RoHS指令対応 HDLC・TCP/IPプロトコルコンバータ

## Enet-HDLC/X21

ユーザーズマニュアル WP-01-201110

第1版 令和2年10月



📐 安全にお使いいただくために必ずお読みください

火災、感電、怪我、故障、エラーの原因になります

- ◆ 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、物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。
- ◆ 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。

#### 有寿命部品に関する保証規定

本製品に付属、または、別売のACアダプタは、有寿命部品です。使用時間の経過に伴って摩耗、劣化等が進行し、動作が不安定になる場合がありますので、本製品を安定してお使いいただくためには、一定の期間で交換が必要となります。特に長時間連続して使用する場合には、早期の部品交換が必要です。

有寿命部品の交換時期の目安は、使用頻度や使用環境(温湿度など)等の条件により異なりますが、通 常のご使用で約 3年です。この目安は、期間中に故障しないことや無償交換をお約束するものではありま せん。

摩耗や劣化等による有寿命部品の交換は、保証期間内(当社発送から1年)においては原則的に無償交換を行いますが、劣悪環境での稼動、落雷など外部要因に起因する故障などの場合は、標準保証の対象外となり、製品保証期間内であっても有償交換となります。

ACアダプタは社外購入品につき、代替品との交換にて修理に代えさせていただきます。また、保証期間 経過後も、代替品の有償交換をさせていただきます。

尚、本体同様ACアダプタ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も当社はその責 任を負わないものとします。

<u>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、直ちに電源を外</u> 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、記載漏れなどお気付きの点が 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
序一1	梱包内容の確認	1
序-2	本機の特徴	2
序一3	このマニュアルの 読み 方	4
序一4	各部の名称と働き(LEDとSW)	5
序一5	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	
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	16
1-5-1	各項目の意味、設定範囲、デフォルト値ト値のないのである。	

第2章	簡単な 通信テスト	23
2-1	pingを 使った 簡単な 通信テスト	23

第3章	伝送仕様について	24
3-1	受信パケット識別	24

i

3-2	ARPに 対する 応答	25
3-3	TCP/IPコネ クションの 開設	
3-4	TCP/IPコネ クションの 終了	
3-5	データの 伝送	
3-6	実際の デ ータ伝送	30
3-6-1	HDLC機器→ <b>Enet-HDLC/X21</b>	
	→イーサネット機器へのデータ伝送	30
3-6-2	イーサネット機器→ Enet-HDLC/X21	
	→ HDLC機器へのデータ伝送	
3-6-3	全二重動作時のデータ伝送例	34

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	
4-2	REJによる回復動作	37
4-3	RN Rによるbusy状態回復動作	

第5章	伝送異常時の動作	39
5-1	FRMR送信時の動作	39
5-2	FRMR受信時の動作	40
5-3	情報転送フェーズにおける UA,DM,DISC 受信時の動作	41
5-4	イーサネット間での伝送異常	42

第6章	使用例	43
6-1	Enet-HDLC/X21 を システムに 組み 込む 為の 手順	43
6-2	使用例 [ホストワー クステー ション等との 接続]	44

第7章	物理的仕様	
7-1	ハード構成、仕様	

目 次

7-2	使用環境、消費電流	47
7-3	形状、重量	48
7-4	HDLCチャンネ ル ピンアサ イン	50
7-5	HDLC機器接続例	52
7-6	プログラムモード 設定をRS422で行う場合の	
	パソコン等との 接続方法	55
7-7	イー サ ネ ットコネ クタ(RJ45) ピンア サ イン	56

第8章	その 他	57
8-1	FAQ (よくある質問について)	
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	60
8-4	付録 用語解説	60

保証規定62
--------

#### 目 次

..........

序 章 はじめに

#### 序-1 梱包内容の確認

Enet-HDLC/X21 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/X21 本体	1 台
<b>♦</b>	ACアダプタ <b>Enet-HDLC/X21</b> 専用の ROHS指令対応ACアダプタです。	1 個
•	Enet-HDLC/X21 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/X21 はRoHS指令に対応しています。

<u>RoHS指令とは</u>

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/X21 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/X21 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/X21 に内蔵されているLAP-Bプロトコル※<sup>1</sup>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/X21 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/X21 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<sup>\*2</sup>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/X21 と通信を行います。
- ◆ TCP/IPコネクションの開設/終了は、Enet-HDLC/X21 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(電気的消去・編集可能)に記憶させます。設定は、 HDLCポートを設定時のみ非同期RS422チャンネルとして使用しターミナルソフト+パソコンのRS232C+RS232C/RS422変換機を使用した方法とTELNET LOGINによる方法が可能です。
- ◆ HDLCチャンネルは、Dsub 15ピンメス(電気的特性:RS422)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/X21 に対して TELNET LOGINを行う事で Enet-HDLC/X21の設定値変更/Enet-HDLC/X21の再起動が可能です。
- ※ Enet-HDLC/X21のHDLCポートは送信/受信クロックにより同期を取って動作します。 Enet-HDLC/X21の送信クロックは自機受信クロックに内部で短絡されていますので Enet-HDLC/X21と相手機器間の同期通信は全てEnet-HDLC/X21から送信のクロック 同期で通信する必要があります。
- ※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。
   再開設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/X21 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/X21 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。



### 序-4 各部の名称と働き (LEDとSW)





#### 序-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/X21 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/X21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/X21 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 電気的消去、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/X21 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す。

◆ 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/X21 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/X21 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。
- Enet-HDLC/X21 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 回日の2バイトが付加されています。

ご注意 1)の場合、Enet-HDLC/X21のHDLCチャンネルはRS422として 動作します。別途RS232/RS422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

添付のACアダプタを差し込む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/X21 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/X21 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/X21**の HDLCコネクタを 一時的に、RS422非同期通信 (Dsub 15/RS422<sup>※1</sup>)として使用します。

◆ Enet-HDLC/X21 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/RS422 の HDLCコネクタを一時的に RS422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



※RS232/RS422変換器として別売の弊社製RSCV-R/Vを使用した接続例です。

◆ TELNET を使用する場合



#### 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 \*\*\* 回日 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 GLI を送出し、プログラムモードを終了します。

**Enet-HDLC/X21**は、END GLF を受信すると以下のように動作します。

- 1. \*\*\* PROGRAM END \*\*\* GLF を返送してプログラムモードを終了します。
- (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。

<u>この間に電源を落としますと設定内容が壊れる可能性があります。</u> 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<u>2秒以上</u>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<u>2秒以上</u>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/X21 の電源を 投入して下さい。

この動作時のみ Enet-HDLC/X21 のHDLCチャンネルは調歩同期のRS422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/RS422を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/X21 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/X21 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/X21 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/X21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 Login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/X21 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 <u>Enet-H</u>です。 (パスワードは表示されません)

D TELNE	ET - 192.16	8.0.10		- 🗆 ×
接続©)	編集( <u>E</u> )	外対ルD	∿⊮7℃⊞	
Enet	-H Ver2	.0		
	_			
Passv	word:			
				-

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。

Login 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) 「「「」「「を入力します。

すると \*\*\* PROGRAM END \*\*\* 回日 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 ずに、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/X21 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/X21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:	

11

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/X21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/X21 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
 ※ Reboot 処理が行なわれると、Reboot Completed
 ※ TELNET セッションを終了の際に、Disconnected
 ○대도 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。
  - 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。

- 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 OO=OOO → (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 事前に変更入力が無い場合 →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

\*\*\* PROG RAM 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 Ver3.0 06/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	MY ADDRESS[01-FE 8bit ONLY]	
YA= 02	YOU ADDRESS[01-FE 8bit ONLY]	
T1= 2.00	RESPONCE TIMER[99.99sec]	
N2= 5	RETRY COUNTER[1-20]	
T2= 1.00	TX RR RESPONCE TIMER[99.99sec]	
T4= 3.00	FOR REMOTE CHANNEL BUSY TIMER[99.99sec]	
OC= 1	OUT STANDING COUNTER[1-7]	
DM = D	POWER ON DM SEND[E/D]	
FLG=D	FLAG SNED[E/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 = 0.0.0.0DEFAULT GATEWAY BRDA= 255. 255. 255. 255 **BROADCAST ADDRESS** WAIT= 120 TIME WAIT (sec) FTP or TELNET PASS WORD PASS=Enet-H 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

\*\*\* PROGRAM 3/3 \*\*\*

HOST IP ADDRESS	DEST PORT	HOST ETHERNET ADDRESS
1 I= 0.0.0.0	1P=0000	1 M = 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
6 I= 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	10 M= 00: 00: 00: 00: 00: 00
11I=0.0.0.0	11P=0000	11 M= 00: 00: 00: 00: 00: 00
12I= 0.0.0.0	12P=0000	12 M= 00: 00: 00: 00: 00: 00
13I=0.0.0.0	13P=0000	13 M= 00: 00: 00: 00: 00: 00
14I=0.0.0.0	14P=0000	14 M= 00: 00: 00: 00: 00: 00
15I=0.0.0.0	15P=0000	15 M= 00: 00: 00: 00: 00: 00
16I=0.0.0.0	16P=0000	16 M= 00: 00: 00: 00: 00: 00
17I=0.0.0.0	17P=0000	17 M= 00: 00: 00: 00: 00: 00
18I=0.0.0.0	18P=0000	18 M= 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/X21 送信クロックの 選択

. . . . .

デフォルト 1

TCLK=1 व्हिप्ह

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 回日 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。

※Enet-HDLC/X21は、TCLK=1の設定で使用する以下の前提で処理をされています。
 ・自機ST出力が自機S(A/B)に内部で短絡。

・相手機器からST(A/B)出力信号は未出力。

・相手機器からのデータ送信は、Enet-HDLC/X21が送信するST(A/B)に同期して送信。 TCLK=2を設定の場合動作は保証されませんのでご注意下さい。

▼ シリアル通信速度

デフォルト 9600

B=nnnn 「味」「 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

デフォルト 0

CRC  $\ddagger$  CCITT CRC  $(X^{16}+X^{12}+X^5+1)$ 

CRC=32 CRLF

CRC $(X^{32}+X^{26}+X^{23}+X^{22}+X^{16}+X^{12}+X^{11}+X^{10}+X^8+X^7+X^5+X^4+X^2+X^{1}+1)$ 

- ▼ データエンコー ディングフォーマット
  - EF=0 जिप्त NRZ 形式とします。
  - EF=1 Gaure NRZI 形式とします。
- ▼ Enet-HDLC/X21 の HDLCアドレス デフォルト 00
   MA=hh GLF Enet-HDLC/X21 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 Giu 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 回回 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 回日 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 回上 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/X21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 Grue 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 GRLF 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 여내 電源投入後に、何も送信しません。
   DM=E 여나 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
- ▼ フレー ム間の フラグ/アイドルの送信 デフォルト
   FLG= D 回日 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 Gele フレーム間でフラグを送信します
- ◆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 GqLF 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 <sup>GqL</sup> 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。 個々の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 回日 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/X21 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 注意下さい。

例) Enet-HDLC/X21 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/X21 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

サブネットの場合のネットマスク値を設定します。

設定値は、IPアドレスと同様な書式です。

下図 [異なるネットワーク間の通信]を参照して下さい。

▼ 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

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。

設定値は、IPアドレスと同様な書式です。

下図 [異なるネットワーク間の通信] を参照して下さい。

▼ ブローキャストアドレス

デフォルト 255.255.255.255

BRDA=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。

設定値は、IPアドレスと同様な書式です。

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。

下図 [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 ★ 他ネットへ (ルーター 相手機器 No.1 IP=192.168.20.12 IP=192.168.20.01 No.1 192.168.20.0 のサブネット ルーター IP= 192.168.20.02 No.2 ※太線が通信されるルート ネットワーク (ルーター No.3 IP= 192.168.50.01 相手機器 No.2 IP=192.168.50.40 192.168.50.0 のサブネット 自機 Enet-HDLC/X21 IP=192.168.50.30 NETM=255.255.255.0 DEFG=192.168.50.1 BRDA=192.168.50.255 相手No.1=192.168.20.12 相手No.2= 192.168.50.40

. . . . . . . . . . . .

 ▼ タイムウェイトの時間を変更する デフォルト 120
 WAIT= nnn 回正 タイムウェイトを 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= xxxxxxx 回日 xxxxxxx 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= 阿日 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/X21** 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すすめします。

▼ 将来拡張用ポート番号 デフォルト 0000 OBSP= hhhh [GRLF] 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/X21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。再送は以下のタイマ間隔で行われます。 1秒後→2秒後→4秒後→8秒後→16秒後→32秒応答ウェ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秒後→70秒応答ウェイトした後 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 回日

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/X21 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/X21 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 Login 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 0.0.0.0

nnI=ddd.ddd.ddd CRLF

テーブル nn 番の相手IP アドレスを 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。

<u>II= 、1P(1 番目)に設定した相手に対して</u> Enet-HDLC/X21 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 0000
 nnP=hhhh 回៤ 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、設定する必要が有りません。 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 GLF 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 回回 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

- Enet-HDLC/X21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/X21 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での pingテスト成功例

C:¥WINDOWS> 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= 1 ms 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. 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。

- Enet-HDLC/X21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。
- X information Request/Reply

Timestamp / Timestamp Reply Address Mask Request/Replyには対応しておりません。

## 第3章 伝送仕様について

#### 3-1 受信パケット識別

Enet-HDLC/X21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/X21 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/X21 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/X21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/X21 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/X21 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/X21 からのコネクション 開設 (Enet-HDLC/X21 クライアント動作)
 Enet-HDLC/X21 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/X21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/X21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/X21 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/X21 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/X21 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/X21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/X21 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/X21 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/X21 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/X21 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/X21 からコネクションの終了 Enet-HDLC/X21 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/X21 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を返送しタイムウェイト状態となりま す。

タイムウェイトは、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/X21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/X21 からTCP/IP コネクションの開設/データの伝送/終了



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/X21 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/X21 → イーサネット機器へのデータ伝送

- ◆ Enet-HDLC/X21 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 6:S(A),13:S(B)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は 同期がとれずフレームを受信出来ません。
  - 注: Enet-HDLC/X21では仕様により、7: ST(A)、14: ST(B)が内部でそれぞれ 6: (A)、13: (B)に折り返し短絡されています。

◆ 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にのみ 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/X21 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。
- ※ HDLC機器とEnet-HDLC/X21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 ック信号がないと同期がとれません。





※(0,2,P=1)は、N(R),N(S),Pollフラク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/X21 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/X21 → 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/X21 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/X21 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/X21 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



- 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。
- 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/X21 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が未返送の状態で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後述となります。

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
- 1 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



 Enet-HDLC/X21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/X21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相手機器よりも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
- 1 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
- ① 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)
- ① 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/X21 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/X21がREJフレームを受信時の動作となっていますが、Enet-HDLC/X21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I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のようになります。

HDLC機器	Enet-H	DLC/X21) 相手機器
	HDLC	イーサネット
	情報転送フェーズ	TCP/IP期設状態
		TCP/IPデータ送信①
	I(0,1)	
		TCP/IPデータ送信②
	I(0,2)	
		TCP/IPデータ送信③
	I(0,3)	
	RNR(4,P=1)	husy光能通知
	,	
	PP(0 = 1)	
<	KK(0,F=1)	- busy状態了承
	RR(4,P=0)	busy解除通知
	I(0,4)	$TCP/IP = - \frac{1}{2} (A) (A) (A) (A) (A) (A) (A) (A) (A) (A)$

-----

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コネクション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/X21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 してコネクション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 ご使用になら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 秒目応答を待つ→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/X21 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/X21 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。

どのようなイーサネットに接続するか確認します。回線仕様、ハード、コネクタ、相手機器の仕様、ソケット 通信(クライアント型orホスト型)、サブネットの有無

、 HDLCチャンネルの通信条件(ボーレート、クロック選択、データコード化フォーマットの選択、アドレスの 設定等)

システム管理者に自機IPアドレスを割り当ててもらい、相手機器IPの情報を得ます。 他のサブネットとの接続の場合は、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、サブネットブロードキャストアドレ スの情報も得ます。

取得した情報を元に、プログラムモードで必要条件を設定します。(プログラムモードはRS422もしくは Telnetより)
<u>必ず設定が必要な項目</u>
HDLC関連:通信条件(DM=xを除く全ての項目)
イーサネット関連:自機IP、自機PORT(プログラムモード 2/3Page IP=,PORT=)相手
IP、相手PORT(プログラムモード 3/3Page nI=,nP=nは相手TABLE No)
場合により設定が必要な項目
HDLC関連:電源投入時のDM送信
イーサネット関連:サブネット関連アドレス
(プログラムモード 2/3Page NETM=,DEFG=,BRDA=)

設定終了後、プログラムモードを終了します。 イーサネット通信相手機器より ping等によりイーサネット部分の物理結線が常かどうか確認します。詳細 は[第2章]をご参照ください。

1

HDLC相手機器を接続します。接続の際にはケーブル結線に十分に注意します。 イーサネット通信相手がクライアント型の場合 Enet-HDLC/X21に対してコネクション開設要求を送信します。HDLC相手機器に対してSABMが送 信されます。 イーサネット通信相手がホスト型の場合 HDLC相手機器より Enet-HDLC/X21に対してSABMを送信します。 正しく開設の場合 LEDCONNECTが緑で点灯しない場合はデータ 通信出来ません。最初 LEDCONNECTが緑 から以下も手順を確認します。 で点灯し、データ送信 ①Enet-HDLC/X21の設定は正しいか? 可能状態になります。 ②イーサネット通信相手のIP, port等は正しいか?起動しているか? ③HDLCケーブル結線は正しいか? ④物理的結線は正常か? ⑤設定のHDLCアドレスは正常か?



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/X21 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。



+ ソケットプログラム(ユーザー様作製)

**Enet-HDLC/X21**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タイマにより 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/X21 の IP= /PORT= で指定の値を設定する必要 があります。

Enet-HDLC/X21 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/X21 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出来ません。

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/X21**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下さい。

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 S(A/B)は自機ST(A/B)と 内部で短絡(固定)	
	送信クロック 自機ST(A/B)クロック使用のみ	
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	Dsub15ピンメス	

----

#### ハード構成

CPU	MC68302	セトローフ
LANコントローラ	LAN91C111	SMSC
バッファメモリ	M514270	相当品
シリアルコネクタ	Dsub15ピンメス(RS422)	
シリアルトランシーバ	RS422ドライバ・レシーバ用IC	
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、消費電流

#### 【Enet-HDLC/X21 本体】

◆ 動作条件	温度	0 ∼ 50°C
	湿度	30 ~ 80%(但し 結露なきこと)
◆ 保存条件	温度	$-30 \sim 50^{\circ}$ C
◆ 入力電圧範囲	DC	$5V(\pm 5\%)$
◆ 消費電流	5V	最大 520mA

#### 【 AC アダプタ 】

◆ サイズ	横: 44mm	高さ: 27.5mm	奥行: 56mm	
◆ ケーブル長	約 1280mm			
◆ 重量	約 75 ± 10g (ケーブルを含む)			
◆ 動作条件	温度	$0 \sim +40^{\circ}C$		
	湿度	20~80% RH (但し	,結露なきこと)	
◆ 保存条件	温度	$-40 \sim 70^{\circ}$ C		
	湿度	20~80%RH (但)	し結露なきこと)	
◆定格	入力:マリ	レチ入力 AC90 ~ 2	264V、47/63Hz	
	出力:DC	5V±5% 1.33A ~	<del>~</del> 1.60A	
◆ 出カプラグ	EIAJ Typ	e2 センター +		
◆ 資格	UL,CE,FC	C,PSE,CEC,RoHS		

※1 ACアダプタをご使用の場合、動作条件及び保存条件は本体とACアダプタの低い 方の値となります。



【 ACアダプタ 】		
◆ 寸法	幅	44mm
	高さ	27.5mm
	奥行	56mm
◆ 重量	ABOUT 7	$5 \pm 10$ g

◆ 外観図



### .....

#### 7-4 HDLCチャンネルピンアサイン

Dsub15/RS422

Enet-HDLC/X21 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)	$\rightarrow$		送信データ A
3	C(A)	$\rightarrow$		コントロール A
4	R(A)	$\leftarrow$		受信データ A
5	I(A)	$\leftarrow$		インディケーション A
6	S(A)	$\leftarrow$	7番と接続※	信号タイミング A
7	ST(A)	$\rightarrow$	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	-		シグナルグラウンド
9	T(B)	$\rightarrow$		送信データ B
10	C(B)	$\rightarrow$		コントロール B
11	R(B)	$\leftarrow$		受信データ B
12	I(B)	$\leftarrow$		インディケーション B
13	S(B)	$\leftarrow$	14番と接続※	信号タイミング B
14	ST(B)	$\rightarrow$	TCLK=1選択時	送信信号タイミング B
		←	TCLK=2選択時	送信信号タイミング 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/X21 からの出力信号

← Enet-HDLC/X21 への入力信号

- ◆ 7, 14 番ピン ST(A),ST(B)は Enet-HDLC/X21 の設定により入出力が切り替わります。ご注意下さい。
- ◆ 3, 10番ピン C(A),C(B)は Enet-HDLC/X21 電源投入時にReadyとなります。
- ◆ 15 ピンNCは未設続です。

<u>※ご注意!!</u>

Enet-HDLC/X21の7,14番ピンST(A)、ST(B)は、仕様により内部回路にて6、13番ピンS(A)、S(B)と短絡しています。

これによりクロック選択は、TCLK=1の設定のみ有効となります。

※相手機器とのクロック結線について

Enet-HDLC/X21と相手X21機器は以下の様なクロック結線を行ってください。 クロック結線、設定、相手機器の送信動作が正しく無い場合、正常な通信は出来ません。



#### 7-5 HDLC機器接続例

※ 通信ケーブルにつきましては、ユーザ様にてご用意下さい。

◆ HDLC接続例 (DTE配列をもつHDLC相手機器と接続する場合)



X.21インターフェース機器はEnet-HDLC/X21より 受信の6:S(A)、13:S(B)クロックに同期し自機 T(A/B)よりデータ送信を行う必要があります。 また、送信タイミング出力7:ST(A),14:ST(B)は Enet-HDLC/X21に送信してはいけません。

※ Enet-HDLC/X21プログラムモード設定 TCLK=1 固定となります。 TCLK=1以外の設定では、動作保証されませんのでご注意ください。

※ご注意!!

Enet-HDLC/X21 の7:ST(A)、14:ST(B)は仕様により内部で、6:S(A)、13:S(B)と短絡されて います。これによりEnet-HDLC/X21と接続の相手機器は、送受信全ての同期タイミングを Enet-HDLC/X21より受信の信号タイミング 6:S(A)、13:S(B)を元に行う必要があります。 相手機器の固有の送信クロックでデータを送信した場合、同期が崩れ正常に伝送が出来ません。 必ずEnet-HDLC/X21より受信のクロックに同期してデータを送信してください。 また、相手機器固有の送信クロックをEnet-HDLC/X21へ送信する事も不要な処理となります。 ご注意下さい。

◆ Enet-HDLC/X21 は仕様により以下の条件での使用を前提としております。

- プログラムモード設定 TCLK=1 固定で使用する事が前提となっております。
   この設定以外で使用の場合、動作保証されません。
- ② 通信に必要な、HDLC同期信号は全てEnet-HDLC/X21の送信タイミング信号である7:ST(A)、14:ST(B)を使用して同期通信する事。 この前提に対応出来ないX.21機器とは通信出来ませんのでご注意下さい。
- (3) 前述の仕様に伴い、Enet-HDLC/X21 の7:ST(A)、14:ST(B)は仕様により内部で、
   6:S(A)、13:S(B)と短絡されています。この仕様は設定等では変更出来ません。



\_ メモ

7-6 プログラムモード設定を RS422で行う場合の

パソコン等との接続方法

◆ Enet-HDLC/X21 の PROGRAM SW を押しながら電源を投入すると、HDLCチャンネルはRS422非同期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。

※ Enet-HDLC/X21のDsub15は、プログラムモード時には非同期のRS422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。



◆ RS422/RS232変換器とパソコン等+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。

## <u>7 ー 7 イー サ ネ ットコネ クタ (R45)ピンアサイン</u>

Enet-HDLC/X21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+	$\rightarrow$	送信線+
2	データ 出カー	$\rightarrow$	送信線-
3	データ 入力+	$\leftarrow$	受信線+
4	NC		未 接 続
5	NC		未 接 続
6	データ 入力一	$\leftarrow$	受信線-
7	NC		未接続
8	NC		未接続

※ 方向 → Enet-HDLC/X21
 からの出力信号
 ← Enet-HDLC/X21
 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マシン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、ボーランド社の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/X21 のPORT番号は正しく設定されていますか?
  - Enet-HDLC/X21 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/X21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。
    - PORT番号の設定方法を確認して下さい。
       Enet-HDLC/X21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/X21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/X21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/X21 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ま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。この場合、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/X21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)の設定を変更 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。
  - イーサネット相手機器とEnet-HDLC/X21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等に間違えはないか? 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/X21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/X21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/X21 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、RS422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「各種ダウンロード」—「ファームウェアダウンロード」のページをご参照 ください。

(バージョンアップされていない場合は掲載されておりません。)

\_ 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/X21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/X21 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

Acknowledg ment 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

AddressResolutionProtocol 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

Internetwork 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/X21 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ない番号を使用します。

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/X21は上記回路を未搭載ですが自機送信クロックを内部で自機受信 クロックへ短絡していますので、Enet-HDLC/X21から送信の同期クロックと同期して 送信を行うHDLC機器と同期通信をする事が可能です。

### 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。

データリンク製品の保証期間は、当社発送日より1カ年です。

<u>保証期間は、製品貼付のシリアルナンバーで管理しており、保証書はございません。</u>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、カドムウム、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、部品メーカの製造中止などにより修理できない 場合があります。

- 6 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は修理できません。
- 7 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 本製品に付属、または、別売のACアダプタは有寿命部品です。本紙巻頭(表紙裏面)の 【有寿命部品に関する保証規定】を必ずお読みください。
- 9 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/X21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/X21 取り扱い 説明書 2020年11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