

Raspberry Pi 拡張ボード
アナログ入力ボード
CPI-AI-1208LI



特長

■バス絶縁型アナログ入力

バス絶縁型アナログ電圧入力、アナログ電流入力を搭載しています。差動入力にて接続した場合、信号源との電位差が生じても正確な計測ができます。

■さまざまな入力レンジ入力方式に対応

拡張ボードのスイッチ設定で、電圧入力と電流入力の切り換えが可能です。また、電圧入力ではソフトウェアで入力レンジ、入力方式(シングルエンド入力または差動入力)の切り替えが可能です。電流入力では、±20mA レンジ、差動入力方式になります。

■最大 8 枚までの接続が可能

同シリーズの拡張ボードを最大で 8 枚まで接続することが可能です。接続した拡張ボードは、本体の Board ID 設定スイッチで識別可能です。

※CPI-RAS を使用する場合は、Board ID = 4 の設定は使用できません。

■-20 - +60℃の周囲温度に対応

-20 - +60℃の周囲温度環境に対応しており、さまざまな環境で使用可能です。

■電解コンデンサ不使用

短寿命部品の電解コンデンサを使用しないことにより、長寿命化を実現しています。

■Linux に対応したドライバソフトウェア

アナログ入出力ドライバ API-AIO(LNX)を使用することで、Linux のアプリケーションが作成できます。

オプション (別売)

製品名	型式	内容
RAS ボード	CPI-RAS	RAS/RTC 機能、8 - 28VDC 入力機能増設
DIN レールマウントキット	CPI-DIN01	

本製品は、Raspberry Pi にアナログ入力インターフェイスを増設する拡張ボードです。

12bit 分解能のアナログ入力を搭載しています。1 モジュールでシングルエンド電圧入力 8ch、差動電圧入力 4ch、差動電流入力 4ch に切り替え可能です。

※製品の仕様・色・デザインは、予告なしに変更することがあります。

※本内容については予告なく変更することがあります。

※最新の内容については、当社ホームページをご覧ください。

※データシートの情報は 2023 年 7 月現在のものです。

仕様

機能仕様

項目	内容	
アナログ入力		
入力方式 ※1	シングルエンド入力または差動入力(ソフトウェア設定)	
入力レンジ ※1	電圧入力 ※4	±10V、±5V、±2.5V、0 - +10V(ソフトウェア設定) ※1
	電流入力 ※4	±20mA
最大入力定格	電圧入力時: ±15V 電流入力時: ±24mA	
入力インピーダンス	電圧入力時: 1MΩ 以上(電源 ON 時) 10kΩ 以上(電源 OFF 時) 電流入力時: 249Ω±1%	
入力チャンネル	8ch(シングルエンド入力)、4ch(差動入力) ※電流入力は差動のみ対応	
分解能	12bit	
非線形性誤差 ※2	電圧入力時: ±10LSB 電流入力時: ±20LSB	
変換速度	ソフトウェアに依存	
バッファメモリ	なし	
変換動作条件	ソフトウェア	
絶縁仕様	バス絶縁	
絶縁耐圧	500VAC	
信号延長可能距離	電圧入力時: 1.5m 程度(配線環境による) 電流入力時: 20m 程度(配線環境による)	
バス仕様	I2C バス(I2C1)	
同時使用可能枚数	最大 8 枚 ※3	
インターフェイスコネクタ	2 ピース 3.81mm ピッチ 10 ピン端子台	
インターフェイスコネクタ適合線材	AWG28 - 16	
消費電流	5VDC 240mA (Max.) 3.3VDC 1mA (Max.)	
外形寸法(mm)	65.0(W)×56.5(D) (ただし、突起物を除く) スペーサー高さ: 12.5mm	
質量	50g	

※1 入力方式と入力レンジは全入力チャンネル一括で切り替えます。

※2 非線形性誤差は周囲温度が -20℃、60℃の場合、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。

※3 CPI-RAS を使用する場合は、Board ID = 4 の設定は使用できません。

※4 本製品の入力切り替えスイッチで電圧入力、電流入力の切り替えが可能です。

設置環境条件

項目	内容	
使用周囲温度	-20 - +60℃	
保存周囲温度	-20 - +60℃	
周囲湿度	10 - 90%RH(ただし、結露しないこと)	
浮遊粉塵	特にひどくないこと	
腐食性ガス	ないこと	
耐ノイズ性 ※1	ラインノイズ	信号ライン/±1kV (IEC61000-4-4 Level 3、EN61000-4-4 Level 3)
	静電耐久	間接放電/±4kV (IEC61000-4-2 Level 2、EN61000-4-2 Level 2)
耐振動性	掃引耐久	10 - 57Hz/片振幅 0.15mm、57 - 150Hz/2.0G X、Y、Z 方向 40 分 (JIS C60068-2-6 準拠、IEC60068-2-6 準拠)
耐衝撃性		15G X、Y、Z 方向 11ms 正弦半波 (JIS C 60068-2-27 準拠、IEC 60068-2-27 準拠)
規格	VCCI クラスA、FCC クラスA、 CE マーキング (EMC 指令クラスA、RoHS 指令)	

※1 CPI-RAS 使用時

同梱品

- 本体[CPI-AI-1208LI]…1
- 10 ピンコネクタ…1 (本体に取り付け済)
- 40 ピンピンヘッダ…1
- CPU ボード用補助指しサスペンダー…1
- 六角スペーサー…4 (高さ 12.5mm)
- 3 点セムスネジ…4
- ナット…4
- 製品ガイド&保証書…1
- シリアルナンバーラベル…1

サポートソフトウェア

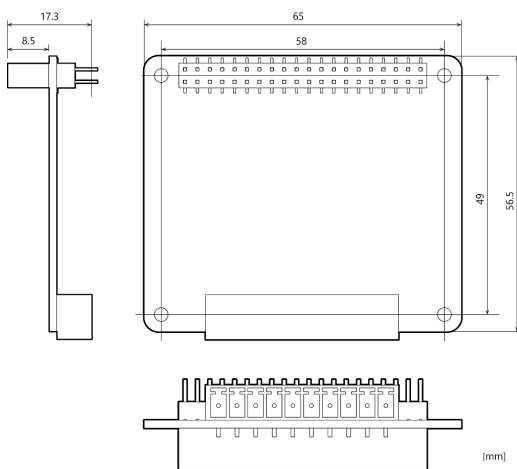
目的、開発環境に合わせて当社製サポートソフトウェアをご使用ください。
対応 OS や適応言語の詳細、最新バージョンのダウンロードは、当社ホームページを参照ください。

名称	内容	入手先
ドライバソフトウェア API-AIO(LNX)	API 関数形式で提供する Linux 版ドライバソフトウェアです。gcc(C,C++)やPython などの各種サンプルプログラムが付属しています。	当社ホームページよりダウンロード

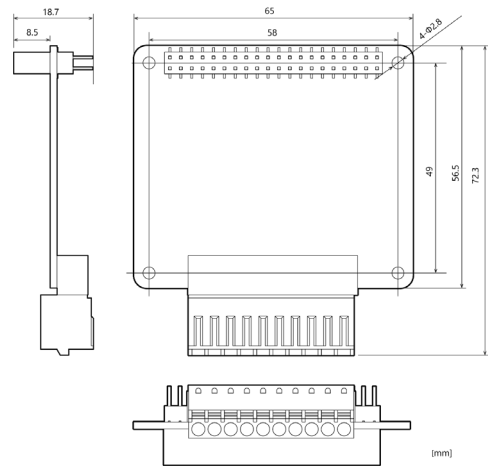
以下の URL よりダウンロードしてご使用ください。
<https://www.contec.com/jp/download/>

外形寸法

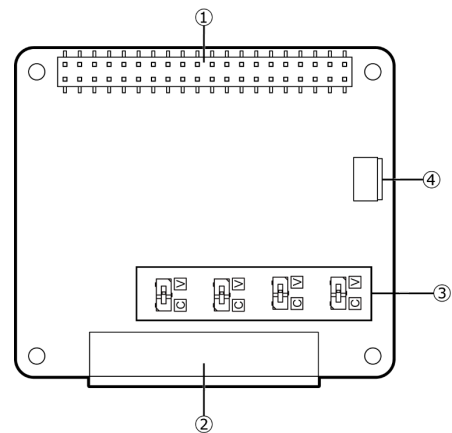
本体のみ



コネクタ取り付け時



各部の名称

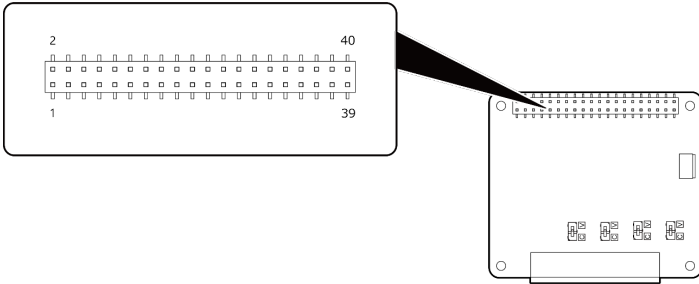


No.	名称	機能
①	GPIO 40 ピンコネクタ	Raspberry Pi との接続や拡張ボードの拡張に使用します。
②	インターフェイスコネクタ	アナログ入力用のコネクタです。同梱の 10 ピンコネクタを使用します。
③	入力切替スイッチ	「電圧入力」と「電流入力」の切り替えに使用します。
④	Board ID 設定スイッチ	I2C 通信で拡張ボードを識別するための設定スイッチです。I2C アドレスを変更できます。

外部機器との接続

GPIO 40 ピンコネクタ

Raspberry Pi との接続や拡張ボードの増設に使用します。



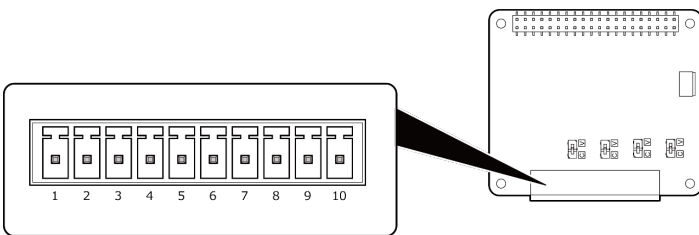
ピンアサイン

ピン番号	信号名	内容	ピン番号	信号名	内容
1	3.3V Power	3.3V 電源	2	5V Power	5V 電源
3	GPIO 2(I2C1 SDA)	I2C1 SDA	4	5V Power	5V 電源
5	GPIO 3(I2C1 SCL)	I2C1 SCL	6	Ground	GND
7	GPIO 4(GPCLK0)	(未使用)	8	GPIO 14(UART TX)	(未使用)
9	Ground	GND	10	GPIO 15(UART RX)	(未使用)
11	GPIO 17	(未使用)	12	GPIO 18(PCM CLK)	(未使用)
13	GPIO 27	(未使用)	14	Ground	GND
15	GPIO 22	(未使用)	16	GPIO 23	(未使用)
17	3.3V Power	3.3V 電源	18	GPIO 24	(未使用)
19	GPIO 10(SPI0 MOSI)	(未使用)	20	Ground	GND
21	GPIO 9(SPI0 MISO)	(未使用)	22	GPIO 25	(未使用)
23	GPIO 11(SPI0 SCLK)	(未使用)	24	GPIO 8(SPI0 CE0)	(未使用)
25	Ground	GND	26	GPIO 7(SPI0 CE1)	(未使用)
27	GPIO 0(EEPROM SDA)	I2C0 SDA	28	GPIO 1(EEPROM SCL)	I2C0 SCL
29	GPIO 5	(未使用)	30	Ground	GND
31	GPIO 6	(未使用)	32	GPIO 12(PWM0)	(未使用)
33	GPIO 13(PWM1)	(未使用)	34	Ground	GND
35	GPIO 19(PCM FS)	(未使用)	36	GPIO 16	(未使用)
37	GPIO 26	(未使用)	38	GPIO 20(PCM DIN)	(未使用)
39	Ground	GND	40	GPIO 21(PCM DOUT)	(未使用)

インターフェイスコネクタ

アナログ入力用のコネクタです。同梱の 10 ピンコネクタを使用します。

【コネクタ型式】：DEGSON 15EDGKD-3.81-10P-13-00A(H)
PHOENIX CONTACT FK-MCP 1.5/10-ST-3.81(相当品)



ピンアサイン <シングルエンド入力(電圧)時>

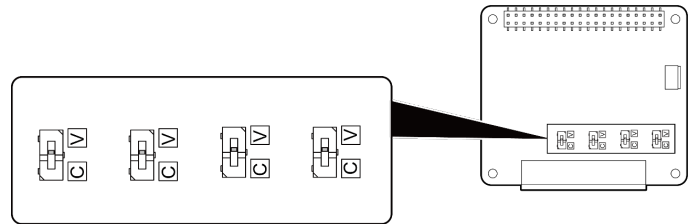
ピン番号	信号名	内容
1	AGND	アナログ入力信号に共通のアナロググランドです。
2	AI7	アナログ入力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
3	AI6	アナログ入力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
4	AI5	アナログ入力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
5	AI4	アナログ入力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
6	AGND	アナログ入力信号に共通のアナロググランドです。
7	AI3	アナログ入力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
8	AI2	アナログ入力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
9	AI1	アナログ入力信号です。番号はチャンネル番号に対応します。
10	AI0	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。

ピンアサイン <差動入力(電圧、電流)時>

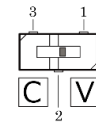
ピン番号	信号名	内容
1	AGND	アナログ入力信号に共通のアナロググランドです。
2	AI3(-)	アナログ入力信号(-)です。番号はチャンネル番号に対応します。
3	AI3(+)	アナログ入力信号(+)です。番号はチャンネル番号に対応します。
4	AI2(-)	アナログ入力信号(-)です。番号はチャンネル番号に対応します。
5	AI2(+)	アナログ入力信号(+)です。番号はチャンネル番号に対応します。
6	AGND	アナログ入力信号に共通のアナロググランドです。
7	AI1(-)	アナログ入力信号(-)です。番号はチャンネル番号に対応します。
8	AI1(+)	アナログ入力信号(+)です。番号はチャンネル番号に対応します。
9	AI0(-)	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。
10	AI0(+)	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。

入力切り替えスイッチ

アナログ入力ポートを電圧入力用にするか電流入力用にするかを切り替えるスイッチです。電流入力用として使用する場合は、入力方式を差動入力方式に設定する必要があります。



入力切り替えスイッチ



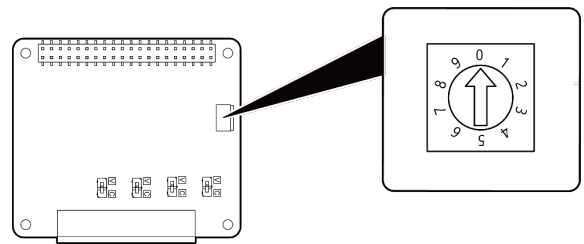
ピンアサイン <シングルエンド入力(電圧)時>

スイッチ番号	入力形式
1 - 2 (出荷時設定)	電圧入力
2 - 3	電流入力

※ 電圧入力と電流入力のスイッチ設定は、全チャンネルを同じ設定にする必要があります。

Board ID 設定スイッチ

I2C 通信で拡張ボードを識別するための設定スイッチです。Board ID 設定スイッチで I2C アドレスの変更ができます。スイッチの設定と I2C アドレスの対応は下表のとおりです。



スイッチ設定と I2C アドレスの対応

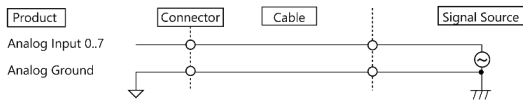
Board ID の設定	拡張 I/O(I2C1) I2C アドレス	EEPROM(I2C0) I2C アドレス
0	0x28 (出荷時設定)	0x50 (出荷時設定)
1	0x29	0x51
2	0x2A	0x52
3	0x2B	0x53
4※	0x2C	0x54
5	0x2D	0x55
6	0x2E	0x56
7	0x2F	0x57
8	設定しないでください。	
9		

※ CPI-RAS を使用している場合、Board ID = 4 の I2C アドレス(0x2C)が CPI-RAS の I2C アドレスと重複するため、Board ID = 4 の設定は使用できません。

シングルエンド電圧入力

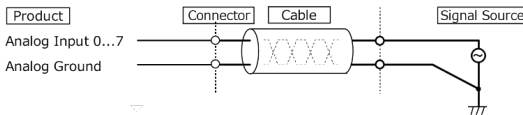
【フラットケーブルを使用した接続】

フラットケーブルを使用したときの接続例です。各アナログ入力チャンネルに対し、信号源とグラウンドを1対1に接続します。



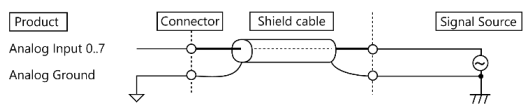
【ツイストケーブルを使用した接続】

ツイストケーブルを使用したときの接続例です。外部機器と本製品の距離が長い場合に使用してください。各アナログ入力チャンネルに対して、外部機器の入力とグラウンドを1対1に接続します。



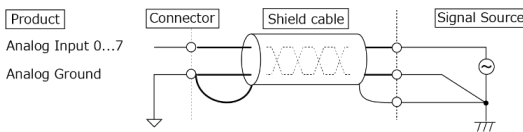
【同軸ケーブルを使用した接続】

同軸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に使用してください。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。



【シールドケーブルを使用した接続】

2芯ツイストシールドケーブルを使用したときの接続例です。外部機器と本製品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。本製品のアナログ入力チャンネルおよびグラウンドに対して、芯線をそれぞれ外部機器の出力とグラウンドに接続します。さらにシールド編組をグラウンドに接続します。



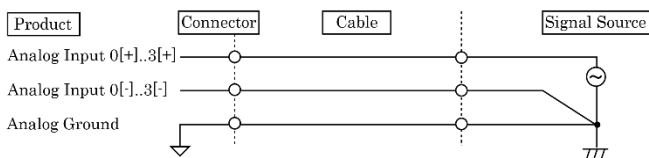
▼注意

- ・ 信号源に1MHz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。
- ・ 接続ケーブルが長い場合は、正確なアナログ入力ができないことがあります。接続ケーブルは1.5m以内にしてください。
- ・ 入力するアナログ信号は、本製品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、アナロググラウンドと短絡してください。
- ・ 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り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。

差動電圧入力

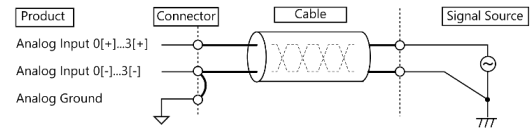
【フラットケーブルを使用した接続】

フラットケーブルを使用したときの接続例です。各アナログ入力チャンネル [+] 入力を信号に接続し、[-] 入力を信号源のグラウンドに接続します。さらに、本製品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。



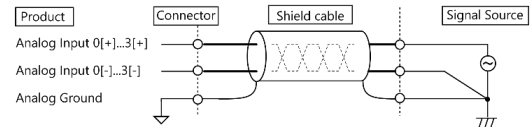
【ツイストケーブルを使用した接続】

ツイストケーブルを使用したときの接続例です。外部機器と本製品の距離が長い場合に使用してください。各アナログ入力チャンネルの [+] 入力を信号に接続し、[-] 入力を信号源のグラウンドに接続します。さらに、本製品のアナロググラウンドと[-] 入力を接続します。



【シールドケーブルを使用した接続】

2芯シールドケーブルを使用した接続例です。信号源と本製品の距離が長い場合や、耐ノイズ性を大きくしたいときに使用してください。各アナログ入力チャンネルの [+] 入力を信号に接続し、[-] 入力を信号源のグラウンドに接続します。さらに、本製品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。



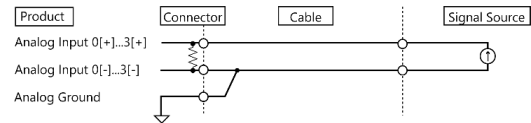
▼注意

- ・ 信号源に1MHz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。
- ・ アナロググラウンドが接続されていない場合は、変換データは不定になります。
- ・ 接続ケーブルが長い場合は、正確なアナログ入力ができないことがあります。接続ケーブルは1.5m以内にしてください。
- ・ [+] 入力、[-] 入力に入力するアナログ信号は、本製品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。入力電圧を超えた場合は、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ンネルの [+] 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。

差動電流入力

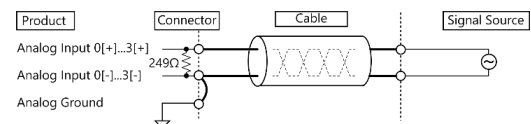
【フラットケーブルで絶縁2端子電流出力に接続する場合】

コネクタの各アナログ入力チャンネル(+)入力を電流源のプラス側に接続します。コネクタの各アナログ入力チャンネル(-)入力を電流源のマイナス側に接続します。モジュールのアナロググラウンドと信号源の(-)入力を接続します。



【ツイストケーブルを使用した接続】

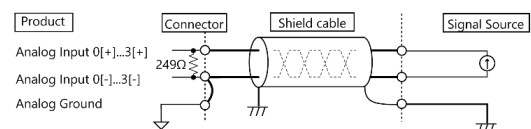
ツイストケーブルを使用したときの接続例です。外部機器と本製品の距離が長い場合に使用してください。各アナログ入力チャンネルの [+] 入力を電流源のプラス側に接続し、[-] 入力を電流源のマイナス側に接続します。さらに、本製品のアナロググラウンドと[-] 入力を接続します。



【シールドケーブルを使用した接続】

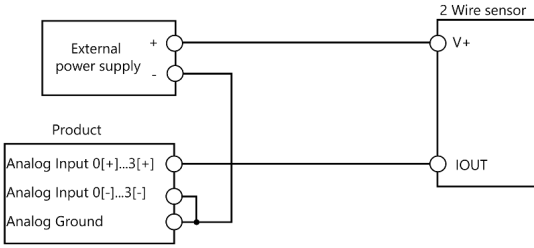
2芯シールドケーブルを使用した接続例です。信号源と本製品の距離が長い場合や、耐ノイズ性を大きくしたいときに使用してください。また、雷サージの考慮が必要な場合にも使用してください。

各アナログ入力チャンネルの [+] 入力を電流源のプラス側に接続し、[-] 入力を電流源のマイナス側に接続します。さらに、外部のアースおよび信号源のグラウンドをシールド編組で接続します。本製品の [-] 入力とアナロググラウンド間の電位差が0.5V以下になるようにしてください。

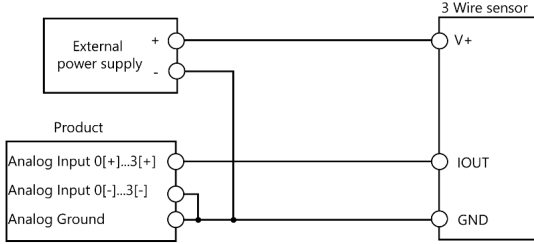


電流出力センサとの接続例

【2 線式センサとの接続】



【3 線式センサとの接続】



▼注意

- ・ 信号源に 1MHz 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。
- ・ アナロググランドが接続されていない場合は、変換データは不定になります。
- ・ アナログ入力チャンネル間は絶縁していませんので、アナロググランドは共通になっています。チャンネル間において電位差の影響を受ける場合は、絶縁変換器等でチャンネル間を絶縁してください。
- ・ [+] 入力、[-] 入力に入力するアナログ信号は、本製品のアナロググランドを基準にして、最大入力電圧を超えてはいけません。入力電圧を超えた場合は、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。信号源は発熱しないチャネルの[+]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。

回路ブロック図

