

 **GILSON**[®]

ピペットマン M

pipetman[®] 

取扱説明書



標準モードはもちろん、
連続分注モードも
性能保証された
電動ピペット



M&S
Instruments Inc.

PIPETMAN M

目次

第1章	はじめに	4
第2章	パーツのチェックリストおよびアクセサリ	5
第3章	ピペットの操作準備	5
第4章	ピペットマンMの各部名称	6
第5章	基本操作	7
第6章	ピペット操作	7
第7章	操作モード	9
第8章	PIPETMAN DIAMOND チップ	15
第9章	パーソナライズ	16
第10章	ピペット動作速度の調節	17
第11章	GLP 対応	17
第13章	消費電力管理	18
第12章	機能設定 (コンフィグレーション)	18
第14章	メンテナンス	20
第15章	洗浄と除染	25
第16章	リークテスト	27
第17章	トラブルシューティング	27
第18章	仕様	28
第19章	安全に関する注意と使用条件	30
第20章	交換用パーツ	31
Appendix 1-	性能チェックの例	32
Appendix 2-	Zファクター	33
Appendix 3-	蒸発損失量	34
	保証規定について	35

PIPETMAN M

第1章 はじめに

このたびは、PIPETMAN[®]Mをお買い上げ頂きありがとうございます。

ピペットマンMは、標準、連続分注のいずれのモードにおいても、保証されたその性能を発揮する電動ピペットです。従来のピペットマンファミリーの高い精度、正確さ、堅牢性に加えて、ユーザーにとって使いやすい機能を併せ持ちます。吸引吐出操作に力を使う必要がないため、操作による疲労を抑えながら作業効率を向上することができます。

ピペットマンMは、2つのボタンを操作するだけで多様なメニューを選択できる他に類のないピペットです。

- ・ プッシュボタン：左右に回して容量をセットし、軽く一押しして操作できます。
- ・ モードボタン：REPETITIVEモード、MIXモードあるいはメンテナンス機能などにもアクセスします。

ルーティンの操作に必要なのは、これら2つのボタンだけです。

ピペットマンMは、スタンダードなピペットマンのスタイルに以下の特徴が加わっています：

- ・ 直感的なインターフェースには多様なアプリケーションに対応できる5つの操作モードがあります：ピペット（標準）、連続分注、ミックス、リバーズ（粘性サンプル用）、カスタム
- ・ 最小の労力：プッシュボタンを1回押すだけの吸引吐出操作。さらに、チップの取り外しが容易になったことで反復動作による疲れ（RSI）を軽減できます。
- ・ 最高の使いやすさ：軽量でバランスのとれたデザインは、ピペット操作時手になじむ人間工学的設計。
- ・ ピペット操作の誤差を最小限に：電動式ピistonにより、分注時に高い繰り返し性と正確さを得られます。
- ・ より高い性能：毎日のピペット操作が快適に。



ピペットマンMは、シングルチャンネルで0.5 µLから10 mL、マルチチャンネルで0.5 µLから1200 µLの20モデルがあります（表1参照）。

モデル名	リファレンス No.	容量範囲 (PIPET mode)	カラーコード
P10M	F81022	0.5 µL ~ 10 µL	赤
P20M	F81023	2 µL ~ 20 µL	薄黄
P100M	F81013	5 µL ~ 100 µL	薄桃
P200M	F81024	20 µL ~ 200 µL	黄
P300M	F81014	20 µL ~ 300 µL	緑
P1200M	F81015	100 µL ~ 1200 µL	青
P5000M	F81016	500 µL ~ 5000 µL	紫
P10mLM	F81017	1 µL ~ 10 mL	薄青

モデル名	リファレンス No.	容量範囲 (PIPET mode)	カラーコード
P8x10M	F81025	0.5 µL ~ 10 µL	赤
P12x10M	F81026	0.5 µL ~ 10 µL	赤
P8x20M	F81027	1 µL ~ 20 µL	薄黄
P12x20M	F81028	1 µL ~ 20 µL	薄黄
P8x100M	F81018	10 µL ~ 100 µL	薄桃
P12x100M	F81019	10 µL ~ 100 µL	薄桃
P8x200M	F81029	20 µL ~ 200 µL	黄
P12x200M	F81030	20 µL ~ 200 µL	黄
P8x300M	F81031	10 µL ~ 300 µL	緑
P12x300M	F81032	10 µL ~ 300 µL	緑
P8x1200M	F81020	50 µL ~ 1200 µL	青
P12x1200M	F81021	50 µL ~ 1200 µL	青

表1 各種モデルとその容量範囲

第2章 パーツのチェックリストおよびアクセサリー

以下のものが同梱されているかご確認ください：

- ・ピペットマン M 本体
- ・AC アダプター
- ・バッテリータグ (4)
- ・イジェクタータグ (4)
- ・チップイジェクターエクステンション
(モデル P10M のみ)
- ・クイックガイド (英語表記用、日本語表記用)
- ・取扱説明書
- ・セーフティバッグ
- ・適合証明書 (バーコードステッカーを含む)
- ・製品保証書
- ・潤滑剤 (P10M およびマルチチャンネルモデルを除く)

アクセサリー (別売)：

- | | |
|-------------------------------------|---------|
| ・充電ホルダー (5 本掛け) | FB1001 |
| ・充電アダプター | F807023 |
| (ピペットマンホルダー、ピペットマンハンガーに
セットして使用) | |
| ・ウィンドウ | F807005 |
| ・タグ (4 枚セット) | F807013 |
| ・イジェクタータグ (4 枚セット) | F807014 |

※ アクセサリー製品については、弊社にお尋ねください。

第3章 ピペットの操作準備



ピペットマン M は、最小限の充電をして出荷されています。初めてお使いになる前に、バッテリーをフル充電してください。1 時間以内に、全体の 80% が充電され、フル充電には 3 時間かかります。充電方法については、「第 13 章 消費電力管理」をご覧ください。

ピペットマン M のスイッチを入れる：

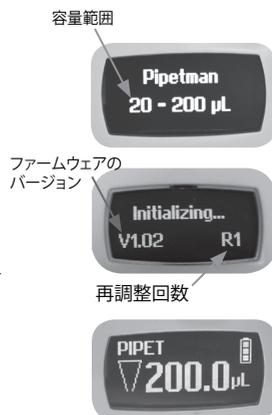
プッシュボタンを押してください。スタートアップ画面が表示されます。

ピペットは、セルフキャリブレーションテストを行い、ファームウェアがピストンの位置をリセットします。

この初期化動作の間、画面には「Initializing...」と表示され、範囲容量、ファームウェアのバージョン、および再調整回数が表示されます。

ご使用になるピペットマン M は、PIPET モードに初期設定されていますので、すぐにもピペット操作を始めていただけます (「第 5 章 基本操作」をご覧ください)。

ピペットマン M は、3 分間操作しない状態が続くと、スリープモードに入り、画面が消えます。プッシュボタンを押すと、ピペットが作動し、最後の設定とピペッティングのモードの画面に戻ります。

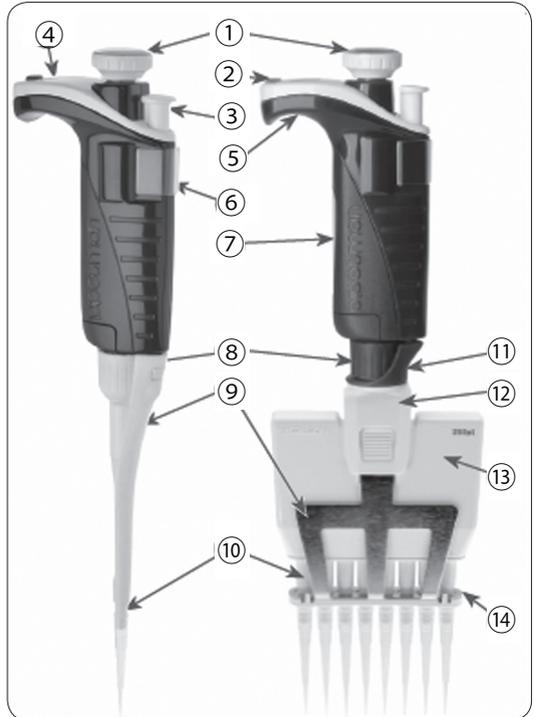


PIPETMAN M

第4章 ピペットマンMの各部名称

<ピペット上部>

- ① プッシュボタンおよび各種設定用ノブ
- ② モードボタン：メニュー機能に直接アクセスします。
- ③ チップイジェクターボタン
- ④ ディスプレイ
- ⑤ エラストマープラグ： バッテリー充電ポートを覆います。
- ⑥ ネームタグクリップ
- ⑦ ネームタグウィンドウ
- ⑧ コネクティングナット： 本体（ハンドル部）と下部を接続します。



<ピペット下部>

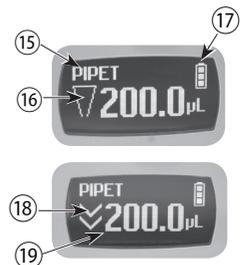
- ⑨ チップイジェクター： チップホルダーのメンテナンスのために取り外し可能。
- ⑩ 最適化されたチップホルダー： チップの着脱時の力を軽減します。洗浄やメンテナンスのために取り外し可能。
- ⑪ イジェクタークリップ
- ⑫ イジェクター支持部
- ⑬ カバー
- ⑭ イジェクター Spacer

<ディスプレイ>

ディスプレイの言語を日本語表記に設定することができます。
詳しくは同梱のクイックガイドの日本語版をご参照ください。

- ⑮ モードの種類（ピペットモード）
- ⑯ 吸引および吐出を示す表示
- ⑰ バッテリー残量
- ⑰ ページ表示
- ⑰ 設定容量

👉 警告メッセージは、容量の表示箇所に表示されます。



第5章 基本操作

ピペットマンMは、手動式のピペットマンと同様に操作が簡単です。フォワード操作が行える”PIPET Mode”に初期設定されています。基本的な操作は下記の通りです。容量を設定して作業を始めてください。



スイッチをオンにする

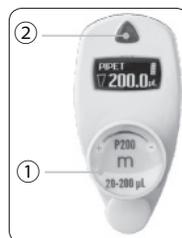
プッシュボタン①を押してください。

スイッチをオフにする

プッシュボタン①を5秒以上押し下下さい。

リセットする

ご使用のピペットマンMを初期化するには、プッシュボタン①とモードボタン②を同時に5秒以上長押ししてください。



容量を設定する

- ・ プッシュボタンを半回転させてください。画面に”Click to change volume”と表示されます。
- ・ プッシュボタンを押してください。ディスプレイの設定容量が点滅し、設定値を変更することができます。
- ・ 容量を減らすにはプッシュボタンを時計回りに回し、容量を増やすには反時計回りに回してください(ボタンに回転方向が表示されています)。
- ・ 設定が完了したら、1回プッシュボタンを押してください。容量がロックされました。



基本的な操作は以上です。ピペット操作を始めてください！



ピペッティング作業中は、プッシュボタンをすばやく回すと、いつでもチップを空にすることができます。"click to abort"のメッセージが画面に表示されたら、プッシュボタンをクリックして有効にしてください。液体が分注され、自動ページの後にピストンがゼロにリセットされます。

第6章 ピペット操作

■ 吸引と吐出

- 1) ピペットの最高の性能を引き出すため、ギルソン社ダイヤモンドチップを装着してください(「第8章」参照)。

<シングルチャンネルモデルの場合>

チップホルダーを少し捻るようにして、空気が入らないようにしっかりとチップを装着してください。

<マルチチャンネルモデルの場合>



PIPETMAN M

ROCKY RACK システム（特許取得済）により、マルチチャンネルモデルへのチップの装着が確実に行えます。ROCKY RACK とは、チップラックの上部が、緻密に設計された湾曲形状になっており、8チャンネル方向においても12チャンネル方向においても、均一な力が加わります。余計な力をかけたり、チップに触れたりする必要がなく、どのチャンネルも気密性が確保されます。

- 2) チップをプレリンスします。プレリンスとは、1回目の容量を吸引してから、同じ容器の中に吐出（または廃棄）することです。プレリンスを行った後は、仕様の範囲の正確さと繰り返し精度が得られません。液体によっては（例；タンパク質含有溶液および有機溶媒）、チップの内側に膜となって残ります。この現象によって発生するエラーは、チップをプレリンスすることで最小限に抑えることができます。
- 3) ピペットを垂直に持ち、チップを液体に浸して2, 3秒待ちます（時間はモデルにより異なります。表2を参照してください）。液体からピペットを引き上げてください。チップの外側に付いた液滴を実験室用ティッシュなどで拭き取っても構いませんが、チップの口に触れないように気をつけてください。
- 4) 吐出容器の内側にチップの先端を付けます（10°～40°の角度）。プッシュボタンを押しながら、少なくとも2, 3秒待ってからプッシュボタンを離して、残りの液体をチップから吐出します。チップの先端を容器の内壁面に沿わせて引き上げてください。
- 5) チップイジェクターボタンを強く押ししてチップを廃棄してください。

(表2) 液体に浸す深さと待ち時間

モデル名	浸漬させる深さ(mm)	待ち時間(秒)
P10M		1 1
P20M		2-3 1
P100M		2-4 1
P200M		2-4 1
P300M		2-4 1
P1200M		2-4 2-3
P5000M		3-6 4-5
P10 mL		5-7 4-5
P8x10M, P12x10M		1 1
P8x20M, P12x20M		2-3 1
P8x100M, P12x100M		2-4 1
P8x200M, P12x200M		2-3 1
P8x300M, P12x300M		2-3 1
P8x1200M, P12x1200M		2-4 2-3

■ 操作のポイント

- a. 新しいチップが装着されていることを確認してください。
- b. これから扱う液体でプレリンスしてください。
- c. 吸引する際は、チップの先端を液体に浸ける深さを一定に保ってください（表2を参照）。
- d. 異なる種類の液体、サンプル、試薬を吸引する前にはチップを交換してください。
- e. 吐出後にチップの先端に液滴が見られた場合は、チップを交換してください。
- f. 液体がチップホルダーに入らないように、下記の注意事項を守ってください。
 - ・ ピペットを上下逆にして持たないでください。
 - ・ チップ内に液体が入っていないようにしてください。
- g. ピペットを立てて保管するために、ギルソンのピペットマンホルダーやピペットマンハンガー（「第2章」参照）と併せて、ご使用頂くことをお勧めしています。また、M専用充電ホルダーでは、ピペットマンMを5本まで掛けて充電することができます。
- h. 周辺温度と異なる温度の液体を扱う場合は、使用前に数回プレリンスすることにより、液温とピペットのデッドボリュームの温度を平衡化させてください。
- i. 揮発性のある液体を扱う場合は、サンプルを吸引する前に、吸引と吐出を繰り返し行うことで、デッドボリュームを飽和させてください。
- J. 蒸気を発生させる酸や腐食性のある液体を扱った後は、ピペットを洗浄してください。（「第15章」参照）
- k. ピペットは、+4℃～40℃で使用できますが、温度により仕様は変動します。（「第18章」参照）
- l. 70℃以上または4℃以下の液体を扱うことはできません。



極端な温度は正確さおよび繰り返し精度に影響します。

第7章 操作モード

下記の5種類の操作モードがあります。

- PIPET Mode (手動式のピペットマンと同様の操作方法)
- REPETITIVE Mode
- MIX Mode
- REVERSE Mode
- CUSTOM Mode



ピペットマンMは、” PIPET Mode” に初期設定されています。その他、多様なアプリケーションに対応できる色々なピペット操作のモードがあります。ピペット操作モードを選択するには、モードボタンを押してメニュー画面を表示させてください(システム設定については、「第10章」および「第12章」を参照してください)。

次に、プッシュボタンを回して、使用する操作モードを表示させてから、プッシュボタンを「クリック」して確定してください。

操作モードを実行途中で中止する場合は、プッシュボタンを半回転させて、「Click to abort」を表示させます。その状態で5秒以内にプッシュボタンを押せば、ピストンが初期位置に戻ります。

PIPET Mode (通常のピペットフォワードモード)

Mode
PIPET

このモードは、従来のピペットモードと同じです。吸引と吐出を行います。



アプリケーションノート: PIPET Modeでは、DNA抽出、プラスミド分離、クローニング、ダイリューション、PCR、qPCR など多くの標準的なアプリケーションが可能になります。バッファ、化学溶液 (MgCl₂, KCl...)、血液、DNA、RNAなどの生体サンプルといった液体のピペット操作を簡単に行うことができます。

- ・ ご使用になるピペットマンMのモデルに合ったチップを装着します (正確さと繰り返し性を確実に得るため、PIPETMAN DIAMOND チップをご使用ください。「第8章」参照)。
- ・ プッシュボタンを押して、選択した容量を吸引してください。
- ・ 吐出するには下記の2つの方法があります。

⇒ プッシュボタンをクリックする (押してすぐ離す) 方法

3つの動作、すなわち、サンプルの吐出、自動パージ、ピストン位置のリセットが実行されます。

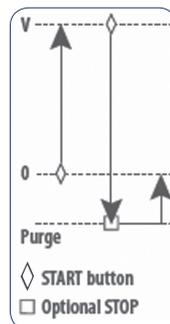
⇒ 吐出サイクルが終わるまでボタンを押し続ける方法

吐出サイクルが終わるまで親指でボタンを押し続け、チップの先端を液体から離してからプッシュボタンから指を離します。プッシュボタンを離れた後にピストンがリセットされるため、ピストンのリセットの際に液体を再吸引することはありません。

- ・ チップイジェクターボタンを押して、チップを廃棄します。



ピペットに、チップを取りつけたまま放置しないでください。



PIPETMAN M

これで、ご使用のピペットマン M は、容量と最後の設定を維持しながら、次のピペット操作に入ることができます。

手動式のピペットマンと同じように操作を続けてください。電動ピペットも使い方は簡単です！

REPETITIVE Mode (連続分注モード)

REPETITIVE モードでは、あらかじめ設定した分注回数 (N) で、同じ容量を繰り返し分注することができます。分注容量 (AV) を設定すると、ピペットは、ピペットの基準容量 (NV) から可能な分注回数を自動的に計算します。

$$N = NV / AV \quad (\text{例: P1200M の場合、} 120 \mu\text{L} \times 10)$$

また、分注回数を減らすこともできます。(例: P1200M の場合、 $120 \mu\text{L} \times 10 - (n \geq 1)$)



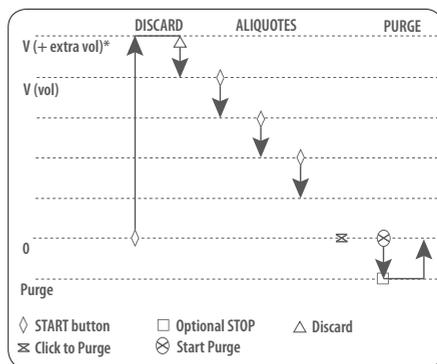
アプリケーションノート: REPETITIVE Modeは、連続分注を行うのに最適です。たとえば、PCRマスターミックスをPCRチューブや96ウェルプレートに分注する場合や、DNA抽出のため溶出緩衝液の分注、分光分析、サンプルへの緩衝液分注などを行う場合に用います。

- モードボタンを押してモードメニューを表示します。この画面で、ピペットの操作モードを選択することができます。プッシュボタンを回して REPETITIVE モードを選択してから、クリックして確定してください。
- 分注容量を設定してください： プッシュボタンをクリックします。プッシュボタンを回して容量を設定してから、もう一度クリックして設定値を確定します。
- 分注回数を設定してください： ピペットマン M が最大分注回数を計算し終わると、その回数が点滅します。この回数 (N - (n ≥ 1)) を減らすには、プッシュボタンを回してからクリックします。

REPETITIVEモードに設定されました。下記の手順で操作を始めてください。

- お使いになるピペットマンMのモデルに合ったチップを取り付けてください (正確さと繰り返し精度を確保するため PIPETMAN DIAMOND チップをご使用ください)。
- プッシュボタンを押して、全容量を吸引してください。吸引量は、実容量より若干多くなります (エキストラ容量)。エキストラ容量は、各分注容量の操作条件を確実に等しくするために必要です。
- 吐出するには:** プッシュボタンをクリックしてください。"DISCARD" がディスプレイに表示されます。まず、エキストラ分を廃棄し、その後、分割分注分の吐出を続けてください。ピペットマンMは、プッシュボタンをクリックするたびに、分割容量を吐出します。残りの吐出回数が、ディスプレイに表示されます。

 **ピペットに、チップを取りつけたまま放置しないでください。**



 最後の吐出時には警告音が鳴ります!

4. **パージするには**：プッシュボタンを押してください。” **PURGE**” が画面に表示されます。再度クリックすると、パージされピストンがリセットされます。パージが終わるまで親指でプッシュボタンを押し続け、チップの先端を液体から離してからプッシュボタンから指を離します。プッシュボタンを離れた後にピストンがリセットされるため、ピストンのリセットの際に液体を再吸引することはありません。
5. チップイジェクターボタンを押して、チップを廃棄します。

MIX Mode (ミックスモード)

従来のピペットモード（フォワードピペッティング）の後に、ミキシング動作を続けるモードです。ミキシング動作（吸引・吐出を繰り返す）に、ピペットモードのステップを続けることもできます。



アプリケーションノート： MIXモードは、PCRマスターミックス、酵素制限ミックス、タンパク溶液、オリゴヌクレオチド希釈液を調製する際やゲル緩衝剤などを用いてサンプルをミックスする際に使用します。2種類の溶液を混合したり、1種類の溶液をホモジナイズできます。水より粘性の高い液(制限酵素等)を操作する場合は、吸引速度を変えることもできます。ゲノムDNAの操作を行う場合は、DNAにダメージを与えないように十分注意してピペット操作を行ってください。

- ・ モードボタンを押して、システムメニューを表示します。この画面で、ピペットの操作モードを選択します。プッシュボタンを回して **MIX Mode** を選択してから、クリックして確定してください。
- ・ **1** 目目の液体の容量 (**VOLUME 1** とします) をセットします。プッシュボタンをクリックし、回して容量をセットします。もう一度プッシュボタンをクリックして、設定を確定してください。これが 1 目目の吸引吐出の容量です。続けて、**2** 目目の液体の容量 (**VOLUME 2** とします) をセットします。プッシュボタンを回して **2** 目目の液体の容量をセットし、クリックして確定してください。

 VOLUME 1 または VOLUME 2 のいずれかを 0 μ L にセットすると、ステップは表示されません。VOLUME 1 と VOLUME 2 の両方を 0 μ L にセットすると、すぐにミキシングの動作が開始されます。

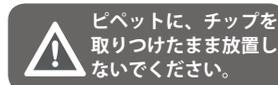
- ・ **MIX** 容量をセットします。プッシュボタンをクリックし、プッシュボタンを回して容量をセットしてください。1 回クリックして、この設定を確定してください。この容量で、吸引と吐出を繰り返します。プッシュボタンを押している間は、このミキシング動作が持続します。
- ・ さらにもう 1 つの容量 (**VOLUME 3** とします) をセットします。ミキシング動作の後に、吸引・吐出する動作を追加することができます。これで、設定した一連の分注操作を続けることができます。プッシュボタンをクリックしてから回して、容量をセットしてください。もう一度クリックして、その設定を確定します。

 VOLUME 3 を 0 μ L にセットすると、ミキシング動作の後サイクルが終了します。

MIX モードに設定されました。下記の手順で操作を始めてください。

PIPETMAN M

1. お使いになるピペットマン M のモデルに合ったチップを装着します（結果の正確さと繰り返し精度を確保するため、できる限り PIPETMAN DIAMOND チップをご使用ください。「第 8 章」参照）。



2. **VOLUME 1** の液体を吸引するには、プッシュボタンを押してください。

3. 吐出するには下記の 2 つの方法があります。

→ プッシュボタンをクリックする（押してすぐ離す）方法

3 つの動作、すなわち、サンプルの吐出、自動パージ、ピストン位置のリセットが実行されます。

→ 吐出動作が終わるまでボタンを押し続ける方法

吐出動作が終わるまで親指でボタンを押し続け、チップの先端を液体から離してからプッシュボタンから指を離します。プッシュボタンを離した後にピストンがリセットされるため、ピストンのリセットの際に液体を再吸引することはありません。

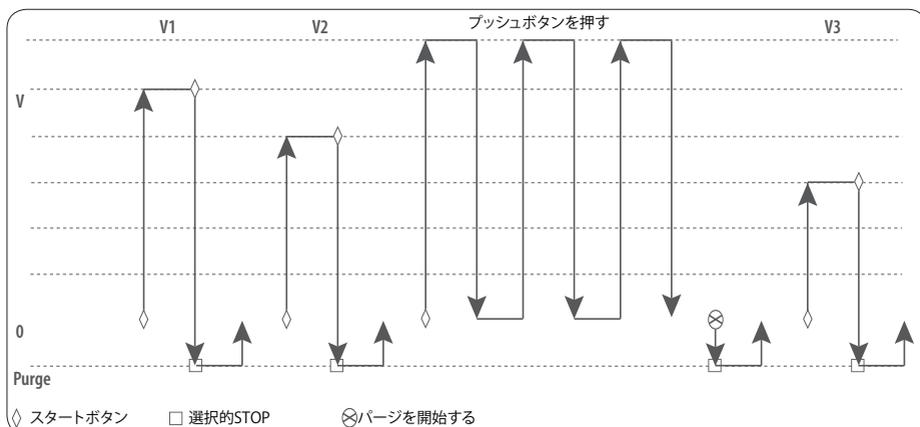
4. 2 つ目の液体の容量 "**VOLUME 2**" を吸引および吐出するには、2 と 3 のステップを繰り返してください。

5. **ミキシング**するには： プッシュボタンを押してください。親指でボタンを押している間は、ミキシングが続きます。プッシュボタンを離すと、現在のミキシング動作は終了します。

6. **パージ**するには： プッシュボタンを押してください。"**PURGE**" が画面に表示されます。再度クリックすると、パージされ、ピストンがリセットされます。

7. **分注操作**をするには： **VOLUME 3** を 0 より大きく設定した場合、上記 2 と 3 のステップを繰り返すことで、その容量を吸引および吐出することができます。

 VOLUME 1 を 0 にセットすると、ステップ 2 は行われません。VOLUME 2 を 0 μ L にセットすると、ステップ 4 は行われません。同様に、VOLUME 1 と 2 を 0 μ L にセットすると、ステップ 1 ~ 4 は行われず、VOLUME 3 を 0 μ L にセットした場合は、ステップ 7 は行われません。



REVERSE Mode (粘性サンプル用リバースモード)

REVERSE モードは、手動式ピペットのリバースモードと同じです。吸引時に、設定容量より少し余分に吸引されます。過剰分はチップに残り、廃棄されます。

Mode
REVERSE



アプリケーションノート: REVERSEモードは、粘性の高い液体、つまり高い蒸気圧のかかる液体や泡立ちを起こしやすい液体のピペット操作に最適です。設定容量より少し余分に吸引します。この余分な液体が、吐出時にチップの内側に膜として残る液体を補正します。たとえば、タンパク抽出、細胞破碎、プラスミド分離、細胞培養、緩衝液調製など多くのアプリケーションに用いることができます。

電気泳動ゲル使用プロトコル: まず、お使いのピペットの操作速度を変えてください(第10章参照)。吸引は標準速度で行えます(速度6に初期設定されています)が、吐出は、最低速度の1まで十分速度を落として注意深く行ってください。サンプルが渦巻いたりこぼれないようにするためです。これで、ゲルを使用できます。チップを引き上げずにパーズすると、気泡がゲルに入り込む可能性があるのでご注意ください。

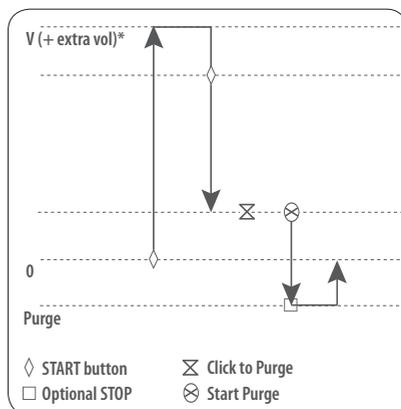
- ・ モードボタンを押して、モードメニューにアクセスしてください。この画面で、ピペット操作のモードを選択できます。プッシュボタンを回して、**REVERSE Mode** を選択し、プッシュボタンをクリックして、この選択を確定します。
- ・ 容量をセットします。プッシュボタンをクリックしてから、プッシュボタンを回して容量をセットします。もう一度クリックして、この設定を確定してください。

REVERSEモードに設定されました。下記の手順で操作を始めてください。

1. お使いになるピペットマン M のモデルに合ったチップを装着します(結果の正確さと繰り返し精度を確保するため、PIPETMAN DIAMOND チップをご使用ください。「第 8 章」参照)。
2. プッシュボタンを押して、選択した容量を吸引してください。パーズされたエアの量と同じ液量が吸引されます。この吸引された量は、設定容量より若干多くなります。
3. プッシュボタンをクリックして、容量を吐出してください。余分な液体はチップに残ります。
4. パージするには: プッシュボタンを押してください。画面に "PURGE" と表示されます。もう一度クリックして、パーズし、ピストンをリセットします。パーズが終わるまで親指でプッシュボタンを押し続け、チップの先端を液体から離してからプッシュボタンから指を離します。プッシュボタンを離れた後にピストンがリセットされるため、ピストンのリセットの際に液体を再度吸引することはありません。
5. チップイジェクターボタンを押してチップを廃棄します。



ピペットに、チップを取りつけたまま放置しないでください。



PIPETMAN M

CUSTOM Mode (カスタムモード)

カスタムモードでは、プログラム可能な PIPETMAN M Software により、パーソナライズされたピペッティング操作プロトコルをコンピュータ上で作成し、ピペットマン M に転送することができます。このモードを使用するには、コンピュータにソフトウェアをインストールする必要があります。Gilson 社のウェブサイト (www.Gilson.com/pipetmanm) からダウンロードでき、使いやすいソフトウェアです。

プログラム可能なピペットマンMソフトウェアのインストール方法

1. お使いのオペレーティングシステムに合ったピペットマン M のプログラム可能なソフトウェアを、コンピュータにダウンロードします。
2. インストーラをダブルクリックし、画面の指示に従ってインストールを完了させて下さい。
3. インストールが完了すると、"Create desktop shortcut" にチェックが入っていれば、ピペットマン M ソフトウェアのアイコンがコンピュータのデスクトップに表示されます。
4. もし、PIPETMAN M Software が自動的に立ち上がらなければ、デスクトップ上のピペットマンMのアイコンをダブルクリックして下さい。
5. このソフトウェアはいったんインストールされれば、インストールされているコンピュータから、誰でも使用することができます。

ここで、カスタムプロトコルの作成、編集、インポート、エクスポートを簡単に迅速に行うことができます。

プロトコルの作成には、下記のとおり PIPETMAN M Software に用意されたタスクを選びます。

- **Aspirate**(吸引)：指定容量をチップに吸引します。
- **Dispense**(吐出)：チップから指定容量を吐出します。
- **Dispense all**(全吐出)：パージ動作の前に、すべての残量をチップから吐出します。
- **Repeat**(繰り返し)：他のすべてのタスクを 1 回以上繰り返すことができます。
- **Mix**(ミックス)：指定容量を 1 サイクル以上ミキシングします。
- **Purge**(パージ)：すべての残容量をチップから排出してから、余分な容量をパージします。
- **Wait**(待機)：指定秒間の待機に入ります。
- **Wait for click**：プッシュボタンが押されるまで、プロトコルを中断します。
- **Beep**：選択されたタスクが実行される間、ピペットからピーという音が鳴るようにします。

このモードでプロトコルが自動的に実行されるので、ボタンを繰り返し押すことを回避でき、RSI のリスクを減らすことができます。

お使いのピペットマン M にプロトコルを転送するには、"Transfer custom protocols to pipette" ボタンをクリックし、画面の指示に従ってください。

CUSTOM モードは、ファームウェアバージョン V2.02 からのピペットマン M で使用することができます。PIPETMAN M Software についてのさらに詳しい情報は別添の「PIPETMAN M Software 使用説明書」をご覧ください。

第8章 PIPETMAN DIAMONDチップ

ピペットマン・ダイヤモンドチップは、厳格な品質管理下で製造されることで、最高の仕様を満たしています。ダイヤモンドチップは、ピペットマン M のキャリブレーションに使用され、その性能を最大限に引き出します。ピペットマン M の規格精度（仕様）はギルソン社純正ダイヤモンドチップと使用した場合に限り、保証されます。ピペットマン M には、ピペットマン・ダイヤモンドチップをお使いになることを強くお勧めしますが、他社製品のチップでも取り付けられるものもあります。



ダイヤモンドチップのカラーには、ギルソンのロゴが刻まれており、ギルソン純正品であることを保証しています。正確さおよび繰り返し精度を保証するため、ギルソン品質保証システムは以下のことに注力しています。

- ダイヤモンドチップは純粋なポリプロピレン製です（コンタミネーションの可能性となる金属や染料を含みません）。滅菌済みのものやフィルター付きのものもあります。
- 滅菌済みのダイヤモンドチップは、RNase, DNase, DNA, RNA, プロテアーゼフリーであることが保証されています。
- 取り付けやすく、柔軟性があり、ピペットの性能を最大限に発揮させるための理想的な形です（最適なシーリングのために改良されたカラー、精密な先端）。
- 特に、ダイヤモンドチップの先端の開口部には傷がなく、表面は滑らかで疎水性があるため、余分な液体を保持することなく、正確さや繰り返し精度を下げることはありません。
- 品質保証の為にトレーサビリティを確認するため、成形鑄型の情報がカラーに記されており、ロット番号は全てのパッケージに表示されています（各バッグと箱）。
- チップホルダーに完全に密着するため、エア漏れによる正確さおよび繰り返し精度の低下がありません。
- 121 °C、0.1 MPa、20 分間の条件でオートクレーブにかけることができます。

ピペットのモデル	ダイヤモンドチップ	容量範囲	カラーコード
P10M	D10* - DL10 DF10* - DFL10	0.5 µL ~ 10 µL	赤
P20M	D200 DF30	2 µL ~ 20 µL	薄黄
P100M	D200 DF100	5 µL ~ 100 µL	薄桃
P200M	D200 - D300 DF200 - DF300	20 µL ~ 200 µL	黄
P300M	D200 - D300 DF200 - DF300	20 µL ~ 300 µL	緑
P1200M	D1000 - D1200 F1000 - DF1200	100 µL ~ 1200 µL	青
P5000M	D5000	500 µL ~ 5000 µL	紫
P10mLM	D10 mL	1 µL ~ 10 mL	薄青
P8x10M P12x10M	D10* - DL10 DF10* - DFL10	0.5 µL ~ 10 µL	赤
P8x20M P12x20M	DL10 - D200 DFL10 - DF30	1 µL ~ 20 µL	薄黄
P8x100M P12x100M	D200 DF100	10 µL ~ 100 µL	薄桃
P8x200M P12x200M	D200 - D300 DF100 - DF200 - DF300	20 µL ~ 200 µL	黄
P8x300M P12x300M	D200 - D300 DF200 - DF300	10 µL ~ 300 µL	緑
P8x1200M P12x1200M	D1200 DF1200	50 µL ~ 1200 µL	青



ダイヤモンドフィルターチップはオートクレーブしないでください。フィルターが損傷します。

STOP

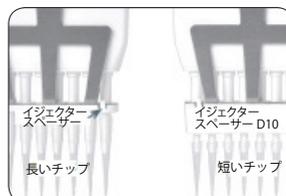
お使いのギルソン社製ピペットの性能を最大限に引き出すためには、必ずピペットマン・ダイヤモンドチップ（ISO8655 に準拠）をご使用ください。仕様は、ダイヤモンドチップを使用した場合に基づいて設定されています。

PIPETMAN M

* D10 および DF10 のチップのイジェクトには
プチップイジェクターエクステンションが必要で
す。P10M にはこのアダプターが同梱されていま
す。DL10 および DFL10 のチップ(長いチップ)
にはアダプターは必要ありません。



チップイジェクターエクステンション



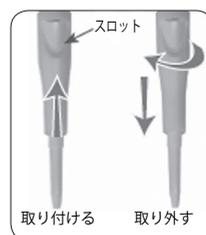
第9章 パーソナライズ

■ チップイジェクターエクステンション (P10M に同梱)

D10 チップをイジェクトするために、チップイジェクターエクステンションを P10M ピペットに装着します。チップイジェクターエクステンションは、PVDF (フッ化ビニリデン樹脂) 製でオートクレーブ可能です。

チップイジェクターエクステンションの取り付け方(右図参照)：

- プッシュボタンが上になるようにピペットを持ちます。
- スロットが上になるようにエクステンションを持ちます。
- エクステンションをチップホルダーにかぶせます。
- カチッと音がするまでエクステンションをしっかりと押し込みます(右図参照)。



チップイジェクターエクステンションの取り外し方(右図参照)：

- 片手でピペットを持ち、もう一方の手でエクステンションをつまむようにして持ちます。
- エクステンションをゆっくりといずれかの方向に捻るようにしてピペットから外します。



■ パーソナルラベル

お使いのピペットを識別するための目印をつけることができます。以下のように、ウィンドウ+タグを用いる方法とイジェクタータグを用いる方法があります。

① ウィンドウ+タグ

- アクセススロットに小型ドライバーを差し込んで、ウィンドウを取り外します。
- タグをピペットに貼り付けます。
- ウィンドウを元の通り取り付けます。

② イジェクタータグ

- クリップを取り外します。
- イジェクタータグをクリップに貼りつけます。
- クリップを元の通りはめ込みます。



第10章 ピペット動作速度の調節

ピペットマン M は、速度を 6 (最高速度) に初期設定されています。アプリケーションによっては、吸引と吐出の速度を変更しなくてはならないことがあります。最低速度から最高速度まで 6 段階で、吸引速度と吐出速度を、それぞれ別の値に設定することもできます。選択した速度は、再び変更するまで記憶され、各ピペット操作モードに反映されます。

- モードボタンを押して、システムメニューを表示してください。この画面には、色々なピペットモード、速度メニューおよびコンフィグレーション (機能設定) メニューがあります。
- プッシュボタンを回して **SPEED** を選択し、プッシュボタンをクリックしてこの選択を確定してください。
- 吸引速度をセットします:” **ASPIRATION SPEED**” が点滅したら、プッシュボタンを回して速度をセットしてから、クリックして選択した速度を確定してください。
- 吐出速度をセットします:” **DISPENSING SPEED**” が点滅したら、プッシュボタンを回して速度をセットしてから、クリックして選択した速度を確定してください。
- 速度を選択し終わると、自動的にピペットモードに戻ります。

第11章 GLP対応

ピペットマン M は、ISO8655 に完全準拠しており、CE マーク (IVD および EMC に適合) が付いています。ピペットマン M は、GLP に対応した以下の特長を兼ね備えています。

▶全体

- 設定容量のロックが可能です。
- プッシュボタンに容量範囲が印字されているので区別しやすくなっています。
- 容量範囲は画面に表示されます。
- シリアルナンバーはピペット本体 (ハンドル) に刻まれており、ファームウェアにエンコードされています。
- バーコードは、箱と適合証明書に記載されています (読み取り可能)。
- アプリケーション名やユーザー名を記載することができるタグで識別がしやすくなっています (「第 9 章 パーソナライズ」を参照)。

▶サイクルカウンター

- 最後に容量を設定してから、現在の実行までのサイクル回数をカウントします (0 ~ 999)。
- 出荷時および最後のメンテナンスからカウントします (「第 14 章 メンテナンス」参照)。
- ピペットの調整を行う度に、インジケーター (R1,R2,R3...Rx) が表示されます。
- 週単位または使用したサイクル回数によって、メンテナンスを行う時期を決めることができます。

▶アラーム

- バッテリー低残量警告
- 点検時期を過ぎた場合の警告
- 点検時期を知らせるメッセージ表示をオン/オフに切替可能。



PIPETMAN M

第12章 機能設定 (コンフィグレーション)

モードボタンで、メニューに入ってください。ピペット操作のプログラム (PIPET, REPETITIVE, MIX, REVERSE, CUSTOM) や速度制御だけでなく、"SERVICE" や "ADJUSTMENT" などの "CONFIGURATION" メニューもここにありますが (第14章参照)。

メニューの操作は常に同じ方法で行います ⇒ プッシュボタンを回して選択し、クリックして確定してください。

コンフィグレーションメニューから、以下の項目を設定することができます。



1. Volume limit (容量限界)

ピペットの最大容量を固定することができます (初期設定は公称容量)。たとえば、P200M のピペットで、DIAMOND フィルターチップ DF100 を装着して使用したい場合、最大容量を 100 μ L にセットしておけば、ピペットのコンタミネーションのリスクがなくなります。

2. Beeper (ビーブ音)

ピペットの音をオンかオフに切替えることができます。

3. Contrast (コントラスト)

画面のコントラストを 1～6 の 6 段階で選ぶことができます。

4. Service (メンテナンス情報)

メンテナンスサイクルなど必要なメンテナンスの情報を提供します (「第 14 章」参照)。

5. Adjustment (調整)

キャリブレーションやメンテナンスに関するサブメニューがあります (「第 14 章」参照)。

6. Language (言語選択)

対応言語は英語、中国語、日本語。変更するには Configuration メニューで下記を入力してください。

- プッシュボタンを回して言語を選択してください。
- プッシュボタンをクリックして選択した言語を確定してください。
- 選択された言語が点滅します。
- 選択された言語を確定するため、モードボタンを 2 秒押し続けてください。

第13章 消費電力管理

ピペットマン M のバッテリーは、フル充電で、最高速度で 900 ピペッティングサイクルを確保できるように設計されています。より多くの容量が必要になった時でも操作を持続するために、ピペットマン M は、充電しながら、フルチャージされた状態と同じ性能で使用することができます。

■ バッテリーの充電方法

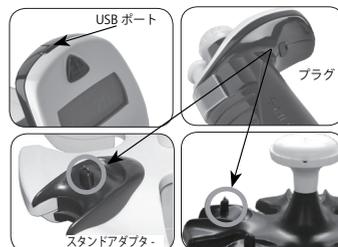
ピペットマン M は、1 時間以内に全体の 80% が充電され、3 時間でフル充電が可能です。

① 電源コードからピペットを充電する

- AC アダプターを適切な AC 電源に接続してください。
- USB プラグをピペットの USB ポートに差し込みます。
- ピペットの充電が開始されます。

② 充電ホルダーを使って、ピペットを充電する

- Gilson のシングルピペット用ホルダーまたはピペットマンホルダーにスタンドアダプターを取り付けてください。
- プラグを取り外してください。スタンドアダプターにピペットを乗せ、電源コードをスタンドアダプターに差し込みます。
- ピペットの充電が開始されます。



③ M 専用充電ホルダーを使って、ピペットマン M のバッテリーを充電する

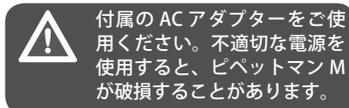
- M 専用充電ホルダーを右図のように設置してください。
- プラグを抜きます。お使いのピペットをチャージングポジションにセットします。このとき、ピペットをスタンドの最上部の接点に確実にぴったりとはめこんでください（正しくセットされると、ピーという音が鳴ります）。
- ピペットの充電が開始されます。



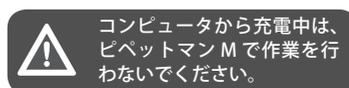
■ ピペットに電源コードを接続して使用する場合

ピペットマン M は、充電中でも使用可能です。

- お使いのピペットを電源につないでください。
- プッシュボタンを押して、ピペットを始動させます。
- ピペットマン M の準備ができました。



 ピペットマン M は、USB を使って、コンピュータからも充電することができます。ただし、充電にかかる時間は、電源コードを使用する場合より長くなります。



■ バッテリー低残量警告

ピペットマン M では、バッテリー低残量の警告が出ます。バッテリー残量が少なくなると、「Battery low」というメッセージが表示され、空のバッテリーのマークが点滅して警告します。充電しなければ、しばらくして電源が切れます。但し、設定は保持されます。



バッテリーが完全に切れたら（画面が真っ暗になり操作できない状態）、ピペットを 5 分以上充電器につないでください。「batt.too low」のメッセージが表示されます。画面に最後の数分間に使用された設定が表示され、充電が続きます。

■ バッテリーの交換

次のような症状が見られたら、バッテリーの交換を弊社にご依頼ください。

- 10 分以上充電器に接続してもピペットマン M のバッテリーが充電できないか、あるいは機能しない時。
- ピペットマン M のバッテリーの充電サイクルが非常に短くなったか、常時接続した状態で使用する必要がある時。

第14章 メンテナンス

ピペットマンMにおいて、常に、正確さ、繰り返し精度、頑丈さを高めるためには、Gilson 社が推奨する「2分間点検」を定期的に行ってください。

ピペットマン M では、以下のようなメンテナンスが可能です。

- メンテナンス情報が得られます。
- ユーザーの設定に合わせて調整することができます。
- 初期設定に戻すことができます。
- スペアパーツの交換ができます（本章および「第 20 章」参照）。
- 特定のパーツを "分解" して、洗浄やオートクレーブをすることができます（「第 15 章」参照）。

▶ メンテナンスサービス情報

ピペットマンMは、すべての必要なメンテナンスサービスの情報を提供します。これで、簡単な診断を行ったり、サービス技術者による保守点検の予定を立てたりすることができます。

"service" メニューから以下のようなサブメニューが表示されます。

- a. Disassembly
- b. Service Info
- c. Service Settings
- d. Pipette Info

メニューの操作は、常に同じ方法で行います ⇒ プッシュボタンを回して選択し、クリックをして確定します。

a. Disassembly (分解)

マルチチャンネルモデルは分解できません。ただし、プッシュボタンとチップイジェクターは交換が可能です。

シングルモデルの下部は分解することができます。プッシュボタン、コネクティングナット、チップイジェクターは交換が可能です。

この機能により、本体を安全に（ピストンとモータを保護しながら）分解することができます。DISASSEMBLY を選択すると、下記の項目が画面に表示されます。

この段階で、ピペットの本体を安全に取り外すことができます。

b. Service Info (メンテナンス情報)

メンテナンスに関する情報が表示されます。いずれも内容の変更はできません。

- 最後のメンテナンスからピペット操作サイクルの回数
- 最後のメンテナンスからの週数

C. Service Settings (メンテナンスサービスの設定)

メンテナンスの予定を組むための機能です。以下のような項目の設定を行うことができます。

- 次のメンテナンスまでのサイクル回数
- 次のメンテナンスまでの週数
- メンテナンスを行った日にち
- メンテナンスの日を知らせるメッセージのオン/オフ切替

 サービスに関する設定は、すべてゼロにリセットすることができます。

d. Pipette Info (ピペット情報)

- ファームウェアのバージョン
- シリアルナンバー
- サイクルの総数 (1 サイクル: ピストンの上下動作)。
- 当ピペットに行われた再調整の回数

▶ 調整方法

モードボタンを押して、メニューに入ります。プッシュボタンを回転させ **"Configuration"** を選択してから、クリックして確定してください。同様に、サブメニューに入り、**"adjustment"** メニューを選択してください。

"adjustment" メニューから、以下の項目を呼び出して下さい：

- Standard Readjustment (標準再調整)
- Reset Settings (設定をリセットする)

■ Standard Readjustment (標準再調整)

このメニューから、3点キャリブレーションポイントでピペットを調整することができます：標準容量の 10%、50%、100% (ISO8655 の推奨事項に準拠)。

溶媒の濃度、粘度、表面張力、蒸気圧が水とは異なる場合に、ピペットのキャリブレーションが必要になることがあります。工場出荷時設定に戻るには、**"Reset Settings"** を選んでください。ピペットマン M は、ピペットのファームウェアに永久的に保存されている工場設定 3 点キャリブレーション値にリセットされます。

Gilson 社は、ISO8655 に従って、ピペットのキャリブレーションに重量法を推奨しています。この方法を使って、所定容量の水の平均質量を算出します (必要に応じて、蒸発による損失量を考慮してください)。容量に対する平均質量を換算後 (Z ファクターを利用、Appendix2 を参照)、その容量をピペットのメモリに入力すると、ソフトウェアが再調整を行います。この方法では、環境条件を厳しく監視し、測定される容量に合わせて日常的に管理された設備を使用することが必要になります。

容量換算は、サイクル時間内の蒸発量だけでなく、液体の濃度も考慮しなくてはなりません。毎測定時、相当する容量 (V_i) は下記の通り、計算することができます。

$$V_i = (W_i + e) Z$$

W_i は天秤で測定した質量

e は、サイクル時間内の平均蒸発損失量

Z (単位 L/mg) は、質量から容量への換算計数

容量が 20 μ L を超える場合、蒸発係数は無視しても構いません。

詳しくは、Gilson 社のウェブサイト (www.Gilson.com) から "Verification Procedure for Accuracy and Precision" をダウンロードしてご覧ください。

▶ メンテナンス方法 (パーツの交換と洗浄のための分解方法)

お使いのピペットを定期的に点検し、日常的にクリーニングしたり、必要であればパーツを交換することは大切です。GLP を踏まえて、定期的なスケジュールに従って管理をしやすくなるため、点検時期が来るとアラームが表示されるようにピペットを設定することができます (前述の "Service Settings" を参照)。



下記のメンテナンス作業は、ピペットが DISASSEMBLY Mode にある時のみ実施して下さい。

PIPETMAN M

■ メンテナンスのお知らせ機能：

メンテナンスの時期が来ると、ピペットマン M がお知らせします（メンテナンスのお知らせ機能は "ON" に初期設定されています）。①のようなメッセージが表示されます：



クリックして確認すると、②のメッセージが表示されます。

10 秒以内にクリックして確定すると、ピペットは自動的に "disassembly" モードに切り替わり、メンテナンスを安全に行うことができます。

10 秒経過すると、③のように、1 週間後にリマインダーで知らせるオプションのメッセージが表示されます。

クリックして確定すると、操作可能な状態に戻ります。

<シングルモデルのメンテナンス>

■ チップホルダーとチップイジェクター

損傷があれば交換してください。また、取り外して洗浄や除染をすることができます。

■ チップイジェクターを交換する

- 1) チップイジェクターボタンを押しながら、もう一方の手でチップイジェクターの上部を握ります。
- 2) チップイジェクターを反時計回りにゆっくりと回して、コネクターを操作ロッドから外します。
- 3) チップイジェクターをピペット本体から引き離します。
- 4) チップイジェクターを洗浄またはオートクレーブします。この逆の手順で、元通りに取り付けます。



■ チップホルダーを交換する（下部）

チップイジェクターを取り外した後、チップホルダーの下部を取り外すことができます。この部分は、上部に比べて損傷や汚染を受けやすい箇所ですので、以下の要領で行ってください。一方、上部については、「ピストンを取り外す」をご覧ください（特別な注意が必要です）。

- 1) チップホルダーの下部を反時計回りにゆっくりと回します。
- 2) 下部をはずして、O-リングも取り外します（「O-リングを交換する」を参照）。
- 3) チップホルダー下部を洗浄して、必要に応じてオートクレーブします（121 °C、0.1 MPa の条件で 20 分間オートクレーブ）
- 4) 必要に応じて、ピストンに潤滑剤を塗布し、新しい O-リングを取り付けます。
- 5) 上部と下部を回しながら、取り付けます。しっかりと固定されたかどうかを手で確認してください。
- 6) チップイジェクターを元通りに取り付けます。

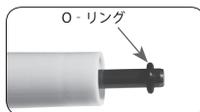


☞ オートクレーブにより、チップホルダーとチップイジェクターの色が変わることがありますが、性能に何ら影響はありません。

■ シールとO-リングを交換する（「第 20 章」参照）

O-リングはピストン側にあります。オートクレーブはできません。少しでも摩耗や損傷が見られたら、交換してください。

O-リングは、チップイジェクターを取り外し、チップホルダー下部を回して取り外すと、ピストン側に付いています。時々、O-リングがチップホルダー下部の先端のくぼみに付いていることもあります。必要であれば、ピストンに潤滑剤を塗布してから（「ピストンの潤滑剤塗布方法」を参照）新しいO-リングをピストンに滑らせてはめてください。ピペットを組み立てます。O-リングの寸法は、ピペットのモデルによって異なります（「第 20 章」参照）。



⚠ パーツを交換した後は、ピペットの仕様をチェックしてください。

■ ピストンのお手入れ

ピistonアセンブリーは取り外して、ピistonの洗浄、潤滑剤塗布、交換を行うことができます。

■ ピistonを取り外す

- 1) チップイジェクターと（場合によっては）チップホルダー下部を取り外します。下部を取り外す場合は、「O-リングを交換する」の手順に従って、O-リングを注意して取り外します。
- 2) コネクティングナットを、手で反時計回りに回して取り外します。
- 3) コネクティングナットとチップホルダー上部をゆっくりと外します。
- 4) ピペット本体からピistonアセンブリーを引き抜いて、両部分を切り離します（下図参照）。
- 5) ピistonおよびホルダーを洗浄して、必要であればオートクレーブします。その他の部分も、同様にして手入れを施してください。（「第 15 章」参照）

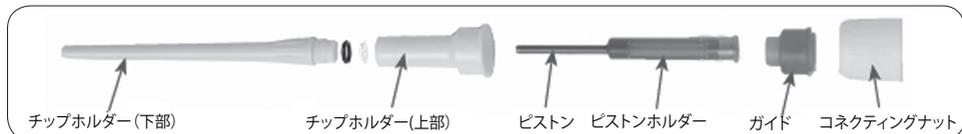


⚠ ピistonアセンブリーを取り外す際、ピistonを引っ張らないでください。

☞ P1200Mの場合、ピistonホルダーとガイドは一体となっていますので、分解することはできません！

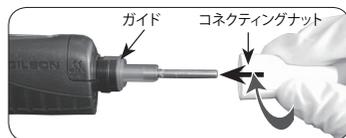
- 6) ピistonに潤滑剤を塗布します（以下参照）。
- 7) ピistonとガイドを元の通り取り付けます。このアセンブリーを注意してピペット本体に差し込みます。ガイドがピペット本体の内部でピistonアセンブリーを保持します。ピistonが元の場所にはまったら、カチッという音がします。

☞ ピistonに触れないように気をつけてください。ピistonはダストフリーですが、必要であれば、ダストフリーの布で拭いてください。



PIPETMAN M

- 8) チップホルダー上部にコネクティングナットをはめてから、このコネクティングナットを時計回りに手締めできる限り回すことによって、ピペット本体に取り付けます。O-リング (P10Mの場合はシール) をはめて、チップホルダーの下部を取り付けてから、チップイジェクターを元通りに取り付けます。



P10 M用のシールは、破損しやすく一度しか使用できません。したがって、チップホルダーの下部を回して取り外してから、新しいシールを取りつけてください。

■ ピストンの潤滑剤塗布方法 (P10 Mを除く)

Gilson 社製潤滑剤 (リファレンス番号: F2070902 付属) をご使用ください。

清潔で埃のない布に、チューブから潤滑剤を絞り出します。その布を使ってピストンに潤滑剤を移します。ピストン潤滑剤を均一に塗布し、余分な分を拭き取ってください。潤滑剤の薄膜だけが必要であることを忘れないでください (ピストン全体に行き渡る)。

<マルチチャンネルモデルのメンテナンス>

マルチチャンネルモデルの場合、本体 (ハンドル部分) および下部を分解することはできません。ただし、プッシュボタン、チップイジェクターは交換することができます。

■ チップイジェクターの交換

チップイジェクターの取外し

両側のイジェクターロックを押しながら、チップイジェクターを引き抜きます。

チップイジェクターの取付け

チップイジェクターをイジェクターサポートの溝に垂直にゆっくりと差し込みます。チップイジェクターに軽く押し込んで、位置を確認してください。

■ イジェクタースペーサーの交換

- 1) イジェクタースペーサーのタブをゆっくり押しして、チップイジェクターから取り外します。
- 2) イジェクタースペーサーをチップイジェクターにカチッという音がするまで差し込みます。



第15章 洗浄と除染

ピペットマンMは、液体と接触、汚染されやすいパーツを簡単に洗浄・除染できるように設計されています。

品質システムの一部として、ピペットの除染方法の情報が必要になることがあります。ギルソンのウェブサイトに掲載している "Decontamination Procedures for Gilson Pipettes(LT80202288)" をダウンロードし、参照していただくことをお勧めしています。



チップホルダーに付着した汚れやほこりを除去する際には、エタノールを使用してください。



液体がピペット本体 (ハンドル部) に入らないようにしてください。

化学除染や洗浄剤を使って洗浄する場合には、次に挙げる材質に使用可能かどうかを洗浄剤のメーカーにご確認ください：ステンレススチール、PEI(ポリエーテルイミド)、POM(ポリオキシメチレン)、PVDF(ポリフッ化ビニリデン)、PC(ポリカーボネート)、PBT(ポリブチレンテレフタレート)、PP(ポリプロピレン)。

■ 洗浄

ピペットは、除染する前に、以下の方法で洗浄してください。

一般的な洗剤や"Decontamination Procedures for Gilson Pipettes"に記載された溶液をお使いください。

<シングルモデル>

■ ピペット外部

- 1) チップイジェクターを取り外します(「第14章 メンテナンス」を参照)。
- 2) バッテリーのチャージングポートを保護するためのエラストマープラグを取り付けておいてください。
- 3) 石鹼水を含ませた柔らかい布や繊維が残りにくいティッシュなどでピペット全体を拭き、汚れを落とします。この方法でも汚れが取れない場合は、プラスチック製の柔らかいブラシを使用してください。
- 4) 石鹼水を落とすため、蒸留水を含ませた柔らかい布や繊維が残りにくいティッシュなどでピペットを拭きます。
- 5) そのまま置いて乾燥させます。

■ ピペット内部

洗浄液に浸すことができるパーツ：**チップイジェクター、チップホルダー、コネクティングナット、ピストン**

- 1) 第14章に記載された方法でピペットを分解します。
- 2) ハンドル部は、乾燥した安全な場所に置いておきます。
- 3) 各パーツは、超音波槽(50℃で20分)に入れるか、または柔らかい布やブラシで汚れを取り除きます。
- 4) 蒸留水で、各パーツを濯ぎます。
- 5) 濯いだパーツは、自然乾燥させるか、柔らかい布や繊維が残りにくいティッシュなどで拭きます。
- 6) ピストンに潤滑剤を塗布し、第14章に記載されている方法でピペットを組み立て直します。

<マルチチャンネルモデル>

洗浄液に浸すことができるパーツ：**チップイジェクター、イジェクターロック、イジェクタースパーサー**

- 1) チップイジェクターおよびイジェクタースパーサーを取り外します(第14章参照)。
- 2) チップイジェクター、イジェクターロック、イジェクタースパーサーを、洗浄液に浸すか、または、洗浄液を含ませた柔らかい布や繊維の残りにくいティッシュなどで拭きます。
- 3) これらを蒸留水で濯ぎます。
- 4) 濯いだパーツは、そのまま置いて自然乾燥させるか、柔らかい布や繊維が残りにくいティッシュなどで拭きます。
- 5) チップイジェクターを元通りに取りつけます。



ピペットマン M マルチチャンネルの下部は、数回のオートクレーブに耐えることができますが、日常的なオートクレーブについて Gilson 社は推奨していません。

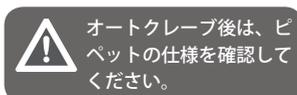
PIPETMAN M

■ 除染

▶ オートクレーブ - シングルモデル

本体から取り外したハンドグリップ以外のパーツは、以下の通り個々にオートクレーブすることができます：チップイジェクター、コネクティングナット、チップホルダー、ピストン、シール（O-リングを除く）

- 1) オートクレーブするパーツ、特にチップホルダーを洗浄します。
- 2) パーツをオートクレーブ専用の袋に入れます。
- 3) 0.1 MPa、121 °Cの条件で 20 分間オートクレーブします。
- 4) ピペットを再度組み立てる前にそれぞれのパーツが乾いているか確認してください。
- 5) 室温に安定するまで（6 時間以上）ピペットを放置してください。



▶ 化学除染 - シングルモデルおよびマルチチャンネルモデル

ユーザー独自の方法で化学的に除染が行えますが、その際には、使用する除染液がピペットのプラスチックに使用可能かご確認ください（前ページを参照）。

■ 除染液に浸漬できないパーツの場合

- 1) 除染液を含ませた柔らかい布や繊維が残りにくいティッシュなどでピペットのハンドル部を拭きます。
- 2) 蒸留水を含ませた柔らかい布や繊維が残りにくいティッシュなどでピペットのハンドル部を拭きます。

■ 除染液に浸漬できるパーツの場合

シングルモデル

⇒ チップイジェクター、コネクティングナット、チップホルダー（上下部いずれも）、ピストン（ホルダーを含む）、ガイド

マルチチャンネルモデル

⇒ チップイジェクター、イジェクターロック、イジェクタースーパーサー

- 1) 第 14 章で記載されている方法でピペットを分解します。
- 2) 除染液のメーカーの指示に従って、各パーツを除染液に浸漬させるかまたは拭き取ります。
- 3) 蒸留水もしくは滅菌水でそれぞれのパーツを濯ぎます。
- 4) 濯いだパーツは自然乾燥させるか、柔らかい布や繊維が残りにくいティッシュなどで拭きます。
- 5) ピストンに潤滑剤を塗布し、本章に記載されている方法でピペットを組み立て直します。

第16章 リークテスト

このテストは、特にメンテナンスや除染を行った後など、ピペットに液漏れがないかをチェックするためにいつでも行うことができます。このテストで問題が見つかれば、ピペットが正しく組み立てられていることを確認した後、不具合のあるパーツ（例えば、O-リング、チップホルダー...）を交換して、再度テストを実施します。

- 1) ピペットマン・ダイヤモンドチップを装着します。
- 2) ピペットを呼び容量に設定します。
- 3) ビーカーに入った蒸留水を、設定した容量吸引します。
- 4) ピペットを垂直に持ったまま、20秒間待ちます。
- 5) チップの先端に液滴が見えれば、液漏れがあります（「第17章 トラブルシューティング」参照）。
- 6) 液滴が見られないようであれば、チップを再度蒸留水に浸けます。
- 7) チップ内面の液面の高さが下がれば、液漏れがあります（「第17章」参照）。
- 8) マルチチャンネルの場合、各チップ間の水位が同じになっていることを確かめてください。

第17章 トラブルシューティング

不具合が生じた場合は、まず、プッシュボタンとモードボタンを同時に8秒以上押して、ピペットをリセットしてください。

それでも不具合が解消されなければ、以下の表を参照して、問題の原因を確認してください。



弊社に修理をご依頼時には、微生物、化学物質、放射能汚染物質などに汚染されていないことを確認してください。ご返送の際には、同封されているセーフティーバッグをご利用ください。

問題点	原因	参照ページ
ピペットからサンプルが漏れる	O-リングの磨耗	23
吸引できない	O-リングの磨耗	23
	チップホルダー下部が締まっていない	22
	ピストンが損傷または腐食している	23
	チップホルダーの損傷	22
	修理ミスまたは組み立てが間違っている	20～24
	コネクティングナットの緩み	23
	ソフトウェアをリセットする必要がある	5
操作中にノイズがする	潤滑剤の塗布が必要	23

PIPETMAN M

問題点	原因	参照 ページ
吸引量・吐出量が不正確	修理ミスまたは組み立てが間違っている	21～24
	チップホルダー下部が締まっていない	22
	ピペットの調整が間違っている	21
	コネクティングナットの緩み	23
吸引量・吐出量にばらつきがある	チップホルダー下部が締まっていない	22
	操作に問題がある	8
	O-リングの磨耗	22
	コネクティングナットの緩み	23
	ピストンが損傷または腐食している	23
	チップホルダーの損傷	22
チップが落ちるまたは装着できない	チップの品質の問題	15
	チップホルダーの損傷	22
	チップイジェクターの損傷	22～24
	イジェクタースパーサーの損傷	24
	チップイジェクターの緩み	22～24
	チップホルダーの汚れ	21
ディスプレイが表示されない	スリープモードになっている	5
	充電が必要	7
	ソフトウェアをリセットする必要がある	5
操作ができない	充電が必要	7
	ソフトウェアをリセットする必要がある	5
キャリブレーションができない	ソフトウェアをリセットする必要がある	5

第18章 仕様

ピペットマン M は、優れた正確さと繰り返し精度を有する高品質ピペットです。ISO 8655 に完全に準拠し、CE マークが付けられています (IVD および EMC 指令)。

"Gilson 最大許容誤差" の表に記載された数値は、Gilson 社製ダイヤモンドチップを用いて得られた結果です。これらの数値は、ピペットマン・ダイヤモンドチップを使用した場合のみ保証されます。

各ピペットは、有資格者が Gilson 品質保証システムに従って検査および確認しています。Gilson 社製造のピペットは ISO8655 に準拠していることが試験により証明されています。徹底した管理の下で、検査は行われています (ISO8655-6)。

- 調整基準, Ex
- 参照温度, 20 °C
- 相対湿度, 50 %
- 気圧, 101 kPa
- 蒸留水使用, グレード 3 (ISO3696)
- 最大容量, 最大容量の 50%、最大容量の 10% もしくは最小容量のどちらか大きい方の容量で 10 回測定 (試験対象モード: PIPET, speed 6、PIPETMAN チップ装着)

モデル名 (リファレンス)	使用する チップ	容量範囲		最大許容誤差(標準ピペットモードの場合)				
				Gilson			ISO 8655-2	
				容量 (μ L)	Systematic error(μ L)	Random error(μ L)	Systematic error(μ L)	Random error(μ L)
P10M (F81022)	D10 DF10 DL10 DFL10	0.5-10 μ L	0.5-10 μ L	0.5	± 0.040	≤ 0.013	± 0.12	≤ 0.08
				1	± 0.025	≤ 0.012	± 0.12	≤ 0.08
				5	± 0.060	≤ 0.020	± 0.12	≤ 0.08
				10	± 0.080	≤ 0.025	± 0.12	≤ 0.08
P20M (F81023)	D200 DF30	2-20 μ L	2-20 μ L	2	± 0.075	≤ 0.025	± 0.2	≤ 0.1
				10	± 0.100	≤ 0.035	± 0.2	≤ 0.1
				20	± 0.150	≤ 0.050	± 0.2	≤ 0.1
P100M (F81013)	D200 DF100	5-100 μ L	5-100 μ L	5	± 0.35	≤ 0.10	± 0.8	≤ 0.3
				10	± 0.30	≤ 0.10	± 0.8	≤ 0.3
				50	± 0.38	≤ 0.12	± 0.8	≤ 0.3
				100	± 0.40	≤ 0.15	± 0.8	≤ 0.3
P200M (F81024)	D200 DF200 D300 DF300	20-200 μ L	5-200 μ L	20	± 0.40	≤ 0.15	± 1.6	≤ 0.6
				100	± 0.80	≤ 0.22	± 1.6	≤ 0.6
				200	± 1.00	≤ 0.26	± 1.6	≤ 0.6
P300M (F81014)	D200 DF200 D300 DF300	20-300 μ L	10-300 μ L	20	± 0.80	≤ 0.16	± 4.0	≤ 1.5
				30	± 0.70	≤ 0.20	± 4.0	≤ 1.5
				150	± 0.90	≤ 0.23	± 4.0	≤ 1.5
				300	± 1.05	≤ 0.30	± 4.0	≤ 1.5
P1200M (F81015)	D1000 DF1000 D1200 DF1200	100-1200 μ L	20-1200 μ L	100	± 2.5	≤ 0.4	± 16	≤ 6.0
				120	± 2.4	≤ 0.4	± 16	≤ 6.0
				600	± 3.6	≤ 0.8	± 16	≤ 6.0
				1200	± 6.0	≤ 1.2	± 16	≤ 6.0
P5000M (F81016)	D5000	500-5000 μ L	100-5000 μ L	500	± 10	≤ 2	± 40	≤ 15.0
				2500	± 15	≤ 4	± 40	≤ 15.0
				5000	± 25	≤ 7	± 40	≤ 15.0
P10 mL M (F81017)	D10 mL	1-10 mL	200 μ L-10 mL	1 mL	± 25	≤ 4	± 60	≤ 30.0
				5 mL	± 30	≤ 8	± 60	≤ 30.0
				10 mL	± 50	≤ 12	± 60	≤ 30.0
P8x10M (F81025) P12x10M (F81026)	D10 DF10 DL10 DFL10	0.5-10 μ L	0.5-10 μ L	0.5	± 0.05	≤ 0.02	± 0.24	≤ 0.16
				1	± 0.04	≤ 0.02	± 0.24	≤ 0.16
				5	± 0.08	≤ 0.04	± 0.24	≤ 0.16
				10	± 0.10	≤ 0.06	± 0.24	≤ 0.16
P8x20M (F81027) P12x20M (F81028)	DL10 DFL10 D200 DF30	1-20 μ L	1-20 μ L	1	± 0.08	≤ 0.05	± 0.4	≤ 0.2
				10	± 0.15	≤ 0.10	± 0.4	≤ 0.2
				20	± 0.25	≤ 0.12	± 0.4	≤ 0.2
P8x100M (F81018) P12x100M (F81019)	D200 DF100	10-100 μ L	5-100 μ L	10	± 0.25	≤ 0.14	± 1.6	≤ 0.6
				50	± 0.50	≤ 0.20	± 1.6	≤ 0.6
				100	± 0.80	≤ 0.25	± 1.6	≤ 0.6
P8x200M (F81029) P12x200M (F81030)	D200 DF100 D300 DF200 DF300	20-200 μ L	5-200 μ L	20	± 0.50	≤ 0.16	± 3.2	≤ 1.2
				100	± 1.00	≤ 0.30	± 3.2	≤ 1.2
				200	± 2.00	≤ 0.50	± 3.2	≤ 1.2
P8x300M (F81031) 300M (F81032)	D200 DF200 D300 DF300	10-300 μ L	10-300 μ L	10	± 1.00	≤ 0.18	± 8.0	≤ 3.0
				30	± 1.00	≤ 0.18	± 8.0	≤ 3.0
				150	± 1.50	≤ 0.375	± 8.0	≤ 3.0
				300	± 2.40	≤ 0.45	± 8.0	≤ 3.0
P8x1200M (F81020) P12x1200M (F81021)	D1200 DF1200	50-1200 μ L	50-1200 μ L	50	± 4.0	≤ 0.7	± 32	≤ 12
				120	± 4.0	≤ 0.7	± 32	≤ 12
				600	± 6.0	≤ 1.5	± 32	≤ 12
				1200	± 9.6	≤ 1.8	± 32	≤ 12

Gilsonの仕様はGilsonピペットマンDIAMONDチップを用いて設定されています。

最大許容誤差は、常にピストン式ピペットおよびチップを含むピペットトータルシステムに適用されます。

ピペットマンにPIPETMAN DIAMONDチップ以外のピペットチップを使用している場合、Gilson社の仕様は適用されません。

- Gilsonの標準のピペッティング操作(PIPETモード)におけるGilsonの容量仕様が、ISO8655-2の推奨値を超える高い性能を有すると保証されています
- エアーディスプレイメントピペットの連続分注モードのISO推奨値がない場合、Gilsonの連続分注操作(REPETITIVEモード)の容量仕様は、標準ピペッティングのISO8655-2推奨範囲内にあることが保証されています。(CFISO8655-2の表1参照)

第19章 安全に関する注意と使用条件

安全性の理由から、下記の事項をお守りください。

1. バッテリーと電気に関する仕様



ピペットのご使用前に、バッテリーをフル充電しておくことを特に推奨しています。ピペットマン M には、ご使用になる国に適した AC アダプターが同梱されています。本製品には、必ず専用の Gilson 社オリジナル AC アダプターをご使用ください。ピペットに内蔵のバッテリーを充電するには、この AC アダプターまたはスタンドアダプターをご使用ください。

AC アダプターおよびスタンドアダプターは屋内でご使用ください。

ピペットマン M は、リチウムイオンバッテリーを搭載しています。バッテリーの取り扱いには、危険が伴います。ピペットのハンドグリップを開けると保証が無効になります。

バッテリーの廃棄は、法的規則に従い行ってください。バッテリーは家庭ごみとして廃棄することはできません。火の中に投げると爆発する恐れがあります！

- リチウムイオン電池パック； 1 Ah/3.6 V
充電時間：約 3 時間（完全放電したバッテリーで 1 時間で 80%）
- AC アダプター
入力電圧、各国仕様：100-240V, 50/60 Hz(最大 0.5A)
出力電圧： + 5V DC, 3.5A（最大 17.5W）

• Class II 本機は二重絶縁されています。

2. ピペットマン M を発火の恐れのある環境で、または爆発の可能性のある化学物質と共にご使用にならないでください。
3. 感染性、放射性、毒性およびその他の危険性のある溶液をピペット操作する際、すべての安全に関する注意事項（例えば、防護用の衣服、ゴーグル、手袋を着用する）および使用国に合わせた規則を遵守してください。
4. 液体がピペットの本体に入らないようにしてください。
5. 保管条件
温度：-20 °C ~ 50 °C - 湿度 最高 80%
6. 使用温度
4 °C ~ 40 °C（温度により仕様は変動します）
7. Gilson 純正のピペットマンダイヤモンドチップおよび Gilson 社オリジナルのアクセサリおよびスเปアパーツを使用してください。



本機を取扱説明書記載の Gilson 社が指定した方法以外で使用した場合、本機に搭載の保護機能が損なわれる恐れがあります。

8. 機器の廃棄

本機は、無分別の一般ごみと一緒に廃棄しないでください。お客様側の責任で、別途、認可された収集リサイクル施設に委託して、使用済みの機器を正しく廃棄してください。また、生物学的、化学的、放射性物質汚染がある場合、機器の廃棄およびリサイクルに携わる人を健康被害から守るため、お客様側の責任で除染をおこなってください。リサイクルのために廃棄する機器を収集しておける場所については、当該製品をお買い求めになった地域の代理店または弊社にお尋ねください。上記の取り組みにより、自然保護に役立ち、廃棄機器が人の健康と環境が保護されるような方法でリサイクルされることとなります。

9. ピペットマン M は、屋内でも屋外でも使用することができます。

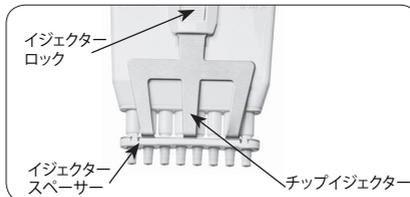
ただし、本書と GLP で記載されている注意事項に配慮している場合に限りです。

第20章 交換用パーツ

シングルチャンネルモデル

パーツ名称	P10M	P20M	P100M	P200M	P300M	P1200M	P5000M	P10mLM
コネクティングナット	F807012							
タグ (4枚)	F807013							
イジェクタータグ (4枚)	F807014							
USB 電源	F807015							
バッテリータブカバー	F807022							
バッテリーウィンドウ	F807005							
イジェクターウィンドウ	F807006							
潤滑剤チューブ 3.5g	-	F3070902						
シール (5個入り)	F161902	-	-	-	-	-	-	-
シール&O-リング (5セット)	-	F144863	-	-	-	-	-	-
O-リング (5個入り)	-	-	F807146	F2070501	F807134	F2070601	F807148	F807149
チップホルダー上部	F2070117	F2070117	F807135	F2070517	F2070517	F2070617	-	-
チップホルダー下部	F2070218	F2070318	F807136	F2070518	F2070518	F2070618	F2070719	F807147
プッシュボタン	F807141	F807142	F807119	F807143	F807120	F807121	F807122	F807123
チップイジェクター	F807008	F807009	F807130	F807010	F807010	F807011	F807131	F807132
ピストンアッセンブリー	F807017	F807018	F807126	F807019	F807127	F807020	F807128	F807129

マルチチャンネルモデル



パーツ名称	P8x10M	P12x10M	P8x20M	P12x20M	P8x100M	P12x100M	P8x200M	P12x200M	P8x300M	P12x300M	P8x1200M	P12x1200M
タグ (4枚)	F807013	F807013	F807013	F807013	F807013	F807013	F807013	F807013	F807013	F807013	F807013	F807013
イジェクタータグ (4枚)	F807014	F807014	F807014	F807014	F807014	F807014	F807014	F807014	F807014	F807014	F807014	F807014
USB 電源	F807015	F807015	F807015	F807015	F807015	F807015	F807015	F807015	F807015	F807015	F807015	F807015
バッテリータブカバー	F807022	F807022	F807022	F807022	F807022	F807022	F807022	F807022	F807022	F807022	F807022	F807022
バッテリーウィンドウ	F807005	F807005	F807005	F807005	F807005	F807005	F807005	F807005	F807005	F807005	F807005	F807005
イジェクターウィンドウ	F807006	F807006	F807006	F807006	F807006	F807006	F807006	F807006	F807006	F807006	F807006	F807006
プッシュボタン	F807141	F807141	F807144	F807144	F807124	F807124	F807143	F807143	F807145	F807145	F807125	F807125
イジェクタースパーサー	F507001	F507003	F507001	F507003	F507001	F507003	F507001	F507003	F507001	F507003	F507139	F507140
イジェクタースパーサー D10	F807117	F807118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
イジェクターロック	F507008	F507008	F507008	F507008	F507008	F507008	F507008	F507008	F507008	F507008	F507008	F507008
チップイジェクター	F507005	F507006	F507005	F507006	F507005	F507006	F507005	F507006	F507005	F507006	F507137	F507138

APPENDIX 1 -性能チェックの例

ピペットマン P10M の性能の評価を下記の方法で行います (1 μL の場合)。

1. 吸引・分注サイクル時に発生する蒸発損失量 e_i の平均値の計算式。 e_i の求め方は Appendix 3 に従ってください。

$$\bar{e} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m e_i$$

m : 測定回数

$e_1 = 0.016$ mg

$e_3 = 0.021$ mg

$e_2 = 0.018$ mg

$e_4 = 0.017$ mg

$\bar{e} = (e_1 + e_2 + e_3 + e_4) / 4$

$\bar{e} = (0.016 + 0.018 + 0.021 + 0.017) / 4$

$\bar{e} = 0.018$ mg/per cycle

2. ピペットのチップを交換し、1 回目の測定を行います。規則的なサイクルで、10 回続けて測定を行なって下さい。

$W_i = 0.957$ mg

$W_1 = 0.968$ mg

$W_6 = 0.966$ mg

$W_2 = 0.960$ mg

$W_7 = 0.955$ mg

$W_3 = 0.984$ mg

$W_8 = 0.972$ mg

$W_4 = 0.942$ mg

$W_9 = 0.958$ mg

$W_5 = 0.969$ mg

$W_{10} = 0.967$ mg

W_i : リンス測定 (計算時には考慮しない)

3. 平均質量の計算式

$$\bar{W} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n W_i$$

n = 測定回数

W_i = 測定結果

$\bar{W} = 0.968 + 0.960 + 0.984 + 0.942$

$+ 0.969 + 0.966 + 0.955 + 0.972$

$+ 0.958 + 0.967) / 10$

$\bar{W} = 0.964$ mg (平均質量)

※ この例は、便宜上、質量から標準偏差を計算しています。

4. 平均容量の計算式

$$\bar{V} = (\bar{W} + \bar{e}) \times Z$$

$$\bar{V} = (0.964 + 0.018) \times 1.0032$$

$$\bar{V} = 0.985 \mu\text{L}$$

温度 21.5 °C、空気圧 1013 hPa の場合、Z ファクターは 1.0032 μL/mg に等しい (Appendix 2 の表参照)。

5. 正確さの計算式

Systematic error (E):

$$E = \bar{V} - V_0$$

V_0 = ピペットの設定容量

$$E = 0.985 - 1 = -0.015 \mu\text{L}$$

Relative error (E%):

$$E\% = (\bar{V} - V_0) \times 100 / V_0$$

$$E\% = (-0.015 \times 100) / 1 = -1.50 \%$$

6. 繰り返し精度の計算式

標準偏差 (SD_w)

$$SD_w = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (W_i - \bar{W})^2}{n - 1}}$$

$$SD_w^2 = \frac{1}{n - 1} \sum_{i=1}^n (W_i - \bar{W})^2$$

$$SD_w^2 = \frac{1}{9} \left[\begin{array}{l} (0.968 - 0.964)^2 + (0.960 - 0.964)^2 + (0.984 - 0.964)^2 + \\ (0.942 - 0.964)^2 + (0.969 - 0.964)^2 + (0.966 - 0.964)^2 + \\ (0.955 - 0.964)^2 + (0.972 - 0.964)^2 + (0.958 - 0.964)^2 + \\ (0.967 - 0.964)^2 \end{array} \right]$$

$$SD_w = 0.011 \text{ mg}$$

Random error (SD_v):

$$SD_v = SD_w \times Z$$

$$SD_v = 0.011 \times 1.0032 = 0.011 \mu\text{L}$$

APPENDIX 2 - Zファクター

標準計算式は以下の通りです。

$$Z = [1/(P_W - P_A)] [1 - (P_A/P_B)]$$

P_A = t °C の時の空気の密度

P_W = t °C の時の液体の密度

P_B = 天秤の分銅の密度

 OIMLの国際勧告No.33に準拠した分銅は、分銅の密度を8.0 g/mlとして空气中で重量測定した時に正しい結果が得られる様に調整されています。

換算係数 Z (μL/mg) として
蒸留水の温度と圧力の関数

温 度 (°C)	気 圧 (hPa)					
	800	853	907	960	1013	1067
15	1.0018	1.0018	1.0019	1.0019	1.0020	1.0020
15.5	1.0018	1.0019	1.0019	1.0020	1.0020	1.0021
16	1.0019	1.0020	1.0020	1.0021	1.0021	1.0022
16.5	1.0020	1.0020	1.0021	1.0022	1.0022	1.0023
17	1.0021	1.0021	1.0022	1.0022	1.0023	1.0023
17.5	1.0022	1.0022	1.0023	1.0023	1.0024	1.0024
18	1.0022	1.0023	1.0024	1.0024	1.0025	1.0025
18.5	1.0023	1.0024	1.0025	1.0025	1.0026	1.0026
19	1.0024	1.0025	1.0025	1.0026	1.0027	1.0027
19.5	1.0025	1.0026	1.0026	1.0027	1.0028	1.0028
20	1.0026	1.0027	1.0027	1.0028	1.0029	1.0029
20.5	1.0027	1.0028	1.0028	1.0029	1.0030	1.0030
21	1.0028	1.0029	1.0030	1.0030	1.0031	1.0031
21.5	1.0030	1.0030	1.0031	1.0031	1.0032	1.0032
22	1.0031	1.0031	1.0032	1.0032	1.0033	1.0033
22.5	1.0032	1.0032	1.0033	1.0033	1.0034	1.0035
23	1.0033	1.0033	1.0034	1.0035	1.0035	1.0036
23.5	1.0034	1.0035	1.0035	1.0036	1.0036	1.0037
24	1.0035	1.0036	1.0036	1.0037	1.0038	1.0038
24.5	1.0037	1.0037	1.0038	1.0038	1.0039	1.0039
25	1.0038	1.0038	1.0039	1.0039	1.0040	1.0041
25.5	1.0039	1.0040	1.0040	1.0041	1.0041	1.0042
26	1.0040	1.0041	1.0042	1.0042	1.0043	1.0043
26.5	1.0042	1.0042	1.0043	1.0043	1.0044	1.0045
27	1.0043	1.0044	1.0044	1.0045	1.0045	1.0046
27.5	1.0044	1.0045	1.0046	1.0046	1.0047	1.0047
28	1.0046	1.0046	1.0047	1.0048	1.0048	1.0049
28.5	1.0047	1.0048	1.0048	1.0049	1.0050	1.0050
29	1.0049	1.0049	1.0050	1.0050	1.0051	1.0052
29.5	1.0050	1.0051	1.0051	1.0052	1.0052	1.0053
30	1.0052	1.0052	1.0053	1.0053	1.0054	1.0055

APPENDIX 3 - 蒸発損失量

蒸発損失量の算出方法

重量チェックで使用するのと同じ蒸留水、計量容器、天秤をご使用ください。

1. 計量容器のに半分まで蒸留水を入れます。
2. 計量容器に蓋をかぶせ、ピンセットを使って、天秤に載せます。
3. サンプルを吸引します。
4. 計量容器の重さを量り、天秤から下ろします。
5. ピンセットで計量用容器の蓋を取ります。
6. サンプルをダミー容器に排出します。
7. ピンセットを使って、計量容器にフタを戻しその計量容器を天秤に戻します。
8. マイナスの結果 e_1 を読みます（絶対値を記録します）。
9. 3～8のステップを繰り返し、 e_2 、 e_3 、 e_4 を得ます。
10. 右の計算式を使って、蒸発損失量 e を求めます。

 標準条件では、通常、この値は0.1 mg～0.03 mgの間になります。

$$\bar{e} = \frac{1}{4}(e_1 + e_2 + e_3 + e_4)$$

保証規定について

この度は、ギルソン ピペットマン Mをお買い上げいただき有難うございました。この項目をもって、ピペットマン Mの保証書とさせていただきます。

万一ご使用中に故障した場合は、以下に記載された保証規定に従い修理させていただきますので、お求め頂きました販売店または直接当社へお申し出ください。

保証規定：通常、製造年月日より 15 ヶ月以内に、正常な使用状態において発生した故障については、保証期間内として無償にて修理致します。

なお、保証期間内であっても以下の原因による故障については、有償修理となりますのでご了承ください。

保証規定

1. 保証期間内に限り、正常な使用状態において発生した故障については、無償にて修理致します。
2. なお、保証期間内であっても、以下の原因による故障については、有償となりますのでご了承ください。
 - 1) 使用上の誤り及び不当な修理や改造による故障及び損傷を受けた場合
 - 2) 取付後の移動や輸送、あるいは落下等による損傷の場合
 - 3) 地震・浸水・落雷などの天災、騒乱などの人災、火災による場合
 - 4) 部品の消耗の場合（ガラス、プラスチック、ゴム等）
 - 5) 故障の原因が本装置以外の機器（設備環境や外的要因を含む）による場合
3. 本保証規定における弊社の責任範囲は、本装置の修理または故障した部品の交換に限定されるものであり、本装置の故障により発生した二次的損害及び逸失利益についての責任を含め、それ以外のいかなる責任も負いません。
4. 本保証規定は日本国内においてのみ有効です。



Gilson ピペットマン M 取扱説明書

(No. 1GIL0006/3)

第4版 2016年7月 発行 (LT801563 05/2016)

発行 **エムエス機器株式会社**

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

東京 〒162-0805 東京都新宿区矢来町113番地

TEL : 03-3235-0661 (代)

大阪 〒532-0005 大阪市淀川区三国本町2丁目12番4号

TEL : 06-6396-0501 (代)

福岡 〒812-0054 福岡市東区馬出1丁目2番23号

TEL : 092-631-1012 (代)

※ この取扱説明書に記載の仕様及び付属品の種類、内容を予告なく変更させて頂くことがあります。

※ この取扱説明書の一部または全部を無断で複写、複製、転載することは禁じられています。