

PC-HELPER

USB2.0対応

高精度アナログ入出力ターミナル

**AIO-160802AY-USB**

説明書

株式会社コンテック

---

# 梱包内容をご確認ください

---

このたびは、本製品をご購入いただきまして、ありがとうございます。

本製品は次の構成となっています。

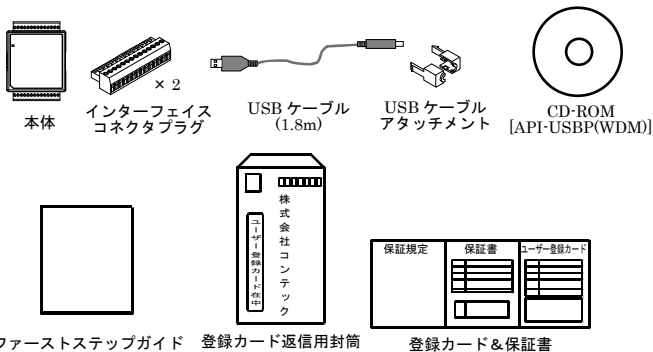
構成品リストで構成品を確認してください。万一、構成品が足りない場合や破損している場合は、お買い求めの販売店、または総合インフォメーションにご連絡ください。

登録カードは、新製品情報などをお客様にお知らせする際に必要なカードです。ご記入の上、必ずご返送くださいますようお願いいたします。

## ■構成品リスト

- ☐ 本体[AIO-160802AY-USB]…1
- ☐ インターフェイスコネクタプラグ…2
- ☐ ファーストステップガイド…1
- ☐ USBケーブル(1.8m)…1
- ☐ USBケーブルアタッチメント…1
- ☐ CD-ROM \*1 [API-USBP(WDM)]…1
- ☐ 登録カード&保証書 …1
- ☐ 登録カード返信用封筒 …1

\*1:CD-ROMには、ドライバソフトウェア、説明書(本書)、Question用紙を納めています。



- 
- ・ 本書の内容の全部または一部を無断で転載することは、禁止されています。
  - ・ 本書の内容に関しては、将来予告なしに変更することがあります。
  - ・ 本書の内容については万全を期しておりますが、万一ご不審な点や記載もれなどお気づきのことがありましたら、お買い求めの販売店、または総合インフォメーションへご連絡ください。
  - ・ MS、Microsoft、Windows、Windows NTは、米国Microsoft Corporationの各国における登録商標または商標です。その他、本書中に使用している会社名および製品名は、一般に各社の商標または登録商標です。

# 目次

梱包内容をご確認ください .....	i
目次 .....	iii

## 第1章 ご使用になる前に 1

概要 .....	1
◆ 特長 .....	1
◆ サポートソフトウェア .....	2
◆ ケーブル・コネクタ (別売) .....	2
◆ アクセサリ (別売) .....	2
サポートのご案内 .....	3
◆ ホームページ .....	3
◆ 総合インフォメーション(お問い合わせ窓口) .....	3
◆ 修理窓口 .....	4
◆ 製品貸出サービス .....	4
◆ 各種セミナー .....	4
◆ FA/LA無料相談コーナー .....	4
◆ システム受託開発、OEM受託 .....	4
安全にご使用いただくために .....	5
◆ 安全情報の表記 .....	5
◆ 取り扱い上の注意事項 .....	5
◆ 環境 .....	7
◆ 点検 .....	7
◆ 保管 .....	7
◆ 廃棄 .....	7

## 第2章 セットアップ 9

セットアップとは .....	9
◆ ドライバをインストールする .....	9
ステップ1 ハードウェアの設定 .....	10
◆ 製品本体各部の名称 .....	10
ステップ2 ソフトウェアをインストールする .....	11
◆ メニュー画面の説明 .....	11
◆ API-USBP(WDM) 開発環境をインストールする .....	12
◆ C-LOGGERをインストールする .....	14
ステップ3 ハードウェアのインストール .....	15
◆ 製品の接続 .....	15
◆ 新しいハードウェアの検出ウィザードの設定 .....	16
◆ デバイスマネージャでプロパティを設定する .....	17
ステップ4 診断プログラムによる動作確認 .....	19
◆ 診断プログラムとは .....	19
◆ 確認方法 .....	19

◆診断プログラムの操作方法.....	20
--------------------	----

<b>第3章 外部機器との接続</b>	<b>25</b>
---------------------	-----------

ターミナル上のコネクタとの接続方法 .....	25
◆コネクタとの結線方法 .....	25
◆コネクタの信号配置 .....	26
◆ケーブルの接続について .....	27
アナログ入力信号の接続 .....	28
◆シングルエンド入力の接続例 .....	28
アナログ出力信号の接続 .....	29
デジタル入出力信号の接続 .....	30

<b>第4章 アプリケーションの開発</b>	<b>31</b>
------------------------	-----------

オンラインヘルプを参照する .....	31
関数リファレンスを印刷する .....	31
サンプルプログラム .....	32
作成したアプリケーションを配布する .....	32
ユーティリティプログラムの利用方法 .....	33
初期状態に戻す .....	37

<b>第5章 C-LOGGERについて</b>	<b>41</b>
-------------------------	-----------

C-LOGGERについて .....	41
--------------------	----

<b>第6章 機能の説明</b>	<b>43</b>
------------------	-----------

アナログ入力機能 .....	43
◆1.変換条件の設定 .....	44
◆2.動作開始／停止 .....	50
◆3.状態監視／データ取得 .....	50
◆4.リセット .....	53
アナログ出力機能 .....	54
◆1.変換条件の設定 .....	55
◆2.動作開始／停止 .....	62
◆3.状態監視／データ取得 .....	63
◆4.リセット .....	64
デジタル入力機能 .....	65
デジタル出力機能 .....	66

<b>第7章 ハードウェアについて</b>	<b>67</b>
-----------------------	-----------

ハードウェア仕様 .....	67
外形寸法 .....	69

---

回路ブロック図 .....	70
制御信号の動作タイミング .....	71
◆アナログ入力機能の制御信号のタイミング .....	71
◆アナログ出力機能の制御信号のタイミング .....	72
校正について .....	73



# 第1章 ご使用になる前に

## 概要

本製品は、パソコンのUSBポートからアナログ信号の入出力機能を拡張するUSB2.0対応のターミナルです。8chの16bit アナログ入力、2chの16bit アナログ出力を搭載、信号ラインを本体のスクリーンターミナルへダイレクトに接続することができます。ノートパソコンにマッチするコンパクト設計、USBバスパワーで動作するので携帯性にも優れています。Windowsドライバ、本格的なデータロガーソフト C-LOGGERを添付しています。

専用ライブラリのプラグインでMATLABのデータ収録デバイスとしても使用できます。別売のActiveXコンポーネント集ACX-PAC(W32)を使用すれば、高度な計測アプリケーションを短期間で開発できます。

## ◆特長

### ■入力 10 $\mu$ sec/ch、8ch、出力 10 $\mu$ sec、2ch、16bit分解能

アナログ入力(10  $\mu$  sec/ch、16bit、8ch)、アナログ出力(10  $\mu$  sec、16bit、2ch)、デジタル入出力(LVTTLレベル各4点)を搭載しています。

### ■USB1.1/USB2.0規格準拠し、バスパワー駆動により外部からの電源が不要

USB1.1/USB2.0規格に準拠しており、HighSpeed(480Mbps)での高速転送が可能です。USBのバスパワーで動作するため、外部からの電源が不要です。

### ■FIFOまたはRING形式で利用できるバッファメモリ(1Kデータ)を搭載

FIFOまたはRING形式として利用できるバッファメモリ(1Kデータ)をアナログ入力およびアナログ出力それぞれに搭載しています。ソフトウェアやパソコンの動作状況に依存しない、バックグラウンドでのアナログ入出力を行うことが可能です。

### ■Windowsに対応したドライバライブラリを添付

添付のドライバライブラリAPI-USBP(WDM)を使用することで、Windowsのアプリケーションが作成できます。また、ハードウェアの動作確認ができる診断プログラムも提供しています。

### ■各種トリガ条件、クロックによるサンプリングが可能

サンプリングの開始・終了は、ソフトウェア、外部(外部から入力した制御信号のタイミング)の各種トリガにより行えます。

サンプリング周期は、内部クロック(ボードに搭載されている高精度タイマ)、外部クロック(外部から入力した制御信号)から選択できます。

### ■配線が容易なターミナルコネクタを採用

ターミナルコネクタ(スクリーンタイプ)の採用により配線が容易です。

### ■ソフトウェアによる校正機能を搭載

アナログ入出力の校正は、すべてソフトウェアで行えます。出荷時の調整情報とは別に、使用環境に応じた調整情報の記憶ができます。



## ■計測システム開発用ActiveXコンポーネント集 ACX-PAC(W32)に対応

当社製アナログ入出力デバイスを簡単に制御できるコンポーネントに加え、計測用途に特化したソフトウェア部品集(画面表示(各種グラフ、スライダ 他)、解析・演算(FFT、フィルタ 他)など)を満載した、計測システム開発支援ツールです。また、データロガーや波形解析ツールなどの実例集(アプリケーションプログラム)が収録されていますので、プログラムレスでパソコン計測がすぐに始められます。

## ◆サポートソフトウェア

目的、開発環境に合わせて当社製サポートソフトウェアのご使用をお勧めします。

### ■ドライバライブラリ API-USBP(WDM) (添付)

当社ハードウェアへのコマンドをWindows標準のWin32API関数(DLL)形式で提供するライブラリソフトウェアです。Visual BasicやVisual C++などのWin32API関数をサポートしている各種プログラミング言語で、当社ハードウェアの特色を活かした高速なアプリケーションソフトウェアが作成できます。

また、インストールされた診断プログラムにより、ハードウェアの動作確認にも利用することができます。

#### <動作環境>

主な対応OS Windows 7、Server 2008、Vista、XP、Server 2003、2000、Me、98

主な対応言語 Visual Basic、Visual C++、Visual C#、Delphi、C++ Builder

最新バージョンのダウンロード、対応OSや対応言語の詳細は、当社ホームページ

<http://www.contec.co.jp/apiusbp/>でご確認ください。

### ■データロガーソフトウェア C-LOGGER (添付:API-USBP(WDM) CD-ROM同梱)

C-LOGGERは、当社製アナログ入出力製品に対応したデータロガーソフトウェアです。収録した信号データのグラフ表示やズーム観測、ファイル保存、表計算ソフトウェアExcelへのダイナミック転送が行えます。

面倒なプログラミングは一切必要ありません。

最新バージョンのダウンロードサービス(<http://www.contec.co.jp/clogger/>)も行っています。

詳細は、C-LOGGERのユーザーズガイドまたは当社ホームページを参照してください。

#### <動作環境>

主な対応OS Windows 7、Vista、XP、Server 2003、2000

## ◆ケーブル・コネクタ (別売)

14ピン ターミナルコネクタ(スクリュータイプ) 6個セット: CN6-Y14

## ◆アクセサリ (別売)

USB I/Oターミナル製品押さえ金具

: BRK-USB-Y

※ 各ケーブル、アクセサリの詳細は、当社ホームページでご確認ください。

# サポートのご案内

当社製品をより良く、より快適にご使用いただくために、次のサポートを行っております。

## ◆ホームページ

日本語      <http://www.contec.co.jp/>  
英語        <http://www.contec.com/>  
中国語      <http://www.contec.com.cn/>

## ■最新製品情報

製品の最新情報を提供しています。  
また、PDFファイル形式の製品マニュアル、各種技術資料なども提供しています。

## ■無償ダウンロード

最新のドライバソフトウェア、差分ファイルをダウンロードできます。  
また、各種言語のサンプルプログラムもダウンロードできます。

## ■資料請求

カタログの請求が行えます。

## ■製品貸出サービス

製品貸出の依頼が行えます。

## ■イベント情報

当社主催/参加のセミナーおよび展示会の紹介を行っています。

## ◆総合インフォメーション(お問い合わせ窓口)

### ■技術的なお問い合わせ

当社製品に関する技術的なお問い合わせは、総合インフォメーションで受け付けています。  
E-mail([tsc@contec.jp](mailto:tsc@contec.jp))またはFAX\*1でお問い合わせください。専門のスタッフが対応します。  
添付CD内またはホームページ(<http://www.contec.co.jp/support/contact/>)にあるQuestion用紙に必要事項を記入の上、お送りください。

\*1 FAX番号はQuestion用紙に記載されています。

### ■その他の製品情報のお問い合わせ

製品の価格・納期・見積もり依頼などのお問い合わせは、販売店または当社各支社・営業所までお問い合わせください。

## ◆修理窓口

修理の依頼は、お買い求めの販売店経由で受け付けています。

保証書に記載の条件のもとで、保証期間中に製品自体に不具合が認められた場合は、その製品を無償で修理または交換いたします。

保証期間終了後、または保証条件外での修理は、有償修理となりますのであらかじめご了承ください。

なお、対象は製品のハードウェア部分の修理に限らせていただきます。

## ◆製品貸出サービス

製品を評価・理解していただくため、製品の貸出サービスを行っております。

詳細は、当社ホームページをご覧ください。

## ◆各種 세미나

新製品の紹介・活用方法、システム構築のための技術習得など、各種セミナーを行っております。出張プライベートセミナーも承ります。詳細は、当社ホームページをご覧ください。

## ◆FA/LA無料相談コーナー

「FA/LA無料相談コーナー」は、お客様がシステムを構築する際に当社製品の選定の相談をお受けする窓口です。面談によるシステム相談を専門スタッフが担当いたします。

お問い合わせは、当社各支社・営業所までご連絡ください。

## ◆システム受託開発、OEM受託

ソフトウェア/ハードウェアの導入方法やシステム構築のご相談、お客様オリジナル・デザインのシステムを製品化し供給するODMやOEMのご提案を行います。




詳しくは、E-mail(sales@contec.jp)または当社各支社・営業所までお問い合わせください。

# 安全にご使用いただくために

次の内容をご理解の上、本製品を安全にご使用ください。

## ◆安全情報の表記

本書では、人身事故や機器の破壊をさけるため、次のシンボルで安全に関する情報を提供しています。内容をよく理解し、安全に機器を操作してください。

 <b>危険</b>	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じることが想定される内容を示しています。
 <b>警告</b>	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
 <b>注意</b>	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が損害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

## ◆取り扱い上の注意事項

### 危険

周囲に発火性、腐食性のガスがある場所で使用しないでください。爆発、火災、感電、故障の原因となります。

### 注意

- 本製品に衝撃を与えたり、曲げたりしないでください。  
誤動作、発熱、故障、破損の原因になります。
- 本製品の端子部(USBコネクタ)には手を触れないでください。  
誤動作、発熱、故障の原因になります。  
触れた場合は、工業用アルコールできれいにふいてください。
- 本製品の通電中は、外部接続コネクタ(14 pin plug header)に手を触れないでください。  
静電気等により誤動作、発熱、故障の原因になります。
- PC本体から、実装するすべての製品に十分な電力が供給できることを確認してください。  
十分な電力が供給できない場合は、誤動作、発熱、故障の原因になります。
- 本製品は機能追加、品質向上のため予告なく仕様を変更する場合があります。  
継続的にご利用いただく場合でも、必ず説明書を読み、内容を確認してください。
- 本製品を改造しないでください。  
改造をしたものに対しては、当社は一切の責任を負いません。
- 本製品の運用を理由とする損失、逸失利益などの請求につきましては、前項にかかわらず、いかなる責任も負いかねますのであらかじめご了承ください。
- USBハブの種類によっては、デバイスの認識、動作に問題が発生する可能性があります。USBハブをご使用になる場合は当社の貸出サービスをご利用になり、事前に動作確認されることをお勧めします。

## FCC PART15 クラスA注意事項

### NOTE

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in commercial environment.

This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference at his own expense.

### WARNING TO USER

Change or modifications not expressly approved the manufacturer can void the user's authority to operate this equipment.

## VCCI クラスA注意事項

この装置は、クラスA情報技術装置です。この装置を家庭環境で使用すると電波妨害を引き起こすことがあります。この場合には使用者が適切な対策を講ずるよう要求されることがあります。

VCCI-A

## ◆環境

本製品は下記の環境でご使用ください。範囲外の環境で使用した場合、発熱、誤動作、故障の原因になります。

### ■周囲温度

0・50℃

### ■周囲湿度

10・90%RH(ただし、結露しないこと)

### ■腐食性ガス

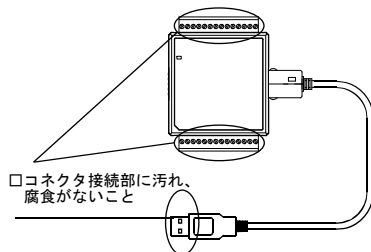
ないこと

### ■浮遊粉塵

特にひどくないこと

## ◆点検

本製品を安全に使用していただくために、定期的に点検を行ってください。



## ◆保管

本製品を保管する際には、購入時の状態で保管してください。

- (1) 製品を保管袋に入れます。
- (2) 梱包材で包み、箱に入れます。
- (3) 直射日光や湿気、衝撃や振動、磁気や静電気を避けて、常温で保管してください。

## ◆廃棄

本製品を廃棄される場合、法律や市町村の条令に定める廃棄方法に従って、廃棄してください。



## 第2章 セットアップ

本章では、セットアップの方法について説明しています。

### セットアップとは

セットアップとは、本製品を使用するために必要な事前の操作です。  
ソフトウェアとハードウェアのそれぞれに必要な操作があります。

#### ◆ドライバをインストールする

添付のCD-ROMを使って、本章の各ステップの手順で操作することで、ソフトウェアとハードウェアの準備ができます。その後に診断プログラムによる動作確認を行い、ソフトウェア、ハードウェアが正常に動作するかを確認することができます。

**ステップ1 ハードウェアの設定**

**ステップ2 ソフトウェアをインストールする**

**ステップ3 ハードウェアのインストール**

**ステップ4 診断プログラムによる動作確認**

また、セットアップが正常に行えない場合は、ドライバのアンインストールを行い再度セットアップを行ってください。



# ステップ1 ハードウェアの設定

ここでは製品の設定と、パソコンに実装する手順を説明します。

## ◆製品本体各部の名称

### ■LEDインジケータ

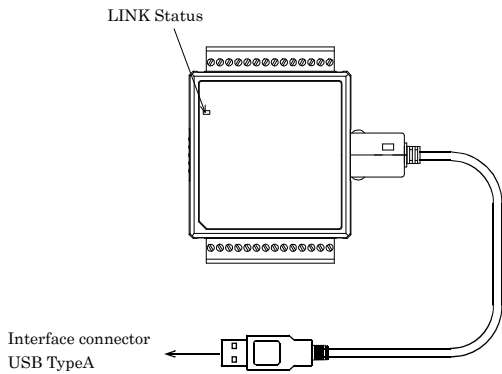


図2.1 製品本体各部の名称(本体表面)

表2.1 ステータスLEDの機能一覧

名 称	機 能	表 示 色	LEDの表示内容
LINK Status	USB通信状態	GREEN	点灯：通信確立
			消灯：通信未確立
	PCとの接続状態		点灯：PCとの通信確立
			消灯：PCとの通信未確立

## ステップ2 ソフトウェアをインストールする

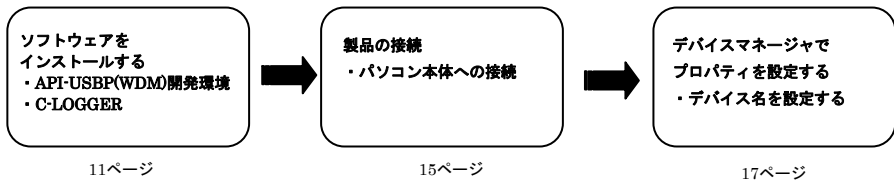
ソフトウェアをインストールします。

ここではWindows XPを例に説明します。OSによって画面表示が異なる場合がありますが、基本的な設定は同じです。

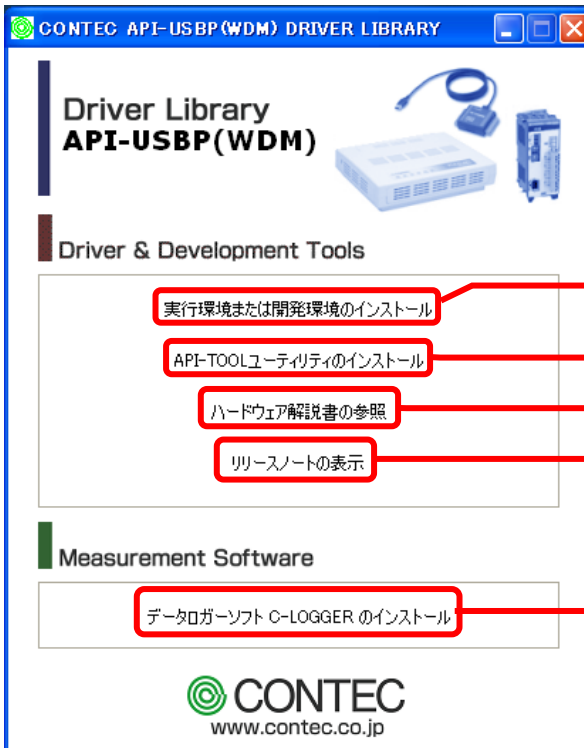
### ▼ポイント

Windows XPまたはWindows 2000で以降の操作を行うためには、Administrator(権限のあるアカウント)でログオンしてください。

本製品が使えるようになるまでの基本的な流れを示します。



### ◆メニュー画面の説明



サンプルプログラム、オンラインヘルプ等の開発環境をインストールします。

ユーティリティをインストールします。

説明書を参照します。

CD-ROMの内容についての説明を参照します。

C-LOGGERをインストールします。

▼ポイント

- ・ CD-ROMがセットされていない場合は、セットしてください。自動的にメニューが起動します。
- ・ メニューが起動しない場合は、スタートメニューの[ファイル名を指定して実行]等から X:AUTORUN.EXE (X:CD-ROMドライブ) を実行してください。
- ・ 画面デザインは異なる場合があります。

## ◆API-USBP(WDM) 開発環境をインストールする

開発環境は、API関数を利用するためのオンラインヘルプや、各言語ごとに用意されているサンプルプログラムをインストールします。

- (1) 「実行環境または開発環境のインストール」をクリックする。  
[API-USBP(WDM)インストーラ]ダイアログが表示されます。



- (2) 「アナログ入出力用高機能ドライバ」を選択する。



- (3) 「インストール」ボタンを押す。

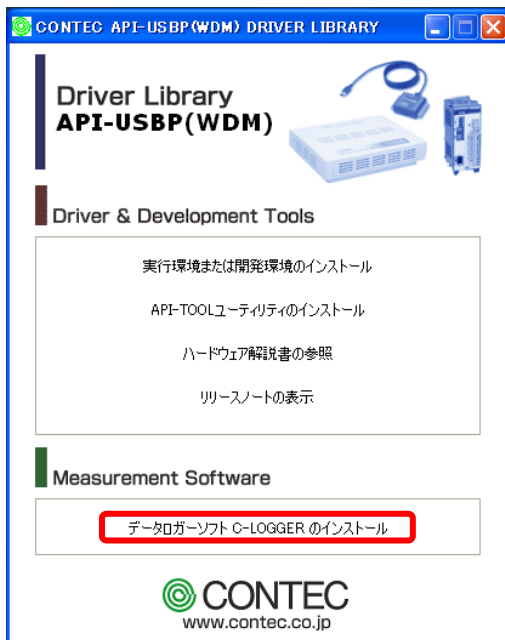
画面の指示に従って進んでください。これでインストールは完了です。

- \* 画面デザインが異なることがあります。

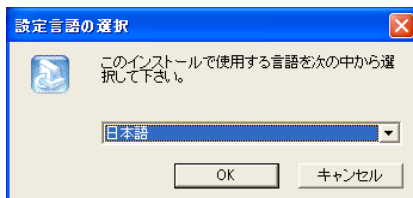
## ◆C-LOGGERをインストールする

データ収集ソフトウェアをインストールします。

- (1) 「データロガーソフト C-LOGGER のインストール」をクリックする。  
[設定言語の選択]ダイアログが表示されます



- (2) 日本語を選択する。



- (3) OKを押す。  
画面の指示に従って進んでください。これでインストールは完了です。

\* 画面デザインが異なることがあります。

## ステップ3 ハードウェアのインストール

Windowsでは、周辺機器をOSに認識させる必要があります。これをハードウェアのインストールと呼びます。

本製品を複数使用する場合は、必ず一台ずつ設定が完了してから次の製品をインストールしてください。

### ◆製品の接続

- (1) 本製品を接続する前に、PCの電源をいれてください。
- (2) PCが完全に起動したら、本製品をPCのUSBポートに接続してください。  
USBハブを介しての接続も可能です。

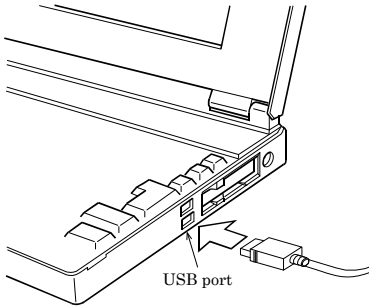


図2.2 パソコン本体への接続

### ⚠ 注意

USBハブの種類によっては、デバイスの認識、動作に問題が発生する可能性があります。USBハブをご使用になる場合は当社の貸出サービスをご利用になり、事前に動作確認されることをお勧めします。

- (3) USBケーブルアタッチメントを取り付けると本体からUSBケーブルが抜けにくくなります。

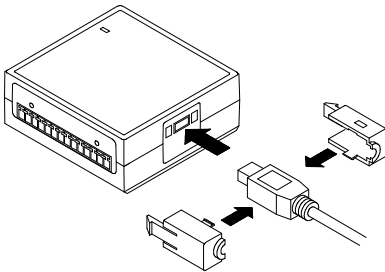


図2.3 USBケーブルアタッチメントの取り付け

### ⚠ 注意

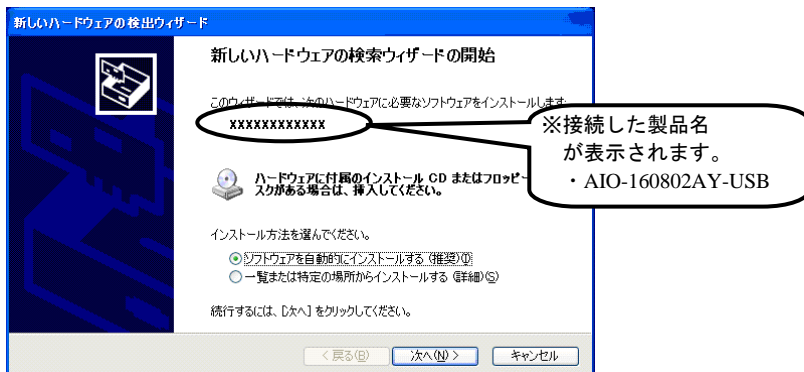
USBケーブルアタッチメントは、添付ケーブル以外で使用することはできません。

## ◆新しいハードウェアの検出ウィザードの設定

(1) 「新しいハードウェアの検出ウィザード」が起動します。

\* Window Vistaでは、「ソフトウェアのインストール」でドライバのインストールが完了しているため、検索ウィザードの操作は必要ありません。

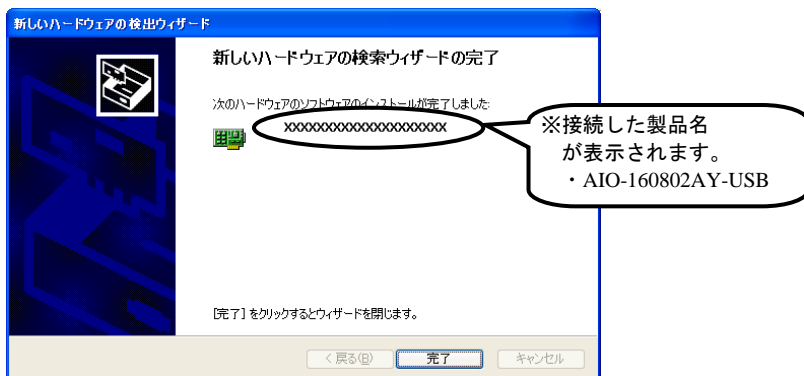
(2) 「一覧または特定の場所からインストールする」を選択し「次へ」ボタンをクリックします。添付CDからセットアップ情報を自動的に検出して、USBドライバをインストールします。



### ▼ポイント

自動的に検出されない場合は、添付CDの以下の場所を指定してください。  
X:\INF\WDM\AIO (X:CD-ROMドライブ)

(3) [完了]を押すとUSBドライバのインストールが完了します。

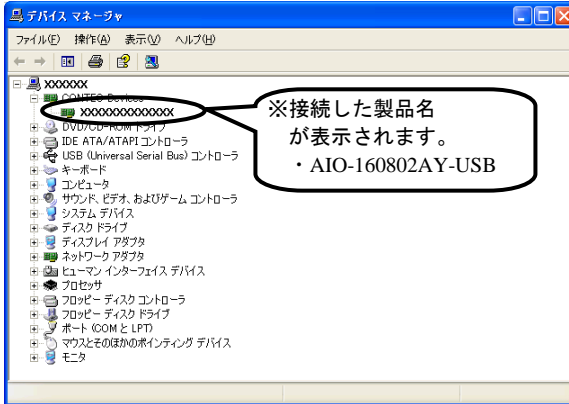


## ◆デバイスマネージャでプロパティを設定する

パソコンに本製品を接続し、ドライバのインストールが完了したら、デバイスマネージャを開いて、プロパティの設定を行います。

- (1) デバイスマネージャを表示する。

[スタート]メニューから[設定]-[コントロールパネル]-[システム]をクリックし、[ハードウェア]タブの[デバイスマネージャ]ボタンを押します。



- Windows 98の場合

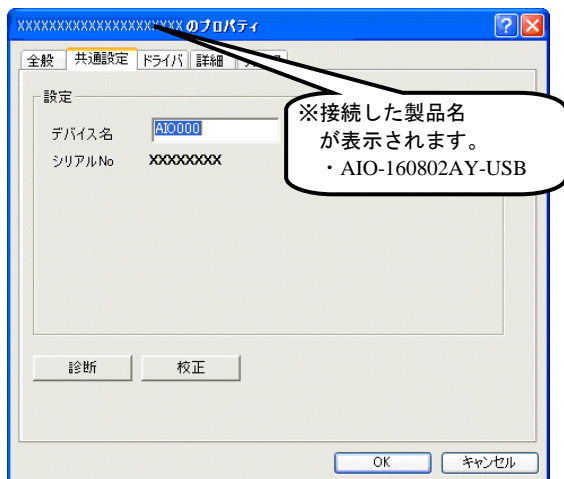
[マイコンピュータ]を右クリックして[プロパティ]を選択すると、デバイスマネージャが起動します。



### (2) デバイス名を設定する。

本製品の名称を右クリックして[プロパティ]を選択すると、「本製品のプロパティ」が表示されます。

[共通設定]タブを開き、デバイス名のエディットボックスに任意の名称を入力します。(デフォルトのままでも使用できます)



※シリアルNoには、製品個別の番号が表示されます。

### ⚠ 注意

この設定をしないと、USBドライバを使用することができません。必ず設定してください。

---

### (3) [OK]ボタンを押す。

[OK]ボタンを押すとデバイス名が設定されます。

## ステップ4 診断プログラムによる動作確認

診断プログラムを使用して、本製品やドライバが正常に動作することを確認します。この確認でセットアップが正しくできたことを確認できます。

### ◆診断プログラムとは

診断プログラムは、本製品とドライバの状態を診断するプログラムです。

実際に外部機器を接続したときの簡易動作確認として使用することもできます。

また、“診断レポート”機能を使用して、ドライバ設定、本製品の存在有無、I/O状況、割り込み状況がレポートとして作成されます。

### ◆確認方法

アナログ入出力データの確認を行うには、外部に信号源の接続を行ってください。

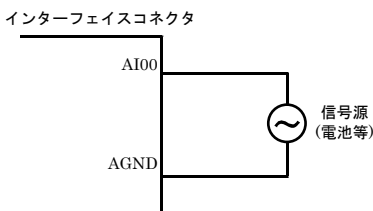
外部と信号を接続して確認する場合の例を以下に示します。

アナログ入力チャンネル0を使用する例です。

#### ■結線図

##### <アナログ入力>

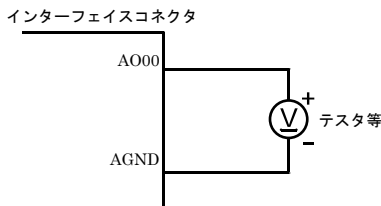
- ・シングルエンド入力



#### 注意

入力端子が未接続のときの変換データは不定です。信号源に接続しないチャンネルの入力端子は、アナロググランドと短絡してください。詳細は、「第3章 外部機器との接続」を参照してください。

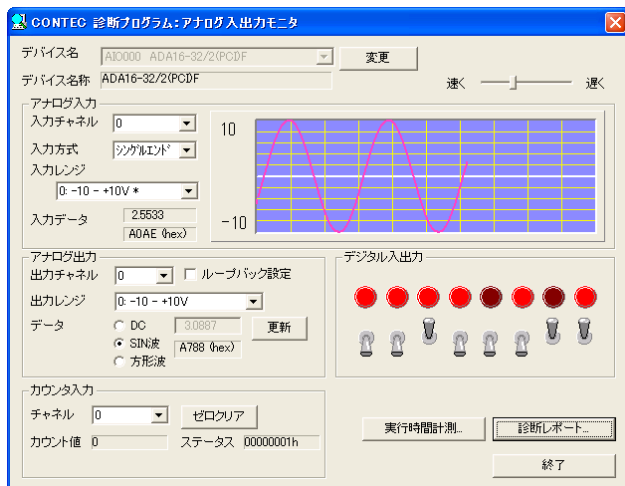
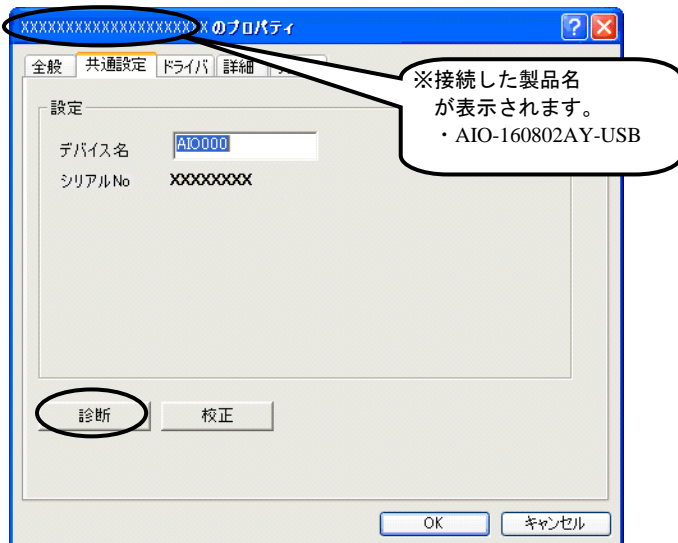
##### <アナログ出力>



## ◆診断プログラムの操作方法

### ■診断プログラムの起動

デバイスのプロパティページから[診断]ボタンをクリックして、診断プログラムを起動します。



※本製品でカウンタ機能は使用できません。

### ■アナログ入力

入力チャネル、入力方式が一覧から選択可能です。

入力データはグラフに表示されます。

### ■アナログ出力

出力チャネルが一覧から選択可能です。

出力データとしてDC(一定電圧)、SIN波、方形波を選択できます。

### ■デジタル入出力

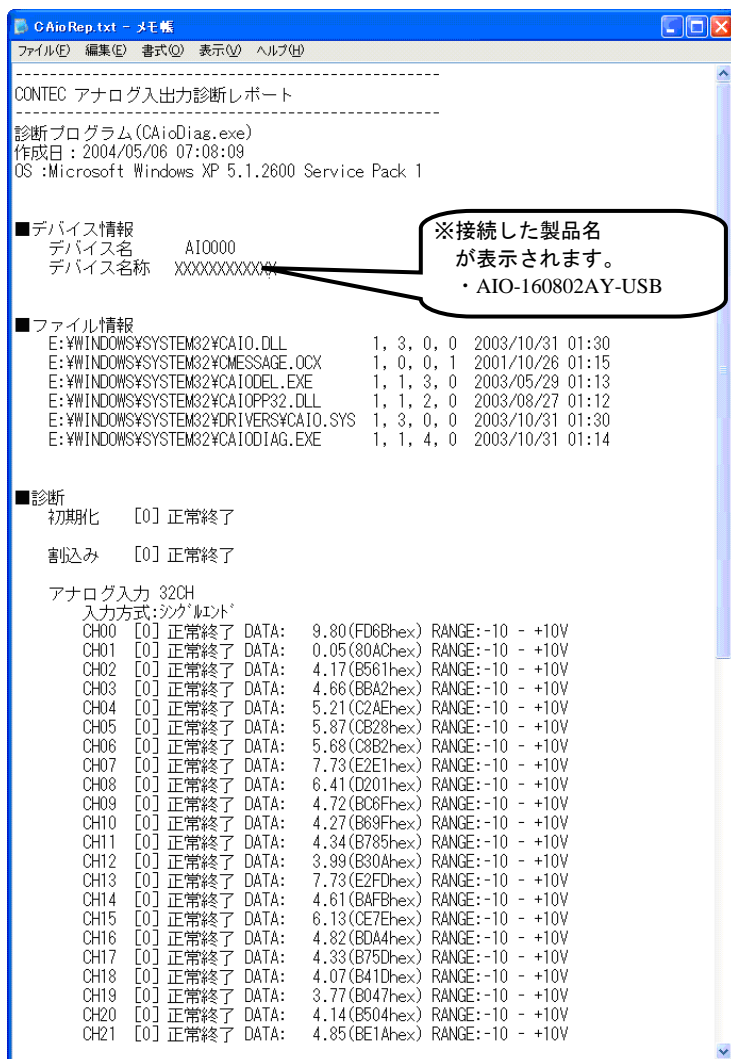
上部の丸いランプはデジタル入力の状態を表しており、ビットONで赤色表示、ビットOFFで茶色表示になります。

下部のスイッチをクリックすることにより、デジタル出力ビットのON／OFFを切り替えることができます。

## ■診断レポート

- (1) 診断レポートはデバイスの設定、各チャンネルの設定などの詳細データと診断結果をテキストファイルに保存し表示します。

「診断レポート」をクリックすると診断レポートの保存場所を聞いてくるので、適当な場所に保存してください。



(2) 診断レポートには次の情報が保存されます。

- OSのバージョン
- デバイス情報
- ファイル情報
- 初期化、割り込み、各チャネルの入出力状態

#### ■実行時間計測

「実行時間計測」をクリックすると、関数実行速度測定プログラムが起動します。  
このプログラムに関する説明は、「第4章 ■関数実行速度測定プログラム」を参照してください。



## 第3章 外部機器との接続

本章では、インターフェイスコネクタについての説明をしています。  
外部機器と接続する場合に参照してください。

### ターミナル上のコネクタとの接続方法

#### ◆コネクタとの結線方法

このターミナルと外部機器との接続は、ターミナルのインターフェイスコネクタ(CN1、CN2)で行います。

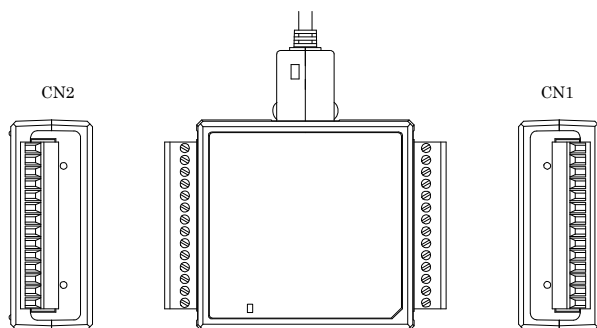


図3.1 インターフェイスコネクタの接続



◆コネクタの信号配置

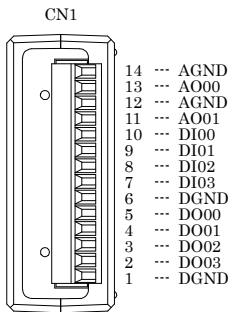


図3.2 インターフェイスコネクタ(CN1)の信号配置

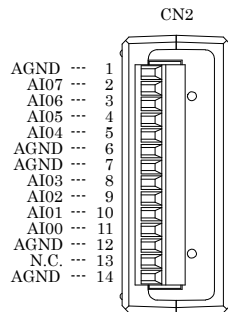


図3.3 インターフェイスコネクタ(CN2)の信号配置

表3.1 インターフェイスコネクタ(CN1, CN2)の信号名称

AI00 - AI07	アナログ入力信号です。番号はチャネル番号に対応します。
AO00 - AO01	アナログ出力信号です。番号はチャネル番号に対応します。
AGND	アナログ入出力信号に共通のアナロググランドです。
DI00 - DI03	デジタル入力信号です。
DO00 - DO03	デジタル出力信号です。
DGND	デジタル入出力信号に共通のデジタルグランドです。

## ◆ケーブルの接続について

本製品と外部機器を接続する場合は、添付されているコネクタプラグを使用します。  
配線を行う場合は、線材の被覆部を約9 - 10mm程度ストリップした後、開口に挿入してください。挿入後スクリューで、線材を固定します。適合線材はAWG28 - 16です。

### ⚠ 注意

ケーブルをもってコネクタプラグを取り外すと、断線の原因となります。

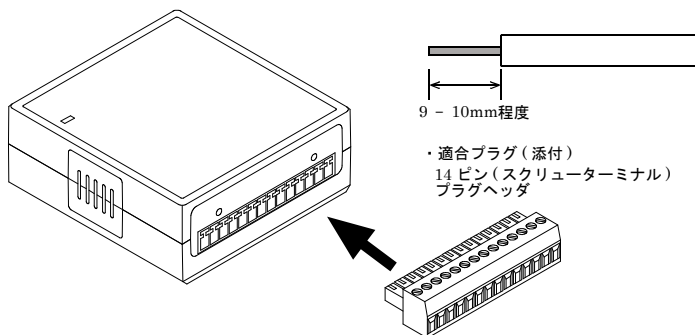


図3.4 インターフェイスコネクタの接続と使用コネクタ

## アナログ入力信号の接続

アナログ信号の入力形式にはシングルエンド入力と差動入力があり、本製品では、シングルエンド入力固定です。アナログ入力信号を、フラットケーブルまたはシールドケーブルを使って接続する場合の例を示します。

### ◆シングルエンド入力の接続例

フラットケーブルを使用したときの接続例です。

CN2の各アナログ入力チャネルに対して、信号源とグランドを1対1に接続します。

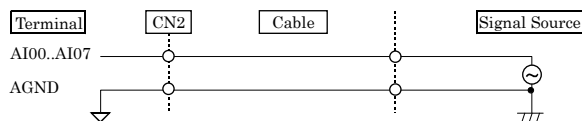


図3.5 シングルエンド入力の接続(フラットケーブル)

シールドケーブルを使用した接続例です。信号源と本製品の距離が長い場合や、耐ノイズ性を大きくしたいときに使用してください。各アナログ入力チャネルに対して、芯線を信号線に、シールド編組をグランドに接続します。

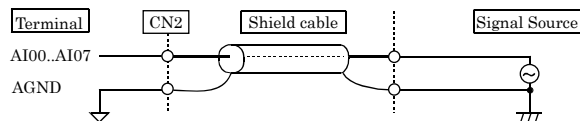


図3.6 シングルエンド入力の接続(シールドケーブル)

### ⚠ 注意

- ・ 信号源に1MHz以上の周波数成分が含まれる場合、チャネル間のクロストークが発生することがあります。
- ・ 本製品や信号源がノイズの影響を受ける場合や、本製品と信号源との距離が長い場合は、接続方法により正確なデータが入力できないことがあります。
- ・ 入力するアナログ信号は、本製品のアナロググランドを基準にして、最大入力電圧を超えてはいけません。超えた場合、破損することがあります。
- ・ 入力端子が未接続のときの変換データは不定です。信号源に接続しないチャネルの入力端子は、アナロググランドと短絡してください。
- ・ 入力端子に接続している信号がマルチプレクサの切換後に揺れる場合があります。この場合は、本製品と信号源間のケーブルを短くするか、本製品と信号源間に高速アンプのバッファを挿入することで揺れを少なくすることができます。

## アナログ出力信号の接続

アナログ出力信号を、フラットケーブルまたはシールドケーブルを使って接続する場合の例を示します。

フラットケーブルを使用したときの接続例です。

CN1のアナログ出力に対して、信号源とグラウンドを接続します。

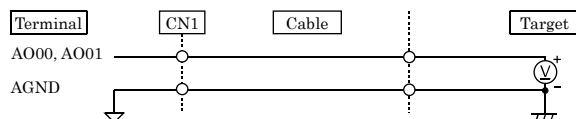


図3.7 アナログ出力の接続(フラットケーブル)

シールドケーブルを使用した接続例です。信号源と本製品の距離が長い場合や、耐ノイズ性を大きくしたいときに使用してください。CN1のアナログ出力に対して、芯線を信号線に、シールド編組をグラウンドに接続します。

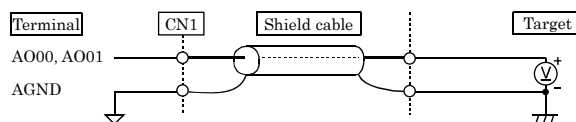


図3.8 アナログ出力の接続(シールドケーブル)

### ⚠ 注意

- 本製品とターゲットがノイズの影響を受ける場合や、本製品とターゲットの距離が長い場合は、接続方法によっては、正確なデータが出力できないことがあります。
- アナログ出力の、最大出力電流容量は±1mAです。接続対象の仕様を確認の上、本製品と接続してください。
- アナログ出力は、アナロググラウンドやデジタルグラウンドと短絡しないでください。故障の原因になります。
- アナログ出力信号を他のアナログ出力信号や外部機器の出力信号と接続しないでください。故障の原因になります。
- アナログ出力信号は、USBケーブル挿入時には-10Vになります。

## デジタル入出力信号の接続

デジタル入出力信号は、制御信号(外部トリガ入力信号、サンプリングクロック入力信号など)としても使用できます。接続例を示します。

これらのデジタル入出力信号は、すべてLVTTTL(3.3V)レベルの信号です。

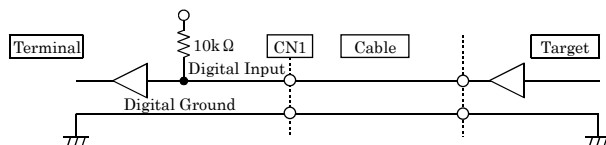


図3.9 デジタル入力の接続

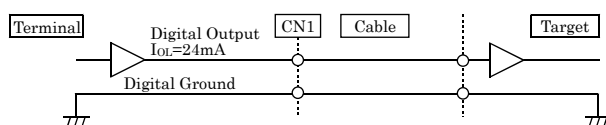


図3.10 デジタル出力の接続

### ⚠ 注意

各出力は、アナロググランドやデジタルグランドと短絡しないでください。故障の原因になります。

各入力は、5V TTL信号の入力が可能です。

### ▼参照

制御信号として使用した場合の動作タイミングについては、「第7章 ハードウェアについて 制御信号の動作タイミング」を参照してください。

### ⚠ 注意

C-LOGGERを使用する場合、外部トリガ信号は以下の信号配置に固定されます。

DI00 : 外部スタートトリガ信号入力

※外部ストップトリガ、外部クロックは使用できません。

## 第4章 アプリケーションの開発

アプリケーションを開発する場合には、オンラインヘルプとサンプルプログラムを参照してください。

### オンラインヘルプを参照する

[スタート]メニューから、[プログラム]-[CONTEC API-USBP(W32)]-[API-USBP(W32)ヘルプ]をクリックします。


[API-USBP(W32)ヘルプ]には、アプリケーションを開発するための関数リファレンス等の情報が載っています。

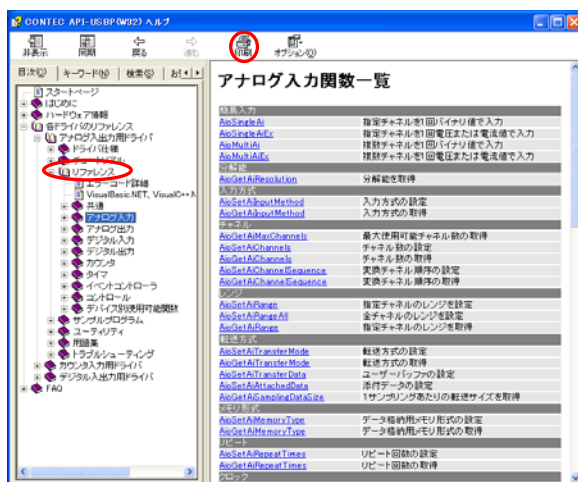
ヘルプの検索方法は、ヘルプ内の「ヘルプの検索方法」に詳しく紹介されています。

基本的な使い方に関しては、ヘルプの「チュートリアル」を参照してください。

### 関数リファレンスを印刷する

オンラインヘルプの印刷ボタンは通常、表示されているページを印刷します。リファレンス等の場合は、以下のようにまとめて印刷することが可能です。

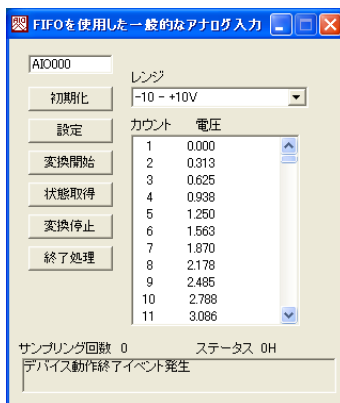
右図のように、マークを選択して、印刷ボタンを押すと、選択したマークの下にあるトピックが一度に印刷されます。



## サンプルプログラム

サンプルプログラムはインストール先にコピーされています。  
(デフォルトではProgram Files¥CONTEC¥)言語ごとに用意されています。

サンプルプログラムを実行するには、[スタート]メニューから、[プログラム]-[CONTEC API-USB(WDM)]-[AIO]-[サンプル名]をクリックします。



## 作成したアプリケーションを配布する

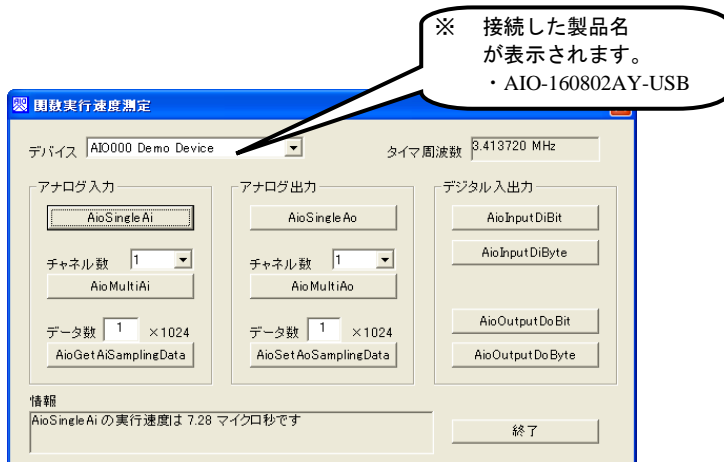
作成したアプリケーションを配布する場合は、CD-ROMにあるUSBドライバを一緒に配布してください。

作成したアプリケーション(ドライバを含む)は、自由に配布することができます。

# ユーティリティプログラムの利用方法

## ■関数実行速度測定プログラム

関数実行速度測定プログラムでは、いくつかの主要な関数の実行時間を測定することができます。関数実行速度測定プログラムを使用するには、診断プログラムから[実行時間計測]ボタンをクリックします。



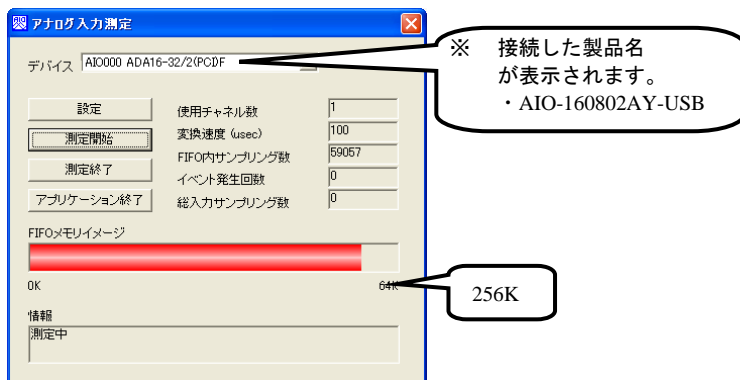
## 使用手順

- (1) デバイスのリストから、測定を行うデバイスを選択します。
- (2) 関数名が書かれたボタンをクリックすることで、関数の実行速度を測定します。  
AioMultiAi、AioMultiAo関数では、変換に使用するチャンネル数をリストから選択してください。  
AioGetAiSamplingData、AioSetAoSamplingData関数では、転送するデータサイズを入力します。  
転送データはkByte単位で設定します。
- (3) [終了]ボタンでアプリケーションを終了します。



## ■アナログ入力測定ツール

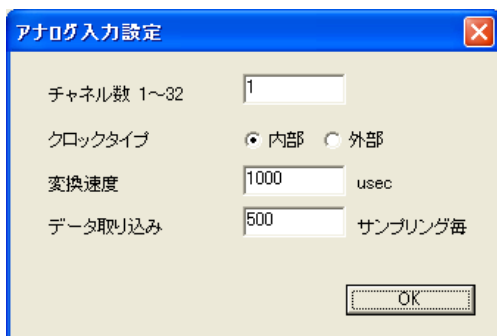
FIFOメモリで無限サンプリングを行うアナログ入力測定ユーティリティです。メモリ中の変換データが一定数まで溜まるとイベントが発生し、メモリ中のデータを取得します。FIFOメモリ内のデータを視覚的に確認することができます。



使用するチャンネル数、内部／外部クロック、変換速度、イベントを発生させるサンプリング回数の設定ができます。サンプリングクロックエラーイベント通知も行われるので、各種変換条件での変換スペック測定用として利用してください。

### 使用手順

- (1) デバイスのリストから、使用するデバイスを選択し、設定ボタンをクリックします。
- (2) アナログ入力設定の画面で、変換条件を設定します。  
データ取り込みサンプリング回数に指定したサンプリング回数分まで入力が行われると、イベントが発生しデータを取得します。OKボタンをクリックすると条件が設定され、元の画面に戻ります。



- (3) 測定開始ボタンをクリックして、測定を開始します。変換中の各種状態が表示されます。

FIFO内サンプリング数：

メモリ中に取り込まれている変換データです。これは「メモリイメージ」で視覚的に確認できます。

イベント発生回数：

イベントが発生した回数です。FIFO内の入力サンプリング数がこの回数に達するとイベントが発生します。

総入力サンプリング回数：

アプリケーションメモリに取り込まれた総サンプリング数です。

測定は、以下のエラーにより停止することがあります。

サンプリングクロックエラー：

内部クロックで変換を行っている場合、変換速度が速すぎてドライバでの処理が間に合わないことを意味します。

外部クロックで変換を行っている場合、クロックの周期が速すぎます。また、ノイズなどによる原因も考えられます。

バッファオーバーフロー：

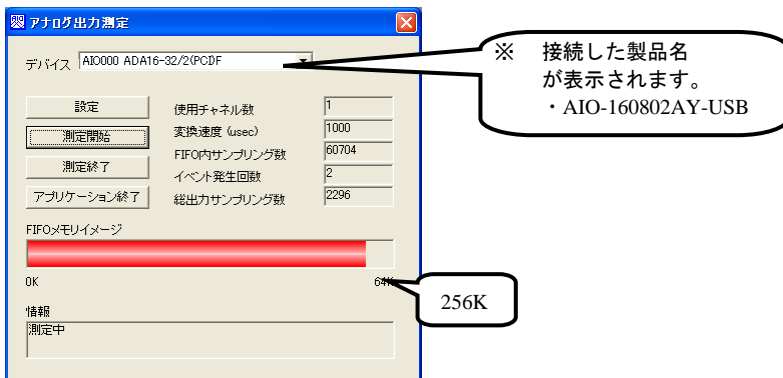
データを取り込む速度に対して変換速度が速すぎるため、メモリがオーバーフローしています。

- (4) 測定終了ボタンをクリックすると、測定を停止します。

## ■アナログ出力測定ツール

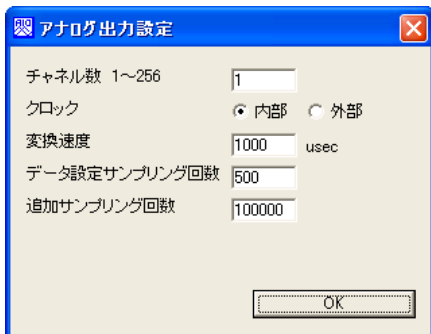
FIFOメモリで無限サンプリングを行うアナログ出力測定ユーティリティです。メモリ中の変換データが一定数の残りになるとイベントが発生し、新たに出力データを追加します。FIFOメモリ内のデータを視覚的に確認することができます。

使用するチャンネル数、内部／外部クロック、変換速度、イベントを発生させるサンプリング回数、追加するサンプリング数の設定ができます。サンプリングクロックエラーイベント通知も行われるので、各種変換条件での変換スペック測定用として利用してください。



## 使用手順

- (1) 左上のコンボボックスから、使用するデバイスのデバイス名を選択し、設定ボタンをクリックします。
- (2) アナログ出力設定の画面で、変換条件を設定します。  
データ設定サンプリング回数に指定したサンプリング回数分まで出力が行われると、イベントが発生しデータの追加を行います。OKボタンをクリックすると条件が設定され、元の画面に戻ります。



- (3) 測定開始ボタンをクリックして、測定を開始します。変換中の各種状態が表示されます。

**FIFO内サンプリング数：**

メモリ中に設定されている未出力変換データです。これは「メモリーイメージ」で視覚的に確認できます。

**イベント発生サンプリング回数：**

FIFO内の未出力サンプリング数がこの回数に達するとイベントが発生します。

**追加サンプリング回数：**

イベント中で追加される出力データのサンプリング数です。

測定は、以下のエラーにより停止することがあります。

**サンプリングクロックエラー：**

内部クロックで変換を行っている場合、変換速度が速すぎてドライバでの処理が間に合わないことを意味します。

外部クロックで変換を行っている場合、クロックの周期が速すぎます。また、ノイズなどによる原因も考えられます。

- (4) 測定終了ボタンをクリックすると、測定を停止します。

## 初期状態に戻す

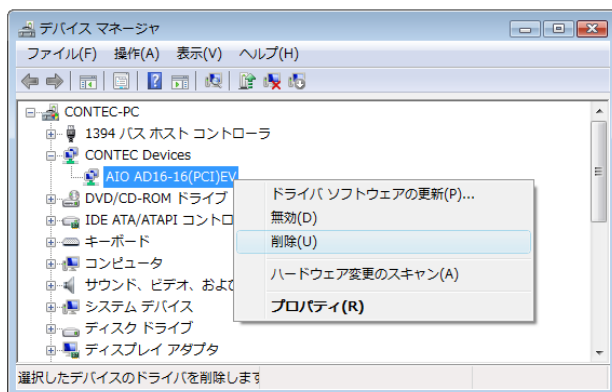
ここでは、初期状態に戻す方法を説明します。うまく動作しなくなった場合は、一旦初期状態に戻して、再度インストールしなおすことをお勧めします。また、初期状態に戻す方法は、OSによって異なります。使用されているOSに合った方法で初期化してください。

### Step1 ドライバ、開発環境をアンインストールする

#### ■Windows 7, Vista, Server 2008でのアンインストール方法

##### <デバイスドライバのアンインストール>

1. デバイスマネージャを起動します。[マイコンピュータ]-[コントロールパネル]から[システム]を選択し、[デバイスマネージャ]タブを選択してください。(マイコンピュータを右クリックし、プロパティを選択しても起動できます。)
2. API-TOOL(WDM)ドライバを使用するハードウェアは全て、CONTEC Devicesツリーの下に登録されています。デバイスツリーを開き、削除するードウェアを選択して右クリックしてください。ポップアップメニューから[削除]をクリックします。



3. [デバイスのアンインストールの確認]ダイアログボックスが起動しますので、[このデバイスのドライバソフトウェアを削除する]にチェックを入れ、[OK]をクリックします。



### <開発環境のアンインストール>

開発環境のアンインストールは、[マイコンピュータ]-[コントロールパネル]の[プログラムの追加と削除]から行います。[CONTEC API-\*\*\* (WDM) VerX.XX (開発環境)]を選択して、[アンインストール]をクリックします。

※ \*\*\*はAIO、CNT、DIOなどのドライバカテゴリ名です。



### ■ WindowsXP, 2003Serverでのアンインストール方法

#### <デバイスドライバのアンインストール>

デバイスドライバのアンインストールは、[マイコンピュータ]-[コントロールパネル]の[プログラムの追加と削除]から行います。

[Windows ドライバパッケージ - CONTEC (\*\*\*\*)]を選択して、[変更と削除]をクリックします。

※ \*\*\*\*はcaio、ccnt、cdioなどのドライバカテゴリ名です。

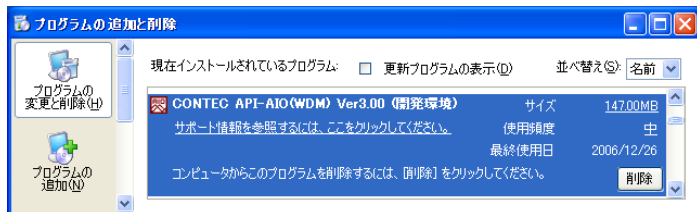


### <開発環境のアンインストール>

開発環境のアンインストールは、[マイコンピュータ]-[コントロールパネル]の[プログラムの追加と削除]から行います。

[CONTEC API-\*\*\* (WDM) VerX.XX (開発環境)]を選択して、[変更と削除]をクリックします。

※ \*\*\*はAIO、CNT、DIOなどのドライバカテゴリ名です。



### ■Windows Meでのアンインストール方法

#### <デバイスドライバのアンインストール>

デバイスドライバのアンインストールは、[マイコンピュータ]-[コントロールパネル]の[アプリケーション]の追加と削除から行います。

[CONTEC API-\*\*\* (WDM) driver]を選択して、[追加と削除]をクリックします。

※ \*\*\*はAIO、CNT、DIOなどのドライバカテゴリ名です。

#### <開発環境のアンインストール>

開発環境のアンインストールは、[マイコンピュータ]-[コントロールパネル]の[アプリケーション]の追加と削除から行います。

[CONTEC API-\*\*\* (WDM) VerX.XX (開発環境)]を選択して、[追加と削除]をクリックします。

※ \*\*\*はAIO、CNT、DIOなどのドライバカテゴリ名です。

### ■Windows 98, 98SecondEditionでのアンインストール方法

#### <デバイスドライバのアンインストール>

デバイスドライバのアンインストールは、[マイコンピュータ]-[コントロールパネル]の[アプリケーション]の追加と削除から行います。

[CONTEC API-\*\*\* (WDM) driver]を選択して、[追加と削除]をクリックします。

※ \*\*\*はAIO、CNT、DIOなどのドライバカテゴリ名です。

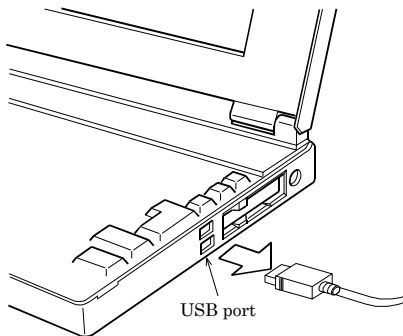
#### <開発環境のアンインストール>

開発環境のアンインストールは、[マイコンピュータ]-[コントロールパネル]の[アプリケーション]の追加と削除から行います。

[CONTEC API-\*\*\* (WDM) VerX.XX (開発環境)]を選択して、[追加と削除]をクリックします。

※ \*\*\*はAIO、CNT、DIOなどのドライバカテゴリ名です。

## Step2 USBケーブルをパソコンから抜く



## Step3 再起動する



## 第5章 C-LOGGERについて

### C-LOGGERについて

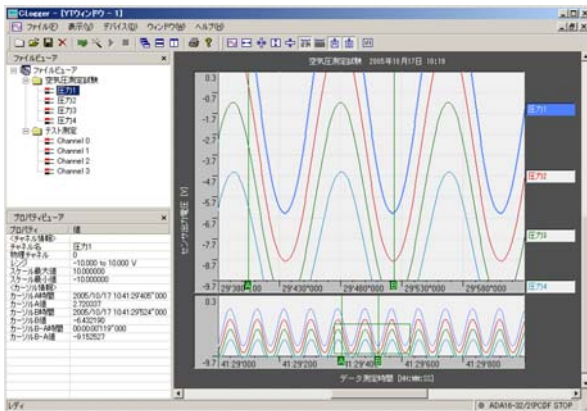
C-LOGGERは、当社製アナログ入出力デバイスに対応したデータロガーソフトウェアです。収録した信号データのグラフ表示やズーム観測、ファイル保存、表計算ソフトウェアExcelへのダイナミック転送が行えます。面倒なプログラミングは一切必要ありません。

添付CD-ROM [ドライバライブラリAPI-USBP(WDM)]に収録されています。

C-LOGGERには、下記の機能が用意されています。

- ・ 高速サンプリング、高速データ描画
- ・ マルチウィンドウ対応
- ・ 高速Excel転送機能
- ・ 2種類のデータ形式(バイナリ、CSV)に対応
- ・ ウィザードで収集条件を簡単に設定
- ・ ファイルビューア、プロパティビューアにより直感的な操作が可能
- ・ 長時間、大容量データ収集時には、ファイルへ自動保存
- ・ 全体とズーム、2画面によるグラフ表示が可能
- ・ 豊富なカスタマイズ機能

詳細については、C-LOGGERのユーザーズガイドを参照ください。







## 第6章 機能の説明

本章では、ハードウェアとドライバの組み合わせで実現可能な機能について説明します。

ドライバとは、注釈がない限りAPI-USBP(WDM)のことを指しています。

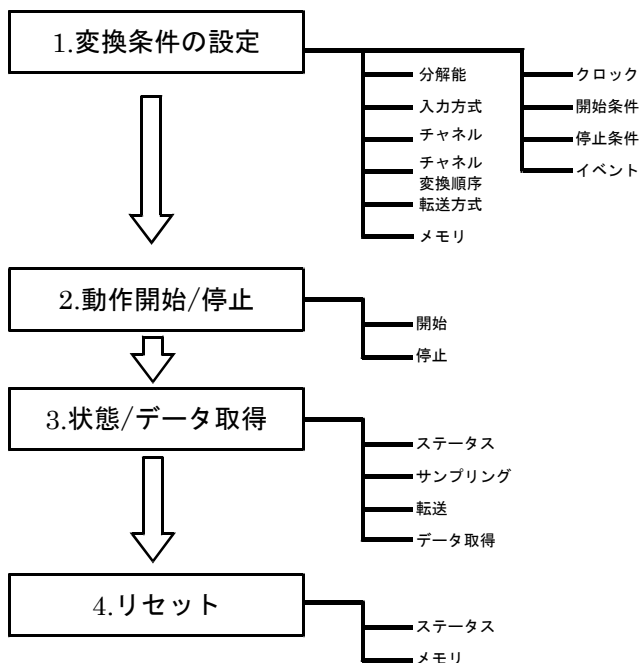
※データロガーソフトウェア(C-LOGGER)使用時には、一部使用できない機能があります。

### アナログ入力機能

アナログ信号は分解能に応じたデジタルデータに変換され、メモリ中に格納されます。

変換するチャンネルやサンプリング周期、サンプリングの開始と停止の条件など、アナログ入力に関する様々な条件を設定することができます。

アナログ入力の処理は図のように分類されます。



## ◆1.変換条件の設定

はじめに、どのような条件でアナログ入力を行うのかを設定します。

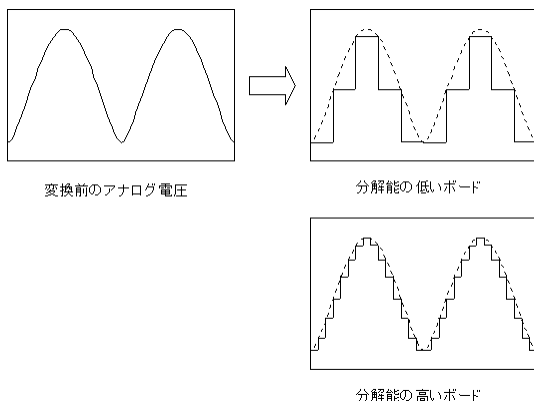
### ■分解能

分解能は、アナログ入力デバイスでアナログ信号を表すために使用するビット数のことを言います。分解能が高いほど、電圧の範囲が細かく区分されていることになり、アナログ値をより正確にデジタル値に変換することができます。

12ビット分解能のデバイスは、使用するレンジ幅を4096分割します。

デバイスのレンジが0 - 10Vであれば、変換された電圧の最小単位は $10 \div 4096 \approx 2.44\text{mV}$ となります。

16ビット分解能のデバイスの場合、 $10 \div 65536 \approx 0.153\text{mV}$ となります。



AIO-160802AY-USB : 16ビットの分解能を持ちます。

### ■入力方式

入力方式は、入力するアナログ信号の接続方法のことです。

入力方式にはシングルエンド入力と差動入力があります。

信号源とのグラウンド間電位差やノイズ成分が無視できる環境ではシングルエンド入力が、無視できない環境では差動入力が適しています。差動入力を使用する場合、使用可能チャンネル数はシングルエンド入力のときの半分になります。

本製品では、入力方式がシングルエンド入力固定のため、ソフトウェアでの設定は不要です。

### ■チャンネル

チャンネルは、アナログ入力の各点を表します。

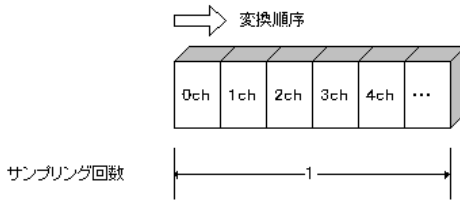
各チャンネルの番号に関しては、「第3章 外部機器との接続—ターミナル上のコネクタとの接続方法—コネクタの信号配置」の記述を参照してください。

ソフトウェアでチャンネルの設定を行うことで、任意の点数のアナログ入力を行うことができます。

### ■チャンネル変換順序

通常1回のサンプリングで複数チャンネルの変換を行うとき、以下のように0チャンネルから順番に変換されます。

本製品では、チャンネル変換順序は固定です。ソフトウェアの設定は不要です。



### ■レンジ

レンジは、アナログ入力可能な電圧の範囲です。

本製品では、レンジ固定のため、ソフトウェアでの設定は不要です。

AIO-160802AY-USB :  $\pm 10\text{V}$

## ■転送方式

デバイスまたはドライバ上の変換データ格納用メモリを使用するデバイスバッファモードがあります。

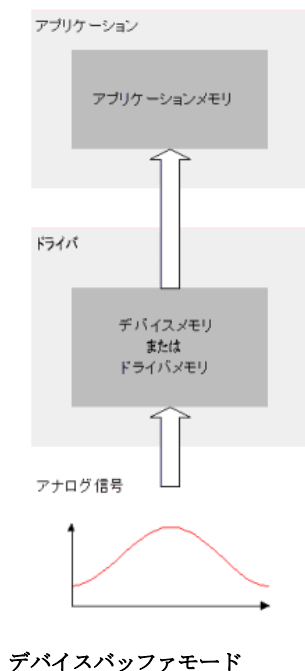
- デバイスバッファモード

変換開始後、変換データはデバイスバッファ(デバイスが持っているメモリまたはドライバ内部のメモリ)に格納されます。

デバイスバッファはFIFOまたはRINGメモリとして使用することができます。

アプリケーションは、必要なときに関数を実行してデバイスバッファから変換データを取得します。

デバイスバッファモードは、サンプリング回数を単位として変換データ数を扱え、変換データ数を直接電圧値で取得する関数も用意されております。



## ■メモリ形式

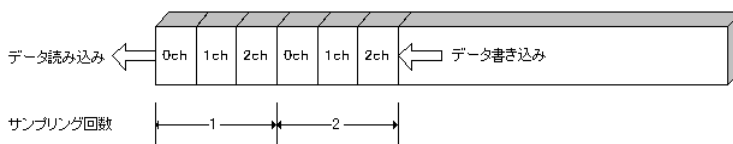
本製品では、デバイスバッファの転送モードを使用しています。ソフトウェアの設定は不要です。

### デバイスバッファモードの場合

#### ・ FIFO形式

FIFO(First In First Out)形式では、メモリに書き込んだ変換データを古い順に読み出すことができます。読み出す変換データはメモリ内部から順次送り出され、常にメモリに残っている一番古い変換データを読むことができます。メモリ内にある一定数のデータが格納された場合や、メモリにこれ以上データを格納できなくなった状態などを、ステータス監視やアプリケーションへ通知する機能を持っています。

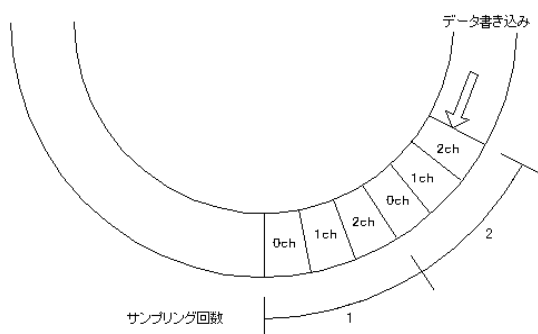
短い時間から無限時間のアナログ入力で、全ての変換データを取得する場合にはFIFOメモリを使用します。



#### ・ RING形式

リング形式では、メモリ内部の格納領域がリング状に構成されています。変換データは順次書き込まれていき、上限を超えて格納するときは前の変換データが格納されている領域に上書きしていきます。メモリ中のある場所にデータが書き込まれたことを、ステータス監視やアプリケーションへ通知する機能を持っています。

通常の状態ではデータ取得を行わず、何かの事象で変換動作が停止した付近のデータを取得するような場合、RINGメモリを使用します。



## ■クロック

サンプリングの周期を決定するサンプリングクロックは、内部サンプリングクロック、外部サンプリングクロックから選択することができます。

#### ・ 内部サンプリングクロック

本製品に搭載されているクロックジェネレータのクロック信号を使用します。

#### ・ 外部サンプリングクロック

外部から入力したデジタル信号のエッジをサンプリングクロックとして使用します。

## ■開始条件

サンプリング開始の制御は、ソフトウェア、変換データ比較、外部トリガから選択することができます。サンプリングの開始と停止の制御は完全に独立しており、それぞれ個別に設定することができます。

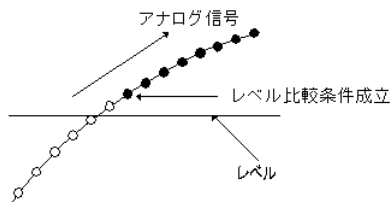
- ・ ソフトウェア

動作開始コマンドの出力直後にサンプリングを開始し、変換データをメモリに格納していきます。

- ・ 変換データレベル比較

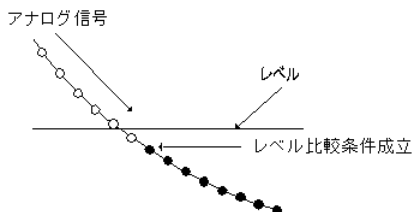
動作開始コマンドを出力すると、あらかじめ設定したレベル比較値と指定したチャンネルのアナログ信号の大きさを比較します。条件に一致すると変換データの格納を開始します。

レベル比較条件は、レベルと方向の2つの条件で設定されます。



上図は立ち上がり方向での条件成立を表したものです。

指定チャンネルのアナログ信号がレベル比較条件を立ち上がり方向に通過したときに開始条件が成立します。変換データは、黒点部分からメモリに格納されていきます。



上図は立ち下がり方向での条件成立を表したものです。

指定チャンネルのアナログ信号がレベル比較条件を立ち下がり方向に通過したときに開始条件が成立します。変換データは、黒点部分からメモリに格納されていきます。

レベル比較の方向を両方に設定した場合、立ち上がり、立ち下がり共にレベル比較条件を通過すると開始条件が成立します。

- ・ 外部トリガ

動作開始コマンド出力直後に外部制御信号待ちの状態になります。

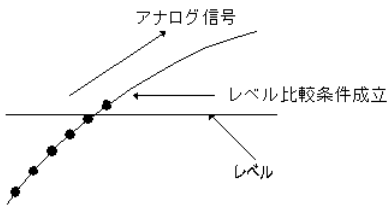
あらかじめ設定したエッジの方向(立ち上がり、立ち下がり)の外部制御信号が入力されるとサンプリングを開始し、変換データをメモリに格納していきます。

## ■停止条件

サンプリング停止の制御は、サンプリング回数終了、変換データ比較、外部トリガ、ソフトウェアによる強制停止の選択が可能です。

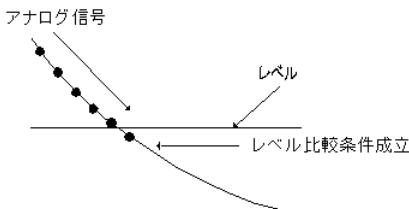
サンプリングは、停止条件の設定にかかわらず、エラー発生時に停止します。

- ・ サンプリング回数終了  
指定したサンプリング回数分の変換データをメモリに格納した後、サンプリングを停止します。
- ・ 変換データレベル比較  
サンプリング開始後、あらかじめ設定したレベル比較値と指定したチャンネルのアナログ信号の大きさを比較します。条件に一致するとサンプリングを停止します。  
レベル比較条件は、レベルと方向の2つの条件で設定されます。



上図は立ち上がり方向での条件成立を表したものです。

指定チャンネルのアナログ信号がレベル比較条件を立ち上がり方向に通過したときに停止条件が成立します。変換データは、黒点部分までがメモリに格納されます。



上図は立ち下がり方向での条件成立を表したものです。

指定チャンネルのアナログ信号がレベル比較条件を立ち下がり方向に通過したときに停止条件が成立します。変換データは、黒点部分までがメモリに格納されます。

レベル比較の方向を両方に設定した場合、立ち上がり、立ち下がり共にレベルを通過すると停止条件が成立します。

- ・ 外部トリガ  
設定したサンプリング回数のサンプリングが終了した時点から、外部制御信号待ちの状態になります。あらかじめ設定したエッジの方向(立ち上がり、立ち下がり)の外部制御信号が入力されるとサンプリングを停止します。



## ■ イベント

イベントは、デバイス上で発生した何らかの状態をアプリケーションに通知する機能です。使用用途に応じて、以下のイベントを組み合わせで使用できます。

- ・ AD変換開始条件成立イベント  
AD変換の開始条件が成立したときに発生するイベントです。このイベントは、変換開始条件がソフトウェアの場合には無効になります。
- ・ デバイス動作終了イベント  
すべての動作が終了したときに発生するイベントです。
- ・ 指定サンプリング回数格納イベント  
ソフトウェアで設定した回数分のサンプリングが行われるとイベントが発生します。このイベントは、デバイスバッファモードで使用可能です。
- ・ オーバーフローイベント  
メモリがフルの状態に変換データを格納しようとしたときに発生するイベントです。
- ・ サンプリングクロックエラーイベント  
サンプリングクロックの周期が短すぎてエラーとなり、変換が停止するときに発生するイベントです。
- ・ AD変換エラーイベント  
AD変換エラーが発生して変換が停止するときに発生するイベントです。

## ◆ 2. 動作開始／停止

サンプリングの開始は、ソフトウェアコマンドで行います。

サンプリング開始後は、任意のタイミングでソフトウェアコマンドによりサンプリングを停止することができます。

## ◆ 3. 状態監視／データ取得

デバイスの動作状態の監視や、メモリに格納された変換データの取得をソフトウェアコマンドで行います。状態監視とデータ取得は、サンプリング中にも行うことができます。

## ■ ステータス

ステータス取得を行うことで、デバイスの状態を知ることができます。

デバイスのステータスには、以下の種類があります。

- ・ デバイス動作中  
サンプリング開始コマンド実行後、変換終了、エラーによる動作停止、コマンドによるサンプリング停止までの間、デバイス動作中ステータスがONになります。
- ・ 開始トリガ待ち  
変換開始条件の設定が、外部トリガ、レベル比較のいずれかの場合、サンプリング開始後に開始トリガが入力されるまでの間はこのステータスがONになります。開始トリガが入力され変換が開始するとこのステータスはOFFになります。

- ・ 指定サンプリングデータ格納  
メモリに格納された変換データがあらかじめ設定されたサンプリング回数分に達したときにONになります。  
メモリ形式がFIFOの場合、データ取得を行うことでメモリ中の変換データが設定されたサンプリング回数を下回るとステータスはOFFになります。  
メモリ形式がRINGの場合、ステータスが一度ONになると、状態をリセットするまでOFFになりません。
- ・ オーバーフロー  
メモリのすべてに変換データが格納され、これ以上データが格納できない状態でさらに変換データを格納しようとするときオーバーフローエラーが発生します。  
メモリ形式がFIFOの場合、変換が停止します。  
メモリ形式がRINGの場合、変換は継続し過去のデータは上書きされます。
- ・ サンプリングクロックエラー  
サンプリングクロックの周期が短すぎる場合このエラーが発生します。
- ・ AD変換エラー  
デバイスの変換中ステータスがOFFにならない状態(変換終了しない状態)が長く続いた場合、ドライバは動作異常と判断してこのステータスをONにします。このエラーによりサンプリングは停止します。

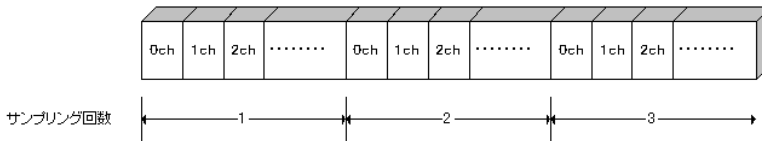
## ■サンプリング

ソフトウェアコマンドでメモリ中に格納されている変換データのサンプリング数を取得することができます。

## ■データ取得

ソフトウェアコマンドで、メモリ中に格納されている変換データを取得します。

メモリに格納される変換データのサンプリング回数と変換チャンネルの関係は、以下の図のように表わされます。



変換データの取得は、使用するメモリ形式によって方法が異なります。

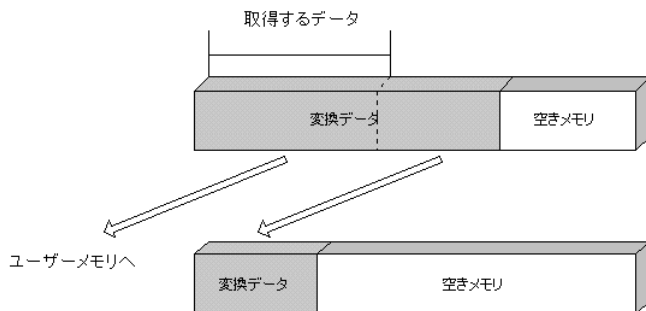
- FIFOでの取得方法

FIFOメモリでは、メモリからのデータ読み込みは常に一番古いデータから行われます。

下図はFIFOでデータ取得を行うときのイメージです。

データを取り込むとメモリの空き容量がその分だけ増え、次にデータ取得を行うときは残りの一番古いデータから取り込みます。

このとき、一度取り込んだデータはメモリから破棄されます。



- RINGでの取得方法

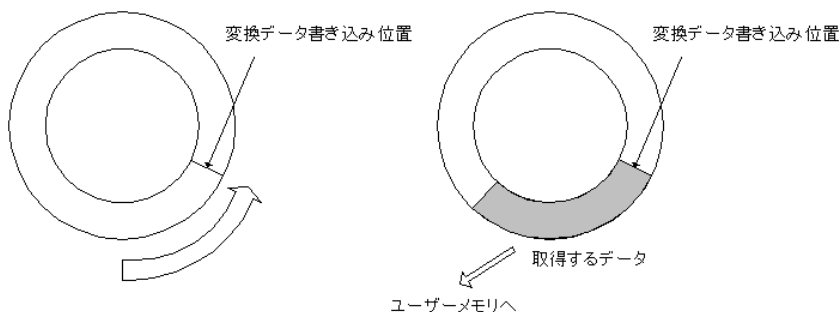
RINGメモリでは、メモリからのデータ読み込みは常に現在の変換データ書き込み位置を基準に行われます。

下図はRINGでデータ取得を行うときのイメージです。

取得するサンプリング回数は、常に最新のデータまでのサンプリング回数となります。(図のグレー部分)

取得サンプリング数が大きいほど、より古いデータから取得を行うことになります。

RINGの場合、データを取得してもメモリ中にデータは残っているため、一度取り込んだデータを何度でも取り込み可能です。



## ■変換データ

変換データと電圧の関係は次式で表されます。

電圧値 = 変換データ×(レンジの最大値－レンジの最小値)÷分解能+レンジの最小値

分解能の値は、16ビットデバイスの場合65536です。

次の表は±10Vレンジにおける、変換データと電圧の関係を示したものです。

電圧	変換データ(16ビット)
+9.99970V	65535
⋮	⋮
0.00030V	32769
0V	32768
-0.00030V	32767
⋮	⋮
-10.000V	0

例: 16ビットで±10Vレンジのとき、変換データ49152が入力された場合

$$\begin{aligned}\text{電圧} &= 49152 \times (10 - (-10)) \div 65536 + (-10) \\ &= 5.0\end{aligned}$$

## ◆4.リセット

以下のリセットコマンドを実行することにより、各種状態をリセットすることができます。

### ■ステータス

サンプリングクロックエラーステータスとAD変換エラーステータスをリセットします。

### ■メモリ

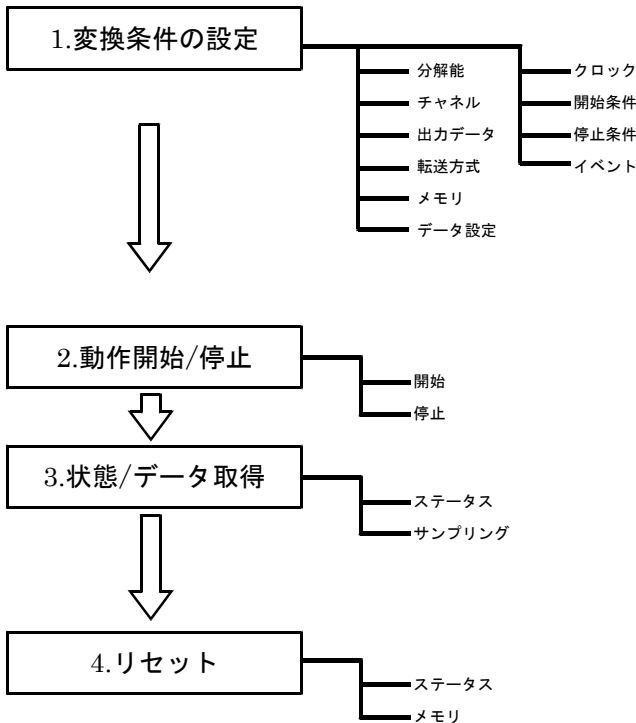
転送方式をデバイスバッファモードに設定した場合に使用できます。

以下のメモリに関係する状態をリセットします。

- ・ メモリ内の変換データがリセットされます。
- ・ 停止トリガ入力時のサンプリング回数が0にリセットされます。
- ・ バッファオーバーフローステータスがリセットされます。
- ・ 指定個数データ格納ステータスがリセットされます。

# アナログ出力機能

デジタルデータを分解能に応じたアナログ信号に変換します。  
変換するチャンネルやサンプリング周期、サンプリングの開始と停止の条件など、アナログ出力に関する様々な条件を設定することができます。  
アナログ出力の処理は図のように分類されます。



## ◆1.変換条件の設定

はじめに、どのような条件でアナログ出力を行うのかを設定します。

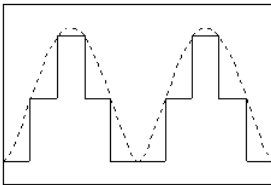
### ■分解能

分解能は、アナログ出力デバイスでアナログ信号を表すために使用するビット数のことを言います。分解能が高いほど、電圧の範囲が細かく区分されていることになり、より正確にアナログ値に変換することができます。

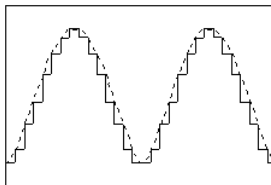
12ビット分解能のデバイスは、使用するレンジ幅を4096分割します。

デバイスのレンジが0 - 10Vであれば、変換された電圧の最小単位は $10 \div 4096 \approx 2.44\text{mV}$ となります。

16ビット分解能のデバイスの場合、 $10 \div 65536 \approx 0.153\text{mV}$ となります。



分解能の低いボード



分解能の高いボード

AIO-160802AY-USB : 16ビットの分解能を持ちます。

### ■チャンネル

チャンネルは、アナログ出力の各点を表します。

各チャンネルの番号に関しては、「第3章 外部機器との接続-ターミナル上のコネクタとの接続方法-コネクタの信号配置」の記述を参照してください。

ソフトウェアでチャンネルの設定を行うことで、任意の点数のアナログ出力を行うことができます。

### ■レンジ

レンジは、アナログ出力が可能な電圧の範囲です。

本製品では、レンジ固定のため、ソフトウェアでの設定は不要です。

AIO-160802AY-USB :  $\pm 10\text{V}$

■出力データ

出力データ = ((電圧値－レンジの最小値)×分解能)÷(レンジの最大値－レンジの最小値)

分解能の値は、16ビットデバイスの場合65536です。

次の表は±10Vレンジにおける、出力データと電圧の関係を示したものです。

電圧	出力データ(16ビット)
+9.99970V	65535
:	:
0.00030V	32769
0V	32768
-0.00030V	32767
:	:
-10.000V	0

例: 16ビットで±10Vレンジのとき、3Vを出力する場合

$$\begin{aligned} \text{出力データ} &= (3 - (-10)) \times 65536 \div (10 - (-10)) \\ &= 42598.4 * \end{aligned}$$

\* このとき出力データとして設定できる値は、整数です。このため、“42598”か“42599”を選択し、出力データとします。

その結果、出力データに対応するアナログ信号は、

- ・ “42598” を出力した場合 2.9998V
- ・ “42599” を出力した場合 3.0001V

となり、誤差が発生します。

この誤差は、アナログの期待値から出力データを求める際に、必然的に発生する誤差です。

## ■転送方式

デバイスまたはドライバ上の変換データ格納用メモリを使用するデバイスバッファモードがあります。

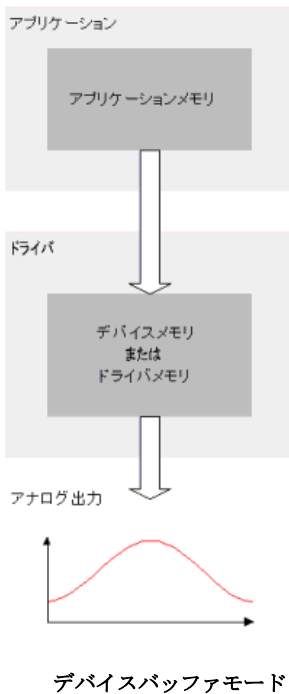
- デバイスバッファモード

アプリケーションの出力データを一旦デバイスバッファ(デバイスが持っているメモリまたはドライバ内部のメモリ)に格納していきます。

変換開始後、デバイスバッファの出力データがデバイスに出力されます。

デバイスバッファはFIFOまたはRINGメモリとして使用することができます。

デバイスバッファモードは、サンプリング回数を単位として変換データ数を扱え、変換データ数を直接電圧値で設定する関数も用意されています。





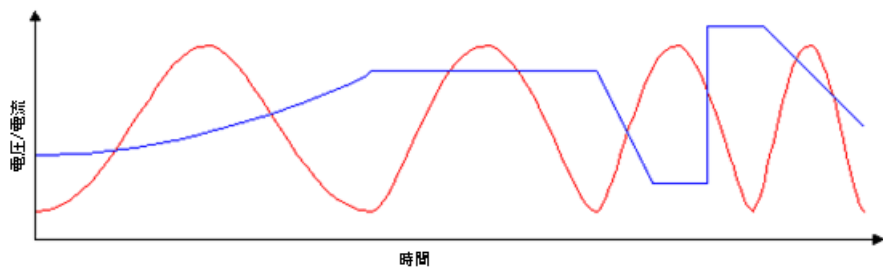
## ■メモリ形式

本製品では、デバイスバッファの転送モードを使用しています。ソフトウェアの設定は不要です。

### デバイスバッファモードの場合

- FIFO(First In First Out)形式

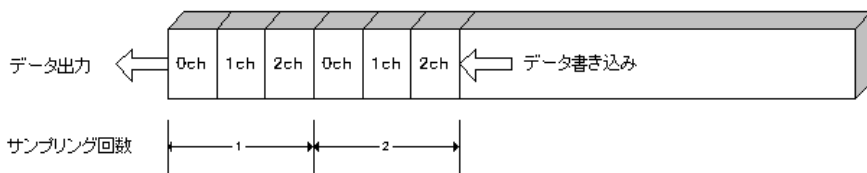
下図のように任意のアナログ出力を連続的に行う場合、FIFO形式を選択します。



FIFO形式では、メモリへの変換データ書き込みは常に最新のデータの後に続いて行われ、DA変換されるデータは常にメモリ上の一番古いものが使用されます。

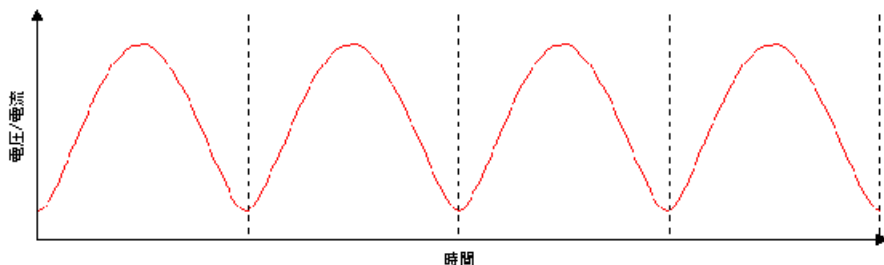
メモリへの書き込みは、アナログ出力動作中でも可能です。

メモリの容量以上のデータが追加されるとエラーとなります。ただし、エラーが発生してもアナログ出力動作中であれば、出力を継続します。

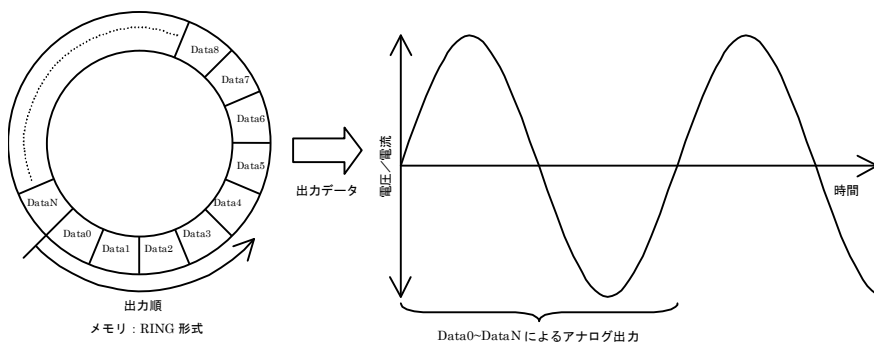


- RING形式

下図の様にRING形式は、きまったパターンのデータを繰り返し出力する場合に使用します。



RING形式では、あらかじめ出力する波形の1周期分のデータを書き込んでおきます。  
 アナログ出力動作中のメモリへの書き込みは、できません。  
 DA変換されるデータは、RING形式に書き込まれたデータの順に連続して行われます。

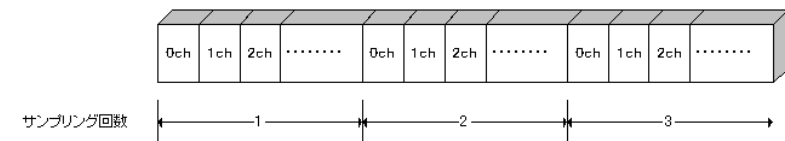


※ 図では1チャンネルのアナログ出力を行っていますが、複数チャンネルの出力も可能です。

## ■データ設定

ソフトウェアコマンドで、メモリ中に設定データを格納します。

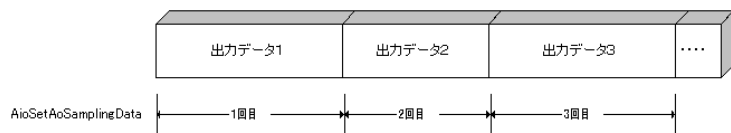
メモリに格納される変換データのサンプリング回数と変換チャンネルの関係は、以下の図のように表わされます。



変換データの設定は、使用するメモリ形式によって方法が異なります。

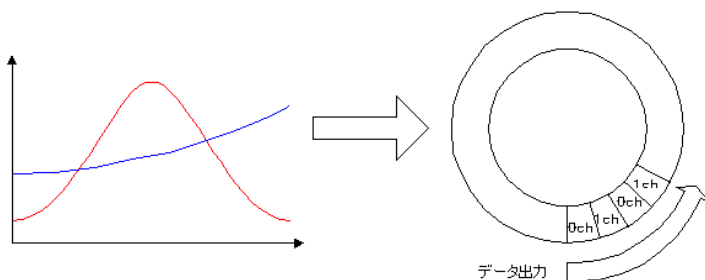
### ・ FIFOでの設定方法

FIFOメモリでは、メモリへのデータ設定は常に一番新しいデータから行われます。  
変換中にもデータを追加できます。



### ・ RINGでの設定方法

RINGメモリでは、設定されたデータサイズ分のRINGメモリが作成されます。  
DA変換中にデータを変更することはできません。



## ■クロック

サンプリングの周期を決定するサンプリングクロックは、内部サンプリングクロックと外部サンプリングクロックの選択が可能です。サンプリングクロックの選択はソフトウェアで行います。

- ・ 内部サンプリングクロック  
本製品に搭載されているクロックジェネレータのクロック信号を使用します。
- ・ 外部サンプリングクロック  
外部から入力したデジタル信号のエッジをサンプリングクロックとして使用します。

## ■開始条件

サンプリング開始の制御は、ソフトウェア、外部トリガから選択できます。サンプリングの開始と停止の制御は完全に独立しており、それぞれ個別に設定することができます。

- ・ ソフトウェア  
動作開始コマンドの出力直後にサンプリングを開始し、設定データをメモリから出力します。
- ・ 外部トリガ  
動作開始コマンド出力直後に外部制御信号待ちの状態になります。  
あらかじめ設定したエッジの方向(立ち上がり、立ち下がり)の外部制御信号が入力されるとサンプリングを開始し、設定データをメモリから出力します。

## ■停止条件

サンプリング停止の制御は、サンプリング回数終了、外部トリガ、ソフトウェアによる強制停止の選択が可能です。

サンプリングは、停止条件の設定にかかわらず、エラー発生時に停止します。

- ・ サンプリング回数終了  
指定したサンプリング回数分の設定データをメモリから出力した後、サンプリングを停止します。
- ・ 外部トリガ  
設定したサンプリング回数のサンプリングが終了した時点から、外部制御信号待ちの状態になります。あらかじめ設定したエッジの方向(立ち上がり、立ち下がり)の外部制御信号が入力されるとサンプリングを停止します。
- ・ ソフトウェア  
無限にサンプリングを継続するモードです。サンプリング動作は、ソフトウェアコマンドの実行またはエラー発生により停止します。

## ■ イベント

イベントは、デバイス上で発生した何らかの状態をアプリケーションに通知する機能です。使用用途に応じて、以下のイベントを組み合わせで使用できます。

- ・ **DA変換開始条件成立イベント**  
DA変換の開始条件が成立したときに発生するイベントです。このイベントは、変換開始条件がソフトウェアの場合には無効になります。
- ・ **デバイス動作終了イベント**  
全ての動作が終了したときに発生するイベントです。
- ・ **指定サンプリング回数出力イベント**  
ソフトウェアで設定した回数分のサンプリングが行われるとイベントが発生します。このイベントは、転送形式がデバイスバッファ使用時に有効です。
- ・ **指定転送数毎イベント**  
ソフトウェアで設定した回数分のサンプリングが行われるとイベントが発生します。FIFOの場合、設定した値まで減少したときにイベントが発生します。条件を満たすごとに何度もイベントが発生します。RINGメモリの場合、メモリから出力されるサンプリング数が設定した値に一致したときにイベントが発生します。リピート回数分のイベントが発生します。このイベントは、転送形式がユーザーバッファ使用時に有効です。
- ・ **サンプリングクロックエラーイベント**  
サンプリングクロックの周期が短すぎてエラーとなり、変換が停止するときに発生するイベントです。
- ・ **DA変換エラーイベント**  
DA変換エラーが発生して変換が停止するときに発生するイベントです。

## ◆ 2.動作開始／停止

アナログ出力動作は、ソフトウェアコマンドで行います。(アナログ出力開始コマンド)  
アナログ出力動作中は、任意のタイミングでソフトウェアコマンドによりアナログ出力動作を停止することができます。(アナログ出力停止コマンド)

### ◆3.状態監視／データ取得

アナログ出力動作の状態や、メモリに格納された出力データの状態をソフトウェアコマンドで監視ができます。

#### ■ステータス

ステータス取得を行うことで、デバイスの状態を知ることができます。

デバイスのステータスには、以下の種類があります。

- ・ デバイス動作中  
サンプリング開始コマンド実行後、変換終了、エラーによる動作停止、コマンドによるサンプリング停止までの間、デバイス動作中ステータスがONになります。
- ・ 開始トリガ待ち  
変換開始条件の設定が、外部トリガの場合、サンプリング開始後に開始トリガが入力されるまでの間はこのステータスがONになります。開始トリガが入力され変換が開始するとこのステータスはOFFになります。
- ・ 指定個数データ出力  
メモリに設定された出力データがあらかじめ設定されたサンプリング回数分に達したときにONになります。
- ・ サンプリングクロックエラー  
サンプリングクロックの周期が短すぎる場合このエラーが発生します。
- ・ DA変換エラー  
デバイスの変換中ステータスがOFFにならない状態(変換終了しない状態)が長く続いた場合、ドライバは動作異常と判断してこのステータスをONにします。このエラーによりサンプリングは停止します。

#### ■サンプリング

ソフトウェアコマンドでメモリから出力されたサンプリング数を取得することができます。このコマンドは、デバイスバッファモードで使用可能です。

## ◆4.リセット

以下のリセットコマンドを実行することにより、各種状態をリセットすることができます。

### ■ステータス

サンプリングクロックエラーステータスとDA変換エラーステータスをリセットします。

### ■メモリ

転送方式をデバイスバッファモードに設定した場合に使用できます。

以下のメモリに関係する状態をリセットします。

- ・ メモリ内の変換データがリセットされます。
- ・ 停止トリガ入力時のサンプリング回数が0にリセットされます。
- ・ 指定個数データ出力ステータスがリセットされます。

# デジタル入力機能

## ■入力ビット

デジタル入力の各点を入力ビットと呼びます。

入力点数が4のデバイスの場合、各ビットはビット0 - ビット3として定められています。

ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
------	------	------	------

## ■ビット単位での入力

入力ビットを指定して入力することにより、そのビットが1(ON)であるか、0(OFF)であるかを取得することができます。

## ■バイト単位での入力

各入力ビットをバイト単位でまとめて入力することができます。

入力点数が4のデバイスの場合、各入力ビットは以下のように並び、入力されるバイトデータはビットの状態に応じて0 - 15までの値を取得します。

例) ビット3: OFF、ビット2: ON、ビット1: OFF、ビット0: ONの状態を入力する場合

バイトデータ = 05(5H)

ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
0(OFF)	1(ON)	0(OFF)	1(ON)

## ■デジタルフィルタ

入力ビットにデジタルフィルタを設定することができます。

フィルタ時間は、未使用、1  $\mu$ sからソフトウェアで選択可能です。



# デジタル出力機能

## ■出力ビット

デジタル出力の各点を出力ビットと呼びます。  
出力点数が4のデバイスの場合、各ビットはビット0 - ビット3として定められています。

ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
------	------	------	------

## ■ビット単位での出力

出力ビットを指定して1または0を指定することにより、そのビットの状態をONまたはOFFに変化させることができます。

## ■バイト単位での出力

各出力ビットにバイト単位でまとめて出力することができます。出力点数が4のデバイスの場合、各出力ビットは以下のように並び、出力可能なバイトデータは0 - 15までの値となります。

例) ビット3: ON、ビット2: OFF、ビット1: ON、ビット0: OFFを出力する場合  
バイトデータ= 10(AH)

ビット3	ビット2	ビット1	ビット0
1(ON)	0(OFF)	1(ON)	0(OFF)

## 第7章 ハードウェアについて

### ハードウェア仕様

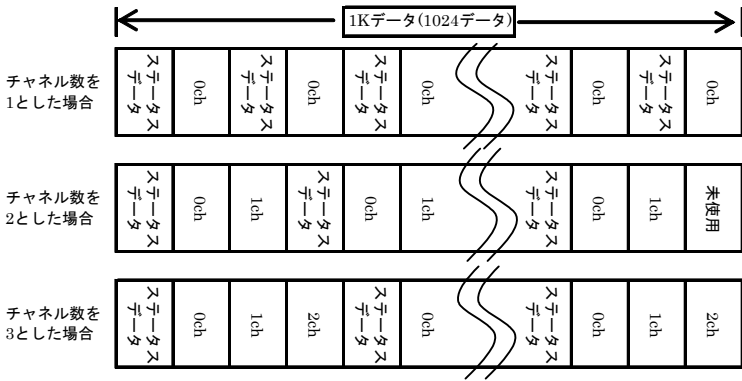
表7.1 仕様 (1/2)

項目	仕様
アナログ入力	
絶縁仕様	非絶縁
入力方式	シングルエンド入力
入力チャネル	8ch
入力レンジ	バイポーラ ±10V
最大入力定格	±20V
入力インピーダンス	1MΩ以上
分解能	16bit
非直線性誤差 *1*2	±12LSB
変換速度	10 μsec/ch (Max.) *3
バッファメモリ	1Kデータ *8
変換開始条件	ソフトウェア/外部トリガ
変換終了条件	回数終了/外部トリガ/ソフトウェア
外部スタート信号	LVTTTL(DI00端子に立ち上がり/立ち下がり/信号エッジ入力をソフトウェアで選択)
外部ストップ信号	LVTTTL(DI01端子に立ち上がり/立ち下がり/信号エッジ入力をソフトウェアで選択)
外部クロック入力	LVTTTL(DI02端子に立ち上がり/立ち下がり入力をソフトウェアで選択)
アナログ出力	
絶縁仕様	非絶縁
出力チャネル数	2ch
出力レンジ	バイポーラ ±10V
最大出力電流	±1mA
出力インピーダンス	1Ω以下
分解能	16bit
非直線性誤差 *1	±12LSB
変換速度	10 μsec (Max.) *3
バッファメモリ	1Kデータ
変換開始条件	ソフトウェア/外部トリガ
変換終了条件	回数終了/外部トリガ/ソフトウェア
外部スタート信号	LVTTTL(DI00端子に立ち上がり/立ち下がり/信号エッジ入力をソフトウェアで選択)
外部ストップ信号	LVTTTL(DI01端子に立ち上がり/立ち下がり/信号エッジ入力をソフトウェアで選択)
外部クロック入力	LVTTTL(DI02端子に立ち上がり/立ち下がり入力をソフトウェアで選択)
デジタル入出力	
入力点数	非絶縁入力 4点 (LVTTTL正論理) *4*5
出力点数	非絶縁出力 4点 (LVTTTL正論理)

表7.1 仕様 (2/2)

項目	仕様
USB部	
バス仕様	USB Specification 2.0/1.1準拠
USB転送速度	12Mbps(フルスピード), 480Mbps(ハイスピード) *6
電源供給	バスパワー
共通部	
使用コネクタ	14 pin (screw-terminal) plug header
同時使用台数	最大 127台 *7
消費電流 (Max.)	5VDC 450mA
使用条件	0・50℃、10・90%RH(ただし、結露しないこと)
外形寸法 (mm)	64(W)×62(D)×24(H)(ただし、突起物を含まず)
質量	90g(USBケーブル、アタッチメント含まず)
添付ケーブル長	USBケーブル 1.8m
適合線材	AWG28 - 16

- \*1 非直線性誤差は周囲温度が0℃、50℃の場合、最大レンジの0.1%程度の誤差が生じることがあります。
- \*2 高速なオペアンプを内蔵した信号源使用時。
- \*3 A/D、D/Aコンバータの変換速度を示します。実行可能な最小サンプリング周期は使用環境に依存します。
- \*4 デジタル入力機能のDI00/DI01/DI02端子は、外部スタート信号/外部ストップ信号/外部クロック入力と同時使用はできません。
- \*5 各入力は、TTL(5VDC)レベルの信号が入力可能です。
- \*6 ご使用のホストPC環境(OS、USBホストコントローラ)に依存します。
- \*7 USBハブも1デバイスとしてカウントされますので、USBターミナルだけを127台接続することはできません。
- \*8 バッファメモリ1Kデータ(1024データ)分が実装されています。  
チャンネル数×サンプリング数≤1024データまでであれば、A/Dコンバータの変換速度、10 μSEC/chでのサンプリングが可能です。1回サンプリングあたり1データ分のバッファメモリを内部ステータスとして使用するため、実際にバッファメモリ格納できるデータ数は減少します。  
バッファメモリのイメージ図は、以下の通りです。



このため、ハードウェアのスペックどおりにサンプリングできる、チャンネル数、サンプリング数、サンプリングクロックの関係は以下の通りです。

サンプリングチャンネル	チャンネル数	サンプリング数	サンプリングクロック
0ch	1	512	10μsec
0-1ch	2	341	20μsec
0-2ch	3	256	30μsec
0-3ch	4	204	40μsec
0-4ch	5	170	50μsec
0-5ch	6	146	60μsec
0-6ch	7	128	70μsec
0-7ch	8	113	80μsec

ドライバソフトウェアでは、バッファメモリをドライバにて拡張して、256×1024データとしています。

しかし、上表を超えるサンプリング数を指定した場合、デバイスからパソコンへのデータ転送処理が行われるためサンプリングクロックの調整が必要となり、上記のサンプリングクロックでサンプリングを行えない場合があります。

# 外形寸法

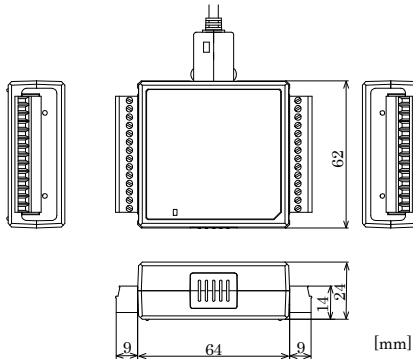


図7.1 外形寸法

# 回路ブロック図

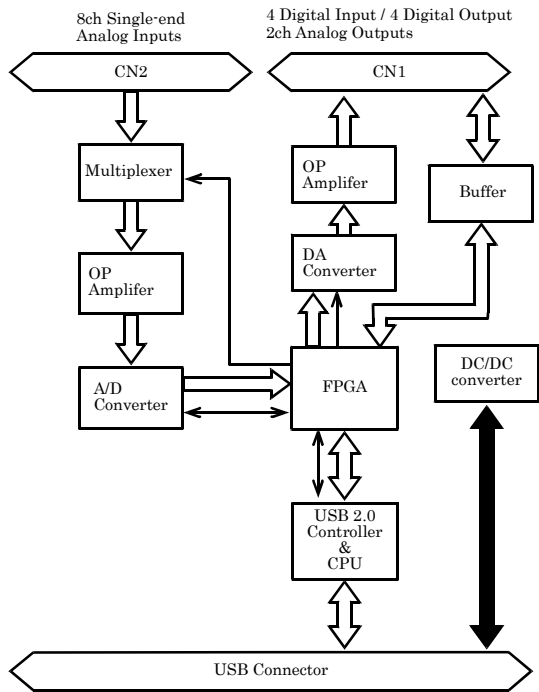


図7.2 回路ブロック図

# 制御信号の動作タイミング

## ◆アナログ入力機能の制御信号のタイミング

アナログ入力機能の制御信号のタイミングを図7.3、図7.4、図7.5、表7.2に示します。

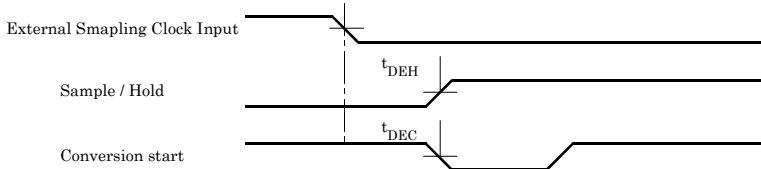


図7.3 外部サンプリングクロックのタイミング

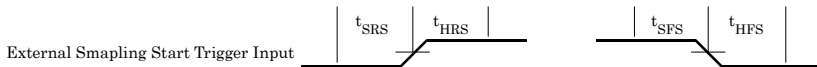


図7.4 サンプリング開始制御信号のタイミング

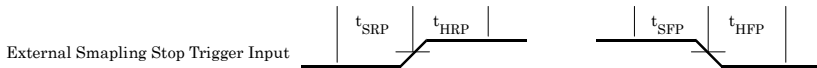


図7.5 サンプリング停止制御信号のタイミング

表7.2 制御信号の動作タイミング一覧

項目	記号	時間	単位
外部サンプリングクロックから最初のチャネルのホールドまでの遅延	$t_{DEH}$	100	nsec
外部サンプリングクロックから最初のチャネルのA/D変換開始パルスまでの遅延	$t_{DEC}$	100	nsec
サンプリング開始信号(立ち上がりエッジ)のセットアップタイム	$t_{SRS}$	100	nsec
サンプリング開始信号(立ち上がりエッジ)のホールドタイム	$t_{HRS}$	100	nsec
サンプリング開始信号(立ち下がりエッジ)のセットアップタイム	$t_{SFS}$	100	nsec
サンプリング開始信号(立ち下がりエッジ)のホールドタイム	$t_{HFS}$	100	nsec
サンプリング停止信号(立ち上がりエッジ)のセットアップタイム	$t_{SRP}$	100	nsec
サンプリング停止信号(立ち上がりエッジ)のホールドタイム	$t_{HRP}$	100	nsec
サンプリング停止信号(立ち下がりエッジ)のセットアップタイム	$t_{SFP}$	100	nsec
サンプリング停止信号(立ち下がりエッジ)のホールドタイム	$t_{HFP}$	100	nsec

### ⚠ 注意

表7.2の時間は、すべて典型値を表します。

◆アナログ出力機能の制御信号のタイミング

アナログ出力機能の制御信号のタイミングを図7.7、図7.8、図7.9、表7.3に示します。

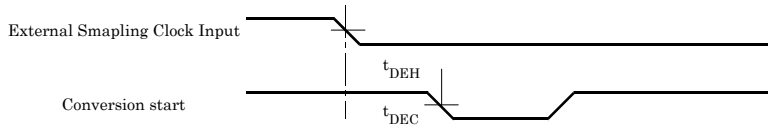


図7.6 外部サンプリングクロックのタイミング(アナログ出力)

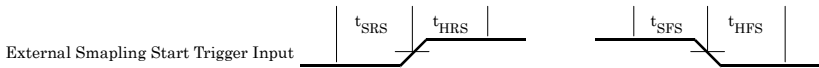


図7.7 サンプリング開始制御信号のタイミング

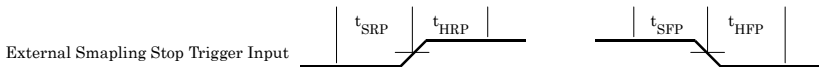


図7.8 サンプリング停止制御信号のタイミング

表7.3 制御信号の動作タイミング一覧

項目	記号	時間	単位
外部サンプリングクロックから整定開始までの遅延	$t_{DCS}$	100	nsec
セトリングタイム	$t_{WS}$	10000	nsec
サンプリング開始信号(立ち上がりエッジ)のセットアップタイム	$t_{SRS}$	100	nsec
サンプリング開始信号(立ち上がりエッジ)のホールドタイム	$t_{HRS}$	100	nsec
サンプリング開始信号(立ち下がりエッジ)のセットアップタイム	$t_{SFS}$	100	nsec
サンプリング開始信号(立ち下がりエッジ)のホールドタイム	$t_{HFS}$	100	nsec
サンプリング停止信号(立ち上がりエッジ)のセットアップタイム	$t_{SRP}$	100	nsec
サンプリング停止信号(立ち上がりエッジ)のホールドタイム	$t_{HRP}$	100	nsec
サンプリング停止信号(立ち下がりエッジ)のセットアップタイム	$t_{SFP}$	100	nsec
サンプリング停止信号(立ち下がりエッジ)のホールドタイム	$t_{HFP}$	100	nsec

⚠ 注意

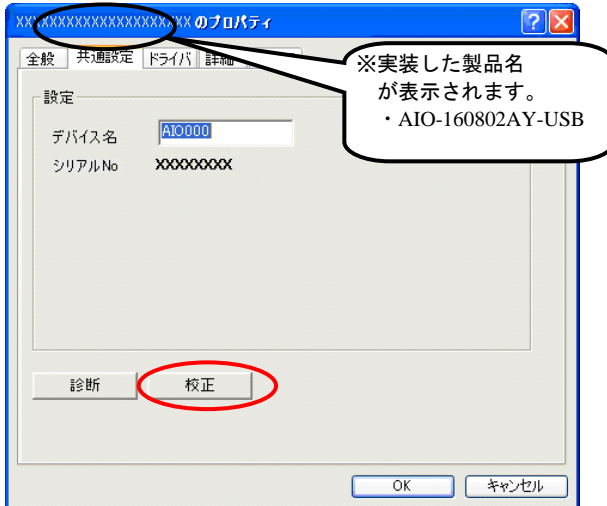
表7.3の時間は、すべて典型値を表します。

## 校正について

本製品は出荷時に校正してあります。使用環境において出荷時設定の精度で仕様に合わない場合は、校正プログラムを使ってアナログ入力の校正を行うことができます。

### ■校正プログラムの起動

デバイスのプロパティページから[校正]ボタンをクリックして、校正プログラムを起動します。



※シリアルNoには、製品個別の番号が表示されます。

以降は、校正プログラムの指示する手順で、校正機器の接続と調整を進めてください。

### ■アナログ入力の校正

アナログ入力の校正には、基準電圧発生器を使用します。  
16ビット分解能のため、小数点以下5桁までの精度を持つ機器を使用してください。  
使用するレンジごとに任意の1チャンネルのみ校正してください。

### ■アナログ出力の校正

アナログ出力の校正には、デジタルマルチメータを使用します。  
16ビット分解能のため、小数点以下5桁までの精度を持つ機器を使用してください。  
使用するチャンネルごと、レンジ毎に校正が必要です。

### ■出荷時設定

校正プログラムでは、出荷時設定に戻すことができます。

万一所定の性能が得られない場合は、総合インフォメーションまでお問い合わせください。



# 改訂履歴

年 月	改訂内容
2007年4月	Windows Vista対応に伴う変更
2007年9月	アクセサリ、VCCI項目を追加
2007年11月	FCC項目を追加および仕様部注意書きの変更
2008年3月	特長およびサポートソフトウェアの誤記訂正
2009年1月	インストール/アンインストール方法の変更
2010年5月	校正についての内容変更
2011年12月	注意事項の追加

# AIO-160802AY-USB

## 説明書

発行 株式会社コンテック 2011年12月改訂

大阪市西淀川区姫里3-9-31 〒555-0025

日本語 <http://www.contec.co.jp/>

英語 <http://www.contec.com/>

中国語 <http://www.contec.com.cn/>

本製品および本書は著作権法によって保護されていますので無断で複写、複製、転載、改変することは禁じられています。

[07192006]

[12062011\_rev8]

分類番号

部品コード

A-51-247

LYGF028