タイミングにより接続出来ない場合があります。

8 - 2 ファームウェアの更新

Enet-HDLC/PLL はフラッシュROM を搭載しており、最新のファームウェアへの書き換えが可能です。

ファームウェアへの書き換えは、RS232Cまたはイーサネットを使用しています。書き換え方法などの詳細につきましては、弊社ホームページのファームウェアバージョンアップをご参照ください。

ご注意 ファームウェアのアップグレード作業は、お客様ご自身の責任で行ってください。アップグレード作業中は、**Enet-HDLC/PLL**の電源やケーブルを抜かないでください。

 現行ファームのROM Ver/日付とバージョンアップを行うファイルのVerを確認してください。

8 - 3 ユーザサポートのご案内

ご購入頂きました **Enet-HDLC/PLL** に関するご質問・ご相談は、弊社ユーザサポート課までお問い合わせ下さい。

データリンク株式会社 ユーザサポート課

TEL 04-2924-3841 (代)

FAX 04-2924-3791

受付時間 月曜～金曜（祝祭日は除く）

AM9:00 ～ 12:00 PM1:00 ～ 5:00

E-mail support@data-link.co.jp

8-4 付録 用語解説

■ ACK No

Acknowledgment Numberの略で TCPプロトコルにて受信パケットをどこまで処理したかを示すものです。

■ ARP

Address Resolution Protocol の略で IP アドレスから ハードウェアアドレスを得る為のプロトコルです。

■ ICMP

Internet Control Message Protocolの略でIPネットワーク上に発生したエラー等さまざまな情報をやりとりするプロトコル。

■ IP アドレス

IPアドレスは、OSI7層モデルのネットワーク層において機器を識別する番号です。ネットワークに接続する場合に、他の機器と異なる IPアドレスが設定されていなくてはなりません。もし、同じ IPアドレスが同一ネットワーク内に存在すると、正常なLANを構築する事が出来ません。Enet-HDLC/PLLに IPアドレスを設定する際には、システム管理者等にご相談の上、正しい IPアドレスを設定する必要があります。IP アドレスは32ビット長(4バイト)で示されます。通常 8ビット(1バイト)単位をドットで区切り、各8ビットを10進数で表示します。

■ MAC アドレス

機器固有のハードウェアアドレスです。データリンク層で定義される物理アドレス。イーサネットアドレスとも言われます。Enet シリーズは、IEEE より個別のMACアドレスが割り当てられ、1台1台異なるアドレスを出荷時に設定してあります。これはハード 個別の固有値ですから変更出来ません。

00: C0: 84: hh: hh: hh

割当部分 個々の番号

イーサネットアドレスは、48ビット長(6バイト)で示されます。

通常8ビット(1バイト)単位をコロンで区切り、各8ビットを16進数で示します。

■ PORT 番号

送信元、宛先を識別する為の番号です。ポート番号は、16ビット長(2バイト)で示されます。送信元ポート番号をSource Port宛先ポート 番号をDestination Port番号と呼びます。ポート番号の0~1024(400H)まではウェルノンポートとして予約されています。ソケット等で使用する場合は、上記以外で使用されていぬ番号を使用します。

■ SEQ No

Sequence Number の略で、TCPプロトコルにてデータ全体におけるそのパケットのセグメント位置をしめす。

■ TELNET

TELNETは、ネットワークを介してリモート端末を接続する為のプロトコルです。

■ DPLL (Digital Phase Lock Loop)

上記回路があると外部からの受信クロック無しで受信を行う事ができます。

Enet-HDLC/PLL は上記回路を搭載しているので受信したデータと同期したクロックの入力がなくてもデータを正しく受信出来ます。

保証規定

- 1 当社製品は、当社規定の社内評価を経て出荷されておりますが、保証期間内に万一故障した場合、無償にて修理させていただきます。お買い求めいただいた製品は、受領後直ちに梱包を開け、検収をお願い致します。
Enet-HDLC/PLLの保証期間は、当社発送日より5カ年です。
保証期間は、製品貼付のシリアルナンバーで管理しています。
保証書はございません。
なお、本製品のハードウェア部分の修理に限らせていただきます。
- 2 万一当社製品にRoHS指令基準値を超える六物質（鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、PBB、PBDE）が含まれていた場合は、購入後1年以内に限り製品の交換もしくは、部品に含有していた場合はその部品のみでの交換（修理）となります。
保証の総額は製品価格が限度となります。
- 3 本製品の故障、またはその使用によって生じた直接、間接の障害について、当社はその責任を負わないものとします。
- 4 次のような場合には、保証期間内でも有償修理になります。
(1)お買い上げ後の輸送、移動時の落下、衝撃等で生じた故障および損傷。
(2)ご使用上の誤り、あるいは改造、修理による故障および損傷。
(3)火災、地震、落雷等の災害、あるいは異常電圧などの外部要因に起因する故障および損傷。
(4)当社製品に接続する当社以外の機器に起因する故障および損傷。
- 5 無償保証期間経過後は有償にて修理させていただきます。補修用部品の保有期間は原則製造終了後5年間です。
なお、この期間内であっても、補修部品の在庫切れ、部品メーカーの製造中止などにより修理できない場合があります。
- 6 次のような場合有償でも修理出来ない場合があります。PCB基板全損、IC全損など、故障状態により修理価格が新品価格を上回る場合。
- 7 製品故障の場合、出張修理は致しておりません。当社あるいは販売店への持ち込み修理となります。
- 8 上記保証内容は、日本国内においてのみ有効です。

ユーザサポートのご案内

Enet-HDLC/PLLに関するご質問、ご相談は、ユーザサポート課までお問い合わせ下さい。データリンク株式会社 ユーザサポート課
TEL04-2924-3841(代) FAX04-2924-3791 E-mail: support@data-link.co.jp
受付時間 月曜～金曜(祝祭日は除く)
AM9:00～PM12:00 PM1:00～PM5:00

Enet-HDLC/PLL 取り扱い説明書 2020年7月 第1版

製造、発売元 データリンク株式会社
〒359-1113 埼玉県所沢市喜多町10-5
TEL04-2924-3841(代) FAX04-2924-3791