



臨時の特性試験の試験方法

テレメーター用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力無線局に使用するための無線設備(315MHz 帯)

(テレメーター用、テレコントロール用及び データ伝送用特定小電力機器(315MHz 帯))
タイヤ空気圧モニタリングシステム用又は キーレスエントリ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(433MHz 帯)

(タイヤ空気圧モニタリングシステム用又はキーレスエントリシステム用特定小電力機器(433MHz 帯))の特性試験方法

この試験方法は、特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則に基づく告示(平成 16 年総務省告示第 88 号第 2 項)に基づき、一般社団法人 TAC における本試験方法の運用については、測定内容、測定手順及び測定器の選定等を含めて、一般社団法人 TAC の責任下において運用いたします。

この試験方法の内容等に関するご質問等は一般社団法人 TAC にお問合せください。

令和 7 年 4 月 24 日

試験条件(共通)

1 測定対象の無線設備

本試験方法は、以下の無線設備に適用する。

(1) 証明規則第2条第1項第8号に掲げる無線設備

施行規則第6条第4項第2号(1)に規定するテレメーター用、テレコントロール用及びデータ伝送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4号においてその無線設備の条件が定められている312MHzを超え315.25MHz以下の周波数の電波を使用するもの
(略称「テレメーター用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力機器(315MHz帯)」)

(2) 証明規則第2条第1項第8号に掲げる無線設備

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号ロ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(略称「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用特定小電力機器(433MHz帯)」)

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。

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) 工事設計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%変動した場合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%以下であることを確認できたときは、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ときは、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 ただし、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。初期電圧及び終止電圧等は書面にて確認する。



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。

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。その他の場合は、予熱時間をとらない。

6 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) 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、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。



一般事項(アンテナ端子付設備)

1 本試験方法の適用対象

- (1) 本試験方法は、アンテナ端子(試験用端子を含む)のある無線設備に適用する。
315MHz 帯のアンテナ一体型タイヤ空気圧モニター設備及び筐体外にケーブル等が附属しないアンテナ一体型キーレスエントリ設備等の試験方法は、別に定める。
- (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 通信の相手方がな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 試験用の変調設定できる機能及び変調停止できる機能を有することが望ましい
 - オ 標準符号化試験信号(ITU-T 勧告 O.150 による 9 段 PN 符号または 15 段 PN 符号)による変調機能を有することが望ましい

注 1 外部から試験用の制御器等により、試験信号の制御を行う場合は試験用の制御器は申込者が準備すること。

注 2 上記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。

2 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(偏波ダイバーシティ等を含む)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。

3 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。ただし、給電点のインピーダンスが 50Ω と異なる場合は、インピーダンス変換器を用いて 50Ω に変換すること。
- (2) 空中線電力、不要発射電力又は副次輻射電力の等価等方輻射電力は、下の式により求める。

等価等方輻射電力 = $P_P + G_T$

記号 P_P : スペクトルアナライザによる測定値(dBm)

G_T : 測定周波数における受験機器の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。

- (3) 掃引周波数幅内の電力総和を計算で求める場合は、次のとおりとする。スペクトルアナライザに掃引周波数幅内の電力総和を算出する機能があるときは、その算出結果を用いてもよい。ただし、掃引周波数幅内の RMS 値が直接求められるスペクトルアナライザの場合は、その値を用いてもよい。

ア 掃引周波数幅内の全データをコンピュータの配列変数に取り込む。

イ 取り込んだ全データ(dB 値)を電力次元の真数に変換する。

ウ 次の式により、真数に変換した値を用いて電力総和(P_S)を計算する。

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

P_S : 掃引周波数幅内の電力総和

E_i : 1 データ点の測定値

S_w : 掃引周波数幅

n : 掃引周波数幅内のデータ点数

k : 等価雑音帯域幅の補正值

RBW: 分解能帯域幅.

- (4) バースト内平均電力は、下の式により求める。

バースト内平均電力 = 振幅の測定値 / 送信時間率

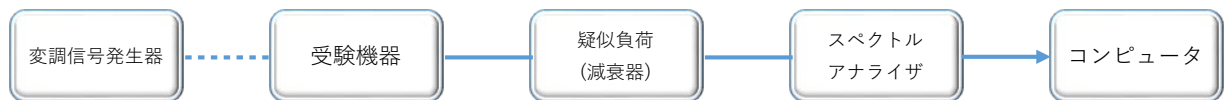
ただし 送信時間率 = バースト送信時間 / バースト周期

- (5) 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。

周波数の偏差・占有周波数帯幅

(テレメーター用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力機器(315MHz帯)タイヤ空気圧モニタリングシステム用又はキーレスエントリシステム用特定小電力機器(433MHz帯))

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 許容値の約2~3.5倍

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

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

データ点数 測定精度が保証される点数

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

3 受験機器の状態

- (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とし、波形の変動がなくなるまで連続掃引する。
- (2) 掃引周波数幅内の電力総和(P_s)を求める。
- (3) 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 P_s 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(f_L)とする。
- (4) 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 P_s 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(f_L)とする。

- (5) 占有周波数帯幅($=f_U - f_L$)を計算する。
- (6) 中心周波数($= (f_U + f_L) / 2$)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 上記「上限周波数」及び「下限周波数」が技術基準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) 占有周波数帯幅を kHz 単位で表示する。
- (3) 中心周波数を MHz 単位で表示する。

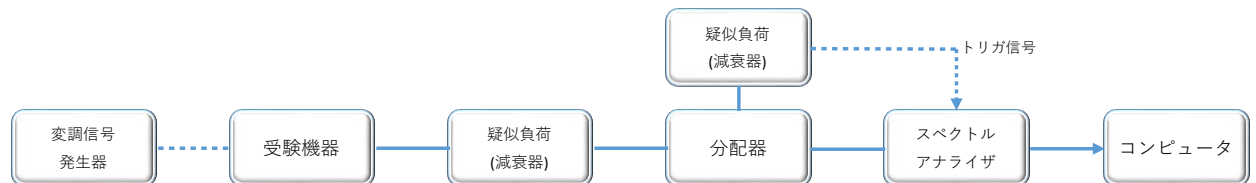
6 補足説明

- (1) 占有周波数帯幅が最大になる符号の設定が不可能で、バーストごと又は手動操作ごとに変調符号が異なる場合には、スペクトルアナライザを2(1)のマックスホールド状態の設定のまま10回以上の送信(波形が変動しなくなるまで)を行うことにより、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。
- (2) 占有周波数帯幅が最大になる符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。(315MHz帯に限る。)
- (3) 占有周波数帯幅の測定値が許容値を大きく下回る場合は、2(1)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。

スプリアス発射又は不要発射の強度

(テレメーター用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力機器(315MHz帯)タイ
ヤ空気圧モニタリングシステム用又はキーレスエントリシステム用特定小電力機器
(433MHz帯))

1 測定系統図



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。

掃引周波数幅 (注1)

分解能帯域幅 100kHz (1GHz以下)

1MHz (1GHz超え)

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

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

注1 掃引周波数は、次のとおりとする。

[315MHz帯] 30MHz~311MHz

及び316.25MHz~3GHz

[433MHz帯] 30MHz~432.795MHz

及び435.045MHz~3GHz



(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 搬送波または、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)
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
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) 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。

掃引周波数幅 (注2)
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
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

注2 掃引周波数は、次のとおりとする。

[315MHz帯] 311MHz~311.9985MHz
及び315.2515MHz~316.25MHz
[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 不要発射周波数(探索された周波数) (注3)
掃引周波数幅 97kHz又は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最小時間
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

[315MHz帯]

掃引周波数上端が311.95MHzを超える場合

中心周波数:311.95MHz

掃引周波数下端が315.3MHz未満となる場合

中心周波数:315.3MHz

[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

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) 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。
- (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し、等価等方射電力を計算する。
- (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)
- (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4)」として求めた値を測定値とする。

注4 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

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 補足説明

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

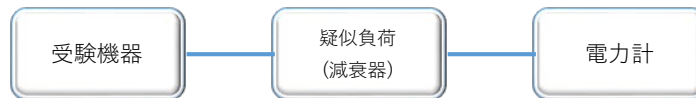


波数における空中線利得の方が低いことが証明できる周波数特性が提出された場合は、搬送波周波数と近傍周波数の空中線利得の差を補正することができる。

空中線電力の偏差

(テレメーター用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力機器(315MHz帯)タイヤ空気圧モニタリングシステム用又はキーレスエントリーシステム用特定小電力機器(433MHz帯))

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、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) 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約2~3.5倍

分解能帯域幅 3MHz (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 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 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
掃引周波数幅 0Hz
分解能帯域幅 3MHz (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
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) 連続送信にできない場合は、継続的バースト送信状態とする。

4 測定操作手順

- (1) 電力系の零調を行う。
- (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した値を用いてバースト内平均電力を求めて測定値とする。
- (4) 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、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、複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。
- (5) 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、2(5)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。
- (6) 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を計算する。

5 結果の表示

結果は、空中線電力の絶対値をuW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 補足説明

- (1) 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よい。
- (2) 空中線電力の許容値が低いため、電力計を用いる場合は測定感度が十分なものを用いること。
- (3) 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 3 dB 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。
- (4) 占有周波数帯幅に周波数偏差を加えた帯域の中心周波数は、「周波数の偏差・占有周波数帯幅」において求めた中心周波数を用いる。

副次的に発する電波等の限度

(テレメーター用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力機器(315MHz帯)タイヤ空気圧モニタリングシステム用又はキーレスエントリシステム用特定小電力機器(433MHz帯))

1 測定系統図



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 以下)

1MHz (1GHz 超え)

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

(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 測定する副次発射周波数(探索された周波数)

掃引周波数 0Hz

分解能帯域幅 周波数が 1GHz 未満のとき、100kHz

1GHz 以上のとき、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 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) 連続受信に設定できない場合は、6 補足説明の方法による。

4 測定操作手順

- (1) スペクトルアナライザを設定を2(1)として掃引し、副次発射を探索する。
- (2) 探索した副次発射の振幅を用いて等価等方輻射電力を計算する。
- (3) 求めた値が許容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)で求めた値が許容値を超えた場合は、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、その副次発射の周波数を正確に求める。
- (5) スペクトルアナライザの設定を2(3)として掃引し、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。)を求める。
- (6) 求めた値を用いて等価等方輻射電力を求めて測定値とする。

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。

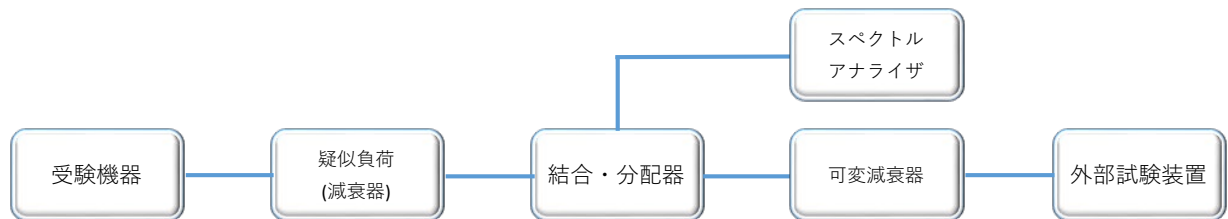
6 補足説明

- (1) 擬似負荷として減衰器を使用する場合は、測定対象が低レベルのため、なるべく低い減衰量のものを使用する。
- (2) スペクトルアナライザの感度が足りない場合は、低雑音増幅器等を使用する。
- (3) 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(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)同様に掃引周波数幅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。ただし、外部試験装置等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。
- (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、副次的に発する電波等の限度の測定は行わない。

送信時間制限装置

(テレメーター用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力機器(315MHz帯)タイヤ空気圧モニタリングシステム用又はキーレスエントリーシステム用特定小電力機器(433MHz帯))

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 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

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アナライザ雑音レベルより十分高いこと

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、受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、受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。

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。



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。

5 結果の表示

- (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。なお、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。

6 補足説明

- (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、ビデオトリガ等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。

アンテナ一体型設備の試験方法 一般事項

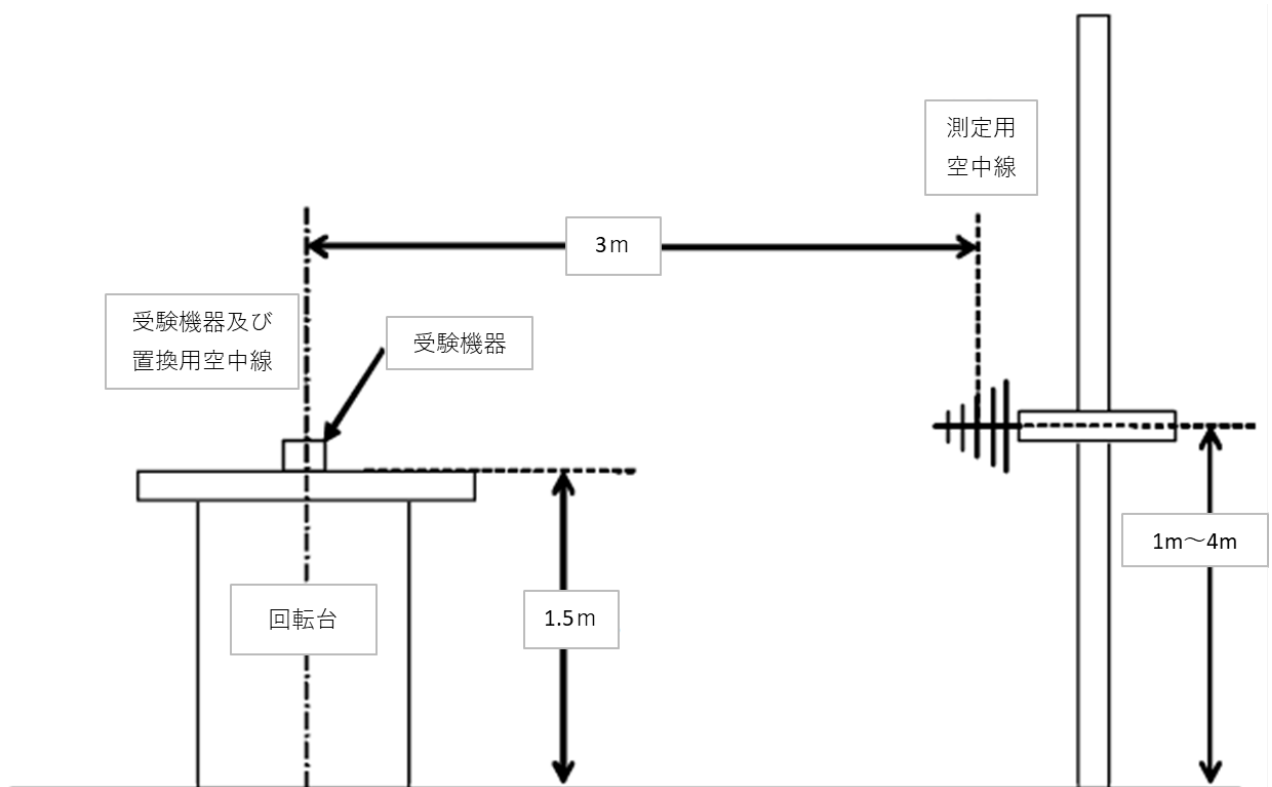
1 試験場所の条件等

(1) 試験場所

5面反射波を抑圧した電波暗室とする。

(2) 測定施設

測定施設は、次の図に準じるものとする。



ア 受検機器は地上高 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。台の材質及び受検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」(施行規則第 6 条第 2 項関係)に準ずる。

イ 測定用空中線の地上高は 1m から 4m の間可変とする。

ウ 受検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、受検機器の電力及び受検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、受検機器の空中線と同一偏波のものが望ましい。

この試験方法は、特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則に基づく告示(平成 16 年総務省告示第 88 号第 2 項)に基づき、一般社団法人 TAC が定める臨時の特性試験の試験方法として公開するものです。



2 本試験方法の適用対象

- (1) 本試験方法は、315MHz 帯のアンテナ一体型タイヤ空気圧モニター設備及び筐体外にケーブル等が附属しないアンテナ一体型キーレスエントリ設備等の無線設備に適用する。アンテナ端子(試験用端子を含む)のある設備の試験方法は別に定める。
- (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 通信の相手方がな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(継続的バースト状態にできない場合は、実運用状態より短い周期(ターンテーブル等の回転速度に対し十分に短い周期)であって、実運用状態より長いバースト長(スペクトルアナライザの周波数掃引時間等より長い時間に設定する。))
 - ウ 試験しようとする周波数を設定して送信する機能
 - エ 試験用の変調設定できる機能及び変調停止できる機能を有することが望ましい
 - オ 標準符号化試験信号(ITU-T 勧告 O.150 による 9 段 PN 符号または 15 段 PN 符号)による変調機能を有することが望ましい
 - カ 複数の空中線を時分割等で使用する(偏波ダイバーシティ等を含む)無線設備の場合は、試験時に任意の空中線からの発射に固定する機能。

注 1 外部から試験用の制御器等により、試験信号の制御を行う場合は試験用の制御器は申込者が準備すること。

注 2 上記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。

3 受験機器の設置状態

- (1) 受験機器の設置状態は、直交する 3 方向に設置する。
- (2) タイヤ空気圧モニターの場合は、タイヤ等に取り付けない状態で測定する。
- (3) 垂直偏波及び水平偏波等を切り替えて送信する等の偏波ダイバーシティ機能等を有する無線設備の場合は偏波面を固定した状態で、上記(1)の設置状態とする。
- (4) なお、設置状態は写真等で記録することが望ましい。

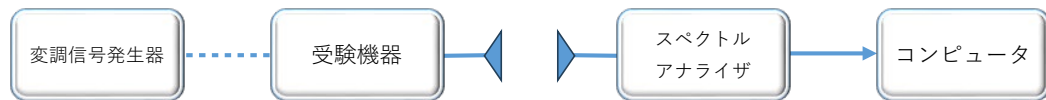
4 その他

- (1) 一次電池での動作に限定される無線設備の場合は、電源電圧を定格電圧及び定格電圧±10%とする測定に代えて、3 回の測定を行い許容値に対し最も余裕のない値を測定値とすることができる。
- (2) 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。

周波数の偏差・占有周波数帯幅

テレメーター用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力機器(315MHz 帯)(アンテナ一体型)

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 (例 313.625MHz)

掃引周波数幅 許容値の約2~3.5倍 (例 3,000kHz)

分解能帯域幅 許容値の約3%以下 (例 30kHz)

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(注1)

(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)

データ点数 400点以上(例 1001点)

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

注1 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としているが、バースト送信時間が長い場合は、繰り返し掃引により1サンプル点にバースト送信時間が含まれれば掃引時間を短くしてもよい。

(2) スペクトルアナライザの測定値は、外部または内部のコンピュータで処理する。

3 受験機器の状態

(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(1)とする。
- (2) 表示に変化が認められなくなるまで掃引を繰返した後、全データ点の値をコンピュータの配列変数に取り込む。
- (3) 全データについて、dB値を電力次元の真数に変換する。
- (4) 全データの電力総和を求め、「全電力」として記憶する。
- (5) 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。その限界点を周波数に変換して、「下限周波数」として記憶する。
- (6) 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。その限界点を周波数に変換して、「上限周波数」として記憶する。

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 上記「上限周波数」及び「下限周波数」が技術基準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、中心周波数として MHz 単位で表示する。

6 補足説明

- (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が、この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符号を用いてもよい。
- (2) 占有周波数帯幅が最大になる符号の設定が不可能で、バーストごと又は手動操作ごとに変調符号が異なる場合には、スペクトルアナライザを2(1)のマックスホールド状態の設定のまま10回以上の送信(波形が変動しなくなるまで)を行うことにより、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符号(線スペクトル等)を意図的に設定してはならない。

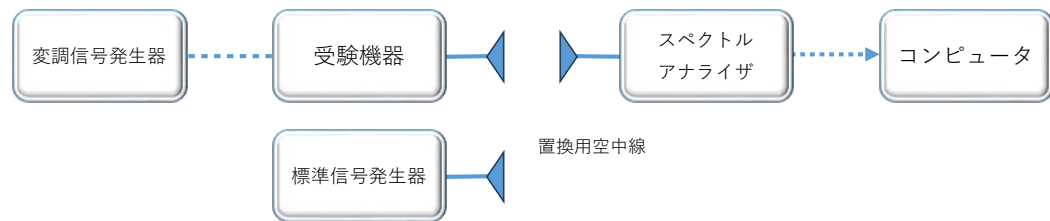


- (3) 占有周波数帯幅が最大になる符号の設定が不可能で、通常の変調符号での測定値が 500kHz 以下であって周波数偏移等を制御しない場合は、通常の変調符号を占有周波数帯幅が最大になる符号に代えることができる。ただし、占有周波数帯幅が狭く測定されるような変調条件を意図的に設定してはならない。
- (4) 占有周波数帯幅の測定値が許容値を大きく下回る場合は、2(1)において掃引周波数幅及び分解能帯域幅を狭くして再測定を行う。
- (5) 5(3)で求める中心周波数は、「空中線電力の偏差」において用いる。

スプリアス発射又は不要発射の強度

テレメーター用、テレコントロール用及びデータ伝送用特定小電力機器(315MHz 帯)(アンテナ一体型)

1 測定系統図



注1 コンピューターは、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。

掃引周波数幅 (注2)

分解能帯域幅 100kHz (1GHz以下)

1MHz (1GHz超え)

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最小時間(注3、注4)

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2 不要発射の探索は、30MHzから3GHzまでの周波数とする。ただし、311MHzから316.25MHzを除く。

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))×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。ただし、検出された信号レベルが最大3dB小さく観測される可能性があるので注意を要する。

注4 バースト周期や送信時間が長いバースト波の場合、掃引時間を送信時間以下、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繰り返し掃引を行ってもよい。なお、スペクトルアナライザへ外部トリガを供給できる場合においては、送信に同期させた掃引を行うこと。



- (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 搬送波または、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)
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) 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。

掃引周波数幅 311MHz~311.9985MHz及び
315.2515MHz~316.25MHz
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



- (4) 搬送波周波数近傍の不要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 不要発射周波数(探索された周波数) (注5)
掃引周波数幅 97kHz
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最小時間
掃引モード 単掃引
検波モード ポジティブピーク

注5 (3)で探索された周波数が、311.95MHzから315.3MHzの場合は、311.95MHz又は315.3MHzとし、掃引周波数範囲が指定周波数帯内を含まないように設定する。

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) 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。ただし、最大放射方向の探索に支障のない送信休止時間に設定できること。
- (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
 - 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、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。又、スペクトル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 G_s と L_F 、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。

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

記号 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 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 P_s を記録するか、あるいは「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、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(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)

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)の手順を繰り返し、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)= $10\log(\text{参照帯域幅(注7)})/(\text{測定時の分解能帯域幅})$

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。

(6) 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 P_s とする。(注8)
- オ 以下カに示す方法により求めた搬送波の振幅で除して、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 搬送波の振幅は、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幅内の電力総和の測定値(W)

E_i :1 サンプルの測定値(W)

S_w :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 補足説明

- (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 までと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)エ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 $10\log(4\pi d)^2$ を $d=3m$ 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、測定計からの輻射雑音や測定器の雑音当に注意する。
- (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(注 10))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



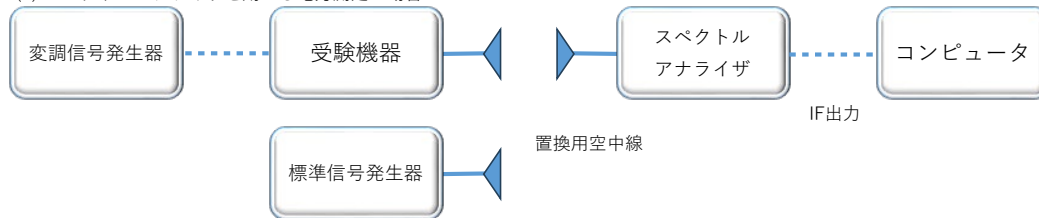
ライザの設定を 2(2)ではなく、2(1)の設定として掃引周波数幅を狭くして測定した値を測定値とする。

- (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。

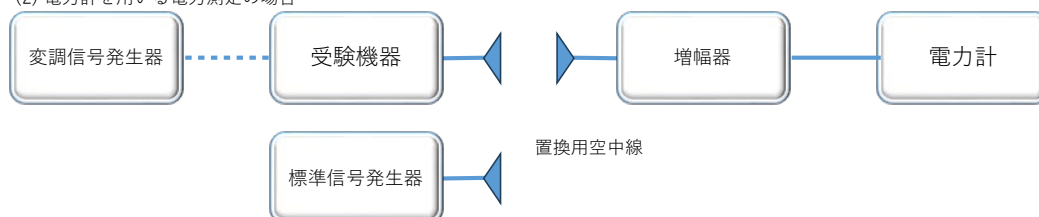
空中線電力の偏差

1 測定系統図

(1) スペクトルアナライザを用いる電力測定の場合



(2) 電力計を用いる電力測定の場合



注 増幅器は電力計の感度が不足する場合に用いる。

2 測定器の条件等

- (1) 電力計で測定する場合は、感度が十分であることを確認する。なお、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) スペクトルアナライザのIF出力に電力計を接続する。測定に際し、電力計に最適なレベルが加わるように、スペクトルアナライザのIF利得(基準レベルの設定)を予め調整しておく。
- (3) 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の測定値を使用してもよい。



- (4) 空中線電力の最大値を与え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	占有周波数帯幅の許容値の約10倍（例 10MHz）
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(注1) (バースト波の場合、1サンプル当たり1バースト入ること)
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

注1 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としているが、バースト送信時間が長い場合は、繰り返し掃引により 1 サンプル点にバースト送信時間が含まれれば掃引時間を短くしてもよい。

- (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約10倍（例 10MHz）
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(注1) 但し、バースト波の場合、1サンプルあたり1バーストの継続時間以上
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2 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 0Hz

分解能帯域幅 3MHz (注 2)

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) 連続送信にできない場合は、継続的バースト送信状態とする。ただし、最大放射方向の探索に支障のない送信休止時間に設定できること。

4 測定操作手順

I スペクトル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(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。

①連続波の場合 (9)で求めた値

②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

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

$$\text{ただし 送信時間率} = \frac{\text{バースト送信時間}}{\text{バースト繰り返し周期}}$$

- (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上記(4)の I F 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。
- (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 電力系を用いる場合

- (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。
- ① 連続波の場合 (8) で求めた値
- ② 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

$$\text{バースト内平均電力} = \frac{\text{(8) で求めた値}}{\text{送信時間率}}$$

$$\text{ただし 送信時間率} = \frac{\text{バースト送信時間}}{\text{バースト繰り返し周期}}$$

- (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、I のスペクトルアナライザを用いた方法による。
- (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

結果は、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 補足説明

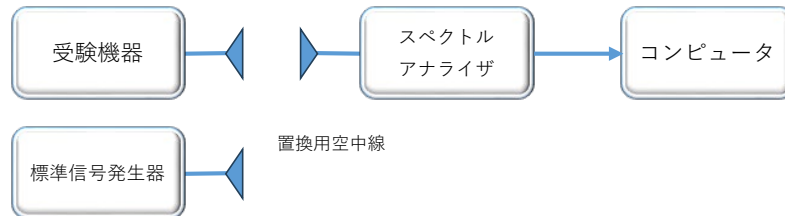
- (1) 受験機器の空中線が円偏波の場合、直線偏波の空中線で測定した時は、V 及び H 成分の電力和とする。
- (2) スペクトルアナライザの検波モードが、電力の真値(RMS)を表示するものであれば、IF 出力に接続した電力計を用いる代わりに、スペクトルアナライザの読みを用いてもよい。



- (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よい。
- (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。
- (6) 占有周波数帯幅に周波数偏差を加えた帯域の中心周波数は、「周波数の偏差・占有周波数帯幅」において求めた中心周波数を用いる。

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) 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 (注 1)

分解能帯域幅 周波数が 1GHz 以下のとき、100kHz
1GHz 超えのとき、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

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 副次発射の探索は、30MHz から 3GHz までの周波数とする。ただし、掃引幅は受信機器の空中線の周波数特性を考慮して決めても差支えない。

(2) 副次発射測定時の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 測定する副次発射周波数 (探索された周波数)

掃引周波数幅 0Hz

分解能帯域幅 周波数が 1GHz 未満のとき、100kHz
1GHz 以上のとき、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

データ点数 400 点以上 (例 1001 点)

掃引モード 連続掃引

検波モード サンプル



3 受験機器の状態

- (1) 試験周波数を全時間にわたり、連続受信状態とする。
- (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。
- (3) 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 G_S と L_F 、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(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)

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($\pm 1\text{dB}$ 以内)として、「E」との差から逆算して P_s を記録する。
- コ 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(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)
- 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 または nW/MHz 単位で表示する。

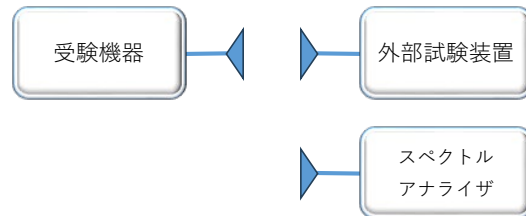
6 補足説明

- (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は注意が必要である。
- (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 3 dB 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っては、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)エ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 $10\log(4\pi d)^2$ を $d=3\text{m}$ 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っ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。

送信時間制限装置

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。なお、受験機器の発射する電波を捕捉できる位置に配置すること。

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

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アナライザ雑音レベルより十分高いこと

掃引時間 10s 程度(手動により送信する場合 100s 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、受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、受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用である。

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。



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。

5 結果の表示

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。なお、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。

6 補足説明

- (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、ビデオトリガ等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。