

答申書(案)

諮問第2023号

「放送システムに関する技術的条件」

のうち

「放送事業用システムの技術的条件」

諮問第2023号「放送システムに関する技術的条件」のうち「『デジタル方式音声STL/TTL/TSL』、『デジタル方式映像TSL』、『デジタル方式監視・制御用固定回線』、『UHF帯デジタル方式映像TTL』及び『ミリ波帯デジタル方式FPU』の技術的条件」については、次のとおりとすることが適当である。

1 デジタル方式音声STL/TTL/TSL

1.1 適用範囲

この技術的条件は、表1に示す周波数帯を使用するデジタル方式音声STL/TTL/TSL回線に適用する。

表1 周波数帯

周波数帯	周波数
M帯(6.5GHz帯)	6,570MHz ~ 6,870MHz
N帯(7.5GHz帯)	7,425MHz ~ 7,750MHz

1.2 周波数帯

表2に示す周波数帯を使用する。

表2 周波数帯

周波数帯	周波数
M帯	6700.375MHz~6719.875MHz
	6860.375MHz~6867.875MHz
N帯	7571.375MHz~7584.875MHz
	7731.375MHz~7742.375MHz

1.3 周波数配置(周波数間隔)

500kHz 間隔とする。

周波数配置は、別紙1及び別紙2による。

放送事業用と既存業務用の周波数配置は別紙3及び別紙4による。

1.4 通信方式

単向通信方式とする。

1.5 変調方式

64QAM 方式とする。

また、64QAM 方式のほか、32QAM、16QAM 及び 4PSK 方式を備えることも可とする。64QAM 方式以外の変調方式は、伝搬路条件等により回線断を生じる可能性がある場合に他回線への干渉量を増加させない限りにおいて使用することができる。また、現行 4PSK 方式についても使用できることとする。

1.6 復調方式

同期検波方式とする。

1.7 伝送容量

2250kbps 以下とする。

1.8 クロック周波数

375kHz 以下とする。

1.9 空中線電力の最大値

2W とする。

1.10 偏波

直線偏波(原則として垂直偏波)とする。

なお、水平偏波を用いることにより周波数の有効利用を図ることができる場合は、水平偏波を用いることができることとする。

1.11 占有周波数帯幅の許容値

405kHz とする。

1.12 補助信号の伝送方式

最大伝送容量に収まる範囲で放送番組に多重して伝送できるものとする。

補助信号とは、打合せ信号、ラジオ同期放送用信号、放送所内の放送機器及び設備機器の制御信号等をいう。

1.13 自動等化器(波形歪補償)

自動等化器による波形歪補償を行うこととする。

1.14 誤り訂正機能

有することとする。

1.15 中継方式

検波再生中継方式とする。

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、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こととする。

1.16 無給電中継方式

無線局の集中する地域等、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を除き、電力供給が困難である等、相当の理由がある場合には、他の回線の使用状況や回線の構成などを踏まえ使用できることとする。

1.17 スペースダイバーシティ

伝送路条件が厳しい回線では使用することとする。

1.18 回線設計(受信入力)

原則として、表 3 に示す標準受信入力の値 $\pm 3\text{dB}$ の範囲内の値とし、海上伝搬等回線構成上やむを得ない場合には、他回線との干渉を考慮し、表 3 に示す最大受信入力を上限とする受信入力を設定することができることとする。

表 3 受信入力(設計値)

標準受信入力	最大受信入力
-65.5dBm+Fmr/2	-36dBm(注 1)

注 1: 単一受信の場合最大受信入力は-44dBm とする。

注 2: Fmr: 所要フェージングマージン。

1.19 回線設計(回線品質)

フェージングによる回線瞬断率を 4×10^{-7} (1/km)以下とする。

1.20 等価等方輻射電力の制限値

(1) 等価等方輻射電力の制限値

正対方向以外への等価等方輻射電力は表 4 に示す制限値以下とする。

表 4 正対方向以外の等価等方輻射電力の制限値

周波数帯	空中線の放射角度(θ)	等価等方輻射電力の制限値[dBm]
M帯 N帯	$4^\circ \leq \theta < 40^\circ$	$68.5 - 27.5 \log \theta$
	$40^\circ \leq \theta < 90^\circ$	24.5
	$90^\circ \leq \theta < 110^\circ$	$92.0 - 0.75 \theta$
	$110^\circ \leq \theta$	9.5

(2) M帯での静止衛星軌道方向への等価等方輻射電力の制限値

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、等価等方輻射電力が35dBW以下とする。

1.21 混信保護

(1) 混信保護値

表 5 に示す混信保護の許容値(1波当たりの干渉波電力又は全干渉波電力の

総和に対する値のいずれか)を満足すること。

表5 混信保護値

干渉波1波当たりの値 [dB]		全干渉波の総和に対する値 [dB]
同一経路	異経路	
39 (平常時)	35+Fmr(注) (平常時)	30.5 (フェージング時)

注:Fmrは所要フェージングマージン

全干渉波の総和に対する混信保護値 [C/I a]は別紙 5 により求める。

(2) 干渉軽減係数(IRF)

別紙 6 のとおりとする。

1.22 搬送電力対熱雑音電力比

30.8dB 以下とする。

なお、接続符号等他の変調方式を使用する場合の搬送電力対熱雑音電力比(外符号の誤り訂正を行う前のBERが 1×10^{-4} となる搬送電力対熱雑音電力比)は、別に提出される資料によることができることとする。

1.23 周波数の許容偏差

2×10^{-6} とする。

1.24 送信電力スペクトル特性

別紙 7 のとおりとする。

1.25 送受信ろ波特性

(1) 送受信高周波ろ波特性

表 6-1 に示す値以上減衰するものとする。

表 6-1 送受信高周波ろ波特性

周波数偏差	10MHz	15MHz
減衰量	25dB 以上	50dB 以上

(2) 等価送信ろ波特性

表 6-2 に示す値以上減衰するものとする。

(等価送信ろ波特性とは高周波ろ波特性に中間周波ろ波特性、デジタル部のろ波特性を加えたもの)

表 6-2 等価送信ろ波特性

周波数偏差	250kHz	750kHz	3MHz	8MHz	10MHz
減衰量	37dB	48dB	48dB	60dB	70dB

(3) 等価受信ろ波特性

表 6-3 に示す値以上減衰するものとする。

(等価受信ろ波特性とは高周波ろ波特性に中間周波ろ波特性、デジタル部のろ波特性を加えたもの)

表 6-3 等価受信ろ波特性

周波数偏差	250kHz	750kHz	1.5MHz	10MHz	15MHz
減衰量	40dB	70dB	80dB	80dB	80dB

(4) 4PSK 方式の等価受信ろ波特性

現行のデジタル方式音声 STL/TTL/TSL を周波数変更のみで M・N 帯へ移行する場合は表 6-4 に示す等価受信ろ波特性も使用できることとする。

表 6-4 4PSK 方式の等価受信ろ波特性

周波数偏差	250kHz	500kHz	750kHz	1.5MHz	10MHz	15MHz
減衰量	25dB	60dB	70dB	80dB	80dB	80dB

1.26 等価雑音帯域幅、雑音指数

等価雑音帯域幅は、375kHz 以下とする。

雑音指数は、4dB 以下とする。

1.27 総合伝送特性

ロールオフ率 α は 0.5 以下とし、次式を満たすような α を選ぶこととする。

$$\Delta f(\alpha) \leq 450\text{kHz}$$

ここで、 $\Delta f(\alpha)$ はスペクトル帯域幅であり、次式で定義される。

$$\Delta f(\alpha) = f_c(1 + \alpha)$$

(f_c : クロック周波数)

1.28 送受信空中線特性

送受信空中線特性は、空中線開口径に関わりなく表 7 に示すとおりとする。

表 7 送受信空中線特性

周波数帯	空中線の放射角 (θ)	送受信空中線特性 (dBi)
M帯 N帯	$0^\circ \leq \theta < 4^\circ$	$48.0 - 1.28 \theta^2$
	$4^\circ \leq \theta < 40^\circ$	$44.0 - 27.5 \log \theta$
	$40^\circ \leq \theta < 90^\circ$	0
	$90^\circ \leq \theta < 110^\circ$	$67.5 - 0.75 \theta$
	$110^\circ \leq \theta$	-15

1.29 交差偏波識別度

25dB 以上とする。

1.30 フェージングマージン及び降雨減衰マージン

フェージングについて考慮し、別紙 8 に示す方法で算出するものとする。

1.31 電波の型式

D7W 又は G7W とする。

1.32 スプリアス

- (1) 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値は、 $100\mu\text{W}$ 以下とする。
- (2) スプリアス領域における不要発射の強度の許容値は、 $50\mu\text{W}$ 以下とする。

2 デジタル方式映像TSL

2.1 適用範囲

この技術的条件は、表 8 に示す周波数帯を使用するデジタル方式映像 TSL に適用する。

表 8 周波数帯

周波数帯	周波数
M 帯	6,570MHz ~ 6,870MHz
N 帯	7,425MHz ~ 7,750MHz

2.2 周波数帯

表 9 に示す周波数帯を使用する。

表 9 周波数帯

周波数帯	周波数
M 帯	6,570MHz ~ 6,690MHz
	6,730MHz ~ 6,850MHz
N 帯	7,435MHz ~ 7,555MHz
	7,595MHz ~ 7,715MHz

2.3 周波数配置(周波数間隔)

周波数間隔は 20MHz とする。

周波数配置は別紙 9 による。

2.4 通信方式

単向通信方式とする。

2.5 変調方式

64QAM 方式とする。

また、64QAM 方式のほか、32QAM、16QAM 及び 4PSK 方式を備えることも可とする。64QAM 方式以外の変調方式は、伝搬路条件等により回線断を生じる可能性がある場合に他回線への干渉量を増加させない限りにおいて使用することができる。

2.6 復調方式

同期検波方式とする。

2.7 伝送容量

キャリア単位の伝送容量は 84Mbps 以下とする。

2.8 クロック周波数

14.0MHz 以下とする。

2.9 空中線電力の最大値

1 キャリア当たり 2W とする。

2.10 偏波

送信/受信空中線とも偏波面は、直線偏波(原則は垂直偏波)とすること。

ただし、水平偏波を用いることにより周波数の有効利用を図ることができる場合は水平偏波を選択できる。

2.11 占有周波数帯幅の許容値

16.2MHz とする。

2.12 補助信号の伝送方式

TS 信号に時分割多重する。

2.13 自動等化器(波形歪補償)

自動等化器による波形歪補償を行うこととする。

2.14 交差偏波干渉補償器(XPIC)

コチャネル伝送を行う場合は、交差偏波干渉補償器(XPIC)を用いることとし、XPIC による改善効果は 18dB 以上とする。

ただし、XPIC を用いなくても回線品質を満足する場合はこの限りではない。

2.15 誤り訂正機能

有することとする。

2.16 中継方式

検波再生中継方式とする。

ただし、検波再生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、回線設計及び回線品質を満足する範囲において、非再生中継方式も使用することができることとする。

2.17 無給電中継方式

無線局の集中する地域等、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を除き、電力供給が困難である等、相当の理由がある場合には、他の回線の使用状況や回線の構成等を踏まえて使用できることとする。

2.18 スペースダイバーシチ

伝送路条件が厳しい回線では使用することとする。

2.19 回線設計(受信入力)

原則として、表 10 に示す標準受信入力の値 ± 3 dB の範囲内の値とする。受信入力

は 1 キャリア当たりとする。ただし、海上伝搬等回線構成上やむを得ない場合には、他回線との干渉を考慮し、表 10 に示す最大受信入力を上限とする受信入力を設定することができることとする。

表 10 受信入力(設計値)

標準受信入力	最大受信入力
$-58.5\text{dBm} + \text{Fmr}/2$	-36dBm (注 1)

注 1: 単一受信の場合最大受信電力は -44dBm とする。

注 2: Fmr: 所要フェージングマージン

注 3: コチャネル伝送を行う場合は上記数値に 2dB 加えた値を標準受信入力とする。

2.20 回線設計(回線品質)

フェージングによる回線瞬断率を 1×10^{-6} (1/km)以下とする。

2.21 等価等方輻射電力の制限値

(1) 等価等方輻射電力の制限値

正対方向以外への等価等方輻射電力(1 キャリア当たり)は表 11 に示す制限値以下とする。

表 11 正対方向以外の等価等方輻射電力の制限値

周波数帯	空中線の放射角(θ)	等価等方輻射電力の制限値 [dBm]
M帯	$4^\circ \leq \theta < 40^\circ$	$73 - 27.5 \log \theta$
	$40^\circ \leq \theta < 90^\circ$	29
N帯	$90^\circ \leq \theta < 110^\circ$	$96.5 - 0.75 \theta$
	$110^\circ \leq \theta$	14

(2) M帯での静止衛星軌道方向への等価等方輻射電力の制限値

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 以下とする。

2.22 混信保護

(1) 混信保護値

表 12 に示す混信保護の許容値(1 波当たりの干渉波電力又は全干渉波電力の総和に対する値のいずれか)を満足すること。

表12 混信保護の許容値

1 波当たりの干渉波電力に対する値(dB)		全干渉波の総和に対する値 (dB)
同一経路	異経路	
32.3 (平常時の値)	30.0 + Fmr(注) (平常時の値)	25.0 (フェージング時の値)

注: Fmrは所要フェージングマージン

全干渉波の総和に対する混信保護値 $[C/I_a]$ は別紙 10 により求める。

(2) 干渉軽減係数(IRF)

別紙 11 のとおりとする。

2.23 搬送波電力対熱雑音電力比

25.2dB 以下とする。

2.24 周波数の許容偏差

20×10^{-6} とする。

2.25 送信電力スペクトル特性

別紙 12 のとおりとする。

2.26 送受信ろ波特性

(1) 送信ろ波特性

表 13-1 に示す値以上減衰するものとする。

表 13-1 送信ろ波特性

周波数偏差	20MHz	35MHz	70MHz
減衰量	15dB	35dB	60dB

(2) 受信ろ波特性

表 13-2 に示す値以上減衰するものとする。

表 13-2 等価受信ろ波特性

周波数偏差	14MHz	20MHz	60MHz
減衰量	40dB	55dB	80dB

(等価受信ろ波特性とは、高周波ろ波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)

2.27 等価雑音帯域幅、雑音指数

等価雑音帯域幅は、14MHz 以下とする。

雑音指数は、4dB 以下とする。

2.28 総合伝送特性

ロールオフ係数 α は 0.3 以下とする。

ただし、クロック周波数との関係で、次式と満たすような α を選ぶこととする。

$$\Delta f(\alpha) \leq 17.5\text{MHz}$$

$\Delta f(\alpha)$ はスペクトル帯域幅であり、次式で定義される。

$$\Delta f(\alpha) = f_c(1 + \alpha) \quad (f_c: \text{クロック周波数})$$

2.29 送受信空中線特性

送受信空中線特性は、開口径に関わりなく表 14 のとおりとする。

表 14 送受信空中線特性

周波数帯	空中線の放射角(θ)	送受信空中線特性(dBi)
M帯 N帯	$0^\circ \leq \theta < 4^\circ$	$48.0 - 1.28 \theta^2$
	$4^\circ \leq \theta < 40^\circ$	$44.0 - 27.5 \log \theta$
	$40^\circ \leq \theta < 90^\circ$	0
	$90^\circ \leq \theta < 110^\circ$	$67.5 - 0.75 \theta$
	$110^\circ \leq \theta$	-15

2.30 交差偏波識別度

コチャネル伝送を行わない場合には、25dB 以上、コチャネル伝送を行う場合は、38dB 以上とする。

2.31 フェージングマージン及び降雨減衰マージン

フェージングについて考慮し、別紙 8 に示す方法で算出するものとする。

2.32 電波の型式

D7W 又は G7W とする。

2.33 スプリアス

- (1) 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値は、 $100 \mu W$ 以下とする。
- (2) スプリアス領域における不要発射の強度の許容値は、 $50 \mu W$ 以下とする。

3 デジタル方式監視・制御用固定回線

3.1 適用範囲

この技術的条件は、表 15 に示す周波数帯を使用するデジタル方式監視・制御用固定回線に適用する。

表 15 周波数帯

周波数帯	周波数
M 帯	6,570MHz ~ 6,870MHz
N 帯	7,425MHz ~ 7,750MHz

3.2 周波数帯

表 16 に示す周波数帯を使用する。

表 16 周波数帯

周波数帯	周波数
M 帯	6700.375MHz~6719.875MHz
	6860.375MHz~6867.875MHz
N 帯	7571.375MHz~7584.875MHz
	7731.375MHz~7742.375MHz

3.3 周波数配置(周波数間隔)

250kHz 間隔とする。

周波数配置は、別紙 1 及び別紙 2 による。

3.4 通信方式

単向通信方式及び複信方式とする。

3.5 変調方式

64QAM 方式とする。

また、64QAM 方式のほか、32QAM、16QAM 及び 4PSK 方式を備えることも可とす

る。64QAM 方式以外の変調方式は、伝搬路条件等により回線断を生じる可能性がある場合に他回線への干渉量を増加させない限りにおいて使用することができる。

3.6 復調方式

同期検波方式とする。

3.7 伝送容量

1125kbps 以下とする。

3.8 クロック周波数

188kHz 以下とする。

3.9 空中線電力の最大値

2W とする。

3.10 偏波

直線偏波(原則として垂直偏波)とする。

なお、水平偏波を用いることにより周波数の有効利用を図ることができる場合は、水平偏波を用いることができることとする。

3.11 占有周波数帯幅の許容値

203kHz とする。

3.12 補助信号の伝送方式

本項は該当しない。

3.13 自動等化器(波形歪補償)

自動等化器による波形歪補償を行うこととする。

3.14 誤り訂正機能

有することとする。

3.15 中継方式

検波再生中継方式とする。

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、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こととする。

3.16 無給電中継方式

無線局の集中する地域等、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を除き、電力供給が困難である等、相当の理由がある場合には、他の回線の使用状況や回線の構成などを踏まえ使用できることとする。

3.17 スペースダイバーシチ

伝送路条件が厳しい回線では使用することとする。

3.18 回線設計(受信入力)

原則として、表 17 に示す標準受信入力の値±3dB の範囲内の値とする。

ただし、海上伝搬等回線構成上やむを得ない場合には、他回線との干渉を考慮し、表 16 示す最大受信入力を上限とする受信入力を設定することができることとする。

表 17 受信入力(設計値)

用途	標準受信入力	最大受信入力
監視回線又は制御回線	$-66.5\text{dBm} + F_{\text{mr}}/2$	-36dBm(注 1)

注 1: 単一受信の場合最大受信入力は-44dBm とする。

注 2: F_{mr} は所要フェージングマージン。

3.19 回線設計(回線品質)

フェージングによる回線瞬断率を 4×10^{-7} (1/km)以下とする

3.20 等価等方輻射電力の制限値

(1) 等価等方輻射電力の制限値

正対方向以外への等価等方輻射電力は表 18 に示す制限値以下とする。

表 18 正対方向以外の等価等方輻射電力の制限値

周波数帯	空中線の放射角度 (θ)	等価等方輻射電力の制限値 [dBm]
M帯 N帯	$4^\circ \leq \theta < 40^\circ$	$68.5 - 27.5 \log \theta$
	$40^\circ \leq \theta < 90^\circ$	24.5
	$90^\circ \leq \theta < 110^\circ$	$92.0 - 0.75 \theta$
	$110^\circ \leq \theta$	9.5

(2) M帯での静止衛星軌道方向への等価等方輻射電力の制限値

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、等価等方輻射電力が 35dBW 以下とする。

3.21 混信保護

(1) 混信保護値

表 19 に示す混信保護の許容値 (1 波当たりの干渉波電力又は全干渉波電力の総和に対する値のいずれか) を満足すること。

表 19 混信保護の許容値

1 波当たりの干渉波電力に対する値 (dB)		全干渉波の総和に対する値 (dB)
同一経路	異経路	
39.0 (平常時の値)	$35.0 + F_{mr}$ (注) (平常時の値)	30.5 (フェージング時の値)

注: F_{mr} は所要フェージングマージン

全干渉波の総和に対する混信保護値 $[C/I_a]$ は別紙 5 により求める。

(2) 干渉軽減係数(IRF)

別紙 6 のとおりとする。

3.22 搬送電力対熱雑音電力比

30.8dB 以下とする。

なお、連接符号等他の変調方式を使用する場合の搬送電力対熱雑音電力比(外符号の誤り訂正を行う前のBERが 1×10^{-4} となる搬送電力対熱雑音電力比)は、別に提出される資料によることができることとする。

3.23 周波数の許容偏差

1×10^{-6} とする。

3.24 送信電力スペクトル特性

別紙 13 のとおりとする。

3.25 送受信ろ波特性

(1) 送受信高周波ろ波特性

表 20-1 に示す値以上減衰するものとする。

表 20-1 送受信高周波ろ波特性

周波数偏差	10MHz	15MHz
減衰量	25dB 以上	50dB 以上

(2) 等価送信ろ波特性

表 20-2 に示す値以上減衰するものとする。

(等価送信ろ波特性とは高周波ろ波特性に中間周波ろ波特性、デジタル部のろ波特性を加えたもの)

表 20-2 等価送信ろ波特性

周波数偏差	125kHz	375kHz	3MHz	8MHz	10MHz
減衰量	37dB	48dB	48dB	60dB	70dB

(3) 等価受信ろ波特性

表 20-3 に示す値以上減衰するものとする。

(等価受信ろ波特性とは高周波ろ波特性に中間周波ろ波特性、デジタル部のろ波特性を加えたもの)

表 20-3 等価受信ろ波特性

周波数偏差	125kHz	375kHz	750kHz	10MHz	15MHz
減衰量	40dB	70dB	80dB	80dB	80dB

3.26 等価雑音帯域幅、雑音指数

等価雑音帯域幅は、188kHz 以下とする。

雑音指数は、4dB 以下とする。

3.27 総合伝送特性

ロールオフ率 α は 0.5 以下とし、次式を満たすような α を選ぶこととする。

$$\Delta f(\alpha) \leq 225\text{kHz}$$

ここで、 $\Delta f(\alpha)$ はスペクトル帯域幅であり、次式で定義される。

$$\Delta f(\alpha) = f_c(1 + \alpha)$$

(f_c : クロック周波数)

3.28 送受信空中線特性

送受信空中線特性は、空中線開口径に関わりなく表 21 に示すとおりとする。

表 21 送受信空中線特性

周波数帯	空中線の放射角(θ)	送受信空中線特性(dBi)
M帯 N帯	$0^\circ \leq \theta < 4^\circ$	$48.0 - 1.28 \theta^2$
	$4^\circ \leq \theta < 40^\circ$	$44.0 - 27.5 \log \theta$
	$40^\circ \leq \theta < 90^\circ$	0
	$90^\circ \leq \theta < 110^\circ$	$67.5 - 0.75 \theta$
	$110^\circ \leq \theta$	-15

3.29 交差偏波識別度

25dB 以上とする。

3.30 フェージングマージン及び降雨減衰マージン

フェージングについて考慮し、別紙 8 に示す方法で算出するものとする。

3.31 電波の型式

D7W 又は G7W とする。

3.32 スプリアス

- (1) 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値は、 $100 \mu\text{W}$ 以下とする。
- (2) スプリアス領域における不要発射の強度の許容値は、 $50 \mu\text{W}$ 以下とする。

4 UHF 帯デジタル方式映像 TTL

4.1 適用範囲

この技術的条件は、表 22 に示す周波数帯を使用する UHF 帯デジタル方式映像 TTL に適用する。

表 22 周波数

周波数帯	周波数
UHF	470～770MHz

4.2 UHF 帯デジタル方式映像 TTL で使用する伝送方式

独立同期 IF 伝送方式の使用を原則とする。

ただし、地上デジタルテレビジョン放送(以下「DTV」とする。)の受信に混信を与えない条件が整った場合は、TS 伝送方式及び従属同期 IF 伝送方式を使用することもできることとする。

4.3 IF 伝送方式を用いた UHF 帯デジタル方式映像 TTL の技術的条件

4.3.1 周波数帯

470～770MHz の範囲とする。

なお、周波数リパックを考慮すること。

4.3.2 通信方式

単向通信方式とする。

4.3.3 変調方式

主信号は OFDM 方式とする。

サービスチャンネル(SC)信号の伝送が必要な場合には、4PSK 方式とする。

さらに、パイロット信号は無変調とする。

4.3.4 復調方式

特に定めない。

4.3.5 伝送容量

主信号の伝送容量は DTV 用 OFDM 信号のものと同一とする。

SC 信号が必要な場合には、その伝送容量は 160kbit/s 以下とする。

4.3.6 クロック周波数

特に定めない。

4.3.7 空中線電力の最大値

100W とする。

4.3.8 周波数配置(周波数間隔)

表 23 による。

表 23 IF 伝送方式の周波数間隔

方式	隣接周波数間隔
独立同期方式	6MHz
独立同期 SC 伝送方式	9MHz
従属同期標準方式	
従属同期低雑音方式	

4.3.9 偏波

直線偏波(水平偏波又は垂直偏波)とする。

4.3.10 占有周波数帯幅の許容値

- (1) 主信号の占有周波数帯幅は、5.7MHzとする
- (2) SC信号の占有周波数帯幅は、110kHzとする。
- (3) パイロット信号は無変調とする。

独立同期方式(SC信号なし)は5.7MHz、その他の方式は主信号、SC信号及びパイロット信号の全体のスペクトルは、周波数間隔8.4MHzの範囲内にあること。

4.3.11 補助信号の伝送

2波以内のパイロット信号及び1波以内のSC信号を主信号に周波数多重して伝送することができる。

4.3.12 自動等化器

必要に応じてマルチパス等化装置等の等化器を使用する。

4.3.13 交差偏波干渉補償器

交差偏波干渉補償器は規定しない。

4.3.14 誤り訂正機能

誤り訂正機能は規定しない。

4.3.15 中継方式

非再生中継方式とする。

4.3.16 無給電中継方式

無給電中継方式は使用しない。

4.3.17 スペースダイバーシチ

伝送路条件が厳しい回線にはスペースダイバーシチ受信方式を使用することが望ましい。

4.3.18 回線設計(受信入力)

受信入力(設計値)は標準受信入力の ± 3 dBの範囲とする。

ここで標準受信入力は -71 dBmにフェージングマージンを加えた値とする。

最大受信入力は規定しない。

4.3.19 回線設計(回線品質)

(1) 技術条件

回線断は熱雑音C/Nが28dB以下となる状態とする。

なお、この熱雑音C/Nにはマルチパス分を含む。

回線品質は、回線断となる時間率で定義する。

(2) 回線瞬断率

回線瞬断率の許容値は距離によらず0.1% (1×10^{-3} 、回線信頼度99.9%)とする。

4.3.20 等価等方輻射電力の制限値

正対方向以外への等価等方輻射電力は制限値を設けない。また、静止衛星軌道に対する等価等方輻射電力についても制限値は設けない。

4.3.21 混信保護

(1) 混信保護値

表24に示す混信保護の許容値(1波当たりの干渉波電力又は全干渉波電力の総和に対する値のいずれかを満足し、かつ、一波当たりの干渉波の受信電力がスケルチレベルから3dBを減じた値以下であること。

表24 混信保護値

干渉波1波当たりの値(dB)		全干渉波電力の総和に対する値 (dB)
同一経路	異経路	45
49.5	53.5+F	

注1:Fは差動フェージングの影響を考慮した補正值

F_{mr}(所要フェージングマージン)が13.5dB以上の場合は $F = F_{mr} - 13.5$ 、

その他の場合は $F = 0$

注2:搬送波電力対干渉波受信電力比(C/I)は、次の式により算出する。

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

ただし、

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)

全干渉波電力の総和に対する C/I は、次式により求める。

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

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まれる場合には、損失量を求め加算する。

IRF_i: 希望波とi番目の妨害波間の干渉軽減係数 (dB)

(2) 混信保護比

地上テレビジョン放送に影響を与えないことを確保し、放送区域内においては表25に示す混信保護比を満足すること。

表25 地上テレビジョン放送波とUHF帯映像TTLの混信保護比

希望波	妨害波	妨害波と希望波のチャンネル関係	混信保護比 (dB)
アナログ放送波	独立同期方式 IF TTL波	妨害波と希望波が同一チャンネルの場合	45
		妨害波が希望波の上隣接チャンネルの場合	10
		妨害波が希望波の下隣接チャンネルの場合	0
デジタル放送波	独立同期方式 IF TTL波	妨害波と希望波が同一チャンネルの場合	28(注)
		妨害波が希望波の上隣接チャンネルの場合	-29
		妨害波が希望波の下隣接チャンネルの場合	-26

注: DTV放送局とUHF帯デジタル方式映像TTLとが、単一周波数中継の関係にある場合は、この値によらないことができるが、その判断に必要な受信状況に関する資料の提出を当該申請者から求めること。

(3) 干渉軽減係数(IRF)

ア 独立同期方式

独立同期方式のIRFを表26に示す。

表 26 独立同期方式 IRF 値(1)

希望波	干渉波	干渉軽減係数 IRF(dB)					
		オフセット周波数(MHz)					
		0	6	12	18	24	30
IF 伝送 独立同期	IF 伝送独立同期	-1	67	80	80	80	80
	アナログ放送波	6	72	80	80	80	80
	デジタル放送波	-1	67	80	80	80	80

従属同期方式及びTS伝送方式がDTVに混信を与えない条件で独立同期方式のIRFを表27に示す。

表 27 独立同期方式 IRF 値(2)

希望波	干渉波	干渉軽減係数IRF(dB)										
		周波数差(MHz)										
		0	1.5	4.5	7.5	10.5	13.5	16.5	19.5	22.5	25.5	28.5
IF伝送 独立同期	IF伝送 従属同期標準	-	0	3	50	59	72	80	80	80	80	80
	IF伝送 従属同期低雑音	-	0	2	49	57	68	80	80	80	80	80
	TS伝送	-	0	3	41	47	60	72	80	80	80	80

イ 従属同期方式

従属同期方式のIRFを表28に示す。

なお、テレビジョン放送との混信は無いことが前提で放送波とのIRFは規定しない。

表28 従属同期方式IRF値

希望波	干渉波	干渉軽減係数IRF(dB)													
		周波数差(MHz)													
		0	1.5	4.5	7.5	9	10.5	13.5	16.5	18	19.5	22.5	27	28.5	30
IF伝送 従属同期 標準	IF伝送 独立同期	-	0	3	50	-	60	72	80	-	80	80	-	80	-
	IF伝送 従属同期標準	0	-	-	-	54	-	-	-	80	-	-	80	-	-
	IF伝送 従属同期低雑音	0	-	-	-	53	-	-	-	80	-	-	80	-	-
	TS伝送	0	-	-	-	42	-	-	-	74	-	-	80	-	-
IF伝送 従属同期 低雑音	IF伝送 独立同期	-	0	0	36	-	53	67	79	-	80	80	-	80	-
	IF伝送 従属同期標準	0	-	-	-	51	-	-	-	80	-	-	80	-	-
	IF伝送 従属同期低雑音	0	-	-	-	48	-	-	-	80	-	-	80	-	-
	TS伝送	0	-	-	-	40	-	-	-	74	-	-	80	-	-

4.3.22 搬送波電力対熱雑音電力比

搬送波電力対熱雑音電力比は表29による。

表29 搬送波電力対熱雑音電力比

搬送波電力対熱雑音電力比 (平常時)	搬送波電力対熱雑音電力比 (フェージング時)
40dB	28dB

4.3.23 周波数の許容偏差

(1) 独立同期方式

3kHzとする。

(2) 従属同期方式

100×10^{-6} とする。

4.3.24 電力スペクトル特性

(1) 送信電力スペクトル特性

送信電力は、中心周波数からの周波数差が0MHzの場合の電力を基準として、
図1～図3に示す相対電力を超えないものとする。

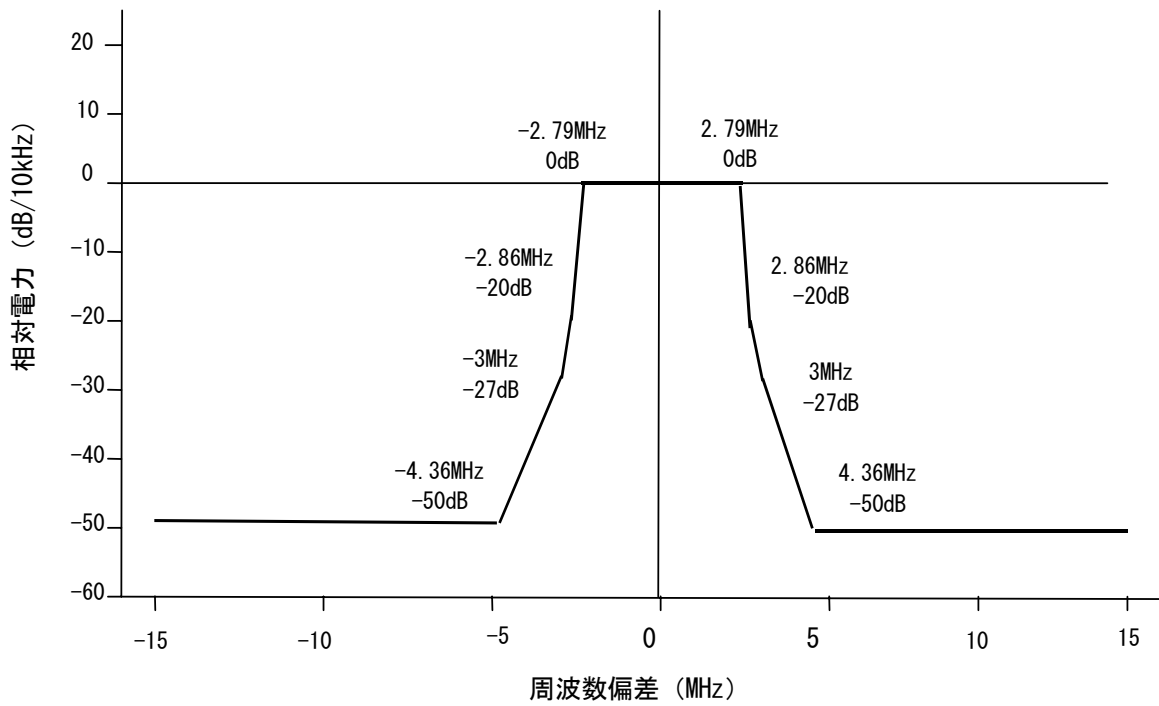


図1 送信電力スペクトル特性
(SC信号を使用しない独立同期方式の場合)

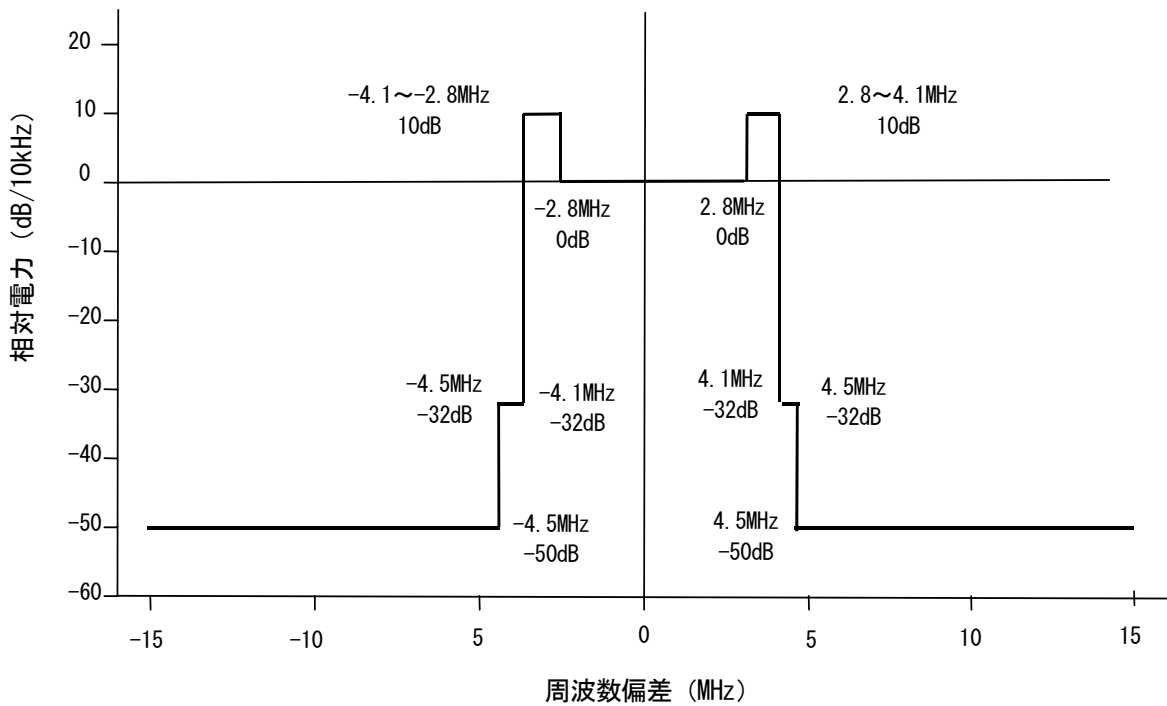


図2 送信電力スペクトル特性
(SC信号を使用する独立同期方式の場合
及び従属同期方式低雑音方式を除く場合)

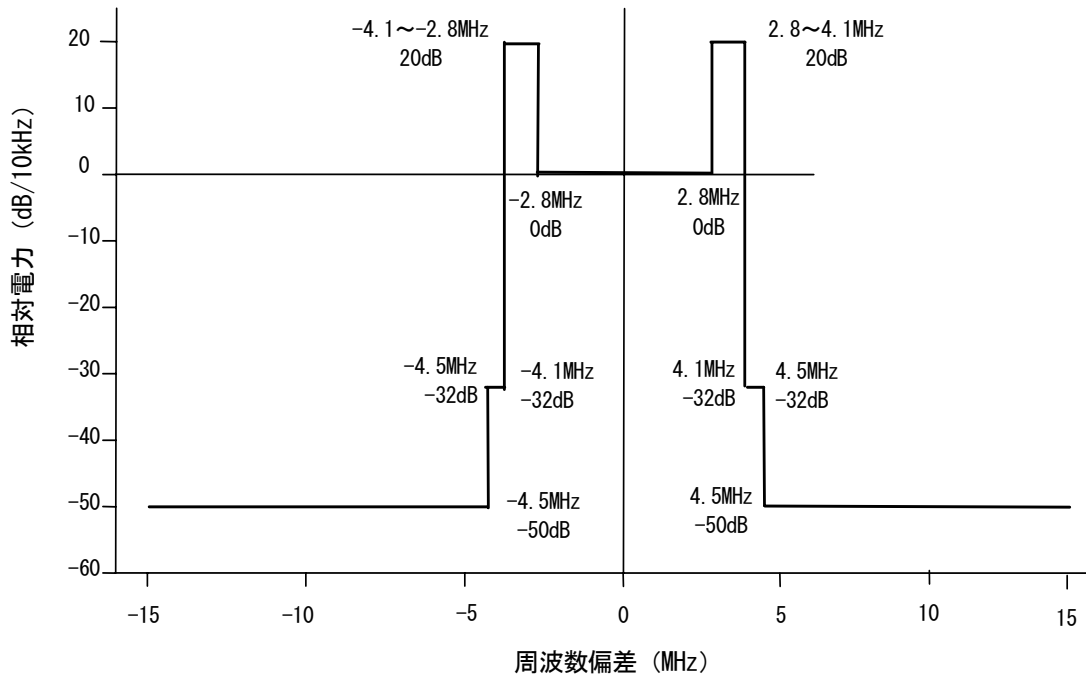


図3 送信電力スペクトル特性
(従属同期方式(低雑音方式)の場合)

(2) 受信IF出力電力スペクトル特性

図4に示すとおりとする。

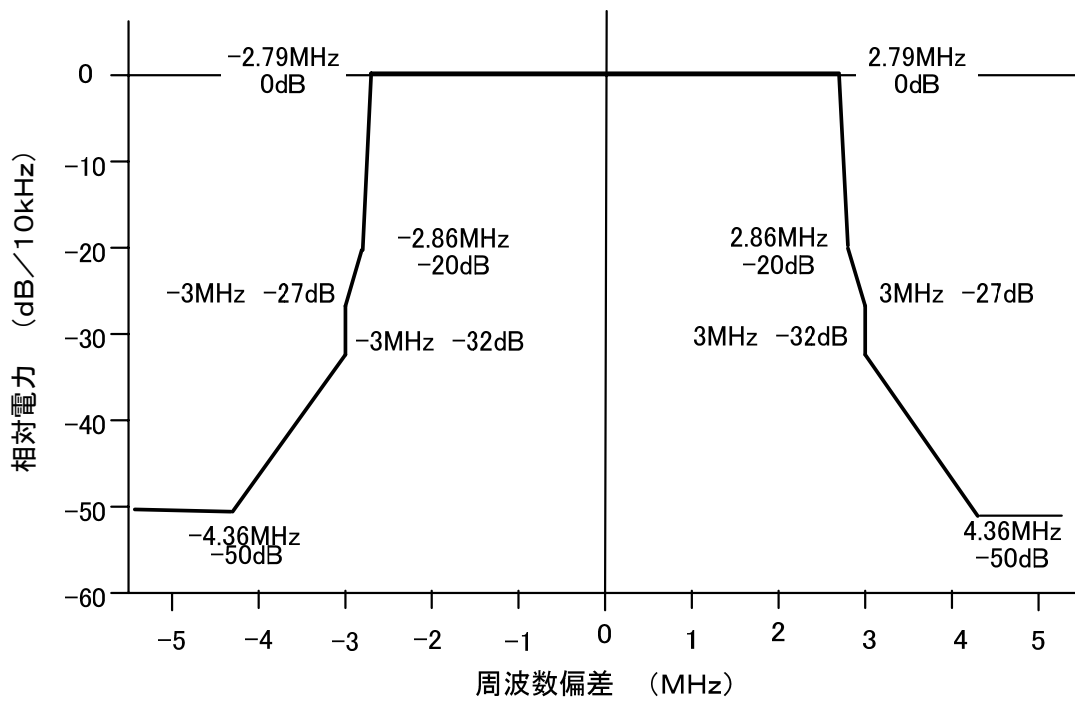


図4 受信IF出力電力スペクトル特性

4.3.25 送受信ろ波特性

(1) 送信ろ波特性

ア 独立同期方式送信ろ波特性

独立同期方式の送信ろ波特性は表 30 に示す送信ろ波特性を満足すること。

なお、必要に応じて減衰量の大きいろ波特性のものを使用し、混信対策を図ること。

表30 送信ろ波特性(独立同期方式)

	周波数偏差	
	4.36MHz	6～9MHz
減衰量	15dB	15dB

イ 従属同期方式の送信ろ波特性

独立同期方式の送信ろ波特性は表31に示す送信ろ波特性を満足すること。

表31 送信ろ波特性(従属同期方式)

	周波数偏差		
	6.25MHz	8～12MHz	35MHz
減衰量	15dB	20dB	35dB

(2) 受信ろ波特性

ア 高周波受信ろ波特性

(ア) 独立同期方式の高周波受信ろ波特性

独立同期方式の高周波受信ろ波器は、表32に示するろ波特性を満足すること。

表32 高周波受信ろ波特性(独立同期方式)

	周波数偏差	
	4.36MHz	6～9MHz
減衰量	15dB	15dB

(イ) 従属同期方式受信機の高周波ろ波特性

従属同期方式の高周波ろ波器は、表33に示すろ波特性を満足すること。

表33 受信機の高周波ろ波特性(従属同期方式)

	周波数偏差		
	6.25MHz	8～12MHz	35MHz
減衰量	15dB	20dB	35dB

イ 等価受信ろ波特性

等価受信ろ波特性(高周波ろ波特性に中間周波数増幅部のろ波特性を加えたもの)は以下による。

(ア) 独立同期方式の等価受信ろ波特性

独立同期方式の等価受信ろ波特性は、表34に示すろ波特性を満足すること。

表34 等価受信ろ波特性(独立同期方式)

	周波数偏差		
	3.5MHz	4.36MHz	6～9MHz
減衰量	30dB	45dB	45dB

(イ) 従属同期方式の等価受信ろ波特性

従属同期方式の等価受信ろ波特性は、表35に示す主信号(OFDM)に対す

る等価受信ろ波特性を満足すること。

表35 主信号(OFDM)に対する等価受信ろ波特性(従属同期方式)

	周波数偏差			
	3.5MHz	4.5MHz	10MHz	20MHz
減衰器	30dB	40dB	50dB	75dB

4.3.26 等価雑音帯域幅及び雑音指数

(1) 等価雑音帯域幅

6MHz以下とする。(回線設計では5.7MHzとする)

(2) 雑音指数

4dB以下とする。

4.3.27 総合伝送特性

総合伝送特性は特に定めない。

4.3.28 送受信空中線特性

可能な限り良好な指向特性を有すること。

なお、標準的な特性を別紙14に示す。

4.3.29 交差偏波識別度

特に定めない

4.3.30 フェージングマージン

別紙15による。

なお、設計しようとする回線と同じ区間の実回線に関するフェージングマージンの確認ができている場合には、その値を使用することができる(単一受信のものは、別紙15により求めた値以下となる場合に限る)。

4.3.31 電波の型式

主信号の電波の型式はX7Wとする。

パイロット信号の電波の型式はNONとする。

SC信号については、伝送情報の型式及びチャンネル数に基づき定めることとする。

4.3.32 スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値を表 36 に示す。

表36 スプリアス発射の強度の許容値

	空中線電力	帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値	スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
独立同期方式	25Wを超えるもの	20mW以下であり、かつ、基本周波数の平均電力より60dB低い値	12mW以下であり、かつ、基本周波数の平均電力より60dB低い値
	1Wを超え25W以下のもの	25 μ W以下	25 μ W以下
	1W以下のもの	100 μ W以下	
従属同期方式	50Wを超えるもの	20mW以下であり、かつ、基本周波数の平均電力より60dB低い値	50 μ W以下又は基本周波数の搬送波電力より70dB低い値
	25Wを超え50W以下のもの		基本周波数の搬送波電力より60dB低い値
	1Wを超え25W以下のもの	25 μ W以下	25 μ W以下
	1W以下のもの	100 μ W以下	50 μ W以下

4.4 TS 伝送方式を用いた UHF 帯映像 TTL の技術的条件

4.4.1 周波数帯

470～770MHz とする。

なお、周波数リパックを考慮すること。

4.4.2 通信方式

単向通信方式とする。

4.4.3 変調方式

64QAM 方式とする。

4.4.4 復調方式

同期検波方式とする。

4.4.5 無線周波数帯

主信号の伝送容量及び SC 信号の伝送容量の総和は、40.2Mbps 以下とする。

4.4.6 クロック周波数

6.7MHz 以下とする。

4.4.7 空中線電力の最大値

100W とする。

4.4.8 周波数配置(周波数間隔)

周波数間隔は 9MHz とする。

4.4.9 偏波

水平偏波又は垂直偏波とする。

4.4.10 占有周波数帯幅の許容値

7.6MHz とする。

4.4.11 補助信号の伝送方式

SC 信号(送信所の制御及び連絡通信に使用される信号)を TS 信号に時分割多重し伝送することとする。

4.4.12 自動等化器

自動等化器による波形歪補償を行う。

4.4.13 交差偏波干渉補償器

交差偏波干渉補償器は規定しない。

4.4.14 誤り訂正機能

有することとする。

4.4.15 中継方式

検波再生中継方式または非再生中継方式とする。

4.4.16 無給電中継方式

無給電中継方式は使用しない。

4.4.17 スペースダイバーシチ

伝送路条件が厳しい回線では使用することが望ましい。

4.4.18 回線設計(受信入力)

標準受信入力は $-64.8\text{dBm} + \text{フェージングマージン}$ とする。

受信入力(設計値)は標準受信入力の $\pm 3\text{dB}$ の範囲とする。

また、非再生中継方式による多段中継を行う場合には、最終段の受信機において所要 $C/N_{27.5\text{dB}}$ を確保することとする。

最大受信電力は規定しない。

4.4.19 回線設計(回線品質)

回線品質は、回線断となる時間率で定義する。

回線断は受信信号の熱雑音 C/N が 30.8dB 以下となる状態とする。

4.4.20 等価等方輻射電力の制限

等価等方輻射電力の制限は規定しない。

4.4.21 混信保護値

表 37 に示す混信保護値(1 波あ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又は全干渉波電力の総和に対する搬送波電力対干渉波受信電力比のいずれか)を満足することとする。

表 37 混信保護値

干渉波 1 波あたりの値 (dB)		全干渉波の総和に対する値 (dB)
同一経路	異経路	
39 (平常時)	35+Fmr (注 1) (平常時)	30.5 (フェージング時)

注1:Fmr: 所要フェージングマージン

注2: 搬送波電力対干渉波受信電力比 C/I は、次式により算出する。

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

ただし、

D/U: 希望波受信電力対干渉波受信電力比

IRF: 干渉軽減係数

4.4.22 搬送波電力対熱雑音電力比

30.8dB 以下とする。

4.4.23 周波数の許容偏差

100×10^{-6} とする。

4.4.24 送信電カスペクトル特性

図 5 に示すとおりとする。

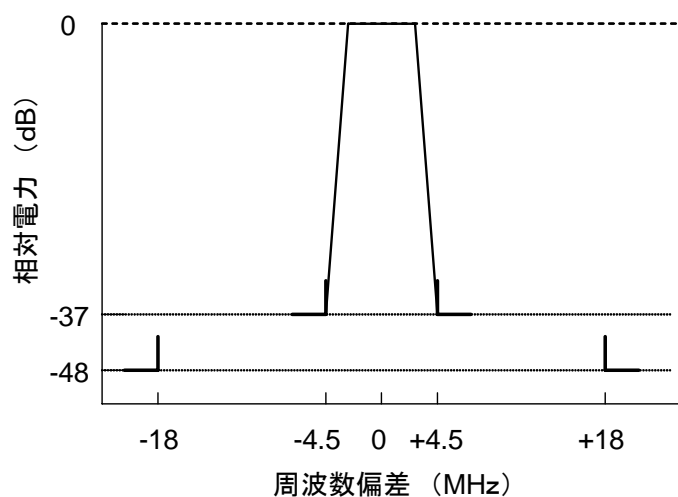


図 5 送信電カスペクトル特性

4.4.25 送受信ろ波特性

表 38、表 39 に示す、送受信ろ波特性を有すること。ただし、送信機と必要に応じて使用する送信ろ波器を組合せて送信電カスペクトル特性を満足することとする。

表 38 送信ろ波特性

	周波数偏差		
	20MHz	35MHz	70MHz
減衰量	15dB	35dB	60dB

表 39 受信ろ波特性

	周波数偏差			
	4.5MHz	6.7MHz	20MHz	60MHz
減衰量	25dB	50dB	55dB	80dB

4.4.26 等価雑音帯域幅、雑音指数

等価雑音帯域幅は 6.7MHz 以下、雑音指数は 4dB 以下とする。

4.4.27 総合伝送特性

ロールオフ率 α は 0.3 以下とする。

ただし、誤り訂正機能として接続符号を使用する場合は、次式を満たすような α を選ぶこととする。

$$\Delta f \leq 8.51 \text{ (MHz)}$$

ここで、 Δf はスペクトル帯域幅であり、次式で定義される。

$$\Delta f = f_c (1 + \alpha) \quad (f : \text{クロック周波数 MHz})$$

4.4.28 送受信空中線特性

可能な限り良好な指向特性を有すること。

なお、標準的な特性を別紙 14 に示す。

4.4.29 交差偏波識別度

特に定めない。

4.4.30 フェージングマージン

別紙 15 による。

なお、設計しようとする回線と同じ区間の実回線に関するフェージングマージンの確認ができている場合には、その値を使用することができる(単一受信のものは、別紙 15 により求めた値以下となる場合に限る)。

4.4.31 電波の形式

D7W とする。

4.4.32 スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

無線設備規則第7条(別表第3号2(1))に規定する値を満足すること。

具体的には表 40 のとおり。

40 スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

空中線電力	帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値	スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
50W を超えるもの	20mW 以下であり、かつ、基本周波数の平均電力より 60dB 低い値	50 μ W 以下又は基本周波数の搬送波電力より 70dB 低い値
25W を超え 50W 以下		基本周波数の搬送波電力より 60dB 低い値
1W を超え 25W 以下	25 μ W 以下	25 μ W 以下
1W 以下	100 μ W 以下	50 μ W 以下

5 ミリ波帯デジタル方式FPU

5.1 適用範囲

この技術的条件は、ミリ波帯デジタル方式 FPU(映像番組素材中継用移動局)に適用する。使用するチャンネル幅によって、表 41 に示す 3 つのシステムに区分する。

表 41 ミリ波帯デジタル方式 FPU(映像番組素材伝送システム)の区分

システム 呼称	チャンネル幅		情報ビットレ ートの例(注1)	変調方式の例
125MHz システム	フルモード	125MHz	210Mbps	16QAM-OFDM 16QAM(シングルキャリア) 等
	ハーフ モード	フルモードのチ ャンネルを 2 分割して利用	70~100Mbps 210Mbps(注2)	
500MHz システム	500MHz		210Mbps 450Mbps	BPSK、QPSK 等
1GHz システム	1GHz		1.5Gbps	8PSK 等

注1: 情報ビットレートは、TSのペイロードビットレート、すなわち正味のビットレートであり、映像、音声、カメラ制御信号その他の信号のビットレートの合計を指す。

注2: 利用環境に応じて多重数(送信アンテナ数)を2のMIMO伝送方式を用いた例。

5.2 周波数帯

表 42 に示す周波数帯を使用する。

表 42 周波数帯

周波数帯の呼称	125MHz システム、500MHz システム、1GHz システム
42GHz 帯	41.0～42.0GHz
55GHz 帯	54.27～55.27GHz

5.3 通信方式

単向通信方式又は同報通信方式とする。

5.4 周波数配置

125MHz 間隔、500MHz 間隔、1GHz とし、その周波数配置は図 6 による。

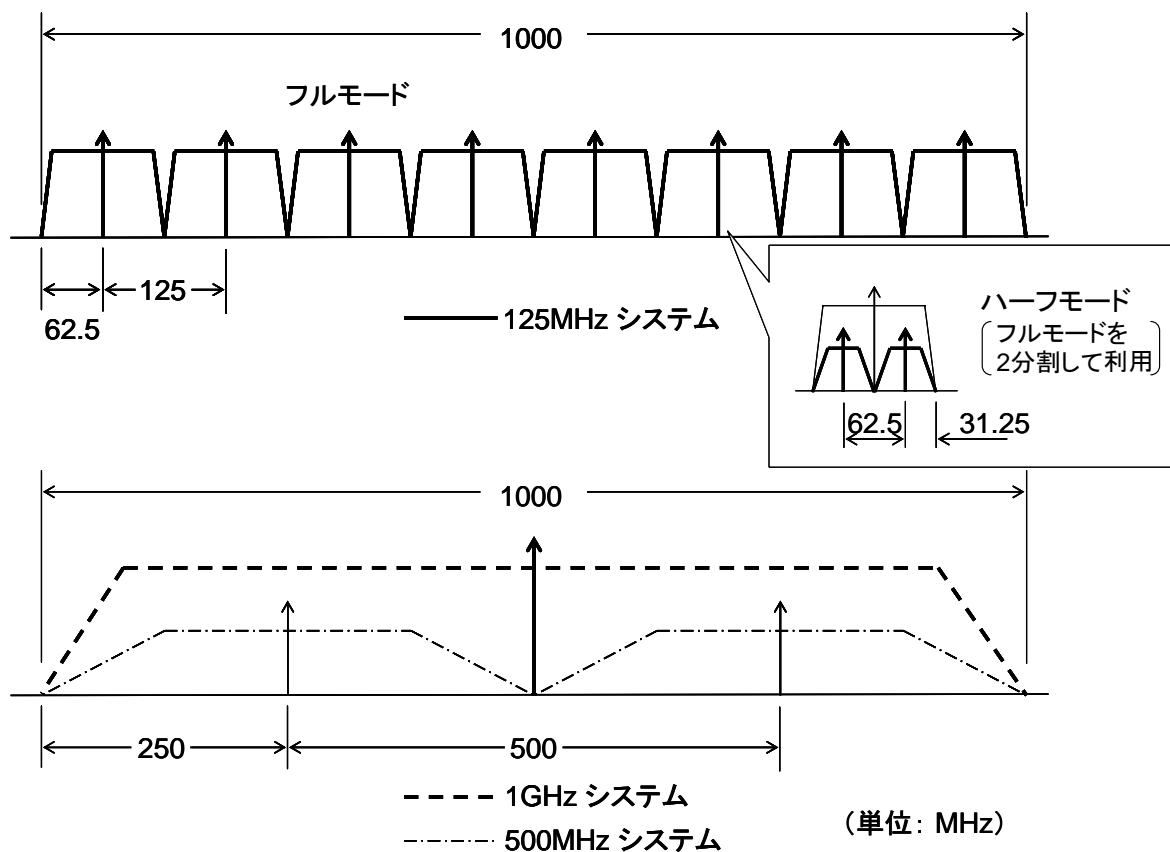


図 6 周波数配置

5.5 変調方式

位相変調若しくは直交振幅変調又は直交周波数分割多重変調とする。

5.6 復調方式

特に規定しない。

5.7 伝送容量

伝送帯域幅と変調方式から決まる値とする。

5.8 クロック周波数

特に規定しない。

5.9 偏波

特に規定しない。

5.10 占有周波数帯幅の許容値

表 43 に示す値とする。

表 43 占有周波数帯幅の許容値

	125MHz システム (フルモード)	125MHz システム (ハーフモード)	500MHz システム	1GHz システム
シングル キャリア方式	106MHz	54MHz	425MHz	841MHz
OFDM 方式	112MHz	60MHz	-	-

5.11 補助信号の伝送方式

特に規定しない。

5.12 空中線電力の最大値及び許容偏差

1W とする。

また、電力の許容偏差は上限 50%、下限 50%であること。

5.13 誤り訂正機能

使用する。

5.14 回線設計(回線品質)

回線の構成はアプリケーションに合わせて自由に行えることとし、瞬断率及び不稼働率は規定しない。

5.15 等価等方輻射電力の制限値

特に規定しない。

5.16 混信保護

特に規定しない。

5.17 搬送電力対熱雑音電力比

特に規定しない。

5.18 周波数の許容偏差

表 44 のとおりとする。

表 44 送信周波数の許容偏差

125MHz システム		500MHz システム	1GHz システム
OFDM 方式	シングルキャリア方式		
7×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}	25×10^{-6}

5.19 送信電力スペクトル特性

特に規定しない。

5.20 送受信ろ波特性

特に規定しない。

5.21 等価雑音帯域幅、雑音指数

特に規定しない。

5.22 総合伝送特性

特に規定しない。

5.23 送受信空中線特性

特に規定しない。

5.24 交差偏波識別度

特に規定しない。

5.25 フェージングマージン及び降雨減衰マージン

特に規定しない。

5.26 電波の型式

G7W、D7W 又は X7W とする。

5.27 スプリアス

スプリアス発射の強度の許容値は表 45 のとおりとする。

表 45 スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

周波数帯	125MHz システム、500MHz システム、1GHz システム	
	帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値	スプリアス領域における不要発射の強度の許容値
42GHz 帯	100 μ W 以下	50 μ W 以下
55GHz 帯	50 μ W 以下	50 μ W 以下

5.28 受信設備の副次的に発する電波等の限度

副次的に発する電波が他の無線設備の機能に支障を与えない限度は、50 μ W 以下とする。

別紙1

周波数 [MHz]	チャンネル番号	チャンネル番号	周波数 [MHz]	チャンネル番号	チャンネル番号	周波数 [MHz]	チャンネル番号	チャンネル番号
6700.375								
6700.500	MS-1		6709.625		MAF-19	6718.750	MS-74	
6700.625		MAF-1	6709.750	MS-38		6719.000	MS-75	
6700.750	MS-2		6710.000	MS-39		6719.125		MAF-38
6701.000	MS-3		6710.125		MAF-20	6719.250	MS-76	
6701.125		MAF-2	6710.250	MS-40		6719.500	MS-77	
6701.250	MS-4		6710.500	MS-41		6719.625		MAF-39
6701.500	MS-5		6710.625		MAF-21	6719.750	MS-78	
6701.625		MAF-3	6710.750	MS-42		6719.875		
6701.750	MS-6		6711.000	MS-43		6860.375		
6702.000	MS-7		6711.125		MAF-22			
6702.125		MAF-4	6711.250	MS-44		6860.500	MS-79	
6702.250	MS-8		6711.500	MS-45		6860.625		MAF-40
6702.500	MS-9		6711.625		MAF-23	6860.750	MS-80	
6702.625		MAF-5	6711.750	MS-46		6861.000	MS-81	
6702.750	MS-10		6712.000	MS-47		6861.125		MAF-41
6703.000	MS-11		6712.125		MAF-24	6861.250	MS-82	
6703.125		MAF-6	6712.250	MS-48		6861.500	MS-83	
6703.250	MS-12		6712.500	MS-49		6861.625		MAF-42
6703.500	MS-13		6712.625		MAF-25	6861.750	MS-84	
6703.625		MAF-7	6712.750	MS-50		6862.000	MS-85	
6703.750	MS-14		6713.000	MS-51		6862.125		MAF-43
6704.000	MS-15		6713.125		MAF-26	6862.250	MS-86	
6704.125		MAF-8	6713.250	MS-52		6862.500	MS-87	
6704.250	MS-16		6713.500	MS-53		6862.625		MAF-44
6704.500	MS-17		6713.625		MAF-27	6862.750	MS-88	
6704.625		MAF-9	6713.750	MS-54		6863.000	MS-89	
6704.750	MS-18		6714.000	MS-55		6863.125		MAF-45
6705.000	MS-19		6714.125		MAF-28	6863.250	MS-90	
6705.125		MAF-10	6714.250	MS-56		6863.500	MS-91	
6705.250	MS-20		6714.500	MS-57		6863.625		MAF-46
6705.500	MS-21		6714.625		MAF-29	6863.750	MS-92	
6705.625		MAF-11	6714.750	MS-58		6864.000	MS-93	
6705.750	MS-22		6715.000	MS-59		6864.125		MAF-47
6706.000	MS-23		6715.125		MAF-30	6864.250	MS-94	
6706.125		MAF-12	6715.250	MS-60		6864.500	MS-95	
6706.250	MS-24		6715.500	MS-61		6864.625		MAF-48
6706.500	MS-25		6715.625		MAF-31	6864.750	MS-96	
6706.625		MAF-13	6715.750	MS-62		6865.000	MS-97	
6706.750	MS-26		6716.000	MS-63		6865.125		MAF-49
6707.000	MS-27		6716.125		MAF-32	6865.250	MS-98	
6707.125		MAF-14	6716.250	MS-64		6865.500	MS-99	
6707.250	MS-28		6716.500	MS-65		6865.625		MAF-50
6707.500	MS-29		6716.625		MAF-33	6865.750	MS-100	
6707.625		MAF-15	6716.750	MS-66		6866.000	MS-101	
6707.750	MS-30		6717.000	MS-67		6866.125		MAF-51
6708.000	MS-31		6717.125		MAF-34	6866.250	MS-102	
6708.125		MAF-16	6717.250	MS-68		6866.500	MS-103	
6708.250	MS-32		6717.500	MS-69		6866.625		MAF-52
6708.500	MS-33		6717.625		MAF-35	6866.750	MS-104	
6708.625		MAF-17	6717.750	MS-70		6867.000	MS-105	
6708.750	MS-34		6718.000	MS-71		6867.125		MAF-53
6709.000	MS-35		6718.125		MAF-36	6867.250	MS-106	
6709.125		MAF-18	6718.250	MS-72		6867.500	MS-107	
6709.250	MS-36		6718.500	MS-73		6867.625		MAF-54
6709.500	MS-37		6718.625		MAF-37	6867.750	MS-108	
						6867.875		

注1:MAF-**は、デジタル方式音声STL/TTL/TSLのチャンネル番号

注2:MS-*は、デジタル方式監視・制御用固定回線のチャンネル番号

M帯におけるデジタル方式音声STL/TTL/TSL及び
デジタル方式監視・制御用固定回線の周波数配置

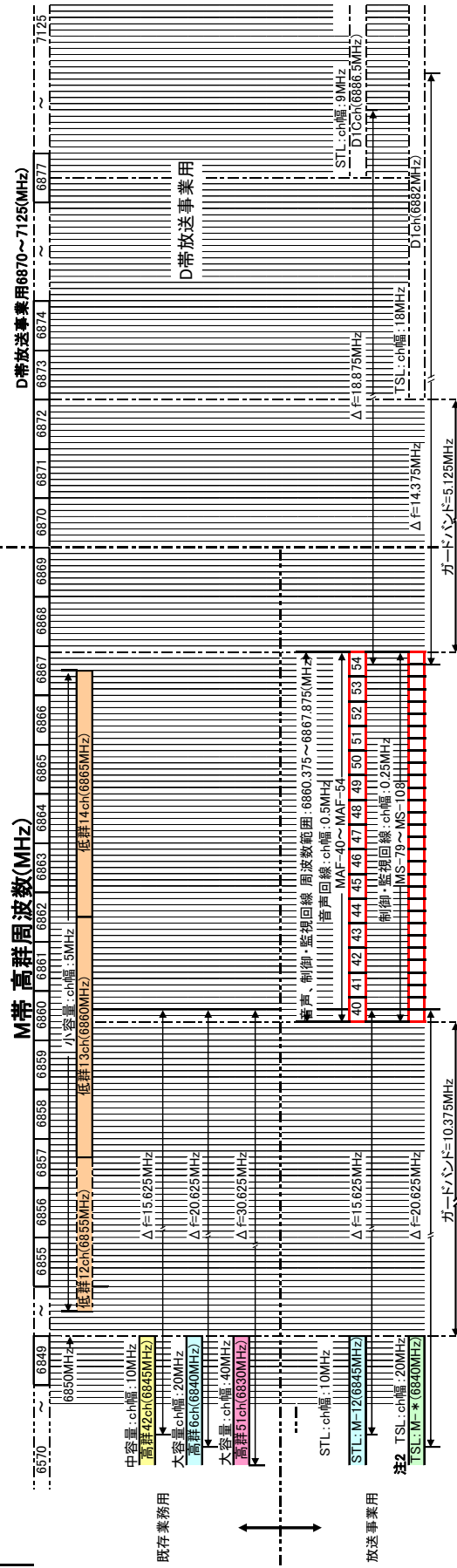
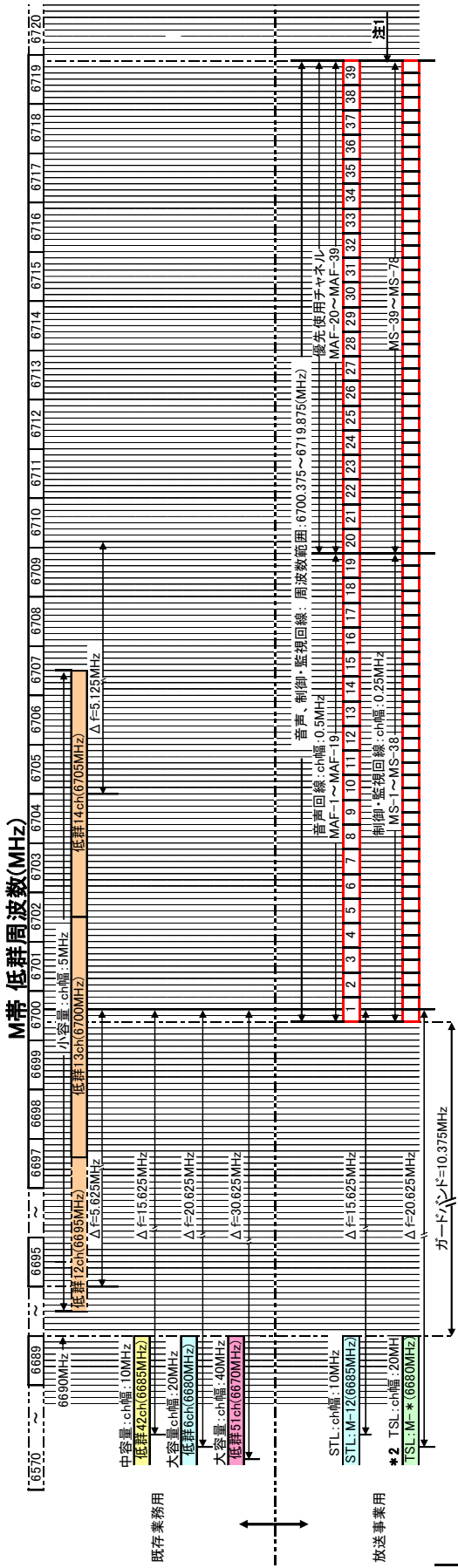
別紙 2

周波数 [MHz]	チャンネル番号	チャンネル番号	周波数 [MHz]	チャンネル番号	チャンネル番号	周波数 [MHz]	チャンネル番号	チャンネル番号
7571.375								
7571.500	NS-1		7580.625		NAF-19	7735.625		NAF-36
7571.625		NAF-1	7580.750	NS-38		7735.750	NS-72	
7571.750	NS-2		7581.000	NS-39		7736.000	NS-73	
7572.000	NS-3		7581.125		NAF-20	7736.125		NAF-37
7572.125		NAF-2	7581.250	NS-40		7736.250	NS-74	
7572.250	NS-4		7581.500	NS-41		7736.500	NS-75	
7572.500	NS-5		7581.625		NAF-21	7736.625		NAF-38
7572.625		NAF-3	7581.750	NS-42		7736.750	NS-76	
7572.750	NS-6		7582.000	NS-43		7737.000	NS-77	
7573.000	NS-7		7582.125		NAF-22	7737.125		NAF-39
7573.125		NAF-4	7582.250	NS-44		7737.250	NS-78	
7573.250	NS-8		7582.500	NS-45		7737.500	NS-79	
7573.500	NS-9		7582.625		NAF-23	7737.625		NAF-40
7573.625		NAF-5	7582.750	NS-46		7737.750	NS-80	
7573.750	NS-10		7583.000	NS-47		7738.000	NS-81	
7574.000	NS-11		7583.125		NAF-24	7738.125		NAF-41
7574.125		NAF-6	7583.250	NS-48		7738.250	NS-82	
7574.250	NS-12		7583.500	NS-49		7738.500	NS-83	
7574.500	NS-13		7583.625		NAF-25	7738.625		NAF-42
7574.625		NAF-7	7583.750	NS-50		7738.750	NS-84	
7574.750	NS-14		7584.000	NS-51		7739.000	NS-85	
7575.000	NS-15		7584.125		NAF-26	7739.125		NAF-43
7575.125		NAF-8	7584.250	NS-52		7739.250	NS-86	
7575.250	NS-16		7584.500	NS-53		7739.500	NS-87	
7575.500	NS-17		7584.625		NAF-27	7739.625		NAF-44
7575.625		NAF-9	7584.750	NS-54		7739.750	NS-88	
7575.750	NS-18					7740.000	NS-89	
7576.000	NS-19		7584.875			7740.125		NAF-45
7576.125		NAF-10				7740.250	NS-90	
7576.250	NS-20		7731.375			7740.500	NS-91	
7576.500	NS-21		7731.500	NS-55		7740.625		NAF-46
7576.625		NAF-11	7731.625		NAF-28	7740.750	NS-92	
7576.750	NS-22		7731.750	NS-56		7741.000	NS-93	
7577.000	NS-23		7732.000	NS-57		7741.125		NAF-47
7577.125		NAF-12	7732.125		NAF-29	7741.250	NS-94	
7577.250	NS-24		7732.250	NS-58		7741.500	NS-95	
7577.500	NS-25		7732.500	NS-59		7741.625		NAF-48
7577.625		NAF-13	7732.625		NAF-30	7741.750	NS-96	
7577.750	NS-26		7732.750	NS-60		7742.000	NS-97	
7578.000	NS-27		7733.000	NS-61		7742.125		NAF-49
7578.125		NAF-14	7733.125		NAF-31	7742.250	NS-98	
7578.250	NS-28		7733.250	NS-62				
7578.500	NS-29		7733.500	NS-63		7742.375		
7578.625		NAF-15	7733.625		NAF-32			
7578.750	NS-30		7733.750	NS-64				
7579.000	NS-31		7734.000	NS-65				
7579.125		NAF-16	7734.125		NAF-33			
7579.250	NS-32		7734.250	NS-66				
7579.500	NS-33		7734.500	NS-67				
7579.625		NAF-17	7734.625		NAF-34			
7579.750	NS-34		7734.750	NS-68				
7580.000	NS-35		7735.000	NS-69				
7580.125		NAF-18	7735.125		NAF-35			
7580.250	NS-36		7735.250	NS-70				
7580.500	NS-37		7735.500	NS-71				

注1: NAF-**は、デジタル方式音声STL/TTL/TSLのチャンネル番号

注2: NS-*は、デジタル方式監視・制御用固定回線のチャンネル番号

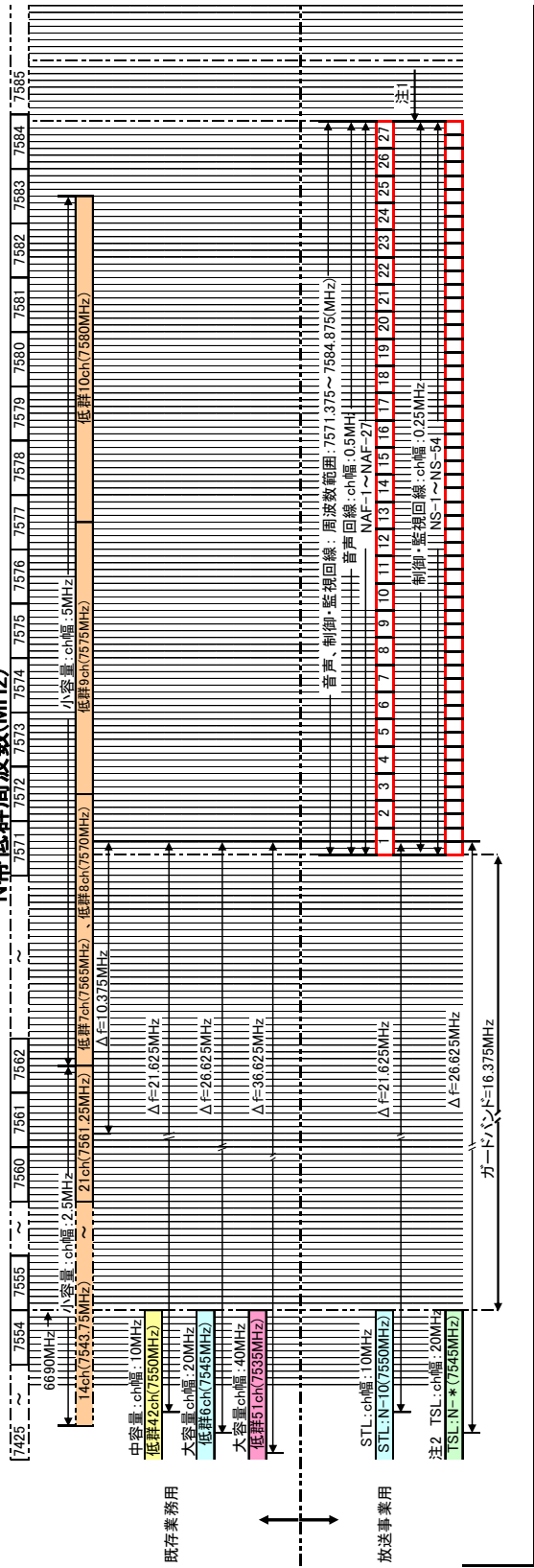
N帯におけるデジタル方式音声STL/TTL/TSL及び
デジタル方式監視・制御用固定回線の周波数配置



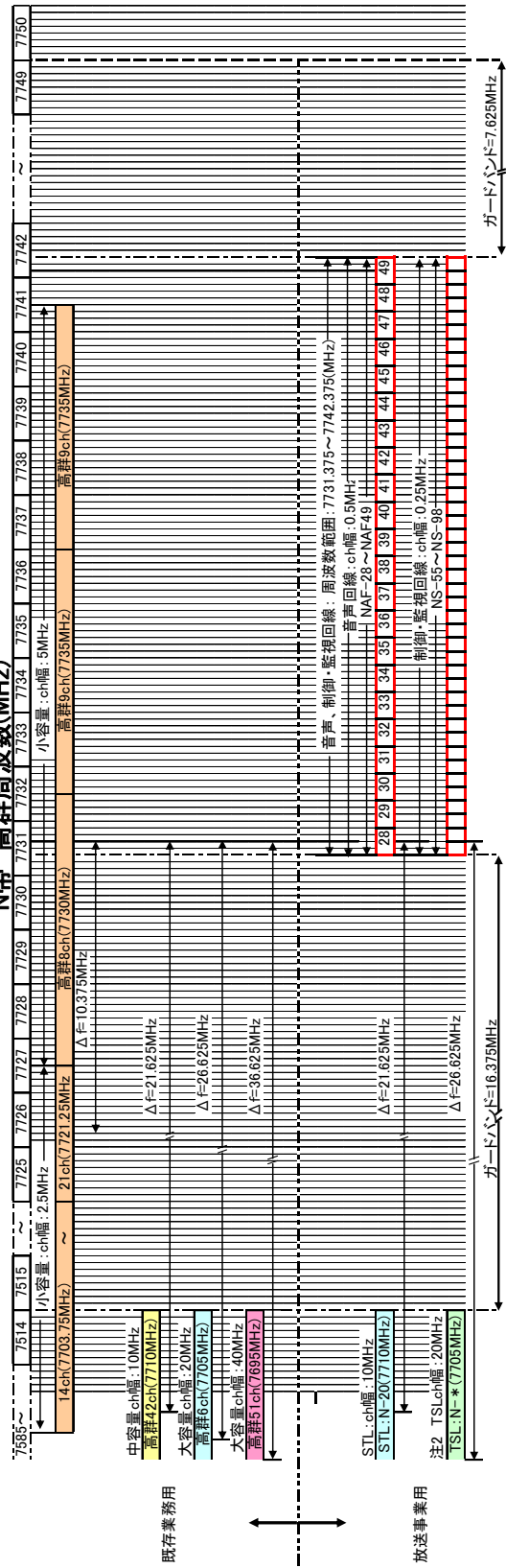
注1 高群の既存業務用中容量31ch(6735MHz)/STL-M-13(6735MHz)と低群の音声、制御・監視回線のガードバンド周波数: 10.125MHz。注4 Δf: 各チャネル(ch)の中心周波数差を示す。
 注2 TS1は新増設定。
 注3 (**MHz)はチャネル中心周波数を示す。

M帯 放送事業用と既存業務用の周波数配置図

N帯低群周波数(MHz)



N帯高群周波数(MHz)



注1 高群の既存業務用中容量31ch(7600MHz)/STL:M=13(7600MHz)と低群の音声、制御、監視回線の周波数間隔:10.125MHz。注4 Δf:各チャネル(ch)の中心周波数差を示す。
注2 STLは新規設定。
注3 (***)MHzはチャネル中心周波数を示す。

N帯放送事業用と既存業務用の周波数配置図

デジタル方式音声STL/TTL/TSL及びデジタル方式監視・制御用固定回線における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]は次式により求める。

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

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]

なお、妨害波の回折損失が認められる場合には、電波法関係審査基準の別紙1別図第23号及び別図第24号により求め加算する。

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]

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(10GHz未満の場合)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、電波法関係審査基準の別紙1別図第23号及び別図第24号により求め加算する。

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]

表 1 干渉軽減係数(IRF)各方式間の組合せ表(1/4)

希望波	妨害波		参照表番号
音声 STL/TTL(64QAM)	音声 STL/TTL(64QAM)		表 2
	音声 STL/TTL(4PSK)		
	監視・制御		
音声 STL/TTL(4PSK)	音声 STL/TTL(64QAM)		
	音声 STL/TTL(4PSK)		
	監視・制御		
監視・制御	音声 STL/TTL(64QAM)		
	音声 STL/TTL(4PSK)		
	監視・制御		
音声 STL/TTL(64QAM)	4PSK	6Mbps	表 3
音声 STL/TTL(4PSK)			
監視・制御			
音声 STL/TTL(64QAM)	4PSK	3Mbps	表 4
		13Mbps	
		19Mbps	
	16QAM	26Mbps	
		52Mbps	
	128QAM	52Mbps	
		104Mbps	
64QAM	156Mbps		
音声 STL/TTL(4PSK)	4PSK	3Mbps	
		13Mbps	
		19Mbps	
	16QAM	26Mbps	
		52Mbps	
	128QAM	52Mbps	
		104Mbps	
64QAM	156Mbps		
監視・制御	4PSK	3Mbps	
		13Mbps	
		19Mbps	
	16QAM	26Mbps	
		52Mbps	
	128QAM	52Mbps	
		104Mbps	
64QAM	156Mbps		

表 1 干渉軽減係数(IRF)各方式間の組合せ表(2/4)

希望波		妨害波	参照表番号
音声 STL/TTL(64QAM)		デジタル TSL	表 5
音声 STL/TTL(4PSK)			
監視・制御			
音声 STL/TTL(64QAM)		デジタル STL TS 伝送	
音声 STL/TTL(4PSK)			
監視・制御			
音声 STL/TTL(64QAM)		デジタル STL IF 伝送 独立同期	
		デジタル STL IF 伝送 従属同期標準	
		デジタル STL IF 伝送 従属同期低雑音	
音声 STL/TTL(4PSK)		デジタル STL IF 伝送独立同期	
		デジタル STL IF 伝送 従属同期標準	
		デジタル STL IF 伝送 従属同期低雑音	
監視・制御		デジタル STL IF 伝送独立同期	
		デジタル STL IF 伝送 従属同期標準	
		デジタル STL IF 伝送 従属同期低雑音	

表 1 干渉軽減係数(IRF)各方式間の組合せ表(3/4)

希望波		妨害波	参照表番号	
4PSK	6Mbps	音声 STL/TTL(64QAM)	表 6	
		音声 STL/TTL(4PSK)		
		監視・制御		
4PSK	3Mbps	音声 STL/TTL(64QAM)	表 7	
	13Mbps			
	19Mbps			
16QAM	26Mbps			
	52Mbps			
128QAM	52Mbps			
	104Mbps			
64QAM	156Mbps			
4PSK	3Mbps			音声 STL/TTL(4PSK)
	13Mbps			
	19Mbps			
16QAM	26Mbps			
	52Mbps			
128QAM	52Mbps			
	104Mbps			
64QAM	156Mbps			
4PSK	3Mbps	監視・制御		
	13Mbps			
	19Mbps			
16QAM	26Mbps			
	52Mbps			
128QAM	52Mbps			
	104Mbps			
64QAM	156Mbps			

表1 干渉軽減係数(IRF) 各方式間の組合せ表(4/4)

希望波	妨害波	参照表番号
デジタル TSL	音声 STL/TTL(64QAM)	表 8
	音声 STL/TTL(4PSK)	
	監視・制御	
デジタル STL TS 伝送	音声 STL/TTL(64QAM)	表 9
	音声 STL/TTL(4PSK)	
	監視・制御	
デジタル STL IF 伝送 独立同期	音声 STL/TTL(64QAM)	表 10
デジタル STL IF 伝送 従属同期標準		
デジタル STL IF 伝送 従属同期低雑音		
デジタル STL IF 伝送 独立同期	音声 STL/TTL(4PSK)	
デジタル STL IF 伝送 従属同期標準		
デジタル STL IF 伝送 従属同期低雑音		
デジタル STL IF 伝送 独立同期	監視・制御	
デジタル STL IF 伝送 従属同期標準		
デジタル STL IF 伝送 従属同期低雑音		

表 2 各変調方式との干渉軽減係数(IRF)

希望波	妨害波	IRF[dB]															
		周波数差[MHz]															
		0	0.125	0.375	0.5	0.625	0.875	1	1.125	1.375	1.5	1.625	1.875	2	2.125	2.375	2.5
音声 STL/TTL (64QAM)	音声 STL/TTL (64QAM)	0	-	-	49	-	-	80	-	-	80	-	-	80	-	-	80
	音声 STL/TTL (4PSK)	0	-	-	33	-	-	59	-	-	60	-	-	61	-	-	62
	監視・制御	-	0	52	-	67	80	-	80	80	-	-	-	-	-	-	-
音声 STL/TTL (4PSK)	音声 STL/TTL (64QAM)	0	-	-	38	-	-	65	-	-	80	-	-	80	-	-	-
	音声 STL/TTL (4PSK)	0	-	-	42	-	-	60	-	-	62	-	-	63	-	-	63.5
	監視・制御	-	0	34	-	43	60	-	78	80	-	80	80	-	-	-	-

希望波	妨害波	IRF[dB]															
		周波数差[MHz]															
		0	0.125	0.25	0.375	0.5	0.625	0.875	1	1.125	1.25	1.375	1.5	1.625	1.75	1.875	2
監視・制御	音声 STL/TTL (64QAM)	-	0	-	44	-	60	68	-	80	-	80	-	80	-	-	-
	音声 STL/TTL (4PSK)	-	0	-	58	-	73	76	-	78	-	80	-	80	-	80	-
	監視・制御	0	-	53	-	67	-	-	80	-	80	-	80	-	-	-	-

表 3 各変調方式との干渉軽減係数(IRF)

希望波	妨害波	IRF[dB]																	
		周波数差[MHz]																	
		0.125	0.625	1.125	1.625	2.125	2.625	3.125	3.625	4.125	4.625	5.125	5.625	6.125	6.625	7.125	7.625	8.125	
音声 STL/TTL (64QAM)	4PSK	6Mbps	0	2	3	5	10	37	47	48	49	49	60	62	72	76	76	77	77
音声 STL/TTL (4PSK)			1	2	4	9	13	36	48	49	50	51	60	63	75	76	76	77	77

希望波	妨害波	IRF[dB]																	
		周波数差[MHz]																	
		0	1	1.5	2	2.25	2.5	2.75	3	3.25	3.5	3.75	4	4.25	4.5	4.75	5	5.25	
監視・制御	4PSK	6Mb/s	3	3	6	11	17	26	43	44	47	50	52	54	61	61	62	62	62

IRF[dB]		
周波数差[MHz]		
5.5	5.75	6
62	71	80

表 4 各変調方式との干渉軽減係数(IRF)

希望波	妨害波		IRF[dB]			
			周波数差[MHz]			
			10.375	15.375	20.375	30.625
音声 STL/TTL (64QAM)	4PSK	3Mbps	80	—	—	—
		13Mbps	—	80	—	—
		19Mbps	—	—	80	—
	16QAM	26Mbps	—	80	—	—
		52Mbps	—	—	80	—
	128QAM	52Mbps	—	80	—	—
		104Mbps	—	—	80	—
	64QAM	156Mbps	—	—	—	65

希望波	妨害波		IRF[dB]			
			周波数差[MHz]			
			10.375	15.375	20.375	30.625
音声 STL/TTL (4PSK)	4PSK	3Mbps	80	—	—	—
		13Mbps	—	80	—	—
		19Mbps	—	—	80	—
	16QAM	26Mbps	—	80	—	—
		52Mbps	—	—	80	—
	128QAM	52Mbps	—	80	—	—
		104Mbps	—	—	80	—
	64QAM	156Mbps	—	—	—	70

希望波	妨害波		IRF[dB]			
			周波数差[MHz]			
			10.375	15.25	20.25	30.5
監視・制御	4PSK	3Mbps	80	—	—	—
		13Mbps	—	80	—	—
		19Mbps	—	—	80	—
	16QAM	26Mbps	—	80	—	—
		52Mbps	—	—	80	—
	128QAM	52Mbps	—	80	—	—
		104Mbps	—	—	80	—
	64QAM	156Mbps	—	—	—	68

表 5 各変調方式との干渉軽減係数(IRF)

希望波	妨害波	IRF[dB]															
		周波数差[MHz] (※1)															
		14.375	14.875	15.375	15.875	16.375	16.875	17.375	17.875	18.375	18.875	19.375	19.875	20.375	20.875	21.375	21.875
音声 STL/TTL (64QAM)	デジタル TSL	43	46	48	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	70	71	74
音声 STL/TTL (4PSK)		56	59	61	64	66	68	70	72	74	76	78	80	80	80	80	80

(※1)デジタル TSL D1ch→MAF-54ch から低いチャンネルへ

希望波	妨害波	IRF[dB]				
		周波数差[MHz] (※2)				
		20.625	21.125	21.625	22.125	22.625
音声 STL/TTL (64QAM)	デジタル TSL	70	72	74	76	78
音声 STL/TTL (4PSK)		80	80	80	80	80

(※2)デジタル TSL M11/M12ch→MAF-1ch~

希望波	妨害波	IRF[dB]															
		周波数差[MHz] (※3)															
		14.25	14.5	14.75	15	15.25	15.5	15.75	16	16.25	16.5	16.75	17	17.25	17.5	17.75	18
監視・制御	デジタル TSL	48	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63

希望波	妨害波	IRF[dB]															
		周波数差[MHz] (※3)															
		18.25	18.5	18.75	19	19.25	19.5	19.75	20	20.25	20.5	20.75	21	21.25	21.5	21.75	22
		64	65	66	67	68	69	70	71	72	72	73	74	75	76	77	78

(※3)周波数差 14.25MHz からはデジタル TSL D1ch→MAF-54ch から低いチャンネルへ
周波数差 20.5MHz からはデジタル TSL M11/M12ch→MS-1ch~

表 6 各変調方式との干渉軽減係数(IRF)

希望波	妨害波	IRF[dB]													
		周波数差[MHz]													
		9.875	10.375	10.875	11.375	11.875	12.375	12.875	15.625	13.375	13.875	14.375	14.875	15.375	
音声 STL/TTL (64QAM)	デジタル STL TS 伝送	65	66	66	66	67	68	70	72	74	76	78	79	80	
音声 STL/TTL (4PSK)		78	79	79	79	80	80	80	80	80	80	80	80	80	

希望波	妨害波	IRF[dB]															
		周波数差[MHz]															
		9.75	10.0	10.25	10.5	10.75	11.0	11.25	11.5	11.75	12.0	12.25	12.5	12.75	13.0	13.25	13.5
監視・制御	デジタル STL TS 伝送	68	68	68	69	69	69	69	70	71	71	72	72	73	74	75	76

表 7 各変調方式との干渉軽減係数(IRF)

希望波		妨害波	IRF[dB]			
			周波数差 [MHz]			
			10.375	15.375	20.375	30.625
4PSK	3Mbps	音声 STL/TTL (64QAM)	80	—	—	—
	13Mbps		—	80	—	—
	19Mbps		—	—	80	—
16QAM	26Mbps		—	80	—	—
	52Mbps		—	—	80	—
128QAM	52Mbps		—	80	—	—
	104Mbps		—	—	80	—
64QAM	156Mbps		—	—	—	50

希望波		妨害波	IRF[dB]			
			周波数差 [MHz]			
			10.375	15.375	20.375	30.625
4PSK	3Mbps	音声 STL/TTL (4PSK)	80	—	—	—
	13Mbps		—	80	—	—
	19Mbps		—	—	80	—
16QAM	26Mbps		—	80	—	—
	52Mbps		—	—	80	—
128QAM	52Mbps		—	80	—	—
	104Mbps		—	—	80	—
64QAM	156Mbps		—	—	—	50

希望波		妨害波	IRF[dB]			
			周波数差 [MHz]			
			10.375	15.25	20.25	30.5
4PSK	3Mbps	監視・制御	80	—	—	—
	13Mbps		—	80	—	—
	19Mbps		—	—	80	—
16QAM	26Mbps		—	80	—	—
	52Mbps		—	—	80	—
128QAM	52Mbps		—	80	—	—
	104Mbps		—	—	80	—
64QAM	156Mbps		—	—	—	50

表 8 各変調方式との干渉軽減係数(IRF)

希望波	妨害波	IRF[dB]										
		周波数差[MHz]										
		9.875	10.375	10.875	11.375	11.875	12.375	12.875	13.375	13.875	14.375	14.875
デジタル STL TS 伝送	音声 STL/TTL (64QAM)	61	64	66	68	70	72	74	76	77	79	80
	音声 STL/TTL (4PSK)	61	64	66	68	70	72	74	76	77	79	80

希望波	妨害波	IRF[dB]																
		周波数差[MHz]																
		9.75	10.0	10.25	10.5	10.75	11.0	11.25	11.5	11.75	12.0	12.25	12.5	12.75	13.0	14.0	14.5	15
デジタル STL TS 伝送	監視・制御	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	78	80	80

表 9 各変調方式との干渉軽減係数(IRF)

希望波	妨害波	IRF[dB]	
		周波数差[MHz]	
		14.25	14.375
デジタル TSL	音声 STL/TTL (64QAM)	—	80
	音声 STL/TTL (4PSK)	—	80
	監視・制御	80	—

表 10 各変調方式との干渉軽減係数(IRF)

希望波	妨害波	IRF[dB]														
		周波数差[MHz]														
		8.375	8.875	9.375	9.875	10.375	10.875	11.375	11.875	12.375	12.875	13.375	13.875	14.375	14.875	15.375
デジタル STL IF 伝送 独立同期	音声 STL/TTL (64QAM)	43	47	50	52	55	57	59	61	63	65	67	68	70	71	72

希望波	妨害波	IRF[dB]														
		周波数差[MHz]														
		9.875	10.375	10.875	11.375	11.875	12.375	12.875	13.375	13.875	14.375	14.875	15.375	15.875	16.375	16.875
デジタル STL IF 伝送 従属同期標準	音声 STL/TTL (64QAM)	52	55	57	59	61	63	65	67	68	70	71	72	73	74	75
デジタル STL IF 伝送 従属同期低雑音	音声 STL/TTL (64QAM)	52	55	57	59	61	63	65	67	68	70	71	72	73	74	75

希望波	妨害波	IRF[dB]														
		周波数差[MHz]														
		8.375	8.875	9.375	9.875	10.375	10.875	11.375	11.875	12.375	12.875	13.375	13.875	14.375	14.875	15.375
デジタル STL IF 伝送 独立同期	音声 STL/TTL (4PSK)	44	47	50	52	55	57	59	61	63	65	67	68	70	71	72

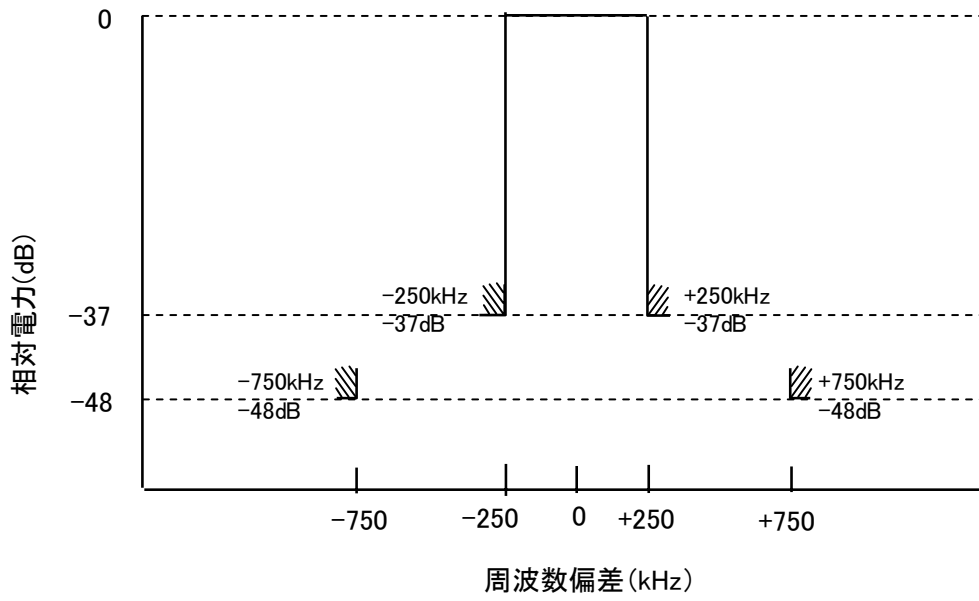
希望波	妨害波	IRF[dB]														
		周波数差[MHz]														
		9.875	10.375	10.875	11.375	11.875	12.375	12.875	13.375	13.875	14.375	14.875	15.375	15.875	16.375	16.875
デジタル STL IF 伝送 従属同期標準	音声 STL/TTL (4PSK)	52	55	57	59	61	63	65	67	68	70	71	72	73	74	75
デジタル STL IF 伝送 従属同期低雑音	音声 STL/TTL (4PSK)	52	55	57	59	61	63	65	67	68	70	71	73	74	75	76

希望波	妨害波	IRF[dB]															
		周波数差[MHz]															
		8.25	8.5	8.75	9	9.25	9.5	9.75	10	10.25	10.5	10.75	11	11.25	11.5	11.75	12
デジタル STL IF 伝送 独立同期	監視・制御	41	43	44	46	47	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59

IRF[dB]															
周波数差[MHz]															
12.25	12.75	13	13.25	13.5	13.75	14	14.25	14.5	14.75	15	15.25	15.5	15.75		
60	61	63	64	64	65	66	66	67	68	69	70	71	71		

希望波	妨害波	IRF[dB]															
		周波数差[MHz]															
		9.75	10	10.25	10.5	10.75	11	11.25	11.5	11.75	12	12.25	12.5	12.75	13	13.25	13.5
デジタル STL IF 伝送 従属同期標準	監視・制御	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	63	64
デジタル STL IF 伝送 従属同期低雑音		50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	63	64

IRF[dB]															
周波数差[MHz]															
13.75	14	14.25	14.5	14.75	15	15.25	15.5	15.75	16	16.25	16.5	16.75	17		
65	66	67	67	68	69	69	70	70	70	71	71	71	71		
65	66	67	67	68	69	69	70	70	70	71	71	71	71		



送信電カスペクトル特性

所要フェージングマージン(Fmr)の算出方法

1 所要フェージングマージン(Fmr)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 単一受信時

$$Fmr = 10\log\left(\frac{k \cdot PR}{P_{ir} \cdot d}\right)$$

イ SD 受信時

$$Fmr = 10\log\left(\frac{k \cdot PR}{P_{ir} \cdot d \cdot A}\right)$$

ただし、 $Fmr < 5\text{dB}$ の場合は、 $Fmr = 5\text{dB}$ 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。

P_{ir} : 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ージン(Fm)及びスペース相関係数(ρ)により、電波法関係審査基準別図第 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)

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

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

Δh : アンテナ間隔(m)

f : 周波数 (GHz) (3.1 項の表 1 参照)

γ : 実効反射係数

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

s : 直接波と反射波の路程差 (m)

ただし、単一方式で D/U_r (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、 P_r 及び D/U_r により、電波法関係審査基準別図第 49 号から求める等価レーレーフェージング発生確率 (P_{re}) を用いること。

(2) 64QAM 方式、32QAM 方式及び 16QAM 方式の場合

ア 単一受信時

$$F_{mr} = 10 \log \left(\frac{\alpha \text{MAIN} \cdot (P_r - P_a) + \beta a \cdot P_a}{P_{ir} \cdot d - P_d \cdot P_r} \right) - \eta$$

イ SD 受信時

$$F_{mr} = 5 \log \left(\frac{\alpha \text{SD} \cdot (P_r - P_a) + \beta a^2 \cdot P_a}{(\sqrt{P_{ir} \cdot d} - \sqrt{P_d \cdot P_r})^2 \cdot (1 - \rho)} \right) - \eta - A$$

ただし、 $F_{mr} < 5.6\text{dB}$ の場合は、 $F_{mr} = 5.6\text{dB}$

ここで、

P_a : 減衰性フェージング発生確率。

3.2 項により求める。

P_d : 波形歪みによる瞬断率。

4 項により求める。

αMAIN : 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。

5.1 項により求める。

αSD : SD 受信時のフェージングの長周期変動による増加係数。

5.1 項により求める。

βa : 減衰性フェージング発生時の中央値低下。

5.2 項により求める。

ρ : SDアンテナ空間相関係数。

6 項により求める。

η : 広帯域受信電力フェード量減少係数。

7 項により求める。

A : SD受信時改善量(dB)。A=1とする。

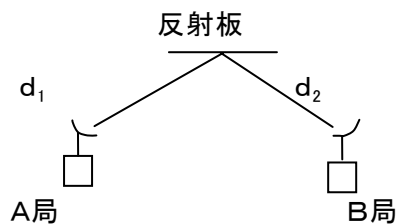
PR : レーレーフェージング発生確率であり 3.1 項により求める。

Pir : 回線瞬断率

d : 伝送距離

2 所要フェージングマージン(Fmr)(無給電中継方式を使用する区間に限る。)の算出方法は以下のとおりとする。

なお、方式は1箇所反射板を用いる中継方式とし、単一受信時とする。



d_1 : A局及び反射板間の距離

d_2 : 反射板及びB局間の距離

(1) 4PSK 方式の場合

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

(2) 64QAM 方式、32QAM 方式及び 16QAM 方式の場合

$$Fmr = 10 \log \left(\frac{\alpha MAIN_1 \cdot (PR_1 - Pa_1) + \beta a_1 \cdot Pa_1}{(Pir \cdot d - Pd_1 \cdot PR_1) \cdot 10^{\eta_1/10}} + \frac{\alpha MAIN_2 \cdot (PR_2 - Pa_2) + \beta a_2 \cdot Pa_2}{(Pir \cdot d - Pd_2 \cdot PR_2) \cdot 10^{\eta_2/10}} \right)$$

3 フェージング発生確率の算出方法

3.1 レーフェージング発生確率(PR)の算出方法は以下のとおりとする。

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

d: 伝送距離 [km]

f: 周波数 [GHz] 表1による。

表1 周波数

周波数帯[GHz]	6.57~6.87	7.425~7.75
f	6.7	7.6

Q: 伝搬路係数

表2に示す。

表2 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	$h \geq 100$	$3.7 \times 10^{-7} / \sqrt{h}$
	$h < 100$	$3.7 \times 10^{-6} / h$

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

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表3のとおりとする。

表3 伝搬路種別の分類

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。）で平野

3.2 減衰性フェージング発生確率(Pa)の算出方法は以下のとおりとする。

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

ΔH : 送受信空中線高の高低差

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

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

表4のとおりにする。

表4 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

Q_t : 伝搬路係数

表5のとおりにする。

表5 伝搬路係数

伝搬路種別	平野	山岳	海上
Q_t	0.4	0.16	1

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

4. 波形歪による瞬断率(Pd)の算出方法

波形歪による瞬断率(Pd)の算出方法は以下のとおりとする。

(単一受信時)
$$P_d = \frac{(P_R - P_a)u_i + P_{aua}}{P_R}$$

$$(SD \text{ 受信時}) \quad P_d = \frac{(PR - Pa)U_i + PaU_a}{PR}$$

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。

Pa:減衰性フェージング発生確率であり 3.2 項により求める。

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

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

ただし、添字 x は i 又 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

$\rho \Delta f_a$: 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

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)

表 6 のとおりとする。

表 6 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

注: 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、以下の減衰性フェージング以外のものをいう。

減衰性フェージングとは、大気屈折率の逆転層(ダクト)の発生により直接波が受信アンテナ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。

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

5.1 レーレーフェージングの長周期変動による増加係数 (α) の算出方法は以下のとおりとする。

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

(SD受信時) $\alpha SD = 10^{(-0.105+0.341\sigma_0-0.201\sigma_0^2+0.0648\sigma_0^3)}$

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

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

ここで、 D/Ur : 実効反射減衰量 [dB]

表 7 の反射減衰量にアンテナ指向減衰量及びリッジ損失を加えた値とする。

表 7 反射面の分類による反射減衰量

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

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]

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

f : 周波数 [GHz] (3項参照)

d : 伝送距離 [km]

Q : 伝搬路係数

表 8 伝搬路係数(Q')

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	$0.32 \times (1 \times h)^{0.26}$

注: 伝搬路種別及び h については、3.1 項参照。

5.2 減衰性フェージング発生時の中央値低下 (β_a) の算出方法は以下のとおりとする。

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

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

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

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

とする。

6 SD アンテナ空間相関係数 (ρ) の算出方法

SD アンテナ空間相関係数 (ρ) の算出方法は以下のとおりとする。

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

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

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

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

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

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

ここで、

Δh	: アンテナ間隔	[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] 表 1 参照
λ	: 波長	[m]
d	: 伝送距離	[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		表 4 参照
σ :	中央値変動の標準偏差	[dB]	5.1 項参照
γ :	実効反射係数		5.1 項参照
s :	直接波と反射波の路程差	[m]	
	$s=0.3 \times \tau$		
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 $D/U_r \geq 30\text{dB}$ 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 広帯域受信電力フェード量減少係数 (η) の算出方法

広帯域受信電力フェード量減少係数 (η) の算出方法は以下のとおりとする。

$$\eta = A0(\nu) + A1(\nu) \cdot \log P_s + A2(\nu) \cdot (\log P_s)^2$$

$$A0(\nu) = -48.17 + 160.48\nu - 185.5\nu^2 + 88.1\nu^3 - 14.92\nu^4$$

$$A1(\nu) = -53.22 + 166.8\nu - 186.54\nu^2 + 87.85\nu^3 - 14.92\nu^4$$

$$A2(\nu) = -17.95 + 49.06\nu - 49.84\nu^2 + 22.45\nu^3 - 3.73\nu^4$$

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

$\rho \Delta f$: 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

$\rho \Delta f$: 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

ただし、64QAM を用いた方式の場合は

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

$\rho \Delta f / 3$: 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

P_s : (単一受信時) $P_s = \rho_0$

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

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

d : 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。3.1 項参照

α_{SD} : 長周期変動による増加係数。5.1 項参照

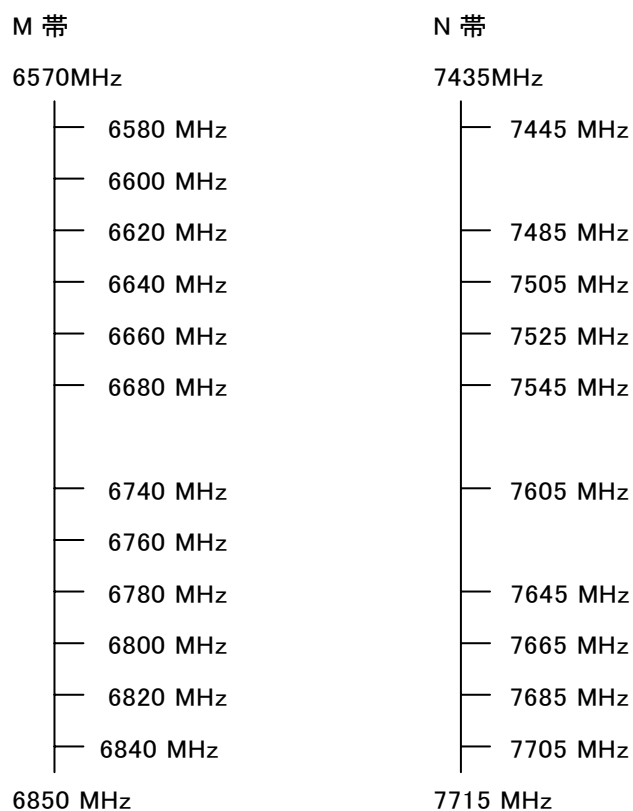
ρ : SD アンテナ相関係数。6 項参照

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。



M・N 帯におけるデジタル方式映像 TSL の周波数配置

デジタル方式映像TSLにおける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]は次式により求める。

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

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]

なお、妨害波の回折損失が認められる場合には、電波法関係審査基準の別紙1別図第23号及び別図第24号により求め加算する。

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]

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加えた値 [dB]

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]

なお、妨害波の回折損失が認められる場合には、電波法関係審査基準の別紙1別図第23号及び別図第24号により求め加算する。

表 1 M・N帯における映像TSLの各変調方式とのIRF(1/3)

希望波	妨害波	IRF[dB]																				
		周波数差[MHz]																				
		0	1.25	3.75	6.25	8.75	11.25	13.75	15	16.25	18.75	20	21.25	23.75	25	26.25	28.75	30	31.25	35	40	
4PSK	1.5Mbps	デジタルTSL	10	10	10	10	20	40	50	-	59	69	-	80	80	-	80	80	-	80	-	-
	3Mbps		5	5	5	5	15	43	50	-	57	62	-	69	80	-	80	80	-	80	-	-
	6Mbps		-	-	-	-	-	-	-	45	-	-	60	-	-	65	-	-	80	-	80	80
デジタルTSL	1.5Mbps	4PSK	-5	-5	-5	-5	7	40	41	-	43	45	-	46	47	-	48	48	-	49	-	-
	3Mbps		-3	-3	-3	-3	10	35	41	-	45	50	-	53	57	-	59	62	-	65	-	-
	6Mbps		-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	55	-	-	60	-	-	70	-	74	80

表 1 M・N帯に於ける映像 TSL の各変調方式との IRF(2/3)

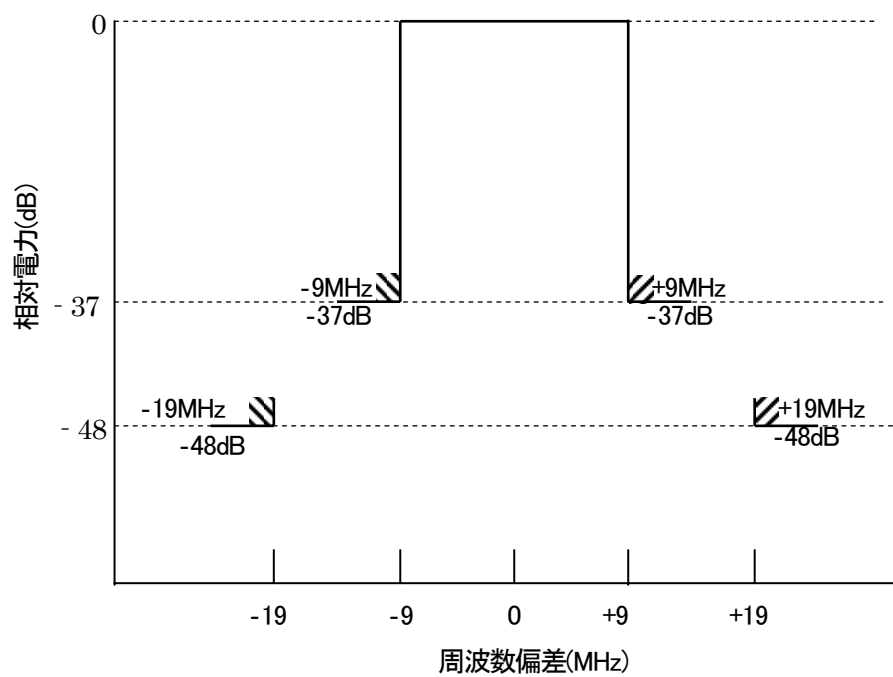
希望波	妨害波	IRF[dB]																					
		周波数差[MHz]																					
		0	5	10	14.5	15	18	19	20	23.5	25	30	32.5	34.5	35	36	37	37.5	40	41.5	43.5	45	
デジタルTSL	デジタルTSL	0	-	-	-	-	45	50	51	-	-	-	-	-	-	80	80	-	80	-	-	-	
TS伝送STL/TTL		-	0	-	30	31	-	-	-	52	55	-	39	70	70	-	-	72	-	75	77	80	
4PSK		13Mbps	-	1	-	-	30	-	-	-	60	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	80	
		19Mbps	0	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	
16QAM		26Mbps	-	0	-	-	30	-	-	-	58	-	-	-	73	-	-	-	-	-	-	80	
		32Mbps	0	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	
		39Mbps	0	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	
		52Mbps	0	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	
128QAM		52Mbps	-	0	-	-	30	-	-	-	60	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	80	
		104Mbps	0	-	-	-	-	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-	
デジタルTSL		TS伝送STL/TTL	-	0	-	43	45	-	-	-	62	64	-	-	72	73	-	-	75	-	80	80	80
		4PSK	13Mbps	-	-1	-	-	25	-	-	-	55	-	-	-	66	-	-	-	-	-	-	80
			19Mbps	0	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-
	16QAM	26Mbps	-	0	-	-	20	-	-	-	56	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	80	
		32Mbps	0	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	
		39Mbps	0	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	
		52Mbps	0	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	
	128QAM	52Mbps	-	0	-	-	22	-	-	-	58	-	-	-	70	-	-	-	-	-	-	80	
104Mbps		0	-	-	-	-	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-		

表 1 M・N帯に於ける映像 TSL の各変調方式との IRF(3/3)

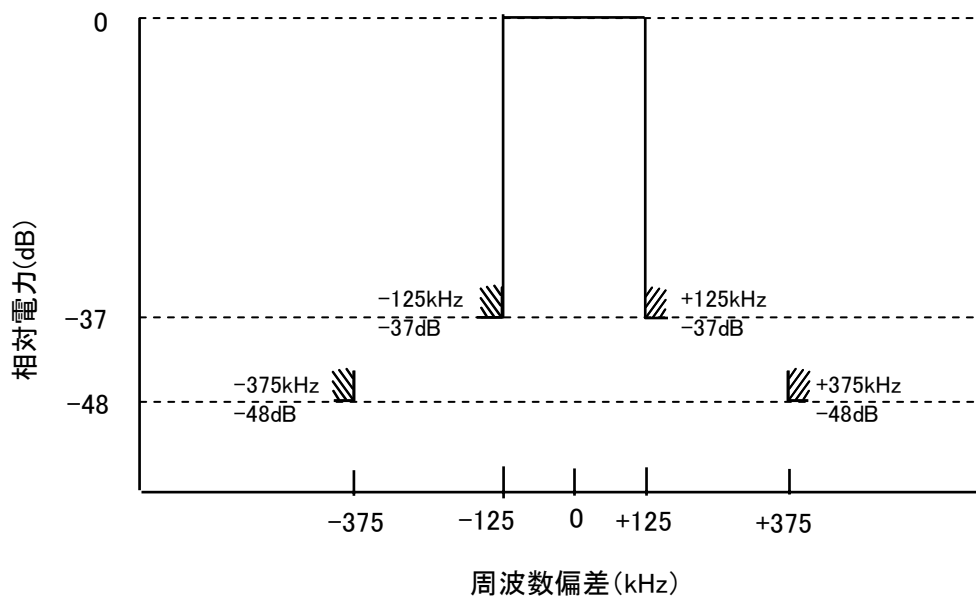
希望波	妨害波	IRF[dB]		
		周波数差[MHz]		
		10	30	50
64QAM 156Mbps	デジタルTSL	0	40	60
デジタルTSL	64QAM 156Mbps	0	53	80

表2 M帯にデジタルTSLを配置した場合の
IF伝送STL/TTLとのIRF

希望波	妨害波	IRF[dB]						
		周波数差[MHz]						
		13	14.5	19	23.5	25	31	37.5
独立同期	デジタル TSL	30	-	50	-	70	80	-
従属同期標準		-	35	-	69	-	-	80
従属同期低雑音		-	5	-	35	-	-	80
デジタル TSL	独立同期	35	-	52	-	60	67	-
	従属同期標準	-	40	-	65	-	-	80
	従属同期低雑音	-	38	-	65	-	-	80



送信電カスペクトル特性



送信電カスペクトル特性

送受信空中線特性
表1 空中線種別

空中線形式	パラボラ						オフセットパラボラ				平面	
	グリッド形			プレート形			グリッド形				グリッド形	プレート形
アンテナ開口径	1.8mφ	2.4mφ	3.0mφ	4.0mφ	2.0mφ	3.0mφ	4.0mφ	1.8mφ	2.4mφ	3.0mφ	1.8mφ	1.8m角
周波数帯域	470MHz ~ 770MHz											
入力インピーダンス	50Ω											
偏波面	水平偏波 又は 垂直偏波											
利得(dBi)												
13ch~17ch	15.0	17.5	19.5	22.5	16.5	19.5	22.5	17.5	19.5	22.0	15.0	15.0
18ch~22ch	15.5	18.0	20.0	23.0	17.0	20.0	23.0	18.0	20.0	22.5	15.5	15.5
23ch~27ch	16.0	18.5	20.5	23.5	17.5	20.5	23.5	18.5	20.5	22.5	16.0	16.0
28ch~32ch	17.0	19.0	21.0	24.0	18.0	21.0	24.0	19.0	21.0	23.0	17.0	17.0
33ch~38ch	18.0	20.0	22.0	25.0	18.5	22.0	25.0	19.5	21.5	23.5	17.5	17.5
39ch~44ch	18.0	21.0	23.0	25.0	19.0	23.0	25.0	19.5	22.0	23.5	18.0	18.0
45ch~50ch	19.0	21.0	23.0	26.0	19.5	23.0	26.0	20.0	22.5	24.0	18.5	18.5
51ch~56ch	19.0	22.0	24.0	26.0	20.0	24.0	26.0	20.0	22.5	24.5	19.0	19.0
57ch~62ch	20.0	22.0	24.0	27.0	20.5	24.0	27.0	20.5	23.0	25.0	20.0	20.0
指向性	表2による											

表2 指向性

周波数帯	パラボラ				オフセットパラボラ				平面			
	グリッド形				プレート形				グリッド形	プレート形		
	1.8m φ	2.4m φ	3.0m φ	4.0m φ	2.0m φ	3.0m φ	4.0m φ	1.8m φ	2.4m φ	3.0m φ	1.8m角	32.0 <37.0>
水平	F/S (dB)	13ch~ 32ch	13.0	16.0	16.0	16.0	16.0	13.0	13.0	16.0	32.0 <37.0>	32.0 <37.0>
		33ch~ 62ch	15.0	18.0	18.0	18.0	18.0	15.0	15.0	18.0	32.0 <37.0>	32.0 <37.0>
垂直	F/B (dB)	13ch~ 32ch	19.0	23.0	23.0	23.0	23.0	19.0	19.0	23.0	30.0	30.0
		33ch~ 62ch	20.0	25.0	25.0	25.0	25.0	20.0	20.0	25.0	30.0	30.0
水平	F/S (dB)	13ch~ 32ch	13.0	16.0	16.0	16.0	16.0	13.0 (35.0)	13.0 (35.0)	16.0 (35.0)	32.0 <37.0>	32.0 <37.0>
		33ch~ 62ch	15.0	18.0	18.0	18.0	18.0	15.0 (35.0)	15.0 (35.0)	18.0 (35.0)	32.0 <37.0>	32.0 <37.0>
垂直	F/B (dB)	13ch~ 32ch	19.0	23.0	23.0	23.0	23.0	19.0	19.0	23.0	30.0	30.0
		33ch~ 62ch	20.0	25.0	25.0	25.0	25.0	20.0	20.0	25.0	30.0	30.0

F/Sの範囲(主放射の方向±半値角×2.25)~(±150°)
 ただし、()内は80°~100°、< >内は90°~110°
 F/Bの範囲(主放射の方向±150°)~(±180°)

所要フェージングマージン

伝搬路種別として、山岳、平野、海上の別に所要フェージングマージンを以下により計算する。

なお、本計算は見通し回線(回線経路及びプロファイルからみて、地球等価半径が4/3で第一フレネルゾーンのクリアランスが可能なもの)において適用する。

また、見通し外の回線については、当該回線ごとに回折や遮蔽損失等を計上すること。

(a) 所要フェージングマージン

$$Fmr(99.9\%) = 10 \times \log\left(\frac{d^{2.5}}{A}\right) - K \quad (dB)$$

ただし、 $Fmr < 12dB$ の場合は $Fmr = 12dB$ とする

d (km) : 距離

A : SD 改善度

(単一受信の場合は $A=1$ 、SD 受信の場合は(b)項で計算する。または、実測によって求めた SD 改善度とする。)

K (dB) : 伝搬路種別により以下の値とする

伝搬路種別	山岳	平野	海
K	29	25	18

伝搬路種別の分類

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
海	1. 海上 2. 海岸（水際より 10km 程度までを含む）で平野

(b) SD 受信の改善度

スペースダイバーシティ(SD)による改善度については、スペース相関係数(ρ)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、図 1 から求める。

ここで、UHF 帯 TTL におけるスペース相関係数(ρ)については、SD 受信を行う場合には、原則として下記の式にて算出する。

ただし、 ρ 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、 $D_r \leq 0.5$ 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

Δh : 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。

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

P_r : 平常時の受信入力 (dBm)

$$P_r = P_t - (L_{ft} + L_{dt}) - (L_{fr} + L_{dr}) + (G_{at} + G_{ar}) - (L_p + L_{p1} + L_{p2})$$

P_t : 送信電力 (dBm)

L_{ft}, L_{fr} : 送信フィーダ損失 (dB)、受信フィーダ損失 (dB)

L_{dt}, L_{dr} : 送信分配器等損失 (dB)、受信分配器等損失 (dB)

G_{at}, G_{ar} : 送信空中線利得 (dBi)、受信空中線利得 (dBi)

L_p : 自由区間伝搬損失 (dB)

L_{p1} : 回折、遮蔽、位相損失 (dB)

通常の見通し伝搬路においては $L_{p1}=0$ dB であるが、たとえば十分見通してない伝搬路、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「告示第 640 号」により損失を求めること。

L_{p2} : 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 (例えば図 2 参照)。

$Prni$: 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_{tho} : フェージング時所要熱雑音 C/N (dB)

$$C/N_{tho} = 28\text{dB (IF 伝送方式)}$$

$$C/N_{tho} = 30.8\text{dB (TS 伝送方式)}$$

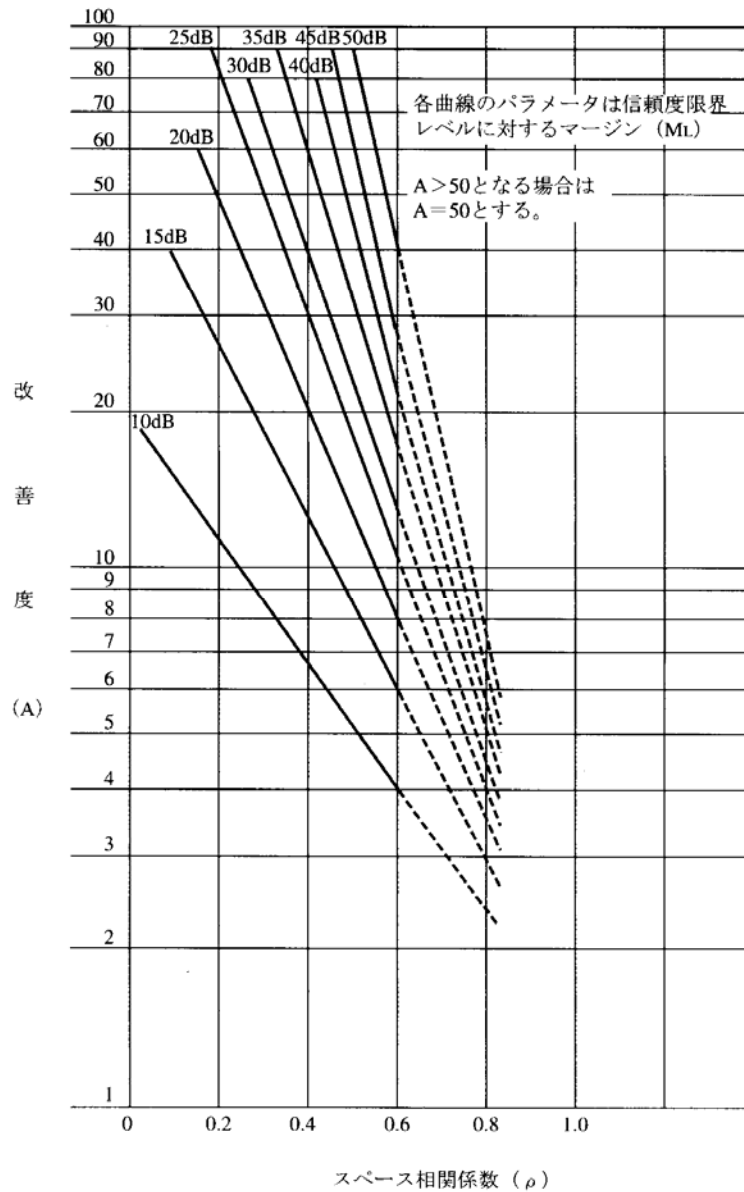


図1のパラメータ
 (信頼度限界レ
 ベルに対するマ
 ージン (ML))
 は、Aが1(単一
 アンテナ受信)と
 したときの所要フ
 ェージングマー
 ジンの値。

図1 スペースダイバーシチによる改善度
 (電波法関連審査基準別紙1別図第46号)

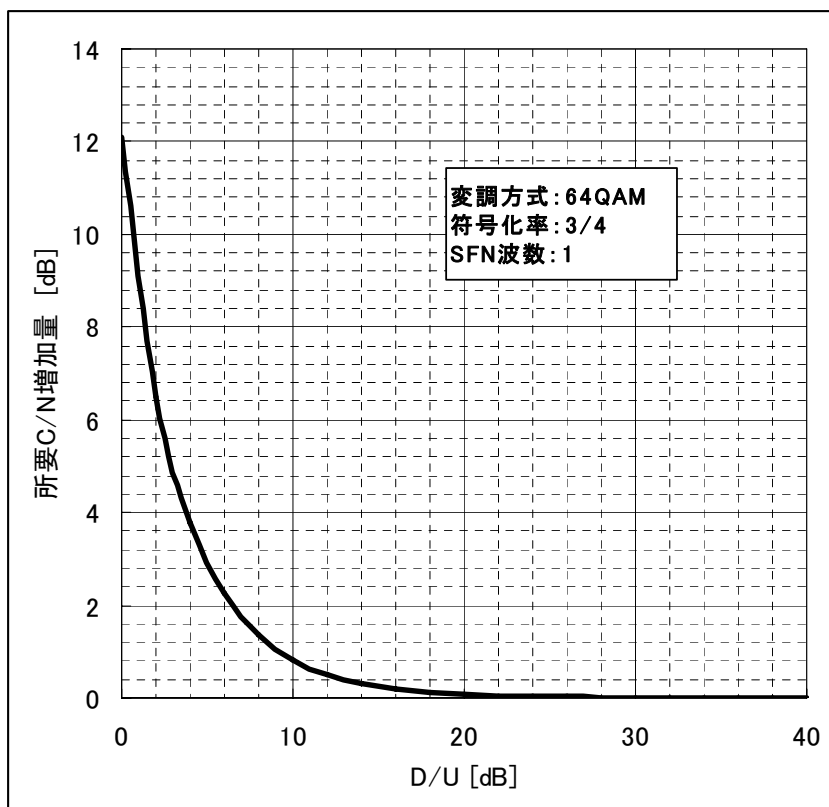


図 2 SFN 干渉波に対する D/U と所要 C/N 増加量
(ARIB TR-B14 付録 A.1.1.2 による)