

**圧力/流量コントローラ  
PCU-2100**

**取扱説明書**

CODE: I031373300B

## はじめに

本書は、PCU-2100を取り扱う方を対象に書かれています。

本機は流量コントローラとしても使用可能ですが、本書におきましては圧力コントローラとして説明いたします。

ご使用になる前に、本書を必ずお読みください。お読みになった後は必要なときにすぐに取り出せるよう大切に保管してください。

製品の仕様・外観は、改良のため予告なく変更することがあります。

また、本書に記載されている内容も予告なく変更される場合があります。あらかじめご了承ください。

## 保証と責任の範囲

本装置の保証期間は弊社発送後1年間です。万一、保証期間中に弊社の責任による故障が発生した場合は、無償にて修理または部品の交換をします。ただし、次のような場合は保証の対象から除外します。

- ・誤操作による故障の場合
- ・弊社以外で修理や改造をした場合
- ・不適切な環境で使用した場合
- ・本書記載以外の方法で使用した場合
- ・弊社の責任外の事故による場合
- ・災害による場合
- ・本体落下による故障の場合
- ・腐食・さびなどによる故障、または外観の劣化
- ・消耗品の取り換え

本製品の故障による損害、データの抹消による損害、その他本製品を使用することによって生じた損害について、弊社は一切その責任を負いかねますので、ご了承ください。

## 商標について

記載されている会社名、商品名は、一般に各社の商標または登録商標です。

## 安全にお使いいただくために

本書及び製品では、次のような警告表示をしています。表示の内容をよく理解し、正しく安全にご使用下さい。

### ● 警告表示の意味



取り扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷を負うことがあり、かつその切迫の度合いが高いもの



取り扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定されるもの



取り扱いを誤った場合、使用者が傷害を負うことが想定されるか、または物的損害の発生が想定されるもの

### ● 図記号



「強制」：必ず実行する内容



「禁止」：してはいけない内容

## 安全の為の注意

ここに示す注意事項は、製品を安全に正しくお使いいただき危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「危険」「警告」「注意」の3つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから必ず守って下さい。

| ⚠ 警告 |   |
|------|---|
|      | <b>感電注意</b><br>カバーを開けないで下さい。感電の可能性があります。            |
|      | 感電防止のため、全てのケーブル接続作業が完了し、本製品の設置が完了するまで、電源を供給しないで下さい。 |

| ⚠ 注意 |  |
|------|--|
|      | 定格範囲外の電圧で動作させると感電や火災の原因となります。<br>許容範囲内の電源電圧が供給されていることを確認して下さい。 |



## 目次

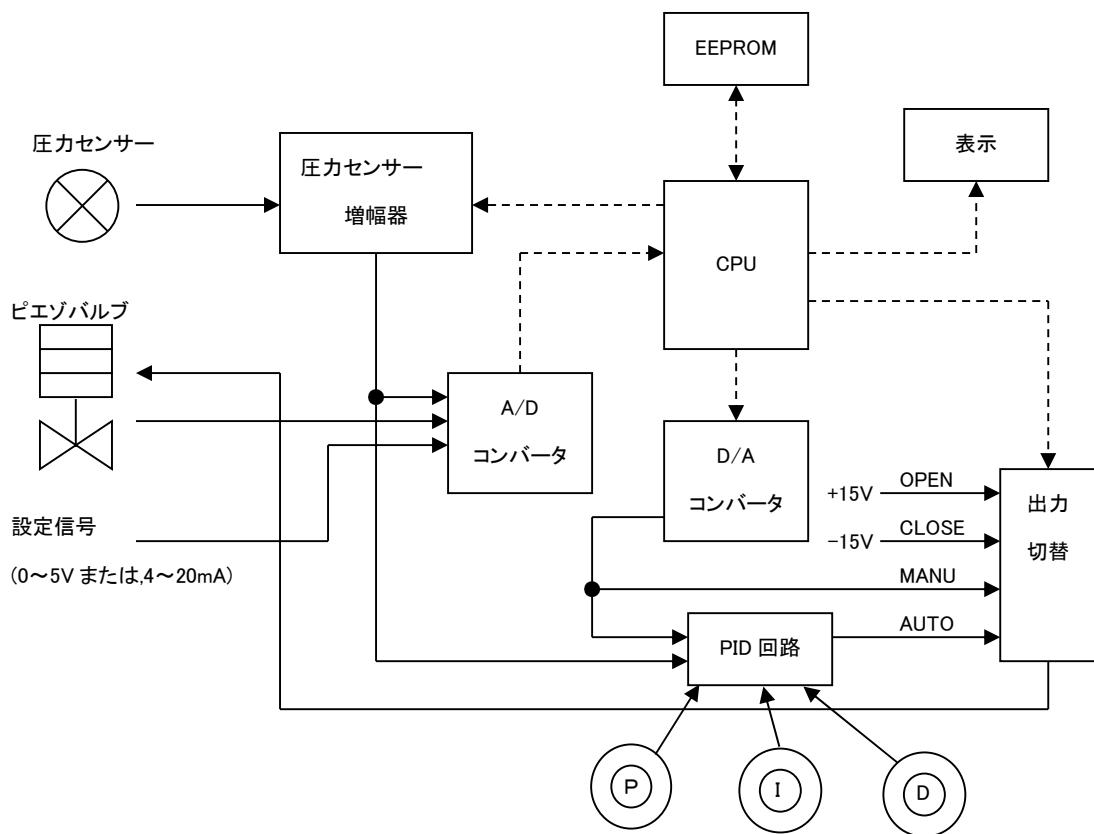
|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1. 概要                     | 1  |
| 2. 特長                     | 2  |
| 3. 仕様                     | 2  |
| 3-1 圧力センサー増幅部             | 2  |
| 3-2 制御部                   | 2  |
| 3-3 警報部                   | 3  |
| 3-4 表示部(DPM)              | 3  |
| 3-5 一般事項                  | 3  |
| 4. 外形                     | 5  |
| 5. 操作パネル・スイッチ・コネクタ各部の説明   | 5  |
| 5-1 前面パネル                 | 6  |
| 5-2 裏面パネル                 | 9  |
| 5-3 コネクタ接続                | 10 |
| 5-4 左側面パネル                | 15 |
| 6. 外部制御モード(EXTモード)について    | 16 |
| 7. 操作手順                   | 18 |
| 7-1 接続                    | 18 |
| 7-2 初期設定                  | 19 |
| 7-3 操作手順                  | 22 |
| 8. 周辺機器                   | 25 |
| 9. 警報出力                   | 25 |
| 10. オープンソースソフトウェア         | 26 |
| 11. 化学物質含有情報(中国RoHS指定6物質) | 27 |



## 1. 概要

圧力／流量コントローラ PCU-2100 は、高速かつ高安定な圧力／流量コントローラで、各種圧力、流量センサー及び専用の高速ピエゾバルブ(PV シリーズ)と組み合わせることにより、高精度、高品質プロセスにおける圧力、流量コントローラとして機能するものであります。

(注)本書では圧力コントローラとして使用する場合での説明を致しますが、流量コントローラとしても使用可能です。



(ブロック図)

## 2. 特長

- (1) 高速かつ高安定な圧力／流量コントロールを行う為に PID コントロール機能を装備しており、複雑なプロセス制御への対応が可能です。
- (2) 豊富な機能及びインターフェースの拡張により、システムチックな圧力/流量コントロールを実現しました。
  - 圧力センサー及びコントロールバルブ用電源を内蔵  
( $\pm 15$ VDC,max 160mAADC)
  - センサー入力信号のマルチレンジ化(0~0.1/0.5/1/5/10V)
  - 上、下2点の警報出力内蔵
  - 制御目標設定キー、データ表示器を内蔵
  - 4~20mA DC 電流モード入出力による遠距離操作が可能
- (3) 内蔵の 3・1/2 術 DPM により、計測・制御データの確認が容易に行えます。
- (4) 弊社製 高性能 SEC 制御ユニット PE-S7 とコンパチブルなユニットケースで統一しており、システムのコンパクト化及び制御盤への実装を容易にします。

## 3. 仕様

### 3-1 圧力センサー増幅部

#### (1) 圧力センサー信号電圧

0~0.1/0.5/1/5/10V DC (仕様設定モードにて選択)

#### (2) 圧力レンジ(圧力制御で使用する場合)

圧力計のフルスケールによる。

(フルスケール値: 0~1.000 から 0~1999 まで任意に設定可。)

単位: 付属ラベル Pa, kPa, MPa から選択)

#### (3) 流量レンジ(流量制御で使用する場合)

流量計のフルスケールによる。温度基準は流量計の流量単位による。

(フルスケール値は 0~1.000 から 0~1999 まで任意に設定可。)

単位はフロントパネル貼付けのラベル mL/min, L/min, SCCM, CCM, LM, SLM から選択)

#### (4) 精度

$\pm 0.2\%$ FS( $25 \pm 10^\circ\text{C}$ )

### 3-2 制御部

#### (1) 制御方式

PID(FUNCTION-AUTO 時のみ)

#### (2) 制御目標値

圧力センサーのフルスケール範囲

### (3) 制御精度

ピエゾバルブ(コントロールバルブ)、チャンバー、ポンプ配管系の特性に依存しますが、最適化に於いて $\pm 0.2\%$ FS( $25 \pm 10^\circ\text{C}$ )  
(圧力センサー増幅器までの精度は除く。)

### (4) 制御モード(FUNCTION)

|                  |   |                      |
|------------------|---|----------------------|
| AUTO(PID コントロール) | } | LOCAL<br>(フロントパネル操作) |
| MANU(手動開度コントロール) |   |                      |
| CLOSE(バルブ全閉)     |   |                      |
| OPEN(バルブ全開)      |   |                      |

### (5) 制御出力

0~5V DC (オーバースケール MAX $\pm 15\text{V}$ )

## 3-3 警報部

### (1) 警報方式

個別設定 上下限警報方式(ホールド、リセットともに無)

### (2) 警報設定範囲

圧力、流量センサーのフルスケール範囲

### (3) 警報出力

上下限各1点 絶縁オープンコレクタ出力

### (4) 出力容量

印加電圧 30V DC 以下

出力電流 50mA DC 以下

## 3-4 表示部(DPM)

### (1) 表示器桁数

3・1/2 桁

### (2) 表示項目

圧力(流量)測定値、圧力(流量)制御目標設定値、コントロールバルブ設定値

## 3-5 一般事項

### (1) 電源

100~240V AC

50Hz 又は 60Hz

### (2) 消費電力

MAX40VA

(3) 絶縁抵抗

AC 一次ライン～本体ケース間  
500V DC メガにて 10MΩ 以上

(4) 絶縁耐圧

AC 一次ライン～本体ケース間  
1500V AC 60Hz 1 分間

(5) 保護接地抵抗試験

AC インレット FG 端子～本体ケース間  
25A/1 分間で 0.1Ω 以下であること

(6) 動作保証周囲温度

5～35°C

(7) 動作保証周囲湿度

30～85%(結露なきこと)

(8) 付属品

電源ケーブル(3m) 1 本 (定格:125V,7A AC)

電源ケーブルの定格を示すラベルを添付しています。

電源入力 125V を超える電圧でご使用の際は、別途、ご購入下さい。

通常 3P で使用下さい。

接地アダプタをご使用の場合は必ずアースを接続して下さい。

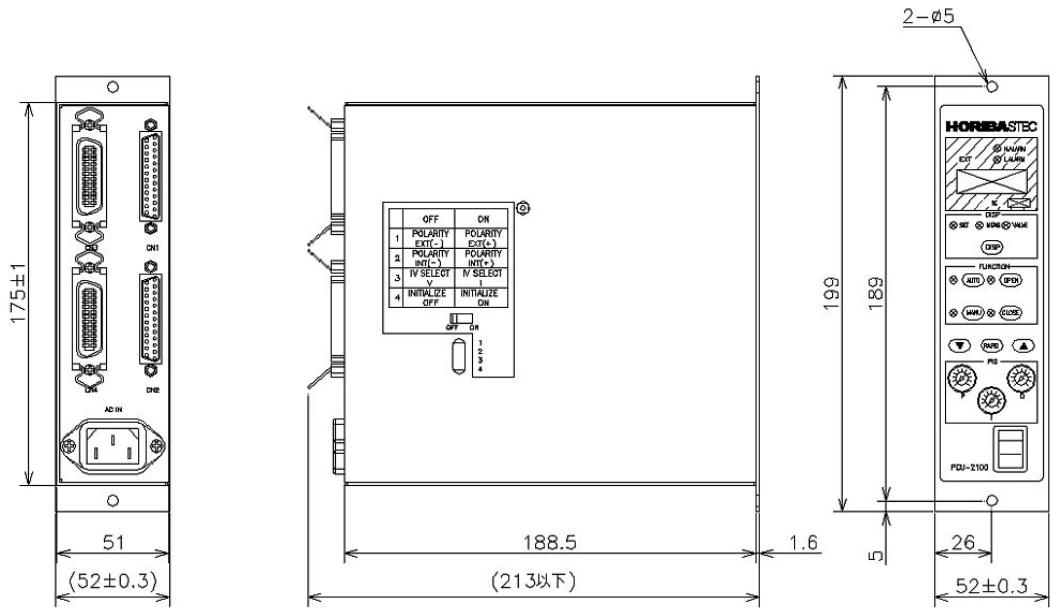
接地アダプタ 1 個

取扱説明書 1 部

単位ラベル Pa, kPa, MPa, mL/min, L/min, SCCM, CCM, LM, SLM 各 1 枚

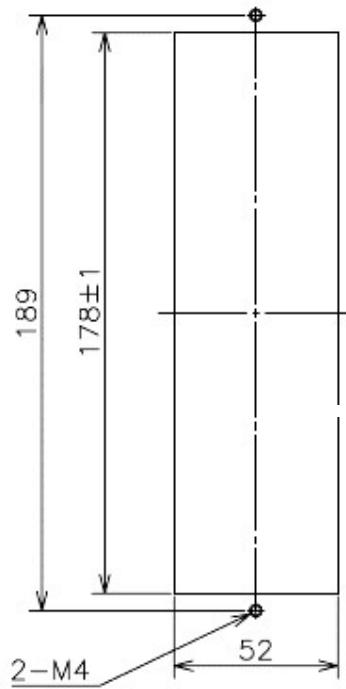
**重要: 同梱の電源コードセットは、本装置以外には使用できません。**

#### 4. 外形



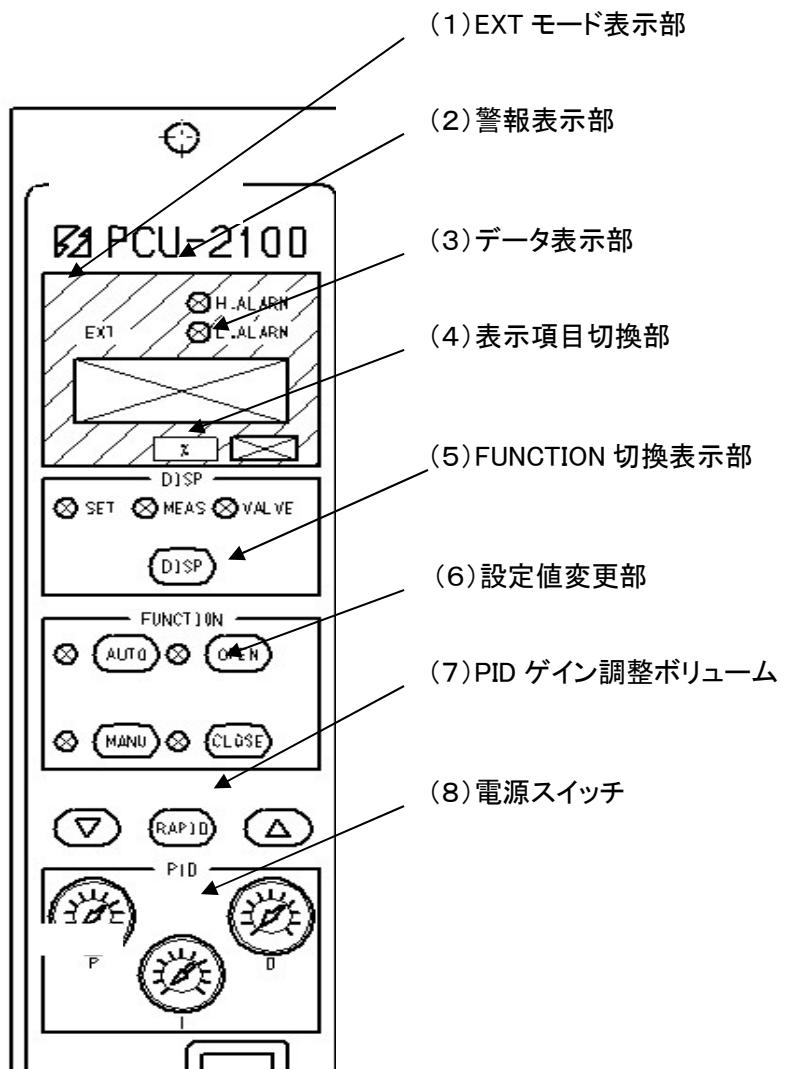
(パネルカット寸法)

パネルカット寸法



## 5. 操作パネル・スイッチ・コネクタ各部の説明

### 5-1 前面パネル



(前面パネル図)

#### (1) EXT モード表示部

AUTO,MANU,CLOSE,OPEN の各動作を前面パネル操作(LOCAL)で行うか、外部の操作(INTERNAL)で行うかのモード表示を行います。

$\overline{\text{EXT SIG}}$  ON によりランプが点灯しますと外部操作、 $\overline{\text{EXT SIG}}$  OFF によりランプが消灯しますと前面パネル操作となります。

#### (2) 警報表示部

上限、下限警報発生時に点灯します。

#### (3) データ表示部

計測された圧力データ、制御目標設定値、コントロールバルブ設定データを選択切り換えにて表示するものです。各データに対応した単位表示を行います。

圧力または流量の単位は付属の単位ラベルからご使用になる物を選択し、指定位置に貼り付けて下さい。

#### (4) 表示項目切換部

DISP キーを押す毎に表示項目が、AUTO→MANU→VALVE→AUTO→… の順に切り替えります。

現在の表示項目は上部の LED にて表示されます。

DISP キーは EXT モード、INT モードに関わらず有効で、それ以外は EXT モードでは無効となります。

- SET

FUNCTION-AUTO モード時は制御目標設定値(Pa、kPaまたはMPa)を表示します。

FUNCTION-MANU モード時はバルブ開度設定値(%)を表示します。

- MEAS

計測された圧力データ(Pa、kPaまたはMPa)を表示します。

- VALVE

計測されたバルブ開度データ(%)を表示します。

#### (5) FUNCTION 切換表示部

制御モードの切替・表示を行う部分です。ただし EXT モードでは表示のみでキー操作は無効となります。

- AUTO

PID 制御による自動制御を行います。

- MANU

オープンループ制御を行ないます。

- CLOSE

コントロールバルブ開度が全閉となります。(0%)

- OPEN

コントロールバルブ開度が全開となります。(100%)

#### (6) 設定値変更部

各設定値を変更する時に使用します。

▲キーで設定値を增量、▼キーで設定値を減量します。また RAPID キーと一緒に押すことで加速します。

#### (7) PID ゲイン調整ボリューム

FUNCTION-AUTO 時の PID ゲインを調整するボリュームです。

- P

比例ゲイン(調整により偏差に比例した操作量が output されます)

- I

積分ゲイン(調整により残留偏差をキャンセルする操作量が output されます)

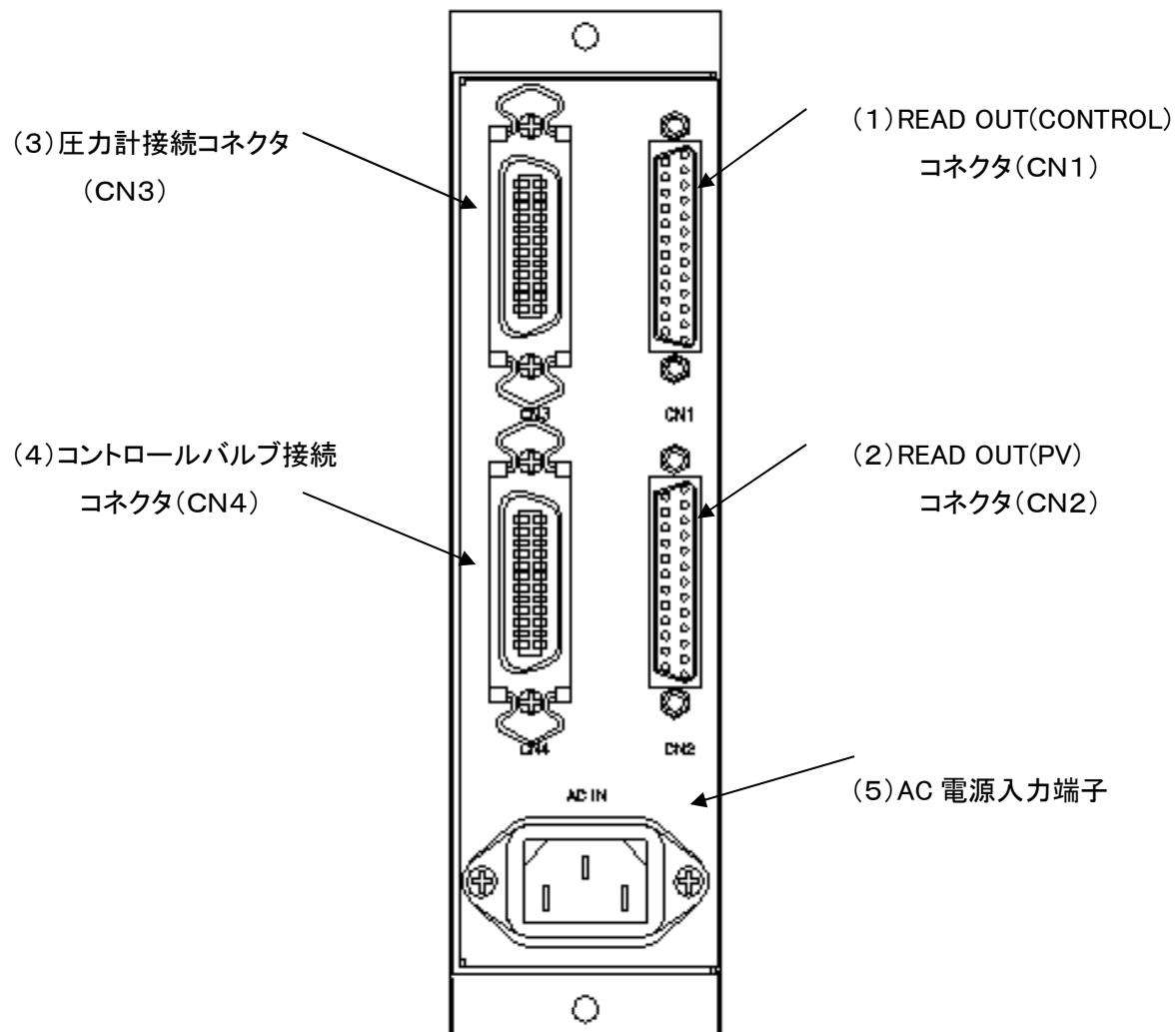
- D

微分ゲイン(調整により制御系の応答を速くする操作量が output されます)

#### (8) 電源スイッチ

電源 ON/OFF のためのシーソースイッチです。

## 5-2 裏面パネル



- (1) READ OUT(CONTROL)コネクタ(CN1)  
外部入出力信号用コネクタです。
- (2) READ OUT(PV)コネクタ(CN2)  
コントロールバルブ設定値の監視信号用コネクタです。
- (3) 圧力計接続コネクタ(CN3)  
圧力センサーとの接続ケーブル用コネクタです。
- (4) コントロールバルブ接続コネクタ(CN4)  
コントロールバルブとの接続ケーブル用コネクタです。
- (5) AC 電源入力端子

アース付3ピンコネクタです。必ず 100V～240V AC (50Hz または 60Hz)の電源でご使用下さい。  
また、危険防止の為、アースは必ず取るようにして下さい。

### 5-3 コネクタ接続

#### (1) READ OUT(CONTROL)コネクタ(CN1)

17LE-13250

| ピン番号 | 項目   | ピン番号 | 項目                |
|------|--|------|-------------------|
| 1    | DPM 電源 +5V   | 14   | EXT POLARITY      |
| 2    | DPM 電源 +0V   | 15   | EXT SIG           |
| 3    | 基準電圧 +5V   | 16   | EXT AUTO/MANU     |
| 4    | 基準電圧 COM   | 17   | EXT OPEN          |
| 5    | 設定制御目標の電圧入力<br>0～5V  | 18   | アラーム出力 High コレクタ  |
| 6    | 設定制御目標の電流入力<br>(+) 4～20mA                                    | 19   | アラーム出力 High エミッタ  |
| 7    | 設定電圧表示出力 0～5V  | 20   | アラーム出力 Low コレクタ   |
| 8    | 圧力計値表示出力<br>圧力センサーの信号を 0～5V<br>に変換して出力する                     | 21   | アラーム出力 Low エミッタ   |
| 9    | 圧力計値表示電流出力<br>圧力センサーの信号を<br>4～20 mA に変換して<br>出力する (+) 4～20mA | 22   | 電流設定入力 COM 4～20mA |
| 10   | 圧力計出力表示用 COM   | 23   | 電流出力 (-) 4～20mA   |
| 11   | NC   | 24   | EXT CLOSE         |
| 12   | NC   | 25   | 外部制御 COM          |
| 13   | NC   |      |                   |

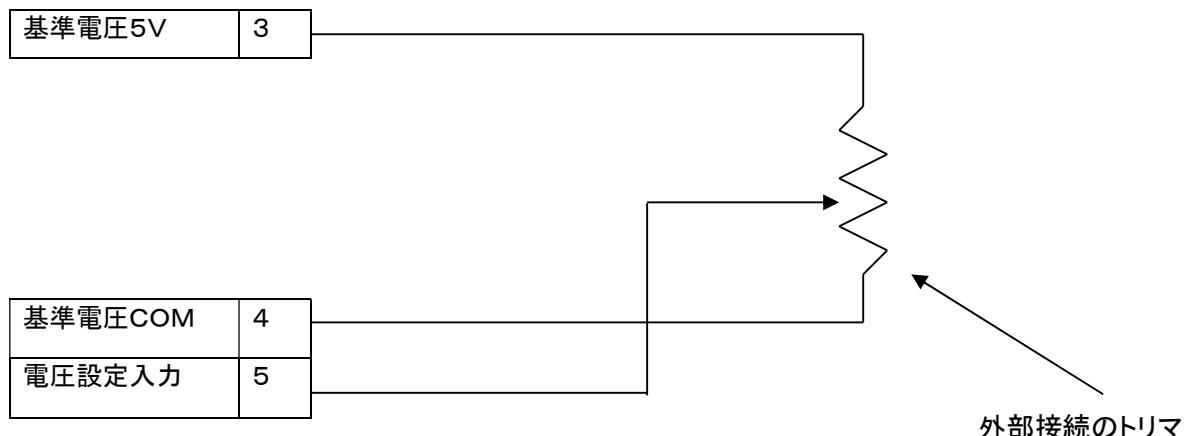
#### 1、2ピン

デジタルパネルメータを外付けする場合の電源出力です。

#### 3、4ピン

PCU-2100の内部基準電圧で電圧設定信号を作りたい場合に使用します。

#### 使用例



## 5、6、22ピン

外部設定で使用する場合の電圧設定入力、電流設定入力端子です。

5ピンは電圧設定入力ピンです。0~5Vがフルスケールに対応します。

6ピンは電流設定入力ピンです。4~20mAがフルスケールに対応しています。

22ピンは電流設定入力用のピンです。コモン共通の為、必要であれば電圧設定入力のCOMとしても使用できます。

## 7ピン

圧力設定値をフルスケールに対して0~5Vで出力します。必要に応じてデジタルボルトメータなどに接続します。

## 8ピン

圧力値をフルスケールに対して0~5Vで出力します。必要に応じてデジタルボルトメータなどに接続します。

## 10ピン

7、8ピンのCOMとして使用します。

## 9ピン

圧力値をフルスケールに対して4~20mAで出力します。

## 23ピン

9ピンのCOMとして使用します。

## 14~17、24、25ピン

外部コントロールで使用する時の接点入力端子です。

## 18~21ピン

アラームオープンコレクタ出力です。

(通常時:ON、アラーム時:OFF)

(2) READ OUT(PV)コネクタ(CN2)

17LE-13250

| ピン番号 | 項目                            | ピン番号 | 項目 |
|------|-------------------------------|------|----|
| 1    | DPM 電源 +5V                    | 14   | NC |
| 2    | DPM 電源 +0V                    | 15   | NC |
| 3    | NC                            | 16   | NC |
| 4    | 設定電圧 COM                      | 17   | NC |
| 5    | NC                            | 18   | NC |
| 6    | NC                            | 19   | NC |
| 7    | 設定電圧<br>PV の開度設定電圧出力<br>0~5V  | 20   | NC |
| 8    | 出力電圧<br>PV の開度モニタ電圧出力<br>0~5V | 21   | NC |
| 9    | NC                            | 22   | NC |
| 10   | 出力電圧 COM                      | 23   | NC |
| 11   | NC                            | 24   | NC |
| 12   | NC                            | 25   | NC |
| 13   | NC                            |      |    |

1、2ピン

デジタルパネルメータを外付けする場合の電源です。

7、4ピン

バルブの設定信号出力です。

バルブの制御信号を0~5Vで出力します。

8、10ピン

バルブ開度のモニタ出力です。

バルブの開度信号を0~5Vで出力します。

(3) PRESSURE OR SEF コネクタ(CN3)

57LE-40240

| ピン番号 | 項目                           | ピン番号 | 項目       |
|------|------------------------------|------|----------|
| 1    | NC                           | 13   | NC       |
| 2    | NC                           | 14   | 出力電圧 COM |
| 3    | NC                           | 15   | NC       |
| 4    | 設定電圧 COM                     | 16   | NC       |
| 5    | NC                           | 17   | NC       |
| 6    | NC                           | 18   | NC       |
| 7    | 設定電圧 0~5V                    | 19   | NC       |
| 8    | 出力電圧<br>圧力センサーの出力を接続<br>0~5V | 20   | NC       |
| 9    | NC                           | 21   | NC       |
| 10   | 電源 +15V                      | 22   | NC       |
| 11   | 電源 -15V                      | 23   | 電源 COM   |
| 12   | 電源 -15V                      | 24   | 電源 COM   |

7、4ピン

通常、PVをコントロールする場合は使用しません。

PCU-2100をSEC(マスフローコントローラ)の電源として使用する場合、マスフローの設定信号を出力します。この端子を使用するとオプションケーブル1本でコントロールできます。

8、14ピン

圧力センサーからの圧力信号入力ピンです。

10~12、23~24ピン

圧力センサーの電源に使用します。

(4) PV OR SEC コネクタ(CN4)

57LE-40240

| ピン番号 | 項目   | ピン番号 | 項目  |
|------|--|------|---|
| 1    | NC   | 13   | NC  |
| 2    | NC   | 14   | 出力電圧 COM  |
| 3    | NC   | 15   | NC  |
| 4    | 設定電圧 COM                                       | 16   | バルブ制御出力 COM   |
| 5    | NC   | 17   | NC  |
| 6    | NC   | 18   | NC  |
| 7    | 設定電圧<br>PV の設定制御信号。ここに PV<br>のSET端子を接続<br>0~5V | 19   | バルブ制御出力<br>バルブ強制オープンクローズ<br>出力端子<br>OPEN 時:+15V出力<br>CLOSE 時:-15V出力 |
| 8    | 出力電圧<br>バルブ開度入力。ここに PV の<br>OUT 端子を接続<br>0~5V  | 20   | NC  |
| 9    | NC   | 21   | NC  |
| 10   | 電源 +15V  | 22   | NC  |
| 11   | 電源 -15V  | 23   | 電源 COM  |
| 12   | 電源 -15V  | 24   | 電源 COM  |

7、4ピン

バルブの設定信号出力です。この出力によってバルブをコントロールします。詳しくは取扱説明書を参照下さい。

8、14ピン

バルブ開度信号の入力です。

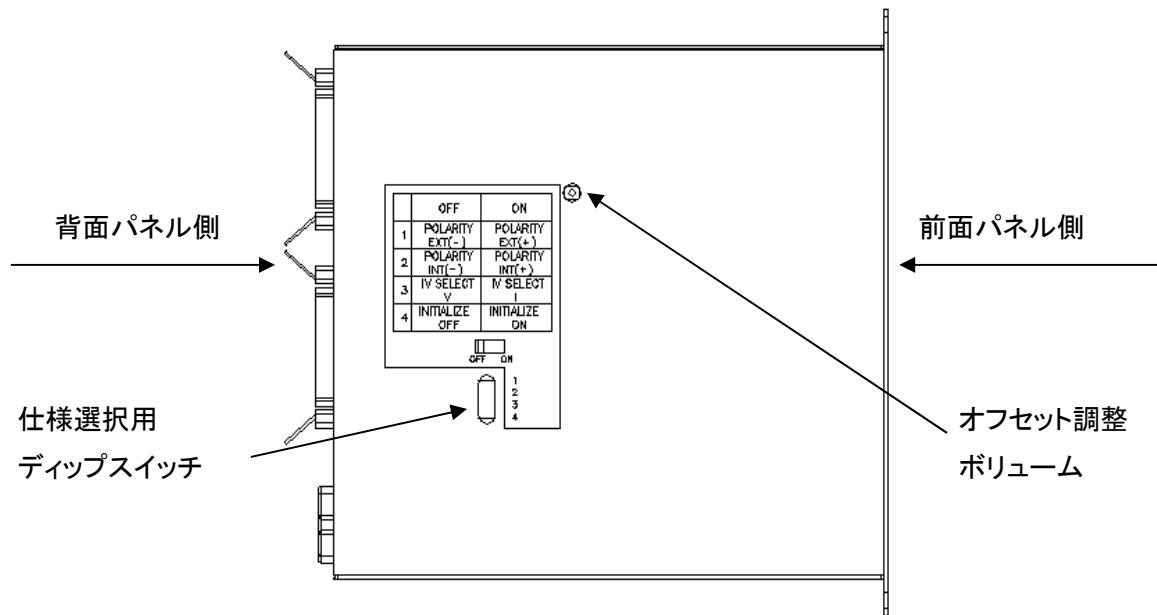
19、16ピン

バルブ強制オープン、クローズ信号の出力です。

10~12、23~24ピン

バルブの電源に使用します。

#### 5-4 左側面パネル



(1) PCU-2100 本体の左側面より、仕様選択用のディップスイッチ及びオフセット調整ボリュームの操作を行う事ができます。操作はピンセット又は小型のマイナスドライバー等で確実に行って下さい。

##### (2)スイッチ1:POLARITY-EXT

FUNCTION-EXT ON 時のみ有効で、外部 CPU 又は制御盤に極性切替信号が無い場合に操作して下さい。極性切替信号が用意されている場合は必ず OFF にして下さい。

##### (3)スイッチ2:POLARITY-INT

FUNCTION-EXT OFF 時のみ有効です。操作を ON すると(+)、OFF すると(−)になります。

#### POLARITY(+)、(-)の説明

(+):

目標値-計測値=偏差とした時、偏差がプラスであればコントロールバルブ操作量がコントロールバルブ開へ変化します。マイナスであればコントロールバルブ閉へ変化します。

(-):

(+)時と逆の方向に変化します。

#### (4)スイッチ3:I/V SELECT

外部制御目標設定値の信号で、4~20mA DC の電流信号又は、0~5V DC の電圧信号を使用するか切り替えるスイッチです。

ON 時: I(4~20mA DC)

OFF 時: V(0~5V DC)

#### (5)スイッチ4:INITIALIZE

初期化スイッチです。スイッチ4が ON の状態で電源スイッチを ON すると、ディスプレイ部分に『ini』表示後『iniE』を表示し、数秒後“0”と表示したらメモリーの設定内容がすべて出荷状態に戻ります。  
その後電源を OFF⇒ON する度初期化される為、初期化しない場合はスイッチ4を OFF にしてご使用下さい。

#### (6)オフセット調整ボリューム

AUTO モードで動作した時、PID 動作を行うために SET 値と MEAS 値の間に若干のオフセットが生じる事があります。この様な場合、オフセット調整ボリュームで SET 値と MEAS 値が合うように調整を行って下さい。

### 6. 外部制御モード(EXT モード)について

PCU-2100 は、外部制御機能を備えています。以下、その操作手順について説明します。

信号は全て READ OUT(CONTROL)コネクタ:CN1 より入力します。以下この項で説明する PIN.NO は明記が無い限りすべて CN1 のコネクタの PIN.NO を示します。P11 5-3(1)を参照下さい。

EXT SIG:コネクタ PIN.NO 15

このピンと25番PINをショートする事により、PCU-2100はEXTモードになります。EXTモードに入ると、パネルの EXT ランプが点灯し、FUNCTION の各 SW は操作できなくなります。

EXT モードにてご使用になる場合は、常にこの信号を ON にしておいて下さい。

EXT AUTO/MANU:コネクタ PIN.NO 16

この PIN と 25 番 PIN をショートする事により MANU モード、この PIN を開放しておくと AUTO モードとなります。

EXT OPEN:コネクタ PIN.NO 17

この PIN と 25 番 PIN をショートする事により PV、または SEC のコントロールバルブは設定に関わらずフルオープンとなります。

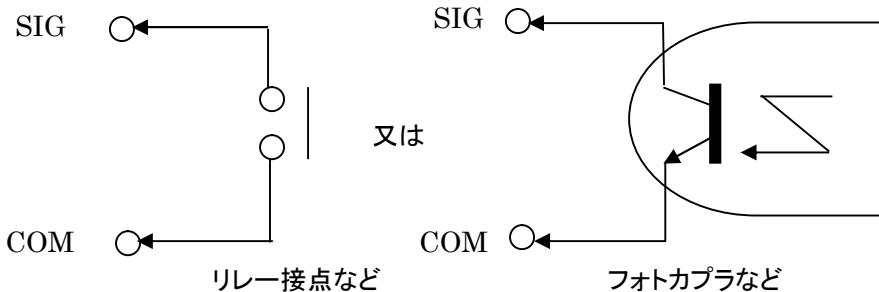
EXT CLOSE:コネクタ PIN.NO 24

この PIN と 25 番 PIN をショートする事により PV、または SEC のコントロールバルブは設定に関わらずフルクローズとなります。

EXT POLARITY:コネクタ PIN.NO 14

この PIN と 25 番 PIN をショートする事により制御の極性が(+)、開放しておくと(-)となります。ただしこの機能をご使用になる場合は、右側面 DIP スイッチの NO.1 POLARITY-EXT を必ず OFF の方向に設定しておいて下さい。また、外部信号により極性を切り替える必要が無い場合はこの PIN は開放とし、右側面 DIP スイッチの NO1 POLARITY-EXT のスイッチにより極性を設定しておいて下さい。

以上の信号はすべて接点又は、オープンコレクタ信号などを使い下さい。



\* EXT モード時の設定信号の入力について

EXT モード時の設定信号は、電圧信号は 5PIN より入力して下さい。

電流信号をご使用になる場合は 6、22PIN より入力して下さい。電流入力の場合は、

右側面 DIP スイッチ NO 3 I/V-SELECT を I(ON) の方に設定しておいて下さい。

また、本装置の電流入力の入力インピーダンスは  $300\Omega$  となっております。

## 7. 操作手順

PCU-2100 は、圧力／流量センサーと専用のピエゾバルブ(コントロールバルブ)を組み合わせることにより圧力／流量コントローラとして動作します。また、2台以上組み合わせる事により流量比コントローラ・レシオコントローラとしても動作します。ここでは基本的な圧力コントローラとしての操作手順を説明します。

### 7-1 接続

#### (1) 圧力センサー(PRESSURE OR SEF)コネクタ: CN3

フルスケール電圧が0.1／0.5／1／5／10Vであるなら接続可能です。

±15VDC の電源を内蔵しています。それ以外の電源が必要な場合は別に用意して下さい。

(2) PV シリーズ(弊社製)をご使用になると、高速で安定した制御が可能になります。接続には、SC-EDHの専用ケーブルをご使用下さい。また、設定信号が0～5VであればPV・SEC以外でもご使用可能です。バルブ用電源として±15 DC 電源を内蔵しています。それ以外は別に電源をご用意下さい。

(注意) 圧力センサー及びコントロールバルブ用内蔵電源をご使用になる場合、合計消費電流値を 160mA DC 以下でご使用下さい。

160mA DC を越える場合は別電源を用意して下さい。

#### (3) READ OUT(CONTROL)コネクタ: CN1

外部制御を行う場合などは必要に応じて信号接続をして下さい。弊社製の専用ケーブルをご使用になると接続が容易です。

#### (4) READ OUT(PV)コネクタ: CN2

外部制御目標値の表示部などの接続を必要に応じて行って下さい。弊社製SC-EHSの専用ケーブルをご使用になると接続が容易です。

#### (5) AC 電源入力コネクタ

電源ケーブルをご使用いただき、規定の電源を供給して下さい。

電源電圧: 100V～240V AC

周波数: 50 または 60Hz

消費電力: MAX 40VA

付属の電源ケーブル: 定格 125V, 7A AC

電源入力 125V を超える電圧で使用する際は別途購入下さい。

## 7-2 初期設定

PCU-2100 は多様なニーズにマッチングさせるため、各種仕様の選択を行なえる構成になっています。初めてご使用になる場合や、コントロールシステムとのマッチングを確認し、異なる場合は以下の順序で再設定して下さい。

### (1)DIP スイッチの設定

5-4 項を参照して、POLARITY-EXT、POLARITY-INT、I/V SELECT、を設定して下さい。

スイッチ4が ON の状態で電源を投入すると、次項のシステムの設定項目が初期化(出荷時状態)されてしましますので、初期化を行わない場合はスイッチ4を必ず OFF にして下さい。

### (2)圧力計(流量計)の仕様設定

RAPID キーと DISP キーを同時に5秒間押すと、制御システムの設定モードに入ります。

(注意)

制御システムの設定モードで設定値の変更を行なった場合は必ず通常モードに戻って下さい。通常モードに戻らずに電源を OFF すると変更内容がクリアされます。

このモードでは以下の項目を設定します。

設定項目1:上限アラーム値

設定項目2:下限アラーム値

設定項目3:圧力計(流量計)のフルスケール値の小数点位置

設定項目4:圧力計(流量計)のフルスケール値

設定項目5:圧力計(流量計)のフルスケール電圧値

設定項目6:圧力計(流量計)のゼロ点校正

ここでは以下の仕様の圧力計を使う場合の設定方法を例に説明します。

圧力計のフルスケール値:5.00kPa

圧力計のフルスケール電圧値:1V

1. まず圧力計の仕様のセットを行います。電源を ON にします。
2. RAPID キーと DISP キーを同時に5秒間押すと、上記の設定項目番号“1”が表示され、数秒後現在設定されている上限アラーム値が表示されます。
3. RAPID キーと OPEN キーを同時に押すと、設定項目番号が変更されます。

ここでは小数点位置を変更しますので、設定項目番号“3”(圧力計または流量計のフルスケール値の小数点位置)になるまで RAPID キーと OPEN キーを押して下さい。

4. 設定項目番号“3”が数秒間表示した後、現在のフルスケール値の小数点位置が表示されます。  
圧力計のフルスケール値を5. 00kPaにするために、▲キー、▼キーを使って小数点位置を下2桁目に設定して下さい。
5. RAPID キーと OPEN キーを同時に押し、設定項目番号“4”(圧力計または流量計のフルスケール値)にして下さい。
6. 数秒後、現在設定されているフルスケール値が表示されます。▲キー、▼キーおよび RAPID キーを使って表示値を“5. 00”に変更して下さい。  
(▲キーまたは▼キーと RAPID キーを同時に押すことで、インクリメントを加速できます。)
7. RAPID キーと OPEN キーを同時に押し、設定項目番号“5”(圧力計または流量計のフルスケール電圧値)にして下さい。
8. 数秒後、現在設定されているフルスケール電圧値が表示されます。フルスケール電圧値を1Vにするために▲キー、▼キーを使って 0. 1／0. 5／1／5／10の中から“1”を選択して下さい。
9. 以上で圧力計の仕様設定は終了です。RAPID キーと DISP キーを同時に5秒間押すと通常モードに戻ります。

### (3) 上限、下限アラーム値の設定

ここでは、以下の上限、下限アラーム値の設定方法を例に説明します。

上限アラーム: 4. 00kPa

下限アラーム: 1. 00kPa

1. RAPID キーと DISP キーを同時に5秒間押すと、設定項目番号“1”が表示され、数秒後現在設定されている上限アラーム値が表示されます
2. ▲キー、▼キーおよび RAPID キーを使って表示値を“4. 00”に変更して下さい。
3. 設定項目番号を“2”にして、同様に下限アラームも “1. 00”に設定して下さい
4. 以上で上限、下限アラームの設定は終了です。RAPID キーと DISP キーを同時に5秒間押すと通常モードに戻ります。

#### (4)圧力計(流量計)増幅器のゼロ点補正

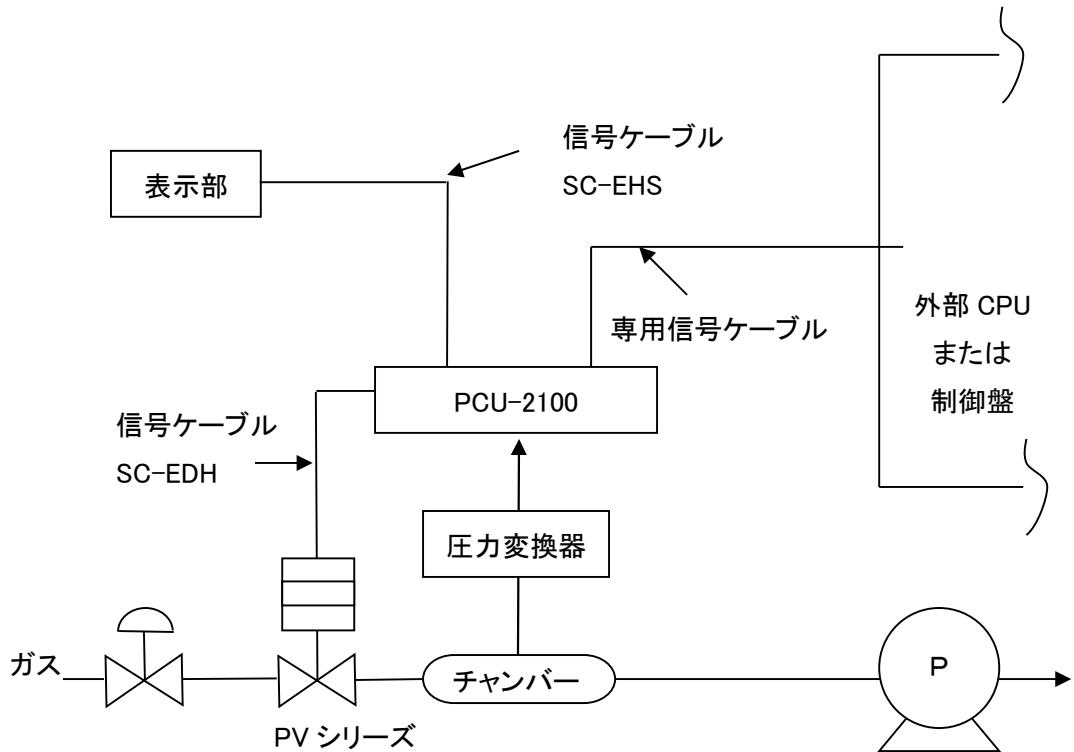
センサー増幅器のゼロ点オフセットを補正するための機能です。使用する圧力計(流量計)及びPCU-2100が十分暖機している状態でゼロ点が大きくずれている場合にご使用下さい。ただし、この機能はPCU-2100に搭載している増幅器の補正を行うもので、圧力センサーの補正を行う物ではありません。センサーのゼロ調整はセンサー側のトリマなどで行って下さい。

センサーのゼロ点補正をこの機能で行なった場合、設定電圧および出力電圧にもずれが生じる場合があります。

1. 接続している圧力計(流量計)の圧力(流量)をゼロの状態にして下さい。
2. RAPID キーと DISP キーを同時に5秒間押し、制御システムの設定モードに入ります。
3. 設定項目番号を“6”すると、現在の圧力計(流量計)の指示値が表示されます。
4. この状態で、DISP キーを5秒間押し続けると、表示値がゼロになり、補正が行なわれます。
5. 初期状態に戻したい場合は AUTO キーを5秒間押し続けると戻ります。
6. 以上で圧力計(流量計)のゼロ点校正は終了です。RAPID キーと DISP キーを同時に5秒間押すと通常モードに戻ります。
7. このとき、表示値が点滅した場合、システムに異常があります。直ちに電源を OFF し、配線などの確認を行なって下さい。

### 7-3 操作手順

下図が基本的な圧力コントロールのシステムです。



- (1) 電源を ON して下さい。この時、始めてご使用になる場合、システムを変更した場合は必ず初期設定を行なって下さい。
- (2) 電源投入後、暖機は十分に行なって下さい。(チャンバー、配管を真空排気状態で30分以上必要です。)
- (3) 圧力計にゼロ調整機能がある場合は、圧力計のゼロ調整を行なって下さい。
- (4) 制御モード(AUTO、MANU)での動作

MANU モード:

設定した目標コントロールバルブ設定値にオープンループ制御します。ただし、PV シリーズは非線形特性(ノンリニア)を有するため、電圧-圧力(流量)の特性を確認しておかれる事により、効率的な開度設定ができます。

AUTO モード:

設定した目標値に PID フィードバック制御します。

(5) 制御モード(CLOSE、OPEN)での動作

CLOSE モード:

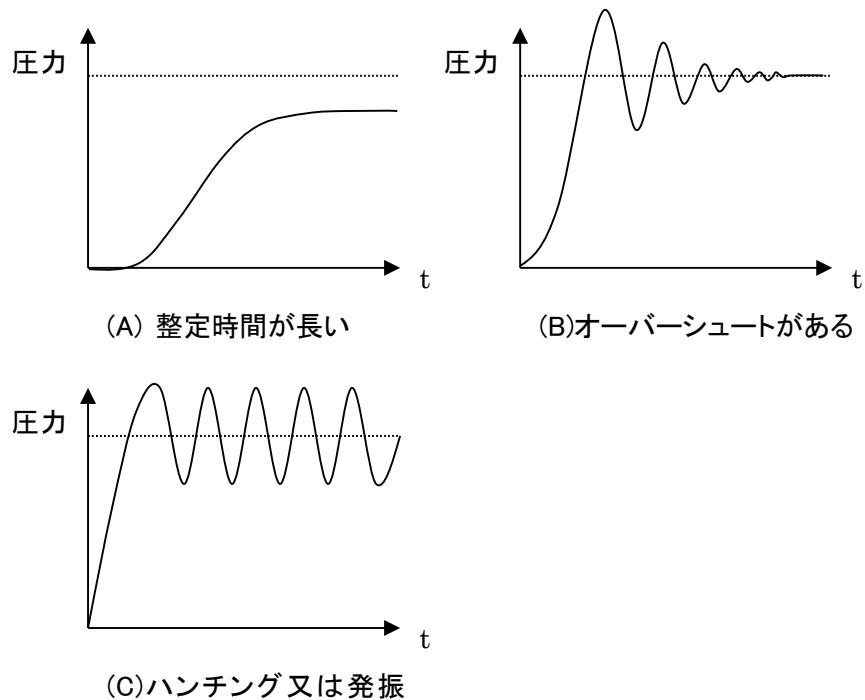
コントロールバルブが全閉(0%)する操作出力信号が出力されます。

OPEN モード

コントロールバルブが全閉(100%)する操作出力信号が出力されます。

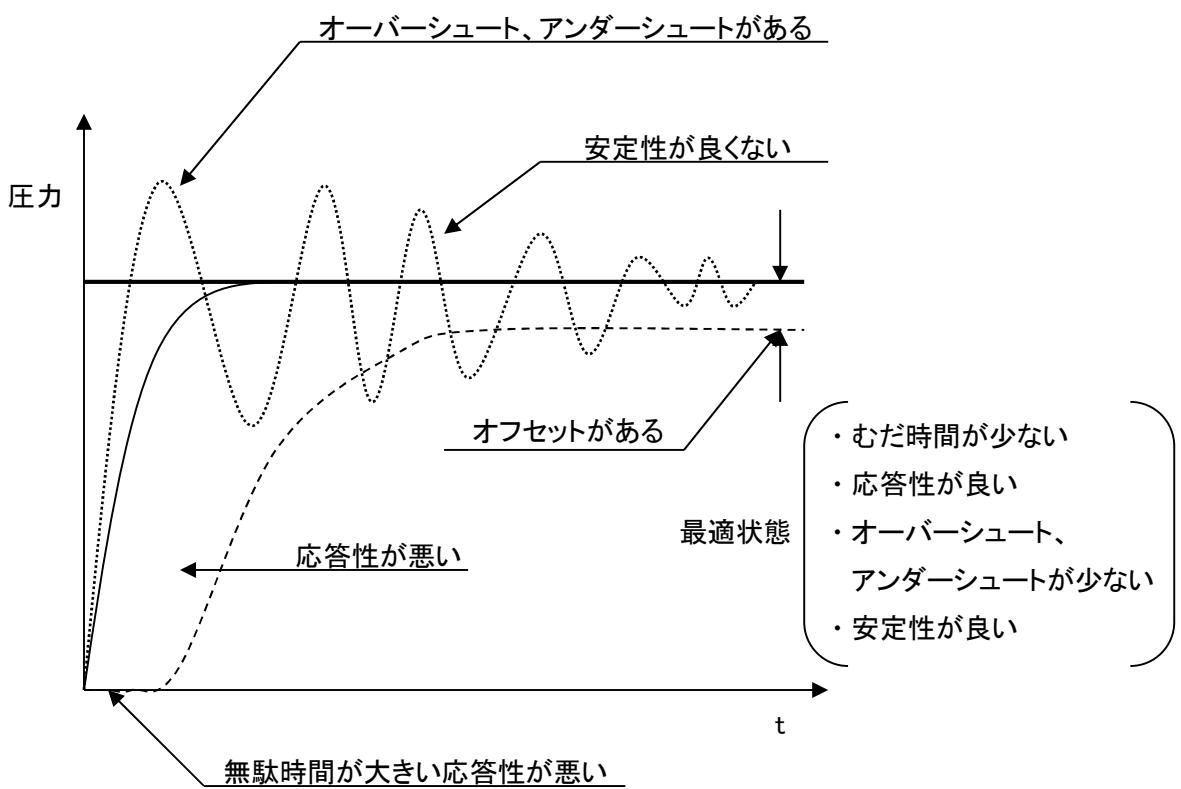
(6) PID ゲイン調整

1. 通常、PID コントローラのゲイン調整手段にはいくつかの手法がありますが本書ではトライアンドエラー方式にて行うものとして説明致します。
2. 制御系の性能評価を行う上で即応性及び整定時間、安定性、オーバーシュート量などの諸条件がありますが、要求にもっとも近い特性を示すゲイン量にて運転して下さい。
3. コントロールバルブ(PV シリーズ)が非線形特性(ノンリニア)を有するため、当該コントロールシステムで1種類のゲインで全域をカバーする事は困難と予想されます。よって日常使用域付近での調整を行う必要があります。
4. 調整手順
  - 4-1 動作モードを FUNCTION-AUTO モードにし、日常で使用する圧力にSET 値を合わせて下さい。
  - 4-2 動作モードを FUNCTION-CLOSE モードにして下さい。  
(コントロールバルブ設定値0%)
  - 4-3 PID ゲインボリュームをマイナスドライバーですべて0に合わせて下さい。  
(ゲイン最小)  
この状態で動作モードを FUNCTION-AUTO モードにし、その時の圧力応答特性を確認します。(次図参照)



通常、以上のいずれかの状態になると予想されます。

- ・(A)の場合、P ゲインの增量により立ち上りの傾斜が鋭くなり速応性が良くなります。
- ・(B)の場合 D ゲインの增量により、むだ時間が短縮され速応性が改善され、オーバーシュート量が低減される場合があります。
- ・(C)の場合、及びオフセットが大きい場合、I ゲインを增量して頂くと、(B)または(A)のように応答いたします。
- ・ゲイン調整時に注意することは P と I のように P ゲイン増量による見かけ上の I ゲイン減少などの状態が発生します。よって調整時にダイヤル数値と制御結果を突き合わせて、記録しながら行うと能率的に調整することが出来ます。
- ・また、ボリュームの数値は相対的な物であり、絶対量ではありません。よって0に設定してもゲイン量はゼロではなく、若干のベースとなるゲインが付加されています。
- ・最適な状態は(A)と(B)の中間的な状態で、下図実線データのような特性です。



## 8. 周辺機器

PCU-2100 には周辺機器として、表示部・設定部・コントロールバルブ・信号ケーブルを用意しております。是非御採用頂きますようお願いいたします。

- |             |                     |
|-------------|---------------------|
| ・ 信号ケーブル    | SC-EHS,SC-EDH       |
| ・ 表示部       | DU-103K,DU-102E     |
| ・ 設定部       | SU-502EA,SU-503ED   |
| ・ 流量センサー    | SEF シリーズ            |
| ・ コントロールバルブ | PV シリーズ<br>SEC シリーズ |

## 9. 警報出力

PCU-2100 は、上限・下限の2種類の警報出力機能を備えています。設定方法は 7-2 項初期設定を参照して下さい。  
出力はフォトアイソレートされたオープンコレクタ方式となっており、出力容量は以下の通りです。

30VDC 50mA DC MAX

## 10. オープンソースソフトウェア

本製品は、オープンソースソフトウェアを利用しています。これらのソフトウェアには、それぞれ  
れ該当する条件が適用されます。ご使用になる前に、弊社ホームページをご参照下さい。  
なお、オープンソースソフトウェア自体の保守はいたしかねます。

## 11. 化学物質含有情報(中国 RoHS 指定 10 物質)

### 标志的含义

### Meaning of Marking

### マークの意味

本标志适用于在中华人民共和国境内销售的电器电子产品。标志中央数字代表产品的环保使用年限（非产品质量保证期）。自制造日起，在遵守产品安全及使用规范的前提下，该年限内产品不会对环境、人体健康及财产安全造成严重危害。请勿随意废弃本产品。



This marking is applied to electric and electronic products sold in the People's Republic of China. The figure at the center of the marking indicates the environmental protection use period in years. (It does not indicate a product guarantee period.) It guarantees that the product will not cause environment pollution nor serious influence on human body and property within the period of the indicated years which is counted from the date of manufacture as far as the safety and usage precautions for the product are observed. Do not throw away this product without any good reason.

本マークは、中華人民共和国で販売される電気電子製品に適用され、マークの中央の数字は環境保護使用期限の年数を意味します（製品の品質保証期間を示すものではありません）。この製品に関する安全や使用上の注意をお守り頂く限り、製造日から起算するこの年限内では、環境汚染や人体や財産に深刻な影響を及ぼすことはありません。本製品をみだりに廃棄しないでください。

| 产品中有害物质名称及含量信息表  |                             |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|--|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Name and amount of hazardous substance used in a product |                             |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 部件名称<br>Unit name  | 有害物质<br>Hazardous substance |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|  | 物质1                         | 物质2 | 物质3 | 物质4 | 物质5 | 物质6 | 物质7 | 物质8 | 物质9 | 物质10 |
| 电路板 Printed board  | ×                           | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○    |
| 外壳 Case  | ○                           | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○    |
| 电源部 Power supply unit                                    | ×                           | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○    |
| 线材 Wire rod  | ○                           | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○   | ○    |

注1:  
○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超过电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。  
Denotes that the amount of the hazardous substance contained in all of the homogeneous materials used in the component is below the limit on the acceptable amount stipulated in the National standard.

×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。  
Denotes that the amount of the hazardous substance contained in any of the homogeneous materials used in the component is above the limit on the acceptable amount stipulated in the National standard.

注2:  
以上未列出的部件，表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。  
The parts not listed above indicate the content of hazardous substances does not exceed the National standard requirement for the hazardous substance restrict usage of electrical and electronic products.

