

コードのり

ホーム7石ト

ソニーのTR

従 来のトランジスタ・ラジオはその特長を生かして、小型と維持費の安い点を武器として、もっぱらポータブル界に進出していたが、ついに小型化の点ではスピーカ内蔵のポケット用のものが完成し、受信周波数帯でも真空管式の最後の拠点であった短波帯や FM 帯まで進出して、2バンド用が量産されるに至ったので、現在ではポータブル界から完全に真空管式を駆逐してしまつた。そこで、当初

ラジオとしての便利さは近代的の感覚にマッチして次第に普及してゆくものと思われる。今回、このような目的で製作されたソニーの TR-712 型ホーム・ラジオについて解説してみよう。

外観、構造

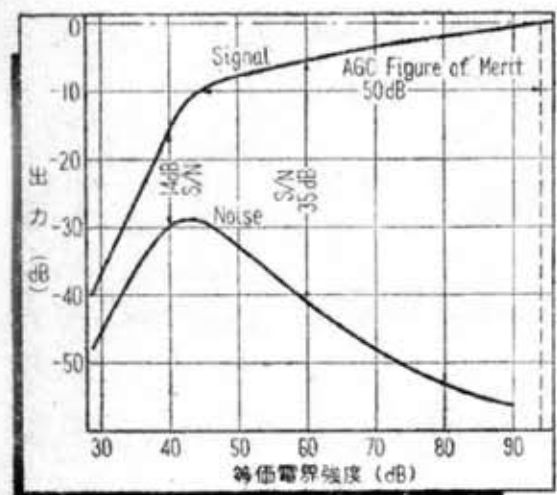
外装はオール・プラスチック製で、白色のパネル面と濃淡2色のグレー系の色調が美しいコントラストをなし、和洋いずれの室にも調和する斬新なデザインである。そして移動に便利なように比較的小型(長さ 28 cm、高さ 14 cm、奥行 10 cm)になつており、その上部に把手が付いているが、これが全体の感じを非常にモダンなものにしていて妙味がある。

パネル面には回転型のダイヤルのみを配して、右側面にスイッチ兼用の音量調整つまみがあり、そのシャフトには音量指示用のドラム状の目盛板が付けてあつて、パネル面の小窓にその数字が現われるので、スイッチの切り忘れにも役立つようになつてゐる。調整箇所はこの個所だけで非常に簡易化されている。また、左側面にはイヤホン用ジャックが2個設けてあり、そのうちの1個は3極ジャックを使用しているので、イヤホンの挿入によつてスピーカが切れるようになつてゐる。

裏蓋をはずすと写真のように部品が

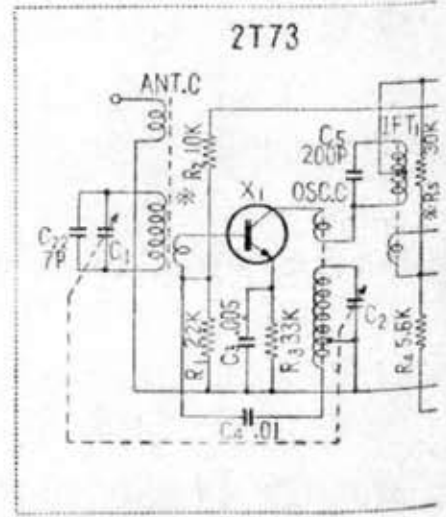
順序よく配置されており、ポータブルを見馴れた目には比較的余裕のある配置になつてゐる。ポータブルと同様に重量のバランスをとり、重心が低くなるように、単一乾電池3個を下方に、12 cm (5 吋) のスピーカを右側に、バリコンその他を左側に配置してある。中央には1 mm の厚さのベークライト板があつて、これがプリント配線の基板になつており、全部品がその表面に取付けてある。基板の上部にはフェライト・アンテナが取付けてあり、Q を落さぬようにポリエチレンの環で支持されている。なお、弱電界地域では外部アンテナが接続できるようにアンテナ・リードが設けてある。

本機のトランジスタは全部 N-P-N 型を使用しているが、この方式は SN 比が大きく高周波特性がよいという利点がある。一方 P-N-P 型は製作が容易で、大出力のものができると、ホーム・ラジオとしてはスピーカの効率の



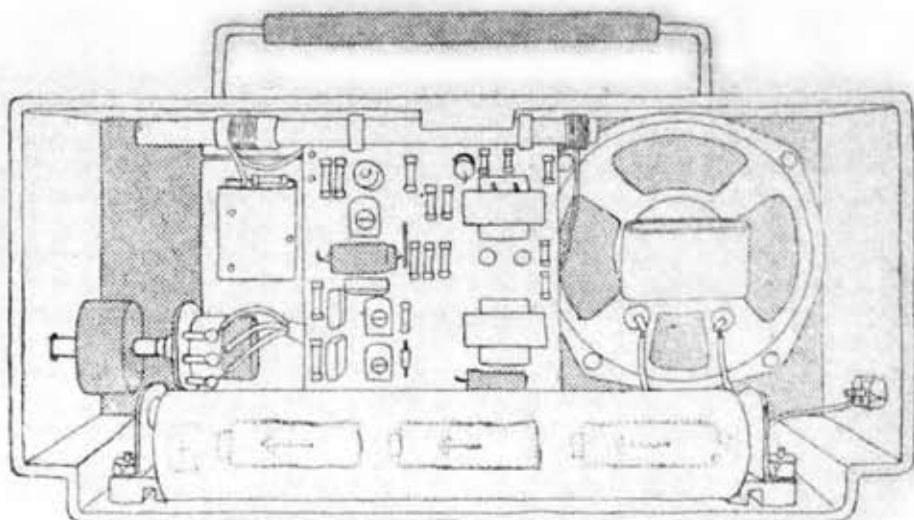
(第1図) 自動利得調節特性

の目的を達成したトランジスタ・ラジオの次の目標は、家庭用ラジオのトランジスタ化である。それには先ず、動作の安定化と音質の改善に重点をおいて設計し、回路を標準化することにより組立、配線操作を簡易化して量産を容易にすることによつて、コストを低下させることができれば、電源に拘束されずどこにも移動自由なホーム・ラ



らなレ

7.7ジエ 712



よいものを使用すれば 100 mW 程度の出力で十分であるから、全部 N-P-N に統一して配線操作を容易にしてある。

回路

本機の回路は第2図に示すように7個のトランジスタと2個のダイオードを使用した標準型ともいふべきスーパー・ヘテロダイン方式である。周波数変換には 2T73 (カット・オフ周波数 20 Mc) を、中間周波増幅には 2T76 (カット・オフ周波数 10 Mc) を2段使用している。検波にはダイオード 1T23 を、低周波電圧増幅には 2T65 を2段、電力増幅には 2T85 のB級プッシュプルになっている。

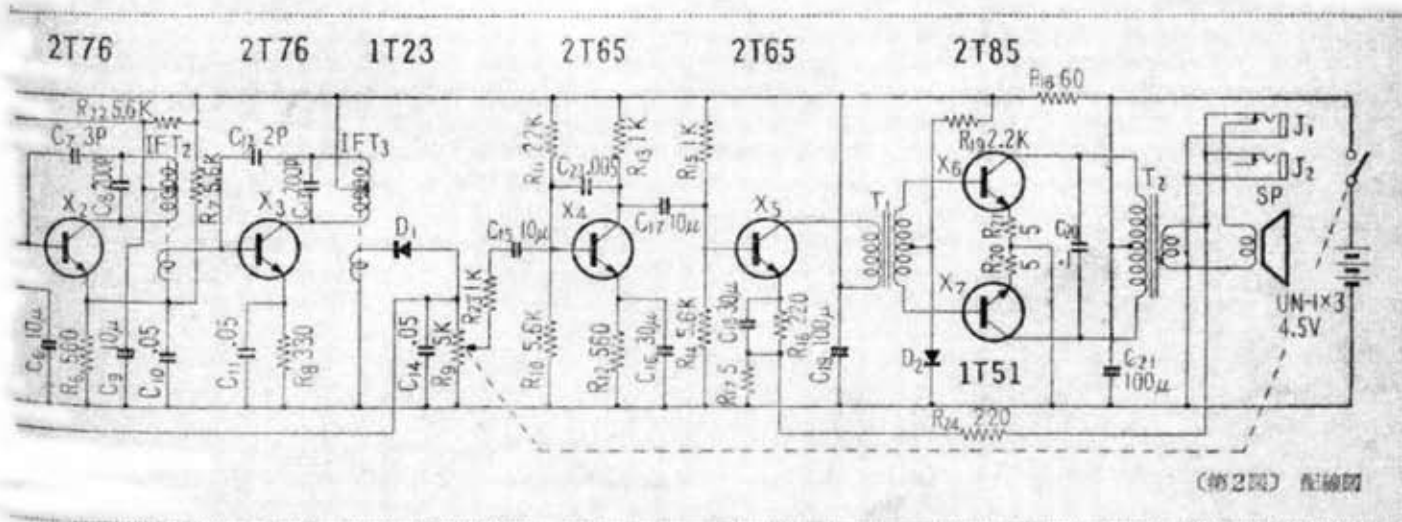
トランジスタの接続はエミッタアース方式を採用しているが、この方式はベース・アース方式に比べて高入力インピーダンス、低出力インピーダンス

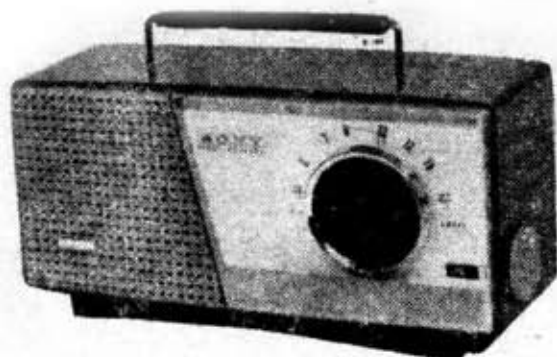
であるから、利得も高く、電池も1個でするなどの利点があるので、普通のラジオはほとんどこの方式を採用している。

周波数変換回路 アンテナは長さ 110 mm、直径 10 mm のフェライト・コアに同調コイルを巻いてアンテナとしている。また、外部アンテナを接続するためにコアの右端に高インピーダンス型のアンテナ、コイルを巻いて、その一端をアンテナ・リードとして引出してある。トランジスタは真空管と違って、ベース・エミッタ間にバイアス電流を流しておき、これを入力信号によって変化させて、コレクタ回路の電流を変化させるものである。したがって入力インピーダンスが低い(数 100 Ω) ので、同調回路を直接 2T73 のベースに接続すると Q が減少して選択度が低下するから、 $1/5 \sim 1/10$ にステップ・ダウンしてインピーダンスを

整合してある。バリコンはスプースが十分あるのでエア・バリコン(同調 190 pF、発振 72 pF のトラッキングレス)を使用して安定化を計っている。発振コイルはコア入りのハネカム巻きで、回路は普通の反結合型になっており、コレクタ回路から電磁結合によつてベース回路にフィード・バックさせて発振させている。

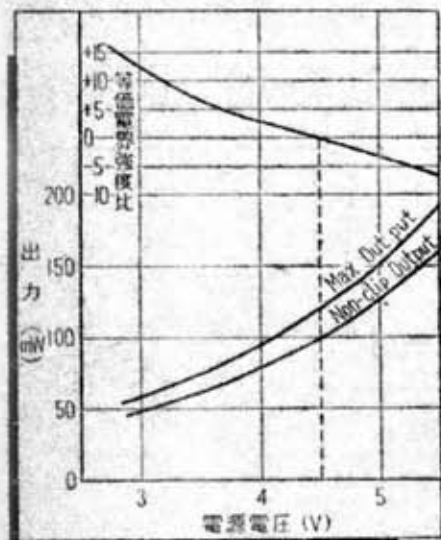
中間周波増幅回路 中間周波トランスは巻型コアを使用した一次同調型であるが、コレクタの出力インピーダンスが低いので、途中にタップを設けて同調回路の選択度や利得の低下を防いでいる。二次側は次段の低い入力インピーダンスに整合するように非同調のステップ・ダウン回路になっている。IFT の同調コンデンサ (200 pF) は IFT が小型で内蔵できないので外に出してあるが、小型のシルバード・マイカ(マイカに銀膜を焼付けて、防湿





セット前面

のためにポリエステルで被覆してあり温度による容量の変化は非常に少ない)が使用されている。中間周波増幅回路のコレクタとベース回路に入っている 2pF および 3pF のシルバードマイカは中間周波回路の発振防止用の中和コンデンサである。これが必要なわけは、ベースに供給された入力電流の大部分はエミッタに流れ込むが、その一部はベースとコレクタ間の容量を通してコレクタにも流れ込む。特に増幅作用を行っているときはコレクタはベースに対して高電位になるので、流れ込む電流は一層大きくなり、これが発振の原因になる。これは三極管のミラー効果に相当する現象である。そこでコレクタに流れ込んだ電流分だけ逆にベース側に送り返してやればこの現象を中和することができるから、IFTのコレクタ側と反対の方から逆位相の電圧を取出して、中和用コンデンサを通してベース側に流すようになっている。なお、5 球スーパーと違って、中間周波増幅が2段になっているのは、

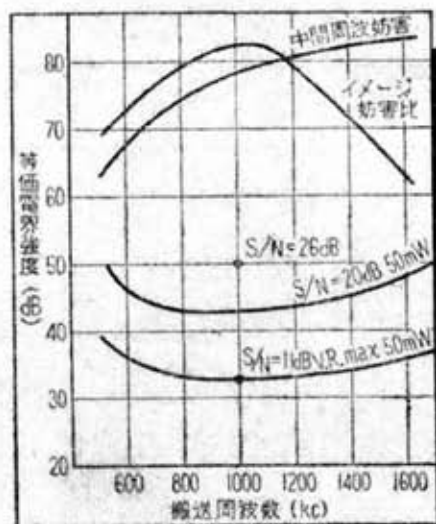


(第4図) 電源電圧—最大感度および出力特性

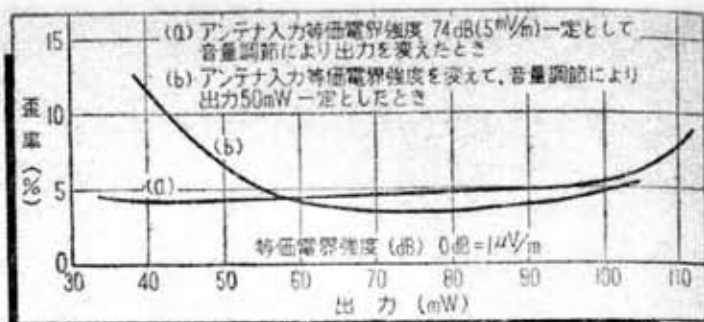
ポリエミ
ミツマ

現在の石は全部シャープ・カット・オフ特性になっているので、AGC を利かせて安定した受信をするにはどうしても IF 2 段が必要になるからである。第1図は入力電圧に対する AGC の特性を示したもので、その AGC 効果(出力が 10dB ($1/10$) 変化するに必要な入力電圧の変化)が 50dB もあるから、ホーム・ラジオとしては十分な AGC 特性である。

検波回路 検波器はゲルマニウム・ダイオード 1T23 を使用しており、その検波出力で IF 前段の 2T76 (X_2) のベースに AGC をかけて強信号に対しても音が歪まないようにしてある。この場合、AGC によつて 2T76 のエミッタ電圧が変化しないようにブリーダー抵抗 R_7 を使つて R_{e1} にブリーダー電流を流してあるが、その値(約 1mA)がエミッタ電流(約 0.4mA)に比べて大きいので、エミッタ電圧はほとんどブリーダー電流によつて決まり、AGC によつてエミッタ電流が変化しても、その電圧の変動は無視できるので、



(第5図) 感度、映像妨害、中間周波妨害特性



(第3図) 歪 特 性

AGC によつて音が歪まないようになっている。

低周波増幅回路 電圧増幅として 2T65 を2段使用しているが、このようなエミッタ・アース方式では入力側と出力側の電圧位相が反転するので、前段 (X_1) のコレクタからベースに C_{m1} ($0.005\mu\text{F}$) を通して負帰還をかけて音質をよくするとともに、後段 (X_2) のエミッタにも出力トランスの二次側から約 -6dB の負帰還をかけて特性の改善を計っている。

電力増幅の回路は 2T85 の B 級プッシュプルで、前段から入力トランス ($1.5\text{k}\Omega:2\text{k}\Omega$) によつてエキサイトしている。無歪最大出力は 120mW (歪率 10%) で、ホーム・ラジオとして十分な音質と音量をもっていることが第3図の歪特性から判る。なお無信号時の余消費電流は第6図に示すように約 10mA で、最大出力時で約 55mA であるから、必要以上の音量で聞かないようにすればそれだけ電池が長持ちすることになる。プッシュプルのベース回路に入れてあるバリスター 1T51 はジャンクション型のゲルマニウム・ダイオードで、電流や周囲の温度が増大するほど抵抗値が減少する性質を利用して、出力回路の動作状態を安定化させるために入れてある。一般にトランジスタは周囲の温度上昇で動作点が移動する性質をもっているが、特に B 級のように極く少量のエミッタ電流を流してクリテカルな動作点を使っているものは温度上昇が直ちに音質に影響してくる。いま、温度上昇によつてエミッタ電流が増すと 1T51 の両端の電圧降下(バイアス電圧)が減つて、エミ

ツタ電流を一定に保つように働らくので、動作点は移動しない。また、電池の電圧が低下した場合もブリーダ電流が減つて1T51の抵抗値が増すため、その両端の電圧降下はあまり変化せず、エミッタ電流を一定に保つことができるから、電源電圧の使用範囲が増し、それだけ電池の寿命が延びることになる。

A級増幅の場合にはエミッタ回路の抵抗 (R_{em} , R_{a1}) を比較的大きくすることができるので、温度上昇によつてエミッタ電流が増せば、抵抗内の電圧降下だけバイアス電圧が減少して、エミッタ電流を減らして動作点を一定に保つように働らくので、バリスタは省略できるが、B級では電力利得の点からこの抵抗値を数 n 程度にしかできぬので、どうしてもバリスタを必要とするのである。第4図は電源電圧による出力特性の変化を測定したものであるが、3Vに低下しても実用上十分な音量(60mW)と質であつた。温度も50°C位になつても安定であつた。

入力および出力トランスはいずれもパーマロイを使用した超小型のもので、低域は100c/s位まで再生できる。

スピーカは5吋(インピーダンス8 Ω)の円形ダイナミックで、能率がよいので従来の大型のものに比べて遜色のない音量と質である。また、イヤホン・ジャックを2個備えているので、スピーカと共同でも、単独でも聞けるようになっている。

電源

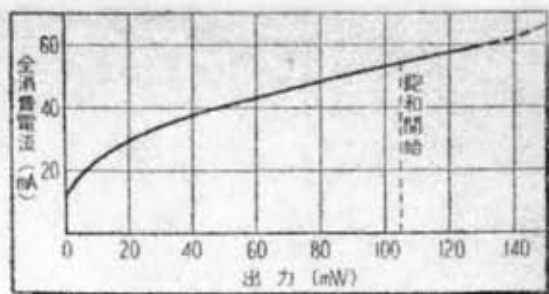
電池は4.5Vで単一号型を3個使用するので、その容量は約3,000mAh位であるが、出力50mW(消費電流40mA)で間歇的に使用するとすれば、電流容量は約1.5倍以上に延びるので、100時間以上は優に使用可能である。

電気的特性 本機の電気的特性は真空管式のホーム・ラジオに比べてほとんど遜色なく、第5図は感度および各種の妨害特性で、出力50mW(歪率以下)を出すに必要な電界強度は約

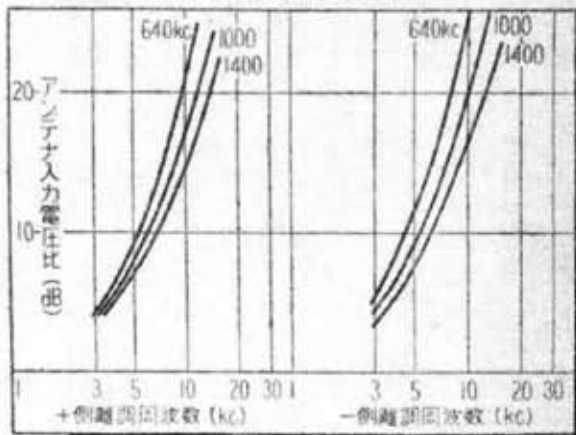
33dB ($1\mu\text{V}/\text{m}$ を0dBとする)で、その映像妨害比28dB、中間周波妨害比26dBであつた。

第7図は総合選択度特性で、 $\pm 10\text{kc}$ 離調時における減衰度は22dB(640kc)および15dB(1,400kc)で、従来選択度が悪いといわれていた欠点もIFTの改良で完全に解決されている

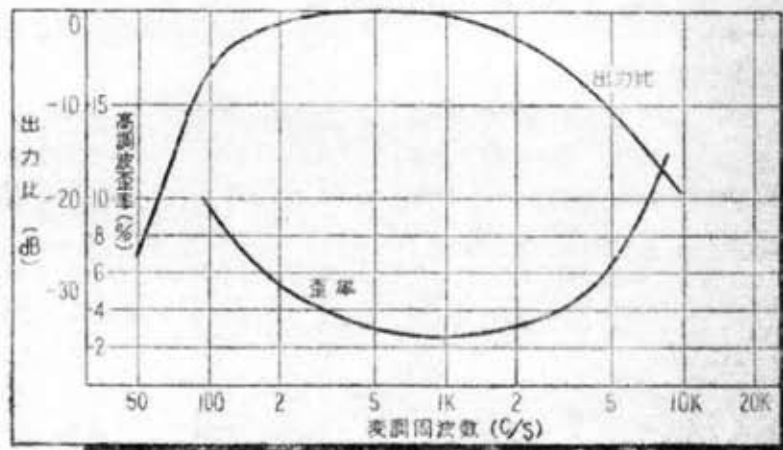
第8図は電気的忠実度および歪率特性であるが、100c/sで-6dB、5kcで-13dB、歪率は100c/sから7kcにわたつて10%以下となつており、従来のポータブル・セットには見られなかつた良い特性である。



(第6図) 出力・消費電流特性



(第7図) 選択度特性



下セット要項

(第8図) 電気的忠実度および歪率特性

