

Register your instrument!
www.eppendorf.com/myeppendorf



Eppendorf Reference[®] 2

調節

Copyright© 2015 Eppendorf AG, Germany. All rights reserved, including graphics and images. No part of this publication may be reproduced without the prior permission of the copyright owner.

Eppendorf® and the Eppendorf logo are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany.

Combitips®, epT.I.P.S.®, and Reference® 2 are registered trademarks of Eppendorf AG, Germany.

Registered trademarks and protected trademarks are not marked in all cases with ® or ™ in this manual.

Protected by U.S. Patent Nos. 7,434,484; 7,673,532; 7,674,432; 8,297,134

目次

1	調整のための条件	5
1.1	出荷時設定	6
1.2	ユーザー調整	7
1.2.1	調整の例	8
1.3	ユーザー調整を変更した場合の容量の変化	8
1.3.1	シングルチャンネルピペットでの容量変更	9
1.3.2	マルチチャンネルピペットでの容量変更	9
1.4	epT. I. P. S. Long 用の設定	10
2	密度がより高い、またはより低い液体	11
2.1	塩化セシウム CsCl	11
2.1.1	シングルチャンネルピペット用調整値	11
2.1.2	マルチチャンネルピペット用調整値	11
2.2	グリセリン C ₃ H ₈ O ₃	12
2.2.1	シングルチャンネルピペット用調整値	12
2.2.2	マルチチャンネルピペット用調整値	12
2.3	苛性ソーダ液 NaOH	13
2.3.1	シングルチャンネルピペット用調整値	13
2.4	リン酸 H ₃ PO ₄	14
2.4.1	シングルチャンネルピペット用調整値	14
3	チップを液に浸した際の毛管現象	15
3.1	ジメチルスルホキシド DMSO	15
3.1.1	シングルチャンネルピペット用調整値	15
4	誤差	16
4.1	Eppendorf AG に基づく誤差	16
4.1.1	容量可変のシングルチャンネルピペット	16
4.1.2	容量可変のマルチチャンネルピペット	17
4.2	ISO 8655-2002 によるエラーリミット	18

目次

Eppendorf Reference® 2

日本語 (JA)

1 調整のための条件

分注容量は、調整により、想定されるアプリケーションに対する系統誤差が最小化されるように設定されます。調整により、分注容量は、すべての容量範囲を通じておよそ等しい容量だけ変更されます。

実測容量と設定値の差異は、さまざまな原因で発生します。調整前に、分注での差異に対して他の原因を排除できることを検証します。

- ・ ノーズコーンが正常です。
- ・ チップは、ピペットに対して互換性があります。
- ・ ピペットには漏れはありません。
- ・ 十分にプレウェッティングされました。
- ・ 液体、本製品、および環境温度が同じ温度です。
- ・ 正しい作業法およびピペッティング速度
- ・ 天秤の十分な分解能
- ・ 風の通り抜けのない測定場所
- ・ 容量の正しい計算

秤量的検証によって、修正すべき差異があると認識された場合は、ピペットを調整しなければなりません。

調整の変更が有効なケース：

- ・ 物理的特性（密度、粘度、表面張力、蒸気圧）が水と大きく異なる溶液
- ・ チップを液に浸した際の毛管現象（例えば、DMSO の場合）
- ・ 使用場所の地理的・高度による大気圧の変化
- ・ 形状が標準的チップとは大きく異なったチップ（例えば、ep T. I. P. S. long）

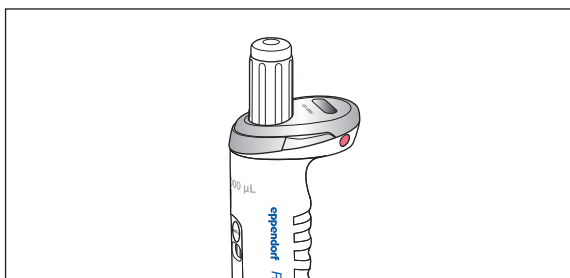
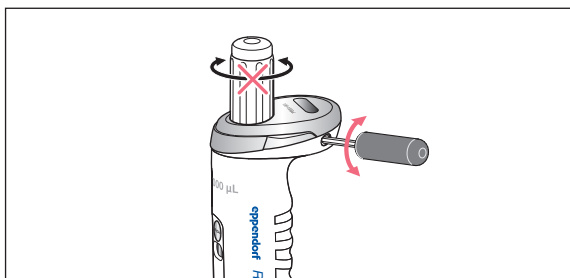
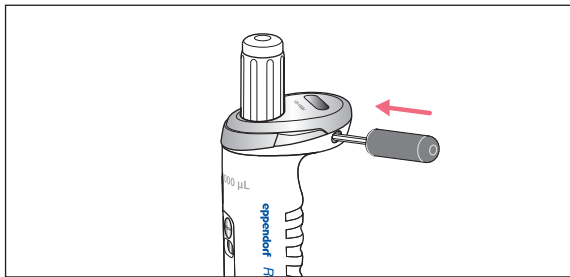
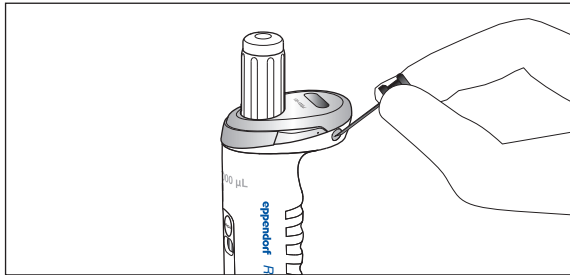


調整の変更は、分注の確率誤差に影響しません。確率誤差は消耗品の交換によって改善されることがあります。確率誤差はむしろ取り扱いによって大きく影響されます。

1.1 出荷時設定

条件

- ・ ピン
- ・ プラスチック製の赤色のセーフティープラグ
- ・ 調整表示が位置「0」上



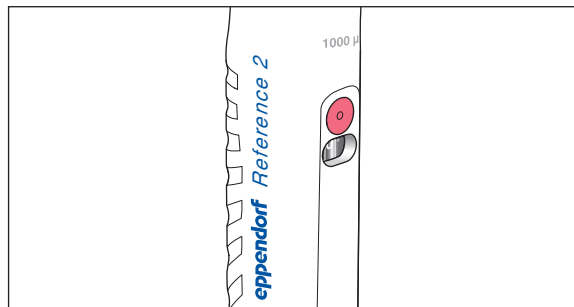
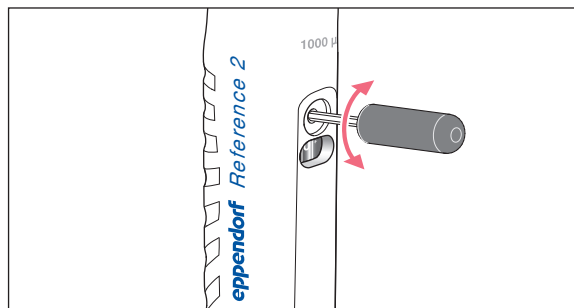
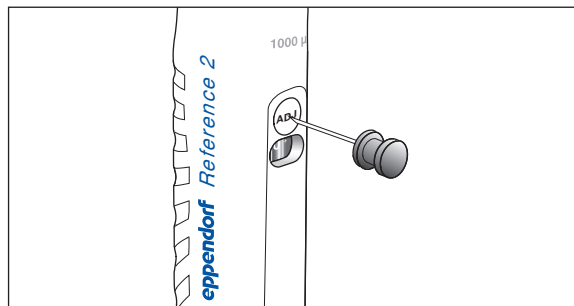
1. 本製品を秤量テストし、結果を記録します。
2. ピンでセーフティープラグの中心部を刺します。
3. セーフティープラグを取り除きます。
4. アジャストメントツールを挿入します。
5. プッシュボタンを固定します。
6. アジャストメントツールを回して、容量表示窓を変更します。
7. テストで秤量的に測定された容量を設定します。
8. 精度チェック容量の際に設定をチェックします。
9. 赤色のセーフティープラグを使用します。
赤いセーフティープラグで、ピペットがユーザーによって調整されたピペットであることが分かります。

1.2 ユーザー調整

ユーザー調整の変更は、ディスプレイで明示されます。納入時、調整表示は「0」に設定されています。「0」にリセットすることにより、出荷時設定を復元することができます。

条件

- ・ ピン
- ・ プラスチック製の赤色のキャリブレーションシール



1. 排出された容量と設定された容量との差異を秤量的に特定します。
2. 計算された差異（参照 頁 8）を根拠として、ユーザー調整のための数値を拾い出します。
3. ピンでキャリブレーションシールの中心部を刺します。
4. キャリブレーションシールを取り除きます。
5. アジャストメントツールを挿入します。
6. アジャストメントツールをキャリブレーション表示窓が目的の値を表示するまで回します。
7. 精度チェック容量の設定を秤量的に検証します。
8. 赤色のキャリブレーションシールを使用します。

9. ピペットの有効範囲をマークします。
赤いキャリブレーションシールで、ピペットがユーザーによって調整されたピペットであることが分かります。

1.2.1 調整の例

問題設定

- ・ 容量調整ダイヤル 300 μ L
- ・ 液体 ジメチルスルホキシド (DMSO)
- ・ 毛管現象を理由として 303 μ L の吸引容量

解決策

- ▶ ユーザー調整のスカラを -4 に設定します。
有効分注容量が、約 3 μ L 減って 300 μ L になります。

1.3 ユーザー調整を変更した場合の容量の変化

容量値 (ΔV) は理論値であり、参考に過ぎません。容量可変ピペットにおいて、すべての設定容量に有効です。作業方法とその他の要因 (温度、密度など) により上記の値との差異が生ずることがあります。

1.3.1 シングルチャンネルピペットでの容量変更

容積	カラーコード	ユーザー調整 ΔV [μL]							
		+8	+6	+4	+2	-2	-4	-6	-8
1 μL	ダークグレー	0.05	0.0375	0.025	0.0125	-0.0125	-0.025	-0.0375	-0.05
2 μL									
2.5 μL									
5 μL	グレー	0.2	0.15	0.1	0.05	-0.05	-0.1	-0.15	-0.2
10 μL									
20 μL	ライトグレー	0.4	0.3	0.2	0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4
10 μL	黄色	0.4	0.3	0.2	0.1	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4
20 μL									
25 μL	黄色	2	1.5	1	0.5	-0.5	-1	-1.5	-2
50 μL									
100 μL									
200 μL	黄色	4	3	2	1	-1	-2	-3	-4
300 μL	オレンジ	6	4.5	3	1.5	-1.5	-3	-4.5	-6
200 μL	青色	20	15	10	5	-5	-10	-15	-20
250 μL									
500 μL									
1000 μL									
2 mL	赤色	50	37.5	25	12.5	-12.5	-25	-37.5	-50
2.5 mL									
5 mL	紫色	100	75	50	25	-25	-50	-75	-100
10 mL	ライトブルー	200	150	100	50	-50	-100	-150	-200

1.3.2 マルチチャンネルピペットでの容量変更

容積	カラーコード	ユーザー調整 ΔV [μL]							
		+8	+6	+4	+2	-2	-4	-6	-8
10 μL	グレー	0.2	0.15	0.1	0.05	-0.05	-0.1	-0.15	-0.2
100 μL	黄色	2	1.5	1	0.5	-0.5	-1	-1.5	-2
300 μL	オレンジ	6	4.5	3	1.5	-1.5	-3	-4.5	-6

1.4 epT. I. P. S. Long 用の設定

チップの形状が、標準的チップとは大きく異なっています。epT. I. P. S. Long を使用する際は、よりわずかな容量が吸引されます。系統誤差を低減させるためのユーザー調整の変更が推奨されています。

テスト環境

- ・ 脱塩水を使用
- ・ 室温でピペッティング
- ・ ピッチをプレウェットニング
- ・ ピッチの挿入深さ約 5mm
- ・ 水をゆっくりと吸引ならびに排出
- ・ 約 2 秒遅れてブローアウトを実施
- ・ 出来る限り垂直に吸引し、軽く傾けて壁面分注

epT. I. P. S.	カラーコード ピペット	容量設定	推奨される設定 ユーザー調整
1250 µL L	青色	500 µL	+4
		1000 µL	+4
5 mL L	紫色	2.5mL	+1.5
		5 mL	+1.5
10 mL L	ライトブルー	5 mL	+2
		10 mL	+5



測定値は、人の作業方法に大きく左右されます。推奨されている設定は、秤量測定によってチェックされなければなりません。

2 密度がより高い、またはより低い液体

液体の密度がより高い、またはより低い場合、ピペットの調整が有効です。表では、調整のための数値が特定されています。



測定値は、人の作業方法に大きく左右されます。推奨されている設定は、秤量測定によってチェックされなければなりません。

2.1 塩化セシウム CsCl

テスト環境

- ・濃縮 45%
- ・温度 22 °C
- ・密度 1.501g/mL
- ・チューブ壁面への分注
- ・ブローアウト 放出後 3 秒
- ・チッププレウエットなし
- ・液体の排出ごとに新しいチップ

2.1.1 シングルチャンネルピペット用調整値

容積	カラーコード	調整値 容積の 100%	調整値 容積の 50%
2.5µL	ダークグレー	-	-
10 µL	グレー	+6.5	+3.5
20 µL	ライトグレー	+6.5	+2.5
20 µL	黄色	+6.5	+2.5
100 µL	黄色	+3	+3
200 µL	黄色	+2.5	+2
300 µL	オレンジ	+2.5	+2.5
1000 µL	青色	+2	+2
2.5mL	赤色	+1.5	+1.5
5 mL	紫色	+1.5	+1.5
10 mL	ライトブルー	+5	+4

2.1.2 マルチチャンネルピペット用調整値

容積	カラーコード	調整値 容積の 100%	調整値 容積の 50%
10 µL	グレー	+3	+3
100 µL	黄色	+1	+1
300 µL	オレンジ	+1	+1

密度がより高い、またはより低い液体

Eppendorf Reference® 2

日本語 (JA)

2.2 グリセリン C₃H₈O₃

テスト環境

- ・濃縮 50%
- ・温度 25 °C
- ・密度 1.124g/mL
- ・チューブ壁面への分注
- ・ブローアウト 放出後 3 秒
- ・チッププレウエットイングなし
- ・液体の排出ごとに新しいチップ

2.2.1 シングルチャンネルピペット用調整値

容積	カラーコード	調整値 容積の 100%	調整値 容積の 50%
2.5µL	ダークグレー	0	0
10 µL	グレー	0	0
20 µL	ライトグレー	+1	0
20 µL	黄色	+1	0
100 µL	黄色	+1	+1
200 µL	黄色	+1	+1
300 µL	オレンジ	+1	+1
1000 µL	青色	+1	+1
2.5mL	赤色	+1	+1
5 mL	紫色	+1	+0.5
10 mL	ライトブルー	+2	+0.5

2.2.2 マルチチャンネルピペット用調整値

容量； カラーコード	カラーコード	調整値 容積の 100%	調整値 容積の 50%
10 µL	グレー	0	0
100 µL	黄色	0	0
300 µL	オレンジ	+0.5	+0.5

2.3 苛性ソーダ液 NaOH

テスト環境

- ・濃縮 40%
- ・温度 25 °C
- ・密度 1.437g/mL
- ・チューブ壁面への分注
- ・ブローアウト 放出後 3 秒
- ・チッププレウエットイングなし
- ・液体の排出ごとに新しいチップ

2.3.1 シングルチャンネルピペット用調整値

容積	カラーコード	調整値 容積の 100%
20 µL	ライトグレー	+3
20 µL	黄色	+5
100 µL	黄色	0
200 µL	黄色	+2
300 µL	オレンジ	+3
1000 µL	青色	+0.5
2,5 mL	赤色	+2
5 mL	紫色	+4
10 mL	ライトブルー	+6

2.4 リン酸 H_3PO_4

テスト環境

- ・濃縮 85%
- ・温度 25 °C
- ・密度 1.689g/mL
- ・チューブ壁面への分注
- ・ブローアウト 放出後 3 秒
- ・チッププレウエットニングなし
- ・液体の排出ごとに新しいチップ

2.4.1 シングルチャンネルピペット用調整値

容積	カラーコード	調整値 容積の 100%
20 µL	ライトグレー	0
20 µL	黄色	0
100 µL	黄色	+1
200 µL	黄色	+2
300 µL	オレンジ	+2
1000 µL	青色	+2
2,5 mL	赤色	+3
5 mL	紫色	+5
10 mL	ライトブルー	+8

3 チップを液に浸した際の毛管現象

毛細管減少を理由として、例えばジメチルスルホキシドのような液体の場合、より大きな液量が吸引されます。系統誤差を低減させるためのユーザー調整の変更が推奨されています。



測定値は、人の作業方法に大きく左右されます。推奨されている設定は、秤量測定によってチェックされなければなりません。

3.1 ジメチルスルホキシド DMSO

テスト環境

- ・濃縮 99.8%
- ・温度 25 °C
- ・密度 1.097g/mL
- ・チューブ壁面への分注
- ・ブローアウト 放出後 3 秒
- ・チッププレウエットニングなし
- ・液体の排出ごとに新しいチップ

3.1.1 シングルチャンネルピペット用調整値

容積	カラーコード	調整値 容積の 100%
20 µL	ライトグレー	-4
20 µL	黄色	-4
100 µL	黄色	-4
200 µL	黄色	-4
300 µL	オレンジ	-4
1000 µL	青色	-2
2, 5 mL	赤色	-1
5 mL	紫色	-2
10 mL	ライトブルー	0

4 誤差

4.1 Eppendorf AG に基づく誤差

4.1.1 容量可変のシングルチャンネルピペット

モデル	測定チップ epT. I. P. S.	精度チェック 容量	誤差			
			系統誤差		ランダム誤差	
			± %	± µL	± %	± µL
0.1µL ~ 2.5µL	0.1µL ~ 10µL ダークグレー 34 mm	0.1µL	48.0	0.048	12.0	0.012
		0.25µL	12.0	0.03	6.0	0.015
		1.25µL	2.5	0.031	1.5	0.019
		2.5µL	1.4	0.035	0.7	0.018
0.5µL ~ 10µL	0.1µL ~ 20µL グレー 40 mm	0.5µL	8.0	0.04	5.0	0.025
		1 µL	2.5	0.025	1.8	0.018
		5 µL	1.5	0.075	0.8	0.04
		10 µL	1.0	0.10	0.4	0.04
2 µL - 20 µL	0.5µL ~ 20µL L ライトグレー 46 mm	2 µL	3.0	0.06	1.5	0.03
		10 µL	1.0	0.10	0.6	0.06
		20 µL	0.8	0.16	0.3	0.06
2 µL - 20 µL	2 µL - 200 µL 黄色 53 mm	2 µL	5.0	0.10	1.5	0.03
		10 µL	1.2	0.12	0.6	0.06
		20 µL	1.0	0.2	0.3	0.06
10 µL - 100 µL	2 µL - 200 µL 黄色 53 mm	10 µL	3.0	0.3	0.7	0.07
		50 µL	1.0	0.5	0.3	0.15
		100 µL	0.8	0.8	0.2	0.2
20 µL - 200 µL	2 µL - 200 µL 黄色 53 mm	20 µL	2.5	0.5	0.7	0.14
		100 µL	1.0	1.0	0.3	0.3
		200 µL	0.6	1.2	0.2	0.4
30 µL - 300 µL	20 µL - 300 µL オレンジ 55 mm	30 µL	2.5	0.75	0.7	0.21
		150 µL	1.0	1.5	0.3	0.45
		300 µL	0.6	1.8	0.2	0.6
100 µL - 1000 µL	50 µL - 1000 µL 青色 71 mm	100 µL	3.0	3.0	0.6	0.6
		500 µL	1.0	5.0	0.2	1.0
		1000 µL	0.6	6.0	0.2	2.0
0.25mL ~ 2.5mL	0.25mL ~ 2.5mL 赤色 115 mm	0.25mL	4.8	12	1.2	3
		1.25mL	0.8	10	0.2	2.5
		2.5mL	0.6	15	0.2	5

モデル	測定チップ epT. I. P. S.	精度チェック 容量	誤差			
			系統誤差		ランダム誤差	
			± %	± µL	± %	± µL
0.5mL ~ 5mL	0.1mL ~ 5mL 紫色 120 mm	0.5mL	2.4	12	0.6	3
		2.5mL	1.2	30	0.25	6
		5.0mL	0.6	30	0.15	7.5
0.5mL ~ 5mL	0.1mL ~ 5mL L 紫色 175 mm	0.5mL	5.0	25	1.0	5.0
		2.5mL	3.0	75	0.9	22.5
		5.0mL	2.0	100	0.8	40
1 mL - 10 mL	1 mL - 10 mL ライトブルー 165 mm	1.0mL	3.0	30	0.6	6
		5.0mL	0.8	40	0.2	10
		10.0mL	0.6	60	0.15	15
1 mL - 10 mL	1 mL - 10 mL L ライトブルー 243 mm	1.0mL	6.0	6	1.0	10
		5.0mL	3.0	150	0.9	45
		10.0mL	2.0	200	0.7	70

4.1.2 容量可変のマルチチャンネルピペット

モデル	測定チップ epT. I. P. S.	精度チェック 容量	誤差			
			系統誤差		ランダム誤差	
			± %	± µL	± %	± µL
0.5µL ~ 10µL	0.1µL ~ 20µL グレー 40 mm	0.5µL	12.0	0.06	8.0	0.04
		1 µL	8.0	0.08	5.0	0.05
		5 µL	4.0	0.2	2.0	0.1
		10 µL	2.0	0.2	1.0	0.1
10 µL - 100 µL	2 µL - 200 µL 黄色 53 mm	10 µL	3.0	0.3	2.0	0.2
		50 µL	1.0	0.5	0.8	0.4
		100 µL	0.8	0.8	0.3	0.3
30 µL - 300 µL	20 µL - 300 µL オレンジ 55 mm	30 µL	3.0	0.9	1.0	0.3
		150 µL	1.0	1.5	0.5	0.75
		300 µL	0.6	1.8	0.3	0.9

誤差

Eppendorf Reference® 2

日本語 (JA)

4.2 ISO 8655-2002 によるエラーリミット

容積	誤差			
	系統誤差		確率誤差	
	± %	± μL	± %	± μL
1 μL	5.0	0.05	5.0	0.05
2 μL	4.0	0.08	2.0	0.04
5 μL	2.5	0.125	1.5	0.075
10 μL	1.2	0.12	0.8	0.08
20 μL	1.0	0.2	0.5	0.1
50 μL	1.0	0.5	0.4	0.2
100 μL	0.8	0.8	0.3	0.3
200 μL	0.8	1.6	0.3	0.6
500 μL	0.8	4.0	0.3	1.5
1000 μL	0.8	8.0	0.3	3.0
2000 μL	0.8	16.0	0.3	6.0
5000 μL	0.8	40.0	0.3	15.0
10000 μL	0.6	60.0	0.3	30.0

Evaluate Your Manual

Give us your feedback.
www.eppendorf.com/manualfeedback