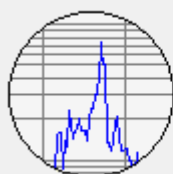




Pioneer Hill Software (U.S.A.)

SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition

リアルタイム FFT スペクトラム アナライザー



SPECTRA**PLUS**[®]-sc

総輸入代理店 SONALYS 株式会社

Email: support@spectrasoft.jp URL: www.spectrasoft.jp

目次

1章 インストール

1. インストール
2. ハードキードライブ
3. SpectraPLUS-SCの起動

2章 概要

1. スペクトラムアナライザとは
2. 動作環境

3章 測定操作

1. 基本操作
2. アナライザのセットアップ
3. カーソル測定機能
4. 右クリックメニュー
5. データの印刷

4章 ファイル操作

1. オーディオファイル操作
2. インポート
3. エクスポート
4. ファイルオプション
5. デメーション
6. マージ(結合)
7. コンフィギュレーション(定義)
8. オープンオプション

5章 編集 エディティング

1. Cut/Copy/Past
2. Play/Play Special/再生
3. Digital Filter/フィルター
4. Mute/ミュート
5. Gain Adjust/ゲイン調整
6. Select All/全ての選択
7. Commute and.../再処理

6章 動作モード

1. Real Timeモード
2. Post-Processモード
3. Recorderモード

7章 Plotビューモード

1. Time Series(タイムシリーズ)
2. Spectrum(スペクトラム)
3. Phase(位相)
4. Spectrogram(スペクトログラム)
5. 3-D Surface(三次元表示)

8章 オプション

1. サンプリングレート
2. デメーションレシオ
3. FFTサイズ
4. 窓関数(Smoothing)
5. アペレーシング
6. ピークホールド
7. オーバラップパーセンテージ
8. サンプリングフォーマット
9. デュアルチャンネル処理
10. クロスチャンネルディレイ
11. オーバーロード検知
12. スケーリング
13. オクターブスケーリング
14. 聴感補正カーブ

15. マイク特性補正機能
16. マーカー
17. トリガリング
18. デバイス
19. キャリブレーション
20. XYステレオフェーズ表示
21. PSD(ノワースペクトラルデンシティ)
22. Run Control(ランコントロール)

9章 コレリティ

1. シグナル/リネレータ
2. Save Signal to Wave File(WAVファイル保存)
3. Peak Frequency(ピーク周波数)
4. Peak Amplitude(ピークレベル)
5. Total Power(トータルパワー)
6. THD(全高調波ひずみ)
7. Data Logging(データロギング)
8. Delay Finder(デレイファインダ)
9. IMD(混変調ひずみ)
10. SNR(SN比)
11. SINAD
12. Noise Figure(NF)
13. RT60・残響測定(自動)
14. THD+N vs Frequency Sweep(対周波数スイープひずみ)
15. Equivalent Noise Level(等価ノイズレベル)
16. Macro Command Processor
17. Stereo Phase Scope(フェーズスコープ)

10章 ライセンス

1. ライセンス仕様について
2. オンライゼーションキーの取得
3. ライセンスの転送
4. ハードキードングル

11章 パフォーマンスの改善

1. 処理速度
2. 測定精度
3. アリアシング

12章 その他

1. ショートカットキー
2. ツールバー
3. ステータスバー

13章 DDE(自動化ツール)

1. 概要
2. DDEコマンド、データリクエスト
3. DDEサンプル

14章 COMAPI(自動化ツール)

1. 初歩
2. COMAPIコントロール
3. データの取得

15章 操例

1. 基本操作
2. 残響測定種別操作
3. 伝達数(Transfer)測定
4. インピーダンス測定
5. パイプライン解析
6. 室内音響レスポンス
7. 音質解析
8. 全音調ひずみ測定

1章 インストール

1-1 SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition のインストール

インストーラファイルはメディア版の他、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.spectrasoft.jp/archive/>

インストール手順は次の通りです。

インストーラファイル(実行ファイルEXE)をクリックするとインストーラが起動します。

「SpectraPLUS-SC 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<Next>ボタンをクリックします。インストールを中断する場合は<Cancel>キーを押して下さい。



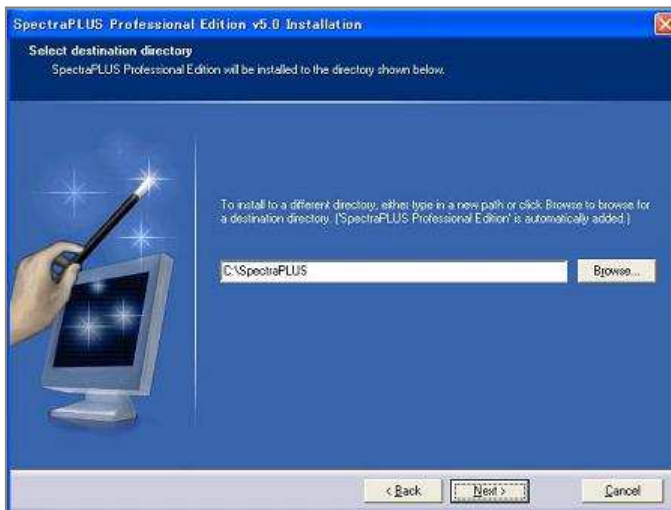
「License agreement」ウィンドウが開きます。先に進むには「 accept...」をマークして<Next>ボタンをクリックします。和文使用許諾契約概要は別途収納しています。必要に応じてご参照下さい。



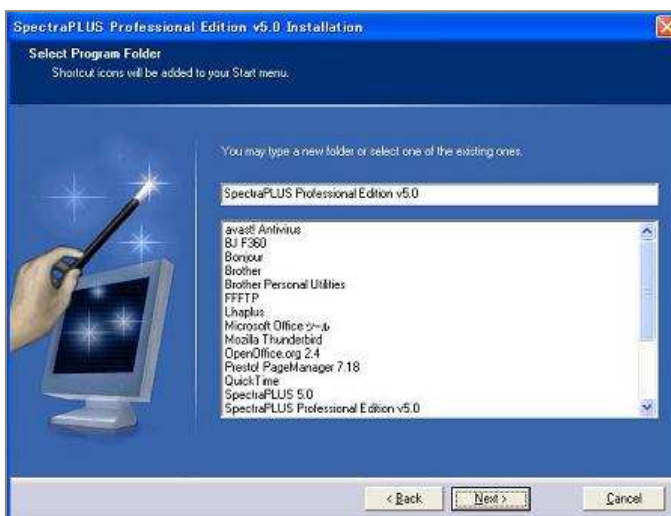
「User Information」ダイアログボックスが開きますのでお名前、会社名(2バイト文字非対応)を適時入力します。



本ソフトウェアをインストールする場所を適時選択、設定します。デフォルトは「C:\SpectraPLUS-SC」です。



「SpectraPLUS-SC」名でインストールします。<Next>ボタンをクリックして次に進みます。



<Install>ボタンをクリックするとインストールを開始します。必要に応じ画面の案内に従って下さい。



サーバーファイルのセットアップ等のメッセージがあります。

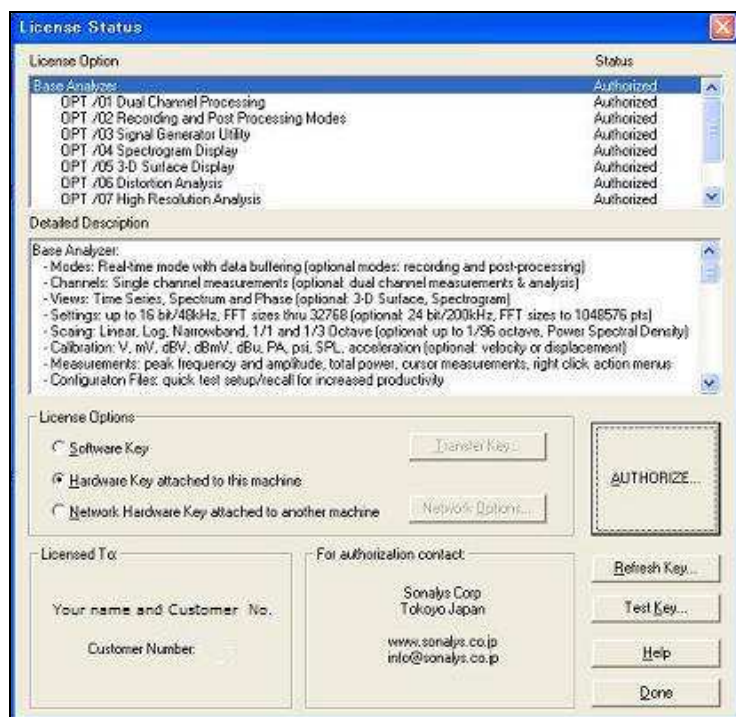


インストールを完了したら、<finish>ボタンをクリックします。そして、ファイルを初期化するためにWindowsを再起動して下さい。SpectraPLUS-SC Professional Editionをアンインストールするには、「Uninstall」アイコンでアンインストーラを起動するか、あるいはインストール時に生成されたフォルダー「Drive:\SpectraPLUS-SC」をエクスプローラなどでまるごと削除します。尚、インストーラはWindowsのシステムファイルを一切書き換えません。

12 ハードキードングルドライバのインストール

ハードウェアキーライセンスを使用するには、SpectraPLUS-SC Professional EditionをインストールしたPC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なければなりません。ドライバがインストールされていないPCは、ハードキーライセンスを認識しませんのでご注意ください。必要に応じて「10-4 章ハードキードングル」及び、CDに収納されているインストール説明書をご参照下さい。

1. USBドングルは装着しないで下さい。
2. インストーラ「Sentinel Protection Installer... .exe」をクリックします。
3. インストール完了後パソコンを再起動して下さい。
4. Windows 起動後、ドングルを装着して SpectraPLUS-SC を起動し、「License Options」の「OHardware Key attached to this machine」を選択すると自動的にライセンスが供与されます。
5. ライセンス供与の状態は、メニューバーから「License」>「Status and Authorization」と進み、「License Status」ダイアログの「Status」欄の「Base Analyzer」及びご注文「OPT No.」に「Authorized」と表示されることで確認できます。



6. 「TestKey」ボタンを押すと、ライセンス詳細情報が表示されます。



1-3 SpectraPLUS-SC Professional Edition の起動

インストールを完了したら下記の手順でソフトウェアを起動します。

1. Windows の<スタート><プログラム>メニューに自動登録された SpectraPLUS-SC アイコンをクリックします。
2. インストール後最初の起動時に、30 日間の期間限定体験ライセンスを提供します。体験ライセンスを取得するに「Start 30 Day trial」もしくは「Start 30 Day temporary key」ボタンをクリックして下さい。
3. 「Demo...」ボタンをクリックすると、内装マクロによるデモンストレーション(英語アナウンス)を展開し、種々の機能を観察することができます。
4. テンポラリーライセンスの有効期間はソフト起動後 30 日間です。期間内はすべての機能(オプション含)を体験していただくことができます。期間満了後に起動すると、「Unauthorized」インフォメーションを表示し期間限定体験ライセンスが無効になったことを通告します。
5. 有効期間満了後も継続してご使用になるには、正規の「Authorization Key」をご購入いただく必要があります。ライセンスの項をご参照下さい。

SpectraPLUS-SC はシングルライセンス環境下での多重起動に対応します。但し、複数の PC で起動するにはマルチライセンスが必須です。多重起動時の関連事項はツールバー、デバイス、ラン・コントロールの項を参照下さい。

備考:

インストール後 30 日未満にもかかわらず「Unauthorized」を表示する場合は、何らかの障害が発生したものと思われますのでご照会下さい。

2章 概要

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タイムドメイン(振幅時間)から周波数ドメイン(振幅頻度)に信号を変換するのに使用されます。オシロスコープになじみがあればタイムドメイン表示が何に似ているかを理解されている筈です。

周波数ドメイン表示はスペクトルとして知られています。単一トーンの測定でない場合、オシロスコープは周波数情報をわずかにしか提供しません。しかし、スペクトラムアナライザーは明確にこの情報を明示します。

オーディオスペクトラムアナライザーは定義上オーディオ帯域の信号処理に限られます。測定周波数限界は使用するサウンドカードの能力に依存します。(Sampling rate 項を参照)

何ができるか:

スペクトラムアナライザーは音声信号に含まれている基本的な周波数成分を測定することに非常に役に立ちます。それはシングル、マルチトーンの周波数差を正確に測定することができます。

どのように動作するか:

SpectraPLUS-SC Professional Edition はコンピュータ内蔵あるいは外付けのサウンドカードを利用して動作します。被測定信号をサウンドカードの「Line-In」か「Microphone」ジャックにつないでください。SpectraPLUS-SC Professional Edition は、被測定信号を「アナログ→デジタル」変換するのにサウンドカード/デバイスを使用します。そして、デジタル化された信号はタイムドメインから周波数ドメインに信号を変換する高速フーリエ変換(FFT)として知られているアルゴリズムを通過します。コンピュータのCPUはこの変換を実行するのに使用されます。

2-2 動作環境

システム推奨条件:

- CPU: 150 MHz Pentium 以上
- RAM: 128 MB
- HD 空容量: 20 MB(データ処理容量別途)
- モニター: 256 色 VGA (1024 x 768 ドット)以上
- Windows 互換サウンドカード
- マウス

- マイクロソフト Windows XP/Vista/7/8
- サウンドカードドライバー

3章 測定操作

3-1 基本操作

3つの動作モードと、5つのビュー表示モードが用意されています。

動作モード:

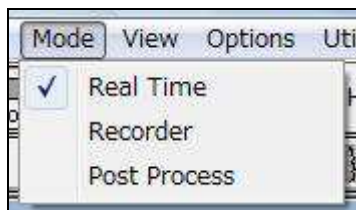


Fig.31

- **Real Time:** このモードでは、プログラムはサウンドカードから直接デジタル化された音データの FFT サイズブロックを取得し、スペクトラムを処理して表示します。プログラムはストップされるまで間断なく新しいデータを取得し、前のデータとそれを平均化して結果を表示します。ツールバーにはアベージングとピークホールドを変更するコントロールが有ります。これは稼働中にも使用可能です。
- **Recorder:** このモードはサウンドファイルが記録、再生できるという点において Windows の「Sound Recorder」ユーティリティと同様です。しかし、「Sound Recorder」と異なり、サンプリングフォーマットとレートを管理できます。また、録音プロセスが優先しますが、記録または再生している間も信号のスペクトラムを表示します。
- **Post Process:** このモードは記録・保存された WAV ファイルを分析できます。スペクトルアップデートが優先しますので、スピーカーを通して再生することはできません。再生は Recorder モードか、または <Play><Play special> コマンドを使用してください。

Plot/ビューモード:

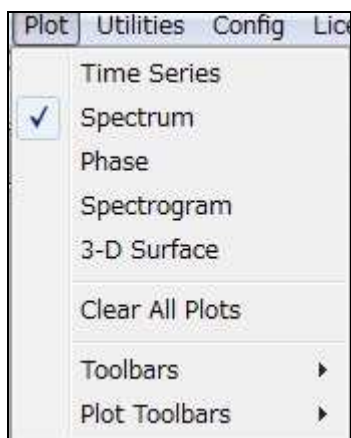


Fig.32

- **Time Series:** デジタル化している信号波形を表示します。表示フォームはオシロスコープ(振幅対時間)と同様です。
- **Spectrum:** 周波数対アンプリチュードを表示します。
- **Phase:** 周波数対位相を表示します。
- **Spectrogram:** 時系列のスペクトルをカラーかグレースケールでサーモグラフィ的(ソノグラフ)に表示します。3D Surface ビューの俯瞰表示です。
- **3D Surface:** 時系列のスペクトルを3次元表示します。
- **Clear All Plots:** ビューの表示データをクリアします。
- **Toolbars/Plot Toolbars:** 各ツールバーを設定します。

3-2 アナライザーのセットアップ

*) セカンダリーツールバーが表示されている場合、以下の大半のメニュー操作はバー上のアイコンからダイレクトにアクセス可能です。

サウンドカードデバイスのセット:

もし、サウンドカードのドライバーがインストールされてなければインストールを実行します。そして、サウンドカードの「Microphone」か「Line」ジャックに、被測定信号を入力/接続します。

周波数範囲:

測定に移る前に、必要な周波数帯域と周波数分解能を決める必要があります。<Options>メニュー下の<Options><Processing Settings>メニューを選択して「Settings」ダイアログボックスを開きます。「Sampling Rate」は少なくとも測定上限周波数の2倍に設定してください。そして、スペクトル分解(ダイアログボックスのタイトル下に表示)が目的を満たすよう「FFT」サイズを調整してください。OKをクリックしてダイアログボックスを閉じます。

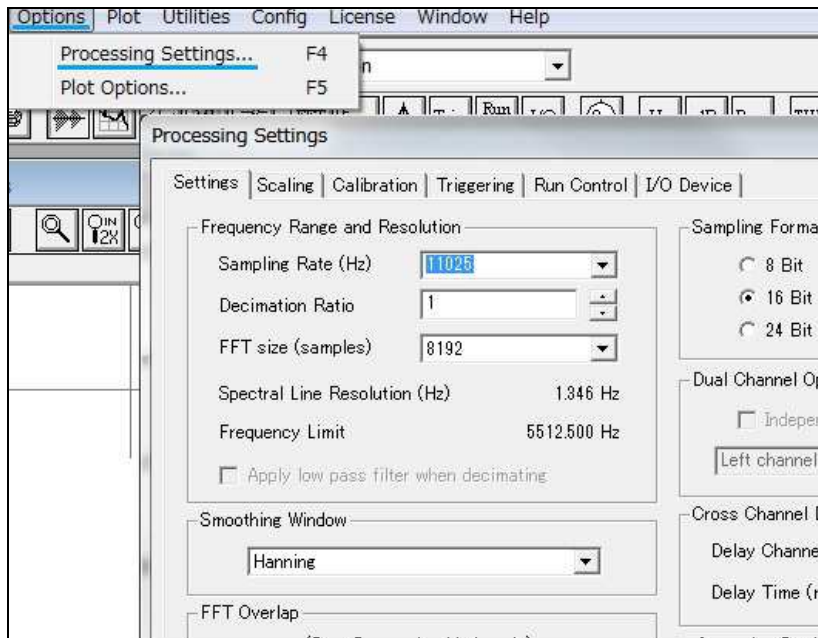


Fig.33

グラフ軸スケール:

<Options><Processing Settings>メニューの<Scaling>コマンドを選択して「Scaling」ダイアログボックスを開きます。適切なスケールオプションを選択してください。プログラムは「Logarithmic」アンプリチュードスケールと「Linear」周波数スケールを既定値としています。

ディスプレイオプション:

<Options><Plot Options>メニューをクリックすると全 Plotビューのディスプレイオプションダイアログが起動し、種々のグラフ表示条件を設定することが出来ます。

ビューの開閉:

Plotメニューの対応する項目をチェックすることによって、各ビューを開閉することができます。チェックマークは開いているビュー名の横に現れます(図 3-2)。プロセッサがランしているときにもビューを開閉できますが、3D SurfaceとSpectrogramビューの場合は閉じると内容/データが消失します。

オペレーションモードの選択:

後処理するために被測定信号をファイル保存(WAVフォーマット)する場合は「Recorder」モードを選択してください。保存しないでランする場合は「Real-Time」モードを選択します。録音時間はコンピュータのハードディスク空容量やメモリサイズによって制限されま

す(選択された「File Options」にもよります。また、Windows の制限により最大2GB です)。「Post-Process」モードは、WAV ファイル・フォーマットに対応します。

アナライザのスタート:

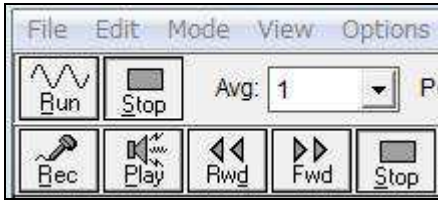


Fig.34

ツールバーの<Run>か<Rec>ボタンをクリックするか、またはアクセラレータキー<alt><R>を使用してプログラムを始動すると、ビュー表示がアップデートし始めます。「Real-Time」モードで任意に<Enter>キーを押すと、アナライザは一度だけFFTを実行して停止します。*)図のアイコンは、RealTime(上列)とrecorder(下列)モードの合成です。

アナライザの停止とカーソル測定:

ツールバーの<Stop>か、アクセラレータキー<alt><S>をクリックするとプログラムが停止します。マウスを使用してグラフの任意のポイントで左ボタンを押してください。クリックポイントの値を表示するカーソルボックスが現れます。

データの印刷:

<File><Print>メニューを選択するとアクティブ(選択されている)ビューを印刷します。また、印刷ページコメント/注釈を入力することができます。コメントの入力は<File><Annotations and Margins>メニューで行います。

定義ファイルの保存:

<Config><Save Configuration>メニューを使用することによって、現在設定されているプログラムの構成/パラメータをファイル保存することができます。ファイルにはビューサイズ、位置、開いているWAV ファイルなどの情報が書き込まれます。このファイルを<Config><Load Configuration>メニューで読み出すことにより迅速な再現設定を可能にします。

3-3 カーソル測定(データ表示)機能:

左マウスボタン:

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

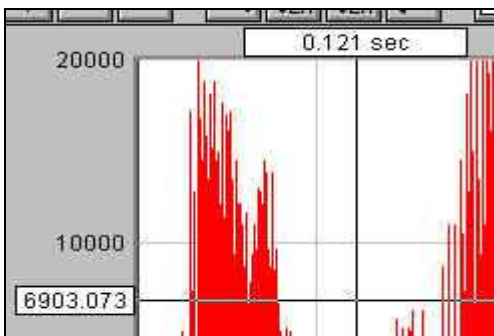


Fig.36

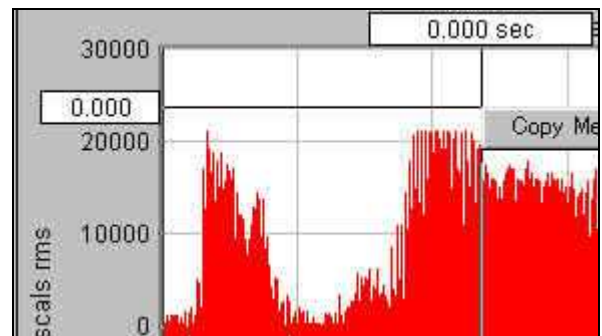


Fig.36b

Ctrl キー+ 左マウスボタン:

ビュー上で、<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。

Shift キー+ 左マウスボタン:

ビュー上で、<Shift>キーを押しながら左マウスボタンを押すとハーモニックカーソルを表示します。このカーソルは10次の高調波位置を表します。これは複雑な高調波スペクトラムを観察するのに役立ちます。

左マウスボタン+右マウスボタン:

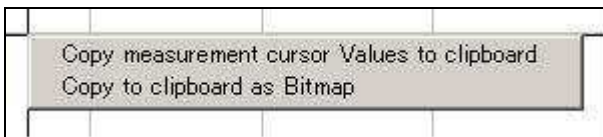


Fig.36c

左マウスボタンを押しながら右ボタンを押すと、左図のコピーメニューが現れます。機能の選択は<↑/↓>キーで行います。この機能は他のアプリケーションへの貼り付け利用を容易にします。

- **Copy measurement cursor Values to clipboard:** カーソル位置の値をクリップボードにコピーします。
- **Copy to clipboard as Bitmap:** 表示画面をビットマップ形式でクリップボードにコピーします。

右マウスボタン:

ビュー上でマウスの右ボタンをクリックすると、編集オプションを含むポップアップメニューが現れます。このポップアップメニューの内容はビューにより異なります。詳しい情報は次項「右クリックメニュー」を参照してください。

SpectrumとPhaseビューではアンブリチュード軸に沿ってカーソルをトレース可能です。表示オプションダイアログボックスでこれを無効に設定することができます。

備考:

- マウス操作している間はアナライザーを停止することをお勧めします。対応するキーボードコマンドはありません。
- 3-Dsurfaceビューはあてにならない場合があります。正確な周波数を確定する為にグラフのX軸に沿って測定しなければなりません。ピークの先端の表示は左に歪曲します。

3-4 右クリックメニュー

Plotビュー上でマウス右ボタンをクリックするとポップアップメニューが現れます。アイテムのいくつかは慣れ親しんだクリップボード操作ですが、その他に多くの強力な後処理機能を提供します。ビュー毎に内容が異なります。機能詳細は5章などを参照下さい。

Time Series:

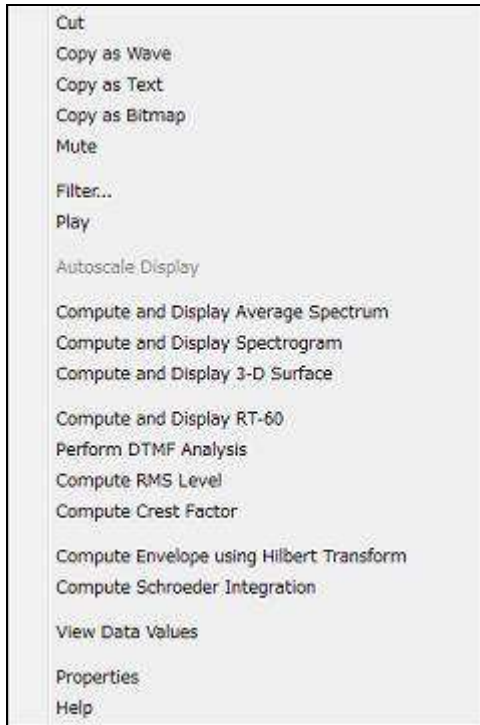


Fig.37

- **Cut** - 選択された時間セグメントをカットし、.WAV ファイルフォーマットでそれをクリップボードにコピーします。
- **Copy As Wave** - 選択された時間セグメントを.WAV ファイルフォーマットでクリップボードにコピーします。
- **Copy as Bitmap** - グラフイメージをビットマップフォーマットでクリップボードにコピーします。
- **Copy As Text** - 選択された時間セグメントをタブで区切られたテキスト形式でクリップボードにコピーします。
- **Save to Wave File** - 選択された時間セグメントを WAV ファイル形式でクリップボードにコピーします。
- **Mute** - 選択された時間セグメントをミュート処理します。
- **Filter** - 選択された時間セグメントをフィルター処理します。
- **Play** - 出力デバイスを通して、選択された時間セグメントを再生します。
- **Autoscale Display** - データ内容を評価し、グラフの「Plot Top/Range」を最適値に設定します。
- **Compute and Display Average Spectrum** - 「infinite」アベレーシングを使い、選択された時間セグメントのアベレーシング Spectrum を計算して表示します。もし必要なら Spectrum ビューが開かれます。
- **Compute and Display Spectrogram** - 現在の FFT サイズで、選択された時間セグメントの Spectrogram を処理して表示します。オーバーラップパーセンテージは、時間セグメントが Spectrogram グラフを満たすように使用されます。もし必要なら Spectrogram ビューが開かれます。
- **Compute and Display 3-D Surface** - 現在の FFT サイズで、選択された時間セグメントの 3-D Surface を処理して表示します。オーバーラップパーセンテージは、時間セグメントが 3-D Surface グラフを満たすように使用されます。もし必要なら 3-D Surface ビューが開かれます。
- **Compute and Display Reverberation RT-60** - 現在の FFT サイズで、選択された時間セグメントの RT-60 を処理して表示します。もし必要なら Reverberation ビューが開かれます。
- **Perform DTMF Analysis** - 選択された時間セグメントの DTMF キー(タッチトーン)をデコードします。
- **Compute Peak to Peak Level** - 選択された時間セグメントの Peak to Peak レベルを算出します。
- **Compute RMS Level** - 選択された時間セグメントの RMS レベルを算出します。
- **Compute Crest Factor** - データセットのクレストファクターを処理して表示します。
- **Compute Envelope Using Hilbert Transform** - Hilbert Transform を使い、選択された時間セグメントの Envelope(大きさ)を計算します。結果は Time Series ビューに表示されます。「zoom out full」ボタンをクリックすると、通常表示モードに戻ります。
- **Compute Schroeder Integration** - M.R.シュローダー法に基づくリバーシントグレーション(right to left)を計算します。結果は Time Series ビューに表示されます。「zoom out full」ボタンをクリックすると、通常表示モードに戻ります。
- **View Data Values** - 現在の Time Series 値をテーブルに数値表示します。表示は常にアップデートされます。
- **Properties** - ディスプレイオプションダイアログを起動します。

- **Help** - 和文オンラインヘルプはメニューバーの<Help>からアクセスして下さい。

Spectrum:

- **Copy As Text** - 選択された時間セグメントをタブで区切られたテキスト形式でクリップボードにコピーします。
- **Write to Text File** - 表示された Spectrum 値を ASCII テキスト・ファイルに書き込みます。
- **Copy as Bitmap** - グラフイメージをビットマップフォーマットでクリップボードにコピーします。
- **Clear Spectrum** - Spectrum をクリアします。ピークホールド表示を観察したり、印刷する場合に効果的です。
- **Clear Peak Hold** - Spectrum をクリアします。ピークホールド表示なしでオーバーレイデータを観察したり、印刷する場合に効果的です。
- **Autoscale Spectrum** - データを評価して、グラフの「Plot Top/Range」を最適値に設定します。
- **Pull Cursor To Trace** - チェックするとマウスカーソルトレース操作によるデータラインのカーソル測定表示を可能にします。
- **Inverse FFT** - Time Series の結果に Inverse FFT を実行して、結果を表示します。
- **Compute Cepstrum** - スペクトラルデータに FFT を実行します。
- **Bandwidth and Q Factor** - 最大ピークのハーフパワーバンド幅と Q Factor を計算して表示します。
- **Set Calibration to 0 dB at this frequency** - 任意の周波数ポイントを 0 dB にリセットします。
- **Set Marker** - マウスクリックポイントの周波数位置にマーカーを設定します。
- **Clear Marker** - マーカーをクリアします。
- **Marker Options** - 「Marker Options」ダイアログボックスを呼び出します。
- **Smooth Spectrum** - スペクトラルデータ(Narrowband スケーリングと Logarithmic アンブリチュードスケーリング)をスムージングするために、隣接する n 値を平均します。
- **View Data Values** - 現在の Spectrum 値をテーブルに数値表示します。表示は常にアップデートされます。
- **Properties** - ディスプレイオプションダイアログを起動します。
- **Help** - 和文オンラインヘルプはメニューバーの<Help>からアクセスして下さい。

Phase:

- **Copy As Text** - 選択された時間セグメントをタブで区切られたテキスト形式でクリップボードにコピーします。
- **Copy as Bitmap** - グラフイメージをビットマップフォーマットでクリップボードにコピーします。
- **Pull Cursor To Trace** - チェックするとマウスカーソルトレース操作によるデータラインのカーソル測定表示を可能にします。
- **View Data Values** - 現在の Phase 値をテーブルに数値表示します。表示は常にアップデートされます。
- **Properties** - ディスプレイオプションダイアログを起動します。
- **Help** - 和文オンラインヘルプはメニューバーの<Help>からアクセスして下さい。

3-D Surface:

- **Cut** - 選択された時間セグメントをカットし、WAV ファイルフォーマットでそれをクリップボードにコピーします。
- **Copy As Wave** - 選択された時間セグメントを WAV ファイルフォーマットでクリップボードにコピーします。
- **Copy as Bitmap** - グラフイメージをビットマップフォーマットでクリップボードにコピーします。
- **Mute** - 選択された時間セグメントをミュート処理します。
- **Filter** - 選択された時間セグメントをフィルター処理します。
- **Play** - 出力デバイスを通して、選択された時間セグメントを再生します。
- **Autoscale 3-D Surface** - データを評価して、「Plot Top/Range」値を最適値に設定します。

- **Display Time Series** - 選択されたセグメントに対応する Time Series を表示します。もし必要なら、Time Series ビューが開かれます。
- **Compute and Display Average Spectrum** - 「infinite」アベレーシングを使い、選択された時間セグメントのアベレーシング Spectrum を計算して表示します。もし必要なら Spectrum ビューが開かれます。
- **Compute and Display Spectrogram** - 現在の FFT サイズで、選択された時間セグメントの Spectrogram を処理して表示します。オーバーラップパーセンテージは、時間セグメントが Spectrogram グラフを満たすように使用されます。もし必要なら Spectrogram ビューが開かれます。
- **Expand 3-D Surface** - 選択した時間セグメントのデータを再処理することによって、3-D Surface ビューを拡大します。オーバーラップパーセンテージは、時間セグメントが 3-D Surface ビューを満たすように使用されます。
- **Properties** - ディスプレイオプションダイアログを起動します。
- **Help** - 和文オンラインヘルプはメニューバーの <Help> からアクセスして下さい。

Spectrogram:

- **Cut** - 選択された時間セグメントをカットし、.WAV ファイルフォーマットでそれをクリップボードにコピーします。
- **Copy As Wave** - 選択された時間セグメントを.WAV ファイルフォーマットでクリップボードにコピーします。
- **Copy as Bitmap** - グラフイメージをビットマップフォーマットでクリップボードにコピーします。
- **Mute** - 選択された時間セグメントをミュート処理します。
- **Filter** - 選択された時間セグメントをフィルター処理します。
- **Play** - 出力デバイスを通して、選択された時間セグメントを再生します。
- **Autoscale Spectrogram** - データを評価して、「Plot Top/Range」値を最適値に設定します。
- **Display Time Series** - 選択されたセグメントに対応する Time Series を表示します。もし必要なら、Time Series ビューが開かれます。
- **Compute and Display Average Spectrum** - 「infinite」アベレーシングを使い、選択された時間セグメントのアベレーシング Spectrum を計算して表示します。もし必要なら Spectrum ビューが開かれます。
- **Expand Spectrogram** - 選択した時間セグメントのデータを再処理することによって、Spectrogram ビューを拡大します。オーバーラップパーセンテージは、時間セグメントが Spectrogram ビューを満たすように使用されます。
- **Compute and Display 3-D Surface** - 現在の FFT サイズで、選択された時間セグメントの 3-D Surface を処理して表示します。オーバーラップパーセンテージは、時間セグメントが 3-D Surface グラフを満たすように使用されます。もし必要なら 3-D Surface ビューが開かれます。
- **Compute Equivalent Noise Level (Leq)** - 1 時間の定常雑音の等価レベルを計算します。
- **Perform DTMF Analysis** - 選択された時間セグメントの DTMF キー(タッチトーン)をデコードします。
- **Properties** - ディスプレイオプションダイアログを起動します。
- **Help** - 和文オンラインヘルプはメニューバーの <Help> からアクセスして下さい。

3-5 データの印刷

一度に1つのPlotビューを印刷できます。印刷対象のビューをクリックすることによりウィンドウをアクティブにし、印刷するビューを特定します。

<File>メニューから<Print Setup>オプションを選択し、事前にプリンタオプションを設定することができます。

<File><Annotation and Margins>メニューでプリントシートに印字する注釈、コメントを設定することができます。

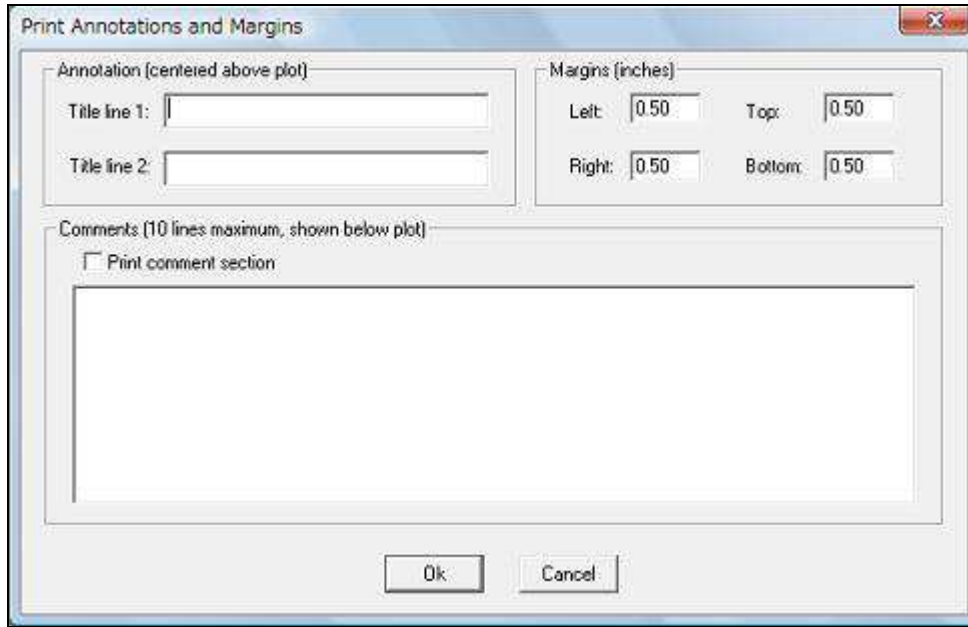


Fig.38

- **Annotation:** 2行のユーザ注釈スペースが提供されます。これらはプリントアウトシートの上部中央に印字されます。
- **Margins:** 印字マージン(余白)を任意に設定してください。
- **Comments:** グラフの下部に最大10行のコメントを入力し、印字することができます。印刷時は「Print comment section」をマークして下さい。

備考:

- 白黒プリンタでカラーの Spectrogram を印刷するときは、オプションダイアログボックスでグレースケールオプションを選択してください。
- 白黒プリンタでカラーの 3-D Surface を印刷するときは、オプションダイアログボックスで背景色を白に、そしてラインを黒に設定して下さい。
- ペンプロッターは Spectrogram と 3-D Surface ビューに対応しません。

4章 ファイル操作

4.1 オーディオファイル操作

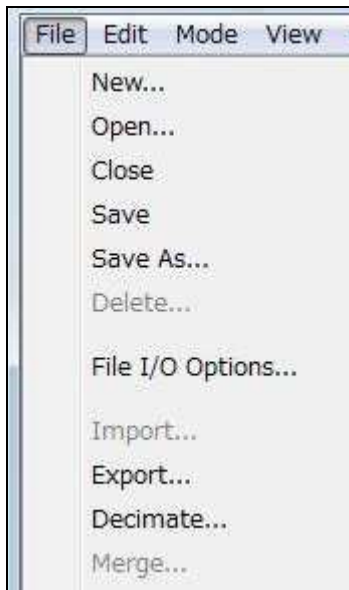


Fig.41

標準的な<File><Open/Save/Save As>メニューでファイル操作を行います。現在は「.WAV」ファイル形式だけがサポートされています。しかし、<File><Import>コマンドを使用することで他のシステムのオーディオファイルをインポートすることができます。また、プログラムは Windows File マネージャからの「ドラッグ・アンド・ドロップ」をサポートします。

ファイルが開かれるか、または録音が始まると、ファイルを開けない限りサンプリングレートとフォーマットは変えることができません。これは WAV ファイル形式がファイル全体で一定のサンプリングレートとフォーマットを必要とするからです。

モードが Real-Time に切り替わると現在のファイルは閉じられます。そして、必要ならそれを保存するようにながされます。「はい(Y)」ボタンを押すと「Save Wave File」ダイアログボックスが開きますので、適当なファイルネームを付けて保存します。

記録に必要なハードディスク空容量はサンプリングレートとフォーマット次第です。モノラル録音時の代表的な値を以下に示します。ステレオ時は倍になります。

Sampling Rate (Hz)	Sampling Precision (bits)	Bytes/Minute
11,025	8	661,500
11,025	16	1,323,000
22,050	8	1,323,000
22,050	16	2,646,000
44,100	8	2,646,000
44,100	16	5,292,000
44,100	24	7,938,000
96,000	16	11,520,000
96,000	24	17,280,000

最大記録時間とファイル処理:

.WAV ファイルは最大 2GB のデータを保存できます。限界に達すると、プログラムは記録するのを止めてファイルを保存し、そして新しいファイルに再び記録し始めます。もし、ファイルに名前がなければ、コンピュータの日付を使用して名前を与えます。ファイルは<File><Set Paths>で規定している「wave」フォルダに保存します。この機能はハードディスクレコーディングモードにのみ適用されます。

例: c:\specdab\wave\recording_2002_11_26_102011.wav (保存日時:2002年11月26日10時20分11秒)

4.2 インポート

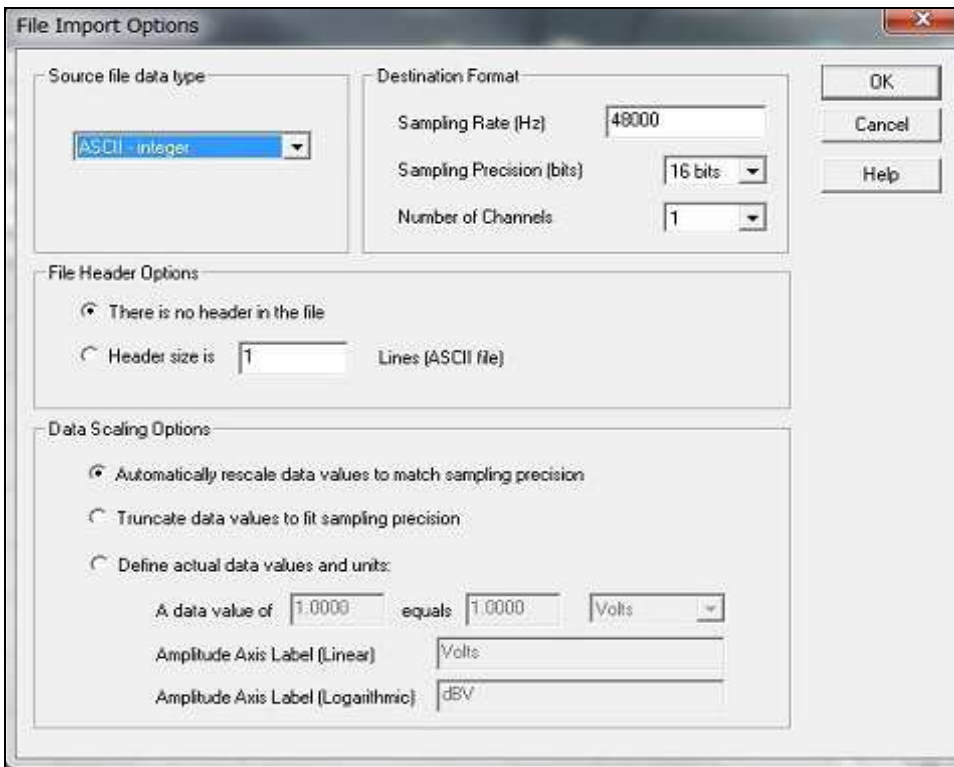


Fig. 4-1b

標準の.WAV ファイルは1ブロックのヘッダーを含むバイナリーファイルです。WAV ファイルヘッダーはサンプリングレート、チャンネルの数、サンプルあたりのビット数の情報を含んでいます。ステレオファイルはLとRが交互になります(L, R, L, R...)

インポート機能は、外部のソースからデジタル化しているデータをインポートして.WAV ファイルを生成します。適切に.WAV ファイルヘッダを造るため、データによって表されたサンプリングレートを指定しなければなりません、そしてサンプリングフォーマットを指定します。

データフォーマット:

- ASCII Integer - ファイルはどんなテキストエディタでも読み込み可能です。モノタイプファイルでは、各列は一つの標本値を含んでいます。ステレオファイルでは、各列はコンマによって分離された左右の標本値を含んでいます。
- ASCII Float - ファイルはどんなテキストエディタでも読み込み可能ですが、値は浮動小数点形式(例:21.034)に変換されます。モノタイプファイルでは、各列は一つの標本値を含んでいます。ステレオファイルでは、各列はコンマによって分離された左右の標本値を含んでいます。
- Binary 8 bit - 8 bit 整数値。
- Binary 16 bit - 16 bit 整数値。
- Binary 32 bit - 32 bit 整数値。
- Binary floating point - 32 bit フローティング値。
- Number of Channels - 1= Mono, 2=Dual(Stereo)。

データ例:

- 8 bit WAV data: 0..255
- 16 bit WAV data: -32768...+32768
- 24 bit Wav data -8388607...+8388607

ファイルヘッダ:

データファイルがヘッダーを含んでいれば、ライン(ASCII ファイル)かバイト(バイナリーファイル)でヘッダーのサイズを指定できます。このヘッダ・データはインポート処理ではスキップされます。

データスケーリング:

- Rescale - ファイルに含まれる最大・最小値を決定し、選択したサンプリングプレジジョンで最適になるようスケールを再設定します。
- Truncate - すべての値を受け入れ、指定されたサンプリングプレジジョンを超えていれば先端を切ります。
- Define Actual Data Values and Units - データファイルに含まれた単位が分かっているならこのオプションを使用してください。これはデータファイルを適切にスケールするための校正パラメータを生成します。

4-3 エクスポート

この機能でWAV ファイルを、さまざまなファイル形式にエクスポートすることができます。これらのファイルはスプレッドシート、数学処理プログラムやカスタムアプリケーションで利用できます。

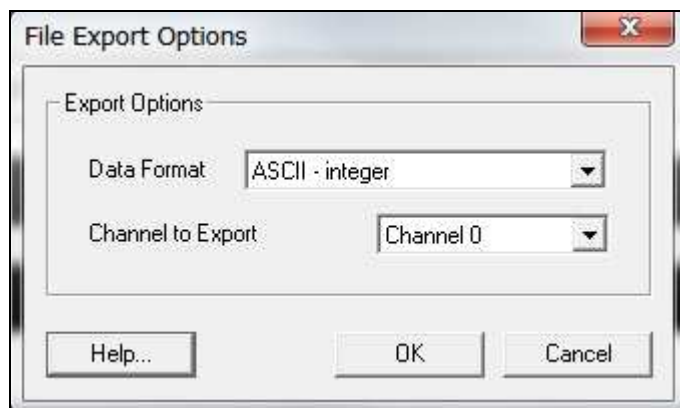


Fig 4-1c

データフォーマット:

- ASCII Integer - ファイルはどんなテキストエディタでも読み込み可能です。モノタイプファイルでは、各列は一つの標本値を含んでいます。ステレオファイルでは、各列はコンマによって分離された左右の標本値を含んでいます。
- ASCII Float - ファイルはどんなテキストエディタでも読み込み可能ですが、値は浮動小数点形式(例えば、21.034)に変換されます。モノタイプファイルでは、各列は一つの標本値を含んでいます。ステレオファイルでは、各列はコンマによって分離された左右の標本値を含んでいます。
- Binary 8 bit - 8 bit 整数値。
- Binary 16 bit - 16 bit 整数値。
- Binary 32 bit - 32 bit 整数値。
- Binary floating point - 32 bit フローティング値。
- Channel to Export: 0 = Left / 1 = Right。

データ例:

- 8 bit WAV data: 0..255
- 16 bit WAV data: -32768...+32768
- 24 bit Wav data -8388607...+8388607

備考:

- ステレオファイルをエクスポートするときは左のチャンネルから始まり、LR 交互になります。
- バイナリーファイルはテキストファイルより効率的です。ASCII テキストは大ファイルには適合しません。
- 大きいWAV ファイルから小さい時間セグメントをエクスポートする場合は、Time Series ビューを使用してセグメントを指定し、そして<Edit><Copy>メニューを使用して、そのセグメントをクリップボードにコピーしてください。次にファイルを閉じそして、選択で<Edit><Paste Insert>メニューでそのセグメントをペーストすることによって、新しいファイルを作成してください。そしてこの小さいWAV ファイルをエクスポートします。
- ASCII か Binary 8 ビットファイルのどちらかに 16 ビットの WAV ファイルをエクスポートすると、8 ビットサンプルレンジにフィットするため再スケールします。

4-4 ファイルオプション

ファイルオプションでは WAV ファイルの保存とアクセス方法をコントロールすることができます。

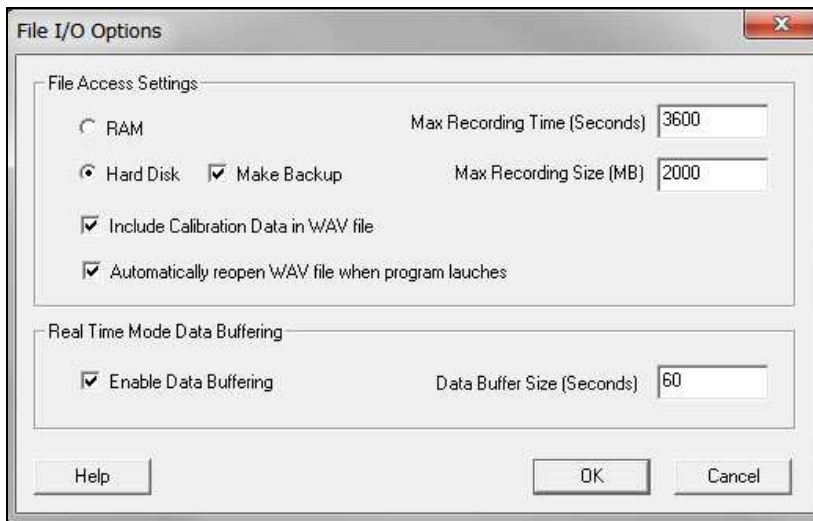


Fig. 42

File Access method:

- **RAM:** Wave データが RAM サイズにフィットしなければなりません。
- **Hard Disk:** Wave データは、直接ハードディスクに記録されて、再生されます。これは長時間録音を可能にします。メガバイト(MB)単位で最大レコーディング・サイズを指定できます(最大 2GB のデータを保存できます。時間はサンプリングフォーマットに依存します)。

- **Make Backup:** このオプションはハードディスクアクセス・モードだけに適用されます。このオプションがチェックされると、一時バックアップファイルは、元のファイル内容を再保存できるように作成されます。<File><Set Paths>メニューで一時ファイルが使用するディレクトリを指定してください。アプリケーションを閉じるとすべてのバックアップファイルは消去されます。
- **Include Calibration Data in Wave file**(校正データを持つ WAV ファイル)：このオプションを有効にすると、校正パラメータが WAV ファイルに含まれます。そして、ファイルが再び開かれるときにはロードされます。これはデフォルトで有効に設定されています。校正パラメータはファイルサイズに加えられません。WAV ファイルで機能する多くのアプリケーションはこの追加データで問題を生じることはありませんが、多くはファイル保存時に校正データを維持しません。校正データ付き WAV ファイルを読むことに問題を持つアプリケーションを使用する場合は、このオプションを無効にする必要があります。
- **Automatically reopen WAV file when program launches:** マークすると、プログラム終了時の WAV ファイルを開きます。

Real Time Mode Data Buffering:

このオプションでは、Real Time モードでデータがバッファリングされるかどうかを制御できます。データバッファリングは、Spectrogram や 3-D Surface ビューのスケールパラメータやビューサイズの変化にともない、再描画することやマウス右クリックメニュー機能を可能にします。さらに、Post-Process や Recorder モードでの処理のために WAV ファイルに変換できます。このオプションはデフォルトで有効にされています。ほとんどの状況で有用であることを理解して下さい。このオプションをオフにすると、若干の性能向上はもたらされますが、その恩恵は僅かです。データバッファリングは前述で選択されたファイルアクセス(RAM か Hard Disk)を使用します。デフォルトバッファ長は 60 秒ですが、必要に応じて変えることができます。

最大記録時間とファイル処理:

.WAV ファイルは最大 2GB のデータを保存できます(対応するサンプリング仕様に依存します)。限界に達すると、プログラムは記録するのを止めてファイルを保存し、そして新しいファイルに再録し始めます。もし、ファイルに名前がなければ、コンピュータの日付を使用して名前を与えます。ファイルは<File><Set Paths>で規定している「wave」フォルダに保存します。この機能はハードディスクレコーディングモードにのみ適用されます。

例: c:\spectab\wave\recording_2002_11_26_102011.wav

(保存日時:2002 年 11 月 26 日 10 時 20 分 11 秒)

備考:

- 小さいファイルで働いている時、RAMアクセスはより速い性能を提供します。ハードディスクアクセスは、より大きいファイルに適します。
- ハードディスクレコーディングの間、他のディスク操作(大きいアプリケーションの起動など)を実行しないでください。Windowsはマルチタスキングオペレーティングシステムですが、それは個々のアプリケーションの協力を依存しており、システムリソースへの即座のアクセスを保証できません。

4-5 デシメーション

この機能はユーザが指定した比率に従って、WAVファイルのサンプリングレートを減らすことができます(ダウンサンプリング)。任意のDecimation Ratioを入力すると新しいサンプリングレートを表示します。そして、保存するWAVファイルの名前を求められます。

備考:

- 8-2章デシメーションレシオ
- ローパスフィルターを使うことができます。

4-6 マージ

この機能はシングルチャンネル(モノタイプ)の2つのWAVファイルを1つのデュアルチャンネル(ステレオ)WAVファイルに結合します。この機能は異なる時間に実行したテスト結果をデュアルチャンネル加工処理するのに役立ちます。

開いているWAVファイルを閉じて、RecorderかPost-Processモードにします。左右のチャンネルに使用されるファイルを要求されます。ステレオWAVファイルが生成されます。

それぞれのモノタイプファイルは、同じサンプリングレートとプレジジョンでなければなりません。

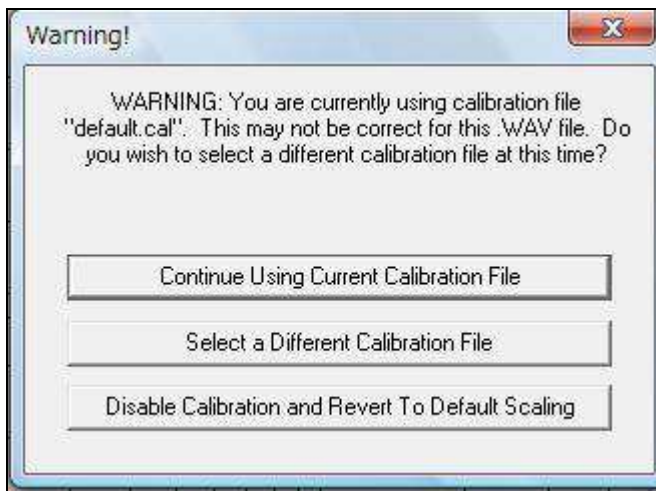
4-7 コンフィギュレーション

<Config>メニューでは現在設定されているアナライザーの構成値を保存し、また保存された構成値をロードし迅速な再現性を得ることができます。構成値のリストは印刷できます。

Configファイルは位置、オプション、ビューのサイズ情報などを含んでいます。ファイル拡張子は「.CFG」です。WIN.INIやSYSTEM.INIファイルと同じく標準ASCIIテキスト形式ファイルです。

4.8 オープンオプション

「Recorder」が「Post-Process」モードで<File><Open>をアクセスしファイルを開こうとすると、「Warning」ダイアログが現れ、ファイルを開くためのキャリブレーションオプションの選択を促すことがあります。



Warning!

「現在は既定"default.cal"キャリブレーションファイルを使用しています。このキャリブレーションファイルは開こうとしている.WAVファイルには適合しないかも知れません。他のキャリブレーションファイルを選択しますか？」

Fig.43

3つのオプションから選択します。

- **Continue Using Current Calibration File:** 現在使用しているキャリブレーションファイルをそのまま使います。
- **Select a Different Calibration File:** 他のキャリブレーションファイルを選択します。
- **Disable Calibration and Revert To Default Scaling:** キャリブレーションを無効にし、既定値に戻します。

5章 編集/エディティング

5-1 Cut/Copy/Paste

カットコピーペースト操作:

Cut/Copy/Pasteのコマンドは、アクティブなビューの内容をクリップボードにコピーする為に使用されます。データの形式はビューによって異なります。

Time Series、Spectrogram、3-D Surfaceビューを使用する場合は、最初に編集したい時間セグメントを選択しなければなりません。これを行うには、ビューツールバーの選択矢印ボタンをクリックします。次にグラフ上の任意のポイントをマウス左ボタンでクリックし、そしてドラッグして編集したい時間セグメントを反転表示してください。ここで<Edit>コマンドを選択すると必要な操作を可能にします。Real Timeモードではこの機能は無効です。



Fig.51

.WAVファイルはこの形式をサポートする多くのアプリケーションと互換性があります。

ASCIIテーブル形式は2つのコラムを生成します。左のコラムには周波数が、右のコラムにはアンプリチュードかフェーズが配置されます。コラムはタブによってセパレートされます。そして、さらなる分析のためにこのデータをスプレッドシートやテキストエディタに貼り付けて利用することができます。また、このファイルはスペクトルオーバーレイとマイク補償ファイルの両方と互換性があります(図 5-1b 参)。

<Undo> <Edit>コマンドは最後の編集操作をキャンセルして回復することができます。これは<Edit><Cut>, <Edit><Paste Over>, <Edit><Paste Insert>, <Edit Filter>に適用されます。

Freq(Hz)	Relative Amplitude (dB): Left
2.0000	-67.371742
2.5000	-64.756088
3.1500	-61.668999
4.0000	-59.712784
5.0000	-59.714302
6.3000	-50.667858
8.0000	-54.013905
10.0000	-51.199436
12.5000	-36.109406
16.0000	-29.302160
20.0000	-24.818624

Fig.51b

<u>View</u>	<u>Cut</u>	<u>Copy</u>	<u>Paste</u>
Spectrum	N/A	ASCII table	N/A
Phase	N/A	ASCII table	N/A
Time Series	.WAV format	.WAV format	.WAV format
Spectrogram	.WAV format	.WAV format	.WAV format
3-D Surface	.WAV format	.WAV format	.WAV format

5-2 Play/Play Special

<Play>と<Play Special>メニューコマンドは、選択した時間帯/セグメントをスピーカーから再生することができます。

まず、編集したい時間セグメントを選択しなければなりません。この操作は Time Series、Spectrogram か 3-D Surface ビューのいずれかで可能です。最初にビューツールバーの選択矢印アイコンをクリックしてください。次にグラフ上の任意のポイントをマウス左ボタンでクリックし、そしてドラッグして編集したい時間セグメントを選択してください。ここで<Edit>コマンドが有効になり、必要な操作を選択できるようになります。

<Edit><Play>メニューはサウンドカードのスピーカーポートを通して、選択されたセグメントを再生します。これはビューツールバーのスピーカーアイコンをクリックしても同様です。<Edit><Play Special>メニューには4つの選択肢があります：



Fig. 52

- **Loop** - 選択された時間セグメントを継続再生/リピートします (Stop ボタンをクリックするとキャンセルされます)。
- **Half speed** - 選択された時間セグメントを 1/2 サンプルレイトで再生します。
- **Double speed** - 選択された時間セグメントを 2 倍サンプルレイトで再生します。
- **Arbitrary speed** - 選択された時間セグメントを指定したサンプルレイトで再生します。

備考: このコマンドは「Real-Time」モードでは使えません。

5-3 フィルタ

WAV ファイルをフィルタ処理するにはまず、Time Series、Spectrogram、または 3-D Surface ビューで時間セグメントを選択しなければなりません。ビューツールバーにある選択矢印アイコンをクリックしてください。そして、グラフ上でマウス左ボタンをクリックしドラッグしてください。選択範囲がリバーズ表示します。

時間セグメントが選択されれば、ツールバーのフィルタアイコンまたは、<Edit><Filter>メニューコマンドが有効になります。そして、フィルタリングパラメータダイアログボックスで、フィルタ条件を選択することができます。

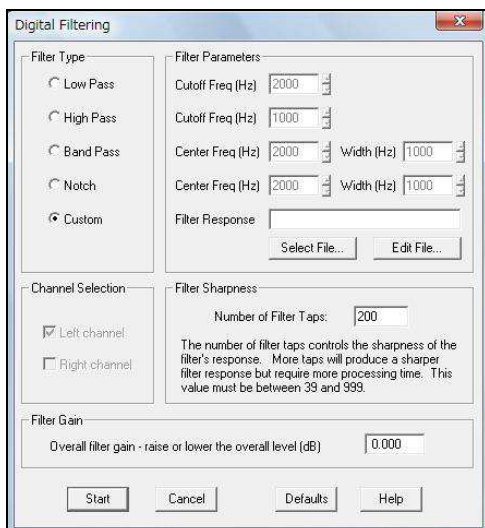


Fig. 53

Filter Type:

- **Low Pass** - 指定されたカットオフ周波数より低域のすべての成分を通し、高域のコンポーネントを減衰させます。
- **High Pass** - 指定されたカットオフ周波数より高域のすべての成分を通し、低域のコンポーネントを減衰させます。
- **Band Pass** - 指定された帯域の周波数を通し、他の帯域を減衰させます。
- **Notch** - 指定された帯域をリジェクトし、他の帯域を通します。
- **Custom** - 指定されたフィルタレスポンスファイルをデータに適用します。

Filter Sharpness:

フィルタタップの数(係数)はフィルタ応答の鋭さと、どれくらい理想的な応答に合っているかに直接影響します。より多くのフィルタタップがよりシャープなフィルタレスポンスをもたらしますが、より多くの処理時間を必要とします。

Filter Gain:

オーバーオールゲインを調整可能です。dB 単位で値を入力してください。正数値はゲインを増加し、負数値は減衰します。

Filter Response ファイルの作成:

任意の特性を与えたファイルを作成することによりフィルタ機能を柔軟に利用することができます。

- 標準 ASCII テキスト・ファイルを作り出すことができる NOTEPAD.EXE アプリケーション、スプレッドシートまたはワードプロセッサを起動してください。
- フィルタレスポンス曲線を表す2つの数値をコラムに入力してください。
- 左のコラムは(Hz)単位の周波数です。
- 右のコラムは(dB)単位のオフセットです。
- 昇り順で情報を入力してください。
- Tab キャラクタで各コラムを分離してください。

Example:

100.0	-10.0
500.0	-5.0
1000.0	0.0
2000.0	2.0
10000.0	-5.0
15000.0	-15.0

最大 32,768、最小 3 ペアーの情報が必要です。アナライザーはデータポイント間のスペクトルを補間するため「キューブスプラインアルゴリズム」を使用します。セミコロンが最初のコラムにある行は注釈行として扱われ、無視されます。フィルタ応答ファイルの拡張子は「.FLT」です。

備考:

- フィルタレスポンスファイル、Microphone Compensation ファイル、および Overlay ファイルは、同一形式のフォーマットで互換性があります。これは、正しくフィルタレスポンス情報を入れたことを確かめる場合役に立ちます。これを行うにはフィルタレスポンスファイルを、Spectrum ビューのオーバーレイ機能でロードしてください。
- <File><Set Paths>メニューをクリックして、SpectraPLUS-SC Professional によって使用される様々なファイルを保存するデフォルトフォルダをカスタマイズできます。

5-4 Mute

選択した時間セグメントをミュートすると、レベル値はゼロに設定されます。

.WAV ファイルのセグメントをミュートするには、最初に時間セグメントを選択しなければなりません。その操作は Time Series、Spectrogram、または 3D Surface ビューで行います。ビューツールバーにある矢印アイコンをクリックし、そしてグラフ上の任意のポイントをマウスクリックし、ドラッグしてください。選択範囲が反転表示されます。時間セグメントを選択したら、<Edit><Mute>メニューコマンドをクリックしてください。選択された時間セグメントはゼロに設定されます。

備考:

<Edit><Undo Edit>メニューコマンドはデータを元の値に回復します。

5-5 Gain Adjust

.WAV ファイルのゲインを調整するには、最初に時間セグメントを任意に選択しなければなりません。その操作は Time Series、Spectrogram、または 3D Surface ビューで行います。ビューツールバーにある矢印アイコンをクリックし、そしてグラフ上の任意のポイントをマウスクリックしてドラッグしてください。選択範囲が反転表示されます。時間セグメントを選択したら、<Edit><Gain Adjust>メニューコマンドをクリックしてください。次に、加減するための利得の量をデシベル(dB)単位で入力してください。OK ボタンをクリックして調整を実行してください。

備考:

<Edit><Undo Edit>メニューコマンドはデータを元の値に回復します。

5-6 Select All

<Select All>メニューコマンドは、Time Series、Spectrogram、3D Surface 各ビューの全時間セグメントを選択します(反転表示されます)。

備考:

編集のために.WAV ファイル全体を選択したければ、最初に Time Series ビューのツールバーで「Zoom Out Full」ボタンをクリックしてください。また、Time Series オプションダイアログの「Maximum Zoom Limit」値を増やす必要があるかも知れません。

5-7 Compute and...

ビューウィンドウで右マウスボタンを押すと現れるポップアップメニューに用意されている「Compute ...」機能の代表的操作を説明します。この機能は動作モードが「Recorder」もしくは「Post-Process」でなければなりません。また時系列軸を持つモードにのみ有効です。この機能を使用するには、処理(Compute)の対象となるタイムセグメント(時間範囲)を予め選択します。

選択操作はタイムセグメントアイコンボタンを使用して次の手順で行います。

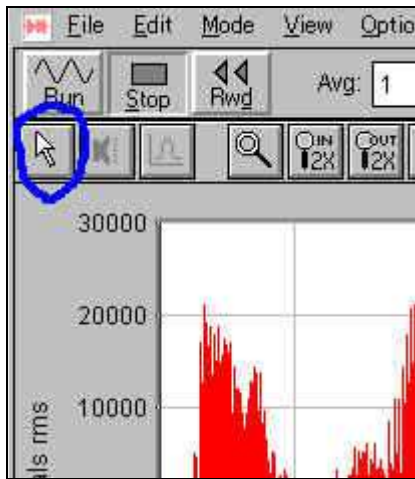


Fig.55

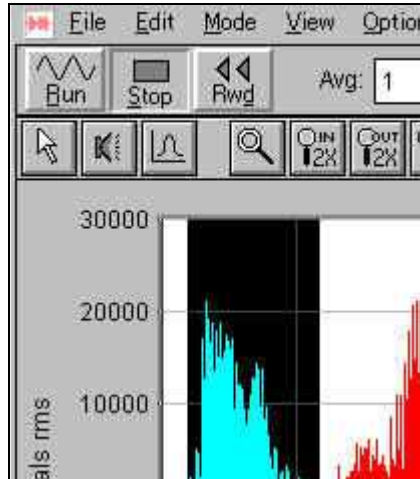


Fig.56

「Time Segment」ボタンを押すと現れる「 \square +」カーソルを選択開始位置に置き、マウス左ボタンを押します。そして、選択終了位置までドラッグしてボタンをリリースすると、選択範囲が反転ブラックアウトします。もしくは、<Edit>メニューに用意されている<Select All>機能ですべての範囲を選択します。

選択完了後、ビュー上でマウス右ボタンをクリックし目的の「Compute...」機能をクリックします。提供される機能は Plot 項目により異なります。Time series の例を次に示します。詳細は「3章の 4右クリックメニュー」を参照下さい。

- **Compute and Display Average Spectrum** - 「infinite」リニアアベレーシングと「50% overlap percentage」を使い、選択したタイムセグメントのアベレージスペクトラムを処理し表示します。もし必要なら Spectrum Plotビューを自動的に開きます。
- **Compute and Display Spectrogram** - 現在の FFT サイズとアベレーシングセッティングを使い、選択したタイムセグメントのスペクトログラムを処理し表示します。タイムセグメントがスペクトログラムグラフを満たすよう「overlap percentage」を使います。もし必要なら Spectrogramビューを自動的に開きます。
- **Compute and Display 3-D Surface** - 現在の FFT サイズとアベレーシングセッティングを使い選択したタイムセグメントの 3D サーフェスを処理し表示します。タイムセグメントが 3D サーフェスグラフを満たすよう「overlap percentage」を使います。もし必要なら 3-D Surfaceビューを自動的に開きます。
- **Compute and Display Reverberation Time(RT-60)** - 選択したタイムセグメントの残響時間を処理し Reverberation Timeビューに表示します。
- **Compute DTMF Analysis** - 選択された時間セグメントの DTMF キー(タッチトーン)をデコードします。
- **Compute RMS Level** - 選択したタイムセグメント RMSレベルを表示します。
- **Compute Crest Factor** - データセットのクレストファクターを処理して表示します。
- **Compute Envelope Using Hilbert Transform** - 選択したタイムセグメントのエンベロープ(magnitude)をヒルバート変換で算出します。結果を Time Seriesビューに表示します。「Zoom Out Full」アイコンをクリックすると通常表示に戻ります。
- **Compute Schroeder Integration** - M.R.Schroeder 法を使いリバース・インテグレーション(Right to Left)を算出します。結果を Time Seriesビューに表示します。「Zoom Out Full」アイコンをクリックすると通常表示に戻ります。

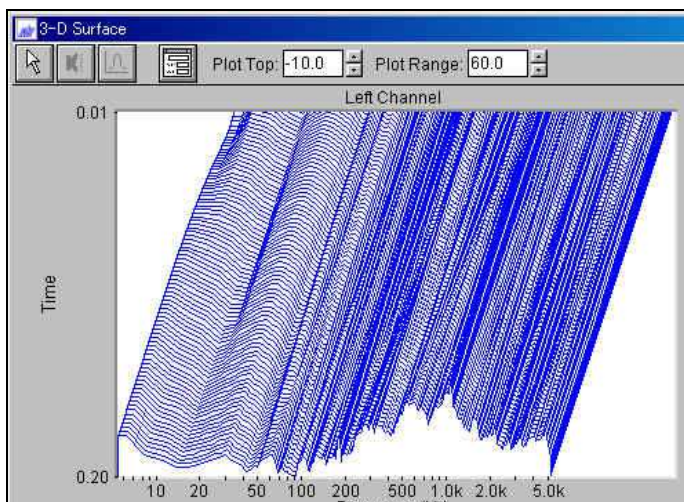


Fig.57

例えば、Fig. 5-6 で「Compute and Display 3-D Surface」を実行すると...

選択範囲のデータを再処理し 3-D Surfaceビューに表示します(図はモーションモード)。

もし、この時 3-D Surface がクローズしていればビューを自動的に開きます。

更に、この 3-D Surface の特定範囲を拡大する機能「Expand 3-D Surface」を見てみましょう。

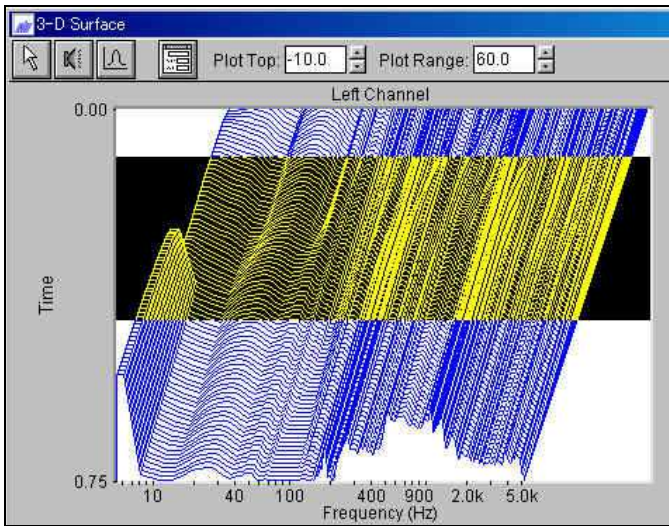


Fig.58

前出と同様にタイムセグメントアイコンボタンを使って対象範囲を選択します。

そして、選択終了位置までドラッグしてボタンをリリースすると、選択範囲がブラックアウトします。

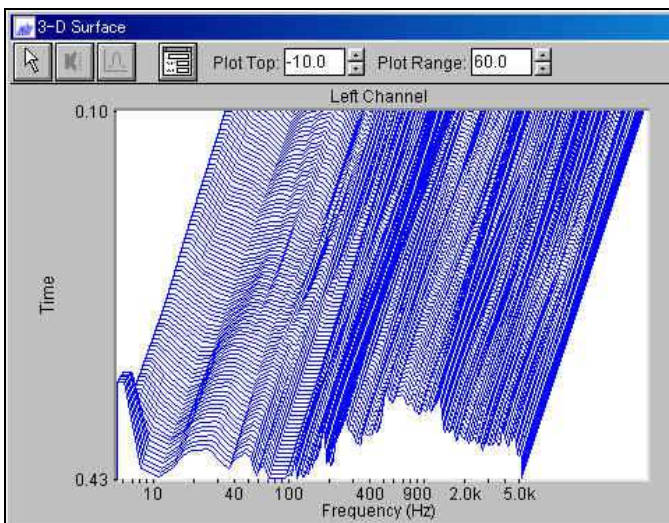


Fig. 59

マウス右ボタンをクリックし「Expand 3-D Surface」を選択すると、左図の様に拡大表示します。

グラフ縦(Y)軸のレンジ値を注視して下さい。

6章 動作モード

動作モードはメニューバーの<Mode>、あるいはステータスバー(画面最下部)のモードボックスをクリックし、ポップアップメニューから選択します。



Fig. 6-1



Fig. 6-2

6-1 Real-Time モード

Real-Time モードでは、プログラムはサウンドカードから直接デジタル化された音データの FFT サイズブロックを獲得し、スペクトラムを処理して表示します。プログラムはストップされるまで中断なく新しいデータを取得し、前のデータとそれを平均化して結果を表示します。ツールバーにはアベレージングとピークホールドを変更するコントロールがあります。これは稼働中にも使用可能です。

デフォルトでは、最新の 60 秒間のデジタル化データは一時バッファに保存されます。Recorder か Post Process モードに切り替えると処理のために、バッファデータを WAV ファイルにコンバートできます。

シングル FFT:

<Enter> キーを押すとシングル FFT 測定を実行し、そしてアナライザは自動的に止まります。アベレージはシングルステップ操作の間リセットされません。

備考:

コンピュータの CPU 性能、選択されたサンプリングレートおよび FFT サイズによっては、コンピュータはデータ・ブロックに FFT を実行し、次のブロックが有効になる前に結果を表示できないかもしれません。この場合処理データにギャップがあるでしょう。ギャップの分析を実行するには一度 Recorder モードで録音/記録し、そして Post Process モードでデータを解析してください。最終的な測定をする前にまず、Real Time モードで予備の測定をし、次に Recorder モードに切り替えて実行することをお勧めします。

6-2 Post-Process モード

このモードでは記録・保存された WAV ファイルを分析できます。スペクトルアップデートが優先しますので、スピーカを通して再生することはできません。再生は Recorder モードか、または<Play><Play special>コマンドを使用してください。

このモードは Recorder や Real Time モードより柔軟なコントロールを提供します。処理データにはギャップがなく、そしてオーバーラップ処理により Spectrogram と 3D Surface ビューの時間軸をストレッチできます。さらに選択された時間セグメントを編集、再生可能です。

.WAV ファイルを開くと、サンプリングレートとフォーマットはファイルが記録されたレートに合わせるため変更されません。サンプリングレートが WAV ファイルに残されていないとなりません。現在のサンプリングレートはアプリケーション下部のステータスバーに表示されます。

シングル FFT:

<Enter> キーを押すとシングル FFT 測定を実行し、そしてアナライザーは自動的に止まります。アベレージはシングルステップ操作の間リセットされません。

6-3 Recorder モード

このモードはサウンドファイルが記録、再生できるという点において Windows の Sound Recorder ユーティリティと同様です。しかし、Sound Recorder と異なり、サンプリングフォーマットとレート进行管理できます。また、録音プロセスが優先しますが、記録または再生している間信号のスペクトラムを表示します。

プログラムは RAM ファイル・アクセス・モードを使用するとき、録音のための十分なメモリを割り当てるのを試み、もし十分でなければ録音の長さを減少させます。録音の長さは「File Options」ダイアログボックスで指定されます。

Hard Disk ファイル・アクセス・モードでは、プログラムは直接ハードディスクにアクセスして録音、再生を行います。録音中は一時ファイルが作成されます。一時ファイルが使用するディレクトリは<File><Set Paths>メニューコマンドで指定してください。アプリケーションを終了すると、すべての一時ファイルが消去されます。

必要な容量はサンプリングレートとフォーマット次第です。モノラル録音時の代表的な値を以下に示します。ステレオ時は倍になります。

<u>Sampling Rate (Hz)</u>	<u>Sampling Precision (bits)</u>	<u>Bytes/Minute</u>
11,025	16	1,323,000
22,050	16	2,646,000
44,100	16	5,292,000
44,100	24	7,938,000
96,100	24	17,280,000

WAV ファイルを開くと、サンプリングレートとフォーマットはファイルが記録されたレートに合わせるため変更されます。サンプリングレートが WAV ファイルに残されていなければなりません。現在のサンプリングレートはアプリケーション下部のステータスバーに表示されます。

最大記録時間とファイル処理:

.WAV ファイルは最大 2GB のデータを保存できます (対応するサンプリング仕様に依存します)。限界に達すると、プログラムは記録するのを止めてファイルを保存し、そして新しいファイルに再び記録し始めます。もし、ファイルに名前がなければ、コンピュータの日付を使用して名前を与えます。ファイルは<File><Set Paths>で規定している「\wave」フォルダに保存します。この機能はハードディスクレコーディングモードにのみ適用されます。

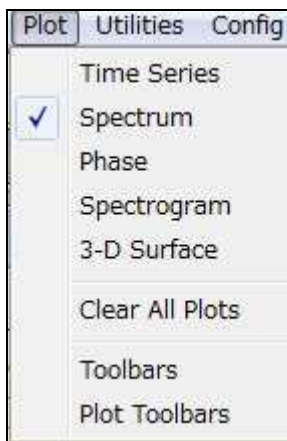
例: c:\speclab\wave\recording_2002_11_26_102011.wav

(保存日時: 2002 年 11 月 26 日 10 時 20 分 11 秒)

注意:

ハードディスクレコーディングの間、他のディスク操作 (大きいアプリケーションの起動など) を実行しないでください。Windows はマルチタスクオペレーティングシステムですが、それは個々のアプリケーションの協力に依存しており、システムリソースへの即座のアクセスを保証できません。

7章 Plot(ビュー)



ツールバー



Fig.72

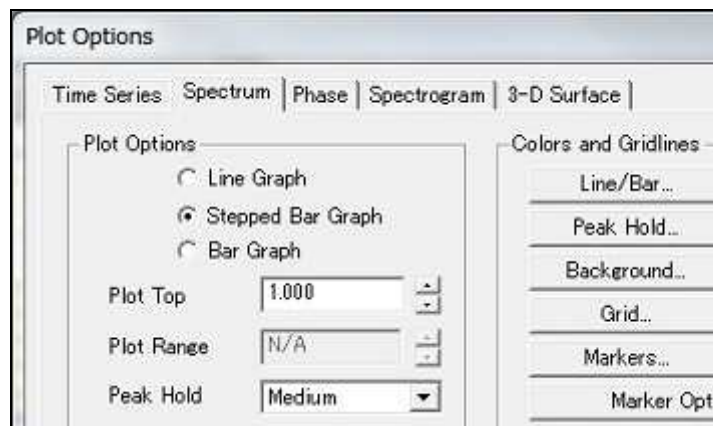


Fig.72b

Fig.71

各 Plot(ビュー)の表示条件を設定する Plot ディスプレイオプションは、<Plot>メニューもしくはツールバーのアイコンからアクセスします。

7-1 Time Series

このビューはオシロスコープと同様に、アンプリチュードは縦軸に、時間は水平軸に表示されます。

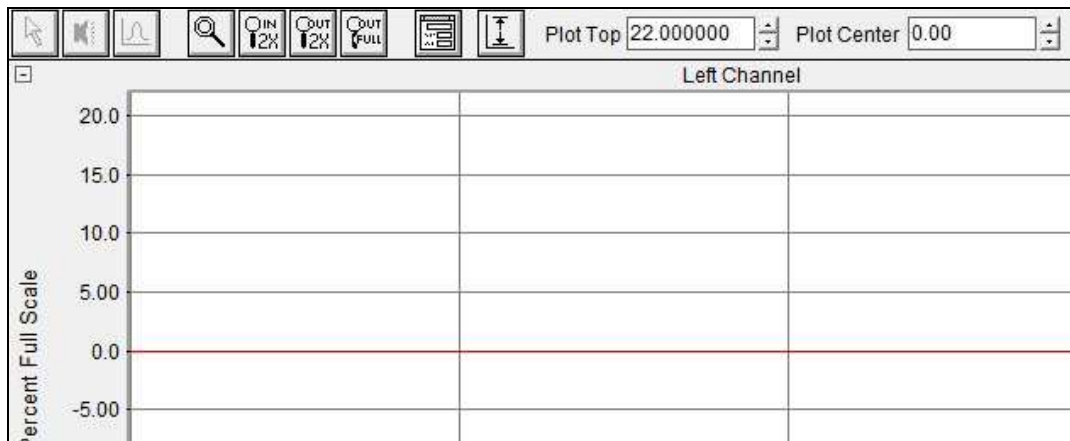


Fig.73

RealTime モードのとき、グラフは最新の 60 秒のデータを表示します。Recorder か Post-Process モードでは、ツールバーとスクロールバーコントロールを使用してデータファイル全体をズーム、スクロールできます。水平軸スケールは秒単位です。マウス左ボタンでグラフ上の任意のポイントをダブルクリックすると、ファイルの位置をポイントしたところに移動します。さらに、Spectrum ビューに新しいポイントのスペクトラムを計算して表示します。

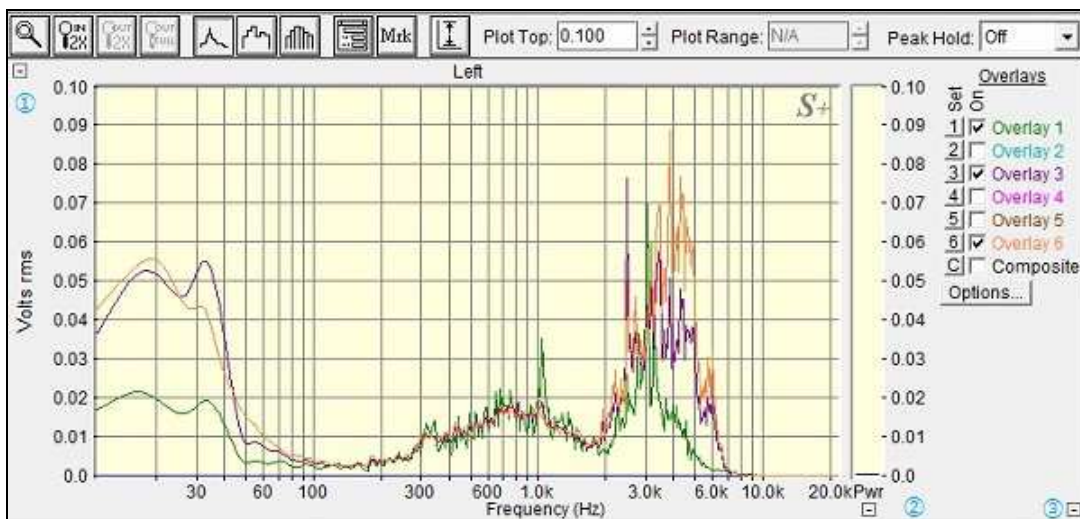
ディスプレイオプション:

<Option><Time Series>メニューもしくはビューバーのオプションアイコン(図 3-2 参)をクリックすると、ダイアログボックスが開き次の設定を行えます。

- **Plot Type:** 「Amplitude」を選ぶとオシロスコープと同じ表示フォームになります。「Energy」を選ぶと軸表示はデシベルになります(0dB = 100%)。軸スケールは「Calibration」ユーティリティで校正することができます。
- **Plot Center:** グラフセンター表示位置をコントロールします。
- **Plot Top/Range:** 「Plot Top」と「Plot Range」はアンプリチュード軸スケールを決めます。「Amplitude」オプションが選択されていると「Plot Top」値は軸上下のスケール値を決定します。「Plot Range」は使いません。「Energy」オプションが選択されていると「Plot Top」値は軸上部のスケール値となり、軸下部は「Plot Top - Plot Range」となります。
- **Channel Selection:** チャンネル表示モードをシングルとデュアルモードに切り換えます。さらに左右チャンネル間の差分を表示することもできます。「Mono」モードを選択するとこのコントロールは無効となり左チャンネルのみ有効となります。
- **Colors:** 画面の表示カラーを変更することができます。「Defaults」ボタンを押すと既定配色に戻ります。
- **Grid Lines:** グラフ罫線表示をオン/オフします。
- **Show Toolbar:** ビューのツールバー表示をオン/オフします。
- **Maximum Zoom Out Time:** 「.WAV」ファイルは時に大変大きくなります。このパラメータは「Zoom Out Full」ボタンを押した時に表示する時間(フルスケール値)です。
- **Display Update Interval:** 表示アップデート速度を設定します。低リフレッシュレートディスプレイの画像改善に有効です。最大リフレッシュレートでは他のビューをすべて閉じて下さい

7-2 Spectrum

このビューはスペクトラムの2次元ビューです。水平軸はHz単位で周波数を示しています。縦軸はそれぞれの周波数のアンプリチュードレベルを示しています。「Calibration」オプションを使用することでアンプリチュードスケールの表示を絶対値単位(dB SPL/dBV/dBm/etc)にすることができます。



*グラフ右側の「Pwr」バーと「Overlays」機能は、ビュー右下に配置されたボタン②③、ツールバーは左上の①ボタンによってON/OFF可能です。

有効なスペクトラルの総数は「FFT Size」の1/2です。したがって、1024ポイントFFT Sizeでは512本のスペクトラルラインがあります。測定周波数範囲は0(Hz)から「Decimation Ratioで割られたSampling Rate」の1/2(Hz)です。

最大表示スペクトラムは上下限で制限されます。最も下の3個は、DCコンポーネントを含んでいて表示されません。上限の1%は、しばしばエイリアスコンポーネントを含んでいるので表示されません。

ツールバーのズームボタンで表示スパンを容易に調整できます。しかしFFTアルゴリズムは、それらを表示するかどうかにかかわらずすべての周波数を計算する必要があります。

グラフから直接、周波数とアンプリチュード情報を取得するのにマウスを使用できます。さらに、<Edit><Copy>メニューはスペクトルデータを表形式でクリップボードにコピーします。これは直接スプレッドシートやテキストファイルに貼り付けて利用することができます。(5章参)

ディスプレイオプション:

<Options><Plot Options>メニューもしくは、ビューツールバーのオプションアイコンをクリックすると「Plot Options」ダイアログボックスが開き次の設定を行えます。

- **Line/Stepped Bar Graph/Bar graph:** 「Line graph」オプションは大きな FFT サイズを使う時に、「Bar graph」はオクターブスケールリングを設定した場合に選択することをお奨めします。
- **Plot Top/Range:** 「Plot Top」と「Plot Range」はアンプリチュード軸スケールを決めます。アンプリチュード軸に「Linear」オプションを選択すると、「Plot Range」はゼロにセットされます(変更できません)。
- **Show Total Power Level:** トータルパワーメータはグラフ右側に表示されます。表示値はユーティリティの「Total Power」と等価です。ウェイトイングカーブが適用されます。
- **Pull Cursor to Trace:** このオプションがマークされていると、カーソル測定時のカーソルがアンプリチュード軸のスペクトラムを自動的に追従し表示します。
- **Show Toolbar:** ビューのツールバー表示をオン/オフします。
- **Show Overlay Controls:** オーバーレイ表示機能をオン/オフします。
- **Colors:** 画面の表示カラーを変更することができます。「Defaults」ボタンを押すと既定配色に戻ります。
- **Grid Lines:** グラフ罫線表示をオン/オフします。
- **Marker Options:** ビューオン/オフします。
- **Frequency Span:** 周波数表示スパンはツールバーのズームボタンを使って簡単に調整することができます。また「Frequency Span」オプションで設定することもできます。スパンレンジは他のいくつかの設定条件によって制限されます。
- **Display Update Interval:** 表示アップデート速度を設定します。低リフレッシュレートディスプレイの画像改善に有効です。最大リフレッシュレートでは他のビューをすべて閉じて下さい。
- **Show Wideband Power Meter:** トータルパワーメータはグラフ右側に表示されます。表示値はユーティリティの「Total Power」と等価です。ウェイトイングカーブが適用されます。
- **Show Zoomed Power Level:** マークすると、RMS パワーレベルが算出され、ウィンドウの左上に表示します。パワーレベルは表示スパンに対して計算されますので、ズームイン/アウト操作で変化します。スペクトラムの任意のセグメントのパワーを観察するためにこの機能を使います。ウェイトイングカーブが適用されます。

Overlays/多重表示機能:

オーバーレイ機能はデータの重ね書き表示を可能にし、データ間の比較を容易にします。操作はウィンドウ右上のボタン群とチェックボックスで行います。

各チャンネル毎に6つのオーバーレイメモリーを用意しています。また、「Composite」では各チャンネル間の差分演算表示が可能です。「Options」ボタンをクリックすると、「Overlay Management」ダイアログが現れ、オーバーレイデータの保存、読み出し機能にアクセスできます。「Legend display size」はオーバーレイラベル用文字長設定値です。

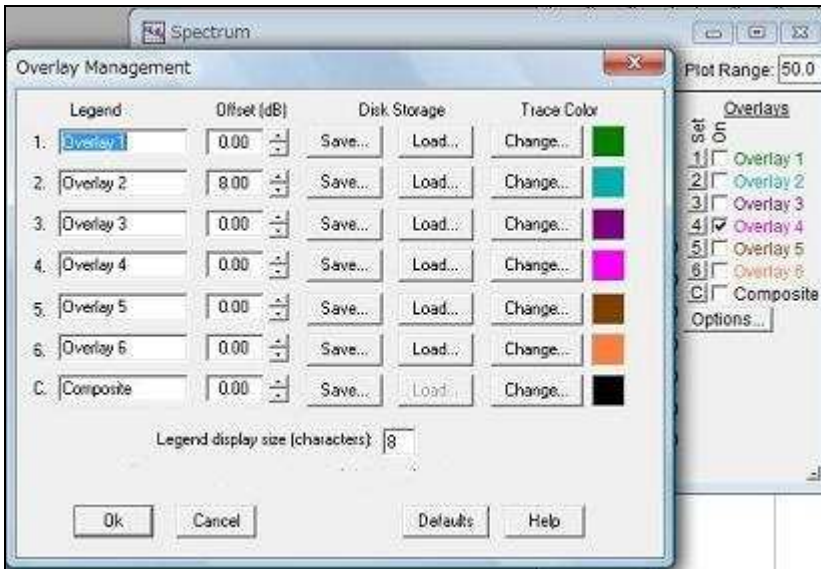


Fig. 7-5

オーバーレイファイル仕様:

オーバーレイファイルは手動操作で作成することができます。オーバーレイファイルはサンプルな ASCII ファイルで、タブでセパレートした 2 つの列で構成されています。左の列は周波数、右はアンプリチュード値です。行の最初にセミコロンを置くとコメント行として認識します。

ファイルの最初の行はラベルです。少なくとも 3 行のデータが必要です。最大 32768 行まで可能です。データポイント間の補正にはキュービックスプライン(Cubic spline)アルゴリズムが使われます。このファイルフォーマットはマイクロフォン補償ファイルと互換性がありますので参照ください。

操作:

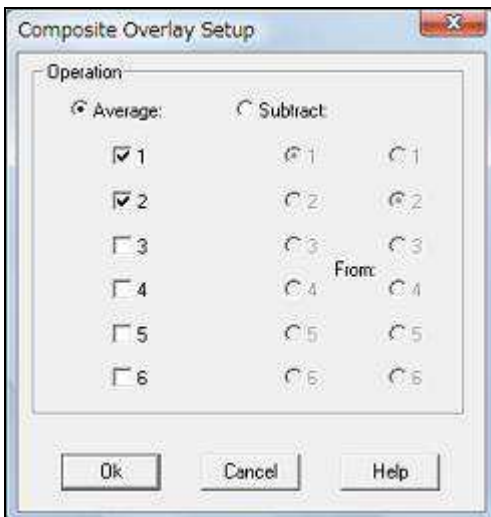


Fig. 7-5b

- **Overlays** の番号ボタン<Set>を押すと、現在表示されているスペクトラムデータをメモリに取り込み、オーバーレイ表示します。オーバーレイ表示のオン/オフの切り換えはチェックボックス「On」で行います。
- **Options** ボタンをクリックすると「Overlay Management」ダイアログボックスが現れます。
- **Legend:** 24 文字までのラベルを入力可能です。このラベルはビューに表示されると同時に印刷シートにも印字されます。またオーバーレイファイルフォーマットのパートにセーブされ、ディスクからファイルをロードするとリストアされます。
- **Disk Storage:** オーバーレイデータをディスクにセーブあるいはロードします。一時的にデータをストアするためテンポラリーオーバーレイファイルを使います。このファイルは「L1.OVL, L2.OVL, R1.OVL, R2.OVL...」と名付けられます。これは予約ネームですからユーザーが使用することはできません。オフセット値はオーバーレイファイルには反映しません。
- **Trace colors:** トレースラインとラベルの表示色を設定することができます。このカラーはカラープリントの際にも使われます。モノクロプリンターを使うと固有のラインパターンになります。
- **Legend Display Size:** ウィンドウ右側のオーバーレイラベル表示スペースを設定します。4~24 文字スペースまで設定できます。
- **Composite Overlay:** 「C」ボタンを押すと左図の演算ダイアログが現れ、任意のオーバーレイメモリ間の AVG 及び差分演算処理を行い表示することができます。演算にはオフセット値が反映します。

備考:

もしオーバーレイとマイクロフォン補償ファイルの互換性を常時維持したければ、ファイルパスを同一ディレクトリーに設定します。「MIC」「OVL」拡張子はダイアログボックスから選択可能です。

7-3 Phase

このビューは信号対周波数のフェーズ/位相を表示します。左右チャンネルのフェーズを調べるとき最も役に立ちます。Settings ダイアログボックスで「Stereo」オプションを選択し、次に「Transfer Function」オプションを選んでください。

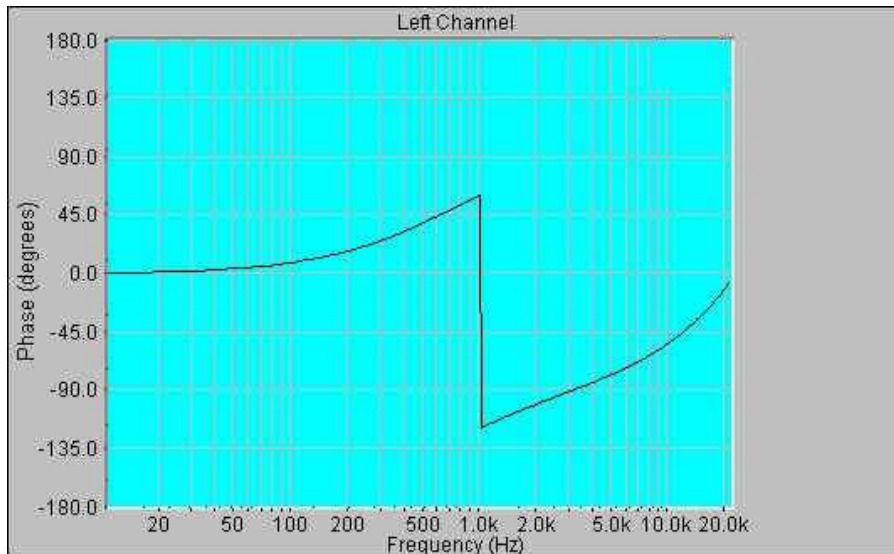


Fig 7-6

周波数スケールは設定されている「Scaling」オプションで支配されます。ツールバーのズームコントロールは表示する周波数スパンを調整するのに使用できます。

グラフから直接、周波数と位相情報を取得するのにマウスを使用できます。さらに、<Edit><Copy>メニューコマンドは現在のフェーズデータをテキスト様式でクリップボードにコピーします。これは直接スプレッドシートやテキストファイルに貼り付けることができます。

フェーズはスムージングウィンドウ/窓関数の選択で大きく影響を受けます。「Uniform」を選択すると、最もクリーンなフェーズレスポンスが生成されます。

ディスプレイオプション:

<Option><Plot Options>メニューもしくは、ビューバーのオプションアイコンをクリックすると「Plot Options」ダイアログボックスが開き設定を行えます。

- **Plot Top/Range:** 「Plot Top」と「Plot Range」はアンプリチュード軸のスケールを決めます。
- **Pull Cursor to Trace:** このオプションがマークされていると、カーソル測定時のカーソルがY軸のフェーズを自動的に追従し表示します。
- **Show Toolbar:** ビューのツールバー表示をオン/オフします。
- **Colors:** 画面の表示カラーを変更することができます。「Defaults」ボタンを押すと既定配色に戻ります。
- **Grid Lines:** グラフ罫線表示をオン/オフします。
- **Frequency Span:** 周波数表示スパンはツールバーのズームボタンを使って簡単に調整することができます。また「Frequency Span」オプションで設定することもできます。スパンレンジは他のいくつかの設定条件によって制限されます。
- **Display Update Interval:** 表示アップデート速度を設定します。低リフレッシュレートディスプレイの画像改善に有効です。最大リフレッシュレートでは他のビューをすべて閉じて下さい。

7-4 Spectrogram

このビューは時系列のスペクトルデータをサーモグラフィのようにカラー表示します(ソノグラフ)。アンプリチュードは色調階調で示されます。この表示方法に馴染みのないユーザーでも少しの習得で、スペクトル解析に最も役に立つ表示パターンの一つであることを理解できるでしょう。3-D Surfaceビューを俯瞰するようにアンプリチュードが表示されます。ビューの右側のバーにアンプリチュードとカラー(色度/階調)の相関を示します。

Spectrogramビュー上でマウス左ボタンをダブルクリックすると、対応するスペクトルとTime Seriesデータが表示されます。

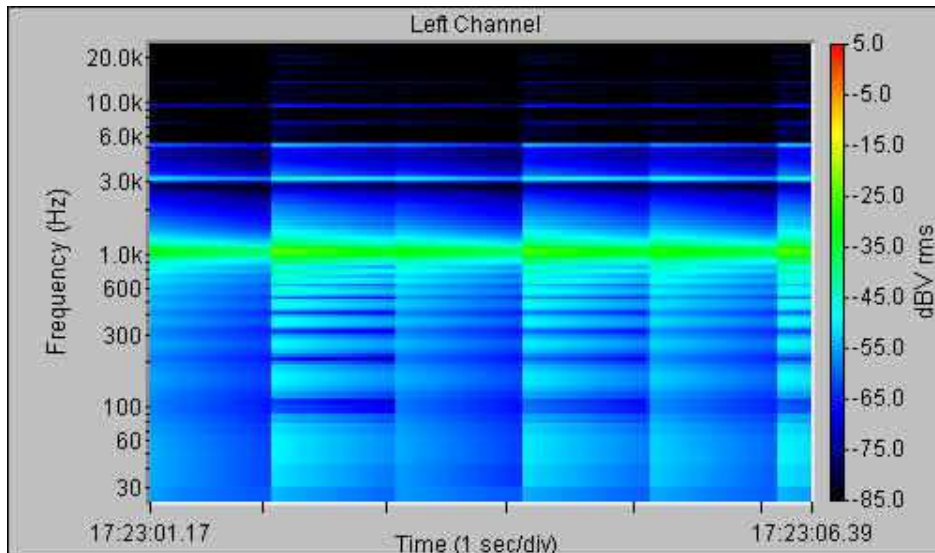


Fig. 77

ディスプレイオプション:

<Option><Plot Options>メニューもしくは、ビューバーのオプションアイコンをクリックすると「Plot Options」ダイアログボックスが開き設定を行えます。

- **Frequency Span:** 「Full Span」を選択すると、スペクトログラムは有効な全周波数レンジを表示します。「Custom Span」では周波数レンジを直接設定できます。「1/3 oct」スケールが設定されているとカスタムスパンは無効になります。
- **Amplitude Span:** 「Plot Top」と「Plot Range」はアンプリチュード軸スケールを決めます。リニアスケールでは「Plot Range」をコントロールすることはできません。
- **Display Update Interval:** 通常は新しいFFTデータを取得するとスペクトログラムに新しいラインを書き加えます。N秒毎にアップデートすることもできます。これはリアルタイムモードで有効です。この場合「Long term frequency -vs- Time studies」が処理されます。
- **Colors:** 「Full Color」ではアンプリチュードは黒から赤に、「Glay Scall」では白から黒に変化します。256色ビデオモードを使うと色調変化が滑らかになります。
- **Scroll Direction:** 「Scroll Direction」はスペクトログラム表示のスクロール方向を設定します。垂直、水平方向により周波数軸と時間軸が入れ替わります。
- **Scroll Type:** スクロールのタイプを指定します。「Smooth continuous scrolling」はエッジに新しい情報を加えてスクロールします。「Overlapped scrolling」はスクロールしませんが、表示終端でオーバーラップします。
- **Show Toolbar:** ビューツールバーをON/OFFします。

備考:

- ディスプレイオプションの変更後、自動的にスペクトログラムを再描画します (Esc キーを押すとキャンセルします)。
- <Plot>メニューの<Clear All Plots>コマンドでウィンドウ表示をクリアすることができます。

7-5 3-D Surface

この表示はスペクトルデータの3次元時系列透視図です。周波数はX軸、時間はY軸に示されます。このビューはスペクトルデータのダイナミックイメージに役立ちます。グラフをマウス左ボタンでダブルクリックすると、対応するスペクトルとTime Seriesデータが表示されます。

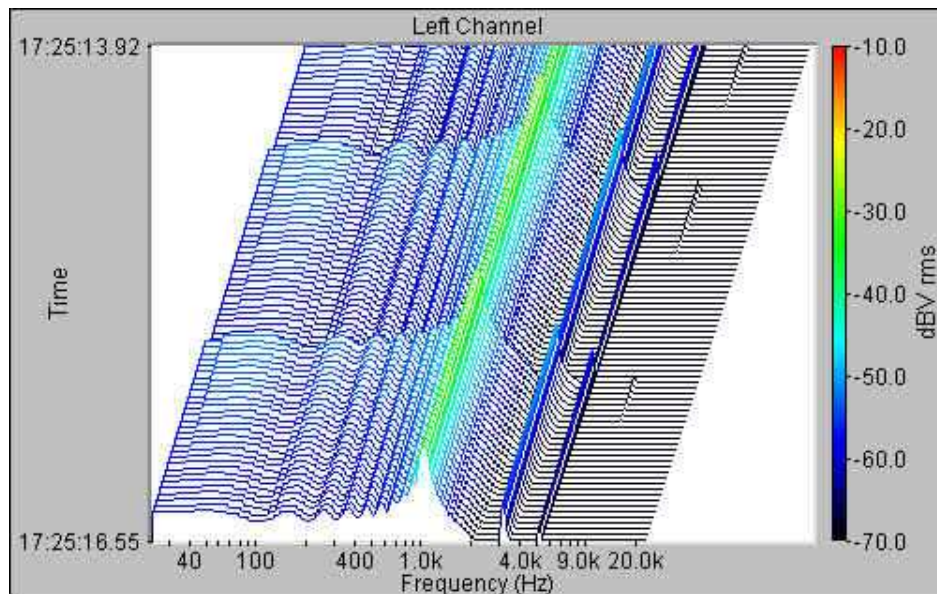


Fig. 7-8

ディスプレイオプション:

<Option><Plot Options>メニューもしくは、ビューバーのオプションアイコンをクリックすると「Plot Options」ダイアログボックスが開き設定を行えます。

- **Frequency Span:** 「Full Span」を選択すると、スペクトログラムは有効な全周波数レンジを表示します。「Custom Span」では周波数レンジを直接設定できます。「1/3 oct」スケールが設定されていると、カスタムスパンは無効になります。
- **Display Update Interval:** 通常は新しいFFTデータを取得すると新しいラインを書き加えます。N秒毎にアップデートすることもできます。これはリアルタイムモードで有用です。この場合、「Long term frequency-vs-Time studies」が処理されます。
- **Amplitude Span:** 「Plot Top」と「Plot Range」はアンプリチュード軸スケールを決めます。リニアスケールでは「Plot Range」をコントロールすることはできません。
- **Colors:** 画面の表示カラーを変更することができます。「Defaults」ボタンを押すと既定配色に戻ります。
- **Show Toolbar:** ビューツールバーをON/OFFします。

備考:

- ディスプレーオプションの変更後、自動的に3-D Surfaceを再描画します (Esc キーを押すとキャンセルします)。
- <Plot>メニューの<Clear All Plots>コマンドでウィンドウ表示をクリアすることができます。

8章 オプション/Options

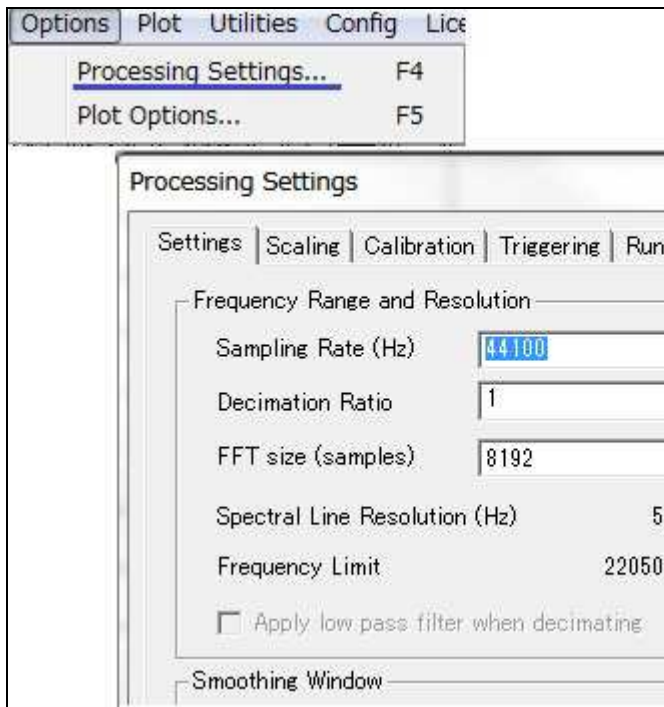


Fig. 8-1

<Options>-<Processing Settings>メニューでダイアログボックスを開き「Settings」タブを選択します。ここでは種々の条件値を設定することができます。Fig.8-2

「Scaling」タブを選択するとグラフ軸スケールなどを設定することができます。周波数軸のナローバンドとオクターブバンドもここで設定します。Fig.8-2-2

また、聴感補正、マイクロフォンの周波数特性を補償するためのイコライジングファイルを設定することもできます。

その他「Calibration」「Triggering」「Run Control」「I/O Device」タブを選択すると各設定が可能です。詳細は後述します。

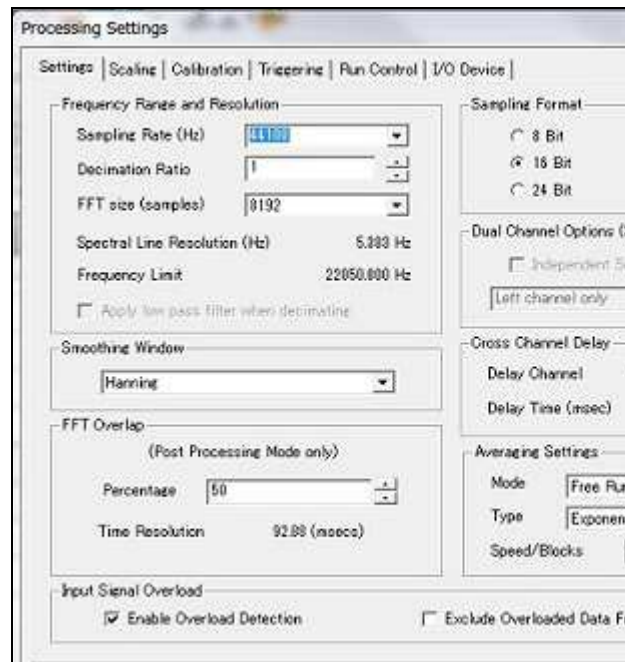


Fig. 8-2

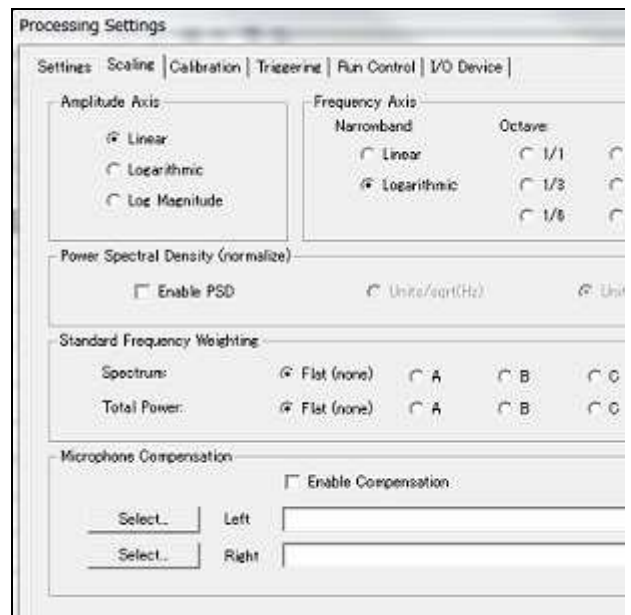


Fig. 8-2-2

8-1 サンプリングレート(Sampling Rate)

SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition は使用するサウンドカードがサポートする全てのサンプリングレートを選択することができます。設定は「Settings」ダイアログボックスもしくは、ステータスバーの周波数ボックスをクリックして行います。

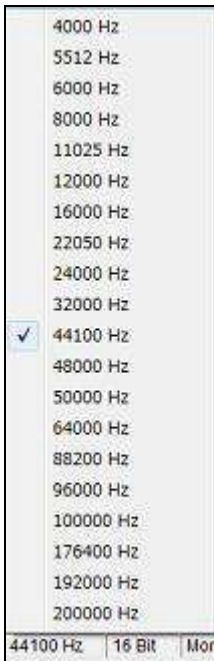


Fig. 8-3

測定周波数レンジは、Decimation Ratio/デシメーションレシオで割られた Sampling Rate の 0 から 1/2 です。「Sampling Rate」は、アナログ入力信号が 1 秒に何回サウンドカードによって サンプリグされるか、またデジタル化されるかを決定します。10,000Hz のサンプリグレートは .0001 秒毎に信号を抽出します。使用可能なサンプリグレートはサウンドカードの能力に依存します。

デジタル信号処理の重要なポイントは、最高域周波数の 2 倍のレートでサンプリグされるならどんな信号も表すことができると述べる「Nyquist Sampling Theorem/ナイキスト標本化定理」です。これは、3,000Hz の信号を測定するならサンプリグレートが 6,000Hz 以上でなければならぬことを意味します。注意) 3,000Hz 以上の信号があると、アリアシングが発生します。

.WAV ファイルを開くと、ファイルが記録されたレートに合わせるために「Sampling Rate」と「Format」が切り替わります。そして、「Sampling Rate」ボックスのアクセスは無効化します。「Sampling Rate」は開いた WAV ファイルに合致しなければなりません。WAV ファイルが閉じられると、これらの設定は前の値に戻ります。「Sampling Rate」はアプリケーションのステータスバーにいつも表示されます。

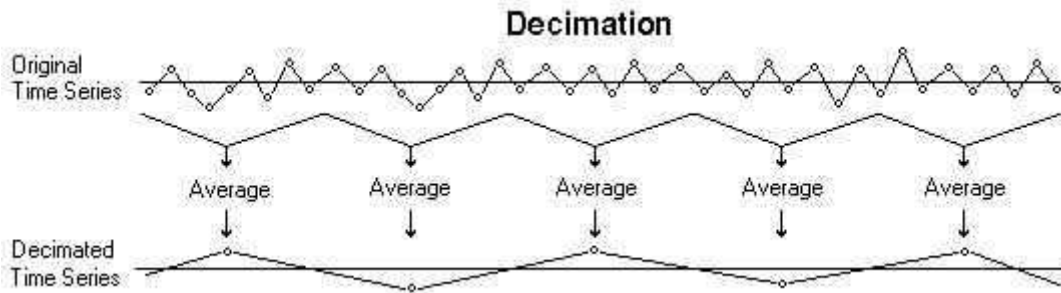
備考:

使用するカードが、表示された選択以外のレートをサポートするかどうかを確認するには、コントロールボックスに任意の値を入れてください。そして OK を押してください。アナライザーは指定されたレートを試みます。もし失敗すればメッセージボックスに表示されます。

8-2 デシメーションレシオ(Decimation Ratio)

デシメーション(1/10)レシオ値は、デジタル化データをダウンサンプルするレシオ値をコントロールします。この機能はサウンドカードがサポートしていない低いサンプリグレートを可能にしますので、バイブレーション測定における低い周波数帯域での大きな周波数分解を実現するのに有効です。例えば、サウンドカードの下限レートが 11,025Hz だとすると、デシメーションを「10」に設定した場合、レートは 1,102.5Hz に下がります。この結果、有効測定レンジが「0 ~ 551.25(Hz)」になります。

値「1」ではダウンサンプリグしません。



デシメーションは非常にシンプルな処理です。8:1 のファクターでダウンサンプルするには、8 サンプル毎に 7 つの放出を必要とします。アリアシングの発生に注意を要します。もしその可能性が見られる場合はローパスフィルタを適用します。


備考:

- 「Spectral Linbe Resolution」と「Frequency Limit」はサンプリグレート、FFT サイズ、デシメーションレシオ設定値によって自動的に変わります。
- Time Series ビューはデシメーションプロセス前のデータを表示します。

8-3 FFT サイズ

「Fourier Transform」は *Jean Baptiste Fourier*(1768-1830)によって開発された数学理論で、信号をタイムドメイン (Amplitude-vs-Time)から周波数ドメイン (Amplitude- vs-Frequency)にコンバートするために使われます。

周波数ドメインはスペクトラムとして知られています。「Fast Fourier Transform/FFT」は「Fourier Transform」を、*J.W.Cooley*と *J.W.Tu key*が高速化したものです。



例えば、もし FFT が真の正弦波信号上で実行されると、スペクトラムはシングルピーク（一つの線）となります。一般的に信号は多くの正弦波で構成されていますから、信号のスペクトラムは周波数トーン分布をクリアに表示します。

選択した FFT サイズは直接スペクトラムの分解能に反映します。スペクトラルライン数は「FFT size x 1/2」です。従って「FFT 1024point」は「512」スペクトラルラインを生成します。

現在の設定値は画面下部のステータスバーに表示します。また、ステータスバーの FFT サイズ表示欄をクリックするとポップアップメニューから直接設定を行うことができます（左図）。

スペクトラルラインの周波数分解数は「Sampling Rate/FFT size」と等価です。例えば、FFT サイズが「1024」で、サンプリングレートが「8192」であれば、スペクトラルラインの分解能は「8192/1024 = 8Hz」となります。大きな FFT サイズは高いスペクトラル分解を得られますが、処理時間が長くなります。

Fig. 8-4

備考:

- 「Spectral Line Resolution」と「Frequency Limit」はサンプリングレート、FFTサイズ、デシメーションレシオ設定値によって自動的に変わります。
- 現在の FFT サイズは画面下部のステータスバーに表示します。

8-4 窓関数 (Smoothing Windows)

正弦波がタイムシリーズの「始め」と「終わり」の部分でゼロを通過していれば、FFT スペクトラムの結果は正確なアンプリチュードと周波数によって一本の線になります。もし、信号レベルがタイムシリーズの一端あるいは両端でゼロにならなければ、ウェーブフォームトランケーション（先端切れ）が発生し、その結果サンプリングした信号に不連続（切れ目）が発生します。これは FFT 処理に問題を生じさせ、スペクトラムの汚れとなります。これはリーケージと呼ばれ、本来は隣接したラインにあるリークのエネルギーです。

タイムシリーズのゼロ交差がサンプリングタイムと同期すればリーケージを回避することができますが、実際には不可能です。リーキースペクトラムのシェープ（形状）はシグナルトランケーションの量次第で、リアルシグナルに対しては予知できません。

リーケージの影響を避けるにはタイムシリーズの「始め」と「終わり」の部分でシグナルレベルをゼロにする必要があります。これは種々のシェープを持つ窓関数 (Smoothing Window) 機能によるマルチデータサンプリングによって行います。各窓関数間の差は、エッジ付近のローウェイトからシーケンスの中央付近のハイウェイトに移行する過程にあります。窓関数機能が使われない状態を、"Rectangular", "Flat"もしくは"Uniform"ウィンドウ呼びます。



窓関数が両端をゼロにしている間に、スペクトラのサイドバンドの結果であるタイムシリーズにひずみを加えます。サイドバンドやサイドローブはアナライザの周波数分解能を効果的に減らします。ウェイトされた信号のアンプリチュード測定値は、信号の一部が除去されているため正確ではありません。この除去に対して調整をするため、窓関数アルゴリズムはシーケンスの中央付近の値に特別なウェイトをかけます。

現在の設定値は画面下部のステータスバーに表示します。また、表示欄をクリックするとポップアップメニューから直接設定を行うことができます。

Fig. 8-5

下図は「Uniform」と「Blackman」ウィンドウ使用時のスペクトラムの比較です。「Uniform」はアン・ウェイトイングです。

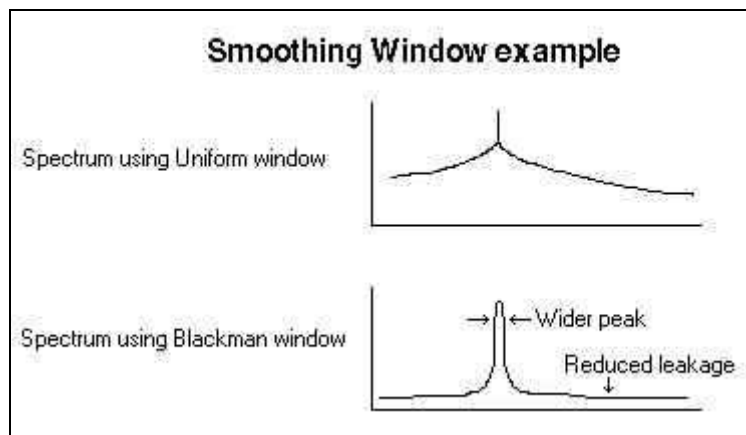


Fig. 8-6

Characteristics of various smoothing windows

・Fair:公正 ・Moderate:適当 ・Good:良 ・Excellent:最良 ・Poor:不的確

Window Type	Frequency Resolution	Amplitude Resolution	Leakage Suppression	Application (適用)
Bartlett	Fair	Fair	Moderate	
Blackman	Fair	Good	Excellent	Distortion 測定
Flattop	Poor	Excellent	Moderate	Amplitude 測定
Hamming	Fair	Fair	Fair	
Hanning	Fair	Excellent	Excellent	Distortion, Noise 測定
Kaiser	Fair	Fair	Poor	
Parzen	Fair	Fair	Poor	
Triangular	Fair	Fair	Poor	
Uniform	Excellent	Poor	Poor	高分解周波数測定

備考:

- ・ タイムシリーズビューには他のビューに優先してデータを表示します。
- ・ これらの機能はログモードスケール時に顕著に表れます。

8-5 アベレーシング (Averaging)

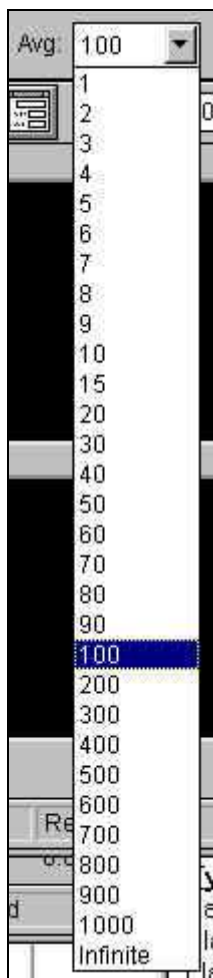


Fig. 8-7

アベレーシングブロックサイズはいくつのスペクトラブロックをサンプリングしアベレーシングするかを決めるパラメータです。

モード切替は<Option><Processing Settings>メニューもしくは、セコンダリーツールバーの「FFT」アイコンでダイアログを呼び出し、「Settings」アイテムで行います。

• Free Run (Blocks)

プログラムの既定値です。新しい FFT ブロックが計算される毎にアナライザー表示をアップデートします。このモードでは、ムービングアベレーシングを計算するためにどれくらいのスペクトラブロックサイズをアベレーシングするかを決めます。例えば、アベレーシングブロックサイズを 4 にセットすれば現在のスペクトラム表示値は直前 4 つのムービングアベレーシングです。

もし、被測定信号の変化が大きい場合は小さいブロックサイズを使うべきです。環境騒音が大きい場合は、埋没した信号を捕捉するために大きいブロックサイズを使います。

アベレーシングサイズを「Infinite」にセットすると、アナライザーを停止するまで連続してアベレーシングを実行します。アナライザーを停止あるいは、再スタートするとアベレーシングをリセットします。

• Sound Level Meter (SLM)

このモードでは標準サウンドレベルメータ (SLM) にマッチするようにアルゴリズムをセットします。アベレーシングスピードはスペクトラルアベレーシングとディケイタイムを次のようにコントロールします。

- **Off** - アベレーシングしません。
- **Fast** - ディケイレート 32dB/sec. でランニングアベレーシングを算出します。
- **Medium** - ディケイレート 20dB/sec. でランニングアベレーシングを算出します。
- **Slow** - ディケイレート 4dB/sec. でランニングアベレーシングを算出します。
- **Forever** - アナライザーを停止するまで継続計算します。

このモードでは「Exponential」アベレーシングを使用すべきです。

アベレーシングタイプ:

- **Exponential** - 最新のスペクトラデータをアベレーシングします。もし入力信号を切るとディケイレートはエクスポネンシャルカーブになります。
- **Linear** - スペクトラオーバータイムのリニアなアベレーシングです。各スペクトラブロックサイズはアベレーシングに均一に関与します。このアベレーシングタイプは "Stable Averaging" として知られています。
- **Vector** - 連続するスペクトラオーバータイムのコンプレックス (Vector) アベレーシングを実行します。ベクトルアベレーシングはフェーズ成分を内包しますので、有意義な結果を求めるならばトリガーリングが使われなければなりません。

既定は最も効率的な「Exponential」です。

現在の設定値はアイコンバーに表示します。また、ボタンをクリックするとプルダウンメニューから直接設定を行うことができます。

備考:

「Real Time」と「Post-Process」の両モードでは動作中、ツールバーの「Avg」コントロールを使ってアベレーシングブロックサイズを変更することができます。

8-6 ピークホールド(Peak Hold)



「Peak Hold」コントロールボックスを「Off」以外にセットすると、アナライザーは各周波数の最も高いアンプリチュード(レベル)を表示します。

「Fast」「Medium」「Slow」を選択すると、ディケイタイム(ホールド時間)をコントロールすることができます。

「停止/再スタート」操作をするとピークホールド値をリセットします。ピークホールドは「Settings」ダイアログボックスや、メインツールバー(「Real Time」と「Post-Process」両モード)からもアクセスできます。

Fig. 8-8

8-7 オーバーラップパーセンテージ

この強力な機能は、「Time Series」を再処理することにより「Spectrogram」と「3-D Surface」ビューの時間軸をストレッチすることを可能にします。設定値はデータポイントの FFT サイズブロックが次のトレースで使われる割合を決定します。高い Overlap Percentage(90+%)と低い FFT block Size の設定は時間軸の高分解を可能にしますが、データ処理時間が長くなります。この機能は「Post Process」モードでのみ有効です。

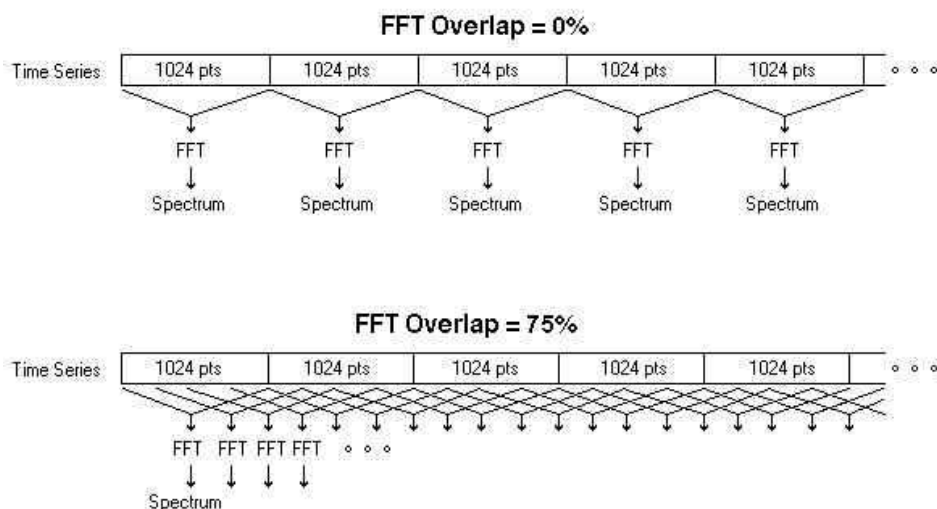


Fig. 8-9

大きい FFT Size 値は周波数の高分解を実現しますが、低い FFT Size 値と反対に時間分解が不十分です。オーバーラップ処理は周波数と時間軸双方の高分解をまかなうために使います。例えば、信号に2つの異なる周波数トーンが含まれていると、2つの周波数はしばしばシングル FFT サイズ・Time Series ブロックに含まれるため、各トーン

の適切なタイミングを見分けることが難しくなります。もし FFT を実行し、シリーズの FFT サイズブロックを進める代わりに少しだけ動かすと、各トーンのパルスタイミングを分離することができます。次の図はオーバーラップ処理の効果を示しています。

プログラムは自動的に計算して最適なオーバーラップパーセンテージを使います。Time Series, 3-D Surface, あるいは Spectrogram ビューのいずれかでタイムセグメントを選択し、そしてグラフ上でマウス右ボタンをクリックします。現れたポップアップメニューから「Compute and Display Spectrogram」を選択します。アナライザーは、選択したタイムセグメントでグラフを埋めるため自動的に必要なオーバーラップパーセンテージを計算します。詳細は「右クリックメニュー」の項を参照下さい。

備考:

高 Overlap Percentage 値を設定すると多くの処理時間が必要となります。

8-8 サンプリングフォーマット

サンプルしたサウンドの品質を左右する重要なファクターがサンプリング数(the number of bits per sample)です。これはアナログーデジタル(A/D)コンバート処理に使われるディスクリットレベルの数を規定し、測定のダイナミックレンジに直接影響します。理論上のダイナミックレンジは次のとおりです。

- 8 bit Sampling Precision = 48 dB
- 16 bit Sampling Precision = 96 dB
- 24 bit Sampling Precision = 144 dB

しかし、実際のダイナミックレンジは内部雑音や種々の要素に影響を受けます。ご使用のサウンドカードの資料を参照下さい。「16 bit」分解は大きなダイナミックレンジを提供しますが、多くのストレージスペースを要求します。しかし「Real Time」モードではデータをストアしませんので「16 bit」分解以上を使うことをお勧めします(実際の FFT 処理はフローティングポイントで、サンプリングに関係なく同じ計算処理時間を必要とします)。



Fig. 8-10

現在の設定値は画面下部のステータスバーに表示します。また、表示ボックスをクリックするとポップアップメニューから直接設定を行うことができます。

「Stereo」を選択した場合「Dual channel processing options」が有効になり、「Left」「Right」「Left and Right」を始め、「Transfer」「Coherence」測定等々の種々のチャンネル設定が可能となります。(次項参)

備考:

「Mono(Left)」チャンネルを選択した場合、テスト信号はサウンドカードの左チャンネルに入力します。通常は標準 1/8"ステレオジャックの先端部のチャンネルです。詳細はサウンドカードの資料を参照下さい。

8-9 デュアルチャンネル処理 (Dual Channel Processing Options)

このオプションは<Processing Settings>メニューの「Settings」ダイアログに提供されています。

デュアルチャンネルスペクトラム解析は測定機能をパワフルに拡張します。これらのオプションを使う前に「Stereo」を選択しておかなければなりません。モノファイルを開くかあるいは録音すると、一度そのファイルを閉じない限り「Stereo」に切り換えることはできません。「Real Time」モードであればいつでも切り換え可能です。

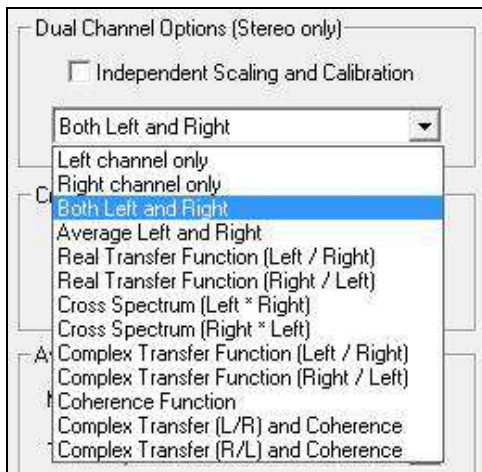


Fig. 8-11

<File><Merge>コマンドを使うと、2つのモノファイルステレオファイルに合成することができます。

Independent Scaling and Calibration: (チャンネル別スケールと校正オプション)

このオプションをマークすると「Scaling」と「Calibration」ダイアログにチャンネル別設定環境が提供され、それぞれのチャンネルに対して個別のスケールと校正を可能にします。後述スケールと校正の項参照下さい。

選択パラメータ:

- **Auto-spectrum** - 複雑な結合(正反対のフェーズ)にスペクトラムを掛けることによって計算します。オート・スペクトラムはリアルで、マグニチュードレスポンスに一致します。オート・スペクトラムはシングルチャンネル・スペクトラムビューに表示されます。
- **Cross-spectrum** - 第二スペクトラムの複雑な結合にスペクトラムを掛けることによって計算します。クロス・スペクトラムは複数あります(リアルとイメージコンポーネントがあります)。クロス・スペクトラムのマグニチュードは両チャンネルのパワーを表し、フェーズはチャンネル間の位相差を表します。例えば、2つの信号に180度の位相があれば、クロス・スペクトラムのマグニチュードはゼロです。もし2つのチャンネルが一致すれば、そのクロス・スペクトラムはオート・スペクトラムと等価です。
- **Transfer Function** - 2チャンネル間の比です。2つの方法で計算できます。トランスファー機能は非常にパワフルです。迅速かつ正確に周波数特性を算出します。別項「Transfer Function Example」を参照下さい。
 - **Real** - 大変シンプルな方法です。各チャンネル間のオート・スペクトラム(マグニチュード)の比です。各チャンネルのフェーズは結果に関与しません。
 - **Complex** - 2チャンネルのクロス・スペクトラムとリファレンスチャンネルのオート・スペクトラム間の比です。各チャンネルのフェーズは結果に関与します。
- **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)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。

Dual Channel Processing Options(デュアルチャンネル処理オプション):

- **Left Channel Only** - 左チャンネルのオート・スペクトラム(マグニチュード)のみを処理、表示します。
- **Right Channel Only** - 右チャンネルのオート・スペクトラム(マグニチュード)のみを処理、表示します。
- **Both Left and Right** - 両チャンネルのオート・スペクトラム(マグニチュード)を処理、表示します。結果は個別のウィンドウに表示します。
- **Average Left and Right** - 両チャンネルのオート・スペクトラムをアベレージします。
- **Real Transfer Function** - 2チャンネル間のリアルトランスファーを算出、表示します。
- **Cross Spectrum** - 両チャンネルのクロス・スペクトラムを処理、表示します。
- **Complex Transfer Function** - 2チャンネル間のコンプレックストランスファーを算出、表示します。
- **Coherence Function** - 2チャンネル間のコヒーレンスを算出、表示します。
- **Complex Transfer and Coherence** - 2チャンネル間のコンプレックストランスファーとコヒーレンスを算出、表示します。

備考: これらはスペクトラル処理オプションです。Time Series ビューには適応しません。Cross Spectrum、Complex、Transfer Function、Coherence Function はチャンネル間の位相差に非常に敏感です。一方のチャンネルにディレーをかける「Cross Channel Delay」機能を使用して下さい。(次項参)

8-10 クロスチャンネルディレイ (Cross Channel Delay)

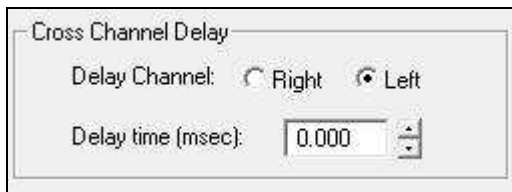


Fig. 8-11a

Cross Spectrum、Complex、Transfer Function、Coherence Function はチャンネル間の位相差に非常に敏感です。この機能はディレイを補償するため、一方のチャンネルにディレイをかけることができます。すべてのディレイ値は最も細かいサンプリングインターバル(1/Sampling Rate)になります。スクロールボタンをクリックして設定します。

ディレイはステレオモード時のみアクセス出来ます。

8-11 オーバーロード検知 (Overload Detection)

オーバーロードは、入力信号レベルがサウンドカードのフルスケール感度(最大入力感度)を超えたときに発生し、信号がクリッピングし大きな歪みが発生します。「 Enable Overload Detection」をチェックすれば、アナライザーは入力データブロックをテストし、もしオーバーロードする信号が入力すればステータスバーにメッセージを表示します。「Exclude Overloaded Data From Processor」をチェックすると、アナライザーはオーバーロードデータをすべて通します。



Fig. 8-12

オーバーロードが発生したら、入力信号レベルを下げるか、サウンドカードミキサーユーティリティ/ボリュームコントロールでサウンドカードの入力感度を下げます。

8-12 スケーリング (Scaling)

周波数とアンプリチュード軸のスケール感度をコントロールすることができます。これは「Time Series」と「Phase」のY軸を除く全ての表示に反映します。

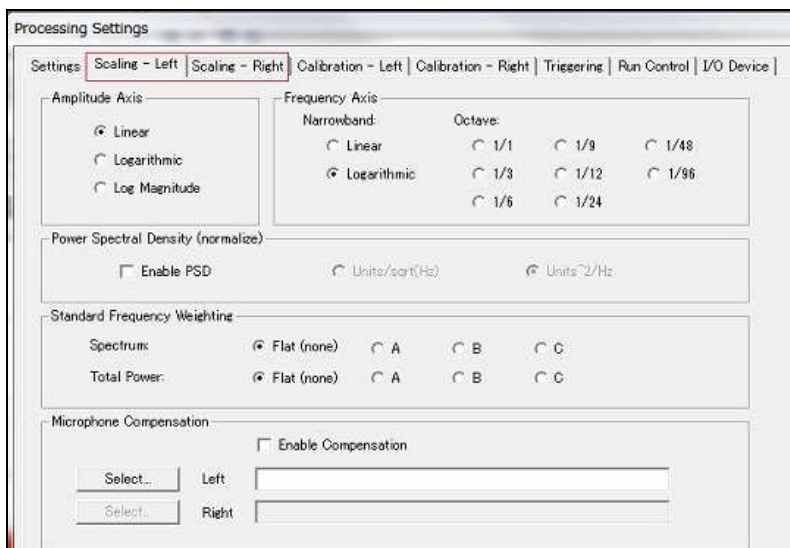


Fig. 8-13

「Settings」ダイアログボックスで「 Independent Scaling and Calibration」オプションがチェックされると、チャンネル別設定環境が提供され、それぞれのチャンネルに対して個別のスケールリングをし、各々異なる設定を可能にします。

例えば、左チャンネルに音圧「SPL」単位スケールを、右チャンネルに加速度「G's」単位スケールを設定することができます。

Amplitude Axis Scaling (Y 軸・レベルスケール):

基本的なスケールタイプは「リニア」と「ログ」です。これらの関係は次の通りです。

- リニア値 = $10^{(\text{ログ値}/20)}$
- ログ値 = $20 \cdot \text{Log}(\text{リニア値})$

リニアアンプリチュードスケールはスペクトラムコンポーネントを大きく見やすくします。しかし、非常に小さな部分まで見え過ぎるきらいがあります。従って、コンポーネントサイズが均一な時に適します。ログアンプリチュードスケールは強い信号の低いレベルをクリアに表示します。デフォルトは「Logarithmic」です。

Power Spectral Density:

「Power Spectral Density」オプションはアナライザーを 1Hz バンドスペクトラムにセットします。これはノイズパワー測定に効果的です。例えば、PSD オプション選択をしないでノイズ信号を測ると、アンプリチュードは「FFT size」と「Sampling rate」により変化しますが、オンするとアンプリチュードは「FFT size」と「Sampling rate」に対し無関係になります。

「Units 2 /Hz」もしくは「Units/Sqrt Hz」を選択できますが、「Units 2 /Hz」が通常使用されます。

「PSD」オプションを使用する場合は Amplitude axis を「Linear」、Frequency axis を「Narrowband」に設定して下さい。

Frequency Axis Scaling (X 軸・周波数スケール):

周波数軸には「Narrowband」と「Octave」の 2 つのスケールモードが用意されています。「Narrowband」スケールでは「Linear」か「Logarithmic」、「Octave」スケールでは「Logarithmic」フォームで表示します。

- **Narrowband Scaling** - FFT アルゴリズムによって作られるスペクトラムはナローバンドスペクトラムとして知られています。スペクトラルラインは一定のバンドサイズで代表的な狭帯域です。ナローバンドスペクトラルデータはリニアかログスケールで表示しますが、周波数分解はサンプリングレートと FFT サイズで決まります。
- **Octave Scaling** - オクターブスケールは一定のプロポーションル(比例した)バンドサイズとなります。1/1, 1/3, 1/6, 1/9, 1/12, 1/24, 1/48, 1/96(Oct.)フォームから選択できます。高分解フォームはオプションです。

8-13 オクターブスケール (Octave Scaling)

オクターブバンドはアコースティック解析の標準となる重要な周波数インターバルです。このタイプはセンター周波数のパーセンテージが一定なため、コンスタント・パーセンテージ・バンド(CPB)と呼ばれます。アナライシスバンドはセンター周波数に比例しワイドになります。1/3 Oct.スペクトラはアコースティック測定に使われます。3 つの 1/3 Oct.バンドで 1 オクターブとなります。

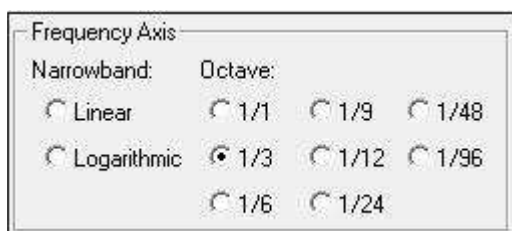


Fig. 8-14

1/3 Oct.バンドの周波数分解が貧弱であるか否かは論を待ちますが、CPB 解析の主要な利点は非常にワイドな周波数レンジが表示できることと、低い周波数の分解が相当に狭くできることです。自然に発生するアンビエントスペクトラは最高域周波数で下方に傾斜するのが見られ、同じデータの CPB スペクトラムは広い周波数レンジのレベルをより均一にします。ピンクノイズは 3dB/Oct.で傾斜し、完璧にフラットな 1/3 Oct.スペクトラムを生成します。

FFT size	Number of 1/3 Oct. Bands
32	3
64	6
128	10
256	13
512	16
1,024	19
2,048	22
4,096	25
8,192	28
16,384	31
32,768	34
65,536	36

1/3 Oct.測定はオーディオ分野で広範に使います。標準 1/3 Oct. 周波数は国際規格で次表のように規定されており、SpectraPLUS-SC も準拠しています。

多くの 1/3 Oct.アナライザーはアナログフィルターを使うアナログ型です。一方、SpectraPLUS-SC はナローバンド(リニア)周波数スペクトラムを処理する FFT アルゴリズムを使うデジタル型アナライザーです。リニア周波数スペクトラムは 1/3 Oct.スペクトラムを作るため、1/3 Oct.バンドを配分します。

「FFT size」は 1/3 Oct.のバンド数を決定します。表は「FFT size」対「作り出される 1/3 Oct.バンド数」の対照表です。実際のバンド周波数は「Sampling rate」と「Decimation ratio」によって決まります。

8-14 聴感補正 (Standard Frequency Weighting)

Standard Frequency Weighting

Spectrum: Flat (none) A B C

Total Power: Flat (none) A B C

Fig. 8-15

ANSI 規格 A、B、C ウェイティングカーブはスペクトルデータとトータルパワー測定に適用できます。ウェイティングが有効にされると、「Total Power」の設定はトータルパワーユーティリティと Spectrum ビュー右側のトータルパワーバーの値に反映します。「Flat」はノーウェイティングです。

重み関数は人間の耳への最も大きい感度領域である、500~10,000(Hz)の範囲に適応します。

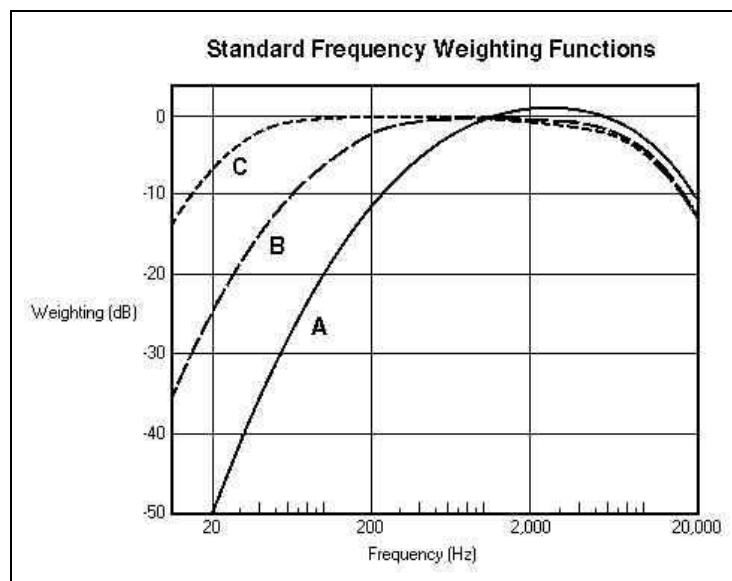


Fig. 8-15b

8-15 マイク特性補償機能 (Microphone Compensation)

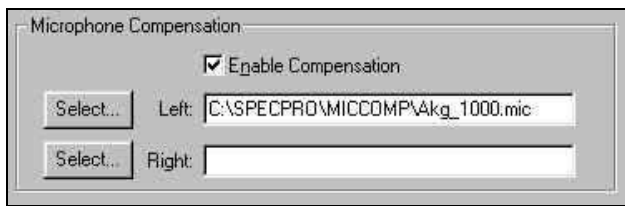


Fig. 8-16

音響測定用の理想的なマイクロフォンの条件は、完全にフラットな周波数特性を有していることです。しかし、実際にはほとんどのマイクはこの条件を満たしません。この問題に対応するのが「Microphone Compensation」機能です。ほとんどのマイク・メーカーは製品の周波数特性データを提供しています。このデータを基に簡単なテキストファイルを作成することによってこの機能を利用できます。

補償ファイルの作成手順:

- 「NOTEPAD.EXE」アプリケーションを起動します。標準的な ASCII テキストファイルに対応するスプレッドシートやワープロ・ソフトでも構いません。
- 2つのコラム(欄)にマイクのレスポンスデータを記述します。
- 先ず左のコラムに周波数を(Hz)単位で入力します。
- 右のコラムにはオフセットレベルを(dB)単位で入力します。
- データ(周波数)は昇り順に記述します。
- コラム間はタブ・キャラクターで分離します。

例

<u>;</u> Freq	<u>Tab</u> Amp. Data
100.0	-10.0
500.0	-5.0
1000.0	0.0
2000.0	2.0
10000.0	-5.0
15000.0	-15.0

最大 32,768 ポイントのデータを認識します。最小 3 ポイントのデータが必要です。データポイント間は「キュービックスプラインアルゴリズム」で補間されます。最初のコラムにセミコロン(;)が記述されるとコメント行として認識します。「Microphone Compensation」ファイルの拡張子は「.MIC」です。

備考:

- 「Microphone Compensation」ファイルと「Spectral Overlay」ファイルは同一フォームですから互換性があります。これは作成した「Microphone Compensation」ファイルが正しいか否かを確認するのも便利です。
- 補償ファイルを手作業で作成すると補間アルゴリズム(Cubic Spline Interpolation)によって予想外の結果を招くことがあります。この場合、ファイルの先頭に「;SPLINE OFF」の記述を加えることによりアルゴリズムの適用をオフすることができます。

8-16 マーカー (Markers)

マーカーはビュー上の特定の周波数データをマーク(フラッグ)表示するために使います。マーカーはビュー上で右マウスボタンをクリックし、右クリックアクションメニューを呼び出してセットすることもできます。「Set Marker #n」コマンドの1つを選択すると、マウスクリック位置にマーカーをセットします。マーカーを消去するには「Clear All Markers」コマンドを選択します。

選択した周波数はビューによって次の仕様でマークされます。

- **Spectrum** ビュー - マークした周波数を矢印(フラッグ)で示します。
- **Phase** ビュー - マークした周波数を菱形マークで示します。
- **Spectrogram** ビュー - 赤色の矢印で周波数軸の指定位置をマークします。
- **3-D Surface** ビュー - 赤色の矢印で周波数軸の指定位置をマークします。

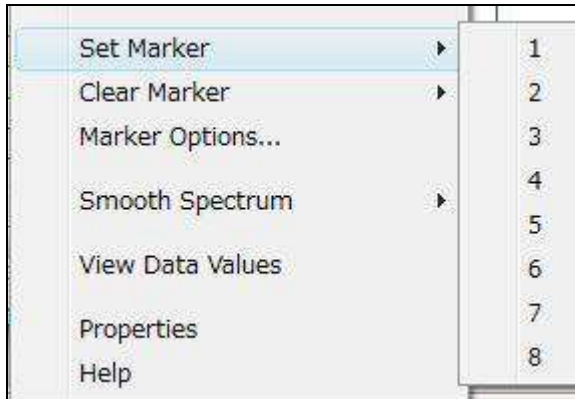


Fig. 8-17



Fig. 8-18

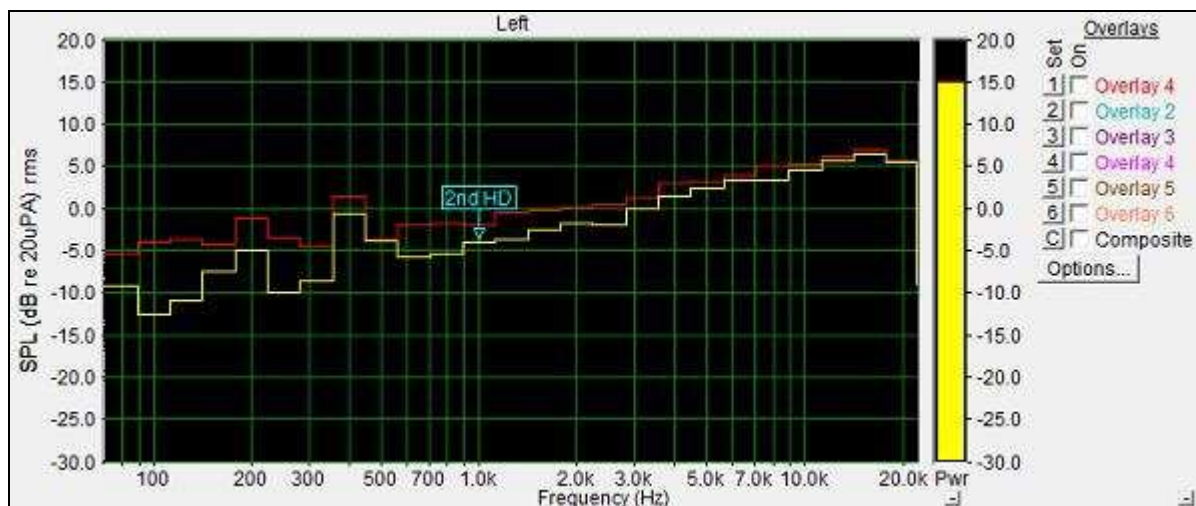


Fig. 8-19

「Spectrum」ビューのマーカにはフラッグラベルが付きます。「Custom」を選択すると 30 文字まで入力することができます。

マーカ周波数は DDE コマンドを使い外部のプログラムからセットすることもできます。同様に DDE コマンドを使いマーカのアンプリチュードデータを外部プログラムに送ることができます。詳細は DDE の項を参照下さい。

8-17 トリガーリング (Triggering)

「Triggering」ダイアログボックスの「Enable Triggering」をマークすると、プロセッサは FFT を実行する前に指定値を超えるタイムシリーズデータをテストします。

メニュー<Options><Processing Settings><Triggering>もしくは、セカンドツールバーの「Trig」アイコンでダイアログボックスにアクセスします。

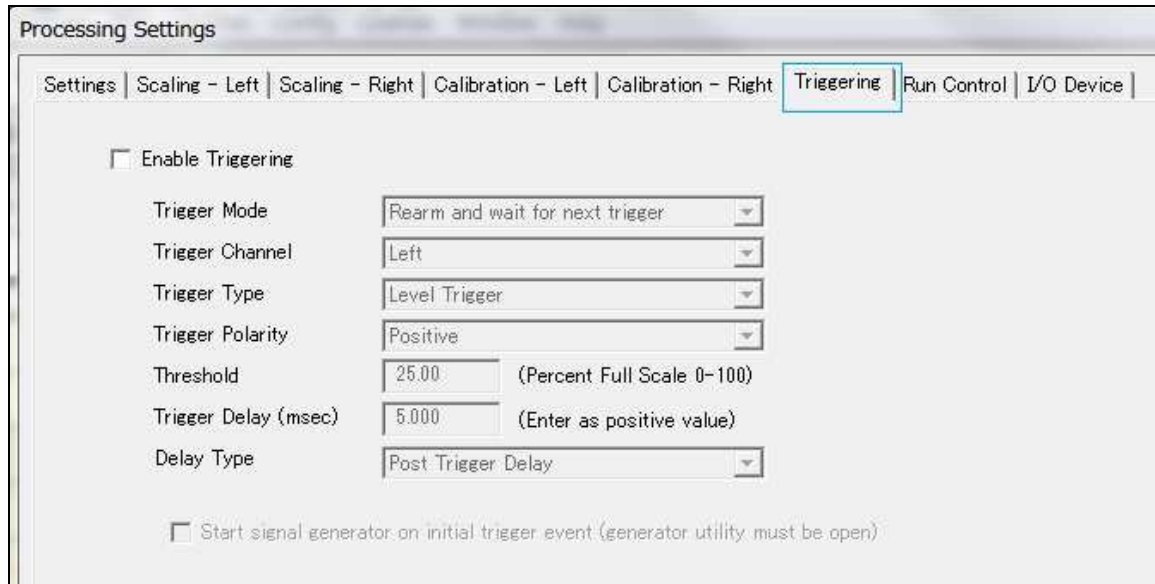


Fig. 8-21

「Trigger Setup」ダイアログボックスの「Enable Trigger」をマークすると、プロセッサは FFT を実行する前に指定値を超えるタイムシリーズデータをテストします。

トリガーモードはレベル、エッジのどちらにでもセットできます。

- **Level triggering** - アナライザは指定された閾値を超えている Time Series データがないかどうか、現在のデータ・ブロックをテストします。
- **Edge triggering** - アナライザは急激な変化がないかどうかデータ・ブロックをテストします (2つのサンプル間のレベルの違いが閾値を超えている)。これはパルスタイプ信号のトリガリングに役立ちます。

「Trigger Delay」は FFT ブロックのアクジションウィンドウを調整するために使うことができます。「Delay Type」の「Pre-Trigger」はトリガーポイントを右に、「Post-Trigger」は左に移動します。もしディレーをゼロにセットすると、トリガーポイントは FFT データブロックのスタート位置になります。

トリガーはすべての動作モードで使うことができますが、性質に相違があります。

- **Real Time** - 閾値に対して入力データの FFT ブロックがテストされます。全てのサンプル値が閾値を超えると FFT が実行されます。
- **Recorder** - レコーディング/プレーバックでは規定した閾値を超えるサンプル値のデータの 1 秒片を調べます。もし、閾値を超えていれば 1 秒のデータをレコード/プレーします。
- **Post-Process** - WAV データの各ブロックがテストされ、全てのサンプル値がトリガー閾値を超えていれば FFT が実行されます。

備考:

- 外部トリガーはデータのためのチャンネルとトリガーパルスのためのチャンネルを使って実行されます。「Trigger Setup」ダイアログボックスで適当なトリガーチャンネルを選びデータチャンネルのスペクトラムを表示するようアナライザーをセットアップします。
- 「Enable Trigger」がマークされている場合、信号が閾値下にあるとプロセッサは「not to work」を表明します。画面下部のステータスバーで確認して下さい。

8-18 デバイス (Devices)

<Option><Processing Settings><Device>もしくは、セカンドツールバーの「I/O」アイコンでダイアログボックスにアクセスします。もし1つ以上のサウンドカードが組み込まれている時は、このダイアログボックスで選択します。最大サンプリングレートとプレシジョンは選択したデバイスに対して表示されます。

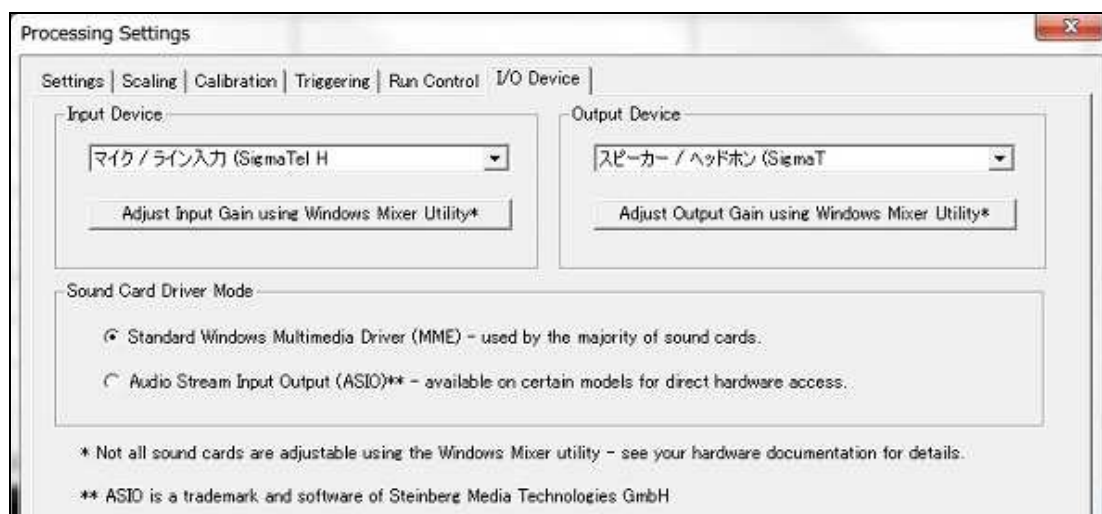


Fig. 8-22

「Input Device」はアナライザーによって使われます。「Output Device」は「.WAV」ファイルをプレーバックする時にアナライザー、テスト信号を出力する時にシグナルジェネレータによって使われます。

「Adjust Input/Output Gain using...」ボタンは、オペレーティングシステムが提供する Mixer ユーティリティを起動します。これで LINE や MIC 入力の感度を調整します。出力ゲインは再生/ジェネレータボリュームをコントロールします。

注意) すべてのサウンドカードがゲイン/ボリュームをコントロール可能なわけではありません。

サウンドカードドライバーモード:

Sound Card Driver Mode

使用するデバイスドライバーを選択します。

- **Standard Windows Multimedia Driver(MME)** - Windows の汎用ドライバーです。標準的なサウンドカードに対応します。
- **Audio Stream Input Output(ASIO)** - Steinberg Media Technologies GmbH によって開発された規格の ASIO ドライバーです。すべてのサウンドカードが適合する訳ではありませんので仕様書を参照下さい。アナライザーとジェネレータの Start/Stop を個別に制御することはできません。

ジェネレータとアナライザーを同時に使うには...:

Running the signal generator and the analyzer at the same time

サウンドカードはレコードとプレー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使用する必要があります。昨今のパーソナルコンピュータ内蔵カードはほとんど対応していますが、古い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)が存在します。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、警告「sound card is in use by another application」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。サウンドカードの入力に基準信号(値を正確に把握できる信号)を入力することによってアナライザーを校正します。

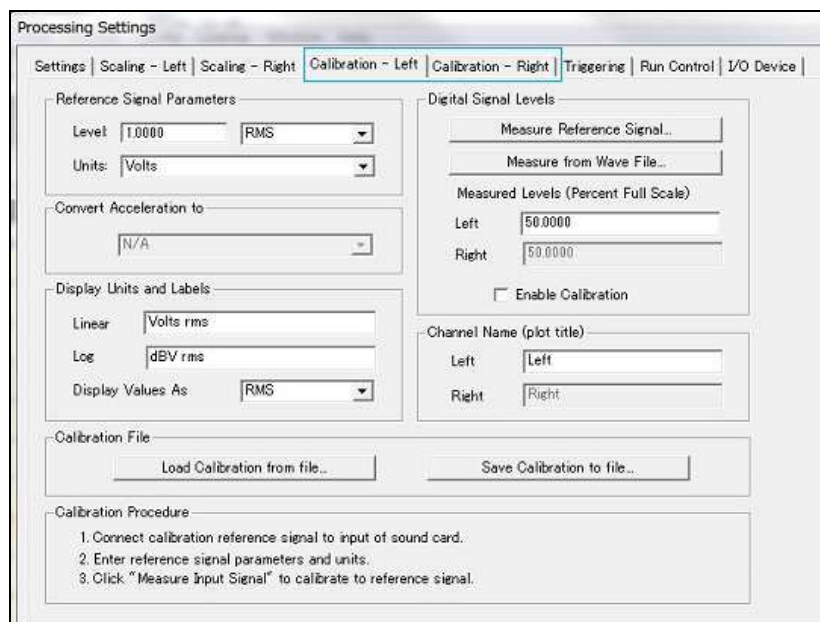
備考:

- 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。
- 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。同じドライバーを2度参照してしまいますし、基本的にドライバーがマルチユースに対応していません。
- SpectraPLUS-SCは多重起動に対応しますが当該環境で使用する場合は、各々に同一サウンドカードを設定(割付け)しないで下さい。即ち相当分のサウンドカードをインストールすることが肝要です。
- 「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
```

8-19 校正 (calibration)



<Options><Processing Settings>-<Calibration>メニュー、もしくはツールバーの Calibration アイコンでダイアログボックスにアクセスします。

規定でアナライザーは、「0dB」が 8/16 bit 信号の最大パワーレベルを示すように校正されていますが、キャリブレーションオプションを使うことによりリファレンスポイントを変更することができます。

サウンドカードの入力に基準信号(正確な信号)を入力して一致するデジタルレベルを検出します。この情報によってアナライザーを校正するための正確なスケールファクタを得ることができます。

デフォルトでアナライザーは、「0dB」が 8/16 bit 信号の最大パワーレベルを示すように校正されていますが、キャリブレーションオプションを使うことによりリファレンスポイントを変更することができます。

サウンドカードの入力に基準信号(値を正確に把握できる信号)を入力することによって、一致するデジタルレベルを検出します。この情報によってアナライザーを校正するための正確なスケールファクタを得ることができます。

Measure from Wave File:

このボタンをクリックすると既存の.WAV ファイルからスケールファクタを処理することができます。これは基準信号の録音/記録がある場合に役立ちます-- この録音は入力ゲインが同一条件で行なわれていなければなりません。

チャンネル別校正/Independent Scaling and Calibration:

「Settings」ダイアログで「Independent Scaling and Calibration」オプションが選択されていると図のようにL/Rチャンネル個別のダイアログ設定環境が提供されます。

これにより 2 つの完全に異なったタイプのスケールを使用できます。

例えば、一方のチャンネルで加速度計データ「G's」を、他方のチャンネルでマイクロホンの「SPL」を 1/3 のオクターブで表示するようにアナライザーを構成できます。

操作手順:

- 安定した基準信号をサウンドカードの入力につないで下さい(DC 信号やノイズ信号を使用しないでください)。
- 基準信号レベル値をダイアログの「Level」ボックスに入力してください(信号レベルが不明な場合はオシロスコープや電圧計を使用して確認します。このレベル確度がアナライザーの表示確度に反映することを理解して下さい)。
- "Peak", "RMS", "Peak to Peak"から基準信号のタイプを選んでください(例えば、電圧計は RMS です)。
- 入力基準信号のために適切な単位を選択するか、またはカスタムラベルを入力して下さい。
- "Peak", "RMS", "Peak to Peak"から必要な表示単位を選択してください。
- 「Measure Reference Signal...」ボタンを押してください。アナライザーは、1 秒間入力データを取得してスケールファクタを演算し「Measured Levels Left/Right」ボックスに表示します。

アクセロメータ/加速度計で校正するなら、G's (ft/sec²)の基準信号を入れてください。「Convert Acceleration to:」ボックスがアクティブになり、スペクトルをベロシティに変換します。この変換は Time Series ビューには適用されません。

「Channel Name」ボックスでグラフの表示タイトルラベルをカスタマイズすることができます。既定値は Left/Right です。

「Enable Calibration」をチェックすると、スケールファクタが表示値に適用されます。そして、アンプリチュード軸に指定された単位が反映します。

校正値は「Save Calibration to file」「Load Calibration from file」ボタンによってファイル保存し、またロードすることができます。現在の校正値は適当な名前を付けてコンフィギュレーションファイル(.cfg)にセーブされます。

備考: 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クサー・ユーティリティを提供しています。もしキャリブレーション操作後、入力ゲイン が変更されるとキャリブレーションセットは無効になります。ほとんどのミクサー・ユーティリティはゲインセッティングをセーブすることができます。

8-20 X/Y ステレオフェーズ表示

Time Series ビューモードでは、「Plot Options」設定で X/Y パラメータを選択することにより、フェーズスコープとして機能させることができます。この選択は予めチャンネルモードを「Stereo」に設定しておかなければなりません。

Time Series の「Pot Options」ダイアログを開くと、「Channel Selection」チャンネル設定ボックスがあります。ここで (X/Y) を選択します。また、ビューツールバーにも設定ボックスが提供されています。

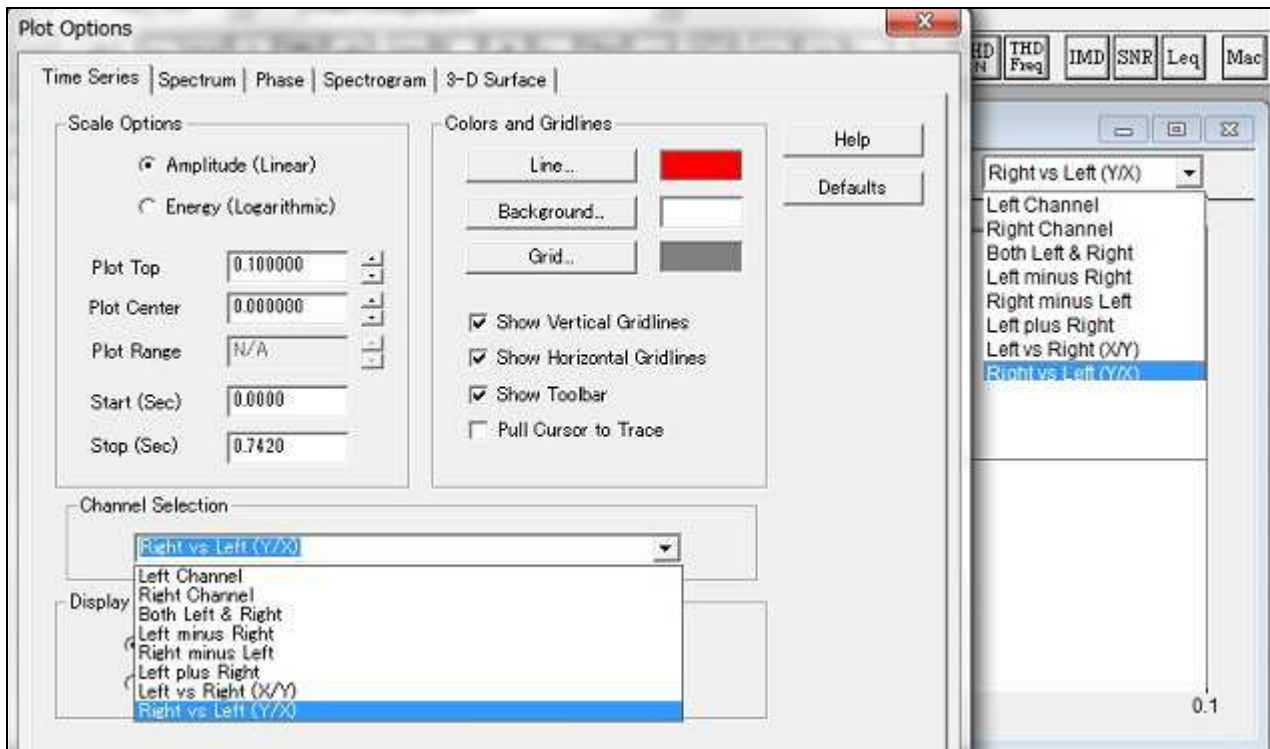


Fig. 8-24

<Utilities>メニューには<Stereo Phase Scope>表示機能も提供されています。

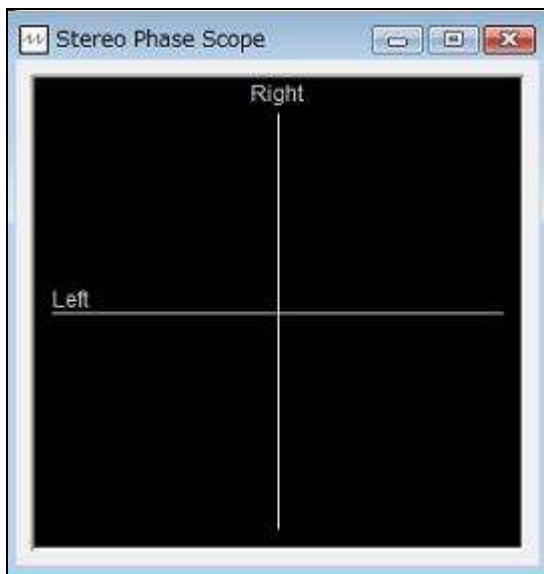


Fig. 8-26

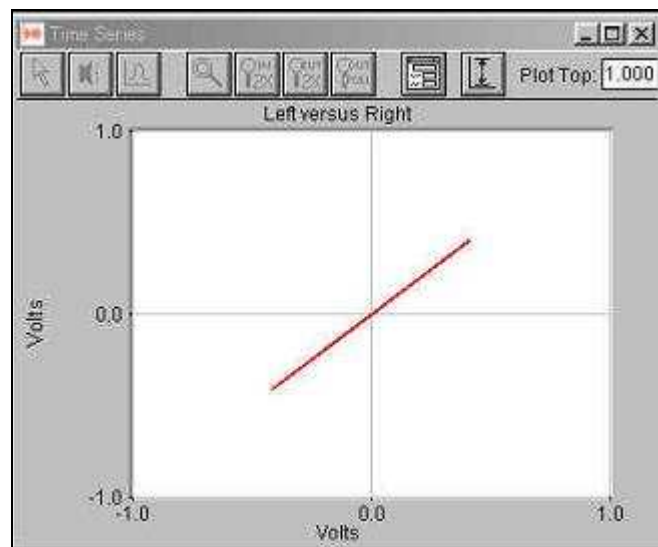


Fig. 8-25

8-21 PSD (パワースペクトラルデンシティ)

「Power Spectral Density」オプションではアナライザーを 1Hz 帯域幅スペクトルにします。これはノイズパワー測定に使用されます。例えば、PSD オプションなしでノイズ雑音信号を測定すると、アンプリチュードは FFT サイズとサンプリングレートを変化させます。PSD オプションを使用すると、アンプリチュードは FFT サイズとサンプリングレートから独立します。

単位は「Sqrt(Hz)」か「 $\sqrt{2}/\text{Hz}$ 」が選択可能です。多くは「 $\sqrt{2}/\text{Hz}$ 」を使用します。

PSD オプションを使用するときはリニアアンプリチュードスケールとナローバンド周波数スケールを選択する必要があります。

備考:

PSD オプションはノイズ信号に使用されます。正弦波信号には不向きです(正確ではありません)。

8-22 Run Control(ランコントロール)

<Options><Processing Settings>メニュー、もしくはツールバーの「Run Ctrl」アイコンでダイアログにアクセスします。

このオプションはすべての動作モードで使用可能です。

- **Run continuously until Stop button is pressed** - 規定設定です。Stop ボタンを押すまでランします。
- **Stop after N FFT's have been processed** - 指定回数の FFT 処理が実行された後、自動的に停止します。
- **Stop after N seconds of data have been processed** - 指定時間経過後、自動的に停止します。
- **Delay processing until N seconds have elapsed** - 指定時間経過後スターとします。これはテスト開始時の過渡状態を回避(初期時破棄)するのに有効です。
- **Start all other copies of SpectraPLUS-SC that are open on this computers** : 多重起動されている SpectraPLUS-SC の同期「Run/Stop」操作を可能にします。このオプションを選択すると「Run」もしくは「Record」ボタンが赤枠で明示されます。制御受動側の SpectraPLUS-SC は当該オプションを有効にする必要はありません。
- **Enable the Spacebar key to toggle between Run and Stop** : スペースキーによる Run/Stop コントロールを可能にします。

Note: 多重起動されている SpectraPLUS-SC のデバイス(サウンドカード)は重複しないよう、各々に個別のデバイスを割り当ててください。

9章 ユティリティ(Utility)

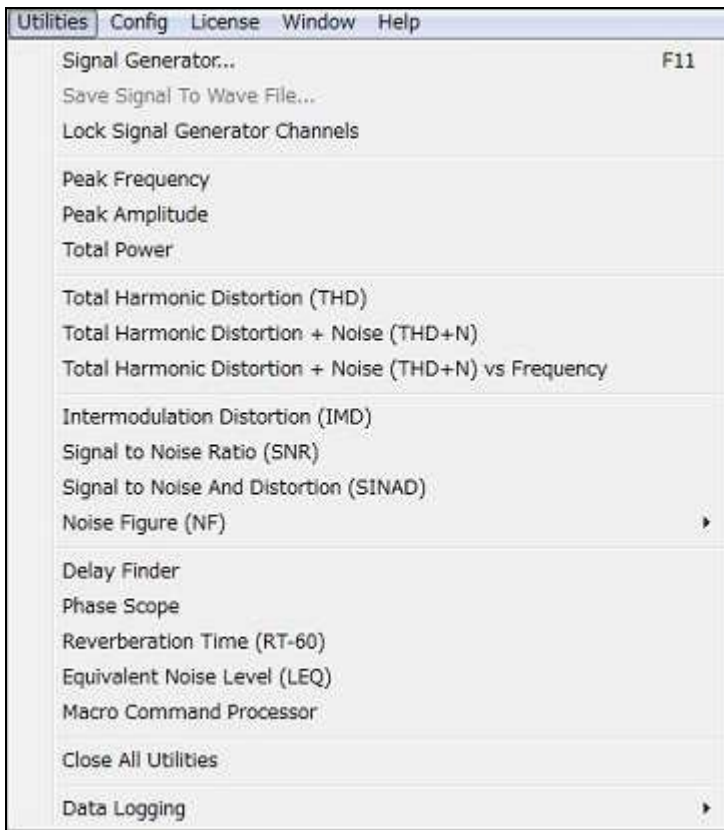


Fig. 9-1

メニューバーの<Utilities>をクリックするとプルダウンメニューが現れ、種々の機能を選択することが出来ます。

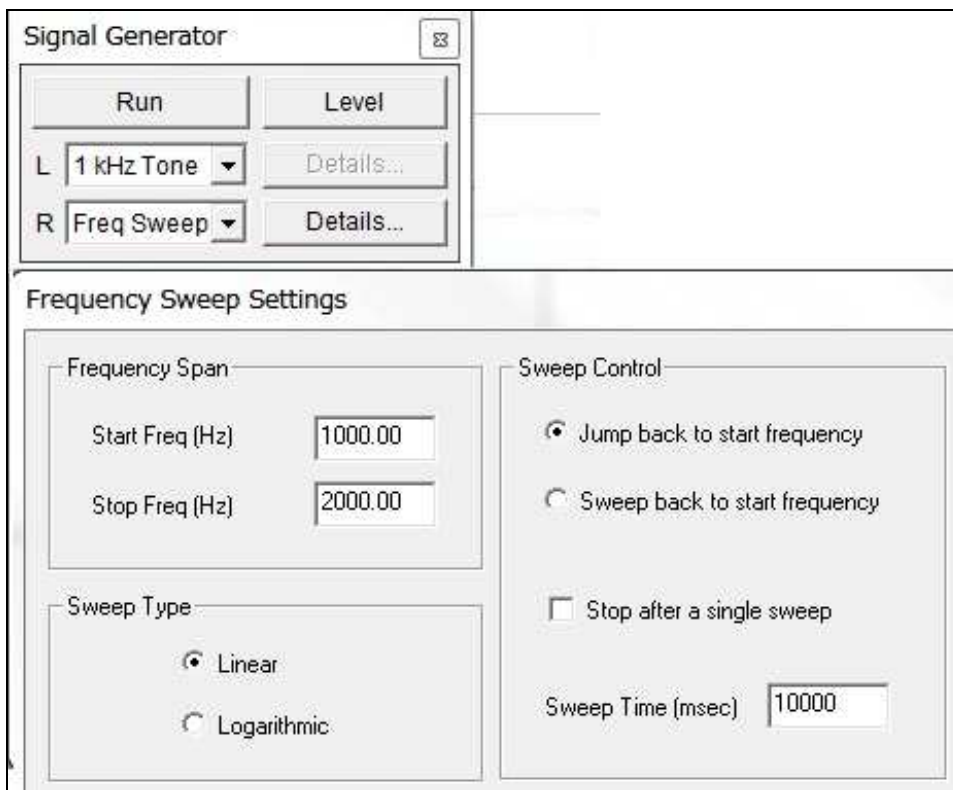
メニューリストの Peak Frequency/Amplitude、Total Power、THD/THD+N、IMD、SNR、SINAD、NF、LEQ の各項をマークするとテキストボックス表示ウィンドウが開き、リアルタイムに各データを数値で観察することができます。「Stereo」モードでは上下に L/Rch 値が表示されます。



Fig. 9-1b

*) オプションを必要とする機能があります。詳細は別途仕様書を参照下さい。

9-1 ジェネレータ(Signal Generator)



シグナルジェネレータはサウンドカードのプレイバックチャンネル(D/A)を使い種々のテスト信号を供給します。

<Utilities><Signal Generator>メニューコマンドを使うか、<F11>キーを押して起動します。また、セカンドツールバー上のアイコンでも可能です。

Fig. 9-2

基本操作:

- ウェーブフォームボックスをクリックしリストから信号種別/モードを選択します。
- 「Details」ボタンをクリックし、信号の条件を設定します(設定不要の信号モードもあります)。
- 「Level」ボタンをクリックしてジェネレータ出力レベルを設定します。
- 「Run」ボタンを押してジェネレータをスタートします。
- ジェネレータがランしている間は「Stop」ボタンのみ表示します。

出力レベル:

「Generator」ウィンドウの「Level」ボタンをクリックすると、ジェネレータ出力レベルを調整、設定する「Generator Output Level」ダイアログボックスが開きます。

出力レベルを正確に調整するには、サウンドカードが生成するフルスケール・シグナルレベルを把握しなければなりません。これは 100%フルスケール時に、8/16 bit サインウェーブが作り出す信号レベルです。多くのサウンドカードには出力をコントロールする機能がありますが、ボリュームコントロールを最大にセットする必要があるとは限りません。

もし絶対フルスケールレベルが分からなければ、リレーティブ(相対)レベルでコントロールできます。この値は「dB Full Scale」か「Percent Full Scale」で入力します。

電圧計があればフルスケールレベルを測定、確認して設定することができます。出力レベルを「0dB」フルスケールにセットし、「1kHz」を出力します。この時の測定値を「Volts RMS」で入力します(もし RMS ならば)。

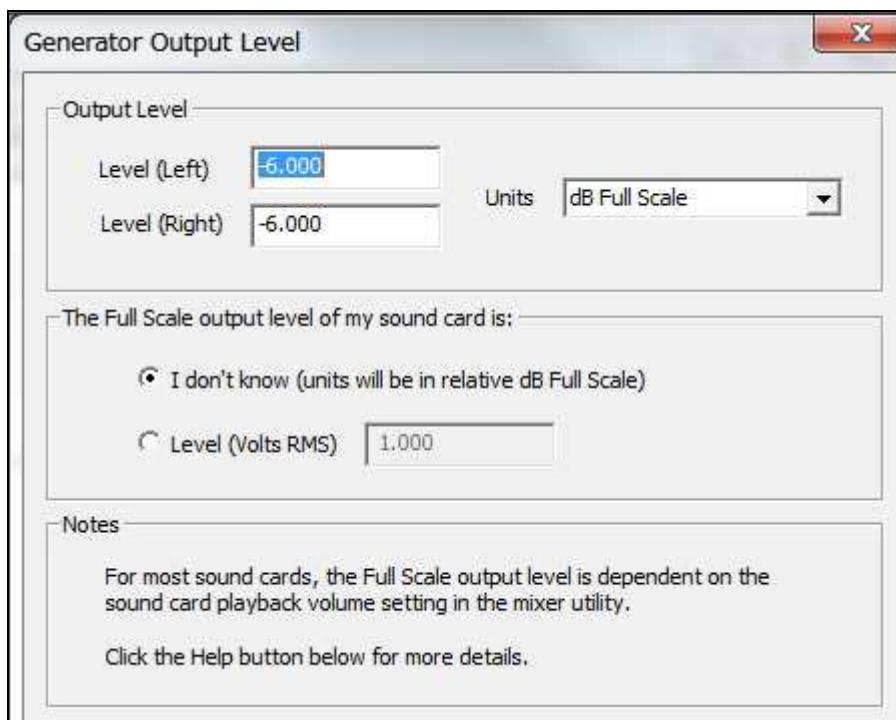


Fig. 9-3

ゲインが固定されているサウンドカードもあります。

使用するサウンドカードにボリュームコントロールがあり、もしそれを調整したら、出力レベルを再設定する必要があることを忘れないで下さい。多くのサウンドカードは操作中のボリュームセッティングをセーブすることができます。

シングルトーン(単音)が出力される場合、出力レベルは上記のように規定されますが、2トーンが出力される場合は 6dB ドロップ(減衰)します。

信号種別:

White Noise:

全周波数帯域で一定のアンプリチュードがあるランダムノイズ・ウェーブフォームが使われます。このアベリッジスペクトラムはナローバンドスペクトラムアナライザーで観察する場合フラットです。カットオフ周波数はカードのサンプリングレートによって決まります。

Pink Noise:

音響学上のランダムノイズ・ウェーブフォームが使われます。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. で減衰します。このアベレージスペクトラムはオクターブスペクトラムアナライザーで観察する場合フラットです。カットオフ周波数はカードのサンプリングレートによって決まります。

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、「Cicle Time」はリピート時間を表します。例えば、「Burst Time」を"1000msec"、「Cicle 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停止するまで繰り返します。

1kHz Tone:

1,000Hz サインウェーブトーンは通常歪率測定に使われます。

Multiple Tones:

ユーザーが定義する複数(最大 10 波)のトーンをセットすることができます。周波数とアンプリチュードは個々に設定することが可能です。周波数は(Hz)で、アンプリチュードは相対値で入力します。周波数入力ボックスの左側のチェックボックスをマークするとそのトーンがセットされます。

Tone Burst:

トーンバーストを出力します。「Burst Time」はバースト時間、「Cicle Time」はリピート時間を表します。例えば、「Burst Time」を"1000msec"、「Cicle 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停止するまで繰り返します。

IMD Test Tone:

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つの既定値が用意されています。カスタム設定も可能です。

Freq Sweep:

時間とともに周波数が増加する正弦波を発生します。「Start」と「Stop」の周波数はスイープ周波数範囲を決定します。スタート周波数がストップ周波数より低い場合、スイープ周波数は時間とともに下降します。

スイープのタイプは「Linear」か「Logarithmic」のどちらかです。これはスイープ周波数の増減率を決定します。

- **Jump Back to Start Frequency** - ストップ周波数に達すると、スタート周波数から再開します。
- **Sweep Back to Start Frequency** - ストップ周波数に達すると、スタート周波数にスイープバックします。
- **Stop After a Single Sweep** - このオプションをマークすると、スイープを一度実行して停止します。マークを外すと、ジェネレータを停止するまで繰り返されます。
- **Sweep Time** - スイープ時間を指定します。この値はミリ秒で設定します。

スイープ正弦波は周波数特性テストに役立ちます。「AVG」ブロックサイズを「1」に設定します。そして「Peak Hold」オプションを使用して、スイープ周波数のピークアンプリチュードを表示させます。「FFT size」が大きいほどスイープ時間は長くなります。大きい「FFT size」であまり速くスイープすると、結果が不鮮明になります。

Freq Step:

周波数ステップウェーブフォームは離散的なステップで周波数を変える正弦波を発生させます。スタートとストップ周波数は範囲を決定します。スタート周波数がストップ周波数より低い場合、スイープ周波数は時間とともに下降します。

「Step Size」は「Linear」か「Octave(対数)」のどちらかです。

- **Linear Steps** - ステップサイズを Hz で指定します。アナライザーでナローバンドスケーリングが使用される場合に適します。
- **Octave Steps** - 使用するオクターブステップを指定します。アナライザーでオクターブバンドスケーリングが使用される場合に適します。
- **Jump Back to Start Frequency** - ストップ周波数に達すると、スタート周波数から再開します。
- **Sweep Back to Start Frequency** - ストップ周波数に達すると、スタート周波数にスイープバックします。
- **Stop After a Single Pass** - このオプションをマークすると、スイープを一度実行して停止します。マークを外すと、ジェネレータを停止するまで繰り返されます。
- **Dwell Time** - 各ステップの信号維持時間を指定します。この値はミリセカンドで設定します。

ステップ正弦波は周波数特性テストに役立ちます。「AVG」ブロックサイズを「1」に設定します。そして「Peak Hold」オプションを使用して、スイープ周波数のピークアンプリチュードを表示させます。

Level Sweep:

レベルスイープはアンプリチュードが変化するサインウェーブを生成します。「Start」「Stop」レベルは(dB)でセットします。レベルを減衰スイープすることも可能です。信号周波数は「Frequency」でセットします。「Sweep Time」は、スイープ時間をミリセカンドで指定します。ジェネレータを停止するまでスイープは繰り返されます。

Sawtooth:

ノコギリ歯状の傾斜波を生成します。「Sawtooth Wave Settings」ダイアログボックスで、1 秒のランプサイクルを「Frequency」で、立ち上がり/下がり「Slop」でセットします。

Triangular:

トライアングラーは三角波を生成します。三角波の周波数は「Details」ボタンを押して調整します。周波数は毎秒のトライアングルサイクル数をセットします。

Pulse:

シングル(1 回の)パルスを生成します。「Pulse Settings」ダイアログボックスで「Pulse Width」パルス幅と「Repetition Interval」インターバルを調整することができます。「Single Shot Pulse」オプションをマークするとジェネレータは、パルスを発射後自動的に停止します。

Square:

方形波はパルスの連続で構成されます。「Frequency」と「Duty Cycle」は「Square Wave Setting」ダイアログボックスで調整できます。周波数は 1 秒間のパルス数を、デューティーサイクルはパルス幅を決めます。

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。

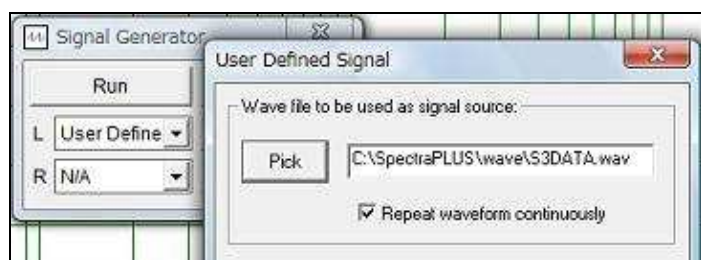


Fig. 9-3b

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。SpectraPLUS-SC は ASCII テキスト、あるいはバイナリー型式のサンプルデータファイルから「WAV」ファイルを生成することができます。詳細は別項「インポート機能」を参照下さい。

DTMF:

既定されたキー文字列の連続するデュアルトーンパルス(タッチトーン)を生成します。パルス幅、間隔、ツイストを調整可能です。ツイストは(dB)単位で入力します。ポジティブ値は高域周波数のアンプリチュードが低域周波数トーンよりも大きいことを意味します。ネガティブ値では逆です。フル拡張 DTMF 文字セット(1234567890*ABCD)をサポートします。

Digital Zero:

すべてゼロの静寂信号/無音状態を生成します。

備考:

信号確度は使用するサウンドカード/デバイスの品質・精度に依存します。また、一般的なデバイスは DC 信号を生成することができません。

9-2 Save Signal To Wave File

現在設定しているシグナルジェネレータウェーブフォームから「.WAV」ファイルを生成します。従って、このコマンドはシグナルジェネレータが起動されていなければ使えません。

9-3 Peak Frequency

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。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。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。データは、Spectrum ビュープリントシートの右エリアに印字されます。

9-4 Peak Amplitude

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。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。データは、Spectrum ビュープリントシートの右エリアに印字されます。

9-5 Total Power

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。Spectrum ビュー右サイドのトータルパワーバーの値と等価です。また、Spectrum Plot Options の「Show Power Level」オプションがマークされてい

れば、Spectrum ビューの上に表示される「Power Level = nn.n」の値も等価です。また、SPL での校正環境では「Sound Level Meter」値と等価になります。

聴感補正/ウェイトングカーブが反映します。

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。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。データは、Spectrum ビュープリントシートの右エリアに印字されます。

9-6 全高調波ひずみ(THD)

実際のオーディオ装置は「ひずみ」と呼ぶ望まれない副産物をもたらします。全高調波歪/Total Harmonic Distortion(THD)と(THD+Noise)はこの量の測定に広く使われる値です。測定値は「%」で表されます。THD 値が低ければ低いほどクリアです。

- **Total Harmonic Distortion (THD)** - 高調波パワーと基本波パワーの比率です。ピーク周波数(基本波)を見つけるためにスペクトル全体を捜し、次に高調波周波数のトータルパワーを計算することによって処理されます。THD レベルは全高調波のパワー対基本波パワーの比率として計算されます。残留ノイズは含まれません。
- **Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N)** - 高調波パワー+ノイズと基本波パワーの比率です。ピーク周波数(基本波)を見つけるためにスペクトル全体を捜し、次に高調波周波数のトータルパワー+ノイズを計算することによって処理されます。THD レベルは全高調波+ノイズのパワー対基本波パワーの比率として計算されます。

同一信号では、THD+N 値は THD 値より大きくなります。

代表的な THD 測定は 1kHz の基準信号を使用します。この信号は被測定オーディオデバイスを通し、そしてスペクトルが算出されます。ランダムノイズコンポーネントをキャンセルして測定精度を高めるには長いアベレージングの使用が有効です。

サウンドカードと基準信号の両方の品質が測定結果に反映することを理解して下さい。被測定装置の性能を下回らない品質を確保するよう注意すべきです。シグナルジェネレータの品質もまた、使用されるサウンドカードの THD 性能に依存しています。

必要に応じてこのユーティリティウィンドウをリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容はアップデートされます。また、アナライザーが左右両チャンネルのスペクトルを表示する様に構成されると、ユーティリティウィンドウは 2 チャンネル表示仕様になります。左チャンネルの値は右チャンネルの上に表示されます。

備考:

- Smoothing Window/窓関数は「Hanning」か「Blackman」を推奨します。
- 適切なスペクトル分解を得るために 2048 以上の FFT サイズを推奨します。
- 開いているユーティリティウィンドウの内容は Spectrum ビューの右スペースに印刷されます。

*) THD+N vs 周波数スイープ測定は後述を参照下さい。

9-7 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。

<Utilities><Data Logging><Setup>メニューでダイアログを開きロギング条件を設定します。

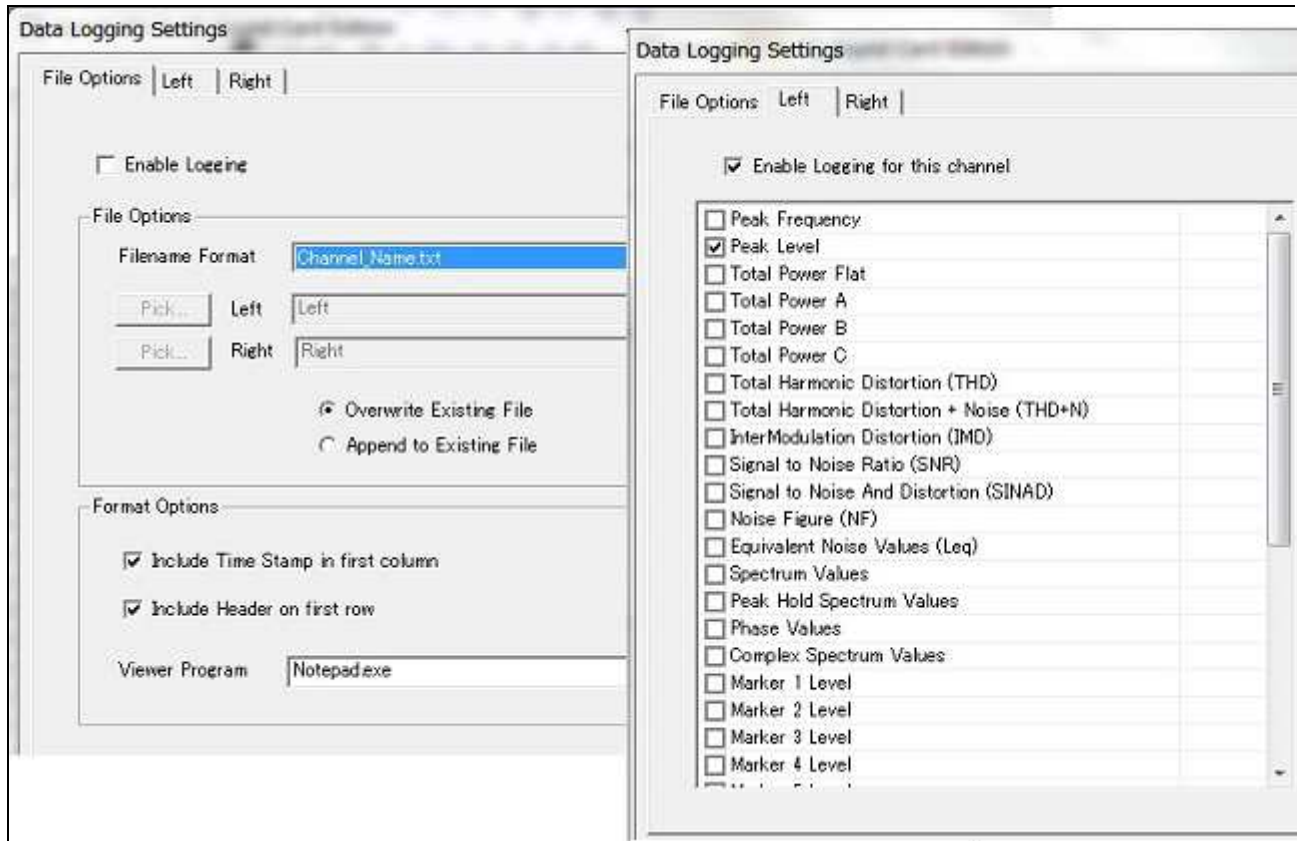


Fig. 9-4

File Options:

「File Options」タブをクリックしデータを書き込むファイル仕様を設定します。

出力データファイルの名前。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。また、ヘッダーとタイムスタンプをファイルに書くかどうかをコントロールできます。

データロギングファイルを観るテキストエディタを選択します。出力データは ASCII テキストフォームです。Windows 付属の「Notepad.exe」が既定で設定されています。ただ、このアプリケーションは 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アプリケーションなどを指定して下さい。

Left/Right:

「Left/Right」タブをクリックしデータファイルに書き込む内容、条件をチャンネル毎に設定します。

- **Peak Frequency** - 指定した周波数レンジのピーク周波数を書き込みます。
- **Peak Level** - 指定した周波数レンジのピークアンプリチュードを書き込みます。
- **Total Power Flat, A, B and C** - ウェイティングオプションを使い、指定した周波数レンジのトータル RMS パワーレベルを書き込みます。
- **Total Harmonic Distortion (THD)** - 全帯域の THD(全高調波ひずみ)値を書き込みます。

- **Total Harmonic Distortion + Noise (THD+N)** - 全帯域の THD+ノイズ値を書き込みます。
- **InterModulation Distortion (IMD)** - 全帯域の IMD(混変調ひずみ)値を書き込みます。
- **Signal To Noise Ratio (SNR)** - 全帯域の SN 比值を書き込みます。
- **Signal to Noise and Distortion(SINAD)** - 全帯域の SINAD 値を書き込みます。
- **Noise Figure(NF)** - NF 値を書き込みます。
- **Equivalent Noise(Leq)** - Leq 値を書き込みます。
- **Spectrum Values** - 指定した周波数レンジのスペクトラム値を書き込みます。
- **Peak Hold Spectrum Values** - 指定した周波数レンジのピークスペクトラム値を書き込みます。
- **Phase Values** - 指定した周波数レンジのスペクトラム値を書き込みます。
- **Complex Spectrum Values** - 指定した周波数レンジのコンプレックススペクトラム値を書き込みます。
- **Marker 1 to 8 Levels** - 有効なマーカのレベルを書き込みます。
- **Peak Frequency between marker 1 and 2** - マーカー1、2 で設定した周波数レンジのピーク周波数を書き込みます。
- **Peak Level between marker 1 and 2** - マーカー1、2 で設定した周波数レンジのピークアンプリチュードを書き込みます。
- **Total Power Flat, A, B and C between marker 1 and 2**- 「Scaling」ダイアログボックスで選択したトータルパワーウェイトイングを使い、マーカー1、2 で設定した周波数レンジのトータル RMS パワーレベルを書き込みます。
- **Spectrum Values between marker 1 and 2** - マーカー1、2 で設定した周波数レンジのスペクトラム値を書き込みます。
- **Peak Hold Spectrum Values between marker 1 and 2** - マーカー1、2 で設定した周波数レンジのピークスペクトラム値を書き込みます。
- **Phase Value between marker 1 and 2** - マーカー1、2 で設定した周波数レンジの位相値を書き込みます。
- **Complex Spectrum Values between marker 1 and 2** - マーカー1、2 で設定した周波数レンジのコンプレックススペクトラム値を書き込みます。
- **Logging Interval:** スペクトラデータのテストインターバルを決めます。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。
- **Copy these setting to all channel:** 両チャンネルに同一条件を設定する場合に使用します。
- **View Output File/Data Logging Folder:** 出力したログデータファイルを開きます。または、そのフォルダを開きます。設定フォルダは<File><Set Path>メニューで確認できます。

備考:

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。

出力データ例:

Data Logging On: Fri Sep 30 10:43:41 1995

Time Freq(Hz) 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 -56.38
10:43:50 549.10 -53.37
10:43:51 624.46 -43.66
10:43:52 559.86 -37.96
```


9-8 Delay Finder

ディレイファインダ機能は左右のチャンネル間の遅延を計算し、ミリセカンド、フィートまたはメートルで表示します。そして「Apply to Processing Delay」ボタンを押すと、計算された遅延値は新しいクロスチャンネル・ディレイとして使用されます。この遅延値は「Settings」ダイアログボックスに表示される値と同じです。



Fig. 9-5

正数は、左チャンネルが右チャンネルより遅れていることを意味します。負数は、右チャンネルが左チャンネルより遅れていることを意味します。

クロスチャンネル・プロセッシング・ディレイ設定はディレイファインダで計算された値に影響を及ぼしません。

Options:

ユーティリティパネルで「Options」ボタンを押すと、オプションダイアログが開きます。

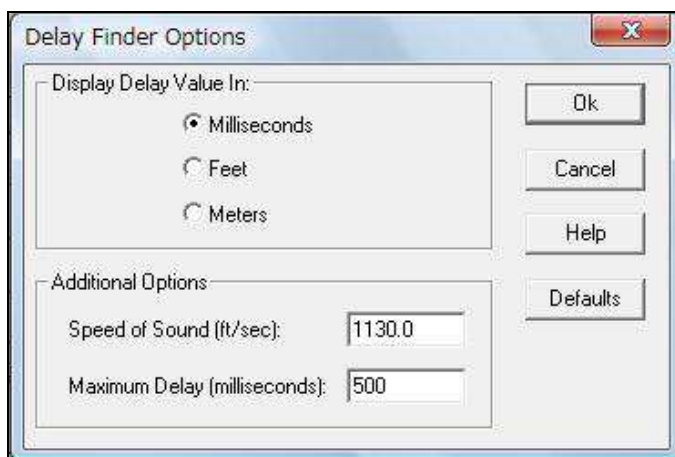


Fig. 9-6

- **Display Delay Values In** - ミリセカンド、フィートまたはメートルで表示値を選ぶことができます。
- **Speed of Sound** - 音速は、ミリセカンドとフィートかメートル間のディレイ値を変換するのに使用されます。温度と気圧によって音速が異なるので、条件を満たすためにこの値をカスタマイズする必要があるかもしれません。音速は室温で通常 1130 フィート/秒で、これはプログラムで使用される既定値です。

初期の測定をミリセカンド(T1)で、そしてマイクロホン 1 フィート離れたところによって実際の音速をすることができます。そして以下のように音速を計算できます。

$$\text{Speed of Sound (ft/sec)} = 1000 / (T2 - T1)$$

- **Maximum Delay** - このパラメータは最大分解時間をコントロールします。より大きいディレイはより多くの処理時間を要します。

操作手順例:

- マイクロフォンを左チャンネルの入力につなぎます。
- ミクサー出力信号を右チャンネルの入力につなぎます。
- ピンクあるいはホワイトノイズ信号をミクサーに入力します。
- ディレイファインダをスタートする為、アナライザーの「Run」ボタンをクリックします。
- ディレイ表示値が安定するまでしばらく待ちます。
- ディレイ表示値を使用するには「Apply」ボタンを押します。

備考:

- ディレイファインダは Stereo モードでのみ作動します。Mono モードへ切り替えると閉じられます。
- ホワイトかピンクノイズの代わりにプログラム信号(音楽など)を使用できます。しかし、ホワイトかピンクノイズ信号が最も良い結果をもたらします。

9-9 IMD (Inter Modulation Distortion)

混変調歪/Inter Modulation Distortion(IMD)は2つのトーンの混合によって引き起こされるひずみです。2つの信号が装置に入力されると、信号の変調や混合が起こります。IMDレベルはまず、スペクトルの2つの最も強いトーンの周波数とアンプリチュードを計算することによって処理されます。そして、それぞれの混変調が作り出す周波数のトータルパワーが計算されます。IMDは混変調パワー対トーンパワーのrms合計の比率です。

代表的なIMD測定は、250Hzとそれより12dB(4:1比)低い8,020Hzトーンを使用します。ランダムノイズコンポーネントをキャンセルして測定精度を高めるには長いアベレージングの使用が有効です。

このユティリティウィンドウは必要に応じリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容はアップデートされます。また、アナライザーが左右両チャンネルのスペクトルを表示する様に構成されると、ユティリティウィンドウは2チャンネル表示仕様になります。左チャンネルの値は右チャンネルの上に表示されます。

備考:

- Smoothing Window/窓関数は「Hanning」か「Blackman」を推奨します。
- 適切なスペクトル分解を得るために4096以上のFFTサイズを推奨します。
- 開いているユティリティウィンドウの内容はSpectrumビューの右スペースに印刷されます。

9-10 SNR (Signal to Noise Ratio)

Signal Noise Ratio(SN比)はピークパワーレベル対トータルノイズレベルの比率です。SNRは、全スペクトルからピーク周波数を捜し、そして残りのスペクトルでトータルノイズパワーを計算することによって処理されます。次にノイズパワー対ピークパワーの比率として計算され、デシベル(dB)で表示されます。

必要に応じてこのユティリティウィンドウをリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容はアップデートされます。また、アナライザーが左右両チャンネルのスペクトルを表示する様に構成されると、ユティリティウィンドウは2チャンネル表示仕様になります。左チャンネルの値は右チャンネルの上に表示されます。

備考:

- Smoothing Window/窓関数は「Hanning」か「Blackman」を推奨します。
- 適切なスペクトル分解を得るために2048以上のFFTサイズを推奨します。
- 開いているユティリティウィンドウの内容はSpectrumビューの右スペースに印刷されます。

9-11 Signal to Noise And Distortion (SINAD)

SINADは通常、FM受信機に関連している一般的な感度測定です。それはSignal, Noise, Distortionの頭文字であり、(S+N)/Nと等価でdBで表されます。信号が雑音より強ければ、SINAD値はSNR値に近づきます。さもないければSINADはSNRより大きくなります。

必要に応じてこのユティリティウィンドウをリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容はアップデートされます。また、アナライザーが左右両チャンネルのスペクトルを表示する様に構成されると、ユティリティウィンドウは2チャンネル表示仕様になります。左チャンネルの値は右チャンネルの上に表示されます。

備考:

- Smoothing Window/窓関数は「Hanning」か「Blackman」を推奨します。
- 適切なスペクトル分解を得めに 2048 以上の FFT サイズを推奨します。
- 開いているユーティリティウィンドウのコンテンツは Spectrum ビューの右スペースに印刷されます。

9-12 Noise Figure(NF)

Noise Figure はデバイスの入力/出力の SNR の差で、「Transfer Function/伝達関数」に類似した測定です。理想的な装置では「0dB」になりますが、実際の装置ではこれより大きい Noise Figure が存在します。

1kHz トーンのような正弦波信号がソースとして使用されるべきです。Noise Figure は「Left vs Right」か、「Right vs Left」にセットアップされます。入力信号が右チャンネルで出力信号が左チャンネルなら「Left vs Right」を使用するべきです。そうでなければ、Noise Figure 値は負になります。

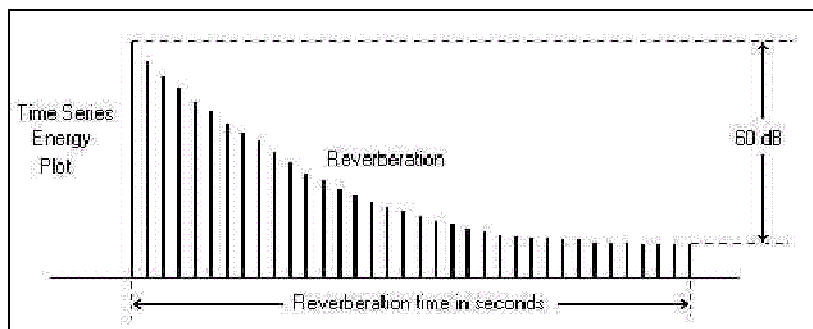
このユーティリティはアナライザがデュアル・チャンネル(Stereo)モードにセットアップされているときだけ利用可能です。必要に応じてこのユーティリティウィンドウをリサイズできます。新しいスペクトルが計算されると内容はアップデートされます。

備考:

- Smoothing Window/窓関数は「Hanning」か「Blackman」を推奨します。
- 適切なスペクトル分解を得るために 2048 以上の FFT サイズを推奨します。
- 開いているユーティリティウィンドウの内容は Spectrum ビューの右スペースに印刷されます。

9-13 Reverberation Time(残響特性自動測定モード)

RT(Reverberation Time)は残響時間とスペクトルの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「60dB」減衰するまでの時間で表されます。



このオプションは RT-60 測定に使用する信号を出力するためのピンクノイズ・ジェネレータ機能を含んでいます。サウンドカードの出力からパワーアンプ経由で高品質なスピーカにそれを接続しなければなりません。

通常、1 個のスピーカ(複数のスピーカより)がテストに使用されます。より正確な RT-60 データを得るには、環境を「飽和状態にする」ようアンプ出力レベルを調整するべきです。しかし、アンプがクリップしたりまたは、スピーカがひずみを生じさせるほど高くするべきではありません。

テストの間、オペレータの操作は全く不要です。コンピュータはオーディオバンドのディケイカーブを生成するためにすべてのステップを実行します。まず環境を飽和状態にするのに十分な時間ノイズソースを放出します(すなわち、均衡に部屋中に充満するように)。そして音が停止され、信号の減衰を捕らえて残響特性が詳細に分析されます。リバーブ信号が分析されるとグラフが表示され、そして印刷やディスク保存をすることができます。

グラフを右クリックすると、他のアプリケーションで使用するためにクリップボードにデータイメージをコピーするオプションメニューがポップアップします。

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はありません。

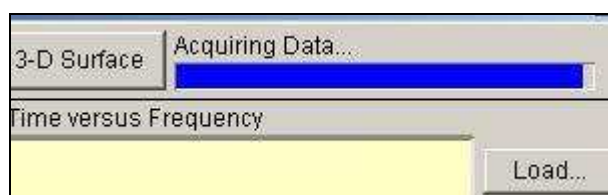


Fig. 9-7

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、測定に不適當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。

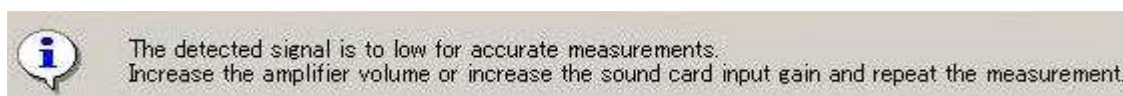
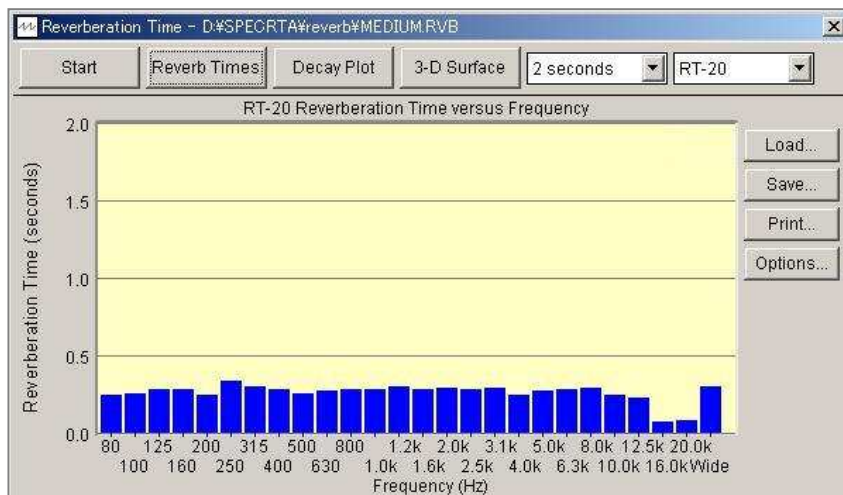


Fig. 9-8b

表示ビュー/グラフ:

ツールバーには次のグラフ表示モードボタンが提供されています。

- **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、そのポジションのバンド周波数減衰特性(次図)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。これにより例えば、特定の時間を見るために画像を徐々にズームすることができます。

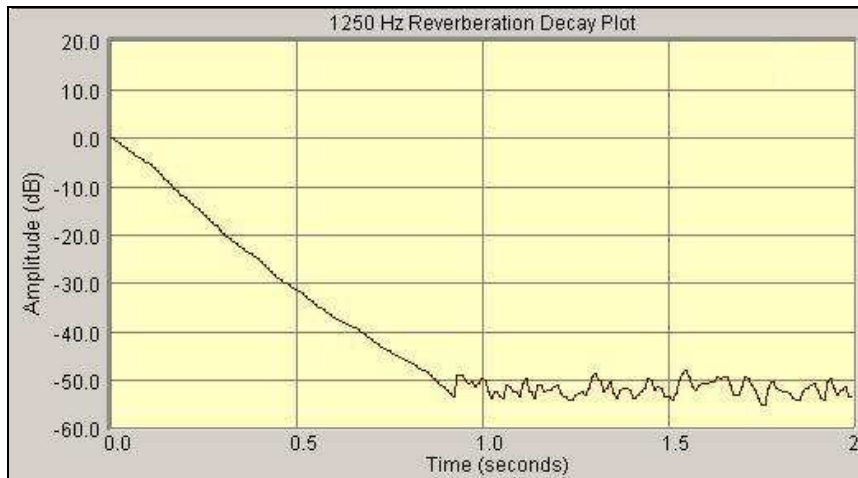


Fig. 9-10

- **3-D Surface:** 減衰カーブ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俯瞰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。

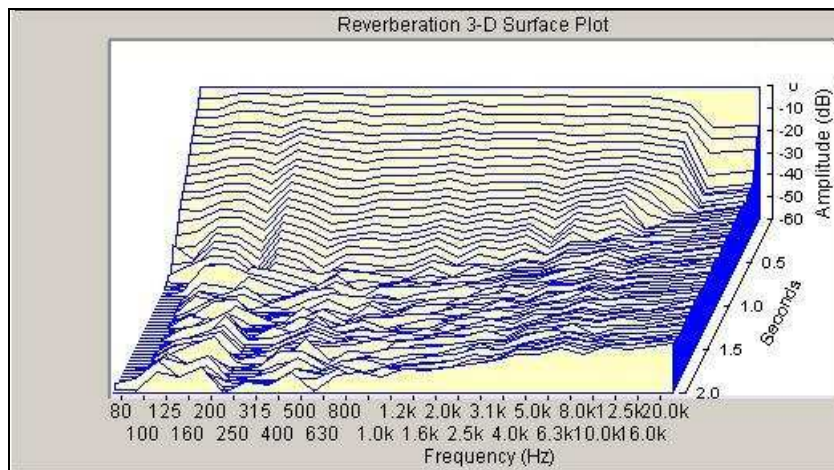


Fig. 9-11

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。

- **Plot Top** - これは Reverb Decay と 3-D Surface グラフのアンプリチュード軸の最大値を設定します。
- **Plot Range** - これは Reverb Decay と 3-D Surface グラフのアンプリチュード軸のレンジ幅を設定します。
- **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。
- **Decay Start Time Offset(msec)** - 計算処理の開始点を微調整することができます。一般的に技術者は、減衰の初期の 100 ミリ秒辺りを無視します。この値は直接ツールバーコントロールで設定することができます。またオフセットをリセットするには「Decay Plot」右クリックメニューの「Clear Decay Start Time Offset」を利用できます。
- **Clear offset when test is run or file is loaded** - 新たにテストが実行されるか、または既存のリバースファイルがロードされるたびにゼロにディケイ開始時間ディレイを自動的にゼロに設定します。

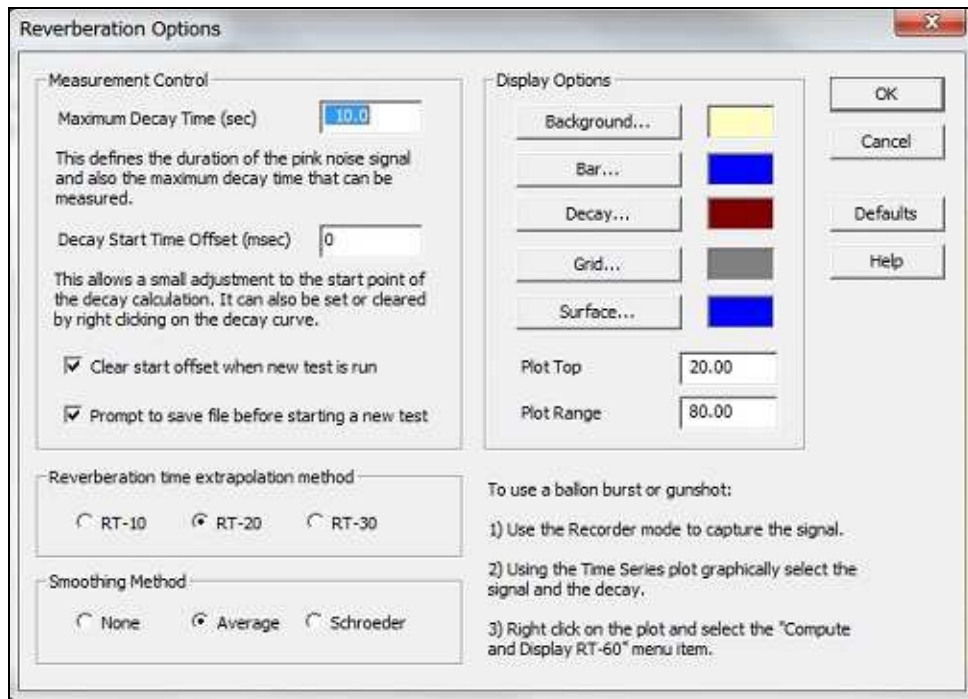


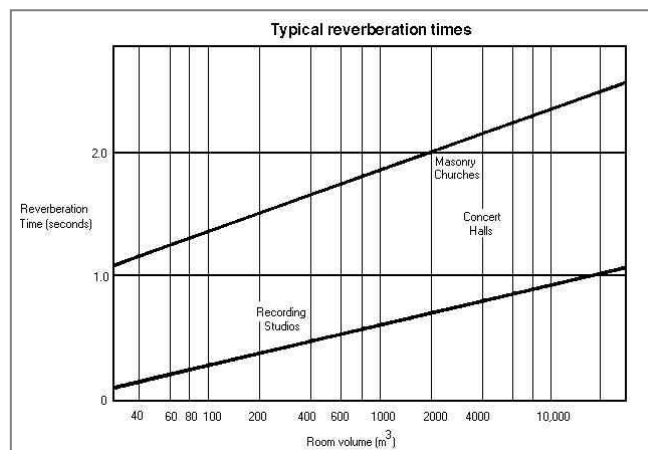
Fig. 9-12

- **Prompt to save file before starting a new test** - 新たなテストを開始する前にフィルの保存を促します。
- **Reverberation time 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 ムービングアベレージ値を表示します。「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。

バルーンバーストや銃音を使用する場合の操作は(To Use a balloon burst or gunshot):

1. Recorder モードで被測定信号を録音します。
2. Time Series ビューで解析対象タイムセグメントを選択します。
3. 右クリックメニューから Compute and Display RT-60 をクリックします。

代表的な残響時間:



9-14 全高調波ひずみ vs 周波数スweep (THD+N vs Frequency)

「THD+N vs Frequency」ユーティリティはステップスweep周波数信号を発生させ、THD+N 対 周波数特性を算出してグラフに表示します。このユーティリティによりひずみ特性をスピーディに測定することができます。

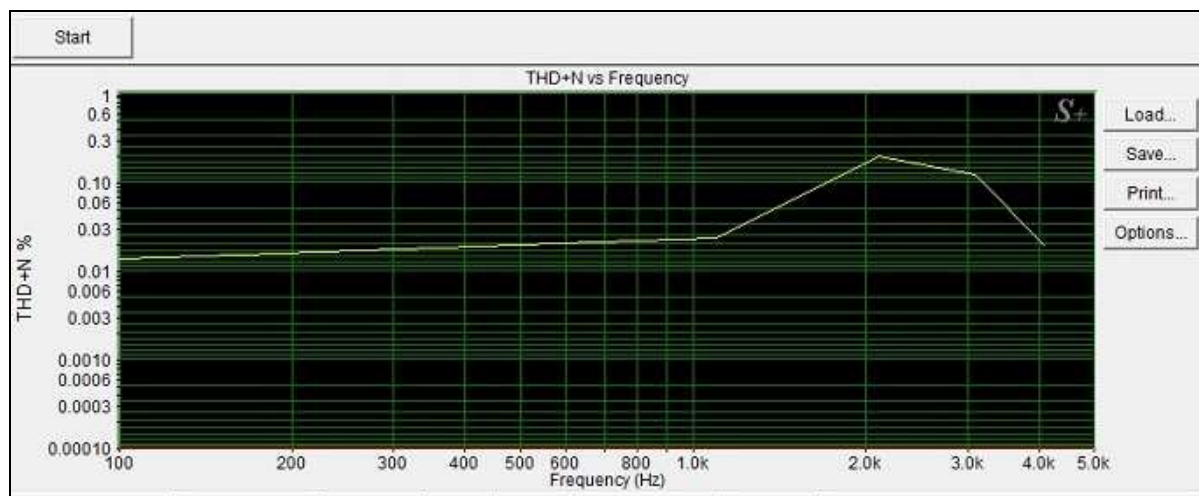


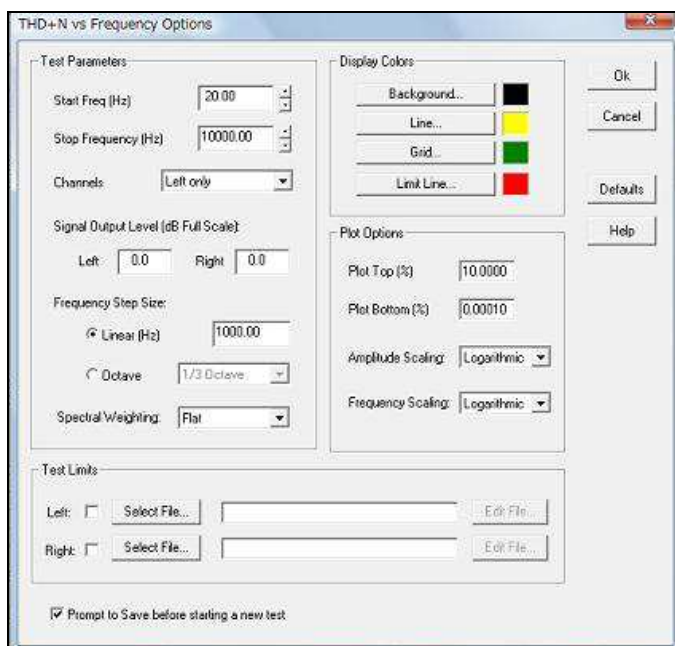
Fig. 9-14

<Utilities><THD+N vs Frequency>メニューをクリックするか、またはツールバーで「THD Freq」ボタンをクリックして起動します。ユーティリティはステップ周波数スweep信号を生成します。信号はサウンドカード出力から被測定器に供給されます。テスト中、オペレータの介在は全く必要ありません。コンピュータはすべてのステップを実行して結果を表示します。

分析結果は印刷あるいは、ディスク保存することができます。グラフを右クリックするとオプションメニューがポップアップし、他のアプリケーションで利用することができるデータやグラフィメージをクリップボードにコピー可能です。

Options:

グラフ右側の「Options」ボタンをクリックすることによって、「THD+N vs Frequency」オプションダイアログボックスが起動します。このダイアログボックスで、周波数スweep、表示カラー、および他のいくつかのオプションを変更することができます。



- **Start and Stop Frequencies** - これは測定の周波数限界を設定します。高域限界周波数はアナライザーで使用されるサンプリングレートの 1/2 未満であるべきです。
- **Channels** - 左チャンネルか左右両チャンネルを選択してください。
- **Signal Output Level** - DB フルスケールでテスト信号出力レベルを設定します。「0.0dB」は 100%フルスケールサインウェーブを出力する信号レベルを生成します。ほとんどのサウンドカードには出力ボリュームを制御する機能があるので、フルスケールが必ずしも「最大出力」信号レベルを意味しません。

Fig. 9-15

- **Frequency Step size** - 「Hz」でリニアステップサイズかあるいは、オクターブスケーリング(1/1 ~ 1/96)を選択してください。ステップサイン波はステップあたり 1~2 秒確保します。ステップサイズを減少させるとテスト実行時間は増大します。
- **Spectral Weighting** - 使用するウェイトイング/聴感補正カーブをセットします。
- **Plot Top** - これはグラフアンプリチュード(Y軸)のトップ/最上部値を設定します。値は「%」でセットします。
- **Plot Bottom** - これはグラフアンプリチュード軸のボトム/最下部値を設定します。値は「%」でセットします。
- **Frequency Axis Scaling** - グラフ周波数(X軸)のスケールフォームをセットします。
- **Amplitude Axis Scaling** - グラフアンプリチュード軸のスケールフォームをセットします。
- **Test Limits** - これで各チャンネルのリミット値を含むファイルを指定できます。リミットデータは分離したトレースとして表示されます。リミットファイル形式はオーバーレイやマイクファイルと同じで、2つのコラムとタブがあるシンプルな ASCII テキスト・ファイルです。最初のコラムは周波数そして、第2コラムは THD リミットを含んでいます。値は周波数の順方向となります。
- **Prompt to Save** - 新しいテストを始める前に、データを保存するようにうながすかどうかをコントロールします。

備考:

テストソースとして内部ジェネレータが出力するステップ周波数信号を使用しなければなりません。

9-15 Equivalent Noise Level

等価ノイズレベルは2つの方法で計算できます:

1. <Utilities><Equivalent Noise Levels> メニューをクリックします。これは Leq 分析ウィンドウを開きます--そして、アナライザーをランすると Leq 値は計算されます。
2. Time Series ビューで時間セグメントを選択し次に、グラフを右クリックして「Equivalent Noise Levels」メニューコマンドをクリックします。これで、選択された時間セグメントから騒音レベルパラメータを計算します:

Leq Analysis									
Channel	LeqT	Leq	Lsel	Lpk	Lmax	Lmin	L10	L50	L90
0 Left	-114.6	-82.0	-79.0	-81.6	-81.8	-82.1	-81.8	-82.1	-82.1
Options...		Reset		Copy to Clipboard					

Fig. 9-16

Fig. 9-17

- **Leq(t)** - 等価ノイズレベルはユーザの指定した「参照時間」まで変換されます。例えば、90dBA ノイズの 3.6 秒を選択し、そして 1 時間(3600 秒)の参照時間を指定すると 60dBA の等価ノイズレベルを生成します。
- **Leq** - 選択した時間セグメントの等価ノイズレベルです。
- **Lsel** - 等価ノイズレベルは 1 秒間変換されます。
- **Lpk** - 選択した時間セグメントのピークレベルです。アベレージングはこのパラメータに使用されません。

- **Lmax** - 選択されたデータの最大レベルです。
- **Lmin** - 選択されたデータの最小レベルです。
- **L10** - 時間の 10%を超えたレベルです。
- **L50** - 時間の 50%を超えたレベルです。
- **L90** - 時間の 90%を超えたレベルです。

「Options」ボタンをクリックして、これらの計算のためのオプションを設定してください。必要に応じてアベレージングと聴感補正/ウェイトイングを選択できます。

- **Calculation Interval:** ノイズ値を再計算するための間隔を決めます。
- **Specific Intervals:** Leq 値が指定された間隔で再計算されます。

When the Analyzer Stops: アナライザーの「Stop」ボタンが押されたときだけ、Leq 値が再計算されます。アナライザーのスタートから停止される時まで、すべてのデータが Leq 値に関与します(アナライザーが停止するまで値は利用できません)。

備考:

「Calibration」設定と「Microphone Compensation」設定が有効ならばこれらの計算に反映します。

9-16 Macro Command Processor

マクロコマンドプロセッサは、簡単なプログラミング言語を使用して測定を自動化し、データを集め、ファイルを保存し、測定結果を出力することを可能にします。マクロコマンドプロセッサは基本的な DDE (ダイナミックデータエクステンジ) 構文を使用しますが、Visual Basic などのサードパーティーアプリケーションを必要としません。データロギングユーティリティよりも柔軟性があり、Visual Basic よりも複雑ではありません。これは包括的なプログラミング言語ではありませんので、より複雑な機能を必要とするケースでは Visual Basic や他のアプリケーションを使用すべきです。

マクロユーティリティウィンドウはテキストエディタを含んでいます。マクロファイルは簡単な ASCII テキスト・ファイルです。ファイルサイズは 32KB に制限されます。

マクロコマンド例:

- 1) **Send** - DDE コマンドは「Send」ステートメントの後ろに続けなければなりません。ステートメントは DDE コマンドをアナライザーに送ります。コマンドには角括弧が必要です。例えば...

Send [Run]

アナライザーをスタートする[Run]コマンドを送出します。

- 2) **Output** - DDE リクエストは「Output」ステートメントの後ろに続かなければなりません。ステートメントはマクロ出力テキストファイルにこの項目を書き込みます。例えば...

Output Peak Frequency

ピーク周波数値をファイルに書き込みます。

- 3) **SetOutputFile** - このステートメントは出力ファイルの名前を設定します。このステートメントが再び使用されるまで、すべての Output ステートメントがこのファイルに書き込まれます。例えば...

SetOutputFile c:\temp\my_spectral_data.txt

ユーザーがマクロスクリプトでこのコマンドを使用しないと、出力データはマクロオプションダイアログボックスで指定された既定出力ファイルに書き込まれます。

- 4) **OutputComment** - このステートメントは単に、出力ファイルにステートメントに続くテキストを書き込みます。

OutputComment Starting Data Collection

文字列「Starting Data Collection」を書き込みます。

5) **Wait** - このステートメントは、指定された時間が経過するまで待機します。このコマンドにはいくつかのバリエーションがあります。

WaitSeconds 4

4秒間待機します。待機時間は 0.25(0.25 秒)などの浮動小数点も使用できます。

WaitTopOfMinute

次の正時/ゼロ分を待ちます。

WaitTopOfHour

次の正時を待ちます。

WaitClock 1415

1415(14:15、午後 2 時 15 分)まで待ちます。1 桁時分にはゼロを加える必要があります(例:0903)。

WaitDate 12/04/2002

2002 年 12 月 4 日まで待ちます。1 桁月日にはゼロを加える必要があります。特定の日時まで待つ必要があるなら「WaitDate」コマンドを使用してください。続いて必要に応じて「WaitClock」と「WaitSeconds」コマンドを使用します。

6) **Loop, LoopEnd** - このペアステートメントは、一連のステートメントルーチンを繰り返させます。例えば...

Loop 10

```
Send [Run]
WaitSeconds 30
Output Spectrum
Send [Stop]
WaitSeconds 3600
```

LoopEnd

「Loop 10」「LoopEnd」間のコマンドを 10 回実行します。この場合、アナライザーを 30 秒間ランしてスペクトルデータを出力し、次に停止して 1 時間待機します。これを 10 回繰り返します。入れ子構造はサポートしていません。

7) **Label, GoTo, Return** - これらのステートメントは、マクロファイルのラベルされた特定の行へジャンプし、そして戻ります。例えば...

Label StartPoint

...

GoTo StartPoint

このステートメントは、「StartPoint」とラベルされた行までジャンプします。

...

GoTo CollectData

これは「CollectData」とラベルされた行までジャンプします。

Label CollectData

...

Return

「Return」というステートメントは「GoTo CollectData」の直後の行までジャンプします。これで簡単な機能を実行できます。最大 10 回の GoTo/ Return リターンステートメントがサポートされます。

8) ; - 行の最初のキャラクタがセミコロンなら、その行は無視されます。マクロスクリプトにコメントを記述するにはこれを使用してください。

9) **AutoDateTime** - このコマンドがファイルネームを必要とするコマンドに埋め込まれると、現在の日時を使用します。例えば、次のコマンドが 11 月 26 日 2002 10:20:11 に使用されたなら...

SetOutputFile c:\temp\SPL_data_AutoDateTime.txt

出力ファイルを「c:\temp\SPL_data_2002_11_26_102011.txt」に設定します。

この機能はまた、「File Save」などのファイル名を使用する DDE コマンドで働きます。また、それは「OutputComment」ステートメントと一緒に働きます。

10) **MacroEnd** - マクロコマンドプロセサを停止します。

備考:

- スペースは無視されます。
- コマンドライン上でマクロファイル名を実行すると、自動的にマクロをスターとします。これをするには、SpectraPLUS-SC のショートカットを作成してください。そして、ショートカットのプロパティのコマンドラインを編集してください。例えば、「c: \specplus\bin\specplus.exe c: \specplus\macro\MyTest.mac」の様にします。

9-17 Stereo Phase Scope

このユーティリティで、2つの入力チャンネルのステレオ イメージを評価できます。これはサウンドを補強する為に非常に役に立つツールです。L/R パンコントロールを調整するときにはこのスコープを使用してください。そしてステレオ音場の様々な楽器/ボーカルのプレースメントを最適化してください。

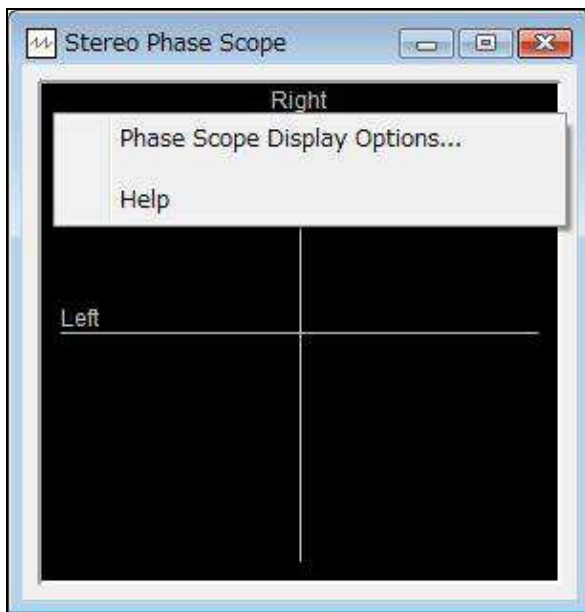


Fig. 9-18

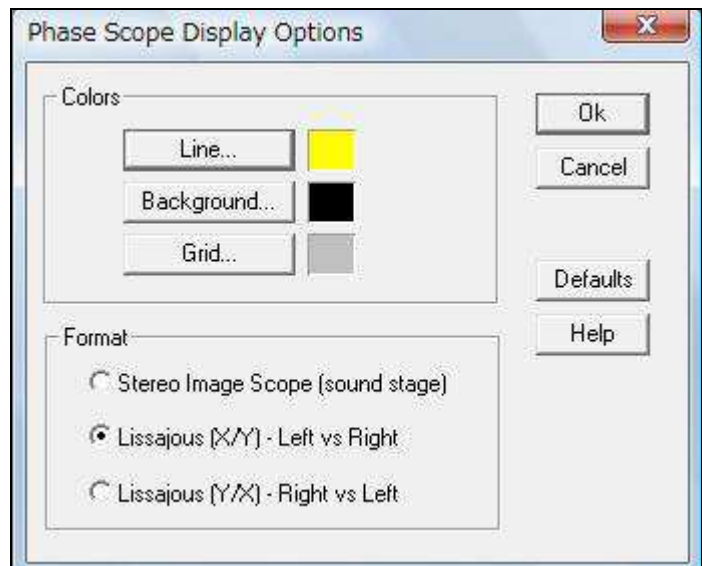


Fig. 9-19

Display Options:

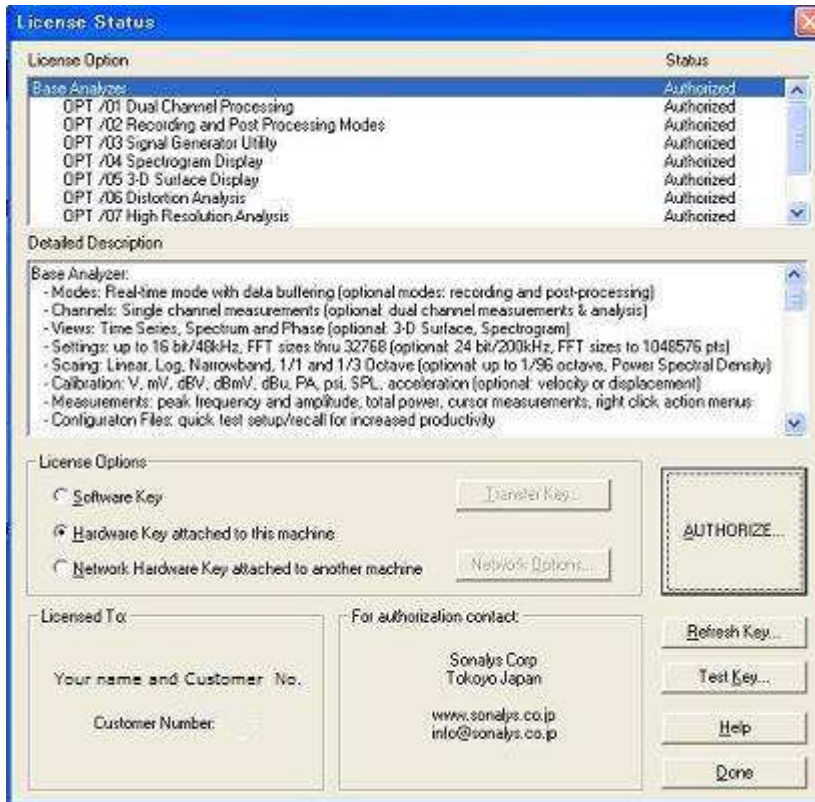
フェーズスコープ上右クリックし、<Phase Scope Display Options>アイテムを選択するとフェーズスコープディスプレイオプションダイアログボックスを起動することができます。

- **Colors:** ビュー機能の色を変えることができます。「Default」ボタンは初期のカラー設定に戻します。
- **Format:** 次のオプションで表示フォームを変更できます。
 - **Stereo Image Scope(sound stage)-** ステレオイメージでフェーズを表示します。
 - **Lissajous (X/Y) Left vs Right** - 典型的なオシロスコープ X/Y 形式に相当するように、水平軸に左チャンネル、縦軸に右チャンネルでフェーズデータを表示します。
 - **Lissajous (Y/X) Right vs Left** - 典型的なオシロスコープ X/Y 形式に相当するように、水平軸に右チャンネル、縦軸に左チャンネルでフェーズデータを表示します。

10章 ライセンス(Licensing)

10-1 ライセンス仕様について

SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition 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、取得する使用権(ライセンス)は一台のコンピュータにのみ発行されます。ただし、コンピュータが特定されることはありません。ただし、複数のコンピュータで同時に並行してプログラム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あるいはマルチライセンスをご購入頂く必要があります。



次の3つのいずれかの方法でプロテクトされます。

- ハードディスク上に保存されるソフトウェアキー
- USBポートに装着するハードウェアキー
- ネットワーク上の他のコンピュータに装着するマルチライセンス仕様USBハードウェアキー

<License><Status and Authorization>メニューコマンドによってライセンス状態を調べることができます。利用可能なオプションとそれらの現在のライセンス状態をリスト表示します。(Authorized, xx days(体験ライセンス))

ライセンスされているオプションには「Authorized」が表示されます。

プログラムはソフトウェアキーでを使用することを基本としますが、頻繁にコンピュータ間のライセンス転送をする場合、あるいは他のソフトウェア(マルウェアソフトなど)からの干渉などによるライセンス失効事故を回避するためにも物理的なハードウェアキーを使用することをお勧めします。ハードウェアキーの場合は専用デバイス(HARD-KEY DONGLE)が必要となり、別途そのご購入代金が発生します。

ソフトウェアキー方式:

この方式は各コンピュータの一意の「Site Code」と「Authorization Key」技術を使用します。

「Site Code」は、各コンピュータの一意のユニークなコード番号であり、プログラムの使用を許可するための「Authorization Key」を生成するのに使われます。「Site Code」がコンピュータ固有ですので、弊社あるいは販売代理店がそのコードを受理するまで、対応する「Authorization Key」を提供することができません。<License><Status and Authorization>メニューで表示されるダイアログの「Authorize」ボタンをクリックすることによって、容易にこの「Site Code」を確認することができます。

「Authorize」ボタンをクリックして「Site Code」を表示してください。そして「Print Site Code」ボタンをクリックして、弊社あるいは販売代理店に送るライセンス取得申請シートを印刷してください。「Authorization Key」を受け取ったらこのダイアログボックスに戻り、キーコードを所定の箇所にキー入力してください。ライセンス取得手順の詳細は次項を参照下さい。

オプションの追加:

ソフトウェアキーにオプションをいつでも追加することができます。弊社あるいは販売代理店に連絡してオプションを購入し、そしてライセンス取得申請シートを印刷して送ってください。新しい「Authorization Key」をお知らせします。<License><Status & Authorization>メニューでダイアログを起動し、「Authorize」ボタンをクリックしてください。そして、ダイアログに「Authorization Key」を入力します。これで購入したオプションにライセンスが発行されます。

コンピュータ間のライセンス転送移植:

ソフトウェアキーを他のコンピュータに転送移植するには、<License><Status & Authorization>メニューでダイアログを開き、「Transfer Key」ボタンをクリックし説明に従います。2つの基本的な方法があります。

- LAN 経由
- フロッピーディスクか USB メモリースティック経由

両方法ともソフトウェアキーを受け取るコンピュータに、あらかじめ SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Editionをインストールして置かなければなりません。後者の方法ではまず、転送先コンピュータにインストールされている SpectraPLUS-SC の「Register a Floppy...」ボタンにより、フロッピーディスクや USB メモリースティックに、ライセンスされていない SpectraPLUS-SC の固有情報を登録する必要があります。登録した後、ライセンスされている(転送元) SpectraPLUS-SC の「Transfer License Out To...」ボタンによりライセンス情報をメディアに書き出します。そして、転送先 SpectraPLUS-SC の「Transfer License In From...」ボタンによってライセンス情報をメディアからコンピュータに書き込みます。これでライセンスの転送が完了します。転送操作後のメディアにライセンス情報は残りません。詳細手順は後述の「3項ライセンスの転送」を参照下さい。

ソフトウェアキーの転送操作は両方のコンピュータへのアクセスを必要とするので、煩雑であり実際的な解決手段というわけではありません。もし、頻繁に転送を繰り返したりまたは、コンピュータが異なった地理的位置にある場合は、安全性・信頼性の高いハードウェアキーのご利用をお勧めします。

ハードウェアキー方式:

この方式は「ドングル」として知られている物理的なハードウェアデバイスを使用します。ハードウェアキーはソフトウェア(キーコード)で提供され、ハードウェアデバイスにプログラムされます。デバイスへのプログラムは代理店が処理します。

- ハードウェアキーは USB ポート仕様です。
- プログラムがキーを検索する前に、ハードウェアキー用デバイスドライバがインストールされていなければなりません。
- ハードウェアデバイスを装着することによりライセンスが供与されますので、煩雑な転送操作を行う必要がありません。

オプションの追加:

ハードウェアキーにオプションをいつでも追加することができます。弊社あるいは販売代理店にハードウェアキーを送付し、オプションの追加購入と処理を請求して下さい。これで購入したオプションにライセンスが追加発行されます。

ネットワークハードウェアキー方式:

この方式は、1つのUSBハードウェアデバイスを使用しますが、ネットワークの上で複数のライセンスを管理する能力を含んでいます。「Network Hardware Key」は複数のユーザが同時にソフトウェアを使用できます。キーは限定したユーザに提供され、そのユーザがプログラムを終了するまで他のユーザはプログラムを使用できません。SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Editionを実行しているマシンがダウンするか、またはネットワークから取り外された場合は、ライセンスを開放しません。しかし、コミュニケーションがおよそ5分間以上失われていると、ライセンスサーバーは自動的にライセンスをリリースします。

「Network Hardware Key」のUSBハードウェアデバイスはLAN上のどのマシンにもインストールできますが、「License Server」デバイスドライバのインストールを必要とします。このライセンスサーバーコンポーネントはネットワークキー付きで提供され、「Network Hardware Key」を持つマシンにインストールする必要があります。SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Editionを実行させる他のマシンには、通常のハードウェアキーデバイスドライバをインストールさせる必要があります。

- ローカルマシンそれぞれに、SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Editionをインストールしなければなりません。
- ローカルマシンそれぞれに、標準のハードウェアキードライバをインストールしなければなりません。
- ネットワークのマシンの1つは、Network Hardware Keyをインストールしなければなりません。そして、ライセンスサーバーに指定されます。
- ライセンスサーバーは純粋な「サーバ」である必要はありません。単にピアツーピアネットワークにおけるコンピュータの1つでも支障ありません。
- 「Network Hardware Key」と一緒に、「ライセンスサーバー」ハードウェアキーデバイスドライバをインストールしなければなりません。

追加ネットワークオプションは特定のサーバとプロトコルを指定するのを許容しますが、多くの場合「Automatically find the license server on the network」とラベルされたオプションを使うべきです。

管理者が実行中のプログラム数をチェックするため、監視ツールが提供されます。

10-2 オンスライゼーションキーの取得

ハードウェアキータイプの場合: ハードキー dongle にライセンスを登録してお届けします。従って本手続きは不要です。後述「ハードキー dongle」の項をご参照下さい。

オンスライゼーションキーは SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition 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、SpectraPLUS-SC 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、SpectraPLUS-SC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、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。

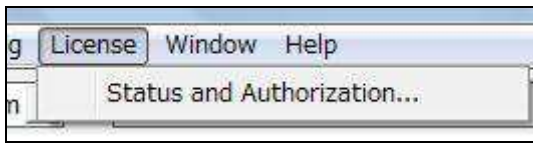


Fig.101

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。

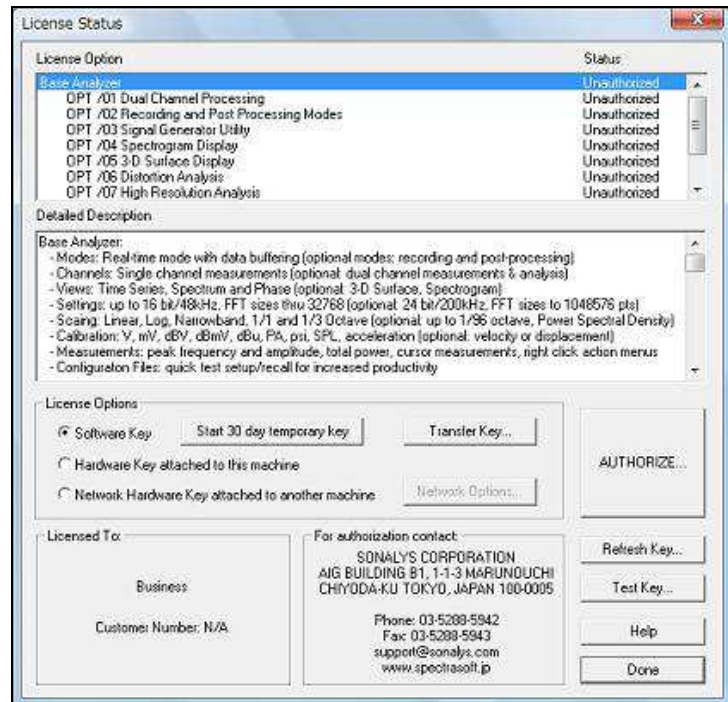


Fig.102

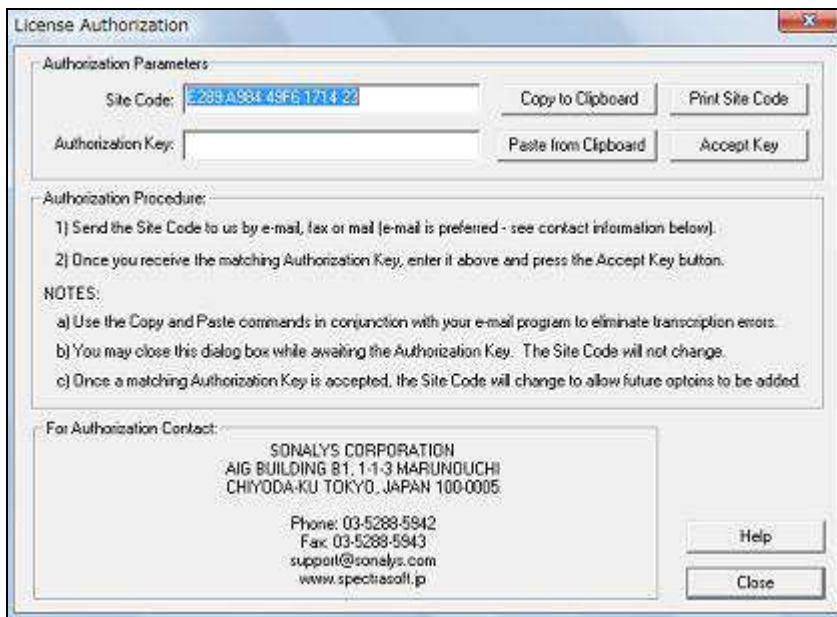


Fig.103

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あるいはスキャンファイルをEメール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避けください。「Authorization Key」の無償再発行は承ることができ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のご案内」が届くまで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: 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)、SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition を使用できなくなりますのでご注意下さい。「Authorization Key」の無償再発行は承ることができ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のご案内」を受領したら...

ご案内を受領したらもう一度「Fig. 10-3」に戻り、「Authorization Key」の欄にご案内したオーソライゼーションキー入力して下さい。そして「Accept Key」ボタンを押すと下図の様に、「Standard Analyzer」及び購入した「OptionNo」の「Status」欄表示が「Authorized」に変わります。非ライセンス OPT/n は「Unauthorized」と表示されます。非ライセンスオプションはいつでも個別に追加購入頂けます。

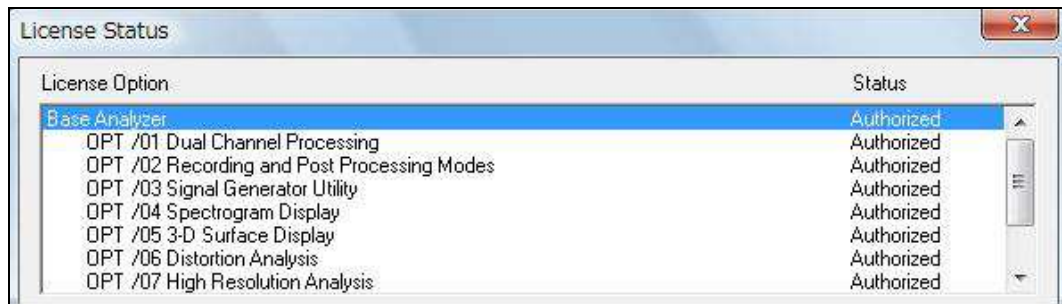


Fig. 10-3b

10-3 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 dongle 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 dongle 用ドライバソフトをインストールして下さい。dongle を取り外すとそのコンピュータのライセンスは失効します。

フロッピーディスクや USB メモリデバイス、あるいはネットワークを使って他のコンピュータにライセンスを転送することができます。

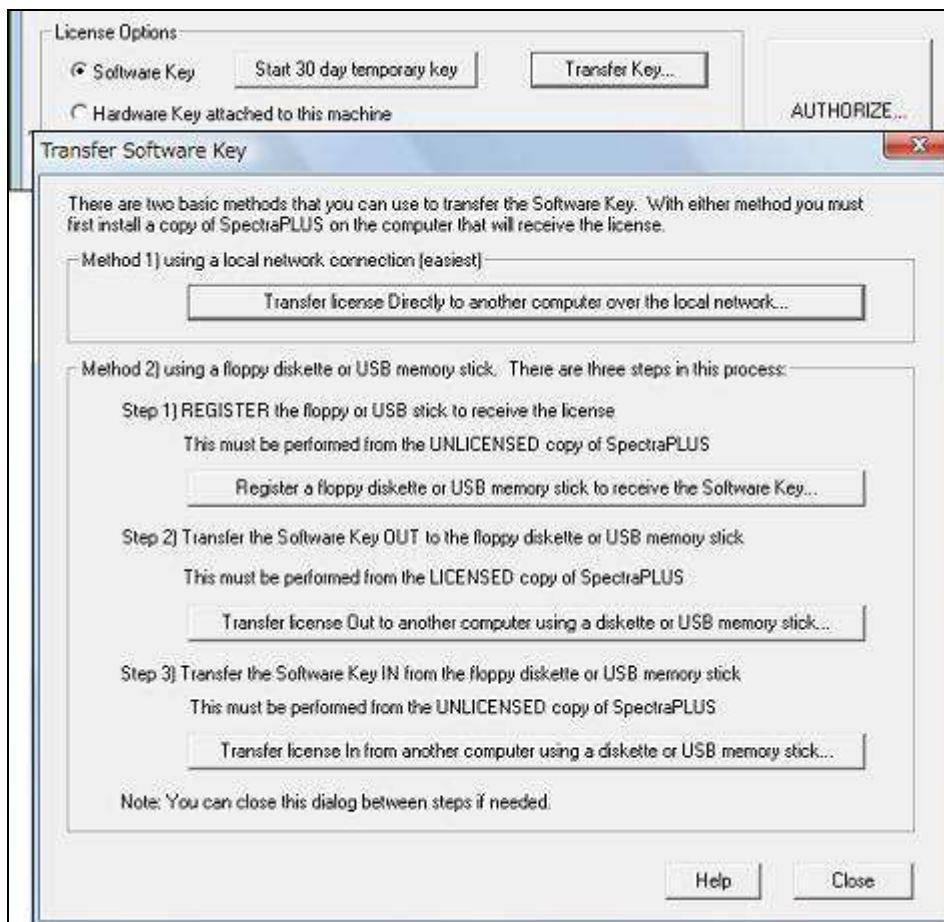


Fig. 10-3c

転送すると転送元コンピュータのライセンスは停止しますが、再び戻すことも可能です。この操作はユーザーの管理責任下での作業となります。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。無償再発行はお断りしております。

注意: 異なるバージョン間でのライセンス転送は厳禁です。ライセンスの失効を誘発します。

Method 1:

ローカルネットワークによる転送。左図ダイアログの「Transfer license Directly to another computer over the local network」ボタンをクリックして行います。

Method 2:

フロッピーディスク/USBメモリデバイスによる転送。左図ダイアログの Step 1~3 を順次操作します。

ネットワーク転送:

「Transfer license Directly to another computer over the local network」ボタンをクリックすると、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 SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition 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。ネットワークに関する知識が十分でない場合はご利用を避けて下さい。

フロッピーディスク/USB メモリデバイスによる転送:

フロッピーディスク/USB メモリ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 SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition 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」の SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition を起動します。そして、フロッピーディスク/USB メモリを装着します。
2. 「B 機」のメニューバーから<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。そして、Step1 の「Register a floppy diskette or USB memory stick to receive the Software Key」ボタンをクリックし、「B 機」のためのレジストリファイルをメディアに書き込みます。
3. 書き込みが完了したら、メディアを抜き取ります。
4. 抜き取ったメディアを「A 機」に装着します。
5. 「A 機」のメニューバーから<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。そして、Step2 の「Transfer license Out to another computer using a diskette or USB memory stick」ボタンをクリックし、「A 機」のライセンスファイルをメディアに書き込みます。
6. 書き込みが完了したらメディアを抜き取り、「B 機」に装着します。
7. 「B 機」のメニューバーから<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。そして、Step3 の「Transfer license In from another computer using a diskette or USB memory stick」ボタンをクリックし、メディアのライセンスファイルを「B 機」に転送します。
8. 転送が完了したらメディアを抜き取り完了です。
9. 「B 機」の「Status」を確認して下さい。メディアに登録されたライセンスは消失しますので再利用はできません。

備考:

- ライセンスを転送すると、転送元「A 機」のライセンスは消去されます。上記の手順を遡ればライセンスを戻すことができます。転送操作を行うと「Site Code」は変化します。
- 異なるバージョン間でのライセンス転送は厳禁です。ライセンスの失効を誘発します。バージョン番号はメニュー<Help><About>で確認可能です。
- 転送操作をしたメディアは「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)。転送機能の無暗な乱用はライセンスの破壊につながります。十分ご注意下さい。

10-4 ハードキードングル(HARD-KEY DONGLE)

SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition 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(ソフトウェアキー方式)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失効する事故に遭遇することもあります。

一方、ハードウェアキー方式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。SpectraPLUS-SC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SpectraPLUS-SC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、SpectraPLUS-SC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さいません。

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。



Fig.10-11b

- **USBタイプ:** USBのスティック仕様です
- **PARALELL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(新規の提供は終了。既存分のみ対応)

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使用することができます。詳細は「1-2章ハードキードライバ」を参照下さい。

11 章 パフォーマンスの改善

11-1 処理速度(Processing Speed)

処理速度は多くの要素によって影響を受けます。まず「FFT サイズ」があります。速さを重視するなら小さい FFT サイズを選択して下さい。ただし周波数分解は下がります。

SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition 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。複数のビュー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。「Time Series」ビュー表示が最速です。

「3-D Surface」「Spectrogram」ビューは「Time Series」や「Spectrum」ビューよりもスローです。もし、不要なビューが開かれていれば閉じて下さい。アイコン化しても若干の改善が得られます。

備考:

「Time Series」ビューのみが動作している時は FFT を実行しません。デジタルストレージスコープのように機能しません。

11-2 測定精度(Measurement Accuracy)

周波数:

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。

アンプリチュード:

初期設定で、アナライザーは「0dB」が最大のパワーレベル(8/16/24 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。

SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition 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するための機能(Mic Compensation/マイク特性補償)を使うと、補正カーブ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に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。

オクターブスケール:

歴史的に、スペクトラムアナライザは各バンドにアナログのフィルタを利用しました。そしてこれらのフィルタの性能を指定する規格(ANSI S1.11-1986)が設けられました。SpectraPLUS-SC はスペクトルデータを計算するのに高速フーリエ変換/FFT を使用し、次にオクターブデータを引き出します。このアルゴリズムはアナログ機器と同じ ISO セン

ター周波数と帯域幅を使用します。しかしながら、FFT フィルタメソッドはるかに急峻な「肩特性」を生成します。このデジタル・フィルタは伝統的なアナログのフィルタの性能を満たすか、または超えています。

ダイナミックレンジ:

システムの理論ダイナミックレンジは次の通りです。

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

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。

備考:

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。その場合アンプリチュード軸を校正できません。AGC が搭載さ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 が搭載さ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、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。

11-3 アリアシング (Aliasing)

アリアシングは「サンプリングレートの 1/2」より大きな周波数を含んだ信号がサンプリングされた状態です。この場合、信号はアナライザーで解析されますがその周波数は不正確です。例えば、もしサンプリングレートが「6,000Hz」のとき「3,500Hz」の信号が入力されると、アナライザーは「2,500Hz」を表示します。

すべてのサウンドカードがエイリアシングを防ぐためにローパスフィルタリングを提供します。しかしながら、デシメーションが使用され時は外部のローパスフィルタを使用するか、または「Setting」ダイアログボックスの「Apply Low Pass Filter when Decimating」をチェックする必要があります。

12章 その他

12-1 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 に準拠)。

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。例えば<Alt>-<V>を押し、続けて<Alt>-<T>を押すと「Time Series」ビューにアクセスすることができます。

Accelerator keys:

- F1 : Help を起動します
- F4 : Processing Setting ダイアログボックスを表示します
- F5 : Scaling Control ダイアログボックスを表示します
- F6 : Trigger Setup ダイアログボックスを表示します
- F7 : Save Configuration File ダイアログボックスを表示します
- F8 : Load Configuration File ダイアログボックスを表示します
- F9 : Amplitude Calibration ダイアログボックスを表示します
- F11 : シグナルジェネレータを呼び出します
- <Ctrl + O> : Open Wave File ダイアログボックスを表示します (Recorder, Post-Process モード時)
- <Ctrl + S> : Save Wave File ダイアログボックスを呼び出します (File Save)
- <Ctrl + A> : Save Wave File ダイアログボックスを呼び出します (File Save As)
- <Ctrl + P> : 「印刷」ダイアログボックスを表示します
- <Alt + F4> : プログラムを終了します
- <Ctrl + Z> : 最後の編集を元に戻します (アンドウ)
- <Ctrl + Del> : 編集指定部を切り取ります
- <Ctrl + Ins> : 編集指定部をコピーします
- <Shift + Ins> : 編集指定部を貼り付け挿入します
- <Ctrl + L> : スペシャルループ再生します
- <Shift + F5> : ビューウィンドウを重ねて表示します
- <Shift + F4> : ビューウィンドウを縦方向配列で表示します
- <Shift + F3> : ビューウィンドウを横方向配列で表示します

The Return Key:

「Real Time」「Post-Process」モードで<Return / Enter>キーを押すとシングル FFT (1 回の) を実行し、そして停止します。アベレージングは行いません。

The Focus:

スクロールバー上でマウスをクリックするとフォーカスされ、キーボード (矢印キー) 操作が可能となります。例えば、ツールバーの「Avg:」コントロールをクリックすると、アベレージパラメータをキー選択することができます。

12-2 ツールバー

ツールバーの ON/OFF はメニュー<Plot><Toolbars>で切り替えます。

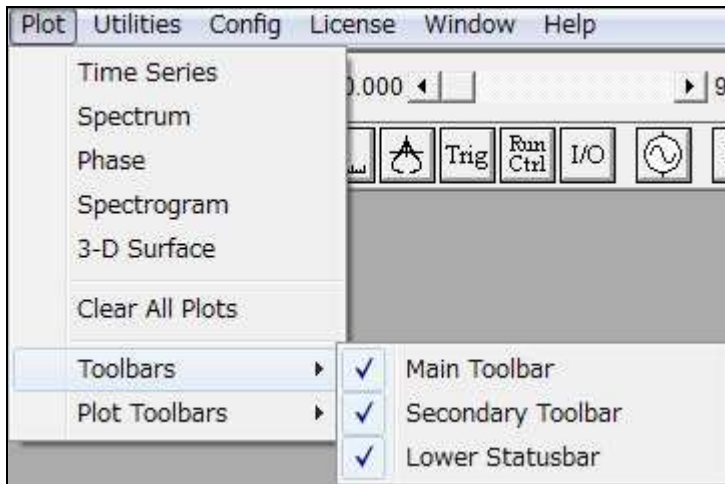


Fig. 12-01

メインツールバー:

メインツールバーの機能は動作モードで変わります。ツールバーにはプログラムをコントロールするアイコン (Run/Stop, etc) が配置されています。そして「Real Time」と「Post-Process」モードではさらに、「Avg」と「Peak Hold」を設定するコントロールボックスが配されます。

「Recorder」と「Post-Process」モードでは水平スクロールバーが配置されます。バー左側は「.WAV」ファイルの現位置時間を、右側はトータル時間を表します。

Real Time



Fig. 12-1

Recorder

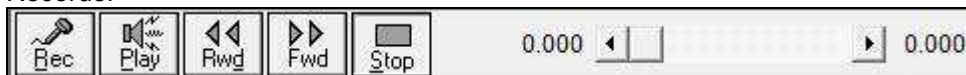


Fig. 12-2

Post Process

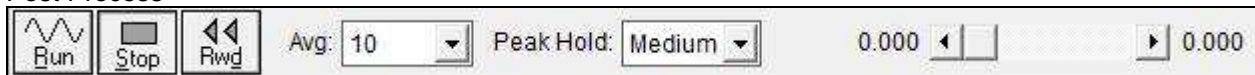


Fig. 12-3

多重起動時の同期「Run/Stop」操作を可能にするオプションを選択すると、「Run」、「Record」ボタンが赤枠で明示されます。Run Control の項を参照下さい。

セカンダリーツールバー:



セカンドツールバーはメインツールバー下のアイコンバーです。各メニューに配される機能をダイレクトにアクセスすることができます。左サイドのアイコンから順次右へ説明します。

- File New - 開いている WAV ファイルを閉じ、そして記録する為の新しいファイルを用意します
- File Open - 保存されている WAV ファイルを開きます
- File Save - 使用中の WAV ファイルを保存します

- Print - アクティブなビューを印刷します (time series, spectrum, phase, spectrogram, or 3-D surface)

- Time Series Plot - Time Series ビューを開閉します
- Spectrum Plot - Spectrum ビューを開閉します
- Phase Plot - Phase ビューを開閉します
- Spectrogram Plot - Spectrogram ビューを開閉します
- 3-D Surface Plot - 3-D Surface ビューを開閉します

- Processing Settings - 各種の処理オプション設定ダイアログを起動します
- Scaling Option - グラフスケール設定ダイアログを起動します
- Calibration - レベル校正ダイアログを起動します
- Trig Triggering Option - トリガー設定ダイアログを起動します
- Run Ctrl Run Control - ラン・コントロールダイアログを起動します
- I/O Device Option - サウンドカード設定ダイアログを起動します

- Signal Generator - Signal Generator 機能を閉じます

- Hz Peak Frequency - Peak Frequency 表示機能を閉じます
- dB Peak Amplitude - Peak Amplitude 表示機能を閉じます
- Pwr Total Power - Wideband Level (total power) 表示機能を閉じます

- THD Total Harmonic Distortion - 全高調波ひずみ表示機能を閉じます
- THD+N Total Harmonic Distortion + Noise - 全高調波ひずみ + ノイズ表示機能を閉じます
- THD Freq THD+N vs Frequency - 全高調波ひずみ+ノイズ 対 周波数表示機能を閉じます

- IMD InterModulation Distortion - 混変調ひずみ表示機能を閉じます
- SNR Signal to Noise Ratio - SN 比表示機能を閉じます
- Leq Equivalent Noise Levels - 等価ノイズレベル表示機能を閉じます


- Mac Macro Command Processor - マクロコマンドプロセッサ機能を閉じます
- Log Data Logging Setup - データログ機能を閉じます

- Dly Delay Finder Utility - デレイ測定機能を閉じます
- Rvb Reverberation Utility - 残響測定機能を閉じます
- Scp Stereo Phase Scope - ステレオフィーズスコープ機能を閉じます

Plot/ビューツールバー:

各 Plot/ビュー画面には図のようなツールバーが配されています。アイコンの配置はビューにより異なります。



バー左下の  アイコンによりバーの ON/OFF が可能です。

各アイコンの機能を次に説明します。



12-4

Select Arrow: 編集するタイムセグメントをグラフィカルに選択することができます。矢印アイコンをクリックしデータの任意の範囲をクリック・アンド・ドラッグします。マウスボタンをリリースすると指定したタイムセグメントを反転表示します。編集 (playback, filtering, cut/copy/paste) 機能を使用可能です。



12-5

Playback Button: 選択したタイムセグメントを再生します。最初にタイムセグメントを指定して置かなければなりません。メニューバーの<Edit>-< Play>を使っても同様に機能します。



12-6

Filter Button: 選択したタイムセグメントをフィルタ処理します。最初にタイムセグメントを指定して置かなければなりません。メニューバーの<Edit>-<Filter>を使っても同様に機能します。



12-7

Zoom Selector: 選択した範囲を拡大表示することができます。まずズームセクターボタンをクリックし、表示される「 $\square +$ 」カーソルを任意のポジション (周波数/タイム軸) に移動し、任意の範囲をクリック・アンド・ドラッグします。そしてマウスボタンをリリースすると拡大表示します。



12-8

Zoom In 2X: X 軸感度を 2 倍に拡大表示します。



12-9

Zoom Out 2X: 拡大された X 軸感度を 1/2 倍縮小表示します。



12-10

Zoom Out Full: X 軸感度をノーマルに戻し、フルスパン表示します。



12-11

Plot Options button: ボタンが配されているビューのディスプレイダイアログボックスを表示します。メニューバーの<Options>-<Plot Options>を使っても同様に機能します。



12-12

Line Graph button (spectrum view only): スペクトラムデータ表示モードをライングラフに切り換えます。



12-13

Bar Graph button (spectrum view only): スペクトラムデータ表示モードをバー/ステップバーグラフに切り換えます。



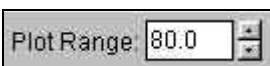
12-14

Auto Scroll: グラフ縦 (V) 軸の感度、レンジを自動的に最適化します。



12-15

Plot Top: アンプリチュード・Y 軸のトップ (最上部) の感度を設定します。同様の機能は「Plot Options」ダイアログボックスにもあります。上下矢印キーをクリックして調整します。もしくは直接キー入力します。



12-16

Plot Range: アンプリチュード軸の表示レンジを設定します。同様の機能は「Plot Options」ダイアログボックスにもあります。上下矢印キーをクリックして調整します。もしくは直接キー入力します。



12-17

Channel Selection (time series view only): 表示モードをシングルかデュアル・チャンネルに切り換えます。またチャンネル間差分表示も選択できます。もし「Mono」モードに設定 (Processing Setting の項参照) されているとこの機能は働きません。左チャンネルのみ有効です。この機能は「Time Series」ビューのみ対象。



Plot Center: データ表示位置をコントロールします。この機能は「Time Series」ビューのみ対象。

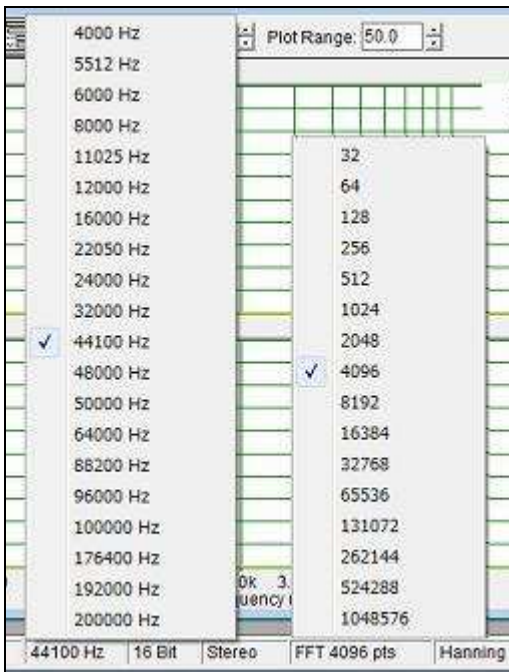
12-3 ステータスバー (Status bar)

ステータスバーはメイン画面の下部に配置され、バーにはいくつかの設定パラメータが表示されています。



1. **Run status** (Stopped, Running, etc): 動作状態を表示します。
2. **動作 Mode:** 設定されている動作モードを表示します。
3. **Sampling Frequency:** 設定されているサンプリング周波数を表示します。
4. **Sampling Format** (precision): 設定されているサンプリングフォームを表示します。
5. **Channel:** 設定されているチャンネルを表示します。
6. **FFT size:** 設定されている FFT サイズを表示します。
7. **Smoothing window:** 設定されているスムージングウィンドウ (窓関数) を表示します。

備考:



各窓内をクリックすると、パラメータの変更を容易に行うことができるポップアップメニューが現れます。

「.WAV」ファイルをオープンしている時はサンプリングレートの変更はできません。

合成図です。実際は複数のポップアップメニューを同時に表示することはできません。

Fig.12-20

13章 DDE・ダイナミック データ エクステンジ

SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition は MS-Windows が提供する DDE (Data Dynamic Exchange) 機能に対応しています。

備考: この機能にアクセスするには「Automation Tools」オプション(Opt/10)の搭載が必須です。

13-1 概要

Dynamic Data Exchange (DDE) は、他のアプリケーションが SpectraPLUS-SC アプリケーションと"talk"することを可能にし、コマンドをアナライザーに送ってデータを要求することができます。この強力な機能はカスタム信号処理システム/自動測定環境の構築を容易にします。

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に対応しています。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。

- **Commands:** コマンドは SpectraPLUS-SC をコントロールする「Run」「Stop」のようなメッセージです。
- **Data Requests:** 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。

DDE ホットリンクの自動確立:

新しいデータを処理している時に、SpectraPLUS-SC 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。外部のアプリケーションの<Paste Special>や<Paste><Link>を使ってホットリンクを確立できます。例えば、Excel とのホットリンクを確立するには以下のステップを実行します。

- Spectrum ビューを選択します。
- <Edit><Copy>メニューをクリックします。
- Excel を開いて目的のセルを選択し、そして<Edit><Paste Special>メニューをクリックします。
- ソースタイプとして「Paste Link」をクリックし、そして Ok を押してください。
- これで「DDE hot link」が確立します。スペクトルデータが変化すると、プレッドシートの内容はすぐにアップデートされます。これらのスペクトル値から計算されるすべてのセルも再処理されます。

DDE ホットリンクの手動確立:

SpectraPLUS-SC 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。SpectraPLUS-SC の有効な名前は次の通りです。

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

13-2 DDE Commands

SpectraPLUS-SC に提供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:

例: "[Run]" ... ストリングスはダブルクォーテーションで囲みます(以下略)。

コマンド	機能
アナライザー制御	
[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
[Go To ##]	WAV ファイルの##秒位置に進みます
[Stop]	アナライザーを停止します
[Rewind]	WAV ファイルを頭まで巻き戻します
[Fast Forward]	WAV ファイルの最終位置にジャンプします
[Record]	現在の位置に WAV データをレコードします
[Pause Record]	レコードをポーズしますが、アナライザーは継続してランします
[Resume Record]	ポーズを解除し、レコードを再開します
[Play]	現在の位置から WAV ファイルを再生します
[Play Segment # &]	WAV ファイルの指定時間位置を再生します(#=start time in seconds, &=stop time in seconds)
[Apply Filter # &]	WAV ファイルの指定時間位置をフィルタ処理します(#=start time in seconds, &=stop time in seconds)
動作モード	
[Mode Real Time]	Real Time モードに設定します
[Mode Recorder]	Recorder モードに設定します
[Mode Post Processing]	Post Processing モードに設定します
ファイル操作	
[File Open FILENAME.WAV]	WAV ファイル"FILENAME.WAV"を開きます
[File Open FILENAME.CFG]	定義ファイル"FILENAME.CFG"を開きます
[File Open FILENAME.CAL]	校正ファイル"FILENAME.CAL"を開きます
[File Open FILENAME.MAC]	指定したマクロファイルを開き、ランします
[File Open FILENAME.RVB]	指定したリバーブ(残響)ファイルを開きます
[File Open FILENAME.THD]	指定した THD vs Freq.ファイルを開きます
[File Open FILENAME.FLT]	指定したフィルタレスポンスファイルをセットします
[File Save FILENAME.WAV]	現在の WAV ファイルを"FILENAME.WAV"の名前で保存します
[File Decimate]	指定したデシメーション ratio 値と FILENAME で WAV ファイルを保存します

FILENAME.WAV ratio]	
[File Merge LEFT.WAV RIGHT.WAV]	2つのモノWAVファイルをマージし、ステレオWAVファイルにします
[File Close]	WAVファイルを閉じます
[File Delete #]	指定したWAVファイルを削除します
[Set Mic Compensation File #]	指定したマイク特性補正ファイルを両チャンネルにセットします
[Set Left Mic Compensation File #]	指定したマイク特性補正ファイルを左チャンネルにセットします
[Set Right Mic Compensation File #]	指定したマイク特性補正ファイルを右チャンネルにセットします
[Enable Mic Compensation]	マイク特性補正機能を有効にします
[Enable Left Mic Compensation]	左チャンネルのマイク特性補正機能を有効にします
[Enable Right Mic Compensation]	右チャンネルのマイク特性補正機能を有効にします
[Disable Mic Compensation]	マイク特性補正機能を無効にします
[Disable Left Mic Compensation]	左チャンネルのマイク特性補正機能を無効にします
[Disable Right Mic Compensation]	右チャンネルのマイク特性補正機能を無効にします
クリップボード操作	
[Cut Time Segment # &]	カットした時間セグメントをクリップボードにコピーします(#=start time in seconds, &=stop time in seconds)
[Copy Time Segment # &]	選択した時間セグメントをクリップボードにコピーします(#=start time in seconds, &=stop time in seconds)
[Paste Time Segment #]	クリップボードから選択した時間セグメントをペーストします(#=paste time in seconds)
[Mute Time Segment # &]	指定した時間セグメントをミュートします(#=start time in seconds, &=stop time in seconds)
パラメータ設定	
[Set Sampling Rate ##]	サンプリングレートを指定値##に設定します
[Set FFT Size ##]	FFTサイズを##に設定します(アナライザーは初期化します)
[Set Decimation Ratio #]	デシメーションレシオをセットします
[Set Channel #]	チャンネルをセットします。「#」は次のいずれかのパラメータです Left, Right, Both, Average, Coherence, Transfer LR, Transfer RL, Transfer LR+C, Transfer RL+C
[Set Delay #]	クロスチャンネルディレイをセットします。「#」は milliseconds でのディレイ時間値です
[Window #]	Smoothing Window(窓関数)を設定します。(#=窓関数名、例:Blackman, Flat Top)
[Set Average Mode #]	アベレーシングモードをセットします。「#」は Blocks か Meter です
[Set Average Type #]	アベレーシングタイプをセットします。「#」は Exponential, Linear か Vector です
[Set Average Size ##]	アベレーシングブロックサイズかスピードをセットします。ブロックモードでは、「##」は 1...1000; 1001 = Infinite。メータモードでは「##」は 0=Off, 1=Fast, 2=Medium, 3=Slow, 4=Forever です
[Reset Average]	ランニングアベレージをリセットします
[Reset Overload]	オーバーロード検知機能をリセットします
[Set Peak Hold #]	ピークホールドタイプをセットします。「#」は 0=Off, 1=Fast, 2=Medium, 3=Slow, 4=Forever です

[Set FFT Overlap ##]	FFT オーバーラップパーセンテージをセットします(## = 0...99)。Post Process モードのみ有効です
グラフ軸スケール設定	
[Set Amplitude Scaling Type #]	グラフ Y 軸(アンプリチュード)のスケールタイプをセットします。「#」は Linear か Log です
[Set Left Amplitude Scaling Type #]	左チャンネルのグラフ Y 軸(アンプリチュード)のスケールタイプをセットします。「#」は Linear か Log です(independent channel scaling のみ有効)
[Set Right Amplitude Scaling Type #]	右チャンネルのグラフ Y 軸(アンプリチュード)のスケールタイプをセットします。「#」は Linear か Log です(independent channel scaling のみ有効)
[Set Frequency Scaling Type #]	グラフ X 軸(周波数)のスケールタイプをセットします。「#」は Linear か Octave です
[Set Left Frequency Scaling Type #]	左チャンネルのグラフ X 軸(周波数)のスケールタイプをセットします。「#」は Linear か Octave です(independent channel scaling のみ)
[Set Right Frequency Scaling Type #]	右チャンネルのグラフ X 軸(周波数)のスケールタイプをセットします。「#」は Linear か Octave です(independent channel scaling のみ)
[Set Octave #]	オクターブバンドタイプをセットします。「#」は 1, 3, 6, 9, 12 etc. です
[Set Left Octave #]	左チャンネルのオクターブバンドタイプをセットします。「#」は 1, 3, 6, 9, 12 etc. です
[Set Right Octave #]	右チャンネルのオクターブバンドタイプをセットします。「#」は 1, 3, 6, 9, 12 etc. です
[Set Spectrum Weighting #]	Spectrum の聴感補正カーブ/Weighting をセットします。「#」は Flat, A, B か C です
[Set Left Spectrum Weighting #]	左チャンネルの Spectrum の聴感補正カーブ/Weighting をセットします。「#」は Flat, A, B か C です
[Set Right Spectrum Weighting #]	右チャンネルの Spectrum の聴感補正カーブ/Weighting をセットします。「#」は Flat, A, B か C です
[Set Total Power Weighting #]	Total Power の聴感補正カーブ/Weighting をセットします。「#」は Flat, A, B か C です
[Set Left Total Power Weighting #]	左チャンネルの Total Power の聴感補正カーブ/Weighting をセットします。「#」は Flat, A, B か C です
[Set Right Total Power Weighting #]	右チャンネルの Total Power の聴感補正カーブ/Weighting をセットします。「#」は Flat, A, B か C です
[Set PSD Type #]	PSD タイプをセットします。「#」は 0 か 1 です。0 は units ² /Hz、1 は units/sqrt(Hz)です
[Set Left PSD Type #]	左チャンネルの PSD タイプをセットします。「#」は 0 か 1 です(independent channel scaling only)。0 は units ² /Hz、1 は units/sqrt(Hz)です
[Set Right PSD Type #]	右チャンネルの PSD タイプをセットします。「#」は 0 か 1 です(independent channel scaling only)。0 は units ² /Hz、1 は units/sqrt(Hz)です
[Enable PSD]	PSD を有効にします
[Enable Left PSD]	左チャンネルの PSD を有効にします(independent channel scaling 時のみ)
[Enable Right PSD]	右チャンネルの PSD を有効にします(independent channel scaling 時のみ)
[Disable PSD]	PSD を無効にします
[Disable Left PSD]	左チャンネルの PSD を無効にします(independent channel scaling 時のみ)
[Disable Right PSD]	右チャンネルの PSD を無効にします(independent channel scaling 時のみ)
シグナルジェネレータ	
[Open Generator]	シグナルジェネレータを起動します
[Close Generator]	シグナル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 Left #]	左チャンネルのシグナルジェネレータの出力信号波形を設定します。「#」は信号タイプ名です(例: [Set Generator Type Left Pink Noise])

[Set Generator Type Right #]	右チャンネルのシグナルジェネレータの出力信号波形を設定します。「#」は信号タイプ名です(例:[Set Generator Type Left Pink Noise])
[Set Generator Tone Left Freq AmpDB]	左チャンネルのシグナルジェネレータに「multiple tones」を設定し、信号の周波数と相対レベルをセットします。レベルは 0.0 から-96 (dB)です(例:[Set Generator Tone Left 1500 -24])
[Set Generator Tone Right Freq AmpDB]	右チャンネルのシグナルジェネレータに「multiple tones」を設定し、信号の周波数と相対レベルをセットします。レベルは 0.0 から-96 (dB)です(例:[Set Generator Tone Left 1500 -24])
[Set Generator Wave File Left #]	左チャンネルのシグナルジェネレータを「User Defined」にセットし、WAV ファイルを設定します。「#」はファイルネームです
[Set Generator Wave File Right #]	右チャンネルのシグナルジェネレータを「User Defined」にセットし、WAV ファイルを設定します。「#」はファイルネームです
[Set Generator Level Left &]	左チャンネルのシグナルジェネレータ出力レベルをセットします。「&」はレベル値です
[Set Generator Level Right &]	右チャンネルのシグナルジェネレータ出力レベルをセットします。「&」はレベル値です
トリガー	
[Trigger]	トリガーを準備します
[Trigger On]	トリガーを有効にします
[Trigger Off]	トリガーを無効にします
[Trigger ReArm On]	トリガー設定後の ReArm を有効にします
[Trigger ReArm Off]	トリガー設定後の ReArm を無効にします
データマーカ	
[Set Marker # xxx]	マーカ周波数をセットします。「#」は Hz 単位です
[Show Marker #]	「#」番のマーカを表示します
[Hide Marker #]	「#」番のマーカを無効化します
オーバーレイ	
[Set Overlay #]	マーカ6 を xxxHz に設定します
[Set Left Overlay #]	オーバーロードをリセットします
[Set Right Overlay #]	右チャンネルのアクティブ Spectrum データを「Overlays」メモリにストレージします。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です
[Set Overlay From Peak Hold #]	左右両チャンネルのピーク Spectrum データを「Overlays」メモリにストレージします。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です
[Set Left Overlay From Peak Hold #]	左チャンネルのピーク Spectrum データを「Overlays」メモリにストレージします。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です
[Set Right Overlay From Peak Hold #]	右チャンネルのピーク Spectrum データを「Overlays」メモリにストレージします。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です
[Show Overlay #]	左右両チャンネルの「Overlays」データを表示します。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です
[Show Left Overlay #]	左チャンネルの「Overlays」データを表示します。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です
[Show Right Overlay #]	右チャンネルの「Overlays」データを表示します。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です
[Hide Overlay #]	左右両チャンネルの「Overlays」データを非表示化します。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です
[Hide Left Overlay #]	左チャンネルの「Overlays」データを非表示化します。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です
[Hide Right Overlay #]	右チャンネルの「Overlays」データを非表示化します。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です
[Set Overlay Offset # &]	左右両チャンネルの「Offset」をセットします。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です。「&」は dB 単位のオフセット値です
[Set Left Overlay Offset # &]	左チャンネルの「Offset」をセットします。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です。「&」は dB 単位のオフセット値です

[Set Right Overlay Offset # &]	右チャンネルの「Offset」をセットします。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です。「&」は dB 単位のオフセット値です
[Set Overlay Legend # &]	左右両チャンネルの「ラベル名文字列」をセットします。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です。「&」はテキスト文字列です
[Set Left Overlay Legend # &]	左チャンネルの「ラベル名文字列」をセットします。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です。「&」はテキスト文字列です
[Set Right Overlay Legend # &]	右チャンネルの「ラベル名文字列」をセットします。「#」はオーバーレイ番号(1-7)です。「&」はテキスト文字列です
[Setup Composite Overlay # &]	左右両チャンネルの「Composite Overlay」をセットします。「#」はコンポジットタイプ AVG (平均)か SUB(減算)です。AVG の場合は処理対象オーバーレイ番号を次の様に指定します(例:[Setup Composite Overlay AVG 1 0 01 0 0]。これは1番と4番が対象の意です)。
[Setup Left Composite Overlay # &]	前項と同様ですが、左チャンネルにのみ適用されます
[Setup Right Composite Overlay # &]	前項と同様ですが、右チャンネルにのみ適用されます
[Save Left Overlay File # &]	左チャンネルの「Overlay」データを保存します。「#」はオーバーレイ番号、「&」はファイルネームです
[Save Right Overlay File # &]	右チャンネルの「Overlay」データを保存します。「#」はオーバーレイ番号、「&」はファイルネームです
[Load Left Overlay File # &]	指定したファイルネームのデータを左チャンネルの「Overlay」にロードします。「#」はオーバーレイ番号、「&」はファイルネームです
[Load Right Overlay File # &]	指定したファイルネームのデータを右チャンネルの「Overlay」にロードします。「#」はオーバーレイ番号、「&」はファイルネームです
[Compare Left Spectrum To Overlay 1]	左チャンネルの Spectrum データと「Overlays 1」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Left Spectrum To Overlay 2]	左チャンネルの Spectrum データと「Overlays 2」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Left Spectrum To Overlay 3]	左チャンネルの Spectrum データと「Overlays 3」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Left Spectrum To Overlay 4]	左チャンネルの Spectrum データと「Overlays 4」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Left Peak Hold To Overlay 1]	左チャンネルの Spectrum ピークデータと「Overlays 1」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Left Peak Hold To Overlay 2]	左チャンネルの Spectrum ピークデータと「Overlays 2」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Left Peak Hold To Overlay 3]	左チャンネルの Spectrum ピークデータと「Overlays 3」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Left Peak Hold To Overlay 4]	左チャンネルの Spectrum ピークデータと「Overlays 4」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Right Spectrum To Overlay 1]	右チャンネルの Spectrum データと「Overlays 1」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Right Spectrum To Overlay 2]	右チャンネルの Spectrum データと「Overlays 2」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Right Spectrum To Overlay 3]	右チャンネルの Spectrum データと「Overlays 3」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Right Spectrum To Overlay 4]	右チャンネルの Spectrum データと「Overlays 4」データを比較します。後述の戻り値を返します(*
[Compare Right Peak Hold To Overlay 1]	右チャンネルの Spectrum ピークデータと「Overlays 1」データを比較します。後述の戻り値を返します(*

[Compare Right Peak Hold To Overlay 2]	右チャンネルの Spectrum ピークデータと「Overlays 2」データを比較します。後述の戻り値を返します(*)												
[Compare Right Peak Hold To Overlay 3]	右チャンネルの Spectrum ピークデータと「Overlays 3」データを比較します。後述の戻り値を返します(*)												
[Compare Right Peak Hold To Overlay 4]	右チャンネルの Spectrum ピークデータと「Overlays 4」データを比較します。後述の戻り値を返します(*)												
(*)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>戻り値</th> <th>適 用</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-2</td> <td>= データは無効です</td> </tr> <tr> <td>-1</td> <td>= データは無効です</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>= Overlays データを完全に上回ります</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>= Overlays データを完全に下回ります</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>= Overlays データを部分的に上回ります</td> </tr> </tbody> </table>	戻り値	適 用	-2	= データは無効です	-1	= データは無効です	0	= Overlays データを完全に上回ります	1	= Overlays データを完全に下回ります	2	= Overlays データを部分的に上回ります
戻り値	適 用												
-2	= データは無効です												
-1	= データは無効です												
0	= Overlays データを完全に上回ります												
1	= Overlays データを完全に下回ります												
2	= Overlays データを部分的に上回ります												
定義ファイル													
[Save Config #]	定義パラメータを、指定したファイルネーム「#」で保存します												
[Load Config #]	指定したファイルネーム「#」の定義パラメータをロードします												
レベル校正(Calibration)													
[Calibrate]	設定された校正パラメータを使い、入力信号でアナライザーを校正します												
[Save Calibration #]	指定したファイルネーム「#」で校正パラメータを保存します												
[Load Calibration #]	指定したファイルネーム「#」で校正パラメータをロードします												
[Enable Calibration]	校正値を有効化します												
[Disable Calibration]	校正値を無効化します												
デバイス設定													
[Set Input Device #]	入力側に使用するサウンドカード/デバイスをセットします。「#」はデバイスリストに表示される順番もしくは、デバイス名です。デバイスリストは<Option><Device>メニューで表示します												
[Set Output Device #]	出力側に使用するサウンドカード/デバイスをセットします。「#」はデバイスリストに表示される順番もしくは、デバイス名です。デバイスリストは<Option><Device>メニューで表示します												
表示項目/ Plot													
[Open Time Series]	Time Series ビューを開きます												
[Close Time Series]	Time Series ビューを閉じます												
[Maximize Time Series]	Time Series ビューを最大化します												
[Restore Time Series]	Time Series ビューをノーマルサイズにします												
[Set Time Segment # ##]	Time Series ビューを表示する時間レンジをセットします。「#」が開始時間、「##」が停止時間(秒単位)です												
[Set Time Series Plot Top #]	Time Series グラフの「Plot Top」、Y 軸最大値をセットします												
[Set Time Series Plot Range #]	Time Series グラフ Y 軸のレンジ幅をセットします												
[Autoscale Time Series]	Time Series グラフ Y 軸のスケールを最適化します												
[Open Spectrum]	Spectrum ビューを開きます												
[Close Spectrum]	Spectrum ビューを閉じます												
[Clear Spectrum]	Spectrum ビューをクリアします												
[Clear Peak Hold]	ピークデータをクリアします												
[Maximize Spectrum]	Spectrum ビューを最大化します												
[Restore Spectrum]	Spectrum ビューをノーマルサイズにします												
[Spectrum Freq Span #]	Spectrum グラフの周波数(X 軸)レンジ幅をセットします。「#」は下限、「##」は上限周波												

##]	数(Hz)です
[Set Spectrum Plot Top #]	Spectrum グラフの「Plot Top」、Y 軸最大値をセットします
[Set Spectrum Plot Range #]	Spectrum グラフ Y 軸のレンジ幅をセットします
[Autoscale Spectrum]	Spectrum グラフ Y 軸のスケールを最適化します
[Set Spectrum Bar Graph]	Spectrum ビュー をバーグラフ表示モードにセットします
[Set Spectrum Line Graph]	Spectrum ビュー を折れ線グラフ表示モードにセットします
[Compute Average Spectrum # ##]	指定した時間セグメントのアベレージスペクトラムを表示します。「#」は開始時間、「##」は停止時間(秒単位)です
[Compute Reverb # ##]	指定した時間セグメントの残響時間(RT60)を表示します。「#」は開始時間、「##」は停止時間(秒単位)です
[Open Phase]	Phase ビューを開きます
[Close Phase]	Phase ビューを閉じます
[Maximize Phase]	Phase ビューを最大化します
[Restore Phase]	Phase ビューをノーマルサイズにします
[Phase Freq Span # ##]	Phase グラフの周波数(X 軸)レンジ幅をセットします。「#」は下限、「##」は上限周波数(Hz)です
[Open Surface]	3-D Surface ビューを開きます
[Close Surface]	3-D Surface ビューを閉じます
[Maximize Surface]	3-D Surface ビューを最大化します
[Restore Surface]	3-D Surface ビューをノーマルサイズにします
[Surface Freq Span # ##]	3-D Surface グラフの周波数(X 軸)レンジ幅をセットします。「#」は下限、「##」は上限周波数(Hz)です
[Build Surface # ##]	指定した時間セグメントのスペクトラムを 3-D Surface グラフに展開します。「#」は開始時間、「##」は停止時間(秒単位)です
[Open Spectrogram]	Spectrogram ビューを開きます
[Close Spectrogram]	Spectrogram ビューを閉じます
[Maximize Spectrogram]	Spectrogram ビューを最大化します
[Restore Spectrogram]	Spectrogram ビューをノーマルサイズにします
[Spectrogram Freq Span # ##]	Spectrogram グラフの周波数(X 軸)レンジ幅をセットします。「#」は下限、「##」は上限周波数(Hz)です
[Build Spectrogram # ##]	指定した時間セグメントのスペクトラムを Spectrogram グラフに展開します。「#」は開始時間、「##」は停止時間(秒単位)です
[Copy to Clipboard as Bitmap]	アクティブ状態のビューの表示内容を、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
Utilities 項目の制御	
[Open Peak Freq Utility]	Peak Frequency 表示窓を開きます
[Close Peak Freq Utility]	Peak Frequency 表示窓を閉じます
[Open Peak Amp Utility]	Peak Amplitude 表示窓を開きます
[Close Peak Amp Utility]	Peak Amplitude 表示窓を閉じます
[Open Total Power Utility]	Total Power 表示窓を開きます

[Close Total Power Utility]	Total Power 表示窓を閉じます
[Open THD Utility]	THD 表示窓を開きます
[Close THD Utility]	THD 表示窓を閉じます
[Open THD_N Utility]	THD+N 表示窓を開きます
[Close THD_N Utility]	THD+N 表示窓を閉じます
[Open THDvsFreq]	THD+N vs Freq 表示窓を開きます
[Close THDvsFreq]	THD+N vs Freq 表示窓を閉じます
[Start THDvsFreq]	THD+N vs Freq 測定を開始します
[Save THDvsFreq #]	THD+N vs Freq 測定値を、指定したファイルネーム「#」で保存します
[Print THDvsFreq]	THD+N vs Freq グラフをプリント/印刷します
[Open IMD Utility]	IMD 表示窓を開きます
[Close IMD Utility]	IMD 表示窓を閉じます
[Open SNR Utility]	SNR 表示窓を開きます
[Close SNR Utility]	SNR 表示窓を閉じます
[Open DelayFinder]	Delay Finder 表示窓を開きます
[Close DelayFinder]	Delay Finder 表示窓を閉じます
[Apply DelayFinder]	表示されている Delay Finder 値を適用して処理します
[Open PhaseScope]	Phase Scope 表示窓を開きます
[Close PhaseScope]	Phase Scope 表示窓を閉じます
[Open Macro]	マクロコマンドプロセッサを開きます
[Close Macro]	マクロコマンドプロセッサを閉じます
[Open Macro File #]	指定したファイル名のマクロを開きます
[Start Macro]	セットされているマクロをランします
[Stop Macro]	マクロを停止します
[Open Reverb]	リバーブ/残響測定機能を開きます
[Close Reverb]	リバーブ機能を閉じます
[Start Reverb]	リバーブ測定を開始します
[Save Reverb #]	リバーブ測定結果を保存します。「#」はファイルネームです
[Set Reverb View Time]	「Reverb Times」グラフを表示します
[Set Reverb View Decay]	「Reverb Decay」グラフを表示します
[Set Reverb View Surface]	「3-D Surface」グラフを表示します
[Enable DataLogging]	データロギング機能を有効にします
[Disable DataLogging]	データロギング機能を無効にします
[Set DataLogging File #]	データロギング出力ファイルの名前をセットします
プリント/印刷	
[Set Annotation Line1 XYZ]	データシートのヘッダライン1行目に印字される文字/メモをセットします
[Set Annotation Line2 XYZ]	データシートのヘッダライン2行目に印字される文字/メモをセットします
[Enable Comment Block]	セットしたコメントの印字を有効にします
[Disable Comment Block]	セットしたコメントの印字を無効にします
[Set Comment Line1]	コメント1行目の文字/メモをセットします

abc]	
[Set Comment Line2 abc]	同様に2行目をセットします
:	同様に n 行目をセットします
[Set Comment Line10 abc]	同様に10行目をセットします
[Print Time Series]	Time Series グラフを印刷します
[Print Spectrum]	Spectrum グラフを印刷します
[Print Phase]	Phase グラフを印刷します
[Print Spectrogram]	Spectrogram グラフを印刷します
[Print 3D Surface]	3D Surface グラフを印刷します
[Print THDvsFreq]	THD vs Freq グラフを印刷します
Window 操作	
[Minimize Window]	ウィンドウをアイコン化します
[Restore Window]	ウィンドウを元に戻します
[Maximize Window]	ウィンドウを最大化します
[Cascade Windows]	全てのビューを重ね表示します
[Tile Windows Vertical]	全てのビューを縦配列で表示します
[Tile Windows Horizontal]	全てのビューを横配列で表示します
[Hide Window]	アプリケーション表示を無効化します
[Show Window]	アプリケーションを表示します
[Hide Menu]	メインメニューを無効化します
[Show Menu]	メインメニューを表示します
[Hide Toolbar]	メインツールバーを無効化します
[Show Toolbar]	メインツールバーを表示します
[Hide Toolbar2]	セカンドツールバーを無効化します
[Show Toolbar2]	セカンドツールバーを表示します
[Hide Statusbar]	ステータスバーを無効化します
[Show Statusbar]	ステータスバーを表示します
[Hide Plot Toolbars]	開いているビューのツールバーを無効化します
[Show Plot Toolbars]	開いているビューのツールバーを表示します
[Exit Application]	アプリケーションを終了します
その他	
[Ambient Compensate]	最後1秒のデータから AmbientLeft.mic と AmbientRight.mic ファイルを作成し、マイク特性補正ファイルとして使用します
[Ambient Compensate Enable]	マイク特性補正機能を有効にします
[Ambient Compensate Disable]	マイク特性補正機能を無効にします
[Set Peak Search Bandwidth # &]	ピーク周波数、ピークアンプリチュードデータ取得のための周波数バンドをセットします。 「#」は開始周波数、「&」は停止周波数です

DDE Data Request データ要求メッセージ一覧表:

例: "Mode" ... スtringスはダブルクォーテーションで囲みます(以下略)。

コマンド	機能
設定情報	
Mode	セットされている動作モードを返します(1=Real time, 2=Post Processing, 3=Recorder)
FFT Size	セットされている FFT size を返します
Sampling Rate	セットされているサンプリングレートを返します
FFT Overlap	セットされているオーバーラップパーセンテージを返します(0...99)
Decimation Ratio	セットされているデシメーションレシオを返します
Average Mode	セットされているアベレージングモードを返します(0=Free Run (blocks), 1=Sound Level Meter (SLM))
Average Type	セットされているアベレージングタイプを返します(0=Exponential, 1=Linear, 2=Vector)
Average Size	セットされているアベレージングブロックサイズ/スピードを返します((1...1000; 1001 if infinite) / (0=off, 1=Fast, 2=Med, 3=Slow, 4=Forever))
Peak Hold	セットされているピークホールドタイプを返します(0=off, 1=Fast, 2=Med, 3=Slow, 4=Forever)
Smoothing Window	セットされている窓関数/Smoothing window を返します
状態情報	
Current Time	WAV ファイル上の現在時間位置を秒で返します
Total Time	WAV ファイルの時間サイズを秒で返します
Overload Status	入力のオーバーロード状態を返します(1=true, 0=false)
Overload Count	オーバーロード発生回数を返します
FFT Count	FFT 実行回数を返します
Logging Status	ロギング状態を返します(1=enabled, 0=otherwise)
Last Logging Time	最後のロギング実行時間を返します。N/A は「off.」を意味します
Macro Status	マクロコマンドプロセッサの状態を返します(0=stopped, 1=running. -1=utility is not open.)
Signal Generator Type Left	ジェネレータにセットされている左チャンネルの信号タイプを返します
Signal Generator Type Right	ジェネレータにセットされている右チャンネルの信号タイプを返します
スケール関連	
Amplitude Axis Scaling Left	左チャンネルのグラフアンプリチュード軸のスケールタイプを返します(0=Linear, 1=Logarithmic)
Amplitude Axis Scaling Right	右チャンネルのグラフアンプリチュード軸のスケールタイプを返します(0=Linear, 1=Logarithmic)
Frequency Axis Scaling Left	左チャンネルのグラフ周波数軸のスケールタイプを返します(0=Linear, 1=Logarithmic, 3=Octave)
Frequency Axis Scaling Right	右チャンネルのグラフ周波数軸のスケールタイプを返します(0=Linear, 1=Logarithmic, 3=Octave)
Spectrum Weighting Left	Spectrum 測定左チャンネルの聴感補正/Weighting のフィルタタイプを返します(0=Flat, 1=A, 2=B, 3=C)
Spectrum Weighting Right	Spectrum 測定右チャンネルの聴感補正/Weighting のフィルタタイプを返します(0=Flat, 1=A, 2=B, 3=C)

Total Power Weighting Left	Total Power 測定左チャンネルの聴感補正/Weighting のフィルタタイプを返します (0=Flat, 1=A, 2=B, 3=C)
Total Power Weighting Right	Total Power 測定右チャンネルの聴感補正/Weighting のフィルタタイプを返します (0=Flat, 1=A, 2=B, 3=C)
PSD Left	左チャンネルの PSD の状態を返します(0=off, 1=on)
PSD Right	右チャンネルの PSD の状態を返します(0=off, 1=on)
PSD Type Left	左チャンネルの PSD タイプを返します (0=units ² /Hz, 1=units/sqrt(Hz))
PSD Type Right	右チャンネルの PSD タイプを返します (0=units ² /Hz, 1=units/sqrt(Hz))
Mic Compensation Left	左チャンネルのマイク補正状態を返します(0=off, 1=on)
Mic Compensation Right	右チャンネルのマイク補正状態を返します(0=off, 1=on)
Mic Compensation File Left	左チャンネルにセットされているマイク補正ファイルネームを返します
Mic Compensation File Right	右チャンネルセットされているマイク補正ファイルネームを返します
ピーク周波数	
Peak Frequency	ピーク周波数を返します(下記"Peak1 Frequency"同)
Peak1 Frequency	1番大きいピーク周波数を返します
Peak2 Frequency	2番目に大きいピーク周波数を返します
Peak3 Frequency	3番目に大きいピーク周波数を返します
Peak4 Frequency	4番目に大きいピーク周波数を返します
Peak5 Frequency	5番目に大きいピーク周波数を返します
Peak6 Frequency	6番目に大きいピーク周波数を返します
Marked Peak Frequency	マーカ1と2の間のピーク周波数を返します
ピークレベル	
Peak Amplitude	ピークアンプリチュードを返します(下記"Peak1 Amplitude"同)
Peak1 Amplitude	1番大きいピークアンプリチュードを返します
Peak2 Amplitude	2番目に大きいピークアンプリチュードを返します
Peak3 Amplitude	3番目に大きいピークアンプリチュードを返します
Peak4 Amplitude	4番目に大きいピークアンプリチュードを返します
Peak5 Amplitude	5番目に大きいピークアンプリチュードを返します
Peak6 Amplitude	6番目に大きいピークアンプリチュードを返します
Marked Peak Amplitude	マーカ1と2の間のピークアンプリチュードを返します
データマーカ	
Marker1 Amplitude	マーカ1のアンプリチュードを返します
Marker2 Amplitude	マーカ2のアンプリチュードを返します
Marker3 Amplitude	マーカ3のアンプリチュードを返します
Marker4 Amplitude	マーカ4のアンプリチュードを返します
Marker5 Amplitude	マーカ5のアンプリチュードを返します
Marker6 Amplitude	マーカ6のアンプリチュードを返します
Marker7 Amplitude	マーカ7のアンプリチュードを返します
トータルパワー	
Total Power	既定ウェイトングでのトータルパワーを返します
Total Power A	A ウェイトングでのトータルパワーを返します
Total Power B	B ウェイトングでのトータルパワーを返します
Total Power C	C ウェイトングでのトータルパワーを返します

Total Power Flat	ウェイトイング無しのトータルパワーを返します
Marked Total Power	マーカ 1 と 2 の間の、既定ウェイトイングでのトータルパワーを返します
Marked Total Power A	マーカ 1 と 2 の間の、A ウェイトイングでのトータルパワーを返します
Marked Total Power B	マーカ 1 と 2 の間の、B ウェイトイングでのトータルパワーを返します
Marked Total Power C	マーカ 1 と 2 の間の、C ウェイトイングでのトータルパワーを返します
Marked Total Power Flat	マーカ 1 と 2 の間の、ウェイトイング無しのトータルパワーを返します
ひずみ等	
THD	THD 値を返します
THD+N	THD+N 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 (NF 値)を返します
Delay Finder	ディレイファインダの Delay 値を返します
THD vs Frequency	THD+N vs Frequency をデータ列で返します**
Compare Left THD vs Freq to Limits	リミットデータが有効でなければ「-2」、THD データが有効でなければ「-1」。THD がリミット以内なら「0」、超えていれば「1」
Compare Right THD vs Freq to Limits	リミットデータが有効でなければ「-2」、THD データが有効でなければ「-1」。THD がリミット以内なら「0」、超えていれば「1」
Spectrum データ	
Spectrum	スペクトラムデータ列を返します**
Spectrum Left	左チャンネルのスペクトラムデータ列を返します**
Spectrum Right	右チャンネルのスペクトラムデータ列を返します**
Zoomed Spectrum	ズームイン/アウトされたスペクトラムビューのレンジを返します**
Zoomed Spectrum Left	左チャンネルのズームイン/アウトされたスペクトラムビューのレンジを返します**
Zoomed Spectrum Right	右チャンネルのズームイン/アウトされたスペクトラムビューのレンジを返します**
Marked Spectrum	スペクトラムビューのマーカ 1 と 2 の間のレンジを返します**
Marked Spectrum Left	左チャンネルのスペクトラムビューのマーカ 1 と 2 の間のレンジを返します**
Marked Spectrum Right	右チャンネルのスペクトラムビューのマーカ 1 と 2 の間のレンジを返します**
Peak Hold Spectrum	ピークホールドスペクトラムデータ列を返します**
Peak Hold Spectrum Left	左チャンネルのピークホールドスペクトラムデータ列を返します**
Peak Hold Spectrum Right	右チャンネルのピークホールドスペクトラムデータ列を返します**
Zoomed Peak Hold Spectrum	ズームイン/アウトされたピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**
Zoomed Peak Hold Spectrum Left	左チャンネルのズームイン/アウトされたピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**
Zoomed Peak Hold Spectrum Right	右チャンネルのズームイン/アウトされたピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**
Marked Peak Hold Spectrum	マーカ 1 と 2 の間のピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**
Marked Peak Hold Spectrum Left	左チャンネルのマーカ 1 と 2 の間のピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**
Marked Peak Hold Spectrum Right	右チャンネルのマーカ 1 と 2 の間のピークホールドスペクトラムビューのレンジを返します**
Phase データ	
Phase	フェーズデータ列を返します**

Phase Left	左チャンネルのフェーズデータ列を返します**
Phase Right	右チャンネルのフェーズデータ列を返します**
Zoomed Phase	ズームイン/アウトされたフェーズビューのレンジを返します**
Zoomed Phase Left	左チャンネルのズームイン/アウトされたフェーズビューのレンジを返します**
Zoomed Phase Right	右チャンネルのズームイン/アウトされたフェーズビューのレンジを返します**
Marked Phase	マーカ 1 と 2 の間のフェーズビューのレンジを返します**
Marked Phase Left	左チャンネルのマーカ 1 と 2 の間のフェーズビューのレンジを返します**
Marked Phase Right	右チャンネルのマーカ 1 と 2 の間のフェーズビューのレンジを返します**
Time Series データ	
Time Series	タイムシリーズデータ列を返します**
Time Series Left	左チャンネルのタイムシリーズデータ列を返します**
Time Series Right	右チャンネルのタイムシリーズデータ列を返します**
Zoomed Time Series	ズームイン/アウトされたタイムシリーズデータ列を返します**
Zoomed Time Series Left	左チャンネルのズームイン/アウトされたタイムシリーズデータ列を返します**
Zoomed Time Series Right	右チャンネルのズームイン/アウトされたタイムシリーズデータ列を返します**
Wave Segment	[Set Time Segment # ##]コマンドに対応したウェーブデータを返します**
Wave Segment Left	[Set Time Segment # ##]コマンドに対応した左チャンネルのウェーブデータを返します**
Wave Segment Right	[Set Time Segment # ##]コマンドに対応した右チャンネルのウェーブデータを返します**

** データ列仕様

データはクリップボードで使われるフォーマットと同一です。

Spectrum

1st column = 周波数(Hz)

2nd column = アンプリチュード(画面表示と同一単位)

Phase

1st column = 周波数(Hz)

2nd column = 位相(Deg)

Time Series

1st column = 時間(Sec)

2nd column = アンプリチュード(画面表示と同一単位)

13-3 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 2 例記述します。

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

THD 測定のリミットテスト(No/Go 判定):

Sub LimitTest()

'SpectraPLUS-SC の DDE のスタート

ch = DDEInitiate("Specplus","Data")

'プログラムを開いておかなければなりません

DDEExecute ch,"[File Open c:\softest\config\thd_test.cfg]"

'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

1/3 Oct.のアベレーシングデータ取得:

Sub ThirdOctaveTest()

'SpectraPLUS-SC の DDE のスタート
ch = DDEInitiate("Specplus","Data")

MaxAverages = 20
AverageTimeMinutes = 1
CurrentAverage = 0

Do

'アナライザーのスタート
DDEExecute ch,"[Run]"

'N 分のウェイトイング
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

14 章 COM API

SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition を Visual Basic、C++ や Excel のような外部プログラムでコントロールし、データを処理することができます。アプリケーションプログラムインターフェース(API)は下記の通りです。サンプルプログラムは Web サイト上で別途提供します。

備考: この機能にアクセスするには「Automation Tools」オプション(Opt/10)の搭載が必須です。「Accessed Denied」が表示される場合は非搭載ですので当該オプションを追加購入下さい。

14-1 初期化

言語別に以下記述します。

Visual Basic (Microsoft Visual Studio 2008)

1. プロジェクトへのオートメーションインターフェースに参照を加えます

1. プロジェクトを選択 | 参照を追加...
2. 参照ダイアログで COM タブを選択
3. SpectraPLUS-SC Automation Typelib を選択
4. OK をクリック

2. クラスのインスタンスを作成します

```
Dim SP As SpectraPLUS-SC_SCAutomationLib.ISpectraPLUS-SC_SC  
SP = New SpectraPLUS-SC_SCAutomationLib.SpectraPLUS-SC_SCClass
```

3. メソッドを呼び出します

```
SP.Run()
```

Return Values :

メソッドが HRESULTs を返すので、もしエラーが発生すれば Visual Basic は戻り値を例外にコンバートします。そのようにコードで例外を取り扱わなければなりません。

```
On Error GoTo Err_Trap
```

```
... call methods, etc.
```

```
Err_Trap:
```

```
Dim sMsg As String  
sMsg = "The error returned: "  
sMsg = sMsg & Err.Description  
MsgBox sMsg, vbCritical, _  
"Error" & Str$(Err.Number)  
Err.Clear  
Resume Next
```

Accessing Arrays :

GetSpectrum()でSAFEARRAYSをどう使用するかに関する例を以下に述べます。freqとdataの両方は単精度浮動小数点配列です。

```
Dim freq() As Single
Dim data() As Single

SP.GetSpectrum(0, freq, data)

Dim n As Variant

For Each n In freq
    Value = n
Next n

For Each q In data
    Value = q
Next q
```

Visual C++ (Visual Studio 2008)

1. Type Library (TLB)をインポートします。
2. その Type のスマートポインタを作成します。
3. メソッドを呼び出します。

```
#import "C:\SpectraPLUS-SC_SC\bin\ SPAxnlface.tlb" no_namespace

ColInitialize(NULL);

ISpectraPLUS-SC_SCPtr ISP(__uuidof(SpectraPLUS-SC_SCClass));

if ( ISP )
{
    ISP->Run();
}

... execute remainder of program ...

ISP = 0;
```

戻り値は HRESULTS です。スマートポインタの Visual C++実装は戻り値を妨害し、エラーを除外します。このようにすべてのコードは try/catch ブロックに注意しなければなりません。除外されるタイプは `_com_error` です。

```
try
{
    ISP->Run();
}
catch ( _com_error &error )
{
```

```
    MessageBox( error.ErrorMessage() );  
}
```

Microsoft Excel

1. Excel のデベロッパータブを有効にします

Excel 2007:

1. Office ボタンをクリック
2. オプションをクリック
3. Popular をクリック
4. "Show Developer tab in the Ribbon" ボックスをチェック

Excel 2010:

1. ファイルタブをクリック
2. オプション・コマンドをクリック
3. カスタマイズリボンカテゴリーをクリック
4. メインタブリストの"Developer"ボックスをチェック

2. オートメーションインターフェースに参照を加えます

1. デベロッパータブをクリック
2. ビューコードをクリック
3. ツール| 参照を選択
4. スクロールダウンし"SpectraPLUS-SC Automation Typelib"をチェック
5. OK をクリック

3. クラスのインスタンスを作成します

```
Dim SP As SpectraPLUS-SC_SCClass  
Set SP = CreateObject("SpectraPLUS-SC_SC.Axn")
```

4. メソッドを呼び出します

```
SP.Run
```

以下はスペクトラルデータ列の取得方法とスプレッドシートでの利用例です。

```
Dim channel As Integer  
Dim startHz As Single  
Dim stopHz As Single
```

' 周波数範囲とチャンネルを指定

```
channel = 0  
startHz = 500#  
stopHz = 2000#
```

' スペクトラルデータ列変数の定義

Dim freq() As Single

Dim data() As Single

' アナライザーからデータの読み込み

SP.GetSpectrumInSpan channel, startHz, stopHz, freq, data

Dim n As Variant

Dim q As Variant

Dim col As Integer

Dim row As Integer

' セルにデータをロード

col = 1

row = 1

For Each n In freq

Sheet1.Cells(row, col).value = n

row = row + 1

Next n

col = 2

row = 1

For Each q In data

sheet1.Cells(row, col).value = q

row = row + 1

Next q

14-2 COM API コントロール

以下の各機能はアナライザーをコントロールするために使われます。

Analyzer Operations (アナライザー操作)

Run()

'アナライザーをランするか、レコーディングを開始します

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

Stop()

'アナライザー、レコーディングや再生を停止します

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

Play()

'現時位置から再生を開始します。Recorder モードでファイルを開いておきます

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

Record()

'レコーディングを開始します

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

RecordPause()

'レコーディングをポーズします。アナライザーは動作を継続しますが、データは WAV ファイルに保存されません

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

RecordResume()

'ポーズしたレコーディングを再開します

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

FileStep(int numFFTSteps)

'現在のファイル位置で指定した回数の FFT を実行します(Post-Process モードのみ)

Parameters: numFFTSteps: 1 or more

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

Triggger()

'シングルトリガーを実行します。トリガーオプションを有効にしておきます

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

Analyzer Configuration (アナライザー構成)

LoadConfig(BSTR cfg_filename)

指定した定義ファイル(.cfg)をロードします

Parameters: cfg_filename = filename of the configuration file. Full path or just filename if file located in /cfg folder

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SaveConfig(BSTR cfg_filename)

現在の設定値を指定した定義ファイル(.cfg)に保存します

Parameters: cfg_filename = filename of the configuration file.

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetMode(long mode)

'モードをセットします

Parameters: mode: 0 = Real-Time, 1 = Recorder, 2 = Post-Processing

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetNmChannels(long num_channels)

'チャンネルを指定します。WAV ファイルが開いている場合は無効です

Parameters: num_channels: 1 = mono, 2 = stereo

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetSamplingRate(long rate)

'デバイスのサンプリングレートを指定します。WAV ファイルが開いている場合は無効です

Parameters: rate = samples per second

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetSamplingPrecision(long bits)

'デバイスのサンプリングプレジジョンを指定します。WAV ファイルが開いている場合は無効です

Parameters: bits = 8, 16 or 24

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetFFTsize(long fft_size)

'FFT サイズを指定します

Parameters: fft_size = 32 - 1048576 pts

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetSmoothingWindow(long window)

'窓関数を指定します

Parameters: window = value as shown below(下記数値参)

BARTLETT	0
BLACKMAN	1
FLATTOP	2
HAMMING	3
HANNING	4
KAISER	5
PARZEN	6
TRIANGULAR	7
UNIFORM	8

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetAverageMode(long mode)

'アベレージモードを指定します

Parameters: mode: 0 = Free Run, 1 = Sound Level Meter

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetAverageType(long type)

'アベレージタイプを指定します

Parameters: type: 0 = Exponential, 1 = Linear, 2 = Vector

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetAverageSize(long size)

'アベレージサイズを指定します

Parameters: size = average size 1 - 10000(Free Run mode), 0 = Off/1 = Fast/2 = Medium/3 = Slow/ 4 = Foreve(SLM mode)

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

ResetAverage()

'ランニングアベレージをリセットします

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetDualChannelProcessingMode(long proc_mode)

'デュアルチャンネルモードをセットします。モノ動作時は無効です

Parameters: none

LEFT_ONLY	0
RIGHT_ONLY	1
BOTH_LEFT_AND_RIGHT	2
AVERAGE_LEFT_AND_RIGHT	3
RATIO_LEFT_AND_RIGHT	4
RATIO_RIGHT_AND_LEFT	5
CROSS_SPECTRUM_LEFT_AND_RIGHT	6
CROSS_SPECTRUM_RIGHT_AND_LEFT	7
TRANSFER_LEFT_AND_RIGHT	8
TRANSFER_RIGHT_AND_LEFT	9
COHERENCE_FUNCTION	10
TRANSFER_L_R_AND_COHERENCE	11
TRANSFER_R_L_AND_COHERENCE	12

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

EnablePSD(long channel)

'PSD スケーリングを有効にセットします

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

DisablePSD(long channel)

'PSD スケーリングを無効にセットします

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

SetAmplitudeScaleType(long channel, long scale_type)

'対象チャンネルのアンプリチュード軸スケーリングをセットします

Parameters: channel: 0 = Left, 1 =

Right. scale_type: 0 = Linear, 1 = Logarithmic, 2 = Log Magnitude

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetFrequencyScaleType(long channel, long scale_type, long octave_number)

'対象チャンネルの周波数軸スケーリングをセットします(オクターブスケール使用時)

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right. octave_number: 1,3,6,9,12,24,48,96

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetSpectrumWeighting(long channel, long weighting)

'対象チャンネルの聴感補正/weighting をセットします

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right. weighting: 0 = Flat, 1 = A, 2 = B, 3 = C

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetTotalPowerWeighting(long channel, long weighting)

'対象チャンネルの聴感補正/weighting をセットします

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right. weighting: 0 = Flat, 1 = A, 2 = B, 3 = C

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

TriggerEnable()

'トリガーを有効にセットします

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

TriggerDisable()

'トリガーを無効にセットします

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

SetPeakHold(long channel_ext, long peak_hold_type)

'指定したチャンネルのピークホールドタイプをセットします

Parameters: channel_ext = 0 = Left, 1 = Right, 2 = Cpmposte, 3 = Coherence. peak_hold_type: 0 = Off, 1 = Fast, 2 = Medium, 3 = Slow, 4 = Forever

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

'備考: Composite channe = デュアルチャンネル操作 (L&R average, Transfer Function or Cross Spectrum)

ResetPeakHold(long channel_ext)

指定したチャンネルのピークホールドをリセットします

Parameters: channel_ext = 0 = Left, 1 = Right, 2 = Cpmposte, 3 = Coherence

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

'備考: Composite channe = デュアルチャンネル操作 (L&R average, Transfer Function or Cross Spectrum)

SetOverlapPercentage(long channel, long overlap_percent)

overlap percentage 値をセットします

Parameters: overlap_percent = 1 - 99

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetCompensationFile(long channel, BSTR filename)

指定したチャンネルの transducer compensation ファイルをセットします

Parameters: channel = 0 = Left, 1 = Right. filename = mic compensation filename

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

EnableCompensationFile(long channel)

指定したチャンネルの transducer compensation ファイルを有効にします

Parameters: channel = 0 = Left, 1 = Right. filename = mic compensation filename

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

DisableCompensationFile(long channel)

指定したチャンネルの transducer compensation ファイルを無効にします

Parameters: channel = 0 = Left, 1 = Right. filename = mic compensation filename

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetMarkerFreq(long channel_ext, long marker, float freqHz)

指定したチャンネルのマーカに周波数をセットします

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Cpmposte, 3 = Coherence. marker = 1 - 8, freqHz = frequency in Hz

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

'備考 : Composite channe = デュアルチャンネル操作 (L&R average, Transfer Function or Cross Spectrum)

ResetOverloadCount()

すべてのチャンネルのオーバーロード検知をリセットします

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

DataLoggingEnable()

データログを有効にします

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

DataLoggingDisable()

データログを無効にします

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

SetDataLoggingFile(long channel, BSTR filename)

指定したチャンネルのデータログファイル名前をセットします

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right. filename = data log filename

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

LoadCalibrationFile(long channel, BSTR filename)

指定したチャンネルのキャリブレーションファイルをロードします

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right. filename = calibration filename

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

CalibrationToExternalSource(long channel, float source_level)

指定したチャンネルのキャリブレーションを実行します

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right. source_level = value to calibrate to (SPL 例: 94.0)

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

備考: 外部ソースでキャリブレーションを行うにはキャリブレーションオプションを使います

次の条件が満たされるまで測定は継続されます:

- 1) 信号レベルが ± 0.1 ミリボルト以内に安定(典型的なマイク感度 ± 0.03 dB)
- 2) 信号レベルが元の値の 12% 以内(約 ± 1 dB)

両条件を 60 秒以内に満たさない場合は測定が停止し、E_FAIL エラーが発生します。

セットが完了すると、マイクキャリブレータがオンになります。

Plot and Windows Commands (Plot/ビュー操作コマンド)

OpenPlot(long channel, long plot_type)

指定したチャンネルの Plot/ビューを開きます

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right. filename = calibration filename

plot_type: 1 = Time Series, 2 = Spectrum, 3 = Phase, 4 = Spectrogram, 5 = 3-D Surface

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

ClosePlot(long channel, long plot_type)

指定したチャンネルの Plot/ビューを閉じます

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right. filename = calibration filename

plot_type: 1 = Time Series, 2 = Spectrum, 3 = Phase, 4 = Spectrogram, 5 = 3-D Surface

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

MinimizeApplication()

ビューを最小化(アイコン)します

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

MaximizeApplication()

ビューを最大化します

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

RestoreApplication()

ビューサイズを戻します

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

HideApplication()

ビュー表示を無効化します

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

ShowApplication()

ビュー表示を有効にします

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

ClearSpectrum(long channel_ext)

指定したチャンネルのスペクトラルデータをクリアします

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Cpmposte, 3 = Coherence.

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

'備考: Composite channe = デュアルチャンネル操作 (L&R average, Transfer Function or Cross Spectrum)

ClearPeakHoldSpectrum(long channel_ext)

指定したチャンネルのピークホールドスペクトラルデータをクリアします

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Cpmposte, 3 = Coherence.

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

'備考: Composite channe = デュアルチャンネル操作 (L&R average, Transfer Function or Cross Spectrum)

SetSpectrumPlotFrequencySpan(long channel_ext, float startHz, float stopHz)

指定したチャンネルの Spectrum ビューの周波数レンジをセットします

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Cpmposte, 3 = Coherence

startHz = start frequency, stopHz = stop frequency

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

'備考: Composite channe = デュアルチャンネル操作 (L&R average, Transfer Function or Cross Spectrum)

SetSpectrumPlotTop(long channel_ext, float plot_top)

指定したチャンネルの Spectrum ビューの縦軸(アンプリオチュード)の最大値をセットします

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Cpmposte, 3 = Coherence

plot_top = plot top value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

'備考: Composite channe = デュアルチャンネル操作 (L&R average, Transfer Function or Cross Spectrum)

SetSpectrumPlotRange(long channel_ext, float plot_range)

指定したチャンネルの Spectrum ビューの縦軸(アンプリオチュード)のレンジ値をセットします

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Cpmposte, 3 = Coherence

plot_top = plot range value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

'備考: Composite channe = デュアルチャンネル操作 (L&R average, Transfer Function or Cross Spectrum)

SetSpectrumPlotGraphType(long channel_ext, long graph_type)

指定したチャンネルの Spectrum ビューのグラフタイプをセットします

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Cpmposte, 3 = Coherence

graph_type: 0 = Line, 1 = Bars, 2 = Stepped Bars

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

'備考: Composite channe = デュアルチャンネル操作 (L&R average, Transfer Function or Cross Spectrum)

File Mnagement(ファイル操作)

FileOpen(BSTR wav_filename)

WAV ファイルを開きます

Parameters: wav_filename = wave filename

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileSave(BSTR wav_filename)

WAV ファイルを保存します

Parameters: wav_filename = wave filename

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileClose()

WAV ファイルを閉じます

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

File Positioning(ファイル位置コントロール)

FileRewind()

WAV ファイルの頭(スタート位置)に移動します

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileForward()

WAV ファイルの最終端(ストップ位置)に移動します

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileGoToTime(float seconds)

指定したチャンネルの WAV ファイルの指定時間に移動します

Parameters: seconds = file position in seconds

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileGoToSample(unsigned long sample)

指定したチャンネルのサンプル位置に移動します

Parameters: sample = file position in samples

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

File Post-Process (ファイル後処理)

FilePlaySegmentTime(float start_seconds, float stop_seconds)

指定したタイムセグメントを再生します

Parameters: start_seconds = segment start time; stop_seconds = segment stop time

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FilePlaySegmentSample(unsigned long start_sample, unsigned long stop_sample)

指定したサンプルを再生します

Parameters: start_sample = segment start sample position; stop_sample = segment stop sample position

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileFilterSegmentTime(float start_seconds, float stop_seconds)

指定したタイムセグメントをフィルタ処理します

Parameters: start_seconds = segment start time; stop_seconds = segment stop time

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileFilterSegmentSample(unsigned long start_sample, unsigned long stop_sample)

指定したサンプルをフィルタ処理します

Parameters: start_sample = segment start sample position; stop_sample = segment stop sample position

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileProcessSegmentTime(float start_seconds, float stop_seconds)

指定したタイムセグメントのスペクトラデータを処理します

Parameters: start_seconds = segment start time; stop_seconds = segment stop time

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileProcessSegmentSample(unsigned long start_sample, unsigned long stop_sample)

指定したサンプルのスペクトラデータを処理します

Parameters: start_sample = segment start sample position; stop_sample = segment stop sample position

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileCutTime(float start_seconds, float stop_seconds)

指定したタイムセグメントをカットし、クリップボードにコピーします

Parameters: start_seconds = segment start time; stop_seconds = segment stop time

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileCutSamples(long start_sample, long stop_sample)

指定したサンプルをカットし、クリップボードにコピーします

Parameters: start_sample = segment start position; stop_sample = segment stop position

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileCopyTime(float start_seconds, float stop_seconds)

指定したタイムセグメントをコピーし、クリップボードにコピーします

Parameters: start_seconds = segment start time; stop_seconds = segment stop time

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileCopySamples(long start_sample, long stop_sample)

指定したサンプルをコピーし、クリップボードにコピーします

Parameters: start_sample = segment start position; stop_sample = segment stop position

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FilePasteTime(float paste_position_seconds)

クリップボード内容をファイルの指定した位置に貼り付けます

Parameters: paste_position_seconds = location to paste the data

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FilePasteSamples(long paste_position_sample)

クリップボード内容をファイルの指定した位置に貼り付けます

Parameters: paste_position_sample = location to paste the data

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileMuteTime(float start_seconds, float stop_seconds)

指定したタイムセグメントをミュートします

Parameters: start_seconds = segment start time; stop_seconds = segment stop time

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

FileMuteSamples(long start_sample, long stop_sample)

指定したサンプルをミュートします

Parameters: start_sample = segment start position; stop_sample = segment stop position

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetFilterChannel(long channel)

フィルタ処理チャンネルをセットします

Parameters: channel: 0 = Left only, 1 = Right only, 2 = Both Left and Right

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetFilterFile(BSTR filter_filename)

フィルタファイル名をセットします

Parameters: filter_filename = filename of filter file

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

Signal Generation (シグナルジェネレータ)

OpenGenerator()

シグナルジェネレータを起動します

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

CloseGenerator()

シグナルジェネレータを閉じます

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

RunGenerator()

シグナルジェネレータをスタートします

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

StopGenerator()

シグナルジェネレータをストップします

Parameters: none

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful

SetGeneratorSignalType(long channel_sig, long signal_type)

指定したチャンネルに信号のフォーム/タイプをセットします

Parameters: channel = 0 - 1; signal_type - as follows:

- 0 = White Noise
- 1 = Pink Noise
- 2 = Noise Burst
- 3 = 1 kHz Tone
- 4 = Multiple Tones
- 5 = Tone Burst
- 6 = IMD Tones
- 7 = Freq Sweep
- 8 = Level Sweep
- 9 = Sawtooth
- 10 = Triangular
- 11 = Pulse
- 12 = Squarewave
- 13 = User Defined wave file
- 14 = DTMF
- 15 = Digital Zero
- 16 = Frequency Step

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetGeneratorLevel(long channel_sig, float levelDBr)

指定したチャンネルの信号レベルをセットします

Parameters: channel = 0 - 1; level = signal level in DBr (0 = max, -96 = min)

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

SetGeneratorLevel(long channel_sig, float freqHz)

指定したチャンネルの信号周波数をセットします。マルチトーンレベルは 0 dBr にセットされます。シングルタイプはマルチトーンに変更されます

Parameters: channel = 0 - 1; freqHz = frequency in Hz

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

14-3 データ取得

以下はアナライザーからデータ及びステータスを取得する機能です。

* 「Composite channel」は Dual channel 動作 (L&R average, Trasfer Function or Cross Spectrum) を指します。

General Status (状態)

IsRunning (int *runStatus)

アナライザーをリアルタイムモードもしくはレコーディングモードでランします

Parameters: runStatus = pointer to receive the analyzer run status (0 = stopped, 1 = running or recording)

Return: S_OK = success, E_FAIL

GetCurrentFileTime(float *seconds)

ファイルの現在位置を求めます

Parameters: seconds = pointer to variable to receive the time value in seconds

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetTotalFileTime(float *seconds)

ファイルのファイル長(時間)を求めます

Parameters: seconds = pointer to variable to receive the time value in seconds

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetCurrentFileSample(unsigned long *sample)

ファイルのサンプルポジションを求めます

Parameters: channel = 0 - 15; sample = pointer to variable to receive the sample position

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetTotalFileSamples(unsigned long *samples)

ファイルの総サンプル数を求めます

Parameters: channel = 0 - 15; samples = pointer to variable to receive the total samples value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetFFTCOUNT(long *fftcount)

ランカレコードが最後にスタートしてから実行された FFT の回数を求めます

Parameters: fftcount - pointer to variable to receive the the fft count

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetOverloadCount(long channel, long *overloadcount)

ランカレコードが最後にスタートしてから検出されたオーバーロード(クリップ)の回数を求めます

Parameters: channel; 0 = Left, 1 = Right; overloadcount - pointer to variable to receive the the overload count

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

Peak Search Operations (ピーク値)

GetPeakFrequency(long channel_ext, float *freq)

指定したチャンネルの全スパン中のピーク周波数を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

freq = pointer to variable to receive the peak frequency

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetPeakFrequencyNth(long channel_ext, long peak_number, float *freq)

指定したチャンネルの全スパン中の N 次ピーク周波数を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

peak_number = 0 - 10; freq = pointer to variable to receive the peak frequency

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetPeakFrequencyNthSpan(long channel_ext, long peak_number, float startHz, float stopHz, float *freq)

指定したチャンネルの指定スパン中の N 次ピーク周波数を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

peak_number = 0 - 10; startHz = span start frequency; stopHz = span stop frequency

freq = pointer to variable to receive the peak frequency

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetPeakAmplitude(long channel_ext, float *amplitude)

指定したチャンネルの全スパン中のピークアンプリチュードを求めます

Description: Get the peak amplitude in the total span for the specified channel

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

amplitude = pointer to variable to receive the peak amplitude

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetPeakAmplitudeNth(long channel_ext, long peak_number, float *amplitude)

指定したチャンネルの全スパン中の N 次ピークアンプリチュードを求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

peak_number = 0 - 10; amplitude = pointer to variable to receive the peak amplitude

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetPeakAmplitudeNthSpan(long channel_ext, long peak_number, float startHz, float stopHz, float *amplitude)

指定したチャンネルの指定スパン中の N 次ピークアンプリチュードを求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

peak_number = 0 - 10; startHz = span start frequency; stopHz = span stop frequency

amplitude = pointer to variable to receive the peak amplitude

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

Total Power Readings (トータルパワー)

GetTotalPower(long channel_ext, long weighting, float *power)

指定したチャンネルの全スパン中のトータルパワーを求めます。ウェイトイングの指定も可能です

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

weighting: 0 = Flat, 1 = A, 2 = B, 3 = C

power = pointer to variable to receive the total power value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetTotalPowerSpan(long channel_ext, long weighting, float startHz, float stopHz, float *power)

指定したチャンネルの指定周波数スパン中のトータルパワーを求めます。ウェイトイングの指定も可能です

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

weighting: 0 = Flat, 1 = A, 2 = B, 3 = C

startHz = span start frequency; stopHz = span stop frequency;

power = pointer to variable to receive the total power

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

Distortion Readings (ひずみ)

GetTHD(long channel_ext, float *thd)

指定したチャンネルの全スパンの THD を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

thd = pointer to variable to receive the THD value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetTHDSpan(long channel_ext, float startHz, float stopHz, float *thd)

指定したチャンネルと周波数スパンの THD を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

startHz = span start frequency; stopHz = span stop frequency;

thd = pointer to variable to receive the THD value
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetTHD_N(long channel_ext, float *thd_n)

指定したチャンネルの全スパンの THD+N を求めます
Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
thd_n = pointer to variable to receive the THD+N value
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetTHD_NSspan(long channel_ext, float startHz, float stopHz, float *thd_n)

指定したチャンネルと周波数スパンの THD+N を求めます
Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
startHz = span start frequency; stopHz = span stop frequency;
thd_n = pointer to variable to receive the THD+N value
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetIMD(long channel_ext, float *imd)

指定したチャンネルの全スパンの IMD を求めます
Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
imd = pointer to variable to receive the IMD value
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetSNR(long channel_ext, float *snr)

指定したチャンネルの全スパンの SNR を求めます
Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
snr = pointer to variable to receive the SNR value
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetSNRSpan(long channel_ext, float startHz, float stopHz, float *snr)

指定したチャンネルと周波数スパンの SNR を求めます
Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
startHz = span start frequency; stopHz = span stop frequency;
snr = pointer to variable to receive the SNR value
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetSINAD(long channel_ext, float *sinad)

指定したチャンネルの全スパンの SINAD を求めます
Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
sinad = pointer to variable to receive the SINAD value
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetSINADSpan(long channel_ext, float startHz, float stopHz, float *sinad)

指定したチャンネルと周波数スパンの SINAD を求めます
Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
startHz = span start frequency; stopHz = span stop frequency;
sinad = pointer to variable to receive the SINAD value
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

Marker Readings (マーカ)

GetMarkerFrequency(long channel_ext, long marker, float *freq)

指定したマーカの周波数を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

marker = 1 - 8;

freq = pointer to variable to receive the frequency value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetMarkerAmplitude(long channel_ext, long marker, float *amplitude)

指定したマーカのアンプリチュードを求めます

Description: Get the amplitude at the specified marker

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence

marker = 1 - 8;

amplitude = pointer to variable to receive the amplitude value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

Conversion Operations (変換操作)

ConvertTimeToSample(time_seconds, unsigned long *sample)

指定したチャンネルのタイム(秒)をサンプルポジションに変換します

Parameters: time_second = time value to convert

sample = pointer to variable to receive the sample position

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

ConvertSampleToTime(unsigned long sample, float *time_seconds)

サンプルポジションをタイム(秒)に変換します

Parameters: sample = sample position to convert

time_seconds = pointer to variable to receive the time in seconds

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

Time Series Data (タイムシリーズデータ)

GetTimeSeriesValueFromTime(long channel, float time_seconds, float *value)

指定した時間のタイムシリーズアンプリチュードを求めます

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right; time_seconds = file position time in seconds

value = pointer to variable to receive the time series amplitude value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetTimeSeriesValueFromSample(long channel, unsigned long sample, float *value)

指定したサンプルポジションのタイムシリーズ値を求めます

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right; sample = file position in samples

value = pointer to variable to receive the time series amplitude value
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetMaxTimeSeriesValueInSegment(long channel, unsigned long startSample, unsigned long stopSample, float *value)

指定した時間レンジの最大タイムシリーズ値を求めます

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right
startSample = time segment start position in samples;
stopSample = time segment stop position in samples;
value = pointer to variable to receive the maximum time series amplitude value
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetMinTimeSeriesValueInSegment(long channel, unsigned long startSample, unsigned long stopSample, float *value)

指定した時間レンジの最小タイムシリーズ値を求めます

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right
startSample = time segment start position in samples;
stopSample = time segment stop position in samples;
value = pointer to variable to receive the minimum time series amplitude value
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetTimeSeriesFromFile(long channel, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaTimes, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaData)

指定したチャンネルのタイムシリーズデータ列を求めます

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right
psaTimes = pointer to array of time values
psaData = pointer to array of amplitude values
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetTimeSeriesFromFileSegmentSample(long channel, unsigned long startSample, unsigned long stopSample, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaTimes, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaData)

指定したチャンネルとサンプルレンジのタイムシリーズデータ列を求めます

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right
startSample = start sample of time series segment;
stopSample = stop sample of time series segment;
psTimes = pointer to array of time values
psaData = pointer to array of amplitude values
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetTimeSeriesFromFileSegmentTime(long channel, float startSecs, float stopSecs, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaTimes, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaData)

指定したチャンネルと時間レンジのタイムシリーズデータ列を求めます

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right
startSecs = start time of time series segment;
stopSecs = stop time of time series segment;
psaTimes = pointer to array of time values
psaData = pointer to array of amplitude values
Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

Spectral Data (スペクトラルデータ)

GetSpectrumMinFrequency(long channel_ext, float *freq)

指定したチャンネルのスペクトラルデータの最小周波数を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
freq = pointer to variable to receive the frequency value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetSpectrumMaxFrequency(long channel_ext, float *freq)

指定したチャンネルのスペクトラルデータの最大周波数を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
freq = pointer to variable to receive the frequency value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetSpectrumValue(long channel_ext, float freqHz, float *value)

指定したチャンネルと周波数のスペクトラルデータのアンプリチュードを求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
freqHz = frequency to read the amplitude
value = pointer to variable to receive the amplitude value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetSpectrum(long channel_ext, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaFrequencies, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaData)

指定したチャンネルのスペクトラルデータ列を求めます

Description: Get an array of spectral data for the specified channel

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
psaFrequencies = pointer to array of frequency values
psaData = pointer to array of amplitude values

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetSpectrumInSpan(long channel_ext, float startHz, float stopHz, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaFrequencies, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaData)

指定したチャンネルと周波数レンジのスペクトラルデータ列を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
startHz = start frequency of selected span;
stopHz = stop frequency of selected span;
psaFrequencies = pointer to array of frequency values
psaData = pointer to array of amplitude values

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetPeakHoldSpectrumValue(long channel_ext, float freqHz, float *value)

指定したチャンネルと周波数のスペクトラルデータのピークアンプリチュードを求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
freqHz = frequency to read the amplitude
value = pointer to variable to receive the amplitude value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetPeakHoldSpectrum(long channel_ext, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaFrequencies, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaData)

指定したチャンネルのピークホールドスペクトラルデータ列を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
psaFrequencies = pointer to array of frequency values
psaData = pointer to array of amplitude values

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetPeakHoldSpectrumInSpan(long channel_ext, float startHz, float stopHz, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaFrequencies, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaData)

指定したチャンネルと周波数レンジのピークホールドスペクトラルデータ列を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composit, 3 = Coherence
startHz = start frequency of selected span;
stopHz = stop frequency of selected span;
psaFrequencies = pointer to array of frequency values
psaData = pointer to array of amplitude values

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetComplexSpectrum(long channel_ext,SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaFrequencies, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaDataR, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaDataI)

指定したチャンネルのコンプレックススペクトラルデータ列を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composite, 3 = Coherence.
psaFrequencies = pointer to array of frequency values
psaDataR = pointer to array of real component of complex values
psaDataI = pointer to array of imaginary component of complex values

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetComplexSpectrumInSpan(long channel_ext, float startHz, float stopHz, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaFrequencies, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaDataR, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaDataI)

指定したチャンネルと周波数レンジのコンプレックススペクトラルデータ列を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composite, 3 = Coherence.
startHz = start frequency of selected span;
stopHz = stop frequency of selected span;
psaFrequencies = pointer to array of frequency values
psaDataR = pointer to array of real component of complex values
psaDataI = pointer to array of imaginary component of complex values

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

Phase Data (位相データ)

GetPhaseValue(long channel_ext, float freqHz, float *value)

指定したチャンネルと周波数の位相を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composite, 3 = Coherence
freqHz = frequency to read the phase
value = pointer to variable to receive the phase value

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetPhase(long channel_ext,SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaFrequencies, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaData)

指定したチャンネルの位相データ列を求めます

Parameters: channel_ext: 0 = Left, 1 = Right, 2 = Composite, 3 = Coherence
psaFrequencies = pointer to array of frequency values
psaData = pointer to array of phase values

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

GetPhaseInSpan(long channel_ext, float startHz, float stopHz, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaFrequencies, SAFEARRAY __RPC_FAR * __RPC_FAR *psaData)

指定したチャンネルと周波数レンジの位相データ列を求めます

Parameters: channel_ext:0 = Left, 1 = Right, 2 = Composite, 3 = Coherence
startHz = start frequency of selected span;
stopHz = stop frequency of selected span;
psaFrequencies = pointer to array of frequency values
psaData = pointer to array of phase values

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

Leq Data (Leq データ)

GetLeqValues(long channel, float *LeqT, float *Leq, float *Lsel, float *Lpk, float *Lmax, float *Lmin, float *L10, float *L50, float *L90)

指定したチャンネルの Leq (Equivalent Noise Level)を求めます

Parameters: channel: 0 = Left, 1 = Right

LeqT = pointer to the equivalent noise level converted to the user specified "reference time period".

Leq = pointer to the equivalent noise level for the selected time segment.

Lsel = pointer to the equivalent noise level converted to a 1 second period.

Lpk = pointer to the peak level for the selected time segment. No averaging is used for this parameter.

Lmax = pointer to the maximum level for the selected data.

Lmin = pointer to the minimum level for the selected data.

L10 = pointer to the level exceeded 10% of the time.

L50 = pointer to the level exceeded 50% of the time.

L90 = pointer to the level exceeded 90% of the time.

Return: S_OK = success, E_FAIL = unsuccessful, E_INVALIDARG = invalid parameter

15章 操作例

この章ではいくつかの例を使用して測定操作の実際を説明します。

15-1 基本操作

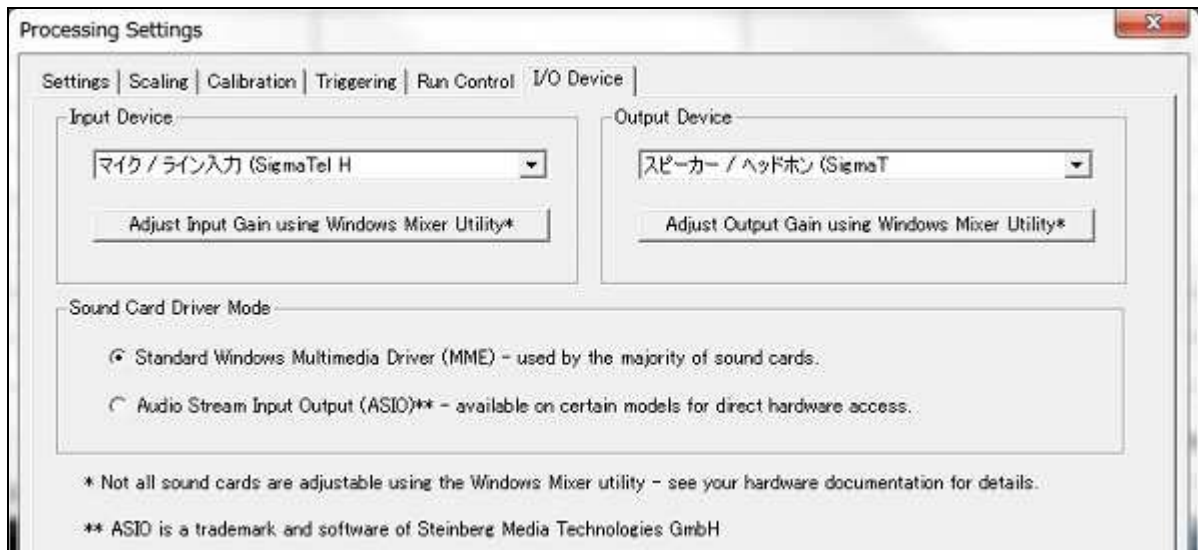
この項では SpectraPLUS-SC Professional Sound Card Edition を使用するための環境構築と操作手順を、基本的な範囲で説明します。目的と環境は次の様に想定します...

- **目的:** SpectraPLUS-SC の「ジェネレータ」出力を SpectraPLUS-SC の「アナライザー」入力にループバックし、サウンドカードのオーバーオール特性を観察する。もし、被測定機の特性を観察する場合は入出力ターミナル間に挿入して下さい。SpectraPLUS-SC にシグナルジェネレータオプションが搭載されていない場合、あるいはジェネレータ機能を使用できない場合は、外部信号を使用して下さい。
- **環境:** 被測定信号をサウンドカードの「Speaker」や「Head Phone」ターミナルなどから出力し、その信号をサウンドカードの「Mic」あるいは、「Line」ターミナルに入力します。外部信号を使用する場合は出力信号をサウンドカードの「Mic」、「Line」ターミナルに入力します。
- **機器:** パソコン(サウンドカード内蔵)、必要によって増設用サウンドカード、接続用ケーブル。外部信号を使用する場合は所定の機器。

環境の構築:

1. **サウンドカードの準備(1):** SpectraPLUS-SC を使用して信号の「出力」と「入力」を同時に行うためには、2つのサウンドカードが必要です。従って、ここではパーソナルコンピュータ内蔵カードに加え、増設用のサウンドカードを用意することになります。ただし、内蔵/増設型を問わず、サウンドカードが「全二重/Full Duplex」型であれば1つのカードで信号の入・出力を同時に行うことができます。
 - 全二重型サウンドカード: 信号の入出力を同時に行えます
 - 半二重型サウンドカード: 信号の入力、もしくは出力のどちらかを行えます

近年のパソコンは全二重型カードを内蔵するケースが増えていますのでパーソナルコンピュータの仕様書で確認して下さい。もし不明な場合は、SpectraPLUS-SC のアナライザーとジェネレータの両機能を同時に「Run」してみます。その時、何の警告もなく SpectraPLUS-SC が動作すれば、そのカードは全二重型と判断できます。手順は後述の「4項」を参照してください。
2. **サウンドカードの準備(2):** 増設用カードをパーソナルコンピュータに接続します。もし、初めて使用するカードであればデバイスドライバのインストール要求があるでしょう。その場合はカードの取扱説明書を参照して作業して下さい。ドライバが正常に設定されていないと、SpectraPLUS-SC はサウンドカードを認識しません。一方、内蔵カードは既にドライバ設定が完了している筈です。
3. **サウンドカードの設定確認:** SpectraPLUS-SC を起動します。そして、メニューバーから<Options><Plot Options><Device>をクリックして下図の「IO Device」ダイアログを開きます。



Input Device-信号入力側 (アナライザー)/**Output Device**-信号出力側 (ジェネレータ/スピーカー):

2つの窓に表示されている名前が有効なサウンドカードのドライバです。最初は内蔵カードのドライバが「Input/Output」双方に設定されます。これは全二重型カードを使用しているか否かに関わりません。

プルダウンボタンをクリックすると有効なサウンドカードをリスト表示します。

注意: 日本語(2バイト)文字表記の名前を持つドライバでは表示文字が記号化(文字化け)することがあります。

「Adjust Input/Output using Windows Mixer Utility」ボタンをクリックするとミクサーアプリケーションを起動します。サウンドカードの入出力レベル調整が可能です(非対応サウンドカードも在ります)。

サウンドカードドライバモード/Sound Card Driver Mode:

使用するデバイスドライバーを選択します。

- **Standard Windows Multimedia Driver(MME)**- Windows の汎用ドライバーです。標準的なサウンドカードに対応します。
- **Audio Stream Input Output(ASIO)**- Steinberg Media Technologies GmbHによって開発された規格の ASIO ドライバーです。すべてのサウンドカードが適合する訳ではありませんので仕様書を参照下さい。アナライザーとジェネレータの Start/Stop を個別に制御することはできません。

4. もし、複数のカードを内蔵、増設している時は、ボックス右側のボタンをクリックすると現れるプルダウンメニューから適時カードドライバを選択・設定することができます。使用するカードが半二重型カード、あるいは2枚のカードを使用する場合はプルダウンメニューを開き、Input/Output Device 側双方にそれぞれ異なるドライバを選択して下さい。全二重型カードを使用する場合は双方とも同一にします。ノートパソコンのような省スペース型パソコンは、サウンドカードにとって劣悪なノイズ環境を呈することがあります。もし、増設カードを使用する場合は入力側に優先的に割り付けるのが良策です。

2つのカードのドライバが同一であった場合は残念ですが2つのカードを同時に使用することはできません。製造元の異なる(ドライバの異なる)カードを使用して下さい。同一ドライバを2つのカードで共有することは通常できません。もし、増設カード装着時に2つのドライバが表示されない時は、作業を中断して増設カードのドライバのインストール作業を再実行してみてください。選択・設定が完了したら<OK>ボタンをクリックしてこのダイアログを閉じます。

5. サウンドカードの動作確認(1): 次の手順で操作し前述既設定結果の可否を確認します。

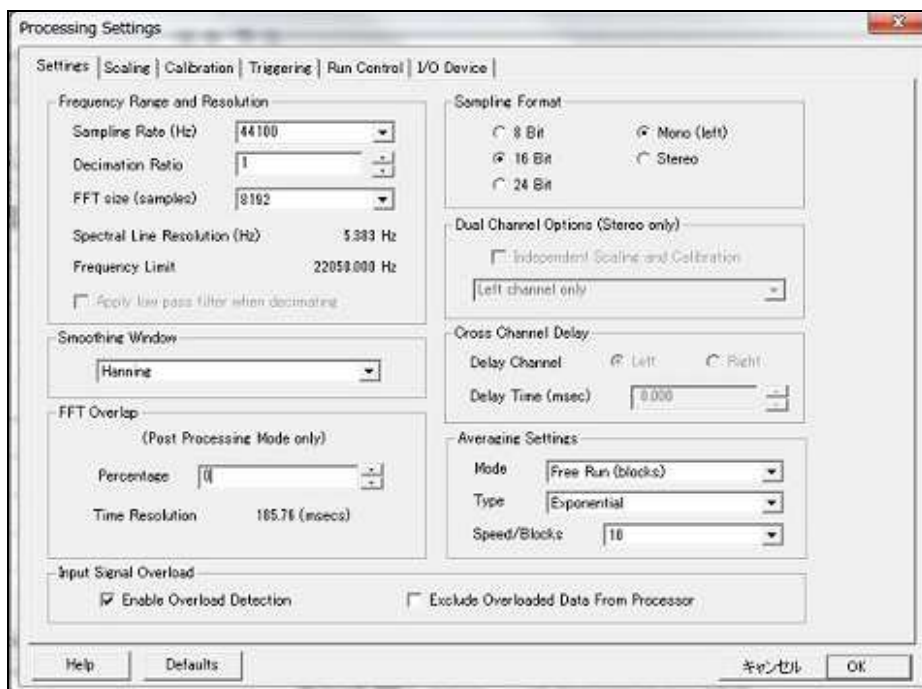


- <Utilities><Signal Generator>をクリックしてシグナルジェネレータを起動します。ツールバーのジェネレータアイコンでも可能です。
- 「Generator」ダイアログの波形選択ボタンをクリックし、プルダウンリストの<1kHz Tone>を選択します。

- <Mode><Real Time>をクリックしてリアルタイムモードに設定します。この設定は下図のステータスバーの(2)から直接行うこともできます。
- <Plot>をクリックしてメニューから<Time Series>と<Spectrum>の2つをマークします。マークされているビューのみを画面に表示します。もし、すべての View を閉じたい場合は<Windows>メニューの<Close All Plots>を使用すると便利です。
- <Windows>メニューの<Tile Vertical>、あるいは<Tile Horizontal>をクリックしてビューの画面配置を適正化します。配置、サイズはマウスで自由に制御することもできます。
- SpectraPLUS-SC のステータスバー(画面の最下部)から次の設定作業を行います。もし、見当たらない時は Windows 画面右上隅の最大化ボタンをクリックしてみてください。



- ステータスバーには、(1)動作状態、(2)設定モード、(3)サンプリング周波数、(4)ビットレート、(5)チャンネルモード、(6)FFT サイズ、そして(7)アスムーシング・窓関数の各設定値が表示されています。ステータスバーの中央に配置されている「(5)チャンネルモード表示」枠内をクリックして下さい。「Mono」「Stereo」の選択リストが表れます。ここでは「Mono」を選択します。



- メニューバーから<Options><Processing Settings>を選択あるいは、セカンドツールバーの「FFT」アイコンで「Processing Settings」ダイアログを起動します。このダイアログ右上部に配置されている「Sampling Format」フレームの中でも同じくチャンネルモード設定が可能です。

- その下部に配置されている「Averaging Settings」フレーム内の「Speed/Blocks:」ボックスのプルダウンボタンをクリックし、「10」を選択・設定します。〈OK〉ボタンでダイアログを閉じます。
- そして、下図アイコンバーの「Avg.」ボックスの値が「10」になっていることを確認します。ここでもボックスのプルダウンボタンをクリックすると上記同様アベレーシング値を選択・設定することができます。「1」に戻しておきます。

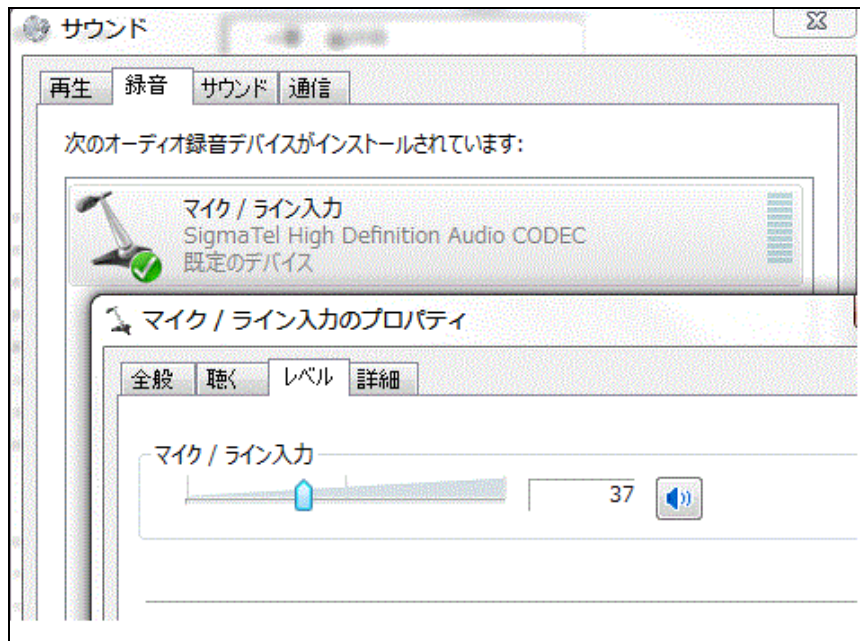


- [Run]ボタン をクリックしてアナライザーをスタートします。自動的にジェネレータもスタートしますが、もし、「Generator」ダイアログに[Run]ボタンが表示されている場合はクリックしてスタートして下さい。ジェネレータがスタートすると、ダイアログには[Stop]ボタンのみ表示されます。アナライザーとジェネレータが同時に機能することを確認して下さい。グラフにはアナライザーに入力されている信号が表示されます。

もし、この時点で「The Sound Board is in use by another application....」という警告表示がある場合は、サウンドカードのドライバ設定が不正と思われる。また、1つのカードを使用している場合は、そのカードが全二重型ではないことを表しています。作業を中断してサウンドカード環境の再構築を試みて下さい。

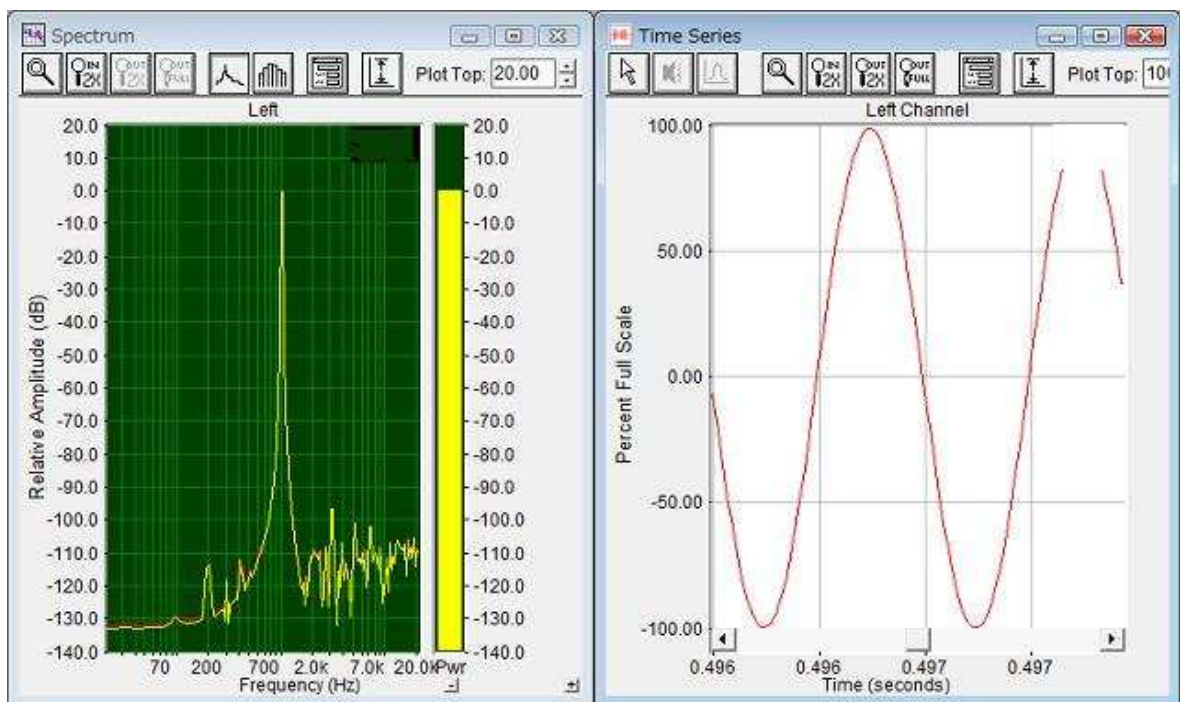
6. **サウンドカードの環境設定:** 前述までの確認が完了したら、サウンドカードの入力と出力ターミナルをケーブルで接続します。そして、ジェネレータ出力のレベル調整とアナライザー入力のレベル感度調整を行います。

- SpectraPLUS-SC がスタートしていれば[Stop]ボタンをクリックして停止します。もし、「Generator」が停止していなければジェネレータの[Stop]ボタンもクリックして下さい。
- ジェネレータ側カードの「Speaker」もしくは「Head Phone」ターミナルと、アナライザー側カードの「Mic」もしくは「Line」ターミナルをケーブルで接続します。もし、内蔵全二重型カードを使用している場合は、パーソナルコンピュータの入出力ターミナルをケーブルで直結することになります。
- この時、ターミナルコネクタとケーブルジャックの仕様にご注意下さい。双方のチャンネル(ステレオ/モノラル)仕様が一致しないと接触不良を誘発し、信号を正常に通過させることができなくなります。
- SpectraPLUS-SC の入出力レベルは、通常、Windows が提供している「ボリュームコントロール」アプリケーションで行います。あるいは、サウンドカードメーカーが提供する「ミクサー」アプリケーションを使用することもできます。もし、これらのアプリケーションがパソコンにインストールされていなければ作業を中断して組み込んで下さい。「サウンド」アプリケーションはステータスバーのスピーカーアイコンをクリックして確認できます。次図は Windows7 の例です。
- ボリュームコントロールの配列デザインは様々ではありませんが、通常は図のように「再生」と「録音」の音量調整オプションが用意されています。再生側はシグナルジェネレータの出力レベルを、録音側はアナライザーの入力レベルを調整します。それぞれには使用するコントロール系統を選択するオプションが用意されています。デバイスには使用するサウンドカードのデバイスドライバが選択・表示されていなければなりません。
- 入力録音系統を適時選択し、ボリューム位置を暫定的に中央付近に設定します。
- コントロール画面を「再生」側に切り替えてボリューム位置を暫定的に中央付近に設定します。
- [Run]ボタンをクリックしてアナライザーとジェネレータをスタートします。もし、この時「Generator」ダイアログに[Run]ボタンが表示されていればクリックしてスタートして下さい。



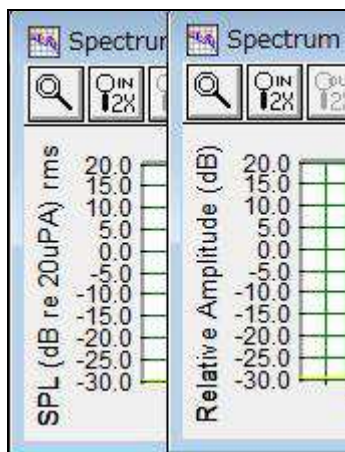
例:Vn7

- SpectraPLUS-SC の Spectrum 画面に 1kHz の信号成分が表示されます。レベル状態を観察しながら、「再生」「録音」双方のボリュームを適切に調整します。
- ビュー表示の適正化は、アイコンバーの上下矢印アイコンやズームイン/アウトアイコンで適時行うことができます。



- もし、被測定機器がある場合は入出ターミナル間に挿入します。また、マイクロフォンで被測定信号を捕捉する場合は入力側ターミナルにマイクロフォン出力をつなぎます。

7. グラフ表示の環境設定:



図のY軸(レベル)の表示単位に注目して下さい。左図は「SPL(dBrms)」を示しています。これはY軸の目盛表示が絶対レベルであることを意味します。一方、右図は「Relative(dB)」です。これは相対値レベルです。

SpectraPLUS-SCはY軸を絶対値、相対値のいずれでも表示可能ですが、デフォルトでは相対値単位「Relative Amplitude(dB)」で表示します。レベルの絶対値表示を望む場合は、SpectraPLUS-SCの持つ「Calibration」機能を使用して、サウンドカード(マイクロフォン)を含めた入力録音システムのレベル校正を行う必要があります。

「Calibration」ダイアログは<Options><Plot Options><Calibration>メニューあるいは、アイコンバーから開きます。詳細は8-19章を参照して下さい。

- 8. マイクロフォンの特性補償:** もし、マイクロフォンを使用して測定を行う場合は、マイクとその周辺機器の周波数特性が測定結果に反映することを理解して下さい。測定用途のマイクでない限りその平坦性は多分十分とは云えないでしょう。SpectraPLUS-SCは、そのようなマイクをフラットマイクとして振舞わせるためにイコライジング(補正)機能を備えています。ただし、この機能を使用するには特性の明らかなマイクでなければなりません。詳細は8-15章を参照して下さい。
- 9. 動作モードの選択:** 「Real Time」モードは測定結果を捨てながらランしますので結果を復元することはできません。一方「Recorder」モードは入力信号をハードディスク上に記録しながらランしますので、何度でも再生、復元することが可能です。また、名前を付けて保存することもできます。ただし、ハードディスクのスペースを消費しますので十分なディスク空容量を確保して置かなければなりません。「Post Process」モードは保存された「WAV」形式のファイルを読み込み後処理を行うことができます。従って、通常は「Real Time」モードで予備テストを行い、本テストを「Recorder」モードで実行してハードディスクにファイル保存します。そして操作性に優れた「Post Process」モードで解析を行うのが最善の方法です。

15-2 RT60 残響測定(手動操作モード)

一般的に残響/Reverberationとは音響空間のライブ性を意味し、その特性は「信号エネルギーが60dB減衰するまでの時間」を表す、RT60(Reverberation Time 60)法として規定されています。

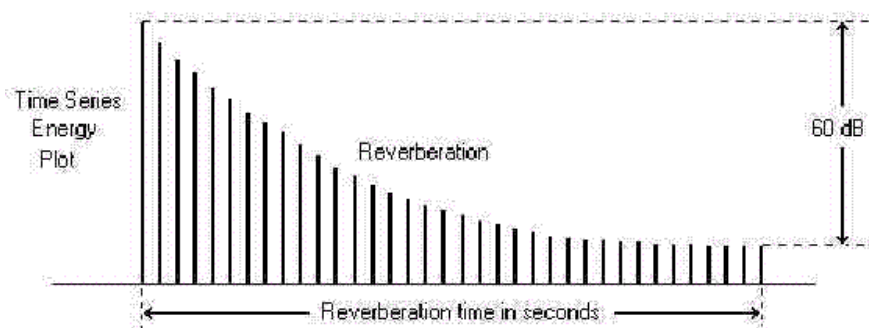


Fig 14-1

ここでは残響時間を手動操作で解析する手順を説明しますが、SpectraPLUS-SCは自動測定機能(Option仕様)を搭載することもできます。詳細は9-13章を参照下さい。

メニュー設定:

- 動作モード/Mode : Recorder
- 表示ビュー/Plot : Time Series
- サンプリングレート/Option/Plot Options/Settings : 44,100 Hz
- サンプリングフォーマット/Option/Plot Options/Settings : 16 bit Mono

Time Series Plot options 設定:

- プロットタイプ/Plot Type : Energy (logarithmic)
- プロットトップ/Plot Top : 0 (dB)

測定手順:

1. サウンドカードの入力に、ピンクかホワイトノイズジェネレータを繋ぎます。
2. スピーカーに向き合うようにして、部屋の中央にマイクを立てます。
3. ジェネレータの<Run>ボタンをクリックして信号を発振し、続けてアナライザの<Rec>ボタンをクリックしてレコーディングをスタートします。
4. 数秒後ジェネレータの<Stop>ボタンをクリックし信号を停止します。
5. 数秒後アナライザの<Stop>ボタンをクリックしてレコーディングを停止します。

分析:

- ジェネレータを停止した位置/時間を探し、アナライザのズームと感度のコントロール機能を使い表示位置を調整します。
- 信号が直線的に減衰しているポジションを探してエネルギーの高い位置にカーソルを置き、<Ctrl>キーを押しながらマウス左ボタンを押します。
- ボタンを押したままマウスをドラッグしてレベルが60(dB)減衰しているポジションを探します。そのポジションの"時間"がRT60値です。20(dB)もしくは30(dB)減衰点から倍数して"RT60 時間"を求めることもできるようRT(20),RT(30)法が規定されています。

測定の実際:

- 前述のメニュー設定を参照して各パラメータを設定します。

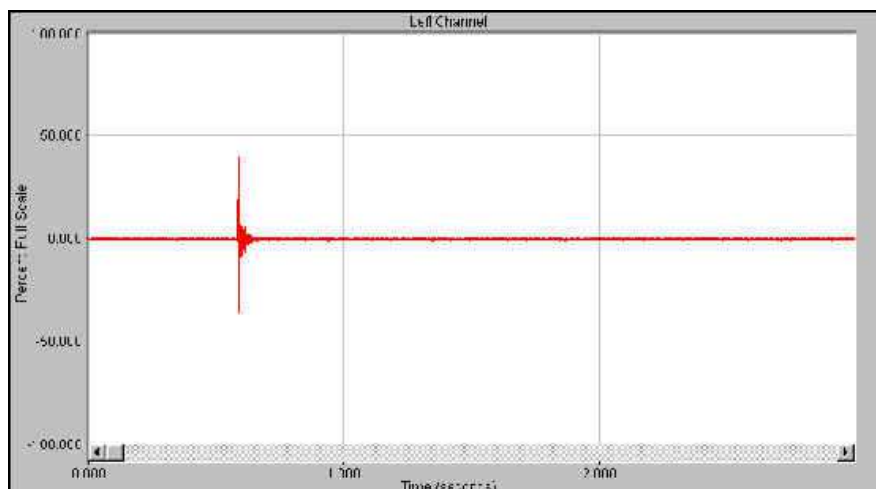


Fig 14-2

- 被測定信号をレコーディングします。ここではピンクノイズではなくパルスのな衝撃音を使用してみました。信号源は測定対象の周波数成分を十分に含んでいればピンクノイズに限定せずに使えます。被測定信号の周波数成分は「Spectrum」Plotで観察できます。
- Fig.14-2は「Amplitude」モード表示ですが、モードを「Energy」に切り換えるとFig.14-3の画面に変化します。切り換えは「Time Series」Plotのディスプレイオプションで行います。

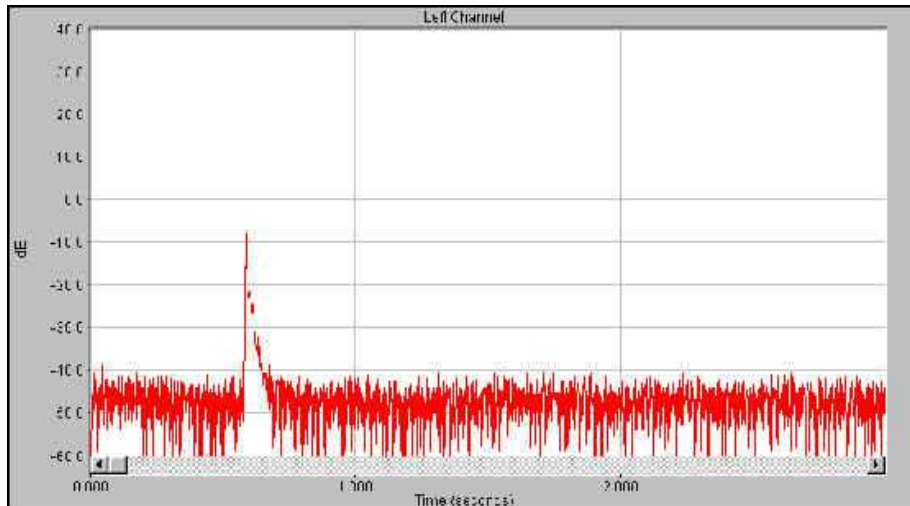


Fig.14-3

- Fig.14-3の画面でズーム機能を使い、Fig.14-4のように解析対象位置を適時拡大します。<Ctrl>キーを押しながらマウスを高エネルギー点に移動して左ボタンをクリックし、「0.0sec0.0dB」位置を決めます。「時間、レベル」値は2つのカーソルボックスに表示されます。

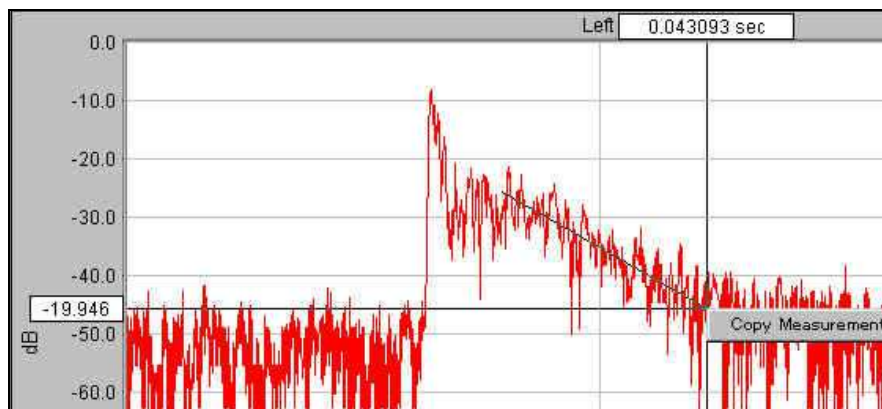


Fig.14-4

- そして、マウスボタンを押したままドラッグし「-20dB」ポイントに移動します。この時に表示される時間がRT(20)値です (Fig.14-4)。
- RT60はRT(20)値の3倍になります。60dBのダイナミックマージンを確保するのは容易ではありませんので、RT(20),RT(30)法を利用するのが一般的です。従って、Fig.14-4では「 $0.043093 \times 3 = 0.12927$ (RT60)」となります。

以上はすべての周波数成分を含む、すなわちワイドバンドの残響特性値です。

備考: 残響特性測定オプションを搭載している場合は、解析対象範囲を選択後自動的にデータ処理をし、結果を残響特性ビューにグラフ表示します。詳細は9-13章を参照下さい。

選択周波数バンドの残響特性:

残響特性はワイドバンドだけではなく特定周波数バンドの値も求められます。ここでは前述の被測定信号から 3300Hz 成分の残響特性を見る操作手順を説明します。

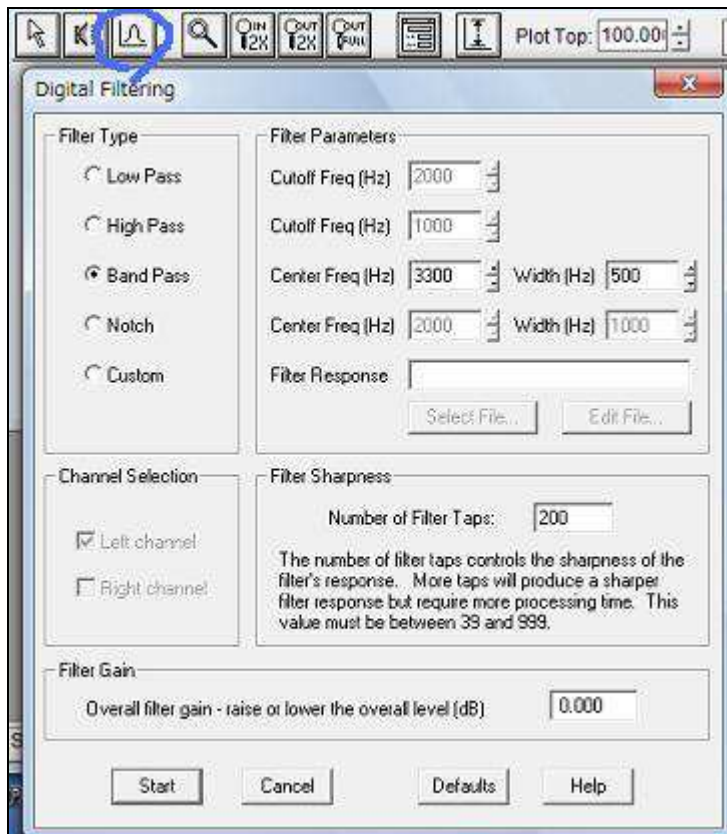


Fig14-5

- レコーディングした信号から 3300Hz 成分を抽出するには、SpectraPLUS-SC の<Edit>メニューに用意されている「フィルタ」機能を使用します。
- 前出の Fig.14-3、もしくは Fig.14-4 の画面で、メニューバーから <Edit><Select All>を選択します。
- 再び<Edit>を開けて<Filter>を選択するか、フィルタアイコンをクリックすると「Digital Filtering」ダイアログボックスが現れます (Fig.14-5)。
- Band Pass を選択します。そしてフィルタの中心周波数 Center Freq を設定します。
- フィルタ幅 Width を適時設定します。ここでは「500(Hz)」にしています。
- そして<Start>ボタンを押すとフィルタ処理を実行します。被測定信号のレコーディング時間長あるいは、PC の処理能力によってはある程度の時間を費やすことになるかも知れません。

- 処理を終了すると画面表示が変化し 3300Hz 成分が表示されます (Fig.14-6)。

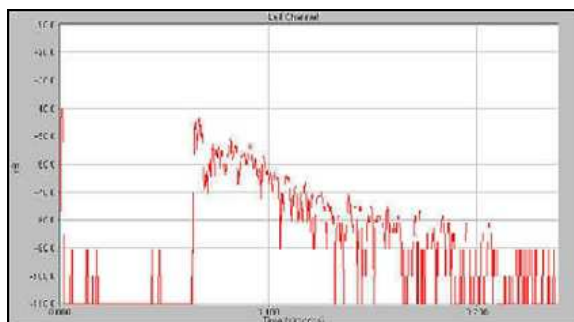


Fig14-6

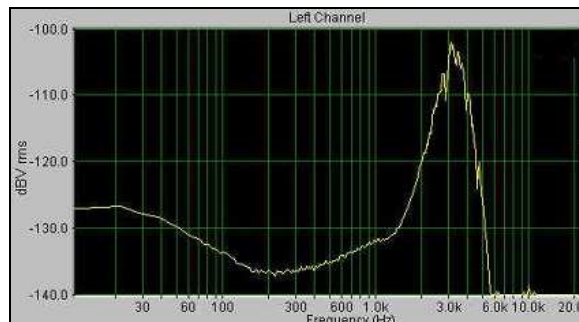


Fig14-7

- この時のスペクトラムは「Spectrum」Plot で観察することができます。<Edit><Select All>をクリックし画面全体を選択 (反転) します。そして、右クリックメニューから<Compute and Display Average Spectrum>を選択すると「Spectrum」Plot に再処理表示されます。

ヒント! <Edit>メニューで<Select All>を使用すると、ファイル全体を選択したことになります。従って、もしファイルサイズが大きい(時間が長い)とフィルタリング処理に相当時間を費やすことになります。これを回避するには処

理範囲を限定します。もしくは必要な範囲をコピーあるいは切り取り貼り付け処理をし、別名で「WAV」ファイルを作成してから行います。

- 前述 Fig.14-4と同様にマウスを高エネルギー点でクリックし「0.0sec/0.0dB」位置を決めます。そして、マウスボタンを押したままドラッグし、-20dBポイントに移動します。



Fig14-8

- この時に表示される時間がRT(20)値です。従って、Fig.14-8では「 $RT60 = 0.031491 \times 3 = 0.094473$ 」です。

備考:

- 残響特性は減衰傾斜角の捉え方によって差異を生じます。判断はオペレーターの習熟度に依存します。
- 残響特性測定オプションを搭載している場合は、解析対象範囲を選択後自動的にデータ処理をし、結果を残響特性ビューにグラフ表示します。詳細は9-13章を参照下さい。

15-3 伝達関数(トランスファ)

トランスファ特性は下図で示す通り、「源信号」と「被測定機を介した信号」の差分値で求められます。

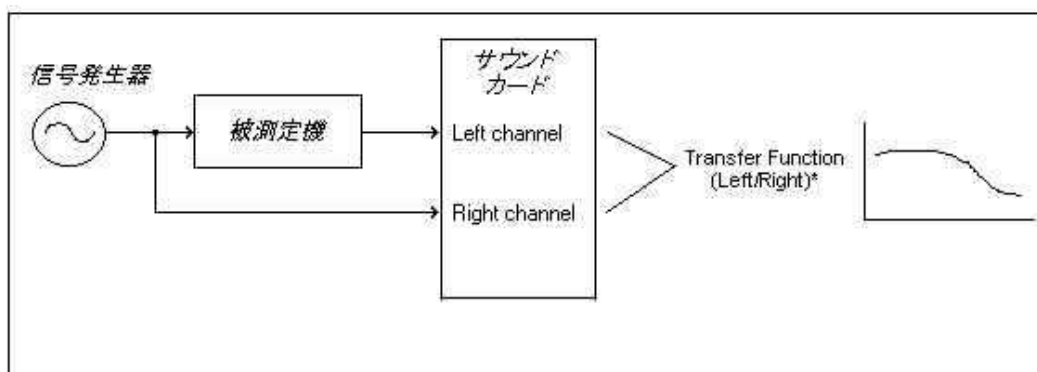


Fig14-9

トランスファ関数では、オーディオ機器のアンプリチュードと位相(フェーズ)の両特性をテストすることができます。

モード/メニュー設定:

<Mode>、<Options><Processing Settings><Scaling>メニューから次の項目を設定します。

- 動作モード: **Real-Time**
- Viewモード: **Spectrum/Phase**
- Sampling Rate: 最大
- Form: **16 bit Stereo**
- FFT Size: **512** 前後
- Averaging: **4**
- Peak Hold: **On**
- Smoothing: **Uniform**
- Frequency Scale: 適時
- Amplitude Scale: **Log**
- Spectral Weight: **Flat**

操作手順:

- 被測定機の入力にスイープ発振器をつなぎます。
- 被測定機の出力をアナライザー(サウンドカード)の左 ch 入力につなぎます。
- 信号源出力をアナライザー(サウンドカード)の右 ch 入力につなぎます。
- <Options><Processing Settings><Settings>メニューから「Settings」ダイアログボックスを開き、「Dual Channel Spectral Processing Option」から「Real Transfer Function(Right/Left)」を選択します。
- アナライザーをランし、データラインの表示が安定するまで待ち、そしてストップします。

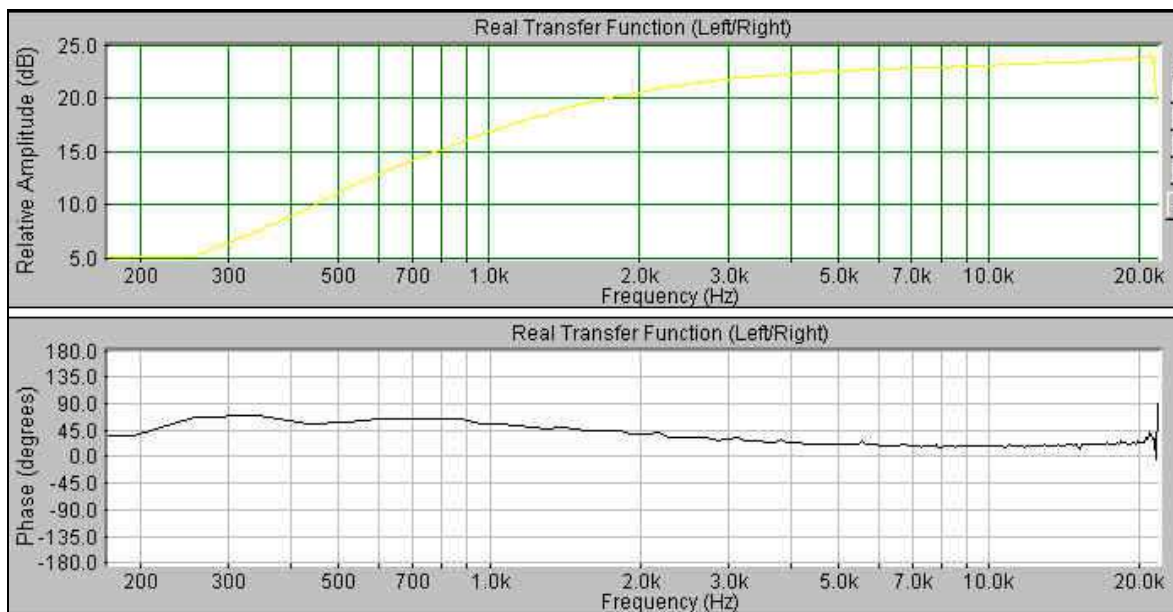


Fig14-10 「Real Transfer Function(Right/Left)」モード時の「Spectrum」Plotと「Phase」Plotです。

備考:

8-9章デュアルチャンネル処理参照。

15.4 インピーダンス測定

この測定は「2チャンネルトランスファ」測定で行ない、インピーダンス値と位相値を取得します。抵抗を2本使用しますので「1k ohm」と「10 ohm」を用意し、下図の様に接続してください。

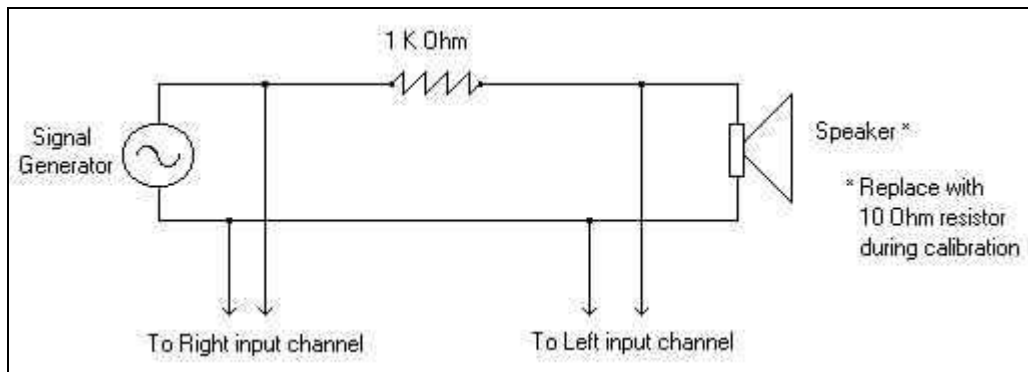


Fig14-11

モード/メニュー設定:

<Mode>、<Options><Processing Settings><Scaling>メニューから次の項目を設定します。

- Mode: **Real Time**
- Plots: **Real Time**
- Sampling Format: **44100Hz, 16 bit, Stereo**
- FFT Size: **4096**
- Smoothing Window: **Hanning**
- Averaging: **Exponential, 10**
- Peak Hold: **Off**
- Channel Processing: **Real Transfer Function (Left/Right)**
- Cross Channel Delay: **0**
- Amplitude Scaling: **Linear**
- Frequency Scaling: **Narrowband Logarithmic**
- Weighting: **Flat**
- Mic Compensation: **Off**
- Triggering: **Off**
- Signal Generator: **Pink or White Noise**

操作手順:

- 次図の「スピーカー」を 10 ohm 抵抗に入れ替えて、アナライザーをランします。
- <Processing Settings><Calibration>メニューで「Calibration」ダイアログを開き、「Enable Calibration」ボックスがマークされていないことを確認します。マークされていればクリックして外します。
- アナライザーはフラットなスペクトラムを示している筈です。%スケールでの値を書き留めます(グラフ上でマウス左ボタンをクリックするとデータを数値で読めます)。
- 再び「Calibration」ダイアログを開き、書き留めた値を下図のように「Left」ボックスに(例:2.84)入力します。
- 同じく次図のように「Level」ボックスに「10」を入力し、「rms」を選択します。
- 「Units:」は「Custom」を選択します。
- 表示単位は「Linear:」に「Impedance Ohms」を「Log:」に「Log Impedance」を入力します。
- 「Enable Calibration」をマークして[OK]ボタンを押します。
- 10 ohm 抵抗をつないだまま再びアナライザーをランします。Spectrum Plot に表示されるインピーダンスが「10 ohm」を示すことを確認します。
- 10 ohm 抵抗とスピーカーを入れ替えてアナライザーをランします。この時 Spectrum Plot に表示される値がインピーダンスです。

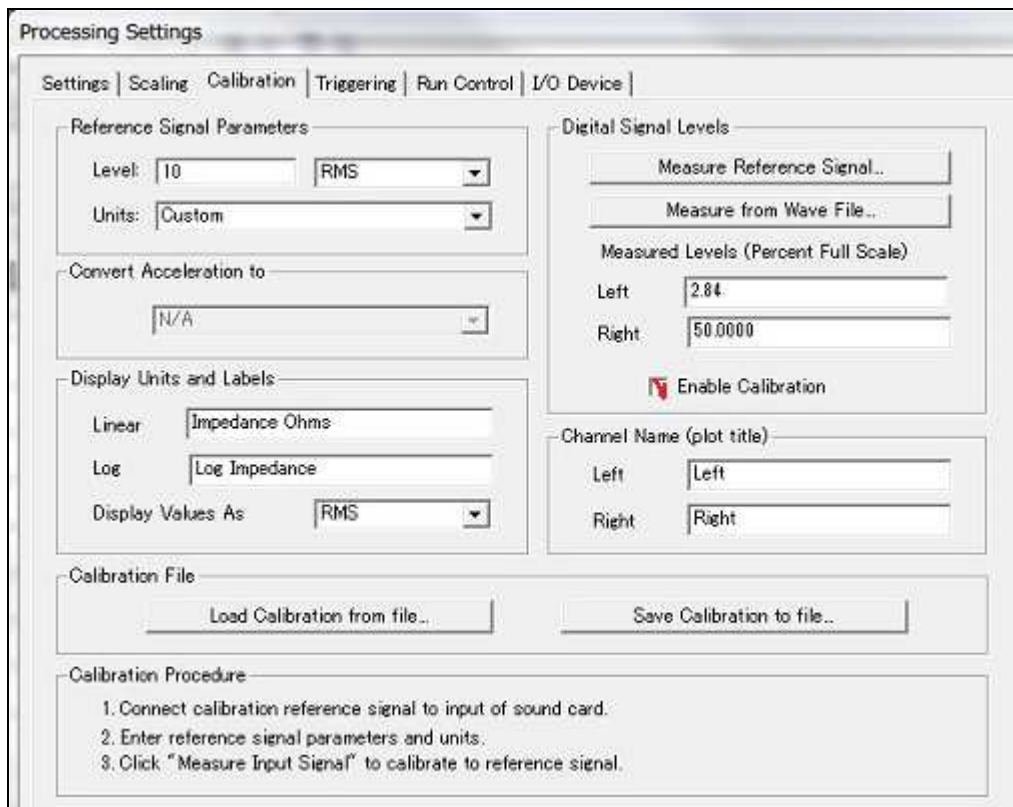


Fig14-12

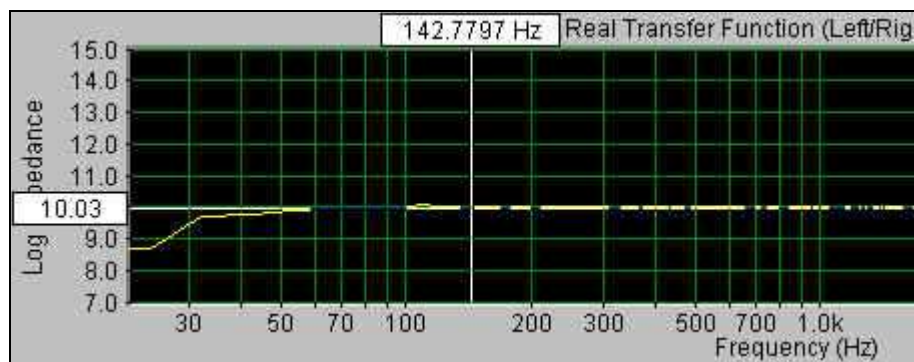


Fig14-13

15-5 バイブレーション解析

機械のバイブレーションは機器の損傷の要因となります。この原因解明は生産性の向上とコストの削減をもたらします。

モード/メニュー設定:

<Mode>、<Options><Processing Settings><Scaling>メニューから次の項目を設定します。

- 動作モード: **Record/Post-Processing**
- Plot モード: **3D-Surface/Spectrum**
- Sampling Rate: **11050Hz**
- FFT Size: 適時(15 min. test use 32k)
- FFT overlap: 下記参
- Decimation: **15(60Hz 以下)**
- Averaging: **20**
- Sampling Form: **16bit mono**
- Smoothing: **Hanning**
- Frequency Scale: **Lin**
- Amplitude Scale: **Log**
- Input: **Accelerometer**

操作手順:

- 「Recorder」モードでアナライザーをスタートします。
- 機械を徐々にアップしフルスピードにします。そして、数分間継続運転した後、徐々にダウンして停止します。
- アナライザーをストップし、そして「Post-Process」モードに切替えます。
- 「FFT overlap %」を 50% にセッします。
- <Rew> ボタンをクリックし、ファイルのスタート位置まで巻き戻します。
- 3D ビュー一杯にデータが表示されるか、あるいはファイルの最後までランします。
- 周波数の乱れの有無を確認します。
- 該当位置で左マウスボタンをクリックしデータ数値を確認します。

15-6 室内音響レスポンス

音響応答特性測定は最適なイコライザ設定を可能にします。代表的な手順は以下の通りです。

モード/メニュー設定:

<Mode>、<Options><Processing Settings><Scaling>メニューから次の項目を設定します。

- **Mode:** Real-Time
- **Plots:** Spectrum, Time Series
- **Amplitude axis:** Logarithmic
- **Frequency axis:** 1/3 Octave
- **Standard Weighting:** Flat
- **Mic compensation:** Yes(もし、測定用マイクでなければ)
- **Sampling rate:** 44100Hz
- **FFT size:** 8192 or 16384
- **Decimation:** 1
- **Averaging size:** infinite
- **Smoothing Window:** Uniform
- **Sampling Format:** 16 bit, Mono

操作手順:

- サウンドシステムのイコライザをゼロに設定します。
- サウンドシステムの入力にピンクノイズジェネレータをつなぎます。

- 部屋の中央にマイクを設置します。
- サウンドカードの入力か、あるいは出力を調整し、Time Seriesビューで観察します。
- アナライザーをスターとしそして、Spectrumビューを観察してください。表示が安定したらアナライザーを停止します。

補足:

音響学上「平坦な」部屋は完全に平坦なスペクトルを生成するでしょう。この場合スペクトルの絶対値にあまり気を遣いません。1/3オクターブの各バンドは 1/3オクターブイコライザのスライダーに対応します。イコライザでスライダーを調整して部屋の音響レスポンスを補正してください。

Narrowband frequency response (狭帯域周波数成分):

1/3オクターブ分析の1つの制限は、各バンドがかなりワイドスパンということです。もし狭帯域周波数成分が存在していれば、1/3オクターブ分析はこれらのコンポーネントを検出できません。この場合、周波数軸スケールを「Linear」に設定してください。そしてピンクの代わりにホワイトノイズを使用し、上記の測定を繰り返してください。1024より小さいFFT サイズを使用することをお勧めします。

15-7 音声解析

声音のスペクトルはかなり複雑です。スペクトルが急速に変化するためいわゆる「time-frequency」分析技術を使用します。

モード/メニュー設定:

<Mode>、<Options><Processing Settings><Sading>メニューから次の項目を設定します。

- | | |
|---|---|
| • Mode: Recorder/Post-Process | • Averaging siz: 2 or 3 |
| • Plots: Spectrogram, Spectrum | • Amplitude Scaling: Logarithmic |
| • Sampling rate: 22050 Hz | • Frequency Scaling: Linear |
| • FFT size: 512 | • Sampling Fromat: 16 bit mono. |
| • FFT overlap percentage: As detailed below. | • Mic Compensation: As required |
| • Decimation: 1 | • Spectral weighting: Flat |
| • Smoothing window: Hamming | |

操作手順:

- 音声を短時間記録します。
- Post-Process を設定します。
- Overlap Percentage をゼロにセットします。
- Rewind ボタンをクリックしてファイルを巻き戻します。
- Spectrogram ビューが満たされるか、またはファイルの終りに達するまでアナライザーをランします。
- Spectrogram ビューの特定部分を分析するために指定し、スピーカーを通してそれを再生します。
- マウス左ボタンを使用して音声のセグメントの開始位置を読み取ります。
- メインツールバーのスクロールバーを使用して、必要な時間セグメントの始めにファイル位置を調整してください。
- Overlap percentage を 90% にセットします。
- アナライザーをランし、そして Spectrogram ビューを観察します。

- 詳細を観るために Overlap percentage を再調整し、Spectrogram 時間軸の合計タイムを増減させます。
- Spectrogram ビューをダブルクリックして、カーソル位置に対応するスペクトラムを Spectrum ビューに置きます。Time Series ビューが開いていれば、対応するタイムシリーズデータを表示します。
- Spectrogram ディスプレイオプションダイアログを開き「Plot Top」「Plot Range」「Frequency Span」を調整することができます。ダイアログを閉じるとスペクトログラム再処理して表示されます。

備考:

3-D surface ビューでも同様です。

15-8 THD/全高調波ひずみ測定

オーディオデバイスはひずみを発生させます。全高調波ひずみ(THD)はこの量の測定です。

THD は高調波パワー対基本波パワーの比率です。それは割合で表されます。THD 値が低ければ低いほど「よりクリアです」。典型的な THD 測定は 1kHz の基準試験信号を使用します。この信号は被測定オーディオ装置を通過し、そして THD がスペクトルから計算されます。

*)THD+N vs Sweep Frequency(周波数スイープ)測定については別項を参照下さい。

モード/メニュー設定:

<Mode>、<Options><Processing Settings><Sampling>メニューから次の項目を設定します。

- | | |
|---------------------------------------|--|
| • Mode: Real-Time | • Sampling rate: 44100Hz |
| • Plots: Spectrum, Time Series | • FFT size: 8192 |
| • Amplitude axis: Logarithmic | • Decimation: 1 |
| • Frequency axis: Linear | • Averaging size: 10 |
| • Standard Weighting: Flat | • Smoothing Window: Hanning |
| • Mic compensation: None | • Sampling Format: 16 bit, Mono |

操作手順:

- 被測定オーディオ装置の入力に 1kHz の基準試験信号をつなぎます。
- サウンドカードの入力に被測定オーディオ装置の出力をつなぎます。
- スペクトラムレスポンスが安定するまでアナライザーをランします。
- <Utilities>メニューの<Total Harmonic Distortion>を選択します。