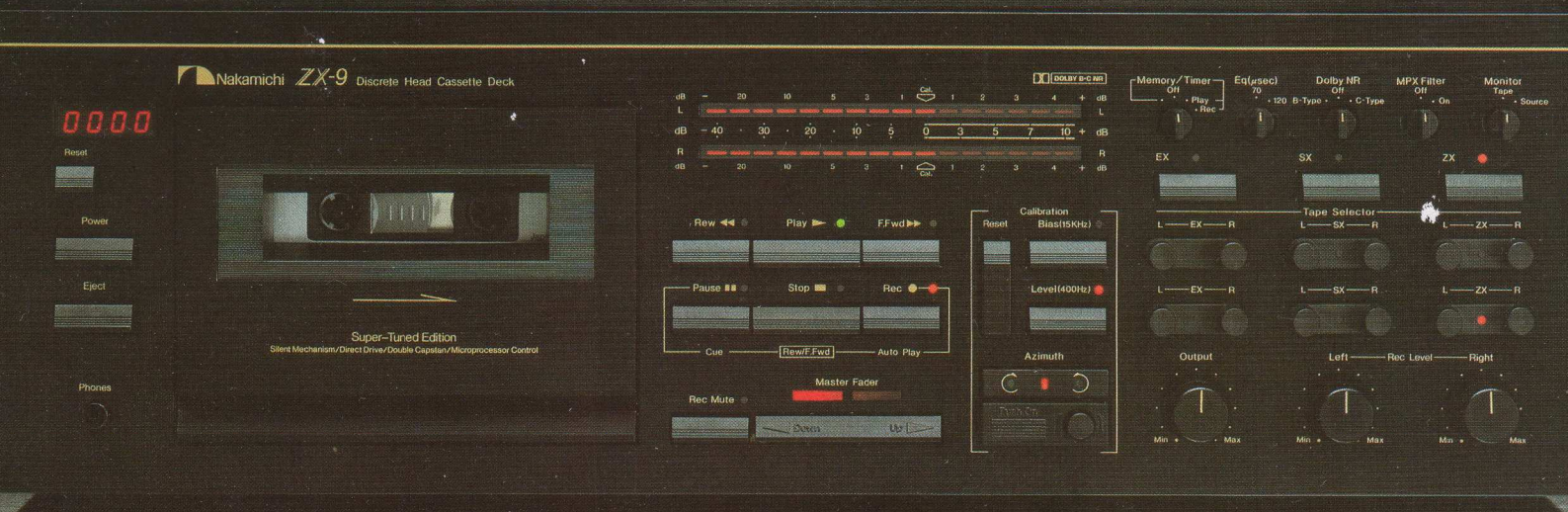




Nakamichi

ZX-9 Discrete Head Cassette Deck



幸か不幸か、耳が肥えてしまって、
いつも決定的にいい音じゃないと耐えられない——。
しかし、そのための労を惜しむどころか、
逆に楽しんでしまう——。

ZX-9は、そんな人たちのためのデッキです。

Mr.Xはコピーライター。

といっても、「女優」とスキャンダルを起こすこともなく、オーディオという高貴な趣味を楽しんでいるのです。

さて、ある日——

ZX-9のカタログをつくってほしいとの依頼を受けて、素敵な建物に案内されました。

その試聴室で、ZX-9と対面したのです。黒いパネルに金文字をあしらったデザインは、

とても品が良く、落ちついた印象。ボタンを押すと、操作音はカチッカチッと、

非常に静かで、機械の反応も大変素早い——。

触り心地にも、「高級」か「そうでない」かがあるのだなと感じました。

さて、音は？ これは、何万語を費やすよりも、ご自分でお聴きになった方がよらしい。

ただひと言、「びっくりした」とだけ、言うておきましょう。

次に、このマシンについて、エンジニアの方から説明を受けたわけですが、

とても解りやすかったのです。

これなら、美辞麗句を並べるよりも、それを素直にお伝えした方がいい——。

そんなわけで、Mr.XとNakamichiエンジニアの問答カタログが生まれることになりました。

それでは、一問一答の開始です。

Mr.X：このデッキの性格を聞かせてください。

N：大出力エンジンを積んだ生粋のスポーツカーという所でしょうか。とにかく音質にひどくストリクトな人たちのためにつくられたデッキです。

スポーツカーが大パワーを生かすためには、タコメーターや油圧計など数かずの装備が必要であるように、ZX-9では、多くの調整機構がついており、非常に厳密にテープとのマッチングをとることができます。

内容的に言うと、ディスクリット3ヘッドによるダブルキャプスタン機で、駆動方式はダイレクトドライブ。ドルビーC採用といった点が、大ざっぱな特長です。

特性は、周波数特性が20Hz～21kHz±3dB（-20dB、ZXテープ）。S/NがドルビーCタイプNR onで72dB以上。ワウ・フラッターは0.022%以下（WTD RMS）です。

同系機にZX-7というのがありますが、ZX-9は、このモデルをさらにチューンナップヘビーバージョンということができます。

ZX-7と比較してみた場合、ダイレクトドライブ化とそれに伴うメカニズムの改良、あるいはアンプの改良などが主な変更点となりますが、特に新しく開発したスーパーリアトルクD・Dモーターは、たぶん、これ以上のものはないだろうと思われるほど完成度が高く、Nakamichiの長い歴史の中でも大きな収穫です。



主な特長

- ディスクリット3ヘッド方式(アフターモニター可能) ●スーパーリアトルクD・Dモーター ●クローズドループダブルキャプスタン方式 ●ドルビーNRタイプ及びCタイプ ●バイアス調整機構(L、R独立) ●録音再生レベル調整機構(L、R独立) ●アジマス調整機構 ●マイクロプロセッサ制御高速作動メカニズム ●レックミュート ●オートプレイバック ●イージーキューイング ●後追い録音 ●マスターフェーダー ●マルチファンクションLEDピークレベルメーター ●LED4デジタルテープカウンター ●別売RM-200でリモコン可能 ●一般オーディオタイマーでタイマー録音再生可能

主な規格

- トラック形式…4トラック・2チャンネル・ステレオ方式 ●ヘッド…3(消去×1、録音×1、再生×1) ●モーター(テープ駆動用)…FGサーボ、ブラシレス・スロットレス・コアレス/スーパーリアトルクDDモーター(キャプスタン用)×1/DCモーター(リール用)×1 ●電源…100V AC50/60Hz ●消費電力…最大45W ●テープ速度…4.8cm/秒 ●ワウ・フラッター…0.022%以下WTD RMS、0.045%以下WTD Peak ●周波数特性…20Hz~21,000Hz±3dB(録音レベル-20dB、SXテープ)/20Hz~20,000Hz±3dB(録音レベル-20dB、SX、EXIIテープ) ●総合S/N比…ドルビーCタイプNR on(70μs、ZXテープ)・72dB以上(400Hz、3% THD、IHF A-WTD RMS)/ドルビーBタイプNR on(70μs、ZXテープ)・66dB以上(400Hz、3% THD、IHF A-WTD RMS) ●総合歪率…0.8%以下(400Hz、0dB、ZXテープ)/1.0%以下(400Hz、0dB、SX、EXIIテープ) ●消去率…60dB以上(100Hz、0dB) ●チャンネルセパレーション…37dB以上(1kHz、0dB) ●クロストーク…60dB以上(1kHz、0dB) ●バイアス周波数…105kHz ●入力(ライン)…50mV 70kΩ ●出力(ライン)…1V(400Hz、0dB、アウトプットレベル最大) 2.2kΩ/(ヘッドホン)…45mW(400Hz、0dB、アウトプットレベル最大) 8Ω ●ブラックボックスシリーズ専用DC出力…±10V 125mA最大 ●大きさ…450(巾)×135(高さ)×300(奥行)mm ●重さ…約9.5kg

ZX-9 Discrete Head Cassette Deck ¥228,000



ダイレクトドライブは、スペックに現われないような モーターの細かい振動まで、 「ダイレクト」に、音に出てしまいます。

その辺を、どのように解決したか？

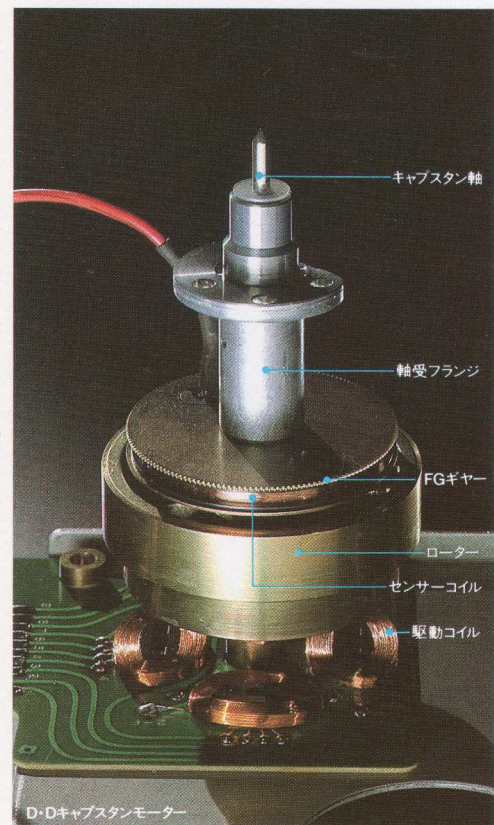
Mr.X: Nakamichiでは初めてのダイレクトドライブですね。ベルトドライブ主義かと思っていました。

N: そんなことはありません。要するに、良い音が出ればいいんですから、「派」とか「主義」とかにこだわるつもりはないのです。ただ、「…派」というのが生まれるにはそれなりの理由があることが多いので、きちんと理由を見極める必要はあるでしょう。

たとえば、高級ターンテーブルの世界では、「糸ドライブ派」が根強いですね。糸にしても、ゴムのベルトにしても、弾力がありますから、一定の周期でワウは必ず出ます。にも関わらず「糸」がいいというのは、音がいいからなのです。

それでは、なぜ「糸」が音がいいのかというと、ダイレクトドライブのモーターに問題があると考えなければなりません。そこで、いろいろ実験してみると、糸なりベルトでやると基音のにがり感が少ないのです。なぜ少ないかというと、モーターから出ている微細な振動が、糸やベルトで吸収されるのですよ。ところがこの振動は、ワウ・フラッターというスペックには表われてこないんです。

ご存知のように、ワウというのは2Hz～10Hzくらいのゆるやかな回転ムラ。フラッターは10Hz～200Hzくらいの早い周期の回転ムラです。前述の微振動というのは、このフラッターに属するわけですが、スペックの測定では聴感補正 (WTD RMS) といって、フィルターをかけ、フラッター成分を除去して測定するので、数字に表われてこないのです。そんなわけで、スペックを見ただけでは一概に音がいいかどうか分からないということなんです。

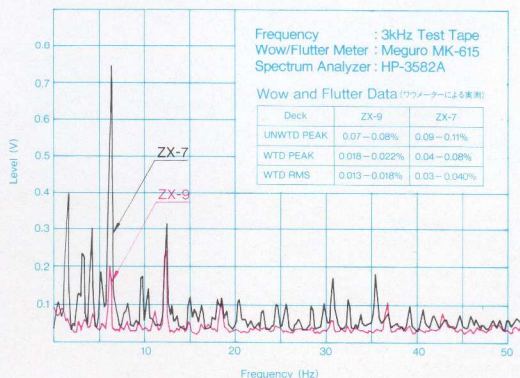


私たちが、この問題に早くから気がついていて、ずっとベルトで通して来たんです。当然スペックはあまり良くなく、「Nakamichiは、スペックは悪いが音は良い」というヘンな評判が立ってるようです。

それでは、究極は糸やベルトかということ、そうではないんです。もしフラッターさえモーターから出ないようにすれば、ダイレクトドライブが有利になるのです。ワウは少なくなるし、動力の伝達機構がシンプルになりますから。それに、ベルトでフラッターを抑えても、やはりフラッターが出ること自体が良くない——、シャーシや空気を通して悪影響が必ず出るわけで。そんなわけで、ベルトを使いながらも、ずっとダイレクトドライブをめざして研究は続けていたのです。

その結果、やっと満足できるモーターを開発できたので、遅ればせながらZX-9でダイレクトドライブを採用したわけです。私たちがスーパーリアトルクD・Dモーターと名付けたもので、このモーターを超えるモーターは、たぶんできないだろうと思っています。結果的には、音の透明感がやはりかなり違うし、音色もまた違ってきていることを確認しました。

実は、このモーターを採用した一番バッテリーは、Nakamichi TX-1000というターンテーブルでした。偏心を自動補正する機構が話題になっていますが、もう少しモーターを賞めていただきたいものだと思います。

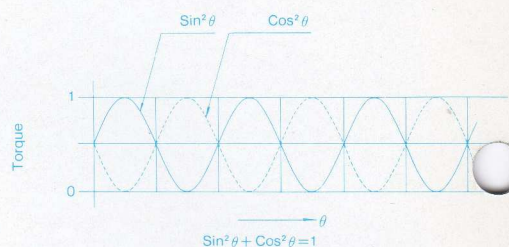


ZX-9、ZX-7ワウ・フラッター周波数分析 (UNWTD Peak)

Mr.X: 新しいモーターの考え方を説明してください。

N: なぜフラッターが出るかというと、モーターにトルクムラがあるからなのです。モーターというのは、ご存知のように、磁界のSとNの反撥力で回りますが、S極からN極へとコイルが動く時に極が切り換わりますよね。この時、瞬間的にトルクがゼロの状態になります。トルクゼロの状態を無くすために、駆動コイルの数を増して2相とか3相にします。これによって、トルクゼロの所はなくなります。各相が交互にonになったりoffになったりするたびに、トルクムラが生じます。回転子の慣性やフライホイールで、ある程度カバーしても、フラッターをとり切ることはできません。この状態でD・Dをやると、「スペックはいいが、音は良くない」ことになってしまいます。ヘタにつくろうのではなく、トルクムラは根絶しなくてはなりません。

我われがトルクムラをなくす——、つまり、いついかなる瞬間でもトルクが一定となるようにする方法として考えたのは、時間に対して正弦波状に変化するトルクを3つ作り、その合成トルクが常に1となるようにすることでした。これは、コイルに与える電流を2相の正弦波とし、マグネットもリング状のものに星形着磁をして、S極とN極の強さの変化を正弦波状にすれば良いわけです。

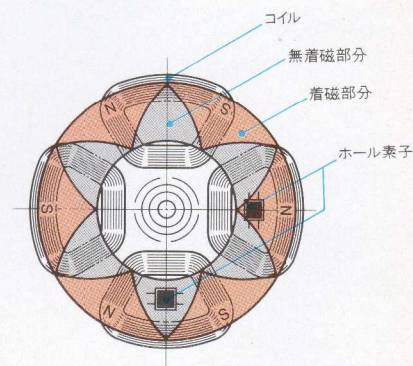


モーターの回転角度とトルクの関係図

最初は、磁界の強さが濃淡を描くようにやってみたのですが、これは見事に失敗しました。正確には正弦波状にならないのです。これは、ヒステリシス特性の原理からして困難であり、どうしても方形波状の着磁になってしまうのです。着磁の問題では、かなり苦勞したのですが、ある時、パッとアイデアが閃き、星形に着磁する方法を考えつきました。

着磁部分は正弦波の形はしていませんが、コイルとの電磁的關係では、ぴったりと正弦波になっているのです。このモーターを採用した効果はかなり顕著で、ワウ・フラッターを下げるのが難しいダブルキャプスタン方式であるにも関わらず、0.022%WTD RMSとなっています。

左図をご覧になると低減効果がおわかりになるでしょう。興味深いのは、ベルトに比べワウだけでなくフラッターもかなり減っていることです。D・Dにしたかったが、ここに出ています。



ローターマグネット着磁パターンとコイルの関連図

「触る楽しみ」のためにつけたのではなくて音にとって「必要」だからつけたという、数多くの調整機構——。

それでは、なぜこれだけ必要なのでしょうか。

Mr.X: バイアスがL/R別、録音再生の基準レベル調整もL/R別、それにアジマス調整と、とてもこまかいですね。なぜ、これだけ必要なのでしょう。

N: まず、基本的なことですが、Nakamichiは音作りというのはやりません。「正しい音」というのが「いい音」と考えているのです。スピーカーやカートリッジはあまりにも特性面での制約が多いために、どこかで割り切って音響的なキャラクターを整える必要があると思いますが、デッキに関してはそのような考え方をしないようにしています。そう考えて、デッキをつくって「音がいい」という評価をいただいているのですから、間違っていないでしょう。

ところで、「正しい音」を出す上で問題になるのは、市販の100種類をはるかに越えるテープ特性がほとんどすべて違った特性を持っていることです。テープの種類によって違うだけでなく、同じテープでも、ロットによって、Lch, Rchによって、あるいはC-90かC-60かによっても違うのです。

これは、実際にZX-9を使って調整してみるとすぐにわかることなのですが、とにかく、現実バラつきがあるのですから、デッキ側で正しく対応してやらないと「正しい音」は出ないわけです。ひとつの特性だけの問題ですと、「デッキとテープの相性」ということで片づけることもできますが、バイアスL/R/録音・再生レベルのL/R/アジマスと、5つの変数が重なり合うとわけがわからなくなってしまうわけです。

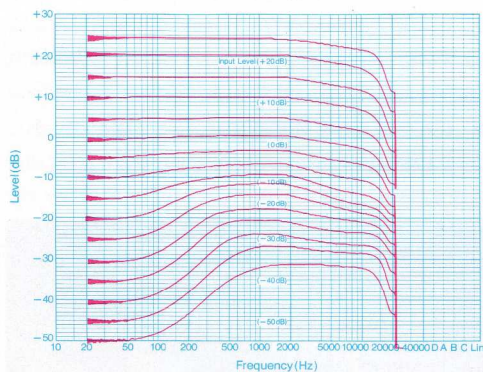
どこまで「正しい音」を求めるかは、人によって異なり、ある程度デッキ側で中心値を決めておいて、もう少し簡単な操作で音を楽しめるLXシリーズのようなデッキもあっていいと思います。しかし、ZXシリーズというのは、それではちょっと不満が残る。あくまでもテープ本来の音を正しく出して、デッキの能力を100%生かしたいという人のためにつくられているのです。

Mr.X: クリティカルな調整は、ドルビーCを生かすためにも必要ということですが？

N: ドルビーNRというのは非常に巧妙な手品なのです。少しでも仕かけをしじるとボロが出ます。もう10年も前になりますが、ドルビーBタイプNRが登場した時、ドルビーNR

を使うと音が変わるという評価が有力になったことがあります。これはドルビーNRが悪かったわけではなくて、デッキのほうが、その巧妙なテクニックに追いつけなかっただけで、なんとか対応できるようになった時にはドルビーNR悪者論は陰をひそめました。

いまの状態は10年前にちょっと似ています。というのは、ドルビーCタイプNRはBタイプNRよりもっと巧妙にできています。下図はエンコード特性で、音をこういう特性で



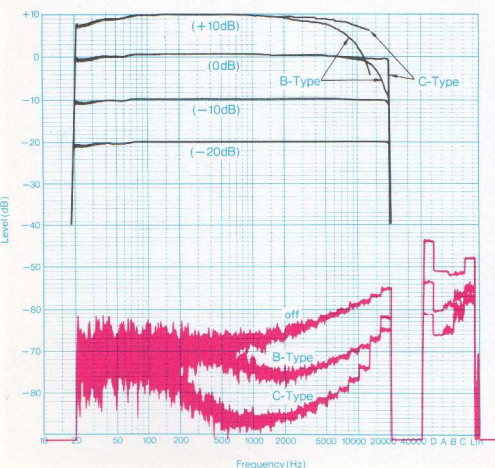
Cタイプエンコード特性(レベル対周波数)

拡大して録音してやるわけで、再生する時はエンコード特性をまったく逆にしたデコード特性に従って圧縮するのです。まあ、とにかく複雑なことをやるのですから、周波数特性のちょっとした違い、動作点の狂いといったものが大変な影響を持つてくるのです。

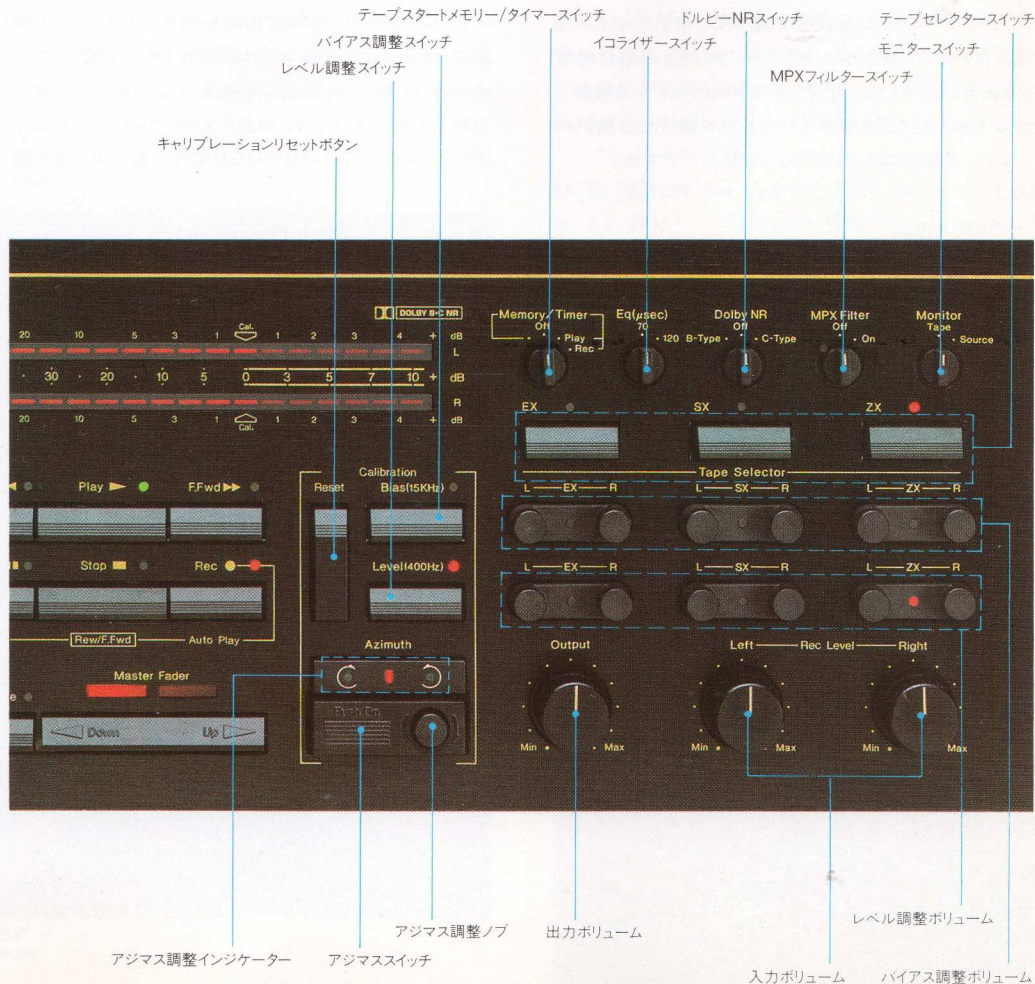
バイアスがオーバーになると歪は減りますが、周波数特性が高域で落ちてしまう。アジマスについて、テープに対するヘッドの垂直性が保持できなくても、高域が落ちます。

また、最も問題になるのは動作点です。デッキというのは、再生時のレベルはフィックス(固定)になっていますから、録音時のレベルで調整しないとイケない。1kHz 0dBの信号を再生しているつもりでも、実際には、テープのアウトプットレベルが低くて、-2dBでしか録音されていなかったりするわけです。そうすると、ドルビーの動作点そのものが狂ってしまいます。このテープによるアウトプットレベルのバラつきは前述したように、テープのロットなどによっても違いますから、問題が大きいわけですよ。

ともかく、バイアスL/R/録音・再生レベルのL/R/アジマスの5項目の調整をしたとしないでは、音は確実に変わります。ZX-9においてあるお店で確かめてみられると良いでしょう。



Tape Deck : ZX-9/Tape : ZX(Metal)/PB Eq : 70μs
ZX-9録音再生周波数特性/ノイズ分析



地震国・日本、だからできた発想？ 柔構造シャーシや、 ダブルキャプスタンシステムのことなど。

Mr.X: Nakamichiのメカはアルミとプラスチック製ですね。
ほかでは見かけた記憶がありませんが。

N: メカっぽくない、安っぽいと言いたいのでしょう。でも、コストをケチってるわけじゃあまったくないのです。このメカは構造が複雑で、一般のデッキよりはコストが相当高くついているのです。なぜこうしたかといえば、やはり「音」しかありません。

きちんと説明しましょうね。私たちがメカを設計する時の究極的な目標は、モーターですか、歯車ですか、そうしたところからでる微振動が絶対にテープに伝わらないようにするという事です。ヨーロッパ系のプロ用のメカですと、メカを恐ろしく頑丈にすることで解決しようとしているようです。

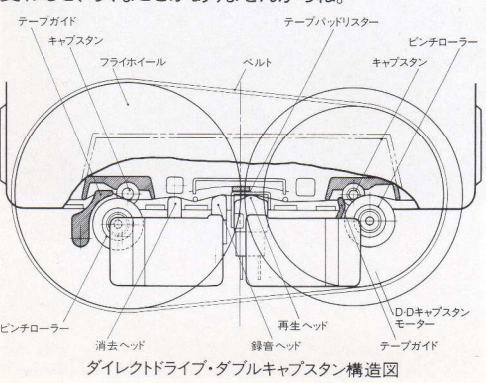
この方法は決して間違っていると思わないのですが、充分頑丈にしていくと、目の玉が飛び出るほど高価なものになり、一般にはとても手が出なくなります。それではダメなので、何か良い方法はないかと考えていたところ、新宿の高層ビルを見て「あれだ！」と思ったのです。ご存知のように、昔の建築は剛性を増すことで耐震性を増そうとした——、ところが日本では発想を変えて、柳のような柔らかい構造にして地震を吸収してしまおうとしたわけですね。

デッキのメカも、ビルも、振動を扱うという意味ではまったく同じですから、このアイデアをいただきました。プラスチックも、アルミも、減衰特性が優れていますから、これを組み合わせて、振動がヘッドやテープに伝わる前に吸収するようになっているのです。どのようなプロセスで振動を吸収するのか、回路図みたいなものが書ければ良いのですが、大変複雑なので、ちょっと難しいですね。

Mr.X: ダブルキャプスタン方式と、テープの走行性についての考え方を——

N: こんなことを言うとう怒られそうですが、カセットハーフやメカの精度をあてにせず、逆にその影響をいかに断つかという発想でテープ走行性を考えています。

まず、ふたつのキャプスタンとピンチローラーで、がっちりテープをはさんでしまう——。カセット内部のメカから伝わる振動を断ってやるわけです。また、一般にはテープとヘッドとの接触を保つために、カセットハーフ内のパッドを利用していますが、私たちはパッドリフターというものを設けて、パッドがテープに接触しないようにしています。パッドの圧力が不均一であるとか、湿気の影響で摩擦係数が変わると、ろくなことがありませんからね。

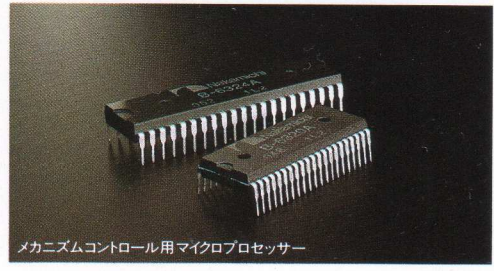


テープをヘッドに接触させるための圧力は、クローズドループで与えているのです。このクローズドループ・ダブルキャプスタンというのは、非常に難しい技術なんです。うまくやれば変調ノイズは大変少なくなるんですが、失敗するとメチャメチャになっちゃいます。私たちは、この難しい技術のうえにもうひとつ芸当をやっているのです。

ふたつのキャプスタンの直径を変えているんです。こうするとキャプスタンの固有の共振周波数も変わりますから、フラッター周期が重なるのを逃げられるんですよ。変調ノイズは、またぐと少なくなるのです。

Mr.X: テープのコントロールボタンを押してからの機械の反応が、おそろしく速いですね。動作音も、大変静かだし。

N: ええ、いかなる動作も瞬時に立ち上がります。このシステムもNakamichiの独特な考え方から成り立っているのです。



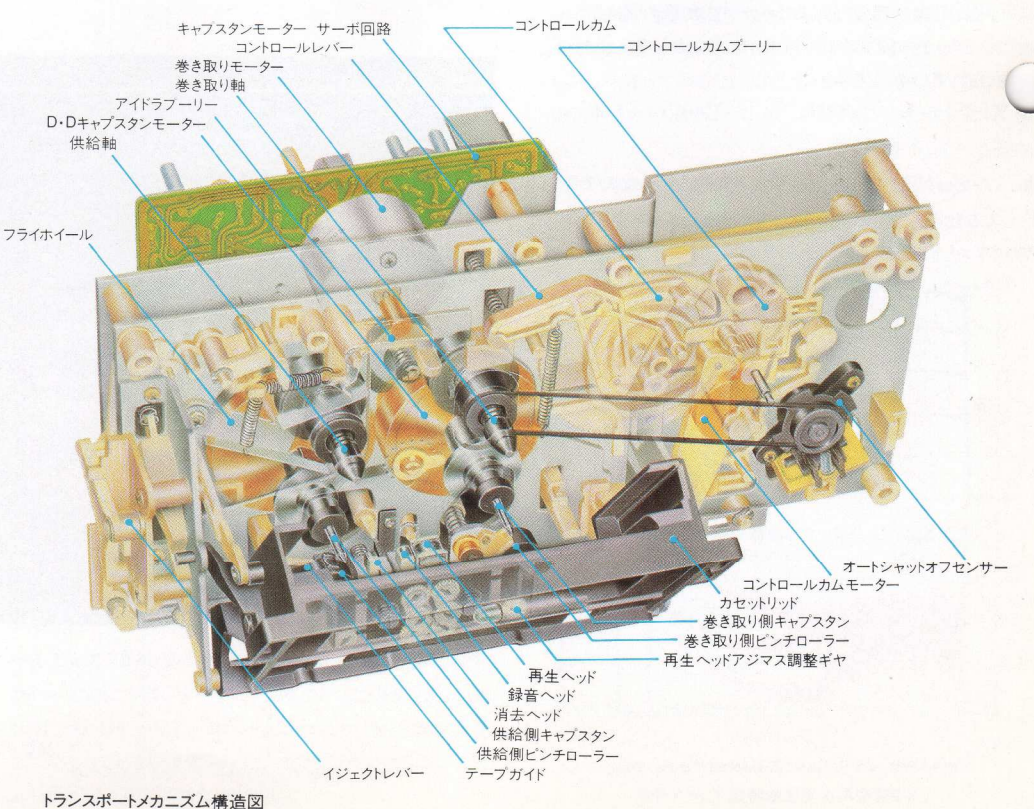
テープコントロールのメカニズムはモーターとカムで駆動しており、その動作をマイクロプロセッサで管理しているわけですが、いちばんの特長は、メカとマイコンの間で対話することなんです。つまり、メカのコントロールカムにポテンシオメーターがとりつけられており、動いている位置

を間断なくマイコンに報告します。たとえば「キャプスタンとピンチローラーの位置は、現在0.1mmだけ離れています」といった具合に。マイコンのほうはこの報告をもとに、「次はどうせよ」という命令を出すのです。そうですね、0.1秒間に、こうしたやりとりが40回は繰り返されます。

ブランジャーでメカを動かす方式では、瞬間的にガチャンと動きますから、一見動作が速そうに思えます。しかし、慣性も動きますから、「少し動作を待て」などのデリケートなコントロールはできないのです。全ての動作に、絶対安全時間を見込んで、次の命令を出しますから、結果的には動作がのろくなってしまいます。静かだというのも、モーターを使っているので「ガチャン」とはいわないからです。

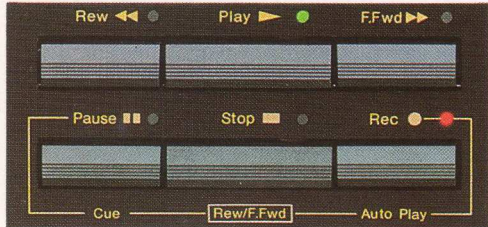
ところで、私たちが、なぜこのシステムを考えたとしたら、デッキのメカというのはとにかくデリケートだから、「ガチャン」というショックは与えたくない。せっかく高精度で合わせたヘッドの調整が狂ってしまえば大変です。それに、テープにヘッドを接触させる時には、なるべく速く接近し、接触する時はゆっくりとやりたい——、テープにもダメージを与えたくないですからね。そういう動機が働いていたわけです。

ああ、それから動作が早いということで、こういう使い方ができるようになっているんです。F.F.またはRew状態から、いったんポーズボタンを押し、2本の指を使ってF.F.とRewボタンの両方を同時に押します。で、Rewボタンのほうをチョンチョンと離すと、キュッキュッと早送り、F.F.ボタンをチョンチョンと離すと、キュッキュッと巻き戻されます。オープンリールなみに、ものすごく正確な頭出しができるわけです。



オペレーションとディスプレイ

マイクロプロセッサによるメカニズムコントロール
 ZX-9のメカニズム駆動をつかさどるのは、N-MOS 4ビット・マイクロプロセッサです。Nakamichiのデッキに共通するサイレント動作はそのままに、指令されたオペレーション情報と現在の動作状態との関連をデッキ自身が考え、より正確にメカニズムを駆動させるといった、きわめて高度な論理回路を構成しています。これによりソフトタッチオペレーションの操作性、安定性が一段と向上。加えて、オートプレイバック、イーザークューイング、後追い録音



など、多機能化にも貢献しています。

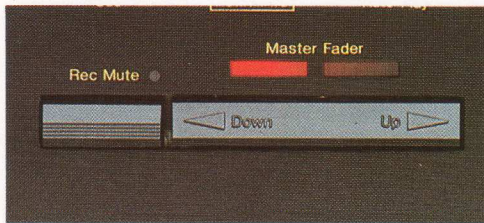
●オートプレイバック……早送り、あるいは巻き戻しから、テープカウンター“0000”の位置でストップし、自動的に再生スタートする機能です。好みの曲をくり返し聴きたいときや、楽器練習などに大変便利です。

●イーザークューイング……早送り、巻き戻し状態でスピードをダウンさせ、録音内容を聴くことができる機能です。1/2、1/6のキューイング・スピードが選べ、キューイングモードのまま停止させ、ポーズ状態から再生スタートさせることもできます。

●後追い録音……再生中に走行状態のまま、いきなり録音モードに移行できる機能です。曲間にナレーションをインサートする場合などに便利です。

マスターフェーダーコントロール

録音レベルとL、Rのチャンネルバランスを1度セットしてしまえば、あとはマスターフェーダーコントロール・スイッチにより、録音レベルのフェードイン、フェードアウトが自動的に行える、録音時に大変便利な機能です。スイッチは2段階になっており、1回押して離すと6秒間、押したままでいると2秒間の2スピードが選べます。



リモートコントロール

別売のリモートコントロールユニットRM-200(¥6,000)を使用して、録音、再生をはじめとしたテープオペレーションを遠隔操作できます。FM放送のエアチェックをする場合や、深夜のリスニングのとき、操作のたびにいちいちデッキのそばへ行く手間がいりません。

タイマー録音再生

一般オーディオタイマーを使用し、留守録音や目覚まし再生などを行うことができます。メカニズムに負担をかけず、信頼性の高い動作が可能です。

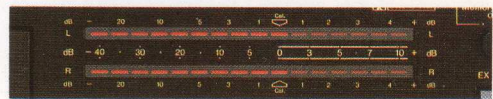
レックミュート

“Rec Mute”スイッチを押している間だけ無信号録音が行えます。曲間に適度なブランクを作ったり、エアチェック時にCMやナレーションをカットする場合などに便利な機能です。

マルチファンクションLEDピークレベルメーター

-40dB ~ +10dBをL、Rそれぞれ16セグメントでデジタル表示する50dBフルスケールのワイドレンジLEDピークレベルメーターを搭載。読み取りやすく、応答性に優れ、オーバーシュートの発生もないため、録音レベルのセッティングが大変容易です。

また、このメーターは、レベル/バイアス・キャリブレーション時の調整用メーターとしても動作。とくにバイアス調整時は、調整しやすいよう指示値が20dBアップします。



LED 4デジタルテープカウンター

LEDによるデジタル表示のテープカウンターは、“0000”を基点に録音、再生、早送りでも“9999”までプラスカウント。巻き戻しでも“-999”までマイナスカウントします。メモリースイッチと連動し、早送りでも巻き戻しでも“0000”の位置でストップします。



- 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。
- ドルビーおよびDOLBYマークはドルビー研究所の登録商標です。
- ドルビーシステムは、ドルビー研究所からの実施権に基づいて製造されたものです。
- 著作権法により放送やディスクからの録音は個人だけの使用にとどめてください。
- 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。
- カセットデッキの補修用性能部品の最低保有期間は製造打切り後6年です。



ステレオヘッドホン
 SP-7 ¥9,800



リモート・コントロール・ユニット (コード長5m)
 RM-200 ¥6,000



ヘッドデマグネタイザー(消磁器)
 DM-10 ¥3,500

ナカミチ株式会社 〒187 東京都小平市鈴木町1-153

- 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)