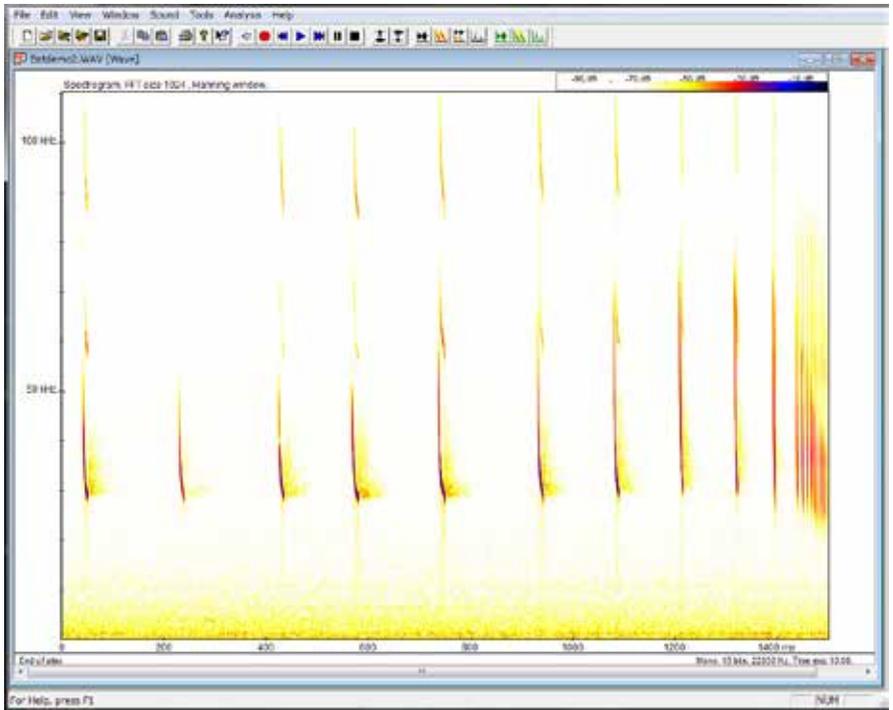


音声解析ソフトウェア

BatSound

Ver. 4.10
使用マニュアル



Pettersson Electronics and Acoustics AB

フジプラニング株式会社

エンドユーザ契約	1
第1章 イントロダクション	2
第2章 始めに	3
第3章 ソフトウェアのインストール	4
第4章 プログラムの試験	5
第5章 チュートリアル	6
第6章 リアルタイム スペクトログラム	13
第7章 バーチャルバットディテクターモード	15
第8章 BatSound のコマンドの概要	19
第9章 BatSound のコマンド	23
File メニュー	23
Edit メニュー	29
View メニュー	33
Window メニュー	36
Sound メニュー	37
Tool メニュー	41
Analysis メニュー	46
Help メニュー	59
Miscellaneous	60
付録A 信号プロセスの基礎	64
付録B フィルター	70
付録C トラブルシューティング	72

エンドユーザーライセンス契約

これはあなたと Pettersson Electronics and Acoustics AB 社の間の法律上の契約書です。この契約は、Pettersson Electronics and Acoustics AB 社がライセンスを提供するディスクパッケージに封印された”BatSound”ソフトウェアと一緒に全ての関連の文書のライセンスについて契約条件について言及しています。(”ソフトウェア”と呼ばれるのに関連して、また”ソフトウェア”との用語はこれらのプログラムに関連した実行プログラム、ドライバー、ライブラリーおよびデータファイルを含むが、限定されられません。)

ソフトウェアを含むシールされているディスクのパッケージを開くことにより、この契約の条項に合意した事になります。この契約条項に合意しない場合には、CDのパッケージを開かないで下さい。返金するには、30日以内に、シールされたディスクパッケージを全ての内容物と付属品と一緒に販売店に早急に返却して下さい。

ソフトウェアを含むシールされているディスクのパッケージを開くことにより、この契約の条項に合意した事になります。この契約条項に合意しない場合には、CDのパッケージを開かないで下さい。返金するには、30日以内に、シールされたディスクパッケージを全ての内容物と付属品と一緒に販売店に早急に返却して下さい。

ライセンス契約

ソフトウェアライセンスの1つのコピーを購入することにより、1台のコンピュータでのみソフトウェアを使用するライセンスを得られます。この非独占ライセンスは、ソフトウェアが同時には1台のコンピュータ上でのみ使用される条件で、物理的にこのソフトウェアを一つのコンピュータ上のみからもう一つのコンピュータに移動することを許容します。もし、このソフトウェアを同時に1台以上のコンピュータ上で使用したい時には、その為に他の分離したライセンスを購入する必要があります。バックアップの目的のみでソフトウェアのコピーを作製することができますが、そのソフトウェアのコピー、または文書を他人に分配することはできません。ソフトウェアを他の団体に転送・ライセンスを与えた場合には、全てのコピーを破壊する必要があります。この場合、その新しいユーザーはこの契約の条件により、条約を守ることを同意する必要があります。

このソフトウェアの全てまたは一部の再実施権を与え、改造し、逆行分析し、分解しまたは再コンパイルすることはできません。このソフトウェアを、開発ツールとして使用することは出来ません。このソフトウェアから生成されたライブラリーを創造し、再実施権を与え、若しくは配布することはできません。

免責事項

Pettersson Electronics and Acoustics AB 社は、このソフトウェアを現状のままで提供します。当社は、全ての種類の暗黙の保証を明確に拒否しますが、商品性と特別の目的および抵触に対する商品性と適合性への保証には限定しません。使用者は自分のリスクでこのソフトウェアと結果を使用してください。このソフトウェアは不正確な機能/結果が個人的な障害、または財産の損害を与える事を意図していません。

Pettersson Electronics and Acoustics AB 社は、ソフトウェアおよび文書を予告なく変更する権利を保有します。

著作権警告

このソフトウェアと文書は、AB 社に著作権があります。あなたが、Pettersson Electronics and Acoustics AB 社の文書による許諾なしで、バックアップの目的以外にこのソフトウェア、または文書をコピーすることは許諾されません。

© Pettersson Electronics and Acoustics AB 2009-2010. All rights reserved.

Windows, Windows 95/98/NT/ME/2000/XP/Vista は Microsoft Corporation の登録商標です。

このマニュアルの他の全ての製造物は各々の製造者の登録商標です。

Version 4.10, October 2010

注)本文は、契約の日本語訳です。正式の契約は英文(英文マニュアルに付属)となります。

1. イントロダクション

先進の音声解析の世界によろこそ。

BatSound を使用すると、コンピュータを使用して録音、再生、編集そして解析することができます。先進の録音の機能により、ハードディスクに音声を蓄積しながら、スペクトログラムとオシログラムを表示する事が出来ます。

コウモリの音声の解析については、タイムエキスパンションによる録音、または(D1000Xで行なっている様な)高速録音を行う事で BatSound の優れた機能を発揮することができます。ヘテロダイン式のバットディテクターでの録音は一般的には音声解析に適していません。

BatSound の特徴は

- リアルタイムスペクトログラム
- 信号を直接ハードディスクに記録
- パワースペクトログラム
- パルス間隔解析
- パルス長解析
- 先進タイムドメインフィルターリングを含む音声編集
- 音声入/出力用カードのユーザー標準
- 仮想バットディテクターモード
- 音声起動の自動録音モード
- 重要なパルス特性（継続、min/max、周波数等）の自動計算

BatSound プログラム CD に付属の README ファイルに、この書類にまだ含まれていない最新の情報と変更が含まれています。事前にお読みください。

ファイルの見るには：

1. コンピューターを起動します。
2. CD ドライブにプログラム CD を挿入します。
3. マイコンピュータグループボックスを開きます。
4. CD を含むドライブのアイコンをダブルクリックします。フォルダー内に README ファイルがあります。
5. README ファイルをダブルクリックします。ウィンドウスのノートパッドが起動し、README ファイルの文字を表示します。

2. はじめに

システム要件

BatSound に対する最低限のシステム要件は、

- ・ Intel/AMD 1 GHz と同等以上のコンピューター
- ・ Windows XP: 512 MB RAM 最少, Windows Vista/7: 1 GB 最少
- ・ VGA モニター (最少 32k カラー推奨)
- ・ マウス
- ・ Windows サウンドシステム互換のサウンドカード
- ・ 1GB 以上のハードディスクスペース
- ・ Windows XP/Vista/7 オペレーティングシステム (XP SP2, Vista SP1).

コンピューターの速度、ハードディスクおよびグラフィックアダプターはプログラムの性能に影響があります。リアルタイムスペクトログラム、バーチャルバットディテクターには高速の性能が必要です。

サウンドカードのチェック

BatSound に音声を入力するには、Windows サウンドシステム互換の音声カードが必要です。あなたのサウンドカードおよびコンピュータに付属するインストラクションでサウンドカードのインストールと設定の方法を参照してください。

サウンドカードとそのソフトウェアは、BatSound のソフトウェアの一部ではありません。製造者と販売者によりそのサウンドカードと付属するソフトウェアを参照して下さい。

これ迄にそのサウンドカードシステムを使用したことがない場合には、以下のサウンドカードの作動確認試験を行なってください：

1. サウンドカードに含まれるソフトウェアを使用して、問題なく、録音し、再生することが出来ることを確認してください。必要により、適当なソフトウェア（例えば Windows のボリュームコントロール）を使用して、録音と再生のレベルをコントロールしてみてください。このソフトウェアは BatSound の一部ではないことに留意して、そのサウンドカード、及び / または Windows の情報を確認してください。
2. 音声の再生には、メディアプレイヤーのアプリケーション（Windows に含まれ、Windows の文書に記載されている）を使用してください。

3. ソフトウェアのインストール

BatSound をインストールする：

1. BatSound のインストール CD をコンピュータの適当なドライブに挿入します。
2. スクリーンの下部にあるタスクバーの **Start** をクリックします。ポップメニューが現れます。
3. スタートのポップアップメニューから **Run** を選択します。
4. d:/setup.msi を入力し、OK をクリックする (CD ドライブが d: の場合)
5. スクリーンの指示に従って、インストールを終了させます。

インストール中に入力するシリアル番号は大文字子文字を区別する必要があります。ソフトウェアパッケージに印刷されている通りに正確に入力してください。入力を間違えると、プログラムを開始するときにエラーメッセージが出ます。

4. プログラムをテストする

このソフトウェアをインストールした後、作動を確認するため、下記の確認を行なって下さい。

サウンドファイルを読み込む。

最初のステップはサウンドファイルを読み込む事です。インストレーションの時に、サンプルファイルとして、BATDEMO1.WAV が BatSound のフォルダーにコピーされています。File メニューから、Open を選択して、ファイルリスト内の BATDEMO01 をダブルクリックしてください。選択されたファイルフォーマットが *.wav を含むファイルであり、“Open as: Automatic detection” が選択されていることを確認してください。

ロードされた後に、開かれたファイルのオシログラム（時間～音量）、およびスペクトログラム（周波数と音量～時間）がスクリーンに表示されます。解析ニューからスペクトログラム（オシログラム）のコマンドを選択すれば、代わりにスペクトログラム（オシログラム）のみが表示されます。

一旦、ファイルをロードすれば、それを聴くことができます。サウンドカードを通じて再生するには Sound メニューから Play を選択してください。

録音する

サウンドカードの入力の1つに適当な音声の音源（例えば、テープレコーダーにライン入力）を接続します。Windows のボリューム制御*が選択した入力上で録音可能レベルに調整されている事を確認してください。

録音を開始するには、File メニューから New Recording を選択します。初期値では、オシログラムと（または）スペクトログラムが録音と同時の表示されます。録音状態のダイアログボックスがスクリーンに現れます。このボックスはスクリーン上の好みの位置に移動することができます。“Real time graphics” ボックスがチェックされていることを確認してください、チェックがないと、録音中に信号が表示されません。

録音状態ダイアログボックス内の Stop ボタンをクリックして中断する迄、録音が継続されます。Recording status dialog box を終了するには、Exit をクリックします。

この確認が出来たら、ソフトウェアとハードウェアの主要部分は正常です。

注：コマンドのショートカットについては、このマニュアルの9章を参照して下さい。

注) Windows のユーティリティの名称は、システムにより異なります。

5. チュートリアル

このチュートリアルでは、BatSound の主なコマンドを説明します。チュートリアルは全てのコマンドはカバーしていません、詳細は 6 - 9 章を参照して下さい。

Help の機能を使用する

マニュアルを持っていない場合でも BatSound への質問に対する答えを見つける便利な機能です。Help メニューから Help を選択し、このマニュアルの pdf ファイルを開きます。

音声ファイルを開く - ウィンドウを制御する

解析の結果を得るには、最初に音声ファイル BATDEMO1.WAV を開きます (File メニューから選択して開いて下さい)。信号が、

メニューで選択した内容 (オシログラム、スペクトログラム、または組合せ) に応じて、オシログラムやスペクトログラムがウィンドウ上に表示されます。ダイアグラムの表示は、多種の方法で変更することが出来ます。この中のいくつかを見て見ましょう。

メインウィンドウは下記を含んでいます。

グラフィック範囲、ここで各種の図が表示されます。

タイトルバー

メニューバー

ツールバー

スクロールバー

ステータスバー

View メニューの中で toolbar と status bar の表示 / 非表示を選択可能です。アイテムがスクリーンに表示される事を意味するメニュー項目にチェックを付けます。この両者のツールバーとステータスバーは、頻繁に使われますが、あなたが小さなスクリーンを使用している場合には、特に必要により 1 つ又は両方を隠して画像の部分を広く使用することが出来ます。

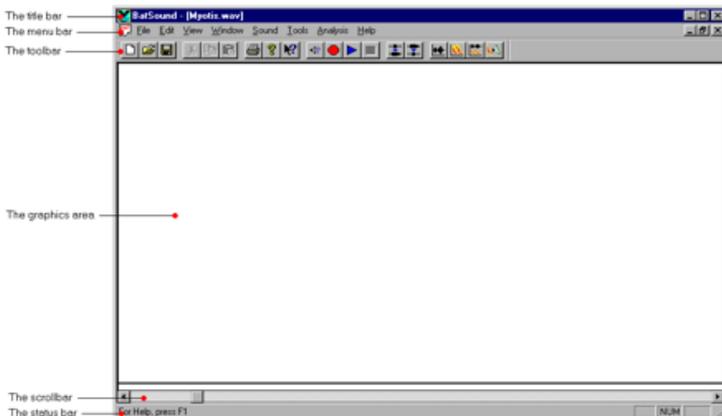


図1 BatSound メインウィンド

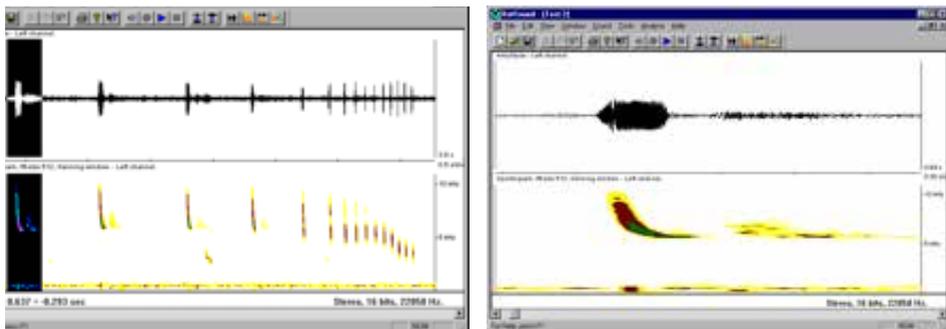


図2 ズーミング 選択した範囲（左）がズームの範囲でズームの範囲が決まります。

ウィンドウの下部にあるスクロールバーは、サウンドファイルを通じて使用できます。バー上のインジケータの左または右をクリックすると大きなステップでスクロールしますが、矢印上でクリックする（または、Ctrl+ 左/ 右矢印を押す）ことで、細かいステップでスクロールします。

信号の細かな部分を拡大して見たい場合には、ズームの機能を使用してください。最初に拡大したい部分を選択します。マーキングタイプのカーソルを使用している時には、必要なズーム間隔の最初の部分にマーカーを位置して、マウスの左ボタンを押し、そして（マウスの）マーカーをズーム間隔の最後の位置に移動し、それからボタンを放します。選択された間隔は、今や色が変わって表示されます。ツールメニューからズームインを選択して、ズームングを行ないます、またはツールバーの中のズームイン  をクリックします。

計測カーソル型を使用している時には、スペクトログラムと同様にオシログラムでの軸に沿ってズームを行う事ができます。

ウィンドのサイズは2つの方法で変更できます。

メニューバー上の Maximize アイコンをクリックすると、サウンドファイルウィンドのサイズを可能な限り大きく出来ます。

マウスを使用して、下右の角またはウィンドのエッジをドラッグすると、望みのサイズにできます。

BatSound では、同時に多くのウィンドを開く事が出来るので、異なる信号を比較、または解析するのが容易です。これを試すには、他のサウンドファイル（例ば、BATDEMO2.WAV）を開いてみて下さい。最初に表示された時、新しい信号が全体のグラフィック表示エリアを占めています。1個以上のウィンドを表示するには、ウィンドメニューで Cascade または Tile を選択してください。

音声を再生する

音声を再生するには、ツールバー上の Play ボタン  を単にクリックするか、Sound メニューから Play Sound を選択します。これを行うと、使用中のウィンドのサウンドファイルが作動します。サウンド再生に先立ってサウンドファイルの一部を選択している場合には、その選択されている部分のみが再生されます。選択されていない場

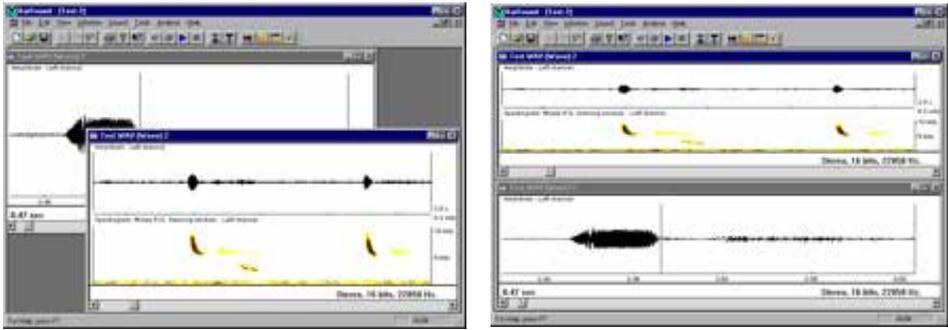


図3 多数のウィンドを表示する (左) カスケードモード (右) タイルモード

合には、現在のカーソルの位置から再生を開始します。ツールバーの Stop ボタン  をクリックするか、またはサウンドメニューで Stop Play Sound を選択すれば、何時でも再生を中断することができます。

意図せずに非常に狭い範囲を選択している（マークされている範囲が非常に狭くほとんど1本の線に見える）事があり得ますので注意してください。この場合には、予想外の結果、即ち選択された部分の非常に狭い範囲のみが再生される結果となります。

音声の録音 - リアルタイムスペクトログラム

新たに音声を録音するには、まず File メニューから New を選択して、新たに新しい空のウィンドを開きます。録音を開始する前に、録音（サウンドのフォーマットとディスプレイの調整）のパラメーターを調整してください、しかし現在のパラメータの設定で問題なければ、ツールバーの Record ボタン  をクリックするか、または Sound メニューから RecordSound を選択するだけで実施できます。

音声が発生した時に直ぐに録音を開始する（テープレコーダーのボイス起動のような）自動録音モードも使用可能です。このモードを使用するには、Sound メニューの中の Automatic Recording を使ってください。詳細は、第9章を参照ください。

サウンドフォーマット（ビット深さ、ステレオ/モノラル、サンプリング周波数）は、Sound Format dialog の中で選択してください。選択されたパラメーターは、新しい録音のみに使用されます。既に実施された録音は、勿論従来のパラメーターが保持されます。しかし、サンプリング周波数は存在するサウンドファイルに対しても、変更可能です。しかしこれは非常に特殊な場合であり、経験のあるユーザのみが行なってください。

この Sound Format dialog の中で、タイムエキスパンションエキスパンション係数も変更可能です。通常は、タイムエキスパンション係数は1が使用されます。しかし、時間軸が延長された信号が解析されると、タイムエキスパンション係数は自動的に時間と周波数の値を調整されこのパラメーターは、録音が行なわれた後でも実行されるかもしれません。

この Sound Format dialog の中で、サウンドファイルを説明するコメントを入力することもできます。このコメントは、ファイルの中に保存され、BatSound のファイルフォーマットの一部として記録されます。

スペクトログラムの設定 - default のコマンド (Analysis メニュー) を使用して、全てのスペクトログラムの時間軸のスケールを変更することができます。存在するスペクトログラムの設定を行うには、マウスの右ボタンの Spectrogram 設定のコマンドを使用してください。Oscillogram settings dialog (Analysis メニュー) の中で、オシログラムの幾つかのパラメーターを変更できます。

リアルタイムスペクトログラムについてのより詳細の情報は、6 章リアルタイムスペクトログラムの項を参照してください。

サウンドファイルが、現在のウィンドに表示されているなら、このファイルに録音を継続することもできます。単に Record ボタン (または、Sound メニューの Record Sound) をクリックすれば、録音を開始されます。新しい録音は存在するファイルに同じサウンドフォーマットで追加されます。

解析 各種の解析法についての詳細情報は付録Aをご覧ください。

パワースペクトラム

パワースペクトラムは、周波数に対する信号強度の周波数割合を示します。ここでは、強度 (Y 軸) は最大レベル (0dB) に対する比較の dB で表示されます。パワースペクトラムは、FFT (高速フーリエ変換) により計算されます。必要により、パワースペクトラムの設定 (FFT サイズ、FFT ウィンド、スケール) を入力して下さい。

パワースペクトラムスペクトラムは信号の限度を超えて計算されていますので、最初に計算の時間間隔を選択する必要があります。これには、2つの方法があります。

1. パワースペクトラムを計算したい部分より広い間隔のポイントにスタートマークを付けます。FFT サイズは反転色で示されるパワースペクトラム設定による間隔で与えられます。
2. パワースペクトラムを計算したい時間間隔をマークします。FFT の数はこの間隔を越え、表示されている前の平均から計算されます。連続した FFT 間のオーバーラップが使用され、必要な時間間隔に FFT を適合させます。

それから、Analysis メニューからパワースペクトラムを選択します。パワースペクトラムの例を右図に示します。

パワースペクトラムウィンドの何処かでマウスの右ボタンをクリックする事により、パワースペクトラム設定ダイアログが開き、コマンド設定を行うことが出来ます。これで現在ウィンド内に開いて

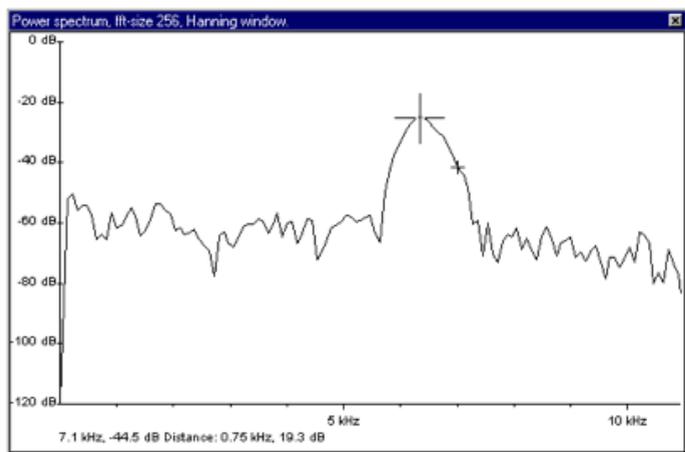


図4 パワースペクトラム (パワー VS 周波数)

いるパワースペクトラムの設定を変更することができます。パワースペクトラムの初期値の設定（即ち、新しい全てのパワースペクトラム解析に使用される）を選択するには、Analysis メニュー（この設定の詳細はこのマニュアルのコマンドの概要の項を参照）パワースペクトラム設定コマンドを使用して下さい。

このパワースペクトラムでのマウス右ボタンメニューは、パワースペクトラムを印刷する、またはそれをクリップボードにコピーするのにも使用出来ます。

パワースペクトラムを連続アップデートモード（パワースペクトラムの設定を変化させても連続してパワースペクトラムを表示する）、で表示することもできます。即ち、オシログラム、またはスペクトログラムで新しい間隔をマーク（パワースペクトラムを計算すべき範囲を表示）しても、直に新しい間隔について計算してパワースペクトラムを表示します。

これは、特にスペクトログラムを通じてスクロールしながら（スペクトログラムを通じて矢印キーを使用する）、パワースペクトラムを確認したい時に有効です。パワースペクトラムが計算されている実際の間隔が常に表示されていることにご注目下さい。

スペクトログラム

スペクトログラムは、基本的に多数のパワースペクトラ・信号に沿って計算された連続した信号から成っています。これでスペクトログラムは、信号のパワースペクトラムが時間と共に変化するのを表示することができます。この3次元の情報（強度と周波数 vs 時間）を二次元のグラフで表示するため、強度は異なる色、または灰色の影で表されます。

スペクトログラム設定ダイアログボックスでは、パワースペクトラムダイアログボックスで出来たのと同様に、FFT サイズと FFT ウィンドを選択できます。スペクトログラムでは幾つかの追加のパラメーター、FFT 間のオーバーラップ、パワーが異なる色に分けられる方法、および各々のウィンドに対する時間スケールが入力できます。

スペクトログラムを計算するため、必要なら設定を調整し、アクティブなウィンドが解析したい信号のオシログラム（またはスペクトログラム）を含む事を確認します。このためには、Analysis メニューからスペクトログラムを選択するか、ツールバーの中のスペクトログラムをクリックします。

もし、スペクトログラムの結果が弱すぎる（信号の最も強い部分のみが見えている）

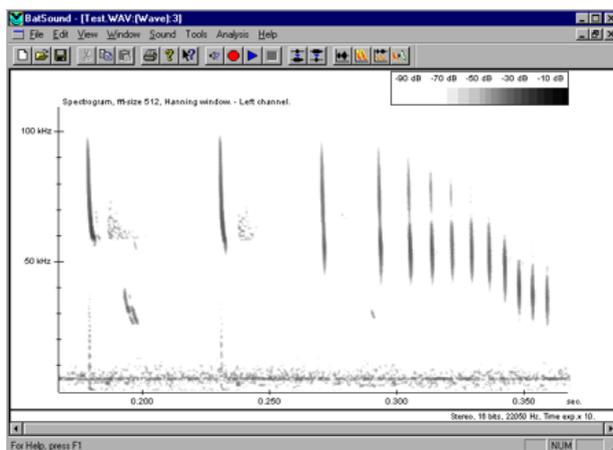


図5 スペクトログラム（周波数および 強度 vs 時間）

場合、またはノイズが多すぎる場合、スペクトログラム設定の中で音量の限界値を調整する必要があります。

スペクトログラムの例を図に示します。

パルス間隔 およびパルス長さ解析

これらの2つの解析は、両者共、各々連続したパルス間とパルス長さ間の分布をヒストグラムの形で示します。

この解析を行うには、解析したい信号のオシログラムがアクティブ（使用中）になっている必要があります。解析メニューからパルス長さ / 間隔解析を選択すると、オシログラムに2つの水平カーソルが表示されます。マウスを使用して、ノイズレベルより少し上で、且つカーソルが解析に含めたい全てのパルスと交差する様に（カーソルを超えるパルスがだけがカウントされる様に）調整します。

パルス間隔 / パルス長さ設定ダイアログボックスで、検知の遅延時間、ヒストグラム開始 / 終了時間、およびヒストグラム棒の幅を入力します（このマニュアルのコマンド節の中のパルス間隔 / 長の項を参照して下さい）。自動計算 ("Automatic Calculation...") がチェックされていると、検知遅延時間を除く全てのパラメーターが自動的に計算され、全ての手動で入力された値は無視されます。

マウス右ボタンメニュー

ダイアグラム中でマウスの右ボタンをクリックすると、良く使われるコマンドのメニューが起動します。このメニューを使用すると、これらのコマンドを素早く使用することができます。

ある場合には、右ボタンのメニューはメインメニューと同等ではなく、または少し異なる方法である場合がありますので、このマニュアルの9章の解析タイプの項を参照してください。

信号の編集

音声ファイルを修正する方法は色々あります。この節では、一部の方法のみを述べます。全ての場合で、信号の選択部分のみが編集されます。

録音した信号が弱くて音量を増加させたい場合には、Edit メニューから音量を調節を選択し、適切な係数を入力します（200%はオリジナルの音量の2倍にすることを意味します）。音質が最良になる様注意して下さい、音声ファイルを編集で音量を調整する代わりに、録音の音量を調節して結果として録音レベルが適当となる様に調整することを試してください。

ノイズ、または他の信号がある場合には、信号の domain フィルターリングを行うことにより、減少させることが出来る可能性があります。この選択したフィルターによって、その信号を移動、または減少させます。

解析データのエキスポート

例えばスプレッドシートのような他のプログラムで解析するため、解析結果を数字として出力したい場合には、下記の情報を出力することが可能です：

パワースペクトログラムデータ マウス右ボタンの“Copy Ascii”のコマンドを使用すると、数値データがウィンドウスのクリップボードにコピーされます。マウス右ボタンから“Ascii File Export”を使用して、同じデータがテキストファイルに書き込まれます。詳細情報は、10章のパワースペクトログラムコマンドの節を参照して下さい。

パルス間隔／パルス長さ解析データ。ウィンドウスのクリップボードでグラフを作成するために数値データをコピーするには、パルス間隔／パルス長さのマウス右ボタンメニュー内の“Copy Ascii”コマンドを使用して下さい。詳細の情報は第10章ののパルス間隔／パルス長さ解析コマンドの節を参照して下さい。

オシログラムデータ ウィンドウスのクリップボードでグラフを作成するために数値データをコピーするには、オシログラムのマウス右ボタンメニュー内の“Copy Ascii”コマンドを使用して下さい。詳細の情報は第10章ののオシログラム解析コマンドの節を参照して下さい。

Mark Distances データ ウィンドウスのクリップボードにマーク距離からのデータをコピーするには、(ツールメニューの)“Mark Distances”ダイアログボックス内の“Copy”ボタンを使用して下さい。

パルス特性データ ウィンドウスのクリップボードにパルス特性からのデータをコピーするには、(ツールメニューの)“Pulse Characteristics”ダイアログボックス内の“Copy”ボタンを使用して下さい。

注：“マウスの右ボタン”メニューを開くには、ダイアグラム内の何処かにカーソルを置き、マウスの右ボタンをクリックします。

6. リアルタイムスペクトログラム

リアルタイム・スペクトログラムモードは、信号をハードディスクに録音するのと同時に録音を行なえる信号をハードディスクに録音すると同時に出来る BatSound の非常に便利なモードです。このモードを使うと、画面上でスペクトログラム、オシログラムを見ながら、信号をフォローし、更に同時にハードディスクに記録されます。これは、録音を中断した後で、選択した音声ファイルの部分をスクロールし、必要に応じて、詳細の解析を行なうことが出来る事を意味しています。

(ツールバーのスペクトログラムをクリックすると) カレントウィンドはスペクトログラムを表示するセットアップの準備がなされ、(サウンドメニューの Record コマンドにより) 信号のスペクトログラムが録音中の何時でもリアルタイムで表示されます。

BatSound では、一般的には Wave ファイルを使用します。BatSound での他のフォーマットもまた、Wave ファイルをベースにしており、BatSound の録音に関する追加情報を含んでいます。下記の表は、幾つかの異なるフォーマット (サンプリング周波数、8/16 ビット、ステレオ/モノラル) および録音長さについての必要なファイルサイズを示します。

フォーマット	概略のファイルサイズ (K バイト)			最大信号周波数 kHz (概略)
	10 秒録音	30 秒録音	60 秒録音	
11.025 kHz, 8 ビット, モノラル	110	330	661	5
22.05 kHz, 8 ビット, モノラル	220	661	1323	10
22.05 kHz, 16 ビット, モノラル	441	1323	2646	10
44.1 kHz, 16 ビット, モノラル	882	2646	5292	20
44.1 kHz, 16 ビット, ステレオ	1764	1764	10584	20

リアルタイムスペクトログラムは、コンピューターシステムの多量の能力を使用することを注意して下さい：信号を採取し、ファイルまたは、ハードディスクにコピーし、多量の FFT を計算、コード化し、最終的にスペクトログラムとしてスクリーンに表示する。これを行なうのに影響する要素は下記の通りです：

- コンピューターの速度
- ハードディスクのアクセス速度
- グラフィックアダプターの速度

システムの総合的な性能が不十分な場合、スペクトログラムの表示が遅くなり、メモリーバッファが不足し、最終的に信号のサンプルが失われる可能性があります。

問題がある場合の現象

オシログラム/スペクトログラムの描画速度が遅くなり、スピーカーからの音声とスクリーンの描かれる信号が同期しない事に気づいたら、システムはその作業の全てのコピーで問題を起こしています。

再生時にクリック音が出る場合には、幾つかのサンプルが失われている可能性があります

ます。これは、システムの能力が不十分であるサインでもあります。

システムの性能を向上させる方法

最初に行なうべき事は、ダイアログボックスのスペクトログラム設定のスレッシュホールドのセットをチェックする事です。音量のスレッシュホールドは、スペクトログラムで表示される最少の信号のレベルを決定します。これが低過ぎると、信号の全ての弱い部分とノイズの大部分がスペクトログラムに表示され、結果として表示が遅くなります（スクリーンに描画するにはコンピューターの多大の能力を必要とします。）

可能であれば、しきい値を高めて見てください（録音を停止した時どんな解析の設定での詳細の解析をするため、信号に戻ることが出来ることに注意して下さい。）この事で、表示をより早くすることが出来ます。

FFTのサイズ、オーバーラップサイズをより小さくする（スペクトログラム設定の項を参照）事で、スペクトログラムの表示を早くする事ができます。

録音中の波形を表示するウィンドサイズを小さくする事で表示を早くすることが出来ます。

可能であれば、ステレオの代わりにモノラルを使用する事でシステムへの負荷を低くすることが出来ます。

可能であれば、サンプリング周波数を低くする事で、システムへの負荷を低くする事が出来ます。

BatSound と同時に特にハードディスクにアクセスする、またはスクリーンに書き込む他のアプリケーションを実行しないで下さい。

ハードディスクの速度は、ディスクが一杯になり、断片化すると、徐々に低下する可能性があります。ウィンドウズのDefragユーティリティなど、ハードディスクを断片化を改善するユーティリティソフトが多数あります。

最後に、SETUPユーティリティ（通常、システムの起動中に特別のキーを押す事で作動する）を使用することで、コンピューターの性能をチューニングする事を試して下さい。

7. 仮想バットディテクターモード

仮想バットディテクターモードでは、タイムエキスパンション（または、高速録音）の音声を元の速度で、ヘテロダイン・バットディテクターとして聞こえる様に再生されます。このモードを理解するためには、ヘテロダインディテクターの基礎的な理解が必要です。仮想バットディテクターモードは、モノラルの音声ファイルでのみ作動します。

ヘテロダインバットディテクター

ヘテロダインバットディテクターは、ある時間に於いて全体の超音波の内の一部のみを対象とした狭帯域の検知装置です。可聴化する範囲の中心周波数を選択してチューニングします。この範囲の中を（通常のコリダ幅である）10KHzと仮定します。これは、中心周波数を30KHzに設定する場合、25から35KHzの範囲を可聴化する事を意味します。変換された周波数は、オリジナルの周波数と設定した周波数の差に等しくなります。即ちもし29KHzの超音波であれば、設定周波数が30KHzの場合に可聴周波数は1KHzとなります。31KHzの周波数の場合にも同じ結果となります。

ヘテロダイン方式には、幾つかの利点があります。それは、比較的安価な設計が可能であり、高感度が得られ、そして少なくともユーザーは超音波の概略の周波数を知る事が出来ます。得られた可聴音声は、また"ticks"（チチチチ）とか"smacks"（ピピピピ）との音声を出して、ユーザーに音声のタイプを知らせます。定周波数（CF）パルスは、smacking（ピピピピ）の音となり、周波数変調（FM）の周波数の場合には、ticking（チ

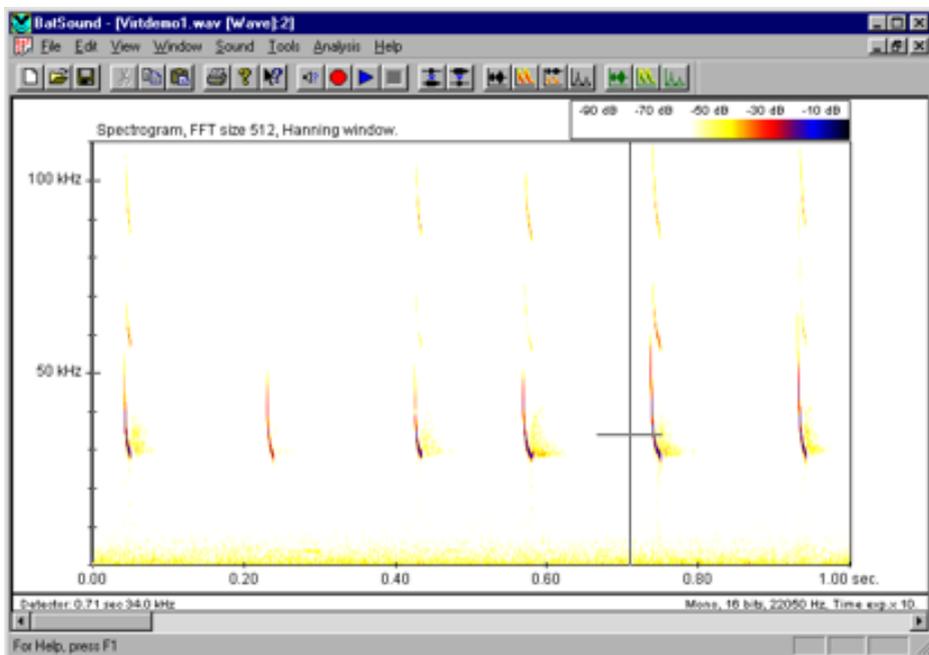


図6 仮想バットディテクター表示画面。チューニング周波数が左下と水平の線で表示される。

チチチ)の音となります。CFに移行するFMスイープパルスは、ディテクターをスイープの範囲に設定した時に ticking (チチチチ)の音となります、そして、CFの部分にチューニングした場合には smacking (ピピピピ)の音になります。それ故、信号について出来る限り引き出すためには、どちらの状況でもディテクターを適性にチューニングすることが重要です。

仮想バットディテクターの原理

多数のコウモリの種があり、各々に多数の異なる音声があり、バットディテクターで、異なるコウモリの種をどうやって同定するかを学ぶのに、相当の時間を要することになります。仮想バットディテクターを使用すると、この方式を学ぶのに役立ちます。仮想バットディテクターは、タイムエキスパンション、または高速録音のファイルを使用してヘテロダイン・ディテクターの状況を再現します。サウンド・ファイルが再生されている時に、実際のバットディテクターの様に、スクリーンを見ながらチューニングすることが出来ます。仮想バットディテクターの利点の一つは、チューニング周波数をはっきりと図形としてまた小数点を含めて、再生中に信号のスペクトログラムが表示される事です。

この事で、異なる周波数設定に於いて、スペクトログラムと異なる音声と異なる聞こえる音声の関係を理解するのが非常に簡単になります。

前述の様に、全体の超音波の一部のみが、各々の時間で、可聴化されます。これは、ヘテロダイン・ディテクターでのフィルターを使用する事で行なわれます。変換する周波数域の中を決定するのはフィルターの特性です。仮想バットディテクターは同様の方法のフィルターを使用し、これを出来るだけ多目的に使用出来る様にするため、このフィルターの特性は変更可能になっています。(下図参照)

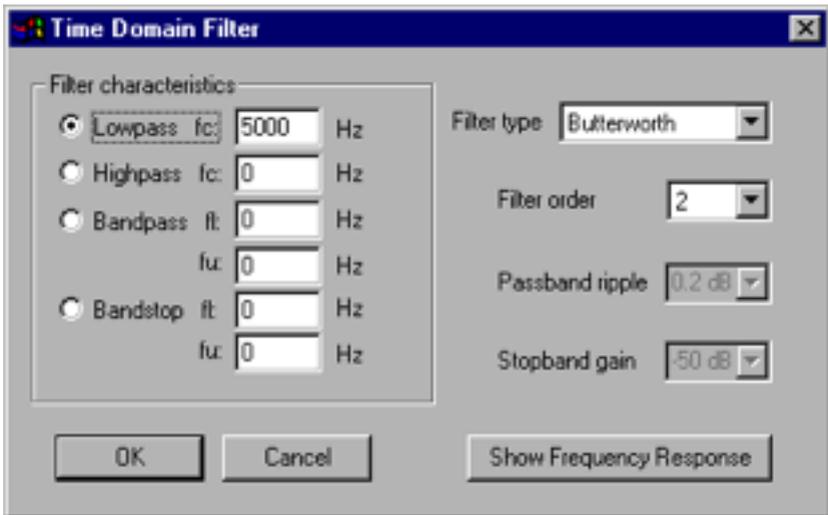


図7 フィルターデザイン設計ダイアログ

タイムエキスパンション録音で仮想バットディテクターを使用する。

仮想バットディテクターを使用する前に、再生する音声ファイルを1個または複数個使用してください。前述の様に、タイムエキスパンション、または高速録音で録音されたファイルを使用します。仮想バットディテクターでは、モノラルの音声ファイルのみが使用できます。

BatSoundでは、このモードを試験するためのサンプルファイル、"Virt1.wav" が用意されています。このファイルはタイムエキスパンション係数10の音声録音されています。SoundメニューでSound Formatを選択することで、タイムエキスパンション係数を変更することができます。使用する前に確認しておく事で、フィルターの設定が容易になります。

通常モードから、仮想バットディテクターモードに移行するには、Soundメニューから"Virtual Bat Detector"を選択します。これで、"Start Virtual Bat Detector"のダイアログボックスが開始します。

最初に、"speed factor"を入力してください。"Virt1.wav"のファイルを使用する場合には10(タイムエキスパンション係数)を入れて下さい。次に、使用するフィルター特性を設定して下さい。"Select Filter" ボタンをクリックして、フィルター特性設計(図7)を入力します。種々の用途に対応するため、各種のフィルタータイプを選択することが出来ます。しかし、標準のヘテロダインバットディテクターをエミュレートするには、ローパスフィルターを選択する必要があります。"Use the speed factor to calculate play speed"(再生速度を計算するのに、速度係数を使用)のチェックボックスはチェックしないで下さい。

上記で述べた様に、タイムエキスパンション係数が入力されている場合には、フィルターのカットオフ周波数(ダイアログボックスの"fc")は必要なディテクターのバンド幅の半分が選択されている必要があります。例えば、上記の例からバンド幅(10KHz)を得るには、カットオフ種は数を5000Hzを選択する必要があります。サウンドフォーマットで適切なタイムエキスパンション係数が入力されていれば、即ちカットオフ周波数を代わりに $5000/10=500\text{Hz}$ を選択することでこれをマニュアルで補正する必要はありません。

フィルターのタイプとフィルターの次数を選択することも出来ます。何を選択するのか確かでない場合には、"Butterworth" フィルターで"2"次を試してみして下さい。より高次のフィルター次数にすればよりシャープなカットオフが得られますが、コンピュータにはより負荷がかかり、コンピュータが高速でない場合には特に、より低次のフィルター(例えば2次)を使用して下さい。

これで、仮想バットディテクターによるサウンドファイル再生する準備が出来ました。ツールバーの"Play"ボタンを押すか、Soundメニューの"Play Sound"を選択して下さい。ファイルは元の速度で、即ち通常モードのn倍の速度で再生されます。(nはタイムエキスパンション係数、この例では10) チューニング周波数は短い水平バーに表示されます。上下の矢印キーでチューニング設定を変化させることが出来ます。矢印キーを押してからのチューニング制御に遅れが出る場合には、仮想バットディテクターのパラメーターを実行するのにコンピュータの性能が不十分なことが想定されます。高次のフィルター次数と高い速度係数は、コンピュータの高い性能が必要とされます。

音声ファイルを仮想バットディテクターで再生するには、音声の継続はファイルを通常のモードで再生する場合より短くなります（速度係数が10の場合には、継続は1/10）。それ故、タイムエキスパンション信号の長い信号を必要とします。もし十分に長い信号を探すのに問題があれば、より短い信号を、より長い信号と一緒に貼付けて使用することを検討してください。

高速録音で仮想バットディテクターを使用する

高速録音の音声（即ち、タイムエキスパンションでない）で仮想バットディテクターを使用するには、前記の内容の大部分と同じです。

仮想バットディテクターダイアログボックスを開始するには、“Use the speed factor to calculate play speed”のチェックボックスをチェックし、そして結果としてこれはサウンドカードでサポートされ再生速度（再生サンプリングレート）となる速度係数を選択します。即ち、もし音声ファイル中でのサンプリングレートが400,000Hzならば、速度係数10を入力して、（通常の音声カードをサポートしている）40,000Hzの速度再生速度が得られます。速度係数を変更することは、ファイルを再生する時間を変化することではなく、再生のサンプリングレートのみを変更します。

うまく作動しなかったら

垂直軸にチューニング周波数が表示されない

チューニング制御が作動するためには、アクティブなアクティブウィンドにスペクトログラムが表示されている必要があります。仮想バットディテクターを作動させる前に、確認してください。

矢印キーを押しても、チューニング制御が移動しない

仮想バットディテクターの選択されたパラメーターがコンピュータの性能に対して不十分な可能性があります（前述）。可能であれば、フィルターの次数と（または）速度係数を下げて見て下さい。十分に早いコンピュータでは、上下の矢印キーを押せば、チューニング表示が遅れなしで、または若干の遅れで動くはずです。

仮想バットディテクターの終了

仮想バットディテクターを終了させ、通常のモードに戻るには、サウンドメニューを開きます。“Virtual Bat Detector”の部分にチェックがついています。選択を終了させるには、“Virtual Bat Detector”のコマンドを再度選択してください。

8. バットサウンドコマンドの概要

このセクションでは、BatSound で使用する全てのコマンドについて簡単に解説します。コマンドは、それぞれ使用するメニューに従って記載されています。

ファイルメニューのコマンド

File メニューには下記のコマンドがあります：

New	音声録音を行なうため、新しいファイルを開く。
Open	既存の書類（音声ファイル）を開く。
Open Next/Previous	次 / 前の音声ファイル（アルファベット順）を開く。
Close	開いている書類（音声ファイル）を閉じる。
Save	開いている書類（音声ファイル）を同じ名前で保存する。
Save As	開いている書類（音声ファイル）を別の名前で保存する。
Save Selected Interval	音声ファイルの選択した部分を別の名前で保存する。
Import	既存の書類（音声ファイル）を標準でないフォーマット（mp3 など）でインポートして開く。
Export Graphics	現在のメインダイアグラム（オシログラムグラム / スペクトログラム）をファイル（bmp、JPG、tif など）として保存する。
File Management	D500X/D1000X 管理用の機能。組込の embedded ファイル情報を提供し、簡単なコピー、ファイル改名の機能を持つ。
Print	アクティブなウィンドのダイアグラムを印刷する。
Print Preview	スクリーンのダイアグラムの印刷時の状態を表示する。
Print Setup	プリンターとプリンターの接続を選択する。
File properties	アクティブな音声ファイルのプロパティを表示する。
Exit	BatSound を終了させる。

Edit menu commands

Edit メニューには下記のコマンドがあります：

Undo	前回の編集操作を元に戻す。
Cut	音声ファイルの選択範囲を抹消して、クリップボードに移動させる。
Copy	音声ファイルとアクティブなウィンドのダイアグラムの選択範囲をクリップボードにコピーする。
Paste	クリップボードのデータを音声ファイルに貼付ける。
Select All	音声ファイルのすべてを選択する。
Delete	文書から選択した音声ファイルの部分を抹消する。
Clear/silence	音声ファイルの選択した部分を無音の部分置き換える。
Reverse	音声ファイルの選択部分の時間を反転させる。
Adjust Volume	音声ファイルの選択部分の音量を変更する。
Filter	音声ファイルの選択範囲の時間領域のフィルタリングを実行する。 time-domain filtering

View メニューのコマンド

View メニューには下記のコマンドがあります：

Toolbar	ツールバーを表示する、または隠す。
Status Bar	ステータスバーを表示する、または隠す。

Window メニューのコマンド

ウィンドウメニューには下記のコマンドがあり、アプリケーションウィンドのマルチ文書のマルチビューを扱う事ができます。

Cascade	オーバーラップする形でウィンドを配置する。
Tile	オーバーラップしない形でウィンドを配置する。
Arrange Icons	近接したウィンドのアイコンを配置する。
Split	アクティブなウィンドを窓枠に分割する。panes.
Window 1, 2, ...	特定のウィンドに移動する。

Sound メニューのコマンド

View メニューには下記のコマンドがあります：

Sound Devices	インストールされている音声デバイスを表示する。
Play Sound	音声ファイルの現在の選択範囲を再生する。
Move to beginning of file	ファイルの最初にカーソルを移動する。
Move to end of file	ファイルの最後にカーソルを移動する。
Play Speed	音声を再生するのに使用する速度を選択する。
Record Sound	選択したファイルの録音をリアルタイムでオプションのスペクトログラム and/or オシログラムの表示付で開始する。
Pause Play sound	音声の再生を一時停止する。再生に戻るには、Play sound を選択する。
Stop Play sound	音声の再生を停止する。
Sound Format	標準の音声カード (ビット depth, ステレオ / モノ、サンプリング周波数およびタイムエキスパンションファクター) からの録音を選択する。また、音声ファイルにコメントを保存するにも使用する。
Automatic recording	音声が出た時に BatSound が自動的に録音を開始する自動録音モードを選択する。
Virtual Bat Detector	仮想バットディテクター再生モードを選択する。

Tools メニューのコマンド

Tools メニューには下記のコマンドがあります：

Zoom In	音声ファイルの選択範囲にズームイン（拡大）する。
Zoom Out	ズームレベルを1ステップ分元に戻す（縮小）。
Default Zoom	音声ファイルの表示をオリジナルのズームレベルに戻す。
Zoom Entire File	音声ファイルの全体をアクティブウィンドに表示するズームレベルに調節する。
Zoom full range frequency/amplitude	縦軸のズームレベルを周波数および音量の全体が表示される様に調節する。
Marking cursor	信号のマーキング（程度 portions）式のカーソルを選択する。
Marking cursor - stereo	カーソルの型式をステレオファイルの両方に信号のマーキング（程度 portions）式を選択する。
Measurement cursor/ Large measurement cursor	時間と周波数の値（絶対値と早退値）を表示するカーソル型式を選択する。オシログラムとスペクトログラムでウィンドをズームするのにも使用できる。
Level cursor	パルス間隔 / 長さの解析用に使用するカーソル形式を選択する。
Save cursor as mark	現在のカーソル位置にマークをつける。
Set active mark	アクティブマークを選択する。
Active mark properties	アクティブマークのプロパティ（ラベル、マークのタイプ）を変更する。
Move active mark	矢印キーを使用してアクティブマークの位置を変更するのを可能 / 不可能にする。
Mark distances	マーク間の距離を示す表（マトリックス）を表示する。
Scroll to mark	選択したマーク迄音声ファイルをスクロールする。
Clear all marks	マークを抹消する。

Analysis メニューのコマンド

Analysis メニューには下記のコマンドがあります：

Spectrogram	現在アクティブなウィンドでのスペクトログラムを表示する。
Oscillogram	現在アクティブなウィンドでのオシログラムを表示する。
Zero Crossing Analysis	ゼロクロス解析を使用して周波数 - 時間を表示する。
Combined	現在アクティブなウィンドでのスペクトログラムとオシログラムの両方を表示する。
Power Spectrum	信号のパワースペクトラムを表示する。
Pulse Interval/ Pulse Length Analysis	信号のパルス間隔 / 長さのダイアグラムを表示する。
Pulse Characteristics Analysis	重要なパルス特性（最少 / 最大周波数、継続時間、等）を表として表示する。
Spectrogram Settings - Default	スペクトログラムの解析パラメーターの初期値を変更する。

Zero Crossing Analysis Settings - Default	ゼロクロス解析プロットの解析パラメーターの初期値を変更する。
Oscillogram Settings - Default	オシログラムの解析パラメーターの初期値を変更する。
Power Spectrum Settings - Default	パワースペクトラの解析パラメーターの初期値を変更する。 Spectra.
Pulse Interval/ Pulse Length Analysis Settings - Default	パルス間隔 / 長さ解析ダイアグラムの解析パラメーターの初期値を変更する。

Help メニューのコマンド

Help メニューには、このアプリケーションであなたをサポートする下記のコマンドがあります：

Help	BatSound のユーザーマニュアル (pdf ファイル) を開く。
Help on the web	ピーターソンのウェブサイトのヘルプページにリンクします。
Pettersson homepage	ピーターソンのウェブサイトの表紙にリンクします。
About	このアプリケーションのバージョン等を表示します。

9. BatSound のコマンド

このセクションでは、各コマンドを詳細に解説します。コマンドは、各メニューに表示されるのと同じ順番に並んでいます。

File メニュー

コマンド名： New (File メニュー)

このコマンドは、新しい空の音声ファイルを開くのに使用します。通常は、新たに録音を行なうか、ファイル編集している時にクリップボードのデータを貼付けるのに使用します。

そのファイルに録音を開始するには、Sound メニューから Record Sound を選択するか、ツールバーの赤色の“Record” ボタンをクリックします。信号がハードディスクに保存されるのと同時にオシログラム / スペクトログラムが表示されます。

既存のドキュメント / 音声ファイルは Open コマンドで開くことができます。

ショートカット

ツールバー:



キー： CTRL+N

コマンド名： Open (File メニュー)

このコマンドは、既に存在する文書 / 音声ファイルを新たに開くのに使用します。同時に複数の文書を同時に開く事ができます。開かれた複数のファイルを切替えるには、Window メニューを使用します。Wondow 1, 2, ... のコマンドを参照して下さい。

拡張子の初期値は .wav および .bsnd ですが、その他のフォーマットも File Open dialog box の中で開く事が出来ます。

ショートカット

ツールバー:



キー： CTRL+O

File Open ダイアログボックス

ファイルを開くために以下のオプションを設定できます：

File Name 開きたいファイルのファイル名を打込むか選択して下さい。このボックスはタイプボックスのファイルリストの中で選択する拡張子付でファイルをリストで表示します。

List Files of Type 開くファイルのタイプ (拡張子) を選択します：

Drives BatSound の中で開くファイルを保存するドライブを選択します。

Directories BatSound がファイルを保存するディレクトリーを選択します。

Open as 開くファイル用のフォーマットを選択します。“Automatic detection” (自動検知) では、プログラムがファイルフォーマットを決定する方式を意味します。この方法で問題画ある場合には、その他の“manual” (手動) の項目を選択して下さい。

D500X/D1000X では、D500X/D1000X 超音波ディテクターによって作製

される .wav ファイルが選択。これらのファイルの中で、録音日 / 時刻および GPS データ（可能であれば）の様な追加の情報を読み出すことが出来ます。

コマンド名： Open next/previous (File メニュー)

このコマンドは、アルファベット順で次のファイルを開くのに使用します。これは、例えば ,M00001.wav, M00002.wav…の様に順番に並んでいる多数のファイルを開いて行く場合に便利です。

このコマンドは、少なくとも 1 個のファイルが開かれている場合に使用出来ます。

アクティブなファイルが mp3 ファイルの様に wave ファイルでない場合には、次の mp3 ファイルを読み込んで開きます。

既存のドキュメント / 音声ファイルは Open コマンドで開いて下さい。

ショートカット **ツールバー：** 、  **キー：** N、 B

コマンド名： Close (File メニュー)

このコマンドは、アクティブな文書 / 音声ファイルを含む全てのウィンドを閉じるのに使用します。名称のついていない文書を閉じる前に、BatSound は Save As dialog box を表示してその文書を名称をつけて保存する様に促します。

文書のタイトルバーまたは、メニューバーの Close アイコン  を使用して文書を閉じる事もできます。

コマンド名： Save (File メニュー)

このコマンドは、アクティブな文書 / 音声ファイルを現在の名称とディレクトリーで保存するのに使用します。最初に文書を保存する時には、BatSound は Save As dialog box を表示してその文書を名称をつけて保存する様に促します。現在の文書の名前とディレクトリーを変更したい場合には、保存する前に、SaveAs のコマンドを使用して下さい。

ショートカット **ツールバー：**  **キー：** CTRL+S

コマンド名： Save As (File メニュー)

このコマンドは、アクティブな文書 / 音声ファイルを保存し名前をつける場合には使います。BatSound は Save As ダイアログボックス(下記参照)を表示しますので、ファイルに名前をつけることが出来ます。

既存の名前とディレクトリーをそのまま保存する場合には、save のコマンドを使用します。

コマンド名： Save Selected Interval (File メニュー)

このコマンドは、現在使用中の文書 / 音声ファイルの選択された間隔で保存するのに使用します。BatSound は SaveAs ダイアログボックス (下記を参照) で使用可能なファイル名を表示するので、ファイル名を付けることができます。

コマンド名: Import (File メニュー)

このコマンドは、例えば mp3 の様な wave でないファイルをインポートし開くのに使用します。このコマンドはコンピューターに既にインストールされている各種のファイル・フォーマットの codec 使用しますので、インストール可能なファイル形式はインストールされている codec の種類に依存します。

wave でないファイルをインポートして開いた後は、タイトルバーのファイル名称に “converted” (変換済) の文字が表示されます。

コマンド名: Export Graphics (File メニュー)

このコマンドは、私用されている主要な図 (オシログラム / スペクトログラム) を図形ファイルとして出力するのに使用します。選択できるファイルフォーマットは、コンピューターにインストールされている codec に依存しますが、但し通常は bmp, jpg, gif, tif, png and emf は含まれています。

コマンド名: D500X/D1000X ファイル管理 (File メニュー)

このコマンドは、D500X/D1000X 超音波検知器のファイル管理ダイアログボックスを開きます。このファイルには下記の情報が埋め込まれています。

ファイル名

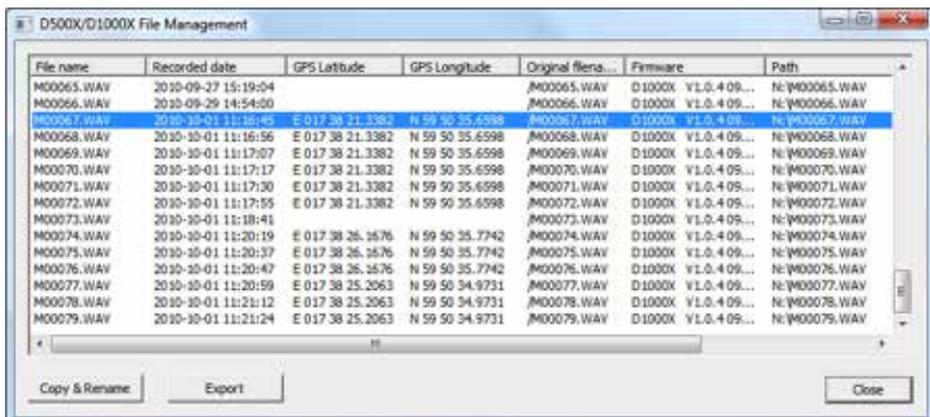
録音時刻と日付

GPS の緯度と経度 (記録されている場合)

オリジナルのファイル名

D500X/D1000X のファームウェアバージョン

ファイル管理リストの中の情報はタブ区切りのテキストファイルとして、読み出し出来ます (“Export”)。最初にハイライトする事によって、出力された必要な情報を選択し



File name	Recorded date	GPS Latitude	GPS Longitude	Original filename	Firmware	Path
M00065.WAV	2010-09-27 15:19:04			M00065.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00065.WAV
M00066.WAV	2010-09-29 14:54:00			M00066.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00066.WAV
M00067.WAV	2010-10-01 11:16:45	E 017 38 21.3382	N 59 50 35.6598	M00067.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00067.WAV
M00068.WAV	2010-10-01 11:16:56	E 017 38 21.3382	N 59 50 35.6598	M00068.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00068.WAV
M00069.WAV	2010-10-01 11:17:07	E 017 38 21.3382	N 59 50 35.6598	M00069.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00069.WAV
M00070.WAV	2010-10-01 11:17:17	E 017 38 21.3382	N 59 50 35.6598	M00070.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00070.WAV
M00071.WAV	2010-10-01 11:17:30	E 017 38 21.3382	N 59 50 35.6598	M00071.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00071.WAV
M00072.WAV	2010-10-01 11:17:55	E 017 38 21.3382	N 59 50 35.6598	M00072.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00072.WAV
M00073.WAV	2010-10-01 11:18:41			M00073.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00073.WAV
M00074.WAV	2010-10-01 11:20:19	E 017 38 25.2063	N 59 50 35.7742	M00074.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00074.WAV
M00075.WAV	2010-10-01 11:20:37	E 017 38 25.2063	N 59 50 35.7742	M00075.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00075.WAV
M00076.WAV	2010-10-01 11:20:47	E 017 38 25.2063	N 59 50 35.7742	M00076.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00076.WAV
M00077.WAV	2010-10-01 11:20:59	E 017 38 25.2063	N 59 50 34.9731	M00077.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00077.WAV
M00078.WAV	2010-10-01 11:21:12	E 017 38 25.2063	N 59 50 34.9731	M00078.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00078.WAV
M00079.WAV	2010-10-01 11:21:24	E 017 38 25.2063	N 59 50 34.9731	M00079.WAV	D1000X V1.0.409...	NE\M00079.WAV



てしてください。ハイライト部分を Ctrl-C を押すことにより、ウィンドウスのクリップボードへコピー出来ます。

1個または複数の D500X/D1000X ファイルに対し CF カードからコンピューターのハードディスクにコピーするのに、コピーと名称変更の機能を使用することが出来ます。オプションとしてこれらのファイルは、名称を変更する事も出来ます。名称変更の機能ではまた、オリジナルのファイルに時刻日付を追加する事も出来ます。オリジナルのファイル名にユーザ-定義の接頭辞、接尾辞をつけることも可能です。複数のファイルを選択して、時刻 / 日付で接頭辞、接尾辞を加えて全てのコピーを作ります。これはファイルの 1 グループに識別情報 (例えば、録音場所) を付ける場合などに使用できます。例えば、この設定を M00067.WAV に対して適用すると C:\temp の中の ABC2010-10-01_11_16_45_M00067DEF.WAV のファイルになります。

コマンド名： File Save As dialog box

下記のオプションで保存するファイルの名称と場所を指定できます。

ファイル名 文書 / 音声ファイルを別の名前でも保存する場合新しいファイル名をタイプします。BatSound がタイプボックスで指定した保存タイプにより拡張子を追加します。拡張子の初期値は .bsnd です。

File Format The following file formats are available:

ファイル書式

下記の書式が選択可能です。

BatSound data file (*.bsnd) -BatSound で使用される情報、即ちコメントと一部の表示のパラメーターを含む wave フォーマットです。

BatSound file pairs (*.wav, *.bsndp) -BatSound で使用される追加の情報は .bsndp の拡張子を持つファイルに保存され、.wav のファイルは他のプログラムでも読める標準の wave ファイルです。

BatSound wave file -BatSound で使用される情報、即ちコメントと一部の表示のパラメーターを含む wave フォーマットです。このフォーマットは、BatSound バージョン 3 と互換性があります。

BatSound compressed wave file - BatSound の wave フォーマットと類似で、信号の無音部分を保存しない事でファイルサイズを大幅に減少させています。このタイプのファイルを BatSound で再度開いた時には、無音部分が元の部分に自動的に挿入されオリジナルの時間関係を保ちます。

フォーマットが選定されると、ユーザーは、(それ以下では信号が保存されない)スレッシュホールドレベル、およびスレッシュホールドを越えるなくても信号が保存され続けるべきパルスの前と後の時間間隔の入力を要求されます。

D500X/D1000X のファイル – バットディテクター D500X または、D1000X で記録される wave フォーマットは wave フォーマットです。そのフォーマットは、録音関係の情報、即ち時刻 / 日付および (D1000X では) GPS のデータを含んでいます。D500X/D1000X のファイルが編集する時に、この情報を削除したくない時には、選択してください。このフォーマットを選択した場合には、標準の D500X/D1000X タイプのファイルを作製しません。

Wave files – 標準の wave フォーマット。BatSound はこのタイプのフォーマットも同様に読込むことができますが、ファイルに含まれる特別の情報は保存されません。一般的にはこのフォーマットは BatSound 方式のフォーマット読みない他のアプリケーションでも読み出すことができます。

Data file – 元のサンプルだけが保存されています。サンプリング周波数などの情報は含まれていません。一般的にはこのフォーマットは wave ファイルを読めない他のアプリケーションで読み出すために使用されます。

コマンド名: Print (File メニュー)

このコマンドは文書 (図) を印刷するのに使用します。このコマンドでは、Print ダイアログボックスで、プリントのページ範囲やコピーの部数、使用するプリンター、その他プリンターの設定を行ないます。

注:メインのウィンド以外の図、即ちパワースペクトラムをプリントするには、パワースペクトラムウィンド内にカーソルを合わせ、マウスの右ボタンのクリックして、プリントコマンドでのメニューを起動させます。

ショートカット ツールバー:  キー: CTRL+P

コマンド名: Print Preview (File メニュー)

このコマンドは、プリントを行なった時に表示される現在アクティブな文書が印刷した場合の内容を表示するのに使用します。このコマンドを選択すると、メインのウィンドは 1 から 2 頁のそのプリント時のプリントフォーマットで置き換えられます。プリントプレビューのツールバーにより、同時に 1 から 2 頁分を表示し; 文書中を後方と前方に移動し; 頁を拡大縮小し; プリント作業を開始することができます。

コマンド名: Print Setup (File メニュー)

このコマンドはプリンターを選択し、接続を行なうのに使用します。このコマンドを行なうと、プリント設定ダイアログボックスが表示され、プリンターとその接続を設定できます。

コマンド名： Print Setup dialog box

以下のオプションでプリンターとその接続を選択できます。

プリンター 使用したいプリンターを選択します。初期設定のプリンターを選択し、またはボックス内に表示される他の設定されているプリンターの1つを選択します。ウィンドウスのコントロールパネルを使用してプリンターをインストールしポートを設定してください。

オリエンテーション 縦横を選択します。

用紙のサイズ 文書を印刷する用紙のサイズを選択します。

用紙のトレイ マルチトレイのプリンターを使用している場合には、異なる用紙供給元を提供しています。ここではトレイを選択します。

オプション 選択したプリンターの印刷とプリンターの設定に関する追加の選択を行なう時にはダイアログボックスを表示させます。

ネットワーク ... ネットワークへの接続と新しいドライブを設定する場合にはこのボタンを使用します。

コマンド名： ファイルプロパティ

アクティブなファイルのプロパティを表示するには、このコマンドを使用します。この情報は、ファイルサイズ、録音時間、チャンネル数などを含んでいます。D500X/D1000X ファイルからの GPS データ（含まれている場合）使用している音声フォーマットコマンドのコメントが保存されています。

コマンド名： 1, 2, 3, 4 (File メニュー)

選択した最後の文書 / 音声ファイルを開くのに、ファイルメニューの最後に表示される番号とファイル名を使用してください。開きたい文書に相当する番号を選択します。

コマンド名： Exit (File メニュー)

このコマンドは BatSound を終了させる場合に使用します。プログラムコントロールメニューの Close のコマンドを使用することも可能です。BatSound は変更後保存されていない場合には文書（音声ファイル）を保存する様注意を促します。

ショートカットツールバー：  キー： ALT+F4

Edit メニュー

コマンド名： Undo/Can't Undo (Edit メニュー)

このコマンドは、可能であれば最後の編集作業を元に戻す場合に使用します。コマンドの名称が最後の作業に応じて変化します。最後の作業が元に戻せない場合には、Undo のコマンドは Can'tUndo に変化します。

ショートカット キー： CTRL+Z or ALT-BACKSPACE

コマンド名： Cut (Edit メニュー)

このコマンドは、音声ファイルの現在選択されている部分をカットしてクリップボードに入れるのに使用します。編集されている音声ファイルは編集前に比べて短くなります。このコマンドは現在何も選択されていない場合には実行出来ません。

それまで保存されていたデータはカットしたデータと置換えられます。

ショートカットツールバー： 

キー： CTRL+X or Shift + Delete

コマンド： Copy (Edit メニュー)

このコマンドは音声ファイルの選択範囲をクリップボードにコピーするのに使用します。

このコマンドはまた、アクティブウィンドの図をコピーするのにも使用します。これは、音声ファイルのコピーと図のコピーをクリップボードに入れるのと独立して行ないません。この方向で図は簡単に他のウィンドウのアプリケーション(ワープロ, DTP, 等)にペーストすることができます。クリップボードは図のコピーを2つの異なるフォーマット(ビットマップとウィンドウ メタファイルフォーマット)を含みます。ペーストするアプリケーションは、図を大部分の適したフォーマットを pick するか、またはユーザーにどちらのフォーマットをどちらかを選択可能とします。

ビットマップフォーマットは使用中の現在のグラフィックの解像度に依存することに注意してください。高解像度と多数のカラーを持ったビットマップは非常にサイズが大きくなります。その場合にはコピーを行なう前にカラーの数を減少させるか、又はピクチャーファイルのカラーの数を減少させるグラフィックエディターを使用するのが良いかもしれません。ウィンドウのクリップボードのエディターと "Paint" アプリケーションは幾つか基礎的なピクチャーファイルの編集 / 変換機能を持っています。

幾つかのアプリケーション、例えばウィンドウのワードは、図のアスペクト比を変化させる可能性があります。可能であればメタファイルフォーマットを選択します。この問題が発生した場合には、Edit メニューから "Paste special" を選んで、代わりにビットマップフォーマットを選んでください。

現在データが何も選択されたいないなら、このコマンドは上記の様に単にダイアグラムのコピーを行います。クリップボードのデータをコピーすると以前に保存された内容を置き換えられます。

注：パワースペクトラムウィンドにカーソルの位置において、メインウィンドウ、例えばパワースペクトラム、での those より 他の図をコピーする事 および マウスの右ボタンのクリックはコピーコマンドのメニューを引き起こします。

ショートカット ツールバー: 

キー: CTRL+C or CTRL+Inser

コマンド名: Paste (Edit メニュー)

このコマンドは挿入点でクリップボードに保存された音声のコピーを挿入する場合に使用します。このコマンドはクリップボードが空の場合には使用できません。

ショートカット ツールバー: 

キー: CTRL+V

コマンド名: Select All (Edit メニュー)

このコマンドは、文書 / 音声ファイルの全体を選択する場合に使用します。このコマンドはファイルの全体を選択する場合に便利です。

コマンド名: Delete (Edit メニュー)

このコマンドは、文書 / 音声ファイルの内現在選択されている部分を、クリップボードに移動しないで削除する場合に使用します。音声ファイルの長さが以前に編集されているより短くなります。このコマンドは、現在何も選択されていない場合には使用できません。

コマンド名: Clear/Silence (Edit メニュー)

このコマンドは、音声ファイルの選択されている部分を無音に置き換える場合に使用します。音声ファイルの長さは、このコマンドを使用する前と同じです。このコマンドは現在選択されている部分がない場合には使用できません。

コマンド名: Reverse (Edit メニュー)

このコマンドは、音声ファイルの現在選択部分の 時間を反転させるのに使用します。このコマンドは現在選択されている部分がない場合には使用できません。

コマンド名: Adjust Volume (Edit メニュー)

このコマンドは、音声ファイルの現在選択されている部分の音量を増加、または減少させるのに使用します。このコマンドは現在選択されている部分がない場合には使用できません。

コマンド名: Filter (Edit メニュー)

このコマンドは、音声ファイルの内の現在の選択範囲のタイムドメイン・フィルターリングを行なうのに使用します。通常は、このコマンドは信号のノイズおよびその他の望ましくない部分を取り除く、または減少させるのに使用します。理論的には、理想的なフィルターは、以下に述べる様に信号からの一定の周波数を完全に取り除くことができます。しかし、全ての実際のフィルターは理想のフィルターの単なる近似にすぎません、それで望ましい周波数は完全には取り除かず、部分的に減少させる事になります。

フィルターコマンドを選択と、“Time domain filter” ダイアログが表示され、そこで下記のフィルター特性を選択することが出来ます。

Lowpass Filter - 選択したカットオフ周波数以上の信号を取り除く / 減少させます (fc)。

Highpass Filter - 選択したカットオフ周波数以下の信号を取り除く / 減少させます (fc)。Bandpass Filter - 選択した周波数帯の以下および以上の信号を取り除く / 減少させます (周波数限度 fl および fu)。

Bandstop Filter - 選択した周波数帯の信号を取り除く / 減少させます (周波数限度 fl および fu)。

上記のフィルターの各々に対して、Butterworth, Chebyshev type 1 または、Elliptic のフィルタータイプの中から選択できます。ユーザー定義のフィルタータイプの使用については下記をご覧ください。

フィルターの次数は、フィルターの感度を決定します。次数の高いフィルターは低い次数のフィルターより、希望の周波数の減衰に対し有効です。フィルターの次数は 2,4,6 または 8 を選択出来ます。

Chebyshev タイプ 1 に対するパスバンド・リップル、および elliptic フィルターが 0.1、0.2、0.5、1、2 または 3dB に選択可能です。

elliptic フィルターに対する最大の Stopband ゲインは、-20, -30, -40, -50, -60 or -70 dB に設定可能です。

望ましいフィルター仕様を入力後、ここで設定したフィルターの実際の周波数特性を見る事が出来ます。これは特にフィルターの設計の経験が少ない人には非常に使い易い機能です。周波数特性を表示するには、“Show Frequency Response” のボタンをクリックします。

ユーザー定義のフィルターを選択した場合には、フィルターの次数および、係数はテキストファイル (“filter coefficient file”) から読むことができます。これは経験の浅いユーザーに、上記で述べたより他のフィルター特性を設計すること可能とします。デジタルフィルター設計の経験がないユーザーがユーザー定義フィルタータイプを使用の繰返しすることを推奨 (suggest) します。

ユーザー定義のフィルタータイプについては、下記の表記法により、implement 機能を 12 次のオーダー迄拡張することが出来ます。

$$H(z) = \frac{b_0 + b_1z^{-1} + b_2z^{-2} + \dots + b_nz^{-n}}{a_0 + a_1z^{-1} + a_2z^{-2} + \dots + a_nz^{-n}}$$

フィルター coefficient ファイルがウィンドウスユーティリティの Notepad の様な一

一般的なテキストファイルエディターにより、テキストファイル（フォーマットなし）としてテキストを保存することが出来ます。フィルター係数ファイルは：

```
filter order (n)
a0
a1
.
.
.
an
b0
b1
.
.
.
bn
```

一例として、6 次のバンドパスフィルターについてのフィルター係数ファイルは：

```
6
1
0
1.7600
0
1.1829
0
0.2781
0.0181
0
-0.0543
0
0.0543
0
-0.0181
```

フィルター設計のについての詳細の情報は、APPENDIX B をご覧下さい。

View メニュー

コマンド名: Toolbar (View メニュー)

ツールバーを表示 / 非表示とするにはこのコマンドを使用します。このコマンドは、BatSound での FileOpen の様な一般的なコマンドに対するボタンを含んでいます。ツールバーが表示される時、次のメニュー項目のチェックマークが表示されます。ツールバーを使用するについての help をご覧ください。

ツールバー



ツールバーはウィンドアプリケーションの上部水平に表示されます。ツールバーを使用すると、BatSound で使用する多くのツールを直にマウスで操作することができます。ツールバーを表示、または消去するには、ビューメニューからツールバーを選択します (ALT, V, T)。ツールバーはドラッグ&ドロップで位置を変更することができます。

クリック 実行内容



録音するための新しい音声ファイルを開きます。



既存の音声ファイルを開きます。BatSound はそこに望みのファイルを置きオープンできるオープンダイアログボックスを表示します。



現在のフォルダー中でアルファベット順で次のファイルを開きます。



現在のフォルダー中でアルファベット順で前のファイルを開きます。



現在の文書 / 音声ファイル、またはテンプレートを現在の名称で保存します。名前がつかっていない場合には BatSound は違う名前での保存のダイアログボックスを表示します。



アクティブウィンドの図を印刷します。



文書 / 音声ファイルの現在選択されている部分をカットし、クリップボードにいます。



文書 / 音声ファイルの現在選択されている部分をコピーし、クリップボードにいます。



クリップボードの内容を挿入点に挿入します。



ダイアログボックスを表示します。



Context Help モードでのマウスポイントをセットします（ポインターは矢印と？に変わります）表示された項目をクリックしてください。



インストールされている音声デバイスの情報を表示します。



選択されているファイルの録音を開始します。（リアルタイム・スペクトログラム / オシログラムのオプション表示）



カーソルをファイルの最初に移動します。



カーソル位置、またはマーク位置から音声の再生を開始します。



カーソルをファイルの最後に移動します。



再生を中断します。



再生を中止します。



ズームインします。



ズームアウトします。



オシログラムを表示します。



スペクトログラムを表示します。



同じウィンドにオシログラムとスペクトログラムを表示します。



オシログラムのパラメーター設定の初期値を変更します。



スペクトログラムのパラメーター設定の初期値を変更します。



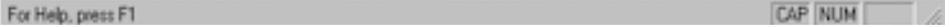
パワースペクトラムのパラメーター設定の初期値を変更します。

コマンド名：Status Bar (View メニュー)

このコマンドは、選択されたメニュー項目または、押されたツールバーのボタン、およびキーボードの latch 状態が示す行動を表示するステータスバーを表示と消去するのに使用します。ステータスバーが表示されたとき、チェックマークが次のメニュー項目を表示します。

ステータスバーを使用するには、ステータスバーのヘルプをご覧ください。

Status Bar



ステータスバーは BatSound ウィンドの下部に表示されます。ステータスバーを表示、または消去するにはビューメニューのステータスバーコマンドを使用してください。

ステータスバーの左の部分は、矢印キーを使用している時に、メニュー項目の作動を表示します。この部分は同様に、矢印キーが示しているツールバーボタンの作動を表示します。ツールバーボタンコマンドの説明を見てそのコマンドを実行する場合には、ポインターがツールバーボタンにある時にマウスボタンを押します。

ステータスバーの右の部分は以下のキーが押されていることを示します。

表示	内容
CAP	CAP キーが押されている。
NUM	Num ロックキーが押されている。
SCRL	スクロールロックキーが押されている

Window メニュー

コマンド名 : Cascade (Window メニュー)

このコマンドは、複数のウィンドをオーバーラップの状態に配置します。

コマンド名 : Tile (Window メニュー)

このコマンドは、複数のウィンドをオーバーラップしない状態で開きます。

コマンド名 : Window Arrange Icons (Window メニュー)

このコマンドは、メインウィンドの下部にアイコンを配置するのに使用します。メインウィンドの下部にウィンドが開かれている場合には、その文書ウィンドの下側になるウィンドが見えなくなる場合があります。

コマンド名 : 1, 2, ... (Window メニュー)

BatSound は、ウィンドメニューの下部に現在開かれている文書 / 音声ファイルのリストを表示します。アクティブなウィンドの前にチェックマークが現れます。そのウィンドをアクティブにするには、このリストから文書を選んで下さい。

Sound メニュー

コマンド名：Sound Devices (Sound メニュー)

このコマンドは、現在インストールされているサウンド・デバイスについての情報を表示し、音声を再生／録音するのに使用可能なデバイスを選択するのに使用します。

コマンド名：Play Sound (Sound メニュー)

このコマンドは、サウンド・ファイルの現在選択されている部分を再生するのに使用します。何も選択されていない場合は、サウンドファイルは現在のカーソルポイントから最後まで再生します。

ショートカット ツールバー： キー：P

コマンド名：Move to beginning/end of file (Sound メニュー)

このコマンドは、ファイル最初／最期にカーソルを移動させるのに使用します。これはファイルの最初／最後に素早くスクロールするのに便利です。

ショートカット ツールバー： ファイルの最初に移動
 ファイルの最後に移動

コマンド名：Play Speed (Sound メニュー)

このコマンドは、再生するのに使用する速度をオリジナルの 1/20, 1/10, 1/4, 1/2, 1, 2 または 4 倍の速度の中から選択するのに使用します。オリジナルの速度以外の再生速度を使用する事は、サウンドカードでサポートされていないサンプリング速度で再生する事になる恐れがあることに注意して下さい。

高いサンプリング周波数の音声ファイルを使用する場合は、高周波音のタイムエキスパンションを得るため、1/2, 1/4, 1/10 および 1/20 の代りの値が使用される事があります。

コマンド名：Record Sound (Sound メニュー)

このコマンドは、選択したファイルに録音するのに使用します。録音が開始されると、録音状態ダイアログボックスがスクリーンに表示されます。解析メニューのスペクトログラム設定コマンドでの設定を使用して、リアルタイムグラフィックスボックスがチェックされていると、信号がハードディスクに保存されると同時にオシログラムと / またはスペクトログラムが同時に表示されます。(解析メニューのスペクトログラム設定メニューを参照ください。) 録音中に何を表示するか (オシログラム、スペクトログラム、または両方) を選択するには、録音を開始する前に、ツールバーの必要なダイアグラムタイプをクリックします。

録音を中止／休止するには、録音状態バーのストップボタンをクリックします。ここで、原罪のファイルをクリアし、また新しいファイルの録音を開始することも出来ます。現在の録音を終了させるには、Exit ボタンをクリックします。

新しいファイルが選択（ファイルメニューの New コマンド）されていなくても、現在のフォーマットのを使用して、録音が使用中のウィンド内に追加されます。

新たに録音ファイルが作られる場合には、サウンドフォーマット（サウンドメニュー）で選択されているサンプリング周波数とビット数が使用されます。ファイルフォーマットの初期値は BatSound Wave です。

高速録音モード（BatSoundPro のみ）では、音声録音コマンドは違った意味があります。本件についての詳細は 8 章を参照して下さい。

ショートカット ツールバー：  キー： R

コマンド名：Pause Play Sound （Sound メニュー）

このコマンドは、再生を一時停止するのに使用します。再生を再開するには、Play Soun を選択してください。再生終了コマンドと一時停止コマンドとの違いは前者がカーソルがファイルの最初にリセットされ、後者はされない事です。

ショートカット ツールバー： 

コマンド名：Stop Play Sound(Sound メニュー)

このコマンドは、再生を中断するのに使用します。

高速録音モード (BatSound Pro のみ) では、このコマンドは高速モードも終了します。この件については、8 章を参照して下さい。

ショートカット ツールバー：  キー： S

コマンド名：Sound Format （Sound メニュー）

このコマンドは、録音を行なうのに使用する音声フォーマットを選択するのに使用します。

注：このコマンドは、一般的なサウンドカードを使用して録音する場合のみに影響します。高速録音モードでのサンプリングパラメーターは、“サンプリングパラメーター設定”ダイアログの中で入力してください。

ビット数：8, 16, 24 or 32

チャンネル数：1 or 2 (mono or stereo)

サンプリング周波数：11025 Hz, 22050 Hz, 44100 Hz, 48000 Hz, 96000 Hz, 192000 Hz または、ユーザー-選定

“ユーザー-選定”を選択する場合には、全てのサウンドカードで全てのサンプリング周波数が使用出来るとは限りません、実際のサンプリング周波数が入力した値とは異なる可能性がありますので注意して下さい。一般的には、サウンドカードは実際のサンプリング周波数についてプログラムを通知しており、この事はスクリーンの右下部分に表示されます。ただし、幾つかのサウンドカードは、実際のサンプリング周波数が異なるのに、

望ましいサンプリング周波数で作動すると誤って保証していることがあります。この様な場合には、時間と周波数の情報が正く表示されません。

タイムエキスパンション 係数：時間軸が 10 倍に拡大されている（例えば、バットディテクターの）信号では、周波数が 1/10 で表示されています。時間軸は同様に 10 倍になっています。これを自動的に補正するためには、タイムエキスパンション係数（この場合：10）を使用すれば、何時でも、時間と周波数軸が補正されます。タイムエキスパンション係数を 1 とすると、軸の値は変化しません。

新たに録音を行なう前にサウンドフォーマットダイアログボックスでタイムエキスパンション係数を入力した場合（初期値は 1）には、音声ファイルの中の中に、ファイルが“BatSound Wave”のフォーマットで保存されます。タイムエキスパンションフォーマットは BatSound Wave”フォーマットがロードされると自動的に元に戻ります。

録音の識別に必要な情報（例えば、録音地、日付、時刻）があれば、音声フォーマットダイアログのコメント欄に記入することが出来ます。この情報は BatSound Wave フォーマットが使用されて保存されていれば、音声ファイルの中に保存され、ファイルを読み出した時に自動的に読み出されます。

サンプリング周波数の選択法

使用可能な最大信号周波数は、サンプリング周波数のほぼ半分です、すなわち 44,100Hz のサンプリング周波数は理論的には最大 22,050Hz となります。実際には、周波数の上限はサンプリング周波数の半分以下となり、この場合には約 20,000Hz となります。これで解析する信号の周波数成分が判っていれば、サンプリング周波数を選択することが出来ます。

コマンド名：Automatic recording (Sound メニュー)

このコマンドを選択すると、自動録音ダイアログボックスを開き、自動録音モードに入ります。

自動録音モードは、テープレコーダーの音声起動録音と同様です - 十分な強さの音声が入れば、録音のプログラムが起動します。音声のレベルが十分に低くなると録音が停止します。録音の開始／終了を決める実際の音声レベルは、ユーザーが選択します。

録音を開始する時の主なパラメーターは音声のレベルです。音声レベルがあるしきい値を越えた時に、自動録音システムが録音を開始します。オシログラムでの音量から、または、パワースペクトラムで選択した周波数範囲のレベルからトリガーする 2 つのトリガーシステムがあります。

オシログラムレベル・トリガー方式が選択している時は、音声がおシログラムスレッシュホールドボックスに入力されたレベルを越えた時にトリガーします。このレベルは dB の値をか、またはフルレンジに対するパーセント値、100% に対し 0dB、50% に対して -6dB など、で入力します。

周波数域レベルのトリガー方式が選択されている時には、パワースペクトラムが常に計算され評価されます。パワースペクトラムレベルが、およびいずれかの周波数域でパ

ワースペクトラムスレッシュホールドボックスに入力された dB 値を越えた時、低周波数域および高周波数域での限界値、即ち周波数選択トリガー値が得られた時に、システムがトリガーされます。こうして、必要な（‘interesting’）周波数域以外の信号によりされる（即ち、低い周波数のノイズ）事により、自動録音システムを停止することが可能となります。FFT サイズ、FFT オーバーラップ、および FFT ウィンドは、スペクトログラム内と同様の機能を有してします。これらのパラメーターについての詳細情報は解析メニューのスペクトログラム設定コマンドコマンド、または付録 A（信号処理の基礎）の項を参照下さい。

選択している音声フォーマットがステレオの場合には、トリガーソースとして左、右、または両方のチャンネルを選択することが出来ます。

一旦、有効なトリガー値が決定されると、総合録音パラメーターが正確な録音を開始します。トリガー前の録音時間によりトリガーが録音を起こす前の時間の長さを決定します。こうして、音声パルスの開始を見逃すのを防止します。トリガー前の録音開始する録音を可能とするため、メモリーが使用されています。同様に、トリガー条件が有効でなくなった後の短い時間を録音を継続することを可能としています。（トリガー後の録音時間）

ハードディスクが早期に一杯になるのを防止するため、ファイル当りの最大録音時間 (Max. recording time per file)、セッション当りの録音数 (Max. number of recordings) も制限されています。最少の継続時間は録音を開始するために信号が必要な長さにより決定します。この事で、誤ったトリガー、短いパルスの録音を防止します。

録音は、単一のファイルの中で連続して、または別のファイルの中での各々の録音とすることが可能です。これは、ファイルナンバリング・ボックスの中でファイル名称の終了を選択する行ないます（連続番号、データ番号、日付時刻）。この事で、録音毎の時間を簡単に決めることが出来ます。ファイルの開始は、ファイル名 - 開始フィールドの中に入力します。

これに加えて、各々の録音毎にスタートマークを自動的に追加することも可能です。これは、特に一つのファイルに録音を行なう場合に有効です。この機能は、録音・ボックスのマーク開始の項の中で可能で、ここで各々のマークについて異なるオプションを付けることが可能です。

コマンド名：Virtual Bat Detector (Sound メニュー) (仮想バットディテクター)

このコマンドにより、通常モードとバーチャルバットディテクターモードのどちらかを選択することが出来ます。バーチャルバットディテクターモードでは、タイムエキスパンション（または、高速録音）音声をオリジナルの速度で、ヘテロダインバットディテクターを通じて聴く様に再生されます。詳細の情報は、7章 バーチャルバットディテクターモードの項を参照して下さい。

バーチャルバットディテクターモードを終了させるには、サウンドメニューのこのコマンドを選択します。コマンドの左側のチェックマークがバーチャルバットディテクターが作動中である事を示します。

Tool メニュー

コマンド名 : Zoom In (Tools メニュー)

信号の一定範囲に対してをズームイン（範囲の拡大表示）するには、このコマンドを使用します。ズームする範囲を最初を選択する必要があります。範囲が選択されていない場合には、次に高い標準のズームレベルが選択されます。

時間軸だけをズームしたい場合に（例えば、表示されている時間間隔を変更する）、マッキングカーソルを使用する必要があります。

測定用カーソルを使用すると、ズームする（例えば、両方の軸にそってズームすることができます）ダイアグラムの中のウィンドを選択することが出来ます。これは、オシログラムとスペクトログラムの両方で可能です。

これは、意図せずに非常に狭い（例えば殆ど縦軸に見える様な）選択をすることも可能ですので注意してください。ズーム・インを選択したコマンドの結果は、音声ファイルの極端に狭い部分を表示することになります。

注：ズームボタンを2回またはそれ以上クリックするとズームレベルは一回以上のステップのズームすることになります。この作動に時間を要する事になるので、プログラムは各々のズームレベルに対してダイアグラムを再描画を抑制する可能性があります。

オシログラム設定ダイアグラムおよび、スペクトログラム設定ダイアグラムの中で、手動で時間、音量および周波数のメモリを手動で書き込むことも可能です。

ショートカットツールバー：



キー： Ctrl Up-arrow

コマンド名 : Zoom Out (Tools メニュー)

このコマンドは、以前のズームレベルに戻るのに使用します。

ショートカット

ツールバー：



キー： Ctrl+Down-arrow

コマンド名 : Default Zoom (Tools メニュー)

このコマンドはオリジナルのズームレベル（ウィンドが開かれが時に使用されていた）の表示に戻るのに使用します。

ショートカット

キー： Ctrl+Shift+Left-arrow

コマンド名：Zoom Entire File command (Tools メニュー)

このコマンドは、信号の長さ全体を表示するのに使用します。

ショートカット キー： Ctrl+Shift+Down-arrow

コマンド名：Zoom full range frequency/amplitude (Tools メニュー)

このコマンドは、スペクトログラムとオシログラムで縦軸のレベルを調節して周波数と音量の全範囲を表示するのに使用します。

コマンド名：Marking Cursor (Tools メニュー)

このコマンドは、マーキングタイプカーソルを選択するのに使用します。このカーソルタイプを使用して、編集、再生等のための信号の必要な（マーク）部分を選択するのに望ましい（マーク）に使用するための信号を選択するのに使用します。音声ファイルの部分を選択するために、必要な範囲の開始点にポイントを置いてマウスの左ボタンを押します。ボタンを押したまま、必要な最終点に移動させてからボタンを離します。選択された範囲はカラーが反転し、選択された間隔の時間データがスクロールバー上に表示されます。

ズームする範囲のマークとして使用する時には、ズームは時間軸のみに対して行なわれます。

この操作は、意図せず非常に狭い範囲を指定する（マークされた範囲はほとんど縦のカーソル線に見える）する事があります。この場合には、思わざる結果、即ちズーム範囲が音声ファイルの極端に狭い範囲が表示されることがあります。

アクティブなウィンドの何処かでマウスの右ボタンをクリックするとこのコマンドを含むメニューが表示されます。この事で、二つのカーソルタイプの間を素早く変更することが出来ます。

ショートカット Keys: Ctrl+A

コマンド名：Marking Cursor - stereo (Tools メニュー)

このコマンドは、マーキングカーソルステレオ・コマンドがステレオファイルの両方の時間間隔を指定するのに使用されるのを除きマーキングカーソルコマンドを特定します。

コマンド名 : Measurement Cursor/Large Measurement Cursor (Tools メニュー)

このコマンドは測定タイプのカーソルを選択するのに使用します。このタイプのカーソルを使用して、カーソルの位置で X と Y 座標がスクロールバー上に表示されます。最初のカーソルを固定して、マウスの左ボタンで 2 番目のカーソルを作動させることができます。この事で、XY 座標の差を測定する事ができます。このカーソルタイプはまた、縦横軸のの両方にそってある部分をズームすることのできます。

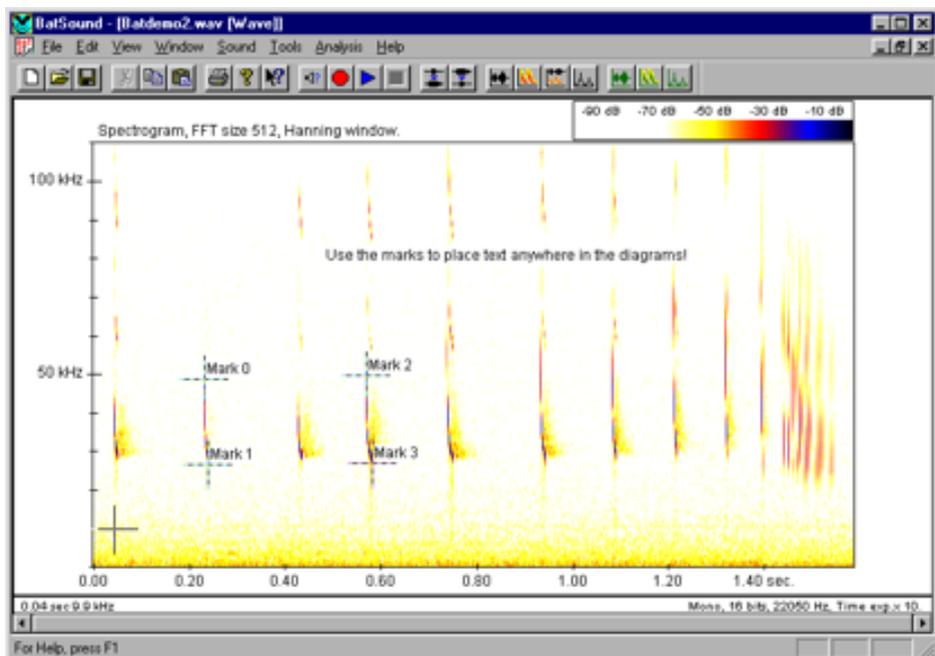
カーソルの位置を細かく調整するために、キーボードの矢印キーを使用することができます。

アクティブなウィンドの何処かで、マウスの右ボタンをクリックすると、このコマンドを含むメニューを表示されます。

ショートカット キー : Ctrl+Shift+A (Measurement cursor)

コマンド名 : Level Cursor (Tools メニュー)

このコマンドは、レベルタイプのカーソルを選択するのに使用します。このカーソルは、パルス間隔とパルス長さ解析でオシログラムのしきい値をセットするのに使用します。マウスでカーソルの位置をあわせ、左ボタンで新しいレベルを選択します。



コマンド名： Save cursor as mark (Tools メニュー)

このコマンドは、現在のカーソルの位置で”マーク”を挿入するのに使用します。マークは、ダイアグラムの何処にでもセットできます。これは、ダイアグラムの”X-Y”距離の数を数える、どこかのマークにスクロールする、または、ダイアグラムに文字を貼付けるなどに使用できます。

マークの外観はマークとしてカーソルを保存することで変えられます。

これらのマークは、"Wave (BatSound)" フォーマットが使用されたファイルの中に保存されます。

コマンド名： Set active mark (Tools メニュー)

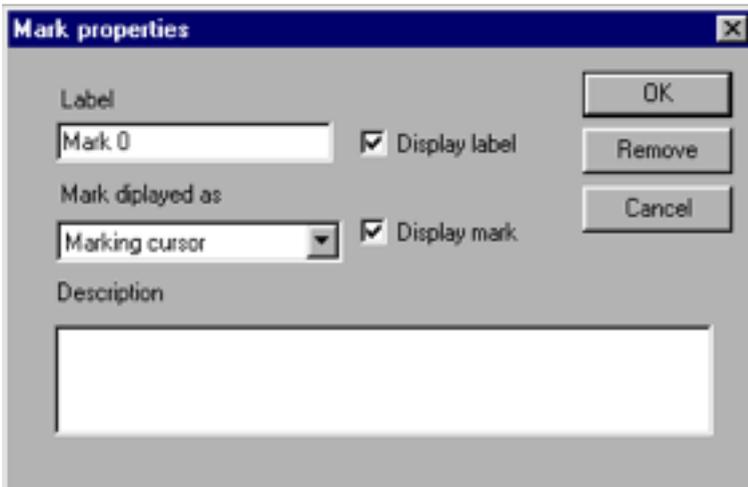
アクティブマークセット・コマンド Set active mark command (Tools メニュー)

このコマンドは、”アクティブマーク”を選択するのに使用します。一度に使用出来るのは、1個のマークのみです。アクティブにしたマークは移動させ、プロパティーを変更することができます。

コマンド名： Active mark properties (Tools メニュー)

このコマンドは、アクティブなマークのプロパティーを変更するのに使用します。マークの名称(ラベル)とタイプが選択されます。そのボックスをチェックをオフにすることにより、ラベルとマーはを隠す事も可能です。必要により、”摘要”覧にコメントを入れる事も可能です。

”削除”ボタンをクリックすればそのマークが抹消されます。
Clicking the "Remove" button will erase the active mark.



コマンド名 : Move active mark (Tools menu)

このコマンドは”マーク移動”モードを作動させるのに、使用します。矢印キーを使用して、アクティブマークの位置を調整できます。

このモードを終了させるには、アクティブマーク移動・コマンドを再度選択します。

コマンド名 : Mark distances (Tools メニュー)

このコマンドは、全てのマークの XY 軸の距離を示す表を表示するのに使用します。

コマンド名 : Scroll to mark (Tools メニュー)

このコマンドは、アクティブなマークの 1 個をスクロールするのに使用します。この機能は、長いファイルの異なる部分間を移動させるのに、特に便利です。

コマンド名 : Clear all marks (Tools メニュー)

このコマンドは、使用中のファイルの全てのマークを抹消するのに使用します。マークは、マークプロパティダイアログボックスの中で、“Remove”を選択する事で抹消することができます。

Analysis メニュー

コマンド名 : Spectrogram (Analysis menu)

このコマンドは、信号のスペクトログラムを表示するのに使用します。このコマンドを選択する前に、1 個のオシログラム、またはスペクトログラムがアクティブなウィンドに表示されます。アクティブウィンドに表示されているセクションのスペクトログラムがスペクトログラム設定で与えられたパラメーターを使用して計算され、新しいウィンドに表示されます。アクティブなウィンド内の信号を選択した場合には、そのセクションのスペクトログラムが表示されます。

スペクトログラム “マウス右ボタンメニュー”

もしスペクトログラムウィンド内の何処かでマウスの右ボタンをクリックすると、一般的に使用される種々のメニューが会われます。このコマンドは：

Cut, Copy, Paste, Save cursor as mark, Spectrogram Settings (refer to the Edit, Tools and Analysis menus for detailed information on these).

解析メニュー内のスペクトログラム設定-デフォルト・コマンドで新しい値を入力した時には、それ以降に描かれる全てのスペクトログラムに影響するのに対して、スペクトログラム設定ダイアログで新しい値を入力した場合には、現在のダイアグラムのみに影響します。

カーソルのタイプ（マーキングカーソル、測定カーソルなど）もまた、このメニュー内で選択可能です。

ショートカット

ツールバー：



キー： Ctrl+Shift+S

コマンド名 : Oscillogram (Analysis menu)

このコマンドは、現在アクティブなウィンド内で新しいウィンドを開いて信号のオシログラムを表示するのに使用します。

オシログラム “マウス右ボタンメニュー”

オシログラムのいずれかで、マウスの右ボタンをクリックすると、一般的に使用される多くのコマンドが表示されます。そのコマンドは：

Cut, Copy, Paste, Save cursor as mark, Oscillogram Settings (refer to the Edit, Tools and Analysis menus for detailed information on these) and Copy Ascii.

Copy Ascii コマンドは、元の標本値をウィンドウスのクリップボードにコピーし、他のアプリケーションで使用出来る様にします。

解析メニューのオシログラムでフォルト設定ダイアログコマンドの場合にはそれ以降に描かれる全てのダイアグラムに影響するのに対して、オシログラム設定ダイアログに新しい値を入力した場合には現在のダイアグラムのみに影響します。

カーソルタイプ（マーキングカーソル、計測カーソル等）もまたこのメニューの中で選択できます。

ショートカット

ツールバー：



キー： Ctrl+Shift+O

コマンド名：Zero Crossing Analysis (Analysis menu)

このコマンドは、現在アクティブなウィンドの中に新しいウィンドを開いて、信号の周波数-時間のプロットを表示します。ダイアグラムを作成するのにゼロクロス解析の技術が使用されます。音声波の一連の (successive) ゼロクロス間の時間が信号の1サイクルに対する平均の時間を求めるのに使用されます。この逆数を取ると、相当の周波数となります。

計算された周波数は、通常信号の基本周波数と等しくなりますが、ある条件下（強い高調波）ではゼロクロス解析で得られた周波数は代りに高調波の内の1つである可能性があります。

いかなる周波数（基本 or 高調波）が表示されているかに係らず、ただ一つの周波数だけが表示されますので、この技術は信号の高調波成分についての情報は得られません。

スペクトログラム解析ではより信頼性のあり、かつより多くの情報が得られますので、ゼロクロス解析より一般的に使用されます。

ゼロクロス解析 “マウス右ボタンメニュー”

ゼロクロス解析ウィンド内の何処かでマウスの右ボタンをクリックすると、多くの一般的に使用されるコマンドが表示されます。これらのコマンドは：

Cut, Copy, Paste, Save cursor as mark, Zero Crossing Analysis Settings (refer to the Edit, Tools and Analysis menus for detailed information on these).

ゼロクロス解析設定ダイアログ - デフォルトの場合には以降に描かれる全てのゼロクロス解析ダイアグラムに影響するのに対し、ゼロクロス解析設定ダイアログで新しい値を入力した場合には現在のダイアグラムのみに影響します。

カーソルタイプ（マークカーソル、測定カーソル等）もまた、このメニューから選択出来ます。

コマンド名：Combined

(Analysis メニュー)

このコマンドは、同じウィンド内での信号のオシログラムとスペクトログラムの両方を表示するのに使用します。スペクトログラム・コマンドも参照してください。

ショートカット

ツールバー：



コマンド名：Power Spectrum (Analysis メニュー)

このコマンドは、アクティブがウィンド内でパワースペクトラムを表示するのに使用します。パワースペクトラムウィンドは、サイズバーの角かウィンドのエッジをドラッグするか、パワースペクトラムウィンドのタイトルバー内の最大化ボタンをクリックして、サイズを変更してください。

パワースペクトラムは以下の2種の方法で計算することができます：

1. パワースペクトラムを計算したい間隔の開始点をマークします。FFTのサイズは反転したカラーで示される長さで与えられるパワースペクトラム設定から与えられません。
2. パワースペクトラムを計算したい時間間隔をマークします。FFTの数はこの間隔から計算され、それから、表示される前に平均化されます。連続したFFT間のオーバーラップは望ましい時間間隔にFFTがフィットする値が使用されます。

パワースペクトラム計算される時間間隔はダイアグラムの右下隅に表示されます。

パワースペクトラムを、時間間隔／開始ポイントが変化するのに応じて連続的に変化する、常時アップデートモードで表示することも可能です。これは、特に（スペクトログラムのカーソルを移動させるのに矢印キーを使用して）スペクトログラムをスクロールするのに応じてパワースペクトラムが変化する状況を確認するのに有効です。

パワースペクトラム “マウス右ボタンメニュー”

パワースペクトラムウィンドの何処かで、マウスの右ボタンをクリックすると、図をプリント、クリップボードの図をコピー、またはパワースペクトラムウィンドの図の設定を変更する、メニューが現われます。

その設定 - 現在の図コマンドは、別の図、FFTのサイズやパワーの目盛を使用する事もできます。（本件についての詳細の情報は、パワースペクトラム設定コマンドの項を参照してください。）パワースペクトラム設定 - デフォルト コマンドは以降の描かれる全ての図に影響しますが、このメニューでの設定コマンドは現在の図のみに影響することに注意してください。

コピーコマンドはパワースペクトラムをクリップボードにコピーするので、他のウィンドウアプリケーションに貼付けて使用することが出来ます。

コピーアスキーコマンドはパワースペクトラム (N =FFT サイズ) の $N/2$ の値をウィンドウのクリップボードのコピーします。この値は、(周波数とパワースペクトラムの値)セットで保存されます。これは、パワースペクトラムのデータを例えばスプレッドシー

トプログラムに出力出来るので便利です。

印刷・コマンドはパワースペクトラムをプリンターで印刷します。ファイルメニューの印刷コマンドは信号のオシログラムと/またはスペクトログラムのみを印刷します。

対数目盛コマンドは縦軸の対数 (dB) と直線スケール (V2) を切替えるのを使用します。これは、設定ダイアログボックス内で設定します (下記参照)。

連続アップデートコマンドは連続アップデートコマンドを実施/非実施で切替えます (以下参照)。

アスキーファイル出力コマンドはパワースペクトラムの $N/2$ ($N = \text{FFT size}$) の値をテキストファイルの中に保存します。その値は (周波数とパワースペクトラムの値) セットの数値として保存されます。コピーアスキーコマンドの項参照。

ショートカット ツールバー:  キー: Ctrl+Shift+P

コマンド名: Pulse Interval and Pulse Length Analysis (Analysis メニュー)

これらの二つの解析タイプの結果は両方共、一連のパルス (パルス間隔) とパルス長さの時間分布のヒストグラムで表示されます。

この解析を行なうについては、アクティブなウィンドが解析したい信号のオシログラムを含んでいることを確認して下さい。マウスを使って解析する時間間隔を選択してください。解析メニューからパルス列解析を選択する時、オシログラムに2本の水平カーソル現われます。マウスを使用して、カーソルをノイズレベルより少し上に調整し、かつカーソルが解析に含めたい全てのパルスと交差することを確認してください (カーソルレベルを超えるパルスのみをカウントします)。解析が行なわれたパルス/パルス間隔の個数は図の右下に表示されます。

パルス長さとパルス間隔解析を自動的に行なうには、所謂検知遅延 (**Detection Delay**) が使用されます。検知遅延は2種の方法で使用されます:

パルスレベルは、二つの離れたパルスとしてこれを解釈する解析のアルゴリズムを起こさずに、検知の遅れに等しい最大の時間に対するカーソルのしきい値以下になることが許容されます。

パルスの最後の検知を確実にするために、パルスレベルは、少なくとも (最後にカーソルのしきい値を越える最後の瞬間からカウントした) 最少の検知遅延時間以下に保たれる必要があります。

検知の遅れは、期待されるパルス長さより短く選択される必要があります。長過ぎる値が入力されると解析のアルゴリズムは全てのパルスを認識しなくなります。

パルス間隔/パルス長さ設定ダイアログの中で、ヒストグラムに対する時間目盛を調整できるかもしれません。

パルス間隔／パルス長さ解析 “マウス右ボタンメニュー”

パルス間隔／パルス長さウィンドの中の何処かでマウスの右ボタンをクリックすると、メニューが現れます。図をプリントする、クリップボードに図をコピーする、またはアクティブなパルス間隔／パルス長さウィンド内で、図のパルス間隔／パルス長さ設定を変更することができます。

現在の図の設定・コマンドは現在のヒストグラムに対する設定を変更可能です。パルス間隔／パルス長さ解析 - デフォルト ダイアログボックス (解析メニューから) は以降に描かれる全てのパルス間隔／パルス長さ解析に影響します。.

コピーコマンドは、ヒストグラムをクリップボードにコピーし、他のウィンドウスアプリケーションに貼付けることが出来ます。

このアスキー・コマンドはヒストグラムの解析データをウィンドウスのクリップボードのコピーします。その値は、数値の3点セット (時間間隔: 開始 (ms)、: 終了 (ms)、およびその間隔の中での観測値: T) です。これは、データを例えばスプレッドシートに出力するのに便利です。

プリント・コマンドは、ヒストグラムをプリンターで印刷します。ファイルメニューのプリント・コマンドは信号のオシログラム、 および／またはスペクトログラムのみを印刷するのに使用することに注意してください。

連続アップデート・コマンドは連続アップデートモードにする／しないを選択するのに使用します。これは、設定ダイアログボックスでも行なうことができます。(下記参照)

自動設定・コマンドは、このモードを使用／使用しないを選択します。(パルス間隔／パルス長さ設定コマンドを参照してください。)

コマンド名: Pulse Characteristics Analysis (Analysis メニュー)

このコマンドは以下の情報を引き出すのに使用します。

Pulse duration	(パルス継続時間)
Pulse start time	(パルス開始時間)
Pulse end time	(パルス終了時間)
Maximum frequency	(最大周波数)
Minimum frequency	(最少周波数)
Frequency at maximum amplitude	(最大音量時の周波数)
Maximum amplitude	(最大音量)

この解析データは、表の形で表示され、ウィンドウスのクリップボードにコピーして、他のウィンドウスのプログラムに出力することが出来ます。

パルス特性の計算は二つのステップで行なわれます。最初に、プログラムは音量のしきい値 (“オシログラムスレッシュولد”) を越えるパルスを探します。パルスとして認識されるのには、一定のパルスの長さが必要です。パルスが特定されると、プログラムはスペクトログラムの解析を継続します。それから、音声の音量が最大の部分からスター

トし、左と右をサーチして最大と最小の周波数等を探します。スペクトログラムの中に（時間 and/or 周波数の）短いギャップがあっても許容されます。

先ず、望ましい時間間隔の解析に注目します。それから、パルス特性解析コマンドを選択してパルス特性解析ダイアログを表示させます。下記の解析パラメーターが選択出来ます：

オシログラムしきい値 – 望ましいしきい値を dB で入力します。このレベルを超えるパルスのみが解析されます。オシログラムに水平線で相当のレベルが表示されます。オシログラム内で望ましいレベルでクリックすることにより、しきい値の設定を変える一パルス特性ダイアログでの dB 値が自動的に更新される、様に設定する事も可能です。

最少の分離間隔 – 変化する音量の 1 個のパルスを数個のパルスとして認識するのを防止するため、パルス間の期待する最少の分離間隔を ms の単位で入力します。音量がしきい値以下に落ち、最少分離間隔を過ぎる前に再度しきい値以上になったら、プログラムは、只一つのパルスとして認識します。

この値はまた、スペクトログラムから最少／最大周波数を計算する場合に、短いギャップは許容して二つの分離したパルスとして判断する様にするのに使用されます。

最少継続時間 – 望ましい時間を ms の単位で入力します。この時間以上継続するパルスのみが解析されます。

スペクトログラムしきい値 – 一旦パルスが上記の基準を満たすことが判明すると、スペクトログラムが解析されます。アルゴリズムが最少と最大の周波数を探すと、“スペクトログラムしきい値”の値が使用されます。例えば-40dB の値を入力した場合には、最少／最大周波数は音量がまだ上述の-40dB であれば最低／最高周波数であることを意味します。

周波数分離 – 最少／最大周波数を探している時、アルゴリズムは周波数のこのギャップを許容し、まだ一つの連続したパルスであると見なします。この機能を実行出来ないときは、“0”を入力します。

低い側／高い側周波数の限界 – これらのリミットより下／上の周波数は解析されません。低い／高い周波数ノイズを避けることは解析に影響を避けるのに有効です。

パルス測定 – それぞれのボックスに、必要なパラメーターを入力してください。

“Mark...” ボックスはオシログラムとスペクトログラムのそれぞれの位置に自動的に置くのに使用します。この事により、プログラムが発見した開始／最後の時間、最少／最大周波数を見るのを簡単にするのに便利です。見易くするために、この場合にはマークラベルは見えません（例えば“アクティブマーク”リスト設定に示されています）。

プログラムが発見した開始／最後の時間、最少／最大周波数が見易くなります。見易くするため、この場合にはマークラベルは見えなくなっています（例えば“アクティブマーク”リスト設定に示されています）。必要により、ラベルはアクティブマークプロパティダイアログの中で手動で見える様にすることもできます。

パルス特性解析ダイアログの下部に、“計算パラメーター”が示されます。現在のスペクトログラムのスペクトログラム設定から行なわれます。異なる FFT サイズを得て、

ウィンドのサイズに依存するオーバーラップを避けるため、FFTのサイズとオーバーラップの設定を”自動”は使用しないことを推奨します。パラメーターを手動で選択する場合、オーバーラップは少なくとも 50%とする事を推奨します。

”計算” ボタンをクリックすることで、実際の解析が開始され、結果が別のウィンドに表示されます。これらのデータを他のウィンドウスのアプリケーション（例えばスプレッドシートのプログラム）に出力するには、コピーボタンをクリックすることで実施できます。これで、データはウィンドウスのクリップボードにコピーされます。

同じファイルの2度目の解析を行なう前に、マーククリアボタンを使用して、以前の解析からのマークを抹消することを推奨します。全てのマークを抹消するには、ツールメニューの全マークをクリア・コマンドを使用してください。

注：全ての自動測定の場合、プログラムは信号を手動で解析する場合とは違う様に解釈する可能性があります。”マーク位置決め marks positioning”の機能を実行として、解析を行なった後で、マークの位置を検討することを推奨します。この事で、予想外の結果を識別 identif するのが容易となります。

コマンド名：Spectrogram Settings -Default (Analysis メニュー)

このコマンドは、解析途中でのパラメーターを変更する場合に使用します。このコマンドは、現在表示されているスペクトログラムに対して設定のみを変更したい場合には、代わりに“Spectrogram right mouse button menu”で表示される“Spectrogram Settings - current diagram”を使用します。このメニューを使用するには、スペクトログラムの図の中にカーソルを置いて、マウスの右ボタンを押します。

この場合のパラメーターは、

FFT size - 各々の FFT に対するサンプルの数。以下の FFT サイズの中から選択します：

16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048 or Automatic.

周波数の分解能は、サンプル数を大きく設定すればより高く（しかし、時間分解能は低くなる）なります”自動”を選択した場合には、プログラムが、現在のウィンドのサイズで実際の画像の解像度に応じて概略の FFT サイズを選択します。

FFT 窓 - FFT で使用するウィンド。下記のウィンドから 1 つを選択出来ます：

Rectangular, Hanning, Hamming, Parzen or Cosine.

ハニング窓が一般的な目的での窓として使用されます。他のウィンドはスペクトルの漏れと周波数解像度に関して異なる特性を持っています。詳細はこのマニュアルの付録 A、またはデジタル信号処理についての文献を参照してください。

FFT オーバーラップ - 一連の FFT 間の FFT のオーバーラップ%。FFT50%は、次の FFT が現在の FFT を計算する中間で開始される事を意味します。大きなオーバーラップはスペクトログラムの計算時間を増加させますが、より滑らかなカーブ（”より高い

時間解像度”) が得られます。チェックボックスで“Automatic”のチェックボックスがチェックされていると、現在のウィンドサイズと時間軸に対応しながら、適当なオーバーラップが選択されます。そのウィンドに非常に長い時間が表示される様な時間軸の場合には、プログラムは計算時間が長くなるのを防止するためオーバーラップを調整します。この場合でウィンド内に短いパルスがある場合には、スペクトログラムの一部のパルスが失われるかもしれません。この状況を避けるため、この様な場合には手動で十分なオーバーラップを選択して下さい。

プロット当りの時間 (mSec) - 時間のスケールを決めます。ウィンド内に表示される望ましい時間 (mSec) を入力して下さい。

注：リアルタイム・スペクトログラムモードでは、2,000 と 30,000 (即ち 2 と 30 秒) の間の値のみが設定可能です。この値は秒単位の整数になる様に切り捨てられます。

最少・最大周波数 - 周波数の値を決定します。表示する必要な周波数範囲を入力して下さい。

カラーマッピング - パワースペクトラムのレベルの選択可能なマッピングを選択し、色を変更して下さい。

振幅のコントラスト - 選択可能なコントラストカーブを選択して下さい。これは、パワースペクトラのあるレベルの間隔に対する差を際立たせるの便利です。

この機能はユーザー定義のカラーマッピングと同時には使用出来ません。

しきい値 - パワースペクトラにおけるしきい値のレベルを調整します。しきい値以下のパワースペクトラの部分はスペクトログラムには表示されません。強い信号には高いしきい値がベストに見えるのに対して、スレッシュホールド以下の弱い信号を表示するにはしきい値を低くする必要があります。

この機能はユーザー定義のカラーマッピングと同時には使用出来ません。

振幅カラーバー表示 - スペクトログラムウィンドでの異なる dB レベルを実際のマッピングをカラーで示すカラーバーを表示するにはこのチェックボックスをチェックします。

低レベルを目立たなくする - スペクトログラムの低レベル部分を暗い色にカラーマッピングを変更したい時にこのチェックボックスをチェックします。

表示チャンネル - ステレオ録音の場合で表示する部分、左・右・両方いずれかを選択する。

グリッド線 - 縦横軸のグリッド線の数 (チェックマーク毎のグリッド数、または表示なし) を選択する。

チェックマークの値 - 周波数軸上の全てのチェックマークでの値を得るにはこのボックスをチェックします。

FFTのサイズとオーバーラップが手動で選択されている場合、選択されたパラメーターから得られる複数のFFT間（"時間解像度"）の周波数解像度と時間は、計算され、表示されます。

新しい設定でアクティブなスペクトログラムをアップデートしたい場合には、ダイアログボックスを閉じる前に、適用 (Apply) ボタンをクリックします。アクティブなスペクトログラムに対する設定を変更するには、"マウス右ボタン"メニューからのみ実行可能です。

ユーザー定義のカラーマッピング

設定されているカラーマッピングに加えて、ユーザーが希望するカラーマッピングを設定することができます。"ユーザーカラー"のボタンをクリックすると、カラーマッピングモードに入ります。"ユーザー定義カラーマッピング"ダイアログの中の"新規"を開きます。ここで異なる dB 間隔毎に希望のカラーを入力出来ます。

各々の間隔は"開始"と"終了"のカラーを持っています。先ず"開始 (dB)"と"終了 (dB)"の値を入力します。それから、その間隔内で選択した間隔 ("Count") またはステップのサイズを dB 値でカラー番号を入力します。明らかに、これらの4つのパラメーターは相互に影響し、これらの内の一つが変更された時には、プログラムは自動的に他のパラメーターを自動的に更新します。開始と終了の dB 値もまた選択される必要があります。"カラー選択"の状態、開始と終了ボタンをクリックし、希望のカラーを選びます。この操作を最大 64 迄の希望の間隔数だけ繰り返します。

例。 以下の色でカラーマッピングをする場合。 0dB から -10dB 迄の全てのレベルが黒色。 -10dB から -20dB 迄は黒色から灰色に徐々に変化させ、 -20dB から -60dB 迄は灰色から淡黄色迄 5dB 毎に変化させる。

希望のマッピングとなる様に下記の値を入力します：

最初の間隔に対する "Count" は 1 である事に注意し、そこには単 1 色が使用されることを注意して下さい。第 2 の間隔に対するステップ値は、二つの色（黒色と灰色）の間



がスムーズに変化する様に 0.2dB が選択します。

名称 (例えば “Example mapping”) を入力し ”Save” をクリックして、カラーマッピングを保存します。これを保存した後、このカラーマッピングは、スペクトログラム設定ダイアログの中の振幅カラーマッピングの中の 1 つとして選択出来る様になります。

Shortcut

Toolbar:



コマンド名 : Oscillogram Settings - Default (Analysis メニュー)

このコマンドはオシログラムで表示される全てのパラメーターを変更するのに使用します。

パラメーターは :

プロット当りの時間ミリ sec - 時間軸を決定します。ウィンドで表示する mSec の値を入力します。

注 : リアルタイムスペクトログラムモードでは、2000 と 30000 (即ち 2 と 30 秒) の間の値のみが受けつけられます。その値もまた、秒単位の近い整数に切り捨てられます。

表示するチャンネル - ステレオチャンネルの内表示するチャンネルを左、右または左右の両方を指定します。

最少最大の振幅 - 振幅の目盛をきめます。-100 と 100 の間の数値を入力します。

サンプル間の線 - h 連続したサンプルの間を線でつなぎたい時にこのボックスにチェックします (ズームレベルを上げた場合にオシログラムの見栄えを良くします)。

グリッドライン - 垂直と水平軸の各目盛間のグリッドラインの数、またはグリッド線無しを選択します。

新しい設定で現在の図を更新したい場合には、ダイアログボックスを閉じる前に、Apply ボタンをクリックします。現在の図のみの設定を変更したい場合には、マウス”右ボタン”メニューから行なうことが出来ます。

コマンド名：Zero Crossing Analysis Settings - Default (Analysisメニュー)

このコマンドは、一連のゼロクロス解析ための変数を変更するのに使用します。

そのパラメーターは：

プロット間のミリ秒 - 時間軸を決定します。ウィンドに表示されるミリ秒の数値を入力します。

表示チャンネル - ステレオ録音の場合に左、右、左右の両方のいずれかを選択します。

ゼロクロス解析でのサンプル数 - 解析の平均時間を決定します。数が少なければ、平均時間が短く、よって時間解像度はよくなります。大きな数になる程、より長い平均時間とより滑らかな図が得られます。

しきい値の決定 - 全解析スケールでの振幅のしきい値を決定します。周波数計算は、このしきい値を越える信号のみに対して行なわれます。

値間の線 - 連続した周波数の値の間を線でつなぎたい場合にこのボックスにチェックを入れます。

グリッド線 - 垂直と水平軸での目盛マーク毎のグリッド線の数、またはグリッド線無しを選択します。

現在の図を新しい設定に変更したい場合には、ダイアログボックスを閉じる前に Apply ボタンをクリックして下さい。現在の図に対する設定のみを変更するには、マウス右ボタンメニューで行なうことができます。

コマンド名：Power Spectrum Settings - Default (Analysisメニュー)

このコマンドは、全ての連続した解析に対するパワースペクトラム解析を調整するのに使用します。

そのパラメーターは：

FFTのサイズ - 各FFTで使用されるサンプル数

以下のFFTサイズの内の一つを選択して下さい：

16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384 or 自動。

より大きなサンプル数を選択すれば、周波数解像度はより高くなります。”自動”を選択すると、ウィンドのサイズに応じてFFTのサイズが変化します。

FFTウィンド - FFTで使用されるウィンドタイプ。以下のウィンドから1つを選択して下さい：

Rectangular, Hanning, Hamming, Parzen or Cosine.

ハニング窓は stationary 安定した信号に対して一般的に使用される汎用のウィンドで一般的に使用されます。しかし、(こうもりの音声の様な) 短い継続時間の信号に対しては、通常矩形 rectangular 窓が一般的に良い結果が得られます。本件についての詳細の情報は、このマニュアルの付録 A またはデジタル信号処理についての他の文献を参照して下さい。

最少レベル、最大レベル - 縦軸の目盛、即ち dB または V2 で表示されるレベル決めます。
最低周波数、最大周波数 - 水平方向、即ち表示される周波数の間隔を決定します。

連続更新 - このボックスをチェックすると、連続更新モードになります。このモードでは、オシログラム（または、スペクトログラム）の中でカーソルの位置を変えると自動的にパワースペクトラムが変化します。

対数目盛 - 対数のパワー目盛（dB）で作動させるにはこのボックスをチェックします。チェックしない場合には、リニアのパワー目盛（V2）になります。

注：パワースペクトラム設定ダイアログボックスは、マウスの右ボタンをクリックしてメニューから“設定 - 現状のダイアグラム（Settings - Current diagram）”を選択する事により、パワースペクトラムウィンドから読み出すことも出来ます。これは、今行なっている解析の設定を変更するのに便利です。“マウス右ボタンメニュー”から行なったパワースペクトラムの変更は、現在のパワースペクトラムのみに反映されます。これに対して、パワースペクトラム設定 - 初期値のコマンドで行なった変更は、連続して行なう全てに適用される初期値となります。

ショートカット

ツールバー：

コマンド名：パルス間隔 / パルス長さ設定 - 初期値 (Analysis メニュー)

このコマンドは、パルス間隔 / パルス長さ解析で全ての連続した解析でのパラメーターを変更するのに使用します。

調整可能なパラメーター：

検知遅延時間 - 検知遅延は2つの方法で使用されます：

1. パルスレベルは、2つの離れたパルスとしてこれを解釈する解析アルゴリズムが起らずに、最大時間が検知遅延に等しいカーソルのしきい値以下であれば実行されます。

2. そのパルスレベルは、パルス終了を検知を確認するためには、少なくとも検知遅延時間（カーソルのしきい値を最後に越えた瞬間から数えて）に対するカーソルしきい値以下を保っている必要があります。

検知遅延は、予想されるパルス長より短く選定される必要があります。長過ぎる時間が入力されていると、解析アルゴリズムは全てのパルスを認識する事ができなくなります。

ヒストグラム開始時間 - 各々のヒストグラムの時間目盛の開始値（秒）。

ヒストグラム終了時間 - 各々のヒストグラムの時間目盛の終了値（秒）。

ヒストグラム棒（bar）の数 - 各棒の幅を決定します。

検知のしきい値 - 最大信号振幅の%で表示される水平カーソルで設定したしきい値。ここで新しい値を入力する、またはカーソルレベルを帰ることで変更することが出来ます。

”自動計算...”ボックスがチェックされている際には、検知遅延時間以外の全てのパラメーターが自動的に計算されます。プログラムは実際の信号に応じて適当な値を選択し、ヒストグラムの全ての棒が表示される様に時間スケールを設定します。

”連続更新 Continuous Update”ボックスがチェックされていると、信号の選択範囲を変更すると、ヒストグラムが直に更新されます。

注:パルス間隔/パルス長解析設定ダイアログボックスは、パルス間隔/パルス長ウィンドでマウス右ボタンをクリックして、”設定—現在の図 Settings - Current diagram”のメニューから呼び出す事も可能です。これは、現在行なっている解析の設定を変更するのに便利です。マウス右ボタンから行なうパルス間隔/パルス長解析の設定は特定のパルス間隔/パルス長の図に対してに有効です。これに対し、解析メニューのパルス間隔/パルス長解析設定 - 初期 コマンドはその後に行なう全てのパルス間隔/パルス長解析に対して有効になります。

Help メニュー

コマンド名 : Help (Help メニュー)

このコマンドは BatSound ユーザーマニュアルの pdf ファイルを開くのに使用します。

Help on the Web (Help menu)

このコマンドは、ピーターソンのウェブサイトでのヘルプページを開くのに使用します。

Pettersson Homepage (Help menu)

このコマンドは、ピーターソンのウェブサイトのメインページを開くのに使用します。

About command (Help menu)

このコマンドは、使用中の BatSound のコピーライト注意とバージョンを表示するのに使用します。

コマンド名 : Context Help



コンテキストヘルプのコマンドは、BatSound の幾つかの部分でのヘルプを得る使用します。ツールバーのコンテキストヘルプボタンを選択すると、マウスのポインターは矢印とクエスチョンマークに変わります。それから、BatSound ウィンドの何処か、他のツールバーボタンをクリックします。クリックした項目に対するヘルプが表示されません。

注 : コンテキストヘルプは全部の項目には対応していません。

ショートカット

キー : SHIFT+F1

Title Bar タイトルバー

タイトルバーは、ウィンドのトップにあります。アプリケーションと文書の名前を含んでいます。



このウィンドを移動するには、タイトルバーをドラッグします。

注：ダイアログボックスも同様に、そのタイトルバードラッグすると移動することができます。

小さなバーは以下の要素等を表示しています。

- アプリケーションコントロール-メニューボタン
- 文書コントロール-メニューボタン
- 最大化ボタン
- 最少化ボタン
- アプリケーションの名称
- 文書の名称
- 終了ボタン

Scroll bars スクロールバー

文書ウィンドの右下角に表示されています。スクロールバーの内部のスクロールボックスは文書の垂直と水平の位置を表示しています。文書の他の部分にスクロールするのにマウスを使用することが出来ます。

コマンド名：Size (Control menu)



このコマンドは、4頭の矢印で表示され、矢印キーで使用中のウィンドのサイズを変更できます。

ポインターが4頭の矢印に変化したら：

1. 方向キーの1つ（左、右、上、下の矢印キー）を押して、ポインターを希望の方向移動します。

2. 方向キーを押して、隅に移動します。

3. 希望のサイズになったら、エンターキーを押します。

注：このコマンドは、最大のサイズで使用している場合には使用出来ません。

ショートカット

マウス：ウィンドの角または、端でサイズバーをドラッグします。

コマンド名：Move (Control menu)



このコマンドは、4頭の矢印を表示して、使用中のウィンド、またはダイアログボックスを移動出来る様にするのに使用します。

N注：このコマンドはウィンドが最大表示の場合には使用出来ません。

ショートカット

キー：CTRL+F7

コマンド名：Minimize (application Control menu)

このコマンドは BatSound ウィンドをアイコンに小型化するのに使用します。

ショートカット

マウス： タイトルバーの最少化アイコンをクリックします。 

キー： ALT+F9

コマンド名：Maximize (Control menu)

このコマンドは、使用中のウィンドを拡大して、スペースを確保します。to fill the available space.

ショートカット

マウス： タイトルバー上の  最大化アイコンをクリック、またはダブルクリックします。

キー： CTRL+F10 文書ウィンドを拡大します。

コマンド名：Next Window (document Control menu)

このコマンドは、開かれている次のウィンドへのスイッチとして使用します。BatSound はウィンドを開いた順番に従って次のウィンドを決定します。

ショートカット

キー： CTRL+F6

コマンド名：Close (Control menus)

このコマンドは、使用中のウィンド、またはダイアログボックスを閉じるのに使
います。

終了アイコンをクリックするか、 コントロールメニューボックスをダブルク
リックしても終了コマンドを選択するのと同様です。

注：一つのウィンドに対して、マルチウィンドで開いている場合には、コントロール
メニューの終了コマンドは1回に一つのウィンドだけを終了させます。ファイルメニュー
の終了コマンドを使用すれば一度で全てのウィンドを終了出来ます。

ショートカット

キー：CTRL+F4 文書ウィンドの終了

ALT+F4 BatSound ウィンドまたはダイアログボックスの終了

コマンド名：Restore (Control menu)

このコマンドは、使用中のウィンドのサイズと位置を最大化または最少化を行なう前
の状態に戻すのに使います。

コマンド名：Switch to (Application Control menu)

このコマンドは、全ての開いているアプリケーションのリストを表示するのに使
います。リストにあるアプリケーションへ移動または終了するにはこの”タスク・リスト”
を使います。

ショートカット

キー：CTRL+ESC

ダイアログ・ボックス・オプション

Switch To コマンドを行なう場合に、ダイアログボックスで下記のオプションが表示さ
れます：

Task List

切替え、または終了したいアプリケーションを選択します。

Switch To

選択したアプリケーションへ移行します。

End Task

選択したアプリケーションを終了します。

Cancel

タスクリストボックスを閉じます。

Cascade

アプリケーションをオーバーラップ状態で開いて、各々のアイコンが見える様になります。このオプションはアイコンに縮小したアプリケーションには影響しません。

Tile

開いたアプリケーションをオーバーラップしない様にウィンドに表示します。このオプションはアイコンに縮小したアプリケーションには影響しません。

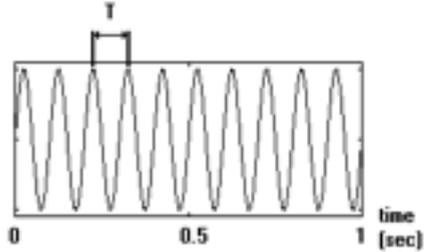
Arrange Icons

スクリーンの下部に全ての最低化したアプリケーションを配列します。

付録 A 信号処理の基礎

音声信号

音声は、通常は空中での、波動として定義されます。ある区間の信号は、理論的に信号の細部を構成する基本信号に分解して解析されます。図は基本信号の例 (T=0.1秒、周波数 10Hz) を示します。

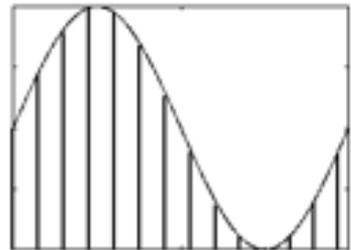


空気の粒子の動きを電気信号に変換するため、マイクロホンが使用されます。超音波用には、特別な超音波マイクロホンが必要です。超音波検知器 (バットディテクター) もまた、超音波を可聴周波数に変換するのに使用されます。この変換した信号を保存し解析することを可能となります。

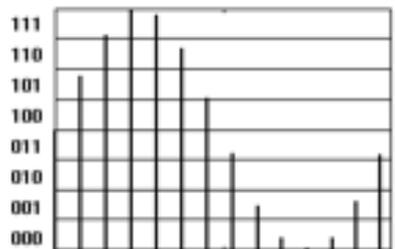
コンピュータに信号を入力する—サンプリング

信号処理の初期の時代には、解析の種類毎に専用の計器が使用されていました、例えばスペクトログラムを表示するにはオシロスコープ、信号を生成するには、スペクトルアナライザ。これらの計測器は未だ存在しており、多くの場合最善の代替手段です。しかし、現在は非常に強力なコンピュータが使用でき、これらはまたソフトウェアとハードウェア (コンピュータ+データ捕捉ボード) の組み合わせにより、非常に安価なオールインワンの計測器を得ることが出来ます。

大部分の信号はアナログです、即ち信号は全ての時間値に対して定義され、何らかの大きさの値に割り当てられます。コンピュータの様なデジタル機器はデジタルの数値を必要とするので、アナログの信号は採取され、数値化されます。アナログ信号の大きさは、採取された瞬間に採取、数値化されます。



(下図参照) オリジナルデータと数値化されたサンプルの結果は、100, 101, 111, 111, 111, 110, 101, 011, 001, 000, 000, 000, 001, 011 となります。



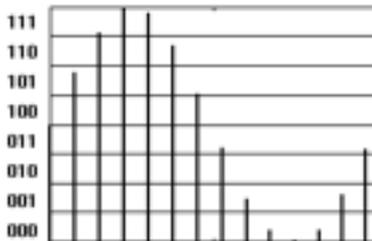
図から、サンプル信号が多ければ、オリジナル信号と類似性が高いことは明らかですが、時間当りサンプル数を多くなると、コンピュータと保存の負荷が増加するので、妥協が必要とされます。サンプリング理論によると、サンプリングの周波数 (時間当りの測定数) は最高周波数の 2 倍が必要とされています。

これは、20Hz ~ 20KHz の間の周波数を含んでいる信号は、40,000 サンプル/秒 (40KHz のサンプリング周波数) が必要であることを意味し

ます。これは許容される最小のサンプリング周波数であり、実際には、これより常に少し高く保っておく必要があります。

サンプリング周波数が低すぎる場合には、エイリアシング(画像にギザギザがでる)が発生します。エイリアシングは、サンプルされた信号の周波数がオリジナルの信号の周波数より低いことを意味しており、オリジナルの信号とは異なることは明らかです。

信号がサンプリング周波数の半分を超える周波数を含まない事を確認することが良いアイデアです。これはサンプリングに先立つ信号をローパスフィルタリングを行うことで達成できます。この様なアンチエイリアシングフィルタを内蔵して、選択したサンプリング周波数に応じてカットオフ周波数を自動的に適応させるデータ収集ボードと音声カードは多数あります。

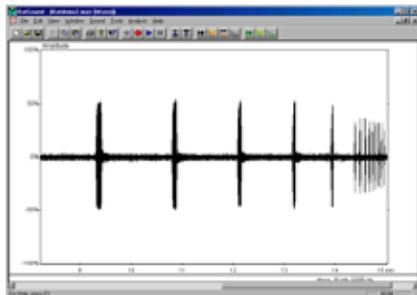


数値化のプロセスは、別の意味デジタル化された信号の品質に影響します。上記の図から、オリジナルの音量サンプルを数値化する時に、ラウンド化される必要があることは明らかです。これは、ノイズレベルの増加として認識される音量のエラーとなります。最大のエラーが小さければ、より小さな数値化の間隔が使用出来ます。数値化の間隔は、各々のサンプルに使用されるバイナリーディジットの数(bits)により決定されるので、数値化の過程で加えられるノイズはビット数が大きいほど小さくなります。(即ち、8ビットより、16ビットの方がノイズが小さくなります)。

オシログラム

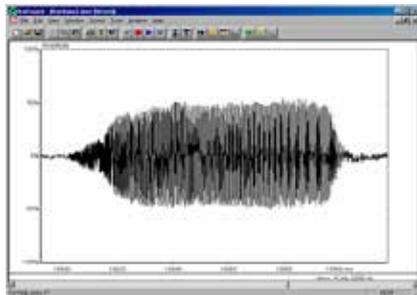
信号を解析するには、多くの方法があります。基本は電圧(音声圧力)の時間に対する変化を表示することで、これはしばしばオシログラムとして引用されます。バットサウンドから2つの例を下記に示します。最初の例は、コウモリの音声の一部で、第2の例は、一つのパルスを拡大して表示した図を示します。

オシログラムを図で確認すると、信号の形状、1区間に対する時間、そしてパルス形状の場合にはパルス長さおよびパルス間の時間(パルス間隔)の様な基礎的な信号の特性が明らかになります。



オシログラムを観察すると、信号の基礎的な特性が明確になります。一区間に対する信号の形状、時間やパルス形状からは、パルスの長さやパルスの間隔などを知ることができます。

信号の1区間に対する時間は、通常信号の計測するゼロをクロスする間隔時間を計算する事で測定されます。その時間の逆数をとると、多くの場合信号の基礎周波数に相当し、その特定の期間に相当する周波数となります。



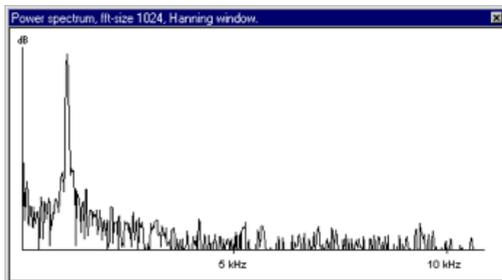
パワースペクトラム

純粋なサイン波形に比べて、複雑な信号は1以上の周波数を含んでいます。一つの信号のスペクトラムは、その信号に寄与する各々の周波数の個数とフェーズについての情報を持っています。通常はフェーズの情報は特に必要はないので、代わりにスペクトラムの大きさ（周波数に対する音量）が表示されます。その代わりとして、周波数に対する信号強度が表示されることがあります。これがパワースペクトラムです。

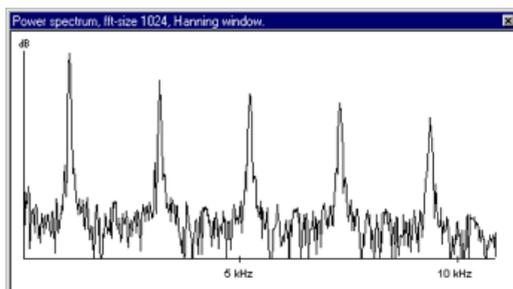
デジタル化された信号のスペクトラムを計算する最も一般的な方法は、高速フーリエ変換（FFT）を使用することです。このアルゴリズムは直接スペクトラムを計算するより効率的です。

以下にパワースペクトラムの二三の例を示します。これらは基本周波数と高調波の意味を図解しています。上の図表は、サイン波のスペクトラムを示します。理論に従って単一の周波数のみを含んでいます。矩形波のパワースペクトラムを右の図に示します。約1 KHzの基本周波数と約3, 5, 7および9KHzの高調波（奇数高調波のみを持っている）であることを注目してください。

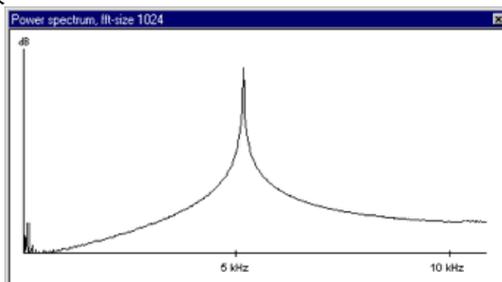
各々のピークの幅はスペクトラム（FFTのサイズまたは、長さ）および使用する時間窓を計算するのに使用した時間間隔の長さにより決定されます。単純に信号の一部を切り取りFFTを計算に使用する場合は矩形窓が良く使用されて、代わりにハンギング窓を使用して、選択した間隔の最初と最後にサンプリングすると、元々ある音量より低いゲインしか得られません。このような信号の変更は信号の表現としてはエラーになるかもしれませんが、スペクトラムの外観が改善されます。その他にも多数のウィンドもありますが、ハンギング窓は、一般的に、全体として良い窓と考えられています。以下に、同じ信号（約5KHzのサイン波）のパワー



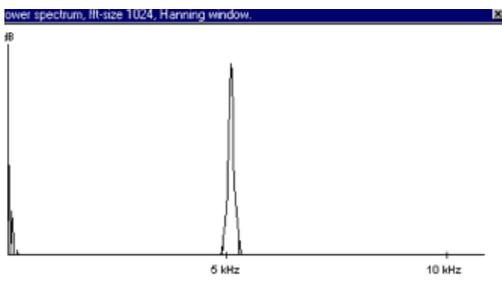
パワースペクトラム例 サイン波



パワースペクトラム例 矩形波



パワースペクトラム例 サイン波 矩形窓 二



パワースペクトラム例 サイン波 ハニング窓

スペクトラを矩形窓とハニング窓間の差を示します。矩形窓の場合でのスペクトラの漏れに注目してください（理想的には非常に狭いピーク周波数広範囲に広がっている）。スペクトラの漏れがあると、その他の弱い周波数成分を検知することが出来なくなります。ハニング窓では、状況はずっと改善されています。

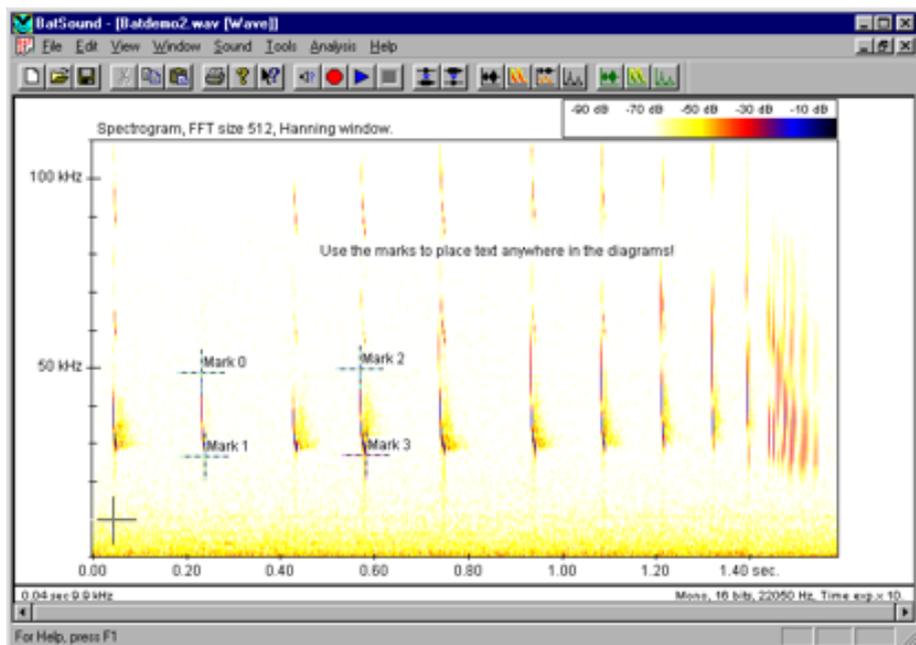
上記で述べた事は固定した周期的な（例えば正弦曲線）に対しては正しいが、その他の信号に対しては正しくない場合もあり得る事に注意して下さい。特に、限定された区間の継続信号（例えば、コウモリの声）に対しては、矩形窓が最善の選択となる場合が多々あります。もし、1回のパワースペクトラムが計算する間隔の始めと終りでの信号の音量が小さいとすると、スペクトラの漏れもまた小さく、矩形窓を使用すべきです。これは、通常がパルス全体に対してパワースペクトラムが計算されます。

上記で述べた様に、FFTのサイズは解像度（例えば、接近して存在する周波数コンポーネントを解析する能力）に影響します。より長いFFTはより高い周波数解像度が得られます。以下に同じ信号に対する異なるFFTサイズでのパワースペクトラを示します。一般的なFFTアルゴリズムは、サイズ（サンプル数）を $2N$ 、ここで N はインテジャー、可能なFFT長さ2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024等に相当します。

スペクトログラム

パワースペクトラムのセクションで概説した様に、スペクトラムを計算する時間間隔を選択する必要があります。もちろん、これはパワースペクトラムが時間軸に対してのスペクトラムの成分を与えることが出来ない事を意味します。多くのアプリケーションでこの様な情報が非常に有用ですが、信号に沿って多くのパワースペクトラムを計算して、適当な形で表示する一つの方法があります。

一つの可能な方法は、いわゆる疑似3D滝図（pseudo-3-d waterfall diagram）を使用する事です。



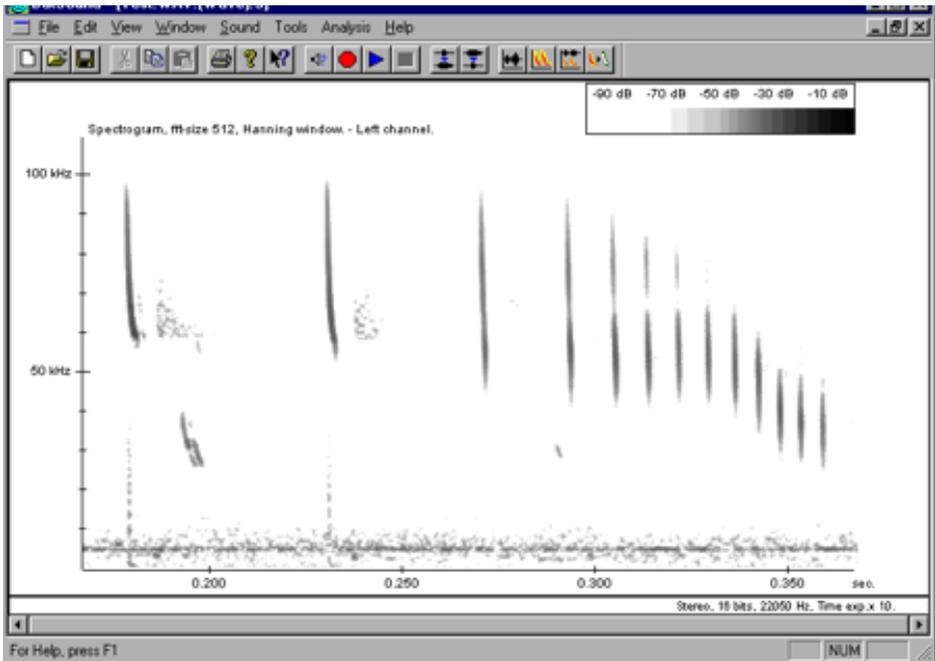
その他の方法は、単純に周波数 vs 時間を示すスペクトログラムとして情報を表示することです、ここではパワー（音量）は、灰色または色の影として表示されます。スペクトログラムは、同様な情報が得られるゼロクロス解析よりも、信号についての非常に広範囲な情報を得ることが出来ます。

スペクトログラムの結果を決定するパラメーターは、FFT サイズ、ウィンドの選択、および次の FFT との間のオーバーラップが含まれます。オーバーラップ 0 % は、次の FFT が現在の FFT が終了した直後に開始する事を意味します。オーバーラップ 50 % は、次の FFT が現在の FFT 等を計算する時間間隔の中央で開始する事を意味します。通常、「パワーと色の関係」を調整することも可能です。

ゼロクロス解析

ゼロクロス解析はスペクトログラムと同様の図を得る方法として使用できます。しかしこれはより情報量が少ない、即ちこれは優勢な周波数（通常基本周波数）成分のみを示し、音量またはパワーについての情報は得られません。

信号の連続するゼロクロス間の時間は、信号の区間を計算するのに使用されます。この逆数は、その区間に相当する周波数が得られます。通常は、滑らかなカーブを得るには、その結果は数区間で平均化されます。



タイムドメイン解析

各種の解析がまたタイムドメイン、即ちオシロスコープをベースとして使用する方策あります。生体音響信号（特にコウモリ音声）ではしばしばパルスの連続を含んでいます。これらのパルスの分布は幾つかの有用な情報が得られます。即ち連続したパルス間の時間差および個々のパルス長さを測定し（通常は棒グラフで）表示されます。

付録 B フィルター

信号から例えば不要な周波数を除くのに電子的なフィルターが一般的に使用されます。これは、信号のノイズや他の外乱の影響を減少させる、または結合されている 2 以上の信号を分離するのに使用されます。信号は main から 50- (60-) Hz 近辺で汚染されている場合があります。他の全ての周波数は残したままで、この特定の周波数を取り除くフィルターは信号を元に戻すことができます。

フィルターを分類する方法は各種あり、一般的には方法はフィルターの周波数応答 (選択域) を見ることです。フィルターには、ローパス、ハイパス、バンドパス、またはバンドストップ応答があります (この他にオールパスフィルターもありますが、この概説の範囲を超えるので省略します)。各々の名前は、周波数範囲に対するフィルターの影響を示します、即ち、ローパスフィルターは高周波を顕著に減衰させて、低周波を通過させます。

BatSound で使用可能なフィルター特性は：

- ローパスフィルター - 選択したカットオフ周波数以上を削除 / 減衰させる。
- ハイパスフィルター - 選択したカットオフ周波数以下を削除 / 減衰させる。
- バンドパスフィルター - 選択した周波数範囲以上と以下を削除 / 減衰させる。
- バンドストップフィルター - 選択したカットオフ周波数範囲内を削除 / 減衰させる。

一般的に使用されるフィルターの用語は：

- パスバンド - 理想的には減衰なしで信号を通過させる周波数域。
- ストップバンド - 理想的には減衰なしで完全に信号を減衰させる周波数域。
- 変位バンド - パスバンドとストップバンドの間の周波数域。狭い変位バンド程、選択性の高いフィルターとなります。

前記の各々のフィルターに対して、ノッチフィルターを除いて、バターワース、チェビシェフ (タイプ 1)、楕円フィルターのタイプを選択することが出来ます。経験あるユーザーは、自分で定義したフィルターを使用することも可能です。本件については、10 章 (フィルター・コマンド) を参照ください。

フィルターの次数は、フィルターの選択度を決定します。高次のフィルターは低次のフィルターより、変位幅がより狭い中で、より効果的です。2, 4, 6 or 8 次のフィルターを選択可能です。

バターワースフィルター

バターワースフィルターは、パスバンドの中で最大限平坦な周波数応答を持っています。このフィルタータイプは普通に使用される一般的な目的のフィルターです。

チェビシェフフィルター

チェビシェフタイプ 1 のフィルターは、パスバンド全域でリップルのある周波数応答を持っています。一般的には、このフィルター方式は、パスバンド (内でのリップルの合計に相当する特性となっています (即ち、" 1 dB リップルのチェビシェフフィルター " はパスバンドの中で 1 dB のゲイン変化を持っています)。パスバンド

の中でいくらかのリップルを許容することで、パスバンドとストップバンドの間の変化の鋭さを改善されます。これは、一定の与えられた選択性要求を持ったフィルターは、バターワースフィルターを使用するのと比較して、より低い次数でチェビシェフフィルターで実現できることを意味します。

BatSound では、パスバンドのリップルに対する以下の値の選択が可能です：

0.1, 0.2, 0.5, 1, 2 or 3 dB。

非常に小さなリップル (0.1 または 0.2dB) を許容することで、バターワースフィルターと較べて、推移幅を大幅に減少させることができます。

楕円フィルター

チェビシェフフィルターではパスバンドでリップルがあるのに対して、楕円フィルター (または、カウアーフィルタ) パスバンドとストップバンドの両方にリップルがあります。これは、結果としてより狭いトランジションバンドとなります。パスバンドでのリップルの合計量は、ストップバンドでのリップルの合計量が通常 ” ストップバンドの最大ゲイン ” (または、 ” ストップバンドの最少減衰量 ”) として定義されるのに対して、チェビシェフフィルターと同様に特定されます。-40dB のストップバンド最大ゲインを選択することは、ストップバンドでの減衰量が少なくともパスバンドでのゲインに対して 40dB であることとなります。

BatSound では、パスバンドに対する選択可能な値： 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2 or 3 dB、そして、ストップバンドでの最大ゲイン： -20, -30, -40, -50, -60 or -70 dB。

技術的に興味のあるユーザーは、先ずアナログのバターワース、チェビシェフ、および楕円フィルター方式について各々の方式のフィルターのプロトタイプを設計し、それから双一次変換を摘要してソフトウェアで使用されているデジタルフィルターを得ることで認識されます。

付録 C トラブルシューティング

この項では、一般的な問題に対する幾つかのヒントと習得法を示します。

問題

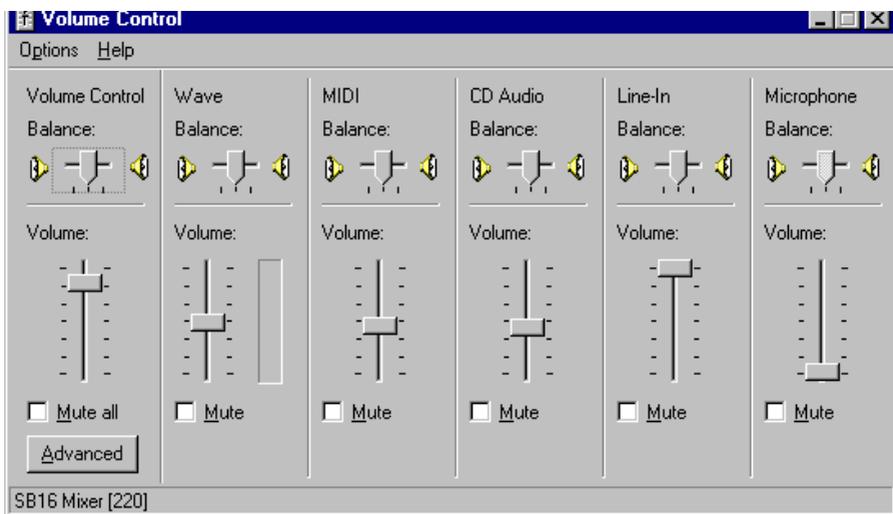
Play Sound のコマンドを選択しても音が出ない。

原因 / 解決策

1. システムでのケーブルとその接続を確認して下さい。スピーカーは「スピーカー」の出力ジャックに接続されていますか。
2. 再生使用としている音声ファイルは実際に音声が含まれていますか。他の音声ファイルをロードするか、他のアプリケーション（例えばウィンドウス・メディア・プレイヤー）を使用して再生して見て下さい。

サウンドカードの入力チャンネル選択設定のボリュームコントロールと入力チャンネルをクリックします。スピーカーへの出力レベルを制御するサウンドカード上のノブが付いている可能性があります。これに加えて、サウンドカードに付属する「ボリュームコントロール」ユーティリティを使用した再生・録音の調整が必要な場合もあります。ウィンドウスのボリューム制御も同様のオプションを提供しています。ウィンドウスでスピーカーのシンボルを右にダブルクリックするか、スタートメニューからプログラム - アクセサリー - マルチメディア - ボリュームコントロールを選択することでアクセス出来ます。下図は音声の再生を可能とするのに適した設定を示します。Wave のボリュームが充分な高いレベルにセットされていることを確認してください。

注：サウンドカードによっては、録音 / 再生の設定を変更するには、ウィンドウスのボリュームコントロールではなく、ユーティリティソフトウェアの「ボリュームコントロール」を使うことが必要な場合があります。



問題

録音結果には音声は全く録音されていません。

原因 / 解決策

1. システムのケーブルをコネクタをチェックして下さい。音声源（例えばテープレコーダー）からのケーブルは正しいサウンドカードの入力に接続されているか（例えば、ライン入力にマイクロホンを接続すると非常に小さな音量の録音になります）。
2. サウンドカードのボリュームコントロールとチャンネルセレクターの設定を確認して下さい。スピーカーへの出力レベルと制御するサウンドつうカードのノブがある可能性があります。これに加えて、サウンドカードに付属する再生と録音のレベルを調整することが可能なボリュームコントロールを使用することが可能なユーティリティがある場合があります。入力チャンネルの有効、無効の変更が通常です。

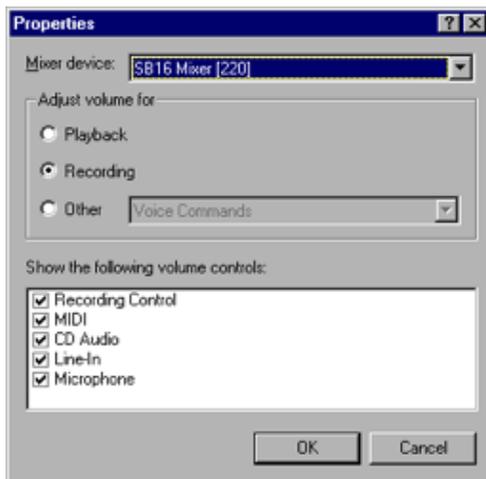
ウィンドウスのボリュームコントロールも同様のオプションを提供しています。（システムにより異なる可能性があります。）ウィンドウスのボリュームコントロールは、ウィンドウスのタスクバーのスピーカーのシンボルを右ボタンでダブルクリックするか、スタートメニューからプログラム - アクセサリー - マルチメディア - ボリュームコントロールを選択することでアクセス出来ます。ウィンドウスのボリュームコントロールを使用する場合には、録音と再生のための制御の異なるセットであることに注意してください。通常、再生の制御ははボリュームコントロールを開始するときに自動的に表示されます。代わりに録音の制御を表示するには、ボリュームコントロールを開始し、オプションメニューからプロパティを選択してボリュームアジャストの中の「録音」にチェックします。

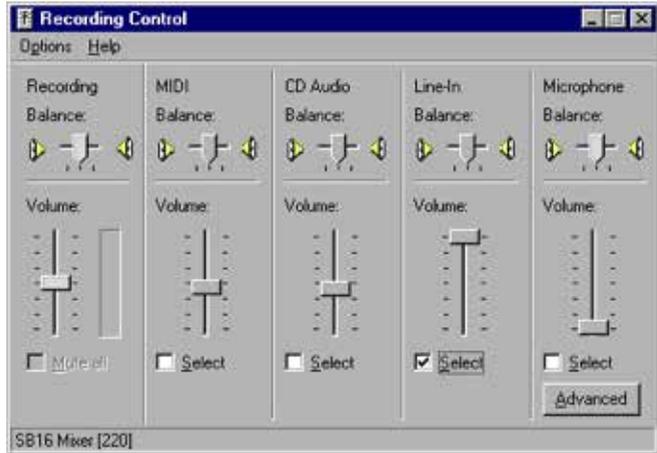
図は（通常使用する）ライン入力を通じて音声を録音するのに適当な設定を示します。「Select」ボックスをチェックするのが重要です！

「ライン入力」の制御はまた「再生」ボリューム制御（上記参照）の中に示されますので、録音のボリュームと一緒に変更することができます。ただし、「選択」のチェックボックスは「録音制御」の中だけで表示されます。

3. モノラルで録音する場合には、サウンドカードの左チャンネルだけ（または、左右のチャンネルを混合して）を使います。録音をモノラルからステレオに変更し、両方のチャンネルを見るには、この事で問題を起ささない事をチェックして下さい。問題がある場合には、「ステレオ」モードを使用しても必要なチャンネルのみを見る様にして下さい（スペクトログラム設定コマンドの項を参照ください）。

注：特定のサウンドカードでは、録音／再生の設定を変更するのに、ウィンドウスのそのサウンドカードの「ボリュームコントロール」ユーティリティソフトウェアを使用する必要があります場合があります。





問題

バットサウンドを起動する時に、“Error in installation data”が表示される。

原因 / 解決策

インストール時にインストレーションコードの入力が誤っている可能性があります。バットサウンドのインストールをやり直し、ユーザーマニュアルのラベルに印刷されているコードを正確に入力して下さい。コードは、大文字と小文字は区別する必要があります。

問題

録音結果にひどい歪みがある。

原因 / 解決策

音源のレベルがサウンドカードの入力にフィットしている事を確認してください。例えばテープレコーダーの出力をサウンドカードのマイクロホンの入力に接続すると歪んだ音になります。代わりに、ライン入力にテープレコーダーを接続するまたは、マイクロホン入力にそれを接続する前に信号のレベルを低くするためのあつてネーターを使用してください。

問題

バットサウンドで録音した音声の再生中にドロップ音、またはクリック音がする

原因 / 解決策

1. システムの性能が録音するのにパラメーターおよび選択したサウンドフォーマットに対して充分でない。オシログラムのみで録音してみてください。これで再生がOKであれば、システムのパフォーマンスが問題です。詳細は、リアルタイム・スペクトログラムの項を参照して下さい。

インストールしたサウンドカードと他のデバイスの間にハードウェアの干渉 (IRQ、

DMA または、たのアドレス) の可能性があります。ハードウェアの干渉を解決するための情報はウィンドウスのヘルプを参照してください。

問題

Zoon In のコマンドを選択すると突然非常に大きなズームレベルになる (即ち、信号の非常に小さな部分がウィンドウを超えて引き延ばされる)。

原因 / 解決策

意図せずに、信号の非常に狭い範囲を選択している可能性があります (マークした範囲はほとんど縦方向のカーソルに見える)。以下のコマンドは期待しない結果即ちとなる可能性があります、選択したズームインの選択は極端に小さな音声ファイルの信号の部分が表示されることとなります。

パワースペクトラム・ウィンドが表示されている場合には、これが計算されている時間間隔が自動的にオシログラム／スペクトログラムにおいてマークされます。

問題

ダイアグラムの灰色／カラーの影が印刷されない。

原因 / 解決策

プリンターの設定 (configured properly) を確認して下さい。大部分のプリンターは、プリンターのプロパティのダイアログボックスの中で選択可能な幾つかの作動モードを持っています。

プリンターのドライバーは最新のものであるか確かめてください。大部分のプリンターの製造者はそのウェブサイトダウンロード可能な新しいドライバーを提供しています。

問題

パワースペクトラム、パルス間隔、またはパルス間隔ダイアグラムを印刷、またはコピーする時、オシログラム (またはスペクトログラム) になってしまう。

原因 / 解決策

File メニューの Print コマンドと Edit メニューの Copy コマンドは、(オシログラム／スペクトログラムを含む) メインウィンド上のみで作動します。他のウィンドから印刷、またはコピーするには、そのウィンドでの「右ボタンメニュー」の Print または Copy コマンドを使用して下さい。このメニューを起動するには、パワースペクトラム、パルス間隔、またはパルス長さダイアグラムにマウスの矢印をおいてから、マウスの右ボタンをクリックしてください。

問題

パルス間隔、またはパルス長の解析をする時空のヒストグラムしか表示されない。

原因 / 解決策

パルス間隔／パルス長のパラメーターの設定が不適切です。

以下をチェックしてください：

時間のスケールが解析したい時間範囲をカバーしているか。

検知のしきい値が高過ぎませんか。

検知の遅延時間は解析対象の信号に対して長過ぎませんか。

パルス間隔／パルス長のパラメーターの設定の使用法についての詳細の情報は、このマニュアルのコマンドの項を参照して下さい。

問題

マウスで信号をマークするのに両方の方向で作動しない。

原因 / 解決策

両方向での信号をマーク可能にするには、現在のカーソルのタイプが「測定カーソル “Measurement cursor”」である必要があります。このカーソルタイプはツールメニューで選択することが出来ます。

問題

バーチャルバットディテクターモードで音声ファイルを再生する時、矢印キーを押しても同調周波数が変化しない（または変更が遅れる）。

原因 / 解決策

設定したバーチャルバットディテクターのパラメーターに対して、コンピューターの性能が不十分です（上記参照）。可能であれば、フィルターの次数を低める／速度係数を遅くするのをトライして下さい。十分に速いコンピューターでは、上向／下向矢印を押すのに対して、同調の表示は遅れなしか、または若干の遅れで動きます。

問題

バーチャルバットディテクターモードで、同調周波数を示す水平線が見えない。

原因 / 解決策

同調周波数をアクティブにするため、スペクトログラムはアクティブウィンドで表示される必要があります。

改訂年月日 2013年9月3日

REV.V2-5/94

販売元 フジプランニング株式会社

東京都八王子市台町 2-25-16

電話 142-622-3867、FAX : 042-622-3867

E-mail : fpc@din.or.jp