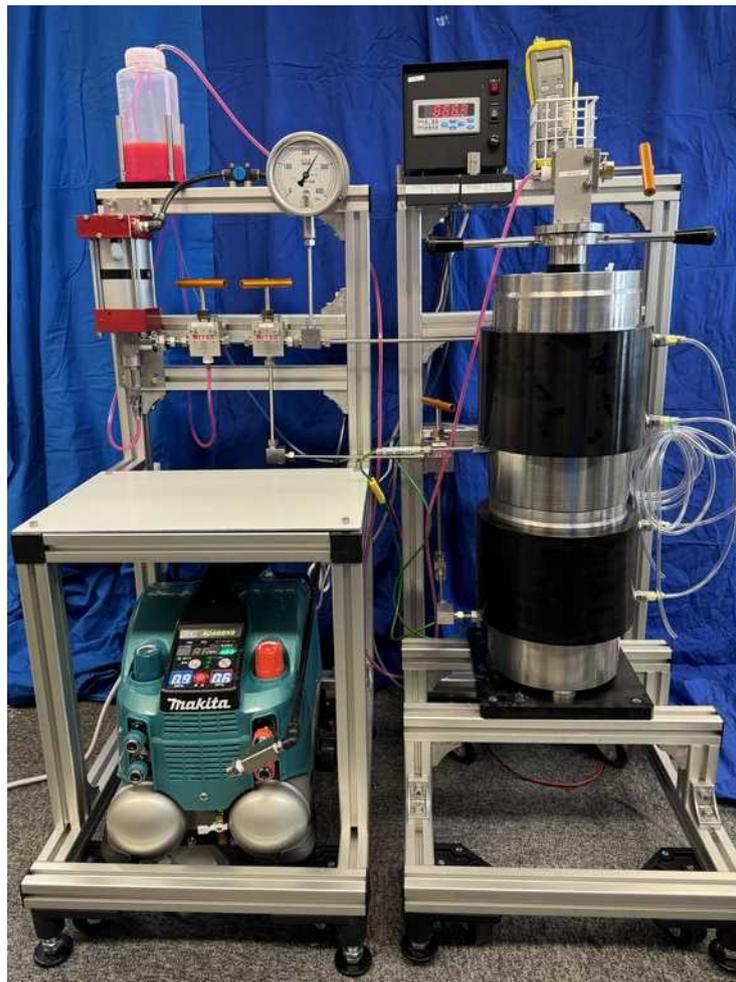


取扱説明書

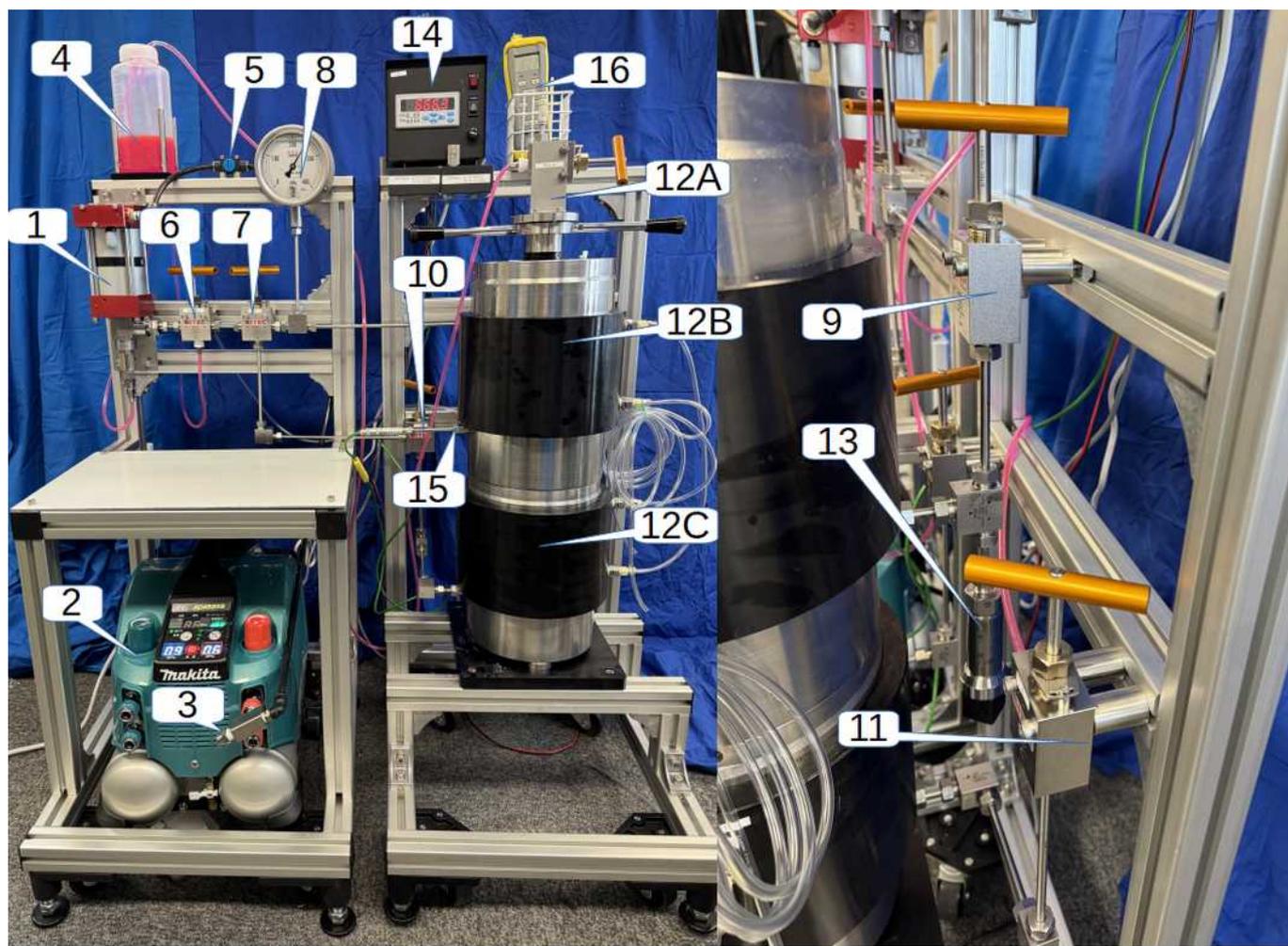
高圧システム HPS-700



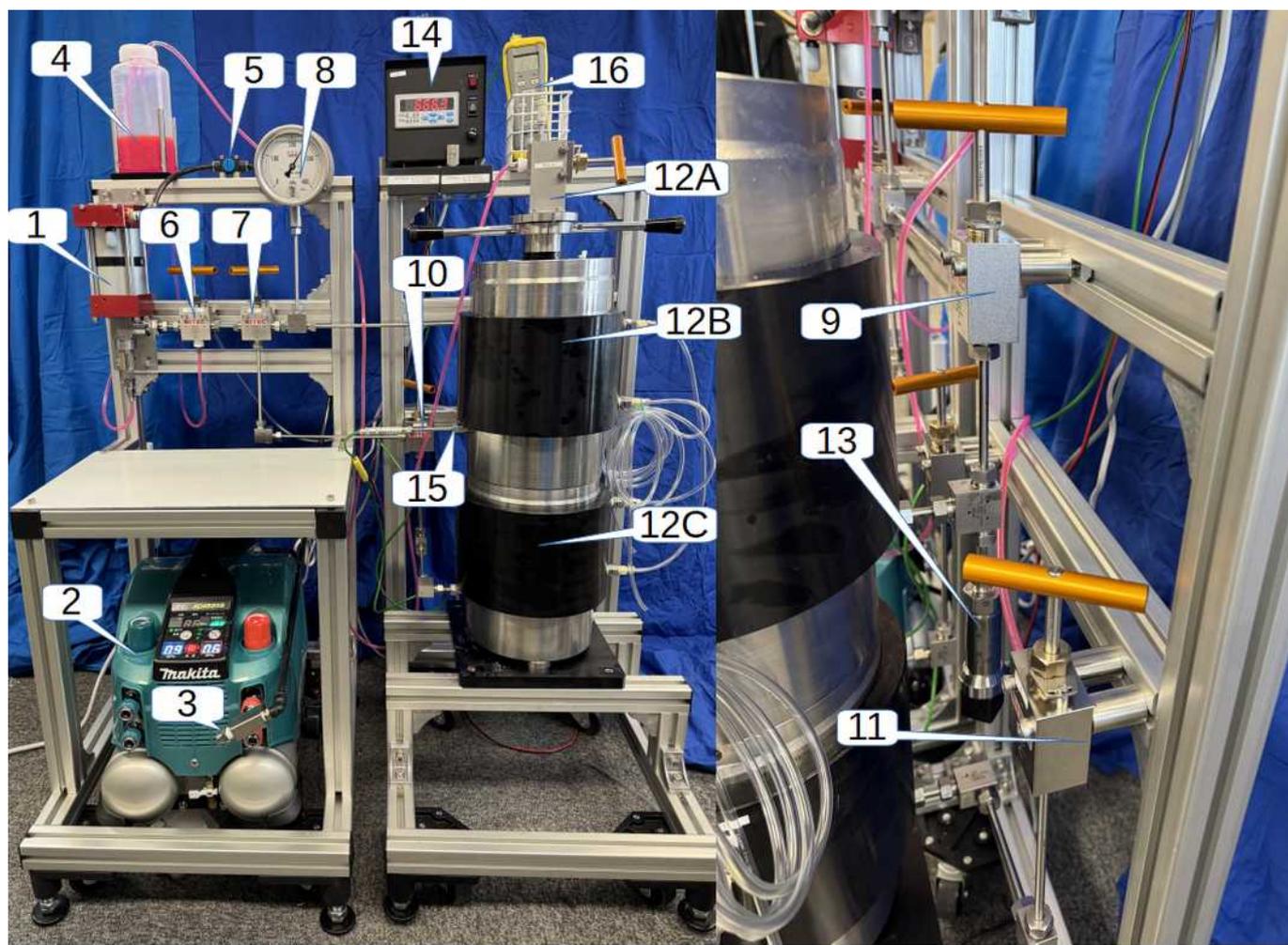
Syn-Corporation

V1.0 202412

1. 構造と名称

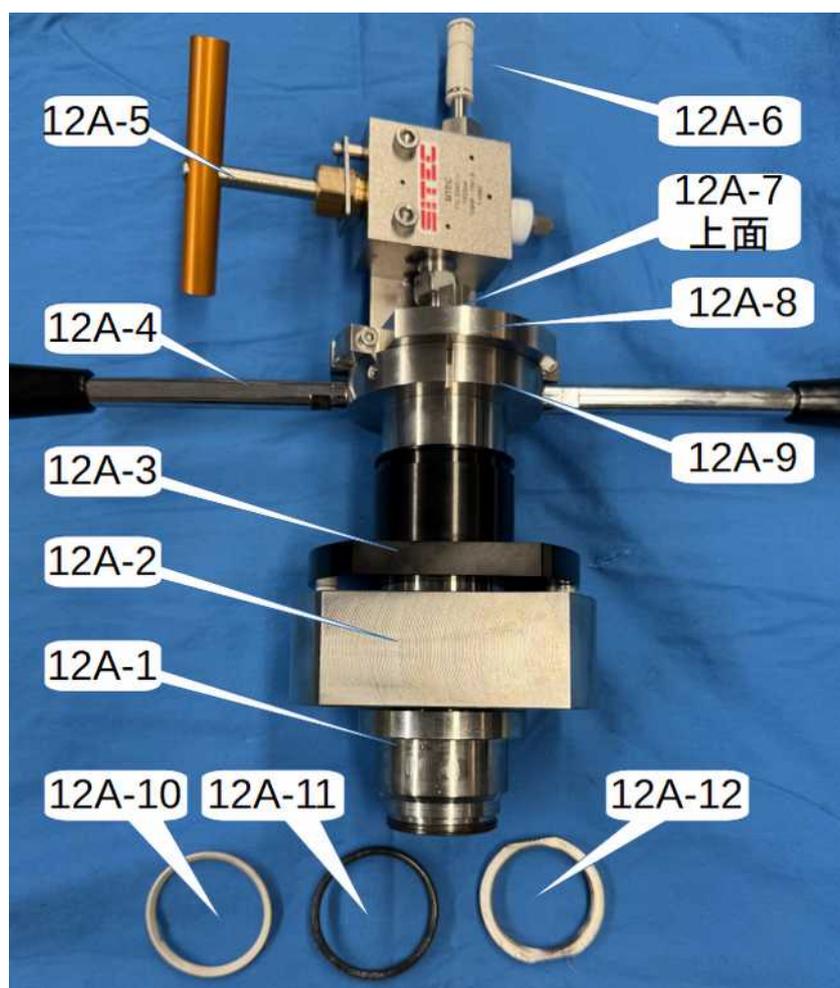


ポンプ部				
1	38694	リキッドポンプ	M189-2L-NPT (400MPa)	
2	32122	コンプレッサー	マキタ AC462XS	
3	36556	安全弁	IBS RAT 2 V 1080 (R1/4)	
4	32513	圧媒容器	PP ボトル 1L	
5	36861	ストップバルブ	PISCO HV-10-10-2	
6	00232	ドレインバルブ	SITEC 710.5330 Type3 valve 4000bar 1/4HP DN3	
7	01364	バルブ 1	SITEC 710.5340 Type4 valve 4000bar 1/4HP DN3	
8	04165	圧力計	旭計器 Φ100 x 500MPa AU9/16-18UNF	

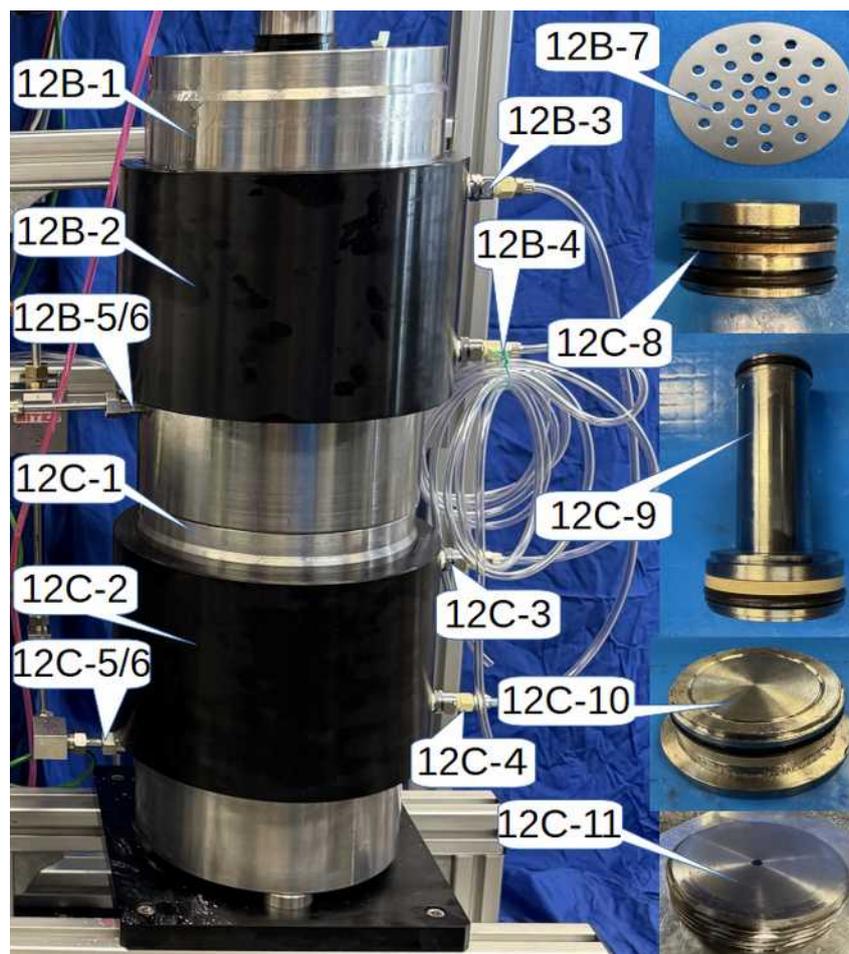


容器部

9	01013	バルブ 2	SITEC 710.6310 Type1 valve 7000bar 1/4HP DN1.6	
10	01013	バルブ 3	SITEC 710.6310 Type1 valve 7000bar 1/4HP DN1.6	
11	01013	バルブ 4	SITEC 710.6310 Type1 valve 7000bar 1/4HP DN1.6	
12A	39907	高圧容器(蓋部)	PV-700-50-120	
12B	39907	高圧容器(容器部)	PV-700-50-120	
12C	04165	高圧容器(増圧器部)	PV-50-120-IF x 3	
13	39968	圧力センサー	SITEC 770.6202 Pressure transducer 8000bar	
14	36538	圧力表示器	ユーアイニクス SP323-4-A1-A2-DM	
15	39967	温度センサー	SITEC 770.5236-90 Thermocouple Type-K 1/4HP 7000bar, t=1.5, L=90mm	
16	39138	温度表示機	A&D AD5602A	



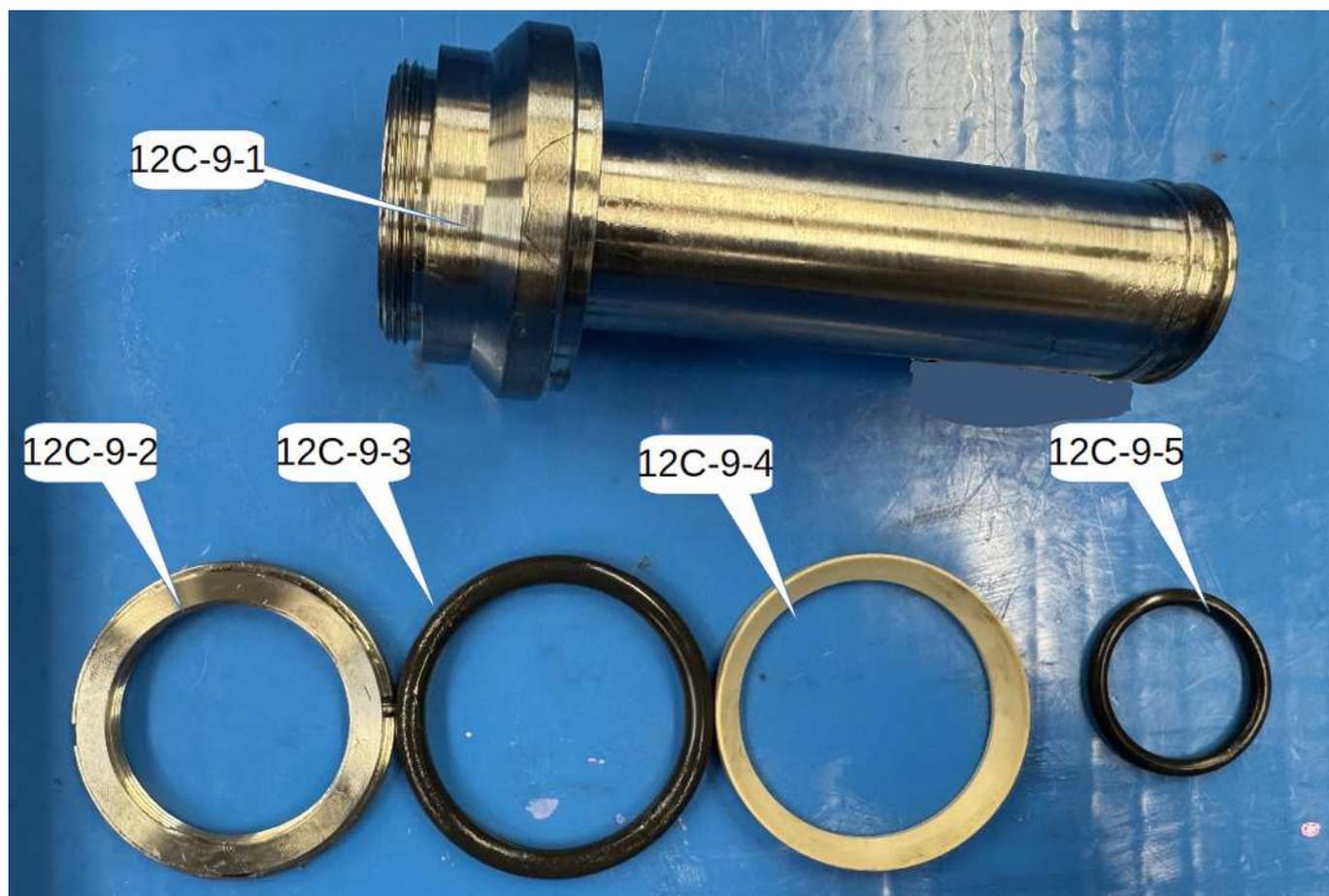
蓋部				
12A-1	39929	シールジョイント		
12A-2	39930	圧力板		
12A-3	39931	安全板	PV-50-120-IF x 3	
12A-4	36726	ハンドル	ミスミ C-LRGN10-125	
12A-5	36538	蓋ドレインバルブ	SITEC 710.6340 Type4 valve 7000bar 1/4HP DN1.6	
12A-6	39967	逆止弁	PISCO 逆止弁 CVPU6-6	
12A-7		予備ポート	01185B-20 M12 ナット SUS630 35270A カラー SUS630	
12A-8	39933 39934	セットカラー ブラケット	バルブ固定用	
12A-9	39932	ハンドルカラー	蓋持ち上げ用ハンドルの固定	
12A-10	39941	シールリング	PEEK φ 50 x 44 x 2.5	予備 4
12A-11	05205	Oリング	バイトン P44	予備 4
12A-12	39946	エンドナット		



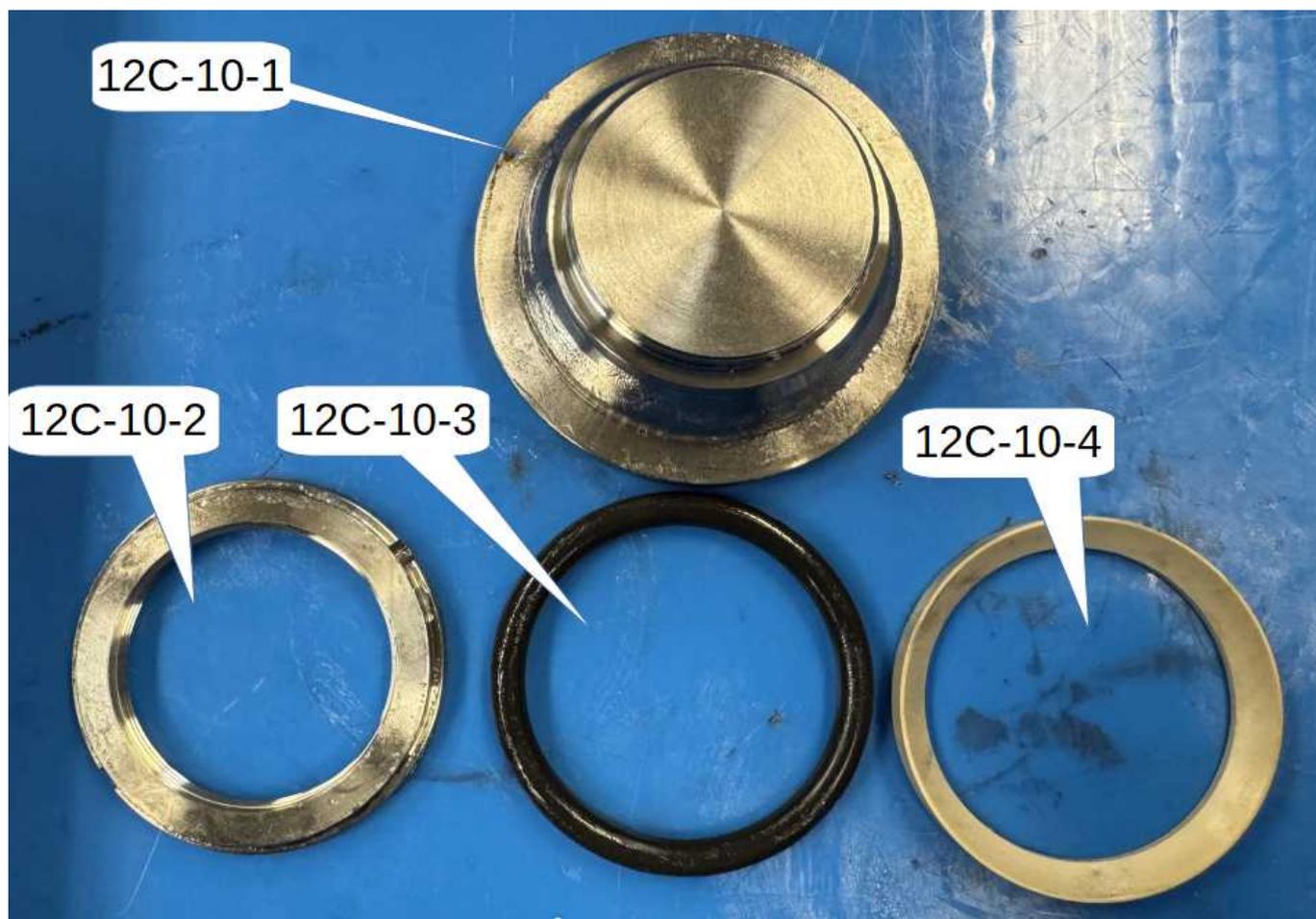
容器本体				
12B-1	39926	ボディ		
12B/C-2	39949	温調ジャケット		
12B/C-3	39931	配管コネクタ	CPC MCD1002 1/4NPT φ4 x 6 チューブ用	
12B/C-4	35417	配管コネクタ	CPC PMCD2004 φ4 x 6 チューブ用	
12B/C-5/6		1/4HP ポート	01038A-25 グランドナット L=25 00347 SITEC 720.0320 カラー	
12B-7	39937	メザラ		
12C-1	39928	増圧器ボディ		
12C-8		フリーピストン	φ36 x 25	
12C-9		増圧器ピストン	φ60 x 140(全長) x 31(シール部) x 100(ストローク)	
12C-10		シールプラグ		
12C-11	39938	グランドナット		



フリーピストン				
12C-8-1	39936	ピストンヘッド		
12C-8-2	39947	エンドナット φ36		
12C-8-3	01998	Oリング	バイトン P-30	予備 4
12C-8-4	39942	シールリング	BeCu φ36 x 30 x 2.5	予備 3
12C-8-5	01998	Oリング	バイトン P-30	-

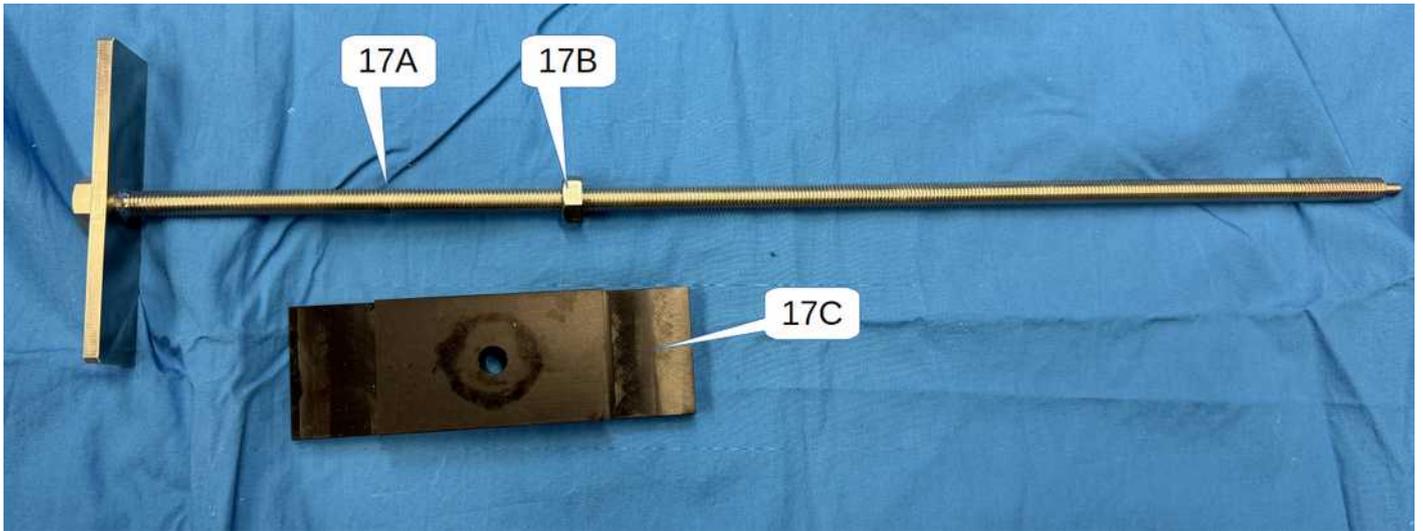


ピストン				
12C-9-1	39935	ピストン	$\phi 60 \times 140$ (全長) $\times 31$ (シール部) $\times 100$ (ストローク)	
12C-9-2	39945	エンドナット $\phi 60$		
12C-9-3	01073	Oリング	バイトン P-50 A	予備 3
12C-9-4	39939-1	シールリング	PEEK $\phi 60 \times 4.5$	予備 3
12C-9-5	01998	Oリング	バイトン P-30 (振れ止め)	-

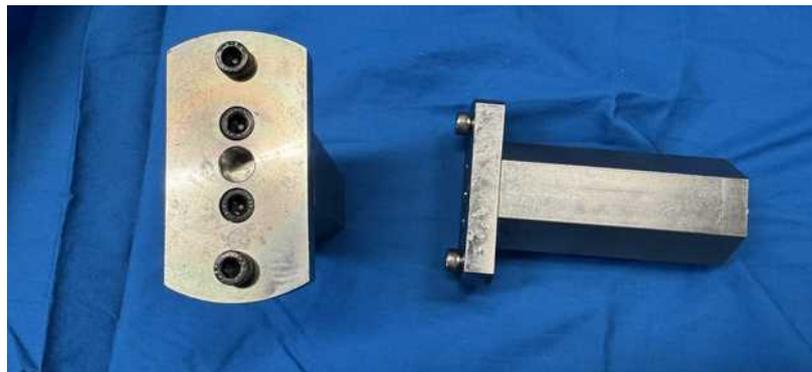


増圧器シールプラグ

12C-10-1	39935	シールプラグ		
12C-10-2	39945	エンドナット φ60		
12C-10-3	01073	Oリング	バイトン P-50 A	
12C-10-4	39939-1	シールリング	PEEK φ60 x 4.5	



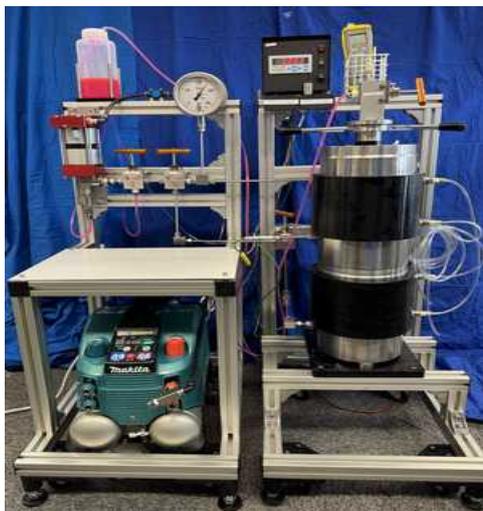
フリーピストン抜き治具		
17A	40222	フリーピストン抜き治具 1
17B		M10 ナット
17C	20223	フリーピストン抜き治具 1



グラウンドナット抜き治具		
18	40119	グラウンドナット抜き治具

2 準備

2.1 設置



本体を平らな場所に設置し、キャスター(8箇所)をロックしてください。

電源コンセントを接続してください

2.2 給水瓶の準備



給水瓶に 圧力媒体を入れてください

給水配管をボトルの底につくまでに挿入してください

ドレインバルブ・バルブ2・蓋ドレインの各ドレイン配管を
ボトルに挿入してください

2.3 給水配管の接続



- ポンプ下部の接続口のスイッチを押し込んでください
- 給水配管を「カチッ」と音がするまで差し込んでください

2.3 循環水配管の接続



循環水接続コネクタのノブを押し込んでください

循環水配管コネクタを「カチッ」と音がするまで押し込んでください



2.4 コンプレッサーの調整



コンプレッサーの電源を入れてください

モードは 「静音」をお勧めします



圧力調整つまみを回して
0.6-0.7MPaに調整してください

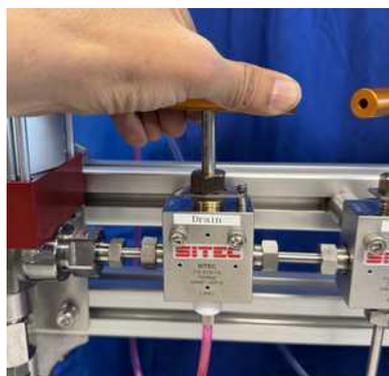
1次加圧では 1.0MPaで 400MPa
0.6MPaで約250MPa

2次加圧では 0.6MPaで 約700MPa
になります

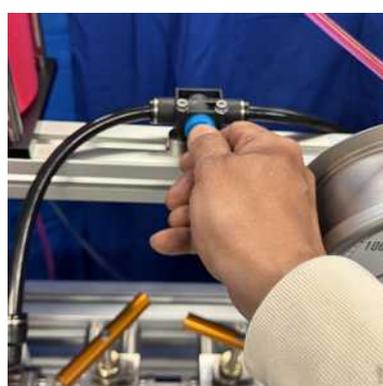
1MPa以上になると安全弁が作動します
設定圧力を下げてください

2.5 ポンプのエア抜き

2.5.1 ドレインバルブの開放



2.5.2 ポンプ始動



ストップバルブを開いてください
ポンプが動作し、
給水ボトルからポンプに
圧媒が吸引され
ドレインバルブから排出されます
充分空気が抜けたら完了です

2.5.3 吸引しにくい場合



給液配管を取り外し、
注射器などで吸引して
再度接続してください

3 標準的な使用法

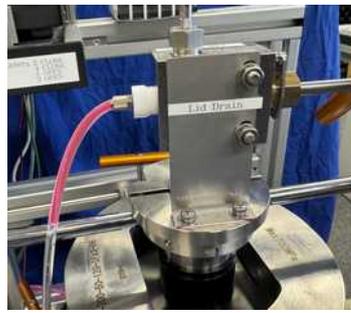
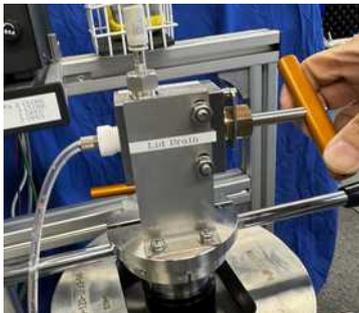
3.1 蓋の取り外し

3.1.1 内圧の確認



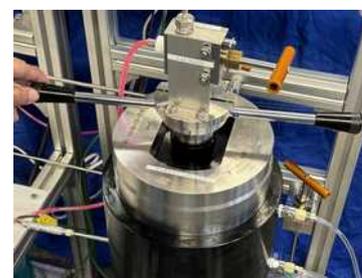
容器の圧力が 0 であることを確認してください

3.1.2 内圧の開放



蓋ドレインバルブを開いてください

ドレインから圧媒が排出されます



ハンドルが自由に回ることを確認してください

(ストッパーで少ししか動きません)



ハンドルが動かない場合は
内部に残圧があります
ハンドルを押し込んで
さらに圧媒を排出してください

3.1.3 ロックの開放

上蓋は 圧力板によって容器に固定されています
さらに 圧力板は 安全板によって回転が制限されています
また 安全板は回転を制限することと、作動音で
蓋の開閉が正常に行われ、正しい位置にあることを表示します



安全板を少し持ち上げてください



安全板を持ち上げたまま
ハンドルを 45度程度回転させて
安全板を手放してください



ハンドルをゆっくりと回転させてください

「カチッ」音とともに安全板が落ちます

ハンドルを左右に動かして
固定されたことを確認してください

安全板が固定された位置が、圧力板の正しい
方向になります

3.1.4 蓋の取り外し



ゆっくりと持ち上げてください

逆止弁から空気を吸い込むと同時に
ドレイン配管からも空気が戻ってきます

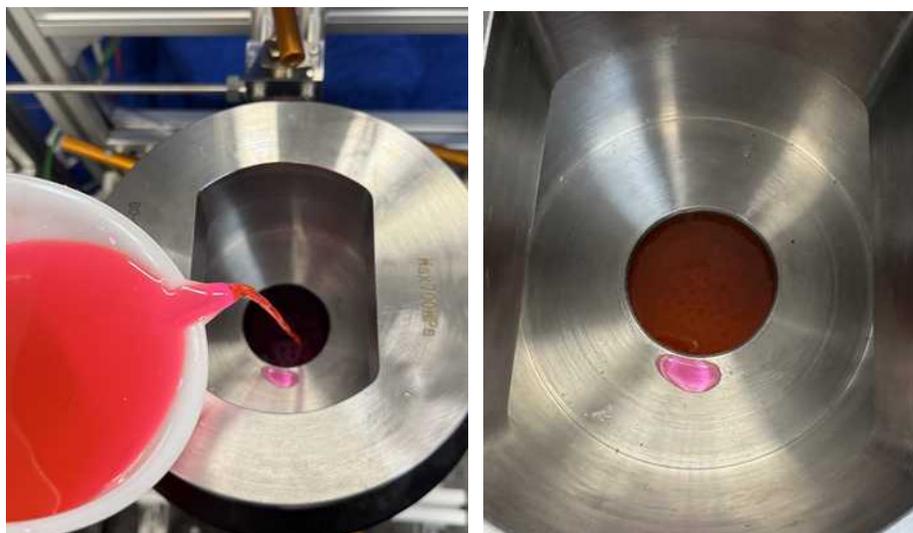
慌てずゆっくりと力を入れて引き上げてください

【どうしても重い場合】

この状態のまま ゆっくりと 1次加圧してみてください
ストップバルブを 半開けにすることで 速度調整できます

3.2 サンプル準備

3.2.1 圧媒 の投入



容器に圧媒を入れてください

3.2.2 圧媒 の準備加熱・冷却

室温以上あるいは室温以下で実験する場合は
以下の理由により

あらかじめ所定温度になるまで圧媒を準備加熱・冷却してください

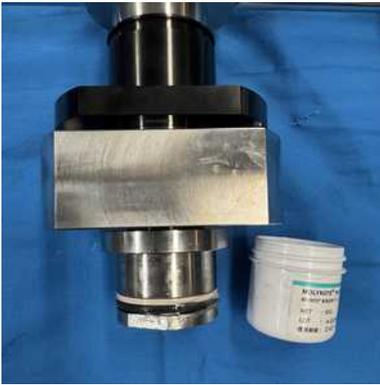
1. 高圧容器の熱容量が大きいので目的温度にするのに時間がかかる
2. 加圧後に加熱すると、圧媒の熱膨張により、圧力が1MPa/°C程度上昇する
もし 700MPaに加圧後に 50°C上昇させると 750MPa になって危険である

3.2.2 サンプル の投入

サンプルを投入してください

3.3 容器の閉鎖

3.3.1 蓋の挿入



蓋のシール部（シールリングとOリング）に充分シリコングリースを塗布してください



こじらないように慎重に装着してください



蓋ドレインバルブから圧媒が排出されます



さらに徐々に押しこんで完全に挿入されるとハンドルを回転できます

3.3.2 蓋のロック



安全板を少し持ち上げてください



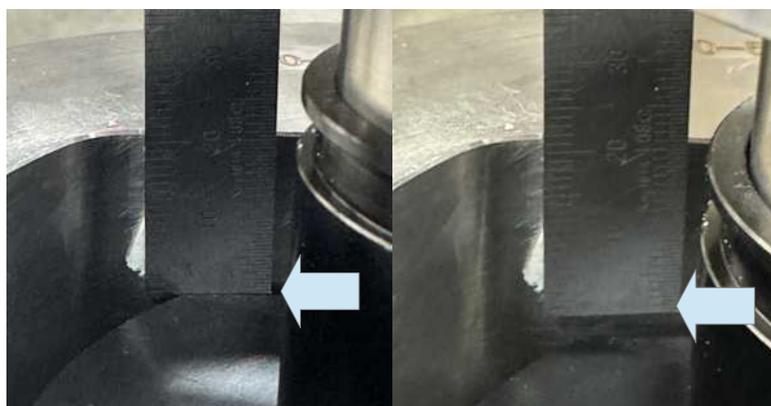
安全板を持ち上げたまま
ハンドルを
45度程度回転させて
安全板を手放してください



ハンドルをゆっくりと回転させてください

「カチッ」音とともに安全板が落ちます

ハンドルを左右に動かして
固定されたことを認してください



安全板が少し沈下したことが分かります

3.4 1次加圧

400MPaまでの加圧を「1次加圧」と呼びます
容器に圧媒を送ります

この時 増圧器には圧媒は送られません

増圧器のドレイ (バルブ4) は開放されており

容器本体に加圧されたことで

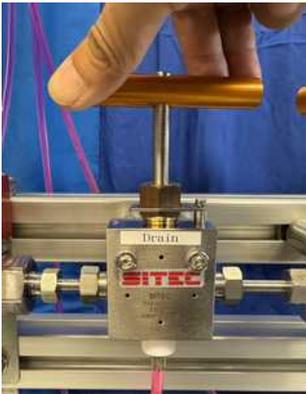
「フリーピストン」は初期位置=最下端にリセットされます

初期設定では コンプレッサーの圧力が **0.6MPa** になっていますが

1MPaまで上げることで、**1次加圧**だけで **400MPa**にすることができます

3.4.1 バルブのセッティング

3.4.1.1 ドレインバルブ ⇒ Close

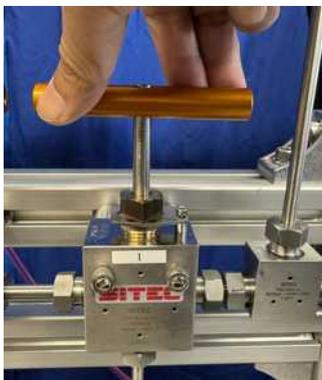


ドレインバルブは

ポンプの空気抜き・容器の除圧時 に開放します

Close : 容器・増圧器を加圧

3.4.1.2 バルブ1 ⇒ Close



バルブ1 は

容器本体と増圧器を切り替えます

Close : 容器を加圧

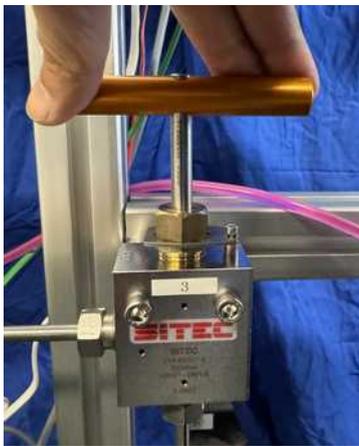
3.4.1.3 バルブ 2 ⇒ Open



バルブ 2は 容器の締め切り弁です

Open : 容器を加圧

3.4.1.4 バルブ 3 ⇒ Close



バルブ 2は 増圧器の締め切り弁です

Close : 増圧器とポンプを遮断

3.4.1.5 バルブ 4 ⇒ Open



バルブ 4は 増圧器のドレイン弁です

Open : 増圧器内部の圧媒をドレイン

3.4.2 ポンプ作動

3.4.2.1 バルブセッティングの再確認

3.4.2.2 コンプレッサー設定の再確認

3.4.2.3 ポンプ作動

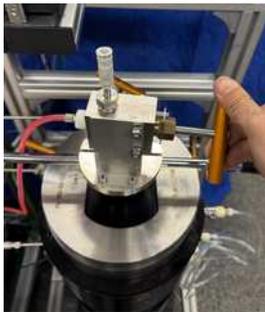


ストップバルブを操作して
ポンプを作動させてください

3.4.2.4 蓋ドレインからの圧媒流出確認

蓋ドレインバルブの排液配管から 空気が排出された後
圧媒が流出して来るのを確認します

3.4.2.5 蓋ドレインバルブの閉鎖・加圧開始



蓋ドレインバルブを閉鎖してください
加圧が開始されます
初期設定で 250-270MPa
まで加圧されます



加圧が鈍いときなどは

- ・各配管接続部から漏れがないか
- ・各バルブの締め具合

を確認し、適時増し締めを行ってください

3.4.3 ポンプの停止



ストップバルブを操作して
ポンプを停止させてください

3.5 2次加圧

本機では加圧を Max. 400MPa の電動ポンプで行うので
それ以上の加圧には 容器下部に内蔵された増圧器を用います
増圧器とは 低圧側 (φ60) 高圧側 (φ36) の口径の異なるピストンを用いて 低圧側にかけた圧力を約 2.8 倍に増幅するものです
高圧側はフリーピストンを用いることで、

- ・不均一動作に伴う内壁への傷つき回避
 - ・増圧器のシール交換が容易
- を実現しています

この時 容器には圧媒は送られません
増圧器に圧媒が送られます

増圧器の低圧側を加圧するとピストンを介してフリーピストンが上昇して加圧します

3.5.1 バルブのセッティング

3.5.1.1 バルブ 1 ⇒ Open



バルブ 1 は
容器本体と増圧器を切り替えます

Open : 増圧器を加圧

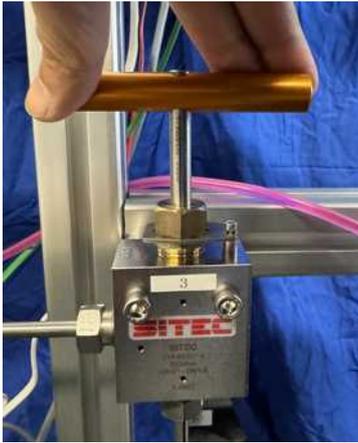
3.5.1.2 バルブ 2 ⇒ Close



バルブ 2 は 容器の締め切り弁です

Close : 容器とポンプを遮断

3.5.1.3 バルブ 3 ⇒ Open



バルブ 2 は 増圧器の締め切り弁です

Open : 増圧器を加圧

3.5.1.4 バルブ 4 ⇒ Close



バルブ 4 は 増圧器のドレイン弁です

Close : 増圧器を閉鎖

3.5.2 ポンプ作動

3.5.2.1 バルブセッティングの再確認

3.5.2.2 コンプレッサー設定の再確認

コンプレッサーが0.6MPa程度に設定されていることを確認してください

3.5.2.3 ポンプ作動



ストップバルブを操作して
ポンプを作動させてください



初期設定で 700MPa
まで加圧されます

加圧が鈍いときなどは

- ・各配管接続部から漏れがないかを確認し、ナットの増し締め
 - ・各バルブの増し締め
- を行ってください

所定圧前にポンプが止まったら

- ・コンプレッサーの設定を徐々に上げてください

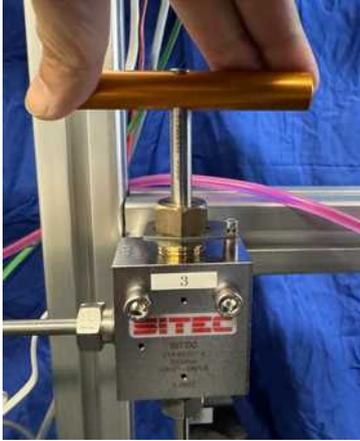
3.5.2.4 ポンプ停止



所定圧に達したら
ストップバルブを操作して
ポンプを停止させてください

3.6 圧力保持

3.6.1 バルブの閉鎖



バルブ 3 を閉鎖することで
容器とポンプを切り離すことができます

ポンプは内部の逆止弁で圧力を保持していますが
完全ではないので内部リークにより圧力が低下することが
あります

切り離すことで ポンプに起因する漏れをなくすことが
できます

3.6.2 自動加圧

本機では 2次加圧の到達圧力は コンプレッサーの圧力で決まるので、コンプレッサーの圧力を適正に設定し、ポンプを動作し続けることで
試料の変化によって内部体積が減少した場合などで圧力が下がった時に自動的に
再加圧することが可能です

ただし、漏れなどがあっても稼働し続けてしまうので注意が必要です

3.7 除圧

3.7.1 ポンプの停止

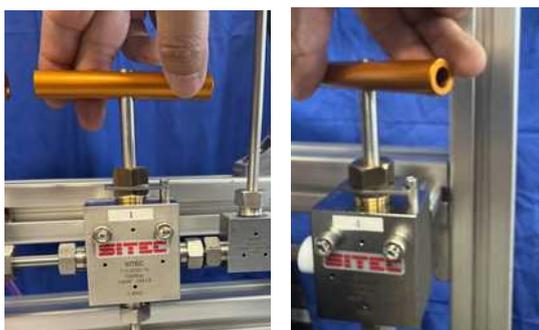
自動加圧している場合は ポンプを停止させてください

3.7.2 バルブ2 ⇒ Close



急減圧を避けるために
バルブ2 の閉鎖を確認してください
加圧後なので締まっているはずですが

3.7.3 バルブ1・3 ⇒ Open



バルブ1と3をゆっくりと開放してください

3.7.4 ドレインバルブ⇒ Open



ドレインバルブを
ゆっくりと
開放してください

700MPa にしていた場合 200MPa 程度まで減圧されます

3.7.5 バルブ 2 ⇒ Open



バルブ 2 をゆっくりと開放してください



減圧完了です

3.8 蓋の開放とサンプル取り出し

3.1 の手順に従って蓋を開けて サンプルを取り出してください

4. 装置の保管

圧媒として用いているブラインは乾燥すると固化します。これがポンプのチェック弁、容器のシールなどに付着すると故障の原因となります

4.1 通常の場合

通常使用時はすべてのバルブを閉鎖して 満水のまま保管してください
圧媒タンクの残量には注意してください

4.2 長期間保管する場合

4.2.1. ポンプ内部を水に置換する

純水を圧媒にして空気抜きの要領で圧媒をドレインしながら運転することで内部を水に置換してください

4.2.2 容器内部を純水に置換する

容器の圧媒を取り除いて純水を入れた後

ポンプの圧媒を純水に変えて、1次加圧+2次加圧で 400MPa程度に加圧・減圧を繰り返して 容器・増圧器内部を水に置換してください

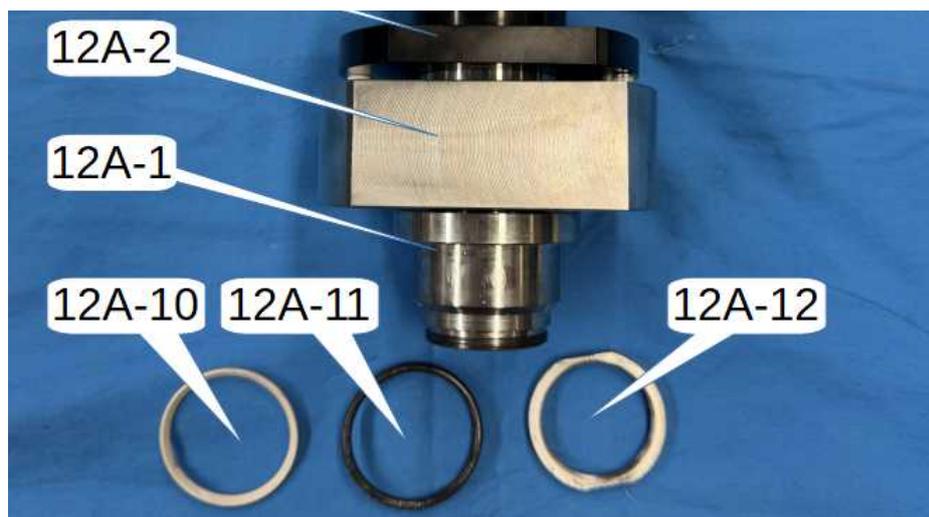
4.2.3 満水の状態で保管する

すべてのバルブを閉鎖して 満水のまま保管してください

5. メンテナンス

5.1 蓋部

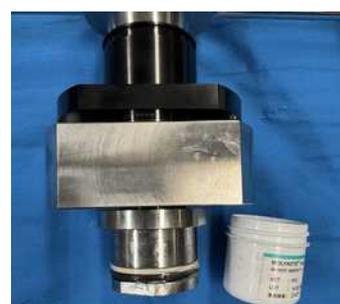
開閉を容易にするために PEEK 製シールリングを使用しています
消耗・変形しますので、常に状態を観察して 適時交換が必要です
使用頻度によりますが
漏れが発生しなくても年に 1 回程度 行ってください



シールリング PEEK ϕ 50 (12A-10) を取り付けてください



Oリング バイトン P44 (12A11) を取り付けてください



エンドナット (12A-12) を取り付けてください
シリコングリースを塗布してください

5.2 フリーピストン

シールリングが BeCu 製なのでほとんど消耗しませんが
多少は消耗しますので適時交換が必要です
使用頻度によりますが 数年に1回程度 行ってください

5.2.1 フリーピストンの組み立て



Oリングバイトン P-30 (12C-8-5)を取り付けてください



シールリング BeCu $\phi 36$ (12C-8-4) を取り付けてください
テーパになっているのでボディに合わせるように
方向に気を付けてください



Oリングバイトン P-30 (12C-8-3)を取り付けてください



シリコングリースを塗布してください

5.2.2 フリーピストンの取り外し

5.2.2.1 圧媒の除去 1



チューブを用いて圧媒を除去してください
メザラが現れます

5.2.2.2 メザラの取り出し



フリーピストン抜きだし治具を挿入し



メザラの中心にねじ込んでください



メザラを抜き出してください

5.2.2.3 圧媒の除去 2



再度チューブを挿入し 圧媒を除去してください
フリーピストンが現れます

5.2.2.4 フリーピストン抜き治具の取り付け



フリーピストン抜き治具を容器にセットしてください



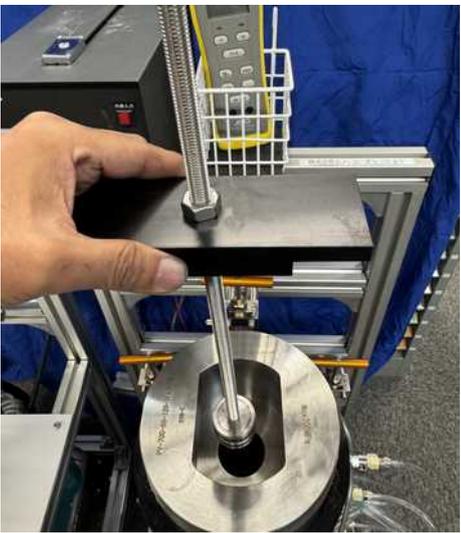
フリーピストン抜き治具を回転させ
フリーピストン中心のネジ穴に
治具をねじ込んでください

5.2.2.5 フリーピストンの抜き取り



治具の 上部の取っ手をもって固定して
スパナで M10 ナットを回転させてください

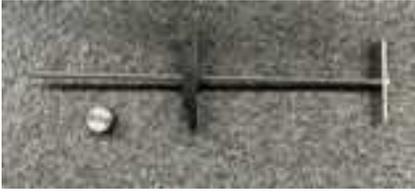
ネジジャッキにより
フリーピストンが抜けてきます



手ごたえがなくなったら完了です
フリーピストンを抜き出してください

5.2.3 フリーピストンの装着

5.2.3.1 フリーピストン抜き取り治具の装着



フリーピストンを治具にねじ込んでください

5.2.3.2 フリーピストンの挿入



フリーピストンにたっぷりシリコングリースを塗布し
容器に挿入してください



治具の上端をもって
フリーピストン下段の振れ止め Oリングが挿入された
手ごたえがあるまで
ゆっくりと押し下げてください



プラスチックハンマーなどで
徐々に 叩き込んでください
押し込むときに空気が抜ける音がします
シールが挿入されたときに感触が変わります
底まで押し込んでもかまいません

あまりに固いときは無理たたかないで
やり直してみてください

5.3 ピストン

5.3.1 グランドナットの抜き取り



本体下にラボジャッキを設置してください
グランドナット引き抜き治具をセットしてください



治具の突起がグランドナットの穴に一致するように調整して
ラボジャッキを上昇させてください



適時ラボジャッキを下げながら
スパナで治具を回転させて グランドナットを引き抜いてください



グランドナットが引き抜けます

5.3.2 ピストンの引き抜き



プラスチックハンマーなどで
フリーピストンを 徐々に 押し下げてください
すでにフリーピストンが抜けている場合も
同様に ピストンの頭部をたたってください

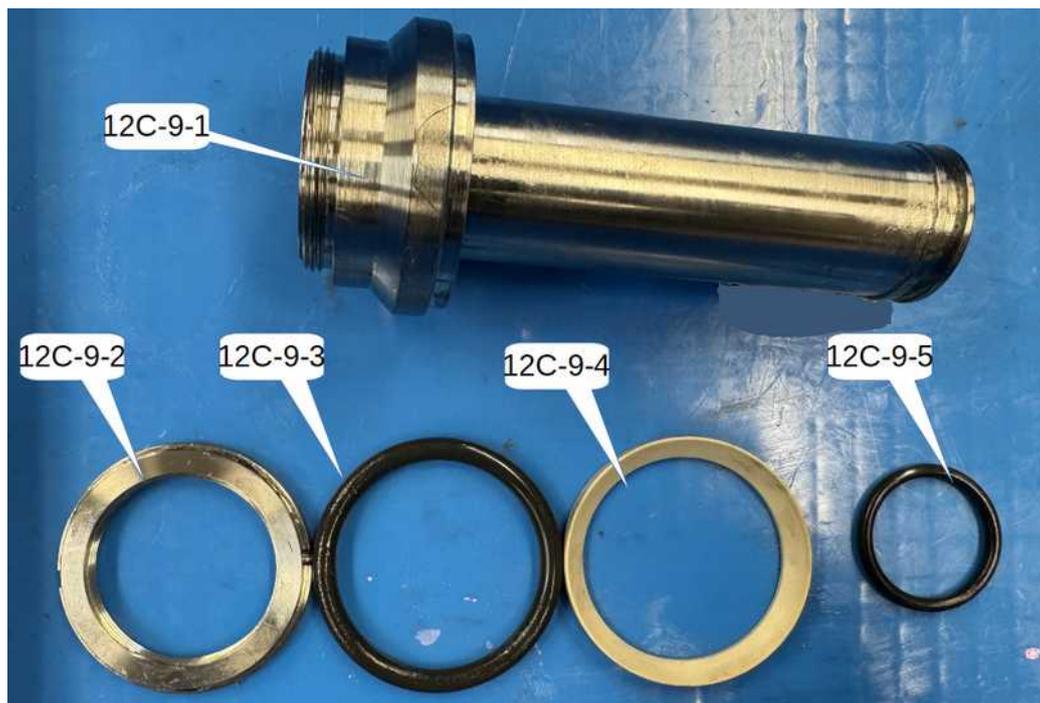


シールプラグが落ちてきます
さらに続けると



ピストンが落ちてきます

5.3.3 ピストンの組み立て



Oリングバイトン P-30 (12C-9-5)を取り付けてください



シールリング PEEK φ60 (12C-9-4)を取り付けてください
テーパーになっているのでボディに合わせるように
方向に気を付けてください



Oリングバイトン P-50A (12C-8-3)を取り付けてください



エンドナット φ60 (12C-8-2)を取り付けてください
シリコングリースを塗布してください

5.3.4 増圧器シールプラグの組み立て



シールリング PEEK ϕ 60 (12C-10-4)を取り付けてください
テーパーになっているのでボディに合わせるように
方向に気を付けてください

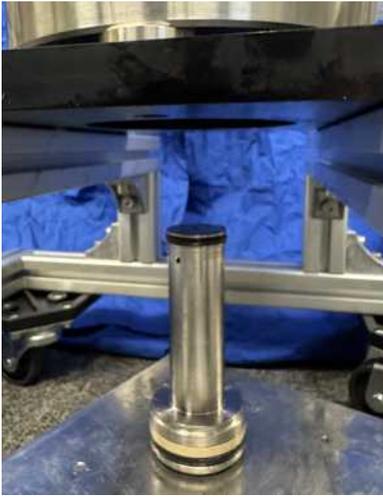


Oリング バイトン P-50A (12C-8-3)を取り付けてください



エンドナット ϕ 60 (12C-8-2)を取り付けてください
シリコングリースを塗布してください

5.3.5 ピストンの装着



ピストンを挿入してください
見えないで作業することになりますが
手ごたえを感じつつ作業してください
最初は抵抗なく入ります
振れ止め Oリング (P-30) がはいった時点で
硬くなるので
その後はゆっくりと力を加えてください



次の Oリング (P-50A) ・シールリング φ60 が入るときに
さらに硬くなります



完全に入ってから
もう少し押し込んでください

5.3.6 増圧器シールプラグの装着



増圧器シールプラグを挿入してください
見えないで作業することになりますが
手ごたえを感じつつ作業してください
最初は抵抗なく入ります
Oリング (P-50A) がはいった時点で
硬くなるので
その後はゆっくりと力を加えてください



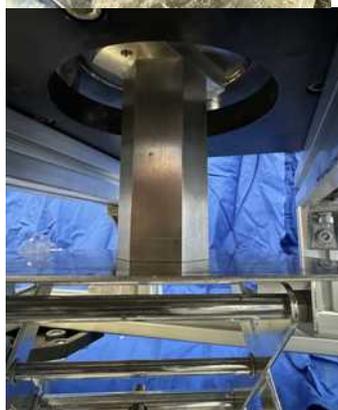
次の Oリング (P-50A) ・シールリング φ60 が入るとき
さらに硬くなります



5.3.7 グランドナットの装着



本体下にラボジャッキを設置してください
グランドナット引き抜き治具をセットしてください
グランドナットをセットしてください



グランドナットが容器の穴に一致するように調整して
ラボジャッキを上昇させてください



適時ラボジャッキを上げながら
手で治具を回転させて グランドナットを閉めこんでください

シールプラグ・ピストンが落ちてくる可能性がありますので、
衝撃を与えないでください



適時ラボジャッキを上げながら
スパナで治具を回転させて
グランドナットを 完全に閉めこんでください



6. 仕様

名称・形式	高圧システム HPS-700	
構成	高圧ポンプ	AP-400-AG
	高圧容器	PV-700-50-120-IF x 3
高圧ポンプ部		
最大圧力	400MPa	
作動空気圧	最大 1MPa	
寸法	450(W) x 60(D) x 120(H)	
重力	40 kg	
ポンプ	MAXIMETER M189-2L-NPT (400MPa)	
コンプレッサー	マキタ AC462XS	
圧力計	旭計器 Φ100 x 500MPa AU9/16-18UNF	
電源	100V	
高圧容器部		
最大圧力	700MPa	
寸法	試料室	φ 50 x 120 容量 230 mL
	外形	φ 195 x 320
材質	SUS630H1025	
重量	60 kg	
蓋機構	イージーロック	
ポート	蓋部	1/4 HP M12 x 2 (バルブ・予備)
	ボディ	1/4 HP M16 x 2 (配管・TC)
温調	温調ジャケットへの水循環	
	寸法	φ 300 x 160
圧力計	センサー	SITEC 770.6202 Pressure transducer 8000bar
	表示器	ユーアイニクス SP323-4-A1-A2-DM
温度計	センサー	SITEC 770.5236-90 Thermocouple Type-K
	表示器	A&D AD5602A
増圧器部		
最大圧力	400MPa	
増圧比	2.77	最大圧縮量 容器の30%
寸法	1次加圧室	ID φ 60 x 100
	2次加圧室	ID φ 30 x 100 容量 100 mL
	外形	φ 195 x 300
重量	60 kg	
材質	SUS630H1025	
ポート	1/4 HP M16 x 2 (配管 x 2)	
温調	温調ジャケットへの水循環	

7. お問い合わせ

株式会社シン・コーポレーション

〒619-0225

京都府木津川市木津川台9丁目6番地

KICK(けいはんなオープンイノベーションセンター)303号室

Syn Corporation, LTD

President Masamitsu Matsumoto Ph.D

KICK 303, 9-6, Kizugawadai, Kizugawa City, Kyoto, 619-0225, JAPAN

TEL: +81(0)774-39-3701, FAX:+81(0)774-39-3702

mobil 080-6148-7349