

## 凍結乾燥機

# 取扱説明書

FDU-12AS型

商品コード番号：2-8102-01



製品の機能を維持し、安全にご使用いただくために重要な事項を記載しています。

**特に「安全に関する注意事項」は  
ご使用の前に必ずご精読ください。**



取扱説明書はいつでも利用できるよう、製品の近くに大切に保管してください。

# 安全上の大切なお知らせ

## 1. 警告のシグナルワード

この製品は、運転中に指定以外の部分に触れたり、誤った使い方をすると思わぬ怪我をする場合があります。しかし、それらについて予め知っていれば、こうした事故の大部分を防ぐことができます。

そのために、この取扱説明書では、それらの安全上特に注意すべき事項についての情報を、その重要度や危険度によって、下記のように定義し、アラートマークとシグナルワードを付しています。これらの指示に従って、安全にご使用いただくようお願いいたします。

| アラートマーク<br>シグナルワード   | 定義                                   |
|--|--------------------------------------|
|  警告  | 取扱いを誤った場合、使用者が死亡または重傷を負う可能性が想定される。   |
|  注意 | 取扱いを誤った場合、使用者が傷害を負う危険や物的損害の発生が想定される。 |

弊社では、製品の使用上起こりうる危険について十分に検討をしていますが、あらゆる危険を予知することは極めて困難です。従って本書で述べている注意事項が、必ずしもすべての危険を説明しているわけではありません。

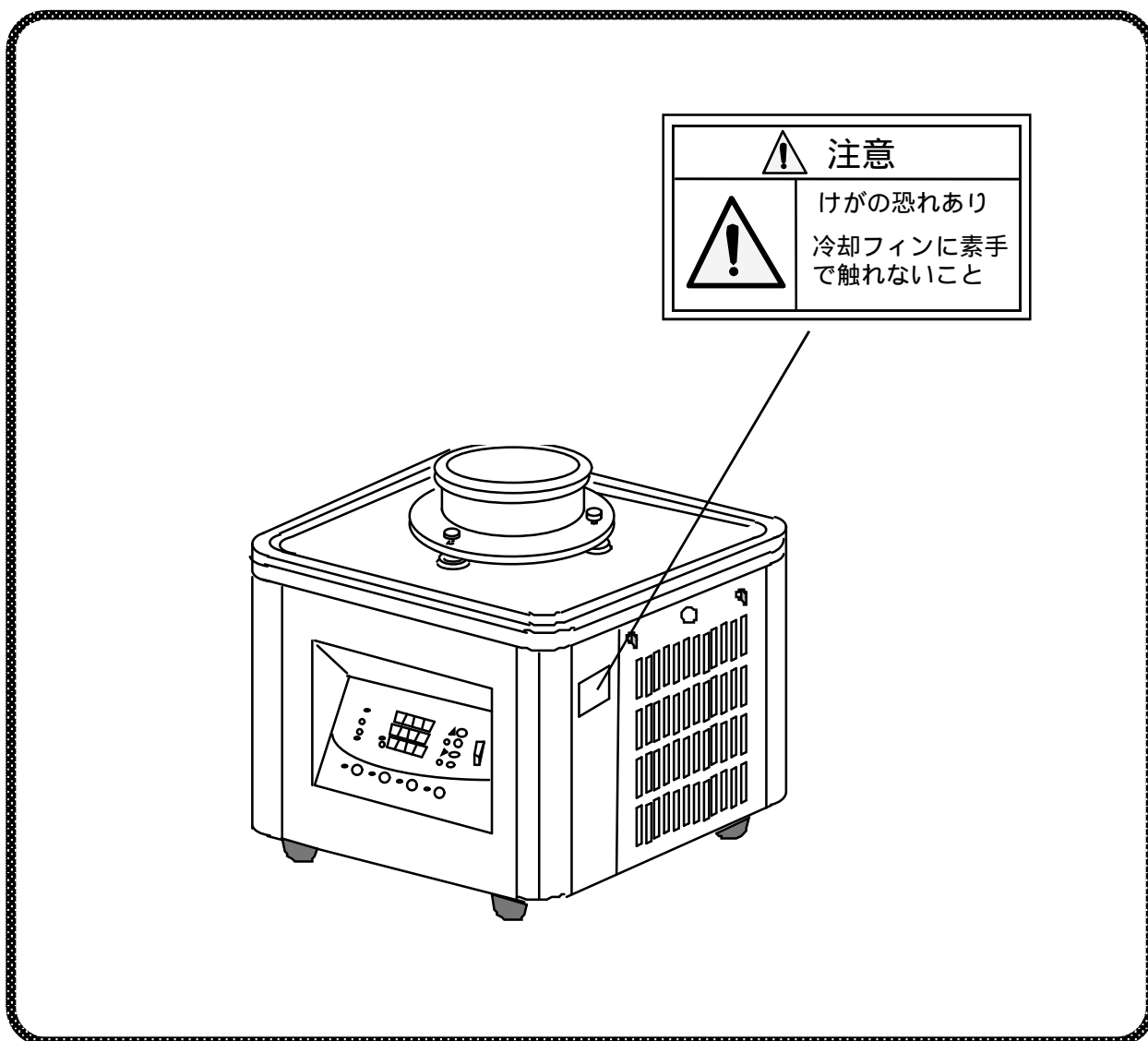
しかし、本書に記している取扱方法を行えば、より安全に運転・作業が行なえます。

この製品の取扱いにあたっては、必ず細心の注意をはらい、事故や製品の故障が起こらないように心掛けてください。

## 2. 製品への警告表示

警告事項の中で、特に重要なものについては警告ラベルを製品本体に貼付しています。  
位置は下図のとおりです。  
ご使用の際には、警告内容について十分ご注意ください。

警告ラベルが損傷などで読みにくくなった場合は、新しいものと交換してお貼りください。  
交換用ラベルは弊社宛にご請求ください。



このたびは  
弊社製品をお買上げいただきまして  
誠にありがとうございます。

## はじめに

この取扱説明書は、  
凍結乾燥機  
FDU-12AS 型

の設置、運転、トラブル対策、保守・点検、廃棄の  
手順を説明したものです。  
ご使用前に必ずこの説明書をよく読んで理解して  
から、取扱ってください。

## 目次

|                     |    |                                |     |
|---------------------|----|--------------------------------|-----|
| 1.安全にご使用いただくために     | 1  | 5.操作                           |     |
| 2.製品の概要             |    | 5 - 1 操作準備                     | 16  |
| 2 - 1 用途            | 2  | 5 - 2 操作方法                     | 18  |
| 2 - 2 仕様            | 2  | 6.トラブルの原因と対策                   | 28  |
| 2 - 3 昇華速度データ(参考資料) | 3  | 7.保守・点検                        |     |
| 2 - 4 オプション         | 4  | 7 - 1 消耗部品の交換方法                | 31  |
| 2 - 5 各部の名称         | 8  | 7 - 2 漏電ブレーカの動作テスト             | 32  |
| 3.各部の名称と機能          |    | 7 - 3 ヒューズの交換                  | 32  |
| 3 - 1 コントロールパネル     | 9  | 7 - 4 真空ポンプのオイル管理<br>カートリッジの交換 | 32  |
| 3 - 2 安全機能          | 12 | 7 - 5 製品の清掃、お手入れ               | 33  |
| 4.設置                |    | 8.製品の廃棄                        | 34  |
| 4 - 1 設置環境          | 14 | 9.アフターサービス                     | 34  |
| 4 - 2 設置条件          | 14 | 10. 製品保証について                   | 最終頁 |
| 4 - 3 ユーティリティの接続    | 15 |                                |     |

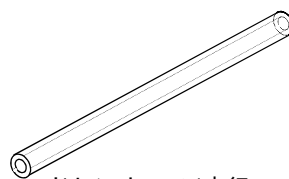
## 梱包内容明細

セットする前に必ず部品の種類と数量を確認してください。

| No. | 名 称           | 数量 |
|-----|---------------|----|
| 1   | 本 体           | 1  |
| 2   | ヒューズ          | 1  |
| 3   | 記録計出力ケーブル     | 2  |
| 4   | リーク用フィルタ      | 1  |
| 5   | ドレンホース(内径 12) | 1  |
| 6   | 取扱説明書         | 1  |
| 7   | 保証書(本書)       | 1  |



リーク用フィルタ



ドレンホース(内径 12)

# 1 安全にご使用いただくために

この製品は防爆構造ではありませんので、安全には十分お気をつけください。

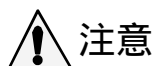
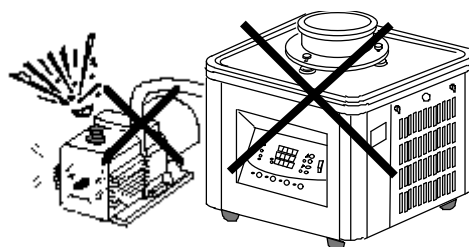


警告

有機溶剤など引火性物質を含む試料の乾燥に十分注意すること。

有機溶剤などの引火性物質の乾燥には十分注意してください。トラップできない溶剤が真空ポンプに吸引され、引火、爆発する恐れがあります。

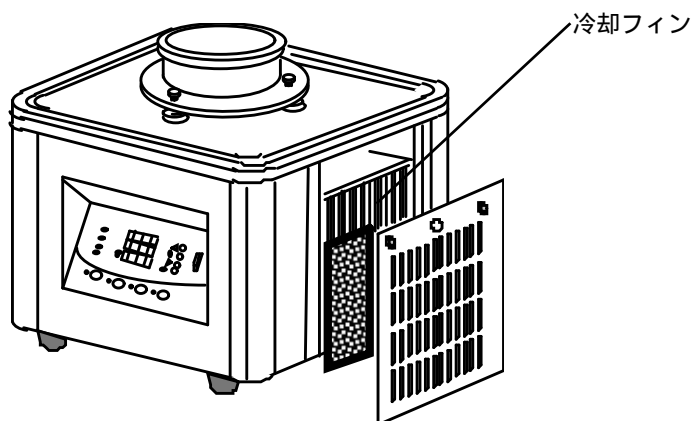
試料容器は予備凍結させてください。  
真空ポンプのオイルは定期的に交換してください。



注意


冷却フィンに素手で触れないこと

保守作業時に冷却フィンに素手で触れないでください。冷却フィンは鋭利なため手を切る恐れがあります。



## 2 製品の概要

### 2-1 用途

|   |
|---|
|  <b>警告</b> |
| <p>製品を改造しないこと。<br/>用途以外の使用をしないこと。</p> <p>改造や本来の用途以外に使用すると感電事故や、故障する恐れがあります。</p>             |

この製品は、蛋白質、酵素等の希釈水溶液の乾燥に、また生物試料の抽出溶液や尿、血清等の生体試料の乾燥に使用できます。

### 2-2 仕様

|               |                                       |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
|---------------|---------------------------------------|--|----------------|--------|--------------|--------|--|--|---------------|--------|--------|--|----------------|--------|--|--|----------------|--------|
| 製品名           | 凍結乾燥機                                 |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 型式            | FDU-12AS                              |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 冷却方式          | 冷却コイル方式                               |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 性能            | トラップ冷却温度 1                            | - 45   |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
|               | 除湿量                                   | 1 L / 回  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 機能            | トラップ解氷機能                              | ホットガスによる解氷   |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
|               | その他の機能                                | 真空ポンプ制御、凍結乾燥可能表示、真空ポンプ運転時間表示、ストップウォッチ機能、停電復帰選択、真空度異常監視（一定値）、冷凍機保護タイマ   |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 構成            | 冷凍機（出力）                               | 450W   |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
|               | 冷媒                                    | HFC（R507A） / 封入量150 g / GWP値3,990  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 規格            | 真空ポンプ所要排気量                            | 50/60L/min（50/60Hz）以上（オプション）   |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
|               | 真空計                                   | <table border="0"> <tr> <td>ピラニ真空計</td> <td>表示精度</td> <td>at 0.4～4.0Pa</td> <td>±2.0Pa</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>at 4.1～10.0Pa</td> <td>±3.0Pa</td> </tr> <tr> <td>デジタル表示</td> <td></td> <td>at 10.1～15.0Pa</td> <td>±4.0Pa</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>at 15.1～40.0Pa</td> <td>±7.0Pa</td> </tr> </table> | ピラニ真空計         | 表示精度   | at 0.4～4.0Pa | ±2.0Pa |  |  | at 4.1～10.0Pa | ±3.0Pa | デジタル表示 |  | at 10.1～15.0Pa | ±4.0Pa |  |  | at 15.1～40.0Pa | ±7.0Pa |
|               | ピラニ真空計                                | 表示精度   | at 0.4～4.0Pa   | ±2.0Pa |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
|               |                                       |  | at 4.1～10.0Pa  | ±3.0Pa |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
|               | デジタル表示                                |  | at 10.1～15.0Pa | ±4.0Pa |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
|               |                                       | at 15.1～40.0Pa   | ±7.0Pa         |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| トラップ寸法(mm)、材質 | 内径200×高さ175、SUS304                    |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| サービスコンセント     | 真空ポンプ用（Max.6A）      ドライチャンバー用（Max.2A） |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 記録計出力         | トラップ温度 1 /1mV      真空度 1Pa/1mV        |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 使用周囲温度範囲      | 5～35                                  |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 外寸法(mm) 2     | 450幅×420奥行×440高さ                      |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 質量            | 約38kg                                 |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 電源入力 3        | AC100V 7A                             |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |
| 定格電源          | AC100V±10%、50/60Hz                    |  |                |        |              |        |  |  |               |        |        |  |                |        |  |  |                |        |

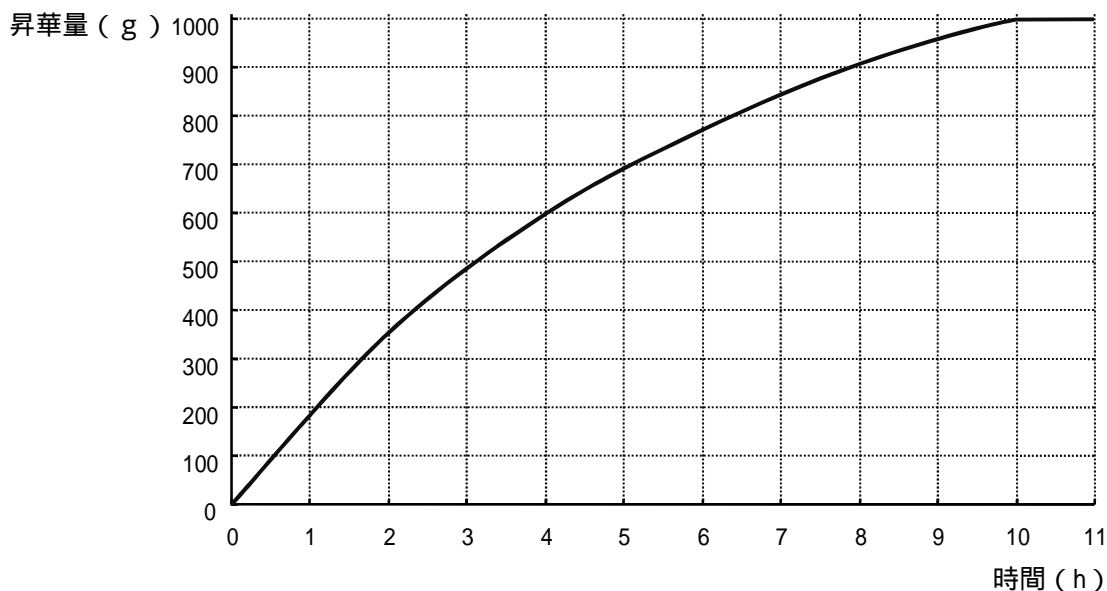
1. 周囲温度20 無負荷時の性能です。
2. 寸法は、突起部を含みません。
3. 電源入力、サービスコンセントの容量を含まない値です。

## 2-3 昇華速度データ (参考資料)

FDU-12AS型

条件 ・ AC100V, 50Hz  
・ 周囲温度 20

・ 1Lの試料 (ナス型) フラスコに水250g入れたもの4個 (予備凍結後) をトラップに取付け、時間経過後のフラスコの残量から昇華量を逆算したものです。



- ・ 昇華速度は、室温・試料用容器 (ナス型フラスコ、凍結乾燥瓶など) の容量・形状、試料の種類・量、試料の予備凍結の具合などの使用条件によって異なります。
- ・ 周囲温度35 時には、1Lの試料 (ナス型) フラスコに水250g入れたもの (予備凍結後) では、目安として続けて2~3個が取付け可能です。  
時間経過とともにトラップ温度・真空度が下がりますので、規定値以下になりましたら続けて残りのアダプタに取付けることができます。

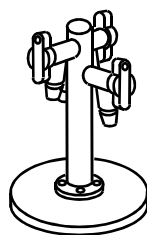
## 2-4 オプション

### フラスコ用多岐管

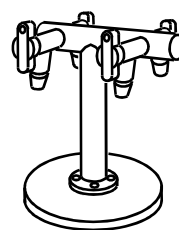
ステンレス製の多岐管で十字型 (PMH-4A型) と T型 (PMH-4型) があります。

いずれも4個の試料取付け口を備えており、多本数の試料を同時に凍結乾燥できます。

| 型 式         | コードNo.    |
|-------------|-----------|
| PMH-4A (AS) | 2-8102-11 |
| PMH-4       | 119820    |



PMH-4A (AS)



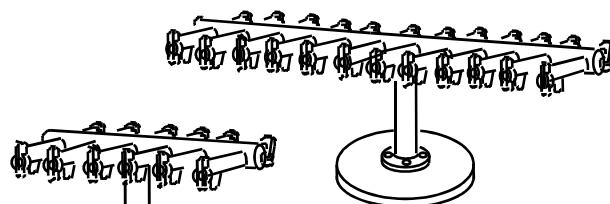
PMH-4

### 試験管、アンプル瓶、バイアル瓶用多岐管

ステンレス製のT字型多岐管で12個 (PMH-12型) 24個 (PMH-24型) の試料取付け口を備えており多本数の試料を同時に凍結乾燥できます。

試験管、アンプル瓶を使用する場合は、それぞれのアダプターが必要です。

| 型 式    | コードNo. |
|--------|--------|
| PMH-12 | 119840 |
| PMH-24 | 119860 |



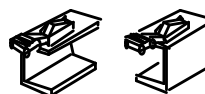
PMH-12

PMH-24

### 多岐管固定用クランプ

多岐管ベースをトラップに固定する時に使用します (FDU-1200専用)。

| 型 式       | コードNo. |
|-----------|--------|
| FDU-CRAMP | 209580 |

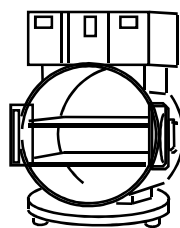


FDU-CRAMP

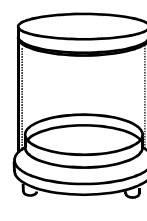
### ドライチャンバー

バイアル瓶、シャーレでの凍結乾燥が行なえます。

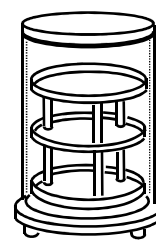
| 型 式        | コードNo.    |
|------------|-----------|
| DRC-1N     | 119730    |
| DRC-2L(AS) | 2-8102-12 |
| DRC-3L     | 119770    |



DRC-1N



DRC-2L



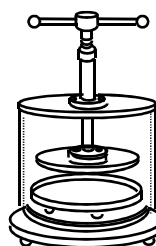
DRC-3L

### 密栓式ドライチャンバー

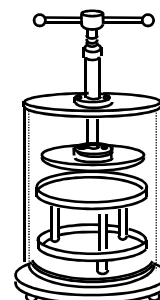
最上段は凍結乾燥が完了した後、密閉保存ができます。

他の棚はドライチャンバーとして使用できます。

| 型 式    | コードNo. |
|--------|--------|
| BSC-2L | 119790 |
| BSC-3L | 119810 |



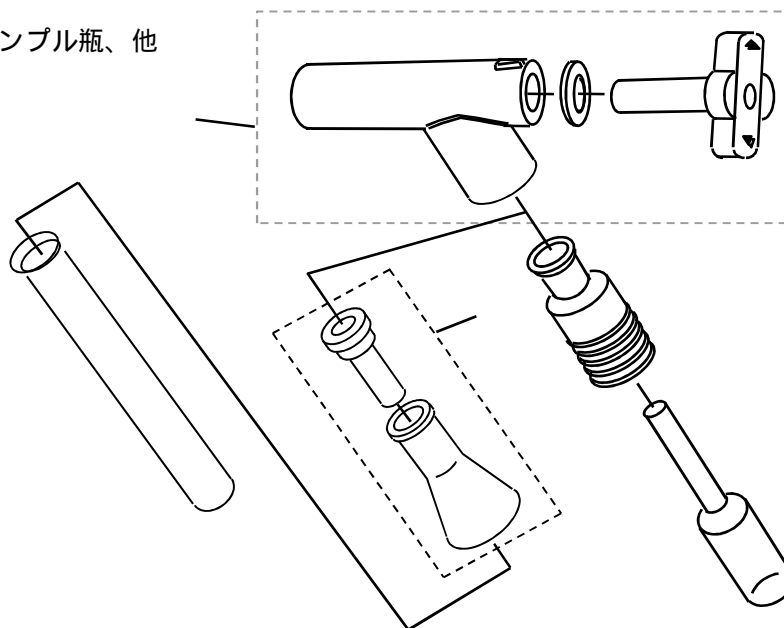
BSC-2L



BSC-3L

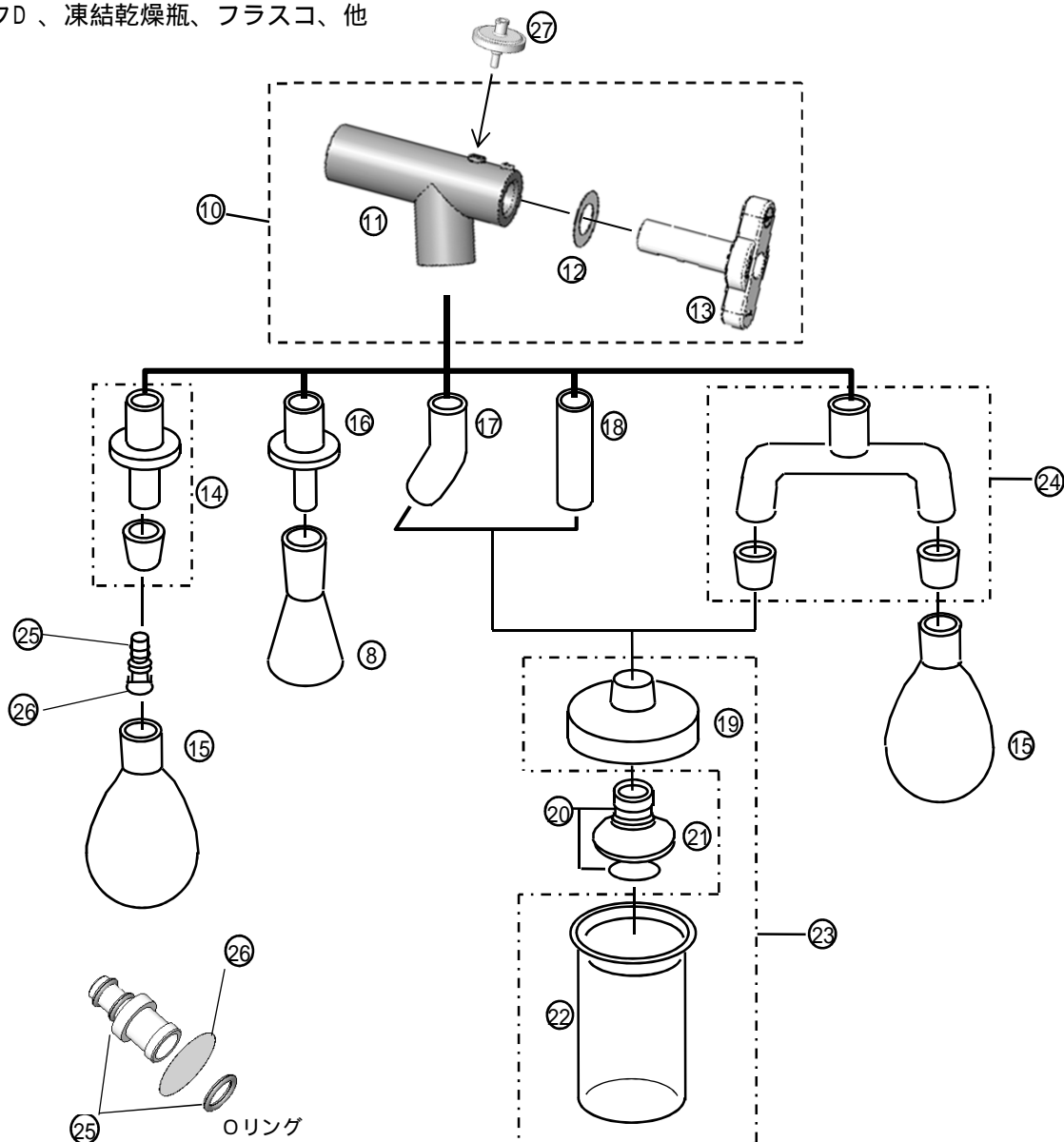


コックB、試験管、アンプル瓶、他



| No. | 品名          | 規格                 | 数量  | コードNo. |
|-----|-------------|--------------------|-----|--------|
| 1   | コックB        |                    | 1   | 119930 |
| 2   | 真空コックボディB   |                    | 1   | 144480 |
| 3   | ライナーB       |                    | 10  | 143960 |
| 4   | 真空コックB      |                    | 1   | 144490 |
| 5   | アンプル瓶用アダプター | 8用                 | 1   | 120520 |
|     |             | 6用                 | 1   | 120530 |
| 6   | アンプル瓶       | ナス型 (1m )          | 20  | 120210 |
|     |             | ペンシル型丸底 (1m )      | 20  | 120220 |
|     |             | ペンシル型平底 (1m )      | 20  | 120221 |
|     |             | 平底 (2m )           | 20  | 120230 |
|     |             | 平底 (5m )           | 20  | 120240 |
|     |             | 平底 (10m )          | 10  | 120250 |
|     |             | 丸底 (2m )           | 20  | 120260 |
|     |             | 丸底 (5m )           | 20  | 120270 |
|     |             | 丸底 (10m )          | 10  | 120280 |
| 7   | 試験管用B型アダプター |                    | 1   | 120510 |
| 8   | シーリング       |                    | 1   | 145610 |
| 9   | リム付試験管      | 10 × 75 ( 3m )     | 100 | 143970 |
|     |             | 12 × 75 ( 4m )     | 100 | 143980 |
|     |             | 12 × 90 ( 5m )     | 100 | 143990 |
|     |             | 12 × 105 ( 6m )    | 100 | 144000 |
|     |             | 12 × 120 ( 7m )    | 100 | 144010 |
|     |             | 13 × 75 ( 5m )     | 100 | 144020 |
|     |             | 13 × 90 ( 6m )     | 100 | 144030 |
|     |             | 13 × 100 ( 7m )    | 100 | 144040 |
|     |             | 15 × 85 ( 8m )     | 100 | 144050 |
|     |             | 15 × 105 ( 10m )   | 100 | 144060 |
|     |             | 15 × 150 ( 15m )   | 50  | 144070 |
|     |             | 16.5 × 105 ( 12m ) | 100 | 144080 |
|     |             | 16.5 × 165 ( 20m ) | 50  | 144090 |
|     |             | 18 × 165 ( 24m )   | 50  | 144100 |
|     |             | 18 × 180 ( 27m )   | 50  | 144110 |
|     |             | 21 × 200 ( 42m )   | 50  | 144120 |

コックD、凍結乾燥瓶、フラスコ、他



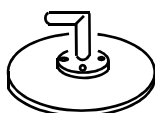
| No. | 品名         | 規格         | 数量 | コードNo. |
|-----|------------|------------|----|--------|
| 10  | コックD       |            | 1  | 209570 |
| 11  | 真空コックボディD  |            | 1  | 233480 |
| 12  | ライナーA      |            | 10 | 143950 |
| 13  | 真空コックD     |            | 1  | 233490 |
| 14  | フラスコ用アダプター | Φ 29       | 1  | 120470 |
|     |            | Φ 24       | 1  | 144500 |
| 15  | 試料フラスコ     | 50m Φ 29   | 1  | 116140 |
|     |            | 100m Φ 29  | 1  | 116150 |
|     |            | 200m Φ 29  | 1  | 116160 |
|     |            | 300m Φ 29  | 1  | 116170 |
|     |            | 500m Φ 29  | 1  | 116180 |
|     |            | 1000m Φ 29 | 1  | 116190 |

| No. | 品名            | 規格                  | 数量 | コードNo.    |
|-----|---------------|---------------------|----|-----------|
| 15  | 試料フラスコ        | 50ml ㄱ 24           | 1  | 116220    |
|     |               | 100ml ㄱ 24          | 1  | 116230    |
|     |               | 200ml ㄱ 24          | 1  | 116240    |
|     |               | 300ml ㄱ 24          | 1  | 116250    |
|     |               | 500ml ㄱ 24          | 1  | 116260    |
|     |               | 1000ml ㄱ 24         | 1  | 116270    |
| 16  | 試験管用A型アダプター   |                     | 1  | 120500    |
| 17  | 凍結瓶用アダプター     |                     | 2  | 120460    |
| 18  |               |                     | 4  | 2-8102-13 |
| 19  | キャップ (凍結乾燥瓶用) | 45 40・80ml用         | 1  | 120020    |
|     |               | 70 120・150・300ml用   | 1  | 2-8102-14 |
|     |               | 105 600・900・1200ml用 | 1  | 120040    |
| 20  | フィルターホルダ      |                     | 1  | 120100    |
| 21  | フィルター         | 100枚/1箱             | 1  | 120110    |
| 22  | 凍結乾燥瓶         | 40ml 口径 45          | 1  | 120050    |
|     |               | 80ml 口径 45          | 1  | 120060    |
|     |               | 120ml 口径 70         | 1  | 2-8102-15 |
|     |               | 150ml 口径 70         | 1  | 2-8102-16 |
|     |               | 300ml 口径 70         | 1  | 2-8102-17 |
|     |               | 600ml 口径 105        | 1  | 120070    |
|     |               | 900ml 口径 105        | 1  | 120080    |
|     |               | 1200ml 口径 105       | 1  | 120090    |
| 23  | 凍結乾燥瓶セット      | 40ml                | 1  | 119940    |
|     |               | 80ml                | 1  | 119950    |
|     |               | 120ml               | 1  | 119960    |
|     |               | 150ml               | 1  | 119970    |
|     |               | 300ml               | 1  | 119980    |
|     |               | 600ml               | 1  | 119990    |
|     |               | 900ml               | 1  | 120000    |
|     |               | 1200ml              | 1  | 120010    |
| 24  | 多接続用アダプター     |                     | 1  | 120490    |
| 25  | フラスコフィルターホルダ  |                     | 1  | 256160    |
| 26  | フィルター         | 100枚/1箱             | 1  | 120110    |
| 27  | エアフィルター       |                     | 1  | 187450    |

ノズル付蓋

トラップとして使用する場合に用いる蓋です。  
但し、本装置 FDU-12ASの真空度の規格値  
(0~533Pa)の範囲に限り使用可能です。

| 型式 | コードNo. |
|----|--------|
| —  | 209520 |

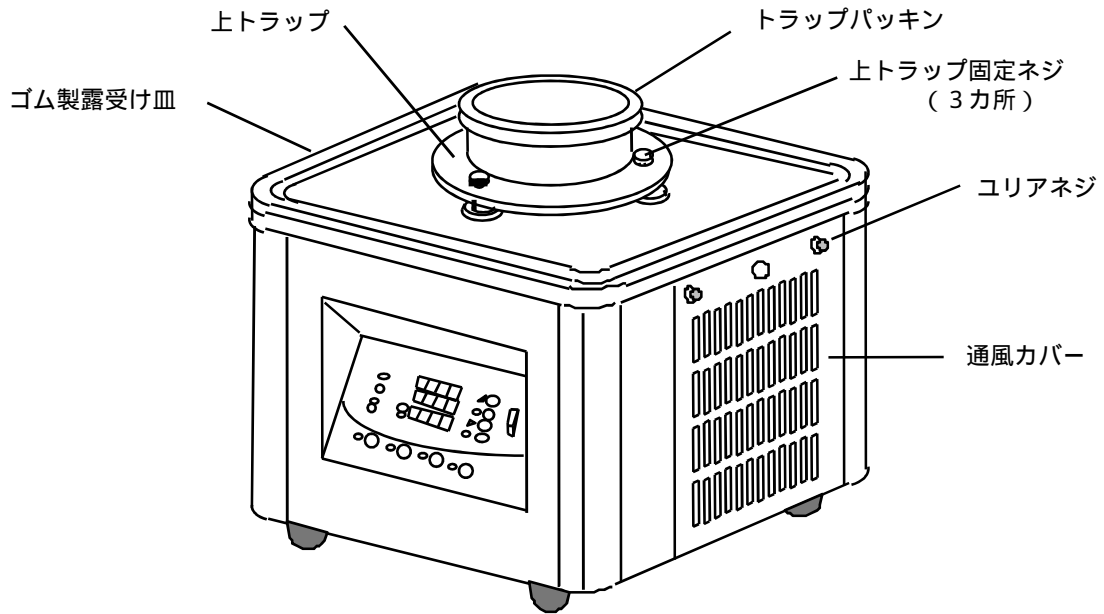


リーク用フィルター (消耗パーツ)

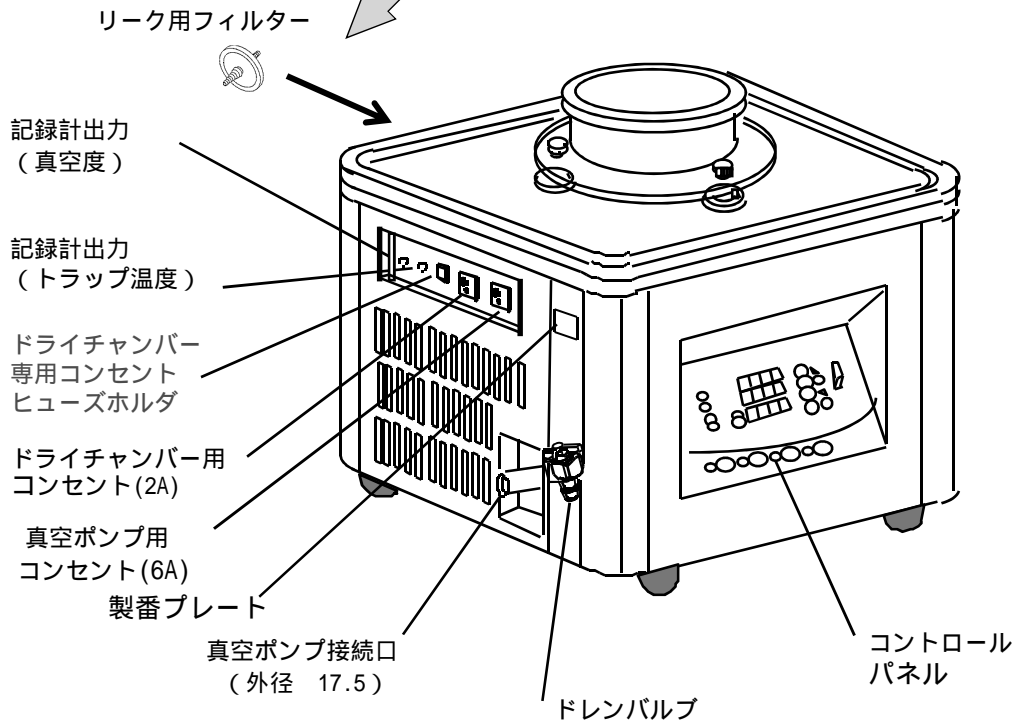
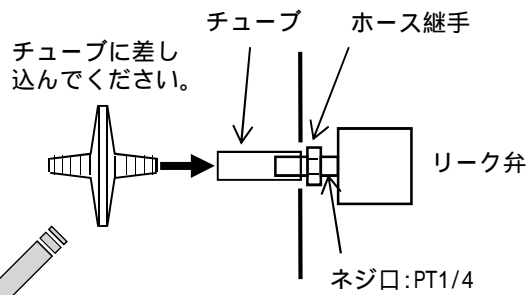
| コードNo. |
|--------|
| 152330 |



## 2-5 各部の名称



窒素パージの場合（プラス圧にて使用する場合は、パイプレンチ等でホース継手を外し、窒素パージ用の配管等を直接リーク弁にネジ込んでご使用ください。

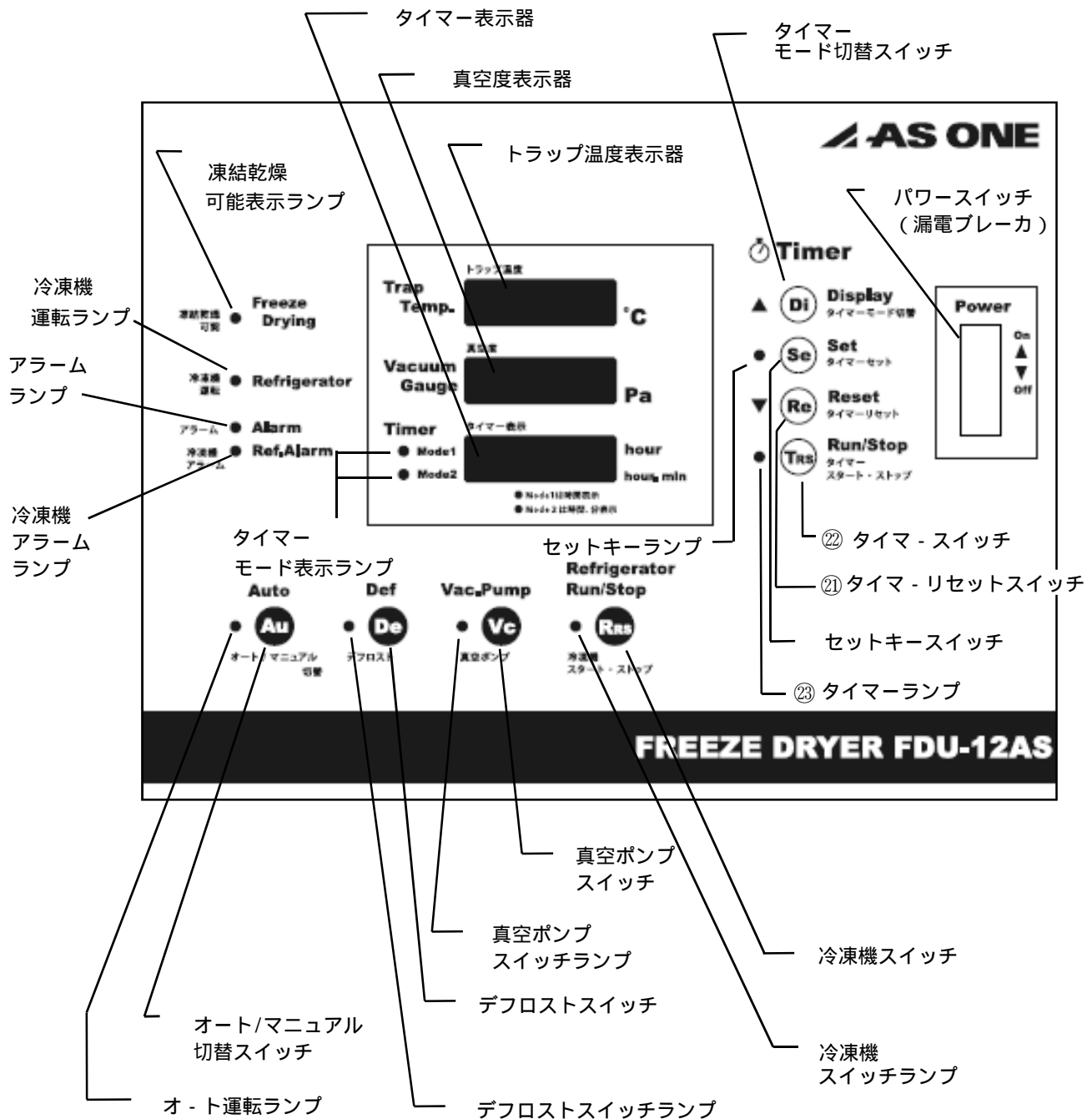


操作の都合上傾けています。

### 3 各部の名称と機能

#### 3-1 コントロールパネル

FDU-12ASでは誤操作防止に日本語、英語両併記を行っております。



| No. | 名 称                          | 機 能   |
|-----|------------------------------|---|
|     | パワースイッチ                      | 電源のスイッチ（漏電ブレーカ）です。  |
|     | オート/マニュアル切替スイッチ              | オート/マニュアル運転を切り換えるスイッチです。  |
|     | オート運転ランプ                     | オート/マニュアル切替スイッチをONにし、オート運転が選択されている時に点灯します。  |
|     | 冷凍機スイッチ                      | オート/マニュアル運転で、このスイッチをONにすると冷凍機が作動します。オート運転では、トラップ温度が-30 に到達すると真空ポンプが自動運転し、OFFにすると全てが停止します。   |
|     | 冷凍機スイッチランプ                   | 冷凍機スイッチを、ONにした時に点灯します。  |
|     | 真空ポンプスイッチ                    | マニュアル運転で、このスイッチをONにすると真空ポンプ用コンセントに電源が供給されます（5-1.操作準備 の項参照）。真空ポンプの電源プラグを、コンセントに接続し使用します。オート運転では、真空ポンプの停止のみが可能で、OFFにするとマニュアル運転に切り替わります。 |
|     | 真空ポンプスイッチランプ                 | 真空ポンプスイッチをONにした時、またはオート運転時に真空ポンプが作動した時に点灯します。   |
|     | デフロストスイッチ<br>（ON・OFF 3秒以上押す） | 凍結乾燥が終了した後にこのスイッチをONにすると、冷却部の解氷を行います。この場合、真空ポンプは自動で停止します。   |
|     | デフロストスイッチランプ                 | デフロストスイッチをONにした時に点灯し、デフロスト終了時に消灯します。  |
|     | トラップ温度表示器                    | トラップ冷却部の測定温度を表示します。   |
|     | 真空度表示器                       | 装置の測定真空度を表示します。   |
|     | タイマー表示器                      | モード切替によって、計測時間表示します。  |
|     | 凍結乾燥可能表示ランプ                  | オート運転時に、トラップ温度・真空度が条件に達した時に点灯し、試料容器の取付けが可能であることを表示します。  |
|     | 冷凍機運転ランプ                     | 冷凍機の作動時に点灯します。  |
|     | アラームランプ                      | 真空度異常・真空センサ異常・温度センサ異常、停電アラーム発生時に点灯します。  |
|     | 冷凍機アラームランプ                   | 冷凍機のオーバーロードリレーが作動時に、点灯します。  |
|     | タイマーモード表示ランプ                 | タイマー計測時間のモードを、点灯して表示します。<br>Mode1：真空ポンプ運転時間を表示<br>Mode2：ストップウォッチ機能の計測時間を表示  |
|     | タイマーモード切替<br>スイッチ            | タイマー表示時間（Mode1・2）を切替えるスイッチです。   |
|     | セットキー                        | 停電復帰選択機能の、停電時間設定値（工場出荷時は5分設定）の入力を行う場合に使用します。また、アラームランプ・表示解除、ブザーを停止する場合に使用します。   |
|     | セットキーランプ                     | セットスイッチを、ONにした時に点灯します。  |

| No. | 名 称          | 機 能                                    |
|-----|--------------|--|
| ②1  | タイマーリセットスイッチ | このスイッチを5秒以上押して、タイマー表示時間をリセットすることができます。 |
| ②2  | タイマースイッチ     | タイマー・モード2のストップウォッチ機能のON・OFFスイッチです。     |
| ②3  | タイマーランプ      | タイマー・モード2のストップウォッチ機能が、作動している時に点灯します。   |


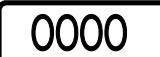

**注意**

- 1 真空ポンプスイッチ・冷凍機スイッチ・タイマースイッチで停止させる場合、各スイッチは3秒以上押さないとOFFになりません。
- 2 デフロストスイッチによるON・OFFは、スイッチを3秒以上押さないとON・OFFになりません。
- 3 タイマー表示時間をリセットする場合、タイマーリセットスイッチを5秒以上押さないとリセットされません。

### 3-2 安全機能


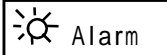
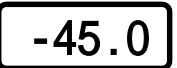






この製品は下記のような安全機能とアラーム表示機能を備えています。

| 安全機能                      |   |   |
|---------------------------|---|---|
| 安全装置                      | 動作内容  | 動作原因  |
| 漏電ブレーカ                    | OFF になり、電源を切ります。                                | ・漏電している。または過電流が流れている。   |
| 冷凍機<br>オーバーロード<br>リレー保持回路 | 冷凍機が過負荷（過熱）運転時にアラームランプを点灯・トラップ温度を点滅し、冷凍機を停止します。 | ・冷凍機が過負荷起動（運転）になっている。<br>・使用周囲環境温度が35 を越えている。<br>・エアフィルターにゴミが付着している。<br>・冷凍機ファンが回っていない。<br>・電源電圧が低い。    |
| 真空ポンプ用<br>安全弁<br>（リーク弁）   | 安全弁が開いて真空系が大気開放になり、真空ポンプ内のオイルが真空系に流込むのを防止します。   | ・実験中に停電、または事故等で真空ポンプの運転が停止した場合に作動します。<br>・凍結乾燥が終了しオート運転を停止、またはデフロストを行った場合、マニュアル運転等で真空ポンプを停止した場合にも作動します。 |
| サービスコンセント用ヒューズ            | ヒューズ（2A）が切れ、サービスコンセントへの通電をストップします。              | ・電源入力 2A 以上の機器を接続している。  |
| 制御基板自己診断機能                | 制御基板が異常状態になり、ブザーを連続で鳴らし、制御を停止します。               | ・温度調節器内部の故障、またはノイズ等により異常状態を検出して、制御を停止します。<br>・使用周囲環境温度が35 を越えている。<br>・ノイズの影響                            |

| アラーム機能      |  |   |                             |
|-------------|--|---|-----------------------------|
| アラーム名称      | 表示器  | アラーム動作  | アラームの原因                     |
| 冷凍機アラーム     |  Ref. Alarm<br>トラップ温度表示器は、測定温度を点滅   | Ref. Alarmランプが点灯、ブザーを鳴らして（10秒）全ての運転を停止します。  | ・冷凍機オーバーロードリレー保持回路が働いている。 1 |
| 温度センサ断線アラーム |  点灯<br>トラップ温度表示器<br> Alarm | Alarmランプが点灯、トラップ温度表示器に0000を点灯し、ブザー（10秒）が鳴ります。マニュアル運転時は制御を続行し、オート運転時はマニュアル運転に自動変更し、制御を続行します。 | ・温度センサ回路が断線している。 1          |



アラーム機能

| アラーム名称                 | 表示器   | アラーム動作   | アラームの原因  |
|------------------------|---|--|--|
| 真空センサ断線<br>アラーム        |  点灯<br>真空度表示器<br><br> Alarm   | Alarmランプが点灯、真空度表示器にPrErを点灯し、ブザー（10秒）が鳴ります。マニュアル運転時は制御を続行し、オート運転時はマニュアル運転に自動変更し、制御を続行します。                         | ・真空センサ回路が断線している。 1   |
| 停電アラーム                 |  測定温度<br><br> oFF<br>トラップ温度表示器に交互に表示<br><br> Alarm | Alarmランプが点灯、トラップ温度表示器に測定温度とoFFを交互表示し、ブザー（10秒）が鳴ります。停電復帰選択（設定）に従って動作します。  | ・制御中に停電した。または、制御中止せずに電源をOFFした。 1   |
| 真空度異常<br>アラーム          |  点灯<br>真空度表示器<br><br> Alarm  | Alarmランプが点灯、真空度表示器にPUPmを点灯し、ブザー（10秒）が鳴ります。マニュアル運転時は真空ポンプのみ停止します。オート運転時は真空ポンプを停止し、その他はマニュアル運転で制御を続行します。           | ・30分以上Atmo表示が続いた。 1  |
| バックアップ<br>電池異常<br>アラーム |  点灯<br>トラップ温度表示器<br><br> Alarm  | Alarmランプが点灯、トラップ温度表示器にCPArを点灯し、ブザー（10秒）が鳴り、全制御が停止します。<br>mode1の積算時間がクリアされます。<br>停電時は「停電動作復帰設定時間」に関わらず全制御停止になります。 | ・バックアップ電池の異常または電池切れ。<br>[Set]キーを押すとアラーム表示を解除して通常表示に復帰しますが、停電復帰選択機能・mode1積算時間（真空ポンプ動作時間）のバックアップ機能が正常動作しません。 |
| 制御基板異常<br>アラーム         | 表示は不確定  | ブザーを連続で鳴らし、全ての制御を停止します。<br>（異常状態ですので、表示は不確定です。）<br>自動復帰を試みます。  | ・ノイズ等により、制御基板が異常状態になり、自動復帰できない。 2  |

1：アラームは、アラームの原因を排除後[Set] キーを押すとアラーム表示をクリアし、通常表示に復帰します。

2：アラームは、電源再投入で復帰します。

## 4 設置

### 4-1 設置環境

#### ⚠ 注意

設置環境に注意すること。  
特に、設置場所、空調、換気には  
十分配慮してください。

この製品は空冷式冷凍機を使用しています  
ので、装置からの排熱があります。  
排熱により周囲温度が高くなるように  
換気が十分な場所、または空調された場所  
で使用してください。

周囲温度が高くなると運転効率が低下し冷  
却能力が低下します。

さらに、冷凍機などが高温・高圧運転にな  
り、故障の原因にもなります。

設置環境が悪いと製品の損傷を早めたり、  
機能や性能を十分発揮しなくなる恐れがあ  
ります。

製品を設置する際は、次のような場所を選んでく  
ださい。

直射日光の当たらないところ。

周囲温度を5～35℃以内に保てる場所。

風通しのよいところ。または十分に換気ので  
きる場所。

近くに可燃性の固体、液体、気体のないところ。

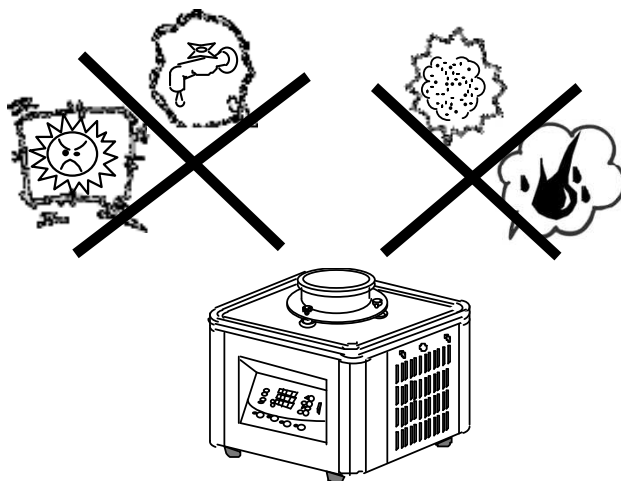
結露しない場所。

湿気の少ない場所、水滴のかからない場所。

ホコリの少ない場所。

水平で安定した場所。

(製品の運転時の重量を確認してください。)



### 4-2 設置条件

本製品は研究用途向けの製品です。絶対に調理や衣類の乾燥等には使わないでください。  
(研究用途のみに限る) 思わぬ事故の原因となります。

#### ⚠ 注意

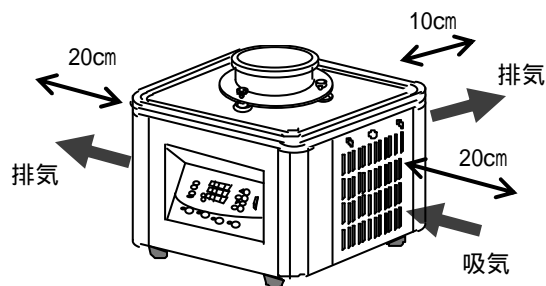
装置周囲にスペースを確保すること。

製品の性能を維持するため、製品と壁面、  
天井面などとの間隔は図のような間隔以上  
を必ず確保してください。


#### ⚠ 注意

重量製品のため運搬に注意すること。

FDU-12AS型(約38kg)




### 4-3 ユーティリティーの接続

 **警告**

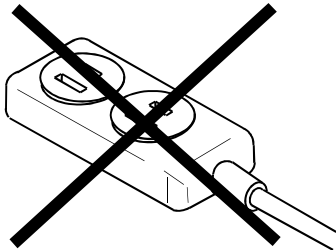
**電源の電圧、相、容量を確認して正しく接続すること。**

電源接続を誤りますと火災や感電事故の原因になります。

 **警告**


**分岐ソケットやテーブルタップを使用しないこと。**

過電流などによるケーブルの焼損、火災などが発生する恐れがあります。



(1) 製品の型式と接続する電源の電圧、相、容量を確認してください。

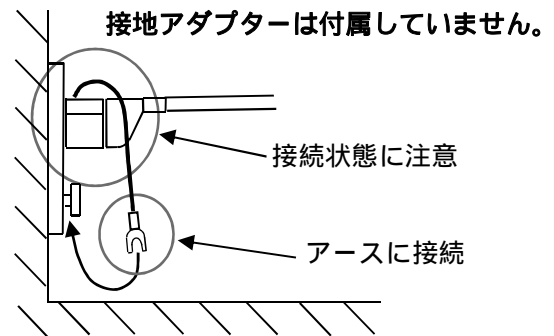
製品の使用電源は右のとおりです。

 **警告**

**アース極付きコンセントに接続すること。**

やむをえなく「アース極なしコンセント」に接続する場合は、接地アダプターのアース線を必ずアースに接続してください。接続しないと漏電の感知が正常に行えず、漏電や感電事故の原因になります。

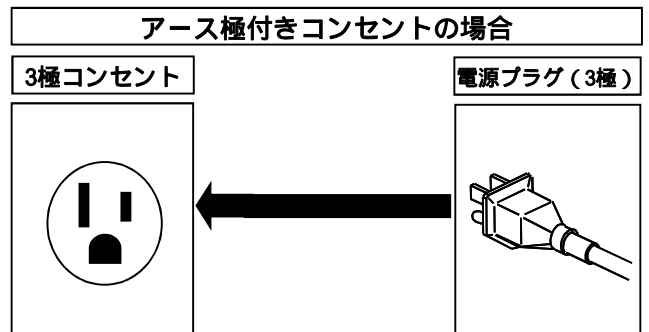
接地アダプター、電源プラグの接続状態に注意してください。傾きや差込不足などがあると、過熱や発火の原因になります。



| 製品型式     | 接続する電源 |     |
|----------|--------|-----|
|          | 電 圧    | 容 量 |
| FDU-12AS | AC100V | 15A |

(2) 設置場所のコンセントを確認してください。(ここではまだ電源プラグを接続しないでください。)

アース極付きコンセントに電源プラグがそのまま接続できます。

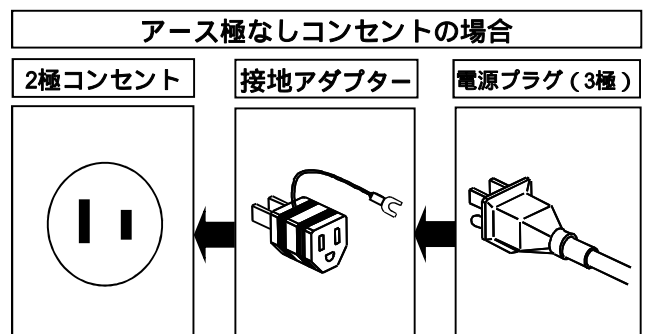


**仮設処置**

アース極の無いコンセントの場合は、電源プラグに接地アダプターをセットし必ずアダプターのアース線をアースに接続してください。  
**接地アダプターは付属していません。**

アースが無い場合は、最寄の電気工事店にご相談の上、D種接地工事に基づき接地してください。

**アース極付きコンセントに変更されることをお勧めします。**



接地アダプターは付属していません。

## 5 操作

### 5-1 操作準備

#### 警告

有機溶剤など引火性物質を含む試料の乾燥に十分注意すること。

有機溶剤などの引火性物質の乾燥には十分注意してください。  
トラップできない溶剤が真空ポンプに吸引され、引火、爆発する恐れがあります。

#### 注意

乾燥試料の量には十分注意すること。

本装置の除湿容量は1リットルです。  
能力以上の試料を除湿すると、真空ポンプや装置の故障の原因になる場合があります。

#### 注意

真空経路の材質に注意すること。

装置内の真空経路の材質は、ステンレス・天然ゴム・クロロプレンゴム・アセタール樹脂・（一部；真鍮）です。これらの材質を侵す試料の乾燥を行いますと、真空経路内の部品の腐食・劣化の促進の恐れがあります。

#### 真空ホース（オプション）（mm×mm×m）

| 規格          | コードNo. | 備考            |
|-------------|--------|---------------|
| 内径15×外径36×5 | 217910 | 接続口径：18mm     |
| 内径18×外径42×5 | 119230 | 接続口径：22mm     |
| アダプタ A      | 119240 | 119230使用の場合必須 |

#### 真空ポンプ（オプション） AC100V

| 型式 | 排気量 (L/min) | 接続口径 (mm) | コード No. | 消費電流 (A) |     |
|----|-------------|-----------|---------|----------|-----|
| 標準 | GLD-051     | 50/60     | 18      | 190840   | 5.6 |
|    | GLD-137CN   | 135/162   | 22      | 270580   | 7.5 |
| 耐食 | GCD-051X    | 50/60     | 18      | 190850   | 5.6 |
|    | GCD-136XN   | 135/162   | 22      | 189160   | 7.7 |

### 1. 真空ポンプの接続

(1) 真空ポンプを用意してください。

FDU-12AS本体のサービスコンセントは、消費電流が【Max 2A：ドライチャンバー用】と【Max 6A：真空ポンプ用】とがあります。ドライチャンバー用のサービスコンセントを使用しないことを条件に【Max6A：真空ポンプ用コンセント】に【最大8A】までの真空ポンプを接続することができます。

(2) 装置の真空ホース接続ノズルと真空ポンプを真空ホースで接続してください。（真空ホースは付属していません。）

ホースは真空漏れがないようにしっかりと接続してください。  
接続の際、接続部分に、真空シール用オイルコンパウンドを塗るとシール性が高まります。

#### サービスコンセント

##### 真空ポンプ用

【Max 6A（条件付でMax8A）】

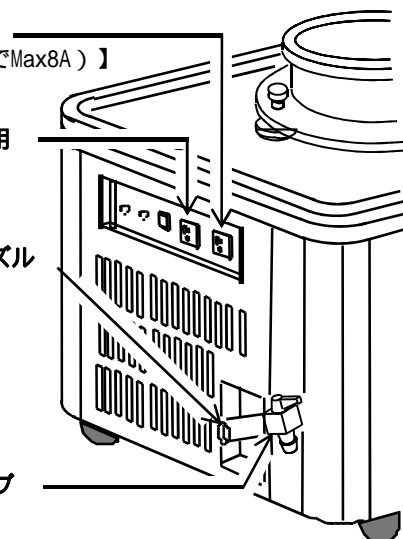
##### ドライチャンバー用

【Max 2A】

##### 真空ホース接続ノズル

（外径17.3mm）

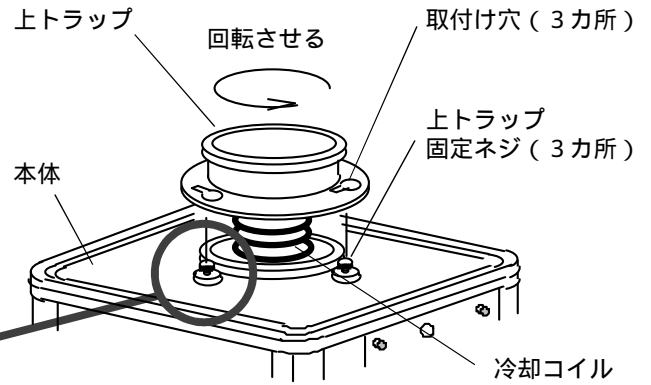
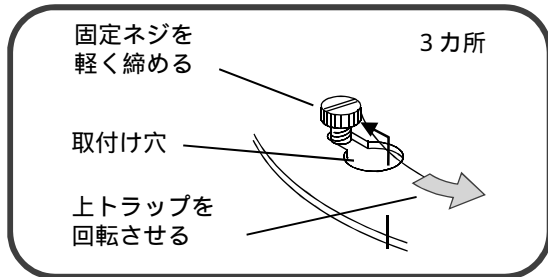
##### ドレンバルブ



## 2. 多岐管・ノズル付蓋・ドライチャンバーのセット

### (1) 上トラップ取付

上トラップの取付け穴を上トラップ固定ネジ（3カ所）に合わせてセットし、固定ネジが取付け穴の細い部分に入るように上トラップを回転させてください。上トラップ固定ネジを軽く締めてください。（右図及び下図参照）

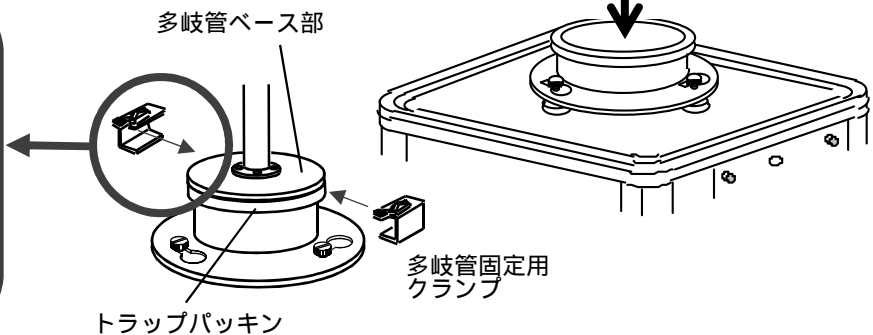


FDU本体のパッキン部分と上トラップの間の異物を取り除いてください。異物があると、真空度が上がらない等の恐れがあります。

### (2) 多岐管・ノズル付蓋取付（オプション）

ご使用に応じて多岐管・ノズル付蓋を上トラップの中心に合わせてセットしてください。（右図参照）

多岐管及びノズル付蓋使用の場合、ベース部とトラップパッキンを多岐管固定用クランプ固定してください。（下図参照）

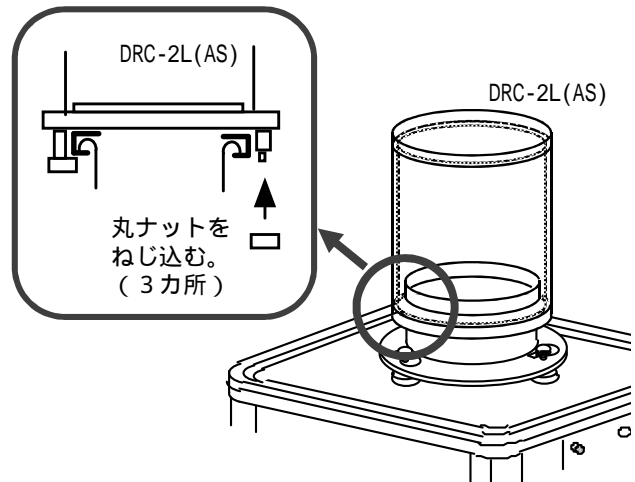


### (3) ドライチャンバー取付（オプション）

ご使用の際はドライチャンバーとトラップパッキンを丸ナットで締め付け固定してください。詳しくはドライチャンバーの取扱説明書を参照ください。

ドライチャンバー等のベース部分とFDU本体のトラップパッキン部分の間の異物を取り除いてください。異物があると、真空度が上がらない等の恐れがあります。

接続の際、接続部分に、真空シール用オイルコンパウンドを塗るとシール性が高まります。

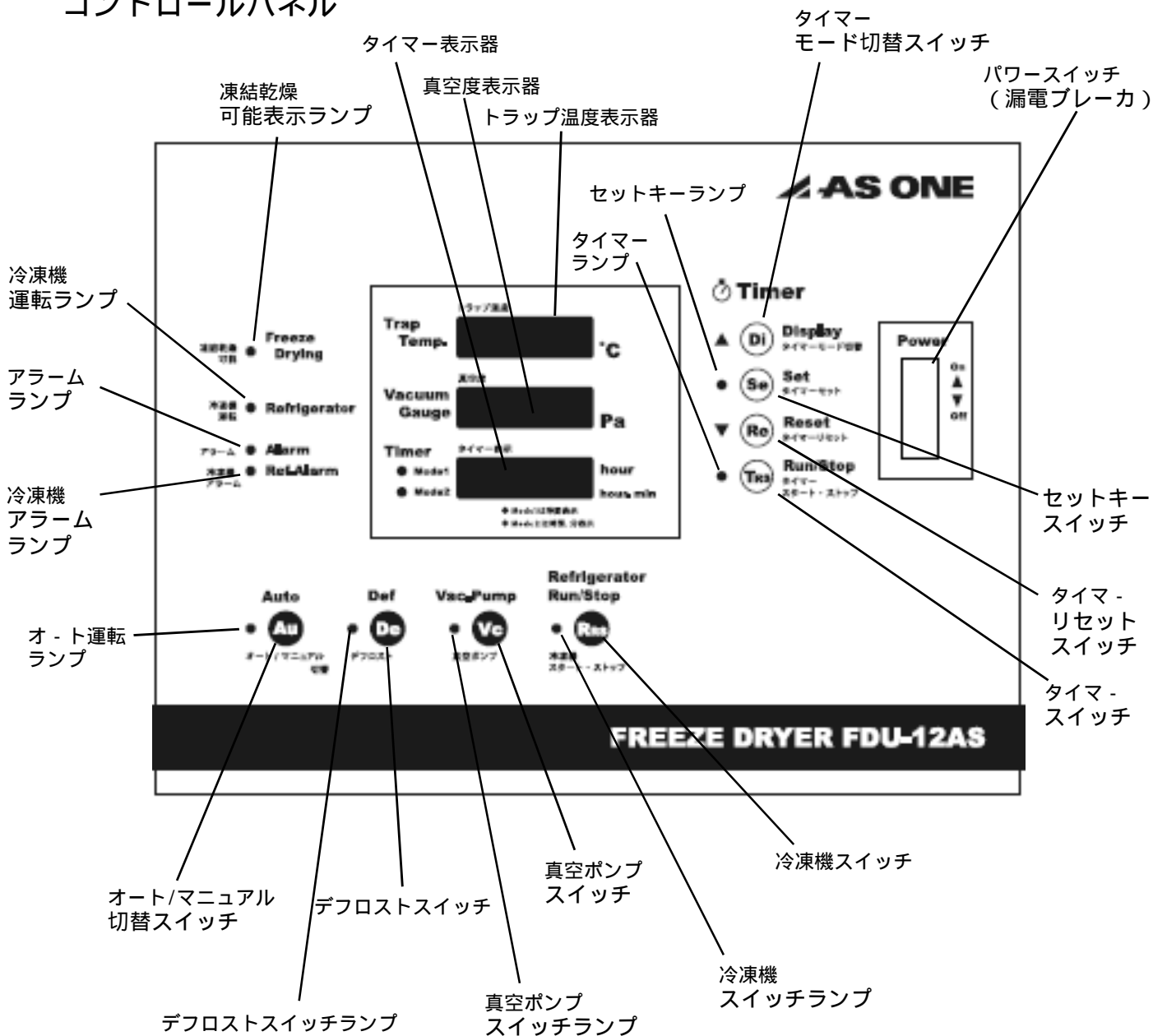


## 5-2 操作方法

オプションの多岐管を使用して、フラスコで凍結乾燥する場合の操作です。  
他のオプション、容器でも操作の基本は同じです。

ドライチャンバー、予備凍結槽、プリフリーザーなどのオプションを使用する場合は、それらに付属の取扱説明書も参照してください。

### コントロールパネル

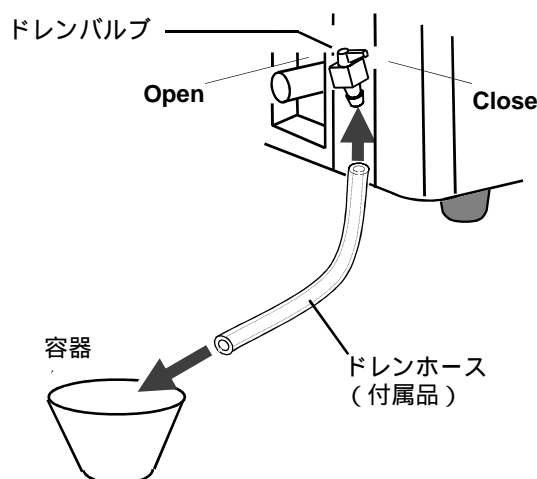


## 1. 運転の前に

ドレンバルブにドレンホース（付属品）を取り付けてください。ドレンバルブを開いてトラップ内の水、ホース内の水が排水されていることを確認してください。確認後、ドレンバルブを閉めてください。

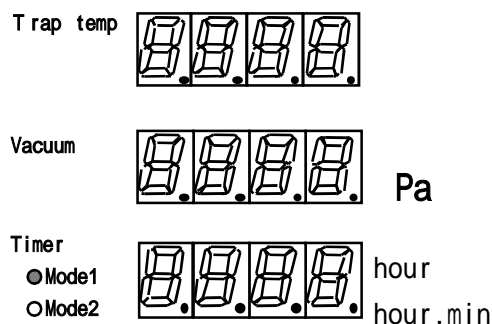
水が残ったまま運転を開始すると真空ポンプ、ピラニ真空計センサの故障の原因となる場合があります。

排水の際は装置内部に水をこぼさないよう注意してください。電気部品などに水がかかると感電などの原因になる場合があります。



## 2. オート/マニュアル運転 共通

- 1) パワースイッチ（漏電ブレーカ）をONにしてください。  
ONにすると、各表示器に初期表示を数秒間表示し、その後現在のトラップの測定温度を表示します。  
真空度は、表示範囲が533Pa以下ですので範囲を越えている場合「Atmo」を表示します。  
タイマーの時間表示は、モード1の運転時間を表示します。  
また、オート運転ランプ・タイマーモード1のランプが点灯します。

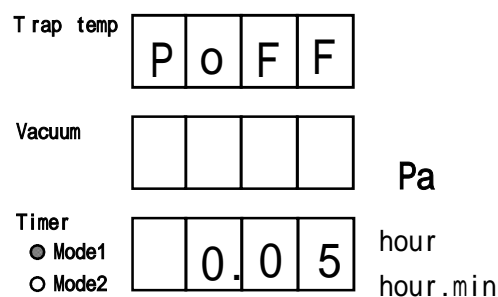


- 2) 停電復帰選択機能の、停電時間設定値を入力してください。  
(工場出荷時設定値は5分です。)

### 停電復帰選択機能

停電していた時間が、停電時間設定値より短い場合は制御が続行されます。  
停電していた時間が、停電時間設定値より長い場合は制御停止になります。

- (1) コントロールパネルのSetキーを押してください。トラップ温度表示器にパラメータ記号PoFF、タイマー表示器に0.05（工場出荷時設定は5分）を表示します。
- (2) コントロールパネルのアップキー、ダウンキーにより停電時間を設定後に、Setキーを押してください。通常の測定表示に切り替わります。



制御中、制御停止中に関わらず設定を行うことができます。

時間の設定範囲は、0～1時間30分までで、0.00～1.30の入力となります。

設定時間を長くしすぎますと、トラップ部の氷や試料が溶け、真空ポンプへ水分を吸い込み、故障の原因になります。

### 3) タイマーの使用について

コントロールパネルのTimer Displayキーを押す毎にタイマー表示mode1/mode2を切り替えます。

mode1：真空ポンプの運転時間を、自動で計測表示します。  
真空ポンプのオイル交換時期の算出などに使用すると便利です。

mode2：ストップウォッチ機能でRun/StopキーでON・OFFを行います。  
昇華時間の計測などに使用すると便利です。停止はRun/Stopキーを3秒以上押さないとOFFになりません。

#### タイマー時間のリセット

Timer Displayキーでリセットするモードを表示させ、Resetキーを5秒以上押すとリセットされます。


Timer  
● Mode1 9 9 9 9 hour  
○ Mode2 9 9 9 9 hour.min

mode1の表示範囲は、0～9999時間です（最小桁1時間）。

Timer  
○ Mode1 9 9 . 5 9 hour  
● Mode2 9 9 . 5 9 hour.min

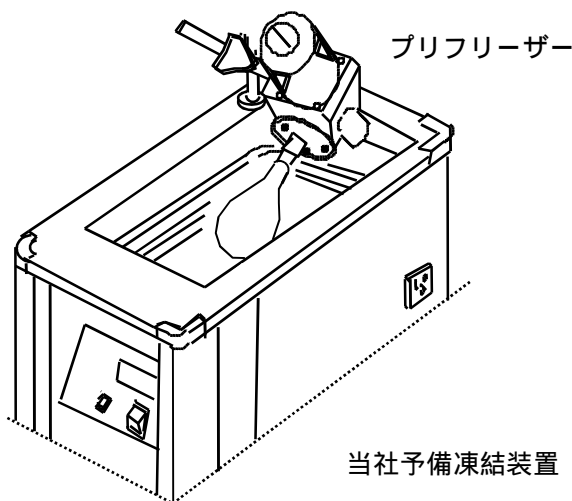
mode2の表示範囲は、0～99時間59分です。  
(0.00～99.59：最小桁1分間)

### 3. 予備凍結

 **注意**

**静置凍結を行なわないこと。**

フラスコや、凍結乾燥瓶の予備凍結は超低温フリーザーなどを使用して静置凍結をしますと、凍結乾燥中に凍結膨張圧により、ガラス容器を破損する恐れがあります。




フラスコや、凍結乾燥瓶の試料は予備凍結する必要があります。予備凍結用容器回転装置プリフリーザー PFM-1000型（オプション）を使用して予備凍結させることをお勧めします。

| オプション名  | 型 式      | コードNo. | 備 考         |
|---------|----------|--------|-------------|
| 低温水槽    | PFR-1000 | 197410 | 冷却温度 - 45   |
| プリフリーザー | PFM-1000 | 197420 | 92/110rpm固定 |

#### 予備凍結について

予備凍結の際には、試料の量を容器の約1/3以下にして、容器の内壁に均一にフィルム状に凍結させると蒸発効率がよくきれいな乾燥が行なえます。ですから、容器回転装置PFM-1000型を使用し、容器が傾斜するようにセットしてください。

 **注意**

**ガラス容器の取り扱いには十分注意すること**

ガラス容器をぶついたり、落としたりして破損しないよういねいに扱ってください。怪我の原因になる場合があります。



## 4. オート運転

《多岐管使用によるオート運転》

### 1) 運転開始

- ・コントロールパネルのAutoランプが、点灯している状態でRefrigerator / Run/Stopキーを押してください。冷凍機スイッチランプが点灯し冷凍機が作動します。
- ・トラップ温度が -30 に到達すると、セットしている真空ポンプが自動で作動します。さらに、真空度が 533Pa以下になると真空度表示が *Atmo* から測定値に替わります。さらにトラップ温度が-40 ・真空度が20Pa以下になると、凍結乾燥可能表示 (Freeze Drying) ランプが点灯して試料の取り付けができることをお知らせします

ご使用の真空ポンプや使用状況によっては凍結乾燥可能表示ランプの点灯条件に到達しないことが有ります。その場合は30Paを目安に、試料容器を一本ずつ取り付けてください。パワースイッチをONにしてから 約6分経過後 (冷凍機保護タイマ動作後) に冷凍機が作動します。

トラップ温度が規定値まで下がると真空ポンプが自動で起動しますので、試料容器をつける前のコックの閉め忘れが無いよう注意してください。

コックの「閉」は、コックの【Vent】 (または【Close】) の文字が上にある状態です。

### 2) 試料容器のセット

- ・予備凍結させた試料容器をアダプタに取り付け、コックを【Vent】 (または【Close】) から【Vac.】 に回転してください。試料容器とトラップが導通します。
- ・試料容器を取り付けた後、トラップ温度が -35 以下・真空度が30Pa以下の場合、凍結乾燥可能表示「Freeze Drying」ランプが点灯しています。この状態の場合は、続けて試料容器を取り付けることが可能です。

試料容器は一度にすべてを取り付けるのではなく、一本取付ける毎に凍結乾燥可能表示「Freeze Drying」ランプが点灯するのを確認して取り付けてください。

トラップ温度が上昇・真空度が悪くなった場合は、凍結乾燥可能表示「Freeze Drying」ランプが消えます。

再びトラップ温度が-35 以下・真空度が30Pa以下に到達すると再度点灯します。

試料が融けた場合は、再び予備凍結をさせてから取り付けてください。

乾燥が進むと試料容器表面の着霜が解けてきます。垂れる露をゴム製露受け皿 (装置上面のゴム皿) で受けられるよう試料容器の傾きを予め調整してください。

### 《使用上の注意》

ドライチャンバー (DRC-1N・2L(AS)・3L型)、密栓式ドライチャンバー (BSC-2L・3L型) は、オート運転でのご使用はできません。マニュアル運転に切り替えてご使用ください。(「5. マニュアル運転」の項をご参照ください。)



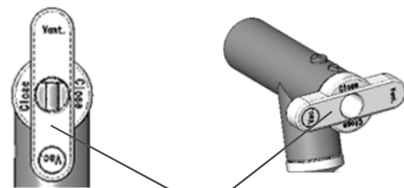
**注意**

乾燥試料の量には十分注意すること。

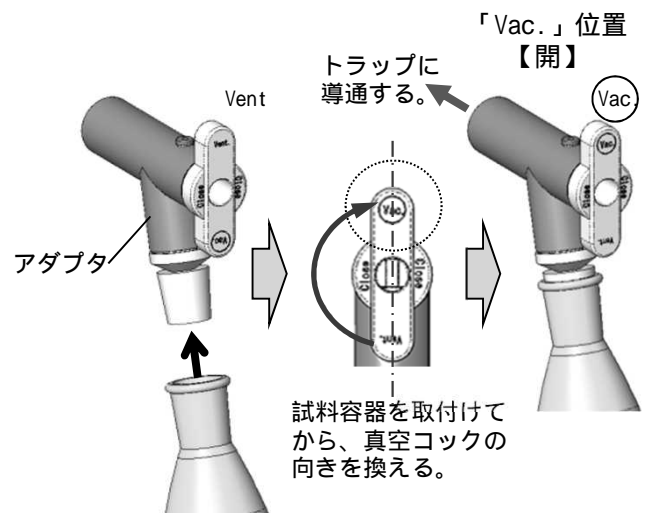
本装置の除湿容量は1リットルです。能力以上の試料を除湿すると、真空ポンプや装置の故障の原因になる場合があります。

オート運転 / マニュアル運転の切替えは、[Auto]キーを押して切替えます。1回押すごとにオート運転 (オートランプ点灯) とマニュアル運転 (オートランプ消灯) が切替わります。

「Vent」位置【閉】 「Close」位置【閉】



コック



### 冷凍機保護タイマ

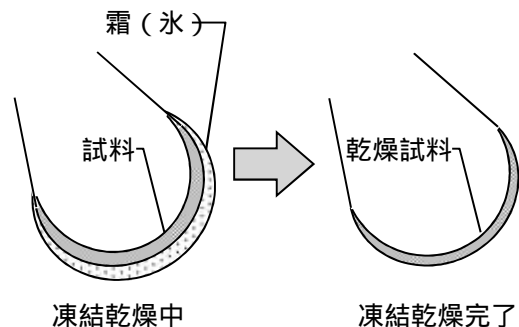
オート運転 マニュアル運転に関わらず、冷凍機はパワースイッチをONにしてから約6分間は作動しません。また、一旦冷凍機が停止した場合も、冷凍機の停止から約6分間は作動しません。

3) 凍結乾燥

試料容器を取付けた後、真空度が徐々に上がっていき、トラップ槽内の内壁（冷却）部に着霜します。試料容器表面に白く着霜するのが乾燥過程がよい状態です。

凍結乾燥の過程で、試料容器を付けた後にトラップ温度が上がってきたり真空度が悪くなって来たりする場合があります。周囲温度が高いなどの影響で過負荷状態ですので、このような場合は試料容器の数を減らすか試料容器を小さいサイズのもので凍結乾燥を行ってください。

凍結乾燥の過程で、コールドトラップ内に『ザラメ』のような氷着が見られる場合は、真空漏れが考えられますので、試料容器とアダプタの接続部をチェックしてください。



4) 乾燥の終了（試料容器の取外し）

乾燥が進むと試料容器表面の着霜が解けてきます。十分乾燥したら試料容器を支えながらコックの『Vent.』の文字を上側（『Vac.』の文字を下側）に回転してください。試料容器とトラップの導通が遮断され、試料容器とリーク孔が導通し試料容器内を常圧に戻します。試料容器が落下しないよう手で支えながら試料容器を取外してください。

**注意**

真空解除後は、試料容器が落下しないよう手で支えて取り外すこと。

5) 運転の停止

[Run/Stop]キーを3秒以上長押ししてください。「真空ポンプランプ」が消灯し、真空ポンプが停止すると同時に安全弁（リーク弁）が作動してトラップ槽内を常圧に戻します。

真空ポンプの停止は、必ず全ての試料容器を取り外してから行ってください。

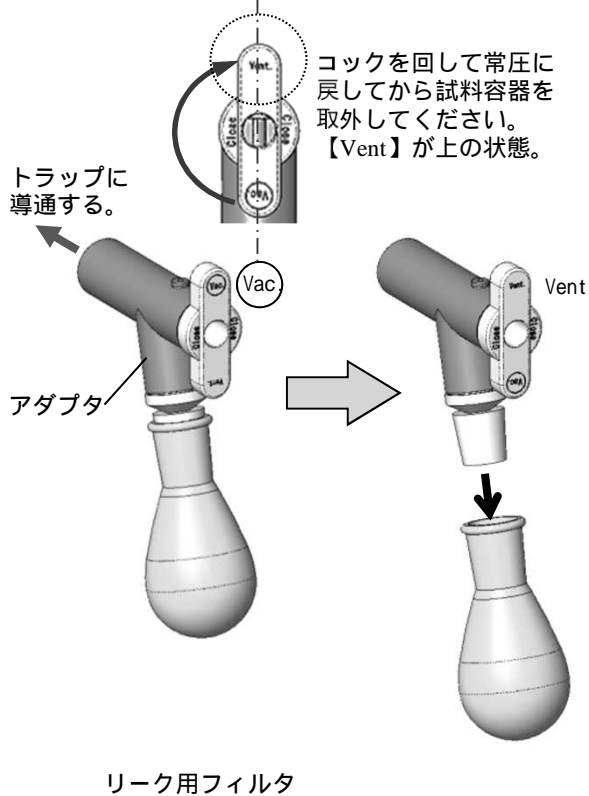
トラップ槽内が常圧に戻らない場合、または戻りが極端に遅い場合、リーク用フィルターが目詰まりをおこしている恐れがあります。この場合、真空ポンプのオイル逆流や故障等の原因になる恐れがありますので、「7-1.2.リーク用フィルターの交換」の項を参照し、交換してください。

運転を停止しない状態で直接デフロスト操作を行うことができます。

6) デフロスト（解氷）および排水

[Def]キーを3秒以上長押ししてください。デフロスト（解氷）動作を開始します。ドレン栓を外して排水を行ってください。

詳細は「6.デフロスト（解氷）操作」の項を参照してください。



## 5. マニュアル運転

冷却機・真空ポンプを単独で作動させることができます（コントロールパネルの「Auto」ランプが消灯している状態）。  
 マニュアル運転の場合は、凍結乾燥可能表示ランプ「Freeze Drying」ランプの点灯および、ブザーは鳴りません。

オート運転/マニュアル運転の切替えは、  
 [Auto]キーを押して切替えます。  
 1回押すごとにオート運転（オートランプ点灯）とマニュアル運転（オートランプ消灯）が切替わります。

### 5-1. マニュアル運転（多岐管使用時）

#### 1) 運転開始

[Run/Stop]キーを押してください。「冷凍機スイッチランプ」が点灯し冷凍機が作動します。真空コックが全て閉じていることを確認してください。  
 コックの「閉」は、コックの【Vent】（または【Close】）の文字が上にある状態です。（右図参照）

パワースイッチをONにしてから 約6分経過後に冷凍機が作動可能になります。

#### 2) 真空ポンプ起動

トラップ温度が-30 以下になったら、[Vac Pump]キーを押してください。真空ポンプスイッチランプが点灯し、真空ポンプが作動します。



#### 3) 試料容器のセット

真空度が30Paを目安に、試料容器をアダプタに取付け可能です。予備凍結させた試料容器をアダプタに取付け真空コックを【Vent】から【Vac.】に回転してください。試料容器とトラップが導通します。

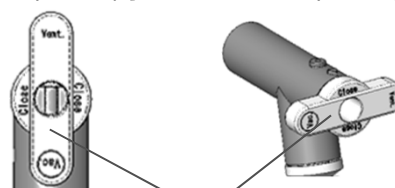
試料容器は一度にすべてを取付けるのではなく、一本取付ける毎に真空度が30Paを目安にしながら時間の間隔をあけて取り付けてください。

試料が融けた場合は、再び予備凍結させてから取付けてください。

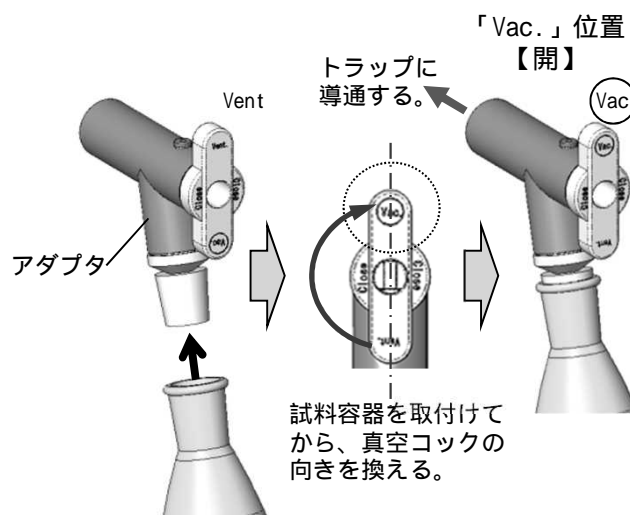
乾燥が進むと試料容器表面の着霜が解けてきます。垂れる露をゴム製露受け皿で受けられるよう容器の傾きを予め調整してください。

|  |
|--|
|  <b>注意</b>                          |
| <p>乾燥試料の量には十分注意すること。</p> <p>本装置の除湿容量は1リットルです。能力以上の試料を除湿すると、真空ポンプや装置の故障の原因になる場合があります。</p>                               |
|  <b>注意</b>                          |
| <p>真空ポンプは、コールドトラップの冷却部が冷えてから作動させること。</p> <p>冷却部が十分冷却されないで真空ポンプを起動させますとコールドトラップ内に残っている水分が、真空ポンプ内に入り故障の原因になる場合があります。</p> |

「Vent」位置【閉】 「Close」位置【閉】



コック

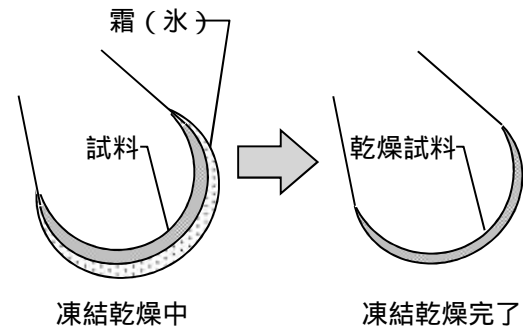


4) 凍結乾燥

試料容器を取付けた後、真空度が徐々に上がっていき、トラップ槽内の内壁（冷却）部に着霜します。試料容器表面に白く着霜するのが乾燥過程がよい状態です。

凍結乾燥の過程で、試料容器を付けた後にトラップ温度が上がってきたり真空度が悪くなって来たりする場合があります。周囲温度が高いなどの影響で過負荷状態ですので、このような場合は試料容器の数を減らすか試料容器を小さいサイズのもので量を減らして凍結乾燥を行ってください。

凍結乾燥の過程で、トラップ槽内に『ザラメ』のような氷着が見られる場合は、真空漏れが考えられますので、試料容器とアダプタの接続部をチェックしてください。



5) 乾燥の終了（試料容器の取外し）

乾燥が進むと試料容器表面の着霜が解けてきます。

十分乾燥したら試料容器を支えながら真空コックの『Vent.』の文字を上側（『Vac.』の文字を下側）に回転してください。試料容器とトラップの導通が遮断され、試料容器とリーク孔が導通し試料容器内を常圧に戻します。試料容器が落下しないよう手で支えながら試料容器を取り外してください。

**⚠ 注意**

真空解除後は、試料容器が落下しないよう手で支えて取り外すこと。

6) 真空ポンプの停止

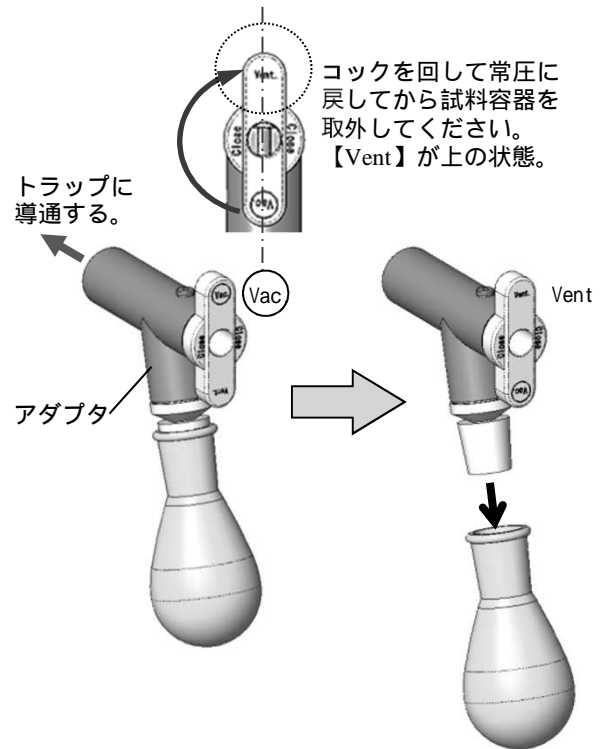
[Vac Pump]キーを3秒以上長押ししてください。真空ポンプスイッチランプが消灯し、真空ポンプが停止すると同時に安全弁（リーク弁）が作動してトラップ槽内を常圧に戻します。

真空ポンプの停止は、必ず全ての試料容器を取り外してから行ってください。

トラップ槽内が常圧に戻らない場合、または戻りが極端に遅い場合、リーク用フィルターが目詰まりをおこなしている恐れがあります。

この場合真空ポンプのオイル逆流や故障等の原因になる恐れがありますので、「7-1.2.リーク用フィルターの交換」の項を参照し、交換してください。

真空ポンプを停止しない状態で直接運転の停止またはデフロスト動作に移行することができます。



7) 運転の停止

[Run/Stop]キーを3秒以上長押ししてください。冷却機を停止します。

運転を停止しない状態で直接デフロスト動作に移行することができます。

リーク用フィルタ



8) デフロスト（解氷）および排水

[Def]キーを3秒以上長押ししてください。デフロスト（解氷）動作を開始します。ドレン栓を外して排水を行ってください。

詳細は「6.デフロスト（解氷）操作」の項を参照してください。

## (5. マニュアル運転)

### 5-2. マニュアル運転 (ドライチャンバー使用時)

#### 1) 運転の開始

冷凍機スイッチを押してください。冷凍機スイッチランプが点灯し冷凍機が作動します。

パワースイッチをONにしてから 約6分経過後に冷凍機が作動します。

#### 2) 試料のセット

トラップ温度が-40 以下になったら、カバー部を両手で持ち上げ、皿に予備凍結した試料を載せて、カバー部を被せてください。

カバー部を持ち上げる際（および被せる際）皿に接触しないよう（無理な力がかからないよう）静かに操作してください。

カバー部を取り外した状態で長時間放置しないでください。大気中の水分をトラップします。密栓式ドライチャンバー（BSC型）をご使用の際は、あらかじめ上部のハンドルレバーを操作して押え板を載せる試料にぶつからない高さまで上げてください。

#### 3) 真空ポンプの起動

トラップ温度が-40 以下になっていることを確認し、[Vac Pump]キーを押してください。真空ポンプスイッチランプが点灯し、真空ポンプが作動します。

バイアル瓶などに少量の試料を入れている場合は、氷が溶けやすいので速やかに作業を行ってください。真空ポンプ起動後に真空度が上がると、気化熱により再凍結します。

#### 4) 凍結乾燥

真空度が徐々に上がっていき、トラップ槽内の内壁（冷却）部に着霜します。必要に応じて、試料の水分がある程度とんだのを確認してからドライチャンバーのヒータのコードスイッチをONにしてください。

バイアル瓶やシャーレなどに水分が多く残っている状態でヒータをONにすると試料が溶ける恐れがあります。試料の状態を確認しながらヒータをONにしてください。

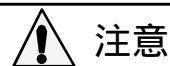
凍結乾燥の過程で、試料をセットした後にトラップ温度が上がってきたり真空度が悪くなって来たりする場合があります。周囲温度が高いなどの影響で過負荷状態ですので、このような場合は試料の量を減らしたり、ヒータの通電を遅らせるなど条件を変更して凍結乾燥を行ってください。

凍結乾燥の過程で、トラップ槽内に『ザラメ』のような氷着が見られる場合は、真空漏れが考えられますので、パッキンなどの合わせ目を確認してください。

次項へ

#### 《使用上の注意》

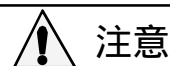
ドライチャンバー（DRC-1N・2L(AS)・3L型）、密栓式ドライチャンバー（BSC-2L・3L型）は、オート運転でのご使用はできません。マニュアル運転に切り替えてご使用ください。



注意

乾燥試料の量には十分注意すること。

本装置の除湿容量は1リットルです。能力以上の試料を除湿すると、真空ポンプや装置の故障の原因になる場合があります。

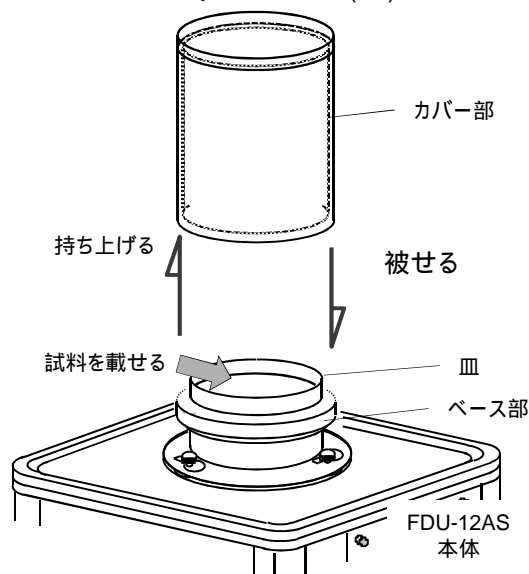


注意

真空ポンプは、コールドトラップの冷却部が冷えてから作動させること。

冷却部が十分冷却されないうちに真空ポンプを起動させますとコールドトラップ内に残っている水分が、真空ポンプ内に入り故障の原因になる場合があります。

ドライチャンバー（図：DRC-2L(AS)）

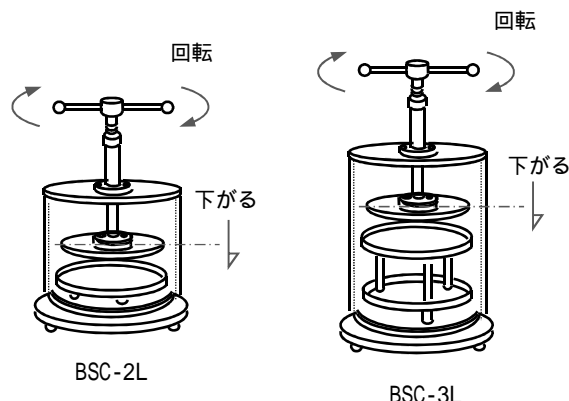


5) 乾燥の終了

試料の状態を目視にて十分乾燥したことを確認してください。

密栓式ドライチャンバー（BSC型）をご使用の場合、上部のハンドルレバーを回して押え板を下ろし、試料容器を密栓してください。

BSC-3L型は、最上段のみ密栓が可能です。試料の状態を目視にて確認して十分乾燥してから操作してください。一度密栓作業をおこなうと、運転中に再び開けることはできません。



6) 真空ポンプの停止

[Vac Pump]キーを3秒以上長押ししてください。真空ポンプスイッチランプが消灯し、真空ポンプが停止すると同時に安全弁（リーク弁）が作動してトラップ槽内を常圧に戻します。

トラップ槽内が常圧に戻らない場合、または戻りが極端に遅い場合、リーク用フィルターが目詰まりをおこなっている恐れがあります。この場合真空ポンプのオイル逆流や故障等の原因になる恐れがありますので、「7-1.2. リーク用フィルターの交換」の項を参照し、交換してください。

リーク用フィルタ



7) 試料の取り出し

トラップ槽内を常圧に戻した後、カバー部を持ち上げて、皿から試料を回収してください。

カバー部を持ち上げる際は、カバー部が皿や試料にぶつからないように静かに持ち上げてください。また、カバー部の口の部分にキズがつかないように取扱いに十分注意してください。

|                                    |
|------------------------------------|
| <b>注意</b>                          |
| 真空解除後は、カバー部などが落下しないよう両手で支えて取り外すこと。 |

8) 運転の停止

「Run/Stop」キーを3秒以上長押ししてください。全制御を停止します。

運転を停止しない状態で直接デフロスト動作に移行することができます。

9) デフロスト（解氷）および排水

「Def」キーを3秒以上長押ししてください。デフロスト（解氷）動作を開始します。ドレンバルブを開いて排水を行ってください。

詳細は「6. デフロスト（解氷）・排水」の項を参照してください。

|   |
|---|
| <b>注意</b>   |
| コールドトラップに1.5リットル以上の水を留めないこと。<br>コールドトラップには1.5リットル以上の水が溜まらないよう十分注意してください。水が漏れて真空ポンプ・装置の故障、漏電の原因になる場合があります。 |

## 6. デフロスト（解氷）・排水

[Def]キーを 3秒以上 長押ししてください。  
 本体内部の電磁弁が作動し（ガチッという音がする）、デフロスト動作を開始します（冷凍機動作）。運転中に操作した場合は、真空ポンプが自動で停止すると同時に安全弁（リーク弁）が作動してトラップ内を常圧に戻します。  
 デフロストを途中で停止させる場合は、再度 [Def]キーを 3秒以上 長押ししてください。

乾燥終了直後またはデフロスト操作直後には、ドレンバルブを開けて排水の準備を行ってください。

氷が冷却コイルから離れたら上トラップを取り出して、氷を取り除くことができます。上トラップの取り外しはP.17「2.多岐管・ノズル付蓋・ドライチャンバーのセット」の項を参照し逆の手順で作業してください。

氷がコールドトラップから離れるまでの時間は、およそ30分程です。

条件：室温：20、電源：AC100V、50Hz  
 着水量：1L

取り除けない場合は（トラップ底に残った氷など）は湯水をかけて解氷、排水してください。

ホットガスにより解氷を行なう時以外は、デフロストの操作を行なわないでください。

デフロストスイッチをONしてから約90分経過後、またはトラップ温度が50 に到達した場合に冷凍機が OFF（自動停止）し、冷凍機スイッチおよびデフロストスイッチのランプが消灯し、デフロスト運転の停止を知らせます。

氷が冷却コイルから離れたら上トラップを取り外して、氷を取り除くことができます。上トラップの取り外しはP.17「2.多岐管・ノズル付蓋・ドライチャンバーのセット」の項を参照してください。

## 7. 操作終了

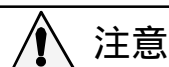
- (1) パワースイッチをOFFにしてください。
- (2) トラップ内を確認し、解氷された水分をドレンバルブから排出してください。

酸系の試料を乾燥の際は、コールドトラップ及び配管系を水でよく洗浄してください。

### 操作後の処置

長期間使用しない場合には、パワースイッチ（漏電ブレーカ）をOFFにし、さらに、元電源をOFFにして、電源ケーブルを外してください。

- ・デフロストスイッチ ON 後、約90分経過後または、トラップ温度が50 に到達すると停止します。
- ・デフロストによる解氷時間・状態は、使用周囲環境温度・トラップ除湿量などの使用条件によって異なります。  
 一度のデフロストで冷却コイルから氷が離れない場合、再度デフロストを行なうか、湯水をかけて解氷してください。  
 また、周囲温度が高い・トラップ量が少ない等の使用条件によっては、90分経過前・50 到達前に保護装置が働いてデフロスト動作が停止する場合があります。



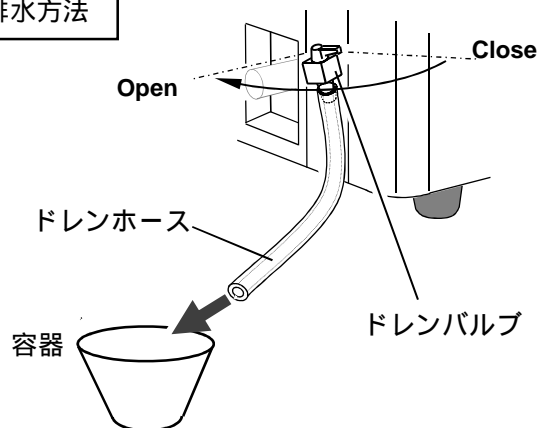
注意

コールドトラップに1.5リットル以上の水を溜めないこと。

コールドトラップには 1.5リットル以上の水が溜まらないよう十分注意してください。水が漏れて真空ポンプ・装置の故障、漏電の原因になる場合があります。

[Run/Stop]キーにて運転を停止した後に[DEF]キーを押してデフロストを行う場合、運転停止（冷凍機停止）から約6分経過後にデフロスト動作を開始します。


排水方法

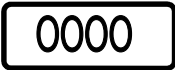
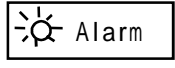

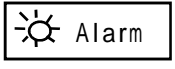

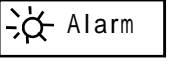

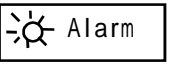
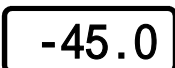
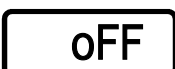
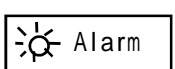


|          |                   |                                       |
|----------|-------------------|---------------------------------------|
| <b>6</b> | <b>トラブルの原因と対策</b> | 記載以外のトラブルにつきましては ご購入先または修理窓口へご連絡ください。 |
|----------|-------------------|---------------------------------------|

| 状 況   | 原 因   | 対 策   |
|---|---|---|
| パワースイッチ（漏電ブレーカ）をONしようとしてもすぐにOFFになってしまう。       | 漏電している。                                     | すぐに運転を中止し、ご購入先または修理窓口にご連絡してください。                |
|   | 過電流が流れている。                                  |   |
| パワースイッチ（漏電ブレーカ）をONしても表示器に表示をしない。<br>ランプがつかない。 | 電源が供給されていない。                                | 配電盤のブレーカをONにしてください。                             |
|   | パワースイッチ（漏電ブレーカ）が故障している。                     | すぐに運転を中止し、ご購入先または修理窓口にご連絡してください。                |
|   | 表示器が故障している。                                 |   |
| 冷凍機が作動しない。                                    | 冷凍機が故障している。                                 | すぐに運転を中止し、ご購入先または修理窓口にご連絡してください。                |
|   | 冷凍機のオーバードリレ保持回路が働いている。<br>（ALARMランプが点灯している） | 冷凍機に対する熱負荷が大きすぎるので負荷を軽減してください。                  |
|   | 冷凍機保護タイマー（約6分）が働いている。                       | 周囲温度が高い場合、室温を35以下にしてください。                       |
|   | 高圧圧力スイッチが故障している。                            | 時間経過後、冷凍機が作動するのを確認してください。                       |
| 冷えない。   | 冷凍機が作動しない。                                  | すぐに運転を中止し、ご購入先または修理窓口にご連絡してください。                |
|   | 冷凍機用ファンが回っていない。                             |   |
|   | ガスがリークしている。                                 |   |
| 冷えが悪い。  | ガスがリークしている。                                 | すぐに運転を中止し、ご購入先または修理窓口にご連絡してください。                |
|   | 冷凍機用ファンが回っていない。                             |   |
|   | 周囲温度が35 以上になっている。                           | 周囲温度が35 以下になるようにしてください。                         |
|   | 熱負荷が大きすぎる。                                  | 仕様範囲にあった熱負荷にしてください。                             |
|   | 吸気・排気口（両側面、背面）の側に物があり排気をさえぎっている。            | 吸気・排気口（両側面、背面）のスペースを確保してください。<br>（4-2.設置条件の項参照） |
|   | 冷凍機のフィルターにゴミが付着している。                        | フィルターを掃除してください。<br>（7-4.製品の清掃、お手入れの項参照）         |



| 状 況  | 原 因  | 対 策   |
|--|--|---|
| 真空ポンプが作動しない。   | 真空ポンプの電源プラグが真空ポンプ用コンセントに差し込まれていない。   | 真空ポンプ用コンセントに差し込んでください(2-5.各部の名称の項参照)。   |
|  | 真空ポンプ本体のスイッチがONになっていない。  | 真空ポンプ本体のスイッチをONにしてください(3-1.コントロールパネルの項参照)。  |
| 真空ポンプ作動後、30秒位過ぎても軽い排気音に変わらない。<br>(圧力が下がらない。)   | 真空ポンプと本装置との接続ホースが外れている。  | 接続ホースをノズルにしっかりと挿入してください。  |
|  | ドレン栓が外れている。  | ドレン栓を付けてください。   |
|  | 真空コックが完全に閉じてない。  | 真空コックの向きを確認して、完全に閉めてください。   |
|  | トラップの取付けが不十分。  | トラップの取付けを再度行ってください。   |
|  | チャンバー用フタとパッキンとの接触面にゴミが付着している。  | ゴミを取除いてください。  |
| 排気音が軽くなっても圧力が下がらない。  | 真空ポンプが酸・水などを吸って性能が低下している。  | オイルを交換してください。それでもだめな場合は修理してください。  |
|  | トラップ内に水や氷が残っている。   | 氷を取除いてから、水をドレンから排水してください。   |
|  | 真空ポンプのオイルが規定量入っていない。   | オイルのレベルを確認して、所定量補給してください。   |
|  | 冷凍機スイッチがONになっていない。   | 冷凍機スイッチがONにしてください。  |
|  | 冷凍機スイッチがONになっているが冷えが悪い。  | 「冷えが悪い」の項を参照してください。   |
| 真空ポンプを停止しても常圧に戻らない。  | リーク用フィルターが目詰まりしている。  | リーク用フィルターを交換してください。<br>(7-1.消耗部品の交換の項参照)  |
| アラーム表示が出る<br>冷凍機アラームが出る。<br>冷凍機オーバーロードリレー保持回路が働いている。<br> Ref. Alarm<br>Ref. Alarmランプが点灯し、冷凍機が停止します。<br>トラップ温度表示器は、測定温度を点滅 | <ul style="list-style-type: none"> <li>使用周囲環境温度が35℃を越えている。</li> <li>冷却能力以上の熱負荷で使用している。</li> <li>エアフィルターにゴミが付着している。</li> <li>冷凍機ファンが回っていない。</li> <li>電源電圧が低い。</li> <li>冷凍機が過負荷起動(運転)になっている。</li> </ul> 複数以上の原因の場合、作動具合が異なります。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>周囲温度が高い場合、室温を35℃以下にしてください。</li> <li>熱負荷を軽減してください。</li> <li>エアフィルターを清掃してください。</li> <li>冷凍機ファンを確認してください。</li> <li>電源電圧を確認してください。</li> <li>冷凍機の停止時間を長くってから、使用してください。</li> </ul> |

| 状 況   | 原 因                            | 対 策   |
|---|--------------------------------|---|
| 温度センサ断線のアラームが出る。<br> 点灯<br>トラップ温度表示器<br> Alarm  | 温度センサ回路が断線している。                | すぐに運転を中止し、ご購入先または修理窓口に連絡してください。   |
| 真空センサ断線のアラームが出る。<br> 点灯<br>真空度表示器<br> Alarm   | 真空センサ回路が断線している。                |   |
| 制御基板異常アラームが出る。<br>表示は不確定  | ノイズ等により、制御基板が異常状態になり、自動復帰できない。 | 電源を再投入してください。復帰しない場合は運転を中止し、ご購入先または修理窓口に連絡してください。   |
|  点灯<br>真空度表示器<br> Alarm  | 真空ポンプ動作中に、30分以上 Atmo 表示が続いた。   | 試料容器の状態、接続を確認してください。  |
|  点灯<br>トラップ温度表示器<br> Alarm  | バックアップ電池の異常または電池切れ。            | ご購入先または修理窓口に連絡してください。<br><br>[Set]キーを押すとアラーム表示を解除して通常表示に復帰しますが、停電復帰選択機能・mode1積算時間（真空ポンプ動作時間）のバックアップ機能が正常動作しません。<br>停電や電源OFFした場合は電源復帰時に再度 CPAr アラームになります。<br>この際「mode1の積算時間」がクリアされます。<br>停電時は「停電時間の設定」に関わらず全制御停止します。 |
| 停電アラームがでた。<br> 測定温度<br><br>トラップ温度表示器に交互に表示<br> Alarm | 制御中に停電した。または、制御中止せずに電源をOFFした。  | アラームの原因を排除後[Set]キーを押すとアラーム表示をクリアし、通常表示に復帰します。   |

アラーム表示が出る

## 7 保守・点検

### 7-1 消耗部品の交換方法

トラップパッキン（材質：クロロプレンゴム）  
 ゴム製露受け皿（材質：クロロプレンゴム）  
 真空ホース（材質：天然ゴム）、リーク用フィルタ、真空センサは消耗部品です。  
 劣化、老朽化は乾燥試料、使用条件によって異なりますので、定期的に点検を行なってください。  
 下記はその交換方法です。

#### 1. トラップパッキン、ゴム製露受け皿の交換

トラップパッキン、ゴム製露受け皿はゴムの弾力を利用して容易に取り外し、取り付けが可能です。

| 名称       | コードNo. |
|----------|--------|
| トラップパッキン | 119550 |
| ゴム製露受け皿  | 210760 |

#### 2. リーク用フィルタの交換

シリコンチューブに差し込んであるだけなのですぐ取り外すことができます。

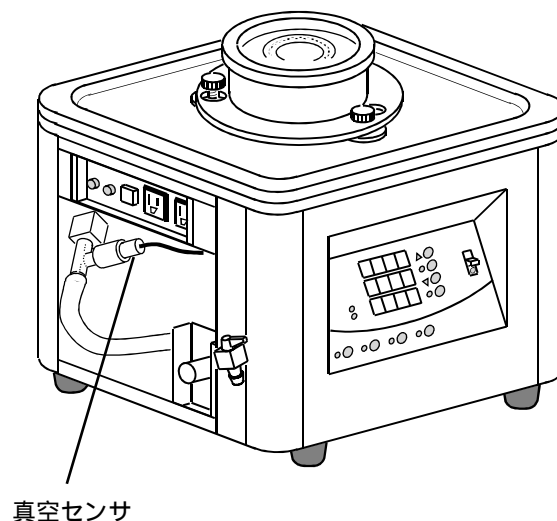
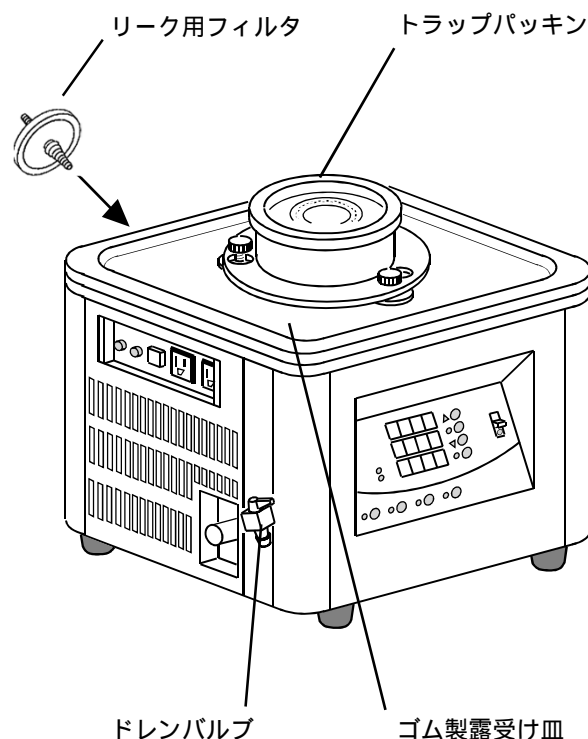
| 型式    | コードNo. |
|-------|--------|
| FG-50 | 152330 |

#### 3. 真空センサの交換


弊社修理（サービス）窓口に依頼してください。  
 真空センサと真空計はセット部品です。

#### 4. 真空ホースの交換

弊社修理（サービス）窓口に依頼してください。  
 左側面カバー、背面カバーを取り外し、交換することができます。



## 7-2 漏電ブレーカの動作テスト

 **注意**

漏電ブレーカの動作テストを行なうこと。

漏電ブレーカが動作不良の状態で使用しますと、漏電したとき感電事故を起こす恐れがあります。  
動作テストを月1回以上行なってください。

電源プラグを差込み、漏電ブレーカが ON の状態で漏電ブレーカのテストボタンを先の細い棒で押してください。  
ブレーカが動作して、OFFになれば正常です。

## 7-3 ヒューズの交換

ヒューズの交換は安全のために、パワースイッチ（漏電ブレーカ）を OFF の状態で行なってください。

- (1) ヒューズホルダの上部の溝に細いマイナスドライバ等を差込んでください。  
ホルダのキャップごとヒューズを取出すことができます。
- (2) 同規格の容量のヒューズをホルダのキャップに差込み、キャップごとホルダ本体に押し込んでください。ヒューズの規格はヒューズの金属部に刻印されており、市販品の使用もできます。  
サービスパーツとして右のものを用意しています。

指定以外のヒューズを使用すると、過電流が流れたときに溶断せず、火災など事故の原因になる恐れがあります。

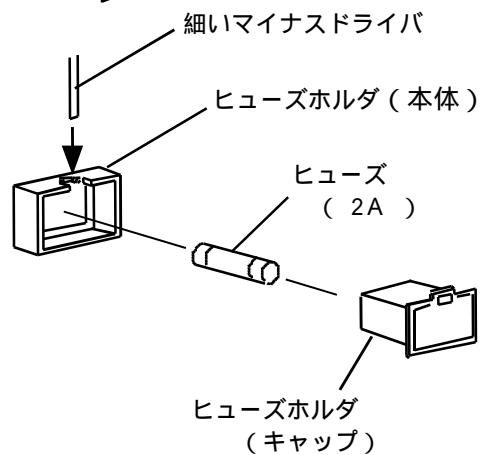
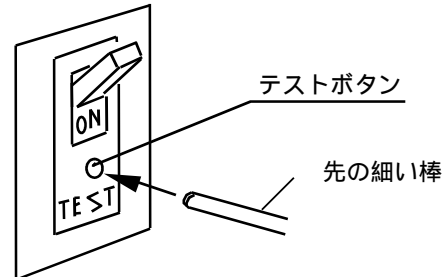
ヒューズを交換後、再び溶断する場合は、ただちに使用を中止して、オプション装置の点検を行なってください。

## 7-4 真空ポンプのオイル管理 カートリッジの交換

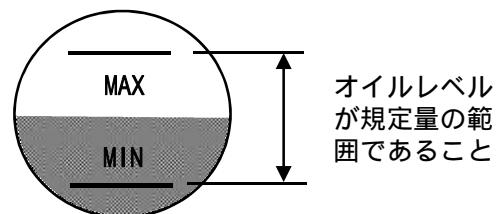
真空ポンプのオイルの状況は、到達圧力およびポンプの寿命に大きく影響します。従ってポンプの性能を維持するため、常にオイルゲージの窓から油量や油の汚れを確認し、オイルの管理を行ってください。

水が入り込みオイルレベルが増えている場合はしばらく運転を停止した後、ポンプドレン口から水抜きすることにより、いくらかの到達真空度の改善及び運転時間の延長が可能です。

漏電ブレーカ  
本体正面のコントロールパネル部  
(パワースイッチ)



| 品名      | コードNo. |
|---------|--------|
| ヒューズ 2A | 126850 |



オイルレベルが規定量の範囲であること

オイルフィルトレーション無し真空ポンプの場合

交換までの運転時間は250時間が目安です。但し、下記の場合は早めに交換を行ってください。

- ・真空ポンプに水や試料が入り込み、オイルレベルがMAX値に近づいている場合。
- ・白濁または茶褐色等の濁りが確認された場合。
- ・到達真空度が悪く、原因がオイルにあると判断された場合。

## オイルフィルトレーション真空ポンプの場合

オイルフィルトレーション真空ポンプにおいては、500時間を目安にカートリッジの交換（真空ポンプの取扱説明書を参照）または、オイルの交換を行ってください。


但し、下記の場合は早めに交換してください


- ・真空ポンプに水や試料が入り込み、オイルレベルがMAX値に近づいている場合。
- ・白濁または茶褐色等の濁りが確認された場合。

- ・到達真空度が悪く、原因がオイルにあると判断された場合。
- ・真空ポンプカートリッジに付属してあるブルドン管真空計が0.04MPa以下になった場合。

オイルフィルトレーションの有無に関らずオイルレベルがMAX値を超えた状態で運転を継続しますと真空ポンプ損傷の原因になりますので十分ご注意ください。

## 7-5 製品の清掃、お手入れ

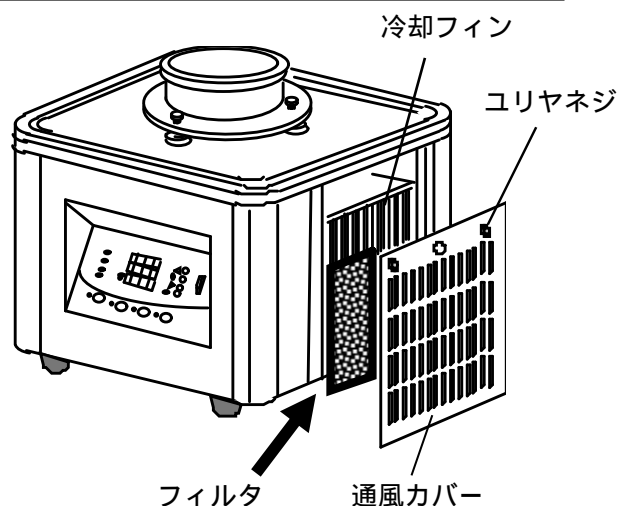
|  |
|--|
|  <b>警告</b>                            |
| <p style="text-align: center;"><b>装置を分解しないこと。</b></p> <p>装置内部には、電圧がかかっているところや、高温になるところ等がありますので、分解すると感電、けがの恐れがあります。</p> |

|  |
|--|
|  <b>注意</b>                      |
| <p style="text-align: center;"><b>冷却フィンに素手で触れないこと。</b></p> <p>保守作業時に冷却フィンに素手で触れないでください。冷却フィンは鋭利なため手を切る恐れがあります。</p> |

### 1. 冷凍機フィルターの清掃

必ずパワースイッチ（漏電ブレーカ）をOFFにし、元電源をOFFにした状態で作業を行ってください。フィルターが目詰まりしますと冷却性能が低下します。また冷凍機の故障の原因にもなります。フィルターが目詰まり状態は周囲環境や、使用時間によって異なりますので使用条件に合わせて、定期的にフィルターを掃除してください。

- (1) ユリヤネジを緩めて通風カバーを開いてください。
- (2) フィルターをとりだし、水または中性洗剤で洗ってください。
- (3) 洗い終わりましたら良く乾燥させ、フィルタをもとの場所に装着してください。
- (4) 通風カバーを閉じユリヤネジで取り付けてください。




フィルターは熱をかけますと溶けることがありますので、ドライヤー等の使用は避けてください。

### 2. 製品の清掃

必ずパワースイッチ（漏電ブレーカ）をOFFにし、元電源をOFFにした状態で作業を行ってください。

本体の清掃は、水を硬く絞った柔らかい布で拭いてください。取れ難い汚れは中性洗剤を使用し、洗剤の使用後は布で拭き取ってください。

|   |
|---|
|  <b>警告</b>   |
| <p style="text-align: center;"><b>製品の清掃、手入れは適切な方法、用品を使用すること。</b></p> <p>製品を清掃、お手入れする際は外装や内部に直接水をかけたり、異物を入れたりしないよう注意してください。また、クレンザー（磨き粉）、シンナー、石油、灯油、酸、およびこれに類するものは、絶対に使用しないでください。感電事故や、製品を損傷する恐れがあります。</p> |

## 8 製品の廃棄

製品または部品を廃棄する場合には、廃棄方法に従った廃棄処分をお願いします。  
主な構成部品と廃棄方法

| 構成部品        | 規格・仕様                          | 総重量   | 外寸法 (mm)            | 廃棄方法                        |
|-------------|--------------------------------|-------|---------------------|-----------------------------|
| 本体          | FDU-12AS                       | 約38kg | 450幅 × 420奥 × 440高さ | 廃棄物引き取り業者に依頼して廃棄処分を行ってください。 |
| 冷凍機<br>封入冷媒 | 種類と充填量は製品本体に貼付の製番ラベルに記載してあります。 |       |                     | フロンガスの処理は専門業者にご依頼ください。      |

梱包材は材質ごとに分別して廃棄するよう、お願いいたします。

## 9 アフターサービス

1. 調子が悪いときは、トラブルの原因と対策の頁を参考にして故障かどうかをまずチェックしてください。
2. それでも具合の悪いときは、ご購入先に修理をご依頼ください。
3. 保証期間中の修理は保証規定に基づき修理致します。
4. 保証期間経過後の修理は、ご要望により有料修理致します。
5. 保証規定は、付属の保証書を参照願います



## 保証書

本製品は厳正な検査を経て出荷されておりますが、万一保証期間内に右記保証規定（1）に基づく正常な使用状態での故障の節は右記保証規定により修理いたします。

|        |             |   |   |
|--------|-------------|---|---|
| 品名     |             |   |   |
| 型式     |             |   |   |
| 機番     |             |   |   |
| 保証期間   | お買い上げ日より1年間 |   |   |
| お買い上げ日 | 年           | 月 | 日 |
| お客様    | 様           |   |   |
| ご住所    | TEL :       |   |   |
| 取り扱い店名 | 担当者印        |   |   |
| 住所     | TEL :       |   |   |

**▲アズワン株式会社**

## 〈保証規定〉

- (1) 弊社商品を、当該商品の取扱説明書所定の使用方法及び使用条件、あるいは、当該商品の仕様または使用目的から導かれる通常の使用方法及び使用条件の下で使用され故障が生じた場合、お買い上げの日より一年間無償修理いたします。
- (2) 次の場合、保証期間中でも有償修理とさせていただきます。
  - ・ 誤使用、不当な修理・改造による故障。
  - ・ 本品納入後の移動や輸送あるいは落下等による故障。
  - ・ 火災、天災、異常電圧、公害、塩害等外部要因による故障。
  - ・ 接続している他の機器が原因による故障。
  - ・ 車両・船舶等での使用による故障。
  - ・ 消耗部品、付属部品の交換。
  - ・ 本保証書の字句を訂正した場合、購入年月日・購入店の記入がない場合、及び保証書の提示がない場合。
- (3) ここで言う保証とは、納入品単体の保証を意味するもので、納入品の故障により誘発される損害は、ご容赦頂きます。
- (4) 本保証書は日本国内においてのみ有効です。

# ▲アズワン株式会社

■商品についてのお問い合わせは

カスタマー相談センター

TEL 0120-700-875

FAX 0120-700-763

問い合わせ  
専用URL

<https://help.as-1.co.jp/q>

■修理・校正についてのお問い合わせは

修理窓口

TEL 0120-788-535

FAX 0120-788-763

問い合わせ  
専用E-mail

[repair@so.as-1.co.jp](mailto:repair@so.as-1.co.jp)

受付時間 午前9時～12時、午後1時～5時30分  
土・日・祝日及び弊社休業日はご利用できません。

MADE IN JAPAN

2020年06月 第02版 作成