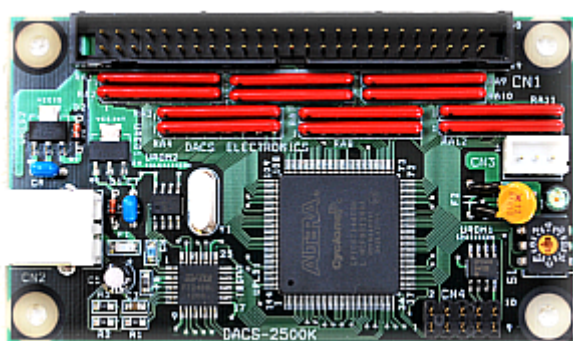


USB接続
周波数カウンタ基板

DACS-2500K-FRE

取扱説明書



DACS

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。

目次

1.	機能と構成		1
2.	カウンタ設定コマンド Mコマンド	(PC → DACS-2500K)	5
3.	カウント値入力データ形式	(DACS-2500K → PC)	8
4.	入力極性設定コマンド Yコマンド	(PC → DACS-2500K)	9
5.	PWMパルス出力コマンド Pコマンド	(PC → DACS-2500K)	10
6.	デジタル出力コマンド Wコマンド	(PC → DACS-2500K)	12
7.	デジタル入力データ形式	(DACS-2500K → PC)	14
8.	サンプリング間隔設定コマンド Iコマンド	(PC → DACS-2500K)	15
9.	カウンタ動作		16
	カウンタ動作の概要		16
	最高周波数が2MHzを超える場合の周波数計測方法		17
	(1) カウンタのスタート/ストップ		18
	(2) カウンタリセット		18
	(3) カウンタ動作モードの指定		19
	(4) 周波数計測およびパルス間隔計測モードの指定		20
	(5) ゲート機能		22
	(6) カウント最終指定値にて停止		23
	(7) カウンタ番号とデータ欄のLow/High word指定		23
	(8) 入力信号とカウンタ動作		24
10.	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		29
	CN3 電源出力コネクタ		29
11.	回転ディップスイッチとランプの説明		30
12.	サンプルプログラム（ソースリスト添付）の動作		31
	DACS-2500K-FRE 製品内容		37

1. 機能と構成

DACS-2500K-FRE 周波数カウンタ基板は、6個の32bit長カウンタを備えており、カウンタ値の読取りおよび各カウンタのコントロールを、パソコンのUSBインターフェイスを用いて、簡単な文字列操作にて行うことができます。

各カウンタは、内蔵している正確なタイミングのゲート信号にて、最高120MHzまでのパルス信号の周波数を計測することができます。

また、2MHzまでのUP/DOWNカウント、1MHzまでのエンコーダA相/B相信号によるカウントなど、パルス数カウンタ、位置計測カウンタとしても動作します。

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、たとえばデジタル出力の場合、W02A5B67☒といったアスキーコードの文字列を送信して、デジタル出力（24bit分）の設定を行います。ボードはこの応答として、R01C4D58☒といった文字列で、ボードのデジタル入力（24bit分）をパソコンに返します。カウンタ関連の機能についても、これと同様に、パソコンよりコマンド文字列を送信して、ボードが文字列を応答するという形式になります。



本ボードでは、FPGAとよばれる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。このため、すべての機能は、仕様に記述しているタイミングにて、高速かつ正確に動作します。

カウンタ機能概要

1	カウンタ個数	6個 すべてのカウンタに下記2~4項の機能があります。
2	カウンタビット長	メインカウンタ 32bit + フロントカウンタ 7bit
3	動作モード	周波数カウント パルス周期計測 パルス幅計測 エンコーダ信号A/B相カウント UP/DOWNカウント
4	入力信号最高周波数	周波数カウントモード 120MHz 4種類の計測ゲート間隔 10ms / 0.1s / 1s / 10s パルス周期計測、パルス幅計測 分解能1 μ s (テスト用出力パルスを使用した場合) エンコーダ信号A/B相カウントモード 1MHz UP/DOWNカウントモード 2MHz
5	その他	最終カウント値指定可能 分周パルス出力機能あり (注1) 3カウンタのみ 入力極性反転機能 原点パルス (エンコーダZ相) による原点設定 基準クロック出力 1MHz 周波数計測ゲート信号用出力 0.5Hz テスト用A/B相信号出力 1KHz 周波数カウント用ゲート信号と各出力の周波数確度 $\pm 10\text{ppm}(25^\circ\text{C}) \pm 100\text{ppm}(0\sim 50^\circ\text{C})$

(注1) カウンタ0番~5番の6カウンタのうち、分周パルス出力機能が使用できるのは、カウンタ0番~2番の3カウンタのみです。

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)
3	デジタル出力	非絶縁 24bit TTLレベル <u>3.3Vタイプ</u> DACS-2500K-FRE-3V3
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℃

DACS-2500K-FREの24bitのデジタル出力のうち、DO23~DO12は、カウンタ設定コマンドを送信した時点から、カウンタテスト用出力および分周パルス出力となります。初期状態では、出力0 (low) となっており、カウンタ設定コマンドを送信するまでは、汎用デジタル出力用として動作します。

周波数カウンタの動作で、フロントカウンタの分周機能を使用した場合 (分周値を1/1以外に設定した場合は、カウント入力のみが入力側となり、そのほかの UP/DOWN入力、リセット入力、ゲート入力は無効となります。また無効となったこれらの入力は、隣接するチャンネルからのノイズ誘導による影響を減少させるため、出力側に自動的に切り替わって、Low (OV) にドライブされます。分周機能を使用する場合、無効となったこれらの入力は、必ずOVに接続してください。

構成

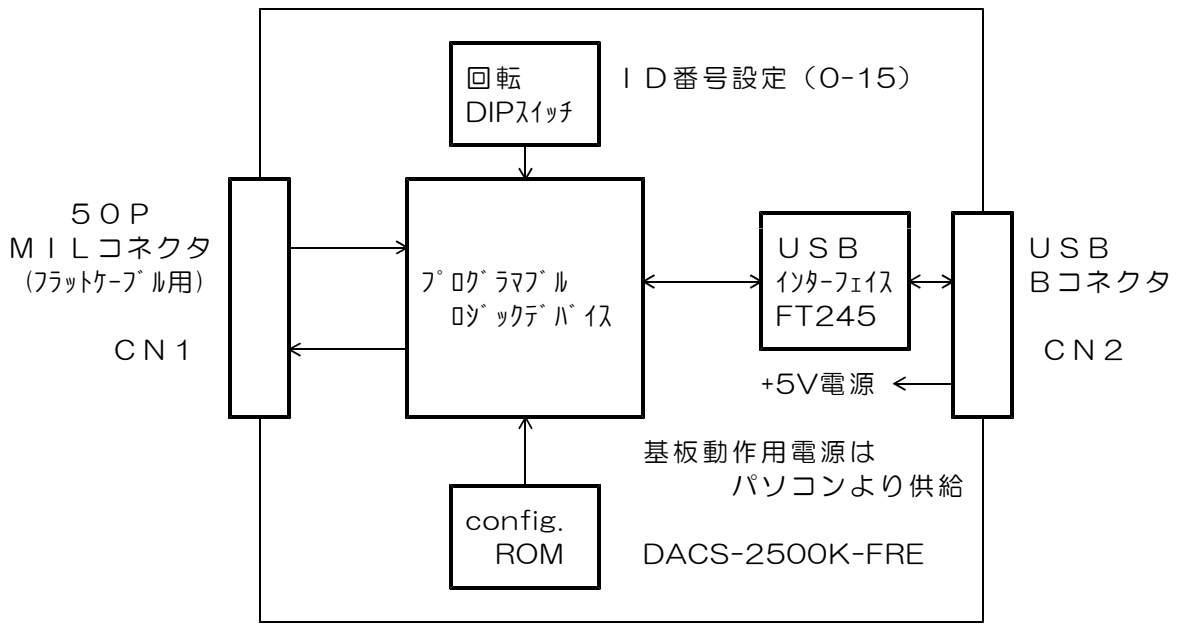


図 1. 1 DACS-2500K-FRE ブロック図

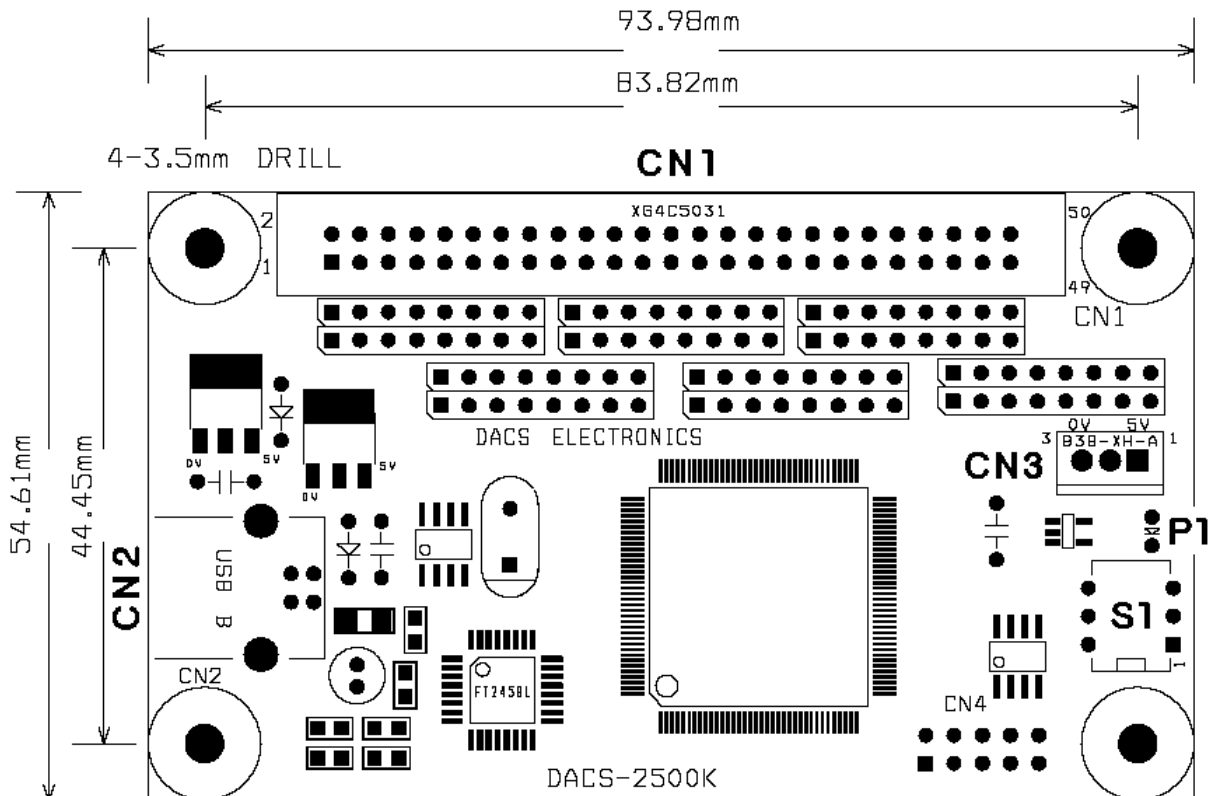
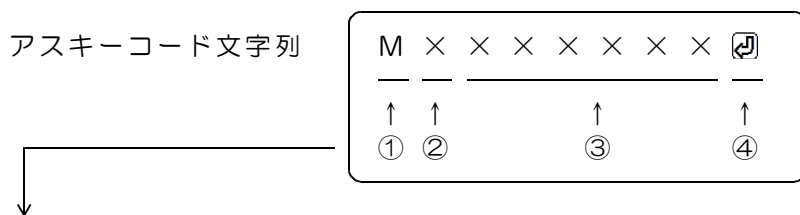


図 1. 2 DACS-2500K-FRE 外形図

2. カウンタ設定コマンド

(PC → DACS-2500K)



① M または m カウンタ設定コマンド識別文字コード

M (大文字) のときカウンタ番号 0~2 が対象
m (小文字) のときカウンタ番号 3~5 が対象

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)
基板のディップスイッチ設定と同一とすること。

③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)
カウンタの動作内容を指定
左端より bit23~20 右端が bit3~0

カウンタ番号0~2はコマンド識別文字にM (大文字) を指定した場合
括弧内のカウンタ番号3~5はコマンド識別文字にm (小文字) を指定した場合

bit23 ~20	カウンタ番号とデータ欄のLow/High word指定
	0 : カウンタ0 (3) 番指定 データ欄はLow word
	1 : カウンタ0 (3) 番指定 データ欄はHigh word
	2 : カウンタ1 (4) 番指定 データ欄はLow word
	3 : カウンタ1 (4) 番指定 データ欄はHigh word
	4 : カウンタ2 (5) 番指定 データ欄はLow word
	5 : カウンタ2 (5) 番指定 データ欄はHigh word
	6 : カウンタ0 (3) 番ホールドレジスタ Low word読取指定
	7 : カウンタ0 (3) 番ホールドレジスタ High word読取指定
	8 : カウンタ1 (4) 番ホールドレジスタ Low word読取指定
	9 : カウンタ1 (4) 番ホールドレジスタ High word読取指定
(16進数)	A : カウンタ2 (5) 番ホールドレジスタ Low word読取指定
(16進数)	B : カウンタ2 (5) 番ホールドレジスタ High word読取指定

ホールドレジスタには、カウンタのゲート信号入力の立下がり、対応するカウンタの値をホールドします。ゲート信号は基板内部の4種類 (10ms, 0.1s, 1s, 10s) と、外部入力のいずれかを選択できます。

後述の、bit20を0 (Low word指定) とした場合の説明をご覧ください。

パルス間隔計測モードを有効とした場合の動作は、

9項 (4) 周波数計測およびパルス間隔計測モードの説明を参照ください。

**** bit20を0 (Low word指定) とした場合 ****

bit19	カウンタスタート	ON:スタート	OFF:無指定
bit18	カウンタストップ	ON:ストップ	OFF:無指定
bit17	リセット入力無効設定 またはフロントカウンタ分周値およびゲート信号選択指定		
bit16	カウンタリセット	ON:リセット	OFF:無指定

以上bit19~16の指定は、カウンタ番号にて指定したカウンタの全ビット (Low/High wordともに) が対象となります。

→ bit19またはbit18のいずれもOFFのときで
bit17をONとすると、

フロントカウンタ分周値およびゲート信号選択となります。
bit15~0の指定が、カウント最終指定値ではなく、
分周値とゲート信号選択指定になります。

カウンタ0番の設定例 M002 x x ☑
x x 部分 bit15~8 は下表ゲート信号選択データ

→ bit19およびbit18のいずれかがONのとき
bit17はリセット入力信号無効設定となります。

bit17 ON:リセット入力信号無効 OFF:有効 (初期値)

bit15~0の指定はカウント最終指定値となります。

(bit15~0は省略可能)

この機能は、エンコーダZ相による原点設定に使用します。

- 例 M008 ☑ リセット入力信号有効でカウンタ0番スタート
M00A ☑ リセット入力信号無効でカウンタ0番スタート
M004 ☑ リセット入力信号有効でカウンタ0番ストップ
M006 ☑ リセット入力信号無効でカウンタ0番ストップ

bit15~0	カウント最終指定値 Low word またはフロントカウンタ分周値およびゲート信号選択
---------	--

→ bit17を1でかつ、bit19とbit18のいずれも0のとき ←

bit15~12	フロントカウンタ分周値 0 : 1/1 (初期値) 1 : 1/2 2 : 1/4 3 : 1/8 4 : 1/16 5 : 1/32 6 : 1/64 7 : 1/128 8以上は無効 エンコーダA/B相入力動作のときは、 本欄の指定に関係なく、分周値は1/1になります。
bit11~8	ゲート信号選択 0 : 外部 (初期値) 分周値が1/1のときのみ外部可 1 : 内部 0.1s 2 : 内部 1s 3 : 内部 10s 4 : 内部 10ms 5以上は無効
bit7~0	無効 (省略可能)
そのほかのとき ←	
bit15~0 (省略可能)	カウント最終指定値 Low word データ範囲 0000~FFFF (初期値はFFFF)

**** bit20を1 (high word指定) とした場合 ****

bit19	カウンタ動作モードの指定 ON : エンコーダA/B相入力動作 OFF ; UP/DOWN動作 (初期状態)
bit18	パルス間隔計測モード ON にて有効 (初期値OFF)
bit17	ゲート機能有効 ON にて有効 (初期値OFF)
bit16	カウント最終指定値にて停止 ON にて停止 (初期値OFF) パルス間隔計測モード指定のときは、 ゲート信号入力のフィルタ機能解除としても使用 ON にて解除 (初期値OFF) ゲート信号入力のフィルタ機能については 9項 (4) 周波数計測およびパルス間隔計測モードの 「ゲート入力信号のチャタリング防止について」を ご覧ください。

以上bit19~16の指定は、カウンタ番号にて指定したカウンタの全ビット (Low/High wordともに) が対象となります。

bit15~0	カウント最終指定値 High word データ範囲 0000~FFFF (初期値はFFFF)
---------	---

データの省略

③項bit19~0を省略することができます。

省略した場合、カウンタ値またはレジスタ値の読取りのみの指定となり、bit19~16, bit15~0については、設定値の変更をしません。

カウンタ値読取りのみを行う場合のデータ省略例

M00☑ カウンタ0の Low word を読取る指定
M01☑ カウンタ0の High word
⋮
M04☑ カウンタ2の Low word
M05☑ カウンタ2の High word

M06☑ カウンタ0のホールドレジスタ Low word
M07☑ カウンタ0のホールドレジスタ High word
⋮
M0A☑ カウンタ2のホールドレジスタ Low word
M0B☑ カウンタ2のホールドレジスタ High word

m00☑ カウンタ3の Low word
m01☑ カウンタ3の High word
⋮
m04☑ カウンタ5の Low word
m05☑ カウンタ5の High word

m06☑ カウンタ3のホールドレジスタ Low word
m07☑ カウンタ3のホールドレジスタ High word
⋮
m0A☑ カウンタ5のホールドレジスタ Low word
m0B☑ カウンタ5のホールドレジスタ High word

④ 区切りマーク

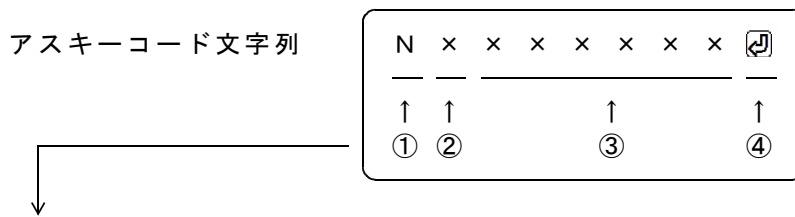
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。

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、12項「サンプルプログラムの動作」をご覧ください。

3. カウント値入力データ形式 (DACS-2500K → PC)

カウンタ設定コマンドの応答としてDACS-2500Kがホストに送信します。
 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。



- ① N (大文字) または n (小文字) カウント値応答識別文字コード
 N (大文字) のときカウンタ番号 0~2 が対象
 n (小文字) のときカウンタ番号 3~5 が対象
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコード (16進数文字表記 大文字)
 基板のディップスイッチ設定により決まる。
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (大文字)
 指定カウンタのカウント値 左端より bit23~20 右端が bit3~0

カウント値応答識別文字N (大文字) の場合は、カウンタ番号0~2
 カウント値応答識別文字n (小文字) の場合は、括弧内のカウンタ番号3~5

bit23~20 カウンタ番号とデータ欄Low/High wordの区別

- 0 : カウンタ0 (3) 番 データ欄はLow word
- 1 : カウンタ0 (3) 番 データ欄はHigh word
- 2 : カウンタ1 (4) 番 データ欄はLow word
- 3 : カウンタ1 (4) 番 データ欄はHigh word
- 4 : カウンタ2 (5) 番 データ欄はLow word
- 5 : カウンタ2 (5) 番 データ欄はHigh word

- 6 : カウンタ0 (3) 番 ホールドレジスタ Low word
- 7 : カウンタ0 (3) 番 ホールドレジスタ High word
- 8 : カウンタ1 (4) 番 ホールドレジスタ Low word
- 9 : カウンタ1 (4) 番 ホールドレジスタ High word
- (16進数) A : カウンタ2 (5) 番 ホールドレジスタ Low word
- (16進数) B : カウンタ2 (5) 番 ホールドレジスタ High word

ホールドレジスタには、各カウンタのゲート信号入力の立下りで、
 対応するカウンタのそのときの値をホールドします。
 パルス間隔計測モードを有効とした場合の動作は、
 9項 (4) 周波数計測およびパルス間隔計測モードの説明を参照ください。

bit19~16 常に0

bit15~0 カウント値のLowまたはHigh word
 データ範囲 0000~FFFF

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。

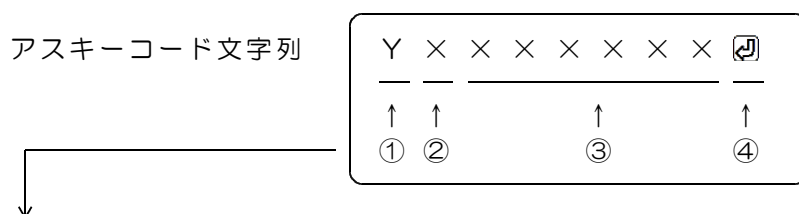
- ④ 区切りマーク アスキー OD (H) キャリッジリターンコード
 または & 文字コード
 対応するコマンドの末尾と同じコードを返します。

4. 入力極性設定コマンド

(PC → DACS-2500K)

デジタル入力信号の極性を、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。

絶縁アダプタ基板 DACS-2570などを組み合わせて使用した場合、電源投入後の初期状態では、入力OPENにて入力読取値は”1”となります。たとえばリセット信号などを、入力CLOSEにてアクティブとしたい場合に、このコマンドにて入力論理を反転させて使用します。



- ① Y（大文字） 入力極性設定 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）
基板のディップスイッチ設定と同一とすること。
- ③ 左端より bit23～20 右端が bit3～0

bit23～0 各bitにデジタル入力に対応しています。

bit23	: デジタル入力bit23の極性設定	
	0: ノーマル（初期値）	1: 反転
bit22	: デジタル入力bit22の極性設定	
	0: ノーマル（初期値）	1: 反転
	⋮	
bit1	: デジタル入力bit1の極性設定	
	0: ノーマル（初期値）	1: 反転
bit0	: デジタル入力bit0の極性設定	
	0: ノーマル（初期値）	1: 反転

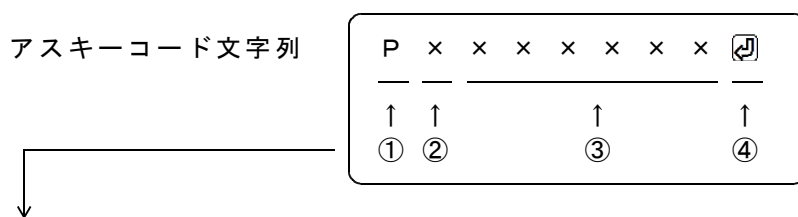
- ④ 区切りマーク
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
通常はキャリッジリターンコードを使用してください。
使用上の区別については、12項「サンプルプログラムの動作」をご覧ください。

このコマンドの応答は、先頭の識別文字がVとなったV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 V0001000☒

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。

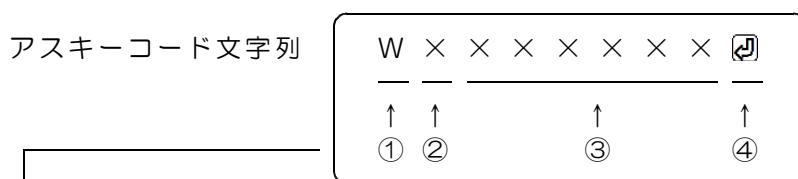
5. PWMパルス出力コマンド (PC → DACS-2500K)



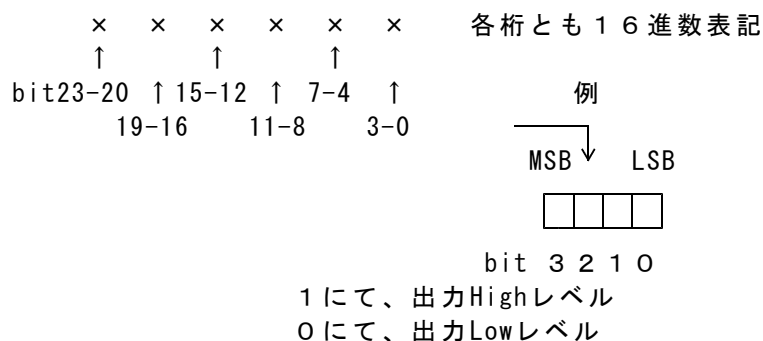
- ① P (大文字) PWMパルス出力識別文字コード
- ② 0～9, A～F 基板識別IDコード (16進数文字表記 大文字)
基板のディップスイッチ設定と同一とすること。
- ③ 000000～FFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)
出力する内容を指定
左端より bit23～20 右端が bit3～0
- bit23～16 汎用デジタル出力
bit23～16デジタル出力に対応し、
デジタル出力コマンドと同じ動作
- bit15 PWMパルス出力開始 2chとも開始対象になります。
- bit14 PWMパルス出力停止 2chとも停止対象になります。
- bit13 未使用
- bit12 チャンネル指定
(bit11～0に指定したパルス幅データのチャンネル番号をセット)
0: 第1チャンネル(デジタル出力bit0)
1: 第2チャンネル(デジタル出力bit1)
- bit11～0 パルス幅データ
0～4095 単位 1μs
繰返し周波数は、50Hz。
参考: 1500μsがRCサーボのセンタ位置
- 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。
(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。
- 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。
- 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、12項「サンプルプログラムの動作」をご覧ください。

6. デジタル出力コマンド

(PC → DACS-2500K)



- 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)
基板のディップスイッチ設定と同一とすること。
- 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。



bit23~12について
カウンタ機能を使用しない場合 (電源投入から、一度もMコマンドでカウンタ設定をしない場合)、このWコマンドで汎用デジタル出力として使用できます。
カウンタ機能を使用している場合、bit23~12は、Wコマンドで指定しても出力変化はありません。

- 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 W 1 X 1 2 X X X ␣

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 W 1 ␣ W 1 A 8 ␣

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 W O R ␣ または W O R 0 0 0 0 0 ␣

- 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、12項「サンプルプログラムの動作」をご覧ください。

動作

DACS-2500K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。

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。

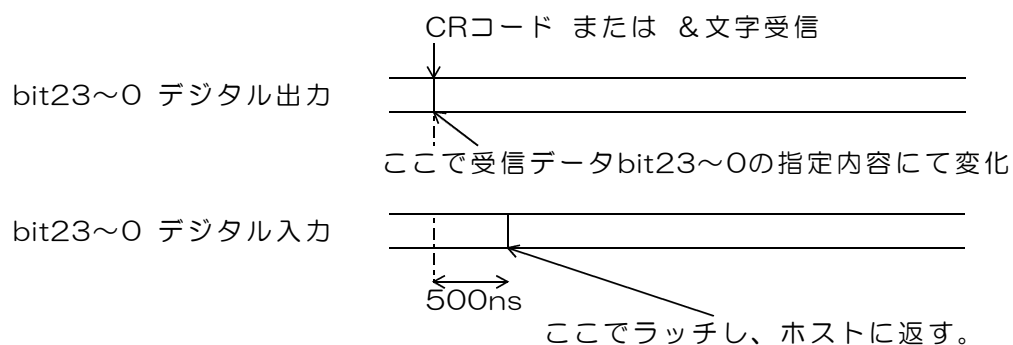
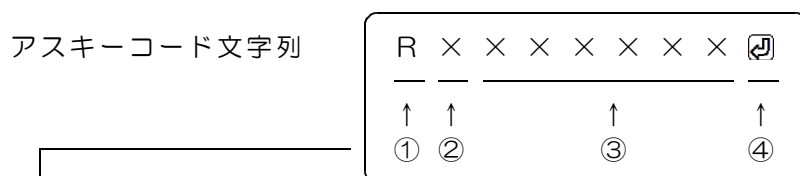


図6.1 デジタル出力コマンド受信時の動作

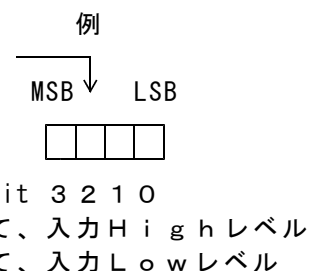
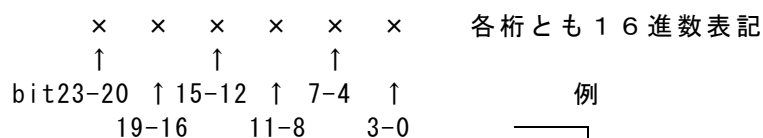
7. デジタル入力データ形式

(DACS-2500K → 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-2500K 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)
基板のディップスイッチ設定により決まる。
- 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。

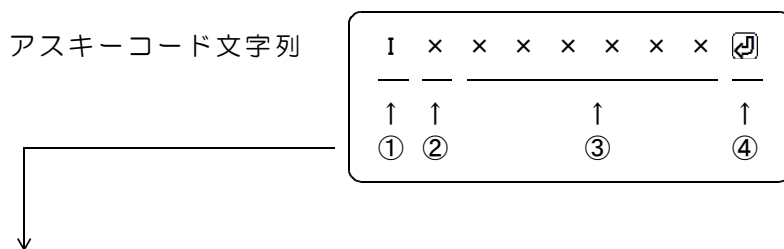
- ④ 区切りマーク アスキー OD (H) キャリッジリターンコード
または & 文字コード
対応するコマンドの末尾と同じコードを返します。

動作

DACS-2500K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。

8. サンプリング間隔設定コマンド (PC → DACS-2500K)



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)
基板のディップスイッチ設定と同一とすること。

③ 000000~FFFFFF 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 $1 \mu s$ 設定範囲 $5 \sim 1,048,575 \mu s$

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) $\times 0.5 \mu s$ 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 $10 \mu s$ 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、12項「サンプルプログラムの動作」をご覧ください。

動作

DACS-2500K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-2500K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、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。

9. カウンタ動作

カウンタ動作の概要

DACS-2500K-FRE 周波数カウンタ基板は、基板識別IDコードが一致するM (m) コマンドを受信すると、指定されたカウンタを指示内容に従って設定します。さらに、その時の指定カウンタのカウント値 (32bit分) をラッチし、ラッチしたデータを識別文字コードN (n) の文字列データとしてホストに返します。

カウント値のラッチ動作とは、カウント値を送信データ用として保持する動作です。ラッチ動作があっても、カウンタそのものの動作には影響はありません。

Low wordを指定したM (m) コマンド送信にて、Low/High wordともに (32bit分を) ラッチします。この後に続く、High wordを指定したM (m) コマンド送信では、カウント値のラッチを実行しません。この機能により、(1) Low word指定、(2) High word指定の順にてカウント値を読取ることにより、正確なデータを読取ることができます。この逆の順序でデータを読取ると、カウンタ値のLow wordからHigh word への桁上がりがあったときに、正常なデータを読取ることができませんので注意が必要です。

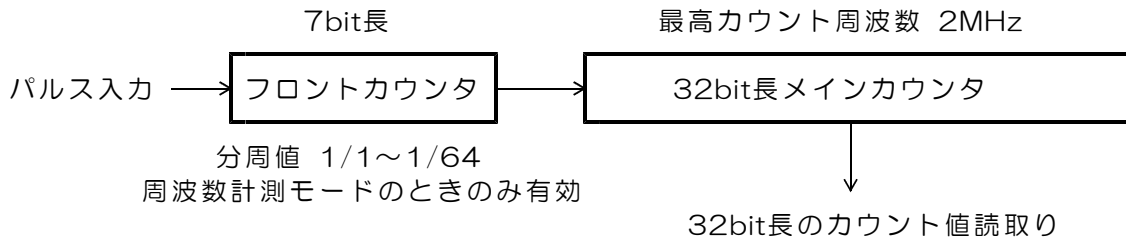
また、16bit長のカウント範囲にて使用する場合は、常にLow word 指定としてM (m) コマンドを送信することにより、High word側を意識しないでカウント値を読取ることが可能です。

さらに、High word側のみを続けて読取った場合には、連続した2回目以降のHigh word読取動作で、無条件にラッチを実行します。これにより、High word のみを連続して読取ることも可能です。

M00	カウンタ0の Low word を読取る指定
M01	カウンタ0の High word
M02	カウンタ1の Low word
M03	カウンタ1の High word
M04	カウンタ2の Low word
M05	カウンタ2の High word
M06	カウンタ0のホールドレジスタ Low word
M07	カウンタ0のホールドレジスタ High word
M08	カウンタ1のホールドレジスタ Low word
M09	カウンタ1のホールドレジスタ High word
M0A	カウンタ2のホールドレジスタ Low word
M0B	カウンタ2のホールドレジスタ High word
m00	カウンタ3の Low word を読取る指定
m01	カウンタ3の High word
m02	カウンタ4の Low word
m03	カウンタ4の High word
m04	カウンタ5の Low word
m05	カウンタ5の High word
m06	カウンタ3のホールドレジスタ Low word
m07	カウンタ3のホールドレジスタ High word
m08	カウンタ4のホールドレジスタ Low word
m09	カウンタ4のホールドレジスタ High word
m0A	カウンタ5のホールドレジスタ Low word
m0B	カウンタ5のホールドレジスタ High word

最高周波数が2MHzを超える場合の周波数計測方法 (最高周波数120MHz)

6個あるカウンタには、それぞれにカウント入力信号を分周するフロントカウンタ（7bitカウンタ）があります。フロントカウンタは、メインの32bitカウンタに入力するカウント信号の周波数を下げる目的があります。メインの32bitカウンタの最高カウント周波数は、2MHzです。たとえば最高120MHzのパルス信号をカウントするためには、フロントカウンタの分周値を1/64とします。これにより、メインの32bitカウンタに入力する信号の最高周波数が 1.875MHz となり、120MHzまでの周波数計測が可能となります。



フロントカウンタの分周値を1/64として120MHzのパルス周波数を計測した場合、32bitメインカウンタのホールドレジスタ値は次のようになります。

ゲート周波数	10ms を指定した場合	$120,000,000 \times 0.01 / 64 =$	18,750
	0.1s	$120,000,000 \times 0.1 / 64 =$	187,500
	1s	$120,000,000 \times 1 / 64 =$	1,875,000
	10s	$120,000,000 \times 10 / 64 =$	18,750,000

それぞれのゲート周波数にて、上記の値が計測分解能になります。計測絶対精度は内部ゲート信号周波数の精度（±10ppm 25℃）に依存します。

分周機能を使用した場合のカウント入力以外の入力について

フロントカウンタの分周機能を使用した場合（分周値を1/1以外に設定した場合）は、カウント入力のみが入力側となり、そのほかの UP/DOWN入力、リセット入力、ゲート入力は無効となります。また無効となったこれらの入力は、隣接するチャンネルからのノイズ誘導による影響を減少させるため、出力側に自動的に切り替わって、Low (OV) にドライブされます。分周機能を使用する場合、無効となったこれらの入力は、必ずOVに接続してください。

各カウンタの入力信号

カウンタ番号						分周機能を使用しない	分周機能を使用する
0	1	2	3	4	5		
デジタル入力bit							
0	4	8	12	16	20	カウント入力	カウント入力
1	5	9	13	17	21	UP/DOWN入力	出力側となってLow (OV)
2	6	10	14	18	22	リセット入力	出力側となってLow (OV)
3	7	11	15	19	23	ゲート入力	出力側となってLow (OV)

(注) 出力側への自動切り替えは、分周機能を1/1以外に指定したチャンネルごとに設定されます。

フロントカウンタのフィルタ機能について

フロントカウンタの最高周波数を制限し、入力信号のリングングなどによる影響を減少させることができます。フロントカウンタの最高周波数の制限は、回転DIPスイッチにより設定します。詳細は、11項「回転デップスイッチとランプの説明」をご覧ください。

(1) カウンタのスタート/ストップ

M (m) コマンドの bit19 にて、カウンタをスタート状態とし、bit18にてストップ状態とします。このとき、bit20をOFFとして、M (m) コマンドを送信します。

スタート/ストップの指定は、カウンタ番号にて指定したカウンタの、32bit分 (Low/High wordとも) が対象となります。

カウンタをストップしたときは、ストップした時点のカウント値を保持します。

カウンタをスタートしたときは、保持しているカウント値に続けてカウントを実行します。

M008	カウンタ0番がスタートします。
M028	カウンタ1番がスタートします。
M048	カウンタ2番がスタートします。
m008	カウンタ3番がスタートします。
m028	カウンタ4番がスタートします。
m048	カウンタ5番がスタートします。
M004	カウンタ0番がストップします。
M024	カウンタ1番がストップします。
M044	カウンタ2番がストップします。
m004	カウンタ3番がストップします。
m024	カウンタ4番がストップします。
m044	カウンタ5番がストップします。

(2) カウンタリセット

M (m) コマンドの bit16 をONとすると、カウンタリセット (0クリア) となります。このとき、bit20をOFFとして、M (m) コマンドを送信します。カウンタ番号にて指定したカウンタの、Low/High wordとも対象となります。

リセット指定は、M (m) コマンドを送信した時点で有効となり、その後はOFF扱いとなります。リセット解除の目的で、bit16をOFFとしたデータを送信する必要はありません。電源投入直後のカウント値は、0となっています。

M001	カウンタ0番がカウント値0となります。
M021	カウンタ1番がカウント値0となります。
M041	カウンタ2番がカウント値0となります。
m001	カウンタ3番がカウント値0となります。
m021	カウンタ4番がカウント値0となります。
m041	カウンタ5番がカウント値0となります。

デジタル入力信号のリセット入力ONでも同様に、カウンタをリセットできます。電源投入直後のカウント値は0となっています。

カウンタリセット入力有効/無効設定の利用法

M (m) コマンドの bit17 をONとすると、デジタル入力信号のカウンタリセット入力が無効となります。この機能は、ロータリーエンコーダのZ相 (原点位置) 入力にて、原点設定を実行する場合などに使用します。

初期状態では、カウンタリセット入力は有効となっています。

M00A	カウンタ0番のリセット入力が無効。カウンタがスタート。
M006	カウンタ0番のリセット入力が無効。カウンタがストップ。
(注) M000 M002 はリセット有効/無効設定に使用できません。	
以下カウンタ1番~2番も同様	

M02A	カウンタ1番のリセット入力が無効。カウンタがスタート。
M026	カウンタ1番のリセット入力が無効。カウンタがストップ。
m00A	カウンタ3番のリセット入力が無効。カウンタがスタート
m006	カウンタ3番のリセット入力が無効。カウンタがストップ
(注) m000 m002 はリセット有効/無効設定に使用できません。	

以下、カウンタ4番～5番も同様

m02A	カウンタ4番のリセット入力が無効。カウンタがスタート。
m026	カウンタ4番のリセット入力が無効。カウンタがストップ。

ロータリーエンコーダのZ相入力での原点設定を行う例

Z相をカウンタリセット入力に接続しておき、原点設定を実行する場合、まず、カウンタリセット入力有効として、エンコーダを回転させます。カウンタ値はZ相パルス位置にてリセット（カウント値0）となります。リミットスイッチなどの入力変化をみて、ロータリーエンコーダの回転を停止させ、続いてリセット入力を無効にすると、その後はZ相位置にてカウンタがリセットされることはありません。カウント値は、リセット入力を無効とする前の、最後のZ相パルス位置からの正確な値となります。

(3) カウンタ動作モードの指定

M (m) コマンドの bit19 にて指定します。

このとき、bit20をONとして、M (m) コマンドを送信します。カウンタ番号にて指定したカウンタの、Low/High wordとも対象となります。

エンコーダA/B相入力動作 エンコーダより出力するA相およびB相パルスを入力して、UP/DOWNカウントを実行します。エンコーダA/B相カウントモードのときは、フロントカウンタの分周値指定は無効となります。（分周値は無条件に1/1となります。）

UP/DOWN動作（初期状態） カウントパルスとUP/DOWNステート信号を入力して、UP/DOWNカウントを実行します。

M018	カウンタ0番の動作モードを、エンコーダA/B相入力とします。
M010	カウンタ0番の動作モードを、UP/DOWN動作とします。
M038	カウンタ1番の動作モードを、エンコーダA/B相入力とします。
M030	カウンタ1番の動作モードを、UP/DOWN動作とします。
M058	カウンタ2番の動作モードを、エンコーダA/B相入力とします。
M050	カウンタ2番の動作モードを、UP/DOWN動作とします。
m018	カウンタ3番の動作モードを、エンコーダA/B相入力
m010	カウンタ3番の動作モードを、UP/DOWN動作
m038	カウンタ4番の動作モードを、エンコーダA/B相入力
m030	カウンタ4番の動作モードを、UP/DOWN動作
m058	カウンタ5番の動作モードを、エンコーダA/B相入力
m050	カウンタ5番の動作モードを、UP/DOWN動作

(4) 周波数計測およびパルス間隔計測モードの指定

M (m) コマンドの bit18 にて指定します。
このとき、bit20をONとして、M (m) コマンドを送信します。
カウンタ番号にて指定したカウンタの、Low/High wordとも対象となります。

M (m) コマンドの bit18をONとして、パルス間隔計測モードを有効にすると、
その後は、ゲート入力信号の立下がりにより、カウンタがリセットされます。
またリセット直前のカウント値は、別の内部32bitレジスタにホールドされるようになります。
すなわち、ゲート入力信号の立下がり時のカウンタ値が、このレジスタにホールド
されます。

この状態で、M (m) コマンドの、bit23~20 (カウンタ番号とデータ欄の
Low/High word指定) を、6~11 (16進数B) としてコマンドを送信すると、DACS
-2500-FREからは、カウンタホールド値を応答として返してきます。

周波数計測

M (m) コマンドのbit20をOFF、bit17をONとしてゲート信号を選択します。
ゲート信号は、内部にて発生させている3種類の周波数と、外部ゲート信号の
いずれかを選択できます。

この状態で、ゲート機能無効 (注参照) にて、パルス間隔計測モードを有効に
すると、パルス周波数を計測することができます。

(注) ここに記述する「ゲート機能」とは、計測するパルス入力信号を、
カウンタに入力するかどうかを決める機能です。

ゲート機能無効のときは、パルス入力信号を、常にカウンタに入力します。

MO14	カウンタ0番が周波数計測モードとなります。
MO34	カウンタ1番が周波数計測モードとなります。
MO54	カウンタ2番が周波数計測モードとなります。
m014	カウンタ3番が周波数計測モードとなります。
m034	カウンタ4番が周波数計測モードとなります。
m054	カウンタ5番が周波数計測モードとなります。

MO0202	カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を1/1とします。 カウンタ0番の内部ゲート信号を1秒とします。
MO2202	カウンタ1番を上記内容に設定します。
MO4202	カウンタ2番を上記内容に設定します。
m00202	カウンタ3番を上記内容に設定します。
m02202	カウンタ4番を上記内容に設定します。
m04202	カウンタ5番を上記内容に設定します。。

2MHzを超える (120MHzまでの) パルス信号の周波数計測

32bitメインカウンタは、最高で2MHzまでのパルスカウントとなっています。
これを超える周波数の計測は、フロントカウンタの分周機能が必要となります。

M (m) コマンドのbit20をOFF、bit17をONとして、フロントカウンタの
分周値を選択します。分周値の初期値は1 (分周なし) です。

そのほかの動作は、上記の周波数計測と同じです。

分周値を1以外に設定した場合は、カウント入力のみが入力側となり、そのほか
の UP/DOWN入力、リセット入力、ゲート入力は無効となります。また無効と
なったこれらの入力は、出力側に自動的に切り替わって、Low (OV) にドライ
ブされます。分周機能を使用する場合、無効となったこれらの入力は、必ず
OVに接続してください。

M014	カウンタ0番が周波数計測モードとなります。
M034	カウンタ1番が周波数計測モードとなります。
M054	カウンタ2番が周波数計測モードとなります。
m014	カウンタ3番が周波数計測モードとなります。
m034	カウンタ4番が周波数計測モードとなります。
m054	カウンタ5番が周波数計測モードとなります。

M00262	カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を1/64とします。 カウンタ0番の内部ゲート信号を1秒とします。
M02262	カウンタ1番を上記内容に設定します。
M04262	カウンタ2番を上記内容に設定します。
m00262	カウンタ3番を上記内容に設定します。
m02262	カウンタ4番を上記内容に設定します。
m04262	カウンタ5番を上記内容に設定します。。

パルス周期計測

カウント入かに、デジタル出力bit12の基準クロック（1MHz）を接続します。
ゲート機能無効にて、パルス間隔計測モードを有効にすると、ゲート入力信号のパルス周期を計測することができます。
この方法での周期計測の分解能は1 μ sです。

M014	カウンタ0番が周期（周波数）計測モードとなります。
M034	カウンタ1番が周期（周波数）計測モードとなります。
M054	カウンタ2番が周期（周波数）計測モードとなります。
m014	カウンタ3番が周期（周波数）計測モードとなります。
m034	カウンタ4番が周期（周波数）計測モードとなります。
m054	カウンタ5番が周期（周波数）計測モードとなります。

フロントカウンタ分周値とゲート信号選択を変更している場合は、
さらに、以下のコマンド送信が必要です。

M00200	カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を1/1とします。 カウンタ0番のゲート信号を外部信号とします。（初期値）
M02200	カウンタ1番を上記内容に設定します。
M04200	カウンタ2番を上記内容に設定します。
m00200	カウンタ3番を上記内容に設定します。
m02200	カウンタ4番を上記内容に設定します。
m04200	カウンタ5番を上記内容に設定します。。

パルス幅計測

カウント入かに、デジタル出力bit12の基準クロック（1MHz）を接続します。
ゲート機能有効にて、パルス間隔計測モードを有効にすると、ゲート入力信号のパルス幅を計測することができます。
ゲート機能有効のときは、ゲート信号がONのときのみパルス入力信号をカウンタに入力し、ゲート信号がOFFのときはカウンタに入力しません。
この方法でのパルス幅計測の分解能は1 μ sです。

M016	カウンタ0番がパルス幅計測モードとなります。
M036	カウンタ1番がパルス幅計測モードとなります。
M056	カウンタ2番がパルス幅計測モードとなります。
m016	カウンタ3番がパルス幅計測モードとなります。
m036	カウンタ4番がパルス幅計測モードとなります。
m056	カウンタ5番がパルス幅計測モードとなります。

フロントカウンタ分周値とゲート信号選択を変更している場合は、さらに、以下のコマンド送信が必要です。

M00200	カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を1/1とします。 カウンタ0番のゲート信号を外部信号とします。（初期値）
M02200	カウンタ1番を上記内容に設定します。
M04200	カウンタ2番を上記内容に設定します。
m00200	カウンタ3番を上記内容に設定します。
m02200	カウンタ4番を上記内容に設定します。
m04200	カウンタ5番を上記内容に設定します。。

ゲート入力信号のチャタリング防止について

ゲート入力信号の立上がりおよび立下がり時に、チャタリング（リングング）があると、そのときの短いパルス状入力を正規のパルスとみて、パルス間隔の計測をしてしまいます。チャタリングのあるゲート入力信号を使用すると、パルス幅もしくはパルス周期が、正規のパルス幅（周期）ではなく、0またはそれに近い小さな値となって返ってくる場合があります。

この問題を解決するために、パルス幅計測モードでは、カウンタをリセットをするタイミングである、ゲート入力信号の立下がり時で、ゲート入力信号が、1024 μ sの間、連続してlow状態となることを確認しています。すなわち、チャタリングがおさまってから、カウンタリセットを実行するようになっています。

パルス幅計測 --- パルスカウント可否を決めるゲート入力信号自体には、このフィルタ機能は働きませんので、パルス幅計測の精度には影響ありません。

パルス周期計測 --- ゲート入力のHigh \rightarrow Low変化から、正確に1024 μ s後にカウンタリセットを実行し、毎回これを繰り返しますので、パルス周期計測値には影響しません。

パルス間隔計測モードでのゲート入力信号のパルス幅最小値

ON側 0.25 μ s OFF側 1024 μ s

（注）OFF側にて、上記値以下の短いパルスが連続すると、ON側が連続しているものとみなします。

パルス間隔計測モードでのゲート入力信号のフィルタ機能の解除方法

Mコマンドのbit18をONとして、パルス間隔計測モードを指定するときに、bit16を同時にONとすると、フィルタ機能を解除できます。
このときのゲート入力信号のOFF側パルス幅最小値は、1.25 μ s となります。

（5）ゲート機能

M（m）コマンドの bit17 をONとするとゲート機能が有効となります。
このとき、bit20をONとして、M（m）コマンドを送信します。カウンタ番号にて指定したカウンタの、Low/High wordとも対象となります。

ゲート機能が無効のときは、ゲート信号入力は無効となります。
ただし、パルス間隔計測モードのときは、ゲート入力信号は上記（4）項の機能として動作します。

ゲート機能が有効のときは、ゲート信号入力ON（1）にてカウント動作を開始し、ゲート信号入力OFF（0）にてカウント動作を停止します。
M（m）コマンドにてスタート/ストップを制御した場合と同じ動作となります。

(6) カウント最終指定値にて停止

M (m) コマンドの bit16 をONとすると、カウント値がカウント最終指定値となったときにカウントを停止する機能が有効となります。

このとき、bit20をONとして、M (m) コマンドを送信します。カウンタ番号にて指定したカウンタの、Low/High wordとも対象となります。

この機能が有効の場合は、

UPカウントの場合	カウント最終値にて停止します。 ただし、この状態からのDOWNカウントは機能します。
DOWNカウントの場合	カウント値0にて停止します。 ただし、この状態からのUPカウントは機能します。

この機能が無効の場合は、

UPカウントの場合	カウント最終値のつぎに、カウンタは0に戻り、つづけて、カウントを継続します。
DOWNカウントの場合	カウント値0のつぎに、カウンタはカウント最終値となり、つづけて、カウントを継続します。

カウント最終値を初期状態 (F F F F F F F F) にて使用した場合、32 bit長のカウンタとして動作します。「カウント最終指定値にて停止」する機能を、無効 (初期状態) にて使用してください。

UPカウントの場合	カウント最終値 F F F F F F F F (16進数) のつぎに、0に戻り、つづけて、カウントを継続します。
DOWNカウントの場合	カウント値0のつぎに、カウント値 F F F F F F F F (16進数) となり、つづけて、カウントを継続します。

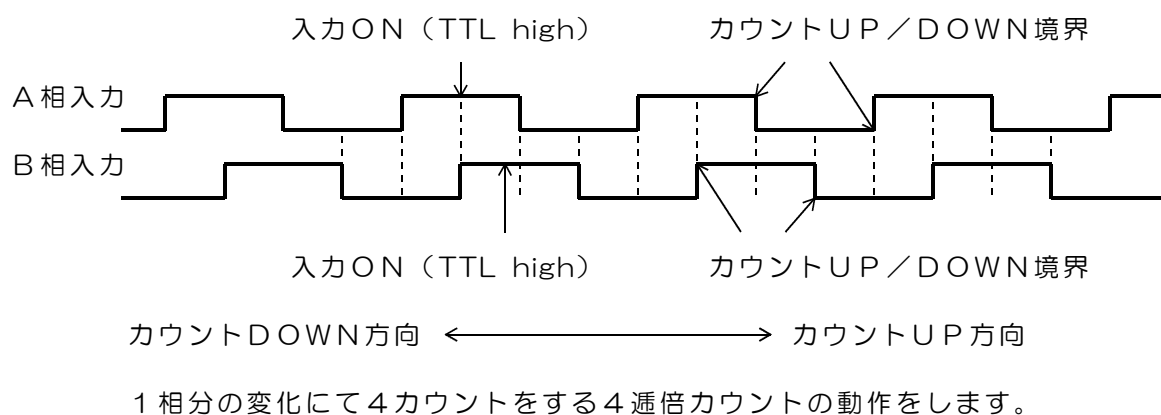
(7) カウンタ番号とデータ欄のLow/High word 指定

M (m) コマンドの bit23~20 にて指定します。データ欄のLow/High word の区別指定は、M (m) コマンドの bit15~0 に指定するデータが、32 bit長の Low word/High word のいずれになるかを指示するものです。また、DACS-2500K-FRE基板が応答するカウント値も、ここで指定した側のwordデータとなります。

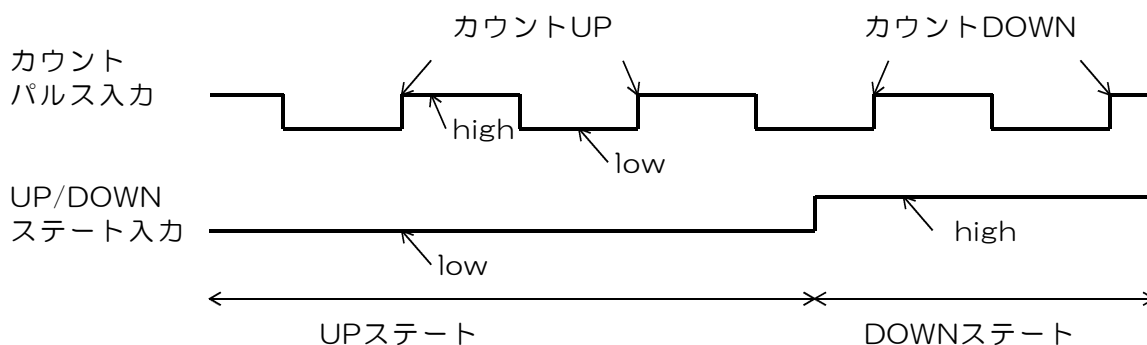
M0001000☑	カウンタ0番のカウント最終値low Wordを16進数の1000 (H) とした例。
M0110010☑	カウンタ0番のカウント最終値High Wordを16進数の0010 (H) とした例。 カウント最終指定値にて停止させます。 以下カウンタ1番~2番も同様
m0001000☑	カウンタ3番のカウント最終値low Wordを16進数の1000 (H) とした例。
m0110010☑	カウンタ3番のカウント最終値High Wordを16進数の0010 (H) とした例。 カウント最終指定値にて停止させます。 以下カウンタ4番~5番も同様

(8) 入出力信号とカウンタ動作

エンコーダA/B相入力動作



UP/DOWN入力動作



入力パルスの最小パルス幅について

入力パルスの最小パルス幅は、high側およびlow側ともに、250ns以上が必要です。入力最大周波数は50%dutyのパルスで2MHzです。

また、エンコーダA/B相入力信号の場合は、high側およびlow側ともに、500ns以上が必要となります。50%dutyのパルスで、入力最大周波数は、1MHzです。

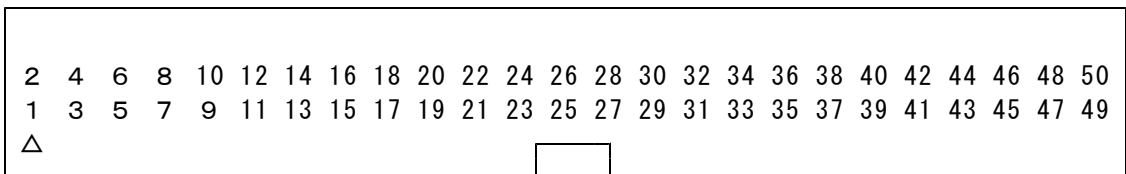
10. 入出力信号仕様

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

周波数カウンタ基板専用として、デジタル入出力を、次のように配置しています。

デジタル入力	bit 0	カウンタ番号 0	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	1	カウンタ番号 0	UP/DOWNステート入力 0:UP 1:DOWN または、エンコーダB相入力
	2	カウンタ番号 0	カウンタリセット入力 0:通常 1:リセット
	3	カウンタ番号 0	ゲート入力 0:停止 1:カウント有効
デジタル入力	bit 4	カウンタ番号 1	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	5	カウンタ番号 1	UP/DOWNステート入力 または、エンコーダB相入力
	6	カウンタ番号 1	カウンタリセット入力
	7	カウンタ番号 1	ゲート入力

デジタル入力	b i t 8	カウンタ番号 2	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	9	カウンタ番号 2	UP/DOWNステート入力 または、エンコーダB相入力
	10	カウンタ番号 2	カウンタリセット入力
	11	カウンタ番号 2	ゲート入力
デジタル入力	b i t 12	カウンタ番号 3	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	13	カウンタ番号 3	UP/DOWNステート入力 または、エンコーダB相入力
	14	カウンタ番号 3	カウンタリセット入力
	15	カウンタ番号 3	ゲート入力
デジタル入力	b i t 16	カウンタ番号 4	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	17	カウンタ番号 4	UP/DOWNステート入力 または、エンコーダB相入力
	18	カウンタ番号 4	カウンタリセット入力
	19	カウンタ番号 4	ゲート入力
デジタル入力	b i t 20	カウンタ番号 5	カウントパルス入力 または、エンコーダA相入力
	21	カウンタ番号 5	UP/DOWNステート入力 または、エンコーダB相入力
	22	カウンタ番号 5	カウンタリセット入力
	23	カウンタ番号 5	ゲート入力

(注1) 各入力が無接続（解放状態）としておくと、入力が0もしくは1に確定しません。わずかなノイズにより、low/high を繰り返すこともあります。このため、カウンタとして使用する場合は、各入力を0または1の確定するTTLレベルの信号源に接続してください。

使用しない入力は、必ず、0Vに接続してください。

(注2) 周波数カウンタの動作で、フロントカウンタの分周機能を使用した場合（分周値を1/1以外に設定した場合）は、カウント入力のみが入力側となり、そのほかのUP/DOWN入力、リセット入力、ゲート入力は無効となります。また無効となったこれらの入力は、出力側に自動的に切り替わって、Low（0V）にドライブされます。

(注3) カウンタを使用しない場合、各入力はデジタル入力として使用できます。また、カウンタを使用している状態でも、カウントパルスなどの各入力をデジタル入力として読取ることができます。

デジタル出力	b i t 12	基準クロック出力 1MHz 50%duty *パルス幅計測用のクロック入力などに使用
	13	基準クロック出力 0.5Hz 50%duty *周波数計測用のゲート信号などに使用
	14	エンコーダ疑似信号 A相出力 1KHz
	15	エンコーダ疑似信号 B相出力 1KHz
デジタル出力	b i t 16	カウンタ番号 0 分周パルス出力
	17	カウンタ番号 0 UP/DOWNステート 0:UP 1:DOWN
デジタル出力	b i t 18	カウンタ番号 1 分周パルス出力
	19	カウンタ番号 1 UP/DOWNステート
デジタル出力	b i t 20	カウンタ番号 2 分周パルス出力
	21	カウンタ番号 2 UP/DOWNステート
デジタル出力	b i t 22	未使用（カウンタ機能を使用すると常時1出力）
	23	未使用（カウンタ機能を使用すると常時1出力）

(注3) 分周パルス出力は、カウント値が最終値となると、low → high または high → low と変化します。
すなわち、指定カウント値の2倍周期のパルスを出力します。
DOWNカウントではカウント値が0となったときに変化します。

UP/DOWN動作（初期状態）

分周パルス出力の周期 = (入力パルスの周期) × (指定最終値+1) × 2

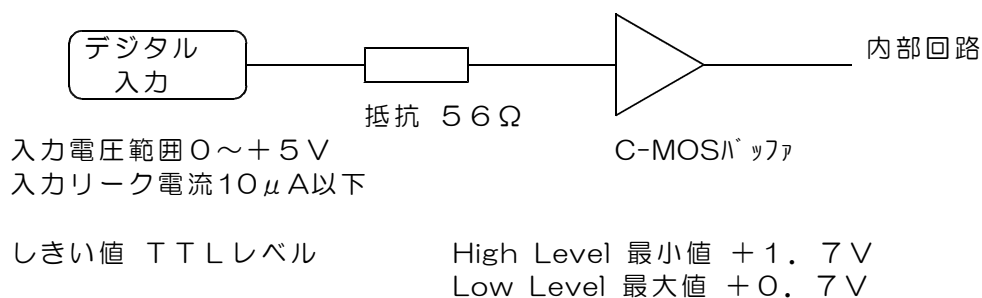
エンコーダA/B相入力動作

分周パルス出力の周期 = (入力パルスの周期) × (指定最終値+1) / 2

「カウント最終指定値にて停止」を指定している場合は、出力が変化した時点で同一方向のカウントを停止します。分周パルスにはなりません。

(注4) カウンタを使用しない場合、bit23～12の各出力はbit11～0と同様に、汎用デジタル出力として使用できます。
bit23～12はカウンタ設定コマンドを送信した時点から、カウンタ機能用として動作します。初期状態では、出力0 (low) となっており、カウンタ設定コマンドを送信するまでは、汎用デジタル出力として動作します。

デジタル入力回路



High Level : 論理 1 Low Level : 論理 0

(注意) 入力解放状態では、High/Lowのいずれになるかは不定です。
入力解放状態で入力をプログラムにて読みとると、読取るごとに0と1とが変換することがあり、あたかもボードが不安定な動作をしているようにみえてしまいます。

入力の動作試験を行うときは、

入力0とするためには、0～10KΩのシリーズ抵抗にて、0Vに接続してください。

入力1とするためには、10KΩ程度のシリーズ抵抗にて、+2V～+5Vの電源に接続してください。

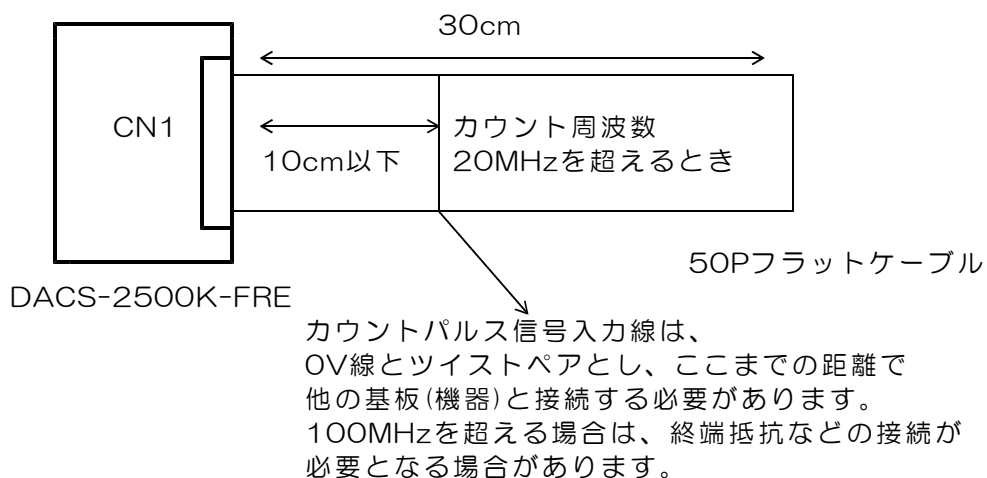
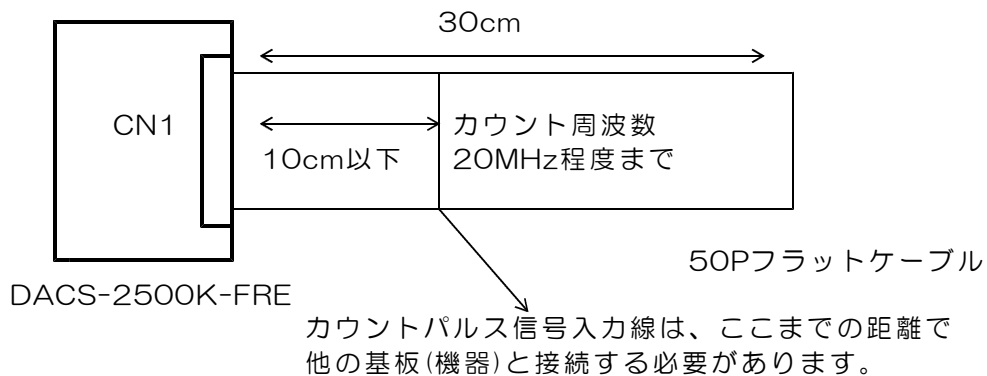
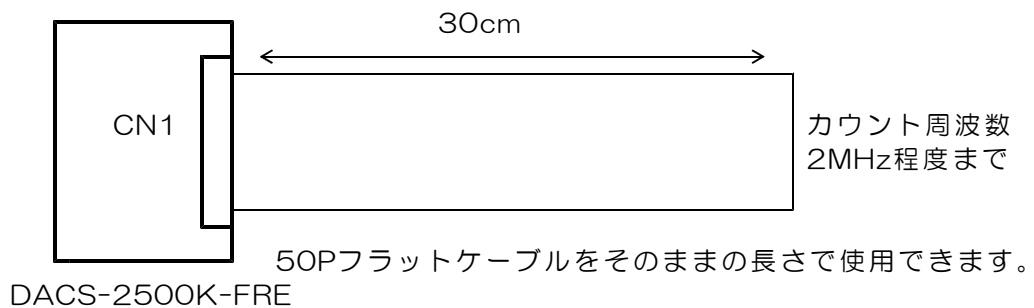
(警告) 入力電圧範囲を超える電圧または負電圧を入力すると、ボードに使用してあるプログラムロジックデバイスが壊れます。
該当する入力回路部分だけでなく、デバイス全体の機能が壊れます。

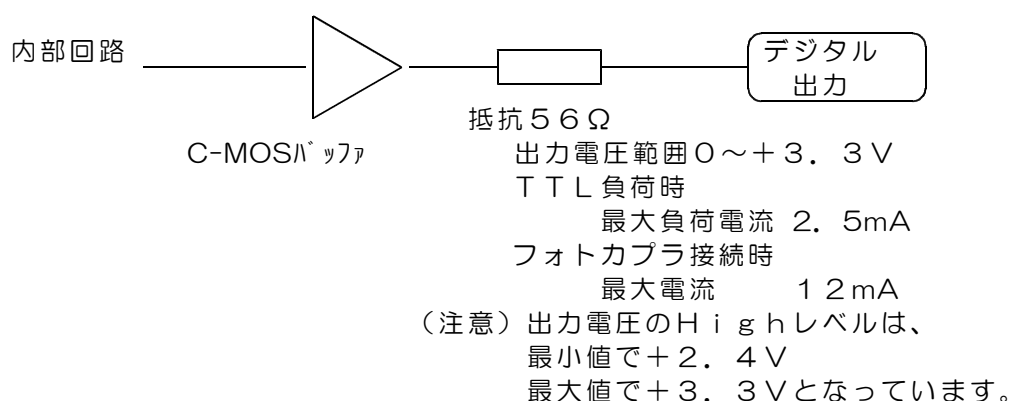
カウントパルス入力の接続に関するご注意

別売品の30cmフラットケーブル（50P）を使用する場合、カウントパルス入力の最高周波数にご注意ください。

30cmの長さをそのまま使用できるのは、入力信号の周波数が、おおむね2MHzまでです。それ以上の周波数にて使用する場合は、10cm以下の長さに短くして使用してください。特に100MHzを超える周波数の場合は、カウントパルス入力の信号線を、50Pフラットコネクタのほぼ付け根付近にてほかの信号線と分離し、0V線とツイストペアとし、できるだけ短い距離にて終端抵抗を取り付けるなどの工夫が必要となります。

また、ユニットタイプ（ABSケース入り）のDACS-2500KC-FRE の場合は、ケース内部にて、基板からケース取付けの中継コネクタまでに、5cmほどのケーブル長がありますので、接続可能な距離は、さらに5cmほど短くなります。





CN2 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 $40\ \text{mA}$ 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

CN3 電源出力コネクタ (3P アダプタ基板への電源供給用)

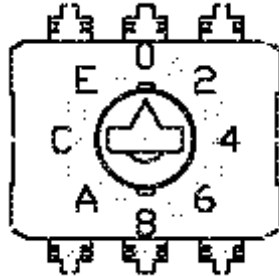
- 1 +5V電源出力 (最大出力電流 $200\ \text{mA}$)
- 2 +3.3V電源出力 (最大出力電流 +5Vとの合計値で $200\ \text{mA}$)
- 3 0V

CN4 出荷時にのみ使用するコネクタです。

1.1. 回転ディップスイッチとランプの説明

(1) 回転ディップスイッチの設定

基板にある回転ディップスイッチ S1 にて、ID番号を設定します。



ID=0を設定した例

図11.1 1 回転ディップスイッチの設定

回転ディップスイッチにて、分周機能を使用した場合の、フロントカウンタに入力する最高周波数制限を設定することができます。

スイッチ位置	ID番号	フロントカウンタの周波数制限
0~7	0~7	周波数制限なし(120MHzまで)
8~B	0~3	12MHzまでカウント可能
C~F	0~3	25MHzまでカウント可能

(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。
Mコマンドを送信して、カウンタ動作が有効になっている場合も点灯します。

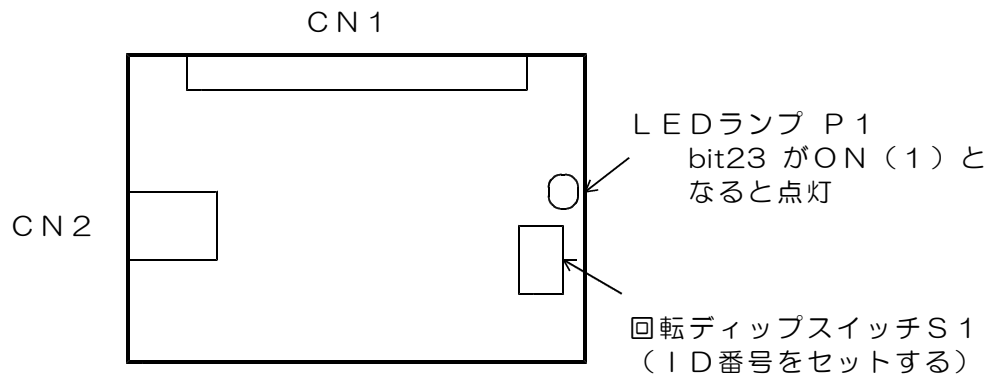


図11.2 回転ディップスイッチとLEDランプの位置

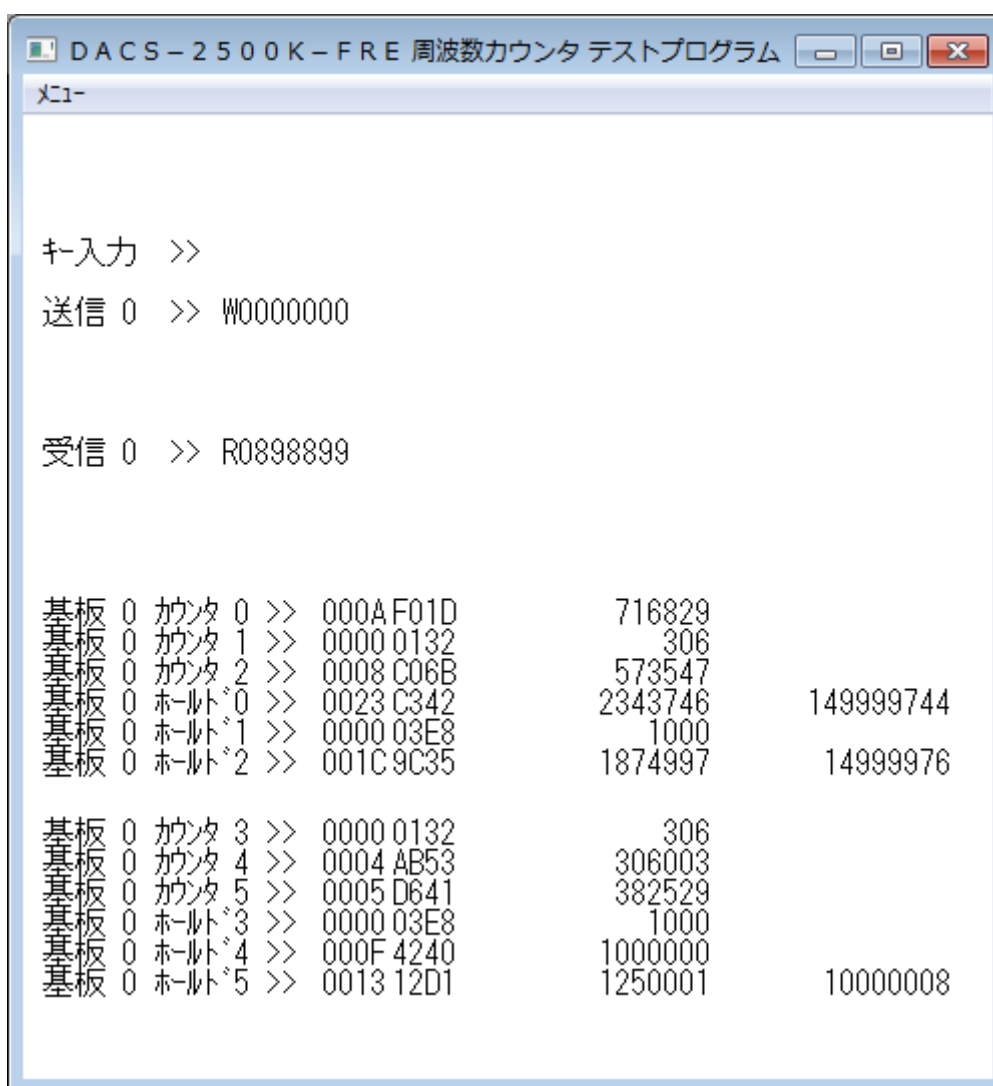
12. サンプルプログラム（ソースリスト添付）の動作

サンプルプログラムを動作させる前に、DACS-2500K-FRE のデバイスドライバをインストールしてください。サンプルプログラムを動作させる場合にインストールするドライバは「ダイレクトドライバ」です。インストール方法の詳細は、「ドライバインストール手順説明書」を参照してください。

ボード上のDIPスイッチにて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き換えて読んでください。

フォルダ dacs2500K_FRE¥DISK3 にある、実行ファイル D25KDIFRE.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。

カウンタ機能テスト例



```
DACS-2500K-FRE 周波数カウンタ テストプログラム
xユー

キー入力 >>
送信 0 >> W0000000

受信 0 >> R0898899

基板 0 カウンタ 0 >> 000AF01D          716829
基板 0 カウンタ 1 >> 0000 0132          306
基板 0 カウンタ 2 >> 0008 C06B          573547
基板 0 ホールト 0 >> 0023 C342          2343746      149999744
基板 0 ホールト 1 >> 0000 03E8          1000
基板 0 ホールト 2 >> 001C 9C35          1874997      14999976

基板 0 カウンタ 3 >> 0000 0132          306
基板 0 カウンタ 4 >> 0004 AB53          306003
基板 0 カウンタ 5 >> 0005 D641          382529
基板 0 ホールト 3 >> 0000 03E8          1000
基板 0 ホールト 4 >> 000F 4240          1000000
基板 0 ホールト 5 >> 0013 12D1          1250001      10000008
```

- (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) さらに、この応答により、接続しているデバイスのID番号が確定しますので、この後、サンプルプログラムが、下記コマンド文字列を、50msのくり返しにて、自動的に送信し続けます。

```
MO0 & MO1 & MO2 & MO3 & MO4 & MO5 &  
(上の行から続く) MO6 & MO7 & MO8 & MO9 & MOA & MOB &  
(上の行から続く) m00 & m01 & m02 & m03 & m04 & m05 &  
(上の行から続く) m06 & m07 & m08 & m09 & m0A & m0B ☒
```

このコマンドは、各コマンドの区切りマークを&文字として、1行の文字列で送信しています。最後の文字のみCRコードになっています。これにより、複数のコマンド（またはレスポンス）を、1パケットで送受信できますので、コマンドとレスポンスの送受信時間を短縮することができます。

MO0 はLowWordデータの転送指示
MO1 はHighWordデータの転送指示
カウンタ0番から2番まで続く。

MO6~MOBはカウンタ0~2の
ホールドレジスタ値の転送指示

m00 はLowWordデータの転送指示
m01 はHighWordデータの転送指示
カウンタ3番から5番まで続く。

m06~m0Bはカウンタ3~5の
ホールドレジスタ値の転送指示

- (3) 上記の、MO0 & ~MOB & m00 & ~m0B ☒ 送信データの応答として、デバイスから文字列 NO----- & が12個分、
n0----- & が12個分、返ってきます。
(最後の応答の区切り文字は ☒ となります。)

サンプルプログラムは、このデータ文字列の先頭文字がNまたはnであることを確認し、各カウンタ値を画面表示します。左側が8桁の16進数表示、中央が10進数表示です。表示くり返し時間は、(2)項の送信データの送くり返し時間と同じ50msです。

最初は、カウンタがスタートしていませんので、カウンタ値はすべて0となっています。
ホールド0~5という表示は、カウンタ0~5番のホールドレジスタの値です。

- (4) 各カウンタのカウント入力に、適当な信号源を接続してください。
「DACS-2500K-FRE 周波数カウンタ基板」には、試験用のクロック出力を準備していますので、この信号出力を利用することもできます。

****** 重要 ****** 各カウンタには、カウントパルス入力のほかに、UP/DOWNステート入力、カウンタリセット入力、ゲート入力の合計4信号があります。カウントパルス入力以外を使用しない場合は、その他の信号は、必ずOVに接続してください。未接続状態とすると、カウンタは正常な動作をしません。

- (5) 次のようにキー入力を行うと、各カウンタをスタートすることができます。先頭文字を小文字のmとすると、カウンタ番号3～5が対象となります。

M008	カウンタ0がスタートします。
M028	カウンタ1番がスタートします。
M048	カウンタ2番がスタートします。
m008	カウンタ3番がスタートします。
m028	カウンタ4番がスタートします。
m048	カウンタ5番がスタートします。

次のようにキー入力を行うと、各カウンタをストップすることができます。

M004	カウンタ0番がストップします。
M024	カウンタ1番がストップします。
M044	カウンタ2番がストップします。
m004	カウンタ3番がストップします。
m024	カウンタ4番がストップします。
m044	カウンタ5番がストップします。

次のようにキー入力を行うと、各カウンタをリセットできます。

M001	カウンタ0番がカウント値0となります。
M021	カウンタ1番がカウント値0となります。
M041	カウンタ2番がカウント値0となります。
m001	カウンタ3番がカウント値0となります。
m021	カウンタ4番がカウント値0となります。
m041	カウンタ5番がカウント値0となります。

以下、(6)項 パルス間隔(パルス周期)計測
(7)項 パルス周波数計測
(8)項 パルス幅計測
(9)項 エンコーダA/B相カウント をご覧ください。

- (6) 次のようにキー入力を行って、パルス間隔計測モードとします。

M014	カウンタ0番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
M008	カウンタ0番がスタートします。
M034	カウンタ1番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
M028	カウンタ1番がスタートします。
M054	カウンタ2番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
M048	カウンタ2番がスタートします。
m014	カウンタ3番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
m008	カウンタ3番がスタートします。
m034	カウンタ4番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
m028	カウンタ4番がスタートします。
m054	カウンタ5番がパルス間隔計測モード(周期計測)となります。
m048	カウンタ5番がスタートします。




カウンタ0の、ゲート入力信号の立下がりから、次の立下がりまでのカウント数を、ホールド0として表示します。

基準クロック(1MHz)をカウンタ0番のクロック入力に接続していれば、




ホールド0の表示値は、1 μ s単位でのゲート入力信号のパルス周期となります。




同様に、カウンタ1～5の、ゲート入力信号の立下がりから、次の立下がりまでのカウント数を、ホールド1～5として表示します。




(7) 次のようにキー入力を行って、周波数計測モードとします。




- M00262  カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を1/64とします。
カウンタ0番の内部ゲート信号を1秒とします。
M014  カウンタ0番が周波数計測モードとなります。
M008  カウンタ0番がスタートします。




これにて、120MHzまでのパルス周波数を計測できます。
画面の例では、ホールド0番の中央の数値が、
1秒間に32bitメインカウンタがカウントした数値（10進数）、
右端の数値は、入力した分周値とゲート間隔から、
パソコンソフトウェアにて算出した実周波数です。

- M02202  カウンタ1番のフロントカウンタ分周値を1/1とします。
カウンタ1番の内部ゲート信号を1秒とします。
M034  カウンタ1番が周波数計測モードとなります。
M028  カウンタ1番がスタートします。




- M04203  カウンタ2番のフロントカウンタ分周値を1/1とします。
カウンタ2番の内部ゲート信号を10秒とします。
M054  カウンタ2番が周波数計測モードとなります。
M048  カウンタ2番がスタートします。



- m00212  カウンタ3番のフロントカウンタ分周値を1/2とします。
カウンタ3番の内部ゲート信号を1秒とします。
m014  カウンタ3番が周波数計測モードとなります。
m008  カウンタ3番がスタートします。

- m02231  カウンタ4番のフロントカウンタ分周値を1/8とします。
カウンタ4番の内部ゲート信号を0.1秒とします。
m034  カウンタ4番が周波数計測モードとなります。
m028  カウンタ4番がスタートします。

- m04240  カウンタ5番のフロントカウンタ分周値を1/16とします。
カウンタ5番のゲート信号を外部入力とします。
m054  カウンタ5番が周波数計測モードとなります。
m048  カウンタ5番がスタートします。

(8) 次のようにキー入力を行って、パルス幅計測モードとします。

- M016  カウンタ0番がパルス幅計測となります。
カウンタ0の、ゲート入力信号ON期間のカウント数を、
ホールド0として表示します。
基準クロック（1MHz）をカウンタ0番のクロック入力に接続
していれば、ホールド0の表示値は、1μs単位でのゲート入力
信号のパルス幅（ON期間）となります。
フロントカウンタ分周値とゲート信号選択を変更している場合は、
M00200  カウンタ0番のフロントカウンタ分周値を1/1とします。
カウンタ0番のゲート信号を外部信号とします。（初期値）
M008  カウンタ0番がスタートします。

m016  カウンタ3番がパルス幅計測となります。
m008  カウンタ3番がスタートします。

(9) 次のようにキー入力を行って、エンコーダA/B相カウントモードとします。

M018	カウンタ0番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
M008	カウンタ0番がスタートします。
M038	カウンタ1番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
M028	カウンタ1番がスタートします。
M058	カウンタ2番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
M048	カウンタ2番がスタートします。
m018	カウンタ3番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
m008	カウンタ3番がスタートします。
m038	カウンタ4番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
m028	カウンタ4番がスタートします。
m058	カウンタ5番の動作を、エンコーダA/B相カウントとします。
m048	カウンタ5番がスタートします。

****** 重要 ******

エンコーダA/B相入力の場合は、必ずA相とB相信号の両方を接続してください。
たとえば、カウンタ番号0の場合は、bit0にA相を、bit1にB相を接続します。

片側だけの信号を接続した場合は、カウント値が0と1を往き来するだけで、正常にカウント動作をしません。

(10) カウント最終値を設定する例

カウンタ0番を設定するときの例

M0001000	カウンタ0番のカウント最終値low Wordを16進数の 1000 (H) とします。
M0100010	カウンタ0番のカウント最終値High Wordを16進数の 0010 (H) とします。
M0190010	カウンタ0番のカウント最終値High Wordを16進数の 0010 (H) とします。 カウンタ0番の動作モードを、エンコーダA/B相入力とします。また、カウント最終指定値にて停止させます。

カウンタ3番を設定するときの例

m0001000	カウンタ3番のカウント最終値low Wordを16進数の 1000 (H) とします。
m0190010	カウンタ3番のカウント最終値High Wordを16進数の 0010 (H) とします。 カウンタ3番の動作モードを、エンコーダA/B相入力とします。また、カウント最終指定値にて停止させます。

このほかの設定機能の詳細は、Mコマンドの説明の項を参照ください。

メモ

DACS-2500K-FRE 製品内容

製品の名称	USB接続カウンタ基板 DACS-2500K-FRE-3V3
標準構成	DACS-2500-FRE 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
------	--

DACS25KFRE22527H