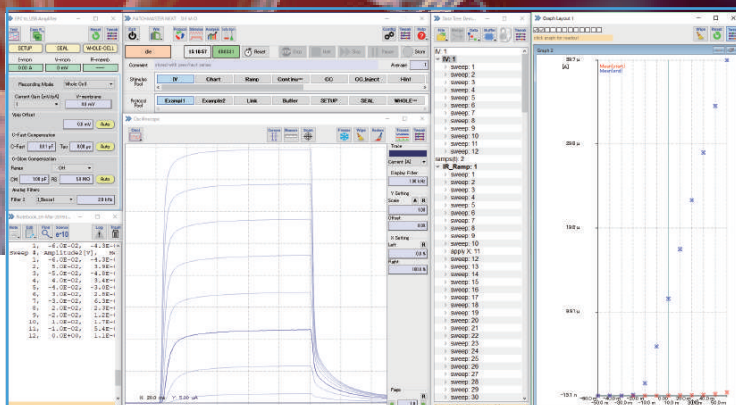


# HEKA パッチクランプアンプ カタログ2019-2020



# EPC10 USB Series (PatchClampAmp Integra

## EPC10 USB 1ch パッチクランプアンプ



EPC10 USB は HEKA 社が世界に誇るパッチクランプアンプです。その優れたアンプ性能とデータ品質で世界のユーザーに広く支持されています。EPC10 USB は完全コンピュータ制御タイプです。アンプ自体にダイヤルなど手で動かす部分はなく、専用ソフトウェア PATCHMASTER ネクストで一括制御します。

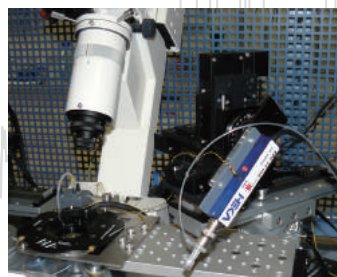


### Red Star ヘッドステージ

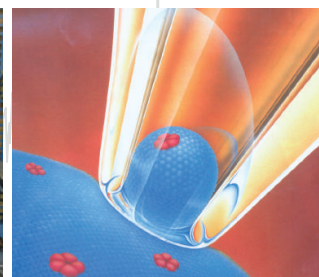
EPC10 USB パッチクランプアンプに標準装備されているヘッドステージです。従来のヘッドステージと比べ、より低ノイズを実現し、特にバンド幅 1~10 kHz に対して発揮します。

- ・ 1-10 kHz 帯域でのノイズ性能の向上
- ・ 3つのゲイン (Low, Medium, High) 用に3つのフィードバック抵抗を持ち、実験中に切り替え可能
- ・ 単一チャンネル及びホールセル記録に最適

イオンチャンネル研究のスタンダードであるパッチクランプは細胞内に含まれるイオンチャンネルの応答を高感度に測定することができます。イオンチャンネルの活性に伴う微小電流を測定するには nA-pA オーダーの信号を効率よく増幅する必要があります。HEKA 社はパッチクランプによるイオンチャンネル応答の増幅を行なう増幅機で世界をリードしてきました。



セットアップイメージ



パッチのイメージ

仕様	
チャンネル数	Single:1, Double:2, Triple:3, Quadro:4
ゲイン	Lowレンジ:0.005,0.01,0.02,0.05,0.1,0.2 mV/pA Mediumレンジ:0.5,1,2,5,10,20 mV/pA Highレンジ:50,100,200,500,1000,2000 mV/pA
入力容量	< 1 pF
ノイズ (Mediumゲイン)	~180 fA@1 kHz, ~320 fA@3 kHz, ~580 fA@10 kHz
ノイズ (Highゲイン)	~31 fA@1 kHz, ~72 fA@3 kHz, ~360 fA@10 kHz
バンド幅	Low, Mediumレンジ:100 kHz Highレンジ:>60kHz
フィルター	Filter 1:6-pole Bessel pre-filter(10,30,100,HQ30 kHz) Filter 2:4-pole Bessel filter (100 Hz-15 kHz)
保持電位	± 2000 mV
C-fast補正	0 - 15 pF
C-slow補正	Low, Mediumゲイン:0.2-1000 pF Highゲイン:0.2-100 pF
サイズ	48.3 (W) x 31.1 (D) x 14.5 (H) cm, Single
重量	11.4 kg, Single

マルチチャンネル用パッチクランプアンプも用意しております



2ch パッチクランプアンプ



3ch パッチクランプアンプ



4ch パッチクランプアンプ

# ted USB interface)

## システム構成

EPC10 USB Single (1ch)	EPC10 USB Double (2ch)	EPC10 USB Triple (3ch)	EPC10 USB Quadro (4ch)
パッチクランプアンプ x 1	パッチクランプアンプ x 2	パッチクランプアンプ x 3	パッチクランプアンプ x 4
Red Star ヘッドステージ x 1	Red Star ヘッドステージ x 2	Red Star ヘッドステージ x 3	Red Star ヘッドステージ x 4
インタフェースボード x 1	インタフェースボード x 1	インタフェースボード x 1	インタフェースボード x 1
ピペットホルダー x 1	ピペットホルダー x 2	ピペットホルダー x 3	ピペットホルダー x 4
モデルセル x 1	モデルセル x 1	モデルセル x 1	モデルセル x 1
PATCHMASTER ネクスト x 1	PATCHMASTER ネクスト x 1	PATCHMASTER ネクスト x 1	PATCHMASTER ネクスト x 1
ケーブル類	ケーブル類	ケーブル類	ケーブル類
895273 : EPC10USB Single	895274 : EPC10USB Double	895275 : EPC10USB Triple	895276 : EPC10USB Quadro

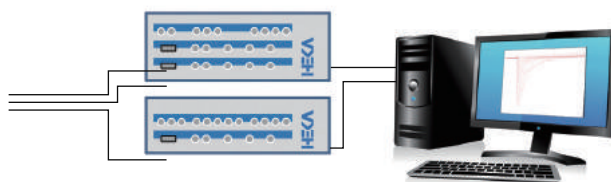
## EPC10 USB の拡張

EPC 10 USB アンプのフロントパネルで使用できる入力および出力チャンネルの数は、EPC 10 USB アンプと追加の LIH 8 + 8 インターフェイスを組み合わせることで拡張できます。

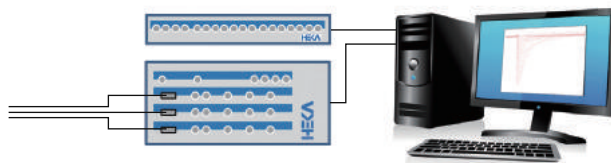
2つの EPC 10 USB アンプを接続することができます。EPC 10 USB のリアパネルには、"Slave Sync" と "Master Sync" CAT5 コネクタがあり、それぞれを各アンプに接続することで 2 台制御 (パラレルパッチクランプ) が実現できます。

例えば、2チャンネル EPC 10 USB Quadro を接続することにより、8チャンネルパラレルパッチクランプアンプを構成することができます。これら 8つの独立したパッチクランプアンプは、PATCHMASTER の 1つで制御することができます。

Example 1 - EPC 10 Double USB + EPC 10 Single USB amplifier



Example 2 - EPC 10 Triple USB amplifier + LIH 8+8 interface



Example 3 - 2 x EPC 10 Quadro USB amplifier



## オーダーインフォメーション

型式	製品名
895273	EPC10 USB 1ch パッチクランプアンプシステム - アンプ本体 - PATCHMASTERネクストソフトウェア - Red star ヘッドステージ - MC10 モデルセル - ピペットホルダー-BNC 1.5mm
895274	EPC10 USB 2ch パッチクランプアンプシステム ※基本構成は、EPC10 USB 1ch パッチクランプアンプシステムと同じです。チャンネル数と同じ数量ヘッドステージが付属しております。
895275	EPC10 USB 3ch パッチクランプアンプシステム ※基本構成は、EPC10 USB 1ch パッチクランプアンプシステムと同じです。チャンネル数と同じ数量ヘッドステージが付属しております。
895276	EPC10 USB 4ch パッチクランプアンプシステム ※基本構成は、EPC10 USB 1ch パッチクランプアンプシステムと同じです。チャンネル数と同じ数量ヘッドステージが付属しております。
895008	Red star ヘッドステージ
895245	PATCHMASTERネクストソフトウェア
895013	MC10 モデルセル
895229	ピペットホルダー-BNC 1.5mm
895000	EPC10 USB 1ch パッチクランプアンプ - アンプ本体 - Red star ヘッドステージ - MC10 モデルセル - ピペットホルダー-BNC 1.5mm
895001	EPC10 USB 2ch パッチクランプアンプ ※基本構成は、EPC10 USB 1ch パッチクランプアンプシステムと同じです。チャンネル数と同じ数量ヘッドステージが付属しております。
895002	EPC10 USB 3ch パッチクランプアンプ ※基本構成は、EPC10 USB 1ch パッチクランプアンプシステムと同じです。チャンネル数と同じ数量ヘッドステージが付属しております。
895003	EPC10 USB 4ch パッチクランプアンプ ※基本構成は、EPC10 USB 1ch パッチクランプアンプシステムと同じです。チャンネル数と同じ数量ヘッドステージが付属しております。

※895000, 895001, 895002, 895003の製品にはPATCHMASTERネクストソフトウェアは付属しておりません。

# EPC800 USB

## EPC800 USB デュアル制御パッチクランプアンプ



### マニュアルによるコマンド制御 (ローカルモード)

#### データ収録モード

~ 3つのクランプモードを選択 ~



VC : ボルテージクランプ  
CC-Bridge : カレントクランプ  
LFVC : 高速カレントクランプ

#### パラメータディスプレイ

~ 各種パラメータの表示 ~



#### 膜容量補正

~ C-Fast と C-Slow の補正 ~



補正範囲

C-Fast : 0-15 pF  
C-Slow : オフ, 30, 100, 1000 pF

#### ホールド電位とオフセット補正

~ 電位の調節とオフセット ~



サードパーティーのデータ収録器が利用できるので、お手持ちの収録器があれば安価にアンプを導入できます。



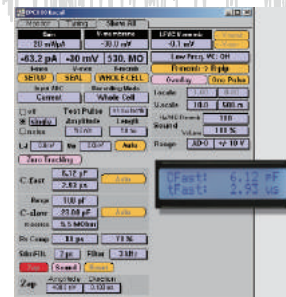
### オーダーインフォメーション

型式	製品名
895004	EPC800 USB デュアル制御パッチクランプアンプ - アンプ本体 - Red star ヘッドステージ - MC-10 モデルセル - ピペットホルダー-BNC 1.5mm
895035	LIH8+8 データ収録インターフェース
895008	Red starヘッドステージ
895245	PATCHMASTER ネクストソフトウェア

EPC800 USB は、すでにデータレコーダーをお持ちの方に最適なパッチクランプアンプです。AxonのDigidataシリーズやBRCのPowerLabなどのサードパーティーのデータ収録器が使用でき、ソフトウェア環境を変えずに導入できます。AxonのpClampやHEKAのPatchmasterで制御する場合、テレグラフモードを用いれば、ソフトウェアで一括制御が可能です。別他社のデータ収録器の場合はローカルモードを使用し、膜容量補正や印加電圧の制御をパネル前面のコマンドで制御します。

### ソフトウェアによる制御 (テレグラフモード)

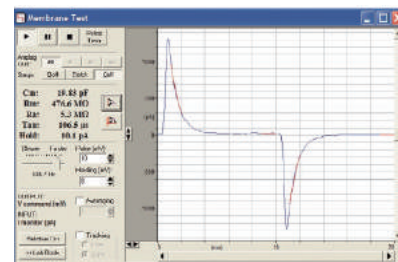
#### PATCHMASTER



HEKA 社のデータ収録器である LIH8+8 を使用すれば PATCHMASTER での制御が可能です。PATCHMASTER のコントロール画面から各種パラメータを調節します。

※Patchmaster (Next)を使用する場合は、別途LIH 8+8が必要になります。

#### pCLAMP



Axon 社の Digidata と組み合わせて pCLAMP を使用することも可能です。Membrane test から各種パラメータを設定できます。

※Digidata 1400シリーズ以降のバージョンでテレグラフモードをご使用いただけます。

仕様	
チャンネル数	1
ゲイン	Lowレンジ:0.005,0.01,0.02,0.05,0.1,0.2 mV/pA Mediumレンジ:0.5,1,2,5,10,20 mV/pA Highレンジ:50,100,200,500,1000,2000 mV/pA
ピペットオフセット	± 200 mV
ノイズ	~0.03 pA@1 kHz, ~0.08 pA@3 kHz, ~0.225 pA@10 kHz (8-pole Bessel フィルタおよび50GΩ抵抗時)
フィルター	Filter 1:5-pole Bessel pre-filter (10 - 100 kHz) Filter 2:4-pole Bessel filter (20 kHz)
保持電位	± 500 mV
C-fast補正	0 - 15 pF (0~8 μs tau)
C-slow補正	オフ, 30, 100, 1000 pF
Rシリーズ補正	1000 pF:0.1 - 200 MΩ, 100 pF:1 - 200 MΩ 30 pF:5 - 200 MΩ
サイズ	48.3 (W) x 31.1 (D) x 14.5 (H) cm, Single
重量	11.4 kg, Single

# LIH8+8&Accessories

## LIH8+8 データ収録インターフェース



LIH8+8 は、HEKA 社の高分解能、低ノイズのデータ収録装置です。USB で PC と接続できるインターフェースです。アナログ・デジタル入出力完備で外部装置と容易に同期することができます。HEKA 社のアンプである EPC800、PG310 などに接続してご使用いただけます。( \*EPC10 USB パッチクランプアンプには、LIH8+8 が内蔵されております。 )

- ・USB2.0で簡単接続
- ・A/D 分解能 16 bit に対応
- ・PATCHMASTER, POTMATER, CHARTMASTER
- ・アナログ・デジタル入出力完備
- ・EPC10 USB パッチクランプアンプには内蔵

仕様	
アナログ入力/出力	入力:8チャンネル (16 bit) 出力:4チャンネル (16 bit)
アナログ入出力レンジ	-10.24 ~ +10.23
アナログ入力・出力インピーダンス	1 M $\Omega$ (入力) 4.7 $\Omega$ (出力)
デジタル入力/出力	入力:16チャンネル(背面部), 4チャンネル(BNC, 前面部) 出力:16チャンネル(背面部), 4チャンネル(BNC, 前面部)
トリガー入力	1チャンネル(BNC, 背面部)
音響入力	1チャンネル(背面部)
音響入力レンジ	200 Hz~4 kHz
サイズ	47.5 (W) x 31.1 (D) x 4.4 (H) cm
重量	3.6 kg

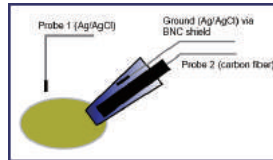
## アクセサリ

### S-プローブヘッドステージ



EPC10 USB 専用のパッチクランプヘッドステージです。通常のヘッドステージと比べ、小型・軽量のデザインで、3電極モードに対応しております。

### パッチアンペロメトリー用ヘッドステージ



グラウンド配線を備えた EPC10 USB 用アンペロメトリーヘッドステージです。標準的な電極ホルダーと互換性があり、アンペロメトリーとオンセル容量測定と組み合わせて使用できます。

### カーボンファイバー微小電極



ガラスで覆われたディスク型のカーボンファイバー電極です。電極先端は 4.7  $\mu\text{m}$  または 10  $\mu\text{m}$  をお選びいただけます。長さは 8 cm です。

### ピペットホルダー BNC



パッチ用のピペットホルダーも 1.0, 1.3, 1.5, 1.7, 2.0mm 各種用意しております。

## オーダーインフォメーション

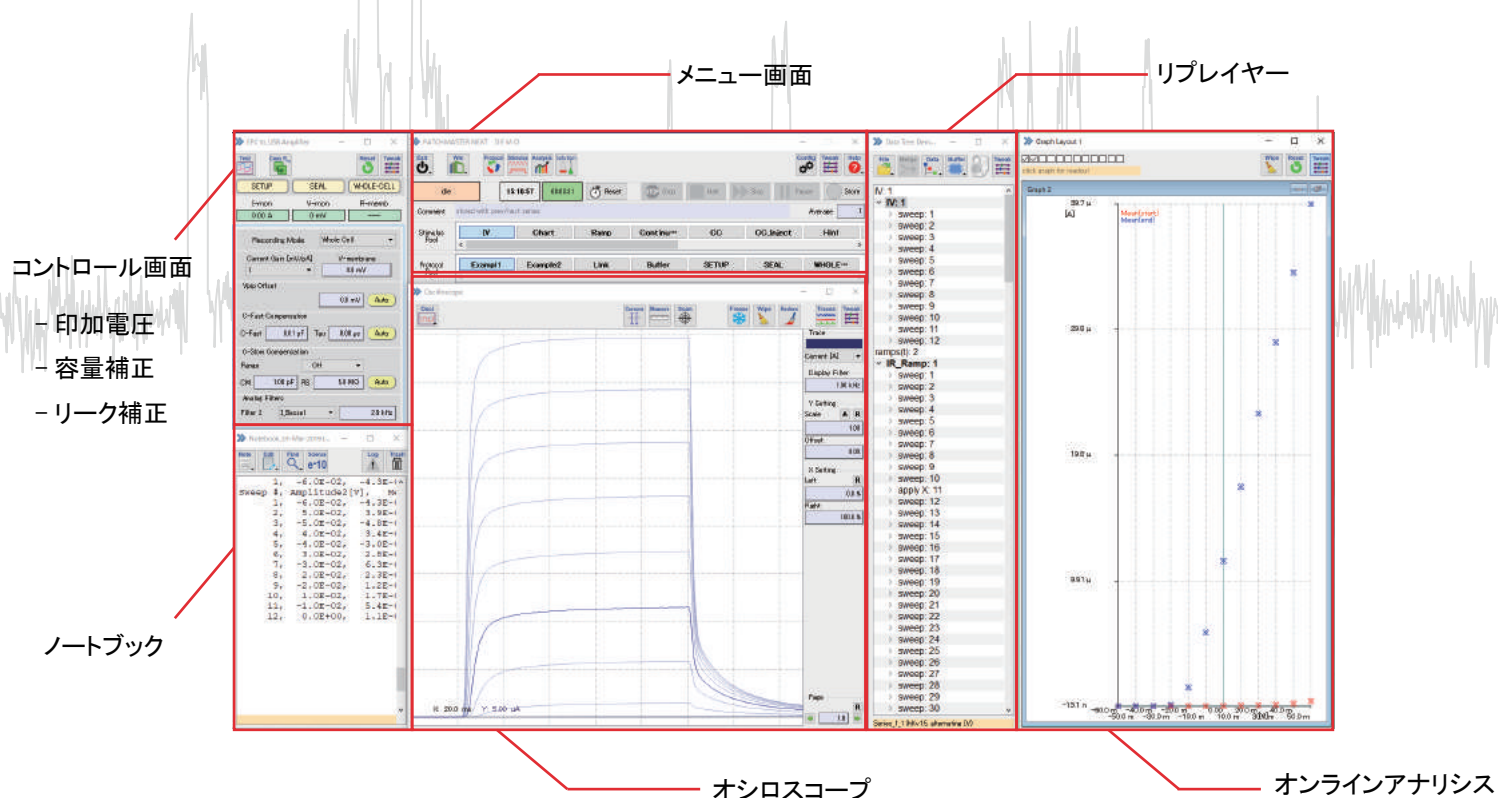
型式	製品名
895137	EPC10 S-プローブヘッドステージ
895011	パッチアンペロメトリー用ヘッドステージ
895162	カーボン微小電極10um
895163	カーボン微小電極4.7um
895227	ピペットホルダー-BNC1.0mm
895228	ピペットホルダー-BNC1.3mm
895229	ピペットホルダー-BNC1.5mm
895230	ピペットホルダー-BNC1.7mm
895231	ピペットホルダー-BNC2.0mm

# PATCHMASTER NEXT (Mainly software)

## PATCHMASTER NEXT ソフトウェア

PATCHMASTER NEXT は、パッチクランプ実験に最適化されたソフトウェアです。実験者は、記録だけでなく、電圧の設定や膜容量補正、リーク補正をすべて一貫してソフトウェア上で制御することができます。また、オンラインでの解析も充実しており、IVカーブのような基本的な情報を素早く反映させることができます。

旧バージョンであるPATCHMASTERからグラフィックが刷新され、操作性もユーザーフレンドリーとなっています。



## メニュー画面

データの記録や停止、パルスの選択を行えます。

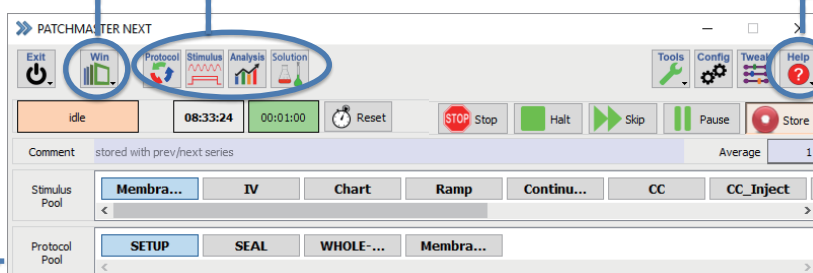
この画面にメニューが付与されており、必要な Window や Config はここからアクセスします。

すべてWindow画面にアクセスできます

頻繁に使用するWindowはこちらに収納されています

ヘルプ

プロトコルのショートカット



測定の開始や停止

パルスのショートカット

## コントロール画面

パッチクランプ実験に必要なホールド電位やキャパシタンス補正、リーク補正、オフセット補正などを制御することができます。

電流値、電圧値、抵抗値の表示

ゲインと保持電位

C-Fast補正

フィルター

マクロ

記録モード

オフセット補正

C-Slow補正

## Tweak-Amplifier Window画面の設定

テストパルス用のオシロスコープ

## 刺激エディター (Stimulus Editor)

様々なイオンチャンネルの活性を評価する上で活性を誘発する刺激が必要になります。PATCHMASTER NEXT では刺激エディターで複数の刺激のパターンを設定することができます。

パルステンプレート

出入カチャネル

ドラッグ&ドロップ方式の刺激パルス作成

作成したパルス波形

## プロトコルエディター (Protocol Editor)

いつも行なっている操作をマクロ化することでワンボタンで膜電位の設定、膜容量補正等を行なうことができます。

## 解析エディター (Analysis Editor)

オンラインアナリシスで表示するグラフの設定を行ないます。

プロトコル

イベントの選択

マクロの記録を行ないます

選択したイベントの内容

ルーチンで行なう作業をより簡素化することで実験効率を上げることができます。

解析設定

解析機能

解析グラフ

Notebookへのデータ記載

仕様	
チャンネル数	最大16チャンネル
測定モード	パルスおよび継続測定
形式ファイル	DATファイル(ASCII, IGOR PRO, MathLab, WIMF 対応)
対応アンプ	EPC9,10,ITC-16,ITC-18,LIH8+8,LIH1600

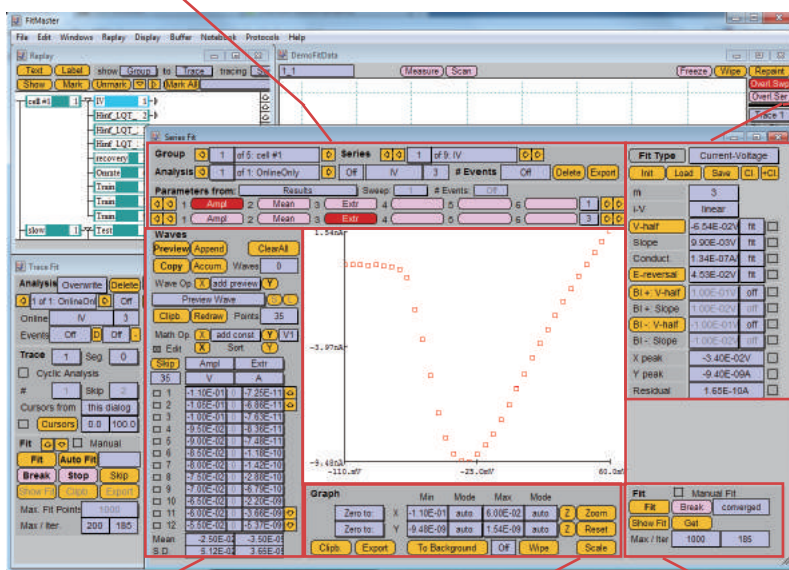
# FITMASTER (Analysis software)

## FITMASTER ソフトウェア

FITMASTER は、電気生理学的データの分析およびフィッティングルーチンを備えています。解析は、スイープ/トレースおよびシリーズのレベルで実行できます。FITMASTER は、最高速度と性能を保証する Simplex フィッティングアルゴリズムを特徴とする唯一の電気生理学的データ解析プログラムです。

パラメータセレクション:

SeriesFitで処理するためのシリーズと解析を選択できます。次に、TraceFitで決定されたXY軸のパラメータのペアを解析用に指定することができます。



フィッティング機能ディスプレイ:

フィット関数を選択し、エクスポートするパラメータにマークを付けることができます。フィットタイプを押すと、フィット機能が表示されます。初期開始パラメータは、格納、ロード、またはデフォルト値に設定できます。

グラフプロットデータ:

波形のプロットデータを追加することができます。スプレッドシートには、個々のデータ、平均値、標準偏差が表示されます。

グラフコントロール:

XY軸の自動スケールと固定スケールを個別に指定することができます。

グラフフィッティング:

ボルツマン関数は、3つの解析の平均に適合し、データに重ね合わされています。

### Fitting

Available fit functions

Functions	TraceFit	SeriesFit
OnlineAnalysis	●	
Polynomial	●	●
Exponential	●	●
1-Exponential	●	●
Hodgkin-Huxley	●	●
Gaussian	●	●
RiseTime	●	
Measure	●	
Boltzmann		●
Exp(x-x0)^n		●
Dose-Response		●
Current-Voltage		●

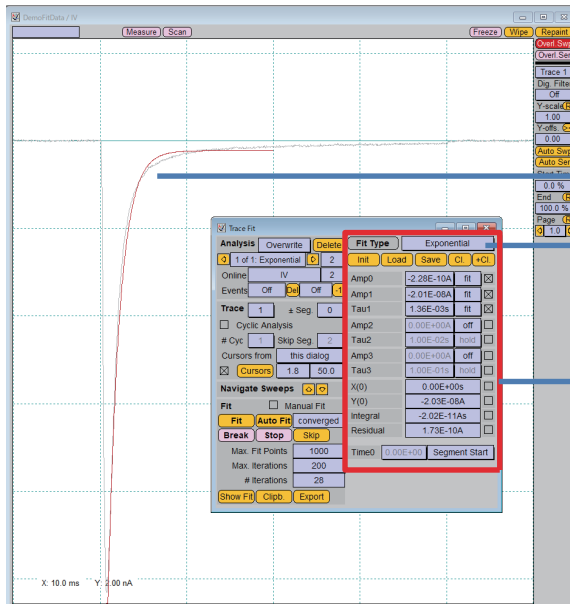
多項式、指数関数、ガウス分布、ボルツマンなどの関数の他に、全セル電流トレース、Hodgkin&Huxley のゲーティング・フォーミュラ、電流 - 電圧関係、線量 - 応答曲線の解析を可能にします。

型式	製品名
895046	FITMASTERソフトウェア



## 適用例 1 : Na チャネルピークのフィッティング

得られた波形のピークに対して、カーブフィッティングをすることができます。波形の形状から適切な関数を選択し、フィッティングをすることでピークの $\tau$ 値が得られます。下図は Exponential 関数を用いて Na チャネルのピークを解析しています。



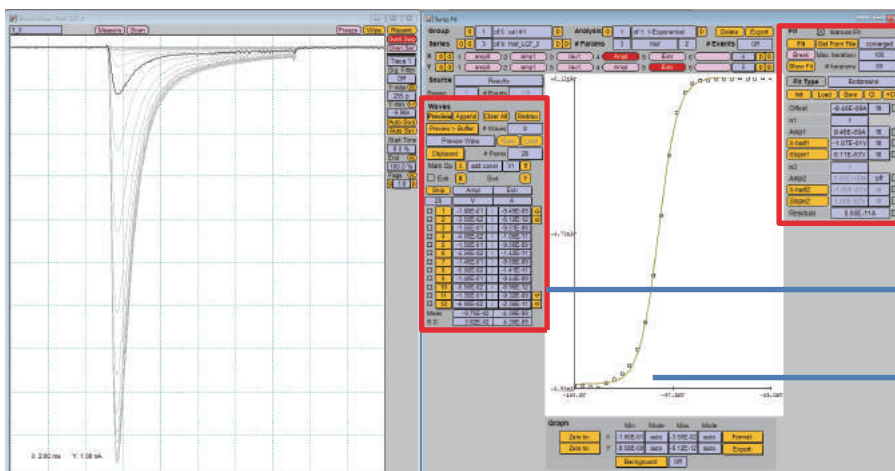
波形のカーブフィッティング

フィッティングに用いる関数(Exponential, Boltzmann, etc...)

解析結果パラメータ( $\tau$ 値 etc...)

## 適用例 2 : I-V のカーブフィッティング

得られた I-V カーブに対して、カーブフィッティング解析をしています。下図は Boltzmann 関数を選択し、I-V カーブのフィッティングを行なっています。得られた解析後パラメータから EC50 を算出することができます。



解析後のパラメータ (EC50 etc...)

各プロットのX値、Y値

カーブフィッティング後のI-Vグラフ

HEKAは、45年以上にわたり、バイオメディカル及びインダストリアルリサーチアプリケーション用の洗練された計測器及びソフトウェアを設計・製造を行ない、精度と品質において比類なき評判を獲得しています。世界の多くの医療、製薬、産業の研究施設でHEKAの技術が活躍しています。

お取り扱い業者

## バイオリサーチセンター株式会社

[www.brck.co.jp](http://www.brck.co.jp)

mail: [sales@brck.co.jp](mailto:sales@brck.co.jp)



本社/〒461-0001 名古屋市東区泉2-28-24 東和高岳ビル4F  
東京/〒101-0032 東京都千代田区岩本町1-7-1 瀬木ビル2F  
大阪/〒532-0011 大阪市淀川区西中島6-8-8 花原第8ビル2F  
福岡/〒813-6591 福岡市東区多の津1-14-1 FRCビル6F  
仙台/〒983-0023 仙台市宮城野区福田町3-6-18 あさのコーポ104

TEL: 052-932-6421 FAX: 052-932-6755  
TEL: 03-3861-7021 FAX: 03-3861-7022  
TEL: 06-6305-2130 FAX: 06-6305-2132  
TEL: 092-626-7211 FAX: 092-626-7315  
TEL: 022-786-1411 FAX: 022-786-1412