



< 建造物障害予測技術 その1：予測技術の開発 >

☆ 建造物障害予測手法開発までの社会情勢

ビル等の建造物の建築は、昭和39年（1964年）東京オリンピックの開催以降の経済成長を背景として急速に増加しました。これに伴いテレビ電波障害も増加し受信環境は悪化の一途をたどり良質受信を阻害するようになりました。

さらに、都市構造の成熟はビル密度を一段と高め、土地高度利用は超高層ビルを出現させるなどして受信障害はより複雑化しました。

これらの電波障害の発生から解決まで多くの要素が絡み合っればしばしば社会問題化しましたが、最も大きな問題は解決のために設置することとなる共同受信施設の設置経費を誰が負担するかということでした。これをクリアするためには、障害発生の状況を事前にどの程度把握できるかが重要な鍵であり、その結果に基づき積算した経費を建造物の建築経費の中にあらかじめ含めて予算化しておくことです。これには、障害の大きさの予測が必須となりました。

当初は3Hとか5Hとか言って建造物の高さの3倍の範囲とか5倍の範囲までと予測した時期もありました。しかし、建築関係サイドでは、客観性に乏しく、到底、受け入れ難いものでした。

☆ 予測手法開発のスタート

受信障害の発生範囲を客観的に予測手法にて予測することが求められるなか、NHKのN放送局の受信技術職員H氏が従来から使用されてきた電波伝ぱん理論を駆使して、しゃへい障害ならびに反射障害の理論を究明しました。そうして得られた計算式を各障害予測の原理式と呼びます。

原理式の特徴は建造物のしゃへい側ならびに反射側の各受信地点における希望信号対妨害信号の比、すなわち DU 比を求めるものであり、障害発生範囲を面的に把握するものではありません。さらに、この原理式には障害の範囲に大きく影響を与える都市減衰が含まれていません。それは、原理式はベクトル計算であるのでこれに対応させて計算する各地点の都市減衰の大きさをベクトルで把握することが出来ないためです。また、原理式には多種多様なパラメータを含み、その中心となる \sin や \cos で示される $-1 \sim +1$ の間で振動する項（末尾[もっと知りたい方のために]を参照）を含んでいます。

こうした理由により、実際に障害予測を行う実用式としては、都市減衰等の受信点周辺の諸条件を考慮するとともに、その地域を代表する平均的な値をもって計算できるようにしなければなりません。

原理式ではそれぞれ受信地点においてしゃへい損失が計算できるような形ですが、実用式では、さらに、建造物の高さや幅などをもとに一定の精度で障害の発生する範囲が把握できなくてはなりません。実用式は、このような予測計算方法をとることにより、都市内の複雑な条件をその地域の代表値で扱う事が出来るほか、振動する項を平均化することにより簡易な計算式となります。

☆ プログラム電卓からパソコンによる予測へ

当時はパーソナルコンピュータ（以下「パソコン」と呼ぶ。）は普及段階には至っておらず、メモリーつきの電卓でさえもアメリカのヒューレットパッカード社（HP 社）だけでした。この電卓は、ロールペーパー式のプリンターを備えていました。開発者の H 氏は、この HP 社の 12 メモリーの電卓にてしゃへい障害と反射障害の計算が出来るよう苦心の末に実用式による計算システムを完成させたのです。この電卓は、故障も多く予測担当者は非常に不便を感じつつもやむを得ず使用せざるを得ない状況でした。

その後、受信障害状況の事前把握の重要性が社会的なニーズとして認識され、NHK の受信技術においては、本格的な検討や計算手法の開発が

鋭意進められました。それに平行する形でパソコンの普及も相まって、パソコンによる予測は、昭和 55 年(1980 年)から実用に供し始めました。

この手法は、電波障害調査・改善対策を担う業界にも紹介され、今日まで、建造物障害改善に大きな成果を担ってきました。



測定中風景

[もっと知りたい方のために]

\sin や \cos の式が振動するという事は、 $\sin \theta$ や $\cos \theta$ の θ が $0(0 \text{ 度}) \rightarrow \pi/2(90 \text{ 度}) \rightarrow \pi(180 \text{ 度}) \rightarrow 3\pi/2(270 \text{ 度}) \rightarrow 2\pi(360 \text{ 度})$ と変化すると、

$\sin \theta$ の値は $0 \rightarrow +1 \rightarrow 0 \rightarrow -1 \rightarrow 0$ と変化し、 $\cos \theta$ の値は $+1 \rightarrow 0 \rightarrow -1 \rightarrow 0 \rightarrow +1$ と変化し、 $+1$ と -1 との間の値を繰り返します。

次のサイクル以降も同様な値となりますので、この状況を「振動」と呼んでいます。

