

EYELACO**凍結乾燥機****FD- 100e型****取扱説明書**

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。

**重要**

**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。

アイラコーポレーション

安全上の大切なお知らせ

1. 警告のシグナルワード

この製品は冷却液に引火性、可燃性溶液を使用しますと取扱いを誤った場合に、思わぬ怪我や事故を起こす場合があります。また機能・特性上、高い室温での運転は性能低下、故障の原因になります。

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 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なえば、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。

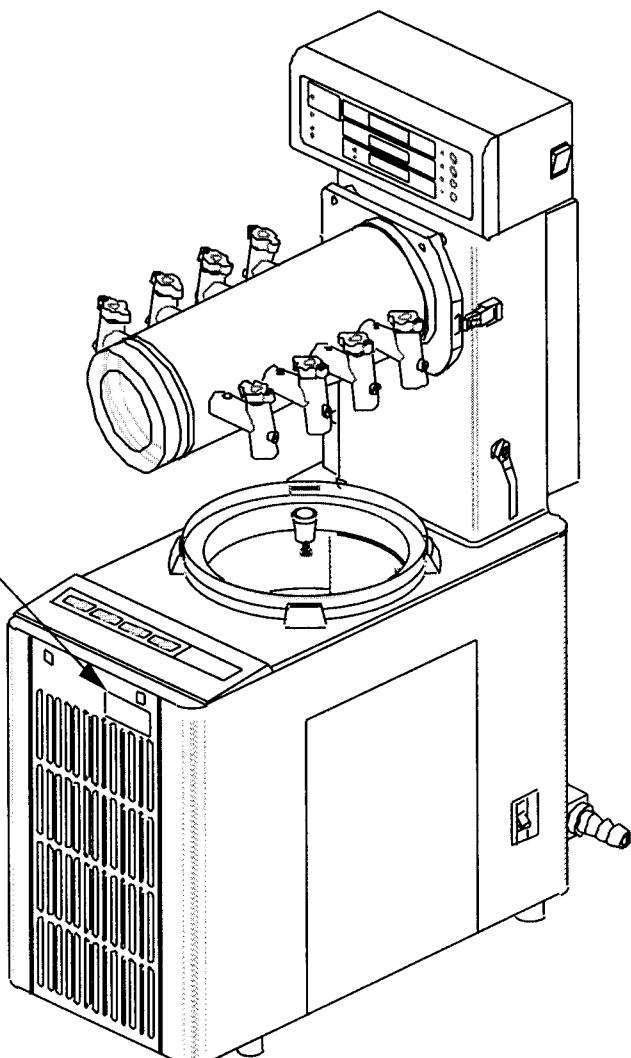
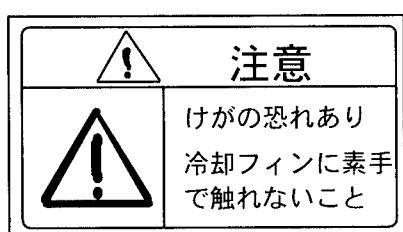
位置は下図のとおりです。

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てご請求ください。



このたびは
EYELACO 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 FD-100e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。

ご使用の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。

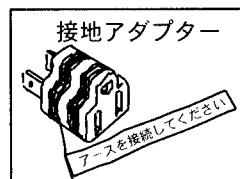
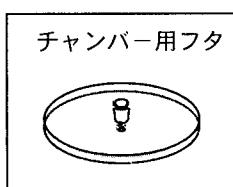
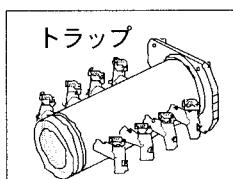
■ 目 次 ■

1. 安全にご使用いただくために	1
2. 製品の概要	
2 - 1 用途	2
2 - 2 仕様	2
2 - 3 各部の名称	4
3. 操作部の名称と機能	
3 - 1 コントロールパネル・表示パネル	5
3 - 2 安全・アラーム機能	8
4. 設置	
4 - 1 設置環境	10
4 - 2 設置条件	10
4 - 3 設置	11
4 - 4 ユーティリティの接続	11
5. 操作	
5 - 1 操作準備	12
5 - 2 操作方法	13
6. トラブルの原因と対策	19
7. 保守・点検	
7 - 1 漏電ブレーカの作動テスト	22
7 - 2 製品の清掃、お手入れ	22
8. 製品の廃棄	24

■ 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。

梱包内容		数 量
1	本体	1
2	トラップ	1
3	チャンバー用フタ	1
4	接地アダプター	1
5	取扱説明書	1
6	保証書	1



1 安全にご使用いただくために

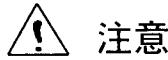
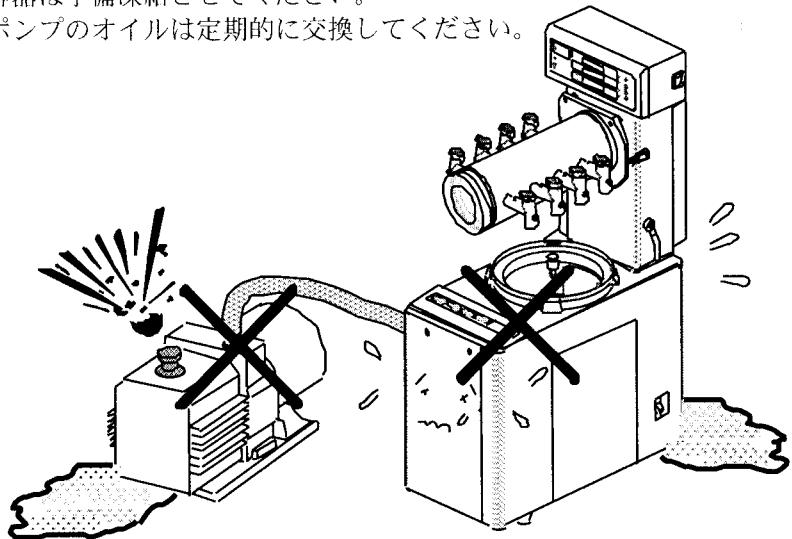
この製品は防爆構造ではありませんので
安全には十分お気をつけください。



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。

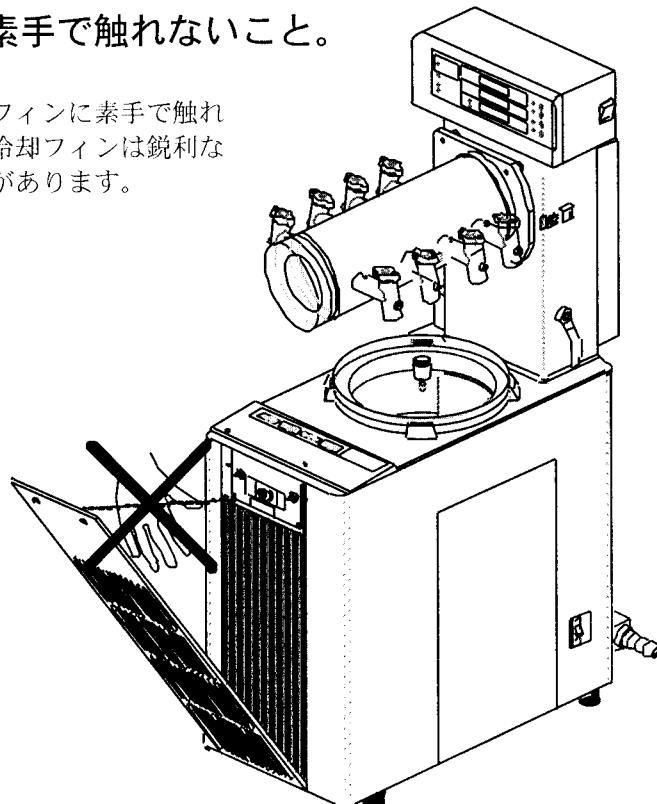
有機溶剤などの引火性物質の乾燥には十分注意してください。
トラップできない溶剤が真空ポンプに吸引され、引火、爆発
する恐れがあります。

- 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。



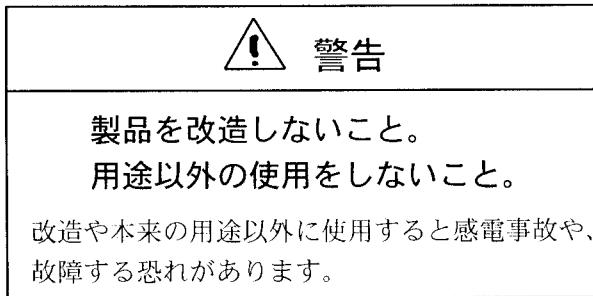
冷却フィンに素手で触れないこと。

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



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	FD-100e
使用周囲環境温度	5~35°C
性 能	トラップ冷却温度 ※1 AC-100V、50/60Hz室温20°C
除湿容量 能	AC-100V、50/60Hz室温20°C
機 能	安全機能 漏電・過電流ブレーカ 真空ポンプ用安全（リーク）弁 冷凍機オーバーロードリレー保持回路 サービスコンセント用サークルプロテクター 制御基板 自己診断機能
機 能	トラップ解氷機能 ホットガスによる解氷方式
機 能	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
機 能	表示・設定機能 デジタル表示・シートキー入力
構 成	冷凍機 出力350W
構 成	冷媒 R-507A (HFC)
規 格	真空ポンプ所要排気量 500/min以上（オプション）
規 格	真空計 ピラニ真空計、デジタル表示0.0~533.3Pa 表示精度 at 0.4~4.0Pa ±2.0Pa at 4.1~10.0Pa ±3.0Pa at 10.1~15.0Pa ±4.0Pa at 15.1~40.0Pa ±7.0Pa
規 格	トラップ温度計 デジタル表示、T熱電対センサ 表示精度 ±4°C
規 格	トラップ槽 SUS304製 内径83.1×277mm奥行 容量約1.5ℓ
規 格	冷却部 SUS304製 外径30mm
規 格	チャンバー SUS304製 有効寸法 内径140×82mm高さ、容量約1.6 ℓ

型 式		FD-100e
試料容器取付け口		内径15mm (バイアル瓶用) 8本
規 格	吸引 (真空) 口径	外径16mm
	サービスコンセント	真空ポンプ用 Max. 10A
	外形寸法(mm) (本体)	195幅×440奥行×810高さ (突起物等を除く)
	電源入力 ※2	4.5A 450VA
	定格電源	AC100V 50/60Hz
	重 量	約36 kg

※1 条件

- ・無負荷時の冷却温度です。
- ・トラップ冷却温度は、室温・電源電圧・真空引きの有無・負荷の有無等の使用条件によって異なります。

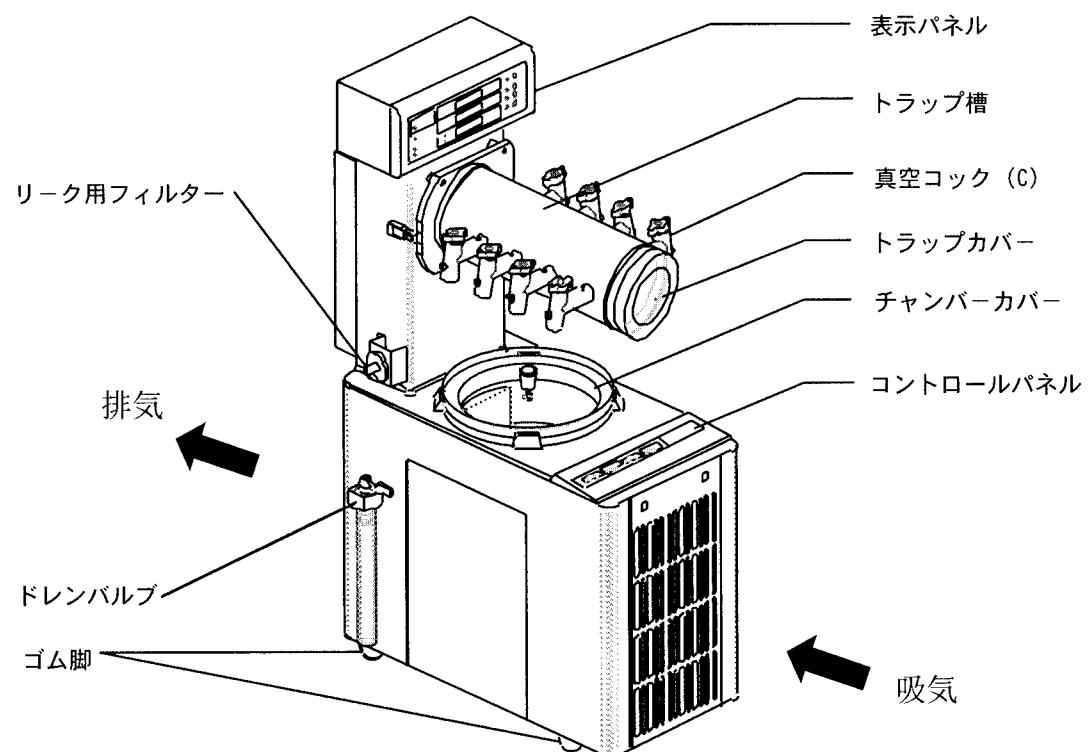
※2 条件

- ・サービスコンセント未使用時の値です。

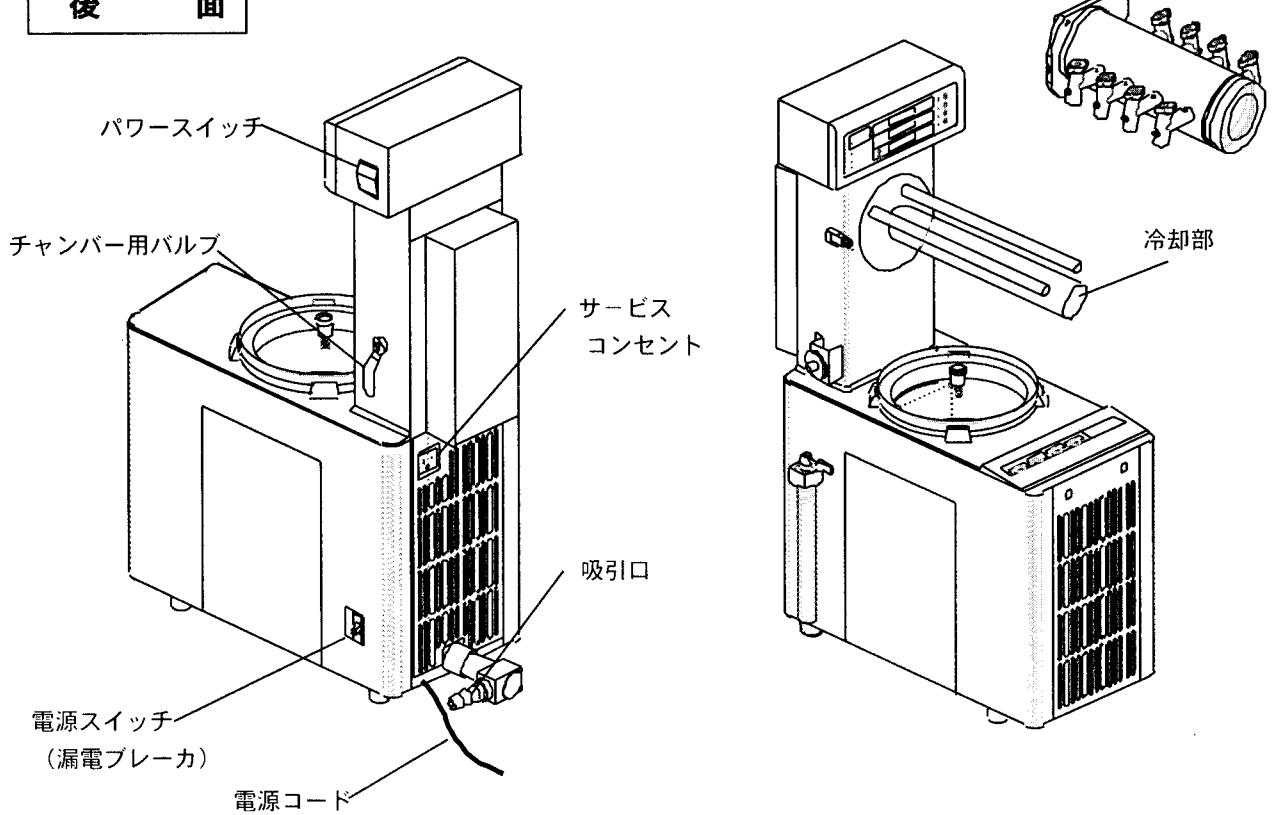
※3 その他

- ・試料フラスコ（ナス型）は、規格100ml以下の使用
- ・凍結乾燥瓶は、規格80ml以下の使用
(ただし、マイクロチューブホルダー使用時は除く)

2-3 各部の名称

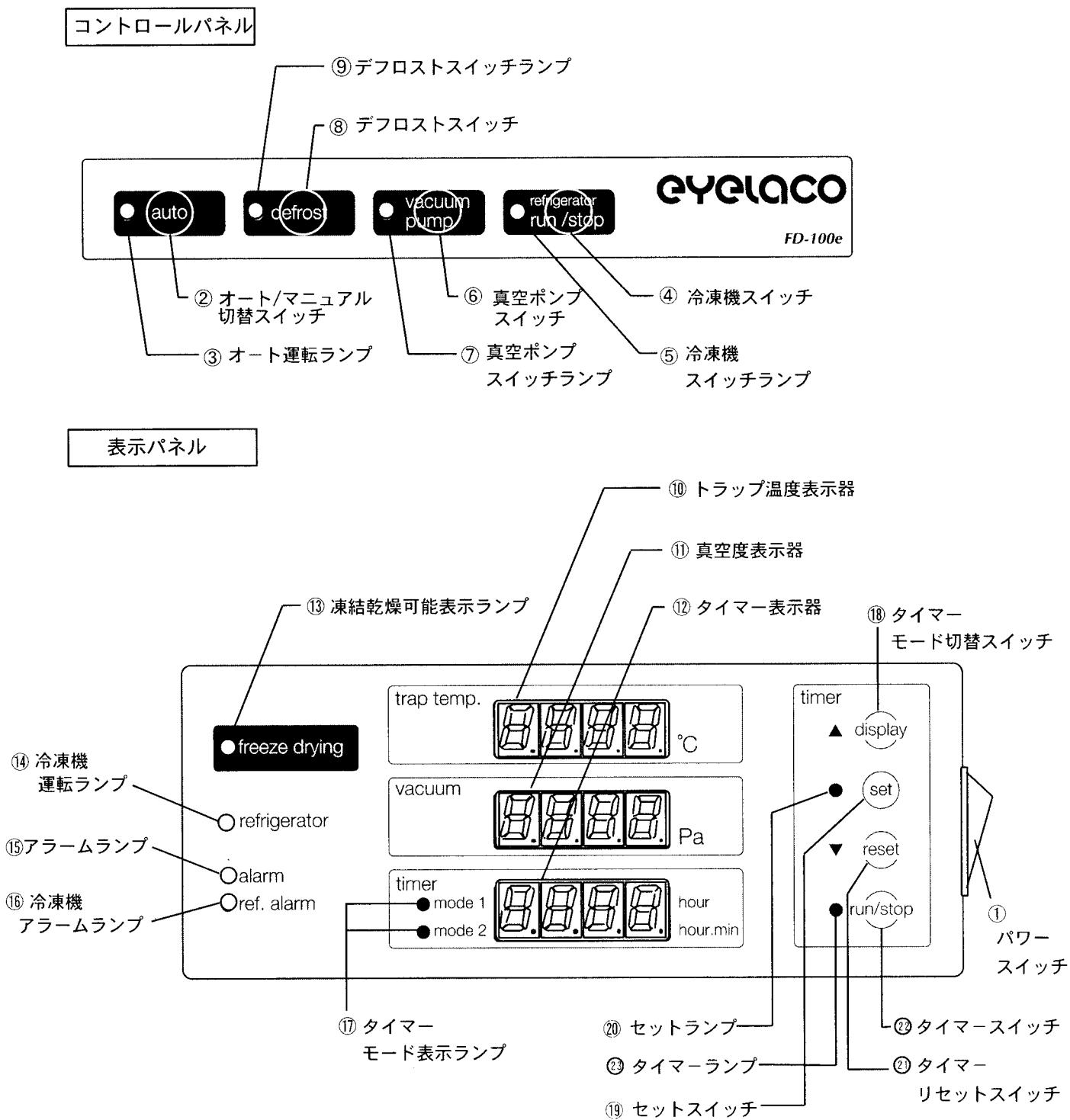


後面



3 操作部の名称と機能

3-1 コントロールパネル、表示パネル



No.	名 称	機 能
①	パワースイッチ	電源のON・OFFスイッチです。
②	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。
③	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。
④	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。
⑤	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。
⑥	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にするとサービスコンセントに電源が供給されます。真空ポンプの電源プラグを、サービス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。
⑦	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。
⑧	デフロストスイッチ (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。
⑨	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。
⑩	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。
⑪	真空度表示器	装置の測定真空度を表示します。
⑫	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。
⑬	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なことを表示します。
⑭	冷凍機運転ランプ	冷凍機の作動時に点灯します。
⑮	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。
⑯	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。
⑰	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。 モード1：真空ポンプ運転時間を表示 モード2：ストップウォッチ機能の計測時間を表示
⑱	タイマーモード切替スイッチ	タイマー表示時間（モード1・2）を切替えるスイッチです。
⑲	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。
⑳	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
①	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。
②	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。
③	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・アラーム機能

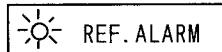
この製品は下記のような安全機能とアラーム表示機能を備えています。

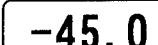
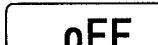
安全機能		
安全装置	動作内容	動作原因
漏電ブレーカ	OFFになります。電源を切れます。	・漏電している。または過電流が流れている。
冷凍機 オーバーロード リレー保持回路	冷凍機が過負荷（過熱）運転等になりアラームランプを点灯・トラップ温度を点滅し、冷凍機を停止します。	・冷凍機が過負荷起動（運転）になっている。 ・使用周囲環境温度が35°Cを越えている。 ・エアーフィルターにゴミが付着している。 ・冷凍機ファンが回っていない。 ・電源電圧が低い。
真空ポンプ用 安全弁 (リーク弁)	安全弁が開いて真空系が大気開放になります。真空ポンプ内のオイルが真空系に流込むのを防止します。	・実験中に停電、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。 ・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サーチットプロテクター	サーチットプロテクター（10A）がトリップし、サービスコンセントへの電源を切れます。	・電源入力10A以上の真空ポンプを接続している。 ・真空ポンプに過電流が流れている。
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。 ・使用周囲環境温度が35°Cを越えている。 ・ノイズの影響

アラーム機能

※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。

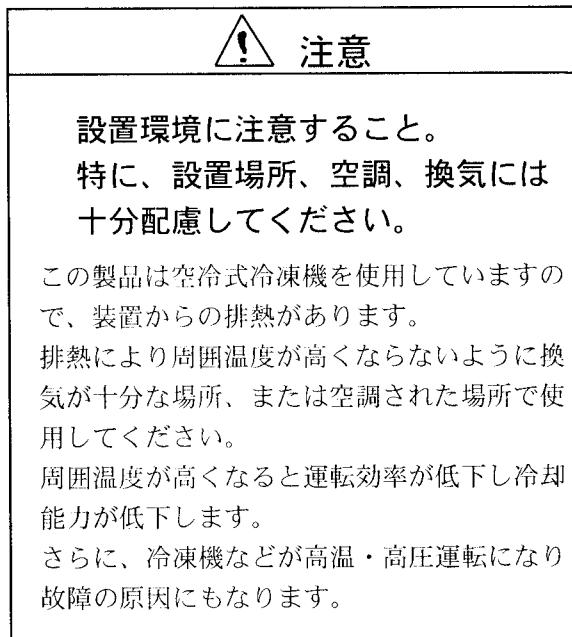
※2：アラームは、電源再投入で復帰します。

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 ※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	 0000 トラップ温度表示器  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
真空センサ断線アラーム	 PrEr 点灯 真空度表示器  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

アラーム名称	表示器	アラーム動作	アラームの原因
停電アラーム	  	<p>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。</p> <p>停電復帰選択（設定）に従って動作します。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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
真空度異常アラーム	 	<p>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。</p> <p>マニュアル運転時は真空ポンプのみ停止し、オート運転時は真空ポンプのみ停止し、その他はマニュアル運転で制御を続行します。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 一旦、真空度表示範囲533Pa以上になり、30分以上Atmo表示が続いた。※1
制御基板異常アラーム	表示は不確定	<p>ブザーを連続で鳴らし、全ての制御を停止します。</p> <p>（異常状態ですので、表示は不確定です。）</p> <p>自動復帰を試みます。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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

4 設 置

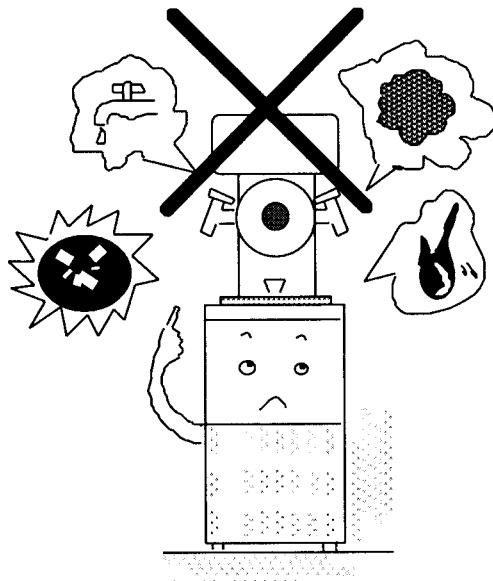
4-1 設置環境



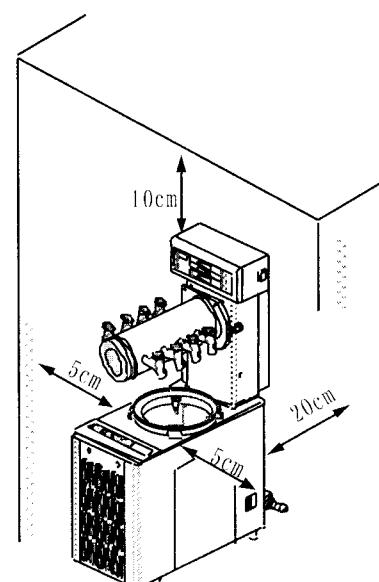
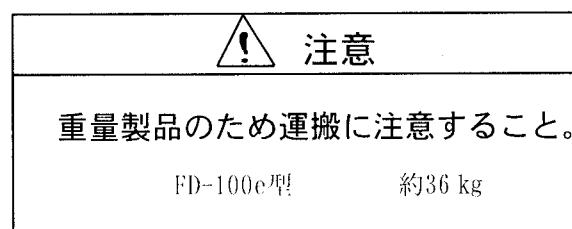
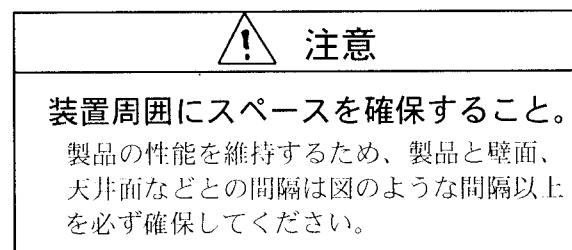
製品を設置する際は、次のような場所を選んでください。

- 直射日光の当たらないところ。
- 周囲温度を5~35°C以内に保てるところ。
- 風通しのよいところ。または十分に換気できるところ。
- 近くに可燃性の固体、液体、気体のないところ。
- 結露しないところ。
- 湿気の少ないところ、水滴のかからないところ。
- ホコリの少ないところ。
- 水平で安定したところ。

(製品の運転時の重量を確認してください。)

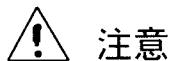


4-2 設置条件



※通風口は塞がないでください。

4-3 設置



本体を15°以上傾けないこと。

本装置には冷凍機が搭載されています。
本体を横に倒したり、15°以上傾けての移動
は行わないでください。

4-4 ユーティリティの接続



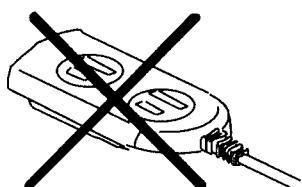
電源の電圧、相、容量を確認して
正しく接続すること。
電源接続を誤りますと火災や感電事故の
原因になります。



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。
製品を接続する電源は右のとおりです。
- (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の場合は、電源プラ
グがそのまま使用できます。
アース極のな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ます。
アダプターのアース線をアースに接続してく
ださい。
アースがない場合は、最寄りの電気工事店に
相談の上、D種接地工事によるアースを設置
してください。



電源に接続する際、分岐ソケットやテーブル
タップを使用しないでください。



アース線を正しく接続すること。

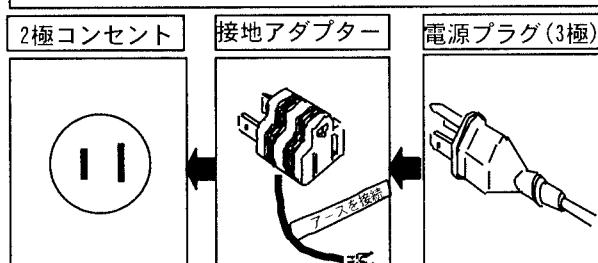
感電事故防止のため、ガス管や水道管には
絶対にアース線を接続しないでください。

製 品 型 式	接続に必要な電源	
	電 壓	容 量
FD-100e型	AC100V	15A

アース極付きコンセントの場合



アース極なしコンセントの場合



5 | 操作

5-1 操作準備

1. 真空ポンプの接続

(1) 排気量50・/min以上の真空ポンプを用意してください。

(2) 吸引口（ノズル）は180° 左右に方向を変えることができます。

吸引口（ノズル）の方向を決め、真空ポンプと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。)

※吸引口（ノズル）に無理な力を加えないようにしてください。

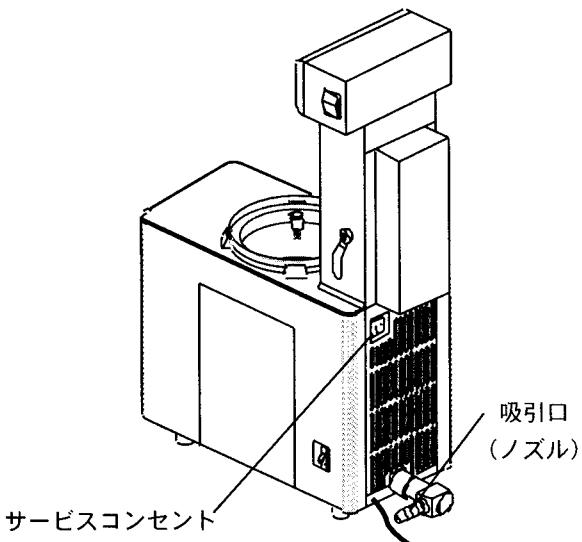
※接続の際に真空ホースの内側に、真空シリコン用オイルコンパウンドを塗るとシール性が高まります。

※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。

※運転中は真空漏れ、破損を防止するために吸引口（ノズル）の方向変更等をしないようしてください。

※ホースは適切な耐圧性を持つものをご使用ください。

また、ホース等の引き回しの際に、折れ・潰れないようにしてください。

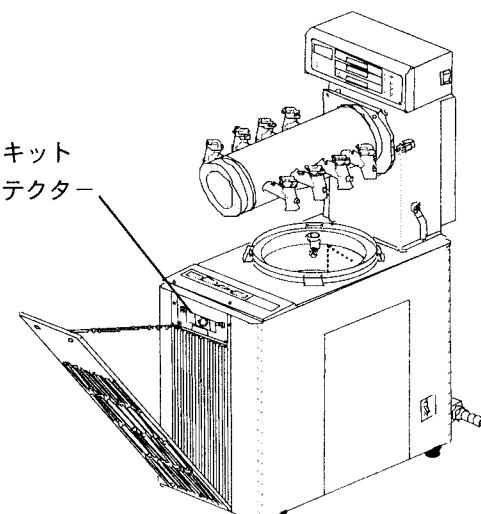


2. 電源の接続

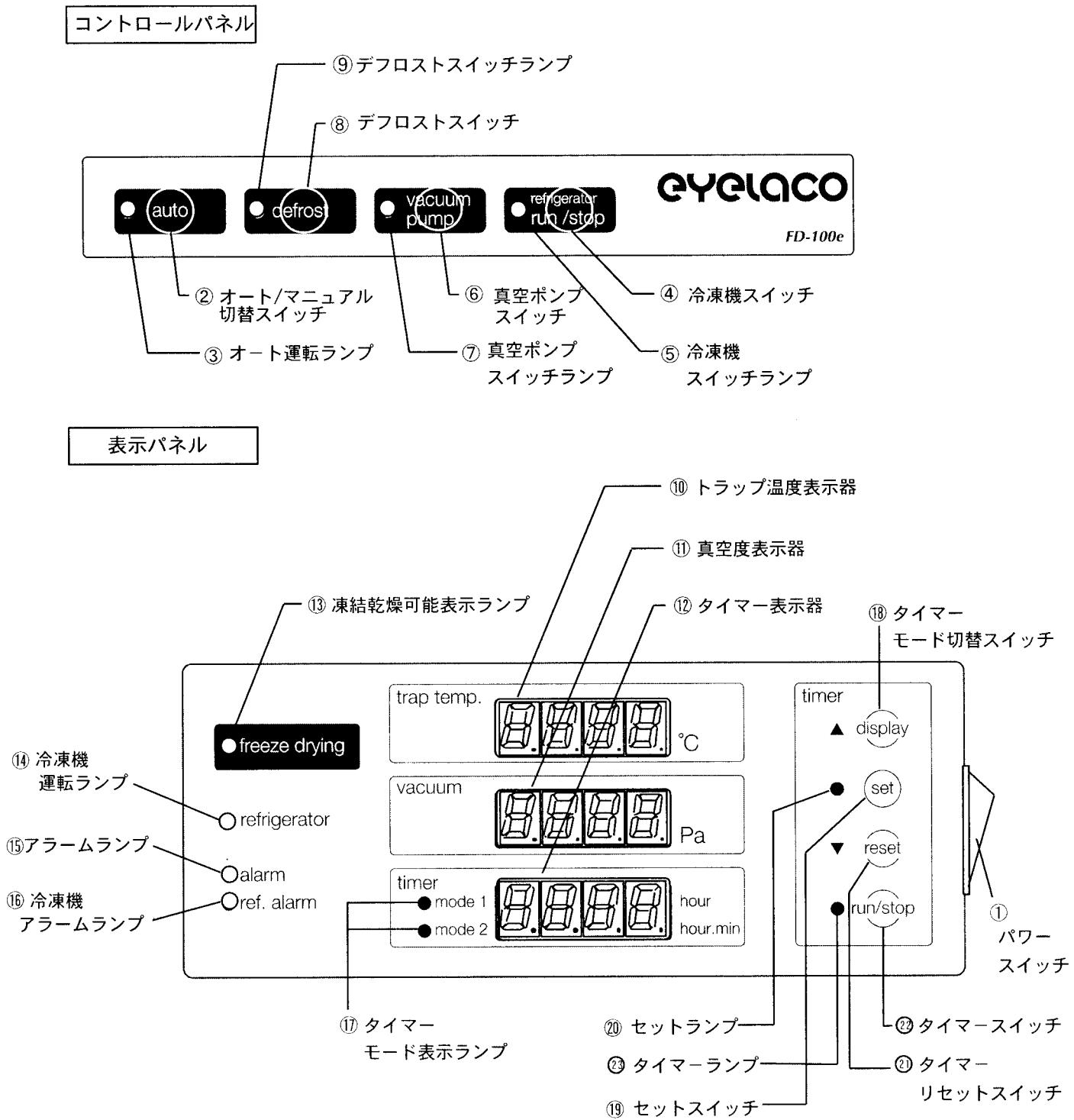
(1) 真空ポンプを使用する場合、サービスコンセントにプラグを接続してください。

※電源容量は真空ポンプMax. 10です。これ以上の電流が流れた場合、サーキットプロテクターが作動します。

(2) パワースイッチがOFFであることを確認して電源プラグをコンセントに差込んでください。



5-2 操作方法

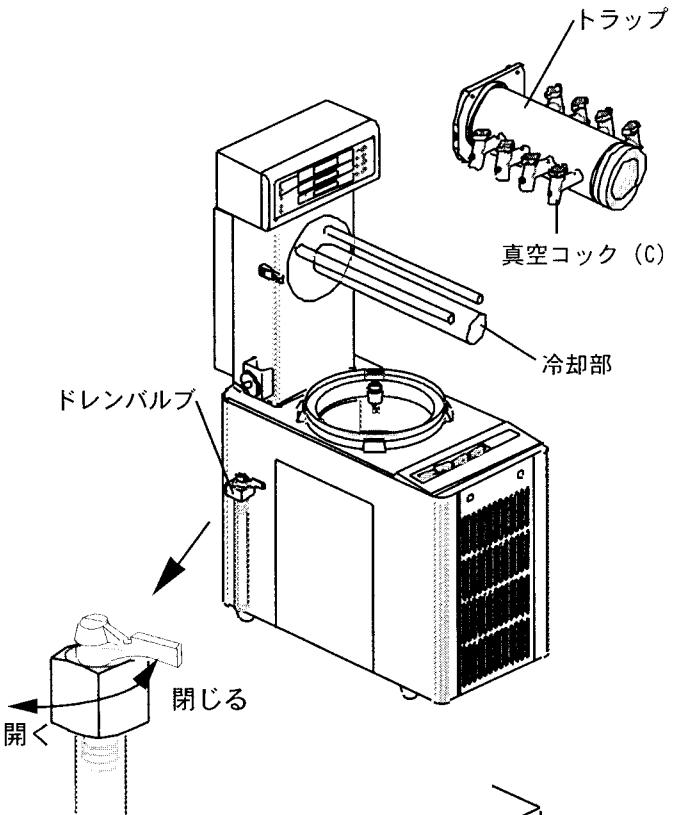


1. 運転の前に

- (1) ドレンバルブが閉まっていること、チャンバー用バルブ・真空コックがVENTになっていることを確認してください。

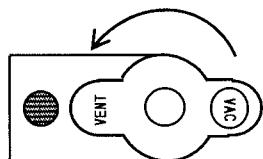
※トラップ内や冷却部、ドレンホース内に除湿された水分が残っている場合には、ドレンバルブから排出するか、トラップを取り外して水分を拭き取ってください。水が残ったまま運転を開始しますと到達真空度が悪いだけでなく、真空ポンプ、ピラニ真空計センサの故障の原因となります。

トラップ内等の清掃の際、怪我等の防止のためゴム手袋等を使用してください。

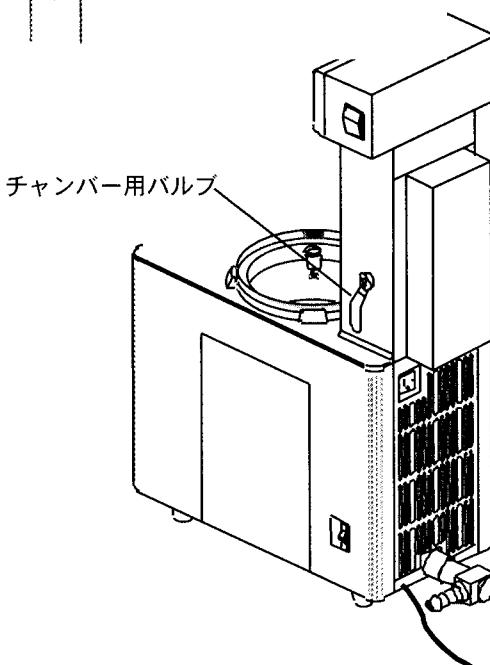


真空コックC（上面）

VENTをゴム側の円に合わせると、
トラップと閉状態になります。



- (2) 真空コック (C) に使用する試料容器に合ったアダプターを取り付けてください。

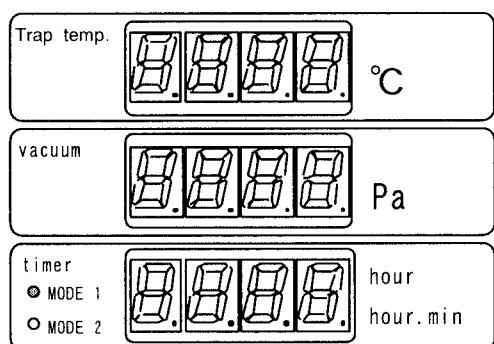


2. オート/マニュアル運転 共通

1. 電源スイッチ（漏電ブレーカ）・パワースイッチをONにしてください。

ONになると、各表示器に初期表示を数秒間表示し、その後に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。

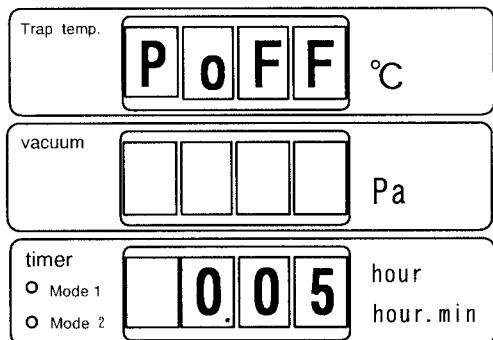
また、オート運転ランプ・タイマーモード1のランプが点灯します。



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。（工場出荷時設定は5分です。）

※停電復帰選択機能は、設定した時間以下の停電等による装置停止が発生した場合、制御を再開する機能です。

- (1) 表示パネルの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ー記号 P OFF、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) 表示パネルの▲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えます。



※制御中、制御停止中に関わらず設定を行なうことができます。

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

※設定時間を長くしますと、冷却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る場合があります。

3. タイマーの使用について

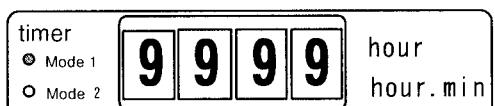
表示パネルのTIMER DISPLAYキーを押す毎にタイマー表示MODE1/MODE2を切替えます。

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等に使用すると便利です。

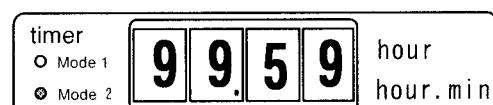
MODE2：ストップウォッチ機能でRUN/STOPキーでON・OFFを行います。
昇華時間の計測等に使用すると便利です。
停止は、RUN/STOPキーを3秒以上押さないとOFFになりません。

※タイマーの時間リセット

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。



※MODE1の表示範囲は、0～9999時間です。（最小桁1時間）



※MODE2の表示範囲は、0～99時間59分です。（0.00～99.59：最小桁1分）

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。

※試料の凍結する温度に合った予備凍結を行ってください。

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の良い乾燥が行なえます。

4. オート運転

1. 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、パワースイッチをONにしてから約3分経過後に、冷凍機が作動します。

2. トラップ温度が-30°Cに到達すると、真空ポンプが作動し真空度が533Pa以下になると、真空度表示がAtomから測定値に替わります。
3. トラップ温度が-40°C・真空度が15Pa以下になると、凍結乾燥可能表示(FREEZE DRYING)ランプが点灯、ブザーが鳴り試料を取り付けできることをお知らせします。
4. 予備凍結させた試料容器をアダプターに取付け
真空コックをVENTからVAC.に回転させてください。
試料容器とトランプが導通します。

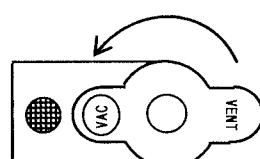
※凝縮器用ファンは、冷凍機と連動で作動します。
※冷凍機保護タイマー

オート/マニュアル運転に関わらず、パワースイッチをONにしてから、約3分間冷凍機は作動しません。

また、一旦冷凍機が停止した場合も停止から約3分間、冷凍機は作動しません。

真空コックC(上面)

VAC.をゴム側の円に合わせると、
トランプと開状態になります。



5. 試料容器を取付けた後、トラップ温度が-30°C以下・真空度が20Pa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付けが可能です。

試料容器を取付けた後、真空度が徐々に上がりトラップ内の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、トラップ内の冷却部に『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ーの接続部をチェックしてください。

6. チャンバーを使用する場合、バルブ切替えで単独の使用ができます。VAC.に回すとトラップに導通し、VENTに回すとリーグします。

7. 乾燥の終了

乾燥が進むと、試料容器表面の霜が解けてきます。
十分乾燥したら真空コックのVENTをゴム部の円に合わせ、試料容器内を常圧に戻してから試料容器を取外してください。

8. デフロスト（解氷）操作

DEFROSTスイッチを3秒以上押すと、ONになります。この時、真空ポンプは自動で停止します。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内を常圧に戻します。

デフロストを停止させる場合も、DEFROSTスイッチを3秒以上押してください。

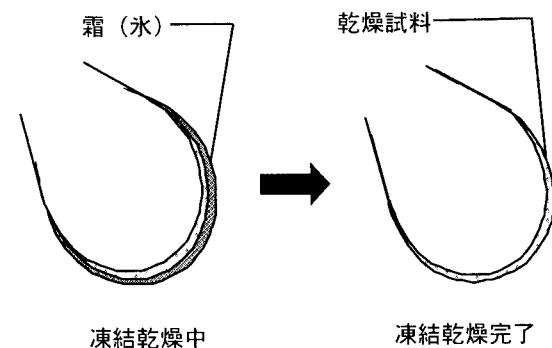
9. 操作終了

- (1) パワースイッチ、電源スイッチを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。

※トラップ温度が-30°Cより温度上昇・真空度が20Paを越えた場合、凍結乾燥可能表示 (FREEZE DRYING) とブザーはトラップ温度が-30°C、真空度が20Paに到達するまで点灯・鳴りません。

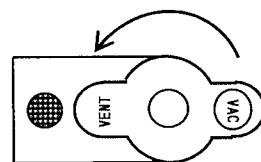
注意

真空解除後は、試料容器が落下しないよう手で支えて取外すこと。



真空コックC (上面)

VENTをゴム側の円に合わせると、トラップと閉状態になります。



- ・デフロストスイッチON後、約90分経過後またはトラップが20°C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ってください。

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にして、さらに、電源プラグをコンセントから抜いておいてください。

5. マニュアル運転

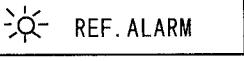
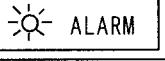
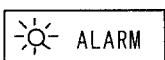
コントロールパネルのAUTOランプが、消灯している状態で冷凍機・真空ポンプを単独で作動させることができます。

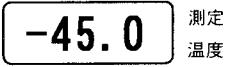
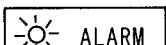
マニュアル運転の場合は、凍結乾燥可能表示(FREEZE DRYING)の点灯とブザーは鳴りません。

6 トラブルの原因と対策

記載以外のトラブルにつきましては弊社フリーダイヤル (TEL:0120-700-337) にご連絡ください。

状況	原因	対策
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。 過電流が流れている。	すぐに運転を中止し、周囲の状況を確認して、弊社までご連絡ください。
パワースイッチをONして も表示器に表示をしない。	電源プラグがコンセントから抜けてい る。または確実に差込まれていない。 電源が供給されていない。 漏電ブレーカをONにしていない。 漏電ブレーカが故障している。 パワースイッチが故障している。 表示器が故障している。	漏電ブレーカとパワースイッチを OFFにしてから電源プラグをコン セントに差込んでください。 配電盤のブレーカをONにしてく ださい。 漏電ブレーカをONにしてくださ い。 すぐに運転を中止し、周囲の状況を確認して、弊社までご連絡ください。
冷凍機が作動しない。	冷凍機が作動しない。 冷凍機のオーバーロードリレー保持回路が働いている。(P.8 参照) (ALARMランプが点灯している)	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。 冷凍機用ファンが回っていない。 ガスがリークしている。	すぐに運転を中止し、周囲の状況を確認して、弊社までご連絡ください。
冷えが悪い。	ガスがリークしている。 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。 熱負荷が大きすぎる。 排気口(背面)の側に物があり排気をさえぎっている。 冷凍機のフィルターにゴミが付着している。	周囲温度が35℃以下になるよう にする。 仕様範囲にあった熱負荷にしてく ださい。 排気口(背面のスペースを確保す る)を開ける。(P.10 参照) フィルターを掃除してください。 (P.22保守点検の項を参照)
真空ポンプ動作後、30秒位 過ぎても軽い排気音に変わら ない。 (圧力が下がらない。)	真空ポンプと本装置との接続ホース がはずれている。 ドレンバルブが開いている。 真空コックが完全に閉じていない。 トラップの取付けが不十分。 チャンバー用フタとパッキンとの接觸 面にゴミが付着している。	接続ホースをノズルにしっかりと挿入してください。 ドレンバルブを閉めてください。 真空コックの向きを確認して完全に閉めてください。 トラップの取付を再度行ってく ださい。 ゴミを取り除いてください。

状況	原因	対策	
排気音が軽くなつても圧力が下がらない。	真空ポンプが酸・水などを吸つて性能が低下している。 トラップ内に水や氷が残つている。 真空ポンプのオイルが規定量入っていない。 冷凍機スイッチがONになつていな い。 冷凍機スイッチがONになつてゐる が冷えが悪い。	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。 水を取除いてから、水をドレンから排水してください。 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にしてください。 「冷えが悪い」の項を参照してください。	
冷凍機アラームが出る。 冷凍機オーバーロード リレー保持回路が働いている。 	REF. ALARMランプが点灯し、冷凍機が停止します。 ※トラップ温度表示器は、測定温度を点滅	・ 使用周囲環境温度が35℃を越えて いる。 ・ 冷却能力以上の熱負荷で使用して いる。 ・ エアーフィルターにゴミが付着し ている。 ・ 冷凍機ファンが回つていない。 ・ 電源電圧が低い。 ・ 冷凍機が過負荷起動（運転）にな つてゐる。 ※複数以上の原因の場合、作動具合 が異なります。	・ 周囲温度が高い場合、室温を35℃ 以下にしてください。 ・ 冷却能力以上の熱負荷でご使用の 場合、負荷を軽減してください。 ・ エアーフィルターを清掃してく ださい。 ・ 冷凍機ファンを確認してください。 ・ 電源電圧を確認してください。 ・ 冷凍機の停止時間を長くとつてか ら、使用してください。 (P8 参照)
アラーム表示が 出る	温度センサ断線のア ラームが出る。  トラップ温度表示器 	・ 温度センサ回路が断線して いる。	すぐに運転を中止し、周囲の状況 を確認して、弊社までご連絡くだ さい。
	真空センサ断線のア ラームが出る。  真空度表示器 	・ 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。 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。	
真空度異常アラーム ができる。	  真空度表示器 	・ 一旦、真空度表示範囲533Pa 以上になり、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。

状 態		原 因	対 策
アラーム表示が出る	<p>停電アラームがでた。</p>  <p>-45.0</p> <p>測定 温度</p>  <p>OFF</p> <p>トラップ温度表示器に 交互に表示</p>  <p>ALARM</p>	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。 (P9 参照)

7 | 保守・点検

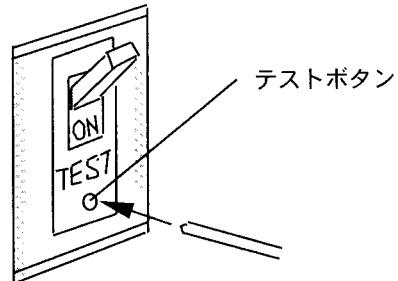
7-1 漏電ブレーカの作動テスト

⚠ 注意

漏電ブレーカの作動テストを行なうこと。

漏電ブレーカが作動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。

作動テストを月1回以上行なってください。



電源プラグを差込み、ブレーカーがONの状態で
テストボタンを細い棒で押してください。
ブレーカーが作動して、OFFになれば正常です。

7-2 製品の清掃、お手入れ

⚠ 警告

装置を分解しないこと。

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。

⚠ 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。

⚠ 注意

製品の清掃、お手入れは適切な
方法、用品を使用すること。

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、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。

⚠ 注意

製品の清掃、お手入れの際は電源
プラグを抜いて行うこと。

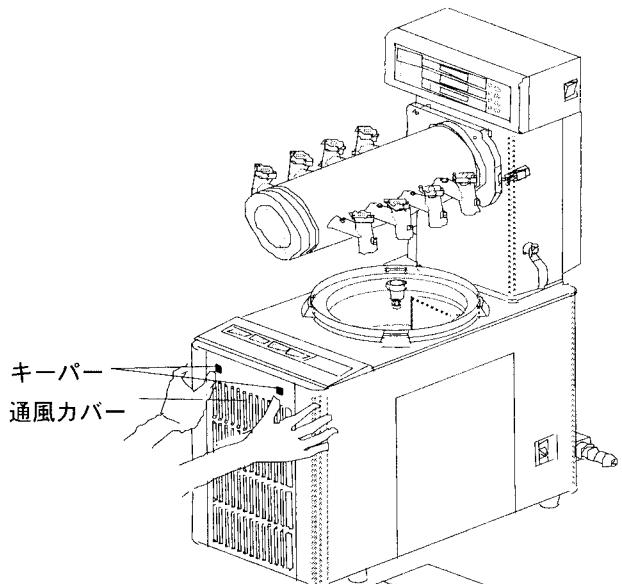
製品を清掃、お手入れする際は必ず電源スイッ
チ（漏電ブレーカ）をOFFにし、電源プラグを
コンセントから抜いて行ってください。
感電事故や製品を損傷する恐れがあります。

1. エアーフィルターの清掃

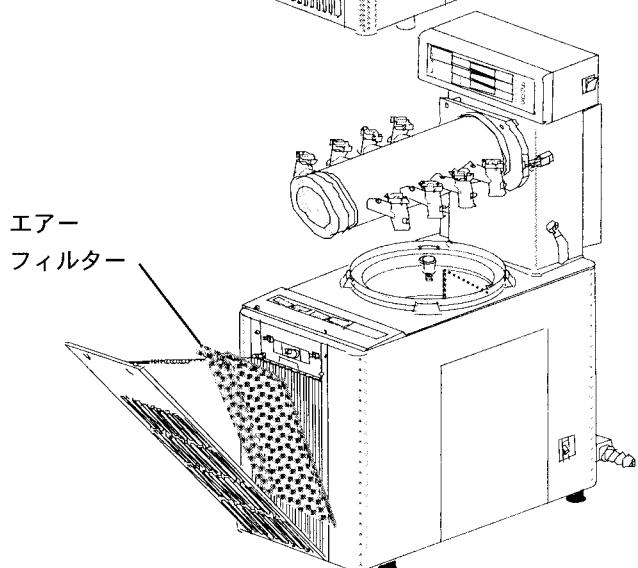
フィルターが目詰まりしますと冷却性能が低下
します。また冷凍機の故障の原因にもなります。
フィルターの目詰まり状態は周囲環境や、使用
時間によって異なりますので使用条件に合せて、
定期的にフィルターを清掃してください。

(1) 電源スイッチ（漏電ブレーカ）をOFFにし、

(2) 通風カバーのキーパー（黒色）を、両手で同時に押すと通風カバーのラッチのロックが解除され通風カバーが開きます。フィルターを



(3) フィルターを軽くたたいてゴミを除去してか



(4) 洗い終りましたらよく乾燥させてください。
(熱をかけますと溶けますのでドライヤー等
は絶対に使用しないでください。)

2. 製品の清掃

本体清掃は、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。

3. トランプ・冷却部の清掃

トランプを外し（右図参照）、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。

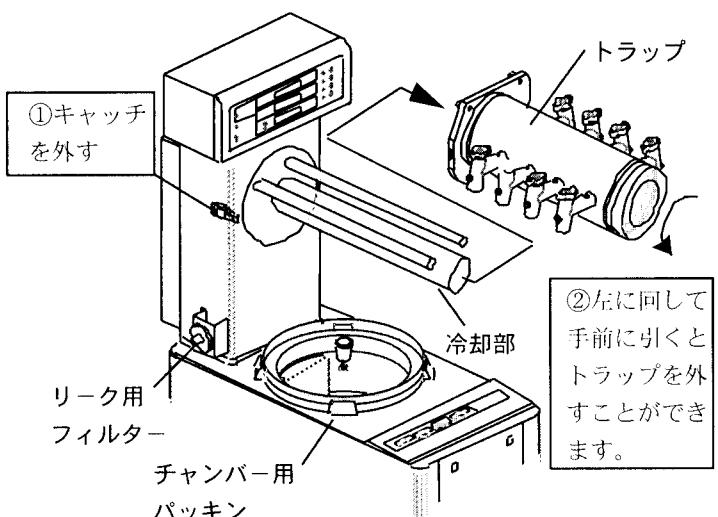
※トランプ内等の清掃の際、怪我等の防止のためゴム手袋等を使用してください。

4. 配管等の点検

使用前、使用後は必ず配管系を点検し緩み・ホース等の劣化・つまりがないか点検してください。

トランプのOリング・パッキン、チャンバー用パッキン・リーク用フィルター等の劣化、老朽化は使用条件によって異なりますので、点検によって交換してください。

※通風カバーを開く際に、下方に力を加えないように注意してください。



※真空ホース及びトランプ部のOリング
パッキン、チャンバー用パッキン、
リーク用フィルターは消耗品です。

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。

主な構成品と廃棄方法

構成品	規 格・仕 様	総重量	外寸法	廃 棄 方 法
冷却水循環 装置本体	FD-100e型	約36 kg	195幅×440奥行×810高さ mm	廃棄物引取り業者に 依頼して廃棄処分を行なってください。
	冷凍機封入冷媒 フロンガス R-507A	約300g	_____	フロンガスR-507A 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、お願ひいたします。