
資料 1 2 - 1 地上デジタル放送電波の受信状況調査結果

[本編 p. 257 参照]

各調査地点の地上デジタル放送受信状況調査結果表は、次頁に示すとおりである。

調査地点	調査項目	UHF						調査地点	調査項目	UHF						調査地点	調査項目	UHF								
		瀬戸局								瀬戸局								瀬戸局								
		広域局			県域局					広域局			県域局					広域局			県域局					
		NHK教育	CBCテレビ	中京テレビ	NHK総合	東海テレビ	名古屋テレビ			テレビ愛知	NHK教育	CBCテレビ	中京テレビ	NHK総合	東海テレビ			名古屋テレビ	テレビ愛知	NHK教育	CBCテレビ	中京テレビ	NHK総合	東海テレビ	名古屋テレビ	テレビ愛知
13CH	18CH	19CH	20CH	21CH	22CH	23CH	13CH	18CH	19CH	20CH	21CH	22CH	23CH	13CH	18CH	19CH	20CH	21CH	22CH	23CH						
1	端子電圧	42.5	44.0	46.1	43.0	43.8	45.7	33.8	7	端子電圧	47.1	46.1	46.1	42.7	43.4	44.5	33.4	13	端子電圧	45.2	49.2	49.3	41.8	43.6	49.2	36.0
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○		
	BER	1.4E-6	1.0E-7	0.0E+0	1.1E-5	0.0E+0	1.1E-7	9.3E-4		BER	7.3E-7	2.8E-4	2.3E-4	2.1E-6	8.4E-4	8.3E-4	7.5E-2		BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	1.2E-5	0.0E+0	1.8E-5
	C/N(dB)	20.6	22.0	23.7	21.0	21.8	23.8	17.2		C/N(dB)	25.6	23.4	25.2	21.2	20.8	23.2	11.7		C/N(dB)	24.2	28.3	28.2	21.2	22.7	28.7	14.9
2	端子電圧	40.2	40.2	42.7	34.8	39.0	41.0	27.8	8	端子電圧	51.0	48.4	48.0	44.4	46.1	50.4	37.7	14	端子電圧	50.2	49.4	51.5	50.9	51.8	53.7	37.8
	品質評価	○	○	○	○	○	○	×		品質評価	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○		
	BER	9.9E-5	9.7E-5	7.2E-6	3.7E-4	2.0E-5	1.5E-4	7.6E-2		BER	0.0E+0	0.0E+0	1.1E-5	9.9E-7	1.4E-7	9.5E-7	1.1E-6		BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	1.0E-6
	C/N(dB)	18.3	18.3	21.2	14.8	17.6	19.2	11.2		C/N(dB)	29.9	27.5	27.2	22.8	24.8	29.1	16.3		C/N(dB)	29.3	28.3	30.5	29.9	30.9	32.6	16.6
3	端子電圧	44.0	47.1	50.3	46.3	48.1	49.9	37.5	9	端子電圧	47.5	50.2	50.5	43.4	44.7	45.4	35.3	15	端子電圧	47.2	51.4	51.4	47.3	52.0	54.9	42.4
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○		品質評価	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○		
	BER	4.2E-6	3.1E-7	0.0E+0	0.0E+0	8.3E-7	5.9E-6	3.7E-6		BER	1.5E-6	0.0E+0	0.0E+0	2.7E-6	2.9E-4	5.0E-5	4.2E-4		BER	4.3E-8	0.0E+0	1.4E-7	0.0E+0	1.4E-5	0.0E+0	0.0E+0
	C/N(dB)	22.1	25.3	28.7	24.3	25.8	28.1	15.3		C/N(dB)	25.3	28.8	29.1	22.0	23.2	23.7	13.7		C/N(dB)	26.3	30.5	30.6	26.3	31.2	34.0	21.4
4	端子電圧	40.8	43.8	44.9	39.5	43.8	43.5	31.2	10	端子電圧	49.6	51.1	53.1	49.2	51.7	54.0	40.7	16	端子電圧	41.3	45.4	47.0	44.6	46.7	43.0	32.6
	品質評価	○	○	○	○	○	○	△		品質評価	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	×		
	BER	1.2E-5	4.3E-6	3.0E-7	1.8E-5	8.5E-7	8.6E-8	7.8E-3		BER	0.0E+0		BER	9.7E-6	3.8E-6	1.8E-6	0.0E+0	1.4E-7	1.6E-4	7.6E-2						
	C/N(dB)	18.8	21.7	22.6	17.8	21.7	21.4	14.7		C/N(dB)	28.3	29.9	31.7	27.7	30.2	32.6	21.5		C/N(dB)	19.0	25.2	26.1	23.8	25.2	21.2	10.6
5	端子電圧	50.2	44.5	49.2	43.4	48.5	50.4	35.1	11	端子電圧	51.7	54.9	56.1	52.7	54.3	57.2	44.3	17	端子電圧	46.9	45.5	50.0	44.9	43.0	46.6	37.5
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○		品質評価	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○		
	BER	0.0E+0	8.6E-8	2.3E-5	5.7E-8	9.4E-6	0.0E+0	2.1E-4		BER	0.0E+0		BER	0.0E+0	1.4E-5	0.0E+0	0.0E+0	1.2E-5	1.7E-7	2.0E-6						
	C/N(dB)	27.6	22.5	27.2	21.0	26.2	28.5	13.3		C/N(dB)	30.1	33.6	34.7	31.4	33.1	35.8	22.8		C/N(dB)	25.7	24.2	28.9	23.6	21.8	25.4	16.2
6	端子電圧	43.2	45.6	46.1	41.5	42.4	44.7	35.2	12	端子電圧	39.0	42.4	43.2	39.1	40.0	40.2	26.2	18	端子電圧	57.3	55.8	56.9	51.9	54.7	54.3	39.1
	品質評価	○	○	○	○	○	○	△		品質評価	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○		
	BER	2.7E-7	8.4E-6	1.2E-6	8.8E-6	8.1E-6	2.8E-6	1.7E-3		BER	2.6E-5	1.7E-5	1.9E-6	1.8E-6	3.0E-4	6.3E-4	7.7E-2		BER	0.0E+0						
	C/N(dB)	20.3	22.5	23.8	18.7	20.5	22.2	12.2		C/N(dB)	24.8	29.0	29.8	25.7	26.0	26.4	11.2		C/N(dB)	31.8	30.0	31.2	26.3	29.2	29.1	13.2

注)1:デジタル波の端子電圧(受信レベル)は、75Ω終端値[dB(μV)]で表示した。
2:放送波は64QAM:符号化率3/4、モード3である。
3:品質評価は、次のとおりである。
○:良好に受信、△:ブロックノイズや画面フリーズが認められる、×:受信不能

注)1:デジタル波の端子電圧(受信レベル)は、75Ω終端値[dB(μV)]で表示した。
2:放送波は64QAM:符号化率3/4、モード3である。
3:品質評価は、次のとおりである。
○:良好に受信、△:ブロックノイズや画面フリーズが認められる、×:受信不能

注)1:デジタル波の端子電圧(受信レベル)は、75Ω終端値[dB(μV)]で表示した。
2:放送波は64QAM:符号化率3/4、モード3である。
3:品質評価は、次のとおりである。
○:良好に受信、△:ブロックノイズや画面フリーズが認められる、×:受信不能

調査地点	調査項目	UHF						
		瀬戸局						
		広域局						県域局
		NHK教育	CBCテレビ	中京テレビ	NHK総合	東海テレビ	名古屋テレビ	テレビ愛知
13CH	18CH	19CH	20CH	21CH	22CH	23CH		
19	端子電圧	58.8	60.0	61.9	57.9	59.2	60.5	45.4
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○
	BER	0.0E+0						
	C/N(dB)	36.8	38.2	39.9	35.7	37.2	38.7	23.4
20	端子電圧	53.3	55.5	55.1	49.7	53.5	54.1	45.0
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	1.3E-6	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0
	C/N(dB)	30.3	32.6	32.3	26.6	30.7	31.4	22.0
21	端子電圧	55.6	55.8	56.4	53.6	54.8	54.3	37.5
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	1.6E-6
	C/N(dB)	34.6	35.0	35.7	32.9	34.2	33.3	16.3
22	端子電圧	51.0	47.4	52.4	49.9	49.1	47.7	36.8
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○
	BER	0.0E+0	1.1E-5	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	5.1E-6	4.9E-4
	C/N(dB)	30.2	26.0	31.2	28.8	28.1	26.5	15.7
23	端子電圧	43.0	47.9	51.1	46.7	54.5	58.0	42.7
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○
	BER	2.3E-6	0.0E+0	0.0E+0	5.7E-5	0.0E+0	0.0E+0	1.1E-7
	C/N(dB)	21.9	26.8	30.0	25.8	33.4	36.8	21.7
24	端子電圧	54.7	57.2	59.4	56.2	57.7	59.7	44.1
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○
	BER	0.0E+0						
	C/N(dB)	33.4	36	38.1	35.1	36.4	38.5	23.0
25	端子電圧	56.8	57.4	58.8	56.3	54.9	57.8	42.7
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○
	BER	0.0E+0						
	C/N(dB)	35.8	36.4	37.8	35.3	33.9	36.5	21.6
26	端子電圧	50.3	46.8	46.7	47.3	40.3	41.9	35.5
	品質評価	○	○	○	○	○	○	△
	BER	0.0E+0	0.0E+0	4.3E-8	0.0E+0	2.6E-4	1.9E-5	2.5E-3
	C/N(dB)	28.5	25.3	25.5	26.2	19.3	20.6	14.3
27	端子電圧	49.3	53.4	51.2	46.6	53.0	50.0	32.6
	品質評価	○	○	○	○	○	○	△
	BER	0.0E+0	0.0E+0	1.0E-7	2.1E-6	0.0E+0	0.0E+0	4.2E-2
	C/N(dB)	28.3	32.3	30.4	25.3	31.8	29.0	11.2
28	端子電圧	50.7	51.9	52.8	46.2	46.0	48.0	37.8
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	1.0E-6
	C/N(dB)	29.6	30.8	31.5	25.0	24.6	26.5	16.5
29	端子電圧	46.0	49.2	49.1	47.4	49.5	52.8	36.5
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○
	BER	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	0.0E+0	3.9E-5
	C/N(dB)	24.8	28.2	28.1	26.3	28.4	31.7	15.4
30	端子電圧	58.5	52.6	58.5	54.5	56.8	59.9	44.2
	品質評価	○	○	○	○	○	○	○
	BER	0.0E+0						
	C/N(dB)	35.1	28.3	34.8	30.2	32.9	35.7	20.0

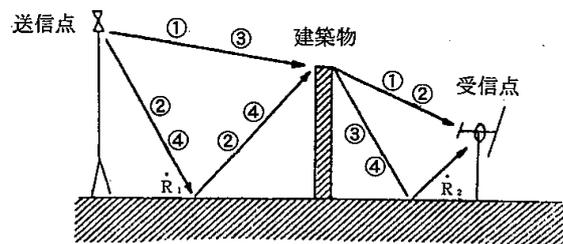
注)1:デジタル波の端子電圧(受信レベル)は、75Ω終端値[dB(μV)]で表示した。
2:放送波は64QAM:符号化率3/4、モード3である。
3:品質評価は、次のとおりである。
○:良好に受信、△:ブロックノイズや画面フリーズが認められる、×:受信不能

注)1:デジタル波の端子電圧(受信レベル)は、75Ω終端値[dB(μV)]で表示した。
2:放送波は64QAM:符号化率3/4、モード3である。
3:品質評価は、次のとおりである。
○:良好に受信、△:ブロックノイズや画面フリーズが認められる、×:受信不能

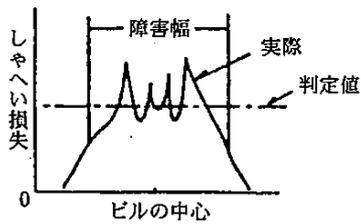
1. 遮蔽障害

[予測計算の概念]

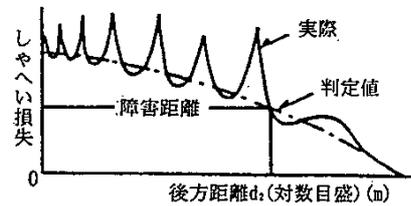
下図に示す①～④の各経路を通る電波の強さを求め、都市減衰の大きさを考慮しつつ合成し、建築物より後方距離・幅に対する電界強度の減衰量とした。



また、この値は波長、受信点の位置、高さにより下図に示すように変化するため、面積率50%になる判定値をもって境界線とした。



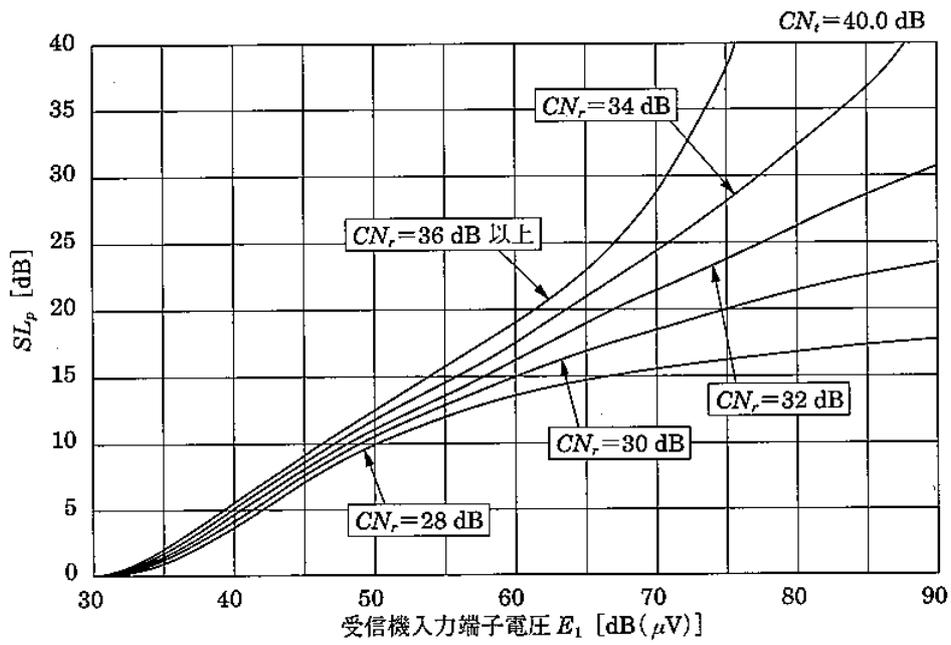
遮蔽地域横断面



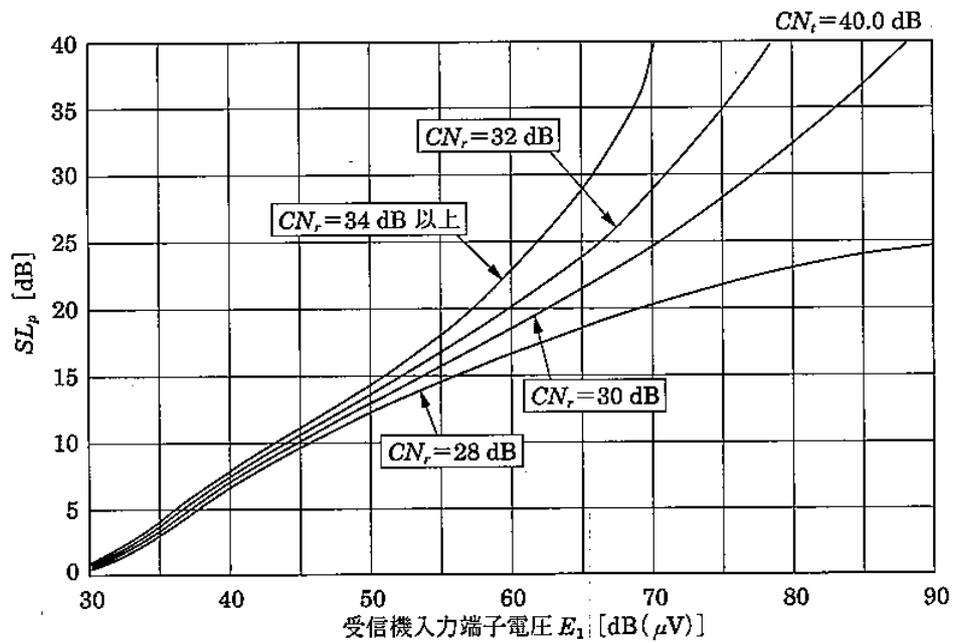
遮蔽地域縦断面

さらに、希望電波の減衰が障害を発生させる限界値は、受信アンテナの性能や受信点近傍の電波の環境によって異なるが、標準アンテナを基準として遮蔽損失の設定値とした。

(次頁参照)



(a) 64QAM[7/8]での SL_p カーブ



(b) 64QAM[3/4]での SL_p カーブ

出典)「建造物障害予測技術(地上デジタル放送)」(NHK受信技術センター, 2003年)

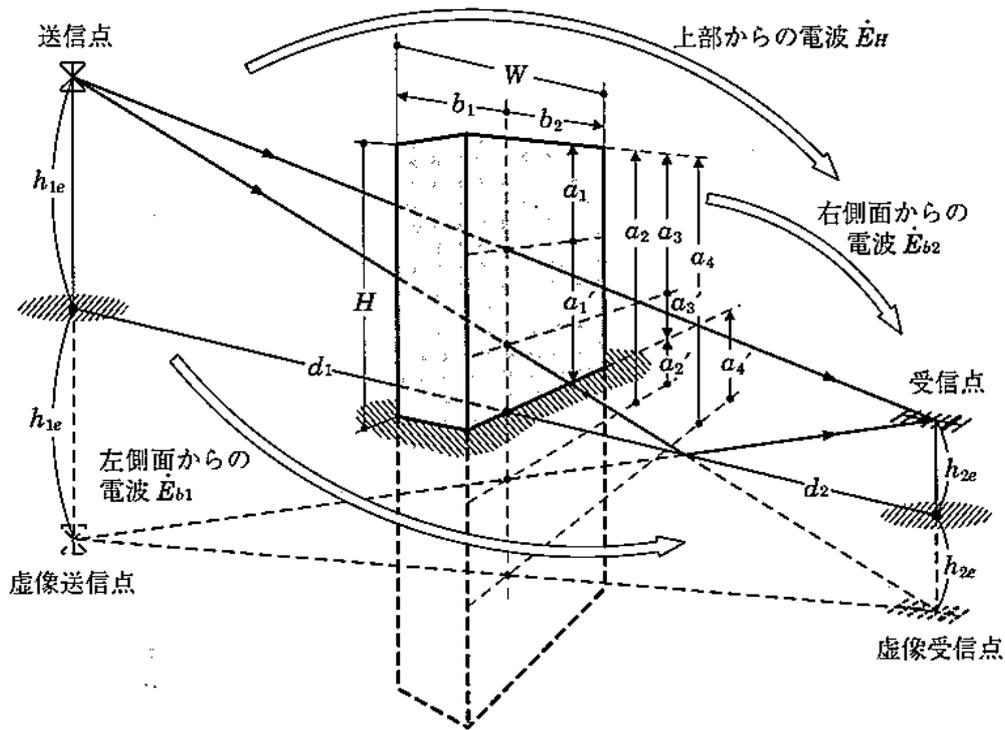
遮蔽損失の設定値

[予測計算式の説明]

$$SL = -20 \log_{10} \left| \{ \Psi(x_{b1}) + \Psi(x_{b2}) \} + \frac{E_{x2} \cdot \dot{A}_{(1\sim4)} \cdot \{ 1 - \Psi(x_{b1}) - \Psi(x_{b2}) \}}{2j \sin \theta_r} \right|$$

SL : 遮蔽損失 (dB)
 $\Psi(x_{b1})$: フレネル積分
 E_{x2} : 建造物頂部高と受信アンテナ高に対応する都市減衰の比率
 $\dot{A}_{(1\sim4)}$: 建造物上部からの到来波
 $\dot{A}_{(1\sim4)} = \{ \Psi(x_{a1}) + \dot{R}_1 \cdot \dot{R}_2 \cdot \Psi(x_{a4}) \} \cdot e^{j\theta_r}$
 $\quad \quad \quad + \{ \dot{R}_1 \cdot \Psi(x_{a2}) + \dot{R}_2 \cdot \Psi(x_{a3}) \} \cdot e^{-j\theta_r}$
 \dot{R}_1, \dot{R}_2 : 送・受信点～建造物間の各大地反射係数
 θ_r : $\theta_r = \frac{2\pi h_{1e} \cdot h_{2e}}{\lambda \cdot d}$
 h_{1e} : 送信アンテナ実効高
 h_{2e} : 受信アンテナ実効高

なお、記号上の (・) はベクトルを意味する。



出典)「建造物障害予測技術 (地上デジタル放送)」(NHK受信技術センター, 2003年)

2. 反射障害

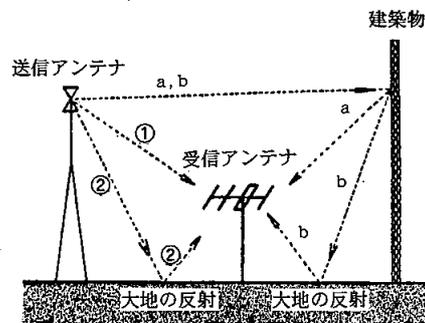
[予測計算の概念]

計算は、各地点における希望波の電界強度 (D) と建造物の壁面が発生させる電界強度 (U) の比が、障害を発生させる限界値以下になる範囲を求めた。

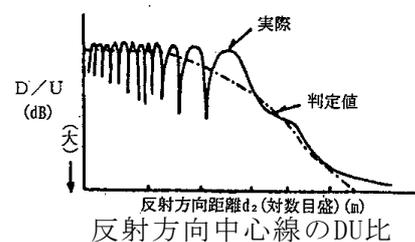
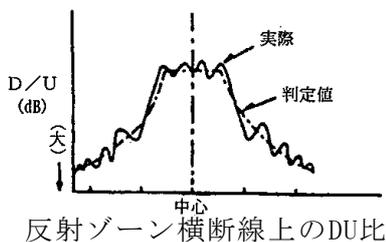
希望波の電界強度 (D) は、次の図に示す送信点から受信点に至る経路 (①、②) の電波の強さを都市減衰を考慮しつつ求めた。

反射波の電界強度 (U) は、ビルの壁面が電波に対して均質な性質とみなせる各面に分割し、それぞれの面から反射する電波の電力和を求めた。この合成電力と面が持つ指向性から、各地点における (U) を求めた。

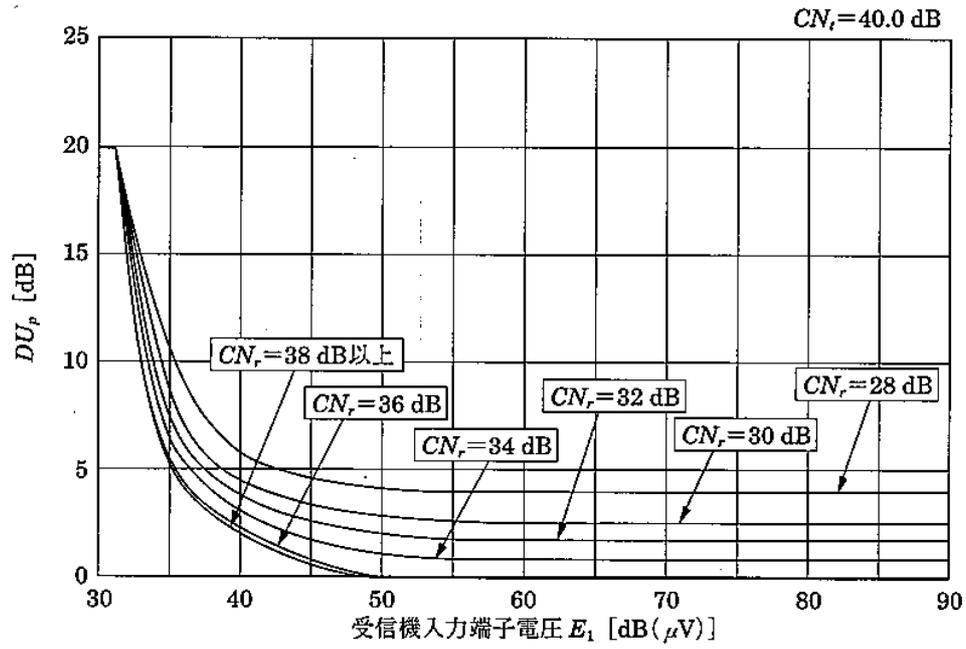
(U) に寄与する電波の経路は、送信点から建物に反射して受信点に至る (a, b) とし、各経路の計算には、都市減衰も考慮した。



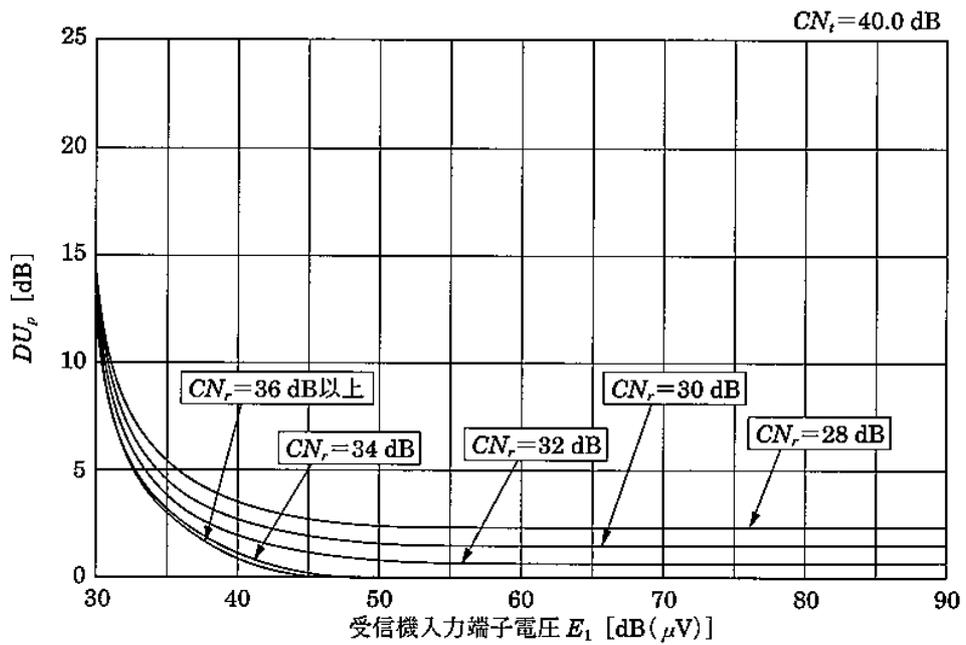
また、この値は波長、受信点の位置、高さにより下図に示すように変動するため、面積率50%になる判定値をもって境界線とした。



さらに、反射波の電界強度が受信障害を発生させる限界値は、受信アンテナの性能や電波伝搬上からみた受信点近傍の環境によって異なるため、標準のアンテナを基準とし、判定値を設定して予測した。(次頁参照)



(a) 64QAM[7/8]での DU_p カーブ



(b) 64QAM[3/4]での DU_p カーブ

出典)「建造物障害予測技術 (地上デジタル放送)」(NHK受信技術センター, 2003年)

判 定 値

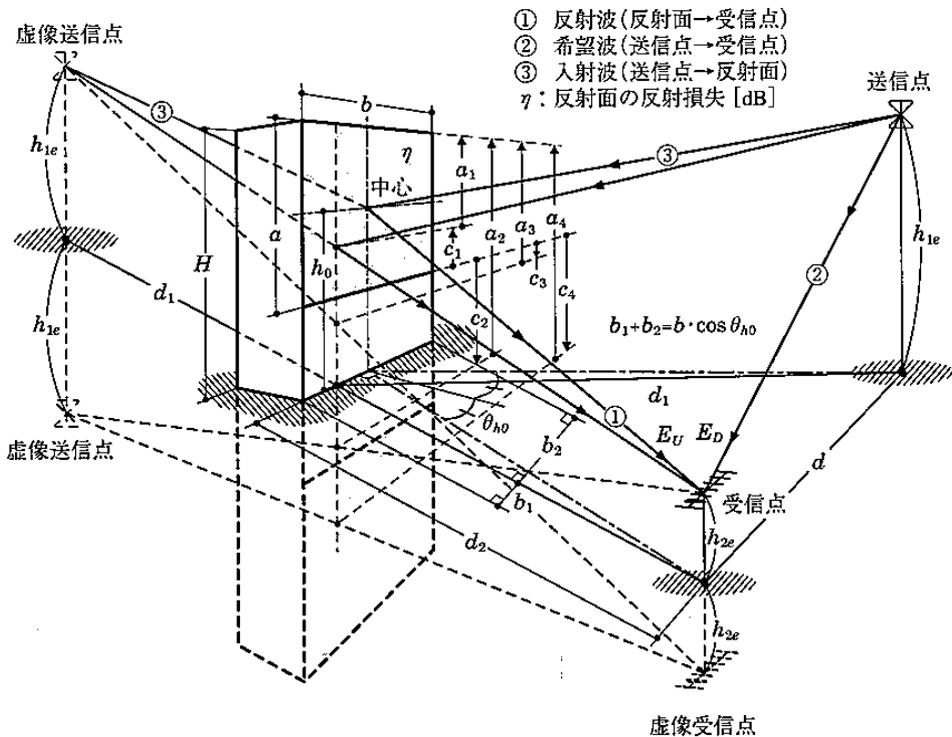
[予測計算式の説明]

$$D/U = 20 \log_{10} \left(\frac{E_D}{E_U} \right) D(\theta)_{ANT}$$

$$= D_2 - D_1 + K(h_0) + K_u(h_2) - K(h_2) + \eta + D(\theta)_{ANT}$$

$$+ 20 \log_{10} \left[\frac{2S}{2S_1 \cdot 2S_u} \cdot \frac{d_1 + d_2}{d} \cdot \frac{1}{| \{1 - \Psi(x_{a1}) - \Psi(x_{c1})\} \{1 - \Psi(x_{b1}) - \Psi(x_{b2})\} |} \right]$$

- D/U : 希望波と妨害波の電界強度の比 (dB)
- E_D : 希望波強度 (V/m)
- E_U : 反射波強度 (V/m)
- $D(\theta)_{ANT}$: 受信アンテナ指向性 (dB)
- D_1 : 受信方向の送信アンテナ指向性 (dB)
- D_2 : 反射面方向の送信アンテナ指向性 (dB)
- $K(h_0)$: 入射波に対する都市減衰量 (dB)
- $K_u(h_2)$: 反射波に対する都市減衰量 (dB)
- $K(h_2)$: 希望波に対する都市減衰 (dB)
- h_0 : 反射面中心高 (m)
- h_2 : 受信アンテナ高 (m)
- η : 反射面の反射損失 (dB)
- 2S : 送信点から受信点までの伝搬路における位相合成率
- $2S_1$: 送信点から反射板までの伝搬路における位相合成率
- $2S_u$: 反射板から受信点までの伝搬路における位相合成率



出典)「建造物障害予測技術 (地上デジタル放送)」(NHK受信技術センター, 2003年)