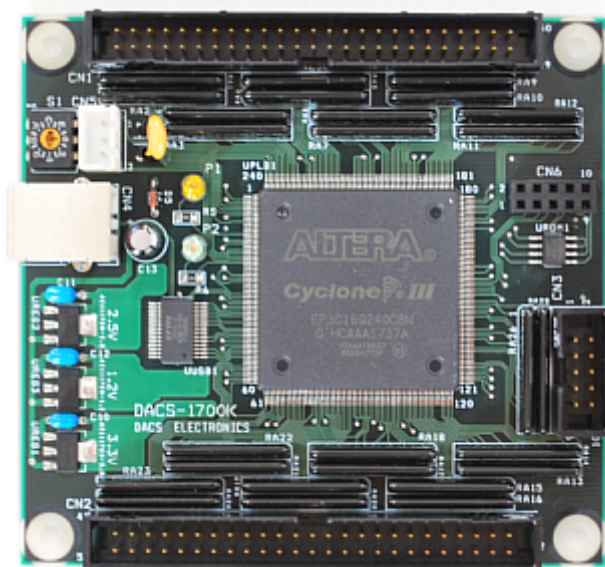


USB接続
デジタル入出力基板
DACS-1700K-STD
取扱説明書



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	2
2. 構成	4
3. コネクタピン配置と入出力信号仕様	6
4. 基本機能の送受信データ形式	
4. 1 デジタル出力コマンド（グループ1 およびグループ2）	11
4. 2 入力極性設定コマンド（グループ1 およびグループ2）	13
4. 3 デジタル出力コマンド（グループ3）	14
4. 4 サンプリング間隔設定コマンド	16
4. 5 デジタル入力データ形式（グループ1 およびグループ2）	17
4. 6 デジタル入力データ形式（グループ3）	18
4. 7 デジタル出力状態読取りコマンドデータ形式	19
5. 入カトリガ送信機能のコマンドと応答	
5. 1 入カトリガ（正方向）マスクパターン設定コマンド	20
5. 2 入カトリガ（負方向）マスクパターン設定コマンド	21
5. 3 トリガモード設定コマンド	22
5. 4 入カサンプリング間隔設定コマンド	23
5. 5 入カトリガ自動送信データ形式	24
6. フェイルセーフ機能のコマンド	
6. 1 フェイルセーフ時間設定コマンド	25
6. 2 フェイルセーフ出力パターン設定コマンド	26
6. 3 入カトリガ送信設定とフェイルセーフ設定の応答データ形式	27
7. カウンタ機能	28
7. 1 カウンタ設定コマンドデータ形式	29
7. 2 カウント値入力データ形式	31
7. 3 動作	33
7. 4 入出力信号仕様	36
7. 5 入力信号とカウンタ動作	38
7. 6 サンプルプログラムの動作	39
8. ディップスイッチとランプの説明	41
9. 解説	
9. 1 接続	42
9. 2 ボードID番号のセット	42
9. 3 デバイスドライバのインストール	43
9. 4 もっともシンプルな使用方法	44
9. 5 複数台のボードを仮想COMポートとして使用する	45
9. 6 ダイレクトドライバを使用して応答速度を向上	45
9. 7 データサンプリングを高速に実行する	46
9. 8 サンプルプログラムの動作	47
10. ファイルの内容	48
DACS-1700K-STD 製品内容	50

1. 機能

USB接続デジタル入出力ボード DACS-1700K-STD（以下、USB-DIOボード、またはDACS-1700K）は、パソコンのUSBポートに接続して、パソコンから送信するコマンドにより、デジタル入出力信号を制御するためのボードです。

基板上には、デジタル入力48点（非絶縁）、デジタル出力48点（非絶縁）、入出力共用8点（非絶縁）があり、コマンドによりこれらの出力信号を制御し、また入力信号を読取る動作を行うことができます。

DACS-1700K-STDには、これらの基本的なデジタル入出力機能に加えて、各32bit長のアップ/ダウンカウンタを4ch実装しており、単純にパルス数のカウントをすることはもちろんのこと、パルス周波数、パルス幅の計測などの多様な用途に利用することができます。

さらに高度な利用方法として、入カトリガ送信機能とフェイルセーフ機能を働かせることもできます。入カトリガ送信機能は、デジタル入力の変化があった場合に、デジタル入力データを、パソコンへ自動的に送信する機能です。入カトリガ送信機能には、単トリガと連続トリガのモードがあります。また、フェイルセーフ機能は、パソコンから通信が一定時間以上途絶えた場合、あらかじめ指定しておいた出力パターンを、デジタル出力に自動的に出力するものです。

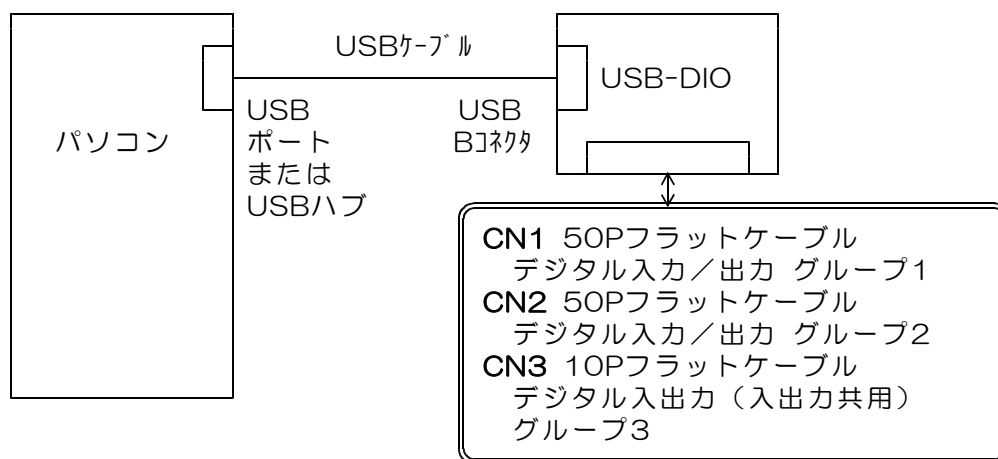
パソコン側からみると

このボードをパソコンのUSBポートに接続すると、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 WO2A5B67☒ 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（1グループ24bit分）を設定し、ボードからはこの応答として、たとえば RO1C4D58☒ というコードを返して、ボードのデジタル入力状態（1グループ24bit分）を通知します。



特徴は

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て実行しています。このため、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。

主な機能

1	パソコンとの接続	<p>USBインターフェイス 高速拡張COMポートまたは専用USB機器として動作 同時接続数 最大8 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</p>
2	デジタル入力	非絶縁 48bit LVTTLレベル 入力電流10 μ A以下
3	デジタル出力	<p>非絶縁 48bit LVTTLレベル TTL接続時最大負荷電流 1.5mA 短絡電流 5mA</p>
4	デジタル入出力	入出力共用 非絶縁 8bit LVTTLレベル
5	動作モード	<p>(a) デジタル入出力モード 各出力を指定通りにON/OFFし、 各入力状態を読み取ります。 (b) カウンタモード 4chの32bitアップ/ダウンカウンタを制御します。 エンコーダA/B相入力も可能 最大入力周波数 3MHz (A/B相は1.5MHz) 周波数およびパルス幅計測も可能 a、bのモードを複合して使用することができます。 その他の機能 (c) 入力トリガ送信機能 (d) 出力フェイルセーフ機能</p>
6	動作速度 (目安)	<p>コマンド送信とレスポンス受信のサイクル 仮想COMドライバ使用時 最大繰返し周波数 50Hz ダイレクトドライバ使用時 最大繰返し周波数 1KHz サンプリング最大周波数 10KHz (注) 詳細は、9項の解説を参照ください。</p>
7	電源	<p>パソコンからUSBケーブルにて供給しますので、 基板用の別電源は不要です。消費電流 80mA 数値はデジタル出力の負荷電流がない場合です。 デジタル出力に負荷電流が流れる場合は、 出力電流値分が電源電流として増加します。 USBケーブルより供給可能な電源電流は、500mA まで です。また、この最大値は接続するパソコンにより 制限 されている場合がありますのでご注意ください。</p>
8	動作周囲温度	0~50 $^{\circ}$ C

2. 構成

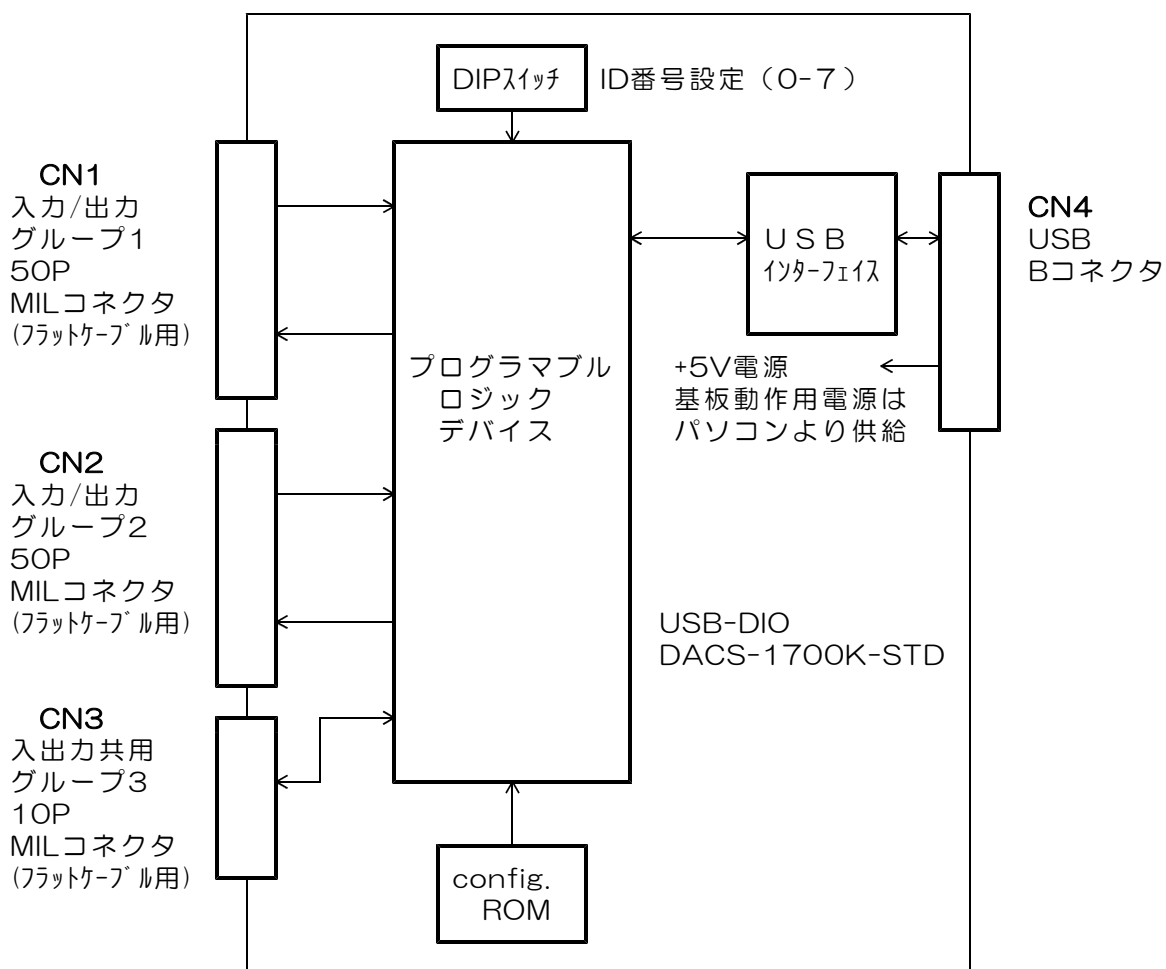


図2. 1 USB-DIOボード (DACS-1700K-STD) ブロック図

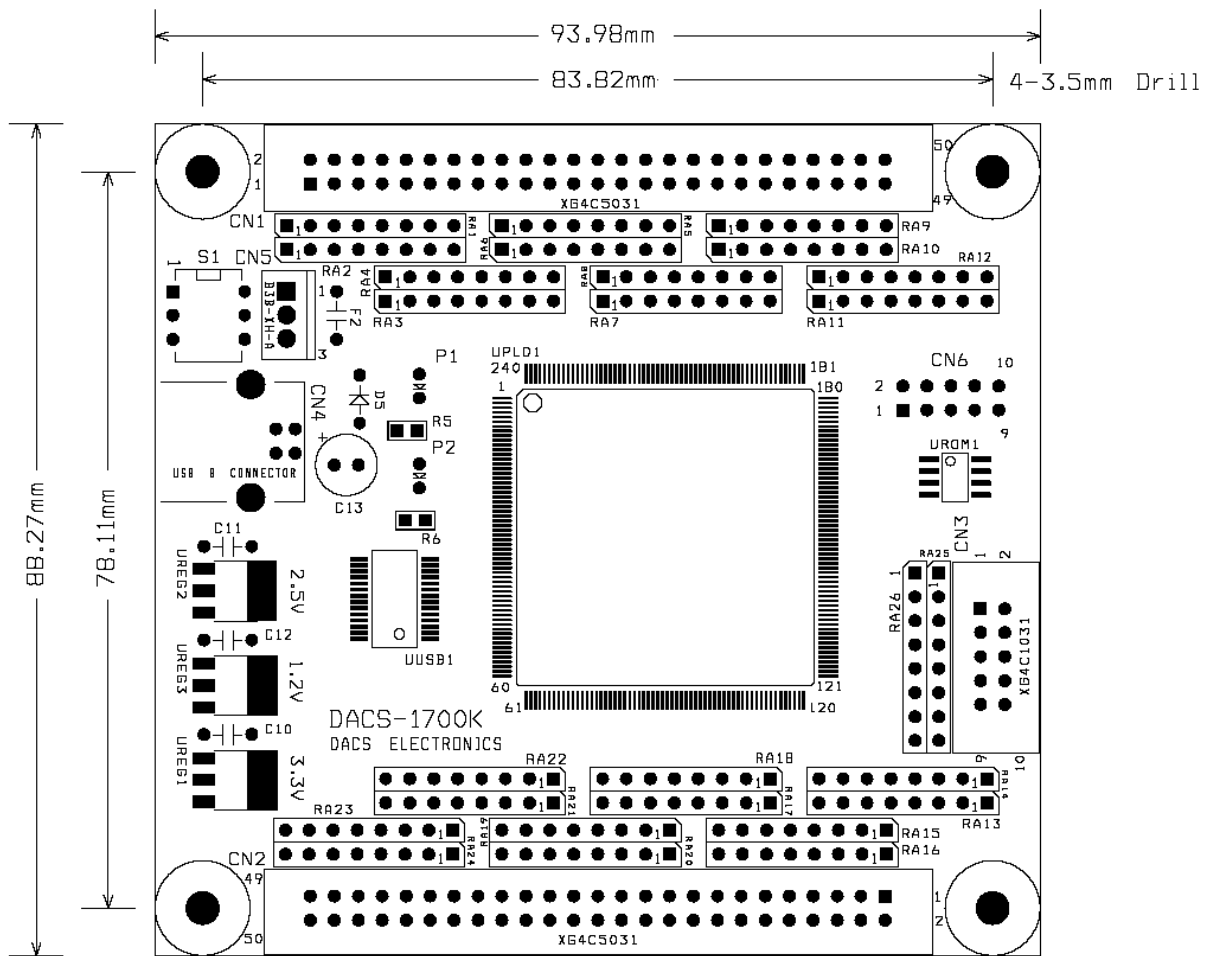


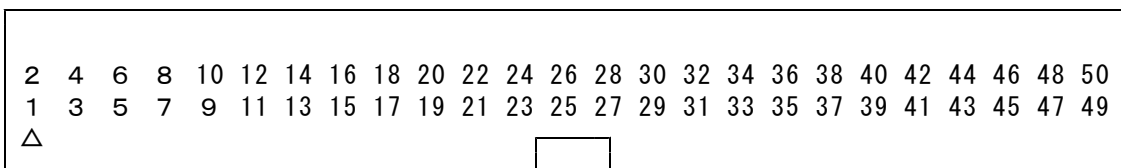
図 2. 2 USB-DIO (DACS-1700K-STD) ボード 外形図

3. コネクタピン配置と入出力信号仕様

C N 1 デジタル入力/出力（グループ1）コネクタ （50Pフラットケーブル用）

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、30cmケーブル付きにて標準添付となっています。
添付ケーブルの機器側は、解放端（コネクタなし）となっています。



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
25	OV		26	OV	
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

C N 2 デジタル入力/出力 (グループ2) コネクタ

(50Pフラットケーブル用)

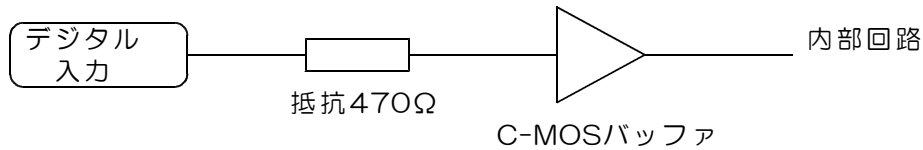
基板側 型式 オムロン XG4C5031
 ケーブル側 型式 オムロン XG4M5030

(注) ケーブル側コネクタは、30cmケーブル付きにて標準添付となっています。
 添付ケーブルの機器側は、解放端 (コネクタなし) となっています。

2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49
△																								

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

デジタル入力回路（グループ1，2）



入力電圧範囲 0～+3.6V（注1）

入力論理 High Level 論理 1 Low Level 論理 0

しきい値 LVTTTLレベル High Level 最小値 1.7V

Low Level 最大値 0.7V

入力リーク電流 10 μ A以下

（注1） +3.3V以上の電圧を入力すると、接続する機器側からDACS-1700K側に入力電流が流れます。（+5Vでは約5mAの電流が流れます。）
接続する機器側で、この電流値が許容できる場合は、5V系TTL信号の接続が可能です。

（注2） C-MOSバッファの入力を約20K Ω の抵抗値でHigh側にプルアップしています。入力が無接続の場合は、High（論理1）となります。

ケーブルを接続した状態で入力を解放すると、近接する信号のノイズをひろって、Low/Highが不安定になります。

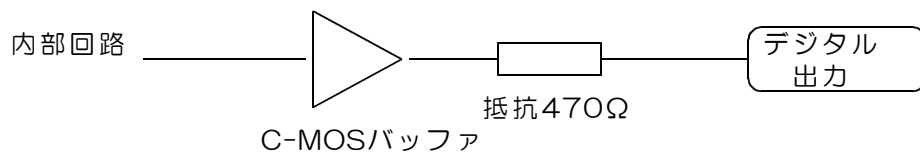
入力の動作試験を行うときは、

入力0とするためには、0～10K Ω 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、10K Ω 程度のシリーズ抵抗にて、+2V～+3.3Vの電源に接続してください。

（警告） 入力に+5V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（グループ1，2）



出力電圧範囲 0～+3.3V

出力論理 論理 1 High Level 論理 0 Low Level

TTL負荷時 最大負荷電流 1.5mA

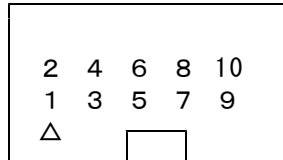
フォトカプラ接続時 最大電流 5mA

（注3） 出力電圧の無負荷時Highレベル 最小値 +2.4V 最大値 +3.3V

C N 3 デジタル入出力（グループ3）コネクタ （10Pフラットケーブル用）

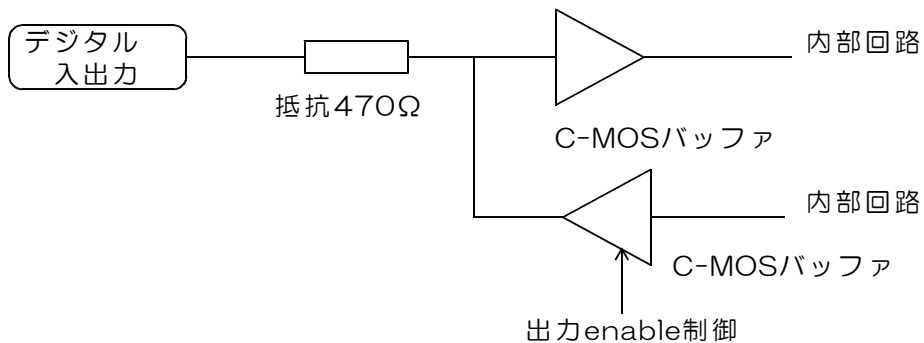
基板側 型式 オムロン XG4C1031
ケーブル側 型式 オムロン XG4M1030

（注）ケーブル側コネクタは、30cmケーブル付きにて標準添付となっています。
添付ケーブルの機器側は、解放端（コネクタなし）となっています。



1	デジタル入出力 b i t 0 (LSB)	2	0 V
3	デジタル入出力 b i t 1	4	デジタル入出力 b i t 2
5	デジタル入出力 b i t 3	6	デジタル入出力 b i t 4
7	デジタル入出力 b i t 5	8	デジタル入出力 b i t 6
9	デジタル入出力 b i t 7	10	0 V

デジタル入出力回路（グループ3）



入力仕様

入力電圧範囲 0~+3.6V

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

（注）C-MOSバッファの入力を約20KΩの抵抗値でHigh側にプルアップしています。入力無接続の場合は、High（論理1）となります。

出力仕様

出力電圧範囲 0~+2.5V

TTL負荷時 最大負荷電流 1.5mA

C N 4 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 80mA ただし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 5 電源出力コネクタ (3P アダプタ基板への電源供給用)

(注) CN5のケーブル側コネクタは DACS-1700K-STD には添付しておりません。
外部に電源を取出す場合は、オプション品をご利用ください。
ご参考 ケーブル側コネクタ型式 JST XHP-3

- 1 +5V電源出力 (最大出力電流 400mA)
- 2 +3.3V電源出力 (最大出力電流 +5V との合計値で 400mA)
- 3 0V

C N 6 configuration用コネクタ 10P ピンヘッダ

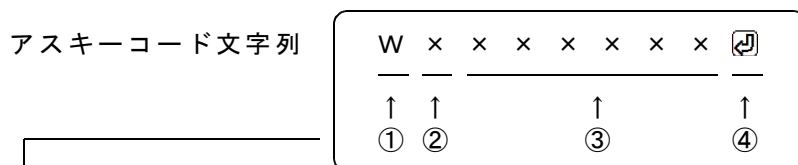
このコネクタは使用しないでください。

4. 基本機能の送受信データ形式

4. 1 デジタル出力コマンド（グループ1 およびグループ2） (PC → DACS-1700K-STD)

出力を変更しないで入力データのみを取得する指定もできます。
このページ最下段部分に説明しています。

(1) データ形式



- ① W (大文字) デジタル出力コマンド（グループ1, 2）識別文字コード
 ② 0～9, A～F 基板識別IDコードおよびグループ番号指定
 （16進数文字表記 英字は小文字も可）
 IDコードは基板のディップスイッチ設定と同一とすること。
- | | | | |
|-------|---|---|---|
| bit 3 | 2 | 1 | 0 |
| □ | □ | □ | □ |
- bit2～0 IDコード 7～0
 bit3 グループ番号 OFF:グループ1 ON:グループ2
- 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。



上記②にてグループ2を指定した場合は、デジタル出力bit47～24 が対象となります。

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 ☒

bit23～20またはbit47～44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 0 R ☒ W 8 R ☒ または W 0 R 0 0 0 0 ☒ など
 出力変更なしで、指定したグループの入力データを応答します。

- 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、9項の解
 説を参照ください。

(2) 動作

USB-DIO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、指定したグループ番号に該当する出力グループのデジタル出力
 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、指定したグループ番
 号に該当する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 (グループ1, 2) 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。

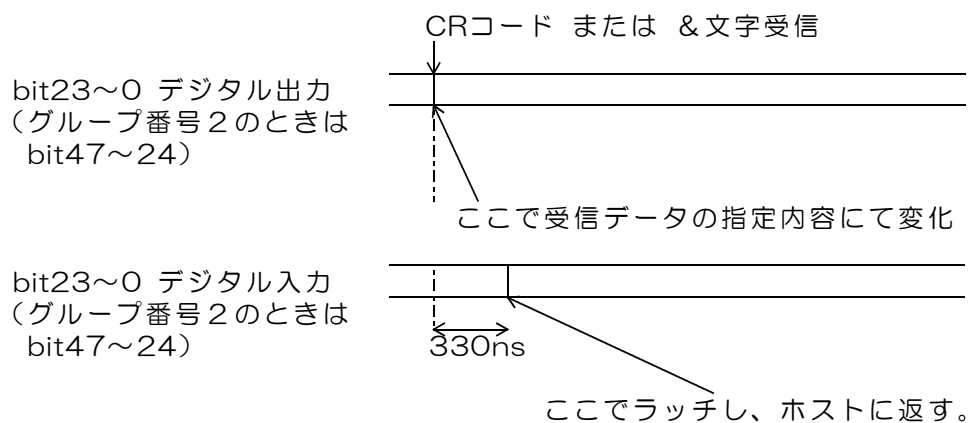


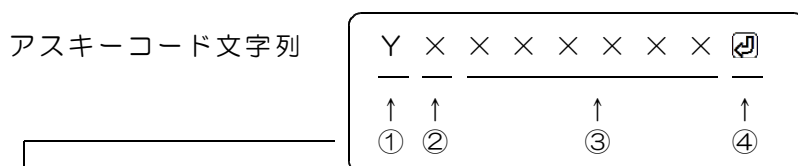
図4. 1 デジタル出力コマンド受信時の動作

4. 2 入力極性設定コマンド (PC → DACS-1700K-STD)

グループ1 およびグループ2のデジタル入力信号極性を、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。

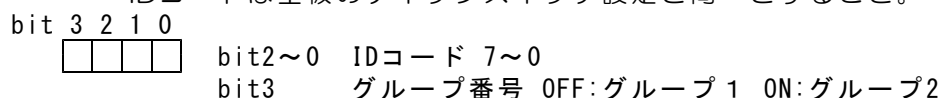
絶縁アダプタ基板 DACS-2550などを組み合わせて使用した場合、電源投入後の初期状態では、入力OPENにて入力読取値は”1”となります。たとえばカウンタのリセット信号などを、入力CLOSEにてアクティブとしたい場合に、このコマンドにて入力論理を反転させて使用します。

(1) データ形式



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コードおよびグループ番号指定
 (16進数文字表記 英字は小文字も可)
 IDコードは基板のディップスイッチ設定と同一とすること。



③ グループ番号1を指定したとき 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

⋮

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

グループ番号2を指定したとき 左端より bit47~44 右端が bit27~24
bit47~24 各bitにデジタル入力に対応しています。
 bit47: デジタル入力bit47の極性設定
 0: ノーマル (初期値) 1: 反転

⋮

bit24 : デジタル入力bit24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、
 9項の解説を参照ください。

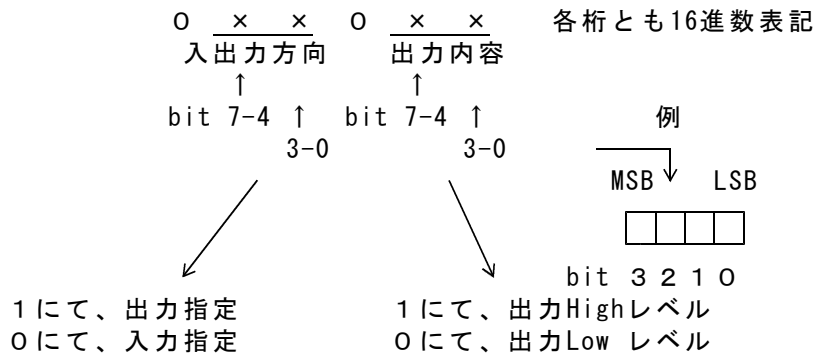
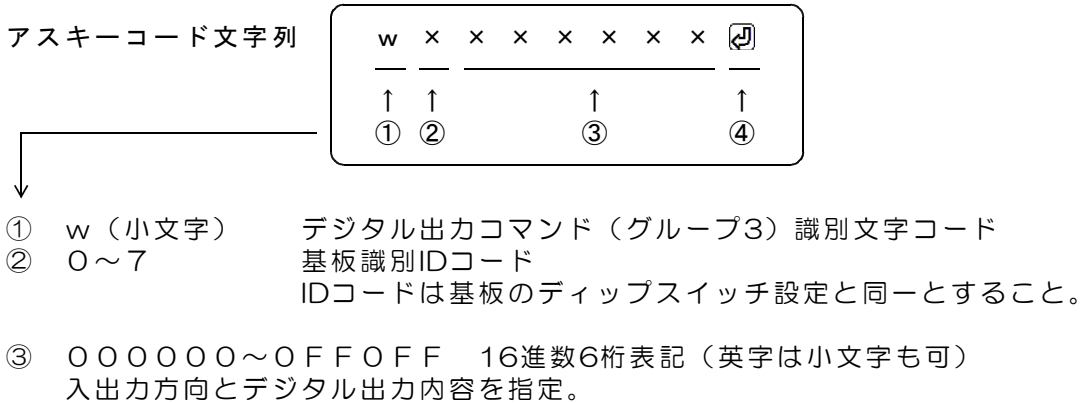
このコマンドの応答は、先頭の識別文字がVとなったVレスポンスとして、受信したデータを、そのままのエコーとして返します。応答は不要な場合でも必ずホスト側で読取ってください。

応答例 V0001000☑

4. 3 デジタル出力コマンド (グループ3) (PC → DACS-1700K-STD)

出力および出力方向を変更しないで入力データのみを取得する指定もできます。
このページ下段部分に説明しています。

(1) データ形式



入出力方向指定にて、各bitを入力として使用するか出力として使用するかを指定します。入力に指定したbitの出力内容は無視されます。また、出力に指定したbitの読取結果は、出力した内容と同じになります。

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 w 1 X X 0 X X 4 ☑

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 0 2 ☑

次の例のように、③欄の先頭に文字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 0 R ☑ または w 0 R 0 0 0 0 ☑

入出力方向と出力を変更しないで、入力データを応答します。

- 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、9項の解
 説を参照ください。

(2) 動作

USB-DIO基板は、基板識別IDコードが一致するw (小文字) コマンドを受信すると、
 直ちにデータ内容に従って、グループ3の各bitの入出力方向を設定し、同時に、出力
 方向に指定しているbitの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、すべてのデジタル入出力は入力側になっています。

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、グループ3のデジタル
 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 (グループ3) に記述しています。出力側に指定しているbitの入力データは、出力
 内容と同じになります。

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。

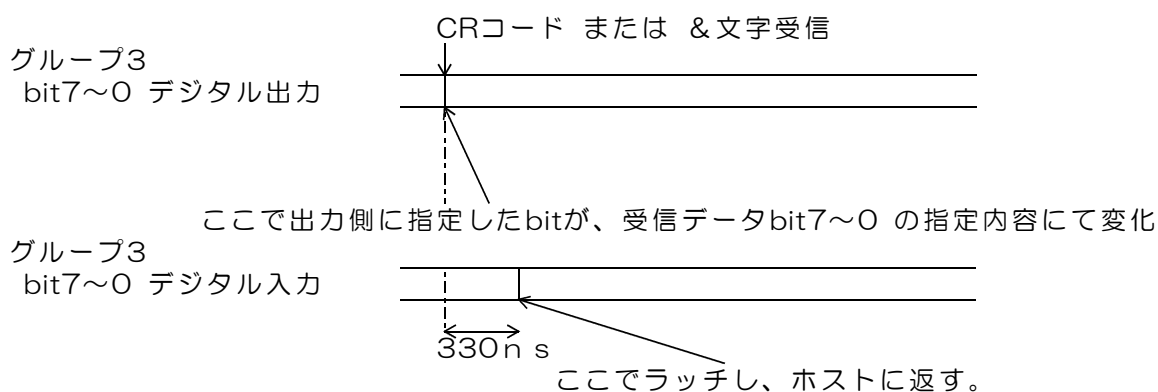


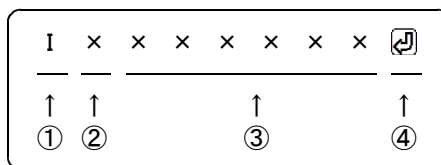
図4. 2 デジタル出力コマンド受信時の動作

4. 4 サンプルング間隔設定コマンド

(PC → DACS-1700K-STD)

(1) データ形式

アスキーコード文字列



- ① I (大文字 アイ) サンプルング間隔設定コマンド識別文字コード
② 0~7 基板識別IDコード
基板のディップスイッチ設定と同一とすること。

- 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) / 3) μs が加算されます。

電源投入時には最小値になっています。

- 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、9項の解説を参照ください。

(2) 動作

USB-DIO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。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。

USB-DIO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。

(参考) 電源投入時には、最小値の $5\mu\text{s}$ になっています。

実行間隔設定内容および利用方法の詳細については、9項の解説を参照ください。

このコマンドに対して、Wコマンドと同様に、入力データ (bit23~0) をラッチし、レスポンスとしてホストに、Rデータ (4. 5項) 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。

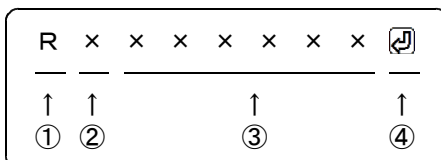
このコマンドにより、デジタル出力の変化はありません。

4. 5 デジタル入力データ形式 (グループ1 およびグループ2) (DACS-1700K-STD → 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-1700K-STD が応答するデータ形式を説明しています。

(1) データ形式

アスキーコード文字列



- ① R (大文字) デジタル入力 (グループ1, 2) 応答識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコードおよびグループ番号
送信コマンドにて指定した番号と同じになります。
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (大文字)
デジタル入力内容。



送信コマンドにてグループ2を指定した場合は、デジタル入力bit47~24が対象となります。
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。

(2) 動作

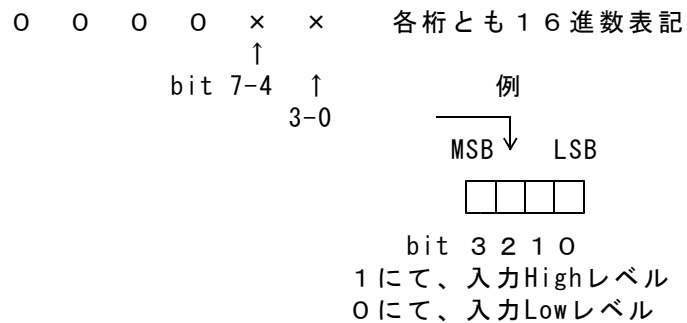
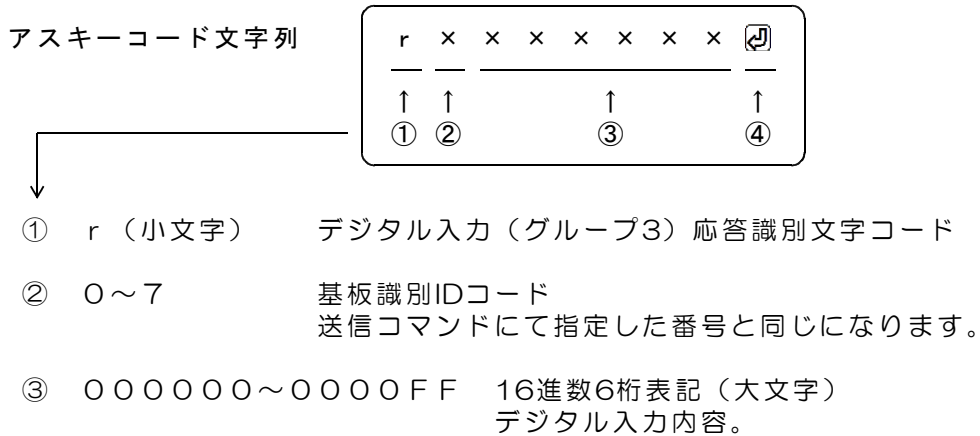
USB-DIO基板は、基板識別IDコードが一致するWコマンドを受信すると、デジタル入力信号をラッチし、指定したグループ番号に該当するデジタル入力データを、本形式にてホストに返します。

4. 6 デジタル入力データ形式 (グループ3)

(DACS-1700K-STD → 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」に、DACS-1700Kが応答するデータ形式を説明しています。

(1) データ形式



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。

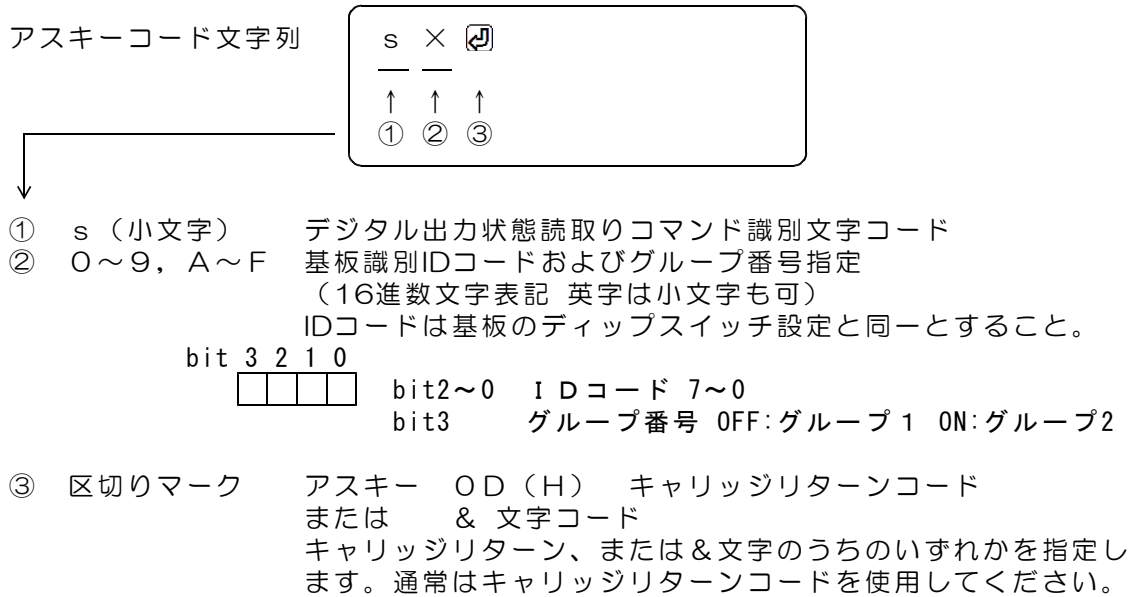
- ④ 区切りマーク
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
対応するコマンドの末尾と同じコードを返します。

(2) 動作

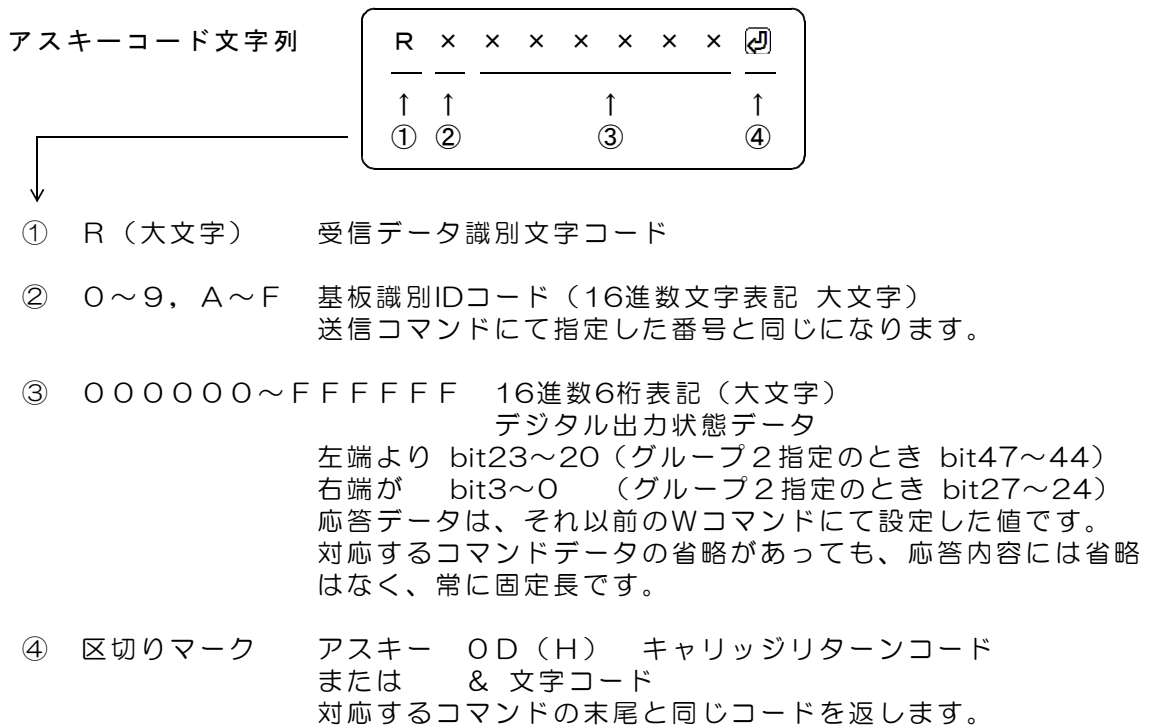
USB-DIO基板は、基板識別IDコードが一致するwコマンドを受信すると、グループ3のデジタル入力信号をラッチし、デジタル入力データを、本形式にてホストに返します。
出力側に指定しているbitの入力データは、出力内容と同じになります。

4. 7 デジタル出力状態読取りコマンドデータ形式

(PC → DACS-1700K-STD)



デジタル出力状態読取りコマンドの応答としてDACS-1700Kがホストに送信します。
 (DACS-1700K-STD → PC)



5. 入力トリガ送信機能のコマンドと応答

5. 1 入力トリガ（正方向）マスクパターン 設定コマンド

(PC → DACS-1700K-STD)

入力信号の正方向（0から1）変化を検出する対象bitパターンを指定します。このコマンドをパソコンから送信して、マスクパターンを設定した段階で、入力トリガ機能の動作が始まります。それまでは、入力トリガ送信機能は無効になっています。

このコマンドにてONを指定した位置のbitが、入力信号変化検出の対象となり、指定したbitのいずれかが、0から1に変化すると、DACS-1700Kがパソコンに対し、6. 3項の、先頭がU文字から始まる文字列にて、デジタル入力状態を自動的に送信します。

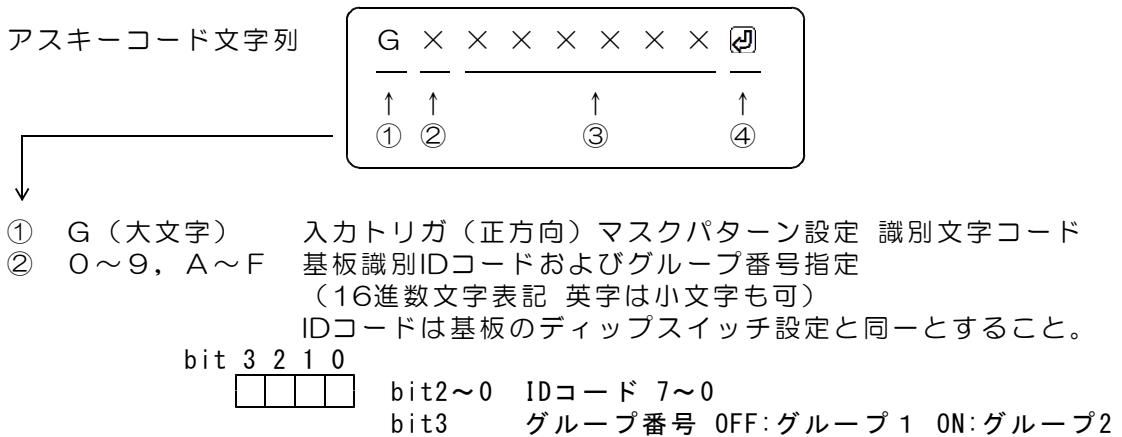
マスクパターン設定以降の、最初のトリガのみ有効とする単トリガモードと、マスクパターン設定以降のすべてのトリガにてデータ送信をする、連続トリガモードがあります。詳細は、5. 3項のトリガモード設定コマンドをご覧ください。

(注1) 1から0の変化を検出する場合は、後述の *g*（小文字）コマンドを使用します。
両コマンドにてONを指定したbitは、「0から1」と「1から0」両方の入力変化を検出します。

(注2) マスクパターンの初期値は 000000（16進数）です。
入力トリガ機能設定後に、この機能は無効とするためには、Gコマンド、*g*コマンドの両方にて、000000（16進数）を指定します。

また、このコマンドの応答としては、標準版仕様のWコマンドの応答と同じ、Rレスポンスとして、デジタル入力の状態を返します。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。

データ形式



- ③ 000000～FFFFFF 16進数6桁表記（小文字も可）
正方向マスクパターンを指定
左端より bit23～20 右端が bit3～0
デジタル入力 bit23～0（グループ2のときはbit47～24）マスクパターン
0を指定したbit位置のデジタル入力は正方向変化の検出対象とはならない。
1を指定したbit位置のデジタル入力検出対象となり、
入力信号の0から1の変化にて、入力信号状態を自動送信する
- 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。

5. 2 入力トリガ（負方向）マスクパターン 設定コマンド (PC → DACS-1700K-STD)

入力信号の負方向（1から0）変化を検出する対象bitパターンを指定します。このコマンドをパソコンから送信して、マスクパターンを設定した段階で、入力トリガ機能の動作が始まります。それまでは、入力トリガ送信機能は無効になっています。

このコマンドにてONを指定した位置のbitが、入力信号変化検出の対象となり、指定したbitのいずれかが、1から0に変化すると、DACS-1700Kがパソコンに対し、6. 3項の、先頭がU文字から始まる文字列にて、デジタル入力状態を自動的に送信します。

マスクパターン設定以降の、最初のトリガのみ有効とする単トリガモードと、マスクパターン設定以降のすべてのトリガにてデータ送信をする、連続トリガモードがあります。詳細は、5. 3項のトリガモード設定コマンドをご覧ください。

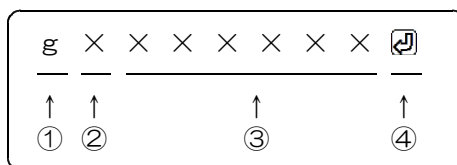
(注1) 0から1の変化を検出する場合は、前述の G（大文字）コマンドを使用します。
両コマンドにてONを指定したbitは、「0から1」と「1から0」両方の入力変化を検出します。

(注2) マスクパターンの初期値は 000000（16進数）です。
入力トリガ機能設定後に、この機能は無効とするためには、Gコマンド、gコマンドの両方にて、000000（16進数）を指定します。

また、このコマンドの応答としては、標準版仕様のWコマンドの応答と同じ、Rレスポンスとして、デジタル入力の状態を返します。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。

データ形式

アスキーコード文字列



- ① g（小文字） 入力トリガ（負方向）マスクパターン設定 識別文字コード
 ② 0～9, A～F 基板識別IDコードおよびグループ番号指定
 （16進数文字表記 英字は小文字も可）
 IDコードは基板のディップスイッチ設定と同一とすること。
- | | | | | | |
|-------------|--|--|--|--|--------------------------------|
| bit 3 2 1 0 | | | | | bit2～0 IDコード 7～0 |
| | | | | | bit3 グループ番号 OFF:グループ1 ON:グループ2 |

- ③ 000000～FFFFFFF 16進数6桁表記（小文字も可）
 負方向マスクパターンを指定
 左端より bit23～20 右端が bit3～0
 デジタル入力 bit23～0（グループ2のときはbit47～24）マスクパターン
 0を指定したbit位置のデジタル入力は負方向変化の検出対象とはならない。
 1を指定したbit位置のデジタル入力が検出対象となり、
 入力信号の1から0の変化にて、入力信号状態を自動送信する
- 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。

5. 3 トリガモード設定コマンド (PC → DACS-1700K-STD)

入力トリガマスクパターン設定以降の、最初のトリガのみ有効とする単一トリガモードと、入力トリガマスクパターン設定以降のすべてのトリガにてデータ送信をする、連続トリガモードのいずれかを、このコマンドにて選択します。入力トリガマスクパターン設定の前に、必ずこのモード設定を行ってください。初期値は、全bitが単一トリガモードとなっています。

単一トリガモードを選択した場合

前述の入力トリガマスクパターン設定の後に発生する、最初のデジタル入力変化にてデータ自動送信を実行し、その後の変化ではデータ送信を行いません。単一トリガモードで、再度、トリガを有効とするには、もう一度、マスクパターンを設定します。

同一のbitに、正方向と負方向の両方を指定した場合は、早く発生した入力変化方向にてデータ送信を実行し、その時点で、両方向ともトリガ無効となります。

また、複数のbitに単一トリガ指定をした場合は、いずれかのbitで、最初に入力変化が発生した時点で、データ送信を実行し、その後は、単一トリガ指定をした、グループ1およびグループ2のすべてのbitについてトリガ無効となります。

入力トリガマスクパターンを設定して後、まだ自動データ送信が行われていないときに、再度入力トリガマスクパターンを設定しても問題はありません。新しいマスクパターンにて、あらためて動作を開始します。

連続トリガモードを選択した場合

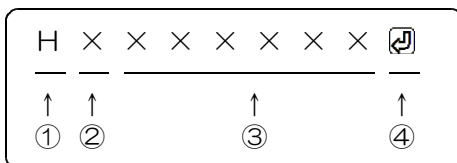
前述の入力トリガマスクパターン設定の後、デジタル入力変化のつど、データ自動送信を実行します。連続トリガモードを指定したときは、パソコン側ソフトウェアの処理速度を考慮して、頻繁な入力変化により、パソコン側の受信バッファがオーバーフローしないように、5. 4項のサンプリング間隔設定コマンドにより、適切なサンプリング間隔を指定してください。一般的には 10ms 以上の間隔が必要となります。

単一トリガモードと連続トリガモードを混在して指定した場合、単一トリガの条件が成立して、単一トリガbitが無効となっても、連続トリガbitは有効のままとなっています。

また、このコマンドの応答は、6. 3項の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。Wコマンドなどの応答はデジタル入力の状態ですが、トリガモード設定コマンドの応答は、これとは異なることにご注意ください。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。

データ形式

アスキーコード文字列



- ① H (大文字) トリガモード設定 識別文字コード
- ② 0~9, A~F 基板識別IDコードおよびグループ番号指定
(16進数文字表記 英字は小文字も可)
IDコードは基板のディップスイッチ設定と同一とすること。
- bit 3 2 1 0

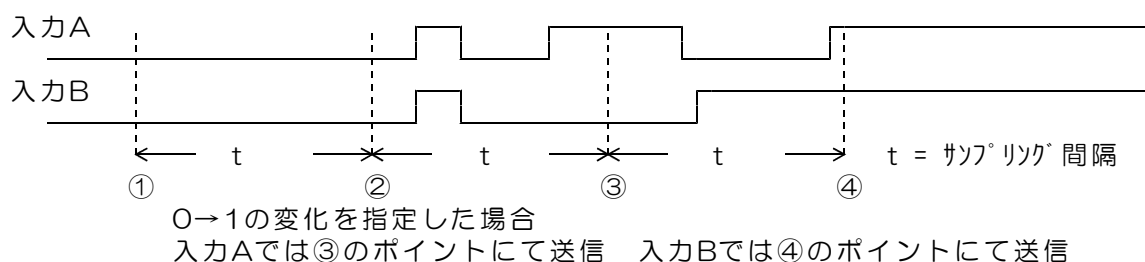
--	--	--	--

bit2~0 IDコード 7~0
bit3 グループ番号 OFF:グループ1 ON:グループ2
- ③ 000000~FFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)
トリガモードを指定
左端より bit23~20 右端が bit3~0
デジタル入力bit23~0 (グループ2のときはbit47~24) の
各bitに対応するトリガモード
0を指定したbit位置のデジタル入力は単一トリガモードとなる。
1を指定したbit位置のデジタル入力は連続トリガモードとなる
- 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

5. 4 入力サンプリング間隔 設定コマンド

(PC → DACS-1700K-STD)

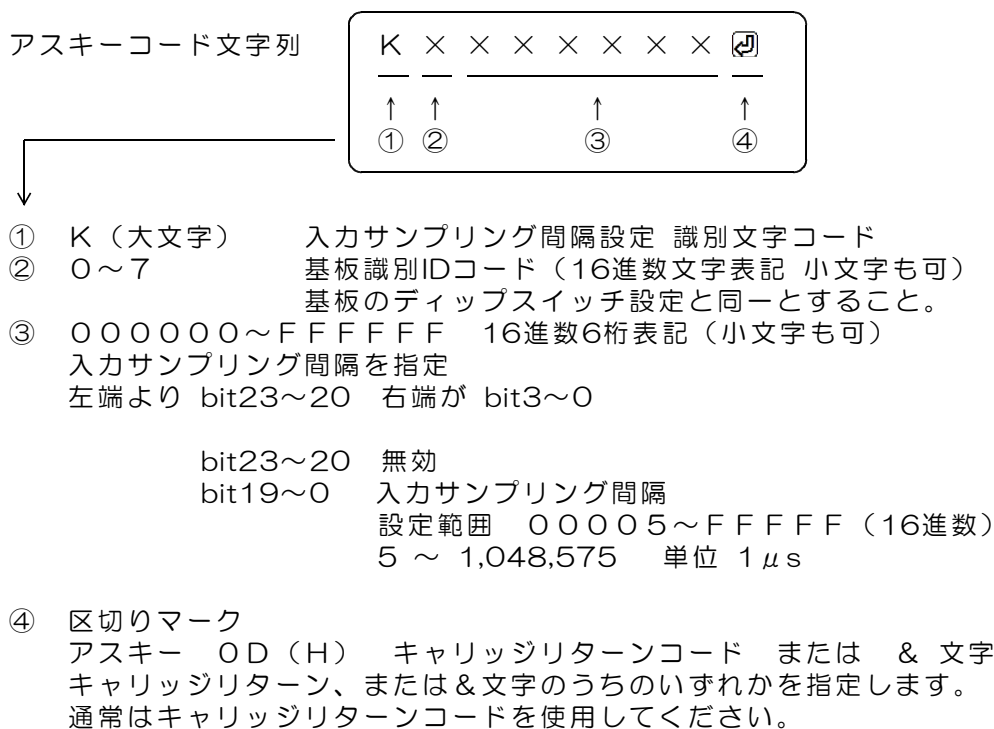
デジタル入力状態を自動送信する場合の、デジタル入力変化を検出するサンプリング間隔を設定します。たとえば、この時間を10msに設定すると、入力信号のチャタリングなどにて、10ms以内の時間にて複数回の入力変化があっても、1回しかデータの送信を行いません。また、10ms以内に信号状態が元に戻るような短いパルス状入力があると、DACS-1700K内部の動作タイミングによっては、1度もデータ送信をしないことがあります。検出する入力信号変化速度に応じて、適切な値を設定してください。



サンプリング間隔の初期値は $5\mu\text{s}$ となっています。また、この時間を設定しただけでは、入力トリガ送信機能は動作しません。前述のマスクパターン設定コマンドを受信した時点で動作を開始します。従って、(1) サンプリング間隔、(2) トリガモード (3) マスクパターンの順番にて指定してください。(1) と (2) を設定してのちは、(3) のみを連続して送信してもかまいません。

また、このコマンドの応答は、6. 3項の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。Wコマンドなどの応答はデジタル入力の状態ですが、サンプリング間隔設定コマンドの応答は、これとは異なることにご注意ください。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。

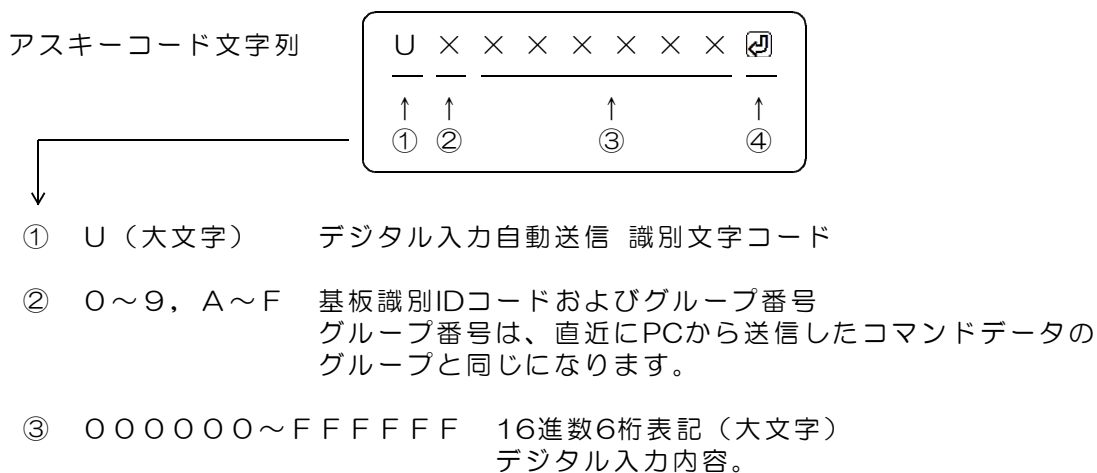
データ形式



5. 5 入力トリガ自動送信データ形式 (DACS-1700K → 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。DACS-1700Kが自動送信するデータ形式を説明しています。

(1) データ形式



- 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

(2) 動作

入力変化の検出を指定したbitが、指定方向に変化すると、本形式にてデータをホストに送信します。
グループ番号は、直近にPCから送信したコマンドデータのグループと同じになります。必ずしも変化したbitのグループ番号とはなりません。
また単トリガを指定したbitは、bit47~0すべての単トリガ指定bitのトリガマスクをクリアします。

6. フェイルセーフ機能のコマンド

6. 1 フェイルセーフ時間 設定コマンド

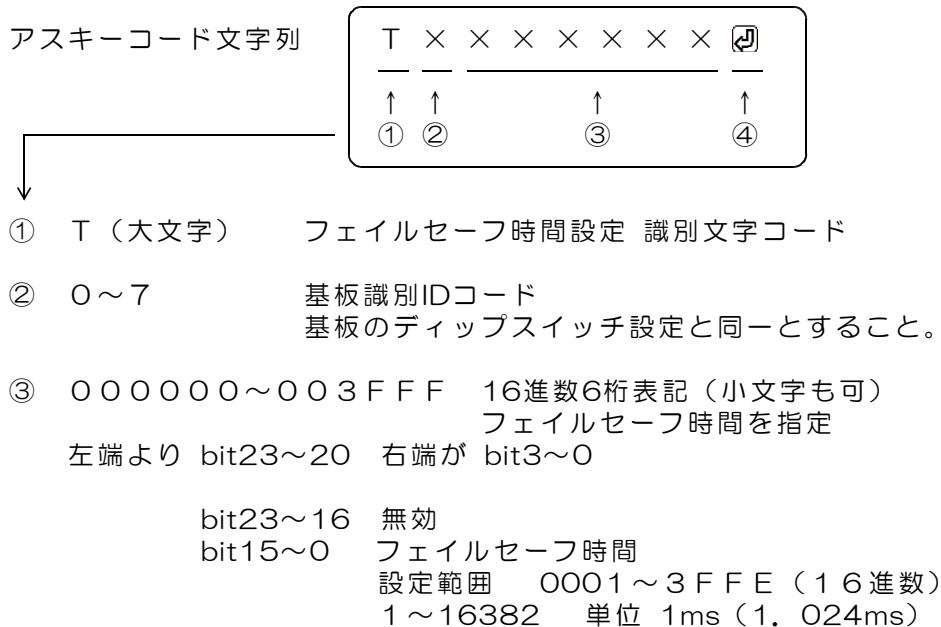
(PC → DACS-1700K-STD)

フェイルセーフ機能が動作して、デジタル出力をフェイルセーフ出力とする時間を設定します。

この時間を設定しただけでは、フェイルセーフ機能は動作しません。後述のフェイルセーフ出力パターン設定コマンドを受信した時点で動作を開始します。従って、(1) フェイルセーフ時間、(2) フェイルセーフ出力パターンの順番にて指定してください。

また、このコマンドの応答は、6. 3項の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。Wコマンドなどの応答はデジタル入力の状態ですが、フェイルセーフ時間設定コマンドの応答は、これとは異なることにご注意ください。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。

データ形式



(注) 最大値 3FFF (16進数) を指定すると、フェイルセーフ無効となります。

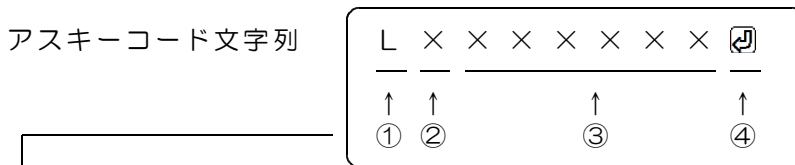
- ④ 区切りマーク
アスキー OD (H) キャリッジリターンコード または & 文字コード
キャリッジリターン、または&文字のうちのいずれかを指定します。
通常はキャリッジリターンコードを使用してください。

6. 2 フェイルセーフ出力パターン 設定コマンド

(PC → DACS-1700K-STD)

フェイルセーフ機能が動作したときに出力するデジタル出力パターンを設定します。
このコマンドにて出力パターンを設定すると、フェイルセーフ機能の動作を開始します。
また、このコマンドの応答は、6. 3項の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。Wコマンドなどの応答はデジタル入力の状態ですが、フェイルセーフ出力パターン設定コマンドの応答は、これとは異なることにご注意ください。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。

データ形式



① L (大文字) フェイルセーフ出力パターン 識別文字コード

② 0~9, A~F 基板識別IDコードおよびグループ番号指定
(16進数文字表記 英字は小文字も可)
IDコードは基板のディップスイッチ設定と同一とすること。

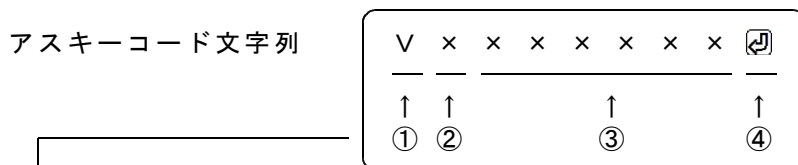
bit 3 2 1 0
□ □ □ □ bit2~0 IDコード 7~0
bit3 グループ番号 OFF:グループ1 ON:グループ2

③ 000000~FFFFFFF 16進数6桁表記 (小文字も可)
フェイルセーフ出力パターンを指定
左端より bit23~20 右端が bit3~0
デジタル出力bit23~0 (グループ2のときはbit47~24) のフェイルセーフ時のデジタル出力パターン

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。

6. 3 入力トリガ送信設定とフェイルセーフ設定の応答データ形式 (H, Kコマンド、およびT, Lコマンドの応答 (DACS-1700K-STD → PC)

(1) データ形式



- ① V (大文字) 応答識別文字コード
- ② 0～9, A～F 基板識別IDコードおよびグループ番号
送信コマンドにて指定した番号と同じになります。
- ③ 000000～FFFFFF 16進数6桁表記 (大文字)
「H, Kコマンド」または「T, Lコマンド」の
データ寬24bitをそのままエコーとして返します。
- 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
対応するコマンドの末尾と同じコードを返します。

(2) 動作

基板識別IDコードが一致する「H, Kコマンド」または「T, Lコマンド」を受信すると、レスポンスとして、本形式にて、データをパソコンに返します。

7. カウンタ機能

DACS-1700K-STD には、32bit長の4個の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行うことができます。

カウント動作は、UP/DOWNカウントモードと、エンコーダ信号などのA/B相入力モードの2種類があり、パソコンからのコマンドにて選択することができます。

また、基準クロック出力として1MHzと、0.5Hz（50% duty）を準備していますので、これらの出力とゲート機能を使用して、パルス幅とパルス周波数の計測を行うことができます。

1	カウンタ個数	4個
2	カウンタビット長	各32bit
3	動作モード	エンコーダ信号A/B相入力モード UP/DOWNカウントモード パルス周期および幅計測モード
4	入力信号最高周波数	エンコーダ信号A/B相入力モード 1.5MHz UP/DOWNカウントモード 3MHz
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 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 < 各出力の周波数確度 $\pm 0.01\%$ >

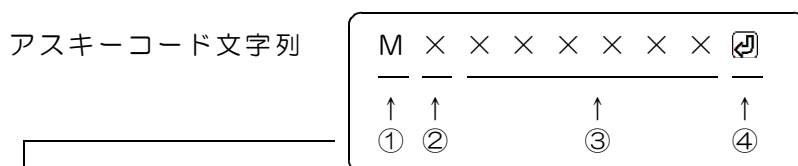
標準デジタル入出力機能と併用して使用できます。

テスト用出力と分周パルスを出力するデジタル出力 DO12~DO23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O（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、標準機能のデジタル出力用として動作します。

デジタル入力はカウンタ機能が動作していても、Wコマンドで入力状態の読取りが可能です。

7. 1 カウンタ設定コマンドデータ形式

(PC → DACS-1700K-STD)



① M (大文字) カウンタ設定コマンド識別文字コード
 ② 0~7 基板識別IDコード
 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

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番指定	データ欄はLow word
1 :	カウンタ0番指定	データ欄はHigh word
2 :	カウンタ1番指定	データ欄はLow word
3 :	カウンタ1番指定	データ欄はHigh word
4 :	カウンタ2番指定	データ欄はLow word
5 :	カウンタ2番指定	データ欄はHigh word
6 :	カウンタ3番指定	データ欄はLow word
7 :	カウンタ3番指定	データ欄はHigh word
8 :	カウンタ0番ホールドレジスタ読取指定	データ欄はLow word
9 :	カウンタ0番ホールドレジスタ読取指定	データ欄はHigh word
A :	カウンタ1番ホールドレジスタ読取指定	データ欄はLow word
B :	カウンタ1番ホールドレジスタ読取指定	データ欄はHigh word
C :	カウンタ2番ホールドレジスタ読取指定	データ欄はLow word
D :	カウンタ2番ホールドレジスタ読取指定	データ欄はHigh word
E :	カウンタ3番ホールドレジスタ読取指定	データ欄はLow word
F :	カウンタ3番ホールドレジスタ読取指定	データ欄は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がり、そのときのカウンタ値をホールドします。
 また、パルス間隔計測モードを有効とした場合の動作関しては、7. 3項 (4) 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 未使用 (0としてください。)
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
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 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使用
ONにて解除 (初期値OFF)

以上bit19~16の指定は、カウンタ番号にて指定したカウンタ
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)

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、

bit23~20は、上記のDon't Care と同じ扱いになります。

bit19~16, bit15~0については、設定値の変更をしません。

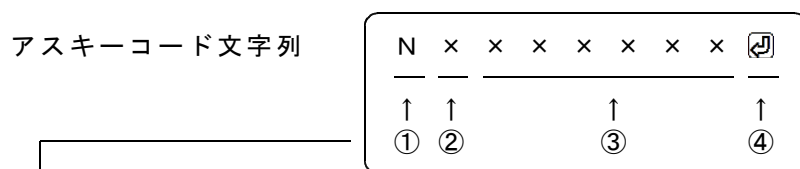
④ 区切りマーク

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、
9項の解説を参照ください。

7. 2 カウント値入力データ形式 (DACS-1700K-STD → PC)

カウンタ設定コマンドの応答としてDACS-1700Kがホストに送信します。



- ① N (大文字) カウント値応答識別文字コード
- ② 0~7 基板識別IDコード
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

bit23~20 カウンタ番号とデータ欄のLow/High word

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

- 8 : カウンタ0番ホールドレジスタ読取
データ欄はLow word
- 9 : カウンタ0番ホールドレジスタ読取
データ欄はHigh word
- A : カウンタ1番ホールドレジスタ読取
データ欄はLow word
- B : カウンタ1番ホールドレジスタ読取
データ欄はHigh word
- C : カウンタ2番ホールドレジスタ読取
データ欄はLow word
- D : カウンタ2番ホールドレジスタ読取
データ欄はHigh word
- E : カウンタ3番ホールドレジスタ読取
データ欄はLow word
- F : カウンタ3番ホールドレジスタ読取
データ欄は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がり、そのときのカウンタ値をホールドします。
また、パルス間隔計測モードを有効とした場合の動作に関しては、7. 3項 (4) 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
LowまたはHigh wordの区別は bit20 にて。

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。

7.3 動作

DACS-1700K基板は、基板識別IDコードが一致する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の文字列データとしてホストに返します。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。

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（あるいはそれ以下）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。

（1）カウンタのスタート/ストップ

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。

（2）カウンタリセット

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。

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。

（3）カウンタ動作モードの指定

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。
UP/DOWN動作	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。

(4) パルス間隔計測モードの指定

Mコマンドの bit18 にて指定します。

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（デジタル入力bit3）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の値が、このレジスタにホールドされます。

この状態で、

Mコマンドの、bit23~20（カウンタ番号とデータ欄のLow/High word）を8からFとしてコマンドを送信すると、DACS-1700Kからは、指定したカウンタの上記ホールド値を応答として返してきます。

利用例その1 カウンタのクロック入力に、
デジタル出力bit12の基準クロック（1MHz）を接続しておきます。
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。

利用例その2 カウンタのクロック入力に、
デジタル出力bit12の基準クロック（1MHz）を接続しておきます。
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ち上がりおよび立ち下がり時に、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来ることがあります。

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ち下がり、ゲート入力信号が、約700 μ s（正確には655 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->Low変化から、正確に655 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 0.16 μ s OFF側 655 μ s

（注）OFF側に変化するとき、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、0.8 μ s となります。

(5) ゲート機能

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、32bit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(初期状態値)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コマンドの bit15~0 に指定するデータが、32bit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-1700K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。

7. 4 入出力信号仕様

カウンタ機能専用として、グループ1のデジタル入出力を、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	bit 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	bit 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

(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) カウンタを使用しない場合、bit0~15の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	bit 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	bit 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	bit 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	bit 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	bit 22	カウンタ番号 3	分周パルス出力
	23	カウンタ番号 3	UP/DOWNステート

- (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

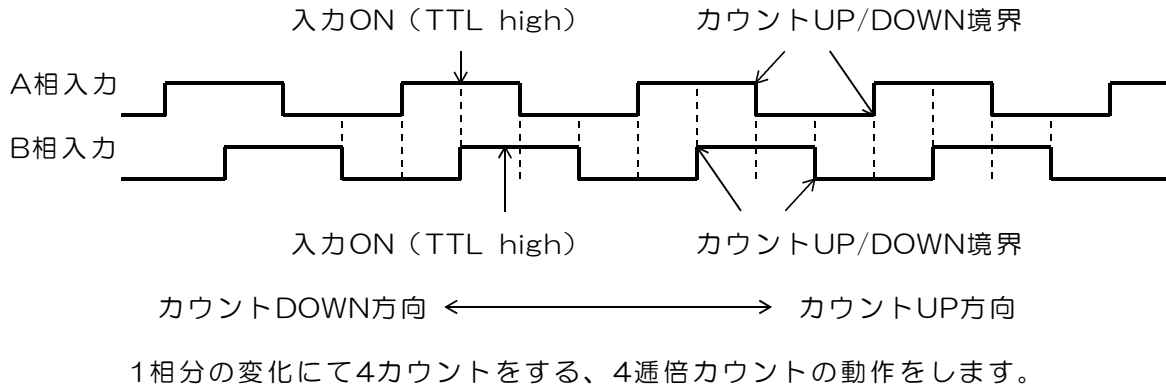
分周パルス出力の周期 = (入力パルスの周期) × (指定最終値+1) / 2

「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。

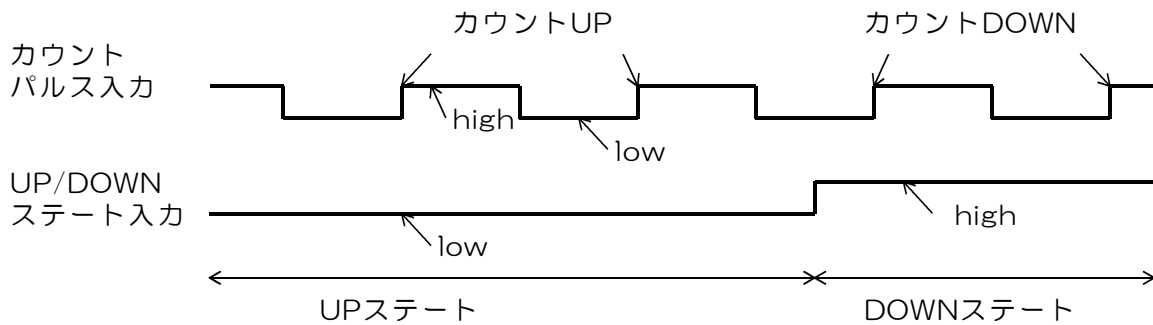
- (注4) カウンタを使用しない場合、bit12~23の各出力はデジタル出力として使用できます。カウンタ設定コマンドを送信した時点から、カウンタ機能用として動作します。初期状態では、出力0 (low) となっており、カウンタ設定コマンドを送信するまでは、標準仕様のデジタル出力用として動作します。

7. 5 入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

基板内部では、入力パルスのサンプリングを、6MHz周期にて実行しています。従って、入力パルスの最小パルス幅は、high側およびlow側ともに、165ns以上が必要となります。50%dutyのパルスで、入力最高周波数は、3MHzとなります。

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、330ns以上が必要となります。50%dutyのパルスで、入力最高周波数は、1.5MHzとなります。

7. 6 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-1700K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。

ボード上の回転DIPスイッチは0番の位置としておきます。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。

「DACS-1700 ディスク3」にある、実行ファイル D17DICNT. 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

- (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。

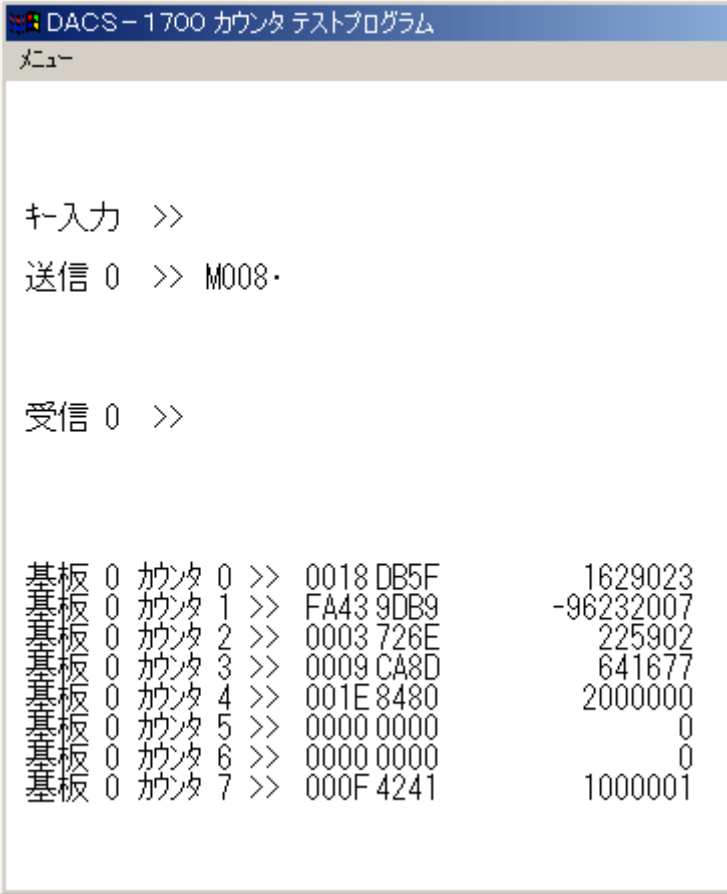
-----部分は、デジタル入力状況により異なります。

- (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16個分のコマンド文字列を、50msのくり返しにて、自動的に送信し続けます。

MO0 <input checked="" type="checkbox"/>	MO1 <input checked="" type="checkbox"/>
MO2 <input checked="" type="checkbox"/>	MO3 <input checked="" type="checkbox"/>
MO4 <input checked="" type="checkbox"/>	MO5 <input checked="" type="checkbox"/>
MO6 <input checked="" type="checkbox"/>	MO7 <input checked="" type="checkbox"/>
MO8 <input checked="" type="checkbox"/>	MO9 <input checked="" type="checkbox"/>
MOA <input checked="" type="checkbox"/>	MOB <input checked="" type="checkbox"/>
MOC <input checked="" type="checkbox"/>	MOD <input checked="" type="checkbox"/>
MOE <input checked="" type="checkbox"/>	MOF <input checked="" type="checkbox"/>

- (3) 上記の、MO0 ~ MOF 送信データの応答として、デバイスから文字列 N0----- が16個分返ってきます。

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、右側が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出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。カウンタ4~7という表示は、カウンタ0~3番のホールドレジスタの値です。



```
DACS-1700 カウンタ テストプログラム
メニュー

キ入力 >>
送信 0 >> M008.

受信 0 >>

基板 0 カウンタ 0 >> 0018 DB5F          1629023
基板 0 カウンタ 1 >> FA43 9DB9          -96232007
基板 0 カウンタ 2 >> 0003 726E           225902
基板 0 カウンタ 3 >> 0009 CA8D           641677
基板 0 カウンタ 4 >> 001E 8480          2000000
基板 0 カウンタ 5 >> 0000 0000           0
基板 0 カウンタ 6 >> 0000 0000           0
基板 0 カウンタ 7 >> 000F 4241          1000001
```

(4) 各カウンタのカウンタ入力に、適当な信号源を接続してください。
「DACS-1700Kカウンタ機能」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。

(5) 次のようにキー入力を行って、各カウンタをスタートすることができます。

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。
M068	カウンタ3番がスタートします。

次のようにキー入力を行って、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。
M064	カウンタ3番がストップします。

次のようにキー入力を行って、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。
M061	カウンタ3番がカウント値0となります。

(6) 各カウンタの動作仕様の設定変更をします。

カウンタ0番を設定するときのキー入力例

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。
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。

(7) 次のようにキー入力を行って、カウンタ0番を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。

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、カウンタ4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、カウンタ4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。

M016	カウンタ0番がパルス間隔計測モード(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、カウンタ4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、カウンタ4の表示値は、1 μ s単位でのゲート入力信号のパルス幅(ON期間)となります。
------	--

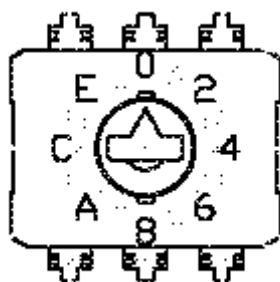
このほかの設定機能の詳細は、Mコマンドの説明の項を参照ください。

8. 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

基板にあるディップスイッチ S1 にて、ID番号を設定します。
ID番号の使用方法については、9項の解説を参照ください。

S 1



ID=0を設定した例

スイッチ設定 0~7 ID番号 0~7
通常はこちらを使用

スイッチ設定 8~F ID番号 0~7
CN1/CN2の出力コネクタ割当てが逆転し
CN1←グループ2
CN2←グループ1となります。

図8. 1 回転ディップスイッチの設定

(2) LEDランプの表示

LEDランプ P1 (黄色) はREADY表示ランプです。USBケーブルより+5V電源が供給され、DACS-1700Kが動作を開始すると点灯します。
LEDランプ P2 (緑色) は、デジタル出力のbit23 がON (1) となると点灯します。

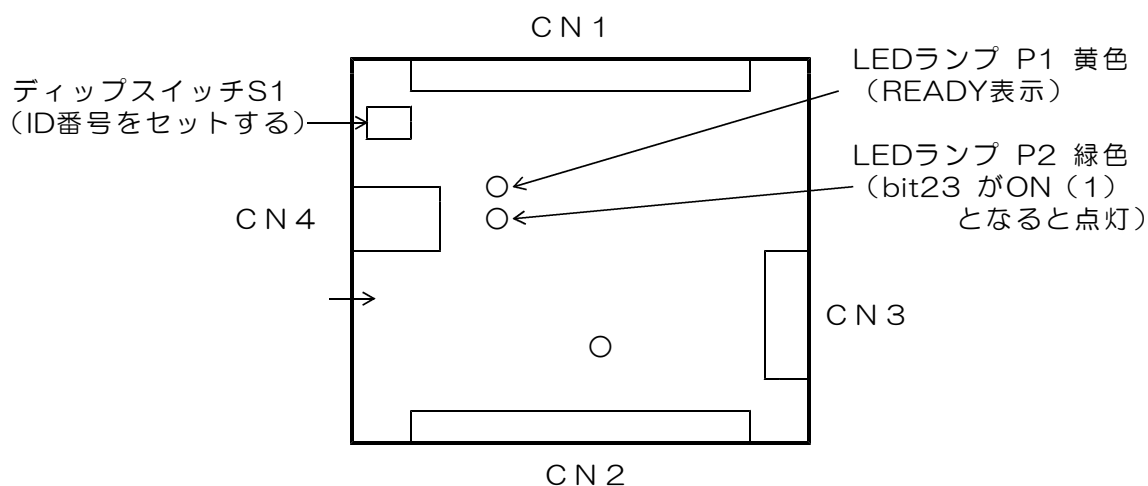


図8. 2 ディップスイッチとLEDランプの位置

9. 解説

9. 1 接続

USBケーブルにて、パソコンとDACS-1700K基板を接続します。ケーブルは別途ご購入ください。パソコン側がAタイプコネクタ、ボード側がBコネクタのケーブルを使用します。ケーブルの最大長は5mです。

基板の電源は、パソコンからUSBケーブルを介して供給されますので、基板用に特別な電源を用意する必要はありませんが、複数台の基板を使用する場合は、パソコンから供給する電源容量が不足しますので、USBハブに外部電源を接続して別電源を供給してください。

9. 2 ボードID番号のセット

ボードID番号をすべて同一（たとえば0）の設定として複数台の基板を動作させたとしても、特に問題が発生するわけではありません。しかし、基板の故障などにて基板を交換するようなことがあると、複数台の基板を接続したシステムで、ID番号を利用したプログラムを採用していない場合は、プログラムの一部を変更しない限り、システムが正常に動作しなくなってしまいます。この理由は下記のとおりです。

一般のUSB接続機器と同様に、USB-DIOボードも、ベンダID、プロダクトID、ボードシリアルNo. という番号により区別されています。このうち、ベンダIDとプロダクトIDはUSB-DIOシリーズ固有のもので、すべての基板で同一のものとなっています。ボードシリアルNo.については、弊社より出荷するボードごとに個別に異なった番号が設定されています。このボードシリアルNo.は、基板上のEEPROM内に書き込んであり、書込プログラムツールを使用しない限り変更することはできません。

このシリアルNo.により、パソコン側のデバイスドライバが、それぞれのボードごとにデバイス番号を、0, 1, 2, 3, ---というように0番からの連番で、割り当てて動作するようになっていきます。（同じシリアルNo.では、デバイスドライバがボードを区別することができません。）

このため、複数の基板を利用しているシステムで、基板の故障などで、一部またはすべての基板を交換するようなことがあると、デバイスドライバが割り当てるデバイス番号の順番が変わってしまうことになり、アプリケーションプログラムからみたデバイス対応が、それまでのものと一致しなくなってしまいます。

- | | |
|----------|---|
| 単独使用の場合 | ボードID番号は固定（たとえば0）にて使用してください。
仮想COMポートドライバを使用した場合、基板を交換すると、あらたなCOMポートが追加になります。
Windowsのデバイスマネージャーをひらいて、COMポートをもとの番号にもどせば、正常に動作するようになります。
ダイレクトドライバを使用した場合、基板交換があっても、デバイス番号は0番しかありませんので、そのまま動作します。 |
| 複数台使用の場合 | ボードID番号をそれぞれに割り当てて、ディップスイッチにて設定してください。
仮想COMポートドライバを使用した場合、基板を交換すると、あらたなCOMポートが追加になります。
Windowsのデバイスマネージャーをひらいて、COMポートをもとの番号にもどせば、正常に動作するようになります。
しかし、すべてのCOMポート番号とボードとの対応が、きちんと |

保持できているかどうかを管理するのは、なかなか困難なので、複数台使用の場合は、仮想COMポートドライバではなく、ダイレクトドライバを使用することをお勧めします。
ダイレクトドライバを使用した場合、基板交換があるとデバイス番号の順番が変わります。このため、ボードID番号をもとにしたプログラムを作成するようにしてください。
具体的には、デバイス番号とボードIDの対応を、システムの稼働時に検索する方法となります。
基板と共にご提供している「ダイレクトドライバを使用したサンプルプログラム」では、この方法を採用しています。
サンプルプログラムのソースファイルを参考にしてください。

9.3 デバイスドライバのインストール

デバイスドライバには、仮想COMポートドライバと、ダイレクトドライバの2種類があります。これらのドライバを同時に同じパソコンにインストールすることはできません。ドライバを変更する場合は、ドライバに付属しているアンインストールプログラムを実行して、先にインストールしているドライバ類を削除した後、新たなドライバをインストールするようにしてください。

対応OS Windows10/8/7/Vista/XP

仮想COMポートドライバ

このドライバをインストールすると、拡張COMポートが追加となります。
インストール後、WindowsのデバイスマネージャーにてCOMポートが増えていることと、増えたCOMポートの番号を確認してください。
アプリケーションプログラムからは、通常シリアルポートと同様の扱いにて、プログラミングができます。
基板と共にご提供しているサンプルプログラムにより、インストール後の動作確認を行ってください。サンプルプログラムの動作については、9.8項のサンプルプログラムの動作を参照ください。

ダイレクトドライバ

アプリケーションプログラムからは、ダイレクトドライバ専用の関数を使用してOPEN/READ/WRITE/CLOSEなどを実行します。
複数の基板を使用する場合、あるいは高速動作をさせる必要のある場合は、このダイレクトドライバを使用されることをお勧めします。
基板と共にご提供しているサンプルプログラムにより、インストール後の動作確認を行ってください。サンプルプログラムの動作については、9.8項のサンプルプログラムの動作を参照ください。
ダイレクトドライバ専用関数の使用方法については、ドライバと共にご提供するPDFファイル（英文）とサンプルプログラムのソースファイルを参照してください。

インストール方法

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。

9. 4 もっともシンプルな使用方法

もっともシンプルな使用法は、1台のUSB-DIO基板を使用し、デバイスドライバとして仮想COMドライバをインストールした場合です。

標準的なパソコンでは、USB-DIOは、デバイスドライバのインストールで、COM3に接続されます。動作試験は添付のサンプルプログラム（仮想COMシングル版）にて行います。

（注）パソコンによっては、COM3以外に接続される場合があります。

この場合、Windowsのデバイスマネージャーをひらいて、COM3が使用中かどうかを確認してください。使用中になっていなければ、USB-DIOのCOMポートをCOM3に変更してください。

添付のサンプルプログラム（仮想COMシングル版）はCOM3専用になっています。COM3が使用中の場合は、後述の仮想COMマルチデバイス版サンプルプログラムを使用してください。

サンプルプログラム起動後、キーボードから、たとえば W O 1 2 3 4 5 6 (Enter) と入力してみてください。ボードID番号が0に設定してあって、正常に接続できていれば、R O O O O O O O といった応答がかえってきます。

（受信データの最後には、キャリッジリターンコードがありますが、このコードは画面上では・となるか、全く表示されないかのいずれかになります。）

この使用方法では、パソコンからコマンドを送信し、その応答を待って、次のステップに進むという、コマンドとレスポンスの1対1対応のハンドシェイク方式となります。

コマンドを送出する繰り返し最小間隔は、およそ20ms となります。

この時間間隔は、次のような理由により決まります。

USBインターフェイスでは、64byte長のパケットを使用しています。

また、USB-DIOに使用しているUSBインターフェイスでは、送出するデータ長が64byte（ユーザデータは62byte）となるか、16msのタイムアウトとなるまで、このパケットを送りません。USB-DIOの送信データ長は9byteですので、USB-DIOは、毎回、16msのタイムアウトにてデータを送信します。

パソコンからのデータ送信にも、1~2msの時間がかかりますので、これらの合計時間として、繰り返し最小間隔は、およそ20ms となります。

9. 5 複数台のボードを仮想COMポートとして使用する

複数台のボードを、仮想COMポートとして使用することもできます。

標準的なパソコンでは、USB-DIOは、デバイスドライバのインストールで、COM3から順次COM4、COM5 ー ー ー というように接続されてゆきます。

動作試験は添付のサンプルプログラム（仮想COMマルチデバイス版）にて行います。サンプルプログラムでは、接続しているすべての USB-DIOボードにデータを送信し、その応答を待ちます。それぞれのボードに異なったID番号をセットしていれば、いずれかの1台がこれに応答してきます。サンプルプログラムでは、応答のあったCOMポートのデータをポート番号と共に表示します。

（注）仮想COMマルチデバイス版サンプルプログラムにて扱っているポート番号はCOM3～9 のうち、最大4ポートまでです。これ以外のポートは対象にしていません。

複数台のボードを使用する場合、仮想COMポートドライバを利用すると、COMポート番号とボードの対応を管理することが難しくなります。複数台のボードを使用する場合は、ダイレクトドライバを使用することをお勧めします。

9. 6 ダイレクトドライバを使用して応答速度を向上

（注）動作速度に関する以下の説明は、ボードを1台のみ接続し、種々の条件を最良にした場合です。USBハブは使用していません。

ダイレクトドライバを使用することにより、9. 4項に記述しているタイムアウト時間を短縮することができます。

ダイレクトドライバでは、EventCharacter という特殊文字を、USB-DIOボードに送信して登録することができます。USB-DIOボードでは、この文字を送信データ列にみつくと、タイムアウト時間を待たないで、直ちにデータをホスト（パソコン側）に送信します。添付のサンプルプログラム（ダイレクトドライバ マルチデバイス版）では、キャリッジリターンコードを、この EventCharacter とし、これにより、16msのタイムアウト時間を解除しています。サンプルプログラムでは、デバイスのOPENを行っている直後に、このEventCharacter設定関数を呼び出しています。サンプルプログラムのソースファイルを参照してください。

一方、パソコン側からUSB-DIOボードにデータを転送する間隔については、パソコンのUSBスケジューラのポーリングサイクルが1msとなっているために、パソコンからコマンドを送出する間隔を、このポーリング時間以下にすることができません。

アプリケーションプログラムで、データ受信（Read）から、次のデータ送信準備（Write）までを、1msよりも十分に短い時間で実行できるとすれば、コマンドとレスポンスのハンドシェイクを、最短時間の1msにて、繰り返して行うことができます。

機器制御のような用途で、データ出力とデータ入力を繰り返すような場合、この1msの時間間隔が最短の繰り返し時間となります。

サンプルプログラムでは、キー入力データを送信するようになっていしますので、この時間を確認することはできませんが、受信後ただちに次のコマンド送信を実行するように改造すれば、確認をとることができます。（弊社にて、この方法にて最短時間の確認をとっています。）

9. 7 データサンプリングを高速に実行する

(注) 動作速度に関する以下の説明は、ボードを1台のみ接続し、種々の条件を最良にした場合です。 USBハブは使用していません。

USB-DIOボードには、受信バッファ (FIFO BUFFER) として 128byte、送信バッファ (FIFO BUFFER) として 384byte があります。データ計測のような用途では、このバッファを利用して、最高10KHzにてデータサンプリングを実行することができます。

- (1) 均一なサンプリング間隔を確保するために、I (アイ) コマンドを用いて、サンプリング間隔 (コマンド実行間隔) を設定します。

例 I 0 0 0 0 0 6 2 & < --- 末尾は OD(H)
送信文字数 3 とした場合の 100 μs 設定例

- (2) 次のような複数のコマンドからなる文字列を、WRITE関数の呼出しにて、USB-DIO に送信します。

W O & W O & W O & W O & W O & W O & W O & W O & W O & W O & W O & W O &

Wコマンド12個を、省略形式にて&でつなぎます。末尾は OD(H) とします。
&は、キャリッジリターンと同様に、各コマンドの区切りとなります。
唯一、キャリッジリターンと異なるのは、&で区切っているコマンドに対しては、レスポンスデータの末尾も&となるため、9. 6項にて説明している EventCharacter とならないことです。
USB-DIOでは、Wコマンドを、0. 1msの間隔にて12回繰り返し、送信バッファにたまったデータ列が、62byteのデータとなるか、またはキャリッジリターンのあったところで、レスポンスデータとしてホストに送信します。

さらに、このコマンド列を、あと2回、合計で3回、WRITE関数にて送信します。この回数は、受信バッファを有効に利用するためのものです。

USB-DIOの受信バッファは128byteの容量ですので、USB-DIOの受信するデータが、 $36 \times 3 = 108$ byte となって、これが限界となります。4回送信するとバッファがいっぱいになり、WRITE関数を呼び出しても、バッファに空きができるまで、戻ってこなくなってしまう。

- (3) 受信バッファに、USB-DIOボードからのレスポンス12個分 ($9 \times 12 = 108$ byte) が蓄積されるのを待って、READ関数で108byteを読取ります。USB-DIOの送信バッファは、384byte ありますので、3回分のデータ ($9 \times 12 \times 3 = 324$ byte) が残留してもオーバーフローすることはありません。もしもオーバーフローがおこると、レスポンスデータの一部が消滅するという致命的な問題が発生します。
- (4) データを受信すると直ちに、(2) 項のコマンド列を1回送信します。

(3) と (4) を繰り返して、連続的にサンプリングを実行してゆきます。弊社にて、上記の方法にてテストプログラムを用いて、最高10KHzを確認しています。

9. 8 サンプルプログラムの動作

サンプルプログラムの収納フォルダは、10項「ファイルの内容」をご覧ください。

(1) 仮想COM/シングルデバイス版サンプルプログラム D17DIVCS

対象となるCOMポートは、COM3 に固定しています。

起動後、いずれかのキーを押すと画面上にキー入力内容を表示します。
たとえば W O 1 2 3 4 5 6 (ENTER) と入力すると、
このデータをDACS-1700K に送信し、その送信内容を表示します。
送信内容の表示がない場合は、DACS-1700K の接続がないか、COM3以外になっているか、ドライバのインストールが正常にできていないことが考えられます。

ボードID番号と送信したデータが一致すれば、DACS-1700Kよりレスポンスがかえってきます。正常に受信ができれば、この受信データを画面に表示します。

(2) 仮想COM/マルチデバイス版サンプルプログラム D17DIVCM

仮想COMマルチデバイス版サンプルプログラムにて扱っているポート番号はCOM3～9のうち、最大4ポートまでです。これ以外のポートは対象にしていません。この条件にて、複数台のDACS-1700Kを接続することができます。サンプルプログラムは、接続しているデバイスを検索し、該当するCOMポートをOPENします。

起動後、いずれかのキーを押すと画面上にキー入力内容を表示します。
たとえば W O 1 2 3 4 5 6 (ENTER) と入力すると、
このデータを、接続しているすべての DACS-1700Kに送信し、その送信内容を表示します。
送信内容の表示がない場合は、DACS-1700Kの接続がないか、ドライバのインストールが正常にできていないこととなります。

ボードID番号と送信したデータが一致するボードから、レスポンスがかえってきます。正常に受信ができれば、COM番号と共に、この受信データを画面に表示します。

(3) ダイレクト/マルチデバイス版サンプルプログラム D17DIDRM

ダイレクトドライバを使用し、複数台のDACS-1700Kに対応したプログラムになっています。
操作仕様は、(2)と同じです。
ボードID番号を識別するようになっており、最初はすべてのボードにデータを送信しますが、一度でも該当するボードからの応答を受信すると、その後は、そのデバイスにはボードID番号の一致するデータしか、送信しないようになっています。

上記(1)，(2)，(3)のサンプルプログラムの動作、およびダイレクト版ドライバ関数使用方法の詳細については、ソースファイル内に記述している説明文(和文注釈)を参照してください。

(4) カウンタ機能関連のサンプルプログラム 詳細は、7項の「カウンタ機能」を参照下さい。

10. ファイルの内容

dacs1700 フォルダに、DACS-1700K基板関連のファイルを収納しています。下記のフォルダは、この dacs1700フォルダのなかにある名前です。

d i s k 1

FTserial

---> 仮想COMポート版デバイスドライバおよび説明資料他を格納しているフォルダです。仮想COMドライバのインストールでは、このディレクトリーを指定してください。
このディレクトリーにある Ftdiunin. exe はドライバのアンインストール実行用です。
ドライバを削除する場合は、Windowsコントロールパネルの「プログラムの追加と削除」にて
FTDI USB Serial Converter Drivers の削除をします。
ダイレクト版のドライバに交換する場合は、必ず、仮想COMドライバを削除してください。

(注) このドライバは、USBインターフェイスチップを製造している英国FTDI社が、無償配布しているものです。Windows以外のOS用ドライバも配布されており、次のサイトから最新版がダウンロードできます

<https://www.ftdichip.com>

D17DIVCS

---> 仮想COM/シングルデバイス版サンプルプログラムのソースファイルおよび実行ファイルを格納しているフォルダです。
D17DIVCS. C VC6対応ソースファイル
D17DIVCS. EXE サンプル実行ファイル

D17DIVCM

---> 仮想COM/マルチデバイス版サンプルプログラムのソースファイルおよび実行ファイルを格納しているフォルダです。
D17DIVCM. C VC6対応ソースファイル
D17DIVCM. EXE サンプル実行ファイル

d i s k 2

FTdirect

---> ダイレクト版デバイスドライバおよび説明資料他を格納しているフォルダです。ダイレクトドライバのインストールでは、このディレクトリーを指定してください。
このディレクトリーにある FTD2XXUN. exe はドライバのアンインストール実行用です。
ドライバを削除する場合は、Windowsコントロールパネルの「プログラムの追加と削除」にて
FTDI FTD2XX USB Drivers の削除をします。
仮想COM版のドライバに交換する場合は、必ず、ダイレクト版ドライバを削除してください。
(注) このデバイスドライバは、英国FTDI社が無償配布しているものです。

D17DIRM

- > ダイレクト/マルチデバイス版サンプルプログラムのソースファイルおよび実行ファイルを格納しているフォルダです。
D17DIRM.CPP VC6++ 対応ソースファイル
D17DIRM.EXE サンプル実行ファイル

D2XXPG30.pdf ダイレクト版ドライバ関数マニュアル（英文）

disk3

カウンタ機能関連のサンプルプログラムを収納しています。

- D17DICNT.CPP VC6++ 対応ソースファイル
 - D17DICNT.EXE サンプル実行ファイル
- 詳細は、7項の「カウンタ機能」を参照下さい。

VBsample

VB6のサンプルプログラムを収納しています。

- D17DIVB6
 - > 仮想COMシングルデバイス版サンプルプログラムのソースファイルおよび実行ファイルを格納しているフォルダです。
- D17DIVBM
 - > 仮想COMマルチデバイス版サンプルプログラムのソースファイルおよび実行ファイルを格納しているフォルダです。
- D17DIRB
 - > ダイレクト版サンプルプログラムのソースファイルおよび実行ファイルを格納しているフォルダです。
- D17IDMB
 - > ダイレクト版（マルチデバイス用）サンプルプログラムのソースファイルおよび実行ファイルを格納しているフォルダです。

DACS-1700K-STD 製品内容

製品の名称	USB接続デジタル入出力基板 DACS-1700K-STD	
標準構成	DACS-1700K-STD 基板	1枚
	デジタル入出力接続用ケーブル CN1 (2) 用 30cm (機器接続側はコネクタなしの解放端となっています)	2本
	デジタル入出力接続用ケーブル CN3用 30cm (機器接続側はコネクタなしの解放端となっています)	1本
	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
------	--

DACS1700K8A14A