記述例

妨害評価試験結果データ

株式会社 ＊＊＊＊

CM

(ケーブルモデム)

ABC-1234

**本資料は、妨害評価試験確認会議で適否を確認することになる妨害評価試験データの記述例を具体的に示したものです。**

**製品の仕様や特性によっては、それぞれに適した試験方法等となる場合もありますのでご注意願います。**

目　次

[１．目的 1](#_Toc126828006)

[２．試験対象製品 1](#_Toc126828007)

[３．試験施設 1](#_Toc126828008)

[４．使用機器 1](#_Toc126828009)

[５．試験方法 1](#_Toc126828010)

[5.1　上り変調方式、上り周波数帯域幅、上り中心周波数ごとのスプリアス測定方法 1](#_Toc126828011)

[5.2　地上波の飛込み成分の測定 3](#_Toc126828012)

[5.3　測定に使用したハイパスフィルタ（HPF）の特性測定結果 3](#_Toc126828013)

[６．試験結果データ 4](#_Toc126828014)

[6.1　ケーブルモデムの最大出力レベルの測定結果 4](#_Toc126828015)

[6.2　地上波の飛込み成分の測定結果 5](#_Toc126828016)

[6.3上り変調方式、上り周波数帯域幅、上り中心周波数の組み合わせによる測定結果 6](#_Toc126828017)

[6.4　測定に使用したハイパスフィルタ（HPF）の特性測定結果 29](#_Toc126828018)

[７．試験状況写真 30](#_Toc126828019)

[８．機器仕様書 31](#_Toc126828020)

# １．目的

本測定は、「有線一般放送の品質に関する技術基準を定める省令：平成23年総務省令第95号（平成31年1月22日総務省令第3号で改正）」第27条第1項に定める有線テレビジョン放送等（＝被干渉波）以外の用途に使用する電磁波（＝与干渉信号）が、同条第2項に定める「総務大臣が別に告示する技術的条件：平成23年総務省告示第315号（平成31年1月22日総務省告示第13号で改正）」により、被干渉波の受信に影響を与えることが検知されないことを確認する。

# ２．試験対象製品

ケーブルモデム ABC-1234

測定に使用するスペクトラムアナライザは、データ捕捉漏れを防ぐため1,000ポイント以上測定できることが望ましい。

# ３．試験施設

株式会社＊＊＊＊ XYZ工場 012室

# ４．使用機器

・スペクトラムアナライザ DEF-5678（G社）

・ケーブルモデムセンター装置 HIJ-9876（K社）

# ５．試験方法

・最新版の規格書で試験をすること。

測定及び評価に当たっては、（一社）日本ＣＡＴＶ技術協会　標準規格「JCTEA STD-016-〇〇」及び「JCTEA STD-017-△△」を使用した。

## 5.1　上り変調方式、上り周波数帯域幅、上り中心周波数ごとのスプリアス測定方法

上りデータ信号によるスプリアス妨害の測定系統図を図5.1に、測定した上り変調方式、上り周波数帯域幅、上り中心周波数の組み合わせと測定データ番号を表5.1に示す。

ケーブルモデム

センター装置

分波器

減衰器

減衰器

減衰器

PC

被試験機  
(ABC-1234)

IN

PC

OUT

スペクトラム

アナライザ

OUT

HPF

増幅器

なるべくアンプ等は使用しない。

使用しない時は図示しないこと。

(A2)で地上波の飛込み成分の測定をする場合､ケーブルモデムを外して終端抵抗を接続する。

図5.1　上りデータ信号によるスプリアス妨害の測定系統図

HPF挿入損失データ及び阻止帯域の周波数特性を添付すること。

サポートする上り周波数帯が高い場合にはHPFの周波数特性に注意する。

表5.1　上り変調方式、上り周波数帯域幅、上り中心周波数の組み合わせとデータ番号

注B参照

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 上り信号 多重・変調方式 | | 上り信号周波数帯域幅 （MHz） | 上り中心周波数 （MHz） | 測定データ番号 |
| A  |  T  D  M  A | QPSK  注A参照 | 1.6 | 8.2 | (B1) |
| 30.0 | (B2) |
| 51.8 | (B3) |
| QPSK | 1.6 | 51.8 | (B3) |
| 3.2 | (B4)  注C参照 |
| 6.4  注A参照  注B参照 | (B5) |
| QPSK | 1.6 | 51.8 | (A3),(B3),(D1),  (E1),(F1),(F2) |
| 16QAM | (B6),(D2),(E2) |
| 64QAM | (B7),(D3),(E3) |
| S  |  C  D  M  A | QPSK | 1.6 | 8.2  注C参照 | (C1) |
| 30.0 | (C2) |
| 51.8 | (C3) |
| QPSK | 1.6 | 51.8 | (C3) |
| 3.2 | (C4) |
| 6.4 | (C5) |
| QPSK | 1.6 | 51.8 | (C3),(D4),(E4) |
| 16QAM | (C6),(D5),(E5) |
| 64QAM | (C7),(D6),(E6) |

A-TDMA方式はTDMA方式の上位互換で、A-TDMA方式内にTDMA方式の全ての  
モードを包含しているため、妨害試験としてはA-TDMA方式で確認を行った。

システム運用条件総括表での運用周波数範囲の上限･下限周波数を意識した周波数とする。本例では、5～55MHzの運用範囲とするため、5+(6.4／2)=8.2MHz、(55－5)／2＋5＝30MHz、

55－(6.4／2)＝51.8MHzで試験している。

上り多波をサポートする場合には、複数の周波数を同時に送信する試験も必要。周波数の選定等は、常にスプリアスが最大となる条件を考慮する。

QPSK､1.6MHz､51.8MHz､A-TDMA等は表記例。実際の製品がサポートする組合せを列挙する。

この表にない組合せについては、システム運用条件総括表のところで、運用不可な組合せとして明記する。

＊(B1)(B2)(B3)では、上り中心周波数による影響を確認している。

注C：事前に、サポート周波数範囲全体でスプリアスが最大となる上り中心周波数の確認を行い、スプリアスが最大となる上り中心周波数が存在する場合には、その周波数を注Cで用いる。

ここでは、上り中心周波数による影響がない場合の事例を示しており、「5～55MHzの運用範囲とするため、5+(6.4／2)=8.2MHz、(55－5)／2＋5＝30MHz、55－(6.4／2)＝51.8MHzで試験し、上り周波数にはよらなかったため、代表して51.8MHzを注Cに用いた。」としている。

注B：(B3)(B4)(B5)では、上り周波数帯域幅による影響がないことの確認、あるいは、スプリアスが最大となる上り周波数帯域幅の確認を行う。スプリアスが最大となる上り周波数帯域幅を注Bで用いる。

注A：(B3)(B6)(B7)では、スプリアスが最大となる上り変調方式の確認を行う。

スプリアスが最大となる上り変調方式を注Aで用いる。

＊(C1)～(C7)についても同様。

## 5.2　ケーブルモデムの最大出力レベルの測定

最大出力レベル＝試験時出力レベル

最大出力レベル≧仕様書上の最大運用レベル

BS･CS-IF帯域まで測定し、STD-017のスペクトルマスクで評価し、確認してもよい。

図5.1の測定系統系で、ケーブルモデムから送信される上り信号が機器としての最大出力レベルになる状態とし、90～770MHzの周波数帯域で、スプリアスレベルを測定した。

## 5.3　地上波の飛込み成分の測定

図5.1において、測定系統に飛び込む地上波の飛込み成分を測定する。ケーブルモデムの通信時の飛込み成分の測定結果を(A1)、ケーブルモデムを測定系統から切り離して分配器の空き端子を終端して測定した結果を(A2)とする。

電源OFFだけでは不十分なため、測定系統から切り離して終端する。

スペアナ上の地上波飛込み成分等をスプリアスから除外する場合は、被試験機が発する成分ではなく、測定系統によるものであることを確認する必要がある。飛込み成分等が特にない場合、(A1)と(A2)のスペアナ波形は不要である。また、地上波飛込み成分等のない環境にて測定することが望ましい。

## 5.4　測定に使用したハイパスフィルタ(HPF)の特性測定

測定に使用したHPFの特性を測定して、スプリアスなどの評価のための損失などを測定する。

注：分配器等を使用した場合も同様に測定すること。

# ６．試験結果データ

## 6.1　ケーブルモデムの最大出力レベルの測定結果

ケーブルモデムの最大出力レベルの測定結果を表6.1に示す。

表6.1　ケーブルモデムの最大出力レベルの測定結果

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 上り信号 多重・変調方式 | | 上り信号  周波数帯域幅 (MHz) | 上り  中心周波数 (MHz) | 最大  運用レベル (dBµV) | 試験時  出力レベル (dBµV) |
| A  |  T  D  M  A | QPSK | 1.6 | 8.2 | 118.0 | 118.0 |
| 30.0 |
| 51.8 |
| QPSK | 1.6 | 51.8 |
| 3.2 |
| 6.4 |
| QPSK | 1.6 | 51.8 |
| 16QAM | 115.0 | 116.0 |
| 64QAM | 114.0 | 116.0 |
| S  |  C  D  M  A | QPSK | 1.6 | 8.2 | 113.0 | 115.0 |
| 30.0 |
| 51.8 |
| QPSK | 1.6 | 51.8 |
| 3.2 |
| 6.4 |
| QPSK | 1.6 | 51.8 |
| 16QAM |
| 64QAM |

## 6.2　地上波の飛込み成分の測定結果

　測定系統における地上波の飛び込み成分の測定結果を「(A1)ケーブルモデム通信時の地上波飛込み成分測定結果」、「(A2)ケーブルモデムを試験系から切り離した状態の測定結果」に示す。また、これをまとめた表として「表6.1　飛込み成分の周波数と地上波の特定」に示す。

##### (A1) ケーブルモデム通信時の地上波飛込み成分測定結果

200MHz

300MHz

60dBµV

－40dBµV

－3.01dBµV

××放送音声

××放送映像

○○放送映像

○○放送音声

VBW=1kHz　RBW=30kHz

最大スプリアスより十分にレベルが低いことを確認する。

飛込み波の原因と周波数を特定する。

飛込み波の最大レベルをポイント

##### (A2) ケーブルモデムを試験系から切り離した状態の測定結果

200MHz

300MHz

60dBµV

－40dBµV

－3.00dBµV

××放送音声

××放送映像

○○放送映像

○○放送音声

VBW=1kHz　RBW=30kHz

(A1)と同等レベルであることを確認する。

下り信号

(A1)で存在しない成分があると、スプリアスの候補となるため、要注意。飛込み成分のレベルは(A1)と同等である必要がある。

表6.1　飛込み成分の周波数と地上波の特定

周波数と要因を特定する。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 測定周波数(MHz) | 地上波 | 測定周波数(MHz) | 地上波 |
| 515 | ○○放送 | 539 | ×△放送 |
| 521 | ○×放送 | 545 | △△放送 |
| 527 | ××放送 | 551 | △○放送 |
| 533 | ××放送 | 557 | ○△放送 |

(A1)(A2)より、表6.1の周波数については、以降、被試験機の発するスプリアスではないものとして扱う。

## 6.3上り変調方式、上り周波数帯域幅、上り中心周波数の組み合わせによる測定結果

　表5.1による組み合わせによる信号測定項目名の一覧を表6.2とし、スペクトラムアナライザによる測定データを示す。

表6.2　信号測定項目名

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No | 測定項目名 | | | |
| 1: | (A3)ケーブルモデムの出力レベル | | | |
| 2: | (B1) QPSK、1.6MHz幅、中心周波数8.2MHzの場合(A-TDMA) | | | |
| 3: | (B2) QPSK、1.6MHz幅、中心周波数30MHzの場合(A-TDMA) | | | |
| 4: | (B3) QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合(A-TDMA) | | | |
| 5: | (B4) QPSK、3.2MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合(A-TDMA) | | | |
| 6: | (B5) QPSK、6.4MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合(A-TDMA) | | | |
| 7: | (B6) 16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合(A-TDMA) | | | |
| 8: | (B7) 64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合(A-TDMA) | | | |
| 9: | (C1) QPSK、1.6MHz幅、中心周波数8.2MHzの場合(S-CDMA) | | | |
| 10: | (C2) QPSK、1.6MHz幅、中心周波数30MHzの場合(S-CDMA) | | | |
| 11: | (C3) QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合(S-CDMA) | | | |
| 12: | (C4) QPSK、3.2MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合(S-CDMA) | | | |
| 13: | (C5) QPSK、6.4MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合(S-CDMA) | | | |
| 14: | (C6) 16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合(S-CDMA) | | | |
| 15: | (C7) 64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHz(S-CDMA)の場合 | | | |
| 16: | (D1) QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定(A-TDMA) | | | |
| 17: | (D2) 16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定(A-TDMA) | | | |
| 18: | (D3) 64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定(A-TDMA) | | | |
| 19: | (D4) QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定(S-CDMA) | | | |
| 20: | (D5) 16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定(S-CDMA) | | | |
| 21: | (D6) 64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定(S-CDMA) | | | |
| 22: | (E1) QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定(A-TDMA) | | | |
| 23: | (E2) 16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定(A-TDMA) | | | |
| 24: | (E3) 64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定(A-TDMA) | | | |
| 25: | (E4) QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定(S-CDMA) | | | |
| 26: | (E5) 16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定(S-CDMA) | | | |
| 27: | (E6) 64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定(S-CDMA) | | | |
| 28: | (F1) QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHz、A-TDMAのときのスプリアスレベル測定 | | | |
| 図F1-1:0～100MHz | 図F1-2:100～200MHz | 図F1-3:200～300MHz | 図F1-4:300～400MHz |
| 図F1-5:400～500MHz | 図F1-6:500～600MHz | 図F1-7:600～700MHz | 図F1-8:700～800MHz |
| 29: | (F2) QPSK､1.6MHz幅､中心周波数51.8MHz､A-TDMAのときのスプリアス(下り周波数移動時) | | | |

(A1)(A2)が不要な場合(A3)→(A1)となる。

#### 1.(A3)ケーブルモデムの出力レベル

出力レベルの測定時（HPFを抜く場合）はスペアナのATTを入れる

120dBµV

20dBµV

52.93dBµV／

ATT=20dB

CENTER 51.8MHz

SPAN 14MHz

VBW=1kHz　RBW=100kHz

スペアナデータはライン、文字等がくっきり見えるものを提示する。

多波をサポートする場合には、それぞれの波数での出力レベル測定例を示す

HPF抜きのため歪みが出る可能性あり。

QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHz、A-TDMA時のケーブルモデムの最大出力レベル（＝試験時レベル）を、HPF抜きで測定した。

試験レベルは､レベル変更ごとに都度確認するが､スペアナデータの提示としては１組を選定する。

52.93＋61.07（シンボルレート1.28MHz時換算）＋4（分配器挿入損失）=118.0dBµV

小数点第2位以下は、スプリアスとの相対値等が厳しくなるよう、切捨てる。仕様書上のレベルより高いレベルで試験をする必要がある。

以降、他の変調方式の場合等についても、同様に、最大出力レベルを確認した。

[dBµV／√Hz]の測定ができないスペアナを使用している等の理由から､上記算出法を用いることができない場合は、JCTEA STD-025「ケーブルテレビシステムに使用する放送信号測定法」の「技資4　スペクトラムアナライザの測定について」を参照し、試験時出力レベルを確認する。

#### 2.(B1)　QPSK、1.6MHz幅、中心周波数8.2MHzの場合（A-TDMA）

この上り信号は、HPFの損失等を含んだQPSKの最大出力レベル時の波形となっているはずであり、もし、極端に頂点のレベルが低い等の場合には、別途、モデムから最大出力レベルが送信されていることの根拠（計算式等）を提示する必要がある。

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

ATT=0dB

下り信号(多波をサポートする場合は最大波数で測定)

上りの２倍３倍高調波が最悪条件となる場合もあり。

ATT=0dB、PreAMP=ON等でフロアノイズを下げる

~770MHzとはしない。

上り下り信号が出力されていることと、全体傾向の確認が目的のため90MHz~とはしない。

#### 3.(B2)　QPSK、1.6MHz幅、中心周波数30MHzの場合（A-TDMA）

30MHzへ移動

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

全体傾向を見るためと、１目盛り100MHzになることから1GHzとしているが、放送への妨害として評価するスプリアスの帯域としては、通常90～770MHzとなる。

#### 4.(B3)　QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合（A-TDMA）

51.8MHzへ移動

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

(B1)～(B3)より、スプリアスの最大レベルは、上り中心周波数(8.2MHz、30MHz、51.8MHz)によらないことが確認できた。よって、以降、上り中心周波数は51.8MHzに設定する。

8.2、30、51.8MHzは数値例。システム運用条件総括表での運用周波数範囲の上限･下限を考慮して、周波数を選択する。

本例では、5～55MHzの運用範囲とするため、5+(6.4／2)=8.2MHz、(55－5)／2＋5＝30MHz、55－(6.4／2)＝51.8MHzで試験している。

あるいは、「(B1)～(B3)より、上り中心周波数51.8MHzのときにスプリアスレベルが最大であることが確認された。」のような表現。ただし、例えば47MHz、49MHz等の全ての場合を調査したのか？等、どうして最大と判断できたかの根拠データの提示も必要である。

#### 5.(B4)　QPSK、3.2MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合（A-TDMA）

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

ATT=0dB

周波数帯域幅が3.2MHzに

#### 6.(B5)　QPSK、6.4MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合（A-TDMA）

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

周波数帯域幅が6.4MHzに

(B3)～(B5)より、スプリアスの最大レベルは、上り周波数帯域幅(1.6MHz、3.2MHz、6.4MHz)によらないことが確認できた。よって、(B1)～(B3)、(B6)、(B7)では、上り周波数帯域幅を1.6MHzに設定した。

1.6、3.2、6.4MHzは数値例。実際の製品でサポートする数値を選択する。

あるいは、「(B3)～(B5)より、上り周波数帯域幅1.6MHzのときにスプリアスレベルが最大であることが確認された。」のような表現。

#### 7.(B6)　16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合（A-TDMA）

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

16QAMの最大出力レベル

#### 8.(B7)　64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合（A-TDMA）

64QAMの最大出力レベル

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

(B3)(B6)(B7)より、上り変調方式がQPSKのときに、スプリアスレベルが最大であることが確認できた。よって、(B1)～(B5)では、上り変調方式にはQPSKを用いた。

#### 9.(C1)　QPSK、1.6MHz幅、中心周波数8.2MHzの場合（S-CDMA）

S-CDMAに変更

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

#### 10.(C2)　QPSK、1.6MHz幅、中心周波数30MHzの場合（S-CDMA）

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

30MHzへ移動

#### 11.(C3)　QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合（S-CDMA）

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

51.8MHzへ移動

(C1)～(C3)より、S-CDMAの場合もA-TDMAの場合と同様、スプリアスの最大レベルは、上り中心周波数(8.2MHz、30MHz、51.8MHz)によらないことが確認できた。

よって、以降、上り中心周波数は51.8MHzに設定する。

あるいは、「(C1)～(C3)より、上り中心周波数51.8MHzのときにスプリアスレベルが最大であることが確認された。」のような表現。ただし、その場合は、周波数を上下させ、本当に最大となる周波数を選択する必要がある。

8.2、30、51.8MHzは数値例。システム運用条件総括表での運用周波数範囲の上限･下限を考慮して、周波数を選択する。

本例では、5～55MHzの運用範囲とするため、5＋(6.4／2)=8.2MHz、(55－5)／2＋5＝30MHz、55－(6.4／2)＝51.8MHzで試験している。

#### 12.(C4)　QPSK、3.2MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合（S-CDMA）

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

ATT=0dB

周波数帯域幅が3.2MHzに

#### 13.(C5)　QPSK、6.4MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合（S-CDMA）

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

周波数帯域幅が6.4MHzに

(C3)～(C5)より、S-CDMAの場合もA-TDMAの場合と同様、スプリアスの最大レベルは、上り周波数帯域幅(1.6MHz、3.2MHz、6.4MHz)によらないことが確認できた。よって、(C1)～(C3)、(C6)、(C7)では、上り周波数帯域幅を1.6MHzに設定した。

あるいは、「(10)～(12)より、上り周波数帯域幅1.6MHzのときにスプリアスレベルが最大であることが確認された。」のような表現。

1.6、3.2、6.4MHzは数値例。実際の製品でサポートする数値を選択する。

#### 14.(C6)　16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzの場合（S-CDMA）

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

16QAMの最大出力レベル

#### 15.(C7)　64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHz（S-CDMA）の場合

0Hz

1GHz

60dBµV

－40dBµV

64QAMの最大出力レベル

(C3)(C6)(C7)より、上り変調方式がQPSKのときに、スプリアスレベルが最大であることが確認できた。よって、(C1)～(C5)の上り変調方式にはQPSKを用いた。

#### 16.(D1)　QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定（A-TDMA）

(B3)で最大の単一波妨害レベルを測定している。

マージン計算に採用した最大単一波妨害の値には、わかりやすく丸印を

CENTER 439MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

－4.18dBµV

VBW=1kHz　RBW=30kHz

90～770MHzで最大の単一波妨害。BS･CS-IF帯も確認する場合、BS-IF、広帯域CS-IFのそれぞれの帯域での最大の単一波妨害を測定する。

スパンは14MHzに設定

センタを最大単一波妨害の周波数に設定

0～100MHz、100～200MHz、・・・、700～800MHzと、100MHzスパンでスプリアスを測定したところ、439MHzにある単一波妨害が最大であった。また、90～770MHzに、上り信号の2倍高調波等の帯域を持ったノイズ妨害波は存在しなかったため、ここでは、単一波妨害のみを確認した。

上り信号の2倍、3倍といった周波数に高調波が出ている場合や、帯域を持ったノイズ妨害成分が運用マージンの最低条件の候補となる場合は、(E1)～(E6)のようなノイズ妨害の測定を行う必要がある。なお、(D1)～(D6)の単一波妨害のみが、運用マージンの最低条件の候補となる場合は、(E1)～(E6)の測定結果は不要である。（単一波妨害とノイズ妨害の確認方法については、STD-016-2.0の「5.2 ノイズ妨害比の測定」参照）

(G1)HPFの挿入損失特性で、帯域内の挿入損失の最大値を用いて換算する。

・分配器を使用した場合も同様とする。

単一波妨害レベル＝－4.18（読み値）

＋4（分配器挿入損失）

＋0.5（HPF挿入損失）  
－20（分配器端子間の結合損失）

値が厳しくなる方へ、切捨て、または切上げする。

＝－19.68(dBµV)

≒－19.6(dBµV)（小数点第2位以下略）

以下(D2)～(D6)も同様に計算する。

(B6)で最大の単一波妨害レベルを測定している。

#### 17.(D2)　16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定（A-TDMA）

CENTER 439MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

－4.28dBµV

VBW=1kHz　RBW=30kHz

最大単一波妨害の

周波数へ随時移動

#### 18.(D3)　64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定（A-TDMA）

(B7)で最大の単一波妨害レベルを測定している。

CENTER 439MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

－4.38dBµV

VBW=1kHz　RBW=30kHz

最大単一波妨害の周波数へ随時移動

(C3)で最大の単一波妨害レベルを測定している。

#### 19.(D4)　QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定（S-CDMA）

CENTER 439MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

－4.48dBµV

VBW=1kHz　RBW=30kHz

最大単一波妨害の  
周波数へ随時移動

(C6)で最大の単一波妨害レベルを測定している。

#### 20.(D5)　16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定（S-CDMA）

CENTER 439MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

－4.58dBµV

VBW=1kHz　RBW=30kHz

最大単一波妨害の

周波数へ随時移動

#### 21.(D6)　64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大単一波妨害レベル測定（S-CDMA）

(C7)で最大の単一波妨害レベルを測定している。

CENTER 439MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

－4.68dBµV

VBW=1kHz　RBW=30kHz

最大単一波妨害の

周波数へ随時移動

上り変調方式ごとに（今回の例では、A-TDMAのQPSK、16QAM、64QAM、S-CDMAのQPSK、16QAM、64QAMの計6種で）最大の単一波妨害レベルを測定する。また、最大ノイズ妨害レベル（今回の例では(E1)～(E6)）とのマージン比較を行い、よりマージンの低い方をシステム運用条件総括表に記入する。

上り信号の2倍、3倍といった周波数に高調波が出ている場合や、帯域を持ったノイズ妨害成分が運用マージンの最低条件の候補となる場合は、(E1)～(E6)のようなノイズ妨害の測定を行う必要がある。なお、(D1)～(D6)の単一波妨害のみが、運用マージンの最低条件の候補となる場合は、(E1)～(E6)の測定結果は不要である。（単一波妨害とノイズ妨害の確認方法については、STD-016の「5.2 ノイズ妨害比の測定」参照）

##### 22.(E1)　QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定（A-TDMA）

CENTER 103.6MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

VBW=1kHz　RBW=100kHz

103.6MHz

［dBµV／ ］

ノイズ妨害レベルを測定する場合、フロアノイズとの差を十分に確保する必要がある。（例 10dB以上）

90～770MHzで最大のノイズ妨害。BS･CS-IF帯も確認する場合、BS-IF、広帯域CS-IFのそれぞれの帯域での最大のノイズ妨害を測定する。

センタを最大ノイズ妨害の周波数へ

0～100MHz、100～200MHz、・・・、700～800MHzと、100MHzスパンでノイズ妨害を測定したところ、103.6MHz（2倍高調波にあたる）のノイズ妨害が最大であった。

(G1)HPFの挿入損失特性で、帯域内の挿入損失の最大値を用いて換算する。

・分配器を使用した場合も同様とする。

ノイズ妨害レベル＝－44.20（読み値）

＋4（分配器挿入損失）

＋0.5（HPF挿入損失）  
－20（分配器端子間の結合損失）

＝－59.70(dBµV／ )

≒－59.7(dBµV／ )（小数点第2位以下略）

ノイズ妨害が発生している場合、上り変調方式ごとに（今回の例では、A-TDMAのQPSK、16QAM、64QAM、S-CDMAのQPSK、16QAM、64QAMの計6種で）最大のノイズ妨害レベルを測定する。また、最大単一妨害波時（今回の例では(D1)～(D6)）とのマージン比較を行い、よりマージンの低い方をシステム運用条件総括表に記入する。

##### 23.(E2)　16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定（A-TDMA）

－44.30［dBµV／ ］

CENTER 103.6MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

103.6MHz

VBW=1kHz　RBW=100kHz

センタを最大ノイズ妨害の周波数へ

##### 24.(E3)　64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定（A-TDMA）

－44.40［dBµV／ ］

CENTER 103.6MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

103.6MHz

VBW=1kHz　RBW=100kHz

センタを最大ノイズ妨害の周波数へ

##### 25.(E4)　QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定（S-CDMA）

－44.60［dBµV／ ］

CENTER 103.6MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

103.6MHz

VBW=1kHz　RBW=100kHz

センタを最大ノイズ妨害の周波数へ

##### 26.(E5)　16QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定（S-CDMA）

－44.70［dBµV／ ］

CENTER 103.6MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

103.6MHz

VBW=1kHz　RBW=100kHz

センタを最大ノイズ妨害の周波数へ

##### 27.(E6)　64QAM、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHzのときの最大ノイズ妨害レベル測定（S-CDMA）

CENTER 103.6MHz

SPAN 14MHz

60dBµV

－40dBµV

－44.80［dBµV／ ］

103.6MHz

VBW=1kHz　RBW=100kHz

センタを最大ノイズ妨害の周波数へ

#### 28.(F1)　QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHz、A-TDMAのときのスプリアスレベル測定

最もスプリアス値が高い（運用マージンの低い）組み合わせを１組選定。

QPSK、1.6MHz幅、中心周波数51.8MHz、A-TDMAが最大であったため、この条件での100MHzステップのスペアナ波形を示す。

この上り信号は、HPFの損失等を含んだQPSKの最大出力レベル時の波形となっているはずであり、もし、極端に頂点のレベルが低い等の場合には、別途、モデムから最大出力レベルが送信されていることの根拠（計算式等）を提示する必要がある。

0MHz

100MHz

60dBµV

－40dBµV

－9.99dBµV

図F1-1：0～100MHz

100MHz

200MHz

60dBµV

－40dBµV

－9.98dBµV

図F1-2:100～200MHz

200MHz

300MHz

60dBµV

－40dBµV

－9.97dBµV

地上波飛込みとしてスプリアスから除外する場合は、測定系統によるものであることを、(A1)(A2)で示す。

下り信号

図F1-3：200～300MHz

300MHz

400MHz

60dBµV

－40dBµV

－9.98dBµV

図F1-4：300～400MHz

(15)でスプリアス最大値を測定済み

400MHz

500MHz

60dBµV

－40dBµV

－4.18dBµV

図F1-5：400～500MHz

500MHz

600MHz

60dBµV

－40dBµV

－9.98dBµV

図F1-6:500～600MHz

600MHz

700MHz

60dBµV

－40dBµV

－9.97dBµV

図F1-7:600～700MHz

700MHz

800MHz

60dBµV

－40dBµV

－9.98dBµV

図F1-8:700～800MHz

(F1)と同じ組み合わせ→最もスプリアス値が高い(運用マージンの低い)組み合わせ

#### 29.(F2)　QPSK､1.6MHz幅､中心周波数51.8MHz､A-TDMAのときのスプリアス(下り周波数移動時)

200MHz

300MHz

60dBµV

－40dBµV

－9.99dBµV

下りの波に隠れていたスプリアスが測定できる範囲に設定

下り周波数を231MHz(C24)から465MHz(C63)へ移動して、200～300MHzのスプリアスを測定し、(F1)で測定した最大スプリアスよりレベルが低いことを確認した。

下りが多波のときに特に必要。

## 6.4　測定に使用したハイパスフィルタ(HPF)の特性測定結果

　測定に使用したHPFの挿入損失特性のデータを(G1)に、阻止帯域の周波数特性のデータを(G2)に示す。

HPFの挿入損失は帯域の最大値を用いて計算する。

#### (G1)HPFの挿入損失特性

0Hz

1GHz

dB

2

1

－6

－5

－4

－3

－1

－2

－0

1

3

2

4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mkr | MHz | dB |
| 1 | 150.00 | －0.301 |
| 2 | 350.00 | －0.380 |
| 3 | 439.00 | －0.420 |
| 4 | 770.00 | －0.500 |

単一波妨害レベルの換算に使用するHPFの挿入損失の値は、帯域内の最大値とする。

例：単一波妨害が439MHzであるときは、挿入損失は0.420dBであるが帯域内で最大挿入損失となる770MHzの0.500dBを用いて換算する。ただし、0.508dBのようなときは0.6dBに切り上げ処理する。

#### (G2)HPFの阻止帯域の周波数特性

本データはケーブルモデム等の上り信号をスペクトラムアナライザに表示するときの波形を確認するために用いる。

Center 50.0MHz

Span 100MHz

－10

－20

－90

－80

－70

－60

－40

－50

－30

1

4

Ref lel 105.00 dBµV　　RBW: 10kHz　　VBW:1kHz　　SWT:　　s

10.0MHz/

0

－100

2

3

2

3

4

1

105.00　dBµV

100.0000MHz

23.70　dBµV

30.0000MHz

25.00　dBµV

50.0000MHz

104.50　dBµV

90.0000MHz

# ７．試験状況写真

株式会社＊＊＊＊ XYZ工場 012室 での試験状況

カラー写真を添付する

試験状況　全体

写真には日付を

明示する

2014.03.10

使用測定機材、試験対象製品等の写真

（人物等はなるべく入らないように）

写真には日付を明示する

2014.03.10

# ８．機器仕様書

ケーブルモデム

ABC-1234

機器仕様書

事業者等に提出する**機器仕様書を添付する**。

サポートする上り変調方式、上り周波数帯域幅、上り周波数、

最大運用レベル等が記載されている必要がある。