

---

---

# 微量用冷却高速遠心機

## H-1500DR

### 取扱説明書

---

---



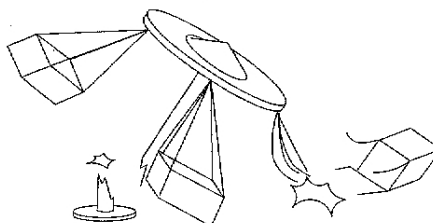
**⚠ 警告**

取扱説明書をよく読み理解してから使用してください。  
不適切な操作は人身事故につながる危険があります。

## 必ず守っていただきたいこと

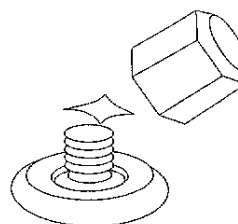
### ロータやバケットは最高回転数以下で使用する

最高回転数を越えて使用すると、ロータやバケットが破損して遠心機が壊れたり人身事故につながることもあり大変危険です。ロータやバケットの許容最高回転数は決まっています。



### ロータの固定ナットが緩んでいないか確かめる

固定ナットが緩んだまま運転するとモータシャフトから外れて遠心機が壊れたり外に飛び出すこともあり大変危険です。運転する前にロータの固定ナットが緩んでいないか確かめて、緩んでいるときは六角棒スパナで確実に締めつけてください。



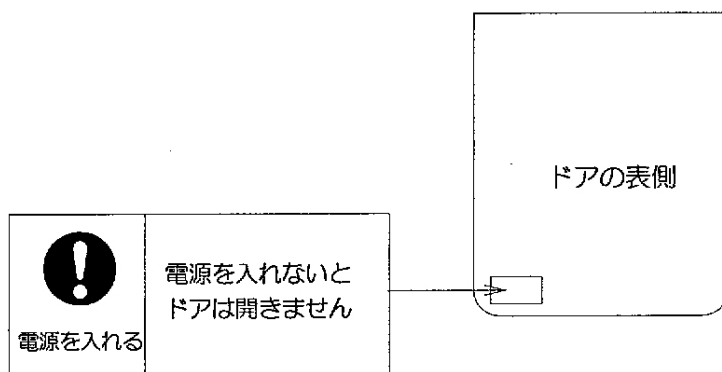
### 回転中、異常振動や異常音があったときは使用を中止する

回転中に異常振動や異常音があったときはTIMEダイヤルを0の位置にするか電源をOFF（電源プラグを抜いてもよい）にして停止するまで遠心機から離れてください。

原因が確認できても運転しないでメーカーに連絡してください。

## 安全表示ラベルについて

安全に取り扱うための表示ラベルを貼り付けてあります。表示内容を確認し安全にご使用ください。



## 安全上のご注意

このたびはコクサン製品をお買い上げいただきまして有難く御礼申し上げます。

- 遠心機を安全に正しくご使用いただくために  
お使いになる前に、この取扱説明書の注意事項をよくお読みになり十分に理解してご使用ください。
- お読みになった後はいつもお手元においてご使用ください。

◆ここに示した注意事項は、安全に関する重大な内容を記載しています。  
必ず守ってください。

◆表示と意味は次のようになっています。




誤った操作をすると、人が死亡または重傷を負う可能性が  
想定される内容を示しています。



誤った操作をすると、人が傷害を負ったり、  
物的損害の発生が想定される内容を示しています。




守る

強制（必ず守らなければいけないこと）を示しています。  
具体的な内容は、記号の近くに文章で示しています。



禁止

禁止（してはいけないこと）を示しています。  
具体的な内容は、  
記号の近くに文書で示しています。

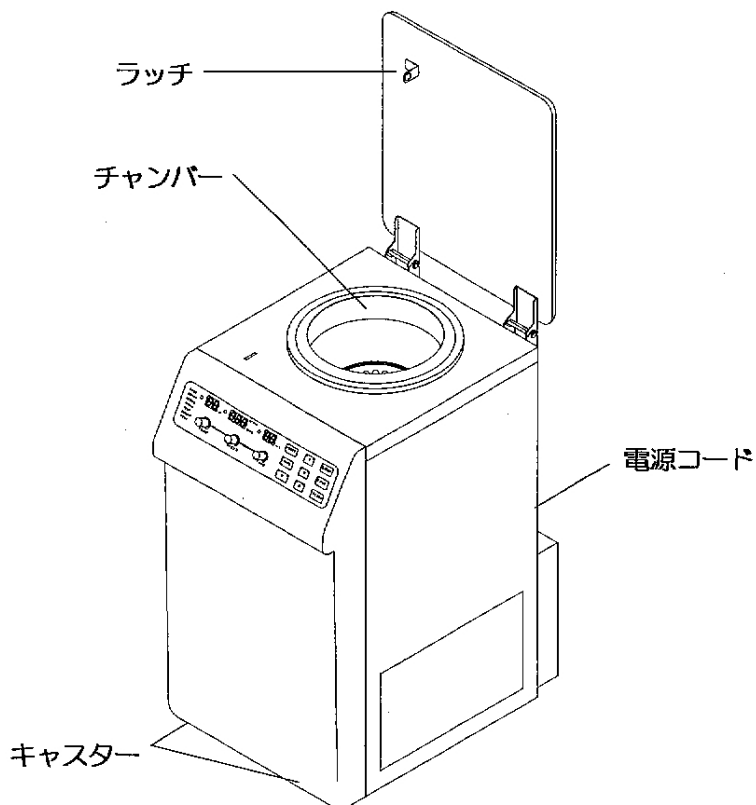
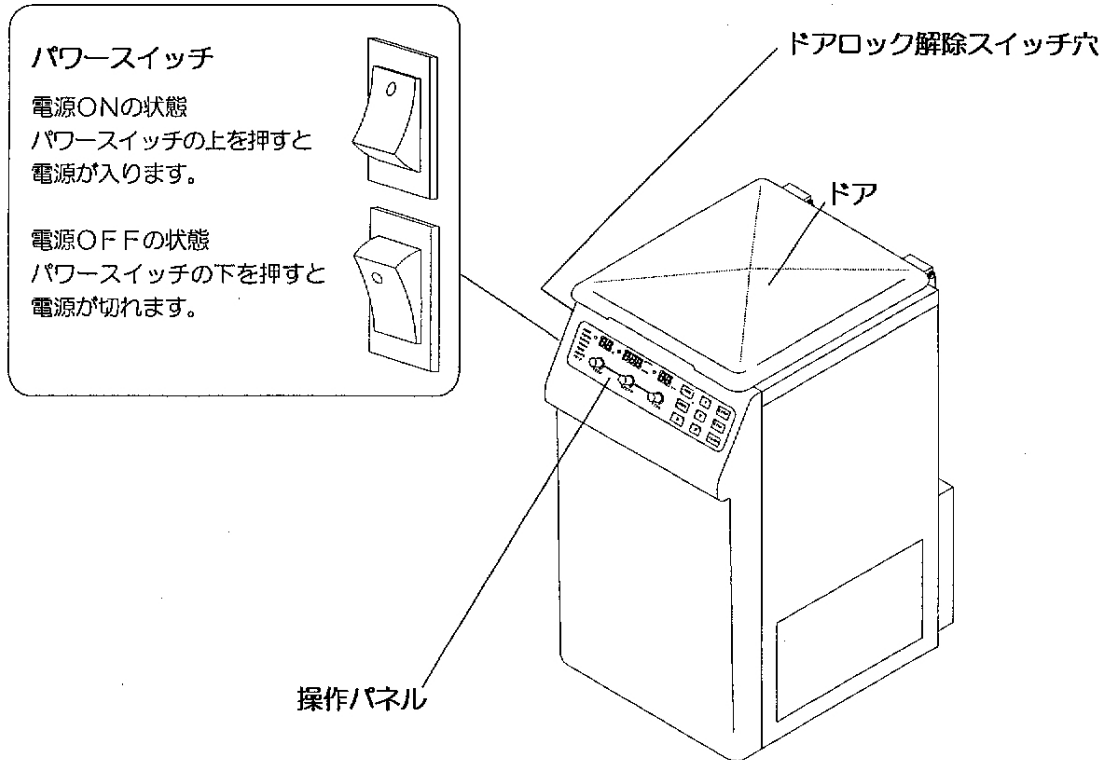
# 目次

---

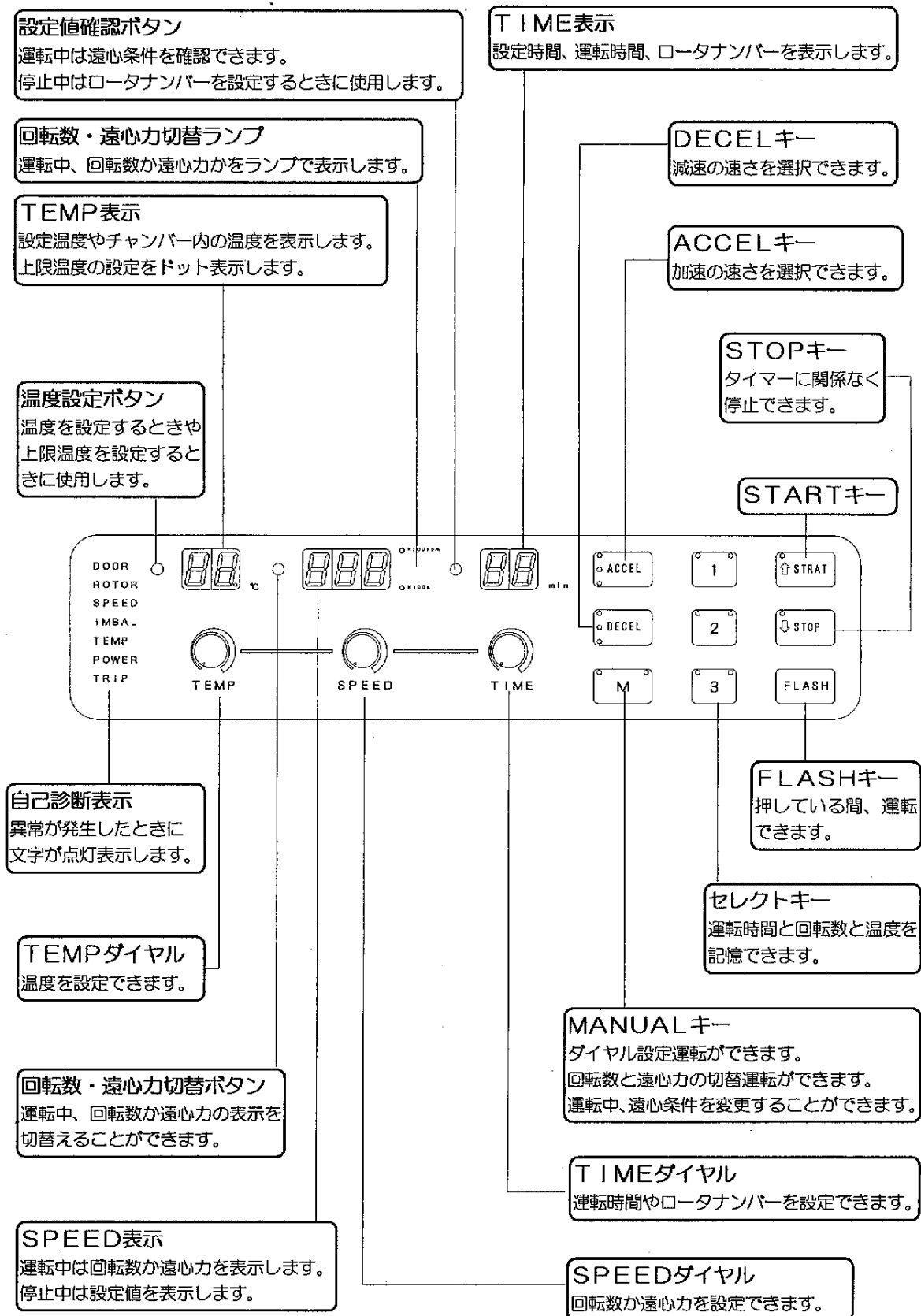
第1章 各部の名称と説明	
1. 外 観	1
1-2. 操作パネル	2
第2章 設置方法と電源	
2-1. 設置場所	3
2-2. 本体の固定	4
2-3. 電源の条件	4
2-4. アースの接続	5
2-5. 移動するときの注意	5
第3章 取り扱い	
3-1. ドアの開け方	6
3-2. マニュアル運転（基本運転）	7
3-2-1. マニュアル運転の手順	7
3-2-2. 遠心時間を設定する	8
3-2-3. 回転数を設定する	9
3-2-4. 遠心力を設定する	9
3-2-5. 温度を設定する	10
3-2-6. 加速の速さを選択する	11
3-2-7. 減速の速さを選択する	11
3-3. メモリー運転の方法	12
3-4. FLASH運転の方法	12
3-5. ロータの取り扱いと注意	13
3-6. ロータナンバーの設定	15
第4章 保守と点検	
4-1. 日常の点検	16
4-2. 1カ月ごとの点検	16
4-3. 洗浄	17
4-4. 消毒	17
4-5. ヒューズの交換方法	18
4-6. 冷凍機凝縮器のフィンの掃除	19
4-7. 自己診断表示	20
4-8. 故障かなと思う前に	21
4-9. 故障した場合の連絡先	22
第5章 ロータ関係	
5-1. ロータ表	23
5-2. 遠心力の計算方法	24
5-3. 許容荷重と補正最高回転数	25
5-4. オーダーメイドアダプタ&バケット	25
第6章 仕様と標準付属	
6-1. 仕様	26
6-2. 標準付属	26

# 第1章 各部の名称と説明

## 1-1. 外観



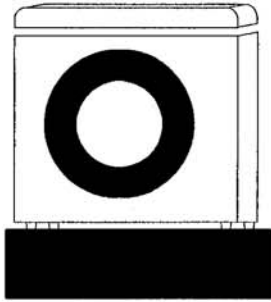
## 1-2. 操作パネル



## 第2章 設置方法と電源

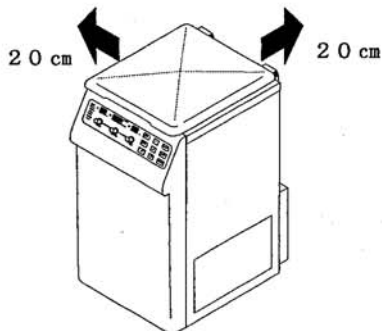
### 2-1. 設置場所

しっかりとした水平なところに設置する



この遠心機の重量は約85 kgです。  
遠心機の重量に耐えられる水平な場所に設置してください。

風通しが良くほこりの少ないところに設置する



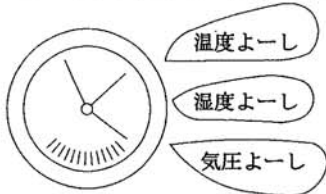
この遠心機は後面から外気を取り入れて、前面と左面から排出する構造になっています。

遠心機の背面から壁まで20cm以上、左側面は20cm以上離し風通しの良いところに設置してください。

遠心機のまわりにものを置いたり、壁に近づけすぎたりすると冷えが悪くなる場合があります。

また、ほこりで冷凍機の凝縮器のフィンが目詰まりすると冷えなくなり、故障の原因になります。

適正な温度、湿度、気圧で使用する



温度 10~35℃

湿度 30~75%

気圧 899~1060hPa

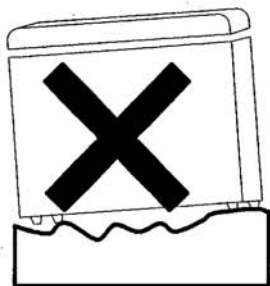
使用環境を越えて使用すると冷えなくなったり、冷凍機が停止することもあります。

また、電気系統の故障の原因にもなります。

### ⚠ 注意

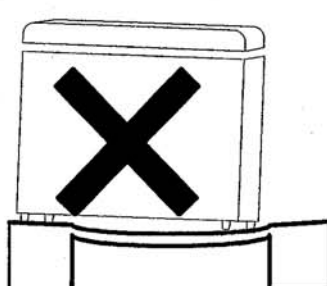
凹凸床面には設置しない

凹凸面の床面は防振装置が働かなくなり遠心機の破損や事故の原因になります。



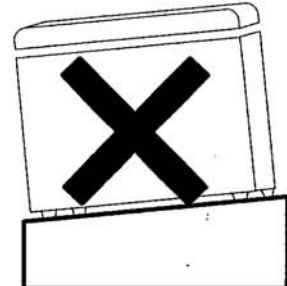
弱い床面には設置しない

床面が振動すると防振装置が働かなくなり遠心機の破損や事故の原因になります。



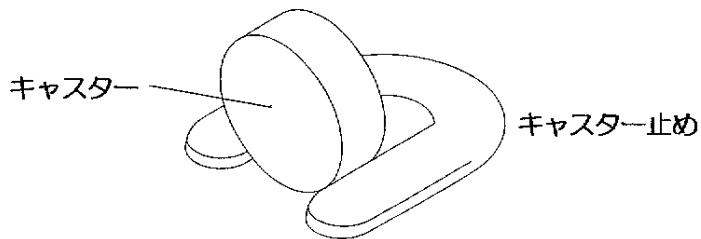
傾斜した床面には設置しない

異常振動で移動して遠心機の破損や事故の原因になります。



## 2-2. 本体の固定

本体はキャスター止めで4ヶ所のキャスターの動きを止めてください。  
キャスター止めは図のようにキャスターに直角にセットしてください。



## 2-3. 電源の条件

電源は単相AC100V、50Hzまたは60Hz、電流容量15A以上で電圧の変動が90V~110Vの範囲のコンセントに遠心機の電源プラグを直接差し込んでください。

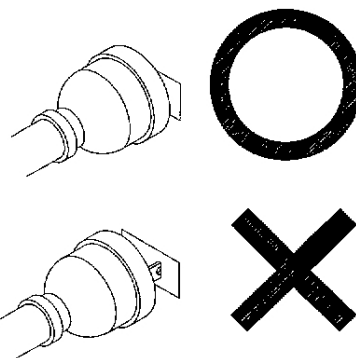
### ⚠ 注意

#### 電気容量を確かめる

実験台等のコンセントは他の電気製品と併用して使用する場合があります。そのため電気容量が足りない場合があります。遠心機の冷凍機とモータとが運転しているときの電圧が90V~110Vまでの範囲にあることを確かめてください。

#### 電源プラグはしっかりコンセントに差し込む

電源プラグがコンセントにしっかりと差し込まれていないと発熱して火災の原因になります。



#### 家電製品のコンセントは使わない

遠心機の電源としての容量が足りないため発熱して火災の原因になります。

#### たこ足配線はしない

遠心機の電源としての容量が足りないため発熱して火災の原因になります。

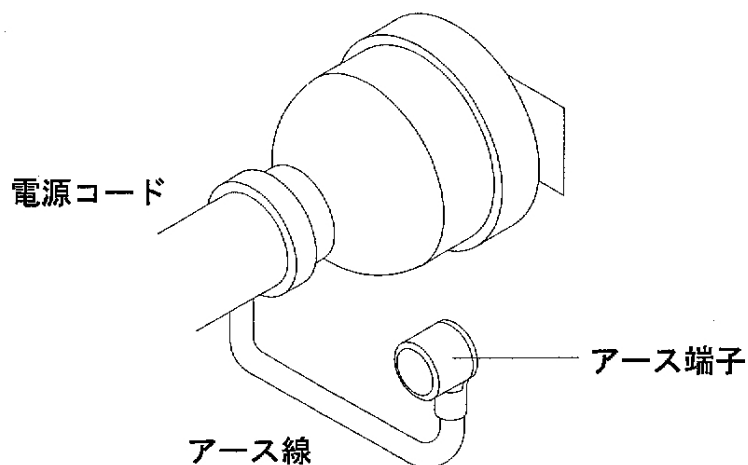
## 2-4. アースの接続

アース線は必ずアース端子に接続する。  
万一の事故や漏電による感電事故を防ぐために必要です。  
アース端子がない場合でも第3種接地に接地してください。

### ⚠ 注意

#### 必ずアースをとる

接地しないと万一漏電したとき感電や電氣的破損事故が起こり危険です。



絶対にガス管には接地しない  
ガス爆発が起こる恐れがあり危険です。

## 2-5. 移動するときの注意

移動をする場合は、ロータを外してから移動してください。

### ⚠ 注意

回転中は移動したり振動を加えたりしない。

回転中の移動や振動は防振装置が働かなくなり遠心機の破損や事故の原因になります。  
移動するときは、停止していることを確かめて電源をOFFにしてから移動してください。

## 第3章 取り扱い

### 3-1. ドアの開け方

#### 1. 電源が入っているときのドアの開け方

電源が入っているとき、ロックは解除されていますからドアを持ち上げるとそのまま開けることができます。

ドアの取手部分を持ってストッパーの位置まで開けると、ドアは止まります。  
ドアが開いているときは運転できません。



#### 無理にドアを開けない

回転中または停電やパワースイッチをOFFにしているとき、ドアはロックされています。

**禁止** 無理にドアを開けようとするとドアロック検出が働いて停止したり、ドアロック機構が壊れたりすることがあります。

#### 2. 瞬時停電時のドアの開け方

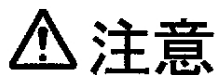
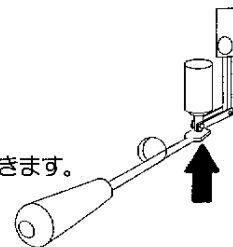
瞬時停電の場合は、残りの時間運転しますが、数秒の停電の場合は、ロータは自然減速のまま回転しています。このとき自己診断表示のPOWERランプが点灯しアラーム音が鳴ります。ドアはロックされています。

- ①SPEED表示が0表示（停止）になるまで待ちます。
- ②パワースイッチをOFFにします。このときドアは、まだロックされます。
- ③数秒待つてから、再度パワースイッチをONにします。  
このときドアロックは解除されてドアを開けることができます。

#### 3. 停電時や故障時のドアの開け方

「ドアロック解除スイッチ穴」は、本体左側面にあります。

- ①電源プラグをコンセントから外します。
- ②回転が停止していることを回転音で確かめます。
- ③本体左側のゴムキャップを外します。
- ④マイナスドライバーでロック部を上げながらドアを持ち上げると、開けることができます。



#### 注意

回転しているときは絶対にドアを開けない

停電や故障したばかりのときは、ロータは回転しています。必ず、停止するまで待つてから、ドアを開けてください。

回転しているロータやパケットに触れると大けがをすることがあり危険です。

## 3-2. マニュアル運転（基本運転）

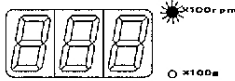
### 3-2-1. マニュアル運転の手順

操作1. パワースイッチをONにします。

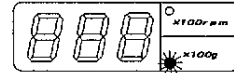
操作2. MANUALキーを押します。

回転数で運転するときは、  
左のランプを点灯させます。

回転数のときは上のランプが  
点灯します。



遠心力で運転するときは、  
右のランプを点灯させます。



遠心力のときは下のランプが  
点灯します。



操作3. TIMEダイヤルで遠心時間を設定します。

「3-2-2. 遠心時間を設定する」をお読みください。

操作4. SPEEDダイヤルで希望の回転数か遠心力を設定します。

「3-2-3. 回転数を設定する」か「3-2-4. 遠心力を設定する」をお読みください。

操作5. TEMPダイヤルでチャンバー内の温度を設定します。

「3-2-5. 温度を設定する」をお読みください。

操作6. ACCELキーで加速の早さを選択します。

「3-2-6. 加速の速さを選択する」をお読みください。

操作7. DECELキーで減速の早さを選択します。

「3-2-7. 減速の早さを選択する」をお読みください。

操作8. サンプルを点対称の位置にセットします。

希望の温度に達したのをTEMP表示で確かめてください。

操作9. STARTキーを押します。

操作10. 停止したことを確認してドアを開けてサンプルを取り出します。

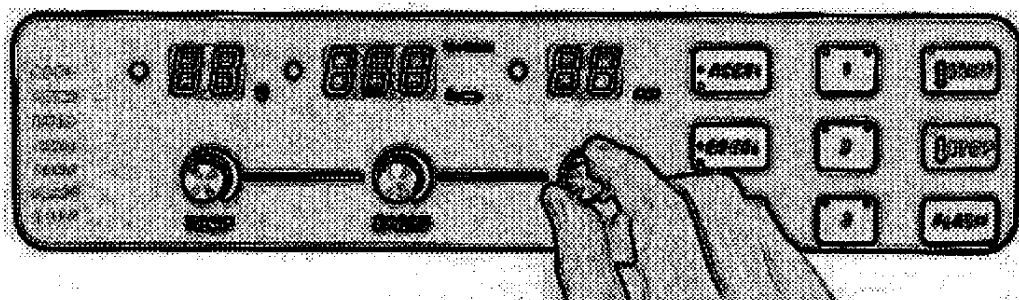
停止するとピピピピと電子音が鳴りドアロックが解除され、開けることができます。

続けて同じ遠心条件で使用するときには、STARTキーを押すだけで運転できます。

変更するときは操作3. に戻ります。

終了するときはパワースイッチをOFFしてください。

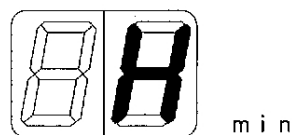
## 3-2-2. 遠心時間を設定する



TIMEダイヤルで希望の遠心時間を設定します。  
1分単位で1分から99分まで設定できます。

タイマーに関係なく連続運転するときには  
連続運転 (Hold)

1. TIMEダイヤルを反時計方向にまわしてH表示にします。
2. 停止するときはSTOPキーを押して停止させます。



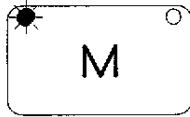
運転中に変更するときは

MANUALキーを押しながら、TIMEダイヤルで希望の時間に変更します。

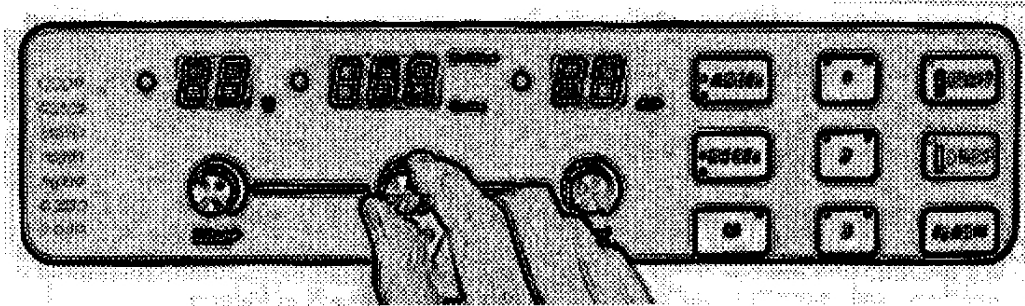
### 3-2-3. 回転数を設定する

---

1. MANUALキーの右ランプが点灯していることを確認します。  
もし、左ランプが点灯しているときは、MANUALキーを押して左側のランプを点灯させます。



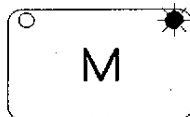
2. SPEEDダイヤルで希望の回転数を設定します。  
100 r pm単位で100 r pm~15000 r pmまで設定できます。



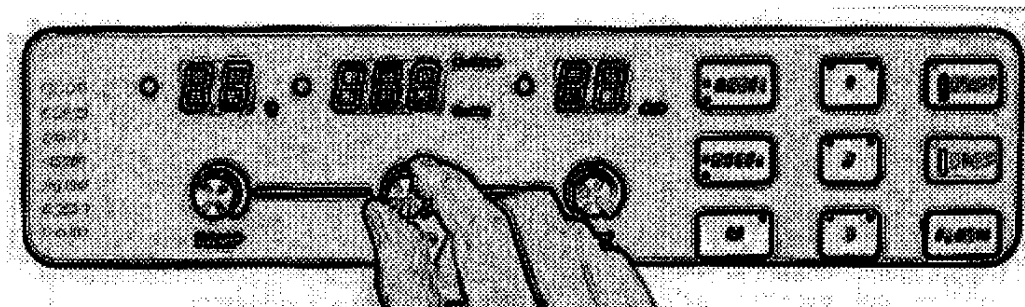
### 3-2-4. 遠心力を設定する

---

1. MANUALキーを押して右ランプを点灯させます。



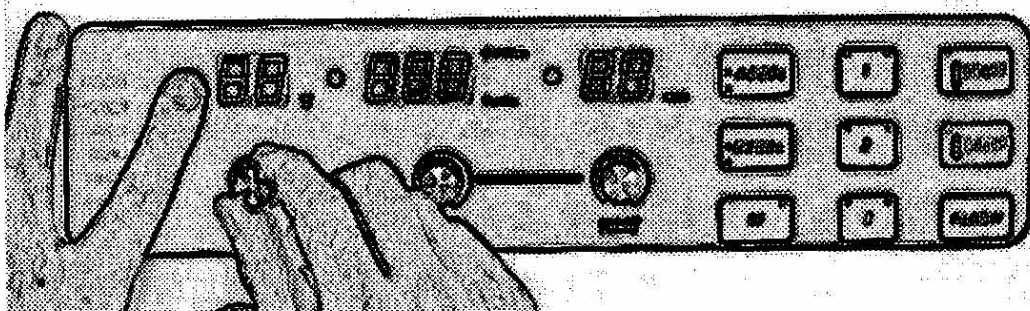
2. SPEEDダイヤルで希望の遠心力を設定します。  
遠心力は100 g単位で100 g~22400 gまで設定できます。



運転中に変更するには

MANUALキーを押しながら、SPEEDダイヤルで希望の回転数や遠心力に変更できます。

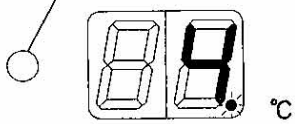
## 3-2-5. 温度を設定する



温度は温度設定ボタンを押しながら、TEMPダイヤルで設定します。

1. 温度設定ボタンをしばらく押し続けると、温度表示が点滅します。

温度設定ボタン



このランプが点灯しているときは、チャンバー内の温度が設定温度より+6℃以上になると回転を停止させる機能が働きます。

上限温度が設定されている状態

解除するときにはもう一度、温度設定ボタンを押してください。  
上限温度の設定は、運転中には変更できません。

2. 温度設定ボタンを押しながら、希望の温度をTEMPダイヤルをまわして設定します。

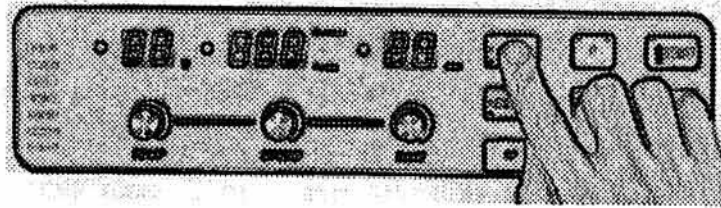
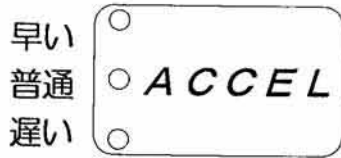
温度は1℃単位で-10℃~30℃まで設定できます。

3. 温度設定ボタンを離すと設定完了です。

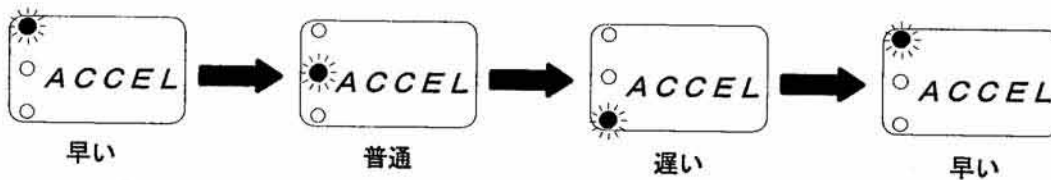
### 運転中に変更するには

温度設定ボタンを押しながら、TEMPダイヤルで希望の温度に変更します。  
メモリー運転の場合は変更できません。

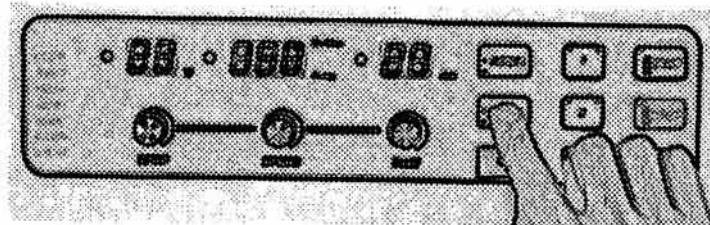
### 3-2-6. 加速の速さを選択する



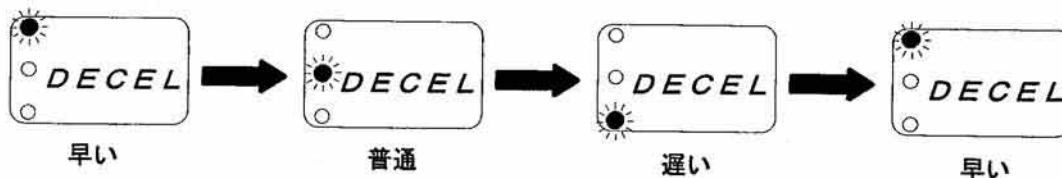
加速は3段階の早さから選ぶことができます。  
ACCELキーを押すたびにランプが移動します。  
希望の加速の速さを選びます。



### 3-2-7. 減速の速さを選択する



減速は3段階の早さから選ぶことができます。  
DECELキーを押すたびにランプが移動します。  
希望の減速の速さを選びます。



運転中の変更も同じ操作です。  
メモリー運転の場合も変更できます。

## 3-3. メモリー運転の方法

1

使用頻度の高い遠心条件を記憶できます。

1、2、3のセレクトキーに記憶できます。

2

記憶できる遠心条件は、SPEED、TIME、TEMPです。  
(回転数) (時間) (温度)

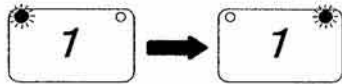
運転中の変更はできません。

3

### 1. 遠心条件を記憶する

①1セレクトキーを押して左ランプを点灯させます。

②1セレクトキーを約1.5秒間以上押して右ランプを点灯表示にします。

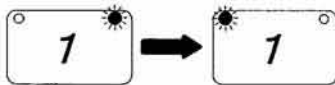


右ランプが点灯すると記憶できる状態になります。

③SPEED、TIME、TEMPを各ダイヤルで設定します。

④ACCEL、DECELを選択します。

⑤1セレクトキーを押して左ランプを点灯表示にします。



左ランプが点灯すると各デジタル表示が数秒点滅して記憶完了です。

電源を切っても記憶は消えません。

変更するときは①、②、③、④、⑤の手順で設定してください。

2セレクトキー、3セレクトキーも同様に記憶できます。

### 2. 記憶された条件で運転する

①希望の遠心条件が記憶されているセレクトキーを押して選択します。

②STARTキーを押すと運転できます。

## 3-4. FLASH運転の方法

FLASH

FLASH運転はタイマーに関係なく押している間、運転できます。

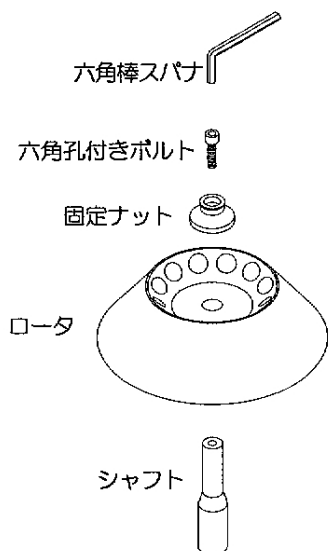
あらかじめ、SPEEDを設定してください。

設定された回転数で運転します。

離すと停止します。

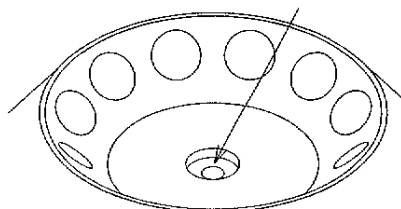
## 3-5. ロータの取り扱いと注意

### 1. ロータのセット方法



①ロータを垂直に降ろしてシャフトにセットします。

ロータが正確にシャフトにセットされると  
ロータ面よりシャフト面が少し下がります。



②ロータを六角棒スパナで時計方向にまわして  
しっかりと締め付けます。

③各ロータナンバーをロータセレクトスイッチで設定します。

ロータを変えたときに1度設定すると、次にロータを架けかえるまで  
設定する必要はありません。

ロータナンバーは「3-6. ロータナンバーの設定」をお読みください。

RM-150

RM-153

RM-154

RM-170

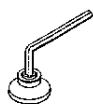
RM-177

RM-180

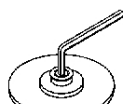
RM-190

RM-200

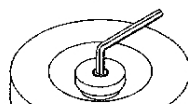
RM-151



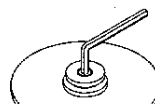
長さ15mm



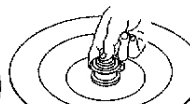
長さ35mm



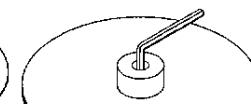
長さ30mm



長さ50mm



長さ35mm



長さ15mm



**警告**

#### バランスをとる

バランスをとらないと異常振動が発生してシャフトが折れたり、シャフトからロータ  
が外れて遠心機が壊れたりすることがあり大変危険です。

中容量のロータRM-170 (10ml)、RM-177 (38ml)、  
RM-180 (50ml) は、必ずバランスをあわせてから運転してください。

#### ロータやロータ蓋はしっかりと締めつける

締めつけがゆるいと固定ナットや蓋がロータから外れて、遠心機が壊れることがあり  
危険です。

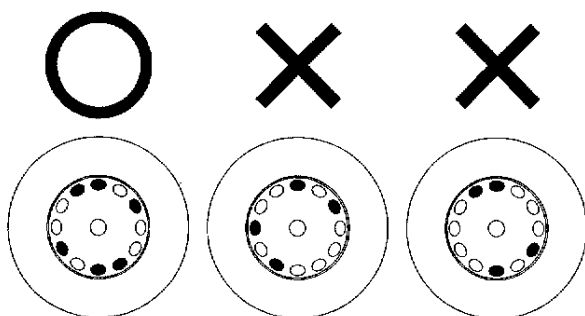
専用工具でしっかりと締めつけてください。



守る

### チューブの位置をあわせる

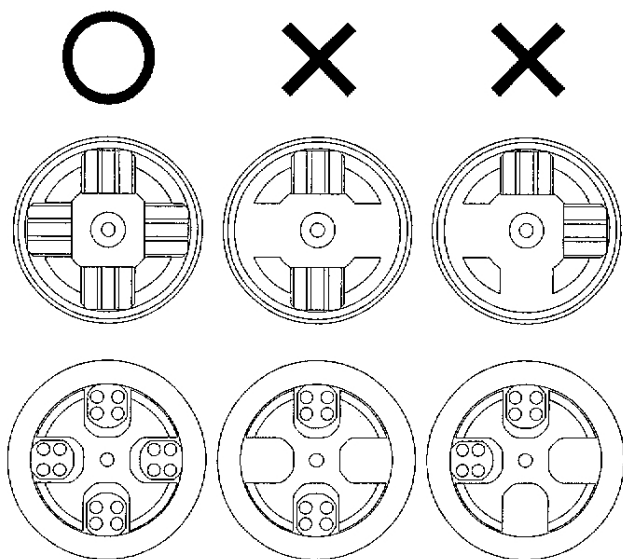
バランスをとってもチューブが点対称の位置になっていないと、バランスがくずれて異常振動が発生して停止することがあります。  
点対称の位置にセットしてください。



ロータの穴数より遠心するチューブの数が少ないときは、点対称の位置にバランスをとったダミーチューブを入れてください。

ポケットはすべて架ける。

ポケットはチューブ本数に関わらず、すべてのポケットを架けてください。



### チューブの使用容量を守る

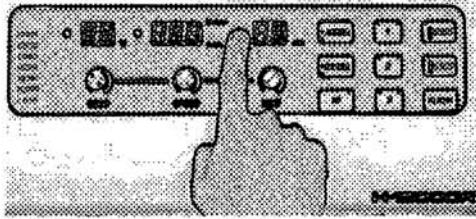
サンプルがあふれたり、チューブがつぶれたりすることがあります。  
チューブの使用容量は各ロータの「データ表」をお読みください。

## 3-6. ロータナンバーの設定

ロータナンバーの設定は、ロータの条件（半径や加速、減速カーブなど）を設定することで遠心力からの運転ができるようになります。また、個々のロータが持つ加速や減速の速さを選択できるようになります。

回転が停止しているとき、ロータナンバーをひとつだけ設定できます。

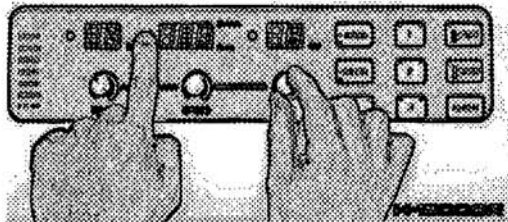
①設定値確認ボタンを押します。



TIME表示に現在記憶されているロータナンバーが点滅します。

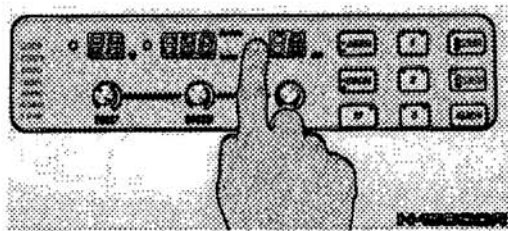
②回転数・遠心力切替ボタンを1.5秒以上押します。

TIME表示のロータナンバーが点滅から点灯表示に変わります。  
押し続けながらTIMEダイヤルでロータナンバーを選択します。



③回転数・遠心力切替ボタンを離します。

④設定値確認ボタンを押して完了です。



記憶されたロータナンバーを確認するには、回転が停止しているときに設定値確認ボタンを押すとTIME表示にロータナンバーが点滅表示されます。

ロータ表

型式	容量×架数	形状	最高回転数	ロータナンバー
RM-150	1.5ml×12本	アングル	15000rpm	1
RM-151	1.5ml×24本	アングル	15000rpm	2
RM-153	1.5ml×16本	アングル	15000rpm	3
RM-154	1.5ml×18本	アングル	15000rpm	4
RM-170	10ml×6本	アングル	15000rpm	5
RM-177	38ml×6本	アングル	15000rpm	6
RM-180	50ml×4本	アングル	15000rpm	7
RM-190	1.5ml×16本	スイング	15000rpm	8
RM-200	1.5ml×36本	水平	15000rpm	9

## 第4章 保守と点検

### 4-1. 日常の点検

---

#### 1. ロータ（回転盤）やバケットなどに傷、腐食、変形がないか？

ロータやバケットが破損したり、回転中にバケットが外れることもあり大変危険です。異常が認められた場合は、メーカーまでご連絡ください。

#### 2. ロータの固定ナットがゆるんでいないか？

ゆるんだまま回転すると固定ナットが外れて事故の原因になります。ゆるんでいるときは六角棒スパナでしっかりと締め付けてから使用してください。

#### 3. ロータ（回転盤）、金属バケット、チャンバー内などが汚れていないか？

きれいに拭き取ってください。チャンバーの水洗いはできません。

#### 4. スイングロータのバケットはスムーズにスイングしているか？

異常振動を起こしてインバランス装置が働きやすくなります。停止しているときに手でバケットを振って、スムーズにスイングできるか確かめてください。引っかかりがあるようなら、潤滑油を塗布して滑りを良くしてください。

#### 5. チャンバー内に異物はないか？

チューブなどがチャンバー内に入ったまま回転させるとロータやバケットが破損することがあります。回転する前に異物を取り除いてください。

#### 6. チャンバー内に水が溜まっていないか？

チャンバー内に水が溜まっているとモータに水が入り故障の原因になります。水が溜まったまま回転すると、氷となってチャンバー面を覆い、正常に温度コントロールができません。回転する前にドレインホースキャップを外して水を抜いて、チャンバー内の水を拭き取ってください。ドレインホースは本体の背面にあります。

#### 7. ドアがロックされることを確認してください。

ドアが完全にロックされていないと回転中に開くことがあり危険です。そのときにはすぐに遠心機の使用を中止してください。

### 4-2. 1カ月ごとの点検

---

「4-6. 冷凍機凝縮器のフィンの掃除」をお読みください。

## 4-3. 洗浄

---

### 1. チャンバーの洗浄

- ①ドアを開けます。
- ②本体のパワースイッチをOFFにします
- ③すべてのバケットをロータから外します。
- ④ロータを手で押さえながら固定ナットを、六角棒スパナで反時計方向にまわして外します。
- ⑤ロータを垂直に持ち上げて、モータシャフトから外します。
- ⑥水や洗剤をしみ込ませた布等で、汚れをふき取ります。  
金属を腐食させる薬品（次亜塩素酸ソーダ等）は、使用しないでください。  
モータに水がかかると故障になりますので、水洗いはできません。
- ⑦ロータをモータシャフトに垂直に降ろしてセットします。
- ⑧ロータを手で押さえながら六角孔付きボルトを、六角棒スパナで時計方向にまわして、しっかりと締め付けます。

### 2. ロータ、バケットの洗浄

- ①ドアを開けます。
- ②本体のパワースイッチをOFFにします
- ③すべてのバケットを、ロータから外します。
- ④六角孔付きボルトを反時計方向にまわして六角棒スパナで外します。
- ⑤ロータを垂直に持ち上げて、モータシャフトから外します。
- ⑥中性洗剤を含ませた温水に浸してから洗浄します。
- ⑦蒸留水ですすぎ、自然乾燥させます。
- ⑧ロータとバケットの接合部は、潤滑剤を薄く塗りすべりを良くします。
- ⑨ロータをモータシャフトに垂直に降ろしてセットします。
- ⑩六角孔付きボルトを、六角棒スパナで時計方向にまわしてしっかりと締め付けます。

## 4-4. 消毒

---



守る

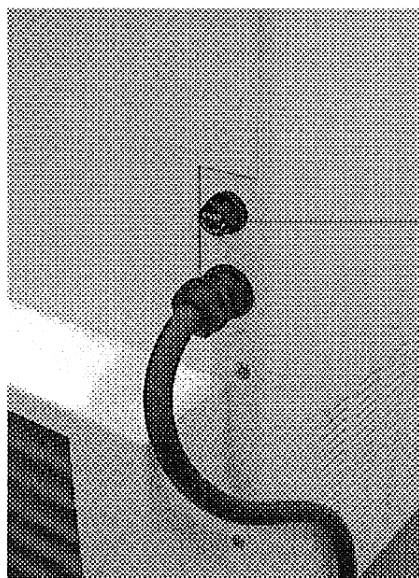
ガス滅菌、オートクレーブ、乾熱滅菌は使用しない。  
100℃を越える熱は変形や強度の劣化の原因になります。  
金属を腐食させる薬品は使用できません。

消毒は煮沸消毒（100℃まで）か金属（ロータはステンレス鋳物またはアルミ合金バケットはアルミ合金）が腐食しない薬品を使用してください。

## 4-5. ヒューズの交換方法

ヒューズは本体後面にあります。

- ①本体のパワースイッチをOFFにします。
- ②電源プラグをコンセントから抜きます。
- ③ヒューズホルダーのキャップを反時計方向に押しながら回して外します。
- ④新しいヒューズと交換します。
- ⑤キャップを時計方向に押しながら回してセットします。
- ⑥電源プラグをコンセントに差し込みます。
- ⑦本体のパワースイッチをONにします。



ヒューズホルダー

### ⚠️ 注意

コンセントから電源プラグを抜いてヒューズを交換する  
感電することがあります。

規格外のヒューズは使用しない  
規格外のヒューズを使用すると故障の原因になります。

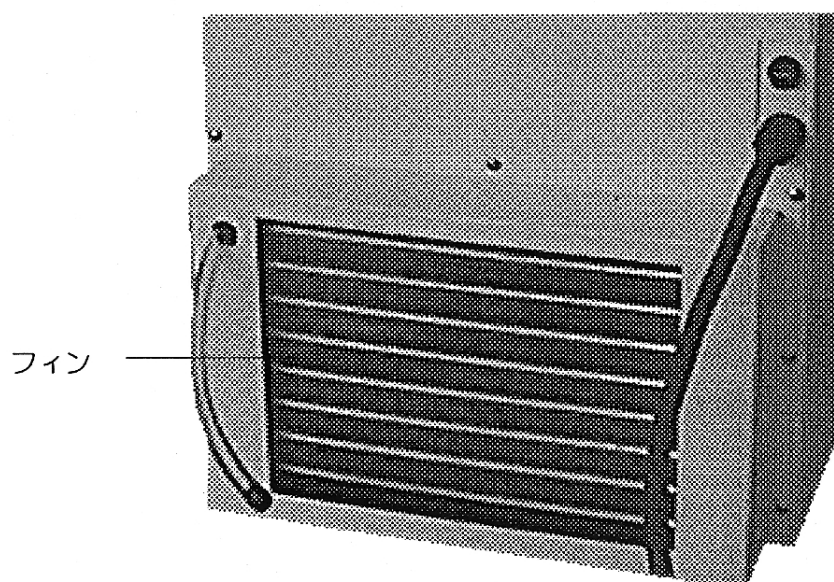
コード No.	品名	規格
EF5103	タイムラグヒューズ15A	6.3×32 mm ガラス管入り 250V

## 4-6. 冷凍機凝縮器のフィンの掃除

ほこりが綿状になって凝縮器のフィンに付いていると冷凍機が止まったり冷えにくくなります。掃除機で吸い取ってください。

凝縮機のフィンは、本体背面にあります。

掃除機でフィンを曲げないように、上下方向にほこりを吸い込みます。



### ⚠️ 注意

凝縮器のフィンの先端部は鋭利になっているため、触れるとけがをすることがあります。

また、凝縮器のフィンは柔らかい材質ですから変形しないように掃除機で上下方向に吸い込んでください。

## 4-7. 自己診断表示

何らかの原因でエラーになった時ビビビビッと電子ブザーと共に自己診断表示の文字が点灯します。

7項目の自己診断表示

- ①DOOR点灯 ドアオープン検出
- ②ROTOR点灯 ロータ検出
- ③SPEED点灯 オーバースピード検出
- ④IMBAL点灯 アンバランス検出
- ⑤TEMP点灯 上限温度検出
- ⑥POWER点灯 瞬時停電検出
- ⑦TRIP点灯 過負荷検出

### ①DOOR点灯

- 原因 ドアが開いているとき、または完全に閉まっていない。
- 処置 ドアを確実に閉めてください。  
運転中点灯した場合は、ドアを完全に閉めて再度運転してください。

### ②ROTOR点灯 本機は使用していません。

### ③SPEED点灯 オーダーメードロータのみ

- 原因 ロータの溝とモータシャフトのピンをあわせてセットしてください。
- 処置 設定回転数または遠心力がオーバーしている。  
最高回転数または遠心力を確認してください。

### ④IMBAL点灯

- 原因 パケットが正しくセットされていない。RM-190
- 処置 パケットとロータの刻印されている番号通りにセットしてください。
  
- 原因 サンプルが点対称の位置にない。
- 処置 点対称の位置にセットしてください。
  
- 原因 パケットとロータとの接合部が汚れている。RM-190
- 処置 清掃し、潤滑油を塗ってください。
  
- 原因 サンプルが極端なアンバランスになっている。
- 処置 バランスをあわせてください。

### ⑤TEMP点灯

- |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| 上限温度を解除しているとき、           | 上限温度を設定しているとき、         |
| 原因 チャンバー内温度が40℃以上になっている。 | 原因 チャンバー内温度が設定値より+6℃以上 |
| 処置 チャンバー内温度を下げてください。     | オーバーしている。              |
| 上限温度を設定しているとき、           | 処置 設定温度になってから運転してください。 |

### ⑥POWER点灯

- 原因 瞬間的な停電があった。
- 処置 エラー解除はパワースイッチをOFFして再度ONにします。

### ⑦TRIP点灯

- 原因 いろいろな原因が考えられる。
- 処置 エラー解除はパワースイッチをOFFして再度ONにします。  
メーカーへ連絡してください。「4-8. 故障した場合の連絡先」をお読みください。

## 4-8. 故障かなと思う前に

症状	考えられる原因	処置
パワースイッチをONにしても パワーランプが点灯しない  電源が入らない	1. 本体のヒューズが切れている	新しいヒューズと交換する 「4-5. ヒューズの交換方法」を お読みください
	2. 建物の電源は正常か？	電源を確かめる
ドアが開かない	1. パワースイッチが入っていない	パワースイッチを入れる
	2. 回転中か完全に停止していない	停止してから開ける
	3. 停電している	「3-1. ドアの開け方」をお読みください
回転しない	1. SPEED表示が0表示になっている	SPEEDダイヤルで希望する回転数を 設定する
	2. ドアが開いている	ドアを閉める
	3. TRIPランプが点灯している	「TRIPランプが点灯する」を お読みください。
冷えない	1. 温度の設定が違っている	確かめてください
	2. チャンバー内に氷が張っている	チャンバー内に氷が張っていると正常な温度 コントロールができません。 ①停止させてドアを開ける ②パワースイッチをOFFにして氷を溶かす ③ドレインから水を排出する ④チャンバー内の水を布等で拭きとる
	3. 冷凍機の凝縮器のフィンが 汚れている	掃除する 「4-6. 冷凍機凝縮器のフィンの掃除」を お読みください
	4. 風通しが悪い	風通しを良くする 「2-1. 設置場所」をお読みください
振動する	1. ロータとバケットの接合部が 汚れている	「3-5. ロータの取り扱いと注意」を お読みください
	2. バケットがすべて架けられていない	
	3. サンプルが点対称の位置にない	
	4. サンプルのバランスがあっていない	
	5. 設置場所が悪い	「2-1. 設置場所」をお読みください
変な音がする	1. チャンバー内に水がたまっている	「4-1. 日常の点検」をお読みください
	2. チャンバー内に異物が入っている	取り除く 「4-1. 日常の点検」をお読みください
	3. バランスが悪い	「3-5. ロータの取り扱いと注意」を お読みください
	4. 固定ナットがゆるんでいる	六角棒スパナでしっかりと締め付ける 「4-1. 日常の点検」をお読みください
加速が遅い	ロータナンバーがあっていない。	ロータナンバーを設定する
減速が遅い	ロータナンバーがあっていない。	ロータナンバーを設定する
TRIPランプが点灯する	過負荷になるとTRIPランプが点灯 して停止します。 許容荷重を越えている ロータナンバーがあっていない。	サンプルを減らして軽くするか許容荷重にあわ せて補正最高回転数で運転する  ロータナンバーを設定する 「ロータナンバーの設定」をお読みください。



## 第5章 ロータ関係

### 5-1. ロータ表

ロータ	容量×架数 ml 本	最高回転数 rpm	最大遠心力 ×g	角度 $\theta$	最大半径 cm	ロータ ナンバー
RM-150	1.5×12	15000	16114	45°	6.4	1
RM-151	1.5×24	15000	22408	45°	8.9	2
RM-153	1.5×16	15000	18128	45°	7.2	3
RM-154	1.5×18	15000	20142	45°	8.0	4
RM-170	10×6	15000	15610	30°	6.2	5
RM-177	38×6	15000	21149	30°	8.4	6
RM-180	50×4	15000	21149	30°	8.4	7
RM-190	1.5×16	15000	18128	0° ~90°	7.2	8
RM-200	1.5×36	15000	17624	90°	7.0	9

## 5-2. 遠心力の計算方法

回転数は1分間で何回転したかを表しています。

遠心力は重力加速度を1として何倍になるかを表しています。

遠心力は次の計算式によって求められます。

RCF：遠心力 (×g)     $\omega$ ：角速度 (rad·sec<sup>-1</sup>)     $G^{\text{注}}$ ：重力加速度 (980cm·sec<sup>-2</sup>)

$\pi$ ：円周率 (3.14159)    N：回転数 (rpm)    r：半径 (cm)

$$\text{RCF} = \frac{\omega^2 r}{G} = \frac{\left(\frac{2\pi N}{60}\right)^2 \times r}{980} = \frac{\left(\frac{2 \times 3.14159 \times N}{60}\right)^2 \times r}{980} = \frac{1.119 \times N^2 \times r}{100000}$$

この計算式から解るように遠心力は回転数の2乗と半径によって変化します。

大きいロータと小さいロータとでは同じ回転数でも半径が違いますから、

大きいロータの方が遠心力も大きくなります。

文献等に記載する場合は回転数ではなく遠心力で表現することをお勧めいたします。

$\pi$ の値を3.14で計算すると、 $\text{RCF} = \frac{1.118 \times N^2 \times r}{100000}$  になります。

$\pi$ の値を3.14159で計算すると、 $\text{RCF} = \frac{1.119 \times N^2 \times r}{100000}$  になります。

この取扱説明書の遠心力は、 $\text{RCF} = \frac{1.119 \times N^2 \times r}{100000}$  で計算しております。

回転数を求めるには、 $N = \sqrt{\frac{\text{RCF} \times 100000}{1.119 \times r}}$  になります。

半径を求めるには、 $r = \frac{\text{RCF} \times 100000}{1.119 \times N^2}$  になります。

注. 重力加速度のSI単位はmですが、計算上の都合によりcmにしてあります。

## 5-3. 許容荷重と補正最高回転数

サンプルの比重が1.2を超えるときや、専用チューブ以外のチューブをお使いになるときは、各バケット・ケースの許容荷重に注意してください。

許容荷重は各バケット・ケースに付属しているデータ表に明記しています。

許容荷重を超えて使用するときは、補正最高回転数を下記の計算式にて求めてから運転してください。

$$\text{補正最高回転数 (rpm)} = \text{最高回転数 (rpm)} \times \sqrt{\frac{\text{許容荷重 (g)}}{\text{※実際の重量 (g)}}}$$

実際の荷重とはサンプル、チューブ（キャップ含む）、アダプタなど、ロータの一方所に掛かるすべての重量。

例. RM-180 最高回転数：15000rpm 許容荷重：83g 実際の重量：116g

$$\text{補正最高回転数 (rpm)} = 15000 \times \sqrt{\frac{83}{116}} = 12688$$

よって、約12700rpmが補正最高回転数になります。



**注意**

許容荷重を超えていなくても最高回転数以下で使用する。

実際の荷重が許容荷重以下で使用する場合でも最高回転数以下で使用してください。

バケットやケースが破損して事故の原因になります。

## 5-4. オーダーメイドアダプタ&バケット

ご使用のチューブが遠心ケースにあわない場合は、そのチューブに合わせて製作できます。

ご購入の方法

1. 見本のチューブ（蓋付きは蓋も含む）
  2. ロータの型式名
  3. 個数
- 1～3までを弊社までご連絡ください。



**注意**

チューブの耐遠心力以下で使用する

使用する遠心力に耐えられないとチューブが破損してバランスが狂い危険です。

弊社ではチューブの耐久テストはできませんのでオーダーメイドアダプタやバケットを使用しチューブが破損したときの保証はいたしかねますのでよろしくご了承ください。

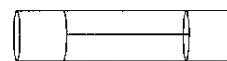
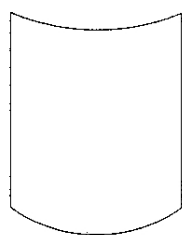
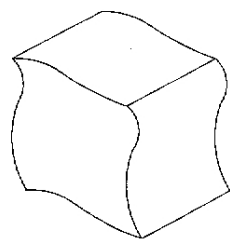
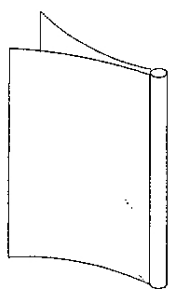
## 第6章 仕様と標準付属

### 6-1. 仕様

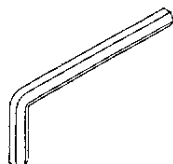
最高回転数	15000rpm
最大遠心力	22408×g
最大容量	228ml
制御	コンピュータ+インバータ制御
SPEED表示	100rpm~15000rpm表示 100rpm単位で設定可能 100×g~22400×g表示 100×g単位で設定可能
TEMP表示	-10℃~30℃ 1℃単位で設定可能
TIME表示	1~99分 連続運転する場合は0の位置 H表示 1分単位で設定可能
記憶数	3セレクト (時間、回転数、温度)
モータ	高周波モータ (カーボンレスモータ)
電源	AC100V 15A 1.5KVA
寸法	幅400×奥行き602×高さ805mm テーブル面までの高さ757mm
重量	約85kg

### 6-2. 標準付属

取扱説明書 1部 ビニールカバー 1枚 検査合格書 1部 管形ヒューズ 1本



六角棒スパナ 1本



キャスター止め 4個

