PC-HELPER

PCI Express対応
100KSPS 12ビット分解能 アナログ入出力ボード

AIO-121601E3-PE

100KSPS 16ビット分解能 アナログ入出力ボード

AIO-161601E3-PE

1MSPS 12ビット分解能 アナログ入出力ボード

AIO-121601UE3-PE

1MSPS 16ビット分解能 アナログ入出力ボード

AIO-161601UE3-PE

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します。

■構成品リスト

□ボード本体(下記のいずれか)
[AIO-121601E3-PE、AIO-161601E3-PE、AIO-121601UE3-PEまたはAIO-161601UE3-PE]…1

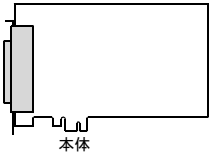
□ファーストステップガイド…1

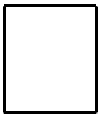
□CD-ROM *1 [API-PAC(W32)]…1

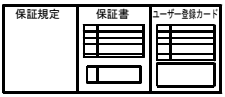
□登録カード＆保証書…1

□登録カード返送用封筒…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) 4
◆アクセサリ (別売) 4
サポートのご案内 5
◆ホームページ 5
◆総合インフォメーション(お問い合わせ窓口) 5
◆修理窓口 6
◆製品貸出サービス 6
◆各種セミナ 6
◆FA/LA無料相談コーナー 6
◆システム受託開発、OEM受託 6
安全にご使用いただくために 7
◆安全情報の表記 7
◆取り扱い上の注意事項 7
◆環境 9
◆点検 9
◆保管 9
◆廃棄 9

第２章　セットアップ　11

セットアップとは 11
◆Windowsで使用する　ドライバライブラリ　API-PAC(W32)を使用する 11
◆Windowsで使用する　ドライバライブラリ　API-PAC(W32)以外を使用する 11
◆Windows以外のOSで使用する 12
ステップ１　ソフトウェアのインストール 13
◆使用するドライバについて 13
◆インストールプログラムの起動 14
◆API-AIO(WDM)を使用する場合 15
◆API-AIO(98/PC)を使用する場合 16
ステップ２　ハードウェアの設定 18
◆ボード本体各部の名称　出荷時の設定 18
◆ボードIDの設定 22
◆アナログ入力の設定 22
◆アナログ出力の設定 25
◆カウンタ、デジタル入出力の設定 27
◆ボードの実装 28

ステップ３　ハードウェアのインストール 29
◆パソコンの電源投入 29
◆API-AIO(WDM)を使用する場合 29
◆API-AIO(98/PC)を使用する場合 32
ステップ４　ソフトウェアの初期設定 35
◆API-AIO(WDM)を使用する場合 35
◆API-AIO(98/PC)を使用する場合 37
ステップ５　診断プログラムによる動作確認 38
◆診断プログラムとは 38
◆確認方法 38
◆API-AIO(WDM)を使用する場合の　　診断プログラムの操作方法 39
◆API-AIO(98/PC)を使用する場合の診断プログラムの操作方法 43
セットアップが正常にできないときには 46
◆事例と対応方法 46
◆解決できないときには 46

第３章　外部機器との接続　47

コネクタの接続方法 47
◆コネクタの形状 47
◆コネクタの信号配置 49
アナログ入力信号の接続 51
◆シングルエンド入力の接続例 51
◆差動入力の接続例 52
アナログ出力信号の接続 53
デジタル入出力信号、制御信号の接続 54

第４章　機能の説明　55

アナログ入力機能 55
◆1.変換条件の設定 56
◆2.動作開始／停止 61
◆3.状態監視／データ取得 62
◆4.リセット 65
◆5.拡張機能 65
アナログ出力機能 66
デジタル入力機能 68
デジタル出力機能 69
カウンタ機能 70

第５章　ソフトウェアについて　71

CD-ROMの内容 71
Windows版ソフトウェアについて 72

API-AIO(WDM)を使用する場合 73
◆ヘルプファイルの参照方法 73
◆サンプルプログラムの利用方法 74
◆ユーティリティプログラムの利用方法 76
API-AIO(98/PC)を使用する場合 79
◆ヘルプファイルの参照方法 79
◆サンプルプログラムの利用方法 80
◆ユーティリティプログラムの利用方法 82
◆ドライバライブラリのアンインストール 84
Linux版ソフトウェアについて 85
◆ドライバソフトウェアのインストール手順 85
◆ヘルプファイルの参照方法 86
◆サンプルプログラムの利用方法 86
◆ドライバのアンインストール 86

第６章 ハードウェアについて 87

詳細技術情報の参照先 87
ハードウェア仕様 88
回路ブロック図 96
制御信号の動作タイミング 97
校正について 98
PCIバス用アナログEシリーズとの相違点 99

第 1 章 ご使用になる前に

概要

本製品は、パソコンにアナログ信号の入出力機能を拡張する非絶縁型のPCI Expressバス対応ボードです。
アナログ入力部に大容量16Mデータのバッファメモリを搭載し、多彩なトリガ条件でバックグランドサンプリングが行えます。また、アナログ出力1点、TTLデジタル入出力を各4点搭載しています。

アナログ入力部の分解能(12bit, 16bit)と変換速度(10μsec/ch, 1μsec/ch)の組み合わせにより、4タイプをラインアップしています。専用アクセサリ製品で、チャネル増設、同時サンプリング、絶縁アンプなどの機能拡張も可能です。Windows/Linux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やLabVIEW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、高度なアプリケーションを短期間で開発できます。

◆特長

■分解能(12bit, 16bit)と変換速度(10μsec/ch, 1μsec/ch)の組み合わせにより4タイプをラインアップ

AIO-121601E3-PEは、12bit A/Dコンバータ搭載、最大10μsec/chのサンプリングが可能です。
AIO-161601E3-PEは、高精度16bit A/Dコンバータ搭載、最大10μsec/chのサンプリングが可能です。
AIO-121601UE3-PEは、12bit A/Dコンバータ搭載、最大1μsec/chの高速サンプリングが可能です。
AIO-161601UE3-PEは、高精度16bit A/Dコンバータ搭載、最大1μsec/chの高速サンプリングが可能です。

アナログ入力 16ch、アナログ出力 1ch、デジタル入出力(TTLレベル各4点)、カウンタ(32bit, TTLレベル1ch)を搭載しています。また、アナログ入力では、シングルエンド入力16chまたは差動入力8chが設定可能、カウンタは、デジタル入出力として共有使用となります。

■FIFOまたはRING形式で使用できる大容量のバッファメモリ(16Mデータ)を搭載

FIFOまたはRING形式として使用できる大容量のバッファメモリ(16Mデータ)をアナログ入力に搭載しています。ソフトウェアやパソコンの動作状況に依存しない、バックグランドでのアナログ入力を行うことが可能です。

■豊富な機能拡張アクセサリを用意

バッファアンプ、同時サンプリング、絶縁&電流/熱電対入力、ローパスフィルタ、チャネル増設(+16ch)、ケーブルなど、さらに機能を拡張するアクセサリを多数用意しています。

■データロガーソフトウェア、Windows/Linux対応ドライバライブラリを添付

添付のデータロガーソフトウェアC-LOGGERを使用することで、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プログラムレスで行えます。また、Windows/Linuxの各アプリケーションが作成できるドライバライブラリAPI-PAC(W32)、ハードウェアの動作確認ができる診断プログラムも同梱しています。

■サンプリング開始・停止の制御は、ソフトウェア、変換データ比較、外部トリガなどから選択可能

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(外部から入力した制御信号のタイミング)から選択が可能です。

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。

■専用ライブラリのプラグインでMATLABおよびLabVIEWに対応

専用ライブラリを使用することで、MATLABおよびLabVIEWの各アプリケーションが作成できます。

■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。

■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きます。

◆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。

■Windows版 アナログ入出力ドライバ API-AIO(WDM)/API-AIO(98/PC)
[添付CD-ROM ドライバライブラリ API-PAC(W32) 収録]

Win32 API関数(DLL)形式で提供するWindows版ドライバソフトウェアです。Visual BasicやVisual C++などの各種サンプルプログラム、動作確認に便利な診断プログラムを付属しています。

＜動作環境＞
主な対応OS　Windows Vista、XP、Server 2003、2000
主な適応言語　Visual Basic、Visual C++、Visual C#、Delphi、C++ Builder
最新バージョンは当社ホームページからダウンロードいただけます。対応OSや適応言語の詳細・最新情報は、当社ホームページ http://www.contec.co.jp/apipac/ でご確認ください。

■Linux版アナログ入出力ドライバ **API-AIO(LNX)**
[添付CD-ROM ドライバライブラリ API-PAC(W32) 収録]

シェアードライブラリとカーネルバージョンごとのデバイスドライバ(モジュール)で提供するLinux版ドライバソフトウェアです。gccの各種サンプルプログラムを付属しています。

＜動作環境＞
主な対応OS　RedHatLinux、TurboLinux
(対応ディストリビューションの詳細は、インストール後のHelpを参照ください。)

主な適応言語　gcc
最新バージョンは当社ホームページからダウンロードいただけます。対応OSや適応言語の詳細・最新情報は、当社ホームページ http://www.contec.co.jp/apipac/ でご確認ください。

■データロガーソフトウェア C-LOGGER
[添付CD-ROM ドライバライブラリ API-PAC(W32) 収録]

C-LOGGERは、当社製アナログ入出力製品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 Vista、XP、Server 2003、2000

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

本製品は、200種類以上の当社計測制御用インターフェイスボード(カード)に対応した計測システム開発支援ツールです。計測用途に特化したソフトウェア部品集で画面表示(各種グラフ、スライダ 他)、解析・演算(FFT、フィルタ 他)、ファイル操作(データ保存、読み込み)などのActiveXコンポーネントを満載しています。
アプリケーションプログラムの作成は、ソフトウェア部品を貼り付けて、関連をスクリプトで記述する開発スタイルで、効率よく短期間でできます。
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、プログラム作成なしでパソコン計測がすぐに始められます。
「実例集」は、ソースコード(Visual Basic 他)付きですので、お客様によるカスタマイズも可能です。
詳細は、当社ホームページ(http://www.contec.co.jp/acxpac/)でご確認ください。

■LabVIEW対応データ集録用VIライブラリ　VI-DAQ
[当社ホームページよりダウンロード(無償)ができます]

National Instruments社のLabVIEWで使用するためのVIライブラリです。
LabVIEWの「データ集録VI 」に似た関数形態で作成されているため、複雑な設定をすることなく、簡単に各種デバイスが使用できます。
詳細、およびVI-DAQのダウンロードは　http://www.contec.co.jp/vidaq/ を参照してください。

■MATLAB対応 データ収録用ライブラリ ML-DAQ
[当社ホームページよりダウンロード(無償)ができます]

The MathWorks社のMATLABで当社アナログ入出力デバイス製品を使用するためのライブラリソフトウェアです。各機能は、MATLAB の Data Acquisition Toolbox で統一されたインターフェイスに合わせて提供されます。
詳細、およびML-DAQのダウンロードは　http://www.contec.co.jp/mldaq/ を参照してください。

◆ケーブル・コネクタ (別売)

<アナログ入出力用>

37ピンD-SUB用片端コネクタ付きフラットケーブル	: PCA37P-1.5 (1.5m)
37ピンD-SUB用片端コネクタ付きシールドケーブル	: PCA37PS-0.5P (0.5m)
	: PCA37PS-1.5P (1.5m)
37ピンD-SUB用両端コネクタ付きフラットケーブル	: PCB37P-1.5 (1.5m)
37ピンD-SUB用両端コネクタ付きシールドケーブル	: PCB37PS-0.5P (0.5m)
	: PCB37PS-1.5P (1.5m)
シングルエンド入力(16チャネル)用同軸ケーブル	: PCC16PS-1.5 (1.5m)
	: PCC16PS-3 (3m)
差動入力(8チャネル)用2芯シールドケーブル	: PCD8PS-1.5 (1.5m)
	: PCD8PS-3 (3m)

<デジタル入出力用>

15ピンD-SUB→15芯フラットケーブル	: PCA15P-1.5 (1.5m)*1
15ピンD-SUB両端コネクタフラットケーブル	: PCB15P-1.5 (1.5m) *1*2
16芯フラットケーブル(1.5m)	: DT/E1
15ピンD-SUB変換ケーブル	: DT/E2

<コネクタ>

37ピンD-SUB(オス)コネクタ 5個セット	: CN5-D37M

*1 DT/E2が必要。

*2 FTP-15使用時のみ必要。

◆アクセサリ (別売)

圧着端子用端子台	: DTP-3A *3
導線用中継端子台	: DTP-4A *3
BNC端子台	: ATP-16E *3
バッファアンプ機能増設ボックス	: ATBA-16E *3
圧着端子中継端子台	: FTP-15 *4
圧着用中継端子台(M3ネジ、37点)	: EPD-37A *3*5
圧着用中継端子台(M3.5ネジ、37点)	: EPD-37 *3
同時サンプリング機能増設ボード	: ATSS-16A *3 *6
絶縁機能増設ボード	: ATII-8C *3
ローパスフィルタ増設ボード	: ATLF-8A *3
AIO-121601E3-PE、AIO-161601E3-PE用チャネル増設ボード	: ATCH-16A(PCI)
AIO-121601UE3-PE、AIO-161601UE3-PE用チャネル増設ボード	: ATUH-16A(PCI)

*3 ケーブルPCB37PS -*Pが別途必要(0.5mを推奨)。

*4 ケーブルDT/E2とPCB15P-1.5が別途必要。

*5 端子ねじが脱落しない“ねじアップ端子台”採用。

*6 外部電源が別途必要。

※ 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、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)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/top5.htm)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。

◆各種セミナ

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、各種セミナを行っております。
出張プライベートセミナも承ります。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。

⚠ 危険	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。
⚠ 警告	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。
⚠ 注意	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

- ボード上には、あらかじめ設定を必要とするスイッチやジャンパがあります。
  拡張スロットに実装する前に必ず確認してください。
- ボード上のスイッチやジャンパは、指定以外の設定にしないでください。
  誤動作、発熱、故障の原因になります。
- ボードに衝撃を与えたり、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。
- ボードの金メッキ端子部(エッジコネクタ)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。
- パソコンまたは拡張ユニットの電源が入った状態で、ボードに接続されたケーブルを、抜挿ししないでください。
  誤動作、発熱、故障の原因になります。
  必ずパソコン本体の電源を切ってから行ってください。
- パソコンまたは拡張ユニットの電源が入った状態で、ボードを拡張スロットに実装したり、抜いたりしないでください。
  誤動作、発熱、故障の原因になります。
  必ずパソコン本体の電源を切ってから行ってください。

- パソコンまたは拡張ユニットから、実装するすべてのボード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。
- VCCI ClassA付帯条項について
  本製品を上記規格に適合させるために、オプション製品(DT/E2)に接続するデジタル入出力ケーブルは、シールドされたケーブルをご使用ください。

AIO-121601E3-PE, AIO-161601E3-PE, AIO-121601UE3-PE,

AIO-161601UE3-PEはクラスA情報処理装置に分類されます。

この装置は、情報処理装置等電波障害自主規制協議会(VCCI)の基準に基づくクラス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。

◆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

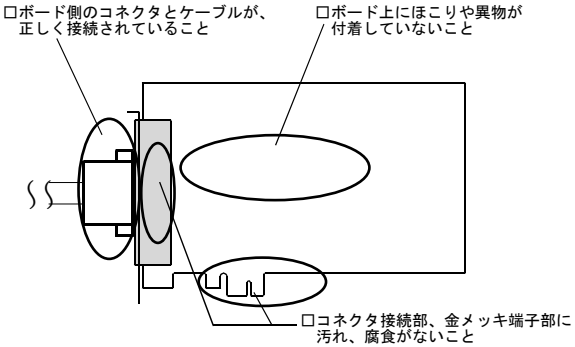
ないこと

■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) ボード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。
使用するOS、ソフトウェアによってセットアップの手順が異なります。

◆Windowsで使用する
ドライバライブラリ API-PAC(W32)を使用する

添付のCD-ROM「ドライバライブラリ API-PAC(W32)」を使って、アプリケーションプログラム開発をはじめるまでの手順について説明します。

次に示す、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 ソフトウェアのインストール

ステップ2 ハードウェアの設定

ステップ3 ハードウェアのインストール

ステップ4 ソフトウェアの初期設定

ステップ5 診断プログラムによる確認

また、セットアップが正常に行えない場合は、「本章 セットアップが正常にできないときは」を参照してください。

◆Windowsで使用する
ドライバライブラリ API-PAC(W32)以外を使用する

API-PAC(W32)以外のソフトウェアを使用する場合の手順は、それぞれのマニュアルを参照してください。また、必要に応じて以下を参照してください。

本章 ステップ2 ハードウェアの設定

本章 ステップ3 ハードウェアのインストール

第3章 外部機器との接続

第6章 ハードウェアについて

◆Windows以外のOSで使用する

Linuxで使用する場合は、以下を参照してください。

本章　ステップ2 ハードウェアの設定

第3章　外部機器との接続

第5章　ソフトウェアについて

第6章　ハードウェアについて

Windows，Linux以外のOSで使用する場合は、以下を参照してください。

本章　ステップ2 ハードウェアの設定

第3章　外部機器との接続

第6章　ハードウェアについて

ステップ１ ソフトウェアのインストール

ドライバライブラリのインストール方法を示します。

ハードウェアをパソコンに実装する前に、添付のAPI-PAC(W32)のCD-ROMからドライバライブラリをインストールしてください。

ここでは、Windows XPを中心に説明しています。OSによって画面表示が異なる場合もありますが、基本的な手順は同じです。

◆使用するドライバについて

アナログ入出力ドライバには、“API-AIO(WDM)”と“API-AIO(98/PC)”という2つのドライバがあります。

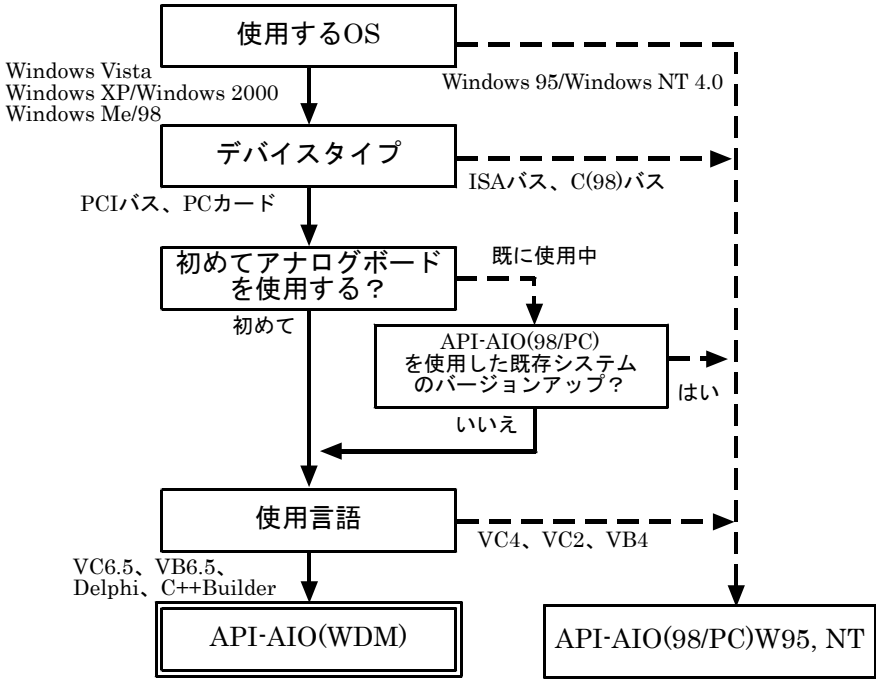
API-AIO(WDM)は、Windows上でアナログ入出力を行うための新しいドライバです。

従来製品版のAPI-AIO(98/PC)に対して「より使いやすく便利に」「より高機能に」を目指して開発されました。

お客様にアナログ入出力デバイスを使用していただくにあたっては、API-AIO(WDM)の使用をお勧めします。API-AIO(WDM)では、今後の新規OS、新規デバイスへの対応は行いますが、Windows NT 4.0 やWindows 95、ISAバス、Cバスへの対応を行う予定はありません。

このため、ご使用の環境がこれらに該当する場合、API-AIO(98/PC)をご使用ください。

ここでは、利用可能なドライバを簡単に選択できる、セレクションガイドを紹介します。

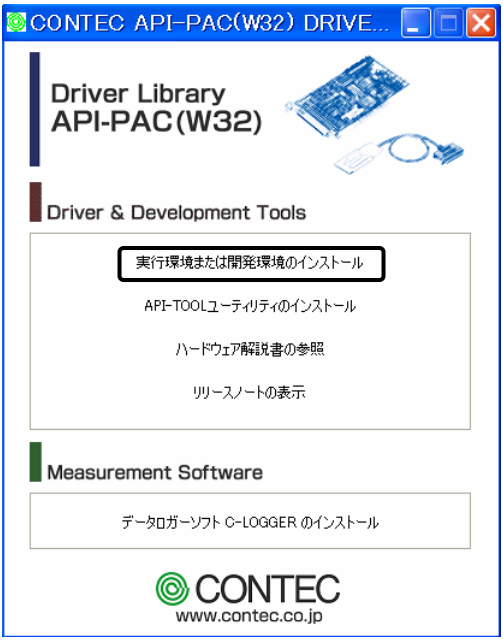


◆インストールプログラムの起動

(1) **CD-ROM [API-PAC(W32)]** をパソコンにセットします。

(2) 「インストーラ」画面が自動的に表示されます。
表示されなかった場合は、(CD-ROMドライブ名):¥AUTORUN.EXEを実行してください。

(3) 「実行環境または開発環境のインストール」ボタンをクリックします。



* Windows Vistaで使用する場合、ドライバは自動でインストールされます。

⚠ 注意

Windows Vista、XP、Server 2003、2000、NTにインストールする場合は、Administrator権限を持つユーザーでログインしてください。

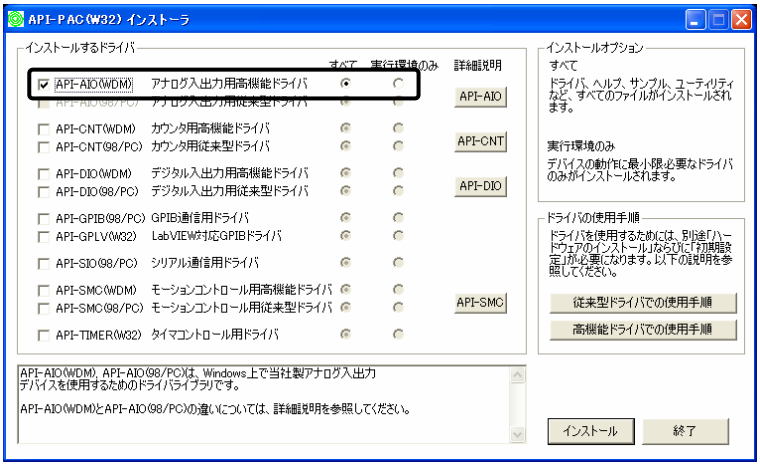
◆API-AIO(WDM)を使用する場合

■API-AIO(WDM)の選択

(1) 「インストールするドライバ」と「インストールオプション」「ドライバの使用手順」の選択画面が表示されます。

(2) 「アナログ入出力用高機能ドライバ」を選択します。

(3) 「インストール」ボタンをクリックします。



※ [詳細情報]ボタンをクリックするとAPI-AIO(WDM)、API-AIO(98/PC)に関する詳細情報が表示されます。

■インストールの実行

(1) 画面の指示に従ってインストール作業を進めます。

(2) **README**が表示され、インストールは完了です。

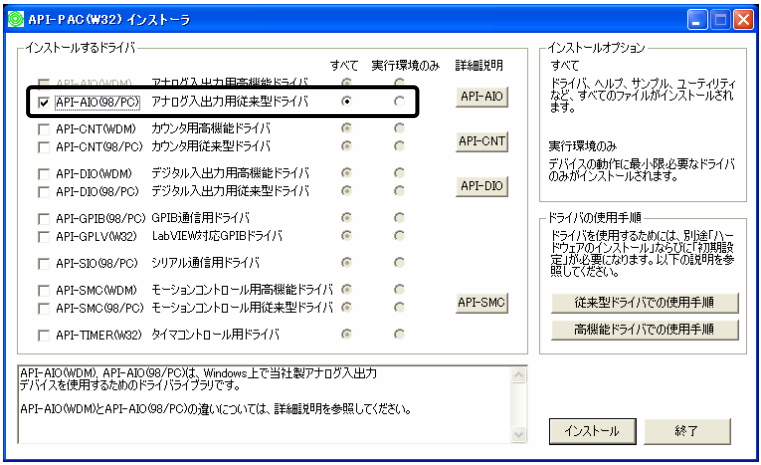
◆API-AIO(98/PC)を使用する場合

■API-AIO(98/PC)の選択

(1) 「インストールするドライバ」と「インストールオプション」「ドライバの使用手順」の選択画面が表示されます。

(2) 「アナログ入出力用従来型ドライバ」を選択します。

(3) 「インストール」ボタンをクリックします。



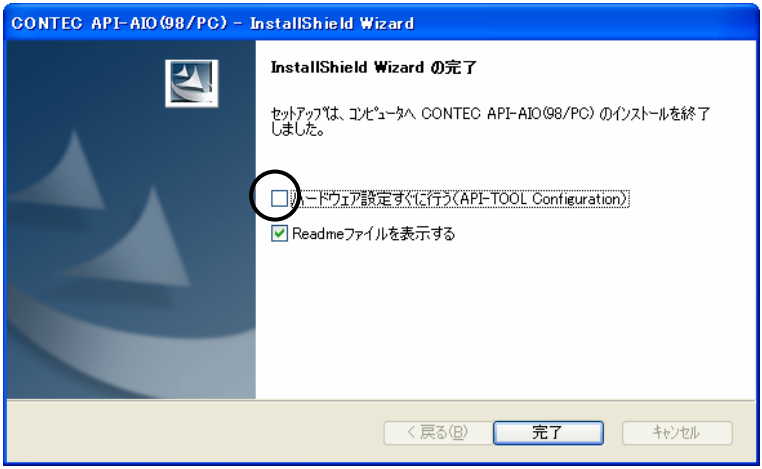
※ [詳細情報]ボタンをクリックするとAPI-AIO(WDM)、API-AIO(98/PC)に関する詳細情報が表示されます。

■インストールの実行

(1) **画面の指示に従ってインストール作業を進めます。**

(2) ファイルのコピー終了後、「ハードウェアの設定をすぐに行う(API-TOOLコンフィグレーション)、Readmeファイルを表示する」と表示されます。
はじめてソフトウェア・ハードウェアをインストールする場合：
1)「ハードウェア設定を行う」チェックをはずします。
2)「完了」ボタンをクリックします。
ステップ2に進み、ハードウェアの設定および実装を行ってください。

※すでにハードウェアがインストールされている場合：
「ハードウェアの設定をすぐに行う(API-TOOLコンフィグレーション)」をチェックして、「ステップ4 ソフトウェアの初期設定」に進んでください。



これでソフトウェアのインストールは完了です。

ステップ２ ハードウェアの設定

ここではボードの設定と、パソコンに実装する手順を説明します。

ボード上には、あらかじめ設定を必要とするスイッチやジャンパがあります。
拡張スロットに実装する前に必ず確認してください。

なお、セットアップは出荷時設定のままでも可能です。後で変更することもできます。

◆ボード本体各部の名称 出荷時の設定

ボード本体各部の名称を図2.1、図2.2、図2.3、図2.4に示します。
なお、図中のスイッチとジャンパの状態は、出荷時の設定を示しています。

■AIO-121601E3-PE

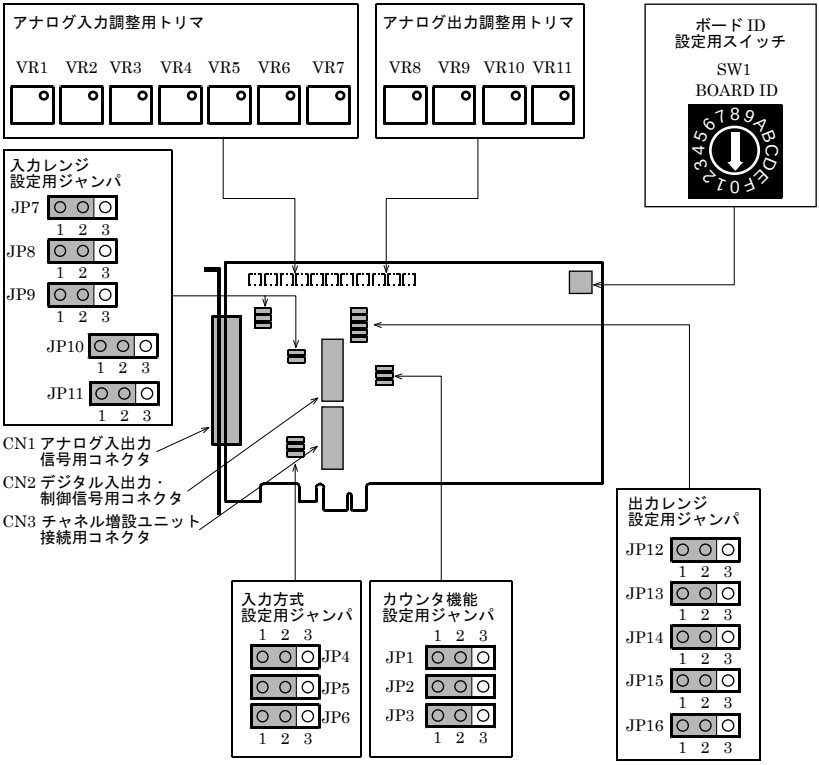


図2.1 AIO-121601E3-PE各部の名称

■AIO-161601E3-PE

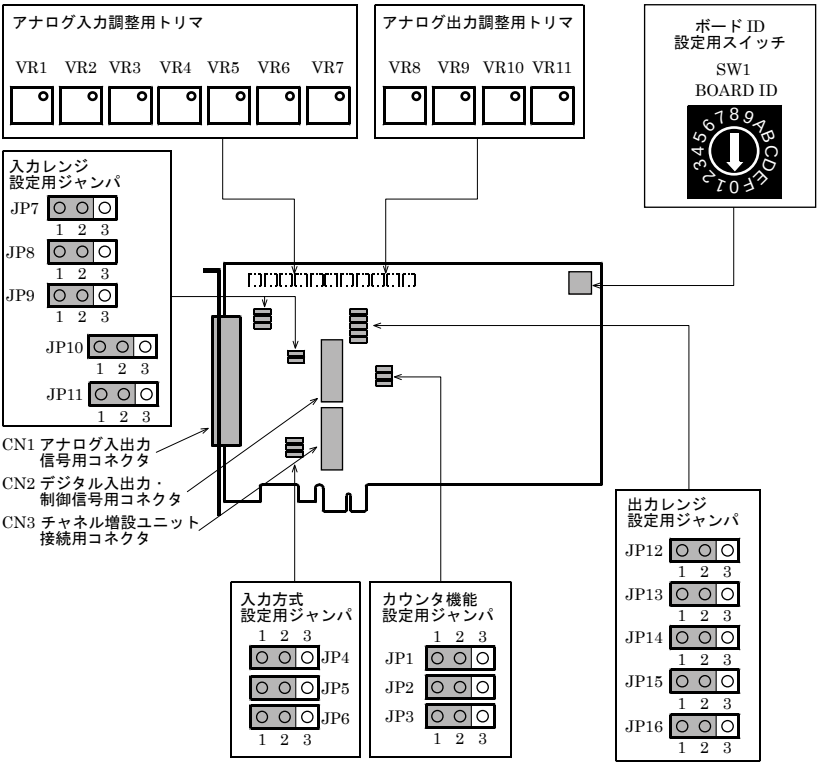


図2.2　AIO-161601E3-PE各部の名称

■AIO-121601UE3-PE

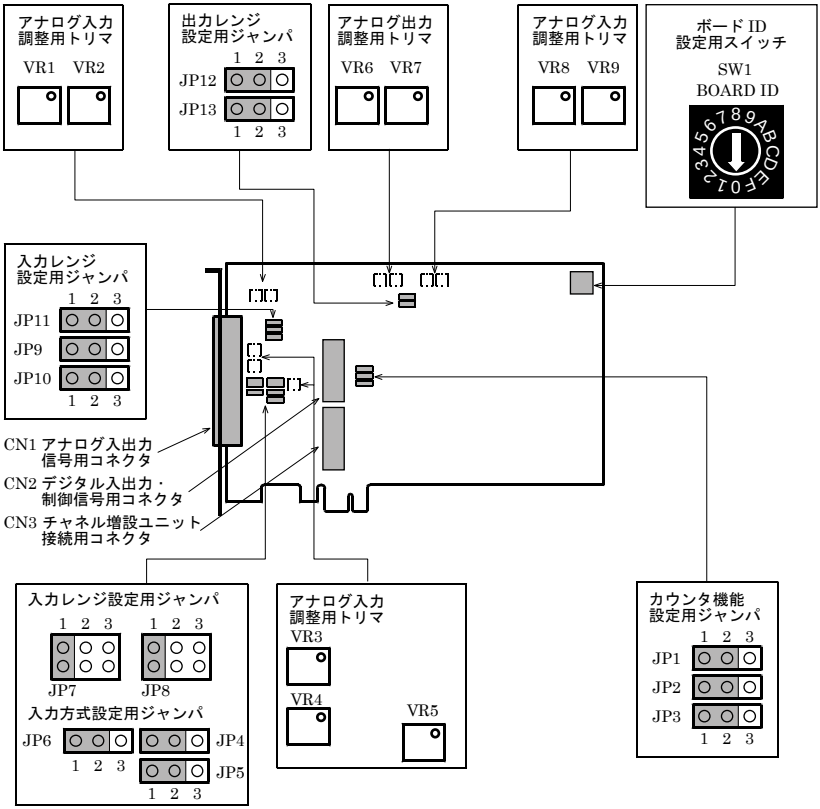


図2.3　AIO-121601UE3-PE各部の名称

■AIO-161601UE3-PE

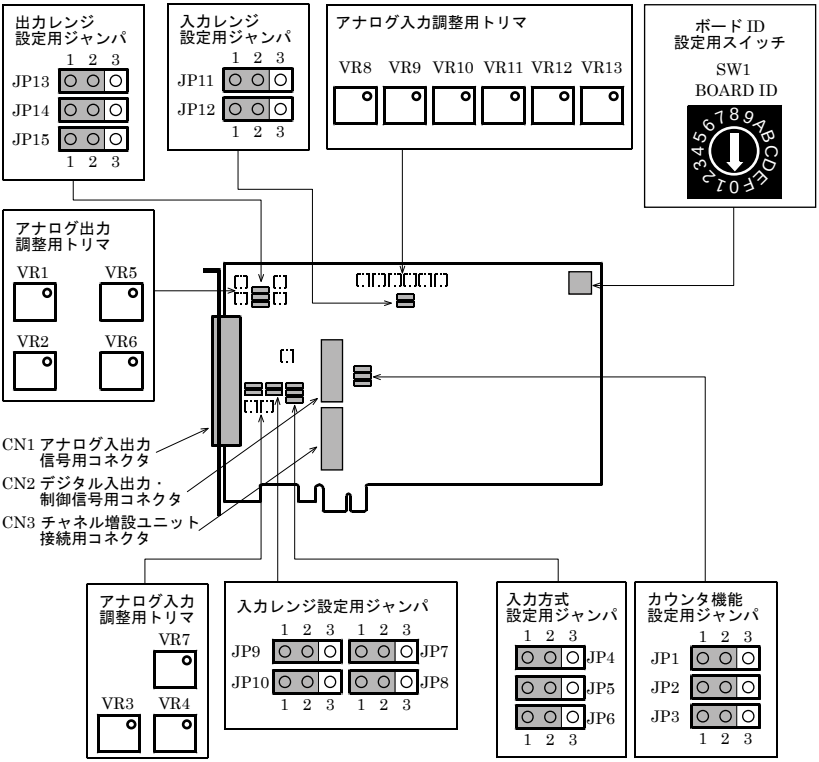


図2.4　AIO-161601UE3-PE各部の名称

◆ボードIDの設定

1台のパソコンに2枚以上の同じ型式のボードを実装する場合、ボードIDを設定することによってそれぞれのボードを区別します。それぞれ違う値を設定してください。

ボードIDは、0 - Fhの範囲で設定でき、最大16枚までのボードを区別できます。

1枚だけ使用する場合は、出荷時設定(ボードID = 0)の状態でご使用ください。

■設定方法

ボードIDの設定は、ボード上のロータリスイッチで設定します。SW1のツマミをまわし、次のように設定してください。

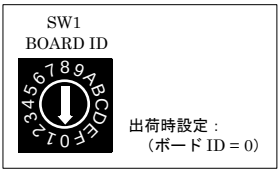


図2.5　ボードIDの設定(SW1)

◆アナログ入力の設定

アナログ入力の設定には、入力方式と入力レンジの設定があります。
入力方式設定機能については、第4章「機能の説明」を参考にしてください。

■入力方式の設定

入力方式とは、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。ジャンパの設定は、AIO-121601E3-PE, AIO-161601E3-PE, AIO-121601UE3-PE, AIO-161601UE3-PEとも共通です。
JP4、JP5、JP6によって、入力方式を設定してください。

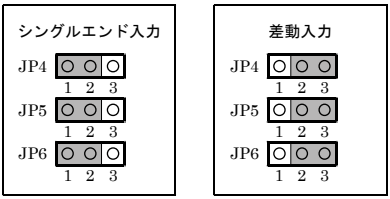


図2.6　入力方式の設定

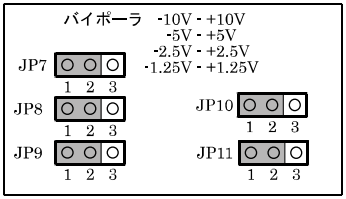
⚠ 注意

ジャンパの設定は、指定以外の設定にしないでください。故障の原因になります。

■入力レンジの設定

入力レンジとは、入力するアナログ信号の電圧範囲です。
設定した入力レンジの電圧を、分解能に応じたデジタル信号に変換します。入力レンジは、すべての入力チャネルに対して同じになります。チャネルごとに個別の入力レンジを設定することはできません。各ボードのジャンパの設定を図2.7、図2.8、図2.9、図2.10に示します。

AIO-121601E3-PEの入力レンジ設定は、ジャンパ設定(バイポーラとユニポーラの選択)とソフトウェア設定(入力レンジの設定)の両方で行います。
AIO-121601E3-PE以外の入力レンジ設定は、ジャンパ設定で行います。



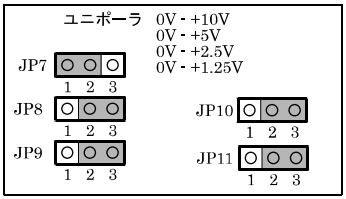
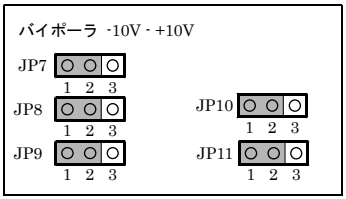
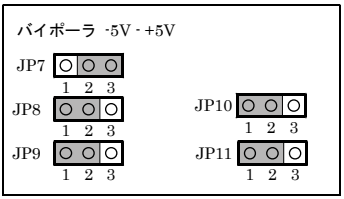
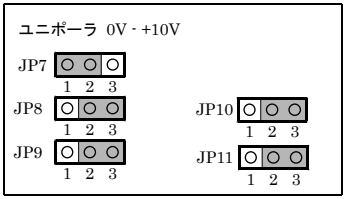


図2.7　入力レンジの設定<AIO-121601E3-PE>







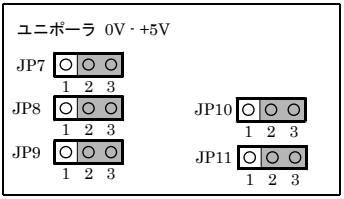


図2.8　入力レンジの設定<AIO-161601E3-PE>

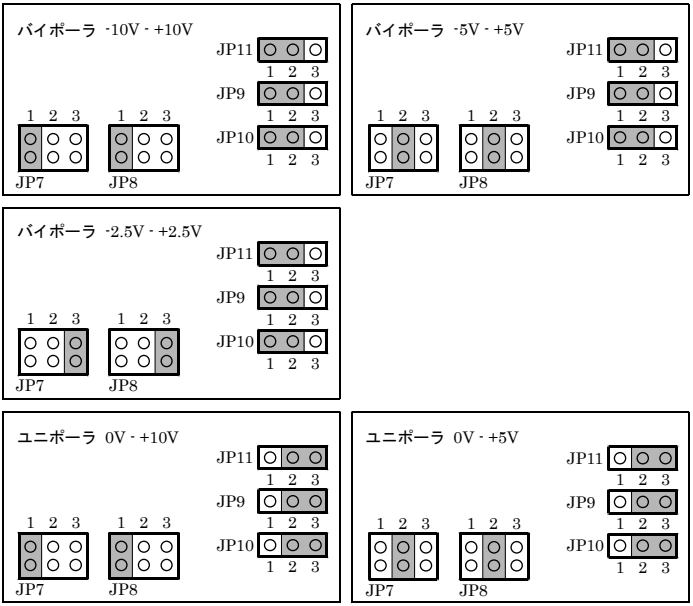


図2.9　入力レンジの設定<AIO-121601UE3-PE>

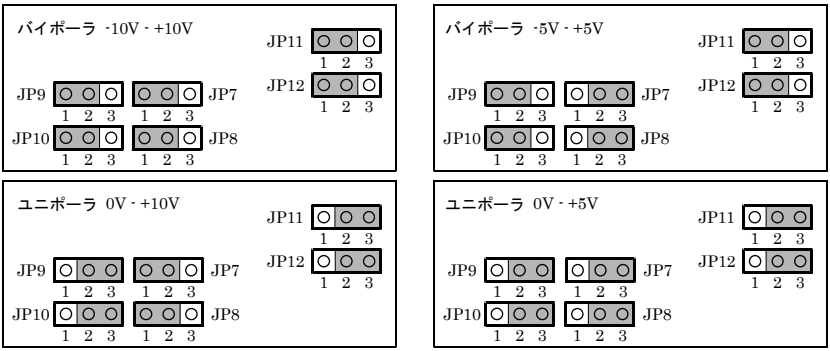


図2.10　入力レンジの設定<AIO-161601UE3-PE>

⚠ 注意

ジャンパの設定は、指定以外の設定にしないでください。故障の原因になります。

◆アナログ出力の設定

アナログ出力の設定には、出力レンジの設定があります。
出力レンジとは、出力するアナログ信号の電圧範囲です。
デジタル信号を設定したレンジで分解能に応じた電圧に変換します。
各ボードのジャンパの設定を図2.11、図2.12、図2.13、図2.14に示します。

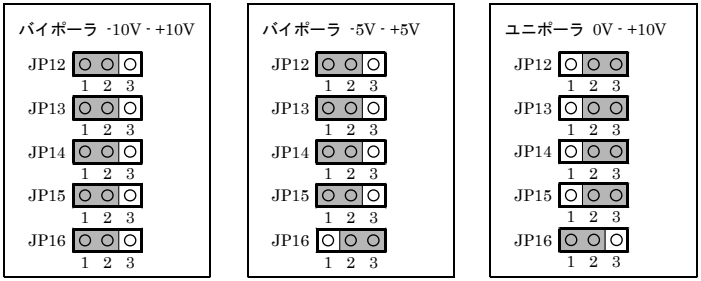


図2.11　出力レンジの設定<AIO-121601E3-PE>

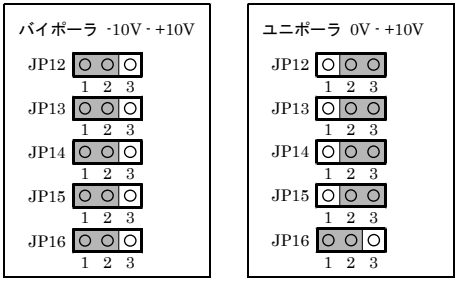


図2.12　出力レンジの設定<AIO-161601E3-PE>

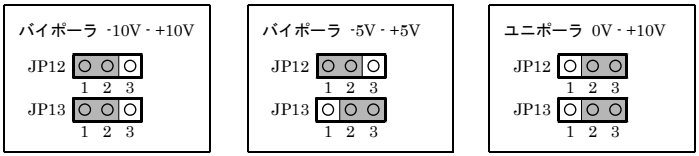


図2.13　出力レンジの設定<AIO-121601UE3-PE>

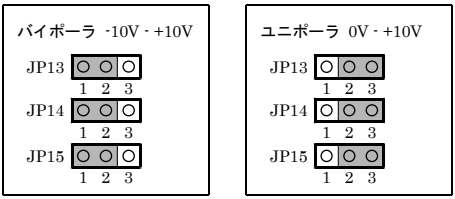


図2.14　出力レンジの設定<AIO-161601UE3-PE>

⚠ 注意

ジャンパの設定は、指定以外の設定にしないでください。故障の原因になります。

◆カウンタ、デジタル入出力の設定

ボードには、i8254相当品を搭載しています。i8254相当品の内部には、3つの16bitカウンタがあります。カウンタの制御信号(カウンタ出力信号、ゲート信号、クロック入力信号)に接続する信号を設定できます。
カウンタの制御信号とデジタル入出力の信号は、共用部分があります。これらの共用部分もあわせて設定を行います。
デジタル入力機能、デジタル出力機能、カウンタ機能については、第4章「機能の説明」を参考にしてください。

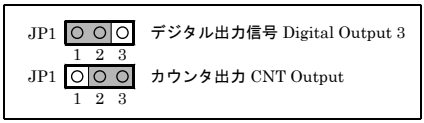


図2.15　CN2[10pin] Digital Output3 / CNT Outputに接続する信号の設定

図2.16　COUNTER1、COUNTER2のゲートに接続する信号の設定

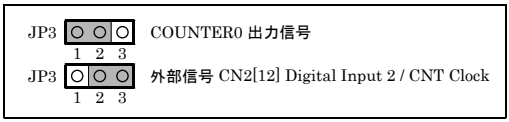


図2.17　COUNTER1のクロックに接続する信号の設定

⚠ 注意

- カウンタの制御を行う外部信号には、TTLレベルの信号を使用してください。
- CNTCLK、CNTGATEはそれぞれDI2、DI1と共通信号です。
- CNTOUTとDO3は、JP1で選択した一方のみCN2から出力されます。
- API-AIO(WDM)では、カウンタ機能をサポートしていません。ジャンパは、出荷時設定に合わせてください。

◆ボードの実装

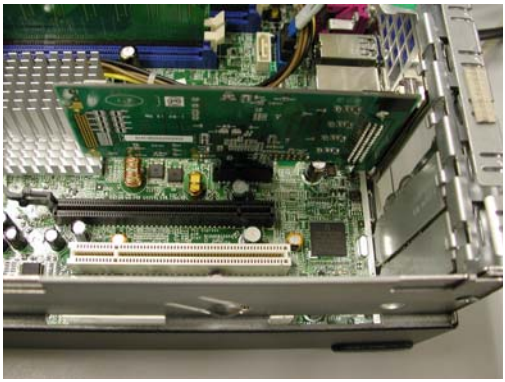
(1) ボードを実装する前にシステムをシャットダウンし、コンセントからパソコンの電源ケーブルを抜いてください。

(2) パソコンのカバーをはずし、ボードを実装できるようにしてください。

(3) 拡張スロットにボードを実装してください。

(4) ボードのブラケットをパソコンにネジで固定してください。

(5) パソコンのカバーを取り付け、もとの状態にしてください。



⚠ 注意

- ボードの金メッキ端子部(エッジコネクタ)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。
- パソコンまたは拡張ユニットの電源が入った状態で、ボードを拡張スロットに実装したり、抜いたりしないでください。誤動作、発熱、故障の原因になります。
  必ずパソコン本体の電源を切ってから行ってください。
- パソコンまたは拡張ユニットから、実装するすべてのボード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。

ステップ３ ハードウェアのインストール

Windowsでは、ボードが使用するI/Oアドレスと割り込みレベルを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。

複数枚のボードを使用する場合は、必ず1枚ずつ設定が完了してから次のボードをインストールしてください。

◆パソコンの電源投入

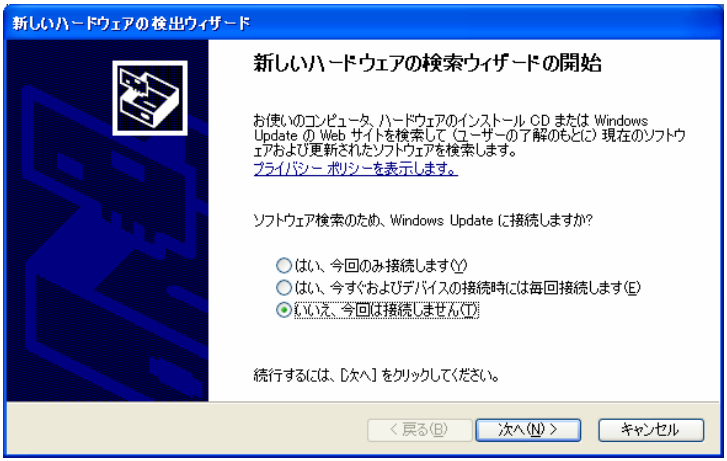
パソコンの電源を入れてください。

⚠ 注意

- ボードが使用するリソース(I/Oアドレス、割り込みレベル)を確保できない場合は、正常なインストールは行えません。あらかじめ、パソコンの使用可能なリソースを確認してからインストールを行ってください。
- PCI Expressバスボードが使用するリソースは、スロットの位置やボード本体に依存しません。そのため、2枚以上のボードのインストールが完了している状態で、2枚以上のボードを取り外し、その後で再度実装する場合は、実装しなおしたボードに割り当てられるリソースが、はじめにインストールした設定のうちのどの設定になるか特定できません。この場合は、再度設定を確認してください。

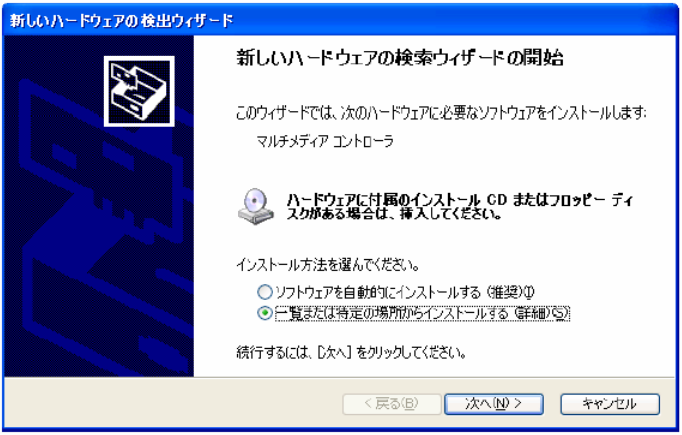
◆API-AIO(WDM)を使用する場合

(1) 「新しいハードウェアの検索ウィザード」が起動します。



「いいえ、今回は接続しません」を選択し「次へ」ボタンをクリックします。

(2) 「マルチメディアコントローラ」と表示されている場合は、「一覧または特定の場所からインストールする(詳細)」を選択しCD-ROMからセットアップ情報(INF)ファイルのあるフォルダを指定して、登録を行います。

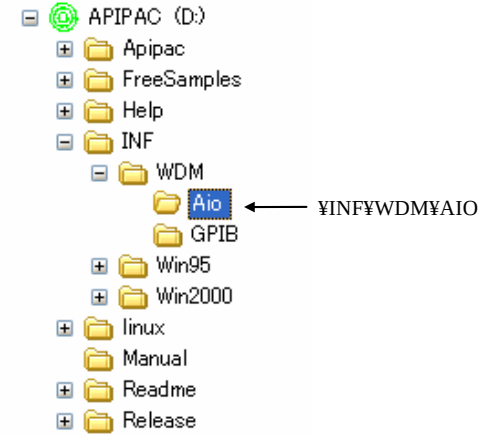


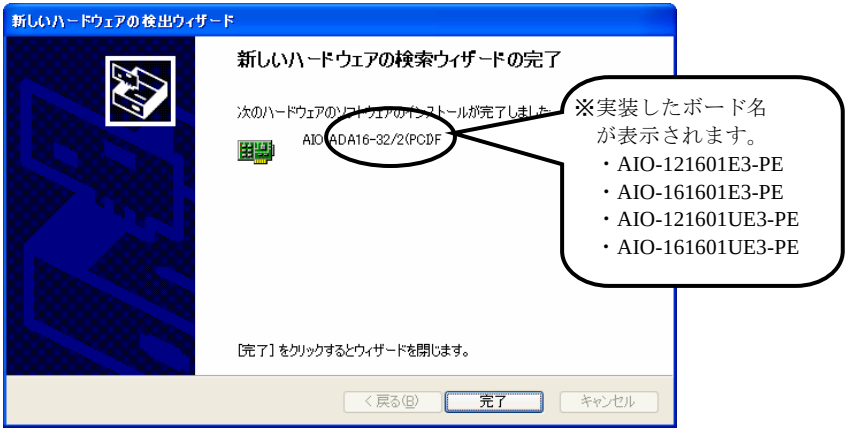
ハードウェアの型式が表示されている場合は「ソフトウェアを自動的にインストールする(推奨)」を選択し「次へ」ボタンをクリックします。

■指定先フォルダ

セットアップ情報(INF)ファイルは、添付CD-ROMの以下のフォルダにあります。

¥INF¥WDM¥AIO

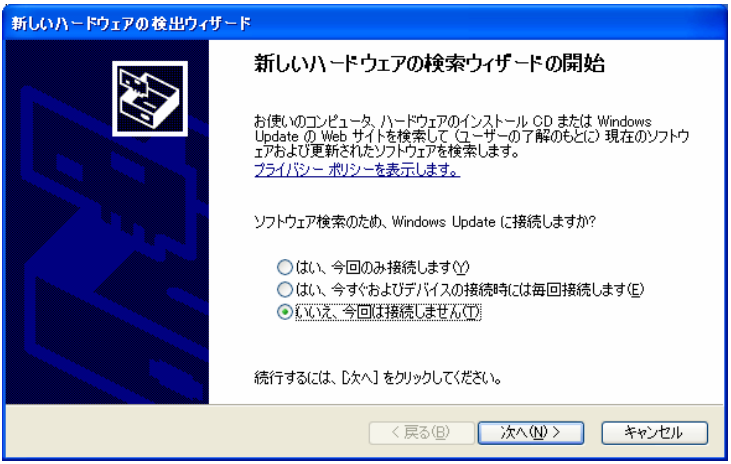




これでハードウェアのインストールは完了です。

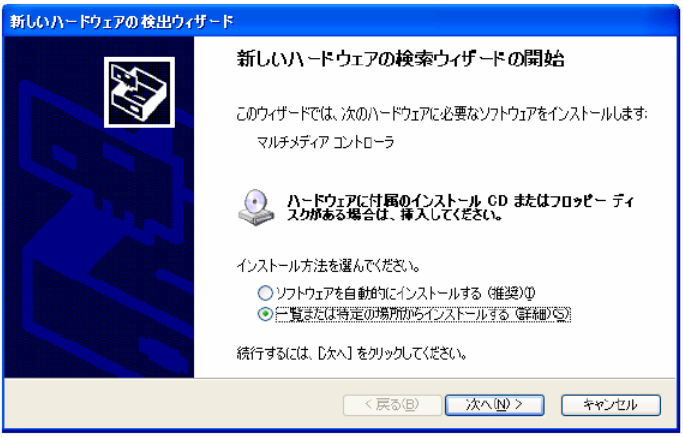
◆API-AIO(98/PC)を使用する場合

(1) 「新しいハードウェアの検出ウィザード」が起動します。

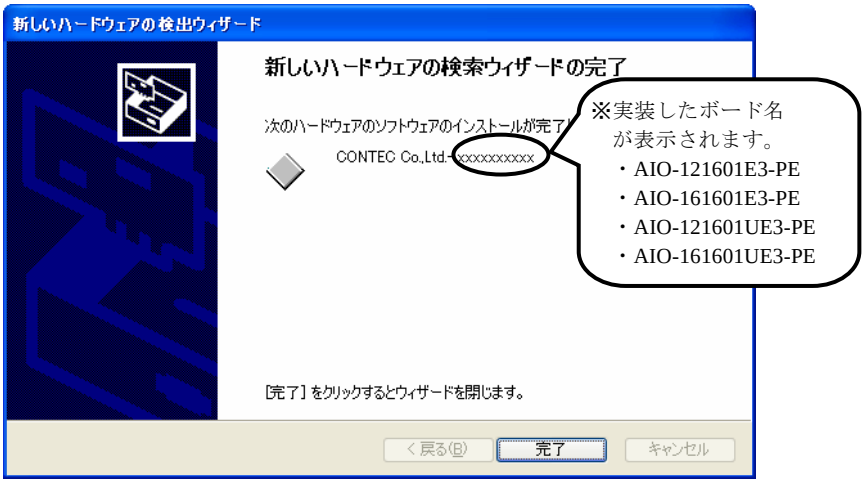


「いいえ、今回は接続しません」を選択し「次へ」ボタンをクリックします。

(2) 「一覧または特定の場所からインストールする(詳細)」を選択し「次へ」ボタンをクリックします。



(3)CD-ROMからセットアップ情報(INF)ファイルのあるフォルダを指定して、登録を行います。

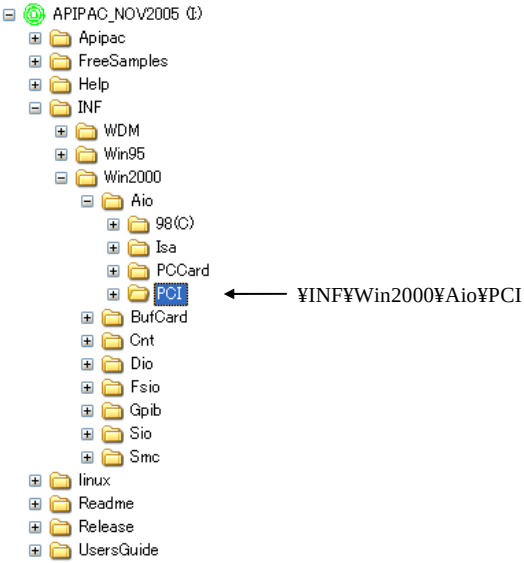


■指定先フォルダ

セットアップ情報(INF)ファイルは、添付CD-ROMの以下のフォルダにあります。

Windows Vista、XP、Server 2003、2000	¥INF¥Win2000¥Aio¥PCI
Windows Me、98、95	¥INF¥Win95¥Aio¥PCI

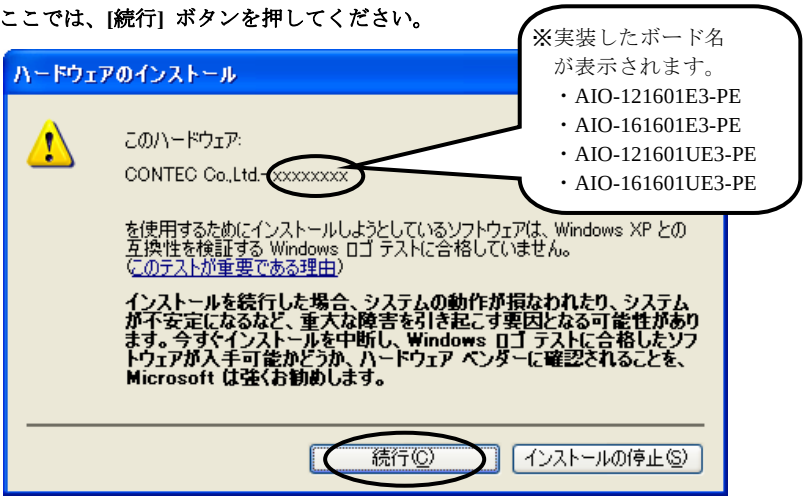
Windows XPで使用する場合の例



⚠ 注意

Windows XPで［ハードウェアウイザード］中のINFファイルを指定後に以下の警告画面がでます。これは対象となるドライバが［Windowsロゴテスト］に対応していない場合に発生しますが、動作上は問題ありません。

ここでは、[続行] ボタンを押してください。



これでハードウェアのインストールは完了です。

ステップ４ ソフトウェアの初期設定

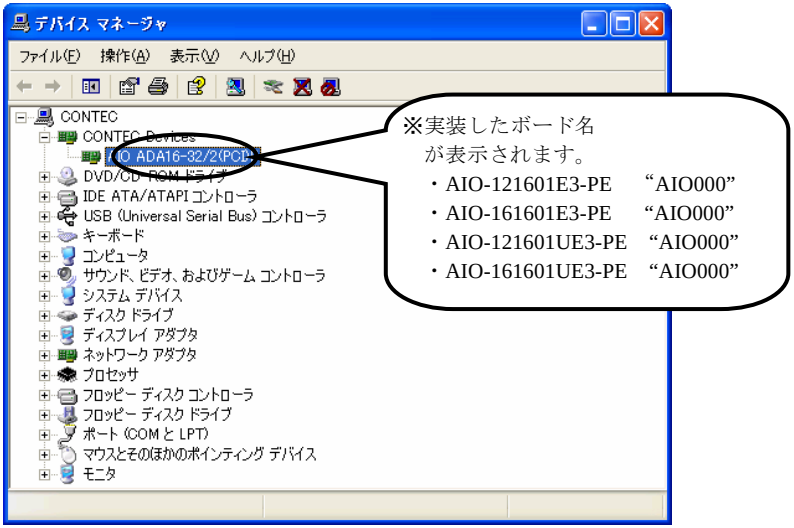
ドライバライブラリでは実行環境を認識するための最初の設定が必要です。これをドライバライブラリの初期設定と呼びます。

◆API-AIO(WDM)を使用する場合

API-AIO(WDM)を使用する場合は、ハードウェアインストールの際に、自動的に初期設定を行います。したがって、初期設定のまま使用する場合は、ステップ4の設定を行う必要はありません。デバイス名を変更したい場合は以下の手順に従って設定してください。

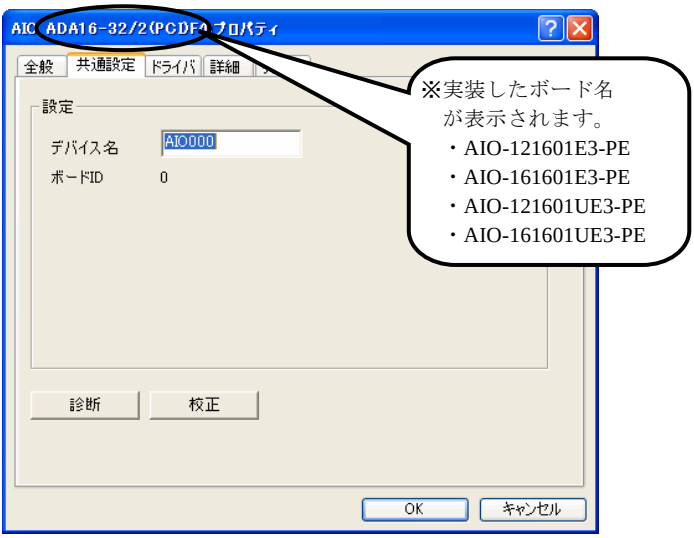
■デバイス名の設定

(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) インストールしたハードウェアは、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、設定するデバイスを選択して反転表示させてください。[プロパティ]をクリックします。

(3) デバイスのプロパティページが表示されます。
共通設定タブでデバイス名を入力して[OK]をクリックしてください。
ここで設定したデバイス名は、後のプログラミング時に必要になります。



※ 最初に表示されているデバイス名は初期値です。このままのデバイス名を使用しても構いません。

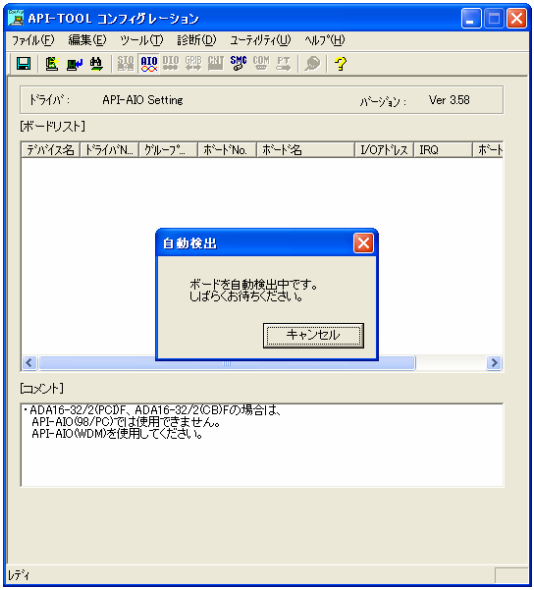
※ デバイス名は、複数のデバイス間で重複しないように決定してください。

これでソフトウェアの初期設定は完了です。

◆API-AIO(98/PC)を使用する場合

■API-TOOLコンフィグレーションの起動

(1) 「スタート」メニューの「プログラム」－「CONTEC API-PAC(W32)」－「API-TOOLコンフィグレーション」を実行してください。



(2) ハードウェアを自動で検出します。
検出されたボードのリストが表示されます。

■設定の更新

(1) 「ファイル」－「設定の更新」を実行してください。

これでソフトウェアの初期設定は完了です。

ステップ５ 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､ボード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、ボード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、ボード存在有無、I/O状況、割り込み状況がレポートとして作成されます。

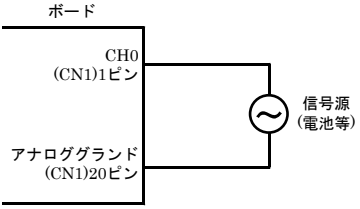
◆確認方法

アナログ入出力データの確認を行うには信号の接続を行ってください。
図の例は、AIO-121601UE3-PEでチャネル0を使用する例です。接続方法の詳細に関しては、「第3章 外部機器との接続」を参照してください。ボードの設定は出荷時の設定で行ってください。

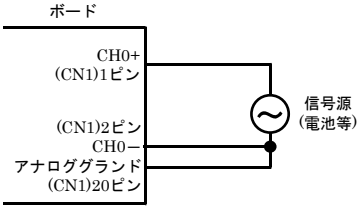
■結線図

<アナログ入力>

・シングルエンド入力



・差動入力



⚠ 注意

- 差動入力でアナログ入力の確認を行う場合はジャンパにより、入力方式の設定を変更してください。詳細は、「本章◆アナログ入力の設定」を参照してください。
- 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。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>

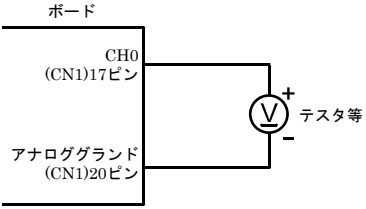
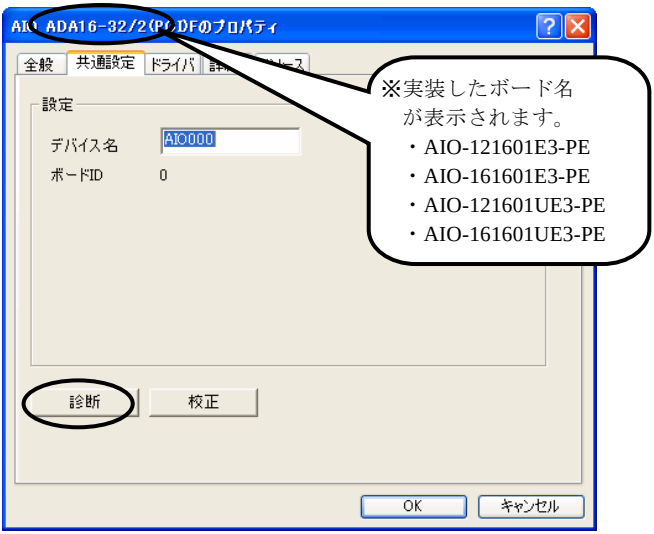


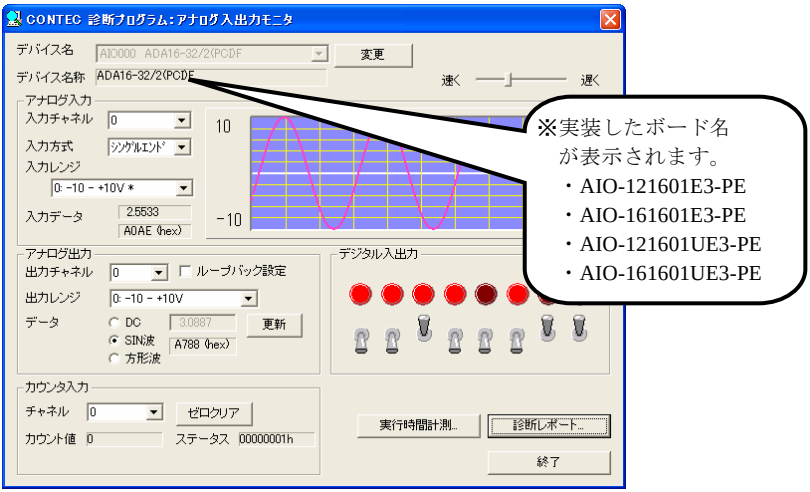
図2.18　結線図

◆API-AIO(WDM)を使用する場合の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。





■アナログ入力

入力チャネル、入力方式、入力レンジ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、出力レンジが一覧から選択可能です。

また、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

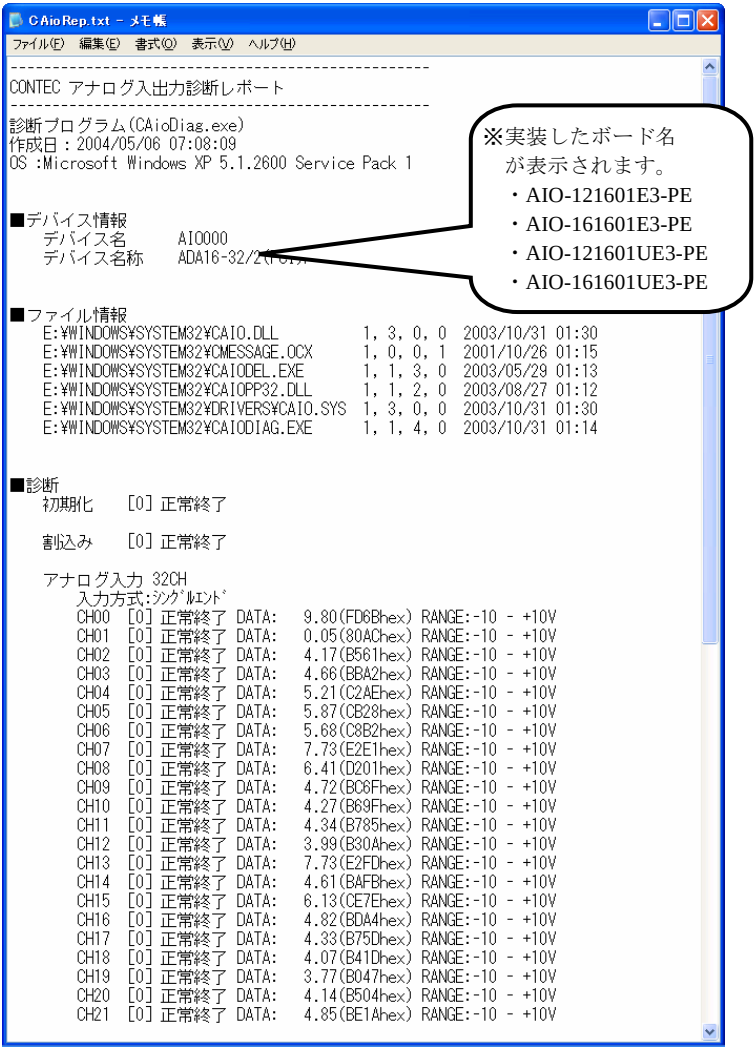
上部の丸いランプはデジタル入力の状態を表しており、ビットONで赤色表示、ビットOFFで茶色表示になります。

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
・各入出力チャネルの診断結果

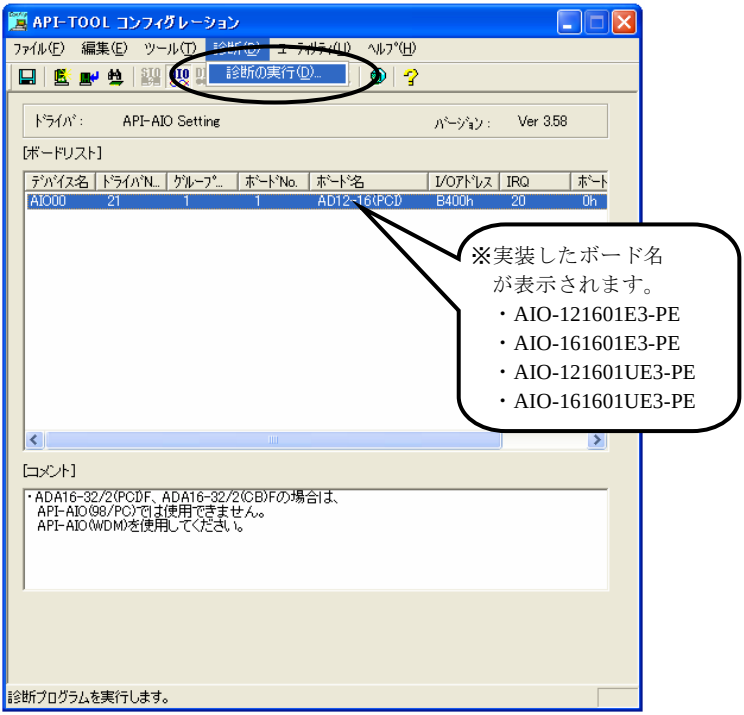
■実行時間計測

「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、「5章 ■関数実行速度測定プログラム」を参照してください。

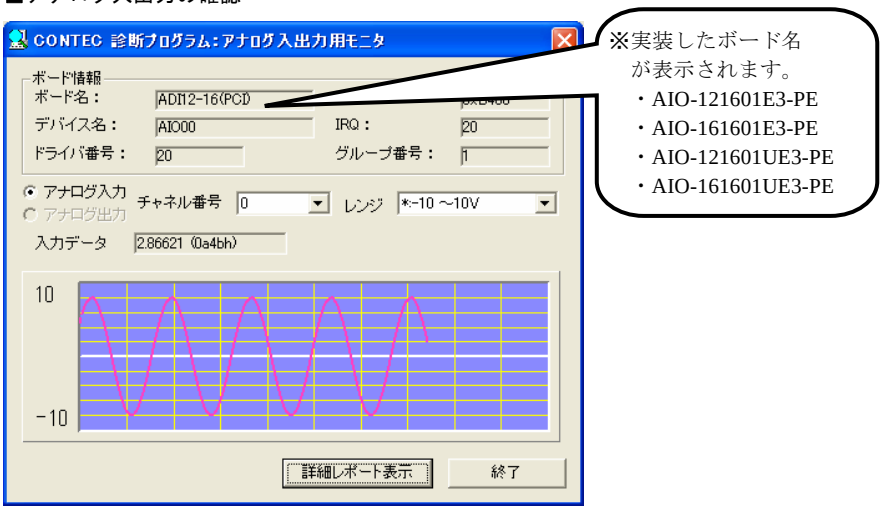
◆API-AIO(98/PC)を使用する場合の診断プログラムの操作方法

■診断プログラムの起動

「API-TOOLコンフィグレーション」でボードを選択後、診断プログラムを実行します。画面の指示に従って操作してください。



■アナログ入出力の確認



■アナログ入力

入力チャネル、入力レンジが一覧から選択可能です。

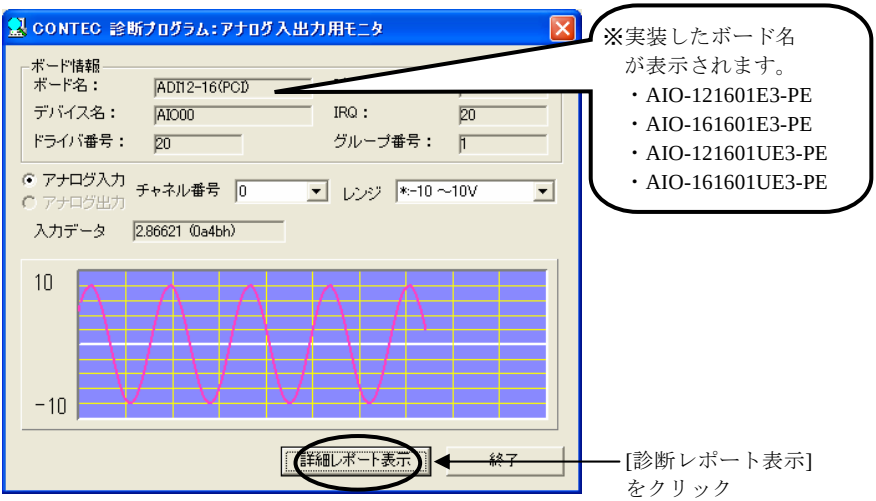
入力データはグラフに表示されます。

■アナログ出力

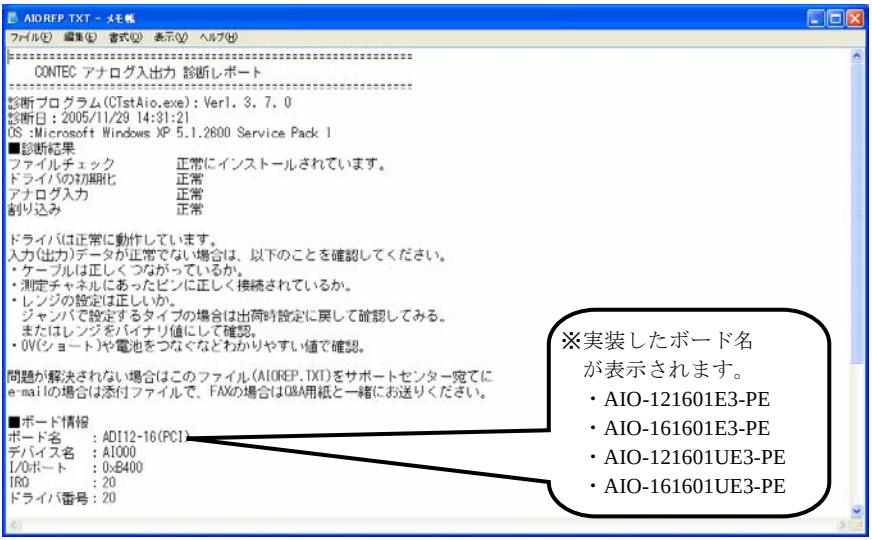
出力チャネル、出力レンジが一覧から選択可能です。

■診断レポート

(1) 「診断レポート」をクリックするとボードの設定、各チャネルの設定などの詳細データと診断結果をテキストに保存し表示します。
結果は、インストール先(CONTEC/CONTECW95) フォルダにテキストファイル(AioRep.txt)で保存され表示されます。
診断は、「ボードの存在有無」、「割り込みテスト」、「ドライバファイルテスト」、「ボード設定テスト」などを行います。



(2) 以下のような診断レポートが表示されます。



セットアップが正常にできないときには

◆事例と対応方法

■データが正常に入力、出力できない場合

- 診断プログラムを実行し、デバイスが登録されているか、初期化エラーがないかなどを確認してください。
- デバイスの設定、配線方法などに問題はありませんか？ 入出力レンジの設定を確認してください。また、配線が未接続の状態では入力データが不定となります。使用するチャネルは必ず配線を行ってください。使用しないチャネルはアナロググランドと短絡してください。
- 電圧入力時、適当な信号源がない場合は、電池を接続するか、チャネルをアナロググランドと短絡して、所定の電圧が入力できるか確認してください。

■診断プログラムで動作してアプリケーションで動作しない場合

診断プログラムは、API-TOOLの関数を使用し作成されています。診断プログラムが動作する場合は、他のアプリケーションでも動作します。この場合、以下の点に注意してプログラムを見直してください。

- 関数の戻り値を確認してください。
- サンプルプログラムのソースコードを参考にしてください。

■OSが正常に起動しない、デバイスを正常に認識しない場合

API-AIO(WDM) HELPの「トラブルシューティング」を参考にしてください。

◆解決できないときには

API-AIO HELPのトラブルシューティングを参照後、さらに不明点があれば診断プログラムの「診断レポート」で作成されたレポートを添付して総合インフォメーション(tsc@contec.jp)へE-mailにてお送りください。
添付CD内またはホームページ(http://www.contec.co.jp/top5.htm)にあるQuestion用紙に必要事項を記入の上、お送りください。

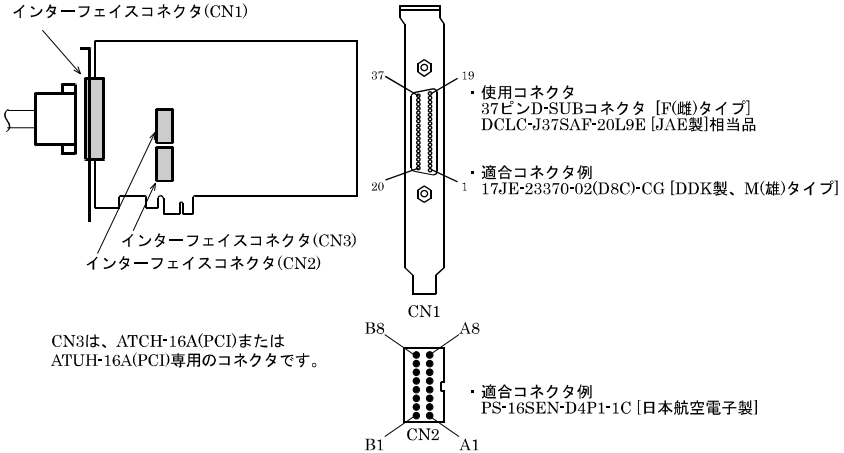
第３章 外部機器との接続

本章では、インターフェイスコネクタおよび外部入出回路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。

コネクタの接続方法

◆コネクタの形状

このボードと外部機器との接続は、ボード上のインターフェイスコネクタ(CN1, CN2)で行います。インターフェイスコネクタは、アナログ入出力用(CN1：37ピンD-SUBコネクタ Female)と、デジタル入出力やカウンタ制御などの制御信号用(CN2：16ピン ピンヘッダコネクタ)の2つがあります。



* 対応するケーブル・アクセサリは、第1章を参照ください。

図3.1 インターフェイスコネクタの形状

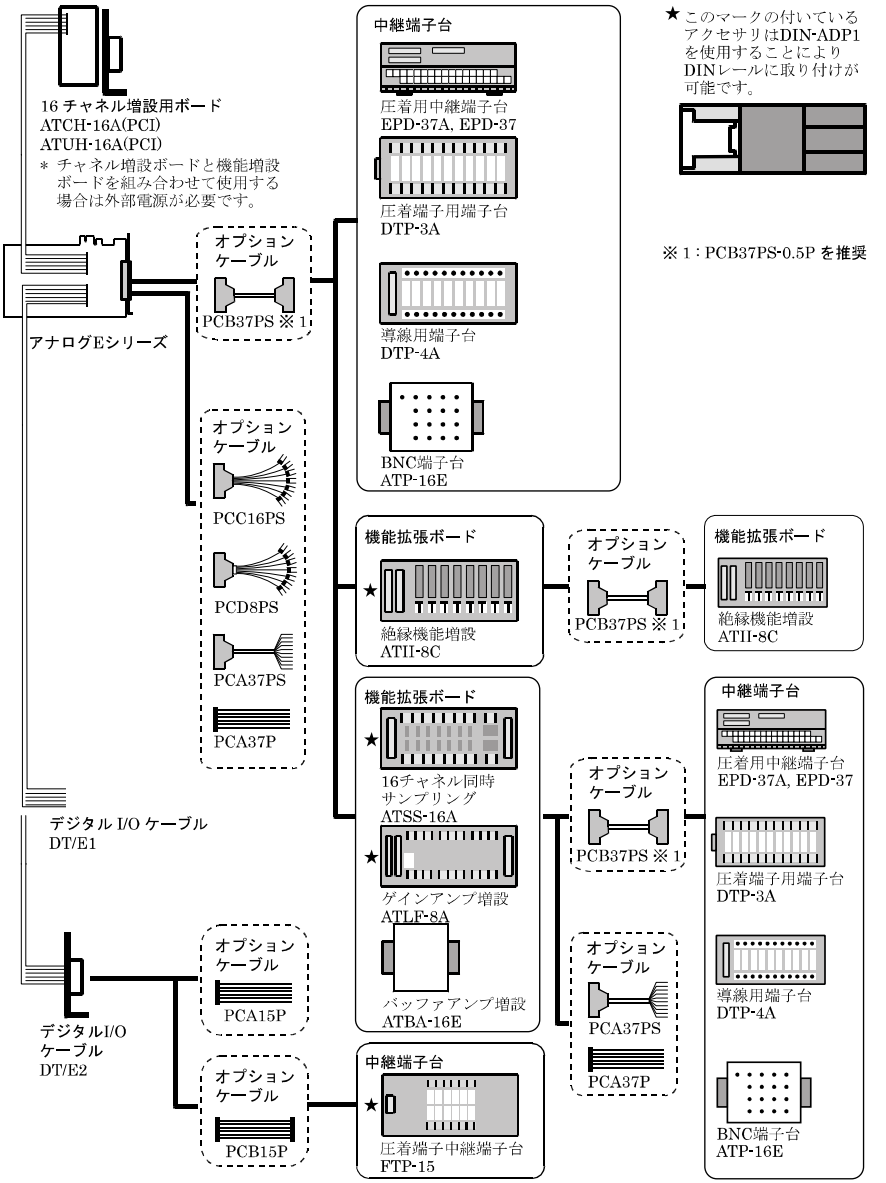
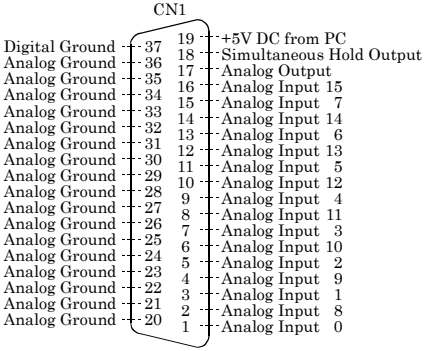


図3.2　オプションの接続例

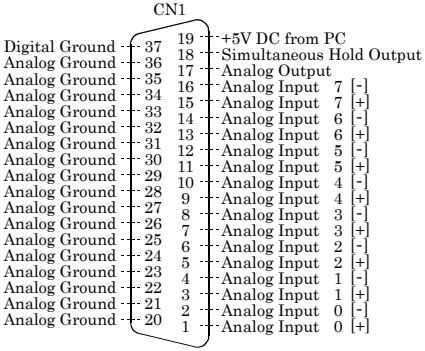
◆コネクタの信号配置

■CN1の信号配置

〈シングルエンド入力時〉



〈差動入力時〉



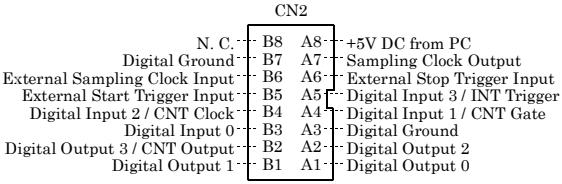
Analog Input 0 - Analog Input 15	シングルエンド入力時のアナログ入力信号です。番号はチャネル番号に対応します。
Analog Input 0[+] - Analog Input 7[+]	差動入力時のアナログ入力信号です。番号はチャネル番号に対応します。
Analog Input 0[-] - Analog Input 7[-]	差動入力時のアナログ入力信号です。番号はチャネル番号に対応します。
Analog Output	アナログ出力信号です。
Analog Ground	アナログ入出力信号に共通のアナロググランドです。
Simultaneous Hold Output	別売の同時サンプリングユニットATSS-16Aの制御用信号です。
+5V DC from PC	+5Vを出力します。供給可能な電流容量は、CN2の5V出力と合わせて0.9Aです。
Digital Ground	"Simultaneous Hold Output"、"+5V DC from PC"に共通のデジタルグランドです。

図3.3　CN1の信号配置

⚠ 注意

各出力、電源出力は、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。
また、出力と出力を接続しないでください。故障の原因になります。

■CN2の信号配置



Digital Input 0	デジタル入力信号です。
Digital Input 1 /CNT Gate	デジタル入力信号です。カウンタのゲート制御入力信号と共通です。
Digital Input 2 /CNT Clock	デジタル入力信号です。カウンタのクロック入力信号と共通です。
Digital Input 3 /INT Trigger	デジタル入力信号です。割り込みトリガ入力信号と共通です。
Digital Out 0 - Digital Out 2	デジタル出力信号です。
Digital Out 3 - CNT Output	デジタル出力信号です。カウンタの出力信号とジャンパでの切り替えが可能です。
External Start Trigger Input	サンプリング開始条件の外部トリガ入力信号です。
External Stop Trigger Input	サンプリング停止条件の外部トリガ入力信号です。
External Sampling Clock Input	外部サンプリングクロック入力信号です。
Sampling Clock Output	サンプリングクロック出力信号です。
+5V DC from PC	+5Vを出力します。供給可能な電流容量は、CN1の5V出力と合わせて0.9Aです。
Digital Ground	各信号と"+5V DC from PC"に共通のデジタルグランドです。
N.C.	このピンはどこにも接続されていません。

図3.4　CN2の信号配置

⚠ 注意

各出力、電源出力は、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。
また、出力と出力を接続しないでください。故障の原因になります。

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、それぞれ信号との接続方法が異なります。ここでは、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

別売のフラットケーブル(PCA37P)などのケーブルを使用したときの接続例です。
CN1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。

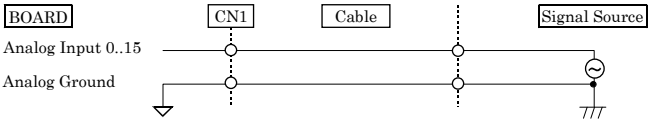


図3.5　シングルエンド入力の接続(フラットケーブル)

別売の同軸ケーブル(PCC16PS)などのシールドケーブルを使用した接続例です。信号源とボード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。

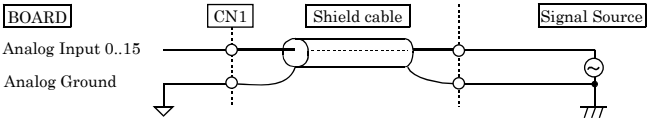


図3.6　シングルエンド入力の接続(シールドケーブル)

⚠ 注意

- 信号源に1MHz[AIO-121601UE3-PEとAIO-161601UE3-PE]または100kHz[AIO-121601E3-PEとAIO-161601E3-PE]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。
- ボードと信号源がノイズの影響を受ける場合や、ボード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、ボード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。

◆差動入力の接続例

別売のフラットケーブル(PCA37P)などのケーブルを使用したときの接続例です。
CN1の各アナログ入力チャネルの[+]入力を信号に接続し、[-]入力を信号源のグランドを接続します。さらに、ボードのアナロググランドと信号源のグランドを接続します。

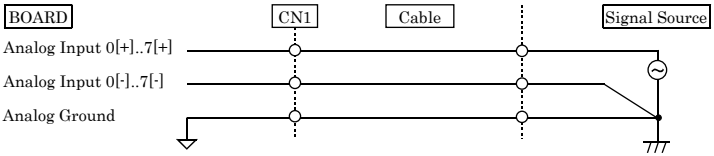


図3.7　差動入力の接続(フラットケーブル)

別売の2芯シールドケーブル(PCD8PS)などのシールドケーブルを使用した接続例です。信号源とボード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の各アナログ入力チャネルの[+]入力を信号に接続し、[-]入力を信号源のグランドを接続します。さらに、ボードのアナロググランドと信号源のグランドをシールド編組で接続します。

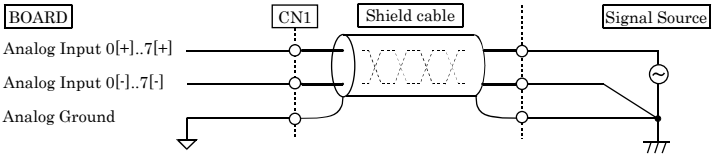


図3.8　差動入力の接続(シールドケーブル)

⚠ 注意

- 信号源に1MHz[AIO-121601UE3-PEとAIO-161601UE3-PE]または100kHz[AIO-121601E3-PEとAIO-161601E3-PE]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。
- アナロググランドが接続されていないときは、変換データは不定になります。
- ボードと信号源がノイズの影響を受ける場合や、ボード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か入力できないことがあります。
- [+]入力、[-]入力に入力するアナログ信号は、ボード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、[-]入力のいずれかの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、[-]入力の端子は、両方ともアナロググランドと短絡してください。

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。

別売のフラットケーブル(PCA37P)などの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、信号源とグランドを接続します。

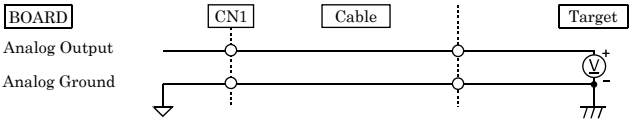


図3.9　アナログ出力の接続(フラットケーブル)

シールドケーブルを使用した接続例です。信号源とボード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ンドに接続します。

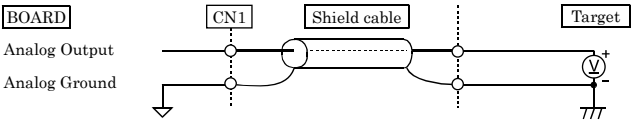


図3.10　アナログ出力の接続(シールドケーブル)

⚠ 注意

- ボードとターゲットがノイズの影響を受ける場合や、ボード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±5mAです。接続対象の仕様を確認の上、ボードと接続してください。
- アナログ出力は、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。

デジタル入出力信号、制御信号の接続

デジタル入出力信号や制御信号(外部トリガ入力信号、サンプリングクロック出力信号など)を、フラットケーブルを使って接続する場合の例を示します。

別売のフラットケーブル(DT/E1)や、ブラケット付き15ピンD-SUBコネクタ(DT/E2)などを使って、CN2と外部機器と接続します。
これらのデジタル入出力信号、制御信号はすべてTTLレベルの信号です。

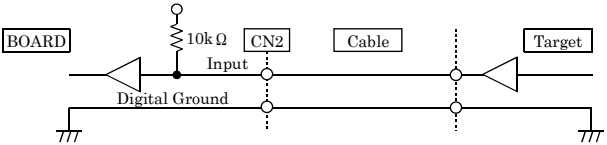


図3.11　デジタル入力の接続

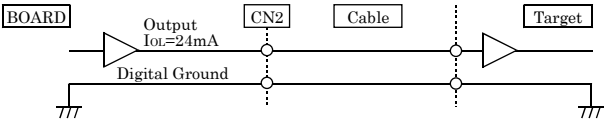


図3.12　デジタル出力の接続

⚠ 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。

▼参照

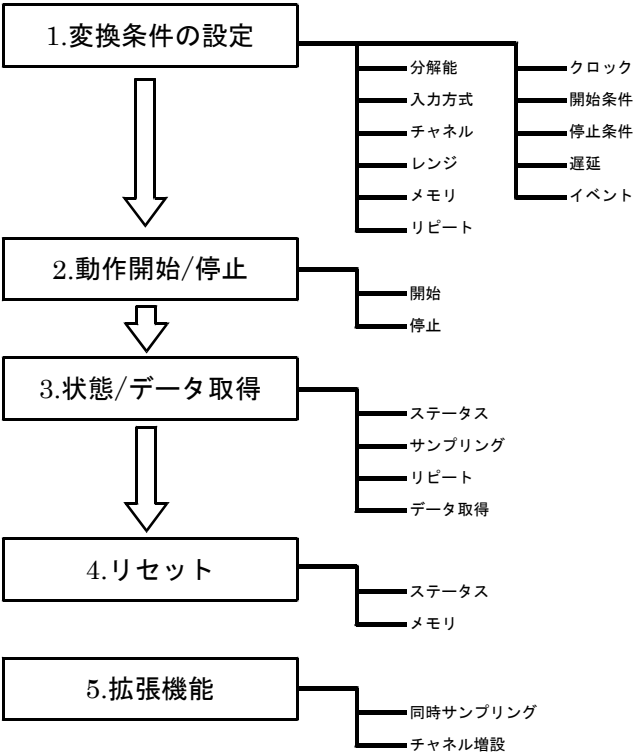
制御信号入力時の動作タイミングについては、「第6章 ハードウェアについて 制御信号の動作タイミング」を参照してください。

第４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-AIO(WDM)のことを指しています。

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。

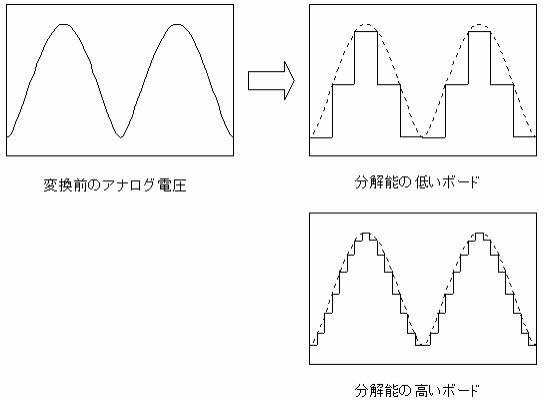


◆1.変換条件の設定

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÷4096≒2.44mVとなります。
16ビット分解能のデバイスの場合、10÷65536≒0.153mVとなります。



AIO-121601E3-PE, AIO-121601UE3-PE　　：12ビットの分解能を持ちます。
AIO-161601E3-PE, AIO-161601UE3-PE　　：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。

本ボードでは、入力方式の設定はボード上のジャンパで行います。
「第2章 セットアップ-ハードウェアの設定-アナログ入力の設定」を参照してください。

■チャネル

チャネルとは、アナログ入力信号の各チャネル番号を表します。
チャネル番号に関しては、「第3章 外部機器との接続-コネクタの信号配置」の記述を参照してください。
チャネル選択は、AD変換したいチャネル番号またはチャネル数(チャネル0から連続したチャネル)を指定します。

■レンジ

レンジは、アナログ入力が可能な電圧の範囲です。
入力を行う信号の上限/下限によって、入力レンジを選択することができます。

AIO-121601E3-PE　　：レンジ設定は、ジャンパ設定とソフトウェア設定の両方で行います。
AIO-161601E3-PE　　：レンジ設定は、ジャンパ設定で行います。
AIO-121601UE3-PE　　：レンジ設定は、ジャンパ設定で行います。
AIO-161601UE3-PE　　：レンジ設定は、ジャンパ設定で行います。

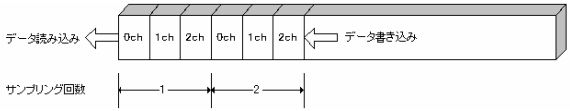
「第2章 セットアップ-ハードウェアの設定-アナログ入力の設定」を参照してください。

■メモリ

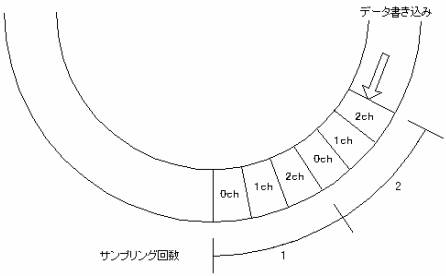
ボードまたはドライバ上の変換データ格納用メモリを使用して、高速かつ高機能なアナログ入力処理を行うことができます。メモリは用途に応じて、ソフトウェアでFIFO形式とリング形式の選択が可能です。

AIO-121601E3-PE, AIO-161601E3-PE, AIO-121601UE3-PE, AIO-161601UE3-PE
：メモリは、ボード上に16M Wordを搭載しています。

・ 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、つね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。

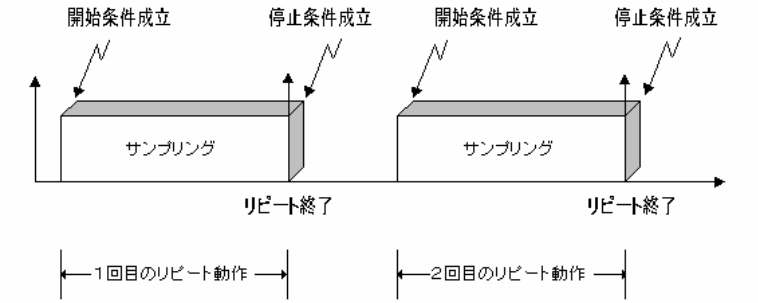


・ RING形式
リング形式では、メモリ内部の格納領域がリング状に構成されています。変換データは順次書き込まれていき、上限を超えて格納するときは前の変換データが格納されている領域に上書きしていきます。メモリ中のある場所にデータが書き込まれたことを、ステータス監視やアプリケーションへ通知する機能を持っています。
通常の状態ではデータ取得を行わず、何かの事象で変換動作が停止した付近のデータを取得するような場合、RINGメモリを使用します。



■リピート

リピート回数とは、サンプリング開始条件の成立から遅延サンプリングを含むサンプリングの終了までを繰り返す回数を意味しています。
リピート回数の設定はソフトウェアで行い、変換動作は設定されたリピート回数分だけ繰り返し行われます。リピート回数を無制限に繰り返す設定も可能です。無制限に繰り返す場合は、ソフトウェアによる強制停止コマンドで動作を停止させます。
変換データは、順次メモリに格納されていきます。リピートの状態は、ステータス監視やアプリケーション通知することができます。



本ボードでは、サンプリング開始の条件がソフトウェアのときは、リピート機能を使用できません。

■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。

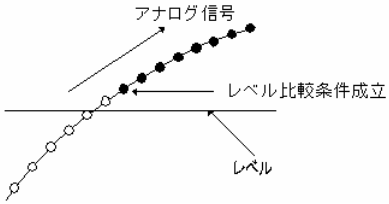
・ 内部サンプリングクロック
  ボードに搭載されているクロックジェネレータのクロック信号を使用します。
・ 外部サンプリングクロック
  外部から入力したデジタル信号のエッジをサンプリングクロックとして使用します。

■開始条件

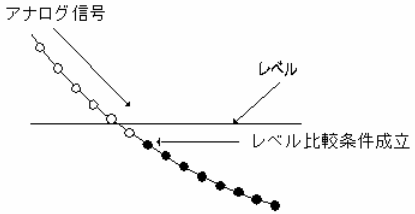
サンプリング開始の制御は、ソフトウェア、変換データ比較、外部トリガから選択することができます。サンプリングの開始と停止の制御は完全に独立しており、それぞれ個別に設定することができます。

・ 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比較レベルの値と指定したチャ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。
指定チャネルのアナログ信号が比較レベル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。
指定チャネルのアナログ信号が比較レベル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。

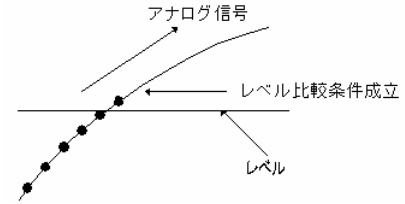
・ 外部トリガ
動作開始コマンド出力直後に外部制御信号待ちの状態になります。
あらかじめ設定したエッジの方向(立ち上がり、立ち下がり)の外部制御信号が入力されるとサンプリングを開始し、変換データをメモリに格納していきます。

■停止条件

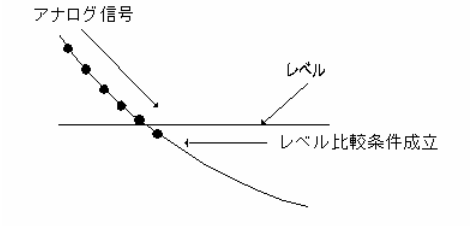
サンプリング停止の制御は、サンプリング回数終了、変換データ比較、外部トリガ、ソフトウェアによる強制停止の選択が可能です。
サンプリングは､停止条件の設定に関わらず、エラー発生時に停止します。

・ 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。

・ 変換データ比較
サンプリング開始後、あらかじめ設定した比較レベルの値と指定したチャ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。
指定チャネルのアナログ信号が比較レベル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。
指定チャネルのアナログ信号が比較レベル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。

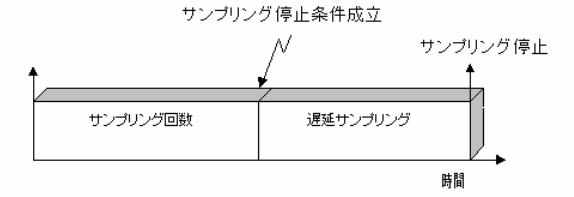
レベル比較の方向を両方に設定した場合、立ち上がり、立ち下がり共にレベルを通過すると停止条件が成立します。

・ 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。

・ 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。

■遅延

遅延サンプリングは、サンプリング停止条件が成立した後に行うサンプリングのことです。
ソフトウェアコマンドによる強制停止以外のサンプリング停止条件が成立したときから、遅延サンプリング回数分のサンプリングを行い、変換データをメモリに格納します。
遅延サンプリング回数を0回に設定した場合は､サンプリング停止条件が成立した時点でサンプリングを終了します。



■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。
仕様用途に応じて、以下のイベントを組み合わせて使用できます。

- 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。
- リピート終了イベント
  リピート動作が終了するたびにイベントを発生します。
- デバイス動作終了イベント
  リピートを含む、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を発生します。
- オーバーフローイベント
  メモリがフルの状態で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、変換が停止する時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。
  リピートによる繰り返し動作を設定している場合も、変換開始条件待ちの状態になるたびにこのステータスがON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る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

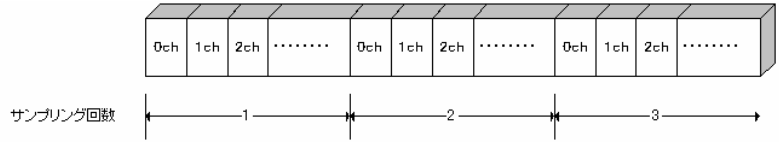
ソフトウェアコマンドでメモリ中に格納されている変換データのサンプリング数を取得することができます。

■リピート

ソフトウェアコマンドで現在のリピート回数を取得することができます。

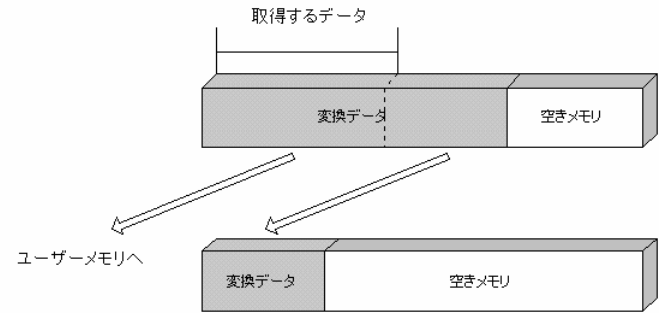
■データ取得

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。

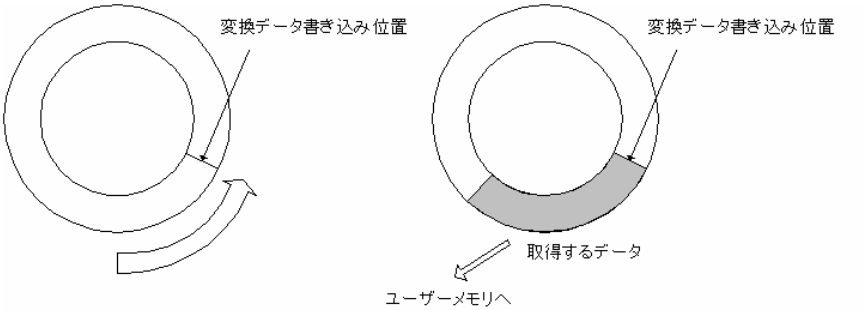


変換データの取得は、使用するメモリ形式によって方法が異なります。

・ 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、12ビットデバイスの場合4096、16ビットデバイスの場合65536です。

＜±10Vレンジの場合＞

次の表は、AD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(12ビット)
+9.995V	4095
:	:
0.005V	2049
0V	2048
-0.005V	2047
:	:
-10.000V	0

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: 12ビットで±10Vレンジのとき、変換データ3072が入力された場合
電圧 = 3072 × (10 - (-10)) ÷ 4096 + (-10)
= 5.0

＜0 - 10Vレンジの場合＞

次の表は、AD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(12ビット)
+9.998V	4095
:	:
5.002V	2049
5V	2048
4.998V	2047
:	:
0V	0

電圧	変換データ(16ビット)
9.99985V	65535
:	:
5.00015V	32769
5V	32768
4.99985V	32767
:	:
0V	0

例: 12ビットで0 - 10Vレンジのとき、AD変換データ3072が入力された場合

電圧 = 3072 × (10 - 0) ÷ 4096 + 0

= 7.5

◆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。

■全リセット

デバイスを全リセットします。これにより、デバイスは電源投入時の状態に戻ります。

■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

以下のメモリに関係する状態をリセットします。

- サンプリング回数を0にリセットします。
- 指定サンプリング数格納ステータスをOFFにリセットします。
- バッファオーバーフローステータスをOFFにリセットします。
- リピート回数を0にリセットします。

◆5.拡張機能

■同時サンプリング

同時サンプリングは、サンプリングクロックのタイミングで複数チャネルのAD変換を同時に行う方法です。

別売の同時サンプリングユニットATSS-16Aを使用して、16チャネル同時サンプリング機能を実現できます。

■チャネル増設

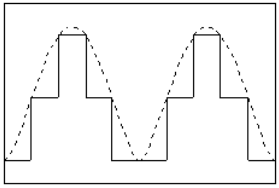
別売のチャネル増設ボードATCH-16A(PCI)[AIO-121601E3-PE, AIO-161601E3-PE用]、ATUH-16A(PCI)[AIO-121601UE3-PE, AIO-161601UE3-PE用]を使用して、入力チャネル数を最大32チャネル(差動入力時16チャネル)まで増やすことができます。

アナログ出力機能

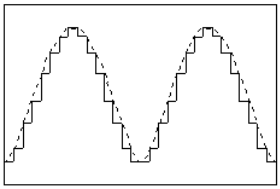
デジタルデータを分解能に応じたアナログ信号に変換します。

■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÷4096≒2.44mVとなります。
16ビット分解能のデバイスの場合、10÷65536≒0.153mVとなります。



分解能の低いボード



分解能の高いボード

AIO-121601E3-PE, AIO-121601UE3-PE　：12ビットの分解能を持ちます。
AIO-161601E3-PE, AIO-161601UE3-PE　：16ビットの分解能を持ちます。

■チャネル

チャネルは、アナログ出力の各チャネル番号を表します。
各チャネル番号に関しては、「第3章 外部機器との接続-コネクタの信号配置」の記述を参照してください。
チャネル選択は、DA変換したいチャネル番号またはチャネル数(チャネル0から連続したチャネル)を指定します。

■レンジ

レンジは、アナログ出力が可能な電圧の範囲です。
出力を行う信号の上限/下限によって、出力レンジを選択することができます。

AIO-121601E3-PE　：レンジ設定はジャンパ設定で行います。
AIO-161601E3-PE　：レンジ設定はジャンパ設定で行います。
AIO-121601UE3-PE　：レンジ設定はジャンパ設定で行います。
AIO-161601UE3-PE　：レンジ設定はジャンパ設定で行います。

「第2章 セットアップ-ハードウェアの設定-アナログ出力の設定」を参照してください。

■出力データ

出力データを設定し、アナログ信号を出力します。ソフトウェアコマンドの実行で、指定したチャネルまたは複数チャネル(0チャネルから任意のチャネル数)の出力が可能です。
出力データと電圧の関係は次式で表されます。

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、12ビットデバイスの場合4096、16ビットデバイスの場合65536です。

＜±10Vレンジの場合＞

次の表は、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(12ビット)
+9.995V	4095
:	:
0.005V	2049
0V	2048
-0.005V	2047
:	:
-10.000V	0

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: 12ビットで±10Vレンジのとき、3Vを出力する場合
　出力データ　= (3 - (-10))× 4096 ÷ (10 - (-10))
　　= 2662.4 *

*　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、“2662”か“2663”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、
　・“2662”を出力した場合 2.9980V
　・“2663”を出力した場合 3.0029V
　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。

＜0 - 10Vレンジの場合＞

次の表は、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(12ビット)
+9.998V	4095
:	:
5.002V	2049
5V	2048
4.998V	2047
:	:
0V	0

電圧	出力データ16ビット)
9.99985V	65535
:	:
5.00015V	32769
5V	32768
4.99985V	32767
:	:
0V	0

例: 12ビットで0 - 10Vレンジのとき、3Vを出力する場合
出力データ　= (3 - 0)× 4096 ÷ (10 - 0)
= 1228.8*

*　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、“1228”か“1229”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、
・“1228”を出力した場合 2.9980V
・“1229”を出力した場合 3.0005V
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。

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= 5(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)

カウンタ機能

本製品には独立したi8254相当のカウンタを搭載しています。
カウンタの内部には3つの16bitカウンタがあり、これらのカウンタは下図のように結線されています。ジャンパの設定により、さまざまな構成が実現できます。
カウンタの動作は、i8254の動作モードを設定することでプログラマブルワンショットや、レートジェネレータとして、動作させることができます。
カウンタ2出力の有無はボード内部のレジスタにセットされ、ステータス(8254カウントアップステータス、8254カウントオーバーランステータス)としてソフトウェアで確認できます。

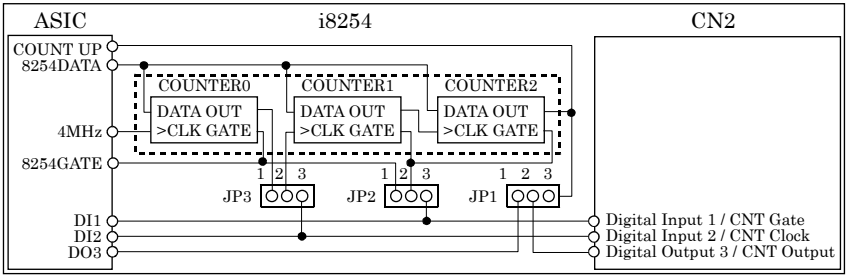
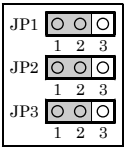
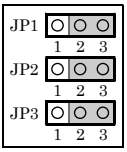


図4.1　カウンタの構成

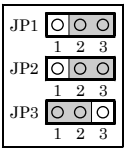


ジャンパの設定により、次のような使用方法が可能です。

3つのカウンタをカスケード接続します。カウンタ0のクロックはボード内部の4MHzの信号になります。ゲートはソフトウェアで制御できる信号8254GATEによって操作できます。



カウンタ1とカウンタ2を接続した32bitのカウンタとして、外部から独立した制御が可能です。クロック、ゲートはCN2から入力し、カウンタ出力信号はJP1を経由してCN2から出力できます。



カウンタ1とカウンタ2を接続した32bitのカウンタで、外部からゲートの制御のみ可能です。クロックは4MHzを基準にしたカウンタ0の出力を用います。ゲートはCN2から入力し、カウンタの出力信号はJP1を経由してCN2から出力できます。

⚠ 注意

- カウンタの制御を行う外部信号には、TTLレベルの信号を使用してください。
- i8254の動作モードの詳細は、i8254相当品のデータシートを参照してください。

第５章 ソフトウェアについて

CD-ROMの内容

```
¥
|– Autorun.exe          インストールメイン画面
|   Readmej.html        各ドライバのバージョン情報(日本語)
|   Readmeu.html        各ドライバのバージョン情報(英語)
   .
   .
|——APIPAC               各インストーラ本体
|       |—AIO
|       |       |—DISK1
|       |       |—DISK2
|       |       |—……
|       |       |—DISKN
|       |—AioWdm
|       |—CNT
|       |—DIO
|       |—……
   .
   .
| —HELP                 HELPファイル
|       |—Aio
|       |—Cnt
|       |—……
   .
   .
| —INF                  各OS用INFファイル
|       |—WDM
|       |—Win2000
|       |—Win95
   .
   .
|—linux                 Linux版ドライバファイル
|       |—cnt
|       |—dio
|       |—……
   .
   .
| —Readme               各ドライバのReadmeファイル
   .
   .
| —Release              各API-TOOLドライバファイル
|       |—API_NT        (お客様で独自にインストールを作成される方用)
|       |—API_W95
   .
   .
| —UsersGuide           ハードウェアの説明書(PDF形式)
```

Windows版ソフトウェアについて

添付CD-ROM「ドライバライブラリ API-PAC(W32)」では、下記のような機能を実行する関数が用意されています。

- 任意チャネルのアナログ入力またはアナログ出力を行うことができます。
- 内部サンプリングクロックか外部サンプリングクロックを利用し、任意の時間間隔でアナログ入力ができます。
- アナログ入力サンプリングの終了や、バッファメモリの使用状況、さらにエラーの発生などの割り込み要因を同時に監視することができます。
- デモドライバを使用して、ボードがない状態でもドライバの動作を確認できます。

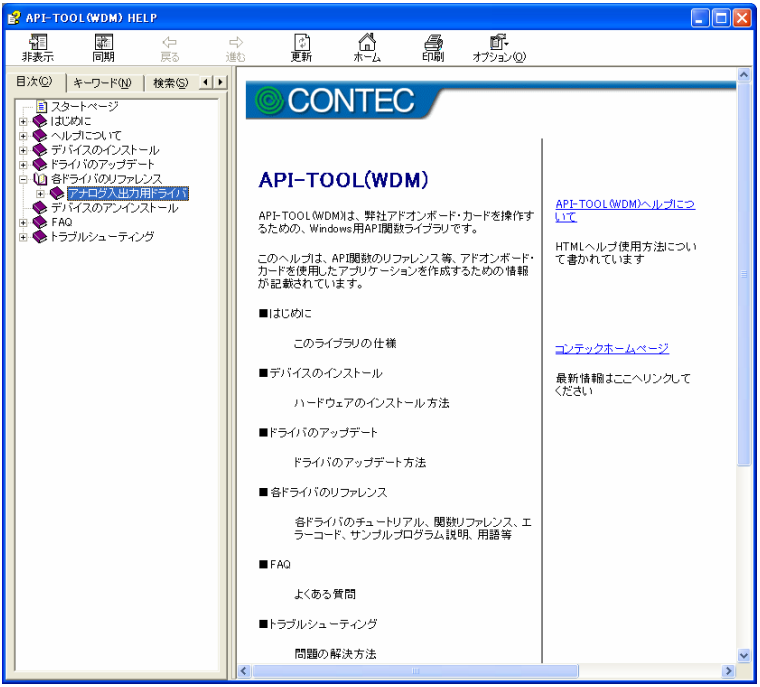
詳細については、ヘルプファイルを参照ください。ヘルプファイルには、「関数のリファレンス」、「サンプルプログラム」、「Q&A」などの情報を提供しています。プログラム開発やトラブルシューティングをご利用ください。

API-AIO(WDM)を使用する場合

◆ヘルプファイルの参照方法

(1) Windowsタスクバーの「スタート」ボタンをクリックします。

(2) 「スタート」メニューから「プログラム」－「CONTEC API-PAC(W32)」－「AIOWDM」内の「API-AIO(WDM) HELP」をクリックすると表示されます。

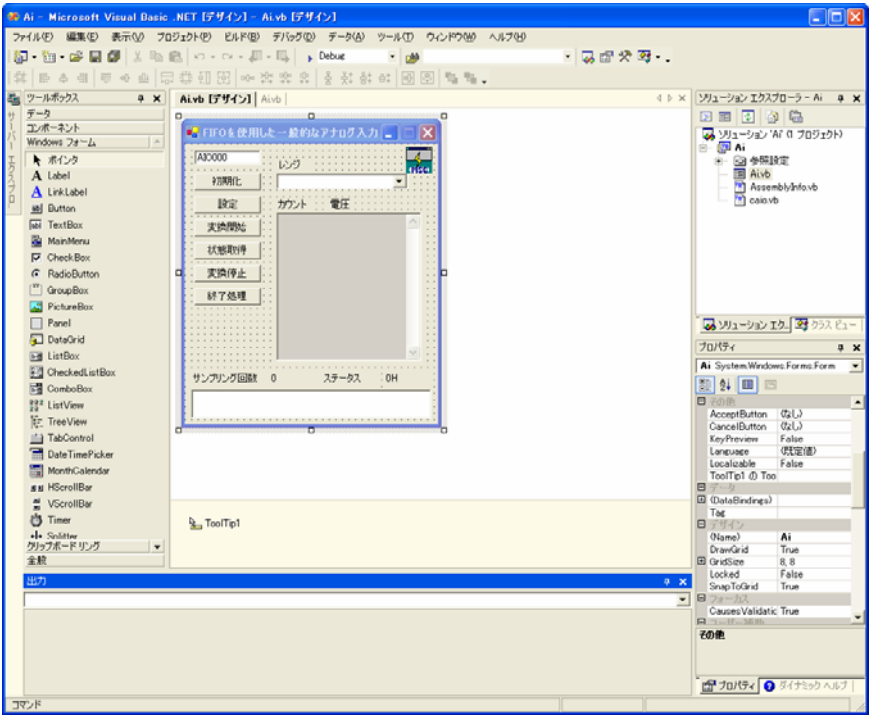


◆サンプルプログラムの利用方法

サンプルプログラムは基本的な用途ごとに作成されており、プログラム開発の参考・動作確認にご利用いただけます。

各サンプルプログラムには、プロパティページで設定したデバイス名を入力して使用します。

サンプルプログラムは、¥Program Files¥CONTEC¥API-PAC(W32)¥AIOWDM¥Samplesにあります。



■サンプルプログラムの実行

(1) Windowsタスクバーの「スタート」ボタンをクリックします。

(2) 「スタート」メニューから「プログラム」－「CONTEC API-PAC(W32)」－「AIOWDM」内の「SAMPLE…」を選択します。

(3) サンプルプログラムが起動します。

■サンプルの一例

アナログ入力

・SingleAi　指定チャネル1回アナログ入力
・MultiAi　複数チャネル1回アナログ入力
・Ai　FIFOを使用した一般的なアナログ入力
・AiPoll　ポーリングを使用したアナログ入力
・AiEx　FIFOを使用した複数チャネル対応アナログ入力
・AiLong　FIFOを使用した長時間アナログ入力
・AiExt　外部クロックを使用したアナログ入力
・AiTrg　外部トリガ開始・停止を使用したアナログ入力
・AiLevel1　レベルトリガ開始アナログ入力
・AiLevel2　レベルトリガ停止アナログ入力
・Ai2　複数デバイスを使用した一般的なアナログ入力

アナログ出力

・SingleAo　指定チャネル1回アナログ出力
・MultiAo　複数チャネル1回アナログ出力
・Ao　FIFOを使用した一般的なアナログ出力
・AoPoll　ポーリングを使用したアナログ出力
・AoEx　FIFOを使用した複数チャネル対応アナログ出力
・AoLong　FIFOを使用した長時間アナログ出力
・AoExt　外部クロックを使用したアナログ出力
・AoRing　RINGを使用した連続アナログ出力
・AoTrg　外部トリガ開始・停止を使用したアナログ出力
・Ao2　複数デバイスを使用した一般的なアナログ出力

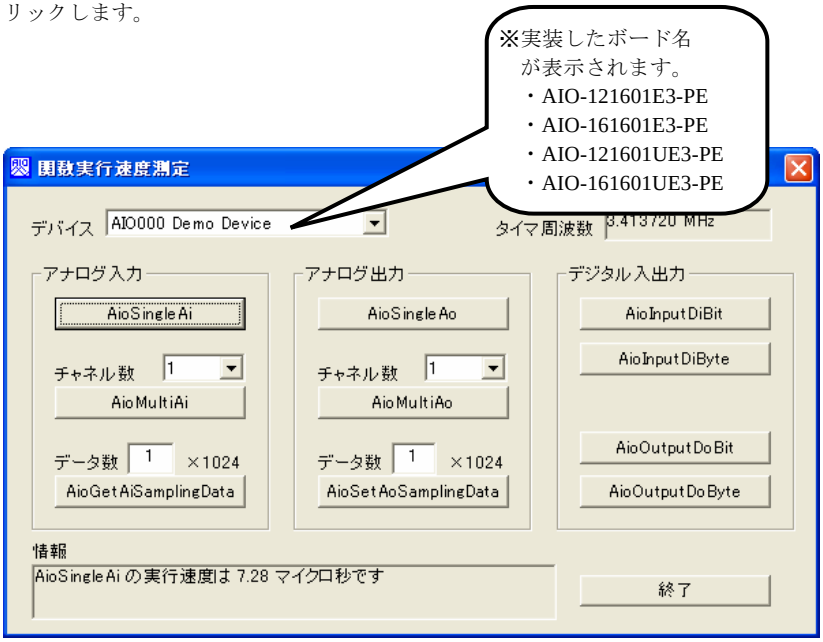
デジタル入出力

・DioBit　ビット単位のデジタル入出力
・DioByte　ポート単位のデジタル入出力

◆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

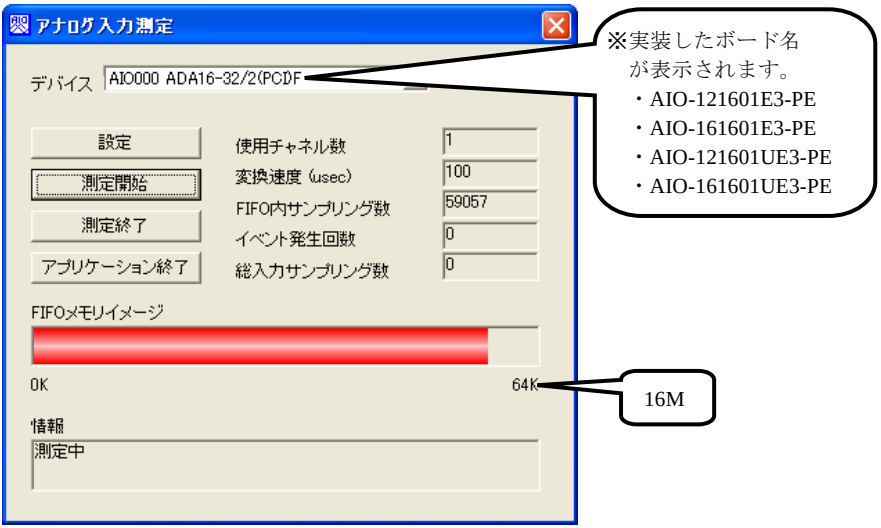
(1) デバイスのリストから、測定を行うデバイスを選択します。

(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。

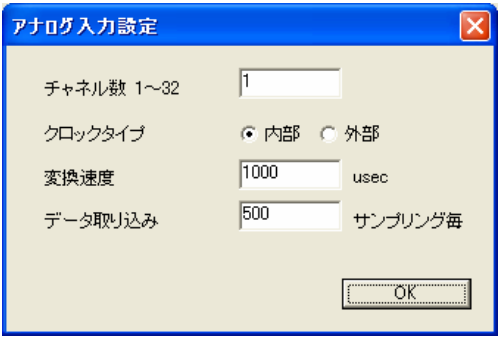


使用するチャネル数、内部／外部クロック、変換速度、イベントを発生させるサンプリング回数の設定ができます。サンプリングクロックエラーイベント通知も行われるので、各種変換条件での変換スペック測定用として利用してください。

使用手順

(1) 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。

イベント発生サンプリング回数：
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：
アプリケーションに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。

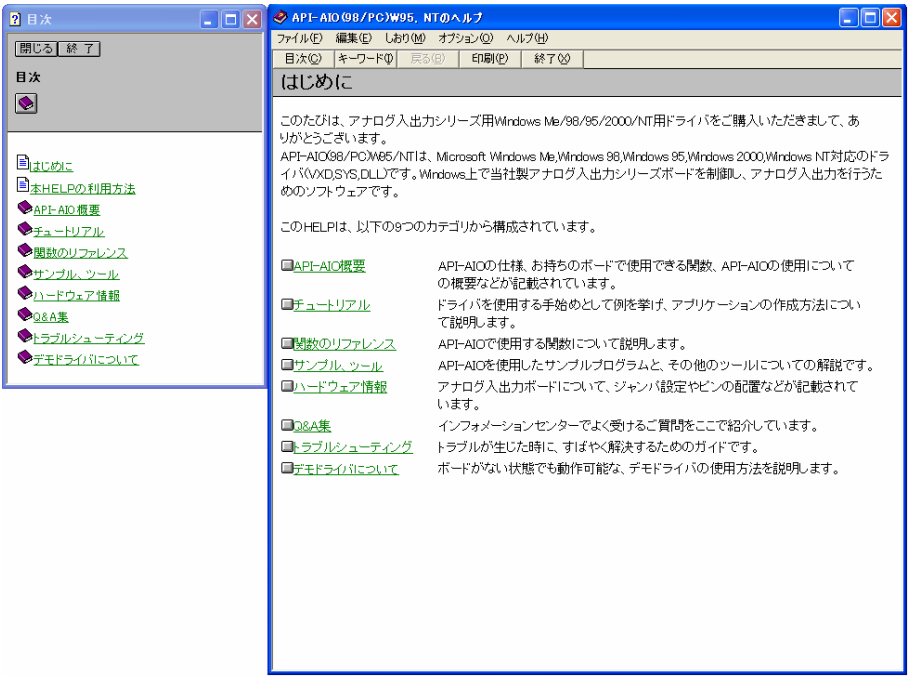
(4) 測定終了ボタンをクリックすると、測定を停止します。

API-AIO(98/PC)を使用する場合

◆ヘルプファイルの参照方法

(1) Windowsタスクバーの「スタート」ボタンをクリックします。

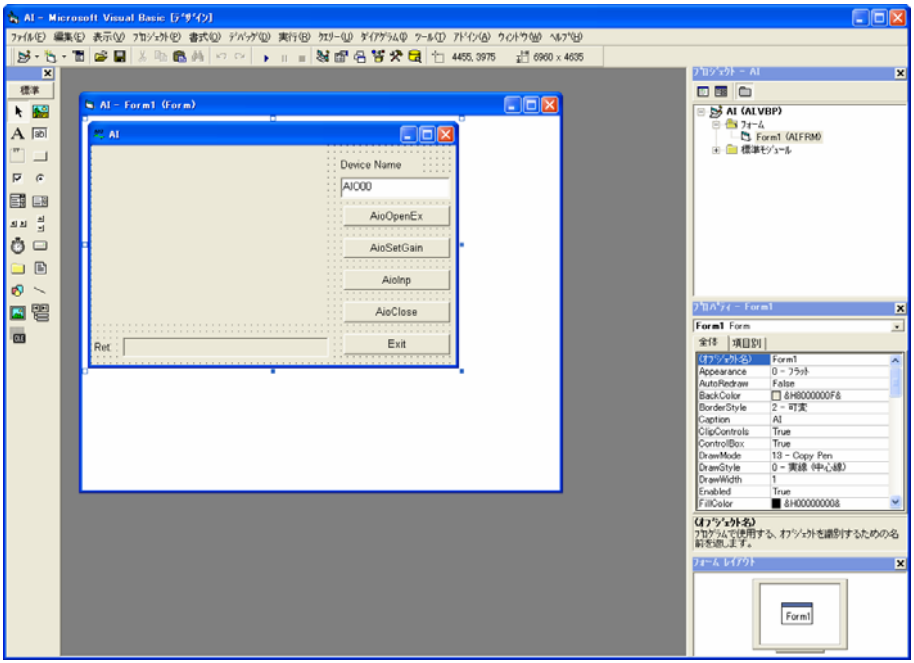
(2) 「スタート」メニューから「プログラム」－「CONTEC API-PAC(W32)」－「AIO」内の「API-AIO HELP」をクリックすると表示されます。



◆サンプルプログラムの利用方法

サンプルプログラムは、基本的な用途ごとに用意しています。
サンプルプログラムは、API-TOOL コンフィグレーションで設定されたデバイス名を入力してご使用ください。

プログラム開発の参考・動作確認にご利用ください。
サンプルプログラムは、¥Program Files¥CONTEC¥API-PAC(W32)¥AIO¥Samplesにあります。



■サンプルプログラムの実行

(1) Windowsタスクバーの「スタート」ボタンをクリックします。

(2) 「スタート」メニューから「プログラム」－「CONTEC API-PAC(W32)」－「AIO」内の「SAMPLE …」を選択します。

(3) サンプルプログラムが起動します。

■サンプルの一例

アナログ入力

・AI : AioInpを使用して、1回だけ変換を行い、データを表示します。

・AIBack : AioInpBackを使用した非メモリ搭載ボード用アナログ入力処理です。

・AIMemory : AioInpBdMemを使用して連続変換を行い、AioReadBufを使用してボードメモリからのデータを取得します(外部クロックを使用した例)。

・AIInt : ハーフフル割り込みでAioInpBdMemを使用し、割り込みイベントでAioReadBufによりデータの取得を行う無限サンプリングの例です。

・AITimer : AioInpBdMemにより連続変換を行い、システムタイマのタイマイベントでAioReadBufによりデータを取得する無限サンプリングの例です。

・AISync : AioInpBdMemとAioDOを使用して、メモリ搭載ボード2枚の同期サンプリングを行うサンプルです。

・AioInp : AioOpenExとAioInpを使用した、コンソールアプリケーション用サンプルです。

アナログ出力

・AO : AioOutを使用して1回のアナログ出力を行います。

・AOBack : AioOutBackを使用した一定周期でのアナログ出力処理です。

・AioOut : AioOpenExとAioOutを使用した、コンソールアプリケーション用サンプルです。

デジタル入出力

・DIO : AioDO,AioDIを使用してデジタル入出力を行います。

カウンタ

・Timer : タイマを使用するサンプルプログラムです。カウンタ関数を使用して時間経過を測定します。

・Counter : カウンタを使用するサンプルプログラムです。カウンタ関数を使用して外部パルスをカウントします。

Visual Basicについて、以下のサンプルプログラムを用意しています。

・ANALOG : AioInp、AioInpBack、AioInpBdMem、AioOut、AioOutBack、AioDO、AioDIなどを使用した総合的サンプルプログラム

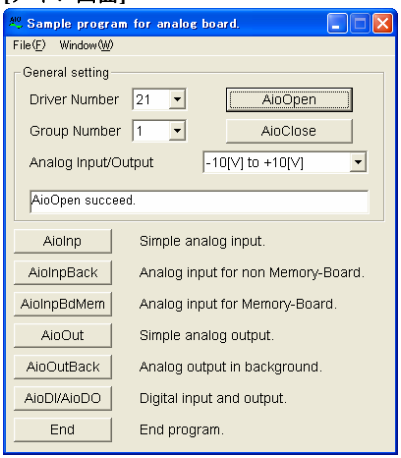
◆ユーティリティプログラムの利用方法

■動作確認用ツール

AioOpen、AioClose、AioSetRangeAioInp、AioInpBack、AioInpBdMem、AioOut、AioOutBack、AioDo、AioDi関数のすべての機能を使用できる、総合的な動作確認用ツールです。

「スタート」メニュー －「CONTEC API-PAC(W32)」－「AIO」－「SAMPLE Analog」より起動してください。

[メイン画面]



AioInp　　：簡単なアナログ入力

AioInpBack　：メモリ非搭載ボード用高機能アナログ入力

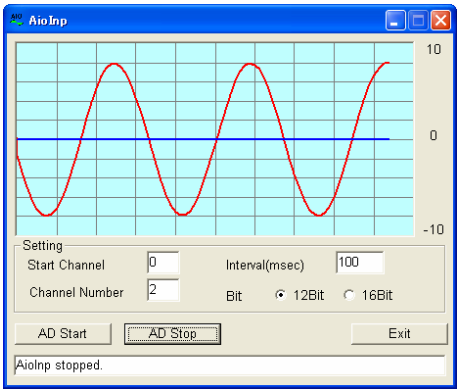
AioInpBdMem：メモリ搭載ボード用高機能アナログ入力

AioOut　　：簡単なアナログ出力

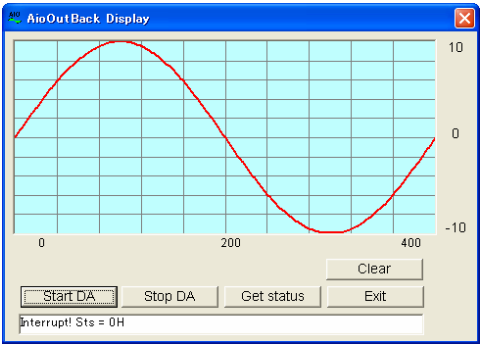
AioOutBack　：高機能アナログ出力

AioDi/AioDo　：デジタル入出力

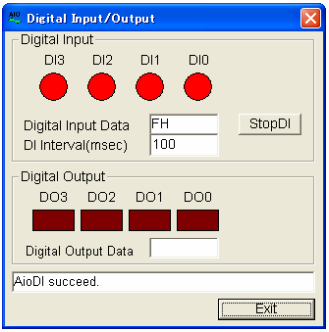
[アナログ入力]



[アナログ出力]



[デジタル入出力]



■実行速度測定用ツール

AioInp、AioOut、AioDI、AioDO関数の実行速度を測定することができます。
測定方法として、ソフトウェアタイマによる測定と、ハードウェア(別途オシロスコープなどが必要)による測定を選択できます。

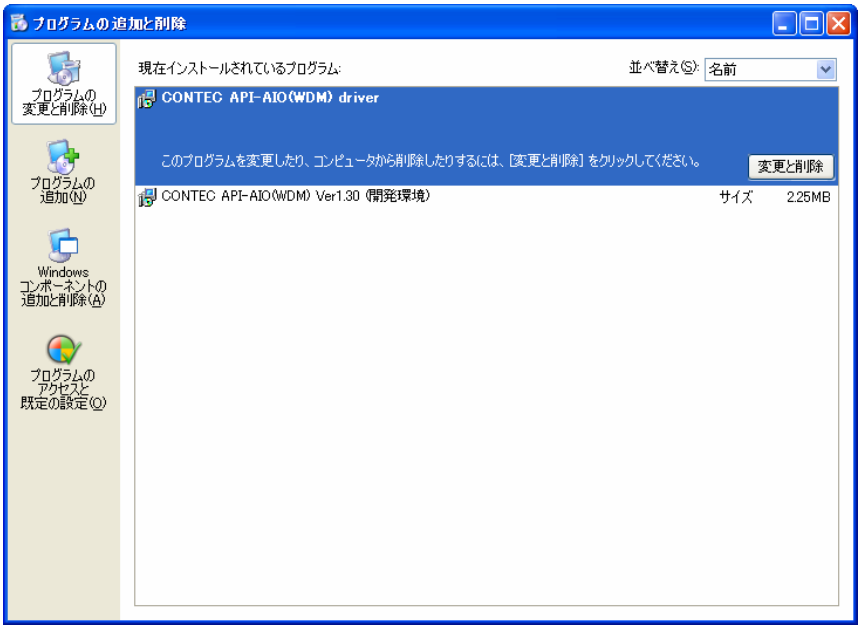
◆ドライバライブラリのアンインストール

セットアップしたAPI-PAC(W32)をアンインストールするには、以下の手順で行ってください。

(1) Windowsタスクバーの「スタート」ボタンをクリックし、メニュー「設定」－「コントロールパネル」を選択し、クリックします。

(2) 「コントロールパネル」ウィンドウの中から「アプリケーションの追加と削除」をダブルクリックします。

(3) 表示されているアプリケーションの中から「CONTEC API-AIO(WDM) driver」と「CONTEC API-AIO(WDM) VerX.XX (開発環境)」を選択します。
「追加と削除」ボタンをクリックします。画面の指示に従って、適切にアンインストール作業を行います。



Linux版ソフトウェアについて

Linux版アナログ入出力ドライバ API-AIO(LNX)では、下記のような機能を実行する関数が用意されています。

- 指定チャネルのアナログ入出力を行うことができます。
- アナログ入出力ボードへの設定パラメータをデフォルト値で保存し、パラメータの設定なしで動作が可能です。

詳細については、ヘルプファイルを参照ください。ヘルプファイルには、「リファレンス」、「サンプルプログラム」、「用語集」などの情報を提供しています。プログラム開発やトラブルシューティングをご利用ください。

◆ドライバソフトウェアのインストール手順

Linux版アナログ入出力ドライバAPI-AIO(LNX)は、添付API-PAC(W32) CD-ROMの中の圧縮ファイル /linux/aio/caioXXX.tgz です。(注：XXXはバージョン)

CD-ROMを下記のようにマウントして、任意のディレクトリにファイルをコピーし、圧縮ファイルを解凍、インストールしてください。

使用方法の詳細は、インストール後に展開されるreadme.txt、およびHTML形式のヘルプファイルを参照してください。

なお、インストールに際してはスーパーユーザーで行ってください。

解凍～設定手順

```
# cd
 # mount /dev/cdrom /mnt/cdrom                    CD-ROMをマウントします。
 # cp /mnt/cdrom/linux/aio/caioXXX.tgz ./         圧縮ファイルをコピーします。
 # tar xvfz caioXXX.tgz                           圧縮ファイルを解凍します。
 ................
 # cd contec/caio
 # make                                           ファイルをコンパイルします。
 ................
 # make install                                   インストールします。
 ................
 # cd config
 # ./config                                       使用するボードを設定します。
 ..... 以下設定 .........
 # ./contec_aio_start.sh                          ドライバを起動します。
# cd
```

◆ヘルプファイルの参照方法

(1) X-Window環境で、ブラウザを起動します。

(2) ブラウザ上から、contec/caio/helpディレクトリのapitool.htmを開きます。

◆サンプルプログラムの利用方法

サンプルプログラムは、基本的な用途毎に用意しています。

サンプルプログラムは、contec/caio/samplesディレクトリの下に入っています。コンパイル方法などにつきましては、各言語のマニュアルをご参照ください。

◆ドライバのアンインストール

アンインストールは、contec/caioディレクトリにあるアンインストールシェルスクリプトにより行います。詳しくは、スクリプトの内容をご確認ください。

第６章 ハードウェアについて

本章では、ハードウェアの仕様およびハードウェアに関する補足情報を説明しています。

詳細技術情報の参照先

より詳細な技術情報(I/Oマップ、コンフィグレーションレジスタなどの情報を含む「テクニカルリファレンス」)は、ホームページ(http://www.contec.co.jp/support/)からご請求いただけます。

ハードウェア仕様

■AIO-121601E3-PEの仕様

表6.1　仕様(1/2)　< AIO-121601E3-PE >

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または差動入力(ジャンパ設定)
	入力チャネル数	16ch(シングルエンド入力)、 8ch(差動入力)
	入力レンジ	バイポーラ　±10V、±5V、±2.5V、±1.25V、 またはユニポーラ 0 - +10V、0 - +5V、0 - +2.5V、0 - +1.25V (入力レンジ設定はジャンパ設定とソフトウェア設定の両方で行います。
	最大入力電圧	±20V
	入力インピーダンス	1MΩ以上
	分解能	12bit
	非直線性誤差　*1*2	±2LSB(±10V、±5V、0 - +10V、0 - +5V)電圧入力時、 ±4LSB(±2.5V、±1.25V、0 - +2.5V、0 - +1.25V)電圧入力時、
	変換速度	10μsec/ch (Max.)
	バッファメモリ	16M Word FIFOまたは16M Word RING (ソフトウェア設定)
	変換開始条件	ソフトウェア/変換データ比較/TTLレベル外部信号
	変換停止条件	格納終了/変換データ比較/TTLレベル外部信号/ソフトウェア
アナログ出力		
	絶縁仕様	非絶縁
	出力チャネル数	1ch
	出力レンジ	バイポーラ ±10V、±5V、ユニポーラ 0 - +10V (ジャンパ設定)
	最大出力電流	±5mA
	出力インピーダンス	1Ω以下
	分解能	12bit
	非直線性誤差　*1	±1/2LSB
	変換速度	6μsec (Max.)
デジタル入出力		
	出力点数	非絶縁入力 4点(TTL、ジャンパにてカウンタ出力と選択可)
	入力点数	非絶縁出力 4点(TTL、ジャンパにてカウンタ制御入力と共用可)
カウンタ		
	カウンタデバイス	i8254相当品
	カウンタクロック	内部(4MHz)または外部信号

*1　非直線性誤差は周囲温度が0℃, 50℃のとき、最大レンジの0.1%程度の誤差が生じることがあります。

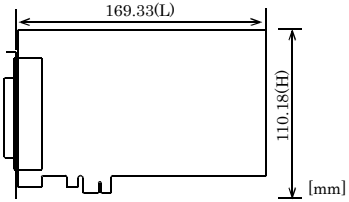
*2　高速なオペアンプを内蔵した信号源使用時。

表6.1　仕様(2/2) < AIO-121601E3-PE >

項目		仕様
I/Oアドレス		32ポート占有
割り込みレベル		1点
消費電流　*3		+3.3V 1500mA (Max.)
使用条件		0 - 50℃、10 - 90%RH (ただし、結露しないこと)
バス仕様		PCI Express Base Specification Rev. 1.0a　x1
外形寸法(mm)		169.33(L)×110.18(H)
インターフェイスコネクタ		
	CN1	37ピンD-SUB [F(雌)タイプ]　スクリューロック #4-40UNC DCLC-J37SAF-20L9E[JAE製]相当品
	CN2	16ピン ピンヘッダコネクタ PS-16SEN-D4P1-1C[日本航空電子製]相当品
ボード本体の質量		160g

*3　コネクタから外部に+5V供給した場合、消費電流は増加します。

ボード外形寸法図



外形寸法の (L) は、基板の端から
スロットカバーの外側の面までのサイズです。

■AIO-161601E3-PEの仕様

表6.2　仕様(1/2) < AIO-161601E3-PE >

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または差動入力(ジャンパ設定)
	入力チャネル数	16ch(シングルエンド入力)、 8ch(差動入力)
	入力レンジ	バイポーラ　±10V、±5V、 またはユニポーラ0 - +10V、0 - +5V(ジャンパ設定)
	最大入力電圧	±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*3	±5LSB
	変換速度	10μsec/ch (Max.)
	バッファメモリ	16M Word FIFOまたは16M Word RING (ソフトウェア設定)
	変換開始条件	ソフトウェア/変換データ比較/TTLレベル外部信号
	変換停止条件	格納終了/変換データ比較/TTLレベル外部信号/ソフトウェア
アナログ出力		
	絶縁仕様	非絶縁
	出力チャネル数	1ch
	出力レンジ	バイポーラ ±10V、ユニポーラ 0 - +10V (ジャンパ設定)
	最大出力電流	±5mA
	出力インピーダンス	1Ω以下
	分解能	16bit
	非直線性誤差　*1	±3LSB
	変換速度	10μsec (Max.)
デジタル入出力		
	出力点数	非絶縁入力 4点(TTL、ジャンパにてカウンタ出力と選択可)
	入力点数	非絶縁出力 4点(TTL、ジャンパにてカウンタ制御入力と共用可)
カウンタ		
	カウンタデバイス	i8254相当品
	カウンタクロック	内部(4MHz)または外部信号

*1　非直線性誤差は周囲温度が0℃, 50℃のとき、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。

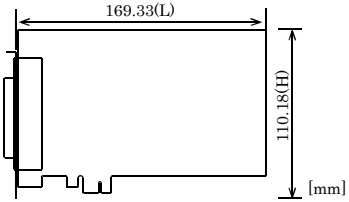
*3　非絶縁バイポーラ ±5V、非絶縁ユニポーラ 0 - +5V設定時は、最大レンジの0.02%程度の誤差が生じることがあります。

表6.2　仕様(2/2) < AIO-161601E3-PE >

項 目		仕 様
I/Oアドレス		32ポート占有
割り込みレベル		1点
消費電流　*4		+3.3V 1500mA (Max.)
使用条件		0 - 50℃、10 - 90%RH (ただし、結露しないこと)
バス仕様		PCI Express Base Specification Rev. 1.0a　x1
外形寸法 (mm)		169.33(L)×110.18(H)
インターフェイスコネクタ		
	CN1	37ピンD-SUB [F(雌)タイプ]　スクリューロック #4-40UNC DCLC-J37SAF-20L9E[JAE製]相当品
	CN2	16ピン ピンヘッダコネクタ PS-16SEN-D4P1-1C[日本航空電子製]相当品
ボード本体の質量		160g

*4　コネクタから外部に+5V供給した場合、消費電流は増加します。

ボード外形寸法図



外形寸法の (L) は、基板の端から
スロットカバーの外側の面までのサイズです。

■AIO-1216UE3-PEの仕様

表6.3　仕様(1/2)　< AIO-121601UE3-PE >

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または差動入力(ジャンパ設定)
	入力チャネル数	16ch(シングルエンド入力)、 8ch(差動入力)
	入力レンジ	バイポーラ　±10V、±5V、±2.5V、 またはユニポーラ0 - +10V、0 - +5V(ジャンパ設定)
	最大入力電圧	±15V
	入力インピーダンス	1MΩ以上
	分解能	12bit
	非直線性誤差　*1*2	±3LSB
	変換速度	1μsec/ch (Max.)
	バッファメモリ	16M Word FIFOまたは16M Word RING (ソフトウェア設定)
	変換開始条件	ソフトウェア/変換データ比較/TTLレベル外部信号
	変換停止条件	格納終了/変換データ比較/TTLレベル外部信号/ソフトウェア
アナログ出力		
	絶縁仕様	非絶縁
	出力チャネル数	1ch
	出力レンジ	バイポーラ ±10V、±5V、ユニポーラ 0 - +10V (ジャンパ設定)
	最大出力電流	±5mA
	出力インピーダンス	1Ω以下
	分解能	12bit
	非直線性誤差　*1	±1/2LSB
	変換速度	6μsec (Max.)
デジタル入出力		
	出力点数	非絶縁入力 4点(TTL、ジャンパにてカウンタ出力と選択可)
	入力点数	非絶縁出力 4点(TTL、ジャンパにてカウンタ制御入力と共用可)
カウンタ		
	カウンタデバイス	i8254相当品
	カウンタクロック	内部(4MHz)または外部信号

*1　非直線性誤差は周囲温度が0℃, 50℃のとき、最大レンジの0.1%程度の誤差が生じることがあります。

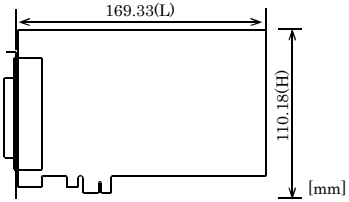
*2　高速なオペアンプを内蔵した信号源使用時。

表6.3　仕様(2/2) < AIO-121601UE3-PE >

項目		仕様
I/Oアドレス		32ポート占有
割り込みレベル		1点
消費電流　*3		+3.3V 1200mA (Max.)
使用条件		0 - 50℃、10 - 90%RH (ただし、結露しないこと)
バス仕様		PCI Express Base Specification Rev. 1.0a　x1
外形寸法(mm)		169.33(L)×110.18(H)
インターフェイスコネクタ		
	CN1	37ピンD-SUB [F(雌)タイプ]　スクリューロック #4-40UNC DCLC-J37SAF-20L9E[JAE製]相当品
	CN2	16ピン ピンヘッダコネクタ PS-16SEN-D4P1-1C[日本航空電子製]相当品
ボード本体の質量		160g

*3　コネクタから外部に+5V供給した場合、消費電流は増加します。

ボード外形寸法図



外形寸法の (L) は、基板の端から
スロットカバーの外側の面までのサイズです。

■AIO-161601UE3-PEの仕様

表6.4　仕様(1/2) < AIO-161601UE3-PE >

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または差動入力(ジャンパ設定)
	入力チャネル数	16ch(シングルエンド入力)、 8ch(差動入力)
	入力レンジ	バイポーラ　±10V、±5V、 またはユニポーラ0 - +10V、0 - +5V (ジャンパ設定)
	最大入力電圧	±15V
	入力インピーダンス	1MΩ以上
	分解能	16bit
	非直線性誤差　*1*2*3	±5LSB
	変換速度	1μsec/ch (Max.)
	バッファメモリ	16M Word FIFOまたは16M Word RING (ソフトウェア設定)
	変換開始条件	ソフトウェア/変換データ比較/TTLレベル外部信号
	変換停止条件	格納終了/変換データ比較/TTLレベル外部信号/ソフトウェア
アナログ出力		
	絶縁仕様	非絶縁
	出力チャネル数	1ch
	出力レンジ	バイポーラ ±10V、ユニポーラ 0 - +10V (ジャンパ設定)
	最大出力電流	±5mA
	出力インピーダンス	1Ω以下
	分解能	16bit
	非直線性誤差　*1	±3LSB
	変換速度	10μsec (Max.)
デジタル入出力		
	出力点数	非絶縁入力 4点(TTL、ジャンパにてカウンタ出力と選択可)
	入力点数	非絶縁出力 4点(TTL、ジャンパにてカウンタ制御入力と共用可)
カウンタ		
	カウンタデバイス	i8254相当品
	カウンタクロック	内部(4MHz)または外部信号

*1　非直線性誤差は周囲温度が0℃, 50℃のとき、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。

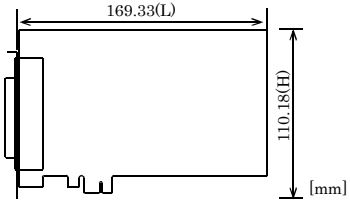
*3　非絶縁バイポーラ ±5V、非絶縁ユニポーラ 0 - +5V設定時は、最大レンジの0.02%程度の誤差が生じることがあります。

表6.4　仕様(2/2) < AIO-161601UE3-PE >

項目		仕様
I/Oアドレス		32ポート占有
割り込みレベル		1点
消費電流　*4		+3.3V 2000mA (Max.)
使用条件		0 - 50℃、10 - 90%RH (ただし、結露しないこと)
バス仕様		PCI Express Base Specification Rev. 1.0a　x1
外形寸法(mm)		169.33(L)×110.18(H)
インターフェイスコネクタ		
	CN1	37ピンD-SUB [F(雌)タイプ]　スクリューロック #4-40UNC DCLC-J37SAF-20L9E[JAE製]相当品
	CN2	16ピン ピンヘッダコネクタ PS-16SEN-D4P1-1C[日本航空電子製]相当品
ボード本体の質量		160g

*4　コネクタから外部に+5V供給した場合、消費電流は増加します。

ボード外形寸法図



外形寸法の (L) は、基板の端から
スロットカバーの外側の面までのサイズです。

回路ブロック図

このボードの回路ブロック図を図6.1に示します。

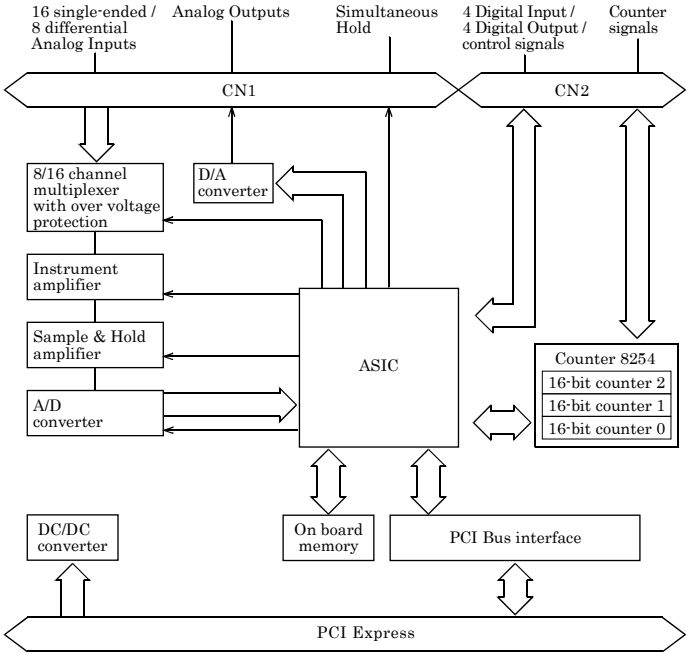


図6.1　回路ブロック図

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を図6.2、図6.3、図6.4、表6.5に示します。

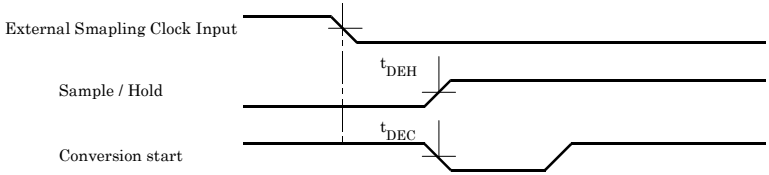


図6.2　外部サンプリングクロックのタイミング

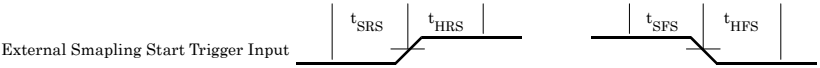


図6.3　サンプリング開始制御信号のタイミング

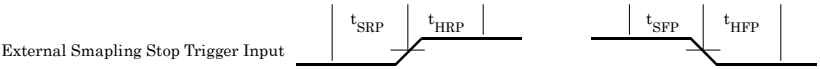


図6.4　サンプリング停止制御信号のタイミング

表6.5　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	tDEH	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	tDEC	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	tSRS	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	tHRS	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	tSFS	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	tHFS	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	tSRP	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	tHRP	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	tSFP	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	tHFP	100	nsec

⚠ 注意

表6.5の時間は、すべて典型値を表します。

校正について

このボードは出荷時に校正してあります。

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。

PCIバス用アナログEシリーズとの相違点

本製品は、従来のPCIバス用アナログEシリーズをPCI Expressバス用にした製品です。したがって、基本的にはPCIバス用アナログEシリーズと同じ使い方ができます。
仕様において相違点があります。その相違点を以下に示します。

従来製品：AD12-16(PCI)E, AD16-16(PCI)E, AD12-16U(PCI)EH, AD16-16U(PCI)EH
AD12-16(PCI)EV, AD16-16(PCI)EV, AD12-16U(PCI)EV, AD16-16U(PCI)EV

本製品：AIO-121601E3-PE, AIO-161601E3-PE, AIO-121601UE3-PE, AIO161601UE3-PE

■AIO121601E3-PE、AD12-16(PCI)EとAD12-16(PCI)EV

	AIO-121601E3-PE	AD12-16(PCI)EV	AD12-16(PCI)E
I/Oアドレス	32ポート占有		16ポート占有
アナログ入力レンジ	ジャンパ設定(設定内容が異なります)		ジャンパ設定
アナログ出力レンジ	ジャンパ設定(設定内容が異なります)		ジャンパ設定
バッファメモリ	16M Word FIFOまたは16M Word RING *1		256K Word FIFOまたは 256K Word RING
消費電流	+3.3V 1500 mA (Max.)	+5V 1000 mA (Max.)	+5V 1100mA (Max.)
外部供給電流	+5V DC from PC CN1 0.9A CN2 0.9A (CN1とCN2合わせて)	+5V DC from PC CN1 2A CN2 1A	
割り込みレベルのリソース取得	1つ取得(自動的)		取得する/しないをジャンパスイッチで設定
バス仕様	PCI Express Base Specification Rev. 1.0a x1	PCI(32bit、33MHz、ユニバーサル・キー形状対応)	PCI(32bit、33MHz、5Vキー形状対応)
外形寸法(mm)	169.33(L)×110.18(H)	176.41(L)×105.68(H)	176.41(L)×106.68(H)

*1 従来品から置き換えた場合、バッファメモリの容量が異なっているのでアプリケーションの修正が必要です。

■AIO161601E3-PE、AD16-16(PCI)EVとAD16-16(PCI)E

	AIO161601E3-PE	AD16-16(PCI)EV	AD16-16(PCI)E
I/Oアドレス	32ポート占有		16ポート占有
アナログ入力レンジ	ジャンパ設定(設定内容が異なります)		ジャンパ設定
アナログ出力レンジ	ジャンパ設定(設定内容が異なります)		ジャンパ設定
バッファメモリ	16M Word FIFOまたは16M Word RING *1		256K Word FIFOまたは 256K Word RING
アナログ出力非直線性誤差	±3LSB		±2LSB
消費電流	+3.3V 1500 mA (Max.)	+5V 1000 mA (Max.)	+5V 1100mA (Max.)
外部供給電流	+5V DC from PC CN1 0.9A CN2 0.9A (CN1とCN2合わせて)	+5V DC from PC CN1 2A CN2 1A	
割り込みレベルのリソース取得	1つ取得(自動的)		取得する/しないをジャンパスイッチで設定
バス仕様	PCI Express Base Specification Rev. 1.0a x1	PCI(32bit、33MHz、ユニバーサル・キー形状対応)	PCI(32bit、33MHz、5Vキー形状対応)
外形寸法(mm)	169.33(L)×110.18(H)	176.41(L)×105.68(H)	176.41(L)×106.68(H)

*1 従来品から置き換えた場合、バッファメモリの容量が異なっているのでアプリケーションの修正が必要です。

■AIO121601UE3-PE、AD12-16U(PCI)EVとAD12-16U(PCI)EH

	AIO121601UE3-PE	AD12-16U(PCI)EV	AD12-16U(PCI)EH
消費電流	+3.3V 1200 mA (Max.)	+5V 1000 mA (Max.)	+5V 1200mA (Max.)
外部供給電流	+5V DC from PC CN1 0.9A CN2 0.9A (CN1とCN2合わせて)	+5V DC from PC CN1 2A CN2 1A	
バス仕様	PCI Express Base Specification Rev. 1.0a x1	PCI(32bit、33MHz、ユニバーサル・キー形状対応)	
外形寸法(mm)	169.33(L)×110.18(H)	176.41(L)×105.68(H)	176.41(L)×106.68(H)

■AIO-161601UE3-PE、AD16-16U(PCI)EVとAD16-16U(PCI)EH

	AIO-161601UE3-PE	AD16-16U(PCI)EV	AD16-16U(PCI)EH
消費電流	+3.3V 2000 mA (Max.)	+5V 1000 mA (Max.)	+5V 1400mA (Max.)
外部供給電流	+5V DC from PC CN1 0.9A CN2 0.9A (CN1とCN2合わせて)	+5V DC from PC CN1 2A CN2 1A	
バス仕様	PCI Express Base Specification Rev. 1.0a x1	PCI(32bit、33MHz、ユニバーサル・キー形状対応)	
外形寸法(mm)	169.33(L)×110.18(H)	176.41(L)×105.68(H)	176.41(L)×106.68(H)

改訂履歴

年　月	改訂内容
2007年12月	コネクタ信号配置および仕様の注釈の変更

AIO-121601E3-PE
AIO-161601E3-PE
AIO-121601UE3-PE
AIO-161601UE3-PE
説明書

発行　株式会社コンテック　　2007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。

[09212007]　分類番号　A-51-498
[12122007_rev2]　部品コード　LYHQ892