



デジタルオリフィス流量計

# OFD-1を用いた

ハイポリウムエアサンプラー

# HV-Rの日常点検マニュアル



- このマニュアルにはデジタルオリフィス流量計 OFD-1 を用いて、ハイポリウムエアサンプラー HV-R シリーズの日常点検をおこなう方法を記載しています。
- 日常点検をおこなうことで、簡易的に機器の状態を確認でき、不具合の早期発見に役立ちます。
- 日常点検をおこなうことで、常に一定のコンディションを維持させることが可能になります。
- 点検により異常が見つかった場合は、販売店または当社各営業所までご連絡ください。



# 目次

はじめに	4
アイコンの説明	4
日常点検編	5
日常点検に必要なもの	5
1 外観の確認	6
2 動作の確認	7
3 温度・大気圧・流量の確認	12
解説編	19
4 注意事項	20
5 補足事項	22
チェックシート	
お問い合わせは	

## ●はじめに

このマニュアルにはデジタルオリフィス流量計 OFD-1（以下、OFD-1）を用いて、ハイボリウムエアサンプラーHV-R シリーズ（以下、HV-R）の日常点検をおこなう方法を記載しています。なお、本文中のイラストは HV-1000R をメインに記載していますが、内容は HV-R シリーズ（HV-500R, HV-700R, HV-1000R）共通になっていますので、ご了承ください。

日常点検をおこなうことで、簡易的に機器の状態を確認することができ、不具合の早期発見に役立ちます。

しかし、簡易的な点検のため、日常点検の結果に問題がなくても不具合が生じる（生じている）場合がありますので、定期的（年一回）に当社でオーバーホール、校正をおこなうことをおすすめいたします。

なお、日常点検によって異常が見つかった場合は、販売店または当社各営業所までご連絡ください。

## ●アイコンの説明

このマニュアルには、本文中に以下のアイコンが登場します。それぞれの意味をご確認のうえ、ご利用ください。

アイコン	意味
	チェックシートに記入する項目であることを表しています。マニュアルの最後にチェックシートがありますので、アイコン右下の数字と同じ項目に必要な事項を記入してください。
	本文中の下線部が注意事項であることを表しています。20～21ページに注意事項の補足が記載されていますので、アイコン右下の数字と同じ項目をご参照ください。
	補足事項があることを表しています。22～24ページに補足事項が記載されていますので、アイコン右下の数字と同じ項目をご参照ください。

# 日常点検編

ここでは、日常点検をおこなう項目（「確認項目」）と、その確認方法について説明します。手順通りに進めることで、「確認項目」の内容をすべてチェックすることができます。なお、結果は必ず記録してください。最終ページに「チェックシート」がありますので、コピーしてご使用ください。

---

## ●日常点検に必要なもの（HV-R、OFD-1 以外）

- ・リークチェック用ゴム板
- ・日常点検用のろ紙
- ・日常点検用のポリウレタンフォーム（ダイオキシン測定の場合のみ）
- ・基準温度計
- ・基準大気圧計

※リークチェック用ゴム板には「角形」と「丸形」の2種類があります。

これらは使用するろ紙の形で使い分けます。

併用はできませんのでご注意ください。

---

# 1 外観の確認

## 確認項目

- 強い衝撃が加えられたような痕跡がないこと。
- 汚れ（粉じんの堆積など）がないこと。
- ネジや部品の欠落、破損がないこと。

## 確認方法



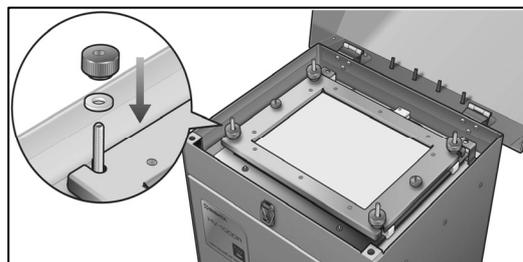
①本体に強い衝撃が加えられたような痕跡がないことを目視で確認してください。



②本体に汚れ（粉じんの堆積など）がないことを目視で確認してください。汚れがある場合は、ふき取ってください。



③ネジや部品の欠落、破損がないことを目視で確認してください。HV-700R, HV-1000Rの場合は特に、クイッククランプノブおよび直立ボルトの状態も確認してください。



## 2 動作の確認

### 確認項目

- タッチパネルの表示およびその動作に異常がないこと。
- 漏れがないこと。(瞬時流量値が連続して5L/min以上でないこと)
- 流量の設定およびスタート・ストップの動作が正常におこなえること。
- 停電復帰機能およびその記録が正常におこなわれること。

### 確認方法

<タッチパネルの表示およびその動作の確認>

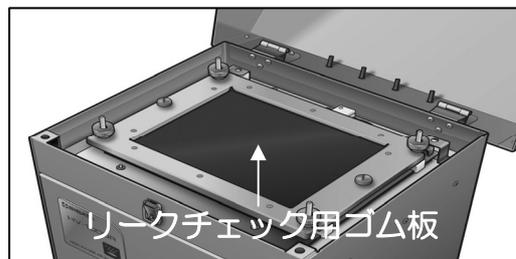


以下の一連の操作(①~⑯)をおこないながら、タッチパネルの表示およびその動作に異常がないことを確認してください。その際、画面右上に内蔵電池アイコンが点滅、または点灯していないこともあわせてご確認ください。

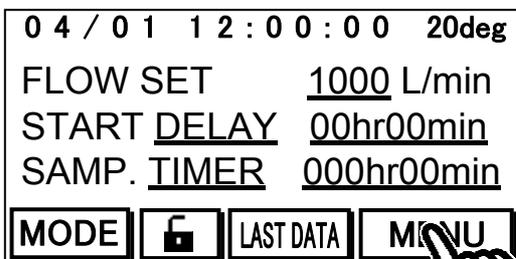
<漏れの確認>



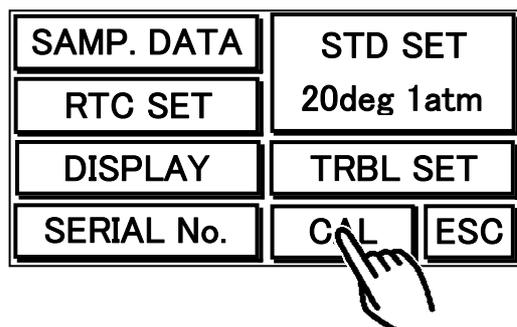
- ①HV-Rを、実際にサンプリングをおこなう時と同様の状態にしてください。その際、フィルターケースにろ紙をセットする要領で、リークチェック用ゴム板をとりつけてください。



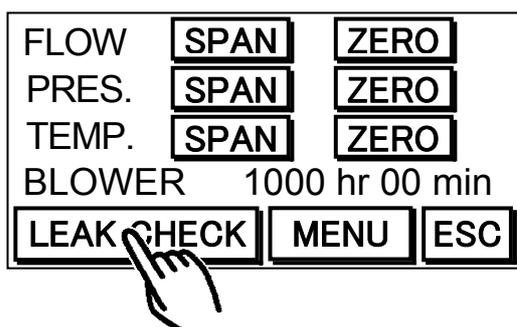
- ②電源スイッチを投入し、メイン画面でMENUキーを押してください。



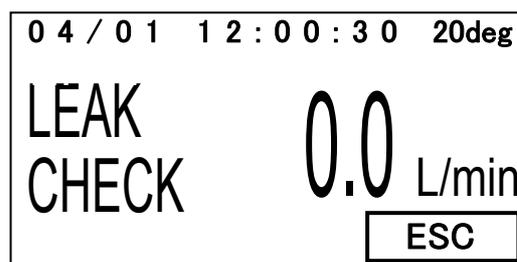
③右の図のような画面に切り替わりますので、CAL キーを押してください。



④右の図のような画面に切り替わりますので、LEAK CHECK キーを押してください。



⑤右の図のような画面（リークチェックモード）に切り替わり、瞬時流量値を表示します。



⑥タッチパネルの横にあるSTART/STOPスイッチを押すと、右の図のように「START」と反転表示し、ブロワーが1分間駆動します。この間、瞬時流量値が連続して5L/min以上でないことを目視で確認してください。

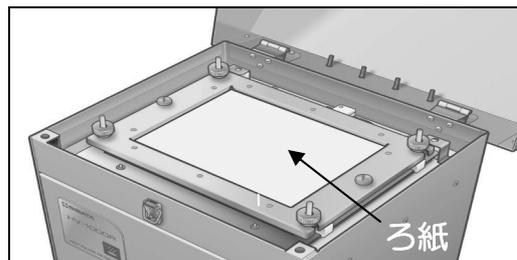


⑦1分後ブロワーが停止しますので、ESC キーを押して、メイン画面まで戻ってください。

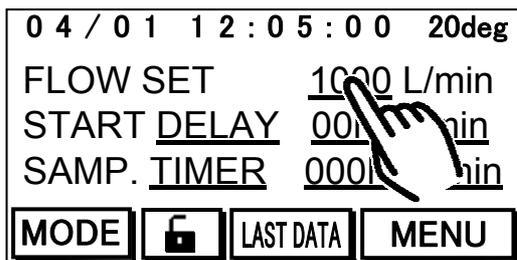


<流量設定、スタート・ストップ動作の確認>

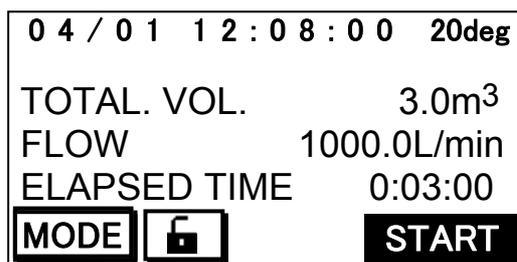
- ⑧フィルターケースからリークチェック用ゴム板を取り外し、ろ紙をセットしてください。この際、他の接続部分の取り外しはおこなわないでください。



- ⑨メイン画面で任意の流量に設定を変更します。その後、本体のSTART/STOPスイッチを押し、運転を開始してください。



- ⑩右の図のような画面に切り替わりますので流量（FLOW）が任意の設定値に到達し、安定したことを確認後、本体のSTART/STOPスイッチを押しして運転を停止してください。



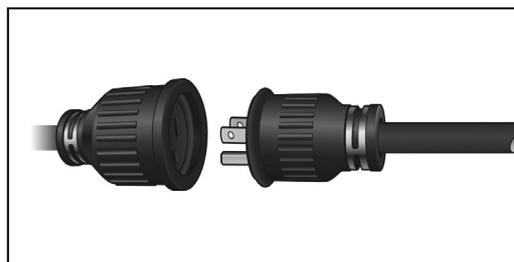
- ⑪完全に吸引が停止したことを確認後、再び本体のSTART/STOPスイッチを押し、運転を開始してください。



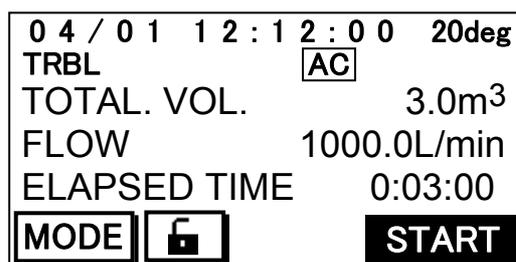
< 停電復帰機能およびその記録の確認 >



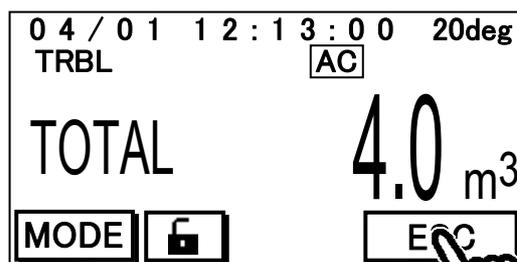
- ⑫ 設定値に到達し、安定したことを確認後、電源プラグをコンセント等から抜き、その約3秒後に再び電源プラグをコンセント等に差し込んでください。



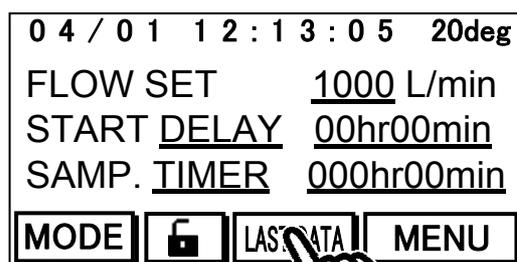
- ⑬ 電源プラグをコンセント等に差し込んだ後、電源プラグを抜く直前の状態から運転が再開することを確認してください。その際、メイン画面に右の図のように TRBL・AC と表示されていることもあわせてご確認ください。



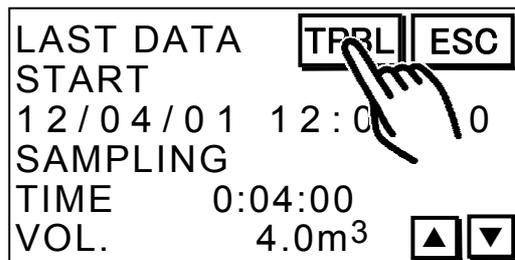
- ⑭ 本体の START/STOP スイッチを押し、運転を停止させます。右の図のような画面に切り替わりますので、ESC キーを押してください。



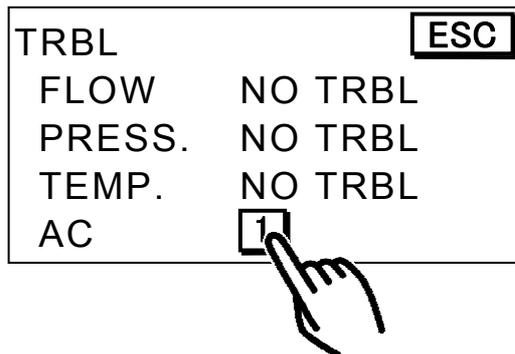
- ⑮ 右の図のような画面に切り替わりますので、LAST DATA キーを押してください。



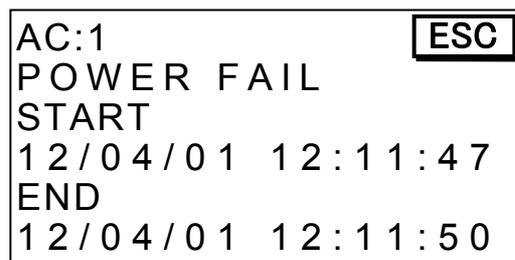
⑩右の図のような画面に切り替わりますので、TRBL キーを押してください。



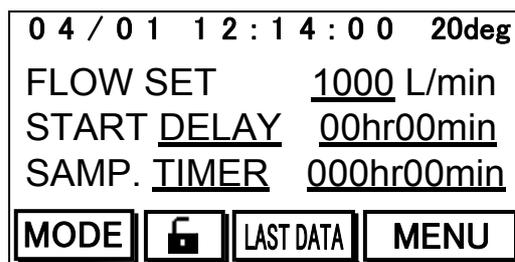
⑪右の図のような画面に切り替わりますので、AC の1 を押してください。



⑫右の図のような画面に切り替わり、エラーの詳細を表示します。正しく記録がおこなわれていることを確認してください。



⑬ESC キーを押し、メイン画面まで戻ってください。なお、HV-R の電源は切らずにそのままの状態に進んでください。



### 3 温度・大気圧・流量の確認

#### 確認項目

- HV-Rの表示温度が基準温度計の表示の $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以内を示すこと。
- HV-Rの表示大気圧が基準大気圧計の表示の $\pm 20\text{hPa}$ 以内を示すこと。
- HV-Rの表示流量（設定流量）がOFD-1の表示の $\pm 5\%$ 以内を示すこと。

#### 確認方法

<流量の確認（準備）>



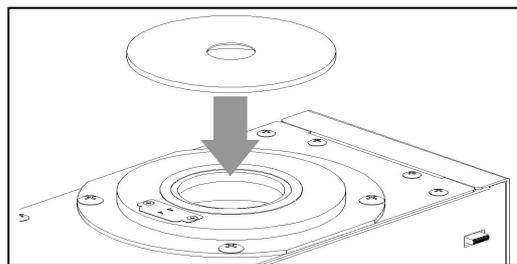
- ①下表をもとに、確認する流量にあったオリフィス板をOFD-1にセットしてください。  
その際、オリフィス板を最後までしっかりねじ込んでください。

オリフィス板の種類	M	L
流量 (L/min)	90~ 400	300~ 1300



【例】

HV-700R：設定流量 100L/min → M  
HV-500R：設定流量 500L/min → L



②実際にサンプリングをおこなう状態と同様のHV-Rに OFD-1 を装着します。

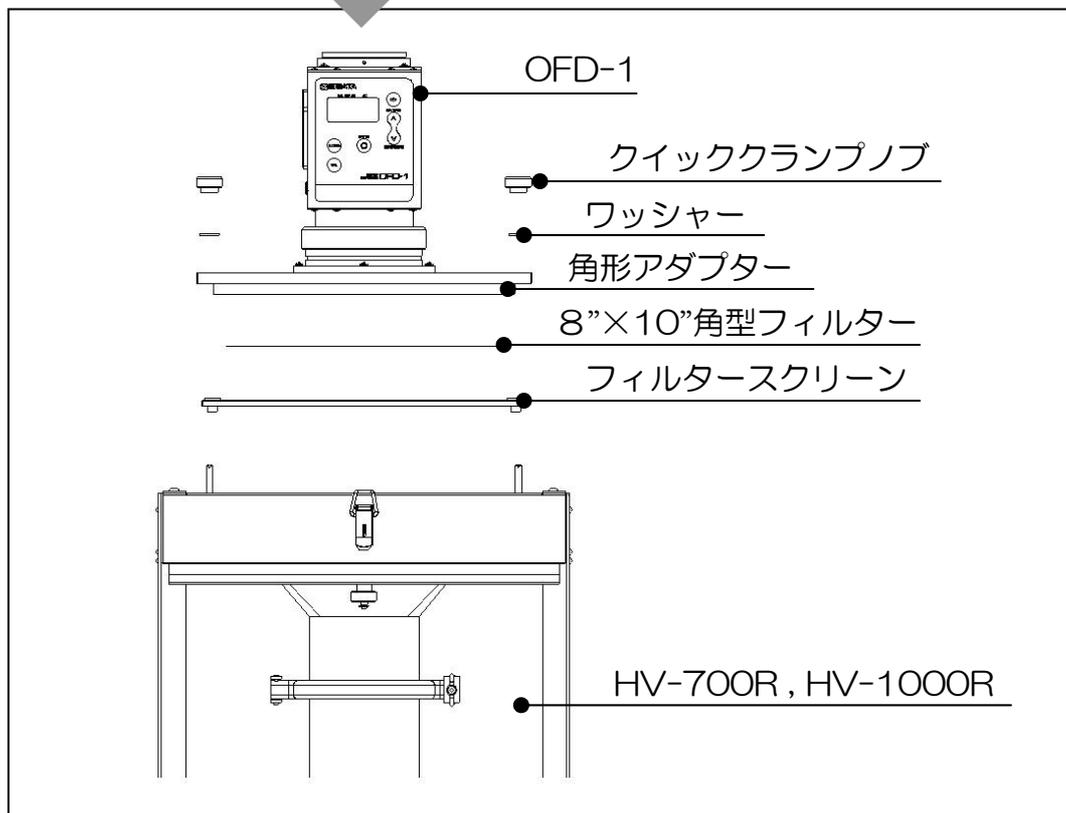
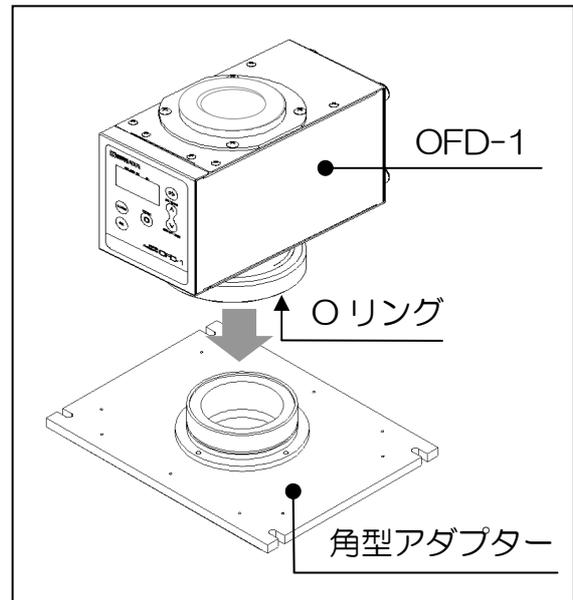
【角形アダプターを使用する場合】



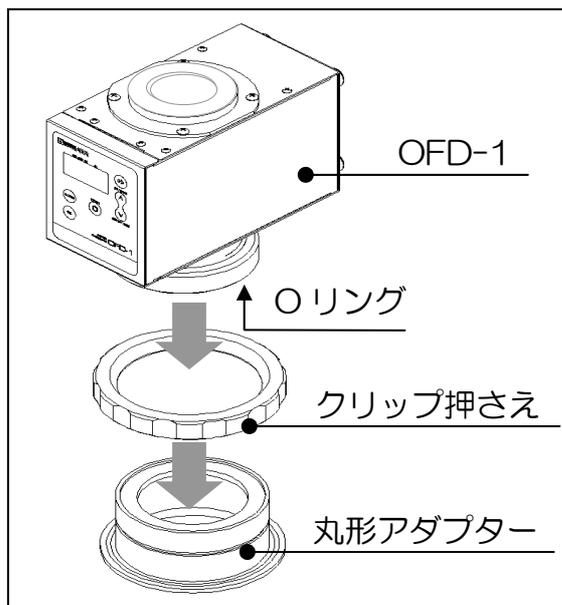
右の図のように角形アダプターに OFD-1 を取り付けてください。その際、OFD-1 の接続部に O リングが入っていることを確認してください。



OFD-1 と角形アダプターを接続後、下の図のように HV-R と接続してください。接続後、OFD-1 の電源を投入し、10分程度そのままにしてください。



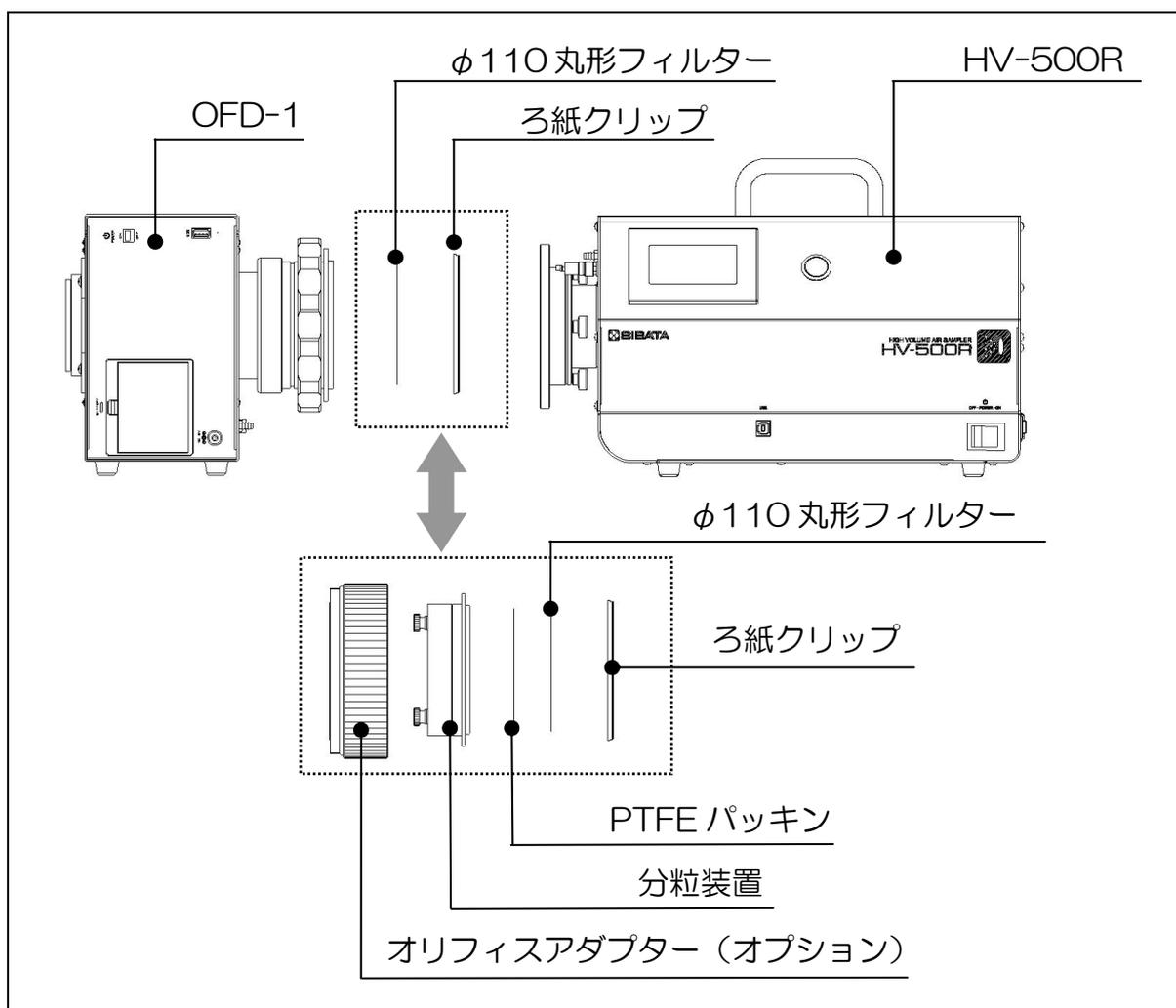
【丸形アダプターを使用する場合】



7  
左の図のように丸形アダプターに対してクリップ押さえのネジ部が下向きになるように通し、OFD-1と丸形アダプターを接続してください。その際、OFD-1の接続部にOリングが入っていることをご確認ください。



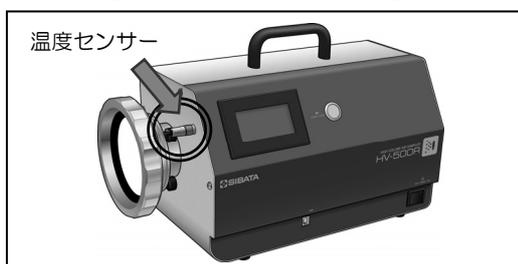
8  
OFD-1と丸形アダプターを接続後、下の図のようにHV-Rと接続してください。なお、分粒装置を使用する場合は点線の枠内の順序、構成を入れ替えてください。接続後、OFD-1の電源を投入し、10分程度そのままにしてください。



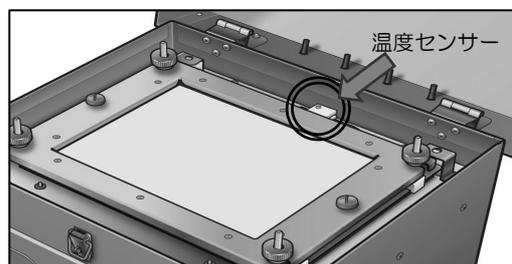
<温度の確認>

③基準温度計を温度センサー付近（図の二重丸の部分）に設置してください。

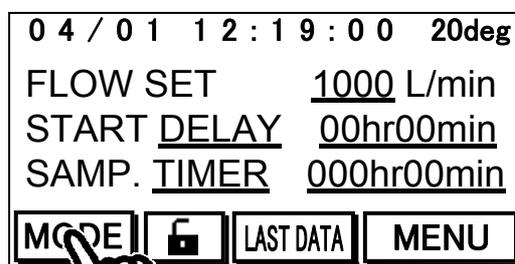
【HV-500R の場合】



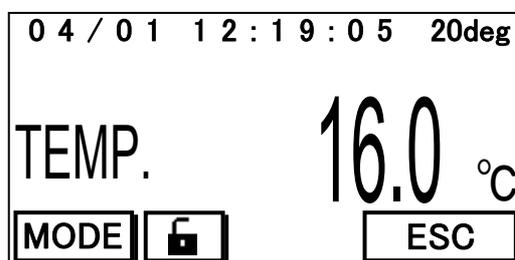
【HV-700R, HV-1000R の場合】



④MODE キーを押してください。



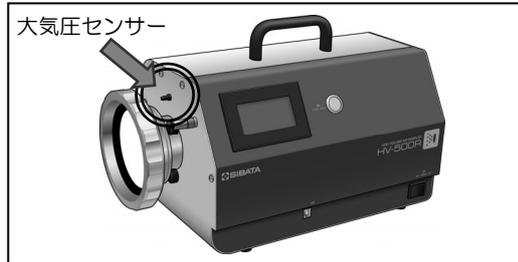
⑤右の図のような画面に切り替わるので、基準温度計との差が±5℃以内であることを確認してください。



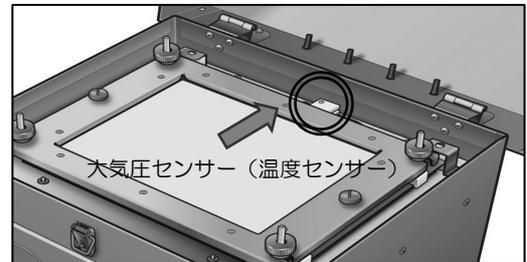
<大気圧の確認>

- ⑥基準大気圧計をHV-Rの大気圧センサー測定口付近（図の二重丸の部分）に設置してください。（HV-700R, HV-1000Rは温度センサーと同じ位置に大気圧センサー測定口があります。）

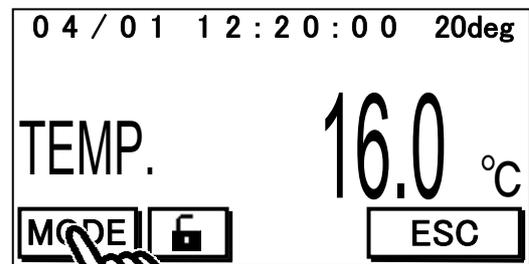
【HV-500Rの場合】



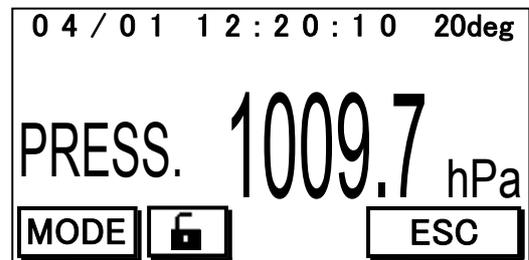
【HV-700R, HV-1000Rの場合】



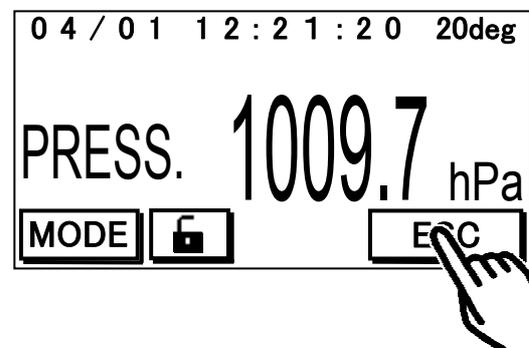
- ⑦MODE キーを押してください。



- ⑧右の図のような画面に切り替わりますので、基準大気圧計との差が±20hPa 以内であることを確認してください。



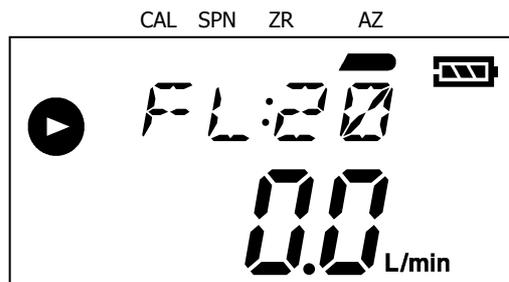
- ⑨ESC キーを押し、メイン画面に戻ってください。



<流量の確認>



- ⑩ OFD-1 の A.ZERO キーを押し、流量が 0.0L/min であることを確認してください。また、OFD-1 と HV-R の流量補正方法が同じ設定であることもあわせて確認してください。



- ⑪ HV-R を任意の流量に設定し、運転させてください。その際、OFD-1 の流量表示が変化することを確認してください。



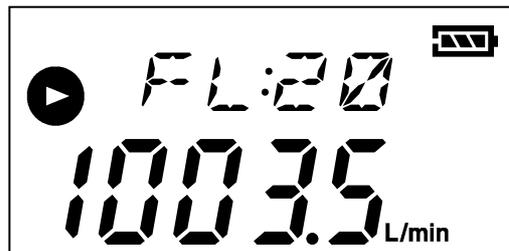
- ⑫ HV-R の流量表示が安定したことを確認後、OFD-1 の ENTER キーを 1 回押してください。すると、右の図のように LOG マークが点灯します。約 10 秒後、再び ENTER キーを押してください。



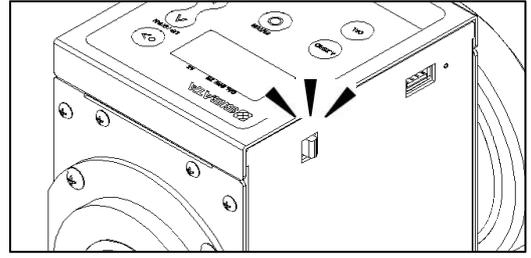
- ⑬ 右の図のように平均流量が表示されます(瞬時流量表示のように値は変化しません)ので、この値を記録してください。



- ⑭ もう一度 ENTER キーを押すと瞬時流量表示に戻りますので⑪・⑫の操作を 2 回繰り返しておこなってください。HV-R で設定した任意の流量に対して、誤差の平均が ±5% 以内であることを確認してください。



⑮OFD-1 本体横にある電源スイッチをお切り  
ください。



⑯OFD-1 を取り外し、HV-R の電源をお切りください。（日常点検終了）

# 解説編

ここでは、「日常点検編」に登場したアイコンの詳細について説明します。

 は「4 注意事項」に、 は「5 補足事項」にそれぞれ記載しています。このマニュアルをはじめて使用する際は、一度目を通すことをおすすめします。

## 4 注意事項



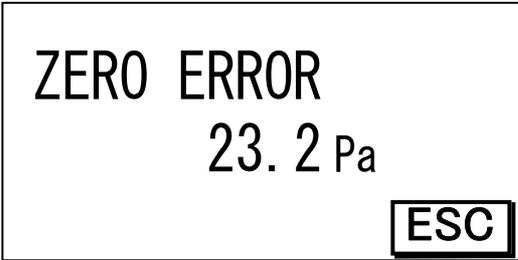
汚れ（粉じんの堆積など）があるままサンプリングをおこなった場合、サンプリング中に飛散し、結果に影響を与える恐れがあります。汚れがある場合はふき取ってから使用してください。



ろ紙の代わりにリークチェックゴム板をセットする以外は、実際にサンプリングをおこなう時と同じ状態でおこなってください（特に、ダイオキシンのサンプリングに使用するポリウレタンフォームの入れ忘れにご注意ください）。漏れがないことを確認した後の接続部の取り外しを極力少なくし、「漏れ」のリスクを軽減させることが目的です。



ブロワーが完全に停止していない状態で START/STOP スイッチをおすとゼロエラーが発生し、動作しません。必ずブロワーが停止したことを確認してから START/STOP スイッチを押してください。



ZERO ERROR  
23.2 Pa

ESC



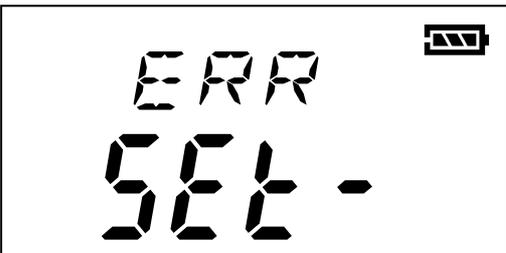
瞬間的に電圧が何度も変化したり、徐々に電圧が降下するような場合、停電を検知することができません。そのため、コンセント等から電源プラグを瞬間的に抜き差しした場合、正常に動作しない可能性がありますので、ご注意ください。



必ず定期的に校正をおこなっている OFD-1 を使用してください。OFD-1 の校正をおこなっていない場合、正しい流量が表示されない可能性があります。その場合、流量の確認を正しくおこなうことができませんのでご注意ください。



OFD-1 にはオリフィス板を検知するためのスイッチがついています。オリフィス板を最後までしっかりねじ込んでいない場合、このスイッチが押されず、オリフィス板検知エラーとなりますのでご注意ください。



ERR  
SET -



7  
Oリングが外れている場合、気密がとれず、漏れの原因になることが考えられます。この場合、正確な流量測定をおこなうことができませんので、ご注意ください。



8  
HV-R、OFD-1 はセンサーを使用して温度・大気圧・流量を測定しており、電源を投入してからセンサーの出力が安定するまで時間を要します。OFD-1 の電源投入はセンサーの出力を安定させるための操作（暖機運転）なので、10分を目安におこなってください。（HV-Rの電源を投入していない場合は、こちらも同様。）



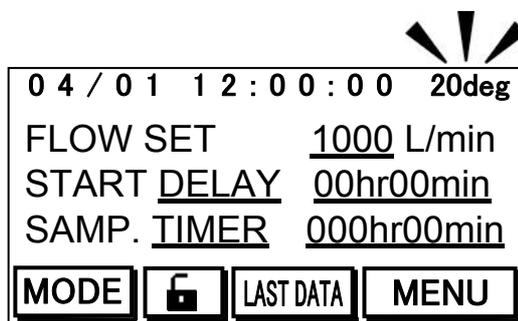
9  
基準温度計とHV-Rの表示温度との差が $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以上の場合、流量確認の結果にも影響を及ぼしますので、温度校正をおこなってから次の操作に進んでください。なお、基準温度計以外を用いた場合は温度校正はおこなわず、そのまま大気圧の確認・流量の確認をおこなってください。



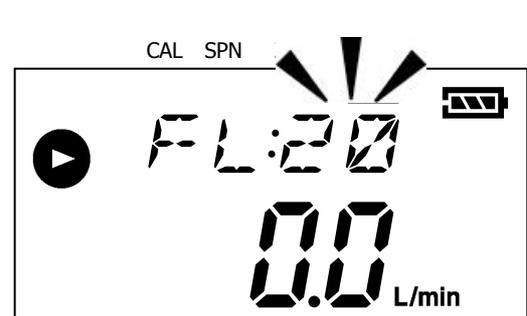
10  
基準大気圧計とHV-Rの表示大気圧との差が $\pm 20\text{hPa}$ 以上の場合、流量確認の結果にも影響を及ぼしますので、大気圧校正をおこなってから流量の確認に進んでください。なお、基準大気圧計以外を用いた場合は大気圧校正はおこなわず、そのまま流量の確認をおこなってください。



11  
HV-RとOFD-1の流量補正方法が違う場合、流量の確認を正しくおこなうことができません。HV-Rの画面右上の設定表示と、OFD-1の設定表示が異なる場合は、設定を変更してから流量の確認をおこなってください。



【HV-Rの表示】



【OFD-1の表示】



12  
誤差が $\pm 20\%$ （目安）以上の場合、不具合が生じている可能性があります。この場合、校正はおこなわず、当社での故障診断をおすすめします。

## 5 補足事項



クイッククランプノブを強く締めすぎると空回りし、クイッククランプノブおよび直立ボルトを破損する恐れがあります。破損している場合、漏れの原因となる可能性がありますので、ご注意ください。

適切な締め込み具合を確認する場合は、クイッククランプノブを普段よりも 1/4 回転程度少なく（少し弱く）締め込み、リークチェックをおこないます。

### ・漏れがない場合

普段、強く締め込みすぎていた可能性があります。必要以上に強く締めこんだ場合、クイッククランプノブおよび、直立ボルトの破損に繋がる可能性もありますので、今後は漏れがないことを確認できた際の締め込み具合を参考にしてください。

### ・漏れがあった場合

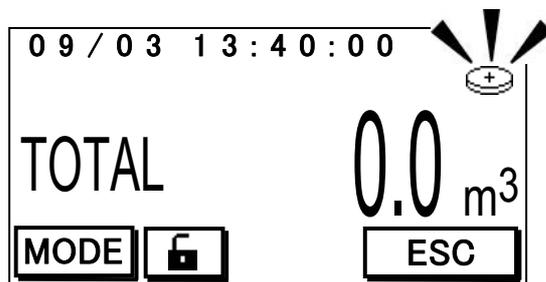
普段から締め込み具合が弱い、もしくは普段の状態が最適（ゆるめたことによって漏れた）だったことが考えられます。もう一度普段と同じように操作し、漏れがないことが確認できた場合は、そのままご使用ください。漏れている場合は、普段よりも強く締め付け、漏れがないことが確認できた際の締め込み具合を参考にしてください。



内蔵電池アイコンは、基板に取り付けている一次電池の電池残量の状態を表しています。この電池は現在時刻とログデータを維持しており、電池残量がなくなると一部機能に支障をきたす状態になります。ただし、この状態であっても瞬時流量や積算流量など、各種パラメータへの影響はありません。

点滅：電池残量低下を知らせる初期段階の警告です。すべての機能が問題なく使用できますが、早期の電池交換が必要です。

点灯：流量精度や基本的な動作には影響ありませんが、時刻表示や運転記録を保存できません。また、停電復帰機能も作動いたしません。早急に電池交換をおこなう必要があります。



なお、電池は基板に取り付けられているため、お客様での交換はできません。電池交換の際は買い上げ販売店、または当社各営業所までご連絡ください。



HV-Rは、流量検出に差圧検出方式を採用しています。そのため、わずかな差圧の変動でも流量が敏感に反応します。リークチェック中、瞬間的に10L/min付近を表示する場合がありますが、HV-Rの流量検出方式の特性であり、それが全て「故障」や「漏れがある」という判断につながるわけではありません。

瞬時流量値が連続して5L/minを超える場合、サンプリングラインのどこかに漏れがある可能性があります。クリップ押えやミニノブなど（角形フィルターをご使用の場合はクランプやパッキン部など）、接続部分の取り付けを確認してください。

取り付け確認後も5L/min以上であった場合、本体内部に漏れが発生している可能性があります。お買い上げ販売店または当社各営業所までご連絡ください。

なお、意図的に接続部をゆるめた状態でリークチェックをおこなうと漏れの有無によってどのような挙動を示すかを把握することができますので、一度確認することをおすすめします。



HV-1000Rは設定可能な流量範囲が500~1200L/minのため、オリフィス板L以外は使用しません。



HV-Rは温度センサー、圧力センサーを搭載しており、20℃1気圧補正、25℃1気圧補正、実流量で流量値を表示させることが可能です。また、設定流量に対して、流量表示が一致するようにブLOWER制御をおこなっています。流量は下記流量式によって算出され、温度、気圧の変化に応じてリアルタイムに補正しながら流量の制御をおこなっています。

$$Q_c = Q_a * ((273.15 + T_s) / (273.15 + T_a)) * (P_a / P_s)$$

Q<sub>c</sub>：基準状態に換算した流量（L/min）

Q<sub>a</sub>：実流量（L/min）

P<sub>a</sub>：大気圧（hPa）

P<sub>s</sub>：基準大気圧（hPa）

T<sub>a</sub>：大気温度（℃）

T<sub>s</sub>：基準温度（℃）

この機能によって精度良くサンプリングをおこなうことが可能になっていますが、これらのセンサーは長期間の使用などによって、その出力値にズレが生じます。日常点検でセンサーの状態を確認し、誤差が基準値を超える場合は校正をおこなうことで、その能力を維持することができます。



HV-R の設定値に達し、表示が安定していても、OFD-1 の表示は設定値付近で変動します。これは流量検出に、差圧検出方式を採用しているため、わずかな差圧の変動でも敏感に反応するためです。流量を読み取りやすくするために、OFD-1 では任意の時間（最高 10 分）の流量の平均表示が可能です。流量測定中に、再度 ENTER キーを押すと、その間の平均流量が表示されます。もう一度 ENTER キーを押すことで、瞬時流量表示に戻ります。



## ●お問い合わせは・・・

ご不明な点、ご用命などがございましたらお買い上げ販売店、または当社各営業所までお問い合わせください。当社インターネットホームページでもお問い合わせを受け付けていますので、ご利用ください。

なお、機能・仕様・取扱方法の詳細は最新の取扱説明書をご確認ください。



SIBATA SCIENTIFIC TECHNOLOGY LTD.

**柴田科学株式会社**

本 社 〒340-0005 埼玉県草加市中根 1-1-62

東京営業所 ☎03-3822-2111 福岡営業所 ☎092-471-5515

大阪営業所 ☎06-6356-8131 仙台営業所 ☎022-308-6341

名古屋営業所 ☎052-263-9310

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

カスタマーサポートセンター（製品の技術的サポート専用）



0120-228-766 FAX: 048-933-1590

サイバタ