

< 高架鉄道・高架道路・航空機による受信障害 >

全ての新幹線や高速道路は、立体化構造になっており、さらに、都市部の鉄道の多くは高架化が図られています。したがって、受信者のテレビ電波等の受信環境は、構造物によるしゃへいや反射の障害を蒙る可能性は非常に大きくなっています。また、テレビ電波の到来空間が航空機の飛来によりさえぎられる位置関係になると、しゃへい障害が発生することもあります。飛行中の機体が電波を反射しそれが受信アンテナに入射するような位置関係になると反射障害が発生することがあります。

しゃへいならびに反射のほかに高架道路、新幹線を含む高架鉄道を通過する自動車や電車ならびに航空機の飛行に伴いテレビ電波等の強度が短時間に細かく変化する「フラッター」という受信障害もあります。



写真1 新幹線高架線路

☆ 症状

構築物によるしゃへいや反射による場合は、時間的に、ほぼ、一定なブロックノイズやブラックアウトの症状となります。自動車や電車が高架橋を通過するときのみ発生するアナログテレビの際に発生したフラッター障害もやはりブロックノイズあるいはブラックアウトの症状となります。

☆ 新幹線、高架鉄道、高架道路による受信障害の発生のメカニズムと改善対策
[発生のメカニズム]

当初から高架鉄道として建設される新幹線や在来鉄道の立体化を図るために行われる高架化は、テレビ電波のしゃへい障害と反射障害ならびにフラッター障害を発生する可能性があります。

鉄道や道路は、水平方向に長大であり、地形の起伏とも合わせ居住地の上方を通過している地域では広範囲に受信障害が発生します。

電車等の車体は一般に金属体でできており長さも 300～400m もあるため、テレビ電波などに対してしゃへいあるいは反射物体となります。そのうえ、100～200km/h の高速で走行する関係上、反射波強度あるいはしゃへい損失が早い周期で変化します。(図 1 参照)

受信アンテナから見て電波到来方向に近接して鉄道がある場合は、新幹線電車ではアンテナの前面を通過するのに約 7 秒程度を要し、この間に車体の窓の配置や連結部などで電波のしゃへい損失が変わるため、やはり、電波強度が激しく変動します。

また、鉄道が受信アンテナの後方にある場合でも電車等の通過によって反射波が変動するために、やはり、受信電波が激しく変動します。

なお、図 2 に示すように高速道路を走行する自

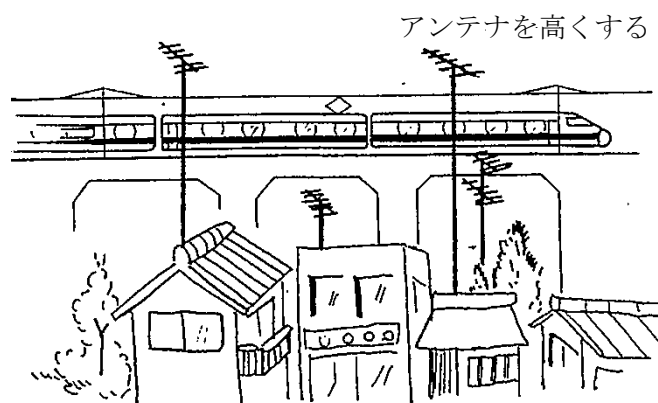


図 1 高架鉄道による受信障害

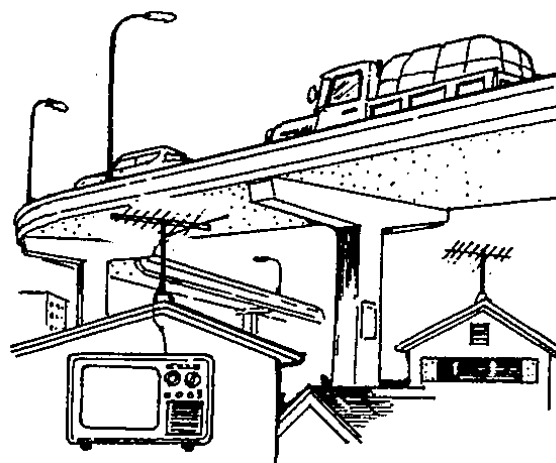


図 2 高架道路による受信障害

動車による受信電波の変動は、車体は電車等に比べ小さく速度も遅いので、受信障害が起きても軽微でその地域は道路近傍に限られます。

[改善対策]

新幹線等の高架鉄道や高架道路の受信障害を発生側で対策することは現状では困難で、実際の対策は、もっぱら、受信側の設備の改善による方法がとられています。

電車等からの反射波を受ける側においては、アンテナの前後比や既存のしゃへい物などを利用し、反射波を可能な限り弱める工夫をします。

高架橋や電車等によるしゃへい障害の場合は、図1のように受信アンテナの高さを高くして電車の上を越えてくる電波を受信するのが一般的です。この場合の必要なアンテナ

の高さは、送信点、線路ならびに受信点の高さと相互間の距離の関係によって変わります。電波が強い場合は、電車の屋根の高さより多少低くても良いようです。高架橋がしゃへい物となる場合は、状況にもよりますが図3のように受信アンテナの高さを低くして高架橋の下部を通過してくる電波を受信して改善可能な場合もあります。



図3 高架鉄道による受信障害改善例

被害を受ける範囲は、条件にもよりますが、線路から送信所と反対側の直角方向に 150m 付近でも受信障害が発生することがあると言われています。

☆ 航空機による受信障害の発生のメカニズムと改善対策

[発生のメカニズム]

空港近辺でテレビ放送波を受信している際、滑走路に離着陸する航空機が電波到来方向と合致していると、大きな航空機の機体によるしゃへい障害を受けることがあります。

また、離着陸する航空機の航路近辺では、上空へ向けて上昇または着陸に向けて下降中の機体に反射した電波により反射障害を受けることもあります。

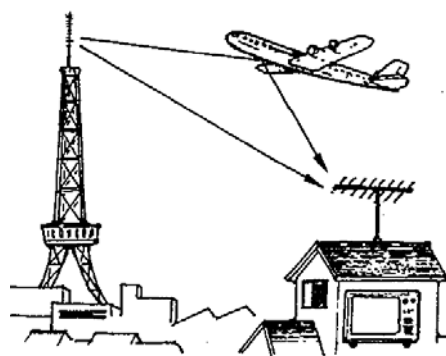


図4 航空機による受信障害

飛行機やヘリコプターの機体は、ほとんど金属体で出来ているために、良好なテレビ電波の反射体となります。受信アンテナ

には図4に示すようにテレビ送信所から直接波と航空機の機体からの反射波が到来するので、両電波が合成されることとなります。航空機は空中を飛び回るので反射波の経路は時々刻々と変化し、両電波の位相も変化するため、ある時点では両者の位相が同相になり合成波の強度が強くなったり、また、別の時点では逆相になり合成波の強度は極端に弱くなったりします。つまり、受信機側から見るとかなり電波の強度が時間とともに変化し、アナログテレビの時のフラッター現象のように受信画像を劣化させます。

[改善対策]

航空機の受信障害を発生側で対策することは現状では困難で、実際の対策は、もっぱら、受信側の設備の改善による方法がとられています。

したがって、航空機の便数の多い空港や航空路沿いの地域には共同受信施設設置方式を改善対策として採用している場合が多いようです。

共同受信による改善に至らない場合は、次善の方策として、しゃへい障害を受けることとなる場合は、受信アンテナへのテレビ電波が弱くなることが主たる原因であるので、出来るだけ利得の大きい受信アンテナを使用します。

上空の航空機からの反射波の改善に関しても、反射波が上空から到来するので、受信アンテナの垂直指向特性の上方向の感度を減ずることにより軽減できます。具体的には、受信側のアンテナを高性能な指向特性の鋭いものに交換することを第1に考えます。

また、多素子アンテナを 2 基使用し垂直スタックを組むことにより、上空からの反射波を幾分軽減できる場合もあります。しかし、反射波の到来角度は、受信アンテナから見て不特定なので、航空機の位置により受信アンテナの特性を常に最大限に保つことは困難で軽減効果も変動します。

このため、これらの改善法は抜本的な改善が図られないことが多く、究極の策としては、前記の共同受信施設方式を採用しなくてはなりません。