

証明規則第2条第1項第8号に掲げる無線設備
「433MHz帯タイヤ空気圧モニタリングシステム又はキ
ーレスエントリシステムに使用する無線設備」
の特性試験手順書

SGSジャパン株式会社
SGS Japan Inc.

一 一般条項

1 試験場所の環境

室内の温湿度は、JIS Z 8703による常温5～35 の範囲、常湿45～85%（相対湿度）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

電源は、定格電圧を供給する。

(2) 認証における特性試験の場合

電源は、定格電圧及び定格電圧 $\pm 10\%$ を供給する。ただし次の場合を除く。

- ア 外部電源から受験機器への入力電圧が $\pm 10\%$ 変動したときにおける受験機器の無線部（電源は除く。）の回路への入力電圧の変動が $\pm 1\%$ 以下であることが確認できた場合。この場合は定格電圧のみで試験を行う。
- イ 電源電圧の変動幅が $\pm 10\%$ 以内の特定の変動幅内ではしか受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と下限値が工事設計書に記載されている場合。この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試験を行う。
- ウ 一次電池での動作に限定される無線設備であって、電池交換を行わない無線設備は初期電圧のみで試験を行う。初期電圧値は書面にて確認する。
- エ 一次電池での動作に限定される無線設備であって、アンテナ一体型のものの測定の場合には定格電圧及び定格電圧 $\pm 10\%$ の測定に代えて、3回の測定を行い設備規則に規定する許容値に対し最も近い値を測定値とすることができる。

3 試験周波数と試験項目

- (1) 受験機器の発射可能な周波数が3波以下の場合、全波で全試験項目について試験を行う。
- (2) 受験機器の発射可能な周波数が4波以上の場合、上中下の3波の周波数で全試験項目について試験を行う。

4 予熱時間

工事設計書に予熱時間が必要である旨が明記されている場合は、記載された予熱時間経過後、測定する。その他の場合予熱時間はとらない。

5 測定器の精度と較正等

- (1) 測定値に対する測定精度は必要な試験項目において説明している。測定器は較正されたものを使用する必要がある。
- (2) 測定用スペクトルアナライザは掃引方式デジタルストレージ型とする。ただし、FFT方式を用いるものであっても、検波モード、分解能帯域幅（ガウスフィルタ（注））、ビデオ帯域幅等各試験項目の「スペクトルアナライザの設定」と同等な設定ができるものは使用してもよい。サンプルと記載されているのはRMSでもよい

6 その他

- (1) 本試験方法において、アンテナ端子付きとはアンテナ端子（試験用端子を含む）のある無線設備を、アンテナ一体型とはアンテナ一体型タイヤ空気圧モニタ設備及びきょう体外にケーブル等が付属しないアンテナ一体型キーレスエントリー装置等の無線設備をいう。
- (2) 本試験方法は、内蔵又は付加装置により次の機能が実現できる機器に適用する。
 - ア 通信の相手方が無い状態で電波を送信する機能
 - イ 連続送信状態又は一定周期、かつ、同一バースト長の継続的バースト状態で送信する機能
 - ウ 試験しようとする周波数を設定して送信する機能
 - エ 試験用の変調設定ができる機能及び変調を停止できる機能
- (3) 試験機器の擬似負荷は、特性インピーダンスを50 とする。
- (4) アンテナ端子付きの場合
 - ア 複数の空中線を時分割等で使用する無線設備（偏波ダイバーシティ機能等を含む）であって、非線形素子等を有する空中線切替装置を用いるもの場合は、空中線切替装置の出力側（空中線側）空中線給電点とする。
 - イ 複数の空中線を時分割等で使用する無線設備であって、電波発射状態で空中線を切り替えるものは、切替を行っている状態で「周波数の偏差・占有周波数帯幅」及び「スプリアス発射又は不要発射強度」の測定を行う。

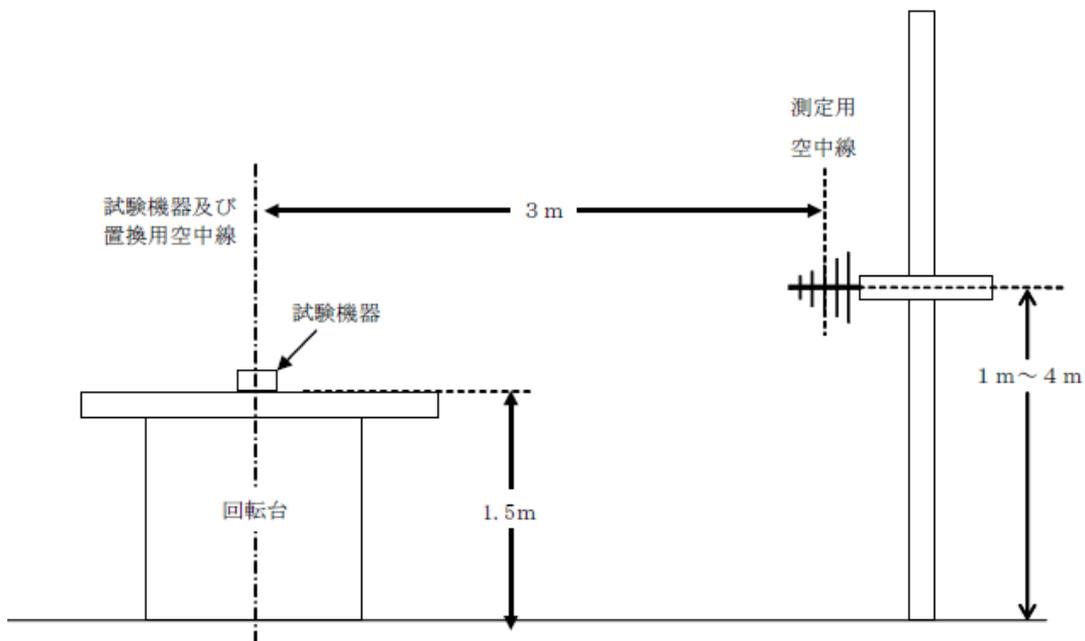
(5) アンテナ一体型の場合

ア 試験場所

5面反射波を抑圧した電波暗室とする。

イ 測定施設

測定施設は次の図に準じるものとする。



(ア) 試験機器は地上高1.5m(底部)の回転台上に乗せ、置換用空中線は地上高1.5mの高さとする。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「発射する電波が著しく微弱な無線局の電界強度の測定方法を定める件」に準ずる。

(イ) 測定用空中線の地上高は、1mから4mまでの間可変とする。

(ウ) 試験機器と測定用空中線の距離は原則として3mとする

ウ 試験機器の設置状態

(ア) 試験機器の設置状態は、直交する3方向に設置する。

(イ) タイヤ空気圧モニタの場合は、タイヤ等に取り付けずに状態で測定する。

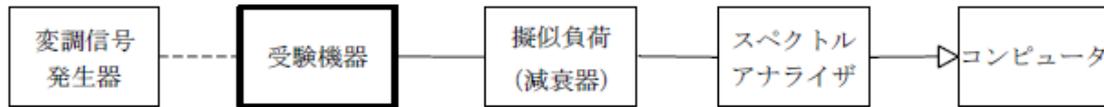
(ウ) 垂直偏波及び水平偏波を切り替えて送信する等の偏波ダイバーシティ機能を有する無線設備の場合は、偏波面を固定した状態で(ア)の設置状態とする。

アンテナ端子付設備の試験方法

二 周波数の偏差・占有周波数帯幅

1 測定系統図

アンテナ端子付き



2 測定器の条件等

スペクトルアナライザは以下のように設定する。

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の約2～3.5倍程度まで
分解能帯域幅	設備規則に規定する許容値の約3%以下
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
入力レベル	搬送波レベルがスペクトルアナライザ雑音レベルより十分高いこと
掃引時間	測定精度が保証される時間 (パースト波の場合、1サンプル当たり1パーストが入ること)
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

3 受験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定して、連続送信状態又は継続的(一定周期並びに一定パースト長)パースト送信状態とする。
- (2) 変調符号は、標準符号化試験信号で変調する。ただし、標準符号化試験信号に設定できない場合は、通信運用状態において占有周波数帯幅が最大となる変調符号にする。

4 測定操作手順

- (1) スペクトルアナライザの設定を2のとおりとし、表示に変化が認められなくなるまで掃引を繰り返した後、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) 全データについて、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求め、全電力として記憶する。
- (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%になる限界データ点を求める。その限界データ点の周波数を下限周波数として記憶する。
- (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%になる限界データ点を求める。その限界データ点の周波数を上限周波数として記憶する。
- (6) 占有周波数帯幅(=上限周波数-下限周波数)を計算する。

5 結果の表示

- (1) 周波数の偏差(指定周波数帯)
 - ア 「上限周波数」及び「下限周波数」をMHz単位で表示する。
 - イ アにおいて「上限周波数」及び「下限周波数」が設備規則に規定する許容値の周波数範囲内であることを確認し、上限周波数、下限周波数、及び「良」で記載する。それ以外は「否」で記載する。
- (2) 占有周波数帯幅
kHz単位で表示する。
- (3) 中心周波数
「上限周波数」と「下限周波数」を加えて2で割り、中心周波数としてMHz単位で記載する。

6 その他の条件

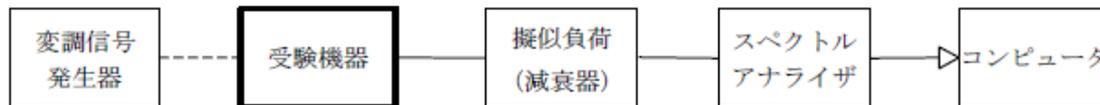
- (1) 占有周波数帯幅が最大になる信号として、標準符号化試験信号(ITU-T勧告O.150による9段PN符号又は15段PN符号)による変調を原則とする。ただし、当該変調設定ができないときは実運用状態において占有周波数帯幅が最大となる信号を用いることができる。
- (2) 占有周波数帯幅が最大になる信号の設定が不可能で、パーストごと又は手動操作ごとに変調信号が異なる場合には、スペクトラムアナライザを2のマックスホールド状態の設定のまま波形が変動しなくなるまで行うことにより、実運用状態において占有周波数帯幅が最大となる信号に代

えることとする。この場合において、占有周波数帯幅が狭く測定されるような信号を設定してはならない。

- (3) 占有周波数帯幅の測定値が設備規則に規定する許容値を大きく下回る場合は、2のスペクトル分析器の設定において掃引周波数幅及び分解能帯域幅を狭くして再測定を行う。

三 スプリアス発射又は不要発射の強度

1 測定系統図



2 測定器の条件等

- (1) 搬送周波数近傍を除く不要発射探索時のスペクトラムアナライザの設定は次のようにする。

掃引周波数幅	3 0 MHz ~ 4 3 2 . 7 9 5 MHz 及び 4 3 5 . 0 4 5 MHz ~ 3 GHz
分解能帯域幅	周波数が 1 GHz 以下のとき、1 0 0 kHz 1 GHz 超えのとき、1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y軸スケール	1 0 dB/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	測定精度が保証される時間
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

- (2) 搬送波または、搬送波周波数近傍を除く不要発射測定時のスペクトラムアナライザの設定は次のようにする。

中心周波数	搬送波または不要発射周波数 (探索された周波数)
掃引周波数幅	0 Hz
分解能帯域幅	1 GHz 以下のとき、1 0 0 kHz 1 GHz 超えのとき、1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y軸スケール	1 0 dB / D i v
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	測定精度が保証される時間 ただし、バースト波の場合、1 バーストの継続時間以上
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引モード	単掃引
検波モード	サンプル (求める値が尖頭値の場合は、ポジティブピーク)

- (3) 搬送波周波数近傍の不要発射探索時のスペクトラムアナライザの設定は次の様にする。

掃引周波数幅	4 3 2 . 7 9 5 MHz ~ 4 3 3 . 7 9 5 MHz 及び 4 3 4 . 0 4 5 MHz ~ 4 3 5 . 0 4 5 MHz
分解能帯域幅	3 kHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y軸スケール	1 0 dB/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	測定精度が保証される時間
データ点数	測定精度が保証される点数

掃引モード 単掃引
検波モード ポジティブピーク

(4) 搬送波周波数近傍の不要発射測定時のスペクトラムアナライザの設定は次の様にする。

中心周波数 不要輻射周波数(探索された周波数)(注1)
掃引周波数幅 100kHz
分解能帯域幅 3kHz
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 最大のダイナミックレンジとなる値
掃引時間 測定精度が保証される時間
掃引モード 単掃引
検波モード ポジティブピーク

注1 掃引周波数によって、掃引周波数範囲が指定周波数帯幅内を含まないように中心周波数を以下のように設定する。

掃引周波数上端が433.745MHzを超える場合
中心周波数：433.745MHz
掃引周波数下端が434.095MHz未満となる場合
中心周波数：434.095MHz

3 受験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定して送信する。
- (2) 連続送信にできない場合は、継続的(一定周期、一定バースト長)バースト送信状態とする。
- (3) 変調符号は、標準符号化試験信号で変調する。標準符号化試験信号に設定できない場合は、通常運用状態に用いる変調符号にする。

4 測定操作手順

- (1) スペクトルアナライザの設定を2(1)として掃引し、不要発射を探索する。
- (2) 探索した不要発射の振幅を用いて等価等方輻射電力を計算する。
 $P_0 = P_p + G_T$ (dBm)
 P_p : スペクトルアナライザによる不要発射測定値(dBm)
 G_T : 不要発射周波数における送信空中線絶対利得(dBi)
- (3) 求めた値が規格値を満足する場合は、2(2)の測定は行わず、求めた値を測定値とする。
- (4) (2)で求めた値が規格値を超えた場合は、スペクトルアナライザの周波数の精度を高めるため、掃引周波数幅を100MHz、10MHz、1MHzと順次狭くして、その不要発射の周波数を正確に求める。スペクトルアナライザの設定を2(2)とし、不要発射の振幅の平均値(バースト波の場合は、それぞれのバースト内の平均値とする。)を求める。
この値を用いて等価等方輻射電力を求めて測定値とする。
- (5) スペクトルアナライザの設定を2(3)として掃引し、不要発射を探索する。
- (6) 探索した不要発射の振幅を参照帯域幅(100kHz)当たりの電力に換算(振幅測定値 + 分解能帯域幅換算値)し、等価等方輻射電力を計算する。
(分解能帯域幅換算値) = $10 \log(\text{参照帯域幅}) / (\text{測定時の分解能帯域幅})$
分解能帯域幅換算値：15.2 dB
- (7) 求めた値が規格値を満足する場合は、2(4)の測定は行わず、求めた値を測定値とする。
- (8) 求めた値が規格値を超えた場合は、規格値を超える周波数において、次の(9)から(10)の手順で詳細測定を行う。
- (9) スペクトルアナライザを2(4)として掃引し、掃引周波数幅内の電力総和を求めて不要発射の振幅とする。
なお、スペクトラムアナライザの中心周波数は、(8)において規格値を超える各周波数とする。(注3)
- (10) スペクトルアナライザを2(4)の設定において中心周波数を搬送波が最大振幅となる周波数、掃引周波数幅を占有周波数帯幅の2~3倍とし、掃引周波数幅内の電力総和を求めて搬送波の振幅とする。
- (11) 「不要発射の振幅/搬送波の振幅×空中線電力(注2)」として求めた値を測定値とする。
注2 空中線電力の測定項目で求めた等価等方輻射電力の値を用いる。

5 結果の表示

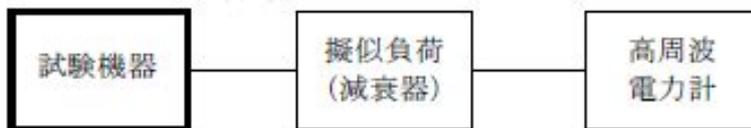
1 GHz以下と1 GHzを超える周波数において、それぞれ4で求めた不要発射電力の最大の1波を周波数とともにnW/100 kHz又はnW/MHz単位で表示する。

6 その他の条件

4(11)の式は、搬送波周波数近傍の周波数において空中線利得が大きく変動しないことを前提としている。したがって、空中線利得の最大値が搬送波周波数と異なる(中心周波数が離調している等)場合は空中線利得の差を補正する必要があるが、搬送波周波数に比べ近傍周波数における空中線利得の方が低いことが証明できる周波数特性が提出された場合は、搬送波周波数と近傍周波数の空中線利得の差を補正することができる。

四 空中線電力の偏差

1 測定系統図



2 測定器の条件等

- (1) 電力計として、平均電力で規定されている電波型式の測定は平均電力計、尖頭電力で規定されている電波型式の測定は尖頭電力計を用いる。
- (2) 平均電力計は、熱電対若しくはサーミスタによる熱電変換型のもの又はこれらと同等の性能を有するものを使用する。ただし、バースト周期が長時間になる場合はスペクトラムアナライザを使用することができる。
- (3) 尖頭電力計は、電力の尖頭値を測定できるものであること。尖頭電力測定においては、スペクトラムアナライザを使用してもよい。
- (4) 減衰器の減衰量は、電力計に最適動作入力レベルを与えるものとする。
- (5) 尖頭電力の測定において、スペクトラムアナライザを使用する場合の設定は次のとおりとする。

中心周波数	周波数の偏差・占有周波数帯幅の項目で求めた中心周波数
掃引周波数幅	設備規則に規定する許容値の2倍から3.5倍程度まで
分解能帯域幅	3 MHz (注1)
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の3倍以上
Y軸スケール	10 dB/Div
データ点数	400点以上(例1001点)
掃引時間	測定精度が保証される時間
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

注1：占有周波数帯幅の測定値が、許容値より十分狭い場合は、占有周波数帯幅の測定値の3倍以上とすることができる。

- (6) バースト周期が長時間になる場合の平均電力測定時のスペクトラムアナライザの設定は、次のとおりとする。

中心周波数	周波数の偏差・占有周波数帯幅の項目で求めた中心周波数
掃引周波数幅	0 Hz
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
掃引時間	1バーストの継続時間以上
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引モード	単掃引
検波モード	サンプル

3 受験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定して、連続送信する。
- (2) 標準符号化試験信号で変調する。標準符号化試験信号に設定できない場合は、通常運用状態に用いる変調符号にする。
- (3) 連続送信に設定できない場合は、継続的パースト送信状態とする。

4 測定操作手順

- (1) 高周波電力計の零調を行う。
- (2) 送信して、平均電力又は尖頭電力を測定する。
- (3) 平均電力を測定する場合は、平均電力計の値を測定値とする。ただし、パースト波の場合は、パースト時間率を一定にして送信し、繰り返しパースト波電力を十分長い時間にわたり電力計で測定する。
- (4) 平均電力は次のとおりとする。
 - 連続波の場合 (3) で求めた値
 - パースト波の場合 (3) で求めた値と送信時間率からパースト内の平均電力を次式により計算した値。

パースト内平均電力 = (3) で求めた値 / 送信時間率

送信時間率 = パースト送信時間 / パースト繰り返し周期

- (5) 平均電力測定において、パースト周期が長時間になる場合は、スペクトラムアナライザを2(6)の設定にし、中心周波数を二の項で求めた中心周波数として、パースト内平均電力を測定する。測定値がパーストごとに変動する場合は、数回測定してパースト内平均電力が最大となる値を測定値とする。
- (6) 尖頭電力は、尖頭電力計の値を測定値とする。尖頭電力の測定にスペクトラムアナライザを用いる場合は、2(5)の設定において中心周波数を二の項で求めた中心周波数とし、尖頭電力を測定する。
- (7) 求めた平均電力又は尖頭電力を用いて次式で等価等方輻射電力 P_o を算出して測定値とする。

$$P_o = P_p + G_T \text{ (dBm)}$$

P_p : 平均電力又は尖頭電力の測定値 (dBm)

G_T : 搬送波周波数における送信空中線絶対利得 (dBi)

G_T は、申込者から提出された書面の値を用いる。

5 結果の表示

試験結果は、空中線電力の絶対値を μW 単位で、工事設計書に記載される値の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。

6 その他の条件

- (1) パースト周期が、タイムゲート機能を有する電力計の平均時間よりも長く測定が困難な場合は、電力計の測定時間をパースト時間以下に設定し、パースト内平均電力を求めることができる。
- (2) スペクトラムアナライザを用いた測定において、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アナライザのレベルについて標準信号発生器等を用いて確認すること。
- (3) 試験機器の空中線が円偏波の場合は、直線偏波の空中線で測定した時は、垂直及び水平成分の電力和とする。
- (4) スペクトル分析器の検波モードが、電力の真値 (RMS) を表示するものであれば、IF 出力端に接続した電力計を用いる代わりに、スペクトル分析器の指示する値を用いることができる。

五 副次的に発する電波等の限度

1 測定系統図



2 測定器の条件等

- (1) 測定対象が低レベルの為、疑似負荷(減衰器)の減衰量はなるべく低い値とする。
- (2) 副次的に発する電波等の限度(以下「副次発射」という)探索時のスペクトラムアナライザは次のように設定する。

掃引周波数幅	30MHzから 3 GHzまで
分解能帯域幅	周波数が 1 GHz以下では100kHz、 1 GHz超えでは 1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y軸スケール	10 dB/Div
掃引時間	測定精度が保証される時間
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

- (3) 副次発射測定時のスペクトルアナライザの設定は次のとおりとする。

中心周波数	探索された副次発射周波数
掃引周波数幅	0 Hz
分解能帯域幅	周波数が 1 GHz以下では100kHz、 1 GHz超えでは 1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y軸スケール	10 dB / Div
掃引時間	測定精度が保証される時間
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引モード	単掃引
検波モード	サンプル

3 受験機器の状態

- (1) 全時間にわたり連続受信できる状態に設定する。
- (2) 連続受信状態に設定できない場合には、間欠受信状態に設定する。この場合において、2(2)のスペクトラムアナライザの設定において掃引モードを連続掃引、表示モードをマックスホールドとして波形が変動しなくなるまで測定し、設備規則に規定する許容値を超える場合は4(2)と同様に掃引周波数幅を狭くして副次発射周波数を求め、2(3)のスペクトラムアナライザの設定において掃引周波数幅を10MHzとし、掃引モードを連続掃引、表示モードをマックスホールドとして測定した値を用いて4(1)の式で等価等方輻射電力を算出して測定値とする。

4 測定操作手順

- (1) スペクトラムアナライザの設定を2(1)として、掃引し副次発射を探索する。探索した副次発射の振幅値を用いて次式で等価等方輻射電力 P_o を算出した値が設備規則に規定する許容値を満足する場合は測定値とし2(3)の測定は行わない。

$$P_o = P_p + G_R \quad (\text{dBm})$$

P_p : スペクトラムアナライザによる副次発射測定値 (dBm)

G_R : 副次発射周波数における受信空中線絶対利得 (dBi)

G_R は、申込者から提出された書面の値を用いる。

- (2) 探索した副次発射振幅値から求めた等価等方輻射電力 P_o が、設備規則に規定する許容値を超えた場合は、スペクトラムアナライザの掃引周波数幅を順次狭くして、その副次発射の周波数を求める。スペクトラムアナライザの設定を2(3)とし、副次発射の振幅の平均値(バースト波の場合は、それぞれのバースト内の平均値とする。)を求めた値を用いて(1)の式で等価等方輻射電力 P_o を算出して測定値とする。

5 結果の表示

1 GHz以下の周波数において、最大の1波の副次発射について、その周波数とともにnW / 100kHz単位で記載し、1 GHzを超える周波数において、最大の1波の副次発射について、その周波数とともにnW / MHz

単位で記載する。

6 その他の条件

- (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、スペクトルアナライザ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こと。
- (2) スペクトラムアナライザの感度が足りない場合は、低雑音増幅器を使用する。
- (3) 試験機器の状態が連続受信にできない場合は、間欠受信状態とすることができる。ただし、2(2)において掃引モードを連続掃引、表示モードをマックスホールドとして波形が変動しなくなるまで測定し、許容値を超える場合は、4(2)同様に掃引周波数を狭くして副次発射周波数を正確に求める。
次に2(2)において掃引周波数幅を10MHz程度とし、掃引モードを連続掃引、表示モードをマックスホールドとして測定する。この値を用いて等価等方輻射電力を求めて測定値とする。
- (4) 連続受信状態に設定するために外部試験装置から制御信号を発射する場合は、30MHz以上の測定周波数範囲において外部試験装置からの発射が設備規則に規定する許容値を超えないことを確認する。ただし、外部試験装置からの制御信号をスペクトラムアナライザの外部トリガとして時間的に分離できる場合はこの限りではない。
- (5) 単向通信方式の無線設備等であって受信装置を有しない場合は、副次発射の測定は行わない。

六 送信時間制御

1 測定系統図



2 測定器の条件等

- (1) スペクトルアナライザの設定は次のとおりとする。

中心周波数	試験周波数
掃引周波数幅	0 Hz
分解能帯域幅	1 MHz程度
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
掃引時間	許容値の2倍程度
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

- (3) 外部試験装置は、試験機器に対し起動信号を送信することが可能な装置である。この代用として、試験機器に対し、起動信号を送信可能な対向機を使用することができる。また、手動で送信する場合や外部試験装置からの制御を受けない場合は不要である。

3 受験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定して、外部試験装置等の起動信号を受信可能な状態とする。
- (2) 送信時間は最大となる状態、送信休止時間は最小となる状態に外部試験装置等を用いて設定する。
- (3) 手動で送信する場合や外部試験装置から制御を受けない場合は、送信時間が最大となる状態及び送信休止時間が最小となる状態に設定する。

4 測定操作手順

周期的な送信を行う無線設備

外部試験装置からの起動信号等を受信した状態で電波を発射する無線設備の場合は、起動信号を受信して電波を発射していることをスペクトラムアナライザで確認する。

外部試験装置から起動信号等がない状態で電波を発射する無線設備は、電波を発射していることをスペ

クトラムアナライザで確認する。
最大送信時間及び最小休止時間を測定する。

5 結果の表示

- (1) 送信時間の測定値のうち最大値及び送信休止時間のうち最小値を s 又はmsの単位で記載する。
この場合において周期的な送信を行わない無線設備の場合には、周期的な送信を行わないことを記載する。
- (2) 1時間当たりの送信時間の総和は、書面により確認する。

6 その他の条件

- (1) 外部試験装置等を用いない状態で、送信時間の最大となる状態、送信休止時間の最小となる状態に設定できる場合は、外部試験装置は不要である。
- (2) 時間分解能が不足する場合は、ビデオトリガを用い掃引時間を最大送信時間と最小送信休止時間が分かるように測定する。

アンテナ一体型設備の試験方法

七 周波数の偏差・占有周波数帯幅

1 測定系統図



2 測定器の条件等

スペクトラムアナライザは、以下のように設定する。

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の約2～3.5倍程度まで
分解能帯域幅	設備規則に規定する許容値の約3%以下
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
入力レベル	搬送波レベルがスペクトルアナライザ雑音レベルより十分高いこと
掃引時間	測定精度が保証される時間 (バースト波の場合、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

3 受験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定して、連続送信状態又は継続的(一定周期並びに一定バースト長)バースト送信状態とする。
- (2) 変調符号は、標準符号化試験信号で変調する。ただし、標準符号化試験信号に設定できない場合は、通信運用状態において占有周波数帯幅が最大となる変調符号にする。

4 測定操作手順

- (1) スペクトラムアナライザの設定を2のとおりとし、表示に変化が認められなくなるまで掃引を繰り返した後、全データ点の値をコンピュータの配列変数に取り組む。
- (2) 全データについて、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求め、全電力として記憶する。
- (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%になる限界データ点を求める。その限界データ点の周波数を下限周波数として記憶する。
- (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%になる限界データ点を求める。その限界データ点の周波数を上限周波数として記憶する。

(6) 占有周波数帯幅 (= 上限周波数 - 下限周波数) を計算する。

5 結果の表示

(1) 周波数の偏差(指定周波数帯)

ア 「上限周波数」及び「下限周波数」をMHz単位で表示する。

イ アにおいて「上限周波数」及び「下限周波数」が設備規則に規定する許容値の周波数範囲内であることを確認し、上限周波数、下限周波数、及び「良」で記載する。それ以外は「否」で記載する。

(2) 占有周波数帯幅

kHz単位で表示する。

(3) 中心周波数

「上限周波数」と「下限周波数」を加えて2で割り、中心周波数としてMHz単位で記載する。

6 その他の条件

(1) 占有周波数帯幅が最大になる信号として、標準符号化試験信号 (ITU - T 勧告 O.150 による 9 段 PN 符号又は 15 段 PN 符号) による変調を原則とする。ただし、当該変調設定ができないときは実運用状態において占有周波数帯幅が最大となる信号を用いることができる。

(2) 占有周波数帯幅が最大になる信号の設定が不可能で、パーストごと又は手動操作ごとに変調信号が異なる場合には、スペクトラムアナライザを 2 のマックスホールド状態の設定のまま波形が変動しなくなるまで行うことにより、実運用状態において占有周波数帯幅が最大となる信号に代えることとする。この場合において、占有周波数帯幅が狭く測定されるような信号を設定してはならない。

(3) 占有周波数帯幅が最大になる信号の設定が不可能で、通常の変調符号での測定値が 500kHz 以下であって周波数偏移等を制御しない場合は、通常の変調符号を占有周波数帯幅が最大になる符号に代えることができる。ただし、占有周波数帯幅が狭く測定されるような変調条件を設定してはならない。

(4) 占有周波数帯幅の測定値が設備規則に規定する許容値を大きく下回る場合は、2 のスペクトル分析器の設定において掃引周波数幅及び分解能帯域幅を狭くして再測定を行う。

八 スプリアス発射又は不要発射の強度

1 測定系統図



2 測定器の条件等

(1) 搬送周波数近傍を除く不要発射探索時のスペクトラムアナライザの設定は次のようにする。

掃引周波数幅	30 MHz ~ 432.795 MHz 及び 435.045 MHz ~ 3 GHz
分解能帯域幅	周波数が 1 GHz 以下のとき、100 kHz 1 GHz 超えのとき、1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y 軸スケール	10 dB/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	測定精度が保証される最小時間
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

(2) 搬送波または、搬送波周波数近傍を除く不要発射測定時のスペクトラムアナライザの設定は次のように

する。

中心周波数	搬送波または不要発射周波数（探索された周波数）
掃引周波数幅	0 Hz
分解能帯域幅	周波数が 1 GHz 以下のとき、100 kHz 1 GHz 超えのとき、1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y 軸スケール	10 dB / 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	測定精度が保証される時間 ただし、バースト波の場合、1 バーストの継続時間以上
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引モード	単掃引
検波モード	サンプル（求める値が尖頭値の場合は、ポジティブピーク）

（3）搬送波周波数近傍の不要発射探索時のスペクトラムアナライザの設定は次の様にする。

掃引周波数幅	432.795 MHz ~ 433.795 MHz 及び 434.045 MHz ~ 435.045 MHz
分解能帯域幅	3 kHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y 軸スケール	10 dB / 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	測定精度が保証される時間
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

（4）搬送波周波数近傍の不要発射測定時のスペクトラムアナライザの設定は次の様にする。

中心周波数	不要輻射周波数(探索された周波数)(注1)
掃引周波数幅	100 kHz
分解能帯域幅	3 kHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y 軸スケール	10 dB / 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	測定精度が保証される時間
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

注1 掃引周波数によって、掃引周波数範囲が指定周波数帯幅内を含まないように中心周波数を以下のように設定する。

掃引周波数上端が 433.745 MHz を超える場合
中心周波数：433.745 MHz
掃引周波数下端が 434.095 MHz 未満となる場合
中心周波数：434.095 MHz

3 受験機器の状態

- （1）試験周波数に設定して送信する。
- （2）連続送信にできない場合は、継続的(一定周期、一定バースト長)バースト送信状態とする。
- （3）変調符号は、標準符号化試験信号で変調する。標準符号化試験信号に設定できない場合は、通常運用状態に用いる変調符号にする。

4 測定操作手順

- （1）搬送波周波数近傍を除く不要発射の探索
測定空中線を垂直偏波とし、受験機器及び測定用空中線の高さや方向をおおよそ対向させる。

スペクトラムアナライザの設定を2(1)として、不要発射を探索して、レベル測定が必要なスペクトルの見当をつける。また、スペクトラムアナライザによる周波数の測定精度を高めるため、掃引周波数幅を100MHz、10MHz、1MHzと順次狭くして、不要発射周波数を求める。

(2) 搬送波周波数近傍を除く不要発射のレベル測定

(1)で探索した不要発射の周波数について(複数ある場合はその各々について)、次に示すアからウの操作により最大指示値を記録した後、エの換算式により測定値を求め許容値より10dB以上低い場合は測定値とする。10dB以上低くない場合は、オに示す通り、それぞれの不要発射の周波数に相当する周波数について、カからコの置換測定により不要発射のレベルを測定する。また、一度に多くの受験機器を測定する場合、測定の効率化を図るため、標準信号発生器から一定の値を出力しカからコの操作を測定精度を損なわない範囲の周波数間隔で繰返し、コに示した式のGsとLF、いわゆる換算値を予め取得した後、受験機器毎にアからウの操作を行い測定してもよい。

ア スペクトルアナライザの設定を2(2)とする

イ 受験機器を回転させて不要発射の受信電力最大方向に調整する。

ウ 測定用空中線の地上高を1mから4m程度の間変化させ、また、測定用空中線の向きを調整して、不要発射の受信電力が最大となる位置を探し、この点のスペクトルアナライザの読みを「E」とする。なお、不要発射がバースト波の場合は、バースト内の平均値を「E」とする。

エ 不要発射の電力(等価等方輻射電力dBm)を、下の式により求める。

$$\text{不要発射電力} = P_{SA} - G_{SA} + L_{FA} - 13.3 + 20 \log F$$

P_{SA} : スペクトルアナライザの測定値 (単位dBm)

G_{SA} : 測定用空中線絶対利得 (単位dBi)

L_{FA} : スペクトルアナライザと測定用空中線間の給電線の損失 (単位dB)

F: 不要発射周波数 (MHz)

なお、ここでそれぞれの値は不要発射の周波数におけるものである。

オ ここで求めた不要発射電力が許容値に対し10dB以上低い値の場合は、ここで求めた値を測定値とする。10dB以上低くない場合は、次項以降による置換法により測定値を求める。

カ 受験機器を台上から外し、置換用空中線の位置を受験機器の設置位置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。なお、置換用空中線の偏波面は、測定用空中線の偏波面と同じにする。

キ 置換用空中線を回転し、電力最大方向に調整する。

ク 測定用空中線の地上高を1mから4m程度の間変化させ、また、測定用空中線の向きを調整して、受信電力の最大となる位置にする。

ケ 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Psを記録するか、あるいは「E」に近い値(±1dB以内)として、「E」との差から逆算してPsを記録する。

コ 不要発射の電力(等価等方輻射電力dBm)を、下の式により求める。

$$\text{不要発射電力} = P_s + G_s - L_f$$

記号 P_s : 標準信号発生器の出力 (単位dBm)

G_s : 置換用空中線の絶対利得 (単位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 (単位dB)

なお、ここでそれぞれの値は不要発射の周波数におけるものである。

(3) 偏波面の変更

測定用空中線を水平偏波とし、(1)、(2)の手順を繰返し、最大の値を測定結果とする。

(4) 搬送波周波数近傍の不要発射放射方向の探索

スペクトルアナライザの設定を2(1)又は2(2)において、中心周波数を搬送波周波数として、4(2)アからウの操作により最大指示値及び最大放射方向を記録する。

(5) 搬送波周波数近傍の不要発射の探索

4(4)で探索した最大放射方向において、スペクトルアナライザの設定を2(3)とし、搬送波周波数近傍の範囲で探索した不要発射の(振幅測定値+分解能帯域幅換算値(注6))を求め、4(2)エの式により求めた等価等方輻射電力の値が許容値より10dB以上低い場合は測定値とする。

注6 (分解能帯域幅換算値)=10log(参照帯域幅(注7))/(測定時の分解能帯域幅)

分解能帯域幅換算値 : 15.2dB

注7 参照帯域幅:技術基準で規定される帯域幅で、100kHzである。

(5) 搬送波周波数近傍の不要発射のレベル測定

搬送波周波数近傍の範囲で探索した不要発射の等価等方輻射電力の値が許容値より10dB以上低くない場合、許容値から10dB低い値を超える周波数において、次のア から オ の手順で詳細測定を行う。

ア スペクトルアナライザを2(4)のように設定する。スペクトルアナライザの中心周波数は、許容値から10dB低い値を超える周波数とする。(注5)

イ スペクトルアナライザを掃引して、全データ点の値をコンピュータの配列変数に取り込む。

ウ 全データについて、dB値を電力次元の真数に変換する。

エ 全データの電力総和を求め、これをPsとする。(注8)

オ 以下 カ に示す方法により求めた搬送波振幅値で除して、各不要発射周波数における搬送波の振幅からの減衰量を求める。ここで求めた減衰量に空中線電力(注9)を乗じた値を測定値とする。

注9 空中線電力の測定項目で求めた等価等方輻射電力の値を用いる。

カ 搬送波振幅は、スペクトルアナライザを2(4)の設定において中心周波数を最大振幅となる周波数、掃引周波数幅を占有周波数帯幅の2~3倍とし、上記 イ から エ と同様の手順により、全データの電力総和を求めた値(注8)を搬送波の振幅とする。

注8 電力総和の計算は以下の式による。ただし、参照帯域幅内のRMS値が直接求められるスペクトルアナライザの場合は、その値を用いても良い。

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

Ps :各周波数での参照帯域幅内の電力総和の測定値(W)

Ei :1サンプルの測定値(W)

Sw:掃引周波数幅(MHz)

n :参照帯域幅内のサンプル点数

k :等価雑音帯域幅の補正值

RBW:分解能帯域幅(MHz)

キ ここで求めた不要発射電力が許容値に対し10dB以上低い値の場合は、ここで求めた値を測定値とする。10dB以上低くない場合は、4(2)カ から コ による置換法により測定値を求める。ただし、測定用空中線の利得が、搬送波周波数と不要発射周波数における差が3dB以内の場合であって、不要発射電力が許容値に対して3dB以上低い場合は、ここで求めた値を測定値とすることができる。なお、測定用空中線の利得差が3dB を越える場合は利得の差を補正する。

(7) 偏波面の変更 測定用空中線を水平偏波とし、(4)から(6)の手順を繰り返し、最大の値を測定結果とする。

5 結果の表示

1GHz以下と1GHzを超える周波数において、それぞれ4で求めた不要発射電力の最大の1波を周波数とともにnW/100kHz又はnW/MHz単位で表示する。

6 その他の条件

- (1) 受験機器の機種によっては、空中線の指向特性により不要発射のレベルが大きく変化することに注意が必要である。
- (2) 受験機器の回路構成から判断して不要発射が発生しないことが明らかな特定の周波数帯がある場合は、必要に応じその周波数帯の測定を省略しても差支えない。
- (3) 不要発射は等価等方輻射電力の平均電力と定義されているので、不要発射の探索は30MHzから3GHzまで幅広く行うことにしているが、実際の測定では受験機器の空中線の周波数特性も影響し、不要発射が技術基準を十分に満足することが明らかな特定の周波数帯がある場合は、必要に応じその周波数帯の測定を省略しても差支えない。
- (4) 受験機器空中線の偏波面が特定できない場合は、測定値に3dB加算した値を測定結果とする。
- (5) 受験機器空中線の偏波面が円偏波の場合に、直線偏波の空中線で測定をした時は測定値に3dB加算した値を測定結果とする。ただし、同一の放射方向において安定に測定できる場合は、V及びH成分の電力和と

する。

(6) 4(2) 工項の換算式に用いた定数-13.3は、伝搬損失(dB次元)の補正定数で内訳は以下の通りである。
-13.3=31.5 -49.5+4.7

ア $10 \log (4 \text{ d})^2$ を $d=3\text{m}$ とした時の計算値: 31.5

イ 波長 λ (m) を周波数 F (MHz)への換算値: 49.5

ウ 床面反射による増加分: 4.7

床面反射の増加分は、測定用空中線の指向性によって影響を受けるが判定には上記の値を用いる。

(7) 雑音レベルに近い低い値を測定するため、測定系からの放射雑音や測定器の雑音等に注意する。

(8) バースト周期や送信時間が長い場合は、4において送信休止時間中に回転テーブルを停止させるか又は、回転テーブルを(1/送信時間率(注10))以上の回数であって特定の測定方向において送信休止時間中のみを測定しないように回転させる。

注10 送信時間率=(バースト送信時間/バースト繰り返し周期)

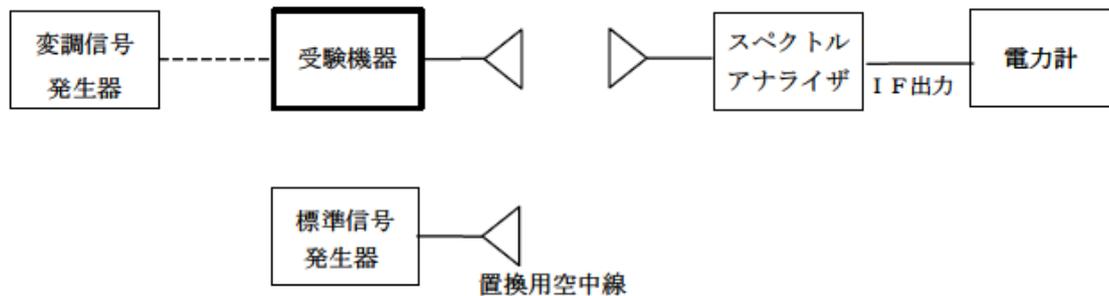
(9) (8)において、回転テーブルを(1/送信時間率)以上回転させて測定した場合であって、不要発射の最大放射方向の特定が困難な場合は、4(2)においてスペクトルアナライザの設定を2(2)ではなく、2(1)の設定として掃引周波数幅を狭くして測定した値を測定値とする。

(10) 電源電圧変動試験に代えて3回の測定を行う場合に限り、第1回目の測定結果が許容値に対し10dB以上低い値である場合は、第2回目及び第3回目の測定を省略することができる。

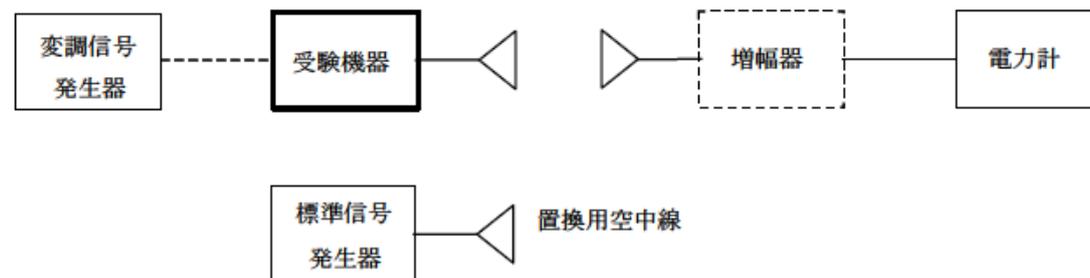
四 空中線電力の偏差

1 測定系統図

(1) スペクトラムアナライザを用いる電力測定の場合



(2) 電力計と直接接続する電力測定の場合



2 測定器の条件等

(1) 電力計として、平均電力で規定されている電波型式の測定は平均電力計、尖頭電力で規定されている電波型式の測定は尖頭電力計を用いる。

(2) 平均電力計は、熱電対若しくはサーミスタによる熱電変換型のもの又はこれらと同等の性能を有するものを使用する。ただし、バースト周期が長時間になる場合はスペクトラムアナライザを使用することができる。

(3) スペクトラムアナライザのIF出力端に電力計を接続する。

(4) 空中線電力の最大値となる方向探索時のスペクトラムアナライザの設定は、次のとおりとする。

中心周波数 周波数の偏差・占有周波数帯幅の項目で求めた中心周波数

掃引周波数幅	占有周波数帯幅の約10倍
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	10 dB/Div
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引時間	測定精度が保証される時間 (バースト波の場合、1サンプル当たり1バーストの連続時間以上)
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

- (5) 空中線電力が尖頭電力で規定される電波型式の場合、尖頭電力を測定する時のスペクトラムアナライザの設定は、次のとおりとする。

中心周波数	周波数の偏差・占有周波数帯幅の項目で求めた中心周波数
掃引周波数幅	設備規則に規定する許容値の2倍から3.5倍程度まで
分解能帯域幅	3 MHz (注1)
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の3倍以上
Y軸スケール	10 dB/Div
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引時間	測定精度が保証される時間 (バースト波の場合、1サンプル当たり1バーストの連続時間以上)
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

注1：占有周波数帯幅の測定値が、許容値より十分狭い場合は、占有周波数帯幅の測定値の3倍以上とすることができる。

- (6) バースト周期が長時間になる場合の平均電力測定時のスペクトルアナライザの設定は、次のとおりとする。

中心周波数	周波数の偏差・占有周波数帯幅の項目で求めた中心周波数
掃引周波数幅	0 Hz
分解能帯域幅	3 MHz (注1)
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の3倍以上
掃引時間	1バーストの継続時間以上
掃引モード	単掃引
検波モード	サンプル

3 受験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定して、連続送信する。
- (2) 標準符号化試験信号で変調する。標準符号化試験信号に設定できない場合は、通常運用状態に用いる変調符号にする。
- (3) 連続送信に設定できない場合は、継続的バースト送信状態とする。アンテナ一体型の場合は最大放射方向の探索に支障のない送信休止時間に設定することができる。

4 測定操作手順

1 スペクトラムアナライザを用いる場合

- (1) 測定系統図(1)にしたがい、測定空中線を垂直偏波とし、受験機器及び測定用空中線の高さや方向をおおよそ対向させる。
- (2) スペクトルアナライザの設定を2(4)として受信する。
- (3) 受験機器を回転させて受信電力最大方向に調整する。
- (4) 測定用空中線の地上高を1mから4m程度の間変化させ、また、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す。尖頭電力の場合、スペクトルアナライザの設定を2(5)とし、スペクトルアナライザの表示を「E」とする。平均電力の場合、この点でのスペクトルアナライザの設定を2(6)とし、IF出力に接続された電力計の読みを「E」とする。

- (5) 受験機器を台上から外し、置換用空中線の位置を受験機器の空中線の位置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。なお、置換用空中線の偏波面は、測定用空中線の偏波面と同じにする。
- (6) 置換用空中線を回転し、電力最大方向に調整する。
- (7) 測定用空中線の地上高を1mから4m程度の間変化させ、また、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す。尖頭電力を測定する場合、スペクトルアナライザの設定を2(5)とし、スペクトルアナライザの表示を「E」とする。平均電力の場合、この点でのスペクトルアナライザの設定を2(6)とし、IF出力に接続された電力計の読みを「E」に合わせる。
- (8) 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、若しくは「E」に近い値($\pm 1\text{dB}$ 以内)として、「E」との差から逆算して P_s を記録する。
- (9) 空中線電力(等価等方輻射電力)を、下の式により求める。

$$P_o = P_s + G_s - L_f$$

記号 P_s : 標準信号発生器の出力 (dBm)

G_s : 置換用空中線の絶対利得 (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)

- (10) 空中線電力は、次のとおりとする。
 - 連続波の場合 (9) で求めた値
 - パースト波の場合 連続波の場合と同様に求めた値と送信時間率から、パースト内の平均電力を計算した値

パースト内平均電力 = (9) で求めた値 / 送信時間率

ただし、送信時間率 = パースト送信時間 / パースト繰り返し周期

- (11) 平均電力測定において、パースト周期が長時間になる場合は上記(4)のIF出力に接続された電力計の読みに代えて次の値を用いることができる。スペクトルアナライザを2(6)の設定における中心周波数を周波数の偏差・占有周波数帯幅の項目で求めた中心周波数とし、パースト内平均電力を測定する。測定値がパースト毎に変動する場合は数回測定しパースト内平均電力が最大となる値を測定値とする。
- (12) 測定用空中線を水平偏波とし、(1)~(11)の手順を繰り返し、最大の値を測定結果とする。

II 電力計を用いる場合

- (1) 測定系統図(2)にしたがい、測定空中線を垂直偏波とし、受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) 受験機器を回転させて受信電力最大方向に調整する。
- (3) 測定用空中線の地上高を1mから4m程度の間変化させ、また、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、この点での電力計の読みを「E」とする。
- (4) 受験機器を台上から外し、置換用空中線の位置を受験機器の空中線の位置と同一位置に設定して、置換用の標準信号発生器から試験周波数と同一周波数の電波を出し、受信する。なお、置換用空中線の偏波面は、測定用空中線の偏波面と同じにする。
- (5) 置換用空中線を回転し、電力最大方向に調整する。
- (6) 測定用空中線の地上高を1mから4m程度の間変化させ、また、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す。
- (7) 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、若しくは「E」に近い値($\pm 1\text{dB}$ 以内)として、「E」との差から逆算して P_s を記録する。
- (8) 空中線電力を、下の式により求める。

$$P_o = P_s + G_s - L_f$$

記号 P_s : 標準信号発生器の出力 (dBm)

G_s : 置換用空中線の絶対利得 (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)

- (9) 空中線電力は、次のとおりとする。
 - 連続波の場合 (9) で求めた値

バースト波の場合 連続波の場合と同様に求めた値と送信時間率から、バースト内の平均電力を計算した値

バースト内平均電力 = (9) で求めた値 / 送信時間率

ただし、送信時間率 = バースト送信時間 / バースト繰り返し周期

- (10) 平均電力測定において、バースト周期が長時間になる場合は上記(4)のIF出力に接続された電力計の読みに代えて次の値を用いることができる。スペクトルアナライザを2(6)の設定における中心周波数を周波数の偏差・占有周波数帯幅の項目で求めた中心周波数とし、バースト内平均電力を測定する。測定値がバースト毎に変動する場合は数回測定しバースト内平均電力が最大となる値を測定値とする。
- (11) 測定用空中線を水平偏波とし、(1)~(10)の手順を繰り返し、最大の値を測定結果とする。

5 結果の表示

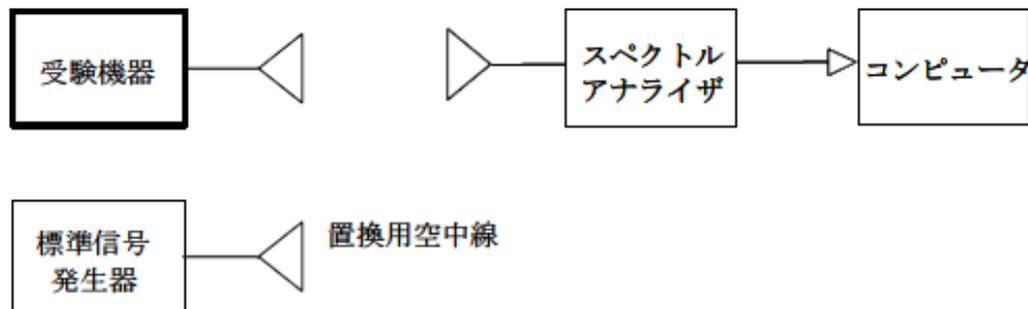
空中線電力の絶対値を μW 単位で、定格(工事設計書に記載される。)の空中線電力に対する偏差を(%)単位で(+)又は(-)の符号をつけて表示する。

6 その他の条件

- (1) 受験機器の空中線が円偏波の場合、直線偏波の空中線で測定した時は、V及びH成分の電力和とする。
- (2) スペクトルアナライザの検波モードが、電力の真値(RMS)を表示するものであれば、IF出力に接続した電力計を用いる代わりに、スペクトルアナライザの読みを用いても良い。
- (3) バースト周期が、電力計(タイムゲート機能を有する電力計)の平均時間よりも長く測定が困難な場合は電力計の測定時間をバースト時間以下に設定し、バースト内平均電力を求めても良い。
- (4) スペクトルアナライザを用いた測定において、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アナライザのレベルについて標準信号発生器等を用いて確認すること。
- (5) 電源電圧変動試験に代えて3回の測定を行う場合に限り、第1回目の測定結果が許容値に対し3dB以上低い値である場合は、第2回目及び第3回目の測定を省略することができる。

五 副次的に発する電波等の限度

1 測定系統図



2 測定器の条件等

- (4) 副次発射探索時のスペクトラムアナライザは次のように設定する。

掃引周波数幅	30MHzから3GHzまで
分解能帯域幅	周波数が1GHz以下では100kHz、 1GHz超えでは1MHz
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	測定精度が保証される時間
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

- (5) 副次発射測定時のスペクトルアナライザの設定は次のとおりとする。

中心周波数	探索された副次発射周波数
-------	--------------

掃引周波数幅	0 Hz
分解能帯域幅	周波数が 1 GHz以下では100kHz、 1 GHz超えでは 1 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
Y軸スケール	10 dB / Div
掃引時間	測定精度が保証される時間
データ点数	測定精度が保証される点数
掃引モード	単掃引
検波モード	サンプル

3 受験機器の状態

- (1) 全時間にわたり連続受信できる状態に設定する。
- (2) 連続受信状態にできない場合は、継続的(一定周期、一定バースト長)バースト受信状態とする。ただし、最大放射方向の探索に支障のない受信休止時間に設定できること。
- (4) 測定用空中線の偏波面は、受験機器の使用状態と同様にする。

4 測定操作手順

(1) 副次発射の探索

- ア 測定空中線を垂直偏波とし、受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。
- イ スペクトルアナライザの設定を2(1)として、副次発射を探索してレベル測定が必要なスペクトルの見当をつける。

(2) 副次発射のレベル測定

- (1)で探索した副次発射の周波数について(複数ある場合はその各々について)、次に示すアからウの操作により最大指示値を記録した後、エの換算式により測定値を求め許容値より10dB以上低い場合は測定値とする。
- 10dB以上低くない場合は、オに示す通り、それぞれの副次発射の周波数に相当する周波数について、カからコ の置換測定により副次発射のレベルを測定する。
- また、一度に多くの受験機器を測定する場合、測定の効率化を図るため、標準信号発生器から一定の値を出力しカからコの操作を測定精度を損なわない範囲の周波数間隔で繰返し、コに示した式のGsとLF、いわゆる換算値を予め取得した後、受験機器毎にアからウの操作を行い測定してもよい。

ア スペクトルアナライザの設定を2(2)とする。

イ 受験機器を回転させて副次発射の受信電力最大方向に調整する。

ウ 測定用空中線の地上高を1mから4m程度の間変化させ、また、測定用空中線の向きを調整して、副次発射の受信電力の最大となる位置を探し、この点のスペクトルアナライザの読みを「E」とする。

エ 副次発射の電力(等価等方輻射電力dBm)を、下の式により求める。

$$\text{副次発射電力} = P_{SA} - G_{SA} + L_{FA} - 13.3 + 20 \log F$$

記号 P_{SA} : スペクトルアナライザの測定値 (単位dBm)

G_{SA} : 測定用空中線絶対利得 (単位dBi)

L_{FA} : スペクトルアナライザと測定用空中線間の給電線の損失 (単位dB)

F: 副次発射周波数 (MHz)

なお、ここでそれぞれの値は副次発射の周波数におけるものである。

オ ここで求めた副次発射電力が許容値に対し10dB以上低い値の場合は、ここで求めた値を測定値とする。10dB以上低くない場合は、次項以降による置換法により測定値を求める。

カ 受験機器を台上から外し、置換用空中線の位置を受験機器の空中線の位置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。なお、置換用空中線の偏波面は、測定用空中線の偏波面と同じにする。

キ 置換用空中線を回転し、電力最大方向に調整する。

ク 測定用空中線の地上高を1mから4m程度の間変化させ、また、測定用空中線の向きを調整して、受信電力の最大となる位置を探す。

ケ 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、あるいは「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。

コ 副次発射の電力(等価等方輻射電力dBm)を、次の式により求める。

副次発射の電力= $P_s+G_s-L_f$

記号 P_s ;標準信号発生器の出力 (単位d Bm)

G_s ;置換用空中線の絶対利得 (単位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(単位dB)

なお、ここでそれぞれの値は副次発射の周波数におけるものである。

(3) 偏波面の変更

測定用空中線を水平偏波とし、(1)、(2)の手順を繰り返し、最大の値を測定結果とする。

5 結果の表示

1GHz 以下と1GHz を超える周波数において、それぞれ最大の1波を周波数とともに nW/100kHz又はnW/MHz 単位で表示する。

6 その他の条件

- (1) 受験機器の機種によっては、空中線の指向特性により副次発射のレベルが大きく変化することにより、測定すべき副次発射の周波数が変わることにより注意が必要である。
- (2) 副次発射は受信空中線と電氣的常数の等しい擬似空中線回路で消費される平均電力と定義されているので、副次発射の探索に当たっての掃引周波数幅は、受験機器の空中線の周波数特性を考慮して必要に応じその周波数幅を限定しても差支えない。
- (3) 受験機器空中線の偏波面が特定できない場合は、測定値に3dB加算した値を測定結果とする。
- (4) 受験機器空中線の偏波面が円偏波の場合に、直線偏波の空中線で測定をした時は測定値に3dB加算した値を測定結果とする。ただし、同一の放射方向において安定に測定できる場合は、V及びH成分の電力和とする。
- (5) 受験機器の状態が連続受信にできない場合は、間欠受信状態とすることができる。ただし、2(1)において掃引モードを連続掃引、表示モードをマックスホールドとして波形が変動しなくなるまで測定し、許容値を超える場合は、掃引周波数幅を狭くして副次発射周波数を正確に求める。次に2(1)において掃引周波数幅を10MHz程度とし、掃引モードを連続掃引、表示モードをマックスホールドとして測定する。この値を用いて4(2)の式で副次発射の電力を算出して測定値とする。
- (6) 受験機器の設定を連続受信状態にできないものであっても、間欠受信周期が短いものにあつては、受験機器の間欠受信周期を最短に設定して、測定精度が保証されるようにスペクトルアナライザの掃引時間を、少なくとも1サンプル当たり1周期以上として測定すること。
- (7) スペクトルアナライザのノイズレベルが測定値に影響を与える場合は、低雑音増幅器等を使用する。また、スペクトルアナライザの入力レベルを上げるために、空中線間の距離を短くするなどの工夫を行う必要がある。
- (8) 4(2)工項の換算式に用いた定数-13.3(dB次元)の内訳は以下の通りである。

$$-13.3=31.5-49.5+4.7$$

ア $10\log(4/d)^2$ を $d=3m$ として計算 : 31.5dB

イ 波長 λ (m)を周波数 F (MHz)への換算値 : 49.5dB

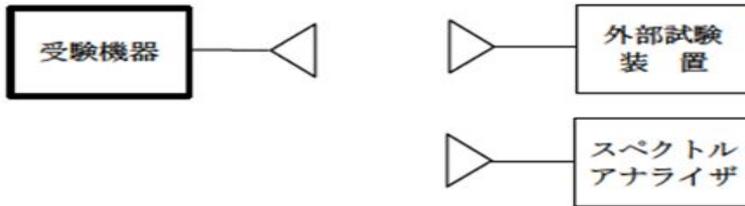
ウ 床面反射による増加分 : 4.7dB

床面反射の増加分は、測定用空中線の指向性によって影響を受けるが判定には上記の値を用いる

- (9) 雑音レベルに近い低い値を測定するため、測定系からの輻射雑音や測定器の雑音等に注意する。
- (10) 単向通信方式の無線設備等であつて受信装置を有しない場合は、副次的に発する電波等の限度の測定は行わない。
- (11) 連続受信状態に設定するために、外部試験装置等から制御信号を発射する場合は30MHz以上の測定周波数範囲において外部試験装置からの発射が許容値を超えないことを確認する。
- (12) 電源電圧変動試験に代えて3回の測定を行う場合に限り、第1回目の測定結果が許容値に対し10dB以上低い値である場合は、第2回目及び第3回目の測定を省略することができる。

六 送信時間制御

1 測定系統図



2 測定器の条件等

(1) スペクトルアナライザの設定は次のとおりとする。

中心周波数	試験周波数
掃引周波数幅	0 Hz
分解能帯域幅	1 MHz程度
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
掃引時間	許容値の2 倍程度
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

(2) 外部試験装置は、試験機器に対し起動信号を送信することが可能な装置である。この代用として、試験機器に対し、起動信号を送信可能な対向機を使用することができる。また、手動で送信する場合や外部試験装置からの制御を受けない場合は不要である。

3 受験機器の状態

(1) 試験周波数に設定して、外部試験装置等の起動信号を受信可能な状態とする。

(2) 送信時間は最大となる状態、送信休止時間は最小となる状態に外部試験装置等を用いて設定する。

(3) 手動で送信する場合や外部試験装置から制御を受けない場合は、送信時間が最大となる状態及び送信休止時間が最小となる状態に設定する。

4 測定操作手順

周期的な送信を行う無線設備

外部試験装置からの起動信号等を受信した状態で電波を発射する無線設備の場合は、起動信号を受信して電波を発射していることをスペクトラムアナライザで確認する。

外部試験装置から起動信号等がない状態で電波を発射する無線設備は、電波を発射していることをスペクトラムアナライザで確認する。

最大送信時間及び最小休止時間を測定する。

5 結果の表示

(1) 送信時間の測定値のうち最大値及び送信休止時間のうち最小値を s 又はmsの単位で記載する。

この場合において周期的な送信を行わない無線設備の場合には、周期的な送信を行わないことを記載する。

(2) 1時間当たりの送信時間の総和は、書面により確認する。

6 その他の条件

(1) 外部試験装置等を用いない状態で、送信時間の最大となる状態、送信休止時間の最小となる状態に設定できる場合は、外部試験装置は不要である。

(2) 時間分解能が不足する場合は、ビデオトリガを用い掃引時間を最大送信時間と最小送信休止時間が分かるように測定する。