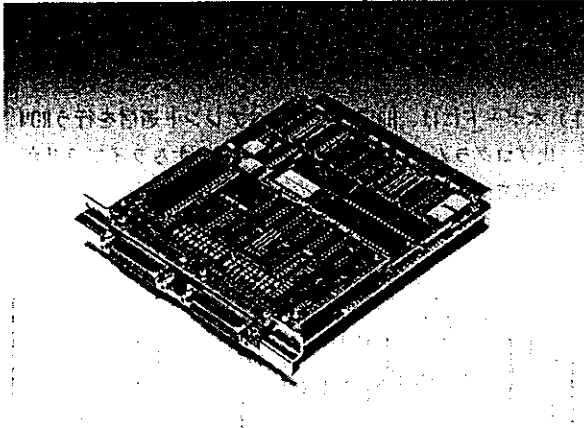


HDLCインテリジェント型シリアルI/Oモジュール

# SIO-2HD(98)

¥198,000.



SIO-2HD(98)は、1ボード上に2回線(チャンネル)分のシリアル回線インターフェイスを備えており、それぞれのチャンネルはボード上のジャンパによってEIA RS-232C(準拠)あるいはEIA RS-422A(準拠)に切替えることができます。本ボードは、CPUを搭載したインテリジェント型で、データ通信制御LSIにはプログラム可能なAMPSC(μPD72001C)を使用し、HDLCなど各種伝送手順をサポートしています。また、HDLCトランスペアレント通信を行うためのソフトウェアや、本ボードを装着したコンピュータとのデータ転送を行うライブラリなどが標準で添付されていますので、各種機器との通信やコンピュータどうしの通信などに幅広く応用できます。さらに、オプションでX.25(LAP-B)をオンボードでサポート可能です。

**AMPSC** : Advanced Multi-Protocol Serial Controllerの略。

高度なビットプロトコルからキャラクタプロトコルまで広範囲なシリアルデータ伝送に対応した、プログラム可能なデータ通信制御用LSI。

**HDLC**: High level Data Link Control procedureの略。  
高速データ伝送のための伝送制御手順。情報の伝送は、フラグシーケンス、アドレス部、制御部、情報部、フレーム検査シーケンス、フラグシーケンスで構成されるフレーム単位で行います。HDLCトランスペアレントは、このフレーム構造のみをサポートし、任意のビットパターンを最大480バイトまで、送受信することができます。

**X.25**: CCITT X シリーズ勧告インターフェイス。  
データ端末装置(DTE)と回線終端装置(DCE)間のパケットモードインターフェイス。

## 特 長

- このボードは、CPUにμPD70008Cを搭載したインテリジェント型シリアルI/O通信ボードです。
- ロジック部と回線インターフェイス部の独立した2枚の基板を持ち、回線インタフェース部を任意に設定することができます。
- 1ボードに2つの回路インターフェイスを持ち、EIA-232C(準拠)または、EIA-422A(準拠)をチャンネル毎にジャンパにて切替え可能です。
- 通信制御用LSIに、AMPSC(μPD72001C)を搭載することにより、HDLC、ASYNC をサポートします。
- ボーレートは50BPS～96KBPSの範囲で使用できます。
- 割込み、メモリ、I/Oアドレスの設定により、複数枚の実装が可能です。
- パソコン、ボード間のデータ転送は、デュアルポートRAMの使用により、高速化をはかっています。
- 送受信クロック方式は、内部同期、外部同期、DPLLの設定ができます。
- 内部仕様および回路図を公開することにより、ユーザーが任意にソフトウェアを作成することができます。

## 仕 様

- チャンネル数 : 2チャンネル  
RS-232C/RS-422A  
(ジャンパにより各チャンネル個別選択)
- 伝送方式 : 非同期/同期シリアル伝送 半二重/全二重
- 送受信クロック方式 : 内部同期/外部同期/DPLLのうち1方式選択
- ボーレート : 50BPS～96KBPS
- 搭載LSI : CPU μPD70008C相当品  
AMPSC μPD72001C相当品
- 信号延長可能距離 : 15m程度(RS-232C時)  
1.2km程度(RS-422A時)
- 割込み : INTO～6のうち1点
- I/O アドレス : ×000H～×EDFHの内2ポート占有
- 占有メモリ : C0000H～C7FFFHの内2Kバイト
- タイマ割込み : 16～2096msec(8段階)
- 消費電流 : DC5V, 500mA MAX  
DC±12V, 50mA MAX
- 使用条件 : 0～50℃, 20～90%RH, 結露なし

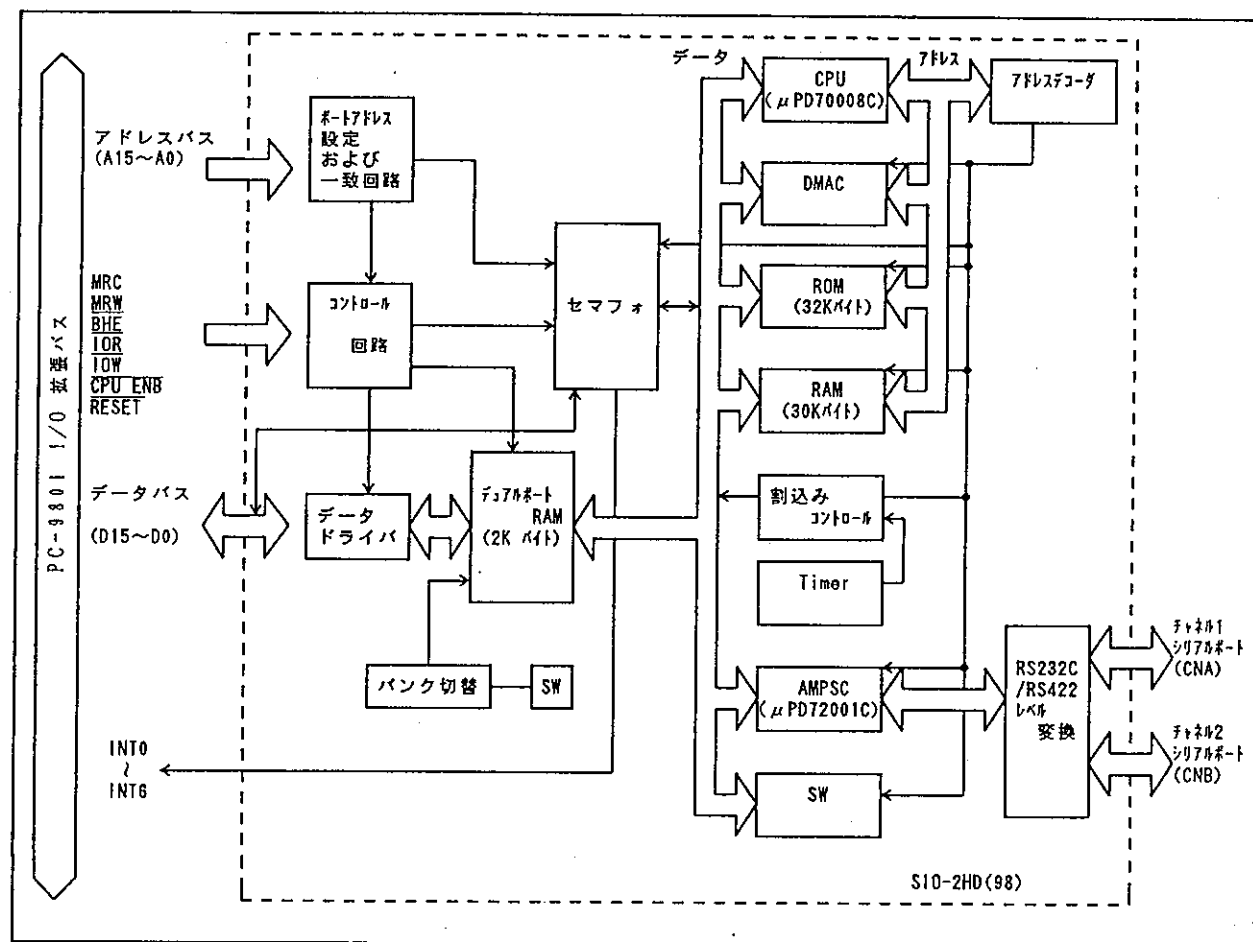
## 機能

SIO-2HD(98)は、本ボードを装着したコンピュータからの動作指示により、接続された外部装置との間であらかじめ設定されたRS-232CあるいはRS-422Aでのシリアルデータ伝送を行います。本ボードはCPUを搭載したインテリジェント型ですので、ソフトウェアによって容易に各種動作指示を与えることができます(注)。また、通信制御LSIにはAMPSCを使用していますので、高度なビットプロトコル(HDLC, SDLC)からキャラクタプロトコルまで、広範囲なシリアルデータ伝送が可能

です。コンピュータからの本ボードに対するアクセス(データ転送)は、本ボード上のデュアルポートRAMを介して行います。データ転送時には、セマフォレジスタ(データ転送時にコンピュータと本ボード間の同期をとるための割込み回路)からのATN(Attention)信号、およびRDY(Ready)信号によって、コンピュータの割込み機能を利用して転送同期をとります。

注) 本ボードには、HDLCトランスペアレント通信を行うROM化プログラムとデータ転送をサポートするライブラリが標準で添付されています。

回路ブロック図



## I/Oアドレスの設定

SIO-2HD(98)のI/Oアドレスは、コンピュータ側未使用I/Oアドレスに合わせて、ロータリスイッチ(SW4)とディップスイッチ(SW5)によって設定することができます。本ボードで使用されるI/Oポートは、セマフォレジスタおよびマスクレジスタのアクセス用ポートの2つです。マスクレジスタのI/Oアドレスは、セマフォレジスタのI/Oアドレスに200H加えた値に固定されています。したがって、ロータリスイッチとディップスイッチでI/Oアドレスを設定することにより、セマフォレジスタのアドレスは、X0D0HからXCDFHの範囲で、マスクレジスタのアドレスは、X2D0HからXEDFHの範囲で設定してください。下の図は、セマフォレジスタ用ポートのアドレスをX0D0Hに設定した例で、このアドレス設定でマスクレジスタ用ポートがX2D0Hに決定されます。

| セマフォレジスタ | A15  | A14 | A13 | A12 | A11 | A10 | A9 | A8 | A7 | A6 | A5   | A4 | A3 | A2 | A1 | A0  |
|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|-----|
|          | X    | X   | X   | X   | SW5 | 0   | 0  | 1  | 1  | 0  | 1    |    |    |    |    | SW4 |
|          | 0-3H |     |     |     | 0H  |     | 0H |    |    |    | 0-FH |    |    |    |    |     |

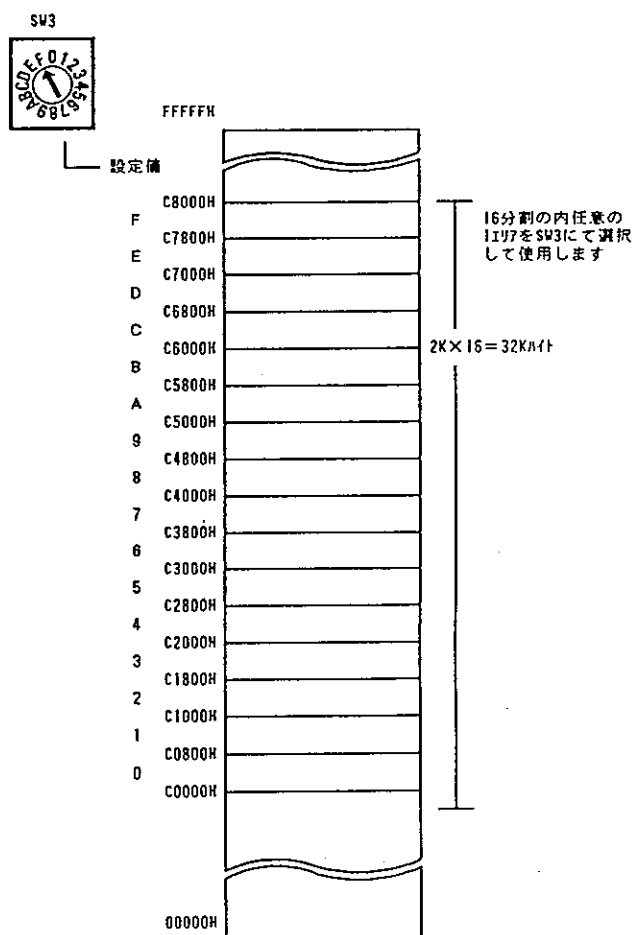
| マスクレジスタ | A15  | A14 | A13 | A12 | A11 | A10 | A9 | A8 | A7 | A6 | A5   | A4 | A3 | A2 | A1 | A0  |
|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|-----|
|         | X    | X   | X   | X   | SW5 | 1   | 0  | 1  | 1  | 0  | 1    |    |    |    |    | SW4 |
|         | 0-3H |     |     |     | 2H  |     | 0H |    |    |    | 0-FH |    |    |    |    |     |

注 アドレスのうち“X”で示される上位4ビット(A15～A12)は意味を持ちません。

| SW5  |      | SW4  |      | 設定値<br>(A11, A10) |
|------|------|------|------|-------------------|
| ビット1 | ビット2 | ビット1 | ビット2 |                   |
| ON   | ON   | 0    | 0    | 0H                |
| OFF  | ON   | 0    | 1    | 1H                |
| ON   | OFF  | 1    | 0    | 2H                |
| OFF  | OFF  | 1    | 1    | 3H                |

## メモリマップの設定

SIO-2HD(98)には、ボード上にコンピュータ側メモリマップの設定スイッチが用意されています。本ボードを装着したコンピュータと本ボード間のデータは、デュアルポートメモリを介して送受されます。この設定スイッチでは、コンピュータがデュアルポートメモリをアクセスするためのメモリエリアを決定します。なお、本ボードを複数枚使用する時や、他のインターフェイスを使用する場合には、使用するメモリエリアが重複しないよう注意してください。



### 回線インターフェイスの設定

SIO-2HD(98)には、ボード上に回線インターフェイスの設定ジャンパが用意されています。本ボードは、回線(チャンネル)単位でRS-232CあるいはRS-422Aの選択ができますので、この設定ジャンパにより使用されるインターフェイス仕様に合わせてください。

| 設定ジャンパ                     | 設定状態    |         |                                                                                                     |
|----------------------------|---------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | RS-232C | RS-422A | ジャンパのピンアサイン                                                                                         |
| JP1 (チャネルA)<br>JP2 (チャネルB) |         |         | ST2 (B)<br>(A)<br>RD (B)<br>(A)<br>RT (B)<br>(A)<br>ST2<br>RD<br>RT<br>RS-422A (準拠)<br>RS-232C (準拠) |
| JP3 (チャネルA)<br>JP4 (チャネルB) |         |         | ST2<br>RD<br>RT<br>ST2<br>RD<br>RT<br>RS-422A (準拠)<br>RS-232C (準拠)                                  |
| JP5 (チャネルA)<br>JP6 (チャネルB) |         |         | ST1<br>SD<br>SD<br>ST1<br>RS-422A (準拠)<br>RS-232C (準拠)                                              |

### 送受信クロックモードの設定

SIO-2HD(98)には、ボード上に送受信クロックモードの設定スイッチ(ロータリスイッチとジャンパ)が用意されています。ロータリスイッチ(SW1)は、ソフトウェアからのセンスによりAMPSCのクロックモード設定(プログラミング)に使用されます。また、ジャンパ(JP7, JP8)は、チャンネルA, Bそれぞれの回線インターフェイスの同期信号をハードウェア上で選択するもので、外部あるいは内部(BRG, DPLL)同期の内から1つを選択します。

| スイッチ/ジャンパの設定 |                 |     | 送信クロック     | 受信クロック |
|--------------|-----------------|-----|------------|--------|
| SW1          | JP7             | JP8 |            |        |
| 0            |                 |     | 外部同期-1     | 外部同期-1 |
| 1            |                 |     | 内部同期 (BRG) | 外部同期   |
| 2            |                 |     | 内部同期 (BRG) | DPLL   |
| 3            |                 |     | 外部同期-2     | 外部同期-2 |
| 4            |                 |     | 外部同期-3     | 外部同期-3 |
| 5<br>F       | 使用不可 (正常動作しません) |     |            |        |

BRG : Baud Rate Generator

DPLL: Digital Phase Locked Loop

外部同期-1: 送信はST2、受信はRTを使用

外部同期-2: 送/受ともST2を使用

外部同期-3: 送/受ともRTを使用

注) ここで設定された送受信クロックモードは、チャンネルAおよびB共通ですので、両チャンネルともに同一モードおよび同期信号が使用されます。

## ボーレートの設定

SIO-2HD(98)には、ボード上にボーレートの設定用スイッチが用意されていますので、データ転送時の転送ボーレートを選択します。このスイッチの設定内容は、ソフトウェアでセンスされ、ボーレートが決定されます。なお、設定されたボーレートは、チャンネルAおよびB共通ですので、両チャンネルともに同一ボーレートとなります。



| SW2の設定 | ボーレート    |
|--------|----------|
| 0      | 50BPS    |
| 1      | 60BPS    |
| 2      | 100BPS   |
| 3      | 150BPS   |
| 4      | 300BPS   |
| 5      | 600BPS   |
| 6      | 1.2KBPS  |
| 7      | 2.4KBPS  |
| 8      | 3.2KBPS  |
| 9      | 4.8KBPS  |
| A      | 9.6KBPS  |
| B      | 19.2KBPS |
| C      | 32KBPS   |
| D      | 48KBPS   |
| E      | 64KBPS   |
| F      | 96KBPS   |

## インターバルタイマの設定

SIO-2HD(98)には、ボード上にインターバルタイマの設定スイッチが用意されています。インターバルタイマの設定により、タイマ割込みのインターバルが決定されます。なお、標準添付のHDLCトランスベアレントモードROM化プログラムを使用する場合には、ディップスイッチ(SW7)の全ビットを“OFF”(2096msec)としてください。

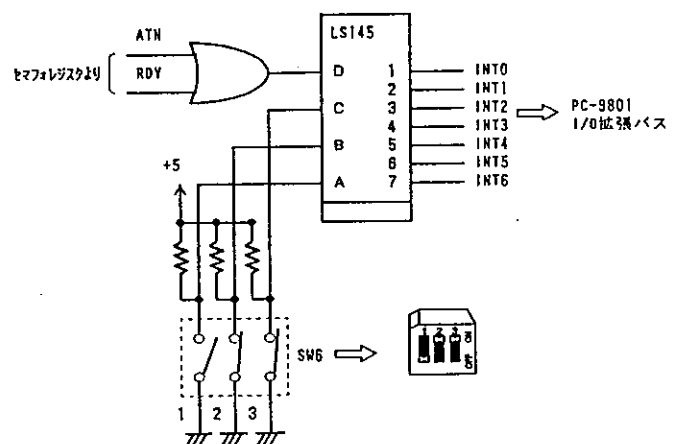
SW7



| SW7の設定 |      |      | インターバル<br>タイム<br>(msec) |
|--------|------|------|-------------------------|
| ビット1   | ビット2 | ビット3 |                         |
| ON     | ON   | ON   | 約 16                    |
| OFF    | ON   | ON   | 32                      |
| ON     | OFF  | ON   | 65                      |
| OFF    | OFF  | ON   | 131                     |
| ON     | ON   | OFF  | 262                     |
| OFF    | ON   | OFF  | 524                     |
| ON     | OFF  | OFF  | 1048                    |
| OFF    | OFF  | OFF  | 2096                    |

## 割込み信号の設定

SIO-2HD(98)と、本ボードを装着したコンピュータ間のデータ転送時には、セマフォレジスタからのATN(Attention)信号、およびRDY(Ready)信号によって、同期をとることができます(セマフォ回路は、データ転送時にコンピュータと本ボード間の同期をとるための割込み回路です)。この信号により割込み要求が出されますので、コンピュータの割込み機能を利用することができます。また、割込みを使用する時は、以下に示すディップスイッチ(SW6)でコンピュータ本体および他のインターフェイスで使用されていないレベルに設定してください。



| SW6の設定 |      |      | 割込みライン |
|--------|------|------|--------|
| ビット1   | ビット2 | ビット3 |        |
| ON     | ON   | ON   | 無し     |
| OFF    | ON   | ON   | INT0   |
| ON     | OFF  | ON   | INT1   |
| OFF    | OFF  | ON   | INT2   |
| ON     | ON   | OFF  | INT3   |
| OFF    | ON   | OFF  | INT4   |
| ON     | OFF  | OFF  | INT5   |
| OFF    | OFF  | OFF  | INT6   |

上の図は、セマフォレジスタからのATN信号およびRDY信号を割込みレベル0に接続する場合の設定例を示します。

## オペレーションコマンド

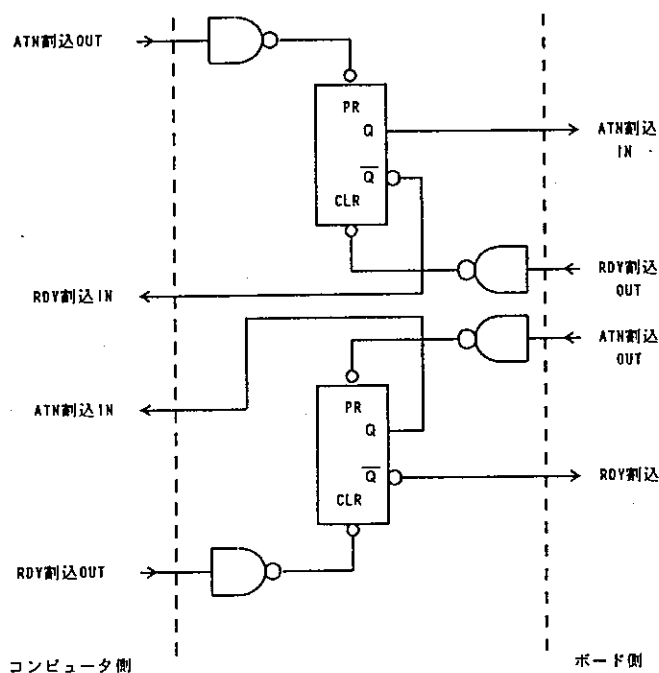
(ライブラリプログラム使用)

SIO-2HD(98)には、本ボード上で動作する通信プログラム(RDM)と各種ライブラリ(5インチ2HD)が標準で添付されています。このうちROMで供給される通信プログラムは、HDLCトランスペアレント通信を行うために必要な、ボード上ハードウェアの制御およびコンピュータ間とのデータ転送を行います。また、ライブラリプログラムは、本ボードとコンピュータ間のデータ転送をサポートするもので、MS-DOS上の拡張ソフトウェア割込みにより、起動され動作します。以下にライブラリによって使用可能な機能(コマンド)を示します。なお、ライブラリは、アセンブラインターフェイスとC言語インターフェイス(MS-CおよびTurbo C関数形式)が、それぞれ用意されています。

3

## セマフォレジスタ

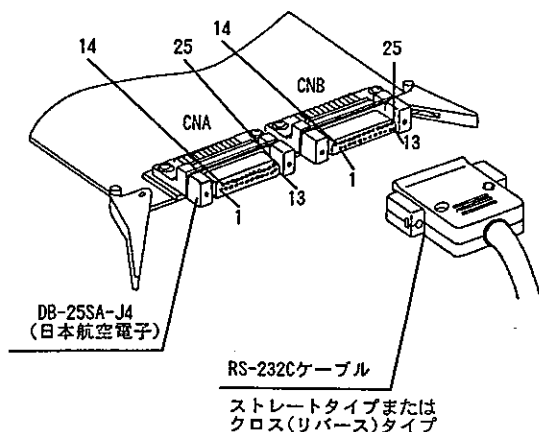
SIO-2HD(98)と、本ボードを装着したコンピュータ間のデータ転送時には、セマフォレジスタが用いられます。セマフォ回路は、データ転送時にコンピュータと本ボード間の同期をとるための割込み回路です。コンピュータから本ボードに対しデータを送出する場合には、コンピュータ側からデータをデュアルポートRAMに転送し、転送終了とともに該当するセマフォレジスタをセットします。この時セマフォレジスタは本ボードに対してATN(Attention)割込みを与えます。これを受けてボード側では、データをデュアルポートRAMからメモリ(ボード上)に転送します。そして、転送終了とともにコンピュータに対し該当するセマフォレジスタをセットします。これによりコンピュータ側に対してRDY(Ready)割込みが発生し、コンピュータはこの割込みによりデュアルポートRAMが書き込み可能状態であることを知ります。本ボードからコンピュータに対するデータ転送も同様の方法で同期を取ります。



| ファンクション         | 機 能                                                           |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|
| 初期化             | 指定されたチャネル用の受信バッファ・アドレスの登録及びそのバッファ用のステータスを初期化します。              |
| データ送信           | 指定されたチャネルにデータを送信します。                                          |
| 送信ステータス・リード     | 指定されたチャネルの送信完了ステータスを読み取ります。                                   |
| データ受信           | 指定されたチャネルの受信バッファからデータを読み取ります。尚、バッファが空の時はバッファにデータが蓄積されるまで待ちます。 |
| 受信バッファステータス・リード | 指定されたチャネルの受信バッファにデータがあるかを調べます。                                |
| 送信割込処理アドレス登録    | 割込処理を行いたい場合、送信完了時にライブラリより呼び出される処理のアドレスを登録します。                 |
| 受信割込処理アドレス登録    | 割込処理を行いたい場合、受信割込発生時にライブラリより呼び出される処理のアドレスを登録します。               |
| 自己診断            | モジュールが正常に動作するか診断します。                                          |
| アドレス情報取得        | 実装枚数分のアドレス情報を自動的に取得します。                                       |
| 終 了             | ボードの使用を終了します。                                                 |

## 外部インターフェイス

SIO-2HD(98)と外部装置の接続は、ボード上に実装された2つのEIA標準25ピンコネクタ(CNAおよびCNB)で行います。それぞれのコネクタには、外部装置との入出力信号が1チャンネル分ずつ割り当てられています。



### 外部接続コネクタ信号配置

#### ●RS-232C選択時

|                         |    |       |                      |
|-------------------------|----|-------|----------------------|
| FG (フレームグラウンド) --       | 1  | 14 -- | 未接続                  |
| SD (送信データ) --           | 2  | 15 -- | ST2 (送信タイミング2)       |
| RD (受信データ) --           | 3  | 16 -- | 未接続                  |
| RS (Request to Send) -- | 4  | 17 -- | RT (受信タイミング)         |
| CS (Clear to Send) --   | 5  | 18 -- | SG (信号グラウンド)         |
| DR (Data set Ready) --  | 6  | 19 -- | 未接続                  |
| SG (信号グラウンド) --         | 7  | 20 -- | ER (Equipment Ready) |
| CD (受信キャリア検出) --        | 8  | 21 -- | 未接続                  |
| 未接続 --                  | 9  | 22 -- | CI (Call Indicator)  |
| " --                    | 10 | 23 -- | 未接続                  |
| " --                    | 11 | 24 -- | ST1 (送信タイミング1)       |
| " --                    | 12 | 25 -- | SG (信号グラウンド)         |
| 未接続 --                  | 13 |       |                      |

CNA/CNB

#### ●RS-422A選択時

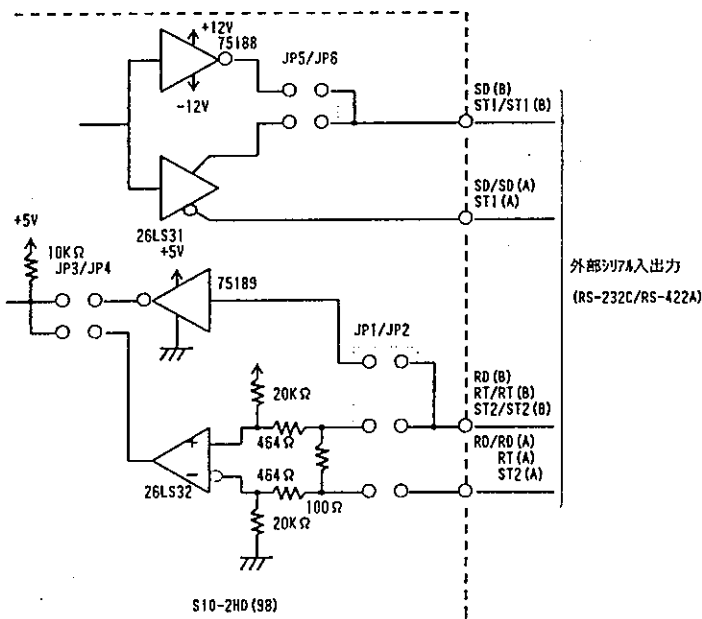
|                         |    |       |                      |            |
|-------------------------|----|-------|----------------------|------------|
| FG (フレームグラウンド) --       | 1  | 14 -- | ST2(A)               | (送信タイミング2) |
| SD(A) (送信データ(A)) --     | 2  | 15 -- | ST2(B)               |            |
| RD(A) (受信データ(A)) --     | 3  | 16 -- | RT(A)                | (受信タイミング)  |
| RS (Request to Send) -- | 4  | 17 -- | RT(B)                |            |
| CS (Clear to Send) --   | 5  | 18 -- | SG (信号グラウンド)         |            |
| DR (Data set Ready) --  | 6  | 19 -- | SD(B) (送信データ(B))     |            |
| SG (信号グラウンド) --         | 7  | 20 -- | ER (Equipment Ready) |            |
| CD (受信キャリア検出) --        | 8  | 21 -- | RD(B) (受信データ(B))     |            |
| 未接続 --                  | 9  | 22 -- | CI (Call Indicator)  |            |
| " --                    | 10 | 23 -- | ST1(A)               | (送信タイミング1) |
| " --                    | 11 | 24 -- | ST1(B)               |            |
| " --                    | 12 | 25 -- | SG (信号グラウンド)         |            |
| 未接続 --                  | 13 |       |                      |            |

CNA/CNB

注) RS, CS, DR, CD, ER, CIの各信号はRS-232C固定です。  
したがって、RS-422A選択時においてもこれらの信号はコネクタの端子に接続されています。

## 外部入出力回路

SIO-2HD(98)における外部インターフェイス部の入出力回路は、下図の通りです。チャンネルAおよびチャンネルBは、RS-232CあるいはRS-422Aの切替えが可能です。RS-232C設定時には、RS-232Cドライバ/レシーバを介してAMPSCにインターフェイスされ、外部装置間の信号レベルはマーク/スペース間で±12Vです。また、RS-422A設定時には、外部との入出力はRS-422ドライバ/レシーバを介してAMPSCにインターフェイスされます。この場合の入出力ラインは、平衡伝送方式により外部（相手）装置との間でインターフェイスを行いますので、接続にはツイストペアケーブルを使用してください。RS-422レシーバ側には、ツイストペアケーブル使用時の終端抵抗(100Ω)が実装されています。

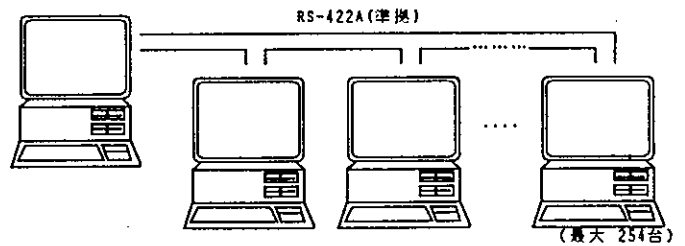


## 接続例（応用例）

SIO-2HD(98)と外部装置の接続例(応用例)を下図に示します。

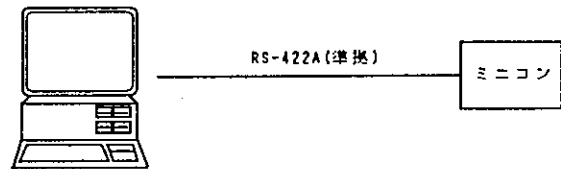
### ●パソコン間の結合

標準添付されるソフトウェアは、HDLCプロトコルのフレーム構造のみをサポートしています。したがって、アドレスフィールド等は、パソコン側からの指定により行われますので、下図のような構成のポーリングシステムなどに応用が可能です。



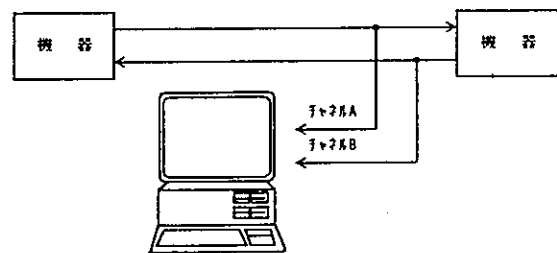
### ●上位機種との結合

RS-422A 規格及びHDLCプロトコルを仕様しているミニコンピュータ（汎用コンピュータ）等と直結できるので、通信用プロトコルを作成することで応用が可能です。



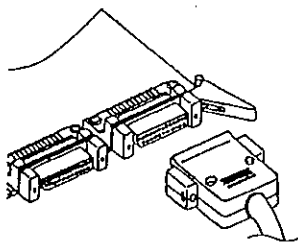
### ●システム開発ツール

下図のような構成で、機器間の通信データをモニタリングすることにより、回線モニタや、プロトコルアナライザなどにも応用が可能です。



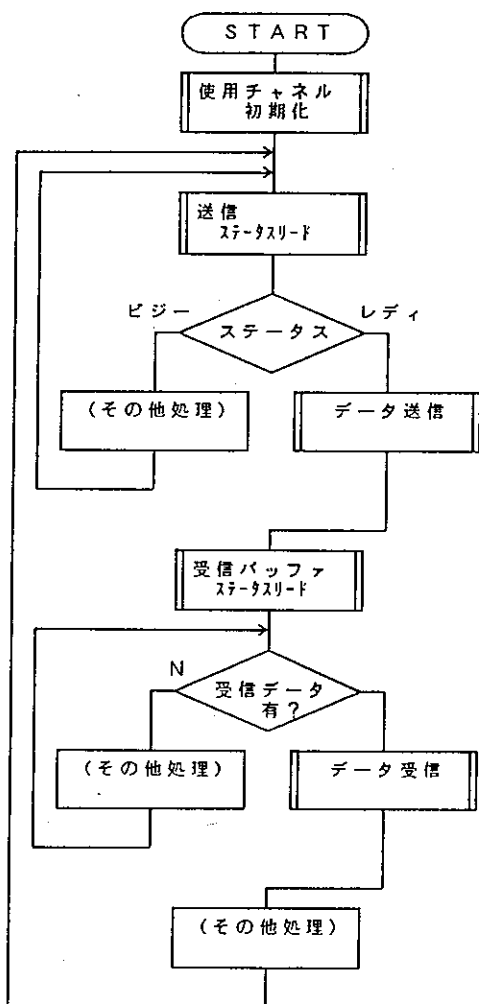
## 使用例

SIO-2HD(98)には、HDLCトランスベアレント通信用のライブラリプログラムが、標準で添付されています。本ボードの使用例として、このライブラリを用いて、C言語から送／受信データの有無を常にセンシングして使用する場合の、フローチャートとライブラリファンクションを示します。なお、このサンプルプログラムの全体は、フロッピーディスクに格納されて商品に添付されています。



相手 HDLC装置

### フローチャート



### 受信バッファステータスリード

```

書式 : far sio_receive_status(channel);
      int channel; /*チャンネルNo. (0~7) */
  
```

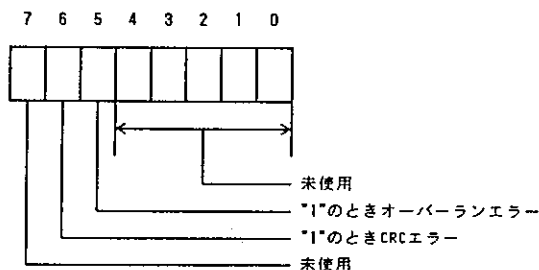
戻り値: 0000H 受信データなし  
受信バッファにデータが蓄積されていません。  
0001H チャンネルNoエラー  
指定されたチャンネルは初期化されていません。  
0008H 受信データあり  
受信バッファにデータが蓄積されています。

### データ受信

```

書式 : far sio_receive_status(channel, receive_buffer, receive_length);
      int channel; /*チャンネルNo (0~7) */
      char far *receive_buffer; /*受信バッファ・アドレス*/
      int far *receive_length; /*受信データ長格納アドレス*/
  
```

戻り値: 0000H 正常受信  
正常にデータを受信しました。  
0001H チャンネルNoエラー  
指定されたチャンネルは初期化されていません。  
10xxH 受信エラー  
受信したデータにエラーがあります。  
なお、下位8ビットの構成は次の通りです。



## 商品構成

SIO-2HD(98)ご購入時には、次のもので構成されています。

- SIO-2HD(98)ボード..... 1
- 解説書..... 1
- モジュール用ROM ..... 1
- ライブラリ／サンプルソフト..... 1  
(5インチ2HD)
- 登録カード..... 1
- Question用紙..... 1
- 保証書..... 1