

**情報通信審議会 情報通信技術分科会**

**移動通信システム委員会報告（案）**

## 目 次 (案)

I	検討事項	1
II	委員会及び作業班の構成	1
III	検討経過	1
IV	検討概要	3
第1章	調査開始の背景	3
第2章	特定ラジオマイクの概要と現状	4
2. 1	特定ラジオマイクの概要	4
2. 2	利用形態及び普及状況	5
第3章	低遅延型デジタル特定ラジオマイクの技術的条件	10
3. 1	一般的条件	10
3. 2	無線設備の技術的条件	10
3. 3	測定法	12
第4章	テレビホワイトスペース帯における特定ラジオマイクと エリア放送システムとの共用条件	14
4. 1	検討の前提条件	14
4. 2	共用条件の検討	15
4. 3	混信保護条件	16
V	検討結果	27
別表1	移動通信システム委員会 構成員	28
別表2	特定ラジオマイク作業班 構成員	29
参考資料		30
参考資料 1	エリア放送から特定ラジオマイクへの混信調査	30

## I 検討事項

移動通信システム委員会（以下「委員会」という。）は、情報通信審議会諮問第 2009 号「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件」（平成 14 年 9 月 30 日諮問）のうち「デジタル特定ラジオマイクの技術的条件等」について検討を行った。

## II 委員会及び作業班の構成

委員会の構成は別表 1 のとおりである。

検討の促進を図るため、委員会の下に、デジタル特定ラジオマイクの技術的条件等についての調査を目的とした、特定ラジオマイク作業班（以下「作業班」という。）を設置した。作業班の構成は、別表 2 のとおりである。

## III 検討経過

### 1 委員会での検討

#### ① 第 12 回委員会（平成 25 年 1 月 18 日）

デジタル特定ラジオマイクの技術的条件等に関する調査の進め方について検討を行ったほか、検討の促進を図るため、委員会の下に作業班を設置した。

#### ② 第 13 回委員会（平成 25 年 4 月 4 日）

デジタル特定ラジオマイクの技術的条件等について検討を行い、委員会報告書を取りまとめた。

### 2 作業班での検討

#### ① 第 6 回作業班（平成 25 年 3 月 4 日）

委員会において、デジタル特定ラジオマイクの技術的条件等の検討を開始することが承認された旨報告があった。

また、作業班の運営方針及び調査の進め方について検討が行われた。

#### ② 第 7 回作業班（平成 25 年 3 月 28 日）

デジタル特定ラジオマイクの技術的条件等の検討を行い、委員会報告案のとりまとめを行った。

本報告書においては「特定ラジオマイク」と表記した場合は、“アナログ方式”を指し、「デジタル特定ラジオマイク」と表記した場合は、“デジタル方式”を指している。

## IV 検討概要

### 第1章 検討開始の背景

デジタル特定ラジオマイクは、放送番組制作やコンサート、舞台劇場、イベント会場等において、高い音声品質を確保しつつ、同一場所でより多くのワイヤレスマイクの利用を確保するため、従来のアナログ方式に加え、平成21年に700MHz帯の周波数で制度化されている。

一方、携帯電話用周波数の確保のための700MHz帯の再編に伴い、700MHz帯を使用する特定ラジオマイクを、テレビホワイトスペース(470MHzを超え714MHz)及び1.2GHz帯に周波数移行することとされたことを受け、平成24年4月に、特定ラジオマイクの周波数移行等に係る技術的条件につき一部答申され、同年7月に関係省令等の整備が行われたところである。

デジタル特定ラジオマイクは、アナログ方式のラジオマイクに比べると周波数の利用効率は高いものの、デジタル処理による音声の遅延時間が生じるために、コンサート等の極めて少ない遅延を要求される環境においては利用が進まない状況にあることから、新たな周波数帯への移行に併せ、遅延時間を抑えた低遅延型のデジタルラジオマイクの開発が進められてきたところである。

このような背景を踏まえ、デジタル特定ラジオマイクの高度化に向け、必要な技術的条件等について検討を開始するものである。

## 第2章 特定ラジオマイクの概要と現状

### 2. 1 特定ラジオマイクの概要

ラジオマイクは、音声の收音装置であるマイクロホンを無線化した音響機器として開発された。当初は真空管式で大型しかも特性の安定度も良くなかったが、その後、トランジスタ、集積回路、発振子等の部品性能の向上、ダイバーシティ受信方式の実用化、超小型マイクの開発、電池の長寿命と小型化、伝送系の信頼性の向上等の技術開発が進み、音質品質の改善などの質の向上なども続けられた結果、マイクケーブルがなく、使用場所や運用の制約が排除されて利便性と機動性が高まり、多くの利用者に受け入れられた。さらに公演の演出の多様化の面からも、必要不可欠な音響機器となり、さまざまな場所で使用されるまでに普及してきた。

免許が不要の特定小電力無線としてのラジオマイクも含め、現在の我が国のラジオマイクの分類は表2-1のとおりである。

平成元年にプロの演劇・コンサート等の利用を想定して無線局免許を受けて利用する特定ラジオマイクが制度化され、放送用中継装置（FPU: Field Pickup Unit、以下「FPU」という。）と周波数を共用する800MHz帯の周波数が割り当てられたほか、平成12年には出演者に音声を送るイヤードモニター用ラジオマイク（イヤモニ）も利用が始まった。

この結果、特定ラジオマイク（A型ラジオマイク）は、放送局の番組制作はもとより、一般制作事業者の番組制作、劇場、舞台、ホール、コンサート、イベントなどの演劇、講義、音楽、案内など広い分野に必要不可欠の音声機器の一つとなっている。

なお、特定ラジオマイクは、極めて高い音質が求められる場合に利用されることから、相互変調妨害等による音質の劣化を避けるため、実際には一の場所で同時に利用できるのは20チャンネル程度となる場合も多いとされており、大規模な公演において利用可能チャンネル数が不足する場合があるほか、広い場所での公演等においては送信電力が不足する場合がある。このため、平成20年に情報通信審議会情報通信技術分科会小電力無線システム委員会において、特定ラジオマイクの高度化に向けた技術的条件の検討が行われ、特定ラジオマイク（デジタル方式）が平成21年に制度化されている。

表 2-1 ラジオマイクの分類及び概要

分類通称	特定ラジオマイク (A型)	B型	C型	D型
使用周波数	779-788MHz、 797-806MHz(アナログ) 770-806MHz(デジタル) ↓ TV ホワイトスペース (470MHz~714MHz)、 1.2GHz 帯へ周波数移行	806-810MHz	322-322.15MHz 322.25-322.4MHz	74.58-74.76MHz
占有周波数帯幅	110kHz、250kHz、 330kHz(アナログ) 288kHz(デジタル)	110kHz(アナログ) 192kHz(デジタル)	30kHz	60kHz
変調周波数	15kHz まで	15kHz まで	7kHz まで	7kHz まで
チャンネル間隔	125kHz	125kHz	25kHz	60kHz
同時使用可能チャンネル数	142 波中 20 波程度 [アナログ : BW110kHz] 285 波中 70 波程度 [デジタル] ※いずれも 800MHz 帯でのチャンネル数	30 波中 6 波程度(アナログ) 30 波中 10 波程度(デジタル)	13 波中 4 波程度	4 波中 2 波程度
空中線電力	10mW 以下※[アナログ] 50mW 以下[デジタル] ※1.2GHz 帯は 50mW	10mW 以下	1mW 以下	10mW 以下
無線局免許	要 (陸上移動局)	不要 (特定小電力無線局)	不要 (特定小電力無線局)	不要 (特定小電力無線局)
主な用途	【音声・楽器音等を特に高い品質にて伝送】 放送番組収録、舞台、コンサートホール、大規模イベント会場など	【比較的良好な品質(高音質)で伝送】 ホテル、結婚式場、会議場、カラオケボックス、学校、集会場など	【必要最小限の明瞭度で伝送】 駅ホームなどの構内放送用	【必要最小限の明瞭度で伝送】 劇場・コンサートホール等の案内放送用
普及台数	約 2 万局	約 200 万局 (ほとんどがB型)		
備考	現行の 800MHz 帯、移行先の 1.2GHz 帯では放送用 FPU*と周波数を共用して使用	専用波 (最も普及が進んでいる)	専用波	専用波 (現状ではほとんど使われていない)

※FPU(Field Pickup Unit) : テレビジョン放送用の無線中継伝送装置

## 2. 2 利用形態及び普及状況

### 2. 2. 1 利用形態

特定ラジオマイクの送信機には、手に持って使用するハンド型と衣装などに装着して使用するツープース型とがあり、また、受信機は据置設置型が中心であるが、一部ポータブル型のものがある。更に、演奏者等がイヤホン装置を耳の中に入れて音響を受け取るために使用するイヤホン・モニターがある。

#### (1) 送信機

##### ア ハンド型

コンサートやショー等において歌やスピーチ用として、主にマイクを使用していることが目立っても不自然でない場合に用いられる。この型はマイクを口に接近させて使用するため、大音圧に耐えられる性能であることが要求され、また、片手で長時間に渡って持っていることが負担にならないことが必要である。

## イ ツーピース型

演出等の理由からマイクを使用していることが目立たないようにする場合や、両手を使いたい場合に使用する。

演劇やオペラ、ミュージカルなどのセリフの收音にあつては観客にはマイクを使用していることを意識させないことが重要であるため、マイク部分を衣装の内部や身体に装着して使用する。この結果、送信機部分は衣装の内側に仕込むこととなりアンテナ部分が身体と密着し、送信状態が悪くなってしまう場合もある。

また、身体に装着するタイプは、演技による振動衝撃や汗などによる筐体やコードの腐食・破損が予測されるので、過酷な使用環境でも耐えられる耐久性が求められている。

この型のものは收音用途で用いられる狭角度単一指向性マイクなど特定用途のマイクを無線化する場合や、バイオリンやサクソホン、トランペットなどの楽器に装着して使用することもあり、電子楽器に内蔵することもある。



図 2-1 ラジオマイク(送信機)の例

## (2) 受信機

### ア 据置設置型

受信機の基本構成としては、受信アンテナ部及びチューナ部で構成されている。

受信アンテナ部は、簡便なホイップアンテナのみの場合もあるが、大規模な使用場所をカバーするために、受信ブースター回路を内蔵したものが一般的である。アンテナは、使用場所の状況により、多くは複数個が壁面もしくは天井

に配置される。使用場所の大きさ、使用する受信チャンネル数、ダイバーシティの有無などに応じて、混合分配器、アンテナ部とチューナ部の配置距離が長い場合にはブースターなどがアンテナ部とチューナ部の間に配置される。

これら機器間の接続は同軸ケーブルなどが用いられることが多く、スタジオ・ホール・教室など使用される場所が決まっている場合、固定的設備としてこの据置設置型の受信機が置かれる場合が多い。

#### イ ポータブル型

ニュース取材・報道、ドラマの撮影など、主に屋外で特定ラジオマイクを使用する場合、カメラに取り付けてマイク音声を受信するための可搬（ポータブル）型受信機を使用する。この場合、カメラからの電源供給と電池による駆動を前提として使用される。

また、一般業務用途では、増幅器付きスピーカに受信機を内蔵するような簡易拡声システムもその利便性の高さから、会議室、学校、実演販売などに使用されている。

#### (3) イヤー・モニター

コンサートなどでステージ上の歌手や演奏者に聞かせるためのモニタースピーカの音が、本人のマイク等へ回り込み、音を濁しハウリングを誘発するのを防止するために考案されたものであり、通常、ステレオタイプの据置型送信機とイヤホン付きの小型受信装置を使っている。

このシステムを使用することでモニタースピーカが不要となるため、視覚的にも舞台上が整理される効果があるほか、アーティスト（歌手等）は、自分の聞きたい楽器音を中心に調整した音響を調整卓（ミキサー）に要求することができ、自らの声を收音しているマイクに影響することなくモニタ音量をコントロールすることができるため、音楽や舞台の総合的な質の向上につながっている。



#### 2. 2. 2 普及状況

特定ラジオマイクは、音響業務用と放送事業用合わせて、平成 25 年 3 月末現在約 2 万局が使用されている。



ミュージカルやコンサートなど舞台芸術は、近年、大規模化し、劇場やホールなど屋内だけでなく、最近は一アリーナなどの大型会場で開催される例もある。また、野球場や公園など広大な屋外でも使用される。屋内、屋外を問わず、演者の数も多く、その動き回るエリアが広がる場面も増えており、特定ラジオマイクにとっては送信機と受信機間の距離が大幅に変化するだけでなく、複合施設や近接施設での高密度利用による障害・混信などもあり、炎天下や風雨などの気象条件下でも使用される等、厳しい環境で利用されている。

放送業務分野では、スタジオ・公開ホールにおけるテレビやラジオの番組制作、ニュース取材、ドラマ制作、中継番組等などに使用されている。

主に、放送番組制作において、司会者・ゲスト・演者・話者などの行動範囲を広げるためにラジオマイクの使用をしている。また、歌番組などではボーカルマイクとしての使用のほかに一部に楽器の無線接続にも使用されている。

### 第3章 低遅延型デジタル特定ラジオマイクの技術的条件

低遅延型デジタル特定ラジオマイクの技術的条件については、次のとおり定めることが適当である。

#### 3. 1 一般的条件

##### 3. 1. 1 通信方式

単向通信方式又は同報通信方式であること。

##### 3. 1. 2 変調方式

位相変調方式又は、直交振幅変調であること。

##### 3. 1. 3 使用周波数帯

470MHz を超え 714MHz 以下 (470MHz を超え 710MHz 以下にあつてはテレビホワイトスペース。以下同じ。) 及び 1,240MHz を超え 1,260MHz 以下 (ただし、1,252MHz を超え 1,253MHz 以下を除く。以下同じ。)

##### 3. 1. 4 空中線電力

50mW 以下であること。

##### 3. 1. 5 空中線系

送信空中線の絶対利得は、2.14dBi 以下であること。

ただし、1,240MHz を超え 1,260MHz 以下の周波数の電波を使用するイヤール・モニター (舞台上で使用するモニタースピーカーに出力される音声及びその他の音響の伝送を行うラジオマイクをいう。以下同じ。) 用デジタル特定ラジオマイクの場合は 7dBi 以下であること。

送信空中線の構造は、イヤール・モニターに使用する場合を除き、給電線及び接地装置を有しないものであること。

#### 3. 2 無線設備の技術的条件

##### 3. 2. 1 送信装置

###### (1) 占有周波数帯幅の許容値

ア 470MHz を超え 714MHz 以下の周波数の電波を使用するもの：

288kHz 及び 600kHz

イ 1,240MHz を超え 1,260MHz 以下の周波数の電波を使用するもの：600kHz

###### (2) 周波数の許容偏差

$\pm 20 \times 10^{-6}$  とする。

###### (3) 空中線電力の許容偏差

ア 470MHz を超え 714MHz 以下の周波数の電波を使用するもの：  
上限 20%、下限 50%とする。

イ 1,240MHz を超え 1,260MHz 以下の周波数の電波を使用するもの：  
上限 50%、下限 50%とする。

(4) スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

ア 470MHz を超え 714MHz 以下の周波数の電波を使用するもの：

(ア) 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値

・ 2.5  $\mu$ W 以下とする。

(イ) スプリアス領域における不要発射の強度の許容値

・ 中心周波数から  $\pm 1$  MHz 以内：2.5  $\mu$ W 以下とする。

・ 470MHz を超え 710MHz 以下の帯域：4nW 以下とする。

・ 上記以外の領域：2.5  $\mu$ W 以下とする。

イ 1,240MHz を超え 1,260MHz 以下の周波数の電波を使用するもの：

(ア) 帯域外領域におけるスプリアス発射の強度の許容値

・ 2.5  $\mu$ W 以下とする。

(イ) スプリアス領域における不要発射の強度の許容値

・ 2.5  $\mu$ W 以下とする。

(5) 隣接チャンネル漏えい電力

ア 占有周波数帯幅が 288kHz 以内のもの

搬送波から 500kHz 離れた周波数の ( $\pm$ ) 144kHz の帯域内において輻射される電力が搬送波電力より 40dB 以上低い値であること。

イ 占有周波数帯幅が 600kHz 以内のもの

搬送波から 800kHz 離れた周波数の ( $\pm$ ) 300kHz の帯域内において輻射される電力が搬送波電力より 40dB 以上低い値であること。

3. 2. 2 受信装置

副次的に発する電波等の限度は、4nW 以下であること。

3. 2. 3 制御装置

(1) 呼出名称記憶装置の機能

備え付けを要しない。

(2) キャリアセンス、送信時間制限装置

備え付けを要しない。

3. 2. 4 筐体

一の筐体に収められており、かつ、容易に開けることができないものであること。

ただし、電源設備、送話器、空中線、付属装置その他これに準ずるもの、イヤール・モニター用ラジオマイクの無線設備の分配装置及び回線補償装置については、この限りでないものとする。

### 3. 3 測定法

各測定に共通する事項として変調に用いる標準符号化試験信号は、符号長 511 ビットの 2 値擬似雑音系列 ITU-T 勧告 0.150 準拠とする。

#### 3. 3. 1 空中線電力

通常の動作中の送信機から空中線系の給電線に供給される電力であって、変調信号の符号速度と同じ符号速度の標準符号化試験信号を変調器に加えた状態で変調速度の周期に比較して十分長い時間にわたって平均された指定又は定格電力を測定する。なお時間的に非連続送信を行う送信装置については本測定を実施するために連続送信状態に切替え可能であることが適当である。

#### 3. 3. 2 周波数の許容偏差

単一周波数送信かつ連続送信状態における最大の周波数偏差を測定する。本測定を実施するために単一周波数送信かつ連続送信状態に切替え可能であることが適当である。

#### 3. 3. 3 占有周波数帯幅

- (1) 変調信号の符号速度と同じ速度の標準符号化試験信号で得られるスペクトル分布の電力の総和を求める。
- (2) スペクトル分布の上限及び下限部分における電力の和がそれぞれ A で求めた電力の総和の 0.5% となる周波数帯幅を測定する。

#### 3. 3. 4 隣接チャネル漏えい電力

##### (1) 占有周波数帯幅が 288kHz 以内のもの

空中線端子に擬似負荷（インピーダンス整合回路又は減衰器等）を接続し連続送信状態としてスペクトルアナライザ等により測定する。送信装置を変調信号の符号速度と同じ符号速度の標準符号化試験信号を変調器に入力した状態で搬送波の周波数から 500kHz 離れた周波数における  $\pm 144\text{kHz}$  の帯域内の電力と、搬送波の中心周波数における技術基準で定められる帯域内の電力との比を測定することが適当である。

##### (2) 占有周波数帯幅が 600kHz 以内のもの

空中線端子に擬似負荷（インピーダンス整合回路又は減衰器等）を接続し連続送信状態としてスペクトルアナライザ等により測定する。送信装置を変調信号の符号速度と同じ符号速度の標準符号化試験信号を変調器に入力し

た状態で搬送波の周波数から 800kHz 離れた周波数における±300kHz の帯域内の電力と、搬送波の中心周波数における技術基準で定められる帯域内の電力との比を測定することが適当である。

### 3. 3. 5 スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値

スプリアス発射又は不要発射の強度は、空中線又は給電線に供給される周波数ごとのスプリアス発射又は不要発射の平均電力を測定する。不要発射の測定周波数範囲は 30MHz から搬送波周波数の 5 倍以上まで測定すること。なお、スプリアス発射の測定時は無変調として測定する。ただし、運用状態において無変調とならない場合はスプリアス発射の試験を省略することができる。

## 第4章 テレビホワイトスペース帯における特定ラジオマイクとエリア放送システムとの共用条件

### 4. 1 検討の前提条件

#### 4. 1. 1 検討の前提条件

「ホワイトスペース利用システムの運用調整の仕組み」（ホワイトスペース利用作業班）（平成 25 年 1 月）によれば、地上デジタルテレビジョン放送用周波数帯ホワイトスペース利用システム間の割当上の優先順位は、平成 24 年 1 月に取りまとめられた「ホワイトスペース利用システムの共用方針」を基本として考えることが適当である。としており、優先順位は以下となる。

表 4. 1. 1 ホワイトスペース利用システム間の優先順位

1	地上デジタルテレビジョン放送
2	特定ラジオマイク
3	エリア放送型システム、センサーネットワーク、災害向け通信システム等のホワイトスペース利用システム

また、周波数割当計画（平成 20 年総務省告示第 714 号）においても、エリア放送については、「放送業務の電気通信業務用（エリア放送用）及び放送用（エリア放送用）によるこの周波数帯の使用は、2013 年 4 月 1 日以降、470～710MHz の周波数帯を使用する陸上移動業務の放送事業用（特定ラジオマイク用）及び一般業務用（特定ラジオマイク用）の局に対し、有害な混信を生じさせてはならず、また、同局からの有害な混信に対して保護を要求してはならない」と規定され、平成 25 年度以降は地上デジタルテレビジョンに加え、特定ラジオマイクに対しても有害な混信を生じさせてはならず、また特定ラジオマイクからの混信に対し、保護を要求してはならないとされている。

#### 4. 1. 2 D/U混信保護基準による検討パターン

混信保護条件の検討にあたっては、上記の特定ラジオマイク、デジタル特定ラジオマイク及びエリア放送（ワンセグ型）、エリア放送（フルセグ型）間で検討を行った。

なお、妨害波がエリア放送（Null 付ワンセグ型）はエリア放送（フルセグ型）に含んで検討を行った。

表 4. 1. 2 検討パターン

希望波	妨害波
アナログ特定ラジオマイク	エリア放送（ワンセグ型）
	エリア放送（フルセグ型）
デジタル特定ラジオマイク	エリア放送（ワンセグ型）
	エリア放送（フルセグ型）
アナログイヤーマニター	エリア放送（ワンセグ型）
	エリア放送（フルセグ型）

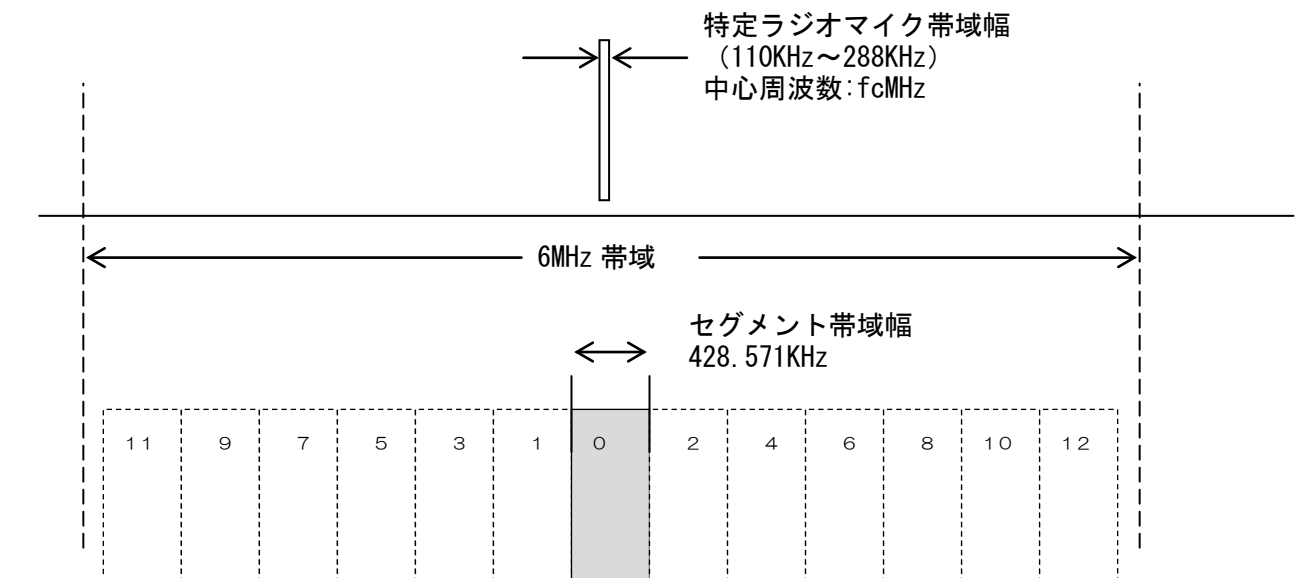
また、混信保護条件を検討する特定ラジオマイクの周波数間隔については、「移动通信システム委員会報告」（平成 24 年 4 月）では、テレビホワイトスペース帯を使用する特定ラジオ

マイクのチャンネル間隔について以下のとおりとしているので、エリア放送の中心周波数から25kHz毎とした。

4. 1. 7 チャンネル間隔  
 現状の特定ラジオマイクはチャンネル間隔を125kHzとして運用されているが、限られた周波数範囲内で使用できるラジオマイクの本数を増加し周波数の有効利用を図る方策としてチャンネル間隔を細分化（5kHz、25kHz等）する方法が考えられるため、運用面を踏まえてチャンネル間隔を検討することが適当である

よって、下図に示す特定ラジオマイクの中心周波数（エリア放送の中心周波数）から25kHz毎の周波数とし、最大±12MHzの帯域幅で検討を行った。

図4. 1. 2 特定ラジオマイクの周波数間隔とエリア放送システムセグメント配置



## 4. 2 共用条件の検討

### 4. 2. 1 エリア放送から特定ラジオマイクの混信調査

希望波を特定ラジオマイクとし、妨害波をエリア放送とした場合の所要D/Uを測定する干渉試験を行った。

特定ラジオマイクの受信機基準入力電力（特定ラジオマイク、デジタル特定ラジオマイクいずれも-63dBm）は、-63dBm、-73dBm、-83dBmで測定を行い、所要D/Uを求めた。特定ラジオマイクの場合は、入力電力を-83dBmにすると、音声品質の基準値と定めたSINAD(A) = 50dBを満たさないケースも発生したため、このケースでは入力電力を-80dBmで測定を行った。

また、イヤーマニターの入力電力を-73dBmとした場合ではSINAD(A)値が50dBを満たさないため、イヤーマニターではSINAD(A)値が45dBとなるD/Uを所要D/Uとした。

エリア放送は図4. 2. 1、図4. 2. 2のスペクトルマスク内に収まっている必要があるため、最も悪い条件として、妨害波にスペクトルマスクを使用し、25 KHz 毎の所要D/Uを調査した。なお、中心周波数差が0 KHz 付近はSINAD (A) の変動が激しく、測定誤差が大きい事が考えられたため、複数回測定した値を平均化した。

特定ラジオマイクでは中心周波数での混信で、所要D/Uは30 dBとなるが、デジタル特定ラジオマイクは同一の条件で所要D/Uは10 dBとなり、干渉に強い事が確認できた。

また、スペクトルマスクのブレイクポイント付近ではスペクトルマスクの形が急峻なため、所要D/Uのブレイクポイント付近で大きく変化した。詳細は参考資料1のとおり。

図4. 2. 1 ワンセグ型の送信スペクトルマスク

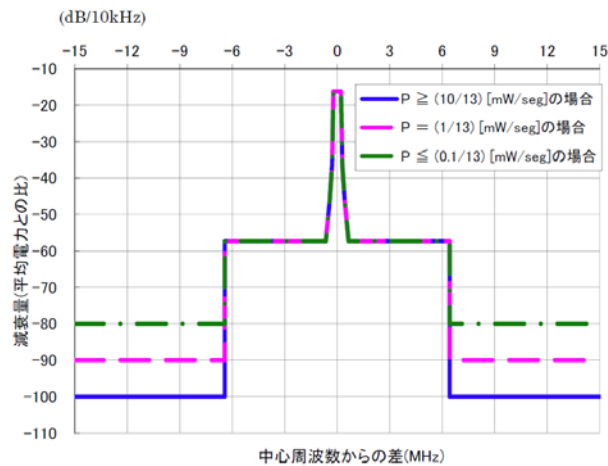
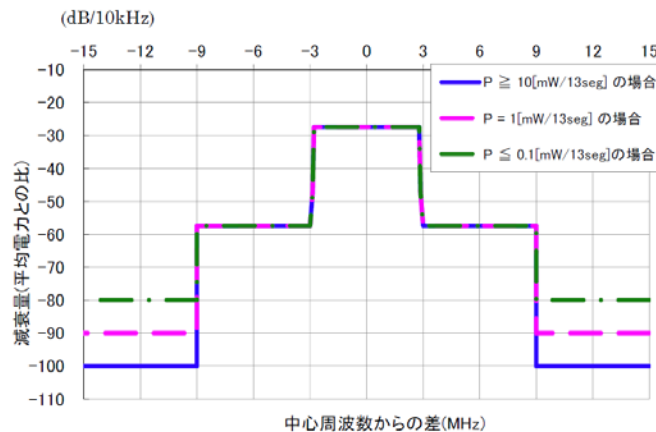


図4. 2. 2 フルセグ型の送信スペクトルマスク



#### 4. 3 混信保護条件

特定ラジオマイクとエリア放送システムがホワイトスペースにおいてお互いに共用を行うための混信保護条件として、エリア放送システムは免許で管理されること、また地上一般放送局として固定局であり、それぞれの諸元や運用が明確になっていること。また、ホワイトスペース利用システムの運用調整の仕組みが構築され、今後、運用調整も円滑に行われる想定がされていることから、特定ラジオマイクとエリア放送システムが、ホワイトスペース帯において干渉せずに、かつ、周波数を効率的に共用するために、D/U基準による混信保護条件とすることが適当である。

検討の結果、エリア放送から特定ラジオマイクへの混信保護条件は以下のとおりである。



エリア放送（フルセグ型）から特定アナログラジオマイクへの混信保護条件

希望波：特定アナログラジオマイク	
妨害波：エリア放送（フルセグ型）	
中心周波数差	所要D U比（dB）
±0kHz～2800kHz	18.0
±2825kHz	8.0
±2850kHz	1.0
±2875kHz	-3.1
±2900kHz	-4.9
±2925kHz	-6.6
±2950kHz	-8.4
±2975kHz	-10.2
±3000kHz～±9000kHz	-12.0
±9025kHz～±12000kHz	-56.0

エリア放送（フルセグ型）から特定デジタルラジオマイクへの混信保護条件

希望波：特定デジタルラジオマイク	
妨害波：エリア放送（フルセグ型）	
中心周波数差	所要D U比（dB）
±0kHz～2800kHz	3.0
±2825kHz	-7.0
±2850kHz	-14.1
±2875kHz	-18.7
±2900kHz	-21.6
±2925kHz	-24.4
±2950kHz	-27.3
±2975kHz	-30.1
±3000kHz～±9000kHz	-33.0
±9025kHz～±12000kHz	-72.0

エリア放送（ワンセグ型）から特定アナログラジオマイクへの混信保護条件

希望波：特定アナログラジオマイク	
妨害波：エリア放送（ワンセグ型）	
中心周波数差	所要D U比（dB）
±0kHz～225kHz	30.0
±250kHz	25.0
±275kHz	19.0
±300kHz	11.3
±325kHz	9.5
±350kHz	7.7
±375kHz	5.9
±400kHz	4.1
±425kHz	2.6
±450kHz	0.7
±475kHz	-0.9
±500kHz	-2.5
±525kHz	-4.0
±550kHz	-5.6
±575kHz	-7.2
±600kHz	-8.8
±625kHz	-10.4
±650kHz～6425kHz	-12.0
±6450kHz～12000kHz	-58.0

エリア放送（ワンセグ型）から特定デジタルラジオマイクへの混信保護条件

希望波：特定デジタルラジオマイク 妨害波：エリア放送（ワンセグ型）	
中心周波数差	所要D U比（dB）
±0kHz～225kHz	15.0
±250kHz	7.5
±275kHz	1.3
±300kHz	-5.7
±325kHz	-7.5
±350kHz	-9.3
±375kHz	-11.1
±400kHz	-12.9
±425kHz	-14.6
±450kHz	-16.1
±475kHz	-17.5
±500kHz	-18.8
±525kHz	-20.2
±550kHz	-21.5
±575kHz	-23.0
±600kHz	-24.3
±625kHz	-25.6
±650kHz～6425kHz	-27.0
±6450kHz～12000kHz	-66.0

エリア放送（ワンセグ型）からイヤーマニターへの混信保護条件

希望波：イヤーマニター 妨害波：エリア放送（ワンセグ）	
周波数	所要D U比（dB）
±0kHz～225kHz	21.0
±250kHz	14.0
±275kHz	5.9
±300kHz	0.3
±325kHz	-1.5
±350kHz	-3.3
±375kHz	-5.1
±400kHz	-6.9
±425kHz	-8.7
±450kHz	-10.0
±475kHz	-11.3
±500kHz	-12.6
±525kHz	-13.9
±550kHz	-15.1
±575kHz	-16.4
±600kHz	-17.7
±625kHz	-19.0
±650kHz～6425kHz	-20.4
±6450kHz～12000kHz	-53.0

#### エリア放送（フルセグ型）からイヤーマニターへの混信保護条件

希望波：イヤーマニター	
妨害波：エリア放送（フルセグ）	
周波数	所要D U比（dB）
±0kHz～2800kHz	10.3
±2825kHz	7.6
±2850kHz	4.9
±2875kHz	2.3
±2900kHz	-2.2
±2925kHz	-6.6
±2950kHz	-11.1
±2975kHz	-15.5
±3000kHz～±9000kHz	-20.0
±9025kHz～±12000kHz	-48.0

#### 4. 3. 1 エリア放送以外のホワイトスペース利用システムとの共用条件

デジタル特定ラジオマイク及び、特定ラジオマイクとエリア放送以外のホワイトスペース利用システムとの共用条件については、免許条件や技術条件が未定のため、別途検討することが望ましい。

## V 検討結果

移動通信システム委員会は、情報通信審議会諮問第 2009 号「小電力の無線システムの高度化に必要な技術的条件」(平成 14 年 9 月 30 日諮問)のうち「デジタル特定ラジオマイクの技術的条件等」について、別添のとおり一部答申(案)を取りまとめた。

情報通信技術分科会 移動通信システム委員会 構成員

別表1

(平成25年1月6日現在 敬称略・五十音順)

No.	氏名	主要現職
1	主査委員 安藤 真	東京工業大学大学院 理工学研究科 教授
2	主査代理委員 門脇 直人	(独)情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク研究所 研究所長
3	専門委員 飯塚 留美	(一財)マルチメディア振興センター 電波利用調査部 主任研究員
4	" 伊藤 数子	(株)パステルラボ 代表取締役社長
5	" 伊藤 泰宏	日本放送協会 放送技術研究所 放送ネットワーク研究部長
6	" 大寺 廣幸	(一社)日本民間放送連盟 理事待遇研究所長
7	" 加治佐 俊一	日本マイクロソフト(株) 業務執行役員 最高技術責任者
8	" 唐沢 好男	電気通信大学大学院 情報理工学研究科 教授
9	" 川嶋 弘尚	慶應義塾大学 名誉教授
10	" 菊井 勉	(一社)全国陸上無線協会 事務局長
11	" 河野 隆二	横浜国立大学大学院 工学研究院 教授
12	" 小林 久美子	日本無線(株) 研究開発本部 研究所 ネットワークフロンティア チームリーダー
13	" 藤原 功三	(一社)日本アマチュア無線連盟 参与
14	" 本多 美雄	欧州ビジネス協会 電気通信機器委員会 委員長
15	" 松尾 綾子	(株)東芝 研究開発センター ワイヤレスシステムラボラトリー 研究主務
16	" 森川 博之	東京大学 先端科学技術研究センター 教授
17	" 矢野 由紀子	日本電気(株) クラウドシステム研究所 シニアエキスパート
18	" 吉田 英邦	日本電信電話(株) 技術企画部門 電波室長
19	" 若尾 正義	元(一社)電波産業会 専務理事

(平成25年3月4日現在)

氏名	現職
【主任】 若尾 正義	元(一社)電波産業会 専務理事
【主任代理】 菊井 勉	(一社)全国陸上無線協会 事務局長
阿部 健彦	(株)テレビ朝日 技術局制作技術センター 設備担当部長
石川 剛	(株)フジテレビジョン 技術局制作技術センター制作技術部 副部長
伊藤 博	(社)日本演劇興行協会
濱住 啓之	日本放送協会 放送技術研究所 放送ネットワーク研究部 主任研究員
小川 一郎	ソニーイーエムシーエス(株) 設計第2部門 設計3部 設計1課
片柳 幸夫	日本テレビ放送網(株) 技術統括局技術戦略センター技術戦略部 戦略担当部長
栗原 紹弘	パナソニックシステムネットワークス(株)
五味 貞博	(一社)電波産業会 小電力無線局作業班 ラジオマイクWG リーダ
佐野 康順	(社)日本芸能実演家団体協議会 芸能文化振興部 研修・教育課 課長
鈴木 雅彦	ゼンハイザージャパン(株) プロダクトマーケティング/ISマネージャー
高田 仁	(社)日本民間放送連盟 企画部 主幹
田中 章夫	特定ラジオ利用者連盟 理事長
田中 英治	(株)テレビ東京 技術局制作技術部 兼 技術開発部
田中 智久	ティーオーエー(株) 開発部無線開発課 課長
蔦岡 智	シュア・ジャパン・リミテッド アプリケーションエンジニア
宮前 真二	(株)タムラ製作所 ブロードコム事業部技術統括部開発2G プロジェクトリーダー
村上 信高	(株)TBSテレビ 技術局 報道技術部
吉田 英明	日本舞台音響家協会 常任理事

## 参考資料

### 参考資料 1 エリア放送から特定ラジオマイクへの混信調査 (特定ラジオマイクの被干渉)

#### 1. 概要

エリア放送から特定ラジオマイク（以下特定 RM）への混信について、それぞれの使用形態を考慮した混信保護基準等を策定するため干渉試験を行い、結果を取りまとめた。

#### 2. 特定ラジオマイク被干渉試験の測定項目

希望波を特定 RM、妨害波をエリア放送とする組み合わせで干渉試験を行った。エリア放送の使用形態は地上デジタルテレビジョン放送帯のホワイトスペースでの使用を前提とするため、希望波と妨害波の周波数関係は、ホワイトスペースの同一チャンネル帯域内（6MHz 内）、隣接チャンネル帯域内、隣々接チャンネル帯域内とする。以下に試験項目を記す。

表 1 試験項目

アナログ伝送方式 ラジオマイク	(1) SINAD (A) が 50dB となる所要 DU 比
デジタル伝送方式 ラジオマイク	(2) BER が $1 \times 10^{-5}$ となる所要 DU 比
イヤーマニター	(3) SINAD (A) が 45dB となる所要 DU 比

測定項目を以下に示す。

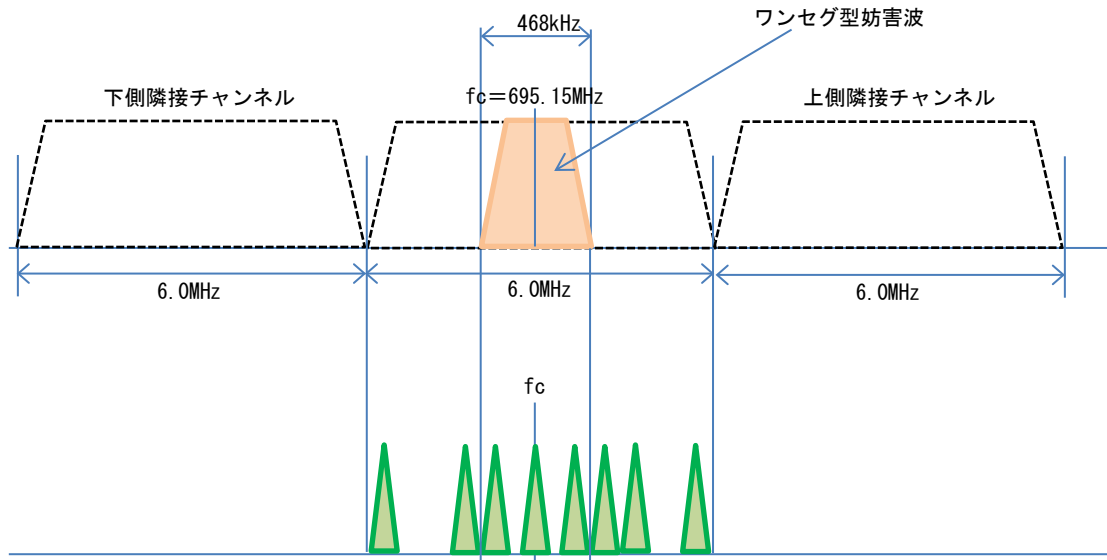
表 2 測定項目

妨害波 \ 希望波	アナログ RM	デジタル RM	イヤモニ
ワンセグ型 A社製/QPSK 変調 (図3)	○	○	—
ワンセグ型 A社製/16QAM 変調 (図4)	○	○	—
Null 付きワンセグ型 A社製/16QAM 変調(図6)	○	○	—
ワンセグ型 B社製/16QAM 変調(図5)	○	○	—
ワンセグ型 SG 出力/QPSK 変調(図7)	—	—	○
ワンセグ型 SG 出力/スペクトルマスク(図8)	○	○	○
フルセグ型 SG 出力/スペクトルマスク(図9)	○	○	○

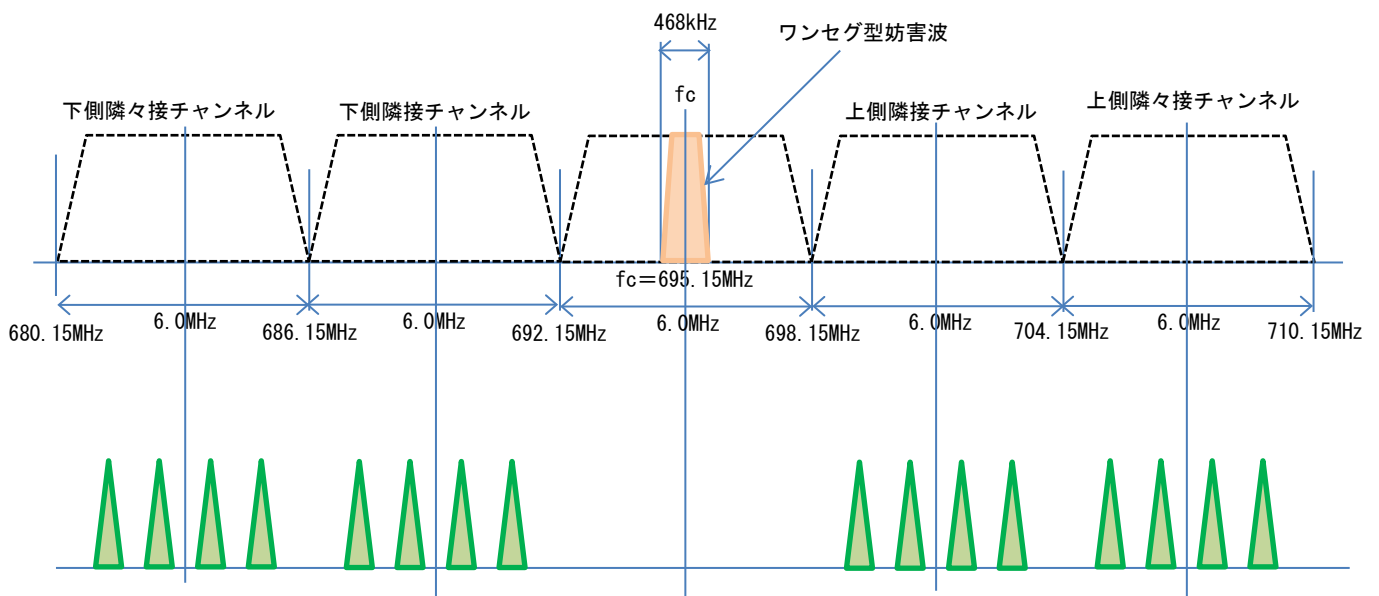


希望波である特定 RM の周波数がエリア放送と同一のチャンネル内（6MHz）の場合は同一チャンネル帯干渉とし、特定 RM の周波数は隣々接帯まで変化させ、調査を行った。イメージを図 1 に示す。

妨害波（エリア放送）



同一チャンネル帯希望波（デジタル RM、アナログ RM）



隣接、隣々接チャンネル帯希望波（デジタル RM、アナログ RM）

図 1 希望波（RM）周波数配置（RM 1 本）

3. 特定ラジオマイク被干渉試験系統図  
測定系統を図2に示す。

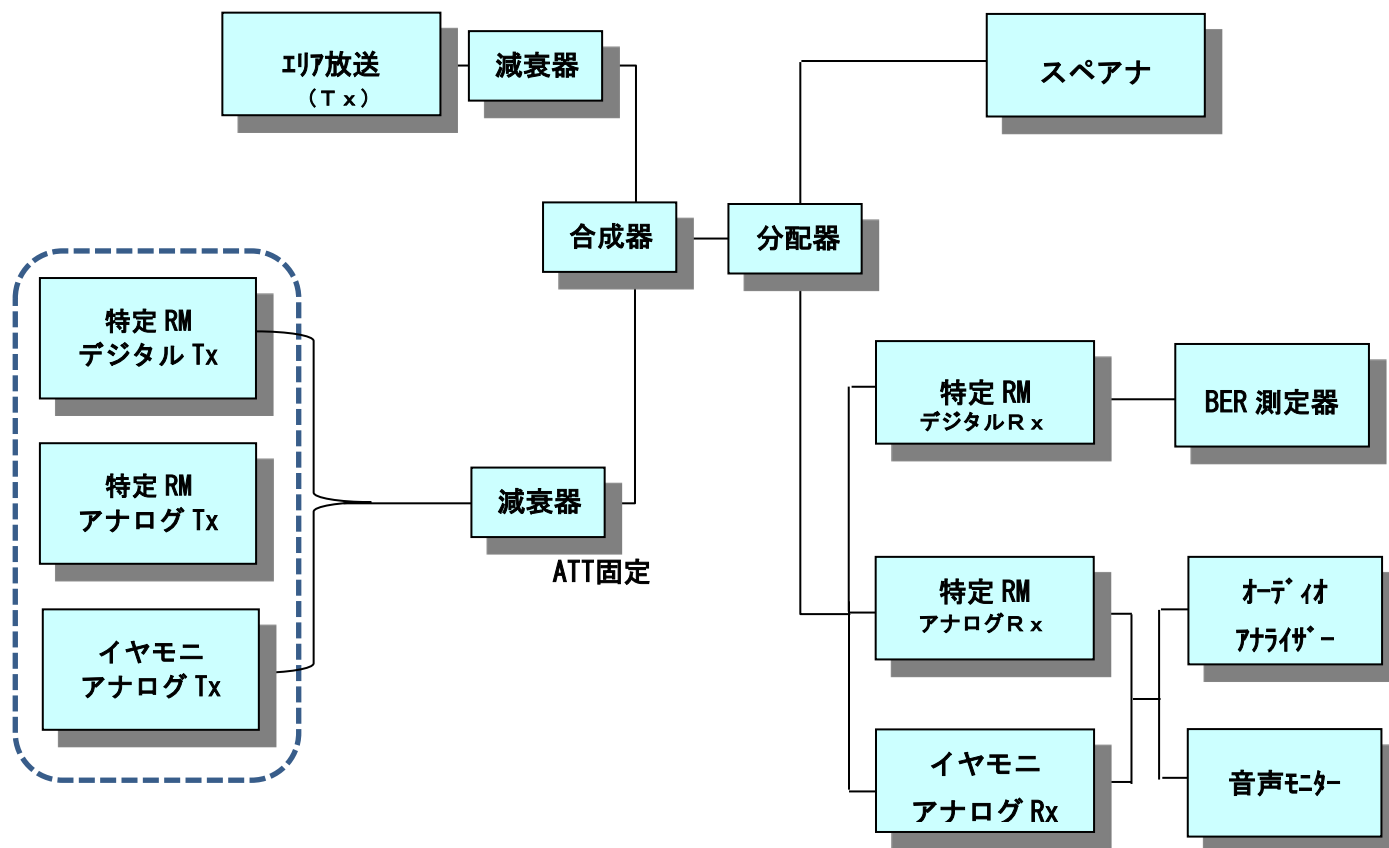


図2 測定系統図

所要 DU 比は、希望波（特定 RM）の電力を希望波占有帯域内（デジタル 192kHz、アナログ 110kHz）の電力とし、妨害波（エリア放送）の電力を妨害波占有帯域内（ワンセグ型 468kHz、フルセグ型 5.7MHz）の電力として測定し、その比を求めた。

使用した機器、特定ラジオマイクのパラメーターを表3、表4、表5に示す。

表3 使用機器

機器名	型番	メーカー	備考
エリア放送 送信機	RF 出力 50ch	A社	
エリア放送 送信機	RF 出力 49ch	B社	
ベクトル信号発生器	MG3710A	アンリツ	妨害波 SG
シグナルアナライザ	MS2690A	アンリツ	波形測定用
BER 測定器	KBM-6011	菊水	デジタルマイク BER 測
スペクトラムアナライザー	MS8911A	アンリツ	
オーディオアナライザー	ATS-2	東陽テクニカ	SINAD 測定
特定 RM (デジタル)		C社	
特定 RM (アナログ)		D社	

表4 特定ラジオマイクのパラメーター

デジタル RM	型名	700MHz 帯仕様	C社
	変調方式	$\pi/4$ シフト DQPSK	
	変調内容	PN9	
	シンボルレート	128ksps	
	占有帯域幅	192kHz	
	出力	10mW	
	受信感度	14dB $\mu$ V	
	スプリアスレスポンス	70dB	
	隣接チャンネル選択度	60dB	
	全高調波ひずみ率	0.03%以下	
アナログ RM	型名	700MHz 帯仕様	D社
	変調方式	FM	
	変調内容	音声信号 1kHz	モノラル
	周波数偏移	$\pm 5$ kHz	
	占有帯域幅	110kHz	
	出力	10mW	
	受信感度	15 $\mu$ V (24dB $\mu$ V)	
	スプリアスレスポンス	80dB	
	隣接チャンネル選択度	75dB	
	全高調波ひずみ率	0.3%以下	

表5 イヤーモニターのパラメーター

イヤーモニター	型名	700MHz 帯仕様	F 社
	変調方式	FM	
	変調内容	音声信号 1kHz	モノラル
	周波数偏移	±48kHz	
	占有帯域幅	250kHz 以下	
	出力	10mW	
	受信感度	1.6 $\mu$ V	
	全高調波ひずみ率	0.9%以下	

表6 エリア放送パラメーター

	変調方式	送信出力	RF 出力 ch
A 社ワンセグ型 QPSK 変調	QPSK	+10dBm <sup>※2</sup>	50ch
A 社ワンセグ型 16QAM 変調	16QAM	+10dBm <sup>※2</sup>	50ch
A 社 Null 付きワンセグ型	1seg 部分 = 16QAM	+10dBm <sup>※3</sup>	50ch
B 社ワンセグ型	16QAM	0dBm <sup>※2</sup>	49ch
SG ワンセグ型 <sup>※1</sup>	QPSK	-10dBm <sup>※2</sup>	50ch
SG ワンセグ型 送信スペクトル マスク (ワンセグ+AWGN) <sup>※1</sup>	QPSK	-10dBm <sup>※4</sup>	50ch
SG フルセグ型 送信スペクトル マスク (フルセグ+AWGN) <sup>※1</sup>	1seg 部分 = QPSK	-10dBm <sup>※5</sup>	50ch

(49ch : 中心周波数 689.143MHz、50ch : 中心周波数 695.143MHz)

※1 : 信号発生器 (MG3710A) を使用

※2 : 帯域幅 468kHz で帯域内電力を測定

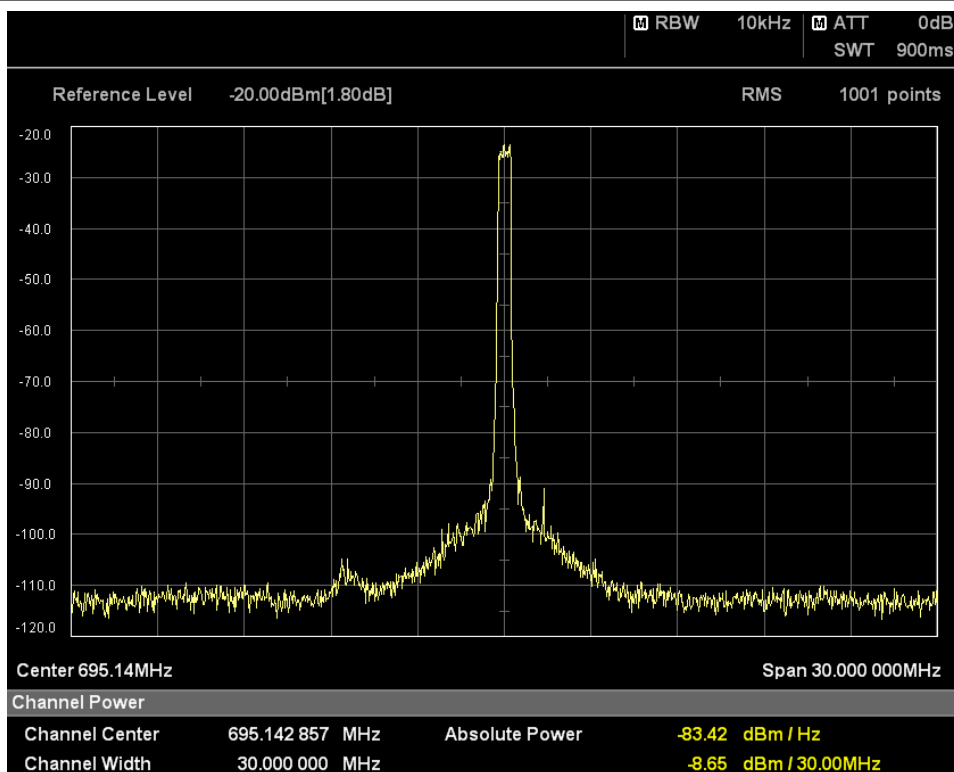
※3 : 帯域幅 5.7MHz で帯域内電力を測定

※4 : 帯域幅 13MHz で帯域内電力を測定

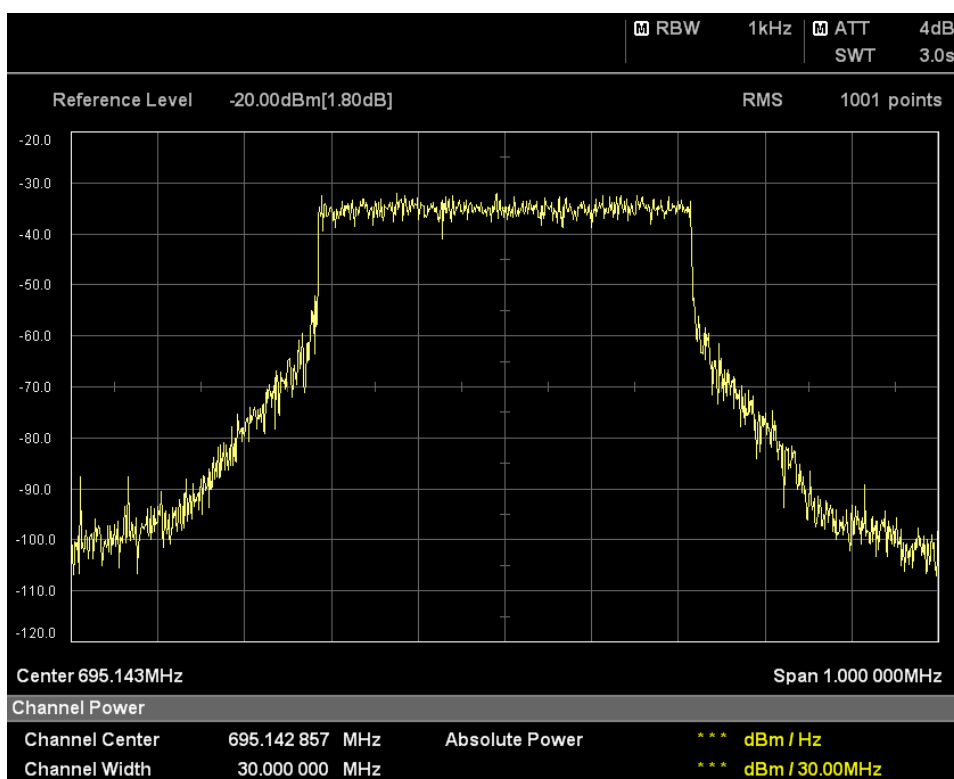
※5 : 帯域幅 18MHz で帯域内電力を測定

エリア放送のスペクトラムアナライザ波形を以下に示す。

1) エリア放送 (ワンセグ型) 波形 (A社製 QPSK 変調)



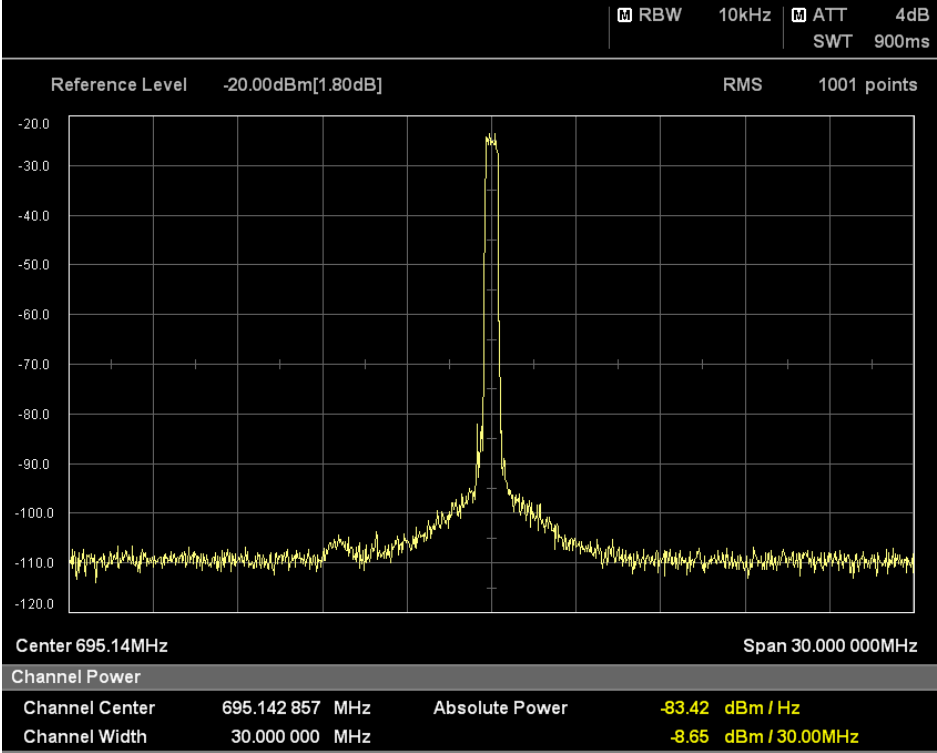
- ・ 基準レベル -20dBm
- ・ 中心周波数 695.143MHz
- ・ スパン 30MHz
- ・ RBW 10kHz



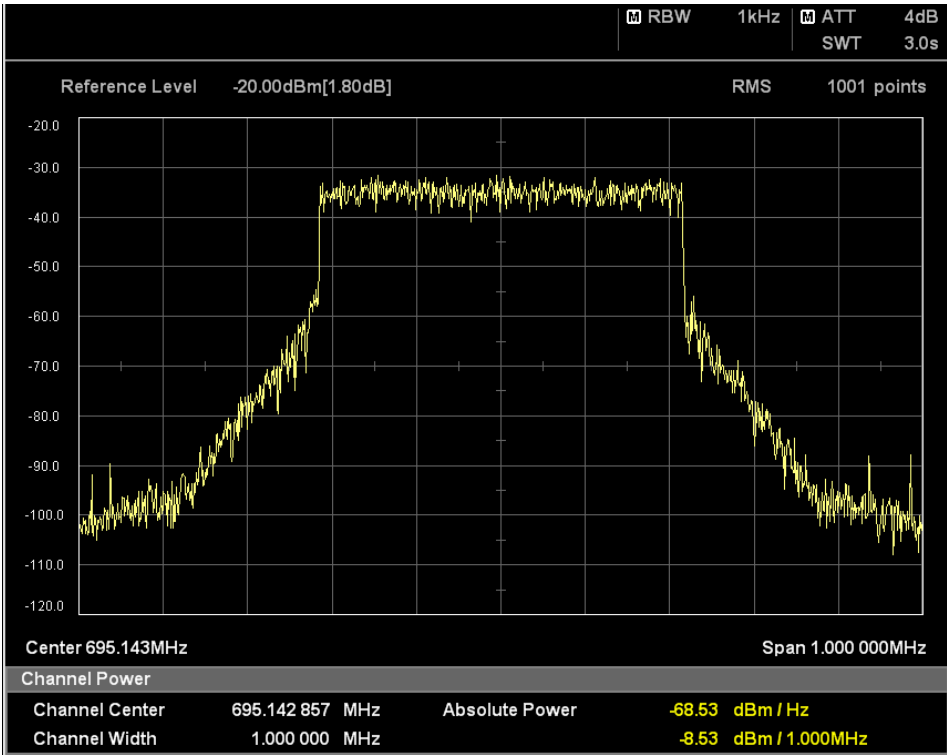
- ・ 基準レベル -20dBm
- ・ 中心周波数 695.143MHz
- ・ スパン 1MHz
- ・ RBW 1kHz

図3 エリア放送 (ワンセグ型) 波形 (A社製 QPSK 変調)

2) エリア放送 (ワンセグ型) 波形 (A社製 16QAM 変調)



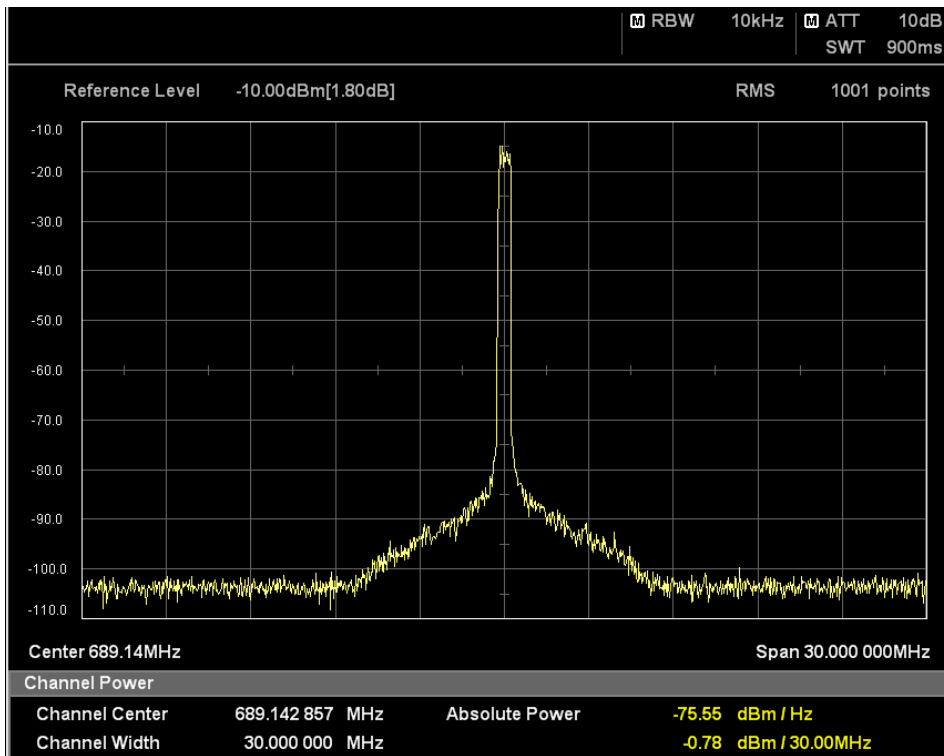
- ・ 基準レベル -20dBm
- ・ 中心周波数 695.143MHz
- ・ スパン 30MHz
- ・ RBW 10kHz



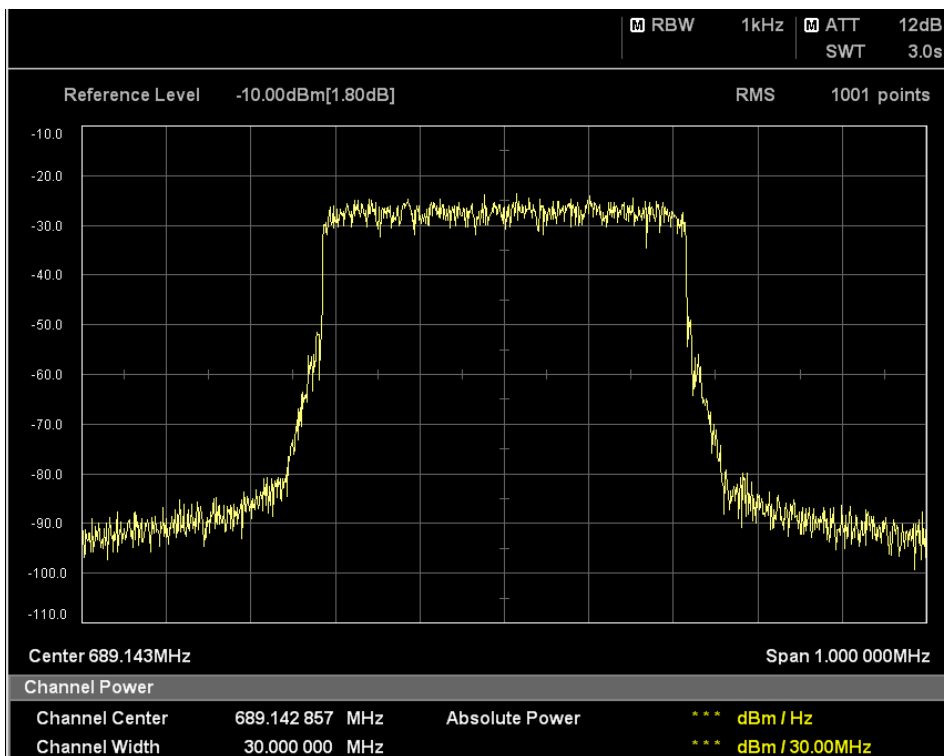
- ・ 基準レベル -20dBm
- ・ 中心周波数 695.143MHz
- ・ スパン 1MHz
- ・ RBW 1kHz

図4 エリア放送 (ワンセグ型) 波形 (A社製 16QAM 変調)

3) エリア放送 (ワンセグ型) 波形 (B社製 16QAM 変調)



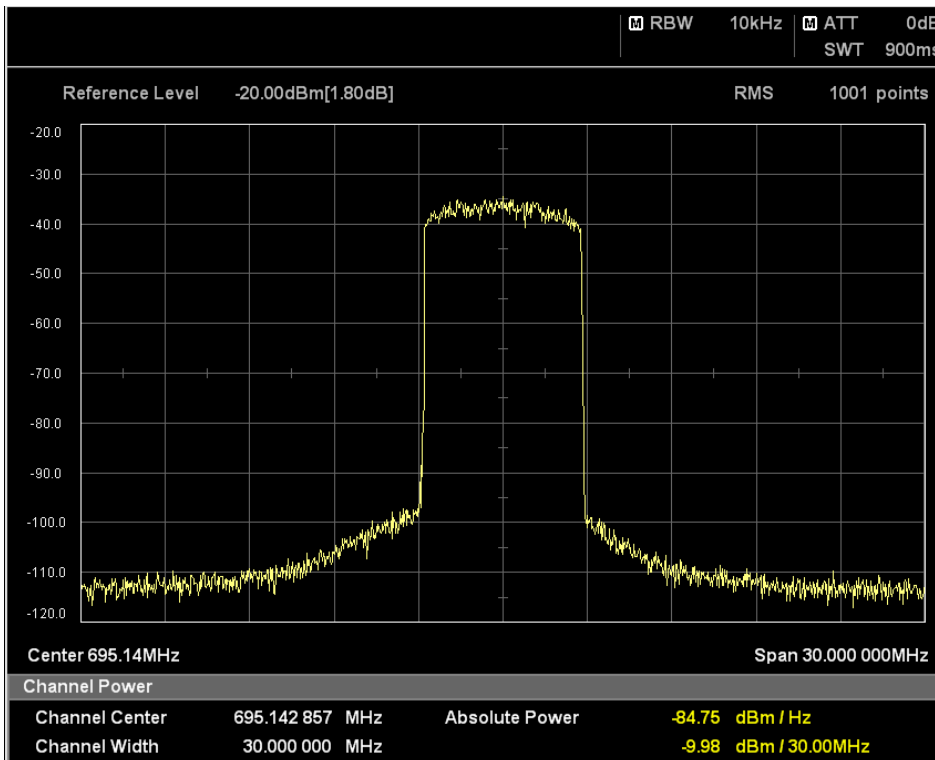
- ・ 基準レベル -10dBm
- ・ 中心周波数 689.143MHz
- ・ スパン 30MHz
- ・ RBW 10kHz



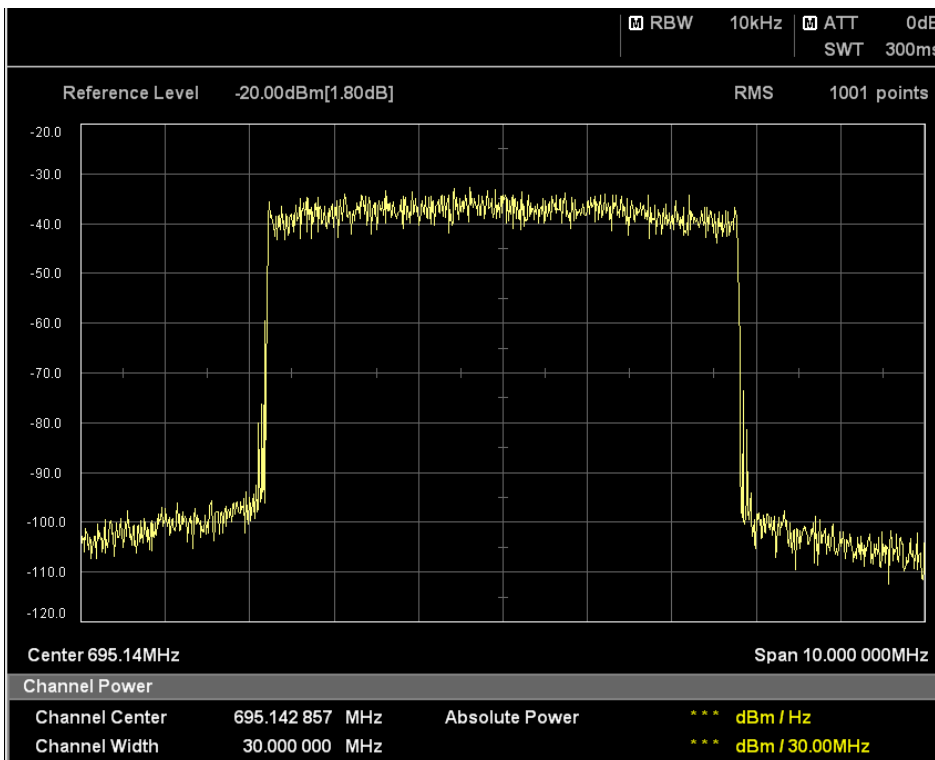
- ・ 基準レベル -10dBm
- ・ 中心周波数 689.143MHz
- ・ スパン 1MHz
- ・ RBW 1kHz

図5 エリア放送 (ワンセグ型) 波形 (B社製 16QAM 変調)

4) エリア放送 (Null 付ワンセグ型) 波形 (A社製 1seg=QPSK 変調)



- ・ 基準レベル -20dBm
- ・ 中心周波数 695.143MHz
- ・ スパン 30MHz
- ・ RBW 10kHz

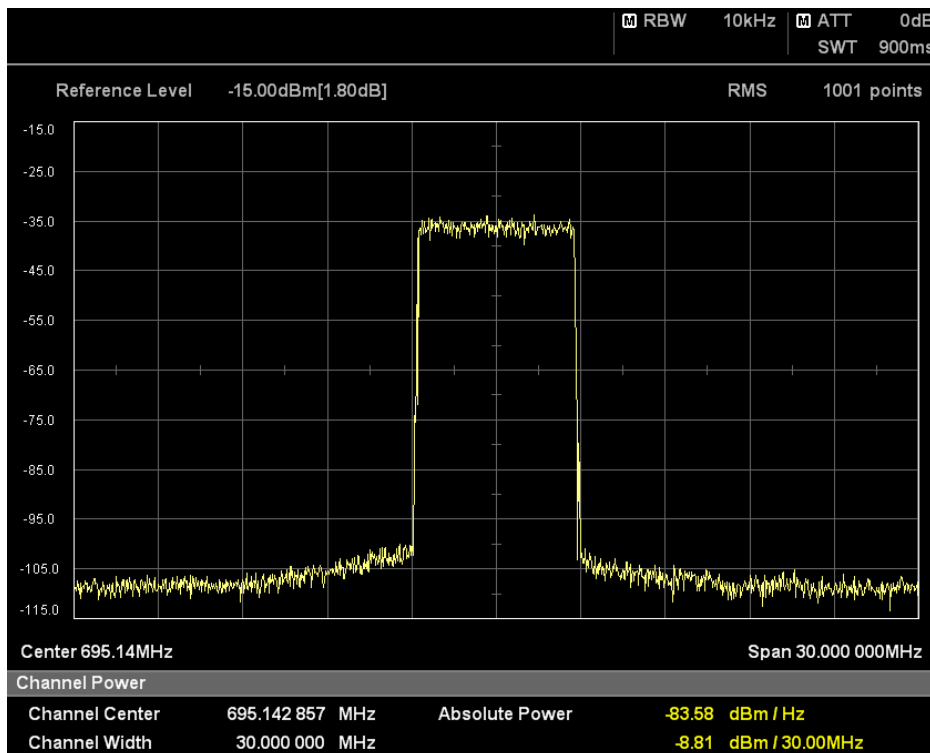


- ・ 基準レベル -20dBm
- ・ 中心周波数 695.143MHz
- ・ スパン 10MHz
- ・ RBW 10kHz

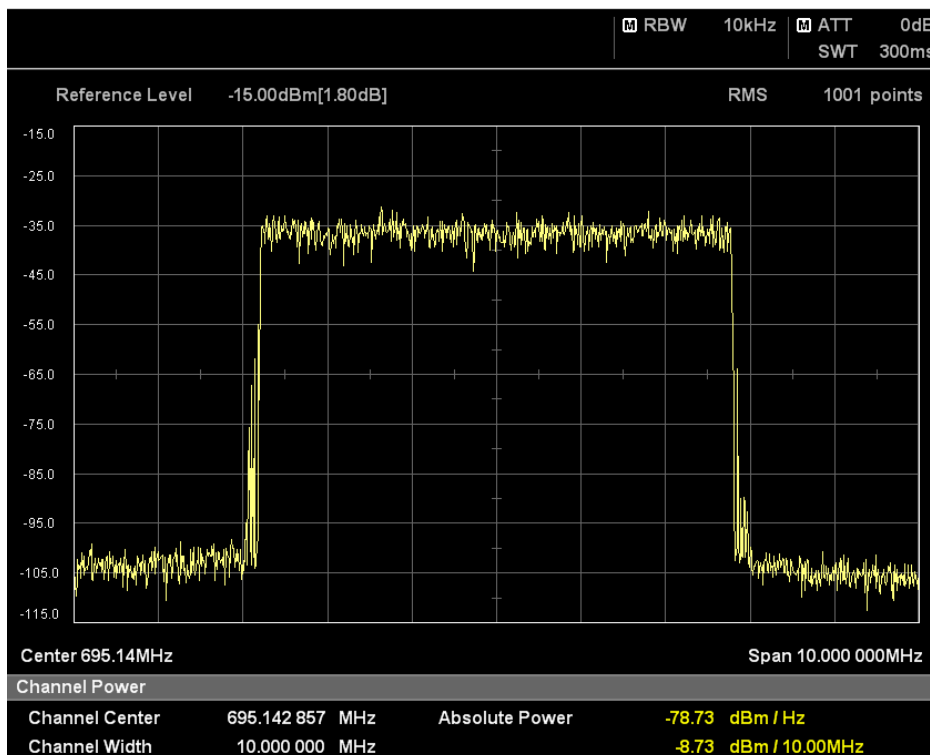
図6 エリア放送 (Null 付ワンセグ型) 波形 (A社製 1seg=QPSK 変調)



5) エリア放送 (フルセグ型) 波形 (MG3710A 1seg=QPSK 変調)



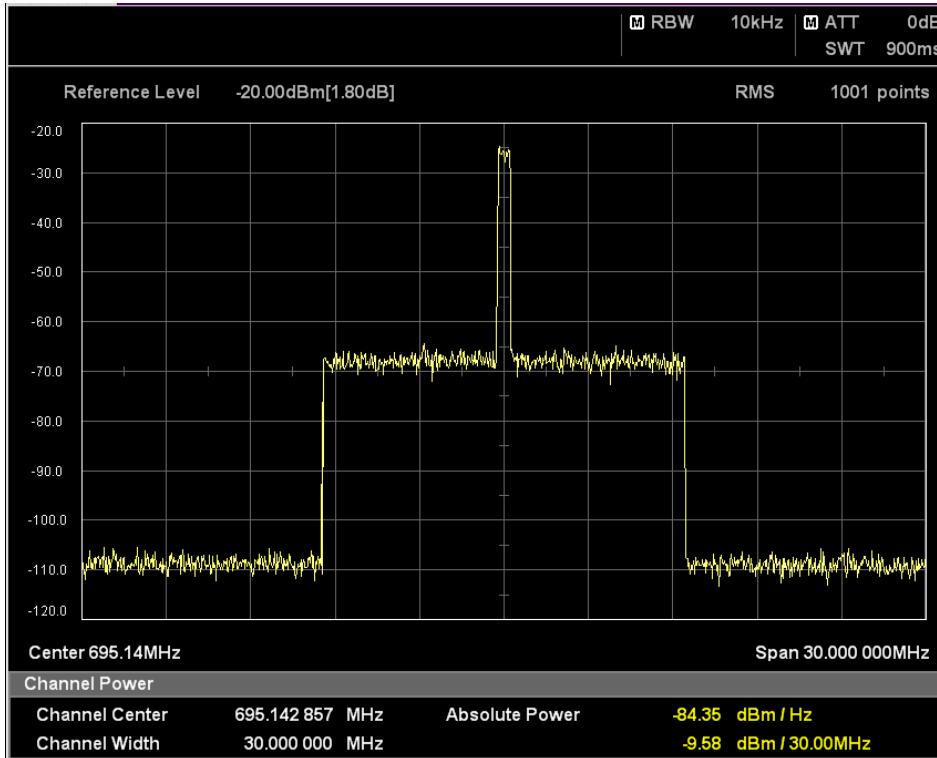
- ・ 基準レベル -15dBm
- ・ 中心周波数 695.143MHz
- ・ スパン 30MHz
- ・ RBW 10kHz



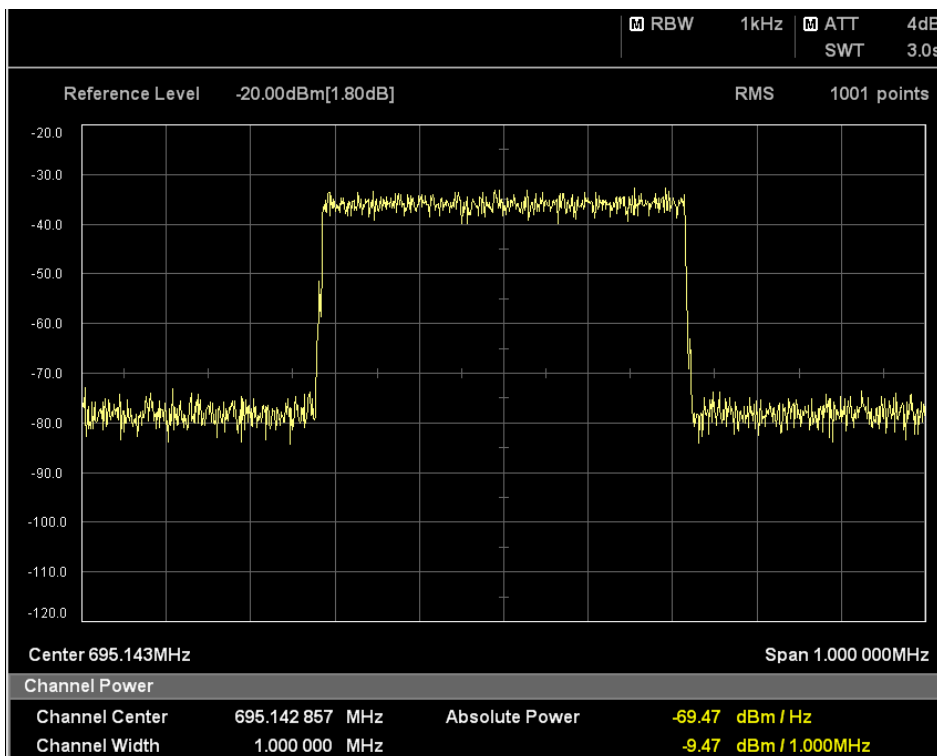
- ・ 基準レベル -15dBm
- ・ 中心周波数 695.143MHz
- ・ スパン 10MHz
- ・ RBW 10kHz

図7 エリア放送 (フルセグ型) 波形 (MG3710A 1seg=QPSK 変調)

6) エリア放送 (ワンセグ型) 送信スペクトルマスク波形 (MG3710A)



- ・ 基準レベル -20dBm
- ・ 中心周波数 695.143MHz
- ・ スパン 30MHz
- ・ RBW 10kHz



- ・ 基準レベル -20dBm
- ・ 中心周波数 695.143MHz
- ・ スパン 1MHz
- ・ RBW 1kHz

図8 エリア放送 (ワンセグ型) 送信スペクトルマスク波形 (MG3710A)

7) エリア放送（フルセグ型）送信スペクトルマスク波形（MG3710A）

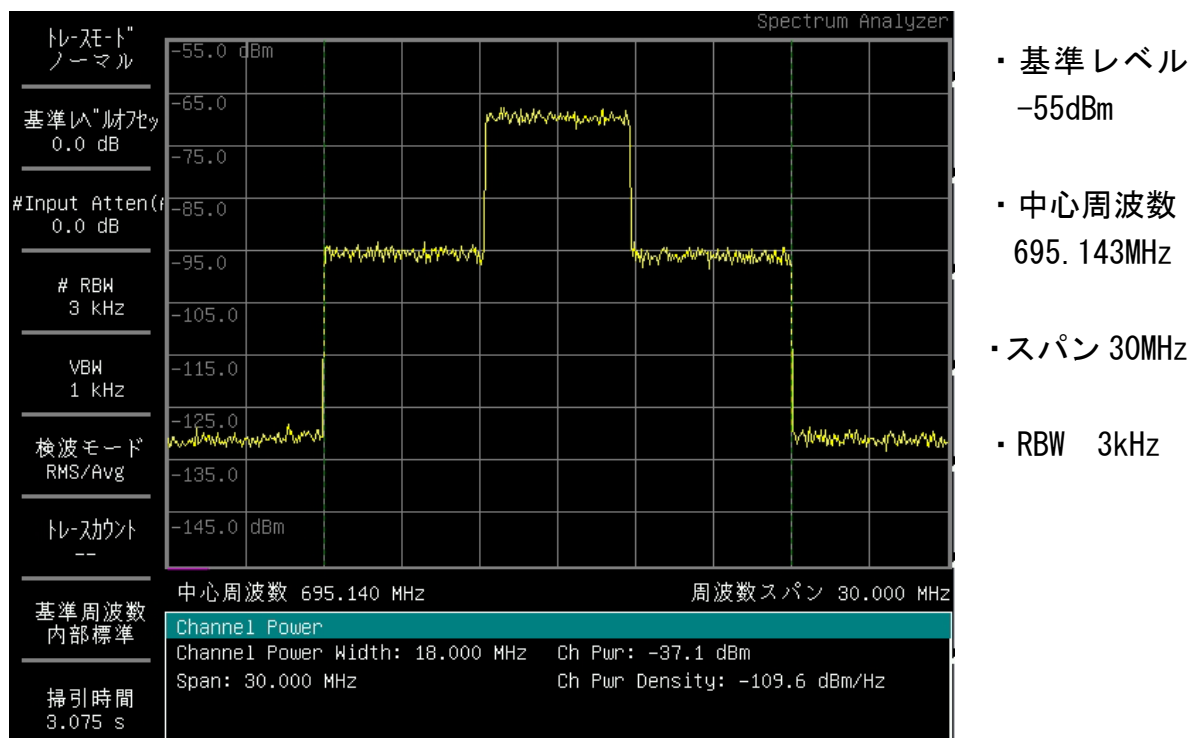


図9 エリア放送（フルセグ型）送信スペクトルマスク波形（MG3710A）

4. 特定ラジオマイク被干渉試験結果比較表

希望波を特定ラジオマイクとし、妨害波をエリア放送とした場合の所要 DU 比を測定する干渉試験を行った。

特定RMの受信機基準入力電力(デジタルRM、アナログRMいずれも-63dBm)は、-63dBm、-73dBm、-83dBmで測定を行い、所要 DU 比を求めた。特定アナログRMの場合は、入力電力を-83dBmにすると、音声品質の基準値と定めた SINAD (A) = 50dB を満たさないケースも発生したため、このケースでは入力電力を-80dBmで測定を行った。

また、イヤーマニターの入力電力を-73dBmとした場合では SINAD (A) 値が 50dB を満たさないため、イヤーマニターでは SINAD (A) 値が 45dB となる DU 比を所要 DU 比とした。

エリア放送干渉試験より求めた所要 DU 比を表7に示す。

表7 各機種エリア放送干渉の所要 DU 比

希望波		妨害波		所要 DU 比 (dB)	
	入力レベル		使用機種	中心周波数	±3MHz
アナログ RM	-63 dBm	ワンセグ型 (A社製)	QPSK	28	-56
	-73 dBm			30	-61
	-80 dBm			32	-59
	-63 dBm		16QAM	30	-56
	-63 dBm	フルセグ型 (MG3710A)	1seg 部分 QPSK	18	-34
	-73 dBm			17	-34
	-80 dBm	ワンセグ型スペクトルマスク	AWGN	32	-12
	-80 dBm	フルセグ型スペクトルマスク	AWGN	18	-12
デジタル RM	-63 dBm	ワンセグ型 (A社製)	QPSK	10	-62
	-73 dBm			11	-68
	-83 dBm			10	-72
	-63 dBm	フルセグ型 (MG3710A)	1seg 部分 QPSK	10	-64
	-63 dBm			-3	-40
	-83 dBm	-3	-40		
	-83 dBm	ワンセグ型スペクトルマスク	AWGN	10	-33
	-83 dBm	フルセグ型スペクトルマスク	AWGN	-3	-33
イヤホン	-63 dBM	ワンセグ型スペクトルマスク	AWGN	19.3	-21.8
	-73 dBm			21	-20.4
	-63 dBm	フルセグ型スペクトルマスク	AWGN	8.6	-21.5
	-73 dBM			10.3	-20

デジタル RM では、中心周波数から ±3MHz 以上離れた周波数で、希望波入力電力が高い方が、所要 DU 比が悪くなる傾向になる。この理由は、デジタル RM の占有周波数帯外では、入力電力が大きいと妨害波電力も大きくなり、結果的に過入力となって入力アンプの非線形領域にかかってくるためと考えられる。(受信機の感度抑圧の領域に入る。)

妨害波であるワンセグ型の変調方式を QPSK 変調と 16QAM 変調の両パターンで確認したが、所要 DU 比に差は見られない。

周波数の有効利用の観点より、周波数をより細かく設定した所要 DU 比を見る必要がある。エリア放送の送信出力は、下記に示すスペクトルマスク内に収まっているため、この波形を妨害波として測定した結果を使用した。エリア放送 (ワンセグ型) のスペクトルマスクを図 10 と表 8、エリア放送 (フルセグ型) のスペクトルマスクを図

11 と表 9 に示す。

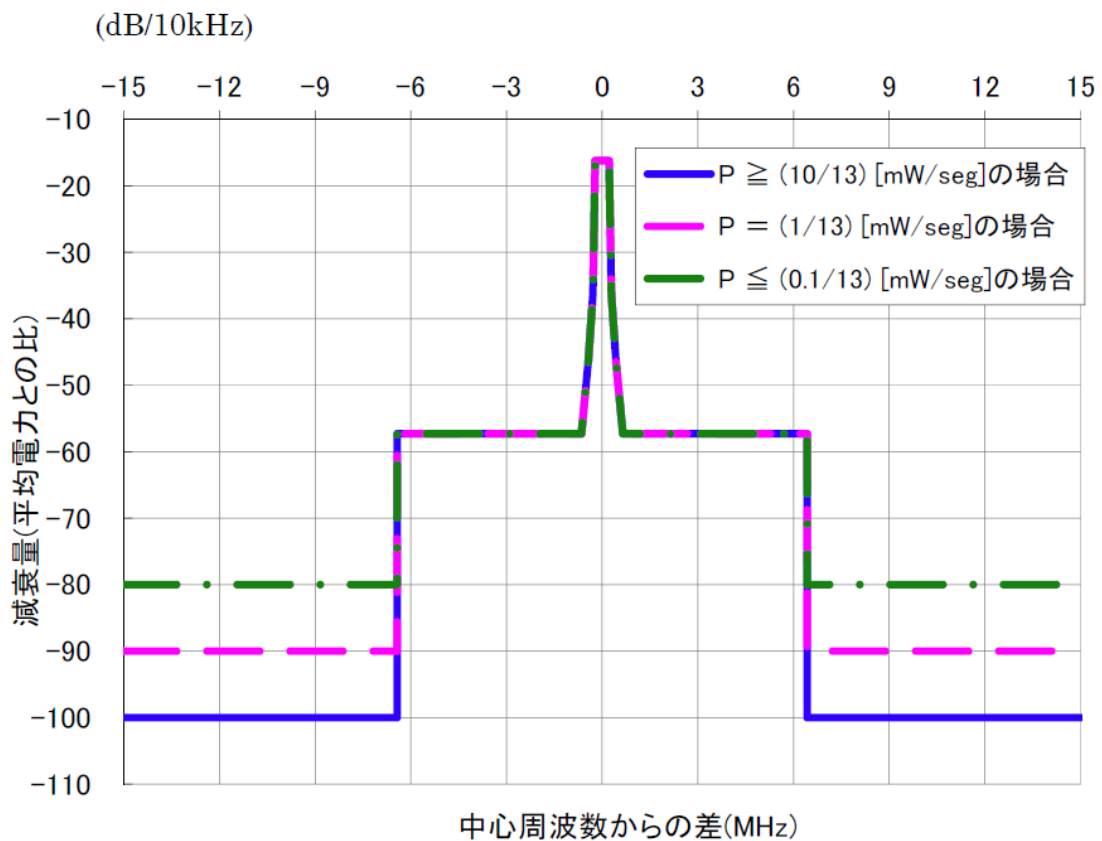


図 10 エリア放送ワンセグ型の送信スペクトルマスク

表 8 エリア放送（ワンセグ型）の送信スペクトルマスクのブレイクポイント

中心周波数 からの差 [MHz]	fc の平均空中線電力 P(W)を基準とした相対減衰量[dB/10kHz]			備考 相対レベル [dB]
	(10/13) [mW/seg] 出力以上	(1/13) [mW/seg] 出力時	(0.1/13) [mW/seg] 出力以下	
±0.22	-16.3	-16.3	-16.3	0
±0.29	-36.3	-36.3	-36.3	-20
±0.43	-46.3	-46.3	-46.3	-30
±0.65	-57.3	-57.3	-57.3	-41
±6.43	-57.3	-57.3	-57.3	-41
±6.43	-100.0	-90.0	-80.0	I/N=-21
±9.00	-100.0	-90.0	-80.0	I/N=-21
±15.0	-100.0	-90.0	-80.0	I/N=-21

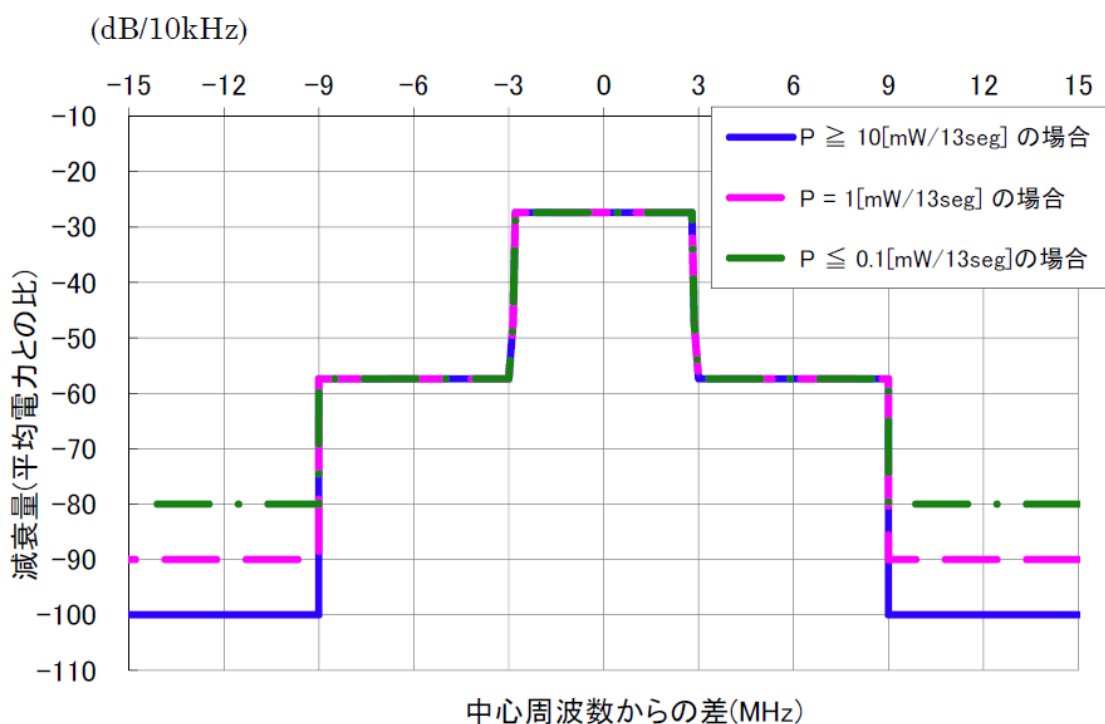


図11 エリア放送（フルセグ型）の送信スペクトルマスク

表9 エリア放送（フルセグ型）の送信スペクトルマスクのブレイクポイント

中心周波数 からの差 [MHz]	fc の平均空中線電力 P(W)を基準とした相対減衰量[dB/10kHz]			備考 相対レベル [dB]
	10 [mW/13seg] 出力以上	1 [mW/13seg] 出力時	0.1 [mW/13seg] 出力以下	
±2.79	-27.4	-27.4	-27.4	0
±2.86	-47.4	-47.4	-47.4	-20
±3.00	-57.4	-57.4	-57.4	-30
±9.00	-57.4	-57.4	-57.4	-30
±9.00	-100.0	-90.0	-80.0	I/N=-10
±15.0	-100.0	-90.0	-80.0	I/N=-10

表7より、妨害波をワンセグ型とした場合とフルセグ型を比較すると所要 DU 比は約 11dB ほど差がある事が確認できる。これは、ワンセグ型ではワンセグメント部分（図10の±0.22MHz部分）のみを送信電力として測っており、フルセグ型では13セグメント全て（図11の±2.79MHz部分）の電力を測っているためである。ワンセグ型は、フルセグ型に比べ、合計の電力としては13分の1になるが、希望波との所要 DU 比で見ると逆に 11dB 上がってしまう。これは希望波である特定ラジオマイクの帯域幅がワンセグ型の帯域幅内に収まるためである。

なお、妨害波をワンセグ型とした場合、所要 DU 比の変動が激しく、測定誤差が大きい事が考えられたため、周波数差 0kHz の部分は、複数回測定した平均値をとった。

表10から表15に25kHz間隔で求めた所要 DU 比を示す。

上記エリア放送のスペクトルマスクを妨害波とした場合の所要UD比を下記に示す。

表 10 エリア放送（ワンセグ型）からアナログ特定RMへの混信保護条件

希望波：特定アナログラジオマイク 妨害波：エリア放送（ワンセグ型）	
中心周波数差	所要DU比 (dB)
±0kHz～225kHz	30.0
±250kHz	25.0
±275kHz	19.0
±300kHz	11.3
±325kHz	9.5
±350kHz	7.7
±375kHz	5.9
±400kHz	4.1
±425kHz	2.6
±450kHz	0.7
±475kHz	-0.9
±500kHz	-2.5
±525kHz	-4.0
±550kHz	-5.6
±575kHz	-7.2
±600kHz	-8.8
±625kHz	-10.4
±650kHz～6425kHz	-12.0
±6450kHz～12000kHz	-58.0

表 11 エリア放送（ワンセグ型）からデジタル特定RMへの混信保護条件

希望波：特定デジタルラジオマイク 妨害波：エリア放送（ワンセグ型）	
中心周波数差	所要DU比 (dB)
±0kHz～225kHz	15.0
±250kHz	7.5
±275kHz	1.3
±300kHz	-5.7
±325kHz	-7.5
±350kHz	-9.3
±375kHz	-11.1
±400kHz	-12.9
±425kHz	-14.6
±450kHz	-16.1
±475kHz	-17.5
±500kHz	-18.8
±525kHz	-20.2
±550kHz	-21.5
±575kHz	-23.0
±600kHz	-24.3
±625kHz	-25.6
±650kHz～6425kHz	-27.0
±6450kHz～12000kHz	-66.0

表 12 エリア放送（フルセグ型）からアナログ特定 RM への混信保護条件

希望波：特定 RM（アナログ） 妨害波：エリア放送（フルセグ型）	
中心周波数差	所要 D U 比（dB）
±0kHz～2800kHz	18.0
±2825kHz	8.0
±2850kHz	1.0
±2875kHz	-3.1
±2900kHz	-4.9
±2925kHz	-6.6
±2950kHz	-8.4
±2975kHz	-10.2
±3000kHz～±9000kHz	-12.0
±9025kHz～±12000kHz	-56.0

表 13 エリア放送（フルセグ型）からデジタル特定 RM への混信保護条件

希望波：特定 RM（デジタル） 妨害波：エリア放送（フルセグ型）	
中心周波数差	所要 D U 比（dB）
±0kHz～2800kHz	3.0
±2825kHz	-7.0
±2850kHz	-14.1
±2860kHz	-17.0
±2875kHz	-18.7
±2900kHz	-21.6
±2925kHz	-24.4
±2950kHz	-27.3
±2975kHz	-30.1
±3000kHz～±9000kHz	-33.0
±9025kHz～±12000kHz	-72.0



表 14 エリア放送（ワンセグ型）からイヤーマニターへの混信保護条件

希望波：イヤーマニター	
妨害波：エリア放送（ワンセグ）	
周波数	所要 D U 比 (dB)
±0kHz～225kHz	21.0
±250kHz	14.0
±275kHz	5.9
±300kHz	0.3
±325kHz	-1.5
±350kHz	-3.3
±375kHz	-5.1
±400kHz	-6.9
±425kHz	-8.7
±450kHz	-10.0
±475kHz	-11.3
±500kHz	-12.6
±525kHz	-13.9
±550kHz	-15.1
±575kHz	-16.4
±600kHz	-17.7
±625kHz	-19.0
±650kHz～6425kHz	-20.4
±6450kHz～12000kHz	-53.0

表 15 エリア放送（フルセグ型）からイヤーマニターへの混信保護条件

希望波：イヤーマニター	
妨害波：エリア放送（フルセグ）	
周波数	所要 D U 比 (dB)
±0kHz～2800kHz	10.3
±2825kHz	7.6
±2850kHz	4.9
±2875kHz	2.3
±2900kHz	-2.2
±2925kHz	-6.6
±2950kHz	-11.1
±2975kHz	-15.5
±3000kHz～±9000kHz	-20.0
±9025kHz～±12000kHz	-48.0

## 5. 測定結果グラフ

<希望波 アナログ RM>

- 1) 希望波：アナログ RM                      妨害波：エリア放送（ワンセグ型）  
 測定条件：（アナログ RM） FM、変調信号 1kHz、周波数偏位±5kHz、10mW  
 SINAD（A）=50dB、受信機入力レベル-63dBm、-73dBm、-80dBm  
 （ワンセグ型）中心周波数 695.143MHz、QPSK、  
 符号化率 2/3、出力+10dBm、A社製

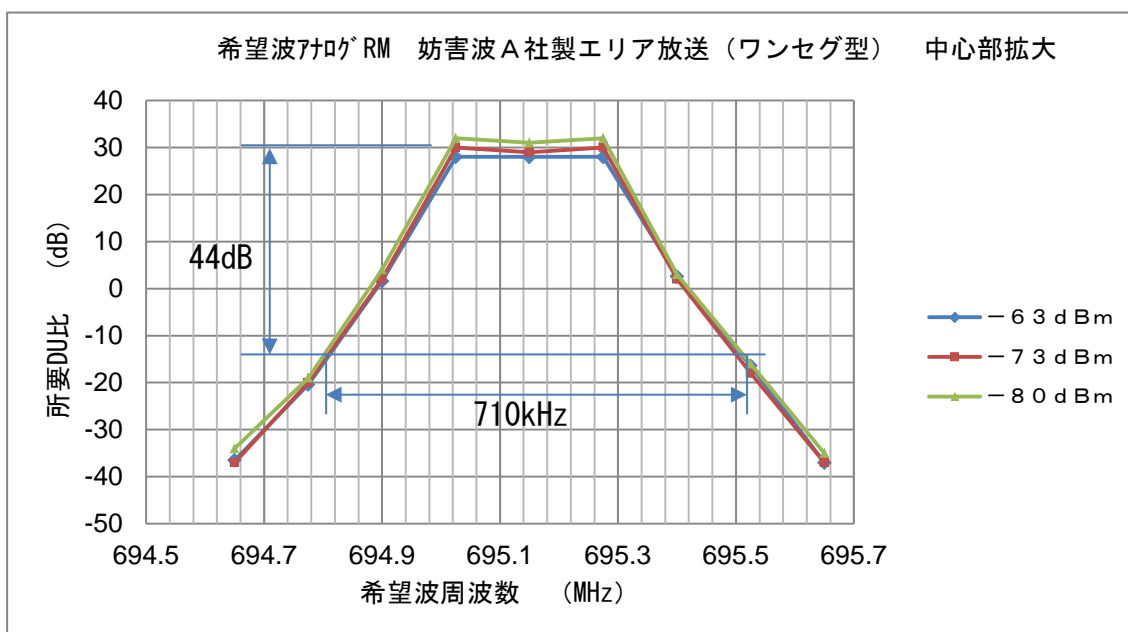
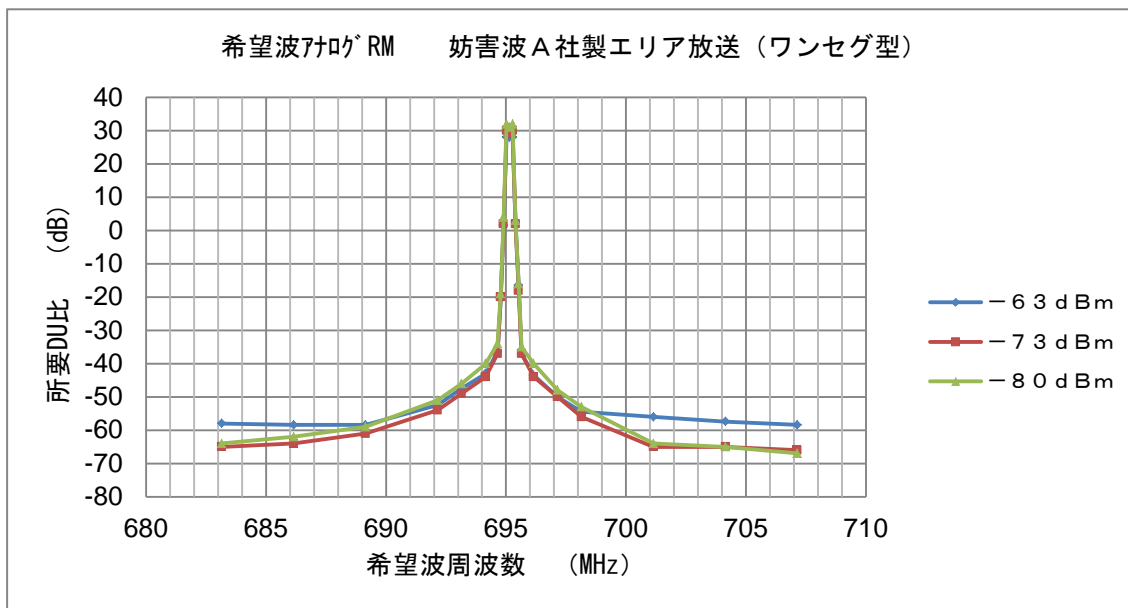


図 1 1 希望波アナログ RM      妨害波 A社製エリア放送（ワンセグ型 QPSK）

2) 希望波：アナログRM 妨害波：エリア放送（ワンセグ型）  
 測定条件：（アナログRM）FM、変調信号1kHz、周波数偏位±5kHz、10mW  
 SINAD（A）=50dB、受信機入力レベル-63dBm  
 （ワンセグ型）中心周波数695.143MHz、16QAM、  
 符号化率1/2、出力+10dBm、A社製

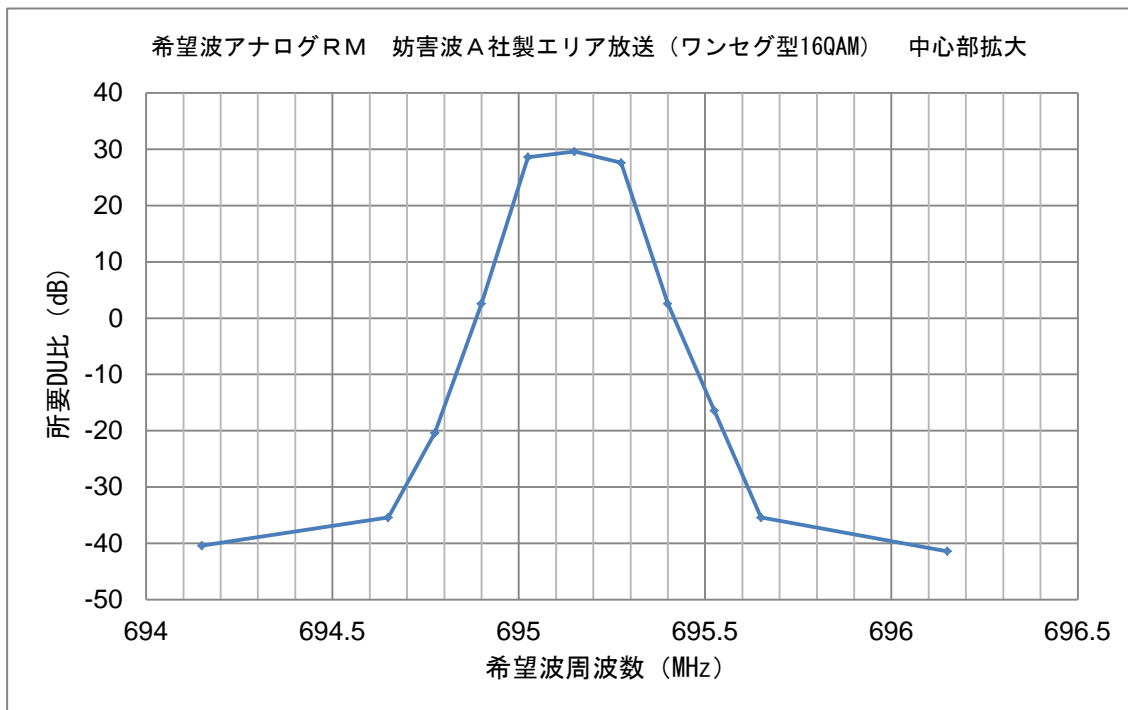
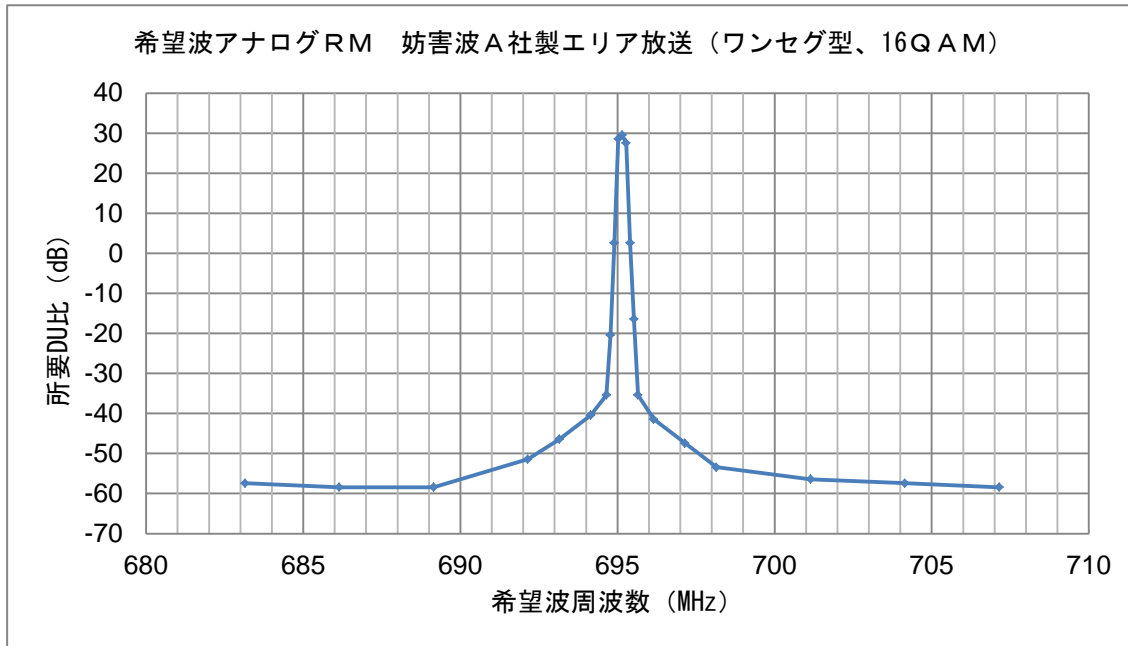


図12 希望波アナログRM 妨害波A社製エリア放送（ワンセグ型16QAM）

3) 希望波 : アナログ RM                      妨害波 : エリア放送 (ワンセグ型)  
 測定条件 : (アナログ RM) FM、変調信号 1kHz、周波数偏位 ±5kHz、10mW  
 SINAD (A) = 50dB、受信機入力レベル -63dBm、-75dBm、-80dBm  
 (ワンセグ型) 中心周波数 689.143MHz、16QAM、  
 符号化率 1/2、出力 0dBm、B社製

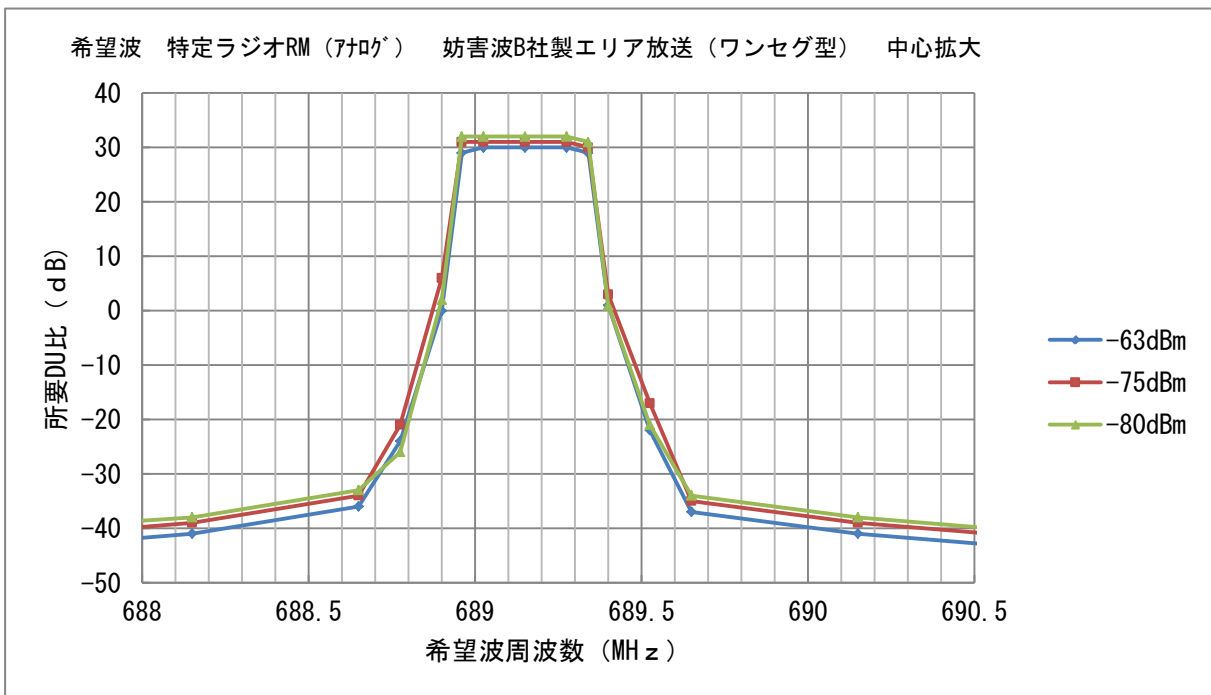
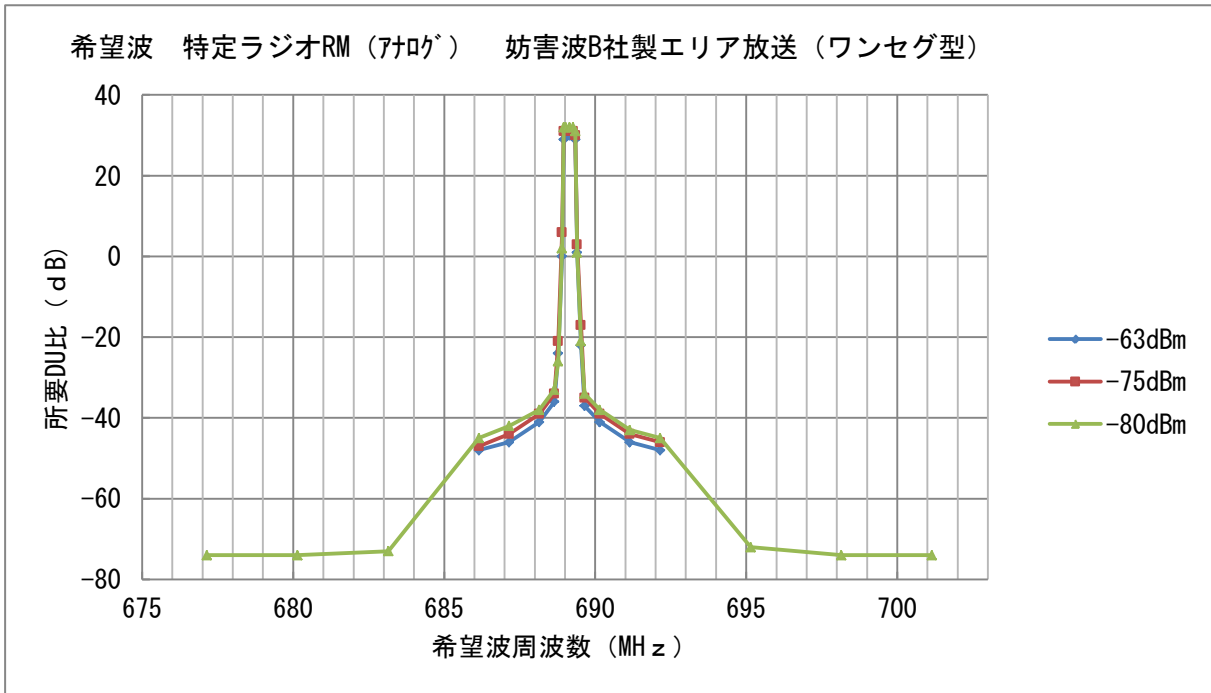


図 13 希望波アナログRM 妨害波B社製エリア放送 (ワンセグ型 16QAM)

4) 希望波：アナログ RM 妨害波：エリア放送（Null 付きワンセグ型）  
 測定条件：（アナログ RM）FM、変調信号 1kHz、周波数偏位±5kHz、10mW  
 SINAD (A) =50dB、受信機入力レベル-63dBm、-73dbm  
 （Null 付きワンセグ型）中心周波数 695.143MHz、QPSK、  
 符号化率 2/3、出力+10dBm、A社製

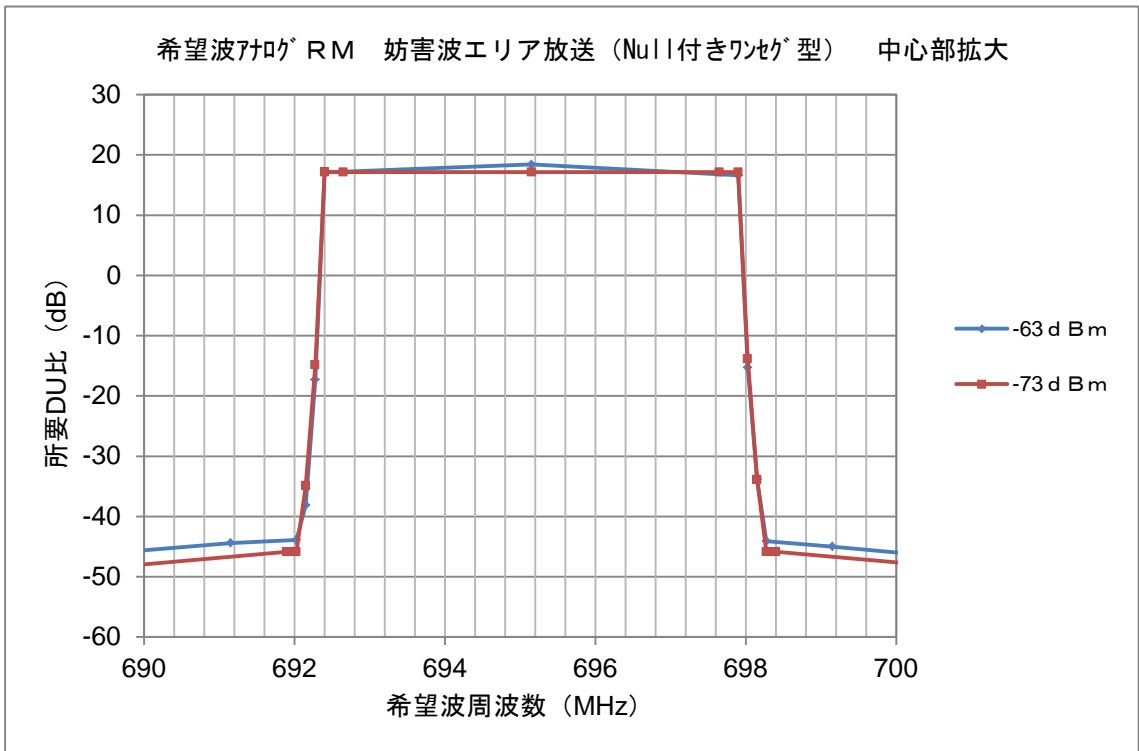
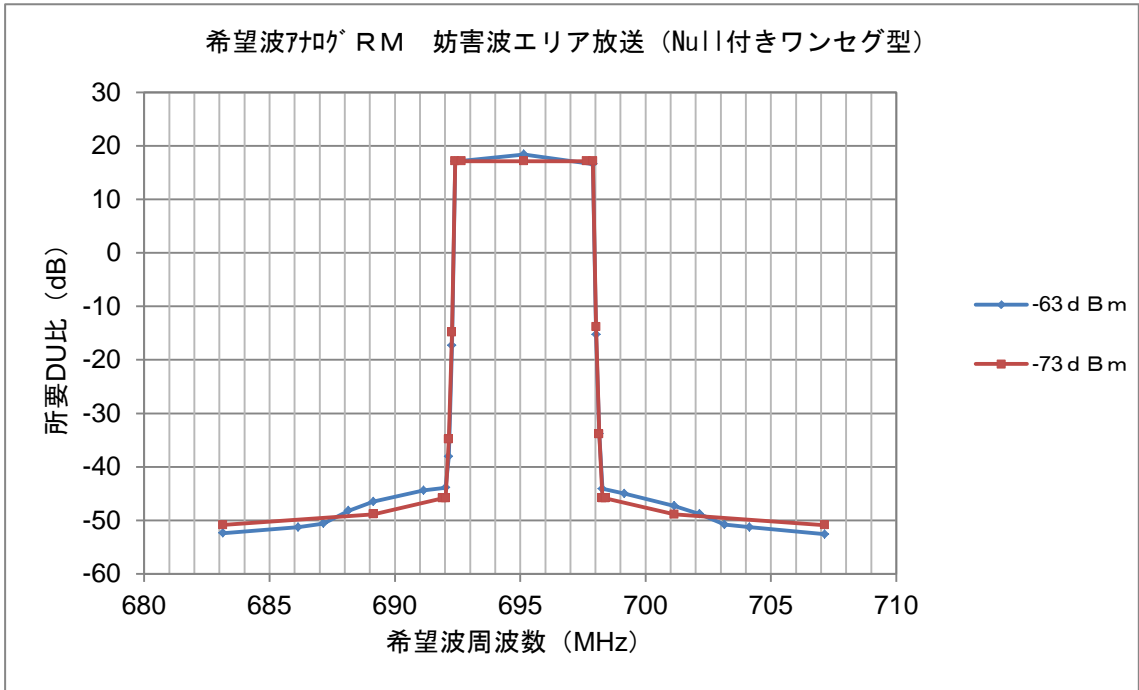


図 1 4 希望波アナログ RM 妨害波エリア放送（Null 付きワンセグ型）

5) 希望波: アナログ FM 妨害波: エリア放送 (ワンセグ型) 送信スペクトラムマスク  
 測定条件: (アナログ FM) FM、変調信号 1kHz、周波数偏位 ±5kHz、10mW  
 SINAD (A) = 50dB、受信機入力レベル -80dBm  
 (ワンセグ型) 中心周波数 695.143MHz、QPSK、  
 符号化率 2/3、出力 -10dBm、MG3710A

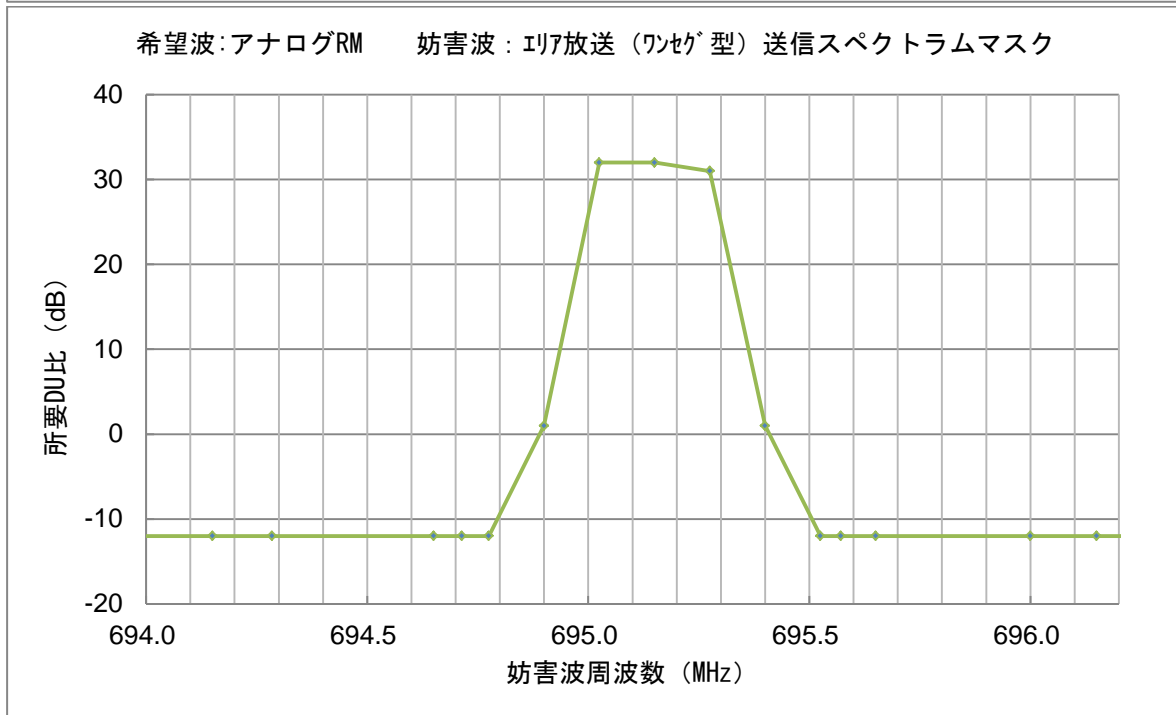
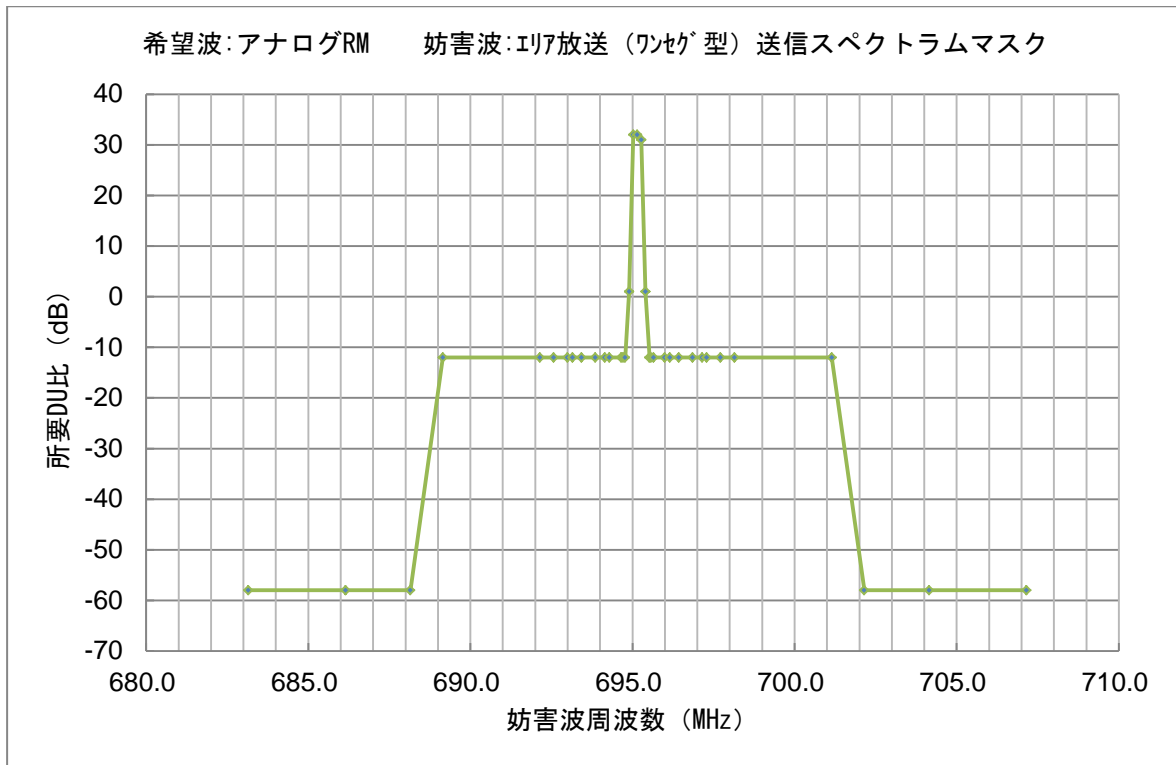


図 15 希望波: アナログ FM 妨害波: エリア放送 (ワンセグ型) 送信スペクトラムマスク

6) 希望波：アナログRM 妨害波：エリア放送（フルセグ型）送信スペクトラムマスク  
 測定条件：（アナログRM）FM、変調信号1kHz、周波数偏位±5kHz、10mW  
 SINAD（A）=50dB、受信機入力レベル-80dBm  
 （フルセグ型）中心周波数695.143MHz、1seg=QPSK、  
 符号化率2/3、出力-10dBm、MG3710A

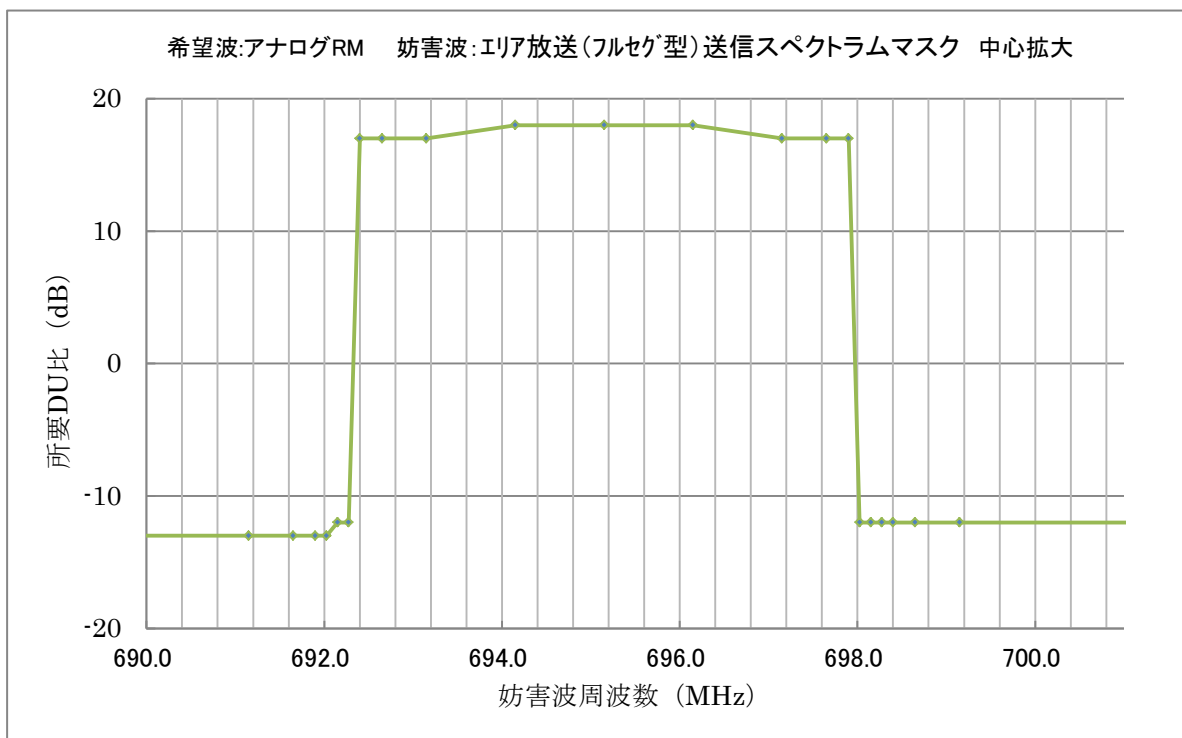
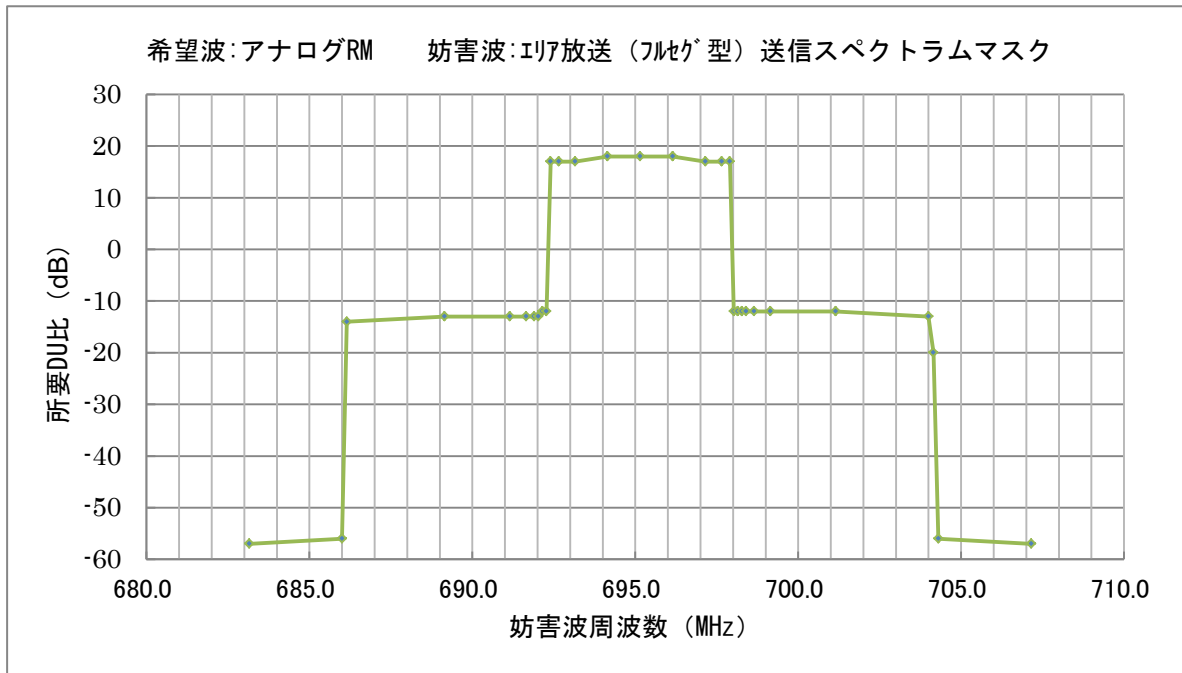


図16 希望波：アナログRM 妨害波：エリア放送（フルセグ型）送信スペクトラムマスク

<希望波 デジタル RM>

7) 希望波：デジタル RM 妨害波：エリア放送（ワンセグ型）  
 測定条件：（デジタル RM） $\pi/4$ QPSK、128sps、占有帯域幅 192kHz、PN9、10mW  
 BER= $1 \times 10^{-5}$ 、受信機入力レベル-63dBm、-73dBm、-83dBm  
 （ワンセグ型）中心周波数 695.143MHz、QPSK、  
 符号化率 2/3、出力+10dBm、A社製

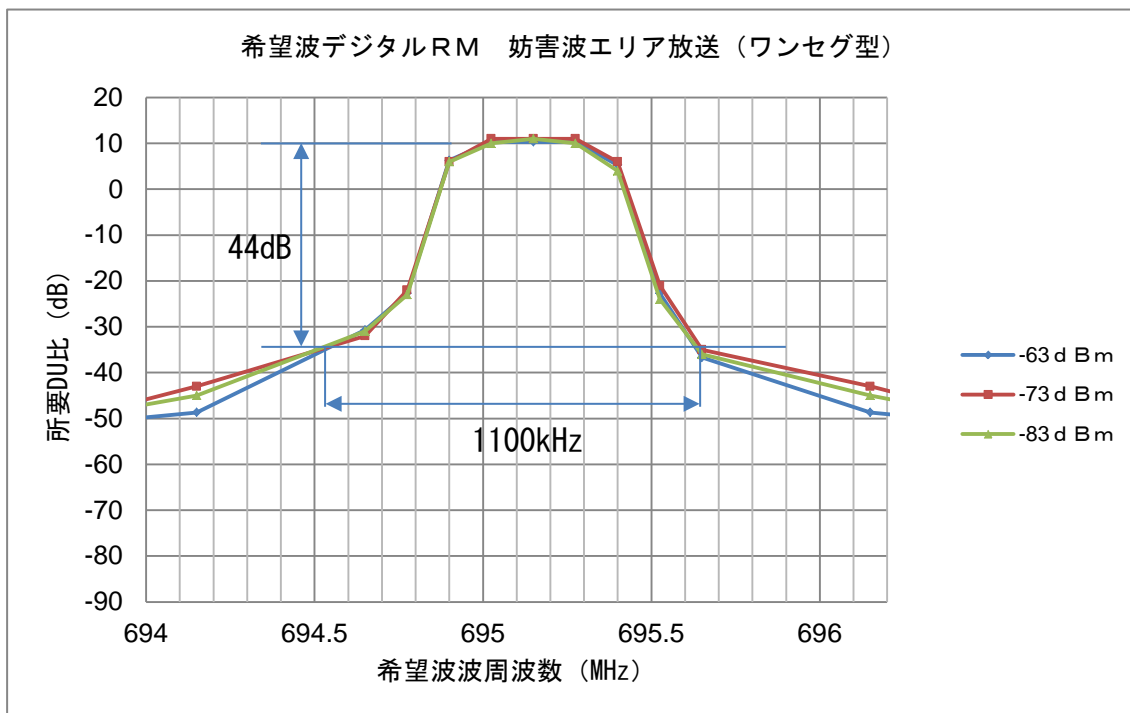
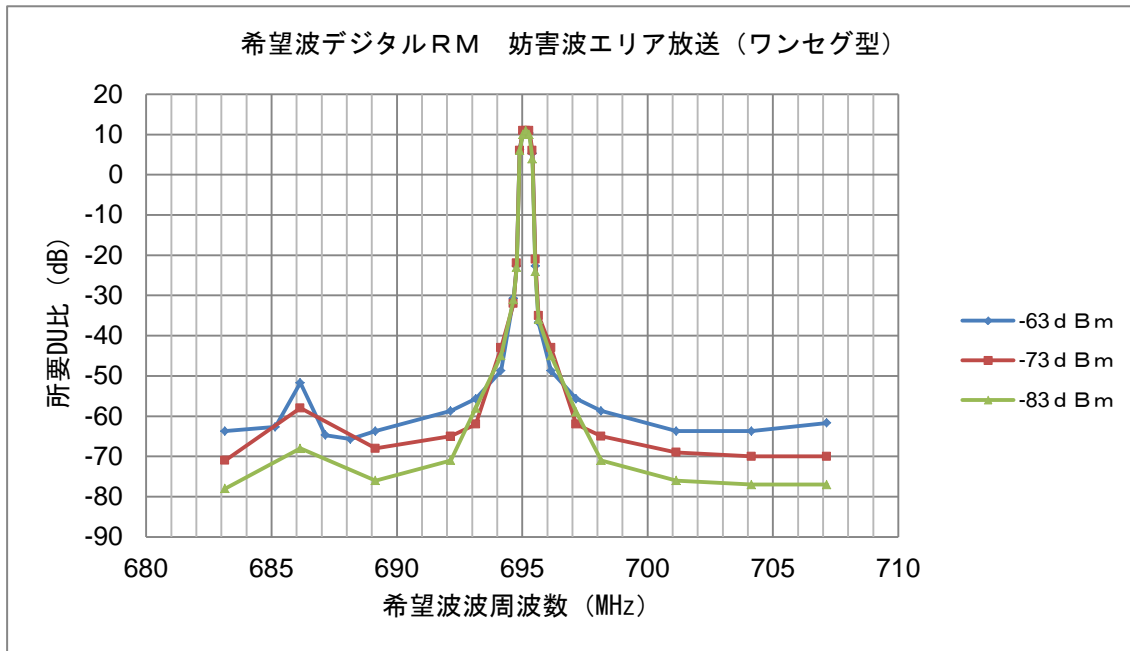


図 1 7 希望波：デジタル RM 妨害波：エリア放送（ワンセグ型、QPSK）



8) 希望波：デジタルRM 妨害波：エリア放送（ワンセグ型）  
 測定条件：（デジタルRM） $\pi/4$ QPSK、128sps、占有帯域幅 192kHz、PN9、10mW  
 BER= $1 \times 10^{-5}$ 、受信機入力レベル-63dBm  
 （ワンセグ型）中心周波数 695.143MHz、16QAM、  
 符号化率 1/2、出力+10dBm、A社製

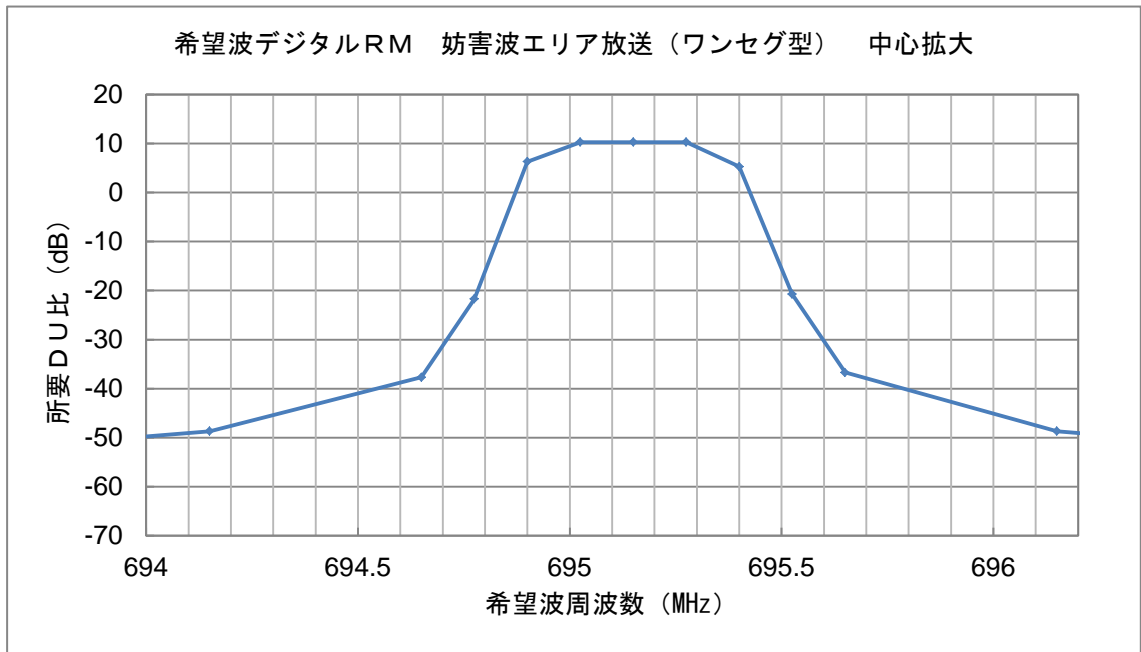
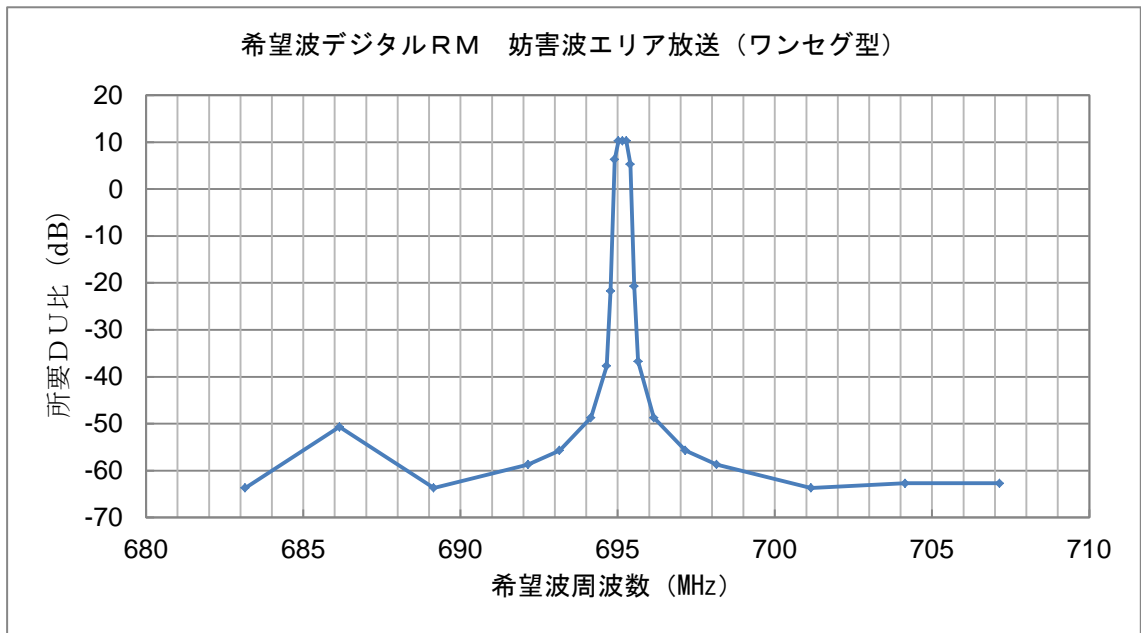


図 1 8 希望波：デジタルRM 妨害波：エリア放送（ワンセグ型 16QAM）

9) 希望波：デジタルRM 妨害波：エリア放送（ワンセグ型）  
 測定条件：（デジタルRM） $\pi/4$ QPSK、128sps、占有帯域幅 192kHz、PN9、10mW  
 BER= $1 \times 10^{-5}$ 、受信機入力レベル-63dBm、-73dBm、-83dBm  
 （ワンセグ型）中心周波数 689.143MHz、16QAM、  
 符号化率 1/2、出力 0dBm、B社製

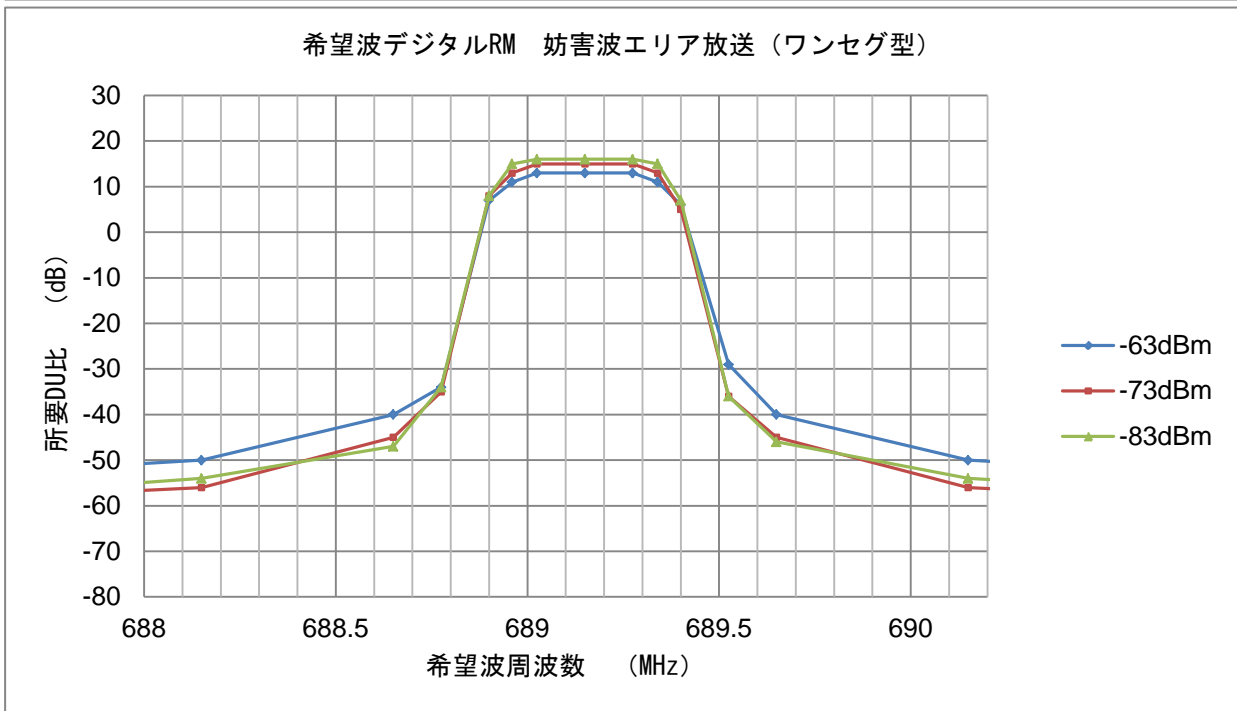
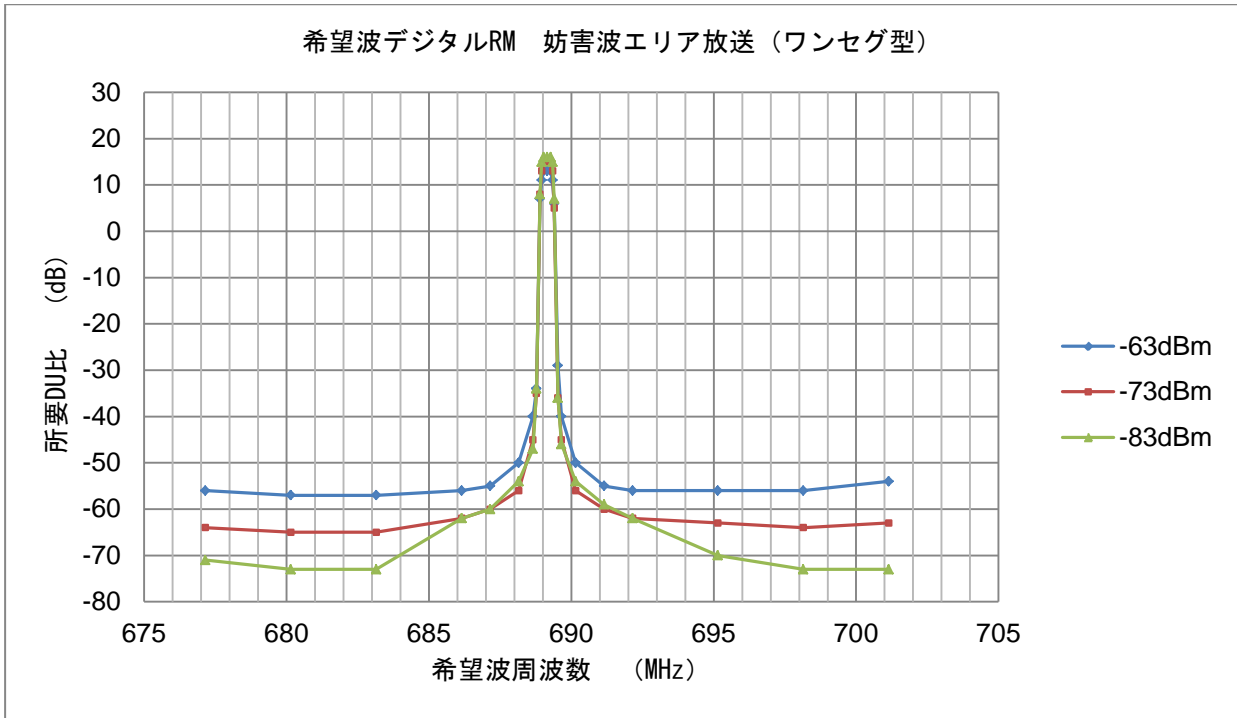


図 19 希望波：デジタルRM 妨害波：エリア放送（ワンセグ型 16QAM）

10) 希望波：デジタルRM 妨害波：エリア放送（Null付きワンセグ型）  
 測定条件：（デジタルRM） $\pi/4$ QPSK、128sps、占有帯域幅192kHz、PN9、10mW  
 BER= $1 \times 10^{-5}$ 、受信機入力レベル-63dBm、-73dBm、-83dBm  
 （Null付きワンセグ型）中心周波数695.143MHz、QPSK、  
 符号化率2/3、出力-10dBm、MG3710A

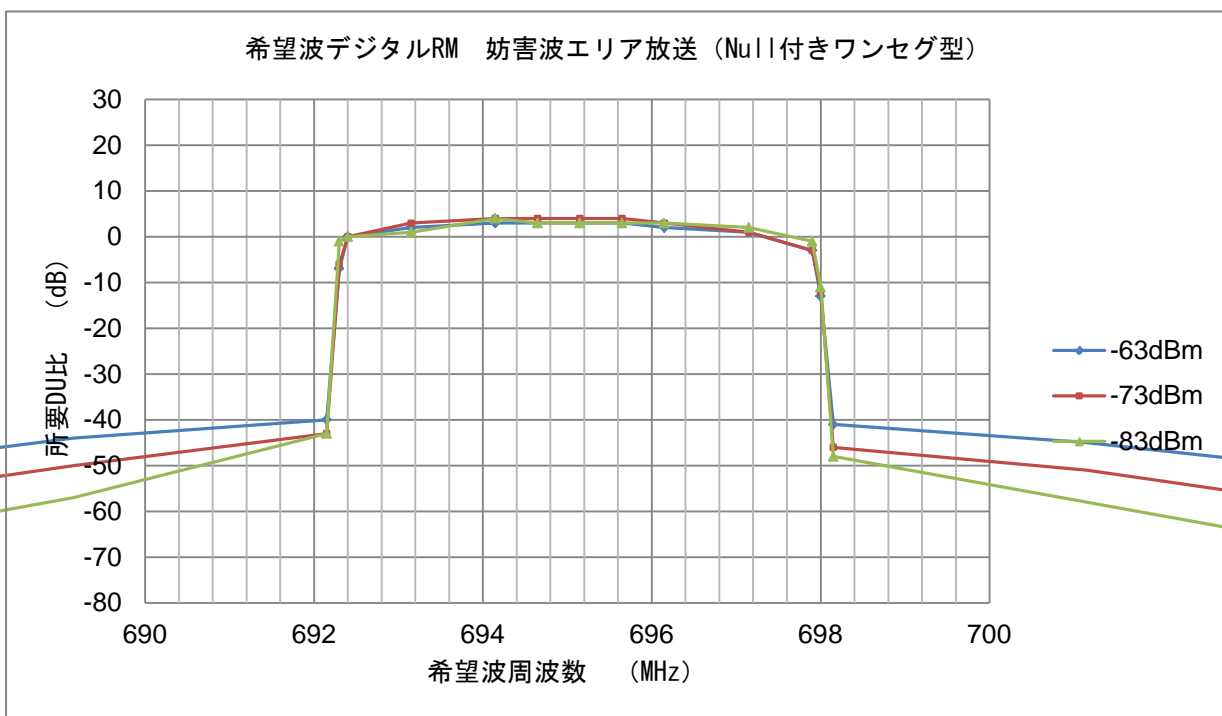
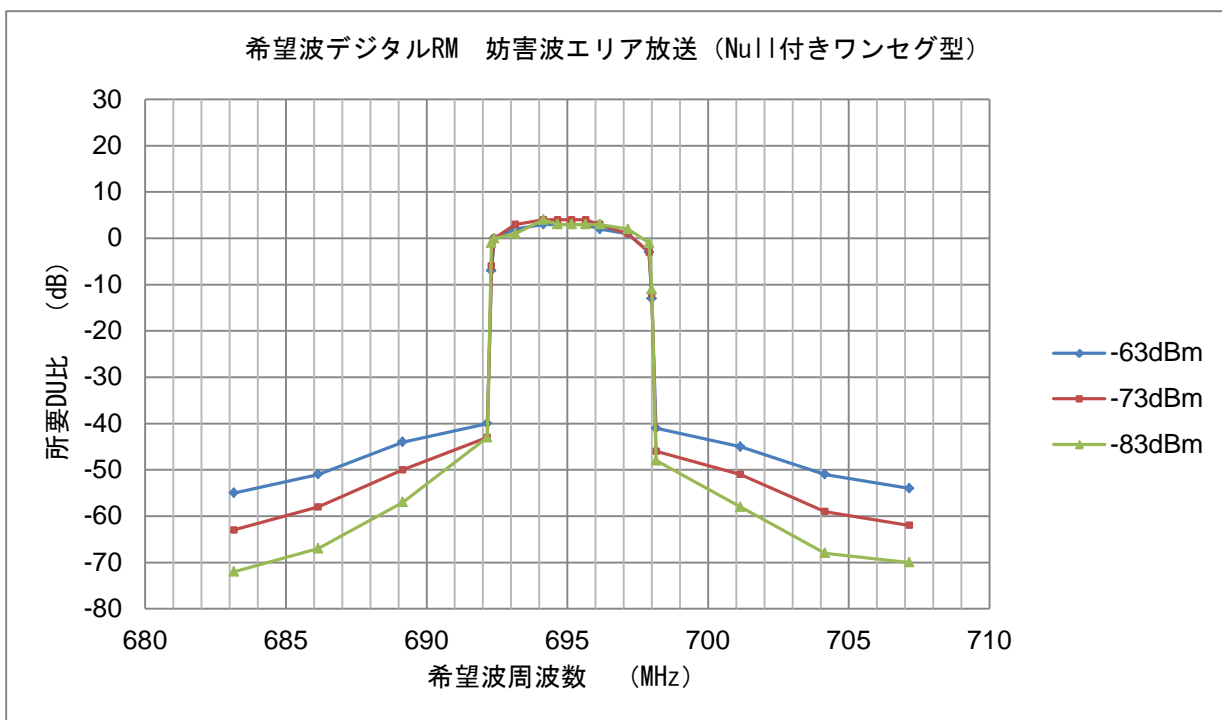


図20 希望波：デジタルRM 妨害波：エリア放送（Null付ワンセグ型）

1 1) 希望波：デジタル RM 妨害波：I7A放送（ワンセグ型）送信スペクトラムマスク  
 測定条件：（デジタル RM） $\pi/4$ DQPSK、128sps、占有帯域幅 192kHz、PN9、10mW  
 BER= $1 \times 10^{-5}$ 、受信機入力レベル-63dBm、-73dBm、-83dBm  
 （ワンセグ型）送信スペクトルマスク、出力-10dBm、MG3710A

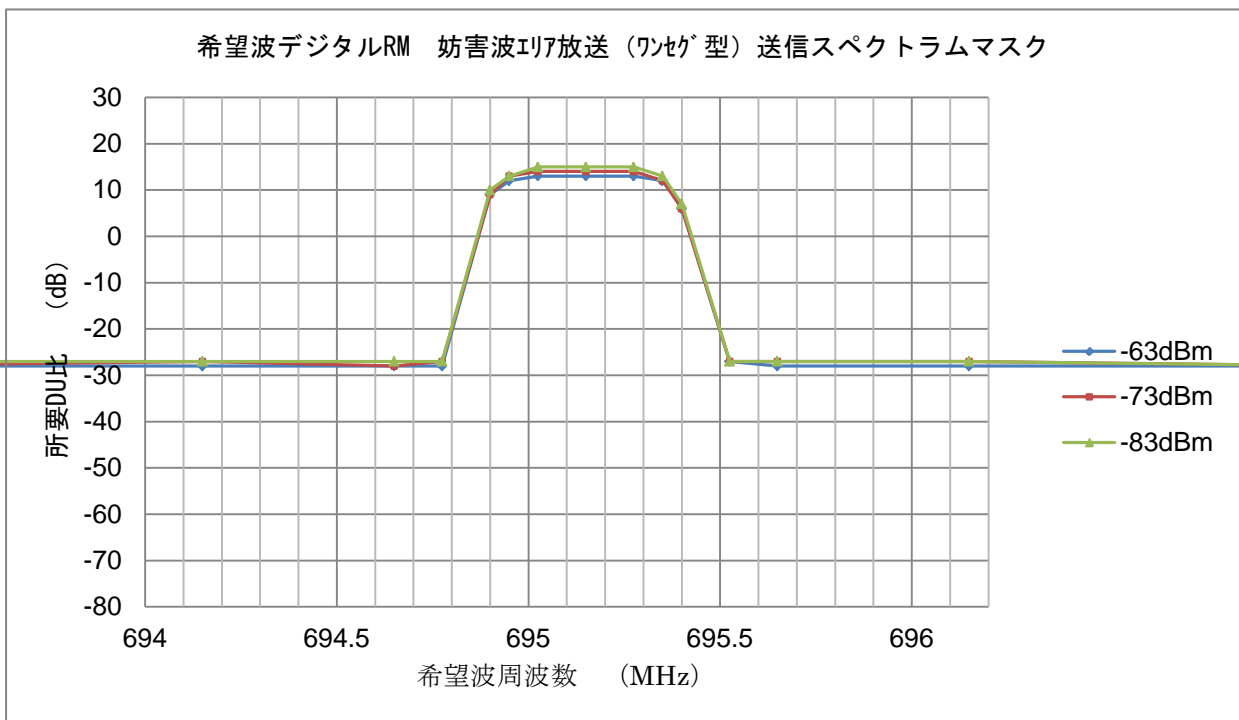
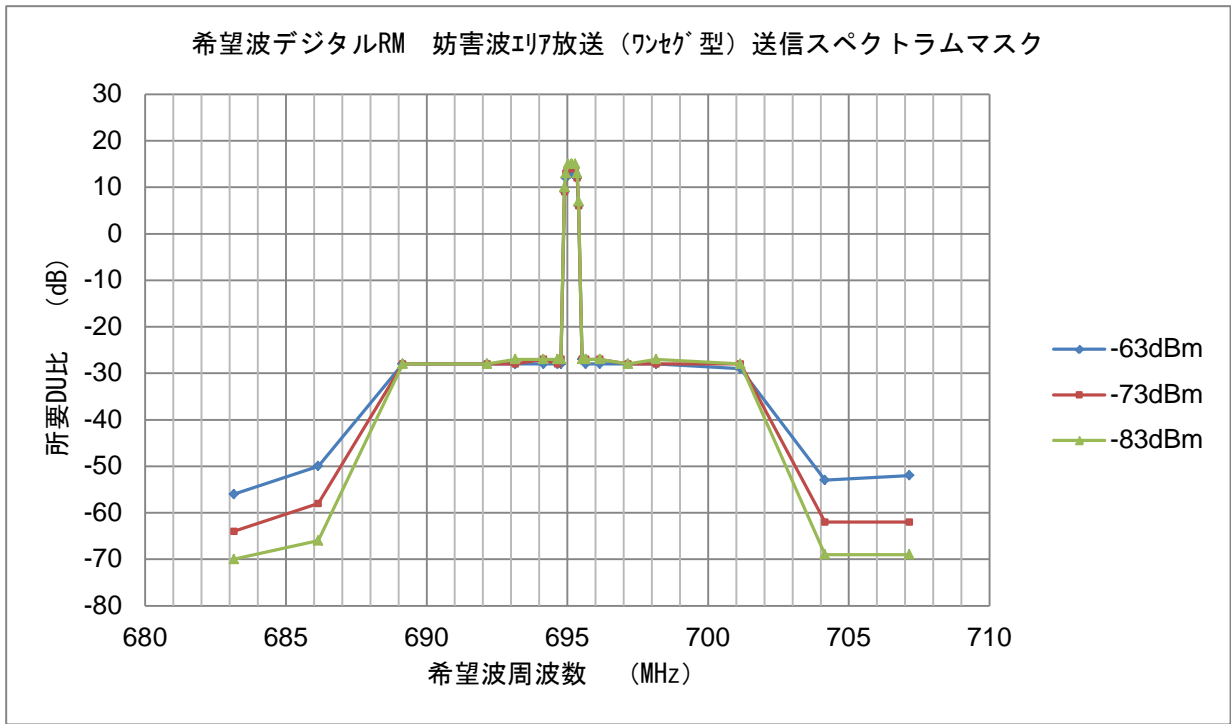


図 2 1 希望波デジタルRM 妨害波：I7A放送（ワンセグ型）送信スペクトラムマスク

1 2) 希望波：デジタルRM 妨害波：FM放送（FM型）送信スペクトラムマスク  
 測定条件：（デジタルRM） $\pi/4$ QPSK、128sps、占有帯域幅 192kHz、PN9、10mW  
 BER= $1 \times 10^{-5}$ 、受信機入力レベル-80dBm  
 （FM型）送信スペクトラムマスク、出力-10dBm、MG3710A

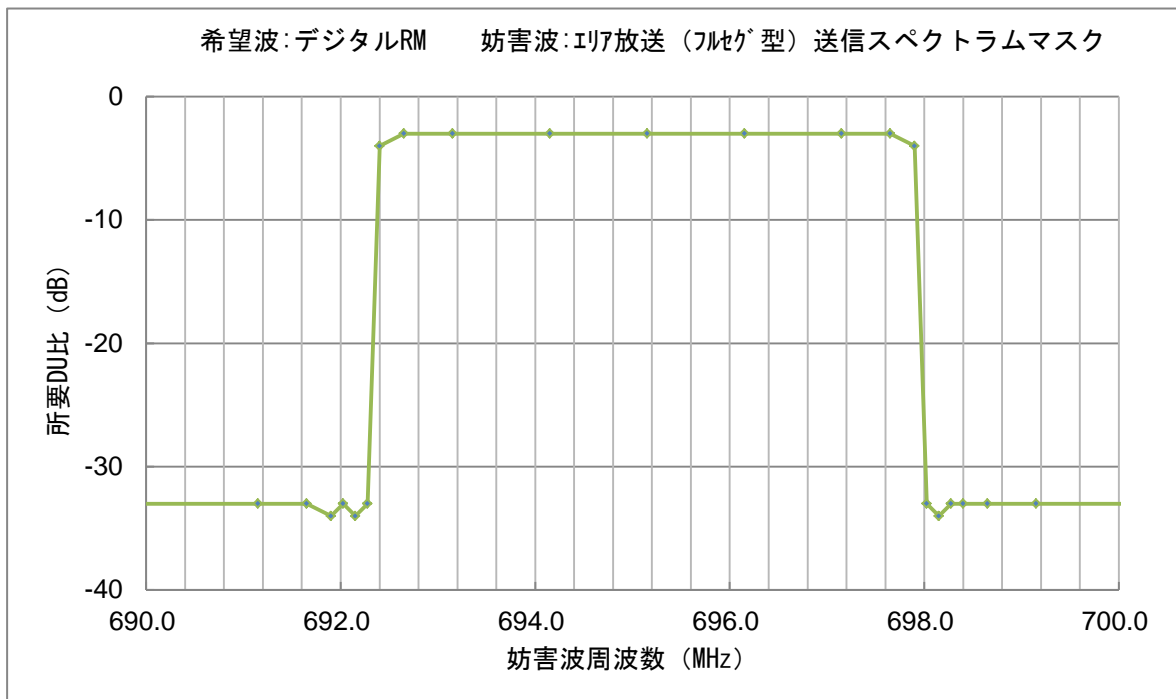
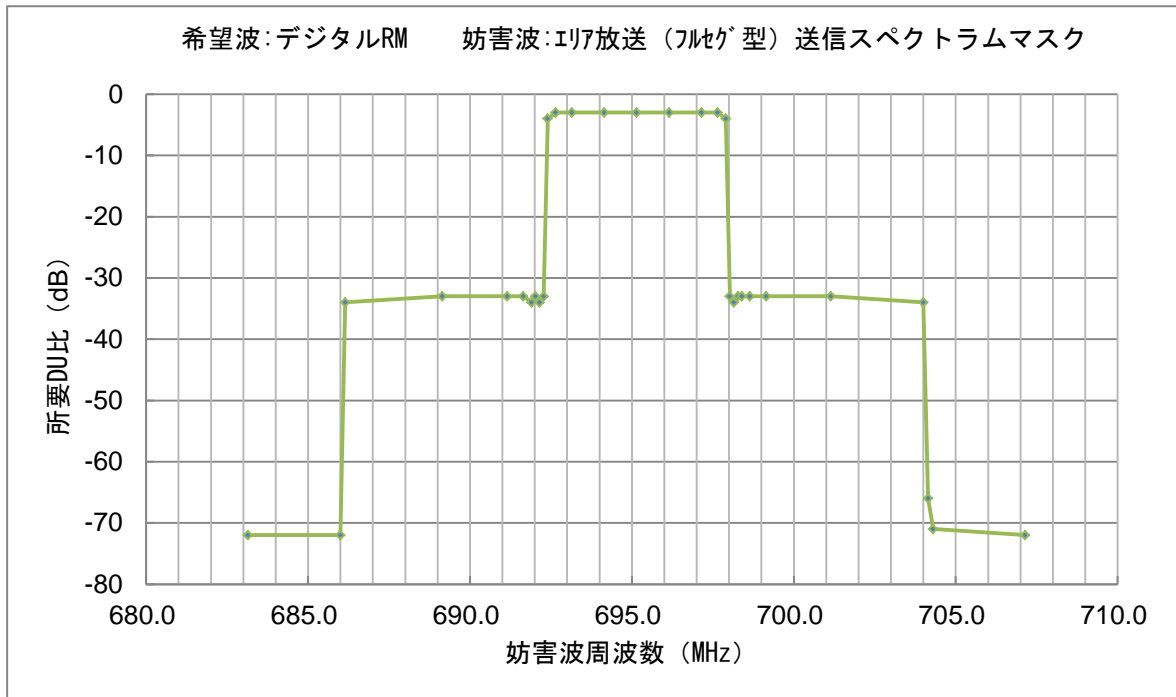


図 2 2 希望波デジタルRM 妨害波：FM放送（FM型）送信スペクトラムマスク

13) 希望波：イヤモニ 妨害波：エリア放送（ワンセグ型）SG  
 測定条件：（イヤモニ）FM、変調信号 1kHz、10mW  
 SINAD (A) = 40dB、受信機入力レベル-63dBm  
 （ワンセグ型）、出力-10dBm、MG3710A

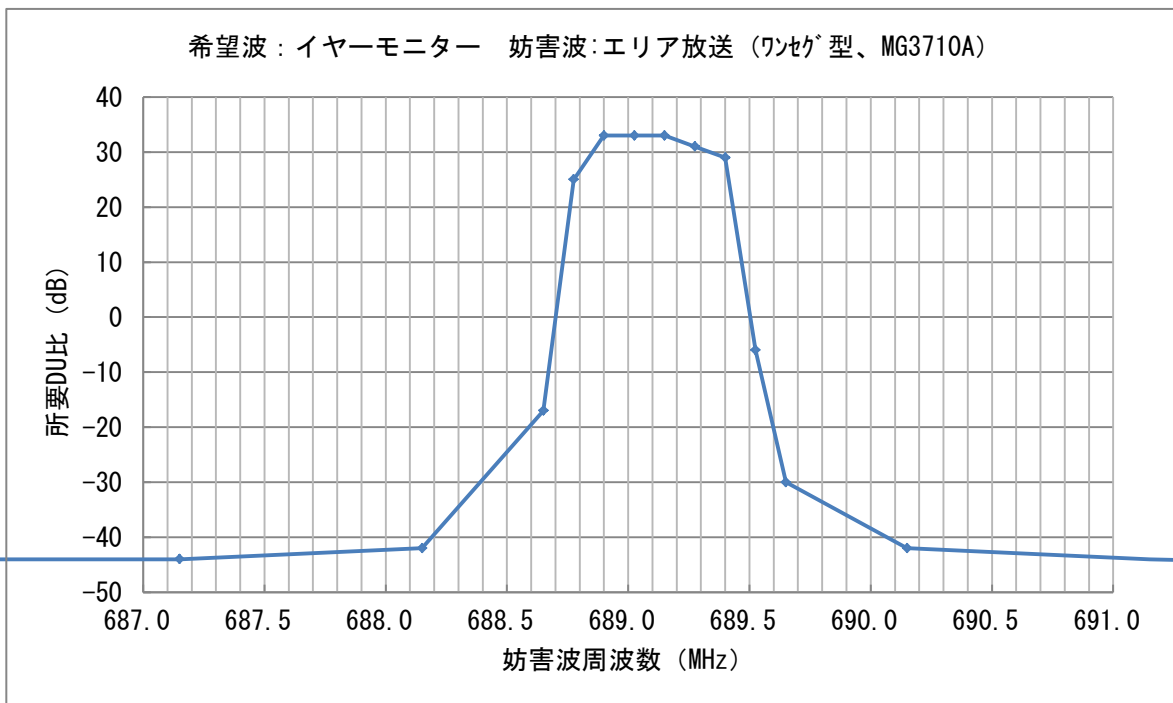
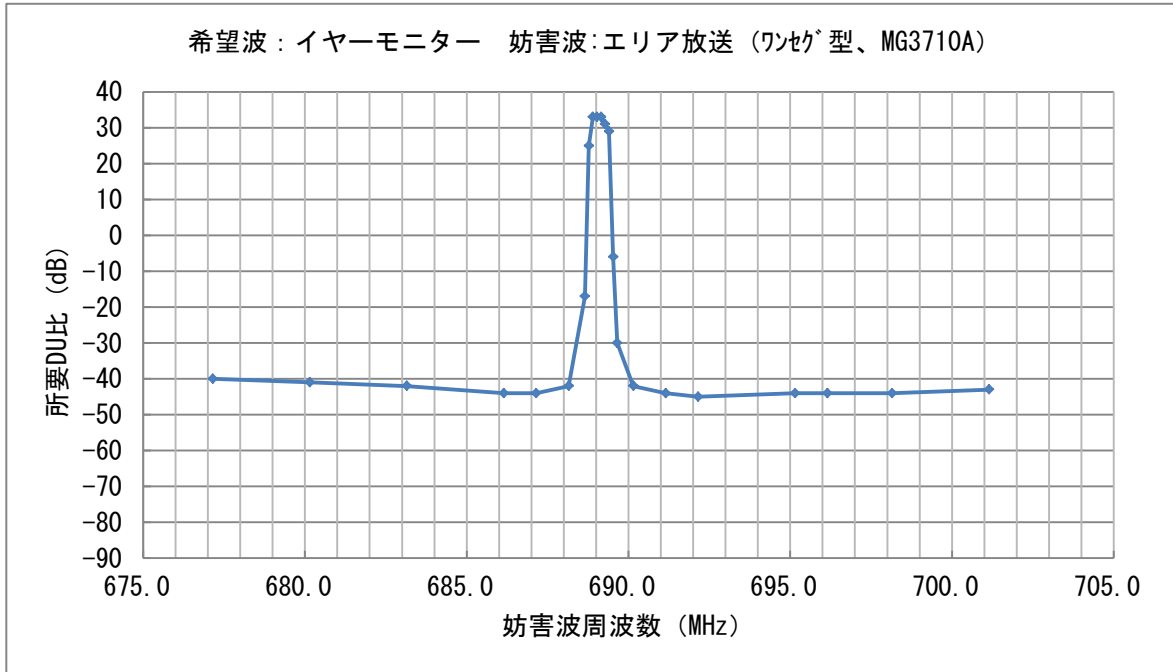


図 2 3 希望波イヤモニター 妨害波エリア放送（ワンセグ型）

14) 希望波：イヤーマニター 妨害波：エリア放送（ワンセグ型）SG  
 測定条件：（イヤモニ）FM、変調信号 1kHz、10mW  
 SINAD (A) =45dB、受信機入力レベル-63dBm、-73dBm  
 （ワンセグ型）、出力-10dBm、MG3710A

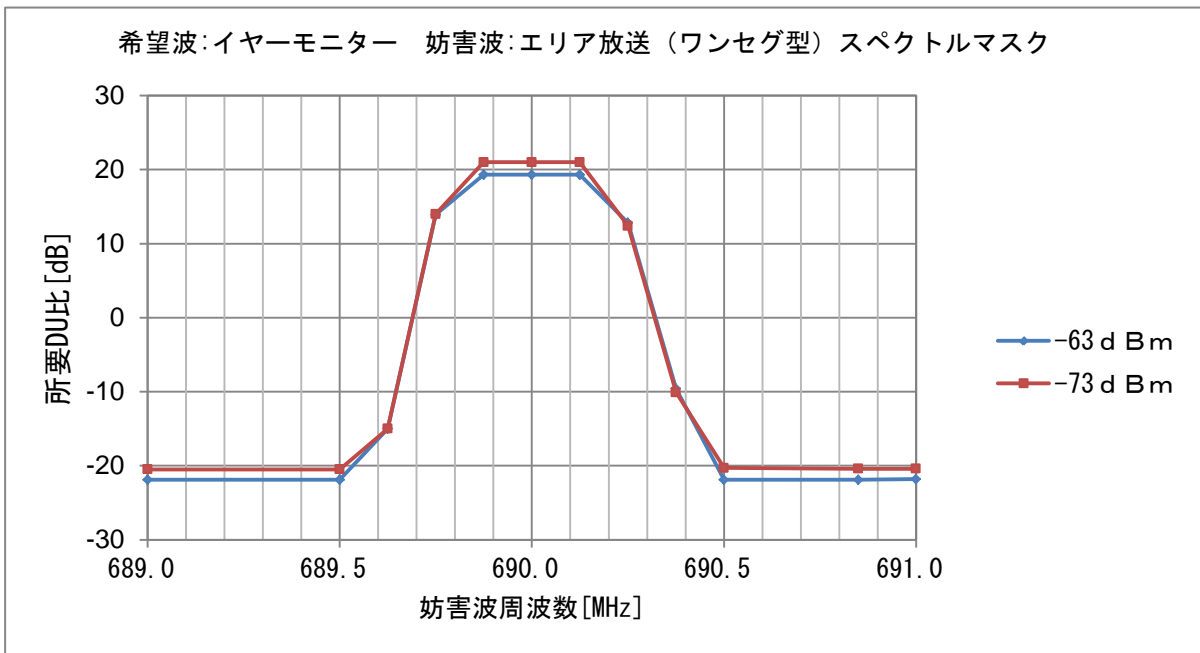
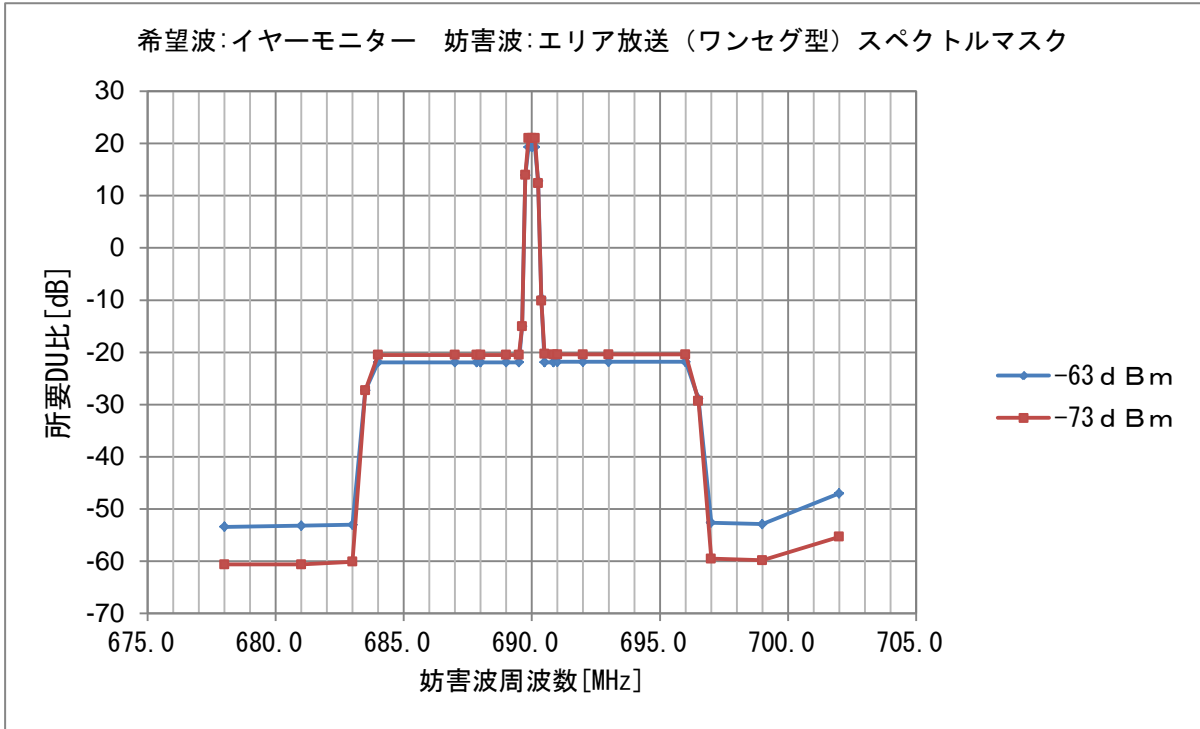


図 2 4 希望波イヤーマニター 妨害波エリア放送（ワンセグ型）送信スペクトルマスク

15) 希望波：イヤーマニター 妨害波：エリア放送（フルセグ型）SG  
 測定条件：（イヤモニ）FM、変調信号 1kHz、10mW  
 SINAD (A) = 45dB、受信機入力レベル -63dBm、-73dBm  
 （ワンセグ型）、出力 -10dBm、MG3710A

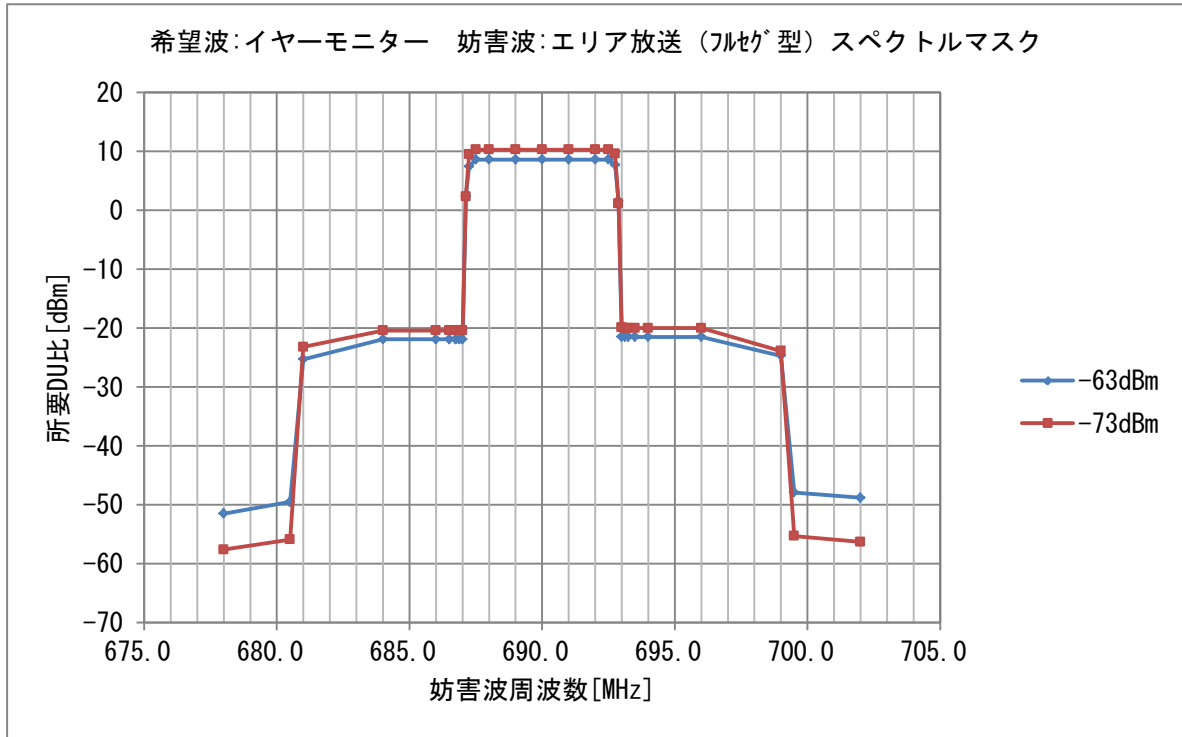


図 2 5 希望波イヤーマニター 妨害波エリア放送（フルセグ型）送信スペクトルマスク