

## ＜ラジオ・テレビ・FM 放送波から 他の無線局に与える混信障害＞

ラジオ、テレビ、FM 各放送波から無線局の受信設備への混信障害に関しては、次のような妨害があります。

基本波妨害	混変調
相互変調	受信設備回路への直接飛び込み
中間周波妨害	イメージ妨害

### ☆ 混信妨害発生経緯とその対応法

各放送の放送所近隣の地域においては、無線局の受信設備は強力な電界強度に曝されます。

ラジオ放送では、最大で 500kW、テレビ放送ならびに FM 放送では最大 10kW です。このような大電力局の近くでは、無線局の受信設備のアンテナ端子から

入力される放送波や受信設備の各回路に直接飛び込む放送波ならびに双方の経路を辿って各回路に侵入する放送波など多種多様な不要な電波が混入します。

無線局の受信設備にて発生する妨害については、残念ながら確たるデータの持ち合わせはありませんが、長年のこの種の仕事を通じて、漏れ聞き及んだ事柄をも含めて書き記します。



### [各放送波の基本波による妨害]

この基本波による無線局への混信妨害は、放送局が新規に開局する際に多くみられます。

この顕著な例は、FM放送局の開局です。最近多く見られるFM補完放送局やコミュニティ放送局も同様です。この妨害発生の経緯は、カラオケ店や居酒屋などのカラオケ装置のワイヤレスマイクに開局したFM放送局の電波が混入するというものです。ワイヤレスマイクは、免許不要な微弱な無線局です。しかし、れっきとした無線局には違いはありません。

ワイヤレスマイクが扱う電界強度は狭い閉鎖された空間で使用されるため、かなり微弱です。それに引き換え、FM放送局の出力はキロワット級ですので妨害は著しくなります。

この改善対策は、FM放送局が開局する前は正常に使用できていたわけですから、FM放送事業者の責任で、ワイヤレスマイクの使用する周波数を変更するなどして行われます。

### [混変調]

無線局の受信設備に強力な電波がアンテナ端子から入力した場合、高周波増幅回路の非直線性により混変調が発生します。

混変調が起きると高周波増幅回路の選択度特性が劣化し、他の無線局の信号の変調内容が直接乗り移るという現象が発生します。これが混変調です。混変調は各信号の周波数に無関係に発生するという特徴があります。各放送の電波形式や無線局の伝送方式とも関係しますが、無線局の受信設備の音声が歪んだり、他の無線交信音やノイズ状の音が混入したりします。著しい場合は、無線局の音声がマスクされたようになり無音になることもあります。

基本的には無線局の周波数は固定ですのでその周波数だけを通過させればよいわけです。妨害排除能力の大きい受信設備では、予め無線局の周波数のみ通過し妨害となる周波数は阻止するバンドパスフィルター(BPF)が取り付けられている場合があります。このような場合は、妨害は

容易に発生しません。しかし、簡易な無線局の場合は必ずしもこのような防御措置が施されているとは限りません。

改善方法は、受信設備に入力する強力な放送波を何らかの方法で弱めるか阻止すればよいことになります。

まず、比較的軽度の場合で無線局の受信設備のレベルに余裕がある場合は、入力端子に減衰器(アッテネータ)を挿入するだけで改善できる場合があります。これで改善できない場合は、妨害を生じている放送波をトラップ(わなの意味)にて除去するか、無線局の周波数を通過させ放送波を通過させないバンドパスフィルター(BPF)、ローパスフィルター(LPF)ならびにハイパスフィルター(HPF)を取り付けます。

#### [相互変調]

ある地域に2局以上の放送局や無線局が運用されている場合、各々の周波数を $f_1$ ならびに $f_2$ として $(f_1+f_2)$ 、 $(f_1-f_2)$ 、 $(f_2-f_1)$ 、 $(2f_1+f_2)$ 、 $(f_1+2f_2)$ 、 $(2f_1-f_2)$ 、 $(2f_2-f_1)$ などが他の無線局で使用している周波数となるとその無線局の受信設備に相互変調による妨害が発生します。

無線局の受信設備の音声が歪んだり、他の無線交信音やノイズ状の音が混入し、混変調の場合と類似の妨害となります。

相互変調は3局以上の電波の場合でも2局の場合と同様生じます。この相互変調に関しても、高周波増幅回路を含む増幅回路の非直線系に基づくものです。

改善方法は、混変調の場合とほとんど同じですが、異なる点は、受信設備に入力される強力な放送波をすべて弱めるか阻止しなければならないわけではありません。和差の周波数の計算式のいずれかを弱めれば改善できます。

回避されるべき相互変調の中で大電力のラジオ放送局どうしからの場合があります。ラジオ放送局の周波数による相互変調の周波数が海上遭難のSOS受信等の非常用無線局へ妨害となると重大です。この妨害を避けるための検討用のモノグラフを図1に示します。

非常用無線局とは次の無線局をいいます。

495～500kHz	国際遭難および呼び出し周波数
2182±12kHz	船舶無線/遭難および呼出応答用/呼出周波数
2091kHz	海上用呼び出し周波数（電信）

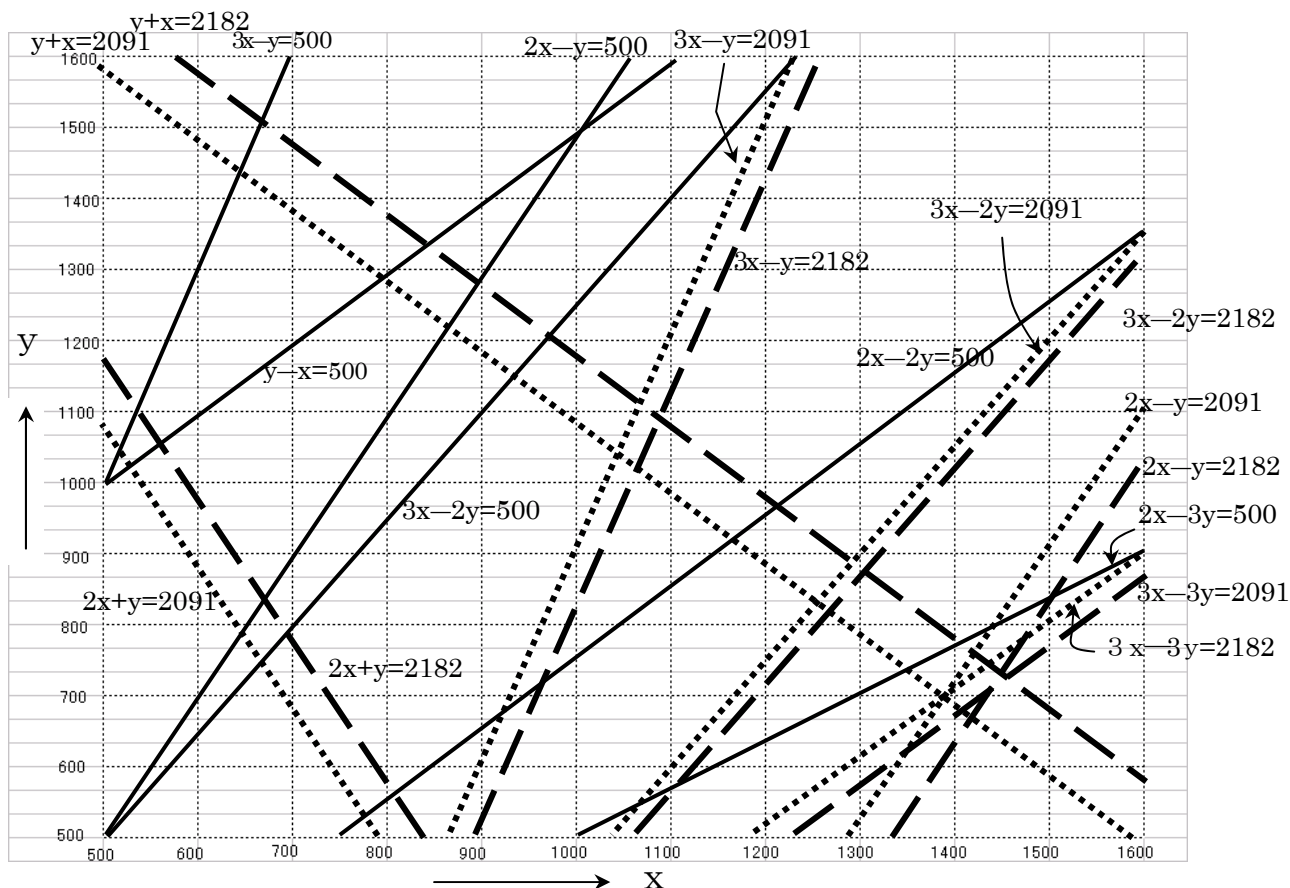


図1 ラジオ放送局の周波数が海上遭難のSOS受信等の非常用無線局への妨害チェックモノグラフ

かつて、全国のNHK第2放送の超大電力設置計画において、福岡地区に国際的に割り当てられた超大電力局を熊本地区に移動したことがあります。福岡地区で運用していたNHK第1放送の周波数は610kHz、超大電力に増力しようとした第2放送は870kHzだったと記憶します。

これは、下記のように610kHzの2倍と870kHzとの和が2091kHz海上用呼び出し周波数（電信）に相互変調を与える可能性があったからです。

(NHK 第 1 放送周波数 610kHz)×2+(第 2 放送 870 kHz)=2090 kHz

その後、ラジオ（中波）放送の周波数間隔は 9kHz に変更になりましたが、こうした経緯で現在の両局の周波数と電力は次の通りになっています。

地区	第 1 放送（電力）	第 2 放送（電力）
熊本	756kHz（10kW）	873kHz（500kW）
福岡	612kHz（100kW）	1017kHz（50kW）

#### [直接飛び込み妨害]

無線局の受信設備が各種放送波の強電界に曝されると、その信号が受信設備の各種回路に直接飛び込み妨害を与えます。

ラジオ放送波など振幅変調波が音声増幅回路に飛び込むと放送波が検波され、無線の受信にラジオ放送の音声が入ります。FM 放送波やテレビ放送波の場合は、受信設備の検波方式にも係ると思いますが異音やノイズ状の音の混入が想像されます。

#### [中間周波数妨害ならびにイメージ妨害]

無線局の受信設備の回路構成にもかかわる妨害ですが、ラジオ、FM、テレビ放送波が無線局の受信設備の中間周波数およびイメージ周波数に合致すると、受信に混信妨害を生じます。

この中間周波数への妨害については、かつて、FM 放送局の近くで携帯電話を使用すると発生したとの話を聞いたことがあります。その後、携帯電話機も改良されたり、新方式の携帯電話も出現していますので現在ではなんらの問題もなくなっていると推定されます。