

受信機の性能を評価するのに、普通受信機の定格出力におけるSN比が規定値(たとえば6dB)になるときの受信機入力電圧と比較する方法が多く用いられている。

しかし、この評価方法は同一の受信機の感度を比較するには問題はないが、高周波部、中間周波部をはじめ、各部の利得配分の異なっている受信機の良し悪しを判定する場合には、この結果だけで判定するのは技術的に不都合が多い。メーカーのカタログなどに記載してある感度性能は、一応の目安とすれば間違いない。

総合帯域幅、入出力直線性、利得等の異なる受信機の感度性能を評価測定する方法に、雑音指数F(Noise figure)という方法がある。これは、若干の測定器を必要とし、多少高級であるが、雑音指数と標準信号発生器によるFの概要、および、換算ノモグラフについて説明する。

■ 雑音指数 F

通信系を構成するいろいろな回路から熱雑音を発生する。この自発雑音の程度は、受信機系の性能に重要な役割をはたす。

雑音指数とは、受信機や増幅器の入力端のSN比と出力端のSN比の比で示す数値である。つまり、受信機入力端のSN比が、出力部で何倍に劣化するかを示す値で概念的に次の式で示される。

$$\text{雑音指数}(F) = \frac{\text{有能信号入力電力}(P_{as})}{\text{有能雑音入力電力}(N_{as})} = \frac{P_{as}/N_{as}}{\text{有能信号出力電力}(P_o) / \text{有能雑音出力電力}(N_o)}$$

これで解るように、理想的な増幅器では入力信号と雑音は同じ割合で増幅されるから、出力のSN比においてもこの値は変わらない。ところが、実際の増幅器では、必ず同調回路や真空管などの熱雑音源を有するので、この雑音分も信号と同じに増幅され、SN比は劣化し、Fは必ず1より大きくなる。

また、雑音指数は受信機全雑音出力No中で、入力端の熱雑音信号源の占める割合の逆数が雑音指数であるといえることができる。

■ 雑音指数測定条件

受信機は入・出力特性が直線性範囲内で測定する

必要がある。したがって、A1、A3、SSBの受信では、中間周波部の検波前の電圧、また、FM受信機では中間周波部のリミッタ前のIF電圧を測定することに注意されたい。

■ SGによるFの測定

前項の注意にもとずき、受信機入力にSGを接続し、信号零のときの受信機雑音出力Noを測定し、次に受信機出力がNoに対し、6dB増加するまでSG信号を入れ、このときのSGのアッテネータの読みからノモグラフによってFを算出できる。

■ 有能電力とは

ある内部インピーダンスを有する信号源から、最大の電力を取り出す条件における最大電力をいう。(本誌5月号測定器講座を参照のこと)

■ ノモグラフの使いかた

横軸は受信機のSN比6dB出力に要するSG入力電圧(μV)、縦軸の左は雑音指数FをdBで表示した数値、単なるFの倍数は右軸に概略値が示されている。

グラフ中の斜線は受信機の等価帯域幅でメカニカルフィルタ、または、水晶フィルタなどを使用している受信機ではその-3dB点のバンド幅、また、複同調IFTを用いてIF2段以上増幅している受信機では、ほぼ-6dB点のバンド幅としてよい。

● 使用例 1

等価帯域幅10kHz、出力のSN比 So+No/No =6dBを得るには、受信機のSG入力は1μVであった。Fはいくらか。

● 求めかた

横軸に入力1μVと帯域幅10kHzの交点より、縦軸上にF=21.4dBが求められる。

● 使用例 2

等価帯域幅は100Hz、F=18.5dBの受信機の So+No/No 6dB における予想入力信号電圧はいくらか。

● 求めかた

縦軸の18.5dBと帯域幅100Hzの交点より、横軸上に予想入力電圧≒0.07μVが求められる。