

## 携帯移動衛星通信を行う携帯移動地球局の無線設備

# 証明規則第2条第1項第28号の2の4に掲げる無線設備 「ESIM携帯移動地球局(対地静止)」の特性試験方法

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30年12月3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<br>平成30年12月3日 | 平成29年8月29日の省令改正及び告示に伴い、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。 |    |
|                  |   |    |

目 次

**第一章 試験環境と試験条件**

|   |      |   |
|---|------|---|
| 1 | 試験環境 | 5 |
| 2 | 試験条件 | 5 |

**第二章 試験方法**

|   |                  |    |
|---|------------------|----|
| 1 | 振動試験             | 9  |
| 2 | 温湿度試験            | 10 |
| 3 | 周波数の偏差           | 12 |
| 4 | 占有周波数帯幅          | 13 |
| 5 | スプリアス発射又は不要発射の強度 | 15 |
| 6 | 空中線電力の偏差         | 19 |
| 7 | 副次的に発する電波等の限度    | 20 |
| 8 | 総合動作試験（軸外輻射電力）   | 22 |
| 9 | 総合動作試験（監視・制御機能等） | 25 |

## 第一章 試験環境と試験条件

|   |      |   |
|---|------|---|
| 1 | 試験環境 | 5 |
| 2 | 試験条件 | 5 |

## 1 試験環境

### 1.1 試験場所の環境

- 1.1.1 技術基準適合証明における特性試験の場合  
室内の温湿度は、JIS Z 8703 による常温5～35°Cの範囲、常湿45～85%(相対湿度)の範囲内とする。
- 1.1.2 認証における特性試験の場合  
上記に加えて周波数の偏差の試験については温湿度試験及び振動試験を行う。  
詳細は各試験項目を参照。

## 2 試験条件

### 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 $\pm 10\%$ を供給する。但し次の場合を除く。
  - 2.1.2.1 外部電源から受験機器への入力電圧が $\pm 10\%$ 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。
  - 2.1.2.2 電源電圧の変動幅が $\pm 10\%$ 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、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、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。
- 2.2.3 「スプリアス発射又は不要発射の強度」の測定において受験機器がマルチキャリア運用の場合は、「スプリアス発射又は不要発射の強度」で規定する周波数について試験を行う。

### 2.3 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をとらない。

### 2.4 測定器の精度と較正等

- 2.4.1 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
- 2.4.2 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。

## 2.5 本試験方法の適用対象

2.5.1 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。

2.5.2 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。

2.5.2.1 通信の相手方がない状態で電波を送信する機能

2.5.2.2 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

2.5.2.3 試験しようとする周波数を設定して送信する機能

2.5.2.4 試験用の変調設定が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

2.5.2.5 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)等による変調

(注 : 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。)

## 2.6 補足事項

2.6.1 結果の表示は、技術基準に定められている許容値を併記する。

2.6.2 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。

## 2.7 試験場所の条件等(軸外輻射電力の試験時)

### 2.7.1 試験場所

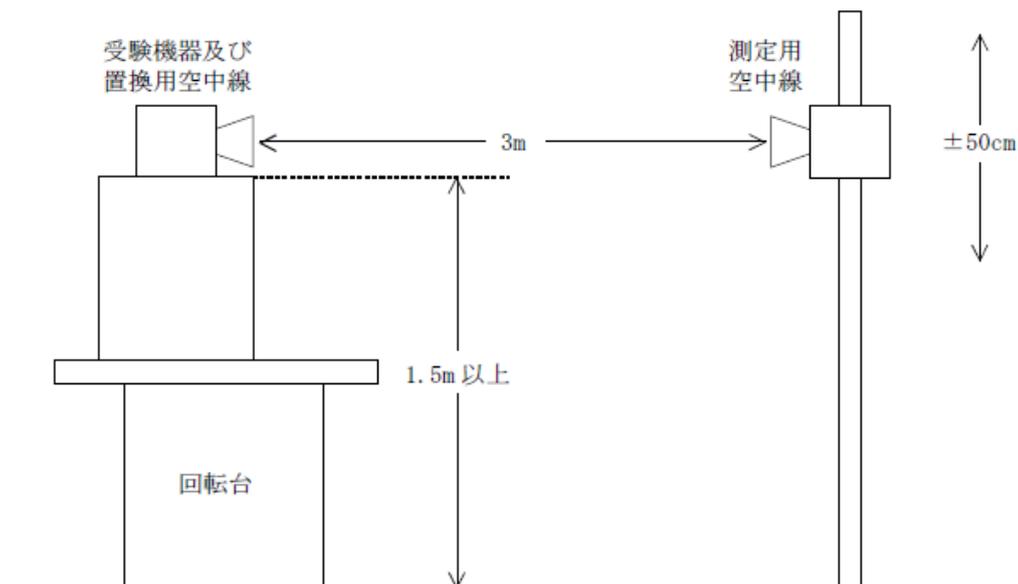
床面を含む6面反射波を抑圧した電波暗室とする。但し、電波暗室での測定が難しい場合は、屋外での測定によることができる。

### 2.7.2 試験場所の条件

電界強度の変化の最大値を、 $\pm 1$  dB以下とし、 $\pm 0.5$  dB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 sites (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。

### 2.7.3 測定施設

測定施設は、次の図に準じるものとする。



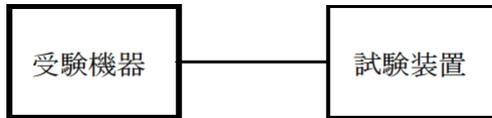
- 2.7.3.1 受験機器及び置換用空中線は回転台上に乗せ地上高1.5m(底部)以上でできる限り高くする。台の材質及び受験機器等の設置条件は昭和63年2月25日郵政省告示第127号「発射する電波が著しく微弱な無線局の電界強度の測定方法」(電波法施行規則(昭和25年11月30日電波監理委員会規則第14号(以下「施行規則」という。))第6条第2項関係)に準ずる。  
なお、受験機器及び置換用空中線の取付けは、電波伝搬に影響のないように空中線の放射角内に回転台が入らないようにする。
- 2.7.3.2 測定用空中線の地上高は、対向する受験機器及び置換用空中線の地上高の±50cmの間可変とする。
- 2.7.3.3 受験機器と測定用空中線の距離は、受験機器の電力及び受験機器空中線や測定用空中線の口径等によって、距離 $R \geq 2D^2 / \lambda$  (D:受験空中線の開口径、 $\lambda$ :波長)とする必要がある。ただし、コンパクトレンジ等により遠方界条件を満足する場合はこの限りではない。
- 2.7.3.4 測定用空中線及び置換用空中線は指向性のある型で、広帯域特性を有すること。また、軸外輻射電力の測定においては、受験機器の空中線と同一偏波のものが望ましいが、受験機器空中線が円偏波の場合には、3dBの補正を行うことにより直線偏波の空中線を用いることができる。

## 第二章 試験方法

|   |                  |    |
|---|------------------|----|
| 1 | 振動試験             | 9  |
| 2 | 温湿度試験            | 10 |
| 3 | 周波数の偏差           | 12 |
| 4 | 占有周波数帯幅          | 13 |
| 5 | スプリアス発射又は不要発射の強度 | 15 |
| 6 | 空中線電力の偏差         | 19 |
| 7 | 副次的に発する電波等の限度    | 20 |
| 8 | 総合動作試験（軸外輻射電力）   | 22 |
| 9 | 総合動作試験（監視・制御機能等） | 25 |

## 1 振動試験

### 1.1 測定系統図



### 1.2 測定器の条件等

- 1.2.1 振動試験機で加振中は、受験機器を非動作状態(電源OFF)とする。
- 1.2.2 振動試験機で加振終了後、受験機器の動作確認を行う場合は、受験機器を試験周波数に設定して通常の使用状態で送信する。

### 1.3 受験機器の状態

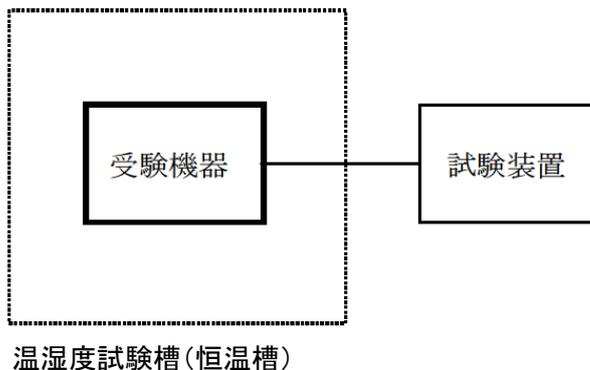
- 1.3.1 受験機器を取付治具(受験機器を通常の装着状態と等しくする器具)等により、振動試験機の振動板に固定する。
- 1.3.2 振動試験機により受験機器に振動を加える。ただし、受験機器に加える振動の振幅、振動数及び方向は、“1.3.2.1”及び“1.3.2.2”の条件に従い、振動条件の設定順序は任意でよい。
  - 1.3.2.1 全振幅3mm、最低振動数から毎分500回までの振動を上下、左右及び前後のそれぞれ15分間(振動数の掃引周期は10分とし、振動数を掃引して最低振動数→毎分500回→最低振動数の順序で振動数を変えるものとする。すなわち、15分間で1.5周期の振動数の掃引を行う。)  
(注：最低振動数は振動試験機の設定可能な最低振動数(ただし毎分300回以下)とする。)
  - 1.3.2.2 全振幅1mm、振動数毎分500回から1800回までの振動を上下、左右及び前後のそれぞれ15分間(振動数の掃引周期は10分とし、振動数を掃引して毎分500回→毎分1800回→毎分500回の順序で振動数を変えるものとする。すなわち、15分間で1.5周期の振動数の掃引を行う。)
- 1.3.3 振動条件は上記“1.3.2”に依らず、IEC 60945等に定められている振動条件又は実際の運用条件における振動条件が工事設計書に明記される場合は記載された条件でも良い。ただし、上記“1.3.2”の条件に依らない場合は、工事設計書に記載される条件として規格番号のみではなく、振動数、振動数掃引時間、振幅、加振時間等の具体的な試験条件を明記すること。
- 1.3.4 上記“1.3.2”または“1.3.3”の振動を加えた後、規定の電源電圧(第一章「2 試験条件」参照)を加えて受験機器を動作させる。
- 1.3.5 試験装置を用いて受験機器の周波数を測定する。  
(周波数の具体的な測定方法は、「3 周波数の偏差」の項目を参照)

### 1.4 補足説明

- 1.4.1 本試験項目は認証の試験の場合のみに行う。
- 1.4.2 本試験項目は、移動せずかつ振動しない物体に固定して使用されるものであり、その旨が工事設計書に記載されている場合には、本試験項目は行わない。

## 2 温湿度試験

### 2.1 測定系統図



### 2.2 受験機器の状態

- 2.2.1 規定の温湿度状態に設定して、受験機器を温湿度試験槽内で放置しているときは、受験機器を非動作状態（電源OFF）とする。
- 2.2.2 規定の放置時間経過後（湿度試験にあつては常温常湿の状態に戻した後）、受験機器の動作確認を行う場合は、受験機器を試験周波数に設定して通常の使用状態で送信する。

### 2.3 測定操作手順

#### 2.3.1 低温試験

- 2.3.1.1 受験機器を非動作状態として温湿度試験槽内に設置し、この状態で温湿度試験槽内の温度を低温（0℃、-10℃、-20℃のうち受験機器の仕様の範囲内で最低のもの）に設定する。
- 2.3.1.2 この状態で1時間放置する。
- 2.3.1.3 上記”2.3.1.2”の時間経過後、温湿度試験槽内で規定の電源電圧（第一章「2 試験条件」参照）を加えて受験機器を動作させる。
- 2.3.1.4 試験装置を用いて受験機器の周波数を測定する。  
（周波数の具体的な測定方法は、「3 周波数の偏差」の項目を参照）

#### 2.3.2 高温試験

- 2.3.2.1 受験機器を非動作状態として温湿度試験槽内に設置し、この状態で温湿度試験槽内の温度を高温（40℃、50℃、60℃のうち受験機器の仕様の範囲内で最高のもの）、かつ常湿に設定する。
- 2.3.2.2 この状態で1時間放置する。
- 2.3.2.3 上記”2.3.2.2”の時間経過後、温湿度試験槽内で規定の電源電圧（第一章「2 試験条件」参照）を加えて受験機器を動作させる。
- 2.3.2.4 試験装置を用いて受験機器の周波数を測定する。  
（周波数の具体的な測定方法は、「3 周波数の偏差」の項目を参照）

### 2.3.3 湿度試験

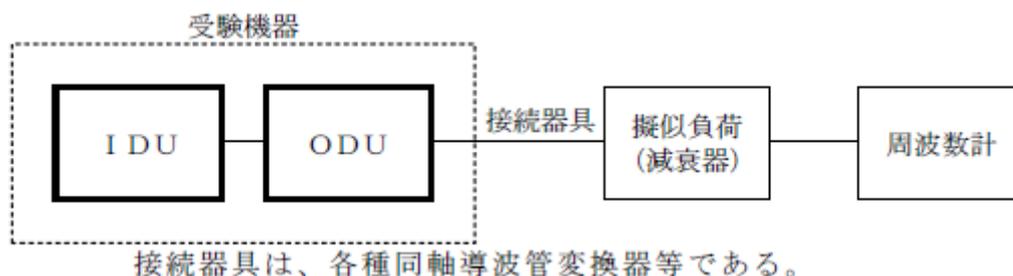
- 2.3.3.1 受験機器を非動作状態として温湿度試験槽内に設置し、この状態で温湿度試験槽内の温度を35°Cに、相対湿度95%又は受験機器の仕様の最高湿度に設定する。
- 2.3.3.2 この状態で4時間放置する。
- 2.3.3.3 上記”2.3.3.2”の時間経過後、温湿度試験槽の設定を常温常湿の状態に戻し、結露していないことを確認した後、規定の電源電圧(第一章「2 試験条件」参照)を加えて受験機器を動作させる。
- 2.3.3.4 試験装置を用いて受験機器の周波数を測定する。  
(周波数の具体的な測定方法は、「3 周波数の偏差」の項目を参照)

## 2.4 補足説明

- 2.4.1 本試験項目は認証の試験の場合のみに行う。
- 2.4.2 常温(5°C~35°C)、常湿(45%~85%(相対湿度))の範囲内の環境下でのみ使用される旨が工事設計書に記載されている場合には本試験項目は行わない。
- 2.4.3 使用環境の温湿度範囲について、温度又は湿度のいずれか一方が常温又は常湿の範囲より狭く、かつ、他方が常温又は常湿の範囲より広い場合であって、その旨が工事設計書に記載されている場合には、当該狭い方の条件を保った状態で当該広い方の条件の試験を行う。
- 2.4.4 常温、常湿の範囲を超える場合であっても、“2.3.1”から”2.3.3”の範囲に該当しないものは温湿度試験を省略できる。
- 2.4.5 温湿度条件は上記”2.3”及び”2.4.2”から”2.4.4”に依らず、IEC 60945等に定められている温湿度条件又は実際の運用条件における温湿度条件が工事設計書に明記される場合は記載された条件でも良い。ただし、上記”2.3”及び”2.4.2”から”2.4.4”の条件に依らない場合は、工事設計書に記載される条件として規格番号のみではなく、温湿度、時間等の具体的な試験条件を明記すること。
- 2.4.6 一筐体に収められていない無線装置(屋外設置部と屋内設置部に分離される等)であって、かつそれぞれの装置の温湿度性能が異なる場合(周波数の偏差の測定に必要な場合に限る。)は、それぞれの装置について個別に温湿度試験を行う。

### 3 周波数の偏差

#### 3.1 測定系統図



#### 3.2 測定器の条件等

- 3.2.1 周波数計としては、一般にカウンタ又はスペクトルアナライザを使用する。
- 3.2.2 周波数計の測定確度は、規定の許容偏差の1/10以下の確度とする。

#### 3.3 受験機器の状態

- 3.3.1 波形試験周波数に設定し、連続送信状態とする。
- 3.3.2 変調は、無変調を原則とするが、それができない場合は通常の使用状態とする。

#### 3.4 測定操作手順

受験機器の周波数を測定する。

#### 3.5 結果の表示

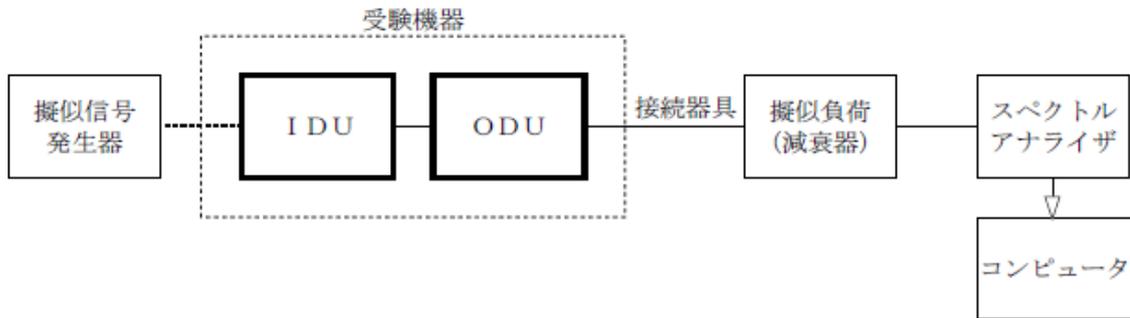
結果は、測定値をMHz 単位で表示するとともに、測定値の割当周波数に対する偏差を百万分率 ( $10^{-6}$ ) の単位で(+)又は(-)の符号を付けて表示する。

#### 3.6 補足説明

- 3.6.1 IDUは室内ユニット、ODUは屋外ユニットの略である。

## 4 占有周波数帯幅

### 4.1 測定系統図



接続器具は、各種同軸導波管変換器等である。

### 4.2 測定器の条件等

4.2.1 使用する擬似信号発生器は規定伝送速度に対応した標準符号化試験信号を発生する信号源とする。ただし、内蔵の擬似信号発生器がある場合は、これを使用することができる。

4.2.2 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：使用帯域の中心周波数
- 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：最大のダイナミックレンジとなる値
- 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最小時間  
ただし、バースト波の場合、1サンプルあたり1バースト周期の時間以上  
(注)
- 掃引モード：連続掃引(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 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良い。

### 4.3 受験機器の状態

- 4.3.1 試験周波数に設定し、連続送信状態とする。
- 4.3.2 変調は、擬似信号発生器又は受験機器内蔵の信号源によって規定の変調を行う。変調度は、通常の使用状態と同等にする。
- 4.3.3 誤り訂正符号等を使用している場合は、誤り訂正符号等を付加した状態で測定する。また、エネルギー拡散(スペクトル拡散を含む)機能を有し、エネルギー拡散信号により、占有周波数帯幅が広がる場合は、エネルギー拡散状態にする。。

### 4.4 測定操作手順

- 4.4.1 スペクトルアナライザの設定を”4.2.2”とする。
- 4.4.2 表示の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。

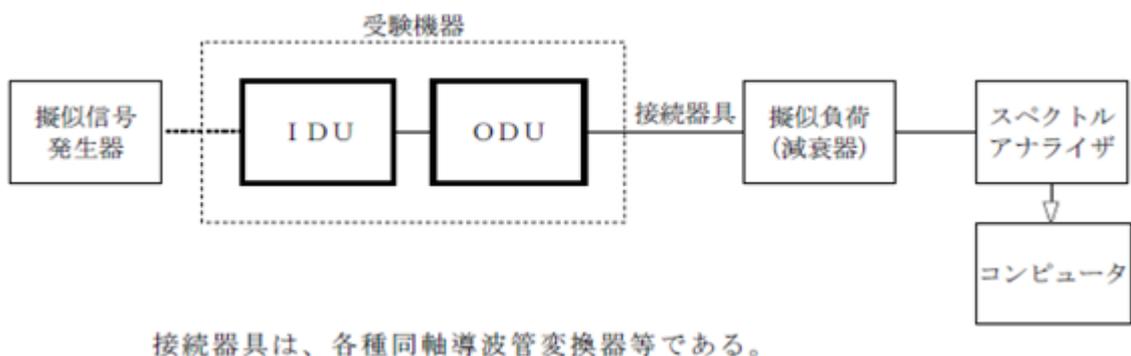
- 4.4.3 全サンプルについて、dB 値を電力次元の真数に変換する。
- 4.4.4 全サンプルの電力総和を求め、「全電力」として記憶する。
- 4.4.5 最低周波数のサンプルから順次上に電力の加算を行い、この値が「全電力」の0.5%となる限界データ点を求める。その限界点を周波数に変換して「下限周波数」として記憶する。
- 4.4.6 最高周波数のサンプルから順次下に電力の加算を行い、この値が「全電力」の0.5%となる限界データ点を求める。その限界点を周波数に変換して「上限周波数」として記憶する。

#### 4.5 結果の表示

占有周波数帯幅は、「上限周波数」-「下限周波数」として求め、MHzの単位で表示するとともに、技術基準の計算式で求めた許容値も併記する。。

## 5 スプリアス発射又は不要発射の強度

### 5.1 測定系統図



### 5.2 測定器の条件等

#### 5.2.1 スプリアス領域における不要発射の強度

5.2.1.1 スプリアス領域における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1)
- 分解能帯域幅 : 10kHz (注2)
- ビデオ帯域幅 : 分解能帯域幅と同程度
- 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 : 測定精度が保証される点数
- Y軸スケール : 10dB/Div
- 検波モード : ポジティブピーク
- 掃引モード : 連続掃引(波形の変動がなくなるまで)
- 表示モード : マックスホールド

注1: 不要発射の探索は、30MHz(ただし、導波管を用いるものはカットオフ周波数の0.7倍)から搬送波周波数の2倍以上までの周波数(例30MHzから60GHz)とする。ただし、必要周波数帯幅(注4)が1MHz未満の場合 搬送波周波数±2.5MHz、必要周波数帯幅が1MHz以上500MHz以下の場合 搬送波周波数±(2.5×必要周波数帯幅)、必要周波数帯幅が500MHz超えの場合 搬送波周波数±(1.5×必要周波数帯幅+500MHz)の範囲を除く。

注2: 掃引時間を短縮するために、分解能帯域幅を30kHz又は100kHzとしても良い。

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良い。

注4: 必要周波数帯幅とは、シングルキャリアの場合は占有周波数帯幅の許容値、マルチキャリアの場合は割当帯域幅(無線局の免許又は予備免許に係る指定事項として連続する複数の割当周波数及びその割当周波数に係る占有周波数帯幅が指定されている場合は、これらのうち最も低い割当周波数からその割当周波数に係る占有周波数帯幅の1/2を減じた周波数から最も高い割当周波数にその割当周波数に関する占有周波数帯幅の1/2を加えた周波数までの周波数帯幅をいい、指定周波数帯として指定されている場合は、その指定周波数帯の幅をいう。)とする。

5.2.1.2 スプリアス領域における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 : 3kHz(注5)  
 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  
 入力レベル : 最大のダイナミックレンジとなる値  
 掃引モード : 単掃引  
 検波モード : サンプル又はRMS

注5: 分解能帯域幅を4kHzに設定できる場合は、4kHzとする。

5.2.2 帯域外領域における不要発射の強度

5.2.2.1 帯域外領域における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6)  
 分解能帯域幅 : 30kHz(注7)  
 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  
 入力レベル : 最大のダイナミックレンジとなる値  
 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(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

注6: 必要周波数帯幅内の最大点及び不要発射の探索は、必要周波数帯幅が1MHz未満の場合 搬送波周波数±2.5MHz、必要周波数帯幅が1MHz以上500MHz以下の場合 搬送波周波数±(2.5×必要周波数帯幅)、必要周波数帯幅が500MHz超えの場合 搬送波周波数±(1.5×必要周波数帯幅+500MHz)の範囲とする。

注7: 掃引時間を短縮するため、分解能帯域幅を10kHzとしてもよい。また、分解能帯域幅を4kHzに設定できる場合は、4kHzとする。なお、測定値が搬送波の影響を受けないときは分解能帯域幅を1MHzに設定することもできる。

5.2.2.2 帯域外領域における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 : 必要周波数帯幅内最大点及び不要発射周波数  
 (探索された周波数)  
 掃引周波数幅 : 0Hz  
 分解能帯域幅 : 3kHz(注8)  
 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  
 入力レベル : 最大のダイナミックレンジとなる値  
 掃引モード : 単掃引  
 検波モード : サンプル又はRMS

注8: 分解能帯域幅を4kHzに設定できる場合は、4kHzとする。なお、測定値が搬送波の影響を受けないときは分解能帯域幅を1MHzに設定することもできる。

### 5.3 受験機器の状態

- 5.3.1 試験周波数に設定し、連続送信状態とする。
- 5.3.2 変調は通常運用状態の変調とし、エネルギー拡散(スペクトル拡散を含む)機能を有する場合は、エネルギー拡散(スペクトル拡散を含む)状態にする。

### 5.4 測定操作手順

- 5.4.1 スプリアス領域における不要発射の強度
  - 5.4.1.1 スペクトルアナライザの設定を”5.2.1.1”として、掃引し不要発射を探索する。
  - 5.4.1.2 分解能帯域幅を100kHzとし探索した値が許容値を満足する場合は、求めた振幅値を測定値としてもよい。許容値を超えた場合は、許容値を超えた周波数を中心として、分解能帯域幅を30kHz、10kHzと狭くして測定する。
  - 5.4.1.3 探索した不要発射の振幅値が許容偏差を満足する場合は”5.2.1.2”の測定は行わず、求めた振幅値を測定値とする。
  - 5.4.1.4 探索した不要発射の振幅値が、許容値を超えた場合、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及び1MHzと順次狭くして、その不要発射周波数を正確に求める。次にスペクトルアナライザの設定を上記”5.2.1.2”とし、不要発射の振幅の平均値を求める。
  - 5.4.1.5 不要発射が3kHzより広帯域の場合は、”5.4.1.4”で求めた値に1.25dB加算する。不要発射帯域が3kHz以下の場合及び”5.2.1.2”で分解能帯域幅を4kHzとした場合は”5.4.1.4”で求めた値を測定値とする。
- 5.4.2 帯域外領域における不要発射の強度
  - 5.4.2.1 スペクトルアナライザの設定を”5.2.2.1”として、掃引し必要周波数帯幅内の最大点及び不要発射を探索する。
  - 5.4.2.2 探索した不要発射の振幅値が許容値より12dB以上低い値を満足する場合は”5.2.2.2”の測定は行わず、求めた振幅値と必要周波数帯幅内の最大点との比を用い測定値とする。
  - 5.4.2.3 探索した不要発射の振幅値が、許容値より12dB以上低い値を超えた場合、スペクトルアナライザの設定を上記”5.2.2.2”とし、”5.2.4.1”で求めた必要周波数帯幅内の最大点の値を測定する。次に許容値を超えた周波数において、不要発射の振幅の平均値を求め、ここで求めた必要周波数帯幅内の最大点の値との比を用い測定値とする。

### 5.5 結果の表示

- 5.5.1 スプリアス領域における不要発射の強度
  - 5.5.1.1 減衰比で表示する場合は、不要発射電力の最大の1波を、搬送波振幅(スペクトルアナライザで測定した基本周波数の平均電力)に対する不要発射振幅の比を用いて、dB単位で周波数とともに表示する。
  - 5.5.1.2 電力で表示する場合は、不要発射電力の最大の1波を、予め測定した空中線電力測定値(基本周波数の平均電力)に上記の減衰比を用いて算出し、 $\mu$ W単位で周波数と共に表示する。
- 5.5.2 帯域外領域における不要発射の強度

“5.4.2”で求めた不要発射電力の内、許容値に対しマージンが最も少ない1波を、必要周波数帯幅における4kHz当たり(又は1MHz当たり)の最大電力密度に対する不要発射振幅の比として、dB単位で周波数とともに表示する。

なお、分解能帯域幅を4kHz以外として測定した場合は、分解能帯域幅の値も表示する。

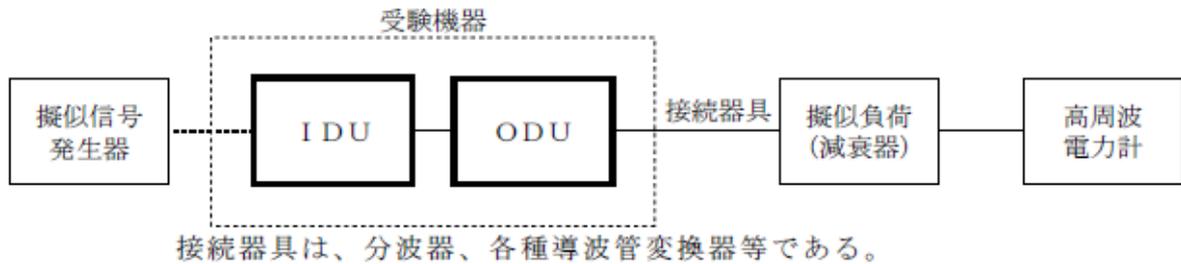
### 5.6 補足説明

- 5.6.1 不要発射の探索において、導波管を用いるものはカットオフ周波数の0.7倍から測定することとしている。しかしながら、カットオフ周波数の0.7倍を超える周波数であっても導波管が十分に長く技術基準の許容値を満足するカットオフ減衰量が得られることが証明されれば、その周波数範囲の測定を省略することができる。

- 5.6.2 第2高調波によるスプリアスの測定時においてダイナミックレンジが不足する場合、スペクトルアナライザの入力端に導波管の低域遮断特性を利用したハイパスフィルタ回路を形成し、基本波入力を抑圧することも考えられる。
- 5.6.3 シングルキャリアの測定における必要周波数帯幅は、占有周波数帯幅の技術基準の値とする。
- 5.6.4 マルチキャリアを用いる場合は、“5.3.2”の通常の使用状態におけるマルチキャリア変調状態において、運用状態が複数ある場合は不要発射が最も大きくなる（許容値に対して余裕が少ない）変調状態にする。
- しかしながら、測定時に上記マルチキャリア運用の変調状態とすることが困難な場合は、次の変調状態によることができる。ただし、疑義が生じた場合は実運用状態の変調状態に極めて近い状態等として検証すること。
- 5.6.4.1 2波のマルチキャリアを用いる場合は、マルチキャリア送信時の総電力の $1/2$ となる2波を運用状態の変調状態（キャリア毎に占有周波数帯幅が異なる場合は最も占有周波数帯幅が狭くなるキャリアに近い変調状態）に設定し、必要周波数帯幅内に等間隔の周波数配置とした信号を用いることができる。
- 5.6.4.2 “5.6.4.1”において、2波の配置が必要周波数帯幅（最も低い割当周波数からその割当周波数に係る占有周波数帯幅の $2分の1$ を減じた周波数から最も高い割当周波数にその割当周波数に関する占有周波数帯幅の $2分の1$ を加えた周波数までの周波数帯幅両端）にできない場合は、必要周波数帯幅内で最も低いキャリア周波数から最も離れた周波数配置とした2波及び必要周波数帯幅内で最も高いキャリア周波数から最も離れた周波数配置とした2波の周波数に配置する。ただし、この場合における許容値の判定は、必要周波数帯幅BNに代えて、実際に配置した2波の周波数間隔（最も低い試験周波数からその試験周波数に係る占有周波数帯幅の $2分の1$ を減じた周波数から最も高い試験周波数にその試験周波数に関する占有周波数帯幅の $2分の1$ を加えた周波数までの周波数帯幅両端）をBNとみなして判定すること。
- 5.6.4.3 “5.6.4.1”及び“5.6.4.2”の設定が困難な場合は、等間隔の3波から運用状態のキャリア数までの範囲のマルチキャリアを用いることができる。この場合個々のキャリア電力は、マルチキャリア送信時の総電力／キャリア数とすること。ただし、各キャリアの変調状態はAと同様とする。また、許容値の判定はIと同様に、必要周波数帯幅BNに代えて、実際に配置した周波数間隔（最も低い試験周波数からその試験周波数に係る占有周波数帯幅の $2分の1$ を減じた周波数から最も高い試験周波数にその試験周波数に関する占有周波数帯幅の $2分の1$ を加えた周波数までの周波数帯幅両端）をBNとみなして判定すること。
- 5.6.4.4 “5.6.4.1”から“5.6.4.3”の変調信号を用いた場合は、キャリア数、キャリア周波数配置、変調条件等を表示すること。
- 5.6.5 不要発射の探索において精度を高めて測定する場合には、“5.2.1.1”、“5.2.2.1”の掃引周波数帯幅を（データ点数×分解能帯域幅）に分割して設定することができる。

## 6 空中線電力の偏差

### 6.1 測定系統図



### 6.2 測定器の条件等

- 6.2.1 電力計の型式は、通常、熱電対あるいはサーミスタ等による熱電変換型とする。
- 6.2.2 減衰器の減衰量は、高周波電力計に最適動作入力を与える値とする。

### 6.3 受験機器の状態

- 6.3.1 試験周波数に設定する。
- 6.3.2 変調は、通常の使用状態とする。(標準符号化試験信号等を用いて変調する。)
- 6.3.3 連続送信モードに設定して送信する。

### 6.4 測定操作手順

- 6.4.1 高周波電力計の零調を行う。
- 6.4.2 高周波電力計で測定する。連続波の場合は平均電力とし、パースト波にあつてはパースト内平均電力を測定する。パースト波の場合の測定手順は以下の通りとする。
- 6.4.3 パースト波電力(Pb)をパースト繰り返し周期よりも十分大きい時定数の電力系で測定する。
- 6.4.4 パースト内平均電力(P)を次式によって算出する。

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

ここで、 T = パースト繰り返し周期

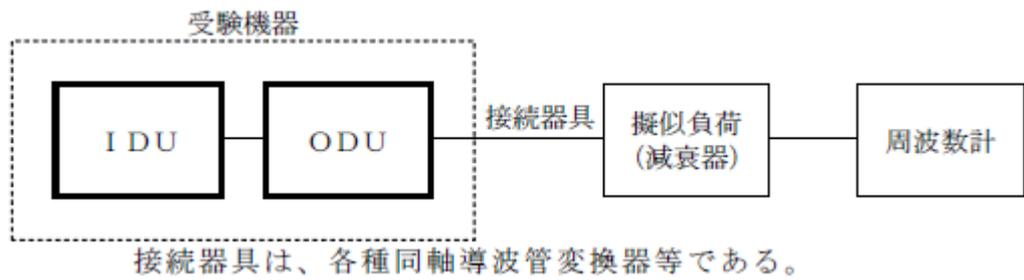
B = パースト長

### 6.5 結果の表示

結果は、空中線電力の絶対値をW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。

## 7 副次的に発する電波等の限度

### 7.1 測定系統図



### 7.2 測定器の条件等

7.2.1 測定対象が低レベルのため擬似負荷(減衰器)の減衰量は20dB程度以下にする。

7.2.2 副次的に発する電波の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1)
- 分解能帯域幅 : 周波数が1GHz未満のとき 100kHz  
周波数が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 : 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: 副次発射の探索は、30MHzから搬送波周波数の5倍以上までの周波数とする。ただし、測定精度を可以保证できる範囲で分割掃引しても良い。

7.2.3 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 : 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  
周波数が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 : 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 : サンプル又はRMS

### 7.3 受験機器の状態

- 7.3.1 試験周波数に設定する。
- 7.3.2 送信を停止し、受信状態とする。

### 7.4 測定操作手順

- 7.4.1 スペクトルアナライザの設定を”7.2.2”とし、副次発射の振幅の最大値を探索する。
- 7.4.2 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。
- 7.4.3 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、周波数掃引幅を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”7.2.3”とし、平均化処理を行って平均電力を測定する。

## 7.5 結果の記載

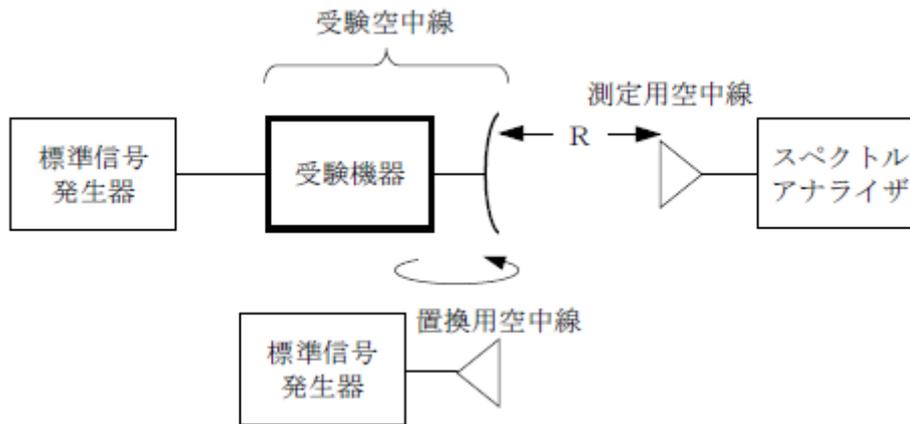
- 7.5.1 許容値の1/10以下の場合には最大の1波を周波数とともにnWまたはpW単位で表示する。
- 7.5.2 許容値の1/10を超える場合はすべての測定値を周波数とともにnWまたはpW単位で表示し、かつ電力の合計値をnW単位で表示する。

## 7.6 補足説明

- 7.6.1 受験機器を連続受信状態に設定できない場合は、送信装置を搬送波オフの状態に設定して測定を行ってもよい。
- 7.6.2 副次的に発する電波の探索において、導波管を用いるものはカットオフ周波数の0.7倍から測定することとしている。しかしながら、カットオフ周波数の0.7倍を超える周波数であっても導波管が十分に長く技術基準の許容値を満足するカットオフ減衰量が得られることが証明されれば、その周波数範囲の測定を省略することができる。
- 7.6.3 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ことができる。

## 8 総合動作試験（軸外輻射電力）

### 8.1 測定系統図（空中線の各角度における絶対利得の測定）



### 8.2 測定器の条件等

- 8.2.1 受験空中線と試験用矩形ホーンを距離 $R \geq 2D^2 / \lambda$  ( $D$ :受験空中線の開口径、 $\lambda$ :波長)に配置し、両空中線の主ビーム軸が一致するように正対させる。
- 8.2.2 置換用空中線は空中線の絶対利得が較正されたものを用いる。
- 8.2.3 受験機器を回転台上に設置する。
- 8.2.4 試験用信号は無変調とする。
- 8.2.5 スペクトルアナライザの設定条件は次のとおり。

中心周波数 : 搬送波周波数  
 掃引周波数幅 : 0Hz  
 分解能帯域幅 : 10kHz程度  
 ビデオ帯域幅 : 分解能帯域幅と同程度  
 Y軸スケール : なるべく10dB/Div  
 掃引モード : 連続掃引  
 検波モード : ポジティブピーク

### 8.3 受験機器の状態

- 8.3.1 受験空中線を分離して標準信号発生器に接続できる状態とする。
- 8.3.2 偏波面は、受験用機器の使用状態と同様にする。
- 8.3.3 受験機器空中線が円偏波で、測定用空中線及び置換用空中線として直線偏波の空中線を用いる場合は、“8.4.1.7”の補正を行うこと。

### 8.4 測定操作手順

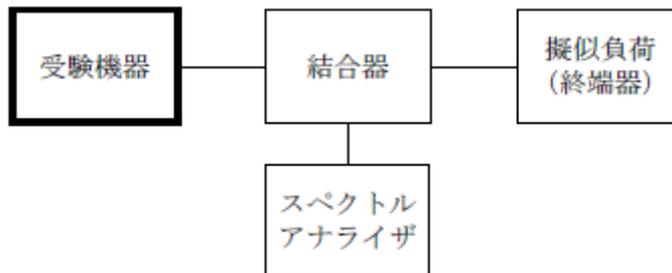
#### 8.4.1 空中線絶対利得の測定

- 8.4.1.1 回転台に受験空中線（標準信号発生器に接続）を設置して測定用空中線（スペクトルアナライザに接続）の高さと方向を対向させ、主輻射方向0度におけるスペクトルアナライザの受信電力が最大となるように、受験空中線及び測定用空中線の高さと方向を微調整する。
- 8.4.1.2 スペクトルアナライザの受信レベルが無信号時のノイズレベルに対して十分高い値となるように標準信号発生器の出力レベルを調整して、回転台の角度が0度方向のときのスペクトルアナライザの受信レベルを測定する。
- 8.4.1.3 (+)方向に回転台を回転させ、10度までは1度以下のステップでスペクトルアナライザの受信レベルを測定する。10度から180度までは、20度以下のステップでスペクトルアナライザの受信レベルを測定する。（測定値は、回転台が0度方向のときの受信レベルとの相対値でよい。）

- 8.4.1.4 (一)方向においても”8.4.1.3”の手順と同様にスペクトルアナライザの受信レベルを測定する。
- 8.4.1.5 標準信号発生器に接続された受験空中線を置換用空中線に置き換え、測定用空中線の高さと方向を対向させ、主輻射方向0度におけるスペクトルアナライザの受信レベルが最大となるように、置換用空中線及び測定用空中線の高さと方向を微調整する。
- 8.4.1.6 標準信号発生器の出力を”8.4.1.2”と同レベルとして、スペクトルアナライザの受信レベルを測定して、その受信レベルの差から主輻射方向0度における受験空中線の絶対利得を求めめる。
- 8.4.1.7 受験機器空中線が円偏波で、測定用空中線及び置換用空中線として直線偏波の空中線を用いた場合は、”8.4.1.6”で求めた絶対利得の値に3dB加算する。
- 8.4.1.8 “8.4.1.6”の結果から”8.4.1.3”及び”8.4.1.4”で測定を行った回転台の各角度に対する受験空中線の絶対利得( $G_a(\theta)$ )dBiを求めめる。

## 8.4.2 最大電力密度の測定

### 8.4.2.1 測定系統図



### 8.4.2.2 測定器の条件等

8.4.2.2.1 送信機出力端からスペクトルアナライザまでの伝送損失(使用周波数における)を求めておく。

8.4.2.2.2 スペクトルアナライザの設定条件は次のとおりとする。

- 中心周波数 : 搬送波周波数
- 掃引周波数幅 : 主要スペクトルを含む範囲
- 分解能帯域幅 : 40kHzに最も近い値
- ビデオ帯域幅 : 分解能帯域幅と同程度
- Y軸スケール : なるべく5dB/Div以下
- 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

8.4.2.2.3 最大電力密度測定時のスペクトルアナライザの設定条件は次のとおりとする。

- 中心周波数 : 探索された最大電力密度の周波数
- 掃引周波数幅 : 0Hz
- 分解能帯域幅 : 40kHzに最も近い値
- ビデオ帯域幅 : 分解能帯域幅と同程度
- Y軸スケール : なるべく5dB/Div以下
- 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 : サンプル

### 8.4.2.3 受験機器の状態

- 8.4.2.3.1 試験周波数(中央のチャンネル)に設定する。
- 8.4.2.3.2 変調は、通常の使用状態とする。(標準符号化試験信号等を用いて変調する。)
- 8.4.2.3.3 連続送信モードに設定して送信する。

### 8.4.2.4 測定操作手順

- 8.4.2.4.1 スペクトルアナライザの設定を”8.4.2.2.2”として、最大電力密度の周波数を探索する。
- 8.4.2.4.2 スペクトルアナライザの設定を”8.4.2.2.3”(スペクトルアナライザの中心周波数の設定は、”8.4.2.2.1”で探索された最大電力密度の周波数とする。)として、最大電力密度の測定をする。
- 8.4.2.4.3 スペクトルアナライザの分解能帯域幅が40kHz以外の場合は、”8.4.2.5”に示す方法を用いて”8.4.2.4.2”の最大電力密度の測定値を40kHz当たりの電力に換算する。

### 8.4.2.5 測定値の補正

分解能帯域幅が40kHz(−3dB帯域幅)以外の場合は次の方法で40kHz当たりの電力に換算する。受験機器の通常の使用状態で変調をした電波を送出し、分解能帯域幅を40kHzの前後に数点変化し帯域幅対電力の変化曲線を求め、これから40kHz相当の補正係数を得て、最大電力密度を算出する。この補正係数は、一般に帯域幅に正比例するとされているが、実際は変調信号の性質によって変化するので、補正は実測値による方法とする。

## 8.5 軸外輻射電力の算出

上で求めた40kHz帯域幅当たりの最大電力密度(Pd)dBWと空中線の回転台の各角度に対する受験空中線の絶対利得(Ga(θ))dBiから、軸外輻射電力(Poff)dBWを次式で算出する。

$$P_{off} = P_d + G_a(\theta) \quad (\text{dBW})$$

## 8.6 結果の表示

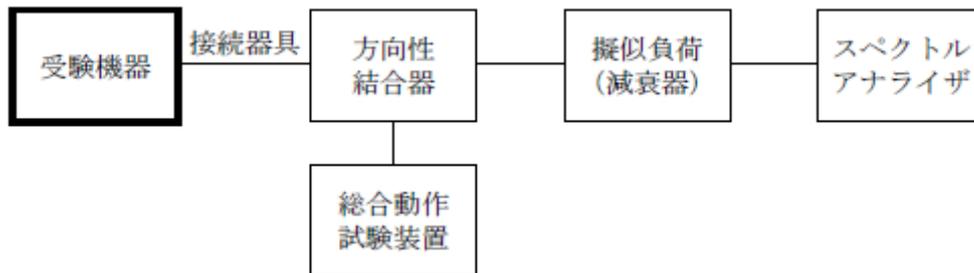
測定結果は表にするか又は技術基準のマスクを入れた図表とするとともに、良又は否で表示する。

## 8.7 補足説明

- 8.7.1 測定は、連続送信モードで、中央のチャンネルで行う。
- 8.7.2 測定を行う際の離角に関しては、技術基準では「対向する衛星方向からの離角」と規定されているが、測定操作手順では空中線の主輻射方向からの離角を用いて測定を行う。
- 8.7.3 受信レベルの測定においてダイナミックレンジが不足する場合は、専用受信機等を用いて測定を行ってもよい。
- 8.7.4 受験空中線の指向特性の測定(受験空中線の各角度における絶対利得の測定)を行う場合、例えば擬似的地板の設置等の影響を考慮する必要がある。
- 8.7.5 測定が不可能な場合には、登録証明機関及び登録検査等事業者又は、これら以外の者が測定したデータを提出することにより、測定結果とすることもできる。
- 8.7.6 空中線の軸外方向に対して送信電力制御機能(空中線指向性制御機能)を有する場合は、申込者が追尾精度の値(申告値)を書面で提出し、測定結果と併せて技術基準への適合の良否の判定を行うこととする。

## 9 総合動作試験（監視・制御機能等）

### 9.1 測定器の条件等



### 9.2 測定器の条件等

- 9.2.1 総合動作試験装置は、NCMC(Network Control and Monitoring Center)局相当の機能を模擬する制御機能を持ち、受験機器の制御機能を試験する装置である。
- 9.2.2 受験機器の空中線電力を測定するため、予め方向性結合器及び擬似負荷等の減衰量(挿入損失)を測定し、測定系の較正を行う必要がある。

### 9.3 受験機器の状態

受験機器は通常使用状態(NCMC局の制御信号によって制御されている状態)に設定する。

### 9.4 測定操作手順

- 9.4.1 受験機器を連続受信可能状態とする。
- 9.4.2 総合動作試験装置より制御信号を送出するまでは、受験機器が送信動作をしないことを、スペクトルアナライザ等を用いて確認する。
- 9.4.3 総合動作試験装置より制御信号を送出して、受験機器が送信動作をしていることを、スペクトルアナライザ等を用いて確認する。
- 9.4.4 総合動作試験装置の制御信号を含む電波を停止して、受験機器が自動的に電波の発射を停止することを、スペクトルアナライザ等を用いて確認する。
- 9.4.5 再び総合動作試験装置より制御信号を送出して、受験機器が送信動作をしていることを、スペクトルアナライザ等を用いて確認する。
- 9.4.6 総合動作試験装置より受験機器の電波の発射を停止する制御信号を送出して、受験機器が自動的に電波の発射を停止することを、スペクトルアナライザ等を用いて確認する。
- 9.4.7 総合動作試験装置より受験機器の周波数を設定する制御信号を送出して、受験機器が送信する周波数が自動的に設定されることを、スペクトルアナライザ等を用いて確認する。
- 9.4.8 総合動作試験装置より受験機器の輻射する電力を設定する制御信号を送出して、受験機器が送信する輻射電力が自動的に設定されることを、スペクトルアナライザ等を用いて確認する。
- 9.4.9 受験機器を擬似故障状態(例えば受験機器の回路の一部の接続を外す等)とし、受験機器が自動的に電波の発射を停止することを、スペクトルアナライザ等を用いて確認する。また、障害発生を検出する機能の動作を確認する。

### 9.5 結果の表示

結果は良又は否で表示する。

### 9.6 補足説明

- 9.6.1 総合動作試験装置が準備できない場合には、登録証明機関及び登録検査等事業者又は、これら以外の者が測定したデータを提出することにより、測定結果とすることもできる。
- 9.6.2 受験機器を擬似故障状態とできない場合は、書面にて当該機能の確認を行う。

- 9.6.3 総合動作試験に定められている他の試験項目「29. 5GHz から30GHz までの周波数の電波の発射を禁止された領域内において電波の発射を停止する機能を有すること。」は、書面にて確認を行う。なお、NCC局側の機能として、該当領域内における電波の発射停止制御を行う場合は、工事設計書等にその旨を記載し、「制御携帯基地地球局の制御により電波の発射を停止する機能」の技術基準を確認することにより、書面による確認を省略することができる。