

RSA3000B 基本操作の説明書

～～～操作マニュアル抜粋～～～

Manual P/N: 071-2362-02 (RSA3303B/RSA3308B)

071-2365-02 (RSA3408B)

V1.2

RSA 操作概略

1 RSA3000B スペクトラム・アナライザ 操作パネルと表示

側面パネル

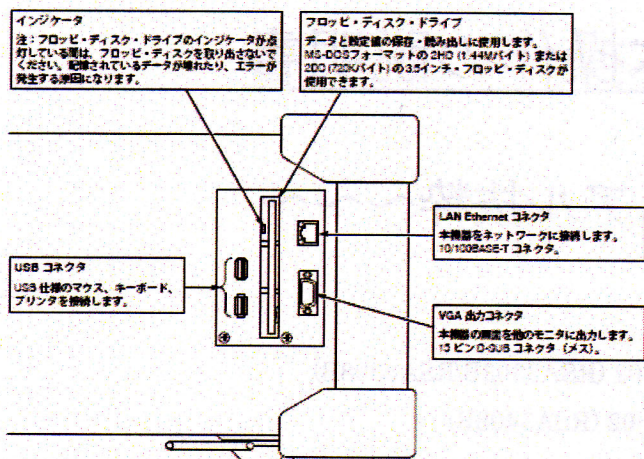
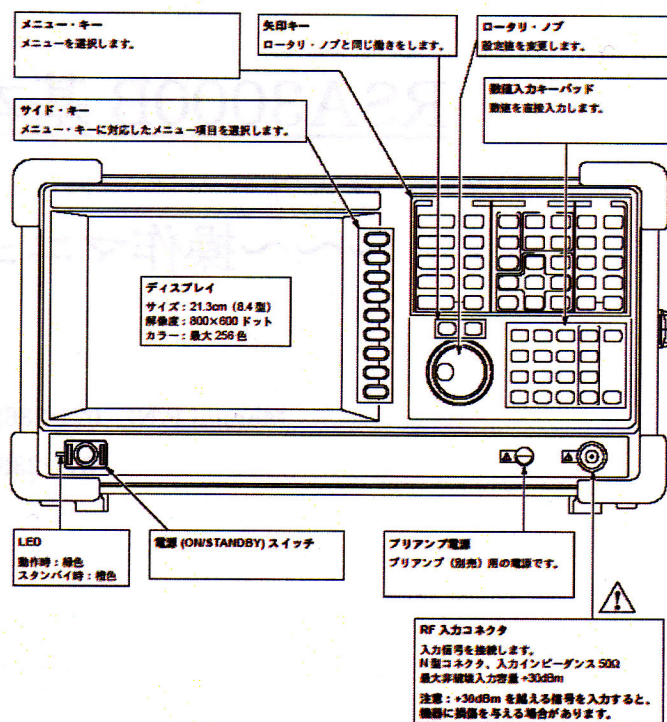


図 3-1：側面パネル

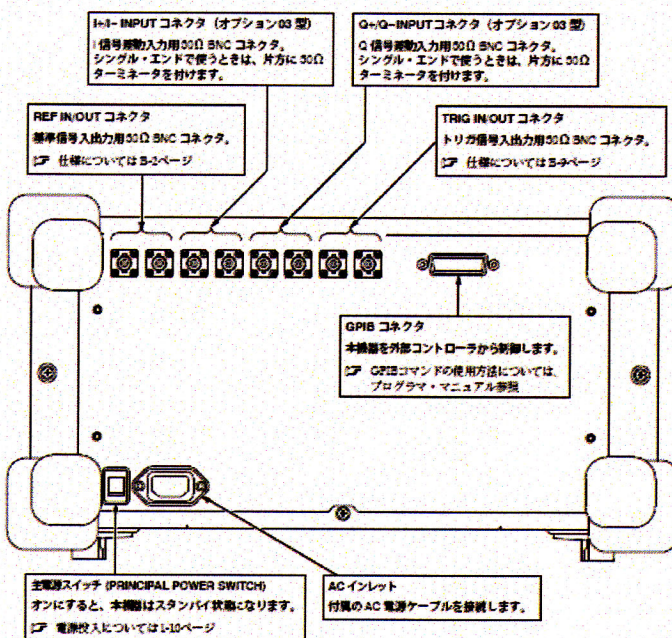
外部モニタの接続

本機器の画面を VGA モニタに表示できます。本機器側面パネルの VGA 出力コネクタにモニタの D-Sub (15ピン) ケーブルを接続してください。

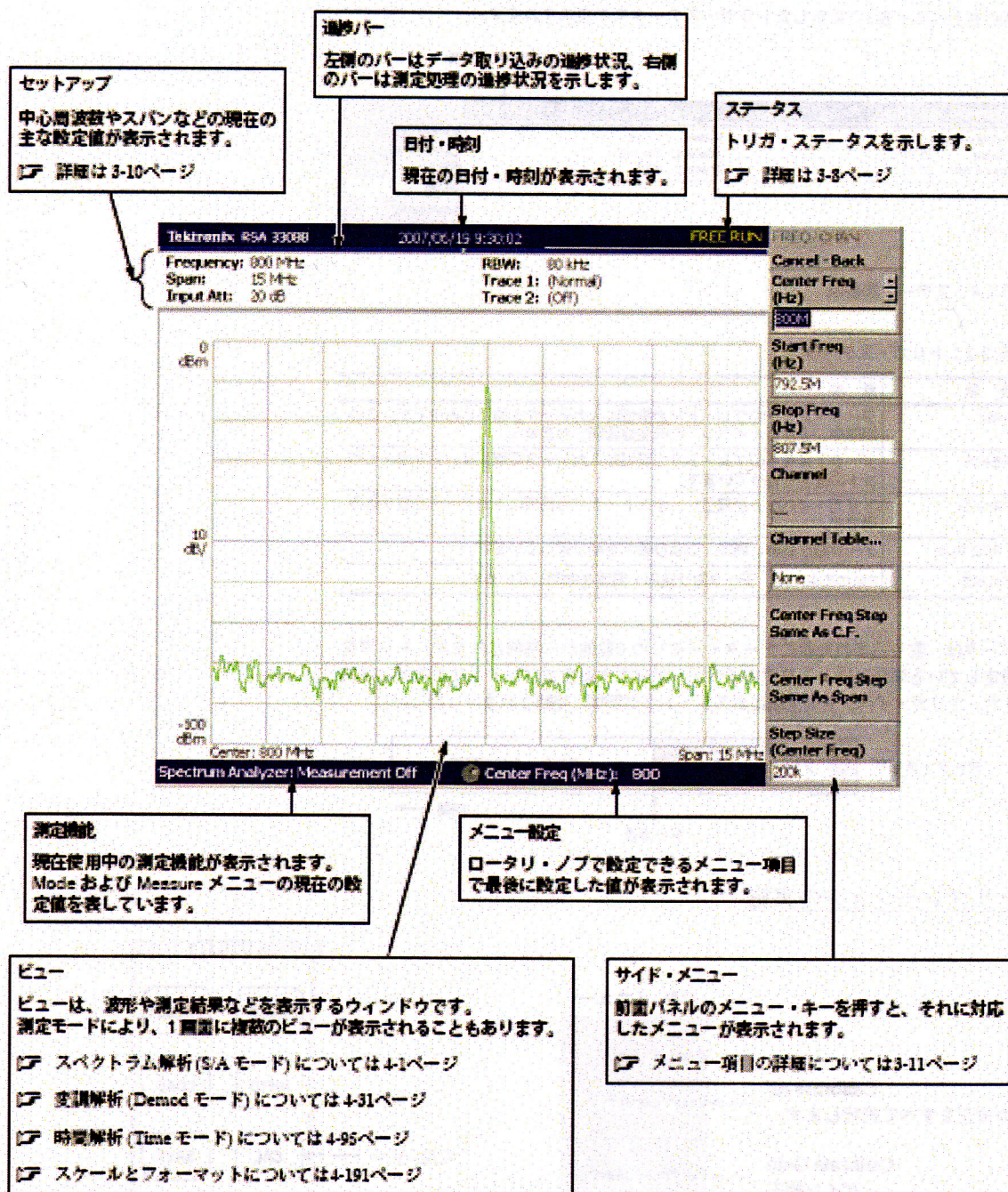
注：外部モニタを使用するときには、本機器とモニタを VGA ケーブルで接続し、モニタの電源を入れてから本機器の電源を入れて立ち上げてください。



後部パネル



画面の構成



ステータス表示

画面右上には、表3-2に示したトリガ・ステータスが表示されます。

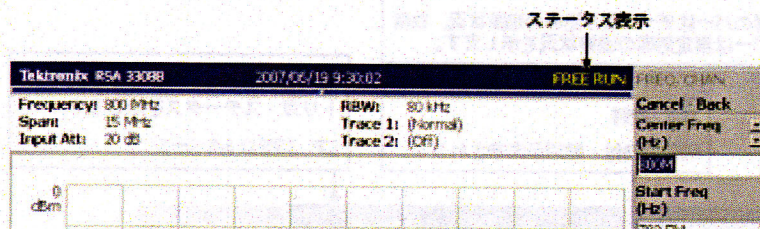
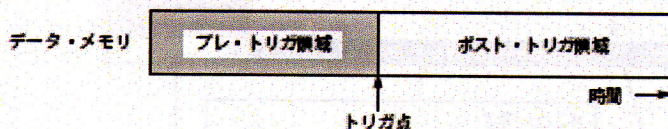


図3-4：ステータス表示

表 3-2：トリガ・ステータス

表 示	意 味
ARM	データ・メモリのプレ・トリガ領域に入力データを取り込み中です。この期間中、トリガ・イベントの発生は認識されません。
READY	データ・メモリのプレ・トリガ領域が入力データで埋まり、トリガ・イベントの発生を待っています。
TRIG'D	トリガ・イベントが発生し、ポスト・トリガ領域に入力データを取り込み中です。
FREE RUN	データ取り込み、測定、および表示を繰り返しています。
PAUSE	PAUSE キーで、データ取り込み・測定を中断しています。

データは、取り込まれた順にデータ・メモリの0番地から格納されます。トリガを設定している場合には、トリガ・イベントが発生するまでプレ・トリガ領域に格納され、トリガ・イベント発生後にポスト・トリガ領域に格納されます（図 3-5）。



2 キャリブレーションの実施

CAL メニュー

- Calibrate All
3つの校正をすべて実行します。
- Calibrate Gain
ゲイン校正
- Calibrate Center Offset
センタ・オフセット校正
- Calibrate DC Offset
DC オフセット校正
- Auto Calibration
自動校正のオン/オフを選択します。

UTILITY

- HELP
- PRESET
- INPUT
- LOAD
- CAL**
- SAVE
- SYSTEM
- PRINT
- MACRO
- MACRO SETUP

- ・ スペクトラム・アナライザを起動後 **20 分以上ウォームアップ**を行い、電気的性能を安定させてからキャリブレーション（校正）を行います。

手順

1 前面パネルの **CAL** キーを押します。

2 *Calibrate All* サイド・キーを押します。

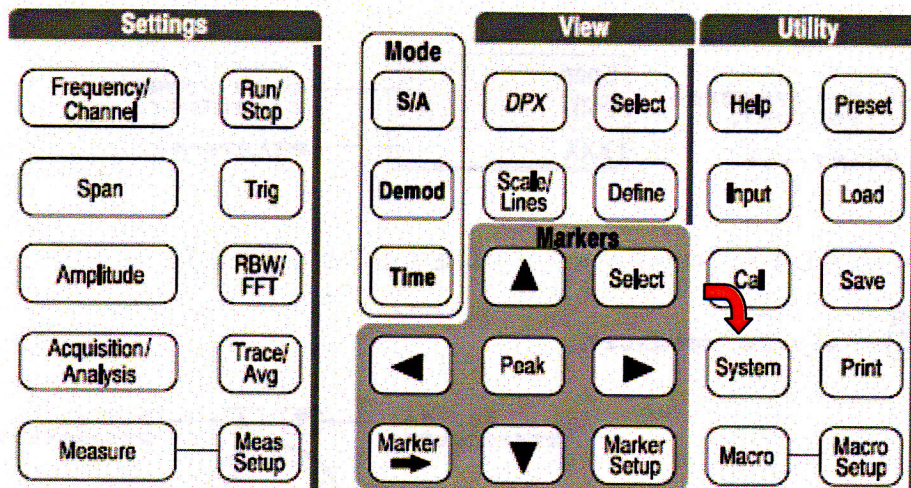
Gain Cal : 内蔵信号源を使い、増幅器のゲインを校正

Center Offset Cal : センター・スプリアスが目立つ場合

DC Offset Cal : ベースバンドで 0Hz に現れる DC オフセットを打ち消します

Ref レベルを変更する等で入力アッテネーションが切替わった時は、再度 DC オフセット Cal が必要です。

3 デフォルト設定に戻す

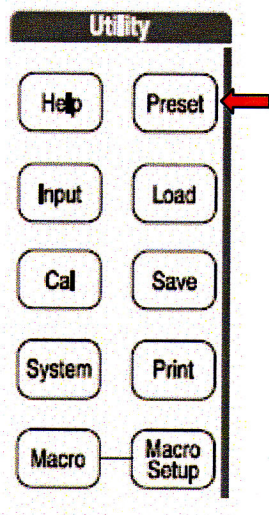


RSA3000B シリーズは電源をオフにしたときに設定が保存されます。電源を再度オンにすると、以前にオフしたときの設定で起動します。設定を工場出荷時のデフォルト状態にするために以下の手順を実行してください。

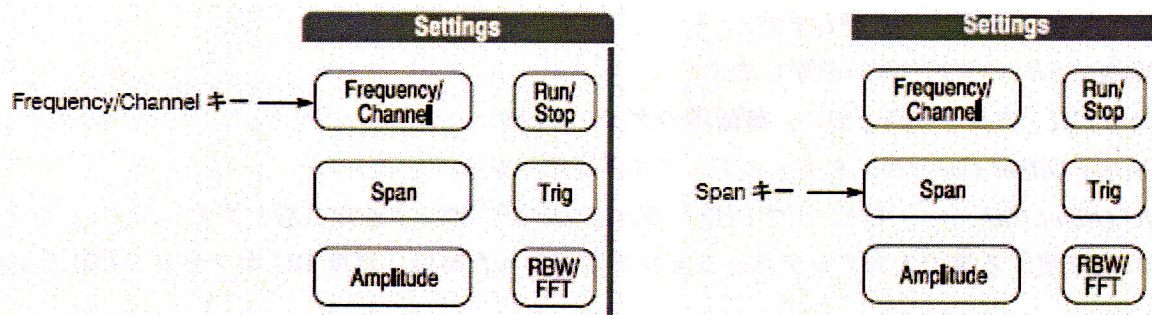
1 *UTILITY* の中の *SYSTEM* キーを押します。

2 サイド・キーで *Reset All To Factory Default* キーを押します

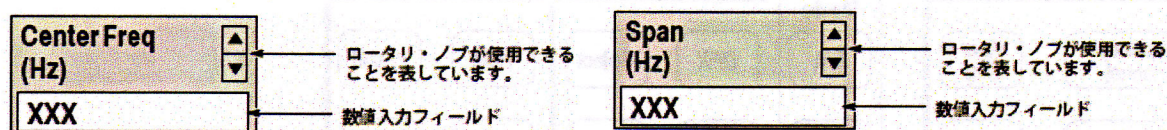
* **Preset** キーは現在のモードのみをリセットします。他のモードはリセットされません。



4 中心周波数とスパンの設定



上図 FREQUENCY/CHANNEL キーを押し、サイド・メニューから Frequency [Hz]を選択します。この周波数が中心周波数になります。



下図のようにキーパッドから入力します。ロータリ・ノブで設定することもできます。

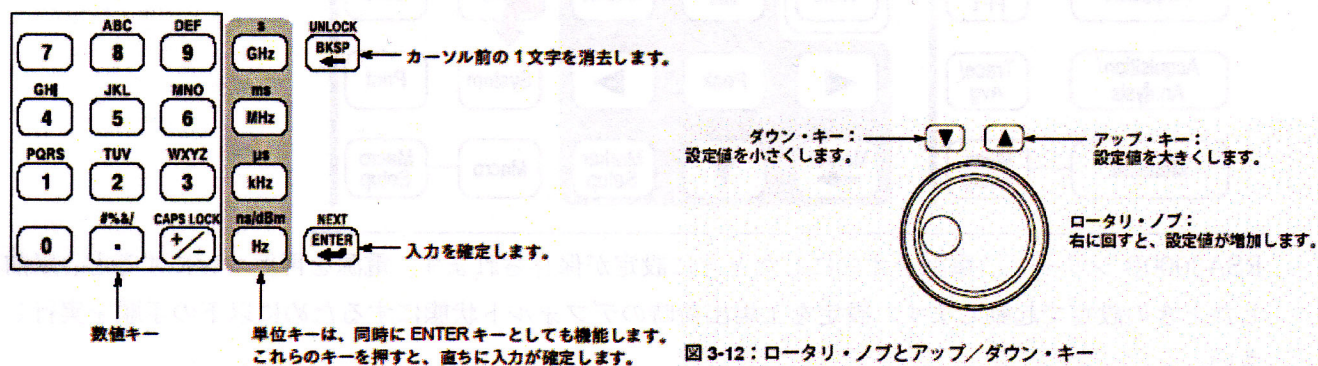
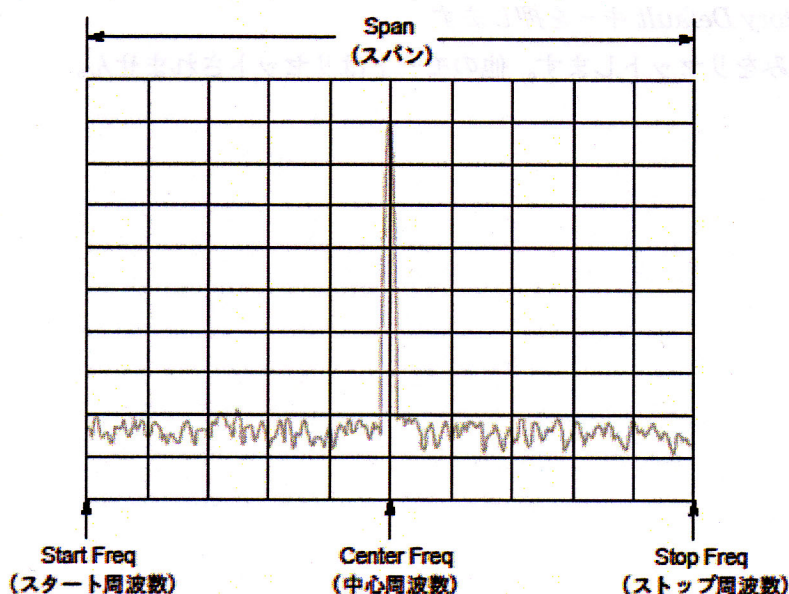


図 3-12：ロータリ・ノブとアップ/ダウン・キー

MEASUREMENT の中の SPAN キーを押し、サイド・メニューから Span [Hz]を選択します。中心周波数と同様にロータリ・ノブ又はキー・パッドからスパンの値を入力します。



設定した中心周波数、スパンと表示のスタート周波数、ストップ周波数とは上図のような関係になります。

5 リファレンス・レベルの設定

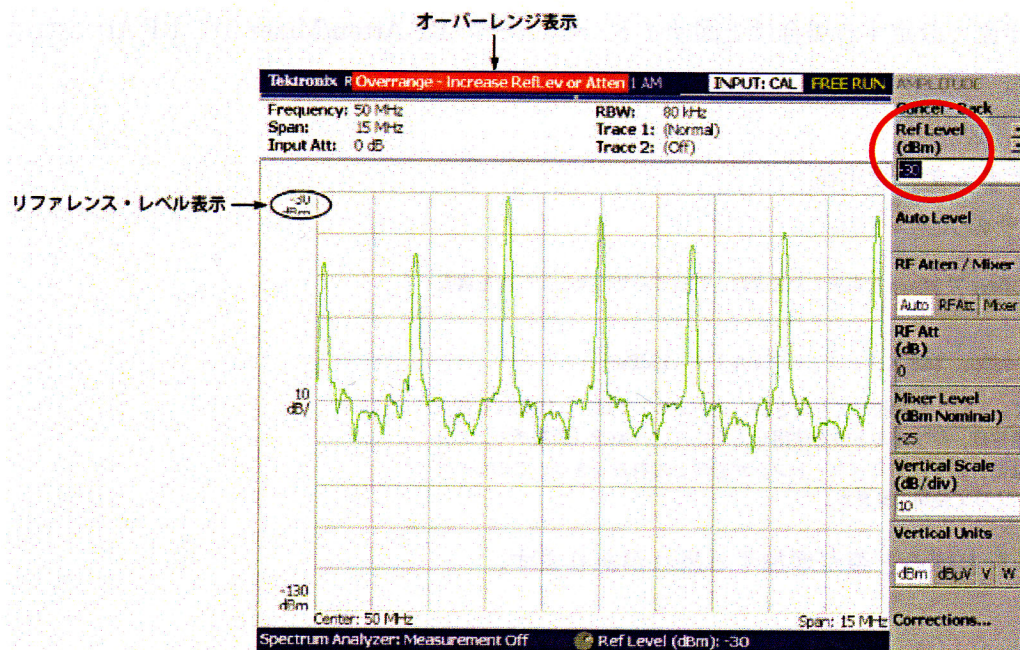
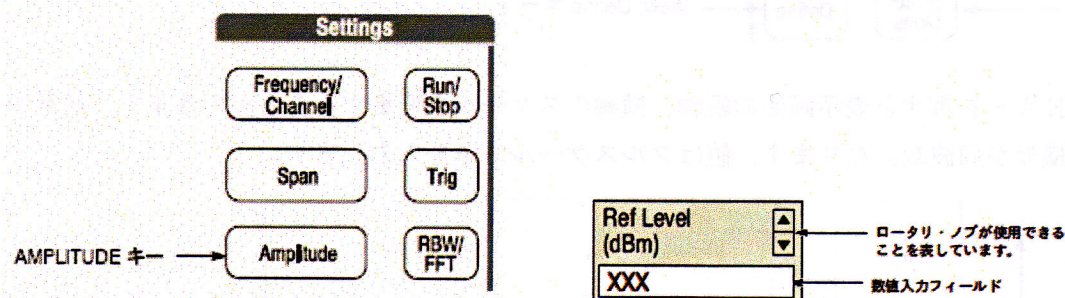


図 1-17: リファレンス・レベルの設定とオーバーレンジ表示

リファレンス・レベルの設定は上図において Ref Level と表示されるレベルを設定します。

適正なリファレンス・レベルを設定しないと図のように歪みが増加して **Overrange** という表示が出る場合があります。この場合は、すみやかに Ref Level 又は RF Att を増加して機器を保護して下さい。

リファレンス・レベルは縦軸の最大値となります。また縦軸の 1 目盛りは 10dB を表しています。設定するには次の図のように AMPLITUDE キーを押します。



リファレンス・レベルを 10dBm に設定した例を次に示します。リファレンス・レベルを 0dBm 以上に設定すると 0dBm を表す青色の基準線が現れます。

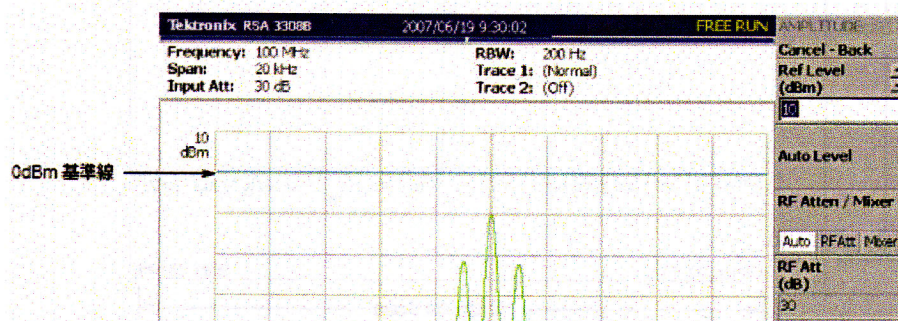


図 2-12: リファレンス・レベル 10dBm

RSA3300B ではリファレンス・レベルの設定によりミキサ・レベルと RF アッテネータ・レベルは通常、自動で設定されます。手動で設定する場合は上図サイド・メニューの **RF Atten/Mixer** から RF Att または Mixer を選択してください。

RF Att : RF アッテネータの設定値

Mixer : 初段ミキサの入力レベル

上記の RF Atten/Mixer で Mixer を選択したときに、初段ミキサの入力レベルを選択します。

設定範囲 : -25~0dBm、5dB ステップ (デフォルト : -15dBm)

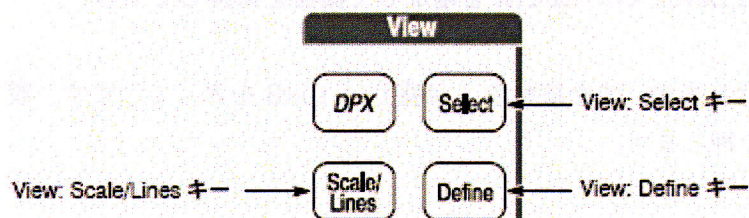
測定用途に応じて、レベルを選択してください。デフォルトでは、-15dBm に設定されています。通常は、デフォルト値を使用してください。ACP (隣接チャネル漏洩電力) 測定など、高ダイナミック・レンジが必要とされる場合は、このレベルを最大 0dBm まで上げて使用できます。

Mixer レベルを上げると歪が増加する恐れがあります。

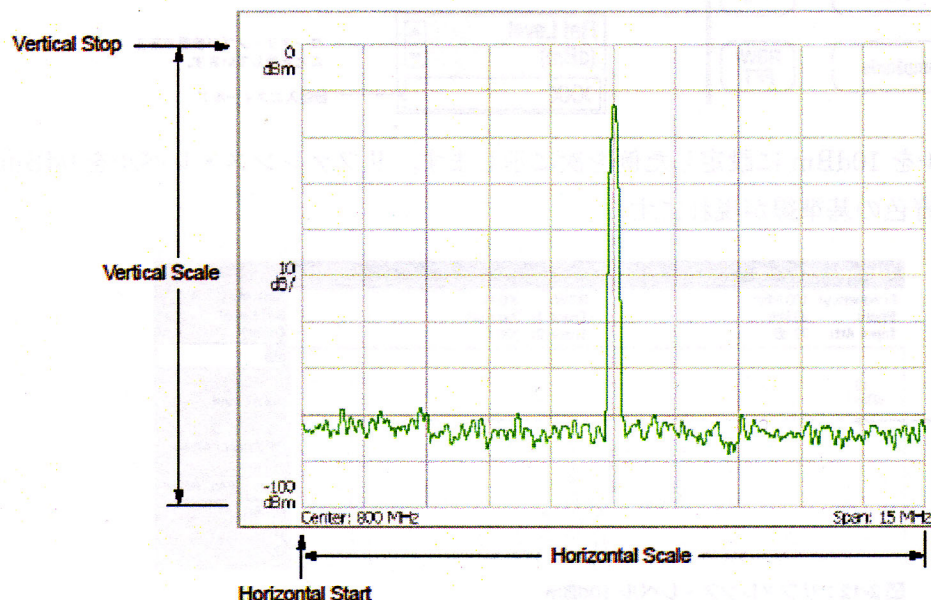
Vertical Scale: Vertical Scale により縦軸のスケールを変更することができます。

Vertical Units: dBm / dBuV / V / W の中から選択できます。

6 表示スケール



VIEW の SCALE キーを押すと表示画面の縦軸、横軸のスケールを変更することができます。通常の表示では縦軸が振幅、横軸が周波数になります。値はフルスケールの値を入力します。



7 分解能帯域幅 (RBW) の設定

入力データは、FFT (高速フーリエ変換) 処理で時間領域のデータから周波数領域のデータに変換された後、一般の掃引式スペクトラム・アナライザの測定データと互換性をもたせるために RBW (分解能帯域幅) 処理が施されます。DPX スペクトラム測定では FFT はハードウェアで実行されますが、これ以外の測定では、FFT と RBW はいずれもソフトウェアによる計算処理です。Real Time S/A モードでは、FFT オーバーラップ機能もあります。

注：FFT および RBW パラメータ設定は、S/A (スペクトラム解析) モードで有効です。

Demod (変調解析) および Time (時間解析) モードでは、FFT ポイント数は 1024、ウィンドウはブラックマン・ハリス 4B 固定で、RBW 処理はありません。ただし、Time モードのパルス測定では、ナイキストまたはブラックマン・ハリス 4B ウィンドウが選択できます (4-108 ページ「RBW/FFT メニュー」参照)。

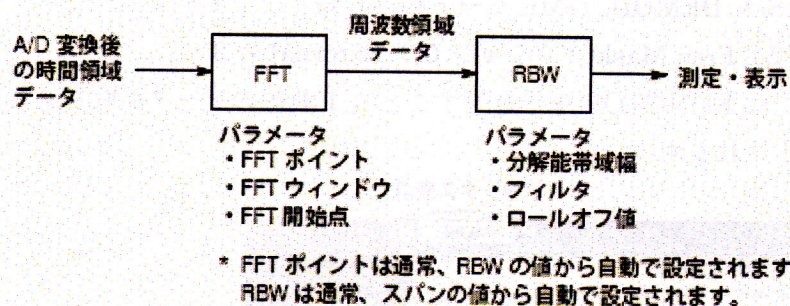


図 4-127 : FFT および RBW 処理

RBW/FFT メニューは測定モード (MODE) が SA モードのときのみ有効です。

- **RBW/FFT :** FFT - RBW の計算を行いません。
Auto - RBW の計算を自動で行います。
Man - RBW を 1Hz~10MHz の範囲で設定します。
- **RBW Filter Shape :** RBW のフィルタの形状を次の 4 つから選択します。
Rect (矩形)、Gaussian (ガウス)、
Nyquist (ナイキスト)、RootNyquist (ルート・ナイキスト)

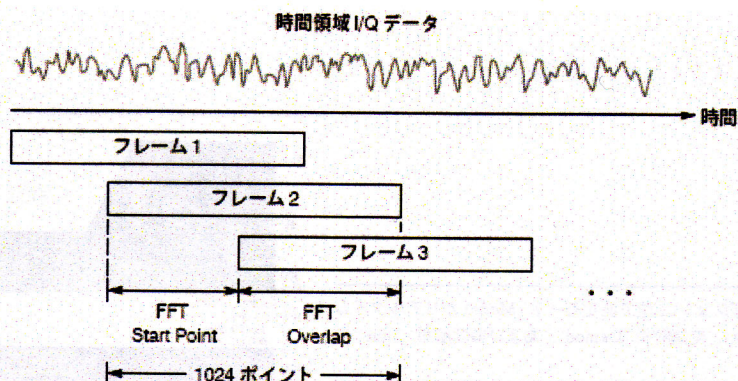
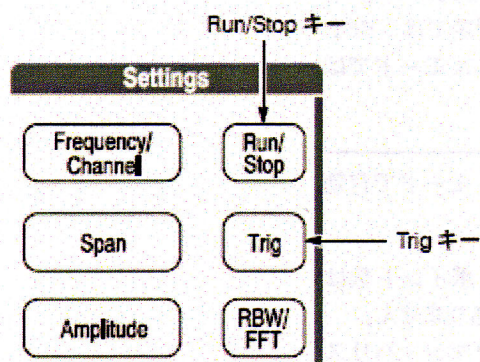


図 4-130 : FFT オーバーラップ

8 データ取り込みの開始と停止

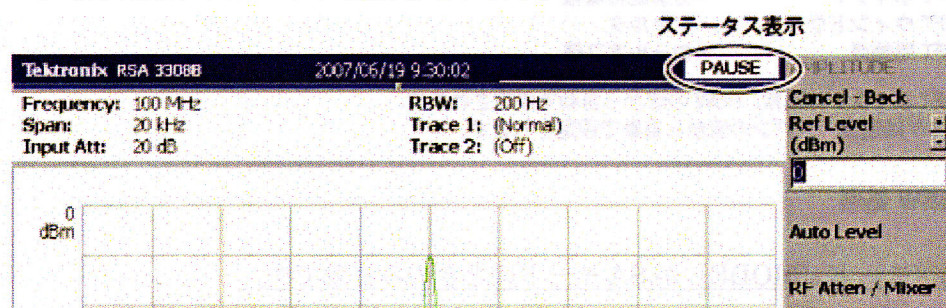
データを取り込む方法にはトリガ条件を設定しないフリーラン・モードとトリガ条件の設定を行うトリガード・モードがあります。データ取り込みの開始 / 停止は **RUN/STOP** キーを使用します。



トリガード・モードは Real Time S/A, DEMOD, TIME モードのみ有効となります。

トリガ・ソースは Power(Span BW), Freq Mask(オプション 02), External の 3 つ。

- ・ シングル・モード (Single) では RUN/STOP キーを押すごとに 1 波形のデータが取り込まれます。前に取り込まれたデータに上書きされます。



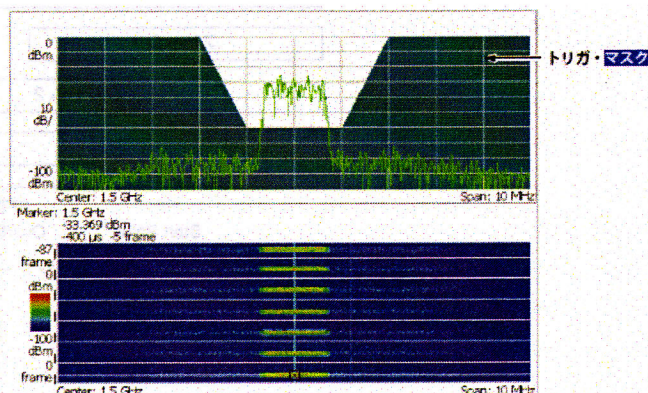
データ取り込みが停止しているときは、画面のステータス表示エリアに **PAUSE** が表示されます。

TRIG キーを押すとトリガ・モードの選択とリピート・モードの選択を行うサイド・キーが表示されます。(Spectrum Analyzer モード, S/A with Spectrogram モードではトリガ・モードの設定メニューは表示されません。)

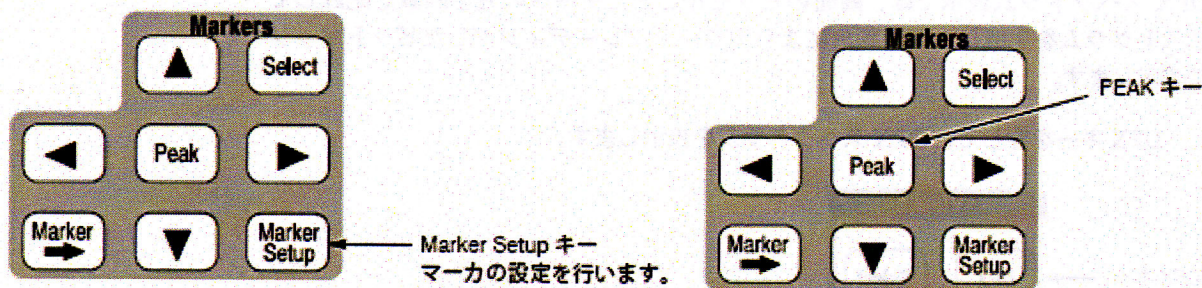
Freq Mask(周波数マスク)トリガ機能

注：トリガ・マスク機能は、オプション02型で測定モード (Mode) がリアルタイムスペクトラム解析 (Real Time S/A)、変調解析 (Demod)、および時間解析 (Time) の場合に有効です。

トリガ・マスクは、サブ・ビューの目盛り上に作成した領域で、入力信号がこの領域の中から外に出たとき、または外から中に入ったときにトリガをかけます。



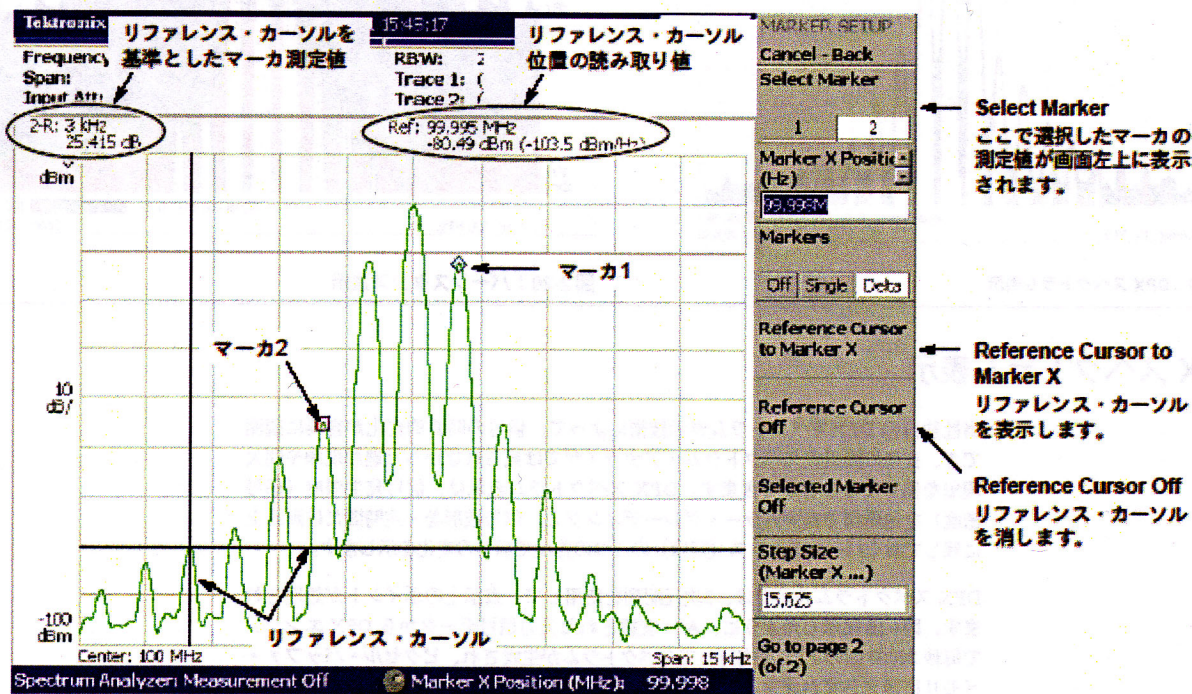
9 マーカ操作とサーチ機能



マーカの設定は上図の MARKERS キーにより行います。また、マーカにはシングル・マーカ・モードとデルタ・マーカ・モードがあり、更にリファレンス・カーソルを用いた測定を行うことができます。

PEAK キーによるピーク・サーチを行うとマーカを波形のピークに移動することができます。△▽キーは一つ上の又は一つ下のピークへの移動、◁▷キーは左右それぞれ隣のピークに移動します。

リファレンス・カーソル



リファレンス・カーソルはマウスのダブル・クリックで出現し、右クリックで消すこともできます。

1.0 DPX スペクトラム表示

DPX スペクトラム表示では、画面のピクセルごとにデータの発生回数を記録してヒストグラムを生成し、発生頻度によりカラー・グレーディングしたビットマップで表示します。

1. DPX キーを押して、DPX スペクトラムを表示します。

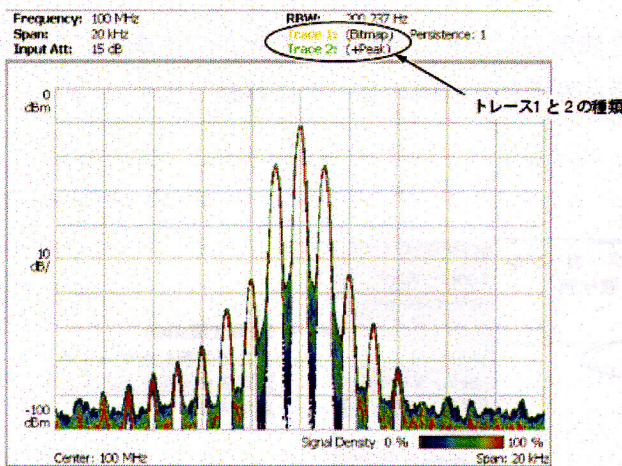
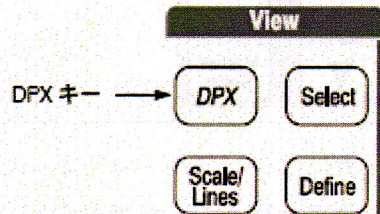


図 2-19: DPX スペクトラム表示

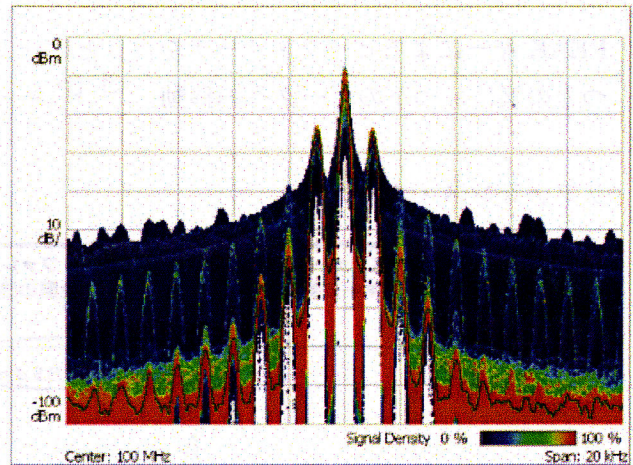
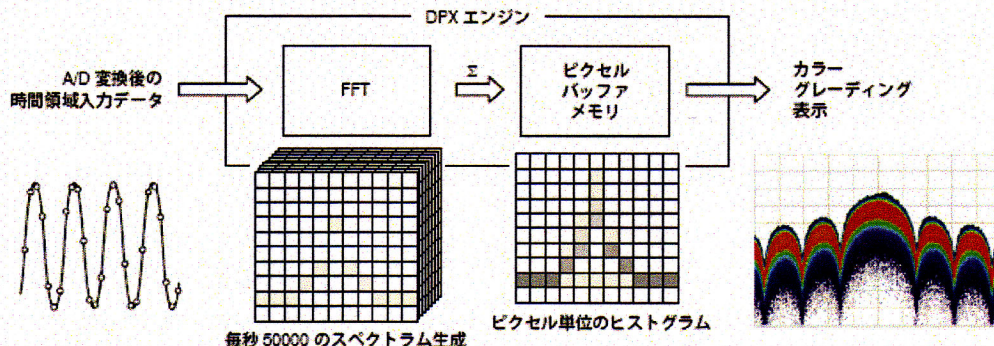


図 2-20: パーシスタンス表示

DPX スペクトラム表示

当社独自の DPX スペクトラム表示技術によって、信号の時間的変化が容易に観測でき、従来の掃引式スペクトラム・アナライザでは見られなかった過渡現象や間欠現象を捕らえることができます。DPX スペクトラム表示は、信号発生頻度（信号密度）を色階調で表すカラー・グレーディングと、信号波形を一定時間だけ画面上に残しておくパーシスタンス（残像）の 2つの方法で信号の変化を示します。

DPX スペクトラム表示では、2次元配列を使用して、表示上のポイントが処理されます。図 4-18 に示したように、A/D 変換された入力信号データから DPX エンジンで毎秒 50000 回の FFT を実行してスペクトラムが生成され、ピクセル・バッファ・メモリに書き込まれます。1つのポイントに波形データが書き込まれるごとに配列内のカウンタの値が増加します。カウンタの値によって表示上の各ポイントに色が割り当てられます。入力信号の取り込みが繰り返し行われ、データが表示ポイントに書き込まれた回数を表すカラー・ビットマップが表示されます。



1.1 スペクトログラム表示

スペクトルの時間的変化を立体的に観測するツールとして、スペクトログラム表示があります。スペクトログラムでは、横軸は周波数、縦軸はフレーム番号、色軸は振幅を表し、スペクトルの時間的変化が容易に観測できます。

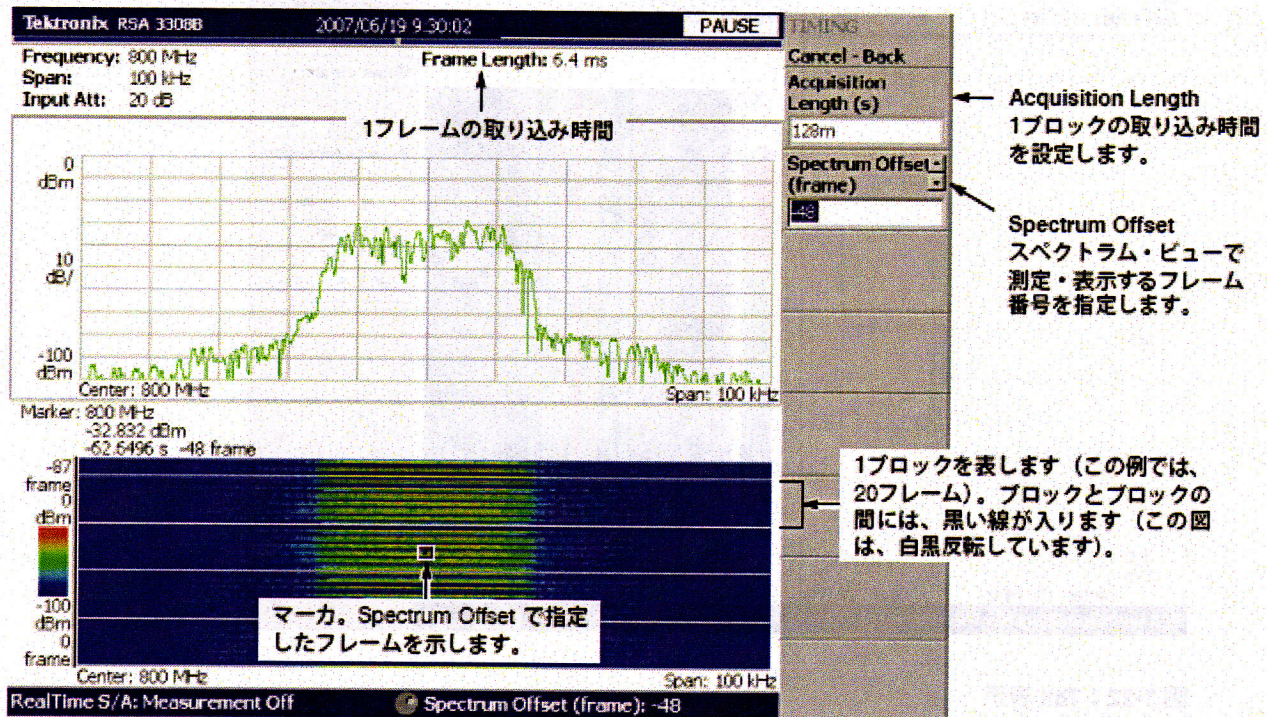


図 4-24：リアルタイム解析例

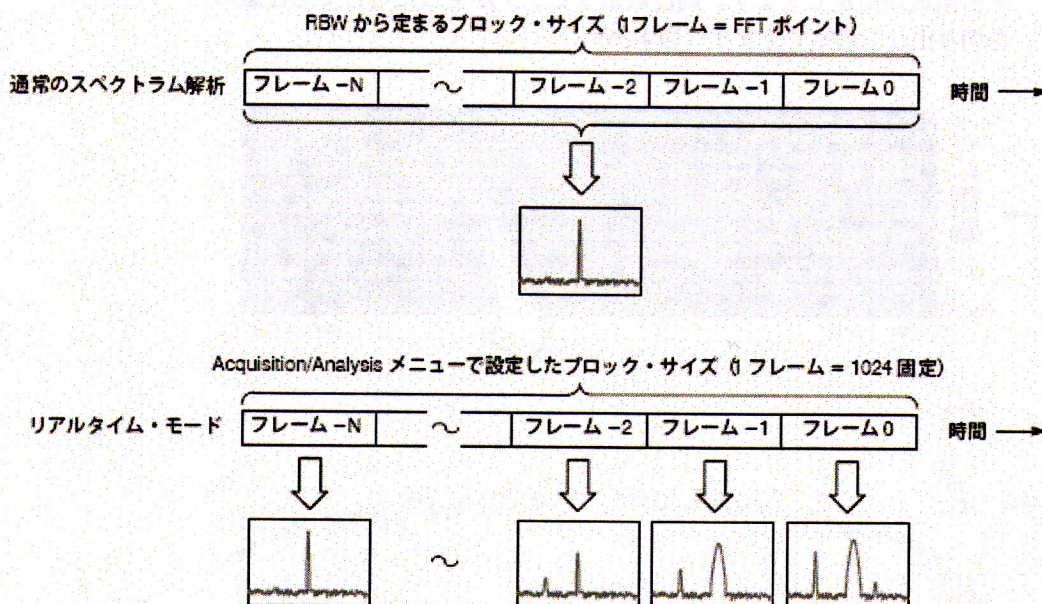
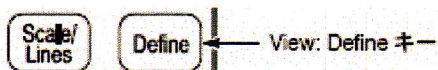


図 4-23：通常のスpektrum解析とリアルタイム・モードとの違い



- b. View Orientation サイド・キーを押して、Tall を選択します。
 スペクトラムとスペクトログラムが横に並んで表示されます (図 2-22)。

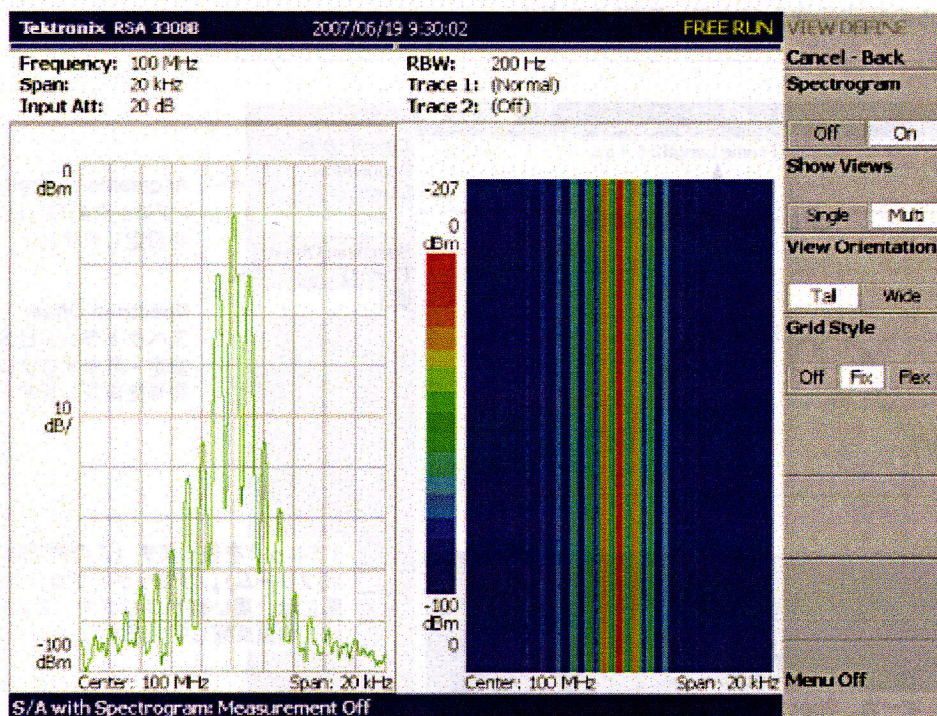


図 2-22 : Tall 表示

S/A > Real Time S/A with Zoom を選択すると、スペクトログラム上でリアルタイム解析領域が指定できます。周波数ホッピングが生じた場合でも任意のバーストだけを切り出して測定できます (図 4-26)。

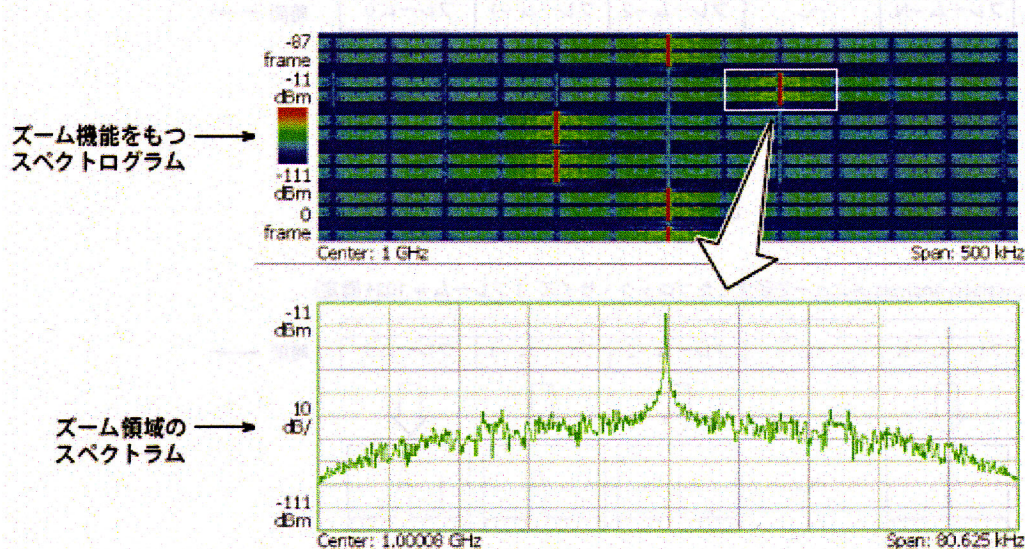


図 4-26 : ズーム機能

1.2 いろいろな測定機能

S/A モードでは次の測定機能を使用することができます。

- Cannel Power : チャンネル電力測定
- ACPR : 隣接チャンネル漏洩電力比測定
- C/N : キャリア対ノイズ比測定
- OBW : 占有帯域幅測定
- Carrier Frequency : キャリア周波数測定
- EBW : 放射帯域幅測定
- Spurious : スプリアス測定

DEMOD モードでは次の測定機能を使用することができます。

アナログ変調解析 (MODE メニューで DEMOD→Analog Demod を選択)

- IQ vs. Time : I/Q レベル変動測定
- AM : AM 変調信号解析
- PM : PM 変調信号解析
- FM : FM 変調信号解析
- **Pulse Spectrum** (任意の時間長での FFT 計算表示)

デジタル変調解析 (MODE メニューで DEMOD→Digital Demod を選択)

* デジタル変調解析は RSA3000, WCA200 シリーズのオプションです。

- コンスタレーション解析
- EVM (Error Vector Magnitude) 解析
- IQ レベル / 周波数変動測定
- シンボル・テーブル解析
- アイ・パターン解析

TIME モードでは次の測定機能を使用することができます。

Transient 時間特性解析 (MODE メニューで TIME→Transient を選択)

- IQ vs. Time : I/Q レベル変動測定
- Power vs. Time : 電力変動測定
- Frequency vs. Time : 周波数変動測定

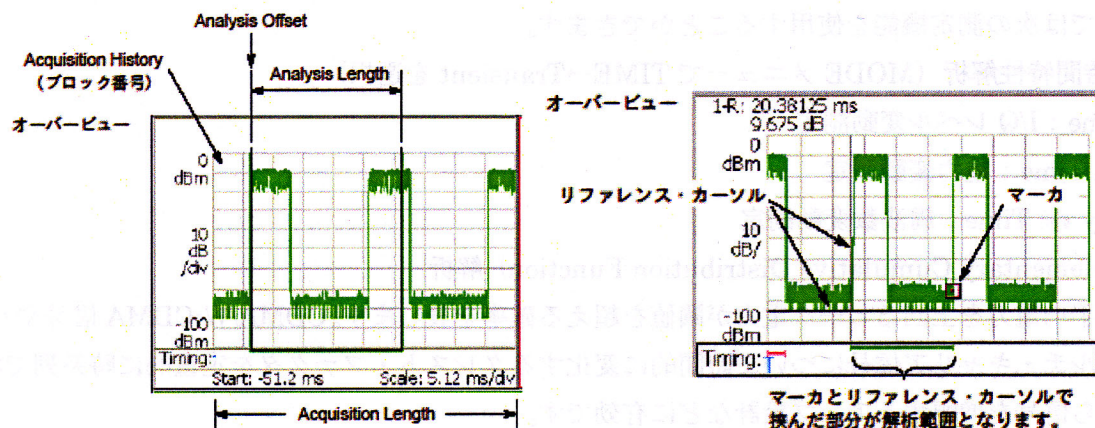
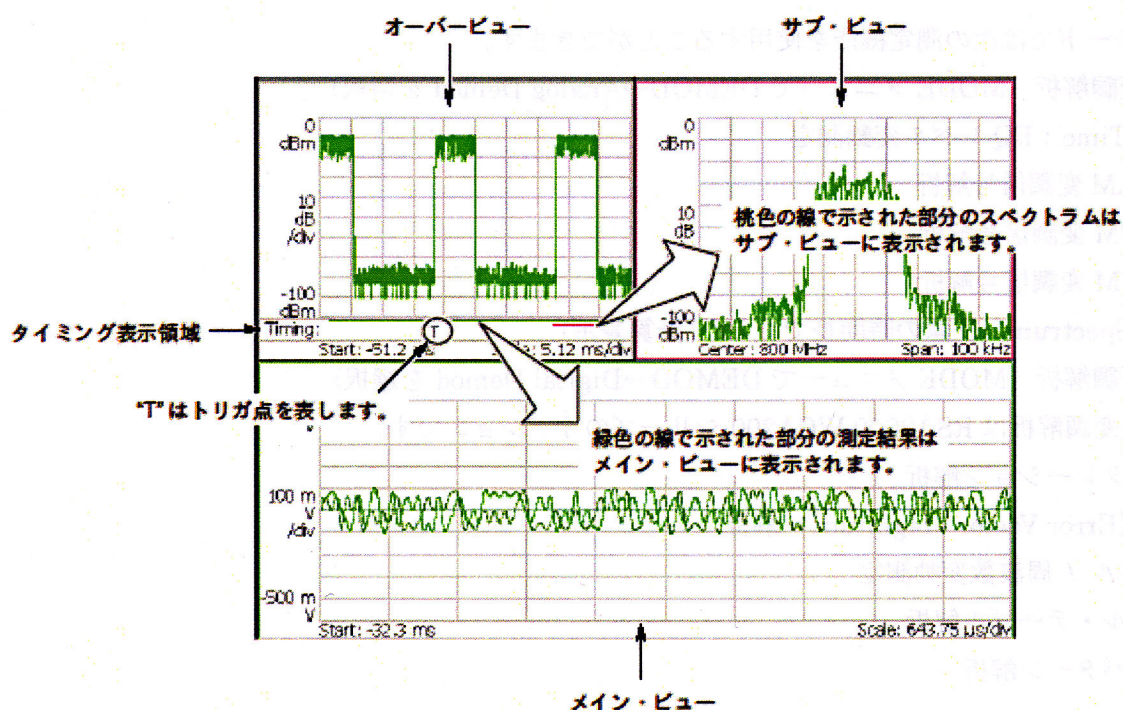
CCDF (Complementary Cumulative Distribution Function) 解析

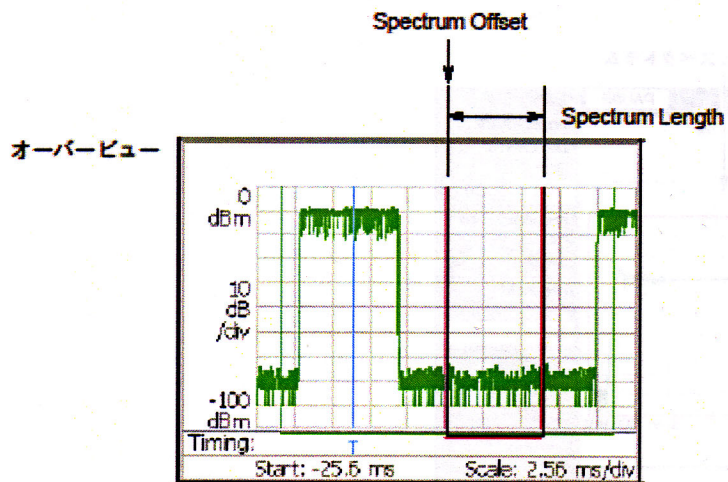
・ 観測信号の平均電力を上回るピーク電力が閾値を超える確率を表します。CDMA/W-CDMA 信号や OFDM 信号などのマルチ・キャリア信号について時間的に変化するクレスト・ファクタを定量的に時系列で測定できます。これら信号を増幅するアンプ設計などに有効です。

1.3 DEMOD / TIME モードの測定画面

DEMOD / TIME モードはデフォルトで1画面に3つのビューが表示されるなど S/A モードと表示画面が違います。

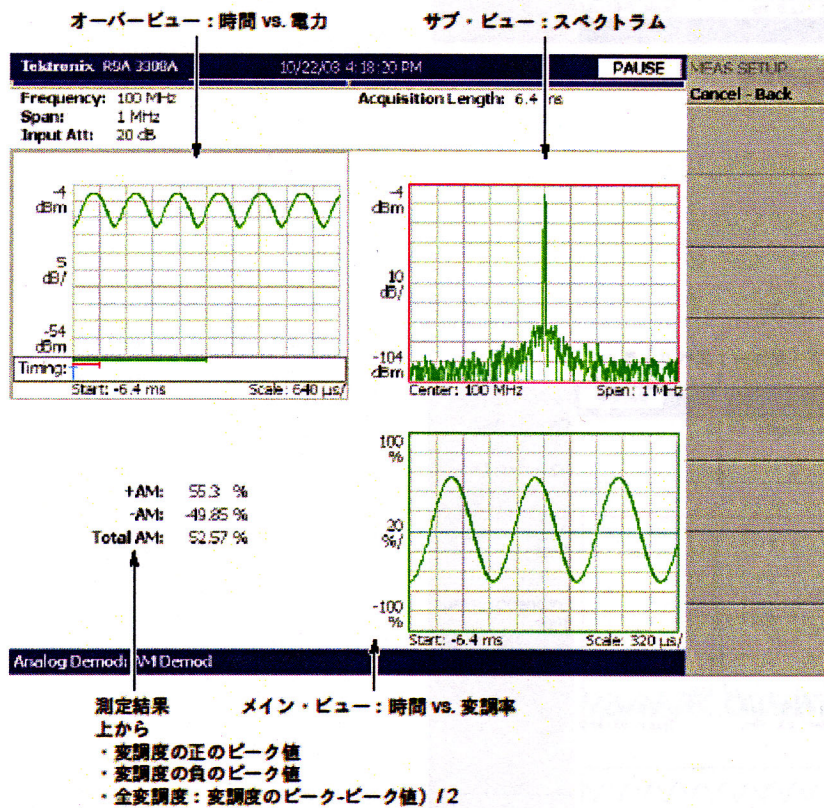
- ・ オーバービュー：1 ブロック中の全データが表示されます。解析範囲は緑色の枠で示されトリガがあった場合はトリガ出力の位置に桃色の線が表示されます。オーバービューのスケールは MEAS SETUP により変更することができます。
- ・ メイン・ビュー：オーバービュー表示で指定した解析範囲の測定結果を表示します。測定結果と波形が別々のビューで表示されることもあります。
- ・ サブ・ビュー：補助のビューとしてデフォルトでスペクトラムが表示されます。



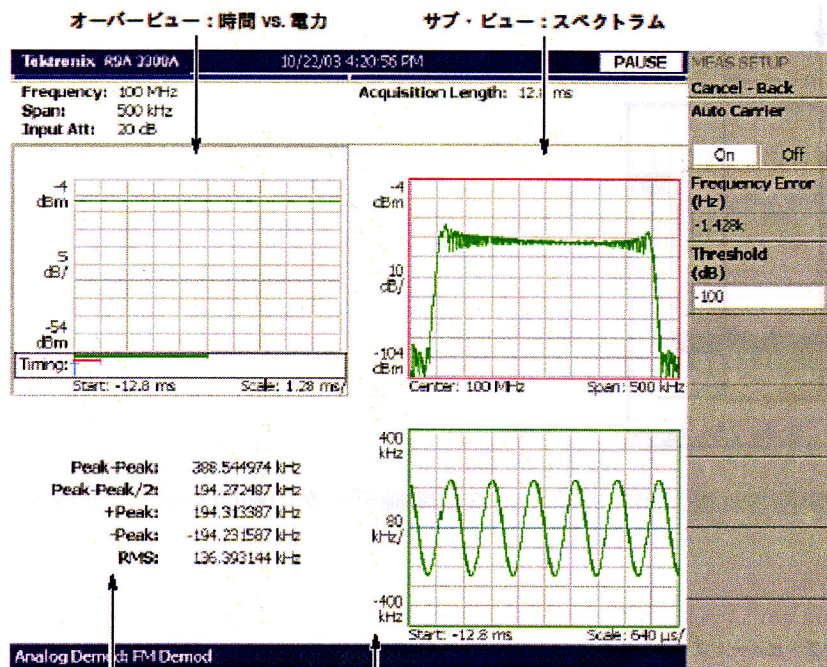


上図は FFT により周波数データに変換され表示が行われている時間軸データの範囲を示しています。

AM 変調解析表示の例



FM 変調解析表示の例



測定結果 メイン・ビュー：時間 vs. 周波数偏移

上から

- ・周波数偏移のピーク-ピーク値
- ・ (周波数偏移のピーク-ピーク値) / 2
- ・周波数偏移の正のピーク値
- ・周波数偏移の負のピーク値
- ・周波数偏移の RMS 値

時間特性測定表示（電力変動測定）の例

