

PCI 対応  
絶縁型高精度アナログ出力ボード  
AO-1604CI2-PCI



製品の価格・仕様・色・デザインは、予告なしに変更することがあります。

特長

- **アナログ出力 4ch、16bit 分解能、変換速度 20 $\mu$  sec**  
アナログ出力(4ch, 16bit, 20 $\mu$  sec)を搭載しています。その他、チャンネルごとに電圧/電流出力レンジ(電圧: $\pm 10V$ , 0 - +10V、電流:0 - 20mA)をジャンパで設定可能です。
- **パソコンとのバスライン、フォトカプラによるチャンネル間絶縁**  
チャンネルごとにフォトカプラを搭載することにより、チャンネル間、およびボード内部(パソコン)と出力端子の間は、電氣的に絶縁しています。
- **指定チャンネル、およびチャンネルすべての出力電圧を同時に出力可能**  
指定したチャンネルの出力電圧だけを出力する、およびチャンネルすべての出力電圧を同時に出力でき、ソフトウェアにより選択/設定が可能です。
- **Windows/Linux 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-PAC(W32)を使用することで、Windows/Linux の各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。
- **サンプリング開始・停止の制御は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、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。
- **サンプリング停止の制御は、設定回数終了、外部トリガから選択可能**  
サンプリング停止の制御は、設定回数終了、外部トリガから選択することができます。また、サンプリング停止条件の設定に関わらずエラーの発生によりサンプリングが停止します。
- **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)から選択可能**
- **電圧出力を制御するリレーを搭載**  
リレーの搭載により、電源投入時に発生する不安定な出力電圧を防止します。これにより、すべてのチャンネルの電圧出力は、リレーを介して出力するため、接続機器の故障や誤動作を防ぐことができます。
- **専用ライブラリのプラグインで LabVIEW に対応**  
専用ライブラリを使用することで、LabVIEW の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。

本製品は、パソコンにアナログ信号の出力機能を拡張する PCI バス対応ボードです。4ch の 16bit アナログ出力を搭載、チャンネル別に D/A コンバータを使用し、パソコンとのバスライン、チャンネル間を絶縁した独立絶縁タイプです。チャンネルごとに電圧/電流出力レンジ(電圧: $\pm 10V$ , 0 - +10V、電流:0 - 20mA)をジャンパで設定します。内蔵タイマや外部クロックに同期した信号出力が可能です。Windows/Linux ドライバを添付しています。

専用ライブラリのプラグインで 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

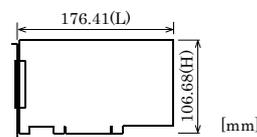
仕様

項目	仕様
<b>アナログ出力</b>	
絶縁仕様	独立絶縁
出力チャンネル数	4ch
出力レンジ	バイポーラ $\pm 10V$ 、ユニポーラ 0 - +10V 0 - 20mA(チャンネルごとにジャンパ設定)
最大出力電流	$\pm 5mA$ (電圧出力) $\pm 10V$ 、0 - +10V
最大負荷抵抗	500 $\Omega$ (電流出力)
出力インピーダンス	10 $\Omega$ 以下(電圧出力)
分解能	16Bit
非直線性誤差 *1	$\pm 5LSB$ ( $\pm 10V$ 、0 - +10V)、 $\pm 15LSB$ (0 - 20mA)
変換速度	20 $\mu$ sec(Max.)
電圧出力制御リレー	AQY221N2SX(松下電工)相当品
サンプリングクロック	内部サンプリングクロック: 20,000・1,073,741,824,000nsec (250nsec 単位で設定可)外部サンプリングクロック: フォトカプラ 絶縁入力(電流シンク出力対応)
<b>プログラマブルタイマ</b>	
設定周期	500 - 1,073,741,824,000nsec(250nsec 単位で設定可)
タイマ出力信号	フォトカプラ絶縁オープンコレクタ出力(電流シンクタイプ)
<b>外部トリガ入力</b>	
外部トリガ入力信号	フォトカプラ絶縁入力(シンク出力対応)
ステータス	トリガ入力、トリガ入力オーバーラン
I/O アドレス	32 ポート占有
割り込みレベル	1 点
絶縁耐圧	500Vrms
消費電流	+5VDC 2400mA(Max.)
使用条件	0 - 50°C、10 - 90%RH(ただし、結露しないこと)
バス仕様	PCI(32bit、33MHz、ユニバーサル・キー形状対応 *2)
外形寸法(mm)	176.41(L) $\times$ 106.68(H)
使用コネクタ	37 ピン D-SUB コネクタ [F(雌)タイプ] DCLC-J37SAF-20L9E [JAE 製]相当品
ボード本体の質量	160g
取得規格	RoHS, VCCI

\*1: 非直線性誤差は周囲温度が 0°C、50°C のときに最大レンジの 0.1% 程度の誤差が生じることがあります。使用する環境の温度下で校正を行うことにより、誤差は小さくすることができます。

\*2: このボードは拡張スロットから +5V 電源の供給を必要とします(+3.3V 電源のみの環境では動作しません)。

ボード外形寸法



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。

## サポートソフトウェア

■ Windows 版 アナログ入出力ドライバ API-AIO(WDM)  
[添付メディア 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。

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)  
[添付メディア 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。

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  
[添付メディア 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。

■ 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、スライド 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/>)で確認ください。

■ 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。

■ LabVIEW 対応データ収録用 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「データ収録 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。

## ケーブル・コネクタ

■ ケーブル (別売)

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)  
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)

■ コネクタ (別売)

37 ピン D-SUB(オス)コネクタ 5 個セット : CN5-D37M

## アクセサリ

■ アクセサリ (別売)

圧着用中継端子台(M3 ネジ、37 点) : EPD-37A \*1\*2  
圧着用中継端子台(M3.5 ネジ台、37 点) : EPD-37 \*1  
圧着端子用端子台 : DTP-3A \*1  
導線用中継端子台 : DTP-4A \*1

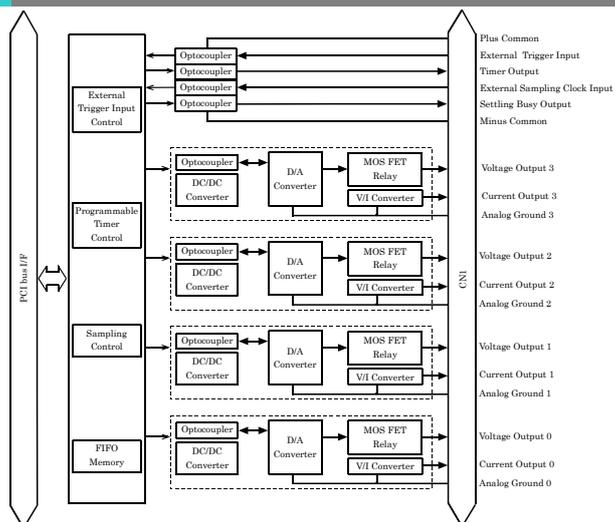
\*1 オプションケーブル PCB37P-1.5 または PCB37PS-0.5P、1.5P が別途必要。  
\*2 端子ねじが脱落しない“ねじアップ端子台”採用。  
\* 各ケーブル、アクセサリの詳細は、当社ホームページで確認ください。

## 商品構成

□ 本体[AO-1604CI2-PCI]…1  
□ ファーストステップガイド…1  
□ メディア \*1 [API-PAC(W32)]…1  
□ 登録カード&保証書…1  
□ シリアルナンバーラベル…1

\*1 メディアには、ドライバソフトウェア、説明書、Question 用紙を納めています。

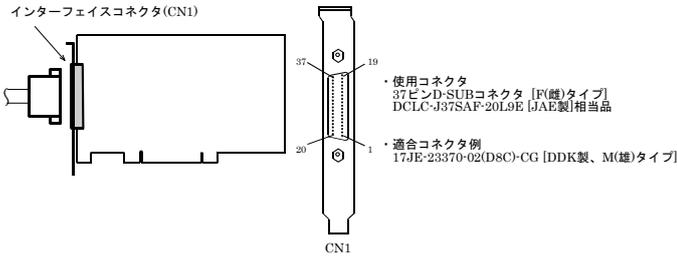
## 回路ブロック図



## ボード上の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)で行います。



\*対応するケーブル・アクセサリは、2頁参照ください。

### ◆コネクタの信号配置

#### ■インターフェイスコネクタ(CN1)の信号配置

CN1			
Settling Busy Output	37	19	Plus Common
Timer Output	36	18	External Trigger Input
Minus Common	35	17	External Sampling Clock Input
N.C.	34	16	N.C.
N.C.	33	15	N.C.
Analog Ground 3	32	14	Current Output 3
N.C.	31	13	Voltage Output 3
N.C.	30	12	N.C.
N.C.	29	11	N.C.
Analog Ground 2	28	10	Current Output 2
N.C.	27	9	Voltage Output 2
N.C.	26	8	N.C.
N.C.	25	7	N.C.
Analog Ground 1	24	6	Current Output 1
N.C.	23	5	Voltage Output 1
N.C.	22	4	N.C.
N.C.	21	3	N.C.
Analog Ground 0	20	2	Current Output 0
		1	Voltage Output 0

Voltage Output 0 - Voltage Output 3	アナログ電圧出力信号です、番号はチャンネル番号に対応します。
Current Output 0 - Current Output 3	アナログ電流出力信号です、番号はチャンネル番号に対応します。
Analog Ground 0 - Analog Ground 3	同じ番号のアナログ出力信号に対応するアナロググランドです。
External Trigger Input	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。
Timer Output	プログラマブルタイマの出力信号です。
Settling Busy Output	ボードがAD変換動作中であることを示す出力信号です。
Plus Common	外部電源のプラス側を接続します。"External Trigger Input"、"External Sampling Clock Input"、"Timer Out"、"Settling Busy Output"の各信号に対して共通です。
Minus Common	外部電源のマイナス側を接続します。"Timer Out"、"Settling Busy Output"の各信号に対して共通です。
N.C.	このピンはどこにも接続されていません。

#### ▼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。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

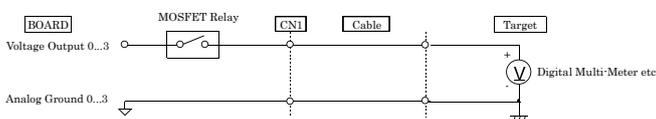
アナログ出力信号を、フラットケーブルまたはシールドケーブルを使って接続する場合の例を示します。

### ◆電圧出力の接続例

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。

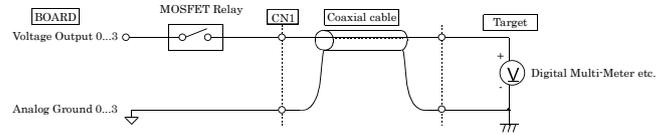
CN1の各電圧出力とアナロググランドを外部機器の入力とグランドに接続します。

#### 電圧出力の接続(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。ボードと負荷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のアナログ出力をシールドケーブルの芯線で外部機器の入力に、CN1のアナロググランドをシールドケーブルのシールド編組で外部機器のグランドに接続します。

#### 電圧出力の接続(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。
- アナログ出力信号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。
- アナログ出力信号は、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。
- 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。
- パソコンまたは外部機器の電源を入れたまま、インターフェイスコネクタ(CN1)の着脱はしないでください。故障の原因となります。
- ボード上のD/Aコンバータは、デグリッチャを内蔵していないためグリッチが発生することがあります。

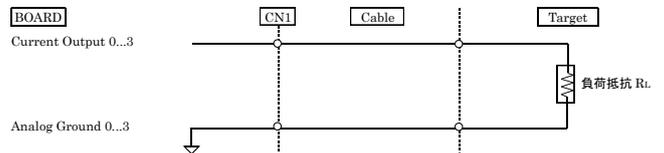
### ◆電流出力の接続例

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。

負荷抵抗を接続しています。各チャンネルの電流出力に接続する抵抗負荷RLは、配線の抵抗を含めて500Ω以内にしてください。

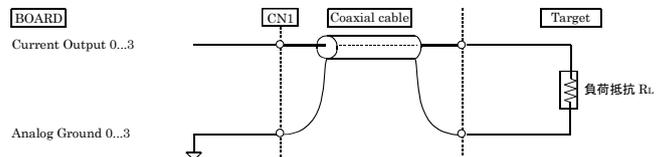
CN1の各電流出力とアナロググランドを負荷抵抗RLに接続します。

#### 電流出力の接続(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。ボードと負荷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の各電流出力をシールドケーブルの芯線で負荷抵抗に接続、CN1の各アナロググランドをシールドケーブルのシールド編組で負荷抵抗に接続します。

#### 電流出力の接続(シールドケーブル)



#### ▼注意

- 出力信号は、電源投入時は、データ0000hの出力(0mA)が出力されます。
- 出力信号をアナログ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。
- 出力信号を他のチャンネルの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。故障の原因となります。
- パソコンまたは外部機器の電源を入れたまま、インターフェイスコネクタ(CN1)の着脱はしないでください。故障の原因となります。
- 接続ケーブルがノイズの影響を受ける場合は、正確な電流出力ができなくなります。接続ケーブルはノイズ発生源から離して配置してください。

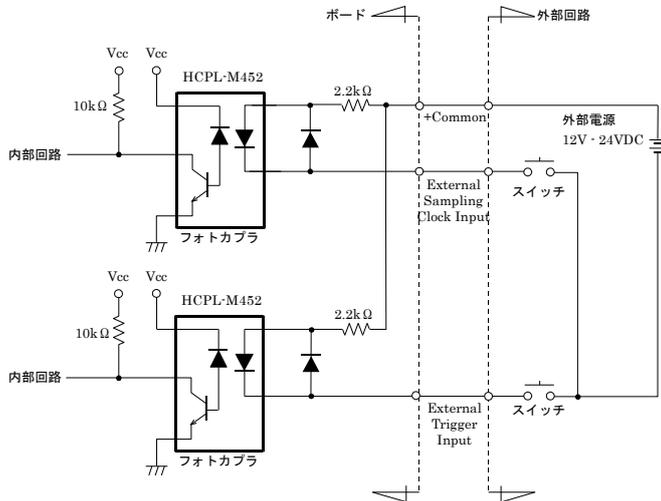
## 制御信号の接続

### ◆入力信号の接続

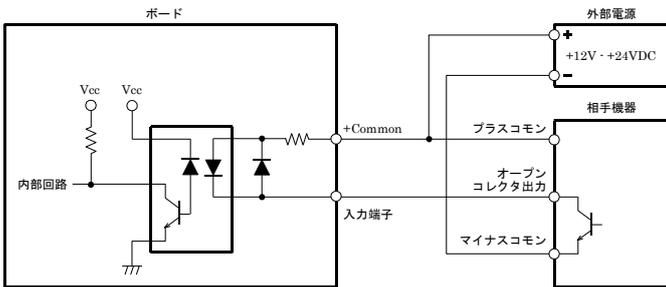
“External Sampling Clock Input”、“External Trigger Input”には、スイッチやトランジスタ出力の機器など電流駆動が可能な機器を接続します。入力回路は、下図のとおりです。

入力回路を駆動するため外部電源が必要です。この時必要な電源容量は、24VDC時 入力1点当り約11mA(12VDC時には、約5.5mA)です。

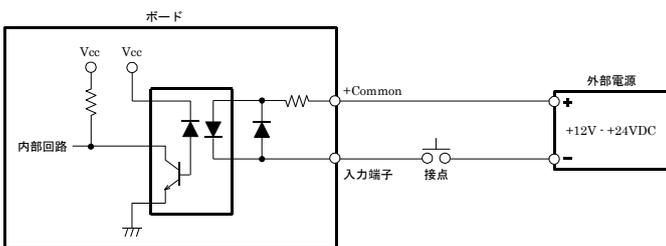
#### 入力回路



#### オープンコレクタ出力(電流シンクタイプ)との接続例



#### メカニカル接点との接続例



#### 入力信号とパソコン側からみたデータ(内部論理)の関係

内部論理	接点	入力端子電圧レベル
0	OFF	High
1	ON	Low

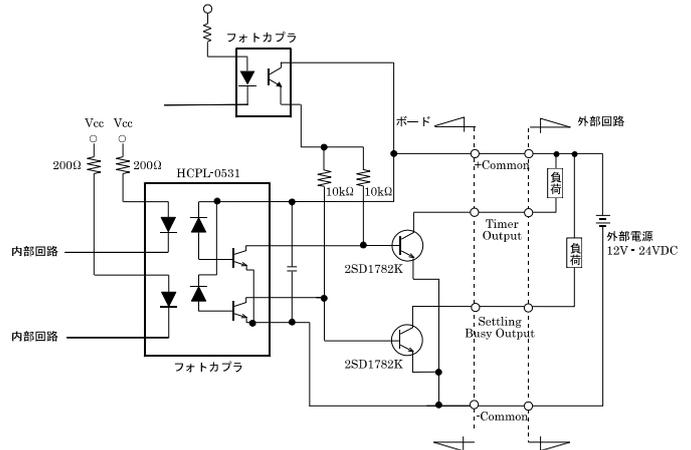
### ◆出力信号の接続

“Timer Output”、“Settling Busy Output”には、リレーの制御、LEDなどの電流駆動で制御する機器を接続します。出力回路は、下図のとおりです。

出力回路を駆動するため外部電源が必要です。出力電流の定格は、1点当り最大50mAです。

このボードの出力トランジスタには、サージ電圧保護回路が付加されていません。したがってこのボードでリレーやランプなどの誘導負荷を駆動する場合には、負荷側でサージ電圧対策を行ってください。

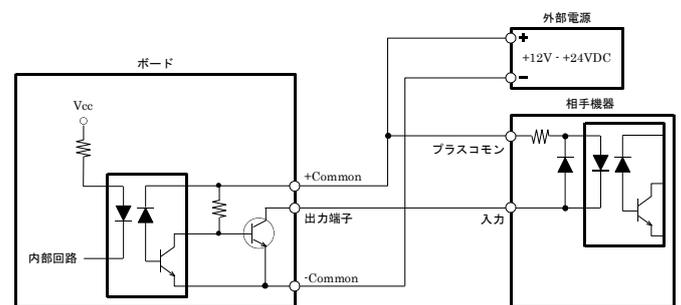
#### 出力回路



#### ▼注意

電源投入時、すべての出力はOFFになります。

#### 電流シンク対応入力との接続例



#### TTLレベル入力(プルアップ抵抗付き)との接続例

