

＜建造物障害予測技術 その 31：障害予測の実態 3＞
 （しゃへい障害範囲の計算 1）

今回から 3 回にわたってしゃへい障害範囲の計算について、各パラメータがモデル化と異なる場合について解説します。

☆ 計算に必要なパラメータ

No156 から No159 のしゃへい障害予測の実用式で述べた式を用いてしゃへい障害範囲を計算するのに必要なパラメータは次のとおりです。

（図 1 参照）

- 送信アンテナ高 h_1 (m)
- 送信点・建造物間距離 d_1 (km)
- 建造物の高さ H (m)
- 建造物実効横幅 W (m)
- しゃへい損失 SL (dB)
- 受信周波数 f (MHz)
- 受信アンテナ高 h_2 (m)

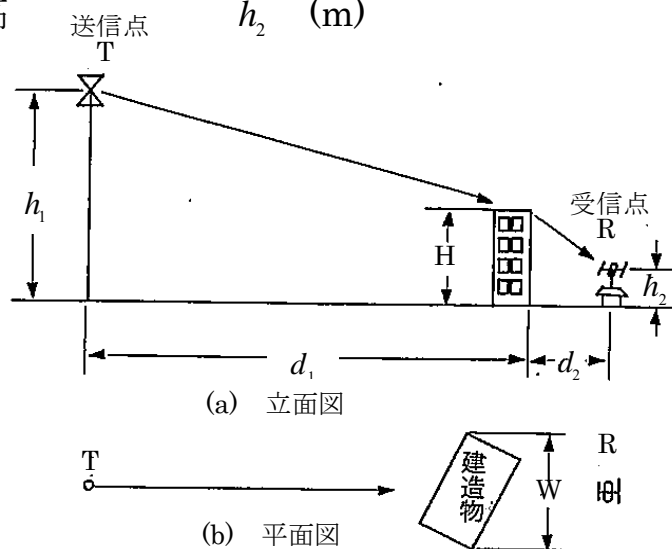


図 1 しゃへい障害範囲の計算に必要なパラメータ

以上のパラメータをもとに障害範囲を計算するのに必要なモデル化した都市減衰が求められますが、実測により値がわかっているときはその値を使用して障害範囲を計算します。

☆ 実用式により計算できる項目

しゃへい障害範囲予測の実用式より次の2項目が計算できます。

- しゃへい損失が SL (dB)となるしゃへい障害距離 D_2 (m)
- 建造物からの距離 d_2 (m)におけるしゃへい損失 SL (dB)

☆ しゃへい障害範囲の計算例

No145 に掲載したしゃへい障害計算事例 (NHK 総合東京 27 チャンネル) に基づき解説します。

図1のような理想的な伝ぱん経路にある建造物について、各パラメータを次のように与えたときのしゃへい障害範囲を求めてみます。

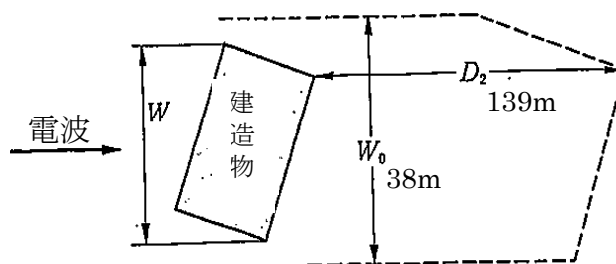


図2 しゃへい障害範囲

- 送信アンテナ高 614 (m)
- 送信点・建造物間距離 20.8 (km)
- 建造物の高さ 40 (m)
- 建造物実効横幅 32 (m)
- しゃへい損失 13 (dB)
- 受信周波数 557 (MHz)
- 受信アンテナ高 10 (m)

とすると、図2の

しゃへい障害距離 D_2 は、 $D_2 = 139(m)$ となり、

しゃへい障害幅 W_0 は、 $W_0 = 32 + \sqrt{139}/2 \div 38(m)$ となります。

☆ 計算に必要なパラメータの補正

これまでは伝ぱん経路およびしゃへい物の形状については、図1のような理想的な建物について考えましたが、伝ぱん経路上には地形の起伏があり、さらに、しゃへい物の形状も長方形ではなくその組み合わせであることが多い。ここでは計算に必要なパラメータのうち h_1 、 h_2 、 H 、 W の補正について考えます。

★ 送・受信点と建造物地点の海拔高に差がある場合

しゃへい障害地域の海拔高を基準に、図3のように送信アンテナ高 h_1 および建造物の高さ H を補正します。たとえば、図1(e)については、送信アンテナ高を h_1' から h_1 へ、建造物の高さを H' から H へと補正します。

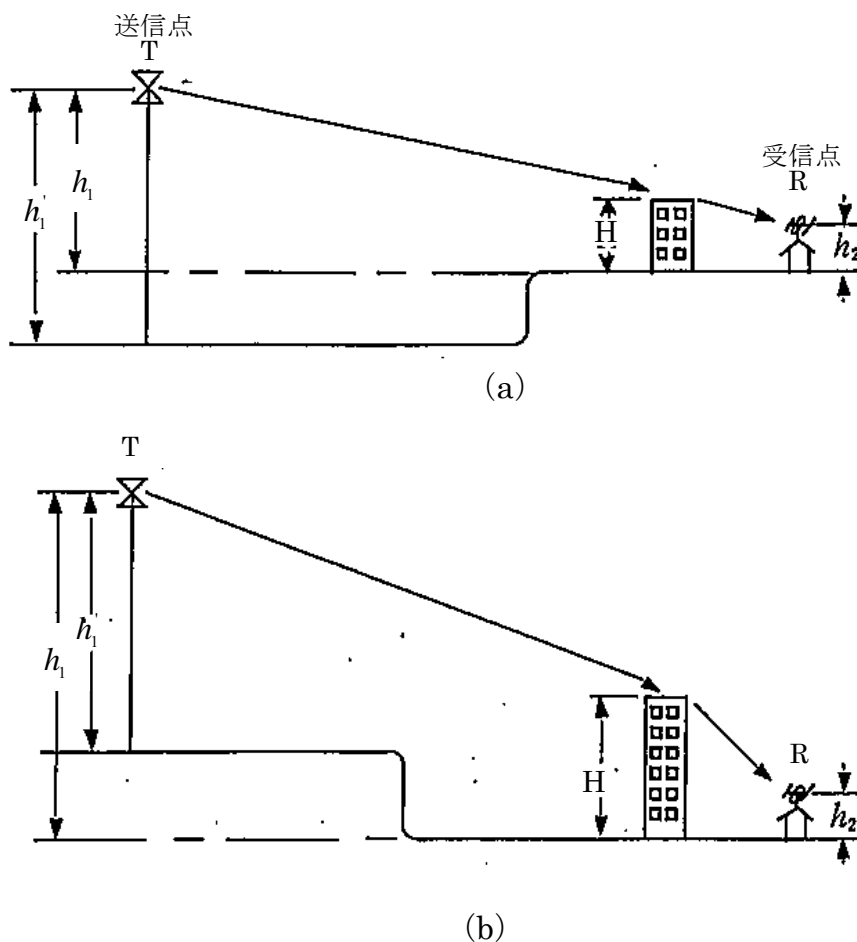


図3 送・受信アンテナ地点と建造物地点の海拔高に差がある場合の補正（その1）

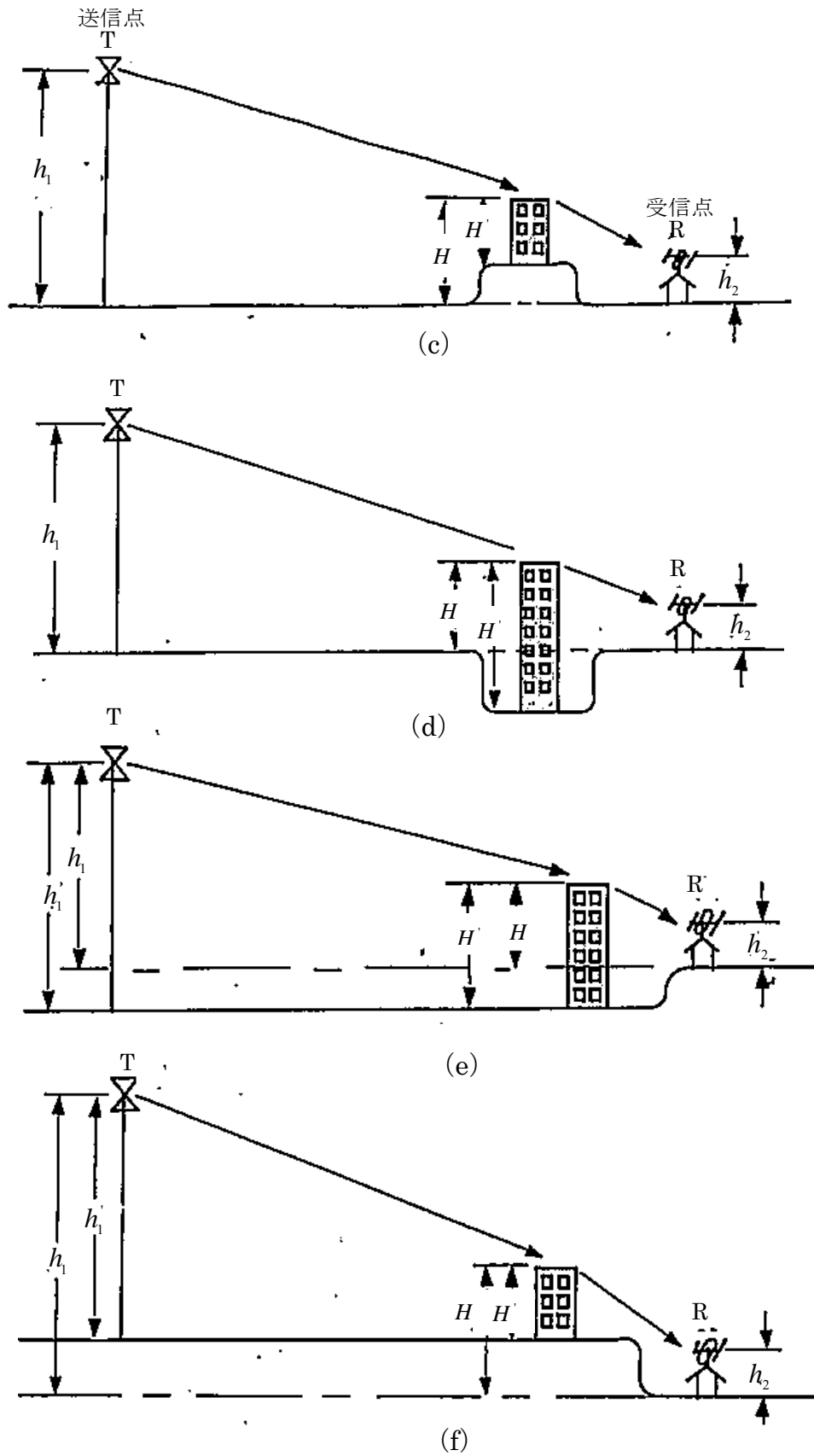


図3 送・受信アンテナ地点と建造物地点の海拔高に差がある場合の補正（その2）

★ 建造物の建築前後で大地反射地点が異なる場合

図4のように、建造物建築前後で大地反射地点が異なるときは、 d_1 が $fh_1H'/25$ より大きいときに限り、次により建造物建築前後における送信アンテナ高および建造物の高さの補正を行い、それぞれの位相合成率を求め E_{x_1} (No159の位相損失の扱い方と E_{x_1} の意味を参照) の補正をしなければなりません。

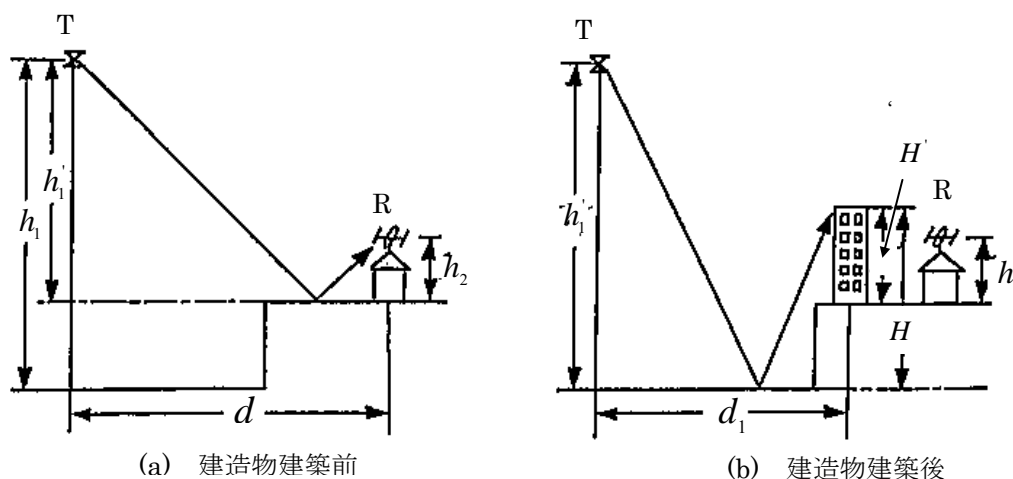


図4 建造物建築前後で反射地点が異なる場合の補正

まず、建造物建築前については、しゃへい障害地域の海拔高を基準に送信アンテナ高を h_1' から h_1 に補正し、大地反射による位相合成率 $2S$ を次式により求めます。

$$2S = 2 \left| \sin \frac{2\pi h_1 h_2}{\lambda d} \right|$$

次に、建造物建築後においては、建造物頂部を回折してくる電波の大地反射地点は、図4(b)のようになり、建造物の高さを H' から H に補正し、大地反射の位相合成率 $2S_1$ を次式により求めます。

$$2S_1 = 2 \left| \sin \frac{2\pi h_1 H}{\lambda d} \right|$$

E_{x_1} は $2S_1/2S$ で与えられるので、しゃへい障害距離 D_2 を求めるには、この E_{x_1} をしゃへい障害地域の海拔高を基準にして計算されるモデル化した E_{x_1} におきかえを行います。