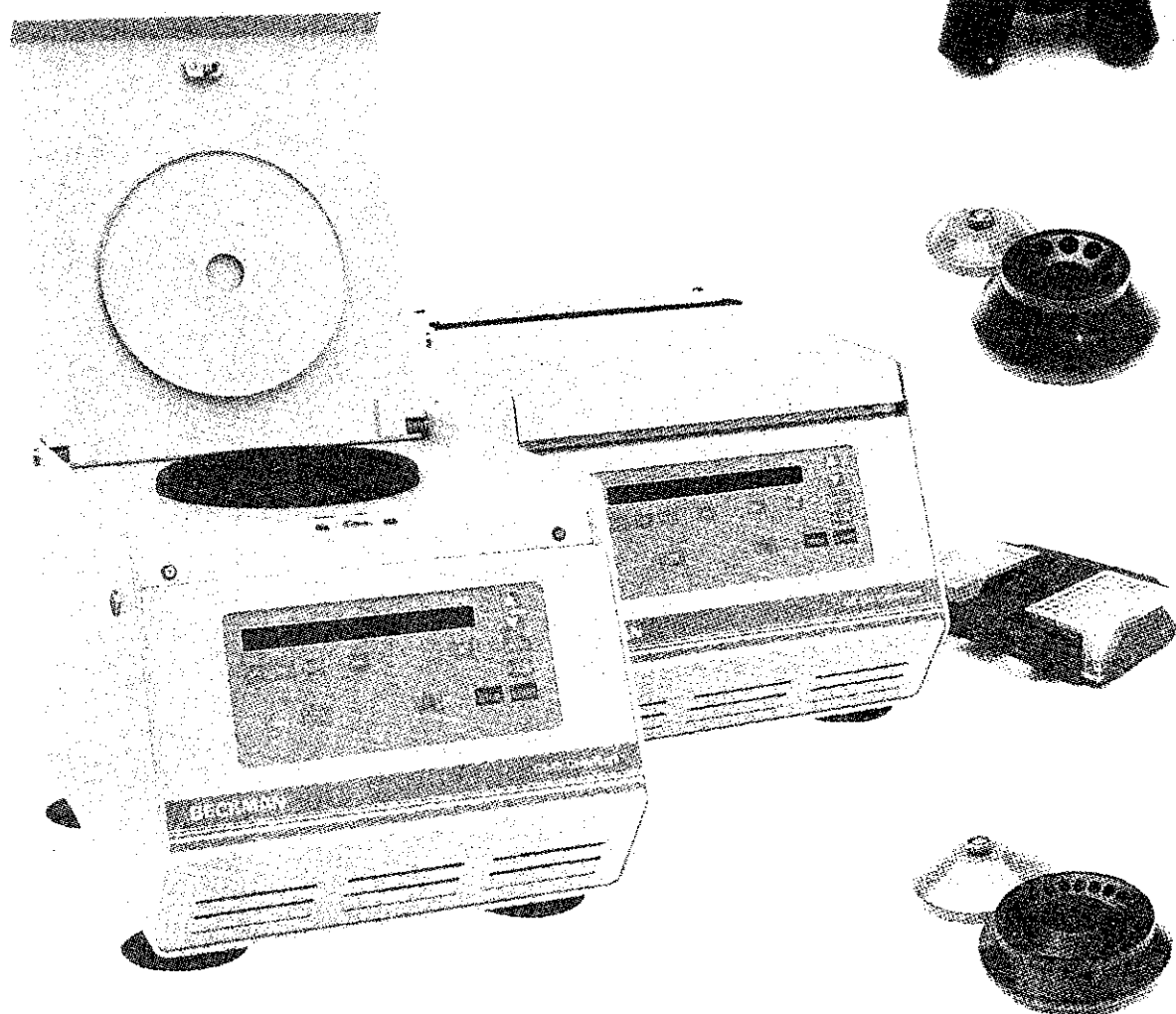


BECKMAN

GS-15 型 および GS-15R 型

パーソナル多機能遠心機



取扱説明書

安全に関する注意事項

このマニュアルで説明している装置を安全に操作するうえで基本的な情報について、以下説明します。国際的に使われている上記の記号が表示されている場合には、ユーザはその安全のための指示内容を読み、理解してから、この装置の据え付け、操作、保守、または修理を行ってください。国際的に使われているこの記号が表示されているページでは、安全に関するその特定の情報に、特に注意を払ってください。安全に関する注意事項を守ることによって、装置の性能を損なってしまう、または悪影響を及ぼす操作も避けることができます。

装置には、別の種類の記号も表示されます。それらについては、表記上の約束事項の項で説明しています。

据え付け時または保守時における安全のための注意事項

遠心機は所定の場所に、固定装置を使って必ず固定してください。固定装置を使えば、ロータの重大事故が発生しても装置が固定されているので、怪我の程度や装置の損害を低く抑えることができます。

装置のカバーを開けてサービスを行う場合には、感電や怪我をする怖れのある部品が現われます。そのような場合には、電源スイッチを切り、電源ケーブルのコネクタを外して、ベックマンサービス部員を依頼してください。

感電に対する注意事項

感電の危険を少なくするために、この装置では3線ケーブルおよびプラグを用いて接地を行っています。この安全上の対策を維持するため、下記のことを守ってください。

- 使用する壁コンセントを正しく配線し、接地を行ってください。電源電圧が、装置の機器銘板に表示されている電圧と同じであることを確認してください。
- 3P-2P変換アダプタは、絶対に使用しないでください。
- 2線延長ケーブルまたは2線テーブルタップは、絶対に使用しないでください。

チャンバドアの上または近くに、液体の入った容器を置かないでください。液体がこぼれると、装置内に入り、電気部品や機械部品に被害が発生することがあります。

火災の危険に対する注意事項

この装置の一部の電気回路には、過電流保護のためヒューズを用いています。火災の危険を防ぐため、ヒューズを交換する場合には、同一種類の同一定格のヒューズを使用してください。

この遠心機では、可燃性のガスまたは爆発性のガスを発生する物質を取り扱うことはできません。クロロホルムやエチルアルコールなどのそのような物質をこの装置で遠心分離することも、装置から30 cmの空間内で使用したり保管したりすることも、行わないでください。

機械的な安全に関する注意事項

装置を安全に操作するために、下記のことを守ってください。

- この遠心機用に設計されたロータおよび付属品以外のものは使用しないでください。
- 遠心機の運転を始める前に、ロータ固定ネジがしっかり締まっていることを確認してください。
- 使用しているロータの最大定格速度を超えないでください。
- ロータを手で遅くしたり止めたりすることは、絶対にしないでください。
- ロータがまだ回転しているときに、遠心機を持ち上げたり動かしたりしないでください。
- もし試験管がチャンバ内で破損した場合には、ガラスの破片がガスケットやチャンバの表面につき刺さって残っていることがあるので、注意してガスケットやチャンバを検査または清掃を行ってください。
- ロータが回転しているときに、ドアのインターロックを解除するようなことは、絶対にしないでください。
- 遠心機が動作している間は、装置から 30 cm の空間内には何も置かないでください。装置の運転条件を調整する必要がある場合のみ、装置に近づくようにしてください。その空間内には、可燃性物質を持ち込まないでください。遠心機に寄りかかったり、動作中に装置の上に物を置いたりしないでください。

安全のための化学的な注意事項および生物学的な注意事項

通常の操作において、病原性のある溶液およびサンプル、毒性のある溶液およびサンプル、または放射性的な溶液およびサンプルを取り扱うことがあります。そのような物質は、必要な安全のための全ての注意事項を守ってはじめて、この装置でも取り扱うことができます。

- 溶液を使用する前に、容器の注意書きを必ず守ってください。
- 溶液がこぼれるとエアゾールが発生するので、エアゾールが拡散しないように、必要な安全対策を行ってください。
- 体液は病気を伝染するので、注意して扱ってください。微生物が体液には完全に含まれていない、と保証できる検査方法は現在ありません。最も恐ろしいB型肝炎およびC型ウイルスならびにエイズウイルス (I-V)、不完全ミコバクテリア、ある種の全身性菌類などを考えれば、エアゾールの拡散を防ぐことの必要性が益々明らかになります。
- その他伝染性のサンプルについても、病気の伝染を防ぐため、検査室の適切な手順および方法に従い取り扱う必要があります。
- 廃液については、環境上の健康および安全に関する適切な基準に従い処理してください。

弊社の現地サービスを依頼される場合には、ユーザの責任において装置および付属品の除染を行ってから、依頼するようにしてください。

数か国語で書いた安全標識を装置に貼付しています。必要な場合には無料で交換しますので、弊社へご連絡下さい。連絡先は下記のとおりです。

ベックマン株式会社
〒151 東京都渋谷区笹塚2丁目1番6号
TEL: 03-5352-2825
FAX: 03-5352-2818

	頁
はじめに	vii
取扱説明書の概要	vii
表記上の約束事項	viii
注：、注意：、および警告：の表示	viii
キーの名称、表示項目名、および矢印カーソル	viii
GS-15 型の仕様	ix
GS-15R 型の仕様	x
第1章 装置の概要	
装置の応用分野	1-1
装置型式と安全対策機能	1-1
装置型式	1-2
安全対策機能	1-3
機器銘板	1-3
シャーシ	1-3
ケース	1-3
ドア	1-4
ロータチャンバ	1-4
ドライブ	1-4
温度検出および制御 (GS-15R 型のみ)	1-5
操作キー類および表示部	1-5
電源スイッチ	1-5
制御パネル	1-6
第2章 据え付け	
装置の設置	2-1
電源容量	2-3
試運転	2-4
第3章 操作	
操作手順	3-1
ロータをセットする	3-1
遠心分離パラメータを設定する	3-4
遠心分離をスタートさせる	3-8
遠心分離中にパラメータを変更する	3-8
遠心分離を停止させる	3-9
ロータを取り出す	3-9
操作手順のまとめ	3-9
第4章 故障診断とその対策	
ユーザメッセージの表示	4-1
装置異常メッセージ	4-2
緊急時のドアの開放	4-4

第5章 保守と点検

保守	5-1
予防保全	5-1
ロータチャンバガセットの交換	5-2
ヒューズの交換	5-2
清掃	5-3
試験管の破損	5-3
除染	5-4
殺菌と消毒	5-4
保管と輸送	5-4
保管	5-4
遠心機の返送	5-5
部品表	5-5
交換部品	5-5
補給品	5-5

付録 遠心分離パラメータ管理表

図の一覧表

	頁
図 1-1 GS-15 および GS-15R 型遠心機	1-2
図 1-2 ロータチャンバの内部	1-4
図 1-3 電源スイッチ	1-5
図 1-4 制御パネル	1-6
図 2-1 GS-15 および GS-15R 型遠心機の寸法	2-2
図 3-1 テーパのついたスリーブのセット状態	3-2
図 3-2 ロータを組み込む	3-3
図 3-3 デフォルトパラメータ	3-4
図 4-1 緊急時のドアの開放	4-5
図 5-1 ロータチャンバガスキットの交換	5-2
図 5-2 ヒューズの交換	5-3

表の一覧表

	頁
表 3-1 加速／減速の速さ (秒)	3-7
表 4-1 エラーメッセージ表	4-2
表 4-2 故障診断表	4-4

本取扱説明書をはじめ、関連ロータの技術資料など弊社の関連資料の追加を希望される場合は、弊社までご連絡下さい。

取扱説明書の概要

この取扱説明書では、GS-15型およびGS-15R型卓上遠心機、その機能、仕様、操作、操作上の注意事項および保守について説明しています。本取扱説明書で説明している操作方法を守らないと、装置の安全性と性能が損なわれることがあります。

- 最初に、装置の仕様ならびに装置の遠心分離性能を最大限引き出すために必要な、設置条件、電源容量、温度条件について説明します。
- 第1章では、装置の構造と機能ならびに操作キーと表示部について説明します。
- 第2章では、装置の据え付けと配線について説明します。
- 第3章では、装置の操作方法について説明します。
- 第4章では、エラーメッセージと動作異常ならびにその考えられる原因と対策について説明します。
- 第5章では、操作上の注意事項および保守について説明し、交換部品および補給品の一覧表を示します。
- 最後に、遠心分離パラメータ管理表を用意しました。この管理表にパラメータを記録しておけば、後々同じ条件で遠心分離を行うことができます。

まず、本取扱説明書を全部読んで、それから装置の操作または保守を行うようにしてください。

表記上の約束事項

注：、注意：、および
警告：の表示

本取扱説明書では、安全に関する注意事項および重要事項について注意を促すために、下記のような一定の記号を用いています。

■ 注 ■ 据え付け、操作、またはサービスを行う時、守ったほうが良い情報について注意を促すために用います。



注意：


潜在的に危険な状態であり、それを取り除かないと軽傷事故、または装置の被害につながるような状況について注意を促すために用います。危険な操作について注意を促す場合にも、この注意表示を用います。



警告：

重傷事故または死亡事故につながるような操作または状況について、注意を促すために用います。装置の被害が伴うこともあります。



危険： または  警告：

高電圧または感電の危険を示します。これらの表示がある箇所のサービスは、ベックマン技術サービス部に依頼してください。

キーの名称、表示項目
名、および矢印カーソル

キーの名称や表示項目名など操作上の部品名を識別するために、本取扱説明書では下記のような表記上の約束をしています。

- キーの名称（**START**、**ENTER** など）は、枠で囲んで表示します。
- 表示項目名（**TEMP°C**、**SPEED** など）は、ボールド文字で表示します。
- パラメータの値を増減する時に用いるカーソルキーは、上向きおよび下向きの矢印（▲および▼）で示します。



GS-15R 型の仕様

許容値または限界値を付記した項目は、保証値を示したものです。許容値を表示していない項目データは、保証値ではなく参考値です。

回転速度	
設定速度	..... 0 から 14,000 rpm (100 rpm 単位) または等価な RCF (Relative Centrifugal Force; 相対遠心力)
速度表示	..... ロータの実回転速度 ± 1 rpm をデジタル表示 (操作時に、実 RCF を選択する ことができます)
回転時間	
設定時間	..... 最大 9 時間 59 分または連続
時間表示	..... 残り時間 (設定時) または ∞ および経過時間 (連続運転時)
温度	
設定温度	..... - 20 から +40°C (1°C 単位)
周囲温度	..... 10 から 35°C
湿度	..... 95% 未満 (結露のないこと)
加速	..... 3 種類の加速モード
減速	..... 9 種類の減速モード
寸法	
幅	..... 42 cm
奥行き	..... 64 cm
ドアを閉めた高さ	..... 38 cm
ドアを開けた高さ	..... 80 cm
重量	..... 70 kg
両側および後部の空スペース	..... 7.6 cm
電源容量	..... 50/60 Hz 100V 15A
電力消費量	..... 940 W
定常状態における最大発熱量	..... 3208 Btu/h
装置前面 0.91 m における騒音	..... 62 dBA 以下

第 1 章では、GS-15 型および GS-15R 型卓上遠心機装置の構造と機能ならびに操作キーと表示部について説明します。操作キーと表示部の操作方法については第 3 章で説明します。本取扱説明書に記載した材質の化学的耐性については、弊社の資料番号が IN-175 の資料に説明されています。ロータの詳細については、関連ロータの技術資料を参照してください。

装置の応用分野

GS-15 型および GS-15R 型卓上小型遠心機は、広範囲の応用分野で必要になる遠心力を発生することができます。GS-15 型および GS-15R 型卓上遠心機用に設計された、弊社のロータと組み合わせて下記のような応用分野で使用することができます。

- サンプルの調整、ペレット化、抽出、精製、濃縮、相分離、レセプタバインディング、およびカラム遠心分離など
- 組織培養細胞の濃縮に用いるマルチウェルプレート、クローン化および重複培養実験、インビトロ細胞毒性実験、レセプタバインディング、および遺伝子工学実験などにおける少量サンプルの大量処理
- 蛋白沈澱、大型粒子、および細胞デブリス破片などの高速沈澱
- 結合実験および全血の分離
- 細胞分離

装置型式と安全対策機能

この遠心機はマイクロコンピュータで制御され、対話型の操作を行うことができます。ブラシレスの 3 相駆動システム、ロータのオーバースピード自動検出システム、使用ロータの前回運転パラメータの記憶メモリー、ならびに加速および減速の速さを選択できる機能などが組み込まれています。GS-15R 型の場合には、温度制御も可能になっています。オペレータの注意を促す必要がある場合には、メッセージが表示されます。

装置型式

型式としては、非冷却式のGS-15型および冷却式のGS-15R型があります（図1-1参照）。これらの型式の操作上の違いについては、上記の仕様を参照してください。この取扱説明書は、型式の指定がなければそれぞれの型式について共通です。

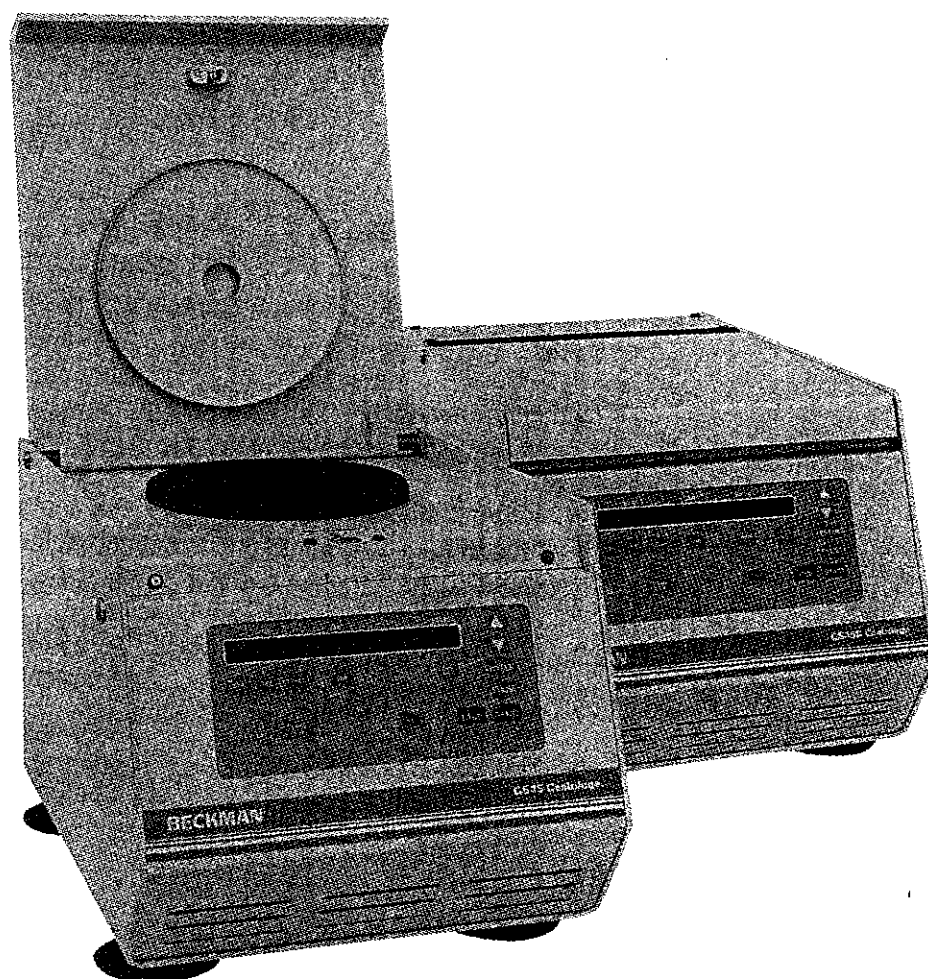


図 1-1 GS-15 型および GS-15R 型遠心機

安全対策機能

下記の安全対策機能を組み込んでいます。

- 電気機械式のドアロック機構により、オペレータが回転中のロータに触れることができないようになっています。ドアを閉めれば、自動的にロックされます。ロックは「OPEN DOOR」キーを押してはじめて解除することができ、電源が入っている状態でロータが止まっている場合だけドアを開けることができます。ロータが回転している間は、2種類の監視システムにより、ドアが開けられないようになっています。
- ステンレス製のロータチャンバの周りに鋼鉄製の防御リングがあり、オペレータを保護しています。
- ロータのオーバースピード自動検出システムは、ロータの速度を運転中常時監視しています。このシステムでは、ロータチャンバ内の磁気速度センサーとロータに埋め込まれた磁石を用います。パラメータ設定時、使用ロータ名に対して設定速度をチェックします。設定速度がロータの最大許容速度より大きい場合には、エラーが表示されます。そのエラーを消去した後正しい回転速度を入力しないと、遠心機をスタートすることができません。運転中は、ロータの速度が設定速度を超えないかどうか、常にチェックされています。
- 運転中は、ロータにインバランスがないかどうか常にチェックされていて、ロータの負荷の平衡が大きすぎた場合には、自動的に停止します。速度が低い場合に、負荷の配分が正しくないと不平衡が生じます。運転中に装置を移動したり、装置が水平でない場合も、ロータが不安定になることがあります。
- 万が一ロータの事故があった場合でも、遠心機の脚のゴム製パッドにより、装置が勝手に回転するのを抑えるようになっています。更に、固定装置が付属していて、遠心機を固定できるようになっています。ロータの重大事故が発生しても固定装置を使っていれば、怪我の程度や装置の損害を低く抑えることができます。

機器銘板

機器銘板が装置の後部に貼付されています。遠心機の配線を行う前に、機器銘板に表示されている電圧と電源電圧が等しいことを確認してください。GS-15型およびGS-15R型遠心機に関して弊社に連絡される時には、機器銘板に表示されている製造番号および型式を必ずご連絡ください。

シャーシ

ケース

装置のケース（底、側面、および後部）は、薄板アルミニウム製です。正面は、薄板スチール製です。仕上げ塗には、ウレタンペイントを用いています。制御パネルの表面には、被覆ポリカーボネートを用いています。

ド ア

硬薄板アルミニウム製のドアは、頑丈なシャフトでケースに保持されています。電気機械式のドアロック機構により、オペレータが回転中のロータに触れることができないようになっていて、ドアを閉め、ラッチされないとスタートできないようになっています。運転中は、ドアは自動的にロックされ、電源が入っている状態でロータが止まっている場合だけドアを開けることができます。（**DOOR OPEN** キーの LED が点灯している時に、ドアを開けることができます。）停電の場合には、ドアロックを手動で解除してサンプルを取り出すことができます。（第4章 故障診断とその対策を参照）

ロータチャンバ

ロータチャンバ（図1-2）は、ステンレススチール製です。ロータチャンバの底の部分に、ドライブシャフトとテーパのついたスリーブ、取り付け板、ドライブシャフトを円周状に取り囲んだゴム製のブーツ、およびオーバースピード検出器を見ることができます。（冷却式の GS-15R 型には、サーミスタもあります。）ロータチャンバの開口部にはガスケットがあり、気密性を保ちます。

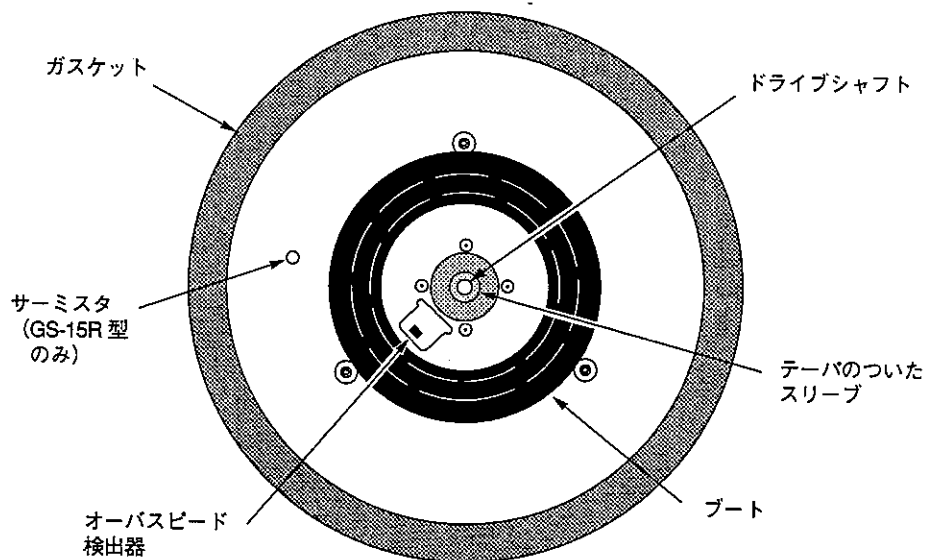


図 1-2 ロータチャンバの内部

ドライブ

ダイレクトドライブの誘導のモータにはブラシが無いので、埃も出ず、音も静かです。固定ネジを用いてロータをドライブシャフトに取り付けています。サスペンションには弾力性があり、振動によって負荷の配分が乱されることもなく、運転中に不平衡が生じててもドライブシャフトが被害を受けることはありません。減速時間を短縮してサンプルを高速に処理するためには、ブレーキを強くかけることができます。一方、ゆっくり減速させれば、微妙な勾配を保つこともできます。

温度検出および制御 (GS-15R 型のみ)

電源を入れた後、ドアを閉め、**START** キーを押すと、温度制御システムが作動します。GS-15R 型においては、運転温度を -20 から +40℃ に設定することができます。設定温度が入力されない場合には、前回の設定温度が用いられます。(最初起動時の運転温度は、+20℃ に設定されています。) ロータチャンバ内のサーミスタが、チャンバ温度を常時監視しています。指定のロータ温度を維持するため、マイクロプロセッサが必要なチャンバ温度を計算します。

■ 注 ■ 万一、冷却システムが故障した場合、チャンバ温度が +65℃ になるとドライブは停止します。チャンバ温度が下がるまで、遠心機を再起動することはできません。

操作キー類および表示部

電源スイッチ

電源スイッチは、遠心機の後部パネルにあります(図 1-3 参照)。このスイッチ(I:オン、O:オフ)により、電源を制御します。

■ 注 ■ 電源を入れないと、チャンバドアを開けることができません。

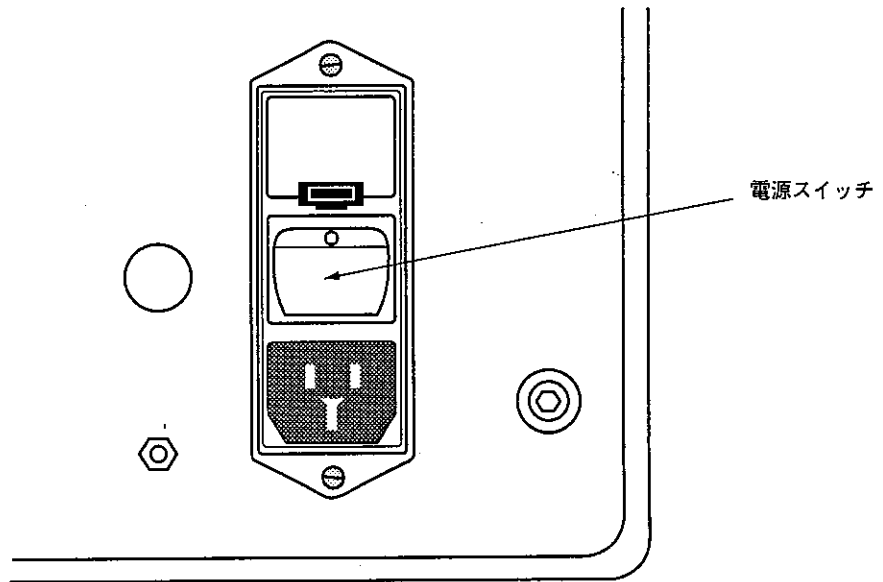
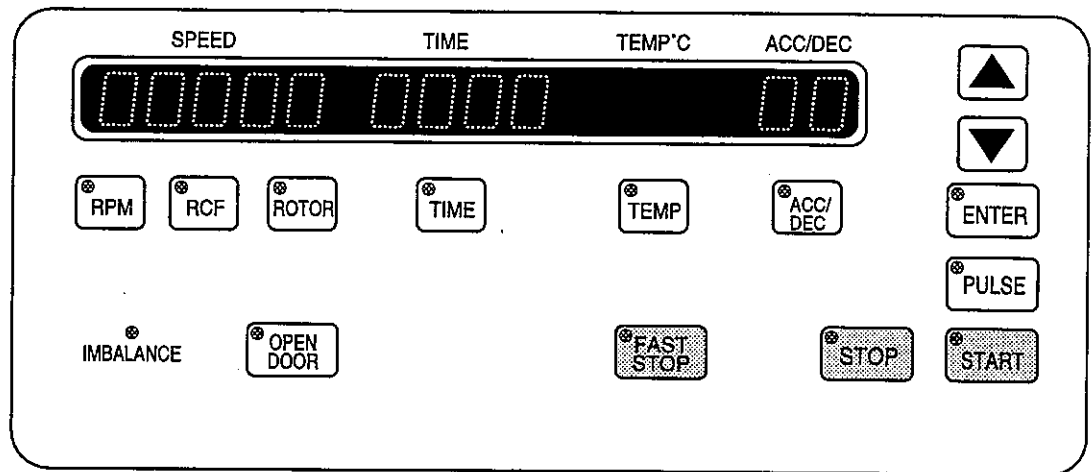


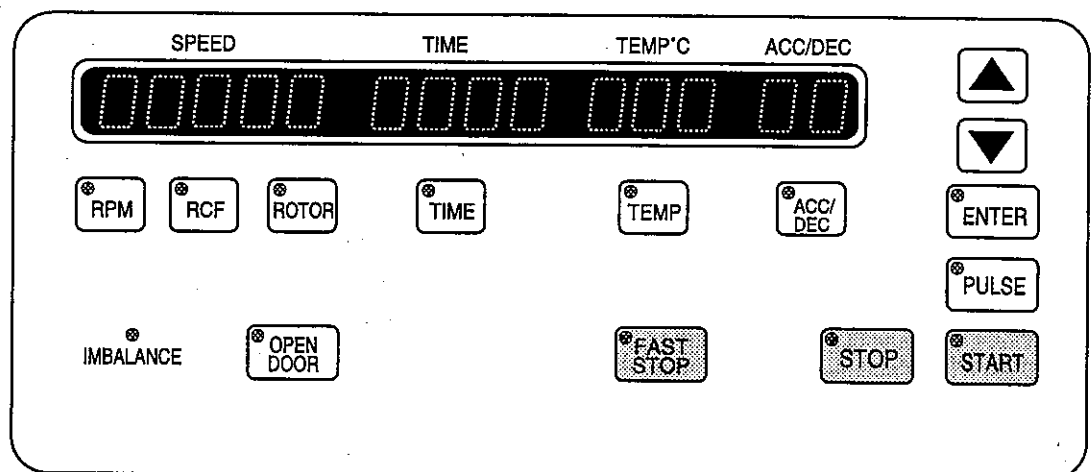
図 1-3 電源スイッチ

制御パネル

GS-15 型および GS-15R 型遠心機の制御パネル（図 1-4）は、扱いやすく見やすい角度で装置正面に取り付けられていて、タッチキー（システムキーおよびプログラムキー）およびデジタル表示部から構成されています。制御パネル上には、ロータの負荷が著しく不平衡になった場合に点滅する IMBALANCE ランプも用意されています。



Model GS-15

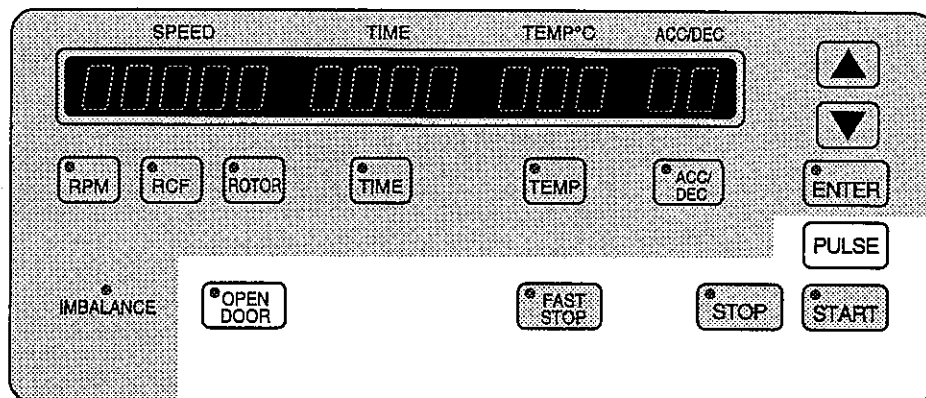


Model GS-15R

図 1-4 制御パネル

システムキー

遠心機の操作はシステムキーを用いて行います。PULSE キーを除いて、キーの左上に LED があり、その LED が点灯している時にキーは動作することができます。



START

このキーを押すと、遠心機が回転を始めます。減速動作を中止させ、遠心機を再スタートさせる場合にも使用することができます。

STOP

このキーを押すと、遠心機の回転を止めることができます。遠心機は、前もって設定された減速曲線に従って減速され停止します。**START** キーを再度押すと、この減速動作を中止させ、遠心機を再スタートさせることができます。

FAST STOP

このキーを押すと、遠心機の回転を早く止めることができます。減速動作を中止させることはできません。ロータが停止し、ドアを開け、さらに閉めてからでないと、再スタートさせることができません。

OPEN DOOR

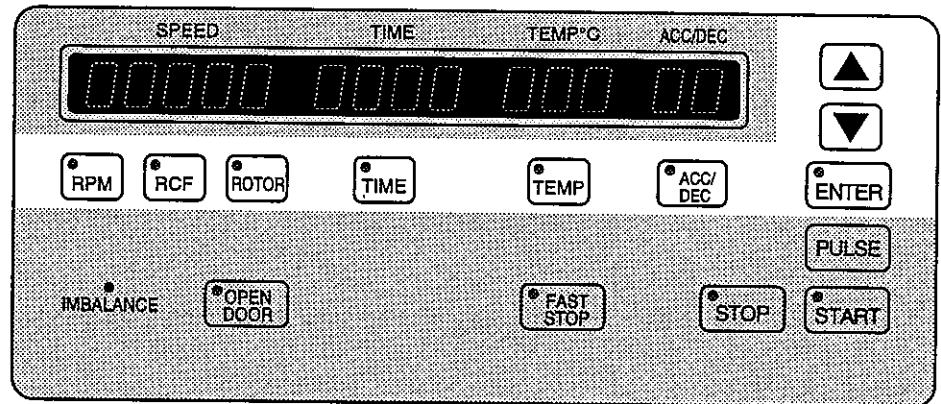
このキーを押すと、遠心機のドアロックを解除し、ドアを開けることができます。ロータが停止していて、**OPEN DOOR** キーの LED が点灯している場合のみ、このキーが受け付けられます。

PULSE

このキーを押すと、短時間の間ロータを設定速度まで加速します。このキーを放すと、減速が最大で行われます。

プログラムキー

プログラムキーは、運転パラメータの設定に使用します。(プログラムとは、運転に必要な全パラメータのことです。) 矢印カーソルキーと **ENTER** キーを除き、プログラムキーは、パラメータの入力時にデジタル表示される、表示部の直ぐ下に置かれています。矢印カーソルキーを除き、キーの左上に LED があり、その LED が点灯している時にキーは動作することができます。入力パラメータが正しくない場合には、LED が点滅します。



矢印カーソルキーは、上向きと下向きの矢印です。パラメータの設定時、これらのキーを押して値を増減します。

ENTER

このキーを押すと、遠心機のメモリーにパラメータを入力します。パラメータを入力した後、15秒以内に **ENTER** キーを押さないと、前回の入力値にリセットされてしまいます。

RPM

このキーを押すと、**SPEED** 表示の最後の桁 (0) が点滅し、毎分回転数の速度を入力できるようになります。運転が開始されると、ロータの実際の速度 (rpm) が表示されます。

RCF

このキーを押すと、相対遠心力 (RCF) で速度の設定を行うことができます。対応する rpm 値は自動的に計算され、運転中に表示されます。運転中にこのキーを押すと、RCF 値が **SPEED** 表示に表示されます。

ROTOR

遠心機のメモリーには、使用可能なロータとそのデフォルトパラメータの一覧表が登録されています。このキーを押すと、前回使用したロータ名が **SPEED** 表示に表示されます。矢印カーソルキーを使ってその表をスクロールすることができ、必要なロータ名を見つけることができます。

TIME

このキーは運転時間の設定に使用します。このキーを押すと、**TIME** 表示の最後の桁 (0) が点滅し、カーソルキーで運転時間を設定できるようになります。必要な時間が表示されたら、**ENTER** キーを押して運転時間を確定します。

- 時間設定運転—運転時間は、9 時間 59 分まで設定することができます。分データが 59 を超えると、時間データに変換されます。
- 連続運転—設定時間が 0 分未満または 9 時間 59 分を超える場合には、連続運転になります。残り時間は計算されず、**STOP** キーまたは **FAST STOP** キーが押されるまで運転が継続します。

TEMP

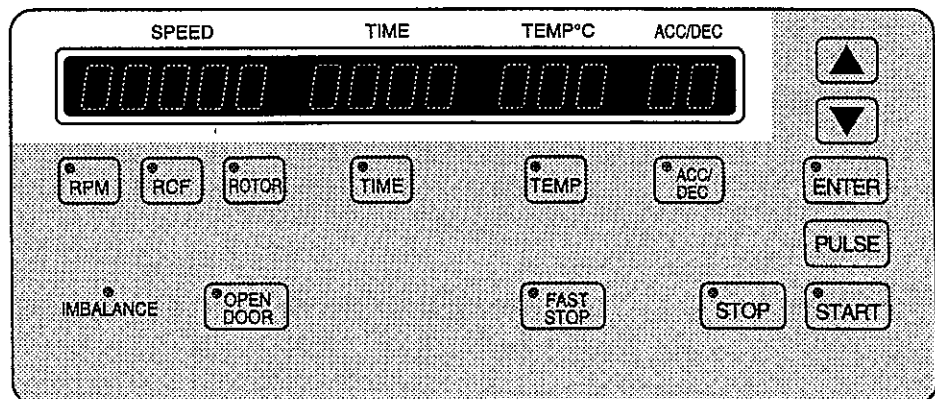
(GS-15R 型のみ)

このキーは冷却式の GS-15R 型において、運転温度の設定に使用します。このキーを押すと、**TEMP°C** 表示が点滅し、カーソルキーで運転温度を設定できるようになります。必要な温度が表示されたら、**ENTER** キーを押して運転温度を確定します。運転温度としては、-20 から +40°C の温度を設定することができます。

ACC/DEC

このキーにより、最適の分離を行うための加速および減速の速さを設定します。このキーを押すと、**ACC/DEC** 表示が点滅し、前もって登録されている 9 種類の二次曲線の内から 1 種類を、カーソルキーで設定できるようになります。この 9 種類の二次曲線により、3 種類の加速の速さおよび 9 種類の減速の速さを選択することができます。必要な曲線番号が表示されたら、**ENTER** キーを押してその設定を確定します。曲線の内容は、第 3 章の表 3-1 にまとめてあります。

デジタル表示



デジタル表示には、ロータの回転速度、運転時間、運転温度 (GS-15R 型のみ)、加速/減速の曲線番号が表示されます。電源を入れると、前回電源を

切ったときの運転パラメータが表示されます。デジタル表示は、次のように設定時の表示と運転中の表示に使用されます。

- パラメータの設定時（入力モード）、デジタル表示はオペレータの選択した設定値を表示します。**TIME**や**RPM**などのパラメータキーを押すと、対応する表示が点滅し、入力できるようになります。
- **START** キーが押された以降、遠心機の実際の運転条件が表示されます。

■ 注 ■ エラーが発生した時には、エラーメッセージもデジタル表示に表示されます。

SPEED

- 入力モードの場合、**SPEED**表示は押されたプログラムキー（**RPM**、**RCF**、または**ROTOR**）に対応した入力値を表示します。たとえば、**ROTOR**プログラムキーが押された場合、**SPEED**表示にはロータ名が表示されます。
- 遠心機の運転中は、**SPEED**表示はrpmで表わしたロータの回転速度を表示します。運転中に**RCF**キーが押された場合、相対遠心力（RCF値）が表示されます。

TIME

- 時間設定運転（1分から9時間59分まで）の場合、ロータが回転を始めると**TIME**表示は減少し始め、0になると減速が始まります。**TIME**表示は残り時間を、時間と分で表示します。
- 連続運転（0分未満または9時間59分を超えた）の場合、残り時間表示は行わず、連続運転を示す無限大（∞）記号および経過時間を表示します。経過時間が9時間59分を超えると0にリセットされ、再び経過時間を表示します。

TEMP°C (GS-15R型のみ)

スタンドバイの間および運転中は、**TEMP°C**表示はロータチャンバ内の実際の温度を表示します（周囲温度が20°Cの場合、±2°C）。

ACC/DEC

ACC/DEC表示は、現在選択されている加減速曲線を表示します。

第 2 章では、GS-15 型および GS-15R 型卓上遠心機の据え付けと配線について説明します。必要なスペースと電源が確保されていることを確認してください。

装置の設置



警告：

可燃性の試薬や溶液の近くに装置を設置しないでください。
可燃性の試薬や溶液の蒸気が装置内部に入り、モータにより引火することがあります。



警告：

遠心機が動作している間は、装置から 30 cm の空間には何も置かないようにし、人も有害な物質も近づけないようにしてください。

■ 注 ■ 遠心機を移動させる場合には、ゴム製の脚にそれぞれ平たい物をはさみ込んで、ゴムの吸着を緩めてください。

遠心機の重量（仕様参照）を支え、簡単には振動しないような頑丈なテーブルまたは実験台の水平な場所に、遠心機を設置してください。

- 遠心機からは熱が発散しますので、十分な換気が行われる場所に設置してください。
- 装置の両側および後部には、空気が循環するよう 7.6 cm 以上の空間があることを確認してください。図 2-1 に装置の寸法を示します。
- 運転中の周囲温度を 10℃ から 35℃ の範囲内に保ってください。相対湿度は 95% 以下に保ってください。

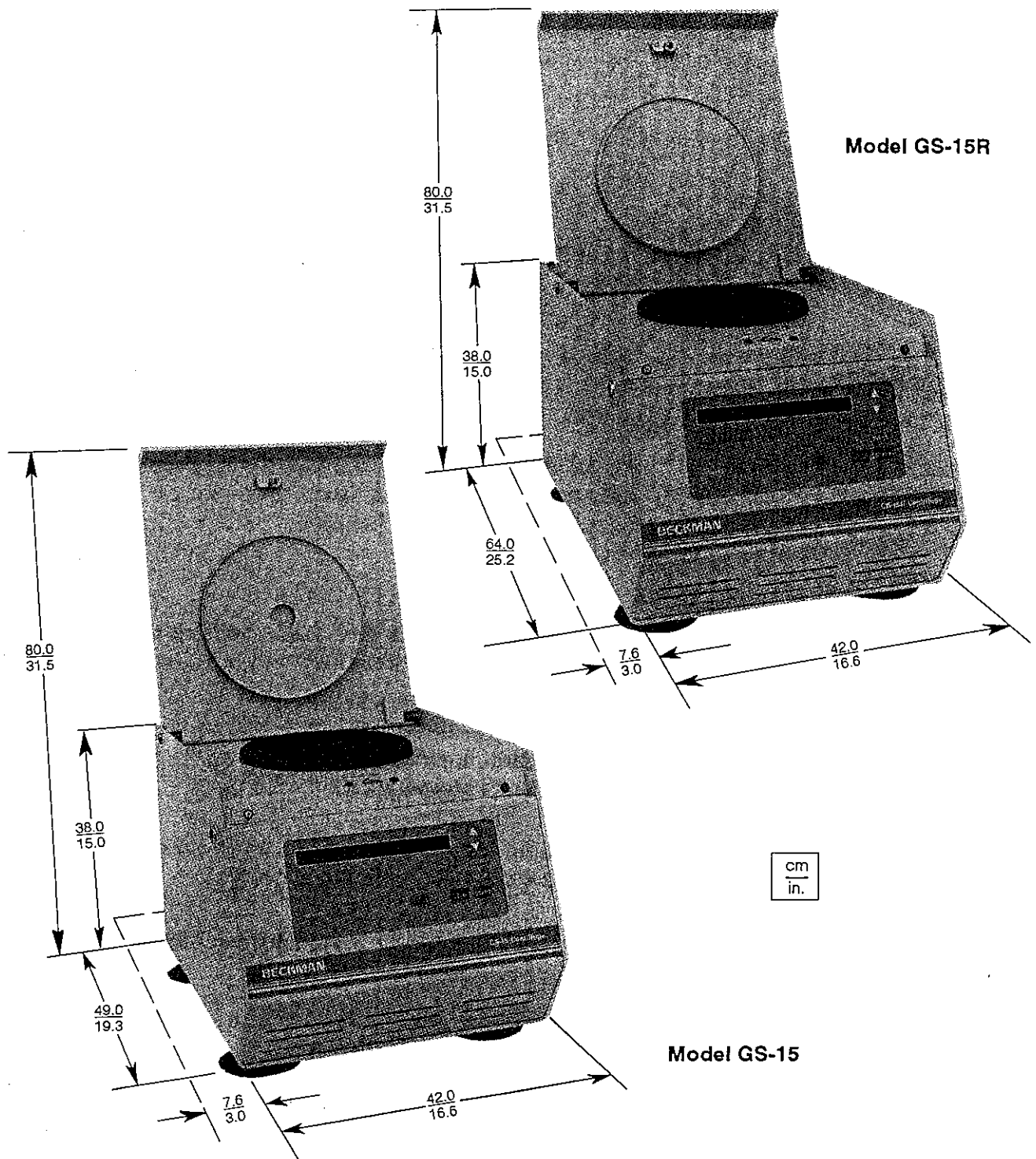


図 2-1 GS-15 型および GS-15R 型遠心機の寸法

- 弊社の資料番号GS-TB-016の資料に記載されているように、実験台などにアンカーボルトを使って遠心機を固定してください。

■注■ 温度が異なる地域に遠心機を輸送した場合、装置内部に結露が発生することがあります。遠心機を使用し始める前に、十分な時間をおいて乾燥させてください。

電源容量

100 V 装置	
GS-15 型	95 - 105 V AC, 15 A, 50/60 Hz
200 V 装置	
GS-15R 型	190 - 210 V AC, 15 A, 50/60 Hz
110 V 装置	
GS-15 型	105 - 115 V AC, 15 A, 60 Hz
GS-15R 型	105 - 115 V AC, 15 A, 60 Hz
220 V 装置	
GS-15 型	210 - 230 V AC, 4 A, 50 Hz
GS-15R 型	210 - 230 V AC, 6.3 A, 50 Hz
電源ケーブル	感電防止プラグ付 1.8 m の電源ケーブルが装置に付属

装置の後部にある機器銘板に表示してある電圧と、電源電圧が等しいことを確認してください。電源ケーブルの両端のプラグをそれぞれ差し込んでください。電圧の値が気になったらドライブが回転している時に、サービスマンに電圧を測ってもらってください。



警告：

感電の危険を少なくするために、この装置では3線ケーブルおよびプラグを用いて接地を行っています。この安全上の対策を維持するため、下記のことを守ってください。

- 使用する壁コンセントを正しく配線し、接地を行ってください。電源電圧が、装置の機器銘板に表示されている電圧と同じであることを確認してください。
- 3 P - 2 P 変換アダプタは、絶対に使用しないでください。
- 2 線延長ケーブルまたは 2 線テーブルタップは、絶対に使用しないでください。

■注■ プラグには、接地用の耳状端子が付いています。別の接地線をその耳状端子に接続して、それほど危険ではない漏洩電流を接地することができます。

試運転

- 注 ■ 電源ケーブルを接続し、電源スイッチをIの位置に倒さない
と、ドアを開けることができません。

装置が輸送された後、正常に動作することを確認するために、試運転を行って
ください。第3章を参照して、遠心機を動作させてください。

- 注 ■ 試運転が完了したら、取扱説明書に付属している保証書を弊
社宛返送してください。保証書を弊社が受領しますと、ユー
ザの装置保証が発効し、新規の付属品や変更等についてご連
絡できるようになります。

第 3 章では、GS-15 型および GS-15R 型卓上遠心機用に設計された弊社のロータを使用した、GS-15 型および GS-15R 型卓上遠心機の操作方法について説明します。遠心機のロータを準備する場合には、関連ロータの技術資料を参照してください。冷却式の遠心機の場合には、装置を使用していない時にはドアを閉めておいてください。



警告：

通常の操作において、病原性のある溶液及びサンプル、毒性のある溶液およびサンプル、または放射性的の溶液およびサンプルを取り扱うことがあります。操作を誤って、または試験管が破損してエアゾールが発生することがあります。潜在的に有害な物質を遠心分離する場合には、必要な安全のための全ての注意事項を守ってください。



警告：

この遠心機の近くには、可燃性のガスまたは液体を置かないでください。そのような物質を遠心分離することはできません。遠心機が動作している間は、装置から 30 cm の空間内には何も置かないでください。装置の運転条件を調整する必要がある場合のみ、装置に近づくようにしてください。その空間内には、可燃性物質を持ち込まないでください。遠心機に寄りかかったり、動作中に装置の上に物を置いたりしないでください。

操作手順

以降の操作方法の説明を章末にまとめてあります。GS-15 型または GS-15R 型遠心機の操作を経験しているユーザは、その操作手順表を見れば手短かに確認できると思います。

ロータのセット

■ 注 ■ 必要な温度に速く安定するようにするためには、運転を始める前にロータをその必要な温度まで冷却、または加熱しておいてください。

1. 機器銘板に表示してある電圧を確認してください。電源ケーブルのプラグをコンセントに差し込んでください。
 2. 電源スイッチをIの位置に倒してください。
- 注■ 装置の運転を止める時に、電源スイッチをオフにしないでください。**STOP**キーまたは**FAST STOP**キーを押してください。
3. **OPEN DOOR**キーを押してドアを持ち上げてください。ドアは開いたままになります。
 4. Tハンドルスパナを使って、ロータ固定ネジを反時計回りに回して、固定ネジを外してください。
 5. ロータを取り付ける前に、遠心機のドライブシャフトの底にテーパのついたスリーブがセットされていることを確認してください（図3-1参照）。ロータは回転時にそのスリーブに乗って回転するので、スリーブが正しくセットされていないとロータは回転できません。スリーブは清掃し、乾燥させてください。

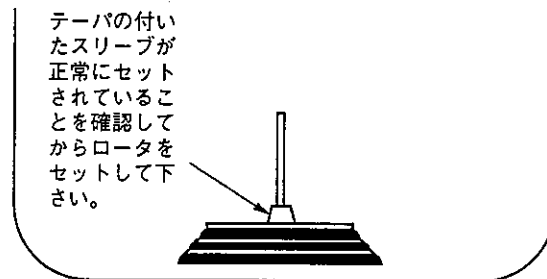


図3-1 テーパのついたスリーブのセット状態

! 注意：

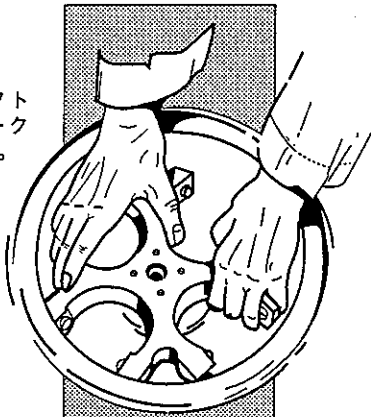
ロータをドライブシャフトに落として取り付けるようなことは止めてください。ロータを力ずくで左右に動かしたり、落としたりするとドライブシャフトが曲がる場合があります。ロータをドライブシャフトの中心に合わせ、注意深く真直ぐ降ろしてください。

6. 当該ロータの技術資料の指示に従い、ロータを取り付けてください（図3-2参照）。ロータの負荷は必ずバランスをとってください。
 - ・ 水平ロータ（スイングまたはマイクロタイター）の場合には、まずヨークを取り付け、次にセット済みのバケット（またはマイクロプレートキャリア）をヨークに取り付けます。スイングロータの場合には、ヨークの4ヶ所全てにバケットをセットします。マイクロタイターロータの場合には、ヨークの両端にマイクロプレートキャリアをセットします。

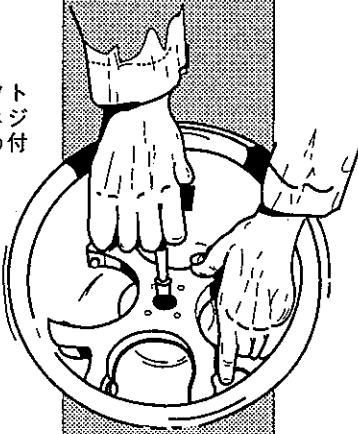
スイングロータ

アングルロータ

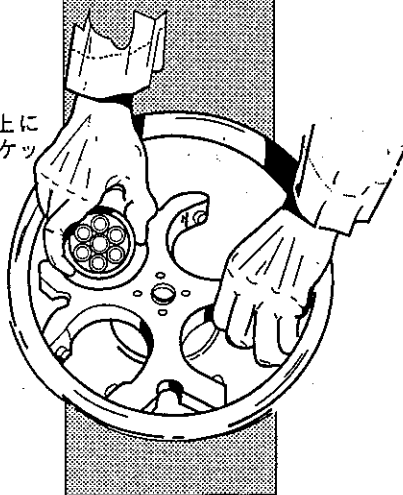
ドライブシャフト
に合わせ、ヨーク
を真直ぐ降ろす。



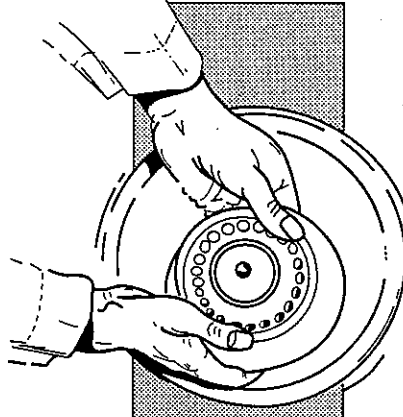
ドライブシャフト
の上から固定ネジ
を右回りに締め付
ける。



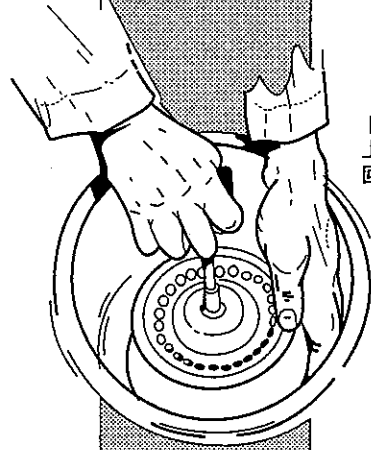
ヨークピンの上
にセット済みのバ
ケットを乗せる。



ドライブシャフトに
合わせ、ロータを真
直ぐ降ろす。



ドライブシャフトの
上から固定ネジを右
回りに締め付ける。



蓋を取り付け、T
ハンドルスパナで
締め付ける。

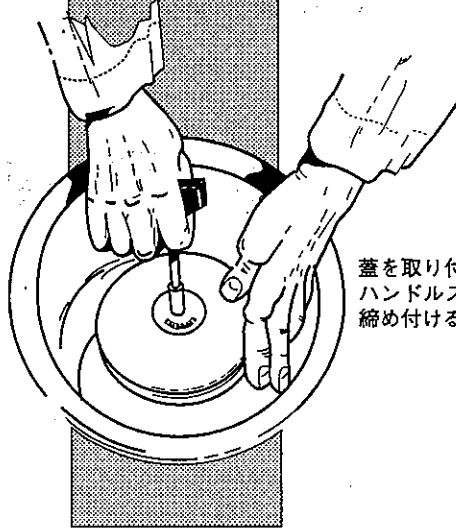


図3-2 ロータのセット

- アングルロータの場合には、遠心機にロータを取り付ける前に、ロータに必要なサンプルをセットした方が楽です。
7. 固定ネジをドライブシャフトに取り付け、右回りに締め付けます。
 8. Tハンドルスパナで固定ネジを締め付けます。



注意：

ロータを遠心機に入れたままにしておく場合は、使用前にロータがドライブシャフトの上に乗っていることと、固定ネジがしっかり締まっていることを確認してください。

9. 蓋付の固定角ロータの場合には、蓋を取り付けます。Tハンドルスパナで蓋を締め付けます。
10. ドアを閉め、カチッとラッチのかかる音がするまで強く押します。

遠心分離パラメータを設定する

初めて装置の電源を入れると、デフォルトパラメータが表示されます（図3-3参照）。装置には内部メモリーがあり、前回遠心分離を行ったパラメータをロータ毎に記憶しています。次回以降電源を入れると、前回の運転パラメータが表示されます。

注 遠心分離パラメータ管理表を巻末に用意してあります。この管理表にパラメータを記録しておけば、後々同じ条件で遠心分離を行うことができます。

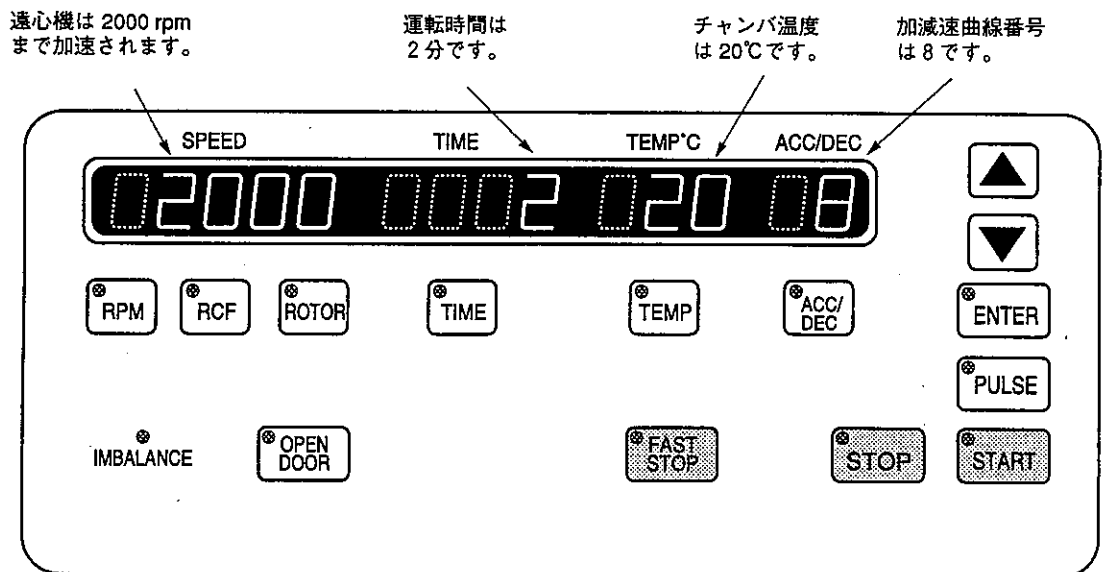


図3-3 デフォルトパラメータ。この制御パネル表示はGS-15R型のもので、温度表示を除いて、GS-15型も同じデフォルトパラメータです。

以降の説明に従って特定のロータの運転パラメータを設定すると、装置のメモリーに記憶され、それ以降そのロータ名によって呼び出すことができます。呼び出された運転パラメータはそのまま使用することも、必要に応じて変更して使用することもできます。

■注■ 運転パラメータの設定時、パラメータを入力した後、15秒以内に`ENTER`キーを押さないと、前回の設定値にリセットされてしまいます。

ロータ名の設定

GS-15型またはGS-15R型遠心機で使用するロータには、それぞれロータ名があります。ロータ名はロータに刻印されています。装置の内部メモリーには、使用可能な全ロータおよびそれらの許容運転パラメータの一覧表が登録されています。未登録のロータ名を入力すると、エラーメッセージが表示され、運転をスタートすることができません。

1. `ROTOR`キーを押します。

前回遠心分離を行ったロータのロータ名が、**SPEED**表示に表示されます。

2. 使用するロータのロータ名が現われるまで、▲または▼のカーソルキーを押します。
3. `ENTER`キーを押します。

選択したロータの運転パラメータ（時間、温度、速度、加速/減速曲線）が表示されます。これらのパラメータをそのまま、または変更して使用することができます。

■注■ 未登録のロータ名を入力すると、エラーメッセージ99が表示されます。エラーを消去し、正しいロータ名およびパラメータを入力してください。

回転速度の設定

■注■ ロータの定格速度を超えた速度を設定すると、運転開始時にエラーメッセージが表示され、遠心機は減速し停止します。

遠心機の色度は、それぞれのロータの最大定格速度まで設定することができます。毎分回転数（rpm）もしくは相対遠心力（RCF）を用いて、速度を設定することができます。遠心分離を行っている間、**SPEED**表示にはロータの実際の回転速度が表示されます。

回転数の設定

1. `RPM`キーを押します。

SPEED表示の最後の桁（0）が点滅し、カーソルキーを用いて毎分回転数を設定することができます。

2. 必要な毎分回転数が現われるまで、▲または▼のカーソルキーを押します。
3. **ENTER** キーを押します。

対応する相対遠心力 (RCF) が遠心機によって自動的に計算されますが、運転中は毎分回転数 (rpm) が表示されます。(遠心機の運転中に RCF キーを押すと、RCF 値をチェックすることができます。)

相対遠心力の設定

1. **RCF** キーを押します。

SPEED 表示の最後の桁 (0) が点滅し、カーソルキーを用いて相対遠心力を設定することができます。

2. 必要な相対遠心力が現われるまで、▲または▼のカーソルキーを押します。
3. **ENTER** キーを押します。

対応する毎分回転数 (rpm) が自動的に計算され、その速度で運転されます。運転中は相対遠心力 (RCF) が表示されます。(遠心機の運転中に **RPM** キーを押すと、rpm 値をチェックすることができます。)

運転時間の設定

運転時間は、時間設定運転、または連続運転に設定することができます。

- 時間設定運転—運転時間は、9 時間 59 分まで設定することができます。分データが 59 を超えると、時間データに変換されます。遠心機の運転中は、ロータが回転を始めると **TIME** 表示は減少し始め、減速が始まるまで減少を続けます。**TIME** 表示は残り時間を、時間と分で表示します。残り時間が 0 になると、運転は終了します。
- 連続運転—設定時間が 0 分未満または 9 時間 59 分を超える場合には、連続運転になります。残り時間表示は行わず、連続運転を示す無限大 (∞) 記号および経過時間を表示します。**STOP** キーまたは **FAST STOP** キーが押されるまで運転が継続します。

1. **TIME** キーを押します。

TIME 表示の最後の桁 (0) が点滅し、カーソルキーを用いて運転時間を設定することができます。

2. 必要な運転時間が現われるまで、▲または▼のカーソルキーを押します。
3. **ENTER** キーを押します。

運転温度の設定 (GS-15R 型のみ)

冷却式の GS-15R 型において、-20 から +40℃の運転温度を設定することができます。

1. **TEMP** キーを押します。

TEMP°C 表示が点滅し、カーソルキーを用いて運転温度を設定することができます。

2. 必要な運転温度が現われるまで、▲または▼のカーソルキーを押します。
3. **ENTER** キーを押します。

■注■ 室温以外の温度で運転する場合には、必要な温度に速く安定するようにするために、運転を始める前にロータをその必要な温度まで冷却、または加熱しておいてください。低温度で運転する場合には、速度を 0 rpm にして、その温度で 30 分間の予備冷却を行ってください。

加速/減速の速さの設定

ACC/DEC キーにより、最適の分離を行うための加速および減速の速さを設定します。このキーを押すと、**ACC/DEC** 表示が点滅し、前もって登録されている 9 種類の曲線の内から 1 種類を、カーソルキーで設定できるようになります。この 9 種類の曲線により、3 種類の加速の速さおよび 9 種類の減速の速さを選択することができます。必要な曲線番号が表示されたら、**ENTER** キーを押してその設定を確定します。どの速さを選ぶかは、どのような種類の分離を行うかによって変わります。サンプルの混合が問題にならないペレット化の場合には、最高速で減速することができます。しかし、微妙な勾配の分離を行っている場合には、ゆっくりした減速が必要になります。表 3-1 に、9 種類の加速および減速の速さを示します。

表 3-1 加速/減速の速さ (秒) 表示した時間は近似的なもので、実際にはロータの負荷によって変わります。

曲線	GS-15				GS-15R			
	水平ロータ (4,800 rpm)*		固定角ロータ (14,000 rpm)		水平ロータ (4,500 rpm)*		固定角ロータ (12,500 rpm)	
	加速	減速	加速	減速	加速	減速	加速	減速
9	30	30	43	47	28	28	39	38
8	30	30	43	51	28	30	39	43
7	30	37	43	76	28	35	39	63
6	30	45	43	113	28	40	39	93
5	30	57	43	146	28	50	39	128
4	30	105	43	285	28	95	39	253
3	30	150	43	425	28	140	39	379
2	220	223	630	630	205	208	560	553
1	290	293	640	640	270	273	750	753

注* S2096 型マイクロタイターロータの最大速度は、3,000 rpm です。したがって、加速および減速時間は対応して短くなります。

1. **ACC/DEC** キーを押します。

ACC/DEC 表示が点滅し、カーソルキーを用いて曲線番号を設定することができます。

2. 必要な曲線番号が現われるまで、▲または▼のカーソルキーを押します。
3. **ENTER** キーを押します。

遠心分離をスタートさせる

メモリーに記憶されている前回のパラメータを使うか、または今まで説明してきた方法でパラメータを設定して、遠心分離を始めることができます。

1. パラメータが正しいことをもう一度チェックし、ドアが閉じられラッチされていることを確認してください。
2. **START** キーを押します。

運転が始まると、装置のロータ識別システムがチャンバー内のロータと設定ロータ名および設定速度をチェックします。識別の結果、ロータが正しくない場合、もしくは設定速度がロータの最大許容速度より大きい場合にはエラーが表示され（エラーコードについては、第4章故障診断とその対策を参照）、遠心機は停止します。そのエラーを消去した後正しい回転速度を入力しないと、遠心機をスタートすることができません。運転中は、ロータの速度が設定速度を超えないかどうか、常にチェックされています。



警告：

ロータが回転しているときに、ドアのインターロックを解除するようなことは、絶対にしないでください。

- 遠心機の運転中は、**SPEED** 表示は rpm で表わしたロータの回転速度を表示します。運転中に **RCF** キーを押すと、相対遠心力（RCF 値）が表示されます。
- **TIME** 表示の下の LED が点滅して、運転が実行中であることを示します。同時に、残り時間、または連続運転を示す無限大（∞）記号および経過時間を表示します。



注意：

ロータがまだ回転しているときに、遠心機を持ち上げたり動かしたりしないでください。

遠心分離中にパラメータを変更する

遠心機の運転中に装置を停止しないで、運転パラメータ（時間、温度、速度、加速／減速曲線）を変更することができます。運転時間を連続運転から設定時間に、または設定時間から連続運転に変更することができます。パラメータを変更する場合は、遠心分離パラメータを設定するの項で説明したプログラムキーを用います。

■注■ 減速回転が始まると、減速曲線を変更することはできません。

遠心分離を停止させる

運転時間を設定した場合には、**TIME** 表示が0になると自動的に減速を始めます。運転中の遠心分離を停止させるには、次のようにします。

1. **STOP** キーを押して、設定済みの減速曲線で通常に減速します。

もしくは、

FAST STOP キーを押して、最高速で減速します（表3-1 参照）。

■注■ この **FAST STOP** キーを押すと、減速動作を中止させることはできません。ロータが停止し、ドアを開け、さらに閉めてからでないと、再スタートさせることができません。

2. ロータの回転が止まり、**OPENDOOR** のランプが点灯したら、**OPEN DOOR** キーを押してドアを開けます。

■注■ GS-15R 型の場合には、チャンバ内の着氷を防ぐため、一度運転が終わったらチャンバ内の結露をスポンジで拭きとってください。

ロータを取り出す

遠心分離が終わったら、当該ロータの技術資料の指示に従ってロータを取り出してください。

■注■ ロータを取り出す時、テーパのついたスリーブをロータと一緒に、ドライブシャフトから外さないでください。もしテーパのついたスリーブがロータのドライブホール内に付いている場合には、それを取り外し、ドライブシャフトに戻してください（図3-1 参照）。

操作手順のまとめ

■注■ 室温以外の温度で運転する場合には、必要な温度に速く安定するようにするために、運転を始める前にロータをその必要な温度まで冷却、または加熱しておいてください。低温度（GS-15R 型）で運転する場合には、速度を 0 rpm にして、その温度で 30 分間の予備冷却を行ってください。

1. 電源スイッチを I の位置に倒してください。**OPEN DOOR** キーを押してドアを持ち上げ、ドアを開けます。

2. ロータを取り付ける前に、遠心機のドライブシャフトの底にテーパのついたスリーブがセットされていることを確認してください。スリーブが正しくセットされていないと、ロータは回転できません。
3. 当該ロータの技術資料の指示に従い、ロータを取り付けてください。ロータの負荷は、必ずバランスをとってください。
4. ドアを閉め、カチッとラッチのかかる音がするまで強く押します。
5. 遠心分離パラメータを設定します。

■ 注 ■ 運転パラメータの設定時、パラメータを入力した後、15秒以内に **ENTER** キーを押さないと、前回の設定値にリセットされてしまいます。

- ロータ名の設定 - **ROTOR** キー、▲または▼カーソルキー、**ENTER** キー
 - 回転速度の設定 - **RPM** キー、▲または▼カーソルキー、**ENTER** キー
もしくは
RCF キー、▲または▼カーソルキー、**ENTER** キー
 - 運転時間の設定 - **TIME** キー、▲または▼カーソルキー、**ENTER** キー
 - 運転温度の設定 (GS-15R 型のみ) - **TEMP** キー、▲または▼キー、**ENTER** キー
 - 加速/減速の速さの設定 (1 から 9) - **ACC/DEC** キー、▲または▼カーソルキー、**ENTER** キー
6. パラメータが正しいことをもう一度チェックし、ドアが閉じられラッチされていることを確認し、**START** キーを押します。



警告：

ロータが回転しているときに、ドアのインターロックを解除するようなことは、絶対にしないでください。



注意：

ロータがまだ回転しているときに、遠心機を持ち上げたり動かしたりしないでください。

7. 残り時間が0になるのを待つか、もしくは **STOP** キーまたは **FAST STOP** キーを押します。
8. ロータの回転が止まり、**OPENDOOR** のランプが点灯したら、**OPEN DOOR** キーを押してドアのラッチを解除し、ドアを開けます。
9. 当該ロータの技術資料の指示に従って、ロータを取り出してください。

第4章では、エラーメッセージと動作異常ならびにその考えられる原因と対策について説明します。保守の方法については、第5章で説明します。ここでは説明していない問題が生じた場合には、弊社の最寄りのサービス代理店にご連絡ください。

■ 注 ■ 弊社の現地サービスを依頼される場合には、ユーザの責任において装置および付属品の除染を行ってから、依頼するようにしてください。

ユーザメッセージの表示



注意：

エラーメッセージのSErが表示された場合には、キーに触らないでください。電源スイッチをオフ（O）し、再びオン（I）してエラーメッセージを消去してください。SErのエラーメッセージは、誤ってサービスモードに入った場合に表示されます。サービスモードでキーを押しますと、装置のメモリーを消してしまうことがあり、それ以降装置の運転が損なわれることがあります。

運転中に問題が発生すると、ロータは減速して停止し、**SPEED** 表示にエラーコードが表示されます。エラーメッセージが表示されるのは、入力が正しくない時（ロータの許容速度を超えた場合など）もあり、装置の動作異常のこともあります。表 4-1 を参照して、問題の種類を調べ、必要な措置を行ってください。問題を解決できなかった場合には、弊社の最寄りの営業所にご連絡ください。問題の原因を調べ解決するために、問題が発生した時の状況をできるだけ詳しく説明できるようにしてください。

- 表示されているエラーコードをメモします。
- エラーが発生した時の運転状況（ロータ、速度、サンプルの種類など）をメモします。
- 環境条件や運転条件に異常なもの（周囲温度、電源電圧など）があればメモします。
- 役立つと思われる情報があれば、それも加えます。

装置異常メッセージ

考えられる動作異常の内、診断メッセージとして表示されないものについては、その考えられる原因と対策について表4-2に示しました。考えられる原因は、可能性の高いものから順に並べてあります。表に示した順番に、必要な対策を行ってください。問題を解決できなかった場合には、弊社の最寄りの営業所にご連絡ください。

表4-1 エラーメッセージ表

対策を行っても問題を解決できなかった場合には、弊社の最寄りの営業所にご連絡ください。

エラー番号	問題点/結果	対策内容
10 から 16	マイクロプロセッサ動作異常/エラーを消去するまでスタートできない。	電源をオフ (O) し、再びオン (I) してリセットする。
21 から 23	機械的な動作異常/減速して停止し、再スタートできない。	ロータが完全に止まってから、電源をオフ (O) し、再びオン (I) してリセットする。
24	過大速度/最高速で減速して停止する。	現在のロータの正しい速度を入力してから、再スタートする。
25 から 35	機械的な動作異常/減速して停止し、再スタートできない。	ロータが完全に止まってから、電源をオフ (O) し、再びオン (I) してリセットする。
40	マイクロプロセッサ動作異常/エラーを消去するまでスタートできない。	電源をオフ (O) し、再びオン (I) してリセットする。
41 または 42	マイクロプロセッサ動作異常/別のプログラムキーを押すまで、エラーコードが消えない。	別のプログラムキーを押し、パラメータの設定を続ける。
50 から 59	マイクロプロセッサ動作異常/エラーを消去するまでスタートできない。	電源をオフ (O) し、再びオン (I) してリセットする。
60	バックアップ電源の動作異常/最高速で減速して停止する。	ロータが完全に止まってから、ドアを一度開け続けて閉めてから、再スタートする。
69 または 71	マイクロプロセッサ動作異常/スタートできない。	ユーザの対策は有りません。ベックマンサービス部に連絡をとって下さい。
72、73、または 75	マイクロプロセッサ動作異常/別のプログラムキーを押すまで、エラーコードが消えない。	別のプログラムキーを押し、パラメータの設定を続ける。
76	マイクロプロセッサ動作異常/スタートできない。	ユーザの対策は有りません。ベックマンサービス部に連絡をとって下さい。
81	運転中にドアオープンが検出された/最高速で減速して停止する。	ロータが完全に止まってから、ドアを閉めて、再スタートする。
82	プログラムによる運転エラー/最高速で減速して停止する。	ロータが完全に止まってから、ドアを一度開け続けて閉め、更に運転パラメータをチェックしてから、再スタートする。

表 4-1 エラーメッセージ表 (続き)

エラー番号	問題点/結果	対策内容
83	電源を入れた後、ウォームアップ完了前にプログラムキーまたはシステムキーを押した。/スタートできない。	電源をオフ (O) し、再びオン (I) する。ウォームアップ完了 (約5秒) 前にプログラムキーまたはシステムキーを押さないこと。
	制御パネル不良/スタートできない。	ユーザの対策は有りません。ベックマンサービス部に連絡をとって下さい。
84	ヒートシンク過熱/最高速で減速して停止する。	1. 周囲温度が仕様内であることをチェックする。 2. 換気の取入口と吐出し口に障害がないかチェックする。 モータが冷えてから、再スタートする。解決しなければ、ベックマンサービス部に連絡をとって下さい。
85	ロータチャンバ過熱/最高速で減速して停止する。	
90 から 97	温度センサー動作異常/最高速で減速して停止する。	電源をオフ (O) し、再びオン (I) してリセットする。
98	ロータ識別できない/最高速で減速して停止する。	そのロータがその遠心機で使用可能なものかチェックする。そうでなければ、指定ロータに取り替える。指定ロータであってもこの問題が発生したら、ベックマンサービス部に連絡をとって下さい。
99	ロータ識別の結果、未登録/最高速で減速して停止する。	現在のロータの正しいパラメータを入力してから、再スタートする。

表 4-2 故障診断表

問題点	問題点/結果	対策内容
インバランス LED が点灯し、ロータが減速して停止する。	<ol style="list-style-type: none"> 1. ロータのバランスが取れていない。 2. 遠心機が傾いている。 3. 運転中に、遠心機を動かした。 4. ドライブ不良（機械的損傷） 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ロータが正常であり、負荷としては、回転軸の対角線上に同一の重量（10グラム以内）および密度のサンプルと容器を、対称的に配置してあることを確認する。 2. 遠心機を実験台等に水平に設置する。 3. ロータが完全に止まってから、ドアを一度開け続けて閉めてから、再スタートする。 4. ベックマンサービス部に連絡をとる。
ロータが設定速度に到達しない。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電源電圧が定格より低い。 2. 停電 3. モータ故障 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 装置が運転中に、ベックマンサービス部に電圧を測ってもらう。 2. 電源ケーブルの両端のプラグがしっかり接続されていることを確認する。ベックマンサービス部員をとる。 3. ベックマンサービス部に連絡をとる。
ドアが開かない。	<ol style="list-style-type: none"> 1. ロータが回転中 2. 電源が入っていない。 3. 電源異常 4. ラッチが動かない。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ロータが止まるまで待つ。 2. 電源ケーブルのプラグを差し込み、電源をオン（I）する。 3. 下記の緊急時のドアの開放の項を参照 4. 下記の緊急時のドアの開放の項を参照
何も表示されない。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電源が入っていない。 2. ヒューズが飛んでいる。 3. 停電 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電源ケーブルのプラグを差し込み、電源をオン（I）する。 2. ヒューズを交換する（第5章 保守と点検を参照） 3. 電源ケーブルの両端のプラグがしっかり接続されていることを確認する。サービス代理店に連絡をとる。
チャンバ温度が設定温度にならない。 (GS-1SR 型)	現在のロータおよび設定速度に対して、設定温度が低すぎる。	運転を始める前に、ロータを低温度に冷却しておく。速度を 0 rpm にして、必要な温度で 30 分間ロータチャンバを予備冷却しておく。

緊急時のドアの開放

停電が瞬間的なものであれば、電源が復帰した時、遠心機の動作は元に戻り、ロータの速度も設定速度に戻ります。しかし、ロータが完全に止まってしまった場合には、電源が復帰した時、再スタートする必要があります。停電が長時間に及ぶ場合には、手動でドアロック機構を解除して、ロータおよびサンプルを取り出す必要があります。



警告：

ロータが回転しているときに、ドアのインターロックを解除するようなことは、絶対にしないでください。

1. ロータが回転していないことを確認してください。
2. 遠心機側面にある、ドア緊急開放ネジ（図4-1参照）にソケットレンチを差し込んでください。
3. そのネジを時計回りに回して、カチッと音がしてドアがさっと開くまで回します。
4. ソケットレンチを取り出します。

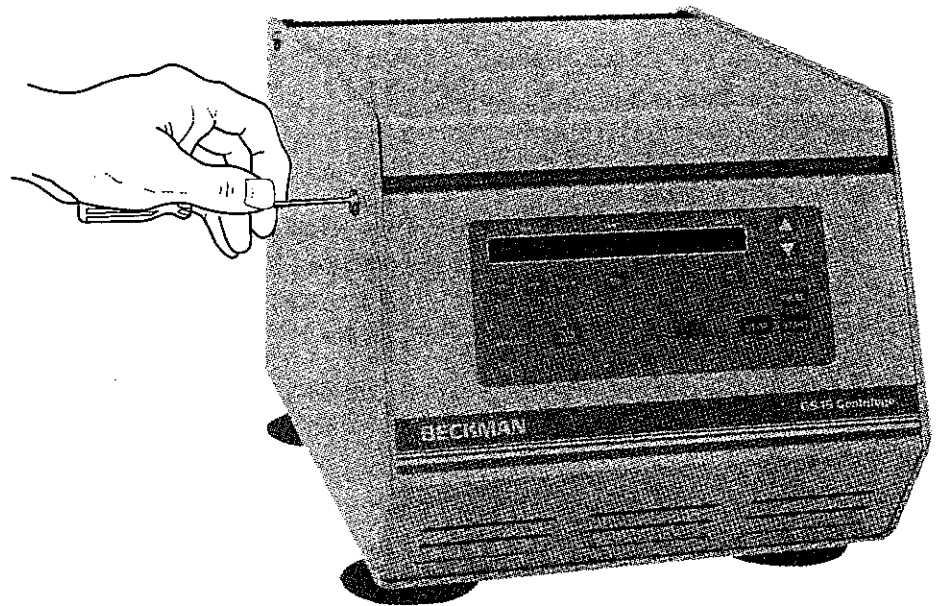


図4-1 緊急時のドアの開放

第 5 章

保守と点検

ここで説明していない保守に関しては、弊社の最寄りの営業所にご連絡ください。ユーザメッセージについては、第 4 章 故障診断とその対策で説明しています。ロータおよび付属品の保守については、関連ロータの技術資料および化学的耐性に関する資料（弊社の資料番号 IN-175）を参照してください。

■ 注 ■ 弊社の技術サービスを依頼される場合には、ユーザの責任において装置ならびにロータおよび付属品の除染を行ってから、依頼するようにしてください。



警告：

装置のカバーを開けてサービスを行う場合には、感電や怪我をする恐れのある部品が現われます。そのような場合には、電源スイッチを切り、電源ケーブルのコネクターを外して、ベックマンサービス部にサービスを依頼してください。

運転中の遠心機の近くで、アルコールなどの可燃性物質を使用しないでください。

保 守 予防保全

下記の点検を定期的に行い、遠心機の性能を維持するとともに、長期間に亘って持続して使用できるようにしてください。

- サンプル、埃、試験管の壊れたガラスの破片などがロータチャンバ内に溜まっていないか、定期的に検査してください。これらが溜まると、ロータの振動の原因にもなりますので、必要な場合には下記の清掃の項を参照して清掃してください。
- 換気の取り入れ口および吐き出し口が詰まっていないか、定期的に検査してください。通気口は、風通し良く、清潔にしてください。
- ロータの滑りを良くするため月に一回以上、そして清掃した後も、Spinkote™ の潤滑油をドライブシャフトに塗付してください。

ロータチャンバ ガスケットの交換

ロータチャンバ開口部のガスケットが損傷、または摩耗した場合には、次のようにして交換してください（図 5-1 参照）。ガスケットのパーツナンバーについては、補給品リストを参照してください。

1. ガスケットを持ち上げて、外します。
2. 新しいガスケットの溝を、開口部の縁に沿って合わせます。
3. 開口部の縁に沿ってガスケットを強く押し、縁をガスケットの溝にはめます。

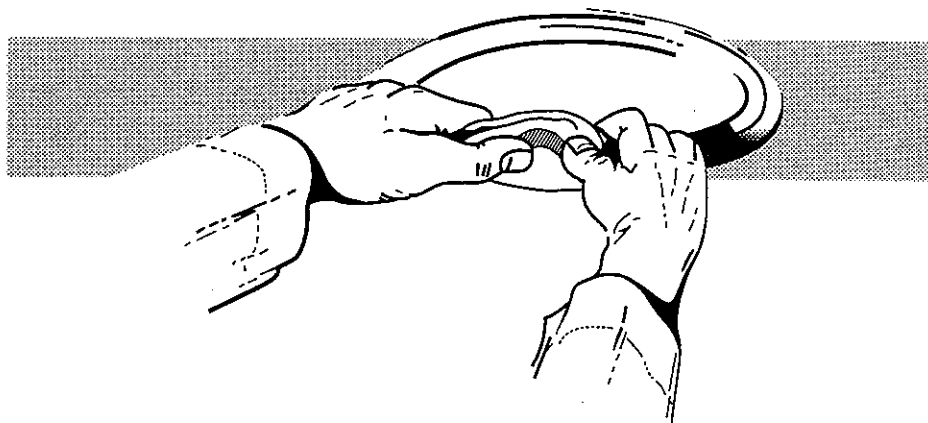


図 5-1 ロータチャンバガスケットの交換

ヒューズの交換

ヒューズホルダは、遠心機の後部にある電源スイッチの上にあります。図 5-2 を参照してください。



注意：

火災の危険を防ぐため、交換部品リストに載せてある、パーツナンバーが 961802 のヒューズを使用して交換してください。

1. 電源スイッチをオフ（O）し、電源ケーブルのプラグを抜いてください。
2. 親指の爪か小さいドライバーで、ヒューズホルダのラッチを押し上げて外してください。外れたら、ヒューズホルダーを真直ぐ引き出してください。
3. ヒューズホルダーからヒューズを引き出してください。
4. 新しいヒューズを注意して差し込んでください。ヒューズホルダーに納まるように、ヒューズを真直ぐに押し込んでください。
5. ヒューズホルダーを元の場所に押し込んでください。

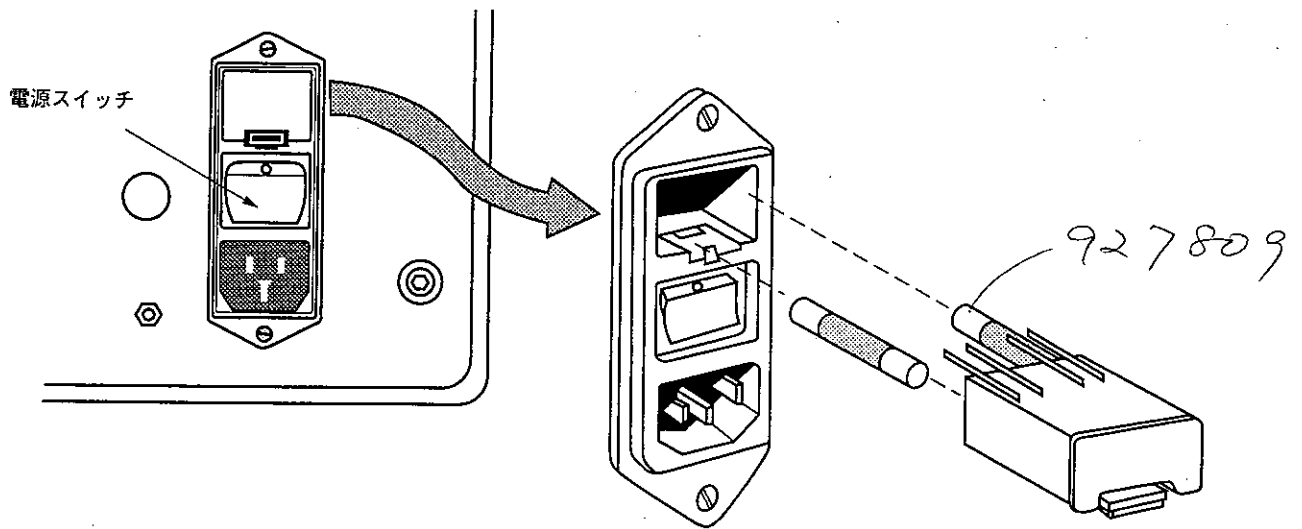


図 5-2 ヒューズの交換

清 掃

こまめに清掃を行い、遠心機を長期間使用できるように心がけてください。サンプル等がこぼれた場合には、腐食性の物質や汚染物質が部品の表面上で乾くことのないように、必ず清掃してください。

- サンプル、埃、試験管の壊れたガラスの破片などがロータチャンパ内に溜まらないように、チャンパ内をタオルまたは紙タオルで時々拭いて、清潔にすると同時に乾燥させてください。
- Beckman 溶液 555™ などの弱い洗剤と柔らかいブラシを使って、週に 1 回以上、ドライブシャフト、シャフトの受け口、ネジの部分、および固定ネジを清掃してください。洗剤は、水で 5 倍から 10 倍に薄めてください。最後に、十分に水洗いしてから完全に乾燥させてください。ドライブシャフトは、Spinkote の潤滑油を塗付してください。
- 溶液 555 などの弱い洗剤を使って、ボウルを洗ってください。それから、十分に水洗いしてから完全に乾燥させてください。
- 濡れた布、または溶液 555 などの弱い洗剤を使って、遠心機のケースとドアを清掃してください。アセトンなどの溶剤は使わないでください。

試験管の破損

試験管が壊れて、破片がバケットやロータの外に飛び散った場合には、チャンパボウルの内部を念入りに清掃してください。



警告：

ガラスの破片がガスケットやチャンバの表面につき刺さって残っていることがあるので、注意してガスケットやチャンバを検査または清掃を行ってください。

- ガスケットにガラスの破片が残っていないかどうか、調べてください。残っていたら、注意して除去してください。
- チャンバボウルの内部に残っているかもしれないガラスの破片を、注意深く拭きとってください。

除 染

装置または付属品が、病原性のある溶液または放射性の溶液で汚染された場合には、適切な除染処理を行ってください。弊社の資料番号 IN-175 の資料を参照し、その除染処理によって装置が損傷を受けることが無いことを確認してください。

殺菌と消毒

装置の表面は、ウレタンペイント仕上げになっています。エチルアルコール（70%）を用いて、表面を拭くことができます（ただし、可燃性ですので、動作中の遠心機の近くで使用しないでください）。装置および付属品の材質の化学的耐性の詳細については、弊社の資料番号 IN-175 の資料を参照してください。

ただし、弊社のテストの結果では、その資料に述べている方法によって遠心機に損傷はありませんでしたが、殺菌と消毒に関して弊社が保証しているものではありません。どの方法で殺菌と消毒を行うかは、ユーザの研究室の安全担当者に相談して決めてください。

保管と輸送

保 管

遠心機を長期間保管する場合には、埃がつかないように、搬入時の輸送用容器を使用してください。環境条件仕様の温度と湿度を守って保管してください。

遠心機の返送

遠心機または付属品を返送しようとする場合、必ず弊社の事前の許可（返送品指示書、Returned Goods Authorization form）を受けてください。弊社の最寄りの営業所に連絡を取り、返送品指示書ならびに梱包および輸送マニュアルを受け取ってください。

弊社の従業員の安全を守るため、ユーザの責任において、病原性物質も放射性物質も完全に除去してください。返送する前に、必ず殺菌と除染を行ってください。

梱包の箱の外側にはっきりと見えるように、病原性物質も放射性物質もありませんので危険はありません、と記載してください。この記載が無い場合には、返送品をチェックせずにそのまま返送することも、または処分することもあります。

部品表

ロータの材質と必要な補給品については、関連ロータの技術資料を参照してください。

交換部品

電源ケーブル (60 Hz)	889097
電源ケーブル (50 Hz)	355810
ロータチャンバガasket	360925
ロータ固定ネジ	361367
Tハンドルスパナ	361371
ヒューズ	961802
モーターシャフト用テーパのついたスリーブ	361328

補給品

Spinkote 潤滑油	306812
シリコン真空グリース	335148
Beckman 溶液 555	339555

GS-15 型および GS-15R 型シリーズ 遠心機の保証

下記の例外規定の場合を除き、下記の記載条件において弊社は、GS-15 型もしくは GS-15R 型シリーズ遠心機（以下製品と云う）の引き渡しから 1 年以内に、材質上または製作技量上の欠陥が見つかり、その欠陥が通常の、適正な使用状態で発生したものであることが調査および工場の検査の結果明らかにされた場合、弊社または弊社の指定代理人によりその欠陥の生じた製品を修理、または弊社の判断により交換致します。

部品および付属品の一覧表は、工場および弊社の地域営業所で維持管理しています。それらの部品および付属品が弊社が決定した期間内に、動作をしない場合には、弊社はそれらの部品および付属品を修理、または弊社の判断により交換致します。

交 換

ユーザが弊社製品に欠陥を認めた場合、運送費を前払いで工場に返送し、弊社は運送費を着払いでユーザに返却します。ただし、その製品に欠陥があることが明らかとなった場合は、弊社は運送費を全額支払います。

弊社製でない製品または付属品については、弊社は何の保証もしません。そのような製品または付属品の欠陥が見つかった場合には、それぞれのメーカーの保証内容を引き出すために、弊社は正当な支援を行います。

下記の記載条件および販売条件の保証条項により、GS-15 型もしくは GS-15R 型シリーズ遠心機、ロータ（以下製品と云う）の引き渡しから 1 年以内に、材質上または製作技量上の欠陥が見つかり、その欠陥が通常の、適正な使用状態で発生したものであることが調査および工場の検査の結果明らかにされた場合、弊社または弊社の指定代理人によりその欠陥の生じた製品を修理、または弊社の判断により交換致します。

条 件

本保証の対象となる製品が、弊社の指定技術サービス部門以外の人間により修理されまたは変更が加えられた場合には、その修理が弊社の考えでは重要でない場合、もしくは加えられた変更が単に弊社の別のプラグイン部品を追加しただけの場合を除き、弊社の保証責任は、明示されたものであれ黙示のものであれ、全て無くなるものとしします。

黙示の保証の制限

上記保証は、適合性の全ての保証および商品性の保証にとって代わるものであり、製品の製作、使用、販売、取扱、修理、保守、もしくは交換が原因となって生じる、特別な、または結果として生じるどのような種類の損害であっても、弊社には何の責任も無い、ことに同意されたものとしします。
