

USB接続
PWMパルス出力基板
DACS-2500KB-RSW4
[16bit高分解能]

取扱説明書



DACS

目次

1. 機能と構成		1
2. PWMパルス出力コマンド Qコマンド	(PC → DACS-2500KB)	4
3. パルス出力仕様		6
4. パルス出力手順		7
5. PWMパルス幅読取りコマンド Qコマンド	(PC → DACS-2500KB)	8
6. PWMパルス幅応答データ形式	(DACS-2500KB → PC)	9
7. PWMパルス幅変化速度設定コマンド qコマンド	(PC → DACS-2500KB)	10
8. パルス出力状態データ形式	(DACS-2500KB → PC)	12
9. デジタル出力コマンド Wコマンド	(PC → DACS-2500KB)	13
10. デジタル入力データ形式	(DACS-2500KB → PC)	15
11. サンプリング間隔設定コマンド Iコマンド	(PC → DACS-2500KB)	16
12. 出力極性設定コマンド yコマンド	(PC → DACS-2500KB)	17
13. エンコーダ入力によるパルス幅操作機能		18
13. 1 エンコーダ入力設定コマンド	(PC → DACS-2500KB)	19
13. 2 PWMパルス幅応答データ形式	(DACS-2500KB → PC)	21
13. 3 PWMパルス最小値/最大値設定	(PC → DACS-2500KB)	22
13. 4 エンコーダ入力ピン配置		23
13. 5 エンコーダ入力配線例		24
14. 入出力信号仕様		25
CN1 デジタル入出力コネクタ		25
CN2 USBコネクタ		27
CN3 電源出力コネクタ		27
15. ID番号の設定とランプの説明		28
16. サンプルプログラム（ソースリスト添付）の動作		29
DACS-2500KB-RSW4 製品内容		30

機器使用に関する注意と警告

- (1) 接続の間違い、または操作の誤りによって、万一、対象となる相手方装置、または本装置のいずれかが故障しても、本装置は一切の責任を負いません。
- (2) 本装置を接続することにより、対象機器の電気的な回路状態が変化する場合は、直ちに本装置の使用を中止してください。
- (3) 本装置から、対象機器となる装置に異常電圧等がかかり、相手方装置が故障した場合においても、本装置は、相手方装置に関する一切の責任を負いません。
- (4) 本装置を使用した機器の安全に関しては、お客様にて十分な対策を立ててください。本装置を使用した機器の異常動作によるトラブルに関しては、本装置は一切の責任を負いません。

1. 機能と構成

DACS-2500KB-RSW4 は、12chの高精度PWMパルス出力を、パソコンのUSBインターフェイスから制御する基板です。すべてのチャンネルのパルス幅とパルス幅変化時間を、16bit高分解能で個別に設定できます。

また、ロータリーエンコーダスイッチなどを、デジタル入力に接続して、手動操作でパルス幅を変更することもできます。

PWMパルス出力機能

1	出力チャンネル数	12ch
2	パルス幅分解能	16bit (0~65535) 指定値の1bitが、 4欄 内部カウントクロックの1クロックに相当 パルス幅初期値 RCサーボ用の 1.52ms
3	パルス周期	20bit (1~1048575) 指定値の1bitが、 4欄 内部カウントクロックの1クロックに相当 初期値 RCサーボ用の 50Hz
4	内部カウントクロック	パルス周期とパルス幅の分解能を決める カウントクロックは 500kHz 1MHz 2MHz 4MHz 8MHz 16MHz 32MHz 64MHzのうち いずれかをパソコンプログラムにて選択可能 初期値 1MHz
5	パルス幅変化時間	16bit (0~65535) 指定値の1bitが、 4欄 内部カウントクロックの10クロックに相当 指定時間ごとにパルス幅が1カウント分変化 0を指定すると直ちに指定パルス数となる
6	ロータリーエンコーダ 入力によるパルス幅変化	エンコーダ1カウント(4通倍)に対する PWMパルス幅変化量 $\pm 1/4 \sim \pm 2048$

デジタル入出力機能

1	パソコンとの接続	USBインターフェイス 同時接続数 最大16 通信形式 アスキー文字列によるコマンド送信と アスキー文字列によるレスポンス受信
2	デジタル入力	非絶縁 24bit TTLレベル (5V系/LVTTLに接続可能) 非絶縁 24bit TTLレベル TTL接続時 最大負荷電流 2.5mA フォトカプラ接続時 最大電流 12mA 出力電圧 最大 3.3V 短絡電流 20mA
3	デジタル出力	
4	動作速度 (目安)	コマンド送信とレスポンス受信の最大繰返し周波数 仮想COMドライバ使用時 50Hz ダイレクトドライバ使用時 1KHz
5	電源	パソコンからUSBケーブルにて供給 (別電源不要) 消費電流 40mA (デジタル出力の負荷電流がない場合) デジタル出力に負荷電流が流れる場合は、 その電流値分が電源電流として増加します。
6	動作周囲温度	0~50℃

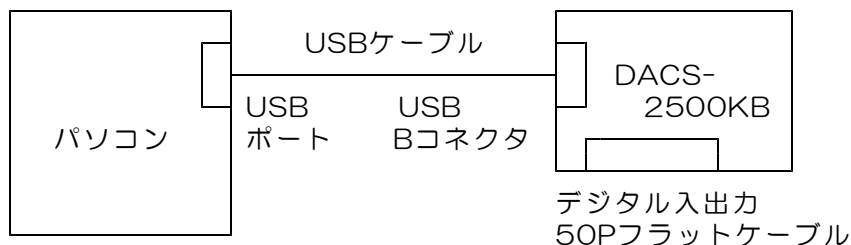
パソコン側からみると

このボードをUSBに接続すると、アプリケーションプログラムからは、高速版増設COMポートとして扱うことができます。たとえば、標準にてCOM1とCOM2をもっているパソコンでは、COM3がこのボードに対応する増設COMポートとなります。このボードを複数台接続すると、COM3、COM4、COM5 …… というように、COMポートが増えてゆきます。

また、ダイレクト版とよばれているデバイスドライバを使用すると、COMポートではなく、独自のUSBデバイスとして使用することができます。この場合は、基板と共に供給するドライバ独自の関数を用いて、基板とのREAD/WRITEを実行することになります。

READ/WRITEのデータ形式は

パソコンからは、たとえば W02A5B67☒ という簡単なアスキーコードの文字列を送信して、ボードのデジタル出力 (24bit分) を設定し、ボードからはこの応答として、たとえば R01C4D58☒ というコードを返して、ボードのデジタル入力状態 (24bit分) を通知します。



本ボードでは、FPGA高密度集積回路を使用し、すべての動作を、ハードウェア論理回路にて並列に実行しています。これにより、すべての入出力信号は、詳細仕様に記載しているタイミングにて、高速かつ正確に動作します。

構成

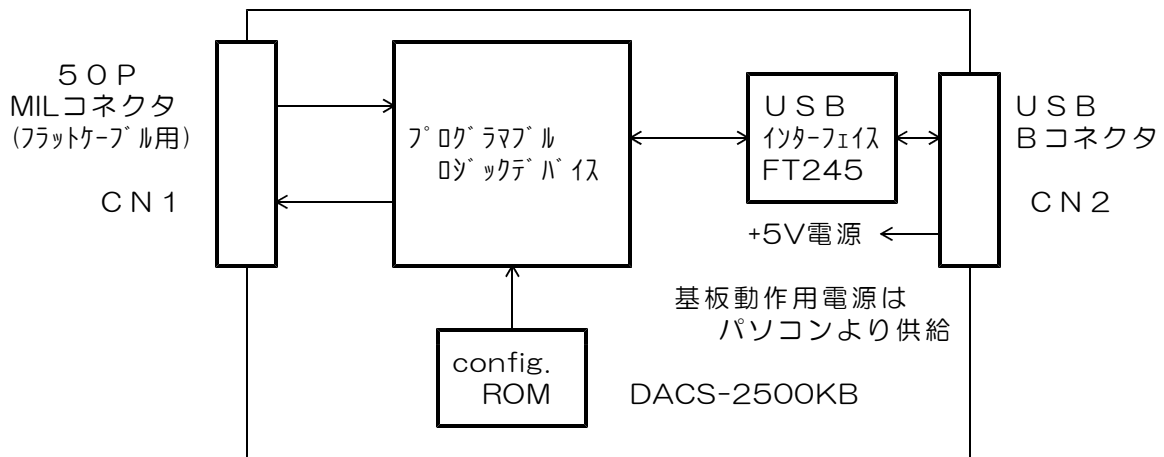


図 1. 1 DACS-2500KB-RSW4 ブロック図

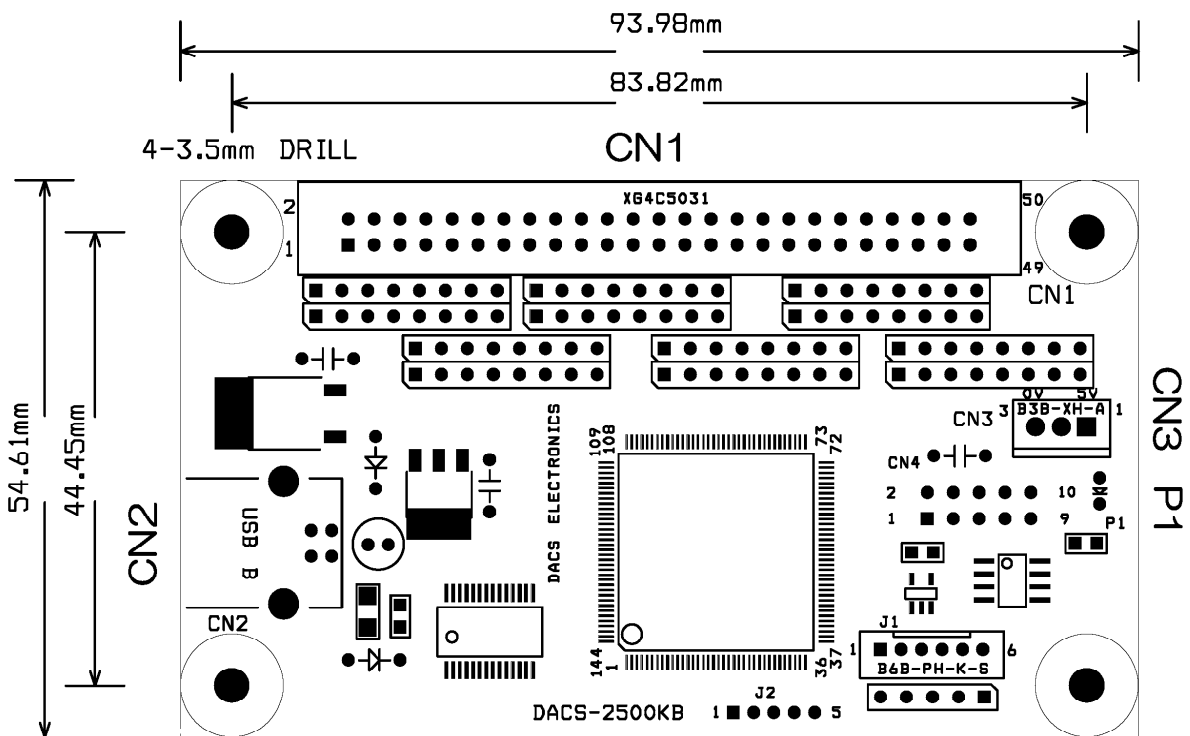
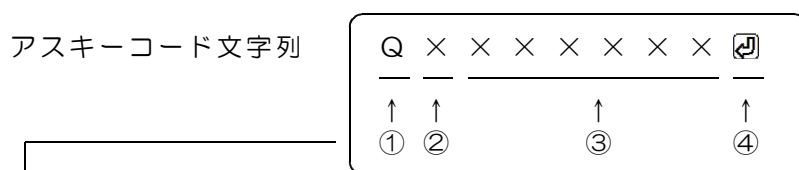


図 1. 2 DACS-2500KB-RSW4 外形図

2. PWMパルス出力コマンド

(PC → DACS-2500KB)



- ① Q (大文字) PWMパルス出力識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 小文字も可)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)
PWM出力動作内容を指定
左端より bit23~20 右端が bit3~0

bit23	パルス周期および内部カウントクロック周波数指定のとき1とする。 それ以外のときは0とする。
-------	--

bit23を1としたとき

bit22~20	内部カウントクロック周波数の指定 bit23を1としたときのみ設定可能																
	<table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>0 (bit23~20 : 8) :</td><td>500KHz</td></tr> <tr><td>1 (bit23~20 : 9) :</td><td>1MHz (初期値)</td></tr> <tr><td>2 (bit23~20 : A) :</td><td>2MHz</td></tr> <tr><td>3 (bit23~20 : B) :</td><td>4MHz</td></tr> <tr><td>4 (bit23~20 : C) :</td><td>8MHz</td></tr> <tr><td>5 (bit23~20 : D) :</td><td>16MHz</td></tr> <tr><td>6 (bit23~20 : E) :</td><td>32MHz</td></tr> <tr><td>7 (bit23~20 : F) :</td><td>64MHz</td></tr> </table>	0 (bit23~20 : 8) :	500KHz	1 (bit23~20 : 9) :	1MHz (初期値)	2 (bit23~20 : A) :	2MHz	3 (bit23~20 : B) :	4MHz	4 (bit23~20 : C) :	8MHz	5 (bit23~20 : D) :	16MHz	6 (bit23~20 : E) :	32MHz	7 (bit23~20 : F) :	64MHz
0 (bit23~20 : 8) :	500KHz																
1 (bit23~20 : 9) :	1MHz (初期値)																
2 (bit23~20 : A) :	2MHz																
3 (bit23~20 : B) :	4MHz																
4 (bit23~20 : C) :	8MHz																
5 (bit23~20 : D) :	16MHz																
6 (bit23~20 : E) :	32MHz																
7 (bit23~20 : F) :	64MHz																
bit19~0	(パルス周期-1)を16bit長で指定 指定範囲 1~1048575 (10進数) (16進数 00001~FFFFFF) 初期値 19999 (10進数)																

bit23を0としたとき (bit22~20は0とします)

bit19~16	チャンネル番号を指定 0 : チャンネル番号 0 1 : チャンネル番号 1 2 : チャンネル番号 2 3 : チャンネル番号 3 4 : チャンネル番号 4 5 : チャンネル番号 5 6 : チャンネル番号 6 7 : チャンネル番号 7 8 : チャンネル番号 8 9 : チャンネル番号 9 10 (16進数 A) : チャンネル番号 10 11 (16進数 B) : チャンネル番号 11
	14 (16進数 E) : パルス出力停止 初期状態では出力停止となっています。 停止状態では、デジタル出力は、 Wコマンドにて指定したデジタル出力となります。
	15 (16進数 F) : パルス出力開始
bit15~0	出力パルス幅を16bit長で指定 指定範囲 0~65535 (10進数) (16進数 0000~FFFF) 初期値 1520 (16進数 5F0) 0にてパルス出力なし。1にて1クロック時間分のパルス幅 パルス周期と同じか、それよりも長い値を指定すると、 出力は連続して1となります。

16進数に該当しない文字を指定した場合、その位置のデータは、直前に送信したコマンドの同一位置のデータとなります。これを、4bit単位の Don't Care として利用することができます。(注意) 直前のコマンドとは異なる種類のコマンドを送信する場合に、Don't Care を利用すると、出力が不正になります。

④ 区切りマーク

アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
通常はキャリッジリターンコードを使用してください。
使用上の区別については、4項「パルス出力手順」をご覧ください。

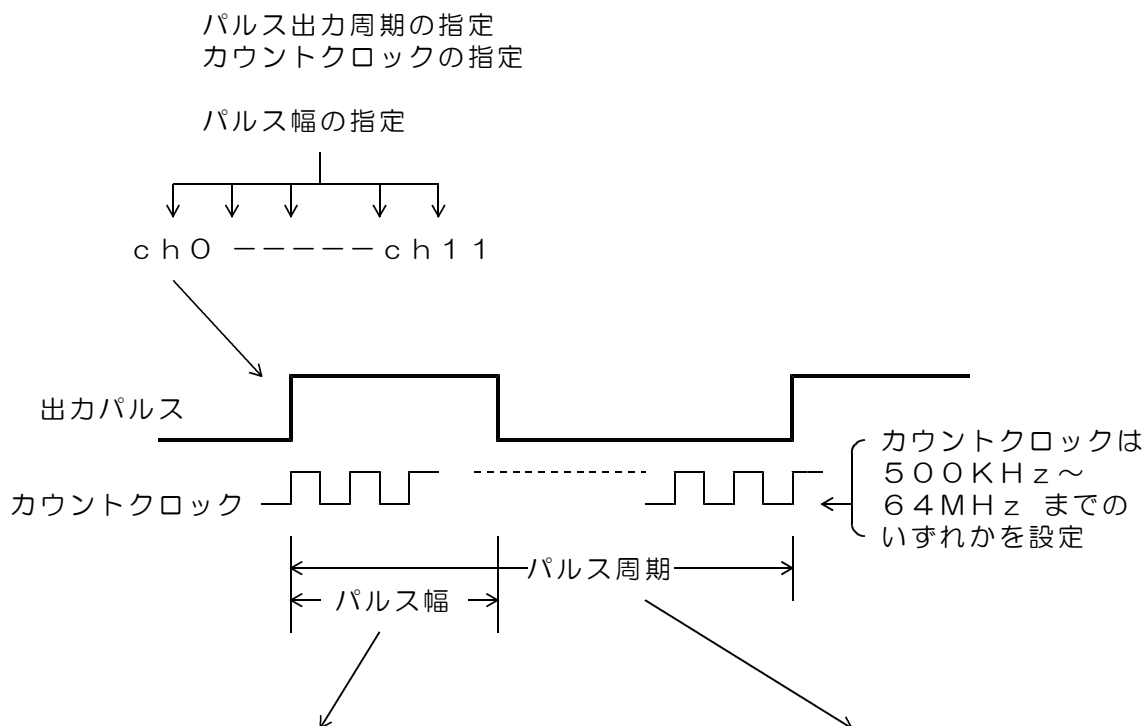
動作

DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別IDコードが一致する「PWMパルス出力コマンド」を受信すると、指定内容に従って、PWMパルス出力制御を実行し、デジタル入力データをラッチします。デジタル出力bitは、PWMパルス出力開始指定にてパルス出力となり、PWMパルス出力停止指定にて、汎用デジタル出力動作に戻り、以前に受信したデジタル出力コマンド(Wコマンド)の指定内容が変わります。

ラッチしたデジタル入力データは、デジタル入力データ形式(Rレスポンス)に記述する形式にてホストに返します。入力のラッチタイミングは、デジタル出力コマンド(Wコマンド)の場合と同じです。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

3. パルス出力仕様

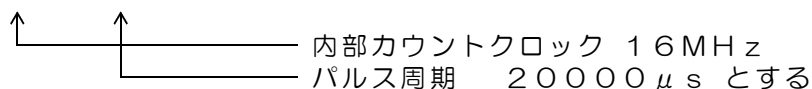


パルス幅 (各チャンネルごとに設定)	パルス周期 (全チャンネルに共通)
<p>パルス幅をカウントクロック単位のカウンタ数にて指定する。 パルス幅指定範囲 0～65535</p> <p>0にてパルス出力なし 1にて1クロック時間分のパルス幅。 パルス周期と同じかそれより長い値を指定すると出力は連続して1となる。</p> <p>例1 カウントクロック 1MHz パルス幅指定 500 のとき、 500μs のパルス幅</p> <p>例2 カウントクロック 8MHz パルス幅指定 100 のとき、 12.5μs のパルス幅</p>	<p>パルス周期をカウントクロック単位のカウンタ数にて指定する。 指定範囲 1～1048575</p> <p>パルス周期-1 の値を指定する</p> <p>例1 カウントクロック 1MHz パルス周期指定 1999 のとき、 2000μs の周期</p> <p>例2 カウントクロック 8MHz パルス周期指定 4999 のとき、 625μs の周期</p>

4. パルス出力手順

(1) 内部カウントクロック周波数と、パルス周期を指定します。

送信コマンド例 **Q0D4E1FF**



(2) 各チャンネルごとに、パルス幅を指定します。

送信コマンド例 **Q0000640** チャンネル0番のパルス幅を
100 μ sとする。
Q0011F40 チャンネル1番のパルス幅を
500 μ sとする。
Q0025DC0 チャンネル2番のパルス幅を
1500 μ sとする。

送信コマンドの区切りマークを、**Ⓜ**ではなく、&とすると、データ伝送時間を短縮して、高速にパルス幅を変更することができます。

1度に4ch分のパルス幅を送信する例

Q0000640&Q0011F40&Q0025DC0&Q0037D00

最大128文字(14コマンド分相当)を連続させることができますので、上記の例を拡張すれば、12ch分のパルス幅指定を1度に送信することもできます。

(3) パルス出力開始を指定します。

送信コマンド例 **Q00F0000** チャンネル0~11のパルス出力を開始する。

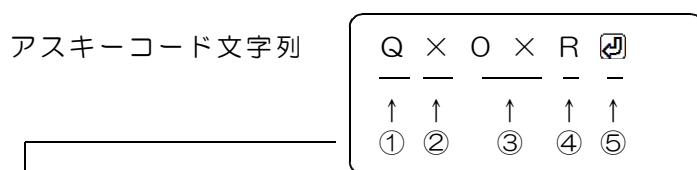
開始後、上記(2)項の例にて、パルス幅を変更することにより、出力を継続しながら、パルス幅を変更することができます。

(4) パルス出力を停止します。

送信コマンド例 **Q00E0000** チャンネル0~11のパルス出力を停止する。

パルス出力を停止すると、そのグループのデジタル出力は、それ以前に送信したWコマンドの内容となります。

5. PWMパルス幅読取りコマンド (PC → DACS-2500KB)



- ① Q (大文字) PWMパルス幅読取り識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 小文字も可)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 00~0B 16進数2桁表記 (小文字も可)
チャンネル番号を指定

0 X



0 :	チャンネル番号	0
1 :	チャンネル番号	1
2 :	チャンネル番号	2
3 :	チャンネル番号	3
4 :	チャンネル番号	4
5 :	チャンネル番号	5
6 :	チャンネル番号	6
7 :	チャンネル番号	7
8 :	チャンネル番号	8
9 :	チャンネル番号	9
10 (16進数 A) :	チャンネル番号	10
11 (16進数 B) :	チャンネル番号	11

- ④ R (大文字)
- ⑤ 区切りマーク
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
通常はキャリッジリターンコードを使用してください。
使用上の区別については、4項「パルス出力手順」をご覧ください。

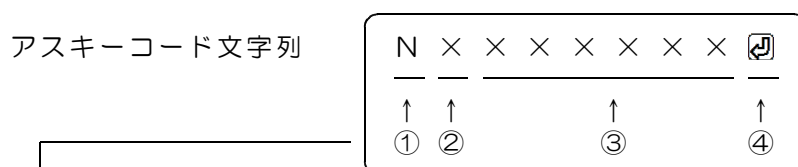
動作

DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別IDコードが一致する「PWMパルス幅読取りコマンド」を受信すると、指定チャンネルの現在のパルス幅をNレスポンスにより応答します。応答データ形式は、6項「PWMパルス幅応答データ形式」をご覧ください。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

6. PWMパルス幅応答データ形式 (DACS-2500KB → PC)

ご注意 本項にて説明するデータ形式は、パソコンから送信するコマンドではありません。
パソコンから送信する「PWMパルス幅読取りコマンド」に、DACS-2500KB が
応答するデータ形式を説明しています。



- ① N (大文字) PWMパルス幅応答識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 大文字)
設定したID番号により決まる。出荷時設定は0
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (大文字)
PWMパルス幅応答内容
左端より bit23~20 右端が bit3~0
- bit23~16 5項「PWMパルス幅読取りコマンド」の③項と同じ
- bit15~0 指定チャンネルの現在のPWMパルス幅
パルス幅変化中は、応答時点のパルス幅となります。
単位はQコマンドで指定するパルス幅と同じです。

対応するコマンドデータの省略があっても、応答内容には省略はなく、常に固定長です。

- ④ 区切りマーク アスキー OD (H) キャリッジリターンコード
または & 文字コード
対応するコマンドの末尾と同じコードを返します。

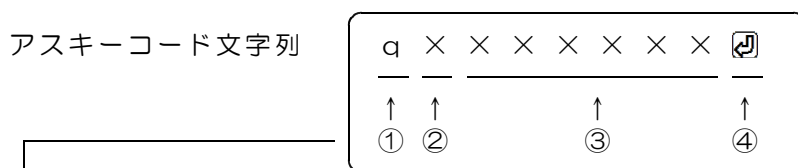
動作

DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別IDコードが一致するPWMパルス幅読取りコマンドを受信すると、本形式にて、指定チャンネルのパルス幅 (応答時点の値) をホストに返します。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

7. PWMパルス幅変化速度設定コマンド

(PC → DACS-2500KB)



- ① q (小文字のキュー) PWMパルス幅変化速度設定識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 小文字も可)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)
PWMパルス幅変化速度を指定
このコマンドで、変化中のパルス幅変化を一時停止することもできます。
動作の欄をご覧ください。
また、パルス出力状態読取りのみを行うこともできます。

左端より bit23~20 右端が bit3~0

bit23~20	パルス幅変化速度を設定するときは 0を指定 パルス出力状態読取りのみを行う場合のコマンドは qOR␣
bit19~16	チャンネル番号を指定 0 : チャンネル番号 0 1 : チャンネル番号 1 2 : チャンネル番号 2 3 : チャンネル番号 3 4 : チャンネル番号 4 5 : チャンネル番号 5 6 : チャンネル番号 6 7 : チャンネル番号 7 8 : チャンネル番号 8 9 : チャンネル番号 9 10 (16進数 A) : チャンネル番号 10 11 (16進数 B) : チャンネル番号 11
bit15~0	パルス幅変化速度を16bit長で指定 指定範囲 0~65535 (10進数) (16進数 0000~FFFF) 初期値 0 (速度指定無効。直ちに指定パルス幅となる) 0以外のとき (指定値×10)クロック時間後に、パルス幅が1変化

例 1

内部カウントクロック1MHz のとき 100 を指定すると
 $1\mu\text{s} \times 10 \times 100 \Rightarrow 1\text{ms}$ が経過するごとに
パルス幅が $1\mu\text{s}$ 変化します。

指定パルス幅が現パルス幅よりも長い場合は $+1\mu\text{s}$
指定パルス幅が現パルス幅よりも短い場合は $-1\mu\text{s}$ と
なり、指定パルス幅となった時点で変化が終了します。

コマンド例 (チャンネル1) `q0010064`

例 2

内部カウントクロック4MHz のとき 500 を指定すると
 $0.25\mu\text{s} \times 10 \times 500 \Rightarrow 1.25\text{ms}$ が経過するごとに
パルス幅が $0.25\mu\text{s}$ 変化します。

指定パルス幅が現パルス幅よりも長い場合は $+0.25\mu\text{s}$
指定パルス幅が現パルス幅よりも短い場合は $-0.25\mu\text{s}$
となり、指定パルス幅となった時点で変化が終了します。

コマンド例 (チャンネル11) `q00B01F4`

例 3

0 を指定すると、ただちに指定パルス幅になります。

コマンド例 (チャンネル1) `q0010000`

16進数に該当しない文字を指定した場合、その位置のデータは、
直前に送信したコマンドの同一位置のデータとなります。
これを、4bit単位の Don't Care として利用することができます。
(注意) 直前のコマンドとは異なる種類のコマンドを送信する場合に、
Don't Care を利用すると、出力が不正になります。

④ 区切りマーク

アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。

通常はキャリッジリターンコードを使用してください。

使用上の区別については、4項「パルス出力手順」をご覧ください。

動作

DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別IDコードが一致する「PWMパルス幅変化速度設定 (q) コマンド」を受信すると、指定内容に従って、PWMパルス幅変化速度を設定し、その応答としてパルス出力状態 (nレスポンス) を返します。
応答内容詳細は、8項「パルス出力状態応答データ形式」を参照ください。
応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

PWMパルス幅変化速度を設定しないで、パルス出力状態読取りのみを行うときは、次のコマンドを使用します。

パルス出力状態読取りのみを行う場合

パルス出力状態読取りのみを行うときのコマンド例 `qOR`

パルス出力変化中に、パルス幅の変化を一時停止する場合

チャンネル0~11の変化を一時停止する `q00S`

このコマンドでパルス出力が停止することはありません。

パルス出力変化を再開する場合は、パルス出力開始コマンドを送信します。

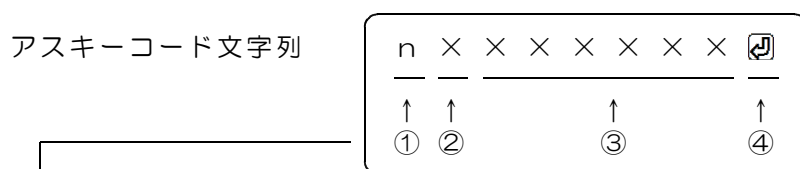
チャンネル0~11の変化を再開する `Q00F0000`

パルス幅変化停止中にも、速度指定及び指定パルス幅を変更することができます。
そのまま再開すると、もとの速度で指定パルス幅に変化します。

(注) 一時停止中も、n応答のパルス出力状態は変化中となっています。

8. パルス出力状態応答データ形式 (DACS-2500KB → PC)

ご注意 本項にて説明するデータ形式は、パソコンから送信するコマンドではありません。
パソコンから送信する「PWMパルス幅変化速度設定コマンド」に、
DACS-2500KB が応答するデータ形式を説明しています。



① n (小文字のエヌ) パルス出力状態応答識別文字コード

② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 大文字)
設定したID番号により決まる。出荷時設定は0

③ 000000~000FFF 16進数6桁表記 (大文字)
PWMパルス幅変化状態応答内容
左端より bit23~20 右端が bit3~0

bit1 1 チャンネル1 1 パルス出力状態 1 : 変化中 0 : 変化終了
:

bit1 チャンネル1
bit0 チャンネル0

対応するコマンドデータの省略があっても、応答内容には省略はなく、常に固定長です。

④ 区切りマーク アスキー OD (H) キャリッジリターンコード
または & 文字コード
対応するコマンドの末尾と同じコードを返します。

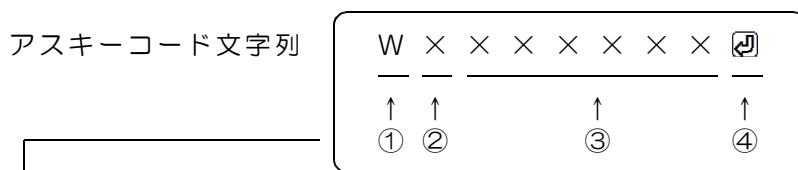
動作

DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別IDコードが一致する「PWMパルス幅変化速度設定 (q) コマンド」を受信すると、本形式にて、全チャンネルのパルス出力状態をホストに返します。

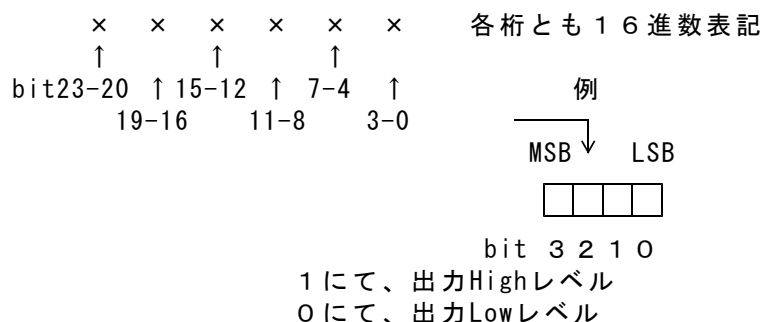
応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

9. デジタル出力コマンド

(PC → DACS-2500KB)



- ① W (大文字) デジタル出力コマンド識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 大文字)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (英字は小文字も可)
デジタル出力する内容を指定。



PWMパルス出力を開始しているときは、デジタル出力(W)コマンドを送信しても変化しません。PWMパルス出力を停止すると、デジタル出力は、最後に送信したデジタル出力(W)コマンドの内容になります。

16進数に該当しない文字を指定した場合。
その位置のデジタル出力は、直前に送信したコマンドの同一位置のデータとなります。
これを、4bit単位の Don't Care として利用することができます。

データの例 W1X12XXX☑

データの省略

③項のデータのすべて、あるいはその途中からを省略することができます。省略した場合は、上記のDon't Care と同じ扱いになります。

データの例 W1☑ W1A8☑

デジタル出力の変更(指定)なしに、デジタル入力読取りを行う場合
bit23~20の指定位置に、文字R(大文字)を指定すると、出力データを変更しないで、入力データの取得のみを指定することができます。

データの例 WOR☑ または WOR00000☑

- ④ 区切りマーク
 アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
 キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
 通常はキャリッジリターンコードを使用してください。
 使用上の区別については、4項「パルス出力手順」をご覧ください。

動作

DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別IDコードが一致するWコマンドを受信すると、直ちにデータ内容に従ってデジタル出力を実行します。この出力は、次のコマンドを受信するまで変化しません。

(参考) 電源投入時には、すべてのデジタル出力がLowになっています。

パルス出力状態では、Wコマンドで指定してもデジタル出力は変化しません。

このコマンドの受信を完了した時点で、入力データをラッチし、デジタル入力データをホストに返します。レスポンスのデータ形式は、デジタル入力データ形式に記述しています。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

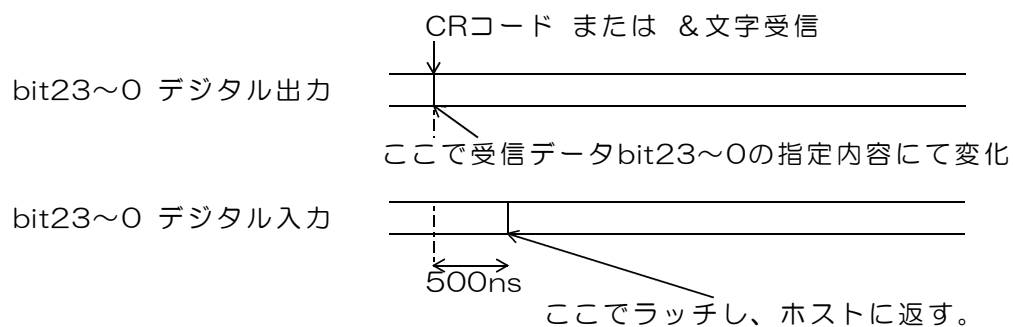
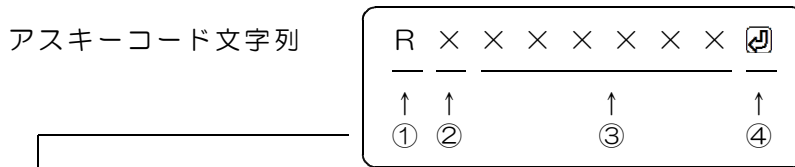


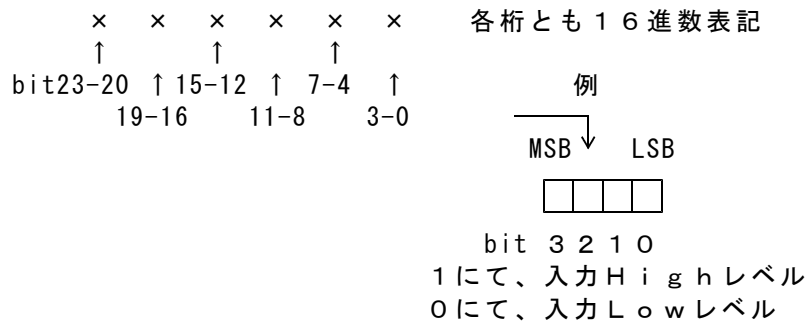
図9. 1 デジタル出力コマンド受信時の動作

10. デジタル入力データ形式 (DACS-2500KB → PC)

ご注意 本項にて説明するデジタル入力データ形式は、パソコンから送信するコマンドではありません。パソコンから送信する「Wコマンド」などに、DACS-2500KB が応答するデータ形式を説明しています。



- ① R (大文字) デジタル入力応答識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 大文字)
設定したID番号により決まる。出荷時設定は0
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (大文字)
デジタル入力内容。



対応するコマンドデータの省略があっても、応答内容には省略はなく、常に固定長です。

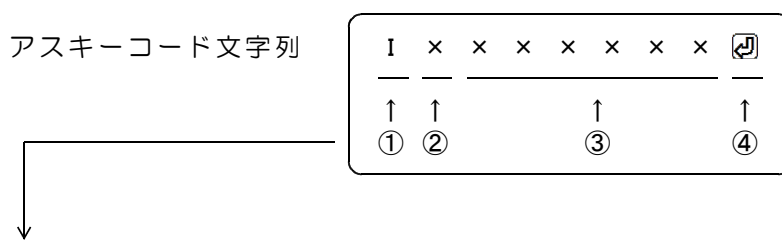
- ④ 区切りマーク アスキー OD (H) キャリッジリターンコード
または & 文字コード
対応するコマンドの末尾と同じコードを返します。

動作

DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別IDコードが一致するWコマンドを受信すると、デジタル入力信号をラッチし、レスポンスとして、本形式にて、データをホストに返します。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

1.1. サンプリング間隔設定コマンド (PC → DACS-2500KB)



- ① I (大文字 アイ) サンプリング間隔設定コマンド識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード(16進数文字表記 大文字)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 000000~0FFFFFF 16進数6桁表記(小文字も可)

受信データを実行する間隔を指定。

単位 $1\mu\text{s}$ 設定範囲 $5 \sim 1,048,575\mu\text{s}$

正確な値を設定する場合の注意

実際の実行間隔は、ここに指定する間隔に、
(送信文字数+1) $\times 0.5\mu\text{s}$ が加算されます。

電源投入時には最小値になっています。

(注) 実行間隔に $10\mu\text{s}$ 以下を設定した場合、レスポンス送信と基板内部
処理が重なるため、正確な実行間隔とはなりません。

- ④ 区切りマーク
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
通常はキャリッジリターンコードを使用してください。
使用上の区別については、4項「パルス出力手順」をご覧ください。

動作

DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別IDコードが一致する I コマンドを受信すると、データ内容に従って「受信データの実行間隔」を設定します。

この実行間隔は、コマンドと次に続くコマンド間の実行待ち時間となります。

実行間隔は、このコマンドを受信した直後から、その後に受信するコマンドすべてについて有効になります。

DACS-2500KB-RSW4基板は、受信バッファに蓄積しているデータを、この間隔にて順次実行してゆきます。

受信バッファに蓄積できる文字数は、CRコードを含めて128文字分です。

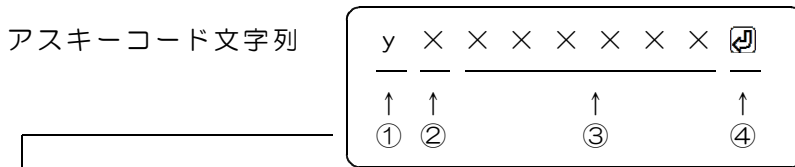
この I コマンドは、W コマンドと同様に、デジタル入力をラッチし、R レスポンスとしてホストに入力データを返します。入力データのラッチタイミングは、デジタル出力コマンドの場合と同じです。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

1 2. 出力極性設定コマンド

(PC → DACS-2500KB)

デジタル出力信号の極性を、各bitごとに設定します。電源投入時には、すべてのbit t が正論理（反転なし）となっています。すなわち、このコマンドにて全bitに0を指定した状態と同じになっています。



- ① y（小文字のワイ） 出力極性設定識別文字コード
- ② 0～9, A～F 基板識別IDコード（16進数文字表記 大文字）
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 左端より bit23～20 右端が bit3～0

bit23～0 各bitにデジタル出力が対応しています。

bit23：デジタル出力bit23の極性設定
0：ノーマル（初期値） 1：反転
⋮
bit0：デジタル出力bit0の極性設定
0：ノーマル（初期値） 1：反転

- ④ 区切りマーク
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
通常はキャリッジリターンコードを使用してください。
使用上の区別については、4項「パルス出力手順」をご覧ください。

動作

DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別IDコードが一致する y コマンドを受信すると、データ内容に従ってデジタル出力極性を設定します。
このコマンドの応答は、先頭の識別文字がUとなったUレスポンスとして、受信したデータを、そのままのエコーとして返します。

応答例 U0001000␣

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

13. エンコーダ入力によるパルス幅操作機能

ロータリーエンコーダスイッチなどを利用して、PWMパルス幅を手動操作で微調整することができます。また、手動操作したPWMパルス幅をパソコンで読取することもできます。

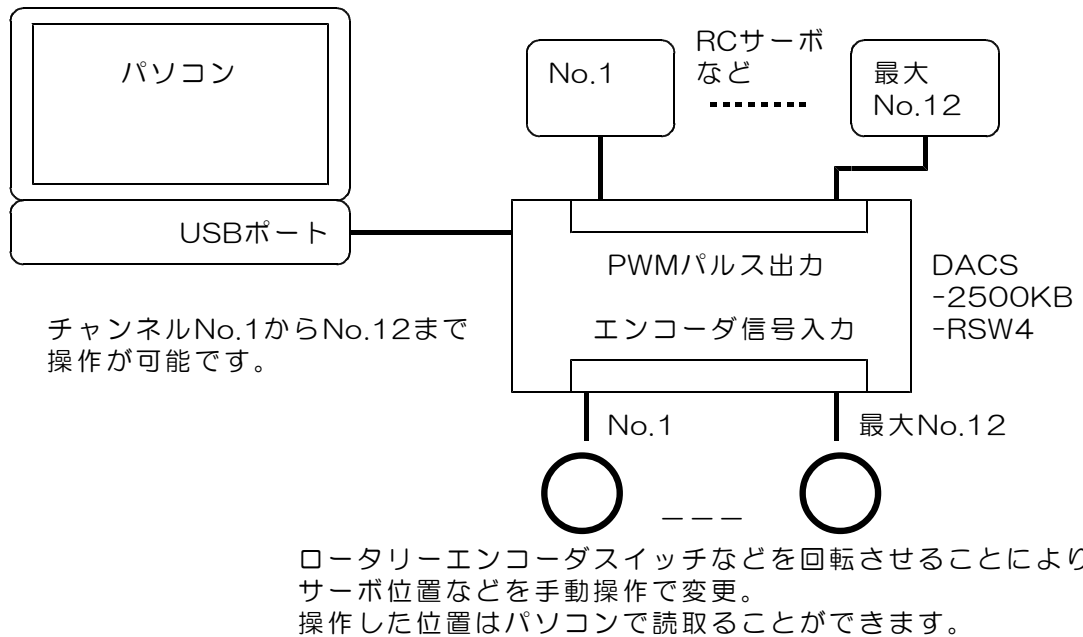


図13.1 エンコーダ入力によるパルス幅操作機能

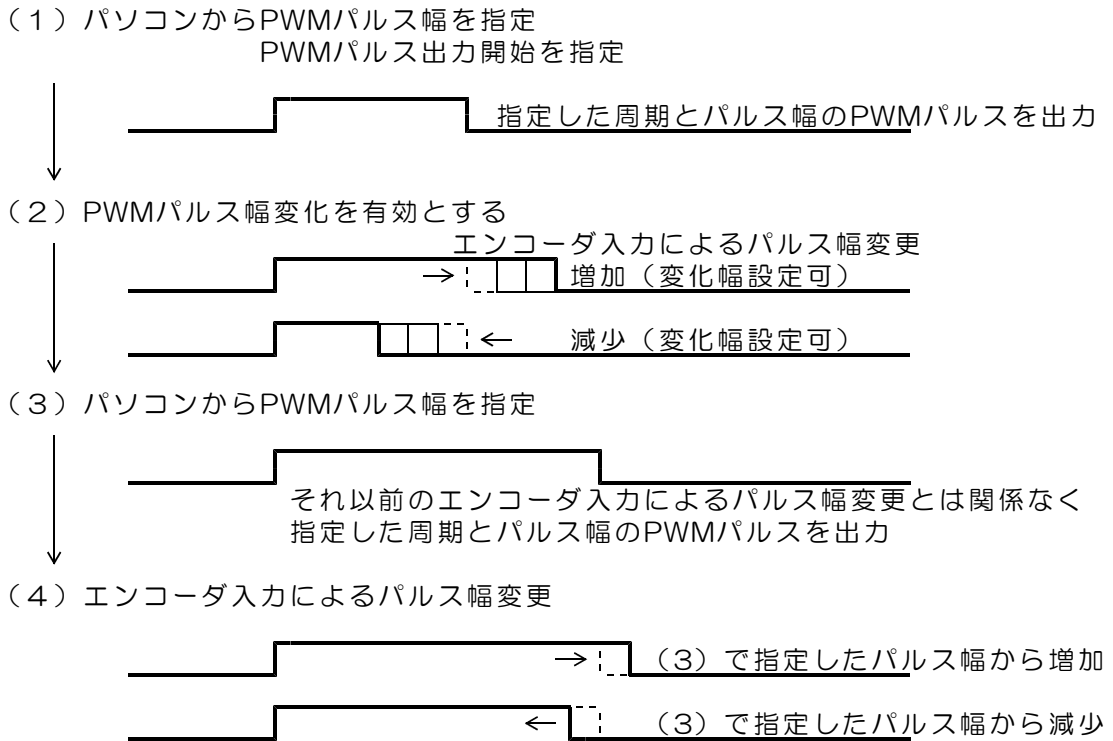
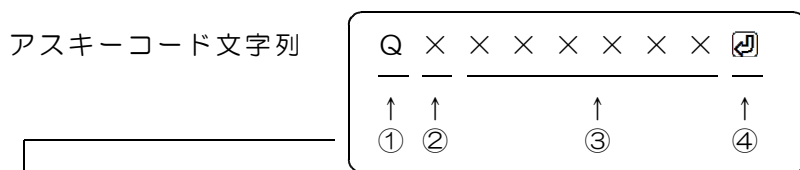
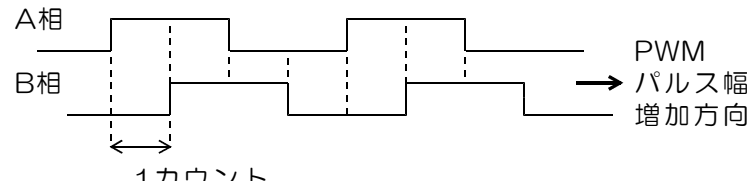


図13.2 エンコーダ入力によるパルス幅変更機能の動作

13.1 エンコーダ入力設定コマンド (PC → DACS-2500KB)



- ① Q (大文字) エンコーダ入力設定識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 小文字も可)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)
エンコーダ入力設定内容を指定
左端より bit23~20 右端が bit3~0

bit23~20	<p>3 にてエンコーダ入力によるPWMパルス幅変化を有効 有効となったあとは無効に指定するまで有効が継続します。</p> <p>6 にてエンコーダ入力によるPWMパルス幅変化を無効 無効となったあとは有効に指定するまで無効が継続します。 初期状態は無効となっています。</p> <p>2 にて有効/無効の変更なしに、パルス幅読取りのみ</p>
bit19~16	エンコーダ入力によるPWMパルス幅変化を有効/無効とし、 パルス幅読取りを行うチャンネル番号 0~11 (16進数B)
bit15~4	<p>PWMパルス幅変化量/有効/無効を指定するときは 000</p> <p>bit15~12 を文字Rとすると、PWMパルス幅変化量の変更 なしで、PWMパルス幅データの読取りのみを行うことができます。</p>
bit 3~0	<p>エンコーダ1カウントに対するPWMパルス幅変化量 エンコーダ1カウントとは下図のような4週倍動作です。</p> <div style="text-align: center;">  </div>

指定値	PWMパルス幅変化量
0 :	± 1/4
1 :	± 1/2
2 :	± 1 (初期値)
3 :	± 2
4 :	± 4
5 :	± 8
6 :	± 16
7 :	± 32
8 :	± 64
9 :	± 128
A :	± 256
B :	± 512
C :	± 1024
D :	± 2048

bit19~16で指定したチャンネル番号には無関係に
すべてのチャンネルに共通の値となります。

- ④ 区切りマーク
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
通常はキャリッジリターンコードを使用してください。

動作

DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別IDコードが一致する「エンコーダ入力設定コマンド」を受信すると、指定内容に従って、エンコーダ入力設定を実行し、その応答として、後述のUレスポンスとして、指定チャンネルのPWMパルス幅データを送信します。 **応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。**

(注) 応答するPWMパルス幅は、変化速度指定によりPWMパルス幅が変化中のときは、実際に出力しているPWMパルス幅ではなく、移動目標としているパルス幅となります。

エンコーダ入力により変化するのは、移動目標となるPWMパルス幅です。

送信コマンドの例

1カウントは4通倍のエンコーダ1カウント分

Q0300002[Ⓜ]

ch0をエンコーダ入力有効とし、
PWMパルス幅変化量は ± 1 / (1カウント) とします。
変化量は全チャンネルに共通です。

Q0320003[Ⓜ]

ch2をエンコーダ入力有効とし、
PWMパルス幅変化量は ± 2 / (1カウント) とします。

Q0600007[Ⓜ]

ch0をエンコーダ入力無効とし、
PWMパルス幅変化量は ± 32 / (1カウント) とします。

Q0620009[Ⓜ]

ch2をエンコーダ入力無効とし、
PWMパルス幅変化量は ± 128 / (1カウント) とします。

Q0220009[Ⓜ]

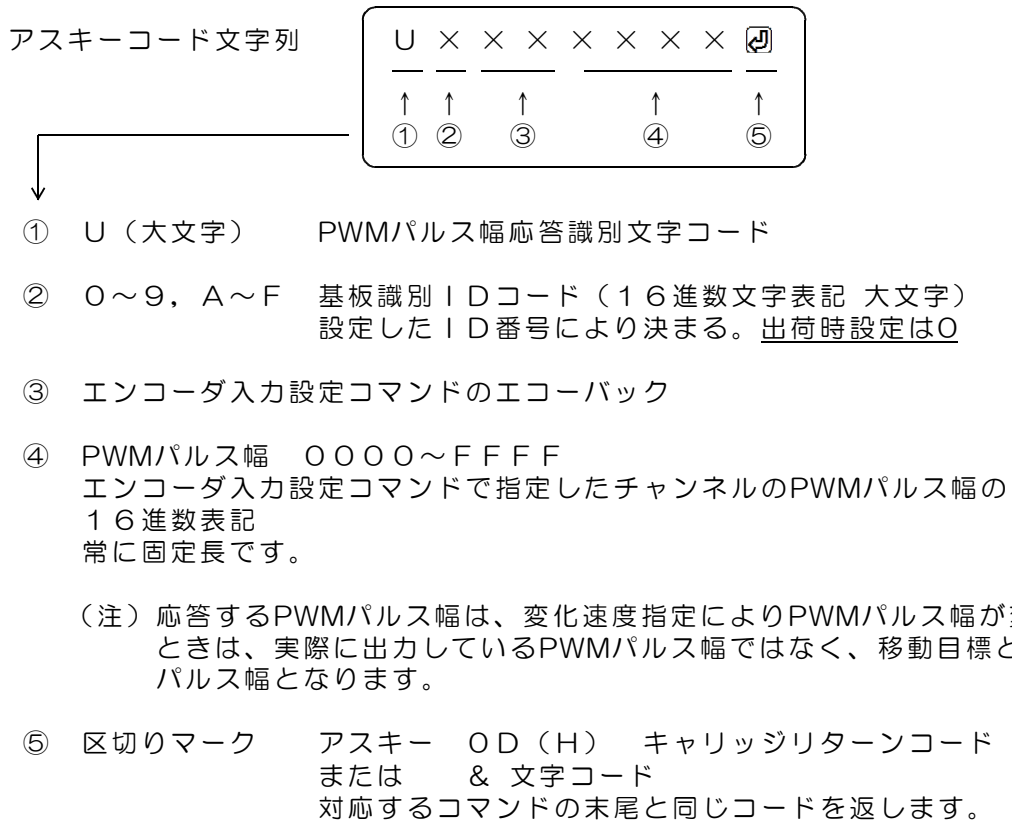
ch2のエンコーダ入力有効/無効を変更しないで、
PWMパルス幅変化量を ± 128 / (1カウント) とします。

Q024R[Ⓜ]

ch4のPWMパルス幅読取りのみを行う。
PWMパルス幅変化量の変更なし。

1 3. 2 PWMパルス幅 応答データ形式 (DACS-2500KB → PC)

ご注意 本項にて説明するデータ形式は、パソコンから送信するコマンドではありません。
パソコンから送信する「エンコーダ入力設定コマンド」に、
DACS-2500KB が応答するデータ形式を説明しています。



動作

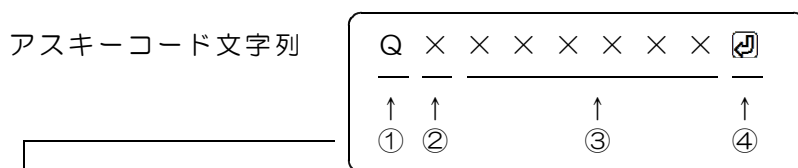
DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別 IDコードが一致する「エンコーダ入力設定コマンド」を受信すると、本形式にて、指定したチャンネルのPWMパルス幅をホストに返します。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

応答例	U024157F␣	ch4のPWMパルス幅 157F (16進数)
	U064157F␣	同上 PWMパルス幅変化を有効/無効は変化なし
	U034157F␣	同上 PWMパルス幅変化を無効にしたとき
		同上 PWMパルス幅変化を有効にしたとき

1 3. 3 PWMパルス最小値/最大値設定

(PC → DACS-2500KB)



- ① Q (大文字) PWMパルス最小値/最大値設定識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 小文字も可)
設定したID番号と同一とすること。出荷時設定は0
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)
PWM出力動作内容を指定
左端より bit23~20 右端が bit3~0

bit23~20	必ず0とする
bit19~16	1 2 (16進数 C) : 最小値指定 1 3 (16進数 D) : 最大値指定
bit15~0	<p>最小値または最大値を16進数4桁にて指定 12chすべてに共通の値となります。</p> <p>最小値の初期値 5 6 0 最大値の初期値 2 4 8 0</p> <p>最小値/最大値は、「エンコーダ入力設定コマンド」にて、 エンコーダ入力によるPWMパルス幅変化を有効としたときから有効となります。 エンコーダ入力によるPWMパルス幅変化が無効 (初期値) の場合は、最小値/最大値共に無効となっています。</p>

16進数に該当しない文字を指定した場合、その位置のデータは、直前に送信したコマンドの同一位置のデータとなります。これを、4bit単位の Don't Care として利用することができます。
(注意) 直前のコマンドとは異なる種類のコマンドを送信する場合に、Don't Care を利用すると、出力が不正になります。

- ④ 区切りマーク
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
通常はキャリッジリターンコードを使用してください。

動作

DACS-2500KB-RSW4基板は、基板識別IDコードが一致する「PWMパルス最小値/最大値設定コマンド」を受信すると、指定内容に従って、PWMパルスの最小値または最大値を設定します。

パルス幅最小値/最大値が有効となるのは、「エンコーダ入力設定コマンド」にて、エンコーダ入力によるPWMパルス幅変化を有効とした場合のみです。エンコーダ入力による変化を無効としている場合は、最小値/最大値も無効となります。

パルス幅最小値を設定した時点で、最小値より短いパルス幅を出力しているときは、ただちに最小値に変化します。同様に、最大値よりも長いパルス幅を出力しているときは、最大値に変化します。設定後は、エンコーダ入力による変化とパソコンからの指令の両方共に、最大値と最小値が有効となります。

「エンコーダ入力設定コマンド」にて、エンコーダ入力によるPWMパルス幅変化を有効とした場合、出力しているパルス幅が最小値/最大値の範囲外のときは、ただちに最小値または最大値に変化します。

このコマンドの応答としてデジタル入力状態をRレスポンスとして応答します。Rレスポンスの詳細は、10項「デジタル入力データ形式」をご覧ください。

応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

13.4 エンコーダ入力ピン配置

デジタル入力	エンコーダ入力	連携しているPWM出力
bit0	ch0 A相	ch0
bit1	ch0 B相	
bit2	ch1 A相	ch1
bit3	ch1 B相	
bit4	ch2 A相	ch2
bit5	ch2 B相	
bit6	ch3 A相	ch3
bit7	ch3 B相	
bit8	ch4 A相	ch4
bit9	ch4 B相	
bit10	ch5 A相	ch5
bit11	ch5 B相	
bit12	ch6 A相	ch6
bit13	ch6 B相	
bit14	ch7 A相	ch7
bit15	ch7 B相	
bit16	ch8 A相	ch8
bit17	ch8 B相	
bit18	ch9 A相	ch9
bit19	ch9 B相	
bit20	ch10 A相	ch10
bit21	ch10 B相	
bit22	ch11 A相	ch11
bit23	ch11 B相	

デジタル入力 bit23~0 は汎用デジタル入力としても使用できます。

エンコーダ入力として使用している場合でも、Wコマンドで入力状態を読取ることができます。

13.5 エンコーダ入力配線例

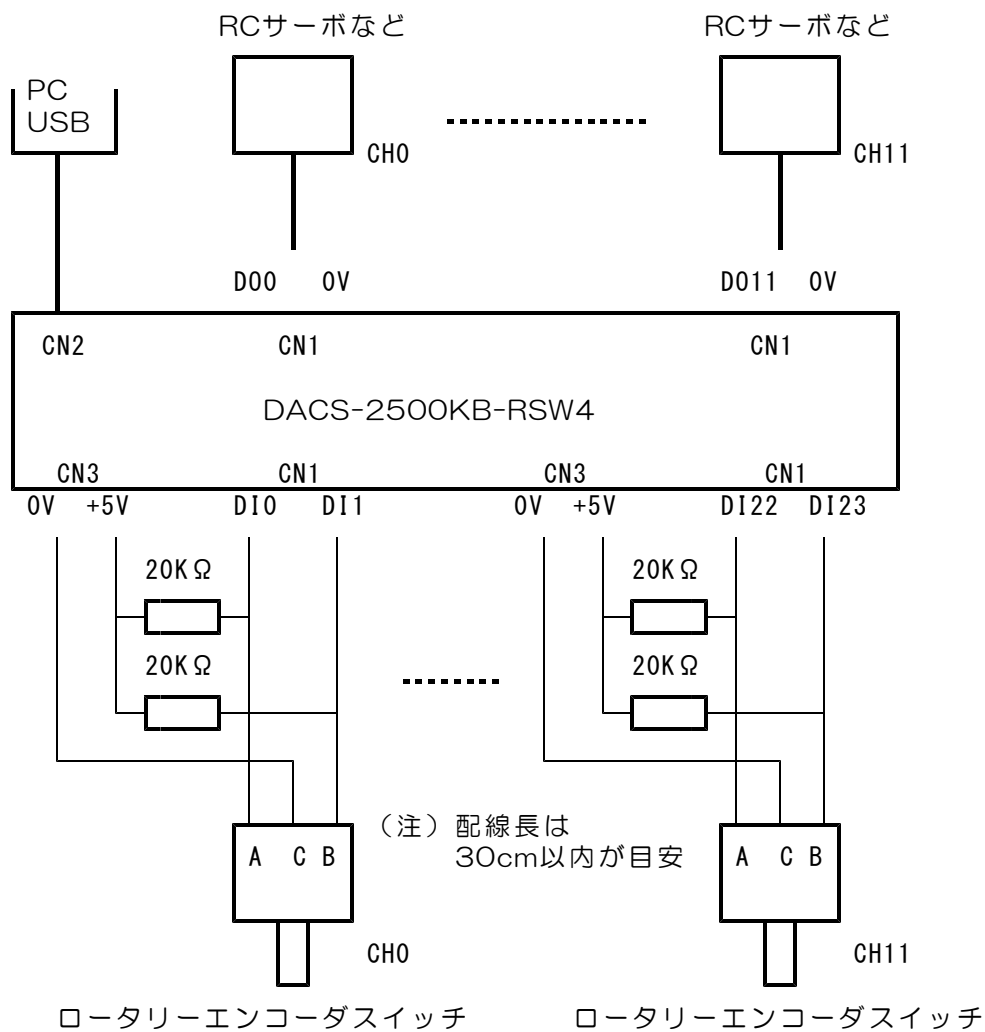
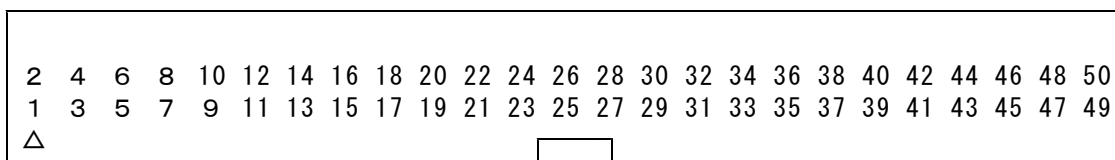


図 13.2 DACS-2500KB-RSW4とロータリーエンコーダの接続

1 4. 入出力信号仕様

CN1 デジタル入出力コネクタ（50Pフラットケーブル用）信号配置

基板側 型式 オムロン XG4C5031
 ケーブル側 型式 オムロン XG4M5030
 （注）ケーブル側コネクタは別売品です。



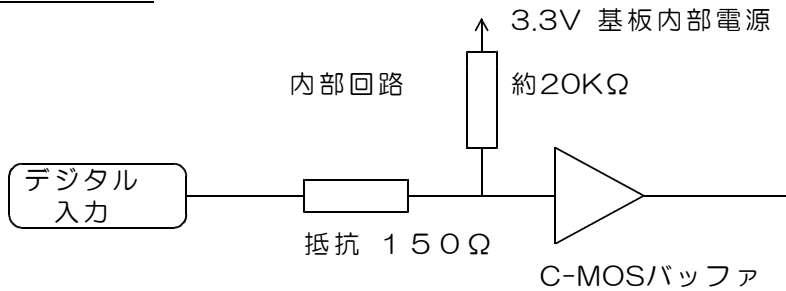
1 デジタル入力 b i t 0 (LSB)	2 デジタル入力 b i t 1
3 デジタル入力 b i t 2	4 デジタル入力 b i t 3
5 デジタル入力 b i t 4	6 デジタル入力 b i t 5
7 デジタル入力 b i t 6	8 デジタル入力 b i t 7
9 デジタル入力 b i t 8	10 デジタル入力 b i t 9
11 デジタル入力 b i t 10	12 デジタル入力 b i t 11
13 デジタル入力 b i t 12	14 デジタル入力 b i t 13
15 デジタル入力 b i t 14	16 デジタル入力 b i t 15
17 デジタル入力 b i t 16	18 デジタル入力 b i t 17
19 デジタル入力 b i t 18	20 デジタル入力 b i t 19
21 デジタル入力 b i t 20	22 デジタル入力 b i t 21
23 デジタル入力 b i t 22	24 デジタル入力 b i t 23 (MSB)
25 0V	26 0V
27 デジタル出力 b i t 0 (LSB)	28 デジタル出力 b i t 1
29 デジタル出力 b i t 2	30 デジタル出力 b i t 3
31 デジタル出力 b i t 4	32 デジタル出力 b i t 5
33 デジタル出力 b i t 6	34 デジタル出力 b i t 7
35 デジタル出力 b i t 8	36 デジタル出力 b i t 9
37 デジタル出力 b i t 10	38 デジタル出力 b i t 11
39 デジタル出力 b i t 12	40 デジタル出力 b i t 13
41 デジタル出力 b i t 14	42 デジタル出力 b i t 15
43 デジタル出力 b i t 16	44 デジタル出力 b i t 17
45 デジタル出力 b i t 18	46 デジタル出力 b i t 19
47 デジタル出力 b i t 20	48 デジタル出力 b i t 21
49 デジタル出力 b i t 22	50 デジタル出力 b i t 23 (MSB)

Qコマンドにてパルス出力を開始した場合は、デジタル出力が各チャンネルのPWMパルス出力となります。パルス出力を停止している場合は、Wコマンドで指定した汎用デジタル出力となります。

PWMパルス出力

デジタル出力 bit0	----	>	PWMパルス出力 ch0
デジタル出力 bit1	----	>	PWMパルス出力 ch1
デジタル出力 bit2	----	>	PWMパルス出力 ch2
			⇕
デジタル出力 bit11	----	>	PWMパルス出力 ch11

デジタル入力回路



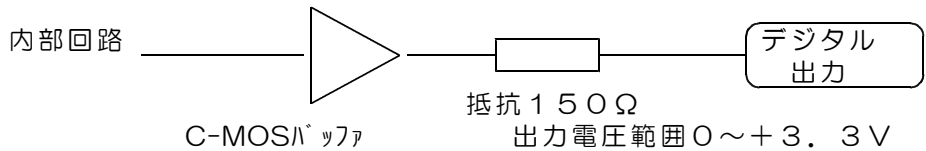
入力電圧範囲 0～+4V (推奨) 0～+5V (許容範囲)
 入力電流 入力端子から接続機器方向へ 0.2mA以下
 入力電圧が +4V を超えると、基板内部の過電圧保護回路により、次の電流が本基板側に流れます。5V入力するとき 1V/150Ω

しきい値 TTLレベル High Level 最小値 +1.7V
 Low Level 最大値 +0.7V

High Level : 論理1 Low Level : 論理0

(警告) 入力電圧範囲を超える電圧または負電圧を入力すると、ボードに使用してあるプログラムロジックデバイスが壊れます。該当する入力回路部分だけでなく、デバイス全体の機能が壊れます。

デジタル出力回路



出力電圧範囲 0～+3.3V
 TTL接続時
 最大負荷電流 2.5mA
 フォトカプラ接続時
 最大電流 1.2mA
 (注意) 出力電圧のHighレベルは、最小値で+2.4V、最大値で+3.3Vとなっています。

C N 2 USBコネクタ (Bタイプ)

(注) USBケーブルは、別途に準備ください。

- 1 +5V電源入力 (消費電流 40mA デジタル出力負荷電流0のとき)
- 2 USBデータ (-)
- 3 USBデータ (+)
- 4 0V

C N 3 電源出力コネクタ (3P アダプタ基板への電源供給用)

- 1 +5V電源出力 (最大出力電流 200mA)
- 2 +3.3V電源出力 (最大出力電流 +5Vとの合計値で 200mA)
- 3 0V

C N 4 未使用。

J 1 出荷時にのみ使用するコネクタです。

15. ID番号の設定とランプの説明

(1) ID番号の設定

パソコンよりツールにてID番号を設定します。
製品をパソコンにUSB接続した状態で、ダウンロードにてご提供するツールを使用して、0~Fの番号を設定します。

初期状態では0番となっています。ボードを1枚のみ使用する場合、ID番号の設定は不要です。

ID番号設定ツールのファイル名 **DacsIDset.exe**
dacs2500K_STD¥DacsIDset のフォルダにあります。
操作方法は簡単です。readme.txt をご覧ください。

設定したID番号は、基板上の、例えばUSBコネクタ上面などに明示しておいてください。

(2) LEDランプの表示

デジタル出力の最上位ビット bit23 がON (1) となると、LEDランプP1が点灯します。

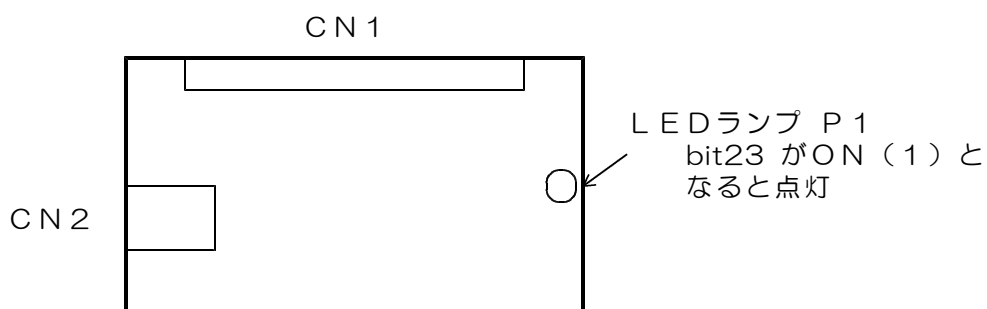


図15.1 LEDランプの位置

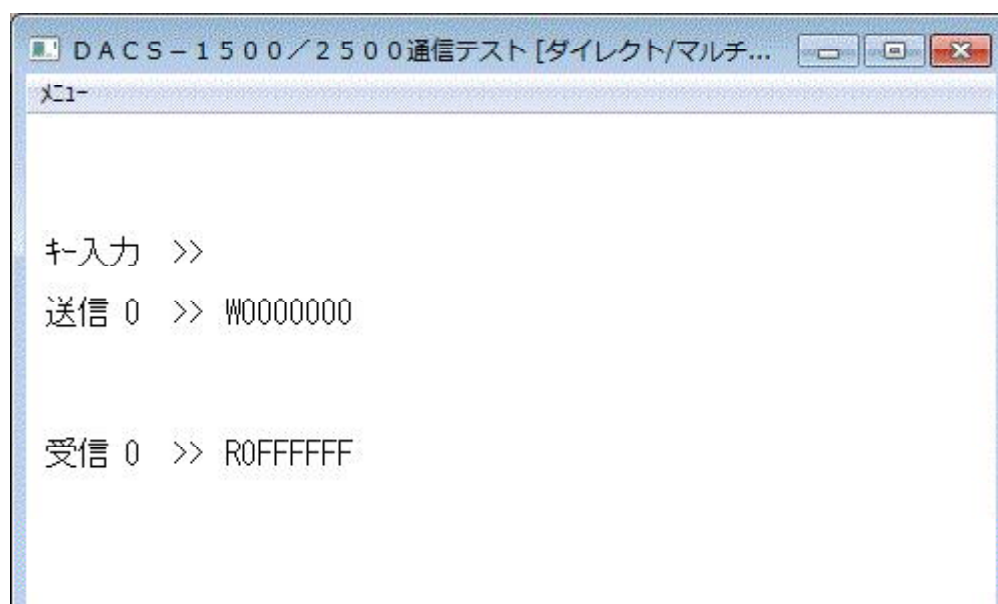
16. サンプルプログラム（ソースリスト添付）の動作

サンプルプログラムを動作させる前に、DACS-2500KBのデバイスドライバをインストールしてください。インストール方法の詳細は、USB接続デバイス ドライバインストール手順説明書を参照してください。

ID番号を0番としておきます。下記は、ID番号を0とセットした場合の説明となっています。スイッチ設定にて0番以外のID番号を設定した場合は、ID指定欄を設定した番号に置換えて読んでください。

フォルダ `dacs2500KB_RSW¥DISK2¥VCxxx¥D15DIDRM`にある、実行ファイル `D15DIDRM.exe` をダブルクリックして、サンプルプログラムを起動してください。

- (1) `W0000000` と入力し、デジタル出力コマンドを送信してみます。
デバイスが正常に動作していれば、
`R0-----` というデータが受信できます。
-- 部分は、デジタル入力状況により異なります。



- (2) つづいて、4項「パルス出力手順」をご覧ください、キーボードからコマンド文字列を入力して、パルス出力コマンドを送信し、PWMパルス出力を確認してください。
->各コマンドに対して、DACS-2500KBからのレスポンスを表示します。

DACS-2500KB-RSW4 のパルス幅変化速度設定を使用した、各チャンネル同時移動開始、同時移動終了の補間制御サンプルプログラム（Python言語）

Windows版	フォルダ <code>dacs2500KB_RSW¥Python(win)</code> ソースファイル <code>d15rsw.py</code>
ラズベリーパイ版	フォルダ <code>dacs2500KB_RSW¥Python(rpi)</code> ソースファイル <code>d15rsw_rpi.py</code>

動作仕様および操作の詳細は、プログラム内の注釈（和文）をご覧ください。

DACS-2500KB-RSW4 製品内容

製品の名称	USB接続PWMパルス出力基板 DACS-2500KB-RSW4
標準構成	DACS-2500KB-RSW4 基板 1枚 デジタル入出力接続用ケーブルは別売です。 USBケーブルは別売です。 デバイスドライバ/サンプルプログラム/取扱説明書は ダウンロードにて

製造販売	ダックス技研株式会社 ホームページ https://www.dacs-giken.co.jp
------	--

DACS25KBRW24828A