

<ビル等の建造物による受信障害のあらまし>

電波障害を発生する建造物には、多種多様なものがありますが、代表的な例をあげると次のようになります。

- ① 中高層住宅およびビル
- ② 送電線およびその鉄塔
- ③ 高速道路、高架鉄道などの高架部分
- ④ ガス、石油などの保蔵用タンク類
- ⑤ 各種企業等のマイクロ回線用鉄塔および一般無線用鉄塔
- ⑥ ゴルフ練習所ネットやその鉄骨類
- ⑦ ビル屋上などにある広告塔、塔類

こうした建造物の中でも都市再開発による中高層住宅や高層ビルによる電波障害は数の上では最も多くなっています。

☆ 建造物の種別と発生経緯からの分類

建造物による受信障害は、原因となる建造物により電波がさえぎられる方向に発生する”しゃへい障害”と原因となる建造物により電波を反射する方向に発生する”反射障害”に分けられます。

”しゃへい障害”は、図1

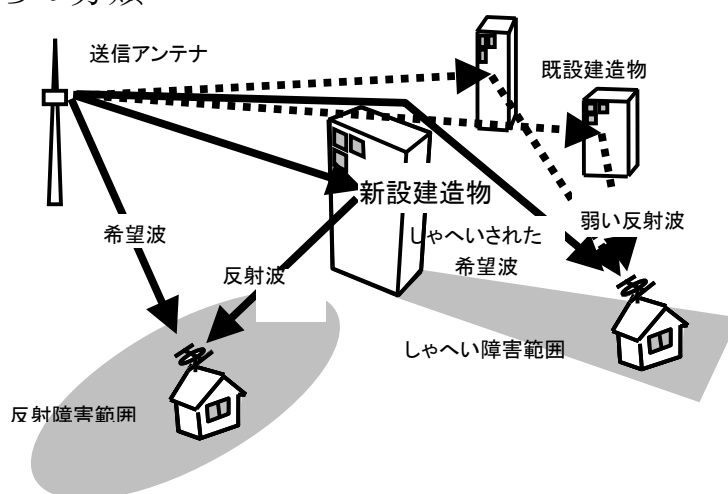


図1 建造物による受信障害の発生

建造物による受信障害の発生図のしゃへい障害範囲に示すように送信アンテナから受信アンテナへの電波が新設建造物によりさえぎられ弱まったところに受信アンテナ周辺の既設建造物からの比較的弱い反射波が沢山到達してしゃへいされた電波に影響を与えるものです。

”反射障害”は、図1の反射障害範囲に示すように送信アンテナからの電波は伝ぱん途中の建造物の存在に関係なく直接受信アンテナに到達（希望波といいます）しているところに、付近に新しく建造物が建設され送信アンテナからの電波がその壁面に反射して受信アンテナに到達することにより受信電波に影響を与えるものです。

”しゃへい障害”には、建造物のほかにも送電線の電線や鉄塔、高架道路、高架鉄道などによる障害もあります。”反射障害”には、前記の送電線、高架道路、高架鉄道のほか列車の通過、航空機などによる障害もあります。列車通過や航空機による受信障害は移動体からの反射になるので、時間とともに症状が細かく変化するのが特徴です。

以上はほとんどテレビ放送への受信障害ですが、FM放送電波に対してはFM変調波に起こるマルチパスひずみという障害があります。この障害に関してはテレビ障害とは分けて後述します。

☆ 建造物障害の対策方法の原則

昭和38年、建築基準法が改正され、容積率が採用されるとともに、従来から行われてきた建築物の高度制限が撤廃されました。それに呼応して、高度経済成長に伴う都市への人口集中に対処し土地の高度利用のための都市計画が進められ、都市構造は立体高層化しました。

必然的に、高層化に伴う電波障害の発生につながり、年々増加の一途を辿りました。

高層建造物による電波障害は、日照、通風、眺望等とあわせて都市公害の一つと見られました。

建築物の建築は、建築基準法に基づき合法化された行為であることから、電波障害の改善に関しても法制化を求める意見が多く出ました。しかし、電波障害の発生範囲やどの程度の障害まで補償の対象にするかと

いう事柄について客観的に裏付けるには難点があること、また、この問題解決には共同受信設備の設置により完全解決が可能であることから法制化は見送られました。そして、当時の郵政省の「原因者責任主義」という原因者である建築主の責任で改善を図ることとなりました。

これと平行して昭和48年6月、「テレビジョン放送難視聴対策調査会」が設けられ建造物障害に関する考え方がまとめられました。その結果を受けて、昭和52年3月、当時の郵政省は「高層建造物による電波障害解消についての指導要領」を発表しました。

この内容は、電波障害の調査（予測調査、建造物完成後の調査）を行い、その結果に基づいて原因と思われる建築主が解消対策を実施すること、その経費は個別アンテナ設置と維持管理相当は受信者の負担とし、残額は

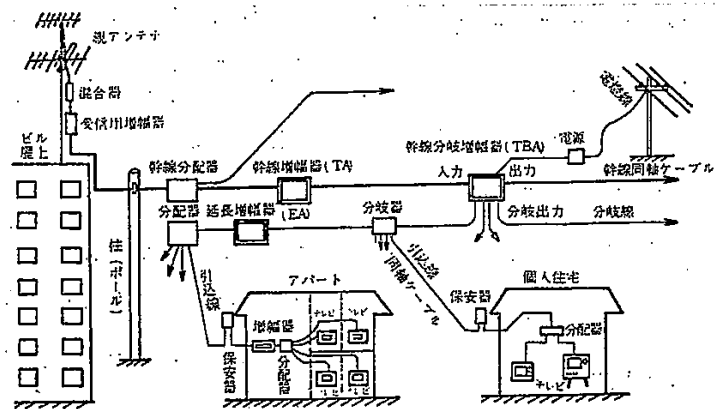


図2 共同受信施設設置による受信障害の改善

原因者の負担というものでした。共同受信施設による受信障害対策の例を図2に示します。対策を実施した共同受信施設の耐用年数は10年程度とし、親アンテナから保安器までの設備と付帯設備は建築主の負担と責任で維持管理を行うというものでした。

さらに、建築主は10年後に施設を改修して、当初の状態に復帰し住民側に渡すというもので、結局、実質的に20年の維持管理を建築主が行うものでした。

☆ DU比と遅れ時間

建造物による受信障害を考える場合、DU比 (dB) ならびに遅延時間 τ (タウと読み単位は μs) という指標があります。

DU比とは、希望する（受信しようとする）信号（Desired Signal）の強さ D と希望しない（障害となる）信号（Undesired Signal）の強さ U との比です。DU比は「Desired-to-Undesired Signal Ratio」の略称です。

信号の電圧「V（ボルト）」と「dB」との関係は次式になります。

$$DU比(dB) = 20\log \frac{D(V)}{U(V)}$$

また、希望する信号が受信アンテナに到達する時間と周辺の電波反射物に当たって受信アンテナに遅れて到達する時間の差を遅延時間といいます。

電波は、1秒間に30万km進みますので、遅延時間が1μs（マイクロ秒）とすると、電波が遠回りしてきて遅れた距離（路長差といいます。）は300m（30万km/10⁶μs）になります。

☆ 建造物受信障害のテレビ画面の症状

アナログテレビ放送の時代の建造物障害の典型的な画面症状は、ゴースト（2重3重像）の発生でした。

現在、テレビ放送は全てデジタル化されたため、軽度の障害の場合は画面にモザイク模様が現れるブロックノイズ、重度の場合は全く画面が写らなくなるブラックアウト症状になります。

ただし、「No53 テレビ電波の形その11 ガードインターバル付加」で解説したようにデジタルテレビ放送方式では、ガードインターバルというデジタル信号の1部を重複して伝送します。これにより遅延波があってもその遅れ時間が126μs（路長差0.3km×126=37.8km）以内の反射波は、消去することができるので受信障害は発生しません。ただし、異種のプログラムや遠距離からの遅れ時間が126μsを超える山岳反射波などは消去は出来ません。

☆ 障害とする基準

テレビ放送の受信画質は、アナログ放送では受信状況が劣化するにつ

れて受信画質も徐々に劣化します。しかし、デジタル放送では、受信状況がある程度劣化しても誤り訂正機能により画質の劣化が起こらず、誤り訂正の限界を超えると急激に画質劣化が生じます。

このような理由で、アナログ放送の受信状況については、評価者の視覚により主観的に評価する方法が広く用いられていましたが、デジタル放送については、一定期間内（時間内）に伝送した信号のビット数のうち誤りが発生したビット数をビット誤り率 BER（Bit Error Rate）として評価を行います。

正常な受信画質を得るには、どの程度の BER が必要かを検討した結果「内符号訂正後の BER が 2×10^{-4} 以下であれば、外符号訂正後の BER は 10^{-11} 以下になり画質の劣化はほとんど検知できない良好受信となる。」ことがわかりました。

そこで、内符号訂正後の BER が 2×10^{-4} のときの画質劣化を検知できない「しきい値」として、この値を「所要 BER」としました。

なお、伝送路から見て内側にある畳み込み符号が内符号、外側にある RS 符号が外符号です。送信側ではデジタル信号を最初に RS 符号による符号化を行い、次に、畳み込み符号による符号化を行います。受信側ではこの逆に信号処理を行います。畳み込み符号についてはビタビ復号と呼ばれる手法を用いて受信された信号を一定の長さにわたって調べ、その符号のつながりから最も確からしい符号を選択して復号します。