

2.4GHz帯移動体識別用特定小電力無線局 特性試験方法

証明規則第2条第1項第8号

平成元年1月27日郵政省告示第42号第9項に掲げる無線設備のうち
2,441.75MHz及び2,448.875MHzの周波数の電波を使用する
無線設備の試験方法

この特性試験方法は、特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則の一部を改正する省令(平成17年総務省令第94号)の公布に伴い、特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則(平成16年総務省令第2号)別表第一号一(3)の規定に基づく特性試験の試験方法を定める告示(平成16年告示第88号)第2項に規定する届出及び公表のために作成されたものである。

平成18年12月4日 初版

株式会社ディーエスピーリサーチ

改版情報

版数／年月日	内容	備考
初版 平成18年11月6日	総務省告示第88号(平成16年1月26日)の試験方法に、総務省令第93号(平成17年5月16日-無線設備規則の一部を改正する省令)で規定された技術基準を追加し制定した。	

目次

第一章 試験環境と試験条件

- 1 試験環境
- 2 試験条件(共通)
- 3 アンテナ端子付設備の試験条件
- 4 アンテナ一体型設備の試験条件

第二章 アンテナ端子付設備の試験方法

- 1 周波数の偏差
- 2 占有周波数帯幅
- 3 スプリアス発射又は不要発射の強度
- 4 空中線電力の偏差
- 5 副次的に発する電波等の限度
- 6 ホッピング周波数滞留時間

第一章 試験環境と試験条件

- 1 試験環境
- 2 試験条件(共通)
- 3 アンテナ端子付設備の試験条件

1 試験環境

1.1 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)の範囲とする。

2 試験条件(共通)

2.1 電源電圧

2.1.1 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。

2.1.2 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。

2.1.2.1 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。

2.1.2.2 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。

2.2 試験周波数と試験項目

2.2.1 受験機器の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実施する。

2.2.2 受験機器の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実施する。

2.3 余熱時間

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をとらない。

2.4 測定器の精度と較正等

2.4.1 試験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。

2.4.2 測定用スペクトルアナライザはデジタルストレージ型とする。

3 アンテナ端子付設備の試験条件

3.1 本試験方法第二章の適用対象

3.1.1 本試験方法はアンテナ端子(試験用端子を含む)のある設備に適用する。

3.1.2 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。

3.1.2.1 通信の相手方がない状態で電波を送信する機能

3.1.2.2 試験しようとする周波数を設定して送信する機能

3.1.2.3 試験しようとする変調方式を固定して送信する機能

3.2 その他

3.2.1 受験機器の擬似負荷は、特性インピーダンスを50Ωとする。

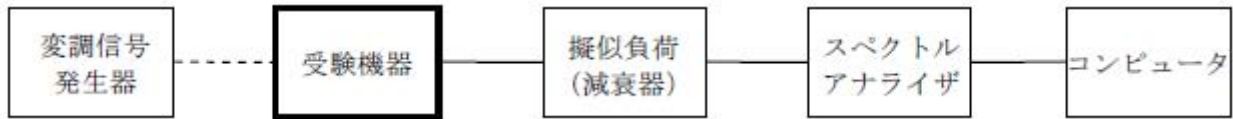
3.2.2 本試験方法は標準的な方法を定めたものであるが、これに代わる他の試験方法について技術的に妥当であると証明された場合は、その方法で試験しても良い。

第二章 アンテナ端子付設備の試験方法

- 1 周波数の偏差
- 2 占有周波数帯幅
- 3 スプリアス発射又は不要発射の強度
- 4 空中線電力の偏差
- 5 副次的に発する電波等の限度
- 6 ホッピング周波数滞留時間

1 周波数の偏差

1.1 測定系統図



1.2 測定器の条件

1.2.1 スペクトルアナライザの設定を次のようにする。

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2~3.5倍
分解能帯域幅	占有周波数帯域幅の許容値の1%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	搬送波がスペクトル分析器雑音より十分高いこと
データ点数	400点以上
掃引時間	測定精度が保証される最小時間 ただし、周波数ホッピング方式の場合、1サンプルあたり1ホッピング周期以上、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	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

1.2.2 スペクトルアナライザの測定値は、外部又は内部のコンピュータによって処理する。

1.3 受験機器の状態

1.3.1 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)で送信状態する。

1.3.2 変調は、占有周波数幅が最大となるような信号によって行う。

1.4 測定操作手順

1.4.1 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。

1.4.2 全データについて、dB値を電力次元の真数に変換する。

1.4.3 全データの電力総和を求め、「全電力」として記憶する。

1.4.4 最低周波数のデータから順次上に電力の加算を行い、この値が「全電力」の0.5%となる限界データ点を求める。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。

1.4.5 最高周波数のデータから順次下に電力の加算を行い、この値が「全電力」の0.5%となる限界データ点を求める。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。

1.5 結果の表示

1.5.1 「上限周波数」及び「下限周波数」をMHz単位で記載する。

1.5.2 上記「上限周波数」及び「下限周波数」が指定周波数帯内であることを確認し、良(又は否)で判定する。

2 占有周波数帯幅

2.1 測定系統図

1.1に同じ

2.2 測定器の条件等

1.2に同じ

2.3 受験機器の状態

1.3に同じ

2.4 測定操作手順

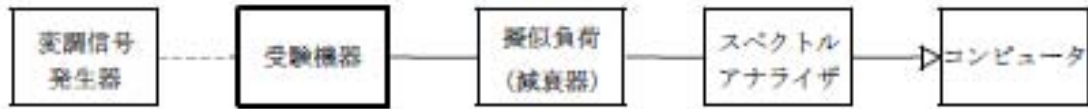
1.4に同じ

2.5 結果の表示

「上限周波数」及び「下限周波数」の差として求め、MHz単位で記載する。

3 スプリアス発射又は不要発射の強度

3.1 測定系統図



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。

3.2 測定器の条件等

3.2.1 スプリアス領域における不要発射の強度

3.2.1.1 不要発射探索時のスペクトルアナライザの設定は次のようにする。

掃引周波数幅:	(注2)
分解能帯域幅:	1GHz未満: 100kHz、1GHz以上: 1MHz ただし、周波数ホッピング方式のものは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
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) 但し、周波数ホッピング方式の場合、1サンプルあたり1ホッピング周期以上、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
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から搬送波周波数の5倍以上(例12.5GHz)まで。但し、周波数ホッピング方式の場合2,837MHzから2,496.5MHzを除く。また、周波数ホッピング方式以外の場合は2,339.5MHzから2,558.25MHzを除く。

注3: バースト波(周波数ホッピング方式を除く)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(秒)」で求まる時間以上であれば掃引時間として設定しても良い。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。

3.2.1.2 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:	0Hz
分解能帯域幅:	1GHz未満: 100kHz、1GHz以上: 1MHz ただし、周波数ホッピング方式のものは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
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 ただし、周波数ホッピング方式の場合、ホッピング周期以上、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

3.2.1.3 周波数ホッピング方式の搬送波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ようにする。

掃引周波数幅	2,387MHzから2,400MHz及び2,483.5MHzから2496.5MHz
分解能帯域幅	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	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	連続(波形の変動がなくなるまで)
検波モード	ポジティブピーク
表示モード	マックスホールド

3.2.2 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度

3.2.2.1 周波数ホッピング方式以外のスプリアス探索時のスペクトルアナライザの設定は次のようにする。

掃引周波数幅	(注4)
分解能帯域幅	10kHz以上1MHz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	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

注4 帯域外領域の掃引周波数幅は次の通りとする。

掃引周波数 2,339.5MHzから2,558.25MHz。但し、2,427MHzから2,470.75MHzを除く。

3.3 受験機器の状態

3.3.1 試験周波数に設定し、送信する。

3.3.2 受験機器を通常の周波数状態に設定して連続波又はバースト波を出力する。

3.3.3 周波数ホッピング方式の場合、周波数ホッピング状態として測定する。ただし、搬送波近傍以外の不要発射探索時は周波数ホッピングを停止させることができる。

3.3.4 帯域外領域のスプリアス測定時には、無変調とする。ただし、周波数ホッピング方式の場合は測定を行わない。また、周波数ホッピング方式以外であっても運用状態において無変調状態にならない場合は、測定を行わない。

3.4 測定操作手順

3.4.1 スペクトルアナライザを3. 2. 1の状態に設定し、掃引しスプリアスを探索する。探索した不要発射の振幅値が規格値(3. 2. 1. 1 注3の場合は規格値-3dB)を満足する場合は、3. 2. 2の測定は行わず、求めた振幅値を測定値とする。

3.4.2 探索した不要発射振幅値が、規格値を超えた場合、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を3. 2. 1. 2の状態に設定し、スプリアスの振幅の平均値(それらが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。)を求めて測定値とする。

3.4.3 周波数ホッピング方式で搬送波近傍の不要発射測定時は、スペクトルアナライザの設定を3.2.1.3として、掃引し不要発射を探索する。

3.4.4 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5))が規格値以下の場合、(振幅測定値+分解能帯域幅換算値)を測定値とする。

注5 (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 : 15.2dB

3.4.5 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)が

規格値を超える場合、規格値を超える周波数において、次の3.4.6から3.4.9の手順で詳細測定を行う。

- 3.4.6 スペクトルアナライザを3.2.1.3の設定とし、掃引周波数幅を参照帯域幅(1MHz)とする。スペクトルアナライザの中心周波数は、3.4.5において規格値を超える各周波数とする。ただし、中心周波数が2,399.5MHz 以上2,400MHz 以下の場合は2,399.5MHz とし、2,483.5MHz 以上2,484MHz以下の場合は2,484MHzとする。
- 3.4.7 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。
- 3.4.8 全データについて、dB値を電力次元の真数に変換する。
- 3.4.9 全データの電力総和を求め、これをPsとする。(注6)

注6: 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。

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

PS: 各周波数での参照帯域幅内の電力総和の測定値(W)

E_i: 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)

帯域外領域におけるスプリアス発射の強度

- 3.4.10 受験機器の状態を3.3.4とし、帯域外領域のスプリアスの探索を行う。スペクトルアナライザの設定は3.2.2.1とし、探索したスプリアスの振幅の内最大値(許容値に対する余裕が最も少ない値)を測定値とする。ただし、周波数ホッピング方式の場合は測定を行わない。また、周波数ホッピング方式以外であっても運用状態において無変調状態にならない場合は、測定を行わない。

3.5 結果の表示

- 3.5.1 周波数ホッピング方式以外の場合、スプリアス発射及び不要発射電力の最大値の1波を μW 単位で、周波数と共に表示する。
- 3.5.2 周波数ホッピング方式の場合、不要発射電力の最大値の1波を $\mu W / MHz$ 単位で、周波数と共に表示する。

4 空中線電力の偏差

4.1 測定系統図



注：減衰器の出力に直接電力計を接続するのは、総電力を測定する場合である。

4.2 測定器の条件等

- 4.2.1 スペクトルアナライザの、分解能帯域幅1MHzにおける等価雑音帯域幅を測定し、分解能帯域幅を1MHz等価雑音帯域幅に補正する補正值を求める。ただし、拡散帯域幅が1MHz以下の場合、「拡散帯域幅(MHz)／等価雑音帯域幅(MHz)」が1を超える場合にのみ補正を行うものとする。
- 4.2.2 電力計は、ASK変調の場合は電力の尖頭値を、その他の変調の場合は平均値を測定できるものであること。
- 4.2.3 減衰器の減衰量は、スペクトルアナライザ(減衰器の出力に直接電力計を接続する場合には電力計)に最適動作入力レベルを与えるものとする。
- 4.2.4 周波数ホッピング方式の場合、空中線電力の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	試験周波数
掃引周波数幅	占有周波数帯幅の2倍程度(例 167MHz)
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(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)
トリガ条件	フリーラン
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	ポジティブピーク
表示モード	マックスホールド

- 4.2.5 周波数ホッピング方式の場合、空中線電力を測定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。この場合、電力計をスペクトルアナライザのIF出力に接続した状態で、電力計の指示を受験機器の出力点に対して較正しておく。

中心周波数	最大電力を与える周波数(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	分解能帯域幅と同程度
掃引モード	連続掃引

4.3 受験機器の状態

- 4.3.1 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。
- 4.3.2 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。

ただし、無変調搬送波を送出する機能を有する場合は、無変調としても良い。変調状態に設定して、連続波又はバースト波を出力する。

4.3.3 周波数ホッピング方式の場合、拡散符号を用いるものは、試験拡散符号に設定し、標準符号化試験信号で変調する。

4.4 測定操作手順

4.4.1 周波数ホッピング方式の場合

4.4.1.1 電力計を減衰器の出力に接続し、総電力を測定する。

4.4.1.2 総電力を拡散帯域幅で除し、1MHz当たりの平均電力を求める。

4.4.1.3 周波数ホッピングの周波数分布が均一(周波数のホッピング間隔が1MHz以下の等間隔)であり、かつ、各ホッピング周波数における出現確率が均一であることを提出資料により確認する。なお、周波数ホッピングの周波数分布が均一になっていない場合は測定方法を別途検討する。(4.6 補足説明参照)

4.4.1.4 空中線電力は次のとおりとする。

4.4.1.4.1 連続波の場合 4.4.1.2の値

4.4.1.4.2 バースト波の場合 4.4.1.2の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

4.4.2 周波数ホッピング方式以外の場合

4.4.2.1 電力計を減衰器の出力に接続し、総電力を測定する。

4.4.2.2 ASK変調方式を用いるものについては尖頭電力を、それ以外の変調方式については平均電力を測定する。ただし、ASK以外の変調方式で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。

4.4.2.3 空中線電力は次のとおりとする。

4.4.2.3.1 連続波の場合 4.4.2.2の値

4.4.2.3.2 バースト波の場合 4.4.2.2の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

4.5 結果の表示

結果は、空中線電力の絶対値を周波数ホッピング方式を用いるもの場合はmW/MHz単位で、周波数ホッピング方式以外のもの場合はmW単位で、定格(工事設計書に記載される)空中線電力に対する偏差を%単位で(+)又は(-)の符号を付けて表示する。

4.6 補足説明

周波数ホッピングの周波数分布又は各ホッピング周波数における出現確率が均一になっていない場合は、スペクトルアナライザの設定を4.2.4として空中線電力の最大値を与える周波数を探索して、次にスペクトルアナライザの設定を4.2.5とし、最大電力を与える周波数における電力を測定する。

5 副次的に発する電波等の限度

5.1 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。

5.2 測定器の条件等

5.2.1 測定対象が低レベルのため擬似負荷(減衰器)の減衰量はなるべく低い値(20dB以下)とする。

5.2.2 副次発射探索時のスペクトルアナライザは以下のように設定する。

掃引周波数幅: (注2)
 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
 掃引時間: 測定精度が保証される最小時間(注3)
 Y軸スケール: 10dB/Div
 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: 副次発射の探索は、なるべく低い周波数から搬送波周波数の3倍以上までの周波数(例10MHzから16GHzまで)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))×バースト周期(秒)」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。

5.2.3 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30MHz未満のとき10kHz、30MHz以上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
 掃引時間: 測定精度が保証される最小時間
 Y軸スケール: 10dB/Div
 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

5.3 受験機器の状態

試験周波数を全時間にわたり連続受信できる状態に設定する。

5.4 測定操作手順

- 5.4.1 スペクトルアナライザの設定を5.2.2とし、なるべく低い周波数から、搬送波の3倍以上が測定できる周波数まで掃引して副次発射の振幅の最大値を探索する。
- 5.4.2 探索した結果が許容値の1/10以下の場合、探索値を測定値とする。
- 5.4.3 探索した結果が許容値の1/10を超えた場合スペクトルアナライザの中心周波数の設定精度を高めるため、10MHz及び1MHzのように分解能帯域幅の10倍程度まで順次狭くして、副次発射の周波数を求める。次に、スペクトルアナライザの設定を上記5.2.3とし、平均化処

理を行って平均電力を測定する。

5.5 結果の表示

- 5.5.1 許容値の $1/10$ 以下の場合は、最大の1波を周波数とともにnW又はpW 単位で表示する。
- 5.5.2 許容値の $1/10$ を超える場合は、すべての測定値を周波数とともにnW単位で表示し、かつ電力の合計値をnW 単位で表示する。

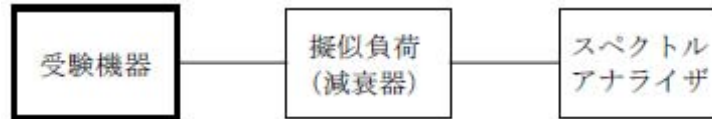
5.6 補足説明

- 5.6.1 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。
- 5.6.2 スペクトルアナライザの感度が足りない場合は、ローノイズアンプ等を使用する。

6 ホッピング周波数滞留時間

6.1 測定系統図

6.1.1 識別符号を送信する場合



6.2 測定器の条件等

6.2.1 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	測定ホッピング周波数
掃引周波数幅	0MHz
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
掃引時間	ホッピング周期
掃引モード	単掃引
トリガ条件	ビデオトリガ
検波モード	ポジティブピーク

6.3 受験機器の状態

試験周波数及び試験拡散符号に設定し、標準符号化試験信号で変調する。

6.4 測定操作手順

- 6.4.1 スペクトルアナライザの設定を2とし、ホップする周波数でホッピングしてくる信号を待ち受ける。
- 6.4.2 管面の軌跡からマーカ等を使用してホッピング周期におけるホップする周波数での滞留時間の最大値を読み取り、0.4秒以下であることを確認する。
- 6.4.3 6.4.2と同様な方法で、ホッピング周期におけるホップする周波数での滞留時間の積算値を読み取る。
- 6.4.4 2秒をホッピング周期で除し、その値に6.4.3で測定したホップする周波数での滞留時間の積算値を掛けて、ホップする周波数での周波数滞留時間の合計を算出する。
- 6.4.5 各ホップする周波数について測定を繰り返す。

6.5 結果の表示

結果は、周波数滞留時間の最大値が0.4秒間以下であることを確認し、「良」(又は「否」)で記載する。また、2秒間における周波数滞留時間の合計を秒単位で記載する。

6.6 補足説明

- 6.6.1 この試験は、周波数ホッピング方式を使用する無線設備に実施する。
- 6.6.2 滞留していると判断するための電カスレッシュヨルド値に関しては、提出資料等から判断する。
- 6.6.3 スペクトルアナライザの時間軸の分解能に十分注意する。