

BECKMAN



操作マニュアル

TLX
and
TLX

オプティマ・シリーズ超遠心機

	ページ
はじめに	v
オペティマ TL/TLX	v
マニュアルで扱う範囲	v
規定	vi
無線障害	vii
仕様	viii
制御特性	viii
操作上の特長	viii
設置条件	ix
電気的条件	ix
ハードウェア・データ	ix
第1章：はじめに	
機能	1-1
各部の説明	1-2
電源スイッチ	1-2
制御パネル	1-2
ロータ、チャンバ	1-6
真空システム	1-7
温度検出と制御	1-7
ドライブ	1-7
安全性	1-8
ドア	1-8
障壁リング	1-8
インバランス検出機能	1-8
オーバスピード、ロータ同定システム	1-8
定格銘板	1-9
第2章：運転準備	
電源スイッチ	2-1
手動運転	2-1
キーパッド	2-1
運転パラメータの入力	2-2
プログラム運転	2-5
新しいプログラムの作成	2-5
プログラムの呼び出し	2-6
第3章：運転方法	
準備	3-1
チャンバ・ドアの開け方	3-1
ロータの取り付け方	3-2
運転前の温度調節	3-3
手動運転	3-3
プログラム運転	3-4
忘れてはならない要点	3-5
第4章：故障診断	
運転中に停電した場合	4-1
サーキット・ブレーカ	4-3
ユーザ・メッセージ	4-4

	ページ
第 5 章： 保守	
装置の保守管理	5-1
真空システム	5-1
駆動部ハブ	5-2
空気取り入れ口と排気口	5-2
清掃	5-3
汚染除去	5-3
消毒と殺菌	5-3
保管と輸送	5-3
消耗品リスト	5-4
付録： オプティマ・シリーズ TL/TLX 超遠心機プログラム・ライブラリ	A-1

説明図

	ページ
図1-1. オプティマTLX制御パネル	1-2
図1-2. ロータ・チャンバ	1-6
図1-3. 温度制御ダイアグラム	1-8
図3-1. プランジャの結合と解除の位置	3-2
図4-1. 上部パネルの取り外し方	4-2
図4-2. ドアロック・システム	4-3
図4-3. 制御パネル上のユーザ・メッセージの位置	4-4
図5-1. ロータ・チャンバのO-リングの取り付け方	5-2

表

	ページ
表2-1. 加速並びに減速率	2-4
表4-1. 故障診断表	4-5

装置の保証

ベックマン社のオプティマ・シリーズ TL/TLX 超遠心機は、最高のシステム・クオリティを提供できるよう、NSAI 登録の ISO 9001 設備で製造されています。この装置は、以下の実験機水準と規制に合わせて（ベックマン・ロータとの使用時のみ）設計され、検査を受けています。

- UL
- CSA
- CE Mark
- IMEC、NSAI が保証

このマニュアルで扱う範囲

このマニュアルではオプティマ・シリーズ TL または TLX 超遠心機の機能、仕様、運転、保守、メンテナンスについて記述しています。以下のページでは、装置の仕様と設置条件について説明します。

- 第 1 章では、装置と、運転の制御、インジケータについて簡単に説明します。
- 第 2 章では、手動運転、およびプログラム運転のための運転パラメータを制御パネルを使って入力する方法を説明します。
- 第 3 章では、手動プログラム運転の操作準備について説明します。
- 第 4 章では、起こり得る故障とその原因、対策を取り上げます。
- 第 5 章では、保守の順序を紹介します。

装置を運転、保守する前にこのマニュアルをすべてお読みになることをお勧めします。

- 備考 ■ オプティマTLあるいはTLXをこのマニュアルに指定されていない方法で使う場合、装置の安全性と機能に影響がでる可能性があります。ベックマン社の意図しない機器を使う場合、その安全性については関知しません。このマニュアルが特に勧めていない機器を使用する場合は、その責任はすべて利用者に帰するものとします。

このマニュアルや関連するロータのパフレット、その他の関連出版物のお申し込みは下記までご連絡ください。

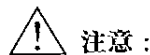
ベックマン株式会社
科学機器事業部
東京都千代田区三番町6番地
TEL 03-3221-5831

規定

備考、注意、警告

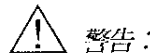
このマニュアルでは、安全に関する情報や他の重要な情報を、特定のマークで示しています。それぞれのマークの意味は次の通りです。

- 備考 ■ この装置の設置や使用、サービスに関する重要な情報です。



注意：

危険な状況です。最悪の場合、軽い傷害を受けたり、機械に損傷をきたすこととなります。また、危険な行動に対する警告でもあります。



警告：

重症、および死に至る危険性のある行動や状況です。また機械も損傷を受けます。



警告：

高電圧、あるいは電気のショックの危険を示します。電源スイッチを切って、電源プラグをはずしてください。いずれかのマークが表示されている場合は、その旨を技術サービス部員にお伝えください。

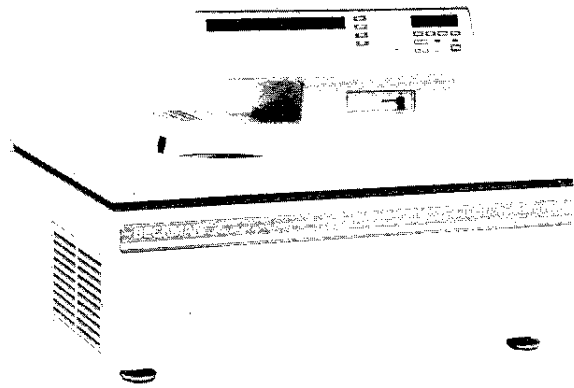
書体の規定

ご使用になるキー、ディスプレイなどのユーザ・インターフェースを文章から明確にするために、このマニュアルでは統一して特別な文字タイプを使用しています。

- キーの名称 (例: **START**、**ENTER/DISPLAY**) は大文字で周りを四角で囲んであります。(**ce** [clear entry] キーは大文字ではありません)
- 表示部の名称 (例: **TEMPERATURE °C**、**SPEED rpm**) は太文字です。

無線障害

検査の結果、この装置はA級デジタル機器の制限を満たしており、FCC規制第15章に準じています。この制限は、装置を商業環境で運転する際に、有害な妨害から守るために設けられています。この装置から、無線周波数エネルギーが発生し、使われ、拡散することがあります。この操作マニュアルに準じない方法で設置、あるいは使用する場合は、無線通信を妨害する恐れがあります。住宅地での運転はこのような妨害をきたす恐れがあります。この場合に生じる責任はすべてユーザにあります。



仕様

制御特性

許容差、あるいは制限のある値のみが、保証データです。
許容差のない値は情報データであって、保証されていません。

回転速度

設定可能回転速度

オプティマTLX5,000から120,000 rpmまで1,000 rpmのステップ。遅延スタートのため0 rpmを設定することができます。

オプティマTL5,000から100,000 rpmまで1,000 rpmのステップ。遅延スタートのため0 rpmを設定することができます。

回転制御実際のロータ回転数は設定回転数の ± 50 rpm以内。

回転数表示5,000 rpm以上の回転数では100 rpmステップで、5,000 rpm以下では10 rpmのステップでデジタルの読み取り装置が実際のロータ・スピード(± 100 rpm)を示します。

ロータ温度

設定可能温度2°Cから40°Cまで1°Cのステップ。

温度制御

(平衡後)設定温度の ± 2 °C以内。

温度表示

(平衡後)0.1°Cのステップでデジタル読み取り装置がロータ温度を表示します。

時間

設定可能時間99時間59分まで。

時間表示手動運転期間中の残り時間を表示します。プログラム運転では、ステップの残り時間を表示します。

加速10種類の加速率。0から5,000 rpmの9種類のスロー加速を行った後、最大加速または設定スピードに至る最大加速を行います。

減速11種類の減速率。5,000 rpmから0までの10種類の減速率。ブレーキなしで停止に至る惰性減速、または設定スピードから最大のダイナミック制動。

運転手動ならびにプログラム運転。運転パラメータを正確に再現するために10プログラムまで保持させることができます。各プログラムは最高5ステップまで構成可能です。

操作上の特長

ユーザ・メッセージ第4章の表4-1をご参照ください。

ドア6.4mm(1/4-in.)の構造鋼。

真空機械式ポンプと直列した拡散ポンプにより、チャンバ圧力を10ミクロン以下にする。(1.34Pa)

RS232Cアクセサリ外部コネクタに、コンピューター遠隔操作のための標準RS232Cインターフェースを接続することができます。コネクタは25ピンの雌DINコネクタで、25ピンの雄DINコネクタに接続されます。

設置条件

- 備考 ■ この装置の設置はベックマンの技術サービス部に依頼してください。認可を受けたベックマン担当者以外の者が設置を行った場合は、装置を含めた保証がすべて無効になります。

オブティマTLあるいはTLXを設置するにあたって必要となるものは事前に送られます。装置の移動に関しては下記事項をご参照ください。



警告:

この装置を引火性の反応物や、可燃性の液体の近くに置かないでください。

装置を移動する必要がある場合は、この超遠心機の重量を支えるのに十分頑丈なテーブルまたは、研究室用作業台のような、清潔で平らな面に置いてください。ロータを駆動ハブにセットしてロータの水準を設定してください。そして、必要に応じて装置の脚を調節してください。十分な空気の循環を保つため、両側面に76mm (3-in.)の隙間が取れるかどうか点検してください。本装置はテーブルの縁から少なくとも50mm (2in.)は離して設置されることをお勧めします。

電気的条件

100V仕様	90-100V ac、12A、50/60 Hz
120V仕様	100-130V ac、12A、50/60 Hz
220/240V仕様	198-254V ac、6A、50 Hz

電気ショックを防止するために、この装置には3ワイヤー電気コード (1.8メートル: 装置の後部にあるIEC320/CEE-20 AC電源コネクタに接続してください) が使われています。またアースに接続するためのプラグが装備されています。各地の電力条件や安全性にあったプラグです。お住まいの地域の条件に関する詳しい情報は、お近くのベックマンの事務所にご連絡ください。必ず、壁コンセントが正しく配線され、アースに接続されているコンセントを使用してください。

安全性確保のため、故障が起こった場合に主電源を用いて装置を停止させることができるように、本装置は緊急用遠隔操作スイッチと接続させてください。(スイッチは遠心機が設置されている部屋の外、もしくはその部屋の出口付近にあることが望ましい)

ハードウェア・データ

重量	81kg
高さ	533mm
幅	737mm
奥行き	584mm
隙間	76mm

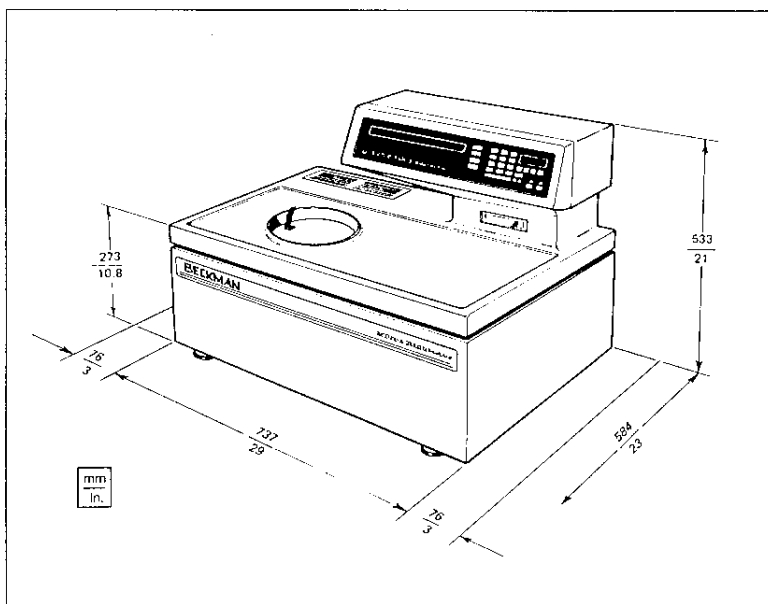
表面仕上げ 制御パネル上は
ポリカーボネート塗装、
上面はウレタン・ペイント、
その他の面は汎用ペイント。

室内への最大熱放散量 0.5kW(1750Btu/h)

湿度規制 <95%

雑音レベル、装置の全面91cmの
位置で測定 <60 dBA

オブティマTLおよびTLXは、15°Cから35°Cの範囲の周囲温度の研究室内で、仕様通り作動します。



この章ではオプティマ・シリーズTL/TLX分離用超遠心機のハードウェアと機能について、簡単に説明します。つまり、インジケータの機能についても述べてあります。つまり、インジケータを操作して、運転パラメータを入力したり遠心機運転に備える方法に関しては、第2章と第3章をご覧ください。

機能

オプティマ・シリーズTLとTLXは微小サンプル、高速度用に開発された、高遠心力を発生させる卓上型の超遠心機です。現在製造されているベックマンのTLロータは、オプティマTLとTLX超遠心機の両方に使用できます。(TLシリーズ・ロータについては、各ロータに付いているマニュアルで説明されています。TLロータとアクセサリに関する情報は、ベックマン・カタログ、出版番号9200でもご覧いただけます)

超遠心機はマイクロ・プロセッサで制御されます。この装置の特色は、周波数可変誘導駆動、サーモエレクトリック温度制御システム、自己パージ式真空システム、ロータ・オーバー・スピード自動検出、最高10種の5ステップ・プログラムを保持するプログラム・メモリー、減速、加速率の選択などです。

操作は手動とプログラムの両方ができます。手動運転では運転を始める前に個々の運転パラメータを入力します。プログラム運転では10種のプログラム・メモリーにより迅速、正確な運転の繰り返しができます。各プログラムは5ステップまで保持できます。

注意を要する条件下では、ユーザ・メッセージならびに音響信号で警報を発します。

オプションとしてオプティマTLあるいはTLXとパソコンとの接続ができるRS232Cインターフェースがあります。これに関する詳細はご希望あり次第お送り致します。

各部の説明

電源スイッチ

電源スイッチは装置への電源を制御するだけでなく、回路遮断器でもあり、電源過負荷の場合は電源を自動的に遮断します。電源を入れなければチャンバのドアは開けられません。

制御パネル

制御パネル（図1-1を参照）を使って、タッチ・キーとキーパッドで運転パラメータを入力したり、運転パラメータやプログラム情報を表示します。装置がキーからの入力を受け入れたとき、ビーという音がします。

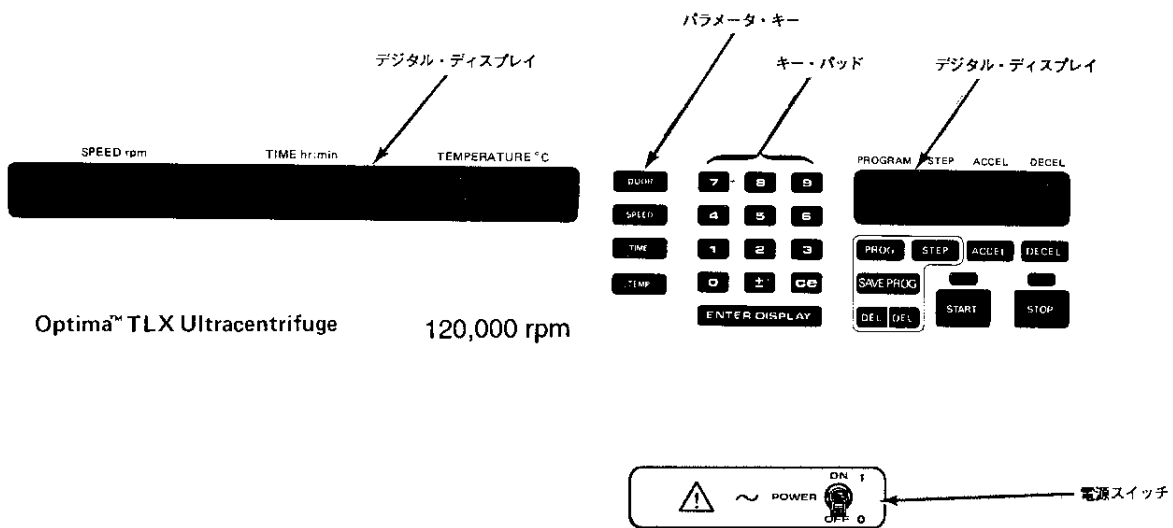


図 1-1 オプティマTLX 制御パネル。オプティマTL 制御パネルは装置の名称以外は同じ。

デジタル・ディスプレイ

デジタル・ディスプレイはロータ速度、運転時間、ロータ温度、選択したプログラム番号、並びに選択された加速率、減速率を表示します。ディスプレイはふたつの目的に用いられます。

- 電源がONになると、これらのディスプレイは、装置の実際の（リアルタイムの）作動状態を表示します。[START]キーを押した後は運転中もリアルタイムが表示されます。
- 運転パラメータが設定されると、設定値が表示されます。つまりユーザが選択した設定値です。手動運転では新しい値が入力されるまで、この設定値はメモリーに記憶されます。[ENTER/DISPLAY]キーを押すと、設定値を呼び出すことができます。5秒たつとリアルタイム状態に戻ります。

運転パラメータ・キーを押すと、表示が点滅してその値が入力できることを示します。この表示の点滅は **ENTER/DISPLAY** キーまたは、次の運転パラメータ・キーを押すまで続きます。受け入れられない値（例えば、5,000 rpmが最低の設定速度なので4,000 rpmの速度は受け入れられません）が入力されると、適切な表示が迅速に点滅してオペレータのエラーであることを指示します。エラーがでたらクリアし、受け入れできる値を入力することが必要です。

- 速度 rpm** **SPEED rpm** は1分間あたりのロータの回転数を表示します。0から5,000 rpmの間の速度は10ステップで表示されます。（例：880 rpm）5,000 rpm以上の速度は100のステップで表示されます。（例：60,500 rpm）
- 時間 hr:min** 遠心分離中、**TIME hr:min** ディスプレイが、ロータが回転を始めると同時にカウント・ダウンを開始します。**TIME hr:min** ディスプレイは手動運転中は残りの運転時間、プログラム運転の場合はステップの残りの運転時間を表示します。運転は設定時間が0に到達すると自動的に止まります。そしてロータの回転が止まった時点でピーというブザーが鳴ります。もし、装置の運転中にトラブルが起こって停止した場合は、**TIME hr:min** ディスプレイのカウントは中止され、ディスプレイは停止した時点での残り時間を表示したままになります。従って、この時間と設定時間とを比較することによって、どの時点で運転を中止したかが分かります。
- 温度°C** **TEMPERATURE °C**は、ロータ温度のサーモ平衡値を表示します。温度は1度の1/10まで表示されます。その値は設定温度の±2°C以内です。（平衡後）
- プログラム** **PROG** キーを押すと、**PROGRAM** ディスプレイにダッシュが間欠的に表示されます。これはプログラム番号入力を求めるプロンプトです。分離中は、運転中のプログラム番号が表示されます。
- ステップ** **STEP** キーを押すと、**STEP** ディスプレイに現在入力されている（変更されている）ステップを表示する番号（1から5まで）が現れます。分離中は、運転中のステップ番号が表示されます。
- 加速** この装置は、特定のグラジエントおよびサンプルとグラジエントの相対関係を保護するため、10種類の加速率が選択できるようになっています。**ACCEL** キーを押すと、**ACCEL** ディスプレイにダッシュが間欠的に表示されます。これはキー・パッドに希望する加速率の入力を求めるプロンプトです。もしキー・パッドに入力しなかった場合は、装置は自動的に最大値で加速し、**ACCEL** ディスプレイには何も表示されません。

減速	この装置では最大の分離を維持するために、11種類の減速率を選択することができます。 [DECEL] キーを押すと、ディスプレイにダッシュが間欠的に表示されます。これはキー・パッドに希望する減速率の入力を求めるプロントです。もしキー・パッドに入力しなかった場合は、装置は自動的に最大値で減速し、 DECEL ディスプレイには何も表示されません。
ユーザ・メッセージ	操作を円滑に行なうため、あるいは注意を要する異常状態を警告するために制御パネルにユーザ・メッセージが表示されます。これらのユーザ・メッセージの詳細は、対処法と共に第4章に記載されています。
運転パラメータ・キー	運転パラメータ・キーは以下の運転操作を入力するために使われます。
[DOOR]	[DOOR] キーを押すことにより、ドアのロックが解除され、チャンバに空気を送り込みます。(ロータ回転中にはこの操作を行うことはできません)
[SPEED]	ユーザの望む運転速度を入力するためには [SPEED] を押します。設定速度を入力するときは、ディスプレイの最後の3桁はゼロに固定されているので、キー・パッドで変更することはできません。
[TIME]	ユーザの望む運転時間を入力するためには [TIME] を押します。運転時間は99時間59分まで設定できます。
[TEMP]	ユーザの望む運転温度を入力するためには [TEMP] を押します。運転温度は2℃から40℃まで設定することができます。もし、温度値を入力しなかった場合は、装置が自動的に最後に入力した温度を選択します。(早く平衡に達するには、運転前にロータと装置を希望の温度に冷やすか暖めます)
キー・パッド	キー・パッドは運転パラメータの数値を入力するために使います。キー・パッドはまた希望するプログラム番号を入力したり呼び出したり、加減率・減速率を入力するために使います。数値キーの0から9に加えて [ce] (clear entry) と [ENTER/DISPLAY] などの文字キーがあります。
プログラム・キー	オペティマTL、TLX共に10種のプログラムを保持するメモリーを内蔵しています。各プログラムには、運転パラメータのセットを最高で5つまで設定することができます(各セットはステップと呼ばれます)プログラムは以下のキーを使って作成されます。作成後は、キー・パッドから数字の0から9を押して呼び出すことができます。プログラムは電源を切った後でもメモリーに記憶されています。
[PROG]	[PROG] はプログラム・モード切り換えスイッチです。プログラムの入力、変更のための呼び出しや解除に使います。 [PROG] を押すと、ディスプレイにダッシュが点滅します。キー・パッドによりプログラム番号を選んでください。

- STEP** キーは、作成、あるいは更新するプログラムの中で、ステップ（つまり運転条件）を選択するキーです。**STEP** キーを押すと、数字の「1」が表示されます。ステップの値が5秒間表示された後、実際の運転条件に戻ります。**STEP** キーを押すたびに、この数値は変わります。（例えば、2度目のときは「2」で、3度目のときは「3」が表示されます）ひとつのプログラムに作成できるステップは5つまでです。
- SAVE PROG** を押すと、プログラム・パラメータ入力後にそのプログラムはメモリーに記憶されます。
- DEL DEL** キーは、誤ってプログラムを消してしまう事故を防ぎます。クリアしすべてのプログラム・ステップをデフォルト値にリセットするには、ふたつの **DEL DEL** キーを同時に押さなくてはなりません。ふたつの **DEL DEL** キーは、同時に押さなくてはなりません。ふたつの **DEL DEL** キーは、誤ってプログラムを消してしまう事故を防ぎます。
- ACCEL** キーは10種類の加速率の中から選択できます。（第2章の表2-1をご覧ください）
- DECEL** キーは10種類の減速率の中から選択できます。（第2章の表2-1をご覧ください）
- START/STOP** キーの上の緑のランプがこのキーを押すと点滅します。
- START** キーを押して開始し、**ENTER/DISPLAY** キーはつねに最後に押します。設定値が表示されている間に、必ず **START** キーを押さなければなりません。この時間を逸しますと **START** スイッチは作動しません。そのような場合は再度 **ENTER/DISPLAY** キーを押してから、**START** キーの順で運転を始めてください。**START** キーの上の緑のランプが真空度500ミクロンに達するまで点滅します。この時点でロータは回転を始め、ランプは運転を終えるまで点滅しています。
- STOP** キーを押せば運転は停止します。運転は運転途中のステップで止まります。**STOP** キーの上の緑のランプは、ロータが減速している間、点滅しています。ロータの回転が完全に停止すると、ビーという音がします。

■ 備考 ■

[START] キーを押した後で、チャンバ・ドアを開けようとする場合は、[DOOR] キーを押す前に必ず [STOP] キーを押してください。
(ロータの回転が止まっている場合も同様)

ロータ・チャンバ

ロータ・チャンバはアルミ製で化学的に耐性のあるエポキシ塗料で塗装されています。ロータ駆動ハブおよび速度検出器はチャンバの底に取り付けられています。
(図1-2) 19mm(3/4-in.) 構造鋼防護リングがチャンバを取り巻いて第一の障壁として働きます。さらに13mm(1/2-in.) 鋼製二次障壁で囲まれていて、オペレータに対する完璧な保護を行っています。

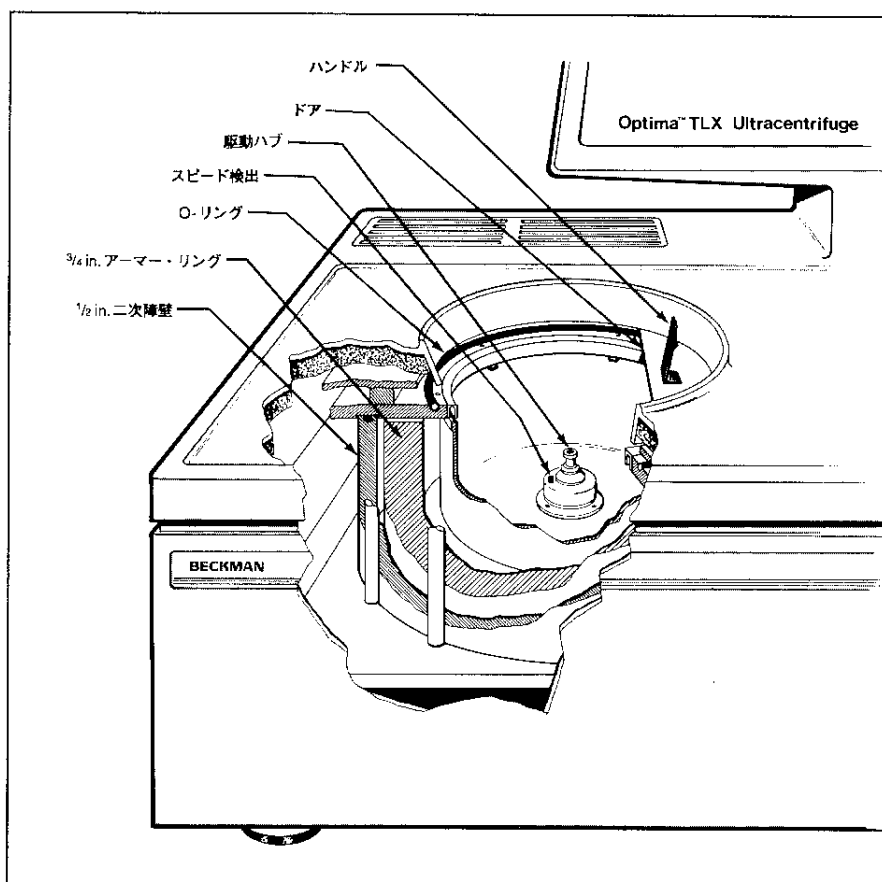


図 1-2 ロータ・チャンバ

真空システム

本装置は機械式真空ポンプと直列に拡散ポンプを使用して、チャンバの圧力を10ミクロン(1.34Pa)以下に下げます。チャンバの圧力が約500ミクロンに達すると、拡散ポンプが自動的に働きます。装置の電源が入っていてドアが閉まっている間、自己パーズィング・システムにより真空システムから水分を連続的に除去します。

本装置の電源がONとなり、真空が500ミクロン以上の時はいつでも、制御パネルにVACというメッセージが表示されます。これは45分経過してもチャンバ圧力が10ミクロンまたはそれ以下に達しない場合も表示されます。運転中、VACメッセージはチャンバの真空度の低下を表すために点滅します。(真空度が低下すると運転は停止します)

ロータが静止しているとき、**DOOR** キーを押すことによって真空が解除されます。スイッチを押した後ドアを開けない場合は、真空システムは8秒後に再スタートします。

温度検出と制御

この装置に使用しているサーモ・エレクトリック温度制御システムは通常の温度コントロール・システムより優れています。フロン¹や水も必要ありません。必要なクーラントはファンで送り込まれる空気だけです。

電源をONして、温度制御システムがドアを閉めると起動し、真空システムも作動します。運転温度は2℃から40℃まで設定できます。設定温度を入力しなかった場合は、装置は自動的に最後に入力された温度を選択します。新しい装置を初めて運転するとき、または、全部の入力がクリアされたとき、装置は25℃を操作温度に選択します。

ロータ・チャンバ内部の検出器は、チャンバ温度を継続的にモニターします。マイクロプロセッサは設定ロータ温度に維持するために必要なチャンバの温度を計算します。

ピークからピークまでのロータ温度の変化(平衡後)は±0.1℃です。(図1-3を参照)

ドライブ

空冷ダイレクト・ドライブの誘導モータは周波数によって制御され、ギア、ブラシなどは組み込まれていません。駆動にはオイルの真空シールや外部のオイル・リザーバを必要としません。外部からファンで空気を送り、内部からはオイルで冷やします。駆動は非常にスムーズで静かです。

¹フロンはE.I. DuPont de Nemours & Companyの登録商品名です。

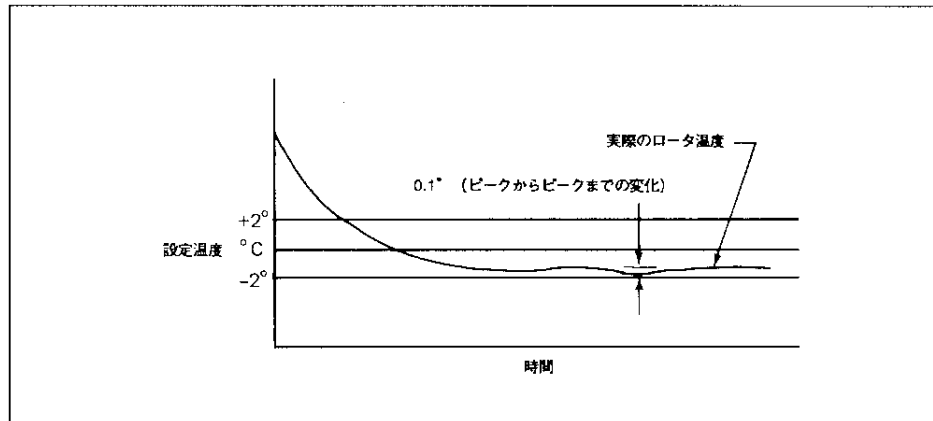


図 1-3 温度制御ダイアグラム

安全性

ドア

チャンバ・ドアは6.4mm(1/4-in.)の構造鋼できており、電気機械式ドアロック機構によりオペレータが回転しているロータに触れるのを防ぎます。ドアが閉まると自動的にロックされます。また **DOOR** キーを押したときのみロックがはずれ、電源がONでロータが静止しているときのみ開くことができます。停電の場合は、ドアロックはサンプル回収のため、手動で解除することができます。(第4章、故障診断参照)

障壁リング

19mm(3/4-in.)構造鋼アーモア・リングが一次障壁となります。これはさらにオペレータの安全を期すために、13mm(1/2-in.)の鋼第二次障壁リングで囲んであります。

インバランス検出機能

インバランス検出器がロータを運転中モニタします。ロータの負荷が過度にバランスを失っていた場合は自動的に停止します。低速では、正しくローディングされていないロータはバランスを失うことがあります。本装置を移動したり、テーブルや作業台上に水平に置かれていない場合には、ロータの不安定が起こる場合があります。詳細は故障診断の項をご覧ください。

オーバースピード、ロータ検出システム

過大速度システムは安全を目的としたシステムであり、遠心分離中、継続的にロータをモニタします。このシステムは2個の磁気速度検出器をロータ・チャンバに、1列および2列の磁石を各ロータの低部に装備しています(図1-2)。1,500 rpmでは、システムはロータの型と最大速度を識別します。そして、設定速度とロータの許容最大速度とを比較する機能を持っています。設定速度とロータの許容最大速度より速かった場合、**SPEED rpm** ディスプレイが点滅しロータが減速し停止します。運転を再開または継続するには、エラーを正し、適切な速度を入力しなければなりません。全運転を通じて、ロータが設定速度を超えることがないように検査します。速度に関する問題が生じた場合は**SPD**が表示されます。(第4章、表4-1参照)

定格銘板

オプティマTLまたはTLX超遠心機の定格銘板は、装置の背面に取り付けられています。この装置に関してベックマン社に連絡されるときは、この製造番号を必ずお知らせください。

運転準備

この項では手動、プログラム運転における運転パラメータを制御パネルに入力する方法を説明します。3章では両モードを使って遠心分離を行う方法を説明します。

電源スイッチ

電源スイッチをONしてください。運転を停止するためには **STOP** キーを押し、決して電源スイッチは切らないでください。

手動運転

キー・パッド

キー・パッドを使って運転パラメータの数字を入力してください。キーの数字は0から9まであり、ほかに **ce** (クリア・エントリー) と **ENTER/DISPLAY** のキーがあります。

入力クリア・キー

ce キーは、運転パラメータ・キーが押され、次のようにある値が入力された後で作動します。

- 数値入力をクリアするには **ce** キーを一度だけ押します。ディスプレイで“0”が点滅します。そこで正しい数値を入れ直します。

例： 運転時間として4:30を入力したいと仮定します。しかし誤って **4** **1** **0** と押したとします。その場合は **ce** キーを一度押します。そうするとディスプレイで“0”が点滅しますから、**4** **3** **0** をこの順序で再入力します。

- **ACCEL** 表示 (加速) をクリアするには、**ACCEL**、**ce** 及び他の運転パラメータ・キー、あるいは **ENTER/DISPLAY** キーを押します。
- **DECEL** 表示 (減速) をクリアするには、**DECEL**、**ce** 及び他の運転パラメータ・キー、あるいは **ENTER/DISPLAY** キーを押します。
- 運転停止状態に出るユーザ・メッセージをクリアするには **ce** キーを押します。第4章の故障診断をご参照ください。

数値の入力

ENTER/DISPLAY キーを使って、以下のように数値を入力、あるいは表示してください。

- **ENTER/DISPLAY** キーを押して設定値をメモリーに記憶させます。この値が適切でない場合は（例えば、スピードに4,000 rpmを入力）ディスプレイが激しく点滅し、誤りであることを表示します。**ce** キーを押してディスプレイをクリアし正しい値を再入力します。
- 設定値を表示するためにはいつでも **ENTER/DISPLAY** を5秒間押ししてください。
- **ENTER/DISPLAY** キーと **START** キーを押して、運転を開始してください。
ENTER/DISPLAY キーは、必ず **START** キーを押す直前に押ししてください。

運転パラメータの入力

速度

オプティマTLXでは、運転速度は5,000と120,000 rpmの間に設定できます。オプティマTLでは5,000と100,000 rpmの間で1,000 rpmのステップ。（プログラム操作モードでは遅延スタートのため、0 rpmを入力することができます）設定速度を入力する際は、最後の3桁は0に固定してありますので、キー・パッドでは入力できません。

1,500 rpmでは、システムはロータを識別し、許容最大速度を認識します。設定速度がロータの許容最大速度より大きかった場合、**SPEED rpm** ディスプレイが点滅し、ロータが減速し停止します。エラーをクリアするためには **ce** キーを押し、正しい運転速度を入力します。再運転には **ENTER/DISPLAY** キーと **START** キーをもう一度押ししてください。

運転速度の入力順序：

1. **SPEED** キーを押します。**SPEED rpm** 表示が点滅します。
2. キー・パッドを使って、希望する速度を入力します。
例： 120,000 rpm を入力するには、単に **1** **2** **0** をこの順番に押せばよいのです。最後の3桁はゼロに固定されていることを忘れないでください。
3. 速度表示**SPEED rpm** をチェックします。入力が正しくなければ **ce** キーを押し、正しい数字を入れ直します。
4. 次の運転パラメータを押すか、あるいは **ENTER/DISPLAY** キーを押ししてください。

5,000 rpm 以下を入力した場合、**SPEED rpm** ディスプレイが激しく点滅してオペレータのエラーを知らせます。**ce** キーを押し、設定可能な値を再入力してください。このあともう一度、次の運転パラメータを押すか、または **ENTER/DISPLAY** キーを押します。

設定速度はいつでもステップ1から4までを繰り返すことによって変更することができます。ロータはただちに加速または減速して新しい速度になります。

速度に関連した故障が遠心分離中に起こった場合、ユーザ・メッセージ **SPD** がクリアされ、ドアが解除されるまで20分間かかります。これはロータが完全に停止したことを確認するためです。第4章の故障診断をご参照ください。

時間

運転時間は99時間59分までの間に設定ができます。TIME hr:min ディスプレイはロータが回転しはじめるとカウント・ダウンを開始します。設定時間がゼロに到達すると自動的に運転が停止します。そしてロータが止まるとビーという警報音を発します。

運転速度の入力順序：

1. [TIME] キーを押します。するとTIME hr:min 表示が点滅します。
2. キー・パッドを使って希望する速度を入力します。
例： 5時間30分の運転時間を入力するには、[5][3][0] のキーをこの順序に押します。
3. TIME hr:min 表示をチェックします。入力が正しくなければ [ce] キーを押し、正しい数字を入れ直します。
4. 次の運転パラメータ・キーあるいは [ENTER/DISPLAY] キーを押します。

59分から99分まで分単位で入力した場合は、本装置は自動的に何時間何分と計算します。

例： 運転時間として [9][0] が入力されると、装置はその入力を1:30と読めるように変更します。

温度

運転温度は2℃から40℃まで設定できます。設定をしなかった場合は装置は自動的に最後に入力した温度を選択します。(前の入力がすべてクリアされていた場合は、本装置は作動温度として、自動的に25℃を選択します) 早く平衡に達するには、運転前にロータを希望する温度にまで冷やすか暖めます。(第3章参照)

運転温度の入力順序：

1. [TEMP] キーを押します。そうすると温度 TEMPERATURE °C 表示が点滅します。
2. キー・パッドを使って所定の温度を入力します。
例： 20℃を入力するには [2][0] キーをこの順序に押します。小数点の右の桁はゼロに固定されています。
3. TEMPERATURE °C 表示をチェックします。入力が間違っているときは [ce] キーを押し、正しい数字を入れ直します。
4. 次の運転パラメータ・キーあるいは [ENTER/DISPLAY] キーを押します。

受け入れられない温度が入っていた場合は、(例：1℃) TEMPERATURE °C が迅速に点滅してエラーを知らせます。[ce] キーを押し、適切な値を再入力します。それから、次の運転パラメータ・キーまたは [ENTER/DISPLAY] キーをもう一度押します。

設定温度はいつでも上記のステップを繰り返すことによって変更することができます。ロータ温度は必要に応じて調節できます。

ロータ温度が設定温度よりも2℃以上上昇するか、40℃を超えた場合は、ユーザ・メッセージ TEMP が制御パネルの上で点滅します。運転中であれば、ロータは減速して停止します。第4章の故障診断をご参照ください。

加速及び減速

本装置はグラジエントおよびサンプルとグラジエントとの境界を保護するため、10種類の加速率が選択できます。表1はこれらの率をキー・パッドの数値で表したものです。加速時間とは、ロータが静止から5,000 rpmに達するのに必要とする時間です。5,000 rpmにおいては、ロータが設定速度に達するまで最大の加速率で加速されます。キー・パッドの数字を選択しなかった場合は、本装置は自動的に最大の加速をし、ACCELディスプレイは空白のままになっています。

加速率の選択方法：

1. **ACCEL** キーを押します。ACCEL表示が点滅します。
2. 希望する加速率を表すキー・パッドの数字を押します。(表1を参照) その数字はディスプレイに表示されます。

例： 加速率として1 1/2分を選択するとします。まず、表2-1を見ると、1 1/2分の加速率に対する数字は3です。キー・パッドで **3** を入力すると、ACCELディスプレイに“3”が表示されます。

3. 入力が正しかったかどうかをチェックします。もし、正しくなかった場合は **ce** キーを押し、正しい数字を入れ直します。
4. 次の運転パラメータ・キーまたは、**ENTER/DISPLAY** キーを押します。

ACCEL表示を完全にクリアするには、**ACCEL**、**ce** キーを押し、それから他の運転パラメータ・キーまたは **ENTER/DISPLAY** キーを押します。

表 2-1 加速並びに減速率

キー・パッド 数字	0から5000rpmまでの 加速時間(分)	5000rpmから0までの 加速時間(分)
(空白)	1/4*	1/4*
1	1/2	1
2	1	1 1/2
3	1 1/2	2
4	2	2 1/2
5	2 1/2	3
6	3	4
7	3 1/2	6
8	4	8
9	5	10
0	適用せず	ブレーキをかけずに、 設定速度から惰性で静止

* 最大加速・減速率。数字を選択しなかった場合、ロータは最大の加速及び減速を行います。ディスプレイは空白のままです。

減速率

本装置は最適の分離を保つように、11種類の減速率が選択されるようになっていきます。表2-1はこれらの率をキー・パッドの数値で表したものです。減速時間とはロータが5,000 rpmから静止まで減速する時間で、設定速度から5,000 rpmまでは、ロータは最大のダイナミック制動状態で減速します。キー・パッドの数字を選択しなかった場合は、本装置は自動的に最大の減速をし、DECCELディスプレイは空白のままになっています。

減速率の選択方法：

1. **DECCEL** キーを押します。DECCEL表示が点滅します。
2. 希望する減速率を表すキー・パッドの数字を押します。(表2-1を参照) その数字はディスプレイに表示されます。

例： 減速時間として2 1/2分を選択するには、**4** を押します。
すると数字“4”がDECCELディスプレイに表示されます。

3. 入力が正しかったかどうかをチェックします。もし、正しくなかった場合は、**ce** キーを押し、正しい数字を入れ直します。
4. 他のキーまたは **ENTER/DISPLAY** キーを押します。

DECCEL表示を完全にクリアするには、**DECCEL**、**ce** キーを押し、それから他の運転パラメータ・キーまたは **ENTER/DISPLAY** キーを押します。

プログラム運転

本装置の内部メモリーには10組までの運転パラメータを記憶させることができます。各組すなわち各プログラムは、キー・パッドの数(0から9まで)を記憶し呼び出すことができます。電源が切れてもプログラムはメモリーに記憶されています。運転パラメータを入力する順序は前述の手動と、次の例外を除いて同じです。

- **ENTER/DISPLAY** キーはキー・パッドに数字を入力する際には使いません。
- **ce** キーでプログラムはクリアできません。プログラムをすべてクリアし、デフォルトにリセットするには **DEL DEL** キーを必ず使わなくてはなりません。

新しいプログラムの作成

1. **PROG** キーを押します。PROGRAMディスプレイにダッシュ("-")が点滅します。
2. プログラムのキー・パッド番号を選択します。(入力しようとする運転パラメータの組を呼び出したいときは、いつでもこの番号を使用してください) 選択した数字はPROGRAM表示にあらわれます。STEPディスプレイには“1”(ステップ1を示します)が表示されます。
3. ステップ1に希望の運転パラメータ(速度、時間、温度、減速または加速率)を入力してください。ステップ1に全パラメータを入力した後、**STEP** キーを押します。すると次の2がSTEPのディスプレイに表示されます。(この2はステップ2の意味です) このように継続して必要なパラメータを入力してください。(5ステップまで)

4. **SAVE PROG** キーを押します。これでプログラムを構成するステップのすべてがメモリーに保存されました。

まず **ENTER/DISPLAY** キーを押してください。運転を開始する場合は **START** キーを押してください。(または **PROG** を押してプログラム・モードを出て、手動運転に戻ります。) プログラムはステップ1からスタートして、保存されたステップを順序よく実行していきます。運転を止めたい場合はいつでも **STOP** を押してください。

■ 備考 ■ このマニュアルの最後にあるプログラム・ライブラリ・シート (または壁の図表) にプログラム・パラメータを記録しておいてください。粘着ラベルがプログラム・ライブラリ・シートを更新するために付属しています。

プログラムの呼び出し

メモリーに保存されたプログラムは **PROG** キーとキー・ボード番号でいつでも呼び出せます。最初のステップから表示されますから、希望のステップが出るまで **STEP** を何度も押してください。プログラム運転パラメータに指定されたステップは5秒間表示されます。そのステップ・パラメータは修正することができます。運転をスタートさせるには **ENTER/DISPLAY** と **START** を押してください。(ステップ1からスタートして、記憶させたステップをすべて順序よく実行します)

プログラムの変更、および消去は、以下の説明に従ってください。

プログラムの変更

1. **PROG** キーを押してください。その後、修正を必要とするプログラムのナンバーを入力してください。
2. **STEP** キーを修正を必要とするステップ番号が表示されるまで押しつづけてください。
3. 変更が必要な運転パラメータ・キーを押してください。(例: **SPEED**) **PROGRAM** とパラメータ表示 (この例では **SPEED rpm**) が点滅します。
4. 新しい値をキーから入力してください。
5. ステップ2から4までを、運転パラメータを変更する必要がある場合は繰り返してください。変更後、**SAVE PROG** キーを押してください。変更後のプログラムは次に変更されるまで、メモリーに保存されます。プログラム・ライブラリ・シートにこの変更を記録するのを忘れないでください。

再び、運転を開始するには、**ENTER/DISPLAY** と **START** キーを押してください。(または **PROG** キーを押してプログラム・モードを出て、手動運転に戻ります)

プログラムの消去

1. **PROG** を押して、消したいプログラムの番号を入力します。
2. 2本の指を使って2つの **DEL DEL** キーを同時に押してください。プログラム消去スイッチが入って、プログラムの全ステップが消されデフォルトの値にリセットされます。

運転方法

この章では手動運転とプログラム運転をまとめています。オプティマ・シリーズTLまたは TLX 超遠心機用にとくに設計された TL-100 型用のロータをご使用ください。遠心分離ロータを準備する説明はロータ・マニュアルをご参照ください。早く温度を平衡させるには、運転前に必要温度にロータを冷やすか暖めます。



警告：

オプティマ TL および TLX は、決して引火性のある液体や蒸気の近くで使用しないでください。またそのような物質を装置に使用しないでください。装置に寄りかかったり、運転中に上に物を置いたりしないでください。



警告：

通常の運転で、病原性や毒性、放射性のある溶液やサンプルを使うことがあります。運転ミスやチューブの欠陥から、エアロゾルが発生することがあります。このような物質を運転に使用する場合は、必ず適切な安全対策をとってください。必要な閉じ込めレベルや、万一液体が洩れたときの汚染除去方法については、実験室の安全担当者にお尋ねください。このような操作が装置を傷めないようご注意ください。(詳細は第 5 章をご参照ください。また出版番号 IN-175、「耐薬品性」をご覧ください)

準備

電源接続とロータの取り付けは手動運転、プログラム運転も同じです。

チャンバ・ドアの開け方

1. 電源スイッチを ON します。(運転を停止するには、電源スイッチを使わないでください。 **STOP** キーを必ず押します)



備考

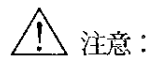
チャンバ・ドアのロックを解除し、ドアを開く時は必ず電源スイッチを ON にしてください。

2. **[DOOR]** キーを押してロックを解除し、チャンバに空気を入れます。(本装置はロータが静止しているときのみ、このコマンドを実行します)
3. チャンバに空気を入れ終わったら (かすかにシュウツという音がします) ドアのハンドルを使ってドアをすべらせて開けます。スイッチを押した後、ドアを開かないときは、真空システムは8秒後に自動的に再起動するようになっています。

[START] キーを押した後 (ロータがまだ静止していても) ドアのロックを解除するには **[STOP]** キーを押して、それから **[DOOR]** キーを押します。チャンバを清潔かつ乾燥させておくためには、できるだけドアを閉めておいてください。ドアが開いているときは **DOOR** というメッセージが制御パネルに表示され、警報音が間欠的に鳴って知らせます。これらの信号をクリアするにはドアを閉めなければなりません。停電が長引くといった緊急時のドアの開きかたについては第4章の故障診断をご参照ください。

ロータの取り付け方

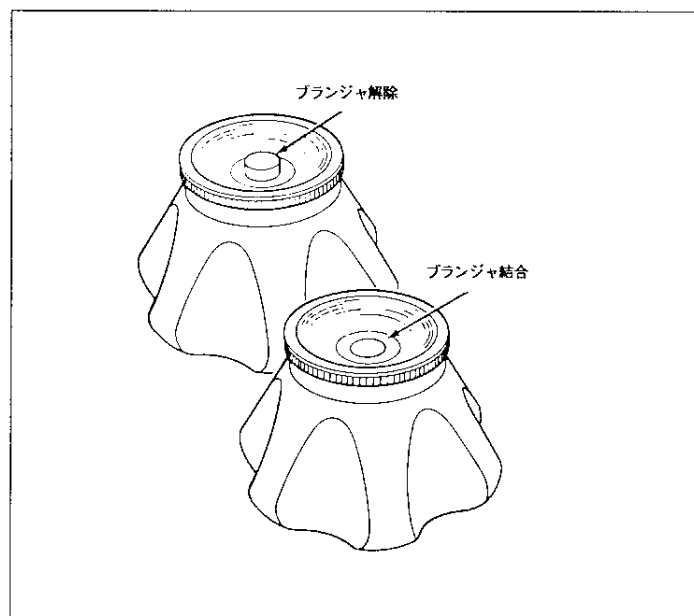
1. ロータのマニュアルにしたがってロータを取り付けます。



注意:

ロータを駆動ハブに取り付けるときはクリック音が聞こえるまで、ロータ・リッドの中のプランジャを軽く押してください。取り付けが正しくできると指を離したとき、プランジャはリッドと同じ高さになります。(一部のロータは引込む) プランジャが飛び出た場合は、やり直してください。運転前にロータを正しい位置にロックすることは非常に重要です。

2. チャンバ・ドアを閉めます。



第 3-1 図 プランジャの結合と解除の位置

運転前の温度調節

温度平衡を早めるには、運転前に冷やしたり暖めたりしてロータを希望の温度にします。または、次のように前もって暖めたり冷やしたりします。

■ 備考 ■ この順序はプログラム運転の最初のステップとして、プログラムすることができます。

1. **TEMP** キーを押します。キー・パッドで希望する温度を入力します。
2. **TIME** キーを押します。キー・パッドで選択した温度に達するのに十分な時間を入力します。(通常は15分から20分)
3. **SPEED** キーを押します。キー・パッドで0 rpmを入力します。
4. **ENTER/DISPLAY** キーと **START** キーを押します。

手動運転

1. 希望する運転パラメータ (速度、時間、温度) を入力します。
2. ACCELまたはDECELを選択します。(キー・パッドの数字を選択しなかった場合は、本装置は自動的にロータの回転を最大の加速または減速率に設定します)
3. **ENTER/DISPLAY** キーと **START** キーを押し、運転を開始します。

■ 備考 ■ 運転を開始する際はいつでも **START** キーを押す前に必ず **ENTER/DISPLAY** キーを押してください。 **START** キーは設定値が表示されている間に押します。このタイミングを逃すと **START** スイッチは作動しなくなります。その場合は、 **ENTER/DISPLAY** キーと **START** キーを再び押し、運転を開始します。

START キーの上の緑のランプは、真空が500ミクロンに達するまで点滅します。達した時点でロータが回転を始め、ランプは運転停止まで点灯します。

■ 備考 ■ 装置が入力した値を受け入れなかった場合は、 **ENTER/DISPLAY** キーと **START** キーを押しても作動しません。その際は各表示をチェックして正しい値を入力あるいは訂正をしてから、 **ENTER/DISPLAY** キーと **START** キーを押し運転を開始します。

運転は **TIME hr:min** 表示がゼロまでカウント・ダウンしたときに自動的に止まります。(運転を停止するときは、いつも **STOP** キーを押します) **STOP** キーの上の緑のランプはロータが減速するまで点滅します。ロータの回転が完全に止まるとビーという警報音を発します。

■ 備考 ■ **ENTER/DISPLAY** と **START** キーを押した後でチャンバ・ドアを開ける場合は、最初に **STOP** キーを押します。その後 **DOOR** キーを押してください。(これはロータが静止している場合も同じです)

4. ロータが回転を停止した後、**[DOOR]** キーを押してください。これによりドアのロックが解除されチャンバに空気を入れることができます。
5. ロータをはずしてください。チャンバのドアは運転時以外は閉めておいてください。

この運転を繰り返すには **[ENTER/DISPLAY]** キーと **[START]** キーを押します。修正または変更しないかぎり、運転パラメータを再入力する必要はありません。

プログラム運転

1. **[PROG]** キーを押してください。キー・パッドで希望するプログラムの番号を入力してください。その数字は**PROGRAM**ディスプレイに表示されます。「1」（ステップ1を意味する）が**STEP**ディスプレイに表示されます。
2. 他のステップを呼び出すには、希望するステップの番号が表示されるまで **[STEP]** キーを何度も押してください。このステップの運転パラメータが5秒間表示されます。（変更する場合は、第2章の「プログラムの変更」をご参照ください）
3. **[ENTER/DISPLAY]** キーと **[START]** キーを押して運転を開始します。

■ 備考 ■ 運転を開始する際はいつでも **[START]** キーを押す前に必ず **[ENTER/DISPLAY]** キーを押してください。 **[START]** キーは設定された値が表示されている間に必ず押してください。この期間を逃すと **[START]** スイッチが作動しなくなります。その場合は **[ENTER/DISPLAY]** と **[START]** キーを再度押し運転を開始します。

運転はステップ1から始まり、入力されたステップを順序にしたがって最後のステップまで行います。そして **[START]** キーの上の緑のランプが500ミクロンになるまで点滅します。500ミクロンに達しますとロータが回転し始め、緑のランプは運転が終わるまで点灯します。

■ 備考 ■ 装置が入力した値を受け入れなかった場合は、 **[START]** キーを押しても作動しません。その際は各表示をチェックして正しい値を入力あるいは訂正をしてから、 **[ENTER/DISPLAY]** キーと **[START]** キーを押し、運転を開始します。

運転は**TIME hr:min**ディスプレイがゼロまでカウント・ダウンして、プログラムの最終ステップに到達した時点で自動的にストップします。（途中で運転を停止する時は、 **[STOP]** キーを押してください。その時点におけるステップで運転は停止します）。 **[STOP]** キーの上の緑のランプは、ロータが減速する間点滅しています。ロータが完全に停止したとき、ビーという警報音を発します。

■ 備考 ■ **[START]** キーを押した後でチャンバ・ドアを開ける場合は、最初に **[STOP]** キーを押します。そのあと **[DOOR]** キーを押してください。（これはロータが静止している場合も同じです）

4. ロータが回転を停止した後、**[DOOR]** キーを押してください。これによりドアのロックが解除され、チャンバに空気を入れることができます。
5. ロータをはずします。チャンバのドアは運転時以外は閉めておいてください。

忘れてはならない要点

- ロータ・チャンバのドアはつねに閉めておくこと。これは運転しないときにも設定温度を維持するためと、真空システムの最高性能を保つためです。
- 温度を早く平衡させるには、運転前に希望の温度にロータを冷やすか暖めるかしてください。
- ロータに関する全注意事項の説明は、適切なロータ・マニュアルをご参照ください。
- ロータを駆動ハブに取り付けるときはクリック音が聞こえるまで、ロータ・リッドの中のプランジャを軽く押してください。プランジャが飛び出た場合は、やり直してください。運転前に、ロータを正しい位置にロックすることは非常に重要です。



注意：

運転前に、必ずロータのプランジャが噛み合っていることをご確認ください。

- 運転中に制御パネルにユーザ・メッセージが点滅する場合は、故障診断の章をご参照ください。

この章では起こりうる可能性のある故障とその対策について説明します。保守に関しては第5章をご参照ください。この章で説明されていない問題については、ベックマンの技術サービス部員にご連絡ください。

■ 備考 ■ ベックマンの技術サービス部員にサービスを依頼する前には必ず装置およびロータ、アクセサリ等のコンタミを清掃してください。

運転中停電した場合

瞬時停電の場合は、超遠心機は電源が復旧したとき作動を再開し、ロータは設定速度に戻ります。ロータが完全に停止してしまった場合は、復電時に運転をし直さなければなりません。どちらの場合も、PWR（電源）というメッセージが制御パネル上に点滅して、停電が起こったことを表示します。

警告：

保守の際のパネルの取り外しは、感電、機械的な障害などの危険をさけるため必ず電源を切り、電源コードを抜いてから行ってください。そして、このような保守は技術サービス部員にご依頼ください。


停電が長引く場合は、ロータをはずしサンプルを取り出すためにドアロックを手動で解除して、ロータを外す必要があります。

警告：

次の手順は、絶対に必要なときにのみ実施してください。またこのような手順は、資格を有する技術サービス部員以外は実行しないでください。

1. 電源を切り、主電源から電源コードを取り外します。2個のネジを外してドア・ハンドルを取り外します。

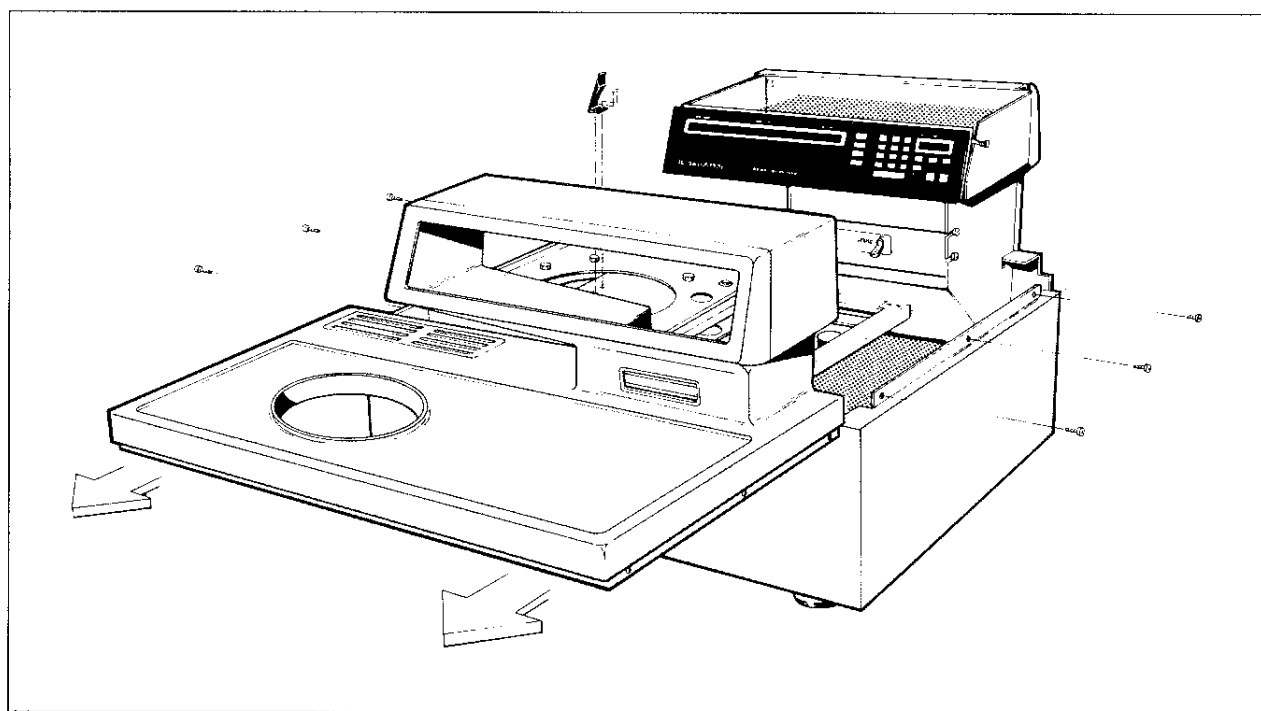
2. 装置の上部パネルの両側面にある3個のネジを外します。パネル・ハウジングを手前に滑らせて取り外します。(第4-1図参照)

 注意:

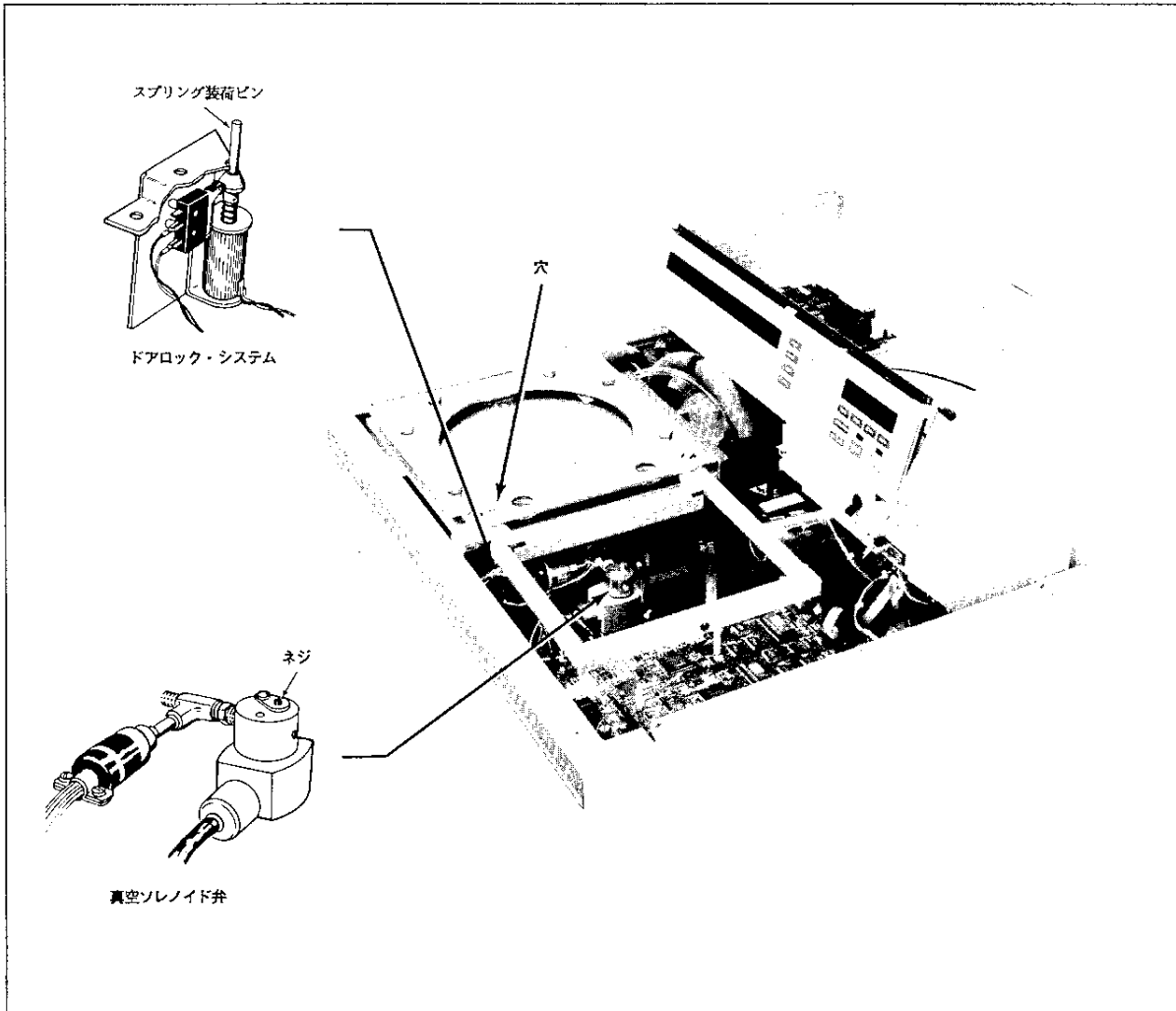
注意して回転音を聞きます。駆動部から何か音が聞こえてくるか、振動が伝わってくるときは、それ以上進めてはなりません。

3. 空気がチャンバに流れ込んでくるまで真空ソレノイド・バルブ (4-2図) のネジを時計方向に回しチャンバの真空を解除します。(ヒューという雑音が聞こえたらバルブをしめ、もう少し待ちます。ロータがまだ回転しているのです)
4. チャンバに流れ込んでいく空気の音がやむと真空状態は解除されました。
5. ドアを開けるには、チャンバのプレートにある小穴からドライバか同じ類の工具を差し込んで、スプリングで押し上げているピンを押し下げます。片方の手でドアを上引き戻し、スライドしてドアを開けます。

ロータが回転している場合は、ドアを閉めて待ちます。駆動部は非常に静かで10,000 rpm以下ではほとんど音がしません。



第 4-1 図 上部パネルの取り外し方



第 4-2 図 ドアロック・システム

警告：

どんな場合でも手でロータの回転をゆるめようとしていたり、止めようとしていたりしないでください。

ロータを取り外した後、上記の説明に従い、逆の手順で上部パネルとドアハンドルをもとの位置に戻します。

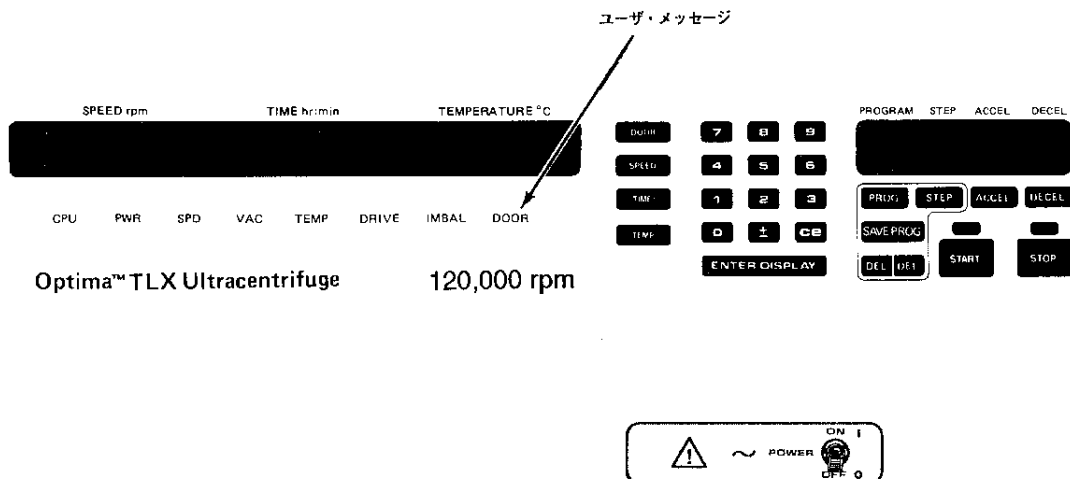
サーキット・ブレーカ

サーキット・ブレーカ（回路遮断器）が繰り返し作動するようであれば、ベックマンの技術サービス部員にご連絡ください。

ユーザ・メッセージ

ユーザ・メッセージは制御パネル（第4-3図参照）上に表示され、装置に関する情報を伝えます。また、注意を要する異常状態を警告します。

- 最初の場合は状態が変わるまでメッセージは連続点灯します。例えば、装置の電源が入るとVACというメッセージがパネル上に表示され、チャンバの圧力が500ミクロンより高く示します。圧力が500ミクロン以下になるとメッセージは消えます。
- しかし、“停止”の条件を出すメッセージがいくつかあります。これらはロータを減速させ停止する表示です。該当メッセージは、条件が訂正されるまで点滅します。（そのメッセージをクリアするには **ce** キーを押します）停止が起こったことを伝えるために間欠的に10秒間ビーという警報音を発します。表4-1を参照して原因をつきとめ、推奨された対策をとってください。問題が解決しない場合は、ベックマンの技術サービス部員にご連絡ください。



第 4-3 図 制御パネル上のユーザ・メッセージの位置

表 4.1 故障診断表

ユーザ・メッセージ	考えられる原因	診断と対策
CPU	マイクロプロセッサの故障またはプログラム・メモリーの喪失 ブレーキなしの減速	停電によって起こった故障は、電源を切ってからまた入れ直す操作でエラーをクリアできます。それ以外は直りません。(メモリーは喪失しても手動運転はできます) ベックマンの技術サービス部に連絡ください。
PWR	遠心分離中またはブレーキなしの減速中に停電	運転中に停電。ロータがまだ回転中に電源が復旧するとロータは設定された速度に戻ります。ロータが静止した場合は最初から運転し直さなければなりません。どちらの場合もPWRは連続的に点滅して停電の起こったことを表示します。メッセージをクリアするには [ce] キーを押してください。
SPD	回転速度に関する故障/ ブレーキなしの減速	<p>このメッセージは下記のような数種の速度に関係した状態を示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ロータをチャンバに取り付けずに、運転を開始。 • 高速でロータのバランスが失われる。 • ロータの速度過大。 • 速度信号の信頼性。 <p>以上はすべて装置停止の原因となります。</p> <p>信頼性を欠く速度信号あるいは高速でロータのバランスが失われた場合は、メッセージがクリアされ、ドアが開けられるようになるまで20分かかります。この遅延時間はロータが完全に停止するのを待つためです。この期間も装置は遅延時間をいつ終わるか計算しているので、電源は必ず入れたままの状態にしておいてください。装置の電源が切れた場合は、遅延時間はいったん切れ、電源が戻るまでドアはロックされます。電源が戻ったら、残りの遅延時間が遂行されます。</p> <p>制御パネルのSPDが点滅した場合は次の点をチェックしてください。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ロータが正しく取り付けられているか。 • 装置が水平に置かれているか。(運転中に動かしたり、装置が水平に置かれていない場合は高速でロータのバランスが失われる原因となります) • ロータ底部の磁石が損傷を受けていないか。 <p>メッセージをクリアするには [ce] キーを押します。SPD表示が消えない場合は、ベックマンの技術サービス部に連絡ください。</p>

続くー

表 4-1 故障診断表 (続き)

ユーザ・メッセージ	考えられる原因	診断と対策
<p>VAC</p>	<p>チャンバの真空の喪失/ ブレーキによる減速</p>	<p>VACメッセージはドアが開いているとき、またはチャンバ圧力が500ミクロン以上の場合にいつも表示されます。このメッセージは圧力が500ミクロン以下になると消えます。10ミクロンがそれ以下の圧力に45分間で達しなかった場合は、再度このメッセージが表示されます。</p> <p>VACメッセージは、遠心分離中に圧力が500ミクロン以上になると点滅を始めます。クリアするには [ce] キーを押します。O-リングが損傷を受けていないこと、グリスで潤滑がなされているかを確認します。サンプルが漏れていないかどうかチェックし、必要な場合はロータ・チャンバを清掃します。(第5章の保守をご参照ください)</p> <p>真空ポンプが水分で汚染された可能性。ポンプが水分を除去するようにドアを閉め、装置の電源は入れたままにして3時間(または一晩)放置します。再運転を始めたときVACメッセージが連続的に点滅をしている場合は、ベックマンの技術サービス部員にご連絡ください。</p>
<p>TEMP</p>	<p>ロータ温度オーバーまたは制御されていない/ ブレーキによる減速</p>	<p>[ce] キーを押してメッセージをクリアします。それでもメッセージが表示される場合は、ベックマンの技術サービス部員にご連絡ください。</p>
<p>DRIVE</p>	<p>駆動部の加熱/ ブレーキによる減速</p>	<p>通風口のルーバが詰まっているかどうかチェックします。必要な場合は清掃します(第5章の保守をご参照ください)。[ce] キーを押してメッセージをクリアします。それでもメッセージが表示される場合はベックマンの技術サービス部員にご連絡ください。</p>
<p>IMBAL</p>	<p>低速でロータがバランスを失う/ ブレーキによる減速</p>	<p>[ce] キーを押してメッセージをクリアします。[DOOR] キーを押してドアを開け、チャンバに空気を入れてください。ロータが駆動ハブにロックされて正しく取り付けられているかどうか、チェックします。(ブランジャがリッドと同じ高さでなかったり、くぼんでいたら、ロータはロックされていません)適切なバランスとチューブ、バケットの取り付けをチェックします。</p>
<p>DOOR</p>	<p>ドアが開いているかロックされていない/ ブレーキによる減速</p>	<p>メッセージはチャンバ・ドアが開いているとき、ロックされていないときは常に表示されます。運転の前にドアはしっかり閉めてください。DOORメッセージが遠心分離中に点滅したら、ドアロックが故障しています。ロータが回転を停止したら、ドアとO-リングをチェックしてください。もし、このメッセージの原因が見当たらなかった場合は、ベックマンの技術サービス部員にご連絡ください。</p>

この章では、日常必要なメンテナンスについて説明します。この章に記載されていないメンテナンスについては、ベックマンの技術サービス部員にご連絡ください。ユーザ・メッセージに関しては、第4章故障診断で述べました。ロータとアクセサリのメンテナンスについては適切なロータ・マニュアルと耐薬品性（出版番号 IN-175）をご参照ください。

装置の保守管理

■ 備考 ■ ベックマンの技術サービス部員にサービスを依頼する前に、装置およびロータ、アクセサリ等を清掃してください。



警告：

保守の際のパネルの取り外しは、感電、機械的な障害などの危険をさけるため必ず電源を切り、主電源から電源コードを取り外してから行い、技術サービス部員にご相談ください。

真空システム

真空システムを最適に運転するには、ロータ・チャンバのO-リングの周辺部を清潔に保ってください。（O-リングはエアロゾルに対するバイオシールではありません。）ベックマン溶液 555™のような刺激の少ない洗剤（5から10対1の割合で水で薄めてください）をしみこませた布で拭いてください。

チャンバ O-リング

O-リングをアルコールで糸屑のない薄い布かティッシュにアルコールを含ませ、3~4ヶ月ごとに清掃し、シリコン真空グリスを薄く均等に塗布してください。O-リングが損傷を受けた場合は、次のようにして交換します。

1. 刃のついていない工具でO-リングを取り出します。その際には装置を傷つけないようにご注意ください。
2. 溝とその周囲の表面部分を、ベックマン溶液 555™のような刺激の少ない洗剤でぬらした布できれいにします。
3. 新しいO-リングにシリコン真空グリスを塗り、ドアの近くの溝に置きます。

4. 親指でO-リングを押して、もう片方の手でチャンバの開口部にそって伸ばします(第5-1図参照)。この伸ばす操作によってO-リングをドアの下に入れることができます。
5. 残りのO-リングを溝の中に挿入します。

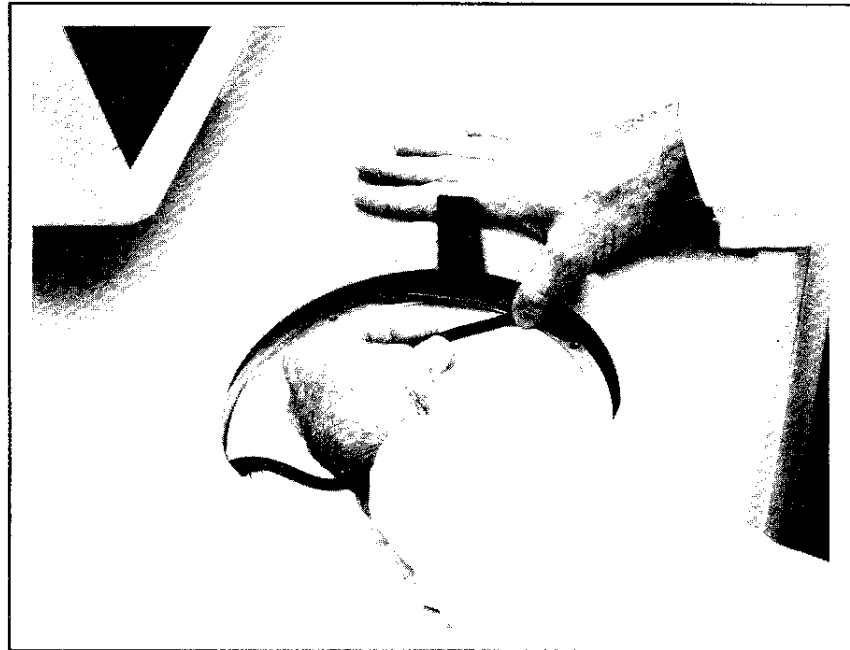


図 5-1 ロータ・チャンバのO-リングの取り付け方

真空ポンプから
水分を取り除く

チャンバ圧力 500 ミクロンに約 3 分間で到達しなかった場合、真空ポンプのなかに水分がある可能性があります。真空ポンプから水分を抜くには：

1. 約 3 時間あるいは可能なら一晩中ドアを閉め、電源を入れたままで放置します。
2. 水分が除去できない場合は、真空オイルの交換が必要なので、ベックマンの技術サービス部員にご連絡ください。(上記説明に従うと、VAC メッセージは連続して表示されていることになります)

駆動部ハブ

駆動部ハブをチェックして、定期的きれいに拭いてください。

空気取り入れ口と
排気口

空気取り入れ口と排気口のルーバは清潔で、詰まっていないことを常にチェックしてください。掃除機または湿らせた布を使ってきれいにします。オプションでエア・インテーク・フィルタが用意されています。(消耗品リスト参照)

清掃

装置の表面はベックマン555溶液™のような中性洗剤で洗ってきれいにできます。(5から10対1の割合で水で薄めてください) 塩または他の腐触性物質を使い、こぼした場合はその場所をただちに洗浄してください。腐触性物質を装置の上に置いて乾かさないうでください。(傷みやすい電気部品や機械部品のある場所に、液体をこぼさないようご注意ください)

汚染除去

装置と附属品が放射能や病原体を持つ溶液で汚染された場合は、実験室の安全担当者の定める、適切な汚染除去処置の手順に従ってください。出版番号 IN-5「耐薬品性」をご参照ください。あるいはベックマンの技術サービス部に連絡し、汚染除去作業により装置(あるいは附属品)に損傷を与えることがないようにご確認ください。

消毒と殺菌

上部の作業面はウレタン・ペイントで塗装してあります。側面は汎用のペイントを使っています。全面とも70%のエタノール²で消毒することができます。装置、附属品の化学作用についての詳細は、出版番号 IN-175をご参照ください。

ベックマン社がこれらの手順をテストした結果、超遠心機をこの手順により損傷することはなかったことがわかりました。ただし、消毒、殺菌については保証しません。また保証のための表現また保証を暗にほめかすような表現も使っておりません。消毒と殺菌が問題になる事態には、試験所の安全担当者にご相談ください。

保管と輸送

装置を輸送する場合、あるいは長期間保管する場合は、ベックマンの技術サービス部に連絡を取って、装置に損傷を与えないよう指導や助言を受けてください。保管中の温度や湿度の条件は、このマニュアルの前部の仕様の欄に記載されている、環境条件と同じです。

² 可燃性危険物。作動中の超遠心機の中または近くで使ってはいけません。

消耗品リスト

以下は補給品の一部のリストです。ロータやチューブ、附属品の全リストについてはベックマン・カタログ No.9200 をご参照ください。このマニュアルで述べられている出版物をご希望の場合は、弊社へご連絡ください。

チャンバ O-リング	889164
空気取り入れ口用フィルタ	346436
RS232 C インターフェースアクセサリ	354407
スピンコート油滑剤	306812
シリコン真空グリス	335148
ベックマン555 溶液	339555
調整用超遠心機日誌	330049
マスター・ロータ登録ファイル	339587

オプティマ・シリーズ TL / TLX 超遠心機プログラム・ライブラリ

新しいプログラムを作成したときは、下のチャートもしくは壁用のプログラム・ライブラリ (TLX-TB-004) に、将来プログラムを再使用する際の参考にプログラム・パラメータを記録してください。複数のユーザがご使用になる際、使用者が識別できるようにユーザ・コラムもあります。減速 (DEC) 加速 (ACC) 操作の再プロセスに必要なキーパッド番号については、このマニュアルの第2節、または壁用チャート運転操作のまとめ (TLX-TB-002) をご参照ください。プログラム修正の際は、付属の粘着ラベル (部品番号456007) に新しいプログラム・パラメータを書き、古いプログラムの上に貼りつけてください。

プログラム	ユーザ	ステップ	スピードrpm	時間:分	℃	加速	減速	プログラム	ユーザ	ステップ	スピードrpm	時間:分	℃	加速	減速
0		1						5		1					
		2								2					
		3								3					
		4								4					
		5								5					
1		1						6		1					
		2								2					
		3								3					
		4								4					
		5								5					
2		1						7		1					
		2								2					
		3								3					
		4								4					
		5								5					
3		1						8		1					
		2								2					
		3								3					
		4								4					
		5								5					
4		1						9		1					
		2								2					
		3								3					
		4								4					
		5								5					

OPTIMA™ TL、TLX 卓上型の超遠心機の保証

ベックマン社は以下に指定する条件において、Optima卓上型超遠心機の納入後1年以内に発生した材料または製造技術上の欠陥に関して、弊社または弊社契約代理店/特約店から購入した購入者に対して修理または交換によって欠陥を修復いたします。ただし、弊社による調査により、その欠陥が通常に正しく使用している状態で生じたものであることが明らかになったもののみがその対象となります。

ベックマン社製造以外のロータによる操作で発生した損傷は、保証やサービス契約の対象となりません。さらに、弊社製品が弊社の承認した技術サービス部員以外により修理、仕様変更をされた場合はすべての保証における義務を負わないものとします。

ドライブ保証

ドライブユニットの保証は下記の条件に従って設置され、サービスを受け、操作を行った場合に限り、ベックマン技術サービス部員により設置されてから5年間の無償交換保証をします。

1. ドライブをその定格速度及び定格温度の範囲内でのみ活動させていたこと。
2. ロータの不適當な装着、試料リークによるハブの汚れ、またはその蓄積によるチャンバの腐食がないこと。
3. ベックマン技術サービス部員以外の者がドライブユニットを分解、改修あるいは修理を行ったなどの事実がないこと。
4. ドライブユニットはベックマン技術サービス部員によって設置されたこと。
5. ドライブユニットを使用し、操作した装置、及び関連ロータがベックマン社によって製造されベックマン技術サービス部員によってのみ保守されたものであること。

ロータ保証

ベックマン社は以下に指定する条件において、TLシリーズ用のロータの納入後5年以内に起こった材料上または製造技術上の欠陥に関して、弊社あるいは、承認した代理店から購入した購入者に対して修理もしくは必要ならば交換によって欠陥を修復するものとします。その条件とは、ベックマン社による検討、または工場検査により、その欠陥が通常に正しく使用されている状態で生じたものであることが明らかになった場合です。上記以外につきましてはベックマン社は一切の責任を負いません。

ベックマン販売店およびサービス店

日本

本社	〒102 東京都千代田区三番町6番地 電話(03)3221-5831 (代) FAX(03)3221-5888
テクニカルセンター	〒175 東京都板橋区成増1-30-13 サンリッツ三井生命ビル 電話(03)5383-6451 (代) FAX(03)5383-6458
札幌営業所	〒060 北海道札幌市中央区南1条東1丁目3番地 日生大通東ビル 電話(011)222-5761 (代) FAX (011)222-5763
仙台営業所	〒980 宮城県仙台市青葉区一番町1-2-25 仙台NSビル 電話(022)264-7148 (代) FAX (022)264-7139
つくば営業所	〒305 茨城県つくば市吾妻3-15-15 明治生命筑波学園ビル 電話(0298)52-6640 (代) FAX (0298)52-7956
名古屋営業所	〒460 愛知県名古屋市中区丸の内3-5-10 住友商事丸の内ビル 電話(052)971-4381 (代) FAX (052)951-1853
大阪営業所	〒541 大阪府大阪市中央区道修町2-6-6 塩野・日生ビル 電話(06)203-2821 (代) FAX (06)203-2290
広島営業所	〒730 広島県広島市中区大手町4-6-16 山陽ビル 電話(082)241-7821 (代) FAX (082)245-0665
福岡営業所	〒812 福岡県福岡市博多区綱場町2-2 福岡第1ビル 電話(092)271-0962 (代) (092)272-2874

**AFRICA, MIDDLE EAST,
EASTERN EUROPE**
Beckman Instruments International S.A.
22, Rue Juste-Olivier
1260 Nyon
Switzerland
Telephone: (41) 022-994-07-07

ITALY
Beckman Analytical S.p.A.
Centro Direzionale Lombardo
Palazzo F/1, Via Roma 108
20060 Cassina De Pecchi
Milano
Italy
Telephone: (39) 2-953921

SOUTH AFRICA
Beckman Instruments Pty. Ltd.
Stand 1A Fedlife Park
Tonetti Street
Halfway House 1685
Johannesburg
Republic of South Africa
Telephone: (27) 11-805-2014/5

AUSTRALIA
Beckman Instruments (Australia) Pty. Ltd.
24 College Street
Gladesville, NSW 2111
Australia
Telephone: (61) 02-816-5288

JAPAN
Beckman Instruments (Japan) Ltd.
6, Sanbancho
Chiyoda-Ku, Tokyo 102
Japan
Telephone: (81)3-3221-5831

SPAIN
Beckman Instruments Espana S.A.
Avda, del Llano Castellano 15
Madrid 28034
Spain
Telephone: (34) 1-358-0051

AUSTRIA, CIS
Beckman Instruments GmbH
Inkustrasse 16
A-3400 Klosterneuburg
Austria
Telephone: (0) 2243-85656-0

MEXICO
Beckman Instruments De Mexico
S.A. de C.V.
Chilpancingo 148
Colonia Roma Sur, A.P.27-124
06760 Mexico, D.F.
Mexico
Telephone: (52) 5 264-0667

SWEDEN
Beckman Instruments A.B.
Archimedesvaegen 2
Box 65
S-161 26 Bromma
Sweden
Telephone: (08) 98-5320

CANADA
Beckman Instruments (Canada) Inc.
1045 Tristar Drive
Mississauga, Ontario
Canada L5T 1W5
Telephone: (800) 387-6799
Fax: (416) 670-5824

NETHERLANDS
Beckman Instruments Netherlands B.V.
Nijverheidsweg 21
P.O. Box 47
3640AA-Mijdrecht
The Netherlands
Telephone: (0) 2979-85651

SWITZERLAND
Beckman Instruments International S.A.
22, Rue Juste-Olivier
1260 Nyon
Switzerland
Telephone: (41) 022-994-07-07
Fax: (41) 022-994-0-700

FRANCE
Beckman Instruments France S.A.
92/94 Chemin des Bourdons
93220 Gagny, France
Telephone: (33) 1 43 01 70 00

POLAND
Beckman Instruments Poland
Marconich 11/1
PL-02-954 Warszawa
Poland
Telephone: 408822- 408833

TAIWAN
Beckman Instruments (Taiwan) Inc.
8th Floor
216 Tun Hwa South Road, Section 2
Taipei, Taiwan 106
Republic of China
Telephone: (886) 02-378-3456

GERMANY
Beckman Instruments GmbH
Frankfurter Ring 115
D-8000 Munchen 40
Federal Republic of Germany
Telephone: (49) 89-38871

SINGAPORE
Beckman Instruments (Singapore) Pte. Ltd.
331 North Bridge Road
Odeon Towers, # 07-01/02
Singapore 0718
Republic of Singapore
Telephone: (65) 339-3633

UNITED KINGDOM
Beckman Instruments (U.K.) Limited
Progress Road
Sands Industrial Estate
High Wycombe
Buckinghamshire HP12 4JL
England
Telephone: (0) 494-441181
Fax (0) 494-447558

HONG KONG
Beckman Instruments (Hong Kong) Ltd.
15th Floor
Gee Chang Hong Centre
65 Wong Chuk Hang Road
Aberdeen, Hong Kong
Telephone: (852) 814-7431



Printed on recycled paper



I.S./ISO 9001/EN 29001
Spinco Business Unit