

**ISUZU**  
ISO 9001 CERTIFIED

## 取扱説明書

### みどりシリーズ 低温恒温恒湿器 ふたば



TPAC- 48-20  
TPAC- 48-40  
TPAC-120-20  
TPAC-120-40  
TPAC-154-20  
TPAC-154-40  
TPAC-240-20  
TPAC-240-40

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下さい。  
この説明書は恒温恒湿器及び低温恒温恒湿器本体に関する説明書です。  
温湿度調節器に関する取扱説明書は別添しておりますので参照して下さい。  
この取扱説明書は大切に保管して下さい。

# 目 次

1. 取り扱い上の注意		
1.1 据え付け時	.....	3
1.2 配線時	.....	4
1.3 操作、運転時	.....	5
1.4 保守、点検時	.....	8
1.5 その他	.....	8
2. 各部の名称と機能		9
3. 設置場所		
3.1 設置場所の条件	.....	12
3.2 設置スペース	.....	12
3.3 据え付け方法	.....	12
4. 運転前の準備		
4.1 電源の準備	.....	13
4.2 給水の準備	.....	13
4.3 排水の準備	.....	13
4.4 棚受け、棚板の取付	.....	14
4.5 試料の置き方	.....	14
5. 運転方法		
設置後初めての運転開始に当たって	.....	15
5.1 運転前の確認(始業運転)	.....	15
5.2 運 転	.....	15
6. 湿度運転に関する要点と注意点		
6.1 調湿範囲と調湿表の見方	.....	16
6.2 湿度移行時の特性と留意点	.....	16
1) 低湿度から高湿度への移行	.....	16
2) 高湿度から低湿度への移行	.....	16
3) プログラムパターン作成時の留意点	.....	16
4) 低湿移行時間を早くしたい時の要領	.....	17
6.3 高温高湿運転時の注意点		
1) 運転終了時の注意(乾湿球方式を除く)	.....	17
2) 給水管理	.....	17
3) 扉を開ける時の注意	.....	17

7. エラー表示の内容と対応方法	
7.1 ERR01	18
7.2 ERR02	18
7.3 ERR03	18
7.4 ERR04	18
7.5 ERR05	18
7.6 ERR06	19
7.7 ERR07	19
7.8 ERR08	19
7.9 ER10	19
7.10 ER20	19
7.11 ER30	19
8. エラー表示にならない不具合と対策	
8.1 電源が入らない	21
8.2 キー操作が出来ない	21
8.3 温度(湿度)が上がらない	21
8.4 温度の上がりが遅い	21
8.5 温度の下がりが悪い	21
8.6 温度(湿度)がオーバーシュートしたり不安定になる	21
8.7 ファンが回らない	21
8.8 オートチューニングがかからない	21
8.9 別温度計(湿度計)と表示温度(湿度)が相違している	21
8.10 冷却器確認窓が真っ白になっている	22
8.11 加湿用水の減りが激しい	22
8.12 漏水で装置の底面や設置場所の床が濡れている	22
8.13 試験槽内の底面に水が多量に溜まっている	22
8.14 本体の下側で異音がる	22
8.15 本体の上側で異音がる	23
8.16 扉の閉まりが悪い	23
8.17 高湿運転時に扉の付近から蒸気が吹き出す	24
9. 日常の保守と手入れの要点	
9.1 給水系の管理	25
9.2 温湿度センサの保守管理	25
9.3 冷却系の管理	27
9.4 ステンレスの保守	27
9.5 ステンレスは絶対に錆びないか	27
いすゞ品質保証制度について	29
ISUZUスピード修理システム	29

# 1. 取り扱い上の注意

## 1.1 据え付け時の注意

### 危険

爆発性、引火性ガス雰囲気での使用禁止

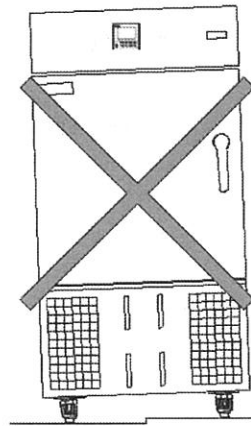


爆発性、引火性のある雰囲気中では絶対に使用しないで下さい。  
本器は防爆構造ではありませんので、スイッチの入り切りの時に火花の発生を伴い、火災・爆発の原因となります。



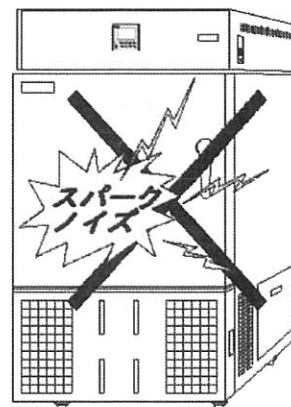
不安定な場所は避けて下さい

水平なしっかりした床(台)に設置して下さい。  
左右、前後とも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・スパーク等電氣的障害の多い場所は避けて下さい

マイクロコンピュータを使用していますので、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下さい。
- 2) ほこりや湿気の多いところでは使用しないで下さい。
- 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付ないで下さい。器体の損傷を早めたり、点検、修理の妨げになります。

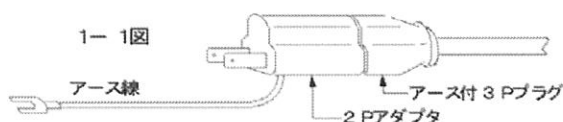
### 1.2配線時

## 危 険

アース線を必ず接続して下さい

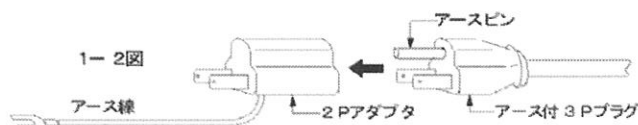


- ◎漏電による感電事故を避けるため必ずアース線を接続して下さい。
- ◎アース線はガス管には絶対に接続しないで下さい。火災の原因になります。
- ◎アース線は電話線のアースや避雷針には絶対に接続しないで下さい。火災・感電の原因になります。
- ◎100V機種種の電源プラグは1-1図の状態出荷されますのでアダプタから出ているアースは付近のアース端子に確実に接続して下さい。



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ので、お買いあげの販売店又は電気工事店に依頼して下さい。

アース付の3Pコンセントがある場合には1-2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下さい。



◎200V3相機種種では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下さい。

電源コードの接続について



電源プラグのない機種(コードの先端に丸端子の付いた機種)の電源コードの接続は、お買いあげの販売店、又は電気工事店に依頼して下さい。

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。

## 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、製品が破損するだけでなく、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。

### 1.3操作運転時

## 危 険



- 1 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下さい。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

#### 【可燃性物質】

##### 1) 発火性の物

金属(リチウム)、金属(カリウム)、金属(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、マグネシウム粉及びアルミニウム粉などの金属粉、亜ニチオン酸ナトリウム(別名ハイドロサルファイト)

##### 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、その他で温度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法施行令 第6条 別表より抜粋】

- 2 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下さい。
- 3 紙類、布類、木片等でも、油脂類が付着したもの、浸含したものは絶対に器内に入れないで下さい。
- 4 反応熱が発生する物質を器体の槽内に入れないで下さい。火傷、火災のおそれがあります。

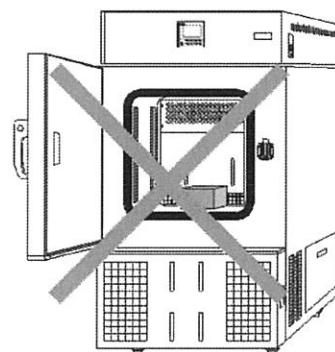


自己発熱をする物質や、異種混合物質で反応熱を発生するような物質は絶対に槽内に入れないで下さい。火災の原因になります。

本器の過昇防止器は加温ヒータを遮断するものであり、試料の発熱に対しての保護機能はありません。

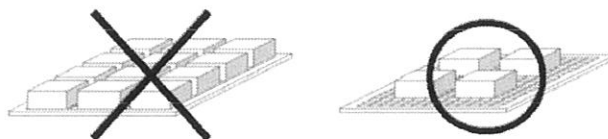
- 5 縦型タイプ(48ℓ、120ℓ)槽内底面には直接試料を置かないで下さい。火災のおそれがあります。

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下さい。槽内底面の中央には排水孔、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下さい。



- 6 試料を多量に槽内に入れないで下さい。

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下さい。空スペースが少な過ぎると空気の循環が悪くなり、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、試料の変質の原因になります。



- 7 高温高湿運転中の扉開閉注意。



高温高湿の状態で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ますので火傷事故に十分注意して下さい。

又、扉を閉めた時には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。



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下さい。火災など思わぬ事故の原因になる場合があります。

無人で運転する場合にはブレーキ、過昇防止器の設定値、温度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下さい。

更に、万一の際の対応策も確立して安全運転に努めて下さい。

## 注 意

1) 本体上面を作業台にしたり物置きにしないでください。

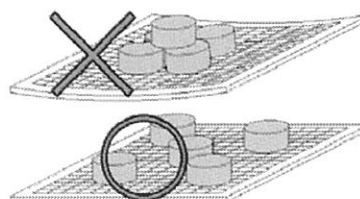


本体上部は制御電装部になっています。  
物を乗せると器体破損や漏電、感電の原因になります。



2) 処理試料は分散させて棚板に乗せて下さい。

棚板の許容質量は分散質量で15Kgを標準としております。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下さい。



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下さい。



## 1.4保守、点検時

### 危 険

- 1) 専門家以外は保守、点検をしないで下さい。



専門家以外は保守、点検をしないで下さい。

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。

## 1.5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下さい。  
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下さい。

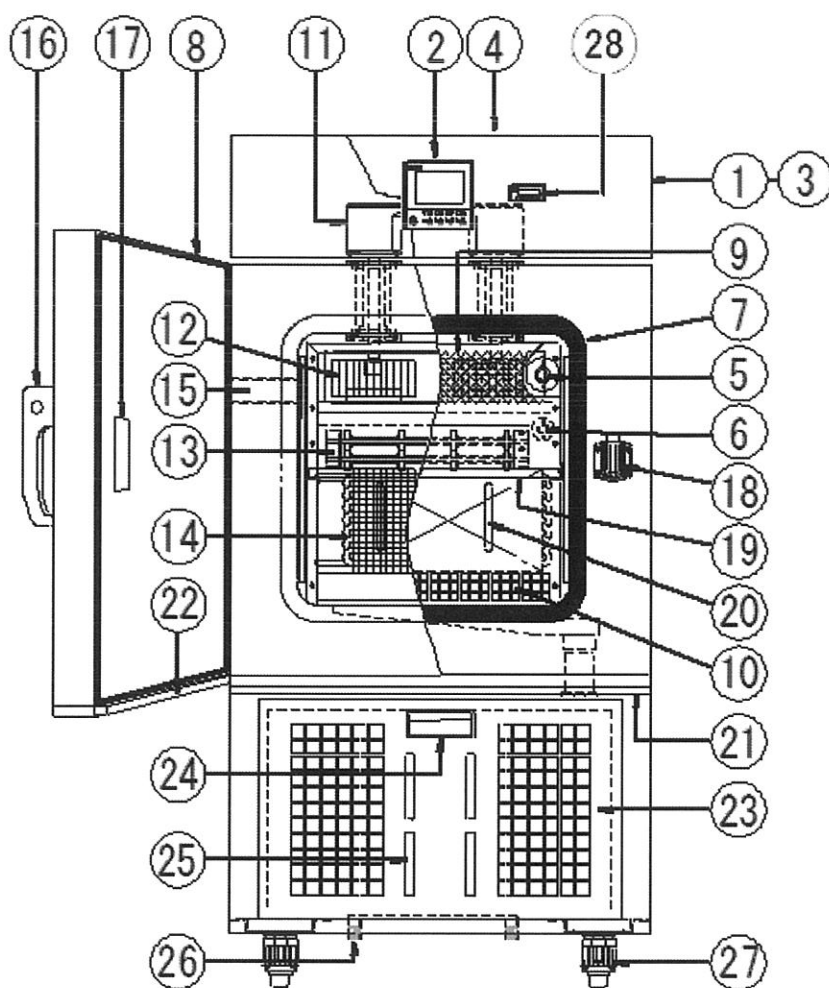
- 2) 頻繁にスイッチの入、切をしないでください。  
感電、火傷、火災のおそれがあります。

### 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。

製品を分解した際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。

## 2. 各部の名称と機能



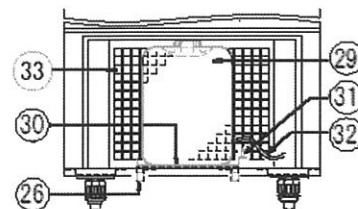
2-1図 (注)

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取り付けられている場合には直接見る事が出来ない部分です。

1. 電源ブレーカ : 漏電ブレーカ(電装部右側面手前側にあります。)
  - TPAC-48-20, TPAC-120-20は単相100V用ブレーカ
  - TPAC-154-20, TPAC-240-20, TPAC-48-40, TPAC-120-40, TPAC-154-40, TPAC-240-40は3相200V用ブレーカになります。
2. プログラム温湿度調節器 : TP-200
  - 定値運転や、タイマによる3種類の自動運転、プログラム運転が可能です。プログラム運転では、1つのメモリパターンに最大15ステップまで組むことが可能で、複数のメモリパターンをリンクさせることも可能です。
3. 積算時間計(電装部右側面、電源ブレーカの右隣にあります。)
  - : 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。
4. 電装部カバー : 本器を駆動、制御する電気回路が収納されています。
5. 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になっており、⑨の吹き出し板を取り外すと露出します。

6. 熱電対 : 過昇防止器用の温度センサ(K熱電対)です。  
⑤の温湿度センサの後にあります。
7. 主パッキン : シリコンゴム製の異形パッキンです。
8. 扉用パッキン : シリコンゴム製の角形パッキンです。
9. 循環空気吹き出し口 : 循環空気の吹き出し用のパンチング板です。  
取り外すと⑫のシロッコファン、⑤の温湿度センサが露出します。  
又、パンチング板の後には空気の吹出方向を調節する整流板があります。
10. 吸込み口 : 循環空気を調和部に吸い戻す口で、調和部との仕切板を兼ねます。
11. 送風モータ : 攪拌循環用のファンを駆動するモータで、電装部内にあります。  
TPAC-48-□□, TPAC-120-□□, TPAC-154-□□では2基、TPAC-240-□□では4基装備されています。
12. シロッコファン : 攪拌循環用のファンで、左右に対で装備されます。  
TPAC-48-□□, TPAC-120-□□, TPAC-154-□□では2基、TPAC-240-□□では4基装備されています。
13. 加温ヒータ : 熱応答をよくするためにニクロム線ストリップヒーターが用いられています。
14. 冷却器 : 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。  
(エバポレータ)
15. 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。
16. ドアハンドル : 取手を手前に引いて左に回すと扉が開きます。
17. ハンドルラッチ穴 : 扉を閉めた時ラッチが掛かる部分です。
18. ラッチ受け : 扉を閉めた時ラッチが掛かる部分です。
19. 棚板 : 段掛け、段棒を使用して必要な高さにセットされます。
20. 着霜確認窓 : 冷却器の着霜状態を確認するための窓です。
21. 露受け : 扉開放時の露を受ける樋です。
22. 扉側露受け : 扉開放時に扉の内面に付着した露を受ける樋です。
23. 下部吸気脱着板 : 裏側のマグネットキャッチで着いているので、前面の取手を持って手前に引くと外れます。
24. 脱着板取手 : 23.の脱着板を外すための取っ手です。
25. 水位確認窓 : 給水タンクの水位(残量)を確認するためのスリット(長穴)です。
26. スライドレール : 給水タンクを乗せたトレーを引き出すためのスライドレールです。  
コ口付きなので軽く出し入れ出来ます。(詳細2-2図参照)
27. アジャスター付キャスター : 装置の固定と水平調節用のレベラーとが一体になっています。
28. 過昇防止器 : 温湿度調節器とは別回路の過昇防止器です。槽内温度が設定した温度以上になった場合に、装置の電源回路を遮断します。
29. 給水タンク : 23. の下部吸気脱着板を外すと給水タンクがあります。  
TPAC-48-□□, TPAC-120-□□では1個、TPAC-154-□□, TPAC-240-□□では2個装備されています。
30. タンクトレー : 給水タンクを置くトレー。
31. トレー取手 : 給水タンク(トレー)を引き出す時の取手です。
32. 給水ホース : タンクからポンプに至る給水ホースです。



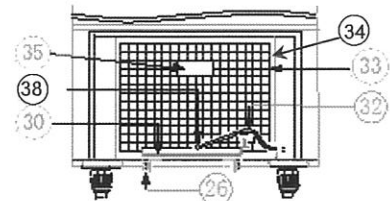
33. フィルタ押え網 : 冷凍機(凝縮器)に吸入する空気の塵埃を除去するフィルタを保持しているパンチング板です。

2-2図

給水タンクを取り外すとフィルタ押さえ網が見えます。

(2-3図)

押さえ網はマグネットキャッチがついているだけなので引っ張れば簡単に外せます。



34. フィルタ : 押さえ網の目から見える黒い部分がフィルタで、荒い気泡性のウレタン様のもので厚みは約1cmあります。

2-3図

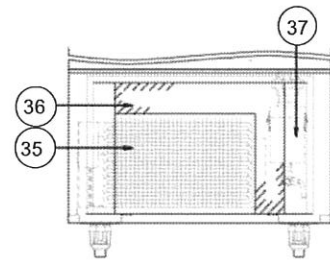
35. 冷凍機(凝縮器) : フィルタを取り外すと冷凍機の凝縮器がフィルタ止めパンチング板越しに見えます。(2-3図)図ではパンチング板を省略してあります。

36. 逆流防止板 : 凝縮器の排熱風が凝縮器の前面に逆流して来ることを防止する板です。

37. 加湿器 : 逆流防止板の裏側には加湿器があります。

38. カップリングインサート : 給水タンクと給水ホースをつなぐカップリングです。

電源を入れる前に必ず接続されていることをご確認下さい。



2-4図

## 3. 設 置

設置にあたっては巻頭の“取り扱い上の注意 1.1 据え付け時”記載の事項も参照して下さい。

### 3.1 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下さい。

- 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

※電源としては定格電圧の±10%未満の電圧変動でかつ、定格容量以上の電力を供給できる設備が必要です。

### 3.2 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。

又、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かれるような場所に設置して下さい。

背面には冷凍機の廃熱が排出されるので壁面等に密着させず、最低でも30cmの空間を設けて下さい。

3-1表に機種毎の設置スペースの概寸を示します。

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

3-1表

### 3.3 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下さい。

床が水平でない場合には、本体下部のキャスター一体型のレベラーで水平を調整して下さい。

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。

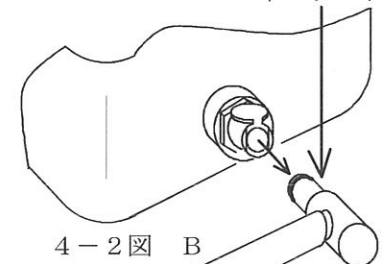
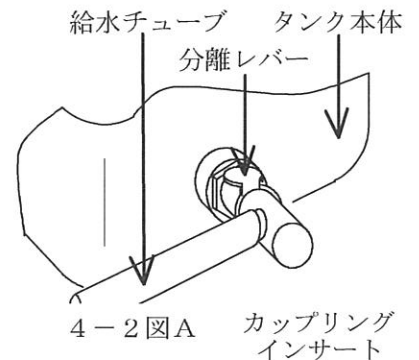
## 4. 運転前の準備

### 4.1 電源の準備

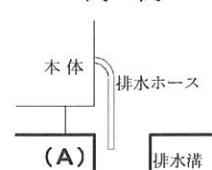
- 1) 電源は機種によって最大電流値以上の電源を用意して下さい。又、電源の電圧は定格電圧の±5%以内を性能保証範囲としておりますので、電圧変動の少ない安定した電源をご使用下さい。
- 2) 電源コードは、AC100V単相機種はアース付3Pプラグ付コードなので、3Pのアース付コンセントに確実に差し込んで下さい。3Pコンセントでない場合には付属の2Pアダプタを使用して、アダプタから出ているアースは付近のアース端子に確実に接続して下さい。  
三相AC200V機種は4色4芯構成で、単相コード同様緑線はアース専用となっております。緑線は、確実にアース端子に接続して下さい。  
本器はマイクロコンピュータでシステムの管理や制御を行っておりますので、接地が不十分ですと誤動作や故障の原因になります。  
又、漏電、感電による人身事故の原因になりますので、必ず接地して下さい。
- 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下さい。  
相順が判らない場合には電気の専門家に接続を依頼して下さい。

### 4.2 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下さい。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下さい。
- 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出来ます。
- 3) タンク上部の蓋を開けて給水して下さい。給水し終わったらフタをしっかりと閉めて下さい。
- 4) タンクを本体から取り外して給水する場合には、4-2図Aのように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。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4-2図Bのようにインサート側が外れます。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。



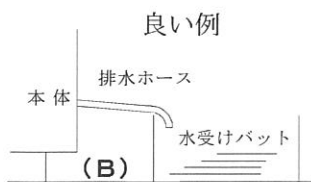
良い例



4-3図A

### 4.3 排水の準備

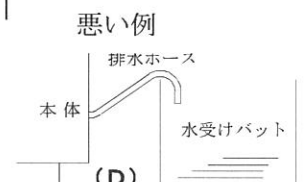
- 1) ドレンホースを装置近くの排水溝に落とし込みます。(4-3図A)
- 2) 近くに排水溝がない場合には、あまり深くない洗面器様のものかバットを用意してドレンを受けるようにして下さい。(4-3図B)
- 3) 排水は装置各部からのドレンやオーバーフローが集められますが試験槽内や加湿器と間接的につながっており、それらの内圧を逃がす排圧口としても機能しておりますので、ドレンホースにはループやトラップを作らず大気圧開放にして下さい。(4-3図C) ドレン受け容器の深さが深いとドレンホースが持ち上がるためホース途中に水が溜まることになるので注意して下さい。(4-3図D)



4-3図B



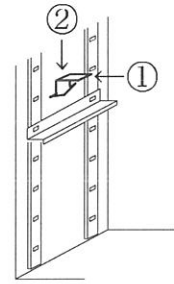
4-3図C



4-3図D

#### 4.4 棚受け、棚板の取付

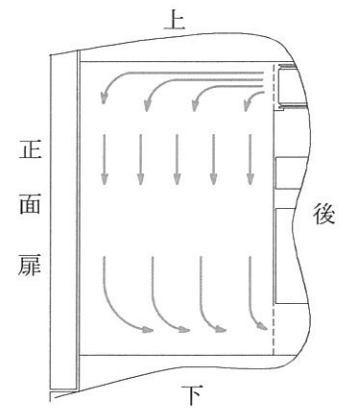
本器の棚段はフリーセットになっています。  
 処理試料の量や形状に応じて段受けと棚板をセットして下さい。  
 棚受けは裏側の突起部を段掛けの穴に差し込んで下側に押しつけるようにして  
 セットします。(4-4図)  
 槽内左右の棚受けを同じ高さにセットしたら棚受けの上に棚板を乗せます。



4-4図

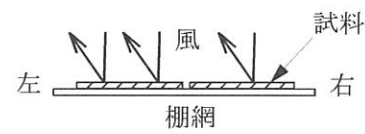
#### 4.5 試料の置き方

試験槽の中では4-5図A及びBのように、  
 おおむね上から下に風が吹いています。  
 この風の流れが妨げられると各棚に大きな  
 温度差(湿度差)を生じるばかりでなく、  
 制御性にも大きく影響します。  
 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  
 セットして下さい。  
 特に、平板状の試料を4-5図Cのように棚板  
 の上に敷き詰めるように置くと著しく風の流  
 れを妨げますので、このような試料は4-5  
 図Dのように立てて置くなどして下さい。  
 更に、上部吹き出し口や下部吸い込み口附近  
 に試料を積み重ねることは避けて下さい。

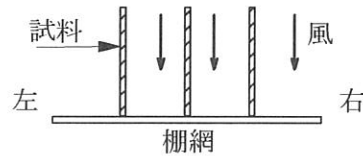


4-5図A

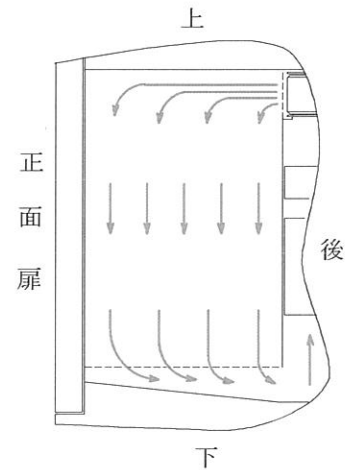
注 4-5図Aは TPAC-48, TPAC-120の構造を、  
 4-5図BはTPAC-154, TPAC-240の構造を示します。



4-5図C



4-5図D



4-5図B

## 5. 運 転 方 法

### 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。

#### 5.1 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下さい。

- 1) アース線が外れていないことを確認して下さい。
- 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下さい。
- 3) ドレンホースが排水溝に入っていることを確認して下さい。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下さい。
- 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下さい。
- 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ティッシュ等でよく拭き取って下さい。

#### 5.2 運 転

- 1) 電源ブレーカをONIにします。
- 2) 過昇防止器が点灯します。過昇防止器の設定温度を使用する温度より約5℃～10℃位高めにセットして下さい。設定方法は「TP-200プログラム温湿度調節器取扱説明書」を参照して下さい。
- 3) 「TP-200プログラム温湿度調節器取扱説明書」を参照して、運転モード、温度、湿度、時間を始めとする希望運転条件を設定して下さい。
- 4) 条件設定が終わったら“運転キー”を押して運転を開始して下さい。
- 5) 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は湿度が上昇しません。これは、蒸気による加湿方法のため、加湿BOXのお湯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。
- 6) 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9.6項及び「TP-200プログラム温湿度調節器取扱説明書」の3-4-7項(オートチューニング機能)を参照して下さい。
- 7) 運転中、特に高温高湿の運転中に扉を開けると、高温の水蒸気が一気に吹き出しますので火傷事故には十分注意して下さい。
- 8) 無人での運転には十分注意して下さい。火災その他思わぬ事故の原因になります。夜間・休日等、人のいない状態で運転する場合には電源ブレーカ、過昇防止器の設定値と動作、温度PV値警報の設定値と動作、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揮発性、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下さい。更に、万一の際の対応策も確立して安全運転に努めて下さい。
- 9) 運転が終了した時は“リセットキー”を押し、必ず電源ブレーカも切して下さい。
- 10) 異常が発生してエラーが表示された場合には、8項及び「TP-200プログラム温湿度調節器取扱説明書」の6項(トラブルシューティング)に記述してある「対処方法」に従って処置をして下さい。
- 11) 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下さい。



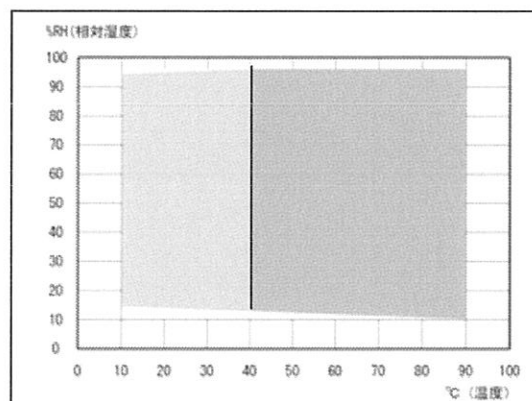
## 6. 湿度運転に関する要点と注意点

### 6.1 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規格上の調湿範囲の例は6-1図の通りです。

しかし、ここで注意を要するのは図の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様に律することは困難であります。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6-2図のように漠然としたものにならざるを得ません。



6-1 図 規格上の調湿表

### 6.2 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。

#### 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、数分から十数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。

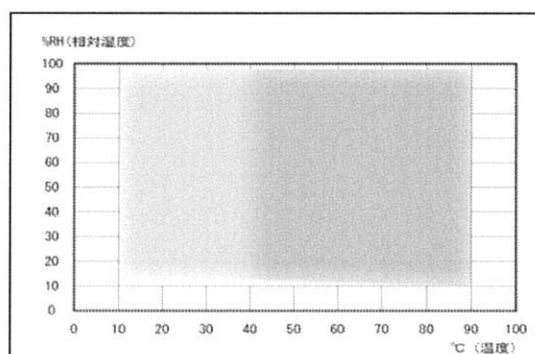
この状態では溜まっている水が蒸発気化して循環空気と共に冷却器の中を通過する時に除湿されることになるので溜水が完全に無くなって設定された湿度まで下がるのには相当な時間を要します。

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、6.1項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下さい。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の選択が出来るようになっております。

ここで、湿度又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、何時まで経って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つ



6-2 図 実体的な調湿表の例

たり、パターン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、湿度のウェイト巾の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温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チリ紙のようなもので水滴をきれいに拭き取って下さい。こうすると水滴が蒸発に要する時間だけ短縮することが出来ます。

### 6.3 高温高湿運転時の注意点

#### 1) 運転終了時の注意(乾湿球方式を除く)

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下さい。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“ERR02”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下さい。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下さい。

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。

## 7. エラー表示の内容と対応方法

【注1】対応方法については9項「日常の保守と手入れの要点」及び温湿度調節器取扱説明書の

7.1項「エラーの表示と内容」と重複する記述がありますが、双方を参照して対応して下さい。

【注2】エラーが発生した場合は電源ブレーカも切ってエラーの原因を排除してから再起動して下さい。

### 7.1 ERR01 (設定値異常)

何らかの原因で、設定範囲外の設定データが記憶されていた場合に発生します。この場合“ERR01”が表示、運転が強制的に停止され自動でその設定の最大値に変更されます。

### 7.2 ERR02 (温度、湿度センサ断線警報)

温度、湿度センサからの出力が異常な出力になった時に発生します。この場合“ERR02”が表示され、運転が強制的に停止されます。

また、温度センサの場合には01、湿度センサの場合には02と表示されます。

温湿度調節器がセンサの断線と判断するのは、調節器のセンサ端子から見て判断しているため、センサそのものの断線だけでなく、センサ端子の緩みや外れからセンサ先端までのリード線の断線までも含みます。したがって、“ERR02”が表示された場合は温湿度調節器のセンサ接続端子に緩みが無いかを点検してください。

また、湿度センサの場合には、高湿運転後、装置の扉を閉めた状態にしておく、湿度センサ表面に水滴が付着し、本エラーが発生する場合があります。この場合は再度電源を入れなおし、湿度制御なしで設定温度をおおむね50度以上で数時間運転を行い、湿度センサを乾燥させてください。

それでもエラーが再発する場合は、センサの交換が必要ですので、修理を依頼してください。

### 7.3 ERR03 (操作器短絡警報)

温度制御出力(OUT5)および湿度制御出力(OUT6)が点灯していないにもかかわらず、CTで計測している電流値が基準値以上を計測した場合に発生します。この場合“ERR03”が表示され、運転が強制的に停止されます。

また、温度制御の操作器異常の場合には01、湿度制御の操作器異常センサの場合には02と表示されます。

“ERR03”が発生した場合は直ちに電源を切って修理を依頼してください。

### 7.4 ERR04 (ヒータ断線警報)

温度制御出力(OUT5)および湿度制御出力(OUT6)が点灯しているにもかかわらず、CTで計測している電流値が基準値以下を計測した場合に発生します。この場合“ERR04”が表示され、運転が強制的に停止されます。

また、温度制御の操作器異常の場合には01、湿度制御の操作器異常の場合には02と表示されます。

“ERR04”が発生した場合は直ちに電源を切って修理を依頼してください。

### 7.5 ERR05 (温度PV値警報)

槽内温度が温度PV値警報の設定値以上になった場合に“ERR05”が表示され、運転が強制的に停止されます。

温度PV値警報の設定値が運転温度に近いと、通常のオーバーシュート程度でも警報と判断されてしまいますので、運転温度より10度程度高く設定されていることを確認してください。

オーバーシュートは、測定温度が一旦設定温度を乗り越えて上がってしまい、時間と共に降下して設定温度湿度付近に落ち着く現象ですが、制御パラメータ(PID定数)の値が不相当であると大きなオーバーシュートとなって警報と誤認されることがあります。

“ERR05”が表示された時には実際に温度暴走なのか、PID定数不良によるオーバーシュートなのかを区別するために、一旦温度PV値警報の設定値を20～30度高く設定して再度運転してみてください。

大きなオーバーシュートである場合にはオートチューニングを実施し、オーバーシュートが小さくなったところで温度PV値警報の設定値を正常値に戻してください。

## 7.6 ERR06（停電警報）

ユーザー設定にて停電復帰がONに設定されている（SET01でTEIが1もしくは2に設定されている場合）停電後の復電した時に“ERR06”が表示されます。警報表示は“リセット”キーを押すと解除されます。

停電後の動作がOFFに設定されている場合（SET01でTEIが0に設定されている場合）には、“ERR06”は表示されません。

## 7.7 ERR07（温湿度調節器エラー）

温湿度調節器内部のマイクロコンピュータに異常が発生した場合に、“ERR07”が表示され、運転が強制的に停止されます。

このエラーは基本的に回復不能なエラーで、調節器の交換以外に対応策はありません。

但し、強い電氣的ノイズを受けた場合に表示することがありますので、この場合には一旦電源ブレーキを切って入れ直すと回復することがあります。回復しない場合には直ぐに修理を依頼して下さい。

## 7.8 ERR08（オートチューニング異常）

オートチューニングを開始してから3時間経過しても終了しない場合に、“ERR08”が表示され、運転が強制的に停止されます。

## 7.9 ER10（送風ファン関連エラー）

槽内の循環ファンを回すモータに過大な電流が流れた時に“ER10”が表示され、運転が強制的に停止されます。

モータの軸がロックしてしまった場合と、モータの捲線がショートした場合が考えられますが、いずれにしてもモータの交換を要しますので修理を依頼して下さい

## 7.10 ER20（冷凍機関連エラー）

冷凍機の冷媒（ガス）圧力が異常に高くなった時や冷凍機に過電流が流れた時に“ER20”が表示され、運転が強制的に停止されます。

高圧異常、過電流は主に下記の原因で発生しますので、それぞれの対策を実行して下さい。

### ①周囲温度の高すぎ。

一般に周囲温度が高くなると圧力が上がります。

特に夏場の、周囲温度が35℃を越えるような状況になると過圧力になる可能性があります。

このような場合には風通しを良くしたり、周囲温度を下げる方策を講じて下さい。

### ②凝縮器の目詰まり。

空冷式冷凍機では凝縮器に外気を吸い込んで高温高圧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。もし、この間隙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、凝縮器は時々点検して定期的に清掃して下さい。

### ③冷凍回路の異常。

上記①②の異常がない場合には、冷媒配管や冷凍回路全体のどこかに異常が発生している可能性がありますので早急に修理を依頼して下さい。

## 7.11 ER30（水回路関連エラー）

加湿器の水位が異常に低下した時や加湿BOXの空焚き警報を感知した時に“ER30”が表示され、運転が強制的に停止されます。

加湿器の水位は常に正常水位を保つよう自動的に調節されていますが、何らかの原因で水の供給が少なくなる、または供給されなくなると加湿器内の水量が減少してしまいます。水位低下は主に次頁の原因で発生しますので、それぞれの対策を実行して下さい。

①給水タンクに水がない。

タンクの水量は時々点検して水を絶やさないように給水して下さい。

②給水管の「エアロック」。

新規設置時や給水タンクが完全に空になるまで水を使い切ってしまった場合等に、次の給水で水の流れがスムーズにゆかず、水位低下のエラーになることがあります。

これらの原因は殆どが給水管の中に空気が溜まって、水の流れを阻害するいわゆる「エアロック」現象によるものですので 5.2「給水の準備」を参照してエア抜きを行って下さい。

③上記①②の異常がない場合には、水配管や水回路全体のどこかに異常が発生している可能性があるため修理を依頼して下さい。

## 8. エラー表示にならない不具合と対策

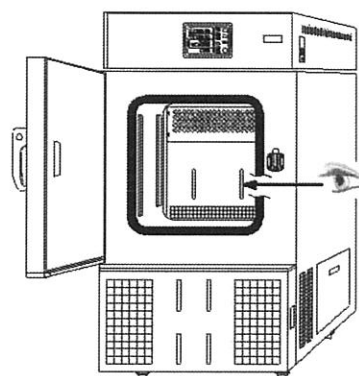
- 8.1 電源が入らない。
- 設備側分電盤等のスイッチ(ブレーカー)が切れていませんか。
  - 本器の電源ブレーカはONになっていますか。
  - 三相機種では電源の相順が正しくないと電源が入りません。(4.1の3項参照)
- 特に建屋内で電気工事が行われた後等には相順が入れ替わっていないか確認して下さい。
- 8.2 キー操作が出来ない。
- キーロックが掛かっている可能性があります。  
温湿度調節器取扱説明書の「3-4-13 キーロック機能」を参照して、ロックを解除して下さい。
- 8.3 温度(湿度)が上がらない。
- “OUT5”ランプは点いていますか。消えている場合には以下の項目を確認して下さい。
  - “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。
- 8.4 温度の上がりが遅い。
- 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下さい。  
隙間が開いている場合には23ページ8. 16「扉の閉まりが悪い」を参考に確認して下さい。
  - 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下さい。
  - 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。
- 8.5 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下さい。
  - 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下さい。(22ページ 8. 12参照)
  - 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。修理を依頼して下さい。
- 8.6 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の定数が不適當になっています。  
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”を実行して下さい。
  - 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下さい。
  - 上記を実行しても改善されない場合は冷凍機的能力が不安定になっていることがあります。  
修理を依頼して下さい。
- 8.7 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下さい。
- 8.8 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又は実行出来ません。
    - 1)運転モードが“1”の定値運転以外の場合。
    - 2)オートチューニングは“運転”中にのみかけられます。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、自動切、自動入切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。

### 8.9 別温度計(湿度計)と表示温度(湿度)が相違している。

- 先ず、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下さい。  
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下さい。
- 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下さい。  
又、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+側誤差と他方の湿度計の-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ので注意を要します。  
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、サービスを依頼して下さい。

### 8.10 冷却器確認窓が真っ白になっている。

- 約40°C以下の温度で特に高湿度の運転が長時間に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、冷却器に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機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°C以上に保ち2時間以上運転を続けて下さい。  
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。



8-1図

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。

### 8.11 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サービスを依頼して下さい。
  - 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。

### 8.12 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。  
漏水箇所が特定出来ない場合にはサービスを依頼して下さい。
- 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。

### 8.13 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。

#### 8.14 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ー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が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サービスを依頼して下さい。

#### 8.15 本体の上側で異音が発生する。

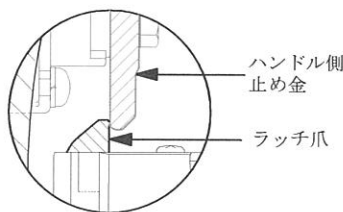
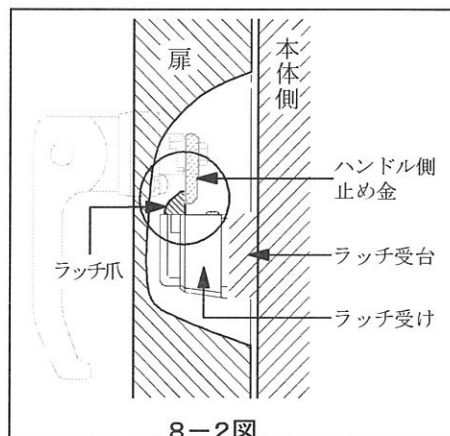
扉を開けると奥の方から異音が発生する。

- 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サービスを依頼して下さい。
- 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。  
モータの取付ネジは大きめのプラスドライバーで締め付けることができます。

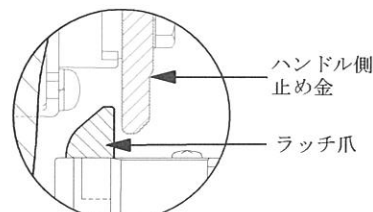
#### 8.16 扉の閉まりが悪い。

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ければなりません。  
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が外れて扉が開いてしまうことがあります。  
又、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すきまがあると、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。



8-3図



8-4図

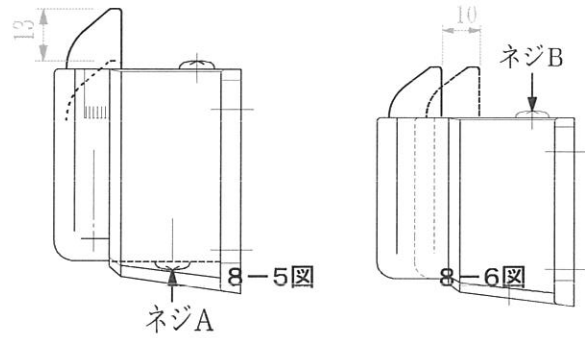


●ロックの調整

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せんが、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。



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サービスを依頼して下さい。

8.17 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サービスを依頼して下さい。

## 9. 日常の保守と手入れの要点

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下さい。

### 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下さい。

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下さい。

#### 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下さい。

### 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下さい。

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

#### 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。

交換に当たっては別添の「湿度変換器取扱説明書」を参照して下さい。

- ・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下さい。
- ・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%RHat25°C
  - ±4%RH : 2～10%RHat25°C 及び 90～100%RHat25°C

#### 4)素子の保証期間について

変換器を含むセンサ構成部分についてはご購入の日から1年間とさせていただきます。

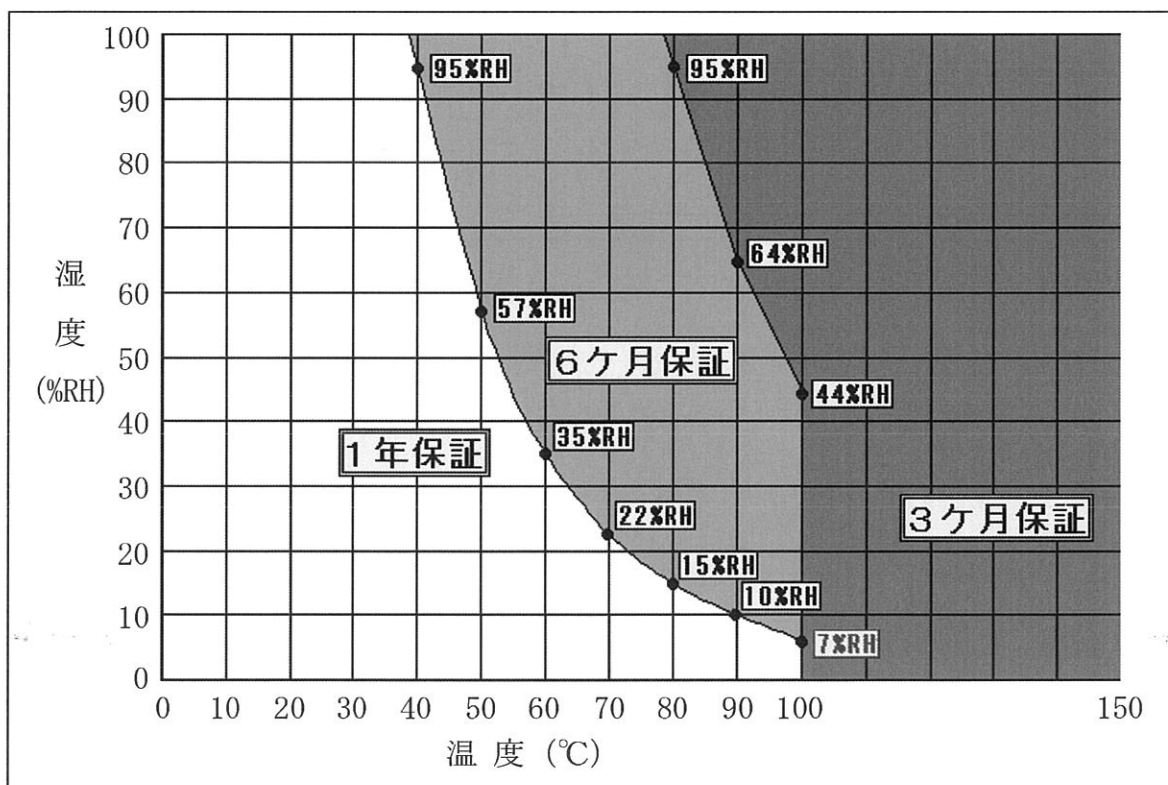
但し、センサ素子の保証期間は表9-1及び9-1図に示す通りとします。

ご使用になる温湿度範囲が2種類以上の保証期間に対応する場合は最も短い保証期間が適用されます。

しかし、155℃以上でご使用の場合、結露が発生する雰囲気でご使用の場合、酸、アルカリ、有機気体を含む雰囲気でご使用の場合、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、天災及びお客様の不注意等による破損の場合、これらに該当する場合には保証の対象外とさせていただきますのでご了承下さい。

温度	1年保証	6ヶ月保証	3ヶ月保証
40℃以下	95%RH以下	—	—
40℃	95%RH以下	95%RH以上	—
50℃	57%RH以下	57%RH以上	—
60℃	35%RH以下	35%RH以上	—
70℃	22%RH以下	22%RH以上	—
80℃	15%RH以下	15~95%RH	95%RH以上
90℃	10%RH以下	10~64%RH	64%RH以上
100℃	7%RH以下	7~44%RH	44%RH以上
100℃以上	3ヶ月保証		

表9-1



9-1図

### 9.3 冷却系の管理

#### 1) 周囲温度の管理(7.10項参照)

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とか風通しを良くする等の対策を立てて下さい。

#### 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圧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2-3図のように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下さい。

フィルタを外すと凝縮器が2-4図のように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下さい。

### 9.4 ステンレスの保守

#### 1) 試験槽内の管理

本器の試験槽はフェライト系ステンレスSUS443J1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下さい。

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うことがありますので、放置せず直ぐに清掃して下さい。

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。

又、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下さい。

#### 2) 試験槽内の清掃

2-1 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。

2-2 落ち難い汚れや油性の汚れの場合には、アルコール、ベンジン等でふき取り、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。

2-3 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下さい。

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下さい。

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

3-1 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下さい。

3-2 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るので、高度の反射率があります。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下さい。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。

3-3 市販の清掃薬液を使用する場合には、汚れた部分だけでなくその周辺部も手入れをして下さい。部分的な清掃では色むらが残りが残ります。

### 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。鉄は空気中で酸化して錆び易いのですが、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。**

## いすゞ品質保証制度について

1. 当社では製品を安心してご使用いただけますよう品質保証制度(ISO9001、JISZ9900)を設けております。
2. 本製品の保証期間はご購入の日から1年間又は、運転時間5000時間の早いほういずれかとさせていただきます。  
但し、電子センサの感湿素子については別掲(26ページ)の保証期間とさせていただきます。  
保証期間内に取扱説明書に従って通常の使用状態で故障が生じた場合には無償にて修理いたします。  
お買い上げの販売店にお申し出下さい。  
(但し、保証期間内でも保証書の添付のない場合は有償となります。)
3. 次の場合、修理は保証期間内でも有償となります。  
(1)使用上の誤りにより生じた故障。  
(2)火災・地震その他の天災・地変等による不慮の故障。  
(3)当社の仕様に基づかない改造、不当な修理等による故障。  
(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)消耗品の補充、1年に満たない耐用期間の明示のある部品の交換。  
(6)その他、本器の部品を劣化させる酸等の化学的雰囲気での使用による故障。
4. 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いたしかねます。
5. 修理品の運賃及び梱包に関する費用はご負担願います。

## ISUZUスピード修理システム

### 1. 基本規定

修理をご用命頂いてから即日委託運送会社が直接お客様へお伺いし、責任を持って工場へ運送致します。

見積もり提出を経て、修理ご注文後72時間以内(休日及び校正業務は除く)に修理完了し発送することを基本と致します。

- 迅速対応を実現するため故障内容を事前にお知らせ下さい。

(故障内容が不明確な場合は調査のための時間と調査費用が別途発生する可能性があります。)

- 受付より24時間以内に見積もり金額を算出し、直ちに見積書を提出いたします。

(特殊部品、校正等別途見積もりが必要な機種につきましては、個別対応とさせていただきます。)

- 内容不明及び見積もりに対するご返答がない場合で修理見積金額が定価の50%未満の場合、修理に着手致しますのでご理解いただけますようお願い申し上げます。

(最終的にお客様は修理依頼をされているという判断です。)

### 2. 運送保険の適用について

製品が到着しましたら直ぐに内容物をご確認下さい。

当社では適切な梱包を施した上、運送保険を掛けて発送しておりますので、保険が適用されれば直ちに再度新品を出荷させていただきます。

着荷後、日数が経過してから開梱して明らかに運送事故と思われる内容物の破損が確認されても運送保険が適用されずに、代替品の即時出荷が保証出来なくなります。

### 3. 修理品の保証

修理品の保証については、3ヶ月以内に同一箇所が故障した場合のみ無償修理とさせていただきます。

### 4. 出張修理(出張校正)

設置状況や大きさ等の面で取り引きが出来ない場合、環境試験器などご使用状態のままでの温度・湿度校正(国家計量標準とトレサブルな校正)など出張修理をさせていただきます。

- 修理金額、出張料金は別途お見積もり致します。

お問合せ先:コールセンター TEL 0256-46-2200 FAX 0256-46-2601