



## 取扱説明書

みどりシリーズ

ふたば

縦型モデル

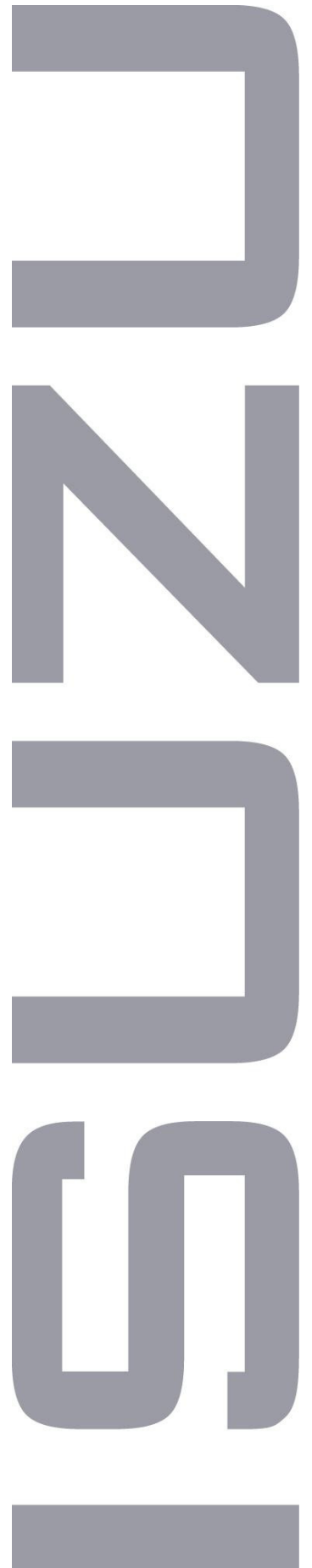
横長ワイドモデル

Ver1.0

*Midori*

当社製品を御購入いただきましてありがとうございます。  
お使い頂く前に、必ずこの説明書をお読みください。  
この説明書は低温恒温恒湿器本体に関する説明書です。  
温度調節器に関する取扱説明書は別添しておりますので  
ご参照ください。  
この取扱説明書は大切に保管してください。

株式会社 いすゞ製作所





# 目次

<b>1 安全上の注意</b> .....	2
<b>2 取り扱い上の注意</b>	
2.1 据付時 .....	3
2.2 配線時 .....	4
2.3 操作運転時 .....	5
2.4 保守、点検時 .....	8
2.5 その他 .....	8
<b>3 各部の名称</b> .....	9
<b>4 設置</b> .....	10
<b>5 運転前の準備</b> .....	11
<b>6 運転について</b> .....	13
<b>7 湿度運転に関する要点と注意点</b> .....	14
<b>8 「故障かな？」と思ったら</b> .....	16
<b>9 お手入れについて</b> .....	20
<b>10 保証とアフターサービス</b> .....	23
<b>11 仕様</b>	
11.1 ふたば(TPAC-48-20/40、TPAC-120-20/40) .....	24
11.2 ふたば(TPAC-154-20/40、TPAC-240-20/40) .....	25

# 1. 安全上の注意

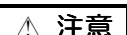
この製品及び取扱説明書には、安全にお使いいただくためのいろいろな絵表示をしており、その内容を無視して誤った取り扱いをすることによって生じる内容を次のように区分しております。設置、運転、保守、点検の前に必ずこの取扱説明書及びその他の付属書をよく読んで遵守してください。



取扱いを誤ると、生命や身体に重大な被害を受ける可能性が想定される場合。



取扱いを誤ると、危険な状況が起こりえて中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合、及び物的損害のみの発生が想定される場合。

なお  に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結び付く可能性があります。

いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

取扱説明書に記載されている事項以外の操作を行った場合による事故については保証期間内でも当社は一切責任を負いません。

## 絵表示の意味



三角の絵表示は **危険**（**注意**を含む）な事項を示しています。  
この絵表示の近くに、具体的な危険（注意）内容を記載しています。



丸に斜線の絵表示は **禁止事項** を示しています。  
この絵表示の近くに、具体的な禁止内容を記載しています。



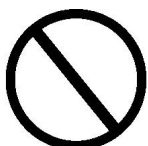
白抜きの絵表示は **必ず実行** してほしい事項を示しています。  
この絵表示の近くに、具体的な指示内容を記載しています。

## 2. 取り扱い上の注意

### 2.1 据付時

#### ⚠ 危 険

爆発性、引火性ガス雰囲気での使用禁止。



爆発性、引火性のある雰囲気中では絶対に使用しないでください。

本器は防爆構造ではありませんので、スイッチの入り切りの時に火花の発生を伴い、火災爆発の原因となります。

不安定な場所は避けてください。



水平なしっかりした床（台）に設置してください。  
水平に据え付けないと、思わぬトラブルや故障の原因となります。

大電流・スパーク等電氣的衝撃の多い場所は避けてください。



マイクロコンピュータを使用している機種では、電氣的なノイズが多いとコンピュータが暴走して制御不能となって大きな事故や故障の原因となります。

#### ⚠ 注 意

- 1) 直射日光に当てないでください。
- 2) ほこりや湿気の多いところでは使用しないでください。
- 3) 通気孔を塞がないでください。器体の損傷や精度の低下が起こるおそれがあります。
- 4) 器体を壁や器物に押しつけて据え付けしないでください。  
器体の損傷を早めたり、点検、修理の妨げになります。

## 2.2 配線時

### ⚠ 危 険

アース線を必ず接続してください。

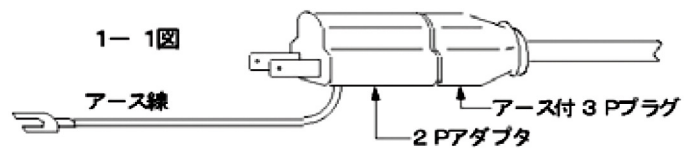


アース線接続

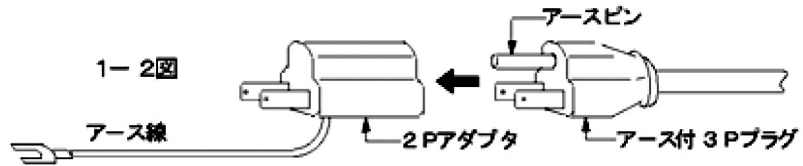


感電注意

- ◎漏電による感電事故を避けるため必ずアース線を接続してください。
- ◎アース線はガス管には絶対に接続しないで下さい。火災の原因になります。
- ◎アース線は電話線のアースや避雷針には絶対に接続しないでください。火災・感電の原因になります。
- ◎100V機種の電源プラグには図のようにアース線がついておりますので、電源設備側のアース端子に接続してください。(1-1図)  
電源設備側にアース端子がない場合にはアース工事が必要です。



アース工事には電気工事の資格が必要です。お買いあげの販売店又は電気工事店に依頼してください。



アース付の3Pコンセントがある場合には図のようにアダプタを引き抜くとアース付の3Pプラグになりますので、コンセントに確実に差し込んでください。

200V3相機種では4芯コードで緑色の線がアース線ですので、配電盤や200Vコンセントのアース端子に確実に接続してください。

### 電源コードの接続について



電源プラグのない機種の電源コードの接続は、お買いあげの販売店、または電気工事店に依頼してください。

接続には専門の知識・技能が必要で、一般の人が接続を行うと火災・感電の原因になります。また、電源ケーブルの延長や多数の電源を分岐して使用するいわゆるタコ足配線は装置の性能を低下させるとともにコードの過熱による火災の原因にもなりますので、お止めください。電源はコンセント、または端子台に直接つないでください。

### ⚠ 注 意

- 1) 必ず本体を据え付けてから配線してください。感電、火災のおそれがあります。
- 2) 製品の定格電圧と交流電源の電圧が一致していることを確かめてください。異なる電圧を接続して使用すると、製品が破損したり、けが・火災のおそれがあります。
- 3) 長期間使用しないときは電源コードをコンセント又は端子台から外してください。火災のおそれがあります。

## 2.3 操作運転時

### ⚠ 危 険

- 下記の引火物、可燃物を器体の槽内に入れたり、そばに置いたりしないでください。  
火傷、火災のおそれがあります。  
【爆発性物質】
  - ・ニトログリコール、ニトログリセリン、ニトロセルローズ、その他の爆発性の硝酸エステル類
  - ・トリニトロベンゼン、トリニトロトルエン、ピクリン酸、その他の爆発性のニトロ化合物
  - ・過酢酸、メチルエチルケトン過酸化物、過酸化ベンゾイル、その他の有機過酸化物
  - ・アジ化ナトリウムその他の金属のアジ化物【可燃性物質】
  - 1) 発火性の物  
金属（リチウム、カリウム、ナトリウム）、黄燐、硫化燐、赤燐、セルロイド類、炭化カルシウム（別名カーバイド）、燐化石灰、マグネシウム粉、アルミニウム粉、マグネシウム粉及びアルミニウム粉以外の金属粉、亜ニチオン酸ナトリウム（別名ヒドロサルファイト）
  - 2) 酸化性の物
    - ① 塩素酸カリウム、塩素酸ナトリウム、塩素酸アンモニウム、その他の塩素酸塩類
    - ② 過塩素酸カリウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸アンモニウム、その他の過塩素酸類
    - ③ 過酸化カリウム、過酸化ナトリウム、過酸化バリウム、その他の無機過酸化物
    - ④ 硝酸カリウム、硝酸ナトリウム、硝酸アンモニウム、その他の硝酸塩類
    - ⑤ 亜塩素酸ナトリウム、その他の亜塩素酸塩類
    - ⑥ 次亜塩素酸カルシウム、その他の次亜塩素酸塩類
  - 3) 引火性の物
    - ① エチルエーテル、ガソリン、アセトアルデヒド、酸化プロピレン、二硫化炭素、その他の引火点が零下30℃未満の物
    - ② ノルマルヘキサン、酸化エチレン、アセトン、ベンゼン、メチルエチルケトン、その他の引火点が零下30℃以上0℃未満の物
    - ③ メタノール、エタノール、キシレン、酢酸ベンチル（別名酢酸アミル）、その他の引火点が0℃以上30℃未満の物
    - ④ 灯油、軽油、テレピン油、イソペンチルアルコール（別名イソアミルアルコール）、酢酸その他の引火点が30℃以上65℃未満の物
  - 4) 可燃性のガス（水素、アセチレン、エチレン、メタン、エタン、プロパン、ブタン、その他の温度15℃1気圧において気体である可燃性の物をいう。）  
【以上は労働安全衛生施行令 第6条 別表第一より抜粋】
- 可燃性の物質（紙類、布類、木片等）は、その物質の発火点をよく確認してから処理してください。
- 紙類、布類、木片等でも、油脂類が付着したり、浸含したものは絶対に器内にいれないでください。
- 反応熱が発生する物質を器体の槽内に入れないでください。火傷、火災のおそれがあります。



自己発熱をする物質や、異種混合物質で反応熱が発生するような物質は絶対に槽内に入れないでください。火災の原因になります。

本器の過昇防止器は加熱ヒータを遮断するものであり、試料の発熱に対する保護機能はありません。

- 5 縦型タイプ（48ℓ、120ℓ）は槽内底面に直接試料を置かないでください。火災のおそれがあります。

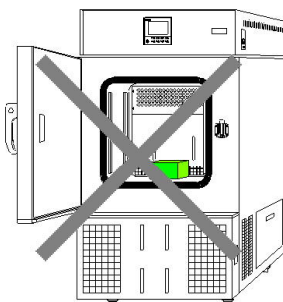


注意一般



火災注意

槽内底面には試料を直接置かず、必ず棚板の上にセットしてください。槽内底面の中央には排水孔が、又、奥の調和部との仕切板の下部には循環空気を吸い戻すための通気口がありますので、やむを得ず底面に試料等を置く場合には排水や通気を妨げないように十分注意してください。



- 6 試料を多量に槽内に入れしないでください。火災のおそれがあります。

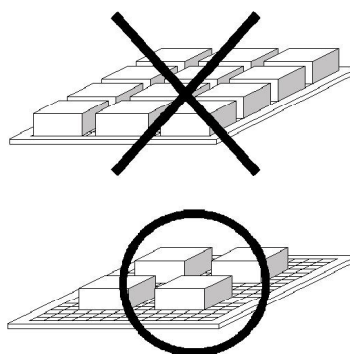


注意一般



火災注意

処理試料を棚板に載せる場合は30～50%の空スペースをとってください。空スペースが少な過ぎると空気の対流が悪くなり、各棚に大きな温度差を生じて試料の処理結果が不均一になり、試料の変質や火災の原因になります。



- 7 運転中の扉の開閉に注意してください。やけどのおそれがあります。



注意一般

特に高温高湿状態の運転中は槽内の蒸気圧が高くなっています。この状態で扉を開けると高温の蒸気が一気に吹き出し、火傷事故につながるおそれがありますので十分注意してください。また、扉を閉めた時に入り込んだ冷たい外気が高温で膨張して内圧が上がり、加湿器の水がオーバーフローしてドレンから一時的に勢いよく排水されることがあります。

- 8 無人運転は要注意。



注意一般



火災注意

夜間・休日等、人の居ない状態で運転する場合は十分に注意してください。火災その他思わぬ事故の原因になります。無人で運転する場合にはブレーカ、過昇防止器の設定値、温湿度PV値警報の設定値、その他の安全機能に異常がないことを十分確かめ、周囲の整理整頓を行って燃えやすい物や引火性の危険物は影響のない所へ移動する等、通常以上の注意を払ってください。更に、万一の際の対応策も確立して安全運転に努めてください。



## 9 電源を落とす前に必ず運転を終了させてください。



運転が終了した時は“リセット”キーを押してから電源ブレーカを切ってください。運転停止後もモータ保護のため約15分間モータとファンが回り続けます。モータとファンが完全に止まってから電源ブレーカを切ってください。

## 10 エラーが表示された場合

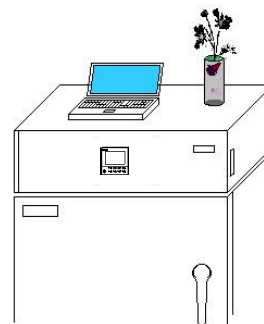
温度調節器取扱説明書の「エラーの表示と対処方法」に記述してある「対処方法」に従って処置をしてください。

## ⚠ 注 意

### 1) 本体上面を作業台や物置きにしないでください。



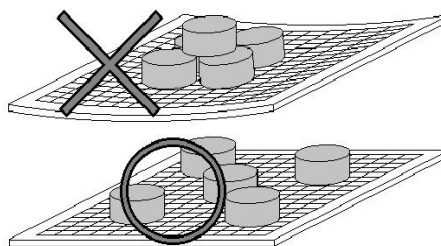
本体上面は非常に熱くなります。  
物を乗せると器体破損や火災の原因になります。



### 2) 処理試料は分散させて棚板に乗せてください。



棚板の許容質量は分散質量で15kgを標準としておりますので試料は棚板の一部に集中的に乗せず、なるべく全体に広げて乗せてください。



### 3) パッキン材質について



扉のパッキンはシリコンゴムを使用しております。  
運転時にはシリコンゴムより安息香酸、ゴム揮発分が発生します。  
これらの発生を嫌う試料の処理はしないで下さい。又、パッキンは酸、アルカリ、オイル、ハロゲン系溶剤に冒されることがありますので注意してください。

## 2.4 保守、点検時

### 危 険

1) 電気について専門の技術・知識を持つ方以外は保守、点検をしないでください。



電気について専門の技術・知識を持つ方以外は保守、点検をしないでください。  
感電、ケガのおそれがあります。

2) 作業前に金属物（時計、指輪など）を外してください。感電、けがのおそれがあります。

3) 作業は絶縁対策工具を使用して行ってください。感電、けがのおそれがあります。

## 2.5 その他

### 危 険

1) 分解・改造は絶対にしないでください。



本器は絶対に分解改造はしないでください。  
内部には電圧の高い部分がありますので感電の原因になります。  
内部の点検・調整・修理は販売店又は当社に依頼してください。

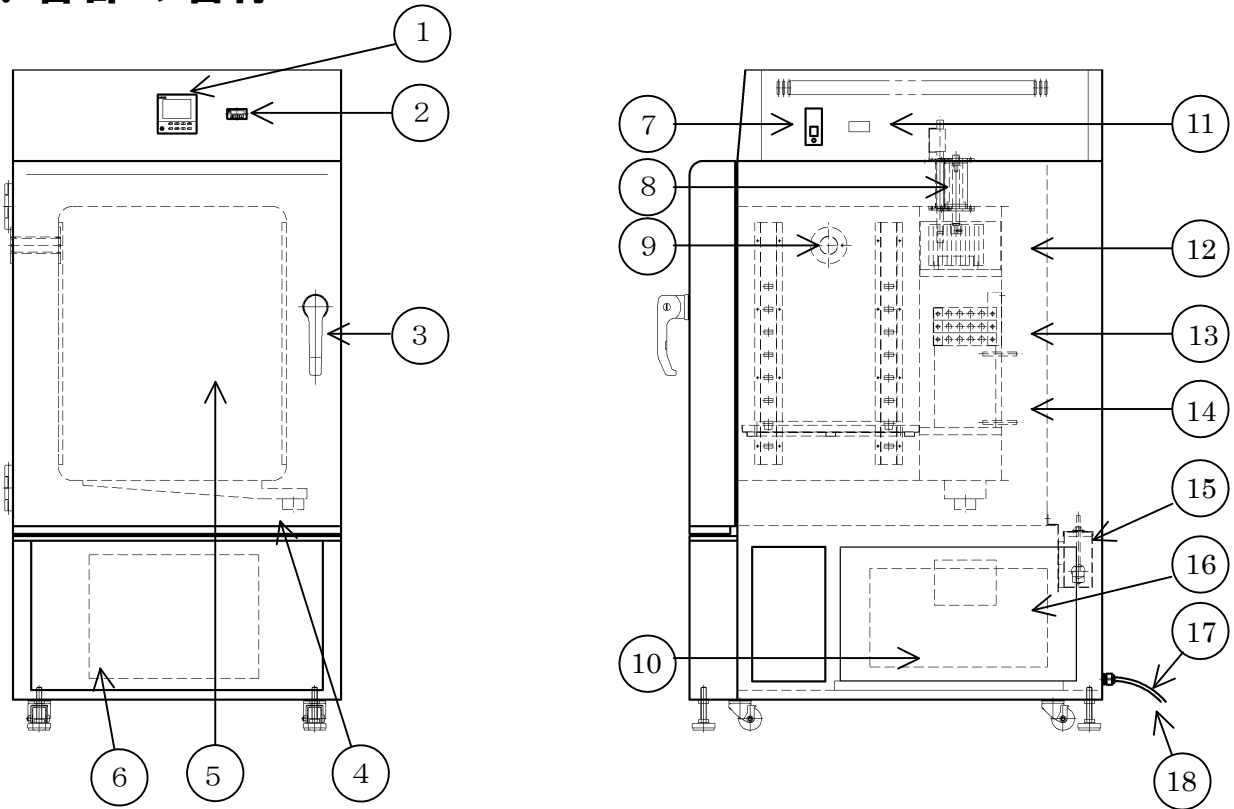
2) 頻繁にスイッチの入り切りをしないでください。感電、火傷、火災のおそれがあります。

### 注 意

取扱説明書の本文に掲載されているすべての図解は細部を説明するために安全のための部品を取り除いた状態で描かれている場合があります。

製品のカバー等を外した際には必ず元通りに組立っていることを確かめてから取扱説明書に従って運転してください。

### 3. 各部の名称



注: 図は部分透視図になっています。

実線の部分は本体の外部、又は脱着板や仕切り板等を取り外した時に直接見える部分で、波線(点線)、鎖線で描画されている部分は、脱着板や仕切り板等がある場合には直接見る事が出来ない部分です。

- |                   |   |
|-------------------|---|
| ① 温湿度調節器          | : 詳細は別紙温湿度調節器の取扱説明書を参照してください。   |
| ② 過昇防止器           | : 槽内の温度が設定値以上のとき、電源回路を遮断する安全装置です。   |
| ③ 取っ手             | : 手前に起こし、ひねると扉が開きます。  |
| ④ 排水ドレン           | : 結露などで槽内に発生した水滴を排水します。   |
| ⑤ 扉               | : 標準は左蝶番右取っ手です。   |
| ⑥ 給水タンク           | : 下部吸気脱着板を外すことで取り出せます。<br>TPAC-48-□□, TPAC-120-□□・・・1ヶ<br>TPAC-154-□□, TPAC-240-□□・・・2ヶ |
| ⑦ 電源ブレーカ          | : 本器電源のON・OFF用のブレーカです。  |
| ⑧ 温湿度センサ          | : 制御用温度センサと湿度センサが組み込まれたユニットです。  |
| ⑨ ケーブル孔           | : 槽内の試料に通電するためのケーブル貫通用です。   |
| ⑩ 冷凍機             | : 槽内の温度と湿度を下げるための装置です。  |
| ⑪ 積算時間計           | : 冷凍機の運転時間を積算表示するプリセット式の積算時間計です。  |
| ⑫ シロツコファン         | : 攪拌循環用のファンです。<br>TPAC-48-□□, TPAC-120-□□, TPAC-154-□□・・・2基<br>TPAC-240-□□・・・4基         |
| ⑬ 加温ヒータ           | : ニクロム線ストリップヒータ   |
| ⑭ 冷却器<br>(エバポレータ) | : 液体の冷媒を膨張蒸発させて循環空気から熱を奪います。  |

- ⑮ 加湿器水位レベル : 加湿器内の水位を測ります。  
ボックス 水位が基準値より低くなるとエラー信号を出します。
- ⑯ 加湿器 : 加湿用水が給水され、加湿器内のヒータによって沸騰した際に出る水蒸気を槽内に入れることで、槽内の湿度を上げます。
- ⑰ 排水ホース : 槽内の排水ドレンや扉の露受けなどから排水された液体を装置外へ排水します。
- ⑱ 電源ケーブル : 200V-3Φ アース線付き4芯キャブタイヤコード  
(TPA-48-20、120-20のみ) 100V-1Φ プラグ付き3芯キャブタイヤコード

## 4. 設置

設置にあたっては3ページ 2.1 据え付け時 記載の事項も参照してください。

### 4.1 設置場所の条件

本装置は以下の各条件にあった適切な場所に設置してください。

- 引火性、可燃性、腐食性ガスのない場所
- 平らで安定した場所
- 電氣的ノイズの発生しない場所
- 機械的振動の少ない場所
- 直射日光の当たらない風通しのよい場所
- 周囲に燃えやすいものがない場所
- 年間を通して周囲温度が+5～+35℃の場所
- 電源、水源、排水溝に近い場所

※定格電圧の±10%未満の電圧変動かつ、定格容量以上の電力を供給できる設備が必要です。

### 4.2 設置スペース

本装置は左右及び背面にメンテナンスのためのスペースが必要です。

また、正面は扉を90°以上開くためのスペースが必要です。

空間を確保出来ない場合には、本装置を設置場所から引き出してメンテナンス等の作業が出来る環境がつけられるような場所に設置してください。背面には冷凍機の排熱が排出されるので壁面等に密着させず、300mm以上の空間を設けてください。

設置場所の寸法	TPAC-48-□□	TPAC-120-□□	TPAC-154-□□	TPAC-240-□□
装置の背面と壁の間(mm)	300以上		背面上部排風式	
装置の左側面と壁の間(mm)	300以上			
装置の右側面と壁の間(mm)	300以上			
設置場所の全横幅(mm)	1200以上	1300以上	1400以上	1600以上
設置場所の全奥行き(mm)	1200以上	1050以上	1300以上	1300以上
扉開放スペース(装置前面より)	700以上	800以上	900以上	1100以上

### 4.3 据え付け方法

本器は前後及び左右が水平になるよう据え付けてください。

床が水平でない場合には、本体下部のレベルアジャスタで水平を調整してください。

水平が出ていないと加湿用水の浪費や湿度制御不安定等の不具合の原因となります。

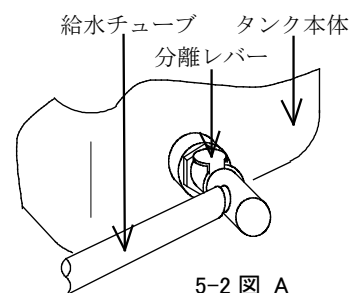
## 5. 運転前の準備

### 5.1 電源の準備

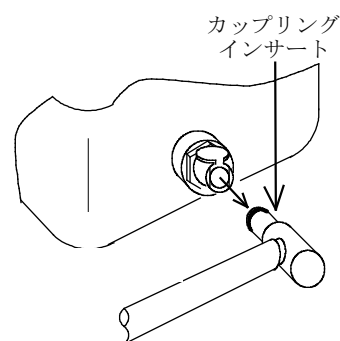
- 1) 電源は機種によって最大電流値以上の電源を用意してください。また、電源の電圧は定格電圧の±5%以内を性能保証範囲としておりますので、電圧変動の少ない安定した電源をご使用ください。
- 2) 電源コードは、AC100V-1φ機種はアース付3Pプラグ付コードなので、3Pのアース付コンセントに確実に差し込んでください。3Pコンセントでない場合には付属の2Pアダプタを使用して、アダプタから出ているアースは付近のアース端子に確実に接続してください。  
AC200V-3φ機種は4色4芯構成で、単相コード同様緑線はアース専用となっています。  
緑線は、確実にアース端子に接続してください。  
本器はマイクロコンピュータでシステムの管理や制御を行っておりますので、必ず接地してください。  
接地が不十分ですと誤動作や故障、漏電、感電による人身事故の原因となります。
- 3) 三相機種では電源相(R, S, T)の接続順を間違えると、温湿度調節器に通電されないため、装置が起動しません。(但し、過昇防止器は動作します。)赤線はR相、白線はS相、黒線はT相に正しく接続してください。  
相順が判らない場合には電気について専門の技術・知識を持つ方、販売店、電気工事士などに接続を依頼してください。

### 5.2 給水の準備

- 1) 水は必ず導電率 $10\mu\text{S}/\text{cm}$ 以下の蒸留水か純水をお使いください。  
水道水は加湿器や加湿器レベルボックスにカルキのような石灰質が堆積し、水位制御が不調になったり、加湿ヒータに重大なダメージを与えたりしますので使用しないでください。
- 2) 本体下部の脱着網板を外して、タンクトレー右側の取手を手前に引き出します。タンクトレーにはスライドレールが付いているので軽く引き出すことができます。
- 3) タンク上部の蓋を開けて給水してください。給水し終わったらフタをしっかりと閉めてください。
- 4) タンクを本体から取り外して給水する場合には、カップリングで接続されている給水チューブを外します(5-2図A)。カップリングで接続された状態で分離レバーを押すとスプリングの力でインサート側が外れます(5-2図B)。カップリングにはタンク側、インサート側共に逆止弁が付いているので、水がある状態で分離しても水が漏れ出すことはありません。



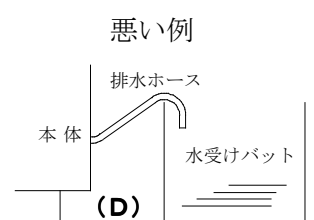
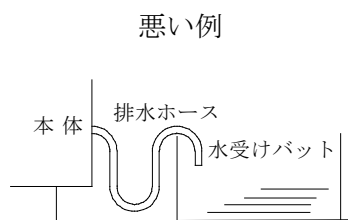
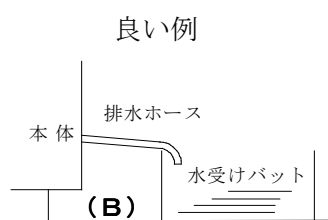
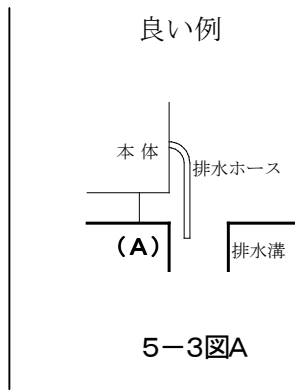
5-2 図 A



5-2 図 B

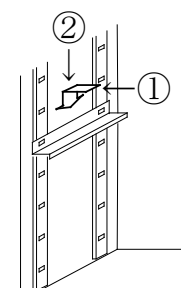
### 5.3 排水の準備

- 1) ドレンホースを装置近くの排水溝に落とし込みます。(5-3図A)
- 2) 近くに排水溝がない場合には、あまり深くない洗面器様のものかバットを用意してドレンを受けるようにしてください。(5-3図B)
- 3) 排水は装置各部からのドレンやオーバーフローが集められますが試験槽内や加湿器と間接的につながっており、それらの内圧を逃がす排圧口としても機能しておりますので、ドレンホースにはループやトラップを作らず大気圧開放にしてください。(5-3図C)  
ドレン受け容器の深さが深いとドレンホースが持ち上がるためホース途中に水が溜まることになるので注意してください。(5-3図D)



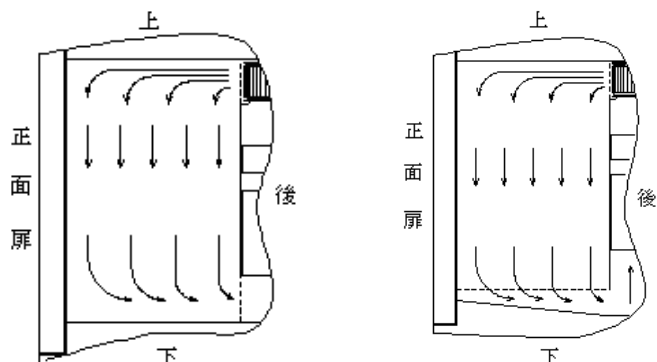
### 5.4 棚受け、棚板の取付

本器の棚段はフリーセットになっています。処理試料の量や形状に応じて段受けと棚板をセットしてください。棚受けは裏側の突起部を段掛けの穴に差し込んで下側に押しつけるようにしてセットします。(5-4図)  
槽内左右の棚受けを同じ高さにセットしたら棚受けの上に棚板を乗せます。



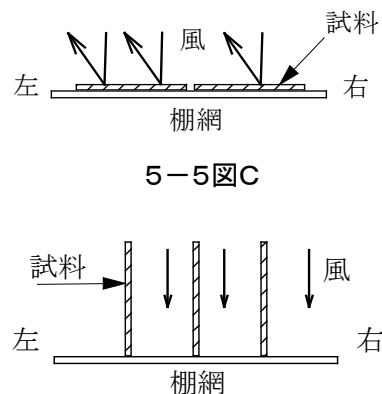
### 5.5 試料の置き方

試験槽の中では、おおむね上から下に風が吹いています。(5-5図A・B)  
試料はこの流れを妨げないよう、棚板の面積の30~50%以上の隙間が確保出来るようにセットしてください。特に、平板状の試料を棚板の上に敷き詰めるように置くと(5-5図C)、著しく風の流れを妨げ、各段の温度差(湿度差)の原因となりますので、このような試料は立てて置くなどしてください。(5-5図D)  
更に、上部吹き出し口や下部吸い込み口付近に試料を積み重ねることは避けてください。



(TPAC-48, TPAC-120)

(TPAC-154, TPAC-240)



5-5図D

## 6. 運転について

### 設置後初めての運転開始に当たって

本装置は、装置設置後最初の運転を行う際に、装置のブレーカをONIしてから10分程度、待機してください。

本装置は出荷時、装置内の加湿器を含む水回路内の水を完全に排出させた状態となっております。装置設置後、最初に運転を行う場合、装置の水回路には水が全く無い空状態からの給水となります。そのため、正常水位になるまでに時間を要します。

正常水位まで到達せずに温湿度調節器の“運転キー”を押して運転を開始すると、「水回路関連エラー」(ER30)が発生してしまいます。

ER30が発生した場合は、電源を一旦切って再度投入してください。

また、標準仕様製品は、湿度制御を行わない場合でも、給水は必要になります。給水タンクに水が入っていることを確認してください。

6.1 運転前の確認(始業点検) ※本項記載の各項目は、毎回運転開始前に必ず実行してください。

- 1) アース線が外れていないことを確認してください。
- 2) 給水タンクに十分に水があること。給水ホースが接続されていることを確認してください。
- 3) ドレンホースが排水溝に入っていることを確認してください。水受けバットを使用している場合には、運転中に溢れないようバット内の残留水量を確認してください。
- 4) 加湿器下部の排水コックが閉まっていることを確認してください。
- 5) 比較的低湿度の運転をしようとする場合には、扉を開けて試験槽内に水滴が残っていないか確認して下さい。水滴が残っている場合には運転前にダスタやウェス等によく拭き取ってください。

6.2 運転上の注意

- 1) 運転中は、送風モータに通電すると「OUT3」、冷凍機に通電されると「OUT4」、加温ヒータに通電すると「OUT5」が、加湿ヒータに通電すると「OUT6」が点灯して設定値に向かって温度、湿度が変化します。  
※湿度に関して、運転開始直後は「OUT6」が点灯してもすぐに湿度は上昇しません。これは、蒸気による加湿方法のため、加湿ボックス内の水が沸騰するまで時間がかかるためです。  
※設定温度 > 槽内温度 の条件で設定温度と槽内温度にある一定温度以上の差がある場合は、冷凍機は動きません。
- 2) PV(槽内温度、湿度)がSV(設定温度、湿度)付近に到達すると、槽内温度又は湿度(PV値)は安定に保たれるようになります。温度や湿度が安定しない場合には「TP-200プログラム温湿度調節器取扱説明書」の「オートチューニング機能」を参照してください。
- 3) 過昇防止器が作動した時は、温湿度調節器の画面が表示されなくなります。この場合には一旦電源ブレーカを切って入れ直してください。

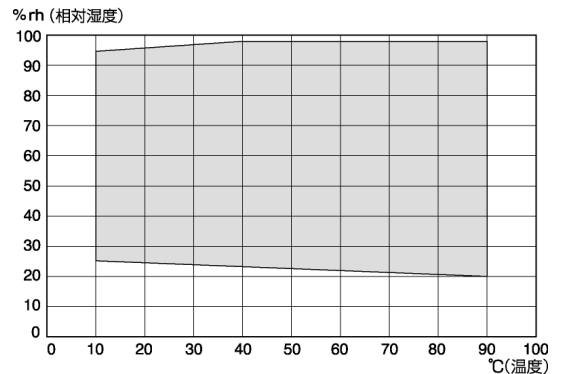
## 7. 湿度運転に関する要点と注意点

### 7.1 調湿範囲と調湿表の見方

カタログやパンフレットで表記されている調湿範囲の例は7-1図の通りですが、調湿範囲は装置が最良の外的条件下において運転され、かつ装置自身も最大の能力を出し得る場合の限界値です。

実際には周囲の状況や季節的要因、試料の状態、装置自身の個体差による能力のばらつきなど様々な要因によって状況が変わってきますので図のように1本の線で示された範囲を全ての装置について一律に律することは困難です。

このように様々な要因によって変化する調湿範囲の限界領域は7-2図のように漠然としたものにならざるを得ません。

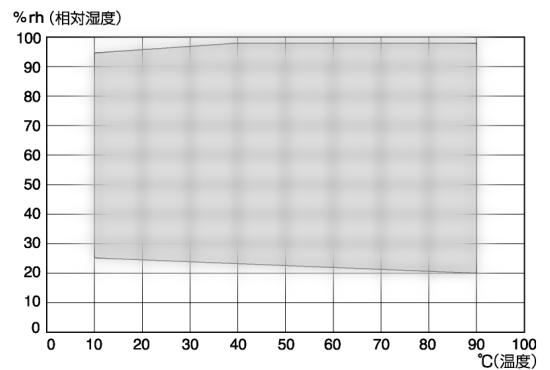


7-1 図 調湿表

### 7.2 湿度移行時の特性と留意点

本装置は、小型ボイラによる蒸気加湿と冷凍機の冷却器による除湿との平衡動作によって湿度制御を行っています。

即ち、一定の除湿能力をもった冷却器を常時運転させておき、加湿器から吹き出す蒸気量を制御して一定の湿度を保つ方式です。



7-2 図 実体的な調湿表の例

#### 1) 低湿度から高湿度への移行

低湿度から高湿度に移行する時、特に装置が停止状態から運転状態に入って直ぐに高湿状態に設定されたような場合には加湿器内の水温が低くなっているため、水温が上がって必要な蒸気量が供給できるようになるまで時間がかかります。

従って、温度、湿度が共に設定値に安定するまでの間は先ず温度が先行して設定に到達して安定し、そのあとを湿度が追いかける形になり、数分から数十分の時間差を生じます。

#### 2) 高湿度から低湿度への移行

同じ高湿度でも温度によって槽内の蒸気圧が異なりますが、一般に高湿時は槽内の空気には多量の水分が含まれております。

この水分を冷却器で凝縮除湿しますが、100%rh近い飽和点付近で運転された後、特に温度が露点温度以下に低く設定された場合には除湿が間に合わず、水分が凝縮して槽内各所に水滴となって水が溜まっています。



この状態では溜まっている水が蒸発気化して循環空気と共に冷却器の中を通過する時に除湿されることになるので溜水が完全に無くなって設定された湿度まで下がるのには相当な時間を要します。水溜まりのない位の湿度からの移行は比較的短時間で設定湿度に到達することが出来ますが、7-1図の調湿範囲の下限点付近に湿度が設定された場合には、周囲条件や装置の除湿能力によって到達時間が長かかったり到達出来ない場合があります。

### 3) プログラムパターン作成時の留意点

プログラムパターンを作成する時は、上記の加湿、除湿の特性を十分考慮してパターンを作成してください。本器に使用している温湿度コントローラには、タイマの計時を温湿度が設定値に到達するまで待機するウェイト機能があり、ウェイトの主体を温度のみにするか、湿度のみにするか、或いは温度と湿度の両方にするかを選択が出来るようになっています。

ここで、湿度または温度と湿度をウェイト主体に指定して、調湿表の調湿範囲外の湿度や調湿限界湿度付近に湿度を設定すると、いつまでも湿度が設定値に到達しないためタイマの計時が始まらなかったり、パターンのステップが次に進まなかったり不都合が起こりますので、湿度をウェイト主体に指定した場合の湿度の設定や、湿度のウェイト設定には十分に注意する必要があります。

### 4) 低湿移行時間を速くしたい時の要領

2)項のように水溜まりができる位の高湿状態から低湿度に速く移行したい時には、一旦扉を開けて乾布か吸水性のよい紙のようなもので水滴をきれいに拭き取ってください。水滴が蒸発に要する時間を短縮することが出来ます。

## 7.3 高温高湿運転時の注意点

### 1) 運転終了時の注意

高温高湿での運転が終わった時は扉を開けて、内部の圧力と水分を大気圧開放してください。

また、扉を開ける場合には高温の水蒸気が一気に吹き出しますので、やけどをしないよう十分に注意して下さい。運転終了時に扉を開けないままで運転を停止させて放置すると、冷凍機も停止して除湿機能がない状態で多量の水蒸気(水分)を含んだまま槽内温度が自然降下するので、温度の降下とともに槽内が飽和状態となって水浸しの状態になり、この時の水滴が湿度センサの感湿素子に付着して水濡れとなるので、次回運転開始時に“ERRO2”が発生して運転出来なくなる場合があります。

### 2) 給水管理

高温高湿で運転している時は加湿用水の消費量も多くなります。特に調湿表の右上隅付近では最も消費量が多くなりますので、ポリタンク給水の場合にはタンク内の水量を時々点検してください。タンク内の水が完全に無くなると、水回路関連エラー“ER30”が発生し、運転が出来なくなります。

### 3) 扉を開ける時の注意

運転中や運転終了直後は高温高湿の状態では槽内の水蒸気圧が非常に高くなっています。そのため、扉を開けると高温の蒸気が一気に吹き出しますので火傷事故に十分注意してください。

又、扉を閉めた時に入り込んだ冷たい外気が高温で膨張して一気に内圧が上がるため、加湿器の高温水が押し出されてドレンから排水され、減った分だけ冷たい水が給水されて水温が下がるので湿度の復帰に時間がかかるばかりでなく、加湿用水の浪費にもなります。

## 8. 「故障かな？」と思ったら

### ●電源が入らない。

- ・設備側分電盤等のスイッチ(ブレーカ)が切れていませんか。
- ・本器の電源ブレーカはONになっていますか。
- ・三相機種では電源の相順が正しくないと電源が入りません。  
特に建屋内で電気工事が行われた後等には相順が入れ替わっていないか確認してください。

### ●キー操作が出来ない。

- ・キーロックが掛かっている可能性があります。  
温湿度調節器取扱説明書を参照して、ロックを解除してください。

### ●温度(湿度)が上がらない。

- ・“OUT5”ランプは点いていますか。消えている場合には以下の項目を確認してください。
- ・“運転”キーは押しましたか。“運転”キーを押さないと待機状態のままです。
- ・自動入り運転モード[2]でオン時間が設定されていませんか。時間が来るまで温度は上がりません。

### ●温度の上がりが遅い。

- ・試料を入れすぎていませんか。各棚には30～50%以上の空きスペースをとってください。
- ・比熱の大きなものを入れていませんか。試料に熱を奪われるため温度の上がりが遅くなっています。
- ・扉の閉まりが悪く、パッキンの隙間から外気が侵入していないか確認してください。  
隙間が開いている場合には18ページ「扉の閉まりが悪い」を参考に確認してください。

### ●温度の下がりが悪い。

- ・ケーブル孔や扉はしっかり閉まっていますか。隙間があると外気を吸い込むので温度の下がりが遅くなります。
- ・試料を入れすぎていませんか。各棚には30～50%以上の空きスペースをとってください。
- ・比熱の大きなものを入れていませんか。試料から熱を奪うために温度の下がりが悪くなっています。
- ・最低温度付近では装置の能力限界に近いので温度の下がりが遅くなります。
- ・冷却器に霜が着いていませんか。一旦温度を上げて霜取りをしてください。
- ・上記各項に該当しなければ冷媒が漏れている可能性があります。修理を依頼してください。

### ●温度(湿度)が大きくオーバーシュートしたり不安定になる。

- ・PIDの定数が不適当になっています。  
オートチューニングをかけ直すかユーザー設定の初期化“dEF”を実行してください。
- ・冷却器に霜が着いていませんか。一旦温度を上げて霜取りをしてください。
- ・上記を実行しても改善されない場合は冷凍機の能力が不安定になっていることがあります。  
修理を依頼してください。

### ●ファンが回らない。

- ・ER10が表示されない場合にはファンの軸止めネジが緩んでいることがあります。
- ・モータの断線か配線の外れや断線の可能性があります。この場合は修理を依頼してください。

### ●オートチューニングがかからない。

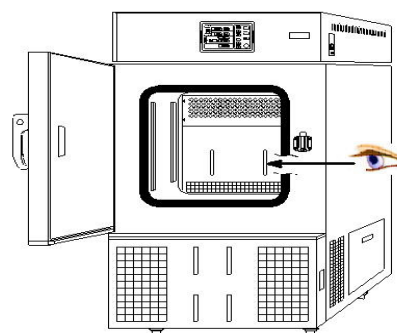
- ・下記の場合、オートチューニングはキャンセル、または実行出来ません。
  - 1) 運転モードが“1”の連続運転(定値運転)以外の場合。
  - 2) オートチューニングは“運転”中のみかけられます。連続運転でも“リセット”中はかけられません。
  - 3) 設定変更が行われたり、停電復帰した場合、測定値が表示範囲外になってフラッシュしている時にはキャンセルされます。
  - 4) 自動入り、自動切り、自動入り切り運転モードやプログラム運転モードではオートチューニングをかけられません。

### ●別温度計(湿度計)と表示温度(湿度)が相違している。

- ・調節器の設定値(SV)と測定値(PV)が一致していることを確認してください。  
設定値と測定値にずれがある場合にはPIDパラメータの確認と修正を行ってください。
- ・別温度計(湿度計)と調節器表示温度(湿度)とでは、どちらの値の信頼性が高く、真の温度(湿度)に近いのかを十分に検討してください。  
また、湿度計にはそれぞれに許容誤差範囲(湿度領域や温度領域によって複数の許容誤差範囲が表示されているものもあります)が定められております。  
一方の湿度計のプラス側誤差と他方の湿度計のマイナス側誤差を加えた範囲内の測定値の差は許容範囲内となります。  
両計器の信頼性に確証のないまま計器の指示値に補正を加えてしまうと、再び元の状態に戻すことが出来なくなり、計器の信頼性が大きく損なわれてしまいます。  
別温度計(湿度計)が十分信頼できるものであり、調節器表示温度(湿度)より正しいと確信されるものであるならばセンサの精度確認や調節器の表示温度(湿度)を補正することになります。  
補正には標準計器や各種機材を必要としますので、アフターサービスを依頼してください。

### ●冷却器確認窓が真っ白になっている。

- ・ おおよそ40℃以下の温度で特に高湿度の運転が長時間及ぶと冷却器に霜が着きます。  
冷却器確認窓(8-1図)の中が真っ白の場合は、冷却器霜が大量に付着しています。  
冷却器に霜が着くと熱交換効率が悪くなって、冷却能力や除湿能力が低下して制御性が悪くなるばかりでなく、気化しきれない冷媒が液状のまま冷凍機に戻って圧縮器にダメージを与えることがあります。
- ・ 霜が着いたら装置を一旦停止するか、槽内温度を50℃以上に保ち2時間以上運転を続けてください。  
その後、霜が除去されたことを確認してから通常の運転に戻します。  
除霜直後には溶けた霜が水滴となって調和部に滞留して蒸発するので一時的に湿度の高い状態になりますが、運転を続けるうちに除霜前の湿度に戻ります。



8-1 図

### ●加湿用水の減りが激しい。

- ・ 本質的に加湿用水の消費量は、調湿表の左下(低温低湿)に近い程少なく、右上(高温高湿)に近い程多くなります。
- ・ 本器の湿度制御では、冷却器で除湿された水分は調和器部分で殆どが加湿器に回収される構造になっております。しかし、給水回路のオーバーフローと試験槽内の壁面や床面に付着する水分は全てドレンとして排出され、この分のみが消耗水分となります。
- ・ 本体設置面に傾斜があったり、加湿器の水位を調節するレベルボックスのフロートスイッチの位置がずれると給水過剰となって、過剰分が排出され続けてしまいます。  
フロートスイッチを調整する必要がある場合にはアフターサービスを依頼してください。
- ・ 加湿器の下部にある排水コックが、よく閉まっていないと常時排水状態になってしまうので、排水コックはしっかりと閉めてください。

### ●漏水で装置の底面や設置場所の床が濡れる。

- ・ 漏水は給排水配管の接続部の緩みや外れ、加湿器パッキンの劣化による密閉不良等で起こります。  
一般に漏れた水は配管や板金を伝わって意外な部分で発見されます。  
水個所が特定出来ない場合にはアフターサービスを依頼してください。
- ・ 冷凍機の取付ベッドに水が溜まるのは、冷媒配管に付着した霜が解けたもので漏水ではありません。

●試験槽内の底面に水が多量に溜まっている。

- ・ 高温で高湿度の運転では飽和水蒸気圧が高いので、最も多量に水を消費します。  
高温高湿運転時にサンプルの点検等で扉を開けると、槽内空気に含まれる多量の水分が侵入してくる冷たい空気で一気に凝縮されて水滴となり床面に溜まります。
- ・ 外気温(周囲温度)が低い場合の高温高湿運転では、試験槽内壁面や扉部分で水分が凝縮されて水滴になって床面に溜まります。

●本体の下側で異音が発生する。

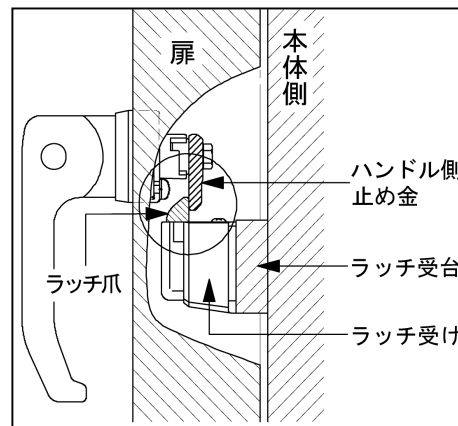
- ・ 本体の下側には冷凍機が設置されています。冷凍機には圧縮器やファンモータ等の回転機が使われており、これらは周囲温度や試験槽の運転温度による冷媒圧力の変化によって微妙に振動が変化しますが、ある振動の時に配管や板金類が共振して異音になることがあります。
- ・ 冷凍機や冷凍機周辺に取り付けてある部品の締め付けが緩んだり、配管同士が接触して異音を発生することがあります。異音の原因がはっきりしない場合にはアフターサービスを依頼してください。

●本体の上側で異音が発生する。扉を開けると奥の方から異音が発生する。

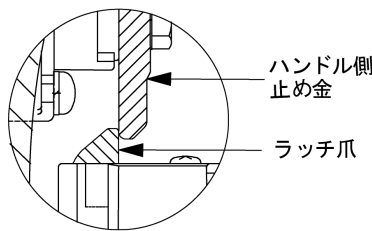
- ・ 本体の後方にはモータがあり、循環用のシロッコファンを駆動しています。  
シロッコファンをモータの軸に取り付けているネジが緩むと「カラカラ」という音が出ます。  
更に緩みが進むとシロッコファンが振れて周囲の板金と接触して「シャリシャリ」「カリカリ」「ジージー」といった金属音が出ます。  
これを放置すると、シロッコファンがモータ軸から外れて大きな事故になることがありますので軽い金属音が聞こえてきたら、シロッコファンの締め付けネジの緩みを点検する必要があります。  
シロッコファンのネジは六角レンチで締め付けますが、ネジはシロッコファンの中側にありますので、処置が難しい場合にはアフターサービスを依頼してください。
- ・ シロッコファンとモータ軸の取付がしっかりしていても、モータ自身の取付けネジが緩んでいる場合は上記と同じ異音現象が起こります。  
モータの取付けネジはプラスドライバーで締め付けることができます。

●扉の閉まりが悪い。運転中に扉が自然に開いてしまう。

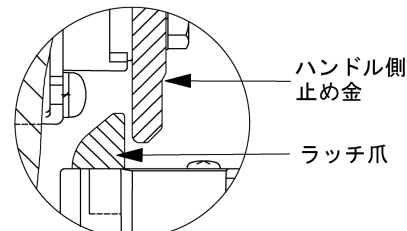
- ・ ハンドル側の止め金具とラッチ受けの爪の位置が正しくない可能性があります。  
扉のロック構造は扉の中にあるので、扉を閉めた状態では外から見ることは出来ませんが、8-2図のようになっています。  
扉を閉めた時に、図のようにハンドル側の止め金具とラッチ受けの爪が正しく噛み合っていないとなりません。  
ハンドル側の止め金具とラッチ受けの爪の重なりは8mmが正常値です。
- ・ 8-3図のような中途半端な噛み合わせでは温度による板金の伸縮や水蒸気による槽内圧力によってハンドル側の止め金具が外れて扉が開いてしまうことがあります。  
また、8-4図のようにハンドル側の止め金具とラッチ受けの爪の間に隙間があると、扉を閉めた時に扉がガタついたり、パッキンの効きがあまくなって水蒸気が吹き出したりします。



8-2図



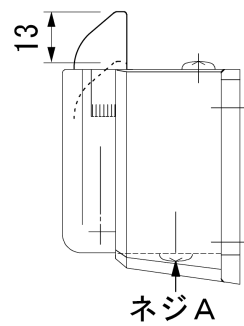
8-3図



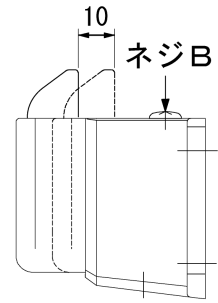
8-4図

### ●ロックの調整

- ・ ロックの調整はハンドル側でもラッチ受け側でも出来ますが、ハンドル側は扉の内部になるので、扉を開けると露出するラッチ受け側で行います。
- ・ ラッチ受け金具の爪のせり出しは8-5図のネジAで上下に約13ミリ調整出来ます。
- ・ ラッチ受け金具の爪の本体からの高さは8-6図のネジB(2本)で前後に約10ミリ調整出来ます。



8-5図



8-6図

- ・ このようにラッチ受け金具の爪を前後或いは上下に微調整しながら扉の閉まり具合を調整してください。ラッチ受け金具の調整だけでは改善出来ない場合にはアフターサービスを依頼してください。

### ●高湿運転時に扉の付近から蒸気が吹き出す。

- ・ 前項のように、扉の閉まりが悪くパッキンの密閉性が悪くなっている場合があります。ラッチ受け金具の爪を調整して、パッキンがしっかりと密着するように調整してください。パッキンの劣化や変形で上記処置では対応出来ない場合はアフターサービスを依頼してください。

## 9. お手入れについて

装置の保守点検や手入れを行う時には必要な場合を除いて、必ず運転を停止して元電源を切ってから行ってください。

### 9.1 給水系の管理

#### 1) 給水タンクの清掃

タンク内に加湿用水を溜めたまま長期間運転を休止していたり、湿度運転をしなかった場合にはタンク内の水が変質したり腐敗していることがあります。

このまま湿度運転に入ると、加湿ヒータやレベルスイッチにダメージを与えますのでタンクの清掃を行って、新しい加湿用水に汲み替えてください。

清掃はタンクの古い水を捨てて、水道水でよく濯ぎ、タンクが乾いてから新しい加湿用水を給水してください。

#### 2) 加湿器内の水の入替え

加湿器も前記タンクと同様、水が溜まったままになっていますので長期間の運転休止後だけではなく定期的(1~2ヶ月毎)に水の入替えをお奨めします。

入替えは、排水コックを開けてドレンから水が出なくなるまで排水した後、排水コックを閉めてから再給水を行ってください。

### 9.2 温湿度センサの保守管理

本器の湿度計測は電気容量型高分子薄膜湿度センサによって行います。

測定ユニットの中には、この感湿膜素子と白金抵抗式温度センサが組み込まれています。

#### 1) 取り扱い上の注意事項

日常の取り扱いについては以下の注意事項を遵守してください。

- ・強い衝撃等を与えないでください。
- ・水中に含浸、水没しないでください。
- ・素子部分には直接手を触れないでください。
- ・ベンジン、シンナー等で拭かないでください。
- ・内部回路の調整、改造は行わないでください。
- ・出力ケーブルは鋭角に折り曲げないでください。

#### 2) 素子の互換性について

湿度センサはその構造上、常に試験雰囲気中に曝露されているため、空気中の水分以外に有機ガスや腐食性ガス、有機溶剤ガス等の吸着も行われており、それらの濃度の高い状況ではある程度の経時変化を生じます。このため、一定期間毎のメンテナンスや校正を必要とします。

従来の湿度センサ素子は、ロット間のばらつきや基板上の膜厚分布のばらつきによって変換回路での調整が避けられませんでした。本センサでは電極のトリミングによってそれぞれの素子間の電気容量値を精度よく統一することにより感湿素子は同型素子との互換性を持っており、経時変化した素子は新しい素子と交換することにより、1%ダウンの互換精度で使用することが出来ます。

#### 3) 素子の交換について

既知の精度を有する温湿度計を用いて校正チェックを行い、計測誤差が規定誤差範囲外にあることが認められた場合には、湿度センサ素子あるいは温度センサ素子を交換します。

- ・交換の際は素子部分には直接手を触れずに、ピンセット等を用いて脱着を行い、素子部分に傷をつけないよう十分に注意してください。
- ・保護キャップを外し、湿度センサ素子あるいは温度センサ素子を引き抜きます。
- ・新しい素子をソケット部分に挿入し、保護キャップを取り付けます。
- ・湿度センサ素子には互換性がありますので、その後の変換回路調整は不要です。
- ・温度センサは白金測温抵抗体(JISPt100Ω)の規格品です。
- ・湿度センサ素子を交換した場合、湿度変換器の測定精度は以下の通りとなります。

±3%rh : 10~90%rh at25°C

±4%rh : 2~10%rh at25°C 及び 90~100%rh at25°C

#### 4) 素子の保証期間について

温湿度センサ素子についての保証期間はご購入から3ヶ月とさせていただきます。  
但し、以下の条件に該当する場合は保証の対象外とさせていただきます。

- ① 150℃より高い温度でご使用の場合
- ② 結露が発生する雰囲気でご使用の場合
- ③ 酸、アルカリ、有機気体を含む雰囲気でご使用の場合
- ④ フィルタ部又はセンサ素子表面に目視で確認できる程度の汚染がある場合
- ⑤ 天災及びお客様の不注意等による破損の場合

### 9.3 冷却系の管理

#### 1) 周囲温度の管理

冷凍機に封入されている冷媒は周囲温度の上昇に伴って圧力が高くなります。

そして、ある程度以上の圧力になると“ER20”（冷凍機関連エラー）となって運転が出来なくなります。

特に、夏場空調のない場所では直射日光を避ける、風通しを良くする等の対策を立ててください。

#### 2) 凝縮器(フィルタ)の清掃

空冷式冷凍機では凝縮器に外気を吸い込んで高温高压の冷媒ガスを冷却して液化します。  
凝縮器は薄いアルミ板を狭い間隔でたくさん並べてあり、この間隙を外気が流通して高温ガスを冷却します。

本器では凝縮器の前に吸気フィルタを設けてあります。

もし、フィルタにホコリやゴミが詰まると空気の流通が悪くなって熱交換効率が下がり、槽内温度の下がりが悪くなったり冷媒ガスの圧力が異常に高くなったりしますので、フィルタは時々目視点検を行い定期的に清掃してください。

フィルタを外すと凝縮器が見えるので放熱板の隙間に埃等が詰まっていないか確認し、詰まっている場合は圧搾空気等で吹き飛ばしてください。

### 9.4 ステンレスの保守

#### 1) 試験槽内の管理

本器の試験槽はSUS443J1ステンレスで出来ております。

ステンレスでも長時間清掃しないままにしておきますと、表面に付着した汚れは、しみや腐食の原因となりますので汚れが軽いうちに清掃してください。

特に内槽壁面や棚板に付着した物質は加熱処理の繰り返しによって焼き付き状態になってしまふことがありますので、放置せず直ぐに清掃してください。定期的に清掃を実施して常にステンレスの表面を清潔にしておくことは、ステンレスの耐久性を高めることとなります。

また、ステンレスは非常に腐食し難い金属ですが、塩酸・硫酸等の酸、強いアルカリ溶液、塩水等で錆びる場合があるので、これらの物質を付着させないよう注意してください。

#### 2) 試験槽内の清掃

1. ふつうの汚れ及び手あかの場合には、中性洗剤を含ませた柔らかい布で拭き取り、最後によくしぼった布で水拭きをしてから乾いた布で水気を拭き取ります。

2. 落ち難い汚れや油性の汚れの場合は、アルコール、ベンジン等でふき取り、最後によく絞った布で水拭きをしてから乾いた布で水気を拭き取ります。

3. ステンレスの表面に点状の錆びがみられる場合には、スポンジ又はステンレスたわしに中性洗剤をつけて拭き取ってください。

きれいに除去出来ない場合は粒子の細かいみがき粉でこすり取ってください。

市販のステンレス用清掃薬液も効果があります。その後必ず十分にしぼった布で水拭きをして薬液が残らないようにし、更に乾いた布で水気を拭き取ります。

### 3) 手入れ上の注意

1. ステンレスの汚れや錆びの原因や状態は、個々のケースによってまちまちであり、それぞれの状況に応じた清掃が必要です。あらかじめ部分的に「ためしぶき」して落ち具合を確認して、その結果がよければ、その方法で全面にわたる清掃を行ってください。
2. 内槽のステンレスは2B仕上げという光輝処理がされています。かなりひどい汚れの場合でも目のあらいクレンザーやサンドペーパー、スチールウールなどを使用するのは避けてください。ステンレスの表面を傷つけ、光沢のラインがくずれるばかりでなく、鉄粉が付着しやすくなり錆の原因となることがあります。
3. 市販の清掃薬液を使用する場合は汚れた部分だけでなくその周辺部も手入れをしてください。部分的な清掃では色むらが残ります。

### 9.5 ステンレスは絶対に錆びないか

ステンレスは鉄やアルミニウムに比べて、はるかに耐食性にすぐれて非常に錆びにくい金属ですが絶対に錆びない金属ではありません。鉄が空气中で酸化して錆び易い一方、SUS443J1は約21%のクロムが添加されて耐食性が向上して錆び難くなっています。

ステンレスが錆び難いのはクロム元素が空気中の酸素と結合して、地金の表面に強固で緻密な不動態化被膜(酸化被膜)を形成し、この被膜が酸化作用を防ぐと共に様々な腐食要因から地金の表面を保護する役目を果たします。

このようにステンレスは不動態化被膜が保護膜となって腐食を防いでいます。

もし表面に傷がついてもクロム元素が空気中の酸素と結合して、保護膜が再生されるのでいつまでも美しい外観を保つことができます。

しかし、空気中に浮遊する鉄粉や有害ガス成分、塩分等が付着して堆積し、これらの付着物が核となって固着すると不動態化被膜を傷つけるばかりでなく、ステンレスと空気の接触が遮断されるのでクロムが酸素と結合出来なくなり、この状態で放置されるとステンレスにもいわゆる「もらい錆び」がみられるようになります。

**このようなステンレスの性質を御理解の上、日頃から清掃を実施して表面を清潔にしておけばステンレスはいつまでも使用当初の美しさを保ちます。**



# 10. 保証とアフターサービス

## 10.1 保証条件

製品は最新の設備と品質管理の行き届いた工場で製造され厳正な検査を経て出荷しております。しかし、万一保証期間内に付属の取扱説明書に基づいた正常な使用方法にも関わらず故障が発生した場合は、製品に添付している保証書の条件に従い無償修理を致します。

但し以下のような場合は保証期間内であっても保証は適用されませんので予めご了承ください。

- ① 誤ったお取り扱いで生じた故障
- ② 不当な修理をされたり、改造による故障
- ③ 火災、地震、天災等の不可抗力によって生じた故障
- ④ 落下、衝撃、その他不注意に起因する事故等による故障
- ⑤ 十分な保守を行わないために生じた故障
- ⑥ 設置条件の不備のため生じた性能上への影響及び故障
- ⑦ 製品の設置後に移動、輸送等で生じた故障
- ⑧ 製品から発する音・振動等、機能・性能上影響がない感覚的な現象
- ⑨ 製品を使用出来ないために生ずる精神的及び物理的損失
- ⑩ 保証書の紛失及び提示のない場合
- ⑪ 販売店名及び発行日、捺印が無い場合
- ⑫ 消耗部品及び定期交換部品の故障(注参照)

注1 消耗部品・・・ヒータ・センサ・センサ素子・パッキン

注2 定期交換部品・・・モータ・SSR・トライアック

## 10.2 保証期間

このシリーズの製品は長期間安心してご使用出来る設計になっております。

製品ご購入時から1年間または、運転時間5000時間のいずれか早い方の無償修理を保証しております。保証期限を過ぎてからは規定料金を頂いて修理を承ります。

※温湿度センサ素子については3ヶ月を保証期間とさせていただきます。

また、本製品の使用中に発生した故障に起因する付随的損害については保証致しかねます。

修理品の運賃及び梱包に関する費用はご負担願います。

# 11. 仕様

## 11.1 ふたば TPAC-48-20/40 TPAC-120-20/40

型 式	TPAC-48-20	TPAC-120-20	TPAC-48-40	TPAC-120-40	
内容積(リットル)	48	120	48	120	
質量(約)	150kg	170kg	160kg	180kg	
内寸法(W×D×Hmm)	400×300×400	500×400×600	400×300×400	500×400×600	
棚板有効寸法(W×Dmm)	366×287	466×387	366×287	466×387	
外寸法(W×D×Hmm)	640×905×1250	740×1005×1450	640×905×1250	740×1005×1450	
調湿方式	PID制御方式				
電源	電圧	AC 100V-1φ		AC 200V-3φ	
	最大電流	13.8A	14.3A	6.8A	7.1A
	最大消費電力	1.38kW	1.43kW	2.36kW	2.46kW
使用周囲温度範囲	5~35°C(性能保証周囲温度23°C±5°C)				
性能	温湿度範囲	-20~150°C/ 20~98%	-20~150°C/ 20~98%	-40~150°C/ 20~98%	-40~150°C/ 20~98%
	温湿度変動幅	±0.2°C ±2.0%rh (at 50°C 30%rh)			
	温湿度分布	±0.8°C ±3.0%rh (at 50°C 30%rh)			
	温度上昇時間 (周囲温度23°C)	約70分/-20→150°C	約100分/-20→150°C	約50分/-40→150°C	約60分/-40→150°C
	温度下降時間 (周囲温度23°C)	約60分/20→-20°C	約120分/20→-20°C	約70分/20→-40°C	約110分/20→-40°C
冷凍システム	冷凍方式/冷凍機	機械式単段圧縮冷凍方式/空冷全密封ロータリー式冷凍機			
	冷凍機電気容量	0.2kW		0.4kW	
	膨張機構/冷却器	定圧式膨張弁+自動膨張弁/多段式プレートフィンコイル			
加熱器	ヒータ	NiCr線ストリップヒータ			
	電気容量	0.4kW		0.75kW	
加湿器	ヒータ	シーズヒータ(プラグ式)			
	電気容量	0.55kW	0.6kW	0.9kW	1.0kW
ファンモータ	シロッコファン60W×2				
給水方法/タンク/水質	自給式ポンプ/10リットルタンク/純水10μS/cm以下				
外装材/内槽材/断熱材	鋼板製 メラミン焼付け塗装仕上げ/ステンレス鋼板(SUS443J1)2B仕上げ /ロックウール、グラスウール、硬質ウレタン				
ケーブル孔/標準装備	左側面1ヶ所 内径30φ/給水ポンプ、キャスタ、アジャスタ				
標準付属品	棚板(等分質量15kg 1枚)、棚受(1組)、取扱説明書、保証書				

## 11.2 ふたば TPAC-154-20/40 TPAC-240-20/40

型 式	TPAC-154-20	TPAC-240-20	TPAC-154-40	TPAC-240-40	
内容積(リットル)	154	240	154	240	
質量(約)	220kg	270kg	230kg	280kg	
内寸法(W×D×Hmm)	600×600×430	800×600×500	600×600×430	800×600×500	
棚板有効寸法(W×Dmm)	566×581	766×581	566×581	766×581	
外寸法(W×D×Hmm)	860×1290×1395	1060×1290×1465	860×1290×1395	1060×1290×1465	
調湿方式	PID制御方式				
電源	電圧	AC 200V-3φ			
	最大電流	7.4A	11.1A	8.2A	12.8A
	最大消費電力	2.6kW	3.8kW	2.8kW	4.4kW
使用周囲温度範囲	5～35℃(性能保証周囲温度23℃±5℃)				
性能	温湿度範囲	-20～150℃/ 20～98%	-20～150℃/ 20～98%	-40～150℃/ 20～98%	-40～150℃/ 20～98%
	温湿度変動幅	±0.2℃ ±2.0%rh (at 50℃ 30%rh)			
	温湿度分布	±0.8℃ ±3.0%rh (at 50℃ 30%rh)			
	温度上昇時間 (周囲温度23℃)	約70分/-20→150℃	約50分/-20→150℃	約80分/-40→150℃	約70分/-40→150℃
	温度下降時間 (周囲温度23℃)	約60分/20→-20℃		約100分/20→-40℃	約120分/20→-40℃
冷凍システム	冷凍方式/冷凍機	機械式単段圧縮冷凍方式/空冷全密封ロータリー式冷凍機			
	冷凍機電気容量	0.4kW		0.6kW	0.75kW
	膨張機構/冷却器	定圧式膨張弁+自動膨張弁/多段式プレートフィンコイル			
加熱器	ヒータ	NiCr線ストリップヒータ			
	電気容量	0.84kW	1.65kW	0.84kW	1.8kW
加湿器	ヒータ容量	シーズヒータ(プラグ式)			
	電気容量	1.0kW	1.3kW	1.0kW	1.3kW
ファンモータ	シロココファン60W×2	シロココファン60W×4	シロココファン60W×2	シロココファン60W×4	
給水方法/タンク/水質	自給式ポンプ/10リットルタンク×2/純水10μS/cm以下				
外装材/内槽材/断熱材	鋼板製 メラミン焼付け塗装仕上げ/ステンレス鋼板(SUS443J1)2B仕上げ /ロックウール、グラスウール、硬質ウレタン				
ケーブル孔/標準装備	左側面1ヶ所 内径30φ/給水ポンプ、キャスタ、アジャスタ				
標準付属品	棚板(等分質量15kg 1枚)、棚受(1組)、底板(1枚)、取扱説明書、保証書				

●低温恒温恒湿器 ●恒温器 ●電気炉 ●カスタマイズ品 ●気象観測機器 ●アフターサービス

本社

ISUZU CAP 新潟

〒955-0151

新潟県三条市菟堀藤平

1397-42

TEL 0256-46-2200

ISUZU CAP 関東

〒350-1328

埼玉県狭山市広瀬台

2-15-8

TEL 04-2968-4330

ISUZU CAP 東京

〒161-0031

東京都新宿区西落合

3-8-19

TEL 03-3951-1171

お求め、お問い合わせは

## 株式会社 いすゞ製作所

お問い合わせアドレス:

[info@isuzuseisakusho.co.jp](mailto:info@isuzuseisakusho.co.jp)

ホームページアドレス:

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