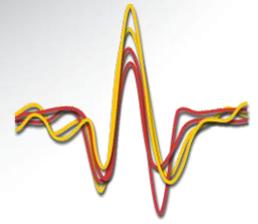
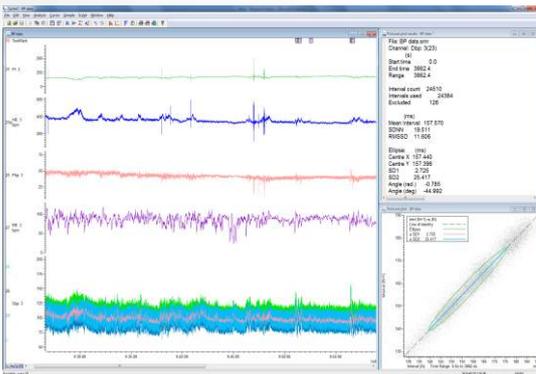


Version 10

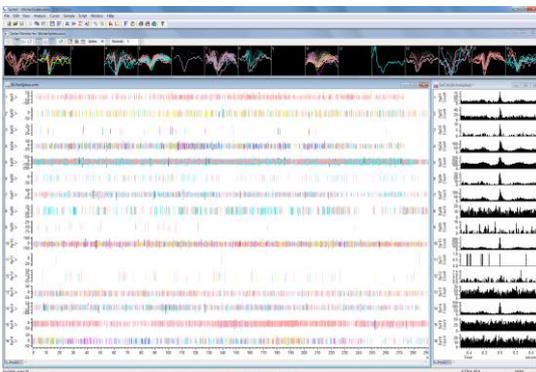
Spike2



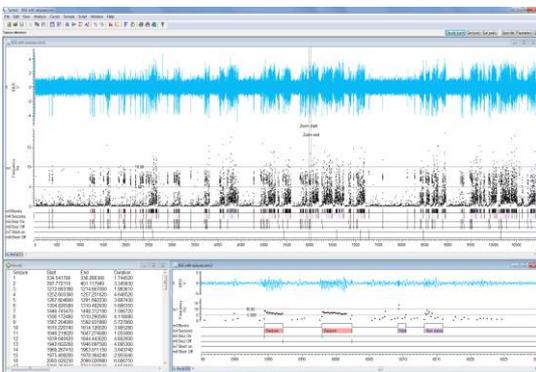
生命科学データの獲得および解析システム



心拍数と血圧の変動解析、フィットさせた楕円付きの Poincaré プロットを含む



複数チャンネルのオンライン・スパイク判定、「スパイク・モニター」ディスプレイ付き



EEG における発作活動のスクリプト駆動検出と分類

Spike2 は、マルチチャンネルの連続式データ取得・解析パッケージです。シンプルなチャート・レコーダーにはじまり、刺激生成、データ取得、スクロールまたはトリガー表示、外部装置制御、カスタム解析を必要とする複雑なアプリケーションにいたるまで、用途は多岐にわたります。このような柔軟性を備えているため、幅広い特殊な分析タスクに適用できるのです。

- Spike2 は、電気生理学、神経生理学、スポーツ科学、薬理学、その他多くの分野への適用に最適です。
- Spike2 は、細胞外の複数電極記録や複雑な刺激タイミングの送出など、要求の厳しい用途に対し必要な処理能力と柔軟性を提供します。
- Spike2 にはスクリプト言語が内蔵されており、プログラムのカスタマイズや、単純な自動化から複雑な分析の追加までの制御を行うことが可能です。
- Spike2 は他のシステムで記録されたデータをインポートできるため、この多様性に富んだソフトウェアを利用して、既存データを解析することができます。
- Spike2 ではデータをスプレッドシート、テキスト、バイナルおよび Matlab ファイルにエクスポートすることができます。
- Spike2 は継続的に更新され、最新のバージョンにおいてはそのライフサイクルを通して新機能が無料で追加されます。

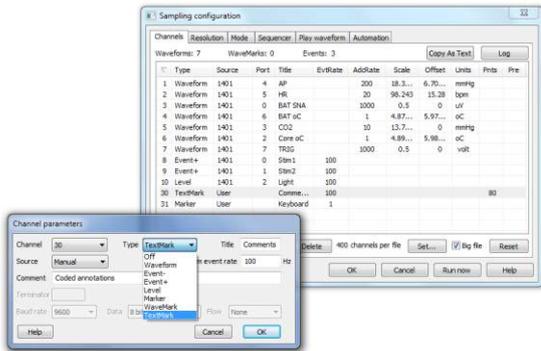
こうしたパワフルなデータ取得・解析機能をラボラトリ・インターフェイスの CED1401 ファミリの一つと併用することによって、Spike2 はどのラボラトリにとっても、優れた柔軟性とコスト効果、そして時間短縮を実現する解決策となります。

### 特徴

- 直感的なユーザー・インターフェイスの使用により、データ間をすばやく、簡単に移動し、マウスとキーボードで拡大・縮小、スクロールを行います
- 波形、イベント時間、コード付きマーカー、識別された 1 つまたは複数ユニットのスパイク・データなどの複数のデータ・タイプをリアル・タイムで記録します
- 波形とパルス出力に関する単純 / 複雑なプロトコルを生成します
- CED Talker ソフトウェア・モジュールを使ってサード・パーティのデバイスからのデータの取得が可能です。1401 インターフェイスを使っても、使わなくてもデータのサンプリングが可能です。
- 自動または手動で機能を検知し、トリガされたデータや周期的なデータに基づいた計測を「アクティブ」カーソルを使って行います。
- 波形とイベント・データの複数チャンネルをオンライン / オフラインで分析します
- 次をはじめとする機能を持つデータを処理します：フィルターリング、修正、補間、内部チャンネル演算
- 以下を含む多様な表示オプション付きで、希望する方法によりイメージを表示、エクスポートします：オプションのオーバーロードと 3D 表示を持つトリガー付き更新および独立した表示設定が付いた重複ウィンドウ
- 複数の CED 1401 ファミ리를同期することで、多数チャンネルの記録が可能です。
- 簡単な自動化から複雑な分析機能の追加までの制御を提供する内蔵スクリプト言語でプログラムをカスタマイズします
- 1401 DAC またはコンピューターのサウンドカードを介した波形データの同時出力と一緒に、データ・ファイルを再生します



## データの取得



Spike2 のサンプリング設定ダイアログ

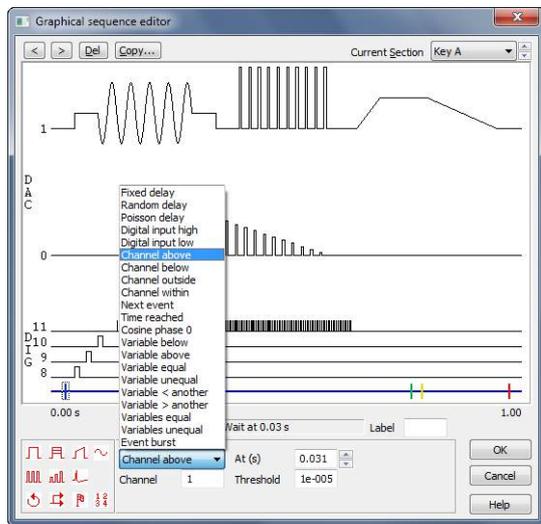
- 実質的にサイズと持続時間が無制限の新しい 64 ビット版への記録または旧バージョンとの互換性を持つ既存の32ビット版の使用
- チャンネルごとに異なる波形サンプル・ レートを設定します
- シングルおよびマルチユニットのスパイク活動のリアル・ タイムでの取得と分類
- 連続、内部的時限、トリガー方式の記録モード
- マイクロ秒のタイミング分解能でイベント・ データのチャンネルを最高8本まで保管
- 正確な時限のコード付き8ビット・ デジタル入力を記録
- テキスト・ ノートとキーボード・ マーカーでデータ記録に注釈付け
- CED Talker インターフェイスを使って他の装置からデータをサンプリング
- 一回のマウス・ クリックで実験設定間での素早く切り替え
- 値、領域、傾斜を含む複数の方法で波形を校正
- 自動保存とオプションのトリガー開始による複数ファイルの順配列
- コマンドの使用ができないシステムのシャットダウンが発生した場合のデータファイルの修復
- CED 1902\_の低ノイズ絶縁前置増幅器、Digitimer D360, D440 の絶縁ペイシエント増幅器、Power1401 のゲイン・ オプションなどのソフトウェア制御が可能な増幅器を構成

## 実験コントロールと刺激シーケンス

Spike2 出力シーケンスは、最高16のTTLと8の波形出力を使用してデータ取得中に複雑な刺激シーケンス・ プロトコルを実行することができます。タイミングは、ホスト・ コンピュータではなく、CED1401 インターフェイスで制御されているので高精度です。サンプリング中に出力シーケンスを変更することもできます。

出力プロトコルは次の 2 つの方法で設定可能です。グラフィカル・ エディターで多くのユーザーが必要とするすべての機能が提供されます。スクエア・ パルス、正弦波、傾斜波、事前記録およびユーザー定義の波形を含むパルス出力の複数セットを作成することが可能です。更に要求の厳しいアプリケーション用に、テキスト・ エディターが利用できます。デモを参照してください。これではシーケンスのステップを直接編集できます。この使用によって、シーケンスをスクリプト言語の利用で、変数と表を使用してインタラクティブに制御することが可能となります。

また、シーケンスがリアル・ タイムで入ってくる波形とイベント・ データへのアクセスを有することから、波形の変更内容に対し非常に早い応答も可能です。



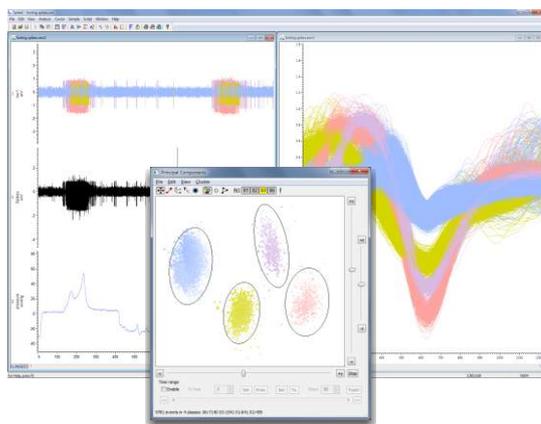
異なる出力と追加制御オプションを表示するSpike2のグラフィカル・ シーケンス・ エディター

## スパイク検出とソート

Spike2 ではオンラインとオフラインの両方でシングルおよびマルチユニット活動の識別とソートが行われます。これによって、スレッシユホールド・ クロッシングを使用したイベントのマーク付け、シングル・ トレースおよび n 極管データの全体波形スパイク形状のテンプレート一致を使用した最高32チャンネルまでのオンラインによるソートを実行することができます。デモを参照してください。

マルチユニット記録用に、Spike2 にはスパイク波形形状に基づくスパイク・ ソート用のツールが含まれています。スレッシユホールドを超えるイベントはすべて取得されます。デモを参照してください。その後で、「主成分分析 (PCA)」、ユーザー定義の測定相関またはエラーに基づくテンプレート一致およびクラスター切断の組み合わせが使用され、スパイクは異なる単位にソートされます。スパイクの上に線をドラッグして交差するスパイクを分類することで、インタラクティブなスパイク・ ソートを行うこともできます。スパイク衝突分析では、対をなす既存のテンプレートと現在の波形を比較することにより、ユニット衝突を分離することができます。

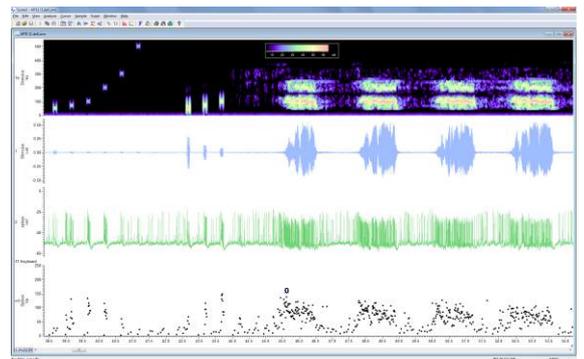
クラスター切断方法は、測定値を、回転、再生してスパイクの発生を時間経過と共に示すことが可能な3Dビューにプロットします。クラスターは、自動演算または手動による楕円配置によって形成されます。インタラクティブ機能には、現在のクラスターの INTH、経過時間についての追跡、クラスター内のドット上でのクリックによる個別のクラスターの選択が含まれます。



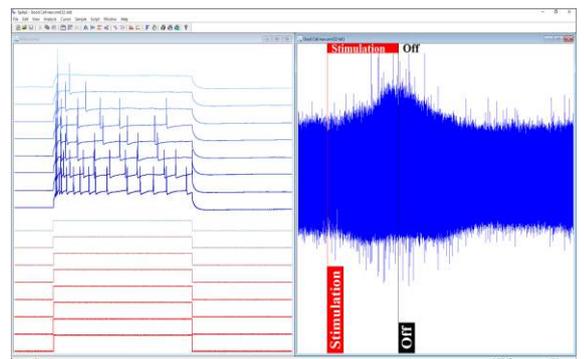
PCA クラスタリングを使用した複数ユニットのスパイク判定

## 表示

- 複数のファイルを同時に、サンプリング実行中でもプレビュー
- 簡単なマウスの動きによるデータファイル間の移動、パン / ズーム、軸ドラッグ、スクロール・バー、キーボード制御
- イベント、スパイク、マーカーを時間、率、平均、瞬時周波数として表示。認識されたスパイクはオーバーローが可能。デモを参照してください
- 重複チャンネルを使用してデータを別の方法で表示し、相互解析用に選択したマーカーと識別したスパイクを別々に示します
- オプションの3D表示付きで複数のトリガー付きスイープを重ね合わせます
- オプションの2次または3次スプラインの波形補間方法を使用、あるいは事前設定とユーザー定義のカラー・スケールを使用した音検査図として波形を描画
- 条件マーキング用の状態モードでのマーカー・タイプのデータを描画  
Textmark (テキスト・ノート) チャンネルでもチャンネル領域に保存されたテキストを表示することが可能。デモを参照してください
- 各チャンネルのデータと背景用に個別の色を設定
- 複数のチャンネルを重ね合わせるオプションを含め、縦のスペースと表示されたチャンネルの順位を調整
- 結果およびXYビューに線形またはロガリズム軸を表示
- 内蔵の複数モニター・サポートを使用して自身の表示領域を拡大
- データ・キャプチャ中の特殊サポートとして、タイマー、時刻、データ値や測定値などのユーザが定義した情報を情報ウィンドウに表示できます。



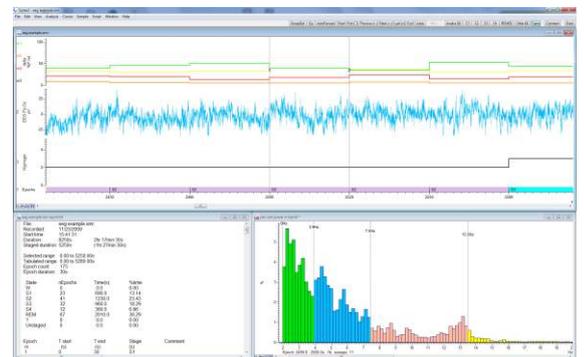
純音の刺激と鳴き声に対する昆虫の聴覚器官の反応



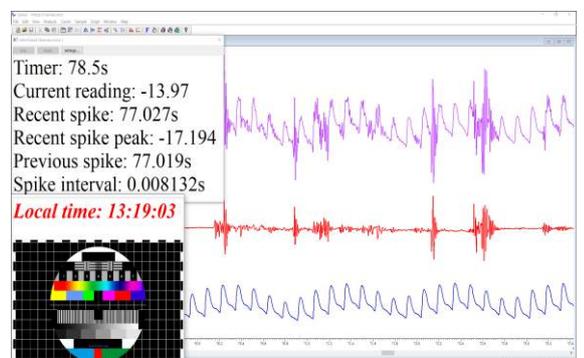
データ「スイープ」の3Dオーバーレイ (左)、条件マーキング用の垂直マーカーと文字を使ったメモの表示 (右)

## 分析

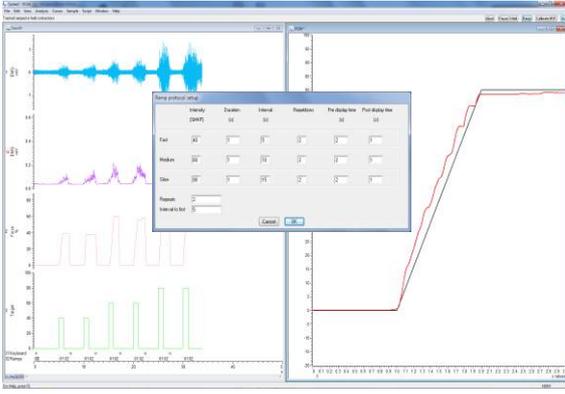
- 平均計算、出力スペクトラ、波形相関を含む波形分析
- INTH、PSTH、自動 / 相互相関、相ヒストグラムを含むイベント分析
- 誘発、自発活動、周期的データでのトリガーおよび機能を含む「アクティブ」カーソルでの自動データ検索機能。デモを参照してください
- 「アクティブ」カーソルの検知機能を基に、測定値を保有するXYプロットやデータ・ファイル・チャンネルを生成
- ビュー当たり最高の10個のアクティブ・カーソルを用いた位置、データ値および内部カーソル統計測定の絶対および相対測定の実行
- マウス・ポインターを使って、時間と振幅の測定を迅速に行うことができます。
- 既存の波形とユーザーが提供した数式によって定義されたイベント・チャンネルから「バーチャル・チャンネル」を導き出す (チャンネル演算)。数理解関数と比較演算子を含むオプション
- 正弦波、方形波、三角波および包絡波を含む、「仮想チャンネル」での関数の生成
- オンライン / オフラインでの波形の動的処理には、修正、スムーズ化、DC削除、ダウンサンプル、中間値フィルター、RMS振幅を含む
- 複製または導出データを含む編集可能な一時チャンネルの作成
- インタラクティブなフィルター・デザインを用いたデジタル方式の波形フィルター (FIRおよびIIR)
- 指数関数、ガウス値、多項式、正弦関数、S字型を含む関数とのインタラクティブなデータ・フィッティング
- スクリプト言語を使用した繰り返し、複数手順およびカスタム分析の自動化
- 例えば、CED4001-16 を使っていくつでも波形チャンネルからハムを除去するなど、スクリプトによる高度な処理



スクリプトによる睡眠ステージの判定と分析



情報ウィンドウではユーザが定義した情報を提供、バーチャル・チャンネルを使ったチャンネル演算



実験後の有効時間。スクリプトが作成する目標テンプレート、オーバーレイされた対象レスポンス付き。関連する EMG を使ってデータ・ファイルに記録された対象



Spike2 ユーザーのトレーニング日



Micro1401およびPower1401

## スクリプト言語

全くの初心者から経験豊富なプログラマーまで、誰でも、内蔵されている Spike2 スクリプト言語のメリットを活用することができます。既知のパラメータを用いた繰り返しタスクの簡単な自動化で、根気を要する分析作業にかかる時間や日数を節約できます。高度なアプリケーションには、リアルタイムでサンプル済みのデータに元のアルゴリズムをオンライン適用させる完全な実験制御が含まれます。

スクリプト言語は Spike2 の機能を関連づけるだけでなく、これを使うことによって、独自のインターフェイスとアルゴリズムを作成することも可能になります。簡単なマクロ記録機能が、新しいスクリプトの出発点を提供します。スクリプト言語には、多元アレーやマトリックス機能などのデータ操作ツールも含まれています。

CED は、広い範囲にわたる共通アプリケーションや特殊アプリケーションを対象とするスクリプトのコレクションを擁しています。Spike2 ソフトウェアに付属のスクリプトと CED の Web サイトで利用できるスクリプトを使用してもお客様の要件が満たされない場合は、弊社までご連絡ください。ご利用可能なオプションについてご説明させていただきます。これらのオプションには、既存のスクリプトの変更のほか、専用のスクリプト作成サービスが含まれます。

## システムの要件

Spike2バージョン10にはCEDのインテリジェント・ラボラトリ・インターフェイス (Power1401、あるいはMicro1401Mk IIがそれ以降のバージョン) と Windows7、8または10が搭載されたPC (またはインテル・マッキントッシュ) が必要です。コンピューターは、命令セットを十分サポートできる新しいものでなければなりません。最低でも8GのRAMが実装されたWindows10搭載のPCを推奨しています。

Spike2 は 32 ビットと 64 ビットの両バージョンが提供されます。64 ビットの OS が起動しているシステムでは、どちらのバージョンも利用できます。64 ビット版を使用すると、性能が向上するほか、より多くのメモリーにアクセスすることができます。

# CED

[www.ced.co.uk](http://www.ced.co.uk)

**Cambridge Electronic Design Limited**

Technical Centre, 139 Cambridge Road, Milton, Cambridge CB24 6AZ, UK. Tel: (01223) 420186

Email: [info@ced.co.uk](mailto:info@ced.co.uk) Europe & International Tel: [44] (0)1223 420186 USA and Canada Toll free: 1-800-345-7794

Distributors in: Australia, Austria, China, France, Germany, Israel, Italy, Japan, Switzerland & Turkey