

<テレビ・FM放送への混信障害（他の無線局から）>

テレビ放送を受信しようとして、思わぬエラーコード「E201」や「E202」が画面に表示されたり、正常に受信できていたものが突然ブロックノイズが発生したりブラックアウト症状になったりしたことはありませんか？

正常に受信できない理由は、何らかの原因でテレビ電波が極端に弱くなった場合もありますが、電波が正常に届いていてもそこに何らかの妨害電波が混入したことに起因している場合も多くあります。妨害電波といっても実際は無線局で、ほとんど悪意の妨害ではなく偶然にも、とか不運にも起きてしまったというものです。

しかし、無線局の周波数とテレビ受信者のブースターなどの受信設備との競合で混信妨害が発生した例もあります。

☆ 妨害相手側となる無線局と混信障害の種別

テレビに妨害を与える無線局には、次のような無線局があります。

アマチュア無線 市民ラジオ（不法） トランシーバー

免許不要な微弱な無線局（ワイヤレス電話、ワイヤレスインターホン、ワイヤレスマイク等） 業務用無線局（公衆通信、防災無線、行政無線、交通関係企業の無線、警察無線、報道関係企業の無線） その他

これらの無線局は、一般家庭で使われる各種電気機器（コードレス電話、コードレスインターホン等）をはじめ各企業で使われる業務用無線など広い分野で利用されています。

アマチュア無線と市民ラジオ、免許不要な微弱な無線局に関しては既に前2回（No107、108）にて述べたとおりです。

ここでは、一般的な事例をとり上げます。

無線局からテレビ放送受信への混信障害は、正しく使用している限りほとんど発生しないように周波数割当ての際に配慮されています。

しかし、無線局側にて、送信設備の整備不良に伴い輻射される高調波成分や不要輻射（スプリアス）が関係して妨害が発生することがあります。

また、受信機側で起こる無線局電波の高レベルでの入力による混変調や相互変調ならびに受信機の間周波数の関係で起こる中間周波数妨害やイメージ妨害などもあります。

☆ 症状

テレビ受信の際、多くのチャンネルや特定のチャンネルにブロックノイズを生じたりブラックアウトとなり画像が映らなくなることもあります。無線局の周波数が中間周波数に關係する妨害の場合は、ほぼ全チャンネルに発生します。混変調の場合は受信レベルが比較的低いチャンネルが著しい妨害を受けます。相互変調や無線局の高調波やスプリアスによる場合は、その妨害電波の周波数の關係するテレビチャンネルが妨害を受けます。

FM放送の場合は、FM変調波であるためラジオ（中波）放送に比べ妨害は受けにくいのですが、ハイパワー市民ラジオなどによる強力電波に曝されると混変調がおき、音声が歪んだりマスクされることがあります。

☆ 妨害発生メカニズム

混信障害の種別により異なり次のようになります。

- ・ 高調波ならびにスプリアス

無線局の送信設備から基本波のほかにその周波数の2倍あるいは3倍の高調波成分や基本波以外の不要輻射（スプリアス）により発生す

る妨害です。

- 混変調

混変調は、レベルの高い無線局の信号が増幅回路に入るとその選択度特性の非直線性のためにレベルの低いテレビ放送波に与える妨害です。

- 相互変調

一般に増幅回路に 2 波以上の信号が入力された場合、増幅特性の非直線性のために 2 つの信号の和や差の信号が発生し、その信号の周波数がテレビ放送チャンネル（周波数）に一致すると妨害が生じます。

- 中間周波数妨害（直接飛び込み妨害）

テレビ受信機の間中周波数

f_{IF} は、54~60MHz（中心周波数 57MHz）のため、図 1

に示すように受信したテレビチャンネル f_1 の周波数帯域（6MHz 幅）とそれより

57MHz 高い信号 f_L を受信機

内で発振させ（局部発振）、2 つの周波数の差の中間周波数 54~60MHz を取り出して作ります。

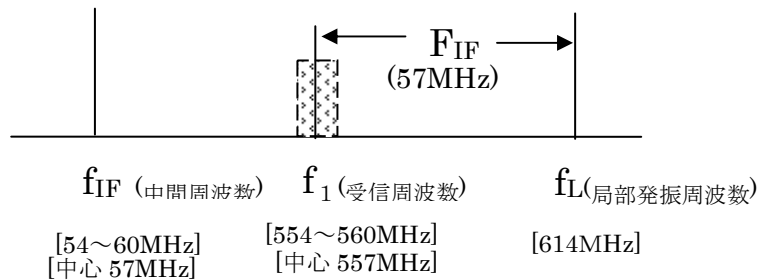


図1 テレビ放送の中間周波数の発生と混信妨害

FM 受信機の間中周波数

f_{IF} は、10.7MHz のため

図 2 に示すように受信した

FM 放送局の周波数 f_1 より

10.7MHz 低い信号 f_L を受

信機内で発振させ、2 つの

周波数の差の中間周波数

10.7MHz を取り出して作ります。

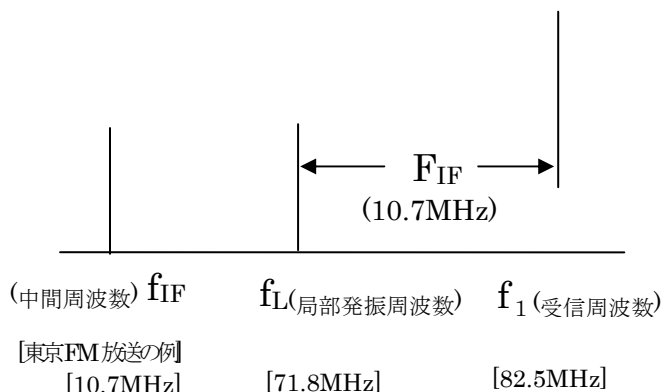


図2 FM放送の中間周波数の発生と混信妨害

このような回路動作の中、受信機の間中周波帯域 f_{IF} や受信機内で発振させる局部発振周波数の帯域内に無線局等の信号が混入した場合に発生する妨害です。

- 中間周波数イメージ妨害

テレビ放送については、図 3 に示すように局部発振周波数の上側に 57MHz 離れた周波数の無線局 f_2 があると中間周波数イメージ混信妨害を生ずることがあります。

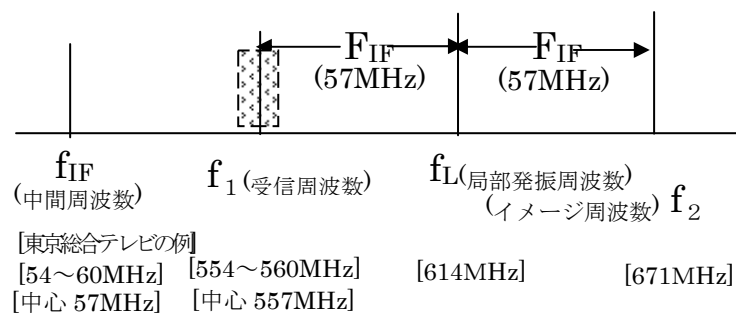


図 3 テレビ放送のイメージ混信妨害の発生

FM 放送については、図 4 に示すように局部発振周波数の下側 10.7MHz 離れた周波数の無線局 f_2 があると中間周波数イメージ妨害を発生することがあります。

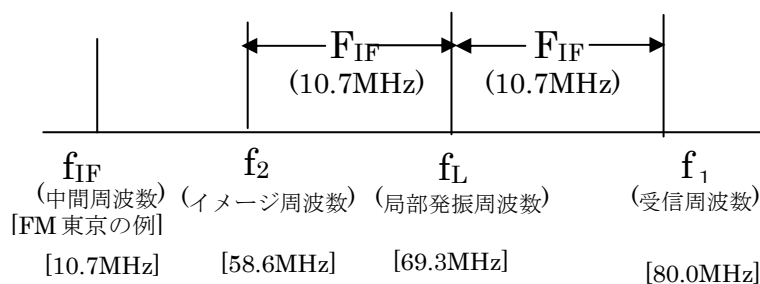


図 4 FM放送のイメージ混信妨害に発生

☆ 妨害発生 の現状と改善方法

高調波ならびにスプリアスによる妨害の改善法は、基本的には無線局側にて送信設備の保守調整やフィルター等の取り付けによりこれらの輻

射を防止する措置を取ります。しかし、テレビ受信者側のブースターによって高調波を発生している場合は、ブースターの入力端子に減衰器を挿入したりブースターの故障によるものである場合は良品に交換します。

混変調ならびに相互変調の妨害の改善法は、受信側のブースター等の増幅器により発生している場合は、入力端子に減衰器を挿入し増幅特性の直線部分で動作するようにします。この方法で改善できないような信号による妨害の場合は、妨害を起こしている無線局の信号を弱めるためのトラップやフィルタを挿入します。

テレビ放送受信において中間周波数妨害を起こす 54～60MHz の無線局は、オールチャンネルテレビの中間周波数が決まる前から非常に多くが運用されていました。このような状況から 54～60MHz 帯を使用する無線局の近くでは、その電波がテレビ受信機の中間周波回路に直接飛び込んで重大な妨害を生じました。現在のこの帯域の無線局の状況を見ると比較的出力の大きい局は、山上中継局等の民家がない地域で使われるかあるいは都市部の小出力の無線局に限られているようです。

FM 放送受信に中間周波妨害を起こす 10.7MHz を中心に 10.515～10.786MHz 間には、国内の無線局には周波数の割当てはありません。ただし、近隣国においては、この周波数付近を使用している無線局があります。

テレビ放送受信へのイメージ妨害については、受信するテレビチャンネルの周波数から中間周波数の 2 倍 (114MHz) 上方の周波数がイメージ周波数となります。すなわち、テレビチャンネル 34 チャンネル (中心周波数 599MHz) から 52 チャンネル (中心周波数 707MHz) の各テレビチャンネルの上側の 114MHz の位置に無線局がある場合に発生する可能性があります。

FM 放送受信へのイメージ妨害については、受信する FM 放送局の周波数から中間周波数の 2 倍 (21.4MHz) 下方の周波数がイメージ周波数となります。すなわち、FM 放送周波数 76～90～(FM 補完局)95MHz の

21.4MHz 下方の 54.6～73.6MHz の位置に無線局がある場合にこの妨害波が発生する可能性があります。

実際には、中間周波数妨害やイメージ妨害を与える周波数は、テレビ受信機あるいは FM 受信機のチューナーの帯域から非常に離れているため、このような無線局が至近距離に設置されている場合やチューナーの高周波増幅回路の故障等により帯域特性が劣化している場合以外にはほとんど発生しないと考えられます。

FM 放送受信について（オーディオマニア向け）

弊社では、妨害電波の調査や FM アンテナの建設も行っております。特に FM 帯で起こるマルチパス障害などを、測定車列びにスペアナを用いて調査したり、DU 比を見ながら最良受信点を探します。（測定車が入れる事、人員 2 名、1 日を予定しています。）