

別表第八十三 証明規則第2条第1項第47号の2に掲げる無線設備の試験方法

一 一般事項

1 試験場所の環境

室内の温湿度は、J I S Z 8703 による常温及び常湿（以下この別表において同じ。）の範囲内とする。

2 電源電圧

(1) 技術基準適合証明における特性試験の場合

外部電源からの試験機器への入力電圧は、定格電圧とする。

(2) その他の場合

外部電源からの試験機器への入力電圧は、定格電圧及び定格電圧±10%を供給する。ただし、次に掲げる場合は、それぞれ次のとおりとする。

ア 外部電源から試験機器への入力電圧が±10%変動したときにおける試験機器の無線部（電源を除く。）の回路への入力電圧の変動が±1%以下であることが確認できた場合は、定格電圧のみで測定する。

イ 電源電圧の変動幅が±10%以内の特定の変動幅内でしか試験機器が動作しない設計となっており、その旨及び当該特定の変動幅の上限値及び下限値が工事設計書に記載されている場合は、定格電圧及び当該特定の変動幅の上限値及び下限値で測定する。

3 試験周波数と試験項目

試験機器が発射可能な周波数のうち、上限、中間及び下限の3波の周波数（試験機器の発射可能な周波数が3波以下の場合は、全ての周波数）で全試験項目について測定する。

4 予熱時間

工事設計書に予熱時間が必要である旨が記載されている場合は、記載された予熱時間経過後、測定する。

5 測定器の較正等

(1) 測定器は較正されたものを使用する。

(2) 測定用スペクトル分析器は、デジタルストレージ型とする。ただし、FFT方式を用いるものについては、検波モード、分解能帯域幅（ガウスフィルタ）、ビデオ帯域幅等各試験項目の「測定器の設定等」に記載されている設定ができるものに限る。

6 試験場所の条件等（送信空中線絶対利得の測定時のみ）

(1) 試験場所

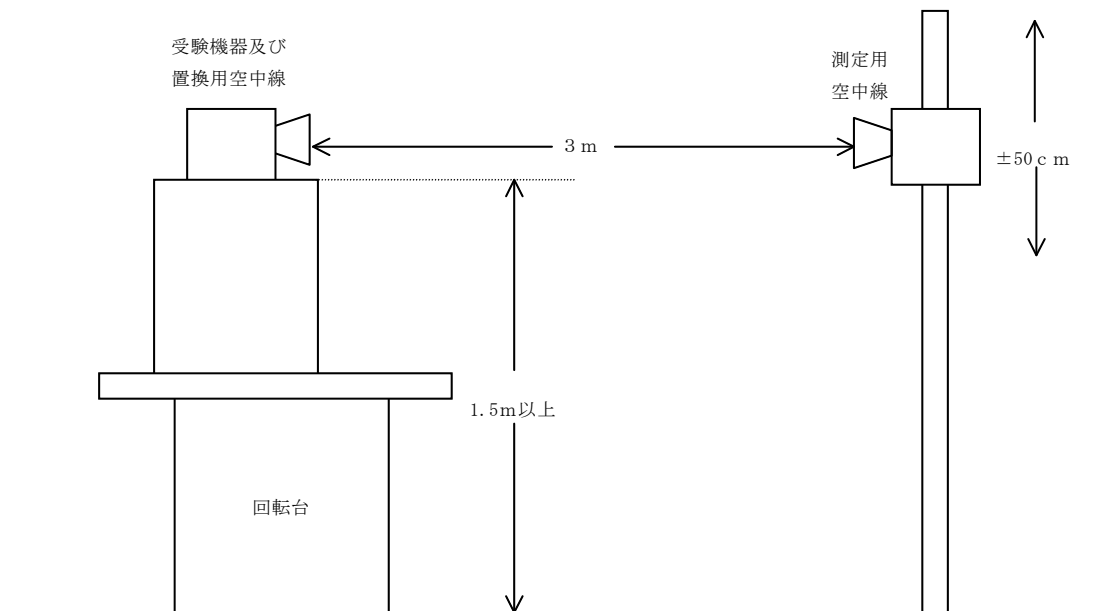
床面を含む6面反射波を抑圧した電波暗室とする。

(2) 試験場所の条件

電界強度の変化の最大値を±1 dB以下とし、±0.5 dB以下を目標とする。なお、この評価方法は、I E C 60489-1 改正第二版の A.2.3 Low reflection test sites (LRTS, reduced ground reflection) のための評価方法（測定場所の電界定在波を測定する方法）によるものとする。

(3) 測定設備

測定設備を、次の図に準じるものとする。



ア 試験機器及び置換用空中線は回転台上に乗せ地上高 1.5m（底部）以上でできる限り高くする。台の材質及び試験機器等の設置条件は、昭和 63 年郵政省告示第 127 号に準ずる。なお、試験機器及び置換用空中線の取付けは、電波伝搬に影響のないように空中線の放射角内に回転台が入らないようにする。

イ 測定用空中線の地上高は、対向する試験機器及び置換用空中線の地上高の±50 cmの間可変とする。

ウ 試験機器と測定用空中線の距離は原則として 3 m とする。ただし、試験機器の電力及び試験機器空中線や測定用空中線の実効開口面積等によって測定距離を考慮する必要がある。

エ 測定用空中線及び置換用空中線は指向性のある型で、広帯域特性を有し、かつ、試験機器の空中線と同一偏波のものが望ましい。

7 空中線給電点と測定点等

- (1) 複数の空中線を時分割等で使用する無線設備であって、非線形素子等を有する空中線切り替え装置を用いる場合は、空中線切り替え装置の出力側（空中線側）を空中線給電点とする。
- (2) 複数の空中線から同時に発射するアダプティブアレーアンテナ等の無線設備にあつては、複数空中線に分岐する手前で測定するか、複数空中線の給電点ごとに測定した値を加える。

8 その他

- (1) 本試験方法は、アンテナ端子（試験用端子を含む。）のある設備であつて、内蔵又は付加装置により次に掲げる機能を有する設備に適用する。

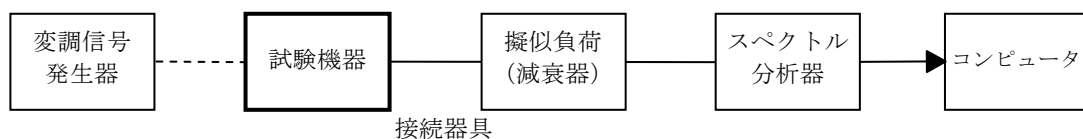
ア 試験しようとする周波数を固定して送信する機能

イ 試験しようとする変調方式を固定して送信する機能

- (2) 試験機器の擬似負荷（減衰器）は、特性インピーダンスを 50Ω とする。

二 周波数の偏差、占有周波数帯幅

1 測定系統図



2 測定器の設定等

- (1) スペクトル分析器を次のように設定する。

中心周波数

試験周波数

掃引周波数幅	9.5GHz（注1）
分解能帯域幅	1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y軸スケール	10dB/Div
入力レベル	信号レベルがスペクトル分析器雑音レベルより十分高いレベル
データ点数	1,000 点以上
掃引時間	測定確度が保証される最小時間（バースト波の場合は、1 サンプル当たり 1 バーストが入ること）
掃引モード	連続掃引（波形の変動がなくなるまで）
検波モード	ポジティブピーク
表示モード	マックスホールド

(2) スペクトル分析器を用いて得られた測定値は、外部又は内部のコンピュータによって処理する。

3 試験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定してバースト送信状態（パルス列を断続して送信する状態。以下この別表において同じ。）にて測定する場合は、バースト時間を最小となるように設定する。
- (2) 運用状態が連続送信状態（パルスを連続して送信する状態。以下この別表において同じ。）の場合は、連続送信状態とする。
- (3) 変調は、占有周波数帯幅が最大となるような信号によって行う。

4 測定操作手順

- (1) 掃引を終了後、全データ点の値をコンピュータの配列変数に取り込む。
- (2) 全データの dB 値を電力次元の真数に変換する。
- (3) 全データの電力総和を算出し、「全電力」値とする。
- (4) 最低周波数のデータから順次上に電力の加算を行い、この値が「全電力」の 0.5%となる限界データ点を算出する。その限界データ点を周波数に変換して「下限周波数」とする。
- (5) 最高周波数のデータから順次下に電力の加算を行い、この値が「全電力」の 0.5%となる限界データ点を算出する。その限界データ点を周波数に変換して「上限周波数」とする。
- (6) 複数の空中線端子を有する場合は、それぞれの空中線端子において測定する。

5 試験結果の記載方法

- (1) 周波数の偏差（指定周波数帯）は、「上限周波数」及び「下限周波数」を GHz 単位で記載し、当該周波数が指定周波数帯内であることを確認して、「良（又は否）」と記載する。
- (2) 複数の空中線端子を有する場合は、それぞれの空中線端子での測定値のうち、最も高い「上限周波数」及び最も低い「下限周波数」を記載するほか、参考としてそれぞれの空中線端子の測定値も記載する。
- (3) 占有周波数帯幅は「上限周波数」及び「下限周波数」の差として算出し GHz 単位で記載する。
- (4) 複数の空中線端子を有する場合は、それぞれの空中線端子での測定値のうち、最も大きなものを記載するほか、参考としてそれぞれの空中線端子の測定値も記載する。

6 その他

- (1) バースト波の場合は、バースト時間を最小に設定し、バースト波の過渡応答時間を可変するものは最小時間に設定する等、占有周波数帯幅が最大となる状態にする。
- (2) パルスの立ち上がり及び立ち下りの過渡応答等を制御する機能を有する場合は、実運用状態において占有周波数帯幅が最大となる条件とする。
- (3) 信号レベルが低く、スペクトル分析器雑音レベルから 20dB 以上確保できない場合は、低雑音

増幅器等を使用する。

- (4) スペクトル分布が $\sin(x)/x$ 状に分布する場合であって、主輻射のピークからスペクトル分析器雑音レベルまでの差が 35dB 以下の場合、2(1)において分解能帯域幅を 10MHz まで広くすることができる。この場合はスペクトル分析器の画面データ等も合わせて表示する。
- (5) (4)においても、スペクトル分析器雑音レベルの影響で占有周波数帯幅が広く測定される場合は、4(1)から(5)までの手順に代えて、次の手順とすることができる。なお、この場合は、スペクトル分析器の画面データ等も合わせて表示する。
- ア 主輻射の最大値から 2 次側波帯の最大値までの差が 20dB 以上 23dB 未満の場合は、2 次側波帯の最大値の周波数を、上限周波数又は下限周波数とする。
- イ 主輻射の最大値から 2 次側波帯の最大値までの差が 23dB 以上の場合、1 次側波帯の最大値の周波数と 2 次側波帯の最大値の周波数の中間の周波数を、上限周波数又は下限周波数とする。
- ウ ア及びイの方法において、主輻射に線スペクトルがある場合は、線スペクトルを除く最大値とする。なお、上限周波数又は下限周波数は、個々に適用することができる。
- (6) 分解能帯域幅を 1 MHz としたときに、測定する信号に、 $\sin(x)/x$ 状等の広帯域信号に比べて大きなレベルの線スペクトル（注 2）が含まれる場合であって、線スペクトルの最大値から $\sin(x)/x$ 状の広帯域信号の最大点まで（線スペクトルの相対レベル）が次式の値以下となる場合は、4(1)から(5)までにおいて、線スペクトルを除いたスペクトル分布として計算をする。

$$\text{線スペクトルの相対レベル} = 20 \log (\text{メインローブの幅} / \text{分解能帯域幅}) - 20 \text{dB}$$

ここで、メインローブの幅とは、 $\sin(x)/x$ 状の主輻射の最大点となる周波数から、周波数を高い方へ離調させ極小点となる周波数と、周波数を低い方へ離調させ極小点となる周波数の幅をいう。

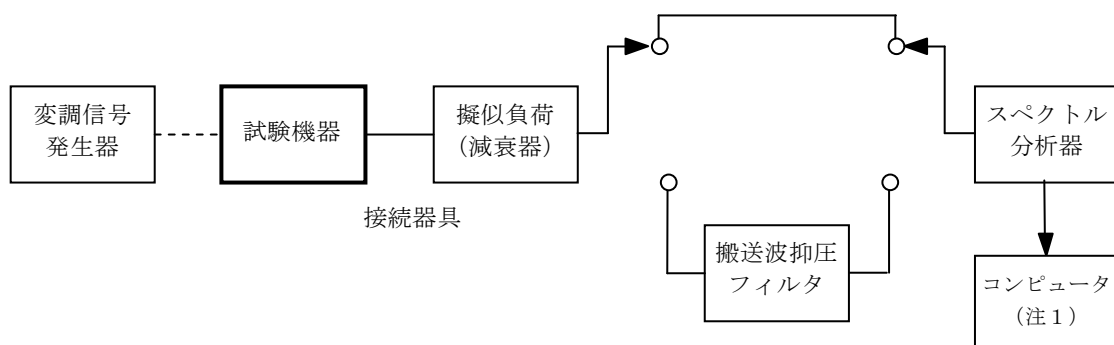
- (7) 2(1)において、チャープレーダー等の場合であって、測定の取りこぼしが懸念される場合は、スペクトル分析器の掃引時間を変えて、波形の変動がなくなるまで測定する。

注 1 占有周波数帯幅に隣接した領域において、電力最大点から 40dB 以上減衰している場合は、掃引周波数幅を狭くすることができる。

注 2 線スペクトルは、分解能帯域幅を 1 MHz から 100kHz へ変更した場合の差が 3 dB 以内の場合とする。

三 スプリアス発射又は不要発射の強度

1 測定系統図



2 測定器の設定等

- (1) 搬送波抑圧フィルタは、必要に応じ使用する。
- (2) 指定周波数帯等（注 2）を除く不要発射探索時のスペクトル分析器を次のように設定する。

掃引周波数幅	30MHz から 3.0GHz まで (注2) 3.0GHz から 24.25GHz まで (注2) 29.0GHz から 36.625GHz まで 36.625GHz から 48.10GHz まで 48.10GHz から 48.50GHz まで 48.50GHz から 52.00GHz まで 52.00GHz から 52.50GHz まで 52.50GHz から 58.00GHz まで
分解能帯域幅	1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の 3 倍程度
Y 軸スケール	10dB/Div
入力レベル	最大のダイナミックレンジとなる値
掃引時間	測定確度が保証される最小時間 (注3)
データ点数	400 点以上
掃引モード	連続掃引 (波形の変動がなくなるまで)
検波モード	ポジティブピーク
表示モード	マックスホールド

(3) ゼロスパンで算出する場合は、不要発射振幅測定時のスペクトル分析器を次のように設定する。

中心周波数	不要発射周波数 (検出した周波数)
掃引周波数幅	0 Hz
分解能帯域幅	1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の 3 倍程度
Y 軸スケール	10dB/Div
入力レベル	送信信号の振幅をミキサの直線領域の最大付近
掃引時間	測定確度が保証される最小時間 (バースト波の場合は、1 バースト時間内にデータ点数が 10 以上となること)
データ点数	400 点以上
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

3 試験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定し、送信する。
- (2) 試験機器を外部変調信号発生器又は内蔵の変調信号により、通常の使用状態における変調状態に設定して連続送信状態とする。
- (3) (2)の設定が困難な場合は、バースト送信状態で測定するときは、電波を発射している時間が最大となる送信状態とする。

4 測定操作手順

- (1) スペクトル分析器の設定を 2(2)とし、掃引して不要発射を探索する。この場合は、指定周波数帯等 (注2) の範囲を探索範囲から除外する。
- (2) 検出した不要発射の振幅値が、尖頭電力の許容値に対し 3 dB 以上低い場合は、尖頭電力の測定値とする。許容値に対し 3 dB 以上低い値を超えた場合は、周波数の確度を高めるため、2(2)において掃引周波数幅を 100MHz、10MHz と順次狭くして、その不要発射周波数及び不要発射の値を正確に算出し尖頭電力の測定値とする。

- (3) 検出した不要発射の振幅値（尖頭電力）が次の周波数範囲において許容値以下の場合は、その値を測定値とする。許容値を超えた場合は、(4)以下の測定を行う。

周波数範囲	許容値
48.10GHz 以上 48.50GHz 以下	-44dBm/MHz
52.00GHz 以上 52.50GHz 以下	-44dBm/MHz

- (4) スペクトル分析器の設定を 2(2)において、掃引周波数幅を 48.1GHz から 48.5GHz まで及び 52.0GHz から 52.50GHz までとして掃引し、不要発射を探索する。
- (5) 検出した不要発射の振幅値が、許容値（-44dBm/MHz）を超える周波数を記録する。2(2)において、許容値を超えた周波数を中心周波数として、掃引周波数幅を 100MHz、10MHz と順次狭くして、許容値を超える不要発射周波数及び不要発射の値を算出する。
- (6) (5)において許容値を超えた周波数が 48.1GHz から 48.5GHz まで及び 52.0GHz から 52.5GHz までのそれぞれの帯域内で最大のものから 6 波（6 波以下の場合は、許容値を超える周波数全て）までの周波数について、スペクトル分析器の設定を 2(3)とし、分解能帯域幅を 1 MHz、ビデオ帯域幅を 3 MHz として掃引し、最大値を測定値とする。
- (7) 複数の空中線を有する場合は、それぞれの空中線ごとに測定する。

5 試験結果の記載方法

- (1) 技術基準の許容値が異なる帯域ごとに不要発射電力の尖頭電力及び平均電力の最大値の 1 波を dBm/MHz 単位で、周波数とともに記載する。
- (2) 48.1GHz 以上 48.5GHz 以下において -44dBm/MHz を超えた不要発射については、dBm/MHz 単位で、周波数とともに記載する。
- (3) 52.0GHz 以上 52.5GHz 以下において -44dBm/MHz を超えた不要発射については、dBm/MHz 単位で、周波数とともに記載する。
- (4) 複数の空中線を有する場合は、それぞれの空中線ごとの測定値において各周波数ごとにおける総和を dBm/MHz 単位で周波数とともに記載するほか、参考としてそれぞれの空中線ごとに最大の 1 波を dBm/MHz 単位で、周波数とともに記載する。

6 その他

- (1) スペクトル分析器は、内部で高調波歪みや相互変調積が発生し試験機器から発射されていない不要発射を記載する場合がある。測定時に必要とされるダイナミックレンジが得られないスペクトル分析器の場合は、これを改善するため搬送波（基本波）を抑圧するフィルタが必要となる。
- (2) 搬送波抑圧フィルタを使用する場合は、フィルタの減衰領域及び減衰領域近傍の不要発射測定において、フィルタによる減衰量を補正する。
- (3) 擬似負荷は、特性インピーダンス 50Ω の減衰器を接続して行うこととする。ただし、測定レベルが低いため、スペクトル分析器の内蔵減衰器を用いる場合は、擬似負荷を用いない等レベルダイヤを最適化する。
- (4) 使用するスペクトル分析器の雑音レベルが不要発射の許容値のレベルを超えて直接測定できない場合は、低雑音増幅器等を使用するとともに、接続ケーブルの損失等も最小となるように注意し、測定系の雑音レベル（尖頭値）を不要発射の尖頭電力の許容値より 6 dB 以上低い値とする。なお、許容値より 10dB 以上低い値とすることが望ましい。
- (5) 使用するスペクトル分析器の上限周波数が不足し、外部ミキサを用いる場合や同軸導波管変換器を用いる場合も、測定系の雑音レベル（尖頭値）を(4)と同様とする。
- (6) 不要発射探索時の掃引周波数幅は、2(2)において技術基準の許容値が異なる帯域ごとに掃引

する。ただし、データ点数が十分確保でき不要発射を欠測するおそれがなく、許容値が変わる周波数領域において疑義が生じない十分な分解能を有するスペクトル分析器を用いる場合は、掃引周波数幅を広くして測定することができる。

- (7) 2(3)において、不要発射のバースト時間が不明な場合は、掃引モードを連続、表示モードをマックスホールドに設定し、最大値を測定値とする。
- (8) 試験機器との接続機器としては、58GHz まで測定可能な同軸型コネクタ (1.85mm) を用いることが望ましい。なお、異なるコネクタを用いる場合は、変換コネクタ等により 1.85mm コネクタに変換する。
- (9) 不要発射の探索において、導波管を用いるものはカットオフ周波数の 0.7 倍から測定する。ただし、カットオフ周波数の 0.7 倍を超える周波数であっても、導波管が十分に長く技術基準の許容値を満足するカットオフ減衰量が得られることが証明されれば、その周波数範囲の測定を省略することができる。
- (10) 2(2)において、チャープレーダー等の場合であって、測定の取りこぼしが懸念される場合は、スペクトル分析器の掃引時間を変えて、波形の変動がなくなるまで測定する。

注1 コンピュータは、振幅の平均値を算出する場合に使用する。

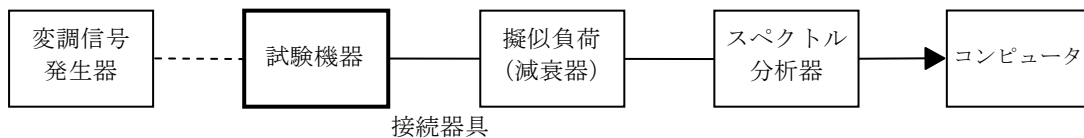
注2 指定周波数帯として次の範囲を除く。なお、導波管を用いるものは測定周波数の下限をカットオフ周波数の 0.7 倍とする。

割当周波数	指定周波数帯
25.5GHz の場合	22.00GHz から 29.00GHz まで
26.625GHz の場合	24.25GHz から 29.00GHz まで

注3 バースト波の場合は、掃引時間短縮のため「(掃引周波数幅 (MHz) / 分解能帯域幅 (MHz)) × バースト周期 (s)」で算出される時間以上であれば掃引時間として設定することができる。

四 空中線電力の偏差

1 測定系統図



2 測定器の設定等

- (1) RMS 検波機能を有するスペクトル分析器を使用することができる。
- (2) 減衰器の減衰量は、スペクトル分析器に最適動作入力レベルを与える値とする。
- (3) 尖頭電力が最大となる周波数探索時のスペクトル分析器を次のように設定する。

掃引周波数幅

割当周波数	掃引周波数幅
25.5GHz	22.00GHz から 24.05GHz まで
	24.05GHz から 24.25GHz まで
	24.25GHz から 29.00GHz まで
26.625GHz	24.25GHz から 29.00GHz まで

分解能帯域幅 3 MHz
 ビデオ帯域幅 分解能帯域幅の 3 倍以上
 Y 軸スケール 10dB/Div

データ点数 400 点以上
 掃引時間 測定確度が保証される最小時間
 掃引モード 連続 (波形の変動がなくなるまで)
 検波モード ポジティブピーク
 表示モード マックスホールド

(4) 尖頭電力測定時のスペクトル分析器を次のように設定する。

中心周波数 検出した周波数
 掃引周波数幅 100MHz 程度
 分解能帯域幅 3 MHz
 ビデオ帯域幅 分解能帯域幅の 3 倍程度
 Y 軸スケール 10dB/Div
 入力レベル 送信信号の振幅をミキサの直線領域の最大付近
 掃引時間 測定確度が保証される最小時間
 データ点数 400 点以上
 掃引モード 連続 (波形の変動がなくなるまで)
 検波モード ポジティブピーク
 表示モード マックスホールド

(5) 平均電力最大周波数探索時のスペクトル分析器を次のように設定する。

掃引周波数幅

割当周波数	掃引周波数幅
25.5GHz	22.00GHz から 24.05GHz まで
	23.60GHz から 24.00GHz まで
	24.05GHz から 24.25GHz まで
	24.25GHz から 29.00GHz まで
26.625GHz	24.25GHz から 29.00GHz まで

分解能帯域幅 1 MHz
 ビデオ帯域幅 分解能帯域幅の 3 倍以上
 Y 軸スケール 10dB/Div
 データ点数 400 点以上
 掃引時間 測定確度が保証される最小時間
 掃引モード 連続 (波形の変動がなくなるまで)
 検波モード ポジティブピーク
 表示モード マックスホールド

(6) 平均電力測定時のスペクトル分析器を次のように設定する。

中心周波数 検出した周波数
 掃引周波数幅 0 Hz
 分解能帯域幅 1 MHz
 ビデオ帯域幅 分解能帯域幅の 3 倍以上
 Y 軸スケール 10dB/Div
 データ点数 400 点以上
 掃引時間 1 ms 当たりサンプル点数が 100 以上となる時間 (注 1)
 掃引モード 単掃引

検波モード	サンプル
(7) RMS 検波機能を有するスペクトル分析器で算出する場合は、平均電力測定時のスペクトル分析器を次のように設定する。	
中心周波数	検出した周波数
掃引周波数幅	100MHz 程度
分解能帯域幅	1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の 3 倍程度
Y 軸スケール	10dB/Div
入力レベル	送信信号の振幅をミキサの直線領域の最大付近
掃引時間	1 サンプル当たり 1 ms となる時間以下 (注 1)
データ点数	400 点以上
掃引モード	連続掃引 (波形の変動がなくなるまで)
検波モード	RMS
表示モード	マックスホールド

3 試験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定して、連続送信状態とする。
- (2) (1)の設定が困難な場合は、バースト送信状態で測定する場合は、電波を発射している時間が最大となる送信状態とする。
- (3) 変調は、通常の変調状態の継続送信状態とし、変調度は通常の使用状態と同等とする。
- (4) 尖頭電力を測定する場合において、変調信号によって尖頭電力が変動する場合は、最大の値となる変調条件とする。

4 測定操作手順

(1) 尖頭電力の測定

- ア スペクトル分析器の設定を 2(3)とし、割当周波数ごとに、それぞれの掃引周波数幅ごとに掃引して、尖頭電力が最大となる周波数を探索する。
- イ スペクトル分析器の設定を 2(4)とし、検出した尖頭電力の振幅値が最大となる周波数を中心周波数として、3 MHz 当たりの尖頭電力の振幅測定値を算出し、分解能帯域幅換算値 24.4dB (注 2) を加えた値を測定値とする。
- ウ イにおいて 24.4dB を加えた値が許容値 (0 dBm) を超えた場合は、その周波数及び振幅を記録し、スペクトル分析器を 2(4)において許容値を超えた周波数を中心周波数に設定して、分解能帯域幅を 3 MHz とした値を記録する。次に、分解能帯域幅を 100kHz とし、分解能帯域幅を 3 MHz として測定した値との差を算出する。差が 6 dB 以内の場合は線スペクトルとみなし、分解能帯域幅 3 MHz として測定した値に当該差を加えた値 (注 3) を測定値とする。
- エ ウにおいて任意の 50MHz 帯域内の線スペクトルが複数測定された場合は、その値を真数で全て加えた値を、測定値とする。
- オ ウ及びエにおいて線スペクトルの値を算出した場合は、線スペクトルを除く掃引周波数幅内での最大値について、イと同様に尖頭電力を算出する。

(2) 平均電力の測定

- ア スペクトル分析器の設定を 2(5)として掃引し、電力が最大となる周波数を探索する。
- イ 検出した空中線電力の振幅値が最大となる周波数及び空中線電力の振幅値が規格値 (注 4) を超えた場合は、当該規格値を超えた周波数ごとにスペクトル分析器の周波数の確度を高めるため、掃引周波数幅を 100MHz、10MHz と順次狭くして、その空中線電力が規格値を超えた周波数を正確に求める。

- ウ スペクトル分析器の設定を2(6)とし、振幅値が最大となる周波数及び規格値を超えた周波数(注5)ごとに単掃引を行い、全データ点の値をコンピュータの配列変数に取り込む。
- エ 全データのdB値を電力次元の真数に変換する。
- オ 全データの1ms内の移動平均値を算出し、その中の最大値を測定値とする。

$$P_s = \left(\sum_{i=1}^n E_i \right) \times \frac{1}{k \times n}$$

P_s : 各周波数での1msの平均電力測定値 (W)

E_i : 1サンプルの測定値 (W)

n : 1ms内のサンプル点数

k : 等価雑音帯域幅の補正值

- カ RMS検波機能を有するスペクトル分析器の場合はウからオまでによらず、スペクトル分析器の設定を2(7)とし、測定した値が最大となる値を平均電力の測定値とすることができる。
- キ 複数の空中線を有する場合は、それぞれの空中線ごとに測定する。

5 試験結果の記載方法

(1) 空中線電力 (平均電力)

空中線電力の絶対値を22.0GHzから29.0GHzまで(24.05GHzから24.25GHzまでを除く。)の周波数帯及び24.05GHzから24.25GHzまでの周波数帯のそれぞれについて、dBm/MHz単位で工事設計書に記載された空中線電力に対する偏差を%単位で+又は-の符号を付けて記載する。

(2) 空中線電力 (尖頭電力)

空中線電力の絶対値を22.0GHzから29.0GHzまで(24.05GHzから24.25GHzまでを除く。)の周波数帯及び24.05GHzから24.25GHzまでの周波数帯のそれぞれについて、dBm/50MHz単位で、工事設計書に記載されている空中線電力に対する偏差を%単位で+又は-の符号を付けて記載する。なお、線スペクトルを測定した場合は、線スペクトルの測定値及びそれ以外の測定値の両方について記載する。

(3) 空中線電力 (等価等方輻射電力)

(1)及び(2)の空中線電力(dB次元)の測定結果に、工事設計書に記載されている空中線の絶対利得(dBi)を加えた結果をそれぞれ記載する。

(4) 割当周波数が25.5GHzの場合は、23.60GHzから24.00GHzまでの範囲で平均電力の最大値をdBm/MHz単位で記載する。

(5) 複数の空中線を有する場合は、それぞれの空中線ごとの測定値を真数で加えた後、dB次元に変換して記載するほか、参考としてそれぞれの空中線ごとの測定値も記載する。

6 その他

(1) 空中線電力の測定結果が許容値に対し3dB以内の場合は、当該周波数におけるスペクトル分析器のレベルについて標準信号発生器等を用いて確認する。

(2) 空中線電力の測定結果は、電力が最大となる周波数についても併記することが望ましい。

(3) 試験機器の送信信号が連続(バースト送信の場合は継続したバースト送信状態)で、平均電力が最大となる1MHzの帯域幅における電力変動が1msより十分に短く、測定値に与える影響が無視できる場合(空中線電力の許容値に対し十分に下回る場合は、1msを超える時間平均とすることができる)。

(4) 試験機器の送信信号の電力が1ms以上の周期で変動する場合は、1ms時間平均の最大となる値を算出する必要がある。

(5) ゼロスパンで算出する場合又はサンプル点数が1msちょうどに設定できない場合は、1ms

を下回るサンプル点数を用いる。また、RMS 検波機能を有するスペクトル分析器を用いる場合又は 1 サンプル点の時間が 1 ms ちょうどとなる掃引時間に設定できない場合は、1 サンプル点の時間が 1 ms より短い時間となる掃引時間に設定する。

- (6) バースト送信を行うとき、送信時間率（パルス列が継続している時間（s）／バースト繰り返し周期（s））及び 1 ms 内の最大送信時間率（（パルス列が継続している時間（ms）／1 ms）が最大となる値）が算出されている場合であって、パルス列が継続している時間が 1 ms より短い場合は、バースト繰り返し周期よりも十分長い時間における平均電力を測定し、次式で算出することができる。

バースト内（パルス列が継続している時間。以下この別表において同じ。）平均電力（1 バースト区間の平均電力）の計算は次式による。

$$P = P_B \times (T / B)$$

P : バースト内平均電力

P_B : バースト周期に比べ十分長い時間の平均電力

T : バースト繰り返し周期

B : バースト長

1 ms 内平均電力（1 ms の平均電力）の計算は次式による。

$$P_1 = P \times (B_1 / 1 \text{ ms})$$

P₁ : 1 ms 内平均電力

B₁ : 任意の 1 ms 内のバースト長の最大値

- (7) RMS 検波機能を有するスペクトル分析器は、サンプル速度が 10M サンプル／s 以上のものを用いる。
- (8) 4(1)イの注 2 において、分解能帯域幅換算値を算出する際に用いる 3 MHz の値は、標準信号発生器等から無変調搬送波を入力し、スペクトル分析器管面の電力最大点から 3 dB 減衰した帯域幅として算出した値を、分解能帯域幅 3 MHz の実測値として用いる。ただし、実測値が 3 MHz ±10% 以内のスペクトル分析器を用いる。
- (9) 4(2)イからオまでの試験方法において規格値を超える発射が多く疑義を生じる場合は、4(2)カの測定方法を用いることができる。
- (10) 5(4)で記載する 23.60GHz から 24.00GHz までの範囲の平均電力及び尖頭電力は、八の項の測定項目で用いる。
- (11) 2(3)及び(4)において、チャープレーダー等の場合であって、測定の取りこぼしが懸念される場合は、スペクトル分析器の掃引時間を変えて、波形の変動がなくなるまで測定する。
- (12) 4(1)イにおいて、スペクトル分析器の設定を 2(4)としているが、次の条件を満足するスペクトル分析器を用いる場合は、分解能帯域幅を広くして測定することができる。

ア 試験用に標準信号発生器等からパルス変調波を入力し、20log（測定に用いる分解能帯域幅／3 MHz）の計算値に対して、分解能帯域幅 3 MHz 及び測定に用いる分解能帯域幅でのパルス変調波の測定値（注 6）の差が ±0.5dB 以内であること。

イ ビデオ帯域幅を分解能帯域幅の 3 倍以上に設定できること。この場合は、振幅測定値に、注 7 の分解能帯域幅換算値を加えた値を測定値とする。

注 1 試験機器の送信信号が連続で、1 MHz の帯域幅における電力変動の周期が 1 ms より十分に短く、測定値に与える影響が無視できる場合は、1 ms を超える時間平均とすることができる。

注 2 ・50MHz 帯域幅当たりの尖頭電力 = 「振幅測定値」 + 「分解能帯域幅換算値」

$$\cdot (\text{分解能帯域幅換算値 dB}) = 20\log((50\text{MHz}) / (3\text{MHz}))$$

なお、分解能帯域幅の値は実測した値を用いることとし、詳細は 6 に示す。

注3 ・50MHz 帯域幅当たりの尖頭電力＝「分解能帯域幅 3 MHz の振幅測定値」＋「分解能帯域幅補正值」

・(分解能帯域幅補正值 dB)＝「分解能帯域幅 3 MHz の測定値」－「分解能帯域幅 100kHz の測定値」

注4 規格値とは、検波モードをポジティブピークとして探索するが、当該値が技術基準に規定する空中線電力の平均電力の許容値を超えない値をいう。

注5 規格値を超える周波数が広帯域に連続的に分布する場合は、最大値及び任意の5点の周波数で4(2)ウの測定を行う。同様に規格値を超える周波数が離散的に分布し6点以上の場合、最大値及び値の大きい順に5点の周波数を求め、4(2)ウの測定を行う。

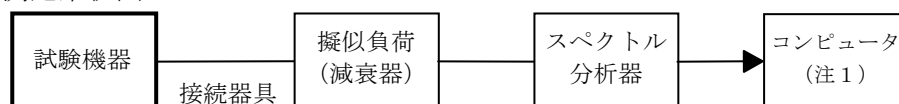
注6 パルス変調波の測定値＝20log((測定に用いる分解能帯域幅での測定値)／(分解能帯域幅 3 MHz の測定値))

注7 (分解能帯域幅換算値 dB)＝20log((50MHz)／(測定に用いる分解能帯域幅))

なお、6(12)アにおいてパルス変調波の測定値が計算値より低くなる場合は、その差(dB)分解能帯域幅換算値に加える。

五 副次的に発する電波等の限度

1 測定系統図



2 測定器の設定等

(1) 測定対象が低レベルであるため、低雑音増幅器を用いるか又は低雑音増幅器内蔵型のスペクトル分析器を用い、擬似負荷(減衰器)の減衰量を最低限とする。

(2) 副次的に発する電波の探索時のスペクトル分析器を次のように設定する。

掃引周波数幅	(注2)
分解能帯域幅	1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の3倍程度
Y軸スケール	10dB/Div
掃引時間	測定確度が保証される最小時間(注3)
データ点数	400点以上
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク
表示モード	マックスホールド

(3) 副次的に発する電波の振幅測定時のスペクトル分析器を次のように設定する。

中心周波数	(2)で検出した周波数
掃引周波数	0 Hz
分解能帯域幅	1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y軸スケール	10dB/Div
掃引時間	測定確度が保証される最小時間
データ点数	400点以上
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

3 試験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定する。
- (2) 送信を停止し、受信のみの状態とする。

4 測定操作手順

- (1) スペクトル分析器の設定を2(2)とし、30MHz から 58GHz まで掃引（十分なデータ点数を有しないスペクトル分析器を用いる場合は、帯域を分割して掃引）して副次発射の振幅の最大値を探索する。
- (2) 検出した結果が九の項の規定値以下の場合は、検出した値を測定値とする。
- (3) 検出した副次発射の振幅値が九の項の規定値を超えた場合は、当該許容値を超えた周波数ごとにスペクトル分析器の周波数の確度を高めるため、掃引周波数幅を 100MHz、10MHz と順次狭くして、その副次発射周波数を正確に求める。
- (4) (3)において許容値を超えた周波数を中心周波数として、スペクトル分析器を2(3)とし、分解能帯域幅を 1 MHz、ビデオ帯域幅を 3 MHz として掃引し、最大値を測定値とする。
- (5) 複数の空中線を有する場合は、それぞれの空中線ごとに測定する。

5 試験結果の記載方法

- (1) 技術基準が異なる帯域ごとに副次発射の最大値の 1 波を dBm/MHz 単位で、周波数とともに記載する。
- (2) 複数の空中線を有する場合は、それぞれの空中線ごとの測定値において、各周波数ごとの総和を dBm/MHz 単位で周波数とともに記載するほか、参考としてそれぞれの空中線ごとに最大の 1 波を dBm/MHz 単位で周波数とともに記載する。

6 その他

- (1) 擬似負荷は、特性インピーダンス 50Ω の減衰器を接続して行うこととする。ただし、測定レベルが低いため、スペクトル分析器の内蔵減衰器を用いる場合は、擬似負荷を用いない等、レベルダイヤを最適化する。
- (2) 3(2)において、送信を停止することができない場合であって、受信専用の給電点を有する場合は、受信専用の給電点に接続して測定する。
- (3) 使用するスペクトル分析器の雑音レベルが副次発射の許容値のレベルを超えて直接測定できない場合は、低雑音増幅器等を使用するとともに、接続ケーブルの損失等も最小となるように注意し、測定系の雑音レベル（尖頭値）を副次発射の尖頭電力の許容値より 6 dB 以上低い値とする。なお、許容値より 10dB 以上低い値とすることが望ましい。
- (4) 使用するスペクトル分析器の上限周波数が不足し、外部ミキサを用いる場合や同軸導波管変換器を用いる場合も、測定系の雑音レベル（尖頭値）を(3)と同様とする。
- (5) 副次的に発する電波の探索時の掃引周波数幅は、2(2)において技術基準が異なる帯域ごとに掃引する。ただし、データ点数が十分確保でき副次発射を欠測するおそれがなく、許容値が変わる周波数領域において疑義が生じない十分な分解能を有するスペクトル分析器を用いる場合は、掃引周波数幅を広くして測定することができる。
- (6) バースト波は、送信を停止しても連続受信状態に設定できず、バースト状の間欠受信状態として動作する試験機器に適用する。ただし、受信状態以外の時間であっても許容値を超えることはできない。
- (7) 試験機器との接続機器としては、58GHz まで測定可能な同軸型コネクタ（1.85mm）を用いることが望ましい。なお、異なるコネクタを用いる場合は、変換コネクタ等により 1.85mm コネクタに変換する。
- (8) 副次発射の探索において、導波管を用いるものはカットオフ周波数の 0.7 倍から測定する。

ただし、カットオフ周波数の 0.7 倍を超える周波数であっても、導波管が十分に長く技術基準の許容値を満足するカットオフ減衰量が得られることが証明されれば、その周波数範囲の測定を省略することができる。

注1 コンピュータは振幅の平均値を算出する場合に使用する。

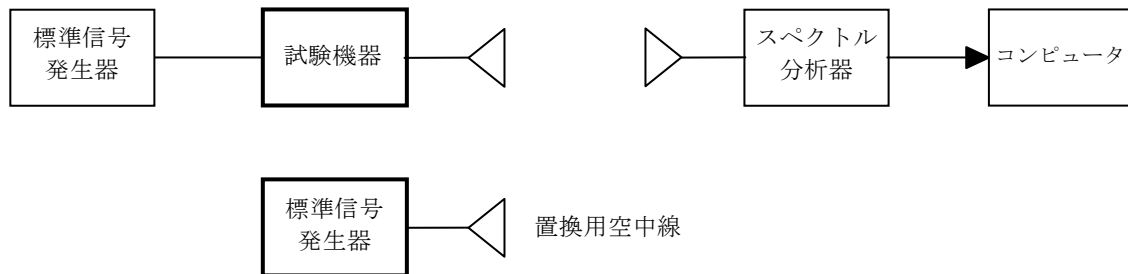
注2 副次的に発する電波の探索は、30MHz（導波管を用いるものはカットオフ周波数の 0.7 倍）から 58GHz までの次の周波数とする。

- ・ 30MHz から 3.0GHz まで
- ・ 3.0GHz から 36.625GHz まで
- ・ 36.625GHz から 58.00GHz まで

注3 パースト波の場合は、掃引時間短縮のため「(掃引周波数幅 (MHz) / 分解能帯域幅 (MHz)) × パースト周期 (s)」で算出される時間以上であれば掃引時間として設定することができる。

六 送信空中線絶対利得

1 測定系統図



2 測定器の設定等

(1) 標準信号発生器は、指定周波数帯内の周波数が出力できるものとする。

(2) 空中線利得最大値を与える周波数探索時のスペクトル分析器を次のように設定する。

中心周波数	空中線電力が最大となる周波数
掃引周波数幅	周波数 26.625GHz の場合は 4.75GHz 以上、周波数 25.5GHz の場合は 7.0GHz 以上
分解能帯域幅	1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y 軸スケール	10dB/Div
掃引時間	測定確度が保証される最小時間
トリガ条件	フリーラン
掃引モード	連続掃引
検波モード	ポジティブピーク
表示モード	マックスホールド

(3) 検出した空中線利得最大値を与える周波数で空中線絶対利得測定時のスペクトル分析器を次のように設定する。

中心周波数	最大の空中線利得となる周波数
掃引周波数幅	0 Hz
分解能帯域幅	1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
掃引モード	連続掃引
検波モード	ポジティブピーク

3 試験機器の状態

試験機器送信空中線を標準信号発生器と接続する。

4 測定操作手順

- (1) 試験機器及び測定用空中線の高さと方向をおおよそ対向させる。
- (2) スペクトル分析器の設定を2(2)とし、標準信号発生器を指定周波数帯の下限から上限周波数まで周波数を変えて受信する。
- (3) 試験機器を回転させて受信電力最大方向に調整する。
- (4) 掃引を繰り返し、電力が最大となる周波数をマーカで測定する。この場合は、スペクトル分析器の周波数の測定精度を高めるため、周波数掃引幅を順次狭くして電力が最大となる周波数を求める。
- (5) 測定用空中線の地上高を試験機器の空中線を中心として±50 cm程度の間変化させ、測定用空中線の向きを調整して、電力が最大となる位置を探し、この点でのスペクトル分析器の読みを「E」とする。
- (6) 試験機器を台上から外し、置換用空中線の構造等による指向性最大利得方向を試験機器の指向性最大利得方向と同一位置に設定して、置換用の標準信号発生器から同一周波数の電波を出し、受信する。
- (7) 置換用空中線を回転及び向きを変えて、電力最大方向に調整し、スペクトル分析器の設定を2(3)とする。
- (8) 測定用空中線の地上高を置換用空中線を中心として±50 cm程度の間変化させ、また、測定用空中線の向きを調整して、受信電力が最大となる位置にする。
- (9) 標準信号発生器の出力を調整して「E」と等しい値となる電力 P_s を記録するか又は「E」に近い値(±1 dB以内)として、「E」との差から逆算して P_s を記録する。
- (10) 送信空中線の絶対利得を次式で算出する。

$$G_T = G_S - L_F + P_S - P_O$$

G_T : 試験機器の送信空中線絶対利得 (dBi)

G_S : 置換用空中線の利得 (dBi)

L_F : 標準信号発生器と置換用空中線間の給電線の損失 (dB)

P_S : 置換用空中線接続時の標準信号発生器の出力 (dBm)

P_O : 試験機器の空中線接続時の標準信号発生器出力 (dBm)

- (11) 等価等方輻射電力を次式で算出する。

$$\text{等価等方輻射電力} = G_T + P_T$$

G_T : 試験機器の送信空中線絶対利得 (dBi)

P_T : 試験機器の空中線電力 (dBm/MHz 又は dBm/50MHz)

5 試験結果の記載方法

送信空中線の絶対利得を dBi で記載するとともに、等価等方輻射電力を平均電力及び尖頭電力について dBm/MHz 及び dBm/50MHz で記載する。

6 その他

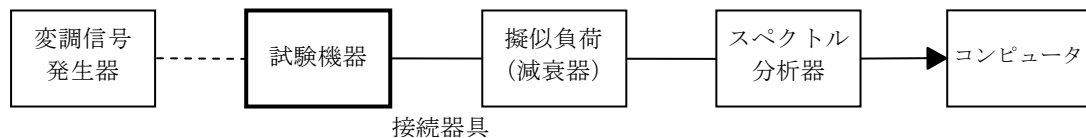
- (1) 空中線絶対利得が 0 dBi 以下の場合、2(2)においてスペクトル分析器の中心周波数を指定周波数として、掃引周波数幅で探索する。また、この周波数範囲以外に空中線絶対利得が最大となることが想定される場合は、その周波数を含む範囲を探索する。
- (2) 空中線絶対利得が 0 dBi を超える場合は、2(2)においてスペクトル分析器の中心周波数として、空中線電力が最大となる周波数、指定周波数帯の上限及び下限の周波数を中心に 1 GHz 程度の掃引周波数幅で探索する。また、この周波数範囲以外に空中線絶対利得が最大となること

が想定される場合は、その周波数を含む範囲を探索する。

- (3) 試験機器の空中線が円偏波の場合で、直線偏波の空中線で測定したときは、V及びH成分の電力和とする。
- (4) 試験機器の空中線利得が、2.14dBi を超えることが想定される場合であって、試験機器の最大利得方向や偏波面が特定できない場合は、測定用空中線を垂直偏波とし、試験機器を水平面内で回転させ最大利得方向を探索し記録する。この方向を保持しながら放射中心が回転の中心となるように試験機器を垂直面内で90度回転させる。測定用空中線を水平偏波とし、試験機器を水平面内で回転させて最大点を求める。
- (5) (4)において測定用空中線の偏波面について垂直偏波を水平偏波に、水平偏波を垂直偏波として同様に最大利得方向を探索する。
- (6) (5)において測定用空中線の偏波面が直線偏波で垂直偏波又は水平偏波と異なる場合は、偏波面を合わせて測定するか又はV及びH成分の電力和とする。
- (7) 試験機器の空中線利得最大点が(4)及び(5)で探索した方向以外に想定される場合は、(4)において水平面内の最大利得方向以外においても最大利得方向を探索する。
- (8) 試験機器の空中線を単体で取り外した場合であって、試験機器実装状態に比べ空中線利得が低下する場合は、試験機器に取り付けた状態で標準信号発生器等に接続して測定する方法とする等、空中線絶対利得が最大となる条件で測定する。
- (9) 空中線絶対利得の測定が困難な場合は、登録証明機関及び登録検査等事業者又はこれら以外の者が測定したデータを用いることができる。
- (10) 測定器として標準信号発生器及びスペクトル分析器を用いる方法を標準としているが、これらに代えてネットワーク分析器を用いることができる。ただし、この場合は、測定系の較正等を十分に行う。

七 拡散帯域幅

1 測定系統図



2 測定器の設定等

- (1) スペクトル分析器を次のように設定する。

中心周波数	試験周波数
掃引周波数幅	占有周波数帯幅の許容値以上
分解能帯域幅	1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y軸スケール	10dB/Div
入力レベル	搬送波レベルがスペクトル分析器雑音レベルより十分高いレベル
データ点数	400点以上
掃引時間	測定確度が保証される最小時間（バースト波の場合は、1サンプル当たり1バーストが入ること）
掃引モード	連続（波形が変動しなくなるまで）
検波モード	ポジティブピーク
表示モード	マックスホールド
- (2) スペクトル分析器を用いて得られた測定値は、外部又は内部のコンピュータにより処理する。

3 試験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定して連続送信状態とする。
- (2) 変調は、通常運用状態で帯域幅が最小となるような信号によって行う。

4 測定操作手順

- (1) 掃引を終了後、全データ点の値をコンピュータの配列変数に取り込む。
- (2) 全データから電力最大点の dB 値を算出する。
- (3) 全データにおいて電力最大点から 10dB 低下した周波数を求める。
- (4) 10dB 低下した周波数のうち、最高周波数を「上限周波数」とする。
- (5) 10dB 低下した周波数のうち、最低周波数を「下限周波数」とする。
- (6) 複数の空中線端子を有する場合は、それぞれの空中線端子において測定する。

5 試験結果の記載方法

- (1) 拡散帯域幅は、「上限周波数」及び「下限周波数」の差として算出し、MHz 単位で記載する。
- (2) 複数の空中線端子を有する場合は、それぞれの空中線端子における測定値のうち、最も小さなものを記載するほか、参考としてそれぞれの空中線端子の測定値も記載する。

6 その他

- (1) 占有周波数帯幅の許容値の範囲において、電力最大点から 10dB 減衰する周波数が複数測定される場合は、それらのうち最高周波数及び最低周波数を用いる。
- (2) 2(1)において、チャープレーダー等の場合であって、測定の取りこぼしが懸念される場合は、スペクトル分析器の掃引時間を変えて、波形の変動がなくなるまで測定する。

八 干渉軽減機能

1 測定操作手順

- (1) 22.21GHz 以上 22.5GHz 未満、23.6GHz 以上 24.0GHz 未満の周波数を占有周波数帯幅の下限又は上限に含む無線設備の場合は、23.6GHz 以上 24.0GHz 未満の周波数帯において、通常設置状態における空中線の垂直面指向性として、仰角 30 度以上の空中線利得の最大値を算出する。
- (2) (1)の空中線利得最大値と給電点における平均電力の最大値を乗じた値 (dB 次元では加えた値)を等価等方輻射電力(注)とする。
- (3) 電波天文業務の用に供する受信設備に対する隔離距離の内側では、電波の発射を停止する。

2 試験結果の記載方法

- (1) 23.6GHz 以上 24.0GHz 未満の周波数帯において、通常設置状態における仰角が 30 度以上の空中線利得の最大値を確認できる書面を添付し、当該周波数の平均電力の最大値を表示する。また、上記の等価等方輻射電力(平均電力)も表示する。
- (2) 電波天文業務の用に供する受信設備に対する隔離距離の内側では、電波の発射を停止する機能を有することを証明する書面を添付し表示する。

注 1(2)の等価等方輻射電力は、 -66.3dBm/MHz 以下であること。

九 不要発射の電力の基準

周波数帯	規定値
36.625GHz 未満	-54dB 以下
36.625GHz 以上	-44dB 以下