



＜ラジオ(中波)放送（同一メディア内）の混信障害＞

☆ ラジオ（中波）放送の混信障害

ラジオ（中波）放送への混信障害には、まず、ラジオ（中波）放送波どうしの混信があげられます。すなわち、受信しようとする放送局の電波（これを「希望局：D」と呼びます。）が同じ周波数を使用している他の放送局の電波（これを「妨害局：U」と呼びます。）により混信妨害を受けることを同一周波数混信といいます。また、希望局の周波数とは異なりますが、非常に近い周波数の場合の混信妨害を隣接周波数混信といい、まれに隣隣接混信を扱う場合もあります。

また、放送局の周波数への直接的な関係でなくラジオ（中波）受信機の間周波数 455kHz に係る混信があります。これを中間周波妨害や中間周波妨害イメージ妨害といいます。

さらに、ラジオ（中波）放送の受信機をはじめ、全ての受信機は、一般的に周波数に関係なく強力な電波に曝されると高周波増幅回路の選択度特性が劣化します。そしてその強力な電波の変調内容が同調周波数にかかわらずスピーカから流れ出る現象があります。これを混変調といいます。

このほか、希望局以外の2以上の放送局等の強力な電波が受信機の高周波増幅回路に侵入すると、その電波の基本周波数あるいは2倍、3倍の周波数の和や差の成分が発生しますが、たまたま希望波の周波数に合致すると相互変調という混信が発生します。

☆ 同一周波数混信

ラジオ（中波）放送における同一周波数の混信保護比は、1949年ジュネーブにおける第3地域無線通信主管庁会議における規準および CCIR

Rec448、Rec449-1 にて

- ・ 同一周波数混信保護比 40dB

と定められています。ただし、この値は、妨害波のフェーディングを考慮した平均値として勧告されていますが、全ての場合にこの数値を期待することは実用的でないと認められています。

したがって、わが国でのチャンネルプラン上の混信保護比の規準は

- ・ 異なるプログラムの場合 26 dB
- ・ 同じプログラムの場合 14 dB としています。

NHK 第1放送と民間放送は県別放送あるいは地域ブロック別放送と定められているため異プロとして周波数が割当てられています。NHK 第2放送は、現在、全国同一プログラムを編成していますので、同一プログラムとして割り当てられています。

同一周波数混信の症状は、まず、妨害波のプログラムが混入します。また、同一周波数といっても周波数は僅かに異なりますので、その周波数差のビートをも発生します。ただし、国内局どうしの場合は、電波法に基づき周波数偏差が厳しく規制されるため、ピーピー音は発生せずハッハハッハ（「ヘジテーション」といいます。）という息づかいのようなビートになります。ただし、妨害相手局が同一周波数と言えども外国、特に北朝鮮の場合はビートはピーピー音になるケースが多いようです。

同一周波数混信を受信機サイドで軽減するには、図1や図2のようにフェライトコアを使ったバーアンテナやループアンテナを使用し、アンテナの指向特性により希望波の感度と妨害波の感度差が出来るだけ大きくなるようなアンテナ方向にて受信します。

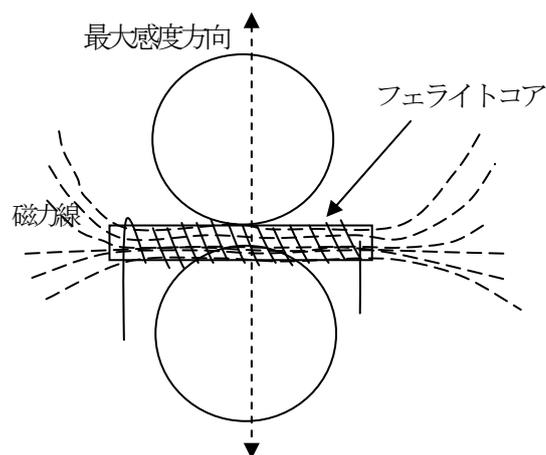


図1 バーアンテナの指向特性を利用した混信軽減法

☆ 隣接周波数混信

隣接周波数混信は同一周波数混信と異なり、受信機を選択度特性によって左右されます。

この隣接周波数混信の混信保護比は、かつて広く利用されていた5球スーパーヘテロダイン受信機の特性を基本として定められました。その後、トランジスタ受信機や据え置き型のステレオ受信機の出現がありましたが、選択度特性は、特段の改善は見られず、むしろやや劣化したとさえみられます。したがって、当初からの隣接周波数混信保護比の規準は変更にはなっていません。

受信機を選択度特性の例を図3に示します。

この特性は、受信周波数1000kHzに関する特性で、入力端子電圧（レベル）が94、74、54dBの3ランクの場合です。

隣接周波数は、受信周波数から20kHz離れたところから徐々に近づけてきて、妨害発生の限界の強さを測定してグラフ化します。

受信周波数の入力電

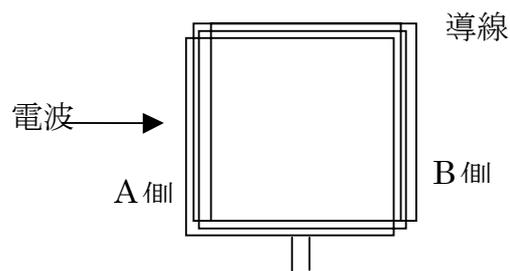


図2-1 枠型アンテナ(垂直面)

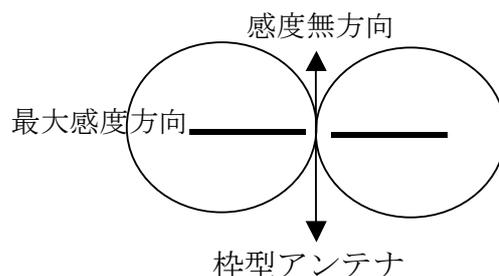


図2-2 指向特性(水平面)

図2 ループアンテナの指向特性を利用した混信軽減法

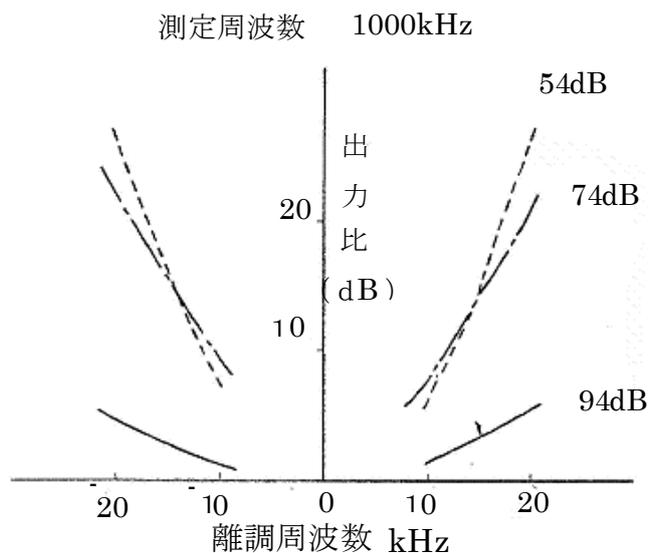


図3 選択度特性の例

圧が大きいと（ここでは 94 dB）10kHz 離調時の妨害発生限界の妨害波強度との比（S I 比）は、僅か 1～2 dB ですが、入力電圧 74～54 dB では 7～8 dB になります。受信周波数の入力端子電圧が大きいと、選択度特性は劣化することが分かります。

わが国におけるチャンネルプラン上の隣接混信保護比は、同一プログラム、異プログラムにかかわらず 10kHz で 0 dB としています。

注) 混信保護比 0 dB は、希望波の強さと同じ強さの隣接周波数の妨害波がきても混信は起きないということです。現状のチャンネルプランでは 9kHz ですが、この混信保護比が不詳です。ご存知の方教えてください。

☆ 中間周波数妨害

受信機の間周波数は、455kHz と決められています。この中間周波数信号は、図 4 に示すように受信した電波（希望局：例えば NHK 東京第 1 放送の場合は 594kHz）とそれより 455kHz 高い信号を受信機内で発振させ（局部発振といいます。NHK 東京第 1 放送受信の場合の局部発振周波数は 1049kHz になります。）、2 つの周波数の差の周波数の 455kHz を取り出して作ります。

受信機の間周波帯域に何らかの理由で他の無線局等の信号が混入して起こる妨害が中間周波数混信妨害です。

図 4 の f_{IF} の中間周波数の帯域内に無線局や電気設備からの妨害信号が発生した場合です。

どのラジオ放送局を受信しても全てに妨害が発生するのが特徴です。

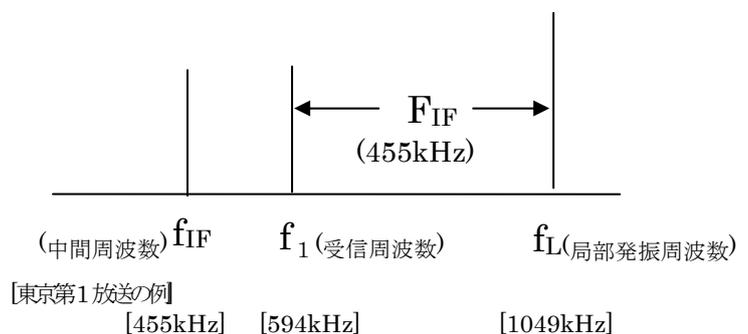


図 4 中間周波数の発生と混信妨害

また、特殊な例として、909kHz の周波数を使用するラジオ放送局については、図 5 示すように中間周波数の 2 倍の 910kHz

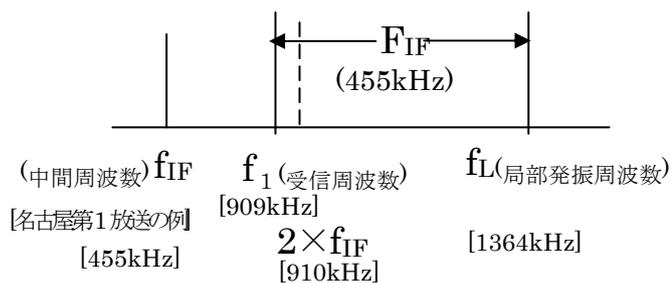


図 5 中間周波数混信妨害

に近接しているため、常に中間周波数妨害をうけます。この混信妨害症状はビート音を発生し受信機と同調ダイヤルを回すとビート周波数が変化します。現状ではこの周波数は名古屋第 2 放送や周波数割当上やむをえない場合のみ割り当てられ、これらの地域の受信機の中間周波数は、455kHz から少しずらして調整されています。したがって、909kHz の周波数は、名古屋地区以外では容易に使用できない周波数です。

☆ 中間周波数イメージ妨害

図 6 に示すように局部発振周波数の上側に 455kHz 離れた周波数の放送局や無線局の信号 f_2 があると中間周波数イメージ妨害を生ずることがあります。

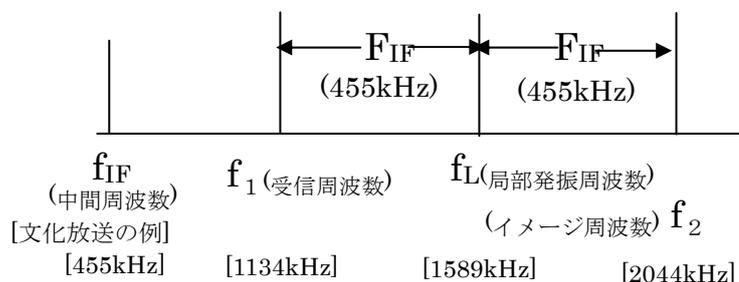


図 6 イメージ混信妨害に発生

図7にラジオ放送局
どうし割り当ての際の
イメージ混信妨害チェ
ックのモノグラフを示
します。

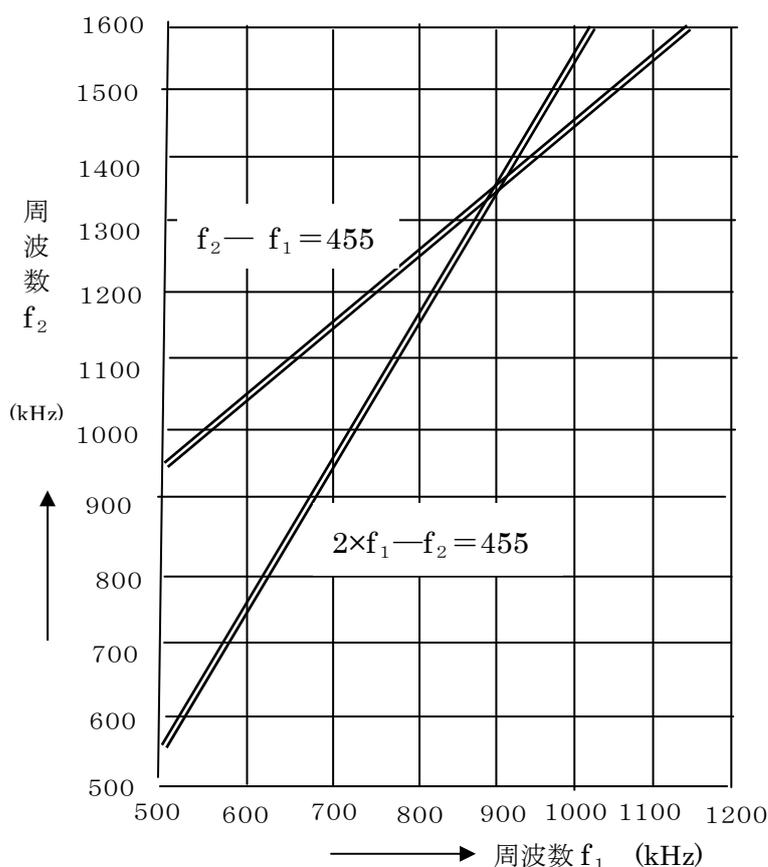


図7 2局の周波数がイメージ妨害となる関係

☆ 混変調妨害

混変調障害は、レベ
ルの高い周波数の信号
がレベルの低い周波数
の信号に与える妨害で
す。

混変調妨害を与える
強力な電波は、他のラジオ放送局の場合もあるしラジオ放送局以外の違
法な市民ラジオやトランシーバーのこともあります。妨害の状況は、妨
害相手局の変調内容が聞こえたり、ビートやひずみなど多様な妨害が発
生します。

混変調成分に関しては、No85「ラジオ（中波）放送用受信機（その2）」
の末尾[もっと知りたい方のために]の増幅器から発生する非直線ひずみ
の各種出力信号の数式的解析で記述した、2次成分として出力される直流
成分に相当します。

☆ 相互変調妨害

一般に増幅器で2波以上の信号を増幅した場合、増幅特性が直線的（直線性）でなく図9（b）に示すように入力信号が大きくなるにつれて出力が詰まる現象、つまり、非直線性のため起こる相互干渉です。

相互干渉により発生した周波数の信号がラジオ（中波）放送周波数に一致するとビート等が発生します。

相互変調成分に関しては、No85「ラジオ（中波）放送用受信機（その2）」の末尾[もっと知りたい方のために]の増幅器から発生する非直線ひずみの各種出力信号の数式的解析で記述した、2次成分として出力される和差ビート成分に相当します。

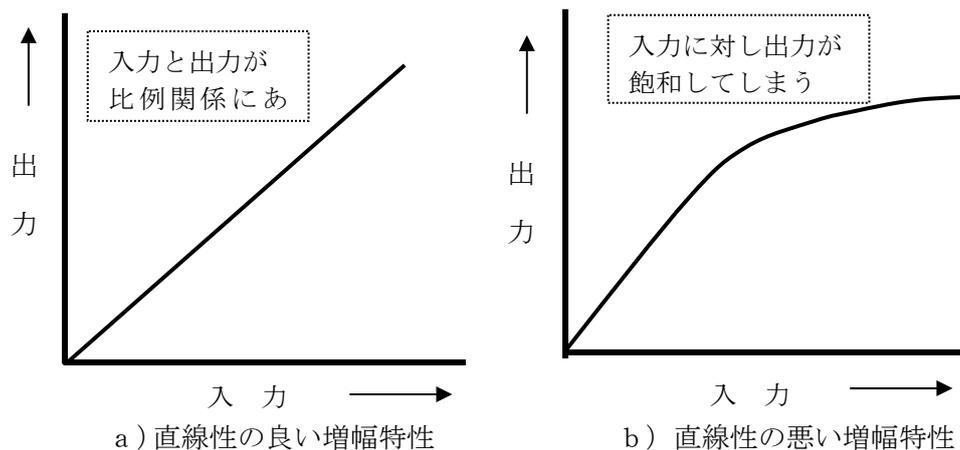


図9 増幅特性図