

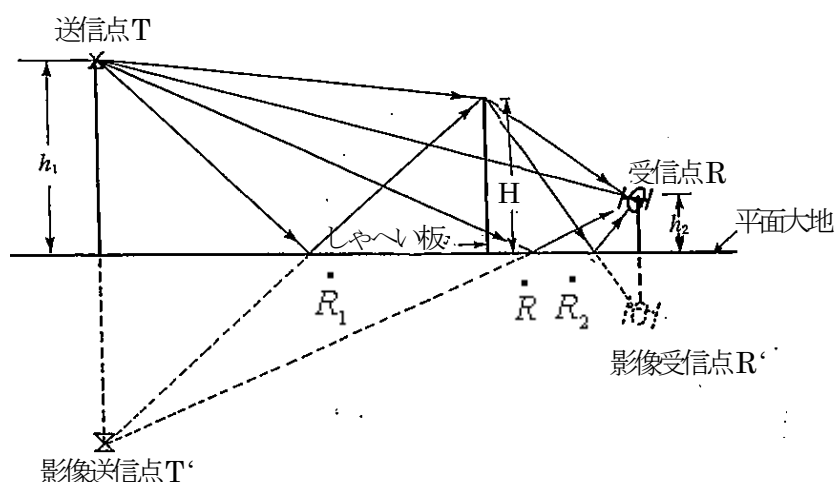
< 建造物障害予測技術 その14：しゃへい障害 2 > (平面大地におけるビルしゃへい)

平面大地上におかれたビルなどの建造物によるしゃへいを考える場合、前回 No153 で述べた自由空間でのしゃへいの理論に大地反射による影響を付加しなければなりません。

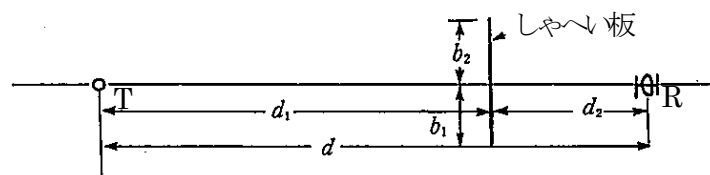
☆ 平面大地におけるビルしゃへい

図 1(a)、(b)のように送信点と受信点の間に置かれたしゃへい板後方の電界強度を求めてみましょう。

No153 自由空間におけるしゃへいの場合と同様、図 2 よりしゃへい板の左右各側面と上側面から到来する電波を求めそれらを合成します。



(a) 立面図



(b) 平面図

図 1 平面大地におけるビルしゃへい

① しゃへい板左側面からの電波

前回 No153 の(153-1)式の \dot{E}_0 が大地反射波の影響を受けて、No147 の(147-6) 式の \dot{E} で与えられるので左側面からの電界 \dot{E}_{b_1} は、

$$\dot{E}_{b_1} = \Psi(x_{b_1}) \left(e^{j\theta_r} + \dot{R} e^{-j\theta_r} \right) \dot{E}_0 \dots \dots \dots (154-1)$$

となります。

② しゃへい板右側面からの電波

①と同様、右側面からの電界

\dot{E}_{b_2} は、

$$\dot{E}_{b_2} = \Psi(x_{b_2}) \left(e^{j\theta_r} + \dot{R} e^{-j\theta_r} \right) \dot{E}_0 \dots \dots \dots (154-2)$$

となります。

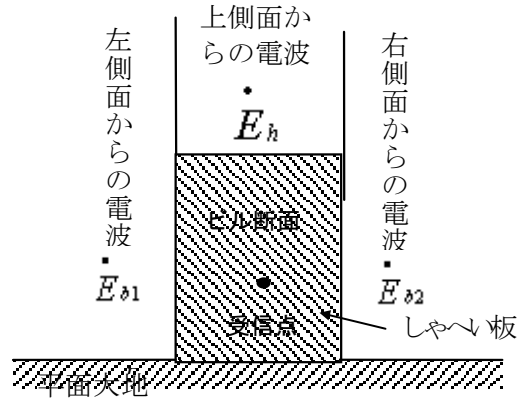


図2 平面大地におけるビルしゃへいの考え方

③ しゃへい板上側面からの電波

No151 の平面大地上での横幅が無限に十分長い山を越えて受信点に到達する電界は、(151-5) 式で与えられ、この電界を自由空間におけるしゃへい上側面からの電波の(153-3) 式の \dot{E}_0 に代入すれば、しゃへい板上側面からの電界が求められます。

$$\dot{E}_h = \{1 - \Psi(x_{b_1}) - \Psi(x_{b_2})\} \times \left[\left\{ \Psi(x_{a_1}) + \dot{R}_1 \dot{R}_2 \Psi(x_{a_4}) \right\} e^{j\theta_r} + \left\{ \dot{R}_1 \Psi(x_{a_2}) + \dot{R}_2 \Psi(x_{a_3}) \right\} e^{-j\theta_r} \right] \dot{E}_0 \dots \dots \dots (154-3)$$

ここで

$$\dot{A}_{(1\sim4)} = \left\{ \Psi(x_{a_1}) + \dot{R}_1 \dot{R}_2 \Psi(x_{a_4}) \right\} e^{j\theta_r} + \left\{ \dot{R}_1 \Psi(x_{a_2}) + \dot{R}_2 \Psi(x_{a_3}) \right\} e^{-j\theta_r}$$

$$\dot{B} = 1 - \Psi(x_{b_1}) - \Psi(x_{b_2})$$

とおくと、(154-3) 式は

$$\dot{E}_h = \dot{B} \dot{A}_{(1\sim 4)} \cdot \dot{E}_0 \quad \dots \dots \dots (154-4)$$

となります。

④ シャへい板後方の電界強度

したがって、シャへい板後方の電界は \dot{E}_L は、(154-1)、(154-2)、(154-4) 式より

$$\dot{E}_L = \left\{ \dot{B} \dot{A}_{(1\sim 4)} + (1 - \dot{B}) \left(e^{j\theta_r} + \dot{R} e^{-j\theta_r} \right) \right\} \dot{E}_0 \quad \dots \dots (154-5)$$

となります。

⑤ ビルなどのシャへい板によるシャへい率ならびにシャへい損失
 平面大地上でのビルなどのシャへい板によるシャへい率およびシャへい損失は、シャへい板がないときの電界が

$$\dot{E} = \left(e^{j\theta_r} + \dot{R} e^{-j\theta_r} \right) \dot{E}_0 \quad \dots \dots \dots (154-6)$$

であるので

$$L = \left| \frac{\dot{E}_L}{\dot{E}} \right| = \left| \frac{\dot{B} \dot{A}_{(1\sim 4)} + (1 - \dot{B}) \left(e^{j\theta_r} + e^{-j\theta_r} \right)}{e^{j\theta_r} + \dot{R} e^{-j\theta_r}} \right| = \left| \frac{\dot{B} \dot{A}_{(1\sim 4)}}{e^{j\theta_r} + \dot{R} e^{-j\theta_r}} + (1 - \dot{B}) \right| \quad \dots \dots \dots (154-7)$$

$$SL = -20 \log L = -20 \log \left| \frac{\dot{B} \dot{A}_{(1\sim 4)}}{e^{j\theta_r} + \dot{R} e^{-j\theta_r}} + (1 - \dot{B}) \right| \quad \dots \dots (154-8)$$

となります。