



AXION
BIOSYSTEMS
Imagine • Explore • Discover

MAESTRO Z

リアルタイム・ラベルフリー細胞増殖/傷害率測定装置



Imagine • Explore • Discover

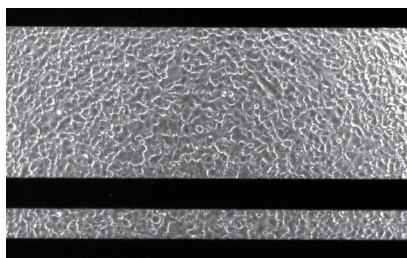
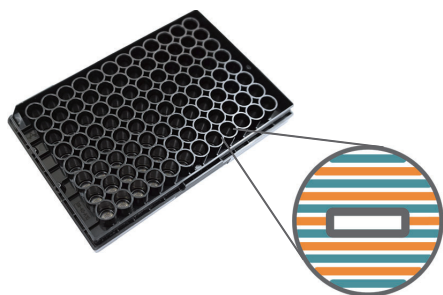
MAESTRO Z

細胞の増殖・形態変化・傷害率をリアルタイムで経時的に測定！

セルベースアッセイは組織や動物実験と比較して、コスト面・スループット性において優位性があるため広範に使用されています。しかしながら、多くの場合はある1点での測定に限定され、経時的な変化を評価することは困難です。Axion BioSystems社のMaestro Zは培養細胞のインピーダンスの変化をラベルフリー、リアルタイム、且つ継続して測定します。このような経時的なデータ測定により、細胞間相互作用や各種細胞の薬剤応答の機構解明に有用な多くの情報が得られます。

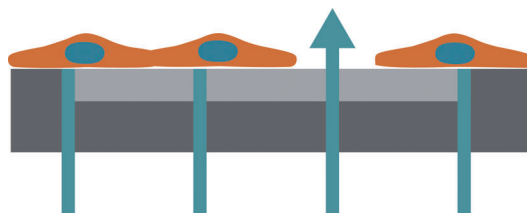
インピーダンス測定メカニズム

CytoView-Z 96プレートの各well内には平面電極が埋め込まれています。電極上に細胞を播種し、インピーダンス(Ω)の変化を測定することにより、細胞の増殖・形態変化・傷害率等の評価が可能です。



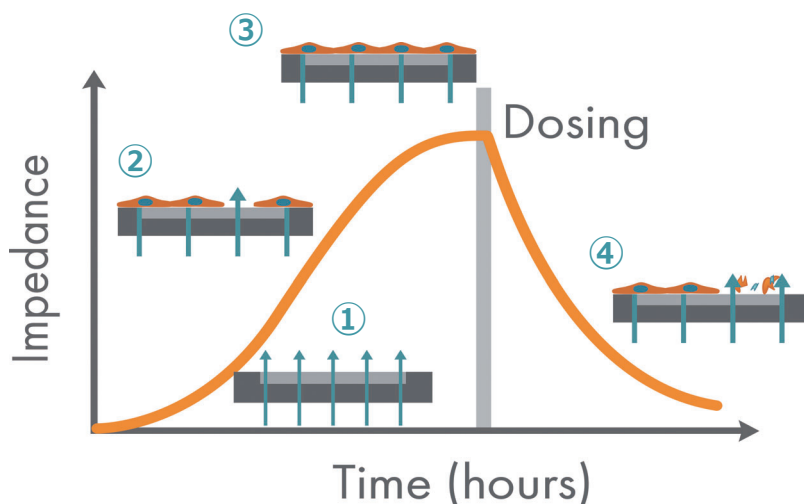
CytoView-Z 96プレート。96 wellの各底面に平面電極が埋め込まれている(左)。透明なwell中央部からは細胞の観察が可能(右)。

インピーダンス(抵抗値)はWell内の各電極に微小電流を印加することにより測定されます。電極上に細胞等の遮蔽物が無い場合、電流は容易に電極を通過しインピーダンスは低くなります。一方、細胞等により電極が遮蔽されると電流の電極通過量が減り、インピーダンスが上昇します。生細胞の電極への付着・増殖・細胞間の結合等はインピーダンスを上昇させ、一方、細胞死による電極からの剥離等はインピーダンスを下降させます(右図参照)。



細胞の微量な構造変化もインピーダンスの変化で検知できます。Gタンパク質共益受容体等の受容体媒介のシグナリングや細胞形態変化もインピーダンスの変化にて検出可能です。

細胞の増殖等に伴うインピーダンスの変化



- ① 細胞の接着が無い状態のインピーダンスは低い
- ② 時間の経過と共に細胞が増殖し、電極が遮蔽されてインピーダンスが上昇
- ③ 細胞が電極全体を覆いConfluentな状態になると、インピーダンスの上昇が停止
- ④ 薬物投与により一部の細胞が壊死し電極から剥離するとインピーダンスは減少

Maestro Zによる測定

Maestro Zによるインピーダンス測定は極めて簡単です。以下の3ステップで測定可能です。

[A] CytoView-Z 96プレートに細胞播種・培養 **[B]** ボタン1つでプレートを装着・測定開始 **[C]** 専用ソフトでデータ記録・解析

Maestro Zではユーザーが実験環境設定・大量データの処理と解析等に煩わされることが無いようにシステム設計がなされています。測定は簡単なボタン操作とソフトウェア設定のみで行います。測定後の大量データ解析処理やグラフの作成も付属のソフトを用いて容易に行えます。

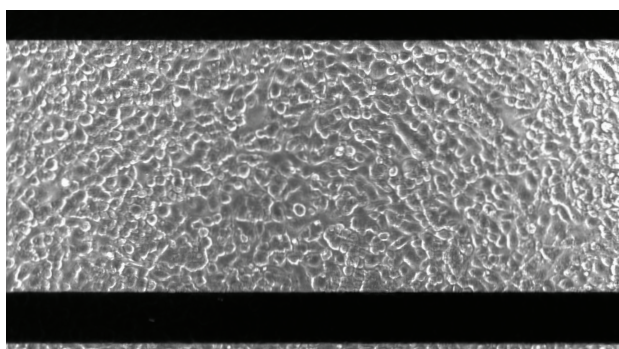


MAESTRO Zの特徴



簡単なボタン操作

ハードウェアの操作はボタン1つで行います。ボタンを押すと装置上部のスライドドアが開き、プレートを格納します。同時に温度、CO₂の制御を開始します。



細胞可視

専用プレート、CytoView-Z 96のWell底中央部は透明になっており、顕微鏡で細胞の観察が可能です。

ラベル・フリーでの長期間測定

プレート底面に埋め込まれた平面電極を用いてインピーダンスを測定します。細胞にダメージを与えることなく、長期間に渡りリアルタイムで細胞の増殖・形態変化等を観察できます。

ユーザーフレンドリーなソフトウェア

専用のソフトで、容易に実験設定が行えます。リアルタイムでシグナルのモニタリングも可能です。



インキュベータ不要

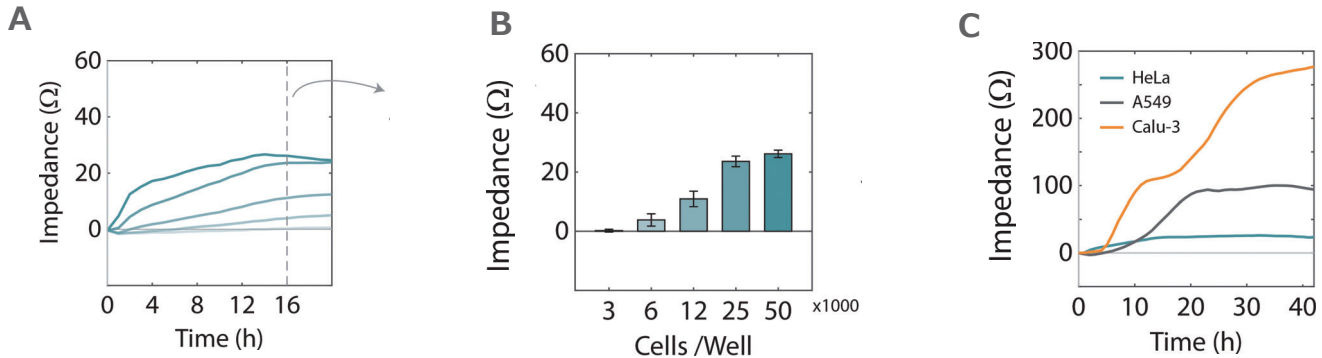
プレート格納部には温度・CO₂コントロール装置が搭載され、ミニ・インキュベータになっています。プレート上で細胞を培養しながら数日間から数週間、安定した状態での測定が可能です。

APPLICATIONS

細胞プロファイリング

細胞のプロファイリング

Maestro Zで測定されるインピーダンスは、細胞の数や形態、付着の程度等により変化します。このようなインピーダンスの変化を測定することで、各細胞種に対するプロファイリングが可能になります。細胞プロファイリングは、使用する細胞の品質・純度・増殖速度を評価をし、アッセイの最適化に有効です。Maestro Zでは、温度、CO₂コントロール下で数日に渡り、リアルタイムでの測定が可能です。



A: HeLa細胞を異なる5種類(3,125, 6,250, 12,500, 25,000, 50,000 cells/well)の細胞密度で播種し、継続(16時間以上)してインピーダンスを測定した。16時間後には、50,000/well、25,000/well密度のHeLa細胞が100% confluent(インピーダンスの均衡状態)に達した。

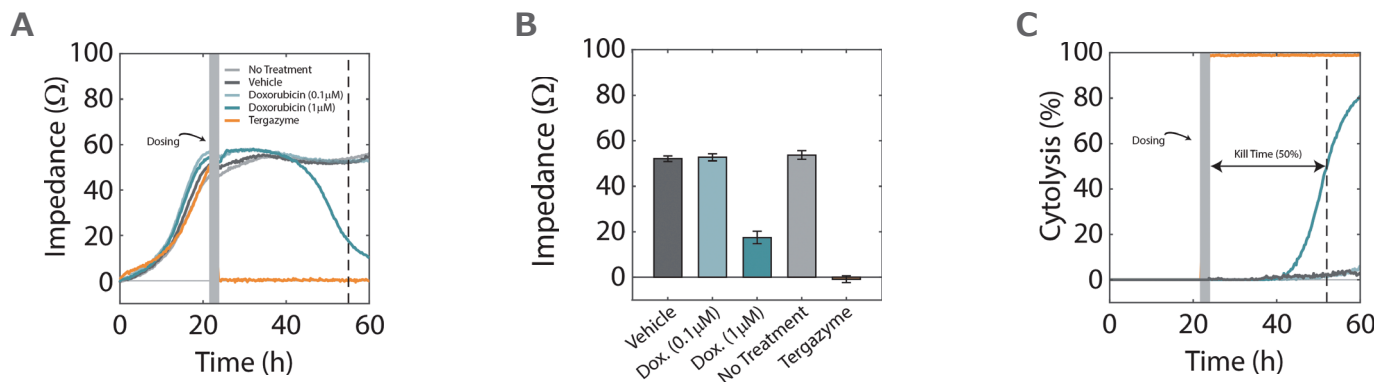
B: Aで示した16時間後の各細胞播種条件でのインピーダンスを示す。

C: 3種のがん細胞(HeLa, A549, Calu-3)では、それぞれの細胞腫により異なる成長カーブが得られ、異なる特性が示された。

細胞障害性アッセイ / Cytolysis

細胞傷害性のリアルタイム観察

従来のエンドポイントアッセイで評価される細胞障害性は、主に最終的な細胞の生死のみを評価しており、その過程を評価することは困難です。Maestro Zによるインピーダンス測定試験では、経時的な測定が可能であるため、細胞の生死だけでなく、細胞傷害に対するダイナミックな変化や細胞死の速度を捉えることができます。これらのデータから、細胞傷害のメカニズムを詳細に推察することが可能となります。



A: A549細胞を播種し24時間後に各種薬剤(DMSO, Doxorubicin, Tergazyme)を添加、継続してインピーダンスを測定した。Tergazyme投与の細胞インピーダンスは0になり(full cytolysis)、高濃度(1 μM)Doxorubicin投与の細胞は時間の経過と共にインピーダンスが減少した。

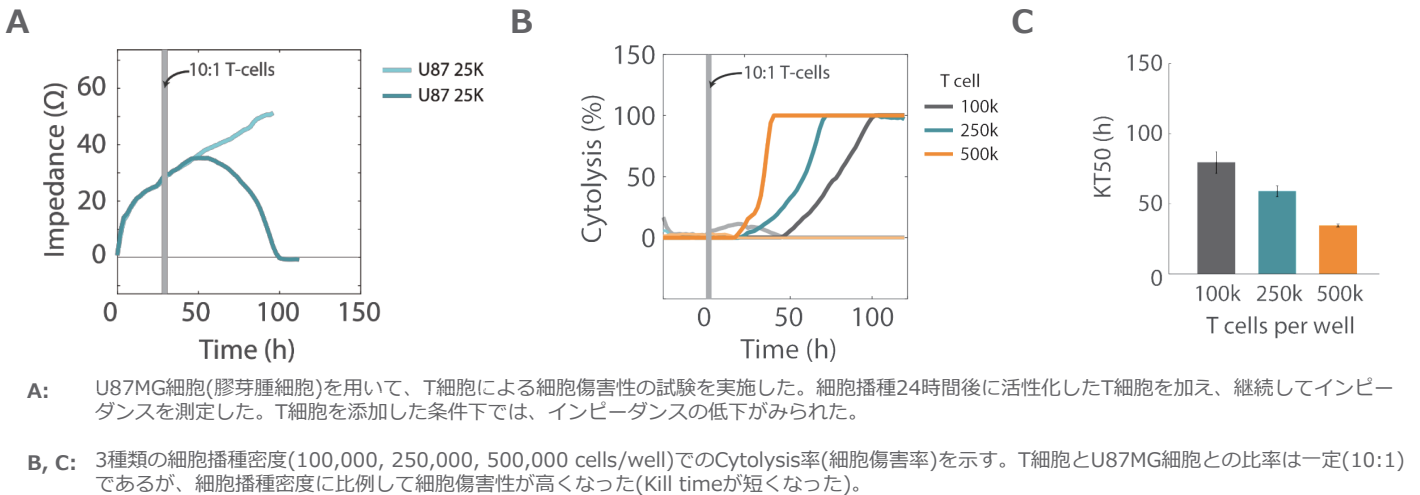
B: 薬剤投与30時間後のインピーダンスを示す。

C: Tergazyme投与(100% cytolysis)、薬剤非投与(0% cytolysis)を用いて算出された1 μM Doxorubicin条件でのCytolysis率(細胞傷害率)を示す。このグラフから、Kill Time 50%(50%細胞傷害時間)が約31時間であったと判別される。

がん免疫研究

T細胞によるがん細胞障害性アッセイ

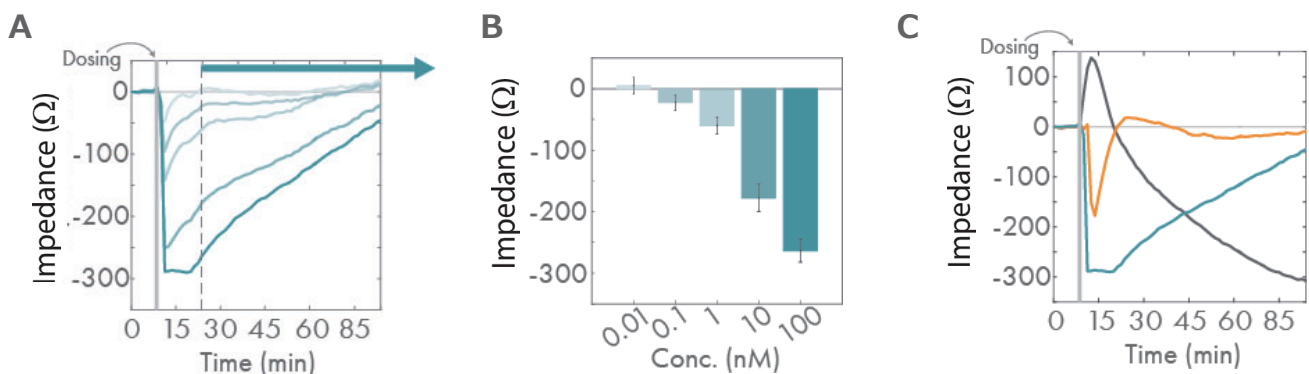
T細胞を用いたがん治療は、その高い特異性と自然免疫を利用した方法であることから、新たながん治療の有効な手法の一つとして注目を集めています。Maestro Zを用いて、がん細胞の増殖からT細胞等の免疫細胞による細胞傷害を、経時的に測定することが可能です。



細胞シグナル伝達

受容体媒介シグナル伝達の長期観察

Gタンパク質共益受容体(G-protein-coupled receptors, GPCRs)は細胞外の様々な刺激を受け細胞内へと伝達する受容体で、多くの生命活動に関与しています。Maestro Zによるインピーダンス測定は、リアルタイムで記録されることから、刺激添加直後の反応を測定することが可能です。また、非侵襲的な測定法・温度・CO₂自動コントロールにより、長期間に渡る経過観察も可能です。

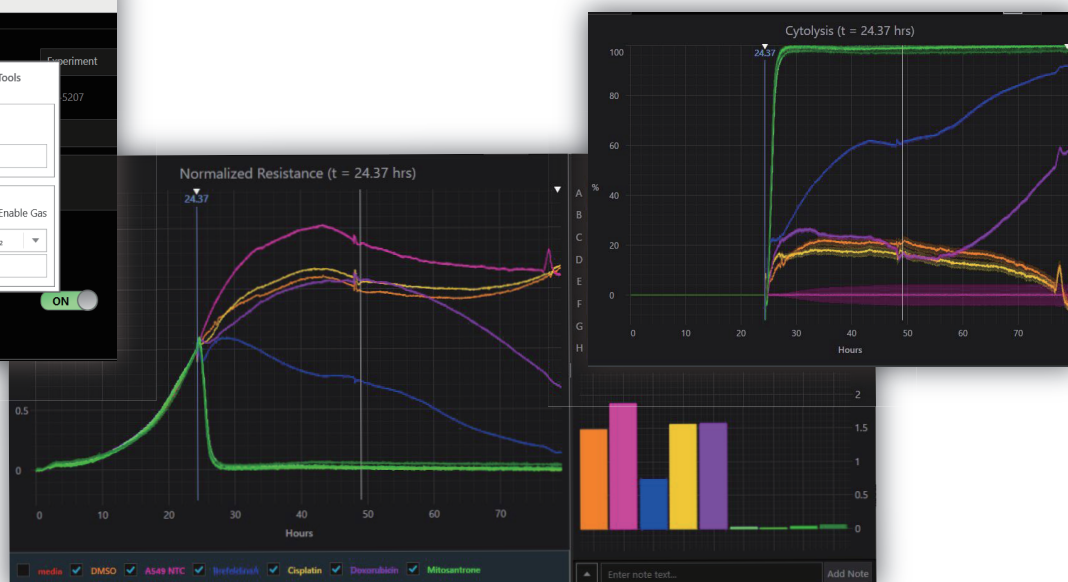
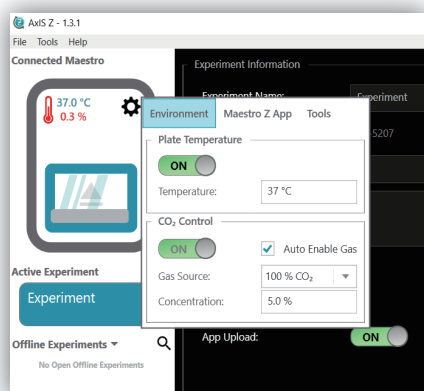


SOFTWARE

Axis Z: リアルタイム・モニタリング ～解析表示まで



- 専用ソフトAxis Zで実験環境設定・データ記録・解析・解析結果のアウトプットが可能です。
- 取得されたインピーダンスの変化をリアルタイムでグラフ表示します。
- Cytolysisのグラフ表示が可能です。
- 解析結果は.csvファイルでエクスポート可能です。
- 直観的で簡単な構成のソフトは、初心者の方にも安心してご利用頂けます。



Axis Zソフトウェアによる実験環境設定 (左) インピーダンスグラフ表示 (中央) とCytolysis表示 (右)

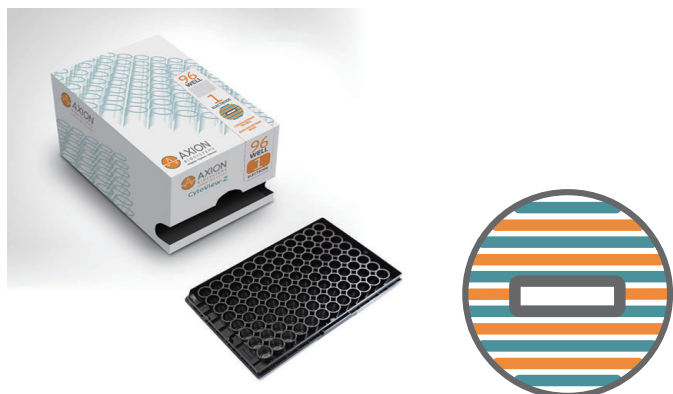
Maestro Z アプリ



- 専用モバイルアプリに対応しています。
- いつでも、どこでも、実験中のデータをリアルタイムで確認できます。

SPECIFICATIONS

CytoView-Z 96プレート



CytoView-Z 96	[Z96-IMP-96B]
電極サイズ (幅)	100 μm
電極間隔	100 μm
記録部分面積	32 mm ²
中央部窓 (透明) サイズ	500 x 3000 μm
電極材質	金
プレート底面材質	PET

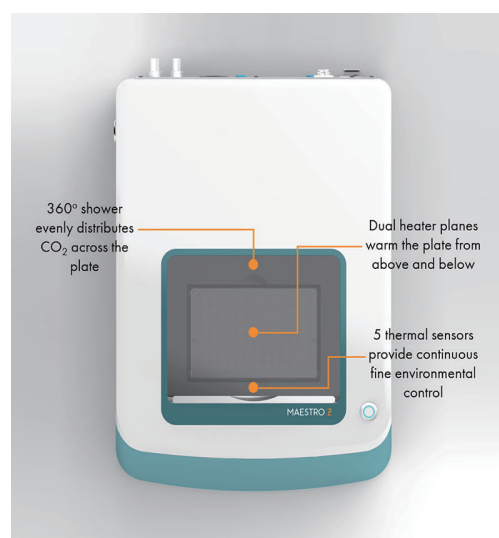
仕様

信号記録	
インピーダンス記録帯域	+/- 5mV (at 1, 10, 41.5 kHz)
インピーダンス記録リピータビリティ	+/- (0.5 % + 1 Ω)
インピーダンス記録ユニフォームリティ	+/- (1 % + 1.5 Ω)
サンプリングレート	1/1分 (全wellにおいて自動)
インピーダンス・ダイナミックレンジ	50 Ω ~ 5 k Ω
通信	イーサネット (1 Gb/s)
デバイス容量	500 GB
電源	
AC電圧	100~240 V
AC電流	8-4 A
周波数	50~60 Hz
動作環境	
湿度	5~32 $^{\circ}\text{C}$
最大相対湿度	~ 80 %
標高	~ 2000 m
その他	
サイズ	280 x 413 x 225 mm (WxDxH)
重量	13.24 Kg



プレート搭載部分 (ミニインキュベータ部)

温度・CO ₂ 制御	
制御温度範囲	室温 + 5 $^{\circ}\text{C}$ ~ 46 $^{\circ}\text{C}$
制御解像度	+/- 0.1 $^{\circ}\text{C}$
推奨CO ₂ 圧	15 psi (1bar)
最大許容CO ₂ 圧	50 psi (3.5 bar)
制御湿度	0-10 % +/- 0.1%
実験マネジメント	自動バーコードリーダー



MAESTRO Z

96

ELECTRODES

0.5 TB

0.5 TB storage space



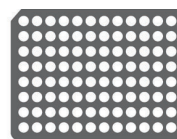
37.0 °C

5.0% CO₂

Integrated Environment Chamber



Turn-key data analysis software



96- well assay plate



Viewing window for cell visualization

日本販売代理店

株式会社リプロセル

〒222-0033

神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目8-11

メットライフ新横浜ビル9階

Tel: 045-475-3887 e-mail: info_jp@reprocell.com

<https://www.reprocell.co.jp>

