

副次的に発する電波の限度について

1.規定

無線設備規則 第三章 受信設備 第二十四条（副次的に発する電波の限度）

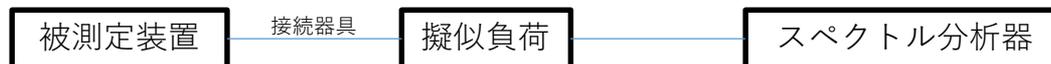
法第二十九条に規定する副次的に発する電波が他の無線設備の機能に支障を与えない限度は、受信空中線と電氣的常数の等しい擬似空中線回路を使用して測定した場合に、その回路の電力が四ナノワット以下でなければならない。

2.報告書（案）「LTE-Advanced等の高度化に関する技術的条件」答申（平成29年9月27日）参考

スペクトルアナライザを用いて測定する。複数の空中線を有する場合は空中線端子ごとに測定し、それぞれの空中線端子の総和を副次的に発する電波等の限度とすること。この場合、スペクトルアナライザの分解能帯域幅は、測定帯域幅に設定することが適当である。

3.特性試験方法案

3.1 基本的な測定系統図案（26GHz帯超広帯域レーダー特性試験参考）



注1：接続器具は各種導波管変換器等である

3.2 主な測定条件（案）

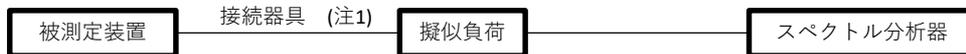
主な測定条件の検討にあたっては、次の①、②、③の副次的に発する電波の限度特性試験方法を参考にする。

- ①26GHz帯超広帯域レーダー（参考資料1）
- ②Ku帯VSAT地球局（参考資料2）
- ③スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲について（参考資料3）

項目	条件	備考
許容値	各偏波の合算値が4ナノワット以下	
被測定装置の状態	送信を停止し受信のみの状態とする	①、②参照
掃引周波数幅	副次的に発する電波の探索は、30MHz（導波管を用いるものは導波管のカットオフ周波数の0.7倍）から26GHzまでの周波数とする。	スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲とした。（③参照）
試験結果の記載方法	<ul style="list-style-type: none"> ・0.4nW以下の場合には最大の1波を周波数とともにnW又はpW単位で記載する ・0.4nW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単位で記載する。 	①参照
その他の条件	<ul style="list-style-type: none"> ・スペクトル分析器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。 ・被測定装置出力端において、測定帯域内全域を定量評価できるよう、測定系を校正すること 	①、②参照

3.3 気象レーダーの副次的に発する電波等の特性試験方法（案）

1 測定系統図



注1 接続器具は、各種同軸導波管変換器等である

2 測定器の条件等

- (1) 被測定装置出力端において、測定帯域内全域を定量評価できるよう、測定系を校正すること。
 - (2) 測定対象が低レベルであるため、擬似負荷（減衰器）の減衰量は20dB程度以下にする。
 - (3) 副次的に発射する電波の探索時のスペクトル分析器の設定は次のようにする。
掃引周波数幅 副次的に発射する電波の探索は、下限は30MHz（導波管を用いるものは導波管のカットオフ周波数の0.7倍）から上限は26GHzとする。（注2）
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
データ点数 400点以上
掃引モード 単掃引
検波モード ポジティブピーク
- 注2 無線設備規則別表第三号における不要輻射の強度の測定を行う周波数範囲による。

- (4) 副次的に発する電波の振幅測定時のスペクトル分析器の設定は次のようにする。

中心周波数 探索された副次発射周波数
掃引周波数 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
データ点数 400点以上
掃引モード 単掃引
検波モード サンプル

3 試験時の状態

- (1) 指定のチャンネルのうち任意の1チャンネルに設定する。
- (2) 送信を停止し受信状態とする。

4 測定操作手順

- (1) スペクトル分析器の設定を2(3)とし、掃引周波数幅で規定する周波数範囲を掃引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以下の場合、探索値を測定値とする。
- (3) 探索した結果が規格値を超えた場合、スペクトル分析器の中心周波数の設定精度を高めるため、掃引周波数幅を10MHz及び1MHzのように分解能帯域幅の10倍程度まで狭くして、副次発射の周波数を求める。次にスペクトル分析器の設定を上記2(4)とし、平均化処理を行って平均電力を測定する。
- (4) 複数の偏波を備える装置においては各偏波毎に測定を行う。

5 試験結果の記載方法

- (1) 0.4 nW以下の場合には最大の1波を周波数とともにnW又はpW単位で記載する。
- (2) 0.4 nWを超える場合に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で記載する。
- (3) 複数の偏波を備える装置においては各偏波の合算値で記載する。

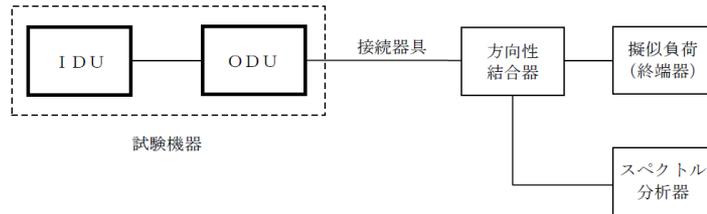
6 その他の条件

スペクトル分析器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。

参考資料1 Ku帯VSAT地球局特性試験

証明規則第2条第1項第9号に掲げる無線設備の試験方法より抜粋

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。

2 測定器の条件等

- (1) 測定対象が低レベルであるため、擬似負荷（減衰器）の減衰量は20dB程度以下にする。
- (2) 副次的に発する電波の探索時のスペクトル分析器の設定は次のようにする。

掃引周波数幅	副次的に発する電波の探索は、なるべく低い周波数（導波管のカットオフ周波数程度）から搬送波周波数の2倍以上までの周波数とする。
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	10dB/Div
掃引時間	測定精度が保証される最小時間（注1）
データ点数	400点以上
掃引モード	単掃引

検波モード ポジティブピーク

注1 パースト波の場合、掃引時間短縮のため「（掃引周波数幅（MHz）÷分解能帯域幅（MHz））×パースト周期（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。

- (3) 副次的に発する電波の振幅測定時のスペクトル分析器の設定は次のようにする。

中心周波数	探索された副次発射周波数
掃引周波数	0 Hz
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	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
掃引モード	単掃引
検波モード	サンプル

3 試験機器の状態

- (1) 指定のチャンネルに設定する。
- (2) 送信を停止し、受信状態とする。

4 測定操作手順

- (1) スペクトル分析器の設定を2(2)とし、なるべく低い周波数から、搬送波の2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。
- (2) 探索した結果が規格値以下の場合、探索値を測定値とする。
- (3) 探索した結果が規格値を超えた場合、スペクトル分析器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1 MHzのように分解能帯域幅の10倍程度まで狭くして、副次発射の周波数を求める。次に、スペクトル分析器の設定を上記2(3)とし、平均化処理を行って平均電力を測定する。

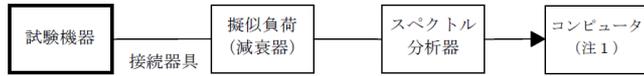
5 試験結果の記載方法

- (1) 0.4nW以下の場合には最大の1波を周波数とともにnW又はpW単位で記載する。
- (2) 0.4nWを超える場合に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単位で記載する。

6 その他の条件

スペクトル分析器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。

1 測定系統図



2 測定器の設定等

- (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か又は低雑音増幅器内蔵型のスペクトル分析器を用い、擬似負荷（減衰器）の減衰量を最低限とする。
- (2) 副次的に発する電波の探索時のスペクトル分析器を次のように設定する。

掃引周波数幅	(注2)
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	10dB/Div
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
掃引モード	単掃引
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

- (3) 副次的に発する電波の振幅測定時のスペクトル分析器を次のように設定する。

中心周波数	(2)で検出した周波数
掃引周波数	0 Hz
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	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
掃引モード	単掃引
検波モード	ポジティブピーク

3 試験機器の状態

- (1) 試験周波数に設定する。
- (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) スペクトル分析器の設定を2(2)とし、30MHz から 58GHz まで掃引（十分なデータ点数を有しないスペクトル分析器を用いる場合は、帯域を分割して掃引）して副次発射の振幅の最大値を探索する。
- (2) 検出した結果が九の項の規定値以下の場合は、検出した値を測定値とする。
- (3) 検出した副次発射の振幅値が九の項の規定値を超えた場合は、当該許容値を超えた周波数ごとにスペクトル分析器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。
- (4) (3)において許容値を超えた周波数を中心周波数として、スペクトル分析器を2(3)とし、分解能帯域幅を 1MHz、ビデオ帯域幅を 3MHz として掃引し、最大値を測定値とする。
- (5) 複数の空中線を有する場合は、それぞれの空中線ごとに測定する。

5 試験結果の記載方法

- (1) 技術基準が異なる帯域ごとに副次発射の最大値の 1 波を dBm/MHz 単位で、周波数とともに記載する。
- (2) 複数の空中線を有する場合は、それぞれの空中線ごとの測定値において、各周波数ごとの総和を dBm/MHz 単位で周波数とともに記載するほか、参考としてそれぞれの空中線ごとに最大の 1 波を dBm/MHz 単位で周波数とともに記載する。

6 その他

- (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、スペクトル分析器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。
- (2) 3(2)において、送信を停止することができない場合であって、受信専用の給電点を有する場合は、受信専用の給電点に接続して測定する。
- (3) 使用するスペクトル分析器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となるように注意し、測定系の雑音レベル（尖頭値）を副次発射の尖頭電力の許容値より 6dB 以上低い値とする。なお、許容値より 10dB 以上低い値とすることが望ましい。
- (4) 使用するスペクトル分析器の上限周波数が不足し、外部ミキサを用いる場合や同軸導波管変換器を用いる場合も、測定系の雑音レベル（尖頭値）を(3)と同様とする。
- (5) 副次的に発する電波の探索時の掃引周波数幅は、2(2)において技術基準が異なる帯域ごとに掃引する。ただし、データ点数が十分確保でき副次発射を欠測するおそれなく、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分析器を用いる場合は、掃引周波数幅を広くして測定することができる。
- (6) パースト波は、送信を停止しても連続受信状態に設定できず、パースト状の間欠受信状態として動作する試験機器に適用する。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。
- (7) 試験機器との接続機器としては、58GHz まで測定可能な同軸型コネクタ（1.85mm）を用いることが望ましい。なお、異なるコネクタを用いる場合は、変換コネクタ等により 1.85mm コネクタに変換する。
- (8) 副次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。ただし、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。

注1 コンピュータは振幅の平均値を算出する場合に使用する。

注2 副次的に発する電波の探索は、30MHz（導波管を用いるものはカットオフ周波数の 0.7 倍）から 58GHz までの次の周波数とする。

- ・ 30MHz から 3.0GHz まで
- ・ 3.0GHz から 36.625GHz まで
- ・ 36.625GHz から 58.00GHz まで

注3 パースト波の場合は、掃引時間短縮のため「(掃引周波数幅 (MHz) / 分解能帯域幅 (MHz)) × パースト周期 (s)」で算出される時間以上であれば掃引時間として設定することができる。

許容値 : 尖頭電力

36.625GHz 未満	: -54dBm/MHz
36.625GHz 以上	: -44dBm/MHz

参考資料3 スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲について

平成16年総務省告示第88号（特性試験の試験方法を定める件）(抄)

- 1 特性試験の試験方法のうち、スプリアス発射又は不要発射の強度の測定方法については、別表第1に定める方法とし、当該測定方法以外の試験方法については、次の表の上欄に掲げる特定無線設備の技術基準適合証明等に関する規則（以下「証明規則」という。）第2条第1項に定める無線設備の種別ごとにそれぞれ同表の下欄に掲げる表に定める方法とする。
（表は、下を参照）
- 2 前項で特性試験の試験方法が定められていない無線設備の種別に係る試験方法については、当該試験方法が定められるまでの間、臨時に、登録証明機関が当該試験方法として適切と認め、公表した方法を特性試験の試験方法とすることができる。ただし、登録証明機関は、当該試験方法を公表しようとする場合は、あらかじめその旨を総務大臣に届け出なければならない。
附 則(平成17年12月1日 総務省告示第1309号)

この告示の施行の日から当分の間、この告示による改正後の別表第一の一の項1(1)の規定にかかわらず、スプリアス領域における不要発射の強度の測定を行う周波数範囲(設備規則別表第三号における不要発射の強度の許容値を規定する周波数範囲に限る。以下同じ。)の下限及び上限については、次の表の上欄に掲げる基本周波数帯の範囲に応じて、それぞれ同表の中欄及び下欄のとおりとすることができる。

基本周波数帯の範囲	下限	上限
9kHzを超え100MHz以下	9kHz	1GHz
100MHzを超え 300MHz以下	9kHz	第10次高調波
300MHzを超え 600MHz以下	30MHz	3GHz
600MHzを超え 5.2GHz以下	30MHz	第5次高調波
5.2GHzを超え 13GHz以下	30MHz	26GHz
13GHzを超え 150GHz以下	30MHz	第2次高調波
150GHzを超え 300GHz以下	30MHz	300GHz