

＜建造物障害予測技術 その24：反射障害5＞
都市内におけるビル反射

都市内におけるビル反射による反射波強度を求めるには、平面大地（地球の丸みを考慮しなければならない距離にあっては球面大地）での条件に加えて、さらに、都市減衰を考慮しなければなりません。

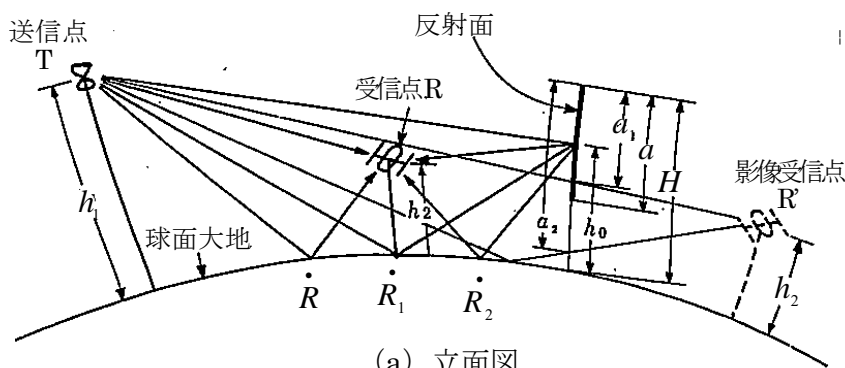
図1において、受信点における希望波の電界は、都市減衰率 $\dot{\Gamma}_{(h_2)}$ とすれば、

$$\dot{E}_{De} = \dot{\Gamma}_{(h_2)} \dot{E}_D \quad \dots \dots \dots (164-1)$$

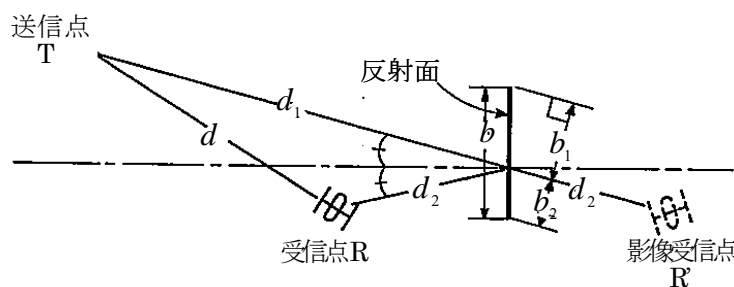
ただし、

$\dot{\Gamma}_{(h_2)}$: 送信点から受信点に至る伝ぱん経路の都市減衰率

\dot{E}_D : 送・受信点アンテナ高を実効高としたときの都市減衰のない希望波の電界



(a) 立面図



(b) 平面図

図1 都市内でのビル反射

また、受信点における反射波の電界 \dot{E}_{Ue} は、

$$\dot{E}_{Ue} = \dot{\Gamma}_{(h_0)} \dot{\Gamma}_{U(h_2)} \dot{E}_U \quad \dots \dots \dots (164-2)$$

ただし、

$\dot{\Gamma}_{(h_0)}$: 送信点から反射面中心高に至る伝ぱん経路の都市減衰率

$\dot{\Gamma}_{U(h_2)}$: 反射面中心高から受信点に至る伝ぱん経路の都市減衰率

\dot{E}_U : 送・受信アンテナ高と反射面中心高 (h_1, h_2, h_0) を実効高としたときの都市減衰のないときの反射波の電界

以上により、受信アンテナ端子でのデシベルで表わした DU 比は、受信アンテナの反射波方向の指向性を $D_{(\theta)ANT}$ (dB) とおくと次式で与えられます。

$$D/U = 20 \log \left| \frac{\dot{E}_{De}}{\dot{E}_{Ue}} \right| + D_{(\theta)ANT} \quad \dots \dots \dots (164-3)$$

\dot{E}_{De} 、 \dot{E}_{Ue} は、(163-1)、(163-8)、(164-1) および (163-2) 式より、

$$\dot{E}_{De} = \dot{\Gamma}_{(h_2)} 10^{-\frac{D_{\theta_1}}{20}} \cdot \left(e^{j\theta_r} + \dot{R} e^{-j\theta_r} \right) \dot{E}_0$$

$$\dot{E}_{Ue} \doteq \dot{\Gamma}_{(h_0)} \dot{\Gamma}_{U(h_2)} 10^{-\frac{D_{\theta_2} + \eta}{20}} \left(e^{j\theta_r'} + \dot{R}_1 e^{-j\theta_r'} \right) \left(e^{j\theta_r''} + \dot{R}_2 e^{-j\theta_r''} \right) \cdot \left\{ 1 - \Psi(x_{a_1}) - \Psi(x_{c_1}) \right\} \left\{ 1 - \Psi(x_{b_1}) - \Psi(x_{b_2}) \right\} \dot{E}_0$$

であり、かつ、

$$E_0 = \frac{7\sqrt{P_e}}{d} \quad \text{また} \quad E_0' = \frac{7\sqrt{P_e}}{d_1 + d_2} \quad \text{から} \quad \frac{E_0}{E_0'} = \frac{\frac{7\sqrt{P_e}}{d}}{\frac{7\sqrt{P_e}}{d_1 + d_2}} = \frac{d_1 + d_2}{d}$$

この結果、DU 比は、次式となります。

$$D/U \doteq 20 \log \left\{ \frac{\dot{\Gamma}_{(h_2)} \cdot 1}{\dot{\Gamma}_{(h_0)} \dot{\Gamma}_{U(h_2)} \left\{ 1 - \Psi(x_{a_1}) - \Psi(x_{c_1}) \right\} \left\{ 1 - \Psi(x_{b_1}) - \Psi(x_{b_2}) \right\}} \cdot \frac{2S}{2S_1 \cdot 2S_U} \cdot \frac{d_1 + d_2}{d} \right\} + D_{\theta_2} + \eta - D_{\theta_1} + D_{(\theta)ANT} \quad \dots \dots \dots (164-4)$$

ここで、

$$K_{(h_2)} = -20 \log \left| \dot{\Gamma}_{(h_2)} \right| \quad K_{(h_0)} = -20 \log \left| \dot{\Gamma}_{(h_0)} \right| \quad K_{U(h_2)} = -20 \log \left| \dot{\Gamma}_{U(h_2)} \right|$$

とすると、(164-4) 式は、次式となります。

$$D/U \doteq -(K_{(h_2)} + D_{\theta_1}) + (K_{(h_0)} + K_{U(h_2)} + D_{\theta_2} + \eta + D_{(\theta)ANT}) + 20 \log \left\{ \frac{d_1 + d_2}{d} \right. \\ \left. \cdot \frac{1}{\left\{ 1 - \Psi(x_{a_1}) - \Psi(x_{c_1}) \right\} \cdot \left\{ 1 - \Psi(x_{b_1}) - \Psi(x_{b_2}) \right\}} \cdot \frac{2S}{2S_1 \cdot 2S_U} \right\} \\ \dots \dots \dots (164-5)$$

(164-5) 式では

- 第1項は、希望波定数
 - 第2項は、反射波定数
 - 第3項は、完全見通しにおける反射損 0 dB の反射面による DU 比
- になります。