

○電波法関係審査基準

(平成13年 1 月 6 日)

(総務省訓令第67号)

改正 令和 5 年 4 月20日総務省訓令第 29号

以下、更新箇所を強調表示で示す。

別紙 2 無線局の目的別審査基準

第 2 陸上関係

1 電気通信業務用

(7) 6 GHz 帯の周波数の電波を使用する固定局

ア 適用範囲

この審査基準は、6 GHz 帯（5,925MHzを超え 6,425MHz以下）の周波数の電波を使用する電気通信業務の用に供する固定局の開設等の審査に関して適用する。

イ 伝送方式

審査に当たっては、表 1 に示す占有周波数帯幅の許容値及び標準的な変調方式の組合せに対応させて審査を行うこと。

表 1 適用伝送方式（占有周波数帯幅の許容値及び標準的な変調方式の組合せ）

組合せ	占有周波数帯幅の許容値	標準的な変調方式 ^注
①	5 MHz	4 PSK
②	9.5 MHz	256QAM
③	18.5 MHz	16QAM
④		64QAM
⑤		256QAM
⑥		512QAM
⑦		1024QAM
⑧		2048QAM
⑨	36.5 MHz	64QAM
⑩		512QAM
⑪		1024QAM
⑫		2048QAM
⑬	53.5 MHz	16QAM
⑭		512QAM
⑮		1024QAM
⑯		2048QAM

注 直交周波数分割多重変調方式（OFDM方式）については、いずれかの変調方式の項

目に対応すること。

ウ 指定事項

(ア) 周波数

割当周波数の配列及び使用順位は、別紙（7）—1によるものとする。

(イ) 空中線電力は、エ（キ）の受信入力及びオの伝送の質に基づく適正な値であること。

(ウ) 電波の型式は、次のいずれか又はこれらの組合せであること。

D7W、G7W、X7W

(エ) 占有周波数帯幅の許容値は、表1に定める組合せごとの値を超えないこと（変調方式の切替えを行う場合を含む。）。

エ 無線設備の工事設計

(ア) 中継方式

中継方式は、検波再生中継方式であること。ただし、4PSK又は16QAMを用いた方式においては、非再生中継方式を用いることができる。

(イ) 通信装置

A 主信号については、表2のいずれかの変調方式、これらの方式と同等以上の性能を有するもの又はこれらの方式より多値数の低いものからこれらの方式と同等以上の性能を有するものまでを切り替えるものにより伝送するものであること。

なお、変調方式の切替えを行う場合、切替えを予定している全ての変調方式を工事設計書に記載することとし、イにおいて審査を行う標準的な変調方式として表1のいずれかに該当するものが明記されていること。

表2 変調方式

変調方式
2048値直交振幅変調方式（2048QAM）
1024値直交振幅変調方式（1024QAM）
512値直交振幅変調方式（512QAM）
256値直交振幅変調方式（256QAM）
64値直交振幅変調方式（64QAM）
16値直交振幅変調方式（16QAM）
4相位相変調方式（4PSK）
直交周波数分割多重変調方式（OFDM方式）

B 送受信装置の総合の伝送特性は、ロールオフ率50%以下のナイキストロールオフ系となること。

C 補助信号

監視制御信号、FEC等の補助信号については、時分割により主信号に内挿して伝送するもの又は主信号により変調された信号に周波数変調若しくは振幅変調で

複合変調をかけることにより伝送するものであること。

(ウ) 受信装置

A 復調方式は、同期検波方式であること。

B 受信感度については、表 3 の条件を満足するものであること。

表 3 受信感度

占有周波数帯幅の許容値	標準的な変調方式	受信感度 (BER=1×10 ⁻⁴)
53.5 MHz以下	2048QAM	-50.7dBm以下
36.5 MHz以下		-52.4dBm以下
18.5 MHz以下		-55.3dBm以下
53.5 MHz以下	1024QAM	-54.2dBm以下
36.5 MHz以下		-55.9dBm以下
18.5 MHz以下		-58.8dBm以下
53.5 MHz以下	512QAM	-57.7dBm以下
36.5 MHz以下		-59.4dBm以下
18.5 MHz以下		-62.3dBm以下
18.5 MHz以下	256QAM	-62.9dBm以下
9.5 MHz以下		-65.8dBm以下
36.5 MHz以下	64QAM	-67.4dBm以下
18.5 MHz以下		-70.3dBm以下
53.5 MHz以下	16QAM	-70.7dBm以下
18.5 MHz以下		-74.8dBm以下
5.0 MHz以下	4 PSK	-87.4dBm以下

(エ) 伝送方式の接続

1 切替区間を構成する方式は同一方式を基本とするが、フェージングの激しい区間又は干渉の激しい区間においては、異なる方式の接続をすることができる。

(オ) 回線切替

フェージング等による回線断を救済するため、表 1 の組合せ①のものを除き、現用回線を構成する 1 キャリアと予備回線を構成する 1 キャリアは同期を保ったまま無瞬断で切替えを行うものであること。また、1 切替区間内を異なる伝送方式で構成する場合においても、現用回線を構成するキャリアと予備回線を構成するキャリアは同期を保ったまま無瞬断で切替えを行うものであること。

(カ) 偏波

水平偏波若しくは垂直偏波又はそれらの組合せであること。当該組合せを用いる場合は、交差偏波干渉補償器（以下この（７）において「XPIC」という。）又はその機能と同等以上の性能を有するものを用いること。ただし、XPICを用いない場合においても回線品質を満たすときにはこの限りでない。

(キ) 受信入力

占有周波数帯幅の許容値	標準的な変調方式	受信入力 ^{注1}	
		標準受信入力	最大受信入力
53.5 MHz以下	2048QAM	-20 ± 3 dBm	-14dBm
36.5 MHz以下		-22 ± 3 dBm	-16dBm
18.5 MHz以下		-25 ± 3 dBm	-19dBm
53.5 MHz以下	1024QAM	-25 ± 3 dBm	-19dBm
36.5 MHz以下		-27 ± 3 dBm	-21dBm
18.5 MHz以下		-30 ± 3 dBm	-24dBm
53.5 MHz以下	512QAM	-28 ± 3 dBm	-22dBm
36.5 MHz以下		-30 ± 3 dBm	-24dBm
18.5 MHz以下		-33 ± 3 dBm	-27dBm
18.5 MHz以下	256QAM	-37 ± 3 dBm	-31dBm
9.5 MHz以下		-40 ± 3 dBm	-34dBm
36.5 MHz以下	64QAM	-37 ± 3 dBm	-31dBm
18.5 MHz以下		-40 ± 3 dBm	-34dBm
53.5 MHz以下	16QAM	-37 ± 3 dBm	-31dBm
		-46 ± 3 dBm	-40dBm
		注2	注2
18.5 MHz以下		-43 ± 3 dBm	-37dBm
5.0 MHz以下	4 PSK	-57 ± 3 dBm	-51dBm
		注3	

注1 受信入力は、標準受信入力の範囲内に設定することとする。ただし、フェージングの激しい区間又は干渉の激しい区間においては、最大受信入力まで設定を行うことを可能とする。

注2 1区間において対向するいずれかの局が2.0mφ以下の空中線を使用する場合とする。

注3 SD採用時の最小受信入力は-63dBmとする。

(ク) 送信スペクトルマスク

送信スペクトルマスクは、別紙（７）—２に示す値を超えないものであること。

(ケ) 送信空中線の等価等方輻射電力

A 正対方向以外の方向への等価等方輻射電力

正対方向以外の方向（正対方向からの放射角度（ θ ）が 5° 以上の方向をいう。）への等価等方輻射電力（１キャリア当たり）の上限値は、次表のとおりとする。

正対方向からの放射角度（ θ ）	等価等方輻射電力の制限値（dBm） 注
$\theta = 5^\circ$	48
$\theta = 20^\circ$	36
$\theta = 70^\circ$	23
$92.5^\circ \leq \theta$	8

注 放射角度の断区間におけるEIRPは断区間両端EIRPの線形とする。

B 静止衛星軌道方向に対する等価等方輻射電力

送信空中線の最大輻射方向と静止衛星軌道方向との離角が２度以内の場合には、最大輻射方向における等価等方輻射電力（１キャリア当たり）が35dBW以下であること。

オ 伝送の質

(ア) 回線瞬断率規格

回線瞬断率（符号誤り率が 10^{-4} を超える時間率をいう。）は、次表に示す値を満足するものであること。

占有周波数帯幅の許容値	標準的な変調方式	回線瞬断率規格
53. 5 MHz以下	2048QAM	いかなる月においても 0. 054%／2500km以下
36. 5 MHz以下		
18. 5 MHz以下		
53. 5 MHz以下	1024QAM	
36. 5 MHz以下		
18. 5 MHz以下		
53. 5 MHz以下	512QAM	
36. 5 MHz以下		
18. 5 MHz以下		
18. 5 MHz以下	256QAM	
9. 5 MHz以下		
36. 5 MHz以下	64QAM	

18.5 MHz以下	16QAM	
53.5 MHz以下		
18.5 MHz以下		
5.0 MHz以下	4 PSK	いかなる月においても 0.00004%/km以下

(イ) 瞬断率規格の判定条件

瞬断率規格の判定は、次表のA式又はB式を満足するか否かにより行うこと。ただし、B式については、マージンがないので、干渉に弱い回線の新設を避けるための回線品質改善の方法がない場合を除き、原則として既設回線についてのみ適用する。

占有周波数帯幅の 許容値	標準的な変調方式	条件		規格
53.5 MHz以下	2048QAM	A	1 区間規格 $P_i \leq P_{io}$	$P_{io} = 5.4 \times 10^{-4} \times d / 2500$
36.5 MHz以下				
18.5 MHz以下				
53.5 MHz以下	1024QAM			
36.5 MHz以下				
18.5 MHz以下				
53.5 MHz以下	512QAM			
36.5 MHz以下				
18.5 MHz以下				
18.5 MHz以下	256QAM			
9.5 MHz以下				
36.5 MHz以下	64QAM			
18.5 MHz以下				
53.5 MHz以下	16QAM			
18.5 MHz以下				
53.5 MHz以下	2048QAM	B	切替区間規格 $P_M = \sum_{j=1}^n P_{ij} \leq \sum_{j=1}^n P_{ioj}$	$P_{ioj} = 5.4 \times 10^{-4} \times d_j / 2500$
36.5 MHz以下				
18.5 MHz以下				
53.5 MHz以下	1024QAM			
36.5 MHz以下				
18.5 MHz以下				
53.5 MHz以下	512QAM			

36.5 MHz以下				
18.5 MHz以下				
18.5 MHz以下	256QAM			
9.5 MHz以下				
36.5 MHz以下	64QAM			
18.5 MHz以下				
53.5 MHz以下	16QAM			
18.5 MHz以下				
5.0 MHz以下	4 PSK	A	1 区間規格 $P_i \leq P_{i0}$	$P_{i0} = 4 \times 10^{-7} \times d$
		B	切替区間規格 $P_M = \sum_{j=1}^n P_{ij} \leq \sum_{j=1}^n P_{ioj}$	$P_{ioj} = 4 \times 10^{-7} \times d_j$

P_i 、 P_{ij} ：1 区間断時間率及び切替区間中の第j番目の対向区間断時間率

P_{i0} 、 P_{ioj} ：1 区間許容断時間率及び切替区間中の第j番目の対向区間許容断時間率

d 、 d_j ：1 区間距離及び切替区間中の第j番目の対向区間距離（km）

P_M ：1 切替区間断時間率

n ：1 切替区間の対向区間数

非再生中継を行う区間については、連続する全ての区間をもって1の対向区間とする。

(ウ) 区間断時間率 P_i (P_{ij}) の算出方法

区間断時間率 P_i は、次式により算出するものとする。この場合において、計算結果は有効数字3けた目を切り上げることとする。

$$(\text{単一受信}) \quad P_i = \sum_t P_{i,t} \cdot S_t, \quad P_{i,t} = P_R \cdot (P_d + P_{N,t}) \cdot K_{FD}$$

$$(\text{SD受信}) \quad P_i = \sum_t P_{i,t} \cdot S_t, \quad P_{i,t} = P_R \cdot (\sqrt{P_d} + \sqrt{P_{N,t}})^2 \cdot K_{FD} \cdot K_{3SD}$$

$P_{i,t}$ ：無線LANの干渉波レベルが $N_{WLAN,t}$ であるときの区間断時間率。

S_t ：無線LANの干渉波レベル $N_{WLAN,t}$ の発生確率。

なお、 S_t は以下のように、設置環境が都市部の場合と郊外部の場合のいずれかに
いて、それぞれ2つのシナリオに関する値を用い、それぞれのシナリオのもとで
回線瞬断率規格を満足すること。なお、各シナリオは干渉電力の前提となる空中
線の違いを反映したものである。

$N_{WLAN,t}$	S_t			
	都市部		郊外部	
	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
-100 dBm以下	7.8×10^{-1}	6.2×10^{-1}	9.6×10^{-1}	9.4×10^{-1}
-99 dBm	5.9×10^{-2}	7.6×10^{-2}	8.7×10^{-3}	1.1×10^{-2}
-98 dBm	4.5×10^{-2}	6.2×10^{-2}	6.7×10^{-3}	9.4×10^{-3}
-97 dBm	3.5×10^{-2}	5.6×10^{-2}	5.0×10^{-3}	8.2×10^{-3}
-96 dBm	2.4×10^{-2}	4.6×10^{-2}	3.6×10^{-3}	6.2×10^{-3}
-95 dBm	1.7×10^{-2}	3.4×10^{-2}	2.8×10^{-3}	5.3×10^{-3}
-94 dBm	1.1×10^{-2}	2.8×10^{-2}	2.2×10^{-3}	3.9×10^{-3}
-93 dBm	8.5×10^{-3}	2.1×10^{-2}	1.6×10^{-3}	3.3×10^{-3}
-92 dBm	5.8×10^{-3}	1.7×10^{-2}	1.2×10^{-3}	2.4×10^{-3}
-91 dBm	3.8×10^{-3}	1.1×10^{-2}	8.7×10^{-4}	2.0×10^{-3}
-90 dBm	2.7×10^{-3}	8.1×10^{-3}	6.6×10^{-4}	1.4×10^{-3}
-89 dBm	1.8×10^{-3}	5.6×10^{-3}	5.3×10^{-4}	1.1×10^{-3}
-88 dBm	1.3×10^{-3}	4.2×10^{-3}	3.6×10^{-4}	8.4×10^{-4}
-87 dBm	8.5×10^{-4}	2.8×10^{-3}	2.7×10^{-4}	5.7×10^{-4}
-86 dBm	5.6×10^{-4}	1.9×10^{-3}	2.1×10^{-4}	4.2×10^{-4}
-85 dBm	3.7×10^{-4}	1.3×10^{-3}	1.4×10^{-4}	3.0×10^{-4}
-84 dBm	2.5×10^{-4}	8.9×10^{-4}	1.1×10^{-4}	2.2×10^{-4}
-83 dBm	1.7×10^{-4}	6.0×10^{-4}	8.0×10^{-5}	1.6×10^{-4}
-82 dBm	1.1×10^{-4}	4.1×10^{-4}	5.9×10^{-5}	1.1×10^{-4}
-81 dBm	7.0×10^{-5}	2.5×10^{-4}	4.0×10^{-5}	7.5×10^{-5}
-80 dBm	5.0×10^{-5}	1.7×10^{-4}	3.0×10^{-5}	5.3×10^{-5}
-79 dBm	3.0×10^{-5}	1.2×10^{-4}	2.3×10^{-5}	3.6×10^{-5}
-78 dBm	1.8×10^{-5}	6.8×10^{-5}	1.6×10^{-5}	2.4×10^{-5}
-77 dBm	1.2×10^{-5}	4.1×10^{-5}	9.3×10^{-6}	1.6×10^{-5}
-76 dBm	3.3×10^{-6}	2.2×10^{-5}	6.8×10^{-6}	1.0×10^{-5}
-75 dBm	2.3×10^{-6}	1.1×10^{-5}	4.2×10^{-6}	6.0×10^{-6}

P_R : レーレーフェージング発生確率。別紙（7）—3により求める。

P_d : フェージング時の波形歪による断時間率。別紙（7）—4により求める。

$P_{N,t}$: フェージング時の熱雑音及び干渉雑音による断時間率。

K_{FD} : キャリア切替効果による断時間率改善係数。別紙（7）—4により求める。

K_{3SD} : 3面SDによる改善係数。別紙(7)―4により求める。

(単一受信時)

$$P_{N.t} = \frac{\alpha_{MAIN}(P_R - P_a) + \beta_a P_a}{P_R} \cdot 10^{-\frac{F_{dm.t}}{10}}$$

(SD受信時)

$$P_{N.t} = \frac{\alpha_{SD}(P_R - P_a) + \beta_a^2 P_a}{P_R(1 - \rho)} \cdot 10^{-\frac{F_{dm.t}}{5}}$$

α_{MAIN} : 単一アンテナ受信時の長周期変動による増加係数。別紙(7)―5により求める。

P_a : 減衰性フェージング発生確率。別紙(7)―3により求める。

β_a : 減衰性フェージング発生時の中央値低下。別紙(7)―5により求める。

$F_{dm.t}$: 広帯域の受信電力限界フェージングマージン (dB)

$$F_{dm.t} = F_{d.t} + \eta$$

$F_{d.t}$: 狭帯域の受信電力限界フェージングマージン (dB)

$$F_{d.t} = -10 \log \left(10^{-\frac{C/N_{th}}{10}} + 10^{-\frac{C/N_x}{10}} + 10^{-\frac{C/N_{id.t}}{10}} \right) + 10 \log \left(10^{-\frac{C/N_o}{10}} - 10^{-\frac{C/N_{const}}{10}} - 10^{-\frac{C/N_{is}}{10}} \right) + A$$

C/N_{th} : 熱雑音によるC/N (dB)

$$C/N_{th} = P_r - P_{rni}$$

P_r : 平常時受信入力 (dBm)

P_{rni} : 受信機の熱雑音電力 (dBm)

C/N_x : 交差偏波間干渉雑音によるC/N (dB)

$C/N_{id.t}$: 異経路干渉雑音によるC/N (dB)。別紙(7)―8により求める。

C/N_o : 符号誤り率 $=10^{-4}$ 点における所要C/N (dB)

受信感度 $-10 \log(\text{ボルツマン定数} \times \text{温度} \times \text{等価雑音帯域幅}) - \text{雑音指数}$

C/N_{const} : 定常雑音によるC/N (dB)

C/N_{is} : 同経路干渉雑音によるC/N (dB)。別紙(7)―8により求める。

A : SD受信時改善量 (dB)。A=1

η : 広帯域受信電力フェード量減少係数。別紙(7)―7により求める。

α_{SD} : SDアンテナ受信時の長周期変動による増加係数。別紙(7)―5により求める。

ρ : SDアンテナ空間相関係数。別紙(7)―6により求める。

また、非再生中継方式区間断時間率は、非再生中継区間数をNホップとする場合、各非再生中継区間ごとにフェージングマージンを求め、上述の式を用い断時間

率を算出し、その総和を非再生中継方式区間の総断時間率として求めること。

$$F_{dl} = -10 \log \left(10^{-\frac{(C/N_{th})_l}{10}} + 10^{-\frac{(C/N_x)_l}{10}} + 10^{-\frac{(C/N_{id_f})_l}{10}} \right) \\ + 10 \log \left(10^{-\frac{C/N_a}{10}} - 10^{-\frac{(C/N_{const})_l}{10}} - 10^{-\frac{(C/N_{is})_l}{10}} \right) \\ - \sum_{k=1, k \neq l}^M \left(10^{-\frac{(C/N_{th})_k}{10}} + 10^{-\frac{(C/N_x)_k}{10}} + 10^{-\frac{(C/N_{id_f})_k}{10}} + 10^{-\frac{(C/N_{const})_l}{10}} + 10^{-\frac{(C/N_{is})_l}{10}} \right) \Bigg\} + A$$

F_{dl} ：非再生中継方式の1番目のホップのフェージングマージン

カ 混信

(ア) 被干渉の許容値

A 既設回線からの異経路干渉による搬送波電力対雑音電力比（C/I）は、平常時においてできる限り次表を満足すること。

なお、異なる周波数帯を使用するレーダーからの帯域外不要輻射による干渉雑音を含むものとする。

占有周波数帯幅の許容値	標準的な変調方式	被干渉の許容値（C/I）
53.5 MHz以下	2048QAM	66dB以上
36.5 MHz以下		
18.5 MHz以下		
53.5 MHz以下	1024QAM	63dB以上
36.5 MHz以下		
18.5 MHz以下		
53.5 MHz以下	512QAM	60dB以上
36.5 MHz以下		
18.5 MHz以下		
18.5 MHz以下	256QAM	57dB以上
9.5 MHz以下		
36.5 MHz以下	64QAM	51dB以上
18.5 MHz以下		
53.5 MHz以下	16QAM	50dB以上
18.5 MHz以下		45dB以上
5.0 MHz以下	4 PSK	38dB以上

B レーダーキャリアによる感度抑圧

異なる周波数帯を使用するレーダーからの干渉については、オ（ウ）の異経路干渉の項で検討した不要発射等による干渉のほかに、強勢なキャリアによる感度

抑圧の検討を行う。

この場合、レーダー干渉波のキャリアの受信レベル P_{ri} が次の条件を満足すること。

$$P_{ri} < P_r + 48 + LRF - F_{dm} \quad (\text{dBm})$$

P_r ：平常時受信入力 (dBm)

LRF：本方式の高周波 (RF) フィルタによるレーダーキャリアの減衰量 (dBm)。別紙 (7) — 9 のとおり。

F_{dm} ：広帯域受信電力フェージングマージン

本干渉については、無線局からの距離が 1 km 以下又は伝搬路からの距離が 1 km 以下の範囲内にレーダーが存在する場合に限り、検討を行う必要がある。ただし、不要発射等の除去用フィルタが内蔵されていないレーダーについて上記不要発射等による干渉が無視できる程度に弱い場合には、感度抑圧についての検討を省略することができる。

(イ) 与干渉の許容値

与干渉については、希望搬送波電力対干渉雑音電力 (C/I) による判定を行うこと。ただし、特に支障がないと認められる場合には、被干渉区間の瞬断率による判定を行うことができるものとする。

A C/I による判定法

平常時においてB (A) の表に示す干渉波一波当たりの C/I 又は被干渉波側における全干渉波の総和に対する C/I の許容値を満足するものであること。

この場合において、表 1 に示す伝送方式の既設の被干渉局の受信空中線の特性はB (B) の表に示す標準特性を用いるものとする。

B 瞬断率による判定法

既設区間における全干渉波の総和に対する C/I を用いて計算した回線不稼働率がオ (ア) の表に示す回線品質規格を満たすこと。

なお、各方式の瞬断率の算出方法は、それぞれの方式の審査基準中の算出方法によるものとする。

(A) 与干渉の許容値

被干渉側		干渉波一波当たりの許容 C/I 値	全干渉波に対する総合許容 C/I 値
占有周波数帯幅の許容値	標準的な変調方式		
53.5 MHz以下	2048QAM	71dB	66dB
36.5 MHz以下			
18.5 MHz以下			
53.5 MHz以下	1024QAM	68dB	63dB
36.5 MHz以下			

18.5 MHz以下			
53.5 MHz以下	512QAM	65dB	60dB
36.5 MHz以下			
18.5 MHz以下			
18.5 MHz以下	256QAM	62dB	57dB
9.5 MHz以下			
36.5 MHz以下	64QAM	56dB	51dB
18.5 MHz以下			
53.5 MHz以下	16QAM	55dB	50dB
18.5 MHz以下		50dB	45dB
5.0 MHz以下	4 PSK	43dB	38dB

注 C/I値の算出に際しての希望搬送波電力と干渉雑音電力の同一周波数帯域幅への換算は、別紙（７）—10の２に示す干渉軽減係数IRFにて見込むこととする。

(B) 干渉計算に用いる受信空中線の標準特性

- a 占有周波数帯幅の許容値が18.5 MHz以下（2048QAM、1024QAM、512QAM、256QAM、64QAM又は16QAM）、9.5 MHz以下（256QAM）、36.5 MHz以下（2048QAM、1024QAM、512QAM、64QAM）、53.5 MHz以下（2048QAM、1024QAM、512QAM、16QAM）及び5.0 MHz以下（4 PSK）のもの

空中線の放射角度（ θ ）	受信空中線の標準特性（6GHz帯）（dBi）注
$\theta = 0^\circ$	47.3
$\theta = 5^\circ$	20
$\theta = 20^\circ$	8
$\theta = 70^\circ$	-5
$92.5^\circ \leq \theta$	-20

注 放射角度の断区間における標準特性は、 0° と 5° の間は $47.3 - 1.092 \theta^2$ 、それ以外は断区間両端標準特性の線形とする。

別紙（７）—１ 周波数割当方針

１ 伝送容量及び変調方式

１ システム当たりの伝送容量（フェージング等を考慮しマルチキャリア方式により伝送する場合を含む。）は、原則として150Mbps以上とする。また、16QAMを用いた方式を基本とし、大容量回線を使用する場合にあっては64QAM又はこれと同等以上の性能を有するものを用いた方式に、小容量回線用周波数帯（6,165MHz～6,185MHzをいう。）を使用する場合にあっては4 PSKを用いた方式に対しても周波数の割当てを行うこととす

る。

2 周波数帯の使用条件

区間距離、干渉条件等からみて、11GHz帯及び15GHz帯の周波数の電波の使用が適当でないと認められる場合に限る。

水平偏波及び垂直偏波の組合せについては、水平偏波及び垂直偏波双方のチャンネルに利用できる空きチャンネルがある場合に、割り当てることができる。

3 周波数帯の組合せ

一の変復調区間における周波数の電波の使用（第2の1（7）の表1の組合せ⑦の方式を使用する無線局による周波数の使用を除く。）は、同一周波数帯によるものとする。また、分岐方向の分岐回線であって、区間距離、干渉条件等からみて、11GHz帯及び15GHz帯の周波数の使用が適当と認められるものについては、これらの周波数帯を使用するものとする。

4 他業務との共用

6 GHz帯における固定衛星業務との共用を考慮して、周波数を割り当てるものとする。

5 周波数の配列、組合せ及び使用順位

（1） 占有周波数帯幅が18.5 MHzのもの（標準的な変調方式が2048QAM、1024QAM、512QAM、256QAM又は16QAMの場合）

低群 (MHz)	高群 (MHz)	チャンネル番号			
		偏波 (A)		偏波 (B)	
		V	H	H	V
5935	6195	1 A⑦	1 A⑧	1 B⑦	1 B⑧
5955	6215				
5975	6235				
5995	6255	2 A⑤	2 A⑥	2 B⑤	2 B⑥
6015	6275				
6035	6295				
6055	6315	3 A②	3 A④	3 B②	3 B④
6075	6335				
6095	6355				
6115	6375	4 A①	4 A③	4 B①	4 B③
6135	6395				
6155	6415				

注1 一の回線では、偏波 (A) 又は偏波 (B) のいずれかを選択する。

注2 ○内数字は、使用順位を示す。

(2) 占有周波数帯幅が 9.5 MHz のもの

低群 (MHz)	高群 (MHz)	チャンネル番号			
		偏波 (A)		偏波 (B)	
		V	H	H	V
5930	6190	1 A⑦	1 A⑧	1 B⑦	1 B⑧
5940	6200				
5950	6210				
5960	6220				
5970	6230				
5980	6240				
5990	6250	2 A⑤	2 A⑥	2 B⑤	2 B⑥
6000	6260				
6010	6270				
6020	6280				
6030	6290				
6040	6300				
6050	6310	3 A②	3 A④	3 B②	3 B④
6060	6320				
6070	6330				
6080	6340				
6090	6350				
6100	6360				
6110	6370	4 A①	4 A③	4 B①	4 B③
6120	6380				
6130	6390				
6140	6400				
6150	6410				
6160	6420				

注 1 一の回線では、偏波 (A) 又は偏波 (B) のいずれかを選択する。

注 2 ○内数字は、使用順位を示す。

(3) 占有周波数帯幅が 36.5 MHz のもの

低群 (MHz)	高群 (MHz)	チャンネル番号			
		偏波 (A)		偏波 (B)	
		V	H	H	V

5945	6205	1 A⑪	1 A⑫	1 B⑪	1 B⑫
5985	6245	2 A⑨	2 A⑩	2 B⑨	2 B⑩
6025	6285	3 A④	3 A⑧	3 B④	3 B⑧
6065	6325	4 A③	4 A⑦	4 B③	4 B⑦
6105	6365	5 A②	5 A⑥	5 B②	5 B⑥
6145	6405	6 A①	6 A⑤	6 B①	6 B⑤

注 1 一の回線では、偏波 (A) 又は偏波 (B) のいずれかを選択する。

注 2 ○内数字は、使用順位を示す。

(4) 占有周波数帯幅が18.5MHzのもの（標準的な変調方式が64QAMの場合）

低群 (MHz)	高群 (MHz)	チャンネル番号			
		偏波 (A)		偏波 (B)	
		V	H	H	V
5935	6195	1 A⑪	1 A⑫	1 B⑪	1 B⑫
5955	6215				
5975	6235	2 A⑨	2 A⑩	2 B⑨	2 B⑩
5995	6255				
6015	6275	3 A④	3 A⑧	3 B④	3 B⑧
6035	6295				
6055	6315	4 A③	4 A⑦	4 B③	4 B⑦
6075	6335				
6095	6355	5 A②	5 A⑥	5 B②	5 B⑥
6115	6375				
6135	6395	6 A①	6 A⑤	6 B①	6 B⑤
6155	6415				

注 1 一の回線では、偏波 (A) 又は偏波 (B) のいずれかを選択する。

注 2 ○内数字は、使用順位を示す。

(5) 占有周波数帯幅が53.5MHzのもの

低群 (MHz)	高群 (MHz)	チャンネル番号			
		偏波 (A)		偏波 (B)	
		V	H	H	V
5955	6215	1 A⑦	1 A⑧	1 B⑦	1 B⑧
6015	6275	2 A③	2 A⑥	2 B③	2 B⑥
6075	6335	3 A②	3 A⑤	3 B②	3 B⑤
6135	6395	4 A①	4 A④	4 B①	4 B④

注 1 一の回線では、偏波 (A) 又は偏波 (B) のいずれかを選択する。

注 2 ○内数字は、使用順位を示す。

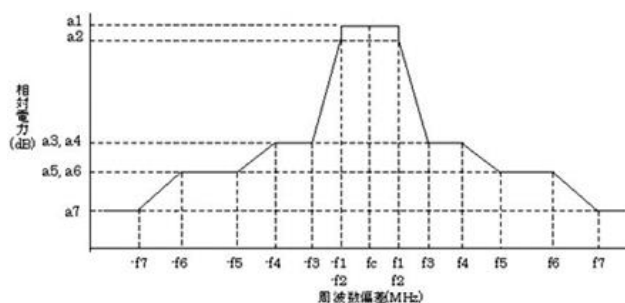
(6) 占有周波数帯幅が 5.0 MHz のもの

低群 (MHz)	高群 (MHz)	チャンネル番号			
		偏波 (A)		偏波 (B)	
		V	H	H	V
6170	6180	1 A	2 A	1 B	2 B

注 一の回線では、偏波 (A) 又は偏波 (B) のいずれかを選択する。

別紙 (7) - 2 6 GHz 帯の周波数の電波を使用する固定局の送信スペクトルマスク

送信スペクトルマスクは、次のとおりとする。



スペクトルマスク基準値

マスク基準点	周波数偏差 (MHz) ・ 減衰量 (dB) 注													
	f 1	a 1	f 2	a 2	f 3	a 3	f 4	a 4	f 5	a 5	f 6	a 6	f 7	a 7
占有周波数帯幅の許容値	MHz	dB	MHz	dB	MHz	dB	MHz	dB	MHz	dB	MHz	dB	MHz	dB
5 MHz	2.5	0	2.5	-6	3.75	-27	5.1	-27	8.5	-45	12.5	-45	20	-50
9.5 MHz	5	0	5	-6	7.5	-33	12.3	-33	20.5	-48	25	-48	40	-50
18.5 MHz	10	0	10	-6	15	-33	24.6	-33	41	-48	50	-48	60	-50
36.5 MHz	20	0	20	-6	30	-36	42.9	-45	71.5	-48	100	-48	120	-50
53.5 MHz	30	0	30	-6	45	-33	73.8	-33	123	-48	150	-48	180	-50

注 減衰量は、送信ろ波器特性を含めることもできる。

別紙 (7) - 3 フェージング発生確率の算出方法

1 レーレーフェージング発生確率 P_R

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

d : 伝搬路長 (km)

f : 周波数 (GHz)

f = 6.175 とする。

Q : 伝搬路係数

伝搬路種別	平均伝搬路高hav (m)	Q
平野	≥ 100	5.1×10^{-9}
	< 100	$2.35 \times 10^{-8} \times (1/\text{hav})^{1/3}$
山岳	—	2.1×10^{-9}
海	≥ 100	$3.7 \times 10^{-7} \times (1/\text{hav})^{1/2}$
	< 100	$3.7 \times 10^{-6} \times (1/\text{hav})$

$$\text{hav} = (h_1 + h_2) / 2 - h_m$$

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は 0 とする。

なお、上表の伝搬路種別の分類は次のとおり。

分類記号	伝搬路
山岳	山岳地帯が大部分を占めている場合
平野	1 平野が大部分を占めている場合 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。）又は海上が含まれる場合
海	1 海上 2 海岸（水際より10km程度までを含む。）及び平野

注 平野であっても、水田等の場合、海に分類することもできる。

2 減衰性フェージング発生確率 P_a

$$P_a = (Q_t/2) \exp \{ (-2\sqrt{3} \cdot (2000\Delta H/d^2 + 157 + \Delta N)) / 15\sigma \Delta N \}$$

ΔH : 送受信高高低差 (m)

$$\Delta H = |h_1 - h_2|$$

d : 伝搬路長 (km)

$\Delta N, \sigma \Delta N$: 大気屈折率傾斜度の平均値及び標準偏差

区域	北海道	東北	本州 (東北を除く。)	四国 九州	沖縄
ΔN	-44.2	-52.5	-53.5	-53.5	-49.4

$\sigma \Delta N$	12. 8	13. 0	13. 5	13. 9	14. 5
-------------------	-------	-------	-------	-------	-------

Qt : 伝搬路係数

伝送路種別	平野	山岳	海
Qt	0. 4	0. 16	1

ただし、 $P_a > 0. 6 P_R$ のとき、 $P_a = 0. 6 P_R$ とする。

別紙（７）－４ 波形歪による断時間率 P_d 、キャリア切替効果による断時間率改善係数 K_{FD} 及び３面 SD による改善係数 K_{3SD} の算出方法

１ 波形歪による断時間率 P_d

（単一受信時）

$$P_d = \frac{(P_R - P_a) u_i + P_a u_a}{P_R} \times m$$

（SD受信時）

$$P_d = \frac{(P_R - P_a) U_i + P_a U_a}{P_R} \times m$$

ここで、

$$U_x = 1 + \frac{1-z}{\sqrt{(1+z)^2 - 4 \cdot \rho \Delta f_x \cdot z}}$$

$$U_x = (3/2) u_x^2 - (1/2) u_x^3$$

ただし、添字 x は i 又は a を指す。

P_R : レーレーフェージング発生確率。別紙（７）－３ 参照

P_a : 減衰性フェージング発生確率。別紙（７）－３ 参照

m : 同一切替区間内での方式混在接続係数

- ・ 同一切替区間内での方式混在がない場合 : $m = 1$
- ・ 同一切替区間内で 256QAM 104M 方式と 256QAM 52M 方式の混在がある場合
256QAM 104M 方式区間 : $m = 1$
256QAM 52M 方式区間 : $m = 2$
- ・ 同一切替区間内で 64QAM 156M 方式と 64QAM 78M 方式の混在がある場合
64QAM 156M 方式区間 : $m = 1$
64QAM 78M 方式区間 : $m = 2$

z : 自動等化器によって定まる許容帯域内振幅偏差（真数）

$\rho \Delta f_i$: 通常フェージング（注）時のクロック周波数離れの周波数相関係数

$\rho \Delta f_a$: 減衰性フェージング時のクロック周波数離れの周波数相関係数

（注） 通常フェージングとは、レーレーフェージングのうち、減衰性フェージング以外のものをいう（別紙（７）－７において同じ。）。

２ キャリア切替効果による断時間率改善係数 K_{FD}

$$K_{FD} = \frac{P_N + P_d}{3P_N + 10P_d}$$

P_N ：フェージング時の熱雑音及び干渉雑音による断時間率。（7）オ（ウ）参照

P_d ：フェージング時の波形歪による断時間率

ただし、予備システムを共用する場合及び4PSK 6M方式については次式により算出する。

$$K_{FD} = 1$$

3 3面SDによる改善係数 K_{3SD}

$$K_{3SD} = 1/10$$

別紙（7）—5 レーレーフェージングの長周期変動による増加係数 α 及び減衰性フェージング発生時の中央値低下 β_a の算出方法

1 レーレーフェージングの長周期変動による増加係数 α

$$\alpha_{\text{MATH}} = 10^{(-0.0228 + 0.0427\gamma - 0.00181\gamma^2 + 0.00467\gamma^3)}$$

$$\alpha_{SD} = 10^{(-0.105 + 0.341\gamma_0 - 0.201\gamma_0^2 + 0.0648\gamma_0^3)}$$

ただし、 $\alpha > 20$ の場合は $\alpha = 20$ とする。

ここで、 $\gamma \geq 0.2$ の場合 $\sigma_0 = \sigma_1$

$\gamma < 0.2$ の場合 $\sigma_0 = \sigma$

$$\sigma_1 = 10^{\{0.7457 - 0.7279 \log \sigma_2 + 0.1956 (\log \sigma_2)^2 - 0.06496 (\log \sigma_2)^3\}}$$

$$\sigma_2 = 10^{\{1.289 - 1.965 \log \sigma + 0.1302 (\log \sigma)^2 + 0.2532 (\log \sigma)^3\} \cdot (1 + \gamma^2)^2 / (1 + 0.4\gamma^2 + \gamma^4)}$$

γ ：実効反射係数

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

ここで、 $D/U\gamma$ ：実効反射減衰量（dB）

次表の反射減衰量にアンテナ指向性減衰量及びリッジ損失を加えた値とする。

なお、実効反射減衰量の算出は、全て伝搬路を平面大地として計算する。

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

σ ：中央値変動の標準偏差（dB）

$$\sigma = 0.75 \cdot Q' \cdot (f/4)^{0.3} \cdot d^{0.9}$$

Q' ：伝搬路係数

f ：周波数（GHz）。別紙（7）—3参照。

d ：伝搬路長（km）

伝搬路種別	平均伝搬路高hav（m）	Q'
平野	≥ 100	0.0591
	< 100	$0.087 \times (1/hav)^{0.085}$
山岳	—	0.0471
海	≥ 100	$0.177 \times (1/hav)^{0.13}$

	<100	$0.32 \times (1/\text{hav})^{0.26}$
--	------	-------------------------------------

(注) 伝搬路種別及びhavについては、別紙(7)―3参照。

2 減衰性フェージング発生時の中央値低下 β_a

($4\sigma > D/U\gamma$ の場合)

$$\beta_a = 1/\gamma^2$$

($4\sigma \leq D/U\gamma$ の場合)

$$\beta_a = 10^{2\sigma/5}$$

ただし、 $\beta_a < \alpha_{\text{MAIN}}$ の場合、

$$\beta_a = \alpha_{\text{MAIN}}$$

$\beta_a^2 < \alpha_{\text{SD}}$ の場合、

$$\beta_a^2 = \alpha_{\text{SD}}$$

とする。

別紙(7)―6 SD アンテナ空間相関係数 ρ 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) : $\rho = \rho_2$

$$\rho_1 = \frac{1 + \Gamma^2 + \Gamma \cos \left(\frac{4\pi \Delta h \cdot h_1 \gamma}{1000 \cdot \lambda \cdot d} \right) \exp \left\{ -\frac{1}{2} \left(\frac{2\pi \Delta h \cdot d_1^2 \cdot \sigma \Delta N}{\lambda \cdot d \cdot \sqrt{h_0 \gamma}} \right)^2 \cdot 10^{-8} \right\}}{1 + \Gamma + \Gamma^2}$$

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

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

γ : 実効反射係数。別紙(7)―5参照

Δh : アンテナ間隔 (m)

$h_1 \gamma$: 送信空中線の反射点からの高さ (m)

λ : 波長 (m)

d : 伝搬路長 (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(7)―3参照

σ : 中央値変動の標準偏差。別紙(7)―5参照

$h_0 \gamma$: 反射点から両空中線海拔高のうち高い方の値 (m)

f : 周波数 (GHz)。別紙(7)―3参照

s : 直接波と反射波の路程差 (m)

$$s = 0.3 \cdot \tau$$

τ : 直接波と反射波の伝搬時間差 (ns)

ただし、 $D/U_r \geq 30\text{dB}$ の場合は $\tau = 0$ とする。

なお、伝搬時間差の算出は、伝搬路を平面大地として計算する。

ただし、

$\rho < 0.4$ のとき $\rho = 0.4$ とする。

別紙（７）－７ 広帯域受信電力フェード量減少係数 η の算出方法

$$\eta = A_0(\nu) + A_1(\nu) \cdot \log P_s + A_2(\nu) \cdot (\log P_s)^2$$

$$A_0(\nu) = -48.17 + 160.48\nu - 185.5\nu^2 + 88.1\nu^3 - 14.92\nu^4$$

$$A_1(\nu) = -53.22 + 166.8\nu - 186.54\nu^2 + 87.85\nu^3 - 14.92\nu^4$$

$$A_2(\nu) = -17.95 + 49.06\nu - 49.84\nu^2 + 22.45\nu^3 - 3.73\nu^4$$

$$\nu = (2.1 + 0.62 \log(1 - \rho \Delta f / 3) + 0.086 \{ \log(1 - \rho \Delta f / 3) \}^2) / (\rho \Delta f / 3)$$

$\rho \Delta f / 3$: 通常フェージング時の〔クロック周波数 (MHz) / 3〕 離れの周波数相関係数

P_s : (単一受信時) $P_s = \rho_0$

: (SD受信時) $P_s = \sqrt{\{ (1 - \rho) \cdot \rho_0 / \alpha_{SD} \}}$

α_{SD} : レーレーフェージングの長周期変動による増加係数。別紙（７）－５ 参照

ρ : SDアンテナ空間相関係数。別紙（７）－６ 参照

ρ_0 :

占有周波数帯幅の 占有値	標準的な変調方式	ρ_0
53.5 MHz以下	2048QAM	$(5.4 \times 10^{-4} / 2500) \cdot d / P_R$
36.5 MHz以下		
18.5 MHz以下		
53.5 MHz以下	1024QAM	
36.5 MHz以下		
18.5 MHz以下		
53.5 MHz以下	512QAM	
36.5 MHz以下		
18.5 MHz以下		
18.5 MHz以下	256QAM	
9.5 MHz以下		
36.5 MHz以下	64QAM	
18.5 MHz以下		
53.5 MHz以下	16QAM	
18.5 MHz以下		
5.0 MHz以下	4 PSK	$(4 \times 10^{-7}) \cdot d / P_R$

d : 伝搬路長 (km)

P_R : レーレーフェージング発生確率。別紙 (7) — 3 参照

ただし、(単一受信時) $\eta > 5$ のとき $\eta = 5$

(SD受信時) $\eta > 2$ のとき $\eta = 2$

とする。

別紙 (7) — 8 C/N_{id_t} , C/N_{is} の算出方法

1 C/N_{id_t}

$$C/N_{id_t} = \min \left[-10 \log \left\{ \sum_{j=1}^m 10^{-\frac{C/N_{idj}}{10}} + 10^{-\frac{C/N_{id}(\gamma)}{10}} + 10^{-\frac{C/N_{WLAN_t}}{10}} \right\}, C/N_{ido} - M \right]$$

$\min(x, y)$: x又はyの小さいほうを採用する。

m : 異なる伝搬路となる干渉波の数

C/N_{WLAN_t} : 無線LANの干渉波レベルが N_{WLAN_t} であるときのWLAN干渉雑音 (LPI/VLP/SPモード) による C/N (dB)

C/N_{idj} : 第j番目の異経路干渉雑音による C/N (dB)

$$C/N_{idj} = -10 \log \left\{ 10^{-\frac{(D/U_{1dj} + IRF_j)}{10}} + 10^{-\frac{(D/U_{2dj} + IRF_j)}{10}} \right\}$$

D/U_{1dj} : 第j番目の同偏波異経路干渉雑音による D/U (dB)

IRF_j : 第j番目の干渉波に対する干渉軽減係数 (dB)

D/U_{2dj} : 第j番目の異偏波異経路干渉雑音による D/U (dB) 。ただし、干渉区間がコチャネル以外の方式で、希望波がコチャネル方式の場合は見込まない。

$C/N_{id}(\gamma)$: レーダー波干渉雑音による C/N (dB)

$$C/N_{id}(\gamma) = D/U(\gamma) + L_{df} + L_{filt}(\gamma)$$

$D/U(\gamma)$: レーダー干渉波干渉による D/U (dB)

L_{df} : レーダーと本方式との周波数差によるレーダー波スペクトルの減衰量 (dB)

$L_{filt}(\gamma)$: レーダーの送信フィルタによる減衰量 (dB)

C/N_{ido} : 全干渉波に対する総合許容 C/I 値 (dB)

下表により求める。

占有周波数帯幅の占有値	標準的な変調方式	C/N_{ido}
53.5 MHz以下	2048QAM	66dB
36.5 MHz以下		
18.5 MHz以下		
53.5 MHz以下	1024QAM	63dB

36.5 MHz以下	512QAM	60dB
18.5 MHz以下		
53.5 MHz以下		
36.5 MHz以下		
18.5 MHz以下		
18.5 MHz以下	256QAM	57dB
9.5 MHz以下		
36.5 MHz以下	64QAM	51dB
18.5 MHz以下		
53.5 MHz以下	16QAM	50dB
18.5 MHz以下		45dB
5.0 MHz以下	4 PSK	38dB

M：標準空中線特性に対する実際の受信空中線特性の劣化の最悪値。ただし、全方位において、実際の受信空中線特性が標準特性を上回っている場合は0とする。

2 C/N_{is}

$$C/N_{is} = -10 \log \left\{ \sum_{j=1}^m 10^{-\frac{C/N_{isj}}{10}} \right\}$$

m：異なる伝搬路となる干渉波の数

C/N_{isj} ：第j番目の同経路干渉雑音による C/N (dB)

$$C/N_{isj} = -10 \log \left\{ 10^{-\frac{(D/U_{1sj} + IRF_j)}{10}} + 10^{-\frac{(D/U_{2sj} + IRF_j)}{10}} \right\}$$

D/U_{1sj} ：第j番目の同偏波同経路干渉雑音による D/U (dB)

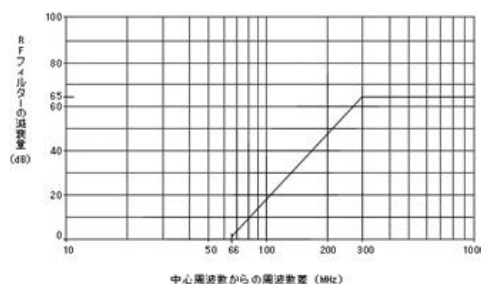
IRF_j ：第j番目の干渉波に対する干渉軽減係数 (dB)

D/U_{2sj} ：第j番目の異偏波同経路干渉雑音による D/U (dB)。ただし、干渉区間がコチャネル以外の方式で、希望波がコチャネル方式の場合は見込まない。

3 干渉補償装置の改善効果

干渉補償装置の改善効果については、別に見込むことができる。

別紙(7)－9 レーダー干渉(キャリアによる感度抑圧)除去用 RF フィルターの特性について



別紙（7）—10 IRF

1 被干渉（dB）

干渉波		FDM—FM方式			単一キ ャリア	4 マルチキ ャリア方式	6 GHz帯					
希望波					(6 GHz 帯 16QAM)	(6 GHz帯 16QAM)						
占有周波数 帯幅の許容 値	標準的な変 調方式	960ch 1800ch	2700ch	3600ch 5400ch			256QAM (18. 5 MHz)	256QAM (9. 5 MHz)	64QAM (36. 5 MHz)	64QAM (18. 5 MHz)	16QAM (53. 5 MHz)	16QAM (18. 5 MHz)
53. 5 MHz	2048QAM	0	0		－ 0. 9	3. 7	3. 5	6. 5			0	3. 5
36. 5 MHz	1024QAM	0	0		3. 7	－ 2. 7	－ 2. 6	－ 4. 9	0	－ 2. 9	1. 6	－ 2. 6
18. 5 MHz	512QAM	1. 6	1. 7	3. 2	5. 0	0	0	－ 2. 9	3. 6		－ 4. 0	0
18. 5 MHz	256QAM	1. 6	1. 7	3. 2	5. 0	0	0	－ 2. 9	3. 6		－ 4. 0	0
9. 5 MHz		1. 5	1. 6	5. 6	7. 9	4. 2	4. 3	0	4. 8		－ 6. 6	4. 3
36. 5 MHz	64QAM	0	0		3. 7	－ 2. 7	－ 2. 6	－ 4. 9	0	－ 2. 9	1. 6	－ 2. 6
18. 5 MHz		10. 3	6. 6		－ 5. 5	0	0	3. 6	－ 2. 9	0	－ 4. 1	0
53. 5 MHz	16QAM	0	0		－ 0. 9	3. 7	3. 5	6. 5			0	3. 5
18. 5 MHz		1. 6	1. 7	3. 2	5. 0	0	0	－ 2. 9	－ 4. 0	0		
5. 0 MHz	4 PSK	105. 5	64. 3	55. 8	16. 7		61. 1	58. 1	69. 2	65. 3	0	61. 1

2 与干渉（dB）

		FDM—FM方式			単一キ ャリア （6 GHz 帯 16QAM）	4 マルチキ ャリア方式 （6 GHz帯 16QAM）	6 GHz帯					
希望波												
占有周波数	標準的な変	960ch	2700ch	3600ch			256QAM	256QAM	64QAM	64QAM	16QAM	16QAM
帯幅の許容	調方式	1800ch		5400ch			（18. 5	（9. 5	（36. 5	（18. 5	（53. 5	（18. 5
値							MHz）	MHz）	MHz）	MHz）	MHz）	MHz）
53. 5 MHz	2048QAM	3. 7	2. 8		0. 8	－ 4. 0	－ 4. 0	－ 6. 6	1. 6	3. 5	0	－ 4. 0
36. 5 MHz	1024QAM	3. 0	3. 5		－ 2. 8	3. 7	3. 6	4. 8	0	3. 6	－ 0. 9	3. 6
18. 5 MHz	512QAM	4. 7	0. 9	13. 2	－ 4. 9	0	0	4. 3	－ 2. 6	0	3. 5	0
18. 5 MHz	256QAM	4. 7	0. 9	13. 2	－ 4. 9	0	0	4. 3	－ 2. 6	0	3. 5	0
9. 5 MHz		1. 8	－ 1. 7	10. 2	－ 7. 8	－ 1. 7	－ 2. 9	0	－ 4. 9	－ 2. 6	6. 5	－ 2. 9
36. 5 MHz	64QAM	3. 0	3. 5		－ 2. 8	3. 7	3. 6	4. 8	0	3. 6	－ 0. 9	3. 6
18. 5 MHz		10. 3	6. 6		－ 5. 5	0	0	3. 6	－ 2. 9	0	－ 4. 1	0
53. 5 MHz	16QAM	3. 7	2. 8		0. 8	－ 4. 0	－ 4. 0	－ 6. 6	1. 6	3. 5	0	－ 4. 0
18. 5 MHz		4. 7	0. 9	13. 2	－ 4. 9	0	0	4. 3	－ 2. 6	0	3. 5	0
5. 0 MHz	4 PSK	62. 8	28. 0	21. 8	0. 2		55. 0	55. 0	52. 0	54. 7	0	55. 0

4 その他

(4) 6.5 GHz 帯又は 7.5 GHz 帯の周波数の電波を使用する固定局（放送事業用固定局を除く。）

ア 基本的事項

(ア) 適用

この審査基準は、6.5 GHz 帯（6,570MHzを超え6,870MHz以下）又は7.5 GHz 帯（7,425MHzを超え7,750MHz以下）の周波数の電波を使用する固定局（放送事業用固定局を除く。）であって、設備規則第58条の2の4の2に規定する無線設備を使用するものに適用する。なお、この基準によるほか別に定めがある場合にはそれによる。

(イ) 伝送方式

審査に当たっては、表1に示す占有周波数帯幅の許容値及び標準的な変調方式の組合せに対応させて審査を行うこと。

表1 適用伝送方式（占有周波数帯幅の許容値及び標準的な変調方式の組合せ）

	周波数帯	占有周波数帯幅の許容値	標準的な変調方式 注 1
①	7. 5 GHz帯	2. 5 MHz	4 PSK
②	6. 5、 7. 5 GHz帯	5 MHz	
③		9. 5 MHz	16QAM
④			
⑤			128QAM
⑥		19MHz	
⑦		28. 5 MHz	
⑧			256QAM
⑨			512QAM
⑩			1024QAM
⑪			2048QAM
⑫		36. 5 MHz注 2	64QAM
⑬			256QAM
⑭			512QAM
⑮			1024QAM
⑯			2048QAM

注1 直交周波数分割多重方式（OFDM方式）については、いずれかの変調方式の

項目に対応すること。

注 2 電気通信業務用固定局に限る。

(ウ) 通信方式

1 対 1 の対向方式であって、デジタル通信による送受対称の複信方式であること。

(エ) 中継方式

A 回線の中継方式は、検波再生中継方式であること。ただし、検波再生中継方式によることが置局条件等により困難と認められる場合には、中継装置を挟む両無線局が回線設計及び回線品質の条件を満足する範囲において、非再生中継方式を用いることができるものとする。この場合において、周波数変換を行わない直接中継を行うときには、中継局における希望波受信電力と自局内回込みによる干渉電力の比が40dB以上確保できるものであること。

B 無給電中継方式については、回線設計及び回線品質を満足する範囲において使用することができる。ただし、他の無線局の運用に支障が生じることが想定される場合には、この限りでない。

(オ) SD等

各伝送方式において、SDを用いるほか、当該地域における周波数共用等に支障のない範囲で単一方式を適用することができる。ただし、海上を伝搬条件とする区間においては、原則としてSDを用いることとする。

また、無給電中継方式使用する区間においてのみ、周波数共用等に支障のない範囲で偏波ダイバーシチを使用することができる。

イ 指定事項

(ア) 指定する周波数は、希望する周波数の範囲から別紙(4)―12により、通信の相手方の局との組み合わせの周波数であるものを指定する。なお、1パルス再生区間における周波数の使用は、原則として同一周波数帯によるものとする。

(イ) 指定する電力は希望する空中線電力の範囲であって、2W以下であり、エの受信入力及び伝送の質に基づく適正な値であること。

(ウ) 電波の型式は、次のいずれか又はこれらの組合せであること。

D 7 W、G 7 W、X 7 W

(エ) 占有周波数帯幅の許容値は、表 1 に定める組合せごとの値を超えないこと(変調方式の切替えを行う場合を含む。)

ウ 無線設備の工事設計

(ア) 送信装置

A 発射可能な周波数の範囲は、無線局事項書に記載された周波数等を含むものであること。

B 定格出力は2W以下であり、無線局事項書に記載された希望する電力を含む

ものであること。

- C 主信号については、表 2 のいずれかの変調方式、これらの方式と同等以上の性能を有するもの又はこれらの方式より多値数の低いものからこれらの方式と同等以上の性能を有するものまでを切り替えるものにより伝送するものであること。

なお、変調方式の切替えを行う場合、切替えを予定している全ての変調方式を工事設計書に記載することとし、ア（イ）において審査を行う標準的な変調方式として表 1 のいずれかに該当するものが明記されていること。

表 2 変調方式

変調方式
2048値直交振幅変調方式（2048QAM）
1024値直交振幅変調方式（1024QAM）
512値直交振幅変調方式（512QAM）
256値直交振幅変調方式（256QAM）
128値直交振幅変調方式（128QAM）
64値直交振幅変調方式（64QAM）
16値直交振幅変調方式（16QAM）
4 相位相変調方式（4 PSK）
直交周波数分割多重変調方式（OFDM方式）

- D 送信電波の電力スペクトルは、占有周波数帯幅の許容値ごとに別紙（４）—10 に示す側帯波分布を超えないものであること。

- E なるべく予備の送信機を有すること。

（イ） 受信装置

- A 受信する周波数は、別紙（４）—12に従い、送信する周波数と対となっているものであること。

- B 等価雑音帯域幅及び受信感度は、いずれも表 3 の値以下であること。

表 3 等価雑音帯域幅及び受信感度

周波数帯	占有周波数帯幅 の許容値	標準的な 変調方式	等価雑音帯域幅	受信感度 (BER=1×10 ⁻⁴)	受信感度 (BER=1×10 ⁻⁷)
7.5 GHz 帯	2.5 MHz	4 PSK	2.5 MHz	-91.0dBm以下	-87.2dBm以下
6.5、	5 MHz		5 MHz	-87.0dBm以下	-84.2dBm以下
7.5 GHz 帯	9.5 MHz		9.5 MHz	-84.2dBm以下	-81.4dBm以下

		16QAM		-78.5dBm以下	-73.7dBm以下
		128QAM		-72.0dBm以下	-69.5dBm以下
	19MHz		19MHz	-69.0dBm以下	-66.5dBm以下
	28.5MHz		28.5MHz	-67.2dBm以下	-64.7dBm以下
		256QAM		-63.7dBm以下	-61.2dBm以下
		512QAM		-60.2dBm以下	-57.7dBm以下
		1024QAM		-56.7dBm以下	-54.2dBm以下
		2048QAM		-53.2dBm以下	-50.7dBm以下
	36.5MHz	64QAM	36.5MHz	-67.2dBm以下	—
		256QAM		-62.7dBm以下	—
		512QAM		-59.2dBm以下	—
		1024QAM		-55.7dBm以下	—
		2048QAM		-52.2dBm以下	—

C 受信装置に関するその他の機能については、特に考慮の必要がある場合を除き、エの回線品質等の検討に当たって下記の性能を前提として行う。

- (A) 受信機において使用するろ波器は、別紙（４）—11に示す特性を有する。
- (B) 復調方式は、同期検波方式である。
- (C) 受信波が希望波であるか、干渉波であるかを識別するためのルート識別機能を有する。
- (D) 補助信号は、時分割により主信号に内挿して伝送又は主信号により変調された信号に周波数変調若しくは振幅変調で複合変調をかけることにより伝送するものである。
- (E) 16QAM、64QAM又は128QAMを用いる方式にあつては、自動等化器による波形歪補償を行うものである。
- (F) コチャネル配置を行う場合、送受信装置には交差偏波干渉補償器（以下この（４）において「XPIC」という。）を用いることとする。なお、XPICによる改善効果は、18dB以上とする。
- (G) 64QAM又は128QAMを用いた方式については、誤り訂正を行うものである。

D なるべく予備の受信機を有すること。

（ウ） 空中線

A 送受信共通

- (A) 水平偏波若しくは垂直偏波又はそれらの組合せであること。当該組合せを用いる場合は、XPICを用いること。ただし、XPICを用いない場合においても

エの回線品質を満たすときは、この限りでない。

- (B) コチャネル配置を適用する場合の空中線における交差偏波識別度 (XPD) は、38dB以上であること。

B 送信空中線

- (A) 正対方向以外の方向への等価等方輻射電力

表 4 に示す正対方向以外の方向（正対方向からの放射角度（ θ ）が 4° 以上の方向をいう。）への等価等方輻射電力（1 キャリア当たり）の制限値を満足すること。

表 4 正対方向以外の方向への等価等方輻射電力の制限値

正対方向からの放射角度（ θ ）	等価等方輻射電力の制限値（dBm） 注
$4^\circ \leq \theta < 20^\circ$	$73 - 27.5 \log \theta$
$50^\circ \leq \theta < 90^\circ$	29
$90^\circ \leq \theta < 110^\circ$	$96.5 - 0.75 \theta$
$110^\circ \leq \theta$	14

注 放射角度の断区間におけるEIRPは断区間両端EIRPの線形とする。

- (B) 静止衛星軌道方向への等価等方輻射電力の制限

6.5 GHz帯の周波数帯において、送信空中線の最大輻射方向と対地静止衛星軌道との離角が2度以内の場合には、等価等方輻射電力（1 キャリア当たり）が35dBW以下であること。

C 受信空中線

- (A) 希望波方向の絶対利得

希望波方向の絶対利得は、原則では24dBi以上であること。ただし、24dBiに満たない場合には、回線品質の審査に当たって24dBiとすることとし、これを承知している旨が工事設計書に記載されていること。

- (B) 希望波方向以外の絶対利得

希望波方向以外の方向の絶対利得は、原則では表 5 に示す値以下のものであること。ただし、被干渉の審査に当たり使用する妨害波方向の絶対利得は、使用する空中線の実際の値（製品ごとの規格値等）又は表 5 に示す標準空中線特性のいずれか小さい値とすることとし、実際の値の一部又は全部が表 5 の値を超える場合にはこれを承知している旨が工事設計書に記載されていること。

表 5 標準受信空中線特性

空中線の放射角度（ θ ）	受信空中線の標準特性（6.5GHz/7.5GHz 帯）（dBi） 注
$0^\circ \leq \theta < 4^\circ$	$48 - 1.28 \theta^2$
$4^\circ \leq \theta < 20^\circ$	$44 - 27.5 \log \theta$
$50^\circ \leq \theta < 90^\circ$	0

$90^{\circ} \leq \theta < 110^{\circ}$	$67.5 - 0.75 \theta$
$110^{\circ} \leq \theta$	-15

注 放射角度の断区間における標準特性は断区間両端標準特性の線形とする。

(C) 静止衛星軌道との離角

7.5 GHz帯の周波数においては、静止衛星軌道方向と受信空中線の正対方向との離角ができるだけ3度以上確保できるものであること。

エ 回線品質

回線品質は、占有周波数帯幅の許容値ごとに表1に記載された伝送方式を前提とし、希望する空中線電力等をもとに算出した受信入力電力及び伝送の質により審査する。

この場合において、受信空中線は通信の相手方となる無線局の工事設計に基づくほか、特に機能等が明らかでない場合にはウ（ウ）C（A）の特性を持つものとして審査する。

また、変調方式を自動又は手動で切り替える場合には、ウ（ア）Cにより回線品質の判定を行う変調方式として明記された方式を前提として審査する。

(ア) 受信入力電力

伝送方式ごとの標準受信電力及び最大受信入力電力は、表6のとおりとする。

受信入力（設計値）は、希望する空中線電力及び通信の相手方となる無線局の工事設計により算出し、原則として、表6に示す標準受信入力の ± 3 dBの範囲内とする。また、受信入力は、1キャリア当たりとする。ただし、海上伝搬等の場合には、最大受信入力の範囲まで設定することができる。

表6 電波の型式及び受信電力

周波数帯	占有周波数帯幅の許容値	標準的な変調方式	標準受信入力 ^{注1} (dBm)	最大受信入力 (dBm)
7.5 GHz帯	2.5 MHz	4 PSK	$-67.5 + F_{mr}/2$	-45.0
6.5、7.5 GHz帯	5 MHz		$-64.5 + F_{mr}/2$	-43.9
	9.5 MHz		$-59.5 + F_{mr}/2$	-39.3
	19MHz	16QAM	$-57.5 + F_{mr}/2$	-38.0
		128QAM	$-54.5 + F_{mr}/2$	-36.0 ^{注3}
	28.5 MHz		$(-51.5 + F_{mr}/2)$ ^{注2}	
		256QAM	$-52.0 + F_{mr}/2$	-35.0
		512QAM	$-49.0 + F_{mr}/2$	-33.0
		1024QAM	$-46.0 + F_{mr}/2$	-31.0

		2048QAM	$-43.0 + F_{mr}/2$	-29.0
	36.5 MHz	64QAM	$-55.5 + F_{mr}/2$ ($-52.5 + F_{mr}/2$) 注2	-37.0
		256QAM	$-51.0 + F_{rm}/2$	-34.0
		512QAM	$-48.0 + F_{rm}/2$	-32.0
		1024QAM	$-45.0 + F_{rm}/2$	-30.0
		2048QAM	$-42.0 + F_{rm}/2$	-28.0

注1 F_{mr}は、目標回線品質に対応した所要フェージングマージンであり、別紙(4)―1により求める。

注2 コチャネル配置の場合は、括弧内の値とする。

注3 単一方式の場合は、-44dBmとする。

(イ) 伝送の質

A 回線瞬断率規格

伝送の質は、いかなる月においても表7に示す回線瞬断率規格(Pis)を満足するものであること。ただし、次のB(B)に定める簡易判定法の条件を満たす場合には、当該規格を満たすものとみなす。

表7 回線瞬断率規格

周波数帯	占有周波数帯幅の 許容値	標準的な変調方式	回線瞬断率規格 (Pis) 注
7.5 GHz帯	2.5 MHz	4 PSK	$1 \times 10^{-6} / \text{km}$ 以下
6.5、7.5 GHz 帯	5 MHz		$4 \times 10^{-7} / \text{km}$ 以下
	9.5 MHz	16QAM	
		128QAM	
	19MHz		
	28.5 MHz		
		256QAM	
		512QAM	
		1024QAM	
		2048QAM	
	36.5 MHz	64QAM 256QAM	

		512QAM	
		1024QAM	
		2048QAM	

注 符号誤り率が 10^{-4} を超える時間率（電力系統保護用信号を含む場合には、符号誤り率が 10^{-7} を超える時間率。）。

B 伝送の質の判定法

(A) 伝送の質の判定は、原則として次の (B) に示す簡易判定法によること。
ただし、次の場合には、(C) の詳細判定法によることができる。

- a 回線構成上及び無線局置局上等から (B) によることが困難な場合であつて、特にその必要性が認められ、かつ、将来的な電波利用計画を勘案した上で特段支障がないと認められる場合
- b 7.5 GHz帯の周波数において、静止衛星軌道方向と受信空中線の正対方向との離角が3度以上確保できない場合

(B) 簡易判定法

次のa（搬送波電力対熱雑音電力比）及びb（混信保護）の条件を満足すること。

a 搬送波電力対熱雑音電力比

フェージング時の一区間の搬送波電力対熱雑音電力比 C/N_{thi} が、表8に示す C/N_{tho} （瞬断率規格を満足するための所要 C/N 比）の値以上であること。フェージング時の C/N_{thi} は、次式により求める。

$$C/N_{thi} = -10 \log (10^{-C/N_{th}'} / 10 + 10^{-C/N_{xpd}'} / 10 + 10^{-C/N_{cr}'} / 10) > C/N_{tho}$$

C/N_{th}' : 熱雑音に対する C/N 値。表8に示す C/N_{th}' の値以上とする。

$$C/N_{th}' = Pr - Prni (KTBF) - Fms (dB)$$

Pr : 平常時受信入力 (dBm)

$$Pr = Pt - (Lft + Lfr) - (Lcct + Lccr) + (Gat + Gar) - Lp$$

Pt : 送信出力 (dBm)

Lft 、 Lfr : 送信フィード損失 (dB)、受信フィード損失 (dB)

$Lcct$ 、 $Lccr$: 送信共用回路損失 (dB)、受信共用回路損失 (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)

$$Lp = 20 \log (4000 \cdot \pi \cdot d / \lambda)$$

d : 実伝送距離 (km)

λ : 波長

$$\lambda = c / f (m)$$

c : 電波の速度 (3×10^8 (m/s))

f : 周波数

6.5 GHz帯 : 6.7×10^9 (Hz)

7.5 GHz帯 : 7.6×10^9 (Hz)

Pr_{ni} (KTBF) : 受信機の熱雑音電力 (dBm)

$Pr_{ni} = 10 \log B + F - 144$

B : 受信機の等価雑音帯域幅 (kHz)

F : 受信機の雑音指数 (dB)

F_{ms} : 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で別紙

(4) — 1 により求める。 (dB)

C/N_{xpd}' : 交差偏波識別度 (XPD) に対する C/N 値 (dB)

[通常の場合]

$$10^{-C/N_{xpd}'} / 10 = 0$$

[コチャネル配置の場合]

$$C/N_{xpd}' = XPD_o - F_{mr} + XPIC_o$$

XPD_o : 空中線の XPD で平常時は 38 dB とする。

F_{mr} : 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 (dB)

$XPIC_o$: 装置の XPIC による改善量で 18 dB、またはそれより高い実力値とする。

C/N_{cr} : 搬送波電力対隣接チャネル漏えい電力比 (dB)

[通常の場合]

$$10^{-C/N_{cr}} / 10 = 0$$

[同一偏波に 2 つのキャリアを平行して伝送する場合]

$$C/N_{cr} = 37.5 \text{ (dB)}$$

ただし、電力系統保護用信号を含む場合は、40 dB とする。

表 8 熱雑音に対する所要 C/N 比 (別紙 (4) — 13 「雑音配分」 参照)

周波数帯	占有周波数 帯幅	標準的な変調 方式	熱雑音に対する所要 C/N_{tho} (dB) 注 1	XPD、隣接キャリアに 対する配分を除いた 熱雑音に対する所要 C/N_{th}' (dB) 注 1
7.5 GHz帯	2.5 MHz	4 PSK	22.2 (26.6)	22.2 (26.6)
6.5、7.5 GHz 帯	5 MHz		23.2 (26.4)	23.2 (26.4)
	9.5 MHz			
		16QAM	25.3 (29.8)	25.3 (29.8)
		128QAM	29.3 (31.8)	29.3 (31.8)

	19MHz			33. 3 (35. 8) 注2
	28. 5 MHz			
		256QAM	31. 5	31. 5
		512QAM	34. 9	34. 9
		1024QAM	38. 2	38. 2
		2048QAM	41. 5	41. 5
	36. 5 MHz	64QAM	27. 9	27. 9 30. 3 注2
		256QAM	31. 5	31. 5
		512QAM	34. 9	34. 9
		1024QAM	38. 2	38. 2
		2048QAM	41. 5	41. 5

注1 括弧内は、電力系統保護用信号を含む場合の値

注2 コチャネル配置により2つのキャリアを伝送する場合の値とする。

b 混信保護

陸上の無線局から受ける干渉として、表9に掲げる1波当たりの干渉波電力の値及び全干渉波電力の総和に対する値のいずれも満足すること。ただし、周波数の使用がひっ迫する地域等においては、全干渉波電力の総和に対する値を満足することで基準を満たすものとする。

全干渉波電力の総和に対する $[C/I]_a$ は、次式により求める。

$$[C/I]_a = -10 \log \sum_{i=1}^n 10^{-C/I_i/10}$$

n : 妨害波の数

C/I_i : i 番目の干渉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 : 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)。なお、妨害波の回折損失が見込める場合には、別紙1別図第23号及び別紙1別図第24号により求め加算する。

IRF_i : 希望波と i 番目の妨害波間の干渉軽減係数 (dB)

表9 混信保護値

周波数帯	占有周波数 帯幅の許容 値	標準的な変 調方式	混信保護値 (dB) 注1、注2		
			干渉波一波当たりの値 (平常時)		全干渉波の総和に対する値 (フェージング時)
			同一経路	異経路	

7.5 GHz帯	2.5 MHz	4 PSK	26.0 (30.0)	21.0 + Fmr (25.0 + Fmr)	16.0 (20.0)
6.5、7.5 GHz帯	5 MHz		26.0 (26.1)	21.0 + Fmr (25.1 + Fmr)	16.8 (19.6)
	9.5 MHz	16QAM	37.0 (42.0)	27.5 + Fmr (32.5 + Fmr)	24.0 (29.0)
		128QAM	50.5 (53.0)	37.5 + Fmr (40.0 + Fmr)	34.3 (36.8)
	19MHz				
	28.5 MHz	256QAM	53.5 (56.0)	40.5 + Fmr (43.0 + Fmr)	37.3 (39.8)
		512QAM	56.5 (59.0)	43.5 + Fmr (46.0 + Fmr)	40.3 (42.8)
		1024QAM	59.5 (62.0)	46.5 + Fmr (49.0 + Fmr)	43.3 (45.8)
		2048QAM	62.5 (65.0)	49.5 + Fmr (52.0 + Fmr)	46.3 (48.8)
	36.5 MHz	64QAM	45.0	35.0 + Fmr	31.5
		256QAM	48.0	38.0 + Fmr	34.5
		512QAM	51.0	41.0 + Fmr	37.5
		1024QAM	54.0	44.0 + Fmr	40.5
		2048QAM	57.0	47.0 + Fmr	43.5

注1 時分割変調方式については、搬送波電力対干渉波受信電力比 (C/I) の値であり、与干渉についても表中の値を超えないこと。

ここで、

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

とする。

D/U：希望波受信電力対妨害波受信電力比 (dB)

IRF：干渉軽減係数 (dB)。別紙(4)―14による。

注2 括弧内は、電力系統保護用信号を含む回線に対する混信保護値を示す。

(C) 詳細判定法

次により算出した1パルス再生区間の回線瞬断率 (Pi) が表7に示した回線瞬断率規格 (Pis) を満足すること。

$$P_i < P_{is} \cdot d$$

d : 実伝送距離 (km)

回線瞬断率 (Pi) の算出方法は、次のとおりとする。

[標準的な変調方式が 4PSK 方式の場合]

$$P_i = k \cdot PR \cdot 10^{-F_m/10} / A$$

[標準的な変調方式が 16QAM 方式、64QAM 方式及び 128QAM 方式の場合]

[単一受信時]

$$P_i = PR \cdot (P_d + P_N)$$

[SD 受信時]

$$P_i = PR \cdot (\sqrt{P_d} + \sqrt{P_N})^2$$

ここで、

k : 年変動による増加係数であり、2 とする。ただし、電力系統保護用信号を含む回線については、5 とする。

PR : レーレーフェージング (伝搬路上の大気条件の変動等により発生する受信レベル変動をいう。以下同じ。) 発生確率であり、別紙 (4) — 2 により求める。

Fm : 総合雑音を考慮した詳細判定法におけるフェージングマージンであり、別紙 (4) — 7 により求める。

A : SD による改善率であり、別紙 (4) — 1 により求める。ただし、単一方式の場合は、A = 1 とする。

Pd : 波形歪による瞬断率であり、別紙 (4) — 3 により求める。

PN : フェージング時の熱雑音及び干渉雑音による断時間率であり、別紙 (4) — 9 により求める。

オ 他の回線に対する混信の防止

他の回線に対する与干渉については、当該被干渉回線において占有周波数帯幅の許容値ごとに表 1 に記載された伝送方式を前提とし、被干渉回線の伝送の質をエ (イ) に基づき算出した結果において伝送の質が定められた規格を満たす範囲のものであること。ただし、現に開設されている被干渉回線の伝送の質等の審査が上記の方法以外の方法によるものである場合にはその方法により判定を行い、支障のないものであること。

別紙 (4) — 1 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 (Fmr) 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 (Fms) の算出方法

1 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 (Fmr) 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 (Fms) (無給電中継方式を使用する区間を除く。) の算出方法

(1) 標準的な変調方式が 4PSK 方式の場合

ア 単一受信時

$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR}{P_{ir} \cdot d} \right) \quad F_{ms} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR}{P_{is} \cdot d} \right)$$

イ SD受信時

$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR}{P_{ir} \cdot d \cdot A} \right) \quad F_{ms} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR}{P_{is} \cdot d \cdot A} \right)$$

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

ここで、

k ：年変動による増加係数で2とする。

ただし、電力系統保護用信号を含む回線については $k=5$ とする。

PR ：レーレーフェージング発生確率であり、別紙（4）—2から求める。

P_{ir} ：目標回線瞬断率で、次式により求める。

$$P_{ir} = 5 \times 10^{-5} / D$$

D ：全伝送区間の距離（km）

P_{is} ：回線瞬断率規格であり、表7により求める。

d ：実伝送距離（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ージン（ F_m ）及びスペース相関係数（ ρ ）により、別紙1別図第42号から求める。以下2（1）イ（ア）、2（1）ウ（ア）、2（2）イ（ア）及び2（2）ウ（ア）において同じ。

$$F_m = Pr - Pr_{ni} - C/N_{tho}$$

Pr ：平常時受信入力（dBm）

Pr_{ni} ：受信機の熱雑音電力（dBm）

C/N_{tho} ：熱雑音に対する C/N 値（dB）

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

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

Δh ：空中線間隔（m）

f ：周波数（GHz）（別紙（4）—2参照）

s ：直接波と反射波の路程差（m）

γ ：実効反射係数

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

ただし、単一方式で D/U_r （実効減衰量で、次表に掲げる反射点における反射減衰量に送受空中線の指向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/U_r 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（ Pr_e ）を用いること。

表 反射点における反射減衰量

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

(2) 標準的な変調方式が16QAM方式、64QAM方式及び128QAM、256QAM、512QAM、1024QAM、2048QAM方式の場合

ア 単一受信時

$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{\alpha_{MAIN} \cdot (P_R - P_a) + \beta_a \cdot P_a}{P_{ir} \cdot d - P_d \cdot P_R} \right) - \eta$$

$$F_{ms} = 10 \log \left(\frac{\alpha_{MAIN} \cdot (P_R - P_a) + \beta_a \cdot P_a}{P_{is} \cdot d - P_d \cdot P_R} \right) - \eta$$

イ SD受信時

$$F_{mr} = 5 \log \left(\frac{\alpha_{SD} \cdot (P_R - P_a) + \beta_a^2 \cdot P_a}{\left(\sqrt{P_{ir} \cdot d} - \sqrt{P_d \cdot P_R} \right)^2 \cdot (1 - \rho)} \right) - \eta - A$$

$$F_{ms} = 5 \log \left(\frac{\alpha_{SD} \cdot (P_R - P_a) + \beta_a^2 \cdot P_a}{\left(\sqrt{P_{is} \cdot d} - \sqrt{P_d \cdot P_R} \right)^2 \cdot (1 - \rho)} \right) - \eta - A$$

$P_{ir} \cdot d$ (又は $P_{is} \cdot d$) $> P_d \cdot P_R$ であること。

ただし、 F_{mr} (又は F_{ms}) < 5.6 dBの場合は、 F_{mr} (又は F_{ms}) $= 5.6$ dB (電力系統保護用信号を含む回線においては、 F_{mr} (又は F_{ms}) < 0.8 dBの場合は、 F_{mr} (又は F_{ms}) $= 0.8$ dBとする。

ここで、

α_{MAIN} : 単一受信時のフェージングの長周期変動による増加係数。

別紙(4)―4により求める。

P_a : 減衰性フェージング発生確率。

別紙(4)―2により求める。

β_a : 減衰性フェージング発生時の中央値低下。

別紙(4)―4により求める。

P_d : 波形歪による瞬断率。

別紙(4)―3により求める。

α_{SD} : SD受信時のフェージングの長周期変動による増加係数。

別紙(4)―4により求める。

ρ : SD空中線空間相関係数。

別紙(4)―5により求める。

η : 広帯域受信電力フェード量減少係数。

別紙(4)―6により求める。

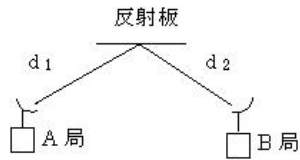
A : SD受信時改善量 (dB)

$A = 1$ とする。以下2 (1) イ (イ)、2 (1) ウ (イ)、2 (2) イ (イ) 及び2 (2) ウ (イ) において同じ。

2 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 (Fmr) 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 (Fms) (無給電中継方式を使用する区間に限る。) の算出方法

(1) 1箇所反射板を用いる中継方式の場合

ア 単一受信時



d_1 : A局と反射板間との距離

d_2 : 反射板とB局間との距離

(ア) 標準的な変調方式が4PSK方式の場合

$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{k(PR_1 + PR_2)}{Pir \cdot d} \right) \quad F_{ms} = 10 \log \left(\frac{k(PR_1 + PR_2)}{Pis \cdot d} \right)$$

(イ) 標準的な変調方式が16QAM方式、64QAM方式及び128QAM、256QAM、512QAM、1024QAM、2048QAM方式

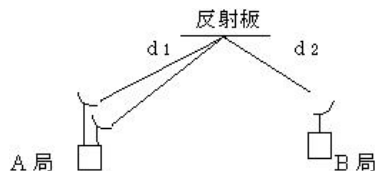
$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{\alpha MAIN_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1 \cdot Pa_1}{(Pir \cdot d - Pd_1 \cdot PR_1) \cdot 10^{n1/10}} + \frac{\alpha MAIN_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2 \cdot Pa_2}{(Pir \cdot d - Pd_2 \cdot PR_2) \cdot 10^{n2/10}} \right)$$

$$F_{ms} = 10 \log \left(\frac{\alpha MAIN_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1 \cdot Pa_1}{(Pis \cdot d - Pd_1 \cdot PR_1) \cdot 10^{n1/10}} + \frac{\alpha MAIN_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2 \cdot Pa_2}{(Pis \cdot d - Pd_2 \cdot PR_2) \cdot 10^{n2/10}} \right)$$

ただし、 $Pir \cdot d$ (又は $Pis \cdot d$) $> Pd_i \cdot PR_i$ であること ($i = 1 \sim 2$)。

イ 3 空中線SD

受信時 (単一偏波4空中線SDの場合を含む。)



(ア) 標準的な変調方式が4PSK方式の場合

$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR_1}{Pir \cdot d \cdot A_1} + \frac{k \cdot PR_2}{Pir \cdot d} \right)$$

$$F_{ms} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR_1}{Pis \cdot d \cdot A_1} + \frac{k \cdot PR_2}{Pis \cdot d} \right)$$

(イ) 標準的な変調方式が16QAM方式、64QAM方式及び128QAM、256QAM、512QAM、1024QAM、2048QAM方式の場合

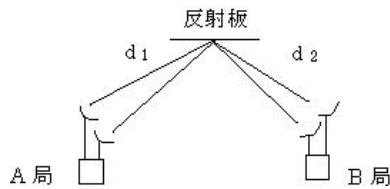
$$F_{mr} = 5 \log \left(\frac{\alpha SD_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1^2 \cdot Pa_1}{(\sqrt{Pir \cdot d} - \sqrt{Pd_1 \cdot PR_1})^2 \cdot (1 - \rho) 10^{(\eta 1 + A)/5}} + \left[\frac{\alpha MAIN_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2^2 \cdot Pa_2}{(Pir \cdot d - Pd_2 \cdot PR_2) \cdot 10^{\eta 2/10}} \right]^2 \right)$$

$$F_{ms} = 5 \log \left(\frac{\alpha SD_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1^2 \cdot Pa_1}{(\sqrt{Pis \cdot d} - \sqrt{Pd_1 \cdot PR_1})^2 \cdot (1 - \rho) 10^{(\eta 1 + A)/5}} + \left[\frac{\alpha MAIN_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2^2 \cdot Pa_2}{(Pis \cdot d - Pd_2 \cdot PR_2) \cdot 10^{\eta 2/10}} \right]^2 \right)$$

ただし、 $Pir \cdot d$ (又は $Pis \cdot d$) $> Pd_i \cdot PR_i$ であること ($i = 1 \sim 2$)。

ウ 4 空中線

SD受信時 (単一偏波 4 空中線SDの場合を除く。)



(ア) 標準的な変調方式が 4 PSK 方式の場合

$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR_1}{Pir \cdot d \cdot A_1} + \frac{k \cdot PR_2}{Pir \cdot d \cdot A_2} \right)$$

$$F_{ms} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR_1}{Pis \cdot d \cdot A_1} + \frac{k \cdot PR_2}{Pis \cdot d \cdot A_2} \right)$$

(イ) 標準的な変調方式が16QAM方式、64QAM方式及び128QAM、256QAM、512QAM、1024QAM、2048QAM方式の場合

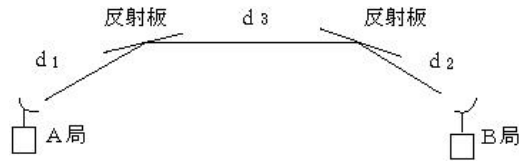
$$F_{mr} = 5 \log \left(\frac{\alpha SD_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1^2 \cdot Pa_1}{(\sqrt{Ptr \cdot d} - \sqrt{Pd_1 \cdot PR_1})^2 \cdot (1 - \rho) 10^{(\eta 1 + A)/5}} + \frac{\alpha SD_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2^2 \cdot Pa_2}{(\sqrt{Ptr \cdot d} - \sqrt{Pd_2 \cdot PR_2})^2 \cdot (1 - \rho) 10^{(\eta 2 + A)/5}} \right)$$

$$F_{ms} = 5 \log \left(\frac{\alpha SD_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1^2 \cdot Pa_1}{(\sqrt{Pis \cdot d} - \sqrt{Pd_1 \cdot PR_1})^2 \cdot (1 - \rho) 10^{(\eta 1 + A)/5}} + \frac{\alpha SD_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2^2 \cdot Pa_2}{(\sqrt{Pis \cdot d} - \sqrt{Pd_2 \cdot PR_2})^2 \cdot (1 - \rho) 10^{(\eta 2 + A)/5}} \right)$$

ただし、 $Pir \cdot d$ (又は $Pis \cdot d$) $> Pd_i \cdot PR_i$ であること ($i = 1 \sim 2$)。

(2) 2箇所反射板を用いる中継方式の場合

ア 単一受信時



d_3 : 反射板相互間の距離

(ア) 標準的な変調方式が 4 PSK 方式の場合

$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{k(PR_1 + PR_3 + PR_2)}{P_{tr} \cdot d} \right)$$

$$F_{ms} = 10 \log \left(\frac{k(PR_1 + PR_3 + PR_2)}{P_{ts} \cdot d} \right)$$

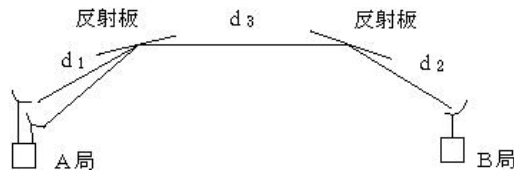
(イ) 標準的な変調方式が 16QAM 方式、64QAM 方式及び 128QAM、256QAM、512QAM、1024QAM、2048QAM 方式の場合

$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{\alpha MAIN_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1 \cdot Pa_1}{(P_{tr} \cdot d - Pd_1 \cdot PR_1) \cdot 10^{\eta_1/10}} + \frac{\alpha MAIN_3 \cdot (PR_3 - Pa_3) + \beta a_3 \cdot Pa_3}{(P_{tr} \cdot d - Pd_3 \cdot PR_3) \cdot 10^{\eta_3/10}} + \frac{\alpha MAIN_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2 \cdot Pa_2}{(P_{tr} \cdot d - Pd_2 \cdot PR_2) \cdot 10^{\eta_2/10}} \right)$$

$$F_{ms} = 10 \log \left(\frac{\alpha MAIN_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1 \cdot Pa_1}{(P_{ts} \cdot d - Pd_1 \cdot PR_1) \cdot 10^{\eta_1/10}} + \frac{\alpha MAIN_3 \cdot (PR_3 - Pa_3) + \beta a_3 \cdot Pa_3}{(P_{ts} \cdot d - Pd_3 \cdot PR_3) \cdot 10^{\eta_3/10}} + \frac{\alpha MAIN_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2 \cdot Pa_2}{(P_{ts} \cdot d - Pd_2 \cdot PR_2) \cdot 10^{\eta_2/10}} \right)$$

ただし、 $P_{ir} \cdot d$ (又は $P_{is} \cdot d$) $> Pd_i \cdot PR_i$ であること ($i = 1 \sim 3$)。

イ 3 空中線 SD 受信時 (単一偏波 4 空中線 SD の場合を含む。)



(ア) 標準的な変調方式が 4 PSK 方式の場合

$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR_1}{P_{tr} \cdot d \cdot A_1} + \frac{k \cdot PR_3}{P_{tr} \cdot d} + \frac{k \cdot PR_2}{P_{tr} \cdot d} \right)$$

$$F_{ms} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR_1}{P_{ts} \cdot d \cdot A_1} + \frac{k \cdot PR_3}{P_{ts} \cdot d} + \frac{k \cdot PR_2}{P_{ts} \cdot d} \right)$$

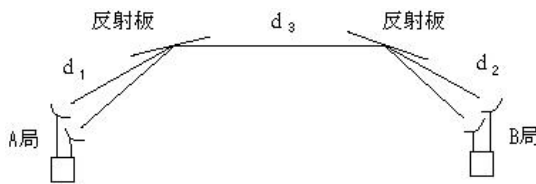
(イ) 標準的な変調方式が 16QAM 方式、64QAM 方式及び 128QAM、256QAM、512QAM、1024QAM、2048QAM 方式の場合

$$F_{mr} = 5 \log \left(\frac{\alpha SD_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1^2 \cdot Pa_1}{(\sqrt{Pir \cdot d} - \sqrt{Pd_1 \cdot PR_1})^2 \cdot (1 - \rho) \cdot 10^{(\eta_1 + A)/5}} + \left[\frac{\alpha MAIN_3 \cdot (PR_3 - Pa_3) + \beta a_3 \cdot Pa_3}{(Pir \cdot d - Pd_3 \cdot PR_3) \cdot 10^{\eta_3/10}} \right]^2 \right. \\ \left. + \left[\frac{\alpha MAIN_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2 \cdot Pa_2}{(Pir \cdot d - Pd_2 \cdot PR_2) \cdot 10^{\eta_2/10}} \right]^2 \right)$$

$$F_{ms} = 5 \log \left(\frac{\alpha SD_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1^2 \cdot Pa_1}{(\sqrt{Pis \cdot d} - \sqrt{Pd_1 \cdot PR_1})^2 \cdot (1 - \rho) \cdot 10^{(\eta_1 + A)/5}} + \left[\frac{\alpha MAIN_3 \cdot (PR_3 - Pa_3) + \beta a_3 \cdot Pa_3}{(Pis \cdot d - Pd_3 \cdot PR_3) \cdot 10^{\eta_3/10}} \right]^2 \right. \\ \left. + \left[\frac{\alpha MAIN_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2 \cdot Pa_2}{(Pis \cdot d - Pd_2 \cdot PR_2) \cdot 10^{\eta_2/10}} \right]^2 \right)$$

ただし、 $Pir \cdot d$ (又は $Pis \cdot d$) $> Pd_i \cdot PR_i$ であること ($i = 1 \sim 3$)。

ウ 4 空中線SD受信時 (単一偏波 4 空中線SDの場合を除く。)



(ア) 標準的な変調方式が 4 PSK 方式の場合

$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR_1}{Pir \cdot d \cdot A_1} + \frac{k \cdot PR_3}{Pir \cdot d} + \frac{k \cdot PR_2}{Pir \cdot d \cdot A_2} \right)$$

$$F_{ms} = 10 \log \left(\frac{k \cdot PR_1}{Pis \cdot d \cdot A_1} + \frac{k \cdot PR_3}{Pis \cdot d} + \frac{k \cdot PR_2}{Pis \cdot d \cdot A_2} \right)$$

(イ) 標準的な変調方式が 16QAM 方式、64QAM 方式及び 128QAM、256QAM、512QAM、1024QAM、2048QAM 方式の場合

$$F_{mr} = 5 \log \left(\frac{\alpha SD_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1^2 \cdot Pa_1}{(\sqrt{Pir \cdot d} - \sqrt{Pd_1 \cdot PR_1})^2 \cdot (1 - \rho) \cdot 10^{(\eta_1 + A)/5}} + \left[\frac{\alpha MAIN_3 \cdot (PR_3 - Pa_3) + \beta a_3 \cdot Pa_3}{(Pir \cdot d - Pd_3 \cdot PR_3) \cdot 10^{\eta_3/10}} \right]^2 \right. \\ \left. + \frac{\alpha SD_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2^2 \cdot Pa_2}{(\sqrt{Pir \cdot d} - \sqrt{Pd_2 \cdot PR_2})^2 \cdot (1 - \rho) \cdot 10^{(\eta_2 + A)/5}} \right)$$

$$F_{ms} = 5 \log \left(\frac{\alpha SD_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1^2 \cdot Pa_1}{(\sqrt{Pis \cdot d} - \sqrt{Pd_1 \cdot PR_1})^2 \cdot (1 - \rho) \cdot 10^{(\eta_1 + A)/5}} + \left[\frac{\alpha MAIN_3 \cdot (PR_3 - Pa_3) + \beta a_3 \cdot Pa_3}{(Pis \cdot d - Pd_3 \cdot PR_3) \cdot 10^{\eta_3/10}} \right]^2 \right. \\ \left. + \frac{\alpha SD_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2^2 \cdot Pa_2}{(\sqrt{Pis \cdot d} - \sqrt{Pd_2 \cdot PR_2})^2 \cdot (1 - \rho) \cdot 10^{(\eta_2 + A)/5}} \right)$$

ただし、 $Pir \cdot d$ (又は $Pis \cdot d$) $> Pd_i \cdot PR_i$ であること ($i = 1 \sim 3$)。

なお、3 箇所反射板以上を用いる中継方式の場合は、必要に応じ (2) に準じて F_{mr} 又は F_{ms} を求めることができる。

別紙（４）－２ フェージング発生確率の算出方法

１ レーレーフェージング発生確率（PR）の算出方法

$$PR=Q \cdot (f/4)^{1.2} \cdot d^{3.5}$$

d：実伝送距離（km）

f：周波数（GHz）

周波数帯（GHz）	6.57～6.87	7.425～7.75
F	6.7	7.6

Q：伝搬路係数

伝搬路種別	平均伝搬路高 h（m）	Q
平野	$h \geq 100$	5.1×10^{-9}
	$h < 100$	$2.35 \times 10^{-8} \times (1/h)^{(1/3)}$
山岳	—	2.1×10^{-9}
海	$h \geq 100$	$3.7 \times 10^{-7} / \sqrt{h}$
	$h < 100$	$3.7 \times 10^{-6} / h$

$$h = (h_1 + h_2) / 2 - h_m$$

h₁、h₂：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は0とする。

なお、上表の伝搬路種別の分類は次のとおり。

分類	伝搬路
山岳	山岳地帯が大部分を占めている場合
平野	1 平野が大部分を占めている場合 2 山岳地帯であるが、湾や入り江があって海岸（水際より10km程度までを含む。）又は海上が含まれる場合
海	1 海上 2 海岸（水際より10km程度までを含む。）で平野

注 平野であっても、水田等の場合、海に分類することもできる。

２ 減衰性フェージング発生確率（Pa）の算出方法

$$Pa = \frac{Q_t}{2} \cdot \exp\left(\frac{-2\sqrt{3} \cdot (2000 \cdot \Delta H / d^2 + 157 + \Delta N)}{15\sigma \Delta N}\right)$$

Q_t：伝搬路係数

伝搬路種別	平野	山岳	海上
Q _t	0.4	0.16	1

ΔN、σ ΔN：大気屈折率傾斜度の平均値及び標準偏差

区域	北海道	東北	本州	四国・九州	沖縄
----	-----	----	----	-------	----

			(東北を除く。)		
ΔN	-44. 2	-52. 5	-53. 5	-53. 5	-49. 4
$\sigma \Delta N$	12. 8	13. 0	13. 5	13. 9	14. 5

ΔH : 送受信空中線高の高低差

$$\Delta H = |h_1 - h_2|$$

ただし、 $P_a > 0.6 \cdot PR$ のとき、 $P_a = 0.6 \cdot PR$ とする。

別紙 (4) — 3 波形歪による瞬断率 (P_d) の算出方法

$$(単一受信時) \quad P_d = \frac{(PR - P_a)u_i + P_a u_a}{PR}$$

$$(SD受信時) \quad P_d = \frac{(PR - P_a)U_i + P_a U_a}{PR}$$

PR : レーレーフェージング発生確率であり別紙 (4) — 2 により求める。

P_a : 減衰性フェージング発生確率であり別紙 (4) — 2 により求める。

$$u_x = 1 + \frac{1-z}{\sqrt{(1+z)^2 - 4 \cdot \rho \Delta f_x \cdot z}}$$

ここで、

$$U_x = (3/2) u_x^2 - (1/2) u_x^3$$

ただし、添字 x は i 又 a を指す。

$\rho \Delta f_i$: 通常フェージング時のクロック周波数 (MHz) 離れの周波数相関係数。

別紙 1 第 1 の別添 1 により求める。

$\rho \Delta f_a$: 減衰性フェージング時のクロック周波数 (MHz) 離れの周波数相関係数。

別紙 1 別添 1 により求める。

z : 自動等化器等によって定まる許容帯域内振幅偏差 (真数)

符号誤り率	自動等化器なし	自動等化器付き
1×10^{-4}	2.75	5.37 (31.6) 注2
1×10^{-7} 注1	1.78	3.47

注 1 電力系統保護用信号を含む場合

注 2 括弧内は、64QAMを用いた方式の場合の値

ただし、表に掲げるもの以外の場合は別途資料の提出による。

なお、通常フェージングとは、レーレーフェージングのうち、別紙 (4) — 4 の 2 の減衰性フェージング (大気屈折率の逆転層 (ダクト) の発生により直接波が受信空中線に到達しないような屈折率分布となって、受信レベルが連続的に大幅に低下するフェージングをいう。) 以外のものをいう。

別紙 (4) — 4 レーレーフェージングの長周期変動による増加係数 (α) 及び減衰性フェージング発生時の中央値低下 (βa) の算出方法

1 レーレーフェージングの長周期変動による増加係数 (α) の算出方法

(単一受信時) $\alpha_{\text{MAIN}} = 10^{(-0.0228 + 0.0427\sigma - 0.00181\sigma^2 + 0.00467\sigma^3)}$

(SD受信時) $\alpha_{\text{SD}} = 10^{(-0.105 + 0.341\sigma - 0.201\sigma^2 + 0.0648\sigma^3)}$

ただし、 $\alpha > 20$ の場合は $\alpha = 20$ 、 $\alpha < 1$ の場合 $\alpha = 1$ とする。

ここで、

$\gamma \geq 0.2$ の場合 $\sigma_0 = \sigma_1$

$\gamma < 0.2$ の場合 $\sigma_0 = \sigma$

$\sigma_1 = 10^{[0.7457 - 0.7279 \log \sigma + 0.1956 (\log \sigma)^2 - 0.06496 (\log \sigma)^3]}$

$\sigma_2 = 10^{[1.289 - 1.965 \log \sigma + 0.1302 (\log \sigma)^2 + 0.2532 (\log \sigma)^3]} \cdot (1 + \gamma^2)^{-2} / (1 + 0.4\gamma^2 + \gamma^4)$

γ : 実効反射係数

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

ここで、 D/Ur : 実効反射減衰量 (dB)

下記の反射減衰量に空中線指向減衰量及びリッジ損失を加えた値とする。

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

なお、実効反射減衰量の算出は、すべて平面大地として計算する。

σ : 中央値変動の標準偏差 (dB)

$\sigma = 0.75 \cdot Q' \cdot (f/4)^{0.3} \cdot d^{0.9}$

Q' : 伝搬路係数

f : 周波数 (GHz) (別紙 (4) — 2 参照)

d : 実伝送距離 (km)

伝搬路種別 ^注	平均伝搬路高 h (m) ^注	Q'
平野	≥ 100	0.0591
	< 100	$0.087 \times (1/h)^{0.085}$
山岳	—	0.0471
海	≥ 100	$0.177 \times (1/h)^{0.13}$
	< 100	$0.32 \times (1/h)^{0.26}$

注 伝搬路種別及び h については、別紙 (4) — 2 参照。

2 減衰性フェージング発生時の中央値低下 (β_a) の算出方法

($4\sigma > D/\text{Ur}$ の場合) : $\beta_a = 1/\gamma^2$

($4\sigma \leq D/\text{Ur}$ の場合) : $\beta_a = 10^{2\sigma/5}$

ただし、

$\beta_a < \alpha_{\text{MAIN}}$ の場合、 $\beta_a = \alpha_{\text{MAIN}}$

$\beta_a^2 < \alpha_{\text{SD}}$ の場合、 $\beta_a^2 = \alpha_{\text{SD}}$

とする。

別紙 (4) — 5 SD 空中線空間相関係数 (ρ) の算出方法

($\gamma \geq 0.5$ の場合) : $\rho = \rho_1$

$$(0.5 > \gamma \geq 0.2 \text{ の場合}) : \rho = \frac{\gamma - 0.2}{0.3} \cdot \rho_1 + \frac{0.5 - \gamma}{0.3} \cdot \rho_2$$

$$(\gamma < 0.2 \text{ の場合}) : \rho = \rho_2$$

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

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

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

ここで、

Δh : 空中線間隔 (m)

$h_1 \gamma$: 送信空中線の反射点からの高さ (m)

λ : 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 (4) — 2 参照

$h_0 \gamma$: 反射点からの両空中線高のうち高い方の値 (m)

γ : 実効反射係数 別紙 (4) — 4 参照

σ : 中央値変動の標準偏差 (dB) 別紙 (4) — 4 参照

f : 周波数 (GHz) 別紙 (4) — 2 参照

s : 直接波と反射波の路程差 (m)

$$s = 0.3 \times \tau$$

τ : 直接波と反射波の伝搬時間差 (ns)

ただし、実効反射減衰量 $D/U_r \geq 30$ dB の場合は、 $\tau = 0$ とする。

D/U_r の算出については、別紙 (4) — 4 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。

別紙 (4) — 6 広帯域受信電力フェード量減少係数 (η) の算出方法

$$\eta = A_0(\nu) + A_1(\nu) \cdot \log P_s + A_2(\nu) \cdot (\log P_s)^2$$

$$A_0(\nu) = -48.17 + 160.48 \nu - 185.5 \nu^2 + 88.1 \nu^3 - 14.92 \nu^4$$

$$A_1(\nu) = -53.22 + 166.8 \nu - 186.54 \nu^2 + 87.85 \nu^3 - 14.92 \nu^4$$

$$A_2(\nu) = -17.95 + 49.06 \nu - 49.84 \nu^2 + 22.45 \nu^3 - 3.73 \nu^4$$

$$\nu = 1.76 + 0.239 \cdot \log(1 - \rho \Delta f_i) + 0.012 \cdot \{\log(1 - \rho \Delta f_i)\}^2$$

$\rho \Delta f_i$: 通常フェージング時のクロック周波数 (MHz) 離れの周波数相関係数。

別紙 1 第 1 の別添 1 により求める。

ただし、64QAM を用いた方式の場合は

$$\gamma = \frac{2.1+0.62\log(1-\rho \Delta f/3) + 0.086 \{\log(1-\rho \Delta f/3)\}^2}{\rho \Delta f/3}$$

$\rho \Delta f/3$: 通常フェージング時の [クロック周波数 (MHz) / 3] 離れの周波数相関係数。

別紙 1 第 1 の別添 1 により求める。

Ps :

(単一受信時) $P_s = \rho_0$

(SD受信時) $P_s = \sqrt{(1-\rho) \cdot \rho_0 / \alpha_{SD}}$

ρ_0 : $\rho_0 = 5 \times 10^{-5} \cdot (d/D) / PR$

d : 実伝送距離 (km)

D : 全伝送区間の距離 (km)

PR : レーレーフェージング発生確率。別紙 (4) — 2 参照

ρ : SD空中線相関係数。別紙 (4) — 5 参照

α_{SD} : 長周期変動による増加係数。別紙 (4) — 4 参照

ただし、

(単一受信時) $\eta > 5$ のとき $\eta = 5$

(SD受信時) $\eta > 2$ のとき $\eta = 2$

また、 $\eta < 0$ のとき $\eta = 0$

とする。

別紙 (4) — 7 総合雑音を考慮した 4 PSK 方式の詳細判定法におけるフェージングマージン (Fm) の算出方法

$$F_m = C/N_1 - C/N_2$$

ここで、

$$C/N_1 = -10 \log (10^{-C/N_{th}/10} + 10^{-C/N_{id}/10} + 10^{-C/N_{sat}/10})$$

$$C/N_2 = -10 \log (10^{-C/N_o/10} - 10^{-C/N_{const}/10} - 10^{-C/N_{is}/10})$$

C/N_{th} : 平常時における搬送波電力対熱雑音電力比 (dB)

$$C/N_{th} = Pr - Pr_{ni}$$

Pr : 平常時受信入力 (dBm)

Prni : 受信機の熱雑音電力 (dBm)

C/N_{id} : 平常時における搬送波電力対異経路干渉雑音電力比 (dB)

別紙 (4) — 8 により求める。

C/N_{sat} : 平常時における静止衛星からの干渉波による搬送波電力対干渉雑音電力比 (dB)

ただし、7.5 GHz 帯のみ考慮し、別紙 (4) — 8 により求める。

C/N_o : 符号誤り率 10^{-4} (電力系統保護用信号を含む場合は 10^{-7}) を確保するために必要な総合の搬送波電力対雑音電力比 (dB)

「 C/N_0 ＝受信感度－ $10\log$ (ボルツマン定数×温度(300K)×等価雑音帯域幅)－雑音指数」より求める。

C/N_{const} ：搬送波電力対歪雑音電力比 (dB)

伝送容量が 6 Mbps 以上の場合は 32. 8 dB (電力系統保護用信号を含む場合も同じ)、3 Mbps 以下の場合は 27. 1 dB (電力系統保護用信号の場合は 27. 9 dB)

C/N_{is} ：搬送波電力対同経路干渉雑音電力比 (dB)

別紙 (4) — 8 により求める。

別紙 (4) — 8 C/N_{id} 、 C/N_{is} 及び C/N_{sat} の算出方法

1 C/N_{id} ：平常時における搬送波電力対異経路干渉雑音電力比 (dB)

$$C/N_{\text{id}} = -10\log\left(\sum_{j=1}^m 10^{-C/N_{\text{idj}}/10}\right)$$

m ：異なる伝搬路となる干渉波の数

C/N_{idj} ：第 j 番目の異経路干渉波による搬送波電力対干渉電力比 (dB)

$$C/N_{\text{idj}} = D/U_j + \text{IRF}_j$$

D/U_j ：第 j 番目の異経路干渉波による D/U (dB)

$$D/U = D - U + D_p$$

D ：希望波受信電力 (dBm)

U ：妨害波受信電力 (dBm)

D_p ：交差偏波識別度に対する改善量 (dB)

水平、垂直偏波の場合、主輻射方向との角度 θ により、次表のとおりとする。

θ	D_p (dB)
$\theta \leq 10^\circ$	15
$10^\circ < \theta \leq 30^\circ$	10
$30^\circ < \theta \leq 90^\circ$	5
$\theta > 90^\circ$	0 又は別途資料の提出による。

IRF_j ：第 j 番目の異経路干渉波による IRF (dB)

2 C/N_{is} ：搬送波電力対同経路干渉雑音電力比 (dB)

C/N_{id} の算出方法と同じ。

3 C/N_{sat} ：平常時における静止衛星からの干渉波による搬送波電力対干渉雑音電力比 (dB)

$$C/N_{\text{sat}} = P_r - W_{\text{se}} - 10\log A_e - 10\log B + L_{\text{fr}} + D_\theta$$

P_r ：平常時における希望波受信電力 (dBm)

W_{se} ：静止衛星からの地表面電力束密度 (dBm/m²/kHz)

$$W_{\text{se}} = -128$$

A_e ：受信空中線の実効開口面積 (開口面積×効率) (m²)

$$A_e = G \cdot \lambda^2 / 4\pi$$

G : 利得 (真数)

λ : 波長 (m)

B : 受信機の等価雑音帯域幅 (kHz)

Lfr : 希望波受信給電線系損失 (共用器等の損失を含む) (dB)

D θ : 受信空中線指向性減衰量 (dB)

別紙 (4) - 9 16QAM 方式、64QAM 方式、128QAM 方式、256QAM 方式、512QAM 方式、1024QAM 方式、2048QAM 方式のフェージング時の熱雑音及び干渉雑音による断時間率 (PN) の算出方法

PNは、次式により求める。

$$\text{(単一受信時)} \quad PN = \frac{\alpha_{\text{MAIN}} \cdot (PR - Pa) + \beta_a Pa}{PR} \cdot 10^{-F_{\text{dm}}/10}$$

$$\text{(SD受信時)} \quad PN = \frac{\alpha_{\text{SD}} \cdot (PR - Pa) + \beta_a^2 Pa}{PR \cdot (1 - \rho)} \cdot 10^{-F_{\text{dm}}/5}$$

α_{MAIN} : 単一受信時のフェージングの長周期変動による増加係数。

別紙 (4) - 4 により求める。

Pa : 減衰性フェージング発生確率。

別紙 (4) - 2 により求める。

β_a : 減衰性フェージング発生時の中央値低下。

別紙 (4) - 4 により求める。

α_{SD} : SD受信時のフェージングの長周期変動による増加係数。

別紙 (4) - 4 により求める。

Fdm : 総合雑音を考慮した16QAM方式、64QAM方式、128QAM方式、256QAM方式、512QAM方式、1024QAM方式、2048QAM方式の詳細判定法における限界フェージングマージン (dB)

$$F_{\text{dm}} = F_{\text{d}} + \eta$$

Fd : 狭帯域の受信電力限界フェージングマージン (dB)

η : 広帯域受信電力フェード量減少係数

別紙 (4) - 6 により求める。

ρ : SD空中線空間相関係数。

別紙 (4) - 5 により求める。

ここで、

$$F_{\text{d}} = -10 \log (10^{-C/N_{\text{th}}/10} + 10^{-C/N_{\text{p}}/10} + 10^{-C/N_{\text{d}}/10} + 10^{-C/N_{\text{sat}}/10}) - \{ -10 \log [10^{-C/N_{\text{o}}/10} + (10^{-C/N_{\text{const}}/10} + 10^{-C/N_{\text{is}}/10} + 10^{-C/N_{\text{er}}})] \} + A$$

C/Nth : 平常時における搬送波電力対熱雑音電力比 (dB)

$$C/N_{\text{th}} = P_{\text{r}} - P_{\text{rni}}$$

Pr：平常時受信入力（dBm）

Prni：受信機の熱雑音電力（dBm）

C/Nxpd：平常時における交差偏波識別度（XPD）に対するC/N値（dB）

[通常の場合]

$$10^{-C/Nxpd/10} = 0$$

[コチャネル配置の場合]

$$C/Nxpd = XPD_0 + XPIC_0$$

XPDo：空中線のXPDで平常時は38dBとする。

XPIC₀：装置のXPICによる改善量で18dB、またはそれより高い実力値とする。

C/Nid：平常時における搬送波電力対異経路干渉雑音電力比（dB）

別紙（４）—８により求める。

C/Nsat：平常時における静止衛星からの干渉波による搬送波電力対干渉雑音電力比（dB）ただし、7.5GHz帯のみ考慮し、別紙（４）—８により求める。

C/No：符号誤り率 10^{-4} （電力系統保護用信号を含む場合は 10^{-7} ）を確保するために必要な総合の搬送波電力対雑音電力比（dB）。次表による。

C/Nconst：搬送波電力対歪雑音電力比（dB）。次表による。

C/Nis：搬送波電力対同経路干渉雑音電力比（dB）

別紙（４）—８により求める。

C/Ncr：搬送波電力対隣接チャネル漏えい電力比（dB）

[通常の場合]

$$10^{-C/Ncr/10} = 0$$

[同一偏波に２つのキャリアを平行して伝送する場合]

$$C/Ncr = 37.5 \text{ (dB)}$$

ただし、電力系統保護用信号を含む場合は、40dBとする。

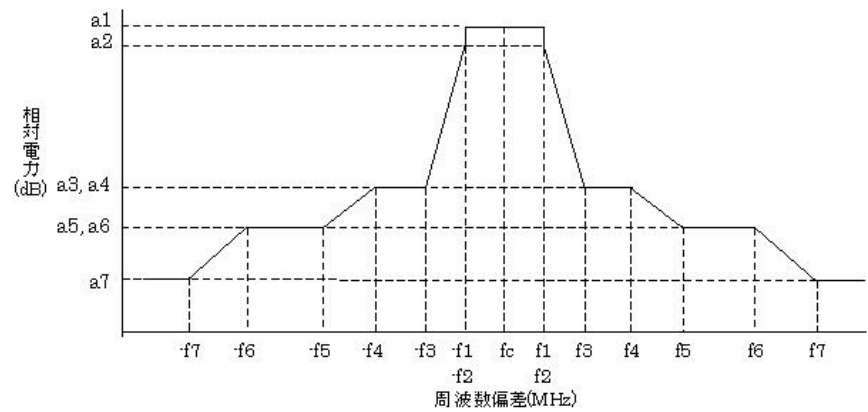
使用周波数帯	変調方式	搬送波電力対歪雑音電力比 (C/Nconst) (dB) 注	総合の搬送波電力対雑音電力比 (C/No) (dB) 注
6.5GHz帯 7.5GHz帯	16QAM	38.5 (43.3)	21.5 (26.3)
	128QAM	45.0 (47.5)	28.0 (30.5)
	64QAM	37.0	26.0
	256QAM	48.2 (50.7)	30.5 (33.0)
	512QAM	51.5 (54.0)	34.0 (36.5)
	1024QAM	55.0 (57.5)	37.5 (40.0)
	2048QAM	59.2 (61.7)	41.0 (43.5)

注 括弧内は、電力系統保護用信号を含む場合の値。

別紙（４）－10 送信電力スペクトル側帯波分布

送信スペクトルマスクは、下記の通りとする。

各基準点の値は、下記の表を参照のこと。



スペクトルマスク基準値

マスク 基準点	周波数偏差（MHz）・減衰量（dB） 注													
	f 1	a 1	f 2	a 2	f 3	a 3	f 4	a 4	f 5	a 5	f 6	a 6	f 7	a 7
占有周波数帯 幅の許容値	MHz	dB	MHz	dB	MHz	dB	MHz	dB	MHz	dB	MHz	dB	MHz	dB
2. 5 MHz	1. 2	0	1. 2	－ 6	1. 9	－27	2. 5	－27	4. 2	－45	6. 2	－45	20	－60
5 MHz	2. 5	0	2. 5	－ 6	3. 7	－27	5. 1	－27	8. 5	－45	12. 5	－45	20	－65
9. 5 MHz	5	0	5	－ 6	7. 5	－33	12. 3	－33	20. 5	－48	25	－48	40	－50
19MHz	10	0	10	－ 6	15	－33	24. 6	－33	41	－48	50	－48	60	－65
28. 5 MHz	15	0	15	－ 6	22. 5	－33	36. 9	－33	61. 5	－48	75	－48	90	－50
36. 5 MHz	20	0	20	－ 6	30	－36	42. 9	－45	71. 5	－48	100	－48	120	－60

注 減衰量は、送信ろ波器特性を含めることも可とする。

別紙（４）－11 等価受信ろ波器特性

使用するろ波器は、次の値以上減衰するものとする。

等価受信ろ波器特性

周波数偏	2. 5	5 MHz	10MHz	20MHz	30MHz	40MHz	60MHz	80MHz
------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

占有周波数帯幅	差 MHz								
2.5 MHz	30	—	—	65	—	—	—	—	—
5 MHz	—	30	—	80	—	—	—	—	—
9.5 MHz	—	—	40	—	—	80	—	—	—
19MHz	—	—	—	40	—	—	80	—	—
28.5 MHz	—	—	—	—	40	—	—	80	—
36.5 MHz	—	—	—	—	40	—	80	—	—

注 等価ろ波特性とは、高周波ろ波器の特性に、中間周波数帯（デジタル部を含む）のろ波特性を加えたもの。

別紙（４）－12 周波数配置

1 6.5 GHz帯

（１） 占有周波数帯幅が5 MHzのもの

CH番号	周波数	
	低群	高群
12	6695MHz	6855MHz
13	6700MHz	6860MHz
14	6705MHz	6865MHz

（２） 占有周波数帯幅が9.5 MHzのもの

CH番号	周波数	
	低群	高群
31	6575MHz	6735MHz
32	6585MHz	6745MHz
33	6595MHz	6755MHz
34	6605MHz	6765MHz
35	6615MHz	6775MHz
36	6625MHz	6785MHz
37	6635MHz	6795MHz
38	6645MHz	6805MHz
39	6655MHz	6815MHz
40	6665MHz	6825MHz
41	6675MHz	6835MHz
42	6685MHz	6845MHz

（３） 占有周波数帯幅が19MHzのもの

CH番号	周波数	
	低群	高群
1	6580MHz	6740MHz
3	6600MHz	6760MHz
5	6620MHz	6780MHz
7	6640MHz	6800MHz
9	6660MHz	6820MHz
11	6680MHz	6840MHz

(4) 占有周波数帯幅が28.5MHzのもの

CH番号	周波数	
	低群	高群
61	6585MHz	6745MHz
62	6615MHz	6775MHz
63	6645MHz	6805MHz
64	6675MHz	6835MHz

(5) 占有周波数帯幅が36.5MHzのもの^注

CH番号	周波数	
	低群	高群
51	6670MHz	6830MHz

注 標準的な変調方式に64QAMを用いた場合に限る。

2 7.5GHz帯

(1) 占有周波数帯幅が2.5MHzのもの

CH番号	周波数	
	低群	高群
14	7543.75MHz	7703.75MHz
15	7546.25MHz	7706.25MHz
16	7548.75MHz	7708.75MHz
17	7551.25MHz	7711.25MHz
18	7553.75MHz	7713.75MHz
19	7556.25MHz	7716.25MHz
20	7558.75MHz	7718.75MHz
21	7561.25MHz	7721.25MHz

(2) 占有周波数帯幅が5MHzのもの

CH番号	周波数
------	-----

	低群	高群
7	7565MHz	7725MHz
8	7570MHz	7730MHz
9	7575MHz	7735MHz
10	7580MHz	7740MHz

(3) 占有周波数帯幅が9.5MHzのもの

CH番号	周波数	
	低群	高群
31	7440MHz	7600MHz
32	7450MHz	7610MHz
33	7460MHz	7620MHz
34	7470MHz	7630MHz
35	7480MHz	7640MHz
36	7490MHz	7650MHz
37	7500MHz	7660MHz
38	7510MHz	7670MHz
39	7520MHz	7680MHz
40	7530MHz	7690MHz
41	7540MHz	7700MHz
42	7550MHz	7710MHz

(4) 占有周波数帯幅が19MHzのもの

CH番号	周波数	
	低群	高群
1	7445MHz	7605MHz
2	7465MHz	7625MHz
3	7485MHz	7645MHz
4	7505MHz	7665MHz
5	7525MHz	7685MHz
6	7545MHz	7705MHz

(5) 占有周波数帯幅が28.5MHzのもの

CH番号	周波数	
	低群	高群
61	7450MHz	7610MHz
62	7480MHz	7640MHz

63	7510MHz	7670MHz
64	7540MHz	7700MHz

(6) 占有周波数帯幅が36.5 MHzのもの^注

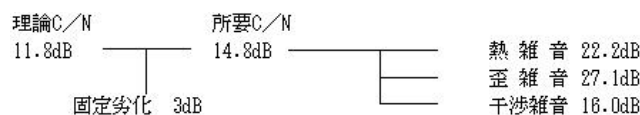
CH番号	周波数	
	低群	高群
51	7535MHz	7695MHz

注 標準的な変調方式に64QAMを用いた場合に限る。

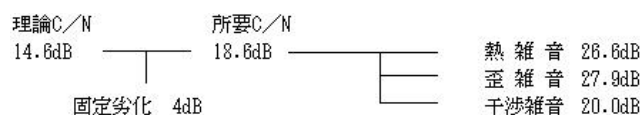
別紙(4)－13 雑音配分

1 4 PSK 方式で占有周波数帯幅の許容値が2.5 MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$

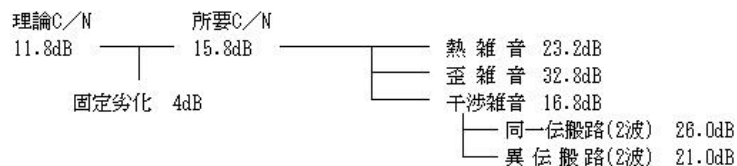


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合)

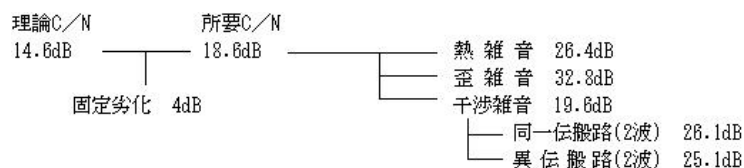


2 4 PSK 方式で占有周波数帯幅の許容値が5 MHz 又は9.5 MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$

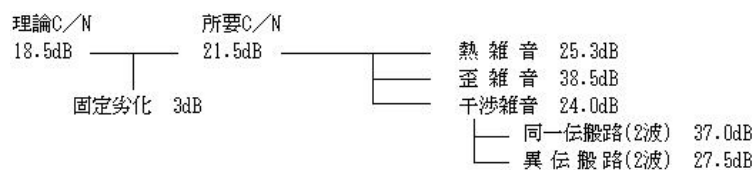


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合)

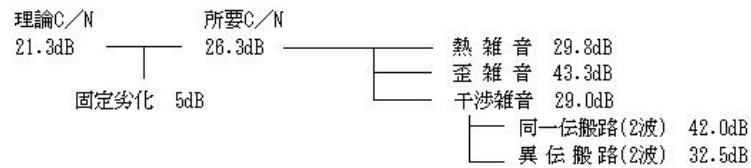


3 16QAM 方式で占有周波数帯幅の許容値が9.5 MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$

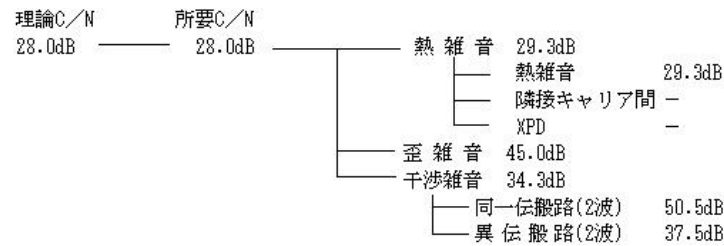


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合)

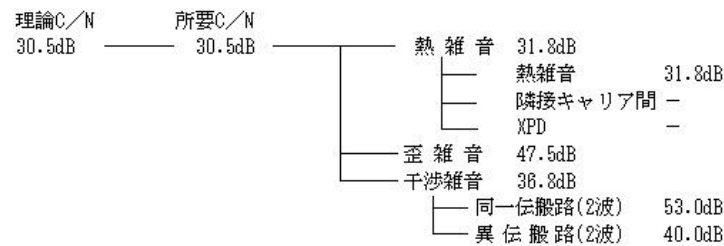


4 128QAM (片偏波のみ使用) 方式で占有周波数帯幅の許容値が 9.5 MHz、19MHz 又は 28.5 MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$

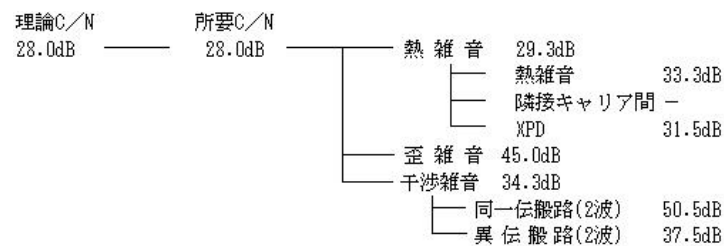


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合)

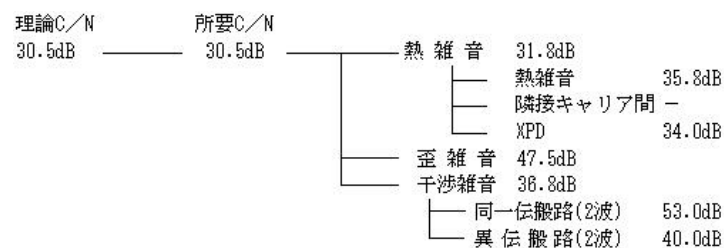


5 128QAM (コチャネル配置) 方式で占有周波数帯幅の許容値が 9.5 MHz、19MHz 又は 28.5 MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$

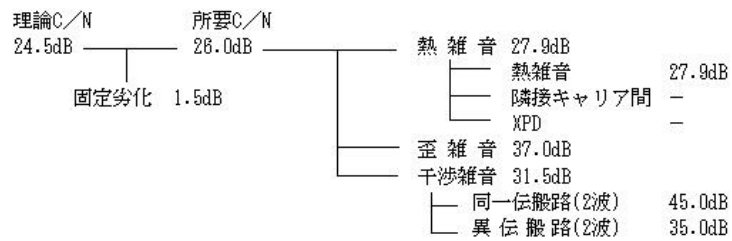


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合)

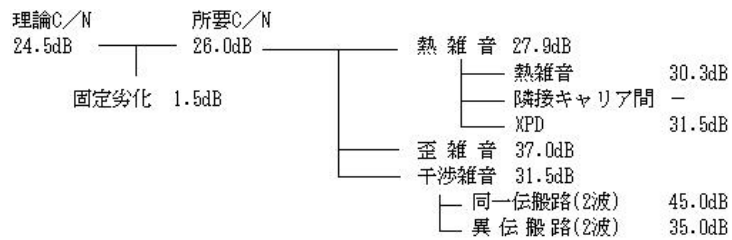


6 64QAM 方式で占有周波数帯幅の許容値が 36.5 MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$ (1つのキャリアのみを使用して伝送する場合)

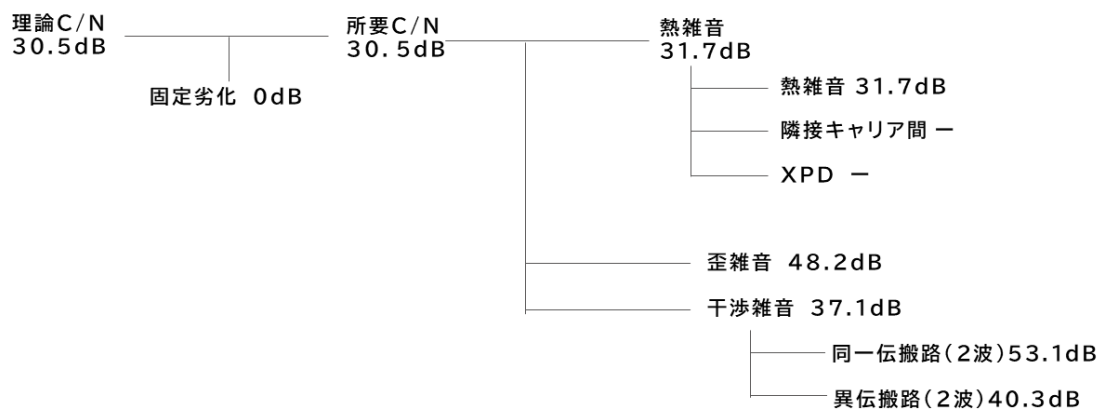


(2) $BER=10^{-4}$ (コチャネル配置の2つのキャリアを使用して伝送する場合)

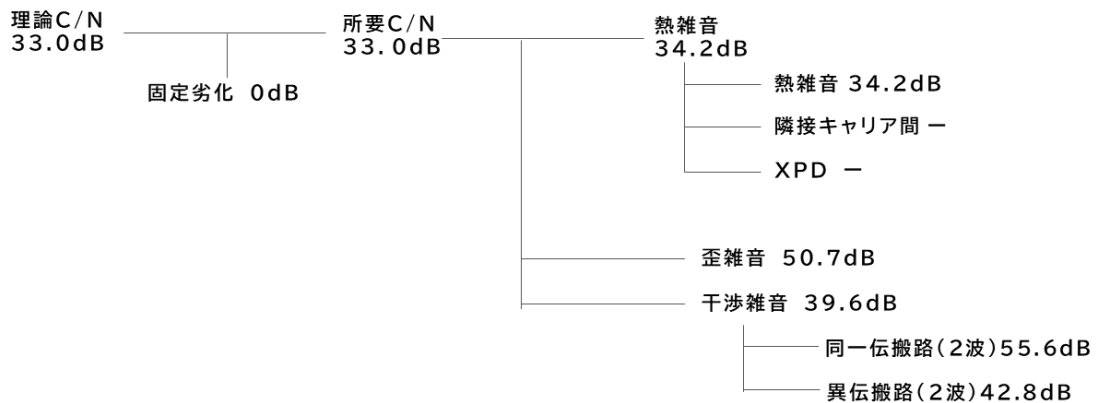


7 256QAM (片偏波のみ使用)方式で占有周波数帯幅の許容値が 28.5MHz 又は 36.5MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$

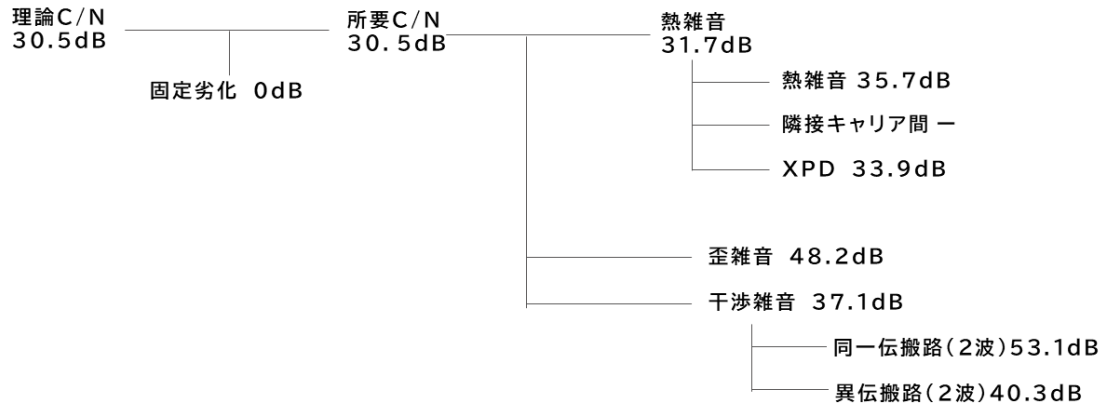


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合(占有周波数帯幅帯幅の許容値が 36.5MHzのものを除く))

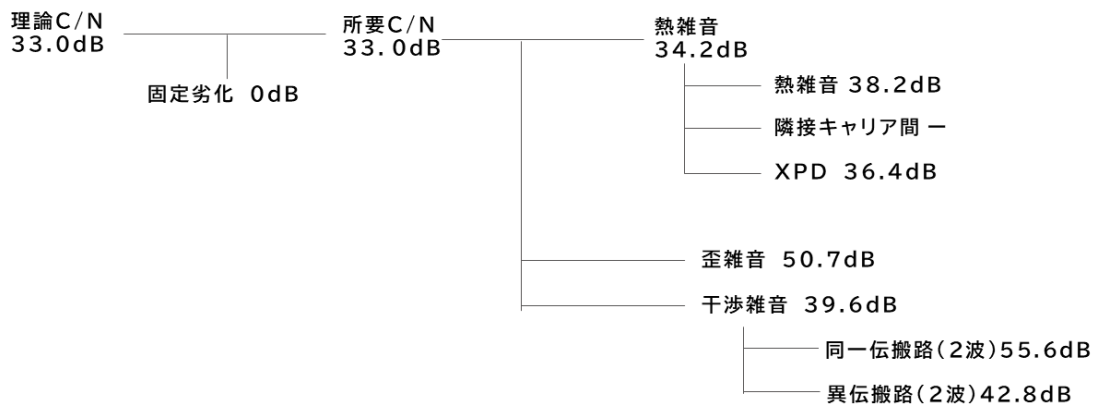


8 256QAM (コチャネル配置)方式で占有周波数帯幅の許容値が 28.5MHz 又は 36.5MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$

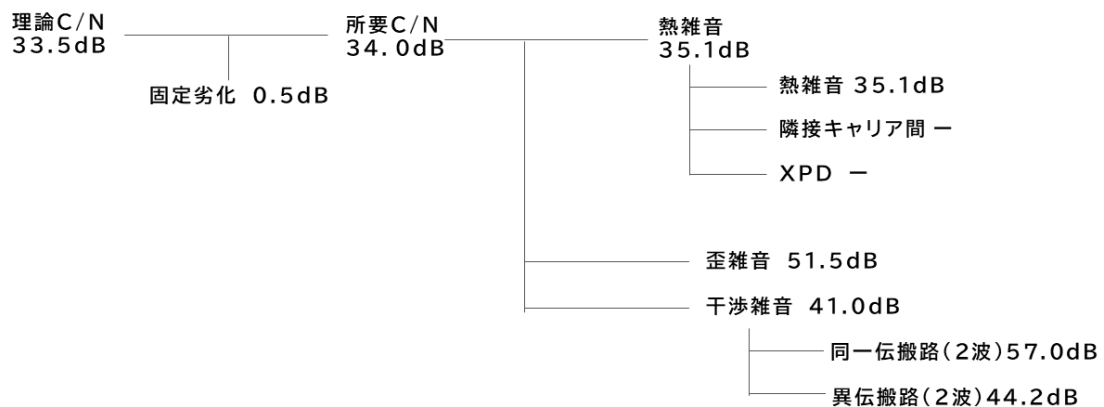


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合(占有周波数帯幅帯幅の許容値が 36.5MHzのものを除く))

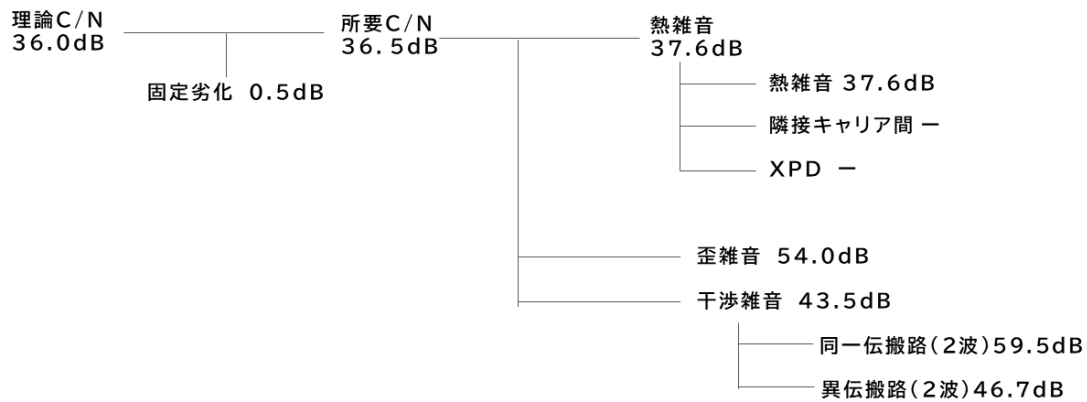


9 512QAM (片偏波のみ使用)方式で占有周波数帯幅の許容値が 28.5MHz 又は 36.5MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$

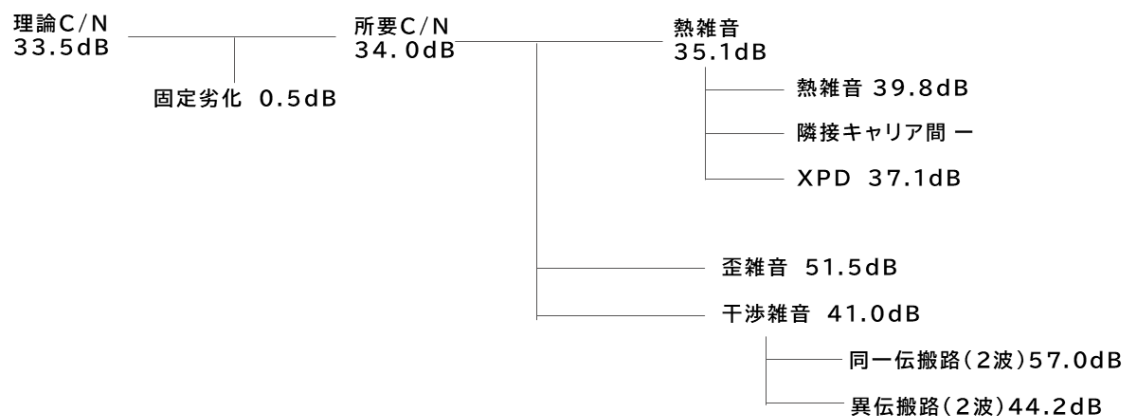


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合(占有周波数帯幅帯幅の許容値が36.5MHzのものを除く))

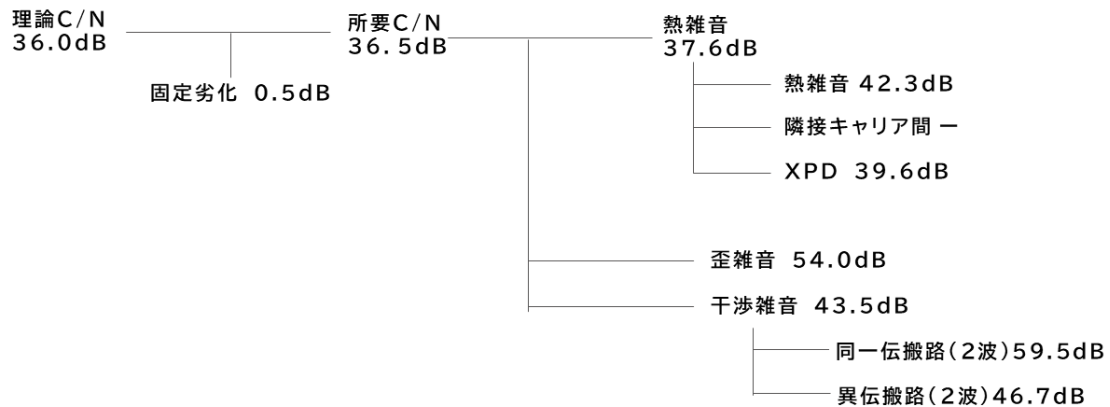


10 512QAM (コチャネル配置)方式で占有周波数帯幅の許容値が28.5MHz又は36.5MHzのもの

(1) $BER=10^{-4}$

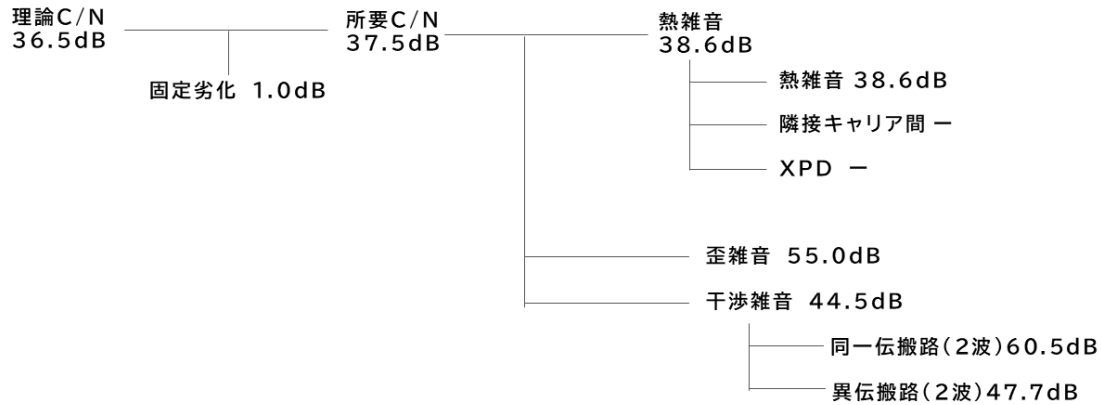


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合(占有周波数帯幅帯幅の許容値が36.5MHzのものを除く))

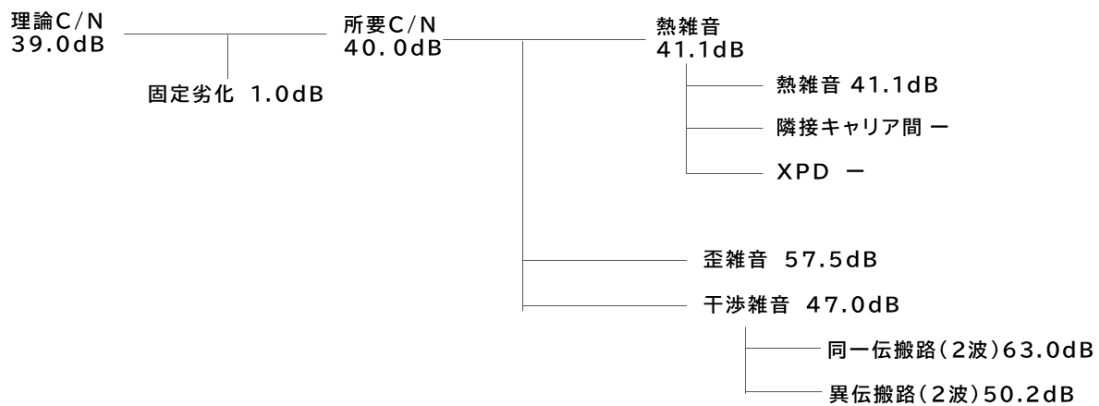


11 1024QAM (片偏波のみ使用)方式で占有周波数帯幅の許容値が 28.5MHz 又は 36.5MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$

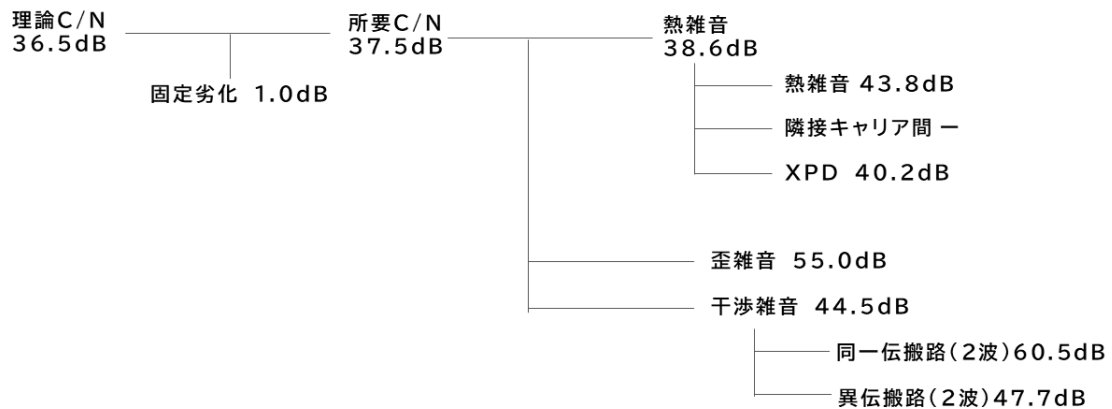


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合(占有周波数帯幅帯幅の許容値が 36.5MHz のものを除く))

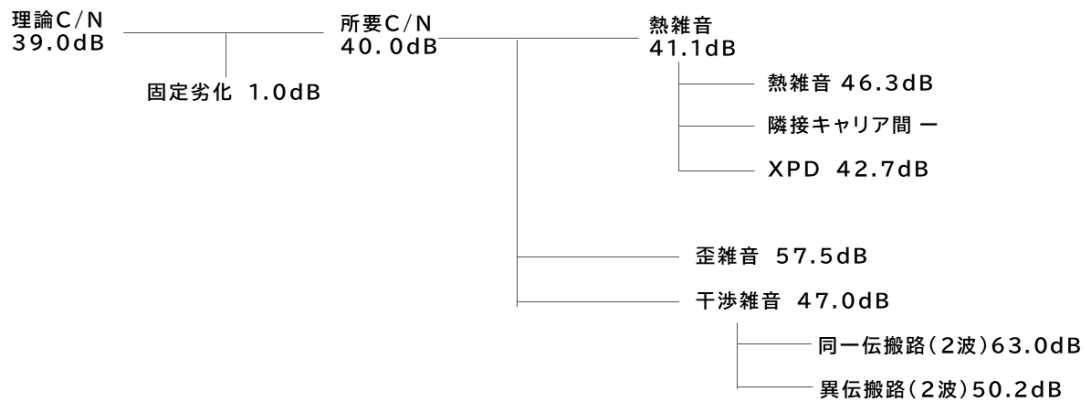


12 1024QAM (コチャネル配置)方式で占有周波数帯幅の許容値が 28.5MHz 又は 36.5MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$

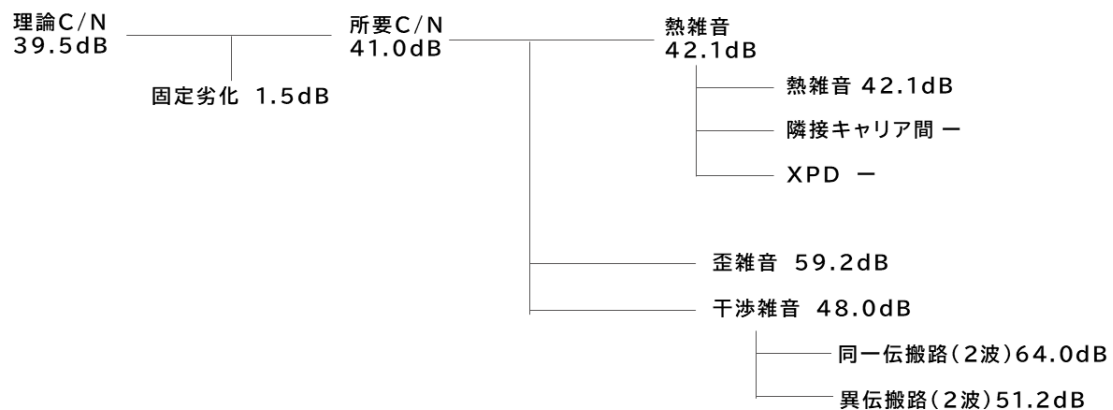


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合(占有周波数帯幅帯幅の許容値が 36.5MHz のものを除く))

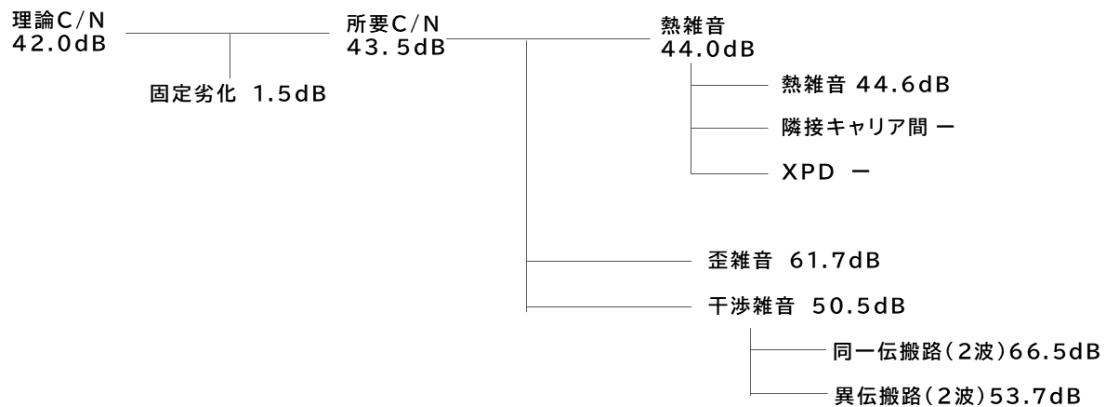


13 2048QAM (片偏波のみ使用)方式で占有周波数帯幅の許容値が 28.5MHz 又は 36.5MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$

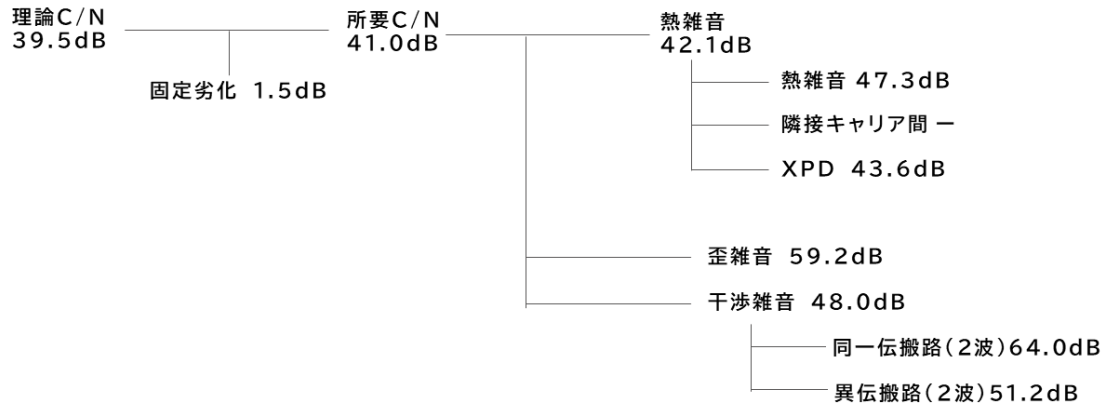


(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合(占有周波数帯幅帯幅の許容値が 36.5MHz のものを除く))

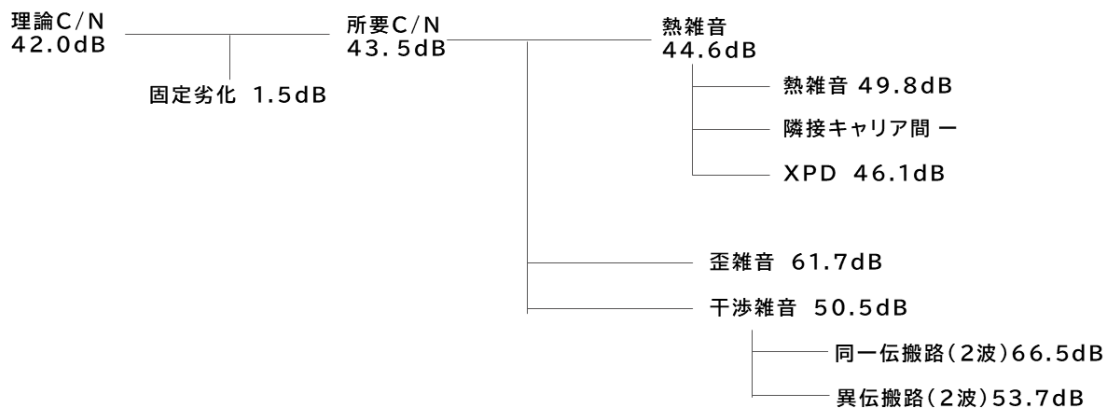


14 2048QAM (コチャネル配置)方式で占有周波数帯幅の許容値が 28.5MHz 又は 36.5MHz のもの

(1) $BER=10^{-4}$



(2) $BER=10^{-7}$ (電力系統保護用信号を含む場合(占有周波数帯幅帯幅の許容値が 36.5MHz のものを除く))



別紙(4) —14 等価 IRF

等価IRFの値は、次の表のとおりとする。

なお、次の事項を以下の表に適用する。

- ① IRFの設定は、1 キャリア当たりの数値とする。
- ② 妨害波がコチャネルの場合には、異偏波分については考慮しない。
- ③ 希望波がコチャネルの場合には、妨害波との組合せで最悪となる 1 キャリアで選定する。
- ④ 妨害波について他にIRFの値が定められている組み合わせのある場合には、それによる。
- ⑤ 占有周波数帯幅 7.6 MHzは放送用デジタル方式TS番組中継用 (TS伝送方式) であり、かつ、送信機にろ波器を装備するもの、占有周波数帯幅16.2 MHzは放送用デジタル方式映像TSLのものであり、IRF値が不連続となる場合があることに注意する。

1. IRF の値（希望波又は妨害波のどちらの占有周波数帯幅の許容値とも 2.5 MHz 以外の場合）

（1） 希望波の占有周波数帯幅の許容値が 5 MHz の場合

妨害波の帯域幅	IRF (dB)										
	0 MHz	5 MHz	10MHz	15MHz	20MHz	25MHz	30MHz	35MHz	40MHz	45MHz	50MHz
5 MHz	0	20	55	80	—	—	—	—	—	—	—
7.6 MHz ^{注1}	0	5	51	76	80	80	—	—	—	—	—
9.5 MHz	—	—	36	68	80	80	—	—	—	—	—
16.2 MHz	—	—	—	45	60	65	80	80	80	—	—
19MHz	—	—	—	50	60	80	—	—	—	—	—
28.5 MHz	—	—	—	—	48	52	58	62	—	—	—
36.5 MHz	—	—	—	—	—	47	49	56	60	69	—

注 1 12.5 MHz において 65、17.5 MHz において 78 とする。

注 2 放送用で占有周波数帯幅 500 kHz 以下の妨害波との IRF は、3 に示す。

（2） 希望波の占有周波数帯幅の許容値が 9.5 MHz の場合

妨害波の帯域幅	IRF (dB)										
	0 MHz	5 MHz	10MHz	15MHz	20MHz	25MHz	30MHz	35MHz	40MHz	45MHz	50MHz
5 MHz	—	—	28	43	65	80	—	—	—	—	—
7.6 MHz ^{注1}	0	—	39	—	74	—	—	—	—	—	—
9.5 MHz	0	—	27	—	59	—	80	—	—	—	—
16.2 MHz	—	0	—	30	—	60	—	80	—	80	—
19MHz	—	0	—	29	—	63	—	74	—	—	—
28.5 MHz	0	—	0	—	42	—	58	—	68	—	—
36.5 MHz	—	4	—	9	—	40	—	52	—	62	—

注 1 9.5 MHz において 38、18.5 MHz において 70、19.5 MHz において 73 とする。

注 2 放送用で占有周波数帯幅 500 kHz 以下の妨害波との IRF は、周波数差 15 MHz 以上において 80 とする。

（3） 希望波の占有周波数帯幅の許容値が 19 MHz の場合

妨害波の帯域幅	IRF (dB)										
	0 MHz	5 MHz	10MHz	15MHz	20MHz	25MHz	30MHz	35MHz	40MHz	45MHz	50MHz
5 MHz	—	—	—	33	54	73	—	—	—	—	—
7.6 MHz ^{注1}	—	0	—	37	—	68	—	—	—	—	—

9.5 MHz	—	0	—	31	—	69	—	—	—	—	—
16.2 MHz	0	—	—	—	43	—	—	—	65	—	—
19MHz	0	—	—	—	36	—	—	—	68	—	—
28.5 MHz	—	0	—	2	—	32	—	58	—	68	—
36.5 MHz	—	—	3	—	—	—	40	—	—	—	60

注 1 14.5 MHzにおいて36、23.5 MHzにおいて68とする。

注 2 放送用で占有周波数帯幅500kHz以下の妨害波とのIRFは、周波数差20MHz以上において80とする。

(4) 希望波の占有周波数帯幅の許容値が28.5 MHzの場合

妨害波の帯域幅	IRF (dB)										
	0 MHz	5 MHz	10MHz	15MHz	20MHz	25MHz	30MHz	35MHz	40MHz	45MHz	50MHz
5 MHz	—	—	—	—	32	42	52	62	—	—	—
7.6 MHz ^{注1}	0	—	0	—	32	—	52	—	70	—	80
9.5 MHz	0	—	0	—	32	—	52	—	62	—	—
16.2 MHz	—	0	—	0	—	35	—	55	—	70	—
19MHz	—	0	—	2	—	32	—	62	—	—	—
28.5 MHz	0	—	—	—	—	—	32	—	—	—	—
36.5 MHz	—	0	—	—	—	8	—	—	—	—	—

注 1 19.5 MHzにおいて31、28.5 MHzにおいて50とする。

注 2 放送用で占有周波数帯幅500kHz以下の妨害波とのIRFは、周波数差25MHz以上において80とする。

(5) 希望波の占有周波数帯幅の許容値が36.5 MHzの場合

妨害波の帯域幅	IRF (dB)										
	0 MHz	5 MHz	10MHz	15MHz	20MHz	25MHz	30MHz	35MHz	40MHz	45MHz	50MHz
5 MHz	—	—	—	—	—	39	40	46	53	59	—
7.6 MHz ^{注1}	—	0	—	1	—	33	—	42	—	59	—
9.5 MHz	—	0	—	1	—	29	—	43	—	58	—
16.2 MHz	—	—	0	—	—	—	40	—	—	—	60
19MHz	—	—	0	—	—	—	34	—	—	—	62
28.5 MHz	—	0	—	—	—	6	—	—	—	—	—

注 1 47.5 MHzにおいて62とする。

注 2 放送用で占有周波数帯幅500kHz以下の妨害波とのIRFは、周波数差30～40MHzにおいて50、40MHz以上において80とする。

2. IRF の値 (希望波又は妨害波のいずれかの占有周波数帯幅の許容値が 2.5 MHz の場合)

(1) 希望波の占有周波数帯幅の許容値が 2.5 MHz の場合

妨害波の帯域幅	IRF (dB)																
	0 MHz	1. 25M Hz	2. 5 MHz	3. 75M Hz	5 MHz	6. 25M Hz	7. 5 MHz	8. 75M Hz	10M Hz	11. 25M Hz	12. 5 MHz	13. 75M Hz	15M Hz	16. 25M Hz	17. 5 MHz	18. 75M Hz	20M Hz
2.5 MHz	0	—	19	—	46	—	55	—	67	—	75	—	80	—	80	—	80
5 MHz	—	—	—	20	—	35	—	54	—	68	—	75	—	80	—	80	—
7.6 MHz	—	0	—	5	—	15	—	27	—	36	—	51	—	65	—	78	—
9.5 MHz	—	0	—	5	—	15	—	27	—	32	—	40	—	50	—	62	—
16.2 MHz ^{注1}	5	5	—	5	—	5	—	15	—	43	—	50	—	57	—	62	—
19MHz	—	0	—	0	—	0	—	5	—	20	—	31	—	40	—	50	—
28.5 MHz	—	—	—	0	—	0	—	0	—	0	—	6	—	33	—	37	—
36.5 MHz	—	—	—	—	—	—	—	8	—	12	—	14	—	18	—	24	—

注 1 21.25MHzにおいて69、23.75MHz以上において80とする。

注 2 放送用で占有周波数帯幅500kHz以下の妨害波とのIRFは、周波数差10MHz以上において80とする。

(2) 占有周波数帯幅の許容値が 2.5 MHz の電波が妨害波となる場合

希望波の帯域幅	妨害波の帯域幅	IRF (dB)															
		0 MHz	1. 25M Hz	2. 5 MHz	3. 75M Hz	5 MHz	6. 25M Hz	7. 5 MHz	8. 75M Hz	10M Hz	11. 25M Hz	12. 5 MHz	13. 75M Hz	15M Hz	16. 25M Hz	17. 5 MHz	18. 75M Hz
5 MHz	2.5 MHz	—	—	—	14	—	41	—	55	—	64	—	74	—	80	—	80
9.5 MHz		—	0	—	2	—	11	—	30	—	52	—	65	—	74	—	80
19MHz		—	0	—	0	—	1	—	3	—	8	—	17	—	29	—	40
28.5 MHz		—	—	—	0	—	0	—	0	—	0	—	6	—	34	—	36
36.5 MHz		—	—	—	—	—	—	—	0	—	0	—	0	—	2	—	6

3. IRF の値 (希望波の占有周波数帯幅が 5 MHz、妨害波が放送用で占有周波数帯幅 500kHz 以下の場合)

(1) 妨害波がデジタル方式音声STL/TTL/TSLの場合

妨害波の帯域幅	IRF (dB)													
	0.1	0.6	1.1	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6	4.1	4.62	5.1	5.6	6.1	6.6

	25MH z	25MH z	25MH z	25MH z	25MH z	25MH z	25MH z	25MH z	25MH z	5MHz	25MH z	25MH z	25MH z	25MH z
203kHz (64QAM)	－ 3	－ 3	－ 3	－ 2	50	72	80	80	80	—	—	—	—	—
203kHz (4 PSK)	－ 2	－ 2	－ 2	0	5	34	49	53	58	58	59	59	60	60

(2) 妨害波がデジタル方式監視・制御用固定回線の場合

妨害波の帯域 幅	IRF (dB)									
	0 MHz	1 MHz	1 . 5 MHz	2 MHz	2 . 25M Hz	2 . 5 MHz	2 . 75MH z	3 MHz	3 . 25M Hz	3 . 5 MHz
405kHz	－ 4	－ 4	－ 2	40	48	65	80	80	80	80

4. IRF の値（妨害波が放送用デジタル方式 TS 番組中継用で TS 伝送方式かつ送信機にろ波器を装備しないもの、又は IF 伝送方式の場合）

(1) 希望波の占有周波数帯幅の許容値が 5 MHz の場合

妨害波の同期 方式	IRF (dB)													
	11MH z	12. 5 MHz	16MH z	17MH z	17. 5 MHz	21MH z	21. 5 MHz	22MH z	22. 5 MHz	23MH z	26. 5 MHz	27MH z	28MH z	29M Hz
TS伝送	—	53	—	—	60	—	60	—	60	—	—	—	—	—
IF伝 送	独立同期	52	—	80	80	—	80	—	80	—	80	—	80	80
	従属同期 標準	—	65	—	—	80	—	80	—	80	—	80	—	—
	従属同期 低雑音	—	65	—	—	80	—	80	—	80	—	80	—	—

(2) 希望波の占有周波数帯幅の許容値が 9 . 5 MHz の場合

妨害波の同期 方式	IRF (dB)													
	8 MHz	9 . 5 MHz	14MH z	18MH z	18. 5 MHz	19. 5 MHz	20MH z	24MH z	26MH z	27. 5 MHz	28MH z	28. 5 MHz	29. 5 MHz	30M Hz
TS伝送	—	38	—	—	60	60	—	—	—	—	—	—	—	—
IF伝 送	独立同期	32	—	59	70	—	—	75	80	80	—	80	—	80
	従属同期 標準	—	32	—	—	72	74	—	—	—	80	—	80	80
	従属同期 低雑音	—	32	—	—	72	74	—	—	—	80	—	80	80

(3) 希望波の占有周波数帯幅の許容値が19MHzの場合

妨害波の同期方式		IRF (dB)				
		13MHz	14. 5 MHz	19MHz	23. 5 MHz	25MHz
TS伝送		—	36	—	60	—
IF伝送	独立同期	21	—	46	—	69
	従属同期標準	—	28	—	66	—
	従属同期低雑音	—	28	—	66	—

(4) 希望波の占有周波数帯幅の許容値が28. 5 MHzの場合

妨害波の同期方式		IRF (dB)				
		18MHz	19. 5 MHz	24MHz	28. 5 MHz	30MHz
TS伝送		—	31	—	50	—
IF伝送	独立同期	25	—	40	—	50
	従属同期標準	—	30	—	50	—
	従属同期低雑音	—	30	—	50	—

(5) 希望波の占有周波数帯幅の許容値が36. 5 MHzの場合

妨害波の同期方式		IRF (dB)	
		46MHz	47. 5 MHz
TS伝送		—	40
IF伝送	独立同期	60	61
	従属同期標準	—	61
	従属同期低雑音	—	61