



< F M 放送波の伝わり方 >

F M放送波が使用する超短波（「VHF」ともいう。）という高い周波数になると、波長が非常に短くなるので、上空に向けた電波は電離層で反射されず通り抜けてしまいます。また、ラジオ放送で利用した地表波も急激に減衰しほとんど伝わりません。よって、利用できるのは直接波と大地反射波のみになります。（図1）

したがって、伝わる距離は、見通しのきく範囲に限られます。しかし、地上デジタル放送の使用する超短波と違う点は、波長が約 5 倍ほど長いことから「音」の性質を幾分残していることです。この性質から見通しと異なる山の陰や建物の陰側にも幾分届くということです。

しかし、遠方まで伝えるためには山の上や鉄塔の上など高いところに送信アンテナを設置して見通し距離を長くして直接波等の空間波の伝わる範囲を広くするのです。



図1 FM放送波の伝搬

直接波（自由空間電界強度値 E_0 ）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。送信電力は1kW、距離が70kmのとき、直接波の強さは3mV/m（70dB）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、大地反射波も加わります。送信アンテナと受信アンテナの高さと送受信点間の距離の関係から、ほとんどの場合、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関係になることが多く、結局、電波の強さは弱められます。（【もっと知りたい方のために】参照）

[もっと知りたい方のために]

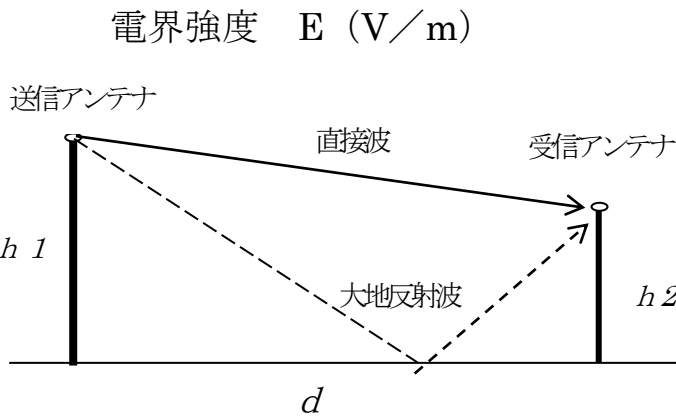
1 自由空間電界強度 E_0 (V/m) を求める式

p : 送信電力 (W) d : 送受信点間距離 (m)

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

2 滑らかな大地上の伝ぱん

$$E = 2E_0 \sin \frac{2\pi h_1 h_2}{\lambda d}$$



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)

図2 滑らかな大地上の伝ぱん図

送信アンテナならびに受信アンテナに比べ送受信点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、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。その様子をベクトル表示にて見てみます。

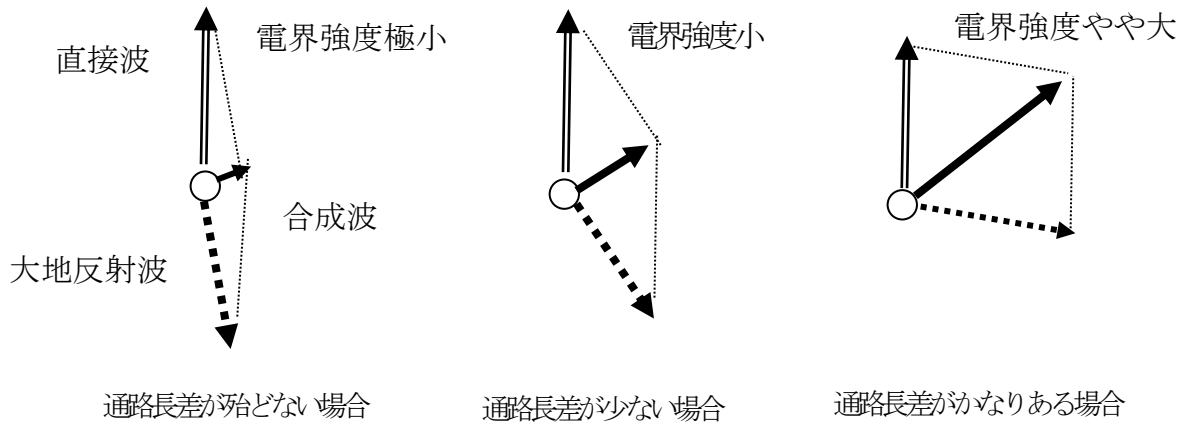


図3 直接波と大地反射波の合成

