



## 第1章 インストール

### 1-1 SpectraRTA のインストール

### 1-2 SpectraRTA の起動

## 第2章 概 要

### 2-1 スペクトラムアナライザーとは

### 2-2 動作環境

## 第3章 測定操作

### 3-1 基本操作

### 3-2 カーソル測定機能

### 3-3 右クリックメニュー

### 3-4 データの印刷

## 第4章 スペクトラム プロット

### 4-1 Spectrum Plot

### 4-2 RTA Display Option

## 第5章 ツールボックス

### 5-1 ツールボックス

### 5-2 Averaging

### 5-3 Peak Hold

### 5-4 メニューバー

## 第6章 メモリ

### 6-1 Operation

### 6-2 Composite Memory

### 6-3 Memory Options

## 第7章 クリップボード操作

## 第8章 作業環境の設定

### 8-1 Frequency Span

### 8-2 Processing Mode

### 8-3 Standard Frequency Weighting

### 8-4 Microphone Compensation

### 8-5 Octave Scaling

## 第9章 マーカ

## 第10章 デバイス

## 第11章 キャリブレーション

### 11-1 Introduction

### 11-2 手順

## 第12章 シグナルジェネレータ

### 12-1 Basic Operation

### 12-2 Output Level

### 12-3 Signal Wave

## 第13章 全高調波歪(THD)

## 第14章 シグナルノイズ(SNR)

## 第15章 ワイドバンド パワーレベル

## 第16章 ライセンス

### 16-1 オーソライゼーションキーの取得

### 16-2 ライセンスの転送

### 16-3 ハードキードングル

## 第17章 測定確度

### 17-1 処理速度

### 17-2 測定確度

## 第18章 その他

### ショートカットキー

## 第19章 アプリケーション

### 19-1 室内音響測定

### 19-2 Room Response Mode

### 19-3 THD

### 19-4 マイク補償ファイルの作成

## 第20章 拡張機能

### 20-1 Delay Finder

### 20-2 Stereo Phase Scope

### 20-3 IMD

### 20-4 レベルメータ

### 20-5 SINAD

### 20-6 Noise Figure

### 20-7 Peak Frequency

### 20-8 Peak Amplitude

### 20-9 Narrowband Spectrum

### 20-10 Data Logging

### 20-11 RT60 (残響測定)

### 20-12 Recorder

## 第21章 DDE (ダイナミックデータエクスチェンジ)

### 21-1 概要

### 21-2 DDE コマンド

### 21-3 DDE サンプル

## 1 章 インストール

### 1-1 SpectraRTA のインストール

SpectraRTA のプログラムファイルはディスク版の他、インターネットのダウンロードページからも直接ご入手頂くことができます。

<http://www.sonalys.com/>

インストール手順は次の通りです。

1. プログラムファイル（例：SpectraRTA\_13215b\_setup.exe）をクリックすると自動的にインストーラが立ち上がります。
2. 「Spectra Installation」ウィンドウが開いて"Welcome"メッセージを表示します。先に進むには<OK>ボタンをクリックしますが、もしインストールを中断する場合は<Esc>キーを押して下さい。
3. パーソナルコンピュータにコプロセッサが組み込まれていない場合は推奨する旨の案内があります（本ソフトウェアでは速度の向上に効果的です）。コプロセッサがなくてもご使用可能です。<OK>ボタンをクリックして次に進みます。
4. 「User Information」ダイアログボックスが開きますのでお名前、会社名を適時入力します。
5. <OK>ボタンをクリックして次に進むと、入力内容を確認する「Confirm Information」ダイアログボックスが開きます。誤入力がなければ<Accept> ボタンをクリックして次に進みます。訂正する場合は<Edit>ボタンをクリックして再入力します。
6. パーソナルコンピュータに複数のハードディスク、あるいはパーティションが存在する場合は一覧表示しますので、本ソフトウェアをインストールする場所を適時選択します。デフォルトは「C:¥Spectra」です。
7. 「SETUP」ダイアログボックスが開き、本ソフトウェアをインストールする場所（ドライブ、ディレクトリ）の確認要求があります。もし必要ならば任意に変更することができますが、無用な設定変更はトラブルの要因となりますのでご注意ください。
8. <OK>ボタンをクリックするとインストールを実行します。
9. インストールを完了すると、「スタートメニュー」に「SpectraRTA」のフォルダーが生成、登録されます。

### 1-2 SpectraRTA の起動

インストールを完了したら下記のいずれかの手順でソフトウェアを起動します。

#### Windows NT/2000/XP でご使用の場合:

WinNT では<¥WINDOWS¥SYSTEM>ディレクトリ、Win2000 では<¥WINNT¥SYSTEM32>ディレクトリに、ライセンスサブシステムを処理するための3つのファイル「setup.ex、crypserv.exe、ckldrv.sys」をインストールします。これらのファイルを初期化するため、SpectraSoftT を起動する前に Windows を再起動して下さい。Windows を再起動せずに SpectraSoftT を起動すると動作不全を誘発します。

- ・ 「スタートメニュー」ウィンドウで「SpectraRTA」アイコンをダブルクリックします。
- ・ <スタート>-<プログラム>-<SpectraRTA>の順で選択し、「SpectraRTA」アイコンをクリックします。

インストール後最初に起動した時、SpectraRTA の試用ライセンスを自動発行するために次の表示があります。



図はPRO モデルの例です

「はい(Y)」を選択すると、30 日間のテンポラリ（試用）ライセンスが自動的に発行され、「いいえ(N)」では発行せずに起動されます。試用ライセンスは機能制限のないフルオプション仕様です。二度目以降の起動ではこの要求はありません。

試用ライセンスで使用中は起動する度に「About」ウィンドウに残余有効日数を表示します。正規ライセンスを取得された場合は「Licensed」が表示されます。

SpectraRTA を一度インストールし有効期限が満了したパーソナルコンピュータに再インストールをしても試用ライセンスの再発行はありません。下図のように「試用期限は終了しました」と警告表示があります。



ライセンスについては「16 章」を参照ください。

## 2 章 概要

SpectraRTA は、周波数特性、ひずみ、サウンドプレッシャーレベル(SPL)、ルームレスポンスなどをリアルタイムに測定することができる、パワフルなデュアルチャンネル・スペクトラム・アナライザーです。入出力 I/F には Windows 対応のサウンドカードを使用します。シグナルジェネレータ機能を内蔵し、ピンク/ホワイト・ノイズ、各種トーン、周波数スイープウェーブなどの信号を生成することができます。

### 2-1 スペクトラム アナライザーとは...

スペクトラムアナライザーは、信号を「アンプリチュード対時間（タイムドメイン）」という捉え方から「アンプリチュード対周波数（フレクエンシードメイン）」というかたちにコンバートして解析するためのアナライザーです。信号を構成する複雑な周波数成分を非常に効果的に分析することができます。周波数レンジは使用するサウンドカード（A/D コンバータ）のサンプリングレート仕様に依存します。

プログラムはパーソナルコンピュータに装着した（されている）サウンドカードを利用して働きます。被測定信号はサウンドカードの「LINE」もしくは「MIC」端子から入力します。

信号は FFT(Fast Fourier Transform)アルゴリズムで処理されます。

### 2-2 動作環境

#### ハードウェア：

- IBM PC/AT 互換機、80386DX 以上（486DX 以上推奨）  
（PC/AT マシン以外の Windows マシン上でのメーカー動作保証はありませんが、弊社では動作不全を確認していません）
- RAM 8MB 以上
- VGA モニター、256 色以上
- ハードディスク空きスペース 4MB 以上（データ保存スペースは別途適時）
- マス コプロセッサ
- Windows 互換サウンドカード（16bit カード以上推奨）
- マウス、ポインティングデバイス

#### ソフトウェア：

- マイクロソフト Windows 98/Me/2000/XP/Vista 対応
- サウンドカード ドライバー

## 3 章 測定操作

### 3-1 基本操作

SpectraRTA のセットアップ及び操作は直感的で非常にシンプルにデザインされています。

#### ハードウェアのセットアップ:

「サウンドカード」とサウンドカード対応「ドライバー」を組み込みます。手順はサウンドカードの説明書を参照して下さい。もし、パーソナルコンピュータに内蔵されているサウンドカードを使用する場合は不要です。被測定信号はサウンドカードの「LINE」か「MIC」ジャックに接続します。サウンドカードの入力端子は「1/8"TRS(tip-Ring-Sleeve)、通称ミニジャックを使用していますので適当な変換をする必要があると思われます。

#### 周波数範囲の設定:



測定に入る前に測定に必要な周波数レンジ（範囲）を設定します。メニューバーの<Options> -<Settings>(<Options>をクリック、サブメニューの<Settings>をクリックの意)操作で、「Settings」ダイアログボックスを呼び出します。そして、必要の高域周波数の2倍のサンプリングレートを「Sampling Rate」ボックスに設定します。例えば、22,000Hz まで測定したければ「44,000Hz」以上を設定します。<OK>ボタンをクリックしダイアログボックスを閉じます。（8章参）

#### アナライザーのスタートと停止:

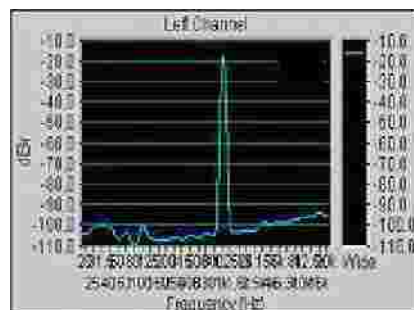
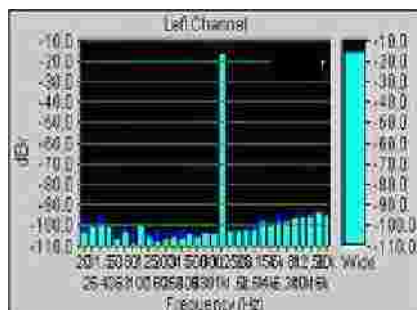


ツールバーの<Run>ボタンをクリックするか、<Alt>-<R>キーを押します（<Alt>と<R>キーを同時に押す）。

<Stop>ボタンをクリックするか、<Alt>-<S>キーを押すと停止します。

グラフ上で左マウスボタンをクリックするとカーソルが現れデータを数値で表示します。<Ctrl>キーを押しながらクリックすると差分データを読むことができます。詳細は「3-2 カーソル測定」の項を参照下さい。

#### グラフモードの切換えと表示レンジの最適化:



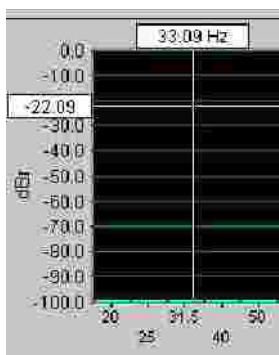
スペクトラムグラフの表示フォームをラインモードとバーモードに切換えることができます。切換えは<Run>ボタン下のアイコンボタンで行います。また、隣の矢印アイコンをクリックするとグラフ V 軸の表示感度を自動的に最適化することができます。

### 測定結果のプリント：

メニューバーの<File>-<Print>を選択します。印刷ページのヘッドラインには適当なメモを、印字することができます。詳細は「3-4 データの印刷」の項を参照下さい。

## 3-2 カーソル測定（データ表示）機能

### 左マウスボタン：



グラフ上で左マウスボタンを押すと、グラフ X/Y 軸のデータ数値を表示するボックスが現れます。

### Ctrl キー + 左マウスボタン：

グラフ上で、<Ctrl>キーを押しながら左マウスボタンを押してドラッグすると、ドラッグをスタートしたポジションからの相対値データを表示します。この機能は2つのポジション間の差分値を観察する時に有効です。

### 右マウスボタン：

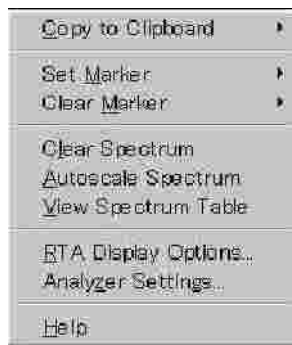
グラフ上で右マウスボタンを押すと、ポップアップメニューが現れ種々のオプションを選択することができます。次項「右クリックメニュー」を参照下さい。

### Notes .:

- マウス操作中はアナライザーを停止することをお勧めします。
- <Options>メニューの<Display>を選択すると、カーソルがアンプリチュード軸を自動追従 ( Pull Cursor to Trace ) するように設定することができます。

## 3-3 右クリックメニュー

ウィンドウで右マウスボタンを押すとポップアップメニューが現れ種々のオプションを選択することができます。



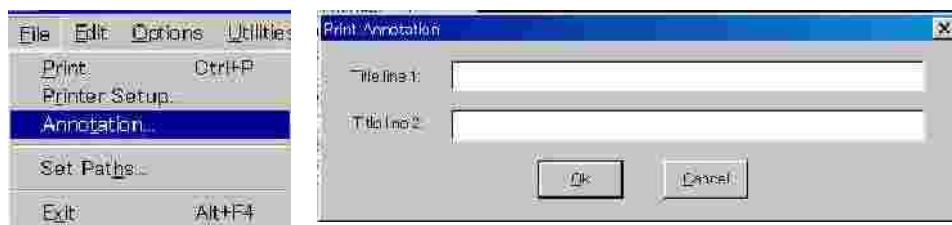
- **Copy to Clipboard** - 選択したスペクトラム値(spectrum, peak, memory)をタブデリミタ・テキストフォームでクリップボードにコピーします。
- **Set Marker #** - マウスクリックした周波数ポジションにマーカーをセットします。
- **Clear Markers** - セットしたマーカーをクリアします。
- **Clear Spectrum** - スペクトラムデータをクリアします。オーバーレイデータを観察、印刷するときに便利です。
- **Autoscale Spectrum** - アンプリチュード軸の表示スケールを最適化します。
- **View Spectrum Table** - スペクトラムデータをテーブル(数値)表示します。データは常にアップデートします。
- **RTA Display Option** - 「Display Option」ダイアログボックスを呼び出します。
- **Analyzer Setting** - 「Settings」ダイアログボックスを呼び出します。
- **Help** - ヘルプ画面を呼び出します。

### 3.4 データの印刷

メニューバーから<File>-<Print>を選択し、印刷オプションを確認して「OK」ボタンを押します。

#### [Annotation/注釈行](#)

入力ボックスはメニューバーから<File>-<Annotation>でアクセスします。「Print Annotation」ボックスに入力したデータは、印刷シートのヘッドラインに備考として印字します。2行分のスペースを用意しています。



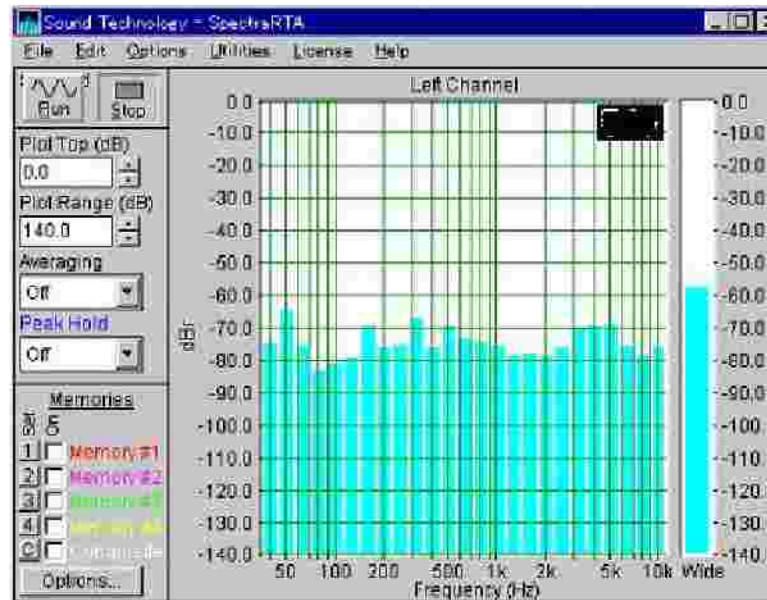
#### [Notes :](#)

- カラープリンターをサポートしていますが、インクやトナーの消費量を抑えるためバックカラーは白色を配色することをお勧めします。また同様に、バーグラフよりもライングラフフォームで印刷することをお勧めします。ラインフォームについては「6章 メモリー」を参照下さい。
- ペンプロッターはサポートしていません。



## 4 章 スペクトラム プロット

### 4-1 Spectrum Plot



このグラフはスペクトラムの 2 次元表示です。X 軸は周波数(Hz)、Y 軸は 1/3oct.バンドのアンプリチュードを(dB)で表示します。オクターブバンド・センター周波数とバンドワイズは ISO 規格に準拠します。

グラフ右側のバーはワイドバンドのシグナルレベル (トータルパワー) を表示します。

アナライザーはデフォルトで、最大の 8/16 bit 信号が 0dB を示すように校正されていますが、サウンドプレッシャーレベル(SPL)で校正することも可能です。詳細は第 11 章「キャリブレーション」を参照ください。

マウスを使い周波数やアンプリチュードデータをダイレクトに読むことができます (カーソル測定)。更に<Edit><Copy...>メニューを使うと、データをテキストフォームでクリップボードに貼り付けることもできます。そしてスプレッドシートなどにコピーして利用可能です。

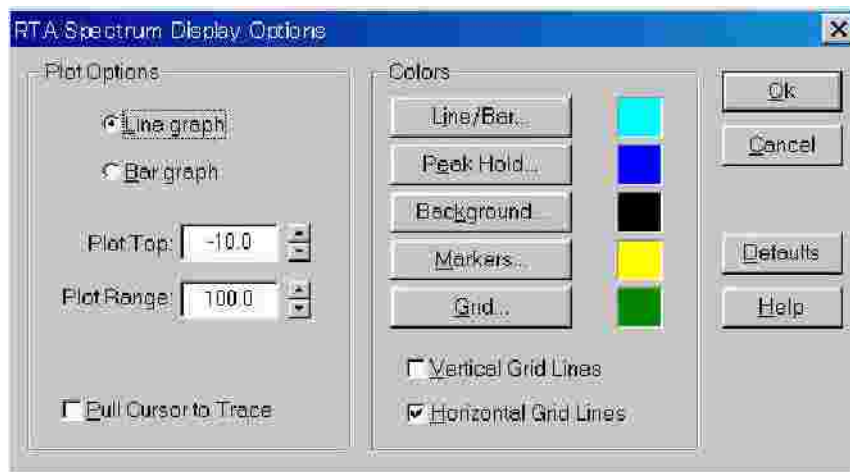
- **Copy Spectrum** - スペクトラム値をテキストでコピーします。
- **Copy Peak** - ピーク値をテキストでコピーします。
- **Copy Memory #** - オーバーレイ (重ね書き) メモリーにコピーします。
- **Copy Image as Bitmap** - ビットマップでコピーします。

### 4-2 Spectrum Display Options

画面レイアウトを調整する「RTA Spectrum Display Options」ダイアログボックスにはいくつかの方法でアクセスできます。



- メニューバーから<Options>-<RTA Display>を選択する。
- 右クリックメニューの<RTA Display Option...>を選択する。
- グラフ上でダブルクリックする。



- **Line/Bar graph** : デフォルトでグラフはバーフォームにセットされていますが、ラインフォームを選択することもできます。重ね書き表示や印刷のときはラインフォームが便利です。
- **Plot Top/Range** : Y 軸の最上部レベル値とレンジをセットします。この機能はグラフ左側のツールボックスにも配置されています。
- **Pull Cursor to Trace** : もしこのオプションがマークされていると、測定カーソルはリアルタイムにスペクトラムに追従します。
- **Colors** : グラフ表示の配色を任意にセットすることができます。<Defaults>ボタンを押すとシステムの既定値にリセットします。重ね書きの「Memories」トレースの配色は<Options...> ボタンを押して「Memory Options」ダイアログボックスを呼び出して行います。
- **Grid Lines** : グラフのグリッドライン（罫線）表示のオン、オフを行うことができます。デフォルトでは横罫線だけがオンになっています。縦罫線を表示する場合は「Vertical Grid Lines」ボックスをマークしてください。

## 5 章 ツールボックスコントロール

### 5-1 ツールボックス

ツールボックスはグラフの左側にあり、処理条件をコントロールするいくつかの機能が配置されています。



- <Run> - アナライザーをスタートします。
- <Stop> - アナライザーを停止します。
- Line - オクターブバンドグラフをラインモードにします。
- Bar - オクターブバンドグラフをバーモードにします。
- 矢印 - グラフ Y 軸のレンジを自動的に最適化します。
- Plot Top - グラフ Y 軸の最上部レベルをセットします。
- Plot Range - Y 軸の表示レンジをセットします。
- Averaging - アベレーシング数をセットします。
- Peak hold - ピークホールドタイムをセットします。

**Note :** ツールボックスの背景のどこかをダブルクリックすると「Analyzer Setting」ダイアログボックスが現れます。

### 5-2 Averaging

「Averaging」ではアベレーシングとディケイタイムをセットすることができます。

- Off - アベレーシングを行いません。
- Fast - 40dB/sec のディケイレートでアベレーシングします。
- Medium - 20dB/sec のディケイレートでアベレーシングします。
- Slow - 4dB/sec のディケイレートでアベレーシングします。
- Forever - 永久的にデータを積算します。

もし、被測定信号が急激に変化する場合は「Fast」を使用することをお勧めします。雑音の多い環境下では「Slow」か「Forever」を選択するべきでしょう。

### 5-3 Peak Hold

ピークホールド機能は各周波数バンドのピーク値を表示させることができます。ピーク値はスペクトラ値とは異なる配色で表示されます。

- Off - ピークホールドを行いません。
- Fast - 1sec のピークホールドをします。
- Medium - 5sec のピークホールドをします。
- Slow - 10sec のピークホールドをします。
- Forever - 永久的にピークホールドをします。

<Edit>-<Copy Peak>メニューを使うと、ピークデータをクリップボードにコピーできます。ピークデータ表示の配色は<Options>-<Display>メニューで行います。

## 5.4 メニューバー

メニューバーでは SpectraRTA の機能設定やコントロールのすべてを行うことができます。また、セカンダリにはいくつかの機能にダイレクトにアクセスするためのボタンが配置されています。



<File> - プリント機能のコントロールとファイルパス環境の設定を行います（3-4 項参）。

- § <Print> : 印刷を実行します。
- § <Printer Setup...> : プリンターを設定します。
- § <Annotations and Margins...> : 印刷シートに印字する備考を入力、設定します。
- § <Set Paths...> : 既定ファイルを保存、アクセスするディレクトリ環境を設定します。
- § <Exit> : プログラムを終了します。

<Edit> - データ値のコピー機能を提供します（6 章参）。

- § <Copy Spectrum> : 表示されているスペクトラムデータをテキストフォームでコピーします。
- § <Copy Peak> : 表示されているスペクトラムピークデータをテキストフォームでコピーします。
- § <Copy Memory n> : 表示されているメモリ(n=1...4)のスペクトラムデータをテキストフォームでコピーします。
- § <Copy Composite Memory> : 表示されているコンポジットメモリのスペクトラムデータをテキストフォームでコピーします。
- § <Copy Image as Bitmap> : 表示されているスペクトラムグラフをビットマップフォームでコピーします。

<Options> - 諸機能の設定を行うダイアログにアクセスします。

- <Settings...> : アナライザーの環境を設定する「Analyzer Settings」ダイアログにアクセスします（8 章参）。
- <Calibration...> : アナライザーのレベル校正を行う「Amplitude Calibration」ダイアログにアクセスします（11 章参）。
- <Memories...> : スペクトラムデータを多重表示、保存/再表示するための「Memory Options」ダイアログにアクセスします（6 章参）。
- <Markers...> : スペクトラムデータをマーカー表示するための「Markers」ダイアログにアクセスします（9 章参）。
- <Device...> : プログラムで使用するサウンドデバイスを設定する「Device Selection」ダイアログにアクセスします（10 章参）。
- <RTA Display...> : RTA Spectrum 表示ウィンドウをコントロールする「RTA Spectrum Display Options」ダイアログにアクセスします（4 章参）。
- <Narrowband Display...> : Narrowband Spectrum 表示ウィンドウをコントロールする「Narrowband Display Options」ダイアログにアクセスします（20-9 項参）。

- <Phase Scope Display...> : Phase Scope 表示ウィンドウをコントロールする「Phase Scope Display Options」ダイアログにアクセスします (20-2 項参)。
- <Reverbration Display...> : Reverbration 表示ウィンドウをコントロールする「Reverbration Display Options」ダイアログにアクセスします (20-11 項参)。

<Utilities> - デジタルメータ機能にアクセスします (下図 5-2 参)。

- <Total Harmonic Distortion in Percent(THD %)> : 全高調波歪を(%)で表示します (13 章参)。
- <Total Harmonic Distortion in Decibels(THD dB)> : 全高調波歪を(dB)で表示します。
- <Inter Moduration Distortion(%)> : 混変調歪を(%)で表示します (20-3 項参)。
- <Signal to Noise Ratio(SNR dB)> : SN 比を表示します (14 章参)。
- <Signal to Noise And Distortion(SINAD)> : FM レシーバー用に定義された測定です。信号 + ノイズと歪で、 $(S+N)/N$  で表されます。単位は(dB)です。信号がノイズよりも大きい場合、SINAD 値は SNR 値に近くなります (20-5 項参)。
- <Noise Figure(NF)> : 被測定器によって悪化する「Signal to Noise」の測定です。単位は(dB)です。NF は伝送特性( Transfer Function )の様に 2 チャンネルモードで、入力と出力の SNR 値を比較し、その差分で表されます。理想的には 0dB となります。通常テストソースには 1 kHz トーンを使用し、「Processing Mode」を「Left vs Right」か「Right vs Left」にセットします。例えば、入力信号を Rch、出力信号を Lch につないだ場合は「Left vs Right」にセットします。逆にすると値がネガティブになります。このモードはデュアルチャンネル (2ch) モード時のみ有効です (20-6 項参)。
- <Peak Frequency> : 有効帯域内 (表示スパンではありません) の最も強いスペクトラルの周波数を表示します (20-7 項参)。
- <Peak Amplitude> : 有効帯域内 (表示スパンではありません) の最も強いスペクトラルのアンブリチュードを表示します (20-8 項参)。
- <Wideband Power Level> : 有効帯域内 (表示スパンではありません) のトータル RMS パワーレベルを表示します。RTA グラフ右サイドの「Wide」値と同一です (15 章参)。

<Tools> - 拡張機能にアクセスします (下図 5-3 参)。

- <Signal Generator> : シグナルジェネレータを起動します (12 章参)。
- <Delay Finder> : ディレイファインダーを起動します。この機能は左右チャンネル間のディレイを算出します。従って、チャンネル設定がモノラル(Mono)ではアクセスできません。ディレイ値は「msec」「feet」「meter」の各単位で表示することができます (20-1 項参)。
- <Level Meters> : アナログレベルメータを起動します (20-4 項参)。
- <Narrowband Spectrum> : ナローバンドスペクトラムウィンドウを起動します (20-9 項参)。
- <Recorder> : アナライザー入力信号(被測定信号)をハードディスクに記録、再生する「Recorder」を起動します (20-12 項参)。
- <Reverberation Time> : RT60 残響測定機能を起動します (20-11 項参)。
- <Stereo Phase Scope> : ステレオイメージを評価するフェーズスコープ機能を起動します (20-2 項参)。
- <Macro Command Processor> : マクロを構築するビルトインテキストエディターを起動します。このユーティリティは平易なプログラミング言語を使い、測定、データ処理、ファイル保存、データ出力の自動化を容易に可能にします。マクロコマンドプロセッサは DDE (ダイナミックデータエクスチェンジ) に準拠します (21 章参)。
- <Data Logging> : データロギング機能を起動します。データを取得したタイムスタンプを付加し、スペクトラパラメータを含むテキストデータファイルを生成する機能です (20-10 項参)。

<Config> - ユーザー定義パラメータを保存、再現する機能を提供します。

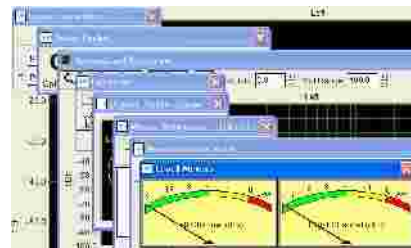
- § <Save Configuration> : パラメータをファイル保存します。
- § <Load Configuration> : パラメータをロードし設定を瞬時に再現します。

コンフィギュレーションファイルにはアナライザーオプション、ウィンドウのサイズや位置等の情報が書き込まれています。ファイルのデフォルト拡張子は「.CFG」です。このファイルは「WIN.INI」「SYSTEM..INI」ファイルと同様に ASCII テキストです。

<License> - プログラムのライセンスを司るダイアログにアクセスします。ソフトウェアキーライセンスの処理機能も提供します (16 章参)。

- § <Status and Authorization> : ライセンス状況を表示するダイアログを起動します。ソフトウェアキーライセンス処理もこのダイアログから行います。
- § <Transfer License Directly> : ソフトウェアキーライセンスを直接転送します (ネットワーク環境でのみ使用します)。
- § <Prepare Floppy to Receive License> : ソフトウェアキーライセンスを移植するため、転送先パーソナルコンピュータの一意のキャラクター情報をフロッピーディスクに書き込みます。
- § <Transfer License Out To Floppy> : 転送元パーソナルコンピュータのソフトウェアキーライセンスをフロッピーディスクに書き出します。転送元のソフトウェアキーライセンスは消失します。
- § <Transfer License In From Floppy> : ソフトウェアキーライセンスを保存したフロッピーディスクからライセンスを読み込みます。

<Help> - ヘルプメニューを起動します。



**セカンドバー** - いくつかの機能にダイレクトにアクセスするためのボタンが配置されています。

- § [Settings] : アナライザーの環境を設定する「Analyzer Settings」ダイアログにアクセスします。
- § [Calibrate] : アナライザーのレベル校正を行う「Amplitude Calibration」ダイアログにアクセスします。
- § [Generator] : シグナルジェネレータを起動します。
- § [Recorder] : アナライザー入力信号 (被測定信号) をハードディスクに記録、再生する「Recorder」を起動します。
- § [Delay] : デイレーファインダーを起動します。
- § [Meters] : アナログレベルメータを起動します。
- § [Narrow] : ナローバンドスペクトラムウィンドウを起動します。
- § [Reverb] : RT60 残響測定機能を起動します。
- § [Phase] : ステレオイメージを評価するフェーズスコープ機能を起動します。
- § [Macro] : マクロを構築するビルトインテキストエディターを起動します。
- § [Load Configuration] : ユーザー定義パラメータを保存、再現する機能を提供します。

## 6章 メモリ

### 6-1 Operation

メモリ機能は同一グラフ上の重ね書き表示を可能にします。測定結果の比較作業等に便利な機能です。メモリ上のデータはライングラフフォームで表示されます。

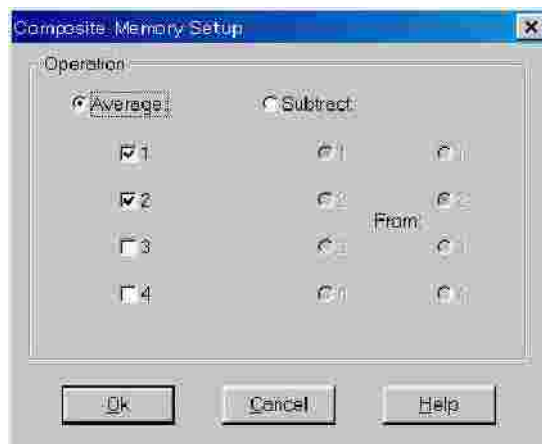


4つのメモリと1つのコンポジットメモリが用意されています。メモリのデータはディスクにセーブ、またロードすることができます。

メモリのオン、オフは<Set#>ボタンと「On」マーカーボックスで行います。ボタンを押すと表示されているグラフデータがメモリにコピーされます。マーカーボックスをクリックするとメモリデータの表示をオン、オフすることができます。

### 6-2 Composite Memory

「Memories」で<C>Composite ボタンをクリックすると、メモリデータを処理することができる「Composite Memory Setup」ダイアログボックスが現れます。



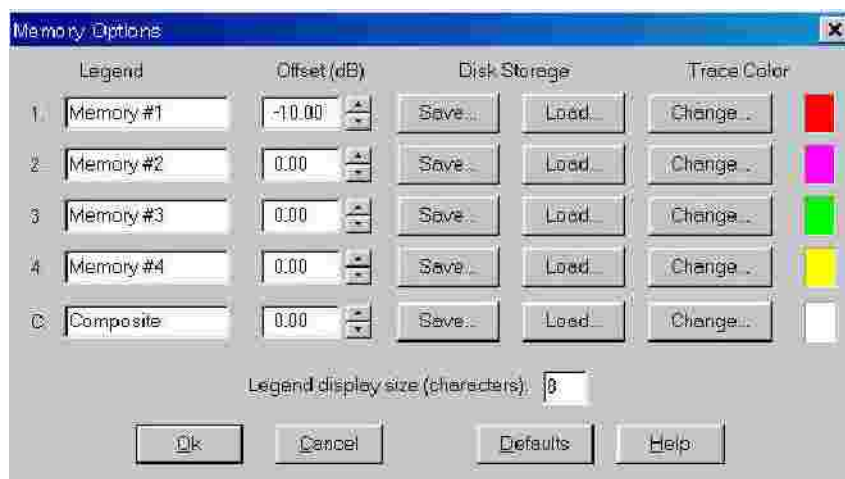
- **Average**：選択したメモリのデータをアベレージングして表示します。2つ以上のメモリをマークして下さい。
- **Subtract**：メモリ間の差分値を表示します。右側で指定したメモリ値から左側で指定したメモリ値を引き算します。

**Note**：コンポジットメモリのデータは常にアップデートします。つまり、指定したメモリのデータが変化すればコンポジットのデータに反映します。コンポジットメモリデータにはオフセットをかけることができます。またメモリオプションを使えばディスクにセーブ、あるいはロードすることもできます。

### 6-3 Memory Options

Fig.6-1の「Memories」で「Options..」ボタンを押すと、メモリデータをコントロールするための「Memory Options」ダイアログボックスが現れます。このダイアログは<Options>-<Memories..>メニューからでもアクセスできます。





- **Legend** : 24文字までの名前、メモを入力可能です。入力した文字はツールボックス上に表示され、プリントシートにも印字されます。またメモリデータをディスクセーブすると一緒に書き込まれます。
- **Offset** : メモリデータにレベルオフセットをかけ、グラフ表示位置をコントロールすることができます。複数のメモリデータの比較観察に有効な機能です。オフセットをかけてデータをセーブすることもできます。
- **Disk Storage** : ディスクにデータをセーブあるいはロードします。
- **Trace Colors** : メモリデータの表示色をセットします。この配色はデータをカラープリンタで印刷する場合にも使われます。モノクロームプリンタで印刷すると自動的に線種が割り付けられます。
- **Legend Display Size** : 文字の表示サイズをセットします。

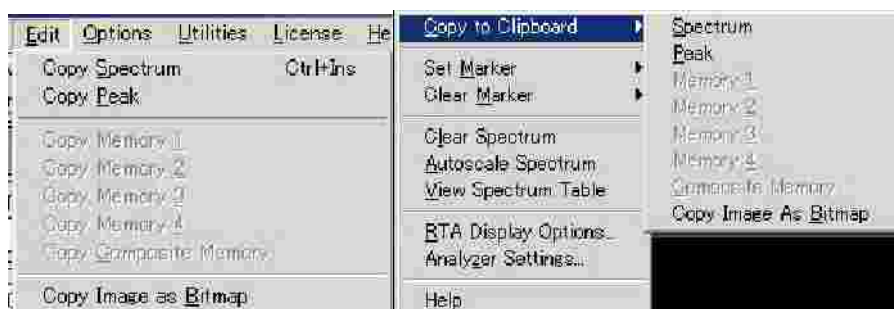
**Memory File Format** : メモリファイルは手動操作で作ることもできます。メモリファイルはタブでセパレートされた2つの欄を持つASCIIテキストファイルです。左側の欄に周波数、右欄にアンブリチュア値が記述されます。「Legend」はファイルの最初の行にセミコロン付きで記述します。最小3～最大32,768ポイントまでのデータを認識します。各ポイント間は"Cubic spline"アルゴリズムで補間されます。このファイルは"Microphone compensation"マイク補正ファイルと互換性があります。ファイルは「Notepad」のようなテキストエディターで編集可能です。

#### Note :

- もし"Microphone compensation"マイク補正ファイルと頻繁に連携させる場合は、双方にファイルパスを切っておくとよいでしょう。そうすることによって拡張子(.MIC/.MEM)の指定だけで対応することができます。
- <Edit>-<Copy Memory #>メニューを使いメモリの内容をクリップボードにコピーすることができます。そしてアプリケーションに貼り付けて利用可能です。

## 7章 クリップボード操作

<Edit>-<Copy...>メニューを使うとスペクトラムデータをクリップボードにコピーすることができます。このメニューはグラフ上で右マウスボタンをクリックしてもアクセスすることができます(右図)。



- **Copy Spectrum** - スペクトラムデータをクリップボードにコピーします。
- **Copy Peak** - ピークデータをクリップボードにコピーします。
- **Copy Memory #** - 「#」番メモリ(Memories)にストレージされているデータをクップボードにコピーします。データがストレージされていなければ無効です。
- **Copy Composite Memory** - 「C」Composite メモリにストレージされているデータをクリップボードにコピーします。データがストレージされていなければ無効です。
- **Copy Image as Bitmap** - 表示画面をビットマップフォームでクリップボードにコピーします。

「Spectrum」、「Peak Hold」、「Memory」のデータに対してはセパレートコマンドが使えます。

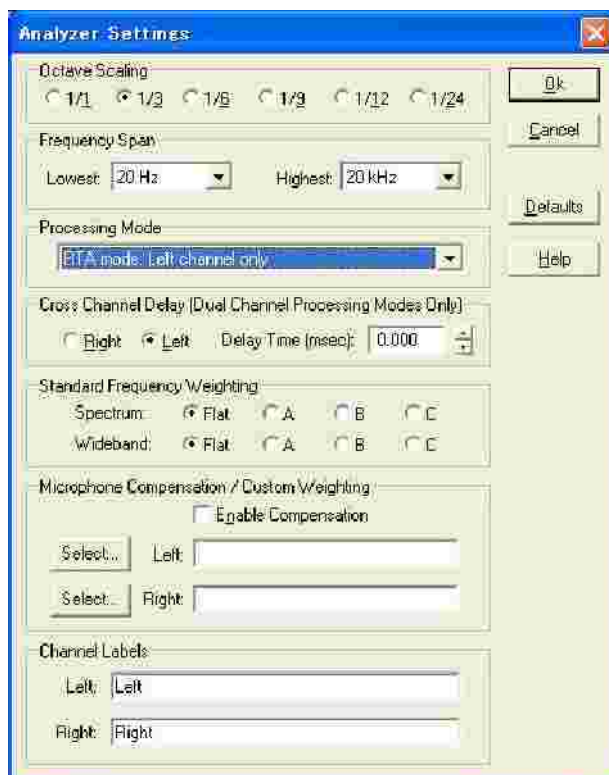
データファイルはタブでセパレートされた2つの欄を持つASCIIテキストファイルです。左側の欄に周波数、右欄にアンプリチュー値が記述されます。

Freq.	Tab	Amp.
100		-.2
1000		0
5000		-.1
1000		-.5

このデータはスプレッドシートやテキストエディターに貼り付けて、データ処理や資料化に利用することができます。"Microphone compensation"マイク補正ファイルと"Memory"メモリファイルは互換性があります。

この操作はグラフ上で右マウスボタンをクリックしてもアクセスすることができます。

## 8 章 作業環境の設定



<Options>-<Settings>メニューを選択すると動作条件を設定するための「Analyzer Settings」ダイアログボックスが現れます。

### 8-1 Frequency Span

アナライザーの周波数範囲をコントロールします。ワイドレンジに設定すると CPU に負荷がかかりデータ処理がスローになりますので、使用するコンピュータの能力に応じて適時セットしてください。

### 8-2 Processing Mode

#### RTA mode :

- **Left channel only:** 左チャンネルのスペクトラムを表示します。
- **Right channel only:** 右チャンネルのスペクトラムを表示します。
- **Both Left and Right:** 左右チャンネルのスペクトラムを、上下にセパレートしたグラフで表示します。
- **Left + Right:** 左+右チャンネルのスペクトラムを表示します。

#### RRC Transfer Function mode :

- **Left - Right:** 左と右チャンネルの差分を表示します。
- **Right - Left:** 右と左チャンネルの差分を表示します。
- **Coherence Function :** クロス・スペクトラムのマグニチュード比で、両チャンネルの オート・スペクトラムの産物です。チャンネル間のリニアリティー度を測ります。統計学で使われる方形

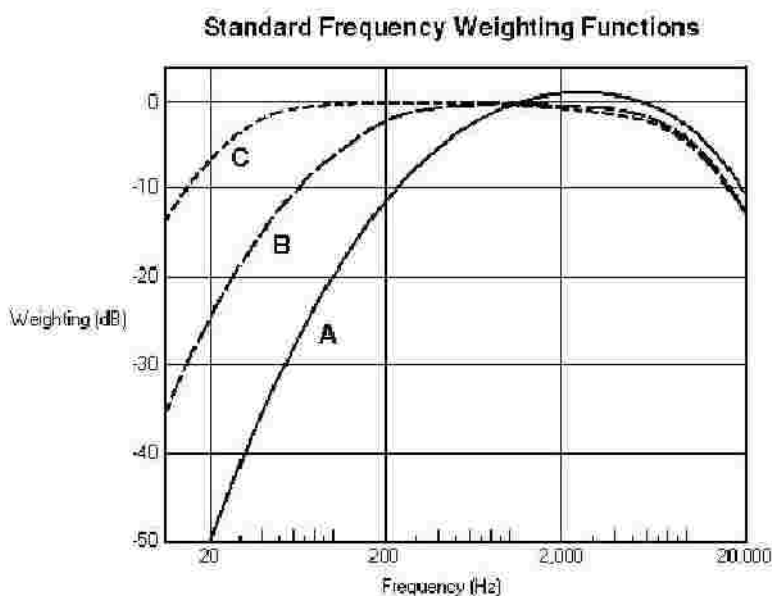
(スクエアー) 相関関数に類似しています。2 つの完全なコヒーレント信号はコヒーレンス値 1.0(0dB)になります。

- **RRC/Transfer Function [L/R] and Coherence** : チャンネル間のリニアリティー度を測り左と右チャンネルの差分を表示します。
- **RRC/Transfer Function [R/L] and Coherence** : チャンネル間のリニアリティー度を測り右と左チャンネルの差分を表示します。

「RRC mode」は音楽ソースのような不規則な信号を使って周波数特性を測定するのに大変有用な機能です。詳細は第 19 章「アプリケーションノート - Room Response mode」の項を参照ください。

### 8-3 Standard Frequency Weighting

ANSI 規格の「A」「B」「C」聴感補正カーブを使うことができます。「Flat」はノーウェイティングと等価です。スペクトラムとワイドバンド個々に設定することができます。



### 8-4 Microphone Compensation / Custom Weighting

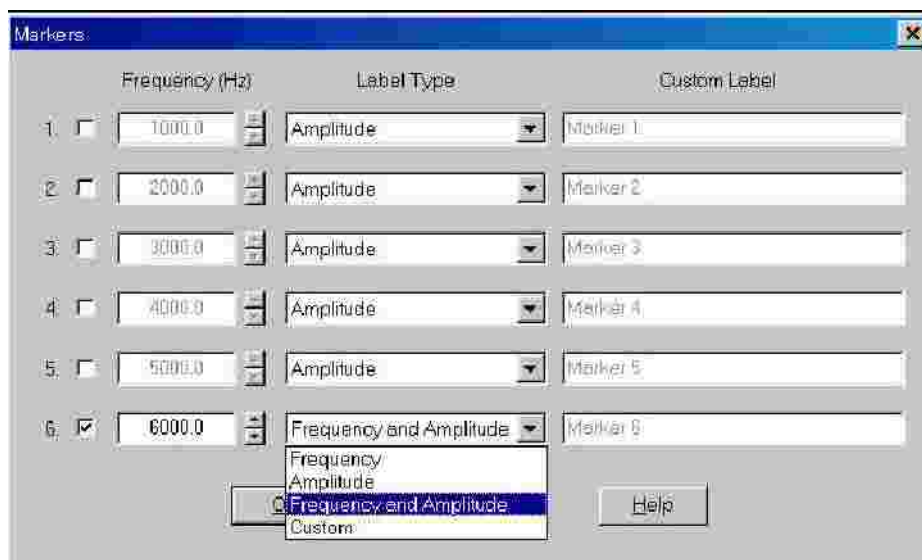
「Microphone Compensation/マイク補正機能」は入力信号に自動的に補正をかけることができますので、周波数特性がフラットでないマイクを使用しなければならない場合に有効な機能です。マイク補正ファイルはメモリファイルと互換性がありますから、カスタムウェイティングファイルへの応用などに幅広く活用することができます。詳細は第 19 章「アプリケーションノート - Building Microphone Compensation Files」の項を参照ください。

### 8-5 Octave Scaling

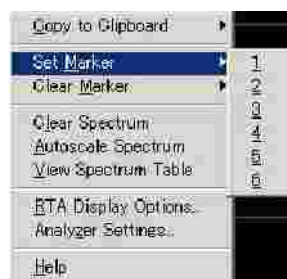
オクターブバンド表示画面のバンドフォームを設定します。「1/6 ~ 1/24」Oct.はオプション仕様です。

## 9章 マーカ

マーカは、グラフ上の任意のポイントデータを数値で表示させるための機能です。



選択した周波数ポジションにフラッグマーカが現れ、「Label Type」で指定したデータを数値で表示します。「Custom」を指定すると 30 文字まで入力することができます。



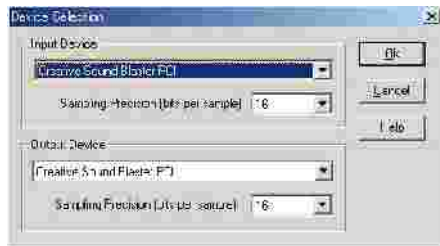
マーカはグラフ上で右マウスボタンをクリックしてセットすることができます。<Set Marker>を選択し、そして<番号>を選んでください。周波数ポジションはマウスをクリックした位置になります。

<Clear Marker>-<番号>を選ぶとマーカをクリアすることができます。

この機能は<Options>-<Markers>メニューでアクセスすることもできます。

## 10 章 デバイス

使用するパーソナルコンピュータに複数のサウンドカードドライバがインストールされている場合は、このダイアログで選択、設定します。



- **Input Device** : スペクトラムアナライザー (入力) 側です。
- **Output Device** : シグナルジェネレータ (出力) 側です。

### Running the signal generator and the analyzer at the same time:

ジェネレータとアナライザーを同時に使うには...

サウンドカードはレコードとプレイバックを可能にしますが、この操作を同時に行うには全二重型 (フルデュプレックス/双方向型) のサウンドカードを用意する必要があります。現在ではパーソナルコンピュータ内蔵カードでも対応製品を多く見受けますが、一時代前のパーソナルコンピュータやカードでは半二重型 (単方向型) が大半です。

半二重型カード環境でアナライザーとジェネレータを同時にランすると、下記の警告を表示します。また、ステレオモードでのみ全二重対応をしないカードもあります。

sound card is in use by another application ...

2 枚のサウンドカード環境を構築できれば、半二重型カード環境でもアナライザーとジェネレータを同時にラン可能です。

### Note :

通常同一ブランドのサウンドカードを 2 枚組み込むことはできません。同じドライバを 2 度参照してしまいますし、基本的にドライバがマルチユースに対応していません。

「SYSTEM.INI」ファイルの[drivers]セクションにはサウンドカードの定義が記述されています。下記は 2 枚のサウンドカードを組み込んだ場合の代表的な例です。

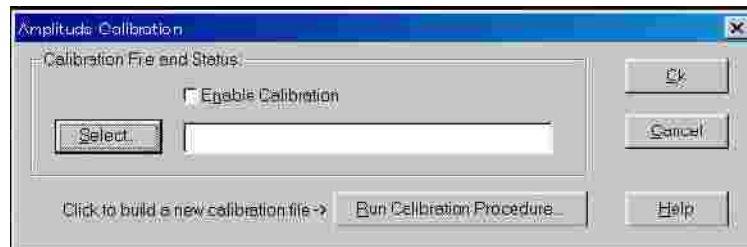
```
[drivers]
Wave=mvproaud.drv
Aux=mvproaud.drv
MIDI=mvproaud.drv
Wave1=sb16snd.drv
Aux1=sb16snd.drv
MIDI1=sb16snd.drv
```



## 11 章 キャリブレーション

### 11-1 Introduction

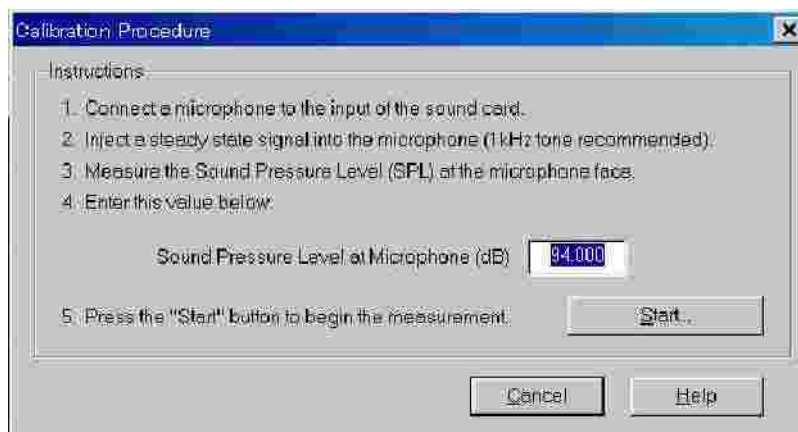
デフォルトでアナライザーは、最大 8/16 bit 信号で 0dB を表示するように校正されていますが、このオプションを使うとアナライザーをサウンドプレッシャーレベル(SPL)で校正することが可能です。  
<Option>-<Calibration>メニューを選択すると「Amplitude Calibration」ダイアログボックスが現れます。



このダイアログでは既存のキャリブレーションファイルを選択したり、新しいファイルを作成したりすることができます。新しいファイルを作成する場合は「Run Calibration Procedure..」ボタンをクリックします。

### 11-2 Calibration Procedure (校正手順)

- マイクをサウンドカードにつなぎます。
- 基準信号 (1kHz を推奨) をマイクに供給します。
- マイク面のサウンドプレッシャーレベル(SPL)を測ります。
- SPL 値を入力します。もしマイクキャリブレーターやピストンホーンを用意できなければサウンドプレッシャーレベル計で信号レベルを測ってください。
- [Start]ボタンを押します。アナライザーは数秒間入力データを取り込み、スケールファクターを算出します。



**注意：**多くのサウンドカードはカードの入力ゲインをコントロールするためのミキサーユーティリティを提供しています。校正操作の後でこのゲイン設定を変えた場合はスケールファクターが無効になります。ミキサーユーティリティは通常ゲイン設定の保存機能を持っています。

不幸にもマルチメディア API は SpectraRTA のようなアプリケーションが直接ゲインをコントロールするための機能を提供していません。

**Notes:**もし、使用するサウンドカードが"Full Duplex"タイプ(全二重型)でなければ、外部の信号発生器を使用してください。支障がなければ CD や標準テープを使うのも一案です。

## 12 章 シグナル ジェネレータ



<Utilities>-<Signal Generator>メニューか、<F11>キーで起動します。メニューバー下のセカンドバー「Generator」からもアクセスできます。

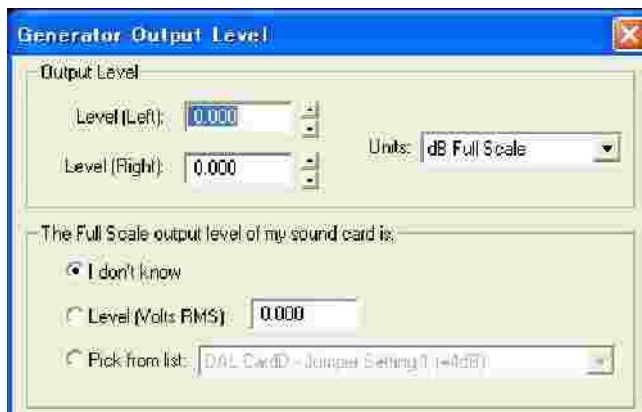
シグナルジェネレータ機能は、サウンドカードの再生チャンネル(D/A)を使い種々のテスト信号を供給します。

### 12-1 Basic Operation (操作)



- プルダウンメニューからウエーブフォームを選択します。左右 CH を個別に設定可能です。
- <Details>ボタンを押すと信号のパラメータをセットすることができます（必要のないウエーブフォームもあります）。
- <Level>ボタンを押して出力レベルをセットします。
- <Run>ボタンを押すと信号が出力されます。
- ジェネレータを停止するには<Stop>ボタンを押します。

### 12-2 Generator Output Level



ジェネレータの出力レベルセットは<Level>ボタンを押して行います。左右 CH を個別に設定可能です。

ジェネレータの出力レベルを正確に掌握するにはサウンドカードが生成するフルスケール信号レベルを知らなければなりません。これは100%フルスケールの 8/16 bit のサインウェーブが出力される時に生成される信号のレベルです。

多くのサウンドカードは出力をコントロールすることができます。

フルスケールレベルがわからなければ相対値レベル(dB or Percent Full Scale)で調整します。

もし、電圧計かオシロスコープがあればおよそのフルスケール出力を観ることができます。「Output Level」を「0 dB Full Scale」にセットし、1kHz トーンを出力します。このレベルを測定し「Volts RMS」で入力します。

"Digital Audio Labs CardD"の様にゲインが固定されているサウンドカードもあります。いくつかの代表的なカードの例をサンプルとして収納しています。

もし、サウンドカードにボリュームコントロールがあり調整されている様子があれば、出力レベルの再調整を要します。多くのサウンドカードはボリューム設定をセーブします。

より高いレベル精度を確保するためにカードの出力レベルを測定することをお勧めします。

単音（周波数）出力の場合に対し、2音出力時はレベルが6dB ドロップします。

### 12-3 Signal Wave

シグナルジェネレータが提供するウェーブフォームは次の通りです。

#### [White Noise](#)

ホワイトノイズは全体域の周波数成分を均一に含むランダムなノイズウェーブです。ナローバンドスペクトラムのアベレージングデータはフラットになります。

#### [Pink Noise](#)

ピンクノイズはアコースティック測定ランダムノイズウェーブとして使われます。低域に多くのエネルギーがあります。アンプリチュードは3dB/Oct.レートで減少します。SpectraRTAのような1/3 Oct.スペクトラムアナライザーでのアベレージングデータはフラットになります。

#### [Noise Burst](#)

ホワイトもしくはピンクノイズバーストを出力します。「Burst Time」はバースト時間、「Cycle Time」はリピート時間を表します。例えば、「Burst Time」を"1000msec"、「Cycle Time」を"2000msec"にセットすると、1秒の信号出力と1秒の無信号を持つパターンとなります。ジェネレータ出力は<Stop>するまで繰り返します。

#### [1kHz Tone](#)

1,000Hz サインウェーブです。キャリブレーションや歪みテストなどに使用します。

#### [Multiple Tones](#)



ユーザーカスタマイズ可能な複数(最大 10)の信号を出力することができます。

周波数は(Hz)、レベルは相対値(dB)で任意に設定します。

左列のチェックボックスをマークするとその信号が出力されます（アクティブになります）。

### [Tone Burst](#)

トーンバーストを出力します。「Burst Time」はバースト時間、「Cycle Time」はリピート時間を表します。例えば、「Burst Time」を"1000msec"、「Cycle Time」を"2000msec"にセットすると、1秒の信号出力と1秒の無信号を持つパターンとなります。ジェネレータ出力は<Stop>するまで繰り返します。

### [Frequency Sweep\(Swept Sine\)](#)

周波数スイープ信号です。スイープ範囲は「Frequency Span」の「Start」「Stop」パラメータ(Hz)で設定します。スイープパターンを反転(高? 低)することもできます。

スイープ速度は「Sweep Time(msec)」で設定します。スイープタイプ「Sweep Type」は「Linear」と「Logarithmic」のいずれかです。

周波数スイープ信号は周波数特性測定などに使われます。ピークアンプリチュードを捕捉するには「Averaging」を"Off"にセットし、「Peak Hold」を"Forever"にセットします。

スイープはストップ操作をするまで繰り返します。

### [Level Sweep](#)

レベルスイープ信号です。スイープ範囲は「Sweep Limits」の「Start」「Stop」パラメータ(dB)で設定します。信号周波数は「Signal Frequency」で、スイープ時間は「Sweep Time」でセットします。

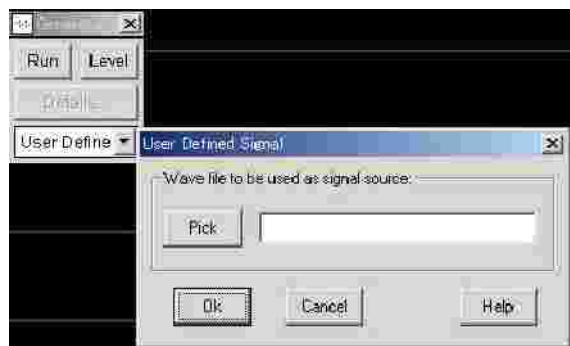
「Sweep Time」は「Start」してから「Stop」するまでの時間(msec)です。スイープはストップ操作をするまで繰り返します。

### [IMD Test Tones](#)

混変調(Inter Modulation Distortion)テストでは2つの異なる周波数信号を使用します。代表的な両信号のアンプリチュード比は4:1(12dB)です。「Detail」ダイアログに2つの規定値が用意されています。カスタム設定も可能です。

### [User Defined](#)

シグナル ジェネレータの信号選択オプションの一つである「User Defined」は、シグナルソースとしてユーザーが任意の"WAV"ファイルを使うことを可能にします。信号は<Stop>ボタンを押すまで繰り返し出力されます。



「WAV」ファイルの選択は「User Defined Signal」ダイアログボックスの<Pick>ボタンをクリックして行います。

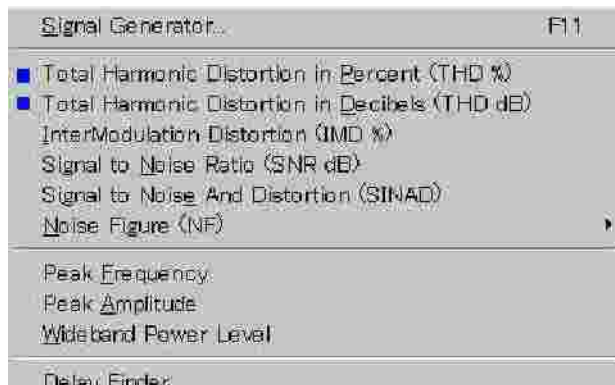
シグナルジェネレータは「WAV」ファイルをメモリーにロードしますから、コンピュータには十分な RAM を組み込む必要があります。

### [Notes .:](#)

- 信号の精度はサウンドカード自身の精度を反映します。カードのサンプリングレートクロック 精度は周波数データの確度に影響を及ぼします。
- 多くの普及型のサウンドカードは DC 信号には対応していません。"AC coupled"されたカードは DC 成分をフィルタします。この結果約 20Hz 以下の成分が歪みます。「Pulse」と「Square」ウェーブのフラット性に影響し、ランブシグナルがノンリニアになります。
- プログレードのサウンドカードには DC 対応"DC coupled"製品が多くあります。

## 13 章 全高調波歪 (THD)

<Utilities>メニューを選択すると図のメニューリストが現れます。



THD の量は(%)か(dB)で表わされます。THD は基本波と高調波の成分比として検出処理されます。残留ノイズ成分は含みません。

THD(%)と THD(dB)の関係は次の通りです。

$$THD(dB) = 20\log(THD(\%)/100)$$

代表的な THD テストは 1kHz 信号で行います。この信号は被測定デバイスを介してアナライザーに入力しスペクトラム解析されます。ランダムノイズの影響を回避するにはアベレージングを長くするのが有効です。

サウンドカードの自己特性が測定結果に反映することを理解してください。パーソナルコンピュータ用途のカードでは良質の製品でも自己残留歪は 0.005% ~ 0.0025% です。

データ表示ウィンドウのサイズは自由にコントロールできます。表示データは常にアップデートされます。ステレオチャンネル(Both Left and Right)モードにセットすると上側に左チャンネル、下側に右チャンネルの値を表示します。

### Note :

ユーティリティウィンドウのデータはスペクトラムグラフの右側にプリントされます。

## 14 章 シグナル：ノイズ比(SNR)

<Utilities>メニューを選択すると図のメニューリストが現れます。



SN 比は信号のピークパワーレベルとトータルノイズレベルの比で、(dB)で表されます。

データ表示ウィンドウのサイズは自由にコントロールできます。表示データは常にアップデートされます。ステレオチャンネル(Both Left and Right)モードにセットすると上側に左チャンネル、下側に右チャンネルの値を表示します。

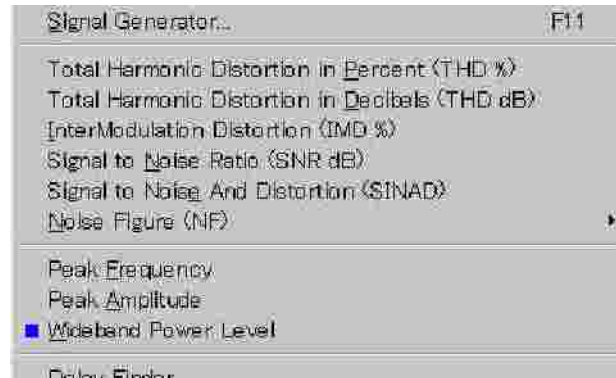
### Note :

ユーティリティーウィンドウのデータはスペクトラムグラフの右側にプリントされます。



## 15 章 ワイドバンド パワーレベル

<Utilities>メニューを選択すると図のメニューリストが現れます。



ワイドバンドレベルのデータはスペクトラムグラフの右サイドの「Wide」のバーグラフ部分に表示します。

データ表示ウィンドウのサイズは自由にコントロールできます。表示データは常にアップデートされます。ステレオチャンネル(Both Left and Right)モードにセットすると上側に左チャンネル、下側に右チャンネルの値を表示します。

### Note :

ユーティリティーウィンドウのデータはスペクトラムグラフの右側にプリントされます。

## 16 章 ライセンス(Licensing)

SpectraSoftT ソフトウェアはオーソライゼーションキー ( Authorization Key ) 技術によって使用権がプロテクトされています。従って、取得した使用権 ( ライセンス ) は一台のコンピュータにのみ発行されてご使用頂けることになります。もし、複数のコンピュータで同時にソフトウェアをご使用になる場合は、コンピュータ台数相当分のライセンス ( マルチライセンス ) を取得して頂く必要があります。

### ライセンスのタイプについて：

現在、発行されるライセンスには「ソフトウェアキー」タイプと「ハードウェアキー」タイプの2タイプがあり、その選択はお客様の自由です。標準は「ソフトウェア」タイプです。「ハードウェア」タイプを選択した場合は専用ハードキーデバイス(HARD-KEY DONGLE)が必要となり、別途そのご購入代金が発生します。HARD-KEY DONGLE の詳細は後述「16-3 ハードキー ドングル」の項をご参照下さい。「ハードウェアキー」タイプをご利用の場合は、以下「ハードウェアキータイプの場合」の記述に注視下さい。

### 16-1 オーソライゼーションキーの取得(Obtaining an Authorization Key)

オーソライゼーションキーは SpectraSoftT の使用許可を提供するための独自のコードです。このコードは、SpectraSoftT をインストールしたコンピュータが持つ固有のサイトコード ( Site Code ) と組み合わせられて機能します。従って、SpectraSoftT を購入されるお客様からご自身の「Site Code」のご案内が無い限り、ST社はオーソライゼーションキーを発行することができません。次の手順で「Site Code」を確認しライセンス取得申請の手続きを行って下さい。

ハードウェアキータイプの場合： ご使用のコンピュータでハードキードングルを機能させるために、ハードキードングル用ドライバソフトをインストールします。ドライバソフトはハードキードングルに添付しているフロッピーディスクに収納されています。手順は後述「16-3 ハードキー ドングル」の項をご参照下さい。

メニューバーから<License>-<Status and Authorization>を選択し「License Status」ダイアログボックスを呼び出します。「License Option」ウィンドウにはオプションの一覧が、そして「Detailed Description」ウィンドウにはその説明が表示されますので必要に応じてご覧下さい。



そして、<Authorize ...>ボタンをクリックすると「License Authorization」ダイアログボックスが現れ、「Site Code」を確認することができます。

<Print Site Code.> ボタンをクリックすると「Site Code」が記述された申請シートを印刷することができます。「Authorization Key」の取得手続きにはこの申請シートを利用し、Fax か郵便で販売代理店にお送り下さい。

コードの誤認は「Authorization Key」誤発行の原因となりますので口頭、あるいは別紙記述での申請手続きはお奨めできません。「Authorization Key」の無償再発行は原則としてございませんのでご了承下さい。

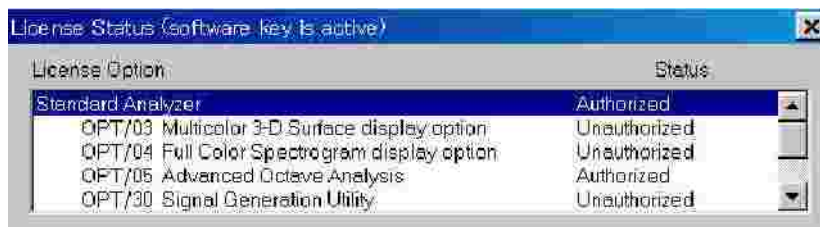
「オーソライゼーションキー発行ご案内」のお届けは約7日後です。ソフトウェアを終了してお待ち下さい。プログラムを終了しても「Site Code」は変わりません。

**厳重注意：**ただし、再インストールを実行すると「Site Code」は変化します。その結果、発行される「Authorization Key」が適合しなくなり（鍵穴に合わなくなり）SpectraSoftTを使用できなくなりますのでご注意下さい。「Authorization Key」の無償再発行は原則としてございませんのでご了承下さい。

ご案内を受領したら ...

ハードウェアキータイプの場合： ハードキードングルを装着して下さい。

ご案内を受領したらもう一度ここに戻り、「Authorization Key」の欄にキー入力して下さい。キーを入力すると、「Standard Analyzer」と申請「Option/No」の[Status]覧表示が「Authorized」に変わります。非申請 Option は「Unauthorized」と表示されます。下図は体験ライセンス表示例のため有効日数が表示されています。オプションはいつでも個別にご購入可能です。



上図のタイトルバーに表示されている「(software key is active)」は、現在のライセンスがソフトウェアキータイプであることを表しています。

SpectraSoftT を一度終了し、そして再起動して下さい。再び「License Status」ダイアログを開き、[Status] 欄表示を確認します。

ハードウェアキータイプの場合： タイトルバーに「(hardware key is active)」と表示されることを確認します。

## 16-2 ライセンスの転送(Transferring the License)

ハードウェアキータイプの場合： 以下の転送操作は不要です。使用するコンピュータにハードキードングルを装着すれば自動的にライセンス発行処理を行います。使用するコンピュータには必ずハードキードングル用ドライバーソフトをインストールして下さい。ドングルを取り外すとそのコンピュータのライセンスは消滅します。

ネットワークかフロッピーディスクを使い、他のマシンにライセンス(Authorization key)を転送することができます。これはライセンスを取得していなければできません。転送すると転送元のライセンスは停止しますが、再度戻すことは可能です。ただし誤操作によるライセンスの失効には十分ご注意ください。無償再発行は基本的にありません。

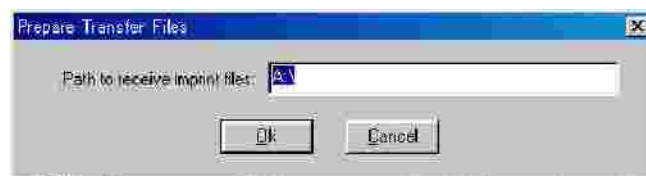
#### Direct License Transfer (ダイレクト転送):

メニューバーから<license>-<Transfer license Directly..>を選択すると、同じコンピュータかネットワーク上のコンピュータのライセンスされてない SpectraSoftT にライセンスを転送することができます。ライセンスを受け取るソフトを選択するための「Select file to receive license」ダイアログボックスが開きますので転送先を適時選択します。

#### Transferring the License using a floppy diskette (フロッピーによる転送):

FD(フロッピーディスク)を経由して他のコンピュータにライセンスを転送する手順は次の通りです。ライセンスを取得している転送元のコンピュータを「A 機」、転送先のコンピュータを「B 機」とします。「B 機」の SpectraSoftT に何らのライセンスも発行されていないことを確認して下さい。もし、発行されていると転送作業は行えません。

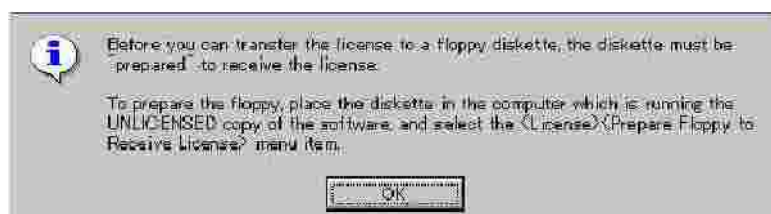
1. 「B 機」に SpectraSoftT をインストールします。
2. 「B 機」の SpectraSoftT を起動します (もし B 機に対するインストールが初回の場合、起動時に 30 日のテンポラリーライセンスを自動発行するか否かの質問に「No」を選択します)。そして、フォーマットした FD をドライブに挿入します。
3. 「B 機」のメニューバーから<License>-<Prepare Floppy to Receive License>を選択します。「Prepare Transfer Files」ダイアログボックスに FD ドライブ へのパスを入力します(例: A:¥)。「OK」ボタンをクリックすると、「B 機」のためのレジストリファイルが FD に登録されます。



4. 「OK」ボタンをクリックし、ドライブから FD を抜き取ります。

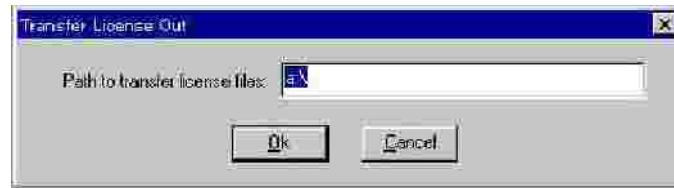


5. 抜き取ったディスクを「A 機」の FD ドライブに挿入します。
6. 「A 機」のメニューバーから<License>-<Transfer License Out to Floppy..>を選択します。



転送前に、転送元「B 機」の特定とライセンスを受け取る準備をするよう表示があります。前項「3」の操作を意味します。ここでは「OK」を押します。

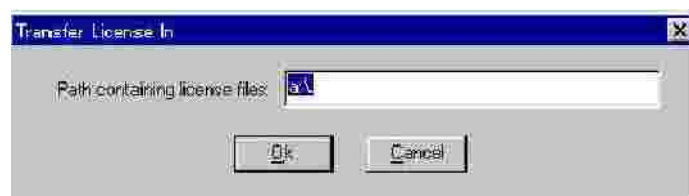
7. 「Transfer License Out」ダイアログボックスにFDドライブのパスを入力します。そして「OK」ボタンをクリックすると「B 機」のためのライセンスがFDに登録されます。



8. 「OK」を押し、ドライブからディスクを抜き取ります。



9. 抜き取ったディスクを「B 機」のFDドライブに挿入します。
10. 「B 機」のメニューバーから<License>><Transfer License in from Floppy>を選択します。「Transfer License In」ダイアログボックスにFDドライブのパスを入力します。「OK」ボタンをクリックすると「B 機」にライセンスが転送されます。



11. 「OK」を押し、ドライブからディスクを抜き取り完了です。



12. 「B 機」のメニューバーの<License>><Status and Authorization..>をクリックし「Status」を確認して下さい。

#### Notes :

- ライセンスを転送すると、転送元「A 機」のライセンスは失効します。上記の手順を逆ればライセンスを戻すことができます。その場合「Site Code」「Authorization key」とも転送前と異なります。



- 転送操作をしたフロッピーディスクは「B 機」専用です。他のコンピュータに転送する目的で使用することはできません（認識しません）。転送機能の乱用はライセンス「Authorization key」の破壊につながります。十分ご注意ください。**ライセンスの無償再発行は基本的にございません。**

### 16-3 ハードキードングル(HARD-KEY DONGLE)

SpectraSoftT シリーズは使用権を提供するためのライセンスを、26 桁の文字で構成するライセンスコード（ソフトウェアキー）でお届けします。この方式の長所はキー管理デバイスが不要なためコストが抑制できることそして、コンピュータのハードディスク上で管理されるためキーの取り扱いがシンプルなことです。しかし、ハードディスククラッシュやコンピュータの環境、誤操作などでライセンスが無効化する事故に遭遇することもあります。

一方、ハードウェアキーはライセンスをキー管理デバイスであるハードキードングル内に収納しますので、ディスククラッシュなどの外部要因事故耐性を確保できることが長所です。しかし、キー管理デバイスを常備しなければならないことが短所です。そしてデバイスのご購入費用が別途発生します。

ライセンスタイプのご選択はお客様の判断次第です。SpectraSoftT のご使用環境をお客様ご自身で十分管理可能な場合はハードウェアキーの必要性は高くないかも知れません。しかし、共用コンピュータ環境下に SpectraSoftT を置かれたり、不特定のコンピュータにライセンス転送を頻繁に実行したり、あるいはモバイルコンピュータでご使用の場合は、安全性を確保するためにご導入のご検討をお勧めします。

使用許諾契約書に記述されていますように、ライセンス事故に遭遇した場合、SpectraSoftT の欠陥を原因としない限り、**ライセンスの無償再発行は基本的にございません。**



ライセンスキーを収納するハードキードングルには2つのタイプがあります。

- **PARALLEL タイプ：** パラレル仕様で、プリンターポートに装着します。スルー仕様ですからプリンターケーブルをドングルに重ねて接続可能です
- **USB タイプ：** USB のスティック仕様です

### ハードキードングル用ドライバソフトのインストール：

ドライバーのインストール作業は「Administrator」アカウント環境で行って下さい。一般ユーザーアカウントで行うとインストール不全を誘発します。尚、「Administrator」以外の管理者権限を持つアカウントで行った場合もインストール不全を発症することがありますのでご注意ください。ドライバーインストール後は一般ユーザーアカウント環境下で SpectraSoftT を使用することができます。

ドライバーソフトはドングルに添付するフロッピーディスク「HARD-KEY DONGLE Drivers DISK」または、SpectraSoftT インストール CD に収納されています。インストールは SpectraSoftT を使用するコンピュータに一度だけ行います。



## インストール手順：

### パラレルドングルの場合：

1. ドングルをコンピュータのパラレルポート（プリンターポート）に装着します。
2. 「HARD-KEY DONGLE / Drivers DISK」を FD ドライブにセットします。インストール CD を使用する場合は別途 CD 内の説明を参照して下さい。
3. Windows の「スタート」から「ファイル名を指定して実行」を選択します。
4. 「A:¥setup.exe」を選択あるいは入力し、[OK]ボタンをクリックします。
5. 表示された「Setup Sentinel Driver」ダイアログの[Install Driver]ボタンをクリックします。
6. インストールを完了すると「Sentinel key device drivers have been Successfully installed. Please restart Windows」と表示しますのでコンピュータを再起動します。



### USB ドングルの場合：

1. ドングルは装着しません。
2. 「HARD-KEY DONGLE / Drivers DISK」を FD ドライブにセットします。インストール CD を使用する場合は別途 CD 内の説明を参照して下さい。
3. Windows の「スタート」から「ファイル名を指定して実行」を選択します。
4. 「A:¥setup.exe」を選択あるいは入力し、[OK]ボタンをクリックします。
5. 表示された「Setup Sentinel Driver」ダイアログの[Install Driver]ボタンをクリックします。
6. インストールを完了すると「Sentinel key device drivers have been Successfully installed. Please restart Windows」と表示しますのでコンピュータを再起動します。
7. USB ドングルを装着すると、「デバイスマネージャ」に「Rainbow USB Pro」もしくは、「SafeNet USB SuperPro/UltraPro」と表示されます。



## 削除手順：

1. 上記 1 から 4 項を同様に実行します。
2. 表示された「Setup Sentinel Driver」ダイアログの[Uninstall Driver]ボタンをクリックします。
3. 削除が完了すると「Sentinel key device drivers have been Successfully removed.」と表示します。

## 17 章 測定精度

### 17-1 処理速度(Processing Speed)

SpectraSoftT の FFT アルゴリズムはインテル 80X87 ファミリー・マス-コプロセッサで使われています。もし、マシンにコプロセッサが搭載されていなければ CPU が処理することになりますので処理速度が低下します。従ってコプロセッサは必須です。代表的な速度は、i486DX/25MHz のマシンで 26msec、Pentium 100MHz で、8msec(1024 FFT size)です。

ビデオの速度には他の要素が影響します。不要な機能が開かれているとビデオサブシステムに負荷がかかります。もし、開かれていれば閉じて下さい。

### 17-2 測定精度(Measurement Accuracy)

#### Frequency Accuracy:

周波数精度にはサウンドカードのサンプリング周波数精度が直接反映します。

#### Amplitude Accuracy:

デフォルト（初期設定）で、アナライザーは「0dB」が最大のパワーレベル（8/16 bit 信号）を示すように構成されています。グラフのアンプリチュード軸は基準信号を使って校正することができますが、この場合もサウンドカードの周波数特性が反映することになります。

SpectraSoftT が持つ、マイクロフォン（サウンドカードの入力系）の周波数特性を補償ための機能(mic compensation)を使うと、補正カーブ（イコライジング）機能を働かせることができます。カードの周波数特性を測定するには基準信号（ホワイトノイズや周波数スイープ信号）をカードの入力に供給します。簡易的な基準信号としてはテスト信号が録音されている CD などが考えられます。そして、特性の劣化を避けるため出来るだけアンプを仲介しないで接続した方がよいでしょう。

測定結果（Spectrum データ）はメニューバーの<Edit>-<Copy>コマンドを使いクリップボードにコピーすることができます。そして、テキストエディターやスプレッドシートなどに貼り付け、マイク補償ファイルとしてセーブします。ファイルの指定拡張子は「.mic」です。「.txt」や「.doc」では認識しません。

#### Dynamic Range:

システムの理論ダイナミックレンジは次の通りです。実際のダイナミックレンジはサウンドカードの性能が反映します。

- 8 bit sampling precision = 48 dB
- 16 bit sampling precision = 96 dB
- 24 bit sampling precision = 144 dB

#### Notes :

旧式の 8bit サウンドカードには「オートゲインコントロール/AGC」機能を搭載している製品があります。その場合はアンプリチュード軸を校正できません。AGC が使われているか否かを確認するには、アナライザーを「Real Time」モードにセットし、「Time Series」ビューだけを選択します。そして大きい信号を入力します。もし、AGC が使われていれば瞬間的にピークを表示しその後低下しますが、使われてなければピークのままオーバードライブ状態になります。

## 18 章 その他

### ショートカットキー(Keyboard Shortcuts) :

操作アイコンはメインツールバーに配置されていますが、各アイコンのラベルには1文字だけ下線が引かれています。<Alt>キーと<下線文字>キーを一緒に押すとそのアイコンと同一の機能を得られます (Windows の操作に準拠)。



例えば<Alt><S>キーを押すとアナライザーが停止します。  
ショートカットキーは各メニュー、サブメニューに対しても効果的に機能します。

次のアクセラレーターキー (ショートカットキー) はメニューを選択するのに便利なキーです。

### Accelerator Keys :

- <F1>: 「Help」を呼び出します
- <F4>: 「Setting dialog box」を呼び出します
- <F11>: 「Signal Generator Utility」を呼び出します
- <Ctrl>-<P>: 印刷を行います
- <Alt>-<F4>: SpectraRTA を終了します
- <Ctrl>-<Ins>: コピーを編集します

## 19 章 アプリケーション

### 19-1 室内音響特性

ルームアコースティックレスポンスを測ることによりサウンドシステムの調整が可能になります。代表的な操作例を説明します。

#### 操作手順：

1. サウンドシステムのイコライザー設定をゼロにするかオフラインにします。
2. サウンドカードの左チャンネル出力とサウンドシステムを接続します。
3. サウンドカードの左チャンネルに測定マイクを接続します。
4. マイクを部屋の中央にセットします。
5. <Utilities><Signal Generator>メニューか<F11>キーを押してジェネレータを起動します。
6. プルダウンメニューから「Pink Noise」を選択します。
7. アナライザーをスタート<Run>します。「Averaging」を「Slow か Forever」にセットします。
8. スペクトラムデータの画面表示が安定（動きが無くなった）したらアナライザーを停止<Stop>します。

#### アベレージング：



部屋の 1 箇所の音響特性では真の室内特性を把握することはできません。数箇所の特性の平均値を求めることをお勧めします。

この作業は SpectraRTA のメモリ機能を活用して簡単に行うことができます。

1. 前述の操作説明を参考にして 1 回目の測定を行います。
2. 「Set'1」ボタンを押してデータを「Memory#1」にストアします。
3. マイクを移動し 2 回目を測定します。
4. 「Set'2」ボタンを押してデータを「Memory#2」にストアします。
5. 同様に 3、4 回目の測定、ストア操作を行います。
6. 「Set'C」ボタンを押して「Composite Memory Setup」ダイアログを呼び出します。
7. 2 つ以上のメモリを選択し、アベレージングを行います。

「#」「C」メモリデータはディスクにセーブ、ロードすることができます。セーブしたコンポジットデータは「#」メモリにロード可能です。

#### Note：

コンピュータに組み込まれているサウンドカードが一枚の場合、ジェネレータとアナライザーの機能を同時に使うことはできません。もしアクセスすると「sound card is in use by another application ...」の警告があります。両機能を同時に使用する場合は、カードを二枚装着するかあるいは、フルデュプレックス(全二重)タイプのカードをお使い下さい。

注意) 二枚装着する場合は同一ブランドのカードの使用は避けて下さい。同じドライバーを二度参照することになります。ドライバーは通常マルチユースに対応していません。

## 19-2 RRC/Room Response Mode (音楽ソースを使う周波数特性測定)

音響測定の被測定信号としては一般的にピンクノイズを使いますが、この信号を大きな音量で長い時間再生し続けるのは作業スタッフに大変苦痛を強いることになります。また、ホールの音場特性は観客席が無人の時とそうでない時では全くことなりますが、観客の着席後にピンクノイズ信号を発生して音場測定を行うのは現実的ではありません。一方、放送局では 24 時間の終夜放送編成で回線音声特性を実施するのも難しくなりつつあります。

**RRC** (Room Response Mode) は、音楽ソースの様な「非測定信号」を被測定ソースとして使うレスポンス測定を可能にしますので、放送回線や演奏会場のアクティブなテストに有効です。2 チャンネル間の差分値をリアルタイムに処理して表示します。

例えば、演奏会場の伝送特性を測定するには ...

1. 一方のチャンネル(Right)にミキサー出力を接続し、もう一方のチャンネル(Left)に客席の任意の地点に設定したマイクを接続します。
2. <Option>-<Settings>メニューでダイアログボックスを開き、「RRC/Transfer Function」を選択します。
3. 「OK」ボタンを押してダイアログを閉じます。
4. ツールボックスの「Averaging」を「Slow か Forever」にセットし、「Peak Hold」を「Off」にセットします。
5. ツールボックスの<Run>ボタンをクリックして測定をスタートします。

スペクトラムの低域でアンビエントノイズ、高域でマイクや機器の電子ノイズが原因する極端なレスポンスを示すことがあります。正確な測定を行うにはバックグラウンド SN 比を最低 10dB 確保して下さい。

### Notes :

- この測定を行うにはステレオタイプのサウンドカードが必要です。
- 測定ソースはできるだけワイドバンドな信号 (音楽ソースのような) を推奨します。
- この測定は"Transfer Function"として知られています。

## 19-3 THD (全高調波歪)

THD (Total Harmonic Distortion) は、基本周波数パワーと高調波パワーの比です。代表的な THD 測定は 1kHz 信号を被測定機に入力し、その出力のスペクトラムを解析して行います。

### 操作手順:

1. 被測定機に 1kHz 信号を入力します。SpectraRTA のジェネレータ出力、あるいは外部信号を使うことができます。
2. 被測定機の出力をサウンドカードの入力に接続します。
3. <Run>ボタンを押してアナライザーをスタートします。そして「Averaging」を「Slow」にセットします。
4. <Utilities>-<Total Harmonic Distortion>メニューを選択します。

#### Notes :

スペクトラムデータを印刷するときに THD 機能が使われていると、THD データはグラフの右側に印字されます。

#### **19-4 Building Microphone Compensation Files (マイク補償ファイルの作成)**

アコースティック測定用の理想的なマイクロフォンの特性は完璧にフラットな周波数特性を持っていることです。しかし、大多数のマイクはその仕様を満たしていません。SpectraRTA はこの問題に対応するため「マイク補償機能」を用意しました。

多くのマイクメーカーは製品の周波数特性データを提供しています。マイク補償ファイルを簡単に作成するにはそのデータをエディターやワープロでテキストファイル化します。

例 :

```
-----  
;Freq    Tab Amp.  
100.0      -10.0  
500.0       -5.0  
1000.0       0.0  
2000.0       2.0  
10000.0      -5.0  
15000.0     -15.0
```

#### 作成手順は次の通りです :

1. 標準 ASCII テキストファイルに対応した Windows アクセサリーの「NOTEPAD.EXE」やワープロ、もしくはスプレッドシート アプリケーションを起動します。
2. 2 つの欄にマイク特性を数値で入力します。
3. 左側の欄には周波数を(Hz)で..
4. 右側の欄にはレスポンスを(dB)相対値で
5. 周波数は昇り順に入力します。
6. 2 つの欄を"TAB"キャラクターで分離します。

データは最少「3」ポイント、最大「32,768」ポイントまで入力可能です。ポイント間は"Cubic Spline algorithm"で補間されます。セミコロンで始まる文字列はコメント行として解釈します。補償ファイルの拡張子は「.MIC」です。

#### Using Memory Subtraction to calibrate a microphone (メモリ機能とマイクの校正) :

前述したメモリの"Subtraction"差分演算機能は、マイク補償ファイルの作成に利用することができます。

1. 校正済みの(特性の明らかな)マイクを用意し、ワイドレンジなスピーカーの前にセットします。
2. スピーカーからピンクノイズを再生し「Averaging」を「Forever」にセットしてマイクの特性を

測ります。

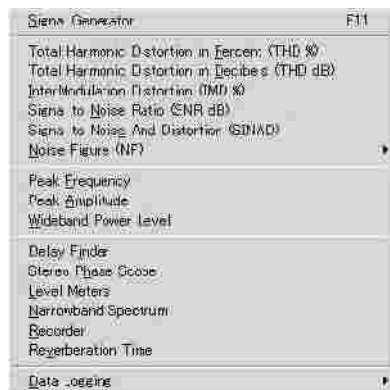
3. そして、そのデータを「**Memory #1**」にストアーします。この時バックグラウンド SN 比は少なくとも 10dB 以上確保することが必要です。
4. 設定位置に注意してマイクを入れ替え同様に測定します。そのデータを「**Memory #2**」にストアーします。
5. 「**Memory C**」ボタンを押しダイアログボックスを呼び出します。
6. 「Subtract」の「**#2 from #1**」を選択し「**OK**」ボタンを押します。
7. <Options>-<Memories>メニューで「Composite Memory」データをセーブ(.MIC)します。

Note.:

マイク補償ファイルとメモリファイルは互換性がありますので、入力したマイク補償ファイルの検証を行う時に便利です。



## 20 章 拡張機能



拡張機能はメニューバーの<Utilities>からアクセスします。

プルダウンメニューでマウスクリックすると機能のオン/オフができます。

この章で記述していない項目は該当章を参照下さい。

### 20-1 Delay Finder

ディレイファインダー機能はメニューバーの<Utility>からアクセスします。

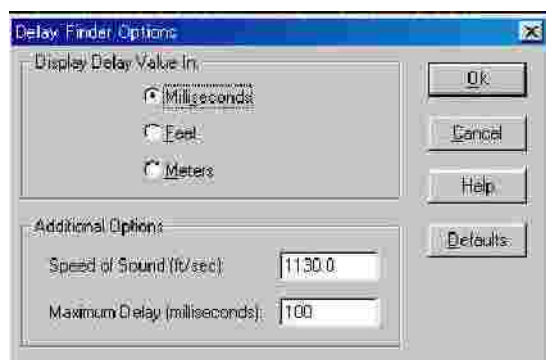


この機能は左右チャンネル間のディレイを算出します。従って、SpectraSoftT のチャンネル設定がモノラル(Mono)ではアクセスできません。ディレイ値は「msec」「feet」「meter」の各単位で表示することができます。

「Delay Finder」ウィンドウの[Apply to Processing Delay]ボタンを押すと「cross channel processing delay」を算出します。この値はメニューバーの<Options>からアクセスする「Settings」ダイアログボックスの「Delay」値と同一です。値が正の場合は右チャンネルに対し左チャンネルが遅延していることを、負の場合はその逆であることを意味します。「cross channel processing delay」のセッティングは「Delay Finder」で算出する値に影響は及ぼしません。

#### Options :

「Delay Finder」ウィンドウの<Options>ボタンを押すと、「Delay Finder Options」ダイアログボックスが現れます。



- **Display Delay Values In:** 表示単位を選択します。
- **Speed of Sound:** 音の速度です。この値はディレイ値を各単位に変換する時に使われます。音の速度は温度や気圧によって変化します。常温では「1,130 feet/sec」とされており、本プログラムでも既定値としています。
- **Maximum Delay:** このパラメータはディレイの最大分解をコントロールします。大きなディレイは多くの処理時間を要します。

まず、1 回目の初期測定[T1 msec]をし、そしてマイクを移動して 2 回目の測定[T2 msec]をすることにより、実際の音の速度を測ることができます。速度は次の式で求められます。

$$\text{「音の速度(feet/sec) = } 1000 / (T2 - T1)\text{」}$$

操作例：

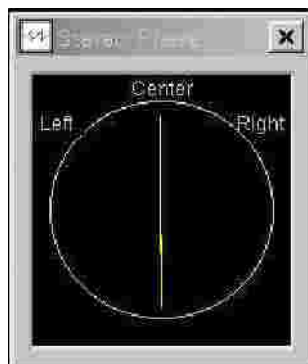
- マイクロフォンを左チャンネルの入力につなぎます。
- ミキサー出力のサンプル信号を右チャンネルの入力につなぎます。
- ミキサーを経由してピンクかホワイトノイズ信号を再生します。
- アナライザーの<Run>を押すと「Delay Finder」がスタートします。
- しばらくするとデータが安定します。ディレイ値は相関定数です。
- ディレイ値を「current processing setting」として使うために[Apply]ボタンを押します。

備考) 音楽の様なプログラム信号を使うこともできますがピンクやホワイトノイズ信号が最適です。

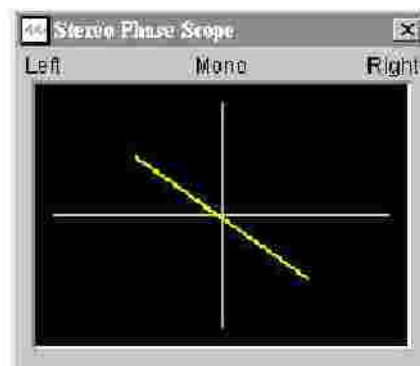
## 20-2 Stereo Phase Scope

L/R パンコントロールなどの調整時に必須の XY スコープ機能です。ウィンドウサイズ、位置はマウスでコントロールすることができます。

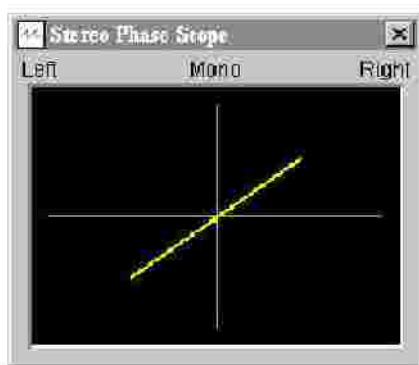
この機能は<Utilities>メニューに用意されています。



2ch に同一信号が入力されると縦のライン表示となります。



Left ch のみに信号が入力されると ...



Right ch のみに信号が入力されると ... 一般的なステレオ信号入力時です



ステレオフィーズビューの諸条件は、<Options>メニューの<Phase Scope Display>をクリックするかあるいは、右クリックメニューの「Pase Scope ...」を選択するか、フェーズビューのフレームをダブルクリックすると現れる「Phase Scope Display Option」ダイアログで設定します。

### 20-3 IMD (Inter Modulation Distortion)

IMD (混変調歪) は複数の信号がデバイスに入力されると引き起こされる歪みです。IMD レベルはスペクトラムの 2 つの強いトーンの周波数とアンプリチュードを探して算出されます。そして、IMD を生成する周波数のトータルパワーが計算されます。IMD は混変調パワーとトーンパワーの比で表されます。

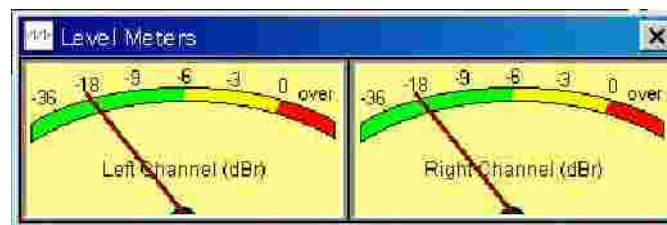
この表示ボックスのサイズはユーザーが自由にコントロールできます。常に新しいデータが表示されます。もし、アナライザーがステレオモードにセットされていれば 2 チャンネルのデータを表示します。左チャンネルデータが上の行になります。

#### Notes :

- スムージングウィンドウは「Hanning」か「Blackman」を推奨します。
- 適切なスペクトラム分解を得るには「4096」以上の FFT サイズを推奨します。
- データは Spectrum ビューの右スペースにプリントされます。

### 20-4 Level Meter

ワイドバンド・パワーレベルをアナログメーター的に表示します。



### 20-5 SINAD (Signal to Noise And Distortion)

SINAD は FM レシーバー用に定義された測定です。信号 + ノイズと歪で、 $(S+N)/N$  で表されます。単位は(dB)です。信号がノイズよりも大きい場合、SINAD 値は SNR 値に近くなります。



この表示ボックスのサイズはユーザーが自由にコントロールできます。常に新しいデータが表示されます。もしアナライザーがステレオモードにセットされていれば、2 チャンネルのデータを表示します。左チャンネルデータが上の行になります。このデータは印刷シートの右側に印字されます。

## 20-6 NF (Noise Figure)

NF は被測定器によって悪化する「Signal to Noise」の測定です。単位は(dB)です。NF は伝送特性( Transfer Function ) の様に 2 チャンネルモードで、入力と出力の SNR 値を比較し、その差分で表されます。理想的には 0dB となります。通常テストソースには 1kHz トーンを使用し、「Processing Mode」を「Left vs Right」か「Right vs Left」にセットします。例えば、入力信号を Rch、出力信号を Lch につないだ場合は「Left vs Right」にセットします。逆にすると値がネガティブになります。



この表示ボックスのサイズはユーザーが自由にコントロールできます。常に新しいデータが表示されます。このデータは印刷シートの右側に印字されます

## 20-7 Peak Frequency

帯域内の最も強いスペクトラルの周波数を表示します。



この表示ボックスのサイズはユーザーが自由にコントロールできます。常に新しいデータが表示されます。もしアナライザーがステレオモードにセットされていれば、2 チャンネルのデータを表示します。左チャンネルデータが上の行になります。このデータは印刷シートの右側に印字されます。

## 20-8 Peak Amplitude

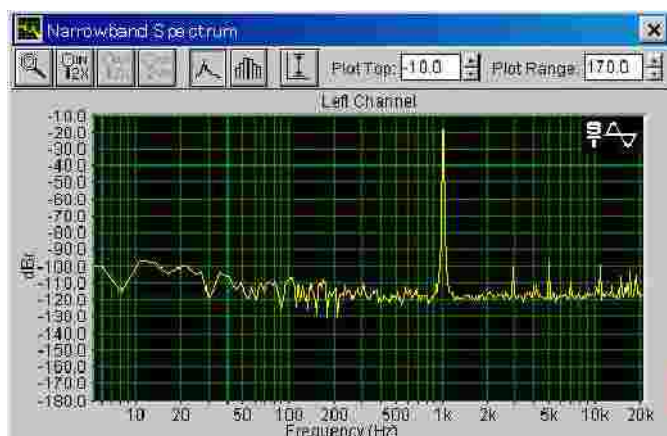
帯域内の最も強いスペクトラルのアンプリチュードを表示します。



この表示ボックスのサイズはユーザーが自由にコントロールできます。常に新しいデータが表示されます。もしアナライザーがステレオモードにセットされていれば、2 チャンネルのデータを表示します。左チャンネルデータが上の行になります。このデータは印刷シートの右側に印字されます。

## 20-9 Narrowband Spectrum

ナローバンド・ユーティティーは、主画面のオクターブバンドスペクトラムよりも大きな（細かい）周波数分解能を提供します。



ナローバンドには「Line」「Bar」2つの表示モードが用意されています。切換えはツールバー上のボタンでも可能です。

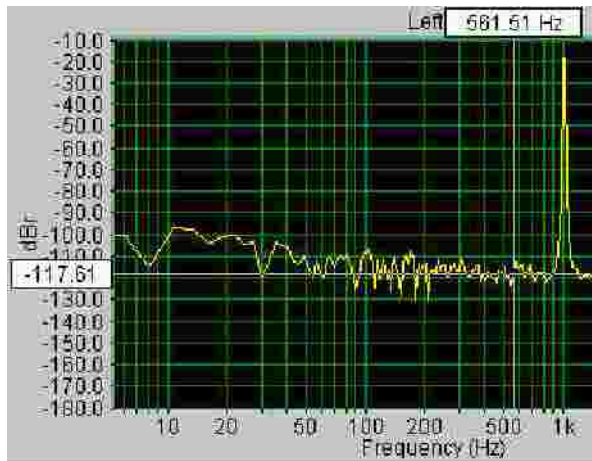
H 軸は周波数(Hz)、V 軸はアンプリチュードです。

V 軸のスケールは「Calibration」オプションによって校正することができます。

### ZOOM 機能：

ツールバーの4つのズーム「虫メガネ」ボタンを使うとビュー（グラフ）の表示スパンを簡単に拡大・縮小することができます。左端のズームボタンを選択し、ビュー上の任意の周波数範囲をクリック・アンド・ドラッグすると、指定した範囲を一発拡大することが可能です。

### カーソル測定機能：

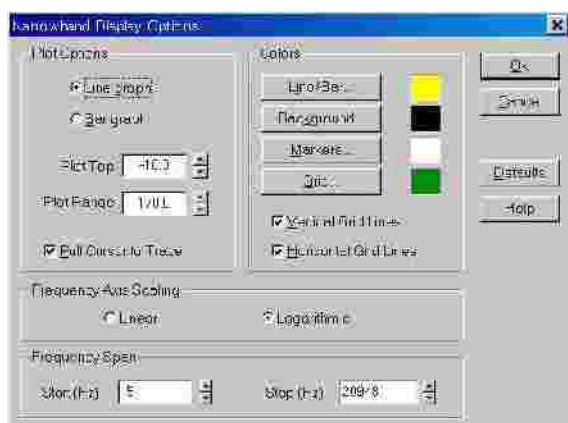


ビューの任意の位置でマウスクリックするとカーソルボックスが現れ、カーソルポイントの値を数値で直視できます。

また、<Ctrl>キーを押しながらマウスクリックし、そしてドラッグするとクリックポイントをゼロとする相対値データを数値で直視できます

Narrowband	
Hz	dB
5.38	-99.22
8.07	-114.26
10.77	-98.43
13.46	-97.21
16.15	-103.46
18.84	-100.52
21.53	-99.14
24.22	-103.87
26.92	-102.45
29.61	-118.28

ビュー上で右ボタンをクリックし「View Spectrum Table」をクリックすると数値表示テーブルが現れ、リアルタイムに絶対値を確認することができます。



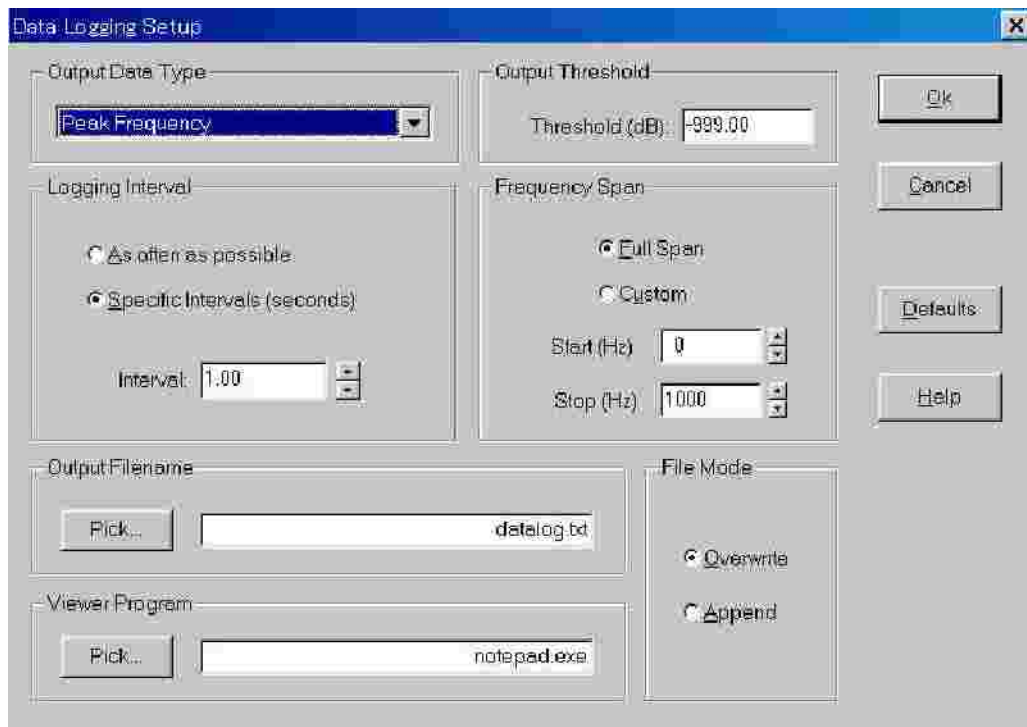
ナローバンドビューの諸条件は、<Options>メニューの<Narrowband Display>をクリックするか、右クリックメニューの「Narrowband ...」を選択するかあるいは、ナローバンドビューのフレームをダブルクリックすると現れる「Narrowband Display Option」ダイアログで設定します。



## 20-10 Data Logging

データロギングは、データを取得したタイムスタンプを付加し、スペクトラパラメータを含むテキストデータファイルを生成する機能です。

### [Logging Options :](#)



### [Output Data Type :](#)

データファイルに書き込む内容を決めます。

- **Peak Frequency** - ピーク周波数を書き込みます。
- **Peak Amplitude** - ピークアンプリチュードを書き込みます。
- **Peak Frequency & Amplitude** - ピーク周波数とピークアンプリチュードを書き込みます。
- **Total Power** - トータル RMS パワーレベルを書き込みます。
- **Spectrum Values** - スペクトラム値を書き込みます。
- **Total Harmonic Distortion(THD)** - THD 値を書き込みます。
- **Total Harmonic Distortion+Noise(THD+N)** - THD+N 値を書き込みます。
- **Inter Modulation Distortion** - IMD 値を書き込みます。
- **Signal To Noise** - SNR 値を書き込みます。
- **Time Delay** - タイムディレイ値を書き込みます。

### [Output Threshold :](#)

ファイルに出力するデータタイプのスレッシュホールドを決めます。もし指定した周波数範囲にデータが無ければ、ノードータ「no data」がファイルに出力されます。スレッシュホールドに関係なくデータを出力したければ「Threshold」を「-999」にセットします。

#### Logging Interval :

指定したスレッシュホールドに対してスペクトラデータが何回テストされるかを決めます。もしスレッシュホールドが限界を超えると、選択した出力データを含んだ新しい行がデータログファイルに書き込まれます。

#### Frequency Span :

データロギングが発生する周波数範囲を決めます。「Full Span」をマークすると、セットされているすべてのレンジとなります。「Custom」をマークすると周波数範囲を直接入力することができます。「THD」「THD+N」「IMD」「SNR」表示が選択されている時は「Custom」設定は無効となります。

#### Output Filename :

出力データファイルの名前です。新しいデータは既存のファイルに書き加えられます。

#### Viewer Program :

データロギングファイルを観るテキストエディターを選択します。出力データは ASCII テキストフォーマットです。Windows 付属のノートパッド「Notepad.exe」がデフォルトで設定されています。ただ、これは 53kB 以上の大きなファイルを開くことはできません。必要に応じて他のワードプロセッサなどを使用して下さい。

#### File Mode :

データをファイルにオーバーライト（上書き）するか書き加える（追加）かを選択します。

#### Notes :

広い周波数範囲のスペクトラムデータデータをロギングするとファイルサイズが非常に大きくなりますので注意して下さい。

#### Output example :

ロギングデータファイルの例を示します。

Data Logging On: Fri Sep 30 10:43:41 1996		
Time	Freq	Amplitude(dB)
10:43:41	527.56	-45.60
10:43:42	495.26	-54.03
10:43:43	495.26	-49.83
10:43:44	1399.66	-59.01
10:43:48	1399.66	-59.14
10:43:49	516.80	-56.83
10:43:50	549.10	-53.37
10:43:51	624.46	-43.66
10:43:52	559.86	-37.96

## 20-11 RT60 - Reverberation Time（残響測定）

RT(Reverberation Time)は残響時間とスペクトラルの測定解析を提供する機能です。「Reverberation」はバースト後の信号のエネルギー減衰を意味し、その値は「RT-60」といわれ、エネルギーが「60 dB」減衰するまでの時間で表されます。



このオプションには、RT 測定に使用するバースト信号を出力するためのピンクノイズ・ジェネレータ機能も含まれています。

測定は自動的に実行されます。

1. [START]ボタンをクリックしてスタートすると、ジェネレータがピンクノイズ信号を生成します。信号はサウンドカード（デバイス）のスピーカー/ヘッドフォン端子から出力されます。スピーカーを内蔵しているコンピュータでは再生音を聴くことができますが、それをテスト信号音として使うのは適当でないでしょう。



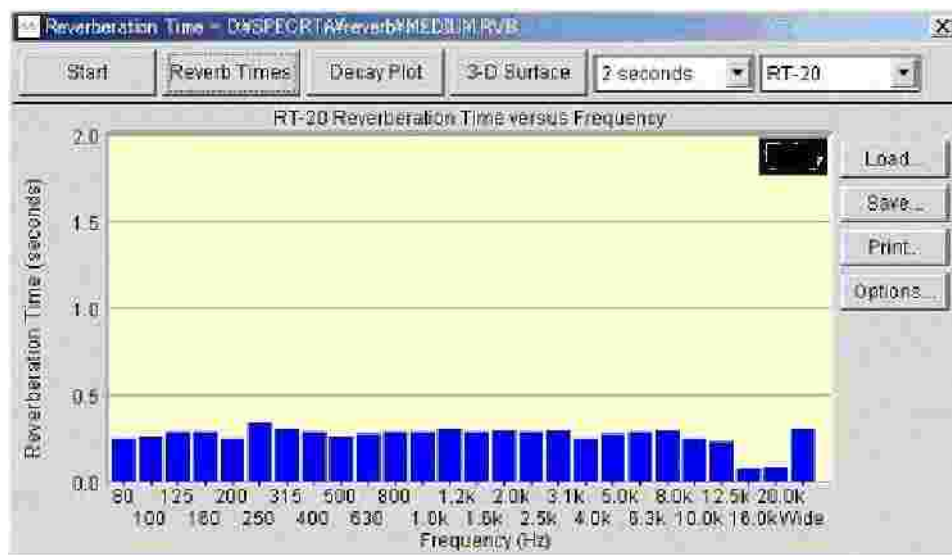
2. そして、出力は自動的に停止しデータが捕捉されて解析されます。測定結果を観察するには「Reverb Times」「Decay Plot」「3-D Surface」ボタンをクリックします。

テスト信号音の再生レベルが、測定に不適当なほど低い場合は下図の警告を表示しますので、再生レベルを調整してから再びテストを実行して下さい。



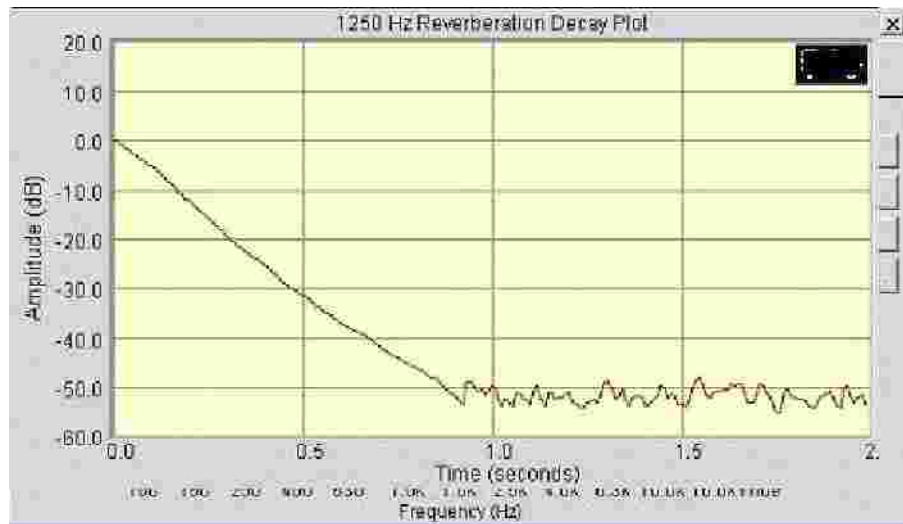
ツールバーには次の表示ボタンが用意されています。

[Reverb Times :](#)



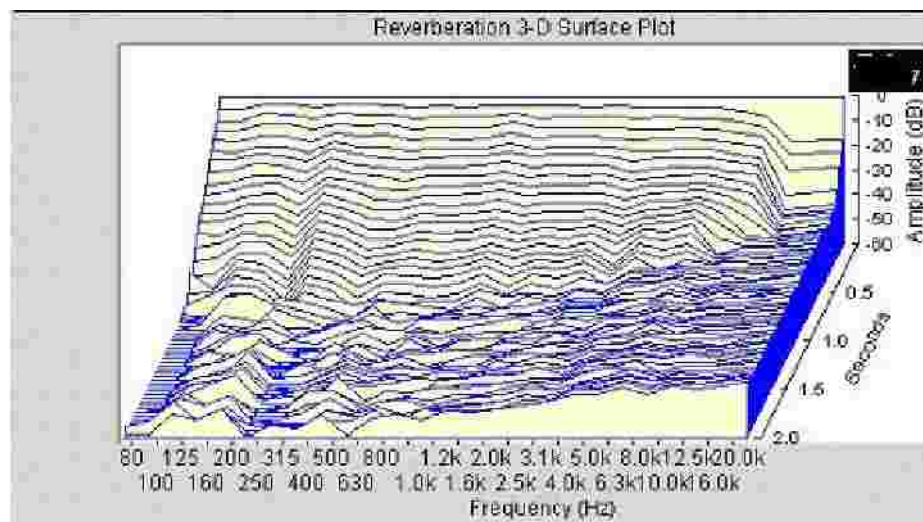
「残響時間 vs 周波数」を示すバーグラフです。80Hz ~ 20kHz を 1/3 Oct. バンドで表示します。グラフ右端のバーはワイドバンドデータを示します。既定表示値は「RT-60」データですが、ツールバーのコントロールメニューで「RT-10, 20, 30, 40, 50」を任意に選択することができます。グラフ上のバーをダブルクリックすると、そのポジションの周波数バンド減衰特性を表示します。

[Decay Plot](#) :



選択周波数バンドの「減衰レベル vs 時間」を示すグラフです。周波数の選択、グラフ横軸の時間レンジの変更はツールバーのコントロールメニューで行います。

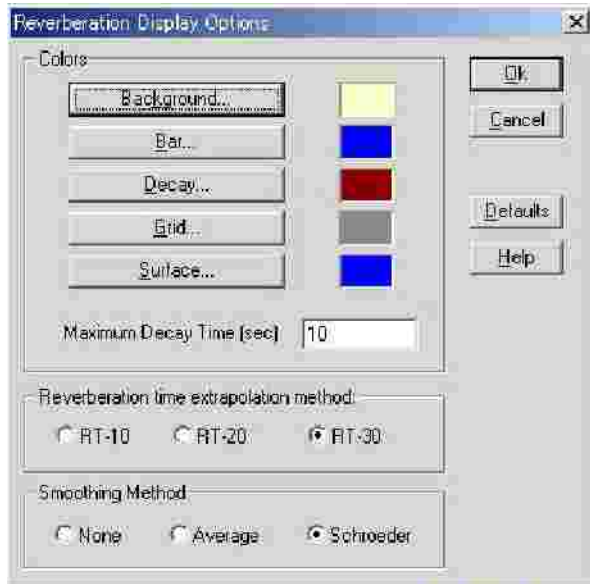
[3-D Surface](#) :



Reverb Decay を三次元グラフで表示しますので、全周波数バンドの減衰特性を一望することができます。グラフ上の任意のポジションをダブルクリックすると、その周波数バンドの減衰特性を表示します。グラフ横軸の時間レンジの変更はツールバーのコントロールメニューで行います。

### Reverberation Options :

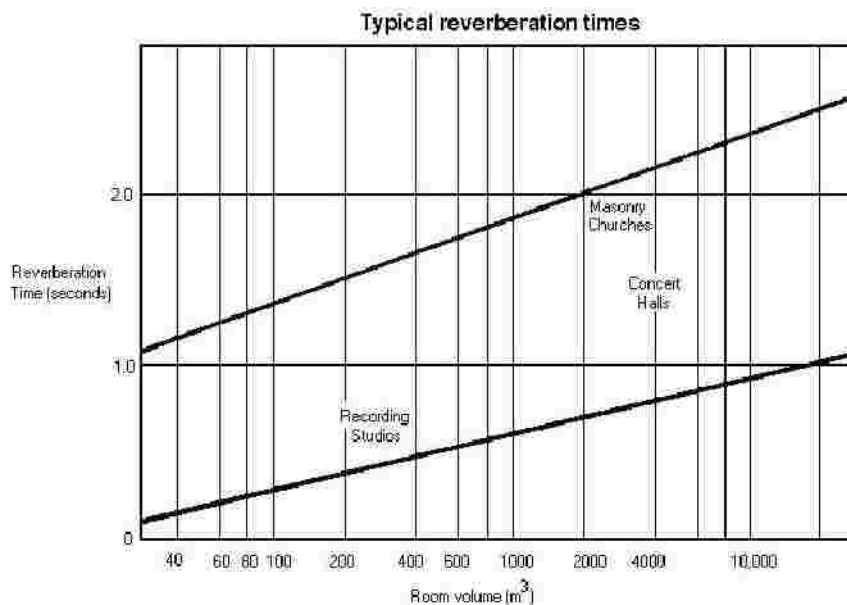
オプションダイアログはグラフ右の[Option]ボタンをクリックすると現れます。いくつかのオプションとグラフ表示配色を設定することができます。



- **Maximum Decay Time** - 測定時間長を設定します。この値を必要以上に長くとるとディスク消費サイズも大きくなりますし問題が生じますが、推定残響時間よりも長く設定することが肝要です。既定値は 4 秒です。
- **Extrapolation Method** - 現実的な測定環境では、バースト信号レベルと暗騒音レベルの比を 60dB 以上確保するのは困難ですから、このオプションで「RT-10, 20, 30」を設定します。設定を変更するとデータを再処理し表示を書き換えます。
- **Smoothing Method** - 残響エネルギーの実体は非常に複雑です。その結果不規則性を呈しますが、より適切な評価を行うための

技術がスムージングテクニックです。「None」は機能をオフします。「Average」は 100msec ムービングウィンドウ値を表示します。「Schroeder」はリバースインテグレーションを行います。既定値は「Average」です。設定を変更するとデータを再処理し表示を書き換えます。

### 代表的な残響時間：



## 20-12 Recorder

**Recorder** は、標準「WAV」ファイル仕様でのファイル保存とその再生機能を提供します。ファイル内容を分析するためレコーディング/プレイバック中はスペクトラルデータを表示します。

レコーダーとアナライザーは同じフォーマットを使用しますので、アナライザーのいくつかの設定値はファイルを開くと自動的に変更されます。例えば、モノラル「WAV」ファイルを開くと、アナライザーのチャンネルはシングルに切り替わります。



**Make Backup** - このオプションがチェックされると、バックアップ用一時ファイルが生成されます。このファイルは名前を付けて保存することも可能です。バックアップファイルはプログラムを閉じると自動消去されます。

## 21 章 DDE (ダイナミックデータエクスチェンジ)

SpectraSoftT は MS-Windows が提供する DDE ( Data Dynamic Exchange ) 機能に対応しています。

### 21-1 概要

DDE 機能は主なスプレッドシート、データベースソフトやプログラム開発言語が対応しています。マイクロソフト社が提供している VBA(Visual Basic for Applications) を使うことをお勧めします。このマクロ言語は非常に柔軟性があります。

DDE はコマンドとデータリクエストの主要な 2 つのオペレーションをサポートします。

- コマンドは SpectraSoftT をコントロールする「Run」「Stop」のようなメッセージです。
- データリクエストはリクエストしているアプリケーションにデータを送るための「THD」「Spectrum」のようなメッセージです。

また、新しいデータを処理している時に、SpectraSoftT が"advise"メッセージを送る先との"hot link"のセットアップが可能です。カスタムアプリケーションがアドバイスを受け取ると対応するデータを要求します。

SpectraSoftT にアプリケーションが"talk"する前に、まず"DDE コンバージョン"初期化をします。この時プログラムは DDE サーバの名前とトピックを知らなければなりません。データをリクエストする時は項目の名前が分かっている必要があります。SpectraSoftT の有効な名前は次の通りです。

- **DDE Server name:** "Softest"
- **Topic names Supported:** "Data"

### 21-2 DDE Commands

SpectraSoftT に用意されている制御命令、データ要求コマンド・ストリングスは次の通りです。

#### DDE Commands 一覧表

コマンド	機 能
'[Run]'	アナライザーをスタートします
'[Run ##]'	アナライザーをスタートし、FFT を ##回実行後停止します
'[Single Step]'	FFT を 1 回 ( single ) 実行し停止します
'[Stop]'	アナライザーを停止します
'[Set Channel #]'	Left, Right, Both, Sum, Average, Coherence, Transfer L , Transfer RL, Transfer LR+C, Transfer RL+C から#で指定チャンネルを設定します
'[Set Octave #]'	#(1, 3, 6, 9, 12, 24)でオクターブバンドを設定します
'[Set Low Freq #]'	スペクトラムの下限周波数を設定します。ダイアログボックス表示既定値が有効です

'[Set High Freq #]'	スペクトラムの上限周波数を設定します。ダイアログボックス表示既定値が有効です
'[Set Spectrum Weighting #]'	スペクトラルデータに標準聴感補正カーブを#(A, B, C)で設定します
'[Set Wideband Weighting #]'	ワイドバンドデータに標準聴感補正カーブを#(A, B, C)で設定します
'[Enable Mic Compensation]'	マイク特性補償機能を有効にします
'[Disable Mic Compensation]'	マイク特性補償機能を無効にします
'[Set Mic Compensation file #]'	マイク特性補償ファイルを設定します。両チャンネルに有効です
'[Set Left Mic Compensation file #]'	マイク特性補償ファイルを設定します。Left チャンネルに有効です
'[Set Right Mic Compensation file #]'	マイク特性補償ファイルを設定します。Right チャンネルに有効です
'[Set Left Channel Label #]'	Left チャンネルのラベルを設定します
'[Set Right Channel Label #]'	Right チャンネルのラベルを設定します
'[Set Plot Top #]'	グラフ Y 軸の表示上限値を#(dB)で設定します
'[Set Plot Range #]'	グラフ Y 軸の表示レンジを#(dB)で設定します
'[Set Average Speed #]'	アベレーシングスピードをセットします(0 = off, 1=slow, 2=medium, 3=forever)
'[Set Peak Hold #]'	ピークホールド条件をセットします(0 = off, 1=slow, 2=medium, 3=fast, 4=forever)
'[Reset Average]'	アベレージをリセットします
'[Reset Overload]'	オーバーロードをリセットします
'[Set Line Graph#]'	R T Aのグラフをライン（折れ線）表示モードに設定します
'[Set Bar Graph#]'	R T Aのグラフをバー表示モードに設定します
'[Autoscale]'	R T Aのグラフ Y 軸表示感度を最適化します
'[Open Recorder]'	レコーダーを起動します
'[Close Recorder]'	レコーダーを閉じます
'[Record]'	レコードを開始します
'[Stop Record]'	レコードを停止します
'[Fast Forward]'	WAV ファイルの最後まで早送りします
'[Rewind]'	WAV ファイルの最初まで巻き戻します
'[Play]'	現在の WAV ファイルを再生します
'[File Close]'	現在の WAV ファイルを閉じます
'[File Open #]'	WAV ファイルをファイルネーム#で開きます。このコマンドは、キャリブレーションファイル(.cal)やコンフィギュレーションファイル(.cfg)を開く時にも使います



'[File Save #]'	WAV ファイルをファイルネーム#で保存します
'[File Delete #]'	ファイルネーム#のファイルを削除します
'[Enable Playback Filter]'	再生時にフィルター機能を有効にします
'[Disable Playback Filter]'	再生時にフィルター機能を無効にします
'[Set Playback Filter File #]'	再生時に使うフィルター機能のレスポンスファイルネームを#で設定します
'[Set Playback Filter Gain #]'	再生時に使うフィルター機能のゲインを#(dB)で設定します
'[Open Generator]'	ジェネレータを起動します
'[Close Generator]'	ジェネレータを閉じます
'[Start Generator]'	ジェネレータをスタートします
'[Stop Generator]'	ジェネレータを停止します
'[Set Generator Type #]'	ジェネレータの出力信号波形を# (例: Pink Noise) 設定します。ダイアログボックス表示既定値が有効です
'[Set Generator Tone # &]'	ジェネレータの出力信号波形が「Multiple tone」時に、周波数(#)と相対レベル(&)を設定します。有効レベル範囲は「0.0 ~ -96(dB)」です
'[Set Marker # &]'	マーカー(#, 1 ~ 6)番を周波数(&)Hz 位置にセットします
'[Show Marker #]'	マーカー(#)番を有効にします
'[Hide Marker #]'	マーカー(#)番を無効にします
'[Set Memory #]'	現在の RTA データをメモリー番号(#, 1 ~ 5)番にストレージします
'[Show Memory #]'	メモリー番号(#, 1 ~ 5)番のデータを表示します
'[Hide Memory #]'	メモリー番号(#, 1 ~ 5)番のデータ表示を無効化します
'[Open DelayFinder]'	ディレーファインダーを起動します
'[Close DelayFinder]'	ディレーファインダーを閉じます
'[Apply DelayFinder]'	現在のディレー値をアナライザーに適応します
'[Open PhaseScope]'	フェーズスコープを起動します
'[Close PhaseScope]'	フェーズスコープを閉じます
'[Open LevelMeter]'	レベルメーターを起動します
'[Close LevelMeter]'	レベルメーターを閉じます
'[Open Narrowband]'	ナローバンドスペクトラムウィンドウを起動します
'[Close Narrowband]'	ナローバンドスペクトラムウィンドウを閉じます
'[Set Narrowband Start Freq #]'	ナローバンドスペクトラムウィンドウの下限周波数を(#)Hz で設定します
'[Set Narrowband Stop Freq #]'	ナローバンドスペクトラムウィンドウの上限周波数を(#)Hz で設定します
'[Open Reverb]'	リバーブ (残響) 測定機能を起動します
'[Close Reverb]'	リバーブ (残響) 測定機能を閉じます
'[Start Reverb]'	リバーブ (残響) 測定を開始します



'[Save Reverb #]'	リバーブ（残響）測定データをファイルネーム(#)で保存します
'[Open Macro]'	マクロコマンドプロセッサを起動します
'[Close Macro]'	マクロコマンドプロセッサを閉じます
'[Open Macro File #]'	マクロファイルネーム(#)を開きます
'[Start Macro]'	マクロをスタートします
'[Stop Macro]'	マクロを停止します
'[Enable DataLogging]'	Data Logging 機能を有効にします
'[Disable DataLogging]'	Data Logging 機能を無効にします
'[Set DataLogging File #]'	Data Logging ファイルネーム(#)を設定します
'[Calibrate]'	入力されている信号を使い、アナライザーを校正します
'[Save Calibration #]'	校正値をファイルネーム(#)で保存します
'[Minimize Window]'	R T Aのウィンドウをアイコン化します
'[Restore Window]'	R T Aのウィンドウをノーマル表示にします
'[Maximize Window]'	R T Aのウィンドウをフルスクリーン表示します
'[Hide Window]'	R T Aのウィンドウを隠します
'[Show Window]'	R T Aのウィンドウを表示します
'[Exit Application]'	R T Aソフトを終了します
'[Set Annotation Line1 XYZ]'	プリントシートのヘッダライン 1 行目位置に「 X Y Z 」を設定します
'[Set Annotation Line2 XYZ]'	プリントシートのヘッダライン 2 行目位置に「 X Y Z 」を設定します
'[Print]'	R T A表示グラフを印刷します
'[Print Narrowband]'	ナローバンド表示グラフを印刷します
'[Set Input Device #]'	入力（アナライザー）が使用するサウンドカードデバイスをデバイスリスト表示の#番にセットします
'[Set Output Device #]'	出力（ジェネレーター）が使用するサウンドカードデバイスをデバイスリスト表示の#番にセットします

#### DDE Data Request データ要求メッセージ一覧表

コマンド	機 能
'Peak Frequency'	ピーク周波数値を返します(Peak1 Frequency と同)
'Peak1 Frequency'	1 番目のピーク周波数値を返します
'Peak2 Frequency'	2 番目のピーク周波数値を返します
'Peak3 Frequency'	3 番目のピーク周波数値を返します
'Peak4 Frequency'	4 番目のピーク周波数値を返します
'Peak5 Frequency'	5 番目のピーク周波数値を返します
'Peak6 Frequency'	6 番目のピーク周波数値を返します
'Peak Amplitude'	ピークレベル値を返します(Peak1 Amplitude と同)

'Peak1 Amplitude'	1 番目のピークレベル値を返します
'Peak2 Amplitude'	2 番目のピークレベル値を返します
'Peak3 Amplitude'	3 番目のピークレベル値を返します
'Peak4 Amplitude'	4 番目のピークレベル値を返します
'Peak5 Amplitude'	5 番目のピークレベル値を返します
'Peak6 Amplitude'	6 番目のピークレベル値を返します
'Wideband Power Level'	選択聴感補正ワイドバンドパワーレベル値を返します
'THD'	THD 値を返します
'IMD'	IMD 値を返します
'SNR'	SNR 値を返します
'SINAD'	SINAD 値を返します
'NF'	Noise Figure 値を返します
'Delay Finder'	Delay Finder 値を返します
'Spectrum'	spectrum 値をデータ列(array**)で返します
'Peak Spectrum'	ピーク spectrum 値をデータ列(array**)で返します
'Narrowband Spectrum'	ナローバンド spectrum 値をデータ列(array**)で返します
'Marker1 Amplitude'	マーカー 1 のレベル値を返します
'Marker2 Amplitude'	マーカー 2 のレベル値を返します
'Marker3 Amplitude'	マーカー 3 のレベル値を返します
'Marker4 Amplitude'	マーカー 4 のレベル値を返します
'Marker5 Amplitude'	マーカー 5 のレベル値を返します
'Marker6 Amplitude'	マーカー 6 のレベル値を返します
'Overload Status'	オーバーロード状態を数値(1=true, 0=false)で返します
'Overload Count'	スタート後のオーバーロード発生回数を返します
'Current Time'	開いている WAV ファイルの現在時間位置を秒で返します
'Total Time'	開いている WAV ファイルの時間長を秒で返します
'FFT Count'	スタート後の FFT 実行回数を返します
'Logging Status'	Data Logging が可能な時は「 1 」を、でなければ「 0 」を返します
'Average Speed'	アベレーシング値を返します (0=Off, 1=Fast, 2=Medium, 3=Slow, 4=Forever)
'Peak Hold'	ピークホールド値を返します (0=Off, 1=Fast, 2=Medium, 3=Slow, 4=Forever)
'Macro Status'	マクロのラン状態を返します(0=Off, 1=Running, -1=Not Open)

\*\* [Array format](#) :

クリップボードで使われるフォーマットでデータを返します

#### Spectrum

第一コラム = 周波数(Hz)

第二コラム = アンプリチュード/レベル (画面表示同一単位)

### 21-3 DDE サンプル

マイクロソフトのエクセルを使用する場合のサンプルを記述します。

[Microsoft Excel 7.0 DDE module Example:](#)

THD 測定の規格リミットテスト

```
Sub LimitTest()  
  
    'SpectraSoftT の DDE のスタート  
    ch = DDEInitiate("Softest","Data")  
  
    'アナライザーのスタート  
    DDEExecute ch,"[Run]"  
  
    '10 Sec. ウェイティング  
    newHour = Hour(Now())  
    newMinute = Minute(Now())  
    newSecond = Second(Now()) + 10  
    newTime = TimeSerial(newHour,newMinute,newSecond)  
    Application.Wait newTime  
  
    'アナライザーの停止  
    DDEExecute ch,"[Stop]"  
  
    'アナライザーからのデータの受信  
    Data = DDERequest(ch,"THD")  
    thd_value = Data(1)  
  
    'データの照合とジャッジ  
    If thd_value<0.05 Then  
        MsgBox("Test PASSED")  
    Else  
        MsgBox("Test FAILED")  
    End If  
  
    DDETerminate ch  
  
End Sub
```

Microsoft Excel 7.0 DDE module Example:

1/3 Oct.のアベレージングデータの取得

```
Sub ThirdOctaveTest()  
  
    'SpectraSoftT の DDE のスタート  
    ch = DDEInitiate("Softest","Data")  
  
    MaxAverages = 20  
    AverageTimeMinutes = 1  
    CurrentAverage = 0  
  
    Do  
        'アナライザーのスタート  
        DDEExecute ch,"[Run]"  
  
        'N 分のウェイティング  
        newHour = Hour(Now())  
        newMinute = Minute(Now())  
        newSecond = Second(Now()) + N  
        newTime = TimeSerial(newHour,newMinute,newSecond)  
        Application.Wait newTime  
  
        'アナライザーの停止  
        DDEExecute ch,"[Stop]"  
  
        'アナライザーからのデータの受信  
        DataArray = DDERequest(ch,"Spectrum")  
  
        'スペクトラムバンド総数の検出  
        num_band = UBound(DataArray)  
  
        'ワークシートにスペクトラデータを置く  
        Worksheets("Sheet1").Range(Cells(2,MaxAverages-CurrentAverage),Cell(1 + num_band,  
MaxAverages - CurrentAverage + 1)).Formula = DataArray  
  
        CurrentAverage = CurrentAverage + 1  
  
        If CurrentAverage >= MaxAverages Then Exit Do  
    Loop  
  
    DDEExecute ch,"[Stop]"  
    DDETerminate ch  
  
End Sub
```