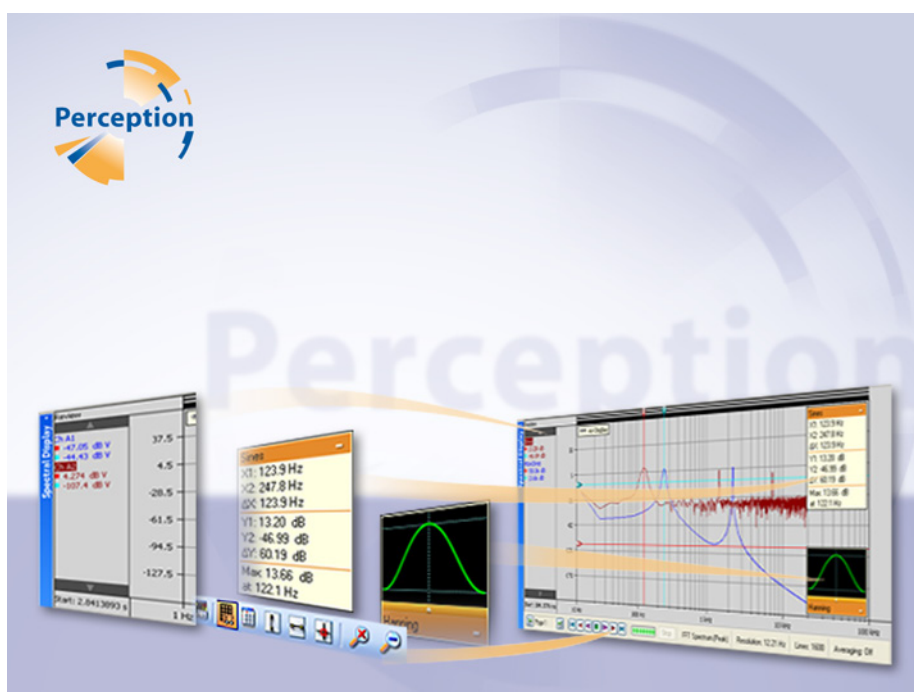


ユーザーマニュアル

日本語



スペクトルディスプレイオプション

Perception

文書版第 1.0 号 - 2009 年 7 月

Perception 6.0 以降

HBM の規定条件については、ウェブサイト www.hbm.com/terms を参照してください。

HBM GmbH
Im Tiefen See 45
64293 Darmstadt
Germany
電話 : +49 6151 80 30
ファックス : +49 6151 8039100
電子メール : info@hbm.com
www.hbm.com/highspeed

Copyright © 2009

不許複製・禁無断転載。本出版物のどの部分も、
出版者の書面による許可なく、いかなる形式またはいかなる手段によっても、複製または転載することはできません。

使用許諾契約と保証

使用許諾契約と保証の詳細につきましては、www.hbm.com/terms を参照ください。

目次	ページ	
1	スペクトルディスプレイ	7
1.1	はじめに	7
1.1.1	スペクトル表示オプションのインストール方法	7
1.2	スペクトル解析	9
1.3	スペクトル表示	10
2	スペクトルディスプレイの基本	11
2.1	はじめに	11
2.2	表示の概念とコンポーネント	12
2.2.1	Y 注釈エリア	17
2.2.2	X 注釈エリア	18
2.2.3	コントロールエリア	18
	フレームカーソルコントロール	19
2.2.4	トレースエリア	20
	トレース情報	20
	ウィンドウの選択	20
	フラットトップウィンドウに関する注意事項	21
3	ディスプレイの操作	23
3.1	一般事項	23
3.1.1	リンクされた表示部	23
3.1.2	トレースをスペクトル表示部に追加、または削除する	24
3.1.3	表示部レイアウトの修正	24
3.1.4	スペクトル表示部におけるズームとパン	24
	ズームインするには :	25
	ズームエリアのサイズを変更するには :	25
	ズームエリアを動かすには :	25
	ズームを解除するには :	25
3.1.5	データを再生する	25
3.1.6	スペクトル表示部と時間表示部間のインタラクション	26
3.1.7	非アベレイジングモードでのフレームカーソル	26
3.1.8	アベレイジングモードでのフレームカーソル	28
3.1.9	リンクの確立と解除	29
4	測定	31
4.1	カーソルと基本測定	31
4.1.1	垂直カーソル	33
4.1.2	水平カーソル	33

4.1.3	カーソル測定	33
5	スペクトルディスプレイのプロパティ	38
5.1	はじめに	38
5.2	スペクトル設定	39
5.2.1	分析	39
	周波数属性	39
	周波数属性 - 理論的な背景	40
	周波数スパンに関する注意事項	41
	周波数属性 - 設定	42
5.2.2	時間ウィンドウ	43
5.2.3	支援	43
5.2.4	平均値算出	43
	設定	44
5.2.5	時間ドメイン表示部へのリンク	45
5.3	グリッドとスケーリング	46
5.3.1	Y 軸	46
	グリッドの設定方法 :	46
	スケーリングの設定方法 :	47
5.3.2	X 軸	47
	グリッドの設定方法 :	47
	スケーリングの設定方法 :	48
6	その他	49
6.1	スペクトル表示のショートカットメニュー	49
6.1.1	リンク幅のサブメニュー	49
6.1.2	X スケールをサブメニューに設定	50
6.1.3	Y スケールをサブメニューに設定	50
6.1.4	分割サブメニュー	50
7	ダイナミックメニューおよびツールバー	51
7.1	ダイナミックメニュー	51
7.2	ダイナミックツールバー	53

1 スペクトルディスプレイ

1.1 はじめに

物理学とシステム工学の分野では、**周波数**のスペクトルが、システムにおけるノイズの振幅など、周波数の関数として時間のランダム関数の強度を示す図となります。

例えば、音源には様々な周波数が混在している可能性があります。それぞれの周波数は、耳に存在する様々な長さの受容器を刺激します。ある一つの長さのものだけが刺激を受けるとき、人は特定の調子の音を聞くことになります。一定のシュウシュウという音や突如発生する衝突音はすべての受容器を刺激するため、人は可聴域にあるあらゆる周波数の音が混ざったものとして感じ取ります。私たちが騒音と呼ぶ環境音は、多くの場合、様々な周波数の音によって構成されています。こうした音のスペクトルは平坦で、白色雑音と呼ばれます。この言葉は、音とは異なる種類のスペクトルを指しています。

もう一つの例として、ラジオやテレビの放送局はそれぞれ割り当てられた周波数（チャンネル）の電波を送信しています。ラジオの放送局は、それらをすべて時間に対する振幅（電圧）の単一の関数に組み込みます。ラジオのチューナは、（人の耳にある受容器と同じように）一度に一つのチャンネルしか拾うことができません。別のチャンネルと比較してより強いチャンネルが存在します。チューナの周波数に対する各チャンネルの強度のグラフを作ると、アンテナ信号の周波数スペクトルとなります。

1.1.1 スペクトル表示オプションのインストール方法

Perception のソフトウェアには HASP キーが必要です。HASP（違法コピーソフトウェア防止ハードウェア）は、ソフトウェアアプリケーションの不正使用を防止するハードウェアをベースとした（ハードウェアキーによる）ソフトウェアの違法コピー防止システムです。

それぞれの HASP キーには、購入した特性とオプションに応じてアプリケーションをパーソナライズするために使用する固有の ID 番号が含まれています。このキーは、ライセンスパラメータ、アプリケーション、および顧客固有のデータを保存するためにも使用されます。

スペクトル表示オプションを個別のアイテムとして購入した場合、パーソナライズされた「キーファイル」が送られます。このファイルを使用して追加機能のロックを解除してください。

ヘルプ ▶ Perception についての順に選択すれば、シリアル番号を見つけることができます。

キー情報の更新方法：

- 1 ヘルプ ▶ キーの更新...の順に選んでください。
- 2 開くダイアログでキーファイル（*.pKey）を見つけ、開くをクリックします。
- 3 問題がなければ、以下のメッセージが表示されます。

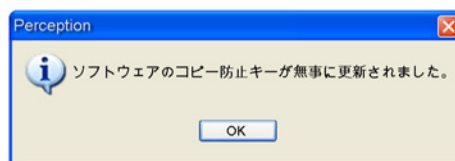


イラスト 1.1: ソフトウェアのコピー防止ダイアログ

4 OK をクリックします。

インストールを行ったら、ヘルプ ▶ Perception について ▶ 詳細の順に選択し、すべてのオプションがインストールされているか確認してください。

変更を有効化させるために、ソフトウェアを再起動する必要があります。これでスペクトル表示オプションを使用することが可能です。

1.2 スペクトル解析

解析とは、複雑なものをより単純かつ基本的な要素に分解する作業を意味します。これまで見てきたように、音響、無線波、およびその他の現象をそれぞれ量が異なる様々な周波数で構成されるものとしてモデル化するための物理学的な根拠が存在します。周波数に対して様々な量を定量化するプロセスを**スペクトル**（または**分光**）**解析**と呼ぶことができます。この作業は時間の短いセグメントで頻繁に行うか、長いセグメントで適度な回数行うか、確定関数のため1度だけ行うことができます。

関数の**フーリエ変換**はスペクトルを生成し、そこから逆変換によって原関数を再構築することが可能になり、それを可逆的にします。これを行うために、これは各周波数コンポーネントの大きさだけでなく、フェーズも保存します。この情報は2次元のベクトルまたは複雑な数として、あるいは大きさとフェーズ（極座標）として示すことができます。グラフィック表示では、しばしば大きさ（または二乗の大きさ）コンポーネントのみが示されます。

可逆性があるため、時間ではなく周波数に関して、フーリエ変換は関数を表現したものとされます。したがって、これは**周波数ドメイン**を表現したものとなります。時間ドメインで実行できる線形演算は、しばしば周波数ドメインにおいてより容易に実行できる対照物を持っています。これは、線形および非線形の様々な時間 - ドメインの演算の効果を理解および解釈するためにも役立ちます。例えば、非線形の演算のみがスペクトルに新しい周波数を生成することができます。

ランダム波形（またはノイズ）のフーリエ変換もランダムです。下層の周波数コンテンツの明確な画像を作成するために、何らかの種類のアベライジングが必要になります。通常、データは選ばれた継続時間を持つ時間 - セグメントに分割され、それぞれにおいて変換が行われます。そして変換の大きさ、または（通常は）二乗された大きさのコンポーネントが合計されて、平均変換となります。これは、**離散フーリエ変換 (DFT)**を使用してデジタル化（またはサンプリングした）時間 - データで実施されるとても一般的な演算です。前に述べたように結果が平坦である場合、これは一般的に白色雑音と呼ばれます。

1.3 スペクトル表示

Perception のスペクトル表示オプションを使用することで、基本的なスペクトル解析を行うことができます。この表示により、時間ドメインのデータを周波数ドメインの表現に容易に変換することができます。

前に説明したように、スペクトル解析とは、周波数に関する数学的な関数または信号の分析を意味します。離散フーリエ変換 (DFT) とはフーリエ解析の具体的な一つの形式で、時間ドメインにおける関数を周波数ドメインの表現に変換します。高速フーリエ変換 (FFT) は、離散フーリエ変換 (DFT) とその逆数を計算する効率的なアルゴリズムです。

Perception は FFT を使用して、スペクトル表示のための情報を計算します。スペクトル表示のプロパティのダイアログで、FFT 計算、アベレイジング機能、およびグリッドとスケールリングの設定に関するパラメータにアクセスすることができます。

2 スペクトルディスプレイの基本

2.1 はじめに

スペクトル表示は、周波数ドメインにおける時間ドメインのデータの自動表示を可能にします。

アクティブシートとユーザシートには、1つ以上のスペクトル表示部を配置することができます。各スペクトル表示部は、複数ページを持つことができます。そして表示部の各ページは、オーバーラップしたトレースをいくつでも持つことができます。

2.2 表示の概念とコンポーネント

概念

デフォルトでは、スペクトル表示が具体的な時間ドメイン表示にリンクしています。その時間ドメイン表示からのすべてのレイアウト情報が引き継がれます。また、時間ドメイン表示の設定が「反映」されます。すなわち時間ドメインにおいて行われた変更は、自動的にスペクトル表示に反映されます。スペクトル表示のリンクを解除することができます。その時点で、スペクトル表示は安定し、時間ドメイン表示に従わなくなります。また、他の時間ドメイン表示にリンクすることも可能です。別の時間ドメイン表示にリンクすると、新しいドメイン表示のすべての設定が使用されます。

ページ

ページは表示部の一部で、ちょうど本の一部であるページのようなものです。各表示部は少なくとも1ページを持ち、しかし複数ページを持つことができます。複数ページは、開始および停止周波数、カーソル位置などのような、同じX軸パラメータを持つ多数のトレースを表示するために使われます。

1つの表示部につき一度に1ページだけが表示できます。その他のページは、仮想的に「重なり合っ」て配置されます。他のページへは、ページコントロールを使って簡単に切り替えることができます。1ページの中には、1つ以上のトレースを表示できます。

トレース

トレースは、デジタル化された実世界アナログ信号のFFTの基本的な図形表現、あるいはそのような信号に関する公式/計算です。

ビュー

標準配置のいくつかの可能性に加えて、表示部ページは、さらにビューに分割することができます。ビューは表示部の中の表示部であり、同じデータを別の方法で、例えば元のトレースの拡大部分として、表現するために使われます。

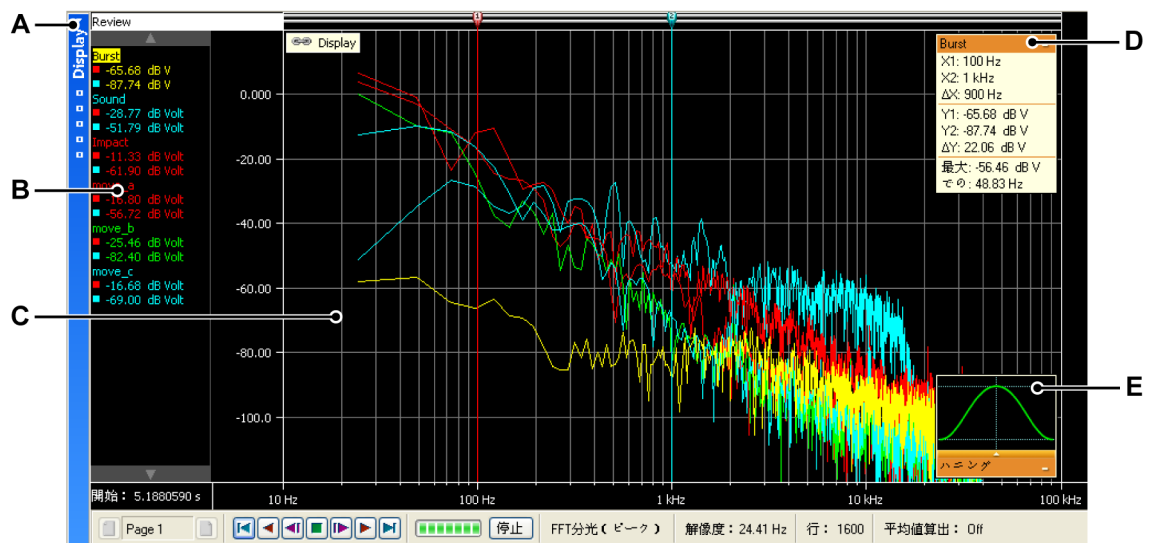


イラスト 2.1: 表示部のコンポーネント - パート 1

- A 表示タイトルバー
- B Y 注釈エリア
- C トレースエリア
- D カーソル値と統計学
- E FFT ウィンドウ選択

1つの表示部ページの中には、最大4つのビューを入れることができます。設定にもよりますが、これらは次の通りです。

- メイン表示：スイープまたは記録モードでのレビュー。
- ズーム：レビュービューの詳細。
- 代替ズーム：レビュービューのもう1つの詳細。
- ライブ：ライブのストリーミングデータ。

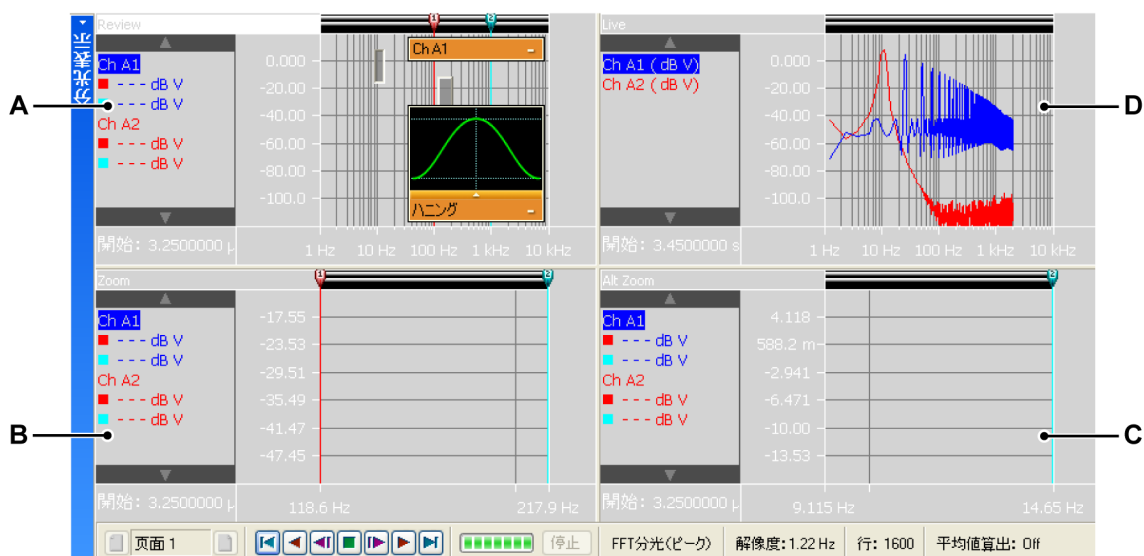


イラスト 2.2: 表示部のコンポーネント - パート 2

- A レビュー
- B ズーム
- C 代替ズーム
- D ライブ

各ビューは、個別の表示部として配置されます。ただし、ビューの性質上、各ビューは互いに「接続」されています。

表示部ビューエリアの詳細

表示部ビューエリアは、豊富な機能と情報を提供します。

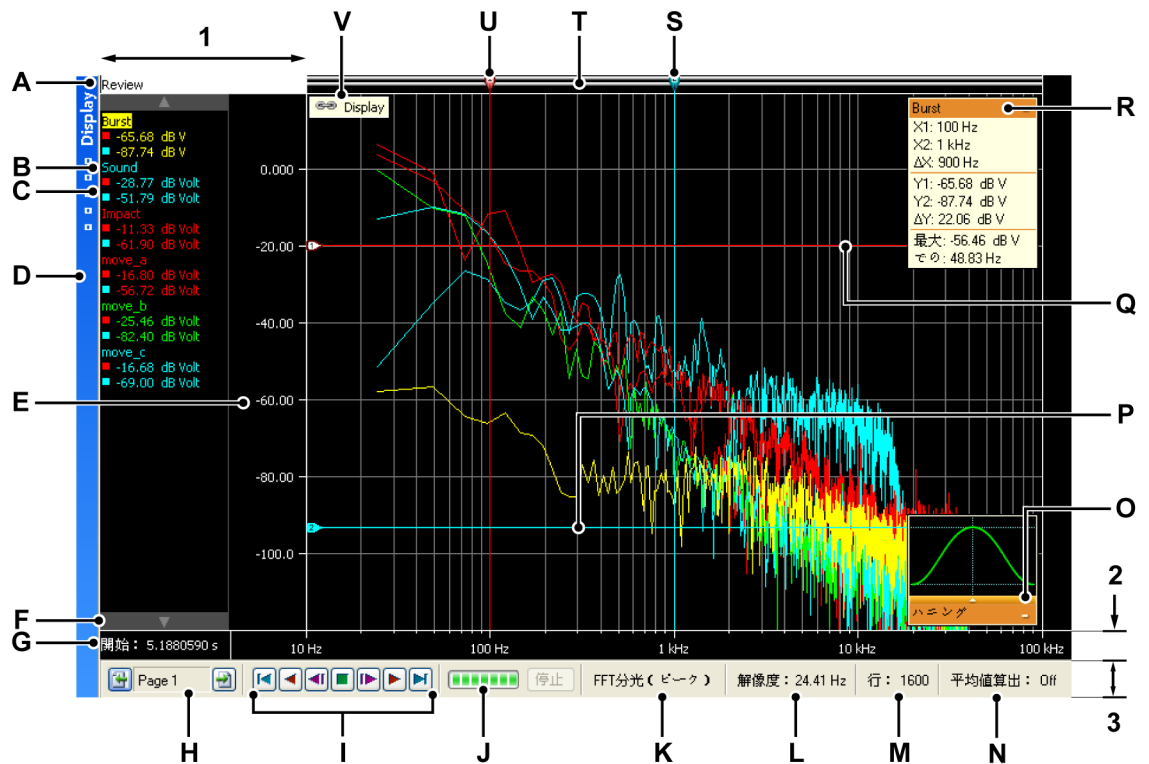


イラスト 2.3: 表示部のコンポーネント - パート 3

表示部ビューエリアは、4つの主領域に分割することができます：

- 1 Y 注釈エリア
- 2 X 注釈エリア
- 3 コントロールエリア
- 4 トレースエリア = 残りのエリア

- A ビュータイプ
- B トレース名 (アクティブトレース)
- C カーソル値
- D 表示タイトルバー (スペクトル表示の名前を含む)
- E Y 範囲スケール
- F アクティブなトレースセレクタ
- G 時間枠の開始
- H ページセレクタ
- I フレームカーソルコントロール
- J 計算進捗インジケータ
- K 現在選択されている FFT
- L 現在選択されている解像度
- M 現在選択されているスペクトル行数

- N 現在のアベレイジング状態
 - O ウィンドウイングの選択
 - P パッシブ水平カーソル
 - Q アクティブ水平カーソル
 - R トレース情報 (カーソル値と統計学)
 - S パッシブ測定カーソル
 - T イベントバー
 - U アクティブ測定カーソル
 - V リンク (リンクした表示部の名前を含む)
- A ビュータイプ** ここでは、このビューのタイプを見て選択します。以下の基本タイプが利用できます：
- レビュー
 - ズーム
 - 代替ズーム
 - ライブ
- 選択された基本タイプに応じて、さまざまなオプションが利用できます。ビューが選択されると、ビュータイプインジケータが強調表示されます。選択されたビューが「アクティブビュー」です。
- B トレース名強調表示される場合**、「アクティブな」トレースであることを示しています。
- C カーソル値**ここでは、以下のようなカーソル値が表示されます。
- アクティブカーソル値
 - 両方のカーソル値
 - 2つのカーソル値の差
- 選択は、「リンクした」時間表示に従います。
- D 表示タイトルバー**
- E 範囲インジケータ** Y 注釈スケールを表示します。スケーリングの方法に関する選択を行うことができます。
- F アクティブなトレースセレクト**上下方向の矢印を使用してトレースの中を順に移動します。アクティブなトレースは、ビューに示される他のトレースの上に表示されます。
- G 開始時間**時間ドメイン表示における FFT フレームカーソルの開始時間。
- H ページ選択コントロール**詳細な情報については、時間表示に関する説明を参照してください。
- I フレームカーソルコントロール**このコントロールを使用して、フレームカーソルを時間ドメイン信号に移動させることができます。フレームカーソルによってカバーされる部分の FFT の計算が行われます。

- J **計算の進捗**このインジケータは、現在の FFT 計算の進捗を示します。フレームカーソルが移動されると、新しい FFT の計算が行われます。進行状況バーは、処理時間と進捗状況を示します。
- K **現在選択されているスペクトル解析**
- L **現在選択されている解像度**
- M **現在選択されているスペクトル行**
- N **現在選択されているアペレイジングモード (ON/OFF)** ON である場合、FFT の結果を表示するために使用されるアペレイジング FFT の数を示します。
- O **ウィンドウイングの選択**特定の FFT ウィンドウを選択するためのショートカット。
- P **パッシブ水平カーソル**パッシブ水平カーソルは、選択されていないカーソルです。色コードは青色です。
- Q **アクティブ水平カーソル**アクティブカーソルは、現在選択されているカーソルです。色コードは赤色です。カーソルのトラッキングが有効であるとき、水平ラインはアクティブなトレースを持つ垂直カーソルの交点を追います。
- R **トレース情報**長方形をクリックすることで、ウィンドウを開くことができます。カーソル値と最大値を表示します。トラッキングカーソルが選択されると、Y 値も更新されます。
- S **パッシブ測定カーソル**アクティブではないカーソルで、色コードは青色です。
- T **イベントバー**垂直カーソルハンドルのプレースホルダです。
- U **アクティブ測定カーソル**アクティブカーソルは、現在選択されているカーソルです。色コードは赤色です。
- V **リンクインジケータ**これは、スペクトル表示が時間表示にリンクしているときに示されます。時間表示の名前が表示されます。

2.2.1 Y 注釈エリア

表示部の左側には Y 注釈エリアがあります。これは 2 つのセクションに分けられます。最初のセクションは注釈エリアです。ここでは、ページ内で現在使用することが可能なトレースが表示されます。もう一つのセクションには、FFT の振幅値が表示されます。

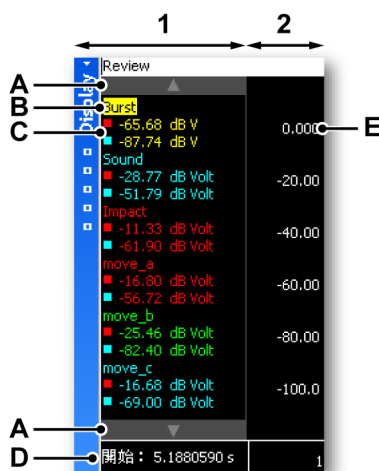


イラスト 2.4: Y 注釈エリア

1 注釈エリア名前とカーソル情報。リンクした表示の幅プロパティを通してこの注釈エリアの幅を設定することができます。スペクトル表示における注釈エリアの幅は、リンクした表示の幅に比例します。

2 スケーリング情報

A アクティブなトレースセレクタ上下方向の矢印を使用してトレースの中を順に移動します。アクティブなトレースは、ビューに示される他のトレースの上に表示されます。

B トレース名アクティブなトレースが一覧に強調表示されます。

C カーソル値ここでは、以下のようなカーソル値が表示されます。

- アクティブカーソル値
- 両方のカーソル値
- 2つのカーソル値の差

選択は、「リンクした」時間表示に従います。

D 開始時間時間ドメイン表示における計算フレームカーソルです。

E Yスケーリングスペクトル表示のプロパティメニューでスケーリングを選択することができます。

2.2.2 X 注釈エリア

X 注釈エリアは、周波数スケールを表示するために使用されます。スペクトル表示のプロパティメニューでスケーリングを選択することができます。

2.2.3 コントロールエリア

コントロールエリアは表示部の一部で、複数のコントロールを含んでいます。



イラスト 2.5: コントロールエリア

- A ページ選択コントロール 詳細な情報については、時間表示に関する説明を参照してください。
- B フレームカーソルコントロール このコントロールを使用して、フレームカーソルを時間ドメイン信号に移動させることができます。フレームカーソルによってカバーされる部分の FFT の計算が行われます。
- C 計算の進捗 このインジケータは、現在の FFT 計算の進捗を示します。フレームカーソルが移動されると、新しい FFT の計算が行われます。進行状況バーは、処理時間と進捗状況を示します。
- D 現在選択されているスペクトル解析
- E 現在選択されている解像度
- F 現在選択されているスペクトル行
- G 現在選択されているアレイジングモード (ON/OFF) ON である場合、FFT の結果を表示するために使用されるアレイジング FFT の数を示します。

フレームカーソルコントロール

フレームカーソルのコントロールは、FFT 計算のためのフレームカーソルの - 自動的な - 動きを可能にします。フレームカーソルは、FFT 計算が実行されて示される時間工リアの部分です。

以下に説明するすべての操作は、現在アクティブなカーソルに作用します。

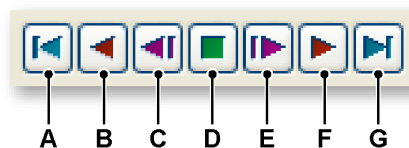


イラスト 2.6: フレームカーソルコントロール (詳細)

- A フレームカーソルを、時間ドメイン信号の開始に移動します。
- B フレームカーソルを記録の開始に自動的かつ段階的に移動します。
- C フレームカーソルを記録の開始の方向に一段階に移動します。
- D フレームカーソルの自動的な移動を停止します。
- E フレームカーソルを記録の終了の方向に一段階に移動します。

- F フレームカーソルを記録の終了に自動的かつ段階的に移動します。
- G フレームカーソルを、時間ドメイン信号の終了に移動します。

2.2.4 トレースエリア

トレースエリアで、スペクトル情報が表示されます。このエリアには2つの追加的なウィンドウが含まれています。

- トレース情報
- ウィンドウの選択

トレース情報

このタイトルには、現在アクティブなトレースの名前が表示されます。最大化すると、以下の情報が表示されます。

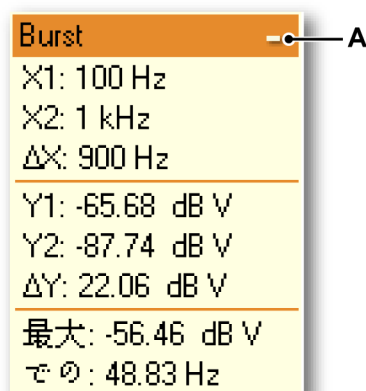


イラスト 2.7: トレース情報 (詳細)

A 最大化/最小化

トレース情報には、以下の情報が表示されます。

- X1 カーソル 1 の周波数。
- X2 カーソル 2 の周波数。
- ΔX カーソル間の周波数の差。
- Y1 カーソル 1 と FFT 信号の間の交差における振幅。
- Y2 カーソル 2 と FFT 信号の間の交差における振幅。
- ΔY Y1 と Y2 の結果の振幅の差。
- 最大 周波数信号における最大値。
- At 上記の最大値が存在する周波数。

ウィンドウの選択

最小化されると、ダイアログのレイアウトは以下の通りになります。

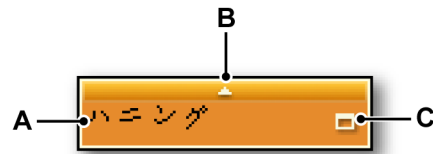


イラスト 2.8: ウィンドウの選択 (詳細)

- A 選択されたウィンドウの名前
- B ウィンドウの選択メニューを表示する
- C 最大化/最小化

このダイアログは現在選択されている FFT ウィンドウを表示し、ここで FFT ウィンドウをもう一つ選択することができます。

ダイアログを最大化または最小化する方法：

- 最大化/最小化のアイコンをクリックしてください。

最大化すると、以下の情報が示されます。

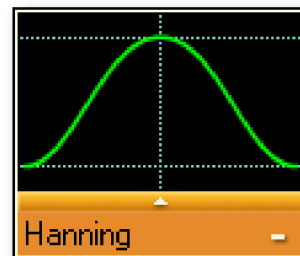


イラスト 2.9: 最大化されたウィンドウの選択

FFT ウィンドウを選択するには、以下の手順に従います。

- 1 上向きの小さな矢印をクリックしてください。
- 2 表示される一覧で、使用したい FFT ウィンドウを選択してください。
グラフィック表示が更新されます。

フラットトップウィンドウに関する注意事項

フラットトップウィンドウは、アプリケーションのニーズに応えるために最適化され、(係数の数が固定されていない) 数多くの実装を行える派生ウィンドウです。

この名前は、通過帯域の低リップルから由来します。リップルは無視することができる小規模なもので、振幅エラーはデジタイザの全体の線形性によって判断されず。したがって、このウィンドウは主として補正を目的に設計されています。

スペクトル表示におけるウィンドウ実装は、最大のサイドローブレベル - 93 dB に基づいています。

使用される係数：

$c_0=0.9961005$, $c_1=1.9050531$, $c_2=0.5374825$, $c_3=0.09127422$,
 $c_4=0$

$$WindowData[i] = c_0 - c_1 * \cos\frac{2\pi i}{N} + c_2 * \cos\frac{4\pi i}{N} - c_3 * \cos\frac{3\pi i}{N} + c_4 * \cos\frac{4\pi i}{N}$$

このとき、

i = サンプル数

N = サンプル数

3 ディスプレイの操作

3.1 一般事項

本章では、様々な表示ツールの使用方法について説明します。

3.1.1 リンクされた表示部

Perception では、通常、スペクトル表示部が時間ドメイン表示部にリンクしています。ページ、色、トレースはリンクされた時間ドメイン表示部からすべてコピーされ、このエリアで変更が生じると、その変更がスペクトル表示に反映されます。このため、時間ドメイン表示部にトレースを追加すると、このトレースはスペクトル表示部にも追加されます。

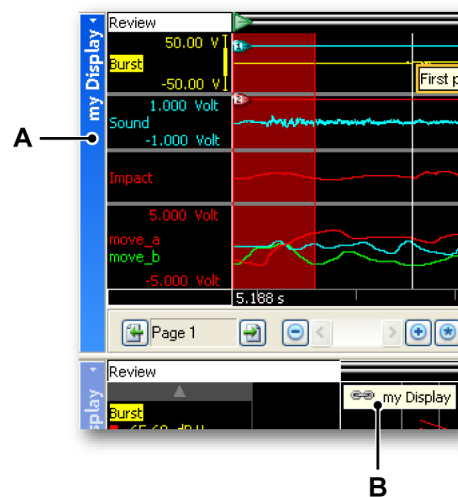


イラスト 3.1: 時間ドメイン表示部

A 時間ドメイン表示部の名前

B 時間ドメイン表示部「マイ表示部 (my Display)」にリンクしていることを示すスペクトル表示部のリンクインジケータ

スペクトル表示部が時間ドメイン表示部にリンクしているとスペクトル表示部にリンクインジケータが表示され、この中に時間ドメイン表示部のリンク先が表示されます。リンクが存在しない場合、このアイコンは表示されません。

時間と周波数ドメインデータの間の直感的な関係性を維持するためにリンクが行なわれます。自動的なリンク機能を使用することで、リンクされた表示部を通して時間と周波数のドメインにおいて常に同じデータを目にすることになります。しかし、リンクの削除と復元はいつでも行うことができます。

スペクトル表示部がリンクされていないときに時間ドメイン表示部に加えられる変更は、スペクトル表示には反映されません。

ノート 時間とスペクトルの表示部間のリンクを復元するとき、リンクした表示に合致させるためにスペクトル表示部のレイアウトが更新されます。ある表示部から別の表示部にリンクを変更するときにも同様にこれが行われます。

3.1.2 トレースをスペクトル表示部に追加、または削除する

スペクトル表示部へのトレースの追加や削除は直接的に行うことはできません。スペクトル表示部と時間ドメイン表示部の間にリンクを確立し、時間ドメイン表示部を設定する必要があります。時間ドメイン表示部に追加されるトレースはスペクトル表示部にも追加されます。時間表示部から削除されたトレースはスペクトル表示部からも削除されます。

3.1.3 表示部レイアウトの修正

スペクトル表示部の表示レイアウトを変更することはできません。色とその他のレイアウト内容は、リンクした時間ドメイン表示部からコピーされます。

3.1.4 スペクトル表示部におけるズームとパン

表示部の強力な機能の1つが、スペクトルの重要部分にズームインできることです。Perception は、スペクトルデータの2つのエリアで、完全フリースタイルのズームおよびパン機能をサポートしています。2つ目のズームエリアは、代替ズームといいます。代替ズームでのすべてのズーム機能は、Alt キーを押すということのほかは、通常のズームと全く同じに実行されます。

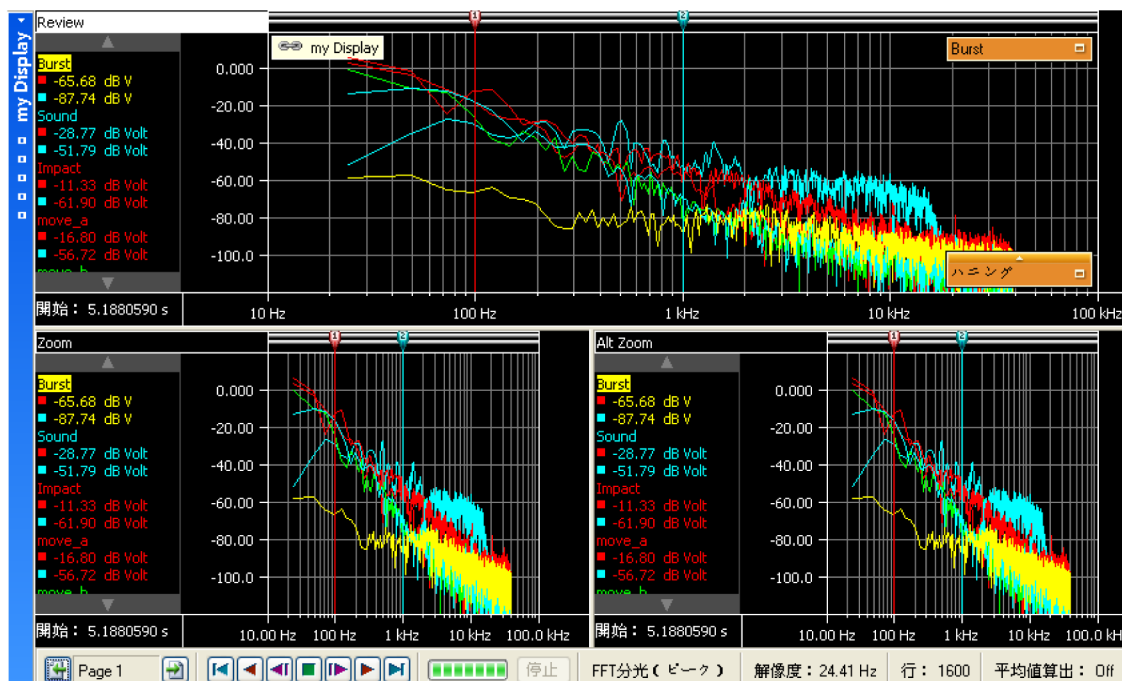


イラスト 3.2: ズームエリア

ズームインするには：

マウスをクリックしてドラッグします。内側が半透明の境界枠が表示され、ズームエリアを示します。マウスを離すと、ズームビューが作成され、元のビューの拡大部分が表示されています。ズームエリアは、レビュービューの中で、浮き上がった半透明の境界枠として表示されます。代替ズームエリアは、レビュービューの中で沈んだ半透明の境界枠として表示されます。ズームするときに Ctrl または Shift キーを押すと、ズームエリアをそれぞれ X または Y 方向に制限できます。

ズームエリアのサイズを変更するには：

ズームエリアのサイズを変更するには、次のように、境界枠の辺または角を別の場所までドラッグします：

- マウスポインタを辺または角まで持っていきます。矢印カーソルが表示されたら、クリックして必要な方向にドラッグします。

ズームエリアを動かすには：

ズームエリアを動かすには、次のように、別の場所までドラッグします：

- マウスポインタをズームエリアまで持っていきます。4方向カーソルの形が現れたら、ズームエリアをクリックして別の場所までドラッグします。

ズームを解除するには：

- ビューを右クリックします。表示されるコンテキストメニューで、ズーム解除コマンドをクリックします。ズームエリアが消えます。

3.1.5 データを再生する

解析済みデータは、スペクトル表示部のレビュービューの中で再生することができます。

再生機能は、表示部のコントロールバーに置かれたフレームカーソル再生コントロールによって制御されます。

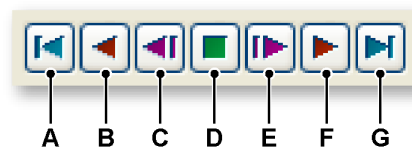


イラスト 3.3: フレームカーソルコントロール (詳細)

非アベレイジングモードでの再生：

- A 始めへ移動：開始時間が時間ドメイン記録の最初にあるフレームを表示します。
- B 時間ドメイン記録の開始に到達するまで、一定の間隔でフルフレームで自動的に後退します。
- C 単一のフルフレーム分、後退します。
- D 自動再生を停止させる
- E 単一のフルフレーム分、前進します。
- F 時間ドメイン記録の終了に到達するまで、一定の間隔でフルフレームで自動的に前進します。
- G 終了へ移動：時間ドメイン記録のために最後に使用可能なフルフレームにジャンプします。

アレイジングモードでの再生：

- A 始めへ移動：開始時間が時間ドメイン記録の最初にあるフレームを表示します。このアクションは平均をリセットします。
- B 時間ドメイン記録の開始に到達するまで、一定の間隔でフルフレームで自動的に後退します。各後退によって平均がリセットされます。
- C 単一のフルフレーム分、後退します。各後退によって平均がリセットされます。
- D 自動再生を停止させます。これにより、これまで計算された平均が示されます。
- E 単一のフルフレーム分、前進します。現在の平均に新しいフレームが追加されます。
- F 時間ドメイン記録の終了に到達するまで、一定の間隔でフルフレームで自動的に前進します。記録の最後まで平均が計算されます。
- G 終了へ移動：時間ドメイン記録のために最後に使用可能なフルフレームにジャンプします。これは、途中の結果を示すことなく最終の平均に直ちにジャンプします。

3.1.6 スペクトル表示部と時間表示部の間のインタラクション

表示にリンクしているとき、時間ドメイン表示部の全体のレイアウトはスペクトル表示にコピーされます。

3.1.7 非アレイジングモードでのフレームカーソル

時間ドメイン表示部にフレームカーソルが表示されます。このフレームカーソルは、周波数フレームに含まれる波形のエリアを示します。

フレームカーソルは、再生ボタンを使用するときにスペクトル表示部の新しいエリアを動的に示します。また、フレームカーソルを使用して関心のある位置における周波数特性を閲覧することができます。フレームカーソルは、フレームの開始時間と終了時間を示す2本の太い赤色の線を使った半透明の赤色エリアとして表示されます。

時間ドメイン表示部の中でフレームカーソルを手動にて移動させることができます。これを行うには、

- 1 両端が矢印になったカーソルが表示されるまで、フレームの垂直エッジの上
に合わせます $\langle \rangle$ 。
- 2 フレームをクリックして、希望する位置にドラッグします。
- 3 マウスのボタンから指を離してください。

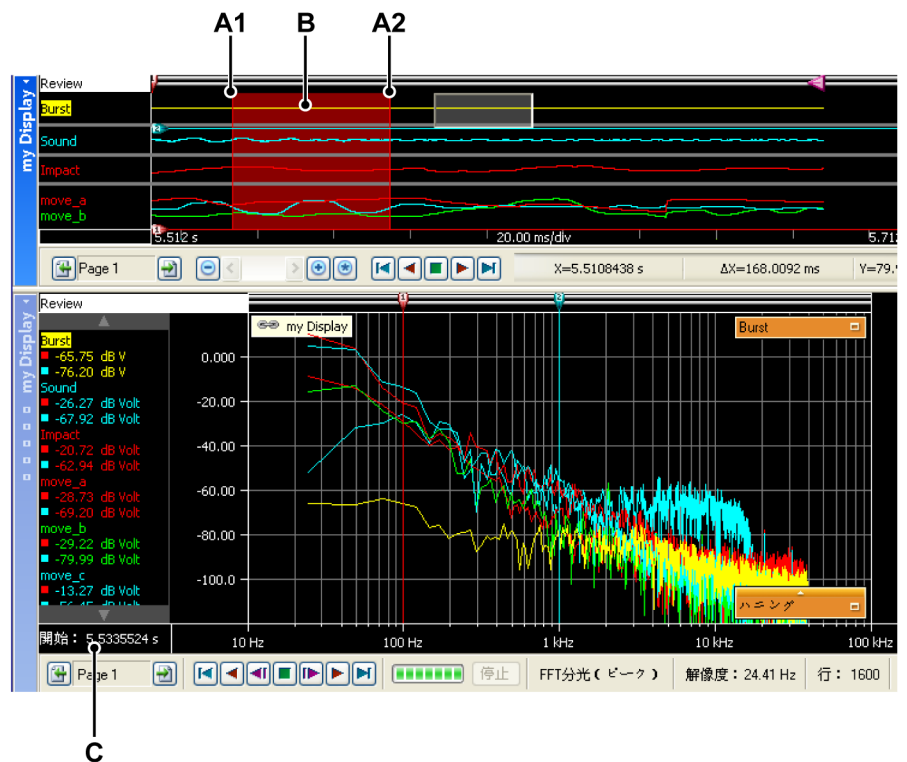


イラスト 3.4: 非アレイジングモードでフレームカーソルが表示される時間ドメイン表示部

- A1 これは、スペクトル表示部に現在表示されているフレームの開始時間です。この時間の数値は C に示されています。
- A2 これは、スペクトル表示部に現在表示されているフレームの終了時間です。表示部に複数のトレースが存在する場合、アクティブなトレースのプロパティ（サンプリング率）を使用してフレームの終了場所を判断します。
- B スペクトル表示部に示されているエリアは、透明な赤色エリアに表示されます。
- C これは、スペクトル表示部に現在表示されているフレームの開始時間です。

3.1.8 アレイジングモードでのフレームカーソル

アレイジングを使用するとき、半透明のオーバーレイが拡張されてスペクトル表示部のアレイジング動作が示されます。

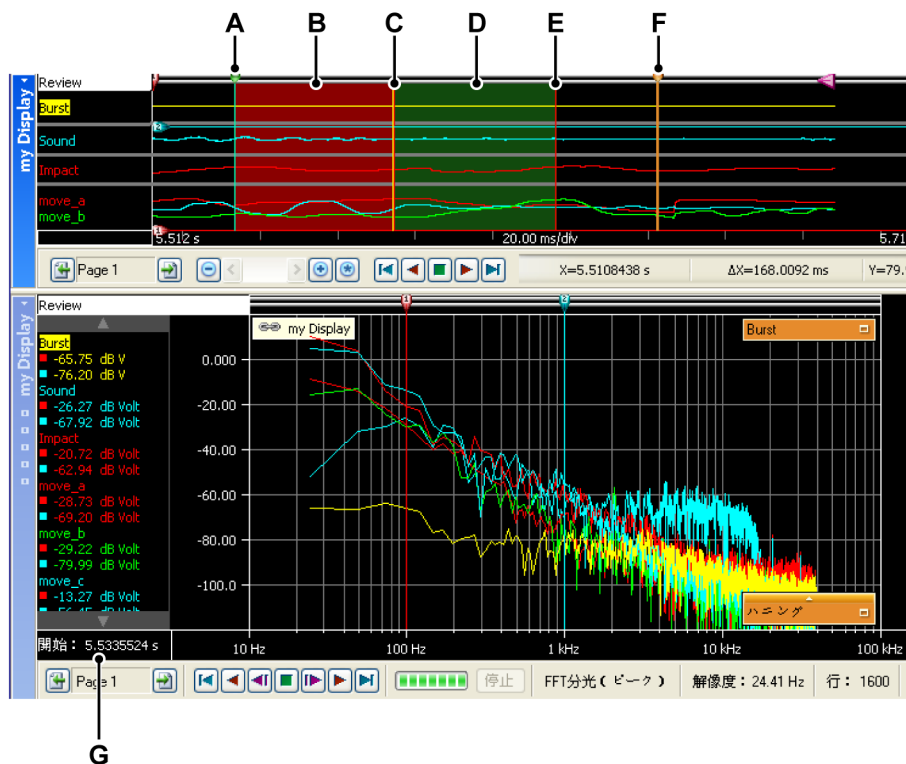


イラスト 3.5: アレイジングモードでフレームカーソルが表示される時間ドメイン表示部

- A 平均に含まれる最初のデータの位置。
- B 前に平均化され、依然として平均フレームに含まれているエリア。
- C 最後のフレームが平均に追加された開始位置。
- D 平均に追加された最後のフレームのエリア。
- E 平均に追加された最後のフレームの終了位置。
- F 平均に含まれるエリアの終了位置。
- G 平均に追加された最後のフレームの開始時間。

通常、フレームカーソルはアクティブなトレースを使用して、カーソルが描かれる位置またはカーソルの幅を計算します。単一のサンプル率を使用する場合、別のトレースがアクティブになると何も変更しません。しかし、表示部の様々なトレースが様々なサンプル率を使って記録される場合、別のトレースをアクティブにするとフレームカーソルの幅と位置が変わる可能性があります。

3.1.9 リンクの確立と解除

スペクトル表示部をアクティブなシートとすべてのユーザシートに追加することができます。すでに時間ドメイン表示部を含んでいるシートにスペクトル表示部を追加すると、スペクトル表示部はその表示部に自動的にリンクされます。

シート上に複数の時間ドメイン表示部が存在する場合、アクティブな波形は新しいスペクトル表示部に自動的にリンクされます。

リンクした時間ドメイン表示部を変更するには、以下のいずれかを実施してください。

- スペクトル表示部のビューを右クリックします。表示されるショートカットメニューでリンク先を選びます。表示されるサブメニューで、リンク先となる表示部を選択してください。
- スペクトル表示部がアクティブであるとき、ダイナミックメニューに進みます。ダイナミックメニューでリンク先を選びます。表示されるサブメニューで、リンク先となる表示部を選択してください。
- スペクトル表示部がアクティブではないとき、ダイナミックメニューに進みます。ダイナミックメニューで**スペクトル表示部**を選んでリンク先を選びます。表示されるサブメニューで、リンク先となる表示部を選択してください。

スペクトル表示部がリンクした時間ドメイン表示部の変更に従わないようにさせるには、リンクを解除します。

スペクトル表示部のリンクを解除するには、以下のいずれかを実施してください。

- スペクトル表示部のビューを右クリックします。表示されるショートカットメニューでリンク先を選びます。表示されるサブメニューで、**なし**を選択します。
- スペクトル表示部がアクティブであるとき、ダイナミックメニューに進みます。ダイナミックメニューでリンク先を選びます。表示されるサブメニューで、**なし**を選択します。
- スペクトル表示部がアクティブではないとき、ダイナミックメニューに進みます。ダイナミックメニューで**スペクトル表示部**を選んでリンク先を選びます。表示されるサブメニューで、**なし**を選択します。

ノート スペクトル表示部のリンクを解除すると、時間ドメイン表示に示されるフレームカーソルが消えます。

スペクトル表示部を追加したときに表示部が存在していなかった場合、リンクは確立されません。時間ドメイン表示部が最後に追加された場合、スペクトル表示部は時間ドメイン表示部に自動的にリンクされません。こうした場合、リンクを手動で確立することができます。

時間ドメイン表示部をスペクトル表示部にリンクする場合は、以下のいずれかを行ってください。

- スペクトル表示部のビューを右クリックします。表示されるショートカットメニューでリンク先を選びます。表示されるサブメニューで、リンク先となる表示部を選択してください。
- スペクトル表示部がアクティブであるとき、ダイナミックメニューに進みます。ダイナミックメニューでリンク先を選びます。表示されるサブメニューで、リンク先となる表示部を選択してください。
- スペクトル表示部がアクティブではないとき、ダイナミックメニューに進みます。ダイナミックメニューで**スペクトル表示部**を選んでリンク先を選びます。表示されるサブメニューで、リンク先となる表示部を選択してください。

4 測定

4.1 カーソルと基本測定

スペクトル表示部のレビューまたはズームビューの中には、2タイプのカーソルがあります。

- 垂直測定カーソル。これらは、多様な測定向けの主要カーソルです。計算用の境界の役目も果たします。
- 水平カーソル。これらは、振幅情報を提供する付加的なカーソルです。

両タイプのカーソルはどちらも、表示部毎に表示させるか非表示とすることができます。カーソルを「トラッキング」することもできます。トラッキングのオプションが ON であるとき、それぞれの水平カーソルはそれぞれの垂直カーソルと同時に周波数スペクトルトレースに沿って移動します。

様々なカーソルコマンドは、ツールバー、ダイナミックシートメニュー、および表示部のショートカットメニューからアクセスすることができます。

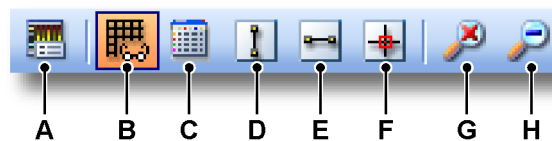


イラスト 4.1: カーソルツールバー (詳細)

- A 表示のプロパティ
- B グリッドを表示/非表示にする
- C カーソルテーブルを表示/非表示にする
- D 垂直カーソルを表示/非表示にする
- E 水平カーソルを表示/非表示にする
- F トレース追跡カーソルを有効/無効にする
- G アンズーム
- H ズームバック

カーソルを表示する/隠すには：

特定のカーソルを表示する/隠すには、次のいずれかを実行します：

- ツールバーで、対応する可視性ボタンをクリックします。
- スペクトル表示部がアクティブであるときにおけるダイナミックシートメニューの使用：
 - 必要なカーソルタイプをクリックします。

- スペクトル表示部がアクティブではないときにおけるダイナミックシートメニューの使用：
 - 1 スペクトル表示部を選びます。
 - 2 必要なカーソルタイプをクリックします。
- コンテキストメニューを使う：
 - 1 スペクトル表示部エリアを右クリックします。
 - 2 表示されるコンテキストメニューで、必要なカーソルタイプをクリックします。

カーソルの可視性を可視に切り替えると、カーソルがスペクトル表示部エリアのデフォルトの位置に表示されます。垂直カーソルが 100 Hz と 1 kHz の位置に配置されます。両方の水平カーソルは、ゼロ振幅レベルに配置されます。

カーソルを動かすには、マウスを使ってハンドルまたはカーソルの線をクリックして、カーソルを新しい場所までドラッグします。マウスポインタをカーソルの上に持っていくと、マウスポインタの形が変わって、カーソルまたはカーソルハンドルをドラッグできることを示します。

トレーストラッキングカーソルのオプションが有効化されている場合、それぞれのカーソルは対応する水平カーソルと組み合わせられます。垂直カーソルをドラッグすると、対応する水平カーソルが垂直にロックされます。すなわち、交差点は常にアクティブなトレースのスペクトル波形に存在します。

トラッキングカーソルを有効化/無効化する方法：

トラッキングカーソルを有効化または無効化するには、次のいずれかを実行します。

- 利用可能なときは、ツールバーに示されるトレーストラッキングカーソルを使用コマンドをクリックします。
- スペクトル表示部がアクティブであるときにおけるダイナミックシートメニューの使用：
 - トレーストラッキングカーソルを使用コマンドをクリックします。
- スペクトル表示部がアクティブではないときにおけるダイナミックシートメニューの使用：
 - 1 スペクトル表示部を選びます。
 - 2 トレーストラッキングカーソルを使用コマンドをクリックします。
- コンテキストメニューを使う：
 - 1 スペクトル表示部エリアを右クリックします。
 - 2 コンテキストメニューで、トレーストラッキングカーソルを使用コマンドをクリックします。

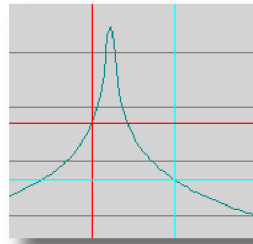


イラスト 4.2: トレーストラッキングカーソルは、スペクトル波形上の交差点を維持します。

4.1.1 垂直カーソル

スペクトル表示部の上部にあるイベントバーには、垂直カーソルを移動させるために使用される「ハンドル」カーソルが含まれています。カーソルを動かすには、マウスを使ってハンドルまたはカーソルの線をクリックして、それを新しい場所までドラッグします。ポインタをカーソルの上に持っていくと、マウスポインタの形が変わって、カーソルをドラッグできることを示します。

垂直カーソルの値は、測定ウィンドウと Y 注釈エリアに表示できます。

また、カーソルには番号があります。この番号はその特定のカーソルに固定されており、変化しません。これにより、カーソルを容易に参照することができます。

4.1.2 水平カーソル

水平カーソルは、振幅測定に使うことのできる付加的なカーソルです。カーソルを動かすには、マウスを使ってハンドルまたはカーソルの線をクリックして、それを新しい場所までドラッグします。ポインタをカーソルの上に持っていくと、マウスポインタの形が変わって、カーソルをドラッグできることを示します。

また、カーソルには番号があります。この番号は、その特定のカーソルに固定されていて、つまり変化しません。これにより、カーソルを容易に参照することができます。

4.1.3 カーソル測定

垂直カーソルの値は、情報ウィンドウと Y 注釈エリアに表示できます。

また、ウィンドウに水平カーソルを含むすべてのカーソル値を入れて表示することもできます。カーソルテーブルは、アクティブなスペクトル表示部のカーソル値を表示します。

このウィンドウは、値をクリップボードにコピーし、値を Excel に転記する機能も提供します。

カーソルテーブルを表示または非表示にするには、スペクトル表示部がアクティブであることを確認し、次のいずれかを実行します。

- ツールバーの中で利用できれば、カーソルテーブルボタンをクリックします。
- スペクトル表示部が選ばれた状態で、スペースバーを押します。
- ダイナミックシートメニューを使用し、スペクトル表示が選択された状態で、カーソルテーブルコマンドをクリックします。
- コンテキストメニューを使う：
 - 1 スペクトル表示部エリアを右クリックします。
 - 2 表示されるコンテキストメニューで、カーソルテーブルコマンドをクリックします。
- また、カーソルテーブルを閉じるには、次のようにします：
 - ウィンドウのタイトルバーで、閉じるボタンをクリックします。
 - ウィンドウの設定メニューで、閉じるコマンドをクリックします。

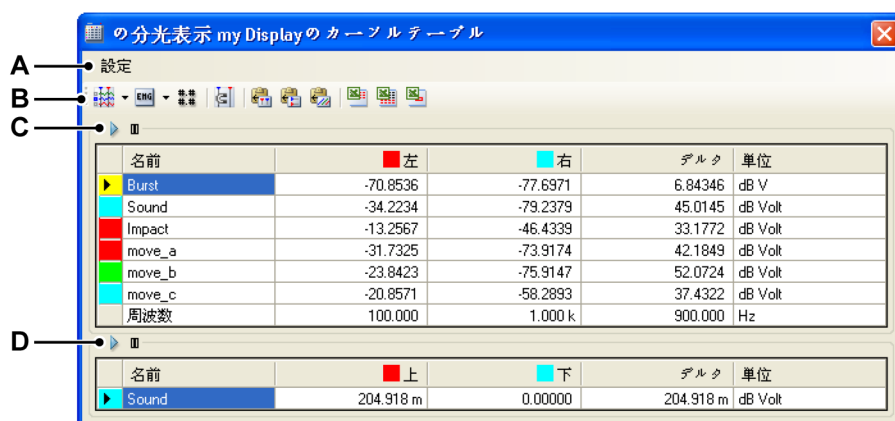


イラスト 4.3:

- A メニューバー
- B ツールバー
- C 垂直カーソル
- D 水平カーソル

- A **メニューバー** メニューバーにあるメニューは 1 つ：設定です。設定メニューからは、カーソルテーブルのすべての追加機能にアクセスできます。

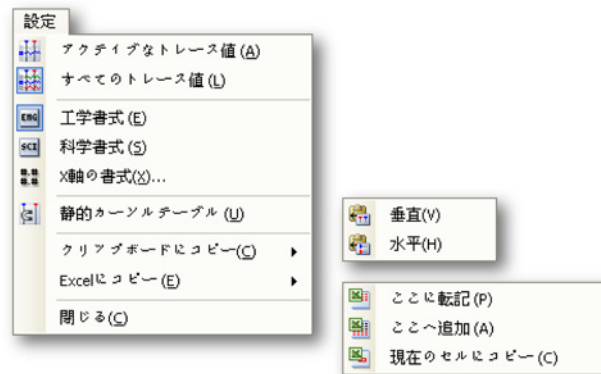


イラスト 4.4: カーソルテーブル設定メニュー

- **アクティブなトレース値**垂直カーソルとアクティブなカーソルの値だけを表示します。水平カーソルに関する情報が利用できるときは、これらも表示されます。
- **すべてのトレース値**垂直カーソルとすべてのトレースの値を表示します。水平カーソルに関する情報が利用できるときは、これらも表示されます。
値は技術的単位で示されます。
- **工学書式**表示される値を工学書式にしたいときは、このオプションを選択します。この書式は、10 の累乗が 3 の倍数である科学表現です。
- **科学書式**表示される値を科学書式にしたいときは、このオプションを選択します。この書式は、非常に大きな数や非常に小さな数を書き表すための省略表現です。科学表記で表現される数は、1 と 10 の間の小数に、10 の累乗を掛けたものとして表現されます。
- **X 軸書式**周波数を表示するために使う書式を設定するには、このコマンドを選択します。
デフォルトでは、周波数はできるだけ短く表示されます。利用できる情報のみが先行ゼロなしで表示されます。書式ダイアログで、周波数の整数部分の後ろに用いる**小数点以下の桁数**を設定できます。
- **静的なカーソルテーブル**相対的な「左/右」および「上/下」のネーミングではなく、固定数の水平および垂直カーソルを基準として使いたいときは、このオプションを選択します。あるカーソルに関連した列の中の値が、同じ列にとどまるようにしたい場合は、このオプションを使います。例えば、1 つのカーソルをもう 1 つのカーソルの向こう側に動かしたときも、表示は同じ列にとどまります：1 つのカーソルからの値は、そのカーソルの位置にかかわらず、常に同じ列にあります。

名前	左	右	デルタ	単位
Ch1	4.02104	-4.98040	9.00144	Volt
Ch2	-2.97143	-440.196 m	2.53123	Volt
Ch3	-1.96423	-4.99906	3.43083	Volt
Time	750.611 m	1.231	480.848 m s	

名前	左	右	デルタ	単位
Ch1	-4.98040	1.31634	6.29674	Volt
Ch2	-440.196 m	4.82329	5.26348	Volt
Ch3	-4.99906	-3.03443	1.96063	Volt
Time	1.231	1.615	383.048 m s	

名前	カーソル1	カーソル2	デルタ	単位
Ch1	4.82159	-4.51418	9.33576	Volt
Ch2	-1.32261	2.14926	3.47187	Volt
Ch3	-667.270 m	-4.87701	4.20974	Volt
Time	677.262 m	1.337	680.147 m s	

名前	カーソル1	カーソル2	デルタ	単位
Ch1	4.72312	-4.51418	9.23730	Volt
Ch2	-1.64029	2.14926	3.78955	Volt
Ch3	831.732 m	-4.87701	5.70874	Volt
Time	1.941	1.337	603.097 m s	

イラスト 4.5: 静的および非静的カーソルテーブル

- **クリップボードにコピー** 値をクリップボードにコピーして、これらの値を別のアプリケーションに貼り付けることができます。水平、垂直、または傾斜カーソルの値だけをコピーすることを選択できます。コピーは列見出しを含みます。
 - **エクセルにコピー** Microsoft エクセルに値を直接コピーでき、次のオプションがあります。
 - **Post To** これは、テーブル全体をエクセルの中の「Perception - 表示名」というシートに入れます。Excel が動作していないときは起動されます。そのシートがすでに存在するときは、データが上書きされます。
 - **追加先データ** は、すでに「Perception - 表示名」というシートにあるデータに追加されます。
 - **現在のセルにコピー** データは現在アクティブなシートに入り、カーソルテーブルの左上のセルがシートの現在アクティブなセルに入ります。
 - **閉じる** カーソルテーブルを閉じます。
- B ツールバー** ツールバーを使うと、よく使うコマンドに素早くアクセスできます。
- C 垂直カーソル** 垂直カーソルエリアには、各トレースの行と最下行があって、時間情報を表示しています。これらの列は、次の情報を提供します：

- **名前** トレースの名前。
- **左/カーソル 1** 名付けられたカーソル位置にあるトレースの Y 値。時間の中のカーソル位置は、時間の行に表示されます。赤色と青色のインジケータが、アクティブ (赤色) およびパッシブ (青色) カーソルを示すために使われます。
- **右/カーソル 2** 名付けられたカーソル位置にあるトレースの Y 値。時間の中のカーソル位置は、時間の行に表示されます。赤色と青色のインジケータが、アクティブ (赤色) およびパッシブ (青色) カーソルを示すために使われます。
- **デルタ** 2つのカーソル値の差。
- **単位** 各トレースと周波数の技術的単位。

D 水平カーソル水平カーソルエリアには、単一の行があります。この行は、アクティブトレースを表示します。これらの列は、次の情報を提供します：

- **名前** アクティブトレースの名前。
- **上/カーソル1** アクティブトレースに対するこのカーソルのレベル。カーソルの位置によっては、このレベルはアクティブトレースの実レベルのはるか上または下であることがあります。赤色と青色のインジケータが、それぞれの色のカーソルを示すために使われます。
- **下/カーソル2** アクティブトレースに対するこのカーソルのレベル。カーソルの位置によっては、このレベルはアクティブトレースの実レベルのはるか上または下であることがあります。赤色と青色のインジケータが、それぞれの色のカーソルを示すために使われます。
- **デルタ** 2つのカーソル値の差。
- **単位** 技術的単位。

5 スペクトルディスプレイのプロパティ

5.1 はじめに

スペクトル解析とは、周波数に関する数学的な関数または信号の分析を意味します。

離散フーリエ変換 (DFT) とはフーリエ解析の具体的な一つの形式で、時間ドメインにおける関数を周波数ドメインの表現に変換します。

高速フーリエ変換 (FFT) は、離散フーリエ変換 (DFT) とその逆数を計算する効率的なアルゴリズムです。

Perception は FFT を使用して、スペクトル表示のための情報を計算します。

スペクトル表示のプロパティのダイアログで、FFT 計算、アレイジング機能、およびグリッドとスケーリングの設定に関するパラメータにアクセスすることができます。

このダイアログでは、表示の名前も設定します。

スペクトル表示のプロパティにアクセスするには、以下のいずれかの手順を実行します。

- スペクトル表示がシート上でアクティブなコンポーネントであるとき、ダイナミックシートメニューで**プロパティ**を選択してください。
- スペクトル表示がシート上でアクティブなコンポーネントではないとき、ダイナミックシートメニューで**スペクトル表示**を指定してサブメニューで**プロパティ**を選択してください。
- スペクトル表示のいずれかの場所で右クリックして、表示されるショートカットメニューで**プロパティ**を選択します。

5.2 スペクトル設定

スペクトル設定のページは、FFT の計算に関連する様々な設定へのアクセスを提供します。

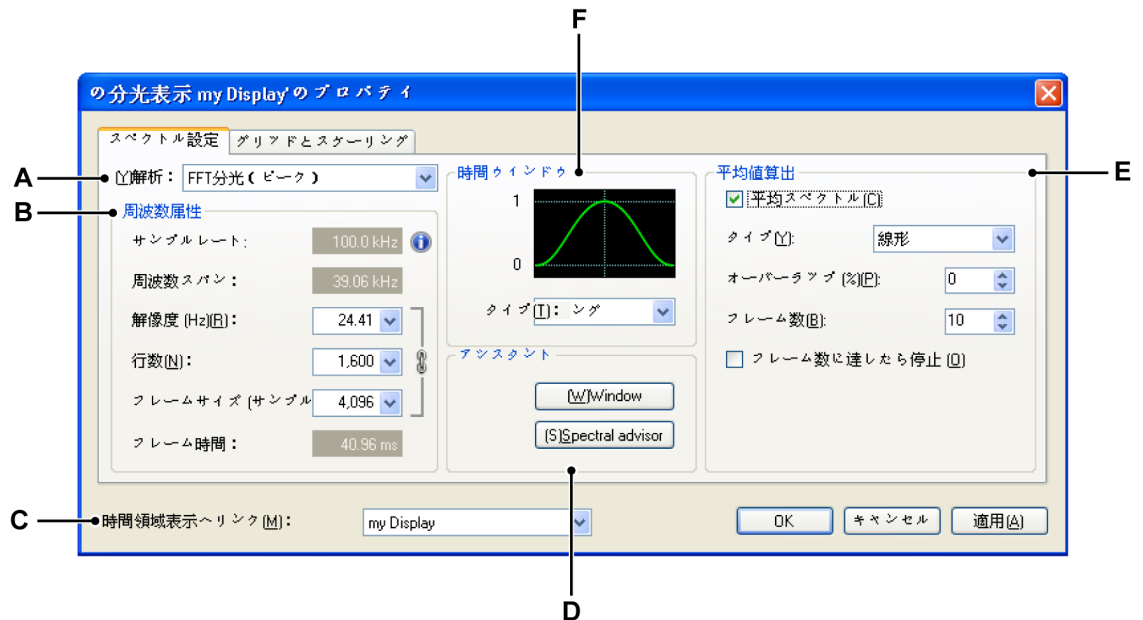


イラスト 5.1: スペクトル表示部のプロパティのダイアログ

- A 分析のタイプ出力スペクトルを選択します。
- B 周波数属性出力の「精度」を定義します。
- C 時間ドメイン表示部へのリンク時間ドメイン表示部を選択します。
- D 支援ここでは、オンラインヘルプを閲覧することができます。
- E アベレイジング必要に応じて、平均設定を行います。
- F 時間ウィンドウ分析を行う前に、時間ドメイン信号にウィンドウを適用します。

5.2.1 分析

ここでは、実行したい分析のタイプを選択します。支援の下にあるスペクトルアドバイザーをクリックして、追加的なヘルプを受けます。

周波数属性

周波数の属性は、固定 (結果) 値、およびリンクした一連の 3 つの値という 2 つのカテゴリに分けられます。以下の部分では、これらの値とその関係性に関する理論的な背景について説明します。この理論について興味がない場合は、この部分を飛ばして次の部分に進んでいただいても結構です。

周波数属性 - 理論的な背景

様々な FFT 周波数パラメータの関係について説明する方法はいくつか存在します。最初に用語について定義します。

サンプル率： f_s (単位： Hz)

サンプル期間 (単位： 秒):

$$\Delta t = \frac{1}{f_s}$$

取得される地点の数： N 、フレームサイズとも呼ばれます。

合計の取得時間：

$$T = N \bullet \Delta t$$

FFT が実現できる最良の分解能は、以下のように合計の取得時間 T によって決まります。

周波数分解能：

$$\Delta f = \frac{1}{T} = \frac{1}{N \bullet \Delta t} \quad [1]$$

この結果、FFT には使用できる数多くの行が存在します。これは、以下の定理に関連しています。

この定理は一般的にシャノンのサンプリング定理と呼ばれ、この他にもナイキスト - シャノン - コテルニコフ、ホイタッカー - シャノン - コテルニコフ、ホイタッカー - ナイキスト - コテルニコフ - シャノン、WKS のサンプリング定理、あるいは補間理論の基本定理といった呼び名が存在します。しばしば、これは単純にサンプリング定理と呼ばれます。

ノート 信号が帯域制限され、サンプリング周波数が帯域幅の 2 倍を超える場合、サンプルから連続時間ベースバンド信号を正確に再構築することが可能です。

したがって、最大の周波数範囲 (スパン) はサンプル率の半分になります。正確な再構築が可能であるという結論はモデルの場合には数学的には正しいですが、実際の信号と実際のサンプリング技術については近似的なものに過ぎません。後で説明するように、このことは影響をもたらします。

理論上：

周波数スパン：

$$F = 0.5 \bullet f_s \quad [2]$$

これは以下を生み出します。

行数：

$$L = \frac{F}{\Delta f} \quad [3]$$

周波数軸に関する上記の計算は、サンプリング周波数がスペクトル [2] の周波数範囲 (スパン)、特定のサンプリング周波数の周波数範囲 (スパン)、時間ドメイン信号記録で取得される地点の数が周波数分解能 [1] を決定付けることを証明しています。

この結果、固定したサンプル率 f_s を想定すると：

- **行数 L**：行数を設定します。[2] と [3] から特定の Δf となり、[1] を通じて固定されたフレームサイズ N となります。または
- **フレームサイズ N**：フレームサイズ N を設定します。[1] から特定の Δf となり、[2] と [3] を通じて行数 L となります。または
- **周波数分解能**：周波数分解能 Δf を設定すると、[3] から行数 L となります。[1] を通じて、フレームサイズ N にもなります。

周波数スパンに関する注意事項

周波数スパン F を導く方法を、サンプリング定理を使用して説明しました。しかし、アナログ信号はしばしば入力時にアンチエイリアシングフィルタを通過するため、全体の周波数スパンは使用することができません。フィルタは、DC からナイキスト周波数よりも低い周波数へのフラットな応答を持ち、その後ロールオフします。フィルタは、急激な移行を瞬時に行うことはできません。したがって、一般的に周波数スパンはより小さい値に設定されます。

周波数スパン：

$$F_{smaller} = 0.4 \cdot f_s$$

これは表示部に示される範囲でもあります。しかし、係数 0.4 は「ランダム」です。通常、2 (ナイキスト) ではなく、2.56 で除算される 0.390625 という値が選ばれます。これは、結果として「良好な」値となります。

行数 [3]:

$$L = \frac{F}{\Delta f} \quad [3]$$

周波数分解能 [1]:

$$\Delta f = \frac{1}{T} = \frac{1}{N \cdot \Delta t} \quad [1]$$

および周波数スパン [2]:

$$F = afactor \cdot f_s = \frac{afactor}{\Delta t} \quad [2]$$

その他：

$$L = F \cdot N \cdot \Delta t$$

これは以下を生み出します。

$$afactor = \frac{L}{N}$$

例：このとき、標準のフレームサイズ $N = 2048$ 、および「求められる」良好な値 $L = 800$ とします。

結果として生じる係数は以下のようになります。

$$afactor = \frac{L}{N} = \frac{800}{2048} = 0.390625$$

FFT については、ブロックサイズ 2^n が使用されるため、これが標準値となります。

周波数属性 - 設定

サンプルレート

サンプル率は、時間ドメイン表示部のデータのサンプル率によって定義されます。スペクトル表示部は、1つのサンプル率のみをサポートしています。時間ドメイン表示部で複数のサンプル率が使用されるとき、時間ドメイン表示部の最も上にあるトレースのサンプル率が使用されます。サンプル率の値の後にある情報アイコンの上にマウスのカーソルを合わせると、ツールチップにサンプル率ソースが表示されます。

周波数スパン：

周波数スパンは、FFT の計算が結果を生成するときの周波数を定義します。詳細については「周波数スパンに関する注意事項」ページ 41 を参照してください。

解像度 (Hz)

ここでは表示させたい周波数解像度を選択します。ドロップダウンリストには、利用可能なオプションの一覧が表示されます。新しい分解能を選択すると、行数とフレームサイズがそれに応じて変化します。

行数：

ここでは必要とする行数を選択します。ドロップダウンリストには、利用可能なオプションの一覧が表示されます。新しい値を選択すると、周波数スパンとフレームサイズがそれに応じて変化します。

フレームサイズ (サンプル数)&F

ここではフレームサイズを選択できます。ドロップダウンリストには、利用可能なオプションの一覧が示されます。新しい値を選択すると、周波数スパンと行数がそれに応じて変化します。

フレーム時間

これは、サンプル率とフレームサイズを乗算した結果です。

5.2.2 時間ウィンドウ

時間ドメインでウィンドウを使用して、非整数のサイクル数に対して FFT を実行することの影響を最小限に抑えることができます。

Perception のスペクトル表示部では、数々のウィンドウの中から 1 つ選択することができます。各ウィンドウは数学関数に基づいています。

ウィンドウの選択は技術的に単純な操作ですが (一覧から 1 つ選ぶ操作)、実際にはその背後に複雑な動きがあります。各ウィンドウは独自の特性を備えており、さまざまなアプリケーションのための多様なウィンドウが使用されています。支援の下にあるウィンドウアドバイザーをクリックして、追加的なヘルプを受け取ります。

5.2.3 支援

主要なトピックに関してオンラインで支援を受けるには、必要なコマンドボタンをクリックします。選択されたトピックに関する情報を含むダイアログが表示されます。

5.2.4 平均値算出

数多くのスペクトルについてアベレイジングを行うと、測定の精度と再現性が向上します。

現在、以下のタイプのアベレイジングがサポートされています。

- **線形アベレイジング**線形アベレイジングは、同等の量を持つ M (アベレイジングの数) スペクトルを一体化します。平均の数が完了すると、アベレイジングを停止またはリセットすることができます。
- **指数アベレイジング**指数アベレイジングは、古いデータよりも新しいデータに重みを加えます。アベレイジングは以下の公式に従って行われます。

$$AverageM = \left(NewSpectrum \cdot \frac{1}{M} \right) + \left(Average_{M-1} \right) \cdot \frac{(M-1)}{M}$$

M は平均の数です。

指数平均は、安定した状態に到達するまで最初の約 5 つスペクトルの間に「成長」します。安定した状態になると、十分に長く続く場合にのみスペクトルの中のさらなる変化が検出されます。

- **ピークホールド**ピークホールドは必ずしもアベレイジングではありません。むしろ新しいスペクトルの大きさが前のデータと比較され、新しいデータが大きい場合はその新しいデータが保存されます。これは、周波数ビン毎に行われます。ピークホールドはスペクトルの大きさにおけるピークを検出し、スペクトルと PSD の測定のみに適用されます。

オーバーラップの処理

アベレイジングを行うときのオーバーラップの処理はリアルタイムで（すなわちデータが入ってくるときに）、または記録が完了した後で行うことができます。

アベレイジングを行ったフレームのリアルタイムの取得とオーバーラップの処理により、スペクトル表示部は次の FFT を計算する前に次の完全な時間記録を待ちません。その代わりに、前の時間記録のデータ、および現在の時間記録のデータを使用して次の FFT を計算します。これにより処理速度が向上します。オーバーラップにより、時間記録の最初と最後にある「ウィンドウ化された」地点は「再使用され」、他の時間記録における中間地点として表示されます。これが、オーバーラップがアベレイジングの速度を効果的に高め、ウィンドウの変動を取り除く理由です。

設定

平均スペクトル

このチェックボックスを使用して、スペクトルのアベレイジングを有効化します。

Type (機種名)

実行したいアベレイジングのタイプを選択してください。

オーバーラップ

フレームのオーバーラップのパーセンテージを選択します。0%でオーバーラップは発生せず、100%で完全なオーバーラップが発生します（完全な記録 - 1 サンプル）。

フレームの数

アベレイジングを行うフレームの数。この後に停止させるか、リセットを行って再始動させることができます。

フレーム数に達したら停止

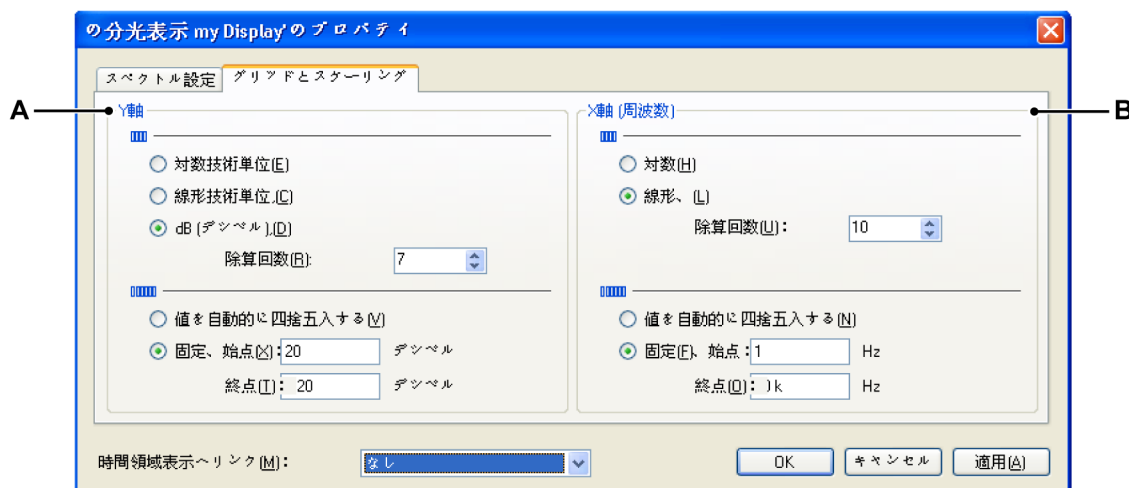
アベレイジングを 1 回だけ実行する場合はこのオプションを選択します。

5.2.5 時間ドメイン表示部へのリンク

ここでは、スペクトル表示部のリンク先となる時間ドメイン表示部を選択します。スペクトル表示部のリンクを解除するには、**なし**を選択してください。

5.3 グリッドとスケールリング

グリッドとスケールリングのページは、Y 軸と X 軸に関連する様々な設定へのアクセスを提供します。



A Y 軸の設定：グリッドとスケールリング

B X 軸の設定：グリッドとスケールリング

5.3.1 Y 軸

グリッドのオプションでは、表示させるグリッドのタイプを定義します。いずれの場合も、技術的な単位の線形グリッドまたは対数グリッドを指定することができます。

さらに、dB (デシベル) グリッドを指定することもできます。

グリッドの設定方法：

- 1 グリッドが表示されないときは、スペクトル表示がアクティブ表示となっていることを確認し、以下のいずれかを実行してください。
 - ダイナミックメニューで、**グリッドを表示**を選択してください。
 - スペクトル表示を右クリックします。表示されるショートカットメニューで、**グリッドを表示**を選択します。
 - 利用可能なときは、ツールバーで**グリッドを表示**コマンドを選択します。
- 2 スペクトル表示のプロパティダイアログを開き、**グリッドとスケールリング**のページを選択します。
- 3 Y 軸の部分にあるグリッドのいずれかのオプションを選択してください。
- 4 **線形技術単位**または **dB (デシベル)** については、オプションとして**領域の数**を設定することができます。
- 5 そして**適用**または **OK** をクリックします。

スケーリングの設定方法：

- 1 上に説明するようにグリッドが表示されていることを確認します。
- 2 スペクトル表示のプロパティダイアログを開き、グリッドとスケーリングのページを選択します。
- 3 Y 軸の部分にあるスケーリングのいずれかのオプションを選択してください。
- 4 固定が選択されている場合、からおよびまでの値を入力してください。
- 5 そして適用または OK をクリックします。

デシベルに関する注意事項

しばしば、振幅またはパワースペクトルが対数単位デシベル (dB) で示されます。デシベルは比率の単位で、以下のように計算されます。

$$dB = 10 \log_{10} \frac{P}{P_r}$$

このとき、 P は測定されたパワーを示し、 P_r は参考パワーを示します。

以下の等式を使って、振幅値からデシベルの比率を計算してください。

$$dB = 20 \log_{10} \frac{A}{A_r}$$

このとき、 A は測定された振幅を示し、 A_r は参考振幅を示します。

上記の参考は、0 dB レベルに対応します。一般的な変換では、参考 1 Vrms を振幅のために使用するが、二乗された 1 Vrms をパワーのために使用して、dBV または dBVrms の単位で計算します。Perception のスペクトル表示では、1 Vrms が 0 dB に対応します。

5.3.2 X 軸

グリッドのオプションでは、表示させるグリッドのタイプを定義します。線形グリッドまたは対数グリッドを指定することができます。

スケーリングでは、完全な X 軸の開始地点と終了地点を定義します。

グリッドの設定方法：

- 1 グリッドが表示されないときは、スペクトル表示がアクティブ表示となっていることを確認し、以下のいずれかを実行してください。
 - ダイナミックメニューで、グリッドを表示を選択してください。
 - スペクトル表示を右クリックします。表示されるショートカットメニューで、グリッドを表示を選択します。
 - 利用可能なときは、ツールバーでグリッドを表示コマンドを選択します。
- 2 スペクトル表示のプロパティダイアログを開き、グリッドとスケーリングのページを選択します。
- 3 X 軸の部分にあるグリッドのいずれかのオプションを選択してください。
- 4 線形については、オプションとして領域の数を設定することができます。

5 そして適用または OK をクリックします。

スケーリングの設定方法：

- 1 上に説明するようにグリッドが表示されていることを確認します。
- 2 スペクトル表示のプロパティダイアログを開き、グリッドとスケーリングのページを選択します。
- 3 X 軸の部分にあるスケーリングのいずれかのオプションを選択してください。
- 4 固定が選択されている場合、からおよびまでの値を入力してください。
- 5 そして適用または OK をクリックします。

グリッドとスケーリングの例：

グリッド = 線形または対数

スケーリング = 固定

X 開始 = 5 Hz (入力値)

X 終了 = 80 kHz (入力値)

結果：周波数の軸は、実際のデータに関係なく 5 Hz から 80 kHz までのデータを表示します。

グリッド = 対数

スケーリング = 値を自動的に丸める

開始 = 3 Hz (計算値)

終了 = 82 kHz (計算値)

結果：周波数の軸は 1 Hz から 100 kHz までの範囲で、データは 3 Hz から 82 kHz までの範囲です。

グリッド = 線形

スケーリング = 値を自動的に丸める

開始 = 3 Hz (計算値)

終了 = 82 kHz (計算値)

結果：周波数の軸は 0 Hz から 90 kHz までの範囲で、データは 3 Hz から 82 kHz までの範囲です。

6 その他

6.1 スペクトル表示のショートカットメニュー

スペクトル表示を右クリックすると、ショートカットメニューが表示されます。本章では、このメニューに表示される各ショートカットについて説明します。

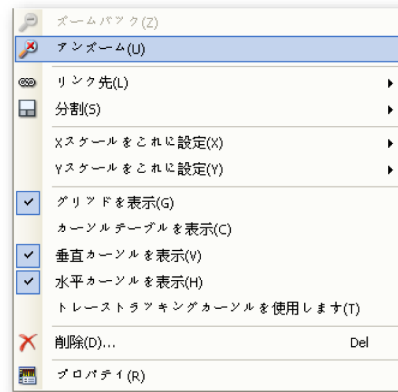


イラスト 6.1: スペクトル表示のショートカットメニュー

- ズームバック前のズームに戻ります。
- アンズームズームまたは代替ズームが使用可能であるとき、このオプションを使用してそれを除去します。
- リンク別の波形表示とのリンクを行うか、現在の波形表示とのリンクを解除します。
- 分割表示レイアウトを変更します。
- Xスケールの設定 Xスケールのタイプを設定します。
- Yスケールの設定 Yスケールのタイプを設定します。
- グリッドを表示グリッドを表示または非表示にします。
- カーソルテーブルを表示カーソルテーブルを表示します。
- 垂直カーソルを表示
- 水平カーソルを表示
- トレース追跡カーソルを使用垂直カーソルの位置にあるアクティブなトレースのレベルに水平カーソルを自動的に配置します。
- 削除シートからスペクトル表示を削除します。
- プロパティスペクトル表示のプロパティを表示します。

6.1.1 リンク幅のサブメニュー

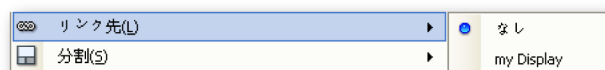


イラスト 6.2: リンク幅のサブメニュー (詳細)

- なし波形表示「表示」とのリンクを削除します。
- 表示波形表示「表示」との接続を確立します。この操作によって、スペクトル表示のレイアウトが変更されます。

6.1.2 Xスケールをサブメニューに設定

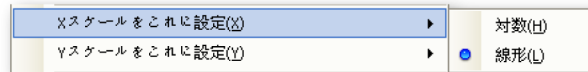


イラスト 6.3: Xスケールをサブメニューに設定 (詳細)

- 対数 X 軸を対数スケールに設定します。
- 線形 X 軸を線形スケールに設定します。

6.1.3 Yスケールをサブメニューに設定

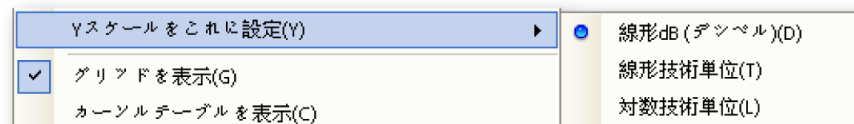


イラスト 6.4: Yスケールをサブメニューに設定 (詳細)

- 線形 dB (デシベル) Y 軸を dB スケールに設定します。dB 値が線形スケールで描かれます。
- 線形技術的単位 Y 軸を線形技術的単位に設定します。技術的単位の値が線形スケールで描かれます。
- 対数技術的単位 Y 軸を対数技術的単位に設定します。技術的単位の値が対数スケールで描かれます。

6.1.4 分割サブメニュー

このテーマの詳細については、表示レイアウトの波形表示部分を参照して"スペクトル表示部におけるズームとパン" ページ 24 分割してください。

7 ダイナミックメニューおよびツールバー

7.1 ダイナミックメニュー

Perception は、メニューバーにあるダイナミックメニューをサポートしています。このメニューの名前は、Perceptin で現在有効なシートと同じ名前です。



イラスト 7.1: Perception のメニューバー

A アクティブなメニュー

ダイナミックメニューには、シート上に存在する現在アクティブなコンポーネントにより異なるコマンドが含まれています。

スペクトル表示がアクティブなコンポーネントであるとき、以下のメニューが表示されます。

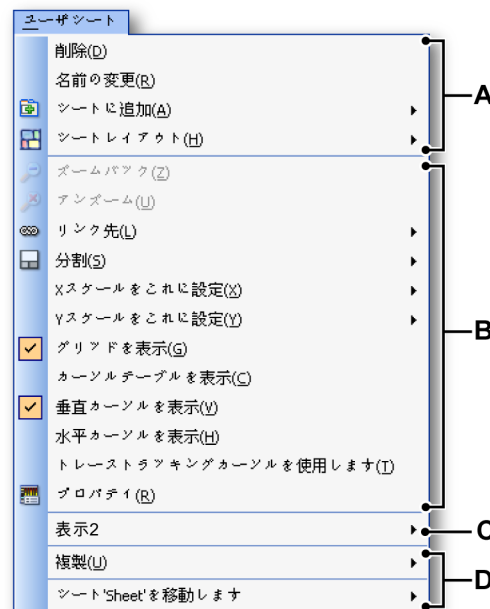


イラスト 7.2: スペクトル表示が行われるダイナミックメニュー

A シートのレイアウト上での動作

(詳細については Perception のマニュアルを参照してください。)

- B この場合はスペクトル表示となるシート上で現在アクティブなコンポーネントでの動作。様々なメニュー項目の動作については、このマニュアルで説明しているショートカットメニュー項目を参照してください。
- C 現在のアクティブではないシート上の他のコンポーネントでの動作
(詳細または対応するコンポーネントについては、Perception のマニュアルを参照してください。)
- D Perception ワークブックに含まれるシート上での動作
(詳細については Perception のマニュアルを参照してください。)

7.2 ダイナミックツールバー

シート上のいずれかのコンポーネントがアクティブになるとき、コンポーネントによって異なる特別の項目がツールバーに示されます。スペクトル表示については、以下のツールバー項目が追加されます。イラスト 7.3 を参照してください。

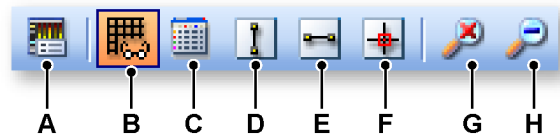


イラスト 7.3: ダイナミックツールバー (詳細)

- A プロパティスペクトル表示のプロパティのダイアログを示します。
- B スペクトル表示でグリッドを表示/非表示にします。
- C カーソルテーブル表示/非表示
- D 垂直カーソル表示/非表示
- E 水平カーソル表示/非表示
- F トラッキングカーソル有効化/無効化
- G 現在のスペクトル表示のズームを解除します。
アクティブな表示が「レビュー」であるとき、ズームと代替ズームの表示が除去されます。
いずれかのズーム表示がアクティブであるときは、そのみが除去されます。
- H ズームバックは、現在アクティブな表示の前に選択されたズーム境界に戻ります。

索引

*		トレース	12
		トレースエリア	20
		トレースエリア/ウィンドウの選択	20
		トレースエリア/情報	20
		ビュー	12
		フラット トップウィンドウに関する注意事項 ...	21
		ページ	12
		概念	12
		表示 ビュー	14
		表示部の操作	23
		インタラクション - スペクトル/時間	26
		ズーム とパン	24
		トレースの追加/ 削除	24
		リンクした表示部	23
		レイアウトの変更	24
		再生データ	25
	カーソルと基本測定		31
	カーソルを有効/無効にする		32
	カーソルを表示/非表示にする		31
	垂直カーソル		33
	水平カーソル		33
	カーソル測定		33
	メニューバー		35
	グリッドとスケーリング		46
	X 軸		47
	X 軸/グリッドを設定する		47
	X 軸/スケーリングを設定する		48
	Y 軸		46
	Y 軸/グリッドを設定する		46
	Y 軸/スケーリングを設定する		47
	スペクトル表示		10
	スペクトル表示 - はじめに		7
	スペクトル表示のショートカットメニュー		49
	スペクトル表示のプロパティ - はじめに		38
	スペクトル表示の基本 - はじめに		11
	スペクトル表示コマンド		
	X スケールをサブメニューに設定		50
	Y スケールをサブメニューに設定		50
	サブメニューとのリンク		49
	サブメニューを分割		50
	スペクトル解析		9
	スペクトル設定		39
	アベレイジング		43
	アベレイジング/設定		44
	分析		39
	分析/周波数 属性		42
	分析/周波数 属性 - 理論的な背景		40
	分析/周波数スパン		41
	分析/周波数属性		39
	支援		43
	時間ウィンドウ		43
	時間ドメイン表示部へのリンク		45
	ダイナミックツールバー		53
	ダイナミックメニュー		51
	使用許諾契約と保証		3
	表示の概念とコンポーネント		12
	X 注釈エリア		18
	Y 注釈エリア		17
	コントロールエリア		18
	コントロールエリア/フレーム カーソルコント ロール ...		19

Head Office

HBM

Im Tiefen See 45
64293 Darmstadt
Germany
Tel: +49 6151 8030
Email: info@hbm.com

France

HBM France SAS

46 rue du Champoreux
BP76
91542 Mennecy Cedex
Tél: +33 (0)1 69 90 63 70
Fax: +33 (0) 1 69 90 63 80
Email: info@fr.hbm.com

Germany

HBM Sales Office

Carl-Zeiss-Ring 11-13
85737 Ismaning
Tel: +49 89 92 33 33 0
Email: info@hbm.com

UK

HBM United Kingdom

1 Churchill Court, 58 Station Road
North Harrow, Middlesex, HA2 7SA
Tel: +44 (0) 208 515 6100
Email: info@uk.hbm.com

USA

HBM, Inc.

19 Bartlett Street
Marlborough, MA 01752, USA
Tel : +1 (800) 578-4260
Email: info@usa.hbm.com

PR China

HBM Sales Office

Room 2912, Jing Guang Centre
Beijing, China 100020
Tel: +86 10 6597 4006
Email: hbmchina@hbm.com.cn

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH. All rights reserved.
All details describe our products in general form only.
They are not to be understood as express warranty and do
not constitute any liability whatsoever.

measure and predict with confidence

