

YSPシリーズシリンジポンプ

YSP-201 (高性能タイプ)

取扱説明書



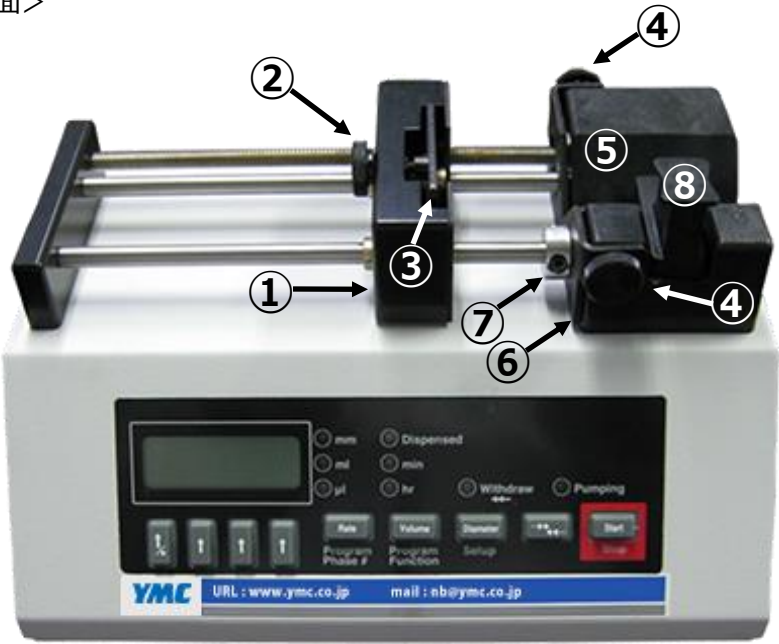
1. ポンプの各部位の名称	4
2. ポンプの基本操作	5
3. 操作手順	6
4. パラメーターの入力	7
5. シリンジの設置方法	10
6. 送液・吸引	11
7. プログラム設定	12
8. プログラム設定の解除	16
9. 連続送液設定	17
10. その他の設定	18
11. シリンジ内径一覧	19
12. パーツリスト	20

安全にご使用いただくため、必ず取扱説明書を熟読のうえ指示に従ってください。

本製品は研究用です。臨床用途には使用できません。

ポンプの各部位の名称

<前面>



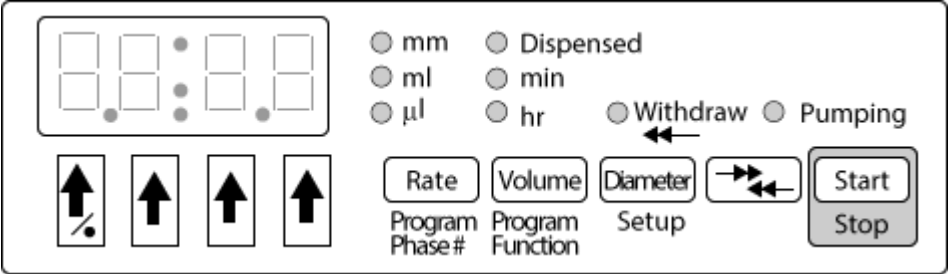
①	プッシャーブロック
②	アンチサイフォンプレート調整ノブ
③	アンチサイフォンプレート
④	シリンジ固定ネジ
⑤	V字型ホルダー
⑥	シリンジ固定ブラケット
⑦	ストッパー
⑧	クランプ

<背面>



⑨	プッシャーブロック可動ボタン
⑩	電源スイッチ
⑪	電源コード差込口
⑫	六角レンチ

<操作ボタン・LEDランプ>

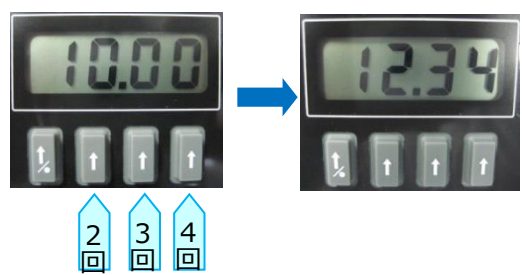


操作ボタン	
矢印/小数点	パラメーターの入力、小数点の移動
矢印	パラメーターの入力
Rate	流速の設定・変更、プログラム送液のフェーズ設定
Volume	送液・吸着容量の設定・変更、プログラム送液の動作設定
Diameter	シリンジ内径の設定・変更
→←	吸引・送液の切り替え
Start	動作の開始・停止

LEDランプ表示	
mm	シリンジ内径の単位 (ミリメートル)
ml	吸引・送液量/流速の単位 (ミリリットル)
μl	流速の単位 (マイクロリットル)
Dispensed	吸引・送液量
min	流速の単位 (分)
hr	流速の単位 (時間)
Withdraw	点灯時：吸引 消灯時：送液
Pumping	点灯時：運転中 点滅時：一時停止 消灯時：停止

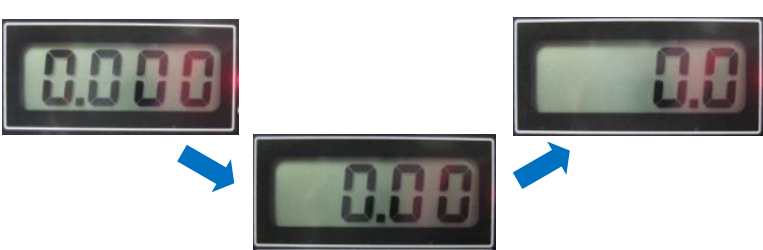
<パラメーターの入力>

『矢印』で数値の設定・変更を行います。
『矢印』を一度押す毎に、その上の液晶ディスプレイの数値が「1」上がります。
9まで増加したのち、0に戻ります。



<小数点の位置変更>

左端にある『矢印/小数点』を1秒以上押し続けると、ディスプレイ上の数値が増加し9から0になった後、小数点の位置が動き始めます。
希望する位置まで小数点が移動したら指を離します。



1. 電源アダプターを電源コード差込口に差し、プラグをコンセントに差し込む。
2. 背面にある電源スイッチを押し、電源を入れる。
3. ディスプレイが点滅している場合、いずれかのボタンを押し点滅を止める。
4. ポンプにシリンジ内径・流速などパラメーターを入力する。
シリンジ内径を入力する: 『Diameter』を押し、『矢印』でパラメーターを入力する

流速を入力する : 『Rate』を押し、『矢印』でパラメーターを入力する
単位を変更する場合は、『Rate』を押したのち、再度『Rate』を押し、ディスプレイに
‘UntS’が表示されているのを確認し、『矢印』を押しLEDランプの点灯位置を設定
の単位にあわせる

⇒詳細は「ポンプの基本操作(p.5)」および「パラメーターの入力(p.7)」へ
5. シリンジをポンプにセットする。
6. 『Start』ボタンを押すと、ポンプが動き始める(PumpingのLEDが点灯)。
7. ポンプ運転中に『Start』を押すと、ポンプが停止する。

パラメーターの入力（シリンジ内径）

1) 『Diameter』を押します。

- mm

ml

μl

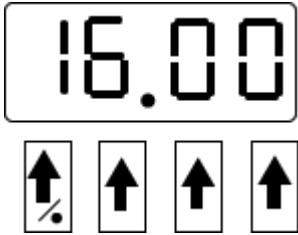
Dispensed

min

hr

➡ “mm”のLEDが点灯します。

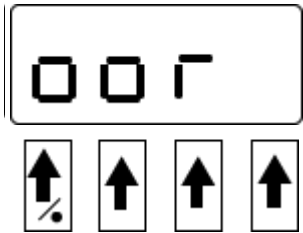
2) ディスプレイに表示されている数字の下に『矢印』を押し、シリンジの内径を入力します。



内径 16 mmと設定したい場合は、上記のディスプレイ表示とLED点灯になります。

3) 『矢印』以外のボタンを押すか、何もしない状態で 2 秒以上経つと、入力値が確定します。

※ディスプレイに以下の表示が出た場合、入力値が適切ではありません。シリンジ内径を確認後、再入力してください。



単位の設定

1) 『Volume』を2回押します。

※ 送液量単位を変更するには、直前の作業にシリンジ内径の設定が必要です。



⇒ ディスプレイに上記の表示がでます。



⇒ “Dispensed”のLEDが点灯します。

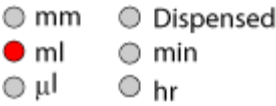
2) 上記の状態、いずれかの『矢印』を押して、使用したい単位にLED点滅を切り替えます。



3) 『矢印』以外のボタンを押すか、何もしない状態で2秒以上経つと、入力値が確定します。

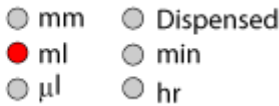
送液量の設定

1) 『Volume』を1回押します。



⇒ 設定した単位のLEDは点灯したまま、“Dispensed”のLEDが点灯していないことを確認してください。

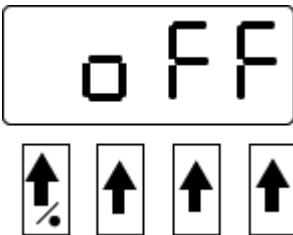
2) ディスプレイに表示されている数字の下に『矢印』を押し、送液または吸引したい量を入力します。



5 mLに設定したい場合は、上記のディスプレイ表示とLED点灯になります。

3) 『矢印』以外のボタンを押すか、何もしない状態で2秒以上経つと、入力値が確定します。

※ 送液量を“0”にした場合、以下のディスプレイ表示になります。ポンプを手動で停止させる場合などに用います。



単位の設定

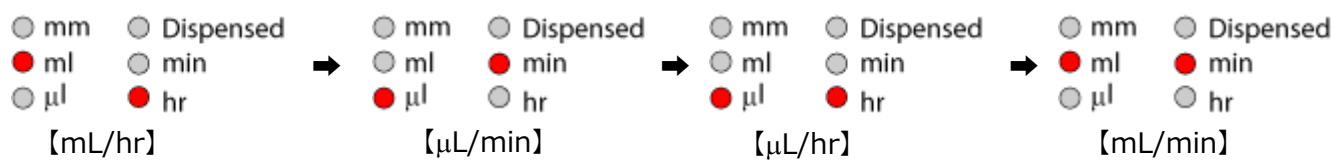
- 1) 『Rate』を2回押します。
※ 流速がディスプレイに表示されている場合は1回押します。



- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| ☐ mm | ☐ Dispensed |
| ☒ ml | ☒ min |
| ☐ µl | ☐ hr |

➡ ディスプレイに上記の表示がです。 ➡ いずれかの容量の単位と時間の単位のLEDが点灯します。

- 2) 上記の状態、いずれかの『矢印』を押してLED点滅の“ml”と“µl”、“min”と“hr”の組み合わせを選択します。



- 3) 『矢印』以外のボタンを押すか、何もしない状態で 2 秒以上経つと、入力値が確定します。

流速の設定

- 1) 『Rate』を1回押します。
※ 流速がディスプレイに表示されている場合は操作は必要ありません。

- 2) ディスプレイに表示されている数字の下、『矢印』を押し、流速を入力します。

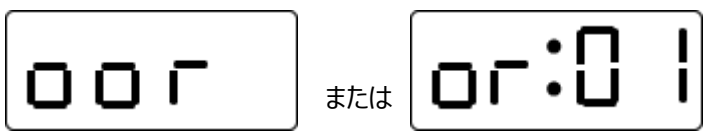


- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| ☐ mm | ☐ Dispensed |
| ☒ ml | ☒ min |
| ☐ µl | ☐ hr |

10 mL/minに設定する場合は、上記のディスプレイ表示とLED点灯になります。

- 3) 『矢印』以外のボタンを押すか、何もしない状態で 2 秒以上経つと、入力値が確定します。

※ シリンジ内径により、最大・最小流速が異なります。流速がシリンジ内径の範囲外になる場合、ディスプレイには以下のように表示されます。シリンジ内径を確認のうえ、範囲内の流速を再入力してください。

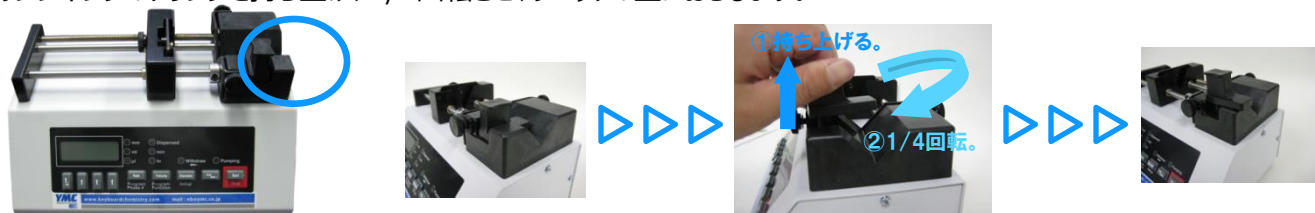


シリンジの設置方法

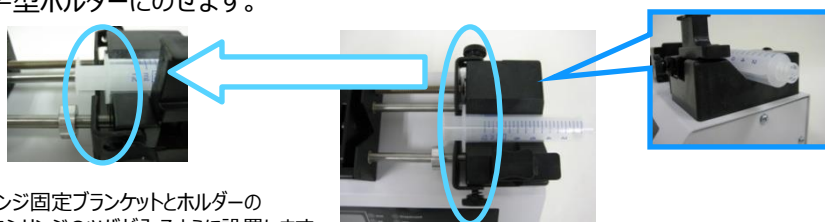
- 1) シリンジポンプのアンチサイフォンプレート調整ノブ・シリンジ固定ネジを緩めます。



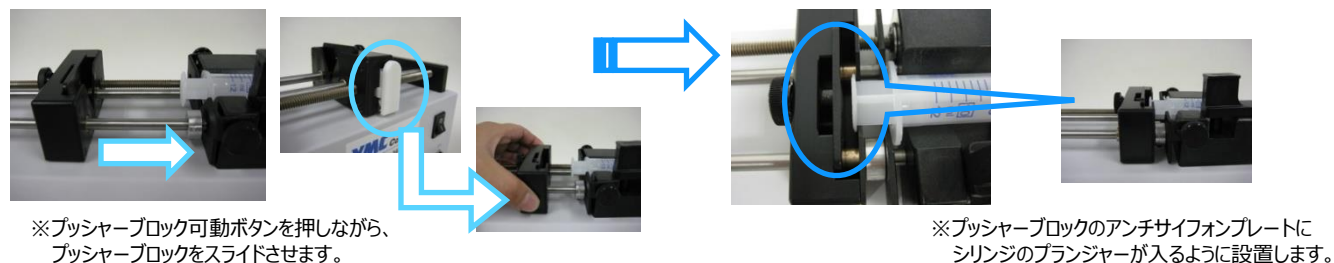
- 2) シリンジポンプのクランプを持ち上げ、1/4回転させ、ブロックの上におろします。



- 3) シリンジをV字型ホルダーにのせます。



- 4) シリンジのプランジャーの先端までプッシャーブロックを移動させ、アンチサイフォンプレートでプランジャーを固定します。



- 5) クランプを持ち上げ、回転しシリンジの上におろします。シリンジを固定します。



- 6) アンチサイフォンプレート調整ノブ、シリンジ固定ネジを締めます。



※画像は、ディスプレイシリンジ 10 mL (YMC-P-1003) を使用しています。

※シリンジを取り外す場合は、設置方法と逆の手順で行います。

送液開始

1) 『Start』を押すと、設定した流速で送液を開始します。



➡ PumpingのLEDが点灯します。

吸引開始

1) 『→↔←』を押します。



➡ WithdrawのLEDが点灯します。

2) 『Start』を押すと、設定した流速で吸引を開始します。



➡ WithdrawのLEDが点灯したまま、PumpingのLEDも点灯します。

送液・吸引停止

1) ポンプが動いている状態で『Start』を押すと、一時停止します。



➡ ポンプが止まり、PumpingのLEDが点滅します。

2) 『矢印』以外のボタンと『Start』を同時に押すと、停止します。



➡ Pumpingの点滅が止まります。

送液・吸引中の流速変更

ポンプを停止することなく、流速の変更ができます。

1) ポンプが動いている状態で『Rate』を押します。（流速が表示されている場合、この操作は必要ありません）

2) 『矢印』で流速を入力します。

3) 『Rate』を押すことで設定が反映され、新しく入力した流速でポンプが動きます。

送液・吸引中の送液量・吸引量の表示

作動中のポンプが、作動開始から送液または吸引した量を確認することができます。

1) ポンプが動いている状態で『Volume』を押します。

➡ ディスプレイに送液または吸引した数値が表示されます。

プログラム設定

プログラム機能を利用することで、設定した流量・流速で自動的に送液・吸引・停止を行います。

ポンプの動作(Function)を設定したフェーズ(Phase)をプログラミングすることで、自動的に連続した送液・吸引が可能になります。シリンジポンプ単体で最大41フェーズにFunctionを入力することができます。また、PCと接続し、専用ソフト(オプション)を使用することで、より容易にプログラムを設定・実行できます。

プログラム機能 Function一覧

Function	ディスプレイ表示	概要
流量設定	rA tE	流量・送液量・送液方向(吐出・吸引)の設定
送液方向変更	F I L L	送液方向(吐出・吸引)の変更
流量の段階的増加	I n C r	設定した時間または送液量により流量を段階的に増加する設定
流量の段階的減少	d E C r	設定した時間または送液量により流量を段階的に減少する設定
プログラム終了	S t o P	設定フェーズでポンプの操作およびプログラムを終了
フェーズ移動	J P :	プログラムフェーズnn番へ移動
ループ機能	L P : S t	ループを開始するフェーズ番号の設定
	L P : E n	ループする最終フェーズの設定 LP : ST ~ LP : Enまでのフェーズを連続して繰り返す
	L P :	ループする最終フェーズの設定および繰り返し数の設定 LP : ST ~ LP : nnまでのフェーズをnn回(最大99回)繰り返す
ポンプ停止	P S :	nn秒間(0.1~99秒)ポンプの送液を停止 ループ機能との組み合わせで長時間の停止が可能
外部トリガーによるジャンプ	I F :	このフェーズ時にTTL I/Oからの入力値によりフェーズ番号nnに移り操作を続行、もしくは次のフェーズを実行
イベントトリガーによるジャンプ	E t :	プログラム実行中にTTL I/Oからのインプットがあった場合すぐにフェーズ番号nnに移り操作を再開 (イベントトリガーインプットピンのフォーリングエッジまたはlow level)
	E S :	プログラム実行中にTTL I/Oからのインプットがあった場合すぐにフェーズ番号nnに移り操作を再開 (イベントトリガーインプットピンの上昇あるいは下降エッジ)
	E t : r S	Et、ESによるイベントトラップのキャンセル
ビーブ音	b E E P	短いビーブ音を鳴らす
TTLアウトプットピンの設定	O U t .	TTL I/Oアウトプットレベルの設定 (n=0 low、n=1 high)

『Rate』を長押し(2秒ほど)し、フェーズ番号を選択した後、『Volume』を長押し(2秒ほど)することで、Functionの選択になります。上記から使用するFunctionを選び操作してください。

例：5 mLの試料を10 mL/minで吸引し、その試料すべてを5 mL/minで送液する場合

フェーズ番号	Function	流速	容量	動作	設定内容
1	Rate	10 mL/min	5 mL	吸引	5 mLを10 mL/minで吸引(0.5分)
2	Rate	5 mL/min	5 mL	送液	5 mLを5 mL/minで送液(1分)
3	Stop			終了	プログラムの終了

➡ 3つのフェーズから成ります。
フェーズ1で吸引、フェーズ2で送液します。フェーズ3はプログラムの停止を示します。
Functionの一覧はp.12をご覧ください。

フェーズ1の設定

➡ 【試料5 mLを流速10 mL/minで吸引】という内容を設定します。

1) 『Rate』を長押し(2秒ほど)すると、ディスプレイの表示が以下ようになります。



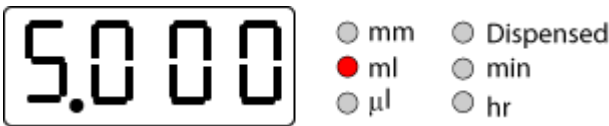
➡ フェーズ(PHASE)01の表示です。

2) 『Volume』を長押し(2秒ほど)します。



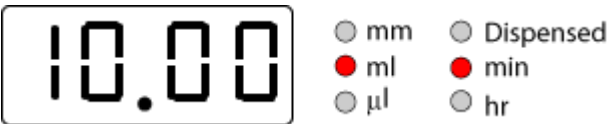
➡ ディスプレイがこの表示になれば、次に進みます。
この表示が出ない場合、Functionのいずれかが表示されていますので、左端の『矢印/小数点』を押してRateを表示します。

3) 『Volume』を1度押します。
単位および数値が設定する値になるように、『矢印』で調整します。
(詳細は p.8 パラメーターの入力(送液量・吸引量)をご参照ください。)



5 mLに設定する場合、上記のディスプレイとLED点灯になります。

4) 『Rate』を1度押します。
単位および数値が設定する値になるように、『矢印』で調整します。
(詳細は p.9 パラメーターの入力(流速)をご参照ください。)



10 mL/minに設定する場合、上記のディスプレイとLED点灯になります。

5) 『➡⬅』を押し、吸引になるよう設定します。



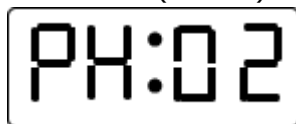
➡ DispensedのLEDが点灯します。

➡ これでフェーズ1の設定が完了しました。

フェーズ2の設定

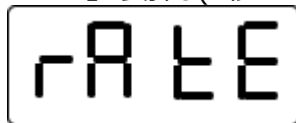
➡【試料5 mLを流速5 mL/minで送液】という内容を設定します。

- 1) 『Rate』を長押し(2秒ほど)すると、フェーズの選択になりますので、左端の『矢印/小数点』で02になるよう調整します。



➡ フェーズ(PHASE)02の表示です。

- 2) 『Volume』を長押し(2秒ほど)します。



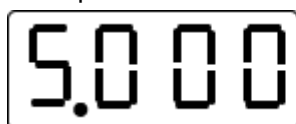
➡ ディスプレイがこの表示になれば、次に進みます。

この表示が出ない場合、Functionのいずれかが表示されていますので、左端の『矢印/小数点』を押してRateを表示します。

- 3) 『Volume』を1度押します。

単位および数値が設定する値になるように、『矢印』で調整します。

(詳細は p.8 パラメーターの入力(送液量・吸引量)をご参照ください。)



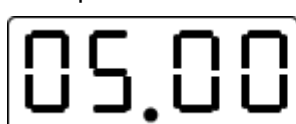
☐ mm	☐ Dispensed
☒ ml	☐ min
☐ µl	☐ hr

5 mLに設定する場合、上記ディスプレイとLED点灯になります。

- 4) 『Rate』を1度押します。

単位および数値が設定する値になるように、『矢印』で調整します

(詳細は p.9 パラメーターの入力(流速)をご参照ください。)



☐ mm	☐ Dispensed
☒ ml	☒ min
☐ µl	☐ hr

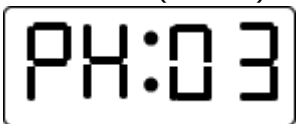
5 mL/minに設定する場合、上記ディスプレイとLED点灯になります。

➡ これでフェーズ2の設定が完了しました。

フェーズ3の設定

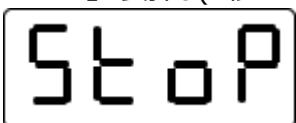
➡【プログラムの終了】を設定します。

- 1) 『Rate』を長押し(2秒ほど)すると、フェーズの選択になりますので、左端の『矢印/小数点』で03になるよう調整します。



➡ フェーズ(PHASE)03の表示です。

- 2) 『Volume』を長押し(2秒ほど)します。



➡ ディスプレイがこの表示になれば、設定が完了です。

この表示が出ない場合、Functionのいずれかが表示されていますので、左端の『矢印/小数点』を押してStopを表示します。

➡ これですべてのプログラム設定が完了しました。

『Start』を押すと、プログラム運転が始まります。

また、運転中に『Start』を押すと一時停止し、もう一度押すと停止した時点から、運転が再開されます。

例：50 mLの試料を10 mL/minで吸引し、その試料すべてを10 mL/minで送液、これを5回繰り返す。

フェーズ	Function	流速	容量	動作	設定内容
1	Lt : ST	—	—	—	ループのスタート地点
2	Rate	10 mL/min	50 mL	吸引	50 mLを10 mL/minで吸引(5分)
3	Rate	10 mL/min	50 mL	送液	50 mLを10 mL/minで送液(5分)
4	LP : 05	—	—	—	フェーズ2および3を5回繰り返す
5	Stop	—	—	終了	プログラムの終了

例：50 mLの試料を10 mL/minで吸引送液し、1時間後に、同様の操作をする。

フェーズ	Function	流速	容量	動作	設定内容
1	Rate	10 mL/min	50 mL	吸引	50 mLを10 mL/minで吸引(5分)
2	Rate	10 mL/min	50 mL	送液	50 mLを10 mL/minで送液(5分)
3	Lt : ST	—	—	—	ループのスタート地点
4	PS : 60	—	—	停止	60秒の停止
5	LP : 55	—	—	—	フェーズ4を55回繰り返す(55分の停止)
6	Rate	10 mL/min	50 mL	吸引	50 mLを10 mL/minで吸引(5分)
7	Rate	10 mL/min	50 mL	送液	50 mLを10 mL/minで送液(5分)
8	Stop	—	—	終了	プログラムの終了

例：50 mLの試料を10 mL/minで吸引送液し、1時間後に、同様の操作をする。これを5回繰り返す。

フェーズ	Function	流速	容量	動作	設定内容
1	Rate	10 mL/min	50 mL	吸引	50 mLを10 mL/minで吸引(5分)
2	Rate	10 mL/min	50 mL	送液	50 mLを10 mL/minで送液(5分)
3	Lt : ST	—	—	—	ループ①のスタート地点
4	Lt : ST	—	—	—	ループ②のスタート地点
5	PS : 60	—	—	停止	60秒の停止
6	LP : 55	—	—	—	フェーズ5を55回繰り返す(55分の停止)
7	Rate	10 mL/min	50 mL	吸引	50 mLを10 mL/minで吸引(5分)
8	Rate	10 mL/min	50 mL	送液	50 mLを10 mL/minで送液(5分)
9	LP : 05	—	—	—	フェーズ5~9を5回繰り返す
10	Stop	—	—	終了	プログラムの終了

プログラム設定の解除

プログラムを設定し、その後手動モードで運転したい場合、設定したプログラムを解除する必要があります。

- 1) 『Rate』を長押し(2秒ほど)すると、フェーズの選択のディスプレイを表示します。



➡ フェーズ01の表示です。

- 2) 左端の『矢印/小数点』を押し、以下のディスプレイを選択します。



➡ フェーズ01の削除(delete)を指示します。

- 3) 『Rate』を押すと、以下のディスプレイ表示が現れ(1秒ほど)、フェーズ01の設定が削除されます。



- 4) 同様の操作をフェーズごとに行います。

連続送液設定

ポンプを2台使用し、試料を連続で流し続けます。
各ポンプのシリンジを連続送液用チューブで接続し、プログラムを設定することで、連続送液ができます。

【必要パーツ】



YSP-201 or YSP-301
×2



ポンプ同期ケーブル



連続送液用接続チューブ

【ポンプ設定】

- 1) 2台のポンプの電源を切り、ポンプ背面の「To Computer」と書かれたRS-232端子にポンプ同期ケーブルを差し込み、2台のポンプを接続します。



- 2) マスターとするポンプ(ポンプA)の『Volume』を押しながら電源をオンにします。
ポンプが起動すると以下のディスプレイ表示がでますので、ボタンを離してください。



- 3) ポンプAを用いて、『Diameter』でシリンジ内径、『Volume』で1ストロークあたりの送液量、『Rate』で流速を設定します。
※シリンジ内径・送液量・流速の設定については、p7～9を参照ください。
- 4) シリンジおよび連続送液用接続チューブをセットします。『Start』を押すと送液を開始します。
送液を止める場合は、再度『Start』を押してください。

【補足】

- ・予め設置するシリンジ内およびラインを溶液で出来る限り置換しておく、エアが混入せずスムーズに送液可能です。
- ・ポンプの電源を入れたら、ポンプBの「Withdraw」ランプが点灯している(吸引方向動作を行う)事を確認し、できるだけシリンジのピストンを押しておきます(1mL程度しか吸っていない状態)。
反対に、ポンプBは十分に必要な容量を吸引しておきます。
- ・操作はポンプAのみを用いて行います。

【ポンプの初期化】

ポンプを初期化することで、簡単にプログラムを削除できます。また、ポンプがボタン操作を受けつけない場合も初期化を行うことで復帰することができます。

- 1) ポンプの電源を切ります。
- 2) 右端の『矢印』を押しながらポンプの電源をオンにします。
ポンプが起動すると以下のディスプレイ表示がでますので、ボタンを離してください。



【パーズ機能】

送液：『Start』を1秒以上押します。

吸引：『→←』を押してから、『Start』を1秒以上押します。

シリンジ内径一覧

各シリンジの内径とその最小および最大流速です。
ポンプ設定の際にご活用ください。

【Hamilton社製ガスタイトシリンジ】

シリンジサイズ μL	内径 mm	最小流速 μL/min	最大流速 mL/min
10	0.46	0.0001	0.008
25	0.729	0.0003	0.021
50	1.031	0.0006	0.043
100	1.46	0.0012	0.085
250	2.30	0.0029	0.212
500	3.26	0.0058	0.426

シリンジサイズ mL	内径 mm	最小流速 μL/min	最大流速 mL/min
1	4.61	0.012	0.851
2.5	7.28	0.029	2.123
5	10.3	0.058	4.250
10	14.57	0.117	8.504
25	23.0	0.291	21.19
50	32.6	0.585	42.57

【Henke-SASS Wolf社製ディスポーザブルシリンジ】

シリンジサイズ mL	内径 mm	最小流速 μL/min	最大流速 mL/min
2	9.65	0.051	3.73
5	12.45	0.085	6.21
10	15.9	0.139	10.13
20	20.05	0.221	16.10

【シリンジポンプ】

YSP-101 標準タイプ	YSP-201 高性能タイプ	YSP-301 高性能高圧タイプ	YSP-202 2本シリンジ搭載タイプ
			
型番：YSP-101	型番：YSP-201	型番：YSP-301	型番：YSP-202

【コネクタ・フェラル】

コネクタ1/16インチ PEEK製・M6HN	コネクタ1/16インチ 樹脂製 (10個入)	ハウジングコネクタ (SUSチューブ用)	シリンジアダプタ (めすタイプ、5個入)
			
型番：YMC-P-0002	型番：YMC-P-0006	型番：YMC-P-0057	型番：YMC-P-0080
EASYFITT10Φ (10個入)	フェラル1/16インチ PTFE製・GF (10個入)	フェラル1/16インチ SFL (10個入)	
			
型番：YMC-P-0009	型番：YMC-P-0012	型番：YMC-P-0060	

【チューブ】

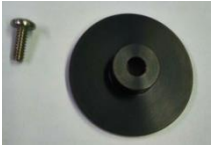
PTFE製チューブ (10 m)			
	内径 (mm)	外径 (インチ)	型番
	0.25	1/16	YMC-P-0024
	0.5	1/16	YMC-P-0025
	0.75	1/16	YMC-P-0026
	1.0	1/16	YMC-P-0027
SUS製チューブ (10 m)			
	内径 (mm)	外径 (インチ)	型番
	0.5	1/16	YMC-P-0028
	1.0	1/16	YMC-P-0029

【シリンジ】

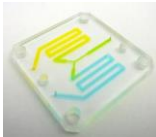
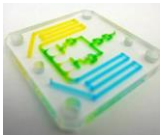
Hamilton社製ガスタイトシリンジ				
	容量(mL)	型番	容量(mL)	型番
	1	YMC-P-1005	10	YMC-P-1008
	2.5	YMC-P-1006	25	YMC-P-1009
	5	YMC-P-1007	50	YMC-P-1015

Henke-SASS Wolf社製ディスプレイシリンジ				
	容量(mL)	型番	容量(mL)	型番
	2	YMC-P-1001	20	YMC-P-1004
	5	YMC-P-1002	30	YMC-P-1021
	10	YMC-P-1003	50	YMC-P-1022

【オプション】

YSPシリーズポンプ用アタッチメント	
	
型番 : YMC-P-0077	

【ミキサ】

Hadar : ハダル (Y字型)			Deneb : デネブ (Helix型)		
	材質	型番		材質	型番
	SUS	KC-M-Y-SUS		SUS	KC-M-H-SUS
	ガラス	KC-M-Y-GL		ガラス	KC-M-H-G
	PTFE	KC-M-Y-P		PTFE	KC-M-H-P
Spica : スピカ (Static型)			KeyChem用ミキサハウジング		
	材質	型番		型番	
	SUS	KC-M-S-SUS		YMC-P-0030-01	
	ガラス	KC-M-S-G		型番	
	PTFE	KC-M-S-P		YMC-P-0030-02	

