

## USB 対応 N シリーズ マルチファンクション DAQ ユニット (16ch AI, 2ch AO, 16ch DIO) AIO-121602LN-USB

¥75,600 (本体価格 ¥72,000)



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

#### ■マルチファンクション

コンパクトなシステムでアナログ入出力を実現。  
本製品は、アナログ入力(12bit, 16ch)、アナログ出力(12bit, 2ch)  
さらに双方向デジタル入出力(16 点)、カウンタ(32bit, 1ch)を搭載しています。  
デジタル入出力の切り替えは、ソフトウェアにより 8 点単位で行えます。

#### ■内蔵タイマや外部クロックに同期したアナログ入出力が可能

アナログ入出力は、共に時間毎の入出力や外部信号に同期した入出力が可能です。

#### ■外部信号のチャタリングによる誤認識を防止するデジタルフィルタ機能搭載

アナログ入出力の外部制御信号、デジタル入力信号、カウンタ入力信号には、チャタリングなどを防止できるデジタルフィルタを備えています。(カウンタゲート信号を除く)

#### ■バッファメモリを搭載

アナログ入力とアナログ出力それぞれにバッファメモリを搭載しています。  
ソフトウェアやパソコンの動作状況に依存しないバックグラウンドでのアナログ入出力を行うことも可能です。

#### ■ソフトウェアによる校正機能を搭載

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

#### ■設置場所を選ばないコンパクト設計(188.0(W)×78.0(D)×30.5(H)) 188.0(W)×78.0(D)×30.5(H)というコンパクト設計で設置場所を選びません。

#### ■USB1.1/USB2.0 規格準拠

USB1.1/USB2.0 規格に準拠しており、High Speed(480Mbps)での高速転送が可能です。

#### ■ネジ止め、マグネット、DIN レールなど多彩な設置が可能

ネジ止め、マグネット、ゴム足などにより床面/壁面/天井などに設置できます。また、DIN レール取り付け機構が本体に標準装備されているので盤内や装置内への設置が容易に行えます。

#### ■配線が容易なターミナルコネクタを採用

ターミナルコネクタ(スクリータイプ)の採用により配線が容易です。

#### ■Windows に対応したドライバライブラリを添付

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

本製品は、パソコンの USB ポートからアナログ信号の入出力機能を拡張する USB2.0 対応のアナログ入出力ユニットです。

設置場所を選ばないコンパクト設計(188.0(W)×78.0(D)×30.5(H))で、床面や壁面への設置および DIN レール取り付け金具により盤内や装置内への設置が容易に行えます。

Windows 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。

#### ■データロガーソフトウェア[C-LOGGER]に対応(アナログ入力のみ)

収録した信号データのグラフ表示、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などが可能な、データロガーソフトウェア[C-LOGGER]に対応しています。

#### ■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事例集(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。

#### ■専用ライブラリのプラグインで MATLAB や LabVIEW に対応

The MathWorks 社の MATLAB で本製品を使用するための専用ライブラリ[ML-DAQ]および National Instruments 社の LabVIEW で使用するための専用ライブラリ[VI-DAQ]を用意しています。

各専用ライブラリは、当社ホームページより無償提供(ダウンロード)しています。

## 仕様

項目	仕様
<b>アナログ入力</b>	
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
入力チャンネル	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
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	±20LSB
変換速度	2μsec/ch (Max.)*2 [500KSPS]*3
バッファメモリ	1K データ FIFO または 1K データ RING
変換開始条件	ソフトウェア / 外部トリガ
変換終了条件	回数終了 / 外部トリガ / ソフトウェア
外部スタート信号	TTL レベル(立ち上がり/立ち下がり信号エッジをソフトウェアで選択)
外部ストップ信号	TTL レベル(立ち上がり/立ち下がり信号エッジをソフトウェアで選択)
外部クロック入力	TTL レベル(立ち上がり/立ち下がり信号エッジをソフトウェアで選択)
<b>アナログ出力</b>	
絶縁仕様	非絶縁
出力チャンネル数	2ch
出力レンジ	バイポーラ ±10V、±5V またはユニポーラ 0・+10V、0・+5V
最大出力電流	±3mA
出力インピーダンス	1Ω 以下
分解能	12bit
非直線性誤差 *1	±20LSB
変換速度	12μsec (Max.) [83KSPS]*3
バッファメモリ	1K データ FIFO または 1K データ RING
変換開始条件	ソフトウェア / 外部トリガ
変換終了条件	回数終了 / 外部トリガ / ソフトウェア
外部スタート信号	TTL レベル(立ち上がり/立ち下がり信号エッジをソフトウェアで選択)
外部ストップ信号	TTL レベル(立ち上がり/立ち下がり信号エッジをソフトウェアで選択)
外部クロック入力	TTL レベル(立ち上がり/立ち下がり信号エッジをソフトウェアで選択)
<b>デジタル入出力</b>	
入出力点数	非絶縁 16 点(ソフトウェアにて、入力 16 点/入出力各 8 点/出力 16 点を選択)
入出力信号レベル	TTL レベル (正論理)
<b>カウンタ</b>	
チャンネル数	1ch
カウント方式	アップカウント
最大カウント数	FFFFFFFFh (バイナリデータ、32bit)
外部入力点数	TTL レベル 2 点(Gate/Up)、Gate(High レベル)、Up(立ち上がりエッジ)
外部出力点数	TTL レベル 1 点、カウンタ一致出力(正論理/パルス出力)
応答周波数	5MHz (Max.)
<b>USB 部</b>	
バス仕様	USB Specification 2.0/1.1 準拠
USB 転送速度	12Mbps (フルスピード)、480Mbps (ハイスピード) *4
電源供給	バスパワー
<b>共通部</b>	
使用コネクタ	10 pin (screw-terminal) plug header x6
同時使用台数	127 台 (Max.)*5
消費電流(Max.)	5VDC 450mA
使用条件*6	0・50℃、10・90%RH (ただし、結露しないこと)
外形寸法(mm)	188.0(W)×78.0(D)×30.5(H) (突起部含まず)
質量	300g (USB ケーブル、アタッチメント含まず)
添付ケーブル長	USB ケーブル 1.8m

\*1：周囲温度が 0℃、50℃の場合、非直線性誤差として最大レンジ幅の 0.1%程度の誤差が生じることがあります。

\*2：1 チャンネルの AD 変換に要する時間を示します。複数チャンネルの AD 変換する場合は、そのチャンネル数分の時間が必要です。変換時間 = 変換チャンネル数×2μsec

\*3：SPS = Samplings Per Second 1 秒間に変換できるデータ数を示します。

\*4：ご使用のパソコン環境(OS、USB ホストコントローラ)に依存します。

\*5：USB ハブも 1 デバイスとしてカウントされますので、USB ユニットだけを 127 台接続することはできません。

\*6：使用する際は温度上昇を抑えるため、本製品の周囲には換気に必要なスペース(約 5cm)を確保してください。

## 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)

[添付 CD-ROM ドライバライブラリ API-USBP(WDM) 収録]  
当社ハードウェアへのコマンドを Windows 標準の Win32API 関数(DLL)形式で提供するライブラリソフトウェアです。Visual Basic や Visual C++などの Win32API 関数をサポートしている各種プログラミング言語で、当社ハードウェアの特色を活かした高速なアプリケーションソフトウェアが作成できます。  
また、インストールされた診断プログラムにより、ハードウェアの動作確認にも利用することができます。

### <動作環境>

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

主な適応言語 Visual Basic、Visual C++、Visual C#、Delphi、C++ Builder  
最新バージョンのダウンロード、対応 OS や適応言語の詳細は、当社ホームページ <http://www.contec.co.jp/apiusb/>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-USBP(WDM) 収録]  
C-LOGGER は、当社製アナログ入出力製品に対応したデータロガーソフトウェアです。収録した信号データのグラフ表示やズーム観測、ファイル保存、表計算ソフトウェア Excel へのダイナミック転送が行えます。  
面倒なプログラミングは一切必要ありません。  
最新バージョンのダウンロードサービス(<http://www.contec.co.jp/clogger/>)も行っています。  
詳細は、C-LOGGER のユーザーズガイドまたは当社ホームページを参照してください。

### <動作環境>

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

### ■ 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

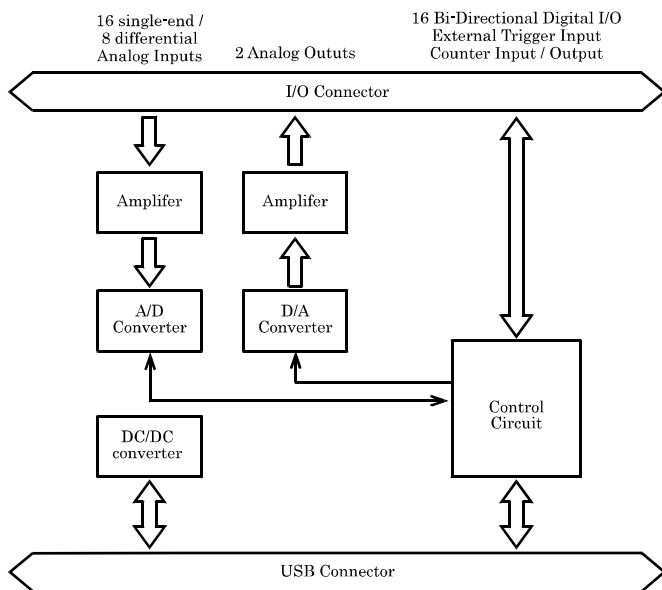
VI-DAQ (当社ホームページよりダウンロード(無償)ができます)  
National Instruments 社の LabVIEW で使用するための VI ライブラリです。  
LabVIEW の「データ集録 VI」に似た関数形態で作成されているため、複雑な設定をすることなく、簡単に各種デバイスが使用できます。  
詳細、および VI-DAQ のダウンロードは(<http://www.contec.co.jp/vidaq/>)を参照してください。

## 商品構成

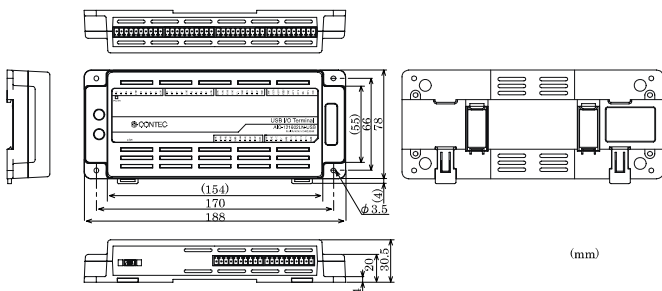
- 本体[AIO-121602LN-USB]…1
- USB ケーブル(1.8m)…1
- 本体側 USB ケーブルアタッチメント(ミニ B コネクタ用)…1
- ファーストステップガイド…1
- I/O コネクタ…6
- ゴム足…4
- マグネット…2
- CD-ROM \*1 [API-USBP(WDM)]…1
- 登録カード&保証書…1
- 登録カード返信用封筒…1

\*1 : CD-ROM には、各種ソフトウェア、解説書(本書)、Question 用紙を納めています。

## 回路ブロック図



## 外形寸法

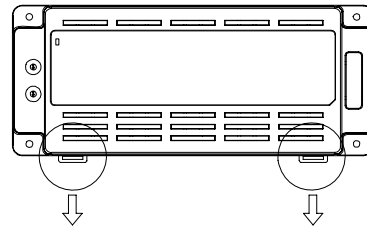


## 設置方法

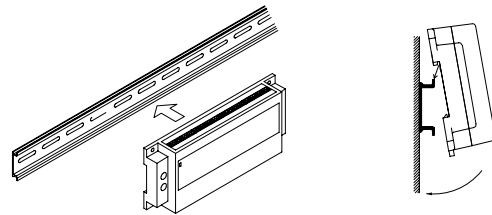
### ◆DIN レールへの取り付け

#### ■取り付け方法

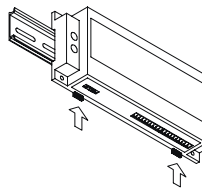
- (1) マイナスドライバなどで固定フックを押し下げると、固定フックがロック解除状態になります。



- (2) 本製品をDINレールの上部から引っ掛けて、下部をDINレールに押し付けます。

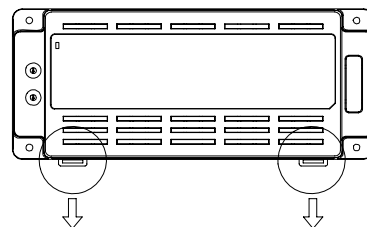


- (3) マイナスドライバなどで固定フックを押し上げると、固定フックがロック状態になります。

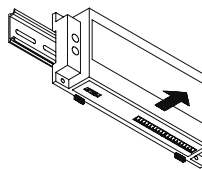


#### ■取り外し方法

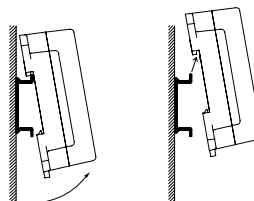
- (1) マイナスドライバなどで本製品の固定フックを下げ、ロックを解除します。



- (2) 固定フックのロックを解除した状態で、ユニットの下部を手前に引き出します。



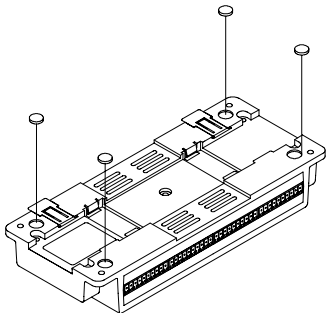
- (3) 本製品を上にと、DINレールから簡単に取り外すことができます。



## ◆机上への設置

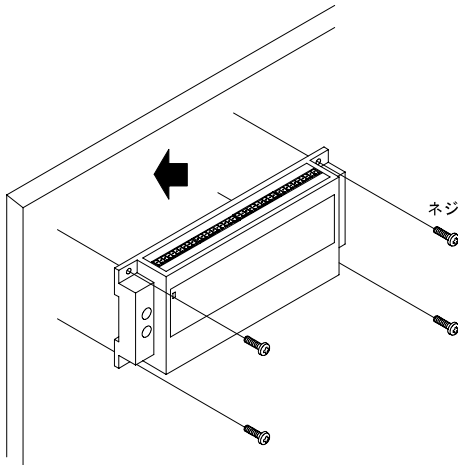
### ■ゴム足を使用

机上に設置する場合は丈夫で水平な台の上に置いてください。  
ゴム足の取り付けは、下図のようにゴム足取り付け穴に対し、ゴム足を取り付けます。



## ◆壁への設置

壁に設置する場合は、市販のネジ(φ3.5に合うもの)を別途ご購入ください。



## ◆マグネットを使用しての設置

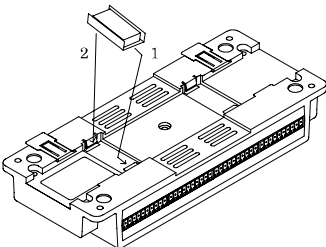
製品添付のマグネットを取り付けることにより、スチール製のデスクやパーティションなどの金属面への取り付けや取り外しを簡単に行えます。

### ▼注意

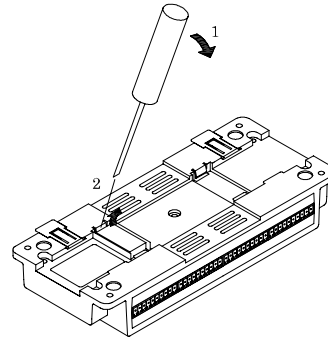
- ・ マグネットをモニターやフロッピーディスクなど磁気に弱いものには近づけないでください。
- ・ スチールデスクなどに取り付けたまま本体をずらすと、塗装面によってはキズが付くことがあります。

### ■マグネットの取り付け、取り外し

マグネットの取り付けは、下図のように本体のマグネット取り付け穴に対し、マグネットを矢印1の方向に押し込みながらマグネット全体をマグネット取り付け穴に差し込みます。次に矢印2の方向へマグネットをスライドさせて固定します。

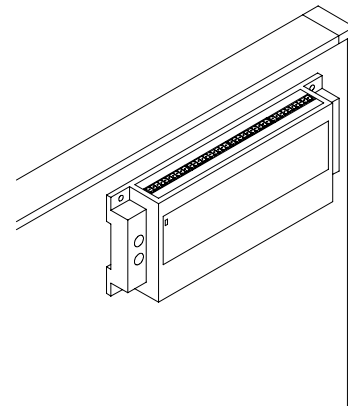


マグネットの取り外しは、下図のようにマグネットを矢印1方向にスライドさせ、次に矢印2方向に持ち上げます。



### ■スチール製の壁面への取り付け

スチール製の壁面に直接取り付けます。取り付けてから軽く引っ張り、本体が外れないことを確認してください。



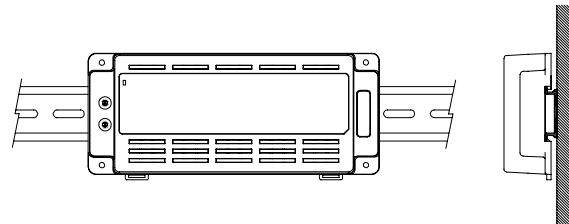
## 設置条件

### ■設置方向

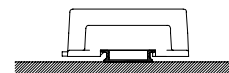
下図の方向が設置可能です。その他の方向は放熱が十分できないなど、使用上問題が発生する可能性がありますので避けてください。

### DIN レール固定の場合

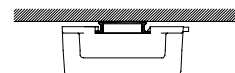
縦置き



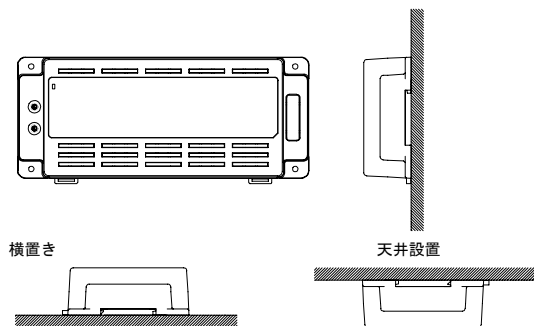
横置き



天井設置



ネジ／マグネット固定の場合  
縦置き

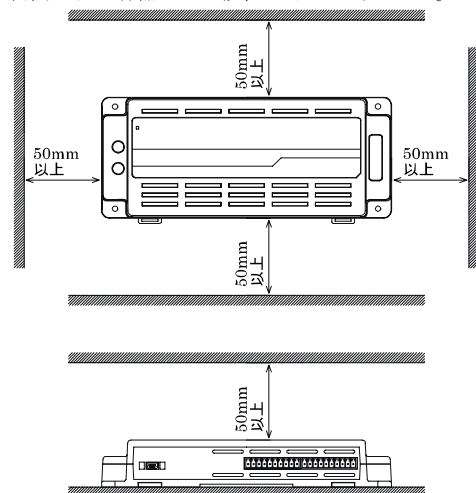


#### ▼注意

温度仕様範囲内であっても、高温な環境にてご使用の場合、冷却風を本製品に吹き付けてください。

#### ■周囲と本体の距離

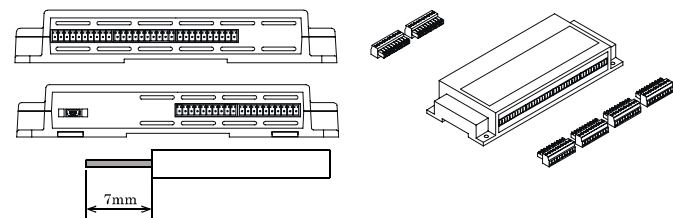
本体(単体)と周囲の物体との距離を上図 50mm 以上あけてください。密閉された容器内には設置しないでください。



## 接続方法

### ◆インターフェイスコネクタの接続方法

本製品と外部機器を接続する場合は、添付されているコネクタプラグを使用します。配線を行う場合は、線材の被覆部を約 7mm 程度ストリップした後、開口部に挿入してください。挿入後スクリューで、線材を固定します。適合線材は AWG28 - 16 です。



- ・使用コネクタ  
3.5mm ピッチ、定格電流 9.0A の 10 ピンタイプ  
STL1550/10G-3.5-H-GREEN [PTR 製]
- ・適合プラグ (添付)  
AK1550/10-3.5-GREEN [PTR 製]  
適合線材 AWG28-16

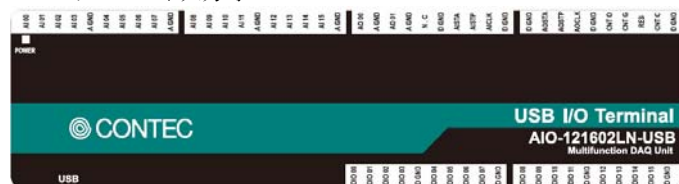
#### ▼注意

ケーブルをもってコネクタプラグを取り外すと、断線の原因となります。

## 信号配置

本製品と外部装置の接続は、本製品のフェイスに装備された 10 ピンのコネクタで行います。

#### ■シングルエンド入力時

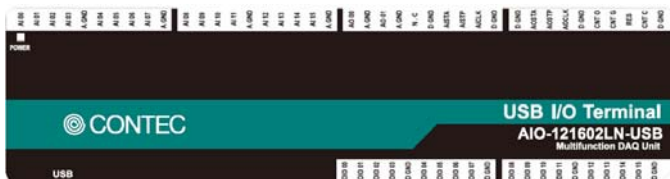


信号名	意味	信号名	意味	信号名	意味
AI00	Analog Input 00	AO00	Analog Output 00	DIO00	Digital Input/Output 00
AI01	Analog Input 01	AGND	Analog Ground (for AO)	DIO01	Digital Input/Output 01
AI02	Analog Input 02	AO01	Analog Output01	DIO02	Digital Input/Output 02
AI03	Analog Input 03	AGND	Analog Ground (for AO)	DIO03	Digital Input/Output 03
AGND	Analog Ground (for AI)	N.C.	N.C.	DGND	Digital Ground
AI04	Analog Input 04	DGND	Digital Ground	DIO04	Digital Input/Output 04
AI05	Analog Input 05	AISTA	AI External Start Trigger Input	DIO05	Digital Input/Output 05
AI06	Analog Input 06	AISTP	AI External Stop Trigger Input	DIO06	Digital Input/Output 06
AI07	Analog Input 07	AICLK	AI External Sampling Clock Input	DIO07	Digital Input/Output 07
AGND	Analog Ground (for AI)	DGND	DigitalGround	DGND	DigitalGround
AI08	Analog Input 08	DGND	DigitalGround	DIO08	Digital Input/Output 08
AI09	Analog Input 09	AOSTA	AO External Start Trigger Input	DIO09	Digital Input/Output 09
AI10	Analog Input 10	AOSTP	AO External Stop Trigger Input	DIO10	Digital Input/Output 10
AI11	Analog Input 11	AOCLK	AO External Sampling Clock Input	DIO11	Digital Input/Output 11
AGND	Analog Ground (for AI)	DGND	DigitalGround	DGND	DigitalGround
AI12	Analog Input 12	CNT O	Counter Output	DIO12	Digital Input/Output 12
AI13	Analog Input 13	CNT G	Counter Gate Control Input	DIO13	Digital Input/Output 13
AI14	Analog Input 14	RES	Reserved	DIO14	Digital Input/Output 14
AI15	Analog Input 15	CNT C	Counter Up Clock Input	DIO15	Digital Input/Output 15
AGND	Analog Ground (for AI)	DGND	DigitalGround	DGND	DigitalGround

Analog Input 00 - Analog	アナログ入力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
Analog Ground (FOR AI)	アナログ入力信号に共通のアナロググランドです。
Analog Output 00 - Analog	アナログ出力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
Analog Ground (FOR AO)	アナログ出力信号に共通のアナロググランドです。
AI External Start Trigger	アナログ入力用サンプリング開始条件の外部トリガ入力信
AI External Stop Trigger Input	アナログ入力用サンプリング停止条件の外部トリガ入力信
AI External Sampling Clock	アナログ入力用外部サンプリングクロック入力信号です
AO External Start Trigger	アナログ出力用サンプリング開始条件の外部トリガ入力信
AO External Stop Trigger	アナログ出力用サンプリング停止条件の外部トリガ入力信
AO External Sampling Clock	アナログ出力用外部サンプリングクロック入力信号です
Digital Input / Output 00 - Digital Input / Output 15	デジタル入出力信号です。
Counter Gate Control Input	カウンタのゲート制御入力信号です。
Counter Up Clock Input	カウンタのアップクロック入力信号です。
Counter Output	カウンタの出力信号です。
Digital Ground	デジタル入出力信号、外部トリガ入力信号、外部サンプリングのピンは予約です。
Reserved	このピンは予約です。
N.C.	このピンはどこにも接続されていません。



## ■ 差動入力時



信号名	意味	信号名	意味	信号名	意味
AI00	Analog Input 00[+]	AO00	Analog Output00	DIO00	Digital Input/Output00
AI01	Analog Input 00[-]	AGND	Analog Ground (for AO)	DIO01	Digital Input/Output 01
AI02	Analog Input 01[+]	AO01	Analog Output01	DIO02	Digital Input/Output 02
AI03	Analog Input 01[-]	AGND	Analog Ground (for AO)	DIO03	Digital Input/Output 03
AGND	Analog Ground (for AI)	N.C.	N.C.	DIO04	Digital Input/Output 04
AI04	Analog Input 02[+]	DGND	Digital Ground	DIO05	Digital Input/Output 05
AI05	Analog Input 02[-]	AISTA	AI External Start Trigger Input	DIO06	Digital Input/Output 06
AI06	Analog Input 03[+]	AISTP	AI External Stop Trigger Input	DIO07	Digital Input/Output 07
AI07	Analog Input 03[-]	AICLK	AI External Sampling Clock Input	DIO08	Digital Input/Output 08
AGND	Analog Ground (for AI)	DGND	DigitalGround	DIO09	Digital Input/Output 09
AI08	Analog Input 04[+]	DGND	DigitalGround	DIO10	Digital Input/Output 10
AI09	Analog Input 04[-]	AOSTA	AO External Start Trigger Input	DIO11	Digital Input/Output 11
AI10	Analog Input 05[+]	AOSTP	AO External Stop Trigger Input	DIO12	Digital Input/Output 12
AI11	Analog Input 05[-]	AOCLK	AO External Sampling Clock Input	DIO13	Digital Input/Output 13
AGND	Analog Ground (for AI)	DGND	DigitalGround	DIO14	Digital Input/Output 14
AI12	Analog Input 06[+]	CNT O	Counter Output	DIO15	Digital Input/Output 15
AI13	Analog Input 06[-]	CNT G	Counter Gate Control Input	DGND	DigitalGround
AI14	Analog Input 07[+]	RES	Reserved		
AI15	Analog Input 07[-]	CNT C	Counter Up Clock Input		
AGND	Analog Ground (for AI)	DGND	DigitalGround		

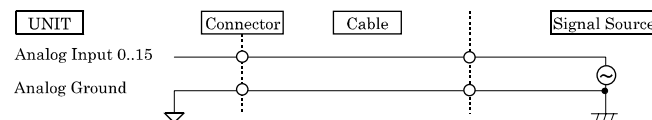
Analog Input 00 - Analog Input 07	アナログ入力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
Analog Ground (FOR AI)	アナログ入力信号に共通のアナロググランドです。
Analog Output 00 - Analog Output 01	アナログ出力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
Analog Ground (FOR AO)	アナログ出力信号に共通のアナロググランドです。
AI External Start Trigger Input	アナログ入力用サンプリング開始条件の外部トリガ入力信号です。
AI External Stop Trigger Input	アナログ入力用サンプリング停止条件の外部トリガ入力信号です。
AI External Sampling Clock Input	アナログ入力用外部サンプリングクロック入力信号です。
AO External Start Trigger Input	アナログ出力用サンプリング開始条件の外部トリガ入力信号です。
AO External Stop Trigger Input	アナログ出力用サンプリング停止条件の外部トリガ入力信号です。
AO External Sampling Clock Input	アナログ出力用外部サンプリングクロック入力信号です。
Digital Input / Output 00 - Digital Input / Output 15	デジタル入出力信号です。
Counter Gate Control Input	カウンタのゲート制御入力信号です。
Counter Up Clock Input	カウンタのアップクロック入力信号です。
Counter Output	カウンタの出力信号です。
Digital Ground	デジタル入出力信号、外部トリガ入力信号、外部サンプリングクロック入力信号、カウンタ入出力信号に共通のデジタルグランドです。
Reserved	このピンは予約です。
N.C.	このピンはどこにも接続されていません。

## アナログ入力信号の接続

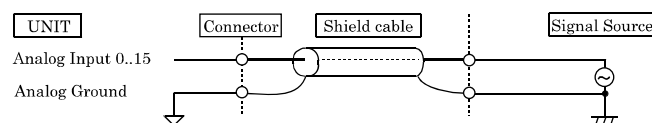
アナログ信号の入力形式にはシングルエンド入力と差動入力があり、それぞれ信号との接続方法が異なります。ここでは、フラットケーブルまたはシールドケーブルを使って接続する場合の例を示します。

### ◆ シングルエンド入力の接続例

フラットケーブルを使用したときの接続例です。インターフェイスコネクタの各アナログ入力チャンネルに対して、信号源とグラウンドを1対1に接続します。



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、耐ノイズ性を高くしたいときに使用してください。インターフェイスコネクタの各アナログ入力チャンネルに対して、芯線を信号線に、シールド編組をグラウンドに接続します。

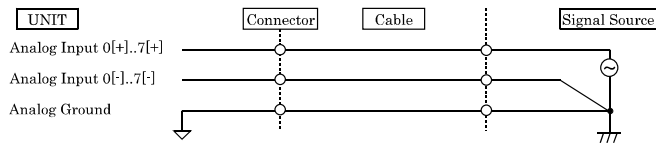


### ▼ 注意

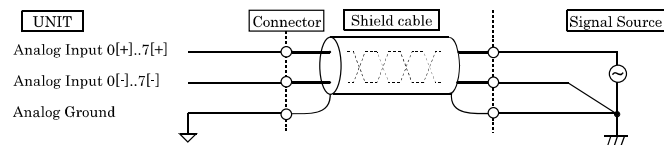
- 信号源に 500kHz 以上の周波数成分が含まれる場合、チャンネル間のクロストークが発生することがあります。
- ボードや信号源がノイズの影響を受ける場合や、ボードと信号源との距離が長い場合は、接続方法により正確なデータが入力できないことがあります。
- 入力するアナログ信号は、ボードのアナロググランドを基準にして、最大入力電圧を超えてはいけません。超えた場合、破損することがあります。
- 入力端子が未接続のときの変換データは不定です。信号源に接続しないチャンネルの入力端子は、アナロググランドと短絡してください。
- マルチプレクサは、切り替え時に信号源の電圧によって内部のコンデンサが充放電を行います。そのため、チャンネルの切り替え前の電荷が次のチャンネルに出力されることにより信号源の誤動作の原因となる場合があります。この場合は、信号源とアナログ入力端子間に高速アンプのバッファを挿入することで影響を少なくすることができます。
- 入力端子に接続されている信号源のインピーダンスが高いことによって入力データが正常に取得できない場合があります。この場合は、出力インピーダンスの低い信号源に変更するか、もしくは信号源とアナログ入力端子間に高速アンプのバッファを挿入することで影響を少なくすることができます。

## ◆差動入力の接続例

フラットケーブルを使用したときの接続例です。インターフェイスコネクタ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ウンドを接続します。さらに、ボードのアナロググラウンドと信号源のグラウンドを接続します。



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。インターフェイスコネクタ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ウンドを接続します。さらに、ボードのアナロググラウンドと信号源のグラウンドをシールド編組で接続します。

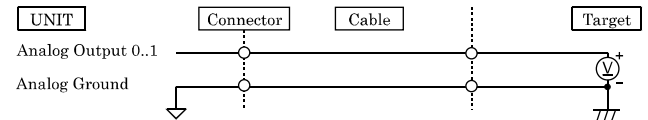


### ▼注意

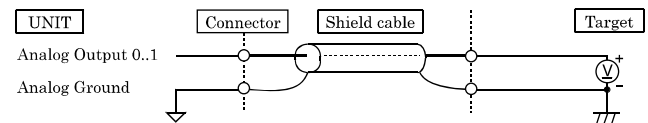
- 信号源に 500kHz 以上の周波数成分が含まれる場合、チャネル間のクロストークが発生することがあります。
- アナロググラウンドが接続されていないときは、変換データは不定になります。
- ボードと信号源がノイズの影響を受ける場合や、ボードと信号源との距離が長い場合は、接続方法により正確なデータが入力できないことがあります。
- [+]入力、[-]入力に入力するアナログ信号は、ボードのアナロググラウンドを基準にして、最大入力電圧を超えてはいけません。超えた場合、破損することがあります。
- [+]入力、[-]入力のいずれかの端子が未接続のときの変換データは不定です。信号源に接続しないチャネルの[+]入力、[-]入力の端子は、両方ともアナロググラウンドと短絡してください。
- マルチプレクサは、切り替え時に信号源の電圧によって内部のコンデンサが充放電を行います。そのため、チャネルの切り替え前の電荷が次のチャネルに出力されることにより信号源の誤動作の原因となる場合があります。この場合は、信号源とアナログ入力端子間に高速アンプのバッファを挿入することで影響を少なくすることができます。
- 入力端子に接続されている信号源のインピーダンスが高いことによって入力データが正常に取得できない場合があります。この場合は、出力インピーダンスの低い信号源に変更するか、もしくは信号源とアナログ入力端子間に高速アンプのバッファを挿入することで影響を少なくすることができます。

## アナログ出力信号の接続

アナログ出力信号を、フラットケーブルまたはシールドケーブルを使って接続する場合の例を示します。フラットケーブルを使用したときの接続例です。インターフェイスコネクタのアナログ出力に対して、信号源とグラウンドを接続します。



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



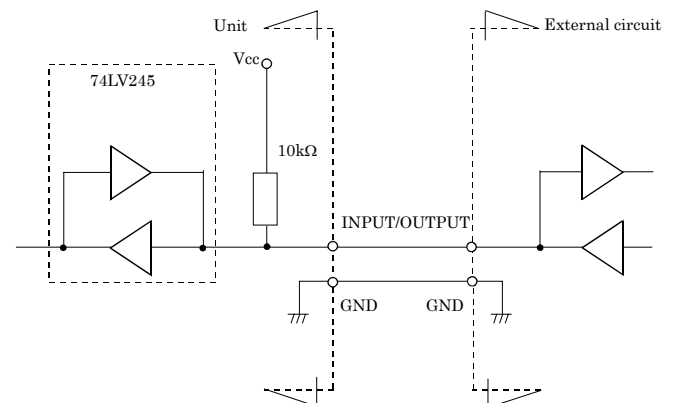
### ▼注意

- 本製品とターゲットがノイズの影響を受ける場合や、本製品とターゲットの距離が長い場合は、接続方法によっては、正確なデータが出力できないことがあります。
- アナログ出力の、最大出力電流容量は±3mA です。接続対象の仕様を確認の上、本製品と接続してください。
- アナログ出力は、アナロググラウンドやデジタルグラウンドと短絡しないでください。故障の原因になります。
- アナログ出力信号を他のアナログ出力信号や外部機器の出力信号と接続しないでください。故障の原因になります。
- アナログ出力信号は、USB ケーブル挿入時には数百  $\mu$ V 程度出力されます。

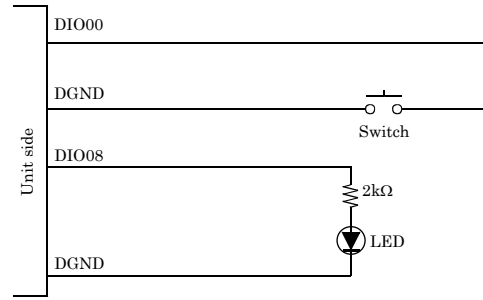
## デジタル入出力信号の接続

デジタル入出力信号の入出力を接続する場合の例を示します。入出力信号はすべて TTL レベルの信号で、ソフトウェアにて 8 ビット単位ごとに入力用、または出力用に設定できます。

### ◆入出力回路



## ◆接続例



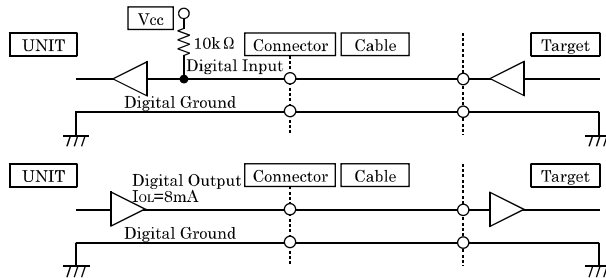
スイッチが「ON」のとき、該当するビットは「0」になります。逆にスイッチが「OFF」のときは、該当するビットは「1」になります。  
該当するビットに「1」を出力すると、対応する LED が「点灯」になります。逆に該当するビットに「0」を出力すると、対応する LED は「消灯」になります。

### ▼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。

## カウンタ信号、制御信号の接続

カウンタ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入力信号など)の入出力を接続する場合の例を示します。  
これらのカウンタ信号、制御信号はすべて TTL レベルの信号です。



### ■カウンタ入力制御信号について

Counter Gate Control Input(第3章 ◆コネクタの信号配置 を参照)は、カウンタ用外部クロックの入力を有効/無効にできます。この機能を使い、カウンタ用の外部クロックの入力を制御することができます。入力が“High”の場合は、カウンタ用外部クロックが有効、入力が“Low”の場合は無効となります。なお、未接続の場合は、本製品内部でプルアップされており、“High”になっています。未接続時は、カウンタ用の外部クロックが有効になっています。

### ▼注意

- 各出力は、アナロググランドやデジタルグランドと短絡しないでください。故障の原因になります。
- 各出力にプルアップ抵抗を接続する場合、10kΩ程度の抵抗を使用し、5V 電源でプルアップを行ってください。

### ▼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。