

＜テレビ放送波の伝わり方＞

テレビ放送波は、極超短波（「UHF」ともいう。）という高い周波数を使用します。波長が非常に短くなるので電離層で反射する上空波や地表波は全く伝わりません。電波の性質は非常に”光”に近くなり、見通せる範囲のみ直接波と大地反射波、いわゆる空間波が届くこととなります。（図1）

このため、遠方まで伝えるために送信アンテナはできるだけ高い場所に設置し、山や建物の陰になる地域を極力少なくします。

それでも、サービスエリアから生ずるため、中継局が沢山設けられています。

直接波（自由空間電界強度値 E_0 ）の強さは、次式により求められます。

$$E_0 = \frac{7\sqrt{p}}{d} \quad (\text{V/m})$$

p : 送信電力 (w)
 d : 送受信点間距離 (m)

直接波の強さは、送信電力の平方根に比例し、距離に反比例します。送信電力が 1 k w、距離が 70 k m のとき、直接波の強さは 3 mV/m (70 dB) になります。

実際は、送信アンテナと受信アンテナは、地上のいずれかの場所に設置されますので、大地反射波も同時に加わり受信アンテナで合成されます。その様子を 図2 に示します。直接波と反射波のそれぞれの強さは、ほと

んど同じくらいです。しかし双方の通路長の差があるため、その長さに応じて位相差(電波の波の増減のタイミング)が生じ、両者の合成された受信電界強度は、その通路長差によって強くなったり弱くなったりします。送信アンテナの高さや受信アンテナの高さに比べて送受信点間の距離が非常に大きい場合は、地上反射波の振動方向は直接波の振動方向を打ち消すような振動になるため電界強度は弱められます。打ち消されて弱くなった分を「位相損失」といいます。

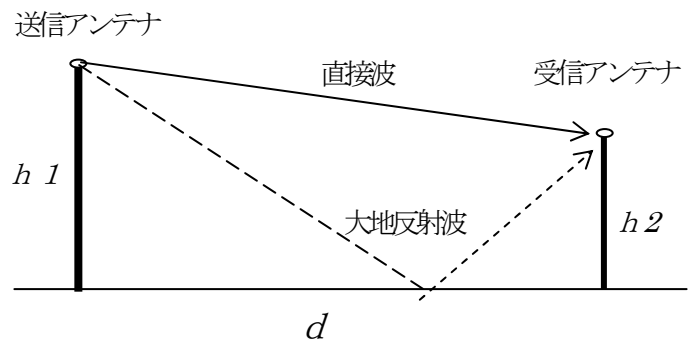


図2 滑らかな大地上の伝ぱん図

[もっと詳しく知りたい方のために]の滑らかな大地上の伝ぱんを参照

滑らかな大地上の伝ぱんの電界強度Eの式は次になります。

$$E = 2E_0 \sin \frac{2\pi h_1 h_2}{\lambda d} \quad (\text{V/m})$$

h_1 : 送信アンテナ高 (m)
 h_2 : 受信アンテナ高 (m)
 d : 送受信点間距離 (m)
 λ : 波長 (m)

また、送信アンテナならびに受信アンテナ高を一定とし、送信所からの距離をパラメーターとした電界強度の変化の状況の例を 図3 に示します。また、ある受信地点にてアンテナの高さを変えた場合の電界強度の変化の状況を「ハイトパターン」と呼び、その例を 図4 に示します。電界強度の山の部分と谷の部分の高さの差を「ハイトパターンのピッチ」と呼びますが、チャンネルが多い地区でのテレビ電波はそれぞれのチャンネルがこまかく変化します。谷に当たるチャンネルがないようにアンテナの高さを微細に調整する必要があります。

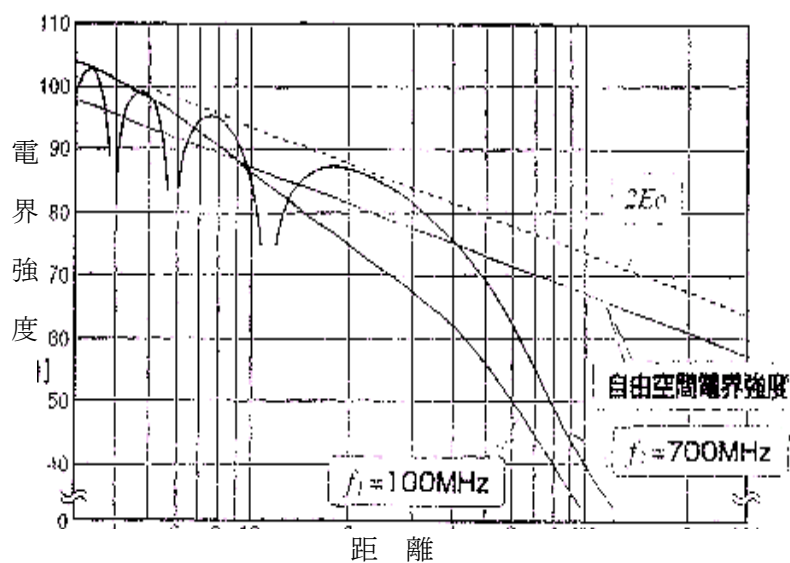


図3 送信所からの距離と電界強度

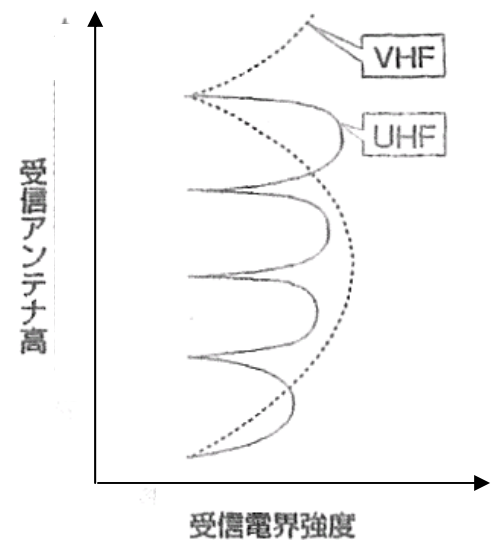


図4 ハイトパターン

[もっと詳しく知りたい方のために]

滑らかな大地上の伝ぱん

$$E = 2E_0 \sin \frac{2\pi h_1 h_2}{\lambda d} \quad (\text{V/m})$$

送信アンテナならびに受信アンテナの高さに比べ送受信点間距離が非常に大きい場合は、反射波の波の振動方向（位相）は大地反射のとき反転します。

h_1 : 送信アンテナ高 (m)
 h_2 : 受信アンテナ高 (m)
 d : 送受信点間距離 (m)
 λ : 波長 (m)

したがって、受信アンテナに届く直接波の振動方向（位相）に対してそれを相殺するような関係になります。相殺する程度は、直接波の通路長と反射波の通路長の差により変わり、少ないほど相殺の程度が大きくなります。その様子を 図5 にベクトル表示してみます。

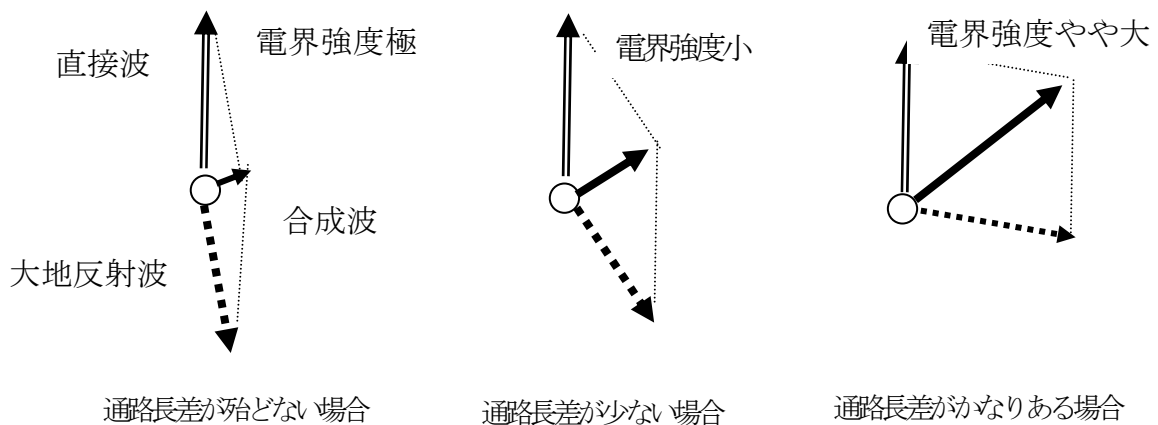


図5 直接波と大地反射波の合成