SpikeTaro 1.0

The Spike Sorting Software for Records of Multi-unit Neural Spikes.

製品紹介
[目次]
1 概要 .......................................................... 3
2 SpikeTaro の機能 ............................................. 4
  2.1 デジタルフィルタ機能 ...................................... 4
  2.2 ソーティング機能 ............................................ 6
    2.2.1 スパイクの抽出 .......................................... 6
    2.2.2 ソーティング ............................................. 7
    2.2.3 ラスタ プロット .......................................... 8
  2.3 クラスタリング機能 ......................................... 9
3 動作環境 ....................................................... 11
4 SpikeTaro に関するお問い合わせ ................................ 12
1 概要

SpikeTaro は集電電位等のマルチソースから成る信号から各ソースのスパイクを分離します。通常、スパイク高とスパイク幅等のパラメータを基本にソーティングアルゴリズムは構成されます。しかし、記録している神経数が多い場合、スパイク同士の干渉からソースの分離性能は格段に低下します。このプログラムは新たなソーティングアルゴリズムを構築し、この問題を解決しました。

- 信頼度を評価しながら単一ユニットのスパイクを抽出（ピーク抽出アルゴリズムほか）
- スパイク波形間の波形形状およびスパイク高を規準としたソーティング（時間分解能非依存相関法）

SpikeTaro 画面例

本手法開発時の論文（初の適用例）を以下に記載します。他にも国際会議、投稿準備論文等で本手法、本アプリをご使用いただいております。
参考文献


2 SpikeTaro の機能

2.1 デジタル フィルタ機能

SpikeTaro は FIR フィルタ (Finite Impulse Response Filter) を実装しています。線形位相フィルタのデジタルフィルタです。バンドパスフィルタ、ハイパスフィルタの遮断周波数を自由に設定いただけます。

下図に 500 – 1500 Hz のバンドパスフィルタの周波数特性を示します。

![SpikeTaro FIR Filter Setting](image)

SpikeTaro フィルタ設定画面

このフィルタ設定では、0 – 500 Hz 帯域の信号強度はオリジナルデータの 1/1000 の大きさとなり、500 – 1500 Hz の帯域では信号強度は変わらず、1500 Hz 以上の帯域では 1/10000程度の信号強度になります。また、遮断周波数での立ち上がり、減衰はシャープです。
以下に Spike Taro で行ったフィルタ処理の一例を示します。電源周波数成分が除去されているのがわかります。

FIRフィルタ処理
(80 Hz - 1800 Hz バンドパス)

SpikeTaro フィルタ処理
2.2 ソーティング機能

SpikeTaro のソーティング アルゴリズムは大きく以下の 2 点より構成されます。

- スパイクの抽出
- 相関係数（寄与率）による波形の形状によるソーティング

2.2.1 スパイクの抽出

ピーク検出アルゴリズムを使用し、スパイクの立ち上がり、ピーク値、スパイク終了を検出し
ます。また、集合電位の記録時に多々起こりうる、複数のスパイクの合成信号に対し、自動的に
スパイクを分離します。分離したスパイクのポイント数が少なく、信頼限界を超える場合はその
スパイク データを無視します。
2.2.2 ベージング

抽出した全スパイクに対し各スパイク間の相関係数を求め、寄与率によりスパイクを分類します。ユーザーは寄与率をパラメータとして指定します。スパイクソーティングパラメータはスパイクの波形そのものであるため、より精度の高いソーティングを行うことが可能です。

相関係数をとるにあたり、データの切り出し誤差を避けるため、各切り出されたスパイクに自然スプライン補間を行います。
以下にSpikeTaroのソーティング結果の一例を示します。

2.2.3 ラスタ プロット

ソーティングされたスパイクグループ（クラスター）毎にラスタプロットを出力します。個別のクラスターの応答パターンの解析等にご使用ください。
2.3 クラスタリング機能

SpikeTaro は前述のソーティングアルゴリズムとは独立に、分類感度の高い Ward 法によるクラスタリング機能を実装しています。

クラスタリングパラメータはスパイク幅、スパイク高とします。

SpikeTaro クラスタリング スパイクパラメータ
スパイク幅、スパイク高は、複数のスパイクが合成されていない単独の「完全なスパイク波形」でのみ正確に求めることが可能です。SpikeTaro では、クラスタリング実行時に、このような「完全なスパイク波形」のみを自動抽出し、Ward 法を実施します。これにより見かけのスパイク幅、スパイク高を含まない、より精度の高いクラスタリングが可能となりました。
3 動作環境

SpikeTaro の動作環境を以下に示します。

<table>
<thead>
<tr>
<th>環境</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>OS の種類</td>
<td>Microsoft Windows 7 (64, 32 bit), Vista (64, 32 bit), XP SP2 以降</td>
</tr>
<tr>
<td>必要なメモリ</td>
<td>2 GB 以上（注）</td>
</tr>
<tr>
<td>CPU</td>
<td>Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU 1 GHz 以上</td>
</tr>
<tr>
<td>その他</td>
<td>インストール時にはインターネットに接続できる環境が必要です。</td>
</tr>
</tbody>
</table>

（注）SpikeTaro で一度に処理できるデータ量は環境のメモリ量に依存します。多くのメモリ空間を使用できれば、それだけ大きなサイズの処理を行うことが可能です。
4 SpikeTaroに関するお問い合わせ

SpikeTaroに関するお問い合わせは下記までご連絡ください。

株式会社 知能情報システム SpikeTaro カスタマーサポート
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）

評価版ソフトウェア
ご購入を検討されている方には、評価版ソフトウェアをご提供しております。
SpikeTaro の性能と利便性にご納得されてから、ご購入することが可能です。

（製品紹介 ver.1.0.rev1）