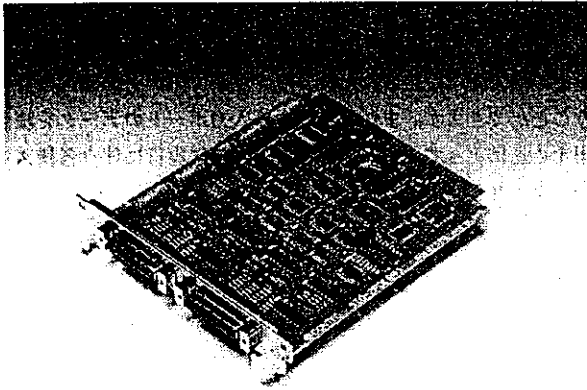


シリアルI/Oモジュール

## SIO-2PD(98)



SIO-2PD(98)は、1ボード上に EIA RS-422/485に準拠したシリアル入出力ポートを2チャンネル備えています。本ボードを装着したコンピュータと外部装置の間で調歩同期シリアル伝送を行う事ができます。本ボードは、標準的なシリアルインターフェイスとして使用されているRS-232Cに比べ、伝送速度、伝送距離、耐ノイズ性に優れており、長距離伝送/高速伝送が可能です。本ボード上のシリアル入出力ポート2チャンネルは、それぞれ全二重モードまたは半二重モードによる使用が可能です。全二重モードでは外部装置と1対1で接続し、半二重モードでは1チャンネルに複数の外部装置を接続することが可能です。また、本ボードはプログラム可能なデータ通信用LSI(USART)18251を搭載し、ソフトウェアによるモード設定のほか、各種制御信号などのきめ細かい環境設定を提供していますので、様々なデータ伝送(転送)フォーマットに幅広く対応可能です。

USART: Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitterの略。

同期および非同期通信動作に対応した、プログラム可能な汎用型のデータ通信用IC。ただし、本ボードは調歩同期シリアル伝送専用インターフェイスモジュールですので、同期通信モードを設定された場合の動作は保証できません。

## 特 長

- ・1ボードで2チャンネルの RS-422/485準拠シリアル入出力ポートを装備。
- ・2チャンネルのシリアル入出力ポートは、ディップスイッチの設定により全二重モードまたは半二重モードの使用が可能。
- ・伝送レートは150~19200BPSまでチャンネル単位で選択可能。
- ・チャンネル1および2の"TxRDY"、"RxRDY"信号をそれぞれ割込み要求入力信号として使用可能。
- ・I/Oアドレスは16ビットフルデコード。
- ・アクセサリやオプションソフトウェアの使用により、用途に応じたアプリケーション構築が容易。

## 仕 様

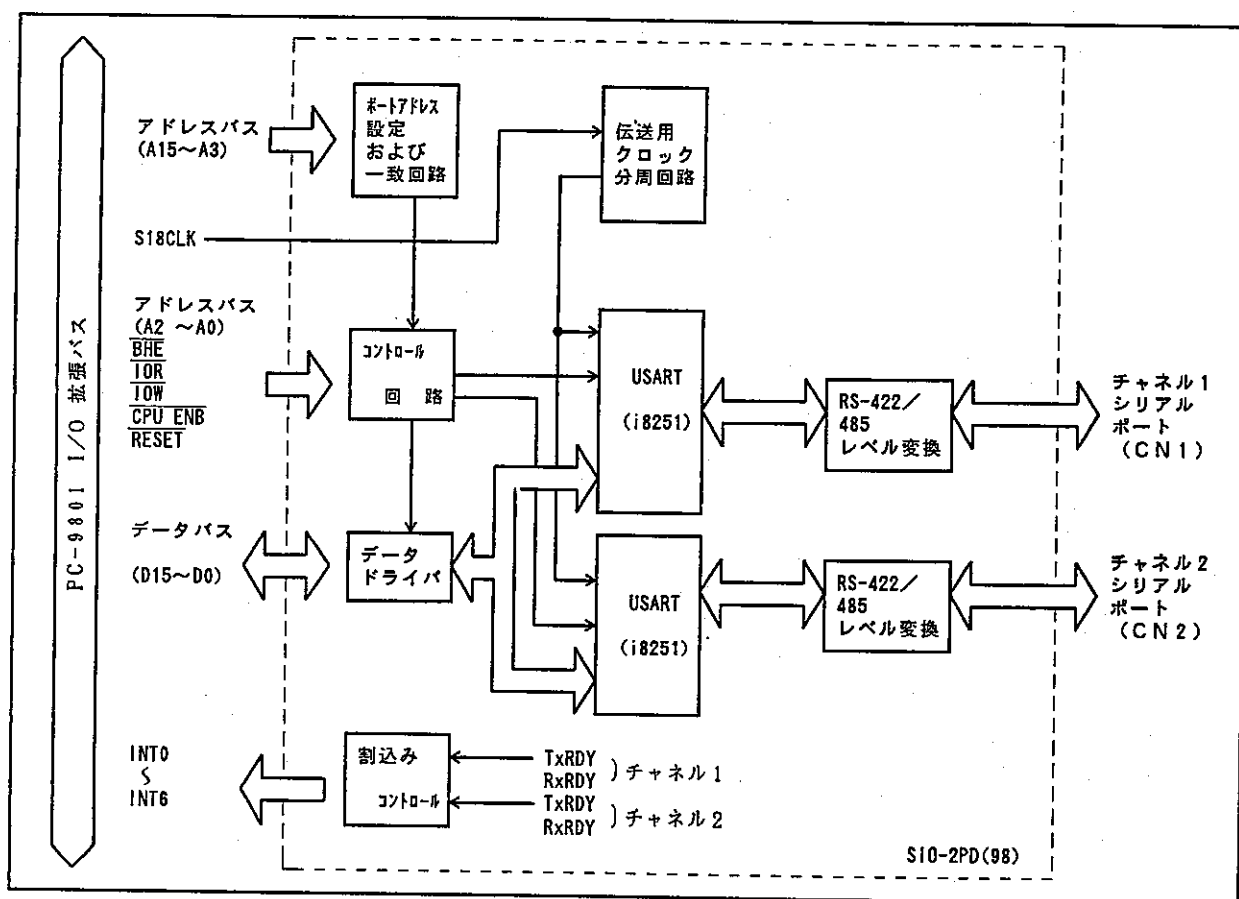
- ・チャンネル数 : 2チャンネル
- ・伝送方式 : RS-422/485準拠調歩同期シリアル伝送 半二重/全二重
- ・ボーレート : 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300, 150  
(ジャンパにより各チャンネル個別選択)
- ・搭載LSI : 18251相当品×2
- ・信号延長可能距離 : 1.2Km MAX
- ・割込み : INT0~6のうち同時2点
- ・I/O アドレス : 8ビット×8ポート占有
- ・消費電流 : DC5V, 750mA MAX
- ・使用条件 : 0~50℃, 20~90%RH, 結露なし

## 機能

SIO-2PD(98)は、本ボードを装着したコンピュータからの動作命令により、接続された外部装置との間であらかじめ設定されたRS-422またはRS-485によるデータのシリアル伝送を行います。この時、本ボード上のUSARTはコンピュータから外部装置に対する送信用データが空になった時、あるいは外部装置からのデータを受信したときに、それぞれ“TxRDY”、“RxRDY”信号を出力しますので、この信号を割り込み要求信号として使用できます。コンピュータからの本ボードに対するア

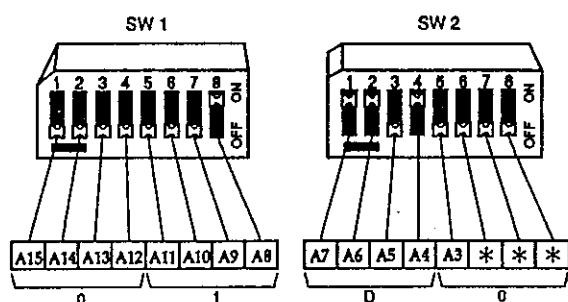
クセスは、任意に設定できる8つのI/Oポートを介して行います。コンピュータから、指定アドレスの出力ポートにモードおよびコマンド命令を書込むことによって、伝送（転送）フォーマット設定などの初期設定が行われ、それ以後、外部装置との間で先に設定されたフォーマットでのデータ転送を行うことができます。また、これらの入力ポートのデータを読み出すことによって、データのシリアル伝送実行に伴う各種ステータスなどを得ることができます。

## 回路ブロック図



## I/Oアドレスの設定

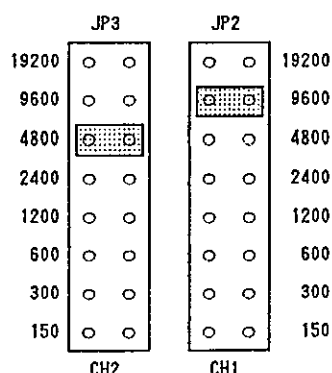
SIO-2PD(98)のI/Oアドレスは、コンピュータ側未使用I/Oアドレスに合わせて、ディップスイッチ (SW1とSW2) によって任意に設定することができます。本ボードで使用されるI/Oポートは8つあり、それぞれのアドレスは連続しています。したがって、ディップスイッチでI/Oポート群の先頭アドレスを設定することにより、それ以降の連続した7つのアドレスが決定されます。先頭アドレスは0をベースに占有ポート数"8"の倍数を設定してください。下の図は、先頭アドレスを01D0Hに設定した例で、この先頭アドレス設定でそれに続く01D1Hから01D7Hまでが決定されます。



\*印は、常に"OFF"に設定してください。

## ボーレートの設定

SIO-2PD(98)には、ボード上にボーレートの設定用ジャンパが用意されています。この設定用ジャンパ(JP2, JP3)では、データ転送時の転送周期の基準となるクロック周波数をチャンネル別に設定します。



上の図では、チャンネル1/チャンネル2のボーレートがそれぞれ9600、4800BPSになります。

## 伝送モードとターミネータの設定

SIO-2PD(98)には、ボード上にチャンネル1, 2(RS-422/485)の伝送モード設定(切替え)用ディップスイッチ(SW4, SW5)が用意されています。SW4およびSW5の設定により、チャンネル1, 2それぞれの伝送モードを半二重あるいは全二重モードに設定することができます。また、レシーバ側(DSR, CTS, RxD)には、ツイストペアケーブル使用時の終端抵抗(ターミネータ)として、挿入有無を任意に設定できる100Ωの抵抗が実装されています。この抵抗の挿入有無もディップスイッチ(SW4, SW5)で設定します。

| 伝送 (通信) モード |                  | 設定方法 (SW4/SW5) |
|-------------|------------------|----------------|
| 全二重         | RTS, CTSを相手装置と接続 | <br>ターミネータの設定  |
|             | RTS, CTSを使用しない   | <br>ターミネータの設定  |
| 半二重         |                  | <br>ターミネータの設定  |

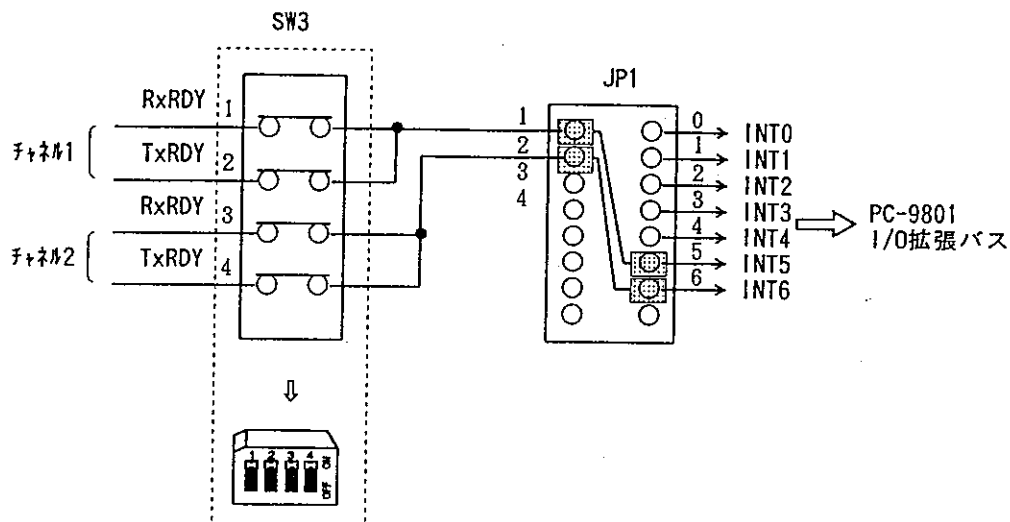
| ターミネータ抵抗挿入ライン | 設定方法                   |
|---------------|------------------------|
| RxD           | SW4/SW5 (注) 6ビット目を"ON" |
| CTS           | SW4/SW5 (注) 7ビット目を"ON" |
| DSR           | SW4/SW5 (注) 8ビット目を"ON" |

注 SW4: チャンネル1用

SW5: チャンネル2用

## 割込み信号の設定

SIO-2PD(98)では、USARTからのトランスミッタレディ出力(TxRDY)およびレシーバレディ出力(RxRDY)信号をディプスイッチ(SW3)で選択して、割込み要求信号として使用することができます。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、以下に示すジャンパ(JP1)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していないレベルに設定してください。



上の図は、チャンネル1および2の“TxRDY”と“RxRDY”信号をそれぞれ割込みレベル5, 6に接続する場合の設定例を示します。  
(出荷時は特定のレベルには設定してありません。)

## I/Oポートのビットアサイン

コンピュータからのSIO-2PD(98)に対するアクセスは、8つのI/Oポートを介して行います。このI/Oポート（入力ポートおよび出力ポート）のビット定義を以下に示します。なお、ここで未定義（使用不可）のポートについても、先のI/Oアドレス設定により占有されています。

## ・出力ポート

| 先頭<br>アドレス | D7                 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
|------------|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| +0         | チャンネル1 送信 (Tx) データ |    |    |    |    |    |    |    |
|            | D7                 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| +1         | (使用不可)             |    |    |    |    |    |    |    |
| +2         | チャンネル1 モード/コマンド命令  |    |    |    |    |    |    |    |
|            | C7                 | C6 | C5 | C4 | C3 | C2 | C1 | C0 |
| +3         | チャンネル1 リセット        |    |    |    |    |    |    |    |
|            | RESET              |    |    |    |    |    |    |    |
| +4         | チャンネル2 送信 (Tx) データ |    |    |    |    |    |    |    |
|            | D7                 | D6 | D5 | D4 | D3 | D2 | D1 | D0 |
| +5         | (使用不可)             |    |    |    |    |    |    |    |
| +6         | チャンネル2 モード/コマンド命令  |    |    |    |    |    |    |    |
|            | C7                 | C6 | C5 | C4 | C3 | C2 | C1 | C0 |
| +7         | チャンネル2 リセット        |    |    |    |    |    |    |    |
|            | RESET              |    |    |    |    |    |    |    |

D7~D0 : 外部装置への送信(Tx)データを示します。

C7~C0 : 各チャンネルのモード/コマンド命令を示します。

RESET : 各チャンネル(USART)のハードウェアリセット。このポートはラッチ回路で構成されていますので、リセットタイミングとして3 $\mu$ sec以上確保した後、必ず“0”を書込み、リセットの解除を行ってください。  
(1: リセット)

## ・入力ポート

| 先頭<br>アドレス | D7                 | D6     | D5 | D4 | D3 | D2  | D1    | D0    |
|------------|--------------------|--------|----|----|----|-----|-------|-------|
| +0         | チャンネル1 受信 (Rx) データ |        |    |    |    |     |       |       |
|            | D7                 | D6     | D5 | D4 | D3 | D2  | D1    | D0    |
| +1         | (使用不可)             |        |    |    |    |     |       |       |
| +2         | チャンネル1 ステータスデータ    |        |    |    |    |     |       |       |
|            | DSR                | SYNDET | FE | OE | PE | TxE | RxRDY | TxRDY |
| +3         | (使用不可)             |        |    |    |    |     |       |       |
| +4         | チャンネル2 受信 (Rx) データ |        |    |    |    |     |       |       |
|            | D7                 | D6     | D5 | D4 | D3 | D2  | D1    | D0    |
| +5         | (使用不可)             |        |    |    |    |     |       |       |
| +6         | チャンネル2 ステータスデータ    |        |    |    |    |     |       |       |
|            | DSR                | SYNDET | FE | OE | PE | TxE | RxRDY | TxRDY |
| +7         | (使用不可)             |        |    |    |    |     |       |       |

D7~D0 : 外部装置からの受信(Rx)データを示します。

DSR : USARTの“DSR”ピンの状態を示します。(1: “DSR”ピンが“L”の時)

SYNDET : USARTがSYNCキャラクタを検出したことを示します。このビットは同期モードでのみ意味を持ちます。本ボードは非同期モード専用ですのでこのビットは特に意味を持ちません。

FE : フレーミングエラー。キャラクタの最後に有効なストップビットが検出されない事を示します。ただしエラーが発生してもUSARTの動作に対する影響はありません。(1: フレーミングエラー時)

OE : オーバーランエラー。バッファに存在する受信データキャラクタをコンピュータが読出す以前に、次のデータが受信された事を示します。エラーが発生してもUSART動作に対する影響はありませんが、以前のキャラクタデータは失われます。(1: オーバーランエラー時)

PE : パリティエラー。受信データからパリティエラーが検出されたことを示します。ただしエラーが発生してもUSARTの動作に対する影響はありません。(1: パリティエラー時)

TxE : トランスミットに送信すべきデータが存在しない事を示します。(1: トランスミットが空)

RxRDY : コンピュータから読出し可能な受信データキャラクタがレシーバのバッファに存在することを示します。(1: 受信データ有り)

TxRDY : 送信データキャラクタに対してトランスミットがレディ(空)であることを示します。(1: トランスミットデータバッファが空)

なお、割込みに使用する“TxRDY”信号はこの条件の他、“CTS”ピンが“L”で、かつTxEN=1の時に意味を持ちますのでご注意ください。

## オペレーションコマンド

S10-2PD(98)に搭載されているUSARTは、下表に示すオペレーションコマンドを用意し、効率的なアプリケーション構築を可能にしています。オペレーションコマンドには、その種別によりモード命令とコマンド命令があります。それぞれの命令は1バイト(8ビット)で構成されており各ビットは設定する内容に応じて定義されています。これらの命令は、転送フ

ォーマットや実際の転送動作を制御するもので、データの転送に先立ちリセット後には必ず初期設定として実行する必要があります。なお、モード命令とコマンド命令は同一出力ポートを使用しますので、設定する内容に応じて対応ビットをセットし、モード命令、コマンド命令の順で指定ポートに出力します。

| 種 別    | コマンド内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| モード命令  | <p>転送フォーマットを設定する。(注1)(注2)</p> <p>D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0</p> <p>S2 S1 EP PEN L2 L1 B2 B1</p> <p>82, B1 (ボーレート)<br/>1 0 = 固定</p> <p>L2, L1 (キャラクター長)<br/>0 0 = 5<br/>0 1 = 6<br/>1 0 = 7<br/>1 1 = 8</p> <p>Parity Enable (パリティ)<br/>1 = イネーブル<br/>0 = ディスエーブル</p> <p>Even Parity (パリティ)<br/>1 = 偶数<br/>0 = 奇数</p> <p>S2, S1 (ストップビット)<br/>0 1 = 1<br/>1 0 = 1.5<br/>1 1 = 2</p>                                                                                                                                                                                 |
| コマンド命令 | <p>転送動作制御やエラーリセット、さらに各種制御信号の状態を設定する。(注2)</p> <p>D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0</p> <p>EH IR RTS ER SBRM RXE DTRTXEN</p> <p>Tx Enable(送信イネーブル)<br/>1 = イネーブル<br/>0 = ディスエーブル</p> <p>Data Terminal Ready<br/>(データターミナルレディ)<br/>1 → DTR = 0</p> <p>Rx Enable(受信イネーブル)<br/>1 = イネーブル<br/>0 = ディスエーブル</p> <p>Send Break (ブレーク信号送出)<br/>1 → TXD = LOW</p> <p>Error Reset(エラーリセット)<br/>1 → エラーフラグクリア<br/>(PE, OE, FE)</p> <p>Request To Send(送信リクエスト制御)<br/>1 → RTS = 0</p> <p>Internal Reset (内部リセット)<br/>1 → 初期設定へ</p> <p>Enter Hunt mode(ハントモードに入る)<br/>1 → SYNC CHサーチ</p> |

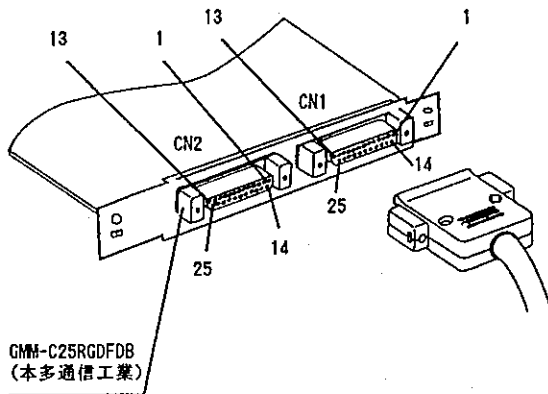
注1)本ボードは非同期モード専用です。本ボード搭載のUSART (18251)は同期モードの設定も可能ですが、同期モードを設定された場合の動作は保証できません。

注2)以下に示す要因によるリセット後には、必ずモード命令、コマンド命令の順で命令実行を行ってください。

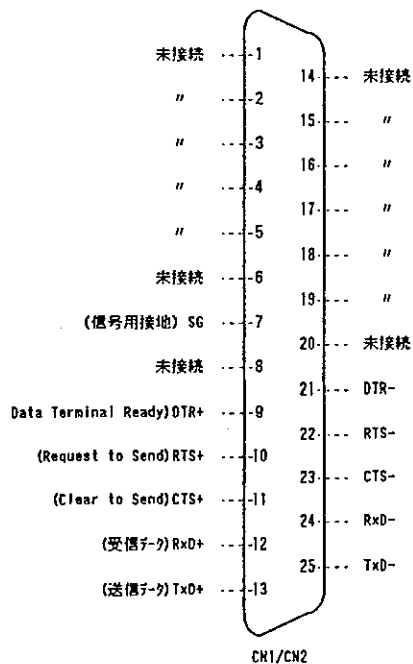
- ・コンピュータの電源投入
- ・コンピュータのリセット操作
- ・I/Oポート(出力ポート)へのRESET(ハードウェアリセット)出力実行
- ・コマンド命令のIR(内部リセット)実行

## 外部インターフェイス

SIO-2PD(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(CN1およびCN2)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ます。



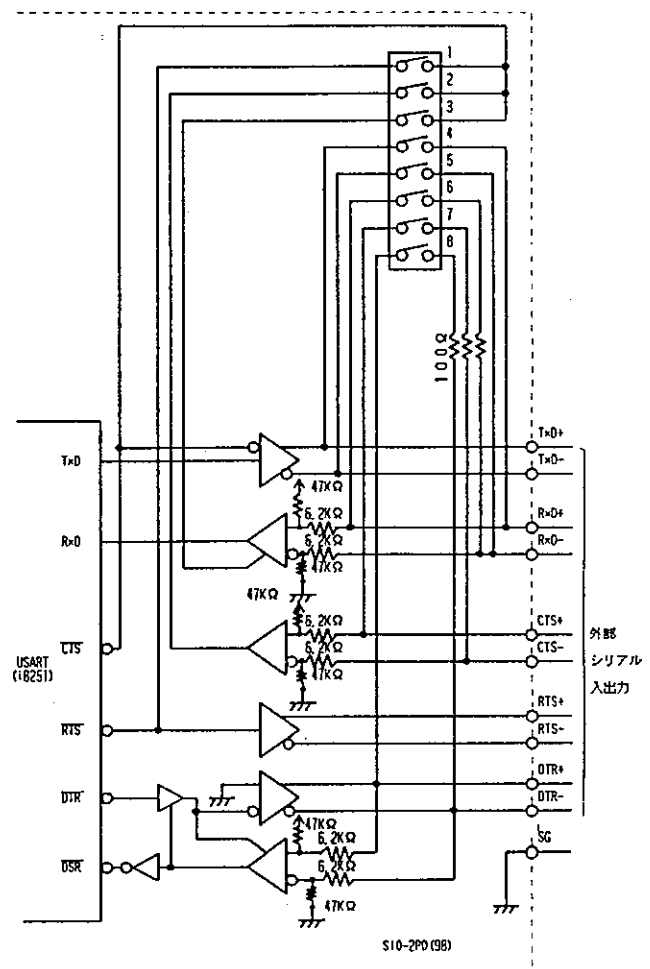
外部接続コネクタ信号配置



## 外部入出力回路

SIO-2PD(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。

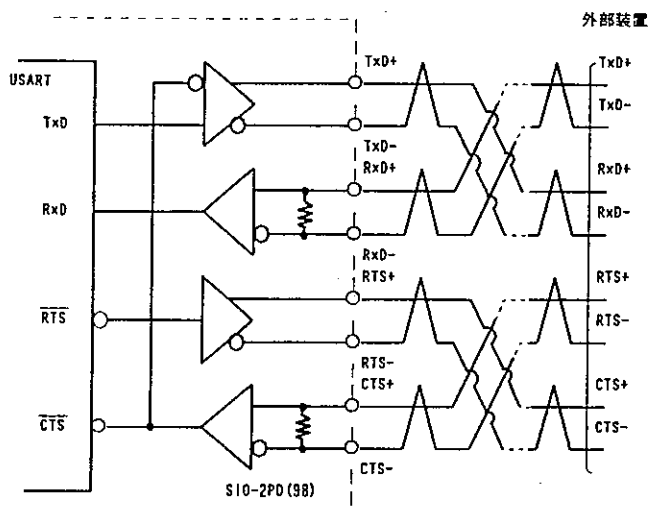
チャンネル1、2ともにRS-422/485ドライバ/レシーバを介してUSARTにインターフェイスされます。この場合の入出力ラインは、平衡伝送方式により外部(相手)装置との間でインターフェイスを行いますので、接続にはツイストペアケーブルを使用してください。レシーバ側にはツイストペアケーブル使用時の終端抵抗(100Ω)が実装されているので、この抵抗の挿入有無を選択できます。



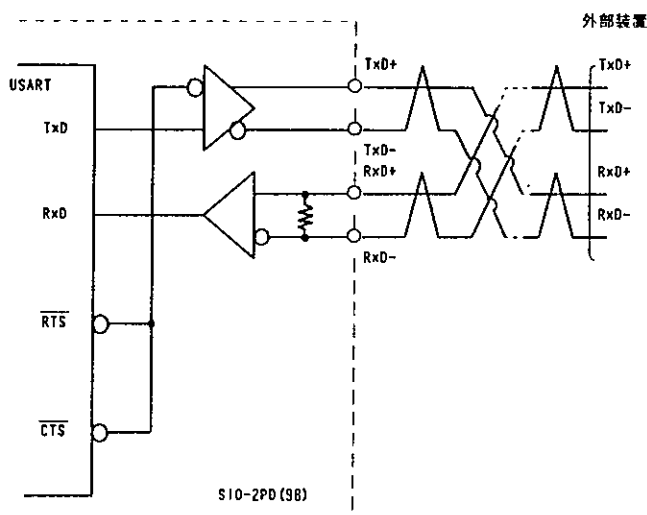
## 接続例

SIO-2PD(98)と外部装置間のRS-422/485(全二重/半二重)接続例を下図に示します。RS-422/485インターフェイスでは、2線間(+, -)での相対的な電位差が信号として意味を持ちます。したがって、伝送は差動方式となりますので耐ノイズ性向上のため、接続にはツイストペアケーブル(平衡線)を使用してください。

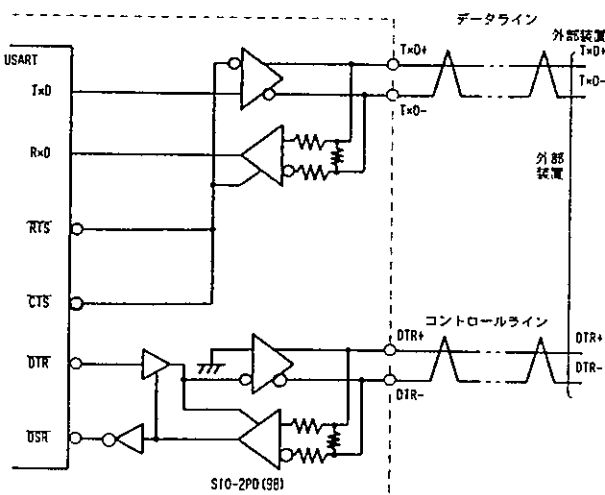
### ●全二重モード(RTS, CTSを使用)



### ●全二重モード(RTS, CTSを使用しない)



### ●半二重モード



注 データライン(TxD)は双方向ですので、コマンド命令のD5ビット(RTS)により送信/受信モードを切替える必要があります。

D5 = 0.....受信モード(送信不可)

D5 = 1.....送信モード(受信不可)

### パーティーライン接続

半二重モードでは、下図のようにデータ/コントロールラインを複数の装置で共有する、パーティーライン方式の接続が可能です。この時、コントロールラインはデータの衝突を避けるための送信禁止信号としての意味を持ちます。送信しようとする装置は、このステータスによって送信禁止状態を知ることができます。

