

# SH\_16DIO\_2ADDA 取扱説明書

有限会社ビーリバーエレクトロニクス

第1版 2012. 1. 10/2. 13



## 第1章 ご使用になる前に

- ◆特徴 3
- ◆各部の機能と名称

## 第2章 使い方

- ◆ハードウェア接続 4
  - USB接続、デバイスドライバインストール
  - 入力ポートの接続方法 8
  - 出力ポートの接続方法 9
  - A/Dの接続方法 10
  - D/Aの接続方法 11
- ◆コマンド 12
- ◆ターミナルプログラムからの制御例 15
  - コマンドの書き込み、データの読み込み
  - データのロギング、ファイル化、エクセルへの取り込み
- ◆調整 20

## 第3章 使用例

- ◆オリエンタルモータ DC電源DCブラシレスモータBLHシリーズとの接続 21
- ◆オリエンタルモータ AC電源DCブラシレスモータBXシリーズとの接続 22
- ◆オリエンタルモータ 無接点スピードコントロールモータMSSシリーズとの接続

## 第4章 アプリケーションの開発

◆WindowsAPIを使用した開発例	24
---------------------	----

## 第5章 仕様

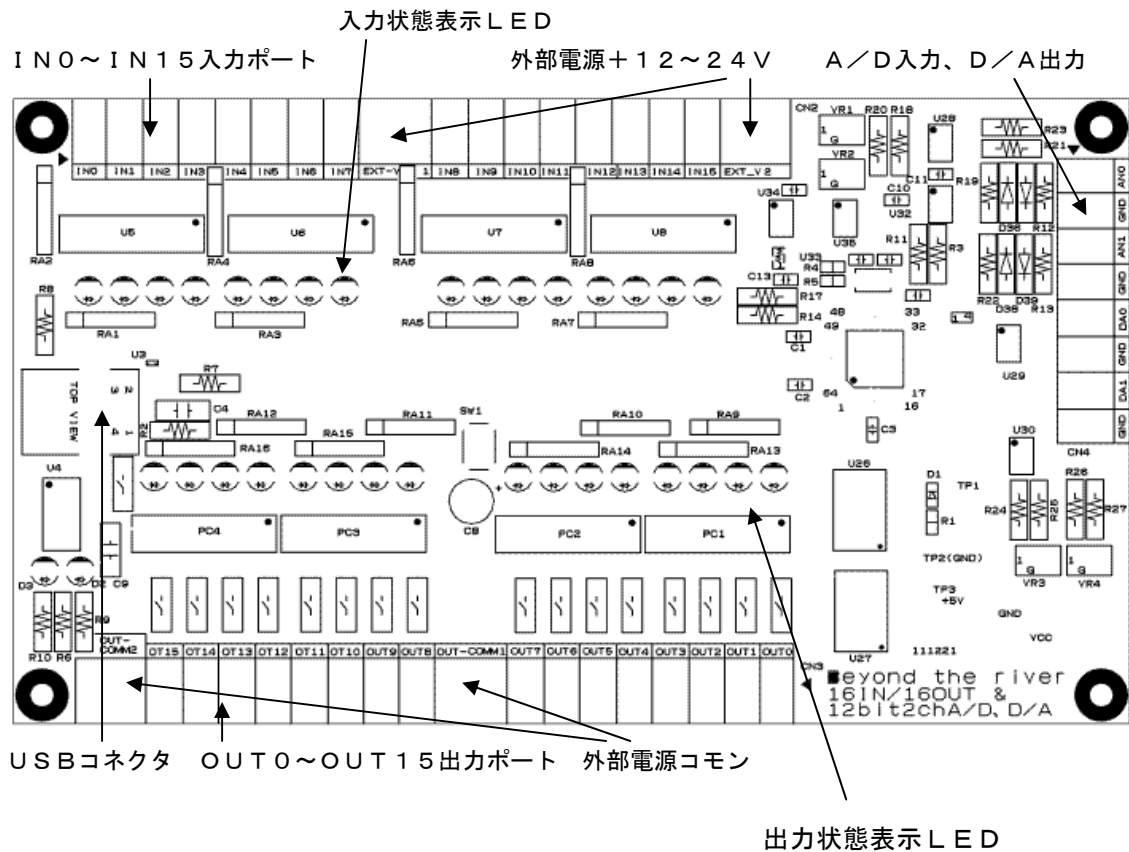
◆ハードウェア仕様	28
◆大きさ、外形寸法	
◆お問い合わせ	29

## 第1章 ご使用になる前に

### ◆特徴

- 本ボードは入力16ビット、出力16ビットのホットカプラ絶縁型ポートと、12ビット2chのA/D入力と、12ビット2chのD/A出力を持ちます。
- 大きさは157×88×15mmです。
- USBコネクタでパソコンと連結し、使用します。内部電源はUSBより供給されます。入出力ポートの電源(+12~+24V)はお客様でご用意します。
- A/Dは0~5V入力、D/Aは0~5V出力です。
- 入力ポートは8ビット単位で外部電源端子があり、異なる電圧の使用が可能です。
- 入力状態をLED表示しますから、入力あり、なしを目視できます。
- 出力ポートは8ビット端子でコモン端子があり、異なるGNDの使用が可能です。
- 出力状態をLED表示しますから、ON、OFFを目視できます。
- 簡単なコマンドで動作します。ターミナルプログラムで使用できます。

### ◆各部の機能と名称



## 第2章 使い方

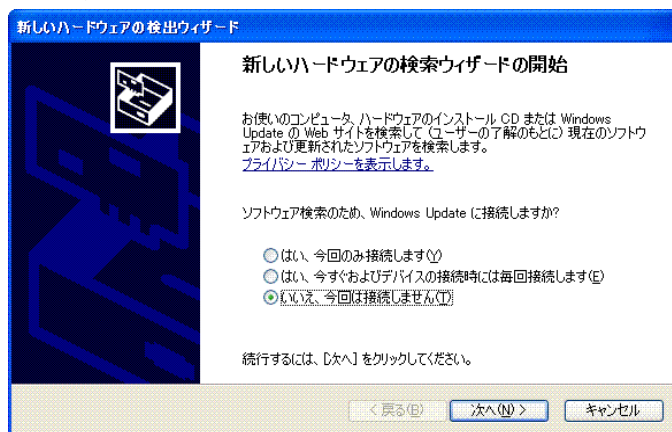
### ◆ハードウェア接続

#### ■USB接続、デバイスドライバインストール

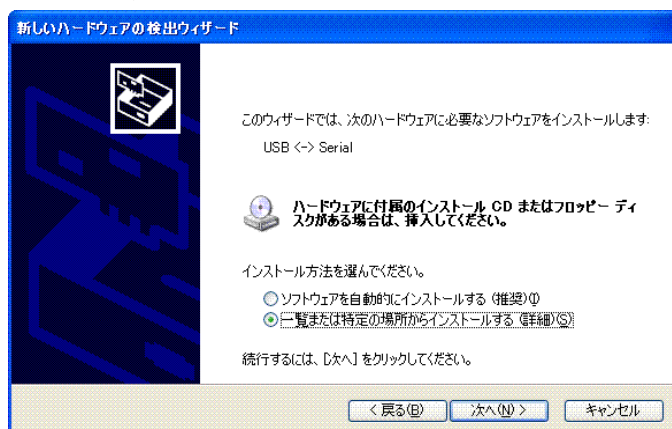
本基板はUSBインターフェイスにFTDI社のFT232RLを使用しています。このICは仮想COM、ダイレクトドライバの2種類の使い方が可能ですが、添付CDのデバイスドライバをインストールすることにより、2種類共使用可能になります。

初めて本基板をパソコンに接続すると「新しいハードウェアが検出されました」と表示され、「新しいハードウェアの検出ウィザードの開始」が表示されます。デバイスドライバの設定を行います。(下記例はWindowsXPのウィザード例)

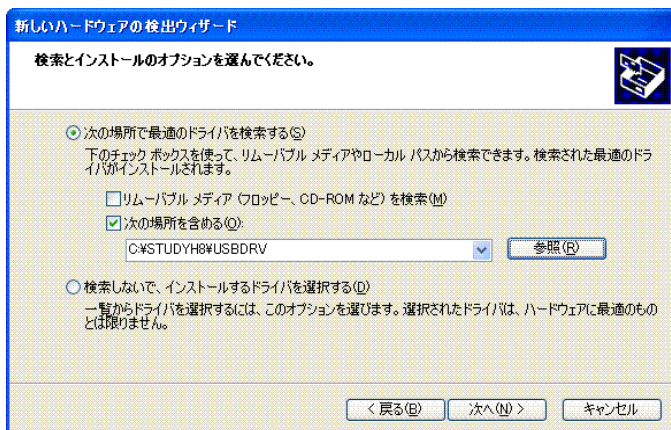
WindowsUpdateへの接続は「いいえ、今回は接続しません」を選択し、「次へ(N)>」をクリックしてください。



「一覧または特定の場所からインストールする (詳細) (S)」を選択し、「次へ (N) >」をクリックしてください。



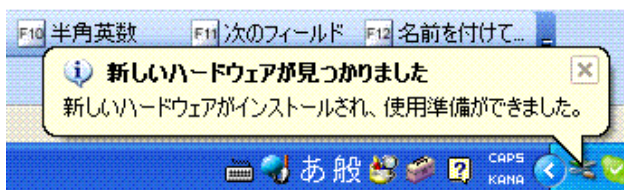
通常のインストールでは「参照 (R)」をクリックし添付CDのX:\USBDRVを選択します。「次へ (N) >」をクリックしてください。



インストールが正常に終了したら「新しいハードウェアの検索ウィザードの完了」が表示されますので、「完了」をクリックしてください。その後、再びウィザードが立ち上がりますが、同じように繰り返してください。(仮想 COM ドライバおよびダイレクトドライバ D2XX インストールで 2 回行います)

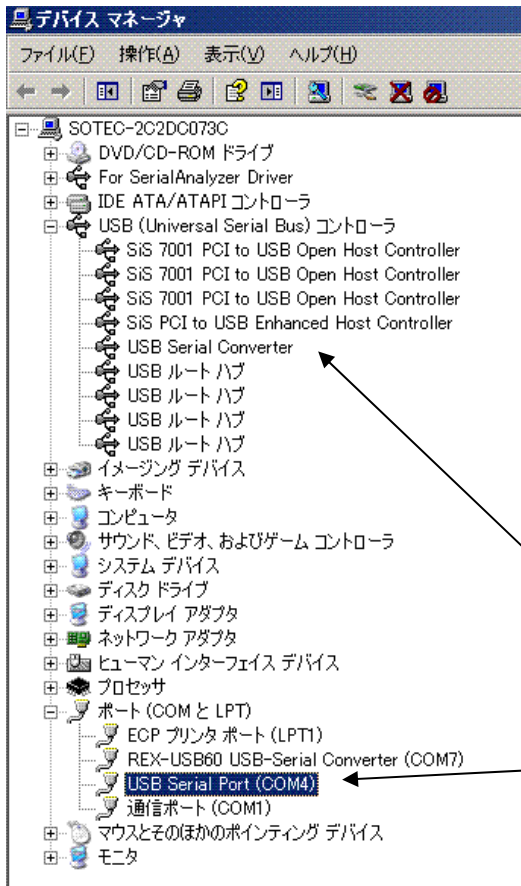


「新しいハードウェアがインストールされ、使用準備ができました」と表示されたら OK です。



これで USB の初期設定は終わりです。次回からは USB ケーブルを挿入すれば USB として認識され動作します。

コントロールパネル→システム→ハードウェア→デバイスマネージャを見ることにより、2 種類のデバイスドライバがインストールされたことが確認できます。



2種類のデバイスドライバ。USBコネクタを抜くとこれらは消えます。

USB Serial Port (COM4) のCOM番号は変更可能です。変更方法は別紙、「COMポートの使い方」をご参照下さい。

なお、デバイスドライバのアンインストールは「USBDRV」の中にあるFTDIUNIN. exeを実行します。



実行するとハードディスク内の xxx. inf ファイルが削除されてしまいますので、再インストールする場合、元のCDから再コピーするか、xxx. inf ファイルを別ディレクトリに退避してから実行してください。

最新のデバイスドライバ、OS別のデバイスドライバ等はFTDI社のホームページよりダウンロード

できませんが、WindowsXP、WindowsVista、Windows7 はこのデバイスドライバで大丈夫です。※2

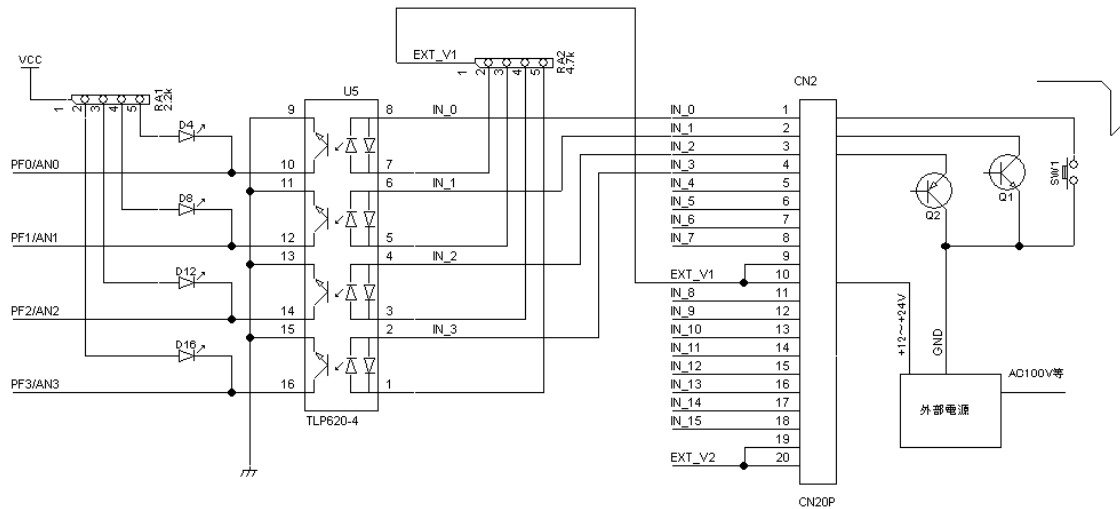
※1 Windows 7では自動検索されて、CDを挿入する必要がないものもあります。その結果、正常にインストールできなかった場合、手動でコントロールパネル→システム→デバイスマネージャーで個別のデバイスマネージャーを開き、再設定する必要があります。

※2 FTDI社のデバイスドライバダウンロードサイトではLinuxやWindowsCE等のデバイスドライバもダウンロードできます。

## ■入力ポートの接続方法

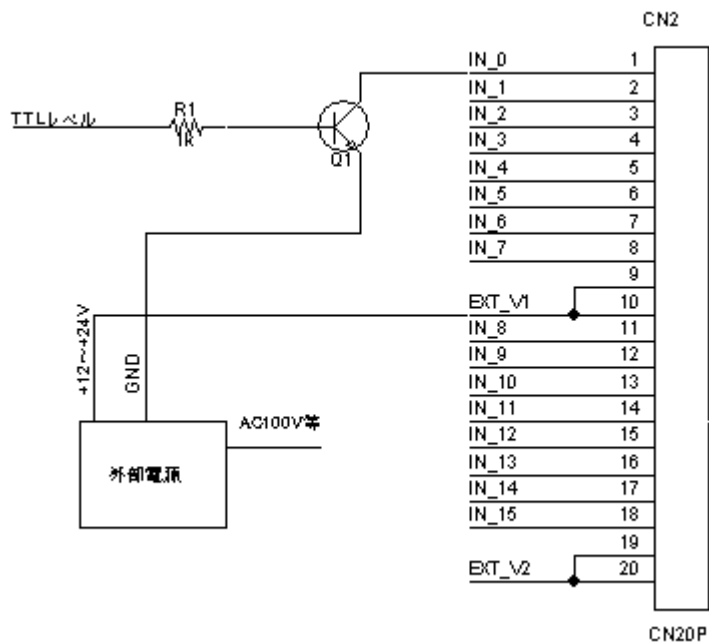
図は入力端子CN2とIN\_0からIN\_3までのホトカプラ回路を示しています。内部回路とは完全に絶縁されている構造です。

- 1) 入力端子は16本あります。接続はマイナスドライバーを使って、CN2端子のねじで線を締めて固定して下さい。
- 2) 外部に電源+12V~+24Vの電源を用意する必要があります。



- 3) CN2の9、10、19、20は外部電源のプラス側(+12V~+24V)に接続します。
- 4) SW1のようにIN\_0端子と外部電源のGNDをショートするかどうかで入力信号が変わります。SW1が押されるとデータは‘1’、オープンで‘0’です。状態表示LEDは‘1’で点灯、‘0’で消灯します。
- 5) NPNトランジスタ Q1も図のように接続して使用できます。
- 6) PNPトランジスタ Q2の図のように接続して使用できます。
- 7) 1ポートに流れる電流は電源が24Vの場合、 $24V - 1V$  (TLP620のVF) /  $4.7K\Omega \approx 5mA$ です。最大、 $5mA \times 16 = 80mA$ の外部電源容量が必要です。
- 8) EXT\_V1は12V、EXT\_V2は24Vと異なった電圧での使用も可能です。
- 9) EXT\_Vに外部電源GNDを接続し、IN\_Xに電流を流し込む方法の動作も可能です。シンク、ソース両対応入力です。TLP620は逆並列発光LED入力です。
- 10) TTLレベル、5Vレベルの入力には対応しておりません。接続する場合、下図のようにトランジスタを間に入れて、レベルシフトしてください。





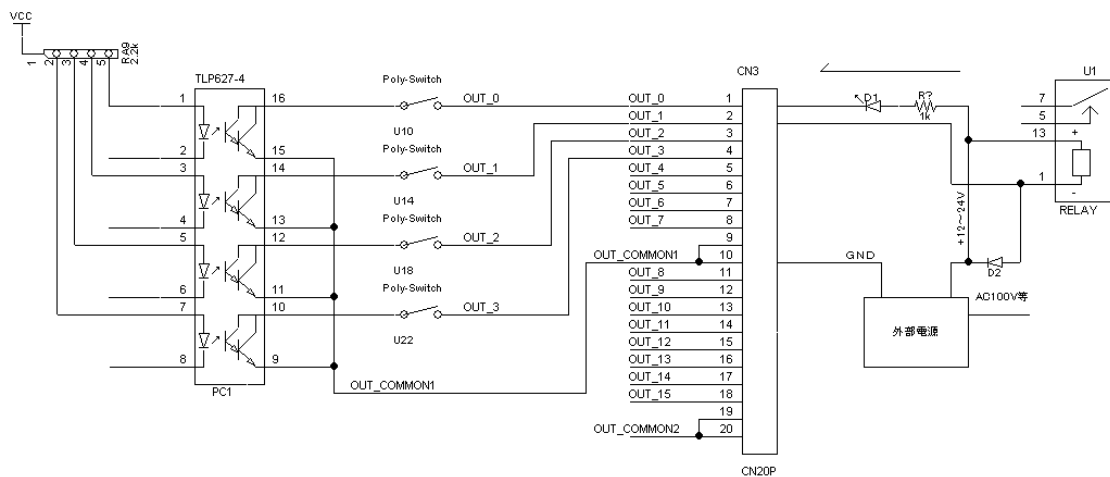
R 1は1 K $\Omega$  ~ 10 K $\Omega$ 程度。Q 1は耐圧が外部電源12 ~ 24 V以上で2 S C、2 S Dトランジスタであればほとんどのものが使用可能です。

不明点がありましたら、本取説末にある弊社連絡先までご質問下さい。

## ■出力ポートの接続方法

図は出力端子CN3とOUT\_0からOUT\_3までのホットコプラ回路を示しています。内部回路とは完全に絶縁されている構造です。

- 1) 出力端子は16本あります。接続はマイナスドライバーを使って、CN3端子のねじで線を締めて固定して下さい。
- 2) 外部に電源+12V~+24Vの電源を用意する必要があります。

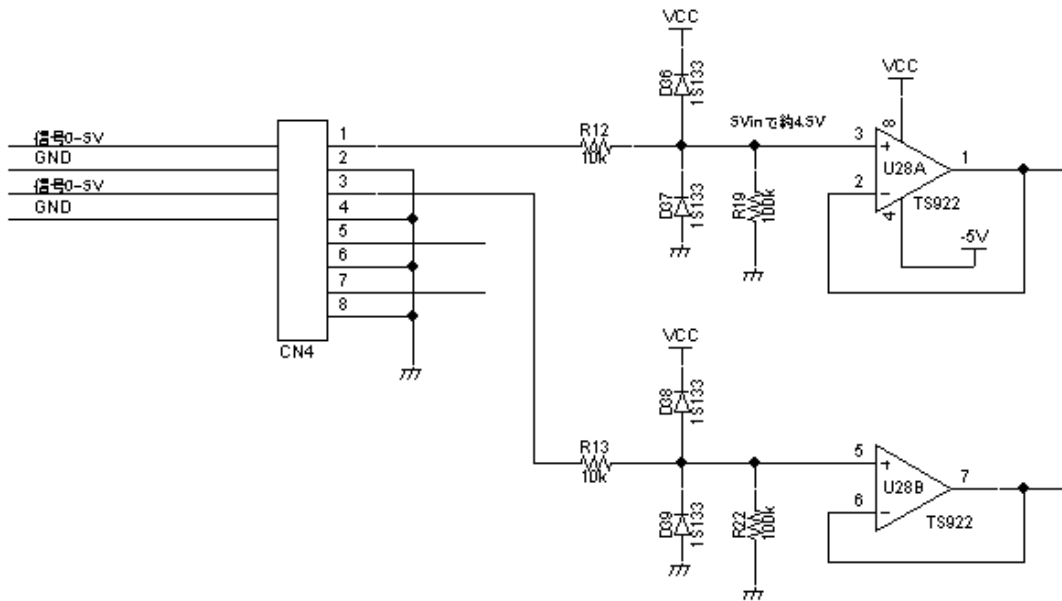


- 3) CN3の9、10、19、20 (OUT\_COMMON1, 2) は外部電源のGND側に接続します。
- 4) OUT\_COMMON1とOUT\_COMMON2は分離されていますから、8ビット単位で異なるGNDと接続することもできます。
- 5) 図ではOUT\_0は抵抗性負荷のLEDと抵抗が接続されています。設定‘1’でON、点灯、‘0’でOFF、消灯します。基板上的状態表示LEDもONで点灯、OFFで消灯します。
- 6) 負荷電流は最大50mA流すことができます。
- 7) U1リレーのような誘導性負荷(コイル)の場合は、逆電流防止用にD2をコレクタから電源に向けて接続してください。
- 8) 全部のポートで最大50mA流す場合、 $50\text{mA} \times 16 = 800\text{mA}$  必要です。
- 9) 各出力には過電流で回路を切断するポリスイッチ(100mAで遮断)が挿入されています。
- 10) 過電流でポリスイッチが遮断している状態では出力表示LEDと出力の動きが一致しませんから、出力側の配線を確認し、50mA以下の電流になるよう、修正して下さい。
- 11) 出力はダーリントンオープンコレクタでシンク動作(OUT\_X端子側に外部から電流が流れ込む)のみです。

## ■ A/Dの接続方法

図は入力端子CN4と内部の回路を示しています。

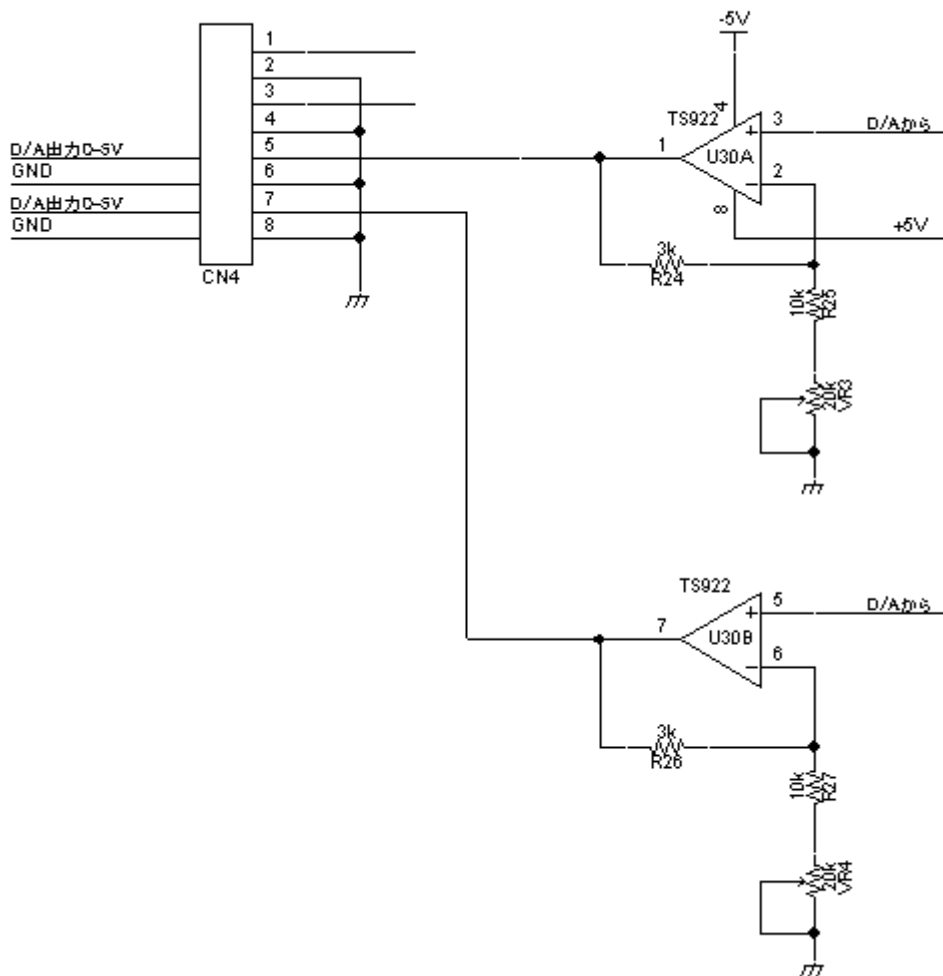
- 1) 信号は0～5Vの範囲として下さい。マイナスの電圧や、過大な電圧は入力しないで下さい。
- 2) 受け側の入力インピーダンスは110KΩです。



## ■ D/Aの接続方法

図は出力端子CN4と内部の回路を示しています。

- 1) 出力信号は0～5Vの範囲です。
- 2) 受け側の入力インピーダンスは十分大きい500Ω以上のもので受けて下さい。出力電流が10mA以上流れると出力最大電圧が降下します。
- 3) 出力に電流が必要な場合、外部に電流増幅用の回路を追加して下さい。



## ◆コマンド

コマンドはホスト側から本ボードに送信し、コマンドに応じた返信があります。

- 1) シリアル設定は38400BPS、8ビットデータ、スタート、ストップ1ビット、パリティビットノンです。
- 2) データは全てアスキーコードです。
- 3) コマンドの終わりはENTER (0x0d) または\$です。表では\$で表示しています。

入出力ポートコマンド		
コマンド	返信	動作
DI0\$	DI0=nn\$	入力ポート0の状態を知る  IN__0からIN__7までの状態を返信します。 nn: 00~FF 例IN__0だけ1の場合 DI0=01\$
DI1\$	DI1=nn\$	入力ポート1の状態を知る  IN__8からIN__15までの状態を返信します。 nn: 00~FF 例IN__15だけ1の場合 DI0=80\$
DO0=nn\$	DO0=nn\$	出力ポート0にnnを設定する  OUT__0からOUT__7までにデータを設定します。 nn: 00~FF 例DO0=01\$ OUT__0だけ1を設定
DO1=nn\$	DO1=nn\$	出力ポート1にnnを設定する  OUT__8からOUT__15までにデータを設定します。 nn: 00~FF 例DO1=81\$ OUT__8、OUT__15に1を設定

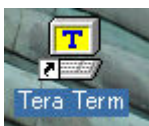
AD入力コマンド		
コマンド	返信	動作
AD0\$	AD0=nnnnmV\$	AD0入力のA/D値を知る  nnnn : 0000~5000mV AD0の入力電圧をmV単位で返信します。
AD1\$	AD1=nnnnmV\$	AD1入力のA/D値を知る  nnnn : 0000~5000mV AD1の入力電圧をmV単位で返信します。

DA出力コマンド		
コマンド	返信	動作
DA0=nnnn\$	DA0=nnnnmV\$	DA0出力電圧を設定する  nnnn : 0000~5000mV DA0に設定した出力電圧値をmV単位で返信します。
DA1=nnnn\$	DA1=nnnnmV\$	DA1出力電圧を設定する  nnnn : 0000~5000mV DA1に設定した出力電圧値をmV単位で返信します。

総合入力コマンド		
コマンド	返信	動作
AL\$	AD0、1、DIO、1のデータ	ポート、AD値、入力できる信号を全て返信します。
AT=nnnn\$	AD0、1、DIO、1の指定時間連続出力	ポート、AD値、入力できる信号を全て返信します。 nnnn : 0.1秒から9999秒(166.65分)までの指定された時間で連続出力します。
ST\$	ST\$	ATコマンド動作停止

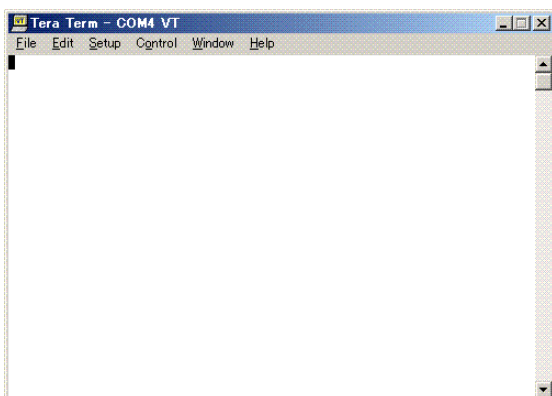
## ◆ターミナルプログラムからの制御例

無償で使用可能な「Tera Term」を使った本ボードの操作方法を示します。ハイパーターミナル等も同様に使用可能です。

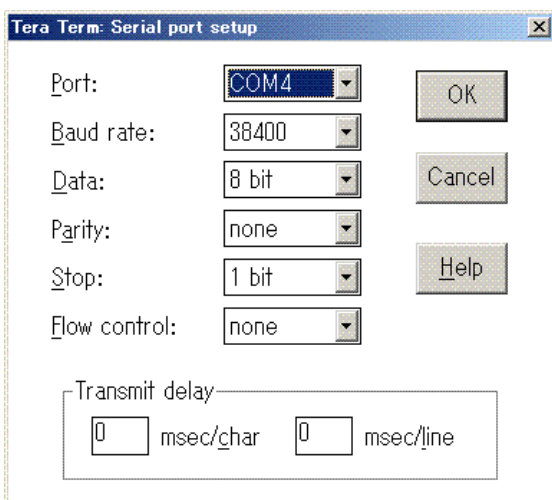


「Tera Term」は窓の杜等からダウンロードできます。

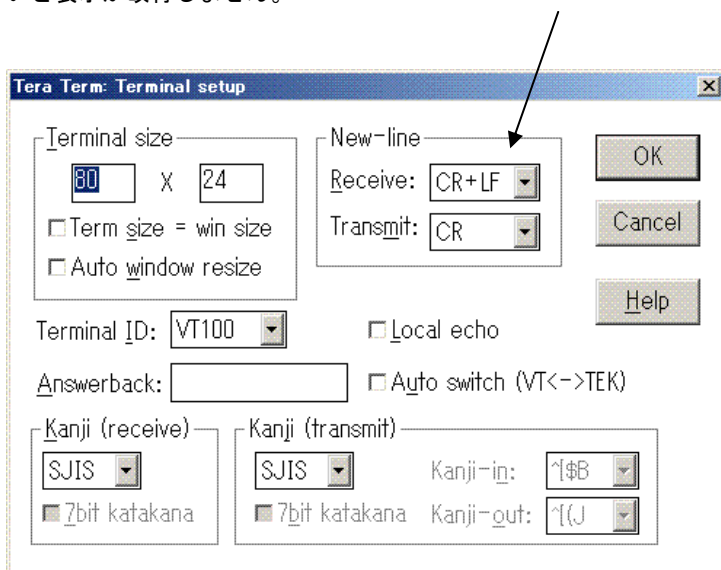
### 1) 設定



Setup→Serial port setupを以下のように設定します。

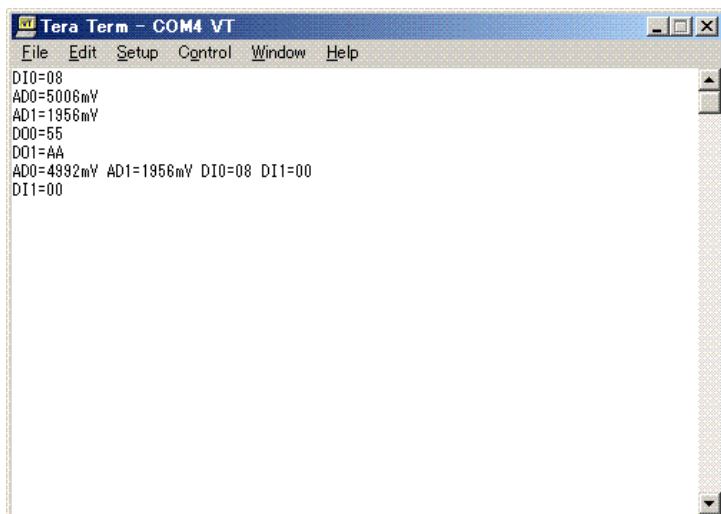


Setup→TerminalでNew-line、ReceiveをCR+LFに変更します。これが無いと表示が改行しません。



### ■コマンドの書き込み、データの読み込み

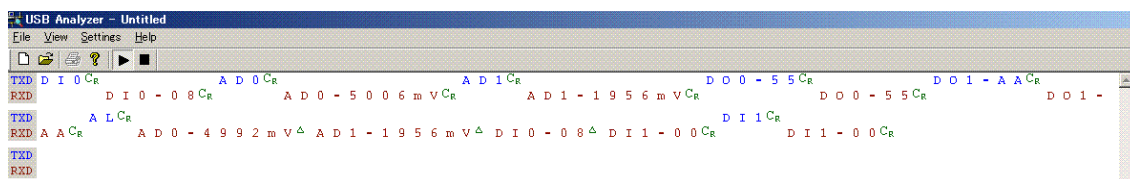
以下はいくつかコマンドをキーボードから入力して、本ボードを動作させた例です



- 1) キーボードで D I O 「ENTER」(0 x 0 d=アナライザCR表示) と入力。
- 2) 本ボードから返信 D I O=08 CR →D I Oは08=IN\_3だけON
- 3) キーボードで A D O 「ENTER」 と入力
- 4) 本ボードから返信 A D O=5 0 0 6mV CR →A D Oは5 0 0 6mV入力されています
- 5) キーボードで D O O=5 5 「ENTER」
- 6) 本ボードから返信 D O O=5 5 CR →D O Oは5 5に設定されました。(O U T 0, 2, 4, 6 ON)、、、。

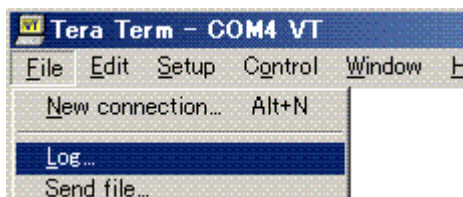
下図は上記動作のシリアル通信アナライザのデータです。



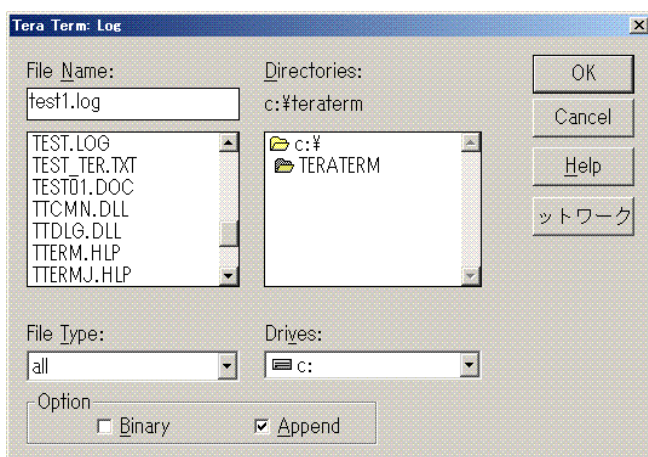


## ■データのロギング

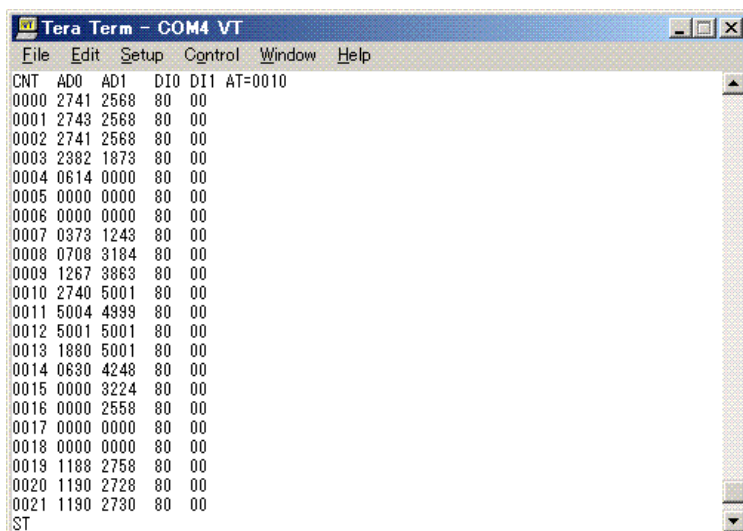
データを受信し、ファイル化して、エクセルで開く方法をご紹介します。初めにデータをセーブしたいファイル名を設定します。File→Log ファイルを選択。



例として test1.log を新規に作成。OK をクリックします。

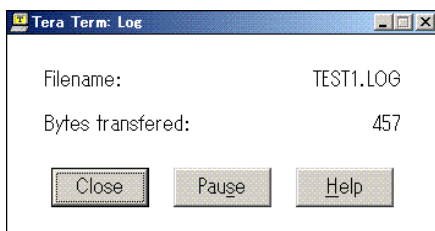


例としてキーボードから AT=0010「ENTER」と押し、1秒間隔でデータを受信します。

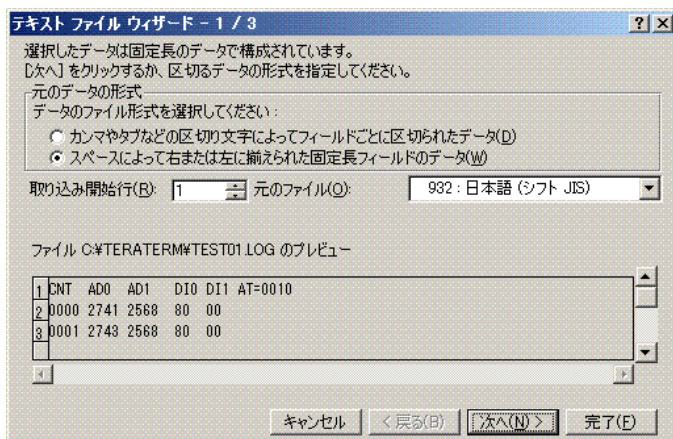


ST「ENTER」で停止させます。

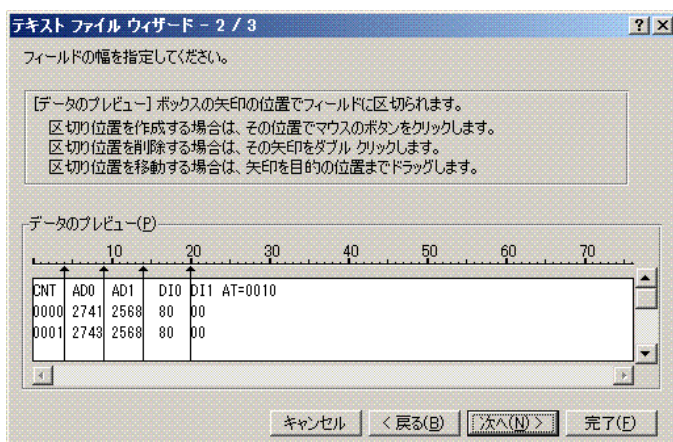
Log ファイルを「Close」させます。



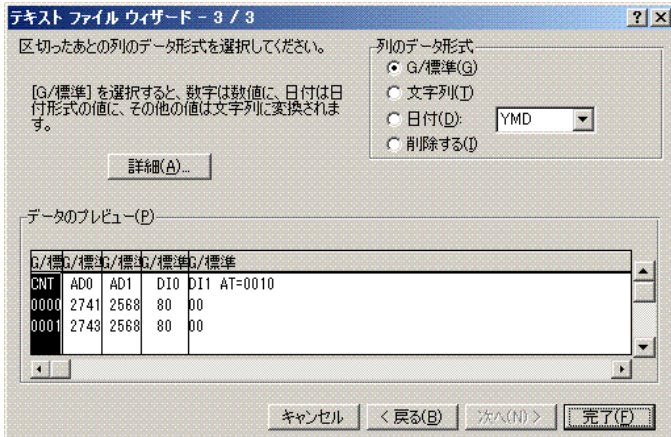
エクセルで「test1.log」を開きます。以下のようなウイザードが開始されます。



次を選択



次を選択



「完了」を選択。エクセルに以下のように数値が展開されます。

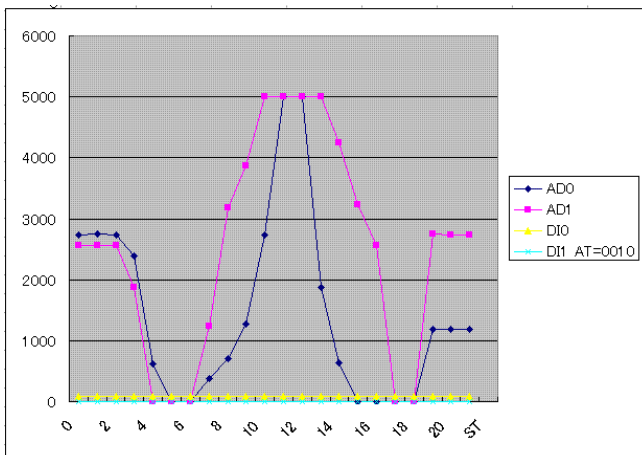
Microsoft Excel - TEST01.LOG

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W)

A1 関数 CNT

	A	B	C	D	E	F
1	CNT	ADO	AD1	DIO	DI1 AT=0010	
2		0	2741	2568	80	0
3		1	2743	2568	80	0
4		2	2741	2568	80	0
5		3	2382	1873	80	0
6		4	614	0	80	0
7		5	0	0	80	0
8		6	0	0	80	0
9		7	373	1243	80	0
10		8	708	3184	80	0
11		9	1267	3863	80	0
12		10	2740	5001	80	0
13		11	5004	4999	80	0
14		12	5001	5001	80	0
15		13	1880	5001	80	0
16		14	630	4248	80	0
17		15	0	3224	80	0
18		16	0	2558	80	0
19		17	0	0	80	0
20		18	0	0	80	0
21		19	1188	2758	80	0
22		20	1190	2728	80	0
23		21	1190	2730	80	0
24	ST					

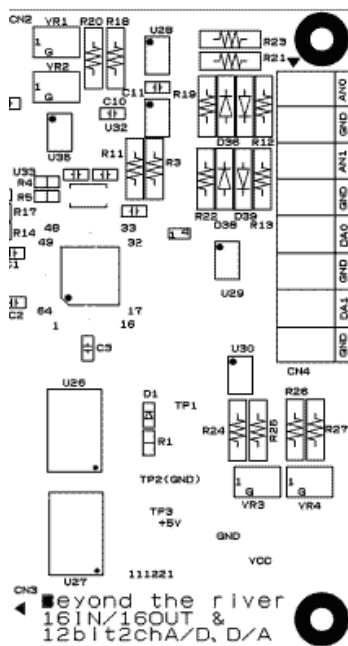
グラフにしてみました。



## ◆調整

A/DやD/Aは分解能12ビット=4095ですので、本来5000mVの1mVを測定する能力はありません。5000/4095=1ビット1.22mVが最小分解能です。演算で1mVを表現しています。また、それ以外にもハードウェアは部品精度、使用温度等の影響を受け、結果として4桁数値の下1桁についてはあまりあてにならない、また詳細な調整はできません。

但し、多少の調整を行いたい場合、方法はあります。VR1はAD0のゲイン、VR2はAD1のゲイン、VR3はDA0のゲイン、VR4はDA1のゲインをそれぞれ少し、調整できます。多回転ポテンシヨメータです。回転端まで回すと音がしますので、それ以上の回転はおやめ下さい。

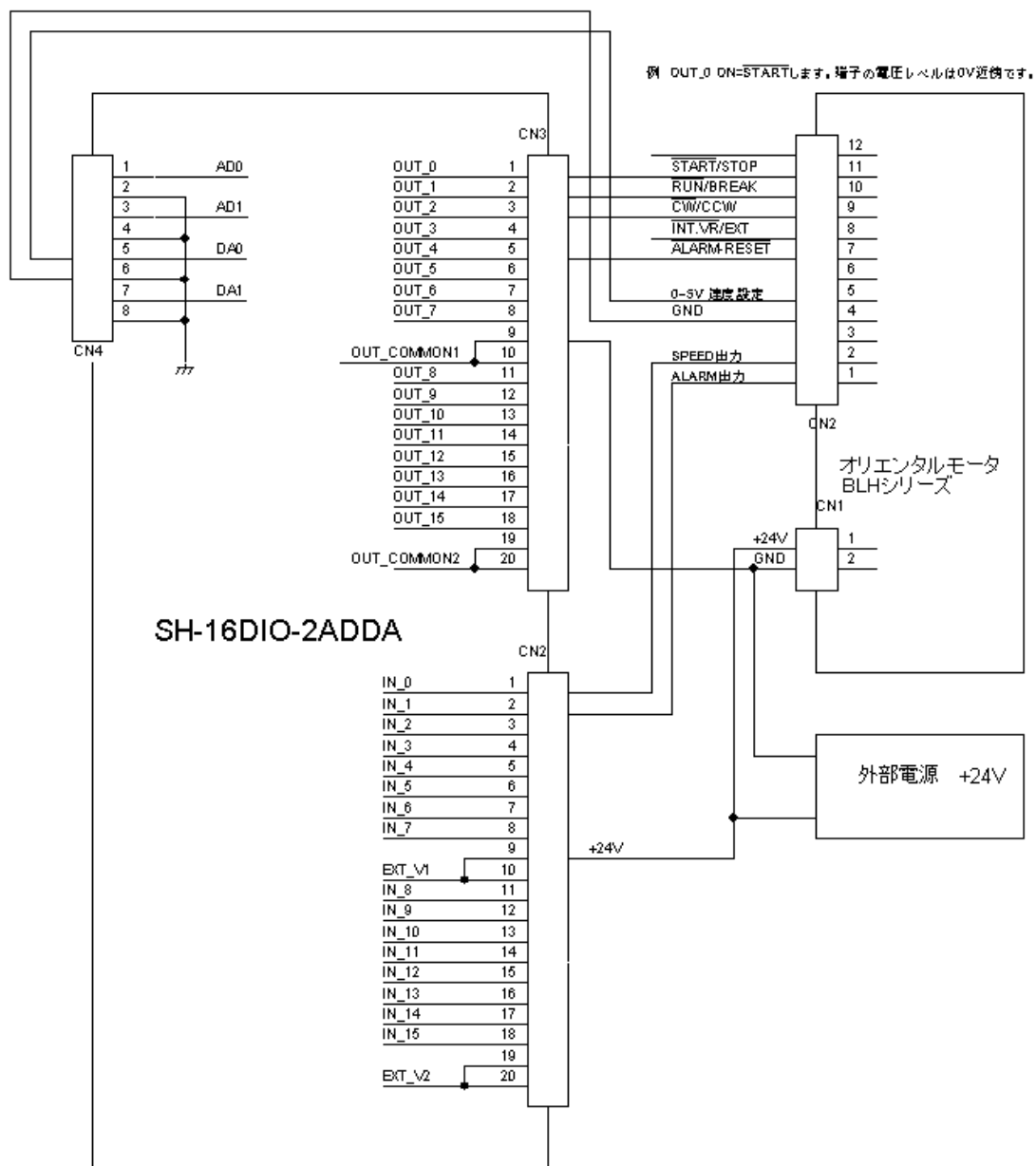


### 第3章 使用例

#### ◆オリエンタルモータ DC電源 DCブラシレスモータ BLHシリーズとの接続

オリエンタルモーター株式会社のDC電源ブラシレスDCモータBLHシリーズとの接続例を以下に示します。BLHシリーズはDC24V電源、15~50W、100~3000r/minで使用できるモータ+ドライバです。

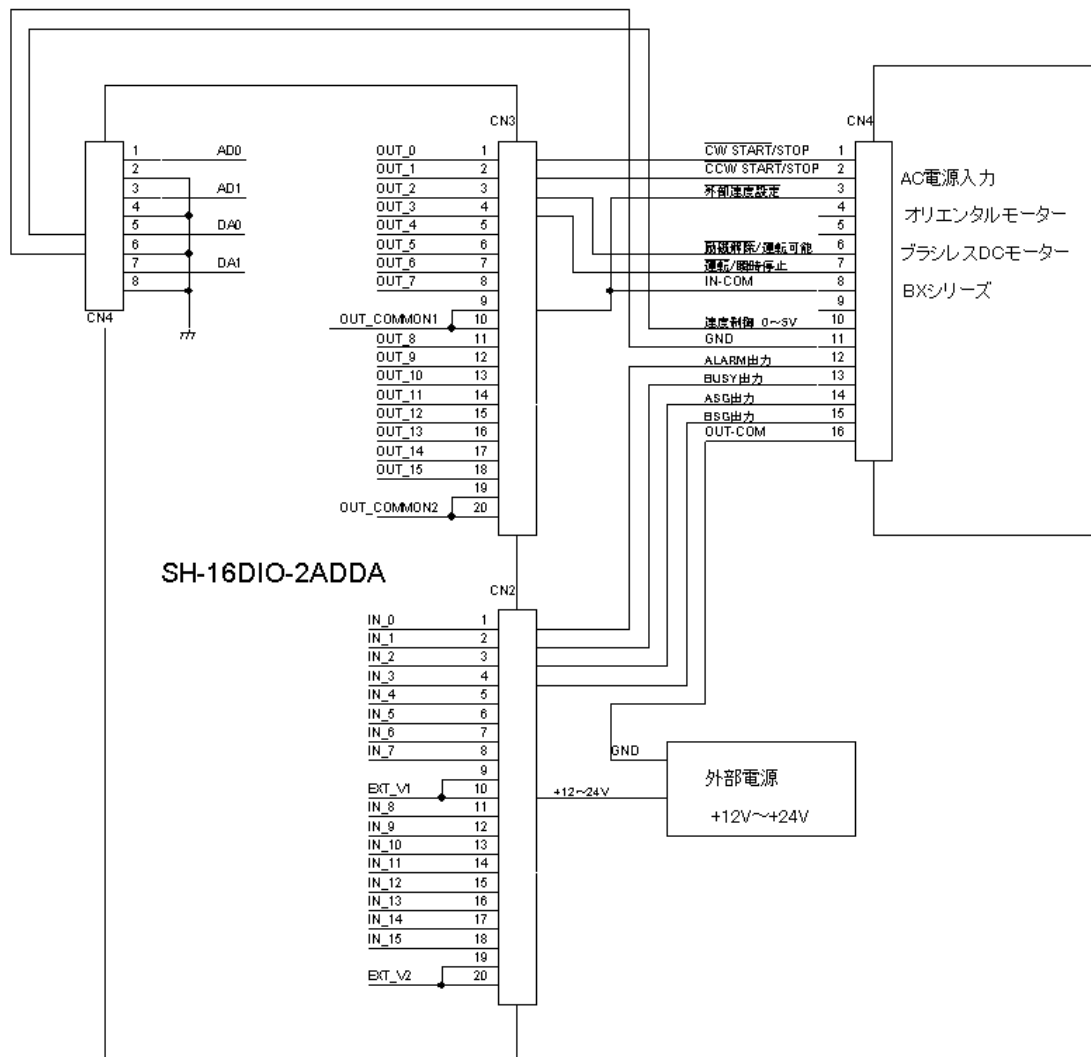
以下の接続でパソコンから、本ボードを經由して、出力ポートでスタート、ストップ、回転方向、DAで速度（0~5V）等が指示できます。また入力ポートでSPEED、ALRAMのモニタが可能です。



## ◆オリエンタルモーター AC電源 DCブラシレスモーター BXシリーズとの接続

オリエンタルモーター株式会社のAC電源ブラシレスDCモーターBXシリーズとの接続例を以下に示します。BXシリーズはAC電源、30W~400W、30~3000r/minで使用できるモーター+ドライバです。

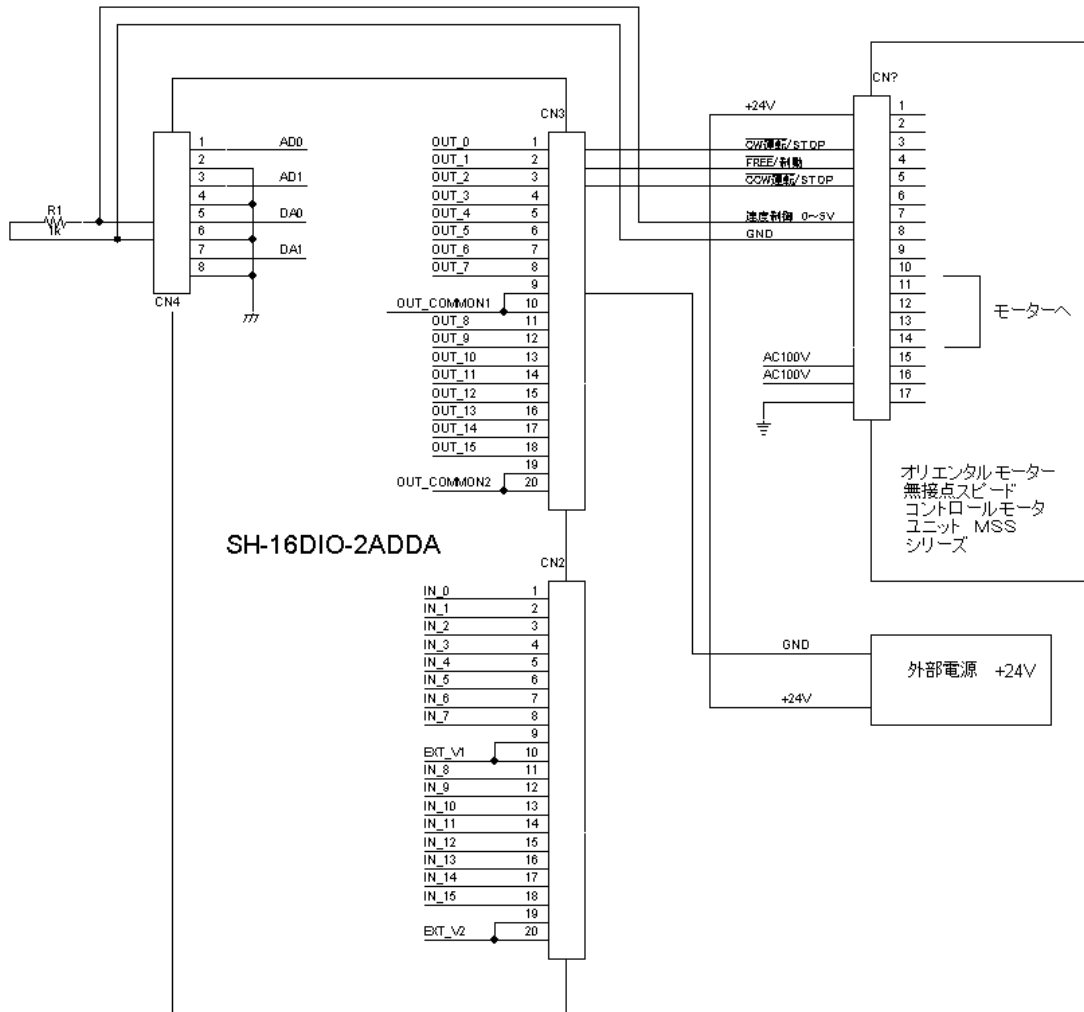
以下の接続でパソコンから、スタート、ストップ、回転方向、速度等が指示できます。またSPEED、ALRAM等のモニタが可能です。



## ◆オリエンタルモータ 無接点スピードコントロールモータ MSSシリーズとの接続

オリエンタルモータ株式会社の無接点スピードコントロールモータ MSSシリーズとの接続例を以下に示します。MSSシリーズはACモータ、AC電源、6W~90W、90~1400r/minで使用できるモーター+ドライバです。

以下の接続でパソコンから、スタート、ストップ、回転方向、速度等が指示できます。



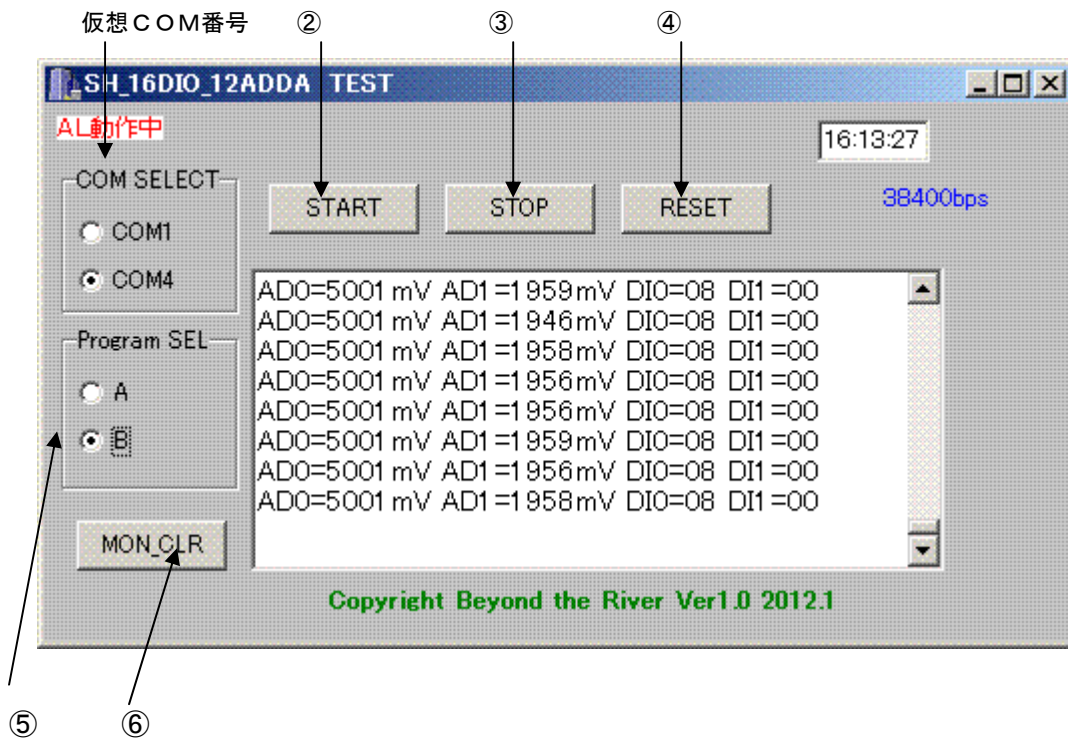
## 第4章 アプリケーションの開発

### ◆WindowsAPIを使用した開発例

手動で無く、自動的に本ボードを動かしたい場合、パソコン側アプリケーションプログラムの作成が必要です。

CDに添付しているサンプルソフトは仮想COMを使用した本ボードとの通信例です。動作は2通りで、ProgramSELで切り替えます。SELがAのとき、DOO, 1に0からFFまでのデータをSTOPがあるまで出力しています。Bのとき、ALコマンドをSTOPがあるまで発行しています。

本ソフトはBolandC++ Builder Ver1.0で作成されていますが、WindowsAPIを使用していますから、他の処理系でもこれを参考に書くことが出来ると思います。



#### ①イニシャル、ボードリセット

ソフトウェア動作開始時にイニシャルでCOM4のボーレート等パラメタを設定して、オープンしています。また本ボードをハードリセットしています。

```
//-----  
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)  
    : TForm(Owner)  
{  
    int cf;
```



```

hCom = CreateFile("COM4",
                GENERIC_READ | GENERIC_WRITE,
                0,
                NULL,
                OPEN_EXISTING,
                0,
                NULL
                );
fSuccess = GetCommState(hCom, &dcb);

dcb.BaudRate = 38400;
dcb.ByteSize = 8;
dcb.Parity = NOPARITY;
dcb.StopBits = ONESTOPBIT;

fSuccess=SetCommState(hCom, &dcb);

start_flg = 0;
received_flg = 0;

//SH_16DIOのCPUを初期化する ハードウェア RESET&FWE LEVEL=L

    EscapeCommFunction(hCom, CLRDTR);
    EscapeCommFunction(hCom, CLRRTS);
    etime = 1;
    while(etime != 0){
        Application->ProcessMessages(); // loopが長いときに必ず入れる
    }
    EscapeCommFunction(hCom, SETDTR);
    EscapeCommFunction(hCom, CLRRTS);
}
//-----

```

## ②START

スタートを押すと、⑤プログラムセルの状態 (RadioButton4) により動作プログラムを選択し、データを送信し、動作させています。

```

void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
    char dat[100];
    unsigned char cf, loop, c1, c2;
    unsigned long WriteNumber;
    DWORD dwErrorMask;
    COMSTAT comstat;

```

```

long ltime;
    MessageBeep(0);
    start_flg = 1; //送信動作開始フラグ
    while(start_flg != 0)
    {
        for(loop = 1; loop != 0; loop++)
        {
            if(RadioButton4->Checked)
            {
                dat[0] = 'A';
                dat[1] = 'L';
                dat[2] = '$';

                WriteFile(hCom, dat, 3, &WriteNumber, NULL); //3文字送信
                Label3->Caption = "A L 動作中";
                etime = 5;
                while(etime != 0)
                {
                    Application->ProcessMessages();
                    // loop が長いときに必ず入れる
                }
            }
        }
    }
}

```

### ③STOP

フラグを降ろして、動作を停止しています。

```

void __fastcall TForm1::Button2Click(TObject *Sender)
{
    MessageBeep(0);
    start_flg = 0;
}

```

### ④RESET

イニシャルのときにも行っている本ボードのハードリセットです。

```

void __fastcall TForm1::Button4Click(TObject *Sender)
{
    EscapeCommFunction(hCom, CLRDTR);
    EscapeCommFunction(hCom, CLRRTS);
    etime = 1;
    while(etime != 0) {
        Application->ProcessMessages(); // loop が長いときに必ず入れる
    }
    EscapeCommFunction(hCom, SETDTR);
    EscapeCommFunction(hCom, CLRRTS);
}

```

### ⑤プログラム選択

2通りのプログラムをここで選択します。

## ⑥モニタ画面クリア

Memo1 をクリアしています。

```
void __fastcall TForm1::Button3Click(TObject *Sender)
{
Memo1 -> Clear();
}
```

## ■データの受信、表示

データの受信と表示は定周期割り込みの Timer1Timer の中で行っています。受信バッファが0でない場合、データを読み込み、Memo1 に表示させています。

```
void __fastcall TForm1::Timer1Timer(TObject *Sender)
{
unsigned long Size;
DWORD dwErrorMask;
COMSTAT comstat;
char dat[50], cf;

ClearCommError(hCom, &dwErrorMask, &comstat);
    if(comstat.cbInQue > 0) //受信バッファ0?
    {
for(cf = 0; cf < 50; cf++) {dat[cf]=0;}
        ReadFile(hCom, dat, comstat.cbInQue, &Size, NULL);
// 受信バッファ0でないので読み込み
        IntToStr(Memo1->Lines->Add(dat)); // データ表示
        received_flg = 1; //受信したフラグ
    }
if(etime != 0) {etime--;} //

Edit1->Text=Time(); // 時計表示
}
```

詳細はCD中のソースコード拡張子cppを参照下さい。

## 第5章 仕様

### ◆ハードウェア仕様

入力部	仕様
入力点数	16点（8点単位で1コモン）
入力形式	フォトカプラ絶縁入力（シンク、ソース両対応）
入力抵抗	4.7kΩ
入力ON電流	EXT_V = 12V時 2.3mA EXT_V = 24V時 4.9mA (VF = 1V時)
入力OFF電流	1μA以下
応答速度	4ms平均（コマンドが発行されてから実行されるまで、返信を含む時間） 最高1秒間に250コマンド実行。

出力部	仕様
出力点数	16点（8点単位で1コモン）
出力形式	フォトカプラ絶縁出力（シンク対応）
定格	出力耐圧 200V 出力電流 50mA（1点あたり）
出力ON飽和電圧	平均0.6V 5mA
保護素子	ポリスイッチ100mAでOFF
応答速度	入力部と同じ

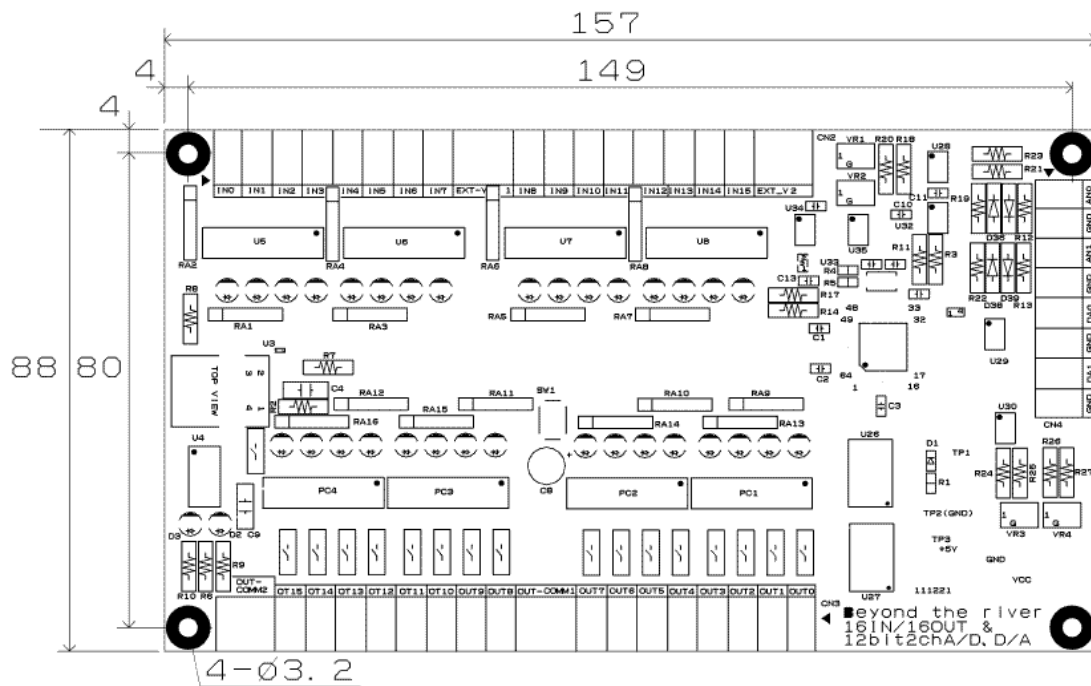
A/D部	仕様
入力点数	2点
分解能	12ビット 1/4095 1ビット 1.22mV
入力抵抗	110kΩ
入力定格	入力0～5V、5V以上、マイナス電圧を印加しないで下さい。
精度	フルスケールの±1%以内
保護回路	ダイオードによる過電圧、負極性保護回路
応答速度	入力部と同じ

D/A部	仕様
出力点数	2点
分解能	12ビット 1/4095 1ビット 1.22mV
出力定格	出力0～5V 電流10mA以内（接続可能負荷インピーダンス500Ω以上）

精度	フルスケールの1%以内
保護回路	ダイオードによる過電圧、負極性保護回路
応答速度	入力部と同じ

共通部	仕様
消費電流	最大200mA USBから供給
外部電源	+12V~24V
使用条件	0~50°C、10~90%RH 但し、結露しないこと ノイズ、導電性粉塵（水を含む）の無いところ
外形寸法	157×88×15mm
質量	150g
端子（8P）、（20P 10P×2）	OSTTC082162 OSTTC102162（2つ）
使用USBケーブル	通常サイズ

◆大きさ、外形寸法



◆お問い合わせ先：

〒350-1213 埼玉県日高市高萩1141-1

TEL 042 (985) 6982

FAX 042 (985) 6720

Homepage : <http://beriver.co.jp> e-mail : [info@beriver.co.jp](mailto:info@beriver.co.jp)

有限会社ビーリバーエレクトロニクス ©Beyond the river Inc. 20120111