

EYELA**凍結乾燥機****FDU-2200型**

取扱説明書

**重要**

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。

東京理化器械株式会社

1. 操作準備・注意事項

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

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。

⚠ 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。

■真空ホース（オプション）（mm×mm×m）

規 格	コードNo.
内径12×外径30×5	119210
内径18×外径42×5	119230

■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-101N	100/120	22	189080	7.7
	GLD-136CN	135/162	22	200540	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-2200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）

ドレンホース

ドレン栓

1. 操作準備・注意事項

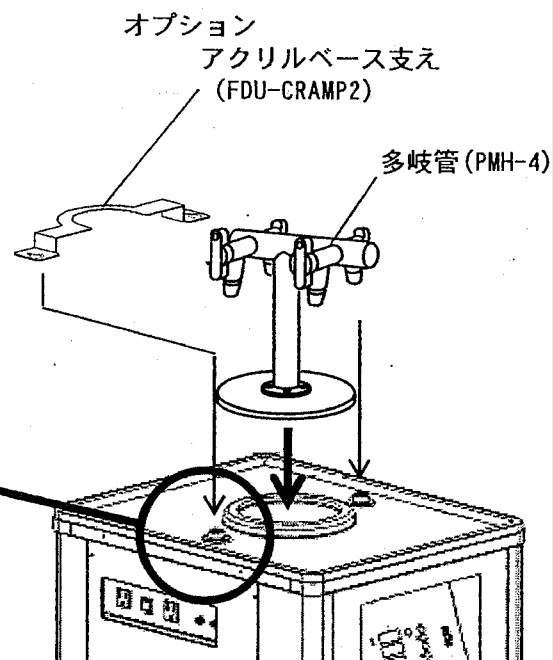
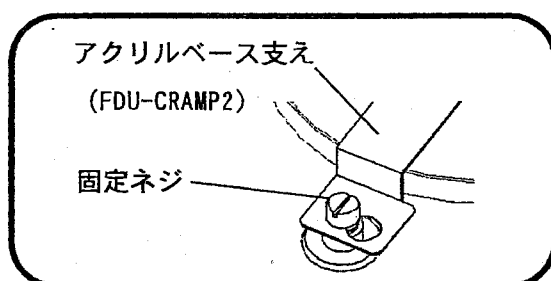
2. 多岐管・ノズル付蓋・ドライチャンバーのセット

ご使用に応じて多岐管・ノズル付蓋または、ドライチャンバー等(全てオプション)を上トランプの中心に合わせてセットしてください。

(右図及び下図参照)

多岐管及びノズル付蓋(オプション)使用の場合、オプションの亚克力ベース支えにて、FDU-2200本体に固定することができます。多岐管の亚克力ベースと本体を固定ネジにて固定してください。

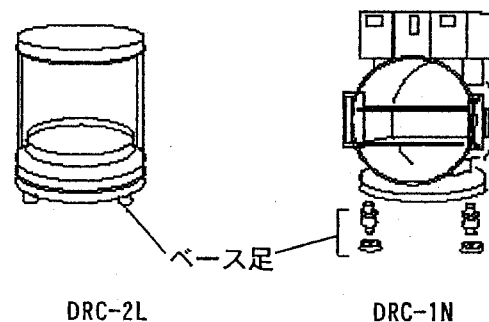
※固定ネジは、亚克力ベース支えに同梱しています。



※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。

※ドライチャンバー (DRC-2L, 3L, 1N, BSC-2L, 3L) をご使用の際はベース足を取り外してセットしてください。

※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。



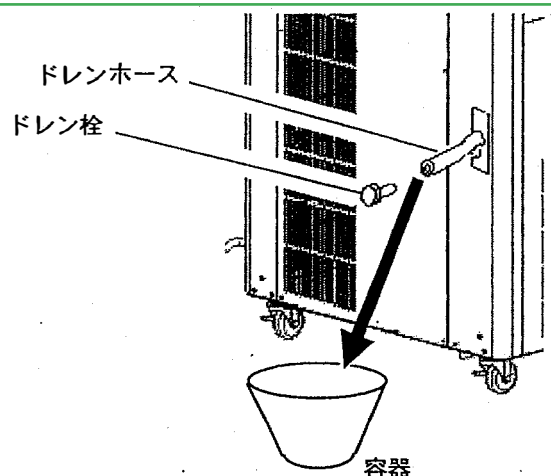
1. 操作準備・注意事項

1. 運転の前に

ドレン栓を外してトラップ内の水、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、ドレン栓を取り付けてください。

※水が残ったまま運転を開始しますと真空ポンプ、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. 運転操作

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。

Trap temp  °C

Vacuum  Pa

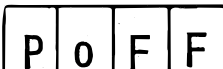
Timer
● Mode1  hour
○ Mode2  hour.min

- 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。)

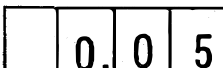
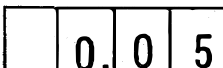
※停電復帰選択機能

- 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。

Trap temp  °C

Vacuum  Pa

Timer
● Mode1  hour
○ Mode2  hour.min

- (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。

2. 運転操作

5. マニュアル運転

冷凍機・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）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、オート／マニュアル切替えスイッチ押して切替えます。1回押すごとにオート運転（ランプ点灯）／マニュアル運転（ランプ消灯）が切替わります。

- 1) 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。
(1) パワースイッチをONにしてから 約5分経過後に1元側の冷凍機が作動します。
(2) 1元側冷凍機が作動してから約7分経過後に2元側の冷凍機が作動します。
- 2) 真空コックが全て閉じていることを確認してください。
真空コックの「閉」は、真空コックの文字の【Vent】または【Close】が上にある状態です。
- 3) 真空ポンプスイッチを押してください。
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。
- 4) 真空度が20Pa以下に達したら、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.】に回転させてください。試料容器とトラップが導通します。

※真空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25Pa以下になることを確認してください。

※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。

※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。

5) 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、コールドトラップ内の内壁（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。



注意

乾燥試料の量には十分注意すること。

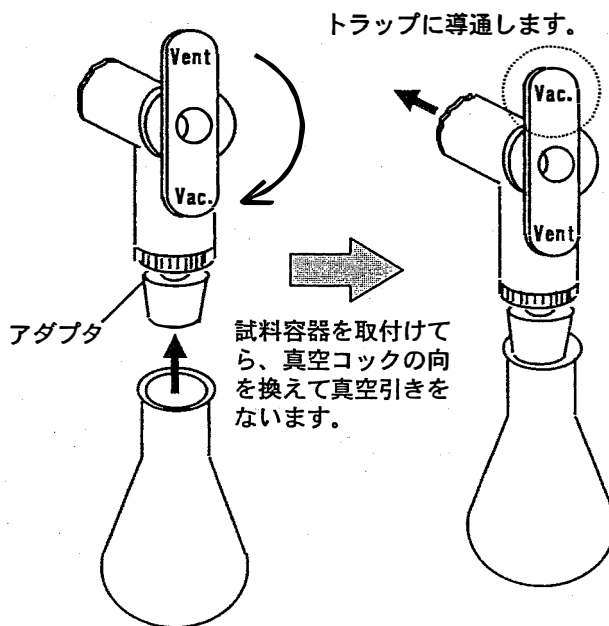
本装置の除湿容量は1リットルです。
2リットル以上の解氷水をトラップに溜めますと、トラップから溢れ、装置の故障、漏電の原因になる場合があります。



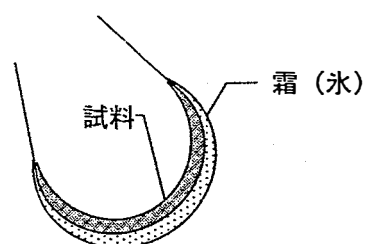
注意

真空ポンプは、コールドトラップの内壁が冷えてから作動させること。

内壁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。



凍結乾燥中



2. 運転操作

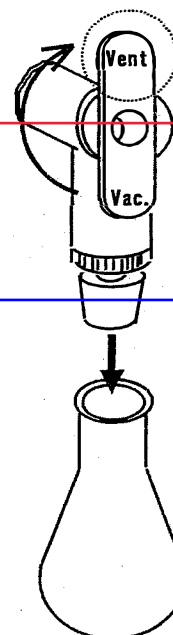
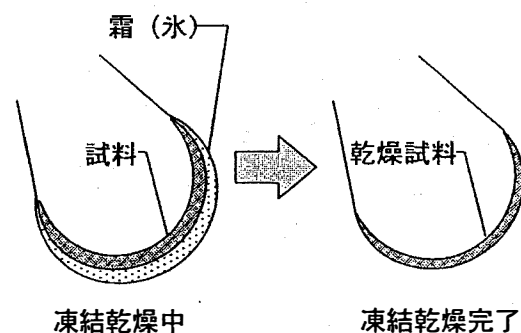
6) 乾燥の終了

乾燥が進むと試料容器表面の着霜が解けてきます。
十分乾燥したら真空コックの『Vac. の文字』を下に向けて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。



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。



コックを回して常圧に戻してから試料容器を取外してください。
【Vent】が上の状態。

3. 運転終了

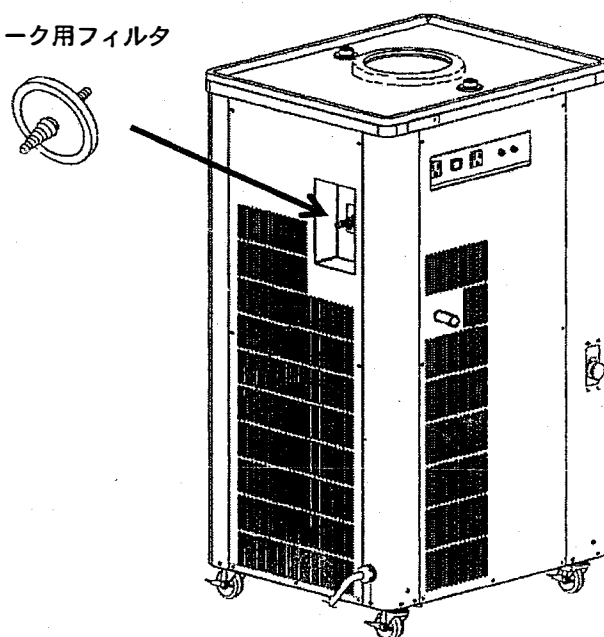
7) 真空ポンプの停止

真空ポンプスイッチを3秒以上押してください。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。

※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づ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。

リーク用フィルタ



3.運転終了

8)デフロスト（解氷）操作

Defキーを3秒以上押してください。本体内部の電磁弁が作動し（ガッという音がする）、デフロスト動作を開始します。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。デフロストを途中で停止させる場合は、再度Defキーを3秒以上押してください。

※乾燥終了直後またはデフロスト操作直後には、ドレンホースを引き出し、ドレン栓を外して排水の準備を行ってください。

※氷がコールドトラップから離れるまでの時間は、およそ30～40分程です。

条件：室温：20℃、電源：100V、50Hz
着氷量：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40分経過後、またはトラップ温度が40℃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。
氷が冷却トラップから離れたらトラップバリアを取り出して、氷を取り除くことができます。

9)操作終了

- (1) パワースwitch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witch（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40分経過後または、トラップが40℃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、40分経過前・40℃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2リットル以上の水を留めないこと。

コールドトラップには2リットル以上（トラップ深さの半分以上）の水をトラップに溜めると、真空配管トラップから溢れ、真空ポンプへの流水、装置の故障、漏電の原因になる場合があります。

排水方法

