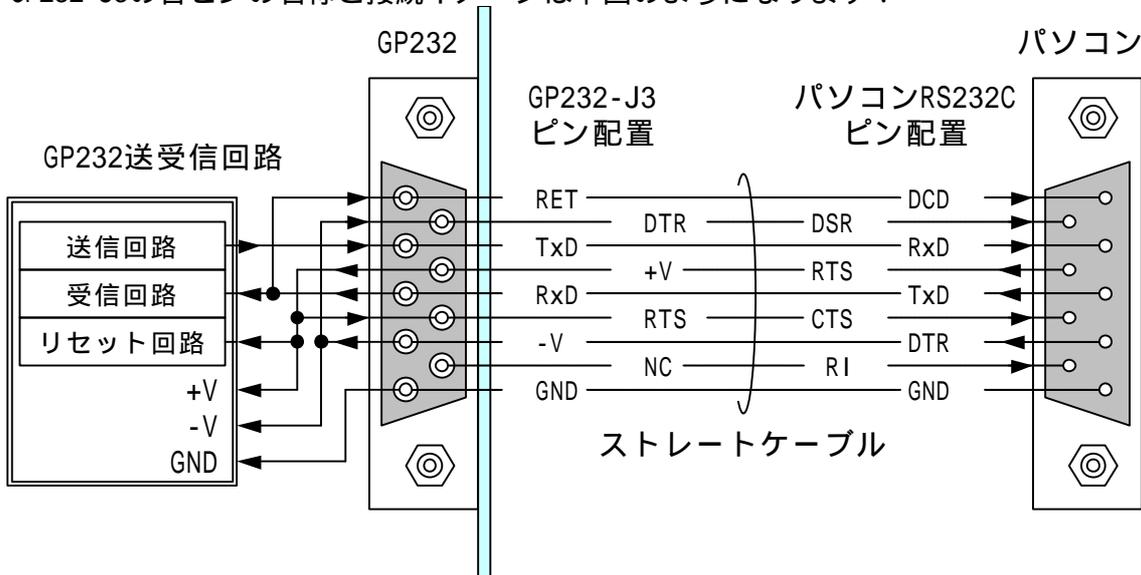


## GP232 AD/PWMユニット，説明書

### 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，EasyCopmm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

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、またはマイナスレベルでGP232はリセットされます。

DSR入力(4pin) 通信回路のマイナス電源として使用するのでマ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레이크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

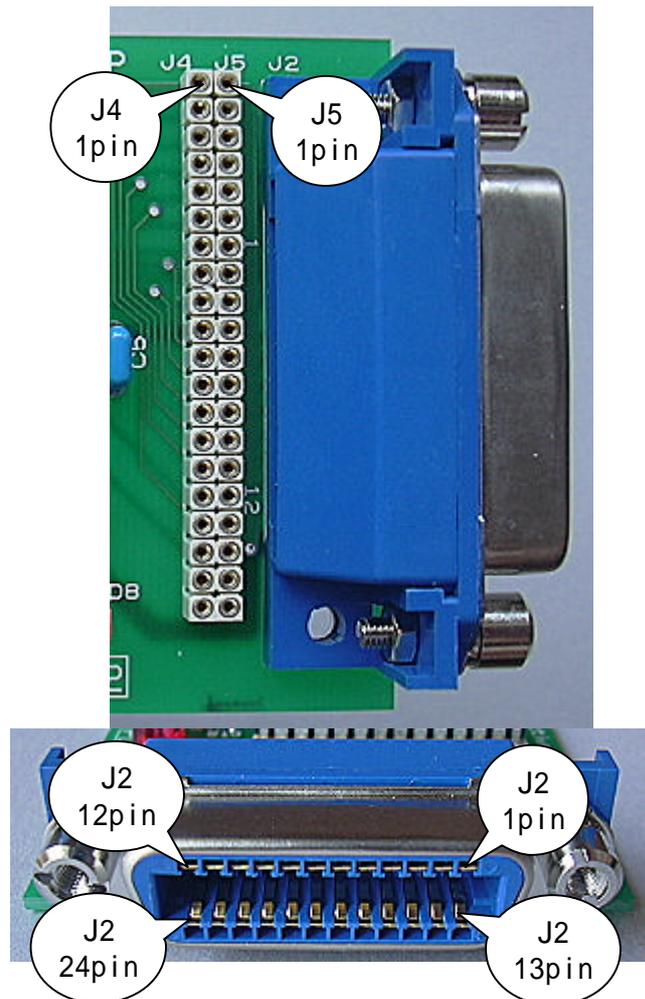
AD/PWMのポートはGPIOコネクタ(J2)とSIPソケット(J4,J5)から取り出すことができます。GPIOコネクタはセントロニクス24ピンオスが勘合しますが、+5Vの基板内電源は接続されていません。

J4,J5を使用すると基板内電源を取り出すことができます。

とりあえず実験的に接続するためには、J4,J5からサンハヤト製のブレッドボードなどに引き出すと便利です。

## 各コネクタのピン番号と内部接続

番号	J4	J5	J2
1	+5V	GND	
2			
3			
4			
5			CH5
6			CH4
7			CH3
8			CH2
9			PWM2
10	+5V	GND	CH1
11			PWM1
12	CH5	CH5	GND
13	CH4	CH4	
14	CH3	CH3	
15	CH2	CH2	
16	PWM2	PWM2	
17	CH1	CH1	
18	PWM1	PWM1	GND
19			GND
20			GND
21			GND
22			GND
23			GND
24			GND



## 入出力仕様

各ポートの電気特性の詳細は、マイクロチップテクノロジー社のPIC16F876の最新版の仕様書を参照してください。

- - 以上 - -

## GP232 AD/PWMユニット, ファームウェア説明書

## 基本事項

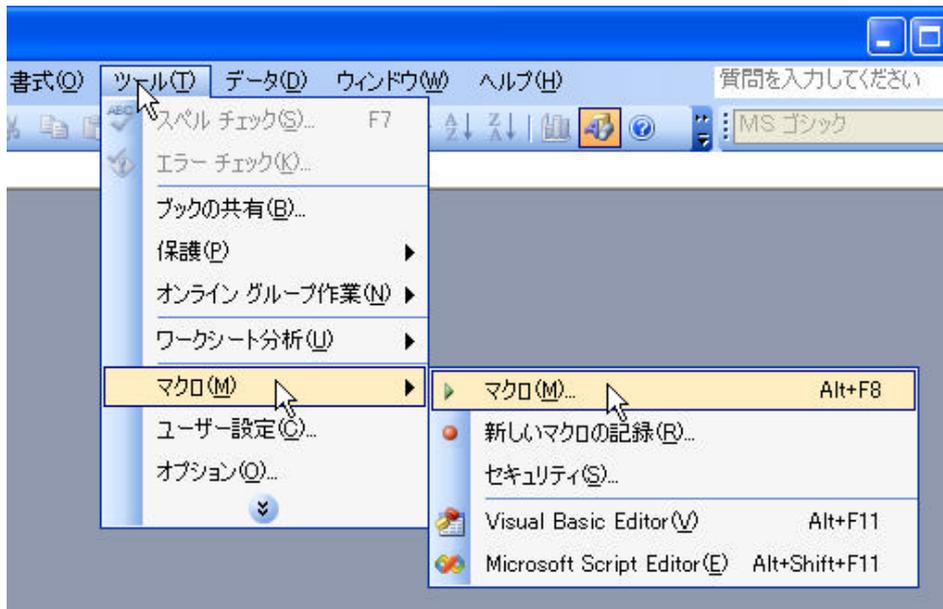
ファームウェア名  
AD232-2

ファームウェアバージョン  
Version 1.00

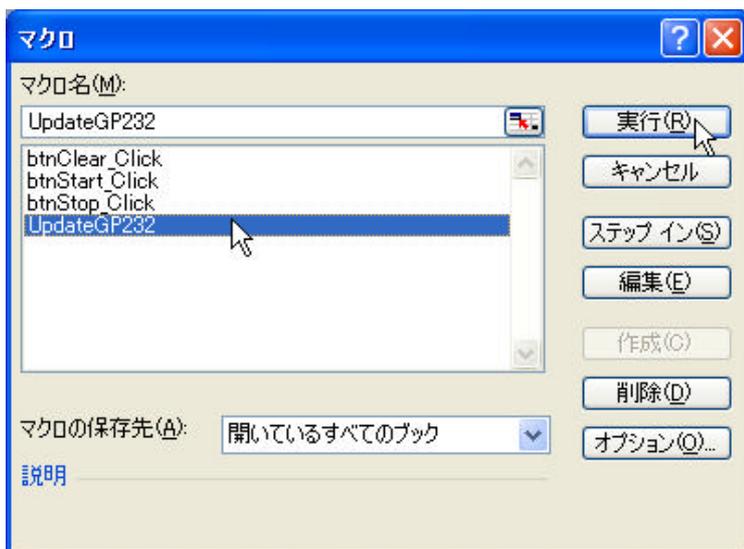
## ファームウェア書き換え手順

次に示す手順でGP232のファームウェアをAD/PWM用に書き換えます。

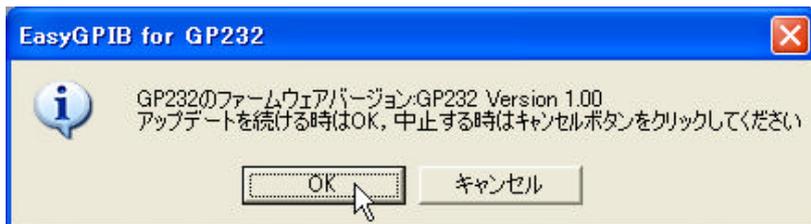
- ADmon.xlsを起動します。  
ファームウェアの書き換えプログラムはEasyGP1Bに含まれます。  
GP232用のEasyGP1BがインポートされているブックならばADmon.xls以外でも使用できます。
- メニューの [ ツール ] [ マクロ ] [ マクロ ] をクリックします。



- ・表示されるマクロのリストから「UpdateGP232」をクリックして選択し，[ 実行 ] ボタンをクリックします．



- ・現在のファームウェアのバージョンとアップデートの確認のダイアログが表示されるので，[ OK ] ボタンをクリックします．



- ・するとファイルの選択画面が表示されるので，GP232添付のCD-Rに入っている，AD232-2.HEXという名前のファイルを探してクリックし，[ 開く ] ボタンをクリックすると書き込みを開始します．

書き込みが完了すると，ダイアログが表示されます．

以上でファームウェアが書き換えられ，GP232はAD/PWM制御ユニットになります．  
GPIB制御ユニットに戻すには，同じ手順でGP232-2.HEXを書き込んでください．



## 制御コマンド

パソコンからGP232に文字コマンドを送ると、それに応じてGP232が動作します。  
 コマンドは文字数が決められており、デリミタをつける必要はありません。  
 ただしGP232から送られるデータの一部にはCrコードのデリミタが付加されます。  
 コマンドは全て半角の大文字で送ってください。  
 コマンドにデリミタをつけても問題が無いように考慮していますが、動作確認は行って  
 ありませんので、つけないようにしてください。

### Wコマンド

GP232内蔵のファームウェアのアップデートを行います。  
 書き込むデータはインテルHEX形式のテキストファイルです。  
 PICアセンブラが出力する[INHX8M形式]が有効です。  
 マイクロチップテクノロジー社のMPLABを使用するときは、HEX形式の設定変更が必要  
 なので注意してください。  
 なお、EasyCommのサンプルコードは、EasyComm Version 1.84以降で使用してくださ  
 い。それより前のバージョンでは正しく動作しないことがあります。

### 書き込み領域

Wコマンドにより書き換えることができるアドレス領域は次の通りです。

アドレス	書き込み領域	書き込み可否
0000 ~ 1FFF	プログラム領域	可
1FFF ~ 2FFF	EEPROMなし	-
3000 ~ 3FFF	ファームウェア更新プログラム領域	不可
4000 ~ 41FF	コンフィギュレーションワードなど	不可
4200 ~ 4FFF	データEEPROM領域	可

### 手順

ポートを開いて通信条件にあわせたポートの初期設定を行います。  
 RTSをマイナスレベルにして約100mS待ち、RTSをプラスレベルに戻して100mS待ち  
 ます。これでGP232にリセットがかかります。  
 受信バッファをクリアします。  
 "W"を送信します。  
 デリミタはつけなくて下さい。  
 100mS程度待ちます。  
 再度"W"を送信します。  
 デリミタはつけなくて下さい。  
 "W"+Crが返ってくるのを待ちます。  
 HEXファイルをオープンします。  
 1行分のデータを読み込んで末尾にCrを付加して送信します。  
 1文字+Cr の応答を待ちます。  
 応答文字によって、次の処理結果がわかります。  
 "W" 1行分のデータを正常に書き込みました。  
 "1" 送られてきたHEXデータのチェックサムエラー  
 通信ケーブルが長すぎるなど、通信回路の異状によってデータが文字  
 化けした可能性があります。  
 "2" 無効データレコード  
 HEXファイルの形式がINHX8M形式ではない可能性があります。  
 生成したアプリケーションの設定を確認してください。  
 "3" 書き込み不可領域  
 アップデートプログラムの領域など、書き込みができない領域に書き  
 込もうとしました。  
 "4" 書き込みエラー  
 書き込みエラー、または書き込んだデータが一致しません。  
 素子の故障などが考えられます。  
 "W"以外は全て書き込みができなかったことを示しています。

応答文字列が"W"または"3"の時は書き込みを継続させるので、 に戻ります。  
HEXファイルが終わりに達したらポートを閉じて終了します。

HEXファイルはエンドレコードで終了します。

GP232はエンドレコードを検出すると自分でリセットをかけて再起動します。

PCからリセットをかける場合は、RTS出力をマイナスレベルにして100mS程度  
待ったあとにポートを閉じます。

EasyCommを使用したアップデートプログラムのサンプルは、UpdateExample.xlsの  
モジュールを参照してください。

#### S コマンド

全ポートを入力に設定します。

"S"+Crを応答します。

電源投入時、またはリセット時と同じ状態になります。

ただし、通信速度は影響を受けません。

#### A コマンド

ポートをAD / PWMモードに設定します。

AD変換、PWM機能を使用する前に、必ず実行してください。

処理が完了すると"D"+Crを返送するので、簡単な通信チェックにも利用できます。

#### B コマンド

続く1文字で通信速度を設定します。

B0 = 9,600 bps

B1 = 14,400 bps

B2 = 19,200 bps

B3 = 38,400 bps

B4 = 57,600 bps

B5 = 115,200 bps

電源オン、またはハードウェアによるリセット（RTSをマイナスレベルにする）の後  
は、9,600bpsにセットされます。

このコマンドに対する応答はありません。

#### I コマンド

ファームウェアのバージョンを問い合わせます。

Iコマンドを受信すると、直ちにファームウェアのバージョンを示す文字列とCrコー  
ドを返信します。

バージョン文字列の先頭の5文字は必ず"GP232"なので、通信チェックにも利用でき  
ます。

## G コマンド

5チャンネル全ての入力のA/D変換を実行し、変換値を返送します。  
返送するデータは次に示す固定長文字列です。

### G コマンドの応答フォーマット

	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	
例	3 F F	, 1 2 0	, 0 0 7	, 1 F F	, 0 0 0	Cr

19文字とデリミタ(Cr)

各チャンネルのデータは3桁固定で16進文字で表されます。

データ間はカンマで区切られます。

PIC16F876のADコンバータは10ビットなので、データは000~3FFの範囲になります。

電源電圧を基準としてA/D変換を行うので、変換値ADと実際の電圧値Vinとの関係は次の式で計算できます。

$$V_{in} = V_{cc} \div 1024 \times AD$$

実際のVccを測定すると正確な電圧値が得られます。

VisualBasicを使用して、16進文字列を数値に変換するにはVal関数を使用します。

Range("A1") = Val("&h" & DataString)

このコードは、DataString変数に書き込まれている16進文字列(たとえば"3FF")を数値に変換して、アクティブシートのA1セルに書き込みます。

この例ではA1セルに1023が書き込まれます。

## P コマンド

PWM出力のデューティを設定します。

### P コマンドのフォーマット

	コマンド	チャンネル	デューティ	
例	P	1	2	F 0

- ・コマンド

P 小文字は使用できません。

- ・チャンネル

1 PWM 1

2 PWM 2

- ・デューティ

000~3FF

3桁16進文字で指定します。

必ず3桁で指定してください。先頭のゼロは省略できません。

000のときLowを連続して出力し、3FFのとき、1023/1024まで変化します。

- - 以上 - -

## ADmon

GP232のファームウェア，AD / PWMユニットを使ったアプリケーションの例として作成したExcelによるデータ収集プログラムです．

ハードウェア，ファームウェアに関する情報はADmanualをご覧ください．

## 関連ファイル

ADmanual.xls	AD/PWM機能のハードウェア，ファームウェア解説書(Excel形式)． ファイルを読むためにはマイクロソフト社のExcel97以降が必要です．
ADmon.xls	AD/PWM機能を利用したExcelアプリケーションの例です．
ADmonSample.xls	ADmonを使用した電池放電特性のデータサンプルです．

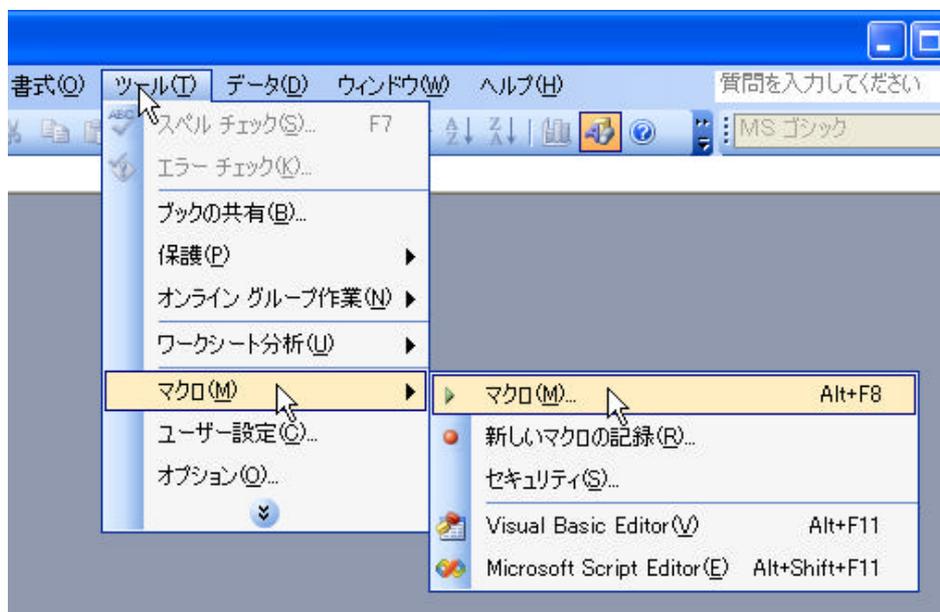
## 準備作業

パソコンとの接続，シリアルポートの通信条件，外部との接続，コネクタのピン配置などはADmanualを参照してください．

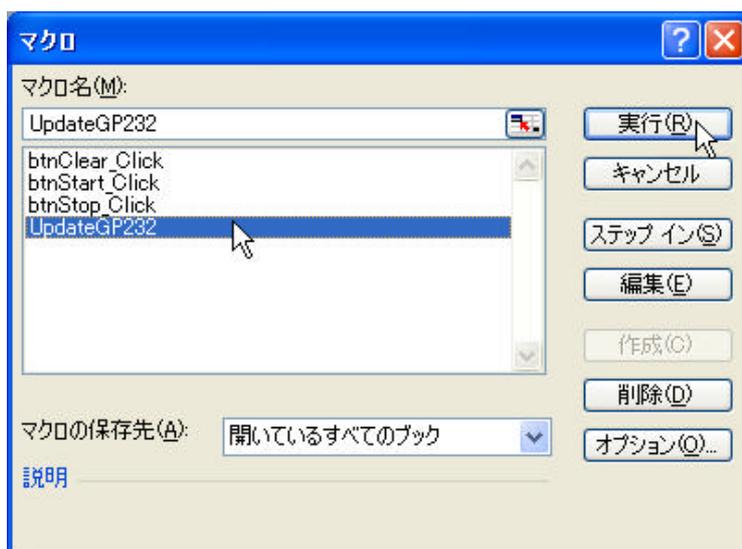
## ファームウェアの入れ替え

次に示す手順でGP232のファームウェアをAD/PWM用書き換えます．

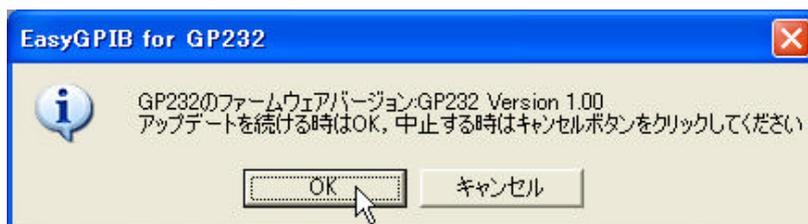
- ADmon.xlsを起動します．  
ファームウェアの書き換えプログラムはEasyGPIBのファイルに書かれています．  
ワークブックにEasyGPIBのファイルをインポートすればファームウェアのアップデートが利用できます．  
インポートの方法はEasyGPIBのマニュアルを参照してください．  
ADmon.xlsにはEasyGPIBのファイルがすでにインポートされています．
- メニューの [ ツール ] [ マクロ ] [ マクロ ] をクリックします．



- 表示されるマクロのリストから「UpdateGP232」をクリックして選択し、[実行]ボタンをクリックします。



- 現在のファームウェアのバージョンとアップデートの確認のダイアログが表示されるので、[OK]ボタンをクリックします。



- するとファイルの選択画面が表示されるので、GP232添付のCD-Rに入っている、AD232-2.HEXという名前のファイルを探してクリックし、[開く]ボタンをクリックすると書き込みを開始します。
- 書き込みが完了すると、ダイアログが表示されます。以上でファームウェアが書き換えられ、GP232はAD/PWM制御ユニットになります。GPIB制御ユニットに戻すには、同じ手順でGP232-2.HEXを書き込んでください。



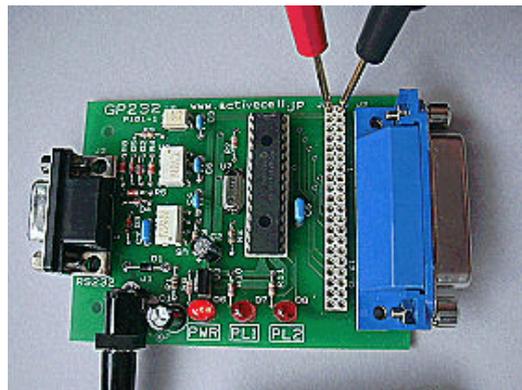
### 電源電圧の測定

GP232は三端子レギュレータにより安定化された5Vを基準電圧に使用しています。

この電圧のばらつきによって、AD変換値と実際の値とにずれが生じます。

それを補正するためにGP232の電源電圧を測り、ワークシートに書き込んでから測定します。

右の写真のように、J4とJ5の端のピンの電圧を測定してADmon.xlsのF4セルに書き込んでください。



## 使用方法

ADmonは、パソコンからの指令を受けてCH1～CH5の入力電圧をAD変換してパソコンに送信します。また、2個のPWM出力のデューティを制御するコマンドもあります。

アナログ入力はICに直接接続されているので、電圧範囲や静電気などに十分に注意してください。また、インピーダンスが高い信号源や、高電圧をアッテネータで分圧した信号を加える場合は、外部にバッファが必要になります。

AD変換の基準電圧はPICの電源電圧を使用しているため、1ビットあたりの電圧は、 $V_{cc}/1024$  で計算できます。

ADmon.xlsのワークシート「Monitor」には、電源電圧を記入するセルがあります。ここに実際の電源電圧を記入しておくことで、AD変換値をもとに正確な入力電圧を取得することができます。

Monitorの各部を説明します。

### 3個のボタン

#### [Start]ボタン

クリックするとGP232を検索し、見つかるとポートとGP232の初期設定を行います。続いてワークシートに書き込まれた基準電圧や間隔などをもとに計測動作を開始します。

間隔がゼロのときは連続でデータを取得してリアルタイムで表示します。データ表には集積せず、毎回の測定値を繰り返し表示します。

間隔がゼロより大きいときは、指定された時間間隔でデータを取得して、表に蓄積してゆきます。このとき、左のグラフは現在の値を棒グラフで表示し、右のグラフで蓄積したデータを折れ線表示します。

データは10,000行までリンクしていますが、必要に応じて自由に変更できます。

#### [Stop]ボタン

クリックすると、データの収集を終了し、ポートを閉じてプログラムを終了します。データの収集が完了したら、必ず[Stop]ボタンをクリックしてプログラムを終了させてください。

プログラムが停止するとダイアログが表示されるので、OKボタンをクリックすると終了します。

#### [Clear]ボタン

確認のメッセージが表示された後、ワークシートのデータ領域をクリアします。リンクしているグラフもプロットラインが表示されなくなります。

## 間隔と基準

### 間隔

データを取得し、表示書き込む間隔を秒単位で指定します。

ゼロの場合はデータの蓄積を行わず、リアルタイムに表示するだけの動作になります。

パソコンの性能にもよりますが、あまり短い時間間隔では処理が間に合わず、測定できない場合があります。

間隔は0.5秒以上に設定してください。

### 基準

AD232-2は電源電圧を基準電圧にします。

電源電圧は三端子レギュレータにより安定化されており、正確ではありません。そこで、電源電圧を他の測定器で測定し、正確な値をワークシートの「基準」の部分に書き込んでおくことによって、AD変換した値から、正しい入力電圧を換算しています。

特に精度を要求しない場合は、5を書き込んでおいてください。

また、入力にアッテネータなどを挿入し、分圧している場合は、基準の値を調整することによって実際値に換算して作表させることができます。

### PWM

PWM 1 と PWM 2 のデューティは、二つのスクロールバーで行います。

いずれも 0 ~ 99% まで設定できます。

### チャンネルセレクト用チェックボックス

表の項目の部分に、CH1 ~ CH5 までの 5 個のチェックボックスがあります。

チェックが入っているチャンネルは、GP232 から送られてくるデータが換算されて書き込まれますが、チェックが付いていないチャンネルのデータは無視され、常にゼロが書き込まれます。

未使用チャンネルはチェックをはずしておいてください。

- - 以上 - -