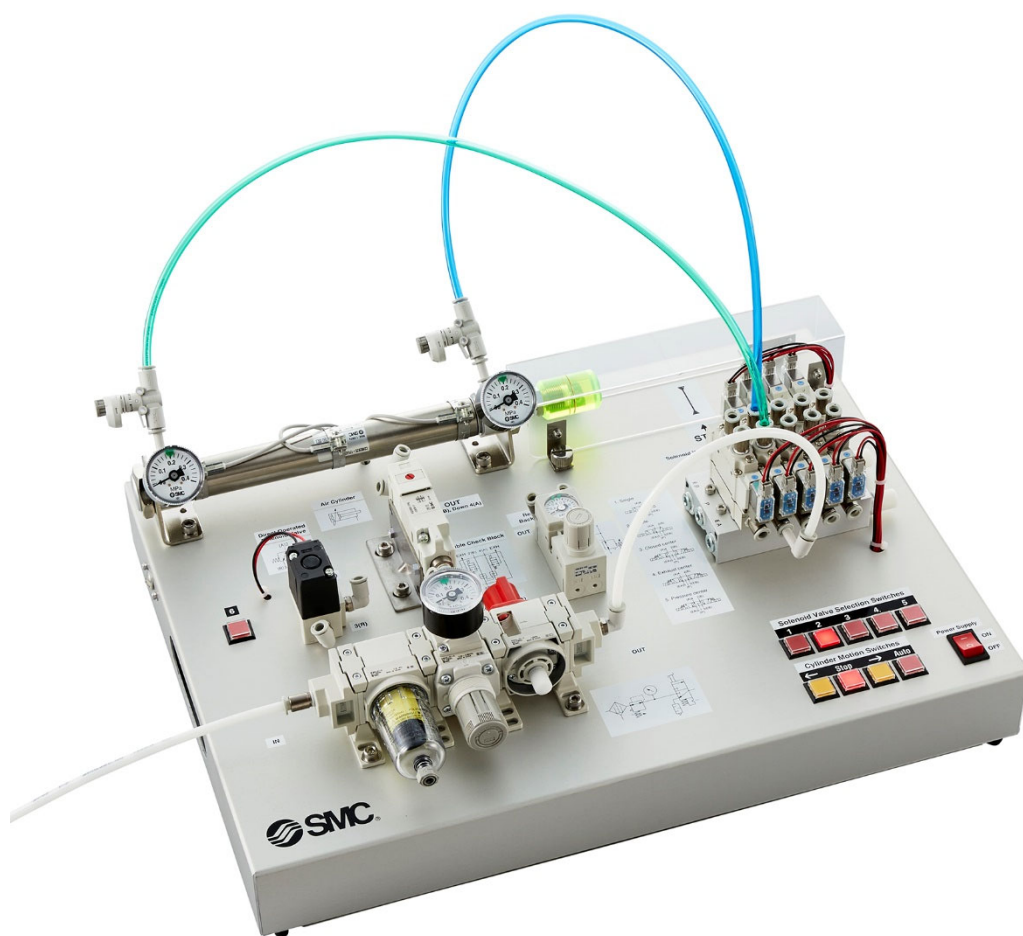


# トレーニングマニュアル

## 空気圧トレーニングキット INO-8852





# 目次

項目	ページ
トレーニングキット使用にあたっての準備事項	・・・1
配管作業時の注意事項	・・・2
仕様および外形寸法	・・・3
トレーニングキット機器名称	・・・3
付属品名称	・・・4
空気圧機器のJIS記号	・・・4
シリンダのエアクッションバルブ調整方法	・・・5
スピードコントローラ調整方法	・・・5

# 目次

実習内容	ページ
1. スピードコントローラ	・・・6
2. シリンダの速度制御	・・・9
3. シリンダのエアクッション	・・・10
4. シリンダのオートスイッチ	・・・12
5. サイレンサ消音効果	・・・13
6. 2位置シングルとダブルソレノイドの違い	・・・15
7. 2位置ダブルソレノイドのピストンロッド飛び出し	・・・17

# 目次

実習内容	ページ
8. 3位置クローズドセンタ / 中間停止・飛び出し・残圧排気・飛び出し防止	・・・19
9. 3位置エキゾーストセンタ/中間停止・飛び出し防止	・・・23
10.3位置プレッシャセンタ / 中間停止・飛び出し・残圧排気	・・・28
11.スピードコントローラ位置と停止精度	・・・33
12.速度制御回路	・・・35
13.パーフェクトブロック	・・・37

# 学習内容

エア機器を安全に取り扱うにあたり、シリンダを動かす際に使用される電磁弁の種類によるシリンダの動きの違い、シリンダの速度制御に使用するスピードコントローラの使用方法など、実際にエア機器を操作して動きを見て体験し特徴を学びます。

注) 次頁の「トレーニングキット使用にあたっての準備事項」および「配管作業時の注意事項」をご理解のうえ、取り扱ってください。

免責事項：

本トレーニングキット使用に起因する損害について、SMC(株)は一切の損害賠償の責任を負わないものとします。

## トレーニングキット使用にあたっての準備事項①

1. トレーニングキット1台あたり、エアコンプレッサの吐出圧力0.4MPa以上、出力0.15 kW以上を用意してください。(トレーニングキットに0.3MPa以上の圧力を常時確保できること) ただし、本トレーニングキットの最大使用圧力は0.4MPaです。  
本トレーニングキットの減圧弁で圧力を設定する際にご注意ください。
2. 必ず無給油でご使用ください。給油しての使用は厳禁ですので、ルブリケータなど、潤滑機器の設置されていない配管から空気圧を供給してください。
3. エアフィルタの設置された配管から空気圧を供給してください。  
水分・油分など、ドレンの流入は厳禁です。

1

## トレーニングキット使用にあたっての準備事項②

4. 残圧抜き3ポート弁(VHS)がエキゾースト「EXH」状態であることを確認してから、外径6mmの樹脂チューブでミストセパレータ左側のポートへ配管してエアを供給してください。また、トレーニングキット3台を同じ配管から分岐する場合は外径8mmへ、4～5台の場合は外径10mm、6～8台の場合は外径12mmに拡大した配管にしてください。
5. 供給電源は、AC100～120V、または、200～240Vを使用してください。
6. 付属品は、使用前と使用後に、パーツケースに貼付された写真により、数量を確認してください。

2

## 配管作業時の注意事項①

1. トレーニングキットの配管は、回路図および写真を参考に施工してください。
2. 樹脂チューブの取り付けは、ワンタッチ管継手の底に突き当たるまで深く差し込み、軽く引いて抜けないことを確認してください。
3. 樹脂チューブを外す際は、内部のエア圧力が抜けている事を確認の上、ワンタッチ管継手のリリースブッシュを押し込んだ状態で、軽く引き抜いてください。※力まかせに引き抜くと、継手が破損します。
4. 電磁弁への配管は、使用する電磁弁 1 ～ 5 番毎に都度 供給エアの配管をしてください。
5. シリンダクッションバルブ、スピードコントローラ、供給エア圧力の調整は、実習手順で指示された通り調整してください。
6. トレーニングキット内へ空気圧を供給する際は、使用する機器の配管が回路図通り施工され、配管の抜けがないか確認してから残圧抜き3ポート弁(VHS)のハンドルを、ゆっくりサプライ「SUP」側へ回す操作をしてください。

3

## 配管作業時の注意事項②

7. 電磁弁の切換えスイッチは、実習手順で指示された番号のみを点灯させて、他は消灯してください。
8. 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き 3 ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。個別に注意がある場合、それに準じてください。
9. シリンダのロッドを手で動かす際は、都度、保護カバーを開けてください。
10. ミストセパレータにドレンが溜まった場合は、コックを下に向けて操作し、排出するドレンをバケツなどに受けてから抜いてください。また、エレメントが目詰まり、変色、または硬化した場合には、速やかにエレメントを交換してください。

部品名：エレメントアセンブリ 部品番号：AFM20P-060AS

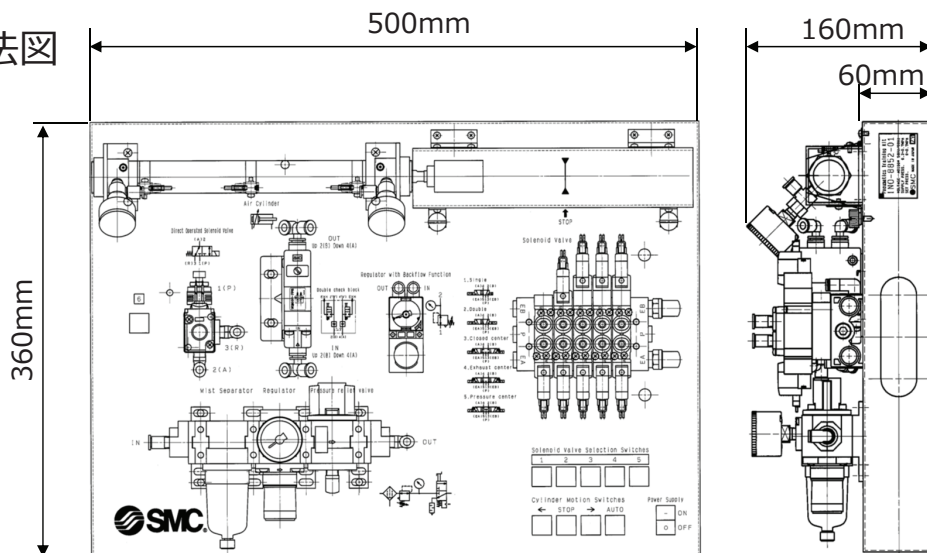
4

# 仕様および外形寸法図

仕様表

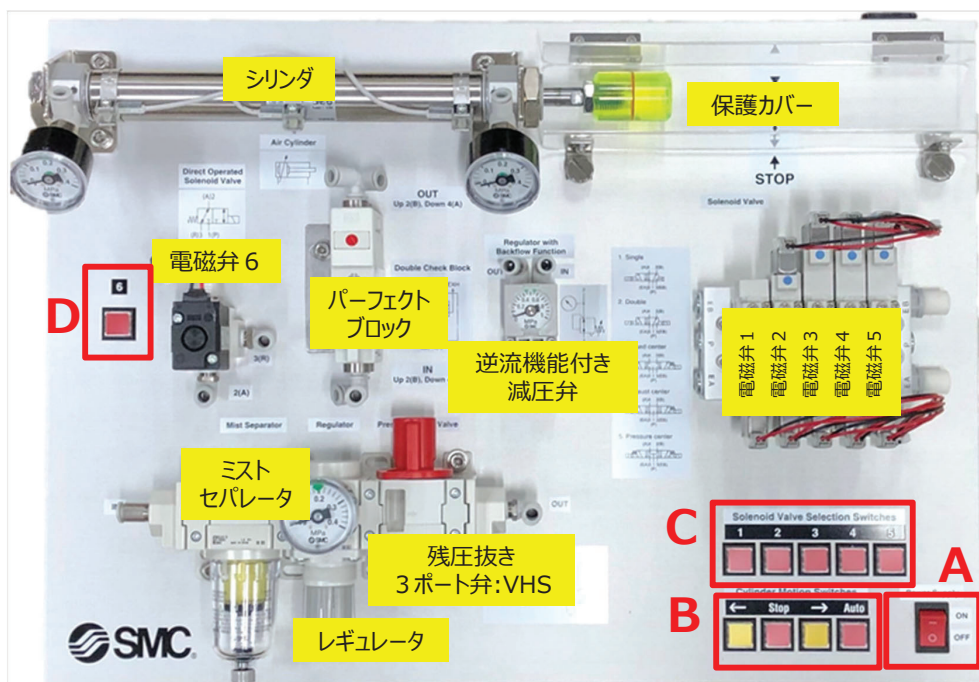
品番	INO-8852-01
電源電圧	AC100~240V 50/60Hz
消費電流	MAX.0.3A
供給圧力	0.3~0.7MPa
設定圧力	0~0.3MPa
外形寸法	本体 160(高さ)×500(幅)×360(奥行)mm 収納箱 230(高さ)×600(幅)×485(奥行)mm
質量	本体 6kg 収納箱込 9.2kg

外形寸法図



5

# トレーニングキット機器名称



**A**

主電源  
(ON-OFF)

**B**

シリンダ作動切換SW

Stop : 停止

→ : 前進

← : 後退

Auto : 自動運転

**C**

パイロット式電磁弁  
選択SW

1.電磁弁 1 シングル

2.電磁弁 2 ダブル

3.電磁弁 3 クローズセンタ

4.電磁弁 4 エキゾースセンタ

5.電磁弁 5 プレッシャセンタ

**D**

直動形 3ポート弁  
ON-OFF SW

6.電磁弁 6

6



# 付属品名称



チューブ白310mm・・・2個

チューブ緑 600mm・・・4個  
チューブ青 600mm・・・4個

チューブ緑 2000mm・・・1個  
チューブ青 2000mm・・・1個

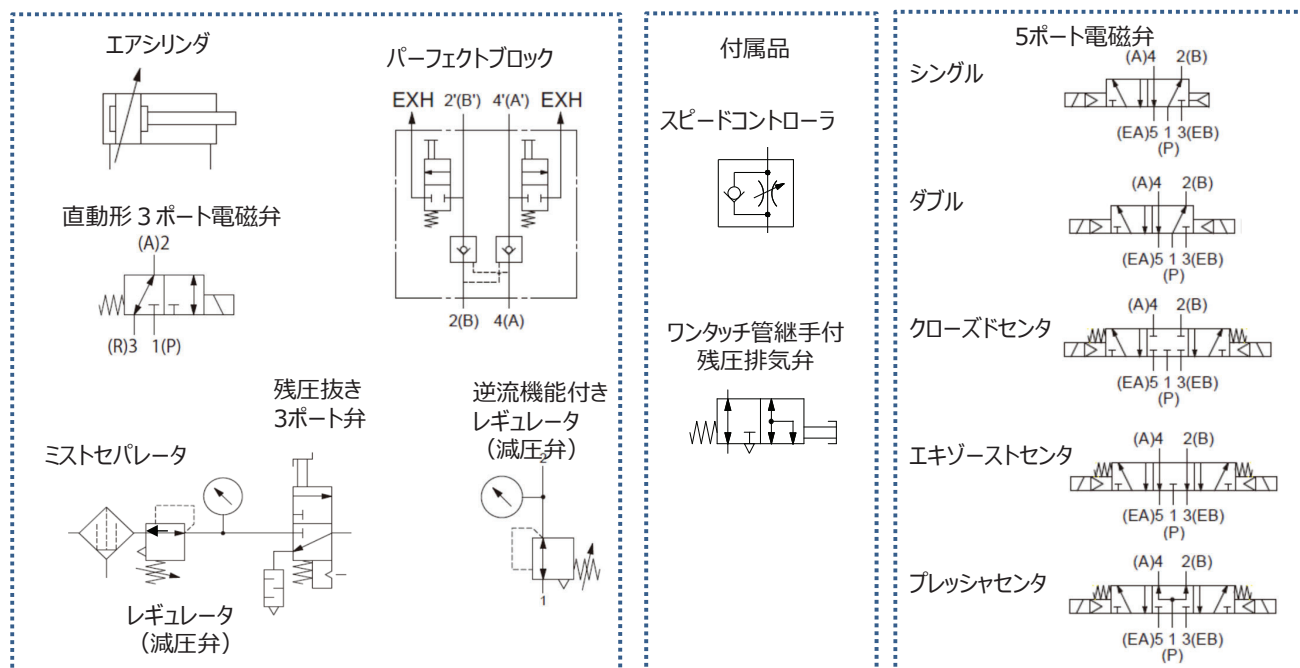


電源ケーブル・・・1個  
※ Aタイプ 3P ⇒ 2P  
変換アダプタ付

名称	品番
スピードコントローラ	AS2002FS-06
ニップル	KQ2N06-99
ロングストリートエルボ	KQ2W06-99A1
ワンタッチ管継手付残圧排気弁	KEA06
チューブ (白)	TU0604W
チューブ (緑)	TU0604G2
チューブ (青)	TU0604BU

7

# 空気圧機器のJIS記号

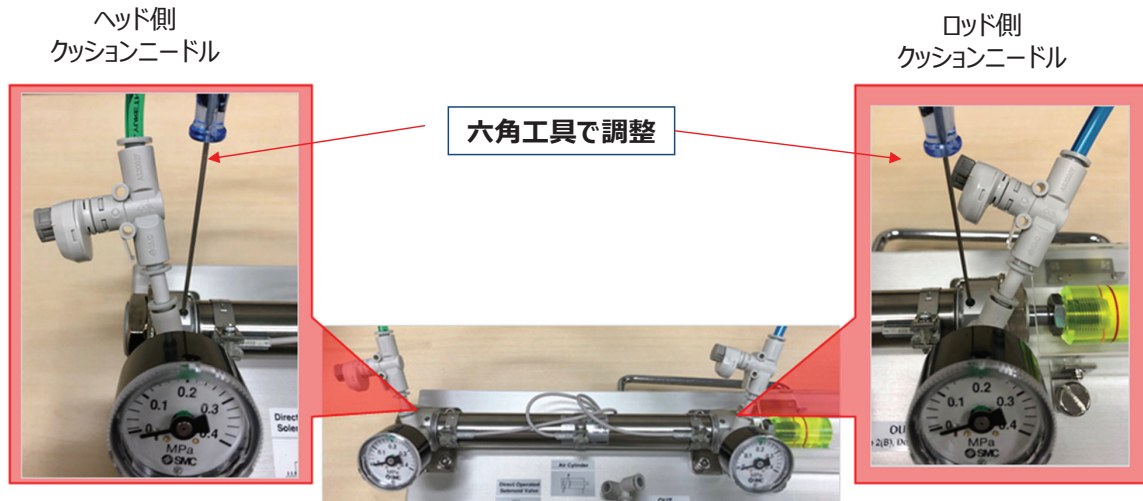


8



# シリンダエアクッションバルブ調整方法

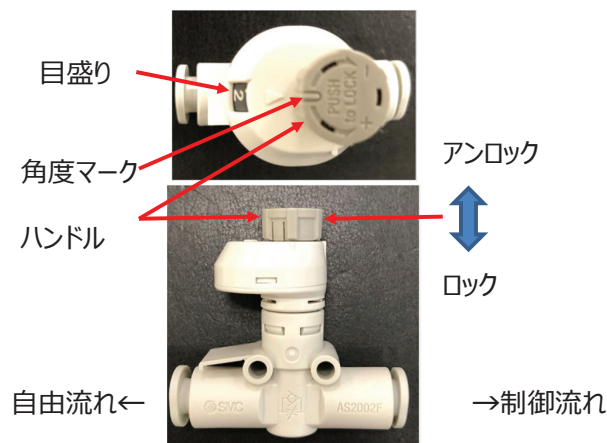
- クッションバルブの調整は、クッションニードルを六角工具で回転させてください。  
※右回転で閉（クッション効果高い）、左回転で開（クッション効果低い）



9

# スピードコントローラ調整方法

- スピードコントローラの調整は、ハンドルを上引っ張り、ロックを解除してから回転させてください。  
※右回転で閉、左回転で開となります。  
また、目盛りと角度マークの位置で実習手順に指示される回転角度に調節してください。



スピードコントローラ

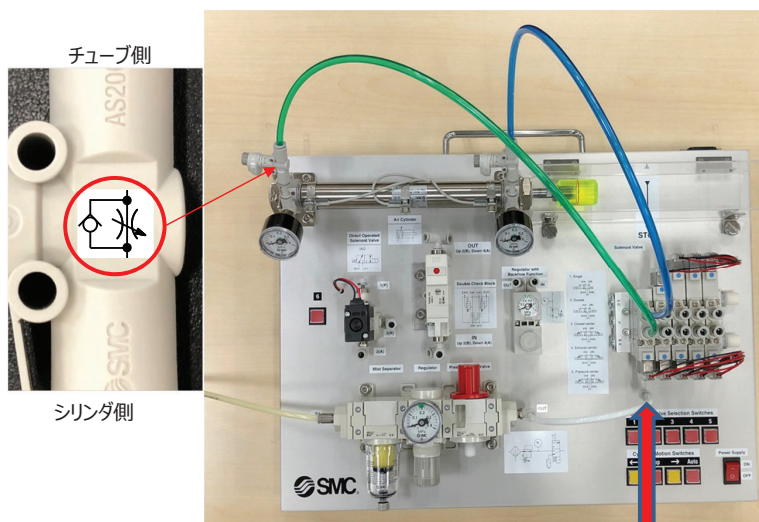
10

# 実習内容

11

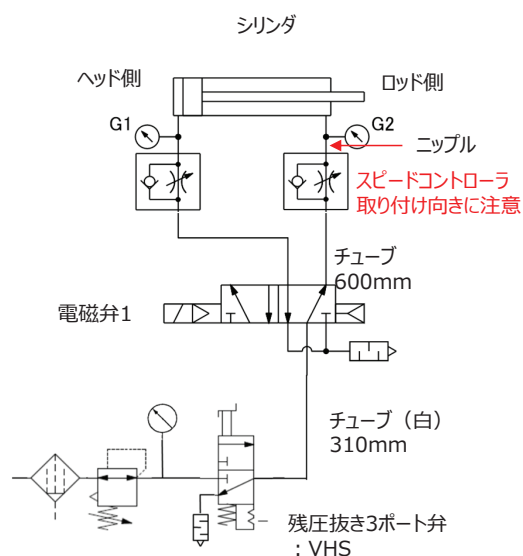
## 1. スピードコントローラ①

- スピードコントローラの自由流れと制御流れの違いについて確認する。
- スピードコントローラによるシリンダの速度調整を確認する。



回路図1の配管状態

電磁弁1



回路図1

12

# 1. スピードコントローラ②

## 1-a. スピードコントローラの自由流れと制御流れの違いについて確認する。

※残圧抜き 3 ポート弁(VHS)の操作により、シリンダロッド側へのエアの給気と排気を行う。

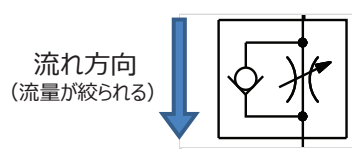
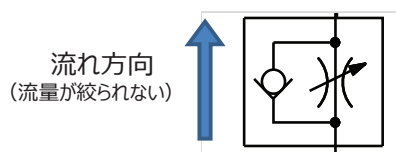
設定条件：

1. シリンダクッションバルブ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約2回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0.3MPa

確認項目	①VHSを【SUP】 →	自由流れの場合における圧力の充填する速さを確認する。
	②VHSを【EXH】 →	制御流れの場合における圧力の排気する速さを確認する。 それぞれ圧力計G2の針の動きを見て比較する。

VHS【SUP時】：自由流れ

VHS【EXH時】：制御流れ



13

# 1. スピードコントローラ③

## ■ 実習結果【1-a】

1. 残圧排気弁を「SUP」にした時、  
ロッド側の圧力計の針は( 早く )動く。  
…( 自由 )流れである事が判る。
2. 残圧排気弁を「EXH」にした時、  
ロッド側の圧力計の針は( ゆっくり 又は 遅く ) 動く。  
…( 制御 )流れである事が判る。

14

# 1. スピードコントローラ④

## 1-b. スピードコントローラによるシリンダの速度調整を確認する。

設定条件：

1. シリンダクッションバルブ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉（右回転）から約1回転開く（左回転）
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉（右回転）から約2回転開く（左回転）
3. 供給圧力：0.3MPa

確認項目	電磁弁「1」点灯させて、「Auto」を押してシリンダを作動。
	①シリンダロッドの押出と引き込みの時間をそれぞれ測定する。 ②作動中（ストローク後半）の圧力計G1・G2の値を確認する。 ③スピードコントローラの絞りをヘッド側・ロッド側共に更に2回転開き（全閉から4回転開き）、①の時間測定と②の圧力確認をする。

15

# 1. スピードコントローラ⑤

## ■ 実習結果【1-b】

スピードコントローラの絞りを2回転開いた状態：

1. シリンダロッド押出し時間：（15s）
2. シリンダロッド引き込み時間：（9s）
3. シリンダロッド押出し作動中（後半）の圧力G1：（0.25MPa）、G2：（0.30MPa）
4. シリンダロッド引き込み作動中（後半）の圧力G1：（0.20MPa）、G2：（0.26MPa）

スピードコントローラの絞りを4回転開いた状態：

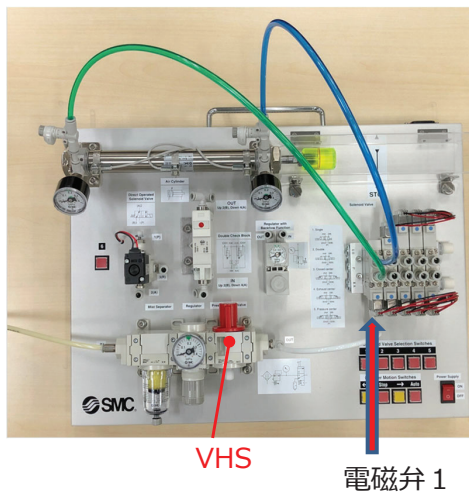
1. シリンダロッド押出し時間：（2.5s）
2. シリンダロッド引き込み時間：（2.5s）
3. シリンダロッド押出し作動中（後半）の圧力G1：（0.24MPa）、G2：（0.27MPa）
4. シリンダロッド引き込み作動中（後半）の圧力G1：（0.19MPa）、G2：（0.22MPa）

- ※ スピードコントローラの絞りを大きく開くほど排気流量が多くなるため背圧が速く低下することでピストンが速く動く。
- ※ ヘッド側圧力G1がロッド側圧力G2より低いにもかかわらずロッドが押し出るのは、ロッド側の受圧面積がヘッド側より、ピストンロッド断面積の分小さいため、押し出し方向の出力が大きくなる。

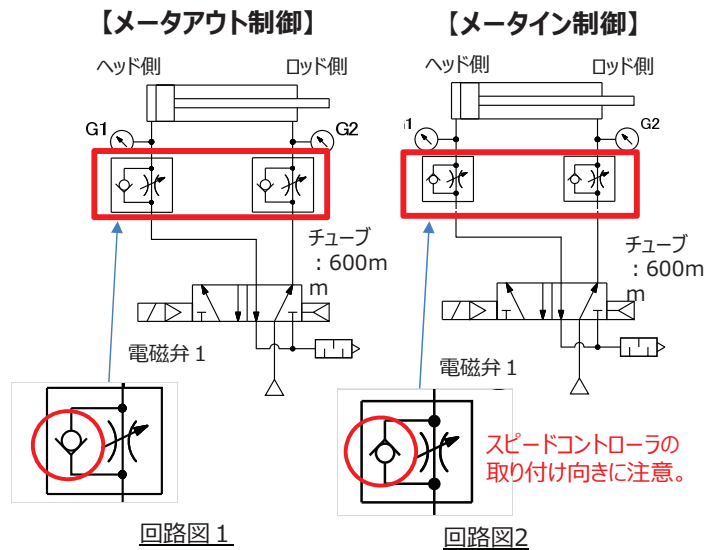
16

## 2. シリンダの速度制御①

➤ メータアウト制御とメータイン制御の違いを確認する。



回路図 1 と回路図 2 の違いは、スピードコントローラの取り付け向きが逆になる



注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

17

## 2. シリンダの速度制御②

2-a.メータアウト制御を確認する。・・・【回路図 1】

2-b.メータイン制御を確認する。・・・【回路図 2】

※スティックスリップ現象

注意) 回路図 1 から回路図 2 への組み替えは、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

設定条件：

1. シリンダクッションバルブ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給：0.3MPa

確認項目		電磁弁「1」点灯させて、「Auto」を押してシリンダを作動。
	2-a	シリンダ作動中にシリンダロッド押出しが動くギリギリまでロッド側スピードコントローラのハンドルを絞って行く。 ①ロッド側の圧力の値を確認する。 ②シリンダのピストンロッドの動きを観察する。
	2-b	シリンダ作動中にシリンダロッド押出しが動くギリギリまでヘッド側スピードコントローラのハンドルを絞って行く。 ①ロッド側の圧力の値を確認する。 ②シリンダのピストンロッドの動きを観察する。

18

## 2. シリンダの速度制御③

### ■ 実習結果【2-a】

メータアウト制御時

1. ロッド側の圧力計の針は( **0.3** )MPaの近い所を指して作動している。
2. シリンダの速度は( **遅くなる** )が( **安定** )してスムーズに作動している。

### ■ 実習結果【2-b】

メータイン制御時

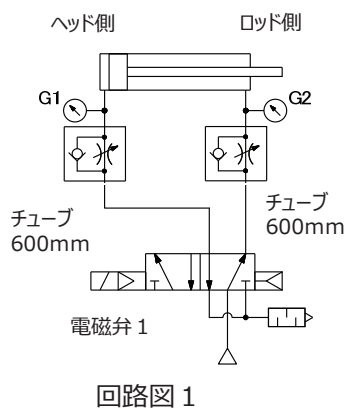
1. ロッド側の圧力計の針は( **0** )MPaの近い所 **[0~0.03MPa]** を指し作動している。
2. シリンダの速度は遅くなり、( **断続的に動くような** )不安定な作動になる。  
...この現象を( **スティックスリップ** )現象と言う。  
※メータインスピードコントローラを絞り低速作動させるとスティックスリップ現象が発生する。

19

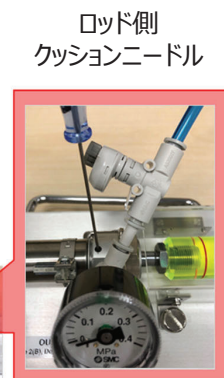
## 3. シリンダのエアクッション①

### ➤ シリンダのエアクッション効果を確認する。

※右回転で閉（クッション効果高い）  
左回転で開（クッション効果低い）



六角工具で調整



注意）空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート弁（VHS）で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

20



## 3. シリンダのエアクッション②

### 3-a. シリンダのエアクッションの効果を確認する。

設定条件：

1. シリンダクッションバルブ：ヘッド側を全開(左回転)、ロッド側を全閉(右回転)から1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給：0.3MPa

#### 確認項目

電磁弁「1」点灯させて、「Auto」を押してシリンダを作動。

- ①クッションニードル全開時のストローク端でのクッション効果を衝突音で確認する。
- ②ヘッド側クッションニードルを右回転に絞って行った際のストローク端でのクッション効果を衝突音で確認する。
- ③クッションニードル全閉時、ストローク端でのシリンダのロッドの動きと衝突音を確認する。

21

## 3. シリンダのエアクッション③

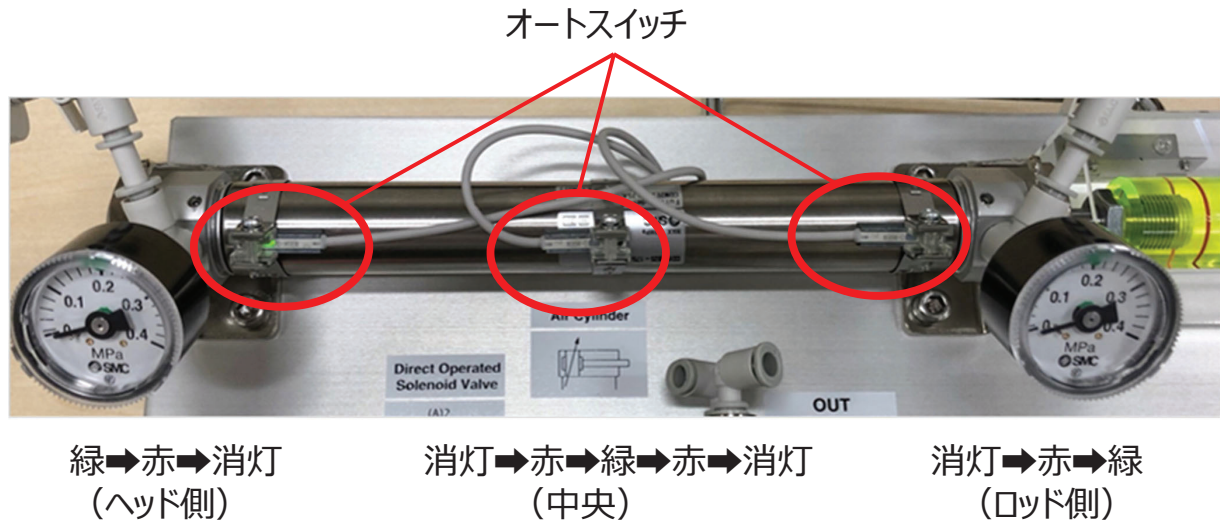
### ■ 実習結果【3-a】

- 1.クッションニードル全開時  
ストロークエンドにて衝撃音が( **大きく** )なる。
- 2.クッションニードルを調整時  
ストロークエンドにて衝撃音が( **小さく** )なる。
- 3.クッションニードル全閉時  
ストロークエンドにて衝撃音が( **無く** )なる。  
ストロークエンドに達する前にシリンダが( **停止** )する。

22

## 4.シリンダのオートスイッチ①

- シリンダを引き込み端から押し出し方向へ動かした場合のオートスイッチのランプの色を確認する。



23

## 4.シリンダのオートスイッチ②

### 4-a.シリンダのオートスイッチのランプの色を確認する。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0MPa

#### 確認項目

- ・ VHSを「**EXH**」にして回路内の圧力が抜けている事を確認。
- ・ シリンダ起動スイッチの「**STOP**」が点灯している事を確認。
- ・ ピストンロッドを手動で押し込み引込端にあることを確認。

- ①ピストンロッド引込端側オートスイッチのランプ点灯色を確認する。
- ②ロッドを手動でゆっくりと引き出しながら、シリンダ中央部にあるオートスイッチのランプの点灯色の変化を確認する。

24

## ■ 実習結果【4-a】

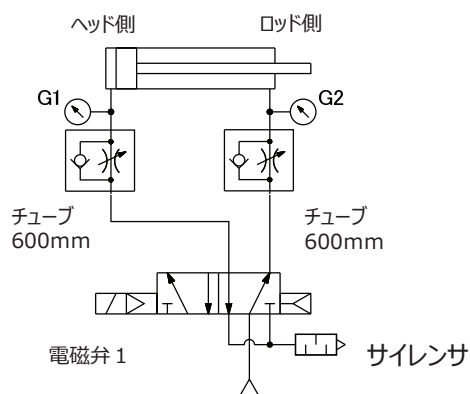
1. ロッド引込端では、オートスイッチのランプが( 緑 )色になっている。
2. 手動手動でロッドを徐々に動かしてみると、シリンダ中央搭載オートスイッチのランプが消灯 ⇒ ( 赤 )色 ⇒ ( 緑 )色 ⇒ ( 赤 )色 ⇒ 消灯へと変化する。

※ランプが( 赤 )色になった時、センサの「動作範囲」に入ったことがわかる。

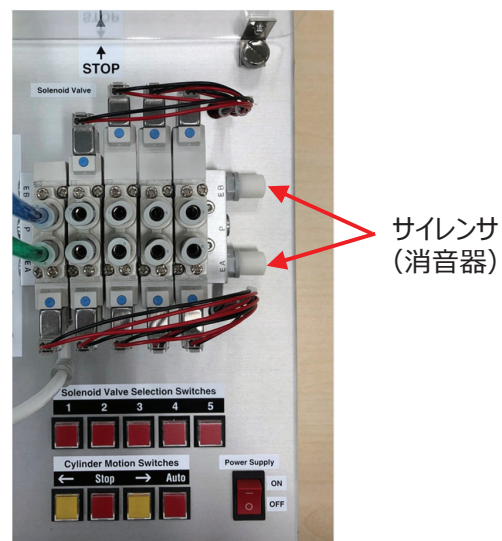
※ランプが( 緑 )色になった時、センサの「最高感度位置」に入ったことがわかる。

25

➤ サイレンサの有無による排気音の違いを確認する。



回路図 1



注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

26

## 5.サイレンサ消音効果②

### 5-a.サイレンサの有無による排気音の大きさの違いを確認する。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0.3MPa

確認項目	電磁弁「1」点灯させて、「Auto」押してシリンダ作動
	<p>①電磁弁を搭載しているマニホールドの排気ポートにサイレンサが装着されている場合と装着されていない場合の排気音の大きさの違いを聞き比べる。</p> <p>※サイレンサを脱着をする場合は、必ずシリンダの作動を止めて行ってください。</p>

27

## 5.サイレンサ消音効果③

### ■ 実習結果【5-a】

- 1.排気音の大きさの違い。
  - ・サイレンサー(消音器) 装着時  
排気ポートからの排気音は( 小さく )なる。
  - ・サイレンサー(消音器) 未装着時  
排気ポートからの排気音は( 大きく )なる。

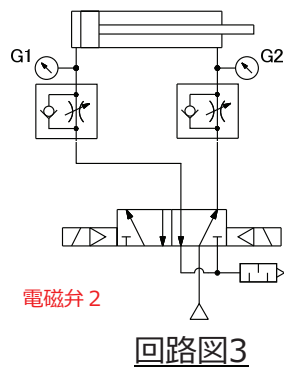
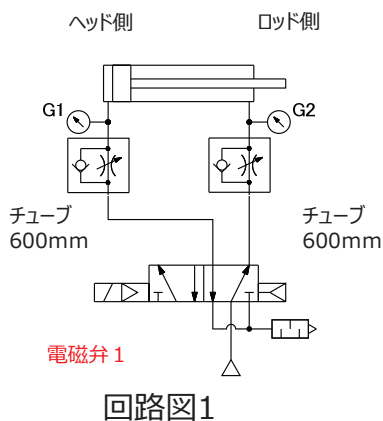
28

## 6. 2位置シングルソレノイドと ダブルソレノイドの違い①

- シリンダのピストンロッド押出(前進)作動中に「STOP」ボタンを押し、ソレノイドへの通電をOFFした場合の違いを見る。

6-a. 2位置シングルソレノイドの場合のピストンロッドの動きを確認する。・・・回路図 1

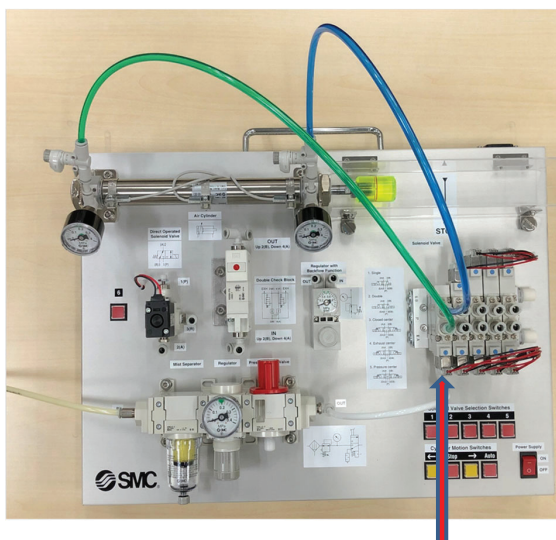
6-b. 2位置ダブルソレノイドの場合のピストンロッドの動きを確認する。・・・回路図 3



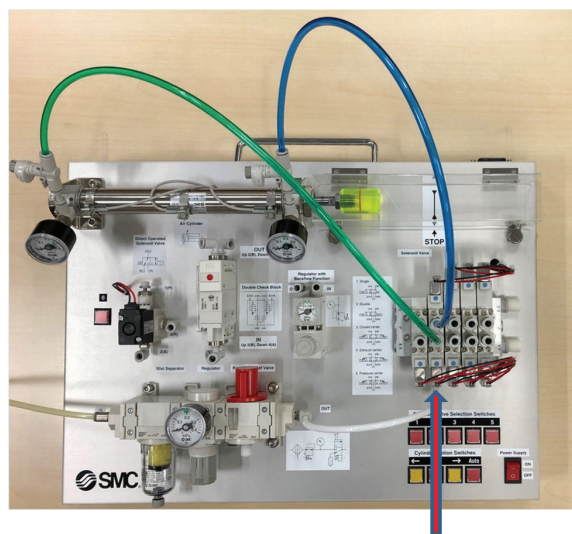
注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

29

## 6. 2位置シングルソレノイドと ダブルソレノイドの違い②



回路図1の配管状態



回路図3の配管状態

※チューブ長さ：600mmを使用

30

## 6. 2位置シングルソレノイドとダブルソレノイドの違い③

- 6-a. 2位置シングルソレノイドの場合のピストンロッドの動きを確認する。・・・回路図1  
 6-b. 2位置ダブルソレノイドの場合のピストンロッドの動きを確認する。・・・回路図3

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0.3MPa

確認項目 【回路図1】	6-a	電磁弁「1」点灯させて、「Auto」を押してシリンダ作動
		①ピストンロッド押出動作中にシリンダ中間位置（記号：STOP）付近で、STOPボタンで通電を切り、ピストンロッドの動きを確認する。
確認項目 【回路図3】	6-b	電磁弁「2」点灯させて、「Auto」押してシリンダ作動
		①ピストンロッド押出動作中にシリンダ中間位置（記号：STOP）付近で、STOPボタンで通電を切り、ピストンロッドの動きを確認する。

31

## 6. 2位置シングルソレノイドとダブルソレノイドの違い④

### ■ 実習結果【6-a】

シリンダが押出し（前進）作動している時に バルブへの通電を切ると、

・シングルソレノイドの場合：

シリンダのピストンロッドは( 引込み )方向に動く。

\* <原点>復帰タイプ・・・用途例；プレス加工・圧入機・穴明け機 等

### ■ 実習結果【6-b】

シリンダが押出し（前進）作動している時に バルブへの通電を切ると、

・ダブルソレノイドの場合：

シリンダのピストンロッドはそのまま( 押出し )方向に動く。

\* 保持タイプ・・・用途例；ワークのクランプ・リフター・搬送機 等

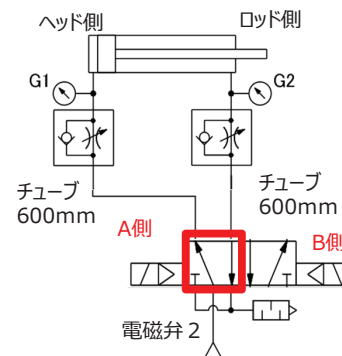
32



## 7. 2位置ダブルソレノイドの ピストンロッド飛び出し①

- 7-a. 2位置ダブルソレノイド、エア供給時のピストンロッド飛び出し現象を確認する。  
※シリンダのピストンロッドが引き込み側(後退端)にあり、電磁弁の切り換えがA側状態の場合に、エアを供給した際のピストンロッドの動きを見る。
- 7-b. 2位置ダブルソレノイド、エア供給時のピストンロッド飛び出し防止方法を確認する。  
※シリンダのピストンロッドが引き込み側(後退端)にあり、電磁弁の切り換えがA側状態の場合に、B側のマニュアルボタンを押しながらエアを供給した際のピストンロッドの動きを見る。

注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。



回路図3

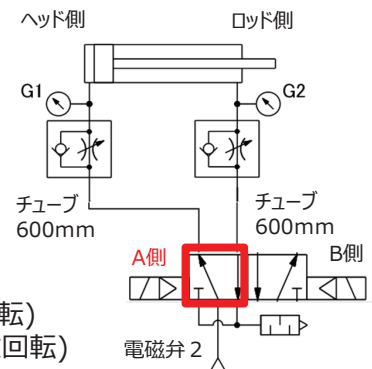
33

## 7. 2位置ダブルソレノイドの ピストンロッド飛び出し②

- 7-a. 2位置ダブルソレノイド、エア供給時のピストンロッド飛び出し現象を確認する。  
※シリンダのピストンロッドが引き込み側(後退端)にあり、電磁弁の切り換えがA側状態の場合に、エアを供給した際のピストンロッドの動きを見る。

設定条件:

1. シリンダクッション: ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ: ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給圧力: 0.3MPa



回路図3

### 確認項目

電磁弁「2」を点灯させ→「→」を押し、ロッドを押出し端へ動かす → 「STOP」を押す → 電磁弁「2」を消灯 → VHSを「EXH」にする → 手でピストンロッドを引込ませる  
※電磁弁の切り換えをA側に設定完了

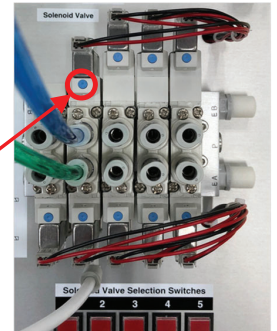
- ①VHSを「SUP」にする  
・ピストンロッドの動きを観察する。

34

## 7. 2位置ダブルソレノイドの ピストンロッド飛び出し③

- 7-b. 2位置ダブルソレノイド、エア供給時のピストンロッド飛び出し防止方法を確認する。  
※シリンダのピストンロッドが引き込み側（後退端）にあり、電磁弁の切り換えがA側の場合に、B側のマニュアルボタンを押しながらエアを供給した際のピストンロッドの動きを見る。

マニュアルB側



設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0.3MPa

### 確認項目

電磁弁「2」点灯させ → 「→」を押し、ロッドを押し出し端へ動かす → 「STOP」を押す → 電磁弁「2」を消灯 → VHSを「EXH」にする → 手でピストンロッドを引込ませる  
※電磁弁の弁位置をA側に設定完了

①電磁弁「2」の**マニュアルB**側を押しながら、VHSを「SUP」にする  
・ピストンロッドの動きを観察する。

35

## 7. 2位置ダブルソレノイドの ピストンロッド飛び出し③

### ■ 実習結果【7-a】

1. 残圧排気弁「SUP」時、ピストンロッドが（飛び出した）。  
理由：ダブルソレノイドは最後に切り換えた弁位置を保持する為、ロッドを押し出すように切り換わっていた。その時に、メーターアウト制御で残圧が無い状態でエア供給したため。

### ■ 実習結果【7-b】

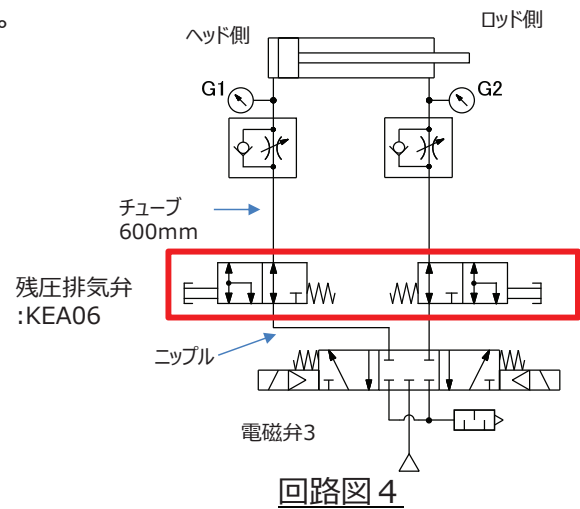
2. 残圧排気弁を「SUP」時、ピストンロッドが（飛び出ない）。  
理由：マニュアルBを押しながらエアを供給することで、バルブの切り換えがA側(押し出し)から、B側(引込み)へ瞬時に切換わったため。

※装置組み付け初期時や再始動時に2位置ダブルソレノイドの飛び出し防止策として有効である。

36

## 8. 3位置クローズドセンタ①

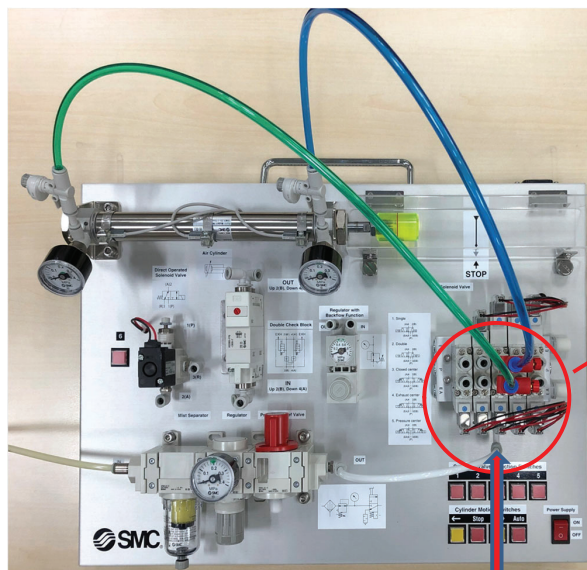
- 8-a. 3位置クローズドセンタバルブでのシリンダ中間停止時のピストンロッドの動き、および圧力を確認する。
- 8-b. 中間停止後のシリンダ再始動時の飛び出しの有無を確認する。
- 8-c. 供給圧力が無い状態でのシリンダ内の残圧の確認とその残圧の排気方法を確認する。
- 8-d. 残圧開放後の作動1回目の飛び出しを確認する。
- 8-e. 飛び出し防止方法を確認する。



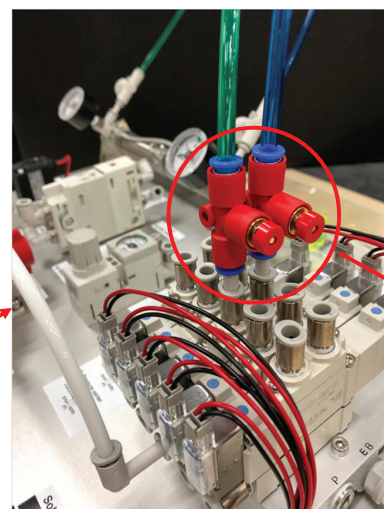
注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

37

## 8. 3位置クローズドセンタ②



電磁弁3



残圧排気弁  
(KEA06)  
※取り付け  
方向性なし

回路図4の配管状態

38

## 8. 3位置クローズドセンタ③

- 8-a. 3位置クローズドセンタバルブでのシリンダ中間停止時のピストンロッドの動き、および圧力を確認する。
- 8-b. 中間停止後のシリンダ再起動時の飛び出し有無の確認。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0.3MPa

確認項目		VHSを「 <b>SUP</b> 」にする → 電磁弁「 <b>3</b> 」を点灯させる
	8-a	①「 <b>AUTO</b> 」を押す → 1往復後、ピストンロッド押し作動中に「 <b>STOP</b> 」を押し途中で停止させる。 ・ピストンロッドの動きを見る。 ・圧力計G1、G2を読む。 ②手でピストンロッドを押し引きする際の力の感覚とピストンの動きを見る。
	8-b	①「 <b>AUTO</b> 」を押す ・シリンダを再起動させた時、ピストンロッドの飛び出し有無を観察する。

39

## 8. 3位置クローズドセンタ④

### ■ 実習結果【8-a】

1. 中間停止時、ピストンロッドは、（**すぐに止まる**）。  
ヘッド側の圧力は（**0.23**）MPa ロッド側の圧力は（**0.25**）MPa  
・・・ヘッド側とロッド側の圧力を比較すると数値は（**ロッド**）側の圧力の方が高い。  
理由：シリンダのピストンに受圧面積差があるため。
2. 基本的に外力（**手動**）でシリンダは（**動かない**）。  
ただし、強く押し引きすると多少動くが、手を離すと元に戻る。

### ■ 実習結果【8-b】

1. シリンダを再起動させるとシリンダの飛び出し現象は（**ない**）。  
理由：クローズドセンタの弁位置が中間位置の場合、シリンダ内に圧力が残っているため。  
※残っている圧力を「残圧」と言う。この残圧が、次にシリンダを動かす際に背圧となり、飛び出しを抑制する。

40

## 8. 3位置クローズドセンタ⑤

8-c. 供給圧力が無い状態でのシリンダ内に残っている圧力(残圧)の確認とその残圧の排気方法を確認する。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0.3MPa

### 確認項目

ピストンロッドを中間の位置で停止

\* 電磁弁「3」は中立状態（「STOP」が点灯）

- ① VHSを「EXH」にする（電磁弁への供給圧力を排気する）。
  - ・圧力計G1、G2の圧力変化を見る。
- ② 電磁弁とシリンダ間のKEA(ワンタッチ管継手付残圧排気弁)を次の順で操作する。
  - ・圧力計G1を見ながら、ヘッド側の KEA のマニュアルボタンを長押しする。  
→ ピストンロッドの動きを確認する。
  - ・圧力計G2を見ながら、ロッド側の KEA のマニュアルボタンを長押しする。  
→ ピストンロッドの動きを確認する。

41

## 8. 3位置クローズドセンタ⑥

### ■ 実習結果【8-c】

1. VHSを「EXH」にする。（電磁弁への供給圧力を排気する）  
圧力計G1、G2は、共に圧力は変化せず（**保持されたまま**）、シリンダ内に圧力が封じ込められている。
2. ヘッド側のKEA(残圧排気弁)のマニュアルボタンを押すと  
ピストンロッドは(**引き込み**)、圧力計G1は、(**0MPa**)を示しシリンダのヘッド側の残圧が排気された。
3. ロッド側のKEA(残圧排気弁)のマニュアルボタンを押すと  
ピストンロッドは(**引き込んだまま**)、圧力計G2は、(**0MPa**)を示しシリンダのロッド側の残圧が排気された。

※クローズドセンタの場合は、電磁弁とシリンダの間に圧力(**残圧**)が封じ込められている。  
この残圧を排気するために、KEAなどの(**残圧排気弁**)の設置が必要となる。

42



## 8. 3位置クローズドセンタ⑦

8-d. 残圧開放後の作動1回目の飛出しを確認する。

8-e. 飛び出し防止方法を確認する。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0.3MPa

確認項目	8-d	・ピストンロッドは引き込んだ状態（8-cからの続き）
		①VHSを「 <b>SUP</b> 」にしてエアを供給 → シリンダ内にエアが入らない事を確認する。 → 「→」スイッチを押しピストンロッドを動かす。 ・ピストンロッドが飛び出すか動きを見る。
確認項目	8-e	・ピストンロッドを引き込んだ状態で停止させる。 ・VHSを「 <b>EXH</b> 」にし供給圧力を排気。 ・ヘッド側の KEA のマニュアルボタンを長押しする。 ・ロッド側の KEA のマニュアルボタンを長押しする。 →G1・G2が0MPaになっていることを確認する。（8-dと同じ状態になる）
		①電磁弁「 <b>3</b> 」のマニュアルB側を押しながらVHSを「 <b>SUP</b> 」にしてエアを供給する。 ・「→」スイッチを押しピストンロッドを動かし、ピストンロッドが飛び出すか動きを見る。

43

## 8. 3位置クローズドセンタ⑧

### ■ 実習結果【8-d】

- 1.シリンダ内の残圧を排気したため、作動一回目にピストンロッドの飛び出し現象が( **発生した** )。  
理由：シリンダロッド側に残圧( 背圧 )がないため飛び出す。

### ■ 実習結果【8-e】

- 1.ピストンロッドの飛び出し現象は( **発生しない** )。  
理由：飛び出し防止方法としては、電磁弁のマニュアルB側を押しながらエアを供給すると、電磁弁の弁位置が瞬時にB側に切り、シリンダロッド側に背圧を作ることができるため。

注意) KEA(残圧排気弁)のマニュアルボタンを押し、電磁弁とシリンダ間の圧力を必ず抜いて、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気してから次の空気圧回路の組み替えを行ってください。

44



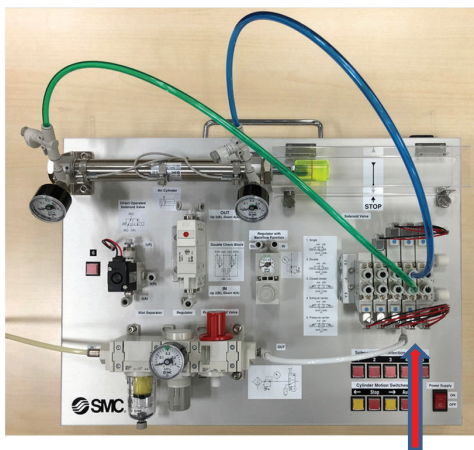
## 9. 3位置エキゾーストセンタ①

- 9-a. 3位置エキゾーストセンタバルブでのシリンダ中間停止時のピストンロッドの動き、および圧力を確認する。
- 9-b. 中間停止後のシリンダ再始動時の飛び出しの有無を確認する。
- 9-c. 中間位置からの再始動時のシリンダの飛び出し防止方法を確認する。  
※メータインスピードコントローラを使用する。

45

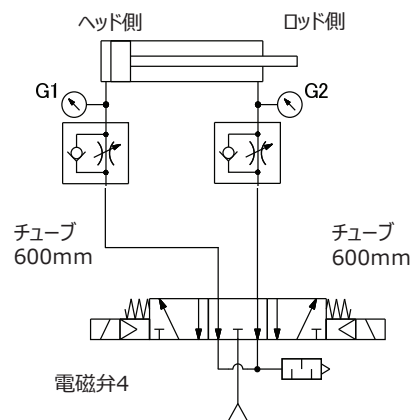
## 9. 3位置エキゾーストセンタ②

- 9-a. 3位置エキゾーストセンタバルブでのシリンダ中間停止時のピストンロッドの動き、および圧力を確認する。
- 9-b. 中間位置からの再始動時のシリンダの動きを確認する。



電磁弁4

回路図5の配管状態



回路図5

注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

46

## 9. 3位置エキゾーストセンタ③

9-a. 3位置エキゾーストセンタバルブでのシリンダ中間停止時のピストンロッドの動き、および圧力を確認する。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約1回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0.3MPa

確認項目	9-a	VHSを「 <b>SUP</b> 」にする → 電磁弁「 <b>4</b> 」を点灯させる
		①「 <b>AUTO</b> 」を押す → 1 往復後、ピストンロッドの押出し作動中に中間位置を越えた位置で「 <b>STOP</b> 」を押し停止させる。 ・ピストンロッドの動きを見る。 ・圧力計G1・G2を読む。 ②手でピストンロッドを押し引きする際の力の感覚とピストンの動きを見る。 ③「 <b>AUTO</b> 」を押す → 1 往復後、ピストンロッドの押出し作動中に中間位置の手前で「 <b>STOP</b> 」を押し停止させる。 ・ピストンロッドの動きを見る。 ・圧力計G1・G2を読む。

47

## 9. 3位置エキゾーストセンタ④

### ■ 実習結果【9-a】

中間停止時

1. 中間位置を越えた位置で止めるとピストンロッドがすぐに ( **止まらず** ) にオーバーランする。
2. ヘッド側・ロッド側の圧力はともに ( **0** ) MPaを示す。
3. 外力 ( **手動** ) でシリンダは ( **動く** )。
4. 中間位置の手前の位置で止めるとピストンロッドが少し ( **戻る** )。
5. ヘッド側・ロッド側の圧力はともに ( **0** ) MPaを示す。

※オーバーランや戻る動きの原因は、停止時にシリンダ内でピストンを境に容積の大きい方(または、圧力が高い方)が排気に時間がかかり、小さい方(または、圧力が低い方)が先に排気するため容積の小さい方(または、圧力の低い方)側へピストンが押されてしまう。従って、中間停止する際には注意が必要となる。

48

## 9. 3位置エキゾーストセンタ⑤

### 9-b. 中間停止後のシリンダ再起動時の飛び出しの有無の確認。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉（右回転）から約1回転開く（左回転）
2. スピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉（右回転）から約4回転開く（左回転）
3. 供給圧力：0.3MPa

確認項目	9-b	9-aの中間位置の状態から続ける。
		① 「→」または「←」スイッチを押しピストンロッドを動かす ・シリンダを再起動させた時、ピストンロッドの飛び出しの有無を観察する。

49

## 9. 3位置エキゾーストセンタ⑥

### ■ 実習結果【9-b】

中間停止時

- 1.再起動させるとシリンダは、必ず飛び出し現象を（発生させる）。

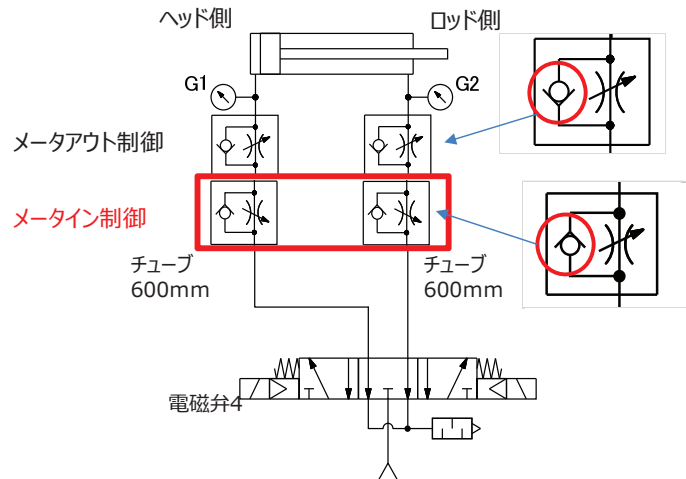
理由：シリンダ駆動方向側に背圧が無いため、飛び出す。

50

## 9. 3位置エキゾーストセンタ⑦

9-c. 中間位置からの再始動時のシリンダの飛び出し防止方法を確認する。

※ 回路図5にスピードコントローラをメータイン制御になるように追加設置する。



回路図6

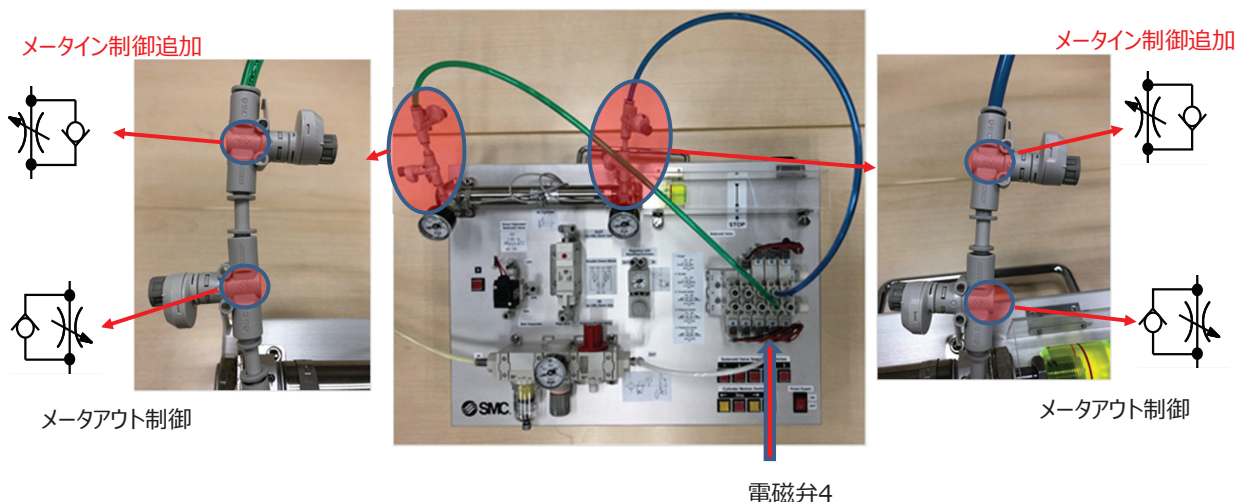
注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧カゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

51

## 9. 3位置エキゾーストセンタ⑧

9-c. 中間位置からの再始動時のシリンダの飛び出し防止方法を確認する。

※9-bで発生した飛び出しを防止・・・メータイン制御を追加する。



回路図6の配管状態

52

## 9. 3位置エキゾーストセンタ⑨

9-c. 中間位置からの再始動時におけるシリンダの飛び出し防止方法を確認する。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から1回転開く(左回転) …… 9-bと同じ状態
2. メータアウトスピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転) …… 9-bと同じ状態
3. メータインスピードコントローラ：ヘッド、ロッド側を共に全開(左回転)から約4回転絞る(右回転) ……9-bにメータイン制御追加
4. 供給圧力：0.3MPa

### 確認項目

- ・VHSを「**SUP**」にする → 電磁弁「**4**」を点灯させる
- ・「**AUTO**」を押す → 1往復後、ピストンロッドの作動中に「**STOP**」を押して、途中で停止させる。

- ①圧力計G1・G2を読む。
- ②「**→**」または「**←**」スイッチを押しピストンロッドを動かす  
・シリンダを再起動させた時、ピストンロッドの飛び出しの有無を観察する。

53

## 9. 3位置エキゾーストセンタ⑩

### ■ 実習結果【9-c】

中間停止時

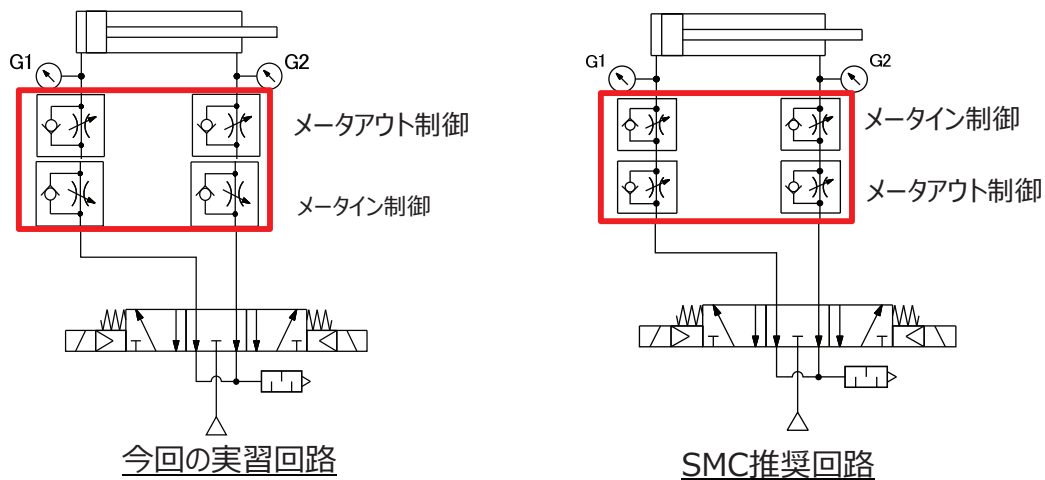
1. ヘッド側・ロッド側の圧力はともに( **0** )MPaを示す。
2. 再起動させるとシリンダは、飛び出し現象が( **発生しない** )。

※メータインスピードコントローラを追加することで、ピストンを押すエアの流量を絞る事により飛び出し現象を防止できる。

54

## 9. 3位置エキゾーストセンタ⑪

### ▶ スピードコントローラ、メータアウト・メータインの配列における注意点



飛出し防止対策として、メータイン制御を追加する際、シリンダに直接スピードコントローラをねじ込んでいる場合は、インラインタイプのスピードコントローラを追加するケースがあります。その場合は、今回の実習回路の配列になります。しかし、この配列の場合、スピードコントローラの構造によっては、発振することがあります。その場合は、SMC推奨回路の配列でスピードコントローラを配置すると改善出来ます。

55

## 10. 3位置プレッシャセンタ①

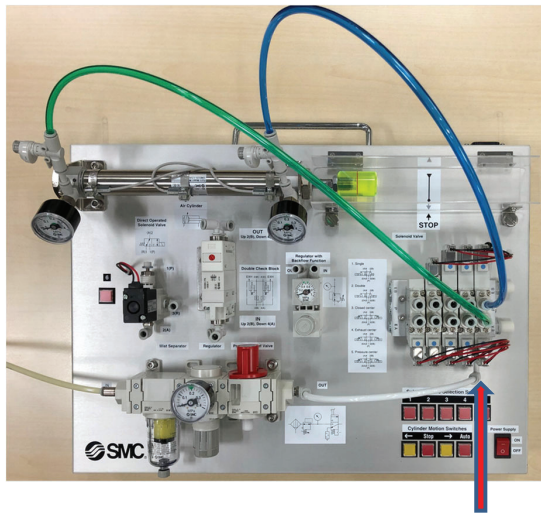
- 10-a. 3 位置プレッシャセンタバルブでのシリンダ中間停止時のピストンロッドの動き、および圧力を確認する。
- 10-b. 中間停止方法および再起動時のピストンロッドの飛出し有無を確認する。
- 10-c. プレッシャーセンタバルブの残圧排気を確認する。

56



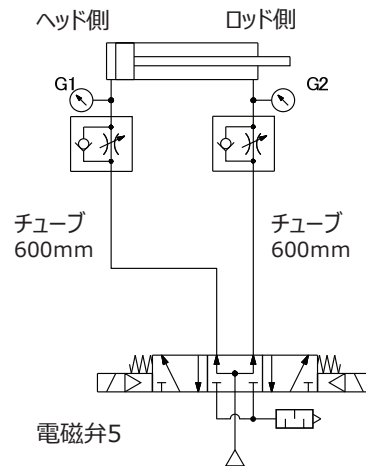
## 10. 3位置プレッシャセンタ②

10-a. 3 位置プレッシャセンタバルブでのシリンダ中間停止時のピストンロッドの動き、および圧力を確認する。



回路図7の配管状態

電磁弁5



回路図7

注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

57

## 10. 3位置プレッシャセンタ③

10-a. 3 位置プレッシャセンタバルブでのシリンダ中間停止時のピストンロッドの動き、および圧力を確認する。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約1回転開く(左回転)
2. メータアウトスピードコントローラ：ヘッド、ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0.3MPa

### 確認項目

- ・VHSを「**EXH**」状態 → 電磁弁「**5**」を点灯させる
- ・ピストンロッド引込端の状態

- ① VHSを「**SUP**」にする
  - ・ピストンロッドの動作を観察する
  - ・圧力計G1・G2を読む。
- ② 「**AUTO**」を押す → ピストンロッドの引込み作動中に「**STOP**」を押す。
  - ・ピストンロッドの動作を観察する
- ③ 圧力計G1・G2の指針を見ながら手でピストンロッドをゆっくり引込端まで押す
  - 手を離す
  - ・ピストンロッドの動きを観察する

58

## 10. 3位置プレッシャセンタ④

### ■ 実習結果【10-a】

1. エアを供給するとピストンロッドが押し出し端まで（**出てしまう**）。
2. 圧力計G1・G2は共に（**0.3MPa**）を示した。
3. 中間停止させてもピストンロッドは、押し出し端まで（**出てしまう**）。
4. 手でピストンロッドをゆっくり引込端まで押し込み手を離すとピストンロッドは押し出し端まで（**出てしまう**）。

結果、中間停止が出来ない。

※プレッシャセンタバルブの中間位置では、シリンダのヘッド側、ロッド側に同じ圧力が供給されるが、シリンダのロッド側はロッド径Φ10mm分 受圧面積が小さいため、その分 推力が小さくなりピストンロッドが押し出される。  
（約24N程 推力が小さい。）

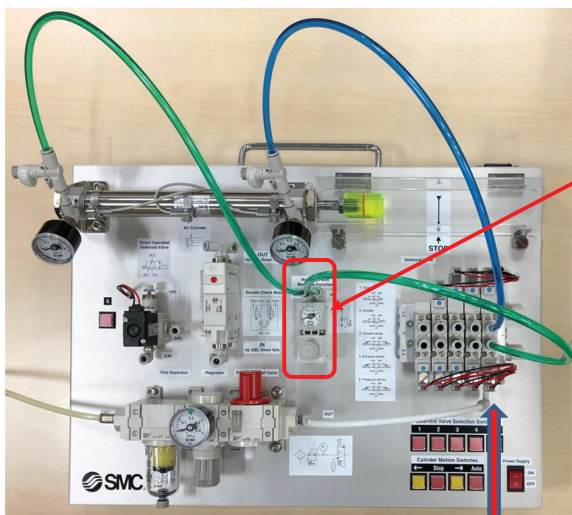
59

## 10. 3位置プレッシャセンタ⑤

10-b. 中間停止方法および再起動時のピストンロッドの飛出しの有無を確認する。

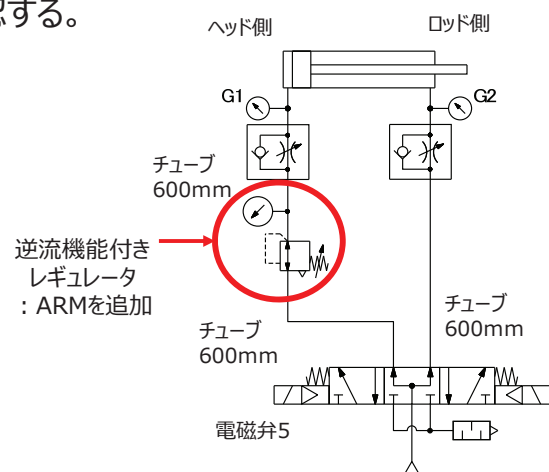
※逆流機能付レギュレータを使用する。

10-c. プレッシャセンタバルブの残圧排気を確認する。



回路図8の配管状態

電磁弁5



回路図8

注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

60

## 10. 3位置プレッシャセンタ⑥

10-b. 中間停止方法および再起動時のピストンロッドの飛出しの有無を確認する。  
※逆流機能付レギュレータを使用する。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉から約1回転開く(左回転)
2. メータアウトスピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉から約4回転開く(左回転)。
3. 供給圧力：0.3MPa
4. 逆流機能付レギュレータARM：全閉状態(左に回し切った状態)

確認項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>・VHSを「<b>SUP</b>」にする → 電磁弁「<b>5</b>」を点灯させる</li> <li>・逆流機能付レギュレータARMのハンドルを右に回しピストンロッドを押し出し端まで動かす。</li> </ul> <p>次に左に回しピストンロッドが中間位置付近まで動いたら右へ回しピストンロッドを停止させる。</p>
	<p>①「<b>→</b>」、「<b>←</b>」でシリンダを作動させ、「<b>STOP</b>」を押し中間位置で停止することを確認する。</p> <p>②ピストンロッド中間停止状態</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・圧力計G1・G2の圧力を読む。</li> <li>・ピストンロッドが手で動かか確認する。</li> </ul> <p>③中間位置の状態から「<b>→</b>」でシリンダを作動させ、再起動時のピストンロッドの飛出しの有無を観察する。</p>

61

## 10. 3位置プレッシャセンタ⑦

### ■ 実習結果【10- b】

1. 逆流機能付レギュレータを使用することでシリンダの中間停止が( **できる** )。  
理由：ヘッド側の供給エア圧力調整によりシリンダの押し出し側と引き込み側の出力を等しくさせバランスするため。
  2. 中間停止時、ヘッド側の圧力G1 ( **0.26** ) MPa、ロッド側の圧力G2 ( **0.3** ) MPa。  
( **ヘッド** ) 側の圧力が低いのは、シリンダの ( **受圧面積差** ) が生じているため。  
手動でシリンダは ( **動かせる** ) 。
  3. シリンダを再起動させるとシリンダの作動は安定し、飛出し現象は ( **発生しない** ) 。
- これは、駆動側に対し、ピストン反対側に ( **背圧** ) が残っているため。

62

## 10. 3位置プレッシャセンタ⑧

10-c.プレッシャーセンタバルブの残圧排気を確認する。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉から約1回転開く(左回転)
2. メータアウトスピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉から約4回転開く(左回転)。
3. 供給圧力：0.3MPa
4. 逆流機能付レギュレータARM：調整済み(10-bの状態)

確認項目	・ピストンロッド中間位置で停止にする。
	①VHSを「 <b>EXH</b> 」にして供給圧力を排気する ・圧力G1・G2を読む。 ・ピストンロッドが手で動くか確認する。  ②VHSを「 <b>SUP</b> 」にする ・ピストンロッドの動きを観察する。 ・圧力計G1・G2の圧力を読む。

63

## 10. 3位置プレッシャセンタ⑨

### ■ 実習結果【10-c】

1. 中間停止時、残圧を排気するとヘッド側の圧力G1 ( 0 ) MPa、ロッド側の圧力G2 ( 0 ) MPaとなる。  
シリンダは手動で ( 動かす事ができ )、手を離すとその位置をキープする。
2. VHSを「SUP」にし、圧力を供給するとピストンロッドは ( 少し動くが直ぐに停止し )、その位置をキープする。[停止位置によって多少動くが、内圧がバランスするとすぐに停止する]  
ヘッド側の圧力G1 ( 0.26 ) MPa、ロッド側の圧力G2 ( 0.3 ) MPaで、バランスが取れている。

64

## 10. 3位置プレッシャセンタ⑩

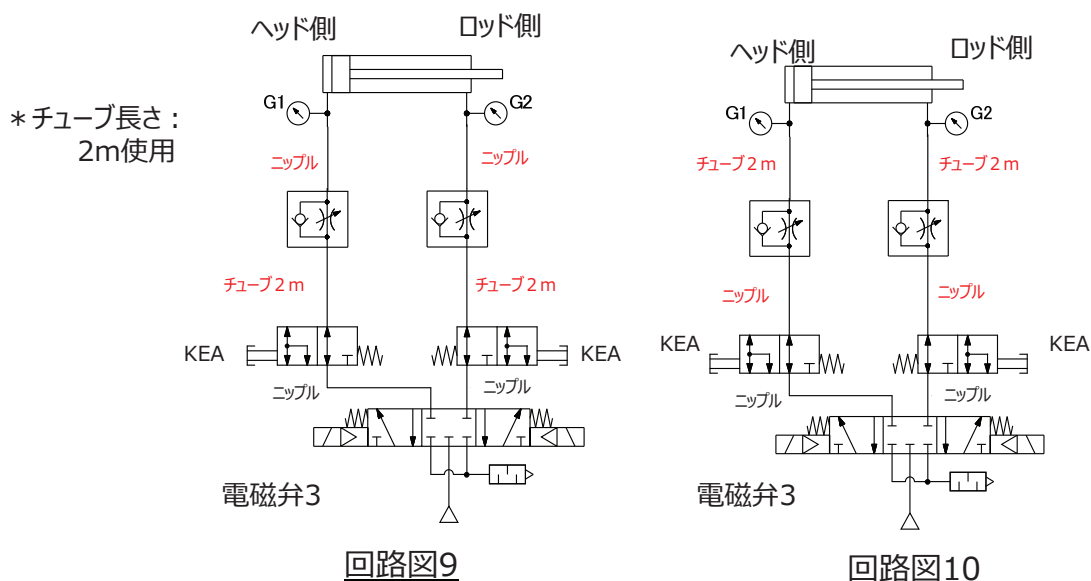
### ➤ <参考> 3位置タイプ 特徴

回路図 3-b	クローズドセンタ	
ロッドは外力で...	動かない	
中間停止中の 圧力値は...	ヘッド側 0.23 MPa	ロッド側 0.25 MPa
飛び出し現象は...	なし (バルブ再起移動時に発生する可能性有り)	
回路図 4-a	エキゾーストセンタ	
ロッドは外力で...	動く	
中間停止中の 圧力値は...	ヘッド側 0 MPa	ロッド側 0 MPa
飛び出し現象は...	あり (必ず発生する)	
回路図 5-b	プレッシャセンタ	
ロッドは外力で...	動く	
中間停止中の 圧力値は...	ヘッド側 0.26 MPa	ロッド側 0.3 MPa
飛び出し現象は...	なし	

65

## 11. スピードコントローラ位置と停止精度①

11-a. スピードコントローラ設置位置の違いによるシリンダロッド停止精度の確認をする。



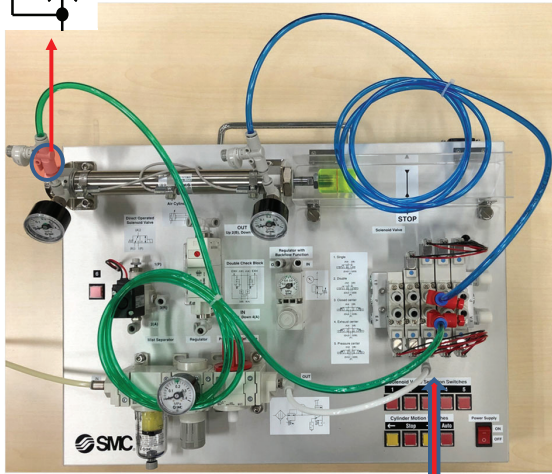
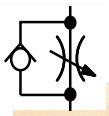
注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

66



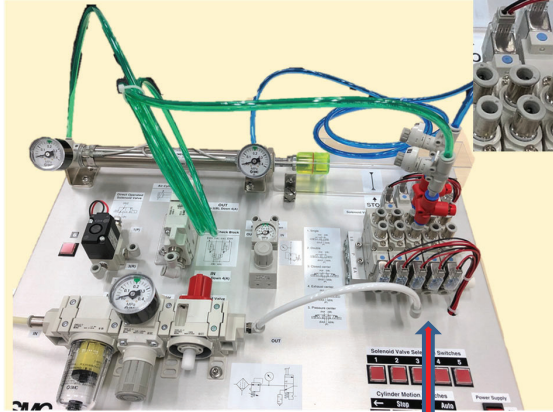
## 11. スピードコントローラ位置と停止精度②

\*チューブ長さ：2m使用



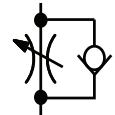
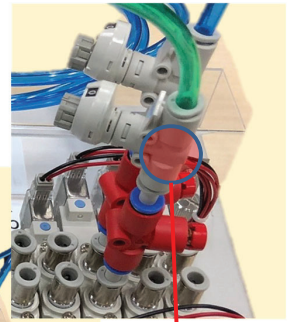
電磁弁3

回路図9の配管状態



電磁弁3

回路図10の配管状態



67

## 11. スピードコントローラ位置と停止精度③

11-a. スピードコントローラ設置位置の違いによるシリンダロッド停止精度を確認をする。

回路図9で停止精度を確認後、回路図10に組み替えて停止精度を確認を行う。

回路図9から回路図10への変更時の注意

1. VHSで供給圧力を排気する。
2. 残圧開放弁KEAでシリンダの残圧を排気する。
3. スピードコントローラの設置位置を回路図10の通り電磁弁側（KEAにニップルで取り付ける）に移動する。  
[組み換え時、メータアウトがメータインにならない様に注意]

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側・ロッド側を共に全閉(右回転)から約1回転開く(左回転)
2. メータアウトスピードコントローラ：ヘッド側・ロッド側を共に全閉(右回転)から約4回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0.3MPa

設定手順	11-a	・VHSを「 <b>SUP</b> 」にする → 電磁弁「 <b>3</b> 」を点灯させる
確認項目	11-a	①「→」、「←」を交互に作動させピストンロッドを <b>STOP</b> ラインを狙い、停止させる。 ・動空走距離（ターゲットと実停止した位置の差）を確認する。 往復両方向についてそれぞれ確認する。

68



# 11. スピードコントローラ位置と停止精度④

## ■ 実習結果【11-a】

1. スピードコントローラをシリンダに近い場所(回路図9)に設置した場合と電磁弁に近い場所(回路図10)に設置した場合で制動距離を比較すると、電磁弁に(近い)場所に設置した方が、ピストンロッドは、反応良く直ちに止まり、停止精度が良い。

捕捉：

シリンダを中間停止させるためにクローズセンタの電磁弁を中間位置に切り替えた際、「シリンダとスピードコントローラ間」と「スピードコントローラと電磁弁間」の配管内圧力が均等になるまで、シリンダロッドは止まらない。

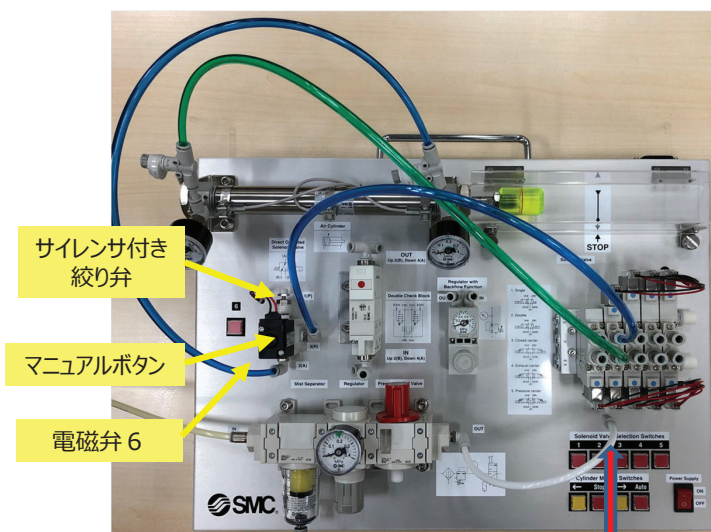
スピードコントローラは、シリンダから流れてくる流量を絞るため、電磁弁側へ流れる流量を少なくする。そのため「スピードコントローラと電磁弁間」の配管容積が大きい場合は、「シリンダとスピードコントローラ間」の配管内圧力が均等になるまでの時間が長くなる。逆に小さいと時間が短くなる。

故に、スピードコントローラがシリンダに近い場合(回路図9)は、「スピードコントローラと電磁弁間」の配管容積が大きいいためピストンロッドはすぐに止まらず、電磁弁に近い場合(回路図10)は、配管容積が小さいため、直ちに止まり、停止精度が良い。

69

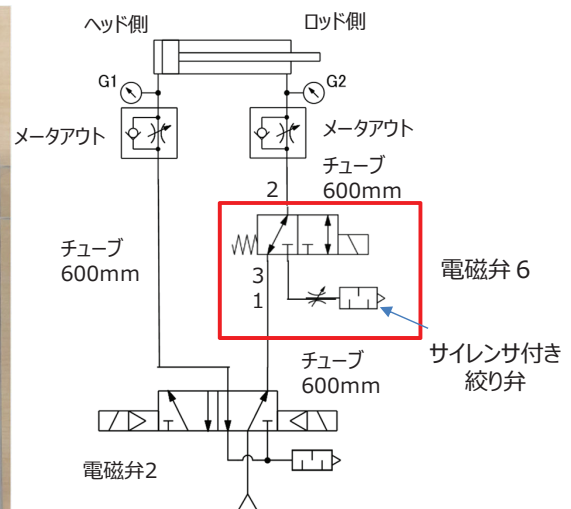
# 12. 速度制御回路①

- 12-a. シリンダ速度をストローク途中で減速する回路をシリンダの作動で確認する。



回路図11の配管状態

電磁弁 2



回路図11

注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

70

## 12. 速度制御回路②

12-a. シリンダ速度をストローク途中で減速する回路をシリンダの作動で確認する。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉から約 1 回転開く(左回転)
2. メータアウトスピードコントローラ：ヘッド側、ロッド側を共に全閉から約 4 回転開く(左回転)
3. サイレンサ付排気絞り弁(電磁弁 6 取り付け)を全閉(右回転)から約 1 回転開く(左回転)
4. 供給圧力：0.3MPa

確認項目	・VHSを「 <b>SUP</b> 」にする → 電磁弁「 <b>2</b> 」を点灯させる
	①電磁弁「 <b>6</b> 」点灯させる → 「 <b>AUTO</b> 」押す ・ピストンロッド押出の動作を観察する ・オートスイッチのランプを観察する ・電磁弁「 <b>6</b> 」の切換音を聴く。  ②電磁弁「 <b>6</b> 」を消灯 → 「 <b>AUTO</b> 」を押す ・ピストンロッド押出中に電磁弁「 <b>6</b> 」の <u>マニュアルボタン</u> を押したり離したりして動作を観察する。 ・ロッド側の圧力計G2で圧力の違いを観察する。

71

## 12. 速度制御回路③

### ■ 実習結果【12-a】

1. 押出動作の後半部に ( **減速** ) が見られる。  
シリンダ中間のオートスイッチのランプが一瞬 ( **点灯する** ) 。  
この時に電磁弁 6 の ( **切換音** ) がする。
2. マニュアルボタンを押している間、速度が ( **下がる** ) 。  
その時、ロッド側の圧力計は、押していない時と比較し圧力が ( **高い** ) 。

減速時のシリンダからの排気経路：

＊押出作動の前半

シリンダ内 → スピードコントローラ → 電磁弁 6 → 電磁弁「**2**」マニホールドから大気開放

＊押出作動の後半

シリンダ内 → スピードコントローラ → 電磁弁 6 → サイレンサ付き排気絞り弁から大気開放

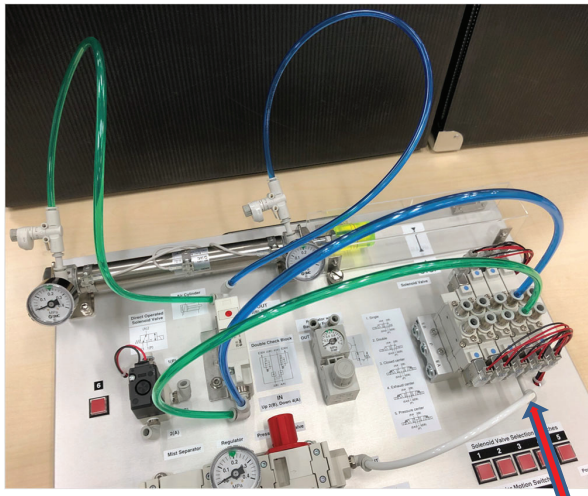
用途例：

- ・高運動エネルギー搬送における終端にて ( **減速** ) し、エアクッションで吸収可能なエネルギーへ ( **低減** ) することが可能となる。
- ・空送りストローク時は ( **高速** ) 、作業ストローク時は ( **低速** ) へ切換える。＜ボール盤のイメージ＞

72

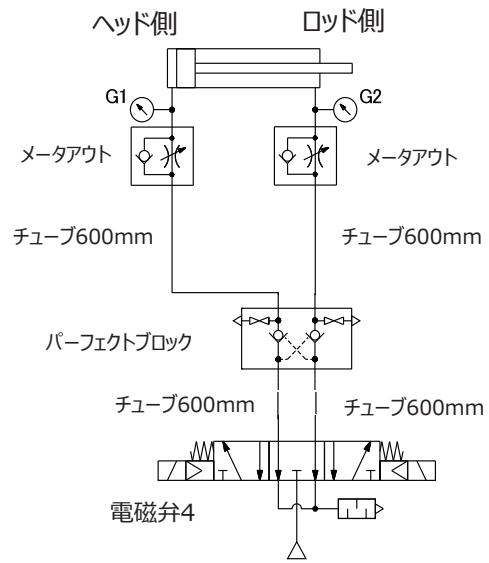
## 13. パーフェクトブロック①

13-a. シリンダを長い時間、中間位置で保持したい場合に使用するパーフェクトブロックについて理解する。



回路図12の配管状態

電磁弁 4



回路図12

注意) 空気圧回路の組み替えは、残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気して、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認してから行ってください。

73

## 13. パーフェクトブロック②

13-a. シリンダを長い時間、中間位置で保持したい場合に使用するパーフェクトブロックについて理解する。

設定条件：

1. シリンダクッション：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約 1 回転開く(左回転)
2. スピードコントローラ(メータアウト)：ヘッド側、ロッド側を共に全閉(右回転)から約 4 回転開く(左回転)
3. 供給圧力：0.3MPa

### 確認項目

VHSを「**SUP**」にする → 電磁弁「**4**」を点灯させる

①「←」ボタンを押し、引込端へ移動する → 「**AUTO**」を押す  
→ 押出作動中に「**STOP**」を押す  
・圧力計G1・G2の圧力を読む。

②「→」ボタンを押し、押出端へ移動する → 「**AUTO**」を押す  
→ 引込作動中に「**STOP**」を押す  
・圧力計G1・G2の圧力を読む。

③マイナスイニテリヤでパーフェクトブロックのマニュアルボタンを押して残圧を排気する  
・圧力計G1・G2の圧力を読む。

74

## 13. パーフェクトブロック③

### ■ 実習結果【13-a】

中間停止：

1. シリンダ押し出し時 G1(ヘッド側)：( 0.21 )MPa  
G2(ロッド側)：( 0.23 )MPa
2. シリンダ引き込み時 G1(ヘッド側)：( 0.18 )MPa  
G2(ロッド側)：( 0.21 )MPa
3. パーフェクトブロックのマニュアルを押すと残圧が排気されG1・G2共に ( 0 ) MPa。

\* パーフェクトブロックは、ポペット構造のチェック弁によりエア漏れが ( 少ない )。  
また、電磁弁エキゾーストセンタは、主弁漏れを生じた場合でも中立位置では供給圧力が電磁弁の排気ポートから大気へ排気されるため ( シリンダ ) へ流入しない。  
以上の理由からシリンダの停止位置保持時間が ( 長い )。

75

## 13. パーフェクトブロック④

### ➤ 注意事項

パーフェクトブロックを使用した回路において、空気圧回路の組み替え、または、実習を終了する場合は、次の順序で残圧を排気を行ってください。

① 残圧抜き3ポート弁(VHS)で回路内の残圧を排気する。

(※パーフェクトブロックとVHS間の残圧が排気される。)

② パーフェクトブロックのマニュアルボタンを押し、シリンダとパーフェクトブロック間の残圧を排気し、シリンダ搭載圧力ゲージにて残圧が抜けている事を確認する。

76



