FLUKE®
Biomedical

VT650/VT900A

Gas Flow Analyzer

ユーザーズ・マニュアル

FBC - 0111 (Japanese)
August 2018 | Rev. 3, 3/22
©2018-2022 Fluke Corporation. All rights reserved. All product names are trademarks of their respective companies.

保証と製品サポート

Fluke Biomedical は本機器の材料の欠陥および製造上の欠陥に対して最初のご購入日から 1 年間またはご購入の最初の年末に Fluke Biomedical サービス・センターの校正のために送付された場合は 2 年間本機器を保証します。そのような校正に対してカスタム費用を請求します。保証期間中に問題があった場合は、お客様自身のご負担で Fluke Biomedical に製品をお送りいただき、不具合が認められた場合、Fluke Biomedical の判断において無料で修理あるいは交換いたします。この保証は、元の購入者のみに適用され、譲渡することはできません。製品の不具合が事故や誤使用が原因で発生した場合、また Fluke Biomedical の公認サービス施設以外の第三者による保守または改造によるものであった場合は、本保証は適用されません。特定の目的に対する適合性といった、その他いかなる保証を意味するものでも、また暗示するものでもありません。

FLUKE 社は、なんらかの理由、または理論に起因して生ずる、いかなる特別な、間接的な損傷または損失、偶発的な損傷または損失、または必然的な損傷または損失に対し、データの損失を含んで、責任を負うものではありません。

この保証は、シリアル番号タグの付いた製品とその付属品のみに適用されます。機器の再校正は、保証に含まれておりません。

この保証はお客様に特別の法的権限を与えるもので、司法管轄区によって、その他の権限が存在する可能性があります。法管轄区によっては、示唆的保証の条件を制約すること、あるいは二次的あるいは結果として生ずる損害に対する責任の免責または限定が許されていませんので、本保証における制約および免責はすべての購入者に適用されるとは限りません。この保証のある部分が該当管轄区の裁判所やその他の法的機関によって無効または強制不可であると判断されても、その他の条項の有効性や強制力には影響しないものとします。

7/07

通告

著作権保有

©Copyright 2018-2022, Fluke Biomedical. 本書のいかなる部分も、Fluke Biomedical の書面による許可なく、複製、送信、転記、復元システムへの保存、多言語への翻訳を行うことはできません。

著作権の免除

Fluke Biomedical は、保守研修プログラムやその他の技術文書で使用するために、マニュアルやその他の印刷資料を複製できるよう、制限付きで著作権を免除することに同意します。その他の複製や配布をご希望の場合は、Fluke Biomedical まで書面にて依頼してください。

開梱および確認

製品を受け取ったら、標準の受領手順に従ってください。発送カートンに損傷がないことを確認します。損傷が見つかったら、開梱を停止してください。輸送業者に通知し、製品を開梱する際に担当者の立会いを依頼してください。特別な開梱指示がない場合でも、製品の開梱時に製品に損傷を与えないよう注意してください。製品に、折れ、破損部品、へこみ、傷などの損傷がないかを調べてください。

技術サポート

アプリケーション・サポートまたは技術的質問は電子メール techservices@flukebiomedical.com、1-800-850-4608、または 1-440-248-9300 にお問い合わせくださいヨーロッパの +31-40-2675314。

申し立て

弊社の通常の輸送は運輸業者または FOB 渡しです。配達時に物理的な損傷が見つかった場合は、すべての梱包材を元の状態のまま保管し、運送業者に連絡して申し立てを行ってください。製品が良好な状態で配達されたが仕様どおりに作動しない場合、または発送による損傷以外の問題が発生する場合は、Fluke Biomedical または販売代理店までお問い合わせください。

返品と修理

返品手順

返品されるすべての部品 (保証申し立ての発送を含む) は、運送料前払いの上、Fluke Biomedical の工場宛てに発送してください。米国内で Fluke Biomedical に製品を返品する場合は、United Parcel Service、Federal Express、Air Parcel Post の使用をお勧めします。実際の交換費用に対する輸送保険をかけることも推奨します。Fluke Biomedical では、輸送中の紛失や不十分な梱包または取り扱いによる損傷を受けた製品については責任を負いません。
発送には元のカートンと梱包材を使用してください。元のカートンや梱包材が利用できない場合は、再梱包で次の手順に従うことをお勧めします。

- 発送する重量を支えるのに十分な強度を持つ二重構造のカートンを使用します。
- 厚紙やダンボールなどを使って、製品の全表面を保護します。表面を傷つけない素材で突き出た部分をすべて覆ってください。
- 業界で承認されている衝撃吸収材を少なくとも 10 cm 使用して、製品を覆ってください。

一部返金 / クレジット用の返品 :

返品されるすべての製品には弊社の 1-440-498-2560. 注文受付グループからの RMA 番号が添付されていなければなりません。

修理および校正 :

米国のお客様は、Fluke Electronics (globalcal@flukebiomedical.com) に問い合わせるか、1-833-296-9420 にお電話ください。

その他のお客様は、www.flukebiomedical.com/service にアクセスしてください。

本器の確度を高いレベルで保証するために、Fluke Biomedical は本器を少なくとも 12 ヶ月に 1 回校正することを推奨します。校正は資格のある人員で行わなければなりません。校正は地域の Fluke Biomedical 販売代理店にお問い合わせください。

証明

本製品は、徹底的にテストされ、検査されています。工場から発送された時点で、Fluke Biomedical の製造仕様に準拠しています。校正測定は、NIST (米国国立標準研究所) にトレーサビリティが取れています。NIST 校正標準がない機器は、承認されたテスト手順を使って、社内の性能標準に対して測定されます。

警告

ユーザーによる許可されていない改ざんまたは公示されている仕様を超える利用は、感電の危険や誤動作をまねく恐れがあります。
Fluke Biomedical は、許可されていない機器の改ざんによって発生した怪我について責任は負いません。

制限および賠償責任

本書の情報は予告なく変更される場合があり、Fluke Biomedical の確約を示すものではありません。本書の情報に加えられる変更は、本書の改訂版に加えられます。Fluke Biomedical は Fluke Biomedical またはその提携ディーラーによって供給されないソフトウェアまたは機器の使用または信頼性に対して責任を取りません。

製造場所

VT650/VT900A は Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A. において製造されています。

目次

題目 **ページ**

はじめに 1
主な機能 1
使用の適応 2
安全に関する情報 2
開梱および点検 6
アクセサリー 7
アナライザー 9
　アナライザーの電源投入 11
　アナライザーの接続 13
　　気道流量 (吸気および排気) 13
　　超低流量 + および - (VT900A) 14
　　高圧 14
　　低圧 (+ および -) 15
　　超低圧 (VT900A のみ) 16
テスト・セットアップ 17

双方向流量モード 18
単方向流量モード 19
吸気流量接続 19
呼気テスト接続 20
麻酔ガス接続 21
操作 21
測定される信号 22
気道流量 22
気道内圧 22
気道温度および湿度 23
高圧 23
低圧 23
超低圧 (VT900A) 23
超低流量 (VT900A) 24
大気圧 24
酸素濃度 24
算出される呼吸パラメーター 24
麻酔ガス 25
Excel アドイン 28
測定 28
測定の実行 28
測定値の保存 29
メイン・メニューの機能 31
[プロファイル] メニュー 31
[セットアップ] メニュー 32
単位 38

[特殊テスト] メニュー 39
酸素の校正 40
呼吸ビューのカスタマイズ 41
[メモリー] メニュー 41
テスト ID 41
メンテナンス、保守点検および校正 42
クリーニング 42
酸素センサーの交換 43
バッテリーの状態 43
バッテリーの交換 44
交換可能な部品 45
修理および校正 45
仕様 46
圧力 47
流量 48

はじめに

VT650/VT900A Gas Flow Analyzer (以下「アナライザー」または「本製品」) は汎用のガス流量分析器で、機械式の人工呼吸器をテストするための特別な機能を備えています。アナライザーは双方向の空気流、高低差圧、気圧、酸素濃度、気道内圧、気道温度、および気道湿度を測定します。VT900A は超低流量 (±750 ml/min) と超低圧 (0 mbar ～ 10 mbar) も測定します。アナライザーは、USB コマンドを使用して外部から制御することも、利用可能なソフトウェアで自動化することもできます。アナライザーは、充電式リチウムイオン・バッテリーまたは固定もしくは携帯用外部電源で作動します。別段の記載がない限り、すべての図は VT900A を示しています。

主な機能

- フルレンジ、双方向の空気流、および体積チャンネル
- 超低流量および圧力範囲 (VT900A)
- 高圧、真空、および低差圧
- 気道内圧、酸素濃度、温度、および湿度
- 液体圧力の測定
- 大気圧
- 外部トリガー入力 (VT900A)
- 充電式リチウムイオン・バッテリー (稼働時間最大 8 時間)
- USB ポート
- 保存できるカスタマイズ可能なプロファイル
- リアル・タイム・データを含む数値およびグラフィック画面
- オートメーション・ソフトウェアが利用可能
- オンボード・メモリー

使用の適応

VT650/VT900A は、圧力、フロー、容量、酸素濃度、およびガス温度を低フローから高フローで測定できるポータブル・ガス・フロー・アナライザおよび呼吸器テスターです。さまざまな医療用ガス・フローおよび圧力装置のテストに使用できます。

本アナライザの使用目的は、規格準拠のテスト実施、予防保守点検の実施、修理検証、呼吸器および医療用ガス・フロー装置の定期検証です。

本アクセサリーは、病院、臨床エンジニアリング部門、独立サービス組織、および元の機器製造施設で医療機器技術に関する訓練を受けたサービス技術者が使用するものです。本製品は、患者ケア・エリアの外部にある実験室環境で使用するものであり、患者に使用したり、患者に接続された機器をテストするものではありません。

安全に関する情報

「警告」は、ユーザーを危険にさらす状態や作動を表します。「注意」は、製品または被測定機器を損傷する恐れのある状態や作動を表します。

⚠⚠ 警告

感電、火災、人体への傷害を防ぐため、次の注意事項を遵守してください：

- **本製品を使用する前に、安全に関する情報をすべてお読みください。**
- **本製品は指定された方法でのみ使用してください。指定外の方法で使用した場合、安全性に問題が生じることがあります。**
- **すべての説明を注意深くお読みください。**
- **爆発性のガスまたは蒸気の周辺、結露のある環境、または湿気の多い場所で本製品を使用しないでください。**
- **この製品は室内でのみ使用してください。**

- **動作に異常が見られる場合は使用しないでください。**
- **本製品が損傷した場合は、電源をオフにしてください。**
- **本製品が損傷している場合は使用しないでください。**
- **バッテリー・カバーは、製品を操作する前に確実に閉じてロックしてください。**
- **バッテリー残量の低下を示すインジケーターが表示されたら、測定値が不確かな値にならないよう、バッテリーを充電してください。バッテリー残量が低下すると、メモリー・カードも破損します。**
- **バッテリー・カバーを開く前に、すべてのプローブ、テスト・リード、アクセサリーを取り外してください。**
- **測定に必要のないプローブ、テスト・リード、アクセサリーはすべて取り外してください。**
- **指定された交換部品のみをご使用ください。**
- **本製品の修理は、フルークのサービス・センターに依頼してください。**
- **バッテリーには火災や爆発の原因となる危険な化学薬品が含まれています。化学薬品に触れてしまった場合は、水で洗浄して医師の診断を受けてください。**
- **バッテリーを分解しないでください。**
- **バッテリーの液漏れが生じた場合は、すぐに使用を中止し、製品を修理してください。**
- **Fluke が承認した電源アダプターのみを使用してバッテリーを充電してください。**
- **バッテリー端子をショートさせないでください。**
- **バッテリー・セルやバッテリー・パックは分解または破壊しないでください。**

- **セルやバッテリーは端子がショートする可能性のある容器に入れて保管しないでください。**
- **バッテリー・セルやバッテリー・パックを熱い場所や火の近くに置かないでください。また、直射日光を当てないでください。**
- **本製品を長期間使用しない場合や 50°C 以上の場所に保管する場合は、バッテリーを必ず取り外してください。バッテリーが外されていないと、バッテリーの液漏れが発生し、本製品を損傷する可能性があります。**

⚠ 注意

- **損傷を防ぐため、本製品を 50°C を超える場所に保管する場合は、O2 センサーを取り外してください。**
- **いかなる場合でも、液体は外部圧力ポートには入りません。**

アナライザーとこのマニュアルで使用されている記号を表 1 に示します。

表 1. 記号

記号	意味	記号	意味
⚠	警告。危険性有。	⚠	警告。危険電圧。感電の危険性があります。
📖	ユーザー・マニュアルをご確認ください。	CE	欧州連合条項に準拠しています。
⏻	電源ボタン	🔌	電源に接続されています。
🔋	バッテリー	♻ Li	リチウムイオン・バッテリー
⊖-◉-⊕	電源入力 15 V DC 2.0 A		
BC	小型バッテリー充電システムに関する電気機器効率規則 (カリフォルニア規則コード、タイトル 20 セクション 1601 ～ 1608) に準拠。		
🗑	本製品は WEEE 指令のマーキング要件に適合しています。添付されたラベルは、この電気/電子製品を一般家庭廃棄物として廃棄できないことを示します。製品カテゴリー: WEEE 指令の付属書 I に示される機器タイプに準拠して、本製品はカテゴリー 9 「監視および制御装置」の製品に分類されます。この製品は、一般廃棄物として処分しないでください。		

開梱および点検

開梱時にアナライザーが損傷しないように注意してください。

- 輸送用段ボール箱に損傷がないことを点検します。
  - 損傷がない場合は、輸送用ケースからアナライザーを取り出します。箱と梱包材は保管します。
  - 輸送用段ボール箱が損傷している場合は、アナライザーを慎重に開梱します。アナライザーの凹みや傷に注意してください。輸送業者の検査のために、損傷した輸送用段ボールと梱包材は保管します。
- 目視検査を行います。アナライザーが損傷していないか確認します。曲がったり破損したりした部品、凹み、傷などの物理的な損傷がある場合は、直ちに Fluke Biomedical サービス・センターにお問い合わせください。保守点検のためにアナライザーを Fluke Biomedical に返送する場合は、*返品と修理*を参照してください。
- 標準アクセサリーを確認します。アクセサリーがない場合は、Fluke Biomedical サービス・センターにお問い合わせください。

アクセサリー

表 2 は、アナライザーに付属する標準アクセサリーのリストです。

表 2. 標準アクセサリー

品目	部品番号
USB シリアル・ケーブル	4015274
AC 電源アダプター	4760480
次を含むアクセサリー・キット:	4922115
流量ポートへの外部接続用のバクテリア・フィルター (1)	2133712
1.2 m シリコン・チューブ (2)	2237172
22 mm ID x 22 mm ID チューブ・アダプター (2)	2133305
22 mm OD x 22 mm OD チューブ・アダプター (2)	2133291
15 mm OD x 22 mm OD テーパー・チューブ・アダプター (2)	2133269
DISS 手締めナット/ニップル - 6.4 mm ID ホース・バーブ・アダプター (1)	2133368
テスト・データを含む校正証明書	--

表 3 は、オプションのアクセサリーのリストです。

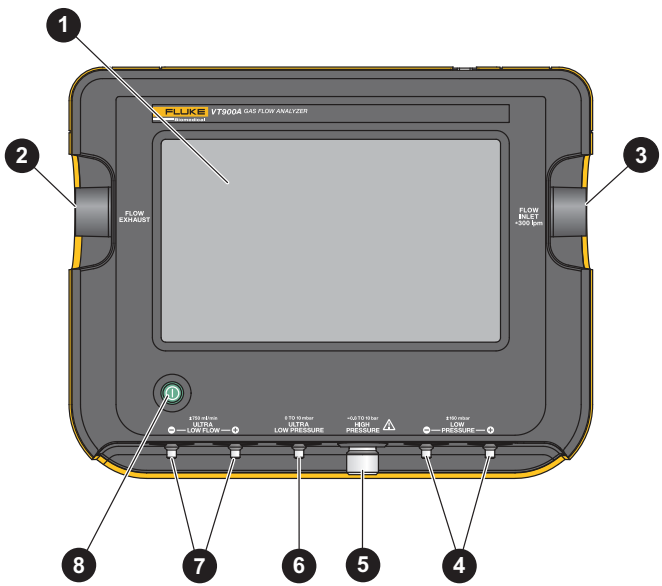
表 3. オプションのアクセサリー

品目	部品番号
ACCU-LUNG 用ソフト面キャリング・ケース	2397628
ACCU-LUNG II テスト肺	4281291
ACCU-LUNG 肺シミュレーター (ソフト面キャリング・ケース付)	2387318
VESA システム・マウント	4969657
VAPOR Anesthesia Tester	5014709

アナライザー

表 4 にアナライザーの上面を示します。

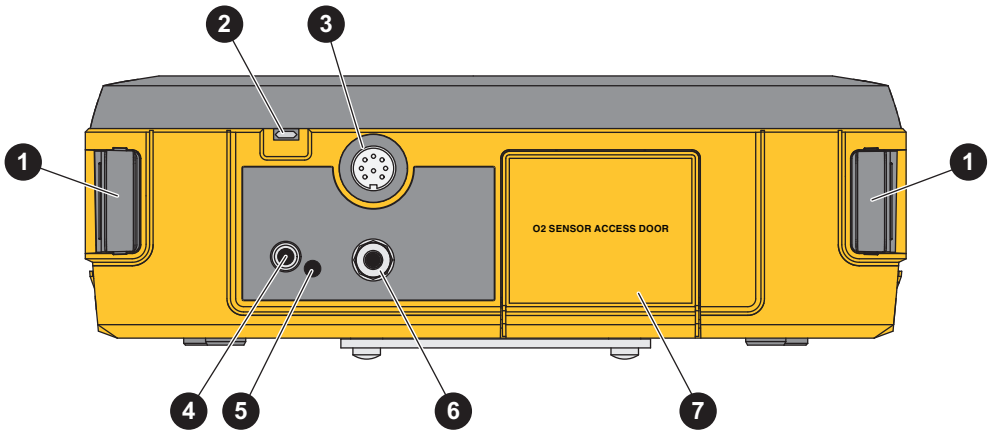
表 4. アナライザーの上面



項目	説明
1	タッチスクリーン LCD
2	流出口
3	吸気口
4	低圧 + および -
5	高圧および真空
6	超低圧 (VT900A)
7	超低流量 + および - (VT900A)
8	電源ボタン

表 5 にアナライザーの背面を示します。

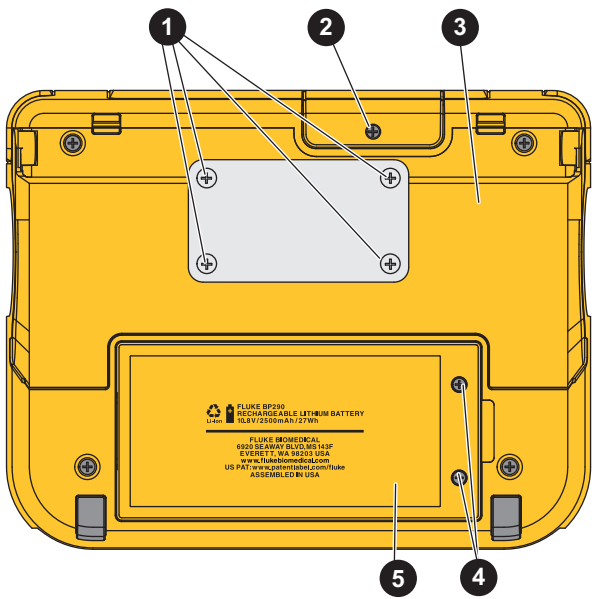
表 5. アナライザーの背面



項目	説明	項目	説明
1	ハンドル・クリップ	5	バッテリー状態インジケーター
2	USB ポート	6	外部トリガー入力 (VT900A)
3	アクセサリー・ポート (VT900A)	7	酸素センサー・カバー
4	外部 DC 電源入力		

表 6 にアナライザーの底面を示します。

表 6. アナライザーの底面



項目	説明
1	VESA マウント・ポイント (FDMI MIS-C は幅 x 高さ: 75 mm x 35 mm に適合)
2	酸素センサー・カバーのネジ
3	ベイル
4	バッテリー・カバーのネジ
5	バッテリー・カバー

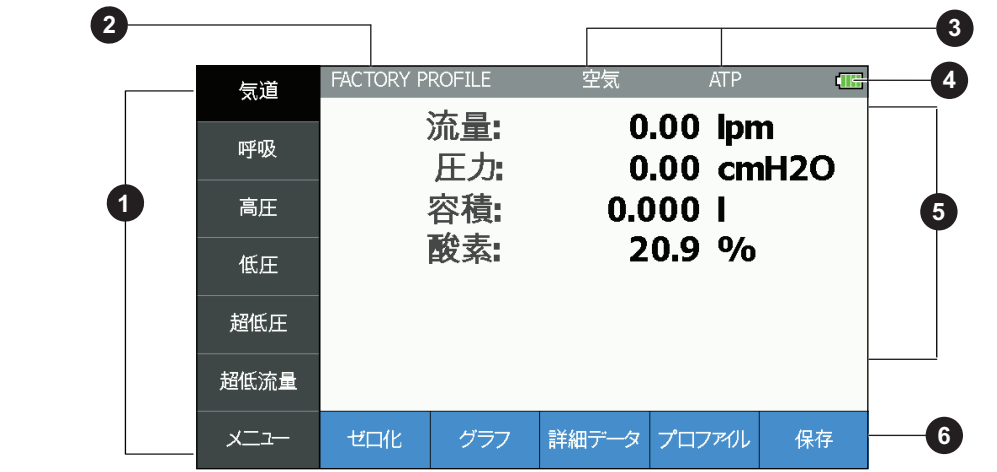
アナライザーの電源投入

アナライザーの電源を投入するには、⏻ を押します。

アナライザーが、デフォルトの気道画面になります。表 7 にアナライザーのメイン画面を示します。

選択するには、画面をタップします。

表 7. 気道測定の例



項目	説明	項目	説明
1	測定およびその他のメニュー	4	バッテリー・アイコン
2	選択されたプロファイル	5	表示領域
3	測定設定	6	画面オプション

アナライザーの接続

アナライザーを人工呼吸器に接続し、双方向または単方向の流量設定で肺をテストできます。

気道流量 (吸気および排気)

気道ポートの外径は、患者用ホースでの使用に適合する標準的な 22 mm 継手に対応します。気道ポートの内径は、気管内チューブ、ガス・サンプリング・アダプター、および同様の機器での使用に適合する 15 mm のオス呼吸用継手に対応します。

⚠ 注意

アナライザーの損傷や、アナライザーの性能への悪影響を避けるには :

- **金属をコネクターに接触させないでください。**
- **メイン空気流チャンネルの吸気口には必ず外部流フィルターを使用してください。これにより乱流が軽減され、流量センサーに損傷を与える可能性のある微細粒子が排除されます。**
- **センサーの損傷を避けるために、気道ポート内の圧力が 5 psi (34.5 Kpa) を超えないようにしてください。**
- **気道ポートでは乾性ガスのみを測定してください。このポートを使用して加湿ガスを測定しないでください。**

超低流量 + および - (VT900A)

+ および - 超低流量ポートには、バーブ付きホース継手接続があります。

⚠ 注意

アナライザーの損傷や、アナライザーの性能への悪影響を避けるには :

- **センサーの損傷を避けるために、超低流量ポート内の圧力が 25 psi (172 Kpa) を超えないようにしてください。**
- **超低流量ポートでは乾性ガスのみを測定してください。このポートを使用して加湿ガスを測定しないでください。**

高圧

高圧ポートは、主に壁とタンクの加圧ガス源をテストします。コネクターは、酸素供給ホースで使用されているように、標準的な酸素 DISS 継手と連携して機能します。

⚠ 注意

アナライザーの損傷や、アナライザーの性能への悪影響を避けるには :

- **センサーの損傷を避けるために、加圧力が 188 psi (1,296 Kpa、13 bar) を超えないようにしてください。**
- **ガス圧を測定する場合は、高圧ポートを使用し、乾性ガスのみを測定してください。**

- **液圧を測定する場合は、いかなる場合でも、液圧は外部圧力ポートには入りませんのでご注意ください。エア・バリアを維持するために、十分な長さの接続チューブを使用して、液体が圧力ポートに入らないようにしてください。接続チューブに液体が浸入すると、測定圧力の偏り (誤差) が発生することがあります。例えば、液体の圧力を測定し、接続チューブに 5cmH2O の液体が入っている場合、約 5cmH2O の誤差が発生することがあります。**

低圧 (+ および -)

+ および - ポート間の低差圧を測定します。または、いずれかのポートのゲージ圧を測定します。コネクターはバーブ付きホース継手です。

⚠ 注意

アナライザーの損傷や、アナライザーの性能への悪影響を避けるには :

- **センサーの損傷を避けるために、加圧力が 5 psi (34.5 Kpa) を超えないようにしてください。**
- **ガス圧を測定する場合は、低圧ポートを使用し、乾性ガスのみを測定してください。**

- **液圧を測定する場合は、いかなる場合でも、液圧は外部圧力ポートには入りませんのでご注意ください。液圧測定にはプラス・ポート (+) のみを使用してください (マイナス・ポート (-) は使用できません)。エア・バリアを維持するために、十分な長さの接続チューブを使用して、液体が圧力ポートに入らないようにしてください。接続チューブに液体が浸入すると、測定圧力の偏り (誤差) が発生することがあります。例えば、液体の圧力を測定し、接続チューブに 5cmH2O の液体が入っている場合、約 5cmH2O の誤差が発生することがあります。**

超低圧 (VT900A のみ)

超低圧ポートには、バーブ付きホース継手接続があります。

⚠ 注意

アナライザーの損傷や、アナライザーの性能への悪影響を避けるには :

- **センサーの損傷を避けるために、加圧力が 5 psi (34.5 Kpa) を超えないようにしてください。**
- **ガス圧を測定する場合は、超低圧ポートを使用し、乾性ガスのみを測定してください。このポートを使用して流圧を測定しないでください。**

- **液圧を測定する場合は、いかなる場合でも、液圧は外部圧力ポートには入りませんのでご注意ください。エア・バリアを維持するために、十分な長さの接続チューブを使用して、液体が圧力ポートに入らないようにしてください。接続チューブに液体が浸入すると、測定圧力の偏り (誤差) が発生することがあります。例えば、液体の圧力を測定し、接続チューブに 5cmH2O の液体が入っている場合、約 5cmH2O の誤差が発生することがあります。**

テスト・セットアップ

人工呼吸器のテストには気道ポートを使用します。テスト肺を使用して、双方向または単方向モードで人工呼吸器のパラメーターを測定するテストを設定します。Fluke Biomedical では、双方向モードを推奨します。

双方向流量モード

双方向流量の接続については、図 1 を参照してください。

1. Y ピース・アダプターを使用して、人工呼吸器をアナライザーの吸気口に接続します。
2. 標準の呼吸ホースを使用して、アナライザーの排気ポートに接続します。

   人工呼吸器によって送達されるガスの流量がアナライザーに表示されます。

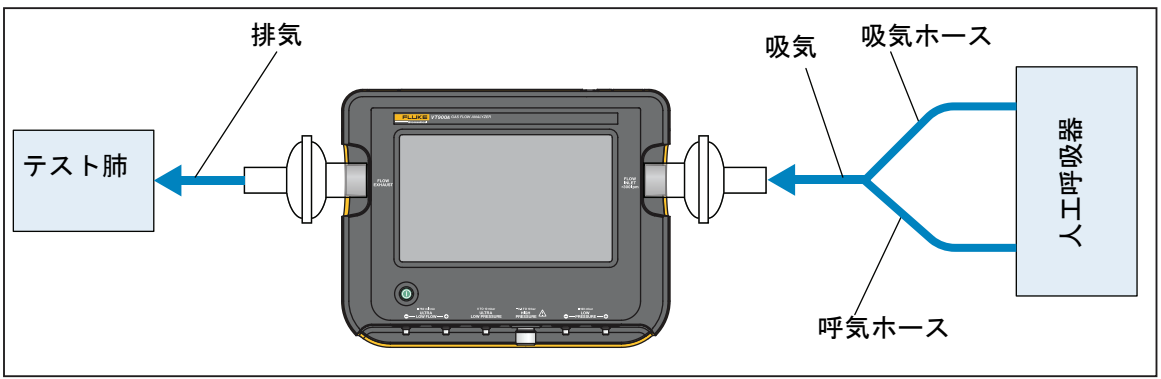


図 1. 双方向流量モードの接続

単方向流量モード

単方向流量を使用して、吸気または呼気ガス流量のいずれかを測定します。

吸気流量接続

吸気接続については、図 2 を参照してください。

1. 呼気ホースをアナライザーの吸気口に接続します。
2. 標準の呼吸ホースを使用して、テスト肺をアナライザーの排気ポートに接続します。

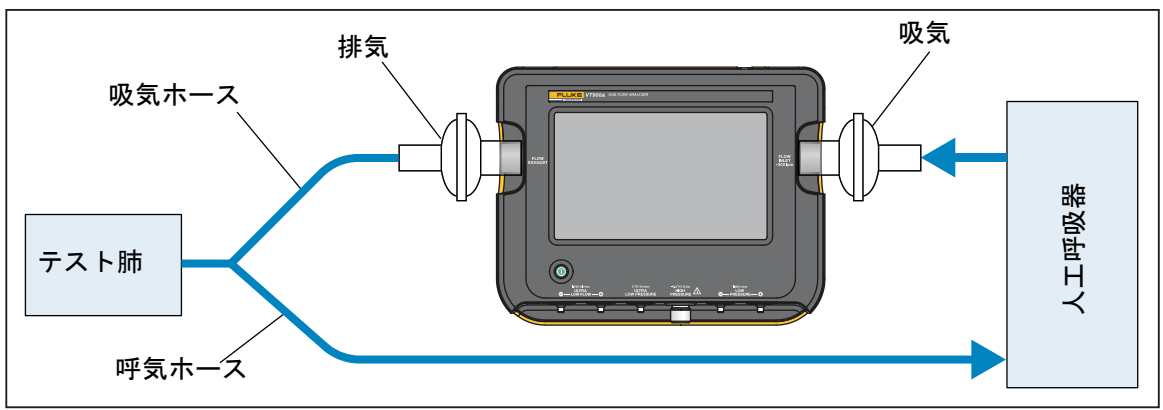


図 2. 吸気呼吸回路の接続

呼気テスト接続

呼気接続については、図 3 を参照してください。

1. テスト肺からの呼気ホースをアナライザーの吸気口に接続します。
2. 標準の呼吸ホースを使用して、人工呼吸器をアナライザーの排気ポートに接続します。

   人工呼吸器によって送達されるガスの流量がアナライザーに表示されます。

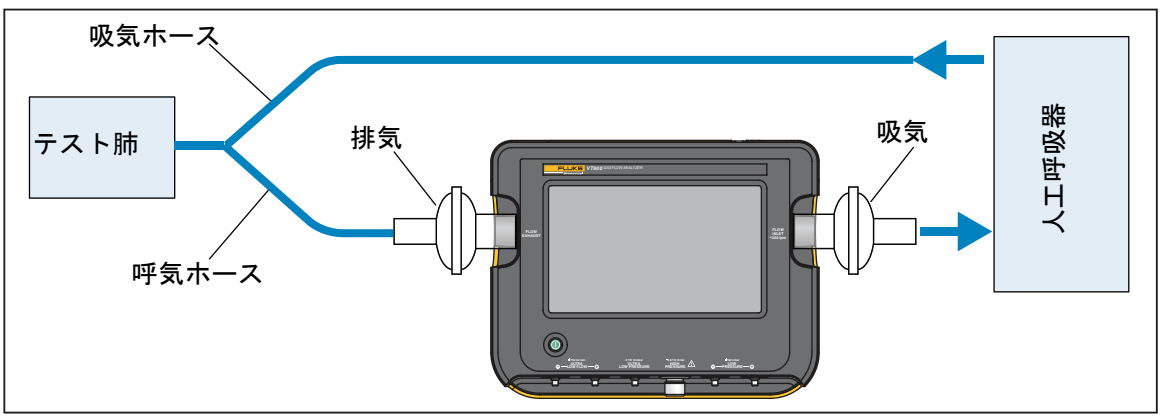


図 3. 呼気呼吸回路の接続

麻酔ガス接続

アナライザーと VAPOR アクセサリーを使用して、麻酔ガスの濃度を測定します。詳しくは、「*麻酔ガス*」を参照してください。

VAPOR 接続を図 4 に示します。

操作

アナライザーを使用して、流量と圧力を測定します。テストごとに、テストを選択して、セットアップを行います。

選択したテストに応じて、次のオプションが表示されます。

- **ゼロ化** - 選択した測定のセンサー・オフセットを補正します。
- **グラフ** — グラフにするパラメーターを選択します。
- **戻る** — 前の画面に戻ります。
- **クリア** — グラフと統計をクリアします (最低、最大、および平均)。
- **自動スケール** — 自動スケール / 手動スケールを切り替えます。
- **プロファイル** — 異なるプロファイルを選択します。
- **保存** — 最終結果を保存します。

測定される信号

アナライザーは、次の信号を測定します。

- 気道流量
- 気道内圧
- 気道温度および湿度
- 高圧
- 低圧
- 超低圧 (VT900A)
- 超低流量 (VT900A)
- 大気圧
- 酸素濃度
- 算出される呼吸パラメーター
- 麻酔ガス濃度 (VT900A、オプションの VAPOR アクセサリーを装備)

気道流量

アナライザーはフルレンジ流量 (±300 lpm) を有し、双方向流量測定を実行できます。流量測定は*静的流量* (呼吸変動なし) または*人工呼吸器の波形* (呼気フェーズと吸気フェーズの両方) になります。アナライザーは、熱伝導センサーを使用して流量を測定します。

この測定は、小児用または成人用の人工呼吸器に使用するか、さまざまなタイプの流量計のパフォーマンスを特定するために使用します。

気道内圧

アナライザーは、チャンネルの近接タップ (排気ポート付近) からの気道圧を測定します。

気道温度および湿度

流量センサーの排気側の気道チャンネルには温度 / 湿度センサーがあります。アナライザーは、ガス補正については温度読み取り値を使用して自動的に調整します (表 11 を参照)。

気道画面で、[詳細データ] をタップして、温度と湿度を表示します。

高圧

高圧ポートは、-0.8 bar から 10 bar の範囲でゲージ圧を測定します。アナライザーは、指定されている範囲のあらゆるゲージ圧にこの圧力測定を使用できます。

低圧

低圧ポートは、(+) の陽圧ポートと (-) の陰圧ポートから構成されているデュアルポート接続です。

差圧範囲は ±160 mbar です。指定されている範囲のあらゆる差圧またはゲージ圧にこの圧力測定を使用します。

超低圧 (VT900A)

超低圧センサーは、0 mbar から 10 mbar の範囲でゲージ圧を測定します。非常に低い圧力の正確な測定にこの圧力範囲を使用します。

超低流量 (VT900A)

アナライザー (VT900A のみ) には、超低流量 (±750 ml/min) の双方向流量測定機能があります。流量測定は正確かつ高分解能の静的な低流量測定用です。人工呼吸器の波形用ではありません。流量センサーは、熱伝導法を使用して空気流を測定します。超低流量を使用して、さまざまなタイプの低流量計を測定します。

大気圧

アナライザーは大気圧測定を行います。気圧計は絶対圧力 (8 psia (55 Kpa) から 18 psia (124 Kpa)) を読み取ります。アナライザーは、気道流量測定の自動ガス補正で気圧計も使用します。

酸素濃度

アナライザーは、空気流チャンネルを使用して酸素濃度を測定します。内蔵センサーは、アナライザーの空気流チャンネルにあるガスの酸素含有率を測定します。このセンサーの範囲は、0 % から 100 % です。酸素セルは、エンクロージャ内部の高流量回路用リア・バルクヘッドに取り付けられています。酸素セルはおよそ 1 年に 1 回 (VT650 の場合) またはおよそ 2 年に 1 回 (VT900A の場合) 交換する必要があります。

算出される呼吸パラメーター

一次流量と圧力測定値から、アナライザーは呼吸パラメーターを計算します。呼吸検出アルゴリズムは、人工呼吸器の呼吸のさまざまなフェーズを特定し、表 15 にリストされているパラメーターを計算します。

麻酔ガス

VAPOR は麻酔ガスをサンプリングして、重要な成分を自動的に検出します。以下の濃度が表示されます。

- **プライマリー** - 最も高いガス濃度。
- **セカンダリー** - 次に高いガス濃度。

VAPOR は以下の麻酔ガスを測定します。

- HAL ハロタン
- ENF エンフルラン
- ISO イソフルラン
- SEV セボフルラン
- DES デスフルラン

VAPOR は以下も測定します。

- N2O 亜酸化窒素
- CO2 二酸化炭素

VAPOR を接続して、アナライザーの電源をオンにすると、[気道] メニューに **[麻酔]** ボタンが表示されます。

VAPOR を制御するには、[麻酔] メニューを使用します。[麻酔] メニューには、VAPOR の状態も表示されます。オプションは次のとおりです。

- **オン** — VAPOR の電源をオンにします。VAPOR の電源がオンになるたびに、VAPOR ではセルフテストを実行し、最高確度まで 10 分間のウォームアップを開始します (ウォームアップ確度は 45 秒で得られます)。
- **オフ** — VAPOR の電源をオフにします。
- **スリープ** — VAPOR を同じ確度に保ち、バッテリーの使用を最小限に抑えます。
- **ウェイク** — スリープモード後も同じ確度で VAPOR を始動します。
- **保存** — 表示されたデータを保存するか、時限記録を実行します。

VAPOR アクセサリーを使用するには :

1. VAPOR に以下の接続を行います (図 4 を参照)。
   a. 麻酔ガス流路に 22 mm の T 継手を接続します。
   b. クイック・コネクト継手付きのガス・サンプリング・ラインを入力ポートに接続します。
   c. 排気ポートをガス掃気システムに接続します。
4. VAPOR 電気ケーブルをアナライザーのアクセサリー・ポートに接続します。
5. アナライザーの電源をオンにします。

   VAPOR を接続して、アナライザーの電源をオンにすると、[気道] メニューに **[麻酔]** ボタンが表示されます。
6. **[麻酔]** にタップします。
7. **[オン]** にタップして、VAPOR の電源をオンにします。

ウォームアップと最高確度の詳細については、『*VAPOR 取扱説明書*』を参照してください。

⚠ 注意

アナライザーの気道チャンネルに麻酔ガスを接続しないでください。麻酔ガスはアナライザーのセンサーに損傷を与える可能性があります。

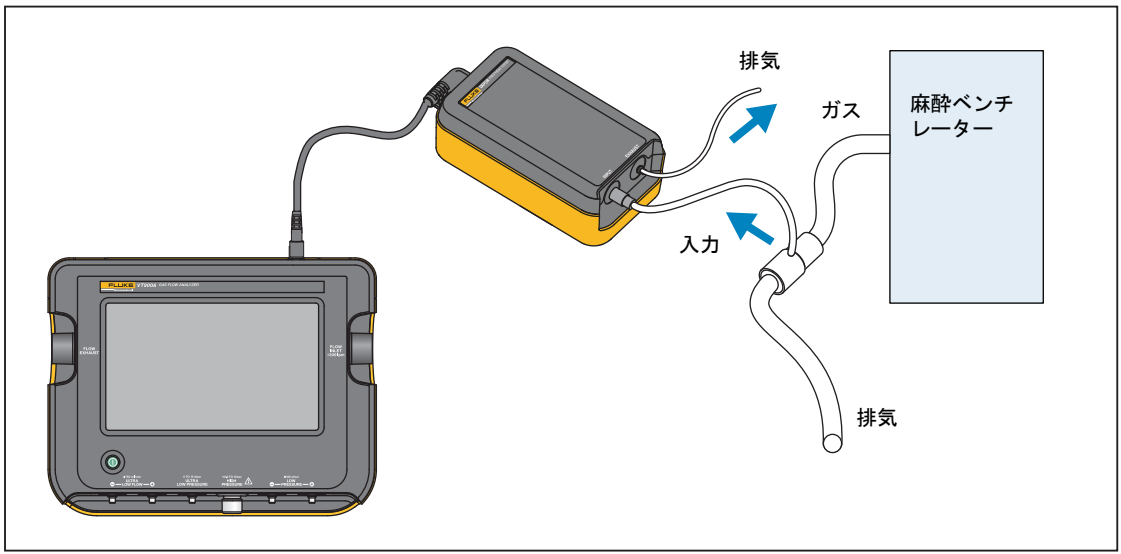


図 4. 麻酔ガス接続

Excel アドイン

www.flukebiomedical.com からダウンロードできるカスタムの Excel アドインをインストールします。PC で Excel アドインを使用して結果データを表示させます。Excel アドインには以下のワークシートがあります。

- **Data** – 保存データを表示します
- **Recording** – 記録データを表示します
- **Graph** – グラフとデータを表示します

測定

表 8 に測定画面の例を示します。

測定の実行

測定を実行するには :

1. 測定のタイプを選択します。
2. オフセットをゼロに設定するには、**[ゼロ化]** をタップします。すべての接続が削除されていることを確認してください。

   注記

   室内に気流がある場合は、空気流チャンネルをブロックする必要があります。

3. 自動スケール/手動スケールを切り替えるには、**[自動スケール]** をタップします。

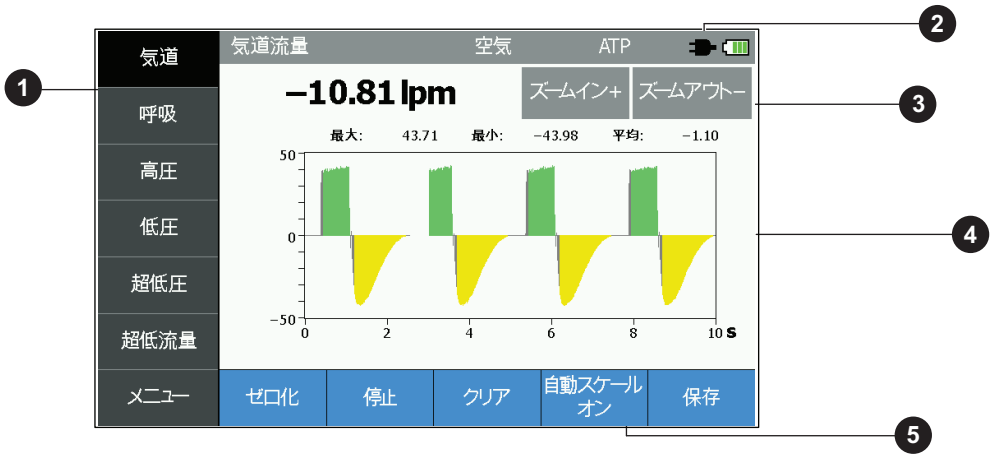
測定値の保存

アナライザーは読み取り値を保存したり、記録を開始して保存したりできます。

測定結果を保存するには :

1. 測定画面で、**[保存]** をタップします。
2. 保存する読み取り値のタイプを選択します。
   - **データ** — 現在のデータ・ポイントです。
   - **グラフ** — 現在のデータ・ポイントをグラフ形式で表示します。
   - **記録** — パラメーターを設定し、新しい記録を開始して保存します。

表 8. 測定の例



項目	説明	項目	説明
1	測定	4	グラフ領域
2	電源に接続されています。	5	手動スケール/自動スケールを切り替えます。
3	スケールの変更		

メイン・メニューの機能

メイン・メニューを使用すると、アナライザーの次の機能にアクセスできます。

- プロファイル
- セットアップ
- 単位
- 特殊テスト
- メモリー
- 呼吸ビューのカスタマイズ
- 酸素の校正
- テスト ID

[プロファイル] メニュー

アナライザー上の設定を指定して、テスト・プロファイルを作成できます。アナライザーは、最大 20 個のプロファイルを保存できます。

アナライザーは、数値コードとプロファイル名を使用してプロファイルを保存します。00 は、デフォルトの数値コードです。デフォルトのプロファイル 00 は変更できません。アスタリスク (*) は、起動時に読み込まれるプロファイルを示します。

プロファイルを選択するには、矢印キーを使用します。

プロファイルを管理するには、[メニュー] > [プロファイル] の順に選択するか、気道画面で [プロファイル] をタップします。

オプションは次のとおりです。

- **現在を表示 —** アナライザーに読み込まれている現在のプロファイル設定を表示します。設定の他のページを表示するには、[進む] をタップします。

- **選択を表示 —** プロファイル・リストでハイライトされているプロファイルの設定を表示します。設定の他のページを表示するには、[進む] をタップします。
- *** 起動時に使用** — 選択したプロファイルをデフォルトのプロファイルにします。
- **戻る** — メインのプロファイル・メニューに移動します。
- **名前の編集** — 選択したプロファイルの名前を変更します。
- **読み込む** — 読み込むプロファイルを選択します。保存されているプロファイルがない場合、オプションは [デフォルト] になります。
- **保存** — 現在のプロファイルを保存します。

[セットアップ] メニュー

[セットアップ] メニューを使用して、アナライザーの設定を指定したり表示したりします。

アナライザーをセットアップするには、**[メニュー] > [セットアップ]** の順に選択します。

[セットアップ] の選択対象については、表 9 を参照してください。

表 9. [セットアップ] メニュー

セットアップ	説明
ガス	ガスのタイプを選択します。表 10 を参照してください。
補正モード	さまざまなガス基準に対するガス補正のタイプ (温度と圧力) を選択します。表 11 を参照してください。

表 9. [セットアップ] メニュー (続き)

セットアップ	説明
呼吸検出	呼吸検出のオプションを設定します。オプションは次のとおりです。 • **モード** - 次のような呼吸検出モードを設定します。 ◦ **双方向** ◦ **単方向性の吸気** ◦ **単方向性の吸気** ◦ **オフ** - 呼吸のトリガーを無効にします。 • **トリガー・ソース** - 呼吸検出のトリガー方法を設定します。 ◦ **流量** - しきい値を設定します。 ◦ **圧力** - テスト肺など、背圧が必要です。 ◦ **外部** - アナライザー (VT900A) で外部 TTL トリガー入力を有効にします。 • **患者** - 次のような患者のタイプを設定します。 ◦ **成人** ◦ **小児** • **しきい値** - 検出制限の数値を入力します。 ◦ **+ (吸気しきい値)** ◦ **- (呼気しきい値)**

表 9. [セットアップ] メニュー (続き)

セットアップ	説明
装置の情報	アナライザーに関する次のような基本情報を表示します。 • 型番 • シリアル番号 • ファームウェア・バージョン • 校正日 • バッテリーの充電レベル • メモリー残量
自動節電	オプションは次のとおりです。 • **オン** - 5 分間使用しないと、LCD が暗くなります。タップすると、明るさが戻ります。 • **オフ** - LCD は自動的には暗くなりません。
ビープ音	オプションは次のとおりです。 • **オフ** • **小** • **中** • **大**

表 9. [セットアップ] メニュー (続き)

セットアップ	説明
日付と時間	オプションは次のとおりです。 • **時刻の形式設定** - **[12 時間]** (AM または PM 付き) または **[24 時間]** を選択します。 • **時刻の設定** - 矢印をタップして時刻を設定します。12 時間形式の場合は、AM または PM を選択します。 • **日付の形式設定** - **[MM/DD/YYYY]**、**[DD/MM/YYYY]**、または **[YYYY/MM/DD]** を選択します。 • **日付の設定** - 矢印をタップして日付を設定します。
明るさ	オプションは次のとおりです。 • **低** • **中** • **高**
言語	言語を選択します。

表 10. ガスのタイプ

ガスのタイプ	説明
空気	標準的な室内の空気
N2	100 % の窒素
N2O	100 % の亜酸化窒素
CO2	100 % の二酸化炭素
O2	100 % の酸素
Ar	100 % のアルゴン
Heliox	21 % の酸素と 79 % のヘリウム
O2 bal N2O 混合[1]	測定対象である酸素、バランスである亜酸化窒素
O2 bal He 混合[1]	測定対象である酸素、バランスであるヘリウム
O2 bal N2 混合[1]	測定対象である酸素、バランスである窒素

[1] これらのガスについては、空気流チャンネルの酸素センサーを使用して酸素濃度が測定されます。バランスは、その他のガスです。これらのガスは、空気流チャンネルでのみ測定できます。VT900A の超低流量チャンネルでは利用できません。

表 11. ガス補正モード

ガス補正	説明
ATP	周囲温度と圧力 (実際の湿度)
ATPD	周囲温度と圧力 (0 % の湿度)
ATPS	周囲温度、圧力、飽和 (100 % の湿度)
STP20	標準温度 20 ° C、標準圧力 760 mmHg (実際の湿度)
STP21	標準温度 21 ° C、標準圧力 760 mmHg (実際の湿度)
STPD0	標準温度 0 ° C、標準圧力 760 mmHg、乾燥 (0 % の湿度)
STPD20	標準温度 20 ° C、標準圧力 760 mmHg、乾燥 (0 % の湿度)
STPD21	標準温度 21 ° C、標準圧力 760 mmHg、乾燥 (0 % の湿度)
BTPS	体温 37 ° C、周囲圧力 、飽和 (100 % の湿度)
BTPD	体温 37 ° C、周囲圧力 、乾燥 (0 % の湿度)
注記: ガス補正は空気流チャンネルに適用されます。VT900A の超低流量チャンネルは STPD21 に設定されています。	

単位

すべての読み取り値の測定単位は変更できます。

単位を設定するには :

1. **[メニュー]** > **[単位]** の順に選択します。
2. 読み取り値のタイプを選択します。
3. 測定単位を選択します。表 12 を参照してください。
4. **[OK]** を選択します。

表 12. 利用可能な測定単位

単位	説明
流量	
lpm	リットル/分
lps	リットル/秒
mlpm	ミリリットル/分
mlps	ミリリットル/秒
cfm	立方フィート/分

表 12. 利用可能な測定単位 (続き)

単位	説明
体積	
l	リットル
ml	ミリリットル
cf	立方フィート
温度	
° C	摂氏
° F	華氏

表 12. 利用可能な測定単位 (続き)

単位	説明
圧力	
mbar	ミリリットル = 0.001 bar
bar	14.7 psi (約 101 KPa)
mmHg	水銀柱ミリメートル
inHg	水銀柱インチ
cmH_20	水柱センチメートル
inH_20	水柱インチ
psi	重量ポンド毎平方インチ
atm	大気圧
kPa	キロパスカル

[特殊テスト] メニュー

その他のテストを実行するには、[特殊テスト] メニューを使用します。

リーク・テストでは、指定された時間内に失われた体積が算出されます。リーク・テストを行うには :

1. **[メニュー]** > **[特殊テスト]** の順に選択します。
2. 次のようなリーク・テストのタイプを選択します。
   - 気道内圧
   - 高圧
   - 低圧
   - 超低圧
3. キーパッドを使用して、テストの長さを入力します。
4. **[コンプライアンス]** をタップし、キーパッドを使用して、コンプライアンスの制限を入力します。

   コンプライアンスを使用して、失われた体積を計算します。たとえば、cmH_2O あたりで失われた体積の ml を入力します。空白の場合、失われた体積は計算されません。

5. **[開始]** をタップします。

トレンド・テストでは、特定の呼吸パラメーターが長期間にわたってどのように振る舞うかが表示されます。トレンド・テストを行うには :

1. **[メニュー]** > **[特殊テスト]** > **[トレンド・テスト]** の順に選択します。
2. 矢印を使用して、測定するパラメーターを選択します。
3. キーパッドを使用して、最大許容偏差に % 制限を入力します。
4. **[開始]** をタップします。

スタック体積テストは、複数回の呼吸の体積を測定します。呼吸体積は、体積を累算するときの人工呼吸器の確度を決定します。

1. **[メニュー]** > **[特殊テスト]** > **[閉塞容積テスト]** の順に選択します。
2. キーパッドを使用して、呼吸数を入力します。
3. **[開始]** を選択します。

   この呼吸数に達するか、**[終了]** を選択すると、テストが停止します。

高周波テストは、高周波流量と気道内圧を測定します。

1. **[メニュー]** > **[特殊テスト]** > **[高周波テスト]** を順に選択します。
2. 高周波流量または圧力を適用します。

酸素の校正

酸素が測定される 1 日の始まり、またはセンサーの交換後に、酸素センサーを校正します。

センサーを校正するには :

1. **[メニュー]** > **[酸素の校正]** の順に選択します。
2. 画面の指示に従います。両方の手順を完了するようにしてください。

   校正が失敗した場合は、酸素センサーを交換してください。問題が解決しない場合は、Fluke Biomedical に修理を依頼してください。

呼吸ビューのカスタマイズ

[呼吸ビューのカスタマイズ] を使用して、画面ごとに最大 8 つの読み取り値を含むカスタム呼吸画面を設定します。表示する気道または呼吸パラメーターを選択します。

[メモリー] メニュー

[メモリー] を使用して、保存した読み取り値を管理します。

1. **[メニュー]** > **[メモリー]** の順に選択します。
2. **[リスト]** を選択します。

オプションは次のとおりです。

- **戻る** — 前の画面に戻ります。
- **表示** — 選択した読み取り値を表示します。
- **消去** — 選択した読み取り値を削除します。
- **すべて消去** — すべての読み取り値を削除します。

テスト ID

テスト ID を使用して、保存されているテスト・データを特定します。テスト ID を入力するには、キーボードを使用します。メモリーを表示しているときにテスト ID を選択すると、保存されているデータが表示されます。

メンテナンス、保守点検および校正

アナライザーにはメンテナンスや特別なケアはほとんど必要ありませんが、校正された測定器のため慎重に取り扱う必要があります。

⚠ 注意

アナライザーの損傷や、アナライザーの性能に悪影響を与えることを防ぐために、アナライザーを落下させないようにしてください。また、校正済みの設定を変える可能性のある機械的危害を加えないでください。

Fluke Biomedical では、アナライザーをキャリング・ケースに保管することを推奨しています。アナライザーは振動のある場所に保管しないでください。

使用中は、メイン空気流チャンネルの吸気口には必ず外部流フィルターを使用してください。フィルターにより乱流が軽減され、流量センサーに損傷を与える可能性のある微細粒子が排除されます。

クリーニング

アナライザーの外装は、中性洗剤で湿らせた布でときどき清掃してください。汚れを取り除いて、アナライザーを清掃する場合は、70 % のイソプロピル・アルコール溶液を使用します。Fluke Biomedical では、他の溶剤はお勧めしていません。

⚠ 注意

アナライザーの損傷や、アナライザーの性能に悪影響を与えることを防ぐために、アナライザーに直接液体を吹きかけないでください。アナライザーを液体に浸さないでください。

酸素センサーの交換

アナライザーは、12 か月保証のガルバニック酸素センサーを使用しています。酸素校正を正常に完了できない場合は、酸素センサー・セルを交換する必要があります。酸素センサーは、使用状況によっては 12 か月以上作動する場合があります。通常使用の場合、VT650 酸素センサーは 12 か月間作動し、VT900A 酸素センサーは 24 か月間作動します。

酸素センサーを交換するには :

1. アナライザーの背面にある酸素センサー・カバーにあるネジを取り外します。

   酸素センサーは、直径約 2.5 cm の丸いプラスチック製で、センサーの後ろからワイヤーが突き出ています。
2. センサーのワイヤーに付いている電気コネクターを外します。
3. 古いセンサーのネジを緩めて取り外します。
4. ネジを使用して新しいセンサーを取り付けます(*交換可能な部品* を参照)。
5. センサー・ワイヤーを付け直します。
6. 酸素センサー・カバーを取り付けます。
7. 酸素センサーを校正し直します (*酸素の校正*を参照)。

バッテリーの状態

アナライザーの背面のバッテリー・ステータス・インジケーターは、次のようにバッテリーの状態を示します。

- 赤色で点灯 — バッテリーの充電中です。
- 緑色で点灯 — バッテリーは 100 % 充電されています。

バッテリーのエラー状態は次のように示されます。

- 赤色の点滅 — バッテリー充電器エラーです。
- 赤色 / 緑色の点滅 — バッテリー充電器エラーです (バッテリーがほぼフル充電されています)。

これらのエラーが発生した場合は、AC アダプターを外し、取り付け直してください。問題が再発する場合は、バッテリー・パックを交換してください。問題が解決しない場合は、テクニカル・サポートにお問い合わせください。

バッテリーの交換

バッテリーの残量を確認するには、バッテリー・カバーを外し、バッテリーのテスト・ボタンを押します。バッテリーに残量 (%) が表示されます。

表 13 に記載されている交換用バッテリーのみを使用してください。

バッテリーを交換するには (図 5 を参照):

1. バッテリー・カバーのネジを緩めます(ネジを落とさないようにしてください)。
2. バッテリー収納部の蓋を外します。
3. バッテリーのストラップを使用して、バッテリーを持ち上げて外します。
4. 新しいバッテリーを挿入し、バッテリー・カバーを取り付けます。

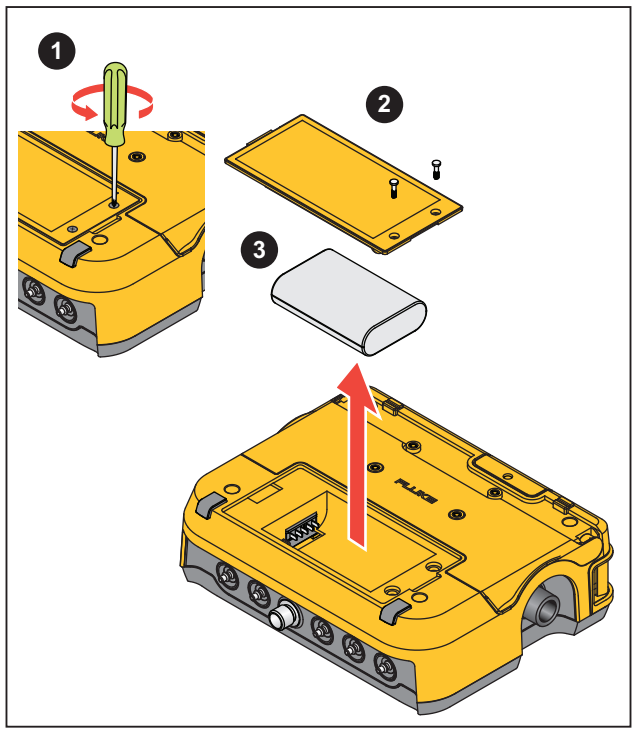


図 5. バッテリーの交換

交換可能な部品

表 13 は、アナライザーの交換可能な部品のリストです。

表 13. 交換可能な部品

品目	フルーク部品番号
酸素センサー (VT650)	2138514
酸素センサー (VT900A)	4917220
O2 センサー・カバー	4916215
バッテリー・カバー	4916194
バッテリー・パック	4948749
保護キャップ (高圧)	2133735
保護キャップ (流量)	2133758
保護キャップ (圧力)	4918975

修理および校正

確度を維持するには、1 年に 1 回アナライザーを校正します。アナライザーが作動しない、または校正が必要な場合は、**保証と製品サポート**に記載されている Fluke Biomedical サービス・センターにご返送ください。このサービスの一環として、ハードウェアとソフトウェアの更新が自動的にインストールされます。

⚠ 注意

アナライザーの損傷や、アナライザーの性能への悪影響を防ぐには :

- **酸素センサーなどの小さい部品の交換を除き、アナライザーの保守点検はすべて資格のある保守担当者が行う必要があります。**

- **アナライザーに異物が入らないようにするため、アナライザーを輸送する際には流量保護キャップと圧力保護キャップを使用してください。**
- **製品の保証を有効な状態に保つため、アナライザーの校正は必ず資格のある保守担当者のみが行うようにしてください。**

仕様

仕様は 1 年の校正サイクルに基づいており、別段の記載のない限り、周囲温度 18 ° C ～ 28 ° C に適用されます。

ディスプレイ ..... 7 インチ、800 x 480 タッチスクリーン LCD

通信 ..... USB、Micro-B デバイス・ポート

環境条件

作動温度 ..... 10 ° C ～ 40 ° C

保管温度 ..... -20 ° C ～ +60 ° C

注記

保管温度が -15 ° C を下回るか +50 ° C を上回る場合は、酸素センサーを取り外します。

作動湿度 ..... 10 % ～ 90 % (結露なきこと)

保管湿度 ..... 5 % ～ 95 % (結露なきこと)

高度 ..... 3,000 m

電源

AC アダプター

入力電圧範囲 ..... 100 ～ 240 V AC

入力周波数範囲 ..... 50 Hz/60 Hz

DC 出力 ..... 15 V、2 A

極性 ..... センター・プラス (+)

バッテリー

充電式リチウムイオン
バッテリー ..... 10.8 V、2.5 Ah、27 Wh、3ICR19/66

放電温度 ..... 0 ° C ～ 50 ° C

充電温度 ..... 0 ° C ～ 40 ° C

バッテリー稼働時間 ..... 8 時間

バッテリー充電時間 ..... 5 時間 (標準値)

注記

バッテリー寿命は、バックライトの明るさ、自動減光、およびバッテリーを多く消費するその他の設定に応じて異なります。

圧力

超低圧 (VT900A)

最大適用時
圧力 ..... 400 mbar

作動圧力 ..... 0 mbar ～ 10 mbar

スパン確度 ..... 読み取り値の ±1 % または ±0.01 mbar (いずれか大きい方)

分解能 ..... 0.001 mbar

低圧[1]

最大適用時
圧力 ..... 400 mbar

作動圧力 ..... (差圧) ±160 mbar

スパン確度 ..... 読み取り値の ±0.5 % または ±0.1 mbar (いずれか大きい方)

分解能 ..... 0.01 mbar

高圧

最大適用時
圧力 ..... 13 bar

作動圧力 ..... -0.8 bar ～ 10 bar

スパン確度 ..... 読み取り値の ±1 % または ±7 mbar (いずれか大きい方)

分解能 ..... 1 mbar

気道内圧

最大適用時
圧力 ..... 400 mbar

作動圧力 ..... ±160 mbar

スパン確度 ..... 読み取り値の ±0.5 % または ±0.1 mbar (いずれか大きい方)

周波数応答 ..... 10 % ～ 90 % 立ち上がり時間 <10 ms

分解能 ..... 0.01 mbar

サンプリング・レート ..... ≥200 Hz

圧力温度
係数 ..... 10 ° C ～ 18 ° C の間で 1 ° C あたり 0.01 % の範囲を追加
28 ° C ～ 40 ° C の間で 1 ° C あたり 0.01 % の範囲を追加

[1]液圧にはプラス・ポートにのみ適用できますが、適切な長さの接続チューブを使用して液体が圧力ポートに入らないようにする必要があります。

流量

気道流量

分解能.....0.01<100 slpm および
0.1 >100 slpm

確度 .....表 14 を参照

周波数応答.....10 % ～ 90 % 立ち上がり時間
<10 ms

サンプリング・レート.....≥200 Hz

動的抵抗 .....<2.00 cmH2O @ 60 slpm

超低流量 (VT900A)

範囲 .....±750 ml/min

確度 .....読み取り値の±1.7 % または
0.01 slpm

分解能.....0.001 lpm

表 14. 気道流量の範囲と確度

ガス	範囲	仕様
メイン気道流量		
空気、窒素 (N2)、酸	0 ～ ± 200 slpm	読み取り値の ±2.0 % または 0.04 slpm[1]
	200 ～ 300 slpm -200 ～ -300 slmp	読み取り値の ±2.5%
アルゴン、Heliox、O2 bal He、O2 bal N2	±300 slpm	読み取り値の ±3.0 % または 0.08 slpm (標準値)

表 14. 気道流量の範囲と確度 (続き)

ガス	範囲	仕様
二酸化炭素 (CO2)、亜酸化窒素 (N2O)、O2 bal N20	±150 slpm	読み取り値の ±3.0 % または 0.08 slpm (標準値)
超低流量 (VT900A)		
空気、窒素 (N2)、酸素 (O2)	±0.750 slpm	読み取り値の ±1.7 % または 0.01 slpm
アルゴン	±0.750 slpm	読み取り値の ±3.0 % または 0.02 slpm (標準値)
亜酸化窒素 (N2O)	±0.400 slpm	読み取り値の ±3.0 % または 0.02 slpm (標準値)

注記:
• 範囲を超えた超低流量は、不安定として検出される場合があります。このような場合は、流量を減らしてください。
• フロー仕様は層流入力を使用します。

*[1]*読み取り値の±2.5% (-22 ～ -14 slpm、+7.5 ～ +9.5 slpm)

流量温度
係数 ..... 10 ° C ～ 18 ° C の間で 1 ° C あたり読み取り値の 0.2 % を追加
28 ° C ～ 40 ° C の間で 1 ° C あたり読み取り値の 0.2 % を追加

体積 (気道流量チャンネル)
範囲 ..... 100 l
確度 ..... 読み取り値の±2.0 % または 0.02 l (いずれか大きい方)
分解能 ..... 0.001 l, 0.1 ml

温度と湿度 (気道流量チャンネル)
温度範囲 ..... 0 ° C ～ 50 ° C
温度確度* ..... ±0.5 ° C
温度分解能 ..... 0.1 ° C
湿度範囲 ..... 0 % ～ 100 % RH
湿度確度* ..... 3 % RH (20 % ～ 80 % RH)
5 % RH < 20 %、および >80 % RH
湿度分解能 ..... 0.1 % RH

** 安定状態の空気流*

酸素濃度 (気道流量チャンネル)
範囲 ..... 0 % ～ 100 %
確度[1] ..... ±1 % (VT900A)、±2 % (VT650)
分解能 ..... 0.1 %
表 11 を参照してください。

ガスのタイプ
空気、窒素 (N_2)、亜酸化窒素 (N_2O)、二酸化炭素 (CO_2)、酸素 (O_2)、アルゴン、Heliox (21 % O2、79 %He)、 酸素/窒素、酸素/亜酸化窒素、酸素/ヘリウム

測定単位
流量 ..... lpm (リットル/分)、cfm (ft^3/分)、lps (リットル/秒)、ml/分、ml/秒
圧力 ..... psi、kPa、bar、mbar、atm、inH2O (4 ° C)、inHg (0 ° C)、cmH2O (4 ° C)、mmHg (0 ° C)
体積 ..... l (リットル)、cf (ft^3)、ml
温度 ..... C、F
湿度 ..... % RH

安全性
一般 ..... IEC 61010-1: 汚染度 2
リチウム・バッテリー ..... IEC 62133

[1] アナライザO2 センサーのウォームアップ時間は 45 分以上にしてください。以下の項目に該当する場合は、ウォームアップ後に酸素確度を 1 % 増やします:
- *最後の校正後、8 時間以上経過している*
- *最後の校正後、周囲温度の変化が ±2 ºC を超えている*
- *最後の校正後、周囲湿度の変化が ±5 % RH を超えている*
- 最後の校正後、絶対センサー圧力の変化が ± 1% を超えている

電磁両立性 (EMC)

国際規格 ..... IEC 61326-1: 電磁環境管理
CISPR 11: グループ 1、クラス A

グループ 1: 機器自体の内部機能に必要な伝導結合 RF エネルギーを意図的に生成/使用する機器です。

クラス A: 商業施設、電気設備など低電圧電力供給網に直接接続された施設での使用に適した機器です。他の環境では、伝導妨害や放射妨害のため、電磁両立性を確保することが難しい場合があります。

注意: 本製品は住宅環境での使用を想定しておらず、そのような環境では電波受信に対する保護が十分でない場合があります。

本製品をテスト対象に接続すると、CISPR 11 で要求されるレベルを超えるエミッションが発生する可能性があります。

韓国 (KCC) ..... クラス A 機器 (産業用放送通信機器)

クラス A: 本製品は産業電磁波装置要件に適合しており、販売者およびユーザーはこれに留意する必要があります。この製品は商用としての使用を意図しており、一般家庭で使用するものではありません。

米国 (FCC) ..... 47 CFR 15 サブパート B。本製品は 15.103 条項により免除機器と見なされます。

表 15. 呼吸パラメーターの確度

パラメーター	略称	分解能	範囲	確度
吸気 1 回換気量	Vti (Inspiratory Tidal Volume)	0.1 ml	0 l ～ 60 l	読み取り値の ±2.0 % または 0.005 l
呼気 1 回換気量	Vte (Expiratory Tidal Volume)	0.1 ml	0 l ～ 60 l	読み取り値の ±2.0 % または 0.005 l
分時換気量 (呼気 1 回換気量は、1 分あたりの呼吸で呼吸数を乗算しています。8 回の呼吸の平均として報告されます。)	MV (Minute Volume)	0.001 lpm	0 l ～ 100 l	読み取り値の ±2.0 % または 0.005 l
呼吸レート	BPM (Breath Rate)	0.1 bpm	1 bpm ～ 150 bpm	1 %[1]
呼吸レート	BPM (Breath Rate)	1.0 bpm	150 bpm ～ 1,500 bpm	2 %[2]
吸気/呼気時間比 (I:E 比) (吸気時間と呼気時間の比)	I:E (Inspiratory to Expiatory Time Ratio)	0.01	1:300 ～ 300:1	± 2 % または 0.1
ピーク吸気圧 (吸気時の最大圧力)	PIP (Peak Inspiratory Pressure)	0.1 mbar	±160 mbar	読み取り値の ±0.75 % または 0.1 mbar
吸気ポーズ圧	IPP (Inspiratory Pause Pressure)	0.1 mbar	±160 mbar	読み取り値の ±0.75 % または 0.1 mbar
平均気道内圧 (全呼吸の平均圧力)	MAP (Mean Airway Pressure)	0.1 mbar	±160 mbar	読み取り値の ±0.75 % または 0.1 mbar

表 15. 呼吸パラメーターの確度 (続き)

パラメーター	略称	分解能	範囲	確度
呼気終末陽圧 (呼気終末状態時の平均圧力)	PEEP (Positive End-Expiratory Pressure)	0.1 mbar	±160 mbar	読み取り値の ±0.75 % または 0.1 mbar
肺コンプライアンス[3]	CMPL (Lung Compliance)	0.1 ml/mbar	0 ml/mbar ～ 1,000 ml/mbar	±3 % または 0.1 ml/mbar
吸気時間 (吸気ホールド時間を含む吸気期間の時間)	Ti (Inspiratory Time)	0.01 秒	0 秒 ～ 60 秒	0.02 秒
吸気ホールド時間 (吸気終末状態の時間)	TiH (Inspiratory Hold Time)	0.01 秒	0 秒 ～ 60 秒	1 % または 0.1 秒
呼気時間 (呼気ホールド時間を含む呼気期間の時間)	Te (Expiratory Time)	0.01 秒	0 秒 ～ 90 秒	0.5 % または 0.01 秒
呼気ホールド時間 (呼気終末状態の時間)	TeH (Expiratory Hold Time)	0.01 秒	0 秒 ～ 90 秒	0.02 秒
ピーク吸気流量 (吸気時間中に測定された流量の最大絶対値)	PIF (Peak Inspiratory Flow)	0.01 lpm	±300 lpm	± 2.0 % または 0.04 lpm
ピーク呼気流量 (呼気時間中に測定された 流量の最大絶対値)	PEF (Peak Expiratory Flow)	0.01 lpm	±300 lpm	± 2.0 % または 0.04 lpm

[1] フロー、圧力、および外部トリガーを使用した呼吸測定。
[2] 高周波数特殊テスト・モードを使用した呼吸測定。外部トリガーは使用できません。高周波数でのフロー、圧力、および流量の読み取り値は指定されていません。通常、これらの読み取り値は通常の周波数仕様を満たしています。
[3] 吸気ポーズ時間 >0.5 秒