

諮問第2023号

「放送システムに関する技術的条件」

のうち

「ラジオネットワークの強靱化に関する技術的条件」

諮問第2023号「放送システムに関する技術的条件」のうち「ラジオネットワークの強靱化に関する技術的条件」についての一部答申

ラジオネットワークの強靱化に関する技術的条件のうちVHF帯デジタルSTL／TTL及びラジオのギャップフィルアに関する技術的条件については、以下のとおりとする。

I VHF帯デジタルSTL／TTL

1. 適用範囲

この技術的条件は、60MHz帯（54MHz～68MHz）又は160MHz帯（162.05MHz～169MHz）を使用するデジタルSTL／TTLに適用する。

2. 技術的条件

(1) 周波数帯

60MHz帯（54MHz～68MHz）又は160MHz帯（162.05MHz～169MHz）とする。

(2) 周波数の許容偏差

10×10^{-6} とする。

(3) 通信方式

単向通信方式とする。

(4) 復調方式

同期検波方式を基本とする。

(5) 変調方式

64QAMを基本とし、32QAM、16QAM及びQPSKの各方式を備えることも可とする。

(6) 電波の型式

D1E、D7E、D7W、G1E、G7E又はG7Wとする。

(7) 占有周波数帯幅の許容値

96kHzとする。

- (8) 伝送容量
480 kbps 以下とする。
- (9) クロック周波数
80 kHz 以下とする。
- (10) 空中線電力の最大値
5Wとする。
- (11) 空中線電力の許容偏差
上限20%、下限50%とする。
- (12) 等価等方輻射電力の制限値
特段規定しない。
- (13) 偏波
垂直偏波又は水平偏波による直線偏波とする。
- (14) 補助信号の伝送方式
最大伝送容量に収まる範囲で、ラジオ同期放送用信号、送信所内の放送機器及び設備機器の制御信号等を補助信号として伝送できるものとする。
- (15) 自動等化器
自動等化器による波形歪補償を行うこととする。
- (16) 交差偏波干渉補償器 (XPIC)
交差偏波干渉補償器については規定しない。
- (17) 誤り訂正機能
有することとする。
- (18) 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。

(19) 無給電中継方式

使用しないこととする。

(20) スペースダイバーシチ

伝送路条件が厳しい回線においてスペースダイバーシチを使用することができることとする。

(21) 回線設計（受信入力）

原則として、受信入力は、表1に示す標準受信入力の値±3 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1に示す最大受信入力を上限とする受信入力を設定できることとする。

表1 受信入力（設計値）

周波数帯	標準受信入力 (dBm)	最大受信入力 (dBm)
60MHz 帯	-60	-50
160MHz 帯	-67	-57

(22) 回線設計（回線品質）

回線瞬断率の許容値は、距離によらず0.1%とし、一区間あたり回線信頼率は99.9%とする。

(23) 混信保護

ア 混信保護値

混信保護値（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）は表2の値を満足すること。

表2 混信保護の許容値

干渉波電力に対する値 (dB)		全干渉波電力の総和に対する値 (dB)
同一経路	異経路	
36.7 (隣接：37.0、 隣々接：48.0) (平常時)	32.8 (隣接：33.1+Fmr、 隣々接：44.1+Fmr) (平常時)	31.3 (フェージング時)

注：Fmrは検討対象経路の所要フェージングマージン

全干渉波電力の総和に対する混信保護値[C/Ia]は別紙1により求める。

イ 干渉軽減係数 (IRF)

別紙2のとおりとする。

(24) フェージングマージン

フェージングについて考慮し、伝搬距離 d (km) を用いて、 $0.1 \times d$ (dB) として算出することとする。

(25) 搬送波電力対熱雑音電力比

31.5 dB以下とする。

(26) 送信電力スペクトル特性

以下のとおりとする

$f_0 \pm 50 \text{ kHz}$ にて -37 dB 以下

$f_0 \pm 150 \text{ kHz}$ にて -48 dB 以下

f_0 : 中心周波数

(27) 送受信ろ波特性

ア 送受信高周波ろ波特性

表3に示す値以上減衰することとする。

表3 送受信高周波ろ波特性

周波数偏差	3MHz	5MHz	10MHz
減衰量	10 dB	20 dB	28 dB

イ 等価送信ろ波特性

表4に示す値以上減衰することとする。

表4 等価送信ろ波特性

周波数偏差	50kHz	150kHz	3MHz	10MHz
減衰量	37 dB	48 dB	48 dB	60 dB

ウ 等価受信ろ波特性

表5に示す値以上減衰することとする。

表5 等価受信ろ波特性

周波数偏差	50kHz	150kHz	3MHz	10MHz
減衰量	37 dB	48 dB	48 dB	60 dB

(28) 総合伝送特性

ロールオフ率 α は0.2以下を使用することが適当であり、次式を満たすような α を選ぶこととする。

$$\Delta f(\alpha) \leq 96 \text{ kHz}$$

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)

(29) 不要発射の強度の許容値

帯域外領域におけるスプリアス発射の強度及びスプリアス領域における不要発射の強度の許容値は表6のとおり。

表6 不要発射の強度の許容値

周波数帯	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
60MHz 帯	1Wを超えるもの	1mW以下であり、かつ、基本周波数の平均電力より80dB低い値	基本周波数の搬送波電力より60dB低い値
	1W以下	100 μ W以下	50 μ W以下
160MHz 帯	1Wを超えるもの	1mW以下であり、かつ、基本周波数の平均電力より60dB低い値	基本周波数の搬送波電力より60dB低い値
	1W以下	100 μ W以下	50 μ W以下

注：参照帯域幅は、100kHzとする。

(30) 等価雑音帯域幅及び雑音指数

等価雑音帯域幅は、80kHz以下とする。

雑音指数は、5dB以下とする。

(31) 送受信空中線特性

特段規定しない。

(32) 交差偏波識別度

特段規定しない。

3 測定法

測定に使用する変調入力信号は特別の規定がない限り、データ端末から与えられた標準符号化試験信号とするか又は装置内部で発生した標準符号化試験信号とする。

なお、専用の動作モード（テスト・モード）がある場合はそれによる。

3. 1 送信装置

(1) 占有周波数帯幅

標準符号化試験信号を入力信号として加えたときに得られるスペクトル分布の全電力を、スペクトルアナライザ等を用いて測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分におけるそれぞれの電力和が、全電力の0.5%となる周波数幅を測定すること。

なお、標準符号化試験信号での変調が不可能な場合は、通常運用される信号のうち占有周波数帯幅が最大となる信号で変調をかけること。

(2) スプリアス発射又は不要発射の強度

ア 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度

変調はテスト・モードの設定で無変調搬送波を発生させ、スペクトルアナライザを用いて測定するものとする。ただし、運用状態において無変調とならない場合は、スプリアス発射の強度については試験を省略することができる。

イ スプリアス領域における不要発射の強度

占有周波数帯幅を測定する変調状態にして、スペクトルアナライザを用いて平均電力（バースト波にあっては、バースト内の平均電力）を測定する。なお、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は、技術的条件で定められた参照帯域幅に設定すること。

ただし、精度を高めるため、分解能帯域幅を狭くして測定してもよく、この場合、不要発射の強度は、分解能帯域幅ごとの測定結果を参照帯域幅に渡り積分した値とする。

(3) 空中線電力の偏差

フレーム構造を含む変調された連続波とし、音声あるいはデータ伝送用に規定されるフレーム内領域について、標準符号化試験信号を入力して、平均電力（バースト波にあっては、バースト内の平均電力）を測定する。

(4) 周波数の偏差

無変調波を送出してこれを周波数計で測定する。ただし、無変調にできない場合は、フレーム構造を含む変調された連続波として測定することができる。この場合、音声あるいはデータ伝送用に規定されるフレーム内領域について標準符号

化試験信号を入力し、波形解析器等を用いて測定する。

3. 2 受信装置

(1) 基準感度

希望入力信号として標準符号化試験信号で変調した規格感度レベルの信号を加えたとき、各変調方式に対応する最大伝送レート時の伝送ビット数に対するビット誤り率が 1×10^{-4} 以下となること。

(2) スプリアス・レスポンス

標準符号化試験信号で変調した規格感度 + 3 dB の希望波と、スプリアス・レスポンス規格値分の希望波より高いレベルの妨害波を加えたとき、各変調方式に対応する最大伝送レート時の伝送ビット数に対してビット誤り率が 1×10^{-4} 以下となること。この場合、妨害波は無変調とする

II ラジオのギャップフィルラー

1. 適用範囲

この技術的条件は、ラジオ放送（中波放送、超短波放送）において建造物（地下街などを含む）や地形により発生している狭小な難聴地域に設置する76MHz以上95MHz以下の周波数を使用する中継局に適用する。

2. 技術的条件

(1) 周波数

76MHz以上95MHz以下とする。

(2) 周波数の許容偏差

搬送波に対し 20×10^{-6} とする。

ただし、同期放送を行う場合は、上記以外に送信点相互の周波数偏差の目標は0Hzとし、搬送波の安定度も同一とすること。

(3) 電波の型式

F2D、F2E、F3E、F8E又はF9Wとする。

(4) 占有周波数帯幅の許容値

200kHzとする。

(5) 空中線電力の最大値

250mWとする。複数波を同時中継する場合は1放送周波数の電力の値とする。

(6) 空中線電力の許容偏差

上限50%、下限50%

(7) スペクトルマスク

スペクトルマスク特性は図 1 に示すとおりとする。

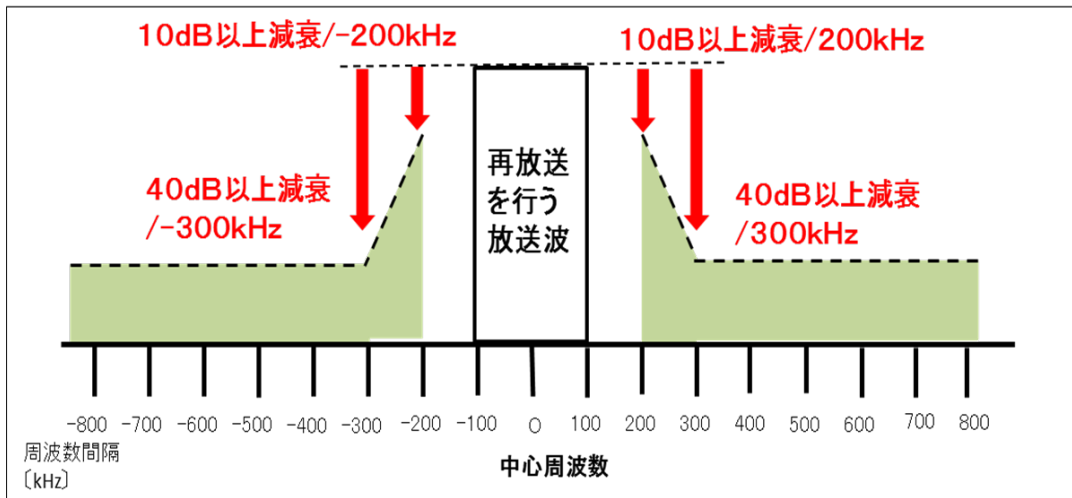


図 1 スペクトルマスク

(8) 不要発射の強度の許容値

帯域外領域におけるスプリアス発射の強度及びスプリアス領域における不要発射の強度の許容値は表 7 のとおり。

表 7 不要発射の強度の許容値

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
100 μ W 以下	25 μ W 以下

(9) 副次的に発する電波等の強度

4 nW以下とする。

3. 測定法

(1) 周波数の偏差

標準信号発生器から無変調搬送波を入力し、送信出力を周波数計で測定する。

(2) 占有周波数帯幅

標準信号発生器から規定の変調信号を入力信号として加えたときに得られるスペクトル分布の全電力を、スペクトルアナライザ等を用いて測定し、スペクトル分布の上限及び下限部分におけるそれぞれの電力和が、全電力の 0.5%となる周波数幅を測定すること。

なお、規定の変調信号での変調が不可能な場合には、通常運用される信号のうち占有周波数帯幅が最大となる信号で変調をかける。

(3) スプリアス発射及び不要発射の強度

ア 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度

標準信号発生器から無変調搬送波を入力信号として加えた状態で、送信出力を最大に設定しスペクトルアナライザを用いて測定するものとする。

イ スプリアス領域における不要発射の強度

標準信号発生器から規定の変調信号を入力信号として加えた状態で、送信出力を最大に設定し、スペクトルアナライザを用いて平均電力を測定する。

なお、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は、技術的条件で定められた参照帯域幅に設定すること。ただし、精度を高めるため、分解能帯域幅を狭くして測定することも可能であり、この場合、不要発射の強度は、分解能帯域幅毎の測定結果を参照帯域幅で積分した値とする。

(4) 空中線電力の偏差

標準信号発生器から規定の変調信号を入力信号として加えた状態で、送信出力が最大となるように入力信号レベルを設定し、電力計を用いて平均電力を測定する。

(5) スペクトルマスク

標準信号発生器から規定の変調信号を入力信号として加えた状態で、送信出力を最大に設定し、中継波と同一レベルの無変調信号を入力信号として同時に加えた状態で、スペクトルアナライザを用いて測定する。

なお、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は技術基準で定められた帯域幅とする。

(6) 副次的に発する電波等の強度

空中線端子に疑似負荷（インピーダンス整合回路又は減衰器等）を接続し、スペクトルアナライザ等を用いて測定すること。

4. その他条件

ギャップフィルターの置局によって二次的な受信障害が発生するおそれがあるとき、又は発生したときは、ギャップフィルターの設置者が必要な対策を行うこと。

全干渉波電力の総和に対する混信保護値

全干渉波電力の総和に対する混信保護値 $[C/I_a]$ は次式により求める。

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

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]

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差し引いた値 [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別紙 1 別図第 23 号及び別図第 24 号により求め加算する。

干渉軽減係数

表 1 各変調方式との干渉軽減係数 (IRF)

希望波	干渉波	IRF [dB]			
		周波数差 [kHz]			
		0 以上 100 未満	100 以上 180 未満	180 以上 400 未満	400 以上
デジタル STL/TTL	デジタル STL/TTL	0	37	47	48

表 2 各変調方式との干渉軽減係数 (IRF)

希望波	干渉波	IRF [dB]			
		周波数差 [kHz]			
		0 以上 100 未満	100 以上 180 未満	180 以上 300 未満	300 以上
デジタル STL/TTL	アナログ STL/TTL	2	39	49	50
デジタル STL/TTL	アナログ 監視・制御用	7	44	55	55

表 3 各変調方式との干渉軽減係数 (IRF)

希望波	干渉波	IRF [dB]			
		周波数差 [kHz]			
		0 以上 100 未満	100 以上 180 未満	180 以上 300 未満	300 以上
アナログ STL/TTL	デジタル STL/TTL	10	42	61	65
アナログ 監視・制御用	デジタル STL/TTL	13	80	80	80