

証明規則第2条第1項第47号の3及び第47号の4に掲げる無線設備

「超広帯域無線システムの無線局に使用するための無線設備」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、J I S Z 8 7 0 3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±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±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±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±10%以内の特定の変動幅内では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。

3 試験周波数と試験項目

(1) 受験機器から発射されるスペクトル分布が最大となる発射可能な周波数の設定が3波以下の場合は、全波で全試験項目について試験を行う。

(2) 受験機器から発射されるスペクトル分布が最大となる発射可能な周波数の設定が4波以上の場合は、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。その他の場合は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。

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。

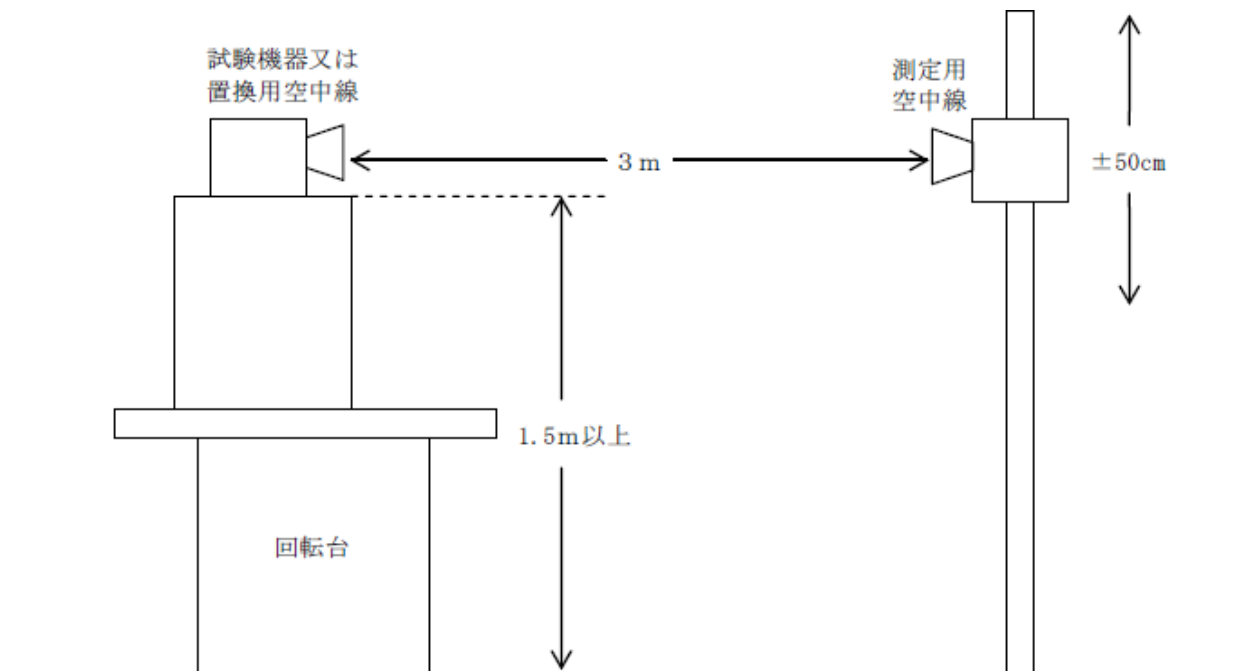
(2) 試験場所の条件

空間の定在波による電界強度の変化の最大値を、±1dB以下とし、±0.5dB以下を目標とする。

なお、この評価方法は、IEC60489-1改正第二版のA.2.3 Low reflection test site (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

測定設備は、次の図に準じるものとする。



- ア 受験期及び置換用空中線は、回転台上であって地上高1.5m（底部）以上で設定できる最も高い位置に設置する。回転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（著しく微弱な電波を放射する無線局の電界強度の測定方法を定める件）に準じ、受験期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の内側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±50cmの間の間可変とする。
- ウ 受験器の空中線と測定用空中線の距離は、3mとする。ただし、試験機器の電力及び試験機器の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、受験器の空中線と同一偏波のものが望ましい。ただし、受験器の空中線が円偏波のものである場合は、測定用空中線は直線偏波のものとする事ができる。この場合において、水平及び垂直成分の和を測定値とする。

7 本試験方法の適用対象

- (1) 本試験方法は空中線端子（試験用端子を含む）がある無線設備に適用する。
 - (2) 本試験方法は内蔵又は付加装置を用いて次の機能が実現できる無線設備に適用する。
 - 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
- 注 上記の機能が実現できない機器の試験方法については、別途検討する。

8 空中線給電点と測定点など

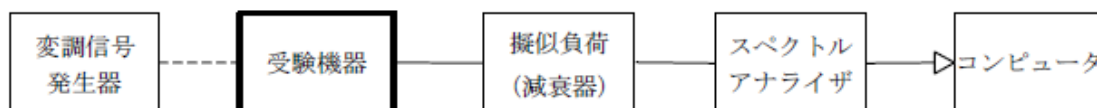
複数の空中線を時分割等で使用する無線設備であって、非線形素子等を有する空中線切り替え装置を用いる場合は空中線切り替え装置の出力側(空中線側)を空中線給電点とする。

9 その他

- (1) 受験機器の擬似負荷は、特性インピーダンスを50Ωとする。
- (2) 各試験項目の結果は、測定値とともに技術基準の許容値を表示する。
- (3) 適合性判定に必要な空中線の絶対利得は、提出された書面で確認する
- (4) 本試験方法は標準的な方法を定めたものであるが、これに代わる他の試験方法について技術的に妥当であると証明された場合は、その方法で試験してもよい。

二 周波数の偏差・占有周波数帯域幅

1 測定系統図



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	占有周波数帯域幅の許容値の約2～3.5倍(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	10 dB/Div
入力レベル	発射信号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最小時間 (バースト波の場合、1サンプル当たり1バーストの継続時間以上)
データ点数	400点以上(例1001点)
掃引モード	連続掃引(波形の変動がなくなるまで(例20回程度))
検波モード	サンプル
表示モード	マックスホールド

注1 占有周波数帯域幅に隣接した帯域において、電力最大点から40 dB以上減衰している場合は掃引周波数幅を狭くしてよい。

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(バースト波にあつては継続的バースト送信状態で、バースト時間が最小となるように設定)する。
- (2) 変調は、占有周波数帯域幅が最大となるような信号とする。(6その他の条件参照)

4 測定操作手順

- (1) 掃引後、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。
- (7) 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 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GHz単位で表示する。
 - イ 「上限周波数」及び「下限周波数」が指定周波数帯であることを確認し、良又は否で判定する。
 - ウ 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内、最も高い「上限周波数」及び、最も低い「下限周波数」を表示する他、参考としてそれぞれの空中線端子の測定値も表示する。
- (2) 占有周波数幅
 - ア 結果は、占有周波数帯幅をGHz又はMHz単位で表示する。
 - イ 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内、最も大きなものを表示する他、参考としてそれぞれの空中線端子の測定値も表示する。

6 その他の条件

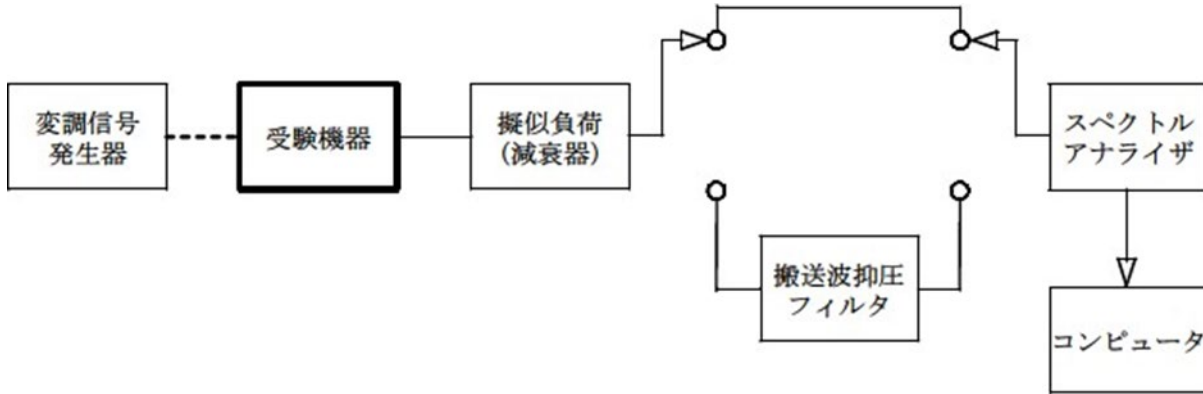
- (1) 占有周波数帯幅が最大になる信号は、標準符号化試験信号(ITU-T勧告O.150による9段PN符号又は15段PN符号)による変調とする。ただし、この設定ができない場合は、実運用状態において占有周波数帯幅が最大となる符号を用いることができる。
- (2) バースト波の場合はバースト時間を最小に設定し、バースト波の過渡応答時間を可変するものは最小時

間に設定する等占有周波数帯幅が最大となる状態とする。

- (3) 周波数ホッピング方式又はマルチバンドOFDM方式の場合は、運用状態で1の通信に用いるすべての帯域で電波を発射させて占有周波数帯幅が最大となる状態にする。
- (4) 直接拡散UWB方式の場合は、占有周波数帯幅が最大となる符号を用いる。
- (5) インパルスラジオ方式の場合は、占有周波数帯幅が最大となるインパルス波形、パルス繰り返し周波数等を用いる。

三 スプリアス発射又は不要発射の強度(等価等方輻射電力)

1 測定系統図



注1 コンピュータは、振幅の平均値を求める場合に使用する。

2 測定器の条件等

- (1) 搬送波抑圧フィルタは、必要に応じて使用する。
- (2) 変調信号は、通常の変調状態の連続送信状態(バースト波にあっては継続的バースト送信状態)とし、変調度は通常の使用状態と同等とする。ただし、受験機器内蔵で変調信号を発生できる場合は内蔵の変調信号を用いることができる。
- (3) 指定周波数帯(注2)を除く不要発射探索時のスペクトルアナライザの設定は次のとおりとする。

掃引周波数幅	30MHz ~ 1,600MHz 1,600MHz ~ 2,700MHz 2,700MHz ~ 7,25GHz 7,25GHz ~ 8,5GHz(注2) 8,5GHz ~ 10,25GHz(注2) 10,25GHz ~ 10,6GHz 10,6GHz ~ 10,7GHz 10,7GHz ~ 11,7GHz 11,7GHz ~ 12,75GHz 12,75GHz ~ 26,0GHz
分解能帯域幅	1MHz
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	測定精度が保証される最小時間(注3)
データ点数	400点以上(例1001点)
掃引モード	連続掃引(波形の変動がなくなるまで(例20回程度))
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2：第47号の3の無線設備の指定周波数帯は7.587GHzを超え8.4GHz未満とする。

第47号の4の無線設備の指定周波数帯は7.25GHzを超え9GHz未満とする。

注3：バースト波の場合、掃引時間短縮のため「(掃引周波数幅(MHz)/分解能帯域幅(MHz))xバースト周期(s)」で求まる時間以上であれば掃引時間として設定してもよい。

- (4) 不要発射振幅測定時のスペクトルアナライザの設定は次のようにする。

中心周波数	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 MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の3倍程度
Y軸スケール	10 dB/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	測定精度が保証される最小時間（注4） 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	400点以上（例 1001点）
掃引モード	単掃引
検波モード	サンプル

注4：バースト波の場合、1バースト時間内にデータ点数が10以上となる時間であれば掃引時間として設定してもよい。

3 受験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定し、送信する。
- (2) 受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波又は継続したバースト波を出力する。
- (3) バースト送信状態で測定する場合は、バースト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。ただし、指定周波数帯の範囲を掃引周波数範囲から除く。
- (2) 探索した不要発射の振幅値（尖頭電力）が、尖頭電力の許容値に対し、3dB以上低い場合は尖頭電力の空中線測定端子における測定値とする。許容値に対して3dB以上低い値を超えた場合は、周波数の精度を高めるため、2(3)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と不要発射その他の場合は、掃引周波数幅を狭くして、不要発射周波数と不要発射の値を求め尖頭電力の測定値とする。
- (3) 探索した不要発射の振幅値（尖頭電力）が平均電力の規格値（検波モードをポジティブピークとして探索し、この値が技術基準で定められた平均電力の許容値を超えない値をいう。以下同じ。）を満足する場合は、求めた振幅値を測定値とする。
- (4) 探索した不要発射の振幅値が、平均電力の規格値を超えた場合は、規格値を超えた周波数ごとにスペクトルアナライザの周波数精度を高めるため、掃引周波数幅を100MHz, 10MHzと順次狭くして、その不要発射周波数を正確に求める。次に、スペクトラムアナライザの設定を2(4)とし、規格値を超えた周波数毎に単掃引を行い不要輻射振幅の最大値を求めて空中線測定端子における測定値とする。なお、単掃引で測定が困難な場合は、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不要発射振幅の最大値を求めて空中線測定端子における測定値とする。
- (5) (4)において、連続波又はバースト波の不要発射時間が長くスペクトルアナライザの時間分解能が十分に得られる場合は、次の(6)から(8)の方法によりバースト内平均電力を求める。
- (6) スペクトルアナライザの設定を2(4)として、全データ点の値をコンピュータの配列変数に取り込む。
- (7) 全データについてdB値を電力次元の真数に換算する。
- (8) 探索した不要発射振幅の最大値を求める。

ア 連続波の場合

詳細測定を行った各サンプル点（各時間）の電力値を加算し、サンプル点数で除した平均値を測定値とする。

イ バースト波の場合

全データのうち、電力最大の値から1/2（-3dB）以内になるサンプル点数を求める。電力の最大値から1/2以内までの各サンプル点の電力値を加算し、これを、サンプル点数で除し、バースト内平均電力とする。（注6）

注6

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

P_s : 各周波数でのバースト内の平均電力測定値 (W)

E_i : 1 サンプルの測定値 (W)

n : 電力最大点から電力が $1/2$ 以内になるバースト内のサンプル点数

(9) 空中線測定端子における測定値に測定周波数における空中線絶対利得を用いて等価等方輻射電力を算出する。

(10) 複数の空中線を有する場合は、それぞれの空中線測定端子ごとに測定する。

5 結果の表示

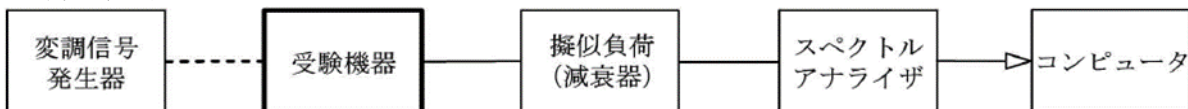
- (1) 技術基準の規定帯域（許容値の異なる帯域）ごとに不要発射電力の尖頭電力及び平均電力の最大値の1波を dBm/MHz 単位で周波数と共に表示する。
- (2) 等価等方輻射電力と共に空中線測定端子における測定値と該当周波数の空中線絶対利得を表示する。
- (3) 複数の空中線を有する場合は、空中線測定端子での測定値のうち、最も多くなものを表示する他、参考としてそれぞれの空中線測定端子の測定値も表示する。

6 その他の条件

- (1) スペクトルアナライザでは、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表示する場合がある。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アナライザの場合は、これを改善するため搬送波抑圧フィルタを使用すること。この場合において、搬送波抑圧フィルタとして、3GHz以下の測定時はLPF、高調波帯域の測定時はHPF、10.6GHzから10.7GHzまで及び11.7GHzから12.75GHzまでの帯域の測定時はBPF等を使用するなど、測定に用いるスペクトルアナライザにおいて、必要なダイナミックレンジが確保できることを確認すること。
- (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は、フィルタによる減衰量を補正すること。
- (3) 擬似負荷の特性インピーダンスは、 50Ω とする。ただし、測定レベルが低いため、スペクトラム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。
- (4) 使用するスペクトルアナライザの雑音レベルが、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、低雑音増幅器を使用するとともに、接続ケーブル等の損失も最小にする。この場合において、測定系の雑音レベル（尖頭値）は、不要発射の平均電力の許容値より10dB以上低い値とする事が望ましい。
- (5) 不要発射探索時の掃引周波数幅は、2(3)において技術基準の許容値が異なる帯域ごととしているが、データ点数が十分確保でき、不要発射を欠測する恐れがなく、許容値が変わる周波数領域において十分な分解能を有するスペクトルアナライザを用いる場合は、掃引周波数幅を広くして測定してもよい

四 空中線電力の偏差

1 測定系統図



2 測定器の条件等

- (1) RMS検波機能を有するスペクトラムアナライザを使用してもよい。
- (2) 減衰器の減衰量は、スペクトラムアナライザに最適動作入力レベルをあたえるものとする。
- (3) 尖頭電力が最大となる周波数探索時のスペクトルアナライザの設定は、次のとおりとする。
 - 掃引周波数幅 7.587GHzから8.4GHzまで（第47号の3の無線設備）
 - 7.25GHzから9GHzまで（第47号の4の無線設備）
 - 分解能帯域幅 3MHz
 - 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(例1001点)
 - 掃引時間 測定精度が保証される最小時間
 - 掃引モード 連続掃引(波形の変動がなくなるまで(例20回程度))

- 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 探索された周波数
掃引周波数幅 100MHz程度
分解能帯域幅 3MHz～50MHz
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
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最小時間
掃引モード 連続掃引(波形の変動がなくなるまで(例20回程度))
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アナライザの設定は、次のとおりとする。
- 掃引周波数幅 7.587GHzから8.4GHzまで(第47号の3の無線設備)
7.25GHzから9GHzまで(第47号の4の無線設備)
- 分解能帯域幅 1MHz
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(例1001点)
掃引時間 測定精度が保証される最小時間
掃引モード 連続掃引(波形の変動がなくなるまで(例20回程度))
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 探索された周波数
掃引周波数幅 0Hz
分解能帯域幅 1MHz
ビデオ帯域幅 分解能帯域幅の3倍以
Y軸スケール 10dB/Div
データ点数 400点以上(例1001点)
掃引時間 1ms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
- 注1：受験機器の送信信号が連続で、1MHz帯域幅あたりの電力変動の周期が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は、1msを超える時間平均としてもよい。(6 その他の条件参照)
- (7) 平均電力測定時のスペクトルアナライザの設定は、次のとおりとすることができる。
(RMS検波機能を有するスペクトラムアナライザで求める場合)
- 中心周波数 探索された周波数
掃引周波数幅 100MHz程度
分解能帯域幅 1MHz
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1msとなる時間以下(注1)
データ点数 400点以上(例1001点)
掃引モード 連続掃引(波形の変動がなくなるまで(例20回程度))
検波モード RMS
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、連続送信モードの試験機器の場合は連続送信状態とし、バースト送信モードの試験機器の場合は継続的バースト送信状態とする。
- (2) バースト送信状態にて測定する場合は、送信時間率(電波を送信している時間(s)/バースト繰り返

- し周期 (s)) 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連続送信状態とし、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値となる変調条件とする。

4 測定操作手順

尖頭電力の測定

- (1) スペクトルアナライザの設定を2 (3)として掃引し、尖頭電力が最大となる周波数を探索する。
- (2) スペクトルアナライザの設定を2 (4)とし、探索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、3MHz 当たりの尖頭電力の振幅測定値を求め 分解能帯域幅換算値 24.4 dB (注2)を加えて空中線測定端子における測定値とする。

注2 50MHz 帯域幅当たりの尖頭電力(dBm) (二振幅測定値(dBm) +分解能帯域幅換算値(dB))
(分解能帯域幅換算値dB = 20log((50MHz) / (3MHz))) 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その他の条件による。

平均電力の測定

- (3) スペクトルアナライザの設定を2 (5)として掃引し、電力が最大となる周波数を探索する。
- (4) 探索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3)を超えた場合、規格値を超えた周波数毎に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。
- 注3 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、この値が技術基準で定められた空中線電力の平均電力許容値を超えない値を言う。(例 技術基準が-41.3 dBm/1MHz平均電力のとき-41.3 dBm/1MHz尖頭電力など。)1
- (5) スペクトルアナライザの設定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4)毎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。
- 注4 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(5)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点以上の場合には最大値及び値の大きい順に5点の周波数を求め(5)の測定を行う。
- (6) 全データについて、dB値を電力次元の真数に変換する。
- (7) 全データについて1ms区間の移動平均を求め、そのうち最大値を空中線測定端子における測定値とする。

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

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)

k : 等価雑音帯域幅の補正值

n : 1ms区間のサンプル点数(整数)

- (8) RMS検波機能を有するスペクトルアナライザの場合、(5)から(7)によらず、スペクトルアナライザを2 (7)として測定した値の最大となる値にバースト時間率の逆数を乗じた値を平均電力の空中線測定端子における測定値とすることができる。
- (9) 複数の空中線を有する場合は、それぞれの空中線測定端子ごとに測定する。

5 結果の表示

- (1) 結果は、空中線電力の絶対値を平均電力の場合dBm/1MHz単位で、尖頭電力の場合dBm/50MHz単位で表示するとともに、平均電力及び尖頭電力の定格(工事設計書に記載される)空中線電力(真数に換算して)に対する偏差を%単位で(+)又は(-)の符号を付けて表示する。
- (2) 技術基準が等価等方輻射電力で規定されているものは、等価等方輻射電力と共に 空中線測定端子における測定値と当該周波数の空中線絶対利得を表示する。
- (3) 複数の空中線を有し同時に送信する場合は、空中線測定端子での測定値を合算し表示する他、参考としてそれぞれの空中線測定端子の測定値も表示する。

6 その他の条件

- (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。
- (2) 空中線電力の測定結果について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) 受験機器の送信信号が連続(バースト送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帯域当たりの電力変動が1msより十分に短く測定値に与える影響が無視(空中線電力の許容値に対し十分に下回る場合)できる場合は、1msを超える時間平均としてもよい。

- (4) 受齋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求める必要がある。
- (5) バースト送信を行う場合であって、送信時間率(電波を発射している時間(s) /バースト周期(s))及び1ms内の最大送信時間率((電波を発射している時間(ms) /1ms)が最大となる値)が求められている場合であって、電波を発射している時間が1msより短い場合は、バースト周期よりも十分長い時間における平均電力を測定し、次の式を用いて求めてもよい。

バースト内平均電力(1バースト区間の平均電力)を次式により算出する。

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

ここで 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 :バースト周期

B :バースト長(電波を発射している時間)

1ms内平均電力(1msの平均電力)を次式により算出する。

$$P_1 = P \times (B / 1ms)$$

ここで P₁:1ms内平均電力

B₁:任意の1ms内のバースト長の最大値

- (6) 信号の立ち上がり、立ち下がりの過渡応答の影響が無視できる条件に設定できる場合は、(5)のバースト内平均電力を求める場合において、電波を発射している時間の平均電力を求める機能を有するスペクトルアナライザの場合その機能を用いてもよい。
- (7) 4(2)注2において、分解能帯域幅換算値を求める際に用いる3MHzの値は、標準信号発生器等から無変調搬送波を入力し、スペクトルアナライザ管面の電力最大点から3dB減衰した帯域幅として求めた値を、分解能帯域幅3MHzの実測値として用いる。ただし、実測値が3MHz±10%以内のスペクトルアナライザを用いること。
- (8) 4(4)～(7)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(8)の測定方法によってもよい。
- (9) 4(2)において、スペクトルアナライザの設定を2(4)としているが、次の条件を満足するスペクトルアナライザの場合、分解能帯域幅を広くして測定しても良い。
 - 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次の特性を満たすこと。
20log(測定に用いる分解能帯域幅/3MHz)の計算値に対して、分解能帯域幅3MHzと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5)の差が、±0.5dB以内であること。

注5 パルス変調波の測定値

$$20\log((\text{測定に用いる分解能帯域幅での測定値}) / (\text{分解能帯域幅3MHzの測定値}))$$

イ ビデオ帯域幅は、分解能帯域幅の3倍以上に設定できること。

この場合、振幅測定値に、以下に示す分解能帯域幅換算値(注6)を加えて測定値とする。

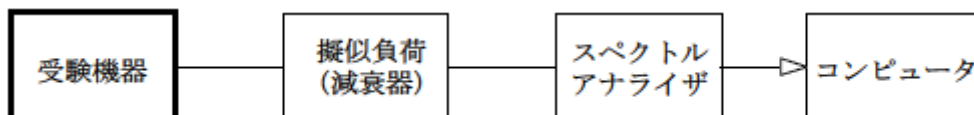
注6

$$(\text{分解能帯域幅換算値dB}) = 20\log((50\text{MHz}) / (\text{測定に用いる分解能帯域幅}))$$

なお、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)を分解能帯域幅換算値に加算する。

五 副次的に発する電波等の限度

1 測定系統図



コンピュータは、振幅の平均値を求める場合に使用する。

2 測定器の条件等

- (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。または低雑音増幅器内蔵型など擬似負荷(減衰器)の減衰量は最低限にする。
- (2) 副次発射探索時のスペクトルアナライザの設定は、次のとおりとする。
掃引周波数幅 30MHz ~ 1,600MHz

- 1, 600MHz ~ 2, 700MHz
- 2, 700MHz ~ 7, 25GHz
- 7, 25GHz ~ 7, 587GHz (注1)
- 7, 587GHz ~ 8, 4GHz (注1)
- 8, 4GHz ~ 8, 5GHz (注1)
- 8, 5GHz ~ 10, 25GHz (注1)
- 7, 25GHz ~ 9GHz (注2)
- 9GHz ~ 10, 25GHz (注2)
- 10, 25GHz ~ 10, 6GHz
- 10, 6GHz ~ 10, 7GHz
- 10, 7GHz ~ 11, 7GHz
- 11, 7GHz ~ 12, 75GHz
- 12, 75GHz ~ 26, 0GHz

分解能帯域幅	1MHz
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	測定精度が保証される最小時間
データ点数	400点以上(例1001点)
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

注1: 第47号の3の無線設備に適用する(注2を除く)

注2: 第47号の4の無線設備に適用する(注1を除く)

- (3) 副次発射の振幅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	(2)で探索された周波数
掃引周波数幅	0Hz
分解能帯域幅	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最小時間
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	400点以上(例1001点)
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) 指定のチャンネルに設定する。
- (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) スペクトルアナライザの設定を2(2)とし、30MHzから、26GHzまで掃引(十分なサンプル点数を有しないスペクトルアナライザを用いる場合、帯域を分割して掃引すること)して副次発射の振幅の最大値を探索する。
- (2) 探索した結果が規格値(注3)以下の場合、探索値を空中線測定端子における測定値とする。
注3 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、この値が技術基準で定められた副次発射の平均電許容値を超えない値を言う。
(例 技術基準が-90dBm/1MHz平均電力のとき、-90dBm/1MHz尖頭電力など)
- (3) 探索した副次発射の振幅値が、平均電力の規格値を超えた場合、規格値を超えた周波数毎に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と順次狭くして、その副次発射周波数を正確に求める。次に、スペクトルアナライザの設定を2(3)とし、規格値を超えた周波数毎に単掃引を行い副次発射の振幅の平均値(バースト波の場合はバースト内平均値)を求めて空中線測定端子における測定値とする。
- (4) 得られた空中線測定端子における測定値に、測定周波数における空中線絶対利得を用いて等価等方輻射電力を算出する。
- (5) 複数の空中線を有する場合は、それぞれの空中線測定端子ごとに測定する。

5 結果の表示

- (1) 結果は、技術基準の規定帯域ごとに副次発射の平均電力の最大の1波をdBm/1MHz単位で、周波数と共に

表示する。

- (2) 技術基筆が等価等方輻射電力で規定されているものは、等価等方輻射電力とともに空中線測定端子における測定値と当該周波数の空中線絶対利得を表示する。
- (3) 複数の空中線を有する場合は、空中線測定端子での測定値のうち、最も大きなものを表示する他、参考としてそれぞれの空中線測定端子の測定値も表示する。

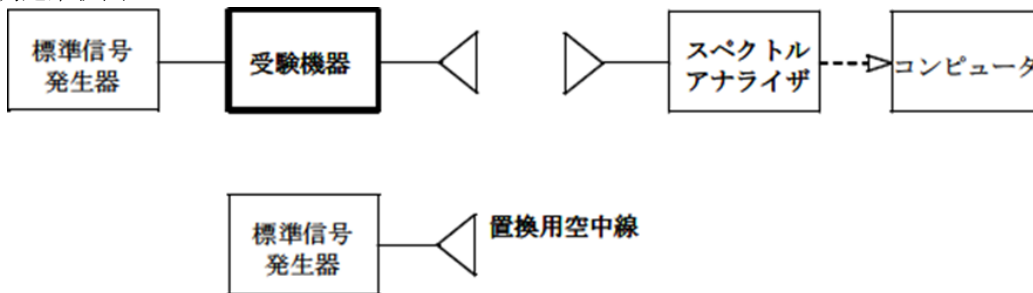
6 その他の条件

- (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) 使用するスペクトルアナライザの雑音レベルが、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になるように注意する必要がある。測定系の雑音レベル(尖頭値)は、副次発射の平均電力の許容値より10dB以上低い値とすることが望ましい。
- (3) 副次的に発する電波の探索時の掃引周波数幅は、2 (2)において技術基準の許容値が異なる帯域毎に掃引することとしている。ただし、データ点数が十分確保でき副次発射を欠測する恐れがなく、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アナライザを用いる場合は、掃引周波数幅を広くして測定してもよい。
- (4) バースト波とは、TDD動作状態の受信時間ではなく、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受検機器に適用することを前提としている。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。

六 送信空中線絶対利得

(本試験項目は、工事設計書に送信空中線絶対利得の記載がない場合に行う)

1 測定系統図



2 測定器の条件等

- (1) 空中線利得最大値を与える周波数探索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	空中線電力が最大となる周波数及び指定周波数帯の上限並びに下限の周波数
掃引周波数幅	100MHz程度
分解能帯域幅	1MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
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
- (2) 探索された空中線利得最大値を与える周波数で空中線利得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	最大の空中線利得となる周波数
掃引周波数幅	0Hz
分解能帯域幅	1MHz
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 受験機器の状態

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) 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) スペクトルアナライザの設定を2(1)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) 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、スペクトルアナライザ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受験機器の空中線を中心として± 50cm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、この点でのスペクトルアナライザの読みを「E」とする。
- (6) 受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受験機器の指向性最大方向と同一位置に設定して、置換用の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する。
スペクトルアナライザの設定を2(2)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± 50cm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PSを記録するか、若しくは「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。
- (10) 送信空中線の絶対利得を、下の式により求める。

$$GT=GS- LF+PS- P0$$

記号 GT ;受験機器の送信空中線絶対利得 (dBi)

GS ;置換用空中線の利得 (dBi)

LF ;標準信号発生器と置換用空中線間の給電線の損失 (dB)

PS ;置換用空中線接続時の標準信号発生器の出力 (dBm)

P0 ;受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、下の式により求める。

$$\text{等価等方輻射電力} = GT + PT$$

記号 GT ;受験機器の送信空中線絶対利得 (dBi)

PT ;受験機器の空中線電力 (dBm/1MHz又はdBm/50MHz)

5 結果の表示

送信空中線の絶対利得をdBiで表示する。

6 その他の条件

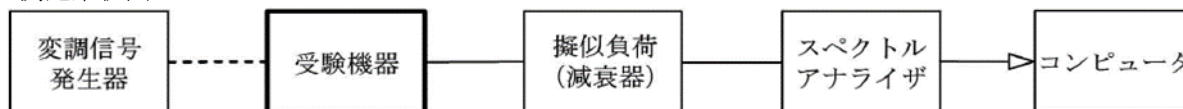
- (1) 空中線絶対利得が0dBi以下の場合には、測定周波数として空中線電力が最大となる周波数、指定周波数帯の上限及び下限の周波数を中心に100MHz程度の周波数範囲について探索することとしているがこの周波数範囲以外に空中線絶対利得が最大になることが想定される場合はその周波数を含む範囲を探索すること。
- (2) 空中線絶対利得が0dBiを超える場合には、測定周波数として空中線電力が最大となる周波数、指定周波数帯の上限及び下限の周波数を中心に100MHz程度の周波数範囲について探索することとしているが、この周波数範囲以外に等価等方輻射電力が最大になることが想定される場合は、その周波数を含む範囲を探索すること。
- (3) 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。
- (4) 受験機器の空中線利得が、2.14 dBi以下の場合であって、受験機器の最大利得方向や偏波面が特定できない場合には、測定用空中線を垂直偏波とし、受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受験機を垂直面内で90°回転させる。測定用空中線を水平偏波とし受験機器を水平面内で回転させて最大点を求める。
- (5) 次に、(4)において測定用空中線の偏波面を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) 受験機器の空中線利得が2.14 dBを超えることが想定される場合及び利得最大点が(4)(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。
- (7) 複雑な放射パターンが想定される場合等は、(4)～(6)において遠方界条件を満足する測定距離が確保できるスフェリカルポジショナ等を用いた3次元放射パターン測定装置等による全球面測定によってもよい。
- (8) 受験機器の空中線を単体で取り外した場合に受験機器実装状態に比べ空中線利得が低下する場合は受験

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など、空中線絶対利得が最大となる条件で測定すること。

- (9) 測定器として標準信号発生器とスペクトルアナライザ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アナライザを用いてもよい。ただし、測定系の較正等を十分に行うこと。

七 拡散帯域幅

1 測定系統図



2 測定器の条件等

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	占有周波数帯域幅の許容値以上
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	10 dB/Div
入力レベル	発射信号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最小時間 (バースト波の場合、1サンプル当たり1バーストの継続時間以上)
データ点数	400点以上 (例 1001点)
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 (バースト波にあつては継続的バースト送信状態) にする。
- (2) 変調は、占有周波数帯幅が最小となるような信号とする。

4 測定操作手順

- (1) 掃引後、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値を求める。
- (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」として記憶する。
- (5) 10dB低下した周波数のうち最低周波数を「下限周波数」として記憶させる。
- (6) 拡散帯域幅(=上限周波数-下限周波数)を計算する。

5 結果の表示

結果は、拡散帯域幅をMHz単位で表示する。

6 その他の条件

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と最低周波数を用いる。