

○総務省訓令第 号  
 電波法関係審査基準の一部を改正する訓令を次のように定める。  
 令和元年 月 日

総務大臣 高市 早苗

電波法関係審査基準の一部を改正する訓令  
 電波法関係審査基準（平成 13 年総務省訓令第 67 号）の一部を次のように改正する。

（下線の部分は改正部分）

改正後	改正前
<p>別紙 2 （第 5 条関係）無線局の目的別審査基準                      第 2 陸上関係                      1 [略]                      2 公共業務用無線局                      (1) 公共業務用（通信事項が防災行政事務に関する事項又は防災行政事務に係る無線設備の運用監理に関する事項の無線局（以下この(1)において「防災行政無線局」という。）の場合に限る。）                          <u>防災行政無線局の審査は次の基準（狭帯域デジタル通信方式を使用する固定局にあつては、次の基準のほか、4 (14)の基準）により行う。</u>                          [ア～セ 略]                      [別表(1)―1～別表(1)―4 略]                      [(2)～(21) 略]                      3 [略]                      4 その他                          [(1)～(13) 略]                      (14) 狭帯域デジタル方式を使用する固定局                          [ア～エ 略]                      オ 他のシステムへの混信妨害                          混信を受ける他のシステムの伝送の質の維持に支障を与えないものであること。                          <u>市町村デジタル防災行政無線通信を行う固定局から54MHzを超え68MHz以下の周波数の電波を使用する音声放送番組中継を行う固定局への混信妨害の審査については、第 5 の 1 (1) の 2 オの基準によること。</u></p>	<p>別紙 2 （第 5 条関係）無線局の目的別審査基準                      第 2 陸上関係                      1 [同左]                      2 公共業務用無線局                      (1) 公共業務用（通信事項が防災行政事務に関する事項又は防災行政事務に係る無線設備の運用監理に関する事項の無線局（以下この(1)において「防災行政無線局」という。）の場合に限る。）                          防災行政無線局の審査は次の基準により行う。                          [ア～セ 同左]                      [別表(1)―1～別表(1)―4 同左]                      [(2)～(21) 同左]                      3 [同左]                      4 その他                          [(1)～(13) 同左]                      (14) [同左]                          [ア～エ 同左]                      オ [同左]                          混信を受ける他のシステムの伝送の質の維持に支障を与えないものであること。</p>

〔15〕・〔16〕 略]

## 第5 放送関係

## 1 放送事業用

〔略〕

## (1) 〔略〕

(1)の2 54MHz を超え 68MHz 以下又は 162.05MHz を超え 169MHz 以下の周波数の電波を使用するデジタル変調方式の音声放送番組中継を行う固定局

〔ア・イ 略〕

## ウ 周波数等

## (ア) 周波数

〔A・B 略〕

C コミュニティ放送を行う基幹放送事業者等には、160MHz帯の6波（163.09MHz, 167.83MHz, 167.93MHz, 168.03MHz, 168.13MHz, 168.23MHz）及び60MHz帯の4波（66.83MHz, 67.01MHz, 67.19MHz, 67.55MHz）を割り当てる。ただし、60MHz帯の4波の割当ては、回線設計や混信検討の結果により、160MHz帯の割当てが困難となる場合に限る。なお、割当てに当たっては、可能な限り、高い周波数から割り当てること。

D 中波放送又は超短波放送を行う基幹放送事業者等（コミュニティ放送を行う基幹放送事業者等を除く。）には、60MHz帯の14波（55.07MHz, 55.73MHz, 56.09MHz, 57.47MHz, 58.13MHz, 60.2MHz, 60.305MHz, 63.17MHz, 63.83MHz, 65.15MHz, 66.83MHz, 67.01MHz, 67.19MHz, 67.55MHz）を割り当てる。なお、割当てに当たっては、可能な限り、低い周波数から割り当てること。

## (イ) 〔略〕

## エ 〔略〕

## オ 混信検討

デジタル変調方式の音声放送番組中継を行う固定局について、次の表に示す1波当たりの干渉波電力に対する搬送波電力対干渉波受信電力比(C/Iという。以下このオにおいて同じ。)又は全干渉波電力の総和に対するC/Iを満足するものであること。

〔15〕・〔16〕 同左]

## 第5 放送関係

## 1 放送事業用

〔同左〕

## (1) 〔同左〕

(1)の2 〔同左〕

〔ア・イ 同左〕

## ウ 〔同左〕

## (ア) 〔同左〕

〔A・B 同左〕

〔新設〕

## (イ) 〔同左〕

## エ 〔同左〕

## オ 〔同左〕

次の表に示す1波当たりの干渉波電力に対する搬送波電力対干渉波受信電力比(C/Iという。以下このオにおいて同じ。)又は全干渉波電力の総和に対するC/Iを満足するものであること。

全干渉波の総和に対する混信保護値は、別紙(1)の2—3に示す方

混信保護値は、別紙(1)の2-3に示す方法により算出すること。  
各経路における所要フェージングマージン (Fmr) は1km当たり0.1dBとする。

1波当たりの干渉波電力に対するC/I値(dB)		全干渉波の総和に対する C/I値(dB)
同一経路	異経路	
36.7	32.8	31.3
隣接 37 隣々接 48 (平常時)	隣接 33.1+Fmr 隣々接 44.1+Fmr (平常時)	(フェージング時)

なお、アナログ変調方式の音声放送番組中継を行う固定局について、被干渉波の復調後の信号電力対1波当たりの与干渉波による雑音電力比 (S/I) は、55dB+Fmrとし、混信保護値は、別紙(1)の2-3に示す方法により算出すること。Fmrは、1 km当たり0.1dBの値に6dBを加えたものとする。

カ 他システムへの混信妨害

混信を受ける他のシステムの伝送の質の維持に支障を与えないものであること。

54MHzを超え68MHz以下の周波数の電波を使用する音声放送番組中継を行う固定局から60MHz帯の周波数の電波を使用する市町村デジタル防災行政無線通信を行う固定局への混信妨害の審査については、第2の4(14)の基準によること。

キ その他  
[略]

[別紙(1)の2-1・別紙(1)の2-2 略]

別紙(1)の2-3 混信保護値

デジタル変調方式の音声放送番組中継を行う固定局について、混信保護値 [C/Ia] は、次式により算出する。

$$[C/Ia] = -10 \times \log\left(\sum_{i=1}^m 10^{-(C/Ii)/10} + \sum_{j=1}^n 10^{-(C/Ij)/10}\right)$$

m : 同一経路の妨害波の数

法により算出すること。

1波当たりの干渉波電力に対するC/I値(dB)		全干渉波の総和に対する C/I値(dB)
同一経路	異経路	
36.7	32.8	31.3
隣接 37 隣々接 48 (平常時)	隣接 33.1+Fmr 隣々接 44.1+Fmr (平常時)	(フェージング時)

注 Fmr : 各経路における所要フェージングマージン

[新設]

カ その他  
[同左]

[別紙(1)の2-1・別紙(1)の2-2 同左]

別紙(1)の2-3 全干渉波の総和に対する混信保護値

全干渉波の総和に対する混信保護値 [C/Ia] は、次式により算出する。

$$[C/Ia] = -10 \times \log\left(\sum_{i=1}^m 10^{-(C/Ii)/10} + \sum_{j=1}^n 10^{-(C/Ij)/10}\right)$$

m : 同一経路の妨害波の数

$C/I_i$  : 希望波と同一経路の*i*番目の妨害波による搬送波電力対干渉波受信電力比 [dB]

$$C/I_i = D/U_i + IRF_i$$

$D/U_i$  : 希望波と同一経路の*i*番目の妨害波による希望波受信電力対妨害波受信電力比 [dB]

$IRF_i$  : 希望波と同一経路の*i*番目の妨害波間の干渉軽減係数 [dB]。別表による。

*n* : 異経路の妨害波の数

$C/I_j$  : 希望波と異経路の*j*番目の妨害波による搬送波電力対干渉波受信電力比 [dB]

$$C/I_j = D/U_j + IRF_j$$

$D/U_j$  : 希望波と異経路の*j*番目の妨害波による希望波受信電力対妨害波受信電力比に所要フェージングマージンを差し引いた値 [dB]。なお、妨害波の回折損失が認められる場合には、別紙1別図第23号及び別図第24号により求めた損失量を当該値に加算する。

$IRF_j$  : 希望波と異経路の*j*番目の妨害波間の干渉軽減係数 [dB]。別表による。

アナログ変調方式の音声放送番組中継を行う固定局について、混信保護値  $S/I$  は、次式により算出する。

$$S/I = D/U + IRF$$

$S/I$  : 被干渉波の復調後の信号電力対1波当たりの与干渉波による雑音電力比 [dB]

$D/U$  : 希望波受信電力対妨害波受信電力比 [dB]

$IRF$  : 希望波と妨害波間の干渉軽減係数 [dB]。別表による。

別表

表 1 各変調方式との干渉軽減係数 (IRF)

希望波	妨害波	周波数差 [kHz]			
		0	100	180	400
デジタル STL/TTL	デジタル STL/TTL	0	37	47	48

$C/I_i$  : 希望波と同一経路の*i*番目の妨害波による搬送波電力対干渉波受信電力比 [dB]

$$C/I_i = D/U_i + IRF_i$$

$D/U_i$  : 希望波と同一経路の*i*番目の妨害波による希望波受信電力対妨害波受信電力比 [dB]

$IRF_i$  : 希望波と同一経路の*i*番目の妨害波間の干渉軽減係数 [dB]。別表による。

*n* : 異経路の妨害波の数

$C/I_j$  : 希望波と異経路の*j*番目の妨害波による搬送波電力対干渉波受信電力比 [dB]

$$C/I_j = D/U_j + IRF_j$$

$D/U_j$  : 希望波と異経路の*j*番目の妨害波による希望波受信電力対妨害波受信電力比に所要フェージングマージンを差し引いた値 [dB]。なお、妨害波の回折損失が認められる場合には、別紙1別図第23号及び別図第24号により求めた損失量を当該値に加算する。

$IRF_j$  : 希望波と異経路の*j*番目の妨害波間の干渉軽減係数 [dB]。別表による。

別表

表 1 各変調方式との干渉軽減係数 (IRF)

希望波	妨害波	周波数差 [kHz]			
		0	100	180	400
デジタル STL/TTL	デジタル STL/TTL	0	37	47	48

IRF [dB]

希望波	妨害波	周波数差 [kHz]			
		0	100	200	300
デジタル STL/TTL (60MHz帯)	アナログ STL/TTL (60MHz帯)	-2	42	60	62

IRF [dB]

希望波	妨害波	周波数差 [kHz]			
		0	100	180	300
デジタル STL/TTL (160MHz帯)	アナログ STL/TTL (160MHz帯)	2	39	49	50
	アナログ監視・ 制御回線 (160MHz帯)	7	44	55	55

IRF [dB]

希望波	妨害波	周波数差 [kHz]			
		0	50	100	300
デジタル STL/TTL (60MHz帯)	市町村デジタル 防災行政無線通 信を行う固定局 (60MHz帯)	-3	24	54	61

IRF [dB]

希望波	妨害波	周波数差 [kHz]			
		0	100	200	300
アナログ STL/TTL (60MHz帯)	デジタル STL/TTL (60MHz帯)	2	32	41	56

IRF [dB]

[新設]

IRF [dB]

希望波	妨害波	周波数差 [kHz]			
		0	100	180	300
デジタル STL/TTL	アナログ STL/TTL	2	39	49	50
	アナログ監視・ 制御回線 STL/TTL	7	44	55	55

[新設]

IRF [dB]

希望波	妨害波	周波数差 [kHz]			
		0	100	180	300
アナログ STL/TTL (160MHz帯)	デジタル STL/TTL (160MHz帯)	10	42	61	65
アナログ監 視・制御回線 (160MHz帯)		13	80	80	80

IRF [dB]

希望波	妨害波	周波数差 [kHz]				
		0	30	200	300	400
アナログ STL/TTL (60MHz帯)	市町村デジタル 防災行政無線通 信を行う固定局 (60MHz帯)	-15	28	41	56	66

(2) 3.4GHz帯(3,400MHzを超え3,456MHz以下)の周波数の電波を使用するテレビジョン放送番組中継用以外かつ自動中継回線用以外の固定局(デジタル変調方式のものに限る。)

[略]

[別紙(2)―1～別紙(2)―4 略]

別紙(2)―5 SDによる改善の算出方法

SDによる改善(A)は、スペース相関関数( $\rho$ )及びフェージングマージン(= $P_r - P_{rmi} - C/N_{tho}$ )から、別紙1別図第42号により求めるものとする。この場合において、SDアンテナ空間相関係数 $\rho$ は、次式により求める。

$$\rho = \exp \{-0.0021 \cdot \Delta h \cdot f \cdot \sqrt{[0.4d + r^2 \cdot s^2 \cdot 10^4 / (1+r^2)^2]}\}$$

ただし、 $\rho < 0.5$ の場合には、 $\rho = 0.5$ とする。

$\Delta h$ : アンテナ間隔(m)

f: 周波数(GHz)

d: 伝搬路長(1区間距離)(km)

s: 直接波と反射波の距離差

r: 実効反射係数

rは、次式により求める。

希望波	妨害波	周波数差 [kHz]			
		0	100	180	300
アナログ STL/TTL	デジタル STL/TTL	10	42	61	65
アナログ監 視・制御回線		13	80	80	80

[新設]

(2) [同左]

[同左]

[別紙(2)―1～別紙(2)―4 同左]

別紙(2)―5 SDによる改善の算出方法

SDによる改善(A)は、スペース相関関数( $\rho$ )及びフェージングマージン(= $P_r - P_{rmi} - C/N_{tho}$ )から、別紙1別図第46号により求めるものとする。この場合において、SDアンテナ空間相関係数 $\rho$ は、次式により求める。

$$\rho = \exp \{-0.0021 \cdot \Delta h \cdot f \cdot \sqrt{[0.4d + r^2 \cdot s^2 \cdot 10^4 / (1+r^2)^2]}\}$$

ただし、 $\rho < 0.5$ の場合には、 $\rho = 0.5$ とする。

$\Delta h$ : アンテナ間隔(m)

f: 周波数(GHz)

d: 伝搬路長(1区間距離)(km)

s: 直接波と反射波の距離差

r: 実効反射係数

rは、次式により求める。

$$r = 10^{-\frac{D/U_r}{20}}$$

この場合において、D/U<sub>r</sub>（実効反射減衰率(dB)）は、表(1)に示す反射点における反射減衰量に送受アンテナの指向減衰量及び反射リッジ損失を加えた値とする。ただし、リッジ損失が6dB以上の場合は、反射波がないものとし、r=0とする。

反射点	水面	水田	畑、乾田	都市、森林、山岳
反射減衰量	0dB	2dB	6dB	14dB

別紙(2)ー6 [略]

(2)の2 6.700375GHz を超え 6.719875GHz 以下、6.860375GHz を超え 6.867875GHz 以下、7.571375GHz を超え 7.584875GHz 以下又は 7.731375GHz を超え 7.742375GHz 以下の周波数の電波を使用するデジタル変調方式の放送番組中継を行う固定局(演奏所で作成したステレオコンポジット信号を伝送するものを含む。)又は番組素材の中継を行う固定局(音声 STL/TTL/TSL)

[略]

別紙(2)の2ー1 [略]

別紙(2)の2ー2 回線品質を満足するための所要フェージングマージン(F<sub>mr</sub>)の算出方法

1 所要フェージングマージンの算出方法（無給電中継方式を使用する区間を除く。）は以下のとおりとする。

(1) 4PSK 方式の場合

ア [略]

イ SD受信時

$$F_{mr} = 10 \log \left( \frac{k \cdot PR}{Pir \cdot d \cdot A} \right)$$

ただし、F<sub>mr</sub><5dB の場合は、F<sub>mr</sub>=5dB とする。

ここで、

k：年変動による増加係数で2とする。

PR：レーレーフェージング発生確率であり、3(1)項により求める。

Pir：回線瞬断率

d：伝送距離(km)

A：SDによる改善率であり、次式に示したフェージングマ

$$r = 10^{-\frac{D/U_r}{20}}$$

この場合において、D/U<sub>r</sub>（実効反射減衰率(dB)）は、表(1)に示す反射点における反射減衰量に送受アンテナの施行減衰量及び反射リッジ損失を加えた値とする。ただし、リッジ損失が6dB以上の場合は、反射波がないものとし、r=0とする。

反射点	水面	水田	畑、乾田	都市、森林、山岳
反射減衰量	0dB	2dB	6dB	14dB

別紙(2)ー6 [略]

(2)の2 [同左]

[同左]

別紙(2)の2ー1 [同左]

別紙(2)の2ー2 [同左]

1 [同左]

(1) [同左]

ア [同左]

イ SD受信時

$$F_{mr} = 10 \log \left( \frac{k \cdot PR}{Pir \cdot d \cdot A} \right)$$

ただし、F<sub>mr</sub><5dB の場合は、F<sub>mr</sub>=5dB とする。

ここで、

k：年変動による増加係数で2とする。

PR：レーレーフェージング発生確率であり、3(1)項により求める。

Pir：回線瞬断率

d：伝送距離(km)

A：SDによる改善率であり、次式に示したフェージングマ

ジン(Fm)及びスペース相関係数( $\rho$ )により、別紙1別図第42号から求める。

$$Fm = Pr - Prni - C/Ntho$$

Pr : 平常時受信入力 (dBm)

Prni : 受信機の熱雑音電力 (dBm)

C/Ntho : 熱雑音に対する C/N 値 (dB)

$$\rho = \exp(-0.0021 \cdot \Delta h \cdot f \cdot \sqrt{0.4 \cdot d + s^2 \cdot 10^4 \cdot \gamma^2 / (1 + \gamma^2)^2})$$

ただし、 $\rho < 0.5$  の場合には、 $\rho = 0.5$  とする。

$\Delta h$  : アンテナ間隔 (m)

f : 周波数 (GHz) 3(1)項の表 1 参照

$\gamma$  : 実効反射係数

$$\gamma = 10^{-(D/Ur)/20}$$

s : 直接波と反射波の路程差 (m)

ただし、単一方式で D/Ur (実効反射減衰量で、5(1)項の表 7 に掲げる点における反射減衰量に送受アンテナの指向性減衰量及びリッジ損を加えたもの) が 20dB 以下のときには、Pr 及び D/Ur により別紙1別図第 45 号から求める等価レーレーフェージング発生確率(Pre)を用いること。

(2) [略]

[2~5 略]

#### 6 SD アンテナ空間相関係数( $\rho$ )の算出方法

SD アンテナ空間相関係数( $\rho$ )の算出方法は以下のとおりとする。

( $\gamma \geq 0.5$  の場合) :  $\rho = \rho 1$

$$(0.5 > \gamma \geq 0.2 \text{ の場合}) : \rho = \frac{\gamma - 0.2}{0.3} \cdot \rho 1 + \frac{0.5 - \gamma}{0.3} \cdot \rho 2$$

( $\gamma < 0.2$  の場合) :  $\rho = \rho 2$

$$\rho 1 = \frac{1 + \Gamma^2 + \Gamma \cos\left(\frac{4\pi\Delta h \cdot h1\gamma}{1000 \cdot \lambda \cdot d}\right) \exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{2\pi\Delta h \cdot d1^2 \cdot \sigma \Delta N}{\lambda \cdot d \cdot \sqrt{h0\gamma}}\right)^2 \cdot 10^{-9}\right\}}{1 + \Gamma + \Gamma^2}$$

$$\Gamma = \gamma^2 \cdot 10^{\sigma/10} + 0.0172\gamma^{0.804} \cdot 10^{0.0402\sigma}$$

$$\rho 2 = \exp\left\{-0.0021 \cdot \Delta h \cdot f \cdot \sqrt{0.4 \cdot d + s^2 \cdot 10^4 \cdot \gamma^2 / (1 + \gamma^2)^2}\right\}$$

ここで、

$\Delta h$  : アンテナ間隔 [m]

h0  $\gamma$  : 反射点からの両空中線高のうち高い方の値 [m]

h1  $\gamma$  : 送信空中線の反射点からの高さ [m]

ジン(Fm)及びスペース相関係数( $\rho$ )により、別図第 46 号から求める。

$$Fm = Pr - Prni - C/Ntho$$

Pr : 平常時受信入力 (dBm)

Prni : 受信機の熱雑音電力 (dBm)

C/Ntho : 熱雑音に対する C/N 値 (dB)

$$\rho = \exp(-0.0021 \cdot \Delta h \cdot f \cdot \sqrt{0.4 \cdot d + s^2 \cdot 10^4 \cdot \gamma^2 / (1 + \gamma^2)^2})$$

ただし、 $\rho < 0.5$  の場合には、 $\rho = 0.5$  とする。

$\Delta h$  : アンテナ間隔 (m)

f : 周波数 (GHz) 3(1)項の表 1 参照

$\gamma$  : 実効反射係数

$$\gamma = 10^{-(D/Ur)/20}$$

s : 直接波と反射波の路程差 (m)

ただし、単一方式で D/Ur (実効反射減衰量で、5(1)項の表 7 に掲げる点における反射減衰量に送受アンテナの指向性減衰量及びリッジ損を加えたもの) が 20dB 以下のときには、Pr 及び D/Ur により別紙1別図第 49 号から求める等価レーレーフェージング発生確率(Pre)を用いること。

(2) [同左]

[2~5 同左]

#### 6 SD アンテナ空間相関係数( $\rho$ )の算出方法

SD アンテナ空間相関係数( $\rho$ )の算出方法は以下のとおりとする。

( $\gamma \geq 0.5$  の場合) :  $\rho = \rho 1$

$$(0.5 > \gamma \geq 0.2 \text{ の場合}) : \rho = \frac{\gamma - 0.2}{0.3} \cdot \rho 1 + \frac{0.5 - \gamma}{0.3} \cdot \rho 2$$

( $\gamma < 0.2$  の場合) :  $\rho = \rho 2$

$$\rho 1 = \frac{1 + \Gamma^2 + \Gamma \cos\left(\frac{4\pi\Delta h \cdot H\gamma}{1000 \cdot \lambda \cdot d}\right) \exp\left\{-\frac{1}{2}\left(\frac{2\pi\Delta h \cdot d1^2 \cdot \rho \Delta N}{\lambda \cdot d \cdot \sqrt{h0\gamma}}\right)^2 \cdot 10^{-9}\right\}}{1 + \Gamma + \Gamma^2}$$

$$\Gamma = \gamma^2 \cdot 10^{\sigma/10} + 0.0172\gamma^{0.804} \cdot 10^{0.0402\sigma}$$

$$\rho 2 = \exp\left\{-0.0021 \cdot \Delta h \cdot f \cdot \sqrt{0.4 \cdot d + s^2 \cdot 10^4 \cdot \gamma^2 / (1 + \gamma^2)^2}\right\}$$

ここで、

$\Delta h$  : アンテナ間隔 [m]

h0  $\gamma$  : 反射点からの両空中線高のうち高い方の値 [m]

h1  $\gamma$  : 送信空中線の反射点からの高さ [m]



f : 周波数 [GHz] 表 1 参照

$\lambda$  : 波長 [m]

d : 伝送距離 [km]

d1 : 送信点反射点間距離 [km]

$\sigma \Delta N$  : 大気屈折率傾斜度の標準偏差 表 4 参照

$\sigma$  : 中央値変動の標準偏差 [dB] 5(1)項参照

$\gamma$  : 実効反射係数 5(1)項参照

s : 直接波と反射波の路程差 [m]

$$s = 0.3 \times \tau$$

$\tau$  : 直接波と反射波の伝搬時間差 [ns]

ただし、実効反射減衰量  $D/U_r \geq 30\text{dB}$  の場合は、 $\tau = 0$  とする。  
D/ $U_r$  の算出については、5(1)項参照。

なお、伝搬路時間差の算出についても、平面大地により行う。  
ただし、 $\rho < 0.4$  のとき  $\rho = 0.4$  とする。

## 7 [略]

[別紙(2)の 2—3・別紙(2)の 2—4 略]

(2)の 3 [略]

(3) 6GHz 帯 (5,850MHz を超え 5,925MHz 以下)、6.4GHz 帯 (6,425MHz を超え 6,570MHz 以下)、6.5GHz 帯 (6,570MHz を超え 6,870MHz 以下)、7GHz 帯 (6,870MHz を超え 7,125MHz 以下)、7.5GHz 帯 (7,425MHz を超え 7,750MHz 以下)、10GHz 帯 (10.25GHz を超え 10.45GHz 以下)、10.5GHz 帯 (10.55GHz を超え 10.68GHz 以下) 及び 13GHz 帯 (12.95GHz を超え 13.25GHz 以下) の周波数の電波を使用する放送番組中継を行う固定局 (デジタル変調方式のものに限る。)

[略]

[別紙(3)―1・別紙(3)―2 略]

別紙(3)―3 所要フェージングマージン、所要降雨マージンの算出方法

### 1 所要フェージングマージンの算出方法

目標回線品質を満足するための所要フェージングマージン  $F_{mr}$  及び回線瞬断率規格を満足するための所要フェージングマージン  $F_{ms}$  は、次式により求める。

(1) Bバンドから Dバンドまでのバンドの場合 (Mバンド及び Nバンドを除く。)

$$F_{mr} = 10 \log \frac{kP_R}{P_{ir}dA}$$

f : 周波数 [GHz] 表 1 参照

$\lambda$  : 波長 [m]

d : 伝送距離 [km]

d1 : 送信点反射点間距離 [km]

$\sigma \Delta N$  : 大気屈折率傾斜度の標準偏差 表 4 参照

$\sigma$  : 中央値変動の標準偏差 [dB] 5(1)項参照

$\gamma$  : 実効反射係数 5(1)項参照

s : 直接波と反射波の路程差 [m]

$$s = 0.3 \times \tau$$

$\tau$  : 直接波と反射波の伝搬時間差 [ns]

ただし、実効反射減衰量  $D/U_r \geq 30\text{dB}$  の場合は、 $\tau = 0$  とする。  
D/ $U_r$  の算出については、5(1)項参照。

なお、伝搬路時間差の算出についても、平面大地により行う。  
ただし、 $\rho < 0.4$  のとき  $\rho = 0.4$  とする。

## 7 [同左]

[別紙(2)の 2—3・別紙(2)の 2—4 同左]

(2)の 3 [同左]

(3) [同左]

[同左]

[別紙(3)―1・別紙(3)―2 同左]

別紙(3)―3 [同左]

### 1 [同左]

[同左]

(1) Bバンドから Dバンドまでのバンドの場合 (Mバンド及び Nバンドを除く。)

$$F_{mr} = 10 \log \frac{kP_R}{P_{ir}dA}$$

$$F_{ms} = 10 \log \frac{kP_R}{P_{is}dA}$$

ただし、 $F_{mr} < 5$  (dB) の場合は  $F_{mr} = 5$  (dB)、 $F_{ms} < 5$  (dB) の場合は  $F_{ms} = 5$  (dB) とする。

k : 年変動による増加係数で 2 とする。

$P_R$  : レーレーフェージング発生確率。

$P_{ir}$  : 目標回線品質であり、 $5 \times 10^{-7}$  (1/km) とする。

$P_{is}$  : 回線瞬断率規格であり、別紙 2 第 5 の 1 (3)ウ(エ)又は別紙 2 第 5 の 1 (3)エ(エ)のとおりとする。 ( $5 \times 10^{-7}$  (1/km))

d : 実伝送距離 (km)。

A : スペースダイバーシチ方式による改善率。単一受信時は 1 とする。

$P_R$  は次式により求める。

$$P_R = \left(\frac{f}{4}\right)^{1.2} d^{3.5} Q$$

f : 周波数 (GHz)

B バンド : 5.9

C バンド : 6.5

D バンド : 7.0

d : 実伝送距離 (km)

Q : 伝搬路の状態によって決まる係数 (次表)

分類	伝搬路	平均伝搬路高 h(m)	伝搬路係数 Q
山岳	山岳地帯が大部分を占めている場合	—	$2.1 \times 10^{-9}$
平野	1 平野が大部分を占めている場合	$h \geq 100$	$5.1 \times 10^{-9}$
	2 山岳地帯であるが、湾や入江があつて海岸 (水際より 10km 程度までを含む。) あるいは海上が含まれる場合	$h < 100$	$2.35 \times 10^{-8} \sqrt{\frac{1}{h}}$
海	1 海上	$h \geq 100$	$3.7 \times 10^{-7} \sqrt{\frac{1}{h}}$
	2 海岸 (水際より 10km 程		

$$F_{ms} = 10 \log \frac{kP_R}{P_{is}dA}$$

ただし、 $F_{mr} < 5$  (dB) の場合は  $F_{mr} = 5$  (dB)、 $F_{ms} < 5$  (dB) の場合は  $F_{ms} = 5$  (dB) とする。

k : 年変動による増加係数で 2 とする。

$P_R$  : レーレーフェージング発生確率。

$P_{ir}$  : 目標回線品質であり、 $5 \times 10^{-7}$  (1/km) とする。

$P_{is}$  : 回線瞬断率規格であり、別紙 2 第 5 の 1 (3)ウ(エ)又は別紙 2 第 5 の 1 (3)エ(エ)のとおりとする。 ( $5 \times 10^{-7}$  (1/km))

d : 実伝送距離 (km)。

A : スペースダイバーシチ方式による改善率。単一受信時は 1 とする。

$P_R$  は次式により求める。

$$P_R = \left(\frac{f}{4}\right)^{1.2} d^{3.5} Q$$

f : 周波数 (GHz)

B バンド : 5.9

C バンド : 6.5

D バンド : 7.0

d : 実伝送距離 (km)

Q : 伝搬路の状態によって決まる係数 (次表)

分類	伝搬路	平均伝搬路高 h(m)	伝搬路係数 Q
山岳	山岳地帯が大部分を占めている場合	—	$2.1 \times 10^{-9}$
平野	1 平野が大部分を占めている場合	$h \geq 100$	$5.1 \times 10^{-9}$
	2 山岳地帯であるが、湾や入江があつて海岸 (水際より 10km 程度までを含む。) あるいは海上が含まれる場合	$h < 100$	$2.35 \times 10^{-8} \sqrt{\frac{1}{h}}$
海	1 海上	$h \geq 100$	$3.7 \times 10^{-7} \sqrt{\frac{1}{h}}$
	2 海岸 (水際より 10km 程		

度までを含む。) で平野	$h < 100$	$\frac{3.7 \times 10^{-6}}{h}$
--------------	-----------	--------------------------------

表中の平均伝搬路高  $h$  は、次式により求める。

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2} - h_m$$

$h_1, h_2$  : 両局の空中線の海拔高 (m)

$h_m$  : 平均地表高 (m)。ただし、伝搬路が海上の場合には 0 とする。

また、反射がある場合で、実効反射減衰量  $D/U_r$  が  $D/U_r \leq 20$  (dB) のときは、 $P_R$  の代わりに別紙 1 別図第 45 号に示す等価レーレーフェージング発生確率  $P_{Re}$  を用いる。

$D/U_r$  (dB) は、下表に示す反射減衰量に送受アンテナの指向減衰量及び反射リッジ損失を加えた値とする。ただし、リッジ損失が 6dB 以上の場合は反射波がないものとし、 $D/U_r = \infty$  とする。

反射減衰量

反射点	水面	水田	畑、乾田	都市、森林、山岳
反射減衰量	0dB	2dB	6dB	14dB

A は、SD (スペースダイバーシチ) アンテナ空間相関係数  $\rho$  及びフェージングマージン ( $=P_r - P_{rni} - C/N_{th0}$ ) から、別紙 1 別図第 42 号により求めるものとする。ここで、

$P_r$  : 平常時の受信入力 (dBm)

$P_{rni}$  : 受信機の熱雑音電力 (dBm)

$C/N_{th0}$  : 熱雑音に対する  $C/N$  (dB)

である。  $\rho$  は次式により求める。

$$\rho = \exp\left(-0.0021\Delta h \cdot f \sqrt{0.4d + \frac{10^4 \gamma^2 s^2}{(1+\gamma^2)^2}}\right)$$

ただし、 $\rho < 0.5$  の場合には  $\rho = 0.5$  とする。

$\Delta h$  : アンテナ間隔 (m)

$f$  : 周波数 (GHz)

$d$  : 実伝送距離 (km)

$\gamma$  : 実効反射係数

$$\gamma = 10^{-\frac{D/U_r}{20}}$$

$s$  : 直接波と反射波の路程差 (m)

(2) [略]

度までを含む。) で平野	$h < 100$	$\frac{3.7 \times 10^{-6}}{h}$
--------------	-----------	--------------------------------

表中の平均伝搬路高  $h$  は、次式により求める。

$$h = \frac{h_1 + h_2}{2} - h_m$$

$h_1, h_2$  : 両局の空中線の海拔高 (m)

$h_m$  : 平均地表高 (m)。ただし、伝搬路が海上の場合には 0 とする。

また、反射がある場合で、実効反射減衰量  $D/U_r$  が  $D/U_r \leq 20$  (dB) のときは、 $P_R$  の代わりに別紙 1 別図第 49 号に示す等価レーレーフェージング発生確率  $P_{Re}$  を用いる。

$D/U_r$  (dB) は、下表に示す反射減衰量に送受アンテナの指向減衰量及び反射リッジ損失を加えた値とする。ただし、リッジ損失が 6dB 以上の場合は反射波がないものとし、 $D/U_r = \infty$  とする。

反射減衰量

反射点	水面	水田	畑、乾田	都市、森林、山岳
反射減衰量	0dB	2dB	6dB	14dB

A は、SD (スペースダイバーシチ) アンテナ空間相関係数  $\rho$  及びフェージングマージン ( $=P_r - P_{rni} - C/N_{th0}$ ) から、別紙 1 別図第 46 号により求めるものとする。ここで、

$P_r$  : 平常時の受信入力 (dBm)

$P_{rni}$  : 受信機の熱雑音電力 (dBm)

$C/N_{th0}$  : 熱雑音に対する  $C/N$  (dB)

である。  $\rho$  は次式により求める。

$$\rho = \exp\left(-0.0021\Delta h \cdot f \sqrt{0.4d + \frac{10^4 \gamma^2 s^2}{(1+\gamma^2)^2}}\right)$$

ただし、 $\rho < 0.5$  の場合には  $\rho = 0.5$  とする。

$\Delta h$  : アンテナ間隔 (m)

$f$  : 周波数 (GHz)

$d$  : 実伝送距離 (km)

$\gamma$  : 実効反射係数

$$\gamma = 10^{-\frac{D/U_r}{20}}$$

$s$  : 直接波と反射波の路程差 (m)

(2) [同左]

## 2 [略]

[別紙(3)—4～別紙(3)—17 略]

別紙(3)—18 スペースダイバーシチアンテナ空間相関係数  $\rho$  の算出方法 $\gamma \geq 0.5$  の場合 :

$$\rho = \rho_1$$

 $0.5 > \gamma \geq 0.2$  の場合 :

$$\rho = \frac{\gamma-0.2}{0.3} \cdot \rho_1 + \frac{0.5-\gamma}{0.3} \cdot \rho_2$$

 $\gamma < 0.2$  の場合 :

$$\rho = \rho_2$$

ただし、 $\rho < 0.4$  の場合は  $\rho = 0.4$  とする。

$$\rho_1 = \frac{1+\Gamma^2+\Gamma \cos\left(\frac{4\pi\Delta h \cdot h_1 \gamma}{1000\lambda d}\right) \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{2\pi\Delta h \cdot d_1^2 \cdot \sigma \Delta N}{\lambda d \sqrt{h_0 \gamma}}\right)^2 10^{-9}\right]}{1+\Gamma+\Gamma^2}$$

$$\Gamma = \gamma^2 10^{\frac{\sigma}{10}} + 0.0172 \gamma^{0.804} 10^{0.0402\sigma}$$

$$\rho_2 = \exp\left[-0.0021 \cdot \Delta h \cdot f \cdot \sqrt{0.4d + 10^4 s^2 \frac{\gamma^2}{(1+\gamma^2)^2}}\right]$$

 $\Delta h$  : 空中線間隔 (m) $h_0 \gamma$  : 反射点からの両空中線高のうち高い方の値 (m) $h_1 \gamma$  : 送信空中線の反射点からの高さ (m) $f$  : 周波数 (GHz) (別紙(3)—14 参照) $\lambda$  : 波長 (m) $d$  : 伝送路長 (km) $d_1$  : 送信点反射点間距離 (km) $\sigma \Delta N$  : 大気屈折率傾斜度の標準偏差 (別紙(3)—14 参照) $\sigma$  : 中央値変動の標準偏差 (dB) (別紙(3)—17 参照) $\gamma$  : 実効反射係数 (別紙(3)—17 参照) $s$  : 直接波と反射波の路程差 (m)

$$s = 0.3 \tau$$

 $\tau$  : 直接波と反射波の伝搬時間差 (ns)実効反射減衰量  $D/U_r$  が  $D/U_r \geq 30$  (dB) の場合は  $\tau = 0$  とする。(  $D/U_r$  の算出については別紙(3)—17 参照。) なお、伝搬時間差の算出についても平面大地により行う。

[別紙(3)—19・別紙(3)—20 略]

(3)の2 470MHz を超え 710MHz 以下の周波数の電波を使用するデジタル

## 2 [同左]

[別紙(3)—4～別紙(3)—17 同左]

別紙(3)—18 スペースダイバーシチアンテナ空間相関係数  $\rho$  の算出方法 $\gamma \geq 0.5$  の場合 :

$$\rho = \rho_1$$

 $0.5 > \gamma \geq 0.2$  の場合 :

$$\rho = \frac{\gamma-0.2}{0.3} \cdot \rho_1 + \frac{0.5-\gamma}{0.3} \cdot \rho_2$$

 $\gamma < 0.2$  の場合 :

$$\rho = \rho_2$$

ただし、 $\rho < 0.4$  の場合は  $\rho = 0.4$  とする。

$$\rho_1 = \frac{1+\Gamma^2+\Gamma \cos\left(\frac{4\pi\Delta h \cdot h_1 \gamma}{1000\lambda d}\right) \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{2\pi\Delta h \cdot d_1^2 \cdot \rho \Delta N}{\lambda d \sqrt{h_0 \gamma}}\right)^2 10^{-9}\right]}{1+\Gamma+\Gamma^2}$$

$$\Gamma = \gamma^2 10^{\frac{\sigma}{10}} + 0.0172 \gamma^{0.804} 10^{0.0402\sigma}$$

$$\rho_2 = \exp\left[-0.0021 \cdot \Delta h \cdot f \cdot \sqrt{0.4d + 10^4 s^2 \frac{\gamma^2}{(1+\gamma^2)^2}}\right]$$

 $\Delta h$  : 空中線間隔 (m) $h_0 \gamma$  : 反射点からの両空中線高のうち高い方の値 (m) $h_1 \gamma$  : 送信空中線の反射点からの高さ (m) $f$  : 周波数 (GHz) (別紙(3)—14 参照) $\lambda$  : 波長 (m) $d$  : 伝送路長 (km) $d_1$  : 送信点反射点間距離 (km) $\sigma \Delta N$  : 大気屈折率傾斜度の標準偏差 (別紙(3)—14 参照) $\sigma$  : 中央値変動の標準偏差 (dB) (別紙(3)—17 参照) $\gamma$  : 実効反射係数 (別紙(3)—17 参照) $s$  : 直接波と反射波の路程差 (m)

$$s = 0.3 \tau$$

 $\tau$  : 直接波と反射波の伝搬時間差 (ns)実効反射減衰量  $D/U_r$  が  $D/U_r \geq 30$  (dB) の場合は  $\tau = 0$  とする。(  $D/U_r$  の算出については別紙(3)—17 参照。) なお、伝搬時間差の算出についても平面大地により行う。

[別紙(3)—19・別紙(3)—20 同左]

(3)の2 [同左]

## 変調方式の放送番組中継を行う固定局

[略]

別紙(3)の 2-1 [略]

別紙(3)の 2-2 所要フェージングマージン等の算出方法

[略]

1 [略]

2 SD 受信の改善率

スペースダイバーシチ(SD)による改善量については、スペース相関係数( $\rho$ )と回線設計で計算されるフェージングマージン(Fmr')により、別紙 1 の別図第 42 号から求める。なお、図中において、「信頼度限界レベルに対するマージン」とは、 $A=1$  (単一空中線による受信)としたときの所要フェージングマージンとする。

ここで、UHF 帯 TTL におけるスペース相関係数( $\rho$ )については、SD 受信を行う場合には、原則として次式により算出する。ただし、 $\rho$  が 0.8 以上の場合 SD 改善度は無いものとする。

$$\rho = 4D_r^2 - 4D_r + 1$$

$$D_r = \frac{\Delta h}{p}$$

ただし、 $D_r \leq 0.5$  の範囲とし、 $\rho < 0.4$  の場合は、 $\rho = 0.4$  とする。

$D_r$  : 空中線間隔のハイトパターンピッチに対する比率

$\Delta h$  : 空中線間隔

$p$  : ハイトパターンピッチ

また、フェージングマージン(Fmr')は、以下で計算する。

$$Fmr' = P_r - P_{rni} - C / N_{tho}$$

$P_r$  : 平常時の受信入力 (dBm)

$$P_r = P_t - (Lft + Ldt) - (Lfr + Ldr) + (Gat + Gar) - (Lp + Lp1 + Lp2)$$

$P_t$  : 送信電力 (dBm)

Lft、Lfr : 送信フィーダ損失 (dB)、受信フィーダ損失 (dB)

Ldt、Ldr : 送信分配器等損失 (dB)、受信分配器等損失 (dB)

Gat、Gar : 送信空中線利得 (dBi)、受信空中線利得 (dBi)

Lp : 自由空間伝搬損失 (dB)

Lp1 : 回折、遮蔽、位相損失 (dB)

通常の見通し伝搬路においては  $Lp1 = 0\text{dB}$  であるが、たとえば十分見

[同左]

別紙(3)の 2-1 [同左]

別紙(3)の 2-2 [同左]

[同左]

1 [同左]

2 SD 受信の改善率

スペースダイバーシチ(SD)による改善量については、スペース相関係数( $\rho$ )と回線設計で計算されるフェージングマージン(Fmr')により、別紙 1 の別図第 46 号から求める。なお、図中において、「信頼度限界レベルに対するマージン」とは、 $A=1$  (単一空中線による受信)としたときの所要フェージングマージンとする。

ここで、UHF 帯 TTL におけるスペース相関係数( $\rho$ )については、SD 受信を行う場合には、原則として次式により算出する。ただし、 $\rho$  が 0.8 以上の場合 SD 改善度は無いものとする。

$$\rho = 4D_r^2 - 4D_r + 1$$

$$D_r = \frac{\Delta h}{p}$$

ただし、 $D_r \leq 0.5$  の範囲とし、 $\rho < 0.4$  の場合は、 $\rho = 0.4$  とする。

$D_r$  : 空中線間隔のハイトパターンピッチに対する比率

$\Delta h$  : 空中線間隔

$p$  : ハイトパターンピッチ

また、フェージングマージン(Fmr')は、以下で計算する。

$$Fmr' = P_r - P_{rni} - C / N_{tho}$$

$P_r$  : 平常時の受信入力 (dBm)

$$P_r = P_t - (Lft + Ldt) - (Lfr + Ldr) + (Gat + Gar) - (Lp + Lp1 + Lp2)$$

$P_t$  : 送信電力 (dBm)

Lft、Lfr : 送信フィーダ損失 (dB)、受信フィーダ損失 (dB)

Ldt、Ldr : 送信分配器等損失 (dB)、受信分配器等損失 (dB)

Gat、Gar : 送信空中線利得 (dBi)、受信空中線利得 (dBi)

Lp : 自由空間伝搬損失 (dB)

Lp1 : 回折、遮蔽、位相損失 (dB)

通常の見通し伝搬路においては  $Lp1 = 0\text{dB}$  であるが、たとえば十分見

通しでない伝搬路、山岳伝搬路、あるいは反射波の影響が無視できない海上伝搬路等においては、必要により昭和 35 年郵政省告示第 640 号により損失を求めること。

Lp2：マルチパス干渉等による損失 (dB)

通常は考慮する必要はないが、マルチパス干渉 (SFN 干渉) が無視できず D/U が小さい場合は所要 C/N 増加量として求めること。

$P_{rni}$ ：受信機の熱雑音電力 (dBm)

$$Prni = -114 + 10 \log(B) + NF$$

B：等価雑音帯域幅 (MHz)

NF：雑音指数 (dB)

C/N<sub>tho</sub>：フェージング時所要熱雑音 C/N (dB)

- (4) 6GHz 帯 (5,850MHz を超え 5,925MHz 以下)、6.4GHz 帯 (6,425MHz を超え 6,570MHz 以下)、6.5GHz 帯 (6,570MHz を超え 6,870MHz 以下)、7GHz 帯 (6,870MHz を超え 7,125MHz 以下)、7.5GHz 帯 (7,425MHz を超え 7,750MHz 以下)、10GHz 帯 (10.25GHz を超え 10.45GHz 以下)、10.5GHz 帯 (10.55GHz を超え 10.68GHz 以下) 及び 13GHz 帯 (12.95GHz を超え 13.25GHz 以下) の周波数の電波を使用する番組素材の中継を行う固定局 (デジタル変調方式のものに限る。)

[略]

[別紙(4)―1～別紙(4)―3 略]

別紙(4)―4 所要フェージングマージン、所要降雨マージンの算出方法

#### 1 所要フェージングマージンの算出

- (1) B バンドから D バンドまで (M バンド及び N バンドを除く。) の場合 目標瞬断率規格を満足するための所要フェージングマージン  $F_{mr}$  は、次式により求める。

$$F_{mr} = 10 \log \frac{k \cdot P_R}{P_{is} \cdot A}$$

ただし、 $F_{mr} < 5\text{dB}$  の場合は、 $F_{mr} = 5\text{dB}$  とする。

k：年変動による増加係数で 2 とする。

$P_R$ ：レーレーフェージング発生確率

$P_{is}$ ：回線瞬断率規格で  $5 \times 10^{-5}$  とする。

A：スペースダイバーシチ方式による改善率。単一受信時は 1 とする。

$P_R$  は次式により求める。

通しでない伝搬路、山岳伝搬路、あるいは反射波の影響が無視できない海上伝搬路等においては、必要により昭和 35 年郵政省告示第 640 号により損失を求めること。

Lp2：マルチパス干渉等による損失 (dB)

通常は考慮する必要はないが、マルチパス干渉 (SFN 干渉) が無視できず D/U が小さい場合は所要 C/N 増加量として求めること。

$P_{rni}$ ：受信機の熱雑音電力 (dBm)

$$Prni = -114 + 10 \log(B) + NF$$

B：等価雑音帯域幅 (MHz)

NF：雑音指数 (dB)

C/N<sub>tho</sub>：フェージング時所要熱雑音 C/N (dB)

- (4) [同左]

[同左]

[別紙(4)―1～別紙(4)―3 同左]

別紙(4)―4 [同左]

#### 1 [同左]

- (1) B バンドから D バンドまで (M バンド及び N バンドを除く。) の場合 目標瞬断率規格を満足するための所要フェージングマージン  $F_{mr}$  は、次式により求める。

$$F_{mr} = 10 \log \frac{k \cdot P_R}{P_{is} \cdot A}$$

ただし、 $F_{mr} < 5\text{dB}$  の場合は、 $F_{mr} = 5\text{dB}$  とする。

k：年変動による増加係数で 2 とする。

$P_R$ ：レーレーフェージング発生確率

$P_{is}$ ：回線瞬断率規格で  $5 \times 10^{-5}$  とする。

A：スペースダイバーシチ方式による改善率。単一受信時は 1 とする。

$P_R$  は次式により求める。

$$P_R = \left(\frac{f}{4}\right)^{1.2} \cdot d^{3.5} \cdot Q$$

f : 周波数 (GHz)  
 Bバンド : 5.9  
 Cバンド : 6.5  
 Dバンド : 7.0

d : 伝搬路長 (km)

Q : 伝搬路の状態によって決まる係数(次表)

分類	伝搬路	平均伝搬路高 h(m)	伝搬路係数 Q
山岳	山岳地帯が大部分を占めている場合	—	$2.1 \times 10^{-9}$
平野	1 平野が大部分を占めている場合	$h \geq 100$	$5.1 \times 10^{-9}$
	2 山岳地帯であるが、湾や入江があつて海岸(水際より 10km 程度までを含む。)あるいは海上が含まれる場合	$h < 100$	$2.35 \times 10^{-8} \times (1/h)^{1/3}$
海	1 海上	$h \geq 100$	$3.7 \times 10^{-7} \times (1/h)^{1/2}$
	2 海岸(水際より 10km 程度までを含む。)で平野	$h < 100$	$3.7 \times 10^{-6}/h$

表中の平均伝搬路高(h)は、次式により求める。

$$h = (h1 + h2) / 2 - hm$$

h1, h2 : 両局の空中線の海拔高(m)

hm : 平均地表高(m)ただし、伝搬路が海上の場合には 0 とする。

また、反射がある場合で、実効反射減衰量(D/Ur)が、 $D/Ur \leq 20$ dB のときは、 $P_R$ の代わりに別紙1別図第 45 号に示す等価レーレーフェージング発生確率  $P_{Re}$ を用いる。

D/Ur (実効反射減衰量(dB))は、下表に示す反射減衰量に送受アンテナの指向減衰量及び反射リッジ損失を加えた値とする。ただし、リッジ損失が 6dB 以上の場合は、反射波がないものとし、 $D/Ur = \infty$ とする。

$$P_R = \left(\frac{f}{4}\right)^{1.2} \cdot d^{3.5} \cdot Q$$

f : 周波数 (GHz)  
 Bバンド : 5.9  
 Cバンド : 6.5  
 Dバンド : 7.0

d : 伝搬路長 (km)

Q : 伝搬路の状態によって決まる係数(次表)

分類	伝搬路	平均伝搬路高 h(m)	伝搬路係数 Q
山岳	山岳地帯が大部分を占めている場合	—	$2.1 \times 10^{-9}$
平野	1 平野が大部分を占めている場合	$h \geq 100$	$5.1 \times 10^{-9}$
	2 山岳地帯であるが、湾や入江があつて海岸(水際より 10km 程度までを含む。)あるいは海上が含まれる場合	$h < 100$	$2.35 \times 10^{-8} \times (1/h)^{1/3}$
海	1 海上	$h \geq 100$	$3.7 \times 10^{-7} \times (1/h)^{1/2}$
	2 海岸(水際より 10km 程度までを含む。)で平野	$h < 100$	$3.7 \times 10^{-6}/h$

表中の平均伝搬路高(h)は、次式により求める。

$$h = (h1 + h2) / 2 - hm$$

h1, h2 : 両局の空中線の海拔高(m)

hm : 平均地表高(m)ただし、伝搬路が海上の場合には 0 とする。

また、反射がある場合で、実効反射減衰量(D/Ur)が、 $D/Ur \leq 20$ dB のときは、 $P_R$ の代わりに別紙1別図第 49 号に示す等価レーレーフェージング発生確率  $P_{Re}$ を用いる。

D/Ur (実効反射減衰量(dB))は、下表に示す反射減衰量に送受アンテナの指向減衰量及び反射リッジ損失を加えた値とする。ただし、リッジ損失が 6dB 以上の場合は、反射波がないものとし、 $D/Ur = \infty$ とする。

## 反射減衰量

反射点	水面	水田	畑、乾田	都市、森林、山岳
反射減衰量	0dB	2dB	6dB	14dB

SD による改善(A)は、スペース相関関数( $\rho$ )及びフェージングマージン(=Pr-Prni-C/Nth0)から、別紙1別図第42号により求めるものとする。

この場合において、SD アンテナ空間相関係数  $\rho$  は、次式により求める。

$$\rho = \exp\{-0.0021 \cdot \Delta h \cdot f \cdot [0.4d + \gamma^2 \cdot s^2 \cdot 10^4 / (1 + \gamma^2)^2]^{1/2}\}$$

ただし、 $\rho < 0.5$  の場合には、 $\rho = 0.5$  とする。

$\Delta h$  : アンテナ間隔 (m)

f : 周波数 (GHz)

d : 伝搬路長 (1 区間距離) (km)

s : 直接波と反射波の路程差 (m)

$\gamma$  : 実効反射係数

$\gamma$  は、次式により求める。

$$\gamma = 10^{-\frac{D/U_r}{20}}$$

(2) [略]

2 [略]

[別紙(4)—5～別紙(4)—7 略]

[(5)～(9) 略]

[2～9 略]

## 反射減衰量

反射点	水面	水田	畑、乾田	都市、森林、山岳
反射減衰量	0dB	2dB	6dB	14dB

SD による改善(A)は、スペース相関関数( $\rho$ )及びフェージングマージン(=Pr-Prni-C/Nth0)から、別紙1別図第46号により求めるものとする。

この場合において、SD アンテナ空間相関係数  $\rho$  は、次式により求める。

$$\rho = \exp\{-0.0021 \cdot \Delta h \cdot f \cdot [0.4d + \gamma^2 \cdot s^2 \cdot 10^4 / (1 + \gamma^2)^2]^{1/2}\}$$

ただし、 $\rho < 0.5$  の場合には、 $\rho = 0.5$  とする。

$\Delta h$  : アンテナ間隔 (m)

f : 周波数 (GHz)

d : 伝搬路長 (1 区間距離) (km)

s : 直接波と反射波の路程差 (m)

$\gamma$  : 実効反射係数

$\gamma$  は、次式により求める。

$$\gamma = 10^{-\frac{D/U_r}{20}}$$

(2) [同左]

2 [同左]

[別紙(4)—5～別紙(4)—7 同左]

[(5)～(9) 同左]

[2～9 同左]

附 則

この訓令は、令和 年 月 日から施行する。