

isoPods™

& Pod-Vu™  
software



[www.edaq.jp](http://www.edaq.jp)



バイオリサーチセンター株式会社

# eDAQ USB isoPods

図 1に示すisoPod は電氣的にアイソレーションされた測定器で、コンピュータのUSB端子・ハブに接続し、電源供給を受けながらソフトウェアで制御します。isoPod のラインナップ:

**pH & ISE isoPod**— pH、各種イオン濃度、溶存CO<sub>2</sub>、アンモニア、ORP (酸化還元電位) などの測定

**電導度 isoPod**— 電導度電極 (2本電極) を使用

**熱電対温度 isoPod**— 温度測定用B、E、J、K、N、R、S、及びTタイプ熱電対温度センサーに対応。

**サーミスタ & RTD isoPod**— eDAQ ET020 30kΩサーミスタ、又はET021 1000Ω白金RTD温度プローブを使用

**dO<sub>2</sub> isoPod**— BRC社POEシリーズ専用酸素電極、または市販のClark (ポーラログラフィック)タイプの酸素電極を使用

**NO (一酸化窒素) isoPod**— ポーラログラフィック・NO電極使用

**バイオセンサー isoPod**— アンペロメトリック (ポーラログラフィック) バイオセンサー電極用

## なぜアイソレーションが必要か?

電氣的にアイソレーションすることで、シグナルのノイズやクロストークを最小限に抑えます。

同じサンプルで複数のセンサーを使って同時に連続的に測定すると、互いに干渉を起こします。例えば、pH電極 (電位を測定) からのシグナルは近傍の酸素電極によって影響を受ける恐れがあります (サンプル液中に僅かな電流が流れるため)。

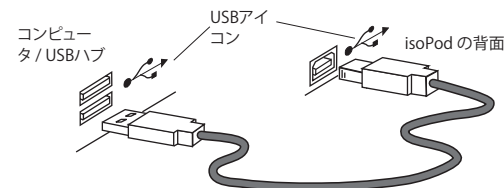
測定器の一方、又は両方とも電氣的にアイソレーションされてれば、接続した両センサー間には電氣的なカレントは流れませんので影響は受けません。同様に、金属壁のある反応容器がグランド (接地) されていたり電氣的な経路になっていると問題が生じます。測定器がアイソレーションされてれば、このような反応容器からの干渉は起きません。

注: isoPodsはバーチャルCOMポート (VCP) ソフトウェアドライバーを使って、USB isoPodをシリアル (COM) ポートとして機能します。最新のドライバーは [www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm](http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm) から入手できます。



図 1  
eDAQ isoPods

図 2  
コンピュータに  
接続




## シリアルコミュニケーション

各USB isoPodには一連の固有のコマンドから成るシリアル (RS232) プロトコルが用意されています。詳細は各isoPod説明書に記載されています。このプロトコルを利用して、ユーザ自身でもLabViewなどを使ってデータを収録するためのソフトウェアを書くことができます。しかし、eDAQが提供する専用のPod-Vuソフトウェアを使えば、様々なシグナルがPlug & Playで簡単に記録できます。Pod-Vuソフトウェアには、プログラミングやシリアルプロトコルの知識は全く必要ありません。

## インストール

ソフトウェアのインストーラーは、各isoPodに付いているUSBメモリースティックに入っています。これにはPod-VuソフトウェアとisoPod用のドライバーが含まれています。

## 接続

isoPodをコンピュータのUSB端子かUSBハブにUSBケーブルで接続します。図2のUSB端子には、通常  のアイコンマークが付いています。4台以上のisoPodを使う場合は、品質の高いUSBハブをお使い下さい。

# Pod-Vu ソフトウェア

isoPodに付いているUSBスティックから提供されるPod-Vuソフトウェアと、isoPod用USBソフトウェアドライバーをインストールします。

Pod-VuソフトウェアはWindowsコンピュータを使って、eDAQ社のUSB isoPodからのシグナルをキャリブレーションし、モニターします。最大 8 台のPodシグナルをリアルタイムでグラフィック表示と表形式で表示しながら収録します。データは別のソフトウェアにもコピー＆ペーストができます。またテキスト形式でデータを保存し、表計算ソフトやワードプロセッサなどのソフトウェアに読み込むことも可能です。

## はじめに

Pod-Vuソフトウェアを初めて使う際は、ライセンスコードの登録が必要です。コードを登録すると、Pod-Vuファイルが開き、接続したisoPodからのシグナルを表示します。

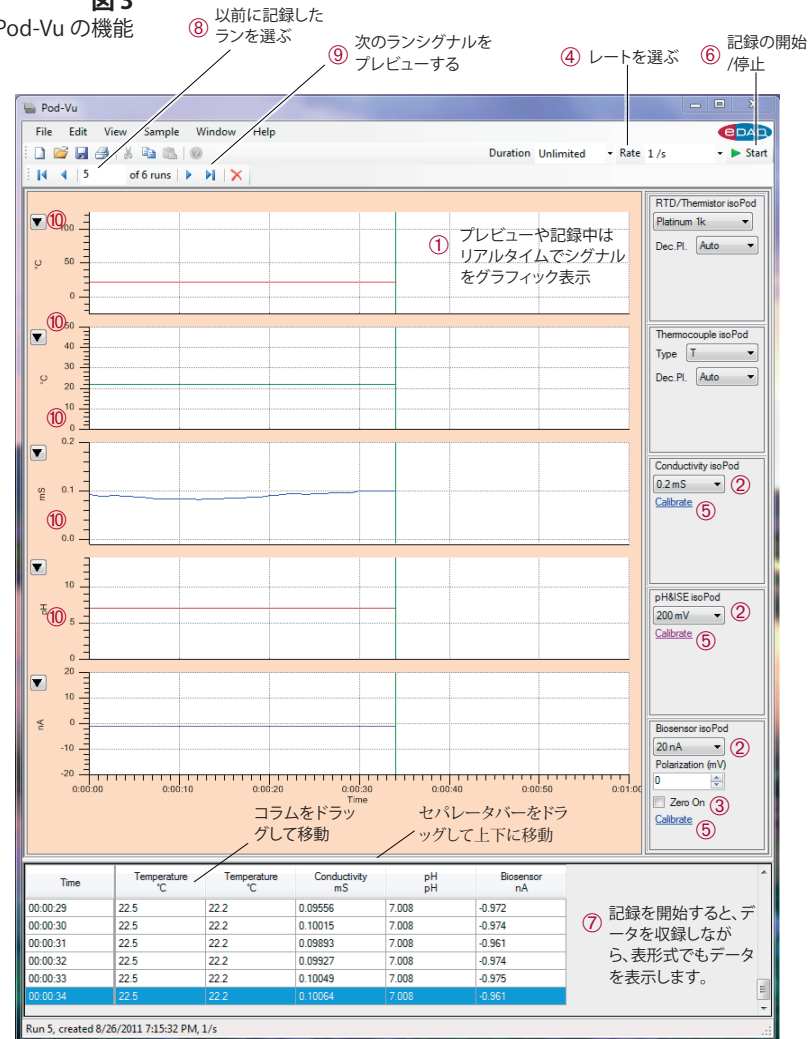
ライセンスコードを持ってなくてもPod-Vuを使うことはできますが、データのコピーやセーブ、印刷することはできません。ライセンスコードは、eDAQ社の販売代理店からご購入ください。

## ソフトウェアの特性

図 3.は、isoPodを接続してPod-Vuソフトウェアを使う時に使用できる主な機能を示したものです。

- Pod-Vuを開くと直ぐにisoPodのシグナルをプレビューしますので、下記に従って入力レンジの設定やシグナルの較正を行ってください。
- 使用するisoPodsの入力ゲイン(シグナルの感度)を設定します。想定されるシグナルの倍以上高くゲインを設定すると、良好な結果が得られます。
- ゼロ処理(ベースライン補正)したいisoPodのシグナルは、プレビューモード中に行ってください。効果は数秒で表れます。このゼロ設定は、<Zero On>チェックボックスのマークが外れるまで有効です。
- レート(データポイントを収録する速さ)を設定します。
- シグナルの較正(キャリブレーション)をします(6ページ参照)。
- Start/Stopボタンをクリックすると、記録を開始/停止します(ボタンは両モードを切り替えます)。
- Pod-Vuを開始すると一定間隔でデータを記録し、Pod-Vuを停止すると入力するシグナルをプレビューします。
- 同じPod-Vuファイルに複数のランデータが収録できます。ファイル内のランデータを再生するか
- プレビューにして、次のランデータを記録します。
- ポップアップメニューでY-軸を調整します。

図 3  
Pod-Vu の機能



記録は一定間隔、または無制限 Duration Unlimited に設定できます。

記録したデータを再生しながらシグナル領域をポインターでドラッグすると、その部分が拡大表示します。

Pod-Vu 使用時の注意:

- Pod-Vuでデータを記録している間は、コンピュータを決してスリープ状態にしないこと!

- 終日使用する時は、'Windows updates' 機能をオフにしてください。

- edaq.com/support からダウンロードできる最新バージョンのPod-Vuソフトウェアを使ってください。

# センサーのキャリブレーション

Pod-VuはisoPodのモデルを識別し、モニターしているシグナルに対応して適正にキャリブレーションする機能を持っています。

## pH & ISE isoPod

pHやISE (イオン選択性) 電極のキャリブレーションには、2種類のpH標準液 (又は既知のイオン濃度溶液)が必要です。但し、mV表示で記録する場合は、キャリブレーションは必要ありません。

**Calibrate** ボタンをクリックして、Calibration ウィンドウ(図 4)にアクセスします。単位名①とイオンの荷数n②、及び溶液の温度(°C)③を入力します。

シグナルをプレビューしながら、較正液に電極を浸けます。シグナルが安定し **Apply** ボタン④をクリックすると、表のmV欄に測定値が入ります。次に、較正液の値⑤を入力します。2番目の較正液にもこの操作を繰り返します。

pH、及びイオン選択性電極の応答電位とイオン濃度との関係はNernstの式  $E = E_0 + (RT/nF) \ln(a)$  で表されます。ここで：

- E** は応答電位で単位はボルト
- E<sub>0</sub>** は  $\ln(a) = 0$  の時の電位 (V)
- R** は気体定数 8.314 J/K/mol
- T** は絶対温度(Kelvin温度)
- F** は Faraday 定数 96487 C/mol,
- n** は電極で移動する電子の数(通常はイオンの荷数)
- ln(a)** は測定イオンのmol/L 濃度(正確にはイオン活量)の自然対数

図 4  
pH と ISE のキャリブレーション

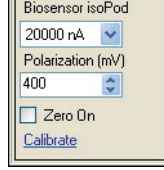
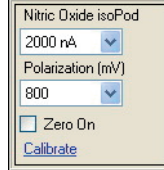
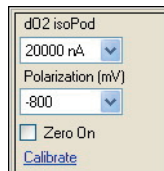
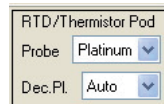
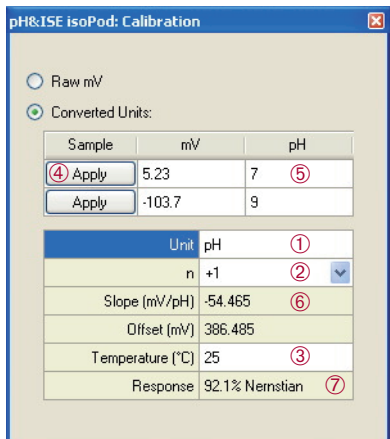


図 5  
dO<sub>2</sub>、NO、バイオセンサー isoPods のキャリブレーション

pH は  $-\log_{10}[H^+]$  と規定されますが、これをNernstの式で表すと、次のようになります：

$$E = E_0 - 2.303(RT/nF)pH, \text{ または}$$

$$E = E_0 - 0.0591pH \text{ at } 25^\circ\text{C}$$

-2.303RT/nF の値は、E を pH、または  $-\log_{10}[a]$  に対してプロットした時の電極が応答する理想的なスロープを表します。これを測定した値(mV/pH)⑥と比較し、Nernstian response(ネルンスト応答)⑦を求め%で表示します。ネルンスト応答 95~102% の電極が品質の高い電極と見なされますが、経時変化や汚れによって値は小さくなります。

**Converted Units** を選ぶとシグナルにこの設定効果が反映され、pH または設定した pF、pNa などの単位で表示します。

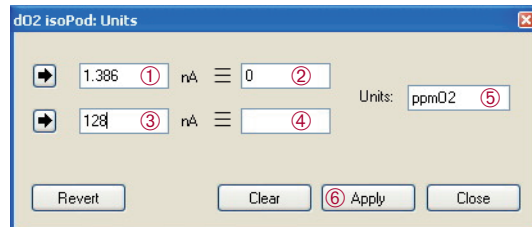
## RTD/サーミスタ isoPod

eDAQ ET020 サーミスタか ET021 RTD 温度プローブを使って温度を測定します。両プローブの精度は  $\pm 0.2^\circ\text{C}$  (0~60°C) でキャリブレーションの必要はありません。使用するプローブと、表示させる少数点の桁数を指定するだけで測定できます。

## dO<sub>2</sub> isoPod、NO isoPod、バイオセンサー isoPod

以下の操作は 3 種類とも同じです。まず、Polarization (mV) に分極電位を設定します。**Calibrate** ボタンをクリックし、キャリブレーションウィンドウ(図 5)にアクセスします。2種類の標準液を準備します。通常一つは電解質を含まない水をゼロ点較正用とします (dO<sub>2</sub>やNO電極では水に窒素ガスでバブリングし飽和させる)。シグナルをプレビューしながら、この較正液に電極を浸けます。測定値が安定したら **Apply** ボタンをクリックし、その値①を読み込みます。次にこの較正液の濃度②を入力します。もう一種類の較正液にも同様の操作を③及び④で行い、使用する単位⑤を設定します。

これでキャリブレーションは終了です。シグナルをディスプレイさせ **Apply** ボタン⑥を押せば、キャリブレーションが反映され設定した単位でシグナルを表示します。



## 熱電対温度 isoPod

使用する熱電対のタイプと表示する小数点の桁数を設定します。この isoPod には氷点補正機能と NIST (国際温度計) ITS-90 に準拠した較正機能を持っていますので、温度センサーの再較正は必要ありません。NISTの詳細はウェブサイト <http://srdata.nist.gov/its90/main/> を参照ください。熱電対センサーのスペック通りの精度で、測定データが表示します。mV表示の生シグナルを記録する場合は、キャリブレーションの必要がありません。

## 電導度 isoPod

サンプルの絶対コンダクタンス (電導度) を測定 (即ち、電気抵抗の電導度をシーメンスの単位で測定する場合) は、キャリブレーションをする必要はありません。それ以外は、標準電導度 (または TDS (Total Dissolved Solids: 総溶解固形分) 値) の較正溶液を用意します。一般的に塩化カリウムの標準液がよく用いられます。**Calibrate** ボタンをクリックし、キャリブレーションウィンドウ (図 6) にアクセスします。

Conductivity (電導度) 測定①では、較正液の電導度②を入力し、**Apply** ③をクリックするとセル定数④が決定され、シグナルは較正されます。セル定数が予め判れば、直接入力してください。較正されたシグナルが表示します。

総溶解固形分 (TDS) を測定する場合は、較正液の値⑤を入力して **Apply** ボタンをクリックすると TDS 係数⑥が算出され、較正されたシグナルが表示します。

図 6  
電導度シグナルの  
キャリブレーション

Conductivity isoPod: Units

Raw Conductivity (mS)

Specific Conductivity (mS/cm) ①

Cell constant, k =  /cm

or

calibration solution =  ② mS/cm

**Apply** ③

Total Dissolved Solids (ppm)

TDS factor =  ⑥

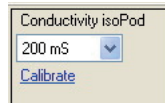
or

calibration solution =  ⑤ ppm

**Apply**

25°CのKCl溶液の 電  
導度 k

KCl mol/L	k mS/cm
0.0001	0.01494
0.001	0.147
0.005	0.718
0.01	1.413
0.02	2.768
0.05	6.668
0.10	12.880
0.5	58.67
1.0	111.7



## Pod-Vu メニュー

### File メニュー

**File** メニューには新規ファイルや既存の Pod-Vu ファイルを開く、ファイルを保存、データを印刷、ソフトウェアを終了などの標準的なコマンドが付いています。**Save As** (別名で保存) コマンドを選びデータをテキストファイルとして保存すると、別のソフトウェアに書き出すことができます。ライセンスコードが無効な場合は、Save、Save As、及びPrintの各コマンドは使用できません。

### Edit メニュー

Pod-Vuの表形式データの一覧から選択範囲を設定し、Edit メニューの **Copy** コマンドを使って表計算ソフトやワードプロセッサにペーストすればデータが転送できます。有効なライセンスコードを入力しないと、このコマンドは機能しません。

**Delete Run** は、現在表示しているランデータを Pod-Vu データファイルから削除します。

**Select All** で、現在表示しているランの表形式データの一覧が全て選択できます。

### View メニュー

**Toolbar** で、ツールバーを任意の位置に移動できます (またはツールバーを画面横の任意の場所にドラッグする)。

**Status Bar** は、ステータスバーを Pod-Vu ウィンドウの下に隠す (または再表示) ことができます。

図 3. のメニュー ⑩ で、Pod-Vu チャンネルのグラフィックディスプレイの縦軸スケールが変更できます。

### Sample メニュー

**Start/Stop** コマンドは、Pod-Vu ウィンドウの Start/Stop ボタン (図 3. ⑥) と同じ機能です。

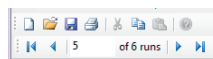
### Window メニュー

**Hardware** コマンドは、コンピュータに接続した各 isoPod の状態を表示します。

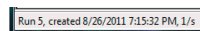
### Help メニュー

**License** コマンドで Pod-Vu ソフトウェアのライセンスコードが登録できます。

**About** コマンドは、Pod-Vu ソフトウェアのバージョン番号やコンピュータのコンフィギュレーション情報を表示します。



ツールバー



ステータスバー

# 仕様

## Pod-Vu

対応OS:	Windows XP, Windows Vista, Windows 7
通信:	USB / バーチャルシリアルポート
チャンネル数:	1~8ch
保存するデータ形式:	Pod-Vuのネイティブ形式、または スペース切り ASCII テキスト (Excel等に対応)
データ表示:	グラフィック、及び表形式
グラフY軸スケール:	フルスケール、オートスケール、ユーザ設定
チャンネルキャリブレーション:	isoPodファームウェアの規定による
データ収録速度:	1/s (初期設定) 30, 15, 10, 5, 2, 1/min 30, 15, 10/h

## isoPods\*

アイソレーション:	> 250 V rms
入力コネクタ:	mini USB socket
COM ポート設定:	115200 baud, 8 bits, 1 stopbit, no parity, flow NONE
サイズ (l x w x h):	108 x 58 x 35 mm
重さ:	~200 g
使用条件:	0~40°C、湿度0~90% (非結露)

## pH & ISE isoPod (EPU353)

入力コネクタ:	BNC
入力インピーダンス:	$10^{13}$ ohm
入力レンジ:	$\pm 2000$ mV (> pH 0~14)、 $\pm 200$ mV (pH 3.6~10.4)
DC オフセット:	5 $\mu$ V/°C
DC オフセットエラー:	フルスケールの < 0.1%
アンブノイズ:	< 6 $\mu$ V p-p
キャリブレーション:	一点、または二点較正

## Conductivity isoPod (EPU357)

入力コネクタ:	BNC
入力インピーダンス:	200, 20, 2, 0.2, 0.02 0.002 mS
DC オフセット:	5 $\mu$ V/°C
DC オフセットエラー:	フルスケールの < 0.1%
アンブノイズ:	< 6 $\mu$ V p-p
キャリブレーション:	一点較正で電導度、またはTDS

\*仕様はPod-Vu ソフトウェアを使った場合のものです。ユーザ独自のソフトウェアを使う場合は、isoPodの内部メモリー内に組み込んだシリアルコマンドプロトコルによる他の機能も使用できます。

## 熱電対温度 isoPod (EPU356)

入力コネクタ:	ミニ熱電対
熱電対センサーのタイプ:	B, E, J, K, N, R, S, T、又はmV
入力レンジ:	20 mV
入力インピーダンス:	> 20 $\Omega$ (差動) > 10 Gohm (コモンモード)
冷接点補償:	室温 0~40°C で、 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 以上
DC ドリフト:	< 0.1 $\mu$ V/°C
ゲインエラー:	< 0.05%
ゼロエラー:	< 5 $\mu$ V
ICMRR:	> 140 dB
キャリブレーション:	ITS-90 準拠 (自動更正)

## RTD/サーミスタ isoPod (EPU358)

入力コネクタ:	BNC
使用プローブのタイプ:	1000 $\Omega$ 白金RTD、または30 k $\Omega$ サーミスタ
プローブエラー:	ET020 サーミスタプローブで、 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ (0~70°C) ET021 RTD プローブ n°C で、 $\pm (0.10 + n/600)^\circ\text{C}$ -25~+125°C (RTD、又はサーミスタ)
測温範囲:	-10~+70°C (サーミスタ)
DC ドリフト:	5 $\mu$ V/°C
DC オフセットエラー:	フルスケールの < 0.1%
アンブノイズ:	< 6 $\mu$ V p-p

## dO<sub>2</sub> isoPod (EPU354)

入力コネクタ:	BNC
入力レンジ:	$\pm 20000$ 、 $\pm 2000$ 、 $\pm 200$ nA、 $\pm 20$ nA
分極電圧:	0、50 mV 刻みで -500~-1000 mV
オフセットゼロ:	$\pm 20$ $\mu$ A
標準RMSノイズ:	サンプリング速度 1/s で 1 pA
キャリブレーション:	2点較正

## NO isoPod (EPU355)

入力コネクタ:	BNC
入力レンジ:	$\pm 2000$ 、 $\pm 200$ 、 $\pm 20$ 、 $\pm 2$ nA
分極電圧:	0、50 mV 刻みで -500~-1000 mV
オフセットゼロ:	$\pm 2$ $\mu$ A
標準RMSノイズ:	サンプリング速度 1/s で、30 fA
キャリブレーション:	2点較正

## バイオセンサー isoPod (EPU352)

入力コネクタ:	BNC
入力レンジ:	$\pm 20000$ 、 $\pm 2000$ 、 $\pm 200$ 、 $\pm 20$ nA
分極電圧:	$\pm 2000$ mV
オフセットゼロ:	$\pm 20$ $\mu$ A
標準RMSノイズ:	サンプリング速度 1/s で、1 pA
キャリブレーション:	2点較正

## 商標

e-corder及びPowerChrom は eDAQ社の商標として登録されています。  
EChem、isoPod、及びPod-Vu は eDAQ の商標です。Chart 及び Scope は  
ADInstruments 社の商標で、eDAQ 社にその使用ライセンスが供与されています。

## 保証

eDAQ e-corder、eDAQ のアンプ、及び eDAQ isoPods の故障、不具合の保証期間は、購入後一年です。それ以外の修理、交換も随時行います。

保証期間内に修理交換が必要になった時は装置を返却する前に通知し、RAN (返却承諾番号)を入手してから返送してください。ただし故障品の送料は、出荷人払いとなります。返却費用は当社負担とします。梱包は厳重 (出来れば元の梱包材を使用) にし、出荷表にはRANを明記すること。RANの無い返送は受け付けません。

下記のケースは、保証対象外です:

- ユーザにより改造されたもの
- 不測の物理的、電氣的、または外的要因による損傷。不適切な電源コンセント、アースの不良、電源出力スパイク、急激な電圧変化による故障。
- 規格外のコネクタやケーブルを使った周辺装置への不適切な配線による損傷。
- 原初のマークが外されていたり、変更されたもの。

## ソフトウェアのライセンス

USB isoPod の購入者には、eDAQ社の Pod-Vu ソフトウェアを使用する非独占的権利が与えられています (本規則を順守する限り、当事者から使用する権利を与えられた従事者や学生も含まれます)。Pod-Vu ソフトウェアのライセンス購入者には、2台のコンピュータで使用できる権利 (1台はisoPodを接続してデータ収録用に、もう1台は記録したデータの解析用) が与えられています。本プログラムを複数コピーして複数台のコンピュータにインストールはできますが、同時に3台以上使用する権利は与えられていません。同時に3台以上で使う場合は、部門/企業ライセンスが必要です。

## 裁判権

eDAQ Pty Ltd は、オーストラリア国 New South Wales の法に従う義務を負い、全ての訴訟は同国 New South Wales の最高裁判所で審査するものとします。

## 技術サポート

e-メールによる技術サポートが利用できます。常に、最新の Pod-Vu ソフトウェアを使うようにしてください。ソフトウェアは <http://www.edaq.com/support> からダウンロードできます。トラブルの内容は、できるだけ詳細に記載して下さい。可能なら、データファイルの添付をお願いします。以下の記載は必ず必要です:

- isoPod のモデル名とシリアル番号
- コンピュータの形式と使用OS (例、Windows Vista)。

トラブル処理は迅速に行うように最大限努めます。ただ使用している周辺機器に起因するトラブルなど、場合によっては料金が伴うこともあります。

## 免責条項

1. eDAQ Pty Ltd は、予告無くハードウェアやソフトウェアの仕様変更を行う権利を留保します。
2. eDAQ 製品を使用することで生じた損傷は、いかなる種類のものであっても責務の対象とはなりません。

ドキュメント番号: U-ES350-0811

バイオリサーチセンター株式会社

Copyright © August 2011

〒461-0001 名古屋市中区泉2-28-24

何人も eDAQ 社の承諾無くして、本ドキュメントの改竄、複写することはできません。 Tel:052-932-6421 info@edaq.jp