



SpikeTaro Version 1.0

ユーザー マニュアル

(マニュアルバージョン 1.0.rev2)

© 2010 Chinou Jouhou Shisutemu Inc. All rights reserved.

For SpikeTaro 1.0.

目次

1	はじめに	3
2	<i>SpikeTaro</i> の使用方法	3
2.1	起動	3
2.2	メイン メニュー	4
2.3	入力データの読み込み	5
2.3.1	Wav 形式	5
2.3.2	テキスト形式	6
2.4	フィルタリング	8
2.5	ソーティング	11
2.6	クラスタリング	15
2.7	<i>SpikeTaro</i> の情報表示	17
2.8	終了	17
2.9	グラフの取り扱い	18
3	お問い合わせ	26

1 はじめに

SpikeTaro は神経生理のデータに対し強力なノイズ フィルタ、高度な解析（ソーティング およびクラスタリング）機能を持つソフトウェアです。

SpikeTaro には以下の特徴があります。

- デジタル フィルタによるシャープなノイズ フィルタリング
- スパイク持続時間内の複数スパイク合成信号の分離
- 相関係数による波形比較でのスパイク ソーティング
- ラスター プロット作成
- Ward 法によるクラスタリング計算
- パブリケーション品質の表示、出力

2 SpikeTaro の使用方法

2.1 起動

重要： SpikeTaro は管理者権限でログインし、ご使用ください。

デスクトップ、または Windows のスタート メニュー [スタート] - [CJS] - [SpikeTaro 1.0] - SpikeTaro のショートカットをクリックしてください。SpikeTaro が起動します。

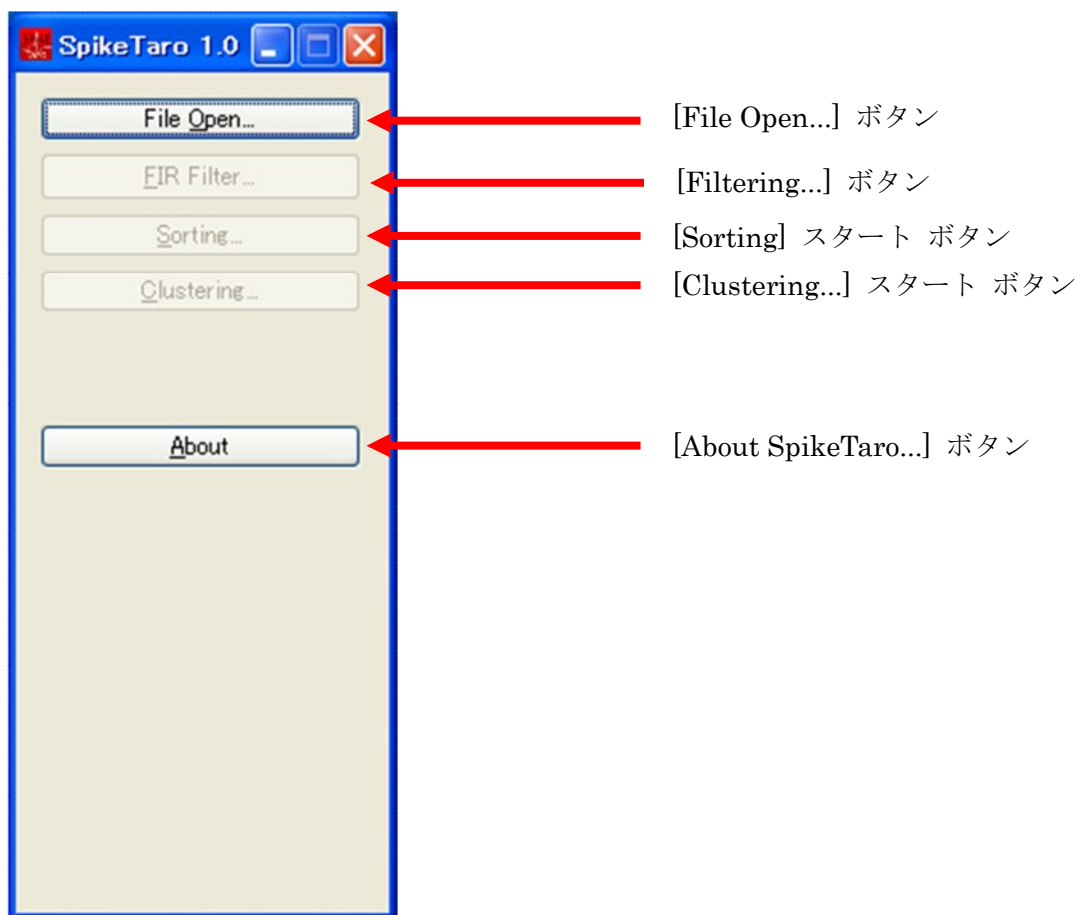
初回の起動にあたっては、ライセンス証明ファイル(拡張子は ".license")の入力が求められます。[License Authentication] ダイアログにライセンス証明 CD 中のライセンス証明ファイルを指定してください。

2.2 メイン メニュー

最初にメイン メニューが表示されます。メイン メニューには [File Open...], [FIR Filter...], [Sorting...], [Clustering...], [About SpikeTaro] の各ボタンがあります。

メイン メニューのボタンの機能概略

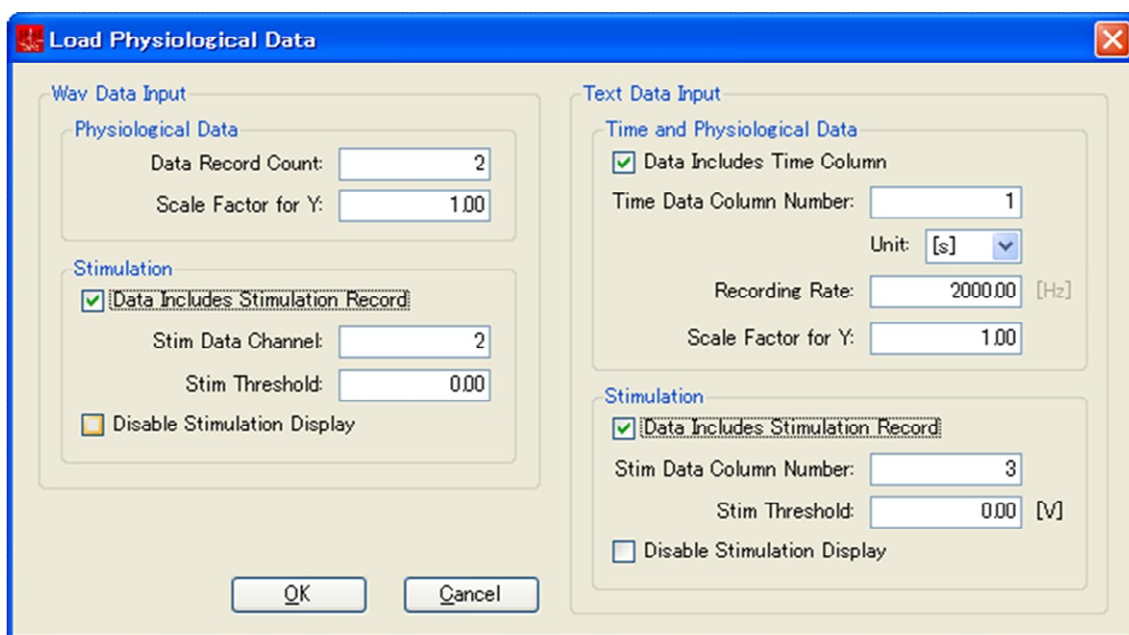
ボタン名	機能概略
[File Open...]	入力データを SpikeTaro に読み込みます。
[FIR Filter...]	フィルタリングによりノイズをカットします。
[Sorting...]	ソーティングを実施します。
[Clustering...]	クラスタリングを実施します。
[About]	バージョン情報、ライセンス情報を表示します。



メイン メニュー

2.3 入力データの読み込み

はじめに SpikeTaro に解析する生理学データを読み込みます。[File Open...] ボタンを押下すると、入力データを選択する [Open data file] ダイアログが表示されます。ファイルを選択し、[Open data file] ダイアログの [OK] ボタンをクリックすると、入力データのフォーマット、パラメータ等を入力する [Load Physiological Data] ダイアログが表示されます。



[Load Physiological Data] ダイアログ画面

SpikeTaro は入力データ形式として Wav 形式、テキスト形式をサポートします。

2.3.1 Wav 形式

[Open data file] ダイアログで Wav ファイルを選択すると、[Wav Data Input] グループのみが入力可能な状態で [Load Physiological Data] ダイアログが表示されます。

- Wav ファイルの圧縮形式は無圧縮 (PCM) 形式のみ対応しております。

[Load Physiological Data] ダイアログの [Wav Data Input] では、以下のパラメータを設定します。

- **Data Record Count:** Wav ファイルに記録されたデータのチャンネル数を入力します。刺激のレコードが含まれている場合は、刺激のレコード数も含めてカウントします。
- **Scale Factor for Y:** 生理データに乗ずる係数です。この係数により、記録信号の大きさを [mV] などの単位に変換します。刺激のデータには乗ぜられません。

- **Data Includes Stimulation Record:** Wav データが刺激レコードを含む場合、このチェック ボックスをオンにします。
- **Stim Data Channel:** 刺激レコードのチャンネルを指定します。チャンネルは 1 からカウントします。
- **Stim Threshold:** 刺激レコードの刺激のオン・オフの閾値です。刺激レコードがこの値以上の場合、刺激がオンであると判定します。
- **Disable Stimulation Display:** 刺激レコードを波形グラフ、ラスタ プロットに表示したくない場合、このチェックボックスをオンにします。

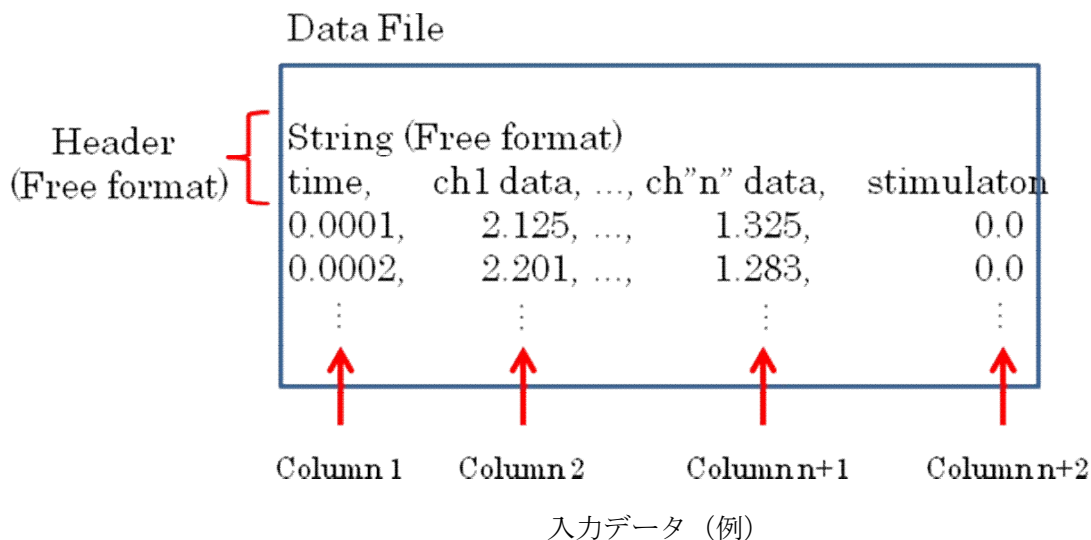
2.3.2 テキスト形式

[Open data file] ダイアログで テキスト ファイルを選択すると、[Text Data Input] グループのみが入力可能な状態で [Load Physiological Data] ダイアログが表示されます。SpikeTaro のテキスト形式入力データは ASCII テキストデータです。

- タブ区切りテキストデータ
- コンマ区切りテキストデータ (CSV 形式)

に対応しています。改行コードは「LF」および「CR+LF」に対応しています。

入力データの形式はタブ、コンマで区切られたテーブル型です。以下に例を示します。

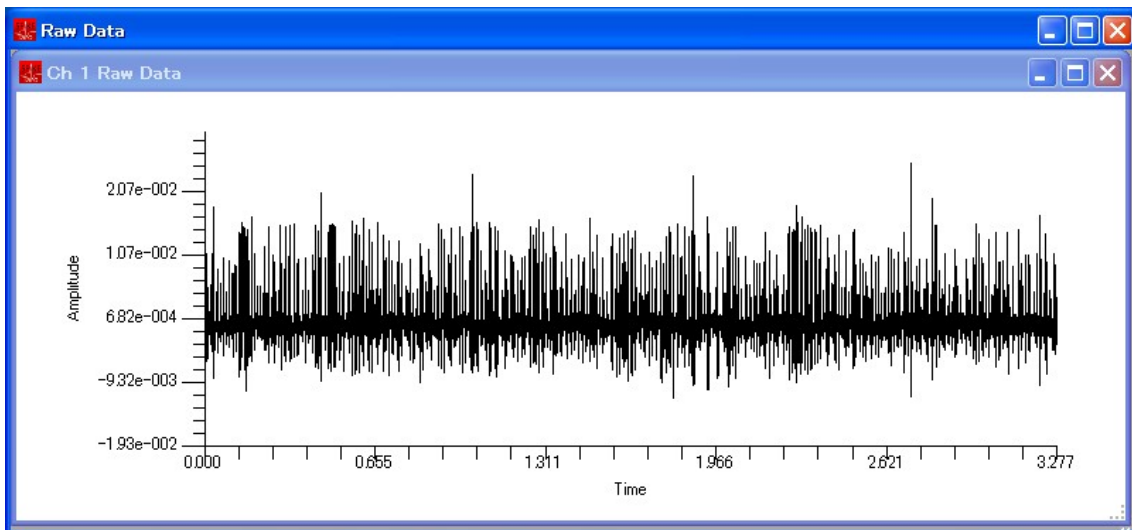


SpikeTaro は入力データのヘッダを読み飛ばします。

[Load Physiological Data] ダイアログでは以下のパラメータを指定します。

- **Data Includes Time Column:** データが時間データを含んでいる場合チェックします。
- **Time Data Column Number:** 時間データの列番号 (1 からカウントします)。
- **Unit:** 時間データの単位 [s]、[ms]、[μs] を選択します。
- **Recording Rate:** データが時間データを含まない場合、データの記録周波数を入力します。
- **Scale Factor for Y:** 生理データのスケール ファクタを指定します。記録デバイスの出力値と実際の電圧の変換係数です。
- **Data Includes Stimulation Record:** 入力データが刺激情報の列を持つ場合、このチェックボックスをチェックします。
- **Stim data Column Number:** 刺激情報の列番号を指定します。
- **Stim threshold:** SpikeTaro は刺激のオン・オフを入力データの刺激情報に対し閾値で判定します。刺激のオン・オフの閾値を入力します。
- **Disable Stimulation Display:** 刺激マーカをグラフおよびラスタ プロットに表示したくない場合にこのチェックボックスをチェックします。

[OK] ボタンを押下すると、入力データのチャンネル毎のグラフが表示されます。

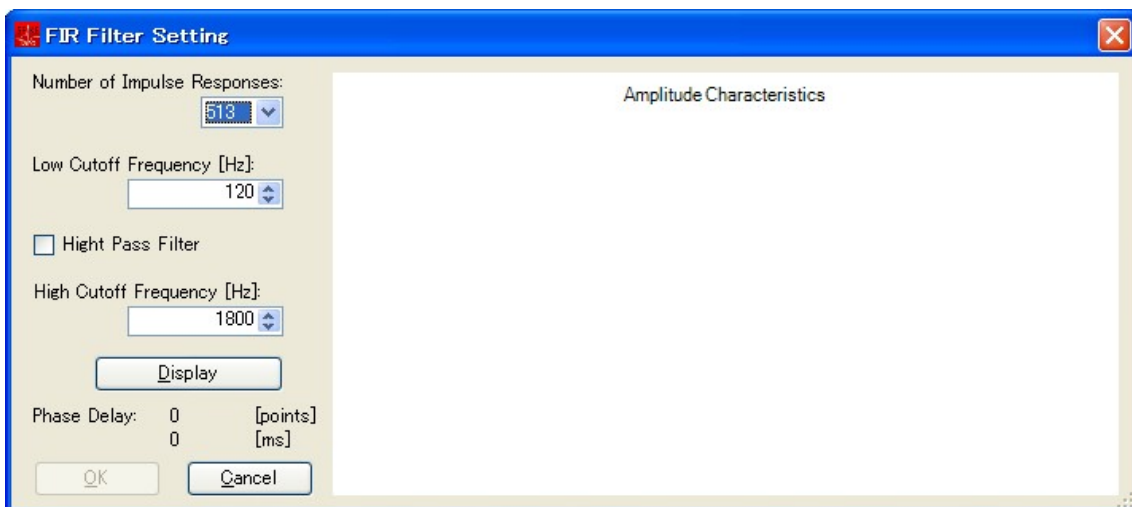


上図はプログラムに付属しているサンプルデータ (SampleData.txt) を読み込んだものです。刺激レコードはシグナル下部に太線で表示されます。

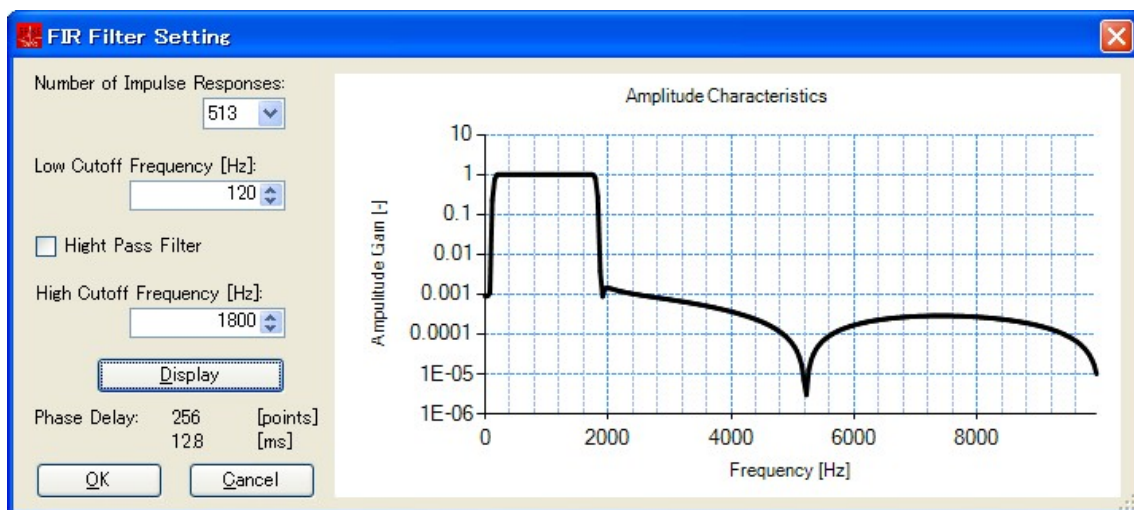
グラフの取り扱いについては「2.9 グラフの取り扱い」をご参照ください。

2.4 フィルタリング

SpikeTaro は線形位相フィルタデジタルフィルタである FIR (finite impulse response) フィルタを実装しています。[Fir Filter...] を押下すると [Fir Filter Setting] ダイアログが表示されます。

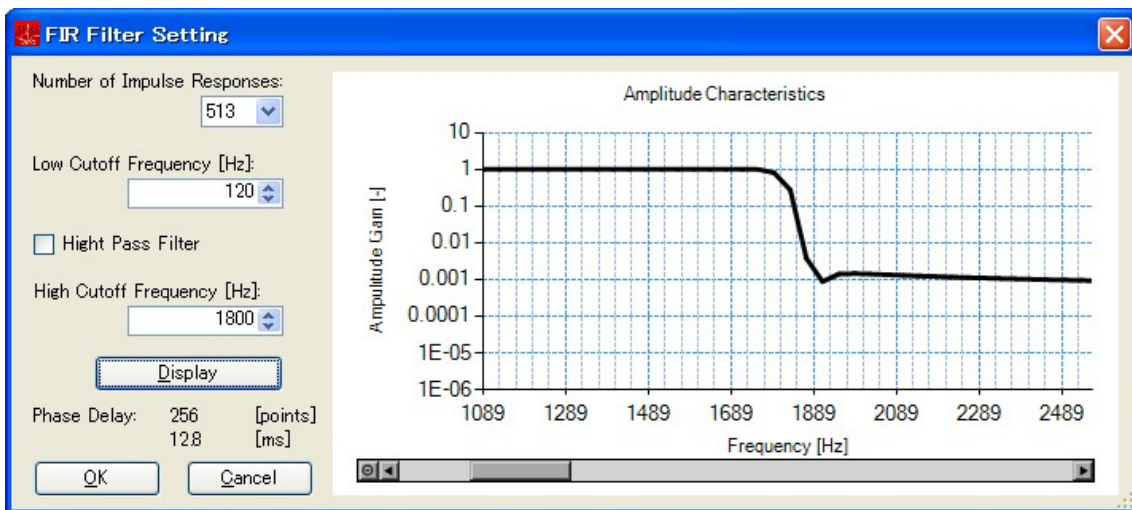
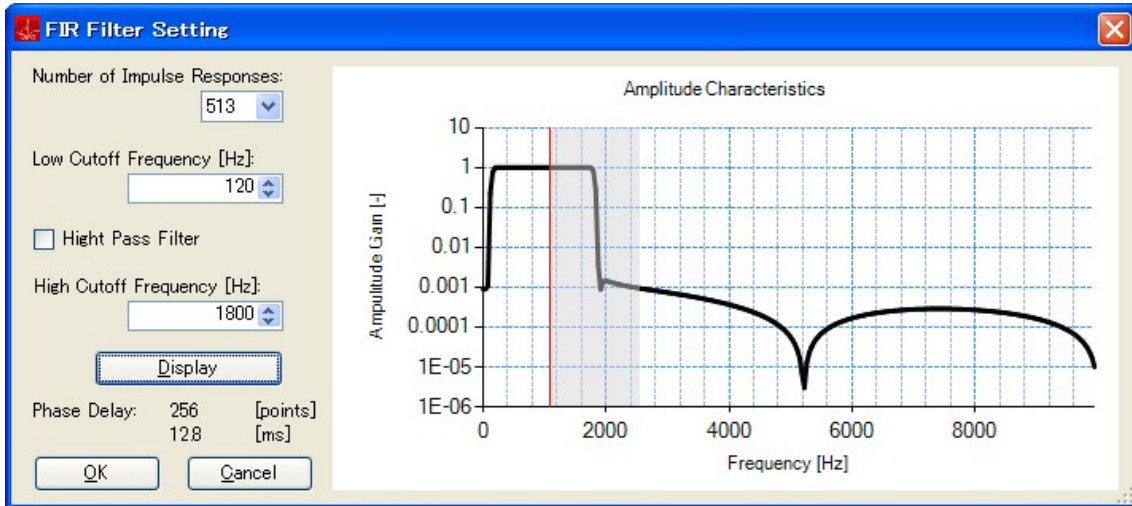


- **Number of Impulse Responses:** インパルスレスポンスの個数を選択します。大きな数を選択するほどフィルタリングはシャープな特性を持ちますが、位相遅れは大きくなります。
- **Low Cutoff Frequency [Hz]:** 低周波数側の遮断周波数を指定します。ローパス フィルタを設定する場合は“0”を指定します。
- **High Pass Filter:** ハイパス フィルタを使用する場合はこのチェックボックスをチェックします。
- **High Cutoff Frequency [Hz]:** 高周波数側の遮断周波数を指定します。
- **[Display] ボタン:** このボタンをクリックすることで設定したパラメータによるフィルタの周波数振幅特性がグラフに表示されます。さらにボタンの下部に位相遅れ特性（遅れポイント数および遅れ時間）が表示されます。



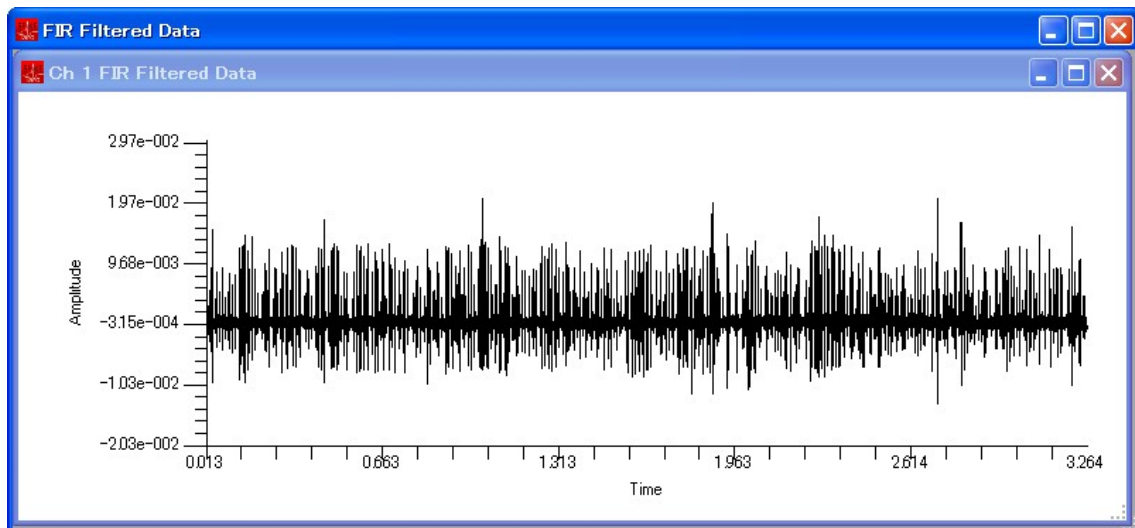
補足情報

グラフ エリアをドラッグすることで、周波数振幅特性グラフを拡大することができます。



拡大された振幅特性グラフにはスライダーが表示されます。拡大をリセットする場合はスライダー左端の○ボタンを押下します。

設定が完了したら [OK] ボタンを押下します。設定されたパラメータは SpikeTaro に読み込まれ、FIR フィルタ処理が実行され、処理終了とともにフィルタ適用後のデータが表示されます。



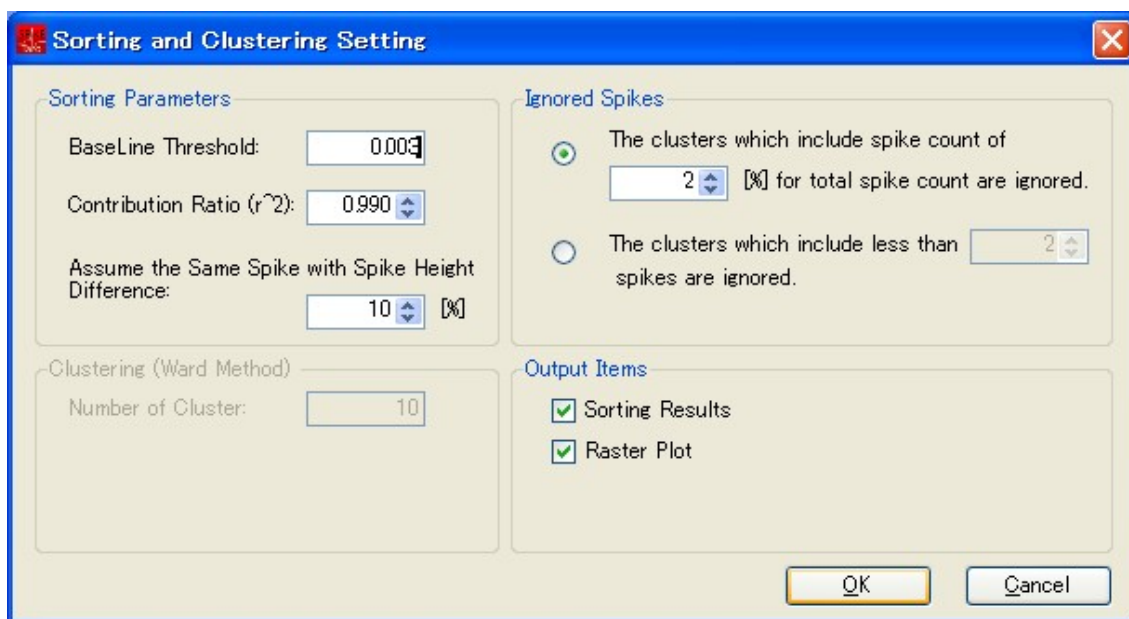
グラフの取り扱いについては「2.9 グラフの取り扱い」をご参照ください。

重要

不適切な設定によるフィルタリングは、しばしば正しくないソーティング結果を導きます。フィルタ前後で比較し、スパイク高が大きく変化する場合はノイズだけでなくスパイクの周波数成分も減衰していると考えられます。そのような場合はフィルタリングのパラメータを再設定すべきです。

2.5 ソーティング

[Sorting...] ボタンを押下すると [Sorting and Clustering Setting] ダイアログが表示されます。ソーティング処理は直前にフィルタされたデータに対して実施されます。

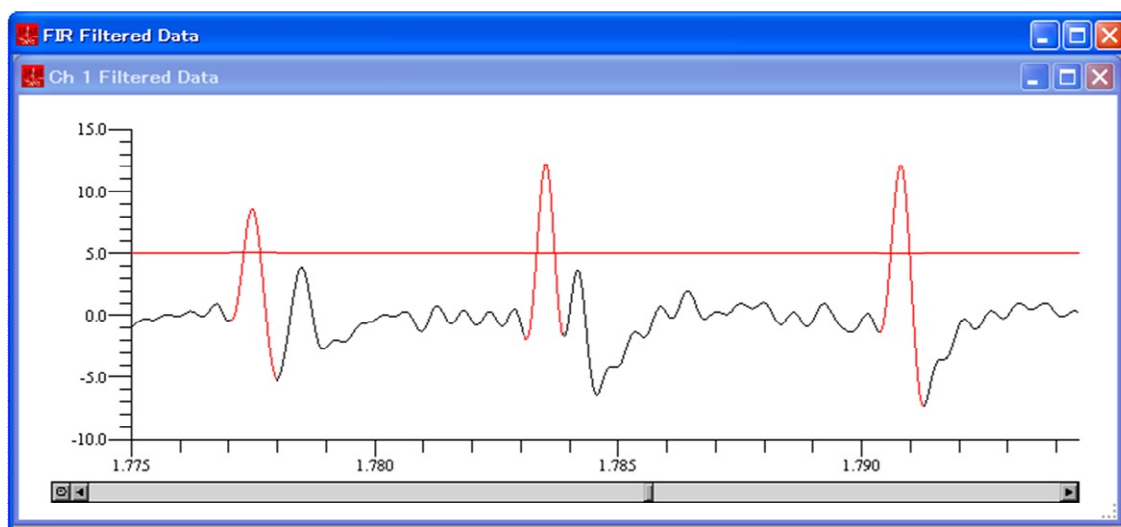


[Sorting and Clustering Setting] はいくつかのグループにより構成されます。

(1) [Sorting Parameters] グループ

- Baseline Threshold:** スパイク信号/ベースノイズ閾値。スパイク ピークがこの閾値より大きなスパイク信号をスパイクとして取得します。スパイク ピークがこの閾値以上である場合、そのスパイク信号はスパイク立ち上がり/終了時に信号がこの閾値を下回ってもそのスパイク信号は全て取得します。

たとえば、下図の例において、この閾値を 5.0 と指定した場合（赤水平線）3 スパイク波形の赤表示部分が処理対象波形になります。



- **Contribution Ratio (r^2):** SpikeTaro は抽出したスパイク波形間の全相関係数を求めソートします。ここではその相関係数の 2 乗（寄与率）を入力します。2 つのスパイク波形の寄与率がこの値以上のものは同じスパイクのグループ（以下クラスターと呼びます）と判定します。この値を高く設定するとスパイクの分離特性は高くなります。
- **Assume the Same Spike with Spike Height Difference [%]:** 同じ神経からのスパイクであってもスパイク高は記録時間中に変化することがあります（例：バースティングしているときとそうでないとき、計測時間に依存する記録コンディションの微小な変化など）。このパラメータは抽出されたスパイク信号の相関係数を計算する上で、相関係数を求める 2 つのスパイク波形のスパイク高に対して互いに何パーセント異なっても同じスパイクであると判定するかを指定します。換言すれば、同じ神経からの信号であると許容するスパイク高のパーセンテージです。指定した値のプラスマイナスの値が指定範囲になります。

(2) [Ignored Spikes] グループ

- The clusters which include spike count of X% for total spike count are ignored:
- The clusters which include less than X spikes are ignored.

上記 2 つのパラメータはソーティングの結果に対する無視するクラスタの設定です。たとえばスパイク数が数個含むクラスタが多数出力される場合、それらのクラスタをこれらのパラメータで無視することができます。

例)

- 入力データは 1000 スパイクのスパイク列より構成されている。
- ソーティング処理の結果 20 クラスタが分離された。
- 分離された 20 クラスタのうち、5 クラスタは 170 個以上のスパイクを含む。
- 残りの 15 クラスタは 10 以下のスパイク列しか含まない。

このような状況下において、10 以下のスパイク列しか含まないクラスタを無視したい場合、[The clusters which include spike count of X% for total spike count are ignored] の指定ならば 1%の指定、[The clusters which include less than X spikes are ignored] の指定ならば 10（単位は個）を指定することで、目的のクラスタの表示を無視できます。

(3) [Output Items] グループ

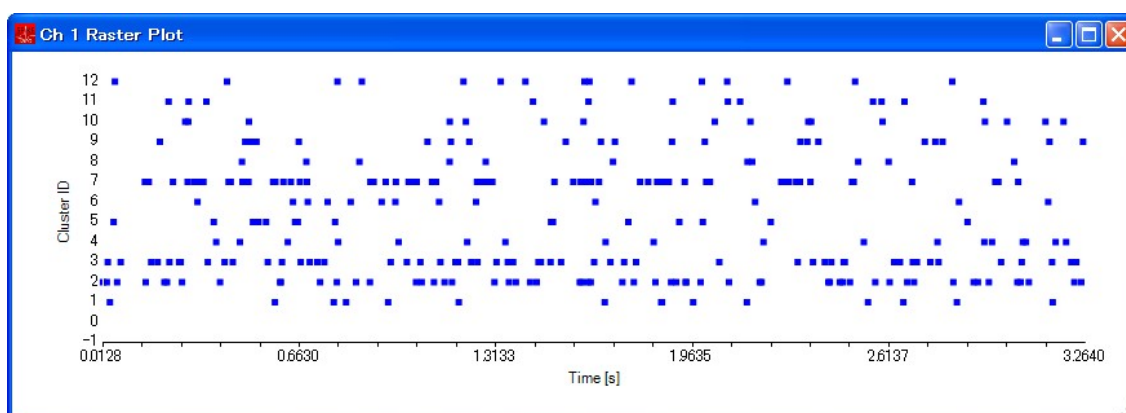
- **Sorting Results:** チェックすることでソーティング結果を時系列波形データにより表示します。
- **Raster Plot:** チェックすることで、ソーティング結果のクラスタ毎のラスタプロットを出力します。

[OK] ボタンを押下することで、ソーティング処理は実施され終了とともに [Output Items] グループで指定した項目とソーティング情報が表示されます。



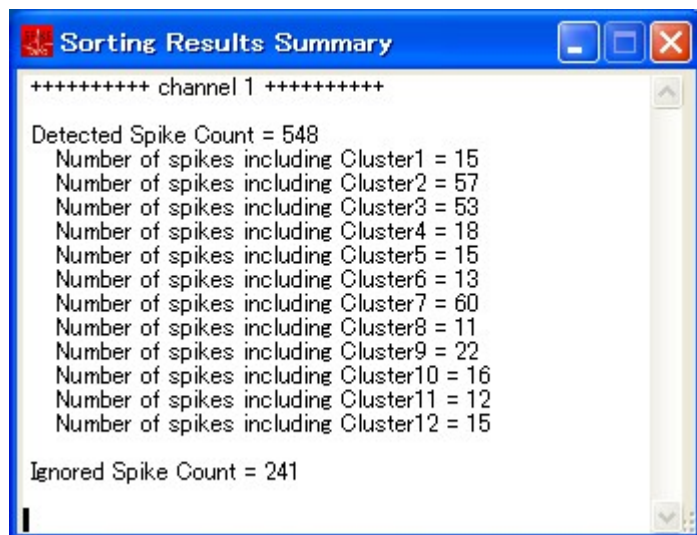
ソーティング結果 1 : クラスタ別時系列データ

グラフの取り扱いについては「2.9 グラフの取り扱い」をご参照ください。



ソーティング結果 2 : ラスタ プロット

グラフの取り扱いについては「2.9 グラフの取り扱い」をご参照ください。



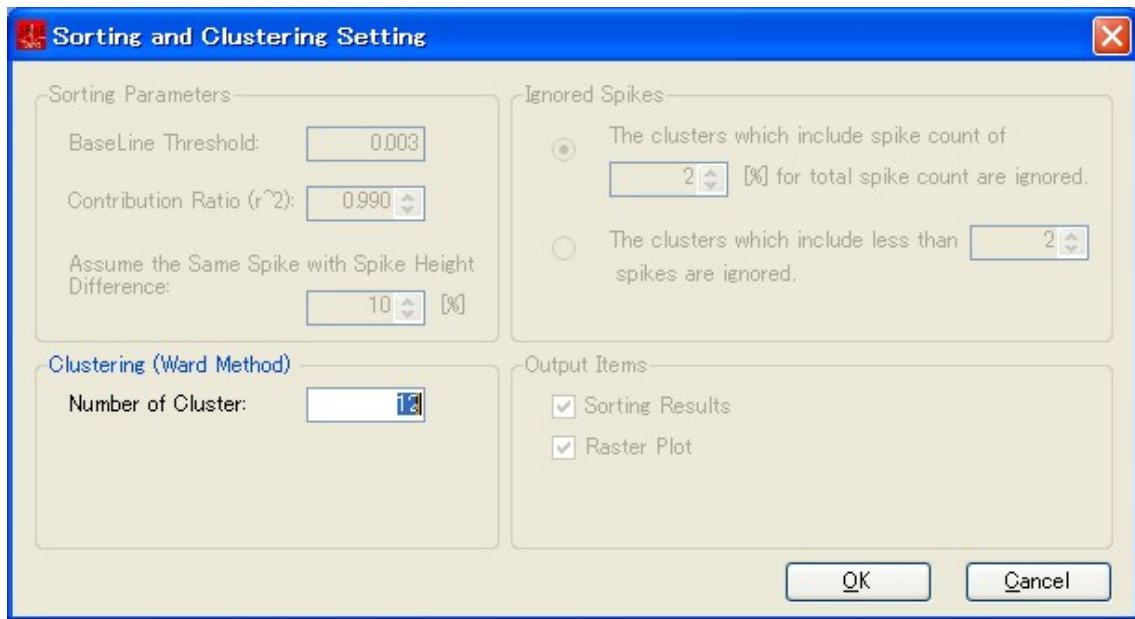
ソーティング結果 3 : ソーティング情報

ソーティング情報のフレーム右下部をドラッグすることでフレームの大きさを変えることができます。

2.6 クラスタリング

[Clustering...] ボタンを押下すると [Process Parameters] ダイアログが表示されます。このボタンは前述のソーティング処理とは独立です。スパイク パラメータとしてスパイク高、スパイク持続時間を採用しクラスタリング分解能の高い Ward 法を用いてクラスタリング処理を実施します。

クラスタリング処理は直前にフィルタされたデータに対して実施されます。

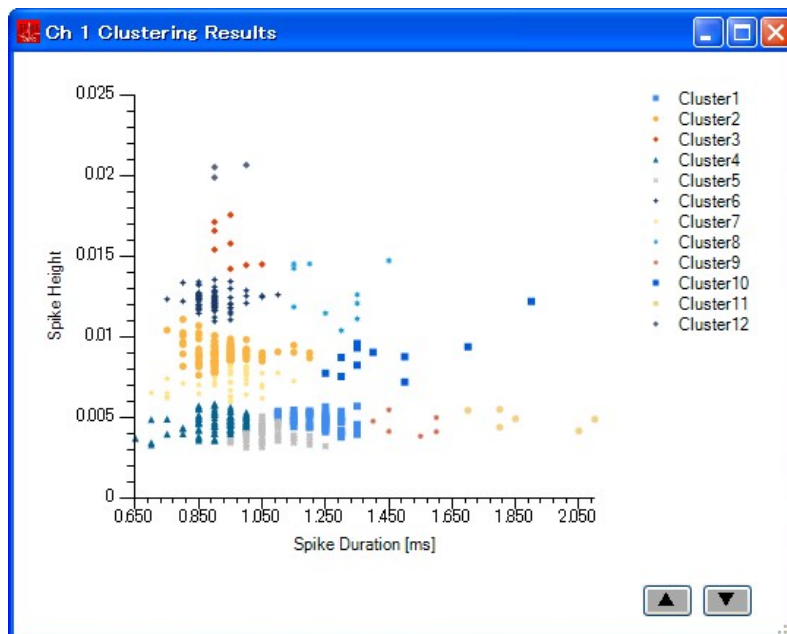


[Sorting and Clustering Setting] ダイアログ

(1) Clustering (Ward Method)

- **Number of Cluster:** Ward 法で分離するクラスター数を指定します。デフォルトの数字は前述のソーティング処理の結果得られたクラスター数が自動で入力されます。

[OK] ボタンを押下するとクラスタリング処理が実施され、処理終了と共にクラスタリング結果が表示されます。



クラスタリング結果

グラフの取り扱いについては「2.9 グラフの取り扱い」をご参照ください。

2.7 SpikeTaro の情報表示

[About] ボタンを押下することで、SpikeTaro のバージョン情報、ライセンス情報、弊社の連絡先の情報が表示されます。

2.8 終了

SpikeTaro を終了するにはメイン メニューのタイトルバーの右上の×ボタンを押下します。

2.9 グラフの取り扱い

(1) 時系列グラフ

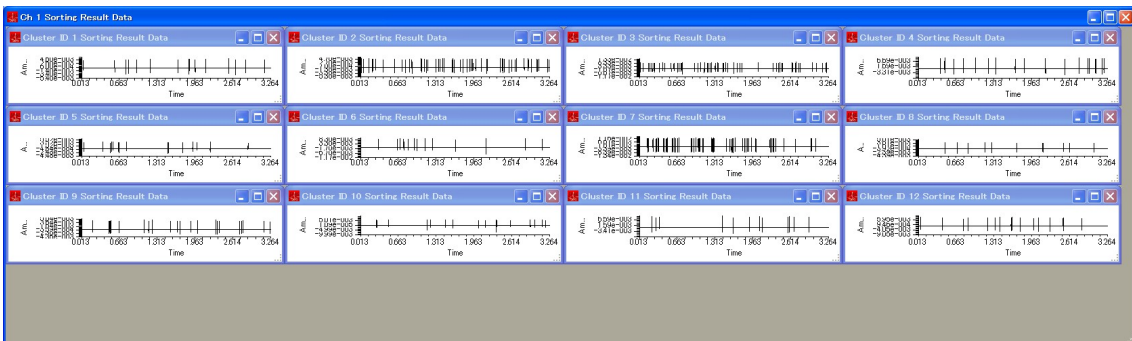
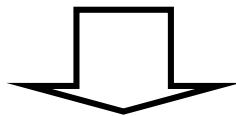
入力データ、フィルタ後のデータ、ソーティング後の時系列データの操作方法は共通です。ここではソーティング後の時系列データを例に説明します。

i) フレーム表示の大きさの変更

時系列グラフ表示は外枠フレームの内部に個別フレームが表示される形式です。外枠フレーム右下部の大きさ変更マークをドラッグすることにより、外枠フレームの大きさを変更できます(下図赤丸)。



大きさを变更后、個別フレーム以外の外枠フレーム内部（灰色部分）でマウスの右ボタンクリックを行うと Windows Control] - [Tile] ボタンが表示されます。[Tile] を選択すると、外枠フレームの大きさにあわせ、個別フレームを再描画します。

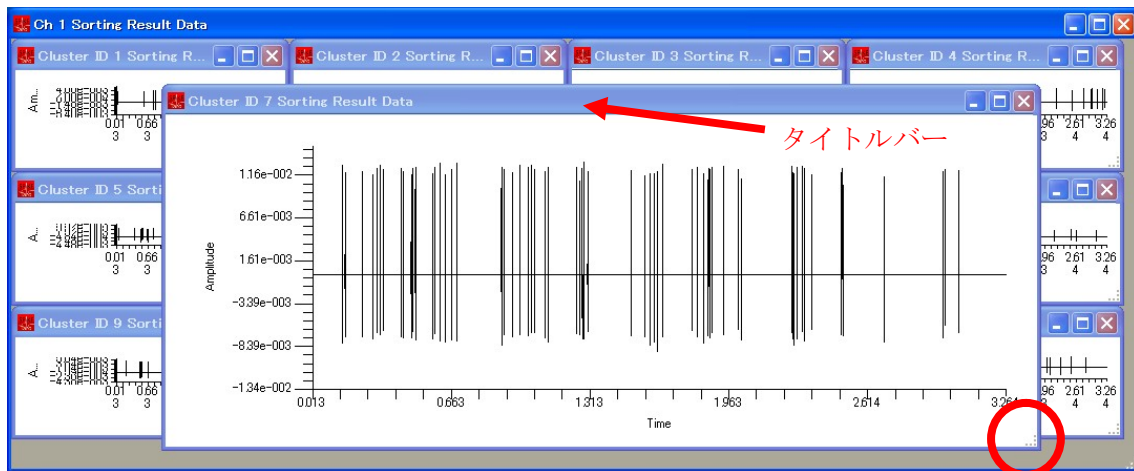


外枠フレームの大きさ変更と再表示

ii) 個別フレームの取り扱い

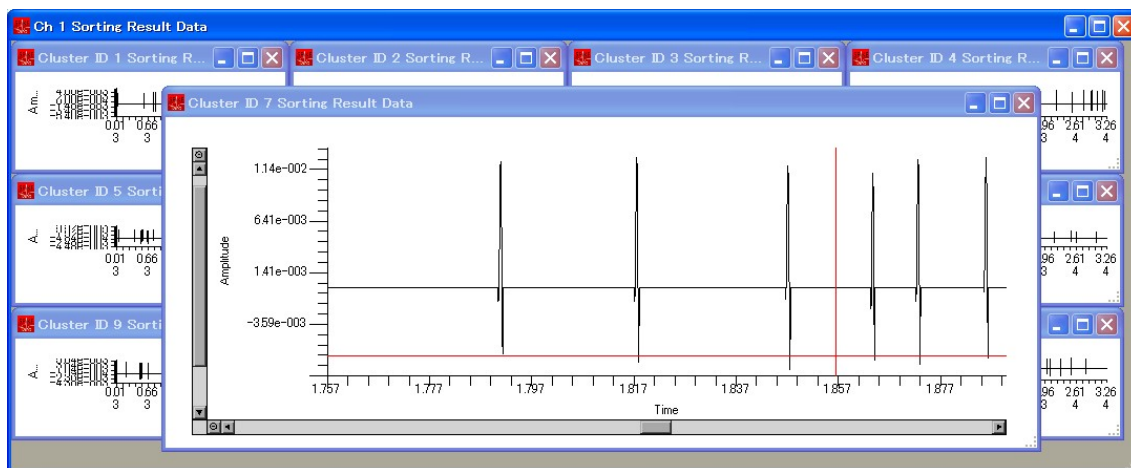
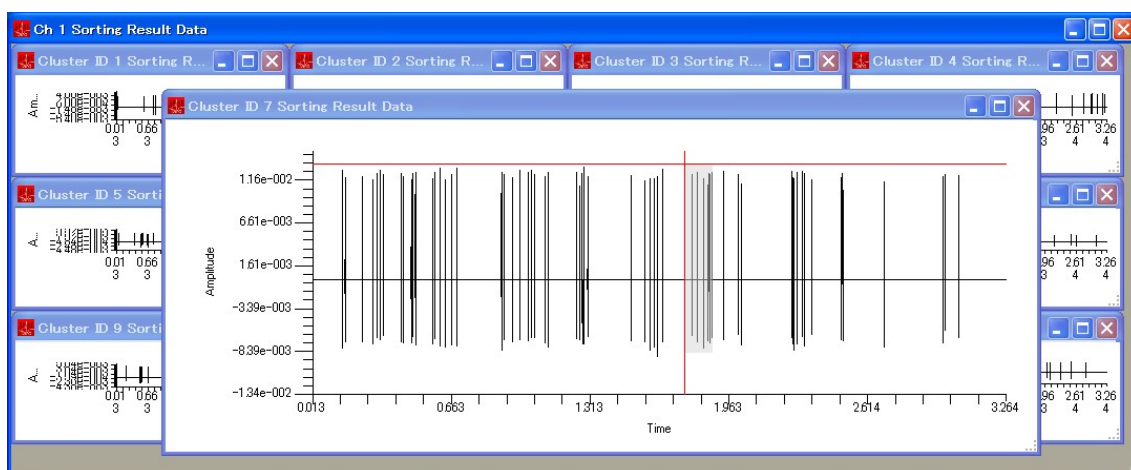
- フレームの移動および大きさの変更

外枠フレーム内の個別フレームは、タイトルバーをドラッグすることで、外枠フレーム内を自由に移動できます。さらに、個別フレーム右下部の大きさ変更マーク(赤丸)をドラッグすることで、大きさを自由に変形できます。



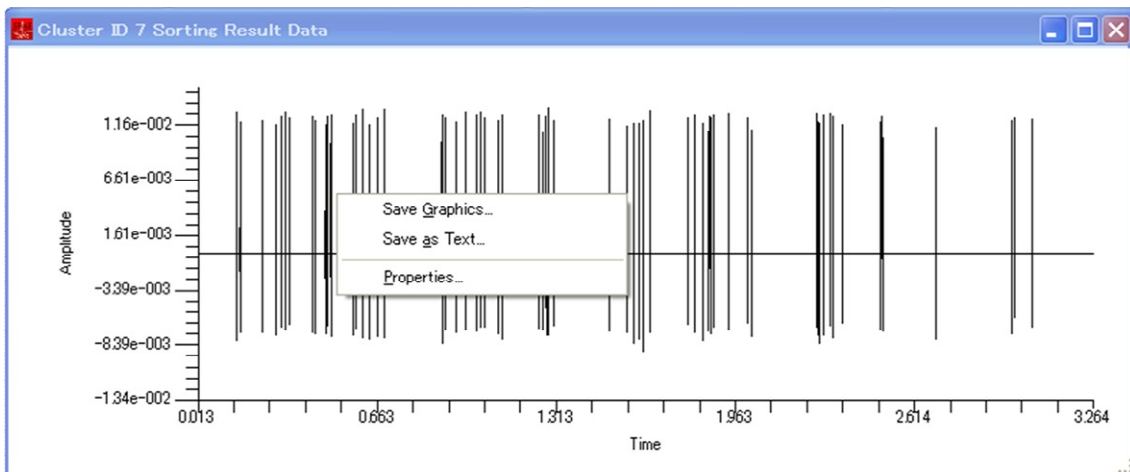
- ・ 個別フレーム内データの拡大・縮小表示

個別フレーム内のグラフは、グラフ領域をドラッグすることにより表示レンジを変更することができます。拡大表示をするとスライダーが水平、垂直軸に表示されます。またスライダーの左端（水平軸）、上端（垂直軸）の○ボタンをクリックすることで元の表示レンジに戻すことができます。



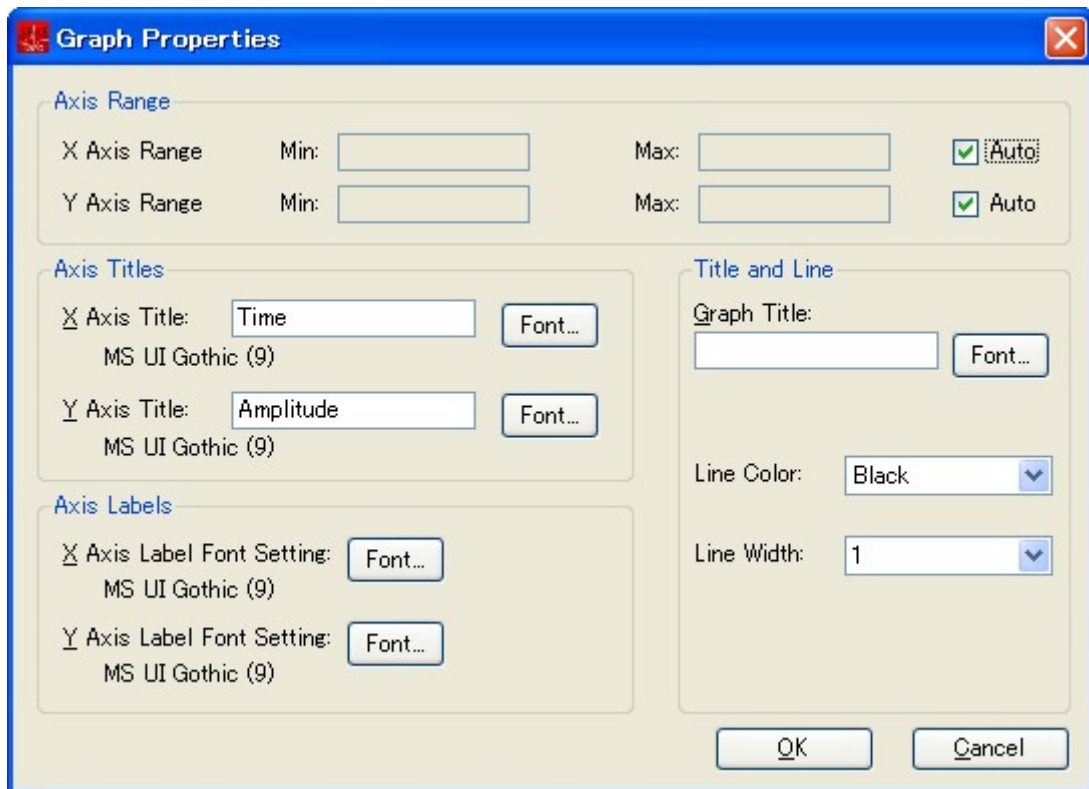
- ポップアップ メニュー

個別フレームのグラフ領域をマウス右クリックすると、ポップアップ メニューが表示されます。



ポップアップ メニューには [Save Graphic]、[Save this as text]、[Properties...] が含まれます。

- [Save Graphic]：ポップアップ メニューを表示した個別フレーム内の時系列グラフを画像で保存します。Enhanced Meta File (.emf)、Bitmap (.bmp)、PNG (.png) ファイル形式をサポートしています。
- [Save as text]：ポップアップ メニューを表示した個別フレーム内の時系列グラフをタブ区切りテキストまたは、コンマ区切りテキスト(CSV 形式)として保存します。個別フレーム内の表示が拡大されている場合は、表示されている部分のみを出力します。
- [Properties...]：表示のパラメータを設定します。



X, Y 軸の表示レンジ（最大、最小値）自動表示、軸タイトルの表記、フォント、グラフタイトル、表示線の色と線幅が指定可能です。[OK] ボタン押下で設定が反映されます。

(2) ラスタ プロット

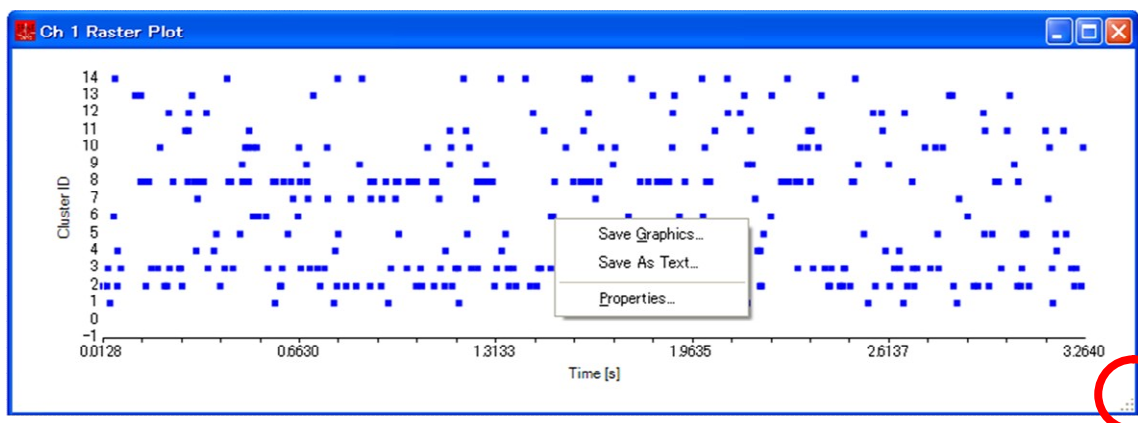
• 大きさの変更

プロット右下部の大きさ変更マーカをドラッグすることでプロットの大きさを変更することができます。

• ポップアップ メニュー

ラスタ プロットのプロット エリアでマウス右ボタンクリックを行うと、ポップアップ メニューが表示されます。ポップアップ メニューの [Save Graphics]、および [Properties...] は前述の時系列データのものと同様の機能です。ただし、[Properties...] 内では線の色と幅の変わりにマーカの色とサイズの指定となります。

- [Save As Text] をクリックすると、クラスター別のスパイクのピーク時の時間が表形式で出力されます。



(3) クラスタリング結果プロット

• 大きさの変更

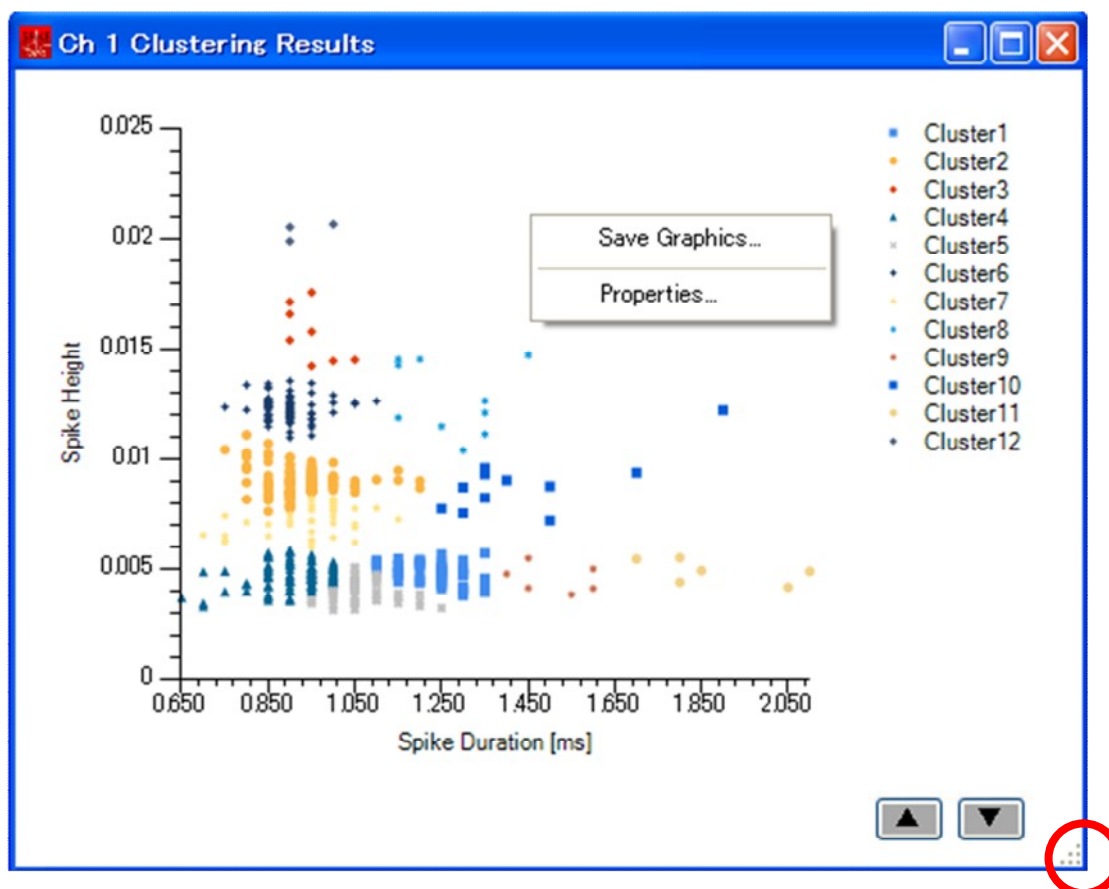
クラスタリング結果プロットの右下部の大きさ変更マーカをドラッグすることでプロットの大きさを変更することができます。

• マーカーサイズの変更

プロット右下部の▲、▼ボタンによりプロット マーカーのサイズを変更することができます。

• ポップアップ メニュー

プロット エリアでマウス右ボタンクリックを行うと、ポップアップ メニューが表示されます。ポップアップ メニューの [Save Graphics]、および [Properties...] は前述の時系列データのものと同様の機能です。ただし、マーカーの色は自動で設定され、サイズはプロット内で設定されるため、[Properties...] 内ではマーカーの色とサイズの指定はありません。



3 お問い合わせ

SpikeTaro に関するお問い合わせは、下記にご連絡ください。

株式会社 知能情報システム SpikeTaro カスタマサポート

TEL: 075-321-7300

FAX: 075-321-7305

E-mail: spiketaro@chino-js.com

また、弊社ホームページにて情報が公開される場合もございますので、あわせてご覧ください。

SpikeTaro ホームページ URL :

<http://www.spiketaro.com/ja/> (日本語)

<http://www.spiketaro.com/en/> (英語)