

完全な感度を! スーパーの総合試験方法

ラジオ受信機にどんな試験を行うかを研究するに当って、まず何の為に試験を行うかを考えて見る必要がある。簡単に考えればこれはきわめて明瞭なことで、ラジオがそのもっているべき特性を充分発揮しているかどうかを調べるために行うものである。しかしその為にどういう試験を行うかをきめるとき、ラジオとしてどういう特性を持たなければその機能を発揮しないかという点を考えなければならないわけである。したがってラジオとして持たなければならない特性とそれを調べるためにどういう試験を行う必要があるかをまず考えてみよう。

空間には無数の電波が入り乱れているが、ラジオ放送の電波はその中で限られた数しかない。ラジオ受信機はこれらの放送電波の中必要なものを捕えることができなければならないし、また放送局から遠隔の地方では電波の強さは微弱であるから受信機内で必要な大きさに増幅してやらなければならない。また一つの放送を聞いているときは他の局の電波が混信しては困るわけで分離もよくなければならない。これらの条件が満足されているかどうかを試験するために次の試験を行うのである。

- (1) 受信周波数帯試験
- (2) 感度試験
- (3) 選択度試験

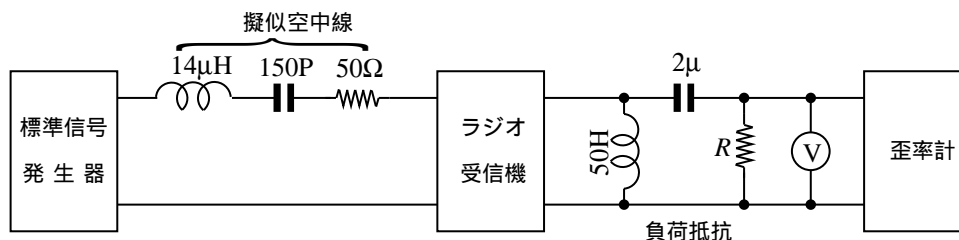
目的の放送局に同調をとればスピーカーから音が聞えてくるが、このスピーカーから流れ出す音は放送局のスタジオにおける音をそのまま忠実に再現していることが望ましい。これを調べるには音響の測定を行わなければならないが、音響測定はなかなか困難であるので、スピーカーを動作させる電圧で大体の性能を調べるのが普通で、必要止むを得ざる場合に音響特性を測定する。この目的に対しては次項の試験を行う。

受信周波数帯試験

ラジオの受信可能な周波数の範囲を調べるものである。次の感度試験と同じ接続で測定し、バリコンを廻転して容量最小の位置と最大の位置において受信できる周波数を調べる。中波用のラジオならば 540kc から 1600kc まで受信できれば充分である。

感度試験

アンテナにどのくらいの電圧が誘起すればスピーカーから実用になる大きさの音が出るかを調べるものである。言いかえればどのくらい遠くの放送局が聞えるかを調べるのである。



第 1 図

アンテナの代りに標準信号発生器と擬似空中線を使用して第 1 図のように接続する。標準信号発生器は任意の周波数の任意の大きさの電圧を発生し、かつその値を正確に読みとることができるので、アンテナに発生した電圧の代りとなる測定器である。アンテナは電波を捕えて電圧を発生するものであるが、電線を長々と張りめぐらすので、インダクタンス、静電容量および抵抗がその回路の中に含まれる。これらのインピーダンスの代用をするのが擬似空中線である。通常高さ 8m 水平距離 12m の逆 L 型アンテナのインピーダンスを使用し、第 1 図に見られるように 14 μ H、150pF、50 Ω の三つを直列に接続して使用する。

スピーカの出力を音響的に測定する事は困難なので、スピーカを外してその代りに 400 $\%$ におけるスピーカのインピーダンスに等しい抵抗(負荷抵抗)で置き換えてここの電圧を測定するようにする。

実用になる音の大きさとしては 50mW を標準としており計算により電圧に換算して、(この値は負荷抵抗の値により

異なる) 負荷抵抗の両端の電圧をこの値になるよう標準信号発生器の電圧を可減する。このときの標準発生器の指度がそのラジオの感度である。標準電波としては 400c/s で 40% 変調された 600kc , 1000kc , 1400kc の三つの周波数を使用し、さらに細かく測定するときは 540kc , 800kc , 1200kc , 1600kc の 4 周波数の試験を行う。5 球スーパー程度のラジオではアンテナに生じた電圧がスピーカーの出力トランスの一次側に約 100 万倍程度に増大されて出てくる。例えば 6ZP1 を使用したラジオではスピーカーの 400c/s のインピーダンス $12\text{k}\Omega$ のものを使用するがこの場合 50mW に相当する電圧は約 25V である。したがってその百万分の一即ち約 $25\mu\text{V}$ 程度の電圧が標準信号発生器の指度として読みとられるわけである。

選択度試験

希望する放送局以外の信号が混信する場合、妨害電波の信号が再生されてスピーカから出る音の大きさが希望信号にくらべてきわめて小さければ耳ざわりにならない。この妨害電波を分離する度合を調べるのが選択度試験で、一信号法と二信号法があるが、わが国では一信号法が行われている。妨害電波としては希望電波に残して周波数の近いほど混信がひどくなるので通常周波数の一番近接した局すなわち 10kc 差のある周波数を考え近接周波数選択度または単に選択度と呼んでいる。この外スーパーには映像周波数混信があり、希望周波数より約 910kc 高い周波数の電波の混信を生ずる。これに対する分離の度合を映像周波数選択度または単に映像比と呼ぶ。いずれの場合も感度測定と同様な方法を用い、希望周波数に同調したときの希望周波数の感度(入力電圧)を測定し、次に妨害周波数を加えて同一の出力を得るまで入力電圧を増大させ、その大きさと希望周波数における入力電圧との比を求めるのである。近接周波数選択度は映像比は $1/18$ 以下であればよい。

電氣的出力および高調波歪

感度試験の接続で標準信号発生器からの電圧(アンテナ入力電圧という)を変化させると(すなわちラジオ聴取状態でアンテナから入る電圧が変化すると)負荷抵抗に生ずる電圧(試験の場合は 400c/s の電圧)は最初はアンテナの入力電圧に比例して増加するが、次第に比例しなくなって一定値に飽和する。このように入力電圧に出力電圧が比例しない場合には必ず信号 (400c/s) の整数倍 (800c/s , 1200c/s , 1600c/s , ...) の周波数が同時に音として聞えてくる。このような信号周波数の整数倍の周波数を高調波と呼び、高調波が増大すると音が歪み、聞き苦しくなるので、これを高調波歪と呼び、高調波と信号波に対する割合を歪率と呼ぶ。アンテナ入力電圧を変化させて出力電圧と歪率計を使用して歪率を測定し、歪率 15% における出力電圧を求め、これを無歪最大出力という。高調波歪によって聞き苦しならない限度の大きさである。

電氣的忠実度試験, 電気音響的忠実度試験

ラジオの感度は信号の周波数が異ればそれに応じて変化する。この特性を調べるのが忠実度試験である。忠実度が異ればラジオの音色は変化する。忠実度特性にはスピーカーの特性が非常に影響するのでスピーカを除いて考えることは無意味である。しかし音響測定はなかなか困難であるのでスピーカを含めてラジオ全体の忠実度を測定する場合とスピーカを除外して電気回路だけの特性を測定する場合とがある。それぞれ電気音響的忠実度試験, 電氣的忠実度試験と呼ばれている。

電氣的忠実度試験は感度試験と同様に接続して、標準信号発生器の変調周波数を変化してそれに対応する出力電圧を測定する。電気音響忠実度は出力電圧を測定するかわりに防音室でスピーカを鳴らし、その音をマイクロフォンで受けて音圧を測定するのである。しかし音質には絶対的な良否の外個人個人による好き嫌いもあるので最後は実際にラジオを動作させて聞いてみる必要がある。

雑音およびハム

雑音は主として周波数変換管で発生し、ハムは低周波増幅管で発生する。厳密な測定では両者を分離しなければならないが、わが国の従来規格では両者をこみにして測定する。これらはラジオ受信機内部で発生するものであるので空中線を短絡して外部から信号が入らない状態にして負荷抵抗に生ずる電圧を測定する。

混変調歪

例えば 400c/s と 700c/s の電圧が加えられた場合にそれらの高調波以外に 300c/s とか 1100c/s などの波形が現われる。これを混変調歪と呼ぶ。混変調歪の測定法の決定版は現在いまだない。

温度上昇試験

ラジオを動作させると真空管から熱が出て次第に温度が上昇する。ラジオに使用する部品には使用可能^マ温度の限界があるのでラジオセット内部の温度上昇を調べておく必要がある。通常必要な箇所に寒暖計を差込んで測定する。スイッチを入れてから 4 時間以上経過すると温度は一定となるのでこの時に測定する。真空管電源変圧器など自ら発熱するものを除いては 15°C 以下であればよろしい。

絶縁抵抗試験，絶縁耐力試験

ラジオを組立てて動作させる前に行い，配線部品の絶縁を調べて電源に接続動作させてよいかどうかを調べるものである。

動作試験

上述の測定で定量的に測定した以外の量的に表わせない特性を一まとめにして行うもので，ラジオを動作して異常なく動作するかを確認するものである。非常な熟練を必要とするが一度熟練すれば測定器なしで実用の有無を試験出来るので便利である。発振，ハウリングなどの現象もここで発見される。

PDF 化にあたって

本 PDF は、『無線と実験』1953 年 3 月号を元に作成したものである。

PDF を作成するに当り，pL^AT_EX 2_ε で組版し，dvipdfmx で PDF 化した

ラジオ関係の古典的な書籍及び雑誌のいくつかを

ラジオ温故知新(<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/index.html>)

に、

ラジオの回路図を

ラジオ回路図博物館 (<http://fomalhaut.web.infoseek.co.jp/radio/radio-circuit.html>)

に収録してある。参考にしてほしい。