



# パルスレーダ測定機能 MX284059B 製品紹介/簡易手順書

シグナルアナライザ  
MS2840A

弊社提供の資料類は、第三者への移転、輸出及び国外持出しの際には、  
[外国為替法及び外国貿易法]により日本政府の輸出許可や役務取引許可  
を必要とする場合があります。また、米国の[輸出管理規則]により、米  
国政府の再輸出許可を必要とする場合があります。法令に定められた要  
件に従ってお取り扱いいただきますようお願いいたします。

# 目次

|                                           |       |
|-------------------------------------------|-------|
| 1. はじめに                                   | 3     |
| 2. 測定対象レーダと測定器                            | 3     |
| 3. 測定器とレーダ送信機の接続                          | 4     |
| 4. 測定前の準備と注意事項                            | 5-6   |
| 5. ソフトウェアの立ち上げ                            | 7     |
| 6. 初期設定                                   | 8     |
| 表示言語の選択                                   | 8     |
| 設定パラメータの初期化                               | 9     |
| パワーセンサの設定                                 | 10-14 |
| 7. 測定条件の設定                                | 15    |
| 測定対象の設定                                   | 15-17 |
| 測定項目の設定：送信電力・パルス幅・40dB帯域幅                 | 18    |
| 測定項目の設定：帯域外マスク                            | 19-22 |
| 測定項目の設定：スプリアス                             | 23-24 |
| 測定項目の設定：占有周波数帯幅                           | 25    |
| 8. 測定                                     | 26    |
| 接続：MS2840A内部に搭載されているMX284059Bを利用する場合      | 26    |
| 接続：外部PC*に搭載されているMX284059BからMS2840Aを制御する場合 | 27    |
| 測定項目の選択と測定実行                              | 28    |
| 測定結果                                      | 29    |
| 測定結果：ヘッダー情報                               | 30    |
| 測定結果：送信電力・パルス時間・40dB帯域幅                   | 31    |
| 測定結果：帯域外マスク                               | 32    |
| 測定結果：スプリアス測定                              | 33    |
| 測定結果：占有周波数帯幅                              | 34    |
| 測定結果：総合判定結果                               | 35    |
| 測定結果の保存                                   | 36    |
| 測定結果の保存：画面コピー                             | 37    |
| 測定結果の保存：トレースデータ                           | 38-39 |
| パラメータファイルの保存/読込                           | 40    |
| パルスレーダ測定機能 の終了                            | 41    |
| 付録1. 測定パラメータと結果の説明                        | 42    |
| 送信電力・パルス時間・40dB帯域幅：パラメータ                  | 42-44 |
| 送信電力・パルス時間・40dB帯域幅：結果                     | 45-48 |
| 帯域外マスク：パラメータ                              | 49-51 |
| 帯域外マスク：結果                                 | 52-53 |
| スプリアス：基準                                  | 54-55 |
| スプリアス：測定リスト                               | 56-59 |
| 占有周波数帯幅：パラメータ                             | 60-61 |
| 占有周波数帯幅：結果                                | 62    |
| 付録2. 他の測定器で取得した測定値を使う                     | 63    |
| 付録3. 経路補正                                 | 64    |

# 1. はじめに

本書では、**パルスレーダ測定機能 MX284059B** をご利用いただく際の操作概要などをご紹介します。  
より詳細な操作方法是下記の取扱説明書をご覧ください。

取扱説明書

管理番号 : M-W4101AW

タイトル : MS2840A シグナルアナライザ取扱説明書 **パルスレーダ測定機能編**

## 2. 測定対象レーダと測定器

### 測定対象レーダ

方式 : 非FMもしくはFM(チャープ)、かつパルス状態の信号。  
パルスを送出し、対象物から反射した時間から距離を測定する一次レーダ。  
※連続送信、二次レーダは対象外。

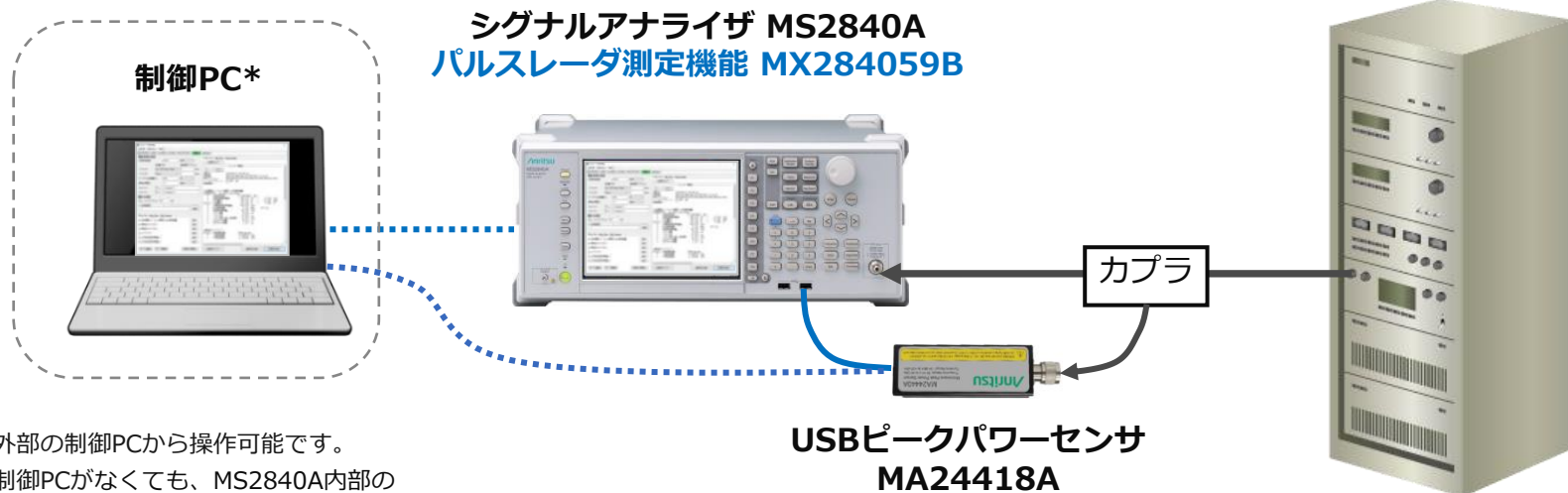
### 測定器

本体 : MS2840A シグナルアナライザ  
オプション : MS2840A-044(上限周波数 : 26.5 GHz)  
または  
MS2840A-046(上限周波数 : 44.5 GHz)  
MS2840A-019(2 dB ステップアッテネータ)  
測定機能 : MX284059B パルスレーダ測定機能

### 3. 測定器とレーダ送信機の接続

パルスレーダ測定機能はMS2840A内部に搭載して実行できます。  
また、外部PCから制御することもできます。

一次レーダ  
送信機



外部の制御PCから操作可能です。  
制御PCがなくても、MS2840A内部の  
MX284059Bからも制御可能です。

注意： MX284059BからUSBピークパワーセンサを制御する場合、  
USBピークパワーセンサ専用のアプリソフトを起動しないでください。

\*：外部PCにはNI-VISA(測定器制御用ドライバソフト)のインストールが必要です。製品添付のDVD-ROMに入っています。

## 4. 測定前の準備と注意事項

### 最大入力レベル

シグナルアナライザ MS2840Aの最大入力レベルは**+30 dBm**(内蔵減衰器:10dB以上)もしくは**+20 dBm**(内部減衰器:0 dB)です。**外部減衰器**を使用して入力レベルを調整してください。

※目安: 0 dBm~+15 dBm (推奨)

許容値を超える信号を入力すると測定器の内部回路が破損します。



### 最低入力電力

シグナルアナライザ MS2840Aには**0 dBm以上**の信号を入力してください。

スプリアス領域の不要発射の測定で求められるダイナミックレンジを確保するため、MS2840Aの入力レベルが**0 dBm~+15 dBm**になるように調整してください。

\*1: 減衰器はレーダ送信機モニタ端子の出力電力の大きさにより必要に応じて使用してください。

## 4. 測定前の準備と注意事項

### 予熱

MS2840Aの予熱は電源投入後**30分以上**行ってください。

### CAL(自己校正)

MS2840A内部の基準信号でMS2840A内部の信号ルートの周波数/レベルを校正します。

- ① MS2840Aを無入力にします。
- ② **[CAL]→[F1:SIGANA ALL]** ※約1分ほどかかります。
- ③ [Completed] の表示が出たら完了です。 **[F8:Close]** を押して閉じます。

MS2840A



# 5. ソフトウェアの立上げ

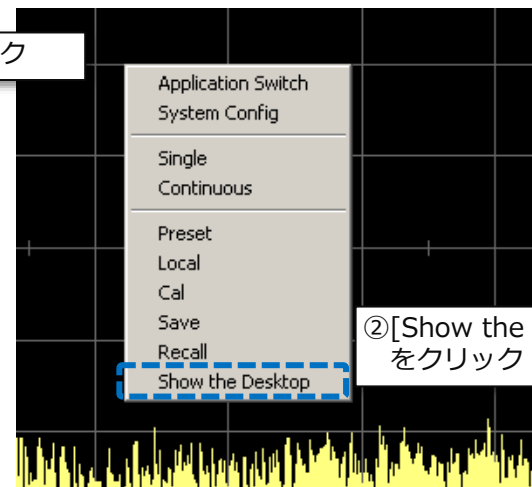
## MS2840A搭載 の 場合

- ① 画面上でマウスを右クリックします。  
小ウィンドウが開きます。
- ② 小ウィンドウ一番下の  
**[Show the desktop]** をクリックします。  
画面がWindowsのデスクトップになります。
- ③ ポインタを画面の一番下側へ移動させて  
タスクバーを表示させます。
- ④ **[Start]**→  
**[All Programs]**→  
**[Anritsu Corporation]**→  
**[PulseRadarMeasurementFunction]**  
でソフトウェアを立ち上げます。

## 外部PC の 場合

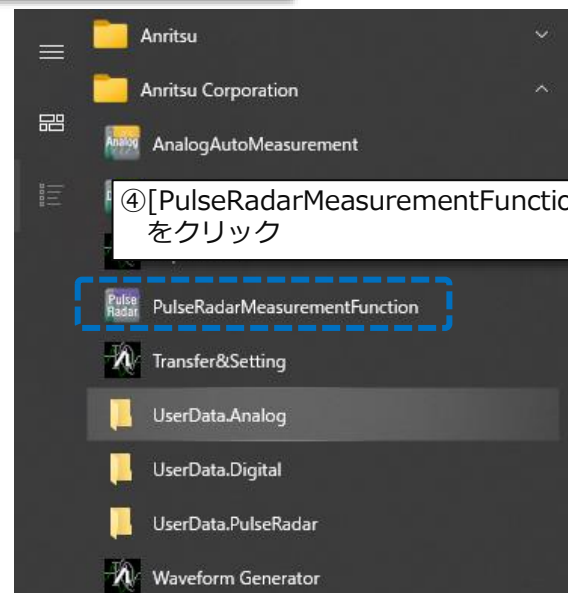
タスクバーから上記④の手順で立ち上げます。

①右クリック



②[Show the Desktop]  
をクリック

③タスクバーを表示

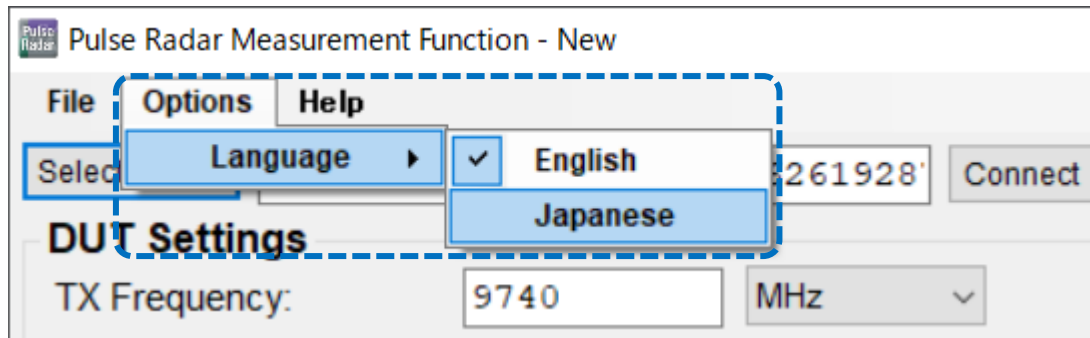


④[PulseRadarMeasurementFunction]  
をクリック

# 6. 初期設定

## 表示言語 の 選択

- ① 画面左上の **[オプション]** をクリックします。
- ② 言語から **[日本語/Japanese]****[英語/English]** のいずれかを選択します。



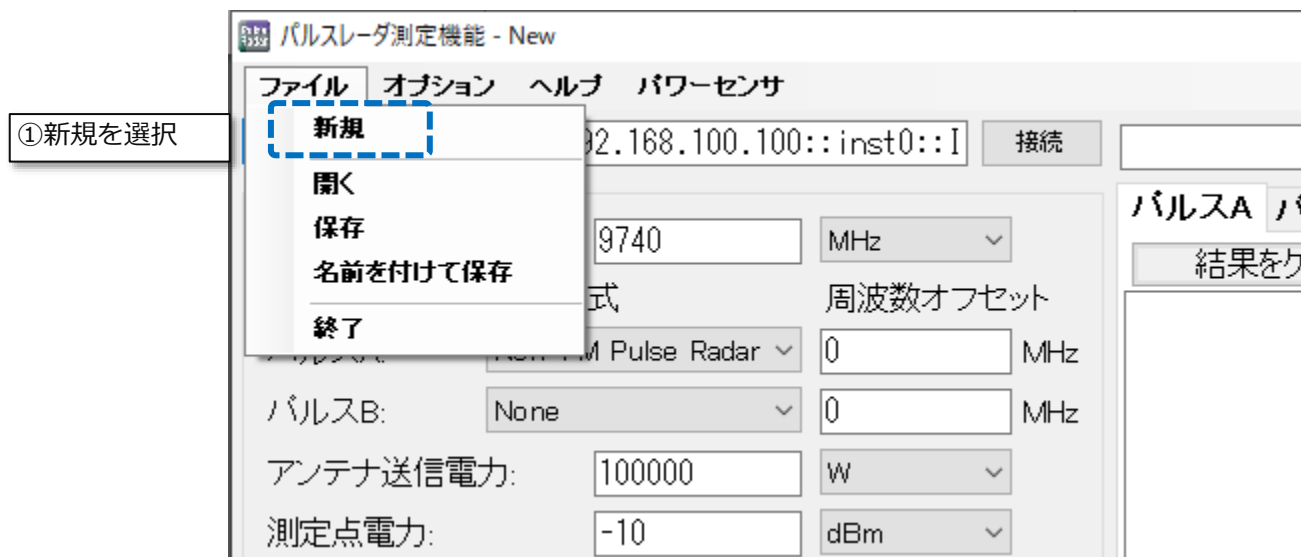
- ③ この設定は一度行うと記憶されます。

# 6. 初期設定

## 設定パラメータの初期化

すでにパラメータが設定されている状態から別の測定を行うときは、現在設定されているパラメータを初期化します。その後、新たなパラメータを設定します。

① **【ファイル】→【新規】** を選択します。

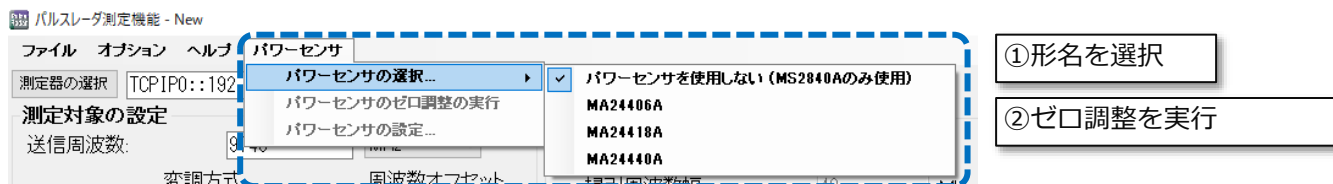


# 6. 初期設定

## パワーセンサ の 設定 1/5

USBピークパワーセンサを利用する場合、測定前にパワーセンサの選択および設定をしてください。

- ① **[パワーセンサ]→[パワーセンサの選択]** から利用するセンサの形名を選択します。
- ② 測定前に無入力状態にしてから **[パワーセンサのゼロ調整の実行]** をしてください。
- ③ **[パワーセンサの設定]** をしてください。⇒ 次頁



| 項目     |                | 説明                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| パワーセンサ | パワーセンサの選択      | <p>パワーセンサを使用するかどうかと使用する場合のパワーセンサの形名を選択します。</p> <p>パワーセンサを使用しない (MS2840A のみ使用):</p> <p>MS2840A のみ使用して測定します</p> <p>MA24406A: MA24406A と MS2840A で測定します</p> <p>MA24418A: MA24418A と MS2840A で測定します</p> <p>MA24440A: MA24440A と MS2840A で測定します</p> |
|        | パワーセンサのゼロ調整の実行 | MA244xxA のゼロ調整を実行します。                                                                                                                                                                                                                          |
|        | パワーセンサの設定      | MA244xxA の設定を行います。                                                                                                                                                                                                                             |

# 6. 初期設定

## パワーセンサ の 設定 2/5

- ① [MA24400AのDLLパス] は変更しません。
- ② [ポップアップメッセージ] は任意選択してください。
- ③ [パワーセンサのオフセット] はMA24400Aの入力コネクタまでの経路損失を入力します。

| No. | 項目                                    | 説明                                                                                                                                                                         |
|-----|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | MA24400A Peak Power Analyzer の DLL パス | MX244xxA の制御に使用する DLL のパスを表示します。この項目は表示のみで変更されません。<br>C:\Program Files (x86)\Anritsu\MA24400A Peak Power Analyzer\bin\x86                                                  |
| 2   | ポップアップメッセージ表示                         | MS2840A と MA244xxA で測定が切り替わる時にポップアップメッセージを表示して測定を一時停止するかを設定します。<br>On: ポップアップメッセージを表示して測定を一時停止します<br>Off: ポップアップメッセージを表示せず連続して測定を実行します                                     |
| 3   | パワーセンサのオフセット                          | 測定対象物のアンテナ端子から MA244xxA の RF 入力コネクタまでの経路損失を設定します。周波数特性のない一律補正が行われます。<br>チェックボックスをオン: 経路損失を設定する<br>チェックボックスをオフ: 経路損失を設定しない (初期値)<br>範囲: -100.00 ~ 100.00 dB<br>初期値: 0.00 dB |
| 4   | OK                                    | 設定を保存してダイアログボックスを閉じます。                                                                                                                                                     |
| 5   | Cancel                                | 設定を保存せずダイアログボックスを閉じます。                                                                                                                                                     |

- ④ [測定方法] は、急峻な立上り/立下り時間 (例: 数ns) のパルスを測定する際に分解能を高めるため3つのモードから選択できます。

- Auto(FAST)      スピード優先。急峻ではないパルスを測定する際に推奨。
- Auto(SEARCH)      急峻なパルス測定に推奨。自動的に解析時間を調整ながら測定。
- MANUAL      急峻なパルス測定に推奨。解析時間を手動指定して測定。※調整時間を省略。

# 6. 初期設定

## パワーセンサの設定 3/5 : 測定方法 Auto(Fast)

パルス幅よりも少し長い解析時間を自動的に設定して、  
立上り/立下りの時間を測定します。

- ※ Auto(Search)/Manualを追加する前と互換仕様
- ※ Auto(Search)/Manualを追加する前のパラメータファイルを読み込んだ場合、Auto(Fast)に設定

パワーセンサ設定

MA24400A Peak Power AnalyzerのDLLパス  
C:\Program Files (x86)\Anritsu\MA24400A Peak Power Analyzer\bin\x86

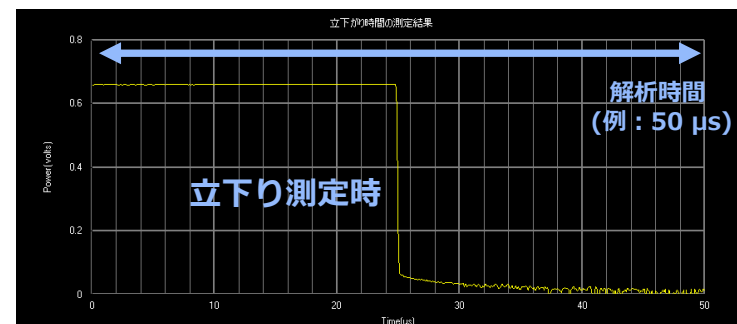
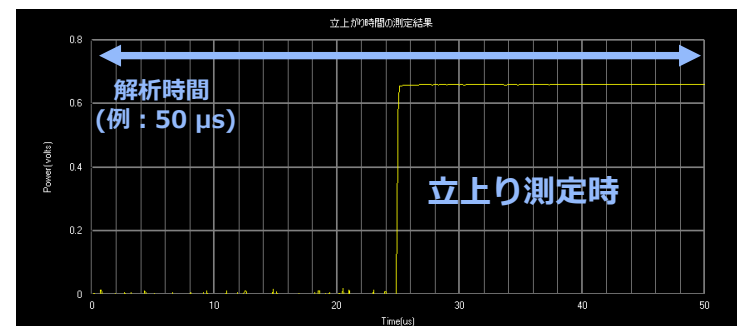
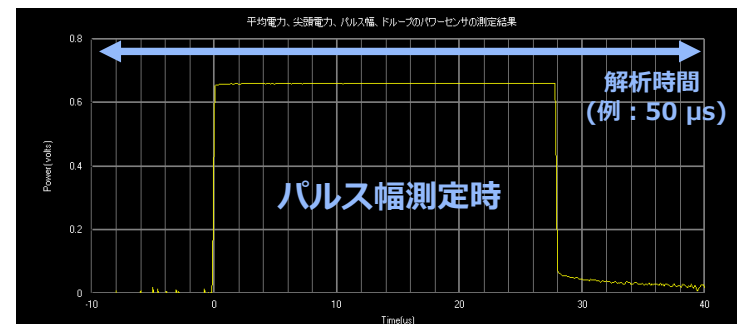
測定器(MS2840A, MA244xxA)を変更する際にポップアップメッセージを表示  
☒ On  
☐ Off

☐ パワーセンサのオフセット 0.0 dB

測定方法 **Auto (Fast)** 解析時間は固定

トリガ位置 立上がり -30 % 立下がり 30 %  
時間スパン 500ns 500ns  
絞り込み完了条件 10 % 10 %

OK Cancel



# 6. 初期設定

## パワーセンサの設定 4/5 : 測定方法 Auto(Search)

立上り/立下りの測定値が条件 (例：解析時間の10%) を超えるまで、解析時間を自動調整して繰り返し測定します。

立上り/立下りは、電圧10%-90%区間です。

トリガ位置は、電圧50%の点です。

トリガ位置を画面の-40%～+40%の範囲で設定できます。

パワーセンサ設定

MA24400A Peak Power AnalyzerのDLLパス  
C:\Program Files (x86)\Anritsu\MA24400A Peak Power Analyzer\bin\x86

測定器(MS2840A, MA244xxA)を変更する際にポップアップメッセージを表示  
☒ On  
☐ Off

☐ パワーセンサのオフセット 0.0 dB

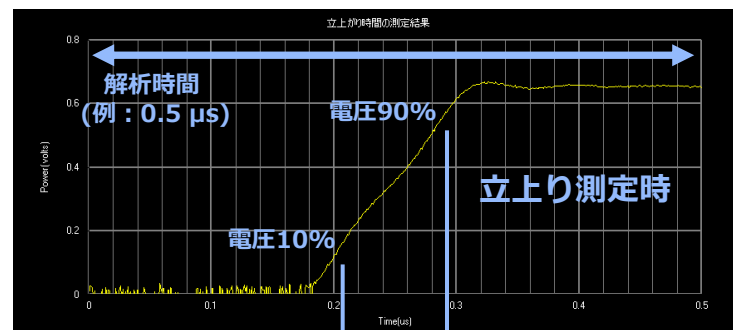
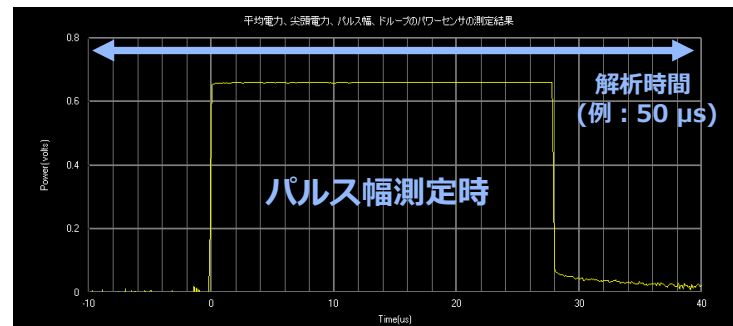
測定方法 Auto (Search)

トリガ位置 立上がり 0 % 立下り 0 %

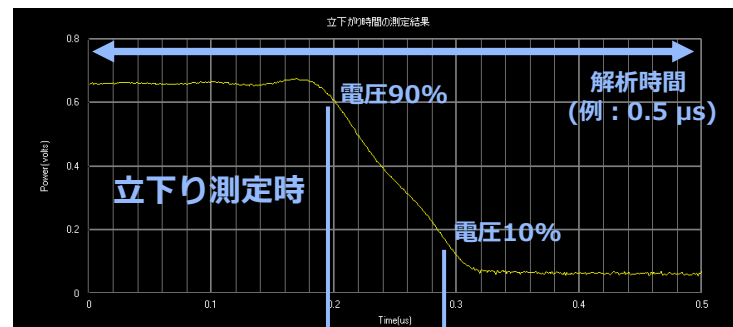
時間スパン 500ns 500ns

絞り込み完了条件 10 % 10 %

OK Cancel



絞り込み完了条件：測定値 > 解析時間 $\times$ 10%



絞り込み完了条件：測定値 > 解析時間 $\times$ 10%

# 6. 初期設定

## パワーセンサの設定 5/5 : 測定方法 Manual

立上り/立下りの測定時の解析時間を直接設定できます。

あらかじめ測定値が想定される場合に推奨します。

Auto(Search)のように解析時間を自動調整することがないので、測定時間を短縮できます。

パワーセンサ設定

MA24400A Peak Power AnalyzerのDLLパス  
C:\Program Files (x86)\Anritsu\MA24400A Peak Power Analyzer\bin\x86

測定器(MS2840A, MA244xxA)を変更する際にポップアップメッセージを表示  
On  
Off

☐ パワーセンサのオフセット 0.0 dB

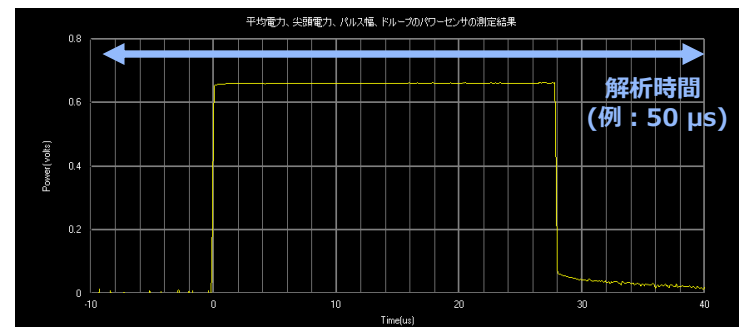
測定方法 Manual

トリガ位置 立上がり 立下がり  
-30 % 30 %

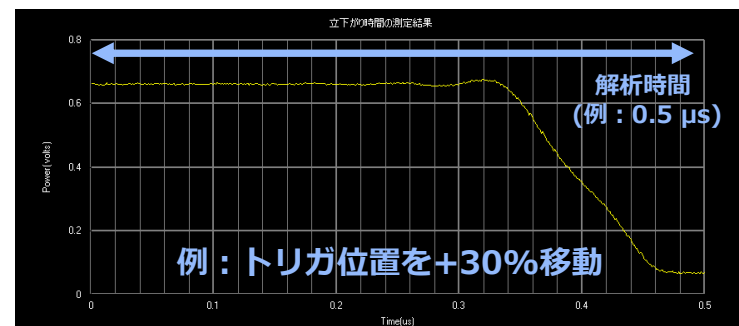
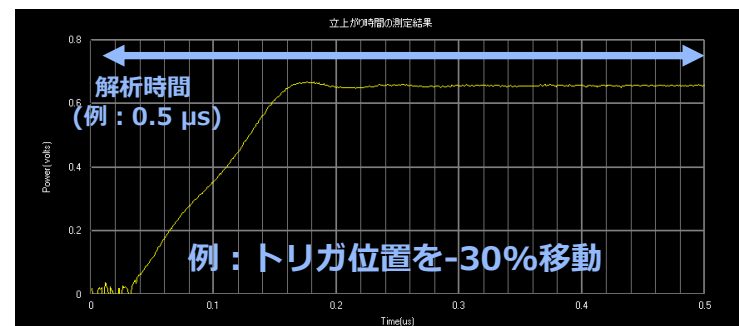
時間スパン 500ns 500ns

絞り込み完了条件 10 % 10 %

OK Cancel



パルスを検出し時間スパン50  $\mu$ sを自動設定



# 7. 測定条件の設定

## 測定対象 の 設定 1/3

送信周波数  
を入力

### パルスAとパルスB

気象レーダのように長短2パルスを送信するレーダを測定する場合、パルスAとパルスBに長短パルスそれぞれの情報を設定します。

パルスA、パルスBどちらが長パルス(または短パルス)でも構いません。

1種類のパルスだけの場合は、測定しないほうのパルスの[変調方式]に[None]を選択します。

パルスレーダ測定機能 - New

ファイル オプション ヘルプ パワーセンサ

測定器の選択 TCP/IP0::192.168.100.100::inst0::I 接続

### 測定対象の設定

送信周波数: 9740 MHz

変調方式 周波数オフセット

パルスA: Non-FM Pulse Radar 0 MHz

パルスB: None 0 MHz

アンテナ送信電力: 1000 W

パルスの変調方式を選択

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| None               | : 測定しない   |
| Non-FM Pulse Radar | : 無変調パルス  |
| FM Pulse Radar     | : FM変調パルス |

補正の設定 (MS2840A用)

☐ レベルオフセット: 0 dB

☐ 経路補正: ( ☐ シグナルアナライザへの保存 )

設定

周波数オフセットパルス方式  
送信周波数からのずれ分を入力。  
オフセットがない場合は[0]を入力

# 7. 測定条件の設定

## 測定対象 の 設定 2/3

パルスレーダ測定機能 - New

ファイル オプション ヘルプ パワーセンサ

測定器の選択 TCP/IP0::192.168.100.100::inst0::I 接続

測定対象の設定

送信周波数: 9740 MHz

変調方式 周波数オフセット

パルスA: Non-FM Pulse Radar 0 MHz

パルスB: None 0 MHz

アンテナ送信電力: 100000 W

測定点電力: -10 dBm

コメント1: This is Comment1.

コメント2: This is Comment2.

補正の設定 (MS2840A用)

☐ レベルオフセット: 0 dB

☐ 経路補正: ( ☐ シグナルアナライザへの保存 )

設定

### アンテナ送信電力

アンテナ供給端子の電力。  
レーダ送信機の公称出力電力  
※次頁参照

### 測定点電力

送信機のモニタ端子の電力  
※次頁参照

チェック  
を入れる

### 経路補正

信号経路が周波数特性を持っている  
場合のレベル補正。付録3を参照

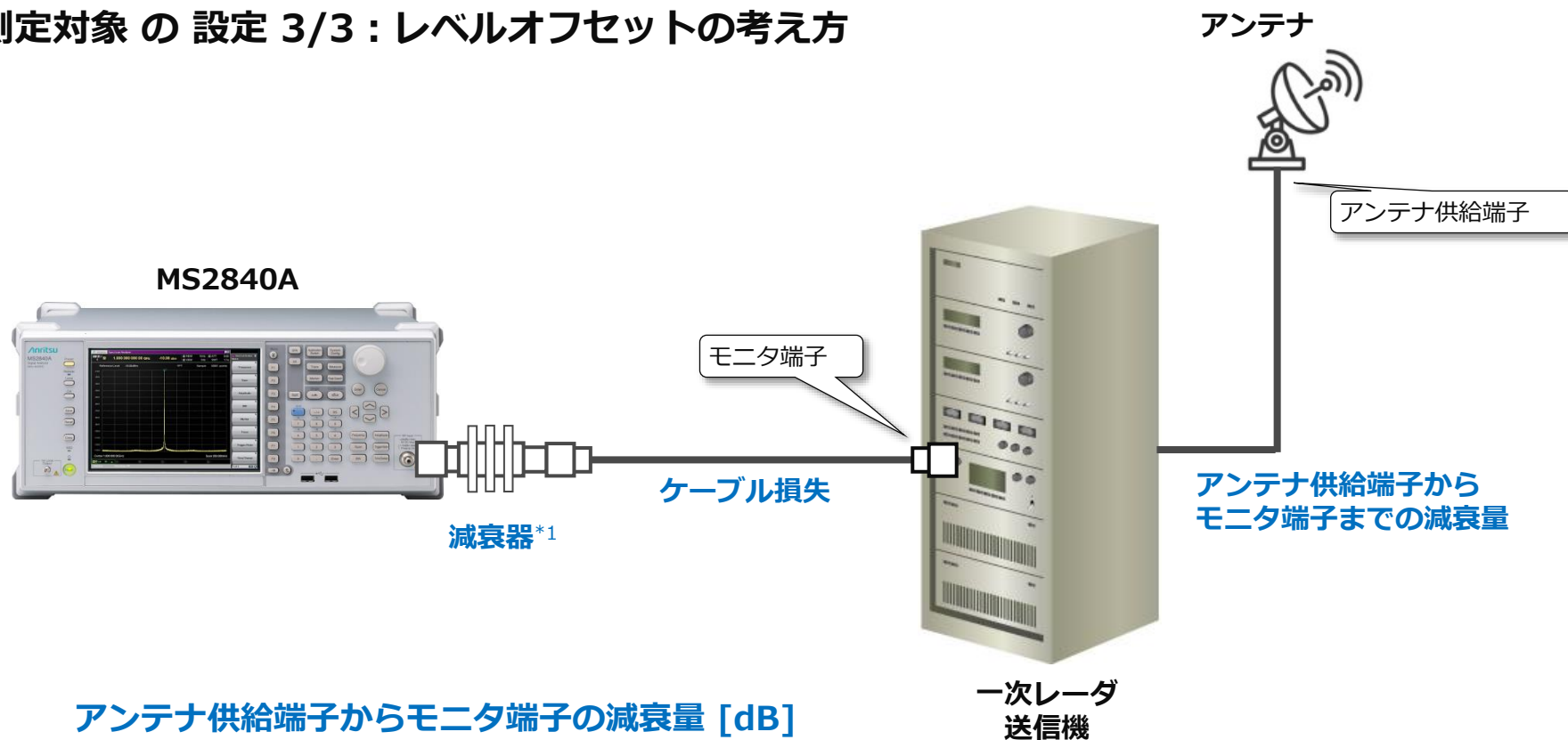
### コメント

任意入力。測定結果のテキスト  
表示に自動で転記。

アンテナ供給端子からMS2840Aの  
RF入力までの経路の減衰量。  
※次頁参照

# 7. 測定条件の設定

## 測定対象 の 設定 3/3 : レベルオフセットの考え方



$$\begin{aligned} & \text{アンテナ供給端子からモニタ端子の減衰量 [dB]} \\ & \text{減衰器 [dB]} \\ + & \text{ケーブル損失 [dB]} \\ \hline & \text{レベルオフセット [dB]} \end{aligned}$$

\*1 : 減衰器はレーダ送信機モニタ端子の出力電力の大きさにより必要に応じて使用してください。(P6参照)

# 7. 測定条件の設定

## 測定項目 の 設定 1/8 : 送信電力・パルス幅・40 dB帯域幅

パルスレダ測定機能 - New

ファイル オプション ヘルプ パワーセンサ

測定器の選択: TCP/IP0::192.168.100.100::inst0::1 接続

測定対象の設定

送信周波数: 9740 MHz

変調方式 周波数オフセット

測定画面を保存する場合は**チェック**  
保存場所は[8.測定]を参照

保存場所は[8.測定]を参照

測定点

コメント1: This is Comment1.

コメント2: This is Comment2.

[パルスA]または  
[パルスB]を選択

[設定]をクリックし、  
右画面で設定。設定後  
[閉じる]をクリック

パルスA パルスB パルスA+B

☐ 送信電力・パルス時間・40dB帯域幅

☐ 帯域外マスク(1)

☐ 帯域外マスク(2)

☐ スプリアス

☐ 占有周波数帯幅(1)

☐ 占有周波数帯幅(2)

[パルスA] 送信電力・パルス時間・40dB帯域幅

パラメータ

平均処理回数: 1

K値(40dB帯域幅): Auto

センター周波数計算方法: Average of pulse width

スケール: Power

40dB帯域幅計算式参照規格: Rec. ITU-R SM.1541-6, (40)

結果

☒ 測定画面の保存

判定

|                                      | 下限値  | 上限値  | 測定値 | 単位  |
|--------------------------------------|------|------|-----|-----|
| <input type="checkbox"/> 送信周波数:      | 9.74 | 9.74 |     | GHz |
| <input type="checkbox"/> 送信周波数偏差:    | -100 | 100  |     | kHz |
| <input type="checkbox"/> 送信周波数偏差:    | -10  | 10   |     | ppm |
| <input type="checkbox"/> 平均電力:       | -11  | -9   |     | dBm |
| <input type="checkbox"/> 尖頭電力:       | -50  | 20   |     | %   |
| <input type="checkbox"/> 必要周波数帯域幅:   | 1    | 5    |     | MHz |
| <input type="checkbox"/> 40dB 帯域幅:   | 1    | 5    |     | MHz |
| <input type="checkbox"/> 周波数偏移幅:     | 1    | 5    |     | MHz |
| <input type="checkbox"/> パルス幅:       | 9    | 11   |     | us  |
| <input type="checkbox"/> パルス長:       | 9    | 11   |     | us  |
| <input type="checkbox"/> パルス繰り返し周波数: | 1000 | 2000 |     | Hz  |
| <input type="checkbox"/> 立ち上がり時間:    | 0.01 | 1    |     | us  |
| <input type="checkbox"/> 立ち下がり時間:    | 0.01 | 1    |     | us  |
| <input type="checkbox"/> ドロップ:       | -100 | 100  |     | %   |

Auto  
6.2  
7.6

Center of pulse width  
Average of pulse width

Power  
Voltage

Rec. ITU-R SM.1541-6, (40)  
Rec. ITU-R SM.1541-6, (44)

※パルスが"FM Pulse Radar"の際に有効

詳細は付録1参照

合否判定する場合は  
**チェック**

合否判定する場合は  
**判定値(下限/上限)**  
を入力

**測定値**  
他の測定器の測定結果を利用する場合に  
入力する。詳細は付録2参照

[パラメータ] と [結果] は付録1を参照

# 7. 測定条件の設定

## 測定項目 の 設定 2/8 : 帯域外マスク 1/4

(1)と(2)は同じ測定項目ですが、周波数スパンなど異なる測定条件を設定して測定する場合に利用できます。

バルスレダ測定機能 - New

ファイル オプション ヘルプ パワーセンサ

測定器の選択 TCP/IP0::192.168.100.100::inst0::1 接続

測定対象の設定

送信周波数: 9740 MHz

変調方式: FM Pulse Radar 周波数オフセット: 0 MHz

パルスA: FM Pulse Radar 0 MHz

パルスB: None 0 MHz

測定画面を保存する場合は**チェック**  
保存場所は[8.測定]を参照

コメント: This is Comment2.

[パルスA]または  
[パルスB]を選択

[設定]をクリックし、  
右画面で設定。設定後  
[閉じる]をクリック

パルスA パルスB: パルスA+B

☐ 送信電力・パルス時間・40dB帯域幅

☐ 帯域外マスク(1)

☐ 帯域外マスク(2)

☐ スプリアス

☐ 占有周波数帯幅(1)

☐ 占有周波数帯幅(2)

すべて選択 すべて解除 測定の開始

設定 閉じる 設定 設定 設定 設定

[パラメータ] と [結果] は付録1を参照

[パルスA] 帯域外マスク(1)

パラメータ

平均処理回数: 1

掃引周波数幅: 40 MHz

アッテネータ: 10

分解能帯域幅: 1 MHz

ビデオ帯域幅: 1 MHz

検波モード: Positive

掃引時間: 1000 ms

トレースポイント: 1001

分割測定: Off

結果

☒ 測定画面の保存

☒ 判定規格: ITU

判定規格線1: 20dB/decade

帯域外領域 (Stop - Start) / 2: 20 MHz

周波数オフセット: 0 MHz

判定

☐ 上限周波数: 9.74 GHz

☐ 下限周波数: 9.74 GHz

合否判定する場合は**チェック**

合否判定する場合は  
判定値(下限/上限)  
を入力

下限値: 9.74 上限値: 9.74 測定値: 単位: GHz

周波数オフセット: 0 MHz

ITU

Japan MIC Std. (2005)

20dB/decade

30dB/decade

40dB/decade

Auto (BN \* 2.5)

Manual

Auto (40dB\_BW\*4)

Auto (40dB\_BW\*6)

Auto (40dB\_BW\*8)

Auto (40dB\_BW\*10)

Auto (40dB\_BW\*12)

Manual

Auto

Auto (Min)

Manual

Auto (PulseWidth,FreqDev)

Manual

Auto

Manual

Auto (PRF\*1)

Manual

1001

2001

5001

10001

30001

On

Off

※次頁参照

Auto (BN \* 2.5)

Manual

詳細は付録1参照

新機能

※次頁参照

詳細は付録1参照

# 7. 測定条件の設定

## 測定項目 の 設定 3/8 : 帯域外マスク 2/4 分割測定

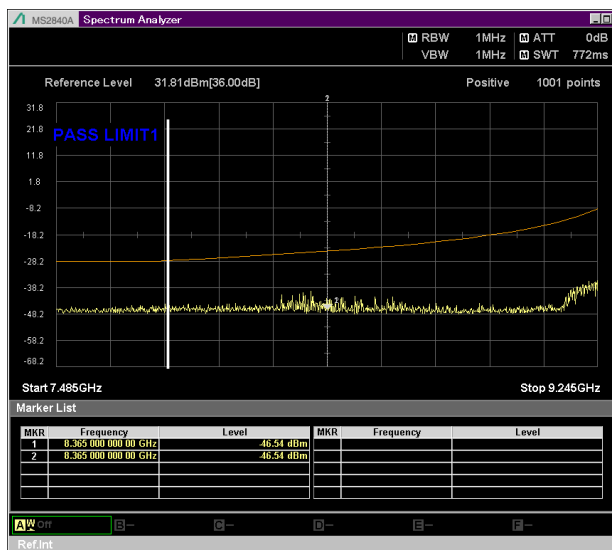
分割測定を有効 (On) にする際には、入力される信号に応じてアッテネータを "Auto(Min)" もしくは "Manual" かつ "0 dB" にしてください。

|         |   |            |
|---------|---|------------|
| アッテネータ: | 0 | Auto (Min) |
| アッテネータ: | 0 | Manual     |

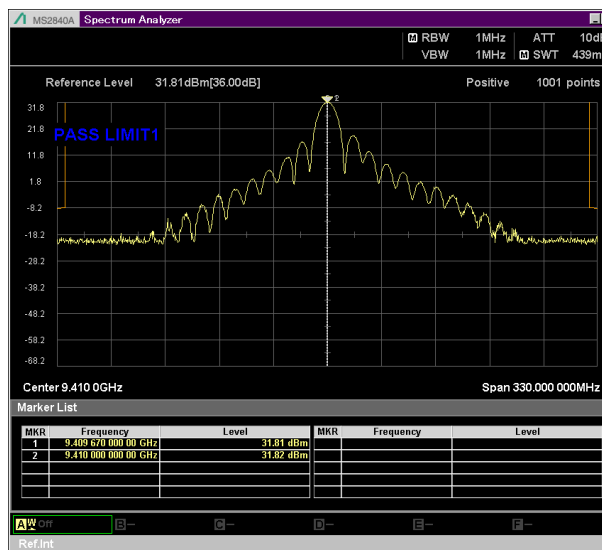
次頁参照

パルスの時間幅が短い (数十ns) 場合、周波数範囲を3分割 (帯域外マスク下側・40 dB帯域幅・帯域外マスク上側) して測定できます。

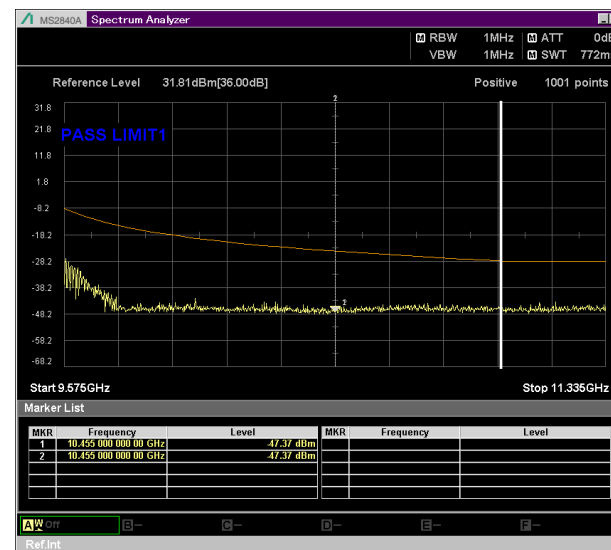
キャリア除去フィルタを使用することなく十分なダイナミックレンジを得ることができます。



帯域外マスク 下側



40 dB帯域幅



帯域外マスク 上側

注意：上図は、信号発生器から搬送波 9.4 GHz帯にてパルス信号を出力して、周波数範囲 7.4~11.3 GHz を測定した一例であり、保証される値ではありません。  
周波数帯によりMS2840Aの表示平均雑音レベルの性能が異なりますので、詳細はデータシートをご覧ください。

# 7. 測定条件の設定

## 測定項目 の 設定 4/8 : 帯域外マスク 3/4 分割測定

ケース① : パルス時間幅『数us』、立上り/立下り時間『数us』  
必要周波数帯幅『数MHz以下』の場合

アッテネータの設定を "Manual" かつ "0 dB" にすると、  
MS2840Aの測定時に "Level Over" となり、パルスレーダ測定機能が停止します。

[パルスA] 帯域外マスク(1)

パラメーター

|           |          |                           |
|-----------|----------|---------------------------|
| 平均処理回数:   | 1        |                           |
| 掃引周波数幅:   | 40 MHz   | Auto (40dB_BW*12)         |
| アッテネータ:   | 0        | Manual                    |
| 分解能帯域幅:   | 1 MHz    | Auto (PulseWidth,FreqDev) |
| ビデオ帯域幅:   | 1 MHz    | Auto                      |
| 検波モード:    | Positive |                           |
| 掃引時間:     | 1000 ms  | Auto (PRF*1)              |
| トレースポイント: | 1001     |                           |
| 分割測定:     | On       |                           |



RF入力信号のレベルが高すぎます。

パルスA    パルスB    パルスA+B

結果をクリア

----- パルスA (開始) -----

この場合、アッテネータの設定を "Auto (Min)" にしてお試しください。

[パルスA] 帯域外マスク(1)

パラメーター

|         |        |                   |
|---------|--------|-------------------|
| 平均処理回数: | 1      |                   |
| 掃引周波数幅: | 40 MHz | Auto (40dB_BW*12) |
| アッテネータ: | 0      | Auto (Min)        |

# 7. 測定条件の設定

## 測定項目 の 設定 5/8 : 帯域外マスク 4/4 分割測定

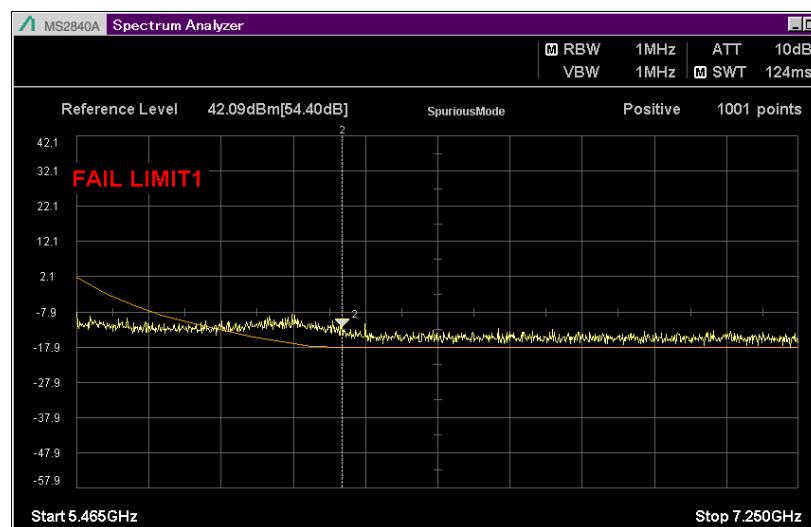
ケース② : パルス時間幅『数十ns』、立上り/立下り時間『数ns』  
必要周波数帯幅『数十～数百MHz以下』の場合

アッテネータの設定を "Auto(Min)" にすると、アッテネータがいくつか入るため  
MS2840Aのフロアノイズが下がらず、**帯域外マスクの許容値を満たしません。**

[パルスA] 帯域外マスク(1)

パラメーター

|           |          |                           |
|-----------|----------|---------------------------|
| 平均処理回数:   | 1        |                           |
| 掃引周波数幅:   | 40 MHz   | Auto (40dB_BW*12)         |
| アッテネータ:   | 0        | Auto (Min)                |
| 分解能帯域幅:   | 1 MHz    | Auto (PulseWidth,FreqDev) |
| ビデオ帯域幅:   | 1 MHz    | Auto                      |
| 検波モード:    | Positive |                           |
| 掃引時間:     | 1000 ms  | Auto (PRF*1)              |
| トレースポイント: | 1001     |                           |
| 分割測定:     | On       |                           |



この場合、アッテネータの設定を "Manual" かつ "0 dB" にしてお試しください。

[パルスA] 帯域外マスク(1)

パラメーター

|         |        |                   |
|---------|--------|-------------------|
| 平均処理回数: | 1      |                   |
| 掃引周波数幅: | 40 MHz | Auto (40dB_BW*12) |
| アッテネータ: | 0      | Manual            |

# 7. 測定条件の設定

## 測定項目 の 設定 6/8 : スプリアス 1/2

**測定画面を保存する場合はチェック  
保存場所は[8.測定]を参照**

**測定を実施する区間にチェック  
(区間1は必須)**

**[パルスA]または  
[パルスB]を選択**

**[設定]をクリックし、  
右画面で設定。設定後  
[閉じる]をクリック**

**パルスA パルスB パルスA+B**

- ☐ 送信電力・パルス時間・40dB帯域幅
- ☐ 帯域外マスク(1)
- ☐ 帯域外マスク(2)
- ☐ スプリアス
- ☐ 占有周波数帯幅(1)
- ☐ 占有周波数帯幅(2)

すべて選択 すべて解除 測定の開始

**次頁参照**

PEP  
Peak of Seg#1

On  
Off

※基準電力が"Peak of Seg1"の際に有効

Auto (Start of OoB)  
Auto (Stop of OoB)  
Auto (Max of SPA)  
Auto (Start of SM329)  
Auto (Stop of SM329)  
Manual

Auto (Stop of SM329) v  
Auto (Start of OoB)  
Auto (Stop of OoB)  
Auto (Max of SPA)  
Auto (Start of SM329)  
Auto (Stop of SM329)  
Manual

Auto  
Auto (Min)  
Manual

Auto (PulseWidth,FreqDev)  
Manual

Auto  
Manual

Auto (PRF\*1)  
Manual

Auto  
Manual

Auto (PRF\*1)  
Manual

Auto  
Manual

許容値1  
許容値2  
許容値1と許容値2  
許容値1または許容値2

None  
Or "43+10LOG(PEP)"

Auto (Start of OoB)  
Auto (Stop of OoB)  
Manual

Auto (Start of OoB)  
Auto (Stop of OoB)  
Manual

**合否判定する場合は  
チェック**

**合否判定する場合は  
判定値(下限/上限)  
を入力**

**詳細は付録1参照**

測定画面のスクリーンショットと設定項目のリスト:

測定器の選択: TCPIP0::192.168.100.100::inst0::I

パルスA: FM Pulse Radar

パルスB: None

コメント1: This is Comment1.

コメント2: This is Comment2.

基準: 基準電力: PEP, 相対マール表示: Off

測定リスト:

| 区間1                                      | 区間2 | 区間3 | 区間4                                         | 区間5 | 区間6 |
|------------------------------------------|-----|-----|---------------------------------------------|-----|-----|
| <input checked="" type="checkbox"/> 測定   |     |     | <input checked="" type="checkbox"/> 測定画面の保存 |     |     |
| 掃引開始周波数: 30 MHz                          |     |     | 掃引終了周波数: 26500 MHz                          |     |     |
| アッテネータ: 10                               |     |     | 分解能帯域幅: 1 MHz                               |     |     |
| ビデオ帯域幅: 1 MHz                            |     |     | 検波モード: Positive                             |     |     |
| 掃引時間: 1000 ms                            |     |     | トレースポイント: 10001                             |     |     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 判定する |     |     | 許容値1: 50 uW                                 |     |     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 判定除外 |     |     | 許容値2: -60 dBc                               |     |     |
| 判定除外開始周波数: 9740 MHz                      |     |     | 判定除外終了周波数: 9740 MHz                         |     |     |

[パラメータ] と [結果] は付録1を参照

# 7. 測定条件の設定

## 測定項目 の 設定 7/8 : スプリアス 2/2

相対マーカ表示を利用する際には、区間1/2/3 を設定します。

基準電力が "Peak of Seg#1" になるため、区間1 に搬送波を入れて測定してください。

[パルスA] スプリアス

基準  
基準電力: Peak of Seg#1  
相対マーカ表示: On

測定リスト

区間1 区間2 区間3 区間4 区間5 区間6

☒ 測定 ☒ 測定画面の保存

掃引開始周波数: 30 MHz Auto (Start of OoB)  
掃引終了周波数: 26500 MHz Auto (Stop of OoB)

区間1 :  
搬送波付近 (帯域外マスク範囲内)

帯域外マスクのスタート から  
帯域外マスクのストップ まで測定

チェック  
を入れる

区間1 区間2 区間3 区間4 区間5 区間6

☒ 測定 ☒ 測定画面の保存

掃引開始周波数: 30 MHz Auto (Start of SM.329)  
掃引終了周波数: 26500 MHz Auto (Start of OoB)

区間2 :  
帯域外マスクより下側 の周波数帯

規格のスタート (例 : 30 MHz) から  
帯域外マスクのスタート まで測定

チェック  
を入れる

区間1 区間2 区間3 区間4 区間5 区間6

☒ 測定 ☒ 測定画面の保存

掃引開始周波数: 30 MHz Auto (Stop of OoB)  
掃引終了周波数: 26500 MHz Auto (Stop of SM.329)

区間3 :  
帯域外マスクより上側 の周波数帯

帯域外マスクのストップ から  
規格のストップ (例 : 26 GHz) まで測定

# 7. 測定条件の設定

## 測定項目 の 設定 8/8 : 占有周波数帯幅

(1)と(2)は同じ測定項目ですが、周波数スパンなど異なる測定条件を設定して測定する場合に利用できます。

**測定画面を保存する場合はチェック  
保存場所は[8.測定]を参照**

**[パルスA]または  
[パルスB]を選択**

**[設定]をクリックし、  
右画面で設定。設定後  
[閉じる]をクリック**

**パラメータ**

平均処理回数: 11

掃引周波数幅: 40 MHz

分解能帯域幅: 1 MHz

ビデオ帯域幅: 1 MHz

検波モード: Positive

掃引時間: 1000 ms

トレースポイント: 1001

**結果**

☒ 測定画面の保存

判定

| 項目                                   | 下限値  | 上限値  | 測定値 | 単位  |
|--------------------------------------|------|------|-----|-----|
| <input type="checkbox"/> 占有帯域幅 (OBW) | 1    | 10   |     | MHz |
| <input type="checkbox"/> 上限周波数       | 9.74 | 9.74 |     | GHz |
| <input type="checkbox"/> 下限周波数       | 9.74 | 9.74 |     | GHz |

**合否判定する場合はチェック**

**合否判定する場合は  
判定値(下限/上限)  
を入力**

**Auto (40dB\_BW\*3)**  
Manual

**Auto**  
Manual

**Auto**  
Manual

**Auto (PRF\*1)**  
Manual

**詳細は付録1参照**

**パルスA パルスB パルスA+B**

☐ 送信電力・パルス時間・40dB帯域幅

☐ 帯域外マスク(1)

☐ 帯域外マスク(2)

☒ スプリアス

☐ 占有周波数帯幅(1)

☐ 占有周波数帯幅(2)

すべて選択 すべて解除 測定の開始

[パラメータ] と [結果] は付録1を参照

## 8. 測定

接続 : MS2840A内部に搭載されているMX284059Bを利用する場合

- ① 画面上の **[接続]** をマウスでクリックします。
- ② **[接続]** が緑色になり、右側に**[接続完了]**と表示されます。



## 8. 測定

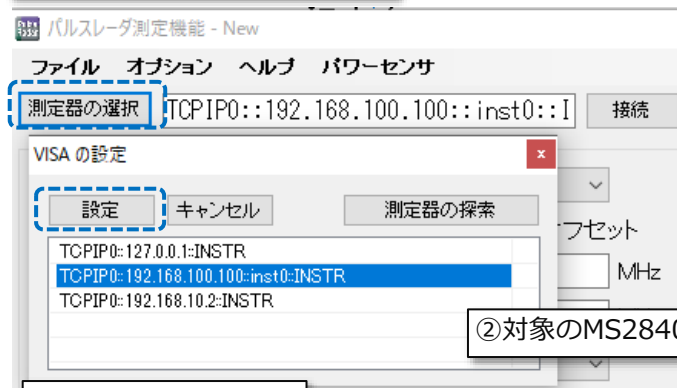
接続：

外部PC\*に搭載されているMX284059Bから  
MS2840Aを制御する場合

- ① 画面左上の **【測定器の選択】** をクリックし、小ウィンドウを開きます。
- ② 対象のMS2840Aをクリックして選択します。  
(右図はLAN接続の例)
- ③ **【設定】** をクリックします。
- ④ 選択したアドレスが表示されます。
- ⑤ 画面上の **【接続】** をマウスでクリックします。
- ⑥ **【接続】** が緑色になり、右側に[接続完了]と表示されます。

\*： 外部PCにはNI-VISA(測定器制御用ドライバソフト)をインストールしてください。  
NI-VISAは製品添付のDVD-ROMに入っています。

①[測定器の選択]をクリック



②対象のMS2840Aを選択

③[設定]をクリック

④選択したアドレスが表示



⑤[接続]をクリック

# 8. 測定

## 測定項目 の 選択と測定実行

- ① パルスAかパルスBのタブをクリックして、送信機から該当するパルスを出力してください。  
パルスA+Bの場合は、長短2パルスを同時に出力してください。
- ② 測定する項目に**チェック**します。[帯域外マスク]、[スプリアス]、[占有周波数帯幅]の測定では[送信電力・パルス時間・40 dB帯域幅]の測定を同時に行うか、または先に測定しておく必要があります。
- ③ **[測定の開始]** を押すと、測定が実行されます。

①タブをクリックで測定するパルスを選択

パルスA パルスB パルスA+B

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> 送信電力・パルス時間・40dB帯域幅 | 設定 |
| <input type="checkbox"/> 帯域外マスク(1)          | 設定 |
| <input type="checkbox"/> 帯域外マスク(2)          | 設定 |
| <input type="checkbox"/> スプリアス              | 設定 |
| <input type="checkbox"/> 占有周波数帯幅(1)         | 設定 |
| <input type="checkbox"/> 占有周波数帯幅(2)         | 設定 |

すべて選択 すべて解除 測定の開始

②測定項目に  
チェック

③測定開始

### パルスA、パルスB

変調方式が[None]の場合、  
測定項目は表示されません。

パルスA パルスB パルスA+B

### パルスA+B

2種類のパルスを同時に  
送信した状態で測定します。

測定項目はスプリアスと  
占有周波数帯幅です。

パルスA パルスB パルスA+B

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| <input type="checkbox"/> スプリアス      | 設定 |
| <input type="checkbox"/> 占有周波数帯幅(1) | 設定 |
| <input type="checkbox"/> 占有周波数帯幅(2) | 設定 |

すべて選択 すべて解除 測定の開始

**注意:** [測定開始] の前に、[結果をクリア] をクリックしてください。 ※次頁参照

一時保存エリアに前のデータが残っているため、一度クリアしてから測定を実行してください。  
一方で、個別の測定項目を再測定したい場合、対象の項目だけチェックして測定実行することで、一時保存エリアのデータが上書きされます。全項目が測定完了したら [結果を保存] をクリックしてデータを保存します。

**測定対象の設定**

送信周波数: 1000 MHz

実測方式: FM Pulse Radar

周波数オフセット: 1.25 MHz

パルスA: FM Pulse Radar

パルスB: None

アンテナ送信電力: 200 W

測定点電力: -5 dBm

コメント1: This is Comment1.

コメント2: This is Comment2.

**補正の設定 (MS2840A用)**

☒ レベルオフセット: 58 dB

☐ 経路補正: ( ☐ シグナルアナライザへの保存 )

**パルスA パルスB パルスA+B**

☒ 送信電力/パルス時間: +40dB帯域幅

☒ 帯域外マスク(1)

☒ 帯域外マスク(2)

☒ スプリアス

☒ 占有周波数帯幅(1)

☒ 占有周波数帯幅(2)

**測定結果**

基本電力: 48.900 dbm

| Judge   | Se# | StartFreq [MHz] | StopFreq [MHz] | Limit [dBc] | Worst1 [dBc] |
|---------|-----|-----------------|----------------|-------------|--------------|
| [Pass.] | 1   | 30.000          | 5000.000       | -40.000     | -57.814 /    |
| *       | 2   | ---             | ---            | ---         | ---          |
| *       | 3   | ---             | ---            | ---         | ---          |
| *       | 4   | ---             | ---            | ---         | ---          |
| *       | 5   | ---             | ---            | ---         | ---          |
| *       | 6   | ---             | ---            | ---         | ---          |

**<占有周波数帯幅(1)>**

| [Pass.] | 占有周波数帯幅 | 1.540 MHz    |
|---------|---------|--------------|
| [Pass.] | 上限周波数   | 1.002030 GHz |
| [Pass.] | 下限周波数   | 1.000490 GHz |

**<占有周波数帯幅(2)>**

| [Pass.] | 占有周波数帯幅 | 1.520 MHz    |
|---------|---------|--------------|
| [Pass.] | 上限周波数   | 1.002010 GHz |
| [Pass.] | 下限周波数   | 1.000490 GHz |

\*\*\*\*\* 総合判定 (パルスA) \*\*\*\*\*

\* 総合判定結果: [Pass.] \*

\*\*\*\*\* パルスA (終了) \*\*\*\*\*

一時保存エリアに前のデータが残っているため、一度クリアしてから測定を実行してください。一方で、個別の測定項目を再測定したい場合、対象の項目だけチェックして測定実行することで、一時保存エリアのデータが上書きされます。全項目が測定完了したら[結果を保存]をクリックしてデータを保存します。

ANRITSU CORPORATION

# 8. 測定

## 測定結果 2/7 : ヘッダー情報

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ' This is Comment1.                                                                       | (1) |
| ' This is Comment2.                                                                       | (2) |
| 測定日: 2023/02/09 11:24:00                                                                  | (3) |
| 測定器: ANRITSU, MS2840A, 6262146955, 21.00.03                                               | (4) |
| HW オプション: 005/006/008/017/044/051/067/069/077/078                                         | (5) |
| 測定器 (パワーセンサ): Anritsu, MA24406A, 10968, 20170801                                          | (6) |
| レベルオフセット: 58.000 dB                                                                       | (7) |
| 経路補正: C:\Anritsu¥AutoMeasure¥PulseRadar¥<br>UserData.PulseRadar¥Corrections¥sample_00.csv | (8) |
| レベルオフセット (パワーセンサ): 56.000 dB                                                              | (9) |

| No. | 項目                   | 説明                                               |
|-----|----------------------|--------------------------------------------------|
| 1   | コメント 1               | コメント 1 の内容が表示されます。                               |
| 2   | コメント 2               | コメント 2 の内容が表示されます。                               |
| 3   | 測定日                  | 測定を実行した日時が表示されます。                                |
| 4   | 測定器                  | 測定器 (MS2840A) の情報が表示されます。                        |
| 5   | HW オプション             | 測定器 (MS2840A) に実装されているハードウェアオプション番号が表示されます。      |
| 6   | 測定器<br>(パワーセンサ)      | 測定器 (MA244xxA) の情報が表示されます。<br>パワーセンサ使用時のみ表示されます。 |
| 7   | レベルオフセット             | レベルオフセットが表示されます。                                 |
| 8   | 経路補正                 | 経路損失補正值ファイル名が表示されます。                             |
| 9   | レベルオフセット<br>(パワーセンサ) | パワーセンサのレベルオフセットが表示されます。<br>パワーセンサ使用時のみ表示されます。    |

# 8. 測定

## 測定結果 3/7 : 送信電力・パルス時間・40 dB帯域幅

|                                                   |            |             |                  |          |
|---------------------------------------------------|------------|-------------|------------------|----------|
| <送信電力・パルス時間・40dB 帯域幅>                             |            |             |                  |          |
| [変調方式]: FM Pulse Radar (1)                        |            |             |                  |          |
| [40dB 帯域幅計算式参照規格]: Rec. ITU-R SM.1541-6, (40) (2) |            |             |                  |          |
| [Pass]                                            | 送信周波数      | 1.001264399 | GHz              | (3)      |
| [Pass]                                            | 送信周波数偏差    | 14.399      | kHz / 14.381 ppm | (4)      |
| *                                                 | 平均電力       | 62.907      | W / 47.987 dBm   | (P) (5)  |
| *                                                 | 尖頭電力       | 71.335      | W / -64.333 %    | (P) (6)  |
| [Pass]                                            | 必要周波数帯域幅   | 2.989       | MHz              | (P) (7)  |
| [Pass]                                            | 40dB 帯域幅   | 3.934       | MHz (K=7.6)      | (P) (8)  |
| [Pass]                                            | 周波数偏移幅     | 1.375       | MHz              | (9)      |
| [Pass]                                            | パルス幅       | 35.878      | us               | (P) (10) |
| [Pass]                                            | パルス長       | 37.054      | us               | (P) (11) |
| [Pass]                                            | パルス繰り返し周波数 | 1.501       | kHz              | (P) (12) |
| [Pass]                                            | 立上がり時間     | 1.571       | us               | (P) (13) |
| [Pass]                                            | 立下がり時間     | 1.720       | us               | (P) (14) |
| [Pass]                                            | ドループ       | 7.200       | %                | (P) (15) |
| (A)                                               |            |             |                  |          |

| No. | 項目              | 説明                                                                                    |
|-----|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 変調方式            | 変調方式を表示します。(Non-FM PulseRadar/FM Pulse Radar)                                         |
| 2   | 40dB 帯域幅計算式参照規格 | 40dB 帯域幅計算式参照規格の設定値を表示します。この項目は変調方式が FM Pulse Radar 時のみ表示されます。                        |
| 3   | 送信周波数           | 送信周波数を表示します。                                                                          |
| 4   | 送信周波数偏差         | 送信周波数偏差を表示します。                                                                        |
| 5   | 平均電力            | パルス内 (50 %区間内) の平均電力を表示します。                                                           |
| 6   | 尖頭電力            | パルス内 (50 %区間内) の尖頭電力とアンテナ送信電力偏差を表示します。                                                |
| 7   | 必要周波数帯域幅        | 必要周波数帯域幅を表示します。                                                                       |
| 8   | 40dB 帯域幅        | 40dB 帯域幅と、算出時に使用した K 値を表示します。                                                         |
| 9   | 周波数偏移幅          | パルス内 (50 %区間内) の周波数偏移幅 (送信パルス期間内の全周波数変化幅) を表示します。                                     |
| 10  | パルス幅            | パルス内 (50 %区間内) の時間を表示します。                                                             |
| 11  | パルス長            | パルス内 (10 %区間内) の時間を表示します。                                                             |
| 12  | パルス繰り返し周波数      | パルス (50 %立上がり) から次パルス (50 %立上がり) までの時間を計測し逆数を表示します。                                   |
| 13  | 立上がり時間          | パルス立上がり (10~90 %) の時間を表示します。                                                          |
| 14  | 立下がり時間          | パルス立下がり (90~10 %) の時間を表示します。                                                          |
| 15  | ドループ            | ドループを表示します。                                                                           |
| A   | (判定結果)          | Pass/Fail 判定結果を表示します。<br>[Pass]: 判定値を満足しました。<br>[Fail]: 判定値を超えました。<br>* : 判定を行っていません。 |

# 8. 測定

## 測定結果 4/7 : 帯域外マスク

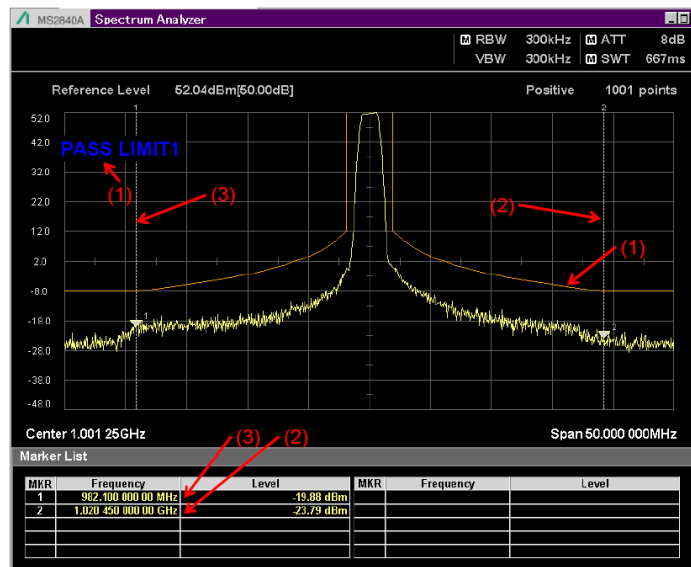
判定規格で [ITU] を選択した場合

|              |         |              |     |
|--------------|---------|--------------|-----|
| <帯域外マスク (1)> |         |              |     |
| [Pass]       | 判定規格線 1 | 30dB/decade  | (1) |
| *            | 上限周波数   | 1.011200 GHz | (3) |
| *            | 下限周波数   | 991.350 MHz  | (4) |
| (A)          |         |              |     |

判定規格で [Japan MIC Std.(2005)] を選択した場合

|              |                          |              |     |
|--------------|--------------------------|--------------|-----|
| <帯域外マスク (2)> |                          |              |     |
| [Pass]       | 帯域外領域 (Stop - Start) / 2 | 7.512 MHz    | (2) |
| *            | 上限周波数                    | 1.008800 GHz | (3) |
| *            | 下限周波数                    | 993.750 MHz  | (4) |
| (A)          |                          |              |     |

例 : [ITU] 測定画面



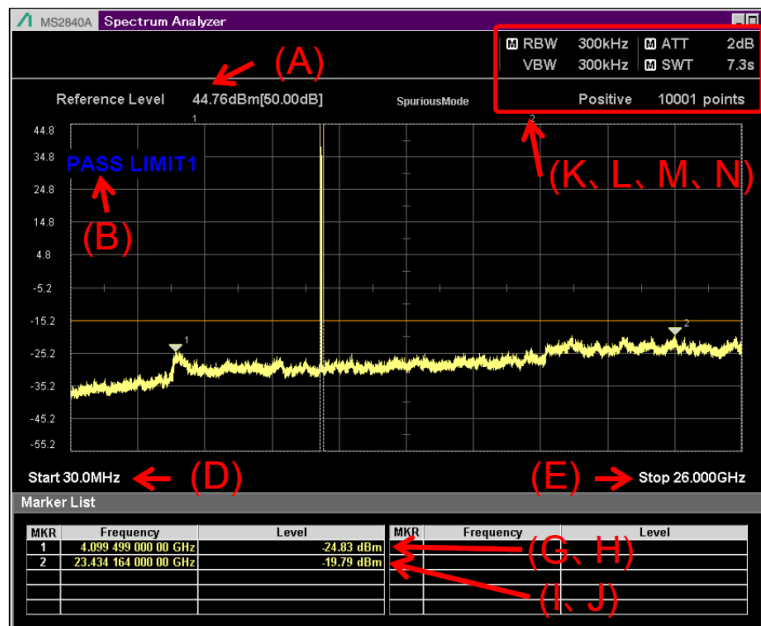
| No.    | 項目                     | 説明                                                                                    |
|--------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 帯域外マスク |                        |                                                                                       |
| 1      | 判定規格線 1                | 判定に使用した規格線名称と測定結果を表示します。<br>判定規格で ITU を選択した場合のみ表示されます。                                |
| 2      | 帯域外領域 (Stop - Start)/2 | 帯域外領域 (Stop - Start)/2 の設定値を表示します。<br>判定規格で Japan MIC Std. (2005) を選択した場合のみ表示されます。    |
| 3      | 上限周波数                  | 帯域外領域とスプリアス領域との上側境界周波数を表示します。                                                         |
| 4      | 下限周波数                  | 帯域外領域とスプリアス領域との下側境界周波数を表示します。                                                         |
| A      | (判定結果)                 | Pass/Fail 判定結果を表示します。<br>[Pass]: 判定値を満足しました。<br>[Fail]: 判定値を超えました。<br>* : 判定を行っていません。 |

# 8. 測定

## 測定結果 5/7 : スプリアス測定

| ＜スプリアス＞                |          |               |              |           |                     |                     |            |         |          |         |           |            |  |
|------------------------|----------|---------------|--------------|-----------|---------------------|---------------------|------------|---------|----------|---------|-----------|------------|--|
| [基準電力]: 33.370 dBm (A) |          |               |              |           |                     |                     |            |         |          |         |           |            |  |
| Judge (B)              | Seg# (C) | StartFreq (D) | StopFreq (E) | Limit (F) | Worst1 (G)          | Worst2 (H)          | Worst2 (I) | RBW (J) | ATT (K)  | SWT (L) | Trace (M) | Points (N) |  |
| [No]                   | [dBm]    | [MHz]         | [dBm]        | [dBc]     | [dBc] / [dBm]       | [dBm]               | [dBm]      | [Hz]    | [dB]     | [ms]    | [Points]  |            |  |
| [Pass]                 | 1        | 30.000        | 26000.000    | -60.000   | -69.588 / 4099.499  | -64.554 / 23434.164 | 300000     | 2       | 7300.000 | 10001   | (1)       |            |  |
| [Pass]                 | 2        | 30.000        | 9658.850     | -60.000   | -69.653 / 4240.696  | 0.000 / 0.000       | 300000     | 2       | 2700.000 | 10001   | (2)       |            |  |
| [Pass]                 | 3        | 9818.450      | 26000.000    | -60.000   | -64.233 / 23389.916 | 0.000 / 0.000       | 300000     | 2       | 4500.000 | 10001   | (3)       |            |  |
| *                      | 4        | —             | —            | —         | —                   | —                   | —          | —       | —        | —       | (4)       |            |  |
| *                      | 5        | —             | —            | —         | —                   | —                   | —          | —       | —        | —       | (5)       |            |  |
| *                      | 6        | —             | —            | —         | —                   | —                   | —          | —       | —        | —       | (6)       |            |  |

例：測定画面(区間1) 相対マーカ表示Off



| No.  | 項目        | 説明                                                                                       |
|------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | スプリアス     |                                                                                          |
| A    | 基準電力      | 基準電力値を表示します。                                                                             |
| 1～6  | 区間 1～6    | 区間ごとの測定結果を表示します。                                                                         |
| B    | (判定結果)    | Pass/Fail 判定結果を表示します。<br>[Pass]: 判定値を満足しました。<br>[Fail]: 判定値を超えました。<br>* : 判定を行っていません。    |
| C    | Seg#      | 区間番号を表示します。                                                                              |
| D    | StartFreq | 掃引開始周波数を表示します。                                                                           |
| E    | StopFreq  | 掃引終了周波数を表示します。                                                                           |
| F    | Limit     | 許容値を表示します。                                                                               |
| G, H | Worst1    | 掃引範囲内の最悪値 1 を表示します。<br>除外範囲を含む場合、除外範囲より低い周波数範囲を示します。                                     |
| I, J | Worst2    | 掃引範囲内の最悪値 2 を表示します。<br>除外範囲を含む場合、除外範囲より高い周波数範囲を示します。<br>除外範囲を含まない場合、未測定値 “0.000” を表示します。 |
| K    | RBW       | 分解能帯域幅を表示します。                                                                            |
| L    | ATT       | アッテネータを表示します。                                                                            |
| M    | SWT       | 掃引時間を表示します。                                                                              |
| N    | Trace     | トレースポイント数を表示します。                                                                         |

例：測定画面(区間1) 相対マーカ表示On



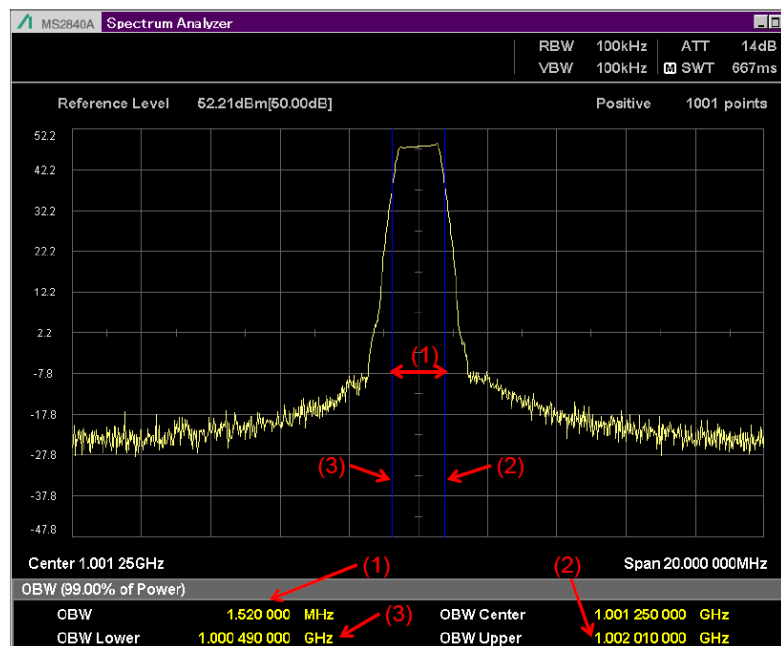
# 8. 測定

## 測定結果 6/7 : 占有周波数帯幅

<占有周波数帯幅(1)>

|        |         |              |     |
|--------|---------|--------------|-----|
| [Pass] | 占有周波数帯幅 | 1.520 MHz    | (1) |
| [Pass] | 上限周波数   | 1.002010 GHz | (2) |
| [Pass] | 下限周波数   | 1.000490 GHz | (3) |
| (A)    |         |              |     |

例：測定画面(区間1)



| No. | 項目      | 説明                                                                                    |
|-----|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 占有周波数帯幅 | 占有周波数帯幅の測定結果を表示します。                                                                   |
| 2   | 上限周波数   | 上限周波数を表示します。                                                                          |
| 3   | 下限周波数   | 下限周波数を表示します。                                                                          |
| A   | (判定結果)  | Pass/Fail 判定結果を表示します。<br>[Pass]: 判定値を満足しました。<br>[Fail]: 判定値を超えました。<br>* : 判定を行っていません。 |

# 8. 測定

## 測定結果 7/7 : 総合判定結果

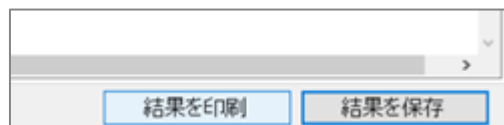
```
' ***** 総合判定 (パルス A) *****  
' * *  
' * 総合判定結果: [Pass] (1) *  
' * *  
' *****
```

| No. | 項目     | 説明                                                                        |
|-----|--------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1   | 総合判定結果 | 総合判定結果を表示します。<br>[Pass]: すべての判定が判定値を満足しました。<br>[Fail]: 判定のいずれかで判定値を超えました。 |

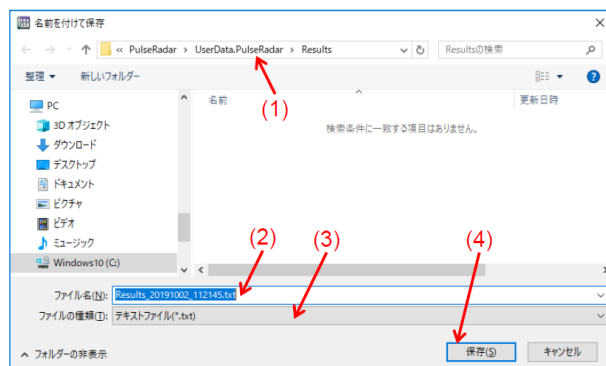
# 8. 測定

## 測定結果 の 保存 1/4

- ① 画面右下の **[結果を保存]** をクリックします。
- ② フォルダ名とファイル名を指定して **[保存]** をクリックします。



①[結果の保存]をクリック



| No.              | 項目            | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |    |                 |               |                  |               |
|------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----------------|---------------|------------------|---------------|
| 1                | フォルダ名         | 測定結果を保存するフォルダを指定します。<br>保存先フォルダ (初期値)<br>C:\¥Anritsu¥AutoMeasure¥PulseRadar¥UserData.PulseRadar¥Results                                                                                                                                                                                                                                |     |    |                 |               |                  |               |
| 2                | ファイル名         | 測定結果を保存するファイル名を指定します。<br>ファイル名:Results_yyyymmdd_hhmmss.txt (初期値)*<br>ファイル名:Results_yyyymmdd_hhmmss.csv (初期値)*<br>*: “yyymmdd_hhmmss” には現在の日付と時間が入ります。                                                                                                                                                                                  |     |    |                 |               |                  |               |
| 3                | ファイルの種類       | 測定結果を保存するファイルの種類を指定します。 <table><tr><th>選択肢</th><th>説明</th></tr><tr><td>テキストファイル(*.txt)</td><td>txt 形式で保存します。</td></tr><tr><td>CSV ファイル (*.csv)</td><td>csv 形式で保存します。</td></tr></table>                                                                                                                                                 | 選択肢 | 説明 | テキストファイル(*.txt) | txt 形式で保存します。 | CSV ファイル (*.csv) | csv 形式で保存します。 |
| 選択肢              | 説明            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |                 |               |                  |               |
| テキストファイル(*.txt)  | txt 形式で保存します。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |                 |               |                  |               |
| CSV ファイル (*.csv) | csv 形式で保存します。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |                 |               |                  |               |
| 4                | 保存            | 保存を実行します。<br>(1) で指定したフォルダに、(2) で指定したファイル名でファイルを保存した後、<br>(1) で指定したフォルダの下に、(2) で指定したファイル名と同じ名前のフォルダが生成され、以下のデータが保存されます。 <ul style="list-style-type: none"><li>測定結果 テキストファイル (ファイル名:Result.txt)</li><li>測定結果 CSV ファイル (ファイル名:Result.csv)</li><li>測定パラメータファイル (ファイル名:Params.xml)</li><li>画面コピー (png形式)</li><li>トレースデータ (csv形式)</li></ul> |     |    |                 |               |                  |               |

# 8. 測定

## 測定結果 の 保存 2/4 : 画面コピー

測定項目ごとに**【測定画面の保存】**にチェックした場合、測定終了後に**【結果を保存】**をクリックすると保存先フォルダに格納されます。※次頁参照

保存先フォルダ : C:\¥Anritsu¥AutoMeasure¥PulseRadar¥UserData.PulseRadar¥Results

ファイル名 : <パルス種別>\_<測定項目>\_<データ>.png

ファイル名 “パルス種別”

| パルス種別 (7 文字) | 説明           |
|--------------|--------------|
| Pulse_A      | “パルス A”で測定   |
| Pulse_B      | “パルス B”で測定   |
| PulseAB      | “パルス A+B”で測定 |

ファイル名 “測定項目”

| 測定項目 (2 文字) | 説明                    |
|-------------|-----------------------|
| 11          | 送信電力・パルス時間・40dB 帯域幅測定 |
| 21          | 帯域外マスク測定 (1)          |
| 22          | 帯域外マスク測定 (2)          |
| 31          | スプリアス測定               |
| 41          | 占有周波数帯幅 (1)           |
| 42          | 占有周波数帯幅 (2)           |

ファイル名 “データ”

| 測定項目 (2 文字) | データ (3 文字) | 説明                                                   |
|-------------|------------|------------------------------------------------------|
| 11          | 001        | 平均電力測定<br>(MA244xxA 使用時は保存されません。パルス幅測定の結果を参照してください。) |
|             | 002/002P*  | パルス幅測定                                               |
|             | 003        | パルス周期測定                                              |
|             | 004/004P*  | パルス立上がり時間測定                                          |
|             | 005/005P*  | パルス立下がり時間測定                                          |
| 21、22       | 006        | 周波数偏移測定<br>(MA244xxA 使用時も 006 が保存されます。)              |
|             | 001        | 帯域外マスク測定<br>区間 1: 帯域外マスク測定で分割測定が On の場合              |
|             | 001L       | 区間 2: 帯域外マスク測定で分割測定が On の場合                          |
|             | 001H       | 区間 3: 帯域外マスク測定で分割測定が On の場合                          |
| 31          | 001~006    | スプリアス測定 <データ>は区間番号を示します。                             |
| 41、42       | 001        | 占有周波数帯幅測定                                            |

\*: MA244xxA 使用時は末尾に P が付きます。

\*: 帯域外マスクの『分割測定』の場合 (例: パルスA)

- ❑ Pulse\_A\_21\_001 40 dB帯域幅
- ❑ Pulse\_A\_21\_001L 帯域外マスク 下側
- ❑ Pulse\_A\_21\_001H 帯域外マスク 上側

## 8. 測定

### 測定結果 の 保存 3/4 : トレースデータ 1/2

測定画面のトレースデータを保存できます。本機能は常に有効です。

保存先フォルダ : C:\¥Anritsu¥AutoMeasure¥PulseRadar¥UserData.PulseRadar¥Results  
ファイル名 : <パルス種別>\_<測定項目>\_<データ>.csv

MS2840A トレースデータファイル名

| 測定項目 (2 文字) | データ (3 文字) | 説明                                            |
|-------------|------------|-----------------------------------------------|
| 21、22       | 001        | 帯域外マスク測定<br>帯域外マスク測定で分割測定が On の場合、区間 1 を示します。 |
|             | 001L       | 帯域外マスク測定で分割測定が On の場合、区間 2 を示します。             |
|             | 001H       | 帯域外マスク測定で分割測定が On の場合、区間 3 を示します。             |
| 31          | 001~006    | スプリアス測定 <データ>は区間番号を示します。                      |
| 41、42       | 001        | 占有周波数帯幅測定                                     |

\* : 帯域外マスクの『分割測定』の場合  
(例 : パルスA)

- Pulse\_A\_21\_001 40 dB帯域幅
- Pulse\_A\_21\_001L 帯域外マスク 下側
- Pulse\_A\_21\_001H 帯域外マスク 上側

USBピークパワーセンサ トレースデータファイル名

| 測定項目 (2 文字) | データ (3 文字) | 説明                               |
|-------------|------------|----------------------------------|
| 11          | 002P       | パルス幅測定 (平均電力測定もこのファイルを参照してください。) |
| 11          | 003P       | パルス繰り返し周波数測定                     |
| 11          | 004P       | パルス立ち上がり時間測定                     |
| 11          | 005P       | パルス立ち下がり時間測定                     |

## 8. 測定

### 測定結果 の 保存 4/4 : トレースデータ 2/2

帯域外マスクを『分割測定』した場合、トレースデータのcsvファイルも3つ保存\*されます。

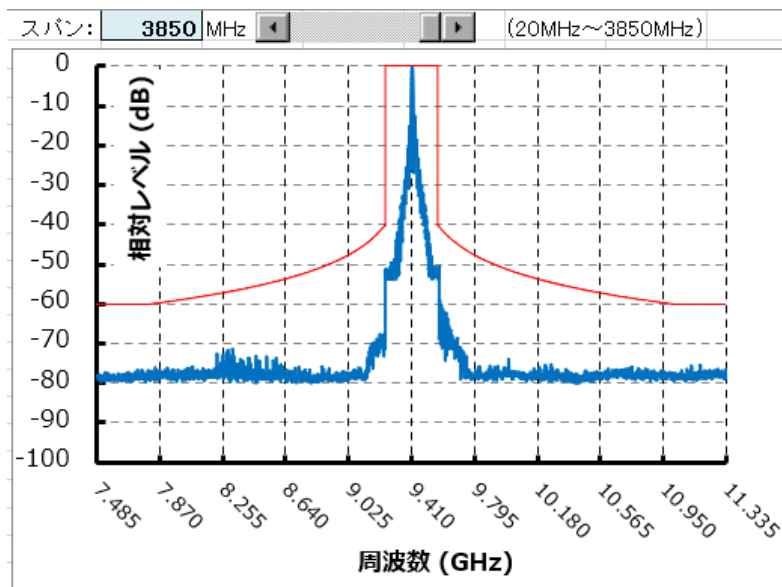
その3つのcsvファイルを自動的に読み取って、2つのグラフを描画する『無償ツール（エクセルマクロ）』をご用意しています。

別途、弊社/商社の営業へご相談ください。

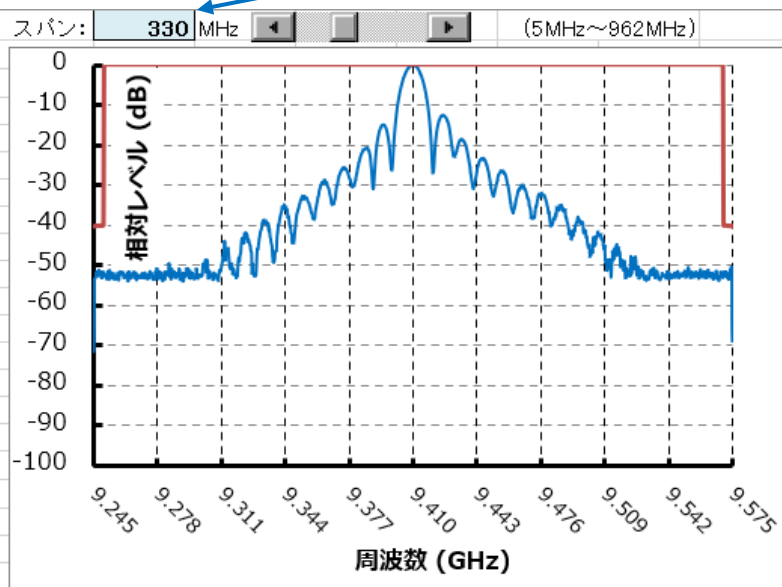
\* : 帯域外マスクの『分割測定』の場合 （例：パルスA）

- Pulse\_A\_21\_001 40 dB帯域幅
- Pulse\_A\_21\_001L 帯域外マスク 下側
- Pulse\_A\_21\_001H 帯域外マスク 上側

周波数範囲を調整可能



帯域外マスク 全体



40 dB帯域幅 付近

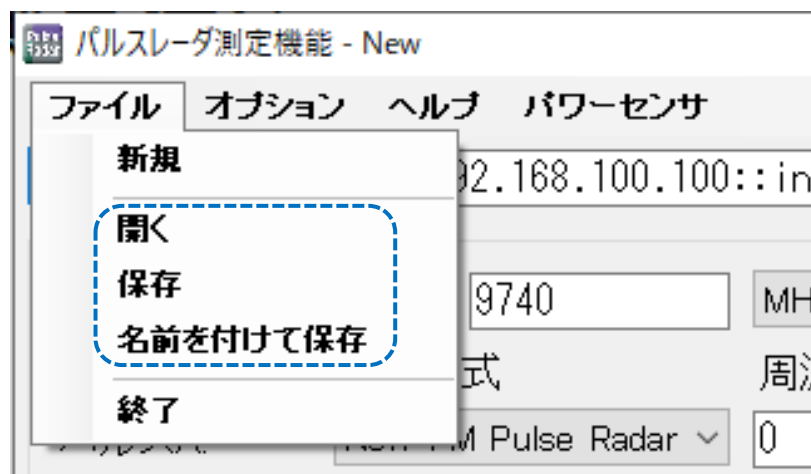
## 8. 測定

### パラメータファイルの保存/読込

**起動時**：ソフトウェア立ち上げ時は前回設定した条件が保存されています。

**保存**：メニューの **[ファイル]→[保存]** を選択して、パラメータファイルを保存します。

**読込**：メニューの **[ファイル]→[開く]** を選択して、パラメータファイルを指定します。



注意：MX284059Aで保存したパラメータファイルを、MX284059Bで読み込む場合：

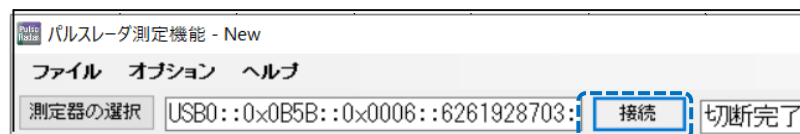
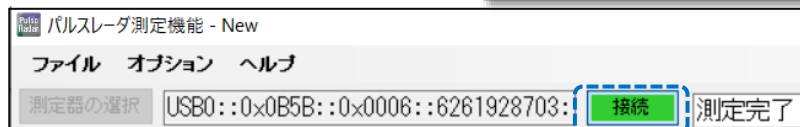
- ・MX284059Aにはなかったパラメータは、MX284059Bの初期値に設定されます。
- ・MX284059Aで変調方式を『Auto』に設定していたパラメータは、MX284059Bでは読み込めません。

## 8. 測定

### パルスレーダ測定機能 の 終了

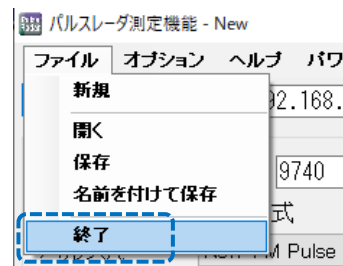
- ① 画面上側の **[接続]**(緑色) を押します。白色になる通信が切断されます。
- ② メニューの **[ファイル]**→**[終了]**、または画面右上の **[X]** をクリックします。
- ③ MS2840A正面パネルの左側にある **[Local]** を押します。  
**[Remote]**ランプ が消灯しパネル操作ができるようになります。

①[接続](緑色)をクリック

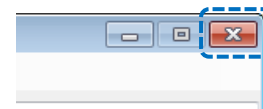


①[接続](白色) で通信切断

②[終了]をクリック



②[X]をクリック



または

③[Local]を押す



注意: [Remote]ランプが点灯している時、MS2840Aは被制御状態のためボタン操作は無効になります。  
本機能を終了するには、MS2840A本体の [Local] を押して、被制御状態を解除してください。

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 送信電力・パルス時間・40 dB帯域幅：パラメータ 1/3

### 1. 平均処理回数

測定の平均回数です。最大10回。  
測定値がばらつくため平均回数を大きくして測定のばらつきを抑えます。

### 2. K値(40 dB帯域幅)

40 dB帯域幅の計算するときに必要な係数Kの値です。  
通常は[Auto]を選択します。

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| Auto | 設定された[アンテナ送信電力]と[送信周波数]から計算します。 |
| 6.2  | 6.2一定とします。                      |
| 7.6  | 7.6一定とします                       |

### 3. センター周波数計算方法

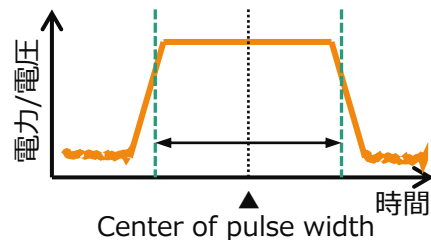
送信周波数を測定する方法

|                        |              |
|------------------------|--------------|
| Center of pulse width  | パルス幅中央の周波数   |
| Average of pulse width | パルス幅全体の平均周波数 |

パルス幅は4項のスケールで定義します。

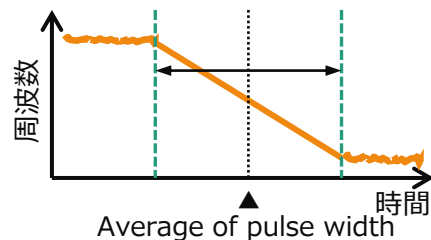
[パルスA] 送信電力・パルス時間・40dB帯域幅  
パラメータ

|                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| 平均処理回数:         | 1                          |
| K値(40dB帯域幅):    | Auto                       |
| センター周波数計算方法:    | Average of pulse width     |
| スケール:           | Power                      |
| 40dB帯域幅計算式参照規格: | Rec. ITU-R SM.1541-6, (40) |



#### Center of pulse width

電力/電圧vs時間波形で見たときのパルスの立ち上がりから立ち下がり区間の中央をセンター周波数にします。



#### Average of pulse width

周波数vs時間波形で見たときの時間軸上の平均をセンター周波数にします。

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 送信電力・パルス時間・40 dB帯域幅：パラメータ 2/3

### 4. スケール

パルス幅、パルス立上り/立下り時間など時間に関係した測定時に時間の位置決めの方法を指定します。

|         |                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|
| Power   | 電力で時間位置を決定します。<br>例) パルス幅は、ピーク電力を100%とし、電力が50%～50%区間の時間を測定します。(電力半値幅) |
| Voltage | 電圧で時間位置を決定します。<br>例) パルス幅は、ピーク電圧を100%とし、電圧が50%～50%区間の時間を測定します。        |

[パルスA] 送信電力・パルス時間・40dB帯域幅

パラメータ

平均処理回数:

1

K値(40dB帯域幅):

Auto

センター周波数計算方法:

Average of pulse width

スケール:

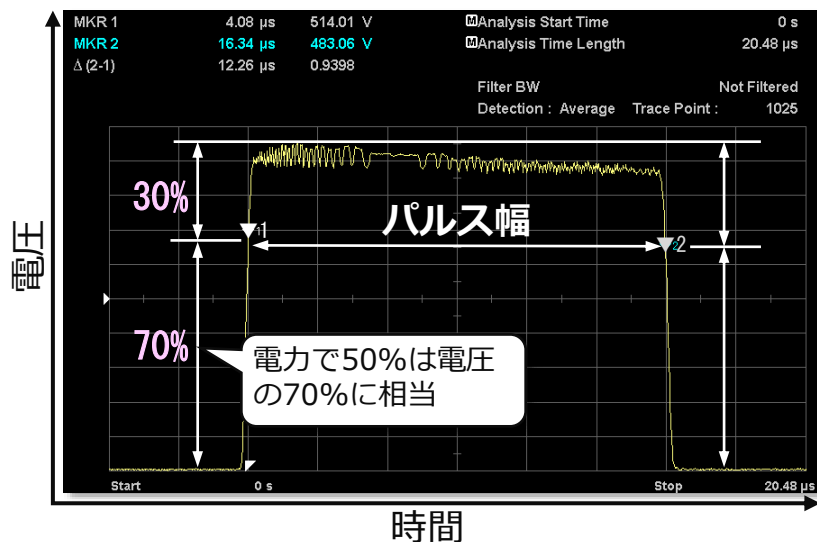
Power

40dB帯域幅計算式参照規格:

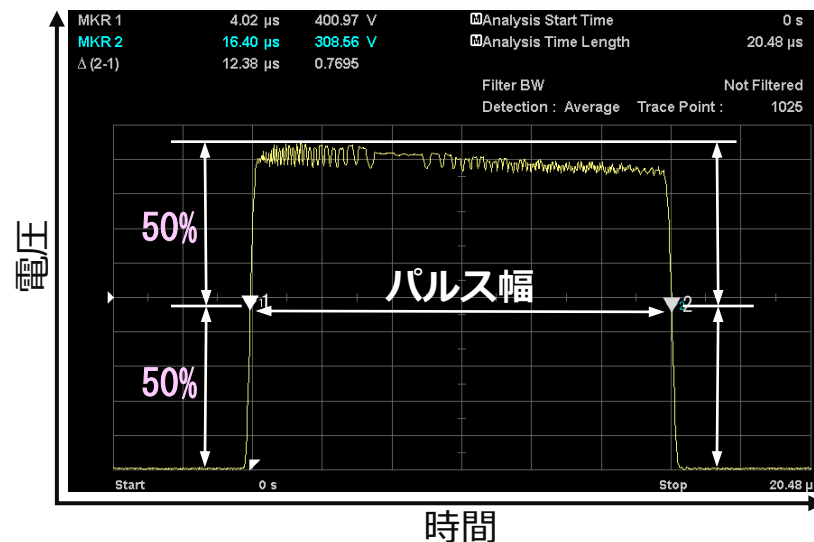
Rec. ITU-R SM.1541-6, (40)



スケール：Power



スケール：Voltage



# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 送信電力・パルス時間・40 dB帯域幅 : パラメータ 3/3

### 5. 40 dB帯域幅計算式参照規格

40 dB帯域幅を算出する際に参照する規格を選択します。

**Rec. ITU-R SM.1541-6,(40)**

**Rec. ITU-R SM.1541-6,(44)**

Help(?)をクリックすると参照規格の計算式を確認できます。

変調方式が FM Pulse Radar 選択時に有効です。

[パルスA] 送信電力・パルス時間・40dB帯域幅

パラメータ

平均処理回数:

1

K値(40dB帯域幅):

Auto

センター周波数計算方法:

Average of pulse width

スケール:

Power

40dB帯域幅計算式参照規格:

Rec. ITU-R SM.1541-6, (40)



**【For FM-pulse radars, Rec. ITU-R SM.1541, (40)】**

(Japan MIC notification No. 67, 2019-06)

$$B_{-40} = 1.5 \{ B_c + \sqrt{\pi} \cdot [\ln(B_c \cdot \tau)]^{0.53} \cdot [\text{Min}(B_{\text{rise}}, B_{\text{fall}}, B_{\text{rise\&fall}}) + \text{Max}(B_{\text{rise}}, B_{\text{fall}}, B_{\text{rise\&fall}})] \}$$

$$B_{\text{rise}} = \frac{1}{\sqrt{\tau \cdot tr}} \quad B_{\text{fall}} = \frac{1}{\sqrt{\tau \cdot tf}} \quad B_{\text{rise\&fall}} = \frac{1}{\sqrt[3]{\tau \cdot tr \cdot tf}}$$

t : Pulse width      τ : Pulse length      tr : Rise time      tf : Fall time      B<sub>c</sub> : Freq deviation

**【For FM-pulse radars, Rec. ITU-R SM.1541, (44)】**

(Japan MIC notification No. 1232, 2005-10)

$$B_{-40} = \frac{K}{\sqrt{t \cdot tr}} + 2 \left( B_c + \frac{A}{tr} \right)$$

$$A = \begin{cases} 0.105 & (K = 6.2) \\ 0.065 & (K = 7.6) \end{cases} \quad t : \text{Pulse width} \quad tr : \text{Min(Rise time, Fall time)} \quad B_c : \text{Freq deviation}$$

注意 :

(40)が2019年6月、  
(44)が2005年10月  
です。

(40)の方が新しく、  
(44)の方が古いので  
ご注意ください。

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 送信電力・パルス時間・40 dB帯域幅：結果 1/4

### 1. 送信周波数

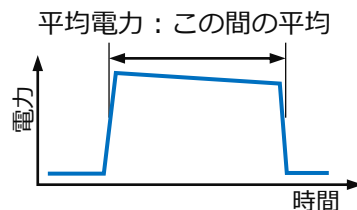
[センター周波数計算方法]で選択された方法で測定した周波数の絶対値。

### 2. 送信周波数偏差

測定した周波数と(送信周波数+周波数オフセット)の差分、ppmとkHzで表示。

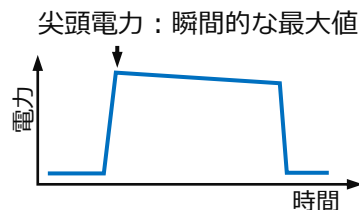
### 3. 平均電力

パルス波形のON区間の平均電力。



### 4. 尖頭電力

パルス波形の中で瞬間的な最大電力。



### 5. 必要周波数帯幅

測定したパルス幅、立上り時間、立下り時間、および周波数偏移幅から右表の式で計算した値

#### 結果

☒ 測定画面の保存

----- 判定 -----

|                                      | 下限値: | 上限値: | 測定値: | 単位: |
|--------------------------------------|------|------|------|-----|
| <input type="checkbox"/> 送信周波数:      | 9.74 | 9.74 |      | GHz |
| <input type="checkbox"/> 送信周波数偏差:    | -100 | 100  |      | kHz |
| <input type="checkbox"/> 送信周波数偏差:    | -10  | 10   |      | ppm |
| <input type="checkbox"/> 平均電力:       | -11  | -9   |      | dBm |
| <input type="checkbox"/> 尖頭電力:       | -50  | 20   |      | %   |
| <input type="checkbox"/> 必要周波数帯域幅:   | 1    | 5    |      | MHz |
| <input type="checkbox"/> 40dB 帯域幅:   | 1    | 5    |      | MHz |
| <input type="checkbox"/> 周波数偏移幅:     | 1    | 5    |      | MHz |
| <input type="checkbox"/> パルス幅:       | 9    | 11   |      | us  |
| <input type="checkbox"/> パルス長:       | 9    | 11   |      | us  |
| <input type="checkbox"/> パルス繰り返し周波数: | 1000 | 2000 |      | Hz  |
| <input type="checkbox"/> 立上がり時間:     | 0.01 | 1    |      | us  |
| <input type="checkbox"/> 立下り時間:      | 0.01 | 1    |      | us  |
| <input type="checkbox"/> ドループ:       | -100 | 100  |      | %   |

| 変調方式               | 参照先                                                                                                                                                       |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Non-FM Pulse Radar | • ITU-R SM.1541-6 Annex 8<br>2. Necessary bandwidth 2.1 Un-modulated radar pulses<br>$B_N = \frac{1.79}{\sqrt{t \cdot t_r}}$ または、 $\frac{6.36}{t}$ の小さい方。 |
| FM Pulse Radar     | • ITU-R SM.1541-6 Annex 8<br>2. Necessary bandwidth 2.2 Other modulations<br>$B_N = \frac{1.79}{\sqrt{t \cdot t_r}} + 2B_c$ Bc: 周波数偏移幅 (送信パルス期間内の全周波数変化幅) |

t: 送信パルス幅[μs]

tr: パルス立上り時間[μs]と立下り時間[μs]の小さい方の値

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 送信電力・パルス時間・40 dB帯域幅：結果 2/4

### 6. 40 dB帯域幅

測定したパルス幅、立上り時間、立下り時間、および周波数偏移幅から下記の式で計算した値

| 変調方式                                            | 参照先                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                                                          |   |           |   |     |           |   |     |   |   |     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------|---|-----------|---|-----|-----------|---|-----|---|---|-----|
| Non-FM Pulse Radar                              | <p>ITU-R SM.1541-6 equation (39), 総務省告示第 1232 号 (2005 年 10 月)、第 67 号 (2019 年 06 月)</p> <p>(1) 非 FM パルス変調レーダー<br/>(拡散または符号化パルス変調レーダーを含む。)</p> $B_{-40} = \frac{K}{\sqrt{t \cdot t_r}} \quad \text{または、} \quad \frac{64}{t}$ <p>の小さい方。</p> <p>t: 送信パルス幅 [μs] とする。</p> <p>tr: パルス立上がり時間と立下がり時間の小さい方の値とする。</p> <p>K: 係数 (空中線電力 100 kW 以上は 6.2、空中線電力 100 kW 未満および無線航行で 2,900 MHz から 3,100 MHz まで並びに 9,200 MHz から 9,500 MHz までの周波数の電波を使用ものは 7.6) とする。</p> <table><tr><th>空中線電力</th><th>無線航行で<br/>2,900 MHz~3,100 MHz、<br/>9,200 MHz~9,500 MHz を使用</th><th>K</th></tr><tr><td>100 kW 以上</td><td>—</td><td>6.2</td></tr><tr><td>100 kW 未満</td><td>—</td><td>7.6</td></tr><tr><td>—</td><td>○</td><td>7.6</td></tr></table> | 空中線電力 | 無線航行で<br>2,900 MHz~3,100 MHz、<br>9,200 MHz~9,500 MHz を使用 | K | 100 kW 以上 | — | 6.2 | 100 kW 未満 | — | 7.6 | — | ○ | 7.6 |
| 空中線電力                                           | 無線航行で<br>2,900 MHz~3,100 MHz、<br>9,200 MHz~9,500 MHz を使用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | K     |                                                          |   |           |   |     |           |   |     |   |   |     |
| 100 kW 以上                                       | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6.2   |                                                          |   |           |   |     |           |   |     |   |   |     |
| 100 kW 未満                                       | —                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7.6   |                                                          |   |           |   |     |           |   |     |   |   |     |
| —                                               | ○                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7.6   |                                                          |   |           |   |     |           |   |     |   |   |     |
| FM Pulse Radar (Rec. ITU-R SM.1541-6, (44) 選択時) | <p>ITU-R SM.1541-6 equation (44), 総務省告示第 1232 号 (2005 年 10 月)</p> <p>(2) FM パルス変調レーダー (周波数ホッピングを行うものを除く。)</p> $B_{-40} = \frac{K}{\sqrt{t \cdot t_r}} + 2 \left( B_c + \frac{A}{t_r} \right)$ <p>A: 数字係数 (K = 6.2 の場合には 0.105 および K = 7.6 の場合には 0.065)</p> <p>Bc: 周波数偏移幅 (送信パルス期間内の全周波数変化幅)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                                          |   |           |   |     |           |   |     |   |   |     |

### 結果

☒ 測定画面の保存

----- 判定 -----

|                                    | 下限値: | 上限値: | 測定値: | 単位: |
|------------------------------------|------|------|------|-----|
| <input type="checkbox"/> 送信周波数:    | 9.74 | 9.74 |      | GHz |
| <input type="checkbox"/> 送信周波数偏差:  | -100 | 100  |      | kHz |
| <input type="checkbox"/> 送信周波数偏差:  | -10  | 10   |      | ppm |
| <input type="checkbox"/> 平均電力:     | -11  | -9   |      | dBm |
| <input type="checkbox"/> 尖頭電力:     | -50  | 20   |      | %   |
| <input type="checkbox"/> 必要周波数帯域幅: | 1    | 5    |      | MHz |
| <input type="checkbox"/> 40dB 帯域幅: | 1    | 5    |      | MHz |
| <input type="checkbox"/> 周波数偏移幅:   | 1    | 5    |      | MHz |
| <input type="checkbox"/> パルス幅:     | 9    | 11   |      | us  |
| <input type="checkbox"/> パルス長:     | 6    | 11   |      | us  |

| 変調方式                                            | 参照先                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FM Pulse Radar (Rec. ITU-R SM.1541-6, (40) 選択時) | ITU-R SM.1541-6 equation (40), 総務省告示第 67 号 (2019 年 06 月)<br>(2) FM パルス変調レーダー<br>$B = 1.5 \{ B_c + \sqrt{\pi} \cdot [\ln(B_c \cdot \tau)]^{0.53} \cdot [\text{Min}(B_{rise}, B_{fall}, B_{rise\&fall}) + \text{Max}(B_{rise}, B_{fall}, B_{rise\&fall})] \}$ $B_{rise} = \frac{1}{\sqrt{\tau \cdot t_r}} \quad B_{fall} = \frac{1}{\sqrt{\tau \cdot t_f}} \quad B_{rise\&fall} = \frac{1}{\sqrt{\tau \cdot t_r \cdot t_f}}$ τ: パルス立ち上がり時間 [s] およびパルス立ち下がり時間 [s] を含んだパルス幅 [s] とする。<br>tr: パルス立ち上がり時間 [s] とする。<br>tf: パルス立ち下がり時間 [s] とする。<br>Bc: 周波数偏移幅 (送信パルス期間内の全周波数変化幅 [Hz])<br>総務省告示第 67 号 (2019 年 06 月) では、上記の式は Bc・minimum(tr,tf) が 0.10 未満では適用されないと記載されていますが、MX284059B では“40dB 帯域幅計算式参照規格”に Rec. ITU-R SM.1541-6, (40) が選択されている場合は常に上記の式が適用されます。 |

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

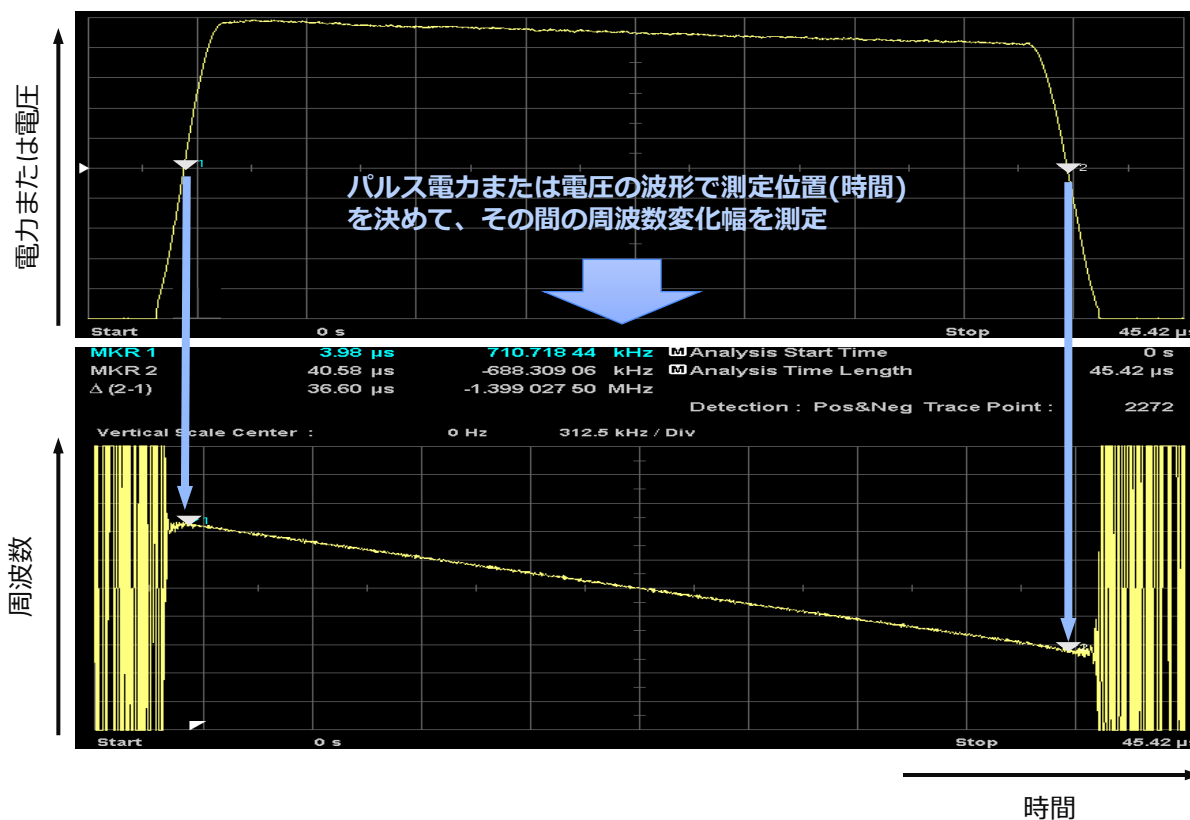
## 送信電力・パルス時間・40 dB帯域幅：結果 3/4

### 7. 周波数偏移幅

パルス波形の立上り50%から立下り50%の間の周波数変化幅を測定。

電力での50%位置か、または電圧での50%位置かの指定は、[スケール]の設定で行います。

偏移幅は最大31 MHzまで測定可能。



# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 送信電力・パルス時間・40 dB帯域幅：結果 4/4

### 8. パルス幅

立上り50%から立下り50%の時間幅。

### 9. パルス長

立上り10%から立下り10%の時間幅。

### 10. パルス繰り返し周波数

立上り50%から次のパルスの立上り50%の時間幅を測定し、その逆数を計算

### 11. 立上り時間

立上り10%から90%の時間幅。

### 12. 立下がり時間

立下り90%から10%の時間幅。

### 13. ドループ

ドループを表示。

tr: 立上がり時間 (Pulse rise time)  
立上がり 10%位置～90%位置  
tf: 立下がり時間 (Pulse fall time)  
立下がり 90%位置～10%位置  
t: パルス幅 (Pulse width)  
立上がり 50%位置～立下がり 50%位置  
(平均電力および、周波数偏移幅算出区間)

$\tau$ : パルス長 (立上がり・立下がりを含む) (Pulse length)  
立上がり 10%位置～立下がり 10%位置  
tp: パルス周期 (Pulse repitition frequency)  
立上がり 50%位置～次パルスの立上がり 50%位置

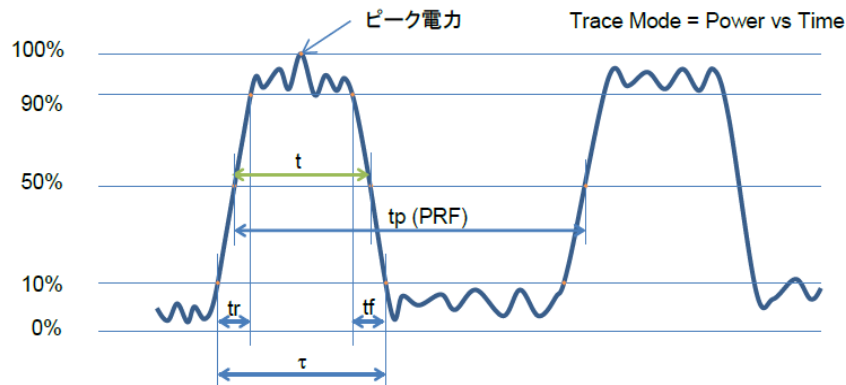
#### 結果

☒ 測定画面の保存

----- 判定 -----

|                                      | 下限値: | 上限値: | 測定値: | 単位: |
|--------------------------------------|------|------|------|-----|
| <input type="checkbox"/> 送信周波数:      | 9.74 | 9.74 |      | GHz |
| <input type="checkbox"/> 送信周波数偏差:    | -100 | 100  |      | kHz |
| <input type="checkbox"/> 送信周波数偏差:    | -10  | 10   |      | ppm |
| <input type="checkbox"/> 平均電力:       | -11  | -9   |      | dBm |
| <input type="checkbox"/> 尖頭電力:       | -50  | 20   |      | %   |
| <input type="checkbox"/> 必要周波数帯域幅:   | 1    | 5    |      | MHz |
| <input type="checkbox"/> 40dB 帯域幅:   | 1    | 5    |      | MHz |
| <input type="checkbox"/> 周波数偏移幅:     | 1    | 5    |      | MHz |
| <input type="checkbox"/> パルス幅:       | 9    | 11   |      | us  |
| <input type="checkbox"/> パルス長:       | 9    | 11   |      | us  |
| <input type="checkbox"/> パルス繰り返し周波数: | 1000 | 2000 |      | Hz  |
| <input type="checkbox"/> 立上がり時間:     | 0.01 | 1    |      | us  |
| <input type="checkbox"/> 立下がり時間:     | 0.01 | 1    |      | us  |
| <input type="checkbox"/> ドループ:       | -100 | 100  |      | %   |

ITU-R M.1177-4 Measurement of pulse width and pulse rise/fall times



# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 帯域外マスク：パラメータ 1/3

### 1. 平均処理回数

測定回数。最大10回。

設定された回数の測定値から最大の値を最終の測定結果にします。(マックスホールド)

### 2. 掃引周波数幅

スペクトラムアナライザの周波数スパン。

通常は[Auto(40 dB\_BW\*12)]を選択します。

掃引周波数幅を狭く設定して20 dB/decade線が掃引周波数幅の外になると帯域外領域が測定できません。

パラメータ

|           |          |     |                             |
|-----------|----------|-----|-----------------------------|
| 平均処理回数:   | 1        |     |                             |
| 掃引周波数幅:   | 40       | MHz | Auto (40dB_BW*12) ▼         |
| アッテネータ:   | 10       |     | Auto (Min) ▼                |
| 分解能帯域幅:   | 1 MHz    |     | Auto (PulseWidth,FreqDev) ▼ |
| ビデオ帯域幅:   | 1 MHz    |     | Auto ▼                      |
| 検波モード:    | Positive |     |                             |
| 掃引時間:     | 1000     | ms  | Auto (PRF*1) ▼              |
| トレースポイント: | 1001     |     |                             |

|                  |                                |
|------------------|--------------------------------|
| Auto(40 dB_BW*N) | 計算した40 dB帯域幅のN倍(N=2,4,6,10,12) |
| Manual           | 任意の値を入力、1~200 MHz              |

### 3. アッテネータ

スペクトラムアナライザの内部減衰量

通常は[Auto(Min)]を選択します。

内部減衰量は信号波形のひずみとノイズフロアに影響します。内部減衰量が小さいとノイズフロアは下がりますが、ひずみが発生します。また、内部減衰量が大きいとひずみの発生は抑えられますが、ノイズフロアが大きくなります。

|           |                                         |
|-----------|-----------------------------------------|
| Auto      | スペクトラムアナライザに入力するパルス電力に応じて自動で設定します。      |
| Auto(Min) | スペクトラムアナライザ側で自動で設定、[Auto]よりは小さい値を設定します。 |
| Manual    | 任意の値を入力、0~60 dB                         |

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 帯域外マスク : パラメータ 2/3

### 4. 分解能帯域幅

スペクトラムアナライザのRBW

通常は[ **Auto(PulseWidth/FreqDev)** ]を選択します。

|                           |                                           |                                                             |
|---------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Auto(PulseWidth /FreqDev) | 総務省告示第1232号で規定された参照帯域幅<br>パルス幅と周波数偏移幅から計算 |                                                             |
|                           | 変調区分                                      | 参照帯域幅 (MHz)                                                 |
|                           | Non-FM Pulse Radar                        | 1/パルス幅 $\tau$ ( $\mu$ s)                                    |
| Manual                    | FM Pulse Radar                            | $\sqrt{\text{周波数偏移幅(MHz)}/\text{パルス幅 } \tau (\mu\text{s})}$ |
|                           | 1MHzを超えた場合は1 MHzとする。                      |                                                             |
| Manual                    | 任意の値を選択、30 Hz~20 MHz                      |                                                             |

パラメータ

|           |            |                              |
|-----------|------------|------------------------------|
| 平均処理回数:   | 1          |                              |
| 掃引/周波数幅:  | 40         | MHz Auto (40dB_BW*12) ▾      |
| アッテネータ:   | 10         | Auto (Min) ▾                 |
| 分解能帯域幅:   | 1 MHz ▾    | Auto (PulseWidth, FreqDev) ▾ |
| ビデオ帯域幅:   | 1 MHz ▾    | Auto ▾                       |
| 検波モード:    | Positive ▾ |                              |
| 掃引時間:     | 1000       | ms Auto (PRF*1) ▾            |
| トレースポイント: | 1001       | ▾                            |

### 5. ビデオ帯域幅

スペクトラムアナライザのVBW。通常は[ **Auto** ] を選択します。

|        |                      |
|--------|----------------------|
| Auto   | RBWと同じ値を設定           |
| Manual | 任意の値を選択、30 Hz~10 MHz |

### 6. 検波モード

MS2840Aの検波方式(信号レベルの測定方法)の設定は、下記選択肢から選べますが、通常は[ **Positive** ]または[ **Normal** ]を選択します。

**Normal、Positive、Negative、Sample、RMS**

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 帯域外マスク：パラメータ 3/3

### 7. 掃引時間

1回の測定(掃引)時間を設定

通常は[Auto(PRF\*1)]を選択します。

|              |                                                                                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Auto (PRF*1) | パルス繰り返し周波数(PRF)の逆数×MS2840Aの時間軸データ総数<br>データ1点を測定するときにパルス一つ分以上が測定できるように測定時間を設定します。 |
| Manual       | 任意の時間。最大60秒。<br>上記の[Auto(PRF*1)]より短い場合は正しく測定できません。                               |

パラメータ

|           |          |                           |
|-----------|----------|---------------------------|
| 平均処理回数:   | 1        |                           |
| 掃引周波数幅:   | 40       | MHz                       |
| アッテネータ:   | 0        | Auto (40dB_BW*12)         |
| 分解能帯域幅:   | 1 MHz    | Auto (Min)                |
| ビデオ帯域幅:   | 1 MHz    | Auto (PulseWidth,FreqDev) |
| 検波モード:    | Positive | Auto                      |
| 掃引時間:     | 1000     | ms                        |
| トレースポイント: | 1001     | Auto (PRF*1)              |
| 分割測定:     | On       |                           |

### 8. トレースポイント

スペクトラムアナライザの周波数軸(横軸)のデータ総数。次の値から選択できます。

選択肢：1001, 2001, 5001, 10001, 30001

初期値：1001

### 9. 分割測定

周波数範囲を3分割 (帯域外マスク下側・40dB帯域幅・帯域外マスク上側) して測定を行うか選択できます。

判定規格を『Japan MIC Std. (2005)』に設定している場合、本設定は無効となりOffとして動作します。

|     |                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| On  | 掃引周波数幅を3つの区間に分割して測定します。各区間の測定は測定パラメータの設定に従いますが、区間1のアッテネータは常にAutoで測定します。区間1と、それ以外の領域で、アッテネータ設定を切り替えることで、ダイナミックレンジを改善します。<br>区間1：送信周波数を中心とした40 dB帯域幅<br>区間2：掃引周波数の下限から区間1の下限（帯域外マスク下側）<br>区間3：区間1の上限から掃引周波数の上限（帯域外マスク上側） |
| Off | 分割測定を行わず、掃引周波数幅を1つの区間として測定します。                                                                                                                                                                                         |

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 帯域外マスク : 結果 1/2

### 1. 判定規格

帯域外マスクの判定規格を選択します。

**ITU : ITU準拠の規格線**

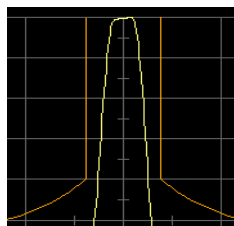
**Japan MIC Std.(2005) : 日本国内法**

Help(?)をクリックすると参照規格のイメージを確認できます。

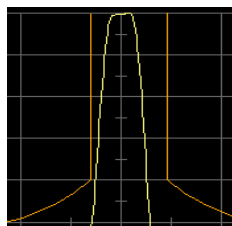
### 2. 周波数オフセット

40 dB帯域幅および必要周波数帯域幅の中心は、必要周波数帯幅が割当周波数帯の内側にすべて含まれる範囲内において移動させることができます。

ここに入力された周波数だけマスク線の中心をずらします。



オフセット周波数 : 0 MHz



オフセット周波数 : 0.4 MHz

### 3. 判定規格線

[ITU] の判定値を選択します。

判定規格で [ITU] を選択した場合に有効です。

| 選択肢               | 説明                       |
|-------------------|--------------------------|
| 20dB/decade (初期値) | 判定値として、20 dB/decade を使用。 |
| 30dB/decade       | 判定値として、30 dB/decade を使用。 |
| 40dB/decade       | 判定値として、40 dB/decade を使用。 |

### 結果

☒ 測定画面の保存

周波数オフセット

☒ 判定規格:

ITU

0 MHz

判定規格線1:

20dB/decade

帯域外領域 (Stop - Start) / 2:

20

MHz

Auto (BN \* 2.5)

----- 判定 -----

下限値:

上限値:

測定値:

単位:

☐ 上限周波数:

9.74

9.74

GHz

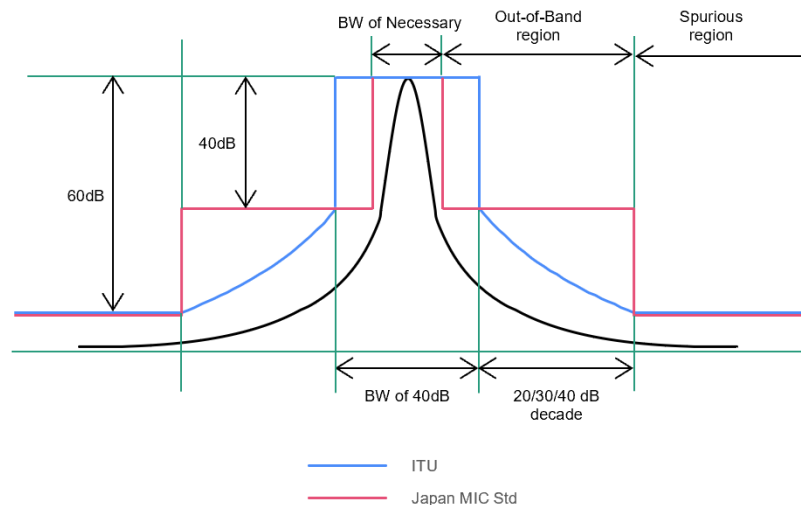
☐ 下限周波数:

9.74

9.74

GHz

ヘルプ: 判定規格



# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 帯域外マスク：結果 2/2

### 4. 帯域外領域 (Stop – Start)/2

帯域外領域としてStart周波数とStop周波数の差の1/2を設定します。  
判定規格で [Japan MIC Std.(2005)] を選択した場合に有効です。

| 選択肢                      | 説明                                                        |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Auto (BN × 2.5)<br>(初期値) | 必要周波数帯域幅 (BN) の2.5倍に設定します。                                |
| Manual                   | 設定値を使用します。<br>設定値が必要周波数帯域幅 (BN) / 2 未満だった場合は BN/2 で測定します。 |

**結果**

☒ 測定画面の保存

☒ 判定規格: ITU 周波数オフセット: 0 MHz

判定規格線1: 20dB/decade

帯域外領域 (Stop – Start) / 2: 20 MHz Auto (BN \* 2.5)

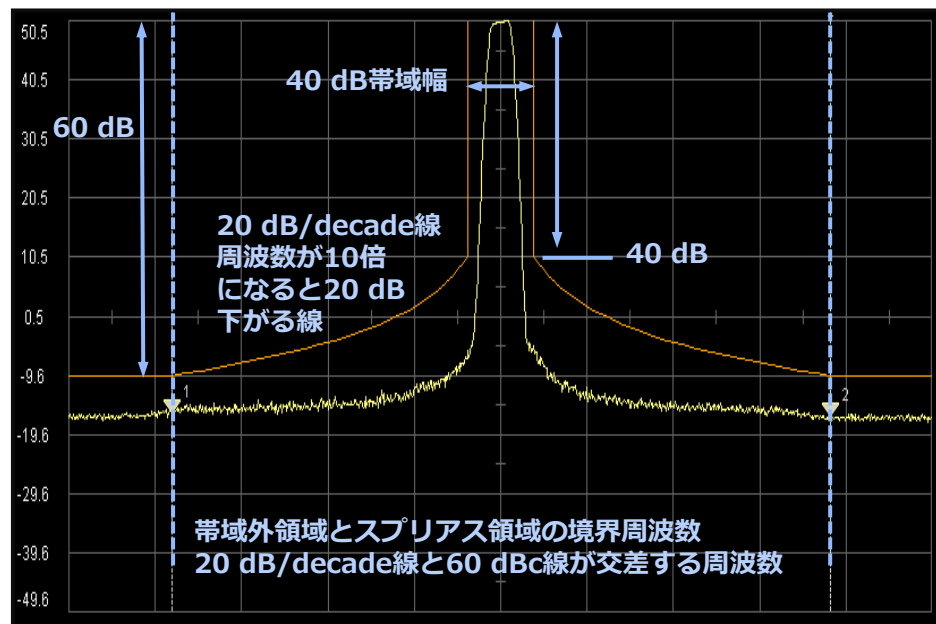
----- 判定 -----

☐ 上限周波数: 9.74 9.74 GHz

☐ 下限周波数: 9.74 9.74 GHz

### 5. 上限周波数、下限周波数

帯域外領域とスプリアス領域の境界になる周波数。  
マスク線と60 dB線が交差する周波数になります。



# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## スプリアス：基準 1/2

### 1. 基準電力

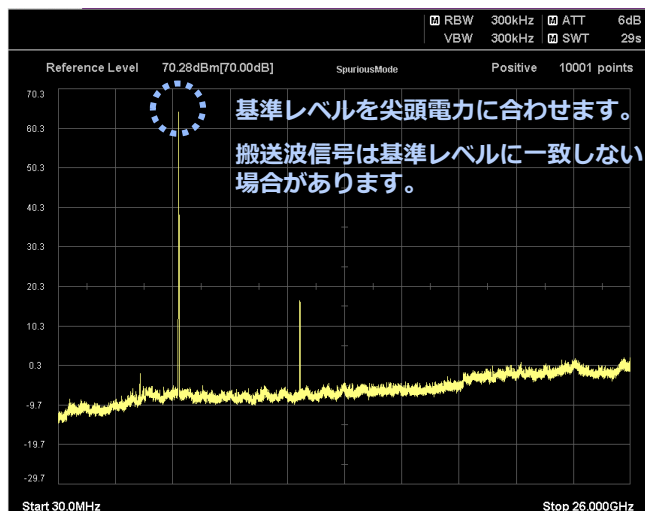
搬送波電力の求め方を指定します。

ここで指定された値が測定画面上の基準レベルになります。

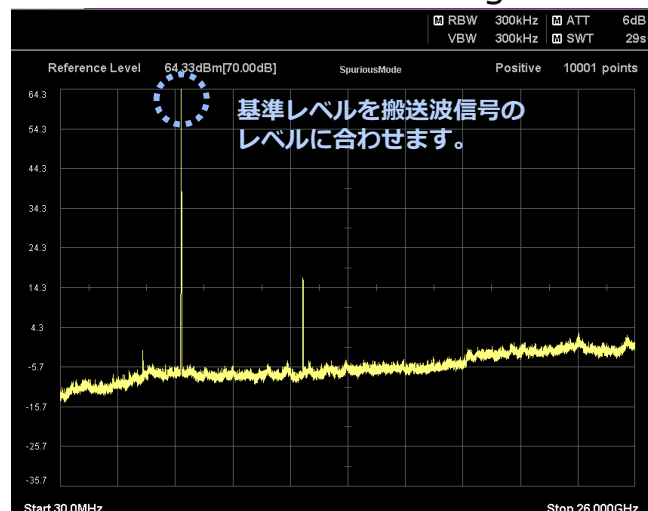
基準  
基準電力:

|               |                                                                                                                                                                  |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PEP           | パルス信号の尖頭電力(Peak Envelop Power)を基準にします。<br>無線設備規則で規定されてる測定方法。<br>パルス波形の占有周波数帯幅が参照帯域幅より広い場合、パルス信号の尖頭電力は測定画面上のピーク信号より大きくなります。それゆえ、測定画面上では搬送波信号が基準レベルに達していない場合もあります。 |
| Peak to Seg#1 | 測定された搬送波信号の電力を基準とします。<br>それゆえ、区間1(Seg#1)は必ず搬送波周波数を含む範囲で設定します。一般的な無線機を測定するのと同じような測定方法です。                                                                          |

基準電力：PEP



基準電力：Peak of Seg#1



# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## スプリアス：基準 2/2

### 2. 相対マーカ表示

スプリアス測定画面上に、掃引区間内の最悪値を相対値で表示します。

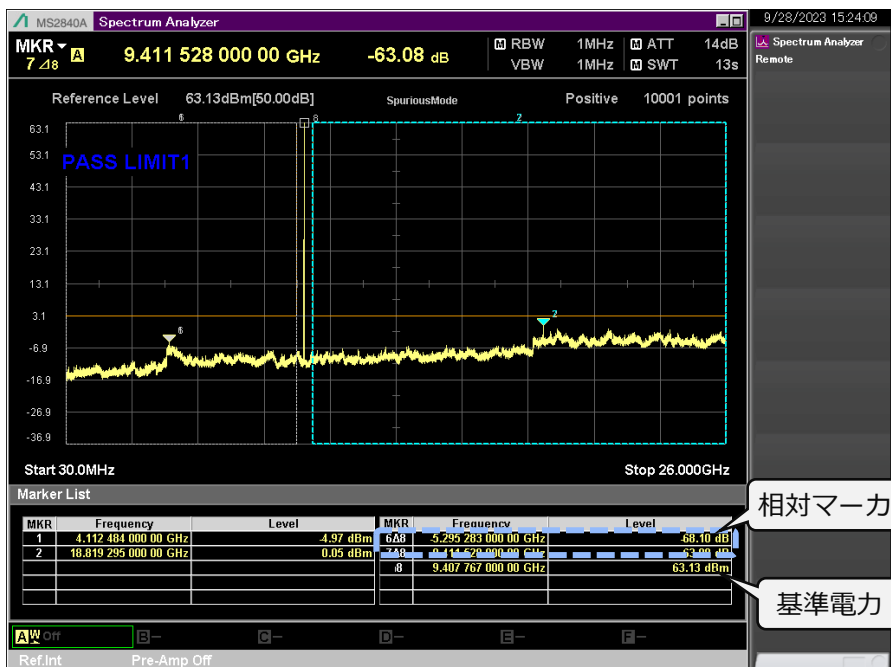
\*基準電力をPeak of Seg#1 に設定した場合に有効となります。

PEP選択時は本設定は無効となりOffとして動作します。

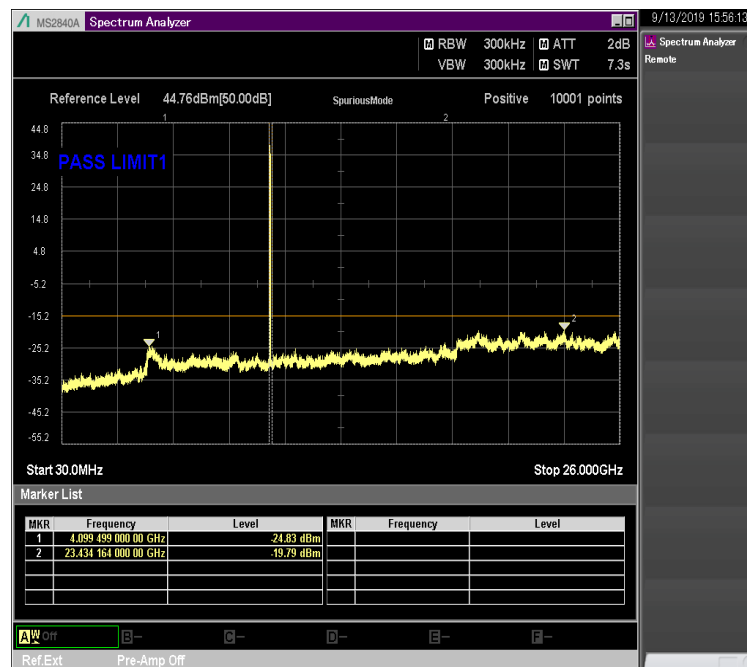
|          |               |
|----------|---------------|
| 基準       |               |
| 基準電力:    | Peak of Seg#1 |
| 相対マーカ表示: | On            |

|     |                                                |
|-----|------------------------------------------------|
| On  | 測定画面のマーカで、最悪値を絶対値と相対値の両方で表示します。基準は区間1のピーク電力です。 |
| Off | 測定画面のマーカは、最悪値を絶対値のみで表示します。                     |

相対マーカ表示：On



相対マーカ表示：Off



# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

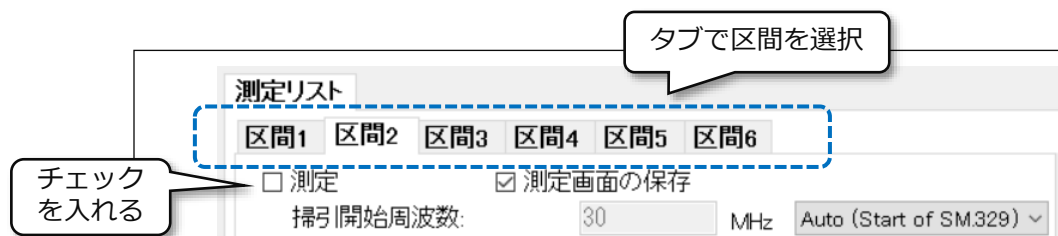
## スプリアス：測定リスト 1/4

### 1. 区間(区間1～区間6)

[区間]とは、測定する周波数範囲。

1度の測定で複数の周波数範囲を測定することが可能です。

区間1は必須の測定になります。区間2～区間6は必要により使用してください。[測定]にチェックを入れます。



| 測定リスト                                    |                                             |     |                              |     |     |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|------------------------------|-----|-----|
| 区間1                                      | 区間2                                         | 区間3 | 区間4                          | 区間5 | 区間6 |
| <input checked="" type="checkbox"/> 測定   | <input checked="" type="checkbox"/> 測定画面の保存 |     |                              |     |     |
| 掃引開始周波数:                                 | 30                                          | MHz | Auto (Start of SM.329) ▾     |     |     |
| 掃引終了周波数:                                 | 26500                                       | MHz | Auto (Stop of SM.329) ▾      |     |     |
| アッテネータ:                                  | 10                                          |     | Auto ▾                       |     |     |
| 分解能帯域幅:                                  | 1 MHz                                       |     | Auto (PulseWidth, FreqDev) ▾ |     |     |
| ビデオ帯域幅:                                  | 1 MHz                                       |     | Auto ▾                       |     |     |
| 検波モード:                                   | Positive                                    |     | ▾                            |     |     |
| 掃引時間:                                    | 1000                                        | ms  | Auto (PRF*1) ▾               |     |     |
| トレースポイント:                                | 10001                                       |     | Auto ▾                       |     |     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 判定する | 許容値2 ▾                                      |     |                              |     |     |
| 許容値1:                                    | 50                                          | uW  |                              |     |     |
| 許容値2:                                    | -60                                         | dBc | None ▾                       |     |     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 判定除外 |                                             |     |                              |     |     |
| 判定除外開始周波数:                               | 9740                                        | MHz | Auto (Start of OoB) ▾        |     |     |
| 判定除外終了周波数:                               | 9740                                        | MHz | Auto (Stop of OoB) ▾         |     |     |

### 2. 掃引開始周波数、掃引終了周波数

各区間の掃引スタート周波数と掃引ストップ周波数。

下記から選択します。

|                      |                                                  |
|----------------------|--------------------------------------------------|
| Auto(Start of OoB)   | 測定した帯域外領域の下限周波数                                  |
| Auto(Stop of OoB)    | 測定した帯域外領域の上限周波数                                  |
| Auto(Max of SPA)     | MS2840Aの上限周波数、26.5 GHzまたは44.5 GHz                |
| Auto(Start of SM329) | 30 MHz (ITU-R SM.329の下限周波数)                      |
| Auto(Stop of SM329)  | 26 GHzまたは搬送波周波数の2倍、どちらか高い周波数(ITU-R SM.329の上限周波数) |
| Manual               | 任意の周波数を入力                                        |

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## スプリアス：測定リスト 2/4

### 3. アッテネータ

スペクトラムアナライザの内部減衰量

|           |                                             |
|-----------|---------------------------------------------|
| Auto      | スペクトラムアナライザに入力するパルス電力に応じて自動で設定します。          |
| Auto(Min) | スペクトラムアナライザ側で自動で設定。<br>[Auto]よりは小さい値を設定します。 |
| Manual    | 任意の値を入力、0～60 dB                             |

通常は[Auto(Min)]を選択します。

内部減衰量は信号波形の歪みとノイズフロアに影響します。

MS2840Aのノイズフロアが高い場合は[Manual]で内部減衰量を減らします。

### 4. 分解能帯域幅

スペクトラムアナライザの分解能帯域幅(RBW)

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |             |                    |                          |                |                                                             |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------|--------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------|
| Auto(PulseWidth/FreqDev) | 総務省告示第1232号で規定された参照帯域幅<br>パルス幅と周波数偏移幅から計算                                                                                                                                                                                                                         |                          |             |                    |                          |                |                                                             |
|                          | <table><tr><td>変調区分</td><td>参照帯域幅 (MHz)</td></tr><tr><td>Non-FM Pulse Radar</td><td>1/パルス幅 <math>\tau</math> (<math>\mu</math>s)</td></tr><tr><td>FM Pulse Radar</td><td><math>\sqrt{\text{周波数偏移幅(MHz)}/\text{パルス幅 } \tau (\mu\text{s})}</math></td></tr></table> | 変調区分                     | 参照帯域幅 (MHz) | Non-FM Pulse Radar | 1/パルス幅 $\tau$ ( $\mu$ s) | FM Pulse Radar | $\sqrt{\text{周波数偏移幅(MHz)}/\text{パルス幅 } \tau (\mu\text{s})}$ |
|                          | 変調区分                                                                                                                                                                                                                                                              | 参照帯域幅 (MHz)              |             |                    |                          |                |                                                             |
|                          | Non-FM Pulse Radar                                                                                                                                                                                                                                                | 1/パルス幅 $\tau$ ( $\mu$ s) |             |                    |                          |                |                                                             |
| FM Pulse Radar           | $\sqrt{\text{周波数偏移幅(MHz)}/\text{パルス幅 } \tau (\mu\text{s})}$                                                                                                                                                                                                       |                          |             |                    |                          |                |                                                             |
| 1 MHzを超えた場合は1 MHzとする。    |                                                                                                                                                                                                                                                                   |                          |             |                    |                          |                |                                                             |
| Manual                   | 任意の値を選択、30 Hz~20 MHz                                                                                                                                                                                                                                              |                          |             |                    |                          |                |                                                             |

通常は[Auto(PulseWidth,FreqDev)]を選択します。

測定リスト

| 区間1                                      | 区間2                                         | 区間3 | 区間4                         | 区間5 | 区間6 |
|------------------------------------------|---------------------------------------------|-----|-----------------------------|-----|-----|
| <input checked="" type="checkbox"/> 測定   | <input checked="" type="checkbox"/> 測定画面の保存 |     |                             |     |     |
| 掃引開始周波数:                                 | 30                                          | MHz | Auto (Start of SM329) ▾     |     |     |
| 掃引終了周波数:                                 | 26500                                       | MHz | Auto (Stop of SM329) ▾      |     |     |
| アッテネータ:                                  | 10                                          |     | Auto ▾                      |     |     |
| 分解能帯域幅:                                  | 1 MHz                                       |     | Auto (PulseWidth,FreqDev) ▾ |     |     |
| ビデオ帯域幅:                                  | 1 MHz                                       |     | Auto ▾                      |     |     |
| 検波モード:                                   | Positive                                    |     |                             |     |     |
| 掃引時間:                                    | 1000                                        | ms  | Auto (PRF*1) ▾              |     |     |
| トレースポイント:                                | 10001                                       |     | Auto ▾                      |     |     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 判定する | 許容値2 ▾                                      |     |                             |     |     |
| 許容値1:                                    | 50                                          | uW  |                             |     |     |
| 許容値2:                                    | -60                                         | dBc | None ▾                      |     |     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 判定除外 |                                             |     |                             |     |     |
| 判定除外開始周波数:                               | 9740                                        | MHz | Auto (Start of OoB) ▾       |     |     |
| 判定除外終了周波数:                               | 9740                                        | MHz | Auto (Stop of OoB) ▾        |     |     |

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## スプリアス：測定リスト 3/4

### 5. ビデオ帯域幅

スペクトラムアナライザのビデオ帯域幅(VBW)

|        |                      |
|--------|----------------------|
| Auto   | 分解能帯域幅と同じ値           |
| Manual | 任意の値を選択、30 Hz~10 MHz |

通常は[Auto]を選択します。

### 6. 検波モード

検波方式(信号レベルの測定方法)の設定  
下記選択肢から選べます。

**Normal、Positive、Negative、Sample、RMS**

通常、パルス信号を測定する際には[Positive]または  
[Normal]を選択します。

### 7. 掃引時間

1回の測定(掃引)時間

|             |                                                                                   |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Auto(PRF*1) | パルス繰り返し周波数(PRF)の逆数(=パルス周期)×MS2840Aの時間軸データ総数<br>データ1点を測定するときにパルス一つ分以上が測定できるようにします。 |
| Manual      | 任意の時間。最大60秒。                                                                      |

通常は[Auto(PRF\*1)]を選択します。

[Manual]で掃引時間を指定する場合は、[Auto(PRF\*1)]より長い時間にします。短い場合は正しく測定できません。

### 8. トレースポイント

スペクトラムアナライザの周波数軸(横軸)のデータ総数を設定します。

|        |                                                                    |
|--------|--------------------------------------------------------------------|
| Auto   | (掃引終了周波数 - 掃引開始周波数) / 分解能帯域幅 + 1<br>を自動設定値とします。                    |
| Manual | <b>範囲 : 1001~30001</b><br><b>分解能 : 1ポイント</b><br><b>初期値 : 10001</b> |

測定リスト

| 区間1                                                                                | 区間2 | 区間3      | 区間4 | 区間5                         | 区間6 |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------|-----|-----------------------------|-----|
| <input checked="" type="checkbox"/> 測定 <input checked="" type="checkbox"/> 測定画面の保存 |     |          |     |                             |     |
| 掃引開始周波数:                                                                           |     | 30       | MHz | Auto (Start of SM329) v     |     |
| 掃引終了周波数:                                                                           |     | 26500    | MHz | Auto (Stop of SM329) v      |     |
| アッテネータ:                                                                            |     | 10       |     | Auto v                      |     |
| 分解能帯域幅:                                                                            |     | 1 MHz    |     | Auto (PulseWidth,FreqDev) v |     |
| ビデオ帯域幅:                                                                            |     | 1 MHz    |     | Auto v                      |     |
| 検波モード:                                                                             |     | Positive |     | v                           |     |
| 掃引時間:                                                                              |     | 1000     | ms  | Auto (PRF*1) v              |     |
| トレースポイント:                                                                          |     | 10001    |     | Auto v                      |     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 判定する                                           |     | 許容値2 v   |     |                             |     |
| 許容値1:                                                                              |     | 50       | uW  |                             |     |
| 許容値2:                                                                              |     | -60      | dBc | None v                      |     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 判定除外                                           |     |          |     |                             |     |
| 判定除外開始周波数:                                                                         |     | 9740     | MHz | Auto (Start of OoB) v       |     |
| 判定除外終了周波数:                                                                         |     | 9740     | MHz | Auto (Stop of OoB) v        |     |

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## スプリアス：測定リスト 4/4

### 9. 許容値1, 許容値2

合否判定の判定基準値を選択します。

|                   |                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 許容値1              | 絶対電力(uW)で規定、<br>この値より小さければ合格                                                       |
| 許容値2              | 搬送波電力からの相対電力(dB)で規定、<br>この値より小さければ合格                                               |
| None              | 固定値のみ                                                                              |
| Or"43+10log(PEP)" | 固定値と $43 + 10 \times \log(\text{PEP}[W])$ で計算される<br>値のどちらか大きい値<br>PEP[W] = 包絡線尖頭電力 |
| 許容値1と許容値2         | 許容値1と許容値2の両方を満足すれば合格<br>と判定                                                        |
| 許容値1または許容値2       | 許容値1と許容値2のどちらかを満足すれば<br>合格と判定                                                      |

### 測定リスト

| 区間1                                                                                | 区間2      | 区間3 | 区間4                          | 区間5 | 区間6 |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|------------------------------|-----|-----|
| <input checked="" type="checkbox"/> 測定 <input checked="" type="checkbox"/> 測定画面の保存 |          |     |                              |     |     |
| 掃引開始周波数:                                                                           | 30       | MHz | Auto (Start of SM329) v      |     |     |
| 掃引終了周波数:                                                                           | 26500    | MHz | Auto (Stop of SM329) v       |     |     |
| アッテネータ:                                                                            | 10       |     | Auto v                       |     |     |
| 分解能帯域幅:                                                                            | 1 MHz    |     | Auto (PulseWidth, FreqDev) v |     |     |
| ビデオ帯域幅:                                                                            | 1 MHz    |     | Auto v                       |     |     |
| 検波モード:                                                                             | Positive |     |                              |     |     |
| 掃引時間:                                                                              | 1000     | ms  | Auto (PRF*1) v               |     |     |
| トレースポイント:                                                                          | 10001    |     | Auto v                       |     |     |
| <input checked="" type="checkbox"/> 判定する <input checked="" type="checkbox"/> 判定除外  |          |     |                              |     |     |
| 許容値1:                                                                              | 50       | uW  |                              |     |     |
| 許容値2:                                                                              | -60      | dBc | None v                       |     |     |
| 判定除外開始周波数:                                                                         | 9740     | MHz | Auto (Start of OoB) v        |     |     |
| 判定除外終了周波数:                                                                         | 9740     | MHz | Auto (Stop of OoB) v         |     |     |

### 10. 判定除外

ここで指定された周波数範囲を判定から除外します。

測定範囲に搬送波を含む場合は、この設定で搬送波を判定範囲から除外します。

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| Auto(Start of OoB) | 帯域外領域の開始周波数 |
| Auto(Stop of OoB)  | 帯域外領域の終了周波数 |
| Manual             | 任意の周波数      |

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 占有周波数帯幅：パラメータ 1/2

### 1. 平均処理回数

測定回数。最大10回。

測定回数分取得したデータの中で最大値を最終的な測定値にします。

### 2. 掃引周波数幅

スペクトラムアナライザの測定周波数幅。

予想される占有周波数帯幅の3倍程度を目安に設定します。

通常は[Auto(40 dB\_BW\*3)]を設定します。

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| Auto(40 dB_BW*3) | 測定した40 dB帯域幅の3倍程度  |
| Manual           | 任意の数値を入力、1~200 MHz |

### 3. 分解能帯域幅

スペクトラムアナライザの分解能帯域幅(RBW)

掃引周波数幅の数%以下を目安に設定します。通常は[Auto]を設定します。

|        |                               |
|--------|-------------------------------|
| Auto   | 自動で設定                         |
| Manual | 任意の値を選択、30 Hz~20 MHz、1-3シーケンス |

### 4. ビデオ帯域幅

スペクトラムアナライザのビデオ帯域幅(VBW)

分解能帯域幅と同じにします。通常は[Auto]を設定します。

|        |                               |
|--------|-------------------------------|
| Auto   | 自動で設定                         |
| Manual | 任意の値を選択、30 Hz~10 MHz、1-3シーケンス |

パラメータ

|           |                                       |     |                    |
|-----------|---------------------------------------|-----|--------------------|
| 平均処理回数:   | <input type="text" value="1"/>        |     |                    |
| 掃引周波数幅:   | <input type="text" value="40"/>       | MHz | Auto (40dB_BW*3) ▾ |
| 分解能帯域幅:   | <input type="text" value="1 MHz"/>    |     | Auto ▾             |
| ビデオ帯域幅:   | <input type="text" value="1 MHz"/>    |     | Auto ▾             |
| 検波モード:    | <input type="text" value="Positive"/> |     |                    |
| 掃引時間:     | <input type="text" value="1000"/>     | ms  | Auto (PRF*1) ▾     |
| トレースポイント: | <input type="text" value="1001"/>     |     |                    |

結果

|                                             |                                   |                                   |                      |     |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----|
| <input checked="" type="checkbox"/> 測定画面の保存 |                                   |                                   |                      |     |
| ---- 判定 ----                                | 下限値:                              | 上限値:                              | 測定値:                 | 単位: |
| <input type="checkbox"/> 占有帯域幅 (OBW):       | <input type="text" value="1"/>    | <input type="text" value="10"/>   | <input type="text"/> | MHz |
| <input type="checkbox"/> 上限周波数:             | <input type="text" value="9.74"/> | <input type="text" value="9.74"/> | <input type="text"/> | GHz |
| <input type="checkbox"/> 下限周波数:             | <input type="text" value="9.74"/> | <input type="text" value="9.74"/> | <input type="text"/> | GHz |

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 占有周波数帯幅：パラメータ 2/2

### 5. 検波モード

スペクトラムアナライザの検波方式(信号レベルの測定方法)の設定下記選択肢から選べます。

Normal、Positive、Negative、Sample、RMS  
通常、パルス信号を測定する際には[**Positive**]または[Normal]を選択します。

### 6. 掃引時間

1回の測定(掃引)の時間

通常は[**Auto(PRF\*1)**]を設定します。

|             |                                                                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Auto(PRF*1) | パルス繰り返し周波数(PRF)の逆数×スペクトラムアナライザの時間軸データ総数<br>データ1点を測定するときにパルス一つ分以上が測定できるように測定時間を設定します。 |
| Manual      | 任意の時間。最大60秒。上記の[Auto(PRF*1)]より短い場合は正しく測定できません。                                       |

### 7. トレースポイント

スペクトラムアナライザの周波数軸(横軸)のデータ総数、下記の値から選択できます。

選択肢：1001, 2001, 5001, 10001, 30001

初期値：1001

パラメーター

|           |                                       |                        |
|-----------|---------------------------------------|------------------------|
| 平均処理回数:   | <input type="text" value="1"/>        |                        |
| 掃引周波数幅:   | <input type="text" value="40"/>       | MHz Auto (40dB_BW*3) ▾ |
| 分解能帯域幅:   | <input type="text" value="1 MHz"/>    | Auto ▾                 |
| ビデオ帯域幅:   | <input type="text" value="1 MHz"/>    | Auto ▾                 |
| 検波モード:    | <input type="text" value="Positive"/> | ▾                      |
| 掃引時間:     | <input type="text" value="1000"/>     | ms Auto (PRF*1) ▾      |
| トレースポイント: | <input type="text" value="1001"/>     | ▾                      |

結果

|                                             |                                   |                                   |                      |     |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|-----|
| <input checked="" type="checkbox"/> 測定画面の保存 |                                   |                                   |                      |     |
| ----- 判定 -----                              | 下限値:                              | 上限値:                              | 測定値:                 | 単位: |
| <input type="checkbox"/> 占有帯域幅 (OBW):       | <input type="text" value="1"/>    | <input type="text" value="10"/>   | <input type="text"/> | MHz |
| <input type="checkbox"/> 上限周波数:             | <input type="text" value="9.74"/> | <input type="text" value="9.74"/> | <input type="text"/> | GHz |
| <input type="checkbox"/> 下限周波数:             | <input type="text" value="9.74"/> | <input type="text" value="9.74"/> | <input type="text"/> | GHz |

# 付録1. 測定パラメータと結果の説明

## 占有周波数帯幅：結果

### 1. 占有帯域幅(OBW)

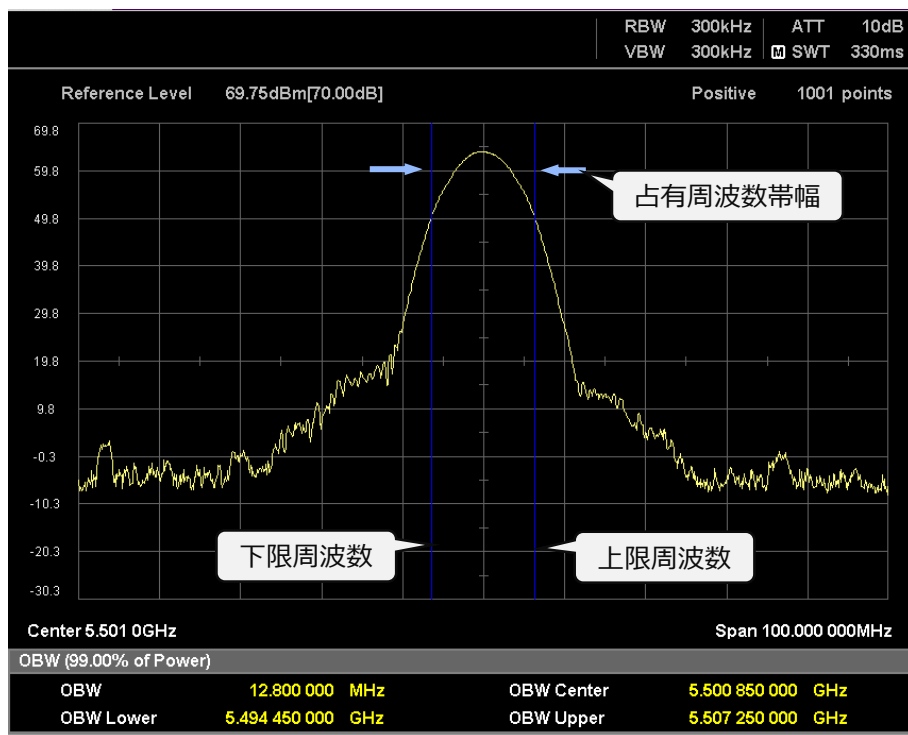
占有周波数帯幅の合否判定の基準値

### 2. 上限周波数

占有周波数帯幅の上側(周波数の高い側)の合否判定の基準値

### 3. 下限周波数

占有周波数帯幅の下側(周波数の低い側)の合否判定の基準値



#### パラメーター

|           |          |                  |
|-----------|----------|------------------|
| 平均処理回数:   | 1        |                  |
| 掃引周波数幅:   | 40       | MHz              |
| 分解能帯域幅:   | 1 MHz    | Auto (40dB_BW*3) |
| ビデオ帯域幅:   | 1 MHz    | Auto             |
| 検波モード:    | Positive | Auto             |
| 掃引時間:     | 1000     | ms               |
| トレースポイント: | 1001     | Auto (PRF*1)     |

#### 結果

☒ 測定画面の保存

----- 判定 -----

- ☐ 占有帯域幅 (OBW):
- ☐ 上限周波数:
- ☐ 下限周波数:

| 下限値: | 上限値: | 測定値: | 単位: |
|------|------|------|-----|
| 1    | 10   |      | MHz |
| 9.74 | 9.74 |      | GHz |
| 9.74 | 9.74 |      | GHz |

# 付録2. 他の測定器で取得した測定値を使う

MS2840Aの時間分解能は『20 ns』です。

『数ns～数十ns』を評価する際には、USBピークパワーセンサと連動してご利用ください。

仮に、オシロスコープなど他の測定器で測定した利用する場合、下図の【測定値】に手入力してください。  
入力された値から40 dB帯域幅を計算して、帯域外領域・スプリアス領域の測定まで自動実行します。

測定結果には、右側に【(\*M)】が表示されます。

結果

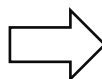
☐ 測定画面の保存

----- 判定 -----

|                                      | 下限値: | 上限値: | 測定値:  | 単位: |
|--------------------------------------|------|------|-------|-----|
| <input type="checkbox"/> 送信周波数:      | 9.74 | 9.74 |       | GHz |
| <input type="checkbox"/> 送信周波数偏差:    | -100 | 100  |       | kHz |
| <input type="checkbox"/> 送信周波数偏差:    | -10  | 10   |       | ppm |
| <input type="checkbox"/> 平均電力:       | -11  | -9   |       | dBm |
| <input type="checkbox"/> 尖頭電力:       | -50  | 20   |       | %   |
| <input type="checkbox"/> 必要周波数帯域幅:   | 1    | 5    |       | MHz |
| <input type="checkbox"/> 40dB 帯域幅:   | 1    | 5    |       | MHz |
| <input type="checkbox"/> 周波数偏移幅:     | 1    | 5    |       | MHz |
| <input type="checkbox"/> パルス幅:       | 9    | 11   |       | us  |
| <input type="checkbox"/> パルス長:       | 9    | 11   |       | us  |
| <input type="checkbox"/> パルス繰り返し周波数: | 1000 | 2000 |       | Hz  |
| <input type="checkbox"/> 立上がり時間:     | 0.01 | 1    | 0.050 | us  |
| <input type="checkbox"/> 立下がり時間:     | 0.01 | 1    | 0.065 | us  |

立上り時間と立下り時間はオシロスコープで測定した値を採用する。

測定



----- パルスA (開始) -----

'This is Comment1.  
'This is Comment2.

測定日: 2020/02/25 10:32:39  
測定器: ANRITSU, MS2840A, 6261928703, 17.02.00  
HWオプション: 005/006/044/051/067/110/116  
レベルオフセット: 70.000 dB  
経路補正: ---

<送信電力・パルス時間・40dB帯域幅>  
[変調方式]: Non-FM Pulse Radar

|              |             |       |            |
|--------------|-------------|-------|------------|
| * 送信周波数      | 5.499546115 | GHz   |            |
| * 送信周波数偏差    | 46.115      | kHz / | 8.385 ppm  |
| * 平均電力       | 9.339       | kW /  | 69.703 dBm |
| * 尖頭電力       | 12.075      | kW /  | 20.754 %   |
| * 必要周波数帯域幅   | 11.552      | MHz   |            |
| * 40dB帯域幅    | 49.049      | MHz   | (K=7.6)    |
| * 周波数偏移幅     | 5.127       | MHz   |            |
| * パルス幅       | 0.480       | us    |            |
| * パルス長       | 0.599       | us    |            |
| * パルス繰り返し周波数 | 1.000       | kHz   |            |
| * 立上がり時間     | 50.000      | ns    | (*M)       |
| * 立下がり時間     | 65.000      | ns    | (*M)       |

----- パルスA (終了) -----

他の測定器の測定値には【(\*M)】が表示されます。

# 付録3. 経路補正

[レベルオフセット] はすべての周波数範囲で固定値による補正をします。  
スプリアス測定など広範囲の測定では、**[経路補正]** を併用してください。

- ① 周波数/補正值のファイルを作成します。  
ファイルはカンマ区切りのCSVファイルにします。  
※サンプルのファイルが下記フォルダに保存されています。  
x:¥Anritsu¥AutoMeasure¥PulseRadar¥UserData.PulseRadar¥Corrections
- ② MS2840A内部または外部PCにファイルを保存します。  
ファイル名と保存場所は任意です。
- ③ **[経路補正]** にチェックします。
- ④ **[設定]** をクリックして、ファイルを選択します。
- ⑤ **[経路補正]** にチェックを入れます。

Frequency(Hz)とLevel(dB)  
のタイトルも入れます。

| Frequency(Hz) | Level(dB) |
|---------------|-----------|
| 500000        | 0.04      |
| 200000000     | 0.61      |
| 400000000     | 0.91      |
| 600000000     | 1.08      |
| 1000000000    | 2.19      |
| 1300000000    | 2.39      |
| 1600000000    | 2.61      |

周波数はHz単位、  
補正值(Level)はdB単位

シグナルアナライザへの保存  
経路補正ファイルをMS2840A 内部の下記フォルダに保存します。  
D:¥Anritsu Corporation¥Signal Analyzer¥User Data¥Corrections

## 補正の設定 (MS2840A用)

☐ レベルオフセット: 0 dB

☒ 経路補正: ( ☐ シグナルアナライザへの保存 )

チェックを入れて  
経路補正を有効

設定

[設定]をクリックして  
ファイルを選択

