

# Nakamichi TX-1000 Computing Turntable



# 「デッキのNakamichi」が見つけたプレーヤー。プレーヤーに関する

Mr.Xはコピーライター

Nakamichiからプレーヤーのカタログを作してほしいという依頼があったのですが、これには少しとまどいました。Nakamichiといえば何といっても「デッキのNakamichi」。プレーヤーは単純すぎて、技術の生かしようがないのでは?などと考えたわけです。

ところが、エンジニアの人にお話を聞いてみると、これが全く考え違い。よくこれだけ多くの問題をかかえていたのだと、驚かされました。Nakamichiの人は、「我々はプレーヤーに関して素人ですから、すべてわからないことばかりでした。しかし、そのことがかえって幸いし、今まで見過されてきたような問題点を、見つけ出すことができたのでしょう」と述懐しています。

お値段は110万円。高価なことは高価ですが、プレーヤーの世界ではもっと高いものがゴロゴロありますから、それほど異常な存在ではありません。見た感じも、奇抜なものが多い高級プレーヤーの中では一見、おとなしい感じすらします。

ところが、音を聞いたり、説明を聞いていくと、「このプレーヤーは世界一です」と胸をはるNakamichiマンの言葉が事実の重みをもって、響いてくるのです。それではこのプレーヤーは何なのか、以下はNakamichiマンとの一問一答。

Mr.X: デッキのNakamichiがなぜターンテーブルをつくるのですか?

N: そもそも私たちの会社は、デッキの専門メーカーと、自分で決め込んでいるわけではないのです。とにかく面白いことをやろう、最高のものをつくろうということで集まっているエンジニアの集団なんです。ただ、それほど大きな会社じゃないですからなんでもかんでも手をつけるわけにいかなくて中途半端なものになるんだったらやらないほうがいいし、逆に絶対にこれじゃなくちゃというものができる見込みがあれば、なんでもやってみたいと思っています。



# まるで素人だから、今まで見えなかった問題点が、見えたようです。

今回のターンテーブルは、実は自分たちで使うものが欲しかったんです。デッキのヒヤリングをする時にいろいろなものを使ったんですが、どれも今いち納得できない——それなら作ってしまえということでやっていたらいろいろ面白いことに気がつきまして、それを解決してやれば世界一のターンテーブルがつくれるという自信がわいて来たんです。で、自分たちで使うだけでなく、世界中のファンの方がたに使っていただくという方向で予算をとって、徹底的にやってみました。まるまる3年かかりましたけど。

**Mr.X:** TX-1000はひと口で言えばどんなプレーヤーなの

ですか？

**N:** ひと口で言えないから困るのです。ターンテーブルが異常に大きいとか重いとか、何か極端なことをやっていけば、宣伝文句はつくりやすいわけですが、私たちは伝統的にそうしたやり方を好みません。

オーディオ機器というのはいろんな複合体ですから、そのひとつひとつが全てベストとなるように持っていかなければなりません。考えて見れば、「最高」という評価をいただいているデッキの1000ZXLにしても、内容的には決してひと口では片付けられないわけです。TX-1000で非常に目立つのがレ

コードの偏心を自動補正する、アブソルートセンターサーチ機構で、音質的にも非常に大きな影響を持っているわけですが、これだけが本質と思わないでください。

むしろ、新しいモーターの開発とか、完全に空中に浮びしかも、外気とアイソレートされたターンテーブルフレームの構造ですとか、呼吸するオイルバス式軸受けや縦効きインシュレーターとか、そうした数多くの改良に支えられた音質の向上があって、初めてアブソルートセンターサーチ機構も生きているのです。まあ、ご説明しているうちに、わかっていただけると思うのですが。



# スペックは悪くても、ダイレクト・ドライブより音がいいという、「糸ドライブ方式」。

## その考察から生まれたダイレクト・ドライブ・プレーヤーです。

**Mr.X:** Nakamichiのデッキは、みなベルトドライブですね。ダイレクトドライブが嫌いかと思っていましたか。TX-1000はなぜダイレクトドライブにしたのですか？

**N:** というよりも、正直に言えばダイレクトドライブができなかったのです。高級ターンテーブルの分野では、糸ドライブ派が根強いですね。糸やベルトを使うと、これらには弾性がありますから、必ず回転周期によるワウが出ます。しかし、ワウが出てもおかつ糸やベルトがいいという人がいるのはつまり、ダイレクトドライブより現実には音はいいからなんです。じゃ、なぜ音がいいかというモーターから出るフラッター成分を糸やベルトで吸収してしまうからです。

ワウ・フラッターとひと口に言いますが、ご存じのようにワウは0.1Hz~10Hzぐらいのゆるやかな回転ムラで、フラッターは10Hz~200Hzぐらいの細い回転ムラです。10年以上前はワウのほうが問題とされ、正確なワウ値を出すために、聴感補正 (WTD RMS) といって、フラッター成分を除去して測定するようにしています。

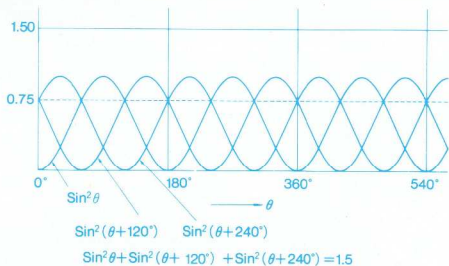
これが現在に持ち越されているわけですが、いま問題になるのは、フラッターのほうなんです。現在、耳で検知できるような大きなワウが出たらそのモーターは、お笑い草ですが、フラッター成分はいまでも音質に多大の影響があります。音の根幹となる基音を汚すのですから。いままでのモーターを使ってダイレクトドライブをやると、スペックは良くなります。ところが、スペックに出ないモーターの有害な微振動=フラッターもダイレクトにターンテーブルに伝わりますから、音は必ずしも良くならない——。このことに気づいた耳

の良い人たちが糸ドライブに走ったわけです。それでは、Nakamichiが糸やベルトを最上と考えているかというところではありません。

理由ははっきりしないのですが、ワウもたとえ音のふらつきというふうには感じとれなくても、定位や音のヌケを害するのです。フラッターの出ないモーターができれば、ふたつの問題を一挙に解決できますから。要するに、それができなかったのでダイレクトドライブをやらなかったわけですが、やっとのことでフラッターを退治したモーターができたので、ダイレクトドライブにしたという次第です。

**Mr.X:** なぜモーターからフラッターが生ずるのでしょうか？

**N:** それは、モーターにトルクムラがあることが最大の原因です。モーターは磁界のS極とN極の反発力で回ります



第1図 モーターの回転角度とトルクの関係図

が、S極からN極に切り換わる時、トルクゼロの状態が必ずあるので、2相、3相にしてトルクを無くします。しかし各相が交互にOnになったりOffになったりするのでトルクムラとなっ

て残ります。これがフラッターの原因です。

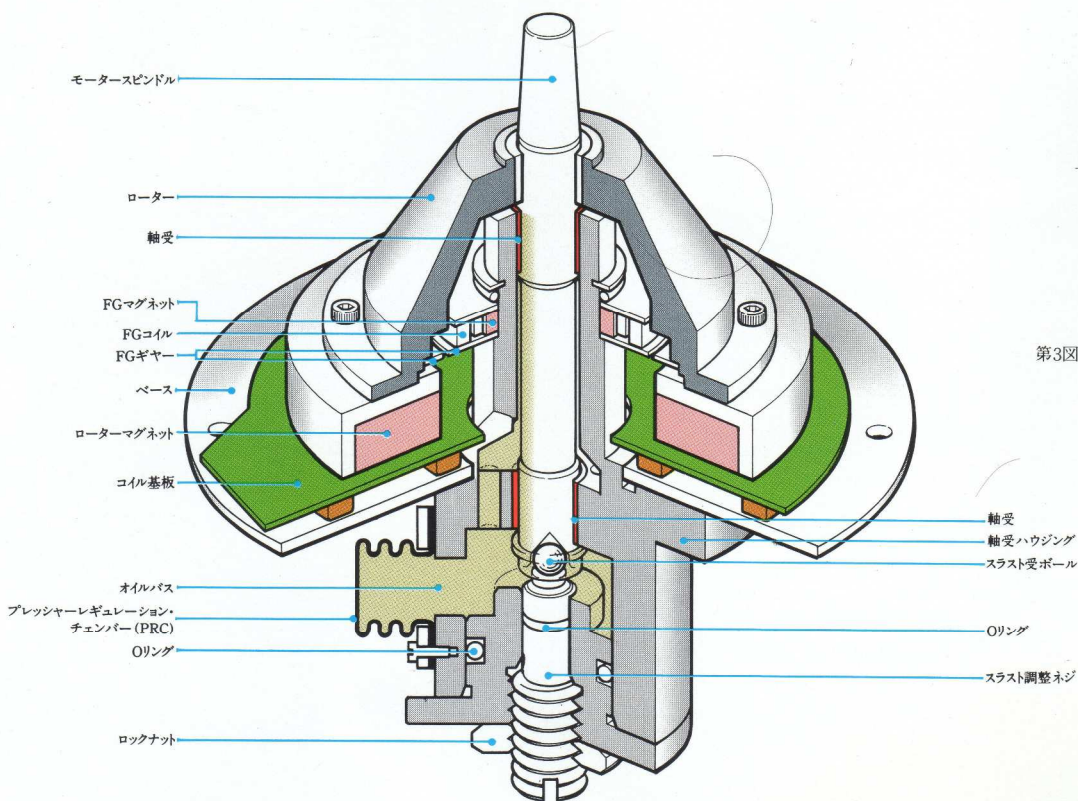
それをカバーするために、ターンテーブルの質量を重くしたりするわけですが、そうすると又モーターのトルクを強くしなければならず、トルクムラも増えるので、結局とりきることができないから、糸ドライブ派が生まれたわけです。

**Mr.X:** どのようにして、トルクムラ・ゼロ=つまりフラッターの出ないモーターをつくったのですか？

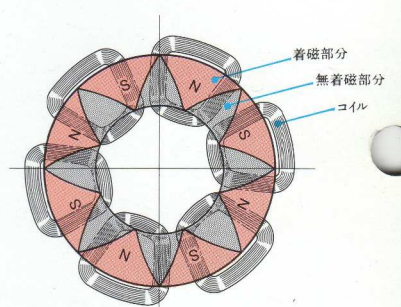
**N:** 私たちがいついかなる瞬間でもトルクが一定になる方法として考えたのは、時間に対してS極からN極にかけての磁界の変化が正弦波状になるようにし、磁氣的に60°ずつずれた3対のトルクを重ね合わせることでした。こうすると、数理論理的にトルクは、まったく一定になるのです。

ところが理論と現実の差といましようか、正弦波状の磁界を得る——すなわち、マグネットに正弦波着磁をするのが非常に困難でした。まず、「ぼかし法」というか磁界の強さが濃淡を描くようにやってみたのですが、ちっとも正弦波状にならないのです。これはマグネットのヒステリシス特性の原理からして困難で、どうしても方形波状にならざるを得ないのを知りました。

かなり、この問題には悩まされたのですが、あるエンジニアの頭が一瞬の閃めきを見せ、コロンブスの卵のような解決を見ました。ぼかすのではなく第3図のように星形に着磁するのです。形状のうへでは正弦波ではありませんが、その下を通過する固定子のコイルとの電磁的な関係ではピタリと正弦波になります。このモーターで出るワウ・フラッターは、もはや測定装置の精度に近いものなのです。



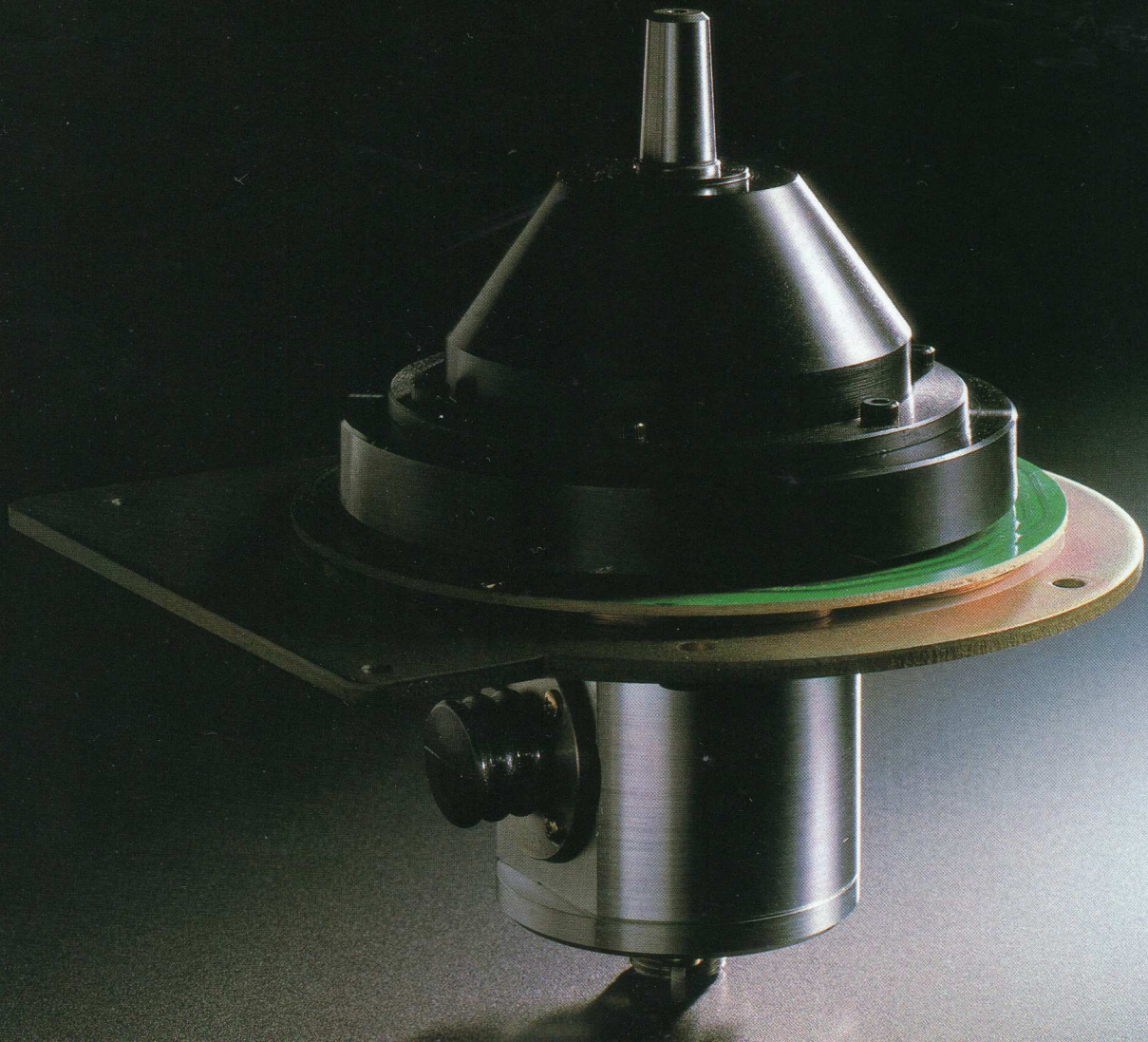
第2図 PRCオイルパス方式採用のスーパーリアトルクD・Dモーター構造図



第3図 マグネット着磁パターンとコイルの関連図

# Super Linear Torque DD Motor

マグネットに特殊なシートを当て、星形着磁の状態を見たものです。



プレーヤーのスペックが良くても、いったんレコードをのせると、その値には、まるで意味がなくなっていました。これを解決したのが、アブソルートセンター・サーチ機構。

**Mr. X:** アブソルートセンター・サーチ機構——レコードの偏心を補正するということですが、それほど重要な意味があるのでしょうか？

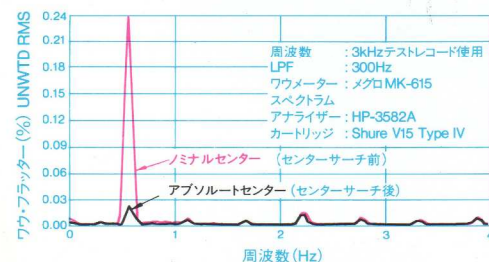
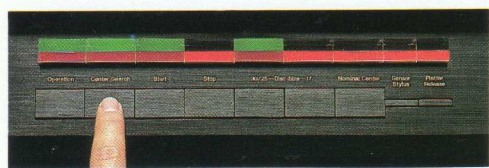
**N:** そうですね。私たちがターンテーブルをつくりはじめた時は、こんなことをするつもりはまるでなかったのです。ところが、ワウ・フラッターを測定するのにテストレコードを使いますね。あのレコードに、「偏心を補正してから測定してください」という注意書きがついてたんです。なるほど、センタースピンドルの直径はレコードの穴より見た目にははるかに小さく、いい加減にレコードを置いたのではダメだろう——そう思って、眼見当てでセンタースピンドルと穴のスキ間が同心円状になるようにしてみました。

するとそれでも、1kHzの信号音が右へ行ったり左に行ったりする——どうやら、人間の目で退治できるような問題じゃないようです。よく調べて見ると、レコードの穴と音溝の関係にもズレがありまして、顕微鏡でのぞきながらトントンとレコードを叩いて合せていきました。

で、完全に合わせたものと、合わせる以前の状態のものを実際に音楽で聴きくらべて見たら驚いたんです、これが。1kHzの信号では音が右左にふらつくだけでしたが、初めは楽器の位置がふらつく位に軽く考えていたのです。ところが、全くその程度の差じゃないんです。

**Mr. X:** 音はどう変わるのですか？

**N:** そうですね。まずボーカルで言えば、スピーカー間におぼけのような巨大な口がある感じのものがピシッと人間の口から出ているように定位が決まります。器楽曲もそうで、全体にもやってべールがかかっている感じがとれて、ああ、この楽器はこの位置にあったのか、という具合にとにかく定位が明瞭になるのです。また、全体の音が締まって、特に低音でしょね、なにかレコードというよりマスターテープのような音になるんです。ピントが違ってですね。音のことは口で言ってもわかっていただけないし、言うにも面映いので、ぜひ一度実際に聴いていただくといいと思います。



第4図 ワウ・フラッター周波数分析



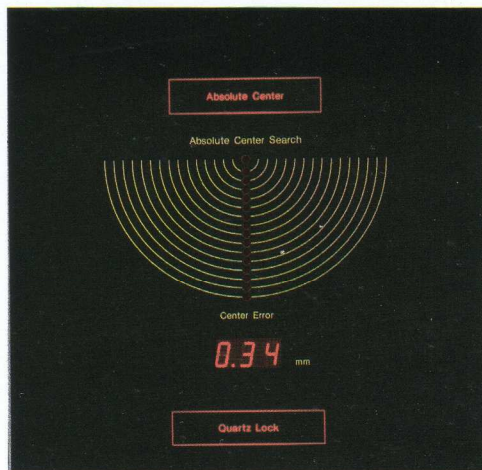
センターサーチ前、ワウが大きい時の音像感。



センターサーチ後、定位がピシッとします。



センターサーチ中のディスプレイ。センターエラーが0.34ミリであることを示しています。



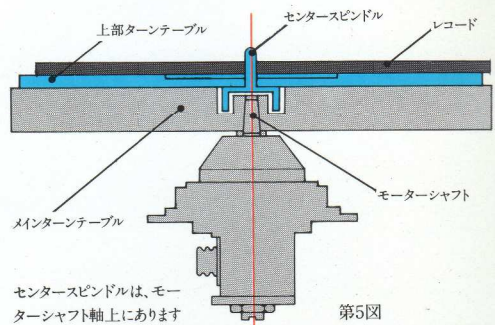
センターサーチ後のディスプレイ。センターエラーは補正され、「Absolute Center」のサインが出ています。

私たちは、この偏心によるワウというのはほぼ2秒に1回という大きな周期なので、これほど音質に影響が出るとは思っていませんでした。正直なところ音が良くなる理由というのははっきりつかめていません。

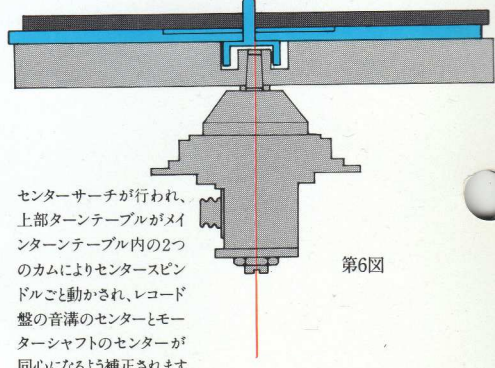
しかし、レコードの溝の側から針先とカンチレバーの動きを見ると、たとえ0.1mmのふられてあっても音溝に対してスタイラスは大きくねじられ、針圧も右左に大きく変化します。またカンチレバーの動きにも変化を与えますので、感覚的に言っても良いことではないのは明らかでしょう。

**Mr. X:** どのようにして、偏心を補正しているのですか？

**N:** ターンテーブルを2層にして、上の部分は前後左右にある程度動くようになっています。これを下のターンテーブルに組み込んである2個のモーターで、偏心量に応じて動かしてやるわけです。



第5図 センタースピンドルは、モーターシャフト軸上にありますが、レコードの位置はズレています。



第6図 センターサーチが行われ、上部ターンテーブルがメインターンテーブル内の2つのカムによりセンタースピンドルごと動かされ、レコードの音溝のセンターとモーターシャフトのセンターが同心になるよう補正されます。

では、どうして偏心量を割り出すかというと、レコード音溝の最後のところがエンドレスになっていますね。この正円が原理的に言って絶対基準になります。センターサーチスイッチを押しますと、ターンテーブルの横の部分が、ぐんぐんとせり上がりその腹からアームが出て来てレコードの最終無音溝をトレースします。

要するにこのアームが左右にふれなければ、偏心がないということですから、そのふれを検知してメインターンテーブルの中のふたつのモーターに信号を送り、上部ターンテーブルをセンサーアームが振れなくなるまで動かしてやるのです。

理屈は単純なんですけど、技術的には複雑なんです。マイクロ単位の精度を出さなきゃいけませんからコントロール信号はマイクロプロセッサを使ってデジタル処理しているんです。

# Absolute Center Search System



# 人呼んで、「空中に浮ぶターンテーブル」 「呼吸する軸受けユニット」「導電性ターンテーブル」 さて、なんのことでしょう。

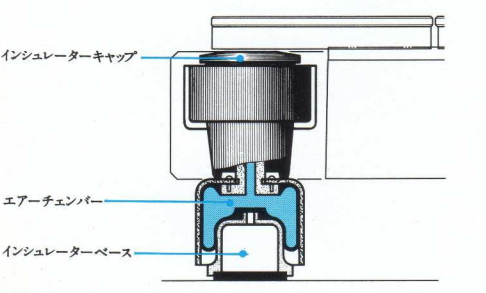
**Mr.X:**「空中に浮ぶターンテーブル」?ちょっと意味がわかりかねます。

**N:** 実は、これには、聞くも涙、語るも涙の話があるんです。ハウリングマージンについては、当初、プレーヤーストラクチャーに一定の重量さえあれば稼げるだろうとたかをくくっていたのです。ところが、初号試作をわくわくしながら鳴らしてみると、充分に重い構造のはずが、ワーンとハウリングしてしまいました。それこそ、スタッフの血相が変わりましたよ。

単純に剛性と重量を増してもダメだということが誰にも直観的にわかりました。皆ここで、やけくそ気味に真剣になったのです。まず、対策としては一定の重量を保ちながらプレーヤーが表面から受ける音圧を最小になるように持っていくこと。つまり、表面の面積を最小にしなが剛性と重量配分を適切にすることで分割振動を排除しました。

次に、剛性だけではハウリングをカットするのが不可能であることがわかったので、メインフレームとシャーシーを独立した構造とすること。つまり、シャーシーが音圧を吸収してメインフレームには音圧を伝えない様にする。シャーシーが音圧によって動いても、メインフレームは動かないように、クッションを入れることでした。つまり、特殊なアイソレーターを介して3点でメインフレームを吊り下げているのです。そして、タテ方向に対する対策としてエアサスペンション方式インシュレーターを採用しました。これは、タテ方向に対するレギュレーターとして大変な定評があったのですがやってみると、ヨコ方向にユラユラ揺れるのです。すると、トーンアームも左右に揺れるし、せっかくアブソルートセンターサーチでトーンアームが揺れなくなったのが無意味になってしまいます。

このことについては、Nakamichi独特の「誰かの閃めき」というのも出ずじまいで、オイルダンプを含め、いろいろな方

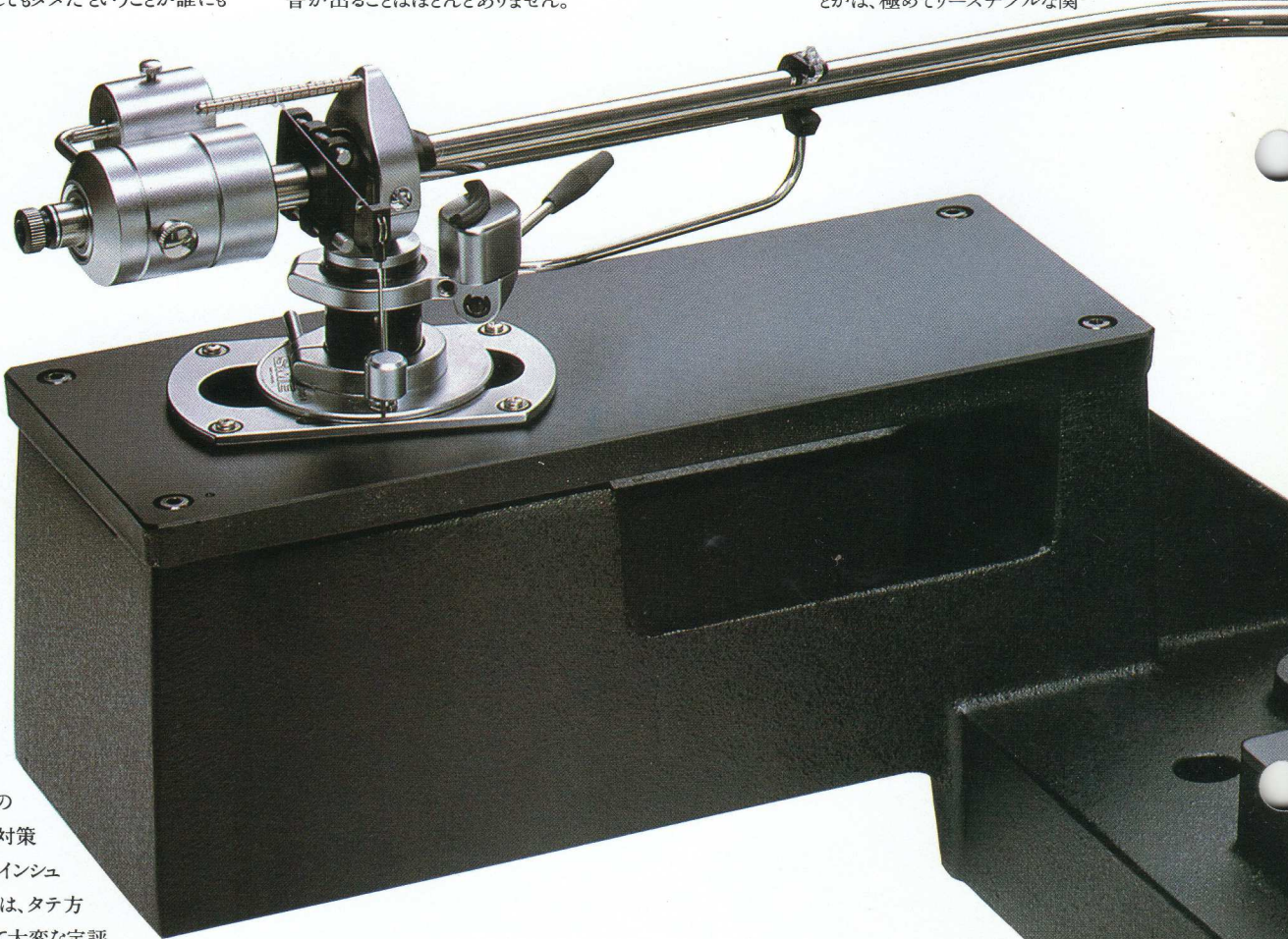


第7図 エアサスペンション・インシュレーターの断面図

式を試してはダメ、試してはダメということで常識的な試行錯誤の繰り返しに終始しました。その結果、最適手段として選ばれたのは、やはり当初のエアサスペンション方式で、独特な構造を持つものでした。この構造ですと、水平方向にはほとんど動きません。プレーヤーを乗せている台からの振動は主にタテ方向ですから、それでいいのです。

タテ方向に対する効きはすばらしいものです。プレーヤーをのせている台をトンカチでひっぱたいても、スピーカーから音が出ることはほとんどありません。

これで音圧による振動にも床からの振動にもパーフェクトに耐えて、完全に空中に静止している状態に持っていくことができたわけです。このように防振対策をわけてお話しすると何か、スッキリといった感じをお持ちになるかも知れませんが、実際には、各部の質量、剛性、弾性などを等価回路にし、コンピューターで何回も何回も計算し、理論と現実のギャップを埋めていったのです。ですから、このプレーヤーの、全ての諸元＝大きさですとか形状ですとか、重さですとかは、極めてリーズナブルな関



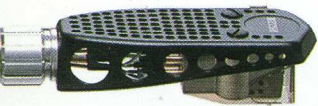
第8図 TX-1000コンピューティングターンテーブル構造図



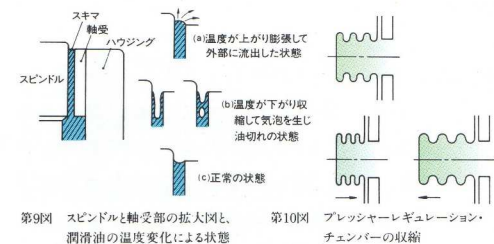
係になっているのです。

これらの総合的な対策により、ハウリングマージンはなんと140dB SPLが得られました。普通の音場は60～80dB SPLで、人間は120dB SPL以上の音圧では苦痛を感じるのですから、その成果はかなりのものと自負しています。

これというも、「素人の意地」であつたかもしれません。  
**Mr. X:** 呼吸するオイルパス 軸受けユニット? ずいぶんこっているようですね。



**N:** そうなんです。プレーヤーというはいくらモーター回転精度が良くても、軸受けの精度が悪かったら何もなりません。それで、シャフトも軸受けも精度にもすごく気をつけて事実上スキ間などないくらいに持っていきました。そこをオイルパスから供給される薄い油膜でピタッと埋める——この油膜がほんとうに均一でないと困るわけです。ところが軸受けの精度が良くても、温度があか



ると、わずかな油の膨張でも、オイルが外部に流出してしまい、温度が下がると油が収縮して今度は、空気が入ってくるんです。空気ではターンテーブルの重量に抗しきれませんから、シャフトと軸受けが接触し、ランブルになってしまう——当然、摩耗の問題も起ってきます。これは絶対に避けなければなりません。

そこで一計を案じて、内部圧力が常に一定になるように、第10図のような構造のものをつくり、オイルパス

スに取りつけたのです。プレッシャーレギュレーション・チェンバーというのですが、これは、油温が上がると容積が増し、流れようとするオイルを引き込み、油温が下がると収縮して、油切れの状態にならないよう油を押し出してやるというしくみです。これでピタッと油切れはとまりました。



メインフレームはシャーシーに3点懸吊されます。

メインドライブモーターとアームベアリングがマウントされたメインフレーム

# ターンテーブル—— ガラスと鉄で 空気をサンドイッチしました。

**Mr. X:** 金属かと思いましたが、上部ターンテーブルは、ガラスなのです。

**N:** 最初は金属を試したのです。レコードに付くゴミを少しでも減らすために、静電気をアースしてしまおうと思ったもので。ただ、音が良くなかったもので、セラミックなどいろいろ試した結果、ガラスに落ち着きました。アースは、ガラスにメタルコートすることで解決しています。

面白いのは、もともとセンターサーチをするためにターンテーブルを2重構造にしたのですが、これが音質にも深く関係していることが確認されたことです。ガラスとアルミ、ふたつの異った音響特性を持った素材が1~2μmの非常に薄い空気層を介して面接触することでお互いの素材の共振をキャンセルしあっているのです。これは、耳でははっきりと解りますので、ひとつ実験してみてください。

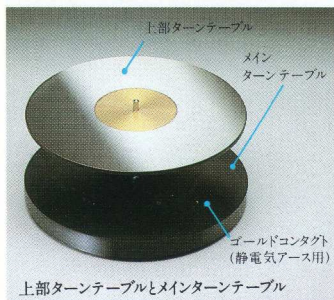
上部ターンテーブルをコンコンと叩き、次にメインターンテーブルをコンコンと叩く、そして、ピタッと重ねてコンコンと叩く、響きがまったく違ってくるのがわかります。

**Mr. X:** メインターンテーブルの構造は、戦艦大和がヒントになったとか？

**N:** 戦艦が敵弾に対する抵抗力をつけるには、防御甲板が強力でなくてはなりません。しかし、むやみに厚くすると重量が増え、速力や運動性が落ち、戦闘能力が低下してしまいます。それを救うために考案されたのがハニカム(ハニカム)甲板で、ハニカム構造の鉄板を基本材料にしたものです。これは剛性が非常に高く、実戦でも有効だったようで、大和沈没の致命傷となったのは、この構造が使われていない水線下の魚雷命中であったといわれます。

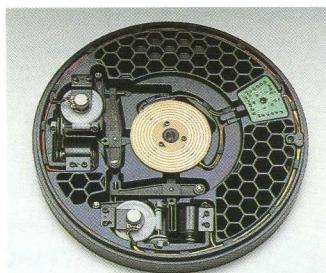
さて、この構造をオーディオに転用するのは大変興味深いことです。ハニカム構造の剛性が高いということは、同一質量では圧倒的に共振しにくくなることになります。逆に言えば、ターンテーブルを軽量化できるということです。軽量化できると軸受け機構に対する負担も軽くなり、接触抵抗も少なくなりますから、回転系もスムーズに動き、耐久性も増すんです。

もちろん、必要にして十分な慣性質量はあります。TX-1000のスーパーリアトルクD・Dモーターは、ワウもフラッターも極めて少ないですから、ターンテーブルはむやみに重すぎないほうが良いのですよ。



**Mr. X:** ほんとうに苦勞の集積ですね。最後に開発の感想を聞かせてください。

**N:** そうですね、とにかくオーディオというのは甘く見てかかったら、ダメだということです。



メインターンテーブルの裏面

プレーヤーというのは、レコードをのせて回すというひどく単純な機械です。それでも、これだけ問題が出てくるのですから、甘くみてもいけません。この体験は貴重だと思っています。将来何をやるかということは、まだ何も決めていませんが、何をやるにしても面白いだろうと思うし、また、大変なことになるだろうと思います。

**Mr. X:** どうも、ありがとうございました。次のチャレンジを期待しています。

## Functions

●ピッチコントロール……0.1%ステップで±9.9%までのピッチコントロールが行えます。ピッチコントロールを行った場合も常時クォーツロックされます。

なお、回転数は33 $\frac{1}{3}$ 、45rpmの2スピード切替えます。

●トーンアームの取付け……TX-1000は、ターンテーブルとしての機能を最大限に引きだせるよう、ロングアームとスタンダードアームの2本のトーンアームが取付け可能です。代表的な高性能トーンアームに対応できるよう、各種アームベースを用意しています。

●パワーサプライ(PS-1000)……S/N比の向上をめざし、TX-1000にはパワーサプライを内蔵させず独立筐体としました。専用パワーサプライPS-1000のフロントパネルには、パワーOn/Offスイッチと、パワーOn及びオペレーション状態を示す2つのLEDインジケータを装備。外部への電磁的な影響をなくすため、厳重なシールドを



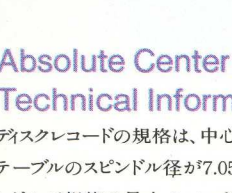
PS-1000パワーサプライユニット

施しました。専用のコネクタケーブルとアース用グラウンド端子を装備しています。

●センサースタイラススイッチ……“Sensor Stylus”スイッチの操作により、センサーアームをハウジングより出すことができ、センサーアームに装着されたスタイラスのクリーニングなどを行うことができます。センサースタイラスは、針圧2gでダイヤモンド針を用いており、通常ではほぼ交換を必要としません。

●上部ターンテーブルの取外し……“Platter Release”スイッチを押すと、X軸、Y軸のコントロールモーターが回転し、センターサーチスピンドル部分のコントロールアームが解除され、フリーになります。この状態で、上部ターンテーブルを取外すことができます。

●ディスクスタビライザー……レコードのソリをなくし、ターンテーブルへの密着度を高めるディスクスタビライザーを付属しています。重さ660g。

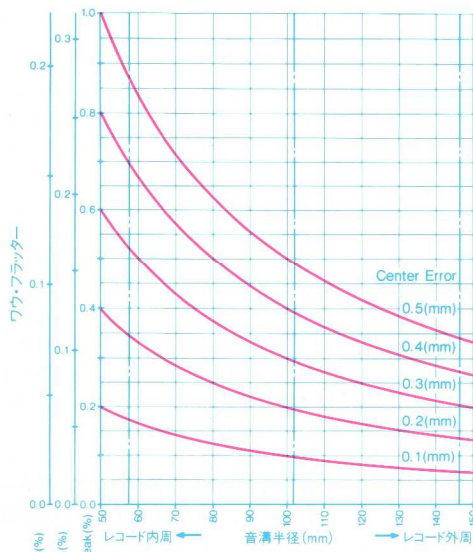


ディスクスタビライザー

## Absolute Center Search System Technical Information

ディスクレコードの規格は、中心穴径が $7.24 \pm 0.09$ mm、ターンテーブルのスピンドル径が7.05~7.15mmとなっています。スピンドルが規格の最小、レコード穴径が規格の最大とすれば、スキ間は直径で0.28mm、半径で0.14mm。さらに、レコード中心穴と音溝との偏心は0.2mm以下となっているため、最悪の条件を想定すると、偏心はトータル0.34mmにも達します。この状態では、ターンテーブルのワウ・フラッターが無視できる値でも、第11図に示すように、演奏時のワウ・フラッターは想像以上に大きく、内周にいくに従いさらに増大していきます。仮に、ターンテーブル自体のワウ・フラッターが0.001%であっても、レコードの最内

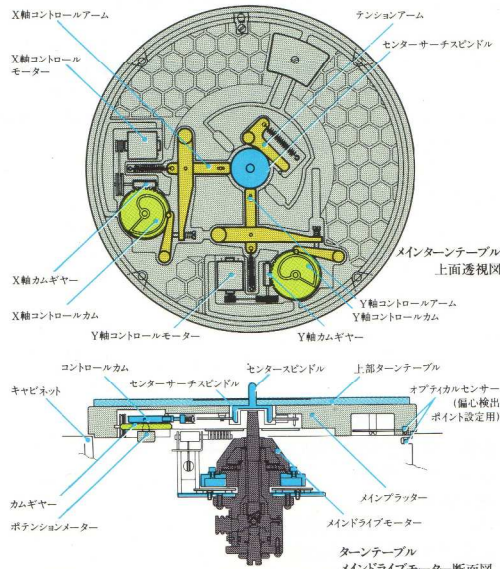
周では約0.15%WTD RMSのワウ・フラッターが発生していることになります。その結果、変調雑音が増加することに加え、トーンアームが左右にふられ左右チャンネル間の位相ずれが発生。聴感的には、音像が動き回り、音色の濁りや音像が広がった感じを与えたりします。Nakamichiは、この問題を解決するため、レコードをターンテーブルにのせた状態で、音溝を基準にセンターを検出し、スピンドルを動かしてしまうという大胆な発想を行いました。これが「アブソルートセンターサーチシステム」です。マイクロコンピューター技術と精巧なメカニズムの結合が生みだしたこのシステムにより、レコード音溝の絶対中心(アブソルートセンター)が自動的に割りだされます。



第11図 レコード盤のセンターエラー(偏心)によるワウ・フラッターの増減と音溝半径の関係

### アブソルートセンターサーチシステムの構造と動作

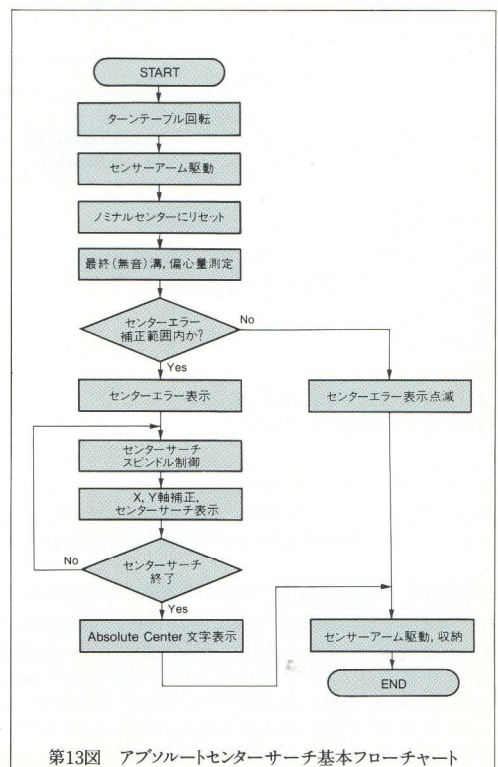
TX-1000のターンテーブルは、メインドライブモーターと一体になったメインターンテーブルの上に、上部ターンテーブルがのった2重構造です。メインターンテーブルには、センターサーチスピンドルの位置を調整するコントロール機構が組込まれています。これを説明したのが第12図です。



第12図 アブソルートセンターサーチ機構図

オペレーションスイッチをOnにすると、センタースピンドルはモータースピンドルと同心になるNominal Centerに固定されます。これは一般のターンテーブルと同じ状態です。次にレコードをセットし、ディスクサイズを選択。そしてCenter Search指令を行うと、本体に収納されているセンサーアームハウジングが約50mm上昇します。センサーアームがハウジングからでて、レコードの最終溝位置まで移動します。この状態でハウジングがわずかに下降。センサーアームのスタイラスが最終溝のトレースを開始します。アームの水平方向の動きにより、赤外線LEDとフォトダイオードが偏心量を光学的に検出。その検出は、ターンテーブルが1回転することに4回行なわれ偏心量はX軸、Y軸方向に分析され、それぞれのアドレスに対応したデータがA/D変換されて、その数値がセンターエラーとしてデジタル表示されます。続いて、マイクロコンピューターが演算処理を行い、メインターンテーブルに組込まれた2つのモーターに調整用コントロール信号を送ります。モーターの動作により、偏心量に応じて上部ターンテーブルが動き、レコード音溝のセンターをモータースピンドルと正確に一致させます。以上の調整段階は、センターサーチLEDディスプレイにより表示され、調整が完了すると“Absolute Center”の表示が点灯します。同時にセンサーアームはハウジングにリターンし、ハウジングは再び本体に収納されます(動作順序を第13図に示します)。この間約10秒。レコード音溝のアブソルートセンターは、またたく間に割りだされます。この「アブソルートセンターサーチシステム」により、回転軸に対するレコードの偏心は20ミクロン以内となり、総合特性としてのワウ・フラッターは著しく低減され、楽音の透明感、ステレオ定位、音場の広がりなどが大幅に向上します。

なお、偏心量が0.5mmを越えた場合はセンターサーチ不能となり、センターエラー表示が0.50mmで点滅。センサーアームがハウジングに収納され、“Nominal Center”の状態に戻ります。



第13図 アブソルートセンターサーチ基本フローチャート

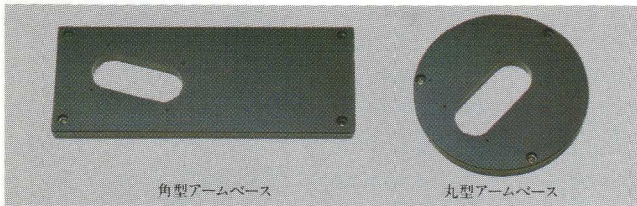
●アームベースと適応トーンアーム

本機にはロングトーンアーム(実効長250mm以上)とスタンダードトーンアームの2本のトーンアームを取付けることができます。アームベースは丸型ベース、角型ベース各1個が付属いたしますので、ご注文の際取付けるトーンアームに適合したアームベースを下表よりお選びください。

スタンダードトーンアームは角型、丸型ベースのいずれにも取付けることができます。角型ベースにスタンダードトーンアームを取付ける時はLB-001以後のアームベースをご使用ください。ロングアームは角型ベースにのみ取付け可能です。

なお、追加アームベースも別売にてお求めいただけます。

★丸型アームベース ¥8,000 ★角型アームベース ¥13,500



丸型スタンダードアーム用ベース

| アームベース番号 | 適応トーンアーム                               |
|----------|--|
| SB-100   | ブランク(穴なし)                              |
| SB-001   | SME 3009 SeriesII, SeriesIII, SME 3010 |
| SB-002   | オーテオクラフト AC-3000MC                     |
| SB-003   | フィデリティリサーチ FR64S/FX                    |
| SB-004   | SAEC WE-407/23                         |
| SB-005   | デンオン DA-401                            |
| SB-006   | ダイナベクター DV-505                         |

角型スタンダードアーム用ベース

| アームベース番号 | 適応トーンアーム  |
|----------|---|
| LB-100   | ブランク(穴なし)   |
| LB-001   | SME 3009 SeriesII, SeriesIII, SME 3010                      |
| LB-002   | オーテオクラフト AC-3000MC<br>(AC-3000MCの別売ロックナット・スタビライザーAL-6が必要です) |
| LB-003   | フィデリティリサーチ FR64S/FX   |
| LB-004   | SAEC WE-407/23  |
| LB-005   | デンオン DA-401   |
| LB-006   | ダイナベクター DV-505  |

角型ロングアーム用ベース

| アームベース番号 | 適応トーンアーム           |
|----------|--------------------|
| LB-101   | SME 3012R Special  |
| LB-102   | オーテオクラフト AC-4000MC |
| LB-103   | フィデリティリサーチ FR-66S  |

主な付属品

- 丸型、角型アームベース(各1枚上の表より選択)
- インシュレーター調整用エアポンプ
- 水準器
- EPアダプター
- ディスクスタビライザー
- PS-1000パワーサプライユニット
- ターンテーブルカバークロス

- 規格及び外観は改良のため、予告なく変更することがあります。
- このカタログの内容についてのお問い合わせは、販売店か直接当社におたずねください。
- ターンテーブルの補修用性能部品の最低保有期間は製造打ち切り後8年です。

ナカミチ株式会社 〒187 東京都小平市鈴木町1-153 Tel.(0423)42-1111(代表)

東京事業所/国内営業部 〒160 東京都新宿区西新宿2-7-1 新宿第一生命ビル11F Tel.(03)342-4477

札幌営業所 〒060 札幌市中央区大通り西14-1 五輪ビル1F Tel.(011)271-3744

福島営業所 〒960-11 福島市下鳥渡字新町西6-1 Tel.(0245)46-8382

名古屋営業所 〒450 名古屋市中村区名駅南1-28-19 名南クリヤマビル7F Tel.(052)551-0440

大阪営業所 〒556 大阪市浪速区日本橋4-2-20 コア日本橋ビル2F Tel.(06)644-5220

福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-28 サンライフ第5ビル8F Tel.(092)471-1346

製品に関するお問い合わせは、インフォメーションセンターへ Tel.(0423)44-0666(直通)

TX-1000 主な規格

|            |   |
|------------|---|
| 駆動方式       | ダイレクトドライブ   |
| ドライブモーター   | Quartz PLL DC、ブラシレス/スロットレス/コアレス<br>スーパーリニアトルクDDモーター |
| 回転数        | 33⅓、45R.P.M.  |
| ピッチコントロール  | PLLシンセサイザー・ピッチコントロール方式<br>0.1%ピッチ、±9.9%デジタル表示       |
| 上部ターンテーブル  | メタライズドガラス(厚さ…6mm、直径…29cm、重さ…1kg)                    |
| メインターンテーブル | アルミ(厚さ…31.5mm、直径…30cm、重さ…3.8kg)                     |
| 起動特性       | 3/4回転以内   |
| 回転数偏差      | 測定限界外   |
| 時間ドリフト     | 測定限界外   |
| ワウ・フラッター   | 0.003% (WTD RMS/FG直読法)<br>0.02% (WTD RMS、センターサーチ後)  |
| S/N比       | 78dB以上 (DIN-B)                                      |
| 慣性モーメント    | 600kg・cm <sup>2</sup>                               |
| 電源         | ±18V/1.5A、±12V/0.3A、12V/0.7A、5V/0.3A、パワーサプライ独立方式    |
| 大きさ        | 680(巾)×208(高さ)×515(奥行)mm                            |
| 重さ         | 約40kg   |
| 付属 PS-1000 |   |
| 電源         | AC 100V 50/60Hz                                     |
| 消費電力       | 100W  |
| 大きさ        | 125(巾)×85(高さ)×325(奥行)mm                             |
| 重さ         | 約5kg  |

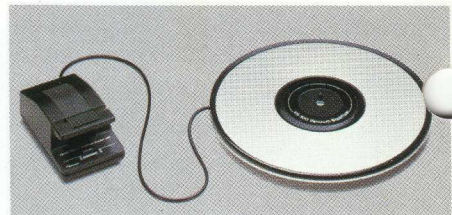
TX-1000 Absolute Center Search/Direct Drive/Quartz Lock Computing Turntable ¥1,100,000

●本機にトーンアームは付属していません。カタログ中の写真は参考アーム装着例です。

別売アクセサリ

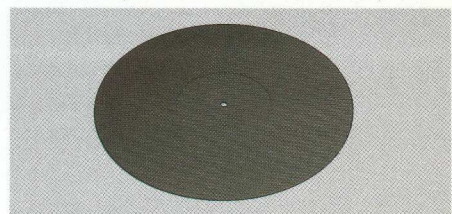
VS-100 Vacuum Stabilizer ¥48,000

TX-1000専用設計された吸着式ディスクスタビライザーで、上部ターンテーブルの代りに装着して使用します。約250kgという圧力でレコードを強力に吸着。VS-100と一体化することによって、レコードの剛性と質量を高め、ソリを抑えることができます。もちろん、TX-1000のアブソルートセンターサーチ機能は損いませぬ。(30cmLPレコード専用)



TM-100 Turntable Mat ¥5,000

TX-1000専用のラバーマットで、上部ターンテーブルの上に重ねて使用します。レコードの不要な振動を防ぎます。



※VS-100、TM-100を装着するとレコードに帯電する静電気はグラウンドされません。

このカタログは昭和57年9月現在のものです。

S-8209200A