

試聴を終えて

郵政省は新しく民放FM局を青森、岩手など22地区（23府県）に割当てを決定した。これで民放FM局は全部で32地区となり、全国の70%をカバーできるわけである。まだ割当てがない地区においても、できるだけ早い時期に全国レベルで普及を図ることを目指しており、いわゆる格差是正も徐々にこなされて行くことになる。

放り出しの方も最近では、PCMテープ、CDプレーヤからのソースもあり、中継回線もPCMということでのそのフォリティア上昇はまことによるこばしいわけだ。

本来的な多局化とはいえないが各地区での民放FM局の割当て、そして送り出しの質的向上はオーディオファンにとっても大きな魅力になっていることはいうまでもなく、それに伴ってチューナの新規購入なども盛んとのことだ。

今回は全部で13機種の子ューナをテストした。試聴場所はソニー芝浦で、8エレメントのヤギアンテナをロータリービームとして用いて受信している。そして同一条件での音質チェックを重視し、ソニーのSL-F1+PCM-F1をずらりと並べてエアチェックし、それを各自が自宅で再度確認するという方法をとった。

それにつけても昨今は、シンセサイザ方式によるプリセットチューナが圧倒的に多く、それだけに回路構成デザインなどに個性はなくなってしまっている。こうした状況の中にあつて、オンキヨー、トリオはシンセサイザ方式の便利さは認めた上で、パブリコン方式を訴求している。また、回路構成技術

の上で頭打ち気配のチューナにあつて、パイオニアは1F段以後の複調、MPX段などに独自のDDD方式を採用している。これは注目すべき新技術といつて良い。

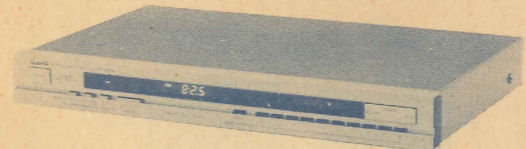
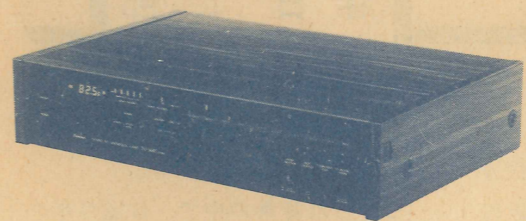
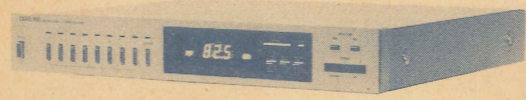
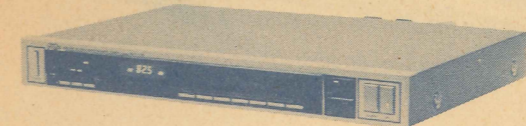
もっとも安価なモデルでは高周波的な面で劣っている場合も少なくなかつた。チューナはオーディオ機器になつてはいるが実質的には通信機であつて、第一義的には受信性能の良さがその中心技術であり、それは感度、選択度、安定度の3大要素からなる。これにオーディオ面を加えて、SN比の良さ、音質の良さ、デザイン、操作性などがポイントとなる。これらを総合的に保有する製品が良いチューナといえるわけだ。もち論、アンテナが重要であることはいうまでもない。（藤岡）

FM民放の第2期免許といえようか次々と各地で電波が飛びはじめた。多局化とはいえない、一地区に何局もの電波が飛びかうのではなく、これがアメリカのような多局化とは実情が違う所で、本当の多局化時代とはいえない。チューナが多局化にそなえて、と必ずいつていいほど解説を加えているがその実力を発揮できる機会があるかどうか。ただ弱電界地域では問題があるわけだ、聴取地域によっては、チューナの混信妨害に対する性能が大きくものをいう場合がある。民放の遠距離受信と地元のNHK局、その逆という場合もある。その隣接局混信妨害についてコンピュータによるオートマチック1F切り替えは有効だ。もうひとつ相互変調妨害

についてもコンピュータに感度の選択をまかせるというのもある、これも有効である。つまり、これまで受信された状態について、それが満足すべきものでなかつた場合に、何が原因なのか分からないということもあつたのではないだろうか。そういう時、コンピュータは偉力を発揮する。私自身経験のある所だが、ビート障害があつてその対策にアンテナの感度を落としたりということがあつた。マルチパスについても同様である。コンピュータの利用ということでは最も有効な方法といえよう。ピクチャー、ローティ、ソニーのチューナはこの点で注目される。

3.4GHz帯を用いたSTLのダイナミックレンジの広さ、SN比の良さはFM北海道の開局で実証された。実際にこの電波を受けて感じたことは、チューナのSN比が大きくものいう時がきたということである。確かにSN比のいいチューナで聴く放送は気持ち良かった。パイオニアF-120のようなチューナが現れると、ステーション側もうかうかしておられない。音質についてもデテクターの性能がものすごくよくなって、これが実にかいてる。本当に音のいいチューナがでてきた。トリオKT-1100、パイオニアF-120、マランツST-8MK II、ソニーST-S555ES、ヤマハT-70、とあけていくときりがなくなってくるほどだ。ソニーのディスプレイは面白い。選局することにアンテナを含めて選択された状態が分り、確認の意味でも有効だ。感想として、ものすごく良くなったチューナと普通のチューナとがあつたということを書いておこう。（及川）

1983年 2月号

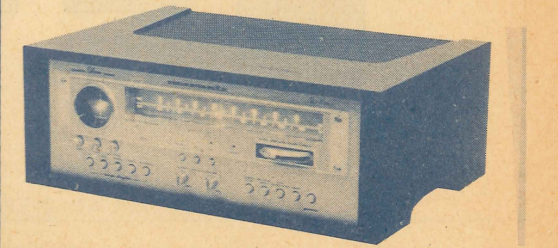
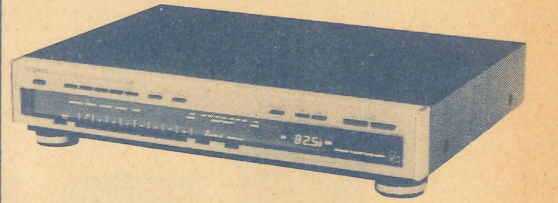
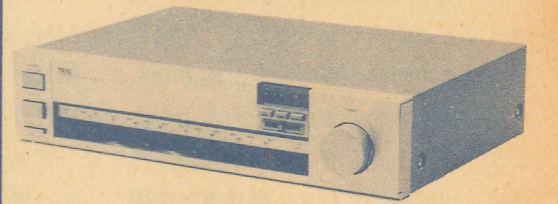
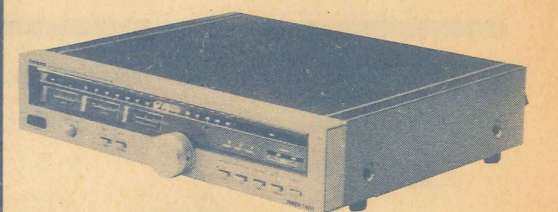


最新FMチューナの実測とテスト

特集2

測定協力
アキュフェーズ株式会社

テスター
及川 公生・藤岡 誠



FMチューナーの

最近の動向

春日 二郎

民放FMの 大量周波数割り当て

FM放送が開始されて20年、今日では日本全国NHK局の聴こえない地域はほとんど無くなりました。中継もデジタル回線が多くなり、地方でも良い音質のステレオが楽しめるようになり、その上、もう1つの朗報があります。1982年10月27日、郵政省は全国

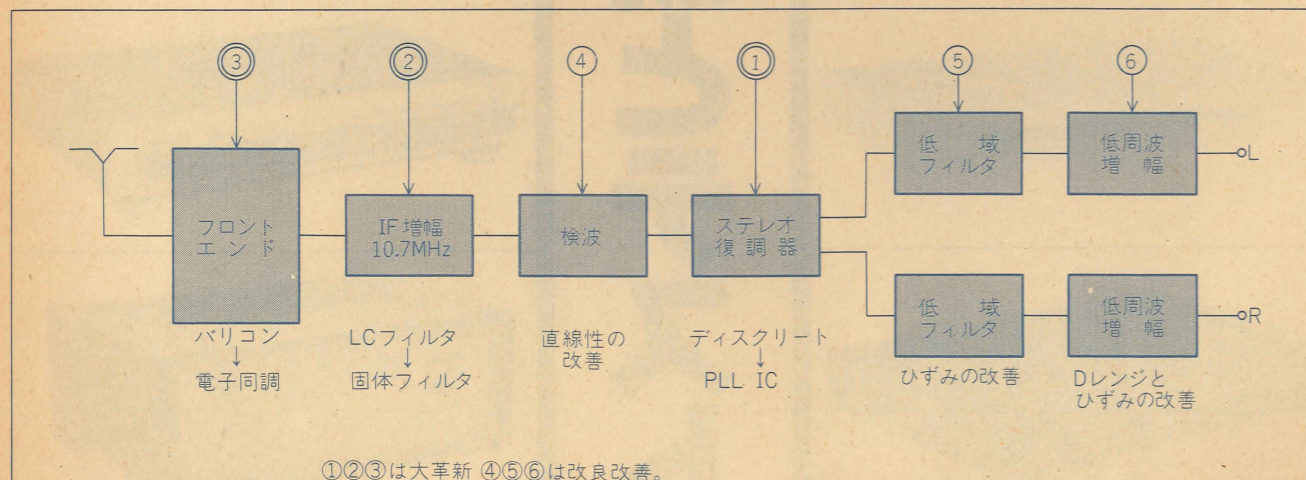
22地区に対する民放FM局の割当てを決定したのです。今まで許可されている分を合わせると全国33地区で民放が聴ける日もま近いです。東京の近辺を例にとれば、NHK(82.5MHz)の外にFM東京(80MHz)、神奈川(84.7MHz)、埼玉(79.5MHz)、千葉(78MHz)、群馬(86.3MHz)、山梨(83MHz)などの民放の1部、ところによっては全部が受信できるようになります。間もなく全国の多くの地域で数局

の異種番組を聴くことができるでしょう。待ちに待った本格的なFM多局化の時代がやって来たのです。

こうした背景の中で、日進月歩のFMチューナー技術の変遷と現状についてその概要を眺めてみたいと思います。

最大の技術革新は3つ

10年ほど前のチューナーと今日のチュ



【第1図】過去10年間のFMチューナーの技術革新

ナーの内部を比べて見ると、全く異った姿をしています。ひと目でわかることはバリコンが無くなったこと、調整ネジのついたIFトランスが見当たらないこと、ICが使われ、回路が非常に単純化されていることです。この変化を具体的に言えば、第1図のようなチューナーの構成のうち、

- バリコン同調が電子同調に席をゆずりつつある。
- LC同調のIFフィルタが、セラミック・フィルタにほとんど変わってしまった。
- ステレオ復調器が、PLL回路を使った高集積度のICに変わってしまった。

大きく分けて、この3つがチューナーの性能と形態を大きく変えた技術革新の主役です。変革の年代は、1972年、はじめてステレオ復調器にPLL ICが使われ1つのエポックを作りました。セラミック・フィルタは1970年ころから使われていますが、性能が向上して高級機にも使えるようになったの

は5年ほど前からです。バリコン同調に代って電子同調が現われたのは1974年ですが、当時はIC化が行われていないため非常に高価だったのですが今日では性能も価格もバリコン式に劣らないものができるようになりました。その他、こまかな点の改良改善もありますが、まず3つの重要技術革新から変革順に述べてみたいと思います。

①大きく変わったステレオ復調器

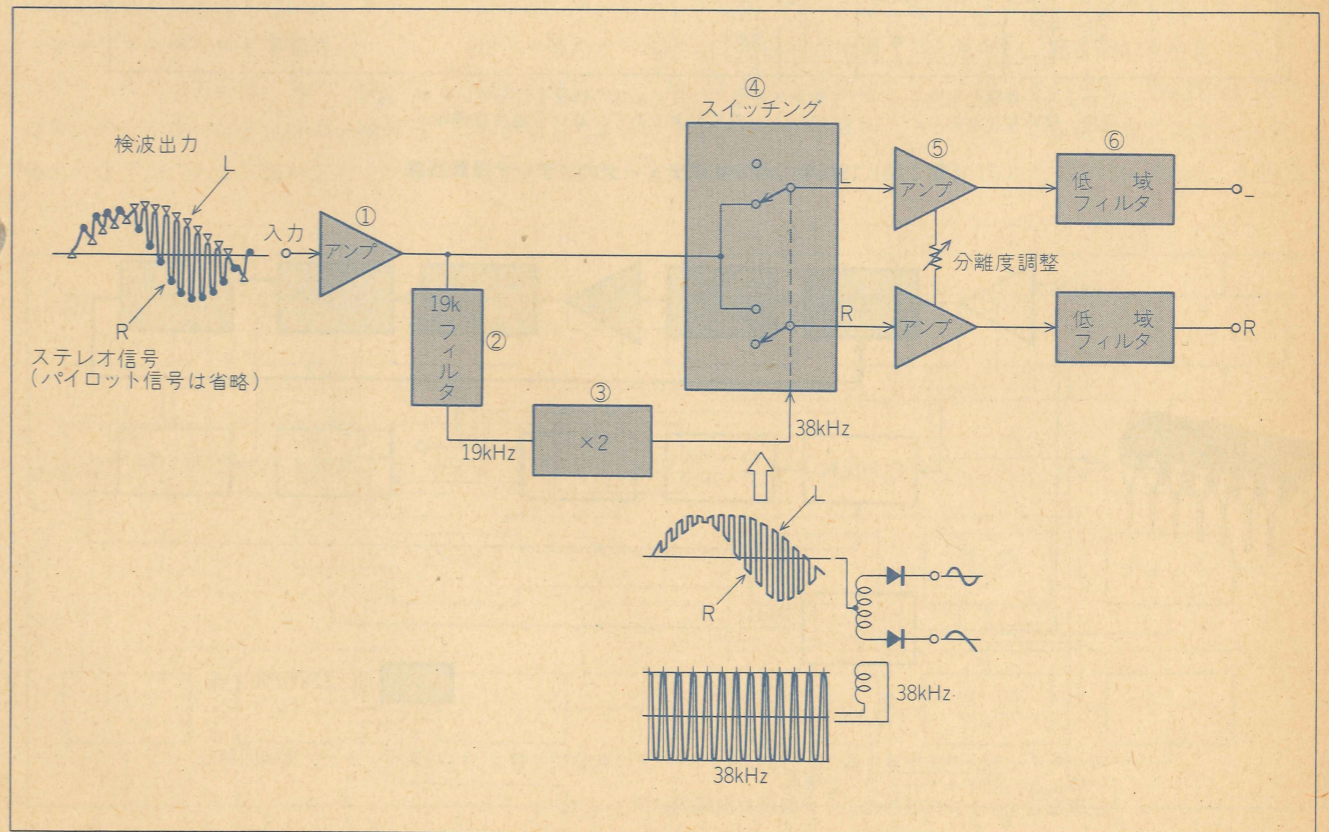
ステレオ放送を受信するとチューナーの検波出力には、第2図のように、左右の信号を38kHzで交互に切り替えた複合信号と、位相の正確なスイッチング信号を得るためのパイロット信号(19kHz)が出て来ます。(1つおきに山を高くしている……図では省略)。この複合信号からLとRを分離するには、②のフィルタで19kHzのパイロット信号を取り出し、③の通倍回路で38kHzを作り出し、④のスイッチ回路で高速スイッチングしてLとRに分離します。スイッチ回路の実際は下の図のように2組のダイオード(1組に2

個または4個使うこともある)を38kHzで交互に開閉します。このスイッチング信号の幅、波形、位相のずれなどで完全な分離ができないため、⑤の差動アンプで互いのチャンネルに逆相信号を加えて漏れ分を打ち消したのち、⑥のフィルタで19kHz、38kHzなどの不要成分を取り除き、放送時に上げて送っている高域を等化(ディエンファシス)して出力に導きます。

1973年ころまでの復調器は第3図のような複雑な回路をプリント・ボード上に部品を取付けて組立て、製造ラインで各コイル類の調整をしていましたが、経時変化や調整ずれなどもあり、ステレオ分離度は25~35dB程度しか得られませんでした。

PLL ICの出現

チューナーの大きな革命は、この回路全体が第4図のような1個の小さなICに納まり、しかも、スイッチング信号を作り出す回路にPLLが採用され、分離度と安定度が1段と向上したことです。PLL(Phase Locked Loop)とは、基準信号により、発振器の



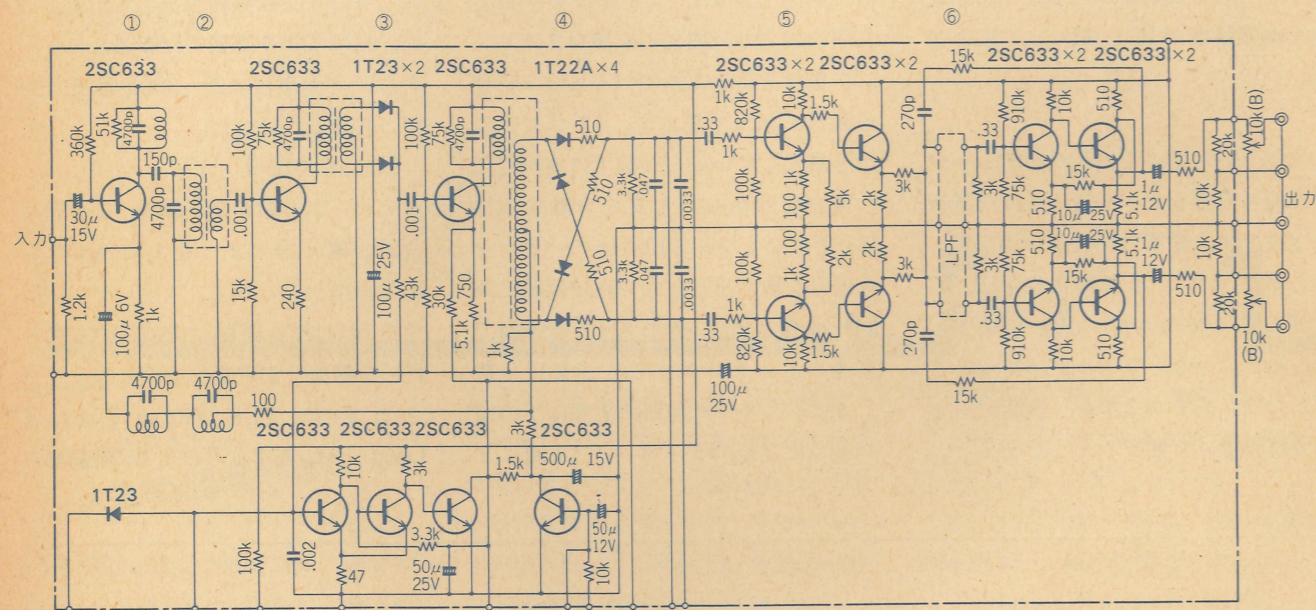
【第2図】スイッチング復調器原理図

測定項目		1972年ころの PLL IC	1982年の PLL IC
ステレオ分離度	100Hz	40dB	48dB
	1kHz		63dB
	10kHz		55dB
ステレオひずみ率	100Hz	0.3%	0.03%
	1kHz		0.015%
	10kHz		0.06%
高調波抑圧比	19kHz	34.4dB	82dB
	38kHz	75dB	84dB (フィルタ付)
信号対雑音比			97dB

【第1表】ステレオ復調ICの進歩

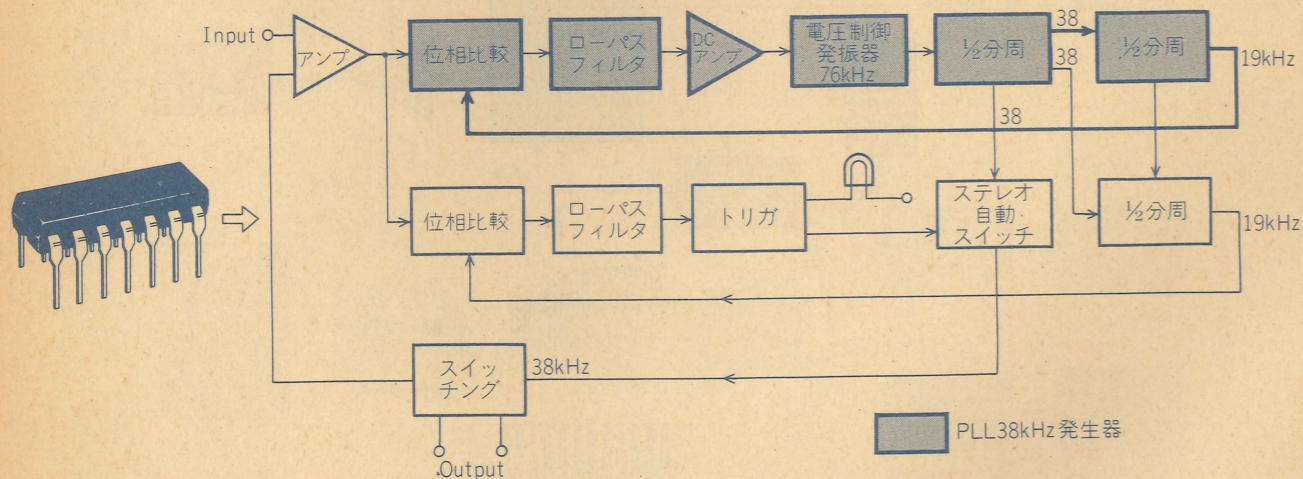
1972年のICはモトローラMC1310。当時国産品はなかった。1982年のICはNEC μ P-1223C。MC1310は発表データが少ないので全部は比較できないが、一部でもその大きな進歩ぶりがわかる。

位相を正確に固定(lock)するループ回路で第5図にその原理を示します。
①は電圧で周波数を制御できる発振器(Voltage Controlled Oscillator... VCO)で、この出力 f_o は②の位相比較器に入り、基準になる信号 f_r と比較され、誤差分が直流となって③を通り④に戻り、 f_o を f_r に近づけます。これが循環して $f_r = f_o$ でロックされます。(b)図は実際の38kHz発生器です。VCOは76kHz付近を発振し、これが1/2分周器を2回通って19kHzになり、入力パ



このような複雑な回路をパーツを集めて組立て、コイル類の調整を行っていたが、温度、湿度、経時変化があり、入力パイロットとの位相差もあり、良い分離度は得難かった。

【第3図】1970年ころの高級チューナーのステレオ復調回路



PLLスイッチング信号発生器(最上段)、ステレオ・モノ自動切り替え(中段)スイッチング復調回路が一体になったオーソドックスな構成。正確なスイッチング信号により分離度は飛躍的に向上した。

【第4図】1972年ころのステレオ復調PLL IC (モトローラMC1310)

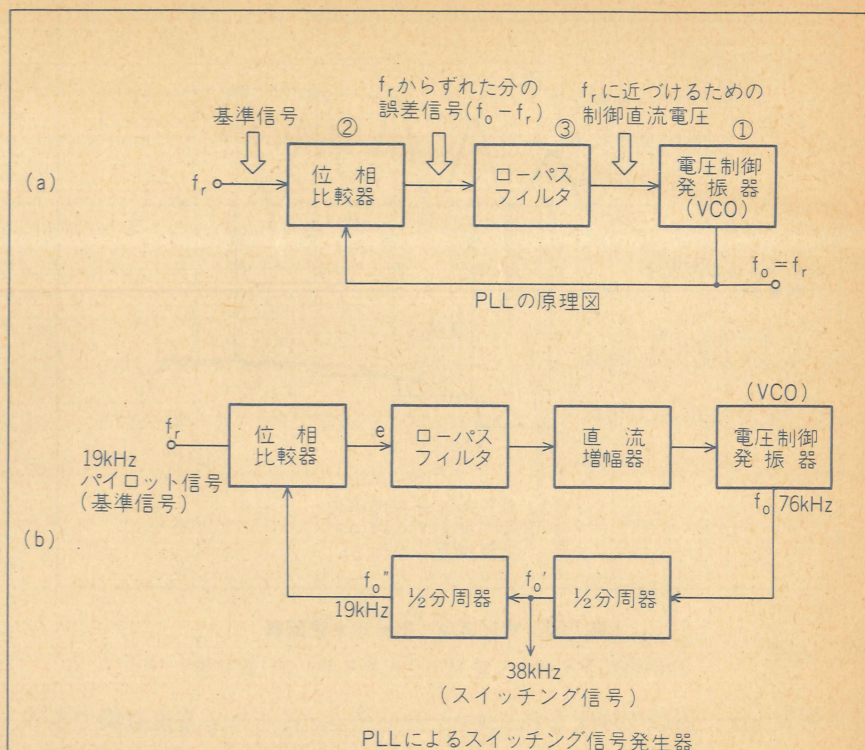
イロット信号と比較され、循環して76kHzをロックし、パイロット信号と位相のよく合った f_o (38kHz) を得ます。76kHzを分周することにより上下の対称なスイッチング方形波が得られます。

PLLを使った復調ICが日本ではじめて使われたのは1972年で、アメリカのモトローラ社製でしたが、その後数年して国産品が安くできるようになり、現在のものは当時より遙かに高性能になって普及品にまで使われるようになりました。第6図に最近のPLL ICの系統図、第1表は10年前のものとの特性の比較です。

最近のICは、さまざまな改善がなされていますが、基本的にはスイッチング回路へ入る前の複合信号の中から19kHzを取除き、19kHzのパイロット信号が38kHzでスイッチされて発生する高調波成分が取除かれ、38kHzの偶数次高周波は平衡チョッパ回路で打消され、変調ひずみが生じたり、出力に不要成分がもれるのを防止しています。この効果はデータにもはっきり現われており、ひずみ率、分離度などの向上は目を見はるものがあります。

サンプル・ホールド復調器

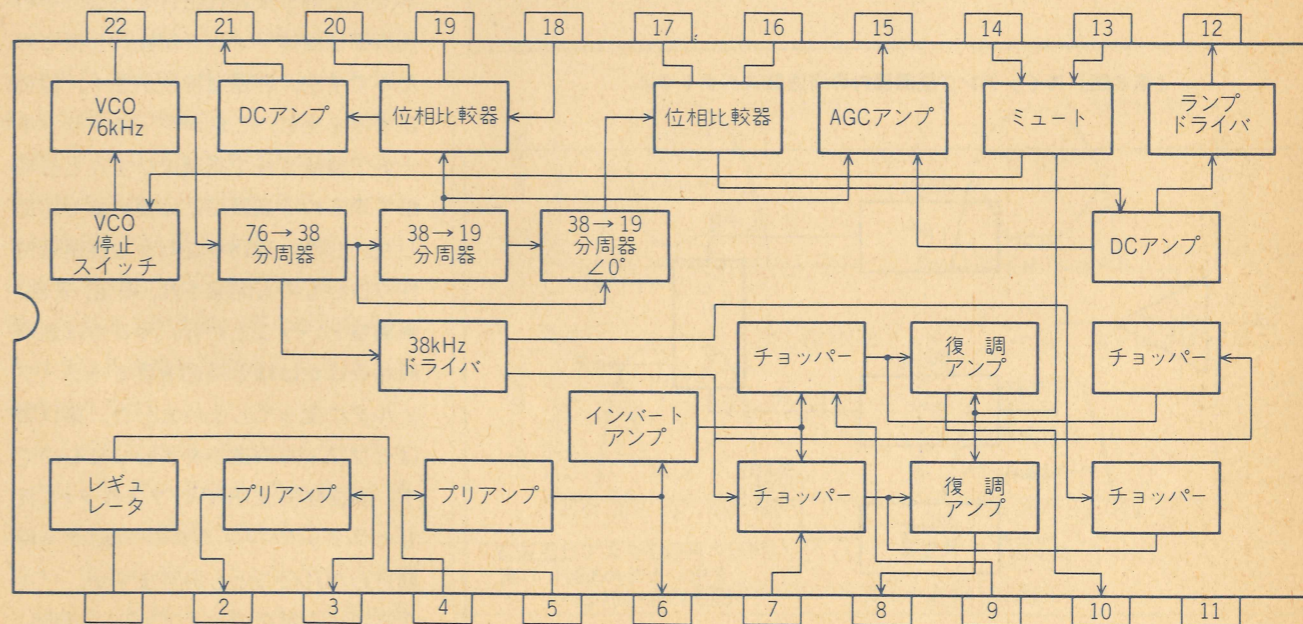
スイッチング方式は、スイッチング信号の波形が狭いほど良好な分離度が得られますが、あまり狭いと出力が小



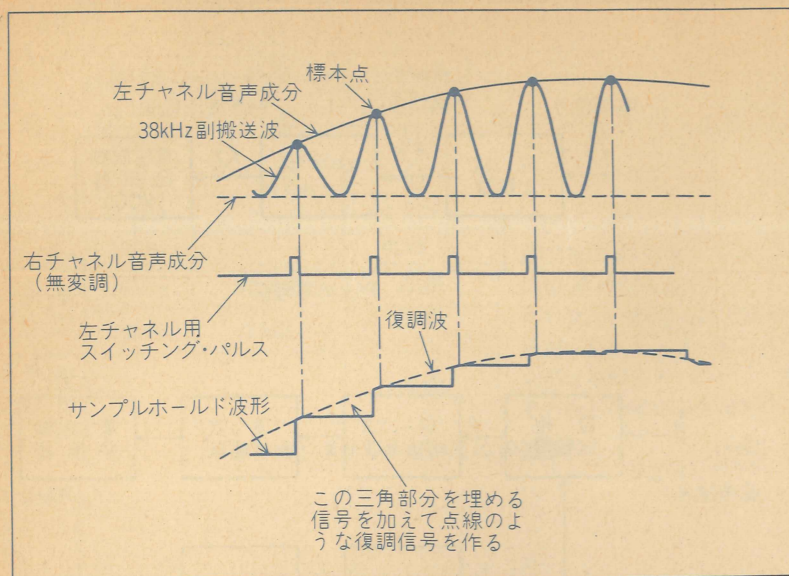
【第5図】PLL 38kHz発生器

さくなりS/Nが悪くなるため、一定の幅をもたせてスイッチングしたのち逆相成分を加えて分離度を上げています。この分離度調整を省略したのがサンプル・ホールド復調器で、第7図のように、狭いスイッチング・パルスでピーク値をホールドして階段状の復調信号を得たのち、階段を埋める三角波形を加えて正しいエンベロープを得るという大変よく考えられた方式で、38

kHzとその高調波もフィルタなしで65dB抑圧されると発表されています。スイッチング信号の高調波障害
スイッチング復調器は、方形波に近いスイッチング信号を使うため高調波を発生し、第8図のようなスペクトラムを持っています。19kHzはIC内のキャンセル回路で抑圧され、38kHzとその偶数次高周波(76kHz、152kHz)



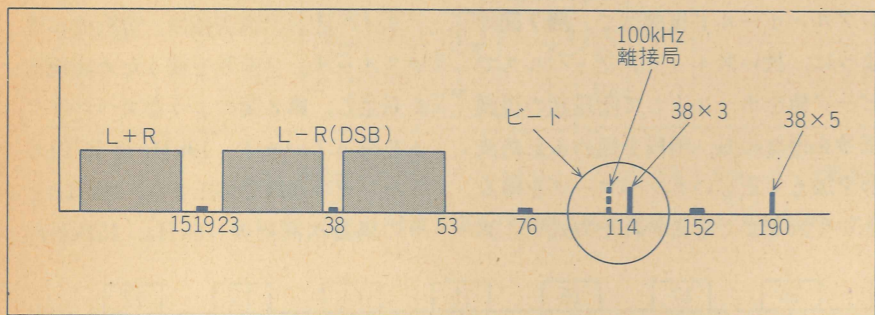
【第6図】最近のステレオ復調PLL IC (NEC μ P-1223C)



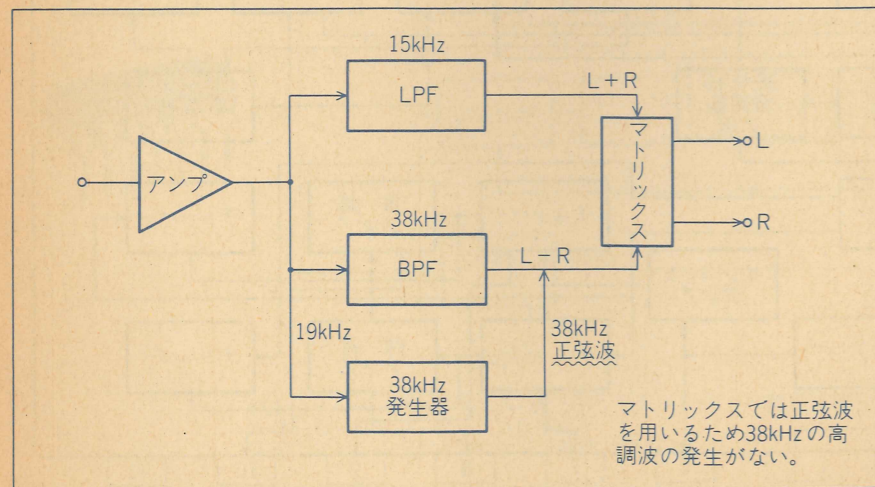
【第7図】 サンプル・ホールド復調器

は平衡チョッパ回路で抑圧されますが、38kHzの奇数次高周波(114kHz, 190kHz等)は消えないため、地域によってはRF相互変調で生ずる100kHz隣接妨害波(後述)で生まれる100kHz成分(変調されている)との間でビートを生じたり、114kHz, 190kHz付近の

ランダムノイズによる混変調でS/Nが悪化します。これは復調器の内部で生まれるので、防止するには検波出力と復調器の間に100kHz以上をカットするフィルタ(一般にアンチ・バーティカル・フィルタという)を入れることがあります。しかしこのフィルタはサブ信



【第8図】 スイッチング復調器内の周波数スペクトラム



【第9図】 マトリックスでは正弦波の発生がない

号の高域(53kHz付近)の位相に影響を与え、分離度を悪くするため、位相補正を行っています。

スイッチング方式によらず、第9図のようなマトリックス方式を使えば、38kHzの高調波が発生しない(正弦波のため)ので、これをもっとリファインした巧妙な回路も最近発表されています。また、114kHzキャンセル回路付のスイッチング方式ICも開発されており、復調器の高度化は頂点に近づきつつあります。

ローパス・フィルタのひずみ改善

復調器のあとに19kHzとその高調波を除去するフィルタ(第1図⑤)が入っています(38kHzの高調波は実害はないとしてフィルタを付けないメーカーもある)。このフィルタのコア材によるひずみも最近大きく改善されました。第10図Aはそのカーブ、Bは入力1Vで測定したひずみ率の新旧比較図です。高級機ではアクティブ・フィルタを使用してひずみの低減をはかったものもあります。

②大きく変わったIFフィルタ

チューナの選択度はIFフィルタの特性で決まります。1970年ころまでは調整の必要なLC型のIFトランスが主流を占めていました。

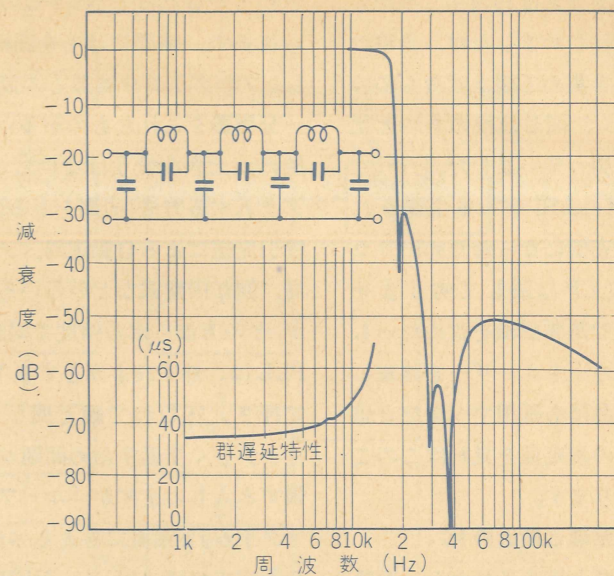
1968年にセラミック・フィルタが日本ではじめて使われ注目をあび、その後次第に固体フィルタが流行しはじめたのですが、群遅延特性が悪く、位相ひずみを生じ、これがディスクリミネータで検波されて高調波ひずみとして出て来るので高級品には使えませんでした。しかし1978年ころから群遅延特性の良いものも開発され、安定、安価、無調整ということから、今日では超高級品のほかはほとんどセラミック・フィルタに変わってしまいました。第11図はセラフィルの進歩を表わしたものです。表面弾性波(SAW)フィルタ(これもセラミック・フィルタの一種)が一時期さわがれたこともありますが、バルク波による現在のセラフィルの進歩に押されて後退しています。

IF帯域(選択度)を切り替えられるチューナが1974年ころから現われたのも1つの動きといえます。この場合、「WIDE(広)とNARROW(狭)」の表示と、「NORMAL(平常)とNARROW(狭)」の表示があり、WIDEではひずみが小さくなりますが、多局化した場合問題を生ずる可能性のあるものもあり、日常使用する選択度とひずみ率のバランスのとれたポジションはどれかということを知っておく必要があります。メーカーもノーマルポジションを明示すべきではないでしょうか。ひずみ率はステレオのL=R(サブ信号)で0.1%内外であれば良好な水準にあると思います。ひずみは少なくとも選択度の悪いものは、結果的に混信のためHi-Fi受信ができないことがあり、バランスが大切です。

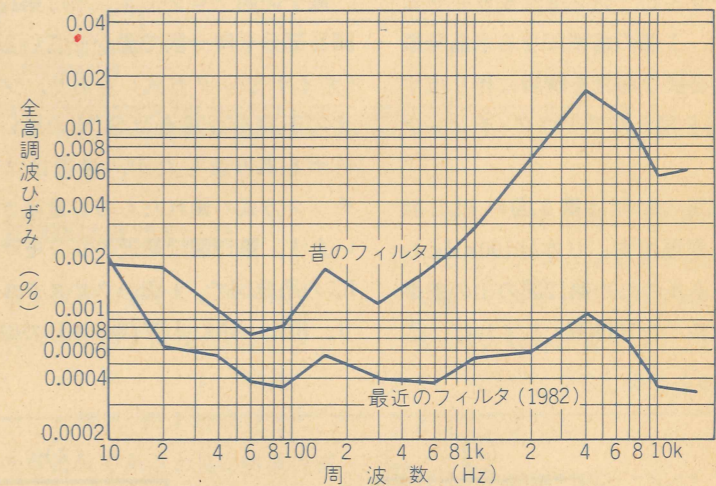
③電子同調方式の台頭

シンセサイザ方式かバリコン方式かチューナの音質を決定する部分は、第1図のようにIF回路以下に関係しており、フロントエンド部分が電子同調であろうとバリコン式であろうと、音質には関係ありません。フロントエンド部分は、感度、安定度、スプリアス特性、SN比など受信性能に関わりを持つのみと考えてよく、あるシンセサイザ・チューナが音が悪いとすれば、原因は電子同調にあるのではなく、チューナ全体の設計不良と考えてさしつかえありません。今でもシンセサイザは音が悪いと考えている人は、10年ほど前、バリコンは多連ほど高級品という誤解をされたのと同じです。バリコンは高級品でも最高6連、一般には4連でも実用上十分なスプリアス特性が得られることが次第に明らかになり、今日では多連競争は終焉したのはご存知の通りです。

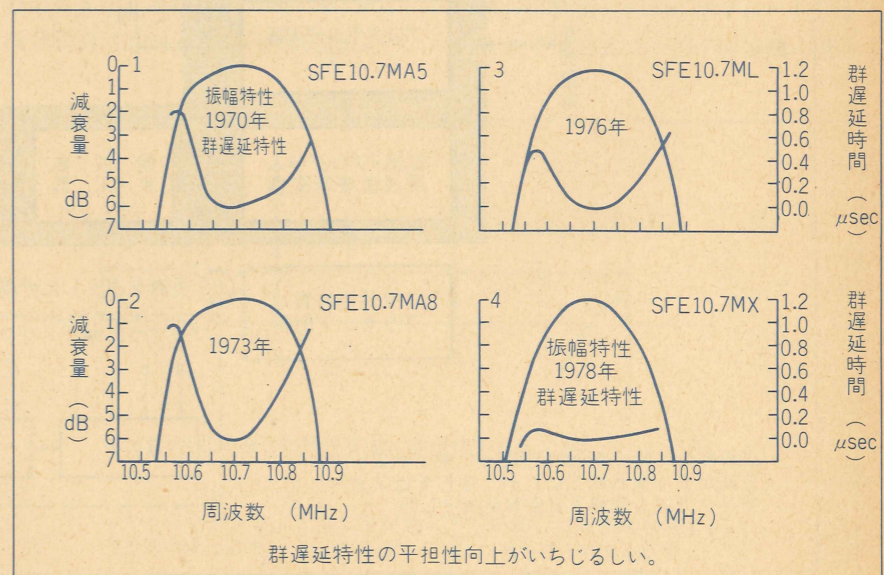
良く設計されたシンセサイザ・チューナは、同調の正確さ(クリスタル精度)、メモリー同調のできることで、ドリフトがほとんどないことなど、バリコン式が持つ機械レゾナンス、同調の漂動を考えると、多局化時代、純音時代



【第10図(A)】 サブキャリア除去フィルタ周波数特性



【第10図(B)】 サブキャリア除去フィルタのひずみ特性



【第11図】 セラミック・フィルタ特性の移りかわり(村田製)(JAS JOURNAL '82.7)

にふさわしい方式といえます。

シンセサイザ方式は1974年ころから市場に現われはじめましたが、当時のものはパーツを集めて組上げたもののためCPが悪く、同じ値段のものに比べれば性能は劣っていました。しかし、今日では専用のLSIが大量生産されるようになり安価になったためバリエーション式と比べてCPは決して劣りません。このへんで是非認識を改めたいものです。メーカーもユーザーを啓蒙し積極的に高級品にも採用すべきだと思います。今回の測定値を見ればこのことがよくわかります。

電子同調の原理と最近のIC

シンセサイザと言う名称から、楽器のシンセサイザを連想する人があるかも知れませんが、シンセサイザ・チューナーとは、1個の基準になる水晶発振器から、必要な局発を瞬時に作り出すPLL回路を備えたアナログ・チューナーです。

この回路の動作は第5図のPLL回路と同じ原理です。日本は100kHzおきのチャンネルのため第12図の①の基準発振周波数 f_r を100kHzとすれば、③

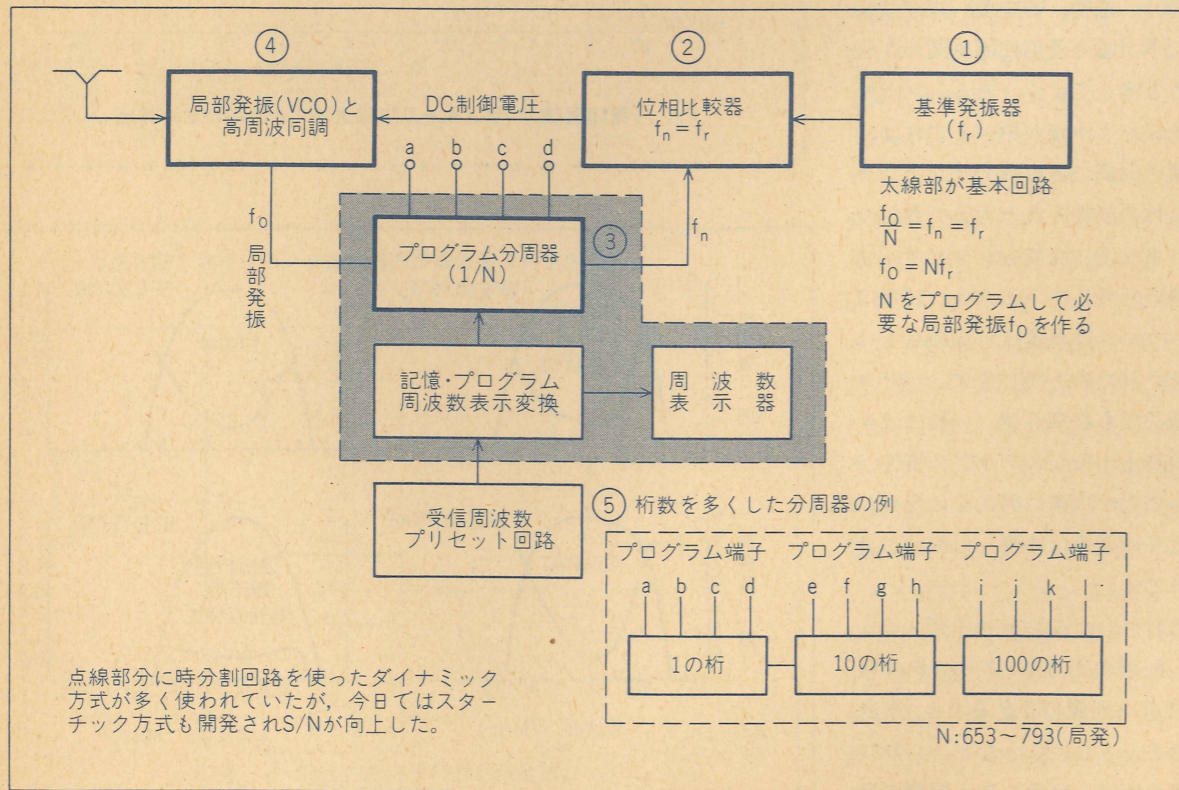
のプログラム分周器のN(分周比)をきめてやるだけで $Nf_r = f_0$ の局発が得られます。(実際には f_r を25kHzとし、 f_0 とプログラム分周器との間にスワロー分周器を入れたものが多いが、性能的には大きな変りはない)。Nをプログラムする方法(同調をとる方法)には授引発振による自動選局、メモリ選局、回転円盤式などいろいろありますが、どの方法も水晶精度で同調します。PLLは、外ずれようとするVCOを f_r で押さえ込むので絶え間なく漂動とロックをくり返すため問題があると主張する人もいますが、「ループ動作でロックする」と素直に考えるべきで、これを否定すればAFCも、NFBも、サーボ回路も否定されることになります。

電子同調フロントエンドは第12図の網目部分を時分割で動かしているもの(ダイナミック方式)もあり、フィルタの不完全な場合はS/Nの悪いチューナーもありましたが、最近ではスターチェック方式の優れたものも量産されています。第13図は最近のシンセサイザICの系統図で、1個のクリスタルにより、FM、AM、LW(欧州用)の局発を

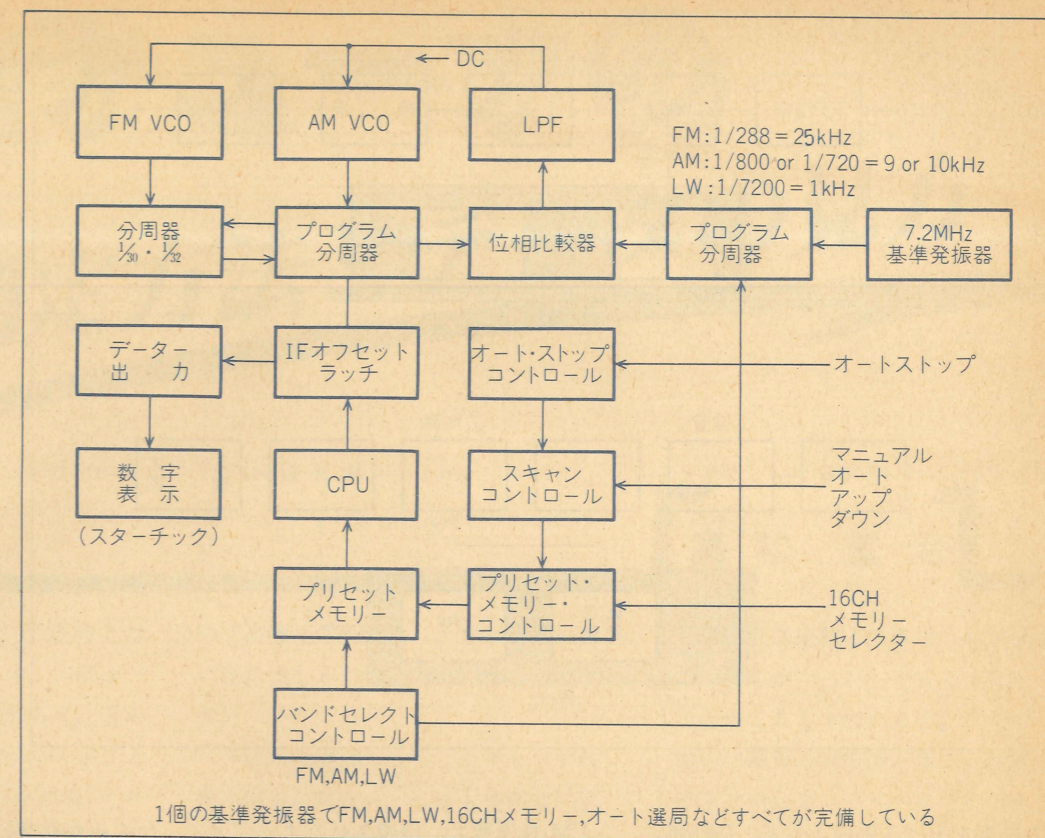
作り出し、16チャンネルのメモリーができ、自動選局も可能という巧妙なものです。

スプリアス特性の改善

FM局が多くなるとフロントエンドに多数の局が入力され、RF増幅やミクサーの非直線によってビートし不要波(スプリアス)が発生します。複数の入力によって生ずるスプリアスの発生(RF相互変調)は、イメージ妨害やサブハーモニック妨害より障害度が大きく、チューナーの受信性能の最も重要なファクタといえます。増幅素子の非直線性によりビートするので、RF増幅のDレンジを広くとることが大切ですが、最も効果的なことは、入力段の同調回路の選択度を上げて不要波を減衰してやること、過大な入力を加えないことが大切で、各社は入力回路の設計に意を注いでいます。しかしこれだけでは十分ではありません。もともとミクサーは非直線回路によって局発と入力信号をビートさせ、中間周波を作り出すものであり、この段でもRF相互変調を生じます。バランスド・ミクサーは平衡が正確にとれた場合は偶数



【第12図】シンセサイザ方式の原理図



【第13図】最近のシンセサイザICの系統図(東芝 DTS-8)

次の高周波の発生がなく、スプリアスは減少しますが、バランスはなかなかクリチカルです。ある入力以上では自動的、または手動的にRF増幅をジャンプしたり、入力同調段数を増減しているチューナーもありこれも効果的です。

最も大きな相互変調は第14図のように、2局の間隔と同じ間隔の両サイドに生ずるスプリアスで、このスプリアスに隣接して受信しようとする局があると混信を生じます。東京近辺であれば、80kHz(FM東京), 81.9kHz(NHK横浜), 82.5kHz(NHK東京)という3つの強力電波により、77.5, 78.1, 81.3, 83.1, 83.6, 85kHzのスプリアスが発生する可能性があり、NHK水戸(83.2kHz), NHK小田原(83.6kHz), NHK浦和(85.1kHz)などを受信しようとするとき、100kHz隣へ落ちて来るため、設計の悪いチューナーでは前述の混信を生じます。民放が数多く開局すると、この問題は非常に重要となりますが最近のチューナーは電子同調でもバリエーション式でも相当よく研究されています。

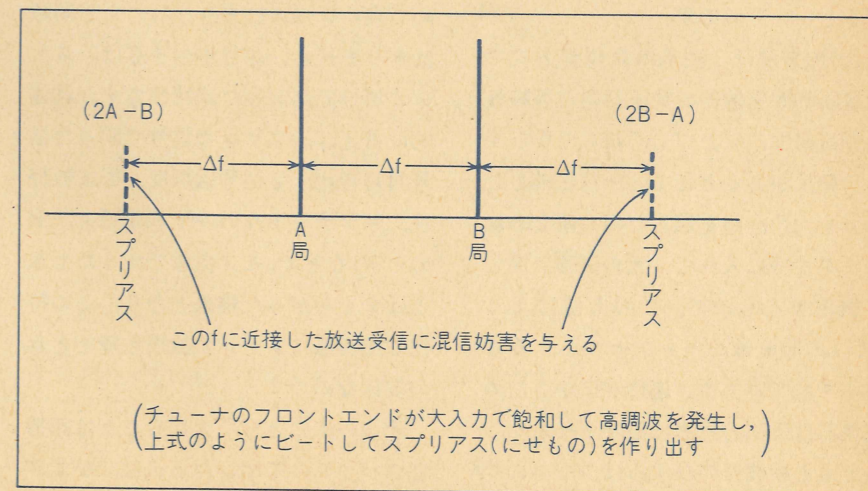
④ 検波回路は何がよいか

FM波を位相の変化する波とみて、この変化分を取り出す検波方式が、レシオ検波、フォスタ・シーレー検波、クォドラチャ検波、PLL検波などで、FM波を疎密波であると見た検波方式がパルスカウンタ検波です。5年ほど前、各社からさまざまな検波方式が発表され、その優劣を競い合ったことがありますが、直線性を判断するための微分利得(10kHzくらいの低周波を小

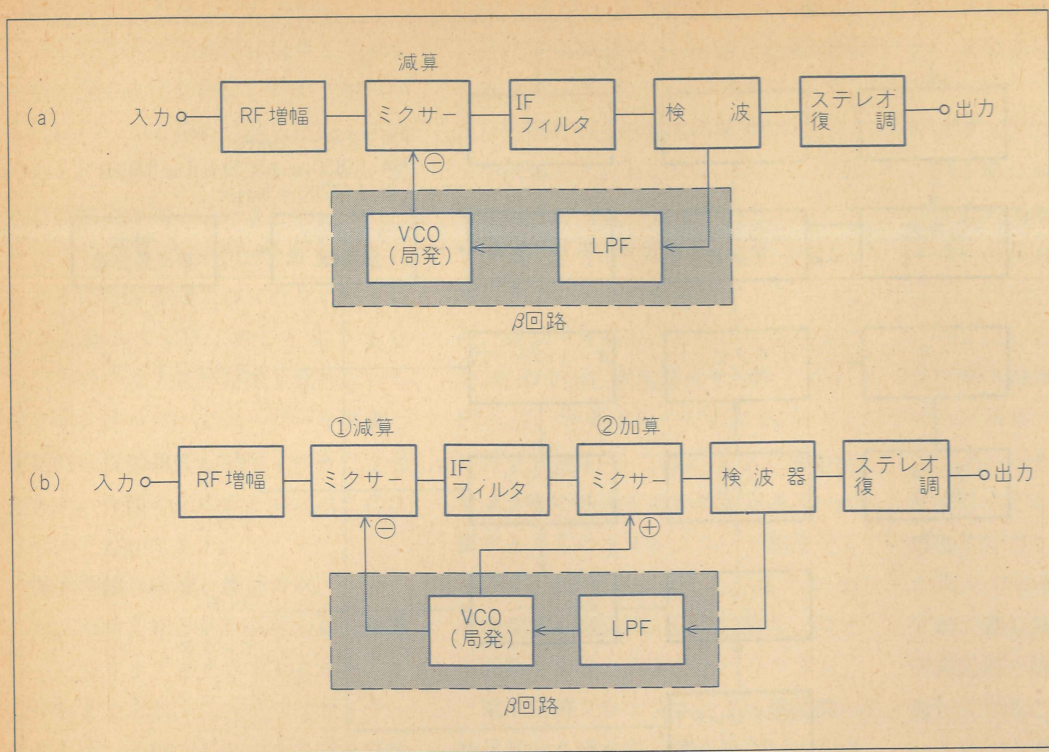
さな偏移でFM変調し、帯域内を授引して出力をプロットする方法)で直線性を調べてみると、どの方法が最良とは言えず、設計次第ということになります。方式だけで良し悪しを判断することはできません。

⑤ FM負帰還方式

FMチューナーの検波出力を適当なローパスフィルタを通したのち、電圧制御局発振器に逆相に戻す、いわゆるFM負帰還方式は、FM通信機の最小



【第14図】2信号によるスプリアスの発生(RF相互変調)



【第15図】
FM負帰還方式

入力感度を上げる手段として、1950年代から NEC の伊東祐弥氏等により研究発表されていますが、1981年になって一般の FM チューナのひずみ率改善のために応用した製品が数機種発表されています。1つは第15図の(a)のような標準回路で、オーディオ出力はフィルタによって適度に高域がカットされ VCO を偏移させます。偏移の方向は、ミクサーで入力信号が圧縮されるように負の方向に加えるので等価的に IF フィルタの帯域や検波器の帯域が広がったことになり、IF フィルタの群遅延特性や検波器の微分利得の直線性のよい部分で動作するためひずみが減るといえるのです。

(b)の方法は、従来の負帰還方式では電圧制御発振器の電圧対周波数特性の非直線性にもとづく、新たなひずみの発生があるとして、一旦圧縮した信号を、IF 回路を通したのち第2の加算ミクサーに入れて、元の偏移に戻して検波するもので、この方法により VCO の非直線がキャンセルされると説明されています。偏移が広がるため検波器は圧縮の恩恵に浴せませんが、もともと検波器のひずみは少ないので問題はないとしています。

FM 負帰還は、帰還させるオーディオ帯域を安定限界で切っています。NF のかかった領域では一般のチューナに比べてかなり低いひずみ率になっており、興味深い方式といえます。

この他にオーディオ増幅も音質に影響を及ぼすので、最近では回路や部品の選択にも注意が払われています。

◎注目したいステレオ特性

従来、チューナの特性はモノフォニックを主体にして測定され、ステレオ特性はセパレーションが注目される程度でした。しかし PLL 復調器を使っている今日ではステレオの分離度は極めて高いレベルにあり、ほとんど問題はありせん。注目すべき点は、ステレオ信号で測定した諸特性です。具体的に言えば、ステレオ信号で測った信号対雑音比、2信号選択度、周波数特性、サブチャンネルのひずみ率(L=R のとき)などで、モノ信号で測ったときとは全くちがった結果となり、この特性こそ実際にステレオ放送を聴くときの実体なのです。

チューナにとって大切なことは諸特性のバランスです。たとえば、ひずみと選択度は相反する関係にあるので、

ひずみが非常に良い場合は、選択度は大丈夫か?という見くらべが必要で

す。選択度をシャープにしたいときは、ある程度ひずみ率を犠牲にしてはじめて目的を達成できるもので、両方をよくしようとすると、かえって実用性のない中途半ばなものになるおそれもあります。

ステレオ信号により2信号選択度を測定してみると、モノ信号の測定では現われなかったさまざまな現象が起ります。

今日のチューナのレベルは非常に高い水準にあり、実用上完璧に近づいていますが、ステレオ信号による諸特性は、これからなお改良改善が進められて行くものと思われま

(回路用語はメーカーの呼称によらず一般技術用語を用いました)。

FMチューナの 測定方法とデータの見方

高松 重治

最近の FM チューナの性能向上は目を見はるものがあります。内部が一見簡素になったにもかかわらず、昔のものより性能が向上したということは、とりもなおさずパーツの IC 化や固体化の勝利であり、部品点数は少なくなっていますが実際の回路技術は極

めて高度化されており、普及機でも昔の高級機なみの性能のものさえあります。

今回の測定は、こうしたチューナ技術の進歩に見合い、しかも使用者の実情に合わせるという意味で、ステレオ受信を中心として行いました。したが

って従来の測定値よりきびしい結果が出ていますが、これが今日の実体といえることができると思います。

測定は最新の測定機を用い、精度を上げるためにコンピュータで行いました。データは、ひずみ率、ステレオ・セパレーション、周波数特性、SN 比が

使用測定器について

①周波数特性	シンセサイザ	コンピュータ
FM 信号発生器	3330B (YHP)	9826A (YHP)
MSG-2784S (目黒電波)	コンピュータ	XYプロット
ステレオ信号発生器	9825A (YHP)	9872B (YHP)
MSG-211G (目黒電波)	XYプロット	
ネットワーク・アナライザ	9872B (YHP)	⑤ステレオ・セパレーション
4192A (YHP)		ステレオ SG
パーソナル・コンピュータ	③スペクトラム分析	MSG-211G (目黒電波)
9826A (YHP)	ステレオ SG	FMSG
XYプロット	MSG-211G1 (目黒電波)	MSG-2784S (目黒電波)
9872B (YHP)	FMSG	ネットワークアナライザ
	MSG-2580 (目黒電波)	4192A (YHP)
②ひずみ率特性	スペクトラム・アナライザ	コンピュータ
FM 信号発生器	3571A (YHP)	9826A (YHP)
MSG-2580 (目黒電波)	シンセサイザ	XYプロット
ステレオ信号発生器	3330B (YHP)	9872B (YHP)
MSG-211G1 (目黒電波)	コンピュータ	
低歪率低周波信号発生器	9825A (YHP)	⑥選択度
4494A (YHP)	XYプロット	ステレオ SG
Tノッチフィルタ・ステップモータ	9872B (YHP)	MSG-211G (目黒電波)
1832 (A, P)		FMSG
ステップモータ・ドライバ	④入出力特性	MSG-2784S (目黒電波)
1831 (A, P)	ステレオ SG	MSG-296B (目黒電波)
マルチプログラマ	MSG-211G (目黒電波)	ソフメータ (ノイズメータ)
6940B (YHP)	FMSG	MN-455B (目黒電波)
マルチプログラマ・インターフェース	MSG-2784S (目黒電波)	デジタル・ホルト・メータ
59500A (YHP)	IHF 標準フィルタ(アキュフェーズ)	3438A (YHP)
周波数カウンタ	アリアンプ (ノイズメータ)	コンピュータ
5328A (YHP)	MN-455B (目黒電波)	9826A (YHP)
スペクトラム・アナライザ	デジタル・ホルト・メータ	XYプロット
3571A (YHP)	3438A (YHP)	9872B (YHP)

聴感関連事項、選択度、入出力特性が受信特性関連です。この他にスプリアス特性その他多くの重要項目がありますが、今回は最重要項目だけにしましたので、このデータだけですべてを推定することはできないことをおことわりしておきます。

測定項目としては

- ①周波数特性
- ②ひずみ率特性
- ③出力の周波数スペクトラム
- ④入力出力特性(S/N)
- ⑤ステレオ・セパレーション
- ⑥選択度

の6項目です。これらはすべてステレオ変調をかけたとき、もしくは、ステレオ状態の非変調とし、モノラル特性は全く行っていません。

各項目ごとに測定の方法、データの見方などを解説してみたいと思います。共通の測定条件は次の通りです。

搬送周波数/83.0MHz

出力レベル 65dBf

変調/常にパイロット信号 19kHz

を9%(±6.75kHz 偏移)

測定チャンネル/L側

標準擬似負荷/100KΩ+

1000PF (IHF)

とし、デジタルチューニング方式のものを受信周波数を83MHzに、またバリコン式はチューニングメータなどによる中心同調点としています。

ミュートON-OFFのあるものはOFFとし、モノ・ステレオ切り替えとミュート共用のものはステレオにしています。

IFの選択度の切り替えのあるものは、各性能に大きく影響するためにそれぞれ測定しています。ただし、周波数特性とスペクトラムの2項目については、その2者の差が少ないのでどちらか一方のデータを載せることにしました

ここで入力にdBfという言葉が、頻繁に出てきますので少し説明しますと、fはフェムトで 10^{-15} を意味し、1fwを0dBとしたもので、従来の電圧を単位とした60dBμ(1μVを0dBとした

もの)は65dBfに相当し、電力表示のためアンテナ入力インピーダンス75Ωの区別をしなくても済んでしまう表示方法です。

①周波数特性

第1図に測定系統図を示します。使用測定器は別表をご覧ください。

測定条件はステレオLチャンネル変調(R=0)とし変調レベルは、パイロット信号を加えた変調信号のピーク値が100%(±75kHz)となるようにしています。

変調周波数は10Hzから16kHzとしました(IHF標準ですと30Hzから15kHzです)。そしてこの周波数の細さは1デカド(10倍の周波数)あたり100点とし、対数分割で周波数を設定しています。周波数のスタートは、一部のチューナにおいて低い周波数でミュートがかかると、かかるとあるために、16kHzからスイープしています。

レベルを測定しているネットワークアナライザは5Hz~13MHzのレンジを持つインピーダンス・アナライザで精度は分解能で0.001dBという高性能のものです。測定方式は設定したその周波数のレベルだけを見る方式ですので、特にステレオ変調時の高い周波数のビートなどが発生したときには有効で高い精度の計測が行うことができます。このアナライザは、コンピュータでコントロールされており、計測したデータはコンピュータ内部にもどり、50μSのディエンファシス、および1kHzを0dBとする計算がなされ、XYプロッタによって作図されます。つまり、正確に50μSのL、P、Fの特性であれば、周波数特性はフラットに出てきます。

データの見方ポイントとしては、100Hz以下の低域、および1kHz以上の高域です。低域は同調、離調時のポップノイズを防ぐため低下させる傾向にありましたが最近では良くなっています。高域は15kHzを通過させ0.79オクターブしか離れていない19kHzをシャープにカットする必要がありフィル

タは相当むずかしいのです。目盛は拡大してありますので、大きくうねっているものもありますが、それほど大きな差ではありませんからご注意ください。

②ひずみ率特性

第2図に測定系統図を示します。測定条件はIHF標準にしたがいステレオのL=-R、つまりLとRは逆位相の信号で、変調の周波数成分で言うならば、サブ信号だけの変調です。変調の深さは、周波数特性の時と同様にピークで100%です。

変調周波数の範囲は20Hzから15kHzで20, 40, 70, 100, 200, 400, 700, 1K, 2K, 4K, 7K, 10K, 15Kの13ポイントです。

このひずみ率の測定の方法は、通常ひずみ率計を使用するのではなく、スペクトラム・アナライザにて、各高周波を第5次まで測定し、その自乗平均を出して、基本波のレベルとの比で%で表わしています。このような方法をとることにより、ステレオ時のビート、ハム、固有ノイズなどが計測されないで真のひずみ率を知ることができる他、ディエンファシスがかかっているために10kHz以上の小さなレベルの信号でも通常のひずみ率計で測定できないレベルが測れます。

測定の方法は次のようなシステムで行われます。まず、コンピュータによって測定周波数が示され、マルチプログラムを介してステップモータによって低ひずみ率信号発生器を動かします。レベルはあらかじめ100%になるように設定されています。この信号は周波数カウンタによって正確に周波数を測り、データをコンピュータに戻し高調波の周波数設定に用いられます。

チューナから出た復調信号はTノッチ・フィルタによって基本波が除去され、それ以外の高調波分にします。これによってスペクトラムアナライザへの入力レベルが小さくなり、入力レンジを上げることができるのです。通常ダイナミックレンジは80dBですの

で、Tノッチフィルタの除去率が、40dBであれば、合計120dBとなり、ひずみ率換算で0.0001%という値になります。

そして先ほどの周波数データによって第5次までの高調波のレベルを計測するのです。スペクトラムアナライザに入力しているシンセサイザはペアーで動作するもので周波数設定の役割をしています。

IFの帯域切り替えのあるチューナはこのひずみ率は大きく変化しますのでそれぞれ測定してあり、ないものは*印が付けられています。

データにはハムは計測されないと前述しましたが、100Hz測定の場合にはハムが多いチューナはその部分だけ悪くなります。今回の測定の電源は50Hzを使用していますのでその高調波が多いチューナでは、データに加算されてしまうのです。

高域では変調のスペクトラムが広がりますので一般的には悪化しますが、LCフィルタなどで15kHz以上をカットしているチューナでは、ひずみの高調波分もカットされますので値は良くになります。またIF帯域は広い方が必ず値は良くなります。

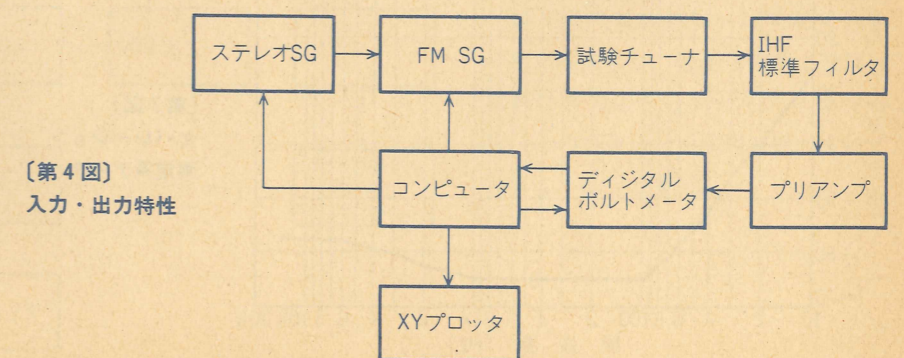
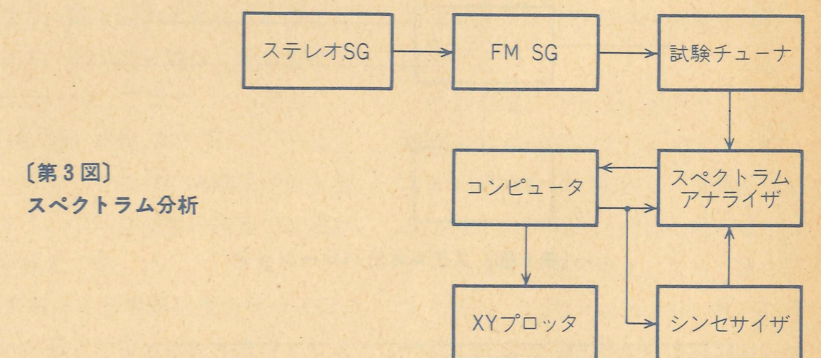
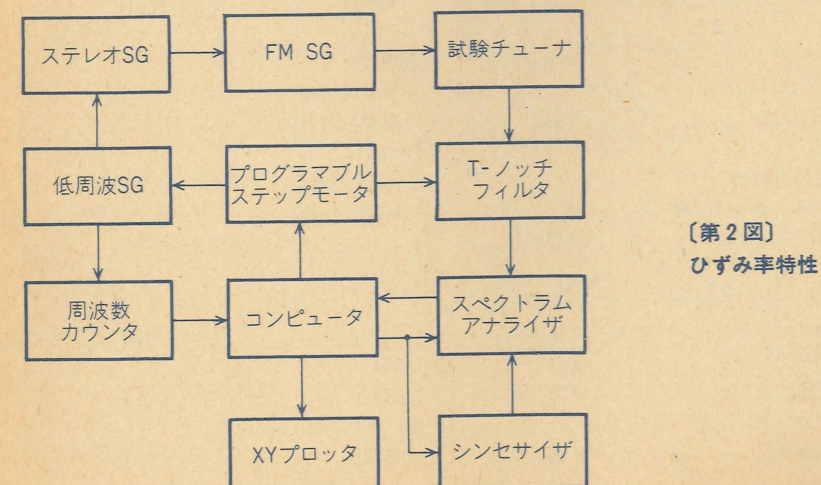
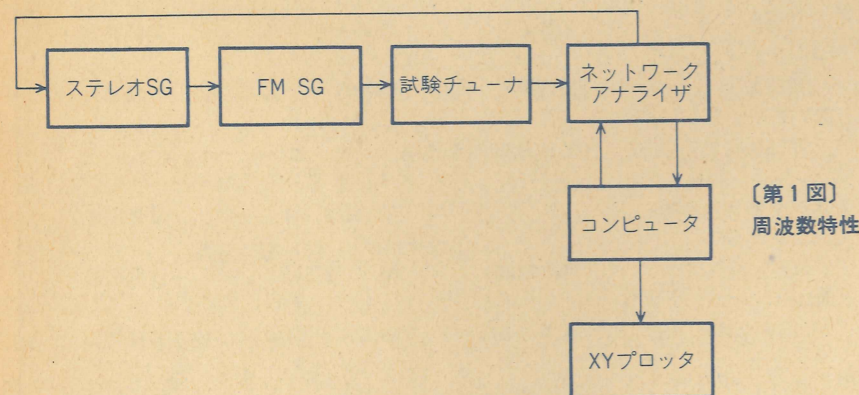
なお、ひずみ率の測定限界は各データに斜線で示されています。低域で悪化しているのはFMSGがPLLであるため、この値より良いデータは相殺のためと考えられます。

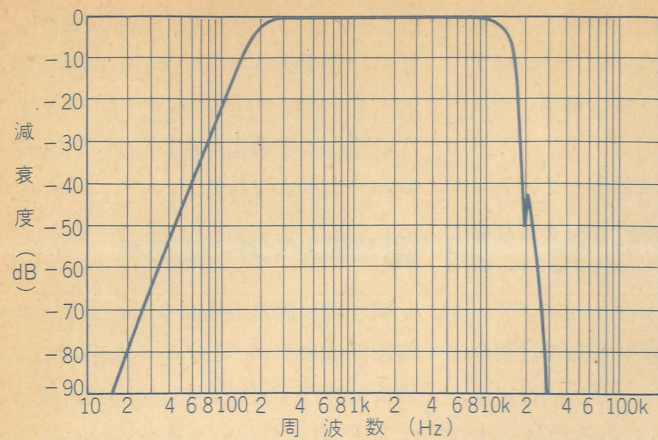
③雑音スペクトラム分析

第3図に測定系統図を示します。測定条件はステレオLチャンネル変調で、周波数特性と同様です。変調周波数は1kHz固定で行い、基準レベルはこの1kHzを0dBとしています。

測定の周波数範囲は0~100kHzでステップ周波数は200Hzです。アンテナ入力レベルは45dBfとし、ステレオ受信としてはややきびしい条件で測定してあるが、現実にはこの程度の入力で受信する機会は多いと思います。スペクトラムアナライザのIFのバンド幅は300Hz一定としています。

データの見方としては、パイロット信号の19kHzのレベル、38kHz付近のサブ信号、1kHz変調の場合だと、37kHzと39kHzにAM波として発生します。この他に38kHzの2倍である76kHzに出るものもあります。19kHz以下のノイズ成分はオーディオ帯域でディエンファシスにより、低域雑音の



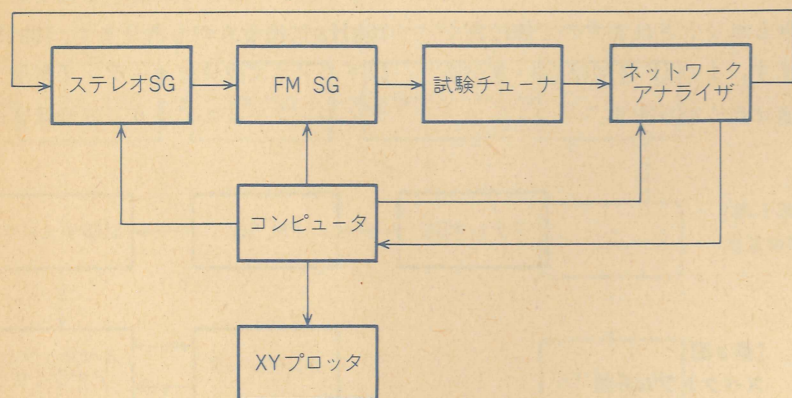


【第5図】
IHF標準フィルタ

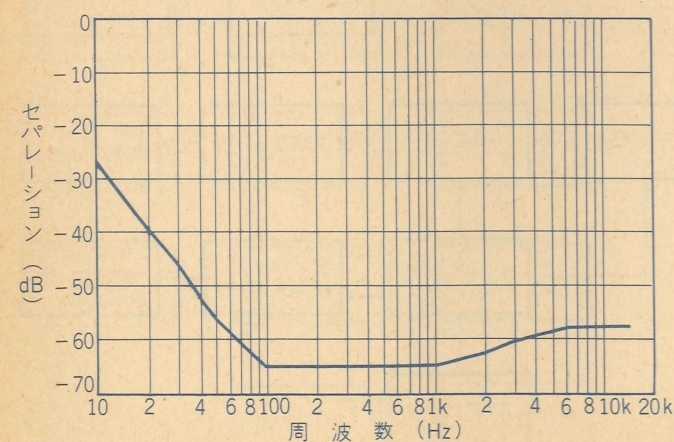
方が大きくなるのです。これらの特性は出力増幅器に使用されるフィルタによって異なって現われます。可聴帯域外の19kHzの高調波については障害が無いとするメーカーと、有りとするメーカーがありますが、今回は測定されたままを示しました。

④入力出力特性

第4図に測定系統図を示します。条件は、ステレオL=R(メイン信号)とパイロット信号との和で100%し、この



【第6図】ステレオセパレーション



【第7図】
セパレーション
測定系データ

ときの出力レベルを計り、次にパイロット信号のみの変調でノイズレベルを計ります。

チューナの出力は標準負荷に接続されIHF標準フィルタに入ります。この特性は第5図に示す通り200Hz~15kHzのバンドパスフィルタで両側の傾斜は18dB/octとしていますが、今回の測定の場合19kHzのレベルが、かなり大きい機種がありましたのでさらに19kHzのトラップフィルタを挿入してあります。この次には、プリアン

プが挿入され、デジタルボルトメータの精度を上げるようにしています。

ステレオスレッシュールドや、ミュート動作によるモノラル変異点や出力停止などがあるために、FMSGの出力レベルは、126dBfから、マイナスの方向に計測しています。出力のステップは2dBですのでこの分の傾きを持ちます。

データの見えるポイントとしては、45dBf、65dBf時のSN比、および、SN比40dBのときの入力レベルです。また80dBf以上ではそのチューナの限界SN比を知ることができませんが、チューナの中には振動に弱いものがあり、そっと測定していますが、どの位弱いかの絶対値を出すことができないため今回は記しませんでした。

変曲点が大きく変化していたり、途中で測定が中止されているものは、その点でステレオが停止しているチューナです。また数dBの幅で変化しているものは、その点で左右の分離度を緩和させてSN比を良くしているもので、2、3段階設けているものもあります。また、限界SN比のところデータが、不規則になっているのは、SN比の影響を受けているものです。その他、入力の一点だけで異常なものがありますが、これは波形観測しますと、その点でビートを起していました。このビートの原因は不明です。

⑤ステレオセパレーション

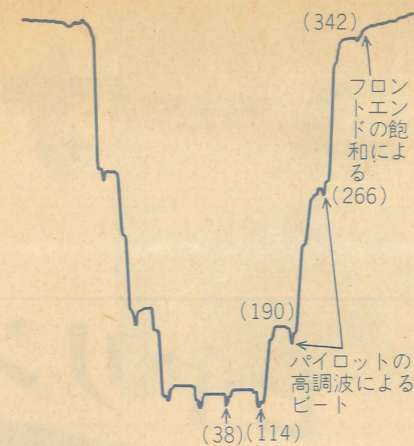
第6図に測定系統図を示します。測定条件は、周波数特性と同様ですが、クロストーク分を計測する時は、チューナのR側を見るのではなく、L変調からR変調にし、R分のクロストークを測ります。レベル測定は周波数特性の時と同様にネットワークアナライザを使用しますので、ビートやハム分などは除いてあり、クロストーク分に対してもディエンファシスの補正がかけられていますので、グラフの上側の信号分と下側のクロストーク分の差が真のセパレーションとなります。周波数範囲は10Hzから16kHzとし、周波数

の細かさは1デカードあたり30、対数分割しています。

このステレオセパレーションは、IFの帯域切換によって大きく変化しますので、それぞれについて測っています。ステレオセパレーションは測定器によって異なることが良く言われるところですが今回はすべて目黒電波(株)製のものを使用し、較正は目黒電波(株)技術部に行ってもらいました。そのデータを第7図に示します。10Hzは26dBで、良い値ではありませんが、今回使用したFMSGが、コンピュータコントロールによるPLL方式のため、低い周波数になるに従い劣化していますが、70Hz以上では十分信頼出来るデータとなっています。

⑥選択度(ステレオ2信号選択度)

第8図に測定系統図を示します。この測定法はJISや、IHF測定標準にはないものでドイツのFTZに基づくもので、変調率は日本の放送条件に合わせたものになっています。2信号選択度ですから、希望信号は常時、ステレオのパイロット信号のみの変調とし、65dBf一定とします。この希望信号に、妨害信号を加えます。妨害信号は、モノラル1kHz±75kHz周波数偏移とし、希望信号の100%変調出力に対して-40dB(S/N40dB)の出力になるような妨害信号レベルを希望信号の周波数に対し、-450kHzから+450kHzに且って1kHzステップで移動させて測定します。SN比の測定はソフオメータとって通信回線のSN比を測定するメータを用いています。これは聴感補正をした周波数特性でピーク

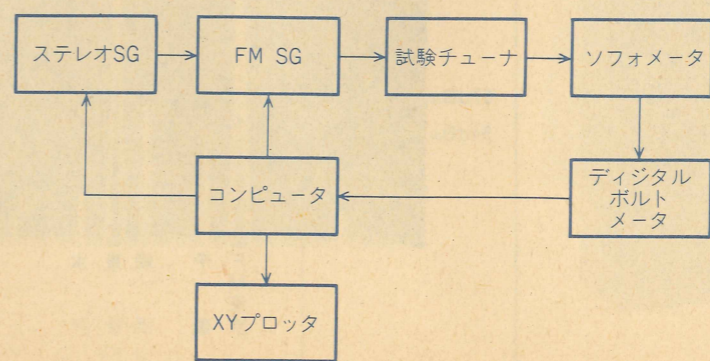


【第9図】ステレオ2信号選択度の例

検波し、常にピーク値を測定するようにしたもので、パルス性雑音に対して特に有効です。このソフオメータはCCIRという国際規格に沿ったもので、通常用いられる平均値検波型、実効値目盛のレベルメータとは違った結果が出て来ます。

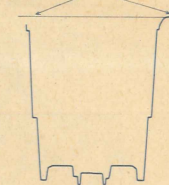
特に2信号選択度測定時には、信号のビートが発生し、しかもそのビートは正弦波ではなく、多くはパルス性のものなのでソフオメータの場合はきびしい値となります。希望信号にはパイロット信号で変調がかかっており、チューナをステレオポジションにしておくと、19kHzの高調波でビートは大きくなり、特に奇数次においてその値は悪くなり、第9図に示すように垂下してきます。その周波数は、中心周波数(83MHz)から、プラス、マイナスに、38、114、190、266、342kHzというように、パイロット信号の高調波の値と合致します。これは従来の測定では現われない現象です。

IF帯域の1信号選択度が狭ければ、ステレオ第2信号選択度も良くなりま



【第8図】
選択度

この点でミュートが動作しステレオ受信不能になるチューナ。モノ受信に切り替える必要がある。



【第10図】ステレオ2信号選択度の例

すが、ひずみ率特性は悪くなり相反する関係にあります。このため選択度の切り替えのあるものはそれぞれ測定してあります。

この特性は単に選択度のみならず、フロントエンドの飽和特性、IF増幅器の飽和特性などによっても左右されます。またこれらの高周波特性の他、ステレオ復調器に入る前にビートの原因になるものを除去すれば良くなる筈で、ローパス・フィルタを挿入すれば良いのですが、ステレオ分離度の悪化を招きます。これらのビート妨害はモノポジションにしておくとならないので有利となり、また、ステレオポジションでも左右の分離度を悪化させておけば、ステレオ2信号選択度は良くなります。

今回測定したチューナの中には、妨害信号によって、ステレオでなくなりミュートが動作し、受信不能になったものがあり、受信不能の場合はデータはその点で中止してあります。もちろん、このチューナも、モノに切り替えればモノ受信ができるのはいうまでもありません(第10図)

データの中心がf₀からずれているのがありますが、搬送周波数と受信周波数はきちんと合わせてありますので、この場合は、中間周波数がずれていることとなります。

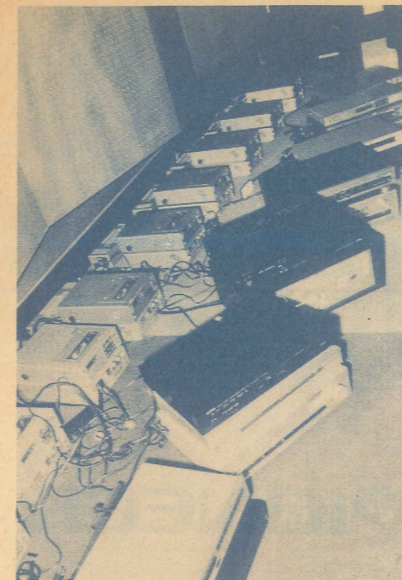
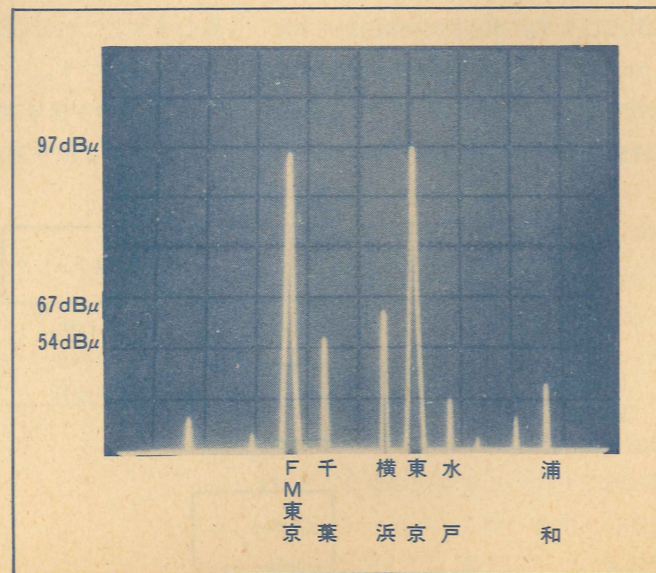
F1Mチューナの ヒヤリング方法



ヒヤリングの方法は、今までに行ったことのない方法で行うことにした。FMチューナにおいてエアチェックを行う場合、リアルタイムで各機種を(同一ソースで)ヒヤリングしたいという希望から、ソニーのSL-F1とPCM-F1を組み合わせ、さらにテープにL-500Sを使ってそれを実現した。

受信地は、東京・芝浦で行った。受信局はFM東京(97dB μ)、NHKの東京、横浜(67dB μ)、千葉(54dB μ)、水戸などを受信した。

アンテナには、八木アンテナの8素子のものにロータを付けたものを用意



し、また28dBのブースタも用意したが、入力が多いのでブースタを使用することはやめた。

当日ヒヤリングに使用した機器は前述したSL-F1、PCM-F1、TA-E900、TA-N901、APM-6を使用して行った。

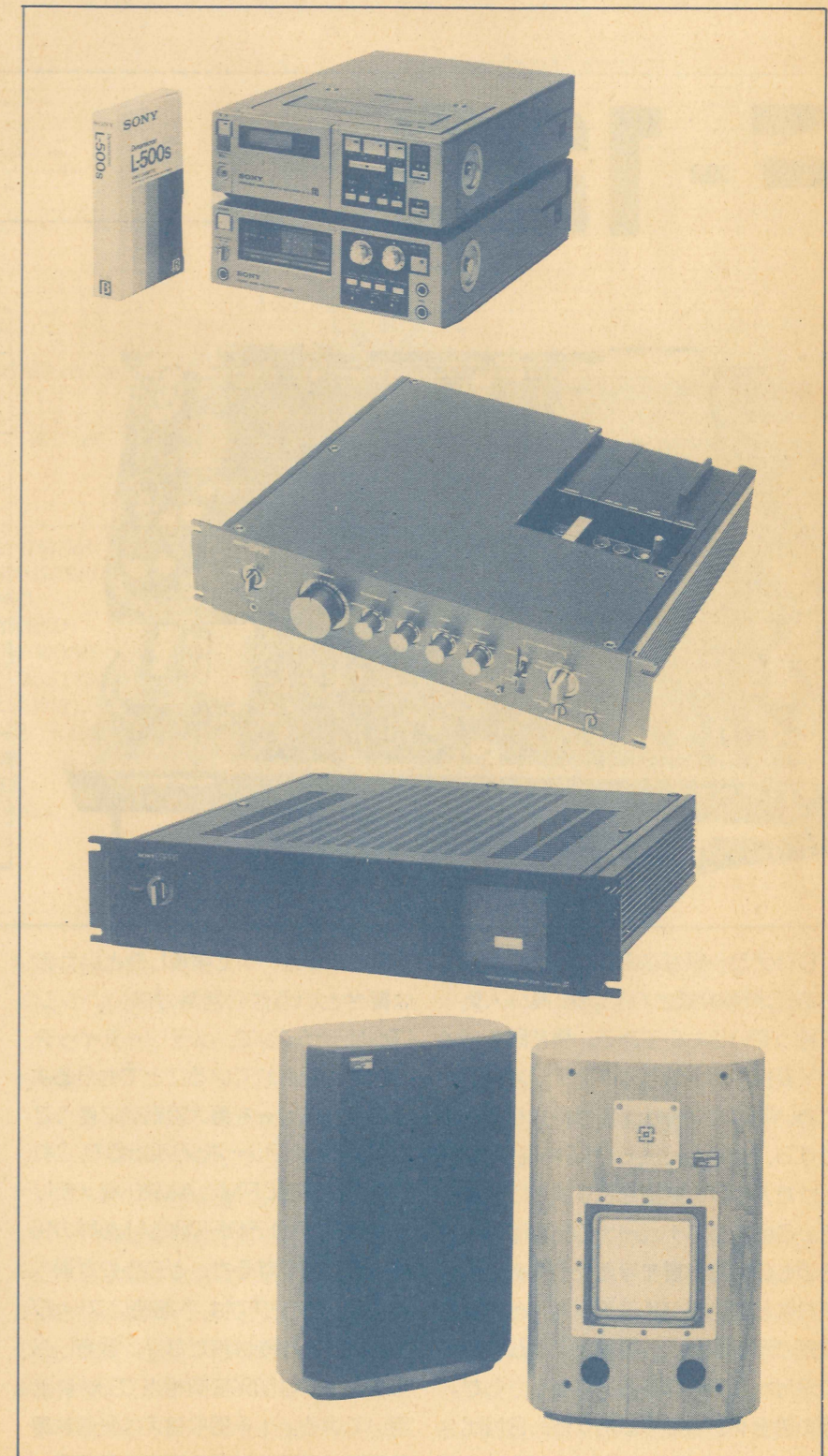
テスターに及川公生氏と藤岡 誠氏を迎えて、当日はヒヤリングのほか操作性を重点に行い、後日もう一度PCM録音のテープを聴いてもらい、原稿にまとめてもらうという方法をとった。

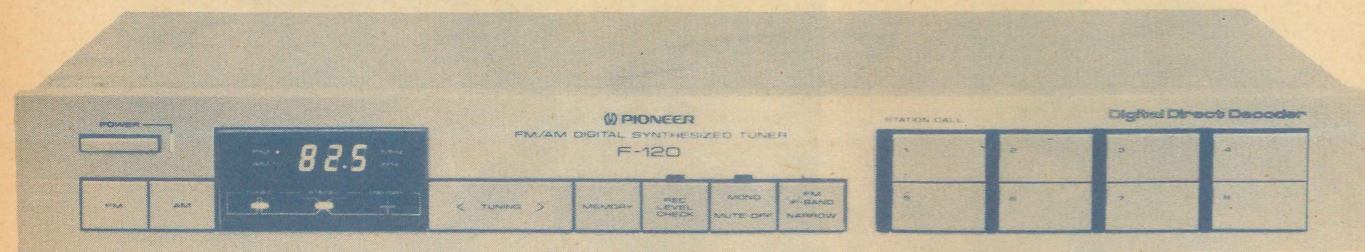
なお、ソースはニュース、クラシック、ポピュラーなどである。

最後に今回の製品はメーカー推奨機種を集めたもので、各機種のベスト受信状態でヒヤリングを行った。

以下にテストした機種を紹介する。

- | | |
|---------|-----------|
| PIONEER | F-120 |
| OTTO | FMT-T7D |
| DIATONE | DA-F880 |
| SANSUI | TU-S607E |
| VICTOR | T-X55 |
| LO-D | FT-5500 |
| YAMAHA | T-70 |
| SONY | ST-S555ES |
| AUREX | ST-S90 |
| ONKYO | T-429R |
| TRIO | KT-1100 |
| LUXMAN | T-530 |
| MARANTZ | St-8MK II |

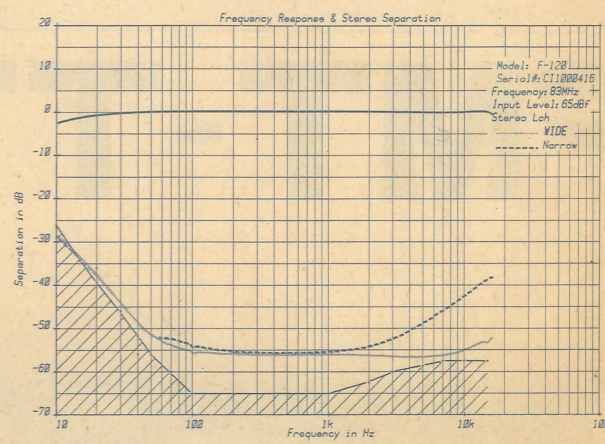
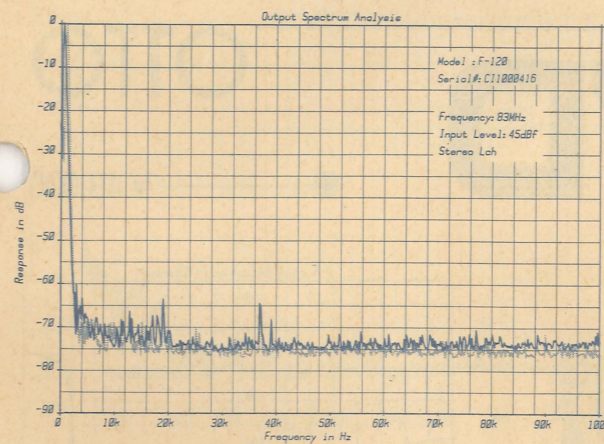
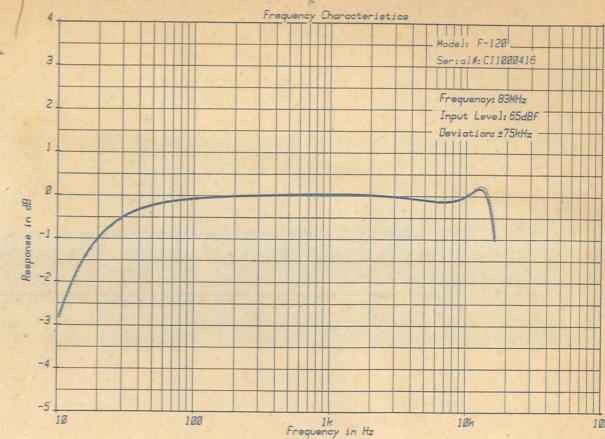
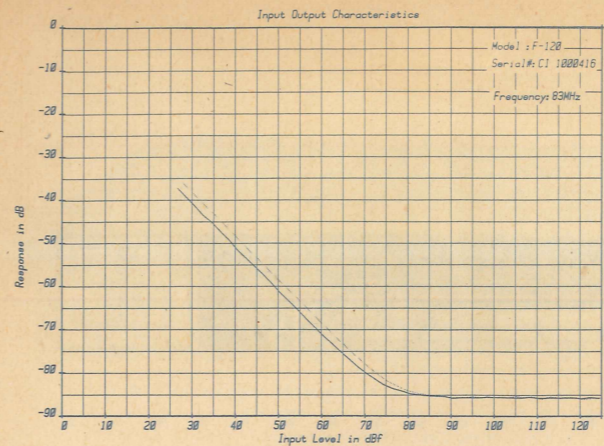
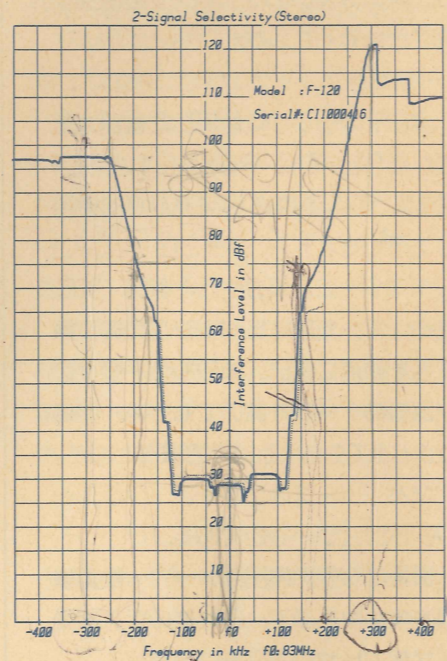
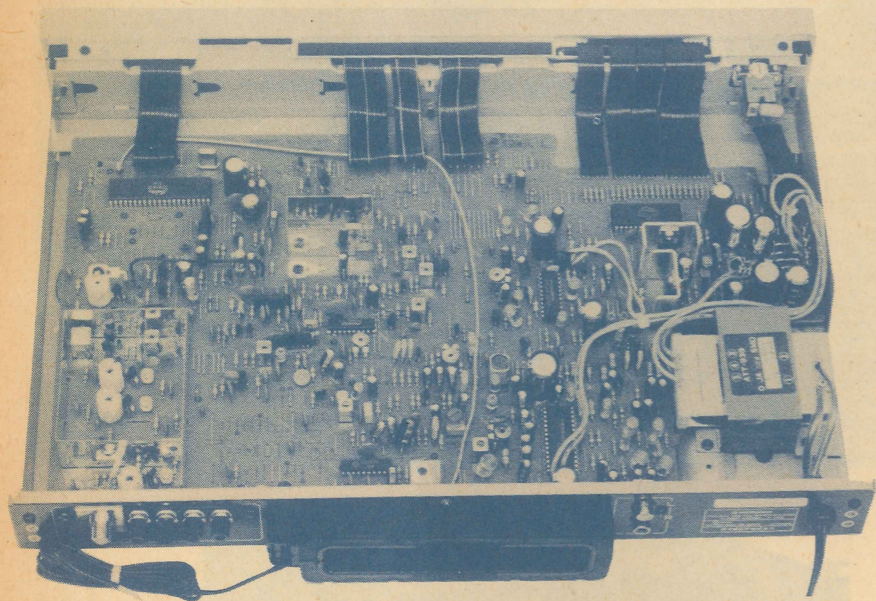




F-120

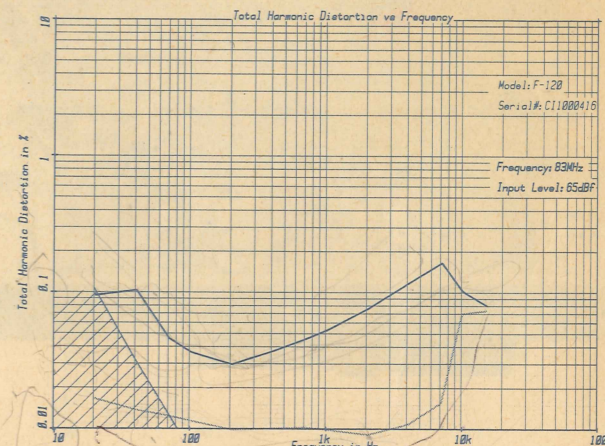
PIONEER

¥45,000



●F-120

- 受信周波数……………76.0～90.0MHz, 522～1611kHz
- 実用感度……………0.95 μ V(10.8dBf MONO NARROW 75 Ω)
- 50dB(S/N)感度 ……1.8 μ V (16.2dBf MONO)
- 21.0 μ V (37.7dBf STEREO)
- 全高調波ひずみ率……0.0095% (WIDE 1kHz MONO)
- 0.015% (1kHz WIDE STEREO)
- SN比……………96dB (MONO 80dBf 入力時),
- 88dB (STEREO, 80dBf 入力時)
- 周波数特性……………20Hz～15kHz \pm 0.2dB
- 実効選択度……………30dB (WIDE 400kHz),
- 60dB (NARROW 300kHz)
- セパレーション……………65dB (1kHz WIDE)
- 寸法……………420W×61H×317Dmm
- 重量……………4.0kg



DDデコーダがこのチューナの特長であり、昨秋発表されて以来、高い人気を誇っているものである。検波段をパルス変換するこの方式はステレオ復調において強力な特性改善が得られる。ひずみ、セパレーション等の特性が、ひとけたアップの数値を示すようになった。このようなチューナの出現は放送そのものにも影響を与えようである。それはSN比88dB(ステレオ)という数値が示すように、放送システムの持つSN比が気になるほどであるからだ。音の信号をアツカウ回路すら、SN比88dBというのはむづかしいことであ

るのに、チューナで実現したというのは驚きという他に言葉がない。シンプルなデザインで、メモリースイッチが大きく配されていることでも分るように、メモリーを最大限有効に使うことである。メモリーボタンは8個で、これをランダムにFMとAMを8局メモリーするか、それぞれFM8局AM8局の16局メモリーにするか、どちらかが選べる。チューニングでは、入感時にストップするオート機能は持たない。録音レベルチェックは50%変調相当で330Hzを用いている。1F切り替えは受信状態に合わせてマニュアルで切り替える。

なんといってもSN比の良さ、これを第1にあげねばならない。驚くべきSN比の良さである。アナウンサーのカフフェーダのON/OFFによる暗騒音とか回路のSN比の変化が分るくらいなのだから。おかげで音がみずみずしい。声にふくらみがあって自然だ。ギターのみびきもふくらみがあって弦の自然さがものすごくよくてきている。バスドラムのトスツ!とくる感じがいい。SN比のよさのおかげで、スタジオの床が鳴っている、いわゆる振動までも聴こえる。遠距離受信をしてみた。ピートもなく安定していた。(及川)

★外観と機能

小さめのディスプレイと大きめのプッシュボタンを持ったルックスはなかなか新鮮な印象である。機能そのものは、オーソドックスというか、例えばマイコンなどにガチャガチャとやらせるようなことはなく、人間のできることを人間にやらせている。

デジタルリードアウトも単純そのもので、メーター関係も同様に単純。思い切った消去法によって機能整理を行い、操作感向上を図っているようだ。

もち論、ウォーツシンセサイザ方式でAM/FM型。プリセットはAM、F

M局8局の他、背面スイッチによってAM、FM8局までのランダムプリセットができる。Recキャリプレータも付属。

注目すべきは1F段以後の回路で、ダイレクトデジタルデコーダ(DD方式)だ。詳細を書くスペースはないがこれは画期的な回路技術である。特に入感状態が安定な地域での性能はすばらしい。アンテナ入力300 Ω 入力の他、15 Ω F型コネクタつき。

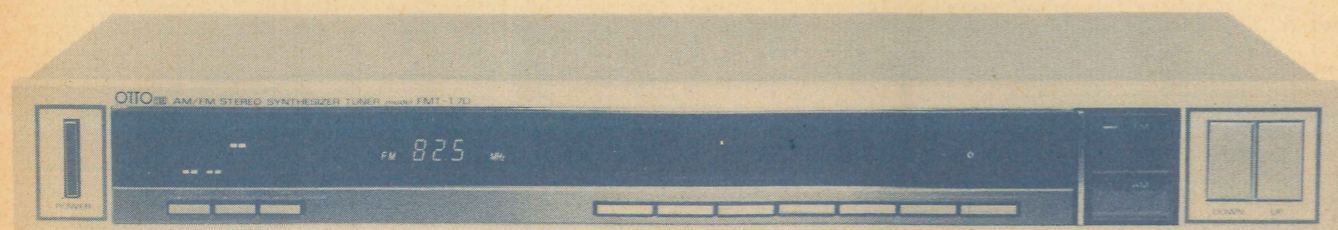
★操作性

まさにシンプルそのものだ。例えばメーター関係の省略は実用的でわずら

わしがないし、各機能別のプッシュボタンも大きく、表示文字も見易い。また、プリセットもAM、FM各8局と、8局までのランダムメモリーの2段がまえであり、実用面を十二分に考えたチューナといえよう。

★音質

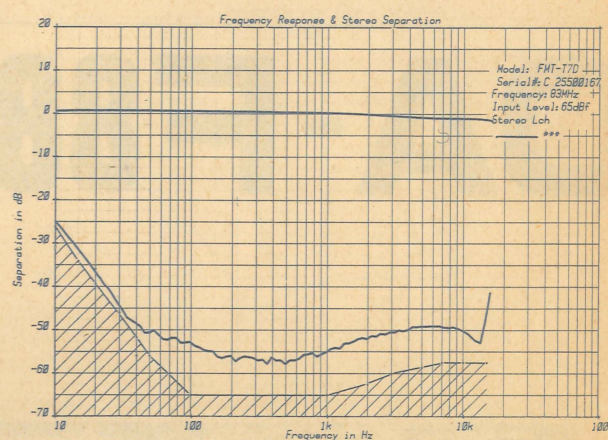
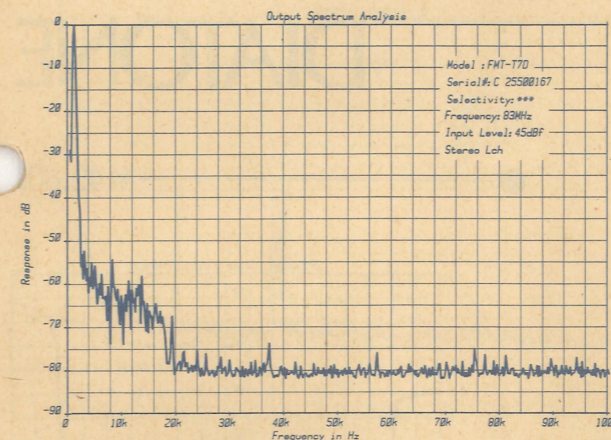
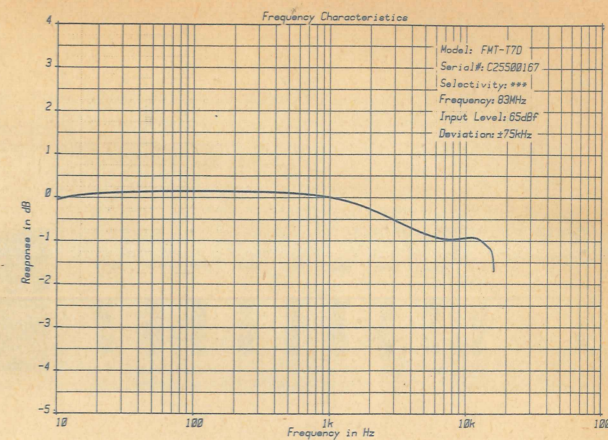
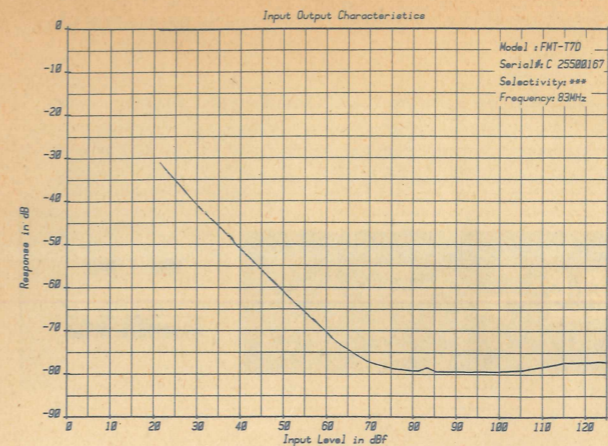
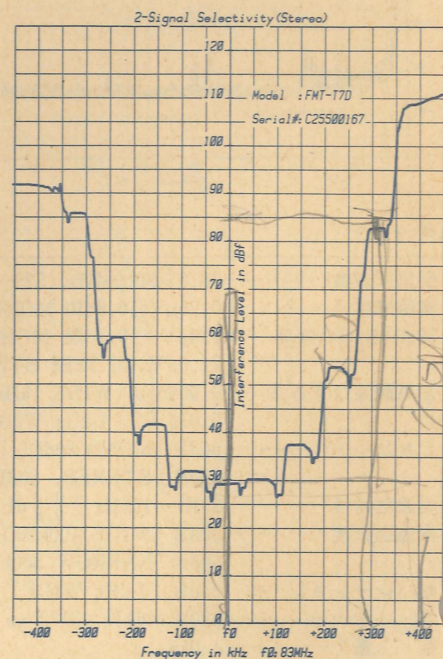
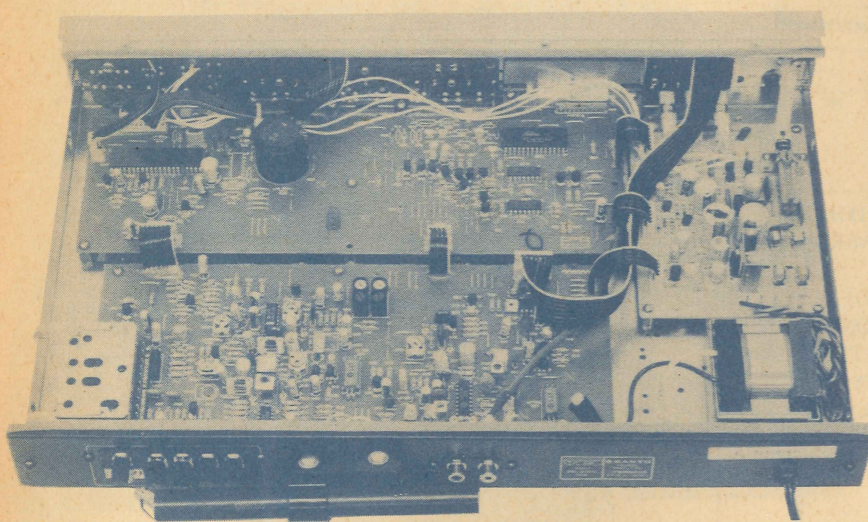
これはすごい。特にSN比と分解能力についてはとても45,000円とは思えないのである。中低域から低域にかけての表現力もすごく、これはセパレーションを含めて総合的に良いのである。低域が団子にならない。ベストバイのチューナである。(藤岡)



FMT-T7D

OTTO

¥49,000

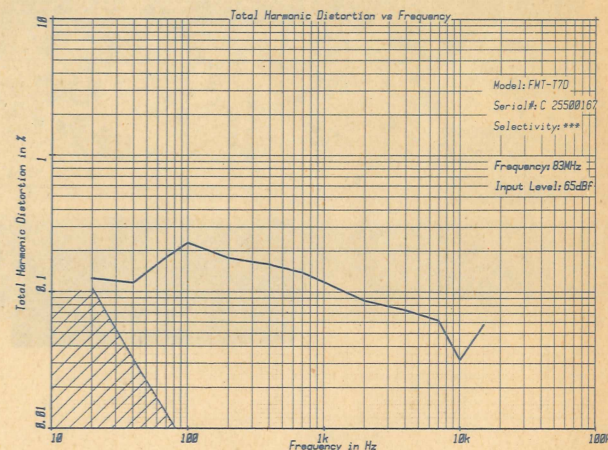


FMT-T7D

受信周波数……76~90MHz, 522~1602kHz
 実用感度……1.8μV (10.3dBf) 300Ω
 50dB(S/N)感度……

全高調波ひずみ率……0.05% (MONO)
 S/N比……83dB (MONO)
 周波数特性……

実効選択度……65dB
 セパレーション……50dB (1kHz)
 寸法……440W×60H×370Dmm
 重量……4.0kg



★外観と機能

本機はマニアを対象としているのではなく、一般ユーザー対象のチューナである。従って回路構成なども疑った内容ではなく、極くオーソドックスにクォーツシンセサイザ方式としたタイプだ。

外観もシンセサイザ方式として常識的なもので、それだけに、自社ばかりではなく、他社のアンプなどもマッチする無難なルックスになっているといつてよい。

プリセットはAM、FM各6局までであり、いわゆるランダムプリセット

メモリーはできない。

信号強度は5点10ドットのLED表示。ハイブレンドON-OFF、モード切り替え、ミュートON-OFFの機能がある。

アンテナ入力には300Ωの他、同軸ケーブル用の75Ω端子がある。

★操作性

大変にオーソドックスな機能にまとめられているため、操作の上で難しいことは何ひとつない。

プリセットのメモリーも実に簡単だし、マニュアル同調もシンプルだ。選局はもち論プッシュボタンで行うが、

メモリーボタンを含めて、各ボタンに対応してLEDのインジケータがあり、スリムなパネルであっても局番号は見易く配慮されている。一方、ハイブレンド、モードなどの切り替え部分は集中配置されているが文字は見にくいかも知れない

★音質

価格相応であろう。高価なチューナと同じ土俵で評価してはならない。

音質は明るい傾向を持ち、中高域方向は華やかさがある。レンジ感の広い方ではない、SN比は水準。

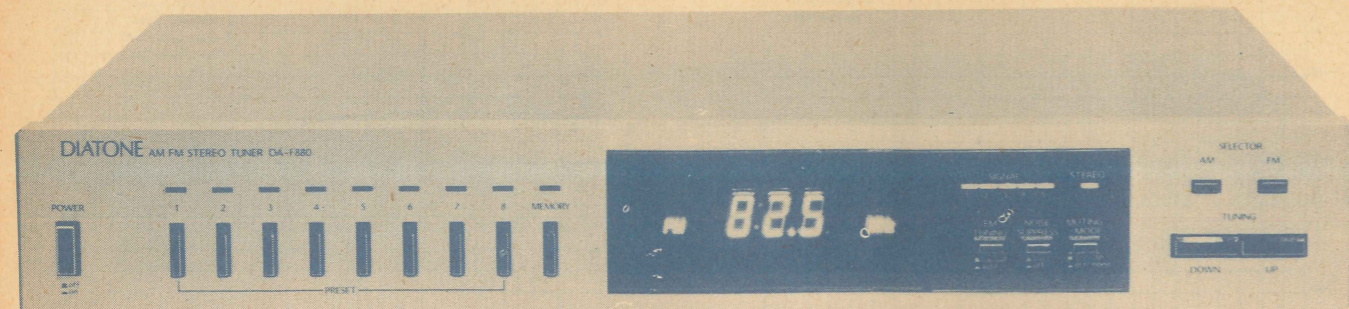
(藤岡)

メモリーの手順が簡単なこと等、放送を楽しむことにおつかさを持ち込んでいない。マニア向けというより一般的な聴き方に重点を置いている。メモリーが一列でありメモリー表示に対応して下段にスイッチが並べられているので簡単明瞭な呼び出しができる。デザインの上でこの表示をもう少し大きくすればまともな気があつたと思われるのだが、事実ちょっとパネル面がさびしい気がする。デジタルシンセサイザチューナの機能のみが強く出過ぎているといえようか、もう少しハテにデザインしても良かった。メモリー選

局が実際の使い方優先されるので、メモリーすることのやさしさが基本となるように工夫されている。メモリーを使わないチューニングも分りやすさが優先する。チューニングのアップ/ダウンは2つのボタンに分けられて、どこからでも近い方向にスキャンできる。オートチューニング時の入感時のストップも感覚的によく考えられている。ストップはするが短い時間で再びスキャンするというチューナがあつて使いにくさを体験しているからだ。6局分のメモリーは実用的な数といえよう。

アナウンスのメリハリのきいた声を聴くと、中高域にバランスの上からみてエネルギーを感じるようだ。音楽ソースでもその傾向を持っているようで、ボーカルはアナウンス同様であつたし、ギターはやはり同じように、メリハリがきいていた。ただそれは強調感をともなうものではなく、じつと聴いていて感じるものである。SN比は普通で、特に印象に残るものではなかった。遠距離受信時もSN比は普通である。ステレオのセパレーションも良く、弱電界で十分実用になるチューナである。

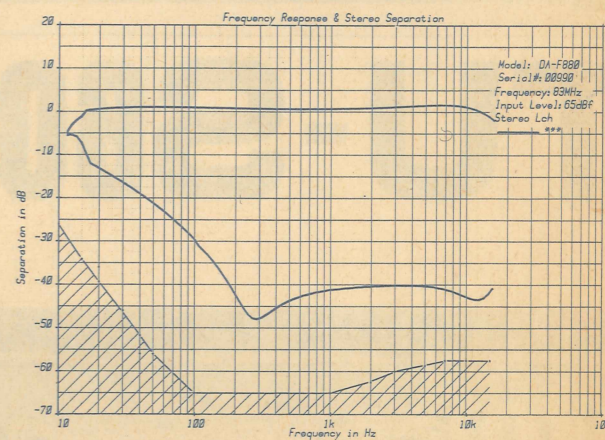
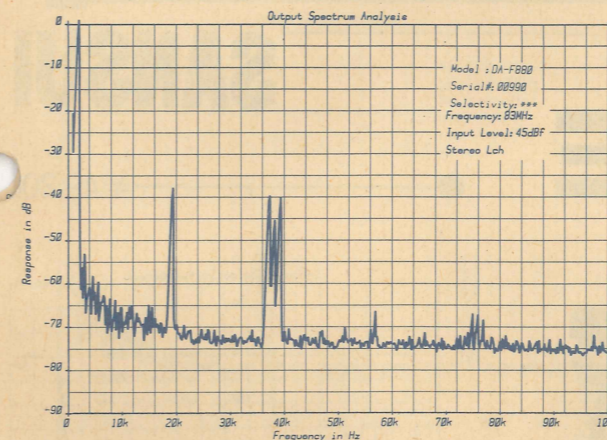
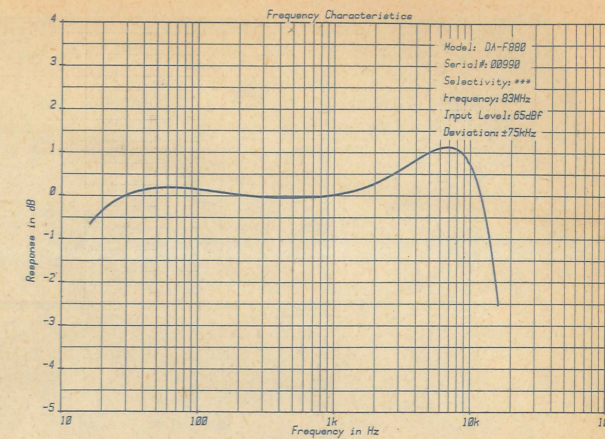
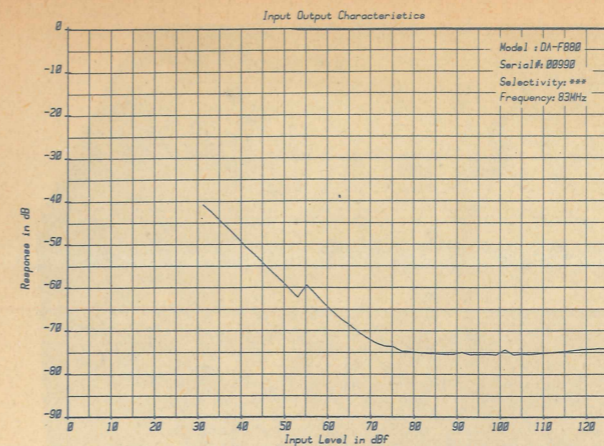
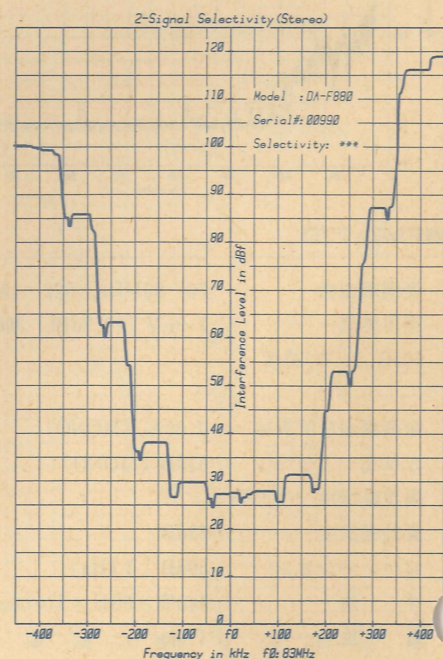
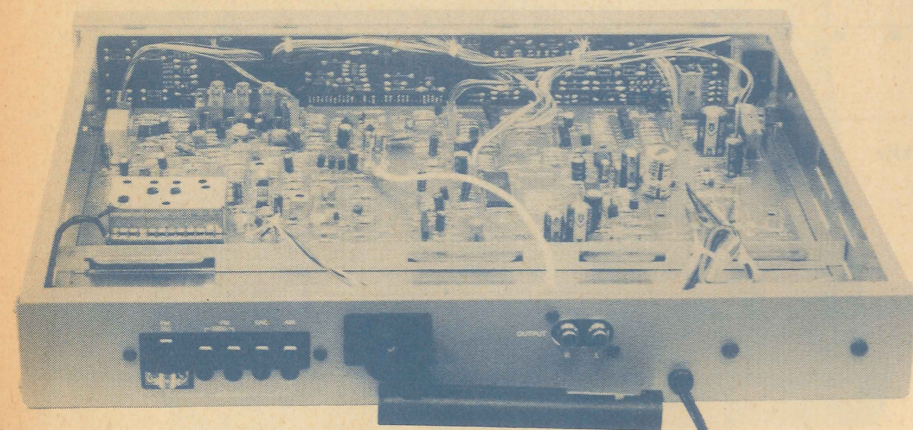
(及川)



DA-F880

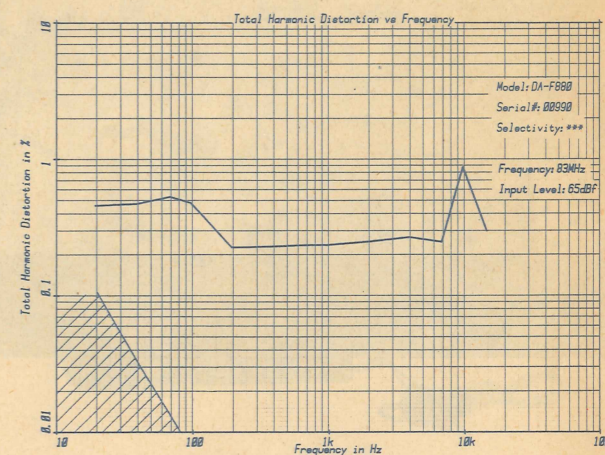
DIATONE

¥49,800



DA-F880

- 受信周波数……………76~90MHz, 531~1602kHz
- 実用感度……………1.9μV (10.8dBf) FM
- 全高調波ひずみ率……………0.2% (MONO 1kHz)
0.3% (STEREO 1kHz)
- 全高調波ひずみ率……………
- S/N比……………72dB (ステレオ)
- 周波数特性……………
- 実効選択度……………70dB
- セパレーション……………40dB (1kHz)
- 寸法……………427W×76H×392Dmm
- 重量……………4.1kg



使いやすさを重点に置いて、表示を確認しなければならぬ部分を大きくして見やすくしてある。メモリーを利用することが最も手近かで便利だが、マニュアルチューニングも安定していて、らくにできる。オートチューニングの状態もバッチリと確実にできる。DXのノーマルチューニング時もスキッピングのスピードが適度でやりやすい。使いやすさとは、自動的にすることでもあり、そこをうまく取り入れている。オートノイズサプレッサ回路もその一部といえよう。高域がやや甘くなるものの、DXでモノで受信

したとき、内容を聴く上で不都合はない。FM、AMどちらでも8局のプリセットができる。現状では、これで十分だ。周波数表示が大きく見やすい。プリセット8局といい周波数表示といい、使いやすさに重点を置いているといえよう。それはオートチューニングの際の確実さ、オートノイズサプレッサ、と共にいえることである。シンプルなパネルで何かものたりなさを感じるが、これで十分な機能を持ち、現状の局の状態をみると、これは実用的である。余分なものを付けず確実にキャッチすることをねらっている。

中域のエネルギーが、がっつとききとれる。この帯域のエネルギーを聴くボーカルとか木管楽器が、すごく追ってくる感じだ。やや高域に強調される感じがあるようで、ボーカルの子音がソリッドにひびく。ギターにおいても、ピックのノイズが印象に残るように、この強調感がソリッドさを造りだしているようだ。グロックのひびきもクリアに聴けたのもこのサウンドの傾向によるものと思われる。センターに定位されるものの厚さというものが印象に残った。ボーカルをかこむバックグランドがセンターで厚く鳴っていた。(及川)

★外観と機能

ダイヤトーンは久しぶりにインテグレートッドアンプDA-U880を発売したが、本機はそのペアチューナーとして存在する新製品である。

本機はラックと同様に、左側にプリセットボタンを配列しためずらしいデザイン。右側はAM、FM選択ボタンと手動同調ボタン。中央に集中方式ディスプレイパネルを持つ。

デジタルリードアウトは大きめである。

機能は比較的省略したタイプで実用性を重視だ。

メモリーはAM、FMランダム8局までで、これは手動の他、FMの場合のみオートスキャンメモリーが可能。わずらわしいメモリー動作を自動化している。

また、受信状態が良くなく、SN比が十分でない局の場合、FMでは高域をブレンド、AMではノイズカットするオートノイズサプレッサ機能もある。

アンテナ入力は300Ω、75Ωの先バラ入力が付属。全体に贅沢な外観、機能となつてはならず、前述のように実用性を重視し、使いやすいチューナーに

なっているのがポイントといえよう。

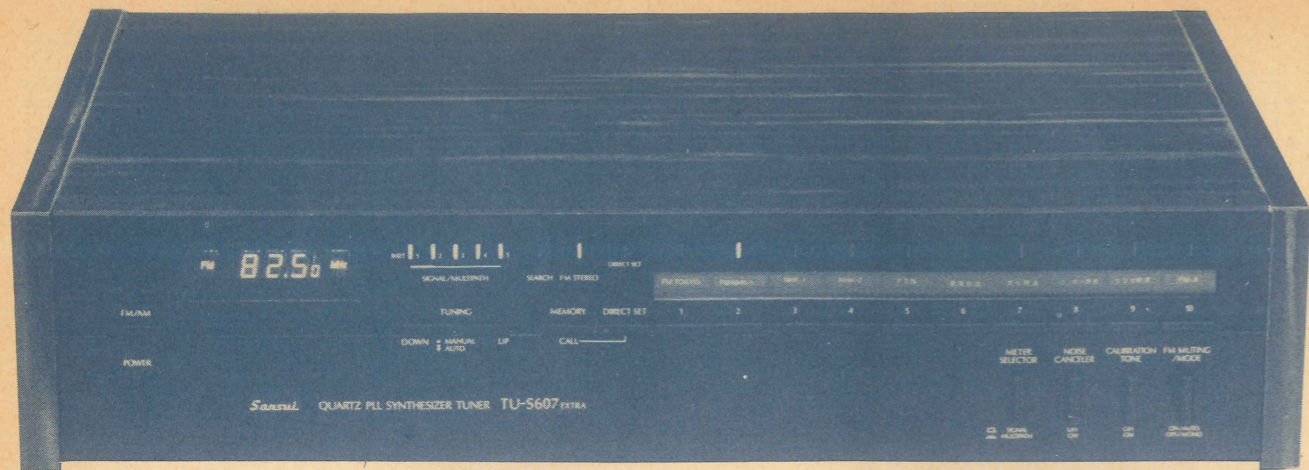
★操作性

それだけに操作性は良い。プリセットボタンの上には各々に対応してLEDインジケータが点灯。リードアウトも大きいから遠くからでもわかる。メーターはLEDの5点表示である。

★音質

アナウンスはサツパリとしていてクセは少ない。ハイエンド、ローエンドともそれほどの伸びはないが、価格相応の水準には達しているから安心。SN比も水準だ。

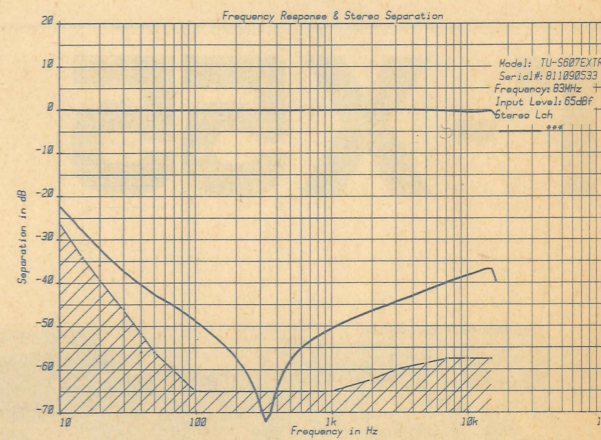
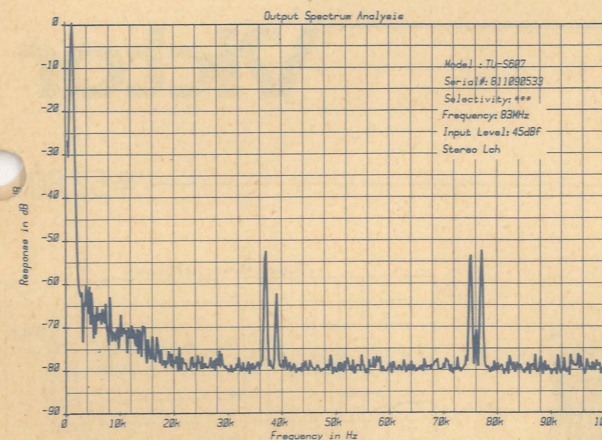
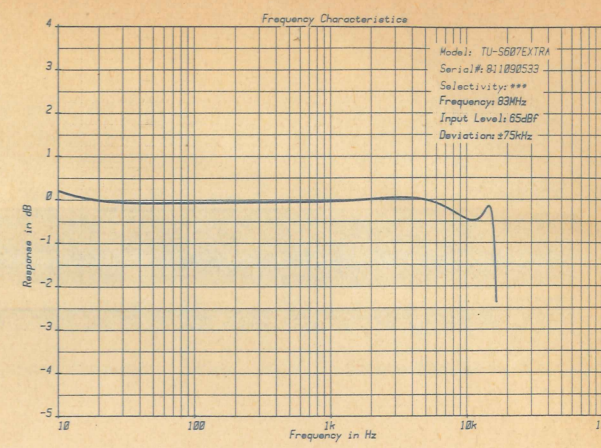
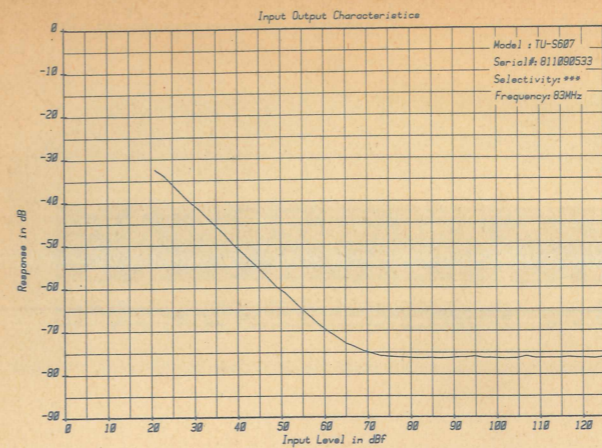
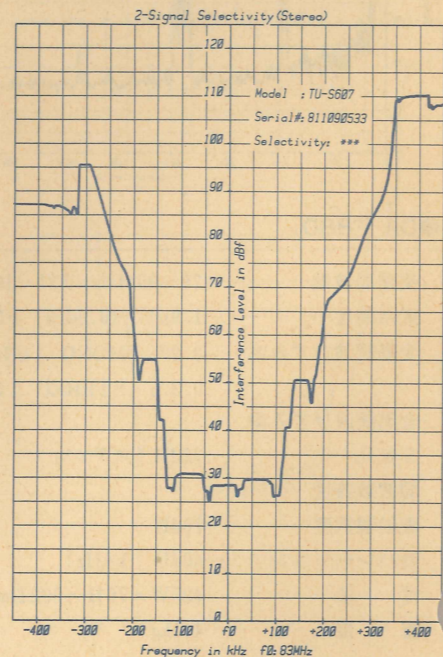
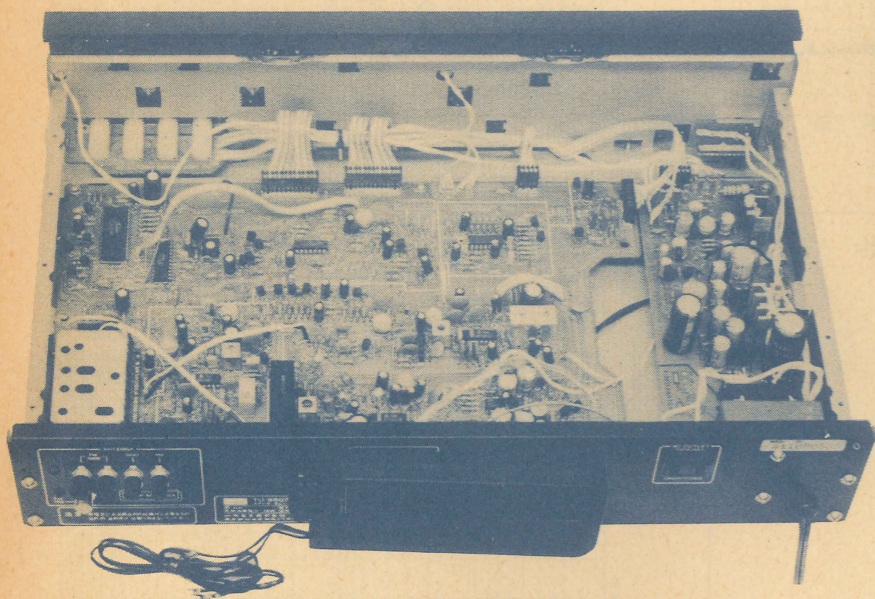
(藤岡)



TU-S607E

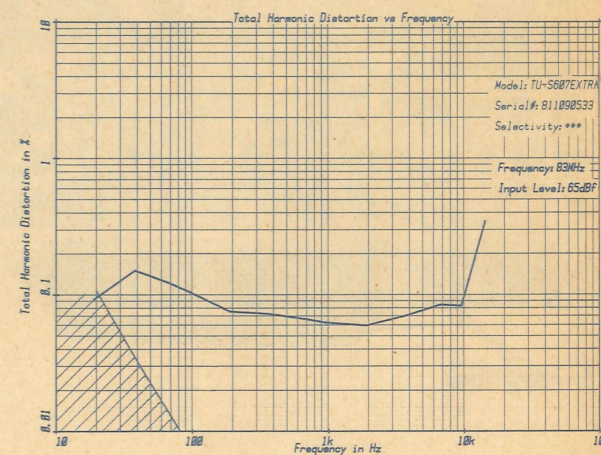
SANSUI

¥49,800



●TU-S607E

- 受信周波数.....76.0~90.0MHz, 531~1602kHz
- 実用感度.....10.5dBf
- 50dB(S/N)感度.....36.0dBf (STEREO)
14.5dBf (MONO)
- 全高調波ひずみ率.....0.07%以下 (1kHz STEREO),
0.06%以下 (1kHz MONO)
- S/N比.....80dB以上(STEREO) 85dB以上(MONO)
- 周波数特性.....30~18,000Hz ± 0.3 dB
- 実効選択度.....60dB以上
- セパレーション.....52dB以上 (1kHz)
- 寸法.....460W×105H×310Dmm
- 重量.....5.0kg



★外観と機能

サンスイのEXTRAシリーズのアンブの中で唯一のチューナがこれ。高品質構成として見るといささか淋しいことも否定できない。本機も旧TU-607と内容は同一。側板とボンネットを木目調に仕上げ、EXTRAシリーズ向きにしたモデルだ。なお、本機はブラックパネルだが、シルバーパネルも用意されている。

本機もクォーツシンセサイザ方式だが、寸法は大きい。

プリセットはAM, FMランダム10局で、これは10キーで行う。興味深い

のはこの10キー操作で直接的に受信周波数打ち込みができることだ。普通はマニュアル、あるいはオートスキャンさせて受信局を出し、それをメモリーするわけだが、本機の場合はその両方が可能。メモリーのバックアップは電池だ。

Recキャリプレータ、モード切り替えなどが付属。アンテナ入力は300Ωの他、F型コネクタがついている。

★操作性

メモリー時の10キーによるダイレクトセットは実はそれほど便利とは思えない。普通のメモリー方法でも簡単に

処理できるからである。それはそれとして、メーターは5点LEDの信号強度メーター。これはスイッチ切り替えでマルチパスの有無、多少がチェックできて便利だ。

選局のインジケータはチャンネル表示とLED表示の2段がまえ。チャンネル表示部で局名表示も可能だ。

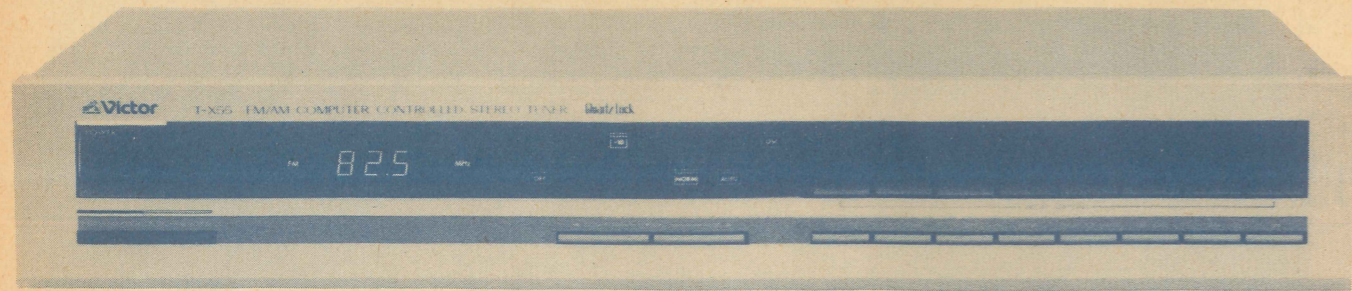
★音質

中低域あたりに厚みがあり、やせた音がしないのがいい。多少ふっくらとした印象もあるが表現力があり、音場も広い方だろう。音質面ではなかなかのものだ。(藤岡)

シンセサイザチューナの冷たさを無くしてアナログの雰囲気を持たせてある。というのは選局メモリー表示が一列に並んでおり、これを周波数の低い順から並べておけばアナログ感覚とそれほど変わらないからだ。チューニングスイッチはダブルの機能で、マニュアルとオートとが、スイッチの押し方で選べる。当然メモリー選局もできるがダイレクト選局もできるのが特長といえよう。ちょっと手順をふまなければならないが、周波数そのものを電話のダイヤルの要領でボタンを押して数字で呼びだす。オート選局で呼びだすの

がむつかしい弱電界のステーションをつかまえるのに便利である。当然ミュートはOFFである。メモリーしたステーションを放送局名に変えることもできる。多極化といってもNHKと民放のどちらかであり、地域によっては民放2局、合計3局であるから、チャンネルを数字でみるより感覚的に便利、それにしてもメモリーできる数がまだ余裕がある。キャリプレーションは400Hz~-10dB(VU)となっている。これはちょっと低すぎるのではないだろうか、50%か45%変調時のレベルの

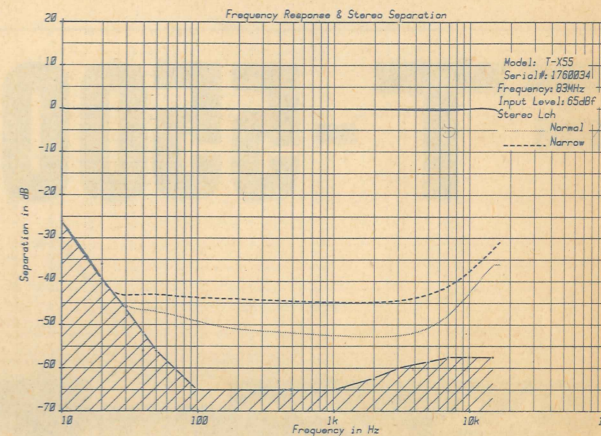
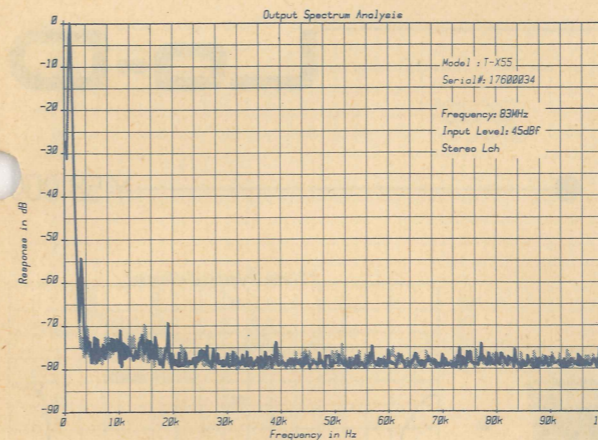
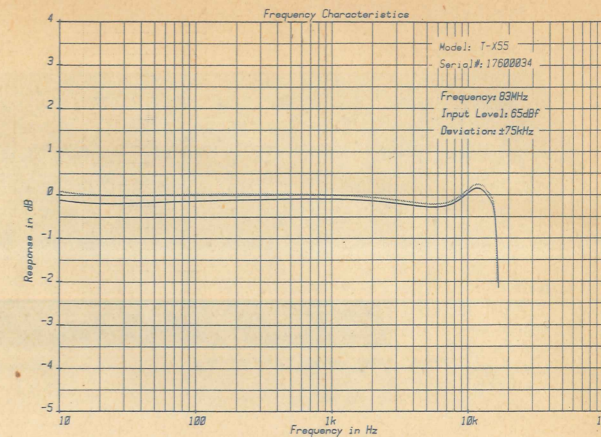
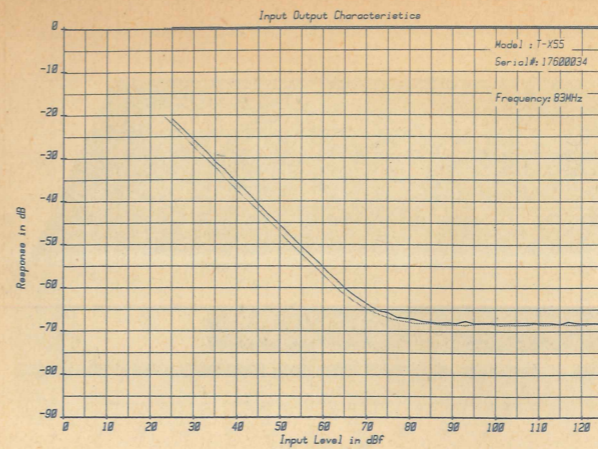
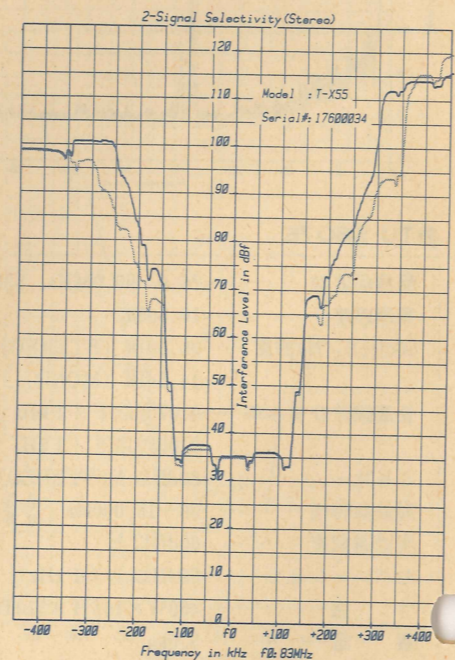
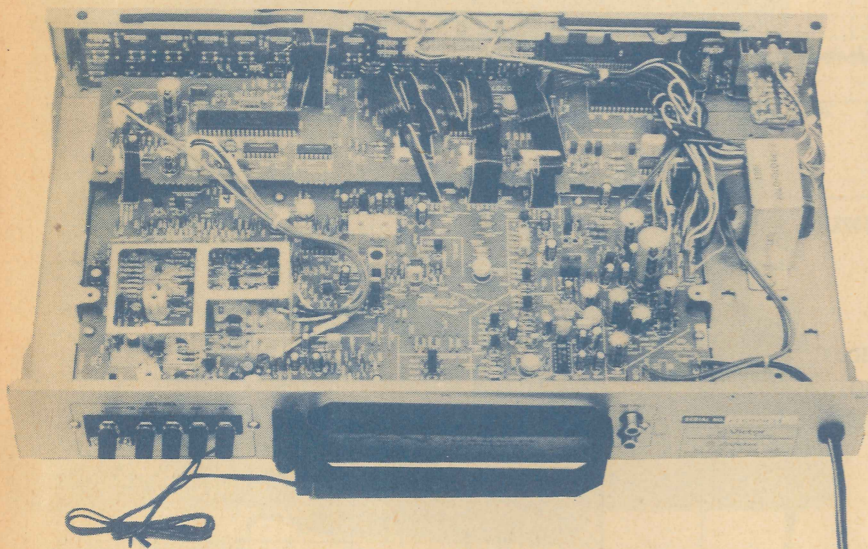
方が便利だ。アナウンスの風の風邪気味な所がよく分る。かすれ声リアルで、他の音源との比較でもこのチューナは高域がかなりはつきりしているといえよう。それと芯の太さが特長だ。すべての音源についていえることで、太い音である。FM東京受信時の中村こずえの声、マイクロフォンの質感を入れても太いサウンドである。いかにもサンスイらしさがあっていい。CMや交通情報といった質の変化が続くとき、これをずばずば表現しているが、やはり他のチューナにはない太さがある。(及川)



T-X55

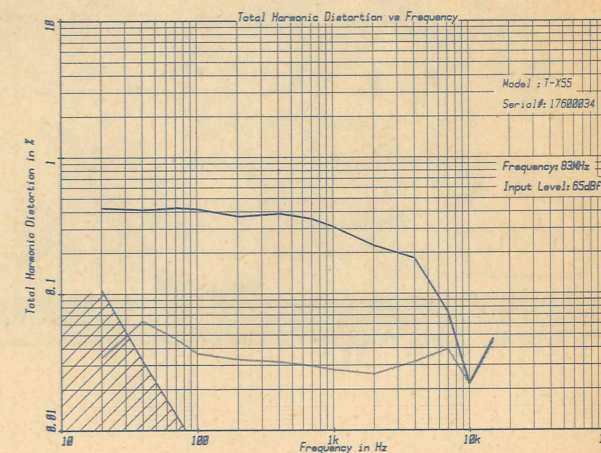
Victor

¥52,800



● T-X55

- 受信周波数.....76.0~90MHz, 522~1611kHz
- 実用感度.....0.95 μ V (10.8dBf 75 Ω)
- 50dB(S/N)感度.....1.8 μ V (16.4dBf MONO 75 Ω)
9.8 μ V (31.0dBf STEREO QSC AUTO 75 Ω)
- 全高調波ひずみ率.....1kHz 0.06%(MONO) 0.06%(STEREO)
- S/N比.....88dB(MONO), 82dB(STEREO)
- 周波数特性.....20Hz~15kHz ± 0.3 dB
- 実効選択度.....55dB(NORMAL), 80dB(NARROW)
- セパレーション.....56dB (1 kHz)
- 寸法.....435W×77H×300Dmm
- 重量.....3.7kg



マニアというユーザーの気持ちをつくすようなチューナだ。集中表示のディスプレイはTVゲームのインベータを思わせるものだが、この表示はコンピュータでコントロールされたチューナの動作を示している。受信した局の電界強度をまずコンピュータが判断して、入力オーバー気味であればアッテネータが入る。2段階のアッテネータで最適入力をピタリときめる。隣接妨害波があればこれも判断してIF帯域をナローにする。電界強度の表示もされるし、コンピュータの判断をディスプレイで見ることができ、なん

となく、さわることの楽しさがあって、ボタンを何度となく押してみた。チューニングはメモリーにまかせるのがいいことはわかりきっているが、このディスプレイを活用してメモリー以外の局をさがしてみるのも楽しい。メモリーといえばオートスキッピングでオートメモリーも可能である。もちろんメモリーされるのはコンピュータの判断による情報も含まれる。キーがたくさん並んでいるが、番組予約キーとタイマーの組み合わせで、電源のON/OFFでステーションを変えることができる。留守録音システムもバッチリと準備さ

れている。AMもノーマルとHI-FIがあってAMにも音質優先の考えが入っている。プリエンファシス放送の効果もはっきりと知ることができる。FMのSN比の良さは注目してよい。なんとスタジオの暗騒音がはっきりと分るのだから。ストップウォッチのチコチコッという音がアナウンスのすき間に聴こえてくる。ニュースのペーパーノイズとカリップノイズとか、とにかくモニタールームにいるようである。ストリングスのひびきにひずみっぽさがなく明るい。中村こずえの声は生に近い。遠距離受信も良かった。(及川)

★外観と機能

デザインイメージは同社のA-X55, A-X11といったプリメインアンプにマッチさせている。

マイコンを搭載し、受信モードを自動設定させるのが本機最大の特徴といえることができる。

もち論、ウォーツシンセサイザ方式で、普通のプリセットはAM, FM各8局までだが、プログラムタイマーと組み合わせれば、プログラムキーによってAM, FMランダム6局まで可能。これは電源のON-OFFごとに受信局を変える機能で、留守録音などで便利

な機能だ。

マイコンはFMの入感状態に応じて、感度、IF幅、クワイティングスロープを自動設定する。これらの様子は中央部の集中モードインジケータパネルでチェック可能。デジタルリロードアウトは周波数表示の他、電界強度を1dBステップで表示する、これはAM, FMの両方がOKだ。感度、FMのIF幅、FMモードは手動切り替えも可能。Recキャリブレーションも付属、このクラスではしかし、アンテナ入力にF型コネクタくらいはつけたいものだ。

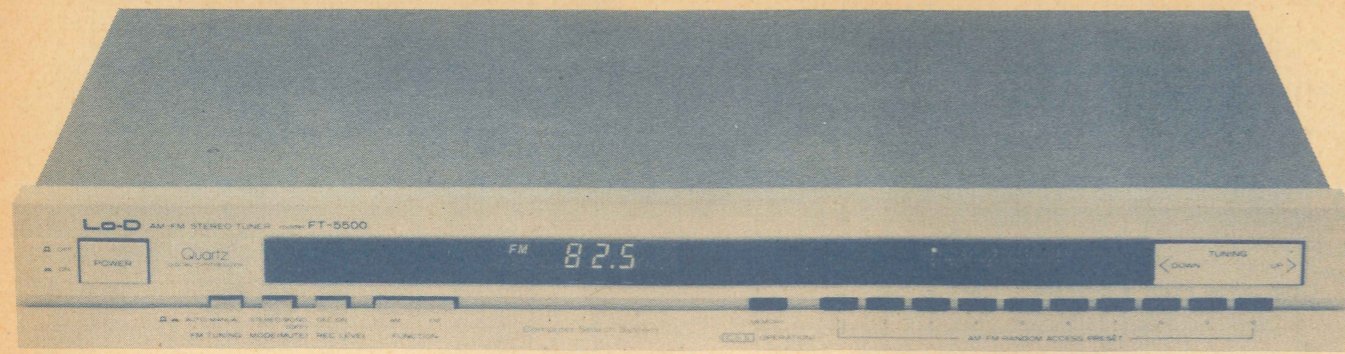
★操作性

微電界地域でも強電界地域でも受信の安定性は立派なものだ。アンテナさえしっかりしていれば問題なく理想的受信が可能である。ほとんど手動操作は必要ない。思い切って手動ボタン類を省いても良かったのではなからうか？ 選局ボタンは局名表示はないが数字が浮き出るし大型で選局しやすい。

★音質

ひずみ感がなく、ナチュラルなサウンドだ。小レベル受信時でのSN比はなかなか良好。ソフト気味だがクセがないためフオリティが高い。

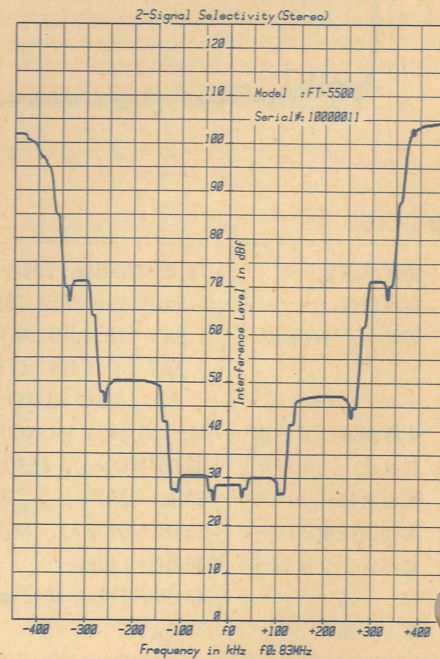
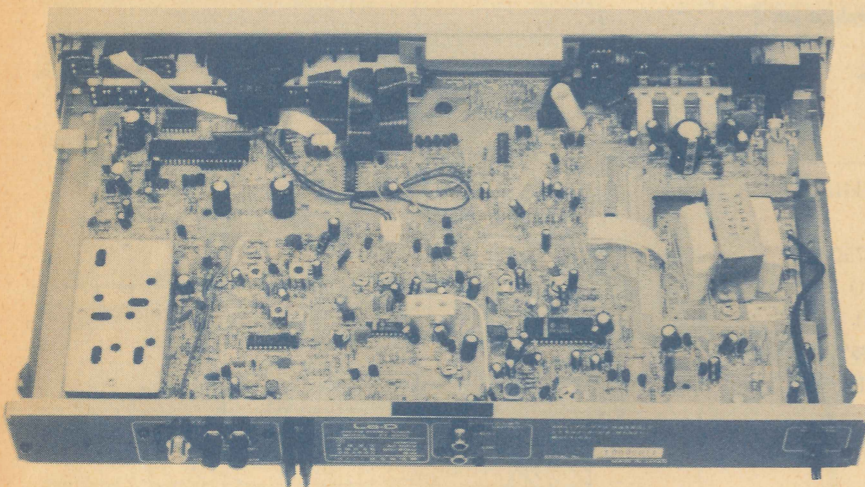
(藤岡)



FT-5500

Lo-D

¥58,000



★外観と機能

実は本機にはシルバータイプの他ブラックタイプもある。内容を同一だから現用機器との色彩上のマッチングあるいは好みで選べば良い。薄型のプロフィールを持つ。

もっとも大きな特徴はマイコンを採用して最適受信モードを自動選択する点である。チューナにおけるマイコン導入は流行となっているが、受信性能の方面にこれを導入した第1号が本機である。ローティではこれをCSS(コンピュータ・サーチ・システム)と呼んでいる。これは手動もしくは自動選

局後にCSSボタンを押すと目的局の前後を自動的にスキャンし、妨害波などの有無、感度などをチェックした後、最適モードで受信するという機能を持つ。この動作の様子は感度メーター兼用のインジケータ(針先)でチェックすることができる。要するに、ユーザーの操作を必要とすることなく、マイコンが選択度重視か、感度重視かを決めてくれるわけである。

もちろんAM、FM両用機だが、どちらかというFM重視型的设计となっている。アンテナ入力はF型がある。

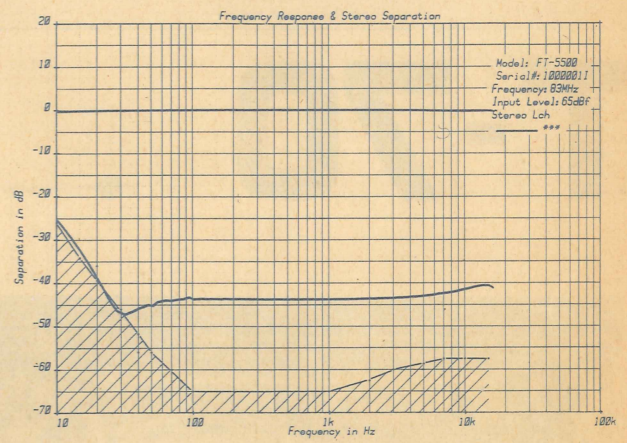
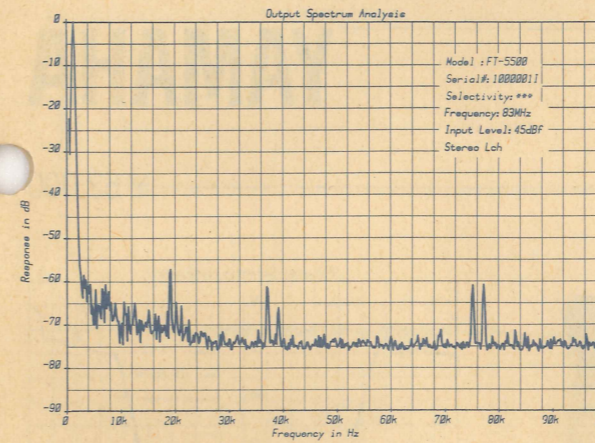
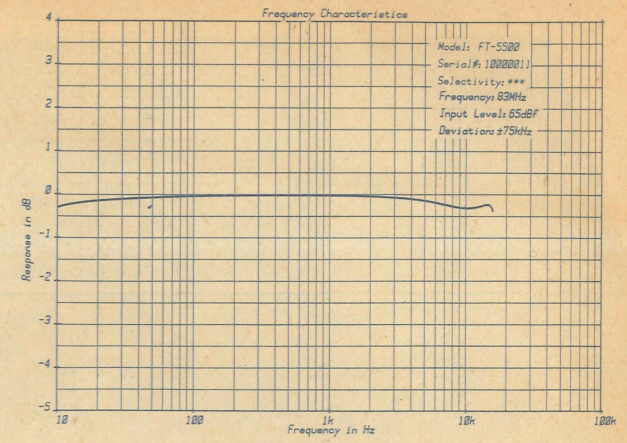
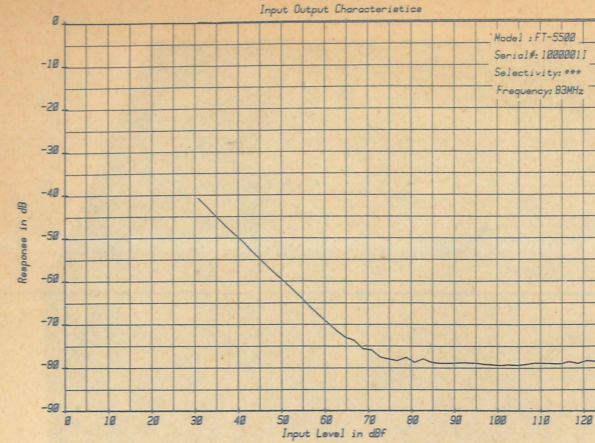
★操作性

CSSの内蔵のため、操作性は実に良い。メモリーにしてもオートスキャンメモリー(ワンタッチで次々に受信局を自動的にメモリーする)があるから便利だ。CSS動作は多少時間はかかるがプリセットしてしまえば問題はないわけだ。

★音質

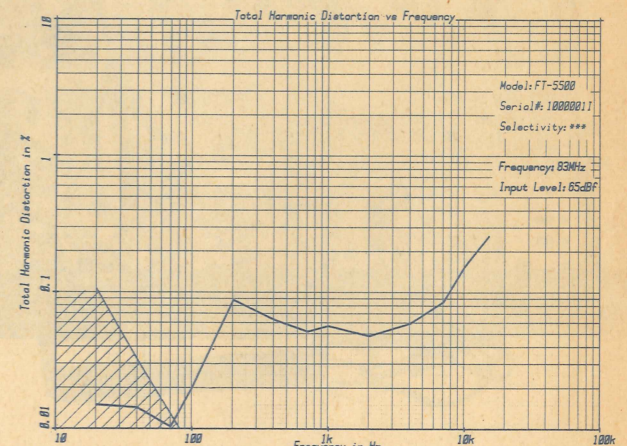
音質面ではクセがなく、レンジ感もきちんと出ている。受信モードで音質は異なるが強力な局の受信ではクオリティは高く、高域方向もひずみ感なく聴こえる。音域の広がりも水準。

(藤岡)



●FT-5500

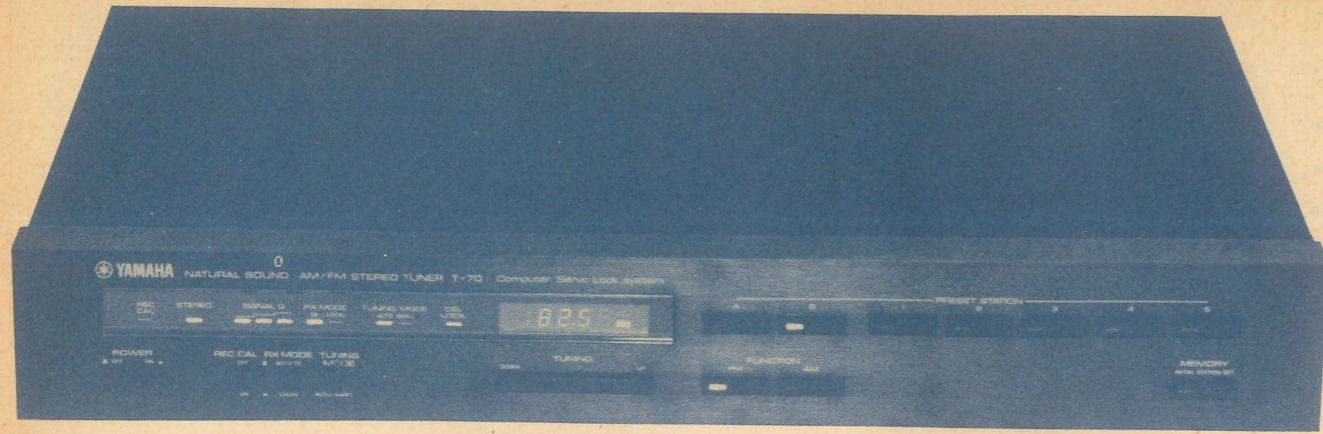
- 受信周波数.....76.0~90.0MHz, 522~1611kHz
- 実用感度.....1.9 μ V (10.8dBf)
- 50dB(S/N)感度.....MONO 17.2dBf
STEREO 38.2dB
- 全高調波ひずみ率.....0.04% (MONO) 0.06% (STEREO)
- S/N比.....85dB (MONO) 80dB (STEREO)
- 周波数特性.....20Hz~15kHz \pm 0.5dB
- 実効選択度.....45dB (WIDE)
60dB (HIGH SELECTIVITY)
- セパレーション.....60dB (1kHz)
- 寸法.....435W \times 60H \times 307Dmm
- 重量.....4.0kg



受信したステーションの電波の状態をチェックして、コンピュータに判断させ、隣接妨害波の有無でIFの帯域を変える。これを最もはやく開発し実用化したのがこのチューナである。さすがコンピュータに強いローティのチューナといえようか。コンピュータサーチシステムは選んだ局に隣接妨害と相互変調妨害を与える他の局があるかないかをまずサーチする。そして感度と選択度を、どちらが有効な方へ切り替えるもので、電波の状態まで判断できない実際の受信において、大変有効なものである。

このコンピュータサーチの情報は記憶させておけるので、プリセットすることができる。実際にグジュグジュとビートが聴こえたとき、どう処置しているかわからないことが多く、マイコンがこういうところに利用されるのは実にいいことだ。この部分はIC化されておりローティのもてる技術がガッチリと生かされているといえよう。インジケータが実に分りやすく選局しやすい。チューニングしながら、コンピュータサーチの状態と比較して、最良の受信をさがすことができる。強電界と弱電界との混雑している所で便利だ。

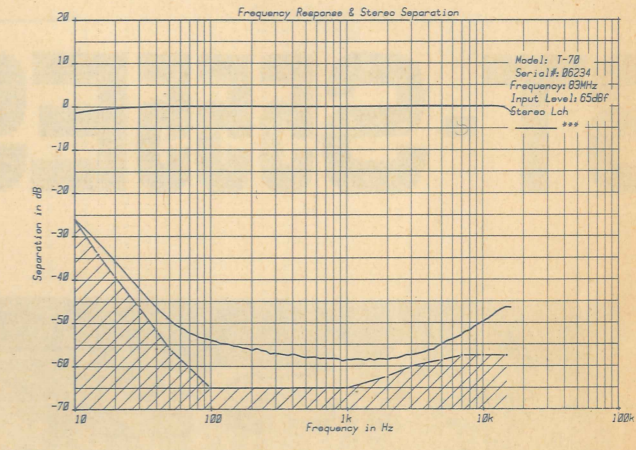
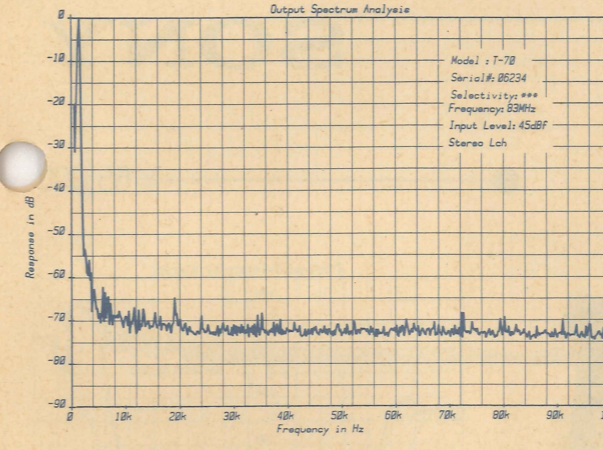
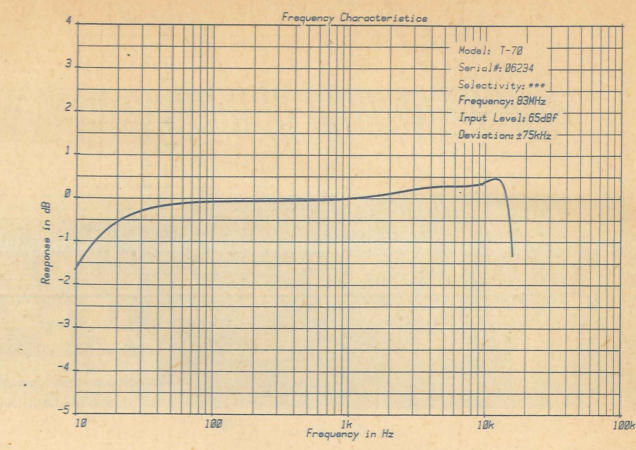
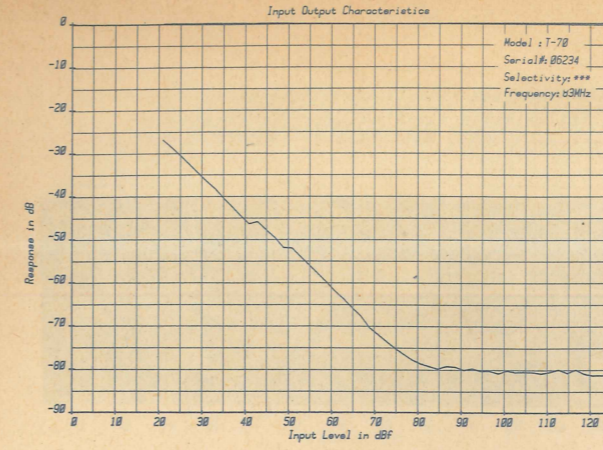
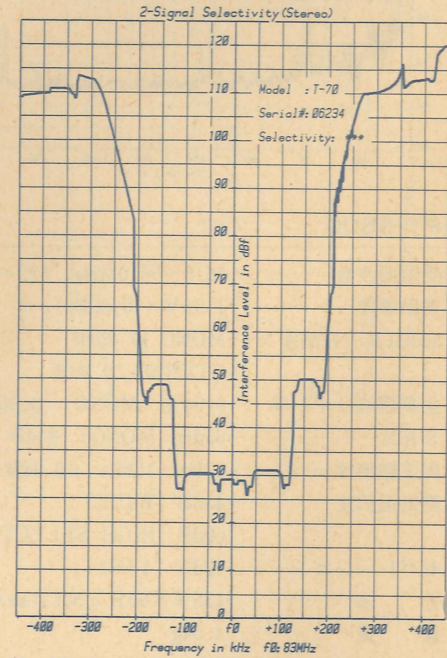
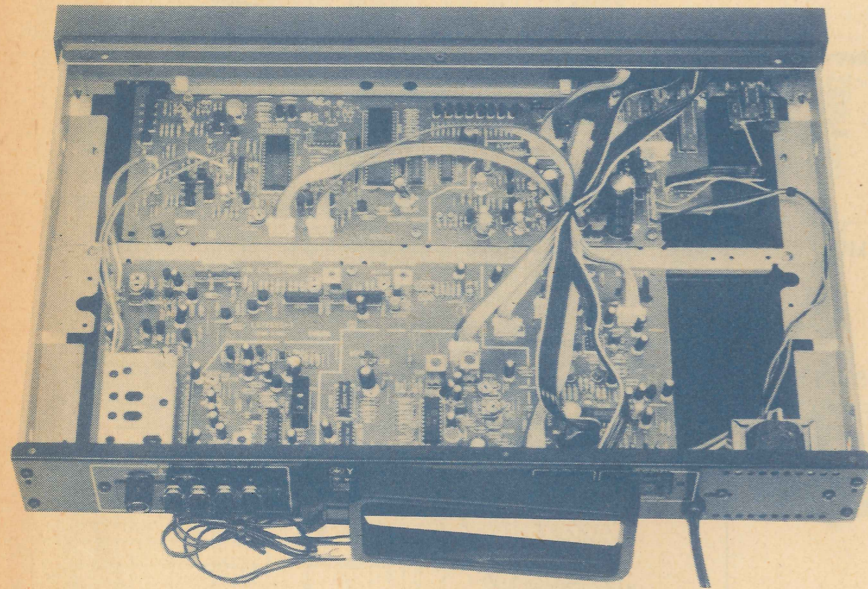
あたたかいサウンドというか、実に音のいいチューナだ。SN比も良く、FM放送の持つ質というものがかっちり再現している。音の傾向は芯の太い暖かいサウンドである。ギターサウンドなんか、アコースティックそのものである。ストリングスもあのストリングスのやわらかさがよく出ている。放送される元の音もこうであったであろうと、そのせのない音にじっくりと聴きいった。アナウンサの机の上にあるストップウォッチのチコチコという音がものすごくリアルに聴こえている。芯の太いサウンドがいい。(及川)



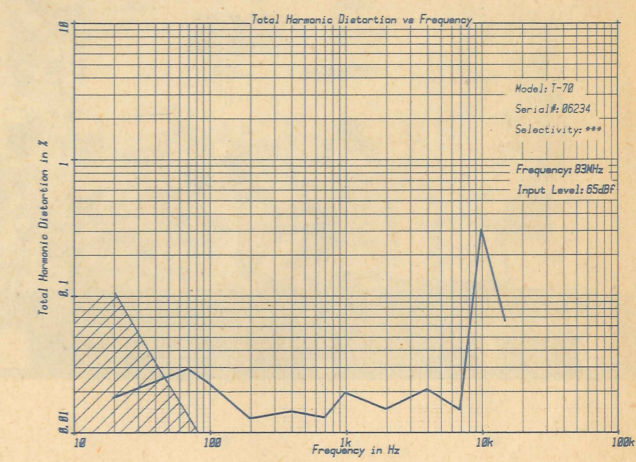
T-70

YAMAHA

¥62,000



- T-70
- 受信周波数.....76~90MHz, 518~1615kHz
 - 実用感度.....0.9μV (10.3dBf 75Ω)
1.8μV (10.3dBf 300Ω)
 - 50dB(S/N)感度.....MONO 3μV (14.7dBf)
STEREO 32μV (35.3dBf)
 - 全高調波ひずみ率.....MONO 0.03% (1kHz LOCAL)
STEREO 0.04% (1kHz LOCAL)
 - S/N比.....MONO 90dB STEREO 84dB
 - 周波数特性.....30Hz~15kHz ±0.3dB
 - 実効選択度.....25dB (LOCAL) 85dB (DX)
 - セパレーション.....60dB (1kHz LOCAL)
 - 寸法.....435W×72H×320.5Dmm
 - 重量.....4kg



機能として最も注目されるのが、CSLデジタルシンセサイザシステムである。これはデジタルの操作性とアナログの音質を両立させるものである。ステップ選局、プリセット選局時に正確なチューニングと同時に、1F帯域のセンターにロックされるというのが注目される所である。さらにチューナーに要求される高感度でありながら妨害波については排除性能が良くなくてはいけません、という相反する性能をどう解決するか、これをうまく解決しているのがこのチューナーだ。もうひとつ、リアルタイムCMOSデコーダが

ある。MPXデコーダの理想を現実のものにしたものだ。機能はシンプルにして性能はハイグレードというチューナーである。ボタン類が極力少なくしてあって使いやすさをねらい相反する要求はコンピュータにまかせるというもの。オートチューニングは速いスキミングでいららざるがたい。感度も良く、これが実際に受信して、きわだって自立した。インジケータ部分は、もっとハテに大きくして欲しかった。上品過ぎて読みとりにくい部分がある。チューナーの基本であるチューニングのしやすさは抜群といえよう。

注目すべきは音質だ。ボーカル、アナウンス、楽器、いずれも放送の質そのままである。生々しいし、プログラムソースの持つクセがそのままである。アナウンサー、DJのマイクオフのクセとか、レコードの持つ音のクセとか、フォークギターの音色が、まさに本物といえるものであったのが強く印象に残っている。帯域/バランスのまとめ方がうまいといえようか、中高域にエネルギーを感じるのが、このような生々しさを生んでいる。遠距離受信をやってみた。SN比も良く、雑音の影響も少なかった。(及川)

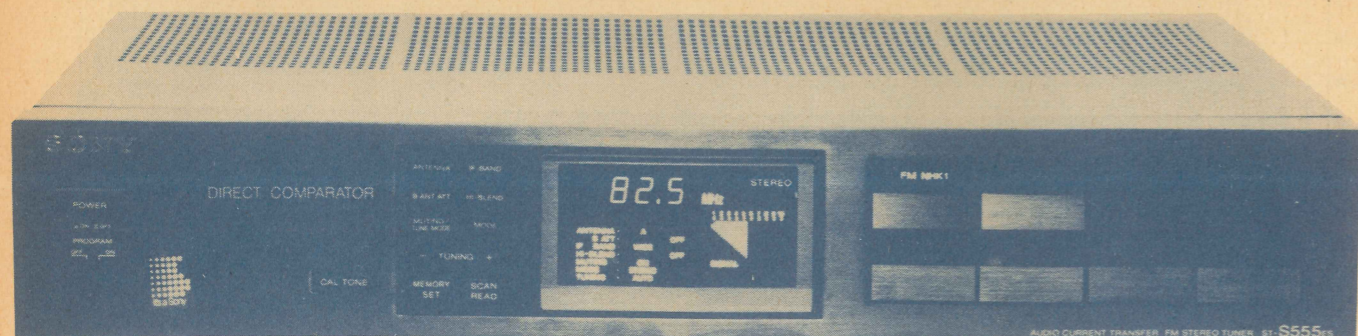
★外観と機能

かつてのT-7をブラック仕上げにしたのが本機。現行型でいえばT-8とほぼ同一と見て良い。デザイン的には同社のC-50, 70, B-50, 70といったブラック仕上げのセパレートアンプに合わせた。本機もシンセサイザ方式だが、普通のそれとは回路方式がまったく違う。普通はいわゆる水晶発振を利用したクォーツPLL方式だが、ヤマハの場合はCSL(コンピュータサーボロック)と称する方式で、これはボルテージシンセサイザ方式である。

それはさておき、プリセットはAM, FM合計でランダム10局まで可能。合計というのは、プリセットボタンが5個あり、A, Bボタンで、Aで5局、Bで5局というプリセット方式になっているからだ。ディスプレイはスリムなエスキャッション内に収容されていて、デジタルリードアウトの他、各種各様のインジケータがある。Recキャリブレーションも付属しており、アンテナ入力には300Ωの他、75Ω専用コネクタ(DIN規格相当)がある。

プリセットはA, B選択で各5局ランダム。合計で10局。組み合わせ方によってはAMだけを5局、FMだけを5局にまとめることもできるわけで、ボタンの省略を含めて上手なプリセット方式である。選局切り替え時はゆっくりだ。同調関係もスムーズで電波のクオリティに応じてIF幅を自動切り替える。

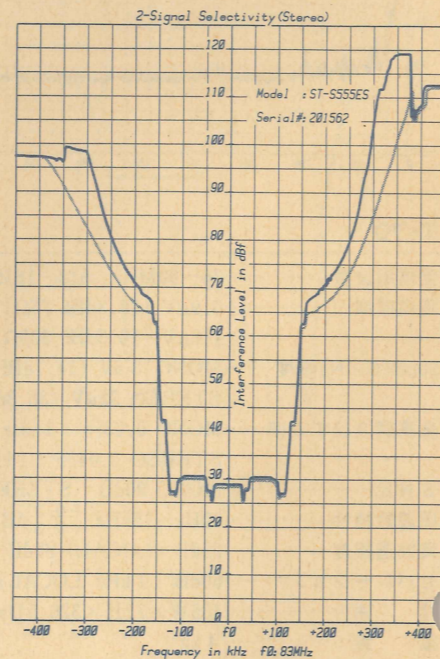
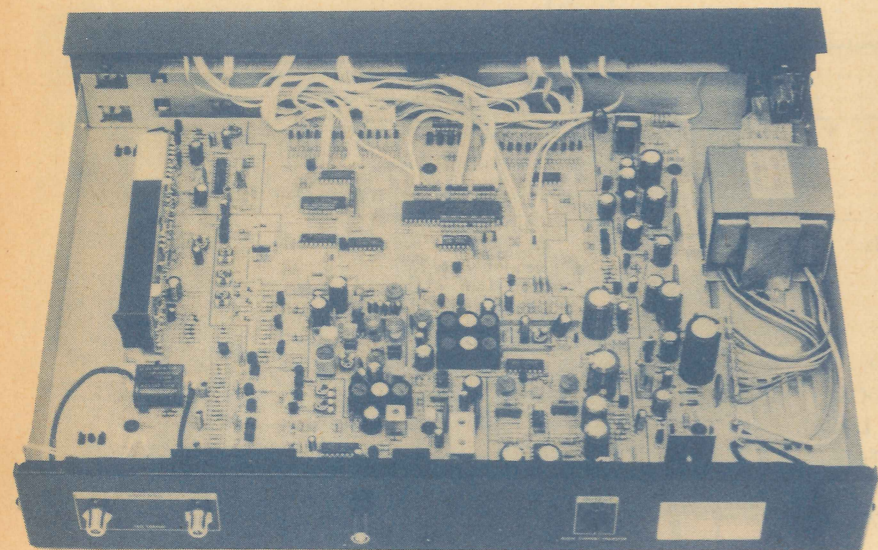
★音質
SN比が高く、ナチュラルな音質である。音の荒さがなく、十分に高いクオリティを持つ。あたたかみのあるサウンドのチューナーである。(藤岡)



ST-S555ES

SONY

¥65,000



★外観と機能

従来からのソニーのチューナとは外観、機能とも大幅な異なりを見せている。ソニーは周知のとおり、クォーツPLLシンセサイザ方式チューナにいち早く取り組んだメーカーであり、それだけに完成度の高さを誇ってきた。そして他社はソニーを追従してきたのである。ここに至ってソニーは同方式の第2世代を追求し、その具体例が最新型の本機というわけ。

マイコン搭載でかつてなかったほどの多彩な機能を持ち、付属の専用出力コードによって電流伝送を可能としレ

ーブルでの音質劣化を抑えている。チューナにおけるこの試みは初めてのことだ。

プリセットは8局までで本機はFM専用型。そして極めつきは、マルチプロセスメモリー機能によって、アンテナの選択、IF幅、モード、ミュート、ハイブレンドなどを記憶させることができる。そしてこれらはパネル中央部のディスプレイパネルに集中表示される。さらにメモリースキャンをさせるとメモリーした局を次々受信すると同時に、マルチプロセスメモリーの条件も表示する。これらメモリー

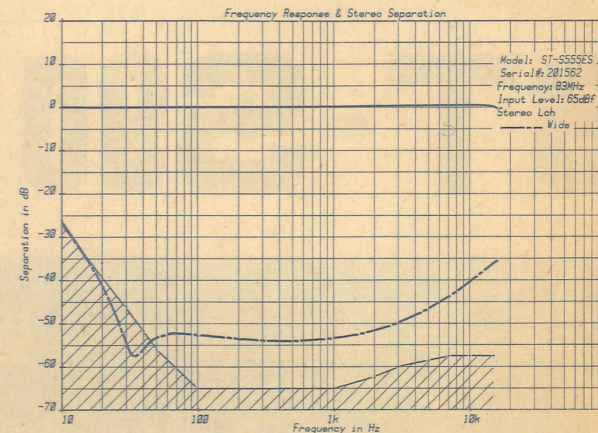
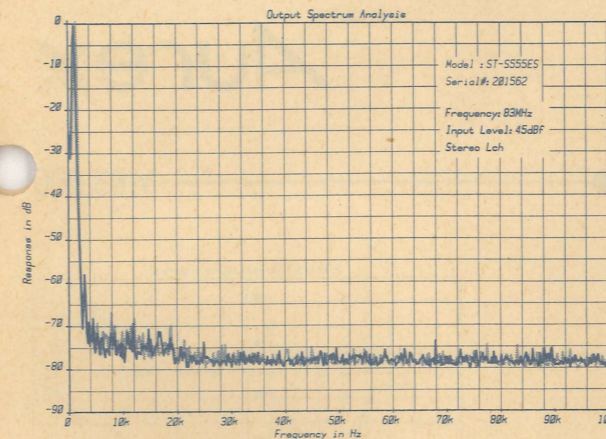
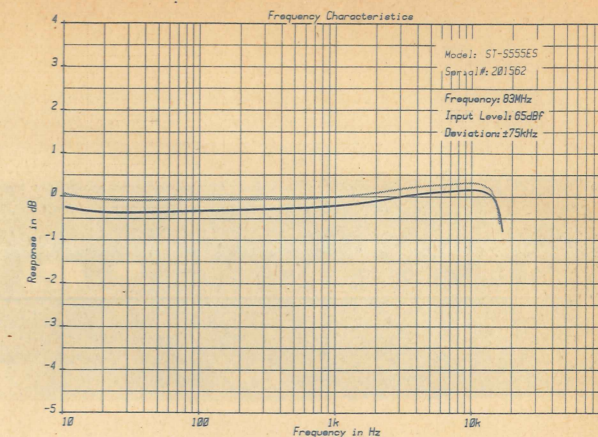
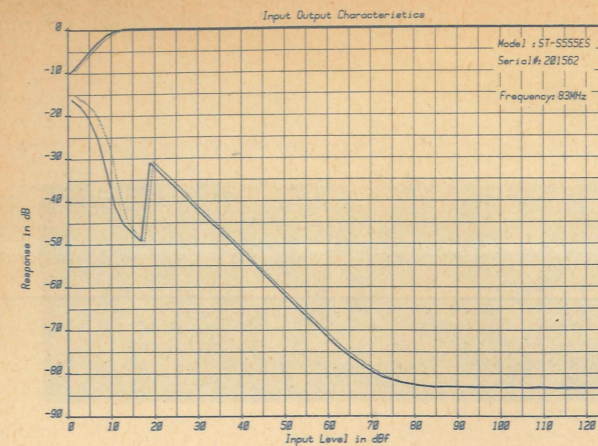
は独自の不揮発性メモリーで電源を切っても消えない。

★操作性

アンテナはA、B選択可能でBではアッテネータのON-OFFができるなどすごいチューナだ。メモリーの多彩さも馴れたら抜群の有利性である。

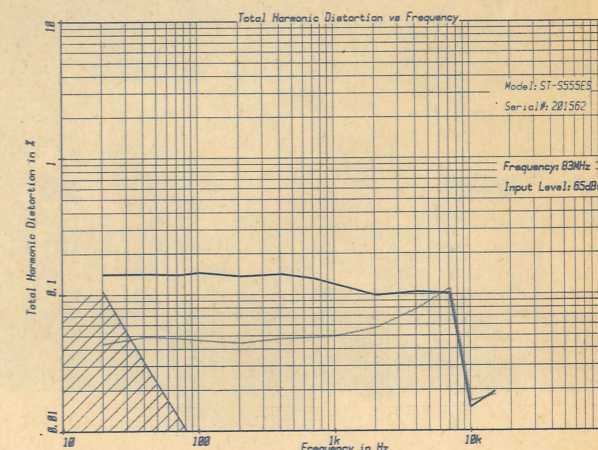
★音質

間違いなくクオリティの高い高級機である。1ランク上のチューナと聴き比べても負けない。SN比が高く、これは注目すべきだ。音質もキメが細かくて高分解能。音場も広く低ひずみ率である。(藤岡)



●ST-S555ES

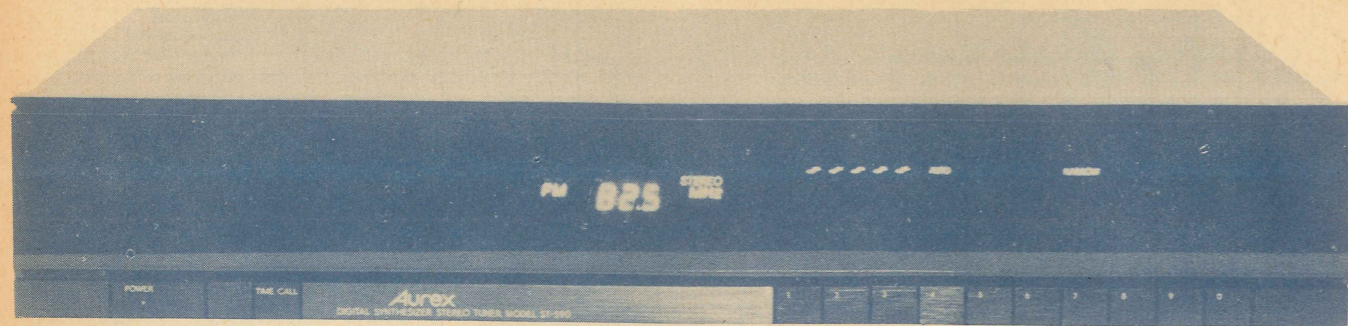
- 受信周波数……………76～90MHz
- 実用感度……………0.9μV (10.3dBf)
- 50dB(S/N)感度 ……MONO 1.8μV (16.8dBf)
STEREO 22.5μV (37.9dBf)
- 全高調波ひずみ率……STEREO 0.04% (WIDE),
0.06% (NARROW)
- S/N比……………92dB (MONO) 86dB (STEREO)
- 周波数特性……………30Hz～15kHz ± 0.5 dB
- 実効選択度……………60dB (WIDE400kHz)
90dB (NARROW 400kHz)
- セパレーション……60dB (WIDE 1kHz)
- 寸法……………430W×80H×340Dmm
- 重量……………4.8kg



最新型というが昨年発表されたチューナで最も新しいものである。それだけに新しいアイデアがある。マルチプロセスメモリー機能がそれで、メモリーの内容が大型FLMディスプレイに表示されるというのが注目される。受信する局それぞれにチューナの機能を使う部分が異なるが、これら多くの情報をすべてメモリーしておこうというもの。例えば民放局が2局受信できる地域ではアンテナの向きが異なるであろう。だからアンテナA/Bを切り替える必要がある。これをまずメモリーする。IF BANDとかHI-BLENDの使

用不使用、ミュート、ステレオ/モノの切り替え、強電界局のアンテナアッテネータ、とにかく受信に必要な操作をすべてメモリーすることができる。だから選局メモリーで受信局を選局するたびに、ディスプレイにはこれらの情報ががっかりと表示される。アンテナ入力の強さが三角形に表示されるの表示以上の入力があれば、チューナのSN比は保証されることを示す。これはグッドアイデアである。ディスプレイをみると、チューナがどんな機能を使っているか一目瞭然。CALトーンは50%変調時を示す。

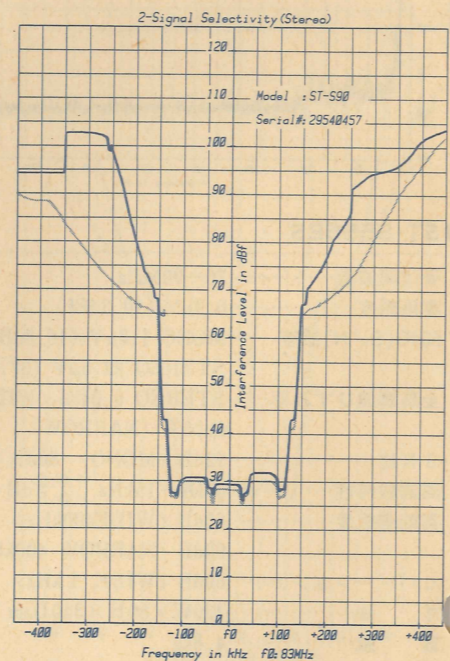
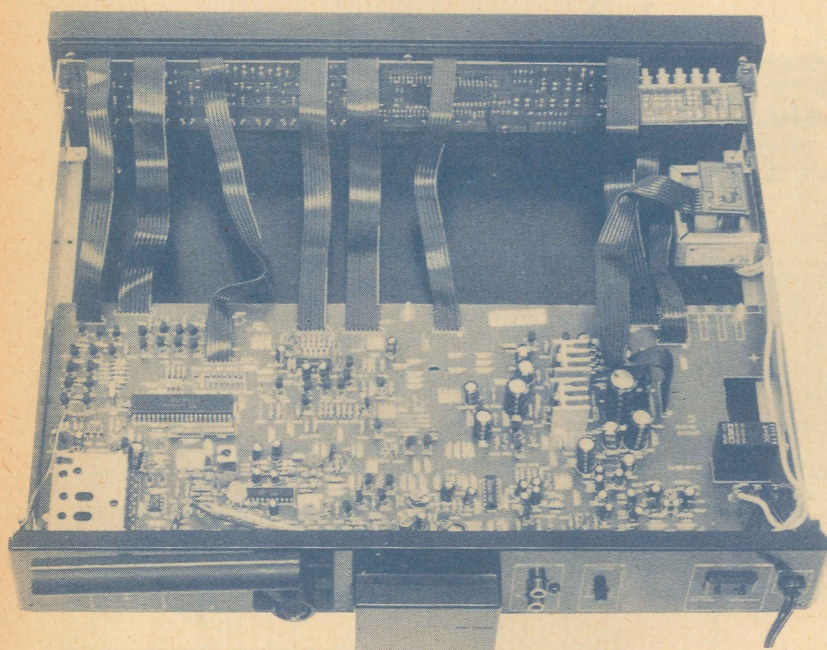
SN比のすぐれたチューナだ、実にいい。アナウンスの言葉のすき間、プログラムの変わるすき間、そのすき間がやけにシーンとしている。中村こずえの声のかすれ具合とか声の心の太さとか、声の自然さが気に入った。自然であるという評価は、これはそのものスバリである。ギターサウンドもギョツとするくらい生である。ボーカルが足でリズムをとっている際の床のひびきが聴こえてくる。まさにスタジオのリリアリティであって、SN比のよさと低音の伸びのよさに驚いた。高域も自然なひびきで強調感がない。(及川)



ST-S90

Aurex

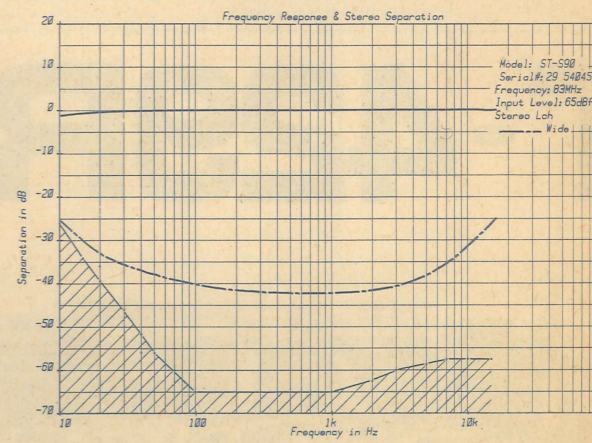
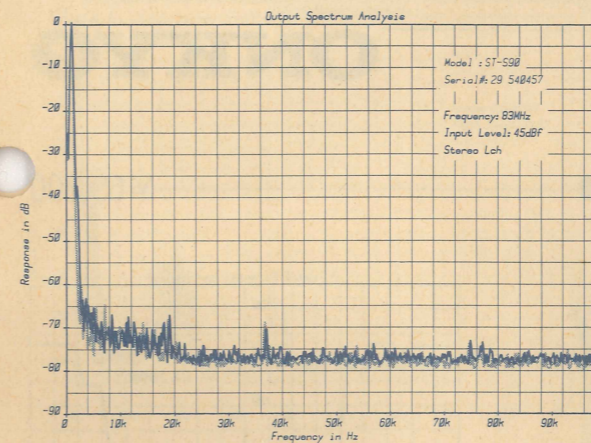
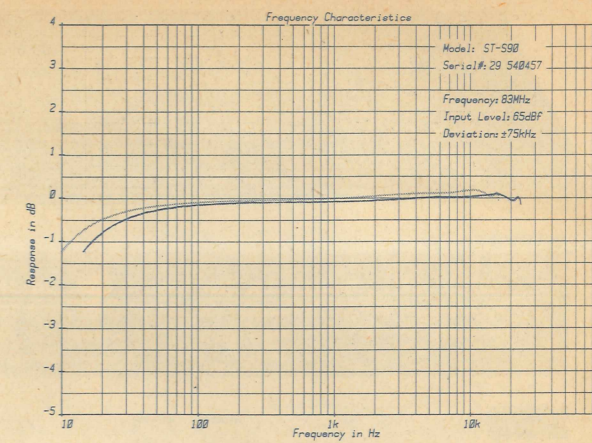
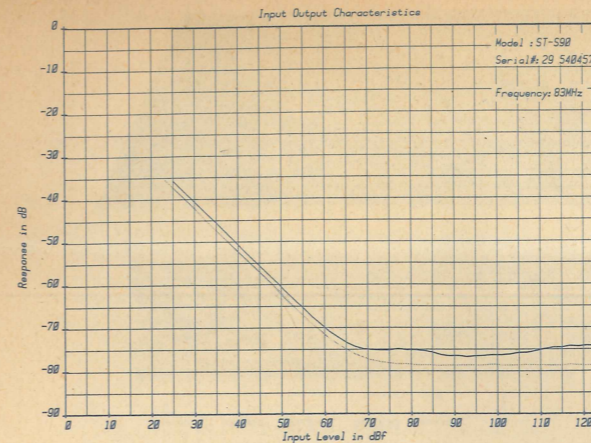
¥69,800



黒を基調にして、ボタンの数の多さを見ると、マニア志向のチューナであるとみることができる。このボタンの数の多さは、タイマー機能を持っているからである。左側がそれでオペレーションスイッチでタイマー側を選ぶとチューナに付いているコンセントの電源ON/OFFができる。チューナの動作と他のステレオ機器と同期させることができるものだ。タイマーはONCE-ON/OFF, EVERY DAY-ON/OFF, どちらもOKである。エアーチェックもこのタイマーがあると便利だ。チューナに内蔵させていることは、エアーチ

ェックが大きな使い方であることを考えると、これは便利なチューナといえる。スタティックチューニング方式であることが特長だ。この種のチューナいずれにもいえることだが、プリセットを利用するのが最も便利であり、それがためにプリセットチューニングを優先させているように見受けられる。回路の中で注目されるのは、アンチバージーフィルタである。隣接チャンネルのパイロット信号によるビート障害をキャンセルさせることができる。隣接局との妨害を防ぐ、さらに音質についても影響を与えないという回路の開発

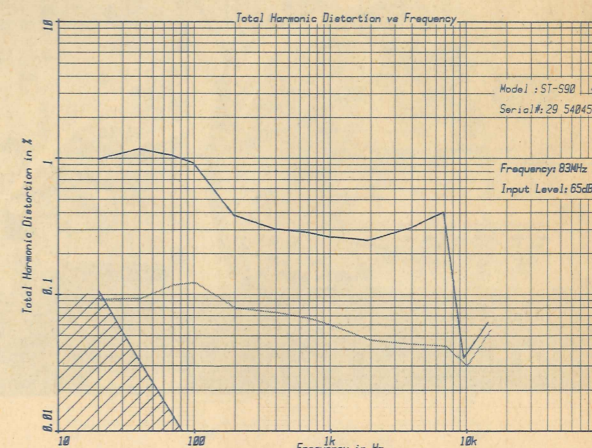
がさかんだ。この回路の性能を試してみた。SNのいい受信状態であったことを報告しておこう。さて音質だが、最も気に入ったのは、高域が芯の太い音で鳴っていることである。これで音の輪郭がものすごくはっきりしているといえる。ボーカルがすごくリアルなものもこのためだ。ピシッと中央に定位されたボーカルと輪郭のはっきりした音は、このチューナのすぐれた性能を示しているといえよう。中村こずえの質は、やゝ太いが自然なひびきを持っている。SN比のすぐれたチューナである。明解な音の持主である。(及川)



ST-S90

受信周波数……76.0~90.0MHz, 522~1710kHz
 実用感度……10.8dBf
 50dB(S/N)感度……

全高調波ひずみ率……WIDE 0.03% (1kHz MONO)
 0.04% (1kHz STEREO)
 S/N比……88dB (MONO), 82dB (STEREO)
 周波数特性……20Hz~15kHz +0.5dB
 実効選択度……WIDE 50dB (400kHz)
 NARROW 65dB (300kHz)
 セパレーション……50dB (1kHz)
 寸法……420W×84H×414Dmm
 重量……4.4kg

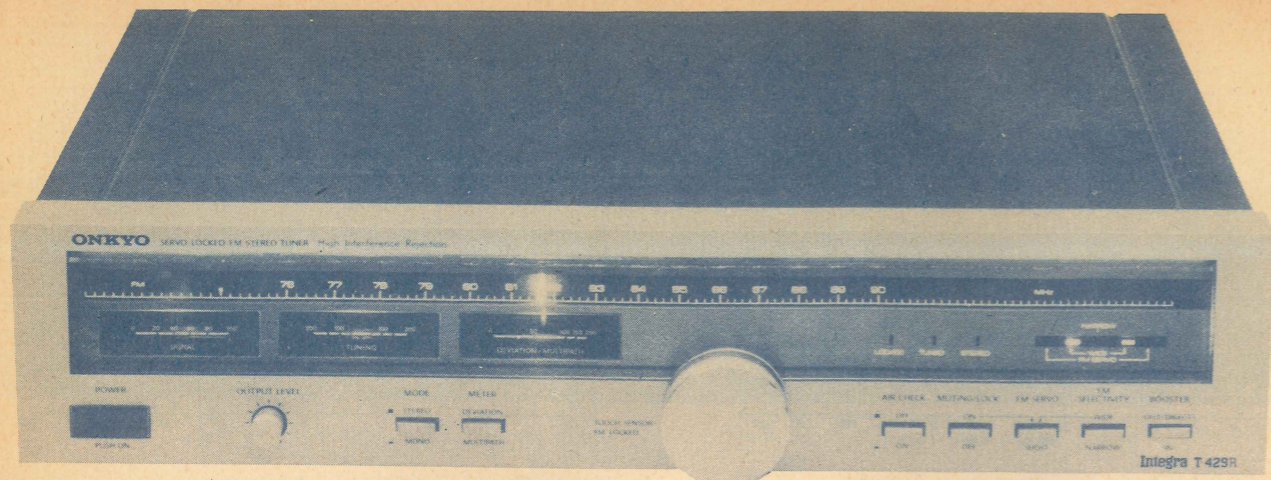


★外観と機能

90シリーズを展開しているオーレックスの高級型。パネルエスカッションの下部を除くほとんどをスモークガラスのドアとした独自のデザイン。大胆なデザインといえそうだ。プリセットはAM, FMランダム10局まで可能なシンセサイザチューナ。そして本機にはタイマー機能があって、毎日、1日、オートオフの3通りの機能と局の指定ができる。留守録音をする人には非常に便利であろう。1F幅切り替えなどもある。チューナとして使用しない場合は、クォーツ

時計としても使える。アンテナ入力はF型コネクタ専用である。ルックスがブラックフェイスで、しかもスモークガラスを使っているため、他社アンプとのデザイン上のマッチングは難しいと思う。しかし、同社の90シリーズとはスバリのマッチングだ。そして光と色が実に美しいのである。なお、このスモークガラスは単なる開閉ばかりではなく、着脱自在である。★操作性 選局はヨコ一列の10キーで行い、局名表示はできないが、キーに数字が打

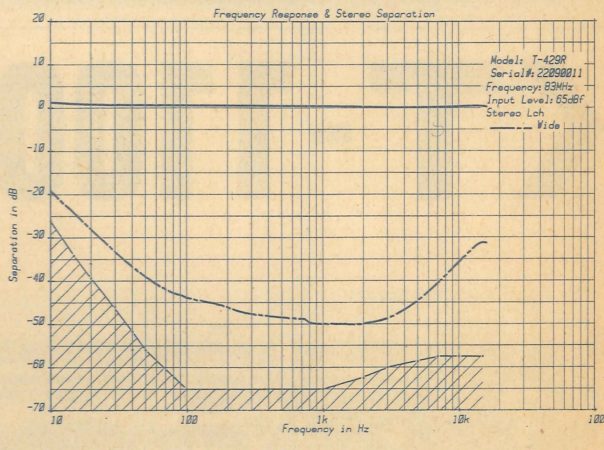
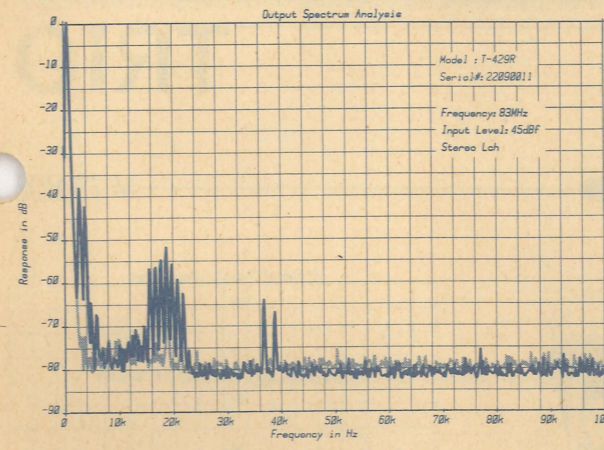
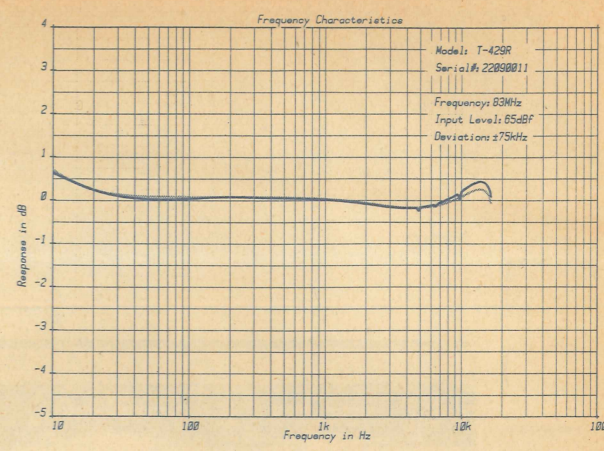
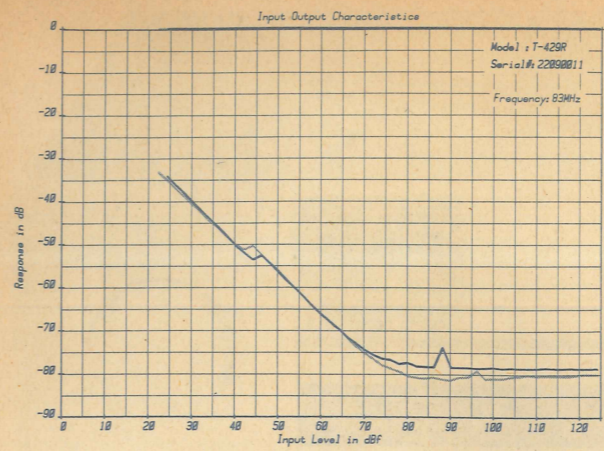
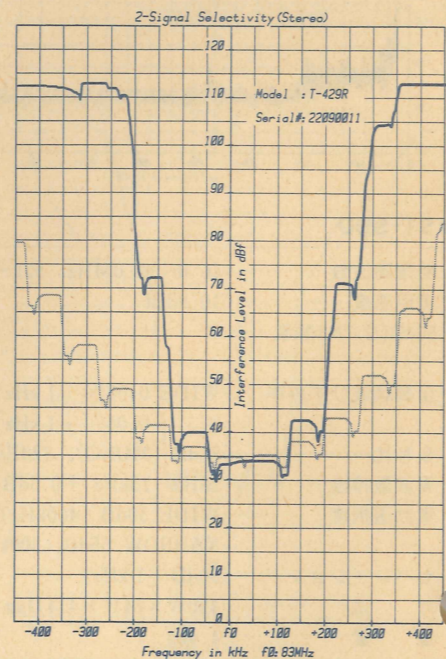
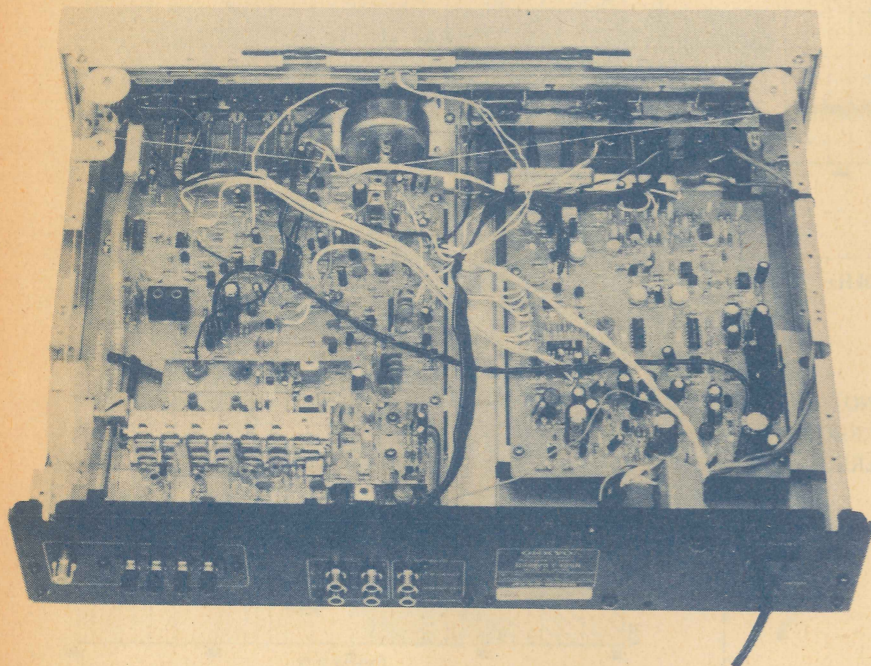
つてあるのと、その上に各キーごとにインジケータがあるため選局しやすい。信号強度表示は5点表示。インジケータはスモークガラス越しに美しく光っている。タイマー関係の操作もシンプルで使い易かった。★音質 何かおだやかでふくらみを感じる。それだけにゆったりとした気分で聴けるのである。割合に無機的な音質が多いチューナの中にあって独自のサウンドを出していることに拍手を送りたい。ひとつの個性を持った音質である。(藤岡)



T-429R

ONKYO

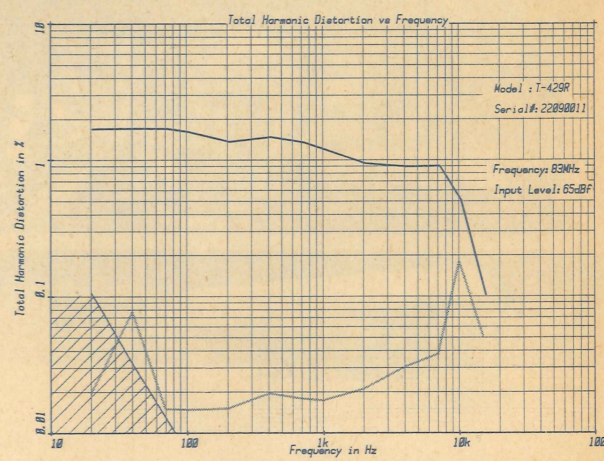
¥69,800



● T-429R

受信周波数……………76～90MHz
 実用感度……………0.9μV (10.3dBf)
 50dB(S/N)感度 ……1.7μV (15.8dBf 75Ω)

全高調波ひずみ率……400Hz STEREO 0.008% WIDE.
 0.3% NARROW
 S/N比……………90dB (MONO) 86dB (STEREO)
 周波数特性……………2 Hz～15kHz ±0.2dB
 実効選択度……………45dB (WIDE ± 400kHz)
 85dB (NARROW ± 400kHz)
 セパレーション……………1kHz 60dB(WIDE) 45dB(NARROW)
 寸法……………435W×99H×393Dmm
 重量……………5.6kg



★外観と機能

パソコン型である。今回のテストでパソコン型はマランツ、トリオ、そして本機のみである。

周波数直線型のワイドなダイヤルレスカッションを持ち、メーターは針式を3個つけて4機能を持たせている。さらに、独自のFM帰還の効果を視覚的にもわかってもらおうとインジケータをつけている。

スイッチONすると多少華々しすぎるような感じもあるが、本機は回路構成も凝っており、高周波に強い人ならその凝り方がわかるとういうものだ。

また、凝っている割には70000円を切っているわけで、この意味ではコストパフォーマンスが高い。

回路面、機能面で興味深いことは本機は、RFブースタを内蔵していることだ。15dB程度の利得だと思うが、これをONすることによって、弱電界地域においてもSN比の良いFMステレオを受信することができる。

なお本機は弟分のT-421RのAM/FM型に対してFM専用型となっており、それだけ徹底してFMのハイクオリティ受信を目指しているわけだ。

アンテナ入力75Ω/300Ωの他、F

型コネクタがある。出力は固定と可変。マルチパス検出専用端子もある。

★操作性

ダイヤルメカニズムはスムーズでバックラッシュがない。テレビジョン(変調度)メーターはスイッチ切り替えてマルチパスメーターになる。操作はスムーズだ。

★音質

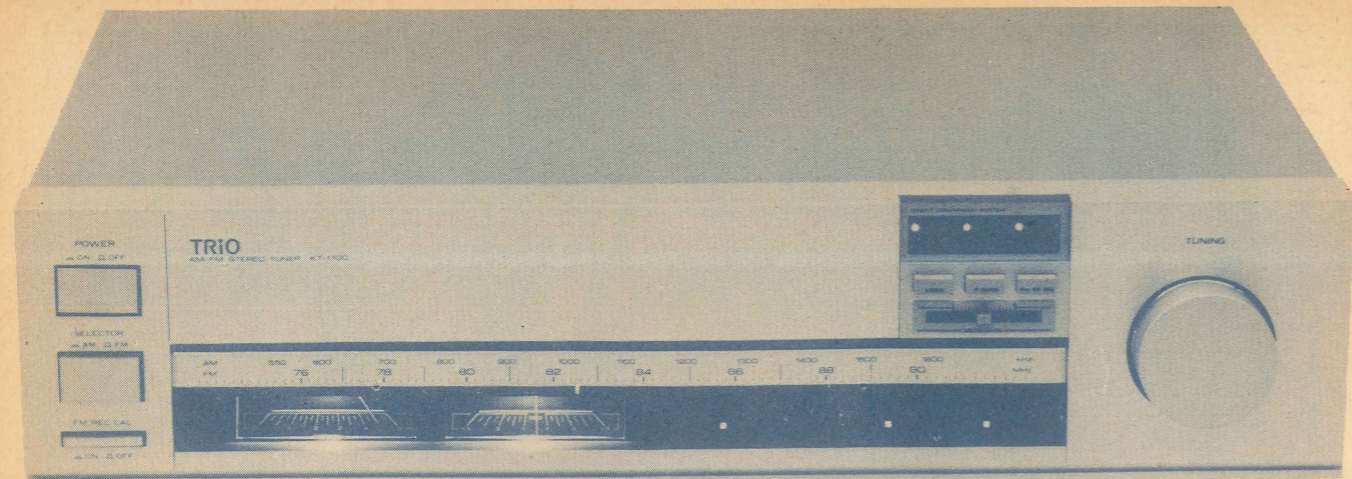
SN比が良く、スッキリとしたサウンドである。ツヤつぼさも適度にあってひずみ感も少ない。やはり、RFをOFFして、ワイドで聴くと良い。

(藤岡)

アナログチューナの音の良さを、さらに高めたものである。ひずみ率0.004%という(400Hz/MONO)が物語るように性能面でもかなりグレードの高いものとなっていること、これが注目される。これはFM帰還方式と呼ばれ、ひずみの改善、セパレーションの改善、チューニングの安定、とチューナの持つむつかしさをうまく解消したものであり、注目してよい技術である。メーターが3つ並んでいる。中でもテレビジョンメーターはエアチェックのレベル設定にそのまま利用できる。これをみると、100%変調を越えるプログ

ラムもあることがよく分る。最適感度で受信できるように、Booster OUT/INのスイッチがある。強電界ではダイレクトにミキサーに導くもので相互変調妨害等のダイナミックレンジを拡大している。ダイヤルノブはタッチセンサ付サーボロックとなっており、タッチセンサで注目されるのが低域ポップノイズカットである。チューニングのポップノイズというノイズがこれでカットされる。アナログの完成度をさらに高めたい勝負をするであろう。

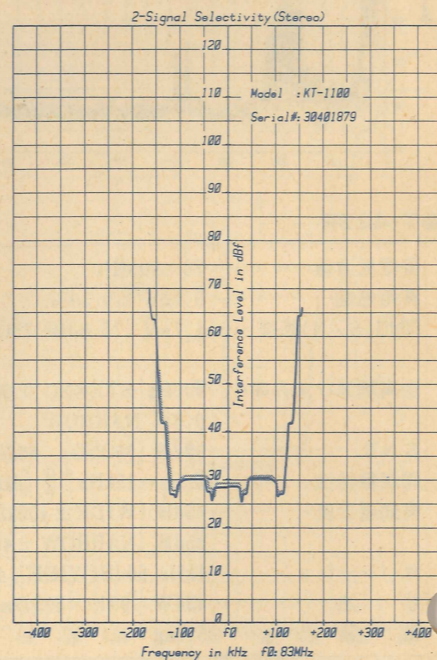
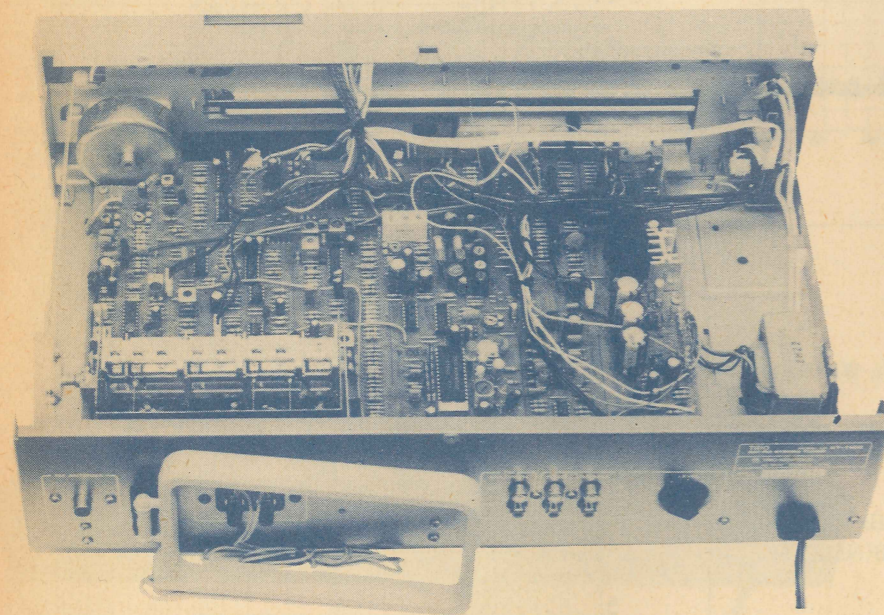
かなり個性的というが、聴いてカラッとするサウンドを持っている。帯域の高域に強調感があるというのではなく、明るいか輝くとか、そういった言葉があてはまる。コントラストがぐーんと低音の迫力を感じさせながら、弦の振動の中にある倍音成分がリアルにひびく。ソリッドな感じとでもいえるような、だがこれがかえってリアルさに結びついている。ギターにもそれがいえる。自分が弾いているような、そんなリアルさを持っている。声の質にもソリッドさがある。男性アナウンサーのかすれ気味の声もリアルだ。(及川)



KT-1100

TRIO

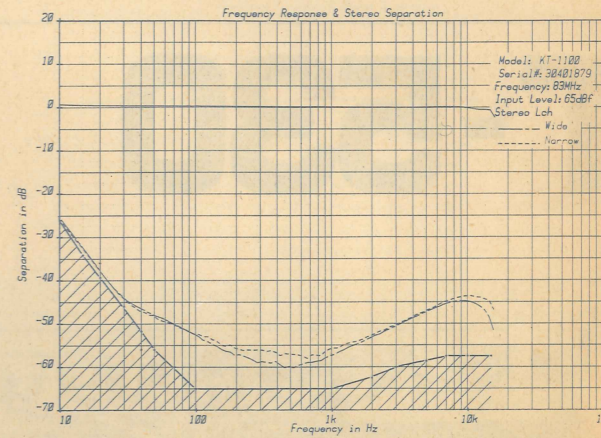
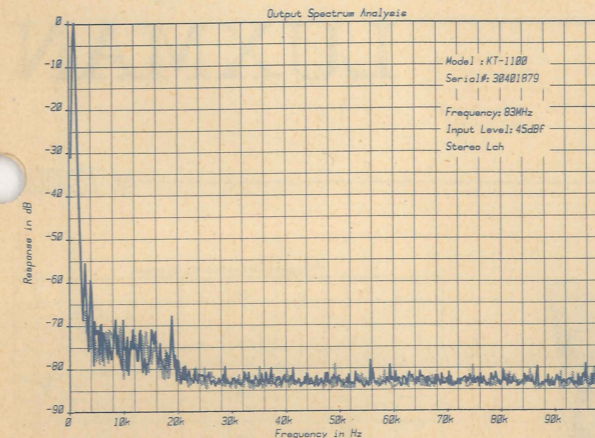
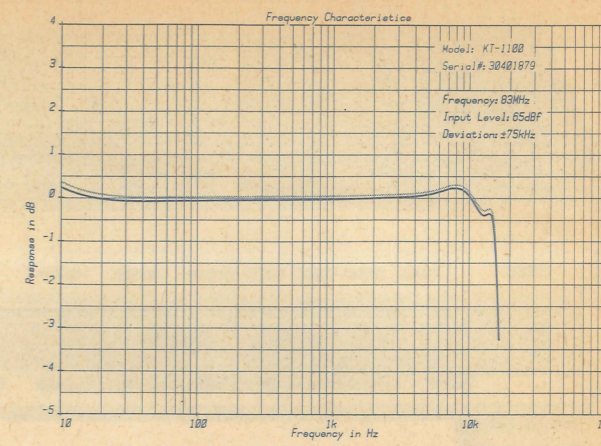
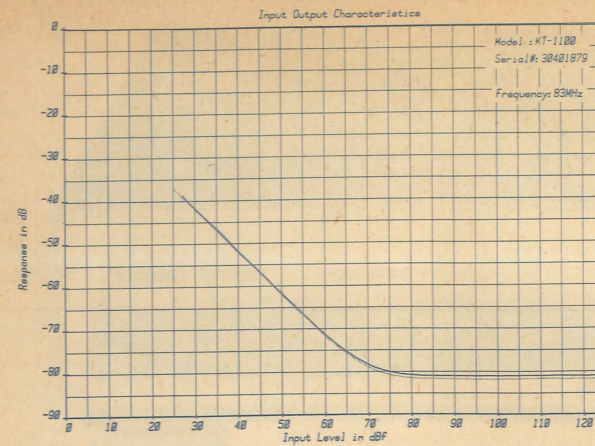
¥73,800



昨年秋に発表されたチューナの中で最も人気の高かったものである。性能もさることながら音の良さが受けている。デジタルシンセサイザチューナ全盛の中で、がんとしてアナログでがんばっている。パルスカウンタ検波はしっかりと板についたといえよう。この良さは誰もが認める所である。パルスカウンタ方式の良さを一層引きだてるのがローパスフィルタに銅スチロールコンデンサを使っていることだ。こちらあたりに単なるチューナでなくオーディオ機器であることをうかがうことができる。ダイレクトコンパート方

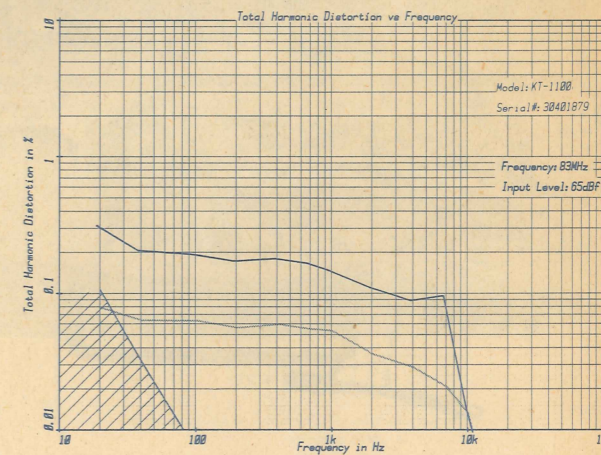
式が機能と強く結びついている。強電界局、弱電界局を受信するとき、IFの帯域幅を切り替えることとRF段の切り替えをすることの組み合わせでひずみの少ない受信をすることができる。強電界局をダイレクトにコンバータに導いたとき、確かに音はクリアである。弱電界局受信時の可変ミュートは便利だ。電波を受けるということは、実験室等で想定できるものではなく、このような実用的な機能で相手にまかせるとい設計はすばらしいことだ。DXをやるうがトポアンテナで受けようが、チューナの機能をフ

ルに使うことができる知識も必要だが、それに対応できるチューナであることによるこびを感じる。SN比の良さがまず耳につく。音の自然さが人気の点数を上げているといわれてるが、これは事実である。ニュースを聴いたが、おそろしく生々しい。SN比の良さと相まって、呼吸が伝わってくるのだ。音節と音節の切れ目にストップウォッチのカチカチッという音が鋭く聴こえる。コントラバスの低音はまさに群を感じさせる。音の自然さは特筆すべきもの。遠距離受信のSN比の良さも特筆すべきもの。(及川)



●KT-1100

- 受信周波数.....76~90MHz, 520~1650kHz
- 実用感度.....75Ω 0.9μV (10.3dBf NORMAL)
4.0μV (23.3dBf DIRECT)
- 50dB(S/N)感度.....75Ω STEREO 6.0μV(26.8dBfNORMAL)
30μV(40.7dBfDIRECT)
- 全高調波ひずみ率.....1kHz 0.04% (WIDE)
0.2% (NARROW) STEREO
- S/N比.....85dB(STEREO 85dBf入力 100%変調)
- 周波数特性.....15Hz~15kHz ±0.5dB
- 実効選択度.....45dB (WIDE±400kHz)
65dB (NARROW ±300kHz)
- セパレーション.....1kHz 60dB (WIDE) 50dB(NARROW)
- 寸法.....440W×111H×337Dmm
- 重量.....5.4kg



★外観と機能

最高級型L-02Tほどではないにしても、まさに本機はその弟的存在。シルバーパネルだがデザイン的印象は共通である。シンセサイザ方式が圧倒的に増加した現在では貴重になりつつあるパルコン方式。AM、FMの両方を受信できる。

機能としては、IF幅2段切り替え、指針式感度メーターと同調メーター、ミュートレベル連続可変、FMのRFセレクトなどがあげられる。

アンテナ入力は300Ωの他、F型コネクタがあり、さらに背面には、マル

チバス検出専用端子と、出力端子に固定、可変の2つが用意されている。ワイドなダイヤルエスカッションと集中型ディスプレイが、ダイヤルノブの位置とともに合理的にレイアウトされている。Rec キャリブレータももち論付属している。

★操作性

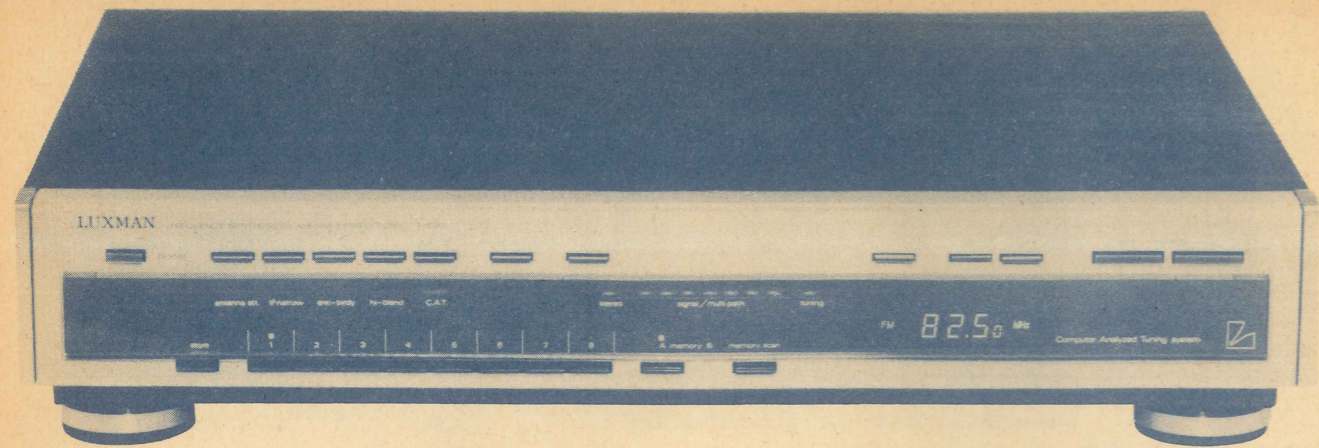
パルコン方式の同調操作で基本的に大切なのがバックラッシュのなさや指針の精度。本機についてはまったく問題がない。ダイヤルメカニズムはバックラッシュが皆無で実にスムーズであるし、指針のポインターと目盛りも

ピタリと一致している。

ミュートレベルの連続可変についても受信地点がランダムである以上、高級機では有効な機能だ。また、モード、IF幅、RF切り替えボタンはディスプレイのインジケータと良く対応していて操作性が良い。

★音質

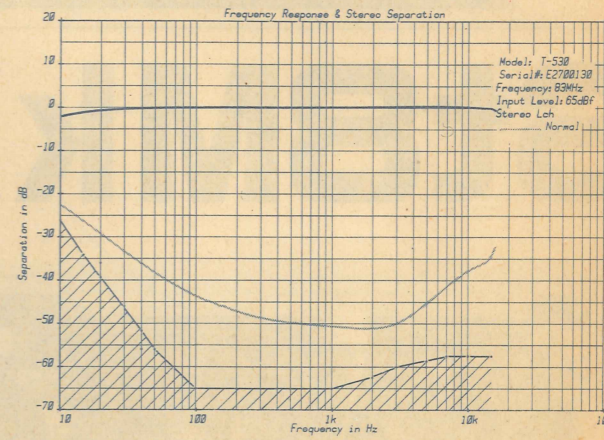
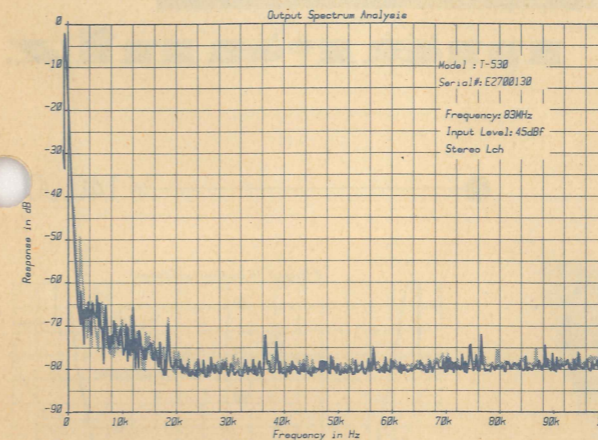
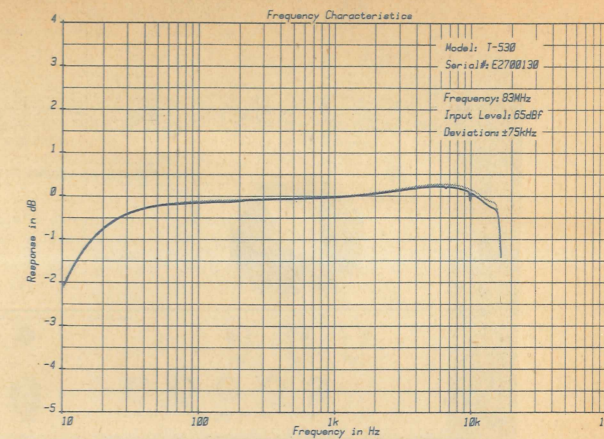
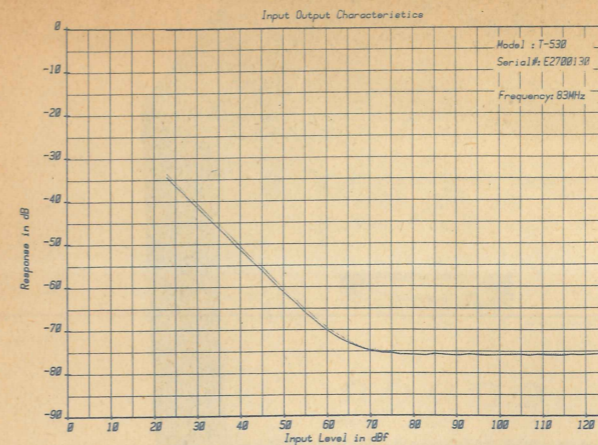
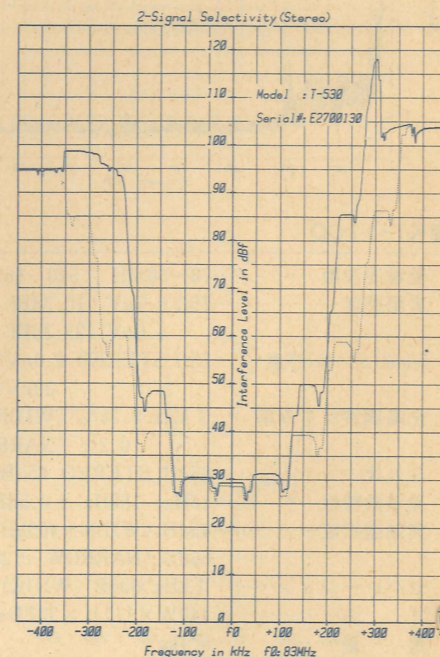
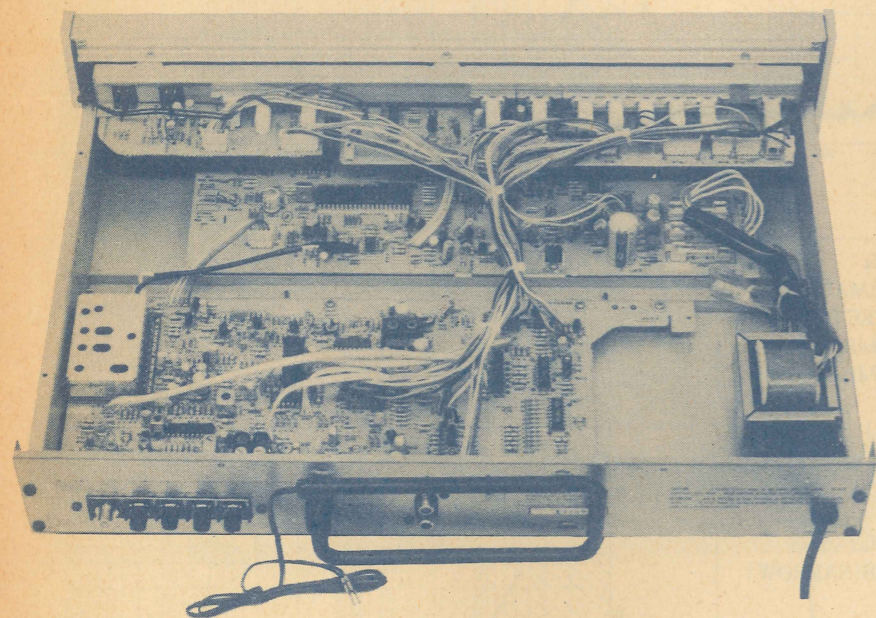
RF段をパスさせるにはある一定以上の入感状態が必要だが、今回は十分なのでダイレクトミキサーで聴く。音場が広く、SN比も良い。全帯域に渡ってナチュラルで高分解能力を持つ。L-02Tに肉迫する。(藤岡)



T-530

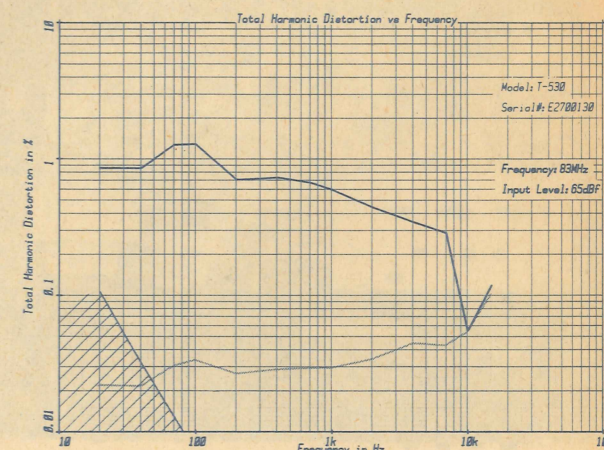
LUXMAN

¥78,000



● T-530

- 受信周波数……76.10～89.90MHz, 522～1611kHz
- 実用感度……1.8μV (10.3dBf)
- 50dB(S/N)感度……MONO 75Ω/300Ω 1.75μV/3.5μV(16dBf)
STEREO 75Ω/300Ω 16.5μV/33μV(35dBf)
- 全高調波ひずみ率……0.05% (1 kHz ステレオ)
- S/N比……80dB (ステレオ)
- 周波数特性……10～15,000Hz (-1 dB 以内)
- 実効選択度……NARROW 80dB (±300kHz)
WIDE 65dB (±400kHz)
- セパレーション……60dB (1 kHz WIDE)
- 寸法……453W×87H×344Dmm
- 重量……4.8kg



★外観と機能

ラックスの500シリーズのインターレテッドアンプとペアになる外観のAM, FMシンセサイザチューナである。例によって独創性のあるデザインで、プリセット機能が左、リードアウトと手動選局が右側というパネル配置が興味深い。通常のモデルと操作感覚は異なるが、実際面ではなかなか使い勝手が良かった。

プリセットはメモリーをA, B切り替えとしてFM16局, AMは8局まで可能。また、メモリースキャンが可能で、これはメモリーした局のAM8局

を、またFMの場合Aメモリー8局、またはBメモリー8局を自動的に約5秒ずつサーチして行く。

これらの他機能も豊富で、IF幅切り替え、アッテネータ、CS(コンポジットシグナル)フィルタ、ハイフレッドなどがあり、手動切り替えの他、内蔵マイコンによってこの4機能を最適に組み合わせて受信することも可能である。ラックスではこれをCAT(コンピュータアナライズドチューニング)と呼んでいる。

テストトーンスイッチはRecキャリプレータのことである。

アンテナ入力は300Ω, 75Ωの他、F型コネクタが付属。

★操作性

感度メーターは赤LED7点表示で、これはスイッチでマルチパスを見ることができて便利だ。各種インジケータも十分。手動、プリセットチューンもシンプルで文句なし。

★音質

S/N比は十分な値であり、どちらかというとおとなしい傾向のサウンドといえよう。アナウンスはリアルに聞こえ、音場感も良く広がる方である。

(藤岡)

インジケータとスイッチがずらりと並んで、かなりマニア志向に仕上げられている。とにかくチューナの機能についてすべてマニュアル操作ができる。メモリーステーションボタンはもちろんのことだが、アンテナ・アッテネータ、IFナロースイッチ、CSフィルタスイッチ、ハイフレッドスイッチ、CAT解除スイッチ、FMミューティング解除スイッチ、シグナルストレングス/マルチパス切り替えスイッチ、テストトーン、バンドセレクトスイッチ、等である。メモリースキャンボタンというのがあり。これはAM8局、

FMのA面8局B面8局のメモリーを順次スキャンしていくものである。受信したい局でこのボタンを押せばスキャンはストップする。もちろんメモリーボタンでダイレクトに呼びだせる。ここらあたりにマニア志向がうかがえるのだ。C・A・Tシステムがある。これは、選局した局の電界強度、隣接局妨害の程度、これを検出してコンピュータでアンテナアッテネータ、IF帯域、C・Sフィルタ、ハイフレッド回路、これらを切り替えようというものである。コンピュータによる最適受信の自動チューニングといえよう。このC・

A・T回路をマニュアルで選択するスイッチが並んでいるのが、このチューナをマニア志向に見せているのだ。

セパレーションがすぐれているのが広がり感のある音に注意がひかれる。低域の豊かな音が特徴といえよう。ギターサウンドがものすごく芯の太い音に聞こえた。中村こずえDJの声の質がやゝために聞こえるのも、このチューナの音の特長か。ボーカルの足踏みのトストスという低い音が聴けるのに驚いた。低音の余韻が豊かであるのはラックスストーンに共通している。

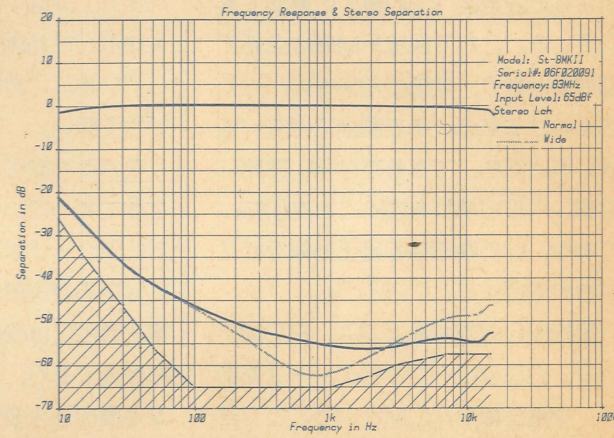
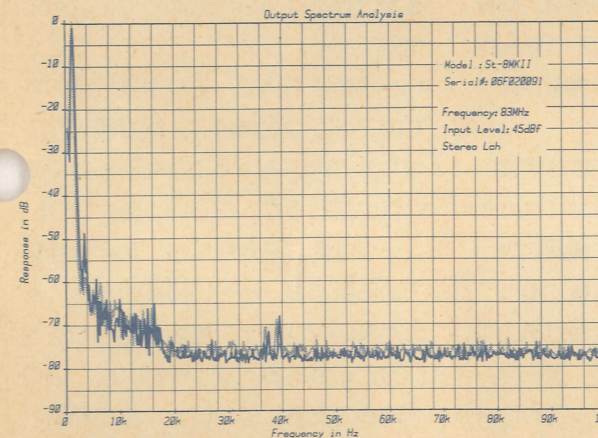
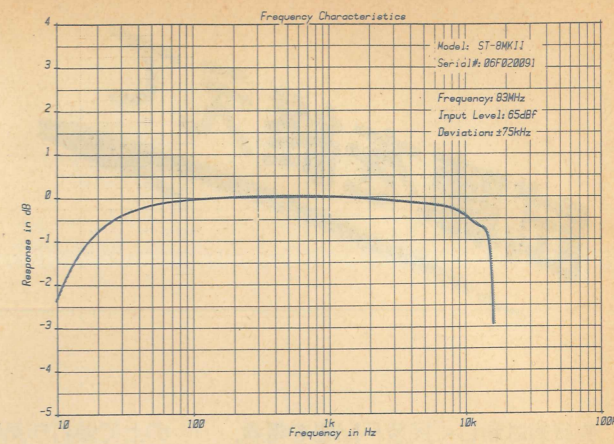
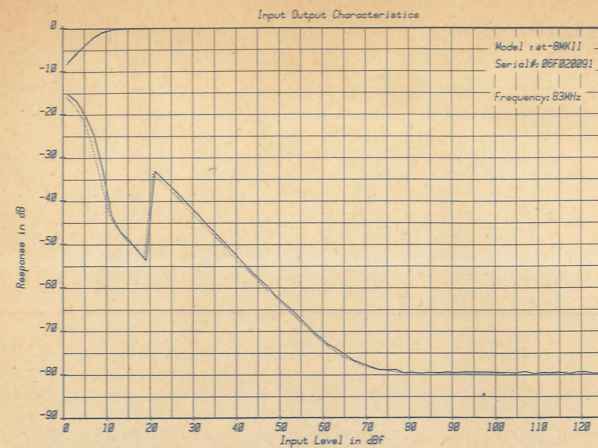
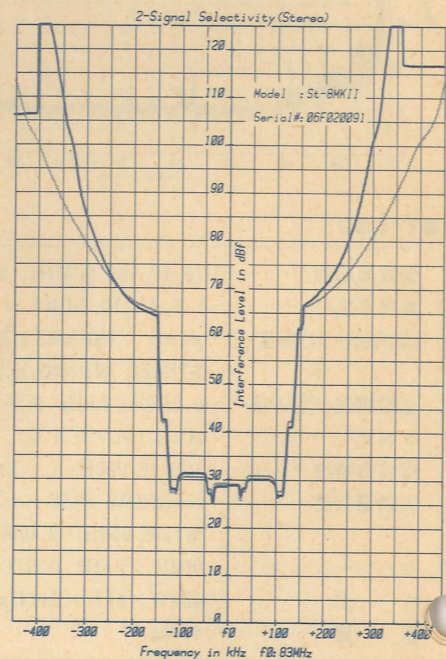
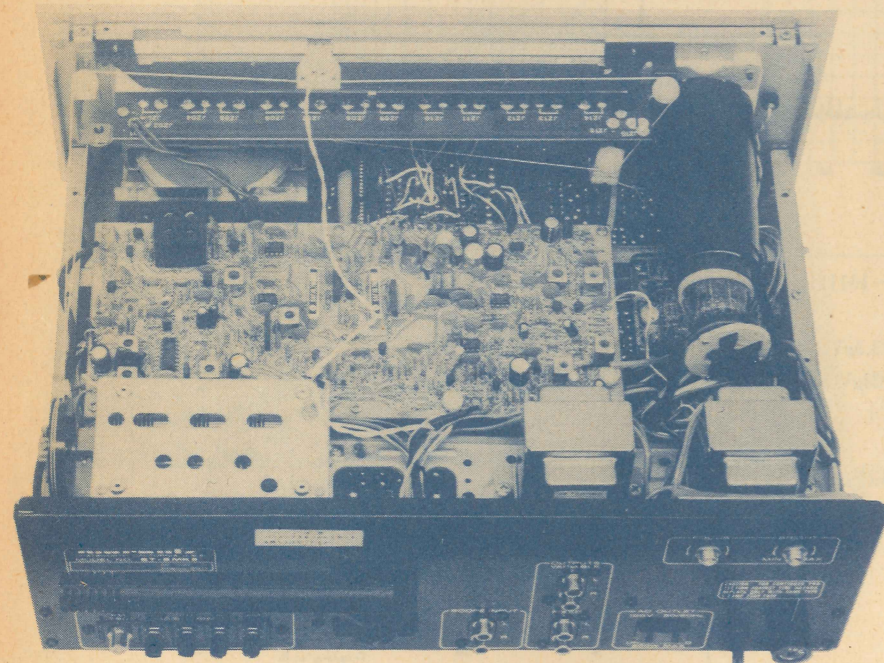
(及川)



St8MKII

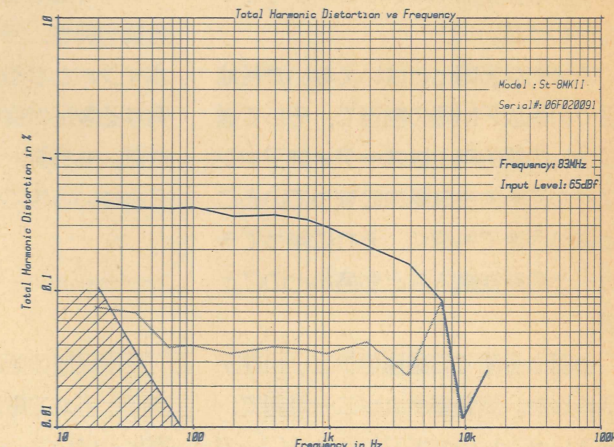
marantz

¥140,000



ST-8MKII

- 受信周波数.....76~90MHz 535~1605kHz
- 実用感度.....1.6 μ V (9.3dBf)
- 50dB(S/N)感度.....MONO 2.8 μ V (14.1dBf)
STEREO 28 μ V (34.2dBf)
- 全高調波ひずみ率.....0.06%, 0.08%
(STEREO・WIDE/NARROW)
- S/N比.....88dB (MONO) 80dB (STEREO)
- 周波数特性.....30Hz~15kHz ± 0.2 dB
- 実効選択度.....50dB/90dB (WIDE/NARROW)
- セパレーション.....55dB (1kHz)
- 寸法.....474W×172H×335Dmm
- 重量.....10.3kg



大型チューナだ、アナログ方式もめずらしい存在といえるものだが、安定感はずいぶんといわせるものがある。内容で最大の長所は、スコープディスプレイである。これはビジュアル感覚としての楽しみもさることながら、目で確かめられるというメリットは見逃がせない。特に、ステレオ受信時、オーディオ信号の表示としてみているとき、セパレーションの状態も目視できるし、アナウンス等のセンターに定位されるものの確かさもハッキリと確認できる。最も興味のあるものは、マルチパスの表示で、ハッキリと妨害の大小有無を

をみることのできることにある。アンテナチューニングにこれほど確かな指針はない。アナログチューナの性能と信頼性をあげるロック機能は、ダイヤルチューニングのノブに手をふれると解除、離せばロック状態となる。メモリー機能はないが、多局化といってもNHKと民放、地域によっては民放2局程度のものであるから、このようなチューナの基本的なスタイルでも、全く不便さを感じない。テストしたチューナでは、ダイヤルスケールと受信局の周波数とがピッタリと一致していた。こういうのは気持ちがいいものだ。

F切り替えの効果がはっきりと分る。それほど音の解像度のよいチューナである。ガットギターサウンドは、放送されている元の音のクセをよく表している。そのクセは音によるこびを与えるものすごくいい。アナウンスを聞いたときのリアルさとか自然な音は特筆すべきものだ。すごくいい。コントラバスの低音のひびき具合も良かったし、高域ではグロックンのひびきが、ツーンと鳴って伸び伸びとしていたし、ソースが次から次へと変わるCMの質の変化が楽しめたし、とにかく音のよいチューナである。(及川)

★外観と機能

ウッドケースに入った大型チューナ。最近のスリムなチューナに見慣れた人にとっては驚くくらい大きい。しかもオシロスコープをパネル面に持っているのも大きな特徴で、これはX-Y表示の簡単なオシロスコープで信号のリサーチを画かせられるし、マルチパス検出もスワッチ可能。また最適同調点も表示できる。さらに外部のオーディオ信号の波形もスイッチで切り替えて見られることのできるのだ。

AM/FM機でバリコン型。同調ノブは同社伝統のジャイロタッチ。これ

は同調後に手を離すとフオートロックによって強力に受信周波数を維持する。いわゆるメーター類は前述オシロスコープのマルチディスプレイがあるため省れており、LEDによるいくつかのインジケータのみとなっている。ダイヤルレスカッションはブルーの目盛りが浮き上がり、指針先には赤のポインターがついている。Recキャリブレータの他、出力可変ボリューム、ミュートレベル連続可変が可能。1F幅切り替えもある。

★操作性

オシロスコープによるディスプレイ

は実に便利であることはいうまでもないが、なんとなく大時代的センスであることは否定できない。また、この部分にかけられているコストも本機をテストするに当たって考慮する必要がある。マニア的機能、操作感がある。

★音質

この音質は立派な方である。ナチュラルに伸びているし、SN比も良い方だろう。クセがない。これは高周波特性の良さもあるだろうが、オーディオ面での処理のうまさもある。ちよつと大柄すぎるので他機と組み合わせにくい。マランツ同士ならフィット。(藤岡)