

SG701CMP

取扱説明書

Rev. 1.03

**ampère**



## — 目次 —

1	安全にご利用いただくために	1
1.1	機器の設置について	1
1.2	機器の取り扱いについて	2
1.3	安全に関する一般的な注意事項	2
1.4	その他の注意事項	2
1.5	責任と保証	3
1.6	無料修理について	3
2	概要	4
3	外観・寸法	4
3.1	測定子外観図	4
3.2	コントローラ外観図	5
4	仕様	6
5	各部の名称と働き	7
5.1	表示灯コネクタの働き	7
5.2	表示灯が示す状態	8
5.3	センサコネクタ 1 (CN6) ピン配置	8
5.4	センサコネクタ 2 (CN5) ピン配置	8
5.5	センサコネクタ 3 (CN4) ピン配置	9
5.6	センサコネクタ 4~6(CN8A, CN9, CN10)ピン配置	9
5.7	電源コネクタピン配置	9
5.8	測定子ピン配置	10
5.9	IOコネクタピン配置	11
5.9.1	CH 1 (コンビネーション) + CH 2 (ピラニ 1) 用信号	11
5.9.2	CH 3, 4 (ピラニ 2, 3) 用信号	12
6	開梱及び付属品の確認	14
6.1	SG701CMP 構成	14
7	設置方法	15
7.1	測定子の取り付け (オプション付の場合)	15
7.2	センサケーブルの取り付け	15
7.3	コントローラ~測定子接続	16
7.4	電源接続	16
7.5	IO ケーブルを接続する	17
7.6	表示器との接続例	18
8	動作モード	20
8.1.1	イオンゲージ測定	21
8.1.2	ピラニゲージ測定	21
8.1.3	コンビネーションモードとシングルモード	21
8.1.3.1	コンビネーションモード	21

8.1.3.2	シングルモード.....	21
9	測定モード.....	22
9.1	測定開始.....	22
9.2	ピラニゲージの調整.....	22
9.3	コンビネーションゲージの測定.....	22
9.4	ピラニゲージの測定.....	23
9.5	シングルモードでの測定.....	23
9.6	ゲージとエミッションの切替.....	24
9.7	タフモード（コンビネーションゲージのみ）（オプション）.....	24
9.8	デガス開始（コンビネーションゲージのみ）.....	25
9.9	デガス停止（コンビネーションゲージのみ）.....	25
9.10	測定終了.....	25
9.11	測定停止.....	26
9.12	センサーチェック.....	26
9.13	測定子の交換.....	26
10	各種設定項目.....	27
10.1	設定項目一覧.....	27
10.2	設定項目.....	28
10.2.1	Unit（圧力単位設定）.....	28
10.2.2	Set Point（セットポイント設定）.....	28
10.2.3	Output Control（出力電圧設定）.....	29
10.2.3.1	コンビネーションゲージ（CH1）.....	29
10.2.3.2	ピラニゲージ（CH2～4）.....	31
10.2.4	Tough Mode（タフモード温度設定）.....	37
10.2.5	Gas Type（ガス種設定）.....	37
10.2.6	Auto Emission（自動エミッション）.....	38
10.2.7	Sensor Type（センサ種類）.....	38
10.2.8	Sensitivity（感度設定）.....	38
10.3	設定値一覧.....	39
11	通信インターフェース.....	40
11.1	RS232C.....	40
12	トラブルシューティング.....	41
13	アラーム一覧.....	42

# 1 安全にご利用いただくために

ご使用いただく上で誤った取り扱いを行いますと、商品を破損したり、大きな事故につながる可能性があります。事故の発生を避けるために、取扱説明書を熟読し、内容を十分に理解した上でお取り扱いください。

「危険」「警告」「注意」に記載されている内容は、特に注意を払う必要のある事項です。これらの注意事項を守らない場合は、作業をする方や装置に危害が加わる事が考えられます。これらは、安全に関する重要な内容ですので、必ずその指示に従って取り扱ってください。

本紙に表示されている記号の定義

		
注意	感電注意	高温注意

本書で使用する「危険」「警告」「注意」の定義

	<b>危険</b>	取扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う危険が切迫して生じることが想定されます。
	<b>警告</b>	取扱いを誤った場合に、使用者が死亡又は重傷を負う危険な状態が生じることが想定されます。
	<b>注意</b>	取扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか又は物的損害のみが発生する危険の状態が生じることが想定されます。

## 1.1 機器の設置について

 <b>危険</b>	通電中は感電の危険がありますので、本機に触れないでください。
--	--------------------------------

 <b>注意</b>	測定子は、振動や衝撃があると内部電極が変形し断線や誤動作が生じる場合があります。測定子は、振動や衝撃が生じない場所に設置してください。
--	---

## 1.2 機器の取り扱いについて

	<b>警告</b>	動作中や動作直後は、測定子に触れないでください。やけどする可能性があります。
--	-----------	--

	<b>注意</b>	測定子は、宅配便などの輸送や持ち運ぶ際の振動や衝撃により、内部電極が変形し、断線や誤動作が生じる場合があります。輸送や持ち運ぶ際、測定子に振動や衝撃が加わらないように注意してください。
		本製品を使用する前に、表示やラベルに欠損がないか確認して下さい。ラベルが剥がれていたり、取扱説明書を紛失して取扱方法が不明になった場合には、ご使用前に当社までお問い合わせください。

## 1.3 安全に関する一般的な注意事項

	<b>注意</b>	該当する法規に従い、使用するプロセス媒体に対する必要な予防措置を講じてください。
		製品から発生する熱によるプロセス媒体の反応に注意してください。
		製品から発生する高電圧をきっかけにした可燃性ガスへの引火や爆発に注意してください。
		いかなる作業を行う場合も必ず、該当する法規に従い、必要な予防措置を講じてください。本書に示されている安全に関する注意事項にも気を付けてください。
		作業を始める前に、真空部品が汚染されていないかチェックしてください。汚染された部品を取り扱うときは、関連法規に従い、必要な予防措置を講じてください。
		他のユーザにも安全に関する注意事項を徹底してください。

## 1.4 その他の注意事項

	<b>注意</b>	<p>運搬について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本製品を落下させたり叩いたりしないでください。けがや破損機能の損傷の恐れがあります。</li> <li>・運搬は機械的振動、衝撃を極力少なくしてください。機能の損傷の恐れがあります。</li> </ul>
--	-----------	--

	<b>注意</b>	<p>国外持ち出しについて</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本製品を日本国外に持ち出す際には、外国為替および外国貿易管理法の戦略物資に該当する可能性がありますので当社までお問い合わせください。</li> </ul>
--	-----------	---

	<b>警告</b>	<p>製品の返却について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サービス・修理目的で弊社へ返送頂く製品は、有害な物質が含まれていない事を確認してください。(例：放射性物質、有害物質、腐食性物質、有害細菌など)</li> <li>・労働安全衛生法、毒物・劇物取締法に従い、ガス名称を修理依頼書に記入のうえ必ず添付してください。</li> </ul>
--	-----------	--

	<p>廃棄について</p>
<b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有害物質に汚染された部品は健康に害を与える可能性があります。</li> <li>・作業を始める前に有害物質に汚染されている部品が無いかどうか確認してください。</li> <li>・汚染された部品を取り扱う場合は関連の規則を遵守し、必要な防護措置を講じてください。</li> </ul>

	<p>点検について</p>
<b>注意</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本製品は、使用年月、使用頻度、使用環境、放置期間等により劣化が考えられますので、ご購入代理店または弊社による定期点検をお勧めいたします。</li> </ul>

### 1.5 責任と保証

本機を正しく安全にご使用いただくために、上記の注意事項を必ずお守りください。本書の説明に従わなかった場合や、指示に従わず本製品を使用した場合、株式会社アンペールは一切の責任を負わず、補償は無効になります。また、使用するプロセス媒体に関してはエンドユーザの責任となります。なお、本書に示されているすべての作業は、適切な技術的訓練を受け必要な経験を有する人、または製品のエンドユーザから指示された人以外に行わないでください。

### 1.6 無料修理について

- 1) 取扱説明書に従った正常な使用で保証期間内に故障した場合、無料で修理いたします。
- 2) 弊社から出荷した日を保証開始日とし、保証期間は1年間有効です。
- 3) 保証の対象は、納入品本体で発生した故障です。

不具合によって誘発された 2 次的損害は保証の対象となりません。

- 4) フィラメントの使用中の断線は初期不良以外、保証の対象となりません。

また、保証期間中でも、下記の条件では有料修理となります。

- ① 使用上の誤りや不当な修理や改造による故障および損傷。
- ② 開梱確認後の移動、落下等による故障および損傷
- ③ 災害、地震、火災、落雷、その他の天災地変等による故障および損傷。
- ④ 公害、異常電圧その他の外部要因による故障および損傷。
- ⑤ 真空圧力の計測目的以外の使用による故障および損傷。

- 5) 期間中に不具合が発生した場合、製品に添付してある修理依頼書に必要事項をご記入の上、製品と一緒に弊社にお送り下さい。製品の送料はお客様のご負担となります。

- 6) 保証期間が終了後に不具合が発生した場合や校正が必要な場合、有料にて作業いたします。修理依頼書に必要事項をご記入の上、製品と一緒に弊社にお送り下さい。

詳しくは弊社までお問い合わせ下さい。

## 2 概要

SG701CMP は、コンビネーションゲージ 1 チャンネルとピラニゲージ最大 3 チャンネルを接続できる多チャンネルの基板型真空計です。基板タイプなので装置の省スペース化を図ることができ、また電極アッセンブリを取り外すことができますので、測定子交換は最低限の部品交換に抑えることができます。本紙では、CH1 をコンビネーションゲージ、CH2~4 をピラニゲージとして記述します。

## 3 外観・寸法

### 3.1 測定子外観図

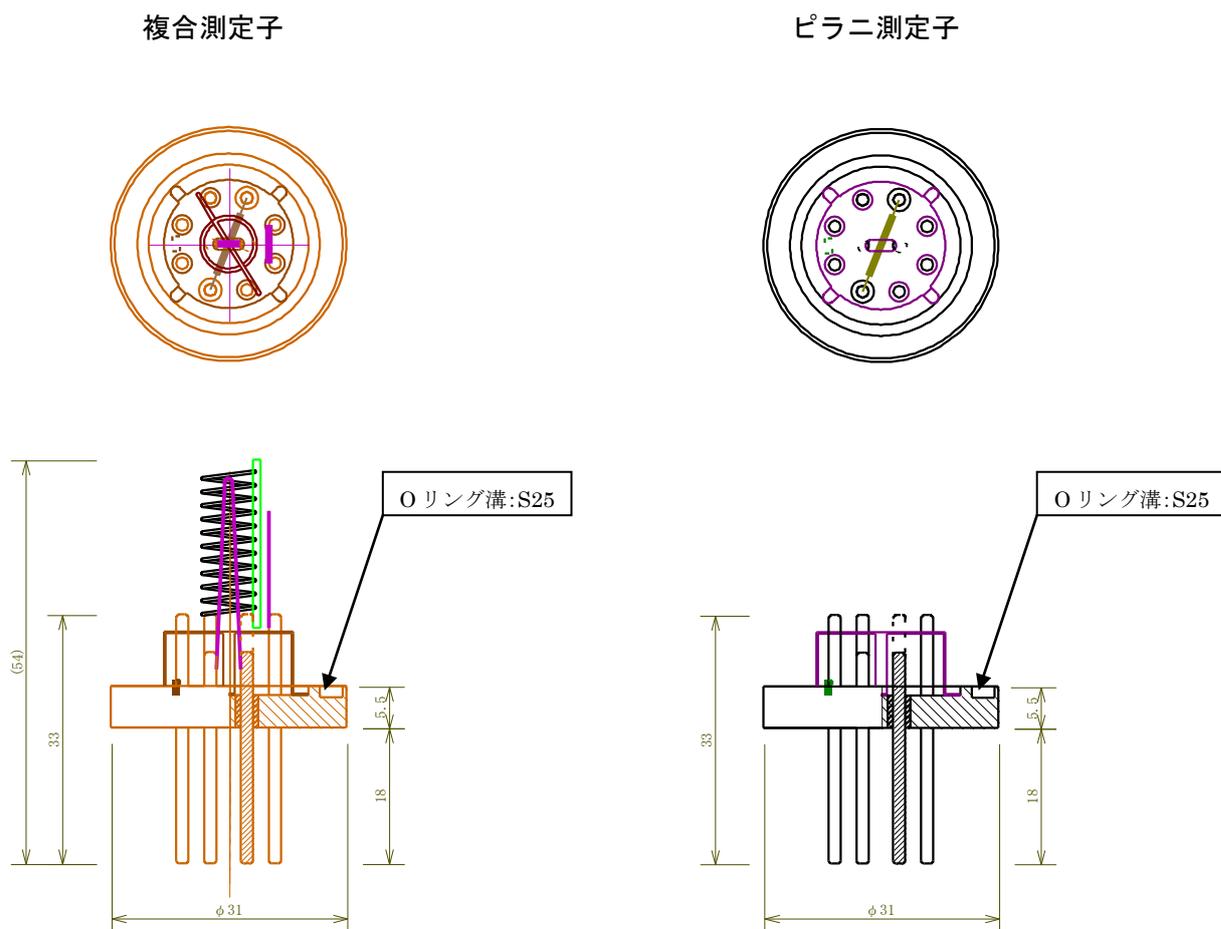


図 1 測定子

### 3.2 コントローラ外觀図

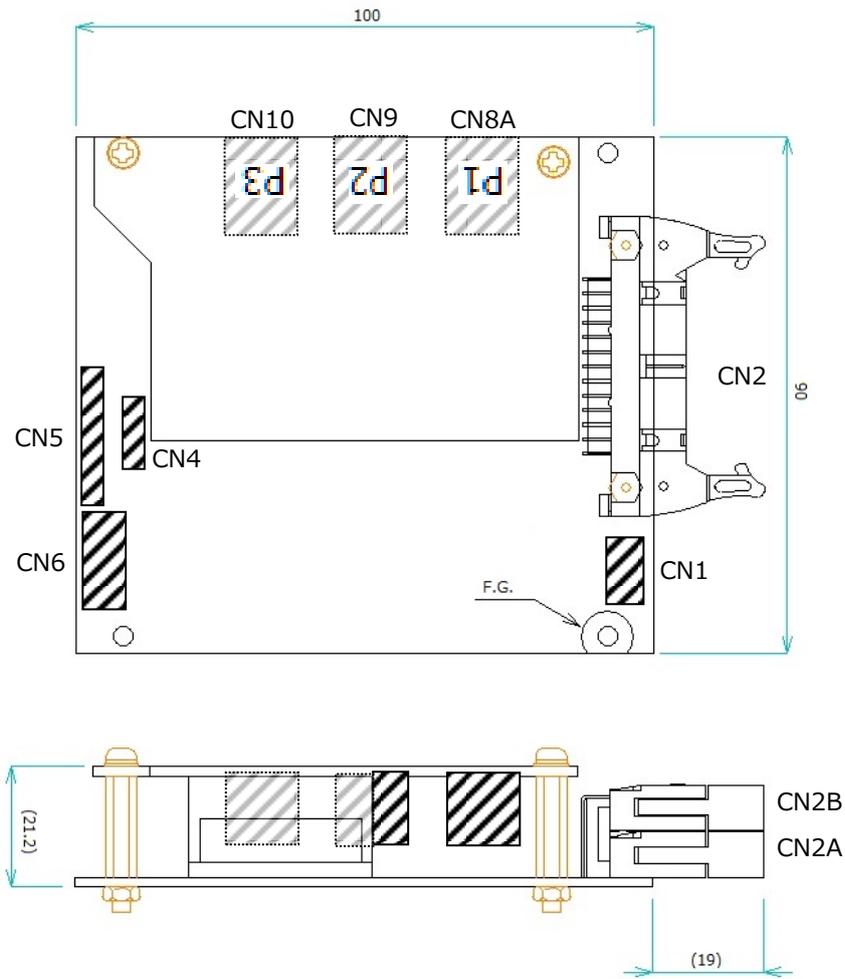


図 2 コントローラ外觀図

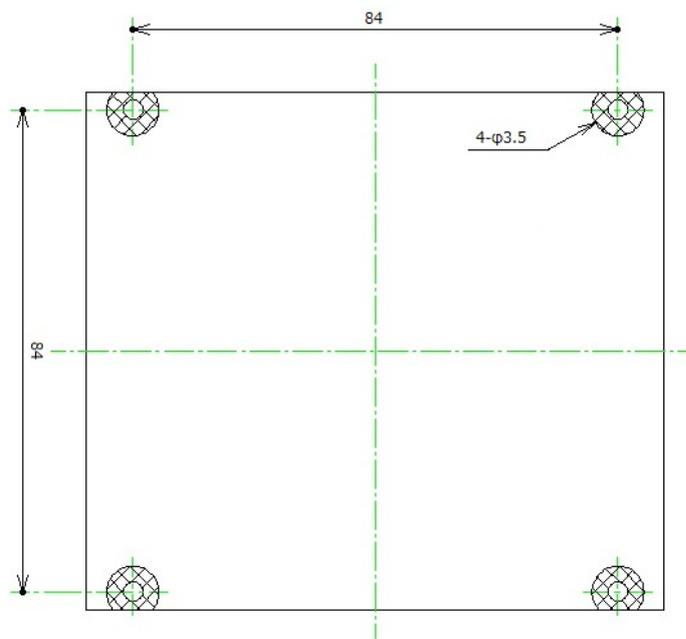


図 3 コントローラ取付寸法図

#### 4 仕様

品名	SG701CMP1 (コンビネーション1CH+ピラニ1CH) SG701CMP2 (コンビネーション1CH+ピラニ2CH) SG701CMP3 (コンビネーション1CH+ピラニ3CH)
測定圧力範囲	複合測定子 : $10^{-6} \text{Pa} \sim 10^{+5} \text{Pa}$ ピラニ測定子 : $0.1 \text{Pa} \sim 10^{+5} \text{Pa}$ ※ ピラニゲージは、測定子が高温になっている時など条件により正しく測定できない場合があります。
入力電源	DC 24V $\pm$ 10% 1.0A (起動時最大電流1.9A)
消費電力	最大消費電力 : 24W (デガス時)
タフモード温度	300℃、500℃、700℃ (出荷時設定 : 500℃) ※オプション
デガス温度	900℃ (2分)
外部入力	測定ON/OFF(CH1)、デガスON/OFF(CH1)、 タフモードON/OFF(CH1)、ピラニ調整信号(CH1~4)
外部出力	測定状態信号(CH1) ※1,2、アラーム信号(CH1~4) ※1,3、 セットポイント(コンビネーション : 2系統、ピラニ : CH数 $\times$ 各1系統) ※1,2
圧力信号出力	圧力信号を電圧で出力します。(0~10V $\times$ 4CH) ※4 出力信号形態はLOG、MAN、EXP、LINの中からユーザー設定により選択できます。(「10.2.3 Output Control (出力電圧設定)」参照)
外部通信	RS232C通信 $\times$ 4CH
使用環境温度	0~40℃

※1. フォトカプラ絶縁オープンコレクタ出力 (最大定格 10mA)

※2. ノーマルオープン

※3. ノーマルクローズ

※4. 出力インピーダンス 440 $\Omega$

## 5 各部の名称と働き

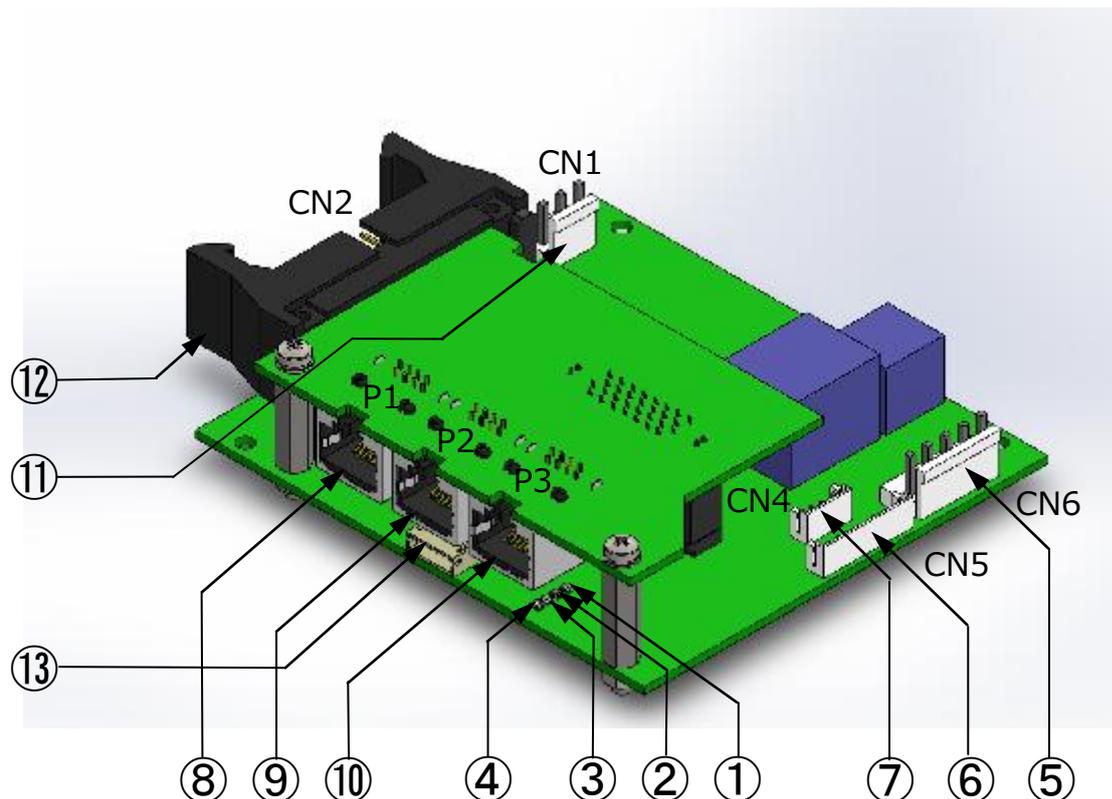


図 4 コントローラ各部の名称

### 5.1 表示灯コネクタの働き

番号	名称	機能
①	ステータス表示灯 1	CH1(コンビネーションゲージ)の測定状態を示します。
②	ステータス表示灯 2	CH2(ピラニゲージ 1)の測定状態を示します。
③	ステータス表示灯 3	CH3(ピラニゲージ 2)の測定状態を示します。
④	ステータス表示灯 4	CH4(ピラニゲージ 3)の測定状態を示します。
⑤	センサコネクタ 1	CH1(コンビネーションゲージ)のフィラメント及びグリッドと接続されます。
⑥	センサコネクタ 2	CH1(コンビネーションゲージ)のピラニセンサと接続されます。
⑦	センサコネクタ 3	CH1(コンビネーションゲージ)のコレクタと接続されます。
⑧	センサコネクタ 4	CH2(P 1)のセンサと接続されます。
⑨	センサコネクタ 5	CH3(P 2)のセンサと接続されます。
⑩	センサコネクタ 6	CH4(P 3)のセンサと接続されます。
⑪	電源コネクタ	DC 24V電源を入力します。
⑫	I/Oコネクタ	各種信号を入出力します。
⑬	メンテナンスコネクタ	何も接続しないでください。

## 5.2 表示灯が示す状態

番号	名称	点灯	遅い点滅 ※1	早い点滅 ※2	消灯
①	ステータス表示灯 1 (コンビネーション ゲージ)	圧力測定停止	圧力測定中	アラーム発生中	使用出来ない チャンネル
②	ステータス表示灯 2 (ピラニゲージ1)	圧力測定停止	圧力測定中	アラーム発生中	使用出来ない チャンネル
③	ステータス表示灯 3 (ピラニゲージ2)	圧力測定停止	圧力測定中	アラーム発生中	使用出来ない チャンネル
④	ステータス表示灯 4 (ピラニゲージ3)	圧力測定停止	圧力測定中	アラーム発生中	使用出来ない チャンネル

※1 遅い点滅：1. 2秒周期      ※2 早い点滅：0. 5秒周期

## 5.3 センサコネクタ 1 (CN6) ピン配置

ピン	名称	備考
1	フィラメントA	
2	フィラメントB	
3	グリッドA	
4	グリッドB	
5	GND	

## 5.4 センサコネクタ 2 (CN5) ピン配置

ピン	名称	備考
1	ピラニ温度計 (+)	
2	ピラニ温度計 (SENSE+)	
3	ピラニ温度計 (SENSE-)	
4	ピラニ (SENSE-)	
5	ピラニ (+)	
6	ピラニ (SENSE+)	
7	GND	

### 5.5 センサコネクタ 3 (CN4) ピン配置

ピン	名 称	備 考
1	コレクタ A	
2	コレクタ B	
3	GND	

### 5.6 センサコネクタ 4~6(CN8A,CN9,CN10)ピン配置

ピン	名 称	備 考
1	ピラニ温度計 (SENSE+)	
2	ピラニ温度計 (SENSE-)	
3	ピラニ (-)	
4	ピラニ (SENSE-)	
5	ピラニ (SENSE+)	
6	ピラニ (+)	
7	ピラニ温度計 (+)	
8	ピラニ温度計 (-)	

### 5.7 電源コネクタピン配置

ピン	名 称	備 考
1	DC24V+ input	
2	DC24V- input	
3	FG ※	通常は接続しないでください。

※ 装置のアースがとれない場合のみ接続してください。

## 5.8 測定子ピン配置

### 5.8.1 コンビネーション測定子ピン配置

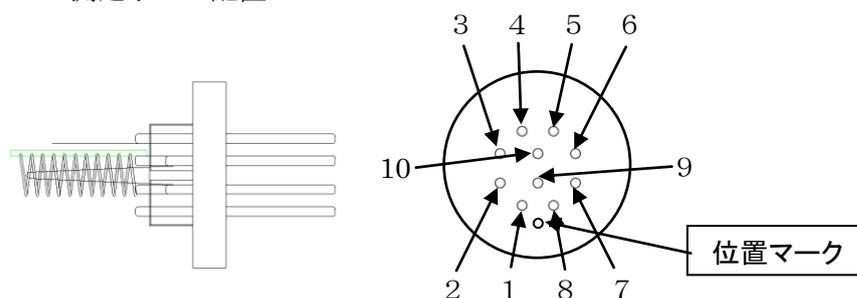


図 5 測定子 (コンビネーション)

ピン	名称	内容
1 - 8	温度センサ	温度センサと接続されます。正常な場合、常温で約 110Ω の抵抗値です。
2 - 6	ピラニフィラメント	ピラニゲージのフィラメント電極と接続されます。正常な場合、常温で約 30Ω の抵抗値です。
3 - 7	グリッド	イオンゲージのグリッド電極と接続されます。正常な場合、0.1Ω 以下の抵抗値です。
4 - 5	フィラメント	イオンゲージのフィラメント電極と接続されます。正常な場合、約 0.1Ω の抵抗値です。
9 - 10	コレクタ	イオンゲージのコレクタ電極と接続されます。正常な場合、約 0.1Ω の抵抗値です。

※ 8 ピンは測定子ケース (GND) と接続されています。

※ 抵抗値は環境温度により変動します。

### 5.8.2 ラニ測定子ピン配置

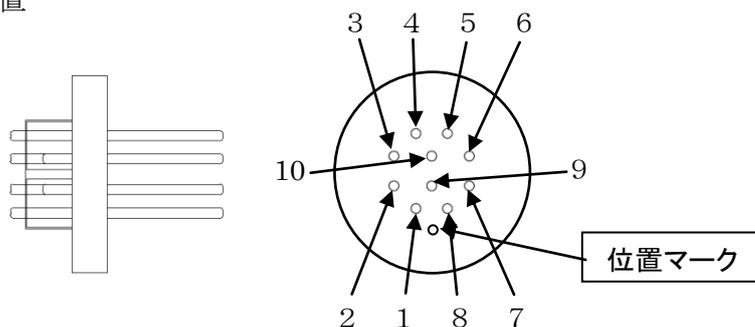


図 6 測定子 (ピラニ)

ピン番号	名称	内容
1 - 8	温度センサ	温度センサと接続されます。正常な場合、常温で約 110Ω の抵抗値です。
2 - 6	ピラニフィラメント	ピラニゲージのフィラメント電極と接続されます。正常な場合、常温で約 30Ω の抵抗値です。
3 ~ 5, 7, 9, 10	—	何も接続されません。

※ 抵抗値は環境温度により変動します。

## 5.9 I/Oコネクタピン配置

### 5.9.1 CH1（コンビネーション）+CH2（ピラニ1）用信号

I/Oコネクタ/コネクタ銘板：CN2（注意：CN2の下段側をご使用ください）

（適合コネクタ：XG4M-2630-T/オムロン（MILタイプソケット））

表 1 I/Oコネクタ信号Aと内容

ピン番号	名称	内容
1	Ready Output	CH1 が正常に圧力測定が行われている時出力します。5ピンと接点を構成します。※1,2
2	Alarm1 Out put	アラーム1信号の出力端子です。5ピンと接点を構成します。 ※1,3
3	Combi Set point 1	コンビネーションゲージのセットポイント1信号の出力端子です。5ピンと接点を構成します。※1,2
4	Combi Set point 2	コンビネーションゲージのセットポイント2信号の出力端子です。5ピンと接点を構成します。※1,2
5	Signal Common	Ready,Alarm1,Combi Setpoint1,Combi Setpoint2,Alarm1, Measure On, Degas On,Tough mode On 信号のコモンです。
6	Measure On	CH1 用圧力測定開始信号の入力端子です。（0-24V入力、3V以下：測定停止、20V以上：測定開始） 5ピンと接点を構成します。※2 外部機器からの信号で測定を開始したい場合に接続してください。
7	Degas On	CH1 用デガス開始/停止の入力端子です。 20V以上、パルス幅100ms以上の入力で動作します。 5ピンと接点を構成します。※2 外部機器からの信号でデガスを開始/停止する場合に接続してください。
8	Tough mode On	CH1 用タフモード開始信号の入力端子です。 立上り信号でタフモードがオン、立下り信号でタフモードがオフになります。（3V以下：タフモード停止、20V以上：タフモード開始） 5ピンと接点を構成します。※2 外部機器からの信号でタフモードを開始/停止する場合に接続してください。
9	Analog Out1	アナログ信号1出力 測定圧力を0~10Vのアナログ電圧で出力します。（ログまたはリニアの仮数、指数及び複合） ※4
10	Analog GND	アナログ信号出力のグラウンド端子です。
11	TXD1	RS232C通信の信号出力1端子です。
12	Pirani1 Settings	CH1ピラニ（コンビネーションのピラニ）調整信号の入力端子です。 大気圧調整を行います。 センサを大気圧で30分放置後、0V入力（GNDに接続）で調整開始します。 外部機器からの信号でピラニゲージを調整する場合に接続してください。
13	RXD1	RS232C通信の信号入力1端子です。
14	Signal GND	グラウンド端子です。

ピン番号	名称	内容
1 5	Pirani2 Settings	CH 2 ピラニ（ピラニ 1）調整信号の入力端子です。 大気圧と高真空を自動判別して、大気圧では大気圧調整、高真空では高真空の調整を行います。 0 V 入力（Signal GND に接続）で調整開始します。 外部機器からの信号でピラニゲージを調整する場合に接続してください。
1 6	Signal GND	グラウンド端子です。
1 7	Alarm2 Out put	アラーム 2 信号の出力端子です。1 8 ピンと接点を構成します。 ※1,3
1 8	Alarm2 Common	アラーム 2 信号のコモンです。
1 9	Analog Out2	アナログ信号 2 出力 測定圧力を 0～1 0 V のアナログ電圧で出力します。（ログまたはリニアの仮数、指数及び複合） ※4
2 0	Analog GND	アナログ信号出力のグラウンド端子です。
2 1	TXD2	R S 2 3 2 C 通信の信号 2 出力端子です。
2 2	Signal GND	R S 2 3 2 C グラウンド端子です。
2 3	RXD2	R S 2 3 2 C 通信の信号 2 入力端子です。
2 4	Signal GND	R S 2 3 2 C グラウンド端子です。
2 5	Set point 2	セットポイント 2 信号の出力端子です。2 6 ピンと接点を構成します。 ※1,2
2 6	Set point2 Common	セットポイント 2 信号のコモンです。

### 5.9.2 CH 3, 4（ピラニ 2, 3）用信号

I/Oコネクタ/コネクタ銘板：CN2（注意：CN2の上段側をご使用ください）

（適合コネクタ：XG 4 M-2 6 3 0-T/オムロン（MILタイプソケット））

表 2 I/Oコネクタ信号 B と内容

ピン番号	名称	内容
1	Pirani3 Settings	CH 3 ピラニ（ピラニ 2）調整信号の入力端子です。 大気圧と高真空を自動判別して、大気圧では大気圧調整、高真空では高真空の調整を行います。 0 V 入力（Signal GND に接続）で調整開始します。 外部機器からの信号でピラニゲージを調整する場合に接続してください。
2	Signal GND	グラウンド端子です。
3	Alarm3 Out put	アラーム 3 信号の出力端子です。4 ピンと接点を構成します。 ※1,3
4	Alarm3 Common	アラーム 3 信号のコモンです。
5	Analog Out3	アナログ信号 3 出力 測定圧力を 0～1 0 V のアナログ電圧で出力します。（ログまたはリニアの仮数、指数及び複合） ※4
6	Analog GND	アナログ信号出力のグラウンド端子です。
7	TXD3	R S 2 3 2 C 通信の信号出力 3 端子です。
8	Signal GND	R S 2 3 2 C グラウンド端子です。
9	RXD3	R S 2 3 2 C 通信の信号入力 3 端子です。

ピン番号	名称	内容
1 0	Signal GND	R S 2 3 2 C グランド端子です。
1 1	Set point 3	セットポイント 3 信号の出力端子です。1 2 ピンと接点を構成します。※1,2
1 2	Set point3 Common	セットポイント 3 信号のコモンです。
1 3	Reserved	何も接続しないで下さい。
1 4	Reserved	何も接続しないで下さい。
1 5	Pirani4 Settings	CH4 ピラニ（ピラニ 3）調整信号の入力端子です。 大気圧と高真空を自動判別して、大気圧では大気圧調整、高真空では高真空の調整を行います。 0 V 入力（Signal GND に接続）で調整開始します。 外部機器からの信号でピラニゲージを調整する場合に接続してください。
1 6	Signal GND	グランド端子です。
1 7	Alarm4 Out put	アラーム 4 信号の出力端子です。1 8 ピンと接点を構成します。 ※1,3
1 8	Alarm4 Common	アラーム 4 信号のコモンです。
1 9	Analog Out4	アナログ信号 4 出力 測定圧力を 0 ～ 1 0 V のアナログ電圧で出力します。（ログまたはリニアの仮数、指数及び複合） ※4
2 0	Analog GND	アナログ信号出力のグランド端子です。
2 1	TXD4	R S 2 3 2 C 通信の信号 4 出力端子です。
2 2	Signal GND	R S 2 3 2 C グランド端子です。
2 3	RXD4	R S 2 3 2 C 通信の信号 4 入力端子です。
2 4	Signal GND	R S 2 3 2 C グランド端子です。
2 5	Set point 4	セットポイント 4 信号の出力端子です。2 6 ピンと接点を構成します。※1,2
2 6	Set point4 Common	セットポイント 4 信号のコモンです。

※1. フォトカプラ絶縁オープンコレクタ出力(10mA 以下)、

※2. ノーマルオープン(NO)信号、

※3. ノーマルクローズ(NC)信号、

※4. 出力インピーダンス：4 4 0 Ω

## 6 開梱及び付属品の確認

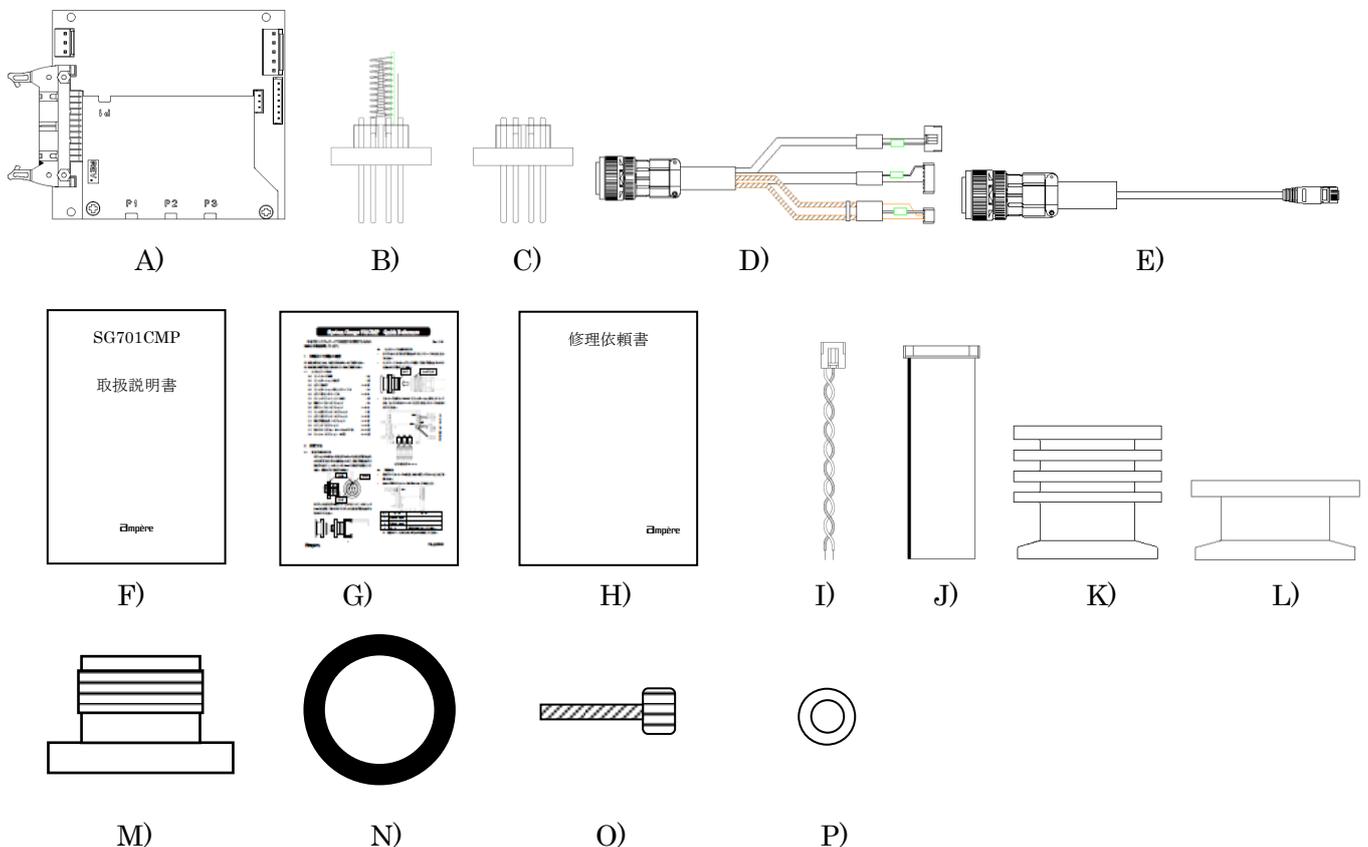
製品が届きましたら、まず製品梱包箱に損傷がないかご確認ください。

SG701CMP の部品が過不足なく添付されているかご確認ください。

### 6.1 SG701CMP 構成

A) コントローラ基板	1 台	
B) コンビネーション測定子	1 個	※
C) ピラニ測定子	0~3 個	※
D) コンビネーション用センサケーブル(オプション)	(1 本)	
E) ピラニ用センサケーブル(オプション)	(0~3 本)	
F) 取扱説明書 (本紙)	(1 部)	(CD)
G) クイックリファレンス	1 部	
H) 修理依頼書	(1 部)	(CD)
I) 電源ケーブル (オプション)	(1 本)	
J) 信号ケーブル (オプション)	(1~2 本)	
K) コンビ用フランジ (オプション)	(1 個)	} ※
L) ピラニ用フランジ (オプション)	(0~3 個)	
M) 測定子固定金具 (オプション)	(1~4 個)	
N) Oリング S25 (オプション)	(1~4 個)	
O) 取付ネジ M3×14 キャップボルト (オプション)	(4~16 個)	
P) ワッシャ M3 用 (オプション)	(4~16 個)	

※ B),C)測定子と K),L),M),O),P)を同時にご注文の場合は組立済み



## 7 設置方法

真空装置の圧力を測定するためには、測定子を被測定真空装置に取り付ける必要があります。測定子固定金具とフランジはオプション品です。フランジにはNW16（16KF）タイプとNW25（25KF）タイプの2種類があります。

### 7.1 測定子の取り付け（オプション付の場合）

- ① 測定子の位置マークと測定子固定金具のネジ穴又はガイドの位置を合わせて、測定子固定金具に測定子を挿入し、六角レンチ(1.5mm)で測定子と測定子固定金具を固定してください。(図はピラニ測定子の場合)

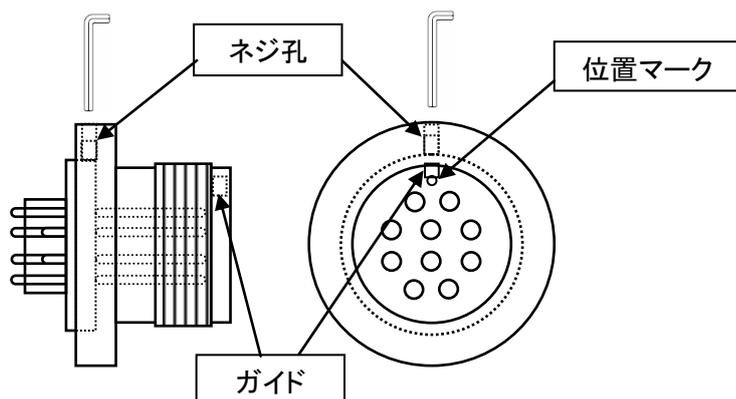


図 7 測定子固定（ピラニ測定子）

- ② フランジと測定子の間にOリング(S25)を入れて、六角レンチ(3mm)を使用して取付ネジ×4本でフランジと測定子固定金具を取り付けてください。(図はNW25タイプ)

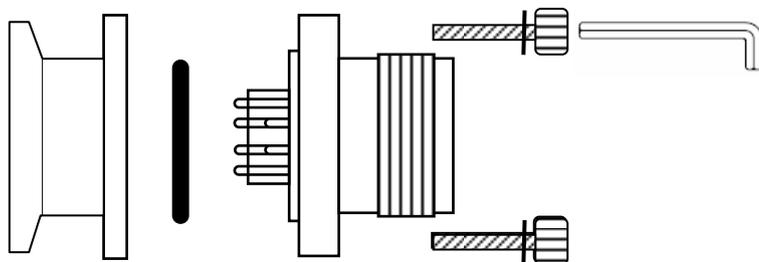


図 8 測定子取付（NW25タイプ）

### 7.2 センサケーブルの取り付け

ガイドに合わせて測定子固定金具にセンサケーブルを差し込んでください。

センサケーブルのカップリングを回して測定子固定金具のネジと勘合させて固定してください。

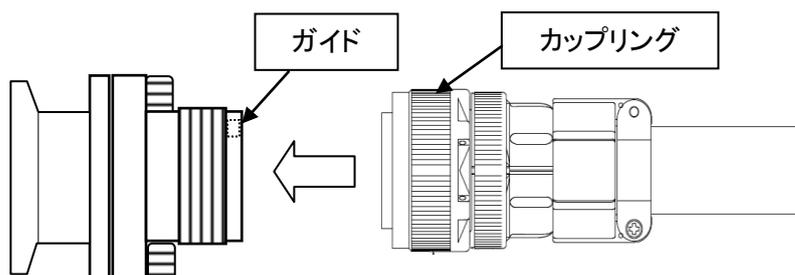


図 9 センサケーブル取付（NW25タイプ）

### 7.3 コントローラ～測定子接続

コントローラ基板の CN4, 5, 6 にコンビネーション用センサケーブルを、センサコネクタ P1～P3 にピラニ用センサケーブルを取り付けてください。

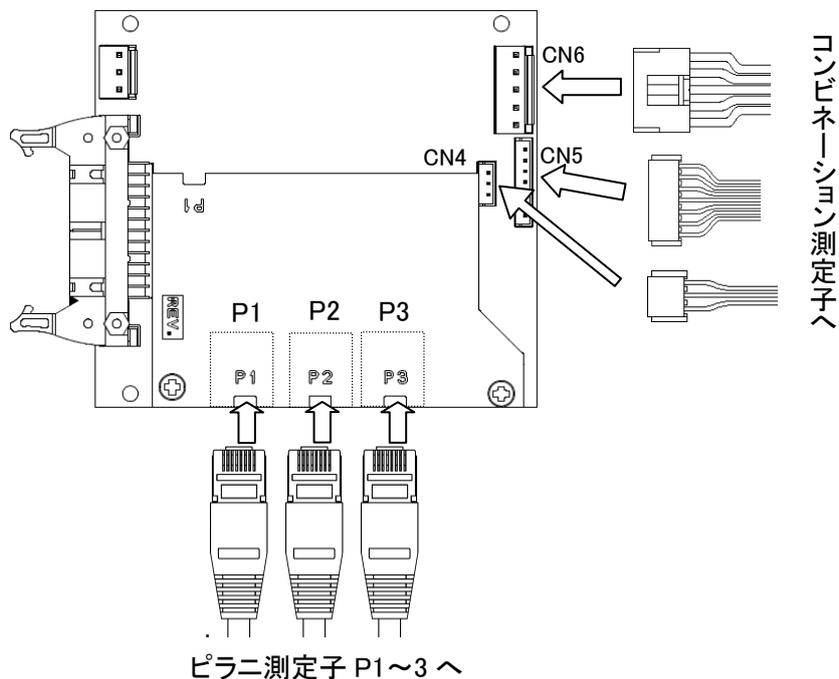


図 10 センサケーブル接続

### 7.4 電源接続

- ・ 測定子やコントローラの設置、接続が正しく行われたことをご確認ください。
- ・ DC24V 電源をコントローラ基板の CN1 に接続します。

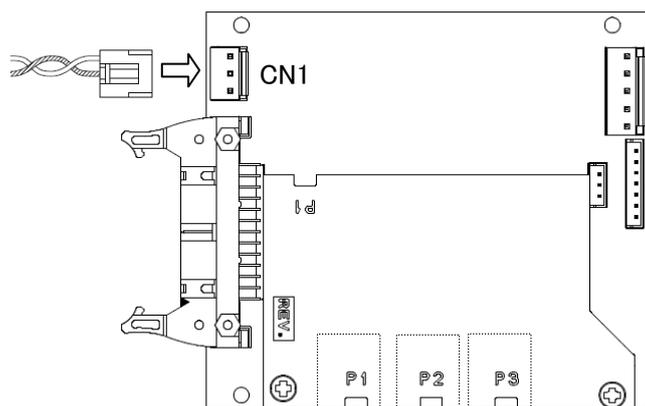


図 11 電源ケーブル接続



#### 警告

コネクタの脱着は、必ず電源を切った状態で行ってください。電源が入ったまま脱着しますと感電や故障の原因となります。

## 7.5 IO ケーブルを接続する

信号の入出力、通信は IO コネクタより行います。

パソコンと RS232C 通信で接続する場合や、外部信号を入出力させる場合にはフラットケーブルを使用して、SG701CMP の IO コネクタと接続します。

接続ケーブルはオプションでご用意しております信号ケーブルをお買い求め頂くか、お客様でご準備ください。(ピン配置と信号は「5.9 IO コネクタピン配置」参照)

SG701CMP とパソコンを RS232C ケーブルで接続すると、シリアルコマンドで圧力のログ取得やタフゲージの操作、状態のモニタリング等ができます。シリアルコマンドについては『コマンド説明書』を参照してください。

また、別売りのタフゲージ表示器 (SGD100 又は SGD100WP) を接続すると、SG701CMP のアナログ出力を使用して測定圧力を表示器に表示出来ます。

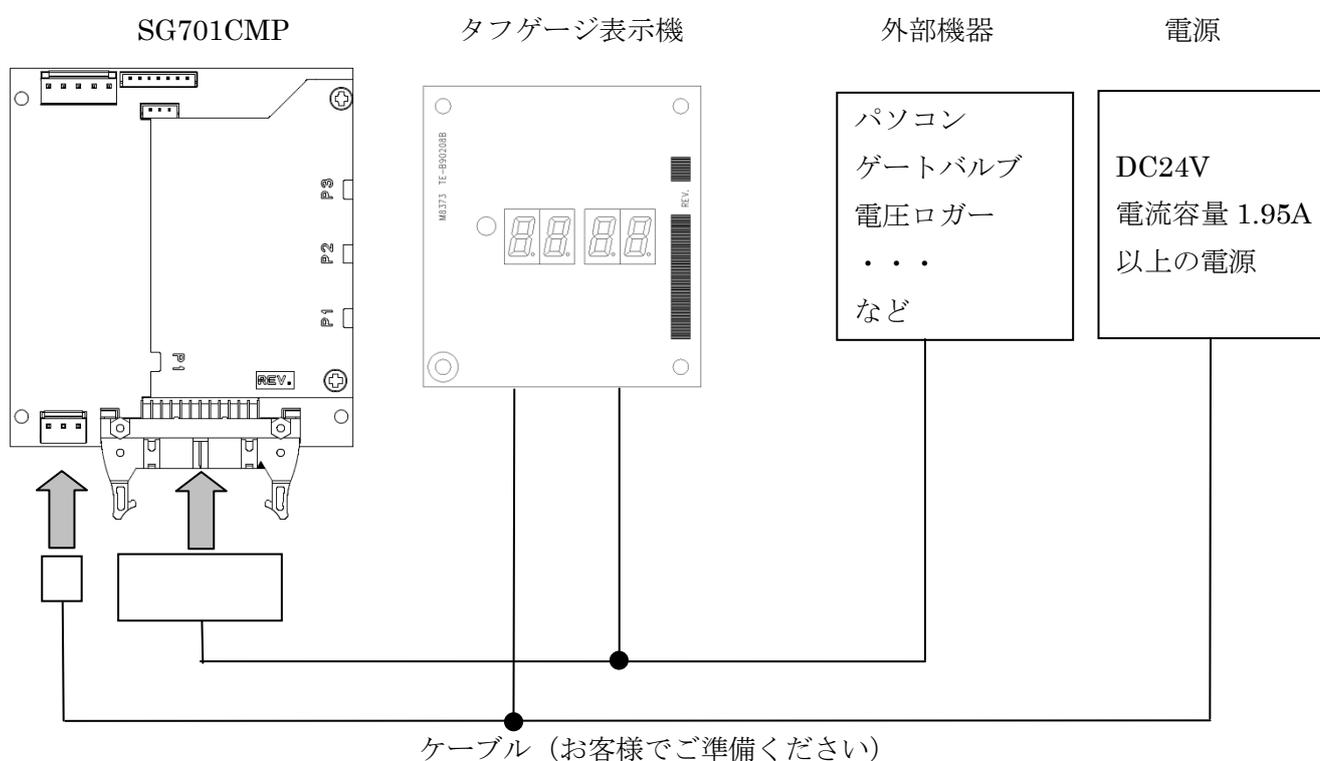


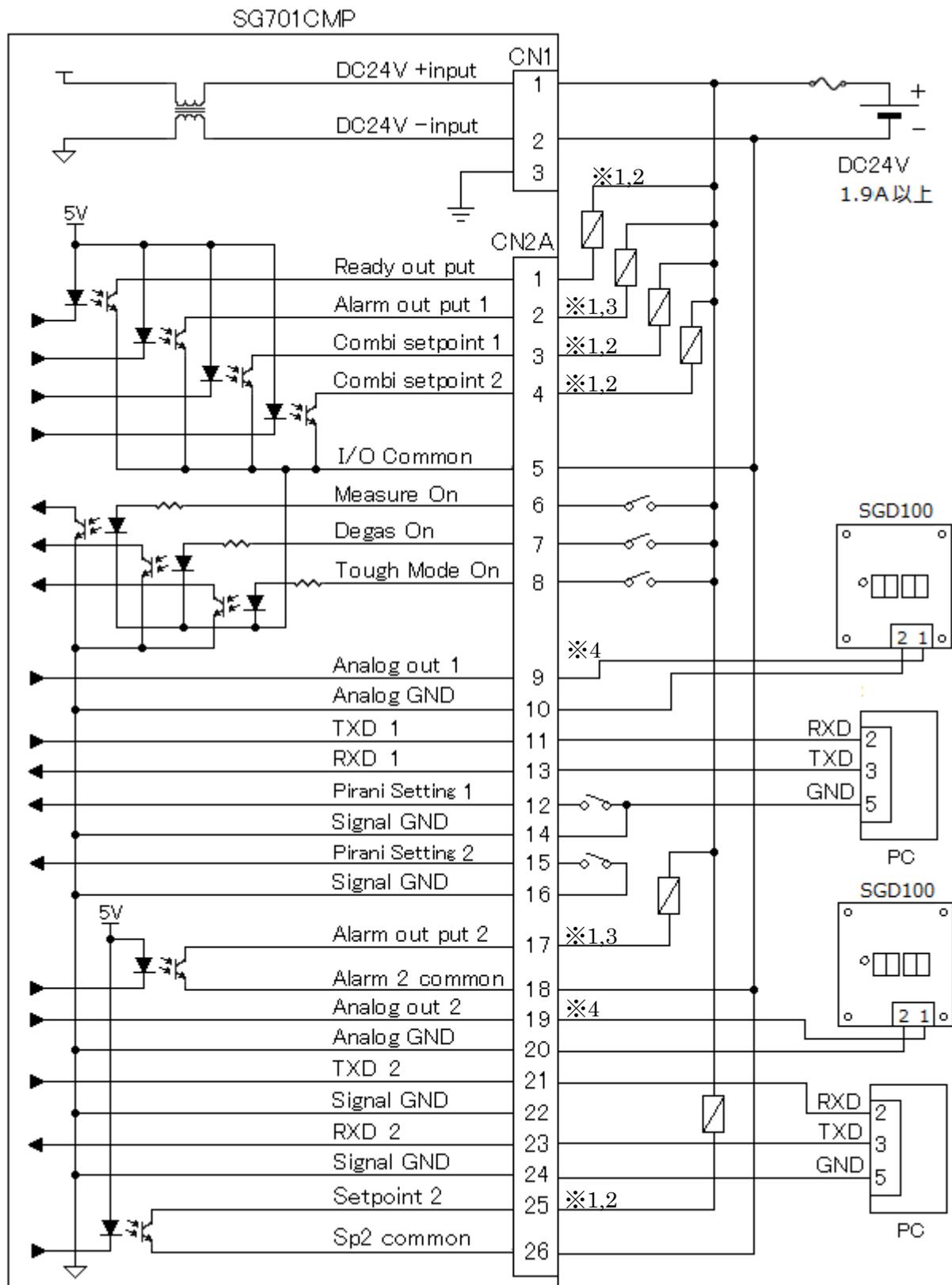
図 12 D-sub 接続

	<b>注意</b>	ケーブルをご準備される際には、信号の取り合いに十分お気をつけください。誤った接続を行うと、機器が動作しないか、機器の故障や停電につながる恐れがあります。
---	-----------	--

	<b>警告</b>	ケーブルの挿抜を行う際は必ず電源供給を切ってから行ってください。電源供給がされたままケーブルの挿抜を行うと感電や故障の原因になります。
---	-----------	---

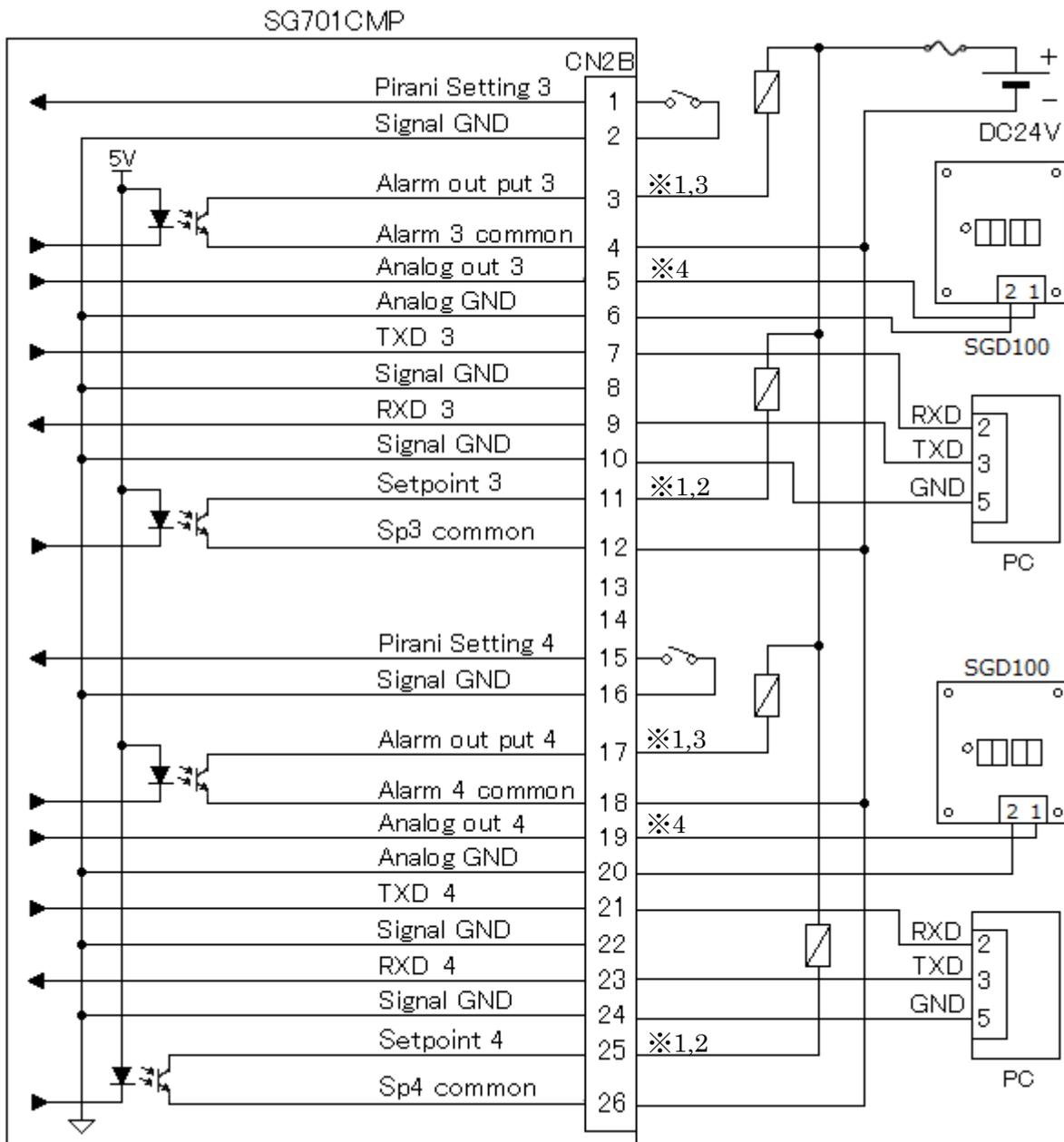
## 7.6 表示器との接続例

「図 13 接続例①」「図 14 接続例②」に別売りのタフゲージ表示器 (SGD100) との接続例を示します。



※1. フォトカプラ絶縁オープンコレクタ出力(10mA 以下)、※2. ノーマルオープン(NO)信号、  
 ※3. ノーマルクローズ(NC)信号、※4. 出力インピーダンス：440Ω

図 13 接続例①



※1. フォトカプラ絶縁オープンコレクタ出力(10mA 以下)、※2. ノーマルオープン(NO)信号、  
 ※3. ノーマルクローズ(NC)信号、※4. 出力インピーダンス：440Ω

図 14 接続例②

## 8 動作モード

SG701CMPには最大4チャンネル(コンビネーション1チャンネル+ピラニ3チャンネル)のゲージが接続できます。この章ではそれぞれのゲージの動作状態について説明します。

### 8.1 コンビネーションゲージの動作状態

コンビネーションゲージは電源投入後に、自動的にピラニゲージによる測定を開始します。測定圧力によって、ピラニゲージとイオンゲージの切り替えを自動で行うように初期設定されています。(コンビネーションモード)

デガスやタフモード(オプション)とオフモードの切り替えなどは、シリアルコマンド、又は信号入力により行って下さい。タフモード、デガスについては「9.7 タフモード」「9.8 デガス開始」「9.9 デガス停止」を参照ください。

測定モードにおいて、イオンゲージの動作には3つの状態があります。グリッド・コレクタ電極を加熱しないオフモード、グリッド・コレクタ電極を加熱しながら圧力測定するタフモード、グリッド・コレクタ電極の汚れを取り除くデガスです。

アラームが発生した場合及び信号・コマンドで測定を停止した場合に待機モードになります。待機モード中は圧力測定を行いません。信号又はコマンドで測定開始してください。

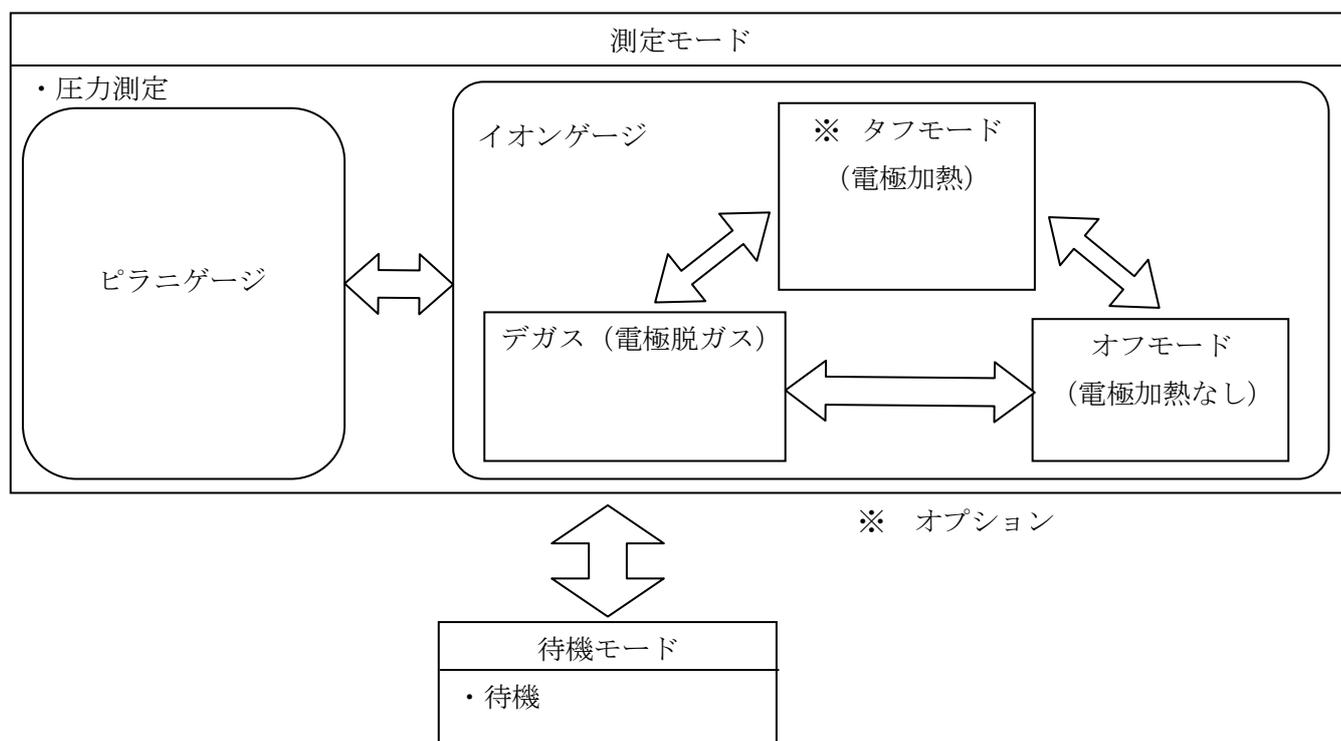


図 15 動作モード遷移

・各モードにおける動作の可/不可一覧

	測定モード		待機モード
	イオンゲージ	ピラニゲージ	
圧力測定	○	○	×
グリッド・コレクタ加熱 (デガス/タフモード)	○	×	×
シリアル通信	○	○	○
ピラニゲージ校正	×	○	×

### 8.1.1 イオンゲージ測定

イオンゲージ測定中はステータス表示灯 1 が遅い点滅になります。

タフモードとデガスを行うことができます。圧力測定範囲は  $1.0 \times 10^{-6} \text{ Pa} \sim 10 \text{ Pa}$  です。

### 8.1.2 ピラニゲージ測定

ピラニゲージ測定中はステータス表示灯 1 が遅い点滅になります。

圧力測定範囲は  $0.1 \text{ Pa} \sim 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  です。

### 8.1.3 コンビネーションモードとシングルモード

コンビネーションゲージは、「10.2.7 Sensor Type」設定によりコンビネーションゲージとして使用するか、イオンゲージ単体として使用するか選ぶことができます。ピラニフィラメントが切れてしまった場合でもシングルモードに設定することで起動時のセンサーチェックで停止することなくイオンゲージを使用することができます。

#### 8.1.3.1 コンビネーションモード

- ・電源投入時に自動で測定が始まります。
- ・ピラニゲージで測定中に圧力が低くなったとき、自動でイオンゲージに切り替わります。  
（「10.2.6 Auto Emission」がONの場合）
- ・イオンゲージで測定中に圧力が高くなったとき、自動でピラニゲージに切り替わります。

#### 8.1.3.2 シングルモード

- ・電源投入時は待機モードになります。
- ・イオンゲージのみで圧力測定します。
- ・イオンゲージで測定中に圧力が高くなったとき（30Pa 以上）、オーバープレッシャーエラーになり圧力測定を停止します。

## 8.2 ピラニゲージの動作状態

CH2~4（ピラニゲージ）は電源投入後に、自動的にピラニゲージによる測定を開始します。

ピラニゲージ測定中はステータス表示灯 2~4 が遅い点滅になります。

圧力測定範囲は  $0.1 \text{ Pa} \sim 1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$  です。

アラームが発生した場合及び信号・コマンドで測定を停止した場合に待機モードになります。待機モード中は圧力測定を行いません。信号又はコマンドで測定開始してください。

各モードにおける動作の可／不可一覧

	測定モード	待機モード
圧力測定	○	×
シリアル通信	○	○
ピラニゲージ校正	○	×

## 9 測定モード

### 9.1 測定開始

電源投入後、自動的に測定を開始します。

待機モードになっている場合、圧力測定を開始するには、以下のいずれかの方法により行います。

- (1) 測定開始のシリアルコマンドを送信する。(各チャンネル個別)
- (2) Measure On 信号(「5.9 I Oコネクタピン配置」参照)を入力する(コンビネーションゲージの場合のみ)

※ シリアルコマンドの詳細は「コマンド説明書」を参照してください。

### 9.2 ピラニゲージの調整

ピラニゲージは、使用環境、経時変化、汚れ、測定子の交換、取り付け方向により圧力の違いが出てくる場合があります。ピラニゲージの圧力をあわせるためには調整をする必要があります。調整を行う際には 9.2.1 ~ 9.2.2 の順に行ってください。

#### 9.2.1 大気圧調整 (CH1~4)

大気圧の調整はピラニ調整外部信号から行います。

1. 測定子の圧力を大気圧 ( $1.0 \times 10^5$  Pa) にして電源を入れ、30分以上放置します。
2. 各チャンネルの Pirani Settings 信号を Signal GND に短絡します。(「5.9 I Oコネクタピン配置」参照)

照

#### 9.2.2 高真空調整 (CH2~4)

高真空の調整はピラニゲージ測定値の下限に影響します。実際の圧力は下がっているはずなのに測定値が下がらないときは高真空調整を行ってください。

コンビネーションゲージの場合、イオンゲージ動作中に自動的に高真空調整が行われます。

1. 圧力を下げ、ピラニゲージ測定の状態での測定子の圧力を  $1.0 \times 10^{-1}$  Pa 以下にして30分以上放置します。
2. 各チャンネルの Pirani Settings 信号を Signal GND に短絡します。(「5.9 I Oコネクタピン配置」参照)

照

### 9.3 コンビネーションゲージの測定

- (1) 電源を投入すると自動的にピラニゲージによる圧力測定が始まります。
- (2) 測定を開始してから測定が始まるまで、数秒の準備時間が必要です。測定が始まるとステータス表示灯 1 が遅い点滅になります。
- (3) シリアルコマンドか測定開始信号 (Measure On 信号) により測定を開始・停止できます。測定を開始するときはピラニゲージから測定を行います。
- (4) 測定圧力が  $2.5$  Pa を下回るとイオンゲージによる測定に自動で切り替わります。イオンゲージによる測定を開始してから安定するまで、数秒の準備時間が必要です。
- (5) イオンゲージで測定中に圧力が  $7.5$  Pa を上回るとピラニゲージによる測定に自動で切り替わります。
- (6) ステータス表示灯 1 が早い点滅をしている状態では、センサエラーが発生しているため測定を開始することはできません。一度電源を OFF にし、「9.12 センサーチェック」を参照の上、発生したエラーの原因を取り除いてから、再度測定開始してください。

#### 9.4 ピラニゲージの測定

- (1) 電源を投入すると自動的にピラニゲージによる圧力測定が始まります。
- (2) 測定を開始してから測定が始まるまで、数秒の準備時間が必要です。測定が始まるとステータス表示灯 2~4 が遅い点滅になります。
- (3) シリアルコマンドにより測定を開始・停止できます。(各チャンネル個別)
- (4) ステータス表示灯 2~4 が早い点滅をしている状態では、センサエラーが発生しているため測定を開始することはできません。一度電源を OFF にし、「9.12 センサーチェック」を参照の上、発生したエラーの原因を取り除いてから、再度測定開始してください。

#### 9.5 シングルモードでの測定

- (1) 真空装置を作動させて排気を行います。
- (2) 圧力が測定範囲内(10 Pa 以下)にあることを確認します。
- (3) シリアルコマンドか測定開始信号 (Measure On 信号) により測定を開始します。
- (4) 測定を開始してから安定するまで、数秒の準備時間が必要です。  
測定が始まるとステータス表示灯 1 が点滅します。

 <b>注意</b>	測定範囲より高い圧力で圧力測定を開始すると、フィラメントが焼損したり、正しい圧力測定が行えなくなる可能性があります。必ず高圧測定可能な真空計でモニターして、測定範囲の圧力 (10 Pa 以下) になっていることを確認してから測定開始してください。
--	---

## 9.6 ゲージとエミッションの切替

### a) ピラニゲージからイオンゲージへの切替圧力

ピラニゲージによる測定圧力が  $2.5\text{Pa}$  以下になったとき、オートエミッション（「10.2.6 Auto Emission（自動エミッション）」参照）の設定が ON であればイオンゲージへ切り替わります。※1

オートエミッションの設定が OFF の時は下限の  $0.1\text{Pa}$  までピラニゲージによる測定を行います。※2

### b) イオンゲージからピラニゲージへの切替圧力

イオンゲージによる測定圧力が  $7.5\text{Pa}$  以上になったとき、ピラニゲージへ切り替わります。※3

シングルモードで動作しているときに  $10\text{Pa}$  を上回った場合はオーバープレッシャーエラーとなり測定を停止します。※4

### c) イオンゲージのエミッション電流 $42\mu\text{A}$ からエミッション電流 $2.5\text{mA}$ への切替圧力

エミッション電流  $42\mu\text{A}$  での測定圧力が  $5.0\text{E-}3\text{Pa}$  以下になったとき、エミッション電流が  $2.5\text{mA}$  に切り替わります。

### d) イオンゲージのエミッション電流 $2.5\text{mA}$ からエミッション電流 $42\mu\text{A}$ への切替圧力

エミッション電流  $2.5\text{mA}$  での測定圧力が  $1.0\text{E-}2\text{Pa}$  以上になったとき、エミッション電流が  $42\mu\text{A}$  に切り替わります。

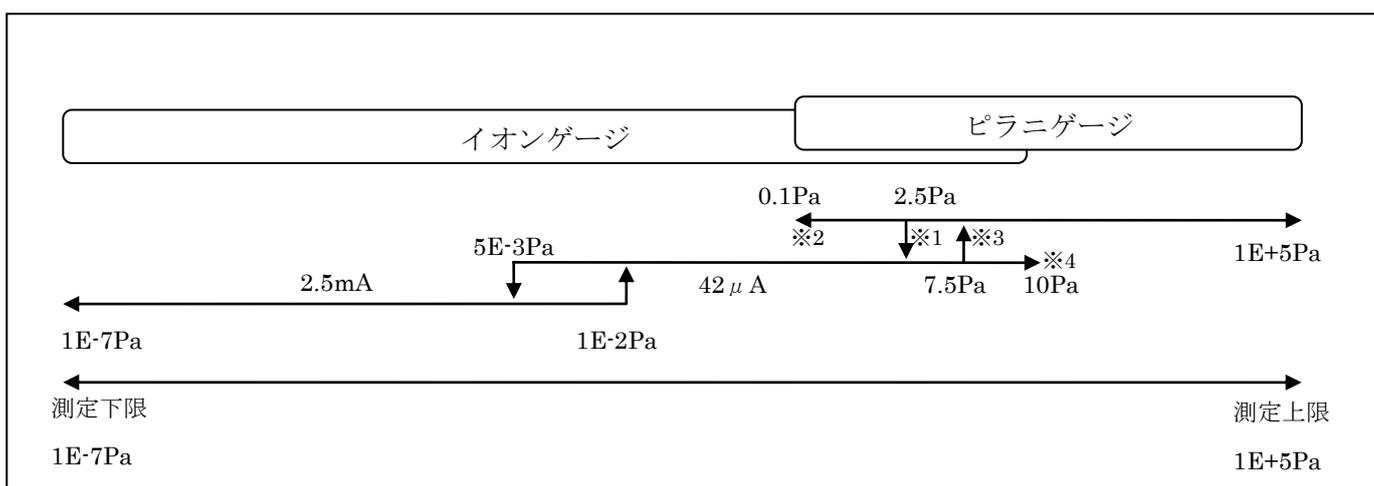


図 16 ゲージとエミッションの切り替え

## 9.7 タフモード（コンビネーションゲージのみ）（オプション）

タフモードとは、コレクタ電極とグリッド電極を加熱しながら圧力測定を行うモードです。タフモードで圧力測定を行うことにより、汚染物質が電極に付着することを防ぎながら正確な圧力測定を行うことができます。電極加熱はイオンゲージ測定中にしか行えません。

タフモードの電極温度は  $300^\circ\text{C}$ 、 $500^\circ\text{C}$ 、 $700^\circ\text{C}$  の中から選択できます。測定環境により、適切なタフモード温度は異なりますので、実際の使用環境でタフモード温度を切り替えてお試しください。（「10.2.4 Tough Mode（タフモード温度設定）」参照）

タフモード温度を切り替えますと電極温度の違いにより測定子周辺の温度が変化するため、周辺圧力が変動する場合があります。このため高真空・超高真空の圧力では、タフモード温度を切り替えると表示圧力に差が生じる場合があります。

※タフモードの設定温度はおおよその目安であり、正確な温度ではありません。

## 9.8 デガス開始（コンビネーションゲージのみ）

コレクタ電極及びグリッド電極に汚染物質が付着した場合、デガスを行うことにより汚染物質を脱離し、正しい圧力測定が行えるようになります。デガスはイオンゲージ測定中にしか行えません。

デガスを開始するには、以下のいずれかの方法により行います。

- (1) Degas On 信号（「5.9 I Oコネクタピン配置」参照）にパルス信号（モーメンタリ信号）を入力する。（デガス状態が ON→OFF、OFF→ON と反転します）
- (2) デガス開始のシリアルコマンドを送信する。

※ シリアルコマンドの詳細は「コマンド説明書」を参照してください。

## 9.9 デガス停止（コンビネーションゲージのみ）

デガスを停止するには、以下のいずれかの方法により行います。

- (1) Degas On 信号（「5.9 I Oコネクタピン配置」参照）にパルス信号（モーメンタリ信号）を入力する。（デガス状態が ON→OFF、OFF→ON と反転します）
- (2) デガス停止のシリアルコマンドを送信する。
- (3) デガスは開始より 2 分間経過すると自動で停止します。

※ シリアルコマンドの詳細は「コマンド説明書」を参照してください。

## 9.10測定終了

圧力測定を停止するには、以下のいずれかの方法により行います。

- (1) 測定終了のシリアルコマンドを送信する。（各チャンネル個別）
- (2) Measure Control 信号（「5.9 I Oコネクタピン配置」参照）を OFF にする（コンビネーションゲージの場合のみ）

測定停止中はステータス表示灯 1～4 が点灯します。

※ シリアルコマンドの詳細は「コマンド説明書」を参照してください。

※ コンビネーションゲージ及びピラニゲージの測定が止まっている状態でもピラニフィラメントへの通電電流は停止しません。ピラニフィラメント温度を下げたい場合には、SG701CMP への主電源を停止して下さい。

### 9.11測定停止

- (1) 圧力が測定範囲よりも高い場合や電極に異常が発生した場合など、アラームが発生するとステータス表示灯 1~4 が早い点滅になり、圧力測定を停止します。アラームの内容はシリアルコマンドで知ることが出来ます。アラームについては「13 アラーム一覧」を、シリアルコマンドの詳細は「コマンド説明書」を参照してください。
- (2) 再び測定を開始するには、アラームの原因を取り除いた後、測定開始操作を行ってください（「9.1 測定開始」参照）。測定開始操作により、自動的にエラーが解除され測定を開始します。

※ センサエラーが発生している場合は、ステータス表示灯 1~4 が早い点滅になり、測定を開始することが出来ません。電源を OFF にしてセンサケーブルを取り外し、測定子の異常または接続の異常がないか確認して下さい。

### 9.12センサーチェック

電源投入時にコントローラとセンサケーブル及び測定子が正常に接続されていることと、測定子が正常であることを確認します。

センサエラーが検出された時はステータス表示灯 1~4 が早い点滅になり圧力測定を行うことはできません。電源を OFF にしてコントローラとケーブルと測定子を正しく接続した後、電源を再投入してください。

正しく接続してもセンサエラーになる場合は「5.8 測定子ピン配置」を参照してテストで各電極の抵抗を測定し、電極が断線していないか確認してください。

表 3 センサエラーの原因と対策

原因	対策
センサケーブルが接続されていない	測定子とセンサケーブル及びコントローラを確実に接続してください
ピラニフィラメントが断線している	測定子を交換してください ピラニ測定が不要の場合はシングルモードに設定することでイオンゲージのみで測定できます
接続されている測定子がコンビネーションの測定子でない	コンビネーションの測定子に交換してください ピラニ測定が不要の場合はシングルモードに設定することでイオンゲージのみで測定できます
測定子とセンサケーブルの接続が 180° 逆になっている	「7 設置方法」を参照して、正しく接続しなおしてください

### 9.13測定子の交換

測定子を交換しますと、イオンゲージの測定値が正しい圧力に対して **30%程度の誤差**が生じます。正確な圧力測定を行うためには校正が必要となります。校正が必要な場合は当社営業部までお問い合わせください。ピラニゲージについては「9.2 ピラニゲージの調整」を参照して調整を行ってください。

 <b>注意</b>	<p>使用中の測定子を交換する際は、測定子が十分に冷えた状態で行ってください。</p> <p>使用直後の測定子は高温になっているためやけどする可能性があります。</p>
---	--

## 10 各種設定項目

各種設定はパソコン等と RS232C 接続し、シリアルコマンドによって設定します。ここでは主な設定項目について説明します。コマンドのフォーマットやパラメータ等の詳細、その他のコマンドについては「コマンド説明書」を参照ください。

シリアルコマンドは RS232C を接続した上でターミナルソフトを使用することで発行できます。

### 10.1 設定項目一覧

設定モードで設定できる項目は、下記の 17 項目です。詳しい内容については「10.2 設定項目」を参照してください。

- (1) Unit (圧力単位設定)
- (2) Combi Set Point 1 Attack (コンビネーションセットポイント 1 アタックポイント設定)
- (3) Combi Set Point 1 Release (コンビネーションセットポイント 1 リリースポイント設定)
- (4) Combi Set Point 2 Attack (コンビネーションセットポイント 2 アタックポイント設定)
- (5) Combi Set Point 2 Release (コンビネーションセットポイント 2 リリースポイント設定)
- (6) Set Point 2 Attack (セットポイント 2 アタックポイント設定)
- (7) Set Point 2 Release (セットポイント 2 リリースポイント設定)
- (8) Set Point 3 Attack (セットポイント 3 アタックポイント設定)
- (9) Set Point 3 Release (セットポイント 3 リリースポイント設定)
- (10) Set Point 4 Attack (セットポイント 4 アタックポイント設定)
- (11) Set Point 4 Release (セットポイント 4 リリースポイント設定)
- (12) Output Control (出力電圧設定)
- (13) Tough Mode (タフモード温度設定)
- (14) Gas Type (ガス種設定)
- (15) Auto Emission (自動エミッション)
- (16) Sensor Type (センサ種類)
- (17) Sensitivity (感度設定)

## 10.2 設定項目

### 10.2.1 Unit (圧力単位設定)

圧力単位をパスカル (Pa)、トル (Torr)、ミリバール (mbar) から選択できます。圧力単位を切り替えると Set Point の設定値は自動的に変換されますので、設定しなおす必要はありません。

(出荷時設定 Pa)

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

### 10.2.2 Set Point (セットポイント設定)

セットポイントは測定圧力が設定した値より低くなったときに外部にオープンコレクタ信号を出力します。この機能を利用して真空装置でのゲートバルブの開閉制御などを行うことができます。

セットポイントの設定値には、アタックポイント(Attack Point)とリリースポイント(Release Point)の2種類の設定があります。アタックポイントとは信号出力を ON にするときの設定値で、リリースポイントは信号出力を OFF にするときの設定値です。(「図 17 セットポイント信号出力」参照)

セットポイントはコンビネーションゲージは 2 系統、ピラニゲージは各チャンネル 1 系統装備しており、それぞれ個別にアタックポイントとセットポイントを設定できます。

(出荷時設定 CH1 : アタックポイント: $1.0 \times 10^{-7}$ Pa、リリースポイント: $1.0 \times 10^{-7}$ Pa)

(出荷時設定 CH2~4 : アタックポイント: $1.0 \times 10^{-1}$ Pa、リリースポイント: $1.0 \times 10^{-1}$ Pa)

※ 必ずアタックポイント < リリースポイントとなるように設定してください。

アタックポイント = リリースポイントに設定した場合はセットポイントが無効になります。

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

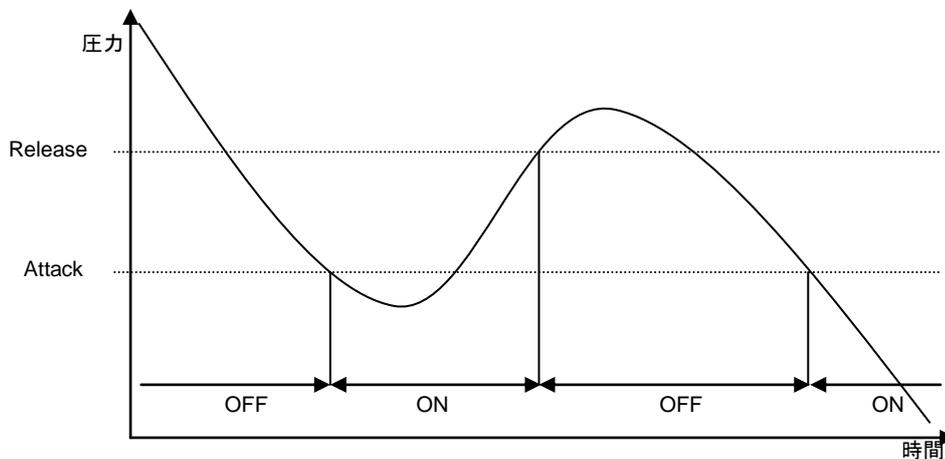


図 17 セットポイント信号出力

測定圧力がアタックポイントより低くなると外部出力信号が ON になります。(「5.9 IO コネクタピン配置」参照)

測定圧力がリリースポイントよりも高くなると外部出力信号が OFF になります。

### 10.2.3 Output Control (出力電圧設定)

測定圧力値を出力する0～10Vのアナログ信号の方式を設定します。

アナログ信号にはLOG(対数)とMAN(リニア仮数)とEXP(リニア指数)、LIN(複合リニア)がありますので用途に応じて設定してください。

(出荷時設定LOG)

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

#### ・ アナログ信号出力

アナログ信号はAnalog out 端子を使用して測定圧力を0～10Vの電圧で出力します。

Analog outは $10^{+5}$ Pa(750Torr、1000mbar)を測定した時や測定停止時は10Vを出力します。異常時は0Vを出力します。

#### 10.2.3.1 コンビネーションゲージ(CH1)

##### 1. LOG(Logarithm)

Analog out から測定圧力値を対数圧縮した電圧を出力します。圧力 $1 \times 10^{-7}$ Pa( $7.5 \times 10^{-10}$ Torr、 $1 \times 10^{-9}$ mbar)のとき出力1V、 $1 \times 10^{-6}$ Paのとき出力1.75V・・・と、1桁上がるごとに0.75Vずつ出力電圧が上がります。

測定圧力をPとすると

$$\text{Analog out} = (\log(P) \times 0.75) + C [\text{V}]$$

$$(Pa : C = 6.25, \text{Torr} : C = 7.844, \text{mbar} : C = 7.75)$$

の計算式でAnalog outの出力電圧は計算できます。

$P = 10^{((\text{Analog out} - C) / 0.75)}$ の計算式で電圧から圧力を逆算できます。

例1) LOG選択時の計算例

1)  $2.74 \times 10^{-4}$ Paの時

$$\text{Analog out} : \log(2.74 \times 10^{-4}) \times 0.75 + 6.25 \approx 3.578 [\text{V}]$$

2)  $2.74 \times 10^{-4}$ Torrの時

$$\text{Analog out} : \log(2.74 \times 10^{-4}) \times 0.75 + 7.844 \approx 5.172 [\text{V}]$$

3)  $2.74 \times 10^{-4}$ mbarの時

$$\text{Analog out} : \log(2.74 \times 10^{-4}) \times 0.75 + 7.75 \approx 5.078 [\text{V}]$$

例2) LOG選択時の逆算例(Analog out=4.437Vの時)

1) Paの時

$$\text{圧力} : 10^{((4.437 - 6.25) / 0.75)} \approx 3.83 \times 10^{-3} [\text{Pa}]$$

2) Torrの時

$$\text{圧力} : 10^{((4.437 - 7.844) / 0.75)} \approx 2.87 \times 10^{-5} [\text{Torr}]$$

3) mbarの時

$$\text{圧力} : 10^{((4.437 - 7.75) / 0.75)} \approx 3.83 \times 10^{-5} [\text{mbar}]$$

## 2. MAN (Mantissa)

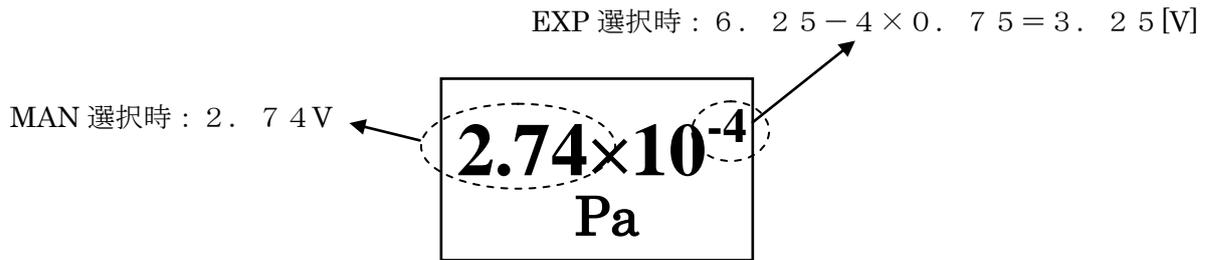
Analog out から測定圧力値（単位：Pa）のリニア仮数部を出力します。計算元の圧力値は、単位設定に関わらずPaの圧力値になります。

圧力がA. BC×10<sup>E</sup>とすると、

$$\text{Analog out} = \text{A. BC} [\text{V}]$$

となります。

桁の切替りには0.8～1.0のヒステリシスがあり、昇圧時には10.0Vで上の桁に、降圧時には0.8Vで下の桁に切替ります。



例) MAN 選択時の計算例

2.74 × 10<sup>-4</sup> Pa の時

$$\text{Analog out} : 2.74 \text{ V}$$

## 3. EXP (Exponential)

Analog out から測定圧力値（単位：Pa）のリニア指数部を出力します。計算元の圧力値は、単位設定に関わらずPaの圧力値になります。

圧力がA. BC×10<sup>E</sup>とすると、

$$\text{Analog out} = 6.25 + (E \times 0.75) [\text{V}]$$

の計算式で Analog out の出力電圧は計算できます。

例1) EXP 選択時の計算例

2.74 × 10<sup>-4</sup> Pa の時

$$\text{Analog out} : 6.25 - 4 \times 0.75 = 3.25 [\text{V}]$$

例2) EXP 選択時の逆算例 (Analog out=3.25Vの時)

$$\text{圧力} : (3.25 [\text{V}] - 6.25) / 0.75 = -4 [\text{乗}]$$

#### 4. LIN (Linear)

リニア出力に設定時、Analog out から出力する電圧と圧力（単位：Pa）の関係は以下の通りです。計算元の圧力値は、単位設定に関わらずPaの圧力値になります。

測定圧力をPとすると

$$\text{Analog out} = (\text{圧力仮数} \times 1 / 20) + (\text{圧力指数} + 13) / 2 \text{ [V]}$$

の計算式でAnalog outの出力電圧は計算できます。

例) LIN選択時の計算例

2.  $74 \times 10^{+2}$  Paの時

$$\text{Analog out} : (2.74 \times 1 / 20) + (2 + 13) / 2 \approx 7.637 \text{ [V]}$$

#### 10.2.3.2 ピラニゲージ (CH2~4)

##### 1. LOG (Logarithm)

Analog out から測定圧力値を対数圧縮した電圧を出力します。圧力  $1 \times 10^{-1}$  Pa ( $7.5 \times 10^{-4}$  Torr、 $1 \times 10^{-3}$  mbar) のとき出力1V、 $1 \times 10^0$  Paのとき出力2.5V・・・と、1桁上がるごとに1.5Vずつ出力電圧が上がります。

測定圧力をPとすると

$$\text{Analog out} = 1.5 \times \log(P) + C \text{ [V]}$$

$$(\text{Pa} : C = 2.5, \text{Torr} : C = 5.687, \text{mbar} : C = 5.5)$$

の計算式でAnalog outの出力電圧は計算できます。

$P = 10^{((\text{Analog out} - C) / 1.5)}$  の計算式で電圧から圧力を逆算できます。

例1) LOG選択時の計算例

1)  $2.74 \times 10^{+2}$  Paの時

$$\text{Analog out} : 1.5 \times \log(2.74 \times 10^{+2}) + 2.5 \approx 6.157 \text{ [V]}$$

2)  $2.74 \times 10^{+2}$  Torrの時

$$\text{Analog out} : 1.5 \times \log(2.74 \times 10^{+2}) + 5.687 \approx 9.344 \text{ [V]}$$

3)  $2.74 \times 10^{+2}$  mbarの時

$$\text{Analog out} : 1.5 \times \log(2.74 \times 10^{+2}) + 5.5 \approx 9.157 \text{ [V]}$$

例2) LOG選択時の逆算例 (Analog out=6.157Vの時)

4) Paの時

$$\text{圧力} : 10^{((6.157 - 2.5) / 1.5)} \approx 2.74 \times 10^{+2} \text{ [Pa]}$$

5) Torrの時

$$\text{圧力} : 10^{((6.157 - 5.687) / 1.5)} \approx 2.06 \times 10^{+0} \text{ [Torr]}$$

6) mbarの時

$$\text{圧力} : 10^{((6.157 - 5.5) / 1.5)} \approx 2.74 \times 10^{+0} \text{ [mbar]}$$

## 2. MAN (Mantissa)

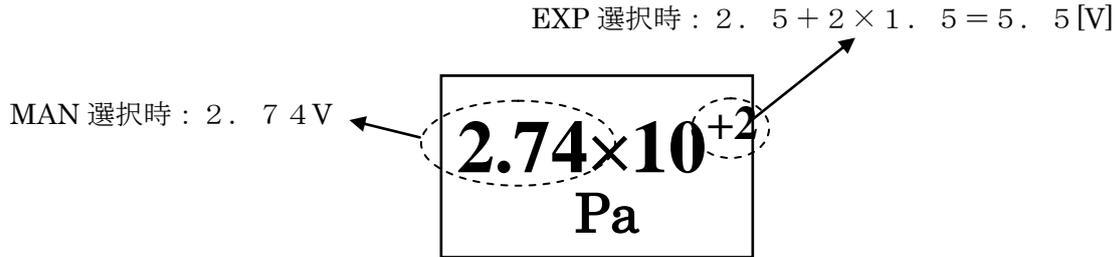
Analog out から測定圧力値（単位：Pa）のリニア仮数部を出力します。計算元の圧力値は、単位設定に関わらずPaの圧力値になります。

圧力がA. BC×10<sup>E</sup>とすると、

$$\text{Analog out} = \text{A. BC} [\text{V}]$$

となります。

桁の切替りには0.8～1.0のヒステリシスがあり、昇圧時には10.0Vで上の桁に、降圧時には0.8Vで下の桁に切替ります。



例) MAN 選択時の計算例

2.74 × 10<sup>+2</sup> Pa の時

$$\text{Analog out} : 2.74 \text{ V}$$

## 3. EXP (Exponential)

Analog out から測定圧力値（単位：Pa）のリニア指数部を出力します。計算元の圧力値は、単位設定に関わらずPaの圧力値になります。

圧力がA. BC×10<sup>E</sup>とすると、

$$\text{Analog out} = 2.5 + (E \times 1.5) [\text{V}]$$

の計算式で Analog out の出力電圧は計算できます。

例1) EXP 選択時の計算例

2.74 × 10<sup>+2</sup> Pa の時

$$\text{Analog out} : 2.5 + 2 \times 1.5 = 5.5 [\text{V}]$$

例2) EXP 選択時の逆算例 (Analog out=5.5Vの時)

$$\text{圧力} : (5.5 [\text{V}] - 2.5) / 1.5 = +2 [\text{乗}]$$

#### 4. LIN (Linear)

リニア出力に設定時、Analog out から出力する電圧と圧力（単位：Pa）の関係は以下の通りです。計算元の圧力値は、単位設定に関わらずPaの圧力値になります。

測定圧力をPとすると

$$\text{Analog out} = (\text{圧力仮数} \times 1 / 10) + (\text{圧力指数} + 4) \text{ [V]}$$

の計算式で Analog out の出力電圧は計算できます。

例) LIN 選択時の計算例

2.  $2.74 \times 10^{+2}$  Pa の時

$$\text{Analog out} : (2.74 \times 1 / 10) + (2 + 4) \approx 6.274 \text{ [V]}$$

各設定時の測定圧力と Analog out 電圧の関係は図 18～図 25 を参照してください。

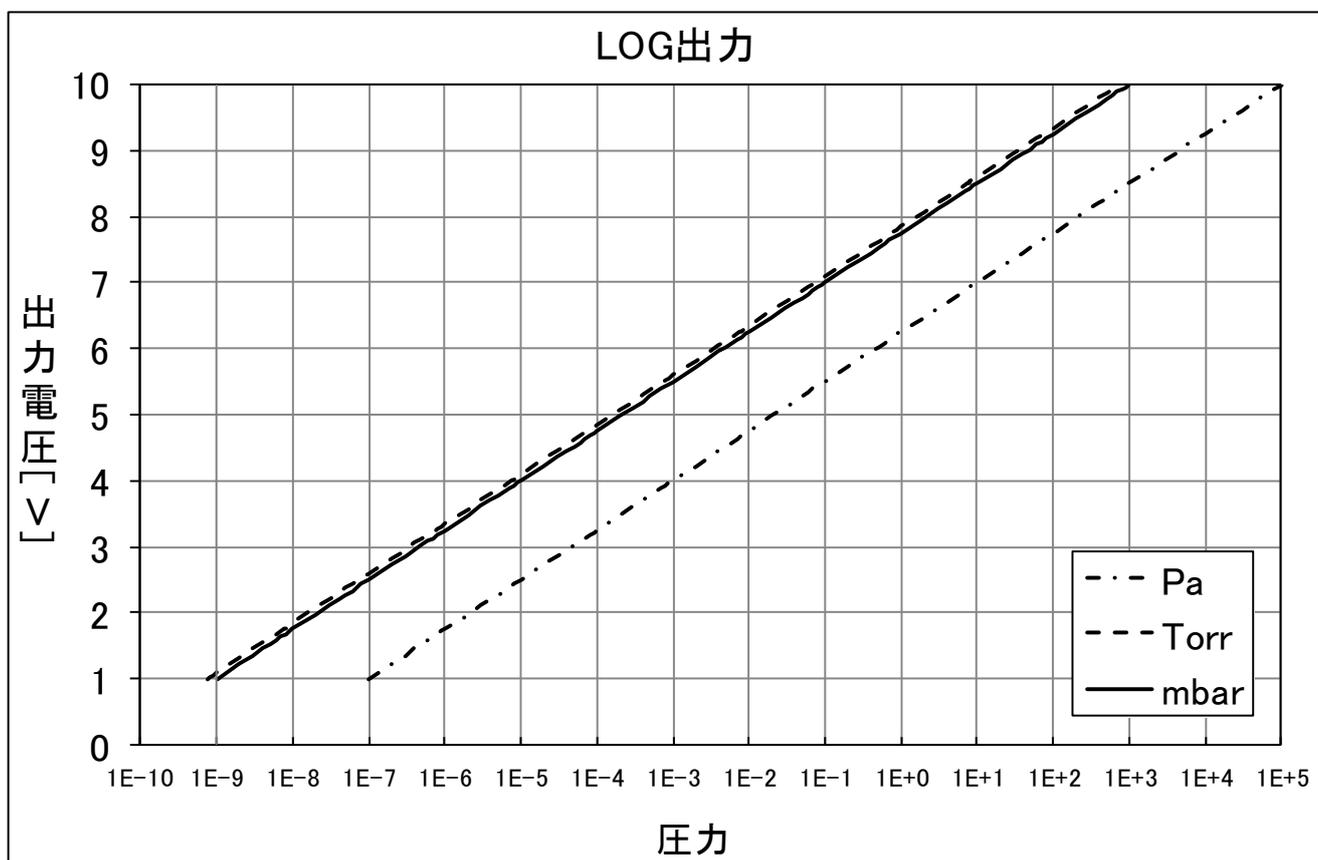


図 18 LOG出力 (コンビネーション)

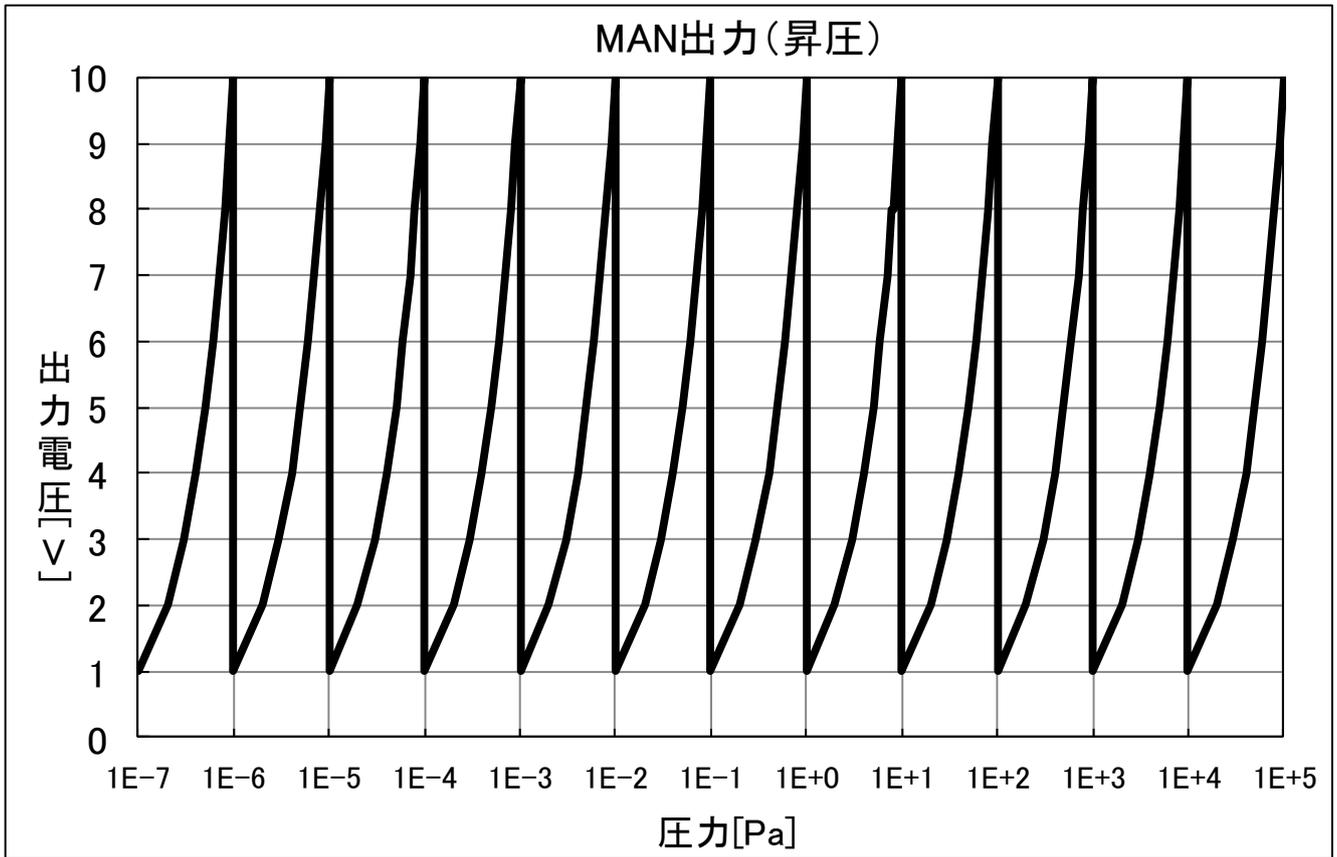


図 19 MAN 出力 (昇圧) (Pa) (コンビネーション、ピラニ共通)

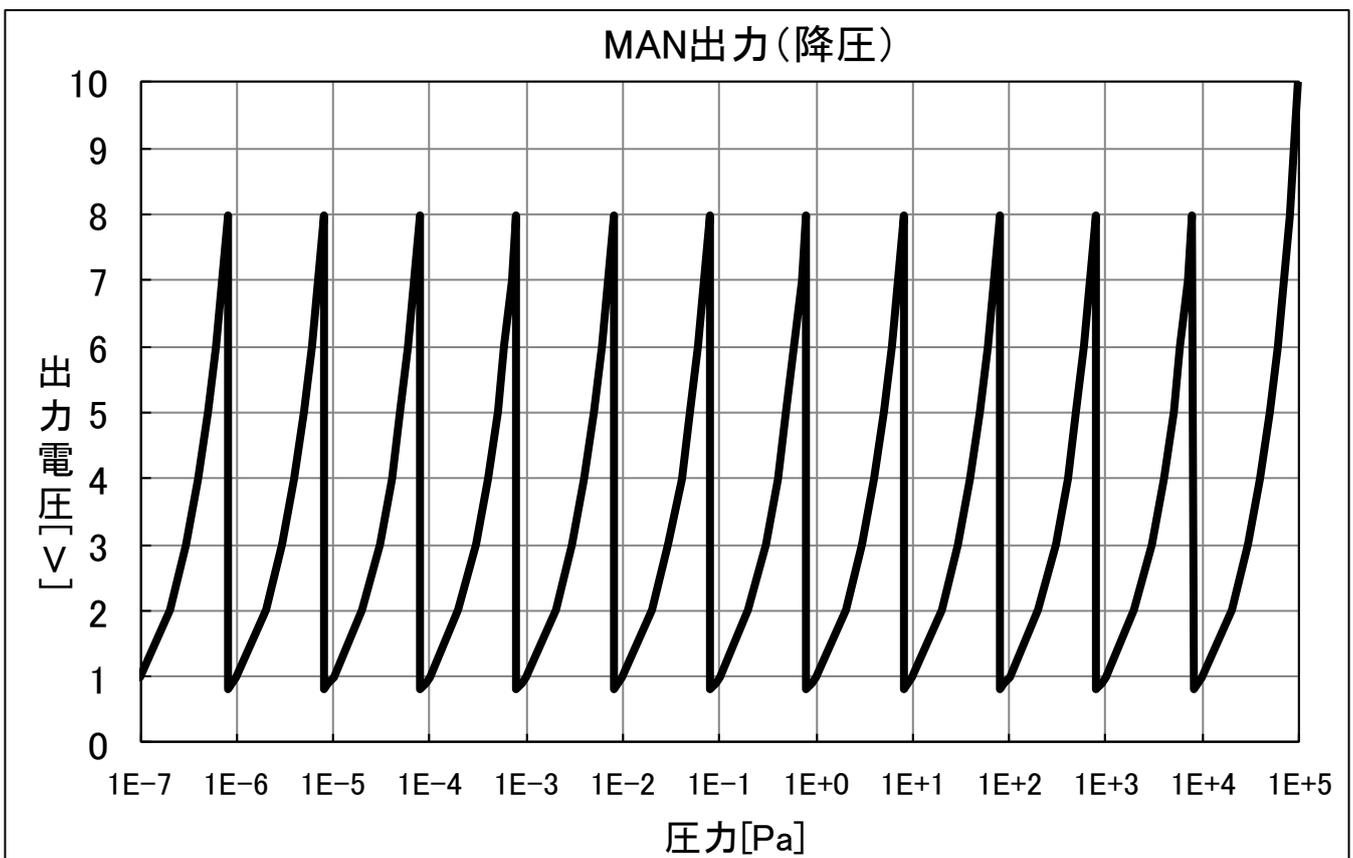


図 20 MAN 出力 (降圧) (Pa) (コンビネーション、ピラニ共通)

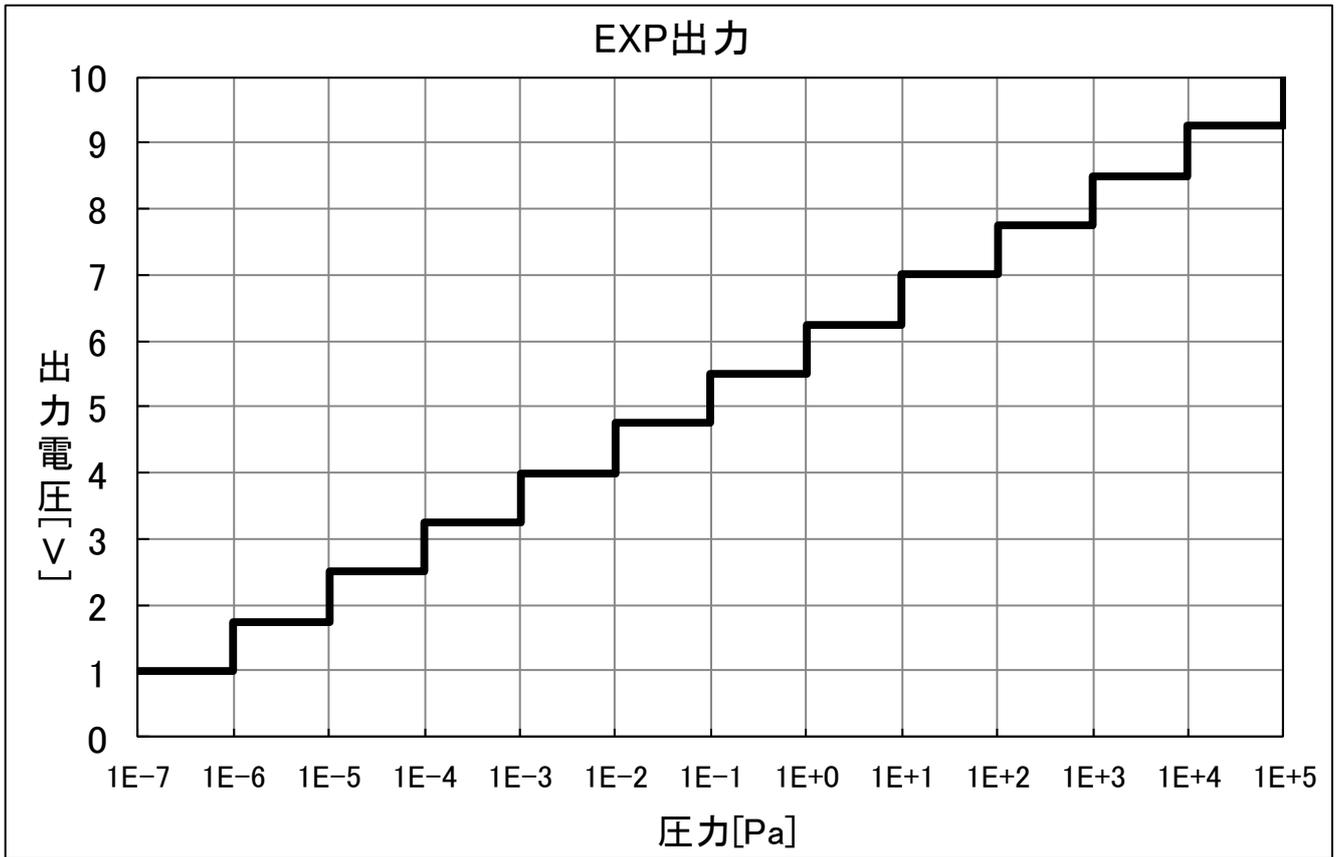


図 21 EXP 出力 (Pa) (コンビネーション)

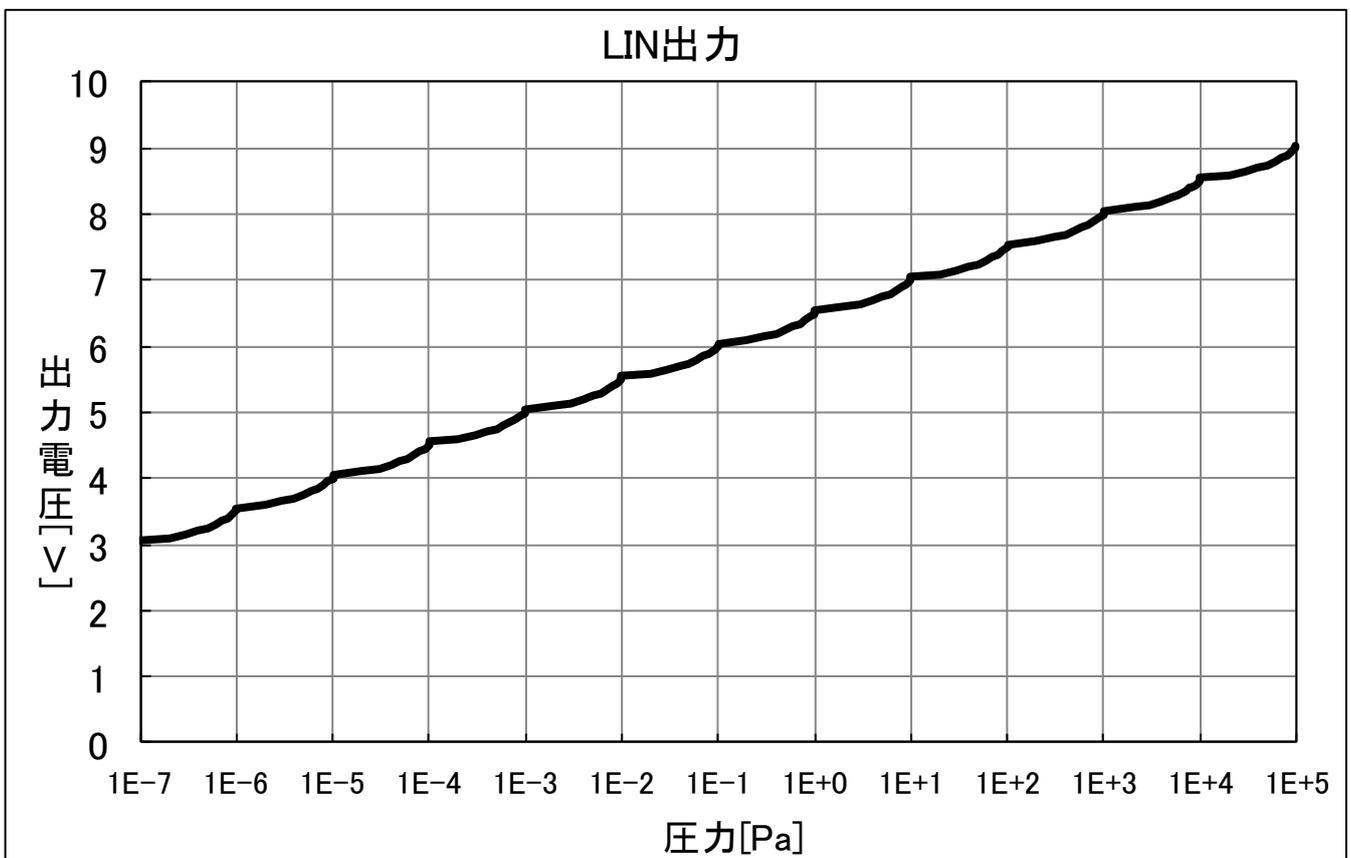


図 22 LOG 出力 (コンビネーション)

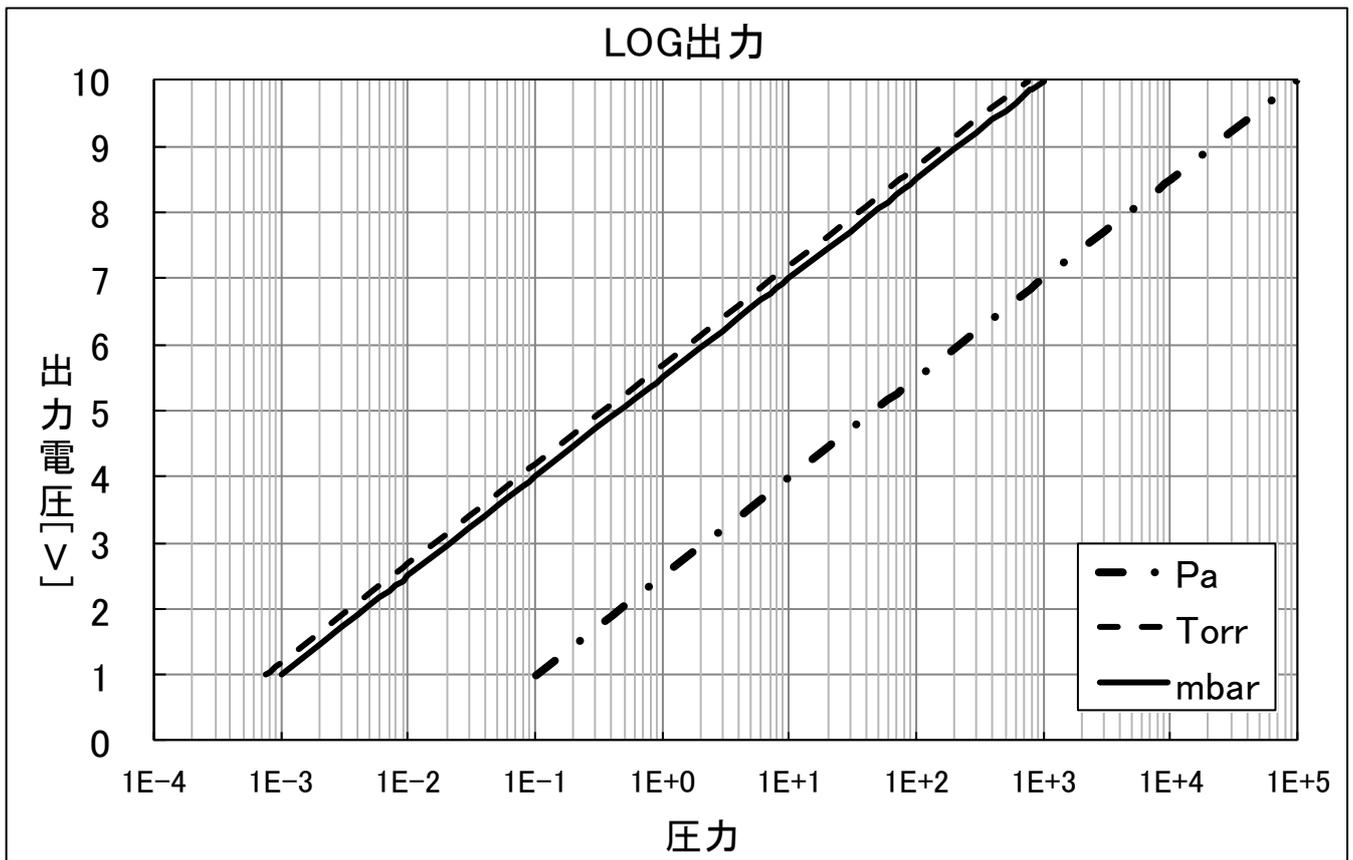


図 23 LOG 出力 (ピラニ)

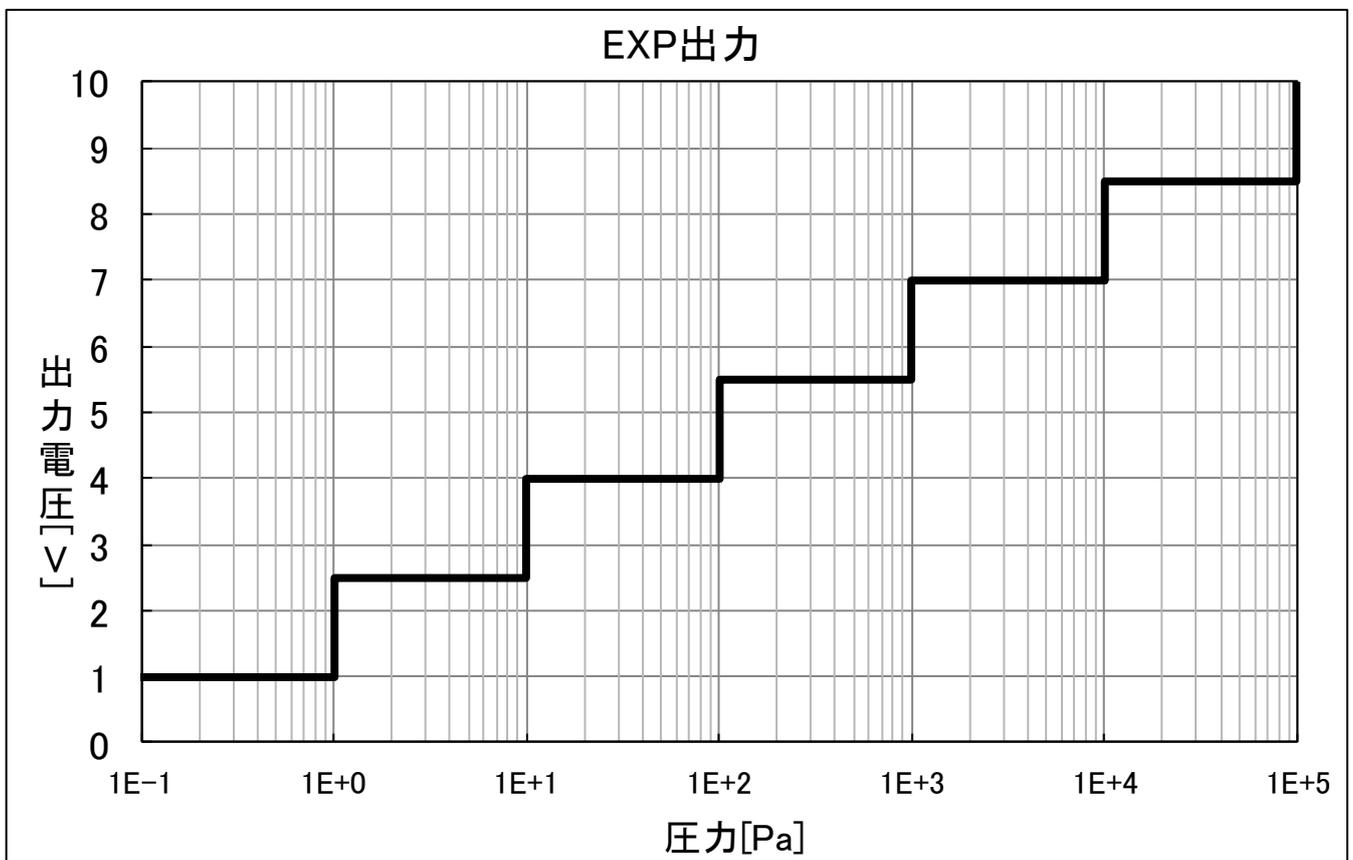


図 24 EXP 出力 (Pa) (ピラニ)

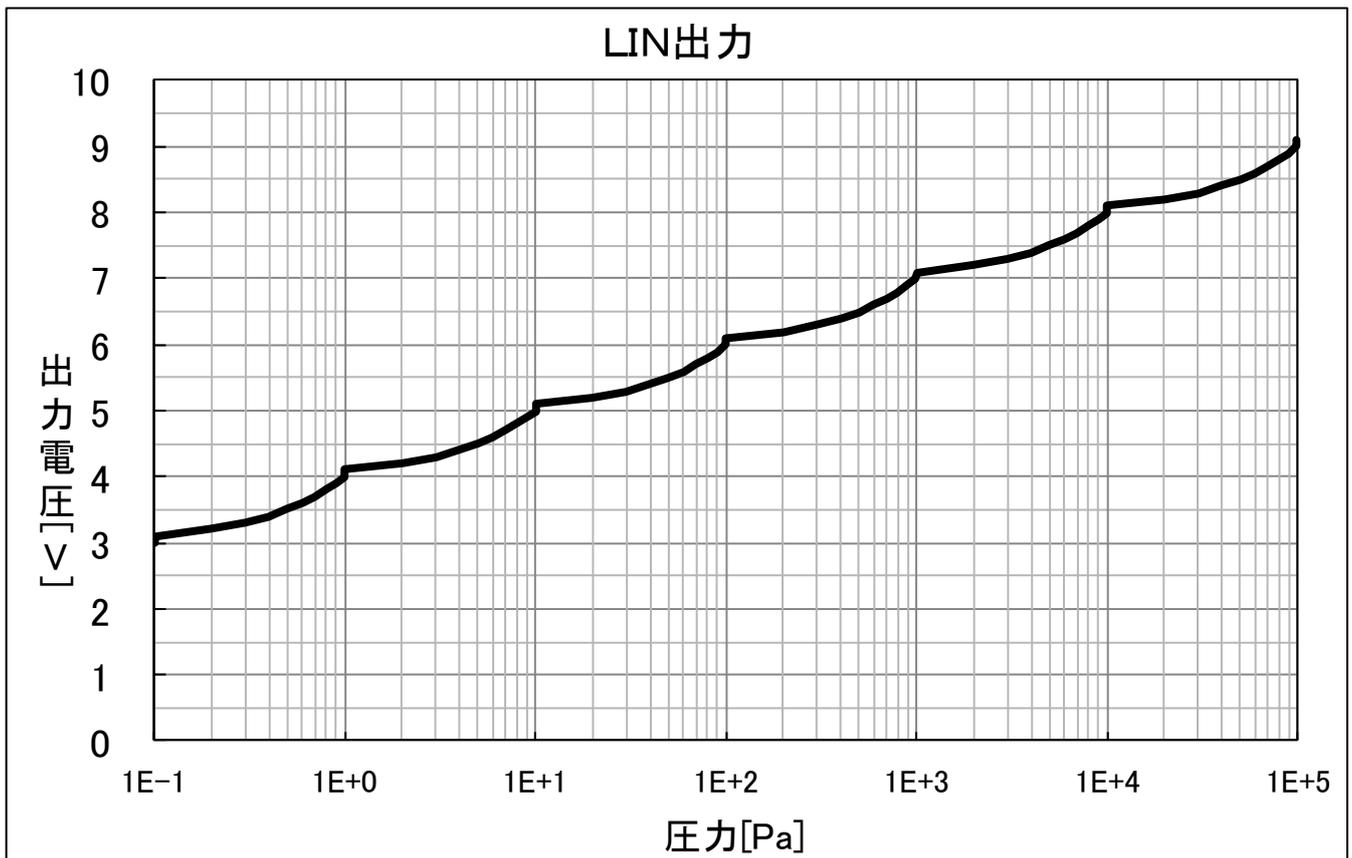


図 25 LIN出力 (Pa) (ピラニ)

#### 10.2.4 Tough Mode (タフモード温度設定)

CH1のタフモードのON/OFFとタフモード時のコレクタ電極及びグリッド電極の加熱温度を設定します。温度は300℃、500℃、700℃、から選択してください。(出荷時設定OFF)

設定温度はおおよその目安です。

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

#### 10.2.5 Gas Type (ガス種設定)

測定対象のガス種毎に固有の感度係数を設定します。設定はN<sub>2</sub>、Ar、H<sub>2</sub>、USRから選択してください。USRを選択すると比感度係数を自由に設定できます。各種ガスの値はN<sub>2</sub>を1.00としたときの比感度係数で、下記計算式により計算した値を出力します。(出荷時設定N<sub>2</sub>)

$$\text{出力圧力} = \text{計測圧力} \times \text{比感度係数}$$

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

表 4 ガス種設定

ガス種	N <sub>2</sub>	Ar	H <sub>2</sub>	USR
イオンゲージ の比感度係数	1.00	0.83	2.7	0.01~9.99 (任意)
ピラニゲージ の比感度係数	1.00	1.93	0.83	0.01~9.99 (任意)

### 10.2.6 Auto Emission (自動エミッション)

CH1をピラニゲージからイオンゲージへ自動で切り替えるかどうかを設定します。センサ種類(「10.2.7 Sensor Type (センサ種類)」参照)がコンビネーションモードの時のみ設定できます。

(出荷時設定 ON)

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

### 10.2.7 Sensor Type (センサ種類)

CH1の測定子の種類、測定の方法をCombination(コンビネーションモード)とSingle(シングルモード)から設定します。コンビネーションモードはピラニゲージとイオンゲージを両方使用して圧力測定を行います。シングルモードはイオンゲージのみを使用して圧力測定を行います。シングルモードを選択することによりピラニフィラメントが切れてしまった測定子がイオンゲージとして使用可能になります。

(出荷時設定 Combination)

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

### 10.2.8 Sensitivity (感度設定)

CH1のイオンゲージの感度を設定します。基準圧力計と比較して、基準計に合わせたい場合などに設定して下さい。

圧力の算出式は「圧力 = 測定した圧力 × 感度」になります。

(出荷時設定 1.0)

※ 設定方法は「コマンド説明書」を参照してください。

### 10.3 設定値一覧

各設定項目の出荷時の設定値と設定できる範囲を「表 5 設定値一覧」に記します。

表 5 設定値一覧

設定項目	出荷時設定値	設定値範囲
Unit	Pa	Pa、Torr、mbar
Combi Set Point 1 Attack	1.00E-07Pa	1.00E-07Pa ~ 1.00E+05Pa 7.50E-10Torr ~ 7.50E+02Torr 1.00E-09mbar ~ 1.00E+03mbar
Combi Set Point 1 Release		
Combi Set Point 2 Attack		
Combi Set Point 2 Release		
Set Point 2 Attack	1.00E-01Pa	1.00E-01Pa ~ 1.00E+05Pa 7.50E-04Torr ~ 7.50E+02Torr 1.00E-03mbar ~ 1.00E+03mbar
Set Point 2 Release		
Set Point 3 Attack		
Set Point 3 Release		
Set Point 4 Attack		
Set Point 4 Release		
Output Control	LOG	LOG、MAN、EXP、LIN
Tough Mode(オプション)	OFF ※	OFF、300°C、500°C、700°C
Gas Type	N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 、Ar、H <sub>2</sub> 、USR[0.01~9.99]
Auto Emission	ON	ON、OFF
Sensor Type	Combination	Combination、Single
Sensitivity	1.0	0.01~9.99

※ Tough Mode オプション付の場合 500°C設定

## 11 通信インターフェース

SG701CMP とパソコンを RS232C ケーブルで接続することによりシリアルコマンドで圧力のログ取得や各種設定、状態のモニタリング等ができます。シリアルコマンドについては『コマンド説明書』を参照してください。

### 11.1RS232C

表 6 RS232C 通信仕様

項目	仕様
通信方式	全二重、調歩同期方式
ビットレート	38,400bps
データビット	8ビット
パリティビット	無し
ストップビット	1ビット
フロー制御	なし

## 12 トラブルシューティング

SG701CMP の動作がおかしい、故障かな？と思ったときは次のことをチェックしてみてください。

表 7 トラブルシューティング

症状	原因と対策
セットポイントの値を変更できない	<ul style="list-style-type: none"> <li>低い圧力に設定したい場合はアタックポイントから、高い圧力に設定したい場合はリリースポイントから先に設定変更してください。</li> <li>※ セットポイントの設定はアタックポイント<math>\leq</math>リリースポイントとなるようにしか設定できません。（「図 17 セットポイント信号出力」参照）</li> </ul>
セットポイントが働かない	<ul style="list-style-type: none"> <li>アタックポイント=リリースポイントの設定になっているときはセットポイントが無効になります。</li> </ul>
ステータス表示灯が早い点滅になり、圧力測定ができない	<ul style="list-style-type: none"> <li>十分な排気を行ってから再度測定してください。</li> <li>※シングルモードでは10 Pa以上の圧力は測定できません。</li> <li>測定子がコントローラに正しく接続されていることを確認してください。測定子には極性があります。</li> <li>フィラメントが切れている可能性があるので、確認してください。</li> <li>ピラニフィラメントが断線していないか確認する。正常なピラニフィラメントは常温での抵抗値が30<math>\Omega</math>前後の値になります。（温度によって変化します）</li> <li>温度センサが断線していないか確認する。正常な温度センサは常温での抵抗値が110<math>\Omega</math>程度の値になります。（温度によって変化します）</li> <li>測定子を交換してください。</li> <li>測定を停止した直後など、測定子が熱くなっている時はエラーと判定することがあります。少し時間をおいてから電源を再投入してください。</li> </ul>
圧力が安定しない	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定子とケーブル、コントローラの接続を確認してください。</li> <li>実際の圧力が変動している可能性もあるので、真空装置がリークなどを起こしていないか確認してください。</li> <li>測定子が汚染していないか確認してください。</li> </ul>
実際の圧力と表示している圧力が違う	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定子にガスが付着している可能性があるので、デガスをしてください。</li> <li>測定子とケーブル、コントローラの接続を確認してください。</li> <li>Gas Type、Sensitivity の設定を確認してください。</li> </ul>
圧力測定の開始や停止ができない	<ul style="list-style-type: none"> <li>センサエラーが発生すると測定開始ができません。電源を OFF にしてから測定子の接続や電極の断線を確認し、エラーの原因を取り除いてから電源を再投入することにより解除できます。</li> </ul>
電源投入時に自動で測定開始しない	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensor Type の設定が「Single」になっていないか確認してください。</li> <li>Measure On 信号の状態を確認してください。</li> </ul>
圧力は下がっているのにイオンゲージに切り替わらない	<ul style="list-style-type: none"> <li>オートエミッションの設定を「ON」にしてください。</li> <li>実際の圧力を下げても圧力測定値が5Pa以下にならない場合はピラニゲージの調整がずれている可能性があります。「9.2.2 高真空調整」にしたがって高真空の調整を行ってください。</li> </ul>

### 13 アラーム一覧

SG701CMP のステータス表示灯 1~4 が早い点滅をしている場合、アラームが発生しています。アラームの種類と原因・対策を下記します。

表 8 アラーム一覧

アラーム (エラー)	原因	対策
OVER TEMP	内部温度が高い	コントローラ周辺が高温になっていないか確認してください。
POWER ERROR	内部電圧の異常	電源電圧を確認してください。
AD SELF CHACK ERROR	AD コンバータの異常	電気回路が故障している可能性があります。弊社までご連絡ください。
PARAM INIT or WRITE FAIL	設定パラメータの異常	SG701CMP の主電源を再起動してください。 シリアルコマンドで設定を初期化してください。 頻発する場合は弊社までご連絡ください。
DATA FLASH ERROR	ROM の異常	SG701CMP の主電源を再起動してください。
E2PROM ERROR		電気回路が故障している可能性があります。弊社までご連絡ください。
OUT OF MEMORY	プログラムの不具合	弊社までご連絡ください。
SERIAL ERROR	シリアル通信の異常	RS232C の配線を確認してください。 SG701CMP の主電源を再起動してください。
BUFFER FULL	アラームログが一杯	SG701CMP の主電源を再起動してください。
SENSOR ERROR SENSOR BREAK SENSOR REVERSED SENSOR UNDETECTED	測定子の異常または接続の異常	測定子とセンサケーブル及びコントローラの配線を確認してください。 電極が断線していないか確認してください。 測定子を交換してください。
OVER PRESSURE	圧力が高い	圧力が測定範囲内であることを確認してください。
EMISSION ERROR	圧力が高い	圧力が測定範囲内であることを確認してください。
	フィラメントの断線または汚損	測定子を交換してください。
FILAMENT ERROR	フィラメントの断線または汚損	測定子を交換してください。
GRID BIAS ERROR	バイアス電圧の異常	測定子が破損していないか確認してください。 測定子を交換してください。
HEATER ERROR	タフモードまたはデガス加熱ができない	グリッド電極かコレクタ電極が汚損又は断線し、十分な加熱ができなくなっています。 オフモード（「9.7 タフモード」参照）にすることにより再度圧力測定を行うことが出来ますが、電極の汚損又は断線のため正しい圧力測定ができませんので、お早めに測定子を交換してください。

※ アラームはシリアルコマンドで確認できます。

---

**ampère**

**株式会社アンペール**

技術を通じて社会の健全な発展に貢献する

**【お問い合わせ先】**

**産業機器部**

〒309-1703 茨城県笠間市鯉淵 6612-49

TEL: 0296-77-6188 FAX: 0296-70-5011

E-mail: vtc@ampere.co.jp

<http://www.ampere.co.jp/>