

タイヤ空気圧モニタリングシステム又はキーレス エントリーシステム用特定小電力無線局 (433MHz帯)に使用するための無線設備 の特性試験方法

証明規則 第2条第1項第8号

JPD_W_07.083J

Rev.0

2025年 3月 24日

**テュフズードジャパン株式会社
米沢試験所**



目次

1. 一般事項	3
2. 周波数の偏差・占有周波数帯幅	6
3. スプリアス発射又は不要発射の強度	7
4. 空中線電力の偏差	12
5. 副次的に発する電波等に限度	16
6. 送信時間制限装置	19
改訂履歴	21

1. 一般事項

1.1 対象となる無線設備

施行規則第6条第4項第2号(14)に規定する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ーシステム用特定小電力無線局に使用するための無線設備であって、設備規則第49条の14第1項第5号口においてその無線設備の条件が定められている433.795MHzを超え434.045MHz以下の周波数の電波を使用するもの。

1.2 試験場所の環境

室内の温湿度は、JIS Z8703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。

1.3 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) その他の場合

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) 外部電源から試験機器への入力電圧が $\pm 10\%$ 変動したときにおける試験機器の無線部（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特定の変動幅の上限値と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。

(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。

1.4 試験周波数と試験項目

(1) 発射可能な周波数が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) 発射可能な周波数が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。

1.5 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に測定する。

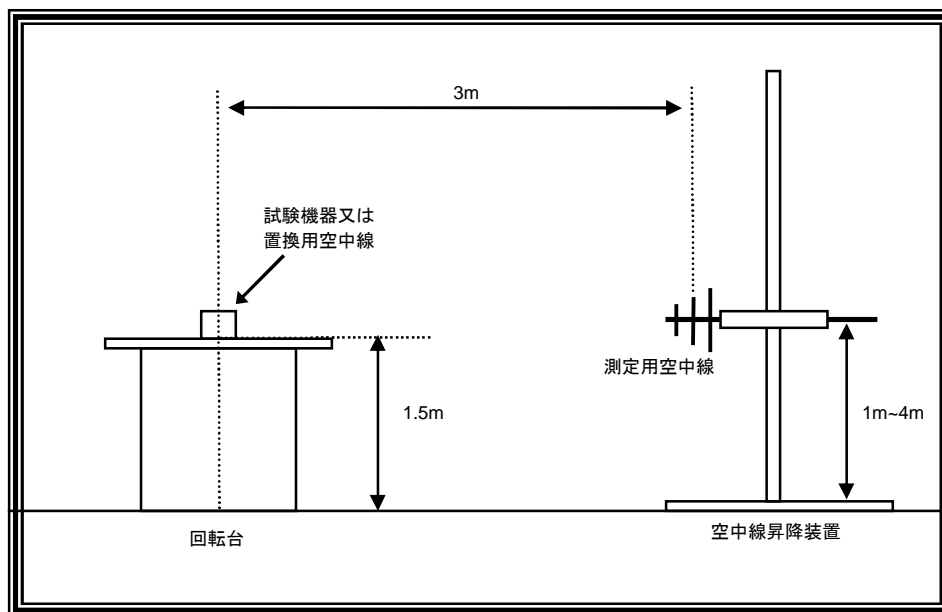
1.6 試験設備の条件等

(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する。試験設備及び測定器は、較正されたものを使用する。

(2) 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、RBW(ガウスフィルタ)、VBW等各試験項目の「スペクトルアナライザの設定」ができるものは使用してもよい

1.7 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 50Ω 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）を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の強度」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。



- (a) 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 2 月 25 日郵政省告示第 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。
- (b) 測定用空中線の地上高は 1m から 4m の間可変とする。
- (c) 試験機器と測定用空中線の距離は原則として 3m とする。ただし、当該距離は、試験機器の電力並びに試験機器の空中線及び測定用空中線の実効開口面積等によって考慮することができる。



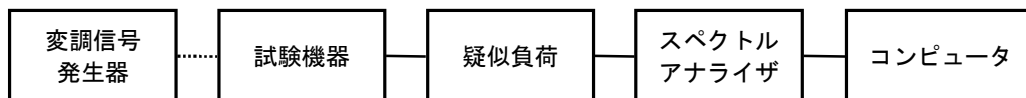
(ウ) 試験機器の設置状態

- (a) 試験機器の設置状態は、直交する3方向に設置する。
- (b) タイヤ空気圧モニタの場合は、タイヤ等に取り付けない状態で測定する。
- (c) 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(a)の設置状態とする。

2. 周波数の偏差・占有周波数帯幅

2.1 測定系統図

(1)アンテナ端子付きの試験機器の場合



(2)アンテナ一体型の試験機器の場合



2.2 測定器の条件等

スペクトルアナライザの設定は下記の通りとする。

中心周波数	試験周波数
掃引周波数幅	許容値の約 2 ~ 3.5 倍程度
分解能帯域幅	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(1 サンプル当たり 1 バースト以上)
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

2.3 試験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定し、連続送信状態又は継続的(一定周期、一定バースト長)バースト送信状態とする。
- (2) 変調符号は、標準符号化試験信号 (ITU-T 勧告 0.150 による 9 段 PN 符号または 15 段 PN 符号) 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、通常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。

2.4 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、波形の変動がなくなるまで連続掃引し、全データ点の値をコンピュータに取り込む。
- (2) 全データについて、dB 値を電力次元の真数に換算し、電力総和を求め、「全電力」として記憶させる。
- (3) 最低周波数から順次高い周波数の電力の加算を行い、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。
- (4) 最高周波数から順次低い周波数の電力の加算を行い、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。

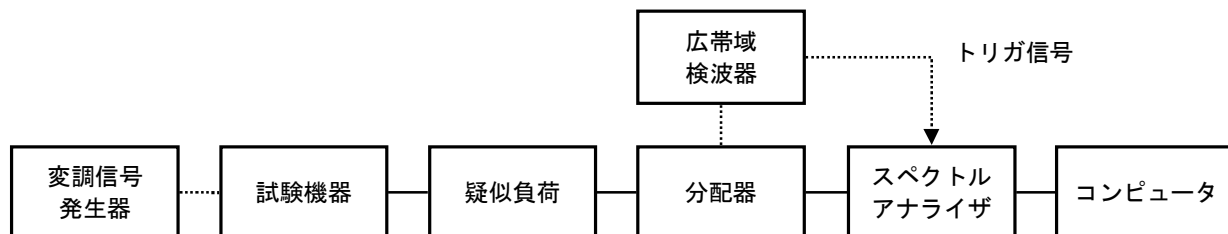
2.5 結果の表示

- (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) 上記「上限周波数」及び「下限周波数」が規定されている許容値の周波数範囲内であることを確認し、良又は否で表示する。
- (2) 占有周波数帯幅(=上限周波数 - 下限周波数)を求め、kHz単位で表示する。
- (3) 中心周波数(=(上限周波数 + 下限周波数) / 2)を求め、MHz単位で表示する。

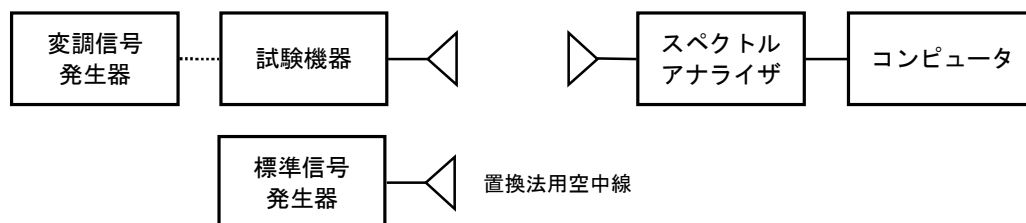
3. スプリアス発射又は不要発射の強度

3.1 測定系統図

(1)アンテナ端子付きの試験機器の場合



(2)アンテナ一体型の試験機器の場合



3.2 測定器の条件等

(1) 搬送波周波数近傍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	(注1)
分解能帯域幅	100kHz(1GHz未満) 1MHz (1GHz以上)
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
掃引時間	測定精度が保証される時間
掃引モード	単掃引又はマックスホールド
検波モード	ポジティブピーク

注1 掃引周波数は、次のとおりとする。

433MHz帯：30MHz～432.795MHz及び435.045MHz～3GHz

(2) 搬送波又は、搬送波周波数近傍を除く不要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	搬送波又は、不要発射周波数(探索された周波数)
掃引周波数幅	0Hz
分解能帯域幅	100kHz(1GHz未満) 1MHz (1GHz以上、又は搬送波)
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
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	サンプル

(3) 搬送波周波数近傍の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	(注2)
分解能帯域幅	1kHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
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2 掃引周波数は、次のとおりとする。

433MHz 帯 : 432.795MHz ~ 433.795MHz 及び 434.045MHz ~ 435.045MHz

(4) 搬送波周波数近傍の不要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	不要発射周波数(探索された周波数) (注3)
掃引周波数幅	100kHz
分解能帯域幅	1kHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
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3 掃引周波数によって、掃引周波数範囲が指定周波数帯域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。

433MHz 帯

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

※指定周波数 433.795MHz を超え 434.095MHz 未満を除く。

3.3 試験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定して、連続送信する。
- (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。

3.4 測定操作手順 (アンテナ端子付き)

- (1) スペクトルアナライザの設定を 3.2 (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(P₀)」を計算する。

$$P_0 = P_P + G_T \text{ (dBm)}$$
 - P_P : スペクトルアナライザによる不要発射測定値(dBm)
 - E_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、3.2 (2) の測定は行わず、求めた値 P₀ 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 3.2 (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 3.2 (3) として掃引し、搬送波周波数近傍の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) = 10log (参照帯域幅) / (測定時の分解能帯域幅)
 分解能帯域幅換算値 : 20dB
- (7) 求めた値が規格値を満足する場合は、3.2 (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 3.2 (4) として掃引し、掃引周波数幅内の「電力総和(P_s)」 (注 4) を求めて不要発射の振幅とする。なお、スペクトル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)

注 4 電力総和の計算は以下の式による。ただし、参照帯域内の 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よい。

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

- P_s : 各周波数での参照帯域内の電力総和の測定値(W)
- E_i : 1 データ点の測定値(W)
- S_w : 掃引周波数幅(MHz)
- n : 参照帯域幅内のデータ点数
- k : 等価雑音帯域幅の補正值
- RBW : 分解能帯域幅(MHz)

- (10) スペクトルアナライザを 3.2 (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 5)」として求めた値を測定値とする。
 注 5 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。

3.5 結果の表示 (アンテナ端子付き)

1GHz 以下と 1GHz を超える周波数において、それぞれ 3.4 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。

3.6 その他の条件 (アンテナ端子付き)

3.4(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。

3.7 測定操作手順 (アンテナ一体型)

- (1) 測定用空中線を垂直偏波とし、試験機器及び測定用空中線の高さ及び方向を対向させる。
- (2) スペクトルアナライザの設定を 3.2 (1) として、不要発射を探索して、必要に応じて掃引周波数幅を狭くして正確に不要発射周波数を求める。
- (3) (2)で探索した不要発射の周波数について、(ア)から(コ)までにより不要発射のレベルを測定する。また、一度に多くの試験機器を測定する場合は、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)までの操作を測定精度を損なわない範囲の周波数間隔で繰り返し、(コ)の式の G_S と L_F をあらかじめ求め、試験機器ごとに(ア)から(ウ)までの操作を行い測定することができる。
 - (ア) スペクトルアナライザの設定を 3.2 (2) とする。
 - (イ) 試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 程度までの間変化させ、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、この位置のスペクトルアナライザの指示値を「E」とする。ただし、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)を次式により求める。

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

P_{SA} : スペクトルアナライザの測定値(dBm)

G_{SA} : 測定用空中線絶対利得(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(dB)

F : 不要発射周波数(MHz)

- (オ) (エ)で求めた不要発射電力が設備規則の規定値に対し 10dB 以上低い値の場合は、この値を測定値とする。その他の場合は、(カ)から(コ)までにより測定値を求める。
- (カ) 試験機器を回転台から外し、置換用空中線の位置を試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送信し、測定用空中線で受信する。
- (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 程度までの間変化させ、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 P_S を記録し、又は「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。
- (コ) 不要発射の電力(等価等方輻射電力 dBm) を、次式により求める。

$$\text{不要発射電力} = P_S + G_S - L_F$$

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損失(dB)

- (4) 測定用空中線を水平偏波とし、(1)から(3)までを繰り返し、最大の値を測定結果とする。
- (5) スペクトルアナライザの設定を 3.2 (1) 又は 3.2 (2) とし、中心周波数を搬送波周波数として(3)(ア)から(ウ)までにより最大の指示値及び受信電力最大方向を記録する。
- (6) (5)で探索した受信電力最大方向において、スペクトルアナライザの設定を 3.2 (3) とし、搬送波周波数近傍の範囲で探索した不要発射の値(振幅測定値 + 分解能帯域幅換算値(注 6))を求め、(5)(エ)の式により算出した等価等方輻射電力の値が設備規則の規定値より 10dB 以上低い場合は測定値とする。

- (7) 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設備規則の規定値より 10dB 以上低くない場合は、設備規則の規定値から 10dB 低い値を超える周波数において(ア)から(オ)までの手順で詳細測定を行う。
- (ア) スペクトルアナライザの設定を 3.2 (4) とする。スペクトルアナライザの中心周波数は、設備規則の規定値から 10dB 低い値を超える周波数とする。
- (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換算する。
- (エ) 全データの電力総和を求め、これを PS とする。(注 7)
- (オ) カ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減衰量を求める。ここで減衰量に五で求める空中線電力を乗じた値を測定値とする。
- (カ) 搬送波の振幅は、スペクトルアナライザの設定を 3.2 (4) として、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幅の 2 倍から 3 倍までとし、(イ)から(エ)までと同様に、全データの電力総和を求めた値(注 2)を搬送波の振幅とする。
- (キ) (カ)で求めた不要発射電力が設備規則の規定値に対し 10dB 以上の低い値の場合は、カで求めた値を測定値とする。その他の場合は(3)(カ)から(コ)までにより測定値とする。ただし、搬送波周波数と不要発射周波数における測定用空中線の利得の差が 3dB 以内の場合であって、不要発射電力が設備規則の規定値に対して 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。
- (8) 測定用空中線を水平偏波とし、(オ)から(キ)までを繰り返して、その最大値を測定結果とする。
- 注 6 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。
- 注 7 電力総和の計算は以下の式による。ただし、参照帯域内の 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よい。

$$Ps = \left(\sum_{i=1}^n Ei \right) \times \frac{Sw}{RBW \times k \times n}$$

Ps : 各周波数での参照帯域内の電力総和の測定値(W)

Ei : 1 データ点の測定値(W)

Sw : 掃引周波数幅(MHz)

n : 参照帯域幅内のデータ点数

k : 等価雑音帯域幅の補正值

RBW : 分解能帯域幅(MHz)

3.8 結果の表示 (アンテナ一体型)

1GHz 以下と 1GHz を超える周波数において、それぞれ 3.7 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。

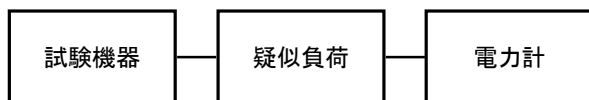
3.9 その他の条件 (アンテナ一体型)

- (1) 試験機器の回路構成及び試験機器の空中線の周波数特性を考慮し、不要発射が設備規則の規定値を明らかに満足する場合には、その周波数帯の測定を省略することができる。
- (2) 試験機器の空中線の偏波面が円偏波の場合において、直線偏波の空中線で測定したときは、測定値に 3dB 加算した値を測定値とすること。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、水平及び垂直成分の電力和とする。
- (3) 試験機器の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こと。

4. 空中線電力の偏差

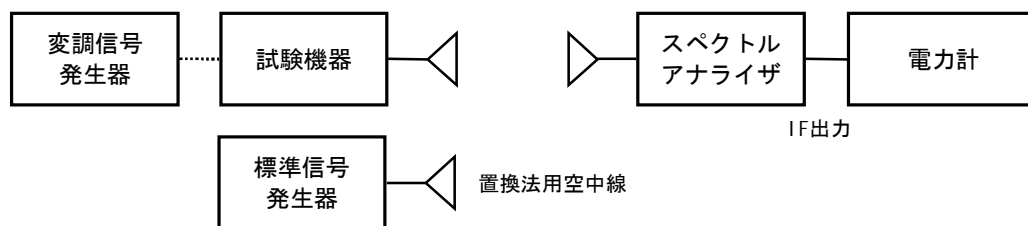
4.1 測定系統図

(1) アンテナ端子付きの試験機器の場合

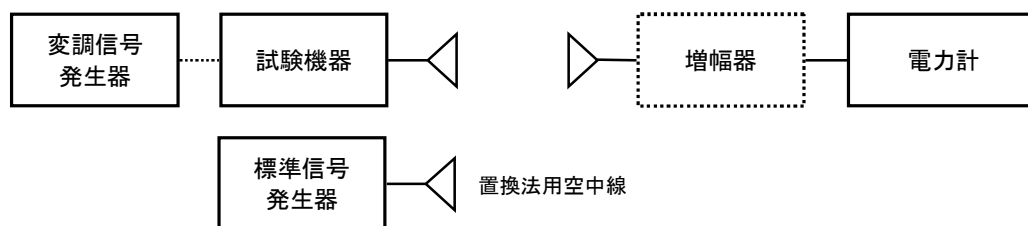


(2) アンテナ一体型の試験機器の場合

(ア) スペクトルアナライザを用いる電力測定の場合



(イ) 電力計と直接接続する電力測定の場合



4.2 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、通常、熱電対もしくはサーミスタ等による熱電変換型又はこれらと同等の性能を有するものとする。ただし、バースト周期が長時間になる場合はスペクトルアナライザを使用してもよい。
- (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。尖頭電力の測定においては、スペクトル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) アンテナ一体型の場合における空中線電力の最大値となる方向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	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10倍程度
分解能帯域幅	1MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の3倍以上
掃引時間	測定精度が保証される時間
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

- (6) 尖頭電力の測定において、スペクトルアナライザを使用する場合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	占有周波数帯幅の許容値の2～3.5倍程度
分解能帯域幅	1MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の3倍以上
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

- (7) 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	0Hz
分解能帯域幅	1MHz
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅の3倍以上
掃引時間	測定精度が保証される時間(1バースト以上)
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

- (8) アンテナ一体型の場合の空中線電力が平均電力で規定される電波型式の場合は、探索された周波数での平均電力を測定する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	最大電力を与える周波数
掃引周波数幅	0MHz
分解能帯域幅	1MHz
掃引モード	連続掃引

4.3 試験機器の状態

- (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。

4.4 測定操作手順 (アンテナ端子付き)

- (1) 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、バースト波の場合はバースト時間率を一定にして送信し、繰り返しバ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。
 - (ア) 連続波の場合
 - (3)で求めた値
 - (イ) バースト波の場合
 - (3)で求めた値と送信時間率からバースト内の平均電力を次式により計算した値。

バースト内平均電力 = (3)で求めた値 / 送信時間率

送信時間率 = バースト送信時間 / バースト繰り返し周期

- (5) 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、スペクトルアナライザを 4.2(7)の設定において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。測定値がバーストごとに変動する場合は、数回測定してバ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ルアナライザを用いる場合、4.2(6)の設定において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、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等価等方輻射電力(P_o)を計算する。

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

$$P_p \quad : \text{平均電力又は尖頭電力の測定値(dBm)}$$

$$E_T \quad : \text{搬送波周波数における送信空中線絶対利得(dBi)}$$

4.5 測定操作手順 (アンテナ一体型)

【スペクトルアナライザを用いる場合】

- (1) 測定空中線を垂直偏波とし、試験機器及び測定用空中線の高さ及び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 4.2 (5) として探索を行う。
- (3) 試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。
- (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。尖頭電力の場合は、スペクトルアナライザの設定を 4.2 (6) とし、スペクトルアナライザの表示を「E」とする。平均電力の場合は、電力が最大となる点でのスペクトルアナライザの設定を 4.2 (8) とし、IF 出力端に接続された電力計の指示する値を「E」とする。
- (5) 試験機器を台上から外し、置換用空中線の位置を試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送信し、スペクトルアナライザで受信する。この場合において、置換用空中線の偏波面は、測定用空中線の偏波面と同様にする。
- (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 程度までの間変化させ、また、測定用空中線の向きを調整して、電力の最大となる位置を探す。
- (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、又は「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 dBm) を、次式により求める。

$$P_o = P_s + G_s - L_f$$

$$P_s \quad : \text{標準信号発生器の出力(dBm)}$$

$$G_s \quad : \text{置換用空中線の絶対利得(dBi)}$$

$$L_f \quad : \text{標準信号発生器と置換用空中線間の給電線の損失(dB)}$$
- (10) 空中線電力は、次のとおりとする。
 - (ア) 連続波の場合
(9)で求めた値
 - (イ) バースト波の場合
(9)で求めた値と送信時間率からバースト内の平均電力を次式により計算した値。

$$\text{バースト内平均電力} = (9)\text{で求めた値} / \text{送信時間率}$$

$$\text{送信時間率} = \text{バースト送信時間} / \text{バースト繰り返し周期}$$
- (11) 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、スペクトルアナライザの中心周波数を周波数の偏差・占有周波数帯幅の項目の項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。ただし、その測定値がバーストごとに変動する場合は、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。
- (12) 測定用空中線を水平偏波とし、(1)から(11)までの手順を繰り返し、最大の値を測定結果とする。

【電力計と直接接続する場合】

- (1) 測定空中線を垂直偏波とし、試験機器及び測定用空中線の高さ及び方向をおおよそ対向させる。
- (2) 試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。
- (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、電力計の指示する値を「E」とする。
- (4) 試験機器を台上から外し、置換用空中線の位置を試験機器の空中線の位置と同一位置に設定して、置換用標準信号発生器から試験周波数と同一周波数の電波を送信し、電力計で受信する。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様にする。
- (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」との差から換算して P_s を記録する。
- (8) 空中線電力を、次式により求める。

$$P_o = P_s + G_s - L_f$$

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。
 - A 連続波の場合
(8)で求めた値。
 - B パースト波の場合
(8)で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 = (8)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

- (10) 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、「スペクトルアナライザを用いる場合」の方法による。
- (11) 測定用空中線を水平偏波とし、(1)から(10)までの手順を繰り返し、最大の値を測定結果とする。

4.6 結果の表示

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(-)の符号をつけて表示する。

4.7 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設備規則に規定する許容値に対し 3dB 以内の場合は中心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比較すること。
- (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 出力端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指示する値を用いることができる。
- (5) アンテナ一体型の試験において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 回目の測定結果が設備規則に規定する許容値に対し、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。

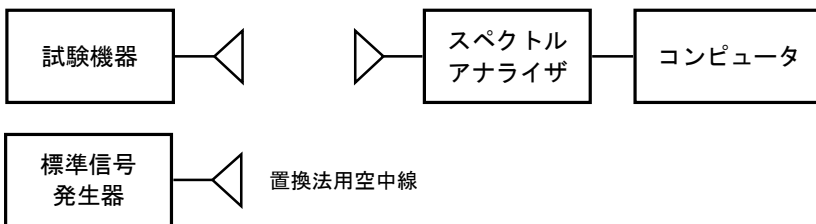
5. 副次的に発する電波等に限度

5.1 測定系統図

(1) アンテナ端子付きの試験機器の場合



(2) アンテナ一体型の試験機器の場合



5.2 測定器の条件等

(1) 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	30MHz から 3GHz まで
分解能帯域幅	100kHz (1GHz 未満) 1MHz (1GHz 以上)
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
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

(2) 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	0Hz
分解能帯域幅	100kHz (1GHz 未満) 1MHz (1GHz 以上)
ビデオ帯域幅	分解能帯域幅と同程度
掃引時間	測定精度が保証される時間
掃引モード	単掃引(ただしアンテナ一体型の場合は連続掃引とする。)
検波モード	サンプル

5.3 試験機器の状態

- (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、5.2(1)のスペクトル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5.4(1)イ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、5.2(2)のスペクトル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5.4(1)アの式で等価等方輻射電力を算出して測定値とする。

5.4 測定操作手順(アンテナ端子付き)

- (1) スペクトルアナライザの設定を 5.2(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_0 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する。

$$P_0 = P_P + G_R(\text{dBm})$$

P_P : 標準信号発生器の出力(dBm)

G_R : 置換用空中線の絶対利得(dBi)

- (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_0 が、設備規則に規定する許容値を超えた場合は、スペクトル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。スペクトルアナライザの設定を 5.2(2)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アの式で等価等方輻射電力 P_0 を算出して測定値とする。

5.5 測定操作手順(アンテナ一体型)

【A 副次発射の探索】

- (1) 測定空中線を垂直偏波とし、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) スペクトルアナライザの設定を 5.2(1)として、副次発射を探索する

【B 副次発射のレベル測定】

A 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(1)から(3)までの操作により最大指示値を記録した後、(4)の式により測定値を求め設備規則に規定する許容値より 10dB 以上低い場合は測定値とする。当該測定値が、設備規則に規定する許容値より 10dB 以上低くない場合は、(5)に示すとおり、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(6)から(10)までの測定により副次発射のレベルを測定する。

- (1) スペクトルアナライザの設定を 5.2(1)とする。
- (2) 試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。
- (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、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指示する値を「E」とする。
- (4) 副次発射の電力（等価等方輻射電力 dBm）を次式により求める。

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

P_{SA} : スペクトルアナライザの測定値(dBm)

G_{SA} : 測定用空中線絶対利得(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(dB)

F : 副次発射周波数(MHz)

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

5.6 試験結果の記載方法

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。

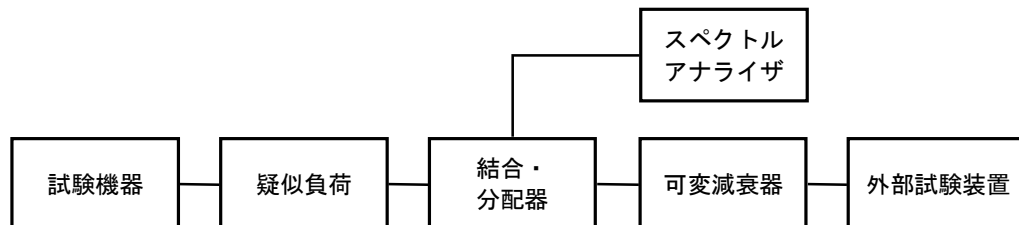
5.7 その他の条件

- (1) 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ル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。
- (2) 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。
- (3) 試験機器空中線の偏波面を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。また試験機器空中線の偏波面が円偏波の場合は、直線偏波の空中線で測定した測定値に3dB加算した値を測定結果とする。
- (4) 試験機器の設定を連続受信状態にできない場合にあっては、間欠受信時間が短いものにあつては、試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。
- (5) アンテナ一体型の場合は、電源電圧変動試験に代えて一の項1.3(2)エを行う場合に限り、第1回目の測定結果が設備規則に規定する許容値に対し、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。
- (6) 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、5.2(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、掃引周波数を狭くして副次発射周波数を正確に求める。次に5.2(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5.5の式で副次発射の電力を算出して測定値とする。

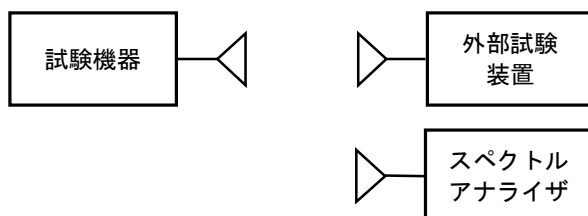
6. 送信時間制限装置

6.1 測定系統図

(1)アンテナ端子付きの試験機器の場合



(2)アンテナ一体型の試験機器の場合



6.2 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	0Hz
分解能帯域幅	1MHz 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等を送信することが可能な装置である。これの代用として、試験機器に対し起動信号等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。

6.3 試験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定して、外部試験装置等の起動信号等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の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ように設定する。

6.4 測定操作手順

- (1) 周期的な送信を行う無線設備。
 - (ア) 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ルアナライザで確認する
 - (イ) 外部試験装置からの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ルアナライザで確認する
 - (ウ) 最大送信時間及び最小休止時間を測定する



(2) 周期的な送信を行わない無線設備。

- (ア) 手動操作又は、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ことをスペクトルアナライザで確認する。
- (イ) 手動操作又は、外部試験装置からの起動信号等を1回受信して、最大送信時間を測定する。また、許容される最大送信時間を超えて電波を発射しないことを確認する。

6.5 試験結果の記載方法

- (1) 送信時間の測定値のうち最大の値及び送信休止時間のうち最小の値を s 又は ms の単位で表示する。
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は、送信休止時間の測定値に代えて周期的な送信を行わないことを表示する。
- (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ことができる。

6.6 その他の条件

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の測定において適切な値として測定する



改訂履歴

版数	年月日	項目番号	内容	作成者	承認者
0	2025/3/24	-	登録証明機関が臨時に定める暫定試験方法として定める。	戸田	鈴木