

GP232ハードウェア技術資料

GP232とは

GP I Bはパソコンと周辺機器とを結ぶ高速インターフェースバスとして登場し、測定器やプロッタなどに採用されましたが、Windowsの時代になると共通性を持つハードやソフトが存在しないなどの理由により、使いにくい特殊なインターフェースになってしまいました。

現在でも測定器のインターフェースとして標準的に装備されるものが多く、Windowsから簡単に利用したいという要求が根強く残っています。

パソコンと測定器のGP I Bインターフェースを接続するためにはGP I Bコントローラカードが必要です。

GP I Bコントローラカードは各社から販売されていますが、手軽に購入できるほど低価格ではなく、また購入してから活用するまでにも、厄介なプログラミングがつきものなので、なかなか手が出ませんでした。

GP232は現在のGP I Bの利用法とユーザーのニーズを検討し、最小限の機能と低価格、再利用を考慮して開発したRS232 / GP I Bアダプタです。

GP I Bコントローラとしての機能だけでなく、ファームウェアの入れ替えによってA / Dコンバータ、パラレルD I Oなどにも利用することができます。

設計指針

P I CやA V Rマイコンなどを使用してGP I Bコントローラを製作する試みは、すでにいくつかの記事として公開されていますが、それらとGP232との違いは各社共通のソフトを書くことができるE a s y GP I Bを意識して設計してある点です。

つまり、GP232用の共通化モジュールによって(株)アドテック・システム・サイエンス、インタフェース(株)、(株)コンテック、ラトックシステム(株)、ヤマトエレクトロニクス(株)、アジレント・テクノロジー社(V I S A使用)、ナショナル・インスツルメンツ社(V I S A使用)の各GP I Bコントローラ・カードでも動作する、共通のプログラムが書けるのです。

図1はGP232の全回路図です。

J4、J5はターミネータ用のS I P抵抗アレーをつけるためのソケットですが、ここから0.3 ~ 0.6 の単芯線を使って外部に信号を引き出すこともできます。

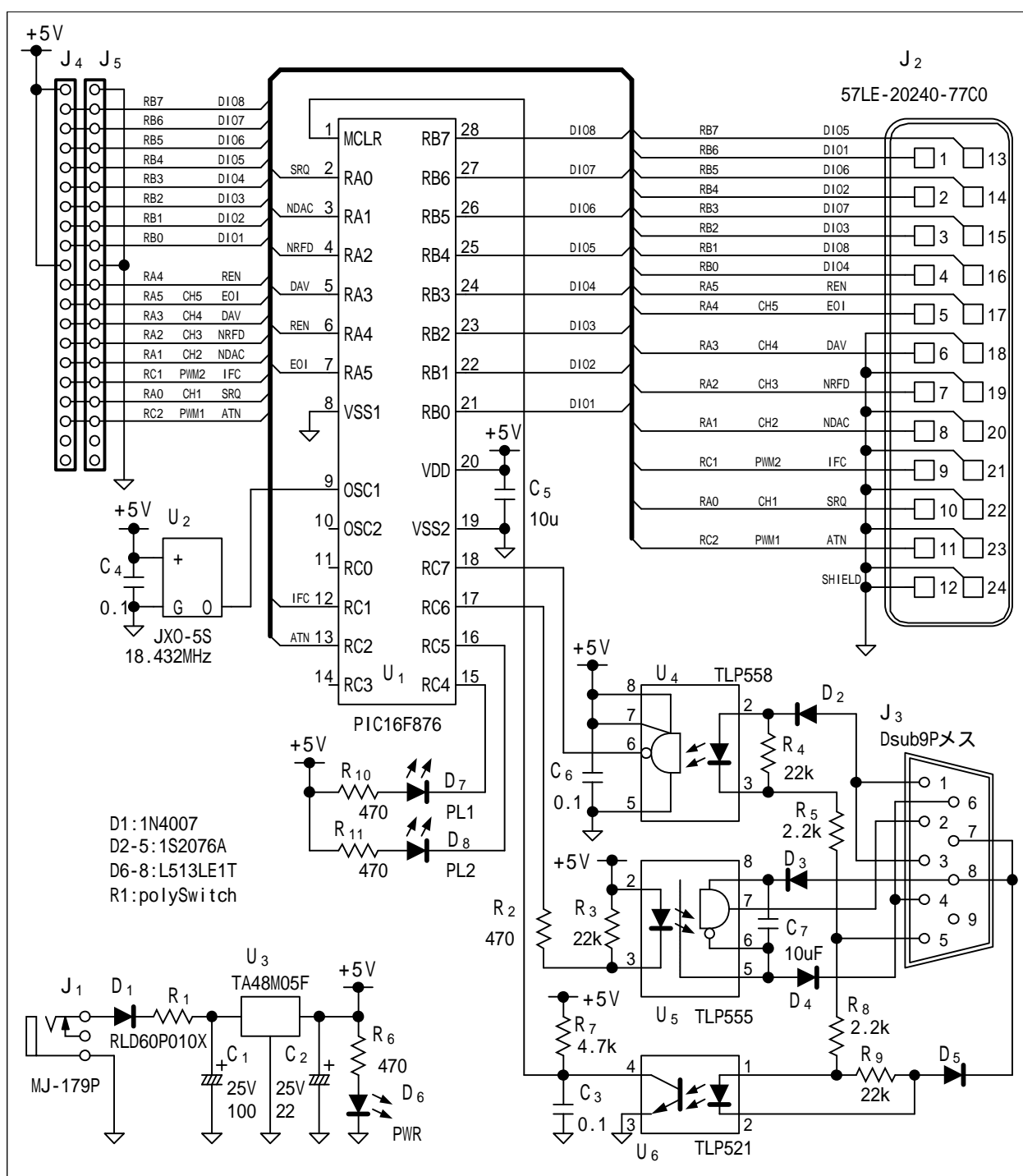
バスのドライブ能力

GP232はP I CのI Oピンを直接バスに引き出しています。

バスのドライブ電流は、オープンコレクタと同等のモードで使用するのでP I CのI Oピンに対して流れ込み(S i n k)の電流だけが問題になります。P I C16F876の最大定格を見ると、S o u r c e、S i n kともに25mAですが、全てのI Oピンの電流の合計値が200mAに制限されているので、あまり大きな電流は吸い込めません。GP232は最大11本の出力が同時にL o wレベルになることがあるので、1ピンあたり最大18.2mAに制限されることになります。

P I C16F876のデータシートにあるI OピンのS i n k電流と出力電圧のグラフを見ると、18.2mAの時の出力電圧は25において約0.62Vで、L o wレベルの上限値0.8Vに対して0.18Vのマージンになります。あまり余裕のある値ではありませんが、データシート上の計算なのでこれを限界値とすると、外部に接続できる機器数は、最大11台になります。10台以下であればGP232でも十分に動作させることが可能であることが期待できます。

< 図 1 > 全回路図



ＩＯポートの処理

ＧＰＩＢは全ての機器の信号線が並列に接続されるので、ビット単位のトライステート、またはオープンコレクタ出力でなければなりません。ＧＰ２３２は少し変わった方法でデータを出力します。

たとえば、データバスに接続されているＢポートのＰＩＣ内の出力データラッチには常にゼロを書き込んでおきます。データを出力するときは、Ｌowを出力するビットの方向レジスタを変更し、Ｈighを出力するビットは入力のままにします。つまり、通常はＰＯＲＴＢに出力するデータをＴＲＩＳＢに書き込みます。ただし、方向レジスタのアクセスにＢＳＦ、ＢＣＦなどを使用するとトラブルの原因になるので、出力する値をメモリ上で作成してからバイト単位で書き込むようにしています。

シリアル通信

シリアルポートの通信速度はＧＰＩＢとは比較にならないほど遅いのはやむをえませんが、ＧＰ２３２ではできる限り高速で通信するために、パソコンとの通信速度を１１５，２００ｂｐｓに設定しています。Ｅaｓy ＧＰＩＢの共通化モジュールでは初期状態は９，６００ｂｐｓとし、１１５，２００ｂｐｓに再設定して正しく通信できないときは戻す処理を行っています。

ハード的に考慮したのは、クロックをボーレートの整数倍に選択し、誤差を最小限にしたことと、高速のフォトカップラを使用して、パソコンと電氣的に絶縁して安全性を高めた点ですが、もともと不平衡なのであまり長いケーブルは使用できません。

高速のフォトカップラによる絶縁回路は１次と２次の両方に電源が必要になるので、パソコン側の回路はシリアルポートの制御信号線のＲＴＳ出力をプラス、ＤＴＲ出力をマイナス電源に使用しています。ＴＬＰ５５５はＭＯＳ－ＦＥＴのゲートドライブ用に開発されたフォトカップラで、動作電圧範囲が広く、高速で低消費電流です。本来ならばさらに消費電流が少ないＴＬＰ３５１を使用したかったのですが、なかなか入手できないようなのであきらめました。

そのため、使用するポートによって、パソコンのＲＴＳドライブ不足による文字化けた通信エラーが発生する場合があります。

そのような場合はパソコンとの接続ケーブルのうち８pinをカットして切り離すことによって解決することがあります。

一方、ＲＴＳをマイナス出力にすると、Ｕ６によってＰＩＣに強制リセットをかけられるので、バスロックが発生してもパソコン側の操作でイニシャライズ処理を実行させて、強制的に解除できます。

ＧＰ２３２とパソコンのシリアルポートとの接続はストレートケーブルを使用します。ＵＳＢ－シリアル変換アダプタを使用すると、ＨＵＢに差し込む位置によってポート番号が変わることがあり、そのたびに番号を入力するのでは実用的ではないので、ＧＰ２３２が接続されているポートを自動スキャンして識別する機能を付加しました。

回路図中のＪ３の３ピンはパソコンのシリアルデータ出力（ＴＸＤ）に接続されますが、同時に１ピンのＤＣＤに接続されています。これは、パソコンからＧＰ２３２を識別するための処置で、パソコンからブレーク信号を出力（ＴＸＤがプラスレベルを出力し続ける）したとき、ＤＣＤがプラスレベルになるポートがＧＰ２３２が接続されていると判断します。

電源

外部電源は3端子レギュレータを通して+5Vに落としています。最近はスイッチング方式の安定化されたDCアダプタが手に入るようになったので、5V出力のものを使えば3端子レギュレータ部が不要になりますが、オーバーシュートしたり、間違って15Vなどのアダプタを接続したときを考えると、レギュレータで受けておいたほうが安全です。たった3個の部品で供給電源の電圧範囲が比較にならないほど広がるメリットを考えるべきでしょう。GP232の消費電流はLEDに流れる分がほとんど(約25mA)なので、9Vの006P電池や15Vの電源を使用しても放熱の必要はありません。

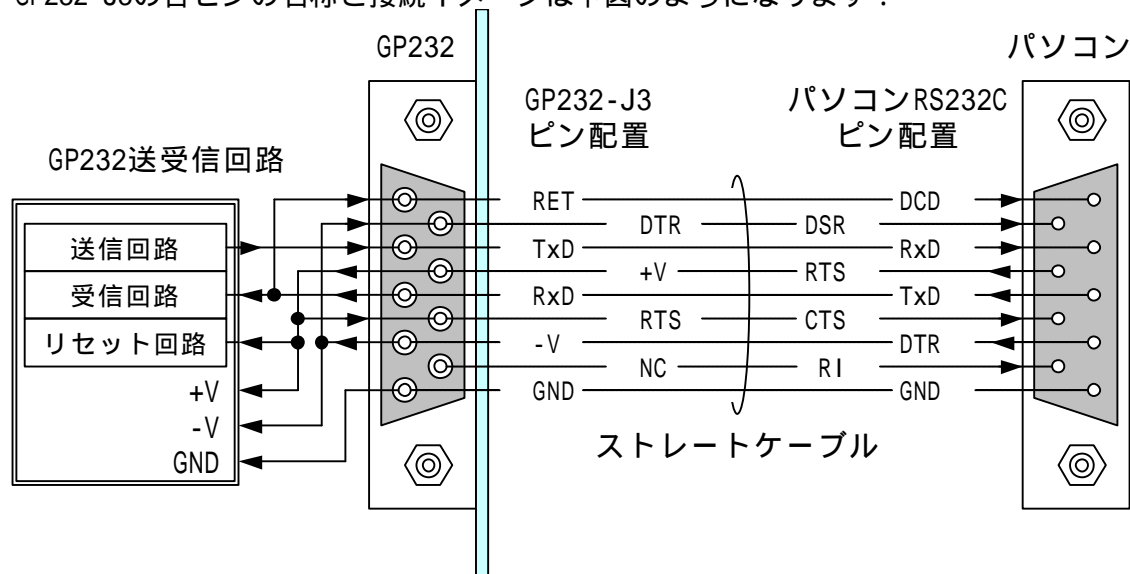
< 図 2 > 部品表

Ref	Num	名称	型名・図番	仕様	メーカ	数
		アクリルケース	SK-5	外:90x70x24mm	秋月電子	1
		Dsubコネクタ用シールド		Dサブ9ピン用インチねじ		2
		DCプラグ	MP-121M	標準DCプラグ2.1		1
		電池スナッチ		006P用縦型		1
		CD-R	GP232添付CD-R(V1.00)	製品添付品	activecell	1
		抵抗モジュール	RKC1/8B8-3.3k J	SIP8素子9P3.3k	KOA	2
		抵抗モジュール	RKC1/8B8-6.8k J	SIP8素子9P6.8k	KOA	2
		Dsubメスコネクタ		半田用Dサブ9ピンメス		1
		Dsubオスコネクタ		半田用Dサブ9ピンオス		1
C	1	電解コンデンサ	SME25VB100M	縦型25V100u85	日ケミ	1
C	2	電解コンデンサ	SME25VB22M	縦型25V22u85	日ケミ	1
C	3	積層セラコン		50V0.1uF		1
C	4	積層セラコン		50V0.1uF		1
C	5	積層セラコン	THD30E-1E106Z	25V10uF		1
C	6	積層セラコン		50V0.1uF		1
C	7	積層セラコン	THD30E-1E106Z	25V10uF		1
D	1	ショットキダイオード	1S4	40V1A		1
D	2	ダイオード	1S2076A		日立	1
D	3	ダイオード	1S2076A		日立	1
D	4	ダイオード	1S2076A		日立	1
D	5	ダイオード	1S2076A		日立	1
D	6	発光ダイオード	OSDR5113A	5 1500mcd		1
D	7	発光ダイオード	OSDR5114A	5 1500mcd		1
D	8	発光ダイオード	OSDR5115A	5 1500mcd		1
J	1	DCジャック	MJ-179P	基板用2.1 横型DCジャック		1
J	2	基板用GPIOコネクタ	57LE20240-77C0-D35	基板取り付けGPIO用ライトアングル	DDK	1
J	3	基板用Dsubコネクタ		基板用Dサブ9pメスLタイプ2.6mm		1
J	4	ICソケットSIP20p	IC26-2010-GS4	丸ピンICソケットSIP20p	山一	1
J	5	ICソケットSIP20p	IC26-2010-GS4	丸ピンICソケットSIP20p	山一	1
PB	1	プリント基板(GP232)	P101-1	84x64,両面スルー	activecell	1
R	1	ボリスイッチ	RLD60P010X	60V0.1A(Trip0.2A)	Polytronics	1
R	2	小型カーボン抵抗1/4W	CFS1/4C470 J	小型リード1/4W470	KOA	1
R	3	小型カーボン抵抗1/4W	CFS1/4C22k J	小型リード1/4W22k	KOA	1
R	4	小型カーボン抵抗1/4W	CFS1/4C22k J	小型リード1/4W22k	KOA	1
R	5	小型カーボン抵抗1/4W	CFS1/4C2.2k J	小型リード1/4W2.2k	KOA	1
R	6	小型カーボン抵抗1/4W	CFS1/4C470 J	小型リード1/4W470	KOA	1
R	7	小型カーボン抵抗1/4W	CFS1/4C4.7k J	小型リード1/4W4.7k	KOA	1
R	8	小型カーボン抵抗1/4W	CFS1/4C2.2k J	小型リード1/4W2.2k	KOA	1
R	9	小型カーボン抵抗1/4W	CFS1/4C22k J	小型リード1/4W22k	KOA	1
R	10	小型カーボン抵抗1/4W	CFS1/4C470 J	小型リード1/4W470	KOA	1
R	11	小型カーボン抵抗1/4W	CFS1/4C470 J	小型リード1/4W470	KOA	1
U	1	PICマイコン		PIC16F876-20/SP	マイクロチップ	1
U	1	ICソケット28pスリム	IC26-2803-GS4	丸ピンICソケット28pスリム	山一	1
U	2	水晶発振器	JXO-5S-18.432MHz	スタンドオフ付き	京セラキンセキ	1
U	3	三端子レギュレータ	TA48M05F(S)	リード型5V500mAレギュレータ	東芝	1
U	4	フォトカプラー	TLP558	8pIC出力	東芝	1
U	5	フォトカプラー	TLP555	8pIC出力	東芝	1
U	6	フォトカプラー	TLP521(Y)	4pトランジスタ出力	東芝	1

パソコンとの接続

パソコンとはストレート・ケーブル（同じピン番号同士が接続されているもの）を使用してください。

GP232-J3の各ピンの名称と接続イメージは下図のようになります。



パソコンのRTS出力はプラスレベル，DTR出力はマイナスレベルに固定してください。ハイパーターミナルなどのアプリケーションではこのような設定はできません。GP232と通信するには，EasyCpmmやMSComm32，またはWindowsのApiを使用してください。

パソコンのRTS出力はGP232の通信回路のプラス電源として使用します。そのため，ドライバによっては電圧不足を生じ，文字化けや通信エラーが発生することがあります。その対策としては，パソコンとの接続ケーブルのうち8pinをカットし，開放することによって解決することがあります。

パソコンのRTS出力がマイナスレベルのあいだ，GP232内のPICはリセット状態を保持します。

GP232が正しく接続されていると，パソコンのTxD(送信出力)がパソコンのDCD入力に接続されます。ブレイクレベルを送信してDCD入力がプラスレベルに変化することを確認すると，ポートにGP232が接続されていることを検出できます。

シリアルポート通信条件

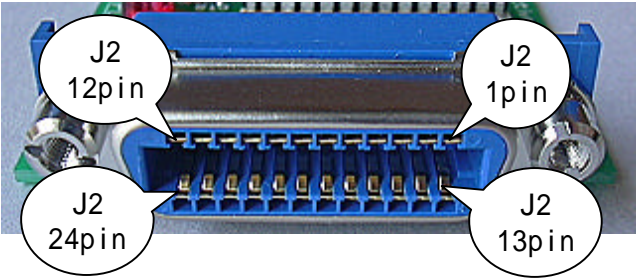
通信速度	9600bps(リセット後のデフォルト) 14400bps 19200bps 38400bps 57600bps 115200bps 230400bps
パリティ	なし
データビット	8ビット
ストップビット	1ビット
フロー制御	なし
CTS入力(7pin)	PCのRTSに接続し、プラスレベルを加えます。 開放、またはマイナレベルでGP232はリセットされます。
DSR入力(4pin)	通信回路のイナス電源として使用するのでイナスレベルを加えます。
識別	RxD(3pin)とRET(1pin)が内部でショートされています。 パソコンのTxDからブレイクレベルを出力し、GP232のRETにつながるDCD入力をチェックすればGP232が接続されているポートであることを認識できます。

外部との接続

GPIBコネクタ(J2)で外部のGPIB機器と接続します。
シールドの12番pinはGNDに接続されていますが、半田面パターンをカットすると絶縁することができます。用途に応じてカットしてください。

各コネクタのピン番号と内部接続

番号	J2
1	DI01
2	DI02
3	DI03
4	DI04
5	E01
6	DAV
7	NRFD
8	NDAC
9	IFC
10	SRQ
11	ATN
12	SHIELD
13	DI05
14	DI06
15	DI07
16	DI08
17	REN
18	GND
19	GND
20	GND
21	GND
22	GND
23	GND
24	GND



改版履歴

日付	内容
2004/9/7	回路図C7定数修正 解説，シリアル通信の内容変更 （文字化け，通信エラー時は8pinの接続をカット） パソコンとの接続の解説に，トラブル対策として8pinカットを追加
2005/6/27	ファームウェア改版(1.31)に伴い，通信速度の項を追加