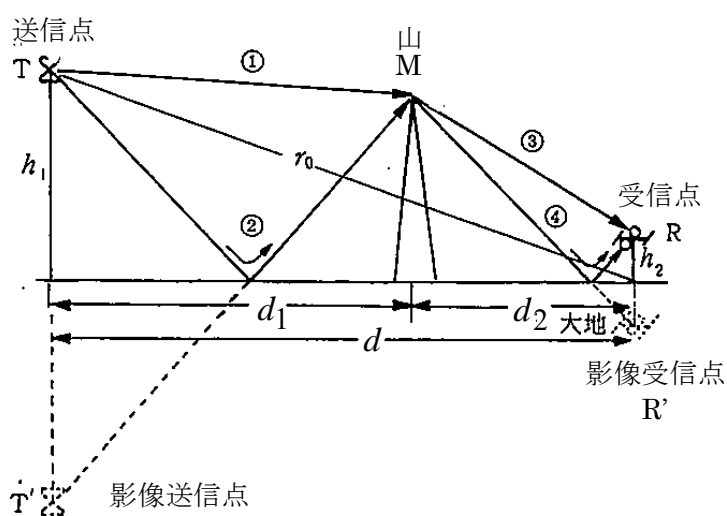


＜建造物障害予測技術 その 11：予測技術の基礎 5＞
 (平面大地におけるしゃへい電界)

図 1 に示す平面大地上に横幅が十分長い山がある場合、受信点に到達する電波の伝ぱん経路は、次の 4 通りとなります。

- ① → ③ の伝ぱん経路
- ② → ③ の伝ぱん経路
- ① → ④ の伝ぱん経路
- ② → ④ の伝ぱん経路



各経路での受信電界をそれぞれ求め、位相合成すれば全体の受信電界が求められます。

図 1 山越えの伝ぱん経路

☆ ①→③の伝ぱん経路

この経路では、電波は図 2(a) に示す r_1 が最短経路となり、この経路に対し電波がどの程度しゃへいされるかを考えればよいことになります。送信点から受信点直下まで距離 r_0 に対する電界 \dot{E}_0 を基準にすれば、しゃへい高 a_1 での受信電界 \dot{E}_{L_1} は次式で与えられます。

$$\dot{E}_{L_1} = \Psi(x_{a_1}) e^{j\theta_r} \dot{E}_0 \dots \dots \dots (151-1)$$

ただし

$$x_{a_1} = ka_1, \quad (k = \sqrt{\frac{\pi \cdot (d_1 + d_2)}{\lambda \cdot d_1 d_2}}), \quad \theta_r = \frac{2\pi h_1 h_2}{\lambda d}, \quad \dot{E}_0 = -j \frac{7\sqrt{P_e}}{d} e^{-j\frac{2\pi}{\lambda} r_0}$$

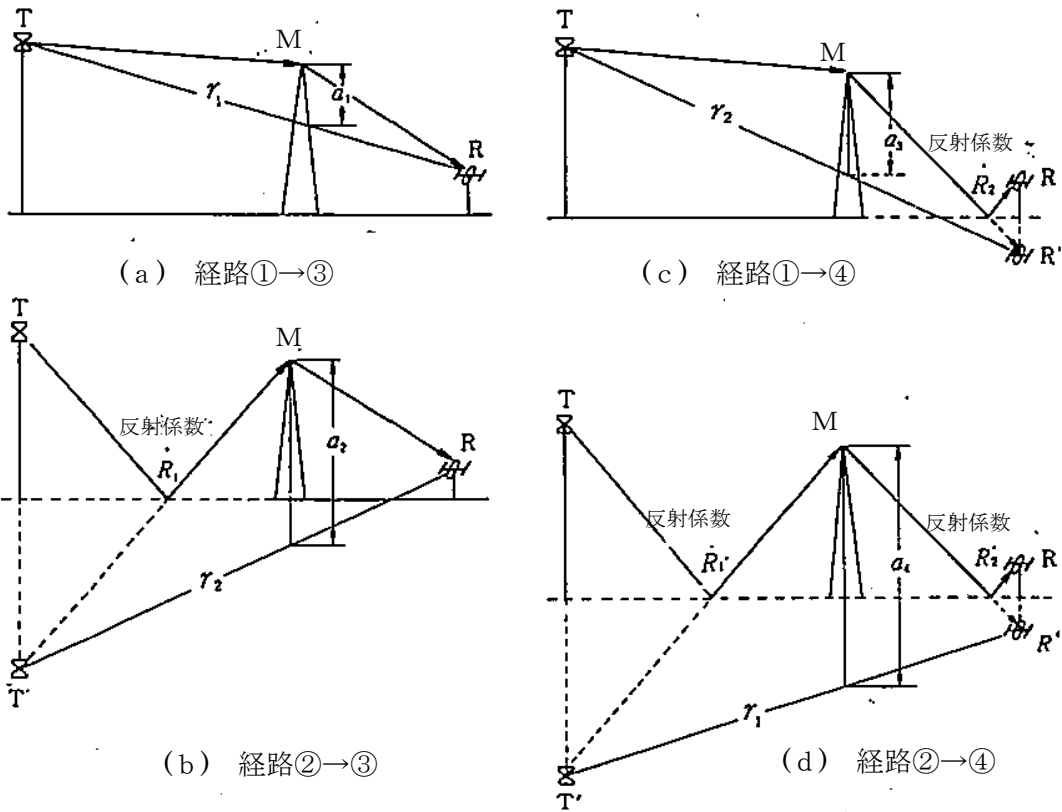


図2 山越えの伝ぱん経路の内訳

☆ ②→③ の伝ぱん経路

この経路では、電波は送信点と山の間の大地で反射（反射係数 \dot{R}_1 ）し、山を越えて受信点に達します。最短経路は図2(b)の r_2 で、これに対する山のしゃへい高は a_2 となり、受信電界は次式で与えられます。

$$\dot{E}_{L_2} = \dot{R}_1 \Psi(x_{a_2}) e^{-j\theta_r} \dot{E}_0 \quad \dots \dots \dots (151-2)$$

☆ ①→④ の伝ぱん経路

この経路では、図2(c)に示すように電波は山と受信点の間の大地で反射（反射係数 \dot{R}_2 ）します。最短経路は②→③の伝ぱん経路と同様 r_2 で、これに対する山のしゃへい高を a_3 とすると、受信電界は次式で与えられます。

$$\dot{E}_{L_3} = \dot{R}_2 \Psi(x_{a_3}) e^{-j\theta_r} \dot{E}_0 \quad \dots \dots \dots (151-3)$$

$2S_2$: 山から受信点までの大地反射波による位相合成率

$$\left(= 2 \left| \sin \frac{2\pi h_m h_2}{\lambda d_2} \right| \right)$$

つぎに、図4のように山が2つある場合、その陰になる点での受信電界は、まず M_2 を受信点とするしゃへい率を求め、次に M_2M_1 を延長する点 T'' を送信点とし、 R を受信点とするしゃへい率を求めることにより次式で近似されます。

$$E'' \doteq |\Psi(x_1)\Psi(x_2)| 2S_1 \cdot 2S_2 \cdot 2S_3 E_0 \quad \dots \dots \dots (151-7)$$

ただし、

$\Psi(x_1)$: M_2 を仮の受信点としたときの伝ぱん経路 TM_1M_2 に対するしゃへい率

$\Psi(x_2)$: M_2M_1 を延長する線上で $TM_1 = T''M_1$ となる T'' を仮の送信点とする $T''M_2R$ の伝ぱん経路に対応するしゃへい率

$2S_1$: T から M_1 までの大地反射波による位相合成率

$2S_2$: M_1 から M_2 までの大地反射波による位相合成率

$2S_3$: M_2 から R までの大地反射波による位相合成率

E_0 : 経路 TM_1M_2R に相当する自由空間電界強度

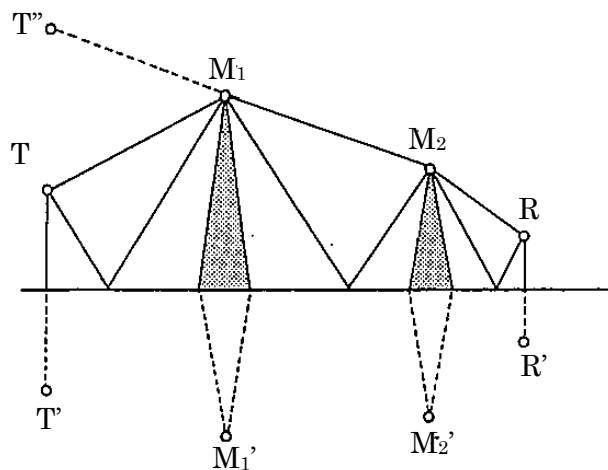


図4 2つの山越えの電波の伝わり方