

MED64 SYSTEM

MEA（微小電極アレイ）システム

総合製品カタログ2020



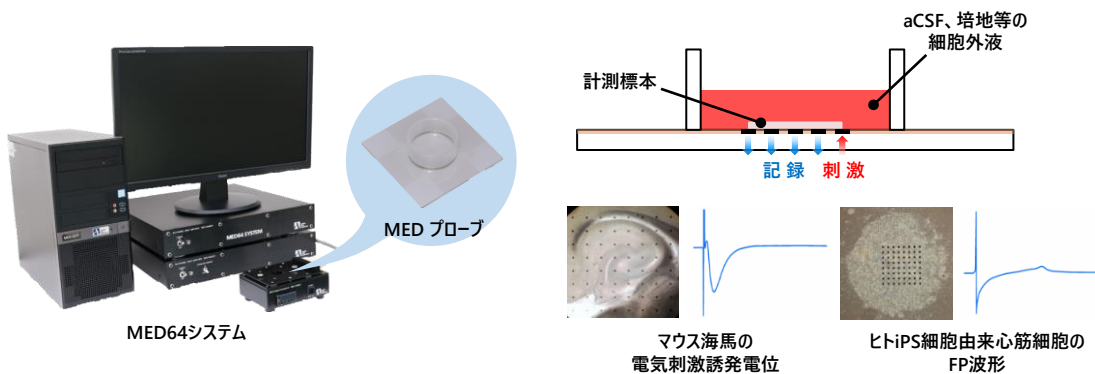
MED64 SYSTEM

最高品質の電気生理データが簡単・確実に！

世界最高水準のS/N比を有するMEA※システム

※MEA：Micro Electrode Array（微小電極アレイ）

未経験者でも簡単にノイズの少ないクリアな細胞外電位を計測できます。



平面微小電極による細胞外電位計測

- ガラス基板にパターニングされた平面微小電極上に対象標本をのせるだけで細胞外電位を計測できます。
- 全ての記録電極に刺激電流を印可できます（同時に最大2電極まで）。

高S/N比による最高品質のデータ取得

- 市場最小の電極インピーダンス（10 k Ω / 1 kHz）により、0.8 $\mu\text{V}_{\text{r.m.s.}}$ のノイズレベルを実現。S/N比に優れた高品質なデータを取得できます。
- 幹細胞由来分化細胞・急性脳スライス標本等の微弱な細胞外電位もクリアに計測できます。

安定したローノイズ

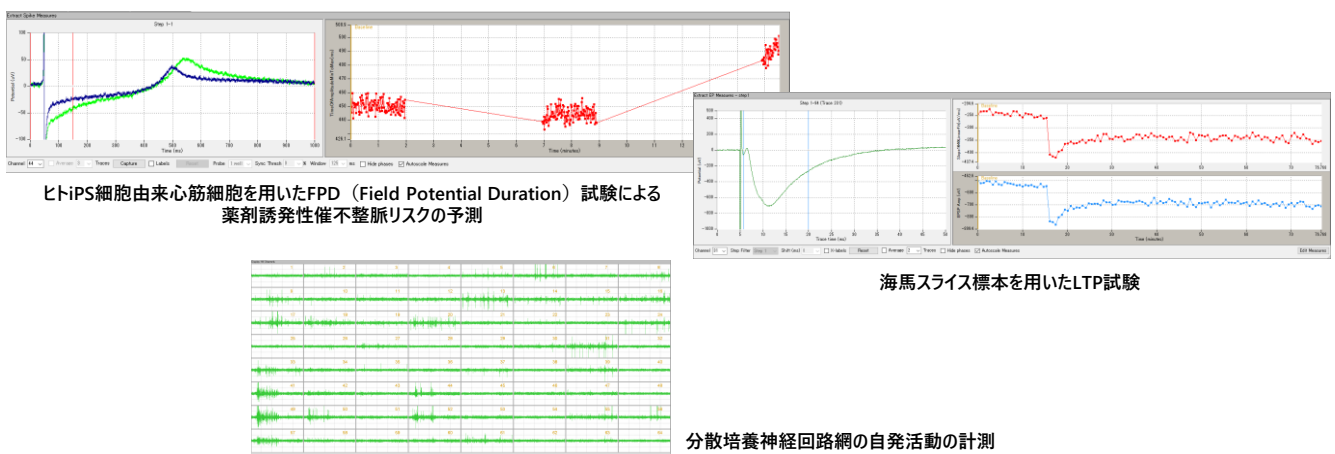
- 低インピーダンス電極に合わせたシステム設計により、外来ノイズの影響を軽減しています。電気生理実験用の特別な環境を必要とせず、実験機に設置できます。
- 安定したローノイズで実験に取り組みます。データの再現性が重要なスクリーニング用途にも最適です。

長期計測に最適

- 平面微小電極による電位計測、刺激印可は細胞を傷つけません。電極上に細胞を直接培養し、安定した状態を保ちながら数週間、数ヶ月にわたる長期計測が行えます。
- 対象標本を培養したMED プロブを湿度100%のインキュベーター内に入れたままデータを取得できます。

専用ソフトウェアによるオンライン解析

- 専用ソフトウェアMobiusにより、データを取得しながらオンライン解析ができます。



システムラインナップ

MED64-Basic

急性組織、器官培養、分散培養いずれにも対応可能なベーシックシステム
MED プローブの64の平面微小電極より電位を取得

特徴

- ガラス基板にパターニングされた64電極から同時に細胞外電位を取得。
- 任意の電極への刺激印可が可能（同時に最大2電極まで）。
- 急性組織、器官培養、分散培養いずれにも対応。
- ローコストでMED64-Quad II、MED64-Allegroへアップグレード可能。

システム構成

- MED64 メインアンプ [MED-A64MD1A] ×1
- MED64 ヘッドアンプ [MED-A64HE1S] ×1
- MED コネクター [MED-C03 または MED-CP04H] ×1
- 計測用PCシステム [MED-D0T] ×1
- Mobiusソフトウェア ×1
- MED プローブ ×1



急性
組織

器官
培養

分散
培養

MED64-Quad II

最大4標本（16電極/1標本）から同時にデータ取得
急性組織、器官培養、分散培養いずれにも対応可能なオールラウンドシステム

特徴

- 同時に最大4標本から細胞外電位を取得（16電極/1標本）。
- 専用のMED ミニ・プローブは急性組織、器官培養、分散培養いずれにも対応。
- 各標本への順次切替による電気刺激の印加が可能。
- ローコストでMED64-Basic、MED64-Allegroへアップグレード可能。

システム構成

- MED64 メインアンプ [MED-A64MD1A] ×1
- MED64 ヘッドアンプ [MED-A64HE1S] ×1
- MED ミニ・コネクター [MED-C05] ×2
- 計測用PCシステム [MED-D0T] ×1
- Mobiusソフトウェア ×1
- MED ミニ・プローブ ×4



急性
組織

器官
培養

分散
培養

MED64-Allegro

複数（8または4）培養標本から同時にデータ取得
iPS等幹細胞由来心筋細胞・神経細胞を用いた化合物スクリーニングに最適

特徴

- 複数（8または4）の培養標本から細胞外電位を同時取得。
- 専用のMED マルチウェル・プローブは8ウェル（8電極/1ウェル）または4ウェル（16電極/1ウェル）より選択可能。
- 各標本への順次切替による電気刺激の印加が可能。
- ローコストでMED64-Basic、MED64-Quad IIへアップグレード可能。

システム構成

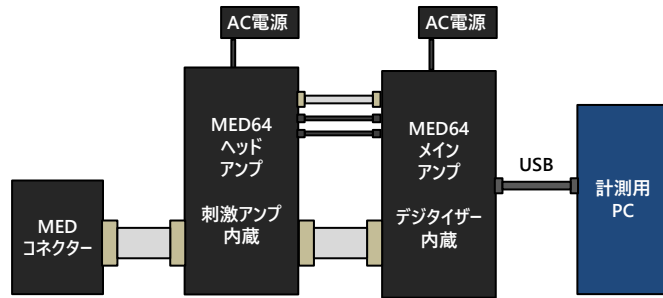
- MED64 メインアンプ [MED-A64MD1A] ×1
- MED64 ヘッドアンプ [MED-A64HE1S] ×1
- MED マルチウェル・コネクター [MED-C11] ×1
- 計測用PCシステム [MED-D0T] ×1
- Mobiusソフトウェア ×1
- MED マルチウェル・プローブ ×1



器官
培養

分散
培養

MED プローブを装着するヘッドステージ
 “MED コネクター”のタイプにより、同時
 にデータ取得できる標本数が異なります。
 実験用途に応じて安価に構成を変更
 できます。



主な特徴	MED-C03	MED-CP04H	MED-C05	MED-C11
電極数×標本（ウェル）数	64電極×1標本	64電極×1標本	16電極×2標本 (2台接続で16電極×4標本)	16電極×4標本または 8電極×8標本
温度制御	×	○	○ (MED-CPB02が必要)	○ (MED-CPB02が必要)
倒立型顕微鏡との組合せ インキュベーター内への設置	○	○	×	×
専用カバー	なし	MED-CC06	MED-CC05	MED-CC07
脳スライス標本 (灌流システムとの組合せ)	○	○	○	×
培養系標本	○	○	○	○

MED64-Presto

384チャンネルアンプによるハイスループットMEAシステム
 マルチウェルプレート型MEAにより、24標本から同時にデータ取得

特徴

- 残留ノイズ $0.9 \mu V_{r.m.s.}$ ($f < 3 \text{ kHz}$) の高S/N比アナログアンプによる384電極MEAシステム。
- ガラス素材の透明マルチウェルプレート型MEAにより、培養系標本の光学観察が可能。
- 温度コントローラー内蔵、計測部カバー内にCO₂混合ガスを通気し、計測部環境を制御。
- 刺激アンプを内蔵し、各ウェルで固定電極からの刺激印可が可能。
- 培養神経、培養心筋の電気活動を解析する専用ソフトウェアMED64 Symphony付属。データファイルはMobius形式への変換も可能。
- デュアルモニター付属。384電極全波形表示とオンライン解析詳細表示を両立。



MED64-Presto

分散
培養

システム構成 [MED-SYS384]

- MED64-Prestoアンプ [MED-A384iN] ×1
- 計測用PCシステム [MED-DP0T] ×1
- MED64 Symphony [MED-MS384A1] ×1
- MED プレート ×1

MED64-Entry

16チャンネルアンプによる廉価版MEAシステム
 コストを抑えてMEA実験を導入

特徴

- 16チャンネル信号増幅アンプにより構成されるエントリー価格のMEAシステム。
- 64電極のMED プローブから、固定16電極（出荷時指定）の信号を検出、増幅してデータを取得。
- 任意の電極への刺激印可が可能（同時に最大2電極まで）。
- 付属の制御ソフトウェアはデータ収録に特化。リアルタイムでの誘発電位の振幅値算出、スパイク検出数の算出機能を備えています。電気活動の状態を観察し、電気刺激や化合物適用のタイミングを判断できます。



MED64-Entry

急性
組織

器官
培養

分散
培養

システム構成 [MED-SYS16]

- MED64-Entryアンプ [MED-A16HM1] ×1
- MED コネクター [MED-C03 または MED-CP04H] ×1
- 計測用PCシステム [MED-D0T] ×1
- MED プローブ ×1

個別製品ラインナップ

アンプ

MED64 メインアンプ [MED-A64MD1A]

- 全システムに共用可能なメインアンプです。
- 0.1 Hz - 10 kHzの広帯域アンプは、あらゆる種類の細胞外電位を計測できます。
- ローカットフィルター・ハイカットフィルターを搭載。さまざまな対象標本に対応できます。



MED64-A64MD1A

MED64 ヘッドアンプ [MED-A64HE1S]

- 全システムに共用可能なメインアンプです。
- 2チャンネルのステミュレーターを内蔵。同時に最大2電極への刺激印可を可能にします。
- 64ch端子と16ch端子を装備。各種MED コネクタに接続を切替できます。



MED64-A64HE1S

MED-A64MD1A			
外形寸法	幅430×高さ74×奥行437 mm		
質量	5.9 kg	電源	DC ±12 V
記録アンプ部		デジタイザー	
チャンネル数	64	分解能	16 bit
増幅率	×20 - 217	サンプリングレート	20 kHz/ch
帯域幅	0.1 Hz - 10 kHz	出力	USB
アナログローカットフィルター	0.1 / 1 / 10 / 100 Hz	電源供給ユニット	
アナログハイカットフィルター	1 / 2 / 2.5 / 5.0 / 7.5 / 10 kHz	入力	AC 100 - 240 V (50 / 60 Hz)
入力抵抗	100 MΩ	出力	DC ±12 V

MED-A64HE1S			
外形寸法	幅430×高さ74×奥行437 mm		
質量	6.6 kg	電源	DC ±12 V
記録アンプ部		刺激アンプ部	
チャンネル数	64	チャンネル数	2
増幅率	×10	出力形式	定電流出力
帯域幅	0.1 Hz - 100 kHz	最大入力電圧	±4 V
入力抵抗	100 MΩ	最大出力電流	±200 μA
出力抵抗	10 kΩ	電源供給ユニット	
ノイズレベル (標準値) 短絡入力時: MED-P515A装着時:	14 nV _{rms.} / √ Hz 2 μV _{rms.} 1.3 μV _{rms.} 1 μV _{rms.}	入力	AC 100 - 240 V (50 / 60 Hz)
f < 10 kHz		出力	DC ±12 V
f < 5 kHz			
f < 3 kHz			

コネクタ



MED-C03

MED コネクタ [MED-C03]

- MED64-Basic専用のヘッドステージです。MED プローブとMED64 ヘッドアンプを接続します。
- 受動回路のみで構成されているため、湿度100%のインキュベーター内に設置できます。
- ベースユニット (MED プローブ固定場所) に孔が開いており、倒立顕微鏡との組合せに適しています。



MED-CP04H

MED 温度制御付コネクタ [MED-CP04H]

- MED64-Basic専用のヘッドステージです。MED プローブとMED64 ヘッドアンプを接続します。
- ベースユニットにヒーターと熱電対が組み込まれており、MED プローブ側面より対象標本を温めます。
- 灌流液の保温が可能なインラインパイプを内蔵しています。
- ベースユニット (MED プローブ固定場所) に孔が開いており、倒立顕微鏡との組合せに適しています。



MED-C05

MED ミニ・コネクタ [MED-C05]

- MED64-Quad II専用のヘッドステージです。MED ミニ・プローブとMED64 ヘッドアンプを接続します。
- 受動回路のみで構成されているため、湿度100%のインキュベーター内に設置できます。
- コンパクトなデザイン。MED ミニ・プローブの装着も簡単です (差込式)。
- 4×4配列、2×8配列のどちらのMED ミニ・プローブにも対応できます。



MED-C11

MED マルチウェル・コネクタ [MED-C11]

- MED64-Allegro専用のヘッドステージです。MED マルチウェル・プローブとMED64 ヘッドアンプを接続します。
- 受動回路のみで構成されているため、湿度100%のインキュベーター内に設置できます。
- コンパクトなデザイン。MED マルチウェル・プローブの装着も簡単です (差込式)。

MED-C03 / C05 / C11			
MEDプローブ固定方式	MED-C03：ネジ式 MED-C05：差込式 MED-C11：差込式	重量	MED-C03：480 g MED-C05：381 g MED-C11：700 g
材質	アルミニウム	外形寸法	MED-C03：幅174×高さ21×奥行150 mm MED-C05：幅130×高さ30×奥行85 mm MED-C11：幅210×高さ34×奥行83 mm
接触抵抗	≤ 30 mΩ		

MED-CP04H			
MEDプローブ固定方式	ネジ式	温度制御精度	< 1°C
材質	アルミニウム	上記制御精度の検証温度	灌流時：< 32°C（室温25°C） 通常時：< 37°C（室温25°C）
接触抵抗	≤ 30 mΩ	重量	コネクタ部：510 g 温度制御部：357 g
加熱方式	トランジスター	外形寸法	コネクタ部：幅200×高さ21×奥行112 mm 温度制御部：幅153×高さ50×奥行115 mm

その他



MED-D0T

計測用PCシステム [MED-D0T]

- MED64システム制御用の推奨スペックを満たすコンピュータ及びディスプレイモニターのセットです。
- ご要望に応じて、ノートPCでのご注文も承ります。



MED-CPB02

MED 温度制御パッド [MED-CPB02]

- MED ミニ・コネクタ及びMED マルチウェル・コネクタ専用のヒーターパッドです。内蔵の温度制御コントローラーによりMED プローブ内の温度を一定に保ちます。



MED-S07

MED フィードバック・ステミュレーター [MED-S07]

- 64電極の取得電位から1電極を選択してアナログ信号としてトリガー入力し、任意のタイミングで刺激パターン信号をMED64 ヘッドアンプに出力できます。
- 刺激パターン信号をMobiusとは独立した専用の制御ソフトウェア上で構成するため、データ取得中の刺激間隔や刺激強度の変更が可能となり、実験の幅が広がります。
- 制御ソフトウェアはLabVIEWベースのプログラムです。ご相談により、プログラムのカスタマイズも可能です。



MED-S09

MED ペーシング・コントローラー [MED-S09]

- MED64システム専用の刺激信号発生器です。心筋細胞でのペーシングを目的に設計されています。
- Mobiusによるプログラム制御では、刺激間隔、刺激強度変更のためデータ取得を停止すると刺激も停止しますが、本機の使用により、データ取得中に刺激間隔、刺激強度を変更できます。心筋細胞をペーシングしたまま、化合物の累積投与によるデータ取得が可能となります。

MED-D0T			
形状	モニター型	OS	Windows 10 Pro 64 bit
CPU	インテル Core i7-6700K (4コア / 4.00GHz / 8MBキャッシュ)	メモリ	16GB (8GB×2)
メインディスク	512GB SSD	セカンドディスク	2TB HDD (7200rpm / 6Gbps 対応)
グラフィックス	NVIDIA Quadro K620 / 2GB	光学ドライブ	DVDスーパーマルチドライブ
モニター	23型、解像度1920×1080ドット	付属品	キーボード、マウス
外形寸法	PC本体： 幅175×高さ365×奥行385 mm モニター： 幅533×高さ388×奥行180 mm	質量	PC本体：6.9 kg モニター：4.0 kg

MED-CPB02			
材質	アルミニウム	温度制御精度	< 1°C
加熱方式	トランジスター	上記制御精度の検証温度	灌流時：< 32°C（室温25°C） 通常時：< 37°C（室温25°C）
重量	602 g	外形寸法	幅160×高さ54×奥行125 mm

MED-S07			
NI USB-6343			
外形寸法	幅173×高さ36×奥行262 mm	質量	1537 g
信号中継ユニット			
質量	266 g	入力	1系統
入力端子	68 pin	出力	2系統 (BNC)

MED-S09			
外形寸法	幅265×高さ55×奥行180 mm	質量	850 g
材質	アルミニウム・鉄	出力形式	二相性電圧出力
出力数	2系統 (-/+ 出力、 +/- 出力、各1)	最大出力電圧	±4 V
出力パルス幅	0.1 - 2.0 ms (0.1 ms単位)	出力パルス間隔	1 - 2000 ms (1 ms単位)
電源	DC 12 V	ACアダプター	入力電圧：AC 100 - 240 V 出力電圧：DC 12 V



MED オプトステミュレーター [MED-S10 / MED-S11 / MED-S12]

- 青、緑、橙、赤の4色のLED光源を実装した光刺激モジュールにより、各種のロドプシンに対応。
- MED64 メインアンプからの刺激出力をトリガーとして、発光タイミングを自在に制御できます。
- 独自のレンズ設計により、広い有効照射エリア（Φ6 mm）を保ちながら、対象標本との距離に影響されず、放射照度を一定化しています。
- MED-S10では4つの光刺激モジュールの順次点灯、同時点灯の切換えが可能です。
- MED64 メインアンプを改造すれば、データファイルに刺激タイミングを残すことも可能です（有償）。

アクセサリ

MED 灌流キャップ・キット [MED-KCAP01TU]

- キャップ型の灌流アクセサリです。装着・取り外しが容易です。
- チャンバー高10 mmのMED プローブ、MED ミニ・プローブに対応。



MED-KCAP01TU

MED 灌流パイプホルダー [MED-KPK02TU]

- MED コネクター、MED 温度制御付コネクターに装着して使用します。
- オープントップの設計で、常に内部状態を確認しながら実験を進められます。
- チャンバー高5 mmのMED プローブに対応しています。



MED-KPK02TU

MED コネクターカバー [MED-CC05 / MED-CC06 / MED-CC07]

- 外気温の影響を軽減するカバーです。MED 温度制御付コネクター及びMED 温度制御パッドとの併用によりMED プローブのチャンバー内温度の一定化を図ります。
- 薬液投与、ガス供給のためのポートが装備されています。混合ガスの通気により、内部のCO₂濃度を一定に保ちながら、培養細胞を用いた薬理試験が行えます。



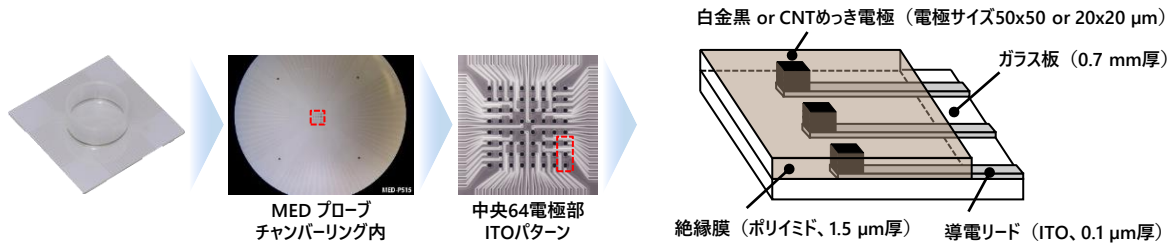
MED-CC06

MED-CC05 / CC06 / CC07			
材質	アクリル樹脂	重量	MED-CC05 : 335 g (本体のみ297 g) MED-CC06 : 491 g (本体のみ443 g) MED-CC07 : 592 g (本体のみ525 g)
外形寸法	MED-CC05 : 幅142×高さ121×奥行100 mm MED-CC06 : 幅215×高さ95×奥行120 mm MED-CC07 : 幅220×高さ124×奥行120 mm	付属品	ガスポート、蓋、三角フラスコ

MED プローブ

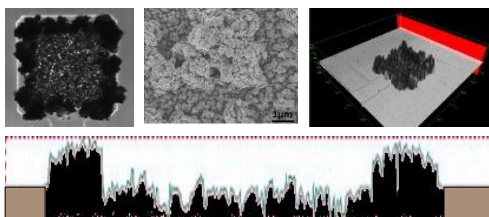
特徴

- ガラス基板の上に64の平面微小電極がパターンニングされています。
- 64電極はいずれも電気刺激を印加できます。
- 当社独自のめっき技術により、市場最少インピーダンスの電極性能を実現。優れたS/N比が得られます。大電流も全ての電極に印加できます。
- 電極部が白金黒めっきのMED プローブ (MED-P****) に加えて、物理的耐久性も高いカーボンナノチューブ (CNT) めっきのMED プローブ (MED-R****) もあります。

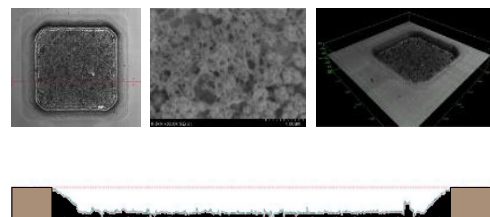


当社独自のめっき技術によって、電極サイズを一定に保ったまま、電極表面積 (細胞外液との接触面積) を飛躍的に拡大することで、信号雑音比を向上!

白金黒めっき電極の表面構造

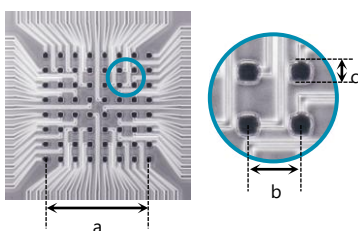


CNTめっき電極の表面構造

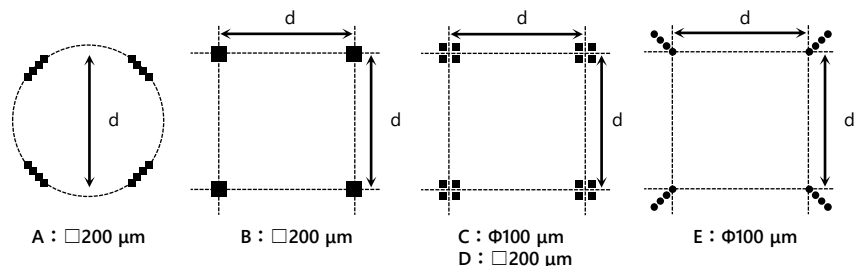


材質		基板寸法		参照電極			
基板	ガラス t=0.7 mm	MED 64-Basic, Entry 全プローブ	50×50 mm	タイプ	サイズ	電極数/ウエル	総合インピーダンス/ウエル (f=1 kHz)
導体部	ITO (Indium Tin Oxide)			A	□ 200 μm	16	Typ. 500 Ω
絶縁層	ポリイミドまたはアクリル系樹脂 (2017年3月よりポリイミドへ随時変更中)	MED ミニ・プローブ	30×40 mm	B	□ 200 μm	4	Typ. 2 kΩ
電極	白金黒またはカーボンナノチューブ (CNT)	MED マルチウエル・プローブ	100×35 mm	C	Φ 100 μm	16	Typ. 500 Ω
				D	□ 200 μm	16	Typ. 2 kΩ
チャンバー (シングル)	ガラス (OD 25 / ID 22 mm)			E	Φ 100 μm	16	Typ. 500 Ω
チャンバー (マルチ)	アクリル樹脂	MED プレート	105×140 mm				
記録・刺激電極インピーダンス (f=1 kHz)		最大刺激強度					
□ 20 μm, φ 20 μm	Typ. 15 kΩ	電流刺激	±200 μA (t=300 μs)				
□ 50 μm, φ 50 μm	Typ. 10 kΩ	電圧刺激	±1 V				

記録電極配列



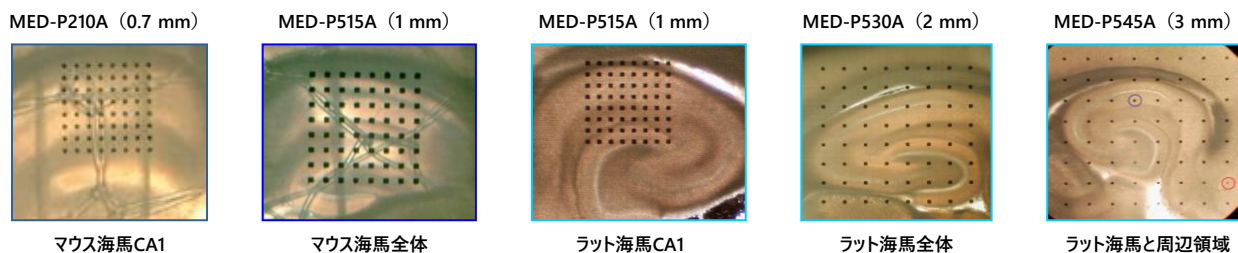
参照電極配列



標準8×8配列

- MED64-Basic、MED64-Entry対応の標準プローブ。8×8の電極がパターンニングされています。
- チャンバー高は5 mm、10 mmの2種類から選択できます。

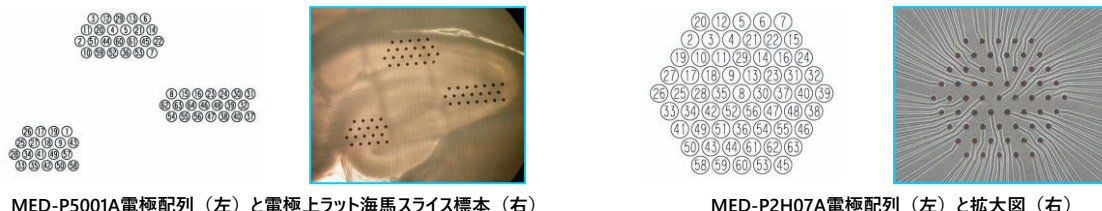
※括弧内は記録電極の配列サイズ（前頁aに相当）



型番	記録電極			参照電極		チャンバー高
	配列サイズ (a)	電極間距離 (b)	電極サイズ (c)	配列タイプ	電極間距離 (d)	
MED-P2105	0.7 x 0.7 mm	100 μm	□20 μm	A	8.5 mm	5 mm
MED-P210A	0.7 x 0.7 mm	100 μm	□20 μm	A	8.5 mm	10 mm
MED-P5155	1 x 1 mm	150 μm	□50 μm	A	8.5 mm	5 mm
MED-P515A	1 x 1 mm	150 μm	□50 μm	A	8.5 mm	10 mm
MED-P5305	2 x 2 mm	300 μm	□50 μm	A	9.2 mm	5 mm
MED-P530A	2 x 2 mm	300 μm	□50 μm	A	9.2 mm	10 mm
MED-P5455	3 x 3 mm	450 μm	□50 μm	A	10.2 mm	5 mm
MED-P545A	3 x 3 mm	450 μm	□50 μm	A	10.2 mm	10 mm

特殊配列

- 海馬（CA1、CA3、DG）、ヘキサゴナル、32電極×2、16電極×4の4種類の配列があります。
- チャンバー高は5 mm、10 mmの2種類から選択できます。

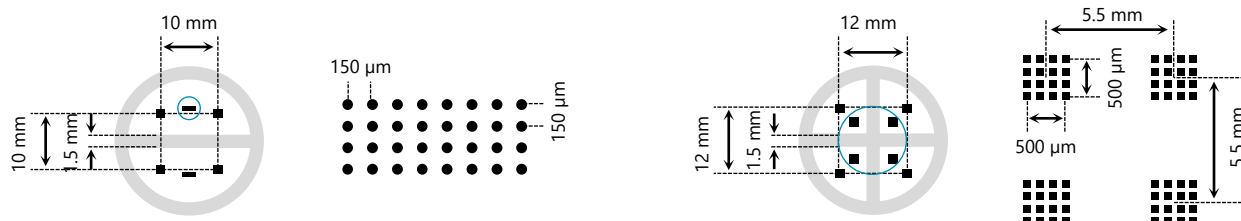


型番	記録電極			参照電極		チャンバー高
	配列パターン	電極間距離 (b)	電極サイズ (c)	配列タイプ	電極間距離 (d)	
MED-P50015	ラット海馬（12週齢）	150 μm	Φ50 μm	E	10 mm	5 mm
MED-P5001A	ラット海馬（12週齢）	150 μm	Φ50 μm	E	10 mm	10 mm
MED-P50025	ラット海馬（12週齢）	150 μm	Φ50 μm	E	10 mm	5 mm
MED-P5002A	ラット海馬（12週齢）	150 μm	Φ50 μm	E	10 mm	10 mm
MED-P2H075	ヘキサゴナル	70 μm	Φ20 μm	E	10 mm	5 mm
MED-P2H07A	ヘキサゴナル	70 μm	Φ20 μm	E	10 mm	10 mm
MED-P50035	32（4×8）電極×2	150 μm	Φ50 μm	E	10 mm	5 mm
MED-P5003A	32（4×8）電極×2	150 μm	Φ50 μm	E	10 mm	10 mm
MED-P50045	16（4×4）電極×2	150 μm	□50 μm	B	12 mm	5 mm
MED-P5004A	16（4×4）電極×2	150 μm	□50 μm	B	12 mm	10 mm

※32電極の電極エリア中心間隔：12 mm、16電極の電極エリア中心間隔：5.5 mm。

マルチサンプル・プローブ

- 電極が2または4つのチャンバーに分かれて配置されています。
- MED64-Basicを用いて同時に2または4標本からデータ取得できます。



型番	チャンバー数	記録電極			参照電極		チャンバー高
		配列パターン	電極間距離 (b)	電極サイズ (c)	配列タイプ	電極間距離 (d)	
MED-P5D15A	2	32 (4×8) 電極×2	150 μm	Φ50 μm	E	10 mm	10 mm
MED-P5D15B	2	32 (4×8) 電極×2	150 μm	Φ50 μm	E	10 mm	10 mm
MED-P5DF15	2	16 (4×4) 電極×4	150 μm	□50 μm	B	12 mm	10 mm
MED-P5FF15	4	16 (4×4) 電極×4	150 μm	□50 μm	B	12 mm	10 mm

MED ミニ・プローブ

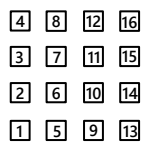
- MED64-Quad II専用のプローブです。
- 16の電極がパターンニングされています。



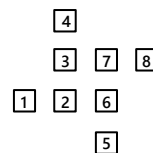
型番	記録電極			参照電極		チャンバー高
	配列パターン	電極間距離 (b)	電極サイズ (c)	配列タイプ	電極間距離 (d)	
MED-PG515A	4×4電極	150 μm	□50 μm	A	14 mm	10 mm
MED-PG501A	2×8電極	150 μm	□50 μm	A	14 mm	10 mm

MED マルチウェル・プローブ

- MED64-Allegro専用のプローブです。
- 8ウェルタイプ (8電極/1ウェル) と4ウェルタイプ (16電極/4ウェル) の2種類から選択できます。
- 8ウェルタイプのウェル中心間距離は標準96ウェルプレートと同サイズです。



MED-P5NF30



MED-P5N811

型番	ウェル				記録電極			参照電極	
	数	孔径	中心間距離	高さ	数/1ウェル	電極間距離 (b)	電極サイズ (c)	配列タイプ	電極間距離 (d)
MED-P5NF30	4	Φ16 mm	18 mm	10 mm	16	300 μm	□50 μm	A	12 mm
MED-P5N811	8	7.5×16 mm	9 mm	10 mm	8	300 μm	□50 μm	A	5.5 mm

MED プレート

- MED64-Presto専用のマルチウェルプレート型MEAです。
- 24ウェルタイプ（16電極/1ウェル）と48ウェルタイプ（8電極/1ウェル）の2種類から選択できます。
- 24ウェルタイプはウェル容量の異なる2種類から選択できます。



MED-Q2430L



MED-Q2430M



MED-Q4830

型番	ウェル				記録電極			参照電極	
	数	孔径	中心間距離	高さ	数/1ウェル	電極間距離 (b)	電極サイズ (c)	配列タイプ	電極間距離 (d)
MED-Q2430L	24	Φ16 mm	18 mm	10 mm	16	300 μm	□50 μm	A	11.9 mm
MED-Q2430M	24	Φ11 mm	18 mm	10 mm	16	300 μm	□50 μm	A	5.4 mm
MED-Q4830	48	7×16 mm	9 mm	10 mm	8	300 μm	□50 μm	A	5.4 mm

MED セルスポッター

- 細胞播種領域を制限するクローニングシリンダーを、記録電極エリアを囲うように立てる補助用のガイド枠です。
- クローニングシリンダーを立てたまま、ピペッターを使って周囲に培地を注ぐためのアクセス孔があります。
- MED プローブ用とMED プレート用の3種類をラインナップしています。



MED-CRS01



MED-CRS24L



MED-CRS24M

MED スポットコースター

- 24ウェルMED プレートの各ウェルの記録電極エリアに相当する位置に、赤い目印が印刷されています。細胞播種時にMED プレートの下に敷くことで、透過性が高く、肉眼では視認しにくい記録電極エリアの位置の目安を示します。



MED-CRD24

ソフトウェアラインナップ

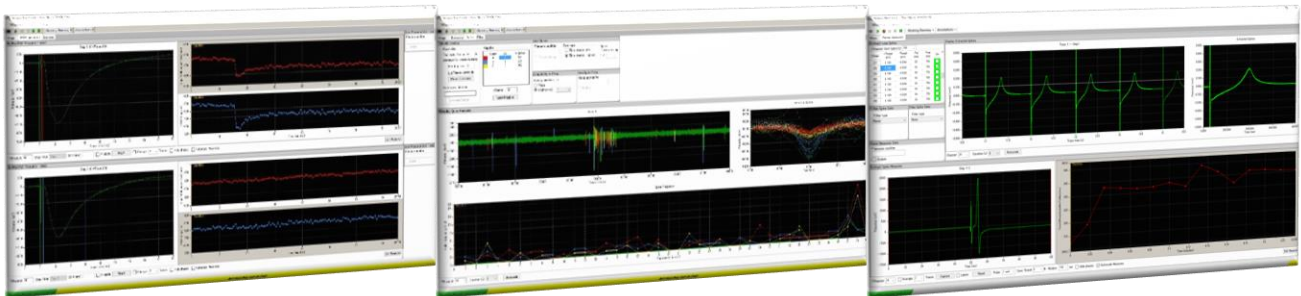
Mobius



Designed by Witwerx, Inc.

特徴

- MED64-Basic、Quad II、Allegro専用の制御ソフトウェアです。64電極のデータを取得し、オンラインまたはオフラインでのデータ解析を可能にします。
- 誘発電位波形の形状解析、神経スパイクの検出、心筋FPD算出等、さまざまな解析を行えます。
- Mobius機能の単位はモジュールです。目的に合わせてモジュールを組み合わせてワークフローを構成し、ワークフローを通じてデータ取得、解析を行います。
- 標準的な実験（データ取得）条件を想定したワークフローがテンプレートとして含まれています。MEA実験未経験者の方でもすぐに実験に取り組みます。
- 全機能を搭載したMobius Extendedの他、脳スライス標本での誘発電位データの取得に対応したEP、培養神経回路網でのスパイク検出に対応したSpike Sorter等、実験に合わせて価格の異なるパッケージを選択できます。パッケージごとにライセンスが付与されたモジュールの構成が異なり、不足するモジュールは追加購入が可能です。
- 特定パッケージの導入ユーザーには、MED64 BurstscapeまたはMED64 Peakmapのライセンスが無償付与されます。



誘発した電位波形（左）とその形状解析による振幅、傾きのタイムチャート（右）

検出したスパイク波形をその形状に基づいてクラスター分類

心筋FP波形を検出し、検出間隔やFPDをリアルタイムでプロット

パッケージ	型番	データ取得	電気刺激	波形解析	スパイク検出	スパイククラスタリング	Burstscope	Peakmap
Basic	MED-MS64MR10	○	×	×	×	×	×	×
EP (Evoked Potential)	MED-MS64MR11	○	○	○	×	×	×	×
Spike Sorter	MED-MS64MR12	○	×	×	○	○	○	×
Spike Sorter with stim	MED-MS64MR13	○	○	×	○	○	○	×
Pro	MED-MS64MR14	○	○	○	○	○	○	×
QT	MED-MS64MR21	○	×	○	○	×	×	○
QT with stim	MED-MS64MR22	○	○	○	○	×	×	○
Extended	MED-MS64MR02	○	○	○	○	○	○	○

MED64 Burstscape



特徴

- 分散培養神経回路網の自発活動を対象としたオフライン解析支援ツール。生データの読み込みから振幅閾値によるスパイク検出、頻度算出、バースト解析と続く一連のスパイク列解析を、ワンクリックで最大8ファイルバッチ処理。データ解析の時間を大幅に短縮します。



MED64 Peakmap



特徴

- 培養心筋細胞標本でのFPD解析を、ワンクリックで最大8ファイルバッチ処理。心電図記録用紙のように解析後のデータ全長をシークバーで見返すことができ、2nd ピーク位置を手動修正したり、EAD波形の出現タイミングを調べることができます。

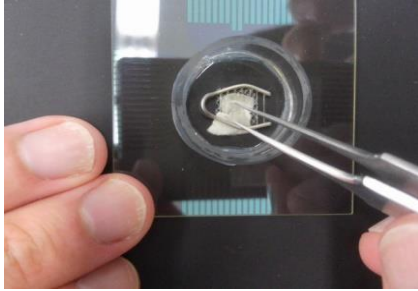


主な活用事例

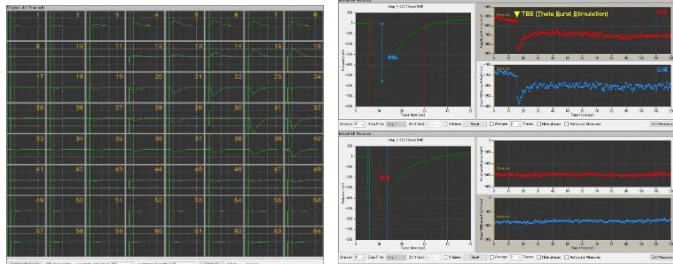
急性脳スライス標本

●海馬LTP試験

MED64システムの代表的な応用事例は急性脳スライス標本での誘発電位計測です。特に海馬や大脳皮質でのLTP (long term potentiation; 長期増強) 試験については豊富な実績があります。LTPは一定の刺激強度により数十秒間隔で経時的に取得する誘発電位の大きさ (ベースライン応答) が、テタヌス刺激やシターバースト刺激とよばれる特殊なパターンの刺激を与えた後に持続的に増大する現象です。

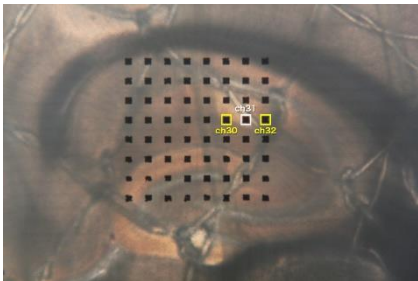


MED プロブ (MED-P515A) 上のマウス海馬脳スライス標本。CA3野からCA1野の錐体細胞へと投射するシャッフアー側枝を刺激して、放線層で錐体細胞の樹状突起と形成されるシナプスからの誘発応答を計測する。本例ではch30、ch32を通過するシャッフアー側枝を20秒ごとに交互に刺激して、ch31で誘発される電位に焦点を当てる。たとえ同じ電極上であっても、ch30、ch32を刺激して興奮するシャッフアー側枝が異なるため、ch31のそれぞれの誘発電位は質的に異なる (電極周辺で興奮するシナプスが異なる)。



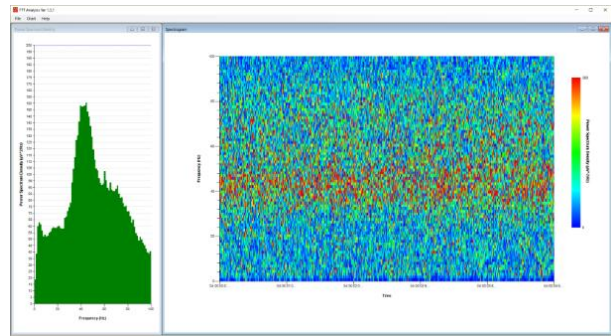
誘発電位の64チャンネル画面表示。海馬の整然とした組織構造に基づいて、上昇層から錐体細胞層にかけて (ch1~16) は上向きの、放線層から分子層 (ch17~32) にかけては下向きの誘発電位波形となる。

上段がch30、下段がch32を刺激した際のch31の誘発電位。ch30ではテスト刺激を15分間適用した後、2秒間のシターバースト刺激を適用、その後のテスト刺激でのベースライン応答が約2時間増強、持続している。



●オシレーション

急性脳スライス標本の応用事例として、LTP試験に次いで多く取り組まれているのがオシレーション計測です。オシレーションは神経回路網がさまざまな周期で同調的に活動することによって発生する局所電場電位 (LFP; local field potential) です。薬物の灌流投与や電気刺激等により誘発することができ、その発生機構の神経生理学的研究や学習・記憶、てんかん等の現象についての薬理的、病態生理学的研究に応用されています。



MED プロブ (MED-P515A) 上のマウス海馬脳スライス標本にカニン酸を適用して誘発されたオシレーション。ch14を周波数解析すると、約40 Hz (リズム) の帯域に強いスペクトルが確認できた。

●その他

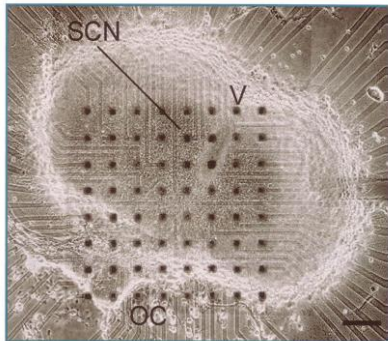
前帯状皮質 (疼痛)、黒質緻密部 (パーキンソン病)、視床下部腹内側核、室傍核 (摂食)、脊髄後角 (疼痛) 等、さまざまな部位の脳スライス標本での活用事例が研究論文で報告されています。



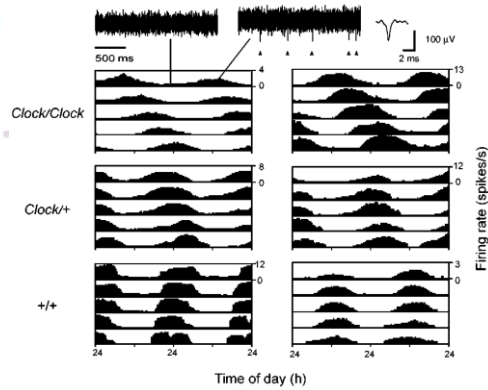
器官（脳スライス）培養系標本

●視交叉上核のサーカディアンリズム

MED64システムでの代表的な長期計測事例は、視交叉上核スライス培養標本でのサーカディアンリズム計測です。ガラス管電極と違って侵襲性のない平面微小電極と、100%湿度のインキュベーター庫内に設置可能なMEDコネクターの組合せにより、発火頻度（スパイク検出数）の日内変動を数日間にわたって連続取得できます。



MEDプローブ上で正常マウスとClock遺伝子欠損マウスの視交叉上核切片を培養。



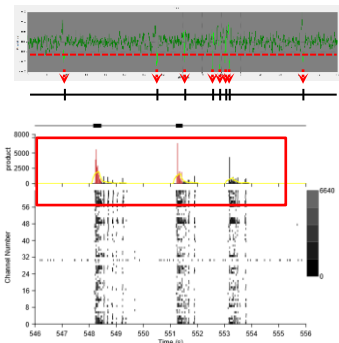
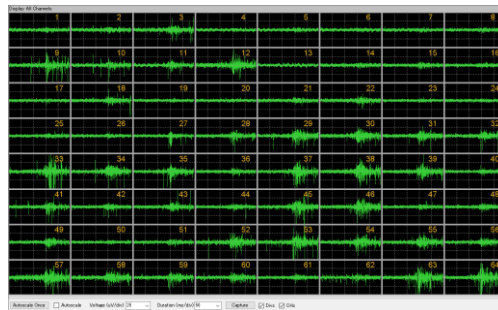
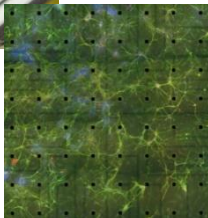
数日間連続で自発活動を測定し、サーカディアン周期を比較。上部のチャートは取得した電位波形、下部はスパイク検出数をダブルプロットしたタイムチャートを示す。上からClock/Clock、Clock/+、+/+と、各標本から得られた結果を示している。

Nakamura W. et al., Nat. Neurosci., 5, 399-400, 2002.

分散培養系標本

●分散培養神経回路網

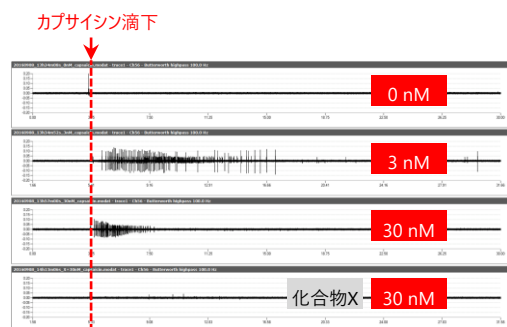
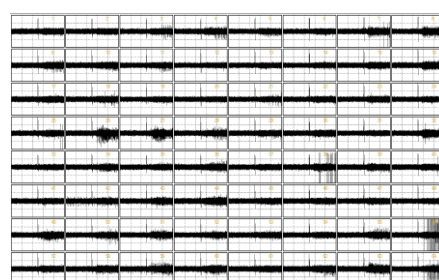
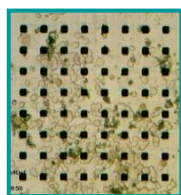
MEDプローブの記録電極エリアに神経細胞の懸濁液を播種し、培養を続けると、神経細胞同士が自律的に回路網を形成し、外部からの信号入力がない状態でも自発活動を生じるようになります。その自発活動は脳部位ごと、電極ごとに緊張性（持続性）発火やバースト発火等の異なるパターンを示し、培養日数が経過することでその出現頻度や持続時間、パターン等が変遷していきます。この現象は胎児期の生体内での神経回路網の発達過程をin vitroで再現していると考えられますが、近年ではこれらの標本を化合物の薬効や毒性の評価対象とする試験法の開発が進んでいます。



分散培養神経回路網で発生する同期バースト発火。振幅閾値を超える信号を活動電位として検出し（右図上段）、タイムチャート上にイベントとしてプロット（下段）。時間窓で区切ったヒストグラムを作成して同期バースト区間を検出（中段赤枠内）。

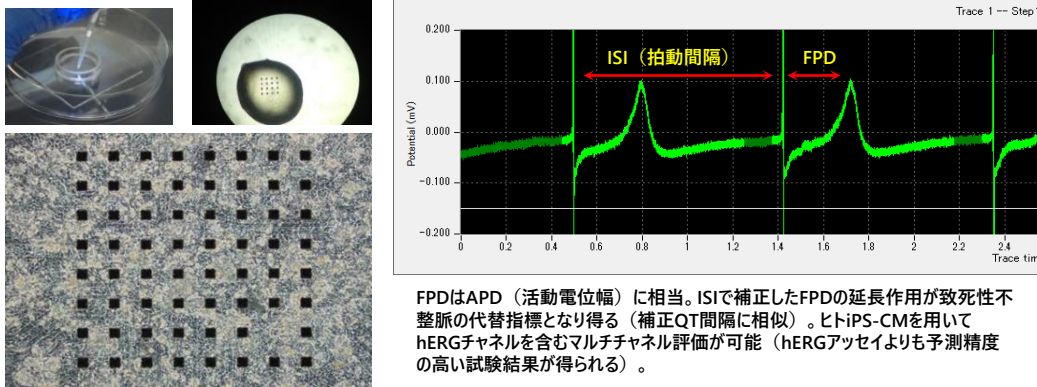
●後根神経節（Dorsal Root Ganglion; DRG）

DRGにカプサイシンや温度上昇による刺激を適用すると、TRPV1が活性化されて一過性に神経発火が亢進します。ある化合物を前処置することで、その亢進が抑制されました。疼痛薬評価のin vitro電気生理試験として確立された手法ではありませんが、スクリーニング用途で関心を示すお客様も増えています。

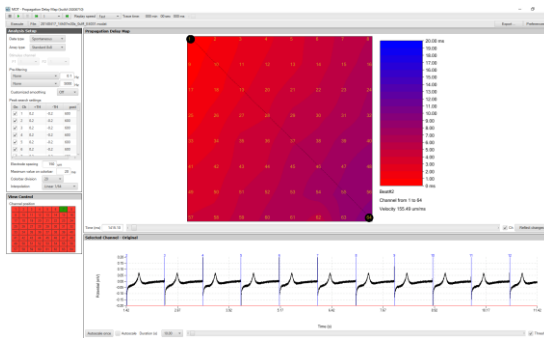


●培養心筋細胞

心筋細胞の単層シート様培養標本は、1拍動ごとに特徴的な細胞外電位波形を示します。1stピーク、2ndピークと定義されるピーク間の間隔（時間幅）はFPD（Filed Potential Duration）とよばれ、細胞内記録でのAPD（Action Potential Duration; 活動電位幅）に相当します。薬剤によるそのFPDの延長作用は、臨床場面における薬剤の催不整脈作用を予測する上での代替指標と見なされており、ヒトiPS細胞由来心筋細胞を用いてさかんに実験が行われています。



またペースメーカー領域から細胞間のギャップ結合を介して伝搬する興奮の広がり、各電極でのFP波形1stピークの出現タイミングに時間差として現れます。MEAの多点同時計測を活かして得られるデータから、その等時線を作図することにより、興奮伝搬の異常や伝搬速度の評価が可能です。

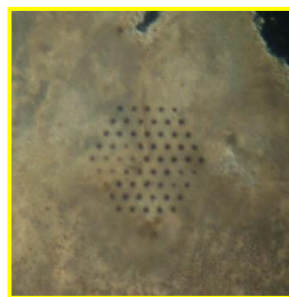


専用解析ツールによる伝搬図作成と伝搬速度算出。設定値に基づいた自動処理によって得られた伝搬図を確認しながら、1stピークの検出漏れを修正し、即反映させることができる。

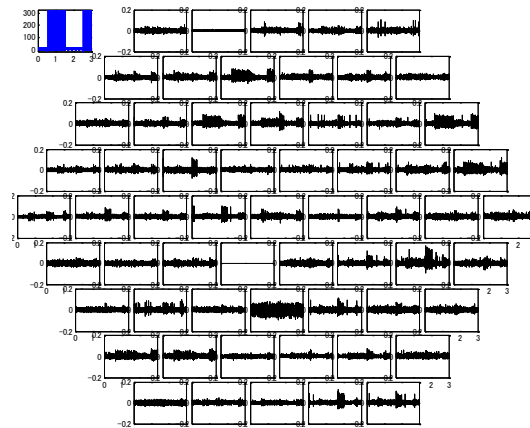
その他

●網膜での光刺激誘発応答

摘出した網膜組織を平坦に広げて電極上にのせて適度な重量のアンカーで押さえた後、酸素を飽和させたエイムス培地灌流下で光刺激を照射すると、網膜電図（electroretinogram）様の電位波形（micro ERGs）が得られます。取得した信号をフィルター処理して高周波成分のみに単離すると、神経節細胞由来のスパイクが得られます。

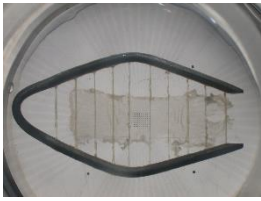


MED プローブ上の摘出網膜標本。

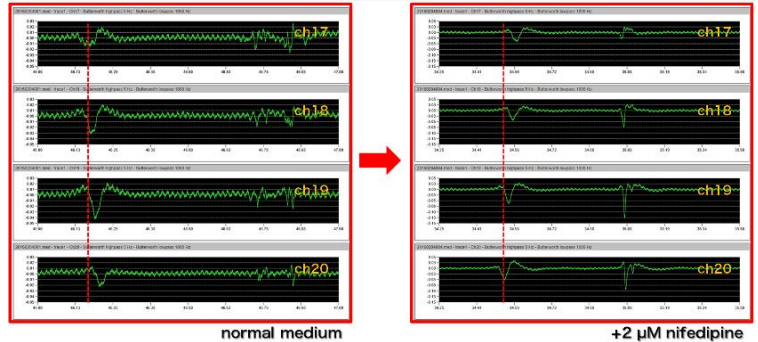
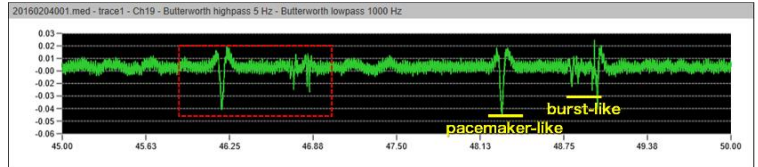
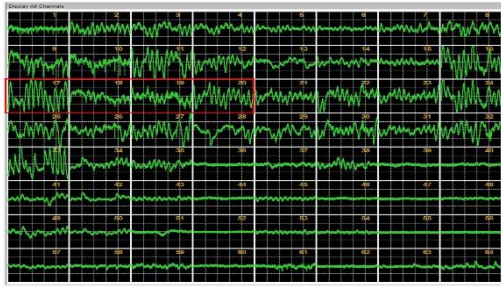


●腸管平滑筋

胃や小腸等の消化管組織を単離して切開後、粘膜を剥離して筋層と漿膜のみの標本を作製します。～34度下で0.1 Hzのハイパスフィルター設定により自発活動をデータ取得すると、消化管の部位ごとに異なる特徴を示す自発活動が観察されます。その波形にはCa²⁺チャネルの薬理的障害下でも発生する成分も含まれ、カハール介在細胞が発生するペースメーカー電位と考えられます。



MEDプローブ (MED-P515A) 上のマウス回腸筋組織単離標本。透析膜 (分画分子量12000) と筋層組織標本をスライスアンカーのワイヤーに織り込むように固定し、電極へマウントする方法 (透析膜法) によって電位の取得率が向上し、その振幅も大きくなる。



64チャンネル画面の赤枠で囲んだch17-20を拡大表示。5-1000 Hzのバンドパスフィルター処理を適用すると、回腸では特徴的な揺らぎ電位とバースト様電位が観察される。ジヒドロピリジン系カルシウム拮抗薬であるニフェジピンを適用するとバースト様電位が抑制され、揺らぎ電位が残る。前者は平滑筋細胞由来のカルシウムスパイク、後者はカハール介在細胞由来のペースメーカー様電位と考えられる。

●MED64システム使用文献

MED64システムを用いて取得したデータを元に、これまでに約450報 (2020年7月当社調べによる) の論文が報告されています。代表的な脳スライス標本での応用のみならず、近年ではiPS細胞由来心筋細胞・神経細胞での応用も増えています。詳しくは直接お問い合わせをいただくか、「<https://alphamedsci.com/publications/index.html>」をご参照ください。



アルファメッドサイエンティフィックについて

世界初のin-vitro用マイクロエレクトロードアレイ・システム（多点平面電極細胞外電位測定装置）であるMED64システム。世界有数のエレクトロニクス技術を誇る松下電器産業株式会社（現：パナソニック株式会社）より、神経細胞ネットワーク解明のミッションを背負って、1997年に誕生しました。

MED64システムは、従来1点測定だった細胞外電位測定を「多点同時測定」に広げ、神経ネットワークの解明に貢献してきました。ガラス基板上にパターニングされた電極上にバイオサンプルを載せて測定するその新しい手法は、従来熟練研究者のみ可能であった電気生理測定を、あらゆる研究者にとって可能なものにし、近年では脳神経科学研究のみならず、幹細胞研究、安全性薬理実験、創薬スクリーニングへと用途が広がっています。

私たちは高度なエレクトロニクス技術を用い、MED64システム及び関連製品の開発・改善を通じて、生体機能解明に貢献していきます。

会社概要

社名	アルファメッドサイエンティフィック株式会社
本社所在地	〒567-0085 大阪府茨木市彩都あさぎ七丁目7-15 彩都バイオインキュベータ209号 TEL：072-648-7973、FAX：072-648-7974 e-mail：info@amedsci.com（専用お問い合わせフォーム: https://alphamedsci.com/contact/ ）
代表者	代表取締役社長 宮地 俊哉
資本金	700万円
設立年月日	2009年9月18日
業務内容	MED64システム及び関連製品の開発・製造
取引銀行	三井住友銀行

沿革

- 1991 松下電器産業株式会社（現：パナソニック株式会社）内「ブレインコンピュータ・プロジェクト」の一環として
- 1996 MEDプローブが開発される。
- 1997 MED8システム発売。
- 1999 MED64セパレートシステム発売、MED64インテグレートシステム発売。
- 2002 松下電器産業株式会社の子会社としてアルファメッドサイエンス株式会社を設立し、MED64全事業を移管。
- 2009 アルファメッドサイエンティフィック株式会社を設立し、MED64全事業を移管。MED64-Basic発売。
- 2014 ミディアムスループットシステム MED64-Allegro、MED64-Quad II、MED64-Plex4/8発売。
- 2016 株式会社SCREENホールディングスにより買収。
- 2017 ハイスループットシステム MED64-Presto発売。
- 2018 日本国内の販売・ユーザーサポート業務を株式会社SCREENホールディングスに移管。
- 2020 海外の販売・ユーザーサポート業務を株式会社SCREENホールディングスに移管。



アルファメッドサイエンティフィック株式会社

〒567-0085 大阪府茨木市彩都あさぎ7丁目7-15 彩都バイオインキュベータ209号
TEL: 072-648-7973 / FAX: 072-648-7974
E-mail: info@amedsci.com (専用お問い合わせフォーム: <https://alphamedsci.com/contact/>)
MEDシステム製品情報: <http://www.amedsci.com>

特許 (所有権: パナソニック株式会社)
U.S: RE38323; RE37977; 5,810,725; 6,151,519; 6,297,025; 6,511,817; 6,890,762
CA: 2316213
Europe: EP0689051B1
Japan: 2949845; 3101122; 3193471; 32204875; 3577459; 3617972
Korea: 150390; 291052; 4933913
Taiwan: 128335; 243483
CN: 98813315.6

●実験の内容によっては対応できない場合があります。具体的なご要望については弊社にお訊ねください。●製品の定格及びデザインは改善等のため予告無く変更する場合があります。●カタログ掲載のデータ・グラフ等は代表例を示しており、保証できるものではありません。●カタログ記載内容は2020年7月10日現在のものです。●製品の色は印刷物ですので、実際の色と若干異なる場合があります。