

# マルチ電極アレイ(MEA)

## エレクトリカルマッピングシステム



### 様々な組織に対応

- 心臓切片/組織、洞房/房室結節、プルキンエ工線維、iPS細胞、in-Vivo/ex-Vivo心臓などの伝導性組織
- in-Vivo脳、脳スライス、消化管組織、子宮など

### 様々な動物に対応

ゼブラフィッシュ、マウス、ラット、モルモット、ウサギ、イヌ、ヒツジ、ブタ、サルなど

### アプリケーション

- 不整脈メカニズムの研究
- CiPA
- 抗不整脈薬のスクリーニング
- 毒性/安全性試験
- 神経回路網の研究

### 多彩なMEAをラインナップ

- 多彩なMEAがラインナップされ様々なサンプルに対応可能
- ペンMEA
  - フレキシブルMEA
  - ガラスMEA

### 高度なソフトウェア

- EMapRecordは最大256のマルチチャネルデータを記録するための高度な収集ソフトウェア
- EMapScopeはユーザーフレンドリーなインターフェースを備えた高性能分析ソフトウェア

### 柔軟なデータ記録システム

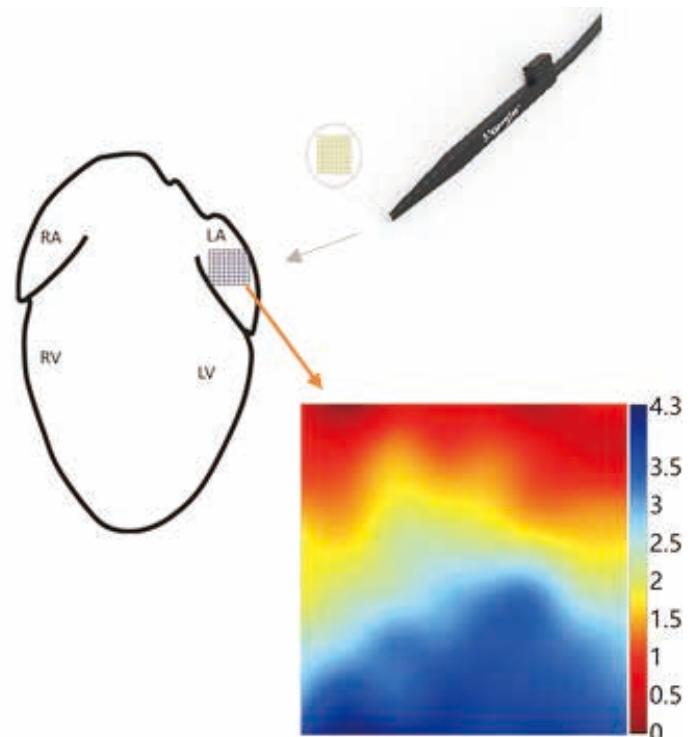
- 64, 128, 256チャンネルから選択可能
- 最大16チャンネルを追加可能で、温度など周辺機器のデータを同時記録可能

# 概要

Mapping Labのエレクトリカルマッピングシステム(EMS)には、新世代のマルチ電極アレイ(MEA)と高性能アンプが搭載され、高度なEMappingソフトウェアは、生体外・生体内・生体外心臓サンプルの細胞外電位の高速記録を容易にします。正確なデータ収集システムにより、電気的活動と伝導情報は、組織レベルで非常に詳細に研究でき、イオンチャンネルの異常を正確に検出することが可能です。

また、心室/冠動脈圧プローブ、単相活動電位システム(MAP)、心筋張力、灌流温度、光学マッピングシステムなどの他のデバイスとグループ化することも可能で、心臓電気生理学の研究者は不整脈のメカニズムについてより深く理解できるようになります。

エレクトリカルマッピングシステムは、新しい抗不整脈薬を効率的にスクリーニングし、薬物毒性をテストするための理想的なシステムでもあります。



## 対応した動物

ゼブラフィッシュ、マウス、ラット、モルモット、ウサギ、イヌ、ヒツジ、ブタ、サルなど

## 対応した組織

- 心臓切片/組織、洞房/房室結節、ペルキソ工線維、iPS細胞、in-Vivo/ex-Vivo心臓などの伝導性組織
- in-Vivo脳、脳スライス、消化管組織、子宮など

## アプリケーション

- 不整脈メカニズムの研究
- CiPA
- 抗不整脈薬のスクリーニング
- 毒性/安全性試験
- 神経回路網の研究

# システム構成

## マルチ電極アレイ(MEA)



## アンプ



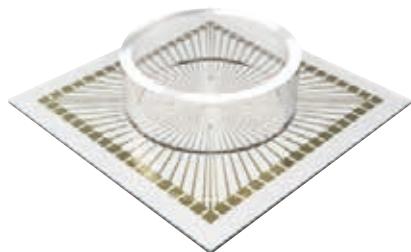
## データ取得解析ソフトウェア



# マルチ電極アレイ (MEA)

ペンMEA、フレキシブルMEA、ガラスMEAをラインナップし、様々なサンプルに対応可能です。

ガラスMEA



心臓および神経回路網研究に最適です。

細胞は、微小電極アレイが埋め込まれたガラス上に単層で成長するので、長時間の培養で複数の測定が簡単に行えます。

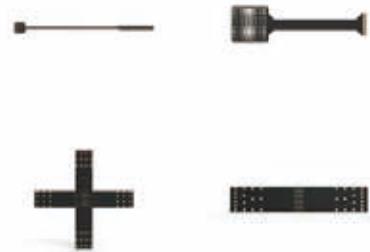
ペンMEA



in/ex-Vivoで心室/心臓全体の灌流心臓組織の電気的活性化および興奮の記録に最適です。

ボールジョイントホルダーとソフトケーブルで様々な角度でサンプルにアプローチすることが可能です。

フレキシブルMEA



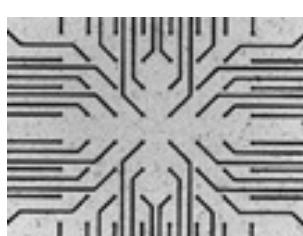
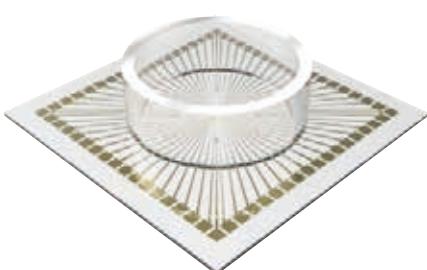
心臓や脳でのin-Vivo研究に最適です。

ポリイミドの接着性と伸縮性によって組織と電極が密接に接触することができます。

各MEAをカスタマイズ可能です！

## ガラスMEA

ガラスMEAはアンプとの接続にマルチプローブコネクタが必要です。



ガラスMEAの仕様

- ベースガラス: 50×50×1mm
- 直径: 内径22mm, 外径25mm
- 電極材料: 酸化インジウムスズ (ITO/金/プラチナ)
- 電極数: 32, 64, カスタム可能

マルチプローブコネクタ

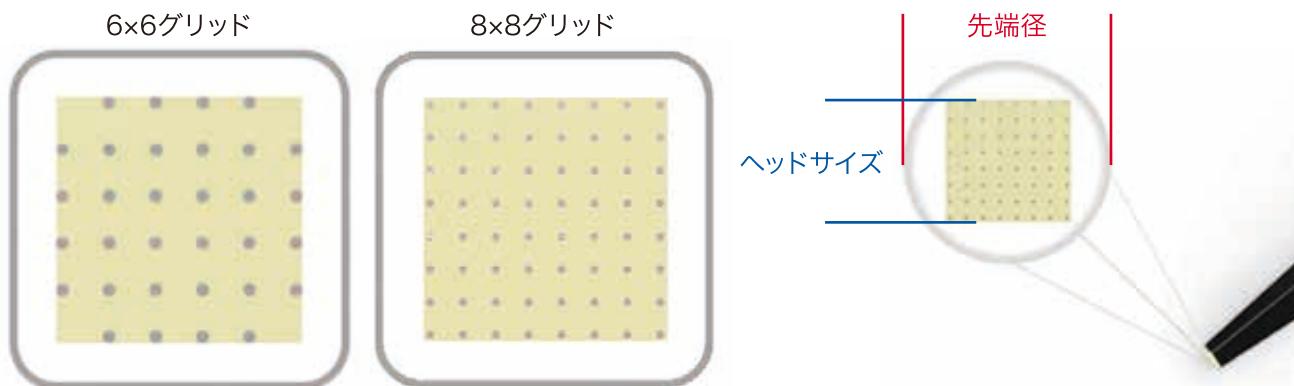
- ガラスMEAをアンプに接続するために設計
- 加湿環境（細胞培養インキュベータなど）に安全に設置することができます。
- 取り外し可能なボールジョイントホルダーは、灌流ラインの接続、金属メッシュを覆ってシールドするのに便利です。

# ペンMEA

チャンネル数とヘッドサイズを選択可能です。

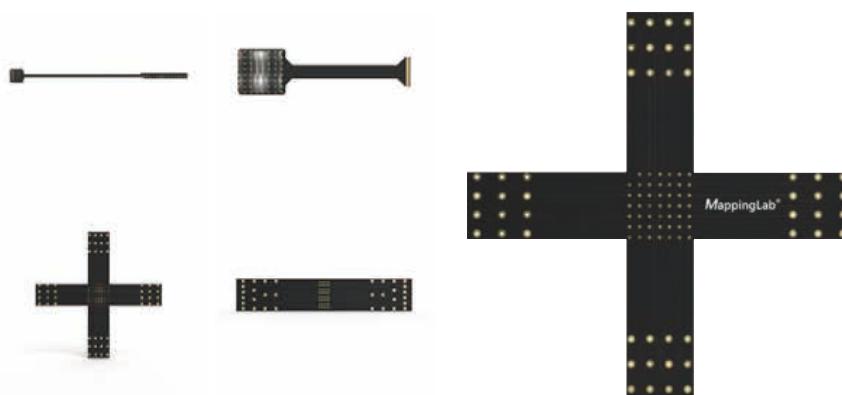
型式	チャンネル数	グリッド	ヘッドサイズ(mm)	先端径(mm)
PA03206060301	32	6×6	1.5×1.5	3.3
PA03206060302	32	6×6	2×2	3.8
PA03206060303	32	6×6	3×3	4.8
PA03206060306	32	6×6	6×6	7.7
PA06408080301	64	8×8	1.5×1.5	3.3
PA06408080302	64	8×8	2×2	3.8
PA06408080303	64	8×8	3×3	4.8
PA06408080306	64	8×8	6×6	7.7

※16、36チャンネルを開発中



## フレキシブルMEA

フレキシブルMEAは厚さ0.01mmから0.1mmのポリイミドフィルムに組み込まれているゴールドまたはシルバーのワイヤーで、ポリイミドの特質上、伸びやすく、粘着性の為、湿気のある組織に(プラスチックテープのように)張る/被せることができます。それゆれ、in-Vivo研究での(開胸されている)心臓に最適です。



フラットクロスMEAは、in-Vivoで電気活動を心臓の4つの異なる地域で同時に計測するのにデザインされています。心臓の心外膜に単に置く/張ることができます。

# アンプ

高性能アンプにはデジタイザが搭載され、64, 128, 256チャンネルの3モデルから選択可能で、また、最大16チャンネルの外部アナログ入力があり、温度など周辺機器のデータを同時記録可能です。



	EMS64-USB-1003(S)	EMS128-PXI-1002	EMS256-PXI-1001
チャンネル数	64	128	256
外部アナログ入力	0(6)	16	16
サンプリングレート	10kHz	51.2kHz	51.2kHz
分解能	16bit	24bit	24bit

※EMS64-USB-1003Sは、外部アナログ入力あり

## オプション

### チャンネルコンバータ CB-64C32

2つの32チャンネルMEAを64チャネルに変換して、2つの異なる領域の電気活動を同時に記録可能です。

32チャンネルMEA×2



チャンネルコンバータ



アンプ



### CCDカメラ CAM6001

8メガピクセルの高解像度カメラで、実験中の設定・構成・電極位置・心臓組織の状態などを画像化し、実験条件を鮮明に確認することができます。



# データ取得解析ソフトウェア – EMapping

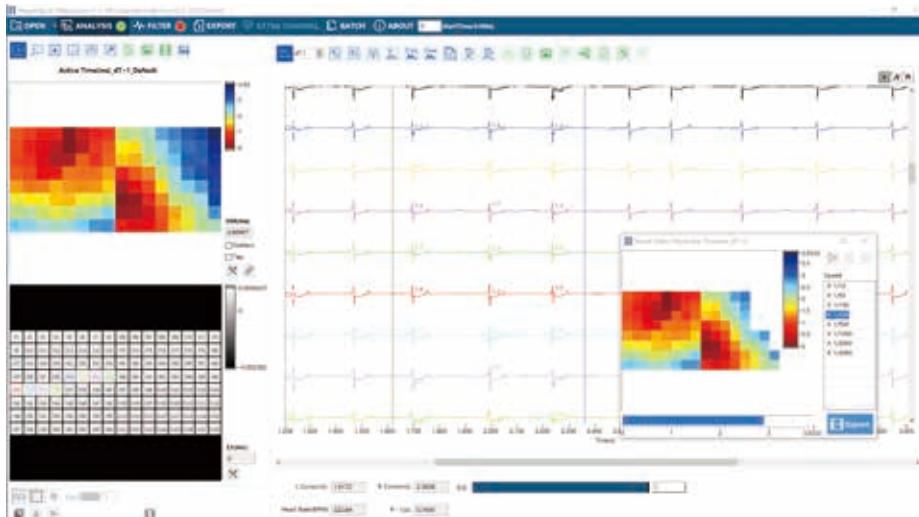
EMappingソフトウェアには、EMapRecordおよびEMapScopeが含まれます。EMapRecordは最大256のマルチチャネルデータを記録するための高度な取得ソフトウェアで、EMapScopeはユーザーフレンドリーなインターフェースを備えた高性能解析ソフトウェアです。

## データ取得ソフトウェア – EMapRecord



- 最大256チャネルの連続データ収集
- プログラム可能なゲイン増幅器
- 様々なアプリケーションで利用できる幅広い電極アレイレイアウト
- 電極アレイを配置するためのライブカメラ
- オンラインデジタルfiltrリング
- インストールと操作が簡単
- 無料のソフトウェアアップグレード(1年)

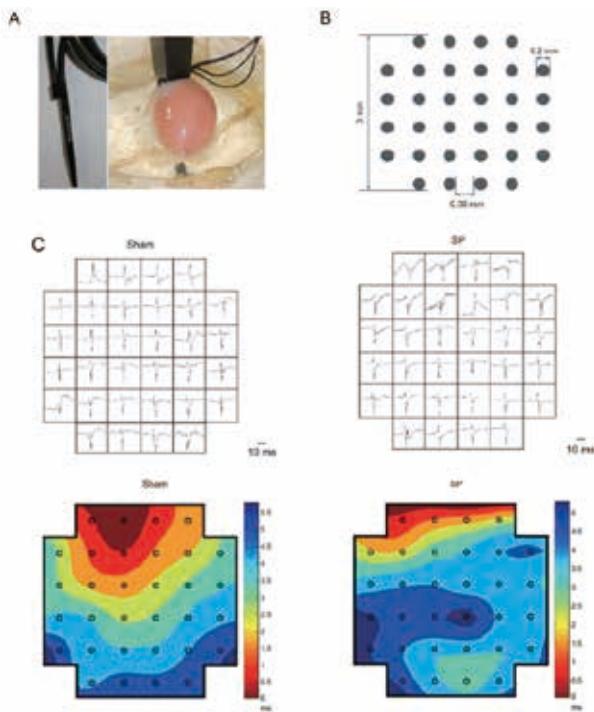
## データ解析ソフトウェア – EMapScope



- オンラインデジタルfiltrリング、周波数スペクトル解析、パワースペクトル解析
- 直感的な電位図トレース、活性化時間、伝導ベクトル、速度解析
- バッチファイルプロセス、アクティビティ化および伝導マップビデオ
- データシート、グラフなどのエクスポート機能
- 無料のソフトウェアアップグレード(1年)
- Windows7, 8, 10に対応

# Case study

## Case study 1 — 術後の心房細動に関する調査

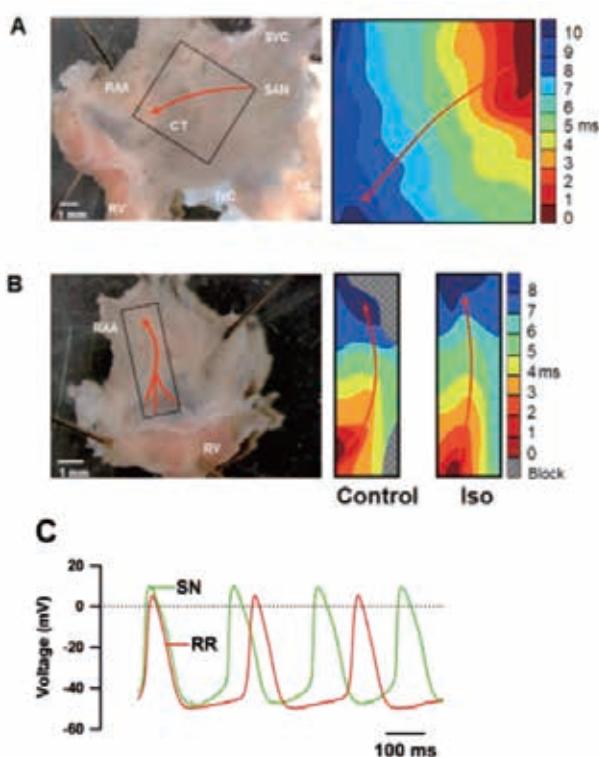


- (A) ランゲンドルフ灌流心臓と32多電極アレイを右心房に配置しました。
- (B) 32多電極アレイのレイアウト。
- (C) 多電極アレイによって分析された術後3日目のシャムラット(左)とSP(無菌性心膜炎)ラット(右)から、洞調律中の右心房波形と活性化の代表的な例。シャムラットの心房活性化マップとは対照的に、SPラットのマップは不均一な伝導によって特徴付けられました。

### References:

Huang Z, Chen X, Qian C, et al. Signal transducer and activator of transcription 3/microRNA-21 feedback loop contributes to atrial fibrillation by promoting atrial fibrosis in a rat sterile pericarditis model[J]. Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology, 2016, 9(7): e003396

## Case study 2 — 心房右線維輪のペースメーカー活動に関する研究

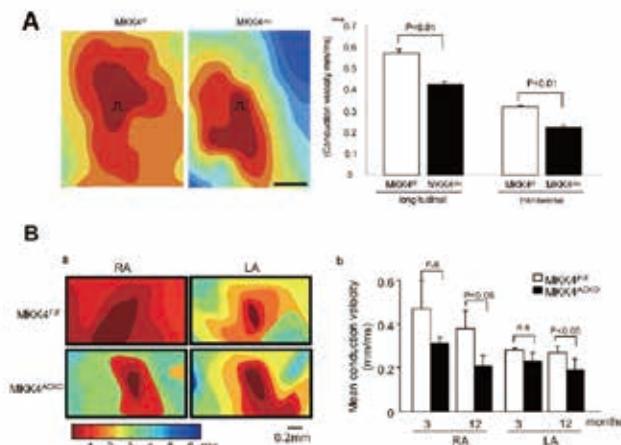


- (A) 洞結節(SN)と右線維輪を含む右心房の後壁の標本。四角は、SN(8×8細胞外電極)と右リング(6×10細胞外電極)の領域をカバーするマッピングアレイの位置。SNに位置する主要なペースメーカーサイト(最も早い活性化のサイト)、および右心房自由壁の順行性伝導。矢印は、SNから残りの標本へのAP伝導の方向。
- (B) 右線維輪のみを含む標本(SNとAVNを削除)、四角はマッピングアレイ(6×10細胞外電極)の位置、活性化マップはペースメーカー部位から右心房の残りへの逆行性伝導。
- (C) 右線維輪とSNのペースメーカー部位から記録された典型的な細胞内活動電位。

### References:

Atkinson A J, Logantha S J R J, Hao G, et al. Functional, anatomical, and molecular investigation of the cardiac conduction system and arrhythmogenic atrioventricular ring tissue in the rat heart[J]. Journal of the American Heart Association, 2013, 2(6): e000246.

## Case study 3 — GMマウスの心房および心室伝導に関する研究

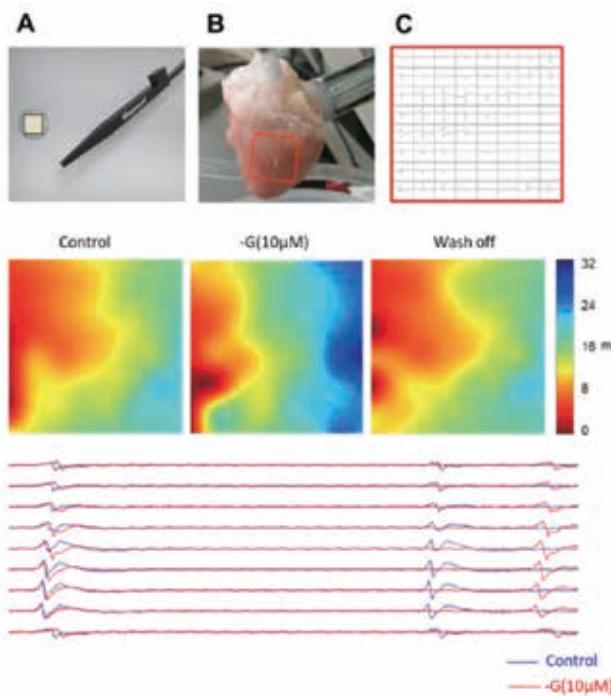


- (A) MKK4<sup>cko</sup>-TACマウスは、心室性不整脈の影響を受けやすく、伝導速度が遅くなります。
- (B) MKK4<sup>f/f</sup>心臓のほとんどのアクティベーションマップは、マトリックスの1つの領域のローカライズされたアクティベーションで始まり、その後、記録が作成された残りの領域への連続的な広がりが続く、順次アクティベーションパターンを示しました。ただし、古いMKK4<sup>cko</sup>心臓は、しばしばより無秩序な興奮シーケンスを示しました。

### References:

- Zi M, Kimura T E, Liu W, et al. Mitogen-activated Protein Kinase Kinase 4 Deficiency in Cardiomyocytes Causes Connexin 43 Reduction and Couples Hypertrophic Signals to Ventricular Arrhythmogenesis[J]. The Journal of Biological Chemistry, 2011, 286(20): 17821.
- Davies L, Jin J, Shen W, et al. Mkk4 Is a Negative Regulator of the Transforming Growth Factor Beta 1 Signaling Associated With Atrial Remodeling and Arrhythmogenesis With Age[J]. Journal of the American Heart Association: Cardiovascular and Cerebrovascular Disease, 2014, 3(2).

## Case study 4 — 抗不整脈モノマーの観察



- (A) 64チャネルアレイのレイアウト。
- (B) 四角は、MEAの位置を示します。
- (C) ウサギのランゲンドルフ灌流心臓からのマッピング波形。活性化マップは、未知のモノマーの塗布後の伝導の加速を示し、洗浄可能です。

### Note:

これは、オックスフォード大学のDavid Paterson教授の研究室の厚意により、未発表のデータです。

## <販売元>

