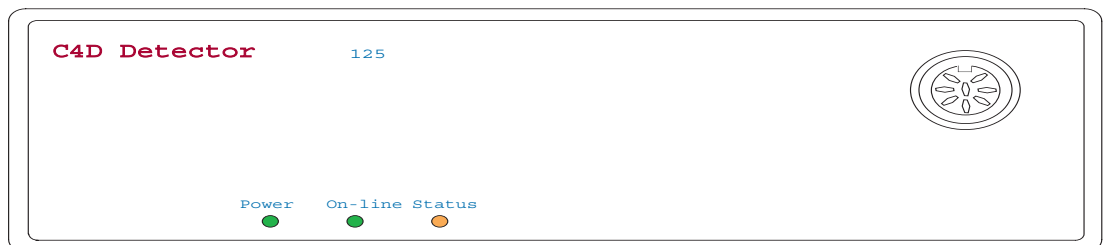


# *C<sup>4</sup>D* 検出器

## 日本語解説書



このマニュアルは現時点での可能な限り正確な情報を記載しています。ただし、記載されているソフトウェア、およびハードウェアに関する事柄は将来変更されることがあります。eDAQ Pty Ltd は必要に応じ、仕様等の変更を行う権利を有します。変更後の内容につきましては、そのつどお手元に配布されます。

#### eDAQ の商標

e-corder、PowerChrom 280、EChem は eDAQ Pty Ltd の登録商標です。e-corder 201 等のデータ記録装置のモデル名は eDAQ Pty Ltd の商標です。Chart、Scope、は ADInstruments Pty Ltd の商標で、eDAQ Pty Ltd にライセンス供与されています。

#### その他の商標

Apple と Macintosh は Apple Computer, Inc. の登録商標です。Mac は Apple Computer, Inc. の商標です。

Windows と Windows 2000、XP は Microsoft Corporation の登録商標です。Windows NT は Microsoft Corporation の商標です。

PostScript、Acrobat は Adobe Systems 社の商標登録です。

その他全ての商標はそれぞれの所有者に帰属します。

製品：C<sup>4</sup>D Detector (ER125)

書類番号：U-ER125-0507

Copyright © May 2007

eDAQ Pty Ltd  
6 Doig Avenue  
Denistone East, NSW 2112  
AUSTRALIA

<http://www.eDAQ.com>  
email: [info@eDAQ.com](mailto:info@eDAQ.com)

すべての権利は eDAQ Pty Ltd が留保します。このマニュアルのすべてあるいは一部を、eDAQ Pty Ltd の許可なく無断で複写、複製、翻訳、あるいは他の電子媒体などへ移植することを禁じます。



# 内 容

<b>1 はじめに</b> 1	<b>A 技術資料</b> 15
この解説書について 2	はじめに 15
C <sup>4</sup> D 検出器のチェック 2	構成 16
	C <sup>4</sup> D ヘッドステージの構造 17
<b>2 C<sup>4</sup>D 検出器</b> 3	<b>B トラブルシューティング</b> 19
フロントパネル 4	
入力端子 4	
インディケータ 4	
バックパネル 5	
シグナル 5	
シリアルポート 6	
検出器を設定する 6	
シリアルコマンドの設定 6	
C <sup>4</sup> D 検出器のソフトウェア 8	
CE 及び IC 用 C <sup>4</sup> D ヘッド 11	
C <sup>4</sup> D マイクロフレイクプラットフォーム 12	
	<b>C 仕様</b> 21
	C <sup>4</sup> D 検出器 21
	C <sup>4</sup> D CE 用ヘッド 23
	C <sup>4</sup> D マイクロフレイクプラットフォーム 24
	<b>索引</b> 25
	<b>ライセンスと保証承諾書</b> 27



# 1

## C H A P T E R O N E

### はじめに

C<sup>4</sup>D 検出器は専用の電導度センサーと一体で供用し、高感度の非接触型電気伝導度検出器として考案されたものです。

C<sup>4</sup>D 検出器は、キャピラリー電気泳動用 (CE) のヘッドステージや微流路電気泳動用のマイクロフルイディックプラットフォーム、イオンクロマトグラフィー用のフローセルなど使用目的に応じて eDAQ 社専用の C<sup>4</sup>D ヘッドステージと組み合わせて使います。

静電結合による非接触型電気伝導度検出器 (C<sup>4</sup>D) の原理は、1 対の電極を近接させて配し一つを作用電極として交流電圧波で励起します。電極は移動する溶液からは電氣的にアイソレートされています。二番目の電極はこの交流波を受けるレシーバ電極として機能し、DC シグナルに復調させます。この DC シグナルのレベルが対象溶液の電導度で決まります。

C<sup>4</sup>D 検出器には eDAQ 社専用の C<sup>4</sup>D ヘッドステージかプラットフォームが必要です。C<sup>4</sup>D 検出器を別のデバイスに接続すると損傷する恐れがあり、補償対象とはなりませんのでご注意ください。

## この解説書について

この解説書では C<sup>4</sup>D 検出器のセットアップの方法と、初めて使う際の操作法を説明します。e-corder や Chart、及び PowerChrom ソフトウェアとの共用についても紹介します。アペンディクスでは技術的な情報を提供します。また、トラベルシューティングでは問題が起こった場合の解決策を提示します。

## C<sup>4</sup>D 検出器のチェック

C<sup>4</sup>D 検出器を起動する前に、次のことをチェックして下さい：

- ・ 受け取った装置の梱包ボックスに、パッキングリストに記載されたものが総て含まれているか。
- ・ 輸送中に生じたと思われる物理的な損傷が見られないか。

何か問題があるようでしたら、至急 eDAQ 販売代理店までご連絡下さい。

# 2

## C H A P T E R T W O

### C<sup>4</sup>D 検出器

この章では C<sup>4</sup>D 検出器とそのヘッドステージの使い方を説明します。  
動作の技術的な詳細は [アペンディクス A](#) に記載しています。

C<sup>4</sup>D 検出器を使うには eDAQ 社専用の C<sup>4</sup>D ヘッドステージが必要です。  
C<sup>4</sup>D 検出器の入力に他のデバイスを接続しますと損傷の恐れがあり、  
補償の対象外となりますのでご注意ください。

図 2-1

C<sup>4</sup>D 検出器のフロントパネル

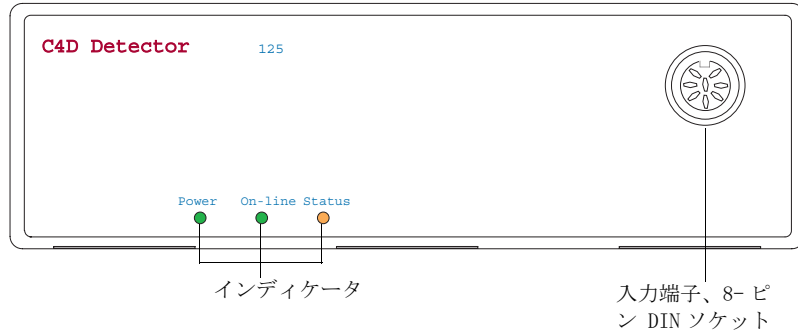
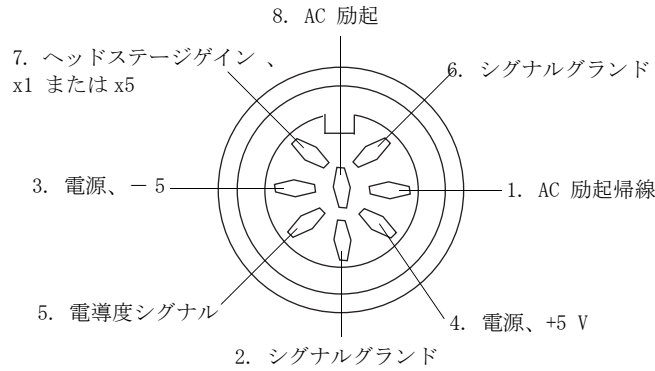


図 2-2

入力端子のピン配置。フロントパネルに付いています。



## フロントパネル

図 2-1 は C<sup>4</sup>D 検出器のフロントパネルを示したものです。

## 入力端子

C<sup>4</sup>D 検出器の入力端子は C<sup>4</sup>D ヘッド ( 11 ページ ) や C<sup>4</sup>D マイクロフルイディックプラットフォーム ( 12 ページ ) とのピン配列に対応しています。図 2-2 はそのピン配列を示したものです。

## インディケータ

フロントパネルの下には三種類のインディケータランプが付いています：

- ・ Power、電源を入れると点灯します。
- ・ Online、通常を点灯としています。コンピュータからシリアルデータを受信すると点滅します。



・ Status、通常点灯していますが  $k_{raw}$  のシグナルが 1.9V 以上になると明滅します。さらにシグナルが 1.98V を超えるとビーブ警報音が出ます。

## バックパネル

C<sup>4</sup>D 検出器のバックパネルが 図 2-3 に示してあります。

## シグナル

C<sup>4</sup>D 検出器のバックパネル ( 図 2-3 ) には  $\Delta k$  と  $k_{raw}$  と記載した二つの BNC コネクターが付いています。電導度シグナル (  $\sim \pm 3V$  ) は  $\Delta k$  出力でモニターし、使用するレコーディングシステムに接続します。  $k_{raw}$  では生シグナルがモニターできますので 'saturation' シグナルも検証できます—即ち、オフセット ( 最大 2 V ) 処理をする前に  $k_{raw}$  がオーバスケールになっていないかが確認できます。2V の

図 2-3  
C<sup>4</sup>D 検出器のバックパネル

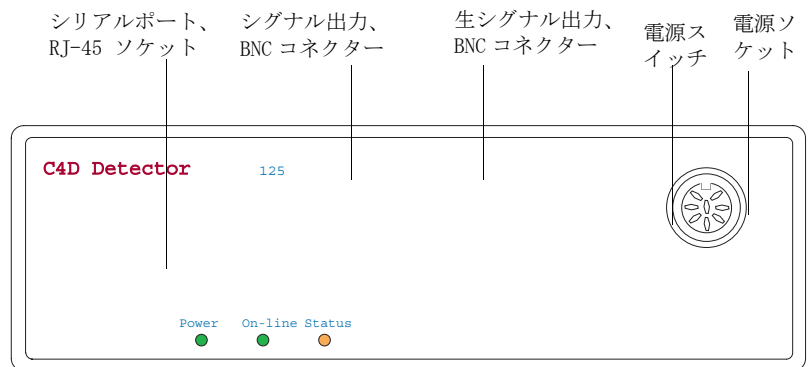
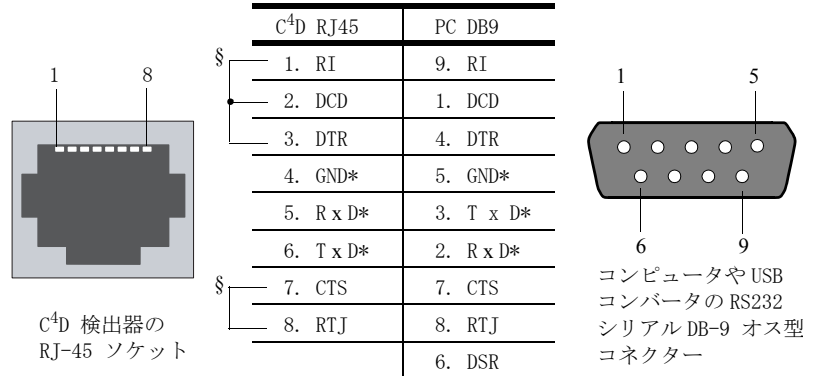


図 2-4  
シリアルポートのピン配列で後部パネルに端子が付いています。



\* C<sup>4</sup>D 検出器作動用に重要  
§ C<sup>4</sup>D 検出器内部のラインと接続

シグナルは 100% サチュレーションしていると考えます。C<sup>4</sup>D 検出器には専用のケーブルが付いています。

注： $\Delta k = (k_{\text{raw}} - \text{オフセット}) \times \text{ゲイン}$

使用するレコーディングシステムがシリアルデータシグナルを収録する場合は、 $\Delta k$  と  $k_{\text{raw}}$  端子とを接続する必要はありません。

## シリアルポート

C<sup>4</sup>D 検出器のバックパネル (図 2-3) には RJ45 コネクタが付いており RS232 シリアルポートとして機能します。ピン配列は 図 2-4 に示してあります。このポートは C<sup>4</sup>D 検出器のセッティングを構築するために使用するコンピュータとの通信に使われます。専用のアダプターケーブルが (RJ45 から DB9 への) 含まれており、コンピュータのシリアルポートに接続して使います。使用するコンピュータにシリアルポートが付いていない場合は、別途 USB/ シリアルアダプターが必要です。

## 検出器を設定する

検出器を RS232 シリアルポートや USB/ シリアルアダプターを介してコンピュータと接続したら、C<sup>4</sup>D 検出器のシステムを設定します：

- ・ C<sup>4</sup>D ソフトウェア (8 ページ) を付属のソフトウェアインストーラー CD を使ってハードディスクにインストールします。このソフトウェアのバージョンアップは [http://www.edaq.com/software\\_downloads.html](http://www.edaq.com/software_downloads.html) か
- ・ 次のセクションのシリアルコミュニケーションから直接更新できます。

## シリアルコマンドの設定

C<sup>4</sup>D 検出器との通信には末端エミュレーションソフトウェア (Windows オペレーションシステムで供給される HyperTerminal など) も使用できます。C<sup>4</sup>D 検出器が反応するコマンドは限定されています。端末プログラムを起動させコンピュータのシリアルポートを対応させて下さい：

- ・ Baud rate: 115200
- ・ Parity: None
- ・ Data Size: 8 bits
- ・ Stop bits: 1

**表 2-1**  
シリアルコマンドのセット

プロンプト/コマンド 1,2	アクション
C4D> help C4D> ?	使用できるコマンドのリストに戻す
C4D> set freq n	励起周波数を 'n' kHz にセット、ここで $50 \leq n \leq 1200$
C4D> set amp n	励起振幅を 'n' V にセット、ここで $0 \leq n \leq 100$
C4D> set gain n	ゲインを 'n' にセット、ここで $n = 1, 10, 100, 1000$ (1000 に設定するのは推奨しない。)
C4D> set offset n	オフセット値を 'n' V にセット、ここで $0.0 \leq n \leq 2.092$
C4D> set headgain on C4D> set headgain off	ヘッドステージのゲインのオン/オフ切り換え。デフォルトでオフ (x1)、C <sup>4</sup> D ヘッドとマイクロフレイディックプラットフォームは x 5 のステップゲインを持っています。
C4D> set beep on C4D> set beep off	$k_{raw}$ シグナルが 1.98 V を超えた時に発する警報音のオン/オフ切り換え。デフォルトはオン。
C4D> get freq	励起周波数を kHz で戻す。
C4D> get amp	励起 p-p 振幅値をボルトで戻す。
C4D> get headgain	ヘッドステージのゲイン設定 (オンかオフ) を戻す。
C4D> get kraw	カレント $k_{raw}$ 値をボルトで戻す。
C4D> get deltak	カレント・k 値をボルトで戻す。
C4D> get beep	警報ビーブ音の設定 (オンかオフ) を戻す。
C4D> zero	自動オフセット値セレクトを使って、 $k$ シグナルをゼロ化する。 $k_{raw}$ シグナルがサチュレートしている場合はそのコマンドに戻す: ERROR Cannot apply offset
C4D> autofind	検索し、'freq' と 'amp' を適値にセット。
C4D> r	カレント・k と $k_{raw}$ シグナル値を戻す。
C4D> s	総ての設定を戻す。
C4D> sample ascii n <sup>3</sup> C4D> sample binary n	ストリング確認に戻し、'C4D>' プロンプトを一次停止してからシグナル値を 'n' Hz の速度で送信、ここで $0.005 \leq n \leq 50$ (ASCII モードで)、及び $0.005 \leq n \leq 100$ (バイナリーモードで) です。'n' = '#' (シャープ記号) なら、次の # 記号を受けるまで新しい値しか送信しません。シグナルの値は ASCII 形式でフローティングポイント数か 32 ビットバイナリー IEEE754 形式のペア ( $k$ と $k_{raw}$ ) として送信されます。感嘆符 '!' 文字の送信でサンプルモードは終了します。
C4D> version	C <sup>4</sup> D 検出器の内部ファームウェアのバージョンに戻す。
C4D> /	最後のコマンドに戻す。

注 1. 次のようなメッセージが生ずる場合があります:

- ・ ERROR Unknown Item or parameter (不適切なパラメータをセットしたり受けようとする時)
- ・ ERROR Invalid value (不適切なパラメータに遭遇すると)
- ・ ERROR Unknown command (不適切なコマンドに遭遇すると)

注 2. 使用するソフトウェアコードにこれらのコマンドストリングスが含まれている場合は、キャリッジリターン文字 <CR>、ASCII 13 で終了して下さい。注 3 も参照して下さい。

注 3. ただし、'sample ascii' や 'sample binary' コマンドでシグナルの値を収録するために # や ! 文字を送る場合は、キャリッジリターン文字を使って行を終了する必要はありません。

次に、コンピュータのリターンキーを1～2回押して下さい。'C4D>' プロンプトが表示する筈です。これで C<sup>4</sup>D 検出器がコマンドを受け取る準備が完了です（表 2-1）。コマンドは全て自在に使用できます。Δk と k<sub>raw</sub> のシグナルを別の画面（データを記録するレコーディングシステム）でモニターしながら設定を調整して下さい。

## C<sup>4</sup>D 検出器のソフトウェア

C<sup>4</sup>D 検出器を接続する前に、使用するアナログーデジタルレコーディングシステムの電源が切っているか必ず確認して下さい。C<sup>4</sup>D シリアルポート（6 ページ）をコンピュータのシリアルポートと、Δk シグナル（及び必要なら k<sub>raw</sub> シグナル）5 ページをレコーディングシステムのそれに対応する入力に接続して下さい。

eDAQ C<sup>4</sup>D 検出器のソフトウェアを付属の CD からインストールして下さい。

図 2-5

eDAQ C<sup>4</sup>D ソフトウェア

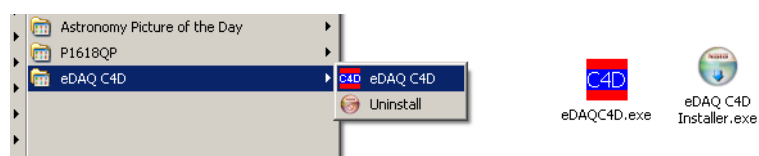
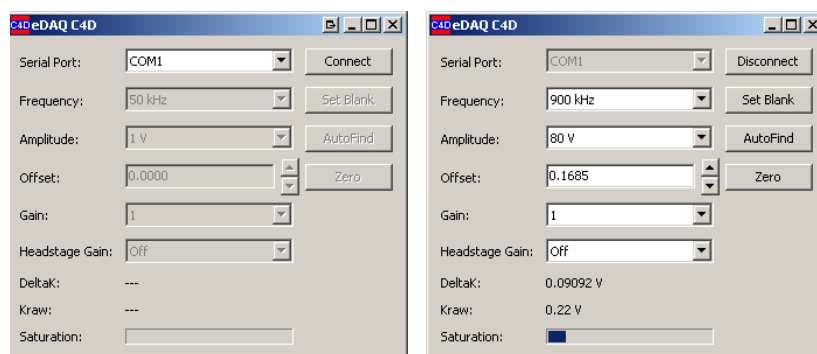



図 2-6

eDAQ C<sup>4</sup>D ソフトウェアの  
セッティング



### COM ポートの選択



コンピュータは複数のシリアルポート（COM1、COM2 など）をサポートできますので、どのポートを C<sup>4</sup>D 検出器につなぐか指定する必要があります。ポートを選択したら <Connect> ボタン  を押して交信経路を確保して下さい。

## ゲインの設定

Gain:

Gain メニューで  $\Delta k$  シグナルに適用する増幅度を選択します (x1、x10、x100)。

二つのシグナル  $\Delta k$  と  $k_{raw}$  との関係に留意して下さい：

$$\Delta k = (k_{raw} - \text{オフセット}) \times \text{ゲイン}$$

## ヘッドステージゲイン

Headstage Gain:

ヘッドステージゲインメニューからレシーバ電極で AC 波形の電流を電圧に変換する設定を 1 mV/nA か 0.2 mV/nA かの選択をします。この変換はヘッドステージの内部で行われ、次にシグナルは復調されて  $C^{4D}$  検出器に送られさらに増幅されます。詳細は [17 ページ](#) を参照下さい。

ヘッドステージゲインをオフにして <Amplitude> 設定を大きくした方が、ヘッドステージゲインをオンにし <Amplitude> 設定を小さくするよりも良好な結果が得られます。<Auto Find (自動検索)> コマンド (下記参照) を使うと必要に応じてヘッドステージゲインが働きます。

*注：ゼロ調整はシグナルが安定してから行って下さい。シグナルが変動している間に調整を始めると自動ゼロ機能が効かなくなる原因となります。*

## ゼロ調整

Offset:

測定すべき対象物が無い時でもシグナルはゼロにはなりません。これは電極が占めている領域では使用している電解溶液によるバックグラウンド電導度が検出されるためです。このバックグラウンドシグナルは  $k_{raw}$  からモニターできますが、検出したい分析ピークによる小さな変動と比べると極めて大きなシグナルである場合が通例です。

ボタンを押せば所定のオフセットが導入され、オートゼロ機能が働きます。オートゼロが効くには 20 秒程度係り、その間シグナルが安定していることが大切です。シグナルが完全にゼロにならない場合は、<Zero> ボタンの横の上下矢印を操作して調整して下さい。このゼロ調整されたシグナルにはゲインコントロールが有効です。

導入されるオフセットはボルトの単位で表されます。 $C^{4D}$  検出器に最初に電源を入れた時は、オフセットは導入されません。

二つのシグナル  $\Delta k$  と  $k_{raw}$  との関係に留意して下さい：

$$\angle k = (k_{\text{raw}} - \text{オフセット}) \times \text{ゲイン}$$

## 振幅

Amplitude: 80 V

AC 励起サイン波の振幅は 0 ~ 100V p-p (Peak to Peak) の範囲で設定できます。

前述したように、ヘッドステージゲインをオフにして <Amplitude> 設定を大きくした方が、ヘッドステージゲインをオンにして <Amplitude> 設定を小さくするよりも良好な結果が得られます。 <Auto Find (自動検索)> コマンド (下記参照) が機能すると必要に応じてヘッドステージゲインが働きます。


通常はまず、自動検索ボタン  を使って <Amplitude> をセットします。次に必要に応じてマニュアルで調整します。

標準品やたくさんの未知サンプルを同じ条件で分析する時は、全ての測定で周波数と振幅値を一定に保っておく必要があります。

## 周波数

Frequency: 900 kHz


AC 励起サイン波の周波数は 50kHz ~ 200kHz の範囲内で設定できます。周波数を設定する時は、低い方から高い方に変えながらその効果を  $k_{\text{raw}}$  で観察して調整すると正確に行えます。

通常はまず自動検索ボタン  を使ってセットし、必要に応じてマニュアルで設定値を調整します。

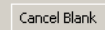
標準品や未知サンプル群を同じ条件で分析する時は、全ての測定で周波数と振幅値は一定に保っておく必要があります。

## Blank/Cancel Blank のセット

 / 

<Set Blank> ボタンは測定を始める最初の段階で使って下さい。通常キャピラリーをヘッドステージに差し込む前に (または、マイクロフルイディックチップをヘッドステージプラットフォームに装着する前に) ブランクを設定しておきます。ヘッドステージを  $C^{4D}$  検出器に接続し、次に <Set Blank> ボタン  をクリックして下さい。  $k_{\text{raw}}$  をモニターすると、一連の振幅と周波数設定が  $C^{4D}$  検出器に働きこのシグナルが観察できます。これらの 'blank' 値はゼロ電導度 (無限抵抗) サンプルの残余シグナルを表し、装置由来のアーチファ

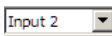
クトです。自動検索機能が働くと、観察される  $k_{raw}$  シグナルから 'blank' 値が差し引かれます（下記参照）。

'blank' 値はコンピュータのハードディスクに収録され、C<sup>4</sup>D 検出器のソフトウェアを開けばその最終使用値がいつでも呼び出せます。〈Set Blank〉ボタンは使った後にはキャンセルボタン  に切り替わりますので、'blank' 値は全てゼロにリセットできます。

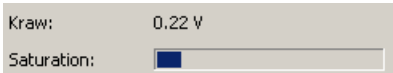
## 自動検索



〈Auto Find〉ボタンをクリックすると、C<sup>4</sup>D 検出器は周波数ごとに振幅設定を上げながら  $k_{raw}$  シグナルを検証し、生シグナルが 1.70V（即ち、サチュレーション値 2 V の 85%）のスレッシュホールド値になるまで検索して設定すべき周波数と振幅値を割り出します。

これにより周波数と振幅値の設定が適正に行われますので、シグナルをオフセットし（〈Zero〉ボタンを使い、9 ページ）、ゲインを上げ（9 ページ）て記録が始められます。必要に応じて、振幅と周波数を手調整して数値を合わせることでより良好な測定ができます。Auto Find モードではヘッドステージゲイン  をオンにした方が便利な場合があります。使用するキャピラリーチューブの内径が細く極めて小さなシグナルしか得られないケースなどには、ヘッドステージゲインが有効です。

## サチュレーション



調整中のシグナルは  $k_{raw}$  でモニターできます。

生シグナル  $k_{raw}$  が 2V（100% サチレーション）を超えると警報音が発生しますので、振幅値の設定を下げるかヘッドステージゲインをオフにして下さい。通常、 $k_{raw}$  は 1.8V 以下、またはサチュレーションの 90% 以下にします。

注：非緩衝液を使用すると  $k_{raw}$  は非常に小さくなります。

## CE 及び IC 用 C<sup>4</sup>D ヘッド

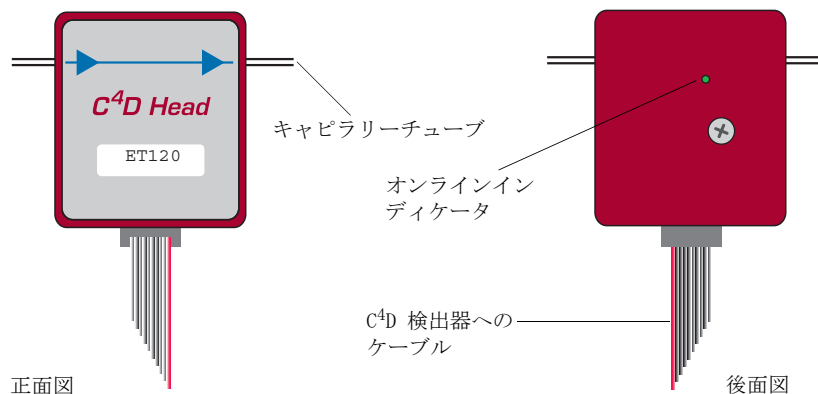
ET120 C<sup>4</sup>D ヘッド ( 図 2-7 ) はキャピラリー電気泳動 (CE) やイオンクロマトグラフィー (IC) 用です。C<sup>4</sup>D 検出器のフロントパネル ( 図 2-1 ) に 8 ピンのメス型 DIN コネクターが付いていますので、C<sup>4</sup>D ヘッドのアダプターケーブルを接続して下さい。

C<sup>4</sup>D ヘッドには C<sup>4</sup>D 検出器が提供する AC シグナル波形を発信し受信する 1 対の筒状の電極が含まれております ( 詳細は 17 ページの 図 A-2 を参照 )。電気泳動のキャピラリーチューブを 図 2-5 に示すように C<sup>4</sup>D ヘッド ( 及び 1 対の電極 ) に通します。キャピラリー内の流れの方向性はシグナルの記録には重要ではありません。

ET120 ヘッドは外径 360 ~ 365  $\mu\text{m}$  の標準のキャピラリーチューブが対応するように設計されています。キャピラリーチューブを C<sup>4</sup>D ヘッドに通してから、使用するキャピラリー電気泳動装置やイオンクロマトグラフィーシステムに取り付けて下さい。

図 2-7

C<sup>4</sup>D キャピラリー電気泳動  
ヘッドステージ





## C<sup>4</sup>D マイクロフレイディックプラットフォーム

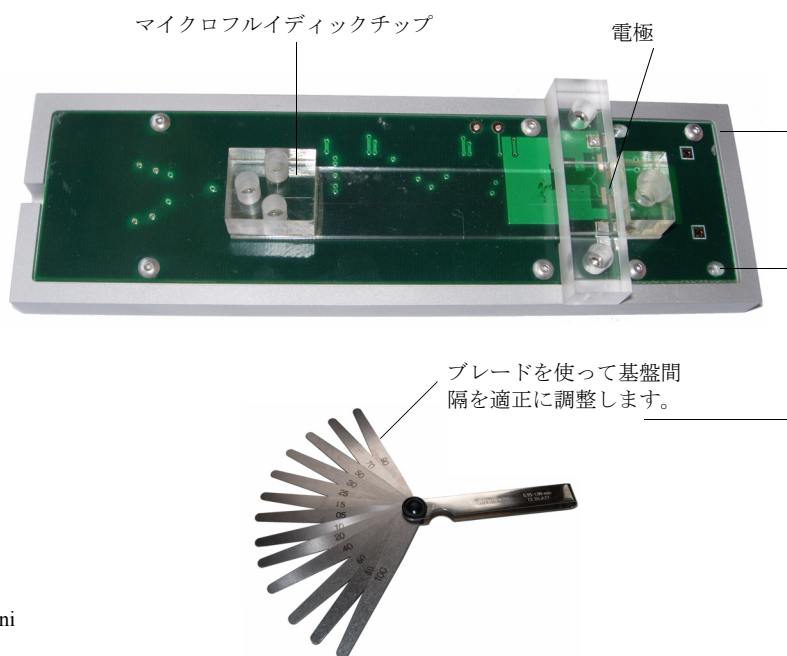
C<sup>4</sup>D 検出器のフロントパネル (図 2-1) に 8 ピンのメス型 DIN コネクタが付いていますので、C<sup>4</sup>D マイクロフレイディックプラットフォーム (図 2-8) のアダプターケーブルを接続して下さい。

このヘッドステージには C<sup>4</sup>D 検出器が提供する AC シグナル波形を発信し受信する 1 対の筒状の電極が含まれております (詳細は 17 ページの図 A-2 を参照)。この 1 対の電極の上にマイクロフレイディックチャンネル (微小流体流路) が装着できるように設計されています。自動的に控除される参照バックグランドシグナルが生ずる二番目の電極対が近傍に取り付けてあります。

このプラットフォームには 1 組のフィラーゲージ (スペーサ調整用工具) が付いてきますので、発信及び受信電極が装着してある二枚の基盤の間隔を調整して下さい。

図 2-8

C<sup>4</sup>D マイクロフレイディックプラットフォーム・ヘッドステージ。市販のチップ (非売品) を付けた写真。





# A

## 技術資料

このアペンディクスでは C<sup>4</sup>D アンプ（検出器）と C<sup>4</sup>D ヘッドの技術的な背景を説明します。ここで説明することは装置を使用する上には特に必要はありません。また、サービスマニュアルでもありません：C<sup>4</sup>D アンプ（検出器）や C<sup>4</sup>D ヘッド、e-corder を改造しますと補償対象から外れますのでご注意ください。

### はじめに

C<sup>4</sup>D 検出器が提供する機能：

- ・ ± 5V の電源を eDAQ 社専用の C<sup>4</sup>D ヘッドステージに供給。
- ・ C<sup>4</sup>D ヘッドステージの発信電極へ AC 励起電圧を供給。
- ・ ソフトウェア制御によるシグナルのゼロ処理、及びシグナルの増幅。

フィルター設定、ゲイン、カップリング、ゼロ処理のコントロールに用いられるデジタルインターフェースには RS232 シリアルプロトコール（[6 ページ](#)）を使っています。

C<sup>4</sup>D 検出器は電源を内蔵しています。

増幅されフィルター処理された電導度シグナルは、C<sup>4</sup>D 検出器から使用する記録装置のアナログ入力に送られます。

## 構成

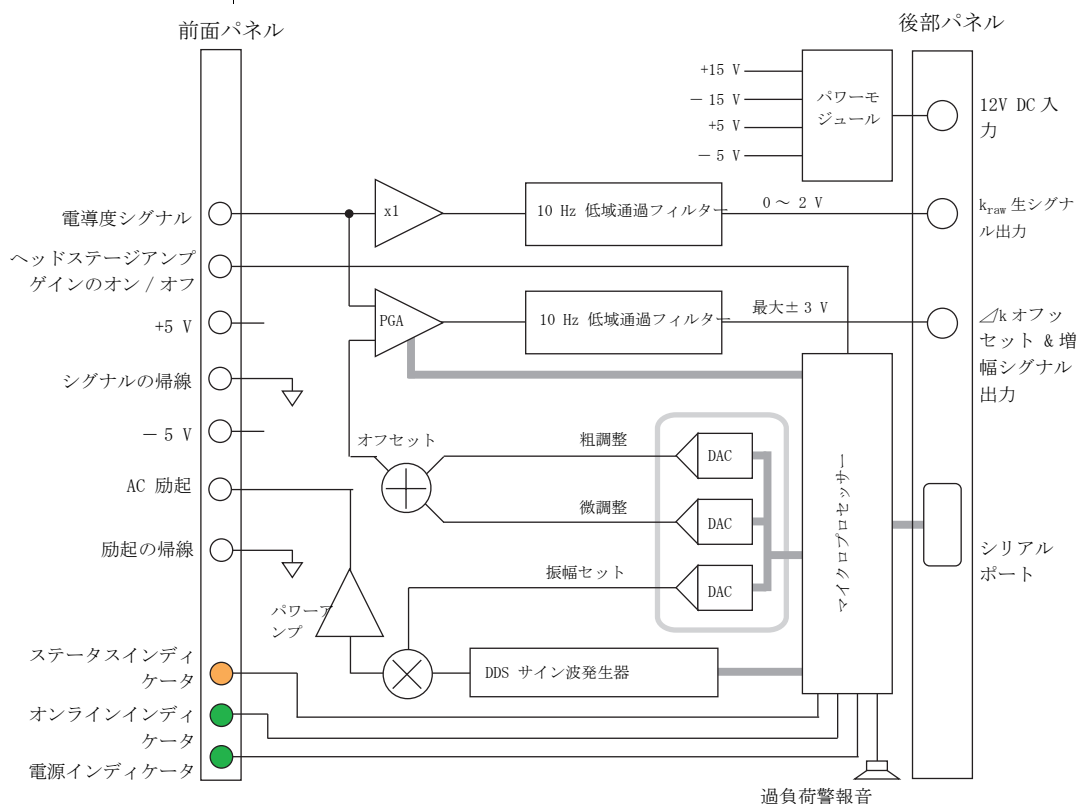
C<sup>4</sup>D 検出器の全体の動作は 図 A-1 を参照していただくと理解し易いと思います。

入力ステージは ソフトウェアで制御されるオフセットと x1、x10、x100、及び x1000 のゲインを持つ PGA（プログラム式ゲインアンプ）を使った差動式増幅器で構成されています。二つの 12ビット DAC（デジタルアナログ変換器）を使ってオフセット電圧を発生させています。入力アンプから伝わったシグナルは三次の 10Hz 低域通過フィルターで処理されます。

入力するシグナルはオフセットされずに直ぐに一定のゲインで増幅されますので、生（未処理）の電導度シグナルも必要ならモニターできます。

AC 励起電圧（ $\sim \pm 20V$  p-p）はサイン波ジェネレータ（50 ~ 1200kHz）を使ってパワーアンプで発生させます。AC の周波数と 振幅はソフトウェアで設定します。

図 A-1  
C<sup>4</sup>D 検出器のブロック図



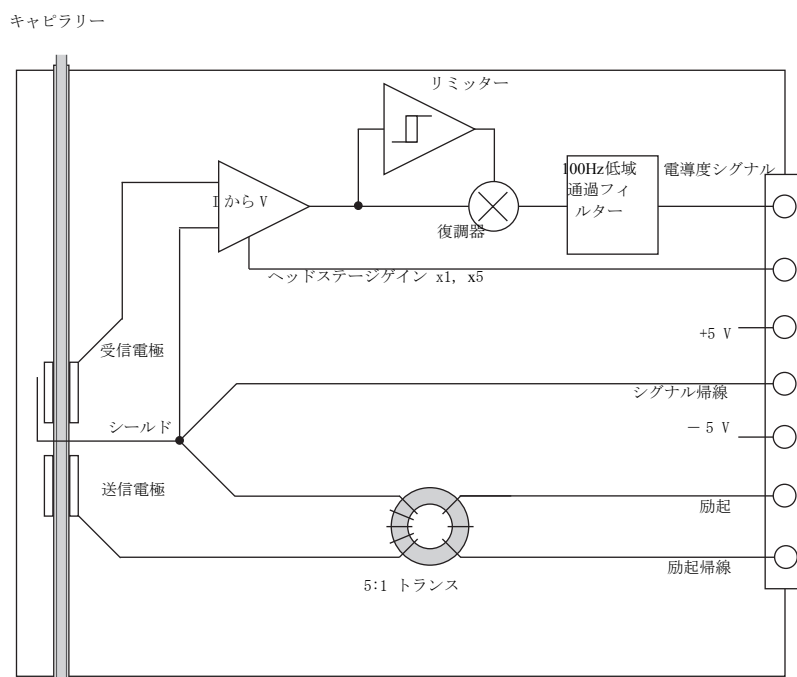
## C<sup>4</sup>D ヘッドステージの構造

CE（キャピラリー電気泳動）用のC<sup>4</sup>D ヘッドのブロック図を 図 A-2 に示してあります。CE システムのキャピラリーチューブを C<sup>4</sup>D ヘッドに通します。ヘッドには筒状の1対の電極がキャピラリーチューブを囲むように組み込まれています。電気泳動のキャピラリーの出口の近傍にC<sup>4</sup>D ヘッドをセットする必要があります。

C<sup>4</sup>D マイクロフレイディックプラットフォーム・ヘッドステージのブロック図は 図 A-3 に載せてあります。マイクロフレイディックチップをプラットフォームに取り付け、マイクロフレイディックチャンネル（微流体流路）が1対の電極の上を通るように設置します。

各タイプのC<sup>4</sup>D ヘッドステージ中には1対の電極が組み込まれており、AC 電圧波形を送信し受信する機能を持たせています。C<sup>4</sup>D 検出器からのAC シグナルはヘッドステージ内で5倍まで増幅され送信電極で励起されます。この電極は近傍の溶液を静電結合しますので、受信電極内で誘発されるAC カレントの大きさは電極に流れる溶液の電導度に依存します。

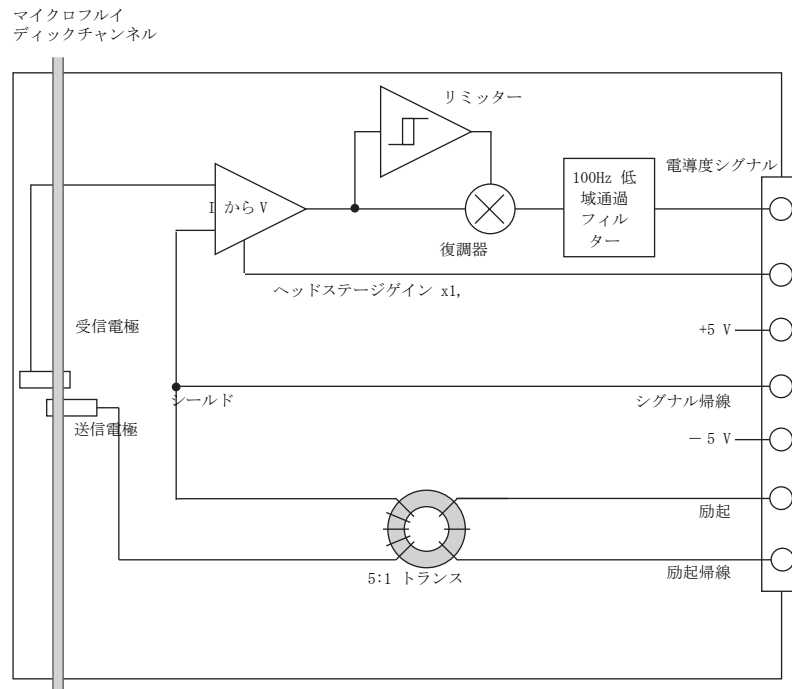
図 A-2  
キャピラリー電気泳動用  
C<sup>4</sup>D ヘッドのブロック図



受信電極での AC カレントは電流－電圧変換器を使って計測され  
 $1\text{mV/nA}$  または  $0.2\text{mV/nA}$  のゲインで処理されます。次いでこのシグナルは  $0 \sim 2\text{V}$  の DC シグナル（'生電導度'シグナル）に復調され  $C^4D$  アンプに送信されて適化处理（シグナルオフセット、二次増幅、フィルター処理）されます。

図 A-3

$C^4D$  マイクロフルイディックプラットフォームのブロック図



# B

## A P P E N D I X B

### トラブルシューティング

このアペンディクスでは通常起こると思われる問題とその原因、及びその解決方法を示唆します。それでも問題が解決しない場合は eDAQ の販売代理店か support@edaq.jp にご連絡下さい。

良く起こる問題の多くは、接続ミスや不十分な接続に依るものです。問題が起こったらず、全ての接続周りをチェックしハードウェアとソフトウェアを再起動して下さい。ごく希に C<sup>4</sup>D 検出器や C<sup>4</sup>D ヘッドステージ自体に問題が起こる場合もあります。

- ・全てのケーブルがしっかり接続されているのを確認して下さい。シリアルケーブルはコンピュータの適正なシリアルポートかコンピュータの USB ポートに接続されている USB/ シリアルアダプターポートにつないで下さい。また、使用するソフトウェアが適正なシリアルポート (COM1, COM2 など) と交信し、そのポートのボーレート (通信速度) などが正しく設定 ( [6 ページ](#) ) されているか確認して下さい。
- ・ケーブルが損傷している恐れもあります。ケーブルを交換し ( 必要なら ) 再起動してみてください。代替えのケーブルは市販されていますので電気部品販売店でも eDAQ 代理店からでも入手できます。
- ・コンピュータに問題があるか、シリアルカードが不適切にインストールされた恐れがあります。
- ・ごくまれですが C<sup>4</sup>D 検出器に問題があるかも知れません。別のコンピュータを使って起動させてみてください。検出器に問題があると推測される場合は、至急 eDAQ 販売代理店にお問い合わせ下さい。

オートゼロや手調整でも適正なゼロシグナルが得られない。

- ・ オートゼロ処理中にシグナルの変動が原因でソフトウェアが適正にゼロ化できない。オートゼロの処理はシグナルが安定しているのを確認してから行って下さい。
- ・ シグナルがオーバロードになっていると、eDAQ アンプのゼロ処理がオフセット範囲を超えています。k<sub>raw</sub> からの出力が1V 以下であるか確認して下さい。AC 励起の振幅値の設定を小さくして下さい。

高いゲインレンジでシグナルのノイズが大きい。

- ・ 全くノイズが無いシグナルはありませんが、増幅の程度によりノイズは発生します。使用するレコーディングシステムの低域通過フィルターを使えばノイズを下げることも可能です。

高いゲインレンジでもシグナルが出ないか、出てもごくわずかしかない。

- ・ C<sup>4</sup>D アンプ上で十分感度の高いゲインレンジを選んでもかチェックして下さい。
- ・ AC 励起の振幅値を上げ、周波数も変えて試して下さい。
- ・ シグナルがゼロで変化しない場合は、C<sup>4</sup>D ヘッドステージが故障している恐れがあります。



# C

## A P P E N D I X C

### 仕 様

#### C<sup>4</sup>D 検出器

##### 入力

コネクタ :	8ピン DIN ソケット
ゲイン :	x1, x10, x100, x1000
最大入力電圧 :	3 V
低域通過フィルター :	10 Hz
バンド幅 (-3 dB) :	10 Hz

##### 励起とゼロ処理

AC 波形 :	サイン波
励起振幅 :	0 ~ 20 V AC p-p
周波数範囲 :	50 ~ 1200 kHz
ゼロ処理 :	0 ~ 2 V
オフセット分解能 :	20ビット (内部 DAC 設定)

##### 出力

$\Delta k$ :	0 ~ ± 3 V (直線範囲)
$k_{\text{raw}}$ :	0 ~ 2 V
シリアルポート分解能 :	$\Delta k$ 16ビット、 $k_{\text{raw}}$ 10ビット、(内部 ADC)

## バックパネルのポート

RS232 シリアル : RJ-45 コネクター  
電源 : 12 V DC  
約 5 W (C<sup>4</sup>D ヘッド使用時)

## 外観

寸法 (w x h x d) : 200 x 65 x 250 mm

重量 : 1.5 kg

作動条件 : 0 ~ 35 °C  
0 ~ 90% 湿度 (無結露)

eDAQ 社では予告なく仕様を変更する権利を留保します。

## CE 用 C<sup>4</sup>D ヘッド

### 入力

AC 波形 :	サイン波
AC 振幅 :	入力シグナルの±5 で 100 V p-p まで
周波数範囲 :	50 ~ 1200 kHz
電源 :	± 5 V DC

### 出力

I から V 変換 :	0.2 または 1.0 mV/nA
DC レベル :	0 ~ 1 V
低域通過フィルター :	100 Hz

### 外観

寸法 (w x h x d) :	28.5 x 25.2 x 10 mm
作動条件 :	0 ~ 45 °C 0 ~ 90% 湿度 (無結露)

eDAQ 社では予告なく仕様を変更する権利を留保します。

# C<sup>4</sup>D マイクロフルイディックプラットフォーム

## 入力

AC 波形 :	サイン波
AC 振幅 :	入力シグナルの±5 で 100 V p-p まで
周波数範囲 :	50 ~ 1200 kHz
電源 :	± 5 V DC

## 出力

I から V 変換 :	0.2 または 1.0 mV/nA
DC レベル :	0 ~ 1 V
低域通過フィルター :	100 Hz

## 外観

寸法 (w x h x d) :	50 x 166 x 10 mm
作動条件 :	0 ~ 45 °C 0 ~ 90% 湿度 (無結露)

# 索引

## A

Amplitude 振幅 10  
automatic zeroing オートゼロ 9

## B

バックパネル 5  
ブロック図  
C<sup>4</sup>D 検出器 16  
C<sup>4</sup>D CE 用ヘッド 17  
C<sup>4</sup>D マイクロ流体チッププラットフォーム 18

## C

C<sup>4</sup>D 検出器  
ブロック図 16  
構成 16  
C<sup>4</sup>D CE 用ヘッド 11  
ブロック図 17  
C<sup>4</sup>D マイクロ流体チッププラットフォーム 12  
ブロック図 18  
キャピラリーチューブの径 12  
C<sup>4</sup>D 検出器のチェック 2  
COM ポート 8  
C<sup>4</sup>D 検出器の設定 6

## D

デジタル-アナログ変換器 16

## E

excitation amplitude 励起振幅 10

excitation voltage 励起電圧 16

## F

フロントパネル 4

## G

ゲイン 6, 9

## H

ヘッドステージゲイン 9

## I

インディケータ  
オンライン 4  
電源 4  
ステータス 5  
input connector 入力コネクタ 4  
ピン配列 4

## M

マニュアルゼロ調整 9

## O

オフセット 6  
オフセット電圧 16  
オンラインインディケータ 4  
output connectors 出力コネクタ 5

## P

Power indicator 電源インディケータ 4

## R

RS232 ポート 6

## S

サチュレーション 10

COM ポートの選択 8

シリアルコマンドの設定 6, 7

シリアルポート 6

仕様

    C<sup>4</sup>D アンプ 21

    C<sup>4</sup>D CE 用ヘッド 23

    C<sup>4</sup>D マイクロレディックプラットフォーム 24

ステータスインディケータ 5

## T

トラブルシューティング 19

## U

ユーザの改造 15

## Z

ゼロ処理 9

# ライセンス、保証承諾書

## 範囲

この承諾書は eDAQ Pty Ltd（以下、eDAQ とする）と eDAQ 製品—ソフトウェア、ハードウェア、またはその両方—の購入者（以下、購入者とする）との間のもので、eDAQ 側、購入者と製品のユーザー側にかかわるすべての履行義務と責任を包括しています。購入者（又は、いかなるユーザー）は本製品を使用することによって、この承諾書の条件を受諾するものとする。この承諾書に関する変更はすべて文書で記録され、eDAQ と購入者の同意を必要とします。

## 著作権と商標

eDAQ は PowerChrom 装置を含む弊社独自のコンピュータソフトウェアとハードウェアを開発しています。eDAQ ソフトウェア、ハードウェア、付随する文献はすべて著作権によって保護されており、いかなる事情によっても再生したり、変更したり、またそれから派生する製品を製造することは認められません。eDAQ は会社名、ロゴ、製品名によって表わされた商標と登録商標の独占所有権を有します。

## 責務

購入者、及び eDAQ 製品を使用する者はすべて、ふさわしい目的のもとで分別ある態度で製品を使用することに同意します。また自分の行為、及びその行為による結果に対して責任をとることに同意します。

eDAQ 製品に問題が生じた場合、eDAQ は全力でその解決に対処します。このサービスは問題の性質によ

り、請求金額が生じる場合もありますが、本承諾書の別項の条件に従うものとします。

## 制限

eDAQ 製品はすべて高品質に製造されていて、付随する文献に記述された通りに機能します。ハードウェアの保証は制限がありますが、技術サポートは全製品に提供されています。

それにもかかわらず eDAQ 製品の性能は外部要因（例えば、搭載したコンピュータシステム）に影響されることがあるため、製品の性能に対する絶対的な信頼性は完全に保証されるものではありません。本承諾書に含まれている以外は、eDAQ 製品は関しては、明示、黙示または法令化を問わず、いかなる保証もなされません。従って、購入者は製品に関する性能や信頼性、及びその使用により生ずる結果に関してのすべてのリスクを引き受けます。

eDAQ 製品を使用、または誤用することによって生じる損傷はいかなる種類のものであっても、その賠償を eDAQ やその代理店、従業員に一切請求することはできません。

## 技術サポート

購入者は『顧客登録フォーム』に必要事項を記入して返送すると、購入日から1ヵ年、eDAQ製品の技術サポートを無料で受ける権利を有します。(顧客登録フォームは各製品に付いていますが、なんらかの理由で見当たらない場合は eDAQ 代理店までご連絡ください。) 必要事項:

- ・ e-corder ユニット及び C<sup>4</sup>D アンプと検出器のモデル名とシリアル番号。
- ・ コンピュータ形式と OS の詳細
- ・ 使用中のソフトウェアのバージョン

この技術サポートはインストール、操作方法、使用方法、eDAQ 製品を使用して生じた問題等に関するアドバイスやサポートを提供するものです。

## 管轄

この承諾書はオーストラリア、ニューサウスウェールズ州法を準拠法とし、これに関する訴訟手続きはオーストラリア、ニューサウスウェールズ州最高裁判所に提訴、結審されます。

## 免責

eDAQ は予告なくハードウェア及びソフトウェアの仕様変更を行う権利を留保します。

eDAQ 製品を使用、または誤用することによって生じる損傷はいかなる種類のものであっても、その賠償を eDAQ やその代理店、従業員に一切請求することはできません。





バイオリサーチセンター株式会社 eDAQ事業部  
〒461-0001 名古屋市東区泉2-28-24 Tel:052-932-6421

<http://www.edaq.jp>

e-mail:info@edaq.jp