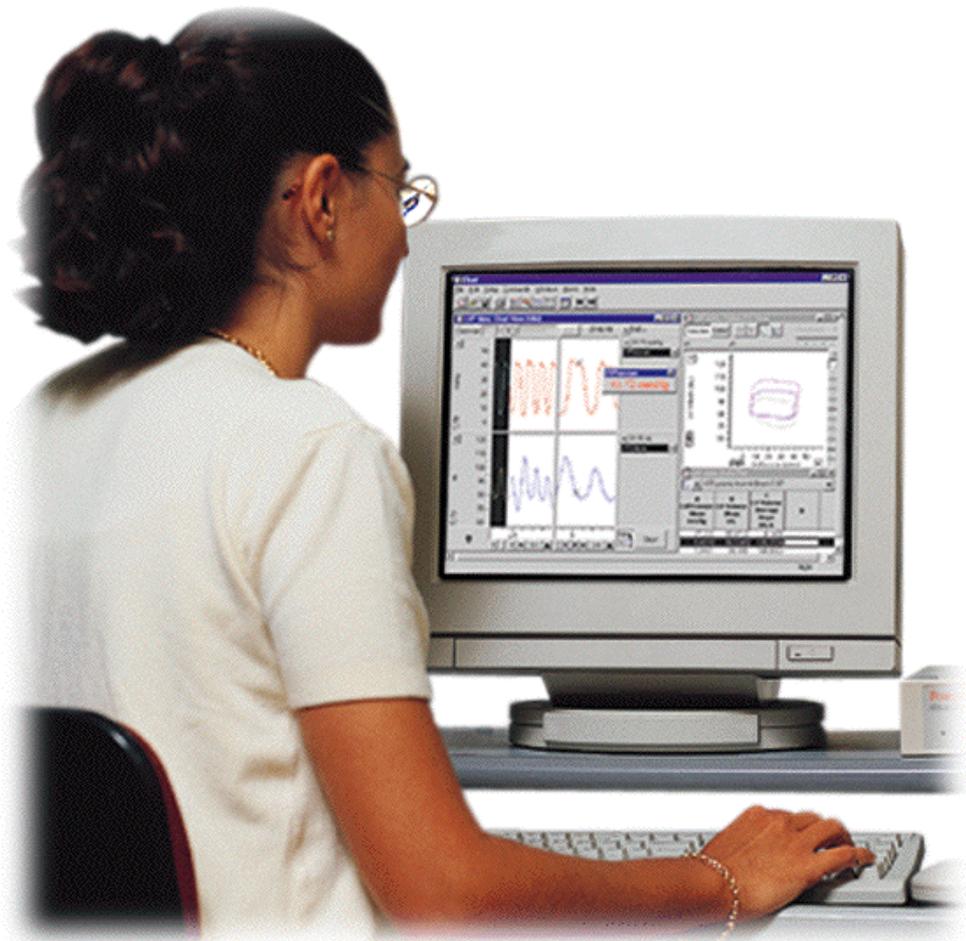


Chart Software Manual

Chart version 5.0

for Windows XP, 2000, or later

日本語解説書



e-corder[®]

www.eDAQ.jp

本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。但し、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可能性があります 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。最新の変更内容は常に別途配布されます。

eDAQ 社の商標

e-cprder は eDAQ Pty Ltd の登録商標です。e-corder201 などのデータ記録装置の特定のモデル名は eDAQ Pty Ltd の商標です。Chart、Scope、は ADInstruments Pty Ltd の商標で eDAQ にライセンス供与されたものです。

その他の商標

PostScript は Adobe Systems, Incorporated の登録商標です。

PowerPC は International Business Machines Corporation の商標です。

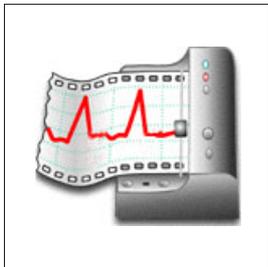
Helvetica は Linotype Corporation は登録商標です。

Windows と Windows 200、XP は Microsoft Corporation の登録商標です。

文書番号 : UM-ES200W-1103
Copyright ' November 2003
eDAQ Pty Ltd
6 Doig Avenue
Denistone East, NSW 2112
Australia
Web:www.eDAQ.com
Email:support@eDAQ.com

すべての権利は eDAQ Pty Ltd が留保します。本マニュアルのすべてあるいは一部を、eDAQs Pty Ltd 及び eDAQ Japan 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。





目次

1 はじめに 1	データバッファリング 33
Chart を使用するための基本事項 2	3 Chart のセットアップ 35
使用開始前に 2	サンプリング速度の設定 36
本書の利用法 2	最大連続サンプリング速度 37
必要なコンピュータ 3	チャンネルコントロール 37
e-corder システム 3	入力アンプ 40
Chart をスタートする 3	シグナルの表示 40
データ収録の基本 5	フィルター処理 41
サンプリング速度 6	シグナルの入力コントロール 42
フィルター処理 7	その他の機能 43
デジタル化 8	eDAQ アンプとボッド 44
入力レンジ 9	単位変換 45
ノイズ 10	値を変換 46
ディスプレイの限界 10	単位名の選択 48
2 Chart の概要 13	チャンネルセッティング 49
Chart とは 14	コントロールの設定 52
Chart ファイル 16	トリガー 52
Chart ファイルを開く 16	スティムレータ 55
Chart ファイルを閉じるか終了する 19	モード 56
Chart アプリケーションウィンドウ 19	コントロールの設定 57
Chart ドキュメントウィンドウ 19	スティムレータパネル 60
Chart ビュー 22	スティムレータ出力 61
ツールバー 25	複数の e-corder を使う 61
記録する 26	記録を同期する 62
記録中のディスプレイ 26	最大サンプリング速度 62
ブロックと設定 27	4 データディスプレイ 65
記録とモニタリング 27	Chart ビュー 66
記録中にコメントを入れる 28	チャンネルの表示サイズを変更 66
バックグラウンド記録 29	スプリットバー 66
記録の時間帯 32	振幅軸 67

ディスプレイの設定 70
チャンネル設定 74
 チャンネルタイトル 74
 カラー 75
 スタイル 75
ズームビュー 75
デジタル値の読み取りを表示 78
Chart ウィンドウを整理する 80

5 ファイルの取り扱い 83

エクスペリメントギャラリー 84
 エクスペリメントギャラリーを使う 84
 エクスペリメントギャラリーを管理する 85
データを選択する 86
データを削除する 87
データを転送する 89
 クリップボード 89
 データをコピー、消去、ペーストする 89
セーブオプション 90
選択範囲の保存 93
ファイルを追加する 94
印刷 95
 ページ設定 95
 印刷のプレビュー 95
 印刷コマンド 96
コメント 99
 コメントウィンドウ 102
ファイルのバックアップを採る 104

6 データの解析 107

波形からデータを計測する 108
 マーカを使う 108
データの検索 110
 検索の基準 111
 選択の基準 112
 繰り返しデータを検索する 113
データパッド 113
 データを書き加える 115
 コラムを調整する 115
 印刷 120
 テキストやエクセル形式で保存 120
 表計算機能 121
X-Y ビュー 122
スペクトラムウィンドウ 126
 スペクトラムの設定 127

ノートブックウィンドウ 131
演算入力 132
 サンプリング速度 133
 シグナルのディスプレイ 133
 生データのコントロール 133
 演算入力コントロール 137
 演算入力機能 132
チャンネルの演算 146
 算術演算 148
 周期変動 154
 微分 160
 デジタルフィルター 163
 積分 166
 シフト 169
 スムージング 171

7 カスタマイズと自動化 175

設定(プリファレンス) 176
 デフォルト(初期)設定 176
 ライセンスマネージャー 177
 メニュー 178
 コントロール 180
 カーソル 180
 外部トリガーオプション 180
 スペシャルアクセス 181
マクロ 182
 マクロを記録する 183
 マクロを作動する 184
 マクロを削除する 185
 マクロ作成時のオプション 185
 マクロコマンド 187
Chart エクステンション 193

A メニューとコマンド 195

メニュー 195
キーボードショートカット 198

B トラブルシューティング 203

テクニカルサポート 203
一般的な問題の解決策 204

C 技術資料 211

演算の詳細 211
 スペクトラムウィンドウ FFT 211

微分の演算 214
デジタルフィルターの演算 215
スムージングの演算 217
演算入力機能とチャンネル演算との相関 218
参照 219

D データパッド表計算機能 221

E モジュールファイル 229

セクションズ 229

キー行 230

コメント行 230

例 230

索引 233

ライセンス及び保証承諾書 243

1

C H A P T E R O N E

はじめに

Windows 版 Chart は Windows 2000、または Windows XP 搭載のコンピュータと接続した e-corder をマルチチャンネル Chart レコーダとして使用するための専用アプリケーションです。

この章では Chart のインストール方法、必要なハードウェア環境、本書の利用法について述べていきます。

Chart を使用するための基本事項

使用開始前に

e-corder を正しくコンピュータに接続し、安全かつ効果的にご使用いただくためにまず添付の CD の「e-corder マニュアル」をご使用前に必ずお読みいただき、e-corder を正しくコンピュータに接続して下さい。

本書の利用法

本書をより効率的にご利用いただくには、コンピュータを前に実際に操作をしながら本書を読み進める方法をお勧めします。Chart の基本機能や Chart デモンストレーションファイルからコピーでコントロールやセッティングを実行する方法について学習できます。

申し合わせ

申し合わせ条項として、コマンドメニュー、ショートカットなどが表 1-1 の便覧に載せてあります。ショートカットに二つの形式があるのに留意して下さい：文字中のハイフン、表中の + 印を付け文脈を明確にします。

表 1-1

コマンドメニューやショートカットに関する略式表記

表記例	意味
編集 > プリファレンス > カーソル ...	編集メニューのプリファレンスサブメニューから <カーソル ...> コマンドメニューを選択
Ctrl-S, または Ctrl + S	Ctrl (Control) キーを押しながら 'S' を入力
Alt-Shift-click, または Alt + Shift + click	Alt と Shift キーを押しながらマウスボタンをクリックする

使用しているコンピュータ画面に映る図形とこのマニュアルで使用している図形とは若干異なっているかも知れません。これは使用している OS (Windows 2000 か XP) や表示の設定の違いによるためです。

本書の補足

このマニュアルは Chart ソフトウェアの主要な機能の手引き書です。幾つかの特定な機能は Chart Extensions (プラグインソフトウェア) を使って提供しています。無償のものはウェブサイト www.eDAQ.com からダウンロードできます。

当社のドキュメントは常時改良され更新されています。最新版は www.eDAQ.com から入手できます。

必要なコンピュータシステム

- ・ Pentium プロセッサ以上
- ・ Windows 2000 または XP
- ・ Windows 2000 では 64 MB RAM 以上、Windows XP では 128 MB RAM 以上
- ・ 120 MB 空き容量のハードディスク
- ・ コンピュータモニターは 800 x 600, 256 色以上のディスプレイ
- ・ CD-ROM ドライブ
- ・ USB 2.0 または 1.1.

e-corder[®] システム

e-corder システムはハードウェアとソフトウェアから成るデータの記録、表示、解析用のシステムです。本システムは e-corder ハードウェア装置とソフトウェアアプリケーションプログラム (Chart と Scope) で構成されていて、e-corder を接続したコンピュータ上で作動します。e-corder 装置自体が強力な演算能力を所有しており、データ記録に必要な多くのタスクを実行します。データが e-corder からコンピュータに一旦転送されると、そのデータの表示、操作、印刷、保存、読みだしは随時自由に実行できます。

Chart をスタートする

e-corder が使用するコンピュータと適切に接続されていることを確認してから (e-corder 装置に付属している「e-corder のマニュアルを参照のこと)、電源を入れます。Startup ボタンのプログラムメニューから Chart を選択するか、Chart アイコンをクリックするか、またはデスクトップのショートカットアイコンをダブルクリックします。



Chart をはじめて起動すると [図 1-1](#) に示す様なダイアログボックスが表示します。使用者名 (最小 3 文字)、所属 (最小 3 文字) 及びその Chart に付与されているライセンスコードを入力して下さい。ライセンスを入力して OK をクリックするか、Exit で Chart を終了します。

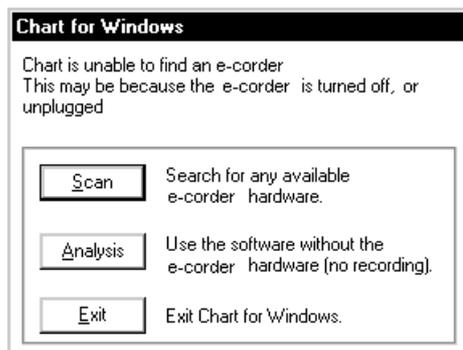
図 1-1

Chart License セットアップ
ダイアログボックス



図 1-2

e-corder が正しく接続さ
れていないと表示するダイ
アログボックス



e-corder をプログラムをセットアップするのに若干時間は係るかも知れませんが、もし e-corder が正しく接続されていないか電源が入っていない場合は、[図 1-2](#) のダイアログボックスが表示します。e-corder が接続され電源も入っていてもこのダイアログボックスが表示する場合は e-corder に付いているマニュアルを見て下さい。ハードウェアの起動時のトラブルに関する情報が、マニュアルの [Appendix B](#) に載っていますので参考にして下さい。

このダイアログボックスが表示し、<Scan> ボタンをクリックしても Chart が e-corder の接続を認知しない場合はダイアログボックスの <Exit> ボタンをクリックし Chart を終了して下さい。この場合はハードウェアマニュアルに沿ってトラブルに対処して下さい。

Chart を終了する

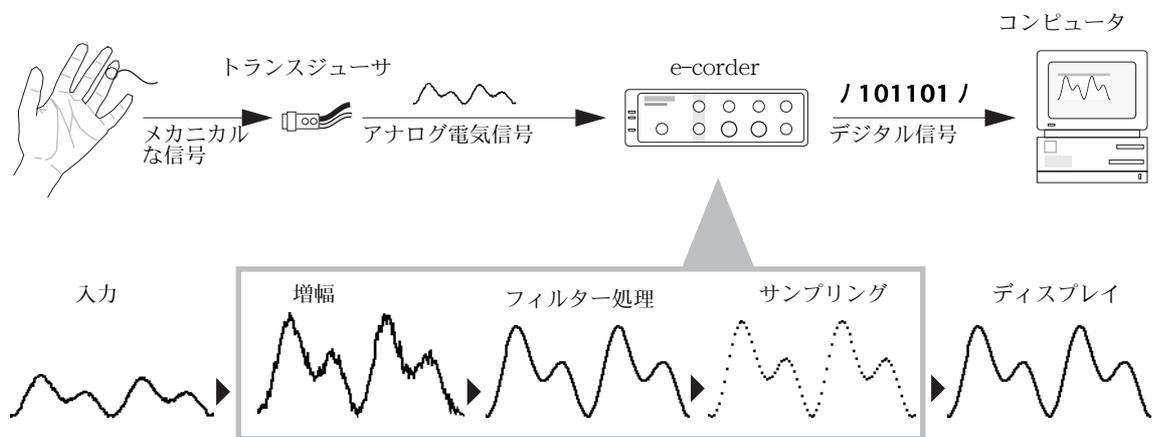
ファイルを開いた後 Chart を終了する場合は、ファイルメニューから <Exit> を選択します。本書を学習中の方は、そのままファイルを開いたままで次にお進みください。

データ収録の基本

e-corder システムの目的はデータを記録し、保存して解析する事です。図 1-3 は収録の模式図です。通常、元の入力信号はアナログ電圧として、その振幅は時間に対して連続的に変化する信号です。この電圧信号をハードウェアでモニターし、シグナルコンディショニングと呼ばれる処理で振幅やフィルターによりその信号を適した形に変えます。シグナルコンディショニングには例えば、トランスジューサを使う場合に問題となるオフセット電圧をキャンセルさせるゼロ調整などが含まれます。シグナルコンディショニングの後で、アナログ電圧は一定の間隔でサンプリングされます。この信号をアナログからデジタルに変換して接続したコンピュータに転送します。データはソフトウェアにより直接ディスプレイします。データの表示はサンプリングしたデジタルデータポイントをプロットし、ドット間を線分で描画しディスプレイします。デジタル化したデータは保存すればいつでも検分できます。またソフトウェアによりデータは様々な方法で取り出したり解析ができます。

データを収録するためのパラメータは大部分ソフトウェアによりユーザ側で設定できます。満足すべきデータを記録するには、そのデータに最適なパラメータの条件で記録する必要があります。サンプリング速度や測定レンジ、フィルター設定は一覧できますが、当てずっぽに設定すべきではありません。何を、どんな理由で、どのような相関で記録するのかをハッキリさせた上で、最適な記録条件を見つけて設定します。

図 1-3
e-corder システムを使った
データ収録の模式図

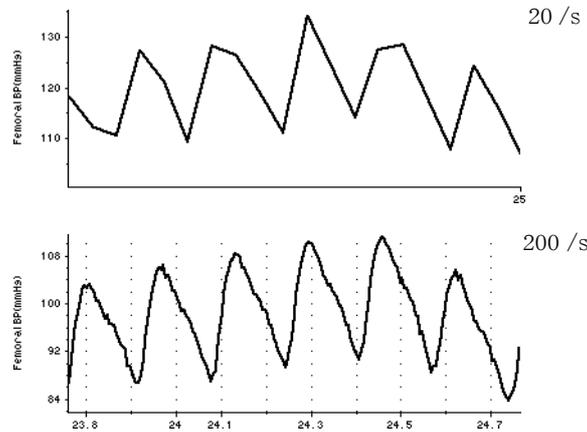


サンプリング速度

サンプリングは一定の時間間隔で採った一連の分散値を元の連続アナログ信号に置き換えます。どのサンプリング速度が良いかは、測定する信号によりまちまちです。サンプリング速度が遅すぎると情報がロスして取り返しが利かず、元の信号を正しく再現できません。速すぎると情報はロスしませんがデータが多すぎて処理時間が係り不必要にディスクファイルを大きくするだけです。

図 1-4

サンプリング速度の違い：
20/s と 200/s で記録した
例。上はサンプリング速度
が遅すぎ正確な波形が記録
されない例



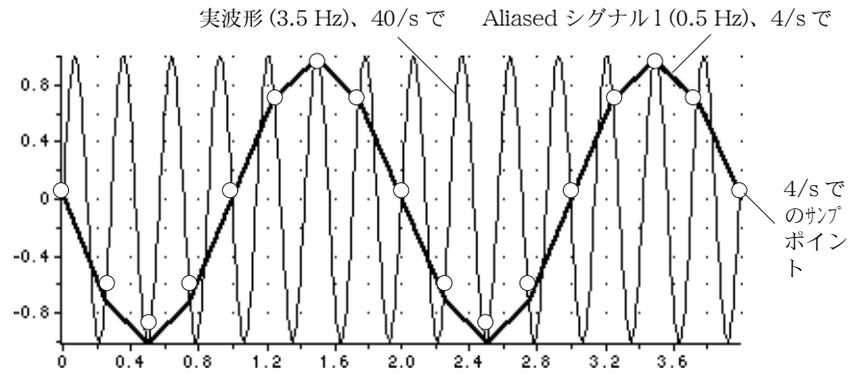
周期波形を遅いサンプリング速度で記録すると aliasing 効果で不正確で紛らわしいディスプレイになります。丁度古いフィルムに映った馬車の車輪が止まったり、逆回転して映る様に正確に記録できません。

これを防ぐには入力波形で予想される周波数の少なくとも2倍のサンプリング速度に設定します。このサンプリング速度はナイキスト (Nyquist) 周波数として知られており、アナログ信号を正確に記録するのに必要とされる最低限のサンプリング速度です。即ち、入力信号の最大周波数成分が 100Hz ならサンプリング速度は 200Hz 以上ないと正確に記録できません。情報のロス無く安全を期すなら最大周波数成分の 5 から 20 倍のサンプリング速度にすべきです。

大抵の場合、この最大周波数は予知できます。トランスジューサを使う場合はその周波数特性が判っていますので参考にします。また、メカニカルなフォースを計るブリッジトランスジューサは高周波成分は出ません。記録する信号の周波数 (バンド幅) が不明な場合の有効な

図 1-5

Aliasing:4 サンプル / 秒で
3.5Hz の信号をサンプリングすると不適切な波形、
0.5Hz のシグナルが表示されます



目安として、トランジェントピーク値やそのシグナル波形の反復から判る値の 5 から 20 倍高く設定します。

シグナルの最大周波数は通常は最大サンプリング速度で決まり、シグナルのスペクトル (スペクトラムウィンドウ) で観察できます。スペクトラム内の高周波数成分は最大振幅の 2% 以下で、通常記録の精度には殆ど関与しません。

フィルター処理

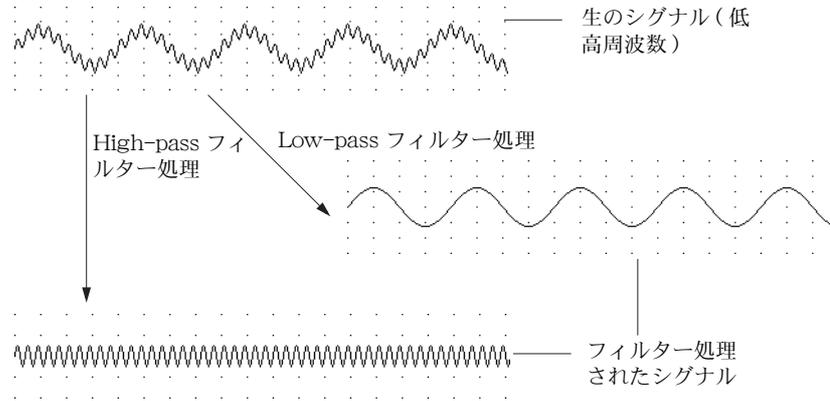
アナログ波形は様々な周波数域と振幅域を有する真のサイン波形の数の総数として数学的に表すことができます。低周波数域は緩やかに変化する波形成分であり、高周波域は速い変化を示す成分です。フィルターはシグナルから指定した周波数域成分を除く働きをします。例えば、Low Pass フィルターは低周波数域を通し高周波域をカットします。

Low Pass フィルターは一般にノイズを減らしシグナルをスムージング化します。High Pass フィルターはシグナルの遅速成分を除き遅い揺らぎを消去します。フィルターは不完全なものです。200Hz の Low Pass フィルターを例にとると、150Hz までの周波数成分はそのまま、200Hz シグナルは元の振幅の 0.7 に減衰し (これを Cut Off 周波数と言います)、周波数が高くなるほど減衰は酷くなります。100Hz までの有効な周波数成分が必要なら、400Hz のサンプリング速度で 200Hz の Low Pass フィルターで高周波成分を処理します。

フィルター処理でシグナルのある帯域を変更できますので、有効に使えばノイズやベースラインのドリフト、aliasing 効果が除去できま

図 1-6

周波数が混在するシグナルのフィルター処理の効果：high-pass フィルターは低周波数成分を除き、low-pass フィルターは高周波数成分を除きます



す。フィルターの設定がシグナルのバンド幅より大きくなっていると、シグナル成分が無くなってしまいます。例えば 5Hz 以下の成分を持つ波形を採りたい場合に 20Hz の High Pass フィルターを使えば（0 から 20Hz のしづなるがフィルター処理され）有効な情報がシグナルから喪失してしまいます。

図 1-7

Low Pass フィルターの違いによる心電図に与える影響：フィルター処理でノイズはとれますが、掛けすぎると高周波スパイクが必要以上に減衰します



デジタル化

電圧電位のようなアナログデータをコンピュータで扱うにはデジタルに変換しますが、この場合一定のデジタル数値に整合させる必要があります（例えば、デジタル温度計は近似値を測定温度としています）。アナログの値はこの間で切り上げ、又は切り下げられてデジタル数値化されます。通常この近似値（デジタル値）はその最小桁数に比べて

十分大きいので、問題にはなりません。A/D 変換器でアナログ信号を2進法に変換しデジタル化します。12ビットのADCでは 2^{12} 又は、4096分割の振幅値分解能を持っています。大抵の生物学的な信号を扱うにはこれで十分です。

e-corder 記録ユニットは16ビットADCを使っています。Chart4.0では16ビット、65,536うち64,000分割の入力振幅値分解能を持っています。即ち、入力レンジを10Vにすると-10Vから+10Vを約64,000に等分割し、最小変化電圧値は0.3125mVの判別範囲ということになります。レンジを10mVにすると最小判別値は50.3125 μ Vとなります。ADCの分解能はハードウェアが関係しますのでユーザ側では変更できません。

入力レンジ

レンジはゲインや振幅の総数に逆比例しますが、直接測定される値に反映しますのでゲインに比べ有効なパラメータです。e-corderでは測定レンジは各チャンネル毎に設定できます。

設定レンジを超える電圧信号は入力できません（これはステレオシステムで見られる'クリッピング'と同じで、アンプの限度を超えるの振幅音は厳しい歪み生じます）。この限度を超えた信号はレンジ外となり振幅値は記録されません。超える恐れのある場合にはレンジの設定を大きくします。

最良の分解能にするには、超えない範囲の記録したいシグナルの最大振幅に近いレンジを選ぶべきです。この場合、デジタル化による最小有効桁数は測定値に比べて十分小さくなります。シグナルは増幅された後でデジタル化されます。シグナルが設定レンジに対して小さ過ぎると分解能は下がります。極端な場合、記録した波形はスムーズな波形とはならずステップ状になります。最大の分解能で ± 480 mVのシグナルを測定したいなら、（初期設定の10Vでも十分ですが）レンジを500mVにします。500mVを超えるシグナルがくる恐れがあるなら、レンジを1Vか2Vにしておけば安全です。

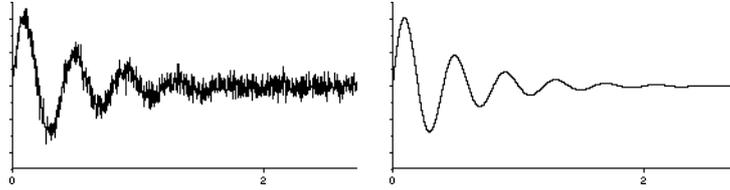
画面上で波形のディスプレイを変更しても（ズームウィンドウで拡大したり、振幅軸を拡張したりして）表示だけで分解能は変わりません。

ノイズ

ノイズを「不必要なシグナル」と規定します。設定レンジを低くして極めて小さなシグナルを記録する際には、これが問題となります。温度ドリフトなどのランダムノイズは e-corder を含め全ての電気回路に内在するもので、フィルター処理で最小限に押さえられます。フィルター設定で Low Pass フィルターを選べば、必要なシグナルを不当に改竄させずに大抵のバックグラウンドノイズが除去できます。

図 1-8

ノイズが載ったシグナル（右）と元のシグナル（左）



信号ではグラウンドループによるノイズを避けるため、差動入力に向いています（グラウンドループ電源アースに複数の記録測定器が接続されている場合に起こる現象です）。e-corder のシングルエンド入力は準差動でグラウンドループノイズの電圧変動を中和します。

もう一つの重要なノイズに浮遊電磁場や誘電電位で、これには電源コードからの干渉（50、60Hz の電源ノイズ）、切替装置やコンピュータ、蛍光灯、トランス、ネットワークケーブル、VDU などからの干渉が該当します。この電気干渉は記録シグナルには深刻な作用をもたらします。測定器の構成や装置、ケーブルへのシールドなどに注意すれば、この干渉を最小限に押さえられます。特にデリケートな測定にはシールドルームなどが必要になるかもしれません。

ディスプレイの限界

数多くの測定値を解釈することは、特にそれらが生物学的なものである場合は経験的な確証が基本となります。無数の測定値が何年にもわたり採集され、正常値や例外的な値のプロファイルも蓄積されています。波形の形を予想することは過去の経験を基にしているので、新しいやり方で採集した波形を解釈することは当初は困難が伴うかもしれません。

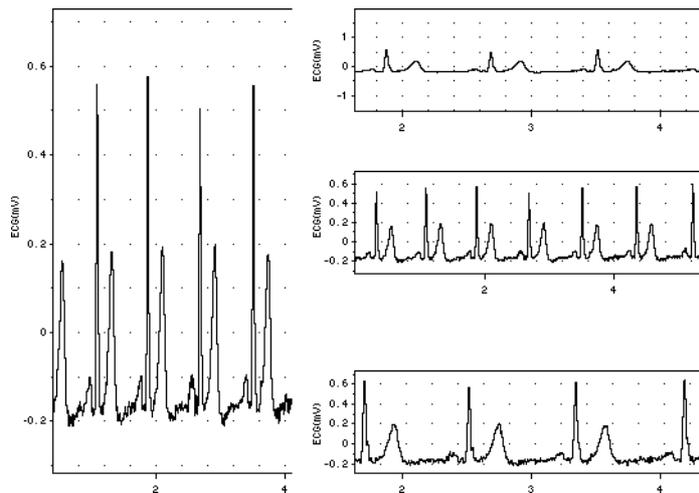
Chart は多彩なディスプレイ機能を備えているので、波形の形やサイズは自由に変更できます。モニター画面表示は、標準では 72ドット/インチ (dpi) ですが、表示画面が小さければ表示分解能は下がります。しかし記録データに則った分解能は表示の分解能には関係ありません。チャンネル幅が狭くて画面には表示しなくてもサンプルデータは忠実に記録されますので、チャンネル表示を拡張するかズームウィンドウでシグナルを検証できます。

高分解能印刷でもデータの精度が精査ができます。

シグナルを精査する際は、ディスプレイセッティングや軸ラベルを注意深くチェックする事も大事です。

図 1-9

ディスプレイ設定の違いによる波形の表示例：どの図も同じ波形です



2

C H A P T E R T W O

Chart の概要

Windows 版 Chart は e-corder 専用アプリケーションプログラムで、多目的なデータ記録、解析環境を提供します。

この章では Chart の概要、Chart ウィンドウとアプリケーションウィンドウの詳細、Chart でデータを記録するための基本的な操作について説明していきます。

Chart とは

Chart は e-corder ハードウェア並びにコンピュータと併用することで、高性能なマルチチャンネル Chart レコーダとして機能します。従来のメカニカルな Chart レコーダ以上の性能を提供します。ご購入のハードウェアの機種によりチャンネル数は異なりますが、最高 16 チャンネルでのデータ記録が様々な速度で実行できます。Chart はペンレコーダの既存の限界をはるかに超えた、パワフルで使い易い、多彩な機能を提供するデータ記録、解析用ソフトウェアです。

コントロールとディスプレイ

コントロールの方法は簡単です。Chart ウィンドウとドキュメントウィンドウのサイズは自由自在に変更できます。データディスプレイは水平方向への拡大、縮小が可能で、ウィンドウは 2 つに分割でき、各チャンネルの縦幅は分割バーをドラッグするだけで最適な大きさに簡単に変更できます。各チャンネルは不必要な時にはオフにしておけます。チャンネルの振幅軸をドラッグして拡張したり、ダイアログボックスで最適なデータディスプレイ設定に変更できます。チャンネルごとに任意のタイトルを入力したり、異なる測定単位を指定したりもできます。

レンジやフィルタオプションも各チャンネルで個別に設定できます。ディスプレイのカラー、パターン、グリッドも変更が自在です。ツールバーを使って頻繁に行う操作をマウスのクリック操作だけで実行できます。

記録

記録後のデータを表示するだけでなく、記録中のデータをウィンドウ上（分割したウィンドウでも）に表示します。記録中にも記録速度とレンジの変更ができます。随時記録を開始、停止ができ、多くの個別データの集まりを 1 つの Chart ファイルにまとめることができます。特定のイベントへのコメント挿入も記録中、記録後にかかわらず全チャンネル、又は任意のチャンネルに実行できます。

保存、印刷、編集

Chart の記録データは編集、印刷ができ、後のレビューのためにディスクに保存することもできます。作業を迅速、簡単に反復するために Chart ファイルの設定を保存しておくことができるので、再設定の手間が省けます。ファイル全体またはセレクションのみの保存も可能で

す。これにより必要な部分の記録のみを取り出して編集することが容易になります。また既に開いているファイルの最後に複数のファイルを付け足すこともできるので、記録を要約して1ファイル内に作成したりする場合などに活用できます。データはテキストファイルとしてスプレッドシートや統計プログラムなどの他のアプリケーションに転送できます。

解析

記録が終了したら、記録データをスクロールして直接データポイントが読み取れます。データはすべてデジタルで、直接読み取りができるので、測定エラーが発生する心配はありません。マーカーを使って、選択したポイントから読み取りができます。記録したデータを演算、保存できるデータパッドが備わっているので、印刷したり、他のアプリケーションにデータを転送したりするのに利用できます。X-Yウィンドウでは任意のチャンネルのデータを別のチャンネルのデータにプロットできます。データの一部を詳細に調べるためのZoomウィンドウ機能がChartには備わっています。複数のチャンネルを重ね合わせ(オーバーレイ)で直接比較することもできます。記録中、記録後にコメントを追加することもでき、これらのコメントはコメントウィンドウにリストアップされ、このリストから直接すべてのコメントが呼び出せます。

その他の機能

トリガー機能は内部または外部機器を使って、Chartが記録を開始、停止するタイミングをコントロールするものです。ステイミュレータは外部刺激の設定をするもので、ステイミュレータパネルコントロールを使って、記録時に必要な刺激のオン、オフ切り替えをしたり、調節したりします。各種の演算入力機能は、リアルタイムで読み取ったデータに適用できます。イベント回数、信号の周期、サイクリックとエンベロップパラメータ、微分などのさまざまな積分機能が利用できます。演算されたデータは生データの代わりに、または生データと共に別のチャンネルにディスプレイできます。

カスタマイズ

Chartをそれぞれの使用目的に合わせて、カスタム化することができます。コントロール、メニュー、それらのコマンド(キーボードコマンド)をロックしたり、隠したり、変更したりできるので、Chart全体を学生の実習用に簡略化して使用するのに利用できます。マクロ命令を作成して複雑なタスクをスピードアップ、自動化することも可能

で、これらのマクロは各ファイルのどのメニューにも保存できます。カスタマイズメニューとマクロは文字入力指定となります。

Chart エクステンションが新たに加わりました。Chart エクステンションは特定な使用目的の為のエクステンションで、データパッド機能、チャンネル演算や総合的なユーティリティーとしてとても便利な機能です（例えば、データをチャンネル演算でスムージング処理し、波形から不必要な高周波数成分を除きます）。

オンラインヘルプ

Chart オンラインヘルプは Chart で実行する大部分のタスクの操作法を提供します（場合によっては、本書よりも詳しく記載されています）。また、様々な Chart 機能に用いる条件や便利な索引、検索なども含まれています。このヘルプを開くには、ヘルプメニューから <Chart Help> を選ぶか、主要な Chart ダイアログボックスに使われている <Help> ボタンをクリックして下さい。

Chart ファイル

Chart ファイルには二つの形式、データファイルとセッティングファイル（[図 2-1](#)）があります。データファイルはデータを記録するのに使われます。セッティングファイルは記録したデータは含みませんが、サンプリング速度、チャンネルレンジ、トリガーの設定やディスプレイ設定など Chart のセッティングが収録されます。必要なセッティングファイルを使って新規データファイルを作成して使用したり、既存のファイルを導入することができます。Chart ファイルは Chart ドキュメントとしても参照されます。

Chart ファイルには多くの派生するウィンドウがあります。すべてのウィンドウはデータを記録した Chart ビューを持っています。また、ズームビュー、X-Y ビュー、スペクトラムウィンドウなどのデータの表示画面を選択できます。ファイルを開くか閉じると、それから派生したドキュメントウィンドウも同様に開いたり閉じたりします。

Chart ファイルを開く

本書を始めから習得されている場合は、ここで Chart ファイルを開いてみてください。これから説明するコマンド、コントロール、設定を実際に画面上で確認できます。まず最初に e-corder が正しくコン

図 2-1
Chart デスクトップアイコンをダブルクリックして開く



Data File



Settings File

コンピュータに接続されているかを確認してから、電源を入れてください。e-corderをつながないで Chart を使う場合は（例えばラップトップコンピュータにコピーをとって自宅で学習したい場合）、ファイルを開くとダイアログボックス（図 1-4）に解析オプションが表示されます。これを選択すると e-corder ハードウェアがなくても Chart を使用することができます。使用不能のコントロールはグレー表示になります。

Chart ファイルを開くにはデスクトップあるいはフォルダウィンドウの Chart アイコンの 1 つをクリックし、ファイルメニューから <開く> を選択するか、あるいはアイコン（図 2-2）をダブルクリックします。eDAQ（初期ロケーション）のタスクバー <開始> でプログラムメニューの Chart を選択すると新規未名称ファイルが開きます。Chart が e-corder をセットアップするのに少し時間がかかります。

ファイル無しに Chart をスタートするとエクスペリメンツギャラリーがセットアップされ、エクスペリメンツギャラリーのダイアログボックスが表示します：ここではこのダイアログボックスを無視して閉じます。これについては Chapter 5 で説明します。

Chart を開くと Chart アプリケーションウィンドウが表われ、ファイルに付帯する Chart ビューとそれに派生するズームビューなどのドキュメントウィンドウも含まれています。

Chart を起動すると、Chart アプリケーションがまず表示し、次いで Chart ビューが Chart アプリケーションウィンドウを満たしますが、各サイズは調整できます。Chart は最大 8 つのドキュメント迄保持できますが、e-corder では記録できるのは一度に 1 つのファイルだけです。Chart の記録時には別のドキュメントは開けません。

Chart アプリケーションを開き、ファイルメニューで <新規> を選択すれば新規未名称ファイルが作成されます。ドキュメントを初めてオープンすると、新規ドキュメントが初期設定で作成されます（サンプリング速度、チャンネルレンジ、ディスプレイセティング、ウィンドウサイズなど）。今までにドキュメントをオープンしたことが有れば、新規ドキュメントダイアログボックスが表示します。初期設定がオープンしているアクティブドキュメントの設定が選択できます。チェックボックスをマークすると開いているドキュメントが閉じ（変更は保存できます）、新規ドキュメントが開きます。新規ドキュメントには 'Document 1'、'Document 2' などの名称が付きます。

図 2-2

Chart デスクトップアイコンをダブルクリックして開く

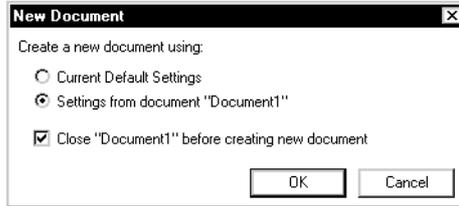


eDAQ Chart

・ 参照
エクスペリメンツギャラリー， p. 84

図 2-3

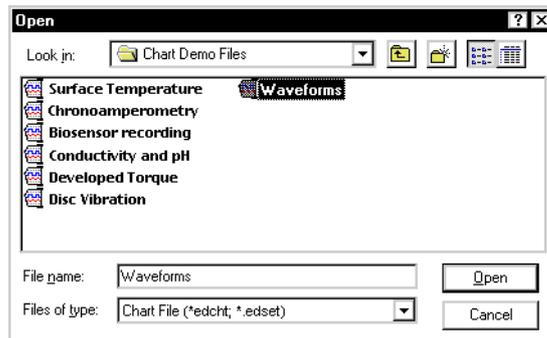
新規ドキュメントのダイアログボックス



既存ファイルを開くには、ファイルメニューで <Open...> を選択します。Open ディレクトリダイアログボックスが表われます。必要な既存ファイルを検索したい場合は Look ポップアップメニューを使ってハードディスク内をナビゲートしてください。リストにあるファイルを選択すると、そのタイトルはハイライト表示になり、ファイル名テキスト入力ボックスに表示されるので、<Open> ボタンをクリックするとそのファイルが開きます。

図 2-4

ファイルを開くのディレクトリダイアログボックス



<ファイルの種類:> のポップアップメニューで開きたいファイルの種類を選択します。選択した種類だけがスクロールリストに表われます。通常 Chart データファイル、Chart 設定ファイル、Chart テキストファイル (Chart で作成されるフォーマットのテキストデータ) だけがポップアップメニューから選択できますが、その他のものを状況により追加することも可能です。設定ファイルでロードする設定事項はサンプリング速度、チャンネルレンジ、チャンネルエリア、ディスプレイ設定などです。本書で Chart を学習する場合、デモンストレーションファイルを同時に使用すると、画面に実際のデータが表示されるので、Chart の動作が把握していただき易くなると思います。オリジナルファイルをプロテクトするために (バックアップは採ってあるでしょうが)、デモンストレーションファイルをいくつかコピーしておき、それらにタイトルをつけて、学習用に利用されることをお勧めします。

Chart ファイルを閉じるか終了する

Chart データファイルウィンドウを閉じるには、ファイルメニューから <閉じる> を選択します。これでそのファイルに付帯する総てのドキュメントウィンドウが閉じます。また、ドキュメントウィンドウを個々に閉じることもできます：この場合は総ての付帯するドキュメントを閉じないと Chart ファイルは閉じません。

• 参考
実験ギャラリー、p. 84

Chart の最後のファイルを閉じると、実験ギャラリーのダイアログボックス (Chapter 5 参照) が表示 (その様に設定されていれば) します。

Chart を終了するには、<Closed> ボタンをクリックしてファイルメニューから終了を選択してください。あるいはキーボードコマンドで <Alt+F4> を入力してください。どちらの場合にも、作業内容に変更があった場合には、ダイアログボックスが表示されて変更した作業を保存したいかを尋ねます。保存したい場合は <Yes> のボタンをクリックします。変更を無効にしたい場合 (Chart を学習中の場合など) は <No> のボタンをクリックします。

Chart アプリケーションウィンドウ

データの記録に関する基本コントロールはすべて、Chart アプリケーションウィンドウと Chart ビューに提供されています。これらのコントロールについては以下に説明します。また必要に応じてさらに詳しい説明を随時加えていきます。Chart アプリケーションウィンドウにはすべてのドキュメントウィンドウが含まれています。

ウィンドウの最上部にはメニューバーがあり Chart の動作や表示を設定変更したりするための Chart メニューを表示します (Appendix A を参照)。ツールバーは標準タスク (新規 Chart ファイルを開いたり、保存したりなどのタスク) の短縮操作をボタン表示で提供します。

ウィンドウの最下部にはステータスバーがあり、ポインターの位置でのコマンドメニューの機能状態などを示します。また場合により Chart のステータスを示すこともあります。データのロード中、設定中、保存中、サンプリング中、マクロを記録中などです。メモリーインジケータとプログレスバーはハードディスクの空メモリー容量とファイルに使用されているメモリー量を示します。

図 2-5

データ表示の無い Chart ウィンドウ (ドキュメントが何もオープンしていないとファイルとヘルプメニューしか出ません)

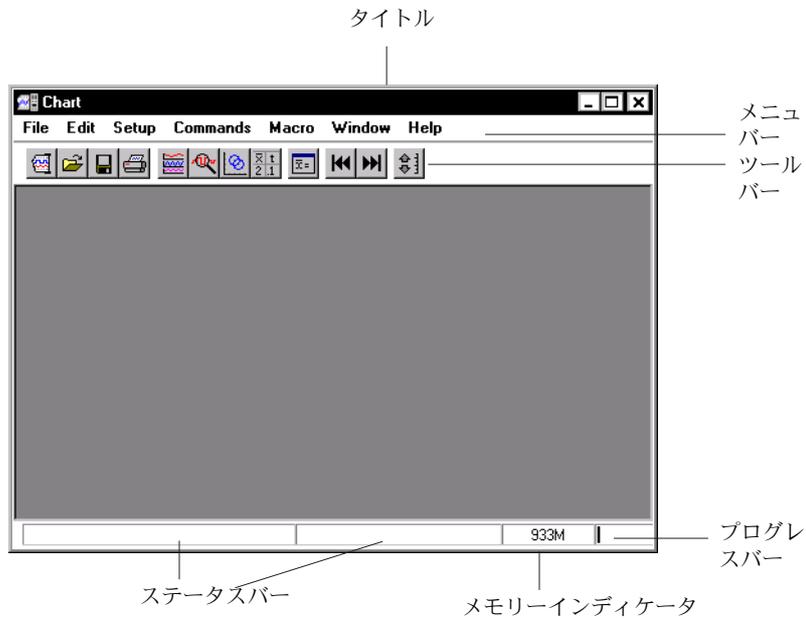


Chart ドキュメントウィンドウ

各 Chart ファイルには付帯する幾つかのドキュメントウィンドウを含みます。Chart ビューはデータを記録する場所で、ズームビューなどそれ以外のドキュメントウィンドウでは特化したデータビューを提供します。

Chart ドキュメントウィンドウは Chart アプリケーションウィンドウ内 (図 2-6) に含まれていますので、それ以外のアプリケーションに紛れたり、隠れたりすることは絶対にありません。Chart アプリケーションウィンドウがデスクトップであるかの様に動作します。このウィンドウの範囲内で移動、リサイズ、閉じる、拡大、復帰、縮小などの操作が行なえます。

Chart ドキュメントウィンドウ (図 2-7) を画面全体に表示するには最大化ボタンをクリックします (拡大ボタンは復帰ボタンに切り替わります。復帰ボタンをクリックするとウィンドウは少し小さくなり、最初に設定されたサイズに戻ります)。コントロールメニュー、タイトルバー、最小化ボタン、最大化ボタン、クローズボタンはすべてその他の Windows アプリケーションと同様の機能を果たします。

図 2-6
データ表示している Chart
アプリケーションウィンドウ

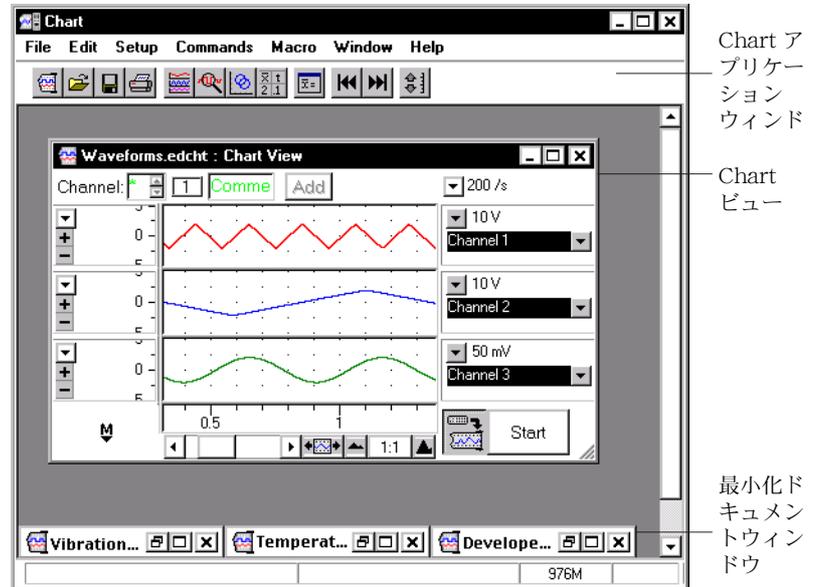


Chart または Chart ファイルを開くと、デフォルト設定では Chart アプリケーションウィンドウは有効なスペース全体に Chart ビュー画面を開きます。本書ではデータの記録は、1つの Chart ビューで実行されることを前提に説明しています。

図 2-7
Chart アプリケーション
ウィンドウ、Chart ビュー
最大化画面

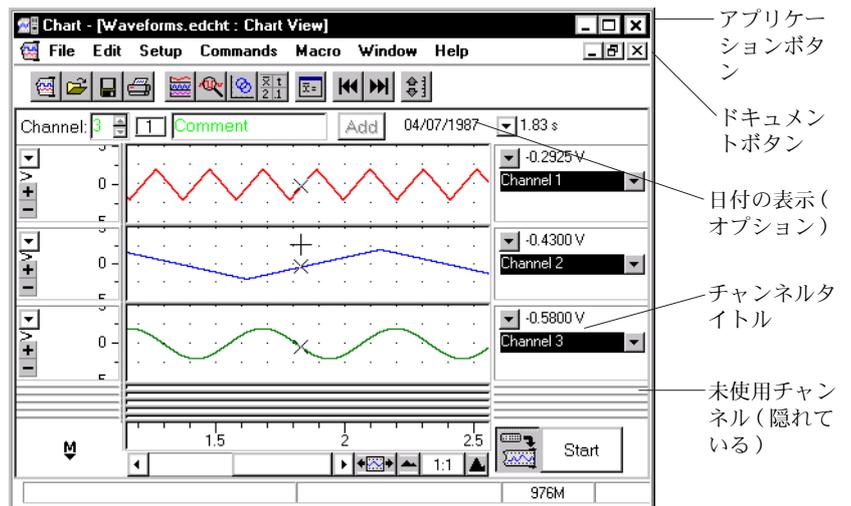


図 2-8

標準の Chart ビュー

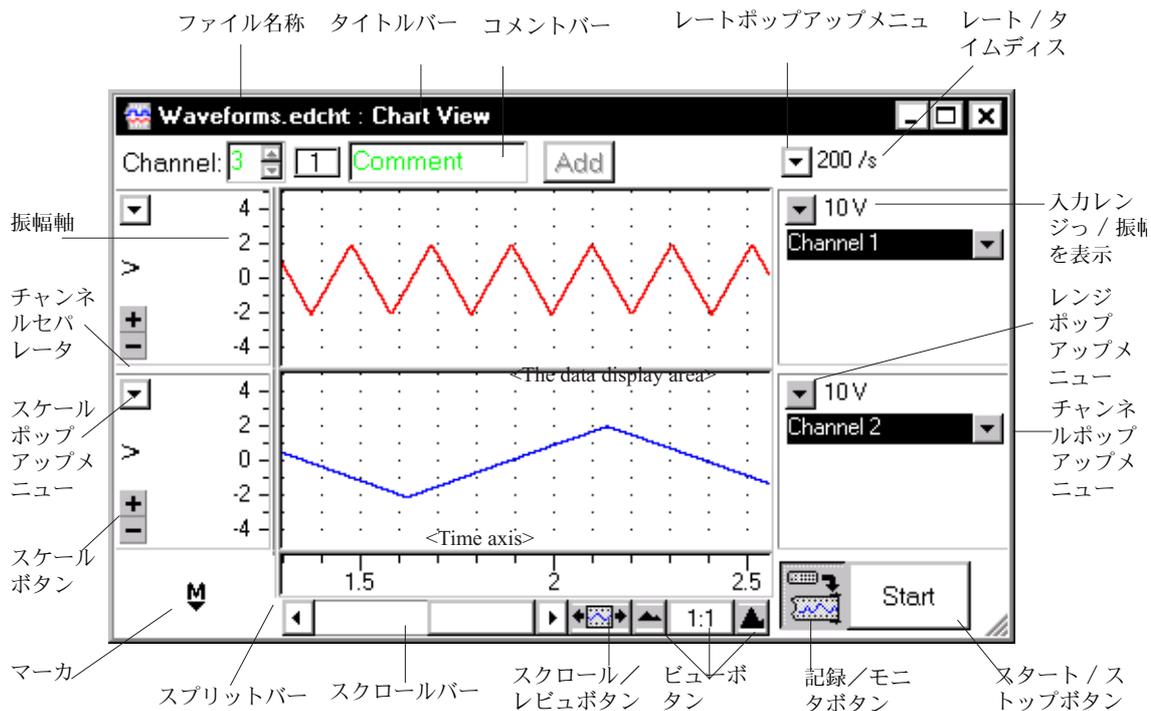


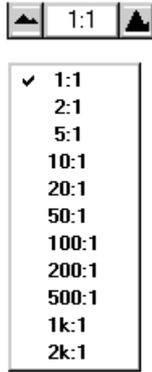
Chart ビュー

ドキュメントウィンドウにはタイトルバーとコメントバーの下に、左から右に3つのエリアが存在します。各チャンネルのスケールを含む振幅軸エリア、記録したデータを含むデータディスプレイエリア、チャンネルコントロールエリア (図 2-8) です。

ナビゲーティング

スクロールバーはウィンドウに出ている Chart ビュー内を、左右に移動するためのものです。左、または右矢印をクリック、あるいは押下げるか、スクロールバー内のボックスをドラッグすることによってファイル内を左、または右に移動することができます。スクロールバーの両サイズのボックスをクリックするとウィンドウ内を右端から左端 (または左端から右端) に一挙に移動できます。又、コマンドメニューの <データの先頭に移動> や <データの末尾に移動> を選択すれば、記録の開始や終了時に移動できます。<Ctrl>- 左右矢印キー、又はツールバーでも同様に移動できます。





/ 注
単位変換, p. 45



ビューボタン

ビューボタンは Chart ウィンドウのファイルの水平のスケールリングを縮小、拡大するための機能です(有効縮尺(拡大)比は 1、2、5、10 ... 2000 : 1 です)。一度により多くのファイル内容を表示したい場合は左側の小さな山印のボタンをクリックします。ファイルの表示を元の大きさに拡大したい場合は、右側の大きな山印のボタンをクリックしてください。真ん中のボタンは縮小(拡大)比を示します。このボタンをクリックすると縮尺比 1 : 1(これ以外の比率であった場合)に戻るか、比率が 1 : 1 であった場合は縮尺比 20 : 1 に変化します。水平に縮小されたファイルやファイルの選択範囲を印刷する場合、実行縮尺比で印刷されます。

Chart のスケール軸

水平軸は時間軸で、Chart ビューの下に沿ってスクロールバーの上であり、サンプリングの開始からの時間を記録したり、経過した時間などのタイムディスプレイモード (Display Setting ダイアログボックスを使って設定します) に則って表示します。ウィンドウの左には垂直な振幅軸があり、記録した波形の振幅を示します。

何等かのデータが実際に記録されるまでは、軸エリアは空白のままです。各チャンネルの尺度は、最初にウィンドウの右端にあるレンジコントロールをセットして決めますが、ポインターを使っても軸が伸縮できます。また、ディスプレイオプションがスケールポップアップメニューから選択できます。単位はデフォルト設定で mV 表示ですが、単位変換機能を使えば、任意の単位に変更できます。

スケールボタン

各チャンネルの縦軸の左端にスケールボタンが付いています。縦軸は <+> のボタンをクリックすると拡大 <-> ボタンで縮小します。縮尺は 1 度に現行表示のそれぞれ倍、又は半分になります。

チャンネルコントロール

チャンネルコントロールは Chart ビューの右端の、データディスプレイエリアの右にあります。Chart ビューの右上のレートポップアップメニューはサンプリング速度のコントロール用で、サンプリング速度は全チャンネルに共通します。各チャンネルには 2 つのチャンネルコントロールがあります。左の方の下向き矢印を押すとレンジポップアップメニューが表示され希望のレンジを選択できます。チャンネル

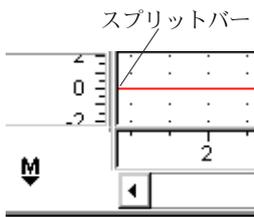
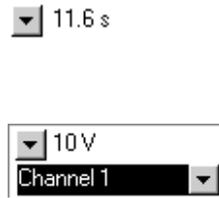
タイトルの右にある下矢印を押すとチャンネルファンクションのポップアップメニューからオプションが選択できます。そのチャンネルがオフの場合、そのチャンネルのレンジポップアップメニューボタンはダイム表示の使用不能になっています。

サンプリングパラメータディスプレイ

ポインターがチャンネルコントロールエリア上にある時は、現行の設定サンプリング速度（サンプリング速度はサンプル数 / 秒で、スクロール速度は秒 / デジタル）がレート / タイムのディスプレイで表示されます。チャンネルがオンになっている時にポインタがチャンネルコントロールエリア上にある場合は、レンジ / 振幅のディスプレイが各チャンネルの現在の入力レンジを表示します。またポインターがデータディスプレイ、または時間軸エリア上にある場合はポインターの位置での波形の振幅値とその時間を表示します。

データディスプレイエリア

記録したデータは Chart ビューのディスプレイエリアに表示されます。このエリアは右のチャンネルコントロールエリアと左のチャンネルの振幅軸に囲まれています（図 2-8）。各チャンネルのデータはチャンネルタイトルの左に位置し、上下の水平バーに囲まれています。これらのチャンネル間の境界線を上下にドラッグすると、チャンネルのディスプレイエリアのサイズを変更できます。

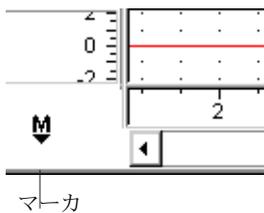


スプリットバー

データディスプレイエリアの左端の垂直のスプリットバーを右の方へドラッグすると、データディスプレイエリアが2つの部分に分割します。それぞれの部分には独自のスクロールバーとビューボタンが備わっています。この機能により記録データの異なる選択範囲を比較したり、すでに過去に記録したデータと記録中の新しいデータを比較することができます。

マーカ

マーカーは Chart ビューの左下のボックスに入っています。マーカーを定位置からデータディスプレイエリアにドラッグし、波形上の特定ポイントをゼロ点としてマーカー設定して、そこからの相対的なデータを読み取ることができます。



スタートボタン



To 記録を開始するには、Chart ウィンドウの右下の <Start> ボタンをクリックします。クリック後は <Stop> 表示になります。記録を停止する時にクリックします。e-corder や PC がフル稼働している場合は開始時や停止時にボタンは <Wait..> のダイム表示になることがあります（あせってボタンを何度もクリックしないようにしてください）。

記録 / モニターボタン



Chart ビューの右下、<スタート> ボタンの左にある記録 / モニターボタンはデータを実際に記録するのか（デフォルト設定）、単に表示するだけかを設定するためのものです。表示だけの場合（入力する信号の波形を見るのに使用します）は、クロス（十字印）がコントロール上に出ます。このボタンをクリックすると記録とモニターに切り替わります。

スクロール / リビューボタン



Chart ビューの右下、ビューボタンの左側にあるスクロール / リビューボタンは、記録に合わせてデータを自動的にスクロールするのか、記録したデータをスクロールバーを使ってスクロールするのかを設定するコントローラです。

ポインター

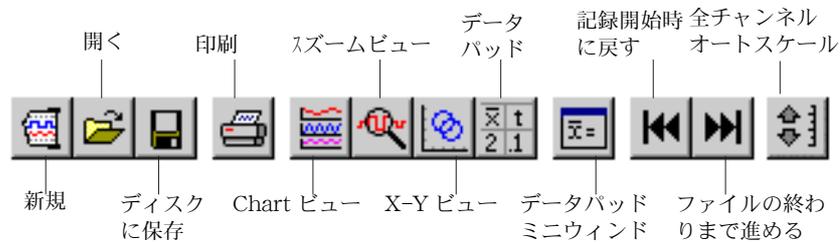
ポインターは Chart ビューの上を移動すると形状が変わり、そのエリアでの機能を示す表示になります。例えばテキストエントリーエリアでは I ビームになります。

ツールバー

ツールバーが Chart の一般機能のショートカット用に設けられています。ポインターを各ツールを示すアイコンの上に移動すると、その機能を表示します。又、Chart ビュー下のステータスバーにはより詳細な情報が表示します。ツールバーボタンはメニューダイアログボックスで隠したり、再表示できます。

- ・ 参照
ツールバーボタン, p. 179

図 2-9
ツールバー



記録する

記録を開始するには、Chart ビューの右下の<スタート>ボタンをクリックします。<スタート>ボタンは<ストップ>表示に切り替わりますので、記録を停止したい場合はこのボタンをクリックしてください。また、<Ctrl>+スペースバーのキーボードコマンドでも停止できます。

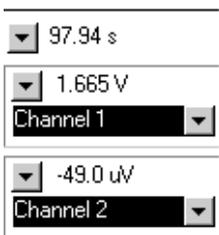
通常の方法で記録している場合は、スクロールバーはダイム表示で使用不能になります。時間軸は空白のままです。

記録中のディスプレイ

Chart は従来の Chart レコーダの表示法を模倣したものです。記録したデータはあたかも Chart レコーダがペーパー上に記録を写しだしていくように、記録されたデータは新しいものから順にデータディスプレイエリアの右側からスクロールし、古いデータは左へと送られます（この表示方法を全くスクロールしないようにも変更もできます。これにはスクロール / リビュー ボタンを使用します）。

記録中は記録している信号の振幅（ウィンドウが分割されている場合は右側の枠内の信号）は、各チャンネルの右のレンジ / 振幅ディスプレイで表示されます。単位変換機能を使用している場合は、データの値は電圧表示でなくて指定した単位で表示されます。時間はチャンネルコントロールエリアの上部のレート / タイムディスプレイ内に表示されます。時間はそのブロックがスタートした時点からの経過値、あるいは絶対時間値で表示され、これはタイムディスプレイモードで指定できます。これらの表示は毎秒等で更新します。

図 2-10
記録中の時間と信号振の幅表示

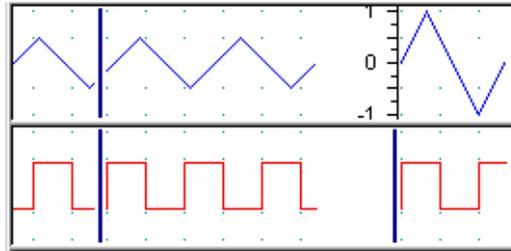


・ 参照
[総合的な表示, p. 72](#)

ブロックと設定

初期設定では記録を一旦停止してから、また開始する場合などにこれらのデータが連続して記録されたものでないことを示すため、太い垂直分画線がこの（1部分が1ブロックに該当）の間に表われ、各ブロックを区別します。チャンネルの入力レンジを変更した場合（複数のチャンネルを変更した場合でも）、新しいスケールが各チャンネルの両ブロックに出て区別します。たとえ1つのチャンネルしか変更されない場合でもブロックは常に全チャンネルに適用されます。

図 2-11
ロックデータ：停止して再開後のブレイク（左）とチャンネルレンジ変更後（右）の例



記録を一旦停止しなくても、記録速度とチャンネルレンジ設定は変更できます。Chart は設定が変更された時点で新しいブロックをスタートさせ、太い垂直線あるいは新しいスケールを表示します。設定を変更している間はスクロール表示は瞬間的に止まり、変更作業が終わると変更後の設定でスクロールが再開します。

記録とモニタリング

図 2-12
記録 / モニター ボタン：左ボタンは記録とディスプレイ、右ボタンは記録せずにディスプレイのみ



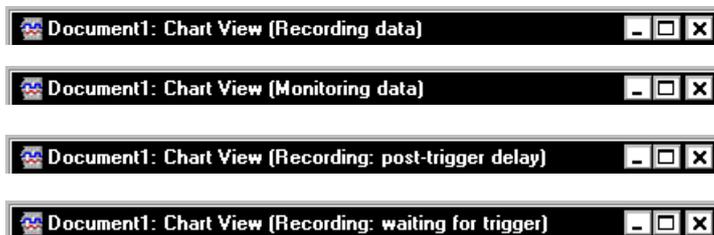
T記録 / モニターボタンはChartウィンドウの右下、<スタート>ボタンの左側にあり、データをメモリー（デフォルト設定）に記録するか、それとも単に入力信号の性格を把握するために画面に一時的にディスプレイするだけなのかを選択します。このボタンをクリックし、記録またはモニタリングのどちらかを選びます。記録 / モニターボタンをクリックするだけで、記録中隨時メモリーへデータを記録するのを停止したり、再開したりできます。この機能は実際に記録する前に、記録する信号の特性を知っておく場合に便利です。モニタリング中はデータディスプレイエリアはグレーエリアになっていますので、モニタリングと記録の区別が簡単につきます。モニタリングを停止するとグレーエリアは消えます。モニタリング中はデータは実際に記録されていないので、コメントを追加することはできません。コメントボックスはダイム表示になり、コメント入力はできなくなります。

記録時のステータス

サンプリング中、ステータスバーが Chart の記録状態を表示します (図 2-15 参照)。実際にデータを記録中、トリガー待ち状態、またはポストトリガーのディレイタイム待ちなのかを表示して知らせます。記録状態がそのままテキストで表示されるため、瞬時に記録状態を知ることがきます。

図 2-13

記録時のステータスバー



'Recording data' とは「データを記録中」の状態を意味します。「データの記録中でなく、モニタリング中もしくは画面上で表示している」状態は ' 停止中 ' を表示します。トリガー入力を設定し 'トリガー待機中 ' が表示された場合は、「e-corder がデータサンプリング前のトリガーイベントを待っている状態」を意味します。トリガーディレイを設定していて、トリガー後に 'ポストトリガーディレー' が表示された場合は、「e-corder がディレイ時間を待っている状態」を示します。その他のメッセージも状況によって表わることがあります。

記録中にコメントを入れる

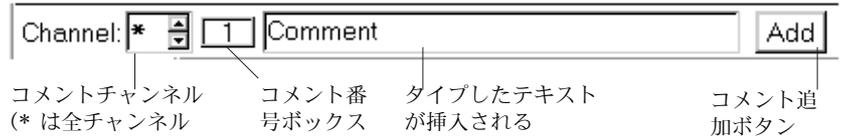
記録中でも記録後でも記録の様々なポイントにコメント (注釈) を追加し、ある特定の時間やチャンネル、データセレクションに関係した情報を入力しておくことができます。コメントは Chart ビューの最上部のタイトルバーの真下にあるコメントバーを使って入力します。

デフォルトではコメントは全チャンネルに導入されます。この場合、コメント番号ボックスの前には * 印が表示されます。任意のチャンネルにコメントを入力したい場合は、Channel フィールドでテキストを選択してチャンネル番号をタイプするか、上下の矢印を押してチャンネル番号を変更してください。コメントを付けたいチャンネルのデータディスプレイエリア上をクリックしても選択できます。すべてのチャンネルにコメントを適用する場合は * 印をタイプ入力するか、Chart ビューの下段の時間軸エリア内をクリックしてください。チャ

・ 参照
コメント, p. 99

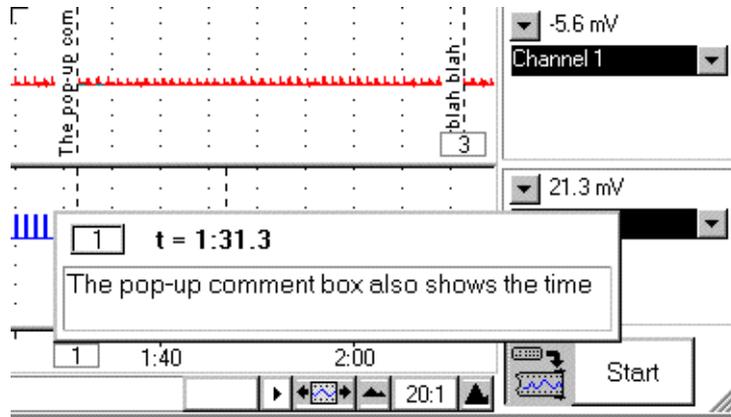
ンネルが選択された後、テキスト入力エリア内をクリックして、コメント内容をタイプ入力してください。

図 2-14 1
コメントバー



コメントは記録したデータと一緒に格納、保存でき、記録後にコメントウィンドウで編集したり、表示したりできます。コメントボックスは任意のチャンネルの記録内、または垂直の点線で表示されている時間軸に挿入されます。記録後にコメントボックス上にポインタを置いて、マウスボタンを押すと各コメントの内容を読むことができます。記録した後からでもコメントは追加でき、<コメント追加...> コマンドメニューを使いコメントウィンドウを呼び出し、読み込み、編集、消去、検索、印刷できます。必要ならコメントボックスとラインは隠すことができます。

図 2-15
標準及びチャンネルに特化したコメント表示とポップアップコメントボックス



バックグラウンド記録

'記録中'の状態とは単に記録のみが行われている状態ではありません。Chart では記録しながら同時に別の作業も実行できます。例えば記録したデータを再び見たり、スプリットスクリーン機能を使って既存のデータを新しいデータと比較したり、別のアプリケーションを起動させながら、バックグラウンドで Chart で記録をさせたりすることができます(ウィンドウを縮小して表示することも可能)。Chart が

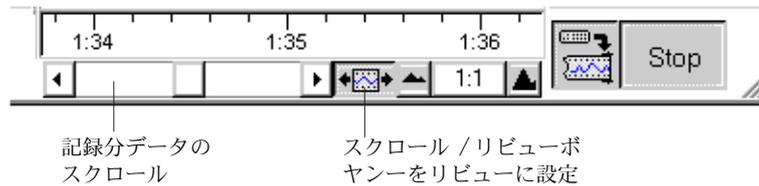
コンピュータを占有しないで済むため、長時間記録にはこれが便利です。

データを再生しながらの記録

通常 Chart で記録中、記録したデータはデータディスプレイエリア上をウィンドウの右側からスクロールします。つまり右には常に新しいデータが表示され、古いデータは左へと移って行きます。

図 2-16

記録しながら再生する時はコントロールパネルが変わります：



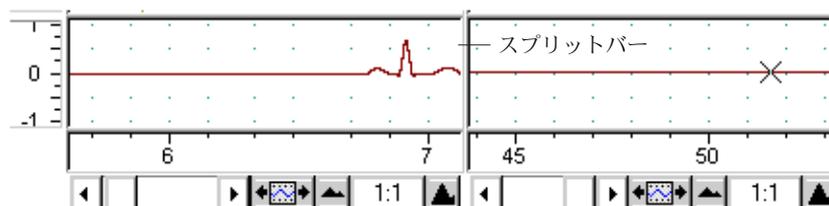
この時スクロールバーはタイム表示で無効、スクロール / リビューボタンはスクロールが選択されています。このボタンをクリックするとハイライト表示になり、それを押下げると再生機能がアクティブになります。記録中にデータを再生する場合、スクロールバーを使って過去に記録したデータがスクロールできます。スクローリング機能は通常通り動作し、時間軸も表示されます。データを記録中の場合は、新しいデータはデータ表示の右端までスクロールしないと見ることができません。記録中でもデータの選択範囲を設定してズームビュー、X-Y ビュー、データパッドが利用できますし、印刷も可能です。再生時はコメントバーを使うコメントの追加はできませんが、<Add Comment...> コマンドメニューは使用できます。

スプリットスクリーンを使った記録

記録前や記録中にスプリットバーを右にドラッグして画面を分割できますので、画面を分割することによって入ってくるデータと既存のデータとを並べて比較することができます。Chart では、通常右側のウィンドウで記録されるので、そこで新しく採集されたデータにコメントを付けることができます。

図 2-17

記録後にスプリットスクリーンを使用



また、左側の Chart にはバッファメモリーが備わっていますので、別のアプリケーションに優先的にメモリーが消費されている場合であっても、短時間であれば記録作業に支障はありません。しかしメモリー使用率と CPU 依存率の高いアプリケーションを使用していて、メモリーが十分に搭載されていない場合には、高速サンプリングで記録したデータは無くなる恐れがあります。重要なデータを記録する時は上記のようなアプリケーションの使用は避けてください。各画面にはスクロール / リビューボタンがありますので、記録している間でも、レビュー画面とスクロール画面に分けて表示できます。レビュー画面で興味ある波形をチェックし、選択範囲を選んでズームウィンドウや X-Y ビュー、データパッド、スペクトラムビュー、さらに印刷オプションも利用できます。また、<コメント追加...> コマンドメニューを使って、以前に収録したデータにコメントも挿入できます。スクロール画面にはコメントバーを使えば、現在記録しているデータにコメントが挿入できます。

記録中に別のアプリケーションを使う場合

Chart をバックグラウンドで記録しながら、別のアプリケーションを使うこともできます。Chart ドキュメントウィンドウや Chart ビューを縮小し、記録を続けることもできます。複数のアプリケーションを適度な速度で稼働させるには、ご使用の PC に十分なメモリー容量 (RAM) が必要です。高速の PC をお持ちの方には有利です。ご使用のコンピュータが高速であるほど e-corder からのデータ処理は速くなりますので、別のアプリケーションにより多くの時間が割けます。

・ 参照
データバッファリング, p.
33

バックグラウンドで記録しながら別のアプリケーションをゆっくり動かしていても、サンプリング速度や使用しているコンピュータの速さ、使用できるメモリー容量によっては記録が中断させられることがあります。Chart は別途にバッファメモリーを持っていますので、たとえ別のアプリケーションが殆どのリソースを占有していても僅かな時間ならば記録はできます。しかし過剰にあるいは CPU に強く依存するアプリケーションを使ったり、RAM に余裕が無い場合は、高速サンプリングではデータを取り損ねる危険があります。コンピュータが追従できないと Chart はサンプリングを停止します。このような恐れがある場合は重要なデータを記録しているのであれば、別のアプリケーションは使わない事です。高速サンプリングでは、コンピュータに接続中のネットワークを切って Chart 専用で使って下さい。重要な実験の際はコンピュータを単独使用にする方が賢明で安全です。

記録の時間帯

どれ程長く記録できるかは、一次的には記録する場所に配分されているメモリー容量に依ります。Chart ではディスク(デフォルトで大容量の記録用に)かデータバッファリングを使ってプレファレンスで設定する RAM(ディスクドライブが遅いときに有効)に記録できます。

記録できる限度はサンプリング速度や記録するチャンネル数、Chart で圧縮されているデータ量に影響します。サンプル毎に圧縮なしで収録に 2 バイト使います。従って、100,000 サンプル/秒では 1 チャンネル当たり $1 \times 100,000 \times 2 = 200,000$ バイト (200k)/秒、又は 12Mb/分のメモリーを使います。

Chart も同様に何らかのアプリケーションに制限は受けます。連続して記録できる一つのファイルサイズは Windows 2000/XP で 1.0GB です。ファイルサイズをより大きくするには、一旦停止し保存した後で再度記録し、後でファイルをつなぎ合わせます。全システムで 2GB までファイルサイズは延ばせます。

Chart ではかなり大きなファイルを収録できますが、最適なパフォーマンスや管理のし易さを保証するには、10MB(5,000,000 データポイント)程度に抑えた方が賢明です。記録を開始するには 20MB の空き容量が必要です。ギガバイトサイズのファイルは取り扱うのにも時間が掛かり過ぎます。セーブするにも時間が掛かり、記録時間にも左右します。

実際、ファイルを保存するにはそのファイルと同じ分の空き容量が必要で、10MB のファイルであれば記録開始時には 20MB の空き容量が必要です。新規ファイルではそうですが、既存の大きなファイルに記録する場合は空き容量に余裕がないと散らばって保存される可能性もあります。

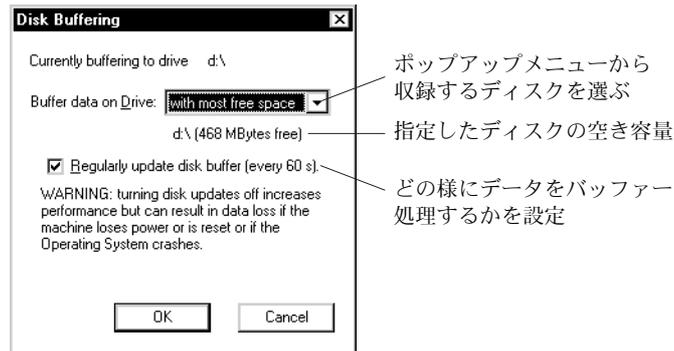
Chart アプリケーションウィンドウの下の <ステータス>バーの右に、メモリーインディケータとプログレスバーでハードディスクの空きメモリー容量とそのファイルの使用容量を示しています。プログレスバーは左から延びて右端まで達すると(そのファイルが保存できる最大サイズを示し、これは空き容量の半分に相当します)Chart はサンプリングを停止し、メモリー不足を知らせる警告が出ます。



データバッファリング

データバッファリング (Data buffering) で記録時にデータを収録する場所を指定し、どのようにディスクに割り当てるかを決めます。ここでの設定は記録されている過程で起こり得る停電、クラッシュなどに対するデータの保護に影響します。Chart で未保存ファイルを開いていない場合しか、データバッファの変更は効きません。データをどこに、どの様にバッファするかは、まずデータを含む Chart ファイルを閉じるか保存し、File メニューから <データバッファリング ...> コマンドを選びます。ディスクバッファダイアログボックスが表示します。

図 2-18
データバッファリングダイア
ログボックス



バッファファイルはどの周辺ディスクにも収録できますが、ネットワーク上の脱着型メディアや収録メディアは使用できません。ポップアップメニューから収録するディスクを選びます。各オプションでディスクを選択すると、そのディスクで使用できる空き容量が表示されます。デフォルトでディスクの最もフリーなスペースにデータは収録されます。Chart が記録を開始すると、選んだディスクのルートディレクトリーにバッファファイルが作成されます。オペレーションシステムで '#' と登録されておれば、この暫定ファイルは 'ADI#.tmp' ウィンドウと呼ばれます (Chart は別のファイルにそのトラックを保持します)。

ディスクバッファダイアログボックスで <定期的にディスクバッファをアップデート> にチェックマークを付けると、サンプリング中は 60 秒毎にバッファファイルにブロックデータが書き込まれます。サンプリング速度が速すぎてシステムがこれに対応できないと、サンプリングは停止します。サンプリングの停止といった問題が起こっても Chart では、最後の 1 分間分のデータしか消失しません。残りはバッファファイルに収録されています。Chart を起動するとバッ

ブファファイルを検索します。検出すると、問題が発生した為に記録されているファイルを修復させる必要がある旨の警告文が出ます（正しく保存されていない為）。大抵はバッファ処理されたデータは修復ができます。但し、修復できるのは収録データだけで、保存ファイルのセッティングは消失します。

ディスクバッファダイアログボックスで＜定期的にディスクバッファをアップデート＞にチェックマークが付いて無ければ、事態はもっとましです。予期せずに Chart がクラッシュしても、オペレーションシステムがサンプルデータをバッファファイルに書き込みますので修復できる筈です。停電やオペレーションシステム自体がクラッシュするとデータは消失します。

記録が終わると通常の＜保存＞コマンドでファイルを保存して下さい。Chart を終了するか新規ファイルを開くと、まずファイルの保存を促します。ここで保存しないにすると、データは消失します。ファイルを保存する時にバッファ処理されたデータは総てそのファイルに書き込まれ、バッファファイルは空となり次の記録に備えます。Chart を正常に終了するとバッファファイルは抹消します。

3

CHAPTER THREE

Chart のセットアップ

Chart で記録を開始する際、デフォルト設定の多くを任意の設定に変更する場合があります。

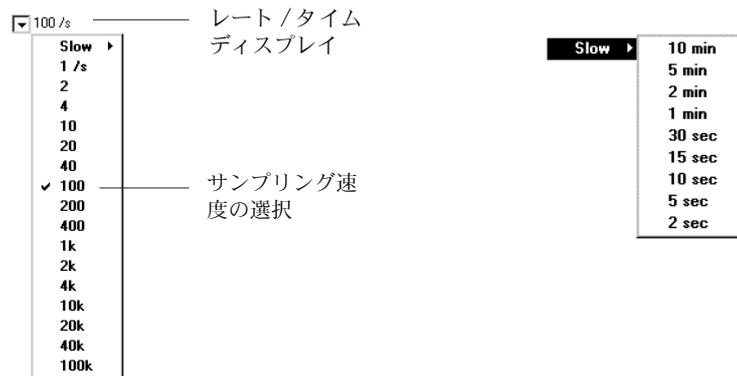
この章ではサンプリング速度やチャンネルレンジなど、基本設定をコントロールする方法、並びに入力アンプ、単位変換、データバッファリング、トリガー、スティムレーションなどの機能について説明します。

サンプリング速度の設定

サンプリング速度はレートポップアップメニューから直接選択できます。ポインターがデータディスプレイエリア上に無い時は、選択したサンプリング速度（サンプル数/時間単位）は Chart ビューの右上に位置するレート / タイムディスプレイに表示されます。サンプリング速度は全チャンネルに共通です。レートポップアップメニューには 1/10 分までの低速度サンプリングのサブメニューがあります。これらの低速度サンプリングでは、レートではなくてサンプル間隔として表されていますのでご注意ください。

図 3-1

レートポップアップメニューと低速度サブメニュー



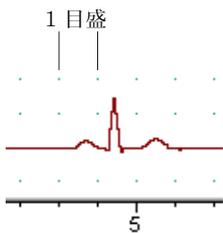
サンプリング中のディスプレイ

Chart は従来のメカニカルなチャートレコーダの表示法を模倣したものです。チャートレコーダでペーパー上に記録が写しだされていく様に、記録した Chart データは通常新しいデータがデータディスプレイエリアの右側からスクロールし、古いデータは左へと送られます。メカニカルなチャートレコーダの用紙のように、データディスプレイエリアは目盛り、または格子パターンで区分されています。

1 目盛は通常水平スケールで 20 ピクセルの幅で区分され、データディスプレイエリアでは点線の目盛表示になっています（時間軸で表示される単位区分と一致）。1 目盛をスクロールするのに必要な時間、サンプリング速度と <View> ボタンを使って設定した水平縮尺率の両方に左右されます。通常 <View> ボタンで表示される縮尺は、サンプル数 / ピクセルです。つまり 1 : 1 の表示では 1 ピクセルは 1 サンプ

図 3-2

1:1 の目盛表示、下図は 1 目盛部分



ルを表わすので、1目盛が20サンプルの記録設定を示します。20:1の表示では、1ピクセルは20サンプルを表わすので、1目盛で400サンプル分を記録することになります。作業の最初から時間を表示する場合や記録が大変長くなる場合は、目盛のサイズを18、22、24、25ピクセルに少し変更すると良いでしょう。こうすることにより時間軸の単位区分を分単位まで正確に一致させることができるので作業がし易くなります。

ブロックの最初の日盛の位置は、必ずしもブロックの境界線とは一致しません。しかしコンピュータの時計表示に正確に一致するように、目盛を調節することができます。

最大連続サンプリング速度

レートポップアップメニューで連続サンプリング速度が直接設定できます。設定範囲は1/10分から200,000/秒/ch、または80,000/秒/2ch、40,000/秒/3～4chです。

使用しているコンピュータの機種により総データ変換速度（全チャンネルでのサンプル合計数/秒）は制限されます。Chartを始動すると、タスクの範囲に対するコンピュータシステムの性能を測り、データのサンプリング時の生じうる限界を算定します。この限界を超えるとChartが警告します。

遅いコンピュータでは、最大連続サンプリング速度も総データ転送速度も制限を受けます。また多くのチャンネルで演算入力を使用した場合も、サンプリング速度は減速します。使用する演算入力数や種類によりサンプリング速度は制限を受けます。これは演算入力にかなりの時間が取られてしまうためです。標準 e-corder では200サンプル/秒より速いサンプリング速度では、演算入力は使用できません。Chart以外のアプリケーションを稼働させている場合、特にそれがCPU依存率の高いアプリケーションである場合も、総データ変換速度は制限を受けます。コンピュータが遅い程、またRAMが少ない程、この傾向は顕著に表われます。

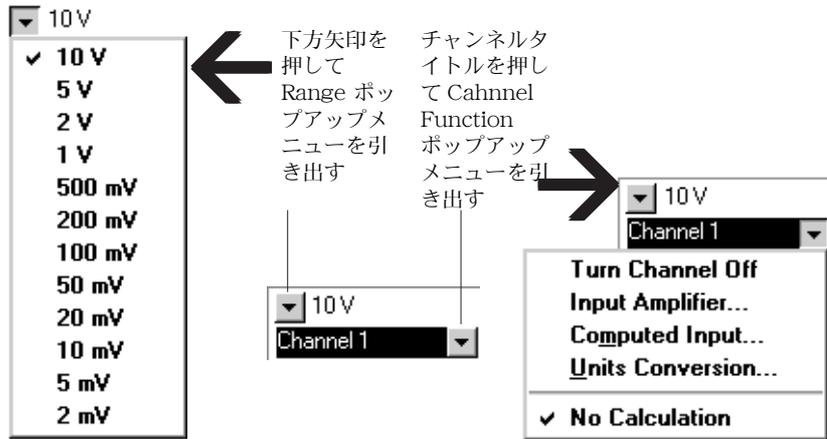
チャンネルコントロール

チャンネルコントロールエリアの各チャンネルには、レンジとチャンネルファンクションのポップアップメニューがあります。下向矢印ボタンを押してレンジメニューを引き出しチャンネルの入力レンジを指定します。初期設定は10V(-10V～+10Vの意味)です。シグナル

が小さ過ぎる時は、適正な値に変更します。最良の分解能を得るには、入力するシグナルの振幅がサチレートしない範囲の最大レンジにします。下向き矢印（チャンネルタイトルの右）を押し、チャンネルファンクションメニューを引き出し、後述するように別のチャンネルコントロールにアクセスします。

図 3-3

チャンネルポップアップメニュー：レンジ及びチャンネルファンクション



チャンネルのオン、オフ切り替え

Chart の始動時のチャンネル数は接続した e-corder の入力チャンネル数と同じになり、その入力チャンネルに生データが記録され残りのチャンネルはオフの状態になります。Chart では 16 チャンネルまで表示します。使用できるチャンネル数は使用する e-corder の機種に依ります (2、または 4チャンネル)。最初に始動すると、スペアチャンネルには入力チャンネル 1 の生データに演算機能が働き、レートメータを記録する様にセットされています。必要に応じてどのチャンネルの生データにも、どの演算機能やオフライン機能で処理したデータを表示できます。チャンネルをオフにしても演算処理データは表示できます。

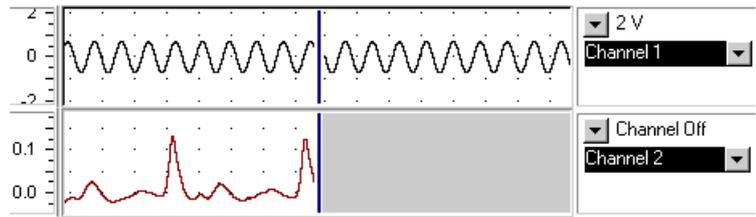
チャンネルをオフにするには、チャンネルファンクションポップアップメニューから <チャンネルをオフ> を選択します。コマンド表示が <チャンネルをオン> に変わります。これを選択すると、再度チャンネルが機能します。チャンネルの切替はチャンネル設定ダイアログボックスからでも変更できます。また、記録中でもチャンネルのオン、オフ切り替えができますー記録用の新しいブロックが出ます。チャンネルがオフの時は、レンジ / 振幅表示は <チャンネルをオン>

・ 参照
[参 チャンネルセッティング](#)
 ページ 49.

に変わり、オフチャンネルのデータ表示エリアは、記録時もそれ以降もグレー表示になります（データも目盛り表示もありません）。

図 3-4

記録時のデータ表示（上）とオフチャンネルを含む記録後のデータ（下）。



・ 参照

入力アンプ p. 40
チャンネル演算と演算機能、p. 146
単位変換 p. 45

・ 参照

チャンネル演算と演算機能 p. 146

その他の機能

チャンネルファンクション・ポップアップメニューの、その他の機能について簡単に説明します。詳細は後で触れます。オンに切替できないチャンネルには入力アンプも付かず、演算入力へのアクセスもできずレンジ / 振幅欄には 'チャンネルオフ' の表示が出ます。

< 入力アンプ ...>: 入力アンプダイアログボックスを呼び出して入力の設定を変更します。フィルター処理したデータを記録する前に、その効果の確認ができます。

< 演算入力 ...>: 演算入力ダイアログボックスを呼び出してオンラインでシグナルを処理したり、任意のチャンネルの生データを取り出して処理したシグナルを表示できます。

< 単位変換 ...>: 単位変換ダイアログボックスを呼び出し、電圧表示から必要とする単位へ変換します。単位は mmHg、kPa など任意で、波形から読み取った値を使って該当するチャンネルを校正します。

< 演算なし ...>: これを選ぶと記録したデータ（生データであれ演算処理データであれ）を表示し演算処理はしません。これがデフォルト設定です。算術演算の様な Chart エクステンションは、チャンネルポップアップメニューの下段に加わります。導入されている演算機能のコマンドメニューにチェックマークが付きます。

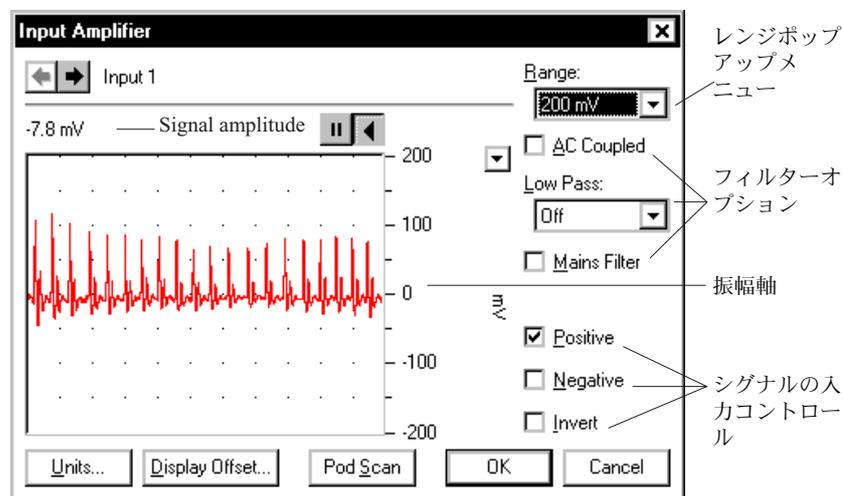
入力アンプ

入力アンプダイアログボックスで各チャンネルのデータをフィルター処理したり、入力アンプの管理をソフト上で行ないます。そのチャンネルの現在入力しているシグナルを表示しますので、変更の効果が確認できます。ポッドコネクタが付いた e-corder には <ポッドスキャン> ボタンが出ます。

チャンネルポップアップメニューから <入力アンプ ...> コマンドを選択すると、入力アンプダイアログボックスが出ます (又はチャンネルセッティングダイアログボックスから <入力設定> 欄をクリック)。デフォルト設定では、Chart は e-corder の入力チャンネルに相当するチャンネルにデータを記録します。素早く入力を設定するにはダイアログボックスのタイトルバーの下の矢印をクリックするか、キーボードの矢印キーを押して設定するチャンネルまでそのダイアログボックスを移動します。オフのチャンネルは無視されます。ダイアログボックスで設定を変更し終わったら、<OK> ボタンをクリックし変更を更新します。

図 3-5

入力アンプダイアログボックス



シグナルの表示

入力信号が表示されるので、設定を変更した結果を確認することができます。入力アンプの設定中は、いかなるデータも記録されません。ゆっくり変化する波形はきわめて正確に表示しますが、速く変化する



・ 参照
振幅軸 p. 67

AC Coupled

Low Pass:

・ 参照
ノイズ p. 10

信号は最小、最大記録値を示す塗りつぶし型のダークエリアとして表示します。信号の平均値はディスプレイエリアの左上に表示します。

データディスプレイエリアの右上の <ポーズ> ボタンをクリックすると、信号のスクロールを停止します（テープレコーダやCD プレーヤのポーズボタンのようなものです）。<スクロール> ボタン（テープレコーダやCD プレーヤのプレイボタンのようなものです）をクリックすると、再びスクロールし始めます。

ディスプレイエリアを最大限に大きくするには、垂直の振幅軸を移動させたり伸ばしたりして調整します。ウィンドウの左側でなく右側にあるという点を除けば、メインウィンドウの振幅軸とまったく同じなので、同等なコントロール機能を持っています。ここで行った変更は Chart ビューにも適用されます。

フィルター処理

AC カップルのチェックボックスが高域通過用に、フィルターポップアップメニューが低域通過フィルター用として各チャンネルに付いています。また、電源フィルターチェックボックスで電源ノイズ（50 または 60Hz の）が軽減できます。チャンネル演算のデジタルフィルターではさらに高度なフィルター処理オプションを提供しています。

< AC カップル > : AC のチェックボックスを選択しても、入力アンプが DC カップルの時は DC も AC シグナルも通します。AC カップルを使うと、1Hz のハイパス・フィルターが最初の増幅段階で導入され、入力から DC 成分と 1Hz 以下の周波数成分が除かれます。カットオフ周波数は 0.1-0.5Hz で e-corder に依ります。AC カップルは遅いシグナルの変動成分を除去する場合に有効です（例えば、速いシグナルをスーパインポーズで記録している時に、ベースラインの変動を除く場合）。

< ローパス（低域通過）フィルター > : ローパス（低域通過）フィルターポップアップメニューで入力信号からノイズなどの高周波成分を除くローパスフィルターが選択できます。ポップアップメニューで総てオフにすると（デフォルト設定）、フィルター機能は効きません。

e-corder では、ローパスフィルターはデジタルフィルター（総てに於いてハードウェアフィルターと同等）でカバーします。デジタルフィルター処理は e-corder 内で実行されプロセッサパワーを消費しますので、演算機能を多チャンネルで使用している場合は高速サン

プリングは使用できない場合もありますし、サンプリングするチャンネル数が制限されるかも知れませんが注意して下さい。

Mains Filter

<電源フィルター>: 電源フィルター<電源フィルター>チェックボックスを選択すると、シグナルから電源ノイズ(50及び60Hzの周波数で生じる)をフィルターで除去します。電源フィルターはe-corderのプロセッサパワーを使いますので、速度サンプリング速度には影響します。シグナルにノイズの心配が無い場合は電源フィルターは切して下さい。電源ノイズの影響を受ける恐れがある場合にも、電源フィルターを使う前に電源から離しノイズを受け無い工夫をしてからにしましょう。

電源フィルターは、ある時間内の電源パルスを実平均処理し、その波形から入力するシグナルを差し引くことで機能します。従って、電源フィルターのチェックボックスを選択した後でも、数秒間のサンプリングは未だノイズに影響されます。また、急速に変動するノイズシグナルにはこのフィルターは無効の様ですが、通常は電源ノイズに依るドリフトは緩やかな変動なので、この種のノイズを含むシグナルにも有効です。

シグナルの入力コントロール

レンジポップアップメニューで入力レンジや入力感度を選択します。入力アンブダイアログボックスでの入力レンジの変更は、Chartビューにも同様に適用されます。

Positive

Negative

・ 参照
チャンネルコントロール p.
37

<正>、<負>のチェックボックスを使い、e-corderの差動入力端子から入って来る信号の極性をコントロールします。シングルエンド入力だけの機種には、これらのチェックボックスは表示されません。このモデルでは常時<正>のボックスが選択されている状態で機能します。この2つのチェックボックスでは3種類の入力モードの設定が可能です。

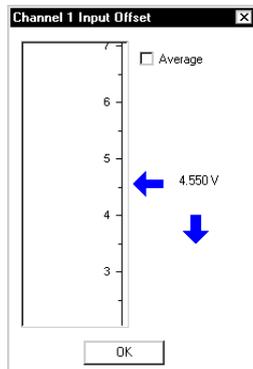
<正>: 正のチェックボックスのみが選択されている場合、+入力端子のみが使用可能で、入力する+信号はディスプレイ上でも+信号として表示されます(極性非反転)。

<負>: 負のチェックボックスのみが選択されている場合は-入力端子のみが使用可能で、入力する+の信号はディスプレイ上では-の信号として表示されます(極性反転)。

Invert

・ 参照
単位変換 p. 45

図 3-6
入力オフセットダイアログ
ボックス



<差動>：正と負の両方のチェックボックスが選択されている場合、+と-入力端子の両方が使用され、+と-入力の差が表示されます。両入力信号がまったく同じである場合は、お互いが打ち消し合いゼロになります。

<反転> チェックボックスで、シグナルの極性を画面上で逆にできます。これは記録したシグナルの極性を変える簡単な方法で、シグナルの接続を変えたりする操作が省けます。例えばフォーストランスジューサを使って、下方の力の増加を-シグナルで記録している場合、画面に下方の力を+シグナルとして表示したい時に使うと便利です。<反転> チェックボックスをクリックすれば、簡単に変更できます。

その他の機能

単位：<単位...> ボタンをクリックして単位変換のダイアログボックスを呼び出し、チャンネルの単位を指定して波形から値を読み取り、そのチャンネルをキャリブレーションします。このダイアログボックスのデータディスプレイエリアに出ている波形は、単位変換ダイアログボックスのデータディスプレイエリアに転送されます。<ポーズ> ボタンを使って必要とする特定の信号を捉えてください。この単位変換機能は変換後に記録した信号にのみ適用されます。サンプリングするパラメータを設定するのに、この<単位>機能を使います。

オフセットを表示：<オフセットを表示..> ボタンをクリックすると、入力オフセットのダイアログボックスが現れます。その中の電圧表示計で、そのチャンネルに入力しているシグナルの電圧を読み取り表示します（チャンネル番号はダイアログボックスの上部に表示されます）。トランスジューサか他の外部装置がオフセット調整機能を備えている場合は、これを使ってゼロ調整しても構いません。微調整を促すため、オフセット電圧が過大の場合は縦矢印が0点方向を示します。このダイアログボックスはコントロール用ではなく、電圧計の指針と同じ様な働きをするインディケータにすぎません。<平均> チェックボックスを使うと、実質的にインディケータの応答を遅くらせてシグナルのふらつきを補正します。ACカップリングはすべてのDC電流を除去するので、<AC> チェックボックスを選んでいる時には使用できませんし、オフセット測定もできません。

ポッドスキャン：このダイアログボックスを開いたままポッド（簡易シグナルコンディショナル）を接続するか外した場合は、<ポッドスキャン> ボタンをクリックしてダイアログボックスを更新します。

<ポッドスキャン> ボタンはポッドコネクタが付いている e-corder にしか表示しません。

eDAQ アンプとポッド

e-corder にフロントエンドやポッドを接続すると、入力アンプダイアログボックスは接続した装置に特有のダイアログボックスに換わり、それに対応するフィルター機能やオフセット機能などが加わりまが、殆どの機能でダイアログボックスには差異はありません。

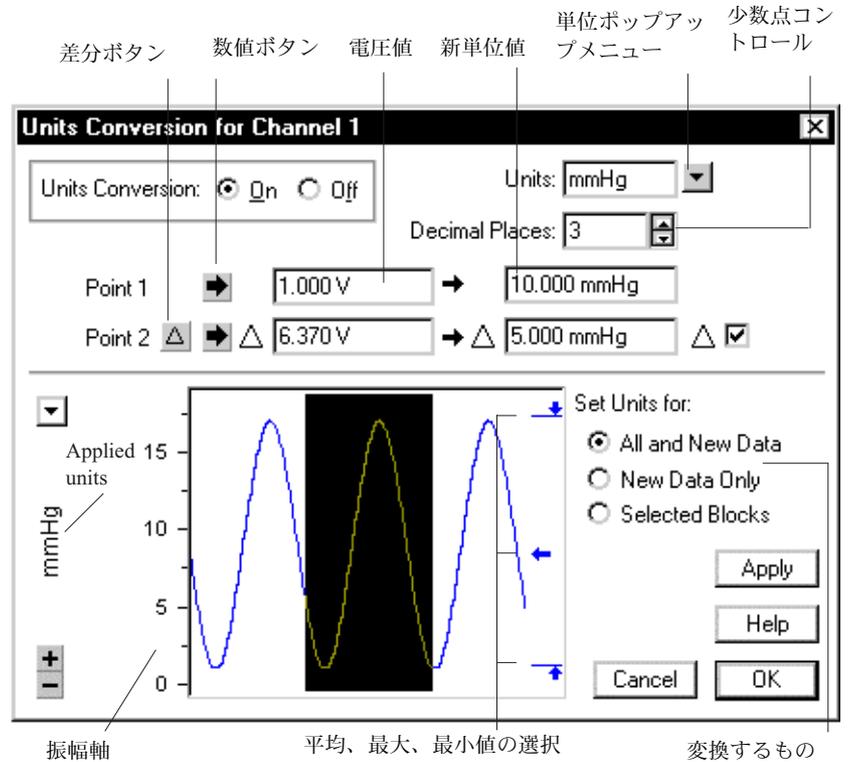
ゼロ調整機能を持った eDAQ のブリッジアンプや GP アンプを接続すると、セットアップメニューの <総ての入力をゼロ> コマンドが有効表示となります。この機能はブリッジアンプや GP アンプを常時ゼロ補正しますので、個々にダイアログボックスでゼロ調整する必要は無くなります。

eDAQ のアンプやポッドの詳しい取扱いは、それに付いている説明書をご覧ください。

単位変換

単位変換機能を使えば、チャンネルの標準である電圧表示を任意の単位に変換できます。波形から値を読み取るか、既存値からそのチャンネルをキャリブレーションします。単位変換は記録を開始する前のできるので、変換した後の記録は総て指定した単位でスケールされますし、記録した後でもチャンネル全体を特定のブロックデータ（及びすべての連続記録）にその変換が適用します。単位変換は各チャンネルごとに設定して下さい。

図 3-7
単位変換のダイアログボックス



単位変換ダイアログボックス（図 3-7）を表示するには、そのチャンネルのチャンネルファンクションのポップアップメニューから直接<単位変換 ...> メニューを選択するか、入力アンプダイアログボックスの<単位 ...> ボタンをクリックするか、チャンネルセッティングダイアログボックスで<単位> コラムをクリックするか、何れかの方法で行ってください。

<単位変換 ...> コマンドメニューを直接選択する場合は、入力信号ディスプレイエリアに表示したいデータエリアを指定する必要があります。

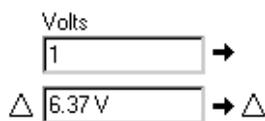
ます。点やエリアを指定したら、選択したブロックデータの単位を変換します。指定したエリアが不連続（2つ以上のブロックにまたがっている）であったり、指定エリアがない場合には信号ディスプレイエリアはグレー（無効）表示になります。

Set Units for:

- All and New Data
- New Data Only
- Selected Blocks

I 単位設定対象：パネルのラジオボタンを使い、チャンネル全体を単位変換する（＜全部及び新しいデータ＞）のか、ブロックデータ（＜選択ブロック＞）か、この直後に記録する信号（＜新規データのみ＞）にするのかを指定します。アクティブポイントか選択範囲が設定されている場合は、指定したブロックやブロックデータに単位変換が導入できません。設定されて無ければ＜選択ブロック＞ラジオボタンはダイム表示で使用不能になります。入力アンペアダイアログボックスかチャンネル設定を使ってこのダイアログボックスを開いた時は、新たに引き続き記録されるデータにしか単位は変換されません。この場合は単位設定対象：パネルの＜全部及び新しいデータ＞と＜選択ブロック＞ラジオボタンはダイム表示になっていますので、単位変換はブロックデータにもチャンネル全体にも導入できません。

値を変換



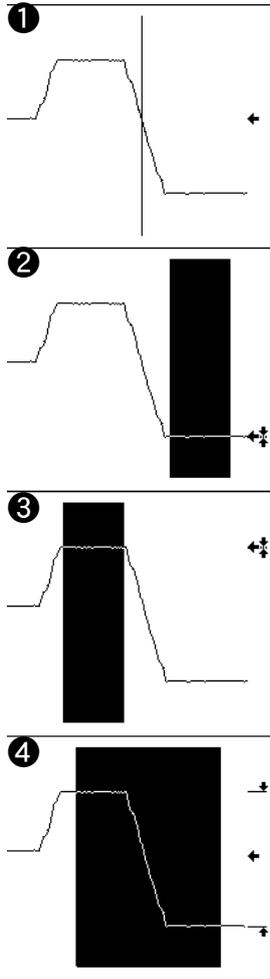
このダイアログボックスにはタイトルの真下に空欄のボックスが上下2列、左右2個ずつ、計4個並んでいます：左手の2つのボックスには実際の電圧が、右の2つのボックスには変換する単位で読み取る値が入ります。4つのボックスすべてに数値を入力します。従って2組の値から、電圧と新単位（この単位は直線性を示す）との直線関係を算出します。4つのボックスには直接数値が入力できます。あるいは左の2つのボックスには入力信号のディスプレイエリアから読み取った値を、右の2つのボックスには既知の変換値を入力することも可能です。

数値を入力する



測定値と表示電圧の正確な関係が判っている場合は、4つのボックスに直接数値を入力します（タブキーを使えばフィールド内を左から右へ、上から下へ移動できます）。例えば、温度トランスジューサを使用していて、キャリブレーションテストによって温度10度で1V、30度では3Vの表示を持つと判っている場合、その数値をキー入力し（左から右に、上から下へそれぞれ、1V、10：3V、30とし）単位ポップアップメニューから℃を選択し、＜適用＞ボタンをクリックしてください。データは電圧から温度表示（℃）に換わります。下の段のボックスに差分を入力するに、右端の＜△＞チェックボックスを

図 3-8
単位変換ディスプレイエ
リアでの選択



クリックします。デルタ印 (△) が数値の接頭に付き、差分であることを示します (上段は常に絶対値です)。

サンプリングデータを使っても単位変換を設定することができます。データディスプレイエリア内の波形の特定のデータ点、平均値、変化分が使用できます。垂直の振幅軸を移動したり伸ばしたりしてディスプレイエリアを最大限に活用します。メインウィンドウの振幅軸と同じでコントロール機能も同じです。

データディスプレイエリア内をクリックすると、垂直線がそのアクティブポイントを示し、データディスプレイの右側の指示矢印が波形との交差位置を示します (図 3-8-①)。データディスプレイ内でエリアを選択する場合はデータディスプレイの右の指示矢印が波形の平均振幅を示し、その上下に表われる 2 つのマーカーがその選択範囲内の最大、最小データポイントを示します (図 3-8-④)。

データディスプレイエリアでアクティブポイントや選択範囲が存在する場合、<ビュー> ボタンをクリックすると、電圧値 (選択ポイントまたは選択部分の平均値) が左のボックスに入力できます。<△> ボタンをクリックすると、指定エリアの最大値と最小値の差分が左のボックスに入力されます。<△> チェックボックスは自動的に選択され、差分は△が接頭マークとして表れます。どちらの場合にも右のボックスには新単位の既知の値が入力できます。短縮操作としては、データディスプレイエリアをダブルクリックすることにより、データを一挙に転送できます (2 度目に同様にすると使用されていない欄に値が自動的に入力します)。

フォーストランスジューサをキャリブレートするためには、記録を開始してからトランスジューサに 2 つの既知応力を適用し、それに対応する 2 点の振幅電圧を求めます。記録を終了して該当するエリアを選択し、チャンネルファンクションポップアップメニューから <単位変換 ...> を選択します。波形上で上記 2 点の振幅ポイントかエリアを指定し (図 3-8 の②)、<ビュー> ボタンを使用して左のボックスに値を入力し、右のボックスに既知のフォース値を入力します (図 3-8、の③)。

測定値と表示電圧の関係は判っていますが、正確な値が判っていない場合があります。例えば、温度にある変化が加わると電圧にもある一定の変化が起こる温度トランスジューサがあります ($\Delta 20 \text{ mV} \equiv \Delta 4 \text{ }^\circ\text{C}$ など)。

差分ボタン



数値ボタン

既知の値が1点（少なくともベースラインは既知の値の1つであること）が判れば、それをキャリブレーション用としてにボックスの1つに使用します。記録された温度変化の校正値のような絶対表示の1つでも判っている場合は（少なくとも基本値の1つは絶対値である必要があります）、これを上のボックス行に使用し、データディスプレイで予め判っている温度差を記録したエリアを選択して（[図3-8-④](#)）、
<△> ボタンを使ってそのエリア内の差分値をもう一方の行の左のボックスに入力し、右のボックスには判っている変化値を入力します。

単位名の選択

単位ポップアップメニューから<単位設定 ...>を選択すると、新単位が設定できます。単位設定のダイアログボックスが表われ、文字が入力できます。文字数には制限はありますし長過ぎると途切れて表示します。°（度）の様な特殊な単位記号はタスクバーの<スタート>ボタンからプログラムを選び、その中の<アクセサリ>サブメニューの<文字マップ>アクセサリプログラムを利用します（このアクセサリプログラムはインストールする必要があります）。

ポップアップメニューから<単位を削除 ...>を選択すると、単位が除去できます：単位を削除のダイアログボックスが表われます。除去したい単位を選択するとスクロールリストから除去され（複数を選択する場合は Shift+ クリックまたは Ctrl+ クリック）、<OK> ボタンをクリックするとダイアログボックスが閉じます。新単位に対応して表示する小数点の桁数が設定でき（0 から6 まで）、直接エントリー欄に入力するか、単位変換ダイアログボックスの右上にある<小数点位置>コントロールの矢印から設定します。変換した単位がどのように対応したかは<適用>をクリック（実際に導入されますので）すれば判ります。<OK> ボタンをクリックすると Chart ビューに戻り、単位変換したチャンネルのディスプレイが見れます。<単位変換:>の<オン> と<オフ> ボタンを使えば、入力した校正値を消さずにいつでも単位変換の切替えができます。

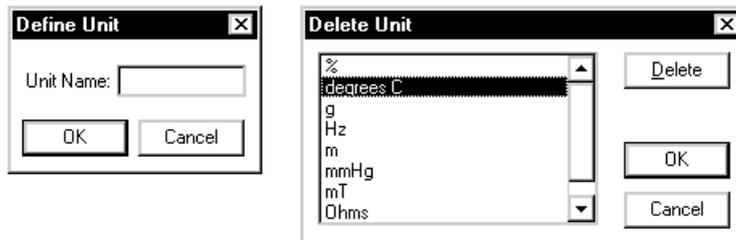
Units: mmHg

Decimal Places: 2

On Off

図 3-9

単位の新規設定と除去ダイアログボックス



チャンネルセッティング

チャンネルセッティングのダイアログボックスを使えば、複数チャンネルの設定ができますので便利です：一画面で各チャンネルの表示設定や記録設定の変更、一覧ができます。このダイアログボックスを呼び出すにはセットアップメニューから<チャンネル設定 ...>を選択するか、<Ctrl+Y>を入力します。e-corder が接続していない場合はハードウェアセッティング(レンジから演算入力)欄は空白となり使えません。

このダイアログボックスの機能とこれにアクセスするダイアログボックスについて以下に簡単に説明します(記録のセッティングはこの章で詳しく説明しますが、ディスプレイセッティングの説明は次の章でします)。<OK>をクリックすると更新されて Chart ビューに戻ります。

図 3-10

チャンネルセッティングダイアログボックス

On	Channel Title	Range	Input Settings	Computed Input	Units	Color	Style	Calculation
<input checked="" type="checkbox"/>	Channel 1	10 V	Input Amplifier...	Raw Data Input 1	V	Red	—	No Calculation
<input checked="" type="checkbox"/>	Channel 2	10 V	Input Amplifier...	Raw Data Input 2	V	Blue	—	No Calculation
<input checked="" type="checkbox"/>	Channel 3	10 V	Input Amplifier...	Raw Data Input 3	V	Green	—	No Calculation
<input checked="" type="checkbox"/>	Channel 4	10 V	Input Amplifier...	Raw Data Input 4	V	Magenta	—	No Calculation
<input type="checkbox"/>	Channel 5					Dark Blue	—	No Calculation
<input type="checkbox"/>	Channel 6					Red	—	No Calculation
<input type="checkbox"/>	Channel 7					Olive	—	No Calculation
<input type="checkbox"/>	Channel 8					Purple	—	No Calculation

Number of Channels: 8

Help OK Cancel

< オン >

チェックボックスでチャンネルのオン、オフの切り替えをします。チャンネルファンクションポップアップメニューの 'チャンネルをオフ' と 'チャンネルをオン' でも切り替えはできます。チャンネルをオフにすると記録の設定欄は空欄になり使用できません。

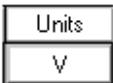


< チャンネル名 >

各チャンネルのタイトル名が 14 文字で入力できます。デフォルト設定では 'Channel 1' などの表記です。



・ 参照
チャンネルコントロール p. 37



・ 参照
チャンネルタイトル p. 74
入力アンプ p. 40
単位変換 p. 45



< レンジ >

レンジポップアップメニューで各チャンネルの入力レンジと感度設定をします。このレンジの変更は Chart ビューでも同様に設定できます。演算入力するチャンネルはそれが演算入力の入力レンジとなります。

< 入力設定 >

入力セッティング欄をクリックすると、各チャンネルの入力アンプ（入力アンプ）が立ち上がり入力設定やフィルター処理などの変更ができ、その効果を記録する前に確認できます。これはチャンネルファンクションメニューから < 入力アンプ ... > コマンドを選んだ場合と同じです。デフォルト設定では接続した e-corder の入力に対応するチャンネルに記録されます。この欄はバイオアンプなどのフロントエンドを接続すると表示が変わります。これで複数のフロントエンドをつないだ場合、正しく接続されているかが確認が出来ます。

< 単位 >

単位欄をクリックすると単位変換ダイアログボックスが表示し、標準である電圧表示から必要な単位に変換して、尺度の変更や波形から読み取った値で校正します。この機能は入力アンプダイアログボックスで単位変換を選んだ場合と似ており、連続記録するデータにしか対応しません。

< 演算入力 >

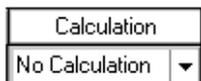
< 演算入力 > 欄をクリックするとそのダイアログボックスが表示します。チャンネルファンクションポップアップメニューで < 演算入力 ... > を選んだ時と同じです。ここでシグナルのオンライン処理、生データの表示、処理シグナルの表示かを選択します。生データとは演算処理機能をしていないサンプリングデータで、これがデフォルト設定です。ここには導入中の演算機能とその生データ先のチャンネルを表示します。

< カラー >

< カラー > のポップアップメニューでデータの表示カラーを設定をします。

< スタイル >

< スタイル > ポップアップメニューから表示するデータポイントの形式を線表示にするかドット表示にするか、またズームウィンドウでは表示する線の太さを設定します。



・ 参照
演算入力 p. 132
ディスプレイの設定 p. 70

Number of Channels:

< 演算 >

< 演算 > ポップアップメニューでオフラインでのシグナル処理が選択できます。このオプションはチャンネルファンクションポップアップメニューの下段に出る項目と同じ機能を持っています。初期設定は< 演算なし >でそのチャンネルで記録したデータ（生データや演算処理データに係わらず）をそのまま表示します。算術演算などのエクステンションも、このチャンネルキャリキュレーションが利用できます。またオンライン、オフラインに関わらず、演算処理したデータは記録したデータとは入れ替わりません。使用していないチャンネルにチャンネルキャリキュレーションデータは表示しません。

< チャンネル数 >

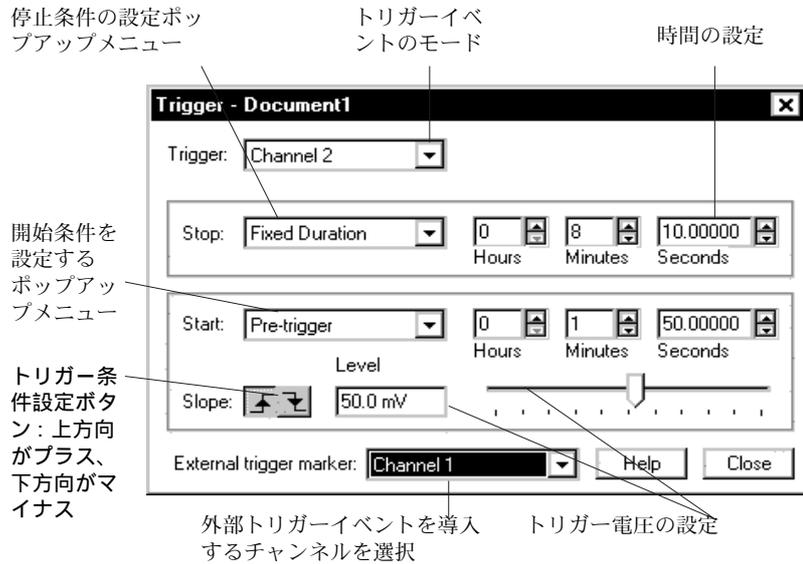
この欄では Chart ビューに表示するチャンネル数を指定します。上下の矢印キーで直接使用するチャンネル数をセットします。設定したチャンネル数以外にはデータは記録しませんし、チャンネル表示もしません。上下の矢印をクリック（キーボードの上下矢印キーも同様に効きます）するか、直接数を入力します。チャンネルセッティングダイアログボックスを呼び出すと、この<チャンネル数> エントリーボックスがハイライト表示し、設定されているチャンネル数以外の行は隠れて表示しません。使用するチャンネルを設定し <OK> ボタンをクリックすれば、直ぐに Chart ビューに戻って設定したチャンネル数のディスプレイエリアが表示します。

トリガー

トリガー機能を利用すると Chart の記録を開始したり停止する方法が指定できます。トリガーとは<スタート> ボタンをクリックしたり、予め設定したスレッシュホールド以上の電圧を入力するなどのイベントを指します。トリガーを設定するにはまず、セットアップメニューから<トリガー> を選択します。トリガーダイアログボックスが表示されます。コントロールを使って必要なトリガーイベントのタイプ、記録までのディレイ（遅延）、トリガーをマークするチャンネルなどを設定します。

初期設定ではストップコントロールは<ユーザ> に設定されています。この場合使用されないコントロールはダイム表示になります。

図 3-11
トリガーウィンドウ



コントロールの設定

< トリガー >

トリガーポップアップメニューから記録をトリガーするイベントを選択します。<外部トリガー>、<ユーザ>、Chart チャンネル番号を指定します。<ユーザ>を指定した場合、<スタート> ボタンをクリックすると Chart が記録を開始します（トリガー機能は使用不能）。停止のタイミングは<ストップ> の設定内容で決まります。トリガーオプションの中から何か一つを指定し<スタート> ボタンをクリックすると、Chart は記録の準備に入りステータスバーに 'トリガー待機中' というメッセージが現れ、<記録 / モニター> ボタンはダ임表示になり、選択したトリガーイベントで Chart は記録を開始します。

<外部トリガー> を選択した場合は、イベントは e-corder 本体の前面パネルの Trigger コネクターに接続した外部ソースから入ります。外部のパルス電圧は 3V 以上で 5 μ s 以上でないとトリガーとしては認知されず、Chart は記録を開始しません（詳細は「e-corder オーナーズガイド」を参照ください）。

トリガーダイアログボックスで<外部トリガー>を選ぶと<オプション ...> ボタンが表示します。このボタンをクリックすると上で説明した標準<ノーマル>モードと、接点リレー<コンタクトクロージャ>モードが選択できます。接点リレーモードでは入力ケーブルの両端子間に接点が生ずると Chart は記録を開始します。ハードウェアの制限により、外部トリガーは 200,000/秒のサンプリング速度では使用できません。

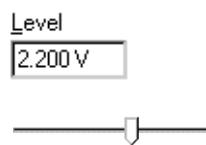
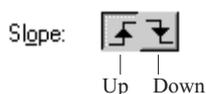
チャンネル番号を選択した場合は、そのチャンネルの信号がスレッショールドを超えて入力されると Chart は記録を開始します。



<内部タイマー>を選ぶとトリガータイムコントロールが表示しますので、記録を開始するインターバルを設定する際に利用します。上下矢印をクリックして数を増減するか直接数値を入力します。内部タイマーでサンプリングの間隔を定めます。Chart は設定した間隔でブロックデータを記録し、トリガータイムコントロールでセットした時間までの経過タイムをカウントダウンします。記録が終わると、ドキュメントタイトルバーに '記録中 - 内部タイマー待機中' のメッセージが出てタイマーは止まります。Chart は次のブロックデータを記録し、<ストップ> ボタンをクリックするまで繰り返します。例えば、トリガータイムコントロールで 10 秒間隔にセットし、ストップタイムコントロールを 6 秒にすると、Chart は 6 秒間サンプリングしてから停止し 4 秒間カウントダウンし、この行程を反復します。

<チャンネル>を選ぶと、そのチャンネルのシグナルがあるスレッショールド以上の電圧で Chart は記録を開始します(もし興味のあるシグナルが生じるのが予期できなくても、Chart はシグナルをモニターして記録する時を捉えます)。トリガーイベントとする波形を捉えるためにも、必ずそのチャンネルを作動しておく必要があります。

スロープとレベル



トリガーポップアップメニューで外部トリガー<外部トリガー>かチャンネル番号が選択されている場合は、トリガー電圧のスロープ(勾配の向き)が設定できます。トリガーレベルは電圧の絶対値で、スロープはトリガーレベルで電圧の立ち上がり(正)か立ち下がり(負)のどちらでトリガーを発生させるかの決定をします。<スロープ> ボタンがアクティブの場合はハイライト表示になっています。使用不能なボタンをクリックするとスロープが換わります。

<レベル> コントロールはトリガーポップアップメニューで選択したチャンネルの、トリガーレベルの電圧を設定するのに使用します。使

用可能な電圧の範囲はトリガーチャンネルのレンジの設定で決まります。スライダーバーで通常通りスライディングハンドルをドラッグして値を設定します。スライダーバーの左のテキスト入力ボックスに数値が表示します。又はテキスト入力ボックスに直接値を入力します。

スタート

トリガーポップアップメニューで外部トリガー<外部トリガー>かチャンネル番号が選択されている場合は、スタートポップアップメニューがアクティブ有効になります。スタートポップアップメニューから<イベント時>、<ポストトリガー>、<プレトリガー>の何れかを選び Chart がどのようにトリガーイベントに反応するかを設定します。これはトリガーイベントの発生時と記録を開始する間に遅延間隔(ディレイ)を設けるかどうかを指定するものです。

<イベント時>ではトリガーイベントが発生すると直ぐにサンプリングが始まり、<スタート:>コントロールはダイム表示になります。

<ポストトリガー>を指定するとトリガーイベントが発生した後、タイムコントロールで予め設定した時間でサンプリングが開始します。これは遅延反応の記録に便利で、記録したい信号がトリガーイベントの後に発生する場合に有効です。<プレトリガー>を指定すると、サンプリングはトリガーイベントの発生前に開始します。これはトリガーレベルの電圧に到達する前のイベントの予兆を記録するのに役立ちます。プレトリガーはメモリー内のバッファーされたデータに依存するので、この場合に見込めるサンプル数はサンプリング開始時に使用可能なメモリー量に制限されます。プレトリガーの結果として、トリガーイベント(ある時間モードのゼロ時で発生)に先行する時間のため、時間軸が負の数になることがあります。



スタートタイムコントロールではトリガーイベントの前、または後から記録を開始するまでの時間を設定します。<ポストトリガー>又は、<プレトリガー>をスタートポップアップメニューで設定した場合のみ有効です。上下矢印をクリック、又は押下げて数値を1段階づつ増加、又は減少させるか、あるいはテキストボックスに直接値を入力して下さい。使用可能な時間範囲はサンプリング速度に左右されます。

ストップ

ストップポップアップメニューで記録を停止する時期を設定します。<ユーザ>、<一定時間>、<トリガーの終わり>から選択します。<ユーザ>を指定すると、記録は<ストップ>ボタンをクリックす

るまで（又はメモリーがなくなるまで）続行し、ストップタイムコントロールはダイム表示になります。＜一定時間＞を指定すると、トリガーイベントが発生した後の設定した時間だけ記録します。トリガーポップアップメニューの＜内部タイマー＞を選ぶと＜一定時間＞オプションが自動的にセットされます：このオプションを変更してサンプルを始めようとしても警告が出ます。＜トリガーの終わり＞を指定すると、記録はトリガーイベントの発生で開始し、トリガーイベントの終了した後（電圧が再度トリガーレベル以下になった時）の設定した時間まで記録が続きます。例えば、神経の発火し、その後しばらくの間記録する場合などにこの機能が利用されます。神経ポテンシャルのスタート時に記録を開始し、その神経ポテンシャルがある値以下になった後一定時間経って記録を停止する場合があります。



＜ストップ＞タイムコントロールは記録を継続する時間を設定するのに使用しますが、＜一定時間＞か＜トリガーの終わり＞が指定されている時だけ有効です。上下矢印をクリック、または押下げて数値を一段階づつ増加、または減少させるか、あるいはテキストボックスに直接値を入力して下さい。設定した時間内の記録ができる分のメモリー容量があるかを確認しておく必要があります（[記録の時間帯 p. 32](#)を参照）

外部トリガーマーカ

外部トリガーパルスをマークに使えば、応答時間を測定する場合などに便利です。外部トリガーパルスをマークとしてチャンネルに導入するには、外部トリガーマーカポップアップメニューからチャンネルを指定します。指定したチャンネルに小さなスパイクでマークが入り、任意のデータ上に記録します。このポップアップメニューをオフにすると、マーカは記録されません。

External trigger marker:

図 3-12
外部トリガーマーカポップアップメニュー

スティムレータ

スティムレータ機能は e-corder のアナログ出力を使って、パルス（刺激波形）を一過性または連続で発生させます。刺激波形を設定するためには、セットアップメニューから＜スティムレータ＞を選択して下さい。スティムレータウィンドウが表われます（[図 3-13](#)）。このダイアログボックスのコントロールを使って、刺激波の種類をパルスかステップのどちらかを選択します。刺激波形（出力波形）は e-corder 本体前面パネルの 'Output' と明記された端子から発生しま

す。スティムレータの設定はサンプリング速度とは無関係ですが、サンプリング中か演算入力ダイアログボックスを開いている時しか刺激波形は発生しません。

図 3-13
スティムレータイアログ、パルスモード

連続刺激波かパルス数の設定ラジオボタン 刺激をマークするチャンネルを設定

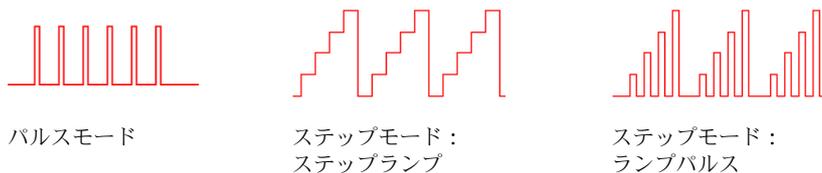
サンプリングを開始するとパラメータの変更ができます。デフォルト設定で<スティムレータ>はオフになっています。<オフ>はモードポップアップメニューで選択できます。この場合はダイアログボックスのコントロールは使用不能となります。ダイアログボックスの使用できるコントロール項目は指定した刺激波形モードで変わります。刺激波形の発生をオンからオフに切り替えても入力した値は消えません。

モード

モードポップアップメニューでは刺激波の種類を、パルス<パルス>かステップ<ステップ>のどちらかに選択します(図 3-14)。どちらかを指定すると、そのダイアログボックスコントロールを使って、細部の設定を行ってください。

・ 参照
スティムレータパネル D.
60

図 3-14
刺激波形のタイプ



パルスモード

ステップモード：
ステップランプ

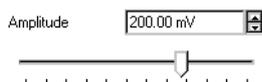
ステップモード：
ランプパルス

<パルス>：この設定ではベースライン電圧から立ち上がる、矩形波のパルス刺激波形を作成します（図 3-14、左）。

<ステップ>：この設定では二つのタイプの波形が作成できます。ベースライン電圧から立ち上がる、連続する階段状の刺激波形を作成します（図 3-14、左）。

- ・ ステップランプ（図 3-14、中）はベースライン電圧から立ち上がり、設定した電圧に連続して階段状に上がるか、下がってベースライン電圧に戻る波形。
- ・ ステップ波形の変形で、設定した電圧幅でパルスが階段状に変わります（図 3-14、右）。

コントロールの設定



各刺激パラメータのスライダーバーを使い、通常通りスライディングハンドルをドラッグして数値を設定します。設定した値はスライダーバーの上のテキスト入力ボックスに表示します。テキスト入力ボックスをクリックし、任意の値を直接入力することも可能です。また、入力欄の右にある上下矢印をクリックしても数値が設定できます

連続刺激波形

初期設定では、スティムレータは連続刺激波形を提供します。一番上のラジオボタン（ウィンド<繰り返し>）。ステップモードを選ぶと、ステップ回数を 1 ~ 2000 の範囲で設定しステップ波形を作成します。

- Continuous
- Set Number of Pulses

不連続刺激波形

2つのラジオボタン（ウィンドウの右上）の下の方のボタンを選択した場合（<パルス>モードでは<パルス数設定>、<ステップ>モード

- Repetitive
- Once only

では<1回のみ>)、スティムレータでパルス数、あるいは1波形分のステップを設定します。

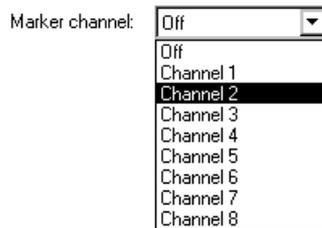
Number of Pulses

モードポップアップメニューからパルスモードを選ぶと、作成するパルスの回数を<パルス数>コントロールで1～2000の範囲で設定します。ステップモードを選ぶと<ステップ数>にコントロールは変わり、ステップ回数を1～2000の範囲で設定しステップ波形を作成します。

刺激マーカ

刺激波形をマークとして使えば、応答時間を測定する場合などに便利です。刺激をチャンネルに導入するポイントをマークするには、刺激マーカのポップアップメニューからチャンネルを指定します。指定したチャンネルに小さなスパイクでマークが入り、任意のデータ上に記録します。このポップアップメニューをオフにすると、マーカは記録されません。

図 3-15
刺激マーカポップアップメニュー



開始モード

- When recording starts
- Manually

<記録開始時>を選ぶと、記録を開始する<スタート>ボタンをクリックした時に刺激は始まります。刺激波形が連続なら、スティムレータパネルのコントロールにオンとオフのボタンが付き、連続刺激をオフにして元に戻せます。刺激は波形が不連続の場合はスティムレータパネルに<刺激>ボタンが付き、スティムレータダイアログボックスのスティムレータボタンが有効となり、不連続刺激波形が繰り返し得られます。

<手動>を選ぶと、スティムレータダイアログボックスかスティムレータパネルにあるスティムレータボタンをクリックした時に刺激はスタートします。

Delay

PPM Hz

s ms

ディスプレイ

Chart ビューで<スタート>をクリックした後や、スティムレータダイアログボックスやスティムレータパネルの<刺激>をクリックした後にディレイを設けて刺激波形を導入したい場合は、テキストボックスにディレイタイムスティム (0 ~ 100 秒) を入力して下さい。

レンジ、周波数、パルス時間

パルスモードの場合、<PPM> または <Hz> のどちらかのレンジラジオボタンをクリックすると、パルスを 1 分間当たりの回数かヘルツ (周波数) で設定できます (回数 / 分で設定する方が便利な場合が多い)。

周波数コントロールはパルスの周波数を設定する場合に使用します。1 から 200 パルス、又はサイクル / 分 (約 0.0167 ~ 3.333 Hz) 又は / 秒 (1 ~ 200 Hz) で、選んだラジオボタンに対応して表示します。

<パルス時間> コントロールはパルスが続く時間を設定するものです。パルスは刺激波形の間隔を超える設定はできませんので、この時間は設定する周波数に影響されます。時間分解能は 50 μ s です。

レンジ、ステップ幅、パルス時間

ステップモードでは、<s> か <ms> のどちらかのラジオボタンをクリックしステップ幅のコントロール時間を、秒かミリ秒に設定します。ステップ幅コントロールでは <s> で 10 ms ~ 5 s、<ms> で 50 μ s ~ 1 s の範囲で正確に設定できます。

パルス時間コントロールは、デフォルト設定でステップ幅コントロールと同じ数値にセットされます。このコントロール値を採用すると、[図 3-14](#)の中央に示す様なステップランプ波形を発生します。もしコントロール値をステップ幅以下 (以上にはできません) に変更すると、ランプパルス波形 ([図 3-14](#)の右) が発生します。

出力レンジ、振幅、ベースライン

パルスモードでは出力レンジポップのアップメニューで振幅とベースラインコントロールを 100、200、500 mV ~ 1、2、5、10 V の範囲から設定します。振幅コントロールを使って、選んだ範囲内から正確な振幅値 (+ または - のどちらでも) を設定します。ベースラインコントロールで設定した範囲での正確なベースライン電圧を設定します。パルス波形はベースライン電圧に (+ または -) パルス分が加算

されます。パルスを設定しなければ、ベースライン電圧 e-corder の出力端子から連続的に出力します。

出力レンジ、エンドレベル、スタートレベル

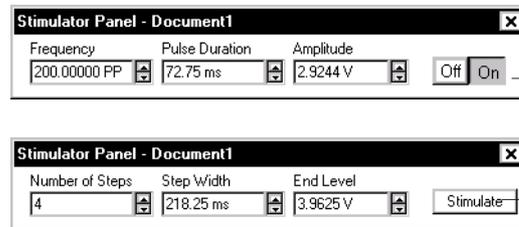
Output Range: 10V

ステップモードでは出力レンジポップアップメニューで<エンドレベル>と<スタートレベル>コントロールの範囲を 200mV、500 mV、1、2、5、10 V から設定します。エンドレベルとスタートレベルコントロールではこの範囲内で、ステップ波の開始時と終了時の電圧の正確なレベルが設定できます。各ステップの高さはエンドレベルとスタートレベルの差で、ステップ数で割った数でそのダイアログボックスの右上でセットします。

スティムレータパネル

スティムレータのダイアログボックスを使ってスティムレーションを設定しておけば、スティムレータパネルミニウィンドウを使って、サンプリング中でも簡単にスティムレーションの開始、停止、設定の変更ができます。セットアップメニューからスティムレータパネルを選択してください。

図 3-16
スティムレータミニウィンドウ (パルスモード)



不連続スティムレーションを選んだ場合このボタンが選択されます。クリックで開始

連続スティムレーションを選んだときのボタン

連続刺激を選択しスタートコントロールで<記録開始時>を選んだ場合は、このパネルには<オフ>と<オン>ボタンが付くので、自由にスティムレーションをオフ、またはオンに切り替えることができます。

不連続スティムレーションを選択するか、スタートコントロールで<手動>を選んだ場合は、パネルには<刺激>ボタンが付きますので、このボタンをクリックすれば刺激は開始します。パルス数(ステップモードの場合は1刺激波)が設定できます。スタートコントロールで<記録開始時>>を選んで不連続スティムレーションを選択すれば<刺激>ボタンが使えます。これを使えば、記録開始時に刺激を出力した後でも、一定回数ステップ波やパルス波が繰り返し発生できます。

上下矢印をクリックまたは押し下げると、サンプリング中の刺激の設定パラメータが増減します。現行測定値はコントロールの横に表示されます（コントロール表示は設定する刺激モードにより異なります）。設定値の変更ステップを変えるには Ctrl-クリックします。また、直接テキストエントリーボックスに数値を入力しエンターキーを押せば設定できます。

スティムレータ出力

刺激電圧は総て e-corder 本体の前面に備わっている出力端子を介して e-corder で作成され出力されます。+ の出力端子を使用すると + の刺激電圧が正の出力電圧として、- の刺激電圧は負の出力電圧として出力します。- の出力端子を使用すると、電圧出力の極性は反転します。両方の端子を使用した場合は、刺激電圧は正と負の出力電圧の差分になります。この場合 ± 10 V の刺激波を設定したら、20 V のパルスが発生することになります。

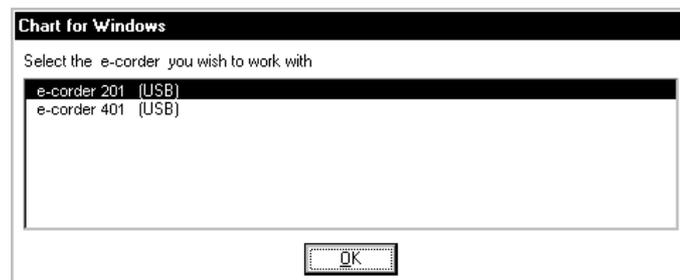
複数の e-corder を使う

Chart は複数の e-corder から記録できる様にセットアップできます。同じコンピュータで別々の e-corder を使って、幾つかの独立した実験を行いたい場合に便利です。また、これは 1 台の e-corder では必要とするパラメータを総て記録するにはチャンネル数が足りない場合に有効です。

複数の e-corder で記録するには、同じバージョンの Chart を使って各 e-corder から記録するデータを複数のドキュメントを開いて実行します。

複数の e-corder を接続して Chart をスタートすると、ダイアログボックスがどの e-corder を使用するかを尋ねます。使用する e-corder のモデル名を選んで <OK> をクリックします。

図 3-17
e-corder の選定ダイアログ
ボックス

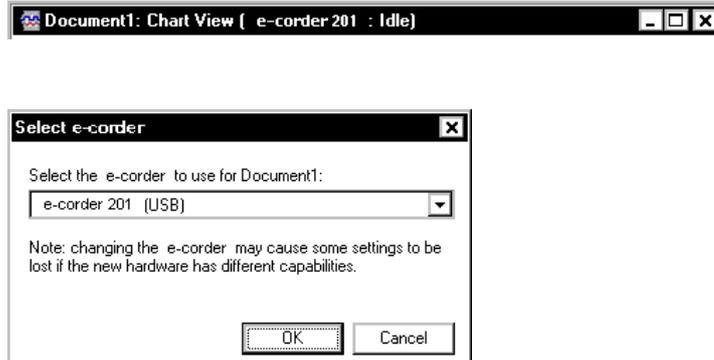


オープンする Chart ドキュメントのタイトルバーには指定する e-corder が表示します。その Chart ドキュメントのセットアップメニュー（このコマンドは複数の e-corder を接続している場合に出ます）から、< e-corder を選ぶ ... > を選べば指定した e-corder が変更できます。

一度指定した e-corder を変更し、新たに指定した e-corder が異なる性能を持った機種であればセッティングは消去してしまいます。この場合の性能とは、フィルター処理セッティングの違いや最大サンプリング速度の低下などを示します。機種の違いによる性能に危惧があれば、指定する e-corder を変える前に、既存のドキュメントを保存して下さい。

図 3-18

指定した e-corder が表示するドキュメントタイトルと、そのダイアログボックス



記録を同期する

接続した各 e-corder のトリガー入力 (T 字コネクタを使い) に外部トリガーディバイスを接続して、複数の Chart ドキュメントで記録する開始時間を同期できます。正しくは真の同期ではありませんが、それはサンプリング速度の不明確さ（この不明確さはサンプリングインターバルに当たります）と、トリガーポイントの不明確さに依ります。しかし、トリガー電圧はサンプリング速度に比して急速に変化しますので、e-corder の違いに因っても僅か 1 サンプルのインターバルの相違にしか過ぎません。例えば、10 000 /s のサンプリング速度では、その相違は約 $1/10\,000 = 0.0001\text{sec.}$ の筈です。

最大サンプリング速度

複数の e-corder を使う時は、使用できる最大サンプリング速度とチャンネル数に実質的な制限を受けます。コンピュータや使用する

・ 参照
トリガー p. 51

USB インターフェースに依る実行する上の制限もあります。Chart では事前にこれらの制限を予知できませんので、サンプリングの要求にシステムが追従できずサンプリングが停止するドキュメントも想定しなければなりません。もし、複数の e-corder で高速サンプリングを行う場合は、前もってシステムの能力を十分確認しておいて下さい。実際に実行するよりも速いサンプリング速度で試験しておくことを、お勧めします。

Chart でサンプリングしている間に別のアプリケーションを使う場合にも、Chart のパフォーマンスには制限を受けますし、システムの限界を越えればサンプリングを停止するドキュメントも生じますので注意して下さい。バックグラウンドで Chart を作動する際は、それ以外のアプリケーション（スクリーンセーバや電子メールも含まれます）が優先してプロセッサ時間を使いますので、問題が起きる恐れがあれば、Chart 以外のアプリケーションは終了しておいて下さい。

4

C H A P T E R F O U R

データディスプレイ

Chart は多彩なデータディスプレイ機能を持っています。データディスプレイに使用する表示線、表示パターン、表示カラーなどが自由に変更できます。Chart ウィンドウのサイズの変更、ウィンドウの分割、水平軸スケールの伸縮、各チャンネルのディスプレイサイズの変更も簡単です。記録データ全体の流れを観察したい場合、あるいはデータの一部分を拡大して詳細に見たい場合など、目的によってディスプレイモードを簡単に切り替える事ができます。

この章では Chart が提供するディスプレイオプションについて、基本的な設定方法から振幅軸の操作、チャンネルタイトル、ズームビューまで詳しく説明します。

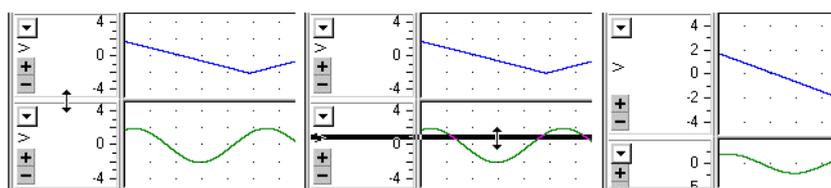
Chart ビュー

Chart ビューには記録するデータの基本的なコントロール機能と、直接ディスプレイフォーマットを設定するためのコントロール機能が数多く備わっています。Chart ビューがアクティブ画面でない場合は、画面メニューから Chart ビューを選べば画面がアクティブになり前面に表示します。

チャンネルの表示サイズを変更

各チャンネルのディスプレイサイズを変更するには、チャンネルセパレータ（境界線）上（どの位置でも良い）にポインターを置き、ポインターがセパレータポインターに変わるのを確認します。セパレータポインターをドラッグすると、直線が表われ移動位置を示しますので、希望の位置にきたらマウスボタンを放します（図4-1）。記録中でもデータディスプレイのサイズは変更できます。

図 4-1
チャンネルサイズの変更：
チャンネルセパレータをドラッグして希望するサイズに調整する



チャンネルセパレータを別のチャンネルのセパレータを飛び越してドラッグすることも可能です。例えば、あるチャンネルのセパレータをウィンドウのデータディスプレイエリアの一番下までドラッグした場合、それ以下のチャンネルは全部その下に隠れます。そのチャンネルセパレータ上をダブルクリックするとデータディスプレイエリアはその e-corder の入力チャンネル数に応じて4または8チャンネルに等分に分割表示し、デフォルト設定に戻ります。

記録したデータの分解能はディスプレイの分解能とは無関係です。チャンネルが有効であれば、チャンネル幅がかなり短くなるようにチャンネルセパレータが調節していても、データディスプレイエリアが画面上では見えにくくなっている場合でも、データはディスプレイエリアに忠実に記録されています。

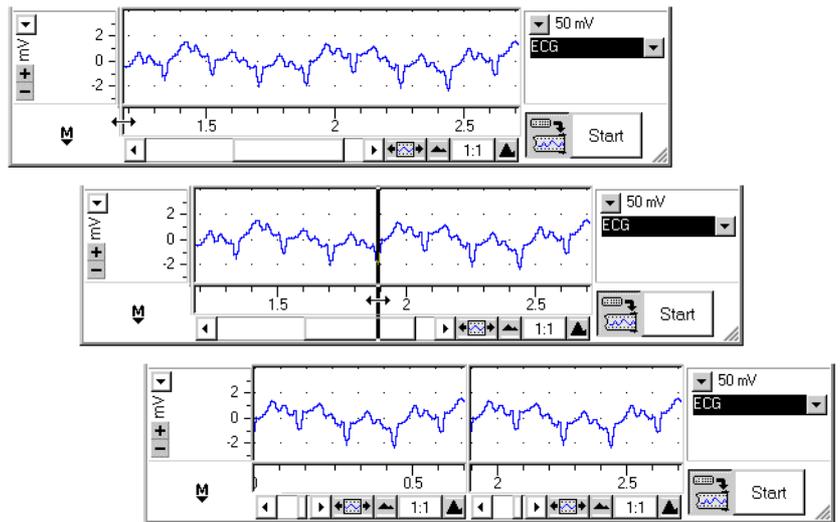
スプリットバー

Chart ビューにはデータディスプレイエリアを垂直に2つの部分、または枠に分割できる機能が備わっていますので（スクロール / リ

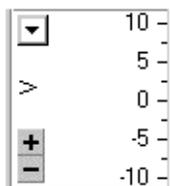
ビューボタンを使って)、記録したデータの別の部分と比べたり、記録中の入力データと既存の記録データ(レビュー)とを見比べることができます。記録中の入力データは右側の枠に表示します。レビュー画面では大抵の標準的な操作が行えます:ズームビュー、スペクトラムウィンドウやX-Yビュー、コメントの添付や削除、データパッドへのデータのコピー、データを別のファイルへコピー、データ圧縮の変更など。

ウィンドウを分割するには、スプリットバー上(どの位置でも良い)にポインターを置き、ポインターがスプリットポインターになるのを確認します。垂直のスプリットバーがデータディスプレイエリアの左側にあるので、希望の位置まで(ウィンドウが希望の大きさの2つの枠で分かれる位置まで)そのスプリットバーをドラッグすると、1本の線が表われて現在置を先導しますので、そこでマウスボタンを放します。記録中でもこの作業はできます。

図 4-2
データディスプレイエリアの分割:スプリットバーをドラッグして希望の位置に移動する。



記録中には分割した2つの枠のディスプレイは、それぞれのスクロールバーを使って別個にスクロールできます。スプリットバーをダブルクリックすると、データディスプレイエリアの左の元の位置に戻りウィンドウは元の1つの枠になります。



振幅軸

各チャンネルの振幅軸(縦軸)のスケールはチャンネル毎にドラッグして引き伸ばしたり、またはダイアログボックスを使って適当なデータ表示に変更することができます。スケール表示オプションは各チャ

ンネルの振幅軸の左側にあるボタンをクリックし、スケールポップアップメニューから引き出して設定します。各軸にはスケールボタンがあり、色々な方法で引き出せます。これらの振幅軸の機能はズームビュー、X-Y ビュー、スペクトラムウィンドウにも縦軸、又は両軸ともに適応します。

また、全チャンネルに同時に軸をオートスケールできます。この機能はズームビューにも適応します。

スケールポップアップオプション



< 自動スケール設定 > : このオプションはそのチャンネルで現在視覚化した波形を、ディスプレイエリアに縦軸に対応させて表示させます : スケールの上限を最大ピーク値の高さにセットし、下限は最小値とします (これはバックグラウンド電気ノイズの様な小さなシグナルにも適応されます)。

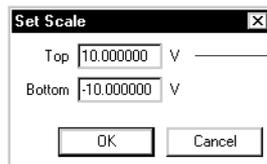
< 正のデータのみ > : このオプションは正の電圧信号のみを表示する場合に役立ちます。垂直軸をシフトして、0 V がディスプレイエリアの底辺に来るようにします。従って 0 V 以下の信号は画面には表われません (<Bipolar> オプションを選択すれば表示します)。

<Bipolar> : Chart の各チャンネルのデフォルトモードです。シフトや引き伸ばしをしていなければ、垂直軸の中央の 0 V をはさんで上下に正と負の両方の信号が表示します。

< 目盛とデータを反転 > : このオプションはスケールと信号の、両方の極性を反転させます。従って波形はチャンネルの中央で垂直に反転します。下方のスケール値が上方のスケールに表示、またはその逆に写ります。

< スケール設定 > : このオプションでは必要なレンジで表示できるよう、振幅軸を直接調節できます。これは単位変換がオンでもオフでも有効です。< スケール設定 ... > を選択すると、スケールレンジダイアログボックスが出ますので、そこで希望する表示スケールの上限下限を直接数値で入力できます。

図 4-3
セットスケールイアログ
ボックス



チャンネル単位または
左端の可視ブロック



スケーリングボタン

スケーリングボタンは振幅軸の左端にあります。<+> のボタンをクリックすると縦軸が拡大、<-> ボタンをクリックすると縮小します。スケールボタンと Set Scale ダイアログボックスは、振幅軸を大まかに拡大縮小するのに使います。

Ctrl キーを押しながらスケーリングボタンを使うと、スケールの下限はそのまま表示するスケールが変更できます。Alt キーを押しながらスケーリングボタンを使うと、スケールの上限はそのまま表示するスケール変更ができます。

ドラッグスケール

ポインターは振幅軸エリア上での位置によって変化します。エリアの左にある時は標準ポインターで左上を示す矢印です。エリアの右では、ポインタは右上を示す矢印となり、横に小さなマーカが表われてその機能を示します。



スケール上の表示単位数値の間に移動すると、カーソルの横に両頭矢印が表われ、上下にドラッグするとスケールはシフトします。カーソルが軸上にある時に Shift キーを押すと、常に両頭矢印が表示します。



ポインターがスケール値に向かい合い軸の midpoint より上にある場合は、上向き二重三角印がカーソルの横に表示し、上方にドラッグするとスケールが伸び、下方にドラッグするとスケールは縮小します。何れの場合もスケールの下限はそのままです。カーソルがスケール上にある時に Ctrl キーを押すと、上向き三角印が常に表示します。



ポインターがスケール値に向かい合い軸の midpoint より下にある場合は、下向き二重三角印がカーソルの横に表示し、下方にドラッグするとスケールが伸び、上方にドラッグするとスケールは縮小します。何れの場合もスケールの上限はそのままです。カーソルがスケール上にある時に Ctrl キーを押すと、下向き三角印が常に表示します。



ポインターがスケール値に向かい合い軸の midpoint にある場合は、下向き及び下向き二重三角印がカーソルの横に表示します。上方にドラッグするとスケールが伸びますが下限のスケールはそのまま、下方にドラッグするとスケールは縮小しますが上限のスケールはそのままです。

全チャンネルをオートスケール

全チャンネルを同時に振幅軸がオートスケールできます。これにはコマンド > 自動スケール設定を選ぶかツールバーの自動スケールボタンをクリックします。これは各チャンネルの現行可視データを調整して、スケールの上限は最大ピーク値の高さにセットし、下限は最小値とします。

元のスケールに戻す

スケールを変更すると、そのチャンネルの振幅軸のスケールを指示する番号が適化して変わります。振幅軸をダブルクリックすると標準スケールに戻り、伸縮前の位置でゼロは軸の中心になります。再度軸をダブルクリックすると、ゼロが軸の中心になる両極性 (Bipolar) 表示と、ゼロがディスプレイエリアの最下点になるシングルサイド表示が切り替わり表示します。このショートカットは単位変換を使っている場合は適応しません：この場合は、スケールをドラッグしてゼロ点を望みの位置に設定する必要があります。

ディスプレイの設定

ディスプレイセッティングダイアログボックスで時間軸の表示フォームと表示単位、ブロックやコメントマーク表示の有無、Chart ドキュメントウィンドウのデータ表示の方法が設定できます。また Chart ビューの目盛の表示色や、ズームや X-Y ビューでの表示目盛りの形式の変更や、X-Y プロットの表示線の色や形も選択できます。ディスプレイセッティングダイアログボックスを呼び出すには、セットアップメニューから <表示設定 ...> を選択してください。

タイムフォーマット

タイムフォーマットコントロールで時間軸の表示形式と表示単位が設定できます。ここで選択した形式は全軸に適用され、ダイアログボックスを引き出すだけでいつでも導入できます。時間軸に沿ってポインターが示す時間は、ダイアログボックスで選択した形式で <レート / タイム> ディスプレイに表示します。

<ブロックの始めから>：新規データブロックの開始からの相対時間を表示します（これがデフォルト設定です）。新しくデータブロックを開始する度に、ゼロに戻りリセットされます。つまり <スタート> ボタンがクリックされる度、また記録がトリガーによりスタートする度にリセットされます。

注：
Chart では記録の日時が正確に記録されていますので古いファイルに新しいデータを記録して 'Start of File' を選択した場合、時間軸の右端では非常に大きな数値となります。逆に別のファイルに追加した時はマイナスの値となりこともあります。

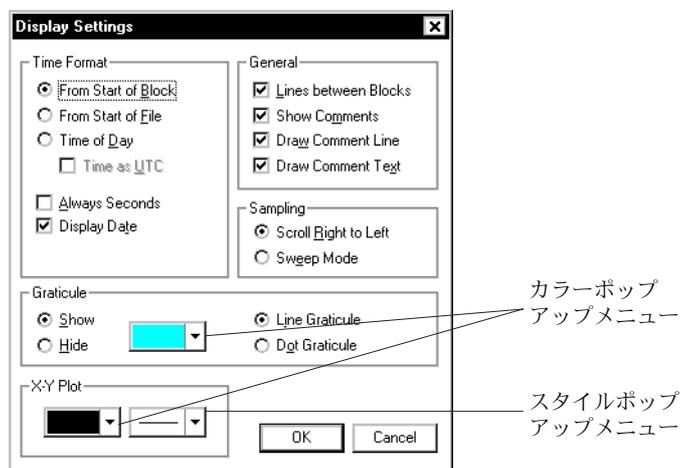
<ファイルの始めから>：ファイルの記録を開始してからの相対時間を表示します。サンプリングを停止して再開するまでのロスタイムを知りたい場合に役立ちます。

<日時>：サンプルが収録された日の時刻を表示します。コンピュータの設定により、12 時間又は 24 時間表示のどちらかが使用できます（地域のセッティングコントロールパネルかタイムディレーパネル）。この設定はイベントが発生した日時を特定したい場合に役立ちます。

<UTC を表示>：サンプルが収録された日の時刻を万国標準時（グリニッジ標準時、GMT のこと）に従って表示します。各国の時刻と UTC との差は日/時コントロールパネルのタイムゾーンパネルで表示されます。この設定は地球物理学者や天文学者にとっては貴重です。

<常に秒を表示>：チェックボックスを選択してい無い場合は、記録時間の長さに応じて時：分：秒が表示されます（高速記録の場合は、msec. で測定されます）。

図 4-4
ディスプレイセッティング
ダイアログボックス



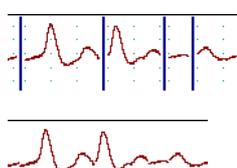
<日時を表示>：このチェックボックスをマークすると、日付表示が Chart ドキュメントのコメントバーの右に出ます。ポインターがデータディスプレイ内か時間軸を移動すると、その記録ポイントの時間を読み取って表示します。このチェックボックスをマークしていなくても、日付は DVM ミニウィンドウ内に表示します。

総合的な表示

・ 参照
デジタル値の読み取りを表示, p. 78

図 4-5

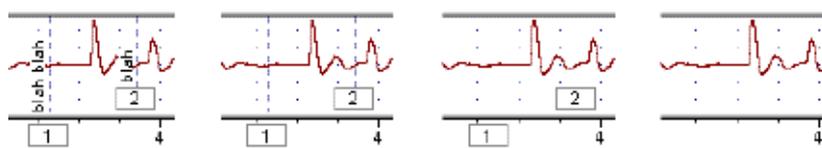
短時間の記録:(上)ブロックマーカ付き(下)なし



・ 参照
コメントを印刷する, p. 104

図 4-6

コメント付加記録:(左)コメント表示, コメント線とコメント文字オン、(左中)コメント文字表示オフ、(右中)コメント線と文字オフ、(右)コメント表示オフ



初期設定では総てのディスプレイコントロールチェックボックスが選択されていて機能します。チェックボックスあるいはコントロールタイトルをクリックするとオン、オフが切り替わります。

<ブロック間のライン>: 通常 Chart ではデータブロック間には縦線が描かれ、記録が不連続であることを示します。つまりサンプリングが一旦停止して再開した場合やチャンネルがオフになった場合、又はチャンネルの記録スケールが変更された場合などを示すものです。この縦線の区切りが必要でない場合は、このコントロールをオフにすればブロック間の区画線は表示しません。一定期間を超高速でサンプリングする際など、非常に短いブロックが発生してしまう場合には便利です。

<コメントを表示>: 記録中か記録後にコメントを追加する際に、コメント番号ボックスが表われます。印刷時にコメントボックスを印刷するとデータが不明瞭になるのを避けられますので便利です(デフォルトでコメントの番号リストが各コメントの横にその時間と共に印刷されます)。このコントロールをオフにすると、このボックスは表示されませんし、<コメントラインを表示>と<コメントテキストを表示>コントロールもオフ(無効表示)になります。

<コメントラインを表示>: あるデータポイントに特定のコメントが付いている場合、通常位置の確認を容易にするために波線がこのデータポイントを貫いて垂直に表示します。このコントロールをオフにすれば波線を消すことができます。<コメントを表示>コントロールがオフになっている場合は、このコントロール機能もオフになります。コメントボックスを表示しながらコメントラインを隠すことも可能です。

<コメントラインを表示>: コメントの文字は通常コメント行に沿って表示します。コメントの文字がデータを隠してしまう場合は、このコントロールをオフにすると便利です。

・ 参照
サンプリング中のディスプレイ, p. 36

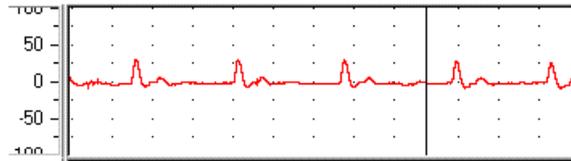
図 4-7
スイープモードで表示する
サンプルデータ：垂直線が
左から右に描画されるに従
い波形を追跡します

・ 参照
ズームビュー, p. 75

- Show
- Hide

サンプリング

サンプリングパネルにあるラジオボタンで画面にサンプルデータをどのようにプロットするかを設定できます。<右から左にスクロール> オプションを選ぶ(デフォルト設定)と、ディスプレイエリアの右から左へデータは連続的にスクロールします。<スイープモード> オプションではデータは記録するにつれて左から右に描画し、オシロスコープのい様な表示となります。垂直線がデータディスプレイを跨いで左から右に移動し、画面の描画に応じて進む波形の前を追跡します。<右から左にスクロール> モードでは、スクロールする速さはサンプリング速度と水平軸の圧縮度に依ります。



表示目盛り

Chart、ズーム、X-Y ビューの表示目盛りは変更ができます。ズームビューでは1チャンネルや複数の積重ねチャンネルでも目盛りは表示しますが、重ね合わせ表示の複数チャンネルでは、振幅が異なる為に目盛りは表示はしません。表示設定ダイアログボックスの目盛りパネルから<ハイド>ラジオボタンを選択すると、これらの3つのウィンドウの表示目盛りが消えます。Chart ビューでは選択した色の目盛り点線が表示されますが、ズームとX-Y ビューではズーム及びX-Y ビューパネルで選択されているラジオボタンの種類によって、目盛り線は直線又は点線のどちらかで表示します。

<グリッド>のカラーポップアップメニューでは13色の中から表示カラーが選択できます。X-Y プロットのカラーr ポップアップメニューと同じです(図4-8)。

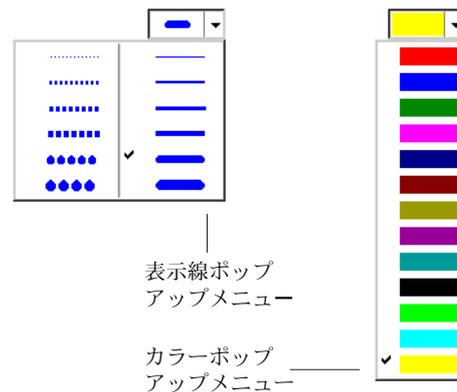
X-Y プロット

X-Y トレースの描画の太さと、直線または点線のどちらで表示するかは、ラインスタイルポップアップメニューで指定します。希望の形式をクリックすると選択できます。X-Y プロットの<カラー>ポップアップメニューは線目盛(graticule)のカラーポップアップメ

図 4-8

ディスプレイセッティング
ダイアログボックスでの表示線
の形式とカラーポップアッ
プメニュー

ニューと全く同じです。ここでの設定はあるチャンネルデータに対する別のチャンネルデータを X-Y ビューにプロットする場合だけに適用されます。



チャンネル設定

チャンネルセッティングダイアログボックスでは複数のチャンネルが同時にセッティングできます。1画面で各チャンネルのディスプレイ設定と記録設定が一覧できて大変便利です。このダイアログボックスを表示するにはセットアップメニューから<チャンネル設定...>を選択するか、または<Ctrl+>を入力します。このダイアログボックスの各段落については前の章で簡単に触れています。記録の設定に関してはそこで詳しく説明されていますので参照下さい。ディスプレイ設定に関してはこの章で詳しく述べていきます。

チャンネルタイトル

通常、各チャンネルのタイトルは Chart ウィンドウの右に 'チャンネル 1'、'チャンネル 2' など番号順に上から下へ表示します。記録する内容を示すタイトルに変更することもできます。それにはチャンネル設定ダイアログボックスの<チャンネル名>欄のテキスト入力ボックスを選択して、新タイトルをタイプ入力しデフォルトのタイトルを消去します。テキストをテキスト入力ボックスで編集します。左端を空白でテキスト入力した場合はデフォルトタイトル(チャンネル 1 などの)に再度置き換わります。タイトルの長さは 14 文字、またはテキスト入力ボックスに入る文字数のどちらか少ない方に制限されます。<OK> ボタンをクリックすると、タイトルの変更(とその他の変更)が Chart ビューに適用されます。

図 4-9

チャンネルセッティングイ
アログボックス

Channel Settings									
	On	Channel Title	Range	Input Settings	Computed Input	Units	Color	Style	Calculation
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Channel 1	10 V	Input Amplifier...	Raw Data Input 1	V	Red	—	No Calculation
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Channel 2	10 V	Input Amplifier...	Raw Data Input 2	V	Blue	—	No Calculation
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Channel 3	10 V	Input Amplifier...	Raw Data Input 3	V	Green	—	No Calculation
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Channel 4	10 V	Input Amplifier...	Raw Data Input 4	V	Magenta	—	No Calculation
5	<input type="checkbox"/>	Channel 5					Dark Blue	—	No Calculation
6	<input type="checkbox"/>	Channel 6					Dark Red	—	No Calculation
7	<input type="checkbox"/>	Channel 7					Olive	—	No Calculation
8	<input type="checkbox"/>	Channel 8					Purple	—	No Calculation
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									

Number of Channels:

カラー

チャンネル設定ダイアログボックスの<カラー>コラムのカラーポップアップメニューではデータトレースの色を 13 色の中から選択できます。このポップアップメニューは表示設定ダイアログボックスの<カラー>ポップアップメニューと全く同じです(図 4-8 参照)。

スタイル

チャンネル設定ダイアログボックスの<線形式>コラムのラインスタイルポップアップメニューでは、データポイントを直線または点線のどちらで表示するかを指定します。このポップアップメニューはディスプレイセッティングダイアログボックスの<線形式>ポップアップメニューと同じです(図 4-8 参照)。希望の形式をクリックすると選択できます。直線および点線の太さはズームビューでのみ適用され、Chart ビューには対応しません。Chart ビューでは常に 1 ピクセル分の太さの線、またはシングルピクセルの点線で波形を表示します。

ズームビュー

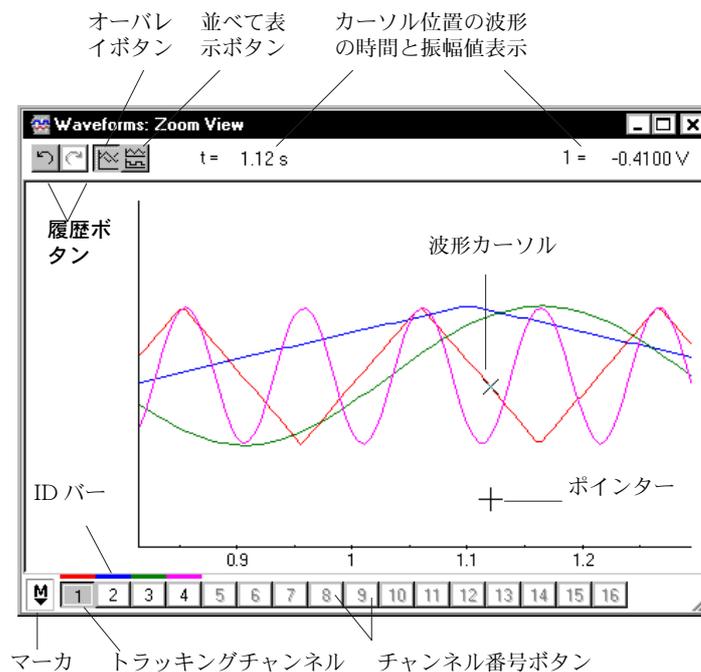
ズームビューを使うと、データの一部を拡大して詳細に観察できます。1つのチャンネルのデータからでも、同じ時間内の記録ならば複数のチャンネルのデータからでもセクションできます。データセクション(選択範囲)をズームにするには、Chart ビュー内の必要な

エリアをドラッグで選択して、次にウィンドウズメニューから<ズームビュー>を選択するか、ツールバーで<ズームビュー>のボタンをクリックします。ズームビューが出ます(図4-10)。選択範囲の指定がない場合は、ズームビューはグレー表示になり何も表示しません。

初期設定では<オーバービュー>ボタンはオンなので、複数のチャンネルを選択すると、各チャンネルの波形はオーバーレイ(重ね合わせ表示)されます。ウィンドウの左下のチャンネル番号ボタンの数字はチャンネル番号と一致していて、Chartビューで選択していないチャンネルのボタンはグレー表示になっています。各チャンネル波形用に設定した表示カラーが短いバーの形で、<チャンネル番号>ボタンの上にそれぞれ表示されますので、そのバーの色からディスプレイ上でトレースされる表示カラーからチャンネル番号を判別してください。

・ 参照
データを選択する, p. 86

図 4-10
ズームビュー



ズームビューはコントロールメニュー、タイトルバー、最小化ボタン、最大化ボタン、クローズボタンが付いた標準のウィンドウで、Chart ドキュメントウィンドウがアクティブの時にはバックグラウンドで画面上を移動できます。通常のやり方でウィンドウサイズの変更もできます。

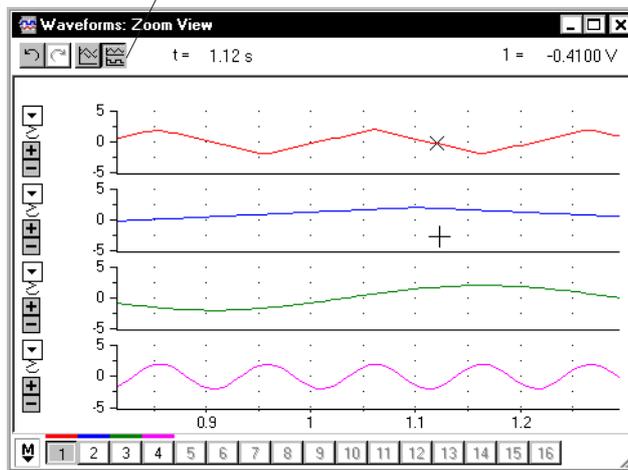
並べて表示

Chart ビューの複数チャンネルから選択範囲を設定した場合、デフォルト設定では複数のチャンネル波形を Chart ビューで重ね合わせて表示します（オーバーレイボタンがオンの時）。< 並べて表示 > ボタンをクリックし、オーバーレイボタンをオフにすると、上から下に番号順に各チャンネルデータが Chart ビューと同じ形式で積み並んで表示されます。各チャンネルの表示幅は Chart ビューの比率と関係なく均一になります（このモードで全チャンネルを描画するスペースが無い場合はズームビューにします）。Chart ビューの様に、各チャンネルの振幅軸はリスケール、オフセット調整や、スケールポップアップメニューやスケールボタン、カーソルが振幅軸上にある時に出るポインターを使った操作ができます。< オーバーレイ > ボタンをクリックすると < 並べて表示 > ボタンはオフになり、重ね合わせ表示チャンネルに戻ります。

・ 参照
振幅軸, p. 67

図 4-11
ズームウィンドウで並べて表示ボタンオン—この選択は図 4-10 と同様です

並べて表示ボタンを選択



データの表示

ハイライト表示しているチャンネル番号ボタンは、そのチャンネルの波形をカーソルがトラッキングしていることを示しています。これはチャンネルディスプレイがオーバーレイ（重ね書き）表示でも、スタック（積重ね）表示のいずれでも機能します。トラッキングポイントの時間 (t) と振幅 (Y) の読み取り値が、ビューウィンドウの上部に

- ・ 参照
波形からデータを計測する
、 p. 108



- ・ 参照
マーカーを使う、 p. 108

- ・ 参照
総合的な表示、 p. 72

表示します。時間と単位の形式はディスプレイ設定と単位変換を使って設定されたものです。

トラッキングチャンネルを変更したい場合は、ビューウィンドウの左下のチャンネル番号（グレー表示でないもの）をクリックするか、トラッキングしたい波形を直接クリックします。いずれの場合も選択したチャンネル番号ボタンはハイライト表示になり、それがトラッキングチャンネルであることを示します。

Chart ビューのマーカーはズームビューに反映され、同じように波形上を移動します。マーカーをダブルクリックすると元の位置に（ホーム）戻ります。マーカーはズームビューにおいても、ほぼ同じ働きをしますが、波形カーソルは一つの波形しか追跡しませんので、波形が複数存在する場合は少し違った動きをします。追跡波形上にマーカーがあると、そこからの相対計測値（ Δ を表示）で時間と振幅値が表示します。マーカーが別の波形上にある時も時間は相対表示となりますが、振幅は絶対値表示で表されます。

ズームビューで作業中は、ズームビューで表示されている選択範囲からも任意のデータがデータパッドに転送できます。Chart ビューの選択範囲が不連続である場合（複数のブロックにまたがっている場合）も、ブロック間の区切り線の表示をオフにしている限りズームビューでもそれらを不連続なブロックとして表示します。区切り線表示がオフである場合はブロック間にかすかな擦れが見られます。

印刷とコピー

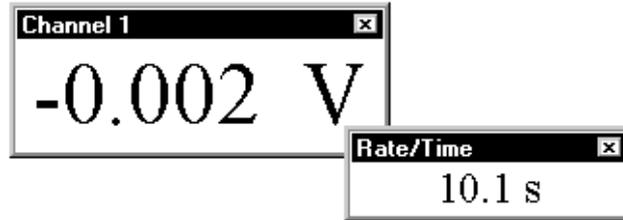
ズームビューがアクティブ状態の場合は、ファイルメニューの印刷オプションは<ズームビューを印刷 ...>に変わります。このコマンドを選択すると、現行のズームビューの内容が印刷されます。編集メニューの<ズームビューを印刷 ..>を選択して、ズームビューのディスプレイをコピーし、別のアプリケーションにペーストすることができます。

デジタル値の読み取りを表示

ウィンドウメニューのDVMサブメニューでは各チャンネルのデジタル電圧表示計とサンプリング時間を、サイズ可変なミニウィンドウの形で表示します。コンピュータから少し離れた所から記録値を読み取りたい場合などに、このウィンドウは便利です。これらのミニウィンドウを表示するには、DVMサブメニューからメニューの1つを選択するか、各チャンネルの<レンジ / 振幅>ディスプレイ、又は<

レート / タイム > ディスプレイをドラッグします(このミニウィンドウはこれらのディスプレイの浮動型拡大ウィンドウです)。

図 4-12
CH1 の DVM と タイム ミニ
ウィンドウ



DVM ミニウィンドウは現行のアクティブウィンドウの前に浮動表示します。そのタイトルバーをドラッグするとあちこち自在に移動できます (Chart アプリケーションウィンドウの枠以外にも)。クローズボックスをクリックするとウィンドウは消えます。ミニウィンドウの外枠をドラッグするとサイズが変更できます。ミニウィンドウの大きさを変えると表示テキストの大きさも変わるので、読み取り易い大きさにウィンドウのサイズを調節して下さい。表示テキストの色は同じチャンネルのデータトレースと同色になりますので判別が簡単です。ミニウィンドウのタイトルバーには適用しているチャンネル数が表示します (DVM サブメニューのメニューコマンドは常にデフォルトタイトル (Channel 1 などの) でチャンネルをリスト表示しますが、タイトルは自由に変更できます)。

記録中はレート / タイムミニウィンドウには現行ブロックの開始からの経過時間を、ディスプレイセッティングダイアログボックスで設定した形式の単位で時間を表示します。ポインターがチャンネルコントロール内にある時は、現行のサンプリング速度をサゲル数 / 秒で表示します。また、ポインターがデータディスプレイエリア又は、時間軸上にある時は、そのポインター位置のポイント時間を表示します。

記録中は DVM ミニウィンドウは、その適用チャンネルで使っている単位で入力する値を表示します。適用チャンネルがオフの場合は、'Channel Off' と表示されます。記録時以外ではアクティブポイントがある場合にはその値が表示され、選択範囲がある場合にはミニウィンドウは空白になります。記録中は DVM ディスプレイは毎秒更新されます。

Chart ウィンドウを整理する

Chart 上でいくつかのドキュメントウィンドウや、それに関連したウィンドウを開いて作業した結果、必要なデータがすぐに見つけにくく煩雑なウィンドウになってしまうことがあります。これの最も簡単な解決策としては、第一に一度に多くのウィンドウを開いたままにしないことですが、他にもこのような混乱を避けるためのいくつか推奨できる方法があります。Chart には Chart アプリケーションウィンドウ内のウィンドウを整理するためのコマンドが備わっています。Chart ドキュメントウィンドウは Chart アプリケーションウィンドウ内に含まれていて、決してデスクトップ上のどこかに隠れたり、消えてしまうことはありません。Chart アプリケーションウィンドウ自体がデスクトップの役割を果たします。Chart ビューの範囲内で、各ドキュメントウィンドウの移動、リサイズ、クローズ、拡大、復帰、縮小などが行われます。

Chart ビューの最大化ボタンをクリックするか、タイトルバーをダブルクリックすると、Chart アプリケーションウィンドウのサイズが最大までに拡大され、Chart ビューに重なり合って1つのウィンドウの様になります。この場合 Chart のサイズを変更すると、重なったドキュメントウィンドウのサイズも同じ大きさに変わります。タイトル名は Chart ビューのタイトルバーに、アプリケーション名の後に括弧の内に表示します。コントロールメニューはファイルメニューの左に移動します。縮小、拡大、クローズボタンはアプリケーションウィンドウと同じボタンの下に表示します(図 2-7 参照)。データパッド、X-Y ビュー、ズームビューの様なほとんどの付帯するウィンドウについても上記の動作は適用されます。メインウィンドウの Chart ビューを最大化すると総てのウィンドウが最大化表示となります。

ダイアログボックス (<OK> ボタンまたはそれと同等の機能をもつウィンドウ)と、ミニウィンドウ(スチムレータパネル)は Chart アプリケーションウィンドウの枠外にも移動します。これらにはクローズボタンは付いていますが、縮小、拡大ボタンは無く、ウィンドウメニューのウィンドウ関連コマンドによる影響も受けることはありません。

ウィンドウメニュー(メニューとコマンド, p. 195 参照)の最下段には、Chart の開いているウィンドウを総てリストアップし表示します。現行のウィンドウにはチェック印が付いています。メニューにリストアップされているウィンドウの1つを選択すると、最前面にそのウィンドウが表われ、アクティブになります(タイトルバーはハイライト表示になります)。各ウィンドウにタイトルを付けておくと分類

上便利です。ウィンドウタイトルにはファイル名の後にコロンが続き、その後がウィンドウ名となります。ファイル名が 'RISC Rules' とすると、Chart のメインドキュメントウィンドウ名は 'RISC Rules: Chart View' となり、ズームビュー名は 'RISC Rules: Zoom View' となります。

Chart の散らばったウィンドウの混乱を整理するには、ウィンドウメニューで <重ねて表示> や <並べて表示> を選択します。<重ねて表示> コマンドメニューを使うと、開いているウィンドウ全部のタイトルバー部分が表示されますので秩序正しく並べ変えることができます。各ウィンドウはタイトルバーのみを残した状態で前後に重なり合って整列表示します (図 4-14)。数画面を並べて表示すると画面が狭すぎて有効では有りませんので、二つの画面を比較するにはコマンドを使うか、必要な一画面を選んでそれをできるだけ拡大表示するのが有効です (Chart を最初に立ち上げると、初期設定で Chart ドキュメントウィンドウが有効画面全体に表示するように)。

図 4-13
Chart でウィンドウを整列表示

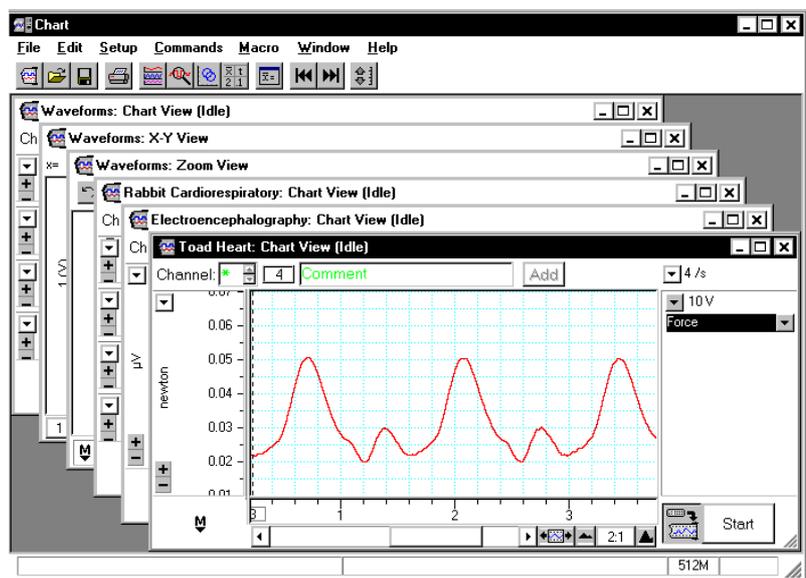
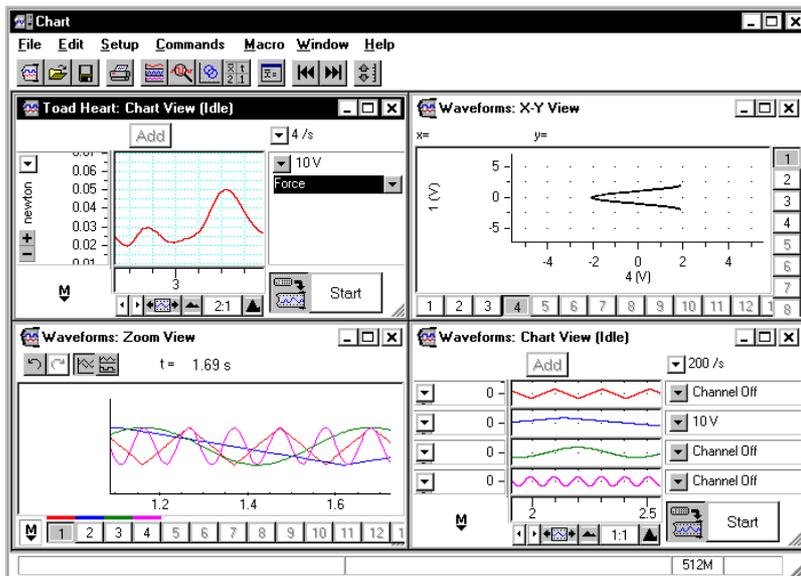


Chart アプリケーションウィンドウに画面を最小化すると、画面メニューからアレンジ (整理) アイコンを選べば画面の下にそれらを行表示できます。

画面メニューから <総てを閉じる> を選べば最小化画面を含めすべての画面が閉じますので、これが画面整理の究極の方法といえます。

4-14

Chart でウィンドウをタイ
ル表示.



5

C H A P T E R F I V E

ファイルの取り扱い

Chart ファイルは簡単にエクスペリメントギャラリー (Experiments Gallery) にアクセスでき、様々なフォーマットで編集、印刷、ディスクへの保存ができます。また別のアプリケーションにデータを転送したり、Chart ファイルの検索できます。

この章ではこれらの取り扱い方法や、たくさんのファイルを1つのファイルに要約する機能、設定を保存して作業の反復を省略化する機能について説明します。またコメントやエクスクルージョンの使い方、ノートブックについて説明します。

エクスペリメントギャラリー

エクスペリメントギャラリーはフレーム作業であり、Chart データやセッティングへ素早くアクセスでき、付帯するドキュメントやテキストファイル、マルチメディアファイルなどにも迅速に対応します。

この機能は教育の現場では特に有用で、教師が別々の実験をオーガナイズし学生にそれをアクセスさせ提供できます。研究者であれば、自分の記録をオーガナイズし素早くアクセスできますので大変便利です。

エクスペリメントギャラリーを使う

エクスペリメントギャラリーを使う前に、ファイルとフォルダーを作ってそれに加えます。Chart のバージョンによっては既に実行されている場合もありますが、そうでなければ [エクスペリメントギャラリーを管理する](#)、p. 85 を参照して下さい。

エクスペリメントギャラリーを設置しておけば、ファイルメニューから **<エクスペリメントギャラリー>** を選べば、エクスペリメントギャラリーダイアログボックスが表示します。ダイアログボックスの下段にある **<起動時にエクスペリメントギャラリーを表示する>** チェックボックスを選べば、以下の時にも表示します：

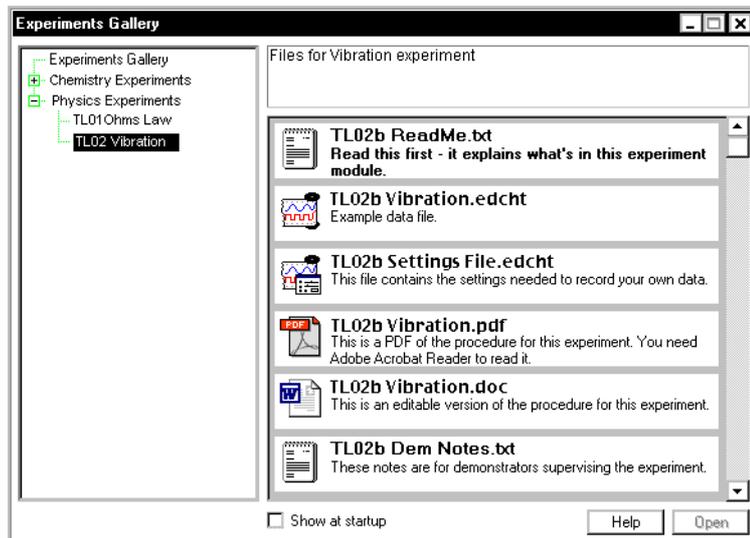
- ・ドキュメントがなくて Chart をスタートする（例えば、Chart デスクトップショートカットをダブルクリックする）
- ・最後に開いた Chart ドキュメントを閉じる。

そのダイアログボックスの左側の部分には、エクスペリメントギャラリーのコンテンツの階層フォルダーが含まれています。Microsoft Windows のエクスプローラと似ており、同じ方法でナビゲートしてくれます。例えば、開示三角形をクリックするとフォルダー構造の部門を拡張します。右側の部分は左側で選択したフォルダーのファイルを表示します。指定したファイルは陰影表示し、**<開く>** ボタンをクリックすれば開きます。または、ファイルをダブルクリックするとファイルは開きます。

エクスペリメントギャラリーのセットアップの仕方に依って、ファイルリストの上にインフォメーションエリア（[図 5-1](#) の様な）が出ます。それには指定したフォルダーの内容に関するコメントも含まれています。個々のファイルにはファイル名に加え、それを記述したラベルが付きます。

図 5-1

エクスペリメントギャラリー
リーダーダイアログボックス



・ 参照

エクスペリメントギャラリー
リーダーコンフィグレーション
ファイル, p. 229

エクスペリメントギャラリー内のファイルやフォルダーに何か問題があれば、ダイアログボックスの下段にエラーボタンが出ます。このボタンをクリックすると問題点の詳細なインフォメーションが得られます。例えば、コンフィグレーションファイルに関連したファイルはエクスペリメントギャラリー内には有りませんと言ったメッセージが表われます。

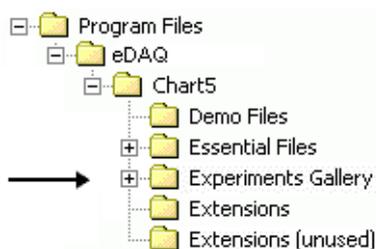
エクスペリメントギャラリーを管理する

教師か研究者なら、多分ご自分の注文に応じたエクスペリメントギャラリーを作成したいと思われる筈です。

まず、Chart アプリケーション(図 5-2)と同じフォルダーにエクスペリメントギャラリーと称するフォルダーを作ってください。Chart のバージョンによってはこのフォルダーが既に存在する場合がありますので、注意して下さい。

図 5-2

エクスペリメントギャラリー
ホルダー



作成したエクスペリメントギャラリーフォルダーにフォルダーやファイルを追加します（エクスペリメントギャラリーのフォルダーに何もフォルダーやファイルが無い場合は、エクスペリメントギャラリーダイアログボックスは Chart には表示しません）。自分の作業構成に合った作法でフォルダーやファイルを編成して下さい。ファイルと同様にショートカットも付け加えておき、ネットワーク上で収録したファイルにアクセスするなどに利用します。このギャラリーに書類やテキスト、マルチメディアファイルなどを加えれば大変便利です。フォルダーやファイルはエクスペリメントギャラリーダイアログボックス内に同じ階層で表示します。

エクスペリメントギャラリーを削除し、Chart に表示しているそのダイアログボックスを停止するには、エクスペリメントギャラリーフォルダーから総てのフォルダーやファイルをお削除するか、エクスペリメントギャラリーフォルダー全体を削除して下さい。

コンフィギュレーションファイルを作成してフォルダー内に収めれば、表示するエクスペリメントギャラリー内に含まれるフォルダーのファイルがコントロールできます。コンフィギュレーションファイルの作成についての詳細は [Appendix E](#) で説明します。

データを選択する

時間軸の下をクリックすると、垂直線が表われて全チャンネルのアクティブポイントの位置を示します。任意のチャンネル内をクリックすると、垂直線とアクティブポイントの表示はそのチャンネルだけになります（[図 5-3](#) の上）。アクティブポイントは選択範囲とは異なり、コメントを追加したり、データパッドにインフォメーションを転送する時などに使用します。データポイント 1 つではデータパッドにコピーできますが、クリップボードにコピーしたり、ファイルとして保存したり、ズーム機能には適用しません。

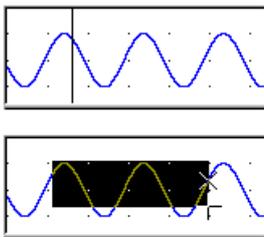
1 チャンネル内のデータエリアを選択するには、ポインターを置いてドラッグすると矩形のエリアがハイライト表示になります（[図 5-3](#) の下）。<Shift-クリック> でそのチャンネルの選択範囲が拡張できます。垂直エリアのサイズはズームと X-Y ビューの表示には影響しますが、データパッドへのインフォメーションの転送や、選択範囲のコピーや印刷、ファイルとしての保存には影響しません。これらの操作には選択範囲内の全データポイントを使用します。<Alt-ドラッグ> で、チャンネルの全垂直幅が選択できます。

◆ Refer

エクスペリメンツギャラリー
コンフィギュレーション
ファイル, p. 229

図 5-3

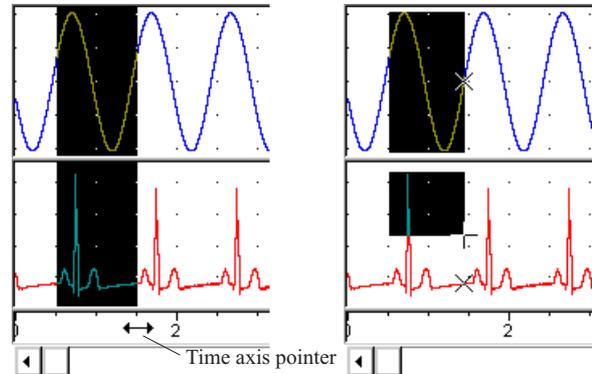
Chart ビューのアクティブ
ポイント（上）と選択範囲（
下）



別のチャンネルを選択範囲に追加するには、シフトキーを押しながら、必要なチャンネルのディスプレイエリアをドラッグします。他のチャンネルで選択したセレクションの垂直幅は変更できます。しかし水平幅は最初に選択したチャンネルの水平幅と同じになり変更はできません（セレクションが複数のチャンネルで選択された場合、それらの記録時間は常に同じです）。追加したいチャンネルのディスプレイエリア上で Alt-Shift-クリックすると、同じ垂直幅の選択範囲が選択できます。

図 5-4

複数チャンネルのデータ選択（左）、時間軸に沿った選択（右）、<Shift>ドラッグで他チャンネルへ追加



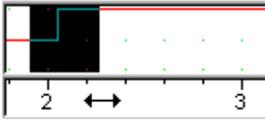
全チャンネルでデータエリアを選択するには、時間軸エリアにポインタを置くと、ポインタが両頭矢印になります。時間軸エリアをドラッグすると、全チャンネルの矩形の選択範囲がハイライト表示になります。あるチャンネルの選択範囲を解除したい場合は、そのチャンネル内を Shift-クリックします。時間軸をダブルクリックすると記録したブロック全体が選択範囲になります（連続記録ならファイル全体が）。ファイル全体を選択範囲にするには、編集メニューから <全てを選択> を選ぶか、Ctrl-A を入力します。

データディスプレイエリア内に選択範囲がある場合、有効なコマンドメニューはこれに対応して変化します。ファイルメニューのプリントコマンドは <選択範囲を印刷 ..> に変わり、<選択範囲を保存 ...> は無効表示となります。エディットメニューの <Chart データをコピー> と <Chart データを消去> は有効になります。

データを削除する

Chart でデータを削除するには 2 通りの方法があります。全チャンネルのデータエリアを削除する方法と、特定のチャンネルの全記録データを削除する方法です（一つのチャンネルの選択範囲だけを削除する

ことはできません)。この2つの方法は Chart ビューがアクティブでサンプリングしていない時だけ有効です。



全チャンネルに共通のデータエリアを削除するには、時間軸上の2点間のエリアを時間軸に沿ってドラッグして選択します（これは特に興味のあるデータがない記録部分を削除するのに便利です）。編集メニューから<選択範囲を消去>を選択するか、<Delete>キーを押します。この操作では Chart ビューの複数のチャンネルで選択範囲がある場合は、全チャンネルのデータブロックが削除します。

<Chart データを消去> コマンド（編集メニュー）も同じようなコマンドですが、Chart ビューから削除したデータのコピーをクリップボードで保存します（これはどこにでもペースト可能ということです）。編集メニューで<元に戻す>を選択すると、操作の取り消しができ、削除したデータが復帰します。Chart ビュー内に選択範囲がなくてアクティブポイントだけしか存在しない場合は、コマンドメニューはダイム表示になり、選ぶことはできません。<Delete>キーを押しても無効です。ある特定の区間の記録を削除した結果、記録に不連続性が生じる場合は新しいブロックが形成され、垂直な区分線が表示されます（ディスプレイ設定で区分線表示が設定してある場合のみ）。

・ 参照
総合的な表示, p. 72

特定のチャンネルの全部のデータを削除する場合は、選択範囲またはアクティブポイントがそのチャンネルにのみ限られていることを確認してから、Edit メニューから<チャンネル消去>を選択します。全データがそのチャンネルから削除され、そのチャンネルはダイム表示になります。Chart ウィンドウのアクティブポイントまたは選択範囲が複数のチャンネルにわたっている場合は、このコマンドメニューはダイム表示になり選択できません。

編集メニューで<元に戻す>を選択するか、<Ctrl+Z>で操作の取り消しができ、削除したデータが復帰します。実際 Chart ではサンプリングや削除、ペースト、チャンネルを隠すといった引き続いて行ったアクションの取り消しや、やり直しができ誤操作によるやり直しや復帰が有効です。編集メニューの<元に戻す>や<やり直し>を使ってアクションの訂正もできます。前もって保存しておいたファイルを、そのファイルで行った変更を保存しないで閉じてしまっても、最後に保存した状態までは復帰できません。いくつかの変更は無効になったかもしれませんが、削除したデータは復帰します。

データを転送する

Chart からスプレッドシートや図表プログラムなどのアプリケーションにデータを転送することができます。ファイルや選択範囲を通常のテキストファイルとして保存して、ワードプロセッサ、スプレッドシート、統計パッケージなどの別のアプリケーションにテキストが転送できます（これにはファイルメニューから〈名前を付けて保存...〉コマンドメニューを選択します）。また、Chart から選択したデータをコピーして、別のアプリケーションに（別の Chart ファイルにも）直接それをペーストすることもできます。Chart ウィンドウがアクティブな状態で選択範囲がある場合は、〈選択範囲をコピー〉が編集メニューで選択できます。ズームや X-Y ビューなどがアクティブ状態の場合には、編集メニューの〈コピー〉コマンドは選択可能なオプション表示に変わります。データパッドがアクティブウィンドウの場合は、その総てまたは選択した部分だけをクリップボードにテキストとしてコピーできます。

・ 参照
セーブオプション, p. 90

クリップボード

Chart からデータを消去したりコピーする場合は、必ずそのデータに関する情報やリファレンス（テキストおよび強化されたメタファイルグラフィックフォーマットの形で）がクリップボードに一旦保管されます。Windows はクリップボードからメモリー内のデータを読み取ります。クリップボードから別のプログラムにペーストする場合は、データはそのプログラムのフォーマット（ワープロはテキスト、ペイント用プログラムではビットマップ、ドロー用プログラムではオブジェクト群）でペーストします。自分でフォーマットの種類を選択することもできます。Chart 終了時にクリップボードへデータを残しておく場合は、必ず指示に従ってください。そうでなければ、かなりのメモリーを使用するためクリップボードの内容は消去されます。

データをコピー、消去、ペーストする

消去したりコピーした Chart データの選択範囲は、直接 Chart ドキュメントファイルにペーストできます。この機能は多量に記録したデータファイルを要約し、新規ファイルとして作成し直すのに役立ちます。まず Chart ビューで選択範囲を設定します。時間軸をドラッグして、軸上の任意の 2 点間のエリアを選択します。選択範囲が複数のチャンネルで選択されていなくても、この範囲内では全チャンネルのデータが消去したりコピーできます。編集メニューからオリジナルのデータをそのまま残すには〈Chart データをコピー〉を、あるいはオリジナルデータを消去するには〈Chart データを消去〉を選択します。

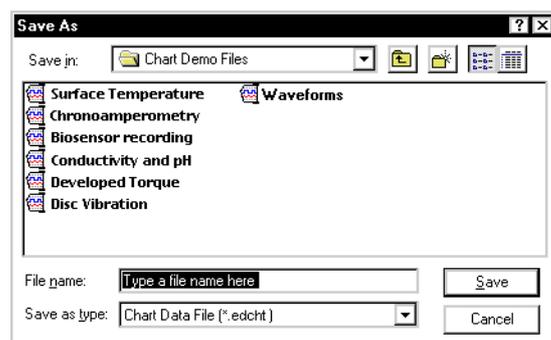
クリップボードのデータをペーストする場所が選択できます。ペーストする先の Chart ビューをアクティブにしてあれば、クリップボードのアクティブポイントまたは選択範囲のデータはどこにでもペーストできます。編集メニューから <ペースト> を選択するか、<Ctrl+V> を入力してください。データはアクティブポイントの右に追加されるか、選択範囲と置き換わります。どちらの場合にも記録に不連続性が生じるため、新しいブロックが作成されます。各ブロックの終わりには垂直線が表示されるか、チャンネルレンジが異なる場合には新しいスケールで表示します。Chart ビューにアクティブポイントや選択範囲がない場合は、<ペースト> コマンドがダイム表示となり選択できません。ドキュメントファイルの右端に、あたかも新規の記録データブロックのようにデータを追加するには、編集メニューから <Past at End> コマンドを選択するか、<Ctrl-Shift-V> を入力します。

セーブオプション

記録したデータファイルを保存するには、ファイルメニューから <保存> を選択するか、ツールバーの <保存> ボタンを押すか、又は <Ctrl+S> を入力します。この操作で現行ファイルの内容を更新してディスクに保存します。ファイルを初めて保存する場合や File メニューで <名前を付けて保存 ...> を選択した場合は、いつでも別名で保存ディレクトリーボックスが出ます。

図 5-5

別名で保存ダイアログボックス。



このディレクトリーダイアログボックスではコンピュータのファイルシステムが表示されるので、ファイルをどこに保存するかが選択できます（このプロセスを習得しておいてください。詳細はご使用のコンピュータに付属しているマニュアルを参照ください）。

ファイルの名称をタイプ入力し、<ファイルの種類:> ポップアップメニューからファイルフォーマットの選択を済まし、<保存> ボタン

・ 参照

テキストやエクセル形式で保存, p. 120

テキストで保存, p. 131
Chart エクステンション,
p. 193

をクリックするとファイルの保存が完了します。利用できるフォーマットの形式は、Chart データファイル、セッティングファイル、テキストファイルです。また、テキストファイルとしてデータパッドやエクセルファイル、スペクトラムウィンドウの内容を保存できます。さらに Chart エクステンションを加えれば、WAV オーディオファイル、クイックタイムムービー、MATLAB ファイルなどの形式でも保存できます。



データファイル

このデフォルト設定ではこのフォーマットになり、マクロを含むデータとセッティングの両方を保存します。このファイルには全ての記録が収められます。データを保存するための標準のフォーマットです。



設定ファイル

このフォーマットは記録したデータを保存するのではなく、現行の設定を保存します。これにはサンプリング速度、チャンネルレンジ、トリガー、スティムレーションの設定など記録に関係するセッティングと、ウィンドウの大きさ、チャンネルエリア、ディスプレイ設定、メニューコンフィギュレーションなどのデータの表示に関係するセッティングとが含まれます。表示単位やマクロ、データパッドの調整も設定として保存されます。開いているファイルに設定ファイルは組み込めます。設定ファイルを使って様々な作業の設定ライブラリーを作っておけば、簡単に素早く記録の準備ができます。

設定ファイルのアイコンをダブルクリックするか、オープンディレクトリダイアログボックスを使って設定ファイルを開くと、その設定ファイルの総てのセッティングが自動的に Chart の未名称ファイルにロードします。現行ファイルにその設定をロードすると、既存のデータはそのディスプレイ設定となり、次の記録は新しくロードした設定を使って実行します。既存のデータを記録した設定はそのままで変更されません。

・ 参照
ファイルを追加する, p.
94

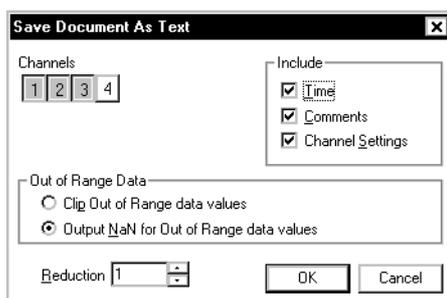
テキストファイル

このフォーマットはデータを一般のテキストファイルとして保存し、ワープロ、表計算ソフト、統計パッケージなどの別のアプリケーション上で開くことによって、テキストとしてエクスポートします。記録した各サンプルは各チャンネルごとのタブ切りとなり、リターンキャラクタで行が終わる 1 行ごとの記録データとして保存されます。テキストファイルとして Chart ファイルを保存する場合、<保存>をク

リックすると、テキストで保存ダイアログボックスが出ます。このダイアログボックスで、保存するデータのチャンネル数とその内容を指定します。

図 5-6

テキストで保存ダイアログボックス



<チャンネル>: <チャンネル番号> ボタンを使って保存したいチャンネルを指定します (デフォルトのチャンネルタイトルの数と一致します)。データを含んでいないチャンネル番号のボタンはダイム表示になります。ハイライト表示のボタンはその番号のチャンネルがテキストファイルに含まれていることを示しています (デフォルトではデータを持つ総てのチャンネル)。ボタンをクリックするとチャンネルの指定、解除ができます。チャンネルデータはテキストで表記列で、番号順に左から右にタブ区切りで表示されます。

<時間>: 時間チェックボックスを選択すると、データポイントに加え各サンプルの取得時間がリストの一行目に表示します。

<コメント>: コメントチェックボックスを選択すると、データポイントのコメントがファイルの最終列に加わります。ファイルにコメントが存在しない場合は、このチェックボックスはダイム表示になります。コメントボックスだけ選択している場合は、コメント番号リストがファイルに保存されます。

<チャンネル設定>: チャンネル設定チェックボックスを選択すると、レンジやサンプリング速度などの記録のセッティングがテキストファイルの最初の 1 行目に表示しますし、時間の設定変更も加わります。

<範囲外データ>: 範囲外データ (チャンネルレンジを越える振幅値のデータポイント) の取り扱いを選択するボタンです。範囲外データの値 (レンジで決定される最大または最小に設定) は刈り取られるか、NaNs (幾つかのアプリケーションで認知されるもので番号では無い)。

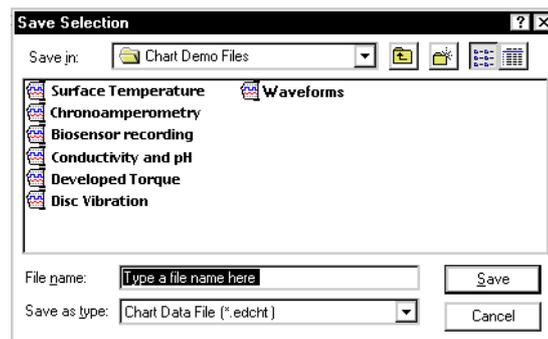
<リダクション>: デフォルト設定ではこのテキストファイルに全データポイントが含まれます。しかし例えば、超高速サンプリング速度の記録でエクスポート用のグラフィックアプリケーションで処理するにはデータ数が多すぎる場合、必ずしも全データポイントを必要としないことがあります。この様な場合には<リダクション>ボックスに1(デフォルト設定)以外の数を入れると、サンプル数を減らすことができます。2を入れた場合、テキストファイルは1つ置きデータポイントがテキストファイルに入り、3を入れると2つ置きデータポイントが入ります。コメントが付いているデータポイントが含まれなくてもコメントは消えません。

選択範囲の保存

ファイル全体の代わりに選択したデータエリアだけを保存することも可能なので、必要な記録部分のみを取り出して新規ファイルに収めることができます。時間軸上の任意の2点間で範囲を選択します。任意のチャンネルでも全チャンネルでも構いません。ただしデータの無いチャンネルは除きます。Chart ウィンドウに選択したデータエリアがある場合は、ファイルメニューの<選択範囲を保存...>コマンドが使用できます。データエリアがない場合はタイム表示で選択できません。このコマンドを選択すると、選択範囲を保存のディレクトリダイアログボックスが表われます。

図 5-7

選択範囲を保存ダイアログボックス



このディレクトリダイアログボックスは名前を付けて保存のディレクトリダイアログボックスと同じですが、ファイルの種類ポップアップメニューからは2種類のファイルフォーマット(データファイルとテキストファイル)しか選択できません。ダイアログボックスの下にある<ファイル名>にファイルの名称をタイプ入力し、<ファイルの種類>ポップアップメニューから保存するファイルフォーマットを選択して、<保存>ボタンをクリックするとファイルが保存できます。

・ 参照

[セーブオプション](#), p. 90

アペンド機能を併用すると、保存した選択範囲を使って多量のデータの内容を要約し、新規ファイルとして素早く作成でき便利です。また Chart データの選択範囲のコピーを、直接 Chart ドキュメントファイルに貼り付けすることもできます。これは最も迅速な方法ですが、マクロで自動化した方が簡単かもしれません。

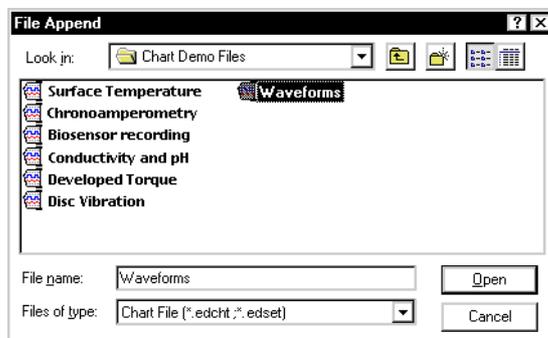
Chart ビューの表示画面が垂直に二つの画面に分かれている場合には、サンプリング中（遅い速度の時は）でも、左側の画面から選択範囲が保存できます。即ちサンプリングしながら、記録したばかりのデータが別のドキュメントとして切り離して取り扱つかえます。

ファイルを追加する

既にかいているファイルに別のファイルを追加するには、ファイルメニューから <追加 ...> を選択します。ファイルを追加のディレクトリダイアログボックスが表われます。現在かいているファイルに追加するファイルを選び <開く > ボタンをクリックすれば、そのファイルが組み込まれます。

図 5-8

ファイルを追加ダイアログボックス



<ファイルの種類:> ポップアップメニューでオープンするファイルの形式を選びます：選択した形式だけがリストに表示します。選択できるファイルとしては通常、Chart データと設定ファイルだけです。両者では組み込む作用に違いがあります。

任意の Chart データファイルを現在かいているファイルの末端に追加できますので、必要なデータを後から補足できます。この機能と Chart の選択範囲をファイルとして保存する機能を組み合わせると、記録の中から重要なデータだけを幾つか集め、別の要約ファイルとして作成することができます。コメントは全てコピーされ、オリジナルファイルの最後のコメント番号の続き番号で追加されます。組み込ん

だファイルのディスプレイ設定の大部分はコピーされませんし、組み込んだファイルのデータパッドも、現行ファイルのデータパッドには追加されません。組み込んだ各ファイルは新規ブロックとして垂直線で区切られ、チャンネルレンジに変更があった場合は新スケールに対応します（単位変換機能による単位設定もそのブロックには適応します）。チャンネルの入力レンジ設定、サンプリング速度などのチャンネルの記録の設定は優先して保持されます。メモリ量が充分にある限りファイルを次々に現行ファイルに追加していくことができます。

追加した Chart 設定ファイルの設定が現在開いているファイルに適用します。ディスプレイ設定は直ちに実行されますし、以後の記録はその設定ファイルの記録設定条件で実行します。

印刷

Chart ファイル全体、またはその一部を印刷することにより実験の資料、レポート、プレゼンテーション用のハードコピーなどが作成できます。ファイルメニューには印刷に関する3つのコマンドメニューがあります。〈印刷プレビュー...〉、〈ページ設定...〉、〈印刷〉(キーボード操作では〈Ctrl-P〉)の3種類で、印刷する内容により異なります。

ページ設定

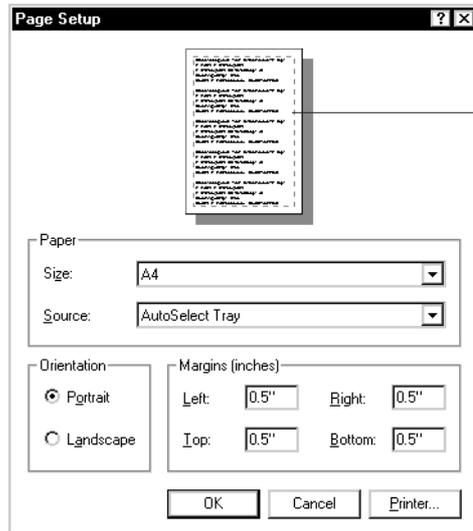
ファイルメニューの〈ページ設定...〉コマンドを選択すると、ページ設定ダイアログボックスが表われます。使用する用紙のサイズなどを選択します。〈プリンターの設定...〉ボタンをクリックするとプリンタの機種に対応した指示が表示されますので、それに従ってください。

印刷のプレビュー

Chart ドキュメントウィンドウがアクティブ状態でない場合、〈印刷プレビュー...〉コマンドメニュー(ファイルメニュー)はダイム表示の無効で、選択できません。そうでない場合はこのコマンドを選択すると印刷プレビューダイアログボックスが出ます。これは Windows アプリケーションでは標準のダイアログボックスで、ファイルがどのように印刷されるかを描画します。ダイアログボックスの左上の矢印を使って、ページを移動します。その横のボタンを使うと一度に2ページ分がプレビューできます。

図 5-9

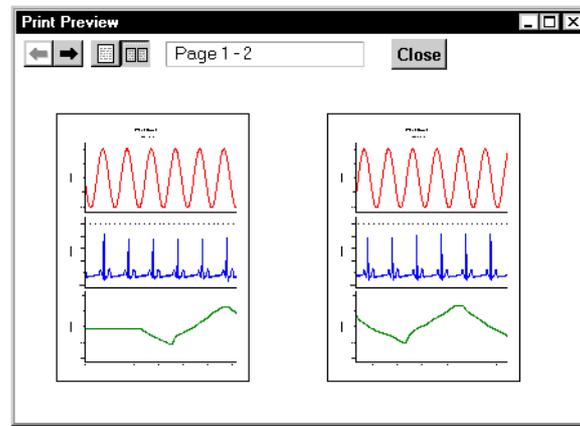
ページ設定ダイアログボックス



この表示では単にページの様相を示す、ランドスケープかポートレート

図 5-10

印刷プレビューダイアログボックス



印刷コマンド

ダイアログボックスがアクティブ状態の時は、<印刷> コマンドはダイム表示で選択できません。そうでない時はこのコマンドは有効です。アクティブウィンドウの種類や選択したデータの種類によって、それに対応したコマンドが表われます。ツールバーの<印刷> ボタンをクリックすると、<印刷> コマンドと同じ操作ができます。

<Chart ビューを印刷 ...> は Chart ファイルの全体を印刷します (印刷ダイアログボックスで印刷範囲を限定したとしても)。<選択範囲を印刷> は Chart ウィンドウで指定した選択範囲を印刷します。選択範囲がない場合やアクティブポイントだけの場合は <Chart ビュー

を印刷 ...>だけが使用できる印刷コマンドです。<ビュー> ボタンを使ってファイルを横軸に対して縮小しておく(2000:1 まで)、ファイルまたは選択範囲はその縮小率で印刷されます。

表 5-1
印刷コマンド

プリントコマンド	アクティブウィンドウ	プリント内容
Chart ビューを印刷 ...	Chart	全ファイル
選択範囲を印刷 ...	Chart	選択部のみ
ズームビューを印刷 ...	ズーム	ズームビュー
X-Y ビューを印刷 ...	X-Y	X-Y ビューの内容
コメントウィンドウを印刷 ...	内容	ファイル内コメントリスト
データパッドを印刷 ...	データパッド	データパッドの内容
ノートブックを印刷	ノートブック	ノートブックの内容
スペクトラムを印刷 ...	スペクトラム	スペクトラムビューの内容

ズームや X-Y ビューのデータを印刷する場合は <ページ設定> ダイアログボックスでサイズ、位置、画像の倍率を調節します。画像をドラッグして任意の位置に置き換えたり、画像の右下にあるグレーボックスをドラッグして、サイズを調節します。また画像をダブルクリックすると画像のサイズは最大化します。<Keep Shape> チェックボックスを選択すると、画像は元の大きさに復帰します(ズームや X-Y ビューの設定に対応)。それ以外では自由にサイズが変更できません。

Chart ビューから印刷を選ぶと、コメントウィンドウ、データパッドやノートブックウィンドウ、プリントダイアログボックス(図 5-12)が表示して印刷オプションを提供します。ここで印刷部数をセットし、ポップアップメニューで使用するプリンターを選択し、<プロパティ ...> ボタンをクリックして必要とするプリンターの機能を指定します。

<コメントを印刷> : Chart ビューから印刷するときには、オプションパネルのこのオプションが選択できます。これを選ぶと、コメント番号リストがデータをプリントアウトした後に続いて印刷されます。コメントが含まれてれば、ファイル全体の印刷でも選択範囲の印刷でもリストは印刷されます。

<範囲印刷> : データパッドから印刷するとこのオプションが使えます。データパッドを印刷する時は <印刷> ダイアログボックスで印刷範囲を設定します。但し、この Chart バージョンでは未だ<選択

図 5-11

ページ設定ダイアログボックス

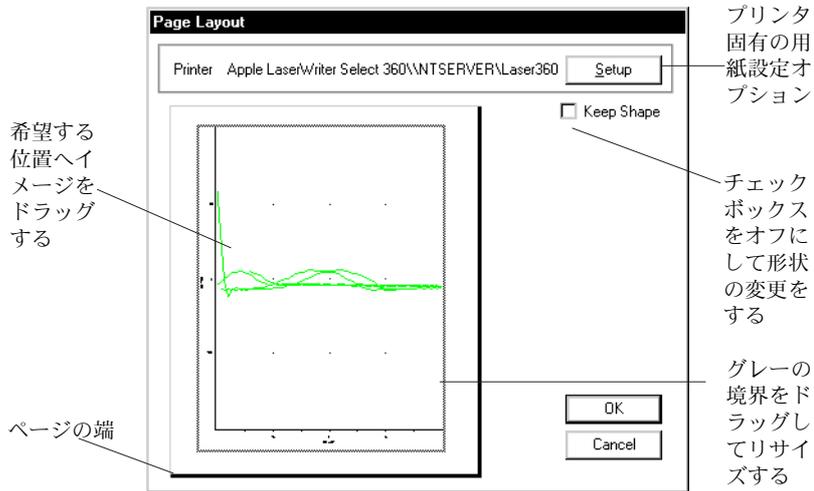
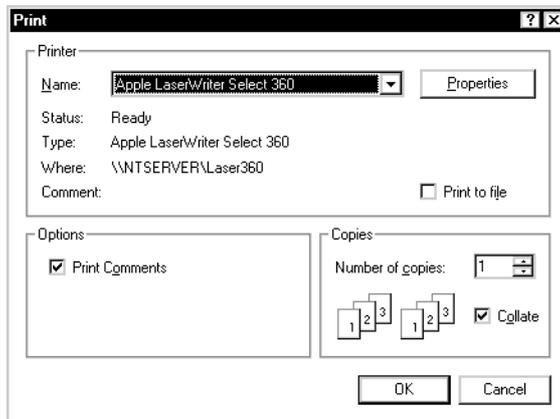


図 5-12

印刷ダイアログボックス (印刷内容により変わる)



した部分 > のボタンは使えません。データパッドは画面通りに印刷されますが、空白コラムは印刷されません。

図 5-13

印刷中のダイアログボックス



印刷中には 図 5-13 の様な小さいダイアログボックスが出ます。その中の <キャンセル> ボタンをクリックすると印刷は中止します。Windows から同様にキャンセルできます：タスクバーの <スター

ト>ボタンを押し、<設定>メニューから<プリンタとFAX>を選びます。使用しているプリンタをダブルクリックして印刷の内容を示すウィンドウを呼び出し、そこで印刷が中止できます。

サンプリング中（低速なら）でも印刷はできます。データパッドやコメントウィンドウも印刷します。Chart ビューのデータディスプレイエリアが縦に二分割されていれば、左側に選択範囲を設定しそれを印刷、又はそのズームビューや X-Y ビューも印刷できます。

Chart、ズーム、X-Y ビューの内容を印刷する際は、各ページには分画線とフッターが付き、印刷日時、使用コンピュータがシステム化されていれば（ネットワーク用として）その使用者名、印刷ページのページ番号も印刷されます。またファイルタイトルが各ページの上に出ます。マーカやポインターは出ません。ファイルや選択範囲を印刷すると、チャンネルタイトルと表示単位が左端に、チャンネルの入力レンジなども Chart 画面に映っている通りに印刷されます。コメントはデータの後に番号リストとして印刷されます。ブロックの時間幅が長ければ、各ブロックの開始日時も上部に印刷されます。

コメント

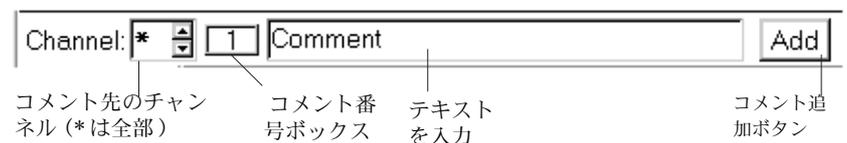
コメント機能は記録に注釈を付けてファイル内の特定のデータポイントの位置を、迅速で正確に確認するのに役立ちます。コメントは通常、特定の時間やチャンネル、データの選択範囲に関する情報を簡潔に記入しておくのに使用します。コメントウィンドウで編集できます。

コメントバーを使う

記録中でもコメントは必要に応じて挿入できます。コメントを表示させると自動的にコメント番号が付きます。Chart ビューの上のテキスト入力エリアにタイプ入力して、<追加> ボタンをクリックするか、<Enter> キーを押すとコメントがファイルに挿入されます。

・ 参照
ノートブックウィンドウ、
p. 131

図 5-14
記録中のコメント入力



デフォルト設定ではコメントは全チャンネルに導入されます。この設定ではコメント番号ボックスの前に *印が付きます。特定のチャンネル

ルにコメントを挿入する場合には、<チャンネル:> 欄にチャンネル番号を入力するか、またはそのチャンネルのデータディスプレイエリアをクリックすると、そのチャンネルだけにコメントが入ります。コメントを全チャンネルに挿入する場合には、<チャンネル:> 欄を*にするか、または Chart ビューの下の時間軸エリアをクリックします。コメントチャンネルの設定は<チャンネル:> 欄の小上下矢印を使って設定できます。チャンネルを指定したらコメントのテキストエントリボックス内にコメント内容を入力し、<追加> ボタンを押すか <Enter> キーを押します。

また、予めマクロにコメントを登録しておけば、イベントが発生した時にファンクションキーを押してサンプリング中にコメントが挿入できます（素早くコメントを入れたい時は<Enter> キーでも挿入できますし、コメントウィンドウでコメントの修正も可能です。これはサンプリング中に実行できます）。

・ 参照
コメントの前設定, p. 187

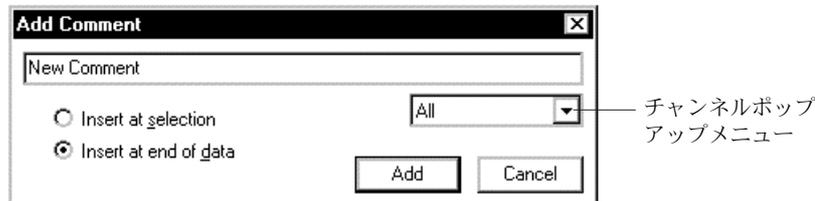
コメントは記録データと共に保存、収録されます。番号付けしたコメントボックスは該当するチャンネル内、又は時間軸に沿って挿入され、挿入場所は垂直の点線で示されます（これらのオプションの設定が Display Settings ダイアログボックスでオフになっていない場合）。

・ 参照
ディスプレイの設定, p. 70

いつでもコメントを挿入

コメントは記録中にも記録した後にも挿入できます。コメントバーを使用するか、コマンドメニューから<コメント追加 ...> を選択するか、<Ctrl+K> を入力するかのどれかの方法で実行します。コメント追加ダイアログボックスが出ますので、コメントをタイプ入力してから<追加> ボタンをクリックすると挿入が完了します。

図 5-15
コメント追加ダイアログ
ボックス



コメント追加ダイアログボックスには二つのラジオボタンがあります。<選択位置に挿入> は Chart ビューにアクティブポイントや選択範囲がある場合に使い、コメントはそのアクティブポイントか選択範囲の中間点に挿入されます。<データの末尾に挿入> はファイルの末端に付くオプションで、記録中は挿入アクションをした時（コメント

バーを使うような)のデータ記録ポイントに付きます。上のオプションはアクティブポイントや選択範囲が無いと<追加>ボタンをクリックしてもアクションは無効です。時間軸エリアで選択範囲をクリックすればコメントは全チャンネルに、チャンネル内をクリックすればそのチャンネルにコメントが挿入します。コメントをテキスト入力ボックスにタイプ入力(またはペースト)します。テキストの文字数は60から70文字以内に収めてください。それ以上になるとポップアップコメントボックスには入らずに、途中で途切れてしまいます。

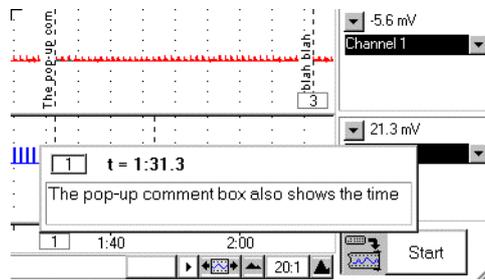
チャンネルポップアップメニューではアクティブポイントと選択範囲の位置を示しますが、コメントを挿入するチャンネルを変更する場合や、コメントを全チャンネルに挿入したい場合にも使用できます。

<追加>ボタンをクリックするか<Enter>キーを押すと、そのポップアップメニューが示すチャンネルのアクティブポイントか選択範囲の中間点にコメントが挿入されます。コメントは挿入した順に番号が付きます。

コメントをレビュー

記録終了後にコメントの全文を読み返したい場合は、コメントボックスにポインタを置きマウスボタンを押します(図5-16)。ポップアップコメントボックスがそのコメント番号とテキスト、および時間軸への挿入時間(ディスプレイ設定に応じた形で)を表示します。複数のコメントを同時に見たり、大きなファイルにコメントを挿入したり、コメントを削除、編集する場合にはコメントウィンドウを使用してください。

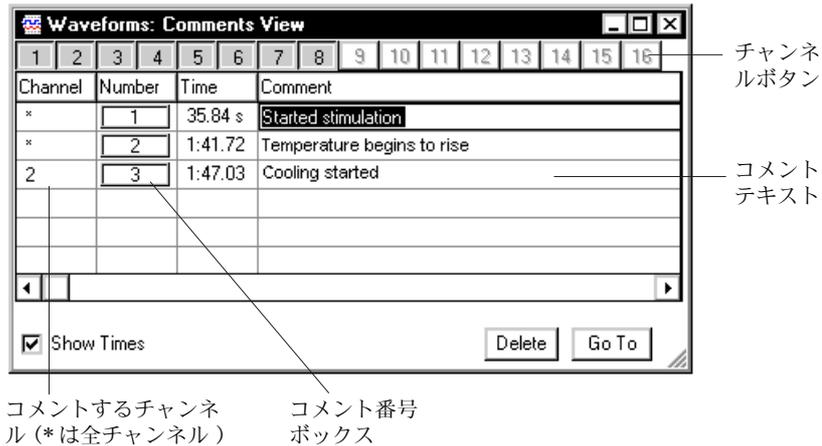
図 5-16
チャンネル指定のコメント、コメントボックスのポップアップメニュー



コメントウィンドウ

コメントウィンドウを使うにはウィンドウメニューから<コメント>コマンドを選択するか、<Ctrl-L>を入力します。コメントはファイルの左から右に表われた順にウィンドウの上からリストアップされます(従って必ずしも番号順であるとは限りません)。Chart ビューと同じコメント番号が番号ボックスに表示します。コメント番号ボックスの左には導入したチャンネルの番号を示します。全チャンネルにコメントを適用した場合にはチャンネル番号の代わりに*印が付きます。リストが長い場合や長いコメントを読む場合には、スクロールバーを使用してください。

図 5-17
コメントウィンドウ



ウィンドウの最上部にある<チャンネル番号>ボタンでは、リストに表示するコメントのチャンネル番号を指定することができるので、大きなファイルを検索する場合に役に立ちます。ハイライトボタンのチャンネル番号が、コメントが付いたチャンネルです(初期設定では全チャンネルです)。ボタンをクリックすると、そのチャンネルの指定を解除、再指定ができます。全チャンネルに導入したコメントは常時表示します。

<時間表示>チェックボックス(デフォルトではオンに設定)が選択されてる場合には、時間表示欄にコメントの挿入時間が表示されます。オフ設定の場合には時間は表示されません。時間表示欄はディスプレイ設定で指定した時間表示に従います。各コラムの幅は変更できますので、コメント欄のテキストや時間表示欄の時間表示幅が短い場合などは調節してください。区切線上にポインターを置くと、ポインターはサイズ変更ポインターになるので、それをドラッグすると位置

を表す線が現れます。希望の位置にその線がきたら、マウスボタンをリリースします。

リスト上の任意のコメントをクリックして選択すると、そのコメントの編集、削除、Chart ビューへの移行を実行します。ポインターは選択したコメントのテキスト上ではIビームになり、通常の方法でテキストが扱えます。チャンネル表示、コメント番号、時間表示は変更できません。〈削除〉ボタンを押すと、選択したコメントは削除されます。一度に複数のコメントを削除したい場合には、〈Shift〉+クリックで続きのコメントが選択できます。また〈Ctrl〉+クリックで複数のコメントを個々に選択、又は選択解除ができます。

コメントを選択して〈移動〉ボタンを押すと、選択したコメントはChart ビューのデータディスプレイエリアに移行し、Chart ビューはアクティブになります。この機能はファイル内のコメントを挿入した位置を検索するのに便利です。ショートカットとして、コメントをダブルクリックしても同じ事ができます。複数のコメントを選択している場合は、リストの上からできる限り多くのコメントがデータディスプレイエリアに表示されます。データディスプレイエリアが2つの枠に分割されていてサンプリング中の場合は、コメントは左の枠に表示します（記録中のポイントの検索に便利です）。サンプリングしていない時はコメントは両枠の真ん中に付きます。

コメントの番号付け

コメントを削除してもファイル内に残っているコメント番号は変わりません（これによってファイルを編集する時の混乱を防ぎます）。ファイルを別のファイルに追加する場合、そのファイル内のコメントの順番は変わりませんが、コメント番号は追加先のファイルの最後のコメント番号の次の番号から始まることになります。貼り付けした選択範囲内の複数のコメントに関しても同じです。

データポイントの識別

マーカをChart ビューに表示されたコメントボックスまでドラッグすると、そのボックスはハイライト表示します。マーカをそこでリリースすると、そのコメントを作成した時間に記録したデータポイント上まで移動します。コメントが特定のチャンネルのものであれば、マーカはそのチャンネルの波形の上に出ます。コメントが全チャンネルに適用されていれば、マーカは一番上のチャンネルの波形上に出ます。

コメントを印刷する

Chart ビューから印刷するときは、オプションパネルに<コメント印刷>のチェックボックスを出て、これを選ぶとデータをプリントアウトした後に続いてコメント番号リストが印刷されます。コメントが含まれていれば、ファイル全体の印刷でも、選択範囲の印刷でもリストは印刷されます。選択範囲を印刷する場合は、そこでのコメントだけを印刷します。コメントには Chart ビューに映る通りのコメント番号ボックスも印刷します。

コメントウィンドウがアクティブの時は、ファイルメニューの<印刷>オプションが<コメントウィンドウを印刷 ...>に変更し、これを選択するとこのウィンドウの内容だけを印刷します。コメントにはコメント番号ボックスも印刷します。コメントウィンドウに表示したコメントだけが印刷されるので、チャンネル番号ボタンを使って必要なコメントだけを選んで印刷できます。<時間表示>チェックボックスを指定していなければ、挿入時間は印刷されません。

ファイルのバックアップを採る

コンピュータファイルのバックアップを採っておくのは大事な事です。コンピュータ自体は信頼できますが、ファイルの損傷、ディスクの破損、故意に依るデータの消去などが起こらないという保証はありません。重要な Chart のデータは必ずバックアップを採るべきです。データのバックアップソフトを使えば自動的にやってくれますし、自分でもバックアップスケジュールが設定できます。オフサイトやインターネットによるバックアップサービスも利用できます。

Windows 版の Chart のデータは圧縮されていませんので、データファイルを圧縮して保管すればメモリー容量が節約できます。単に別のディスクにコピーするだけでも十分です（コピー元と同じディスクは避けること。ディスクが破損すると台無しです）。最も信頼できるメディアは書き込み可能な CD、光磁器ディスク、ハードディスクです。

念の為、常に自分のバックアップ体制を確保しておいて下さい。

6

CHAPTER SIX

データの解析

データを記録する主な目的は記録したデータを解析し、そこから情報を読み取ることです。この章では Chart に備わった解析機能について説明します。波形データは波形カーソルを使って、絶対値としても相マーカからの相対値としても直接読み取れます。また、波形イベントを検索し選択できます。

便利で機能が豊富なデータパッドでは記録したデータの統計を演算し保存します。X-Y ビューでは2つのチャンネルのデータから作成したプロットを表示します。データの平滑化、周期成分の解析、シグナルの微分積分処理など、様々なオンライン演算入力機能を導入することで、さらに多くの情報が記録したデータから読み取ることができます。また、スペクトラムウィンドウを使えばデータの周波数成分が解析できます。

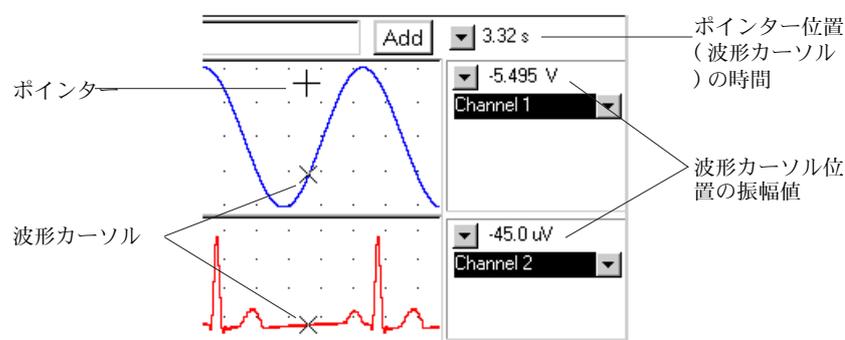
波形からデータを計測する

記録の終了後に記録データをスクロールし、そこから直接測定値を計測することができます。全てがデジタル設計なのでデータが直接読み取れ、ペンレコーダで発生するような読み取り誤差を生じることは一切ありません。データは絶対値でもマーカからの相対値としても計測できます。

・ 参照
デジタル値の読み取りを表示, p. 78

ポインターがデータディスプレイエリア（または時間軸）上にある場合は、各チャンネルの波形カーソルがそのポインターの時間位置での波形を読み取ります。この場合<レート/タイム>ディスプレイではポインター位置の時間を表示し、<レンジ/振幅>ディスプレイではその波形カーソル位置での波形の振幅を表示します。波形カーソルは不連続的にデータポイントから別のデータポイントに移動して読み取りを行います（ズームビューで見ると動きが良く分かります）。ディスプレイの目的で描画してもポイント間の読み取りはできません。

図 6-1
波形データの計測

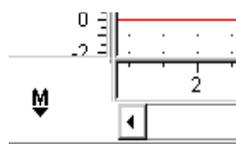


ポインタはデータディスプレイエリア上ではクロス印（時間軸に沿って移動する場合には両頭矢印）に変わります。波形カーソルの形はデフォルト設定ではクロス印ですが、波形に合うようにファイルプリファレンスで変更できます。

・ 参照
カーソル, p. 180

マーカを使う

マーカは Chart ビューの左下のボックスに入っています。マーカを使って、マーカ位置のデータポイントをゼロリファレンスポイントとします。これにより、そのポイントからの相対値が計測できます。リファレンスポイントを設定するには、任意のチャンネルにマーカをドラッグし、マウスボタンを放すとマーカは波形の上にロックされます。



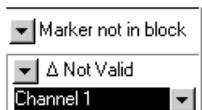
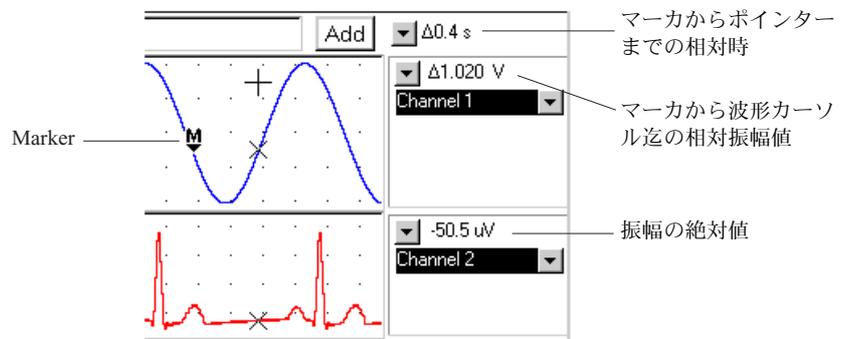
また Chart ビューにアクティブポイントがある場合、コマンドメニューから <マーカ設定> を選択すると、アクティブポイントの位置にマーカがセットされます。アクティブポイントは特定のチャンネル、または全チャンネルにアクティブポイントがある場合は一番上のチャンネルで選んでください。<レート / タイム> や <レンジ / 振幅> ディスプレイを利用して、データポイントを選択してください。

マーカの最終的な位置をより正確にコントロールしたい時はズームビューを使うと、その選択部分を拡大した形で見ることができます。マーカはズームビュー上にも複製されますので、特定のデータポイントをより正確に選定できます。

Chart ビューに選択範囲を指定し、コマンドメニューの <マーカ設定> を使うと、望みの位置にマーカが設定できます：<最高点>、<最低点>、<最初のポイント>、<最後のポイント>。また、その選択範囲（特定のチャンネル、または最上部のチャンネルで）の波形の最下点、最上点、左端点、右端点にマーカは移動できます。Chart ビューにアクティブポイントがあると、どのコマンドを使ってもマーカはアクティブポイントに移動します。

マーカをセットすると、<レート / タイム> の表示はマーカポイントからの相対時間で表示します（△が前に付きます）。マーカがセットされたチャンネルのレンジ / 振幅ディスプレイもマーカポイントからの相対振幅値となります。しかし、マーカの無いチャンネルの振幅は通常通り波形カーソルポイントの絶対値で表示します。数値の前に付く△印は差分を表わす記号で、絶対値表示ではない事を表わします。

図 6-2
相対波形データの読み取り



<レート / タイム> ディスプレイではポインタがマーカと同じブロックに無ければ、'ブロック内にはマーカがありません' と表示します。ブロックのスケールや単位がマーカをセットしたブロックのものとは異

なる場合には、<レンジ / 振幅> ディスプレイに '無効' の表示が出ます。

マーカを Chart ビューのコメントボックスまでドラッグしてリリースすると、そのコメントボックスはハイライト表示になり、そのコメントが発生した時間に記録されたデータポイントにマーカはセットされます。これは特定のチャンネル、または最上段のチャンネルに限り適用されます (ズームビューでは適用しません)。

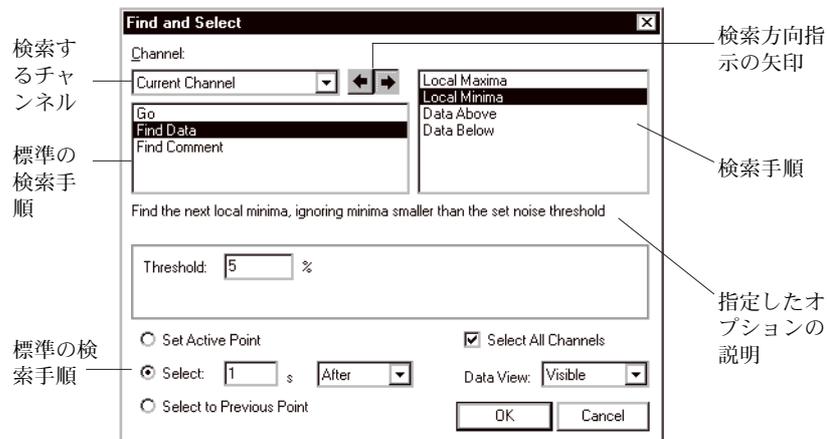
マーカをダブルクリックするか Chart (またはズーム) ビューの左下のボックスをクリックするとマーカは元のマーカボックスに戻ります。

データの検索

<ビュー> ボタンを使ってチャンネル全体の情報が把握でき、長期間のトレンドを見ることができます。また全体の中からイベントを見つけることもできます。狭い範囲の中のイベントを検索する場合は、オーバービュー機能を使う必要が無いかもしれません。従って Chart では、設定した手順に従って必要とするデータの検索や選択する方法が別途に設けてあります。これにはコマンドメニューから <検索 ...> を選ぶか、<Ctrl+F> を入力し、検索と選択ダイアログボックスを呼び出します (図 6-3)。

このダイアログボックスで検索と選択手順を希望する通りに設定します。コメント、ピーク、極小、データの不連続性などが全てのチャンネル、又は特定のチャンネルから検索できます。さらにカーソルアクティブポイントとその指定する位置にセットしたり、その位置の前後、又は近傍のデータなどへにも設定できます。

図 6-3
検索と選択ダイアログボックス



検索の基準

任意のチャンネルや現行のチャンネル（デフォルト設定）のイベント（現行の選択範囲やアクティブポイント）が検索できます。アクティブポイントや選択範囲が複数のチャンネルにまたがっている場合は、最上部の〈チャンネル〉から検索します。このダイアログボックスの左上の〈チャンネル〉ポップアップメニューで、そのチャンネルリストから検索するチャンネルを選択します。2つのスクロールリストで探したい情報の種類を選択します。左側のリストは標準タイプの検索手順で、右側はその検索手順から選択できる検索オプションをリストアップします。選択したオプションの内容がリストの下のテキスト欄に表示します。このダイアログボックスに示すコントロールの内容は、選択したオプションによって異なります。

移動

Move by seconds

〈移動〉はファイルの先頭と末尾、ファイル内の現行ブロックの先頭と末尾、次のブロックの先頭、そ前のブロックの末尾を検索します。秒単位で設定した時間からファイル内を前後に移動できます。〈前に移動〉か〈後ろに移動〉を選択した場合は、〈指定時間を移動〉テキスト入力ボックスが表われますので、そこに任意の数が入力できます。どのサンプリング速度でも最低1データポイント間隔で設定できます。

〈コメント検索〉



〈コメント検索〉はコメントを検索します。このリストには1つのオプションしかありません。チャンネルポップアップメニューの右側のディレクション矢印を使ってサーチする方向決め、前方を検索するには右の矢印を、後方を検索するには左の矢印をクリックします。

Containing:
 Include all channel comments

スクロールリストの下に2つのコントロールが現れます。〈検索語〉テキスト入力ボックスに文字を入力すると、その文字が存在するコメントを検索します（大文字、小文字の区別はしませんので、Newと入力してもnewも検索対象になります）。〈全てのチャンネルを検索対象にする〉をクリックして検索すると、全チャンネルのコメントを検索します。即ち、検索チャンネル以外の別のチャンネルのチャンネル指定コメントも検索対象となります。

〈データ検索〉

〈データ検索〉は極大値や極小値の指定値の上、又は下のデータポイントを検索します。チャンネルポップアップメニューの右側の左右矢

印を使って検索方向を設定します。前方の検索は右向きの矢印を、後方の検索には左向きの矢印をクリックします。

Threshold: %

<データ検索>で<極大値>か<極小値>を選択すると、それぞれピークか谷を検索します。そこに%を示す0から99までの数値を入力すると、イベントのスレッシュホールドが設定できます。スレッシュホールドはチャンネル入力に設定したレンジの%で表わされます(デフォルト設定は5%で、入力レンジが±10Vなら1Vです)。I

ピークや谷と認知されたデータポイントは、少なくともノイズスレッシュホールド値まで引き続き減少(極大となる)、又は増加(極小となる)します。但し、このスレッシュホールド値より小さい振幅を示すものは無視されます。この値が大きくすれば不必要な僅かな揺らぎ(ノイズなどの)が除けますし、小さくすれば見逃したイベントが検知できます。

Below:

<指定値より上のデータ>か<指定値より下のデータ>を選択すると<以上(以下):>入力ボックスが出ます。そこに±0.00001から±10,000までの数値を入力すると、検索チャンネルに導入されている単位で設定できます。最初の該当するデータポイントが検索されます。

選択の基準

イベントが検索されると、このダイアログボックスの下のコントロール設定を使ってアクティブポイント、又は選択範囲がChartビューに設定できます。

Select All Channels

<全てのチャンネルを選択>チェックボックスはデフォルトではオフで、コマンドで設定したアクティブポイントや選択範囲は検索チャンネルだけに限定されます。検索チャンネルが重ね合わせチャンネルに含まれていると、重ね合わせしている全チャンネルが選択されます。選択範囲は該当チャンネルの縦軸全体に拡大します。

このチェックボックスをオンにすると、あたかも時間軸をクリックするかドラッグしておいた様に、アクティブポイントや選択範囲が全チャンネルに適用されます。選択範囲は該当チャンネルの縦軸全体に拡大します。

Set Active Point

Select s

Select to Previous Point

<アクティブポイントセット>を選ぶと、アクティブポイントがイベント発生時に設定できます。<前のポイントまで選択>を選ぶと、検索されたイベント発生時からその前のイベント発生時までの範囲が選択できます。

Data View:

< 選択 > ボタンを選択すると時間入力ボックスとポップアップメニューが表示します。時間を設定するには 0.00001 秒から 32,000 秒までの数値をテキスト入力ボックスに入力して選択範囲の水平軸幅（時間幅）を設定します。ポップアップメニューで < 前 >（イベント前）、< 前後 >（イベント近傍）、< 後 >（イベント以後）の何れかを選択します。< 前後 > はイベント時を中心としてその前後の対象となるエリアの選択となります。

アクティブポイントや選択範囲は Chart ビューに表示します。

< データビュー > ポップアップメニューからは検索データを見るだけか（可視的）、左、右、又は中心に移動が選択できます。

< 前のポイントまで選択 > にすれば後で同じ部分を見たい時に便利です。

繰返しデータを検索する

イベントの検索や選択の手順の設定が完了した後に、コマンドメニューから < 次を検索 > を選ぶか < F3 > キーを入力すると、次のイベントの検索や選択ができます。このコマンドを必要な回数だけ繰り返すと、複数のイベントが検索できます。この方がイベントリストをスクロールしながら目で探すよりも簡単に検索でき、またマクロ命令と併用すれば自動的に任意のチャンネルでイベントを選択したり、データパッドに情報が記録できます。

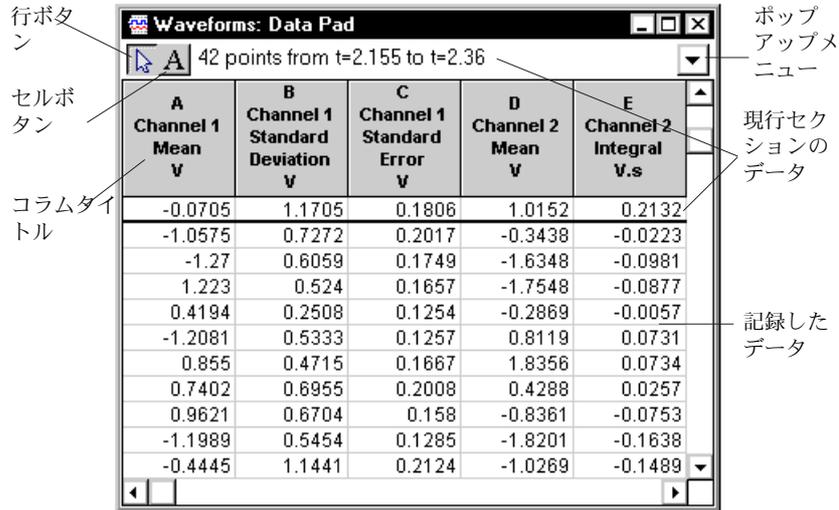
< 検索 ... > や < 次を検索 > でイベント検索ができなかった場合は（検索したい選択範囲がファイルの範囲外に移動したなどの理由で）、Chart は警告音を出します。

データパッド

データパッドは使い易くフレキシブルで機能的な解析を提供します。データパッドにはデータを波形からの直読値や演算数値を最大 256 コラムに、最大 16,384 行分のデータが収録できます。各行には 1 セル当たり最大 255 文字で 256 コラムまで記録します。またテキストファイルやエクセルファイルとして保存したり、クリップボードへその一部、又は全てを複製し別のアプリケーションに転送できます。

データパッドを立ち上げるにはウィンドウメニューからデータパッドを選択します。データパッドの画面を残し（常時更新させながら）、バックグラウンド表示したり Chart ビューにタイル表示できます。

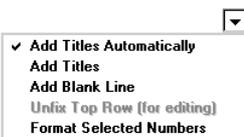
図 6-4
データパッドウィンドウ



現行の選択範囲やアクティブポイントのインフォメーションが、表題の上と下に表示します。表題の下は太線で記録データと区分されています。データをデータパッドに添付すると、現行データの下に新たなデータの列ができそこに記録されます。スクロールバーを使えば、列は移動できます。各セルには一項目の入力しか入りません。演算処理されると同時に、データパッドにはそれに該当する列に値が入ります。列表題には列ラベル (A ~ Z, AA, AB から IV まで) が付きます。スクロールバーを使って列内を移動します。

データパッド内のデータは、ウィンドウの左上のボタンで表わされる二種類のツールを使って操作します。デフォルトでは行ツールが指定されています (左側のボタンで上向き矢印記号が強調表示しています)。この場合はポインターはデータエリア内で太十字に変わります。生データをクリックして選択するか、<Shift>-クリックか <Shift>-ドラッグして複数の生データを選択し、編集メニューで不必要なものは消去したり、タブ切りテキストのようにカット & コピーできます。セルボタン (A の表示) をクリックすると、データパッドの左の列に行番号が出ます。各セルをクリックすれば選択できますので中を書き換えたり、<F2> のファンクションキーを押して通常通りテキストの修正ができます。

ウィンドウ右のポップアップメニューでデータパッドに空白線 (行の) を加えたり、三行 (列ラベルを除き) で現行の列表題を表わせます。これはセッティングの変更を記録したり、別のアプリケーションにデータを転送する場合に便利です。デフォルト設定は <



タイトルを自動的に追加>でその横に選択マークが付きます。記録されるデータの形式に対応して変化があれば、随時データパッドに現行のコラム表題が加わります。セルボタンがアクティブの時は<最上段を固定しない>が使えます。この場合コラム表題下の最上行の幅が一定ではなく、スプレッドシートの様に自在に伸縮しますので、エクセルなどを使う要領で最上行に数式が入力できます。ポップアップメニューから<選択番号をフォーマット>を使えば数の形式が固定できます。スプレッドシートの特性や機能についてはここでは触れませんので、関係するマニュアルを参照して下さい。

A Channel 1 Mean V	B Channel 4 Mean V
-0.0771	0.2527
-1.55	0.3322
-0.746	0.3111

項目段落の幅は表示するデータや表題に合わせて変更できます。幅を狭くすれば、より多く画面に出すことができ、幅を右へ広くすれば添付するコメントが多くできます。表題の間の太線上にポインターを置き、必要な幅までドラッグして段落の幅を調整します。

データを書き加える

Chart ビュー内の選択範囲のデータをデータパッドに加えるには、コマンドメニューから<データパッドに追加>を選択するか、<Ctrl-D>と入力します。ショートカットとして、データディスプレイエリアをダブルクリックすると、その点のデータが転送します(時間軸をダブルクリックするとブロックは選択しますがデータは転送しません)。より正確に転送するデータを調整する場合はズームビューでデータ拡大すると便利です。選択範囲が単位の異なる複数のブロックにまたがっている場合は、その選択範囲は複数の単位を有するものとして取り扱われます。データはデータパッドコラム設定ダイアログボックスの設定に基づき記録されます。デフォルトで、最初の数列分はチャンネルの平均値を記録するように設定されています(選択範囲が無くアクティブポイントの時は波形上のそのマークポイントの値になります)。どのコラムにも任意のチャンネルからのデータ(例えば、チャンネル1から誘導される任意の数の値も)が記録できます。

コラムを調整する

前に説明したように、データはデータパッドコラム設定ダイアログボックスの設定に基づいて記録されます。このダイアログボックスは表題をクリックすると表示し、A-IV のコラム番号が付きます。段落を調整するダイアログボックスを移動するには(複数の段落を迅速に設定するのに)、ダイアログボックスのタイトル横の矢印をクリックします。二種類のスクロールリストから記録するインフォメーションの様式を設定します。左側で総体的なインフォメーションのタイプを指定し、右側でそのセットで使用するオプションを選定します。指定

図 6-5

データパッドコラム設定ダイアログボックス

ここをクリックして調整するコラムを指定 記録するオプションリスト (左のリストの選択による) ミニウィンドウの表示の有無 指定オプションの説明文

使用するデータ形式の選択リスト

データを記録する条件

チャンネル選択メニュー

したオプションはリストの下のボックスに要約文が出ます。どのチャンネルのデータを取るかは、ダイアログボックス右下の<チャンネル:>ポップアップメニューで指定します。ポップアップメニューを<オフ>にしますとデータパッドには何も記録されません。この場合は<チャンネル:>はダイム表示となり無効となります。

< 統計 >

< 平均 > は選択範囲内のデータポイントの平均値を算出し、アクティブポイントならその値に戻します。< 標準偏差 > は選択範囲の標準偏差を算出します。< 標準誤差 > は選択範囲のデータポイントの平均の標準誤差を、< 最大値 > は選択範囲内のデータポイントの最大値、< 最大値の時間 > は選択範囲内の最大データポイントを記録した時間、< 最小値 > は選択範囲内のデータポイントの最小値、< 最小値の時間 > は選択範囲内の最小データポイントを記録した時間、< 最大最小の差 > は選択範囲内の最大値と最小値間の差をそれぞれ算出します。

また、< RMS > は選択範囲ならデータポイント平均平方根を、アクティブポイントならその値に戻します。

< 選択範囲およびアクティブポイント >

< 時間 > は選択範囲ならその開始時間に、アクティブポイントならその時間に戻します。< 値 > は選択範囲ならその開始の値に、アクティブポイントならその値に戻します。< 選択始点 > は選択範囲ならその開始時間に、アクティブポイントならその時間に戻します。< 選択終点 > は選択範囲ならその終了時間に、< 選択範囲の時間 > は選択範囲に時間幅（ゼロも含めます）、< ポイント数 > は選択範囲内のデータポイント数に（ゼロも含めます）戻します。

< コメント >

< コメント時間 > はコメントが付いたポイントの時間を示します。< コメント番号 > はコメント数を、< コメントテキストの中の数字を抽出 > はコメントテキストの最初の数を抽出 (e.g. 'Add 100 ml of 2 mM' なら '100') します。< コメントテキスト全体 > はコメント文全体を抽出します。何れの場合もデータパッドはアクティブポイントならその左に一番近いコメントを、選択範囲なら右端から検索します。

勾配

< 平均勾配 > は選択範囲ならそのデータポイントの平均勾配（時間の一次微分）を、アクティブポイントならその点での勾配を指します。平均勾配は最適化最新二乗線から算出します。< 最大勾配 > は選択範囲内の最大勾配を、アクティブポイントならその点での勾配を指します。< 最小勾配 > は選択範囲内の最小勾配をアクティブポイントならその点での勾配を指します。< 最大勾配時の時間 > は選択範囲なら最大勾配を示す時間、アクティブポイントならその時間を指します。< 最小勾配時の時間 > は選択範囲なら最小勾配を示す時間、アクティブポイントならその時間を指します。

積分

< 積分 > は選択範囲の積分で、データポイント値の総計にサンプルインターバルを乗じて算出します： $\sum y \Delta t$ 。< 最小値からの積分 > は選択範囲の積分で、データポイント値総計から最小データポイント値を減じサンプルインターバルを乗じて求めます： $\sum (y - y_{\min}) \Delta t$ 。< スタートから積分 > は選択範囲の積分で、データポイント値総計から最初のデータポイント値を減じ、サンプルインターバルを乗じて求めます： $\sum (y - y_{\text{first}}) \Delta t$ 。< ベースラインからの積分 > は選択範囲の積分でデータポイントの総計からベースライン値を引き、サンプルインターバルを乗じて求めます： $\sum (y - y_{\text{baseline}(t)}) \Delta t$ 。

ブロック情報

<ブロックレンジ>はアクティブポイントや選択範囲を含むブロックの記録した入力レンジを示します。<サンプル間隔>はアクティブポイントや選択範囲を含むブロックのサンプル間隔を指します。<ブロック番号>はアクティブポイントや選択範囲を含むブロック数、<ブロック時間幅>はアクティブポイントや選択範囲を含むブロックのトータル時間を示します。<ブロック内のサンプル>はアクティブポイントを含むブロック内の総サンプル数、<ブロックスタート時刻>はアクティブポイントや選択範囲を含むブロックの開始時刻、<ブロックスタート日付>はアクティブポイントや選択範囲を含むブロックの開始日をそれぞれ表します。<サンプリングレート>はアクティブポイントや選択範囲を含むブロックを記録している時のサンプリング速度を示します。選択範囲が複数のブロックにまたがっている場合は、不連続なものとして扱います。

周期変動

周期変動パラメータは周期波形を解析する為のものです。各パラメータは波形の周期に基づいています。周期変動パラメータをデータパッドコラム設定ダイアログボックスで指定すると、<オプション...> ボタンが表示します。このボタンをクリックすると、その手法で波形サイクルを検出します。これは周期変動のチャンネル演算を使った場合と同じ手法です。

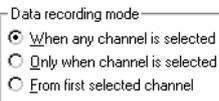
周期検出を設定した手法が、データパッドコラム設定ダイアログボックスのチャンネルポップアップメニューを使って選択したチャンネル内の総でのサ周期変動を検出するのに適用されます。データパッドに幾つかの段落を設けておき、ディテクトするパラメータを片一端から設定したり変更しておけば、1チャンネル当たりの様々な周期演算が表示でき便利です。特定なチャンネルの周期検出の設定を変更すると、そのチャンネルの周期変動の演算にも影響しますし、その逆もまた同様に影響します。

周期変動パラメータは有効な選択範囲がある場合しか算出されません。周期変動が有効な結果が算出できない時は、データパッドとデータパッドミニウィンドウの表示でそれを示唆します。例えば、アクティブポイントだけで選択範囲が無い時は'選択部分に有効なデータはありません'が表示します。また、'無効'は選択範囲がブロックの境界線を越えていたり、チャンネル内にデータが無い場合、サイクル変数やサイクルがディテクトされない場合(例えば、ピークとピークとの間が1周期分に満たない時)に表示します。

・ 参照
周期変動, p. 154

<イベントカウント>は選択範囲のイベント数をカウントします。<周期カウント>は選択範囲のサイクル数をカウントします。一つのイベントしか無いとサイクル数はゼロとなります。<周波数>は選択範囲のサイクルの平均周波数を算出し、1秒当たりのサイクル数(Hz)で表わします。<レート>は選択範囲のサイクルの平均周波数を1分当たりのビート数(BPM)で算出します。<周期>は選択範囲のサイクル間の平均周期を算出します。<最小周期>は選択範囲のサイクル間の最小周期を算出します。<最大周期>は選択範囲のサイクル間の最大周期を算出します。<最小平均>は選択範囲の最小サイクルの平均を算出します。<最大平均>は選択範囲の最大サイクルの平均を算出します。<ピーク間値平均>は選択範囲のピーク間の差(最大-最小)の平均を算出します。

データパッドの時間表示はデフォルトで時分秒をコロンで 0:00:02.34, の様に表します。Excel の様なスプレッドシートでは、これが秒の端数として扱われますので注意して下さい。グラフィックプログラムなどに使われる十進法による秒表示にするには、ディスプレイ設定ダイアログボックスで<常時秒>を選びます。



3つのラジオボタンでどのソースからインフォメーションを採るかを指示するデータ記録モードです。一番上のボタンを選択すると、Chart ビューでどのデータを選択していても、Channel ポップアップメニューで選択したチャンネルに関するインフォメーションが記録されます(例えばチャンネル2に選択範囲が設定されている場合でも、チャンネル3のインフォメーションが記録されることもあり得ます)。真ん中のラジオボタンを選択すると、選択範囲を含むチャンネルだけのインフォメーションがデータパッドに記録されます。一番下のラジオボタンを選択すると、複数のチャンネルが選択されているときはその最も小さい番号のチャンネルに関するインフォメーションが記録されます(例えば、チャンネル2から4までが選択されている場合、チャンネル2のインフォメーションを記録します)。

Compact Data

・ 参照
ディスプレイの設定, p.
70

<コンパクトデータ>チェックボックスは、上で述べた真ん中のラジオボタンと一緒に使用します。例えば同じ刺激を加えた後に別の時間間隔で別のチャンネルからのデータを選択すると、データパッドの同一行に全データを表示します(チェックボックスをオフにすると各入力データは別の行に記録します)。時間を記録する場合は同様には効きませんので注意して下さい。データパッドの持つ様々な機能は、ファイルやブロックに関する情報を素早く見つけるのに大変便利です。データパッドを利用して、小さなバックグラウンド・ウィンドウにアップデートで必要な情報が表示できます。

更に、サイズを変更できるミニウィンドウを作成して、データパッドの特定の段落の統計や測定の現行値を表示させることもできます。データパッドコラム設定ダイアログボックスの上段の<ミニウィンドウ>チェックボックスをクリックすると、これらのミニウィンドウを表示したり隠したりでき、コラムタイトルをドラッグして引きだしても同様です。DVM ミニウィンドウと同じく、データパッドの数値ミニウィンドウもアクティブウィンドウの前を浮動するので、タイトルバーをドラッグして移動させたり (Chart アプリケーションウィンドウの枠外にも移動可能)、クローズボックスをクリックして除去することもできます。通常通りウィンドウ枠をドラッグしてサイズの変更もできます。ミニウィンドウとその中のテキストの大きさは自由に変更できますので、コンピュータから少し離れた場所からでもテキストが確認できるように拡大表示しておくのも便利です。ミニウィンドウの画面をクリックすると、データパッドコラム設定ダイアログボックスが再度呼び出せます。そのタイトルバーにはコラムラベルと表題を含み、表示する内容を示唆します。データパッドミニウィンドウはウィンドウメニューから新データパッドミニウィンドウを選ぶか、ツールバー上のデータパッドミニウィンドウボタンをクリックすれば表示します。これで表示するデータパッドミニウィンドウは新規のウィンドウで、既存のミニウィンドウではありません。

図 6-6

データパッド数値ミニウィンドウ



印刷

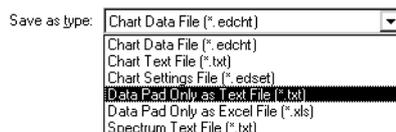
データパッドウィンドウがアクティブの時はファイルメニューの<印刷>オプションは<データパッドを印刷...>に代わり、このコマンドを選択するとウィンドウの内容が`Data Pad from`のタイトルでファイル名と一緒に印刷できます。データパッドの幅が広い場合は複数ページにまたがって印刷されますが、余白段落は印刷されません。

テキストやエクセル形式で保存

データパッドの内容を Chart ファイルと同様に、テキストファイルやエクセルファイルで保存できます。これにはファイルメニューから<名前を付けて保存>を選んで、別名で保存ポップアップメニューで

<データパッドをテキストファイルで> か、<データパッドをエクセルファイルで> を選びます。

図 6-7
別名で保存ポップアップメニュー



データパッドをテキストファイルで保存すると、データパッドの各行にタブ切りと行送りで読み取り値を収録し、ファイルの上部にはコラム表題文字が表示します。

データパッドをエクセルファイルで保存すると標準のエクセルファイルが 1 シート作成され、最初の行にはコラム表題の文字が出ます。

表計算機能

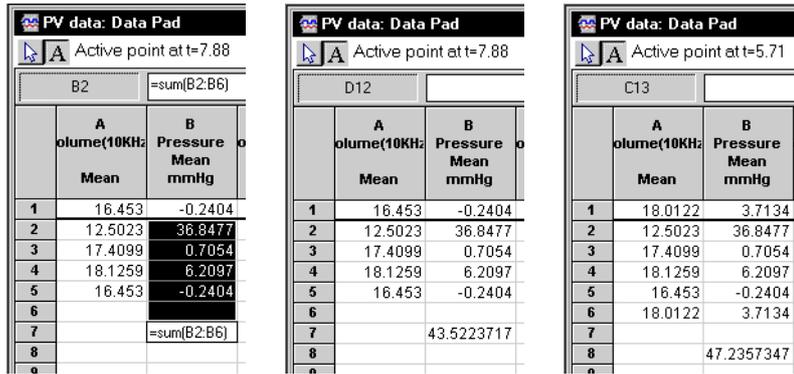
データパッドコラム設定ダイアログボックスで利用できるデータパッドの機能に加え、データパッドは数多くの標準的な Microsoft エクセル機能を支援しています。セルボタンをクリックすると、これらの機能を使い個々のデータパッドのセルに数式が入力できます。利用できる機能の一覧は [Appendix D](#) に載せてあります。エクセルファイルとしてデータパッドを保存すると、どのような数式も保存できます。

セルに数式を入力するにはセルボタンをクリックして、必要なセルを選びます。通常の表計算プログラムの様に、数式の頭には等号(=)を付けます。コラムのデータを総計するには SUM 機能を使えば、データパッドにデータを追加するにつれて総計値は更新されます。その場合は、コラムの最終値の下には空白コラムを置き、総計するセルの範囲をそこで指定します。下に、その例を示します。

データパッドコラム設定ダイアログボックスの機能を使ってコラムを設定しなくても、表計算機能を使えば自前の数式をデータパッドのコラムに設定できます。これには、セルボタンをクリックしてから <最上段を固定しない> コマンドを選び、そのコラムの上段に数式を入力して下さい。また、<Ctrl> キーを押しながらコラム表題をダブルクリックすれば、自前の表題が付け加えられます。ダイアログボックスが開きますので、表題を入力して下さい。

図 6-8

データパッドの総計コラム



1. 空白セルに総計の範囲を含める
2. エンターキーを押せば総計を計算
3. データパッドに追加するデータの newRow を総計に含める

X-Y ビュー

X-Y ビューを使って、異なるチャンネル間の同一記録時間内のデータをプロットできます。X-Y ビューを表示するには時間軸をドラッグし、Chart ビューで選択範囲（2つ以上のチャンネルで）を設定し、ウィンドウメニューから X-Y ビューを選択するか、ツールバーの X-Y ビューボタンを押します。X-Y プロットは時間で変化する二つのシグナルを、時間を除いて相関を調べるのものです。例えば、圧力と温度の経時変化を圧力と温度の X-Y ビューで表わせればその相関が見れます。また、相関を示す例として、ペースメーカーによる刺激とその結果から得られる心拍数、外部磁界の変動に対し誘導される強磁性のヒステリシスループなどが考えられます。

X-Y ビューを開くには、ウィンドウメニューから X-Y ビューコマンドを選ぶか、ツールバーの X-Y ビューボタンをクリックします。

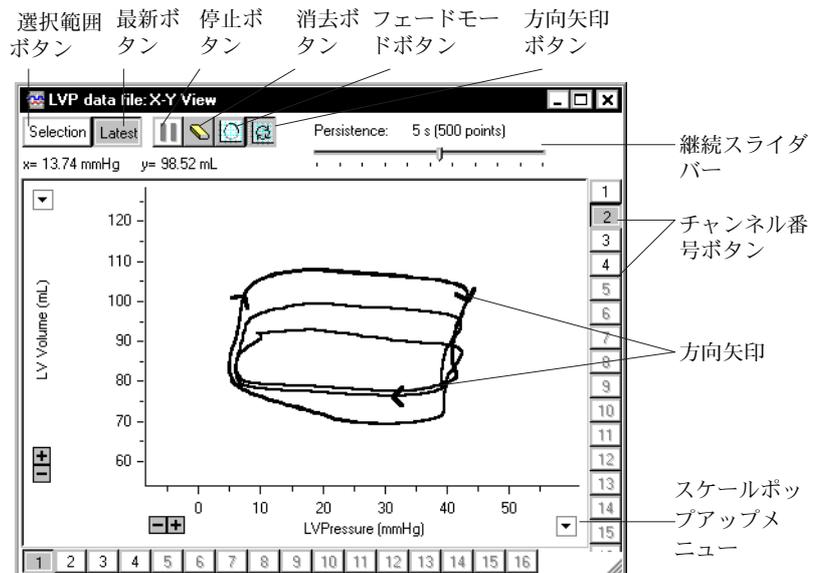
ポインタの位置の X 軸(x) と Y 軸に対応する値(y) が、電圧又は単位変換で設定した単位で画面の上に表示します。波形の追跡はできません。波形カーソルも表示しません。X-Y ビューは常にソースチャンネルの表示するデータを扱います。即ち、記録するデータか、算出や平滑化などのチャンネル演算の派生データです。

<チャンネル番号> ボタンの左下（水平 X 軸）と右上（垂直 Y 軸）に出るチャンネル番号ボタンの数は、デフォルト設定で 1 番目と二番目の有効チャンネルタイトルに対応しています。選択されていないチャンネルやデータの無いチャンネルボタンはグレイ表示になります。プ

プロットに使用したチャンネル番号はハイライト表示します。プロットに使用するチャンネルは、ダイム表示でなく有効なチャンネル番号ボタンをクリックして選択します。最後に選択したチャンネル番号のボタンがハイライト表示になっています。

X-Y ビューの X 軸と Y 軸は、Chart ビューの縦軸と同じように調整でき機能も同じです。X-Y ビューのディスプレイを変更しても Chart ビューの選択範囲には影響しません。チャンネルを指定しないと無効表示し、チャンネル番号ボタンは設定されません。Chart ビューでチャンネル指定が無い場合やチャンネル番号ボタンが指定されていないならば、X-Y ビューはグレー表示（無効表示）となります。Chart ビューの選択範囲が不連続（複数ブロックにまたがる）の場合には、X-Y ビューではその表示はしませんが、X-Y プロットはたぶん奇妙な図形表示となります。

図 6-9
X-Y ビュー



ウィンドウの上部にあるボタンは The buttons at the top of the window controls the appearance and behaviour of the trace in the X-Y ビュー内のトレースの表示法と動きをコントロールします。X-Y ビューをオンラインかオフラインで行うかで、働きは若干異なります。

波形のパターンやカラーはディスプレイ設定ダイアログボックスで設定します。

・ 参照
振幅軸, p. 67

・ 参照
ディスプレイの設定, p.
70

オンラインでの作動

Chart で記録中に X-Y プロットを見るには、Chart と X-Y ビューとをタイ表示すると便利です。これは記録中にもその前でも実行できます。または、記録中に X-Y ビューを開くことも可能です。この場合は Chart ビューの前面に X-Y ビューは表示します。

ウィンドウの上部にあるボタンは以下を実行します：

 Selection

選択ボタンをクリックする、前もって選択範囲を設定しておけばその選択範囲（記録中でもスピリットバーを使ってデータは選択できます）の X-Y プロットを表示します。

 Latest

最新ボタンをクリックする、最新の入力データを X-Y プロットして表示します（デフォルト設定）。



停止ボタンをクリックすると、現行の X-Y プロットをフリーズ（停止）させて、再度クリックすると X-Y プロットを継続します。



消去ボタンをクリックすると、現行の X-Y プロットは消去します。



フェード(明調)モードボタンは色合いを示すデータの 'age' モードを切り替えます。新ポイントは最も濃く、古いポイントが薄い効果を示します。



矢印方向モードボタンはプロット上に時間を増す方向を示す三つの矢印の表示をするしないを切り替えます。

Persistence: 5 s (500 points)



継続：スライダーコントロールバーは、X-Y プロットに表示できる最大データポイント数をコントロールします。設定の幅は 8 ~ 16 000 です。スライダーの右には持続時間が表示し、それは括弧内の数をサンプリング速度で割って計算された数に対応しています。フェードボタンをクリックするまでは、その右側のスライダー値は無限 (∞) となります（もしウィンドウが再描画する必要があるれば、ポイント数は有限で 100 万ポイントまで再プロットします）。

上下矢印キーを使って明調の増減の設定は繊細に調整でき、ページの上下キーを使えば明調の大まかな調整が可能です。

ドットが大きいと描画はスローとなり、細い線で速く描画します。高速のサンプリング速度では、描画は新しいデータポイントに追従できませんので、結果として Chart はサンプリングを停止してしまいます。この様な作動環境では細い線を選んで下さい。

オフラインでの作動

オフラインモードでこのウィンドウを使うには Chart ビューで選択範囲を作って（水平領域だけが関係しますが）、X-Y ウィンドウを開きます。ウィンドウの下段右のボタンを使い、プロットするチャンネルを選びます。

選択ボタンを押すと、選択範囲のデータは表示し持続性スライダーは無効となります。停止と消去ツールバーも無効となります。最新ボタンを押すと、前に記録したデータの最後の部分が表示します。その部分のサイズは持続性スライダーを使って変動できます。停止ボタンは無効ですが、消去ボタンでそのプロットを消去できます。継続スライダー値が無限で無ければ、フェードモードと矢印方向ボタンは有効です。

ウィンドウが再描画を必要するなら（例えば、スケール結果やウィンドウサイズの変更に依り）、ポイントの再プロットは選択範囲や継続性の設定が大きいかを考慮した時間を採ることになります。Chart に長期間作業させるのを避けるには、Chart は描画の継続をするかを尋ねますので、この様なケースではプロットの描画を停止させます。

コピーと印刷

X-Y ビューがアクティブ状態の時には、ファイルメニューの<印刷> オプションは<X-Y ビューを印刷 ...> に変わり、そのコマンドを選択すると Chart ビューでなくて、X-Y ビューを印刷します。また X-Y ビューをコピーして、別のアプリケーションにもペーストできます。編集メニューの<X-Y ビューをコピー> を選択して下さい。

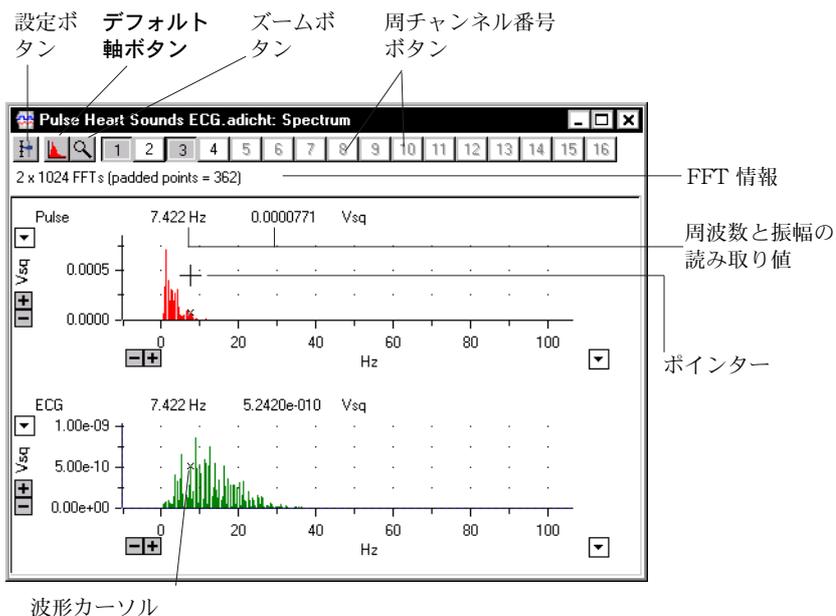
スペクトラムウィンドウ

スペクトラムは、16チャンネルまでの選択したデータの様々なパワースペクトラと振幅スペクトラを演算し表示します。スペクトラムは随時変動する波形を様々な周波数強度として表します。例えば、EEG波形を様々な成分に分類してアルファ波、ベータ波などで表わしたり、心拍波形の不規則性が真性の不整脈か、又はペースメーカーによる刺激に起因するものかどうかを評価するのに利用できます。スペクトラムを使ったFFTの技術的な詳細は、[Appendix C](#)載っています。

スペクトラを表示するには、Chartビューで興味のあるエリアを選択してウィンドウズメニューからスペクトラムコマンドを選びます。スペクトラムウィンドウが表示します。選択範囲の水平軸成分だけが演算の対象になります。複数チャンネルのデータが選択されている場合は、上のチャンネルが選択されます。選択範囲が複数のブロックにわたる時は、左端のブロックのデータしか使いません。選択範囲が無かったり、データポイント数が32ポイント以下の場合にはグレー表示となり、その理由がウィンドウ右の選択範囲情報に載ります。

スペクトラル解析をするチャンネルを選ぶには、スペクトラムウィンドウのタイトルの下にあるチャンネル番号ボタンを一つ、またはそれ以上のボタンをクリックします。選択されたボタンはハイライト表示

図 6-10
スペクトラムウィンドウ



します。データを含んでいないチャンネルの番号はグレイム（無効）表示になります。

解析のチャンネルが選ばれていない場合や選択範囲が指定されていない場合、選んだチャンネルの総てを表示するスペースが十分でない場合には、スペクトラムウインドウのデータディスプレイエリアはグレイ画面になります。また、個々のチャンネルの選択範囲にデータが無い時（例えば、記録中にそのチャンネルがオフであった場合）にも、エリアはグレイ画面になります。その画面の中央にその問題点のメッセージが出ます。これらの問題を修復する為には、解析するチャンネルを選び、Chart ビューで適正なエリアを選択し、スペクトラムウインドウを拡大し、ウインドウに表示するチャンネル数を減じることです。

スペクトラムウインドウは選択したデータの情報を表示します。ポインターがスペクトラムディスプレイエリアを移動すると、波形カーソルがそれに追従してそのポイントの周波数と振幅値を読み取って、ウインドウ上段に表示します。そのチャンネルで使っているデータトレースカラーを使ってスペクトラムを描画します。エリアを拡大するには、データディスプレイエリアをドラッグして範囲を選択します。選択範囲は強調表示になり、スペクトラムウインドウの左上にズームボタンをクリックするか、そのエリアをダブルクリックします。スペクトラムウインドウの縦軸横軸は Chart ウインドウの振幅軸の様に自由に伸縮しますので、データを最適なディスプレイに調整できます。さらにウインドウの下左端にある上下矢印のスケールボタンを使っても、軸の拡大縮小ができます。スケールを変更したり拡大表示した後に元のスケールに戻すには、ウインドウの左上にあるデフォルト軸ボタンをクリックします。



スペクトラムの設定

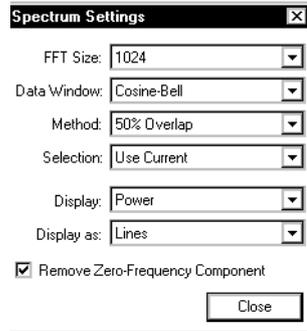
スペクトラムウインドウの左上の <設定> ボタンをクリックして、スペクトラム設定ウインドウを呼び出し、スペクトラムの演算とディスプレイのパラメータを設定します。スペクトラム設定ウインドウは、クローズボックスとタイトルバーを持つ標準のウインドウで、画面内を移動でき Chart ウインドウやスペクトラムウインドウがアクティブの時は、バックグラウンド表示します。バックグラウンドでスペクトラムウインドウの設定を変更しても、その更新データがディスプレイできます。



◆ Refer
振幅軸, p. 67

図 6-11

スペクトラム設定ダイアログボックス



FFT サイズ：高速フーリエ変換 (FFT) は解析する選択範囲に対して、一度に一定の時間のデータポイント数 (マド) 毎に処理します。数値が大きいと周波数分解能は向上します。ポップアップメニューで使用できる FFT サイズは、128、256、512、1024、2K、4K、8K、16K、32K、64K、128K (1K=1024 データポイント) です。2 倍のデータポイントを指定すると、FFT ウィンドウはサイズを小さく調整してグラフ上のウィンドウにこれを表示します (スペクトラムセッティングウィンドウで指定した項目は変更しません)。

データウィンドウ：マド処理機能はしかし、FFT でマド末端のデータの重要度を割り引きます。従って末端部から生ずる疑似ピークや相関成分の効果を抑えます。マド処理機能には数種類ありますが、それぞれに大差はありません。スペクトラムでは Cosine Bell マド処理機能を提供しています。Cosine Bell ウィンドウ (マド) がデフォルトでデータウィンドウのポップアップメニューで選択されていますが Hamming Blackman、Welch ウィンドウ (マド) 処理機能にも変更できます。マド処理機能については [Appendix C](#) に詳細に説明してあります。マド処理機能を切るには、そのポップアップメニューから <なし> を選んで下さい。

方法：もし、指定したデータポイント数が FFT サイズより大きければ、特定の FFT サイズの連続セグメントに指定したデータのスペクトラを決定し、次にそれらの FFT 群から平均スペクトラムを演算します。方法：ポップアップメニューから、次々に連続するセグメントを FFT サイズの 50% (デフォルト設定) をオーバーラップするのを選択します。<なし> 以外のマド処理関数を選ぶと、スペクトラムを算出する方法は 50% のオーバーラップに変更します。

ポップアップメニューでオーバーラップしないを選ぶと、例えば 512 ポイントの FFT サイズを使って 1024 ポイントの選択したデータを二つのセグメント、1-512 と 513-1024 ポイントに割ります。もし、

・ 参照
ウィンドウ関数, p. 213

同じデータで 50% 重ね合わせるオプションを選んだ場合、セグメントは 1-512 と 256-768、及び 513-1024 に変わります。

50% オーバラップのオプション (Welch の方法) は、二倍の数を演算処理することとオーバラップセグメントから演算するスペクトラムにより、指定したデータの移動平均をより適格化します。他方、その分より多くの時間が係り、使用するコンピュータが古ければ系全体もスローダウンします。

選択: ポップアップメニューには二つのオプションがあります。
< 現在の設定を使用 > オプションは Chart ウィンドウの選択範囲の総てのデータポイントを使って複数の FFT サイズとして取り込んで演算し、不足ポイント数に対してはゼロ処理します (ゼロ値のポイントを加える)。

< 最適なサイズに調整 > オプションは選択範囲を調整して、FFT サイズの倍数体にします。これはセレクションの端を最適値まで広げて、次にその選択範囲全体を処理します。Chart ウィンドウの可視選択範囲はスペクトラムの選択データしか改竄しませんので、この機能を使う時には注意して下さい。

表示データ: スペクトラムは様々な形式のパワーや振幅を演算しますので、ディスプレイポップアップメニューからどれを表示するかを選択します。その演算の詳細は後で説明します。どの場合も、特定の周波数でのスペクトラムのハイト (高さ) は、その周波数で波形に含まれているパワーや振幅を表します。該当する単位が軸ラベルに付きます。

スペクトラムは様々な方法で離散型フーリエ変換の結果を表示します。パワースペクトラムは基本で、他のフォームはそらからの派生です。スペクトラムのピンパワーは、その周波数での離散型フーリエ変換の平方係数です。ピンの振幅はピンパワーと同じ平均パワーを持つサイン波の振幅です。パワー値と振幅値は常に正数かゼロで、負数にはなりません。

パワー密度と振幅密度は単位周波数当たりのパワーや振幅です。密度は算出値を各横軸周波数のピンの幅で割って算出します。ピンの幅は周波数の分解能が増し、分散周波数が大きくなれば狭まる見なされます。パワー密度の単位は (y 軸単位)²/Hz で振幅密度は (y 軸単位)/√(Hz) で表されます。

パワーの対数と振幅の対数は \log_{10} 値としてパワーと振幅を表します。幅広い範囲のグラフでは見ることが困難な僅かな成分でも、対数表示であれば識別できます。

パワー減衰 (dB) と振幅減衰 (dB) のオプションは対数で表示され、基準値 (パワースペクトラムの P_{\max} 、振幅ペクトラムの A_{\max}) に対するスペクトル線の相対的なアッテネーションを示します。基準値は常に、そのスペクトラム内の最大値で 0dB で表します。パワー減衰は $\text{dB} = 10 \log_{10}(P_i / P_{\max})$ で、振幅減衰は $\text{dB} = 20 \log_{10}(A_i / A_{\max})$ として計算されます。ここで、 P_i は i 番目のパワー成分、 A_i は i 番目の振幅成分とします。

< 表示形式 > FFT は通常、棒グラフの様に各データポイントに垂直線や棒を使って表示されます。このポップアップメニューを使って FFT を線、棒、または折れ線で表示するかを選択できます。FFT を表示すると、波形カーソルがバーの左端を進みます。

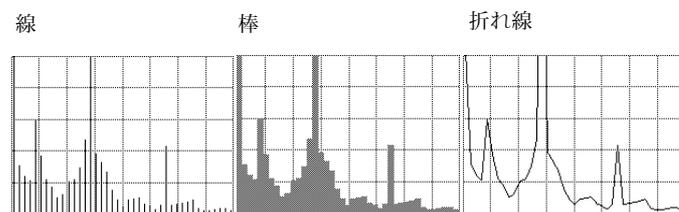


図 6-12

各オプションによる FFT のディスプレイ

ゼロ周波数成分を除去：これはスペクトラムを演算する前のデータからゼロ周波数値を取り除くオプションです (即ち、DC オフセットやオリジナルデータの平均値)。デフォルトでこのチェックボックスはマークされています。これは通常ゼロ周波数成分がスペクトラムの全成分のうち最大振幅を持っており、普通はこれが必要ないからです。このチェックボックスをクリックすれば、オン、オフが切り替わります。

印刷とコピー

スペクトラムウィンドウがアクティブ状態の時には、ファイルメニューの <印刷> プシオンは <スペクトラムウィンドウを印刷 ...> に変わり、そのコマンドを選択すると、スペクトラムウィンドウの内容を印刷します。' またスペクトラムをコピーして、別のアプリケーションにペーストできます。編集メニューの <スペクトラムウィンドウをコピー> を選択して下さい。

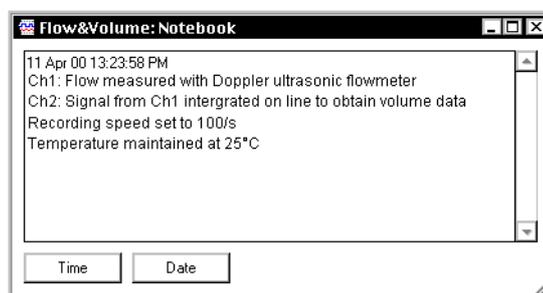
テキストで保存

テキストファイルとしてスペクトラムウィンドウの内容を保存するには、ファイルメニューから名前を付けて保存を選び、名前を付けて保存ダイアログボックスのポップアップメニューでスペクトラムテキストファイルを選んで下さい。このテキストファイルはタブ切りの二つのコラム、周波数のコラムとその周波数でのスペクトラムの高さのコラムが含まれています。

ノートブックウィンドウ

ノートブックは通常の実験用のノートブックと同じ要領で、特定の Chart ファイルに割り込み（保存も）ます。ノートブックにはコメント機能に比べて記録に関したより詳細な記述ができ、通常は特定な時間に関する特殊な情報などを簡潔に書き留めます。ノートブックを使うには ウィンドウメニューから <ノートブック> を選択します。ノートブックウィンドウが出てきます。

図 6-13
ノートブックウィンドウ



ノートブックウィンドウのタイトルにはそれが所属する Chart ファイルの名称が付きます。ノートブックウィンドウには 32,000 文字まで書き込め（スペースも含め）、キーボードの矢印キーを使って上下にスクロールが出来ます。ウインドウの下の <時間> か <日付> ボタンをクリックすると、ノートに割り込みポイントの日時が表示します（コントロールパネルの日時&時間で設定したように）。コマンドの <削除>、<コピー>、<ペースト>、<消去> が通常通りテキストの編集に使用できますがノートブックには画像は挿入できません。

保存

ノートブックウィンドウの内容は、Chart ファイルのデータの設定やそのファイルを保存した設定と一緒に保存されます。従って、実験の名称やセッティング、プロトコルやマクロなど Chart ファイルを説明する情報が、これによって確保できます。ノートブックを実験のコ

ンディションや結果を書き留めるテンプレートとしても利用できます。ただし、ノートブックの情報が含まれたセッティングファイルをノートブック情報を伴うデータファイルに付け加わっても、データファイルのノートブックの内容は入れ替わりません。

印刷

ノートブックウインドウがアクティブの時は、ファイルメニューの印刷オプションから<ノートブックを印刷 ...> を選定すると、このウインドウの内容だけが印刷できます。

演算入力

デフォルト設定では Chart は生信号を記録するだけで、演算入力機能は導入しません。しかし時には生データを演算処理することによって、より多くの情報が導き出せることがあります。例えば、心拍数を記録する方が心拍の波形自体を記録するより実用的かも知れません。Chart はパワフルで多彩な演算機能を装備していますので、信号を記録する前にオンラインのデータ処理ができます。

演算入力ダイアログボックス (図 6-14) ではオンラインで様々なデータ演算処理が各チャンネル別に設定できます。現行の入力信号や演算入力は、適正に調整された状態でディスプレイします。チャンネルファンクションポップアップメニューから<演算入力 ...> コマンドを選択すると、このダイアログボックスが呼び出せます。このチャンネル番号はダイアログボックスのタイトルに表示します。複数のチャンネルを扱う時は、ダイアログボックスの矢印キーをクリックするか、キーボードの左右矢印キーを使って調整するチャンネルのダイアログボックスを取り出します。飛ばしたチャンネルはオフとなります。設定が終わったら<OK> をクリックしてダイアログボックスを閉じます。

そのチャンネルに演算入力機能が採用されていると、チャンネルファンクションポップアップメニューの<演算入力 ...> コマンドにチェックマークが付きます。チャンネル設定ダイアログボックスの演算入力欄では演算入力が採用されているチャンネルを総てチェックすることができます。

演算入力ダイアログボックスは大きく2つの部分に分かれています。左側は生データの信号を表示し(入力アンブダイアログボックスに似ています)、右側は演算処理した入力信号を表示します。最初右の部分はダイム表示になっていて、コントロールも一部しか表示されていません。<生データ> 以外を演算機能ポップアップメニューで選択す

ると、演算入力機能がアクティブになり、演算処理された信号が右側に表示され、使用できるコントロールも増えます。演算入力の種類によって、使用できるコントロールが若干異なります。

サンプリング速度

演算入力機能を使っている時は e-corder の処理能力がかなり消費されますので、サンプリング速度を遅くするかサンプリングを中止する必要があるかも知れません。このような場合は Chart はサンプリング速度が速過ぎる旨の警告を出します。精密度を確保するために、演算はすべて e-corder で遅くとも 2000 サンプル / 秒で収録した生データから演算処理し、それから Chart で設定したサンプリング速度で、その誘導した値を処理します。これは 2000 サンプル / 秒以下のサンプリング速度を選んでも 2000 サンプル / 秒で生データ収録して演算処理され、2000 サンプル / 秒以上のサンプリング速度を選べば、その速度で収録する生データを使って演算されることとなります。サンプリング速度は演算入力する種類や数（演算入力の種類により処理能力が異なりますので）によって（勿論、使用するコンピュータや SCSI か USB かによっても）制限を受けます。

シグナルのディスプレイ

生データと処理した入力信号を表示させれば、設定変更の効果が確認できます。演算入力の設定時にはデータの記録は実行されません。現行の信号の値は、各ディスプレイエリアの左上に表示されます。変化の遅い波形はかなり正確に表示されますが、速く変化する信号は最小値、最大値で形成されたエンベロップ（矩形）型の塗りつぶしエリアとして表示されます。各シグナルディスプレイエリアの縦軸の振幅軸の位置を縮小、拡大して、表示エリアを最大限に利用します。右にあるという以外は、両軸は Chart ビューの振幅軸と同じで、それらのコントロールもまったく同様に機能します。

生データのコントロール

デフォルト設定では e-corder の入力に対応するチャンネルに生データを記録します。最初に Chart を起動すると、入力チャンネルに対応しない（入力チャンネルより高い番号）チャンネルには e-corder の Input 1 の生データが記録に基づくレートメータの演算機能が記録されます。

・ 参照
チャンネル設定, p. 74

Raw Data Input:

生データチャンネルポップアップメニューでは演算処理用のシグナルソースとなるチャンネルを、e-corder-e-corder の入力チャンネルで

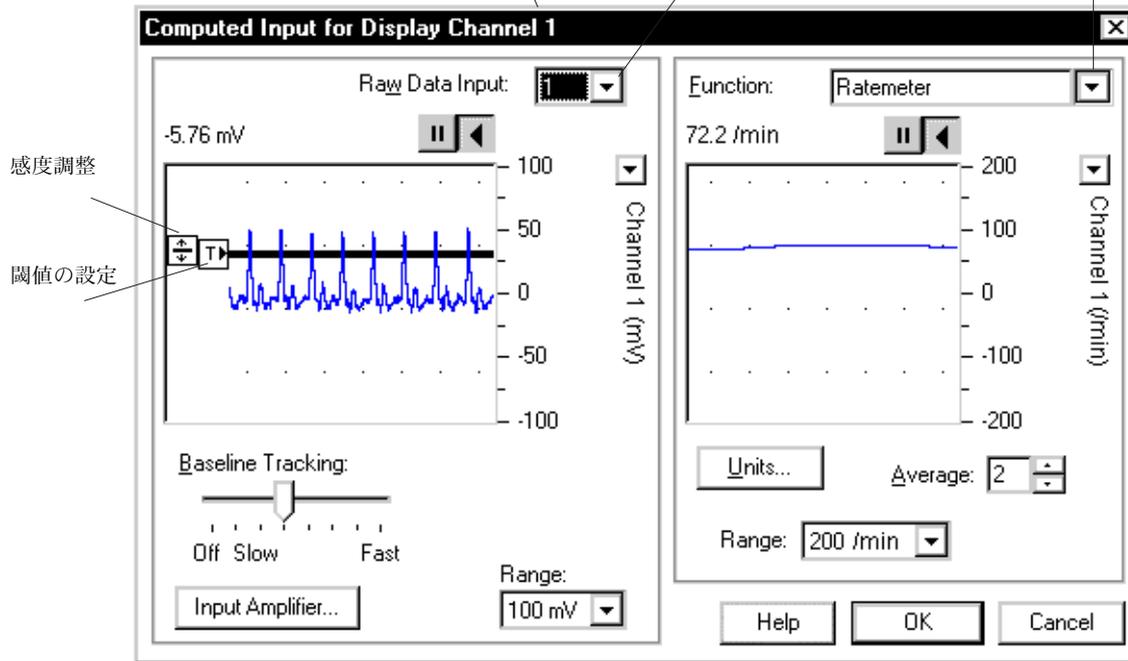
図 6-14

演算入力ダイアログボックス
- Chart ビューの変更を
OK ボタンをクリックして
適用します

演算表示する
チャンネル番号

生データチャン
ネルを選択する

演算機能ポップ
アップメニュー



指定します。即ち、どの入力チャンネルからのデータでも、演算処理しどのチャンネルにも表示できます。演算入力と生データを別々のチャンネルに表示して比較したり、同じシグナルソースを複数の演算処理データとして表示させることも可能です。また、入力する生データをそれに対応するチャンネルとは別のチャンネルにも表示できます。ただ、このような場合は混乱しますので注意が必要です。なお処理された信号のみが Chart に記録されますので、生データに書き込まれるチャンネルは処理データに置き変わり、以後の解析に使用することはできません。

<入力アンプ...> ボタンをクリックすると、入力アンプダイアログボックスが表われ、フィルター処理やディスプレイオフセットなどの生データ信号のオプションが選択できます。レンジポップアップメニューでは、最適なディスプレイ状態で記録するためのチャンネルの入力レンジを選択します。このダイアログボックスでレンジの変更と Chart ビューでのレンジの変更とは、すべて共通で互いに対応して更

新します。Chart ビューのポップアップメニューは、便宜上ここにコピーされます。

スレッシュホールド、感度、ベースライントラッキングの各コントロールは、周期レート機能（レートメータ、周期、周波数、カウンター）や、周期振幅機能（周期平均、周期最小値、周期最大値と周期高さ）を選択している場合に使用可能となります。ベースライントラッキングコントロールは上記の機能の一つ、または積分を使う場合に有効です。周期毎にリセットが選択されます。

スレッシュホールドと感度

スレッシュホールドコントロールでは、レートと周期機能の演算入力トリガーするシグナルの最低レベルを設定します。イベントを実行するためには、入力信号がスレッシュホールドレベルを超える必要があります。感度（またはヒステリシス）コントロールでは、小さな信号の変動に対するトリガーの感度を調節します。

閾値（スレッシュホールド）コントロールの初期設定はゼロです。この設定で信号にノイズが多い場合はゼロから変更します。閾値コントロールを上下にドラッグすると、設定が変わります。ボックスと線が希望の位置にきたらマウスボタンをリリースします。これが新しい設定値となります。

感度コントロールは自動的に閾値コントロールと同期します。このコントロールをドラッグすると、感度のバンド幅が閾値の上下に相補的に調整されて表示します。再度グレイボックスと線が表われます。ボックスと線が希望の位置に来たら、マウスボタンをリリースして新しい設定を採用します。ハイライト表示のエリアがヒステリシスを示します。入力信号で演算入力機能をトリガーするには、その信号がハイライトエリアを横切って超えまた戻ってこなければなりません。信号がそのエリアに停滞すると演算機能はトリガーされません。

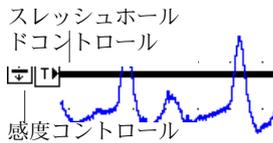
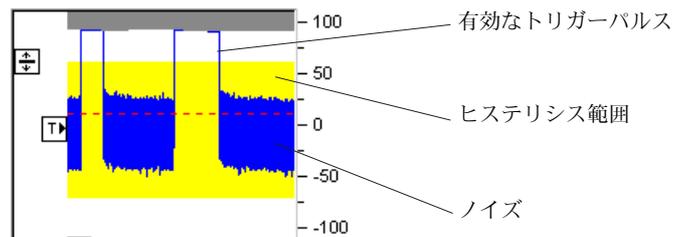


図 6-15
感度コントロールを使って演算入力トリガーするノイズを避ける



入力する生データ信号をレートやサイクリック関数に対応するように調整してから、閾値とヒステリシスエリアを設定すべきです。信号は周期的であるので、閾値がどこにあっても問題にはなりません。ゼロ周辺にノイズが多かったり、反復波形に複数のピークがある場合にはトリガーを移動する方が適しています。

ベースライントラッキング

ベースライントラッキングはトリガーを導入する前に、生データから一定のシグナルや緩やかなシグナルの変動を控除するのに使います。実際これは可変周波数のハイパス（高域通過）フィルタとして機能し、波形の閾値と感度設定を補完します。生データに高度なアベレージング技法を用いて、その結果を控除処理して信号を修正します。アベレージングの程度は<ベースライントラッキング>のスリダ設定で決まります（スローでは少く、ファーストでは多くなります）。補正されたデータはデータディスプレイに表示します。

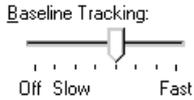


図 6-16
スロー及びファーストトラッキングに対して入力信号を急激に変化させた場合

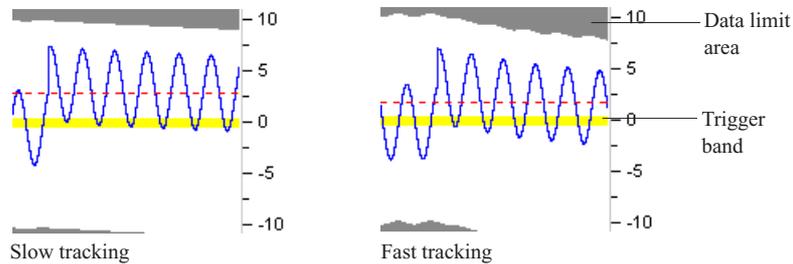
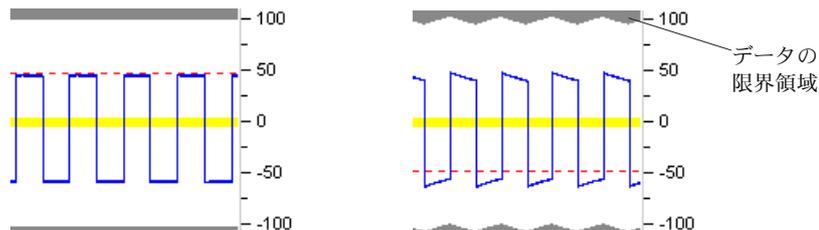


図 6-16 は入力信号に突然生じた変動に対するスローと、ファーストトラッキング処理との違いを示しています。スロートラッキングを選択すると、シグナルはトリガーバンドから大きく外れます。ファーストトラッキングを選択した場合は、信号は扁平になります。しかしベースライントラッキングが利用できる場合は、データをトリガーとして使用しているため、この扁平は演算の精度には影響しません。図 6-17 はファーストトラッキングを指定した場合の矩形波の歪みを図示したものです。

図 6-17
ファーストトラッキングで矩形波（左）が変形（右）する



データディスプレイエリアの上下に表われるグレーのデータリミットエリアは、現行のレンジ設定における e-corder 入力フルスケールを示しています。グレーエリアが下方に動いて信号と交差すると、そのチャンネルの入力の振幅は、オーバロードとなります（これは入力アンプダイアログボックスでの信号のスケールアウトと同じことです）。こういう状態になった場合は、入力レンジ値の設定をより高くする必要があります。一般にベースライントラッキングレートはトリガーリングの安定性を減少させない範囲内で、できる限り速い値に設定すべきです。ベースライントラッキングをオフにもセットできます。これは、波形をトラッキングすると逆効果を示すデジタルパルスなどを記録する時には有効です。

演算入力コントロール

演算機能ポップアップメニューには利用できる機能の一覧が出ます。<生データ>は未処理の生データです。他の機能は4つのグループに分類されています：レート（レートメータ、周期、周波数、カウンタ）、サイクル（周期平均、周期最小値、周期最大値）、エンベロープ（エンベロープ最小値とエンベロープ最大値）、カルキュラス（微分と5種類の積分：（標準）積分、積分絶対値、積分プラス成分のみ、積分マイナス成分のみ、積分サイクルごとによりセット）。それにスムーズ（絶対値平滑化、平均二乗根平滑化）が加わりました。詳細は後で説明します。

図 6-18
演算機能ポップアップメニュー

<input checked="" type="checkbox"/> Raw Data Ratemeter Period Frequency Counter
Cyclic Mean Cyclic Min Cyclic Max Cyclic Height
Abs Smoothed RMS Smoothed
Envelope Min Envelope Max
Differential Int. (Integral) Int. Absolute Value Int. Positive Only Int. Negative Only Int. Reset Each Cycle

<単位...>と<レンジ:>コントロールはレートや演算機能の何かを選択すると機能します。同様に平均：コントロールはレートメータや周期、微分を指定すると機能します時間コントロールは<積分 サイクルごとによりセット>以外の積分機能を選択すると機能します。リセットコントロールは全ての積分機能で働きます。

<単位...> ボタンをクリックして単位変換ダイアログボックスを呼び出し、演算処理するチャンネルの単位を指定します。右のデータディスプレイエリアの波形が単位変換ダイアログボックスのデータディスプレイエリアに転写します。単位変換は連続する記録データだけに対応しますので、個々のブロックデータは変換できません。単位変換は生データではなく、演算処理するデータに対して実行されます。

レンジ：ポップアップメニューでチャンネルの入力レンジを設定し、最良のシグナル表示になる様に調整します。レンジの変更が適応されるのは演算処理したシグナルだけで、e-corder が入力する生データには対応しません。演算機能をチャンネルに適用すると Chart ウィ

ンドウのレンジ:ポップアップメニューがそれを複製しますので、どちらでもレンジが変更できます。

Average:

<平均:>コントロールはデータをスムージング処理し、それをレートメータや周期波形のトレンドとして表示します。上下矢印をクリックしアベレージングの増減を設定します:シーケンスは1、2、4、8で、1は非アベレージング処理です。シーケンスが64になると、アベレージコントロールはディファレンシャルの演算機能として利用できます。このコントロールは優先するサンプル値(指定するデータ点数で)をアベレージングする様に機能し、特に微分機能を併用すると波形内を僅かにフェーズシフトして上昇させます。

Timed Reset
 s

時間コントロールは積分機能が、どのように演算入力をゼロにリセットするかを選択するものです。周期性の波形では、リセットで累積エラーを補正します。チェックボックスがマークされていなければ、テキストボックスはタイム表示となります。そうでなければ<時間でリセット>には3600秒まで、<時定数>は65秒までサンプリング間隔刻み(10サンプル/秒なら0.1秒)で入力できます。タイムリセットは入力した時間の各倍数時間でシグナルをゼロにリセットします。入力する時間がサンプリング速度よりも極端に小さいとリセットは効きません。時定数は指数関数的な減衰を(入力をゼロに)誘導し、設定時間で積分値は初期値の37%まで下がります。

<リセット>ボタンは演算入力ダイアログボックスの<ヘルプ>ボタンの左隣りにあり、クリックすると演算入力のデータ表示エリアのシグナルがリセットされます。表示をゼロに戻す便利な機能です。

演算入力機能

<レートメータ>

周波数やレートは、ある時間内にどれ程与えられたイベントが起こるかを示すものです。レートメータは比較的低い周波数の周期性シグナルを扱うもので、心拍数などを1分間当たり最高2000BPMまで出力します。レートメータ関数は波形の周期(下図参照)を計算し、その逆数を算出してスケーリングします。

周期はトリガーされた有効なシグナル間の時間間隔なので、トリガーが無いと周期は長くなります。周期は常に更新され現行で最新の長さを表わします。そのため演算入力シグナルが指数関数的に下降すると(これは周期は逆数の為で)シグナルがトリガーで捕捉されていない

図 6-19

レートメータ：左は生データ、右はBPMで演算入力した例

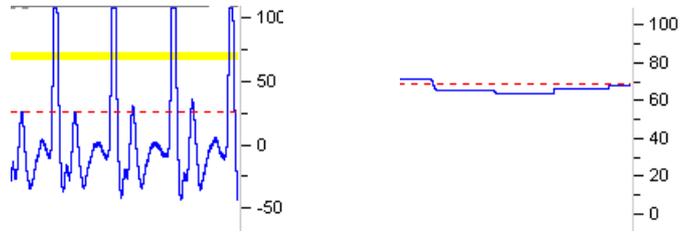
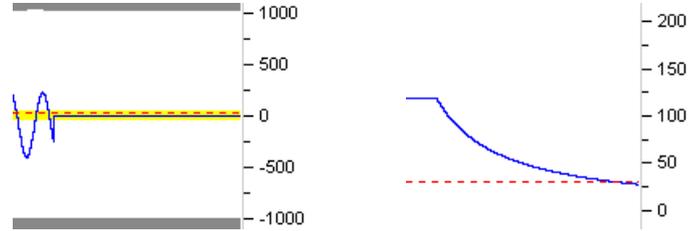


図 6-20

トリガー信号が無いレートメータ：左は生データ、右は演算入力



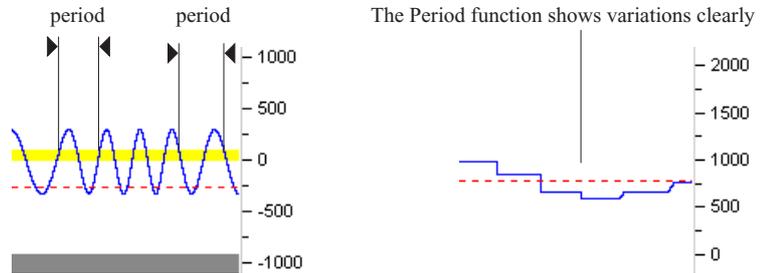
事を示します。これが直線になればトリガーされたシグナルが一定レートで続いている事になります。

< 周期 >

周期は規則的に循環する波形の完全な 1 周期分に係る時間を表します。この演算機能は逆数で無い事を除けば基本的にはレートメータになりますが、波形の周期動向を反映したものです。ここでの読み取り値は周期ル内のトリガーポイントの位置とは無関係である点に注意して下さい。

図 6-21

周期：左は生データ、右は演算入力



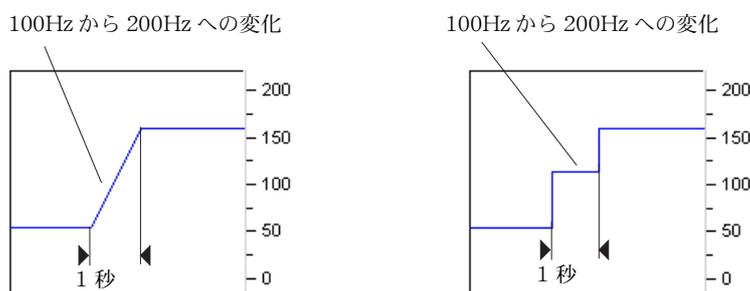
周期はトリガーされた有効なシグナル間の間隔なので、トリガーが無いと周期は長くなります。周期は随時更新され、最新の周期を表わしますので、トリガーされたシグナルがないと最大レンジ設定値を外れスケールアウトになります。

< 周波数 >

< 周波数 > はある時間内に与えられたイベントに起こる頻度をいいます。周波数機能はヘルツ (Hz) の単位で 2000 Hz までの波形の周波数を計測します。これはレートメータより高い周波数の周期信号を測定するのに適しています。演算は正確性を確保するためにレートメータとは別の方法が用いられます。周波数機能は毎秒 20bins で変換します。下から上にスレッシュホールドを横切る度に、現行のビン内のカウントは1つ増えます (即ち 0.05 秒毎にある一定方向で信号が閾値 (スレッシュホールド) を横切る回数をカウントします)。Chart では最後の 20ビンからの総数を表わします。これにより総計を 1 秒間で行うよりも速く、スムーズな結果が取得できます。例えば、100 Hz の信号を記録し 1 秒間に 200 Hz まで変動すると、100 Hz から 200 Hz までの漸進的な周波数変化となります。これを 1 秒間で合計処理すると、100 Hz から 200 Hz に急激にジャンプします (2つのシグナルを平均するため)。

図 6-22

周波数 : Chart による直線的变化 (左)、と荒い変化 (右) の例



< カウンタ >

カウンタ機能はスレッシュホールドを下から上へ通過する回数をカウントします。時間に対して 20,000 までの登録イベント数を表示します。そのカウントレンジの最大値に達すると現行のレンジに関係なくゼロに戻ります。200 にレンジを設定している場合、カウントが 199 に達した後は波形表示がリセットされ、200 番目のカウントが 0 になります。この機能はリセット回数を見ることで素早く総カウント数が判るというメリットがあり、Geiger カウンターによる割符数のカウントなど様々な目的に利用できます。

< 周期平均 >

< 周期平均 > は波形の 1 周期分の平均振幅値で、その変動は非対称度を知る物差しと考えられています。周期平均機能は 2 度連続して閾値

(スレッシュホールド)を通過する波形間の各データポイントの値の総計を、合計ポイント数で割ります。この演算は周期信号専用のものです。閾値のどこで平均を始めてどこで終わるかは設定しますが、入力に周期波形なので結果は閾値のポジションには影響しません 図 6-23。波形が別の周期シグナルと重ね合ったものである場合のみ、実際の閾値が演算の精度に関係します。周期平均から得られる結果は、生データの 1 周期分を選んで積分したものと同じになります。

図 6-23
平均サイクル：スレッシュホールドの違いによるトータル面積の違い

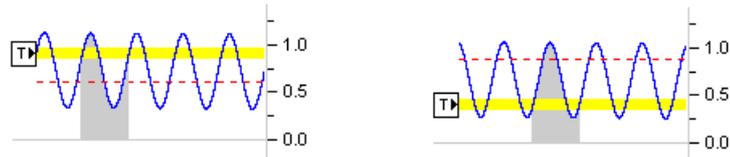
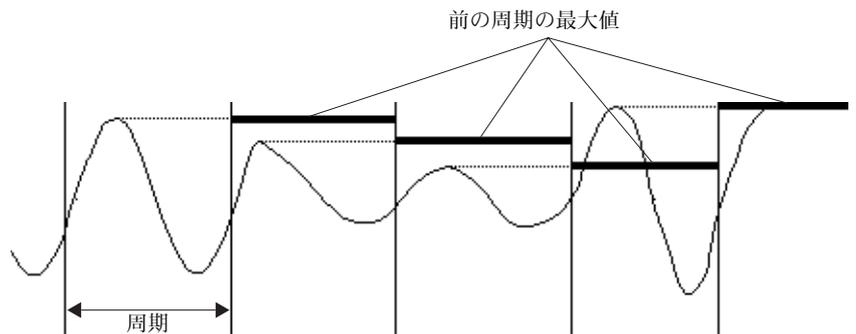


図 6-23 は閾値の位置が異なる場合、加算の開始と終了時間は違いますが、総計は同じになることを図示しています。閾値を波形の中央部に設定した方が信号の振幅の変動にも影響されずに良いでしょう。右側の例では振幅がもっと小さくなるとトリガーが捕捉できなくなります。

< 周期最大値、最小値、高さ >

周期最大値機能ではトリガースレッシュホールドで周期を認知し、1 周期の終わりで周期内の最大データポイントを検索し、次の周期を確認するまでそれを表示します。周期最小値機能では周期内に最小データ

図 6-24
周期最大値：前の周期の波形で得られた最大値を保持



ポイントを検索して、次の周期までそれを表示します。これらの機能は最高血圧や最低血圧などの周期毎の最大値、最小値を表示するのに適しています。< 周期高さ > は最大値と最小値との差を決定しま

す。これらの機能は周期毎の最大値や最小値の性格を表すのに使い、最高血圧や最低血圧、又はその差を求めたりするのに利用します。

< 絶対値平滑化、平均二乗根 (RMS) 平滑化 >

絶対値平滑化はスムーズポップアップメニューで設定し、時間内に処理したデータポイントの絶対値を使ってスムーズ処理します。

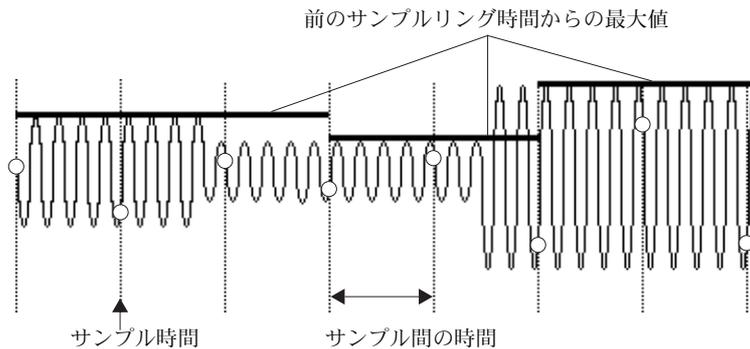
平均二乗根平滑化 <RMS> はスムーズポップアップメニューで設定した、時間内に処理したデータポイントの二乗平均値のルート（平方根）を使ってスムーズ処理します（何れの場合もデータポイントは 2000 サンプル/秒以上でサンプリングします）。両機能ともサンプル数ではなくて時間を設定し、同じような方法で修正移動平均を求めます。ピークの極性は無視されます。この機能は筋電図や自発的神経活動の研究には有用で、平均活動量の指針となります。

< エンベロープ最大値、最大値 >

エンベロープ最大値はユーザ側で設定したサンプリング速度のサンプル間隔で、一定の時間内に示す最大のデータポイントを検索し、次の周期時間帯にその値を表示します。e-corder では見かけの速度はかなり遅くても、最遅速で 2000 サンプル/秒でデータを採り演算入力処理します。例えば Chart でサンプリング速度を毎秒 1 と設定したとすると、その前の 1 秒間のサンプルの最大値を毎秒表示します。サイクルや周期とは異なり、トリガーコントロールは必要が無いので表示しません。

図 6-25

エンベロープ最大値：サンプルタイムは波形ペリオドとは無関係—この場合の丸印の生サンプルデータは誤認の問題があります。



エンベロープ最小値も同じですが、時間内の最小値を検索して次の周期時間帯まで表示します。この機能は遅いサンプリング速度で記録していても、それ以上の速度でサンプル処理するように機能しますの

で、シグナルの特性には興味が無いが、最大値最小値が必要な場合に有効です。図 6-25 に示すように、波形を正確に描画するにはかなり高速で記録する必要があります。これらの機能は例えば、心拍波形の最大最小振幅を記録するのに使えます。このような場合には 1 拍程度のサンプリング速度で十分です。

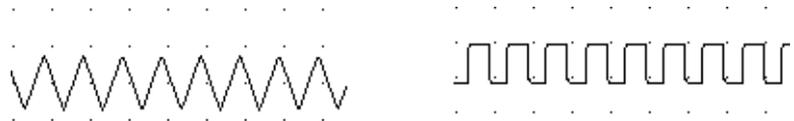
< 微分 >

微分機能で指定したチャンネル波形の 1 次導関数が得られます。信号のスロープの変動や、変化率の方が元の生信号自体よりも情報量多い場合に有効です。例えば容器内に流入する液体の容量の増加を測定する場合、フォーストランスジューサを使って重量を記録し、このプロットを微分すると容量の変化率、つまり流速が測定できる事になります。

この機能はノイズに大変敏感ですから < 平均 :> コントロールでデータをスムージング処理すると有効です。レートメータや周期機能だけに限らず使用すべきです。平均回数は 1、2、4、8、16、32、64 から選択します（この処理により波形のフェーズが若干上方にシフトします）。

図 6-26

微分：三角波（左）の微分は矩形波（右）となります。

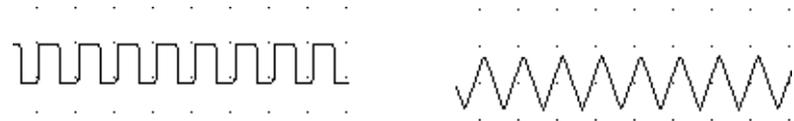


< 積分 >

積分は波形の下のエリアを読み取って、そのデータポイントの総計をサンプル間隔と掛け合わせたものです。例えば、流速を測定する機器からの信号を積分すると流量が得られます。

図 6-27

積分：矩形波（左）の積分は三角波（右）となります。



積分には 5 種類ありますので、それぞれ目的に応じて使い分けて下さい。

< **積分** > : 標準の積分で、データポイントの総計とサンプル間隔を掛けたものです。正と負のデータポイント値の総計が同じシグナルを積分するとゼロになります。

< **積分 絶対値** > : データポイントの絶対値の総計とサンプル間隔を掛けたものです。ある一定時間内に等しい正負の総計値がある場合は、この積分値は2倍になります。

< **積分 プラス成分のみ** > : データポイントの正の値の総計とサンプル間隔を掛けたものです。ある一定時間内で正負の両方がある場合でも、正のデータポイントのみを総計して計算をします。

< **積分 マイナス成分のみ** > : データポイントの負の値の総計とサンプル間隔を掛けたものです。ある一定時間内に正負の両方がある場合でも、負のデータポイントのみを総計し計算をします。

< **積分 サイクルごとにリセット** > : 標準の積分の様にデータポイントの総計をサンプル間隔で掛けたものです。ある一定時間内に等しい正と負の合計値がある場合の積分はゼロになります。但し、元波形がゼロ以下からゼロ以上に通過する度に、積分はゼロにリセットされます。これは周期波形のドリフの補正（オフセット電圧では調整できない）に特に有効です。

リセットはドリフトの補正には有効ですが、その換わり積分された信号をスケールから除去します。<レンジ:> コントロールによって設定された上限、または下限に達すると、すべての積分値はゼロにリセットされます。<積分 サイクルごとにリセット> は原波形がゼロ以下からゼロを超える度に積分値をゼロにリセットします。その他の積分では時間コントロールで指定した様にリセットされます。リセットは設定レンジを越える度にそのレンジを的確に差し引きますので、リセットされた回数を数えればトータル値が得られます。

<リセットしない> をリセットポップアップメニューで選択すると、時間テキストボックスは表示しません。積分が設定範囲外で実行されるとゼロに引き戻されます。

Timed Reset ▾

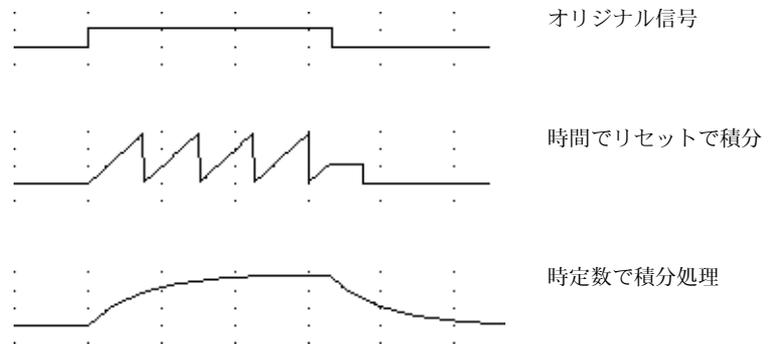
12 s

リセットポップアップメニューから時間でリセットを選ぶと、設定時間毎にシグナルはゼロにリセットされます。この方法ではドリフトも複製されますので、リセットの前に正確に積分処理されます。サンプル間隔よりも小さい時間が入力ボックスに入力されている場合、その値はゼロに切り下げられますのでリセットは実行されません。従ってサンプル間隔よりも大きい値を入力して下さい。

<時間でリセット>は入力した時間毎に信号をゼロにリセットします。この方法でドリフトの補正に対処し、リセットの前に正確な積分値を算出します。

<時定数>は指数的減衰を伴うので、積分値は設定時間(65秒まで)までに初期値の37%(1/e)まで下がります。この効果でドリフトや急なりセットが回避できますが、算出される積分値は不正確になります。時定数が下がれば精度は上がります。

図 6-28
一定のオフセットとその積分



チャンネルの演算

チャンネルファンクションポップアップメニューの下段のオプションには、記録したデータチャンネルに幾つかの演算処理を提供しています。デフォルト設定は<演算なし>で、そのチャンネルに表示するデータは記録したままの元データで演算処理はされません。Chartにはチャンネルに演算処理が導入できるスムージング機能や、算術演算、周期変動、微分や積分など数々のChartエクステンションが付いています。このチャンネルの演算機能はオンラインにもオフライン(処理した結果はサンプリング終了後しか見れません)にも導入できます。

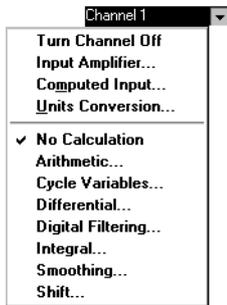
チャンネルの演算を導入にはチャンネルファンクションポップアップメニューから使用するコマンドメニューを選びます。そのチャンネルの記録データを元に戻すには<演算なし>を選びます。選択したコマンドにはチェックマークが付きます。チャンネルの演算をオフにしても、そのダイアログボックスに入力した数値は消えませんので、一度に複数の演算が設定できます。また、チャンネル設定ダイアログボックスの<演算>の項目を見ればどのチャンネルにどんな演算を導入しているかが一覧できます。チャンネル演算を実行しているチャンネルのステータスインディケータ(チャンネルのレンジ/振幅の右の菱形)には=が付きます。インディケータを押すと、サンプリング速度、レンジ、記録する内容(生データか演算機能、及び入力先)、有効なチャンネル演算の一覧が出ます。

多くのチャンネル演算ダイアログボックスに共通するのはソース: ポップアップメニューで、そのソースで処理されるChartチャンネルの波形を選びます。ソースシグナルを表示するチャンネルと、演算処理を表示するチャンネルを決め、両者を比較します。演算シグナルだけを表示するには、ソースと同じチャンネルを選びます。

チャンネル演算と演算機能

演算機能(演算入力機能)とチャンネルの演算機能とはオーバーラップするものがあります。データや必要性に応じて良い方を選びます。演算機能はサンプリングを開始する前に選択し、個々のデータブロックに導入します。チャンネルの演算は必要に応じて切り替えができませんが、使用しているチャンネル全体に適用されます。チャンネルの演算機能はサンプリングの前後でも途中からでも導入でき、記録したデータの解析は演算入力を使用するよりも速く実行します。チャンネルの演算は記録したチャンネルには行わず、使用していないチャンネルにしか導入できません。この機能は元のデータをそのまま保存しておきたい場合や、一度に演算を導入するにはチャンネル数が足りない

図 6-29
チャンネルファンクション
ポップアップメニュー



Source: Channel 2

・ 参照
[Chart エクステンション](#),
 p. 193

い場合などに便利です。また、複雑な演算処理をする場合は、オフラインでこの機能を使います。演算入力機能はオンラインしか利用できませんが、記録しながら演算処理した結果が見れるという利点があります。

演算入力とチャンネル演算の使われ方の違いに加え、積分や周期演算などの演算入力とチャンネル演算から得られる結果の正確さや精度の違いもあります。[Appendix C](#) にその詳細が載っていますが、以下に標準的なルールを挙げます：

- ・ ウィンドウのポイントに依存する演算では、チャンネル演算は演算入力機能と比較するとかなり正確ですが、それ以外では精度の違いはありません。
- ・ サンプルング速度が < 2000 Hz では、演算入力機能はチャンネル演算に比較してかなり正確ですが、それ以外は同じ精度です。

表 6-1
 演算入力とチャンネル演算との比較

機能	演算入力機能	チャンネルの演算
サンプルング中の結果の表示	Yes	簡素なもの, yes; その他, no
生データの保存	別チャンネルのみ	Yes
サンプルング後の導入	No	Yes
チャンネルの off	No	Yes
サンプルング速度は Chart に依る	No	Yes

データを隠す

記録したデータにチャンネルの演算を導入すると、そのチャンネルには演算処理されたデータが表示します。記録した元のデータは下に残っていますので、演算機能をオフにするとまた表示します。

通常はチャンネル演算はディスプレイしているデータに作用しますので、演算機能は引き続いて導入できます。例えば、あるチャンネルで波形をスムージング処理し、算術演算機能を使って別のチャンネルにそのスムージング処理した波形を記録して表示させることができます。算術演算などは、チャンネルに内在する記録データを処理し、そのデータをディスプレイできます。

算術演算

算術演算機能は別のチャンネルから組み込んだ波形データを算術的に処理します。オフラインでもオンライン（記録中）でも作動します。

チャンネル演算ポップアップメニューから算術演算コマンドを選び、算術演算ダイアログボックス（図 6-29）を開きます。そのコマンドを選んだチャンネルのにその結果を表示し、ダイアログボックスのタイトルにもチャンネル名が入ります。

・ 参照
演算入力機能とチャンネル
演算との相関, p. 218

数式の入力

数式を入力するには、その数式入力欄にタイプするか、関連するボタンをクリックしポップアップメニューからチャンネルと関数を選んで下さい。チャンネルデータとしては、'チャンネル 1' とか 'Ch1' か（文字は重要ではありませんが、スペース使えません）、チャンネルポップアップメニューからチャンネルを選びます。関数としては、関数ポップアップメニューから関数の一つ選ぶか、関数文字をそのまま入力します。任意のチャンネル、関数の組合せて実行できます。演算の順序は通常の算術通りで、括弧内が優先されます： $4*9+6$ で 42、 $4*(9+6)$ は 60 です。チャンネルデータや時間を使わない単純な算術計算の入力（例、 $4*9+6$ のような）なら、その結果を記録するチャンネルは直線の表示になります。

初期設定では算術演算は指定するチャンネルに表示するデータに対して作用します。そのチャンネルのデータは別のチャンネル演算でも演算され得ます（例えば、スムージングが適用されている）。勿論、入力チャンネルの記録データに作用するように設定し、適用されているそれ以外の演算を無視できます。それにはチャンネルに式を表記する前に 'R' を入力するか ('RChannel1' とか 'RCh1')、チャンネルポップアップメニューの記録データサブメニューからチャンネルを選んで下さい。記録データとは e-corder から Chart に入力するシグナルで、チャンネル演算を適用する前の、生データか演算データです。

式の表記法をチェックする

<OK> をクリックすると、算術演算は式が妥当かどうかをチェックします。妥当でなければ、エラーメッセージが出ます。括弧が抜けていたり、何も入力されていない事が良く起こり得るケースです。また、Abs() の様な括弧を含む関数の多くは括弧の中に引数（即ち、実行する何か）が必要です。

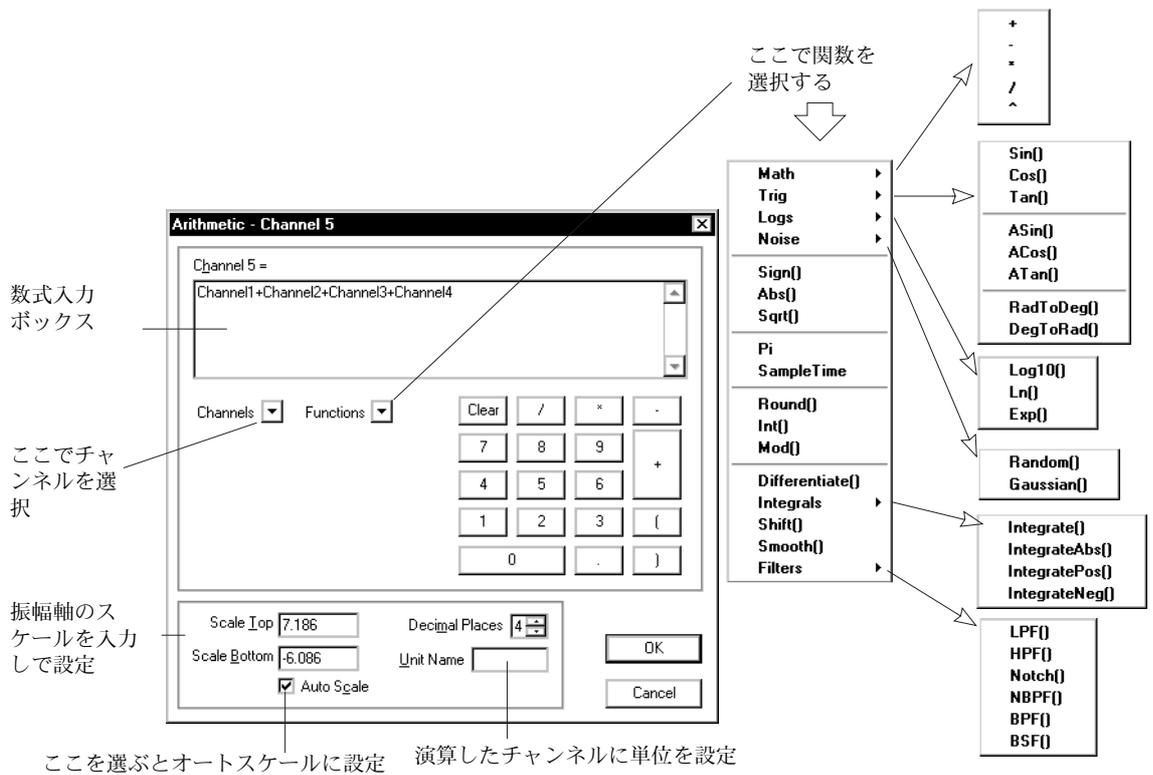


図 6-30

算術演算ダイアログボックス、OK をクリックすると Chart ウィンドウのディスプレイチャンネルにその関数を実行して表示します

演算の誤り

計算上の誤りは様々な環境で起こり得ます。例えば、ゼロで割ったり、負数の二乗根、正数では無い対数などが考えられます。そのような誤りの事態では、演算の結果は Chart チャンネルでレンジ外として示唆されます。内部的には、誤った結果は NaN (Not-a-Number) として表現されます。

数学 (Math) 関数

基本的な数学的な関数 (+ 足す, - 引く, * 掛ける, / 割る) はタイプするか、ボタンを使うか、関数ポップアップメニューの Math サブメニューから選んで下さい。

三角 (Trig) 関数

三角関数は関数ポップアップメニューの Trig から Sin ()、Cos ()、Tan () サブメニューから選んで下さい。それぞれサイン、コサイン、タンジェントを表します。これらの関数はラジアンで引数を伴います。

ASin ()、ACos ()、及び ATan () はそれぞれ arc sine、arc cosine、arc tangent でサイン、コサイン、タンジェントと同じ角度ですが、それぞれの逆関数です。演算結果はラジアンで表されます。ASin () と ACos () は -1 以下から 1 以上の不等引数が必要で (サインとコサインの値はその範囲内に制限されるので)、従ってそれに合う様にデータをスケールする必要があります。

DegToRad () は角度からラジアンへの角度、RadToDeg () ラジアンから角度角度 (2π ラジアンは 360°)。

対数 (Logs) 関数

対数関数は関数ポップアップメニューの Logs サブメニューから選べます。Log10 () は底が 10 の常用対数。Ln () は底が e の自然対数 10。定数 e の近似値は 2.7182818 です。Exp () は指数で e^x (e の引数の累乗を表す) です。指数は自然対数の逆関数です。

ノイズ関数 Noise

Random () は -1.0 から 1.0 の一様な分布を示すランダム数を表します。Gaussian () は 0.0 の平均と 1.0 の分散を伴う正規分布を表します。

その他の関数

Sign () はサイン関数を表し、 $x > 0$ なら $\text{Sign}(x) = 1$ 、 $x < 0$ なら -1、Abs () は正負に関係しない絶対値を表します。Sqrt () は二乗根 (- の二乗根は 0)。

Pi は定数 π を表し、数式で用いる近似値は 3.1415927 です。SampleTime はブロックデータの始点からの 10 進法の秒数です。

Round () は四捨五入。Int () は整数部分だけが有効数で小数点以下は切り捨てます。例、Int (2.999) は 2 となります。

Mod () x modulo y, は x/y の余りを表します。二つの引数はコンマで分けます。Mod (Ch1, Ch2) の様に

チャンネル演算機能

別のチャンネル演算データ（詳細なセットアップが必要な周期変動を除き）が、算術演算ダイアログボックスから使用できますので便利です。これによって素早く演算チャンネルが組み合わせられます：例えば、二チャンネルからの派生値を平均したい場合。これらの機能の大部分は、チャンネルファンクションポップアップメニューからアクセスする時と全く同じように作用します。

Differentiate () は微分チャンネル演算と似ていますが、微分関数の次数がゼロが選択でき (Savitzk-Golay を法使ってスムージング演算を導入するのと同様です)、適応多項式の階数も選べます。ソースチャンネルはパラメータとして必要で、任意のマドの幅 (3 ~ 255 の奇数) に続き、微分関数の次数 (0 ~ 2 の整数) と適応多項式の階数 (1 ~ 5 の整数) の順となります。例えば、微分 (Ch3,17,2,5) はチャンネル 3 の二次微分で、ウィンドウ幅 17 ポイントを使って 5 階数の正多項式を示します。デフォルトで微分の次数は一次、正多項式の階数は微分次数がゼロ以外では (この場合は適応階数は 1 です) 微分の次数と同じで、ウィンドウの幅は適応階数より大きくセットされます。

4 つの積分関数 **Integrate ()**、**IntegrateAbs ()**、**IntegratePos ()** 及び **IntegrateNeg ()** は積分チャンネル演算ダイアログボックスで利用できる 4 つの積分のタイプと同様です。パラメータとしてはソースチャンネルを必要としますが、選択するリセットモードによっては幾つかのそれ以外のオプションパラメータも設定できます。初期設定値は積分チャンネル演算ダイアログボックスと同じですが、算術演算で時間でリセットか時定数で減衰をリセットモードに選んだ場合は、デフォルトタイムは 1 秒となります。

Shift () はシフトチャンネル演算と同様で、パラメータとしてチャンネルを必要とします。時間でシフトのパラメータはオプションで、シフトチャンネル演算と同様にデフォルトはゼロ秒です。

Smooth () はスムーズチャンネル演算と同様ですが、三角 Bartlett マドを常時使用します。ウィンドウ (マド) の幅パラメータはオプションで、スムーズチャンネル演算と同様にデフォルトは 3 ポイントです。

6つのフィルター関数 LPF ()、HPF ()、Notch ()、NBPF ()、BPF () 及び BSF () はデジタルフィルター処理チャンネル演算（ローパス、ハイパス、ノッチ、ナローバンドパス）と同じですが、BPF () と BSF () では高低周波数カットオフで別のシャープなフィルターが指定できます。この6つのフィルター関数総てが、ソースチャンネルと少なくとも1つのカットオフ周波数（BPF () と BSF () の何れか）がパラメータとして必要とされます。シャープなフィルターはオプションパラメータで、デフォルトはデジタルフィルター処理チャンネル演算で説明した様に、自動調整設定となっています。

単位とスケール

単位変換を数式を使ったチャンネルに適用すると、算術演算では単位は無視され、演算されてそのチャンネルで表示する値しか使いません。単位変換に依って均等目盛りの数値に影響する場合があります。この為、数式を使ったチャンネルが単位の違うブロックが有る場合は変更して下さい。算術演算が有効なチャンネルでは単位変換は作用しません。従って、演算したチャンネルに単位を使います。〈単位名〉の欄には10文字まで単位名が入力できます。正規の単位であれば、上付や下付文字も使えます。

デフォルトで、〈自動スケール設定〉チェックボックスは選択されており、そのチャンネルに最適なスケールに想定して（自動スケールが働くデータが有れば）算術演算を実行します。チャンネルデータや演算が異常ならチェックボックスは選択されず、スケールは手動で登録することになります。

〈スケールの上限〉と〈スケールの下限〉は算術演算ダイアログボックスに所定欄に、直接数を入力して設定できます（自動スケール設定を選んでいない場合）。このオプションではスケールセットポップアップメニューを使って行うのと同様に、直接振幅軸が調整できます。但し、Chart ビューが有効な場合です。そのスケールは表示数の精度（特に形状）に影響します。

Chart のチャンネル演算は単一の浮動小数点で算出するので、小数点以下6桁の精度があります。小数点以下の桁数は0～6でディスプレイだけに影響し、演算の内部精度には関係しません。

非単位変換の電圧を使う

V、mV、 μ V（単位変換していない）のデータは算術演算では総てVで扱います。従って、低いレンジを使う場合や、振幅の違ったオーダ

を伴うレンジで記録したデータを取り扱う時は注意が必要です。演算した数が大きいか、小さいかは、データや実行する演算に依ります。数式内の倍率を用いれば比較的簡単に調整できます。

2 mV のレンジで ECG リード線からシグナルを記録し、同時にもう 1 チャンネルに算術演算を適用すると、結果を mV では無く V で表すとします。派生値を mV にするなら、単位名の入力欄を両方共 'mV' にし、そのチャンネルの和を括弧にして 1000 倍にします：
 $(Ch1+Ch2)*1000$ これでその式は正確にスケールされます。

一般に、必要になものを算出して表示させるのには、それに対応する倍率を数式に適用します：mV で表示するには 1000 倍を、 μV で表すには 1 000 000 倍を数式に乘じる必要があります。

周期変動

周期変動は周期波形を解析する為のものです。本来オフラインで作動するもので、記録した後で使います。速いサンプリング速度で記録したデータでも、周期レートや周期振幅の演算入力機能を使って解析できます。

チャンネル関数ポップアップメニューから<周期変動...> コマンドを選び、周期変動ダイアログボックス(図 6-31)を開きます。選択したチャンネルのダイアログ名がタイトルバーに出ます。

周期変動の設定

ダイアログボックスのシグナルディスプレイエリアにはソースチャンネルの波形を表示します。Char ビューで選択範囲を選ぶと、その選択範囲の記録時間帯のデータを表示します(選択範囲左端が始点ですが、複数のブロックが選択範囲にあれば左端のブロックのデータしか使いません。選択範囲にトリガーポジションが多すぎると、周期変動の表示が制限され、主番号だけを示します。表示波形の時間帯はシグナルディスプレイエリアの下段左に出ます。選択範囲が無いと、Chart ビューに出るデータ(又は、複数のブロックが映っておれば最大のブロック)が表示します。この表示する波形が、ノイズ閾値などのパラメータ検出の設定に用いられます。

ソースシグナルが記録したデータなのか表示したデータなのかは、シグナルディスプレイエリアの下段右に示唆されます。表示するデータは、生データか演算データかを問わずソースチャンネルで映っているデータになります。ソースチャンネルを周期変動の演算チャンネルに選んだ場合は、ダイアログボックスには記録したデータ(生か演算)が出ます。これはパラメータ検出の設定はこの内在するデータに適用される為で、演算波形には対応されてはいないからです。

初期のディスプレイはシグナルディスプレイエリアの下段にあるコントロールを使って変更できます。周期変動で使っているブロックの全体が表示されていないければ、スクロールバーで Chart ウィンドウからのデータが移動できます。スクロールバーのボックスが、そのブロックに対応した表示エリアを示しています。そのボックスを左右にドラッグします。左右の矢印をクリックすれば、可視波形の 10% 分が左右に移動します。可視波形の 90% まで左右に移動すると、ボックスのどちらかの端にグレー域が現れます。Chart ビューと同様にビューボタンで表示するデータの圧縮、拡張ができます。ソース波形全体を表示したければ、左のボタンをクリックして圧縮表示します。

ソース波形を拡張するには右のボタンをクリックします。その間にあるリセットボタンを押せば最初の表示に戻ります。

周期の検出

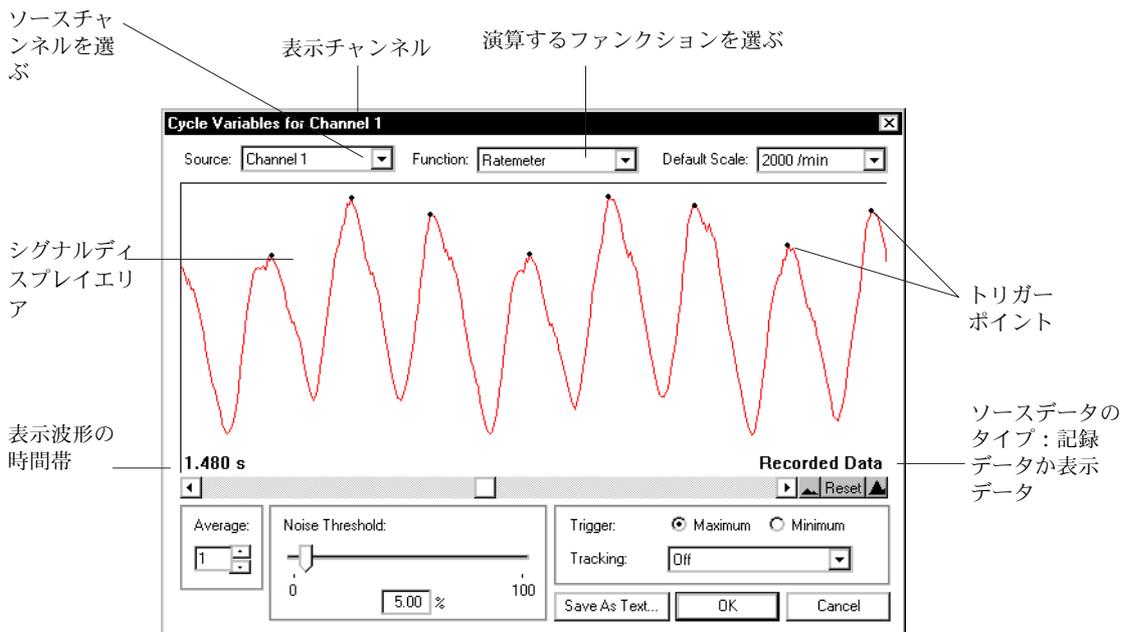
周期の検出は検索コマンドと同じ方法で最大最小を検索して周期を検出します。検出したトリガーポイントは小さい黒丸でダイアログボックスの表示波形上にマークされます。マークするポイントが極大なのか極小かは、トリガー：パネルで選択したラジオボタン（最大か最小）に依ります。これは周期検出の方法には関係しませんが、波形の形状に依っては結果に違いが出るかも知れません（例えば、顕著な上向きスパイクを含んだ波形や周期毎に二つの似かよった下向きのスパイクを含む場合は、最大値がトリガーされます）。

・ 参照
演算入力機能, p. 138

ノイズ閾値

<ノイズ閾値:> コントロールでは、僅かなシグナルの変動に対するトリガーの感度を調整します。イベントに対するノイズ閾値は、そのチャンネルのレンジに対する百分率で表わされます（デフォルト値は5%で、±10Vレンジでは1Vになります）。ピークとして認知されるデータポイントとは、それに続くポイントが少なくともノイズ閾値まで下がるものとしします。この値より小さい振幅値を伴うピークや谷は、無視されます。値を上げて不必要に小さいピーク（ノイズなどの

図 6-31
算術演算ダイアログボックス、OKをクリックするとChartウィンドウのディスプレイチャンネルにその関数を実行して表示します



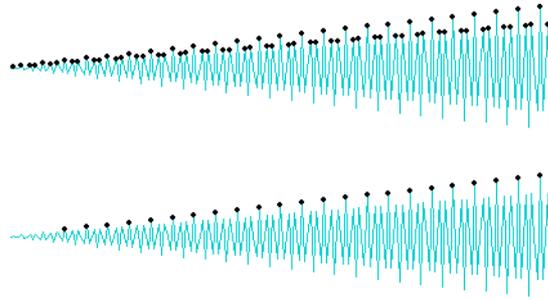
)を除くか、下げて非検出ピークを捉えます。ノイズ閾値%は入力欄かスライダーバーを使って設定します。ノイズ閾値を変更すると、暫くして小黑丸で波形上にマークしたトリガーポイントがシフトしますので、変更の結果が確認できます。

トラッキング

時間に対して顕著な振幅のドリフトを伴う波形や s/n 比が低いシグナルでは、トリガーの通常のスキームが作用するのが難しくなります。トラッキングがこの種の問題を解決する手だてとなります。トラッキングポップアップメニューのトラッキング欄は通常はオフになっています。トラッキングポップアップメニューからトラッキング間隔を選べば、トラッキングは機能します。この場合のノイズ閾値はフルスケール % ではなくて、トラッキング間隔内の最大振幅値の平均 % を使います (トラッキングを使う際は、ノイズ閾値は通常、正常な設定に比例して増加するものが必要とされます)。トラッキング間隔は現行のデータポイントの中心で、適用する検出アルゴリズムに沿って移ります。これでシグナルの振幅全体に及ぶ変化を処理します。

図 6-32

トラッキングとノイズ閾値を調整して振幅値が変動する波形の有効なピークを検出します



トラッキング間隔サンプリング間隔と等しいか、それ以下に設定されていても、少なくとも 3 ポイントを含む幅にセットします。現行のデータレンジにたいして 5% 以下の振幅の変動には追随しませんので、データに則したレンジを選ぶ必要があります。トラッキング機能を作用させると、周期演算速度が若干遅くなります。

ファンクション

<ファンクション:> ポップアップメニューに演算する周期変動の一覧が出ます。レートファンクション (レートメータ、周期、及び周波数) と、振幅ファンクション (周期高さ、周期平均、周期内最大値、

・ 参照
<データ検索>, p. 111

周期内最小値、 $1/3\text{Max}+2/3\text{Min}$) に大別します。ファンクションは演算入力機能の周期レートと周期振幅に似ていますが、結果が若干異なります。詳細は [Appendix C](#) で説明します。

<デフォルトスケール> ポップアップメニューでチャンネルのレンジを設定し、演算するファンクションを最適にディスプレイする様に調整します。このメニューはレートファンクション(レートメータ、周期、及び周波数)を選んだ時に表示します。このダイアログボックスでレンジを変更すると、それに応じて Char ビューでも変わります。大まかな設定は予め把握しておいて下さい。演算入力ダイアログボックスで行う様には、周期変動ダイアログボックスでは派生する波形を見ることはできません。

<レートメータ> は周波数やレートは、ある時間内にどれ程与えられたイベントが起こるかを示すものです。レートメータは比較的低い周波数の周期性シグナルを扱うもので、心拍数などを1分間当たり最高2000 BPM まで出力します。レートメータ関数は波形の周期(ペリオド)を計算し、その逆数を算出してスケールリングします。

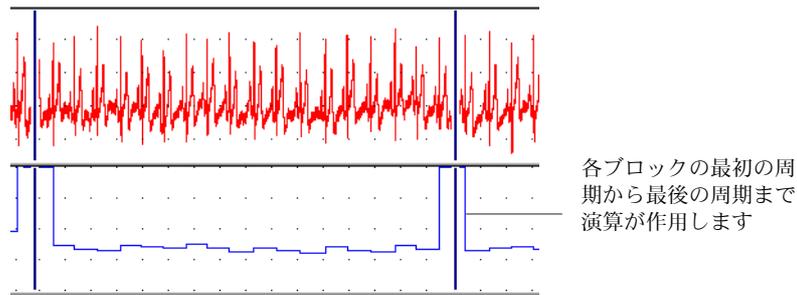
<ペリオド> は規則的に循環する波形の完全な1サイクル分に係る時間を表します。この演算機能は逆数で無い事を除けば、基本的にはレートメータになりますが、波形の周期動向を反映したものです。ここでの読み取り値はサイクル内のトリガーポイントの位置とは無関係である点に注意して下さい。ペリオドは遅いサイクルを持つ水面の波や地震などの測定に適しています。

<周波数> はある時間内に与えられイベントご起こる頻度をいいます。周波数機能はヘルツ(Hz)の単位で2000 Hz までの波形の周波数を計測します。これはレートメータより高い周波数の周期信号を測定するのに適しています。

<周期平均> は波形の1サイクル分の平均振幅値で、その変動は非対称度を知る物差しと考えられています。平均サイクル機能は2度連続して閾値を通過する波形間の各データポイントの値の総計を、合計ポイント数で割ります。例えば、平均血圧や呼吸レートの変換を決定するのに有効です。閾値のどこで平均を始めてどこで終わるかは設定しますが、入力サイクル波形なので結果は閾値のポジションには影響しません。波形が別の周期シグナルと重ね合ったものである場合のみ、実際の閾値が演算の精度に関係します。平均サイクルから得られる結果は、生データの1周期分を選んで積分したものと同じになります。

図 6-33

ソース(上のチャンネル)
とそれから演算されて周期
平均(下)



< 周期内最大値 > はトリガースレッシュホールドで周期を認知し、1 周期の終わりで周期内の最大データポイントを検索し、次のサイクルを確認するまでそれを表示します。< 周期内最小値 > は周期内に最小データポイントを検索して、次の周期までそれを表示します。

< 周期の高さ > は 1 周期分の最大値と最小値間の差を算出する機能です。この数値は ECG 心拍数や血圧の解析に有用です。

< 平均 >

< 平均 >: コントロールは 1z ~ 50 の周期数を設定し、その周期数の変動を平均処理します。平均は現行の周期を含めて指定した周期回数で演算しますので、平均を 4 にしたとすると現行の周期次の 3 周期分を使って演算します。デフォルトで平均は選択されています。上下の矢印をクリックして数を調整するか、直接ボックスに入力します。周期変動における変動を平均処理で平滑化しますので、一貫性の無いデータには大変有効です。< 平均 > コントロールで設定する数はそのデータに含まれる周期数より十分少なく (半分以下) して下さい。

Chart ビューに表示

周期変動ダイアログボックスにあるコントロールを調整して、<OK> ボタンをクリックすると、Chart ビューの表示するチャンネルに演算が適用されます。チャンネル全体に演算は適用されますが、演算されブロックしか描画し可視化されません (ファイルが大きいと処理に長時間要するかも知れません)。ブロック内の最初の検出周期から最後の周期までまとめて描画します。感応する値が無い場所では (始点近傍とかブロックの終わりなど)、プロットの値は 'レンジ外' にセットされます。

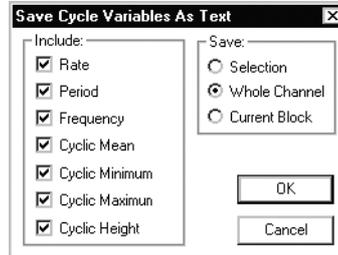
・ 参照
演算入力機能とチャンネル演算との相関, p. 218

テキストファイルを保存する

波形に付帯する周期変動の一部、または総てをテキストファイルに含めてディスクに保存できます。テキストファイルを保存するには、周期変動ダイアログボックスの<テキストとして保存>をクリックして下さい。テキストとして周期変動を保存のダイアログボックスが出ます。

図 6-34

テキストとして周期変動を保存のダイアログボックス



保存項目と保存対象欄のチェックボックスからテキストファイルに含めるものを選びます。データのどの部分を保存するかは、保存パネルで設定したボタンに依ります。この選択オプションは指針としてしか使われません：周期変動は選択データの左から作用し、右にシフトして周期数全体に適用されます。

標準のテキストファイルが作成されますので、ワードプロセッサや数計算ソフト、統計パッケージなどに移出して、ファイルが開けます。各周期からのデータは1タブ切りで行送りで1行に収録されます。各行の最初の数はその周期を検知した時間です。その時間はブロックの始点で、<常に秒で表示>を選んでおれば、秒単位で示されます。この時間はテキストとして周期変動を保存のダイアログボックスで、選択した各チェックボックスに応じて結果を出します。派生値や周期変動データのテキストファイルには、1周期当たり1ポイントしか時間は割り当てられていませんが、一般にこのテキストファイルはChartデータのテキストファイルに比べて極めて小さいためです。

<OK> をクリックすると、通常の別名で保存のダイアログボックスが出ます。該当欄にファイル名をタイプし、<保存> ボタンをクリックすれば周期変動テキストファイルが作成されます。

データパッドの機能

周期変動はデータパッドにファンクションを追加できます。これらのファンクションはチャンネル演算で使用するものと似ており、同じ周期検出設定に基づきます。周期変動データパッドファンクションは、この章のデータパッドの項で説明します。

特定なチャンネルに対して周期変動を演算する周期検出の設定を変更すると、周期変動データパッドファンクションにも同様にその変更が反映されますし、その逆も起こります。

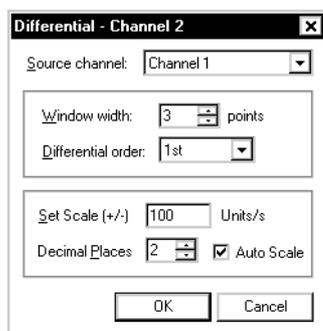
微分

指定した微分チャンネルにチャンネル波形の1次、及び2次微分関数が得られます。この演算はオンラインとオフラインとも可能です。チャンネルファンクションポップアップメニューから<微分...>を選べば、そのチャンネルの微分ダイアログボックスを表示します。

チャンネル演算と同じ様に、ソースチャンネルポップアップメニューで演算の源となるソースチャンネルを指定します。

図 6-35

初期設定での微分のダイアログボックス



<ウィンドウの幅:> コントロールで微分の演算に使用するポイント数を設定します。この幅の数には奇数を用います(スムーズポイントか、ポイントの変数のどちらか)。上下の矢印を調整して数を設定するか、直接入力欄に3~255の数字を入力します。ウィンドウ(マド)の幅を有効に使えば、ノイズやバイアスに影響されずに良好な結果が得られます。

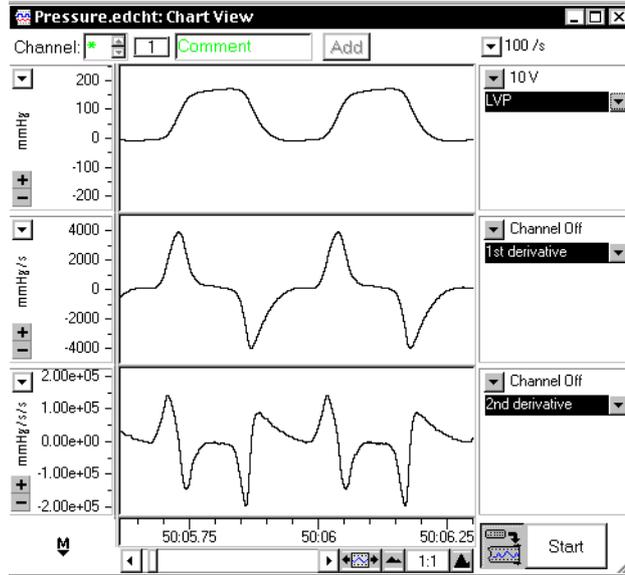
微分次数ポップアップメニューで、ソースチャンネルの波形の微分処理が一次微分か二次微分かを指定します。一次微分は勾配で、二次微

図 6-36

微分で演算された圧力波形
(上)の一次、及び二次微
分波形

・ 参照

データブック, p. 113



分は勾配の変化速度です。微分波形の単位はソースチャンネルの単位に基づきます。例えば、ソースの単位が V なら、一次微分では V/s で、二次微分では V/s/s となります。微分を演算するのに用いるアルゴリズムの詳細は [Appendix C](#) で説明します。

スケーリング

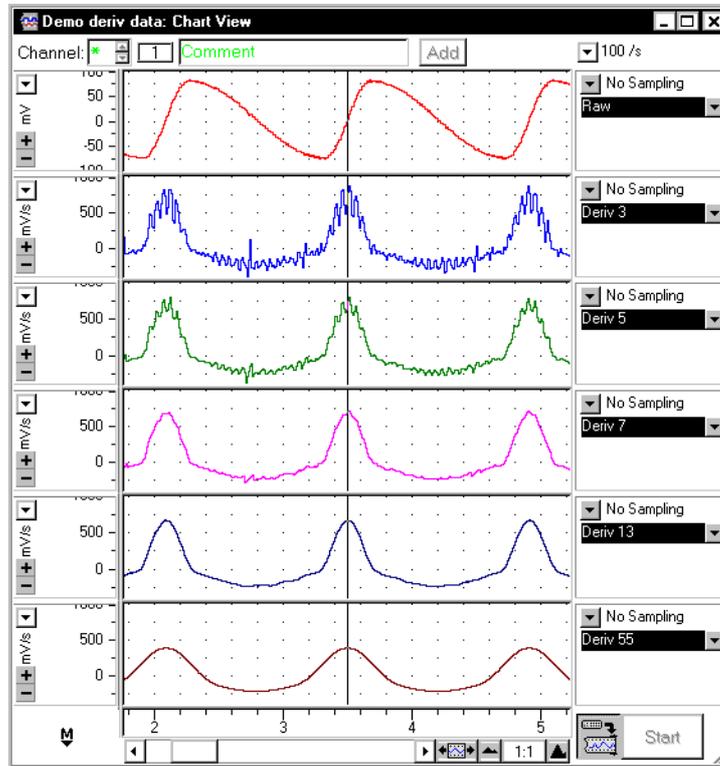
初期設定で、自動スケールボタンが選ばれており、そのチャンネルに適正なスケール（ベースとなるデータが有る場合）で微分処理データを表示します。チャンネルのデータが正常でない場合は、自動スケールが選択されていても、スケールは手動設定になってしまいます。

スケールの上限值と下限値はスケール設定ボックスの所定欄に、直接数を入力して設定できます（自動スケール設定を選んでいない場合）。このオプションではスケール設定ポップアップメニューを使って行うのと同様に、直接振幅軸が調整できます。但し、Chart ビューが有効な場合です。そのスケールは表示数の精度（特に形状）に影響します。

Chart のチャンネル演算は単一の浮動小数点で算出するので、小数点以下 6 桁の精度があります。小数点以下の桁数は 0 ~ 6 でディスプレイだけに影響し、演算の内部精度には関係しません。

図 6-37

シグナルと微分演算処理の勾配、チャンネルタイトルに使用したマドの幅が示されます



ウィンドウ(マド)の幅を選ぶ

ウィンドウ(マド)の幅の設定は、時には試行錯誤が必要です。設定に当たっては、バイアス(偏向)とバリエーション(変動)とのバランスを採って考慮します。シグナルの勾配に於ける変動のタイムスパンと比較されるマドの幅は、微分の演算を偏ったものにし、マドの幅が小さすぎると微分波形はノイジーになる傾向を示します。図 6-37 の上のチャンネルは生シグナルで、その下はその微分波形でウィンドウの幅は 3 に設定したものです。続いて順に、ウィンドウの幅 5、7、13、55 ポイントを使った微分波形が図示されています。ウィンドウの幅 3 と 5 を使った微分処理では波形はノイジーです。微分のウィンドウの幅が 55 ポイントでは比較的ノイズの少ない波形ですが、ピークはなだらかになっています。これはウィンドウの幅はピークの幅に匹敵するためです。マドの幅が 7 と 13 ポイントの微分演算が適正でしょう。

・ 参照
微分の演算, p. 214

デジタルフィルター

デジタルフィルターのチャンネル演算には6つのタイプがあります：低域通過（ローパス）、高域通過（ハイパス）、ノッチ、狭帯域通過、帯域通過（バンドパス）、バンドストップ。このフィルターはオンラインでもオフラインでも作動します。

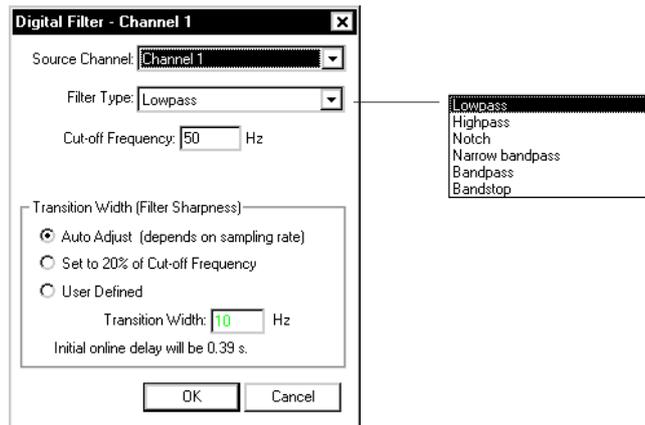
この演算では入力アンプダイアログボックスのフィルターオプションよりも使い勝手が良く、より実用的です。

- ・ カットオフ周波数と推移幅（部分的な制限は被る）が設定できます。入力アンプダイアログボックスのローパスポップアップメニューでは一定のカットオフ周波数の選択だけで、フィルターの透過幅は指定できません。入力アンプの高域通過フィルター（ACカップルチェックボックスを使って使用できる）はDC成分を除去する為に設計されたもので、カットオフ周波数は1段階です。
- ・ デジタルフィルターはオフラインで働きます。従って、最高のサンプリング速度で記録した後でフィルター処理します。

チャンネルファンクションポップアップメニューからデジタルフィルターのコマンドを選ぶと、デジタルフィルターチェックボックスが表示します。多くのチャンネル演算と同様に、ソースチャンネルポップアップメニューからソースチャンネルを指定します。

図 6-38

デジタルフィルターダイアログボックスに使用できるフィルターのタイプが表示します



フィルターのタイプ、カットオフと中心周波数

フィルタータイプポップアップメニューで6つのフィルターから1つを選んで下さい。低域通過と高域通過はカットオフフィルターで、ノッチや狭帯域通過（バンドパス）では中心周波数を設定します。バンドパスとバンドトップはハイカットオフやローカットオフ周波数を設定することになります。

低域通過は指定するカットオフ周波数以下の周波数を通過させ、それ以上を抑制させます。**高域通過**は指定するカットオフ周波数以上の周波数を通過させ、それ以下を抑制させます。**ノッチ**は指定する中心周波数近傍を抑制し、それ以外は通過させます。**狭帯域通過（バンドパス）**は指定する中心周波数近傍を通過させ、それ以外は抑制します。**狭帯域通過**は高低カットオフ間の周波数を通過させ、それ以外の周波数は抑制します。**バンドストップ**は高低カットオフ間の周波数を抑制し、それ以外の周波数は通過させます。周波数の各タイプから得られる反応の実際を [図 6-39](#) に示します。

・ 参照
[フィルター処理, p. 7](#)

・ 参照
[入力アンプ, p. 40](#)

カットオフ周波数と中心周波数の上限はサンプリング速度の半分以下で、下限はサンプリング速度の 0.00005 です。例えば、サンプリング速度が 1000 /s では、最大のカットオフ周波数は 500 Hz で、最小は 0.05 です。デジタルフィルターダイアログボックスを残すと、ソフトウェアで既存のブロックと、新規データのサンプリング速度に対するカットオフ周波数をチェックします。限度を超えたカットオフ周波数（又は中心周波数）を入力すると [図 6-40](#) の様なメッセージが出て警告します。

<はい> をクリックすると、該当するデータのサンプリング速度に応じて、設定したカットオフ周波数はその限度内に変更されます。<いいえ> をクリックすると、デジタルフィルターダイアログボックスに戻りますので、カットオフ周波数を限度内の設定にし直します。デジタルフィルターが既に適用されておればサンプリング速度が変更され、カットオフ周波数は限度には左右されません。従って警告メッセージも出ませんし、調整もされません。さらに、カットオフと中心周波数は .0.1 mHz と 100 kHz の絶対限度（サンプリング速度に依ります）に置かれます。この範囲外の数を入力すると、警告を受け演算が適用される前に変更を強いられます。

図 6-39

周波数の分布：

(a) 1 kHz で記録した生ノイズ信号と、同じノイズ信号をデジタルフィルターを使って処理した周波数分布、(b) 50 Hz 1ローパスフィルター、(c) 150 Hz ハイパスフィルター (d) 100 Hz ノッチフィルター、(e) 100 Hz 狭帯バンドパスフィルター、(f) バンドパスフィルターで 50 Hz/150 Hz 低 / 高カットオフ、(g) バンドストップフィルターで 50 Hz/150 Hz 低 / 高カットオフ周波数分布はスペクトラムのマトを使って発生します。

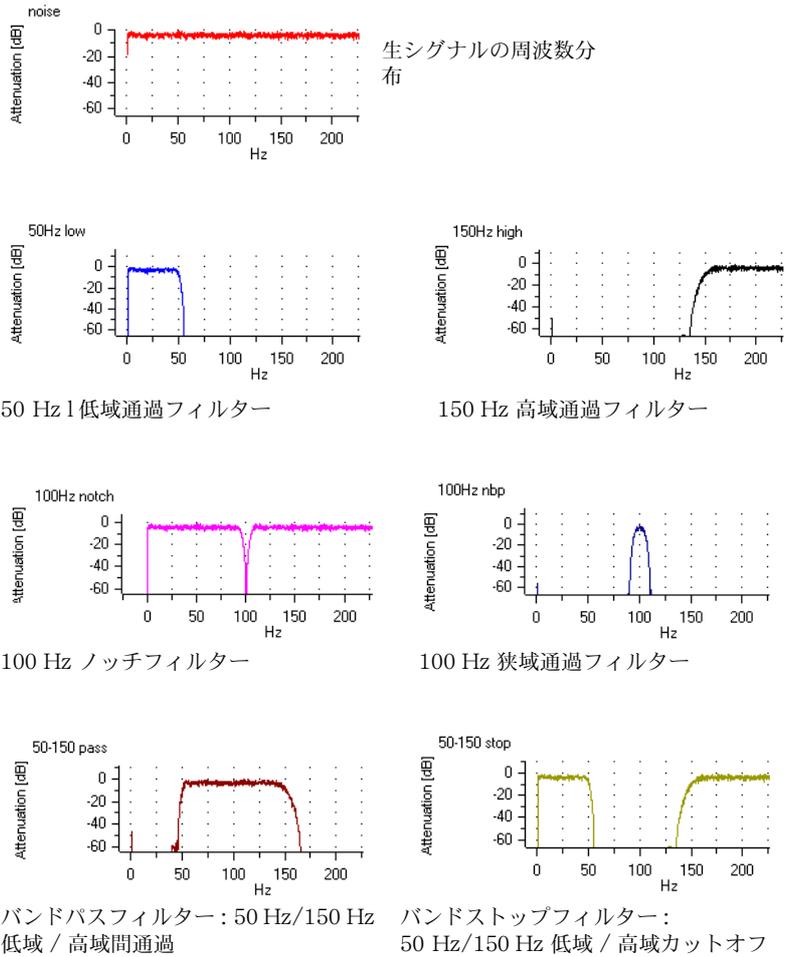
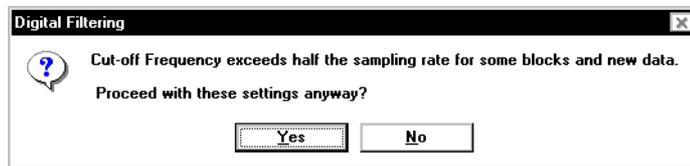


図 6-40

カットオフ周波数限度のメッセージボックス



推移の幅

フィルターの推移幅には 3つのオプション (又はフィルターの精度、df) があり、演算を実行するのに要する時間 (df が小さければ、その分演算に時間は係ります) と、特定の目的に対する適合性とがその実際的なパラメータとなります。

- Auto Adjust (depends on sampling rate)
 - Set to 20% of Cut-off Frequency
 - User Defined
- Transition Width: Hz

<自動調整>はdfをカットオフ周波数の20%までにセットされ、演算が優先的に強化されます。この場合dfを増やしても、フィルターの長さ（下記参照）は500サンプル以上にはならず演算時間は減らしません。

<カットオフ周波数の20%にセット>はdfをカットオフ周波数の20%に固定し、演算時間の優先は外れます。

<ユーザで規定>は転移幅の設定欄に、限度内でdfの数値を設定します。限度については [Appendix C](#) を参照して下さい。

初期のオンラインディレイ

<初期のオンラインディレイ>の表示はオンライン演算の場合にだけ関与します。サンプリングを開始（現行のサンプリング速度に基づき）から、フィルター処理され出力が発生する迄に要する時間です。ディレイ値はフィルターの移転幅dfの数に依り、dfを変更すれば更新されます。

フィルターの長さ と 末端効果

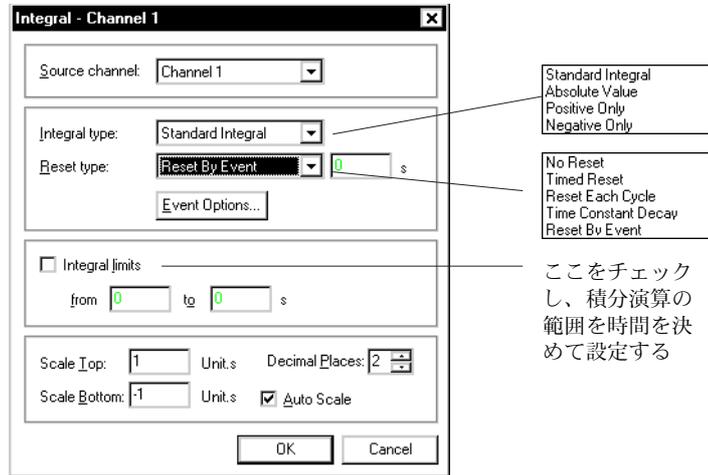
フィルターの長さは、各入力サンプルを使ってフィルター処理した出力サンプルに用いたウィンドウのサンプル数です。微分の様にサンプルポイントのウィンドウに由来する演算を伴うので、各データブロックの始点と終点で末端効果が生じ、何れの場合もマドの幅の半分の帯域にわたります。これらの末端効果領域でのデジタルフィルターの演算の詳細は、[Appendix C](#) に載せてあります。

積分

積分演算はオンラインでもオフラインでも時間積分は機能します。演算入力機能の積分よりも実用的で、オプションでイベント（どのChartチャンネルからのシグナル閾値公差でも）によってゼロにリセットできます。

チャンネルファンクションポップアップメニューから<積分...>コマンドを選ぶと、そのチャンネルの積分ダイアログボックスが表示されますので、そこで積分タイプ、リセットタイプ、積分リミット、積分を表示するスケールを設定します。

図 6-41
積分ダイアログボックス



積分タイプ

積分タイプには4種類あり、積分ポップアップメニューから選択できます。演算入力の積分と似ていますが、演算結果が若干違います。それは Chart で設定するサンプリング速度に係わらず、演算入力機能では常に正確に 2000 Hz 以上のサンプリング速度に基づいてるからです。

\int (Integral) は $\sum y \Delta t$ を計算、 Δt はサンプル間のインターバル。
 \int Absolute Value は $\sum |y| \Delta t$ を計算、 \int Positive Only は $\sum y^+ \Delta t$ を計算、 $y^+ = y$ if $y > 0$ でそれ以外は 0。
 \int Negative Only は $\sum y^- \Delta t$ を計算、 $y^- = y$ if $y < 0$ でそれ以外は 0。

・ 参照
デジタルフィルターの演算
、 p. 215

リセットタイプ

データブロックの始点ではどの積分もゼロにセットされます。殆どの積分データは連続的に増加（または減少）の性質を示します。従って、範囲内はシグナルの積分を続けさせ、何らかのリセットが必要です。リセットタイプには以下ものがあります：

- ・ <リセットなし>シグナルはリセットされません。
- ・ <時間でリセット>テキストボックスで入力するインターバルで定期的にはゼロにリセットする。

・ 参照
デジタルフィルターの演算
、 p. 215

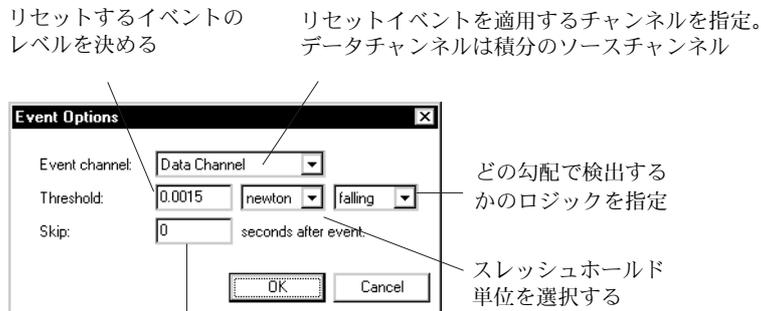
・ 参照
演算入力, p. 132

・ < サイクルごとにリセット > ソースシグナルがゼロから正の値になる度に積分はリセットされます。このオプションは呼吸の流速シグナルを積分し各サイクルの呼吸量を求めるのに有用です。

¥< 時定数減衰 > この積分では明確なリセットはしませんが、テキストボックスで設定する時間にゼロまで減衰します。積分へは加算せずに、各時定数でその数値の約 37% (1/e) 減衰します。これは漏れアナログ積分器に似ています。このオプションは絶対値積分と併用して、EMG、EEG やその同類のシグナルに有効です。

¥< イベントでリセット > サイクルごとにリセットを一般化したものです。イベントでリセットは、どのチャンネルにもどのスレッシュホールドレベルにも、増加又は減少するシグナルに対して適用できます。また、時間を指定してイベント発生後の検出を一時停止するスキップ時間を設けることができます。このスキップ時間はあるピークを持つ複数の反復波形に依って起こる尚早なりセットが防げます。このオプションを使うには、積分ダイアログボックスの < イベントオプション > をクリックして、イベントオプションダイアログボックス (図 6-42) を呼び出して下さい。

図 6-42
イベントオプションダイアログボックス



この時間はイベントリセットを無視する

イベントチャンネルには幾つかの単位を使って記録されたデータが含まれていても構いません。これらの単位の幾つかは閾値：ポップアップメニューから選択します。Chart はソースデータブロックを積分して表示しますので、イベントチャンネルのそれに該当するデータブロックに使う単位は閾値：ポップアップメニューから選びます。イベントチャンネルのデータブロックに閾値：単位ポップアップメニューで選んだ以外の単位を選ぶと、それに該当するソースデータの積分 (そのブロックは空白となり) は表示されません。

積分の限度

積分の限度チェックボックスを選ぶと、総ての積分は指示された限度内の定積分として演算されます。最初の限度以前の時間帯では積分値はゼロになり、二番目の限度時間以降の積分値は一定値に保たれます。このモードでは複数のブロックデータを記録する場合に便利と考えられます。例えば、神経刺激に対する一連の電気反応を記録する実験では、刺激時間以後に最初の限度を設定するのが望ましく、これで刺激のアーチファクトが積分演算に影響されるのが防げますので有効です。

誤ってこのチェックボックスを選ぶと、デフォルトで限度は 0 ~ 0 となり、積分値は総て 0 になります。

スケーリング

初期設定で、<自動スケール設定> チェックボックスは選択されており、そのチャンネルに最適なスケールに想定して（自動スケールが働くデータが有れば）積分を実行します。チャンネルデータや演算が異常ならチェックボックスは選択されず、スケールは手動で登録することになります。

スケールの上限值と下限値をスケールの上限下限の所定欄に、直接数を入力して設定できます（自動スケール設定を選んでいる場合）。このオプションでは Chart ビューで使うスケール設定ダイアログボックスを使って行うのと同様に、直接振幅軸が調整できます。

但し、Chart ビューが有効な場合です。そのスケールは表示数の精度（特に形状）に影響します。

Chart のチャンネル演算は単一の浮動小数点で算出するので、小数点以下 6 桁の精度があります。小数点以下の桁数は 0 ~ 6 でディスプレイだけに影響し、演算の内部精度には関係しません。

シフト

シフトは Chart チャンネルのデータを、時間内の前後にシフトさせるはチャンネル演算です。この機能は決まった時間帯で記録されたデータに対して有効です。チャンネルファンクションポップアップメニューからシフトコマンドを選ぶと、シフトダイアログボックス（[図 6-43](#)）が表示します。

図 6-43

シフトダイアログボックス

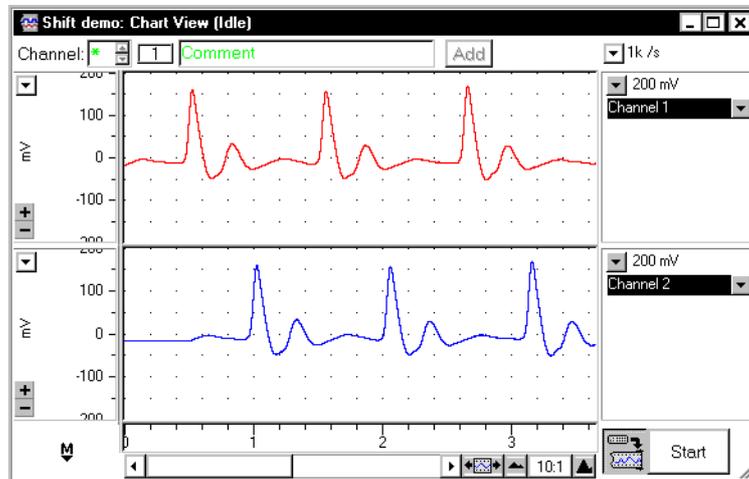


多くのチャンネル演算と同様に、ソースチャンネル：ポップアップメニューでソースチャンネルを指定します。

<OK> をクリックするとソースチャンネルのデータが表示し、<時間シフト :> 入力欄に設定した秒数分だけ左右にシフトします。最大シフト時間は 10 000 秒ですが、サンプリング速度の間隔の乗数分だけシフトできます。シフト機能はシフト時間の端数を切ってサンプリング間隔の整数にしてから導入されます。例えば、サンプリング速度が 200 /s なら、シフトは入力した数を調整し 200 分に 1 秒 (5 ms) の倍数分シフトします。

図 6-44

チャンネル 1 のソースデータとシフトデータ 2、シフトパラメータは 0.5 秒。ブロックの先頭部は最初に記録されたデータ値で補足されています。



シフト時間が正数ならデータは右に移動します。この場合は各データブロック終端部のデータ域は圏外に移動し表示されず、各ブロックの始点部にそのブロックで最初に記録したデータの値がその分だけ補足されて表示します (図 6-44 参照)。

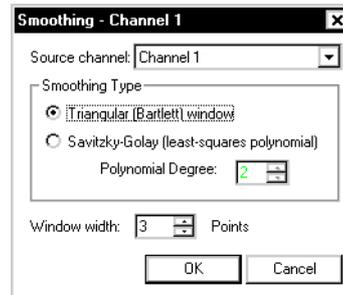
シフト時間が負数ならデータは左にシフトします。この場合は各データブロックの始点部のデータ域は圏外に移動し、各ブロックの終端部

のデータ域はそのブロックで最後に記録したデータ値がその分補足されて表示します。

スムージング

スムージングはチャンネル演算機能で、波形の高周波成分、ノイズや分散成分を除きます。スムージングはオンラインでもオフラインでも作用します。チャンネルファンクションポップアップメニューから <スムージング ...> を選び、そのチャンネルのスムージングダイアログボックス (図 6-45) を呼び出します。

図 6-45
スムージングダイアログ
ボックス



二種類のスムージング方式が使用できます：三角マドを使った移動平均方式と Savitzky-Golay スムージング方式です。

三角 (Bartlett) マドを使った移動平均スムージングでは、サンプルポイントに各端の変数ポイントを加え、Appendix C に詳細に示す様なスキームに基づいてその値を優先し平均処理して、そのポイントのスムージングの値とします。

Savitzky-Golay スムージングは、各サンプルポイント周りのマドで多項式を最適化して処理します。多項式の次数は、2(放物線)～6から選択できます。Savitzky-Golay 方式の作用の詳細は Appendix C の後半に載せてあります。

スムージングの両タイプとも、各スムージング値に影響するポイントの範囲はマド(チャンバー)の幅で決定されます。上下の矢印を使って数を増減するか、3～255のポイント数を該当欄に入力します。マドの幅は常に奇数です。

それぞれのスムージング方式には固有の利点があります。三角 (Bartlett) マドを使う移動平均スムージングは演算速度が速く、演算

に要する時間はマドの長さには無関係です（それに反し、Savitzky-Golay スムージングでは、演算速度はマドの幅に比例します）。

また、Savitzky-Golay スムージングに比べて高周波数域の振幅も下がります。

一方、Savitzky-Golay スムージング (Chart で実行する上の) にはある種の解析に有用な保護領域、ピークのポジションや幅に対する利点を持ちます。また、数ポイントで規定されるデータのピークでは、Savitzky-Golay 方式では同じマド幅を持つ移動平均 (三角 Bartlett) スムージングに比べてピークは鋭くなります。

ウィンドウ (マド) の幅を選ぶ

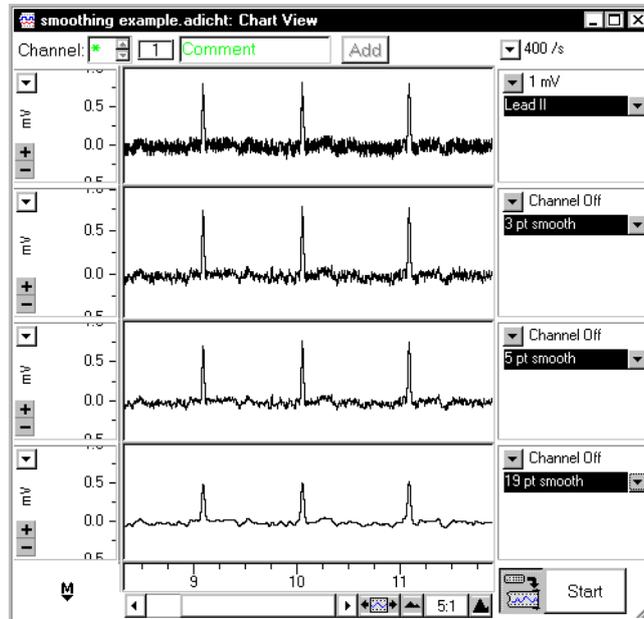
ウィンドウ (マド) の幅を選ぶことに於いては、微分演算を使った処理との交換条件に類似しています。シグナルの勾配による変動の時間帯に比べて大きいマドの幅は、スムーズ値の演算に偏りを持たせ、幅が狭ま過ぎるとノイズが効果的に除去されません。

・ 参照
スムージングの演算, p.
217

実在の高周波数成分を有する心電図が [図 6-46](#) に示してあります。この ECG はサンプリング速度 400 /s で記録されたものです。ウィンドウ幅 3 と 5 で移動平均スムージング処理で多くのノイズが浄化されています。ウィンドウ幅 19 ポイントでのスムージングではノイズの抑制はより効果的ですが、短いシグナルのピーク (QRS 波) は平坦となっています。ウィンドウの幅を増やした為に、これらのピークの振幅が下がってしまいました。ウィンドウの幅は 19 ポイントのままでも、Savitzky-Golay 方式を使えばこの影響は少なくできます。

図 6-46

スムージング処理しないノイズが載った ECG(上)と、3-、5-、及び 19- ポイントの移動平均スムージング処理波形



7

CHAPTER SEVEN

カスタマイズと自動化

Chart には、カスタマイズや自動化機能を幅広くサポートするツールが含まれており、便利で使い易くなっています。各種のコントロール項目、メニューやコマンドメニューをロックしたり、隠したり、変更したりしてカスタマイズできます。マクロ命令を使って複雑なタスクをスピードアップしたり、自動化したり、ファイル内のメニューに収録して新たなメニューを作成することができます。記録のコントロールや出力電圧などを指定してタイムスケジュールが規定できます。また、デジタル入出力を使って外部装置をコントロールしたり、外部刺激に対する反応を自動的にコメントを挿入させて管理できます。Chart エクステンションを利用すれば、オフラインで Chart に様々な機能が付け加えられます。

この章では、Chart のプリファレンス（設定）、カスタマイズオプション、記録の自動化、及びそのコントロール機能について詳しく説明します。

設定（プリファレンス）

表示設定や記録コントロールのオプションを使えば、Chart を簡単にカスタマイズできます。また、コントロールやメニュー、コマンドメニュー（及びキー操作）をロックしたり、隠したり変更ができます。この機能は特に教材用として利用する場合に操作が簡単になるので便利です。

編集メニューの設定サブメニューには幾つかのコマンドメニューがあり、Chart のパフォーマンスやディスプレイ（Chart や e-corder の始動、外部トリガー、ツールバー、カーソル、メニュー、コントロール、Chart エクステンション及びデータバッファリング）が管理できます。

デフォルト（初期）設定

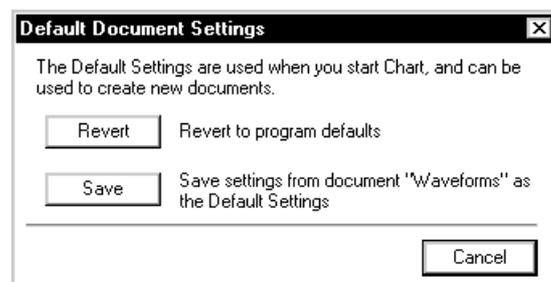
新規 Chart ドキュメントを作成すると（Chart を始動するときに、既存の Chart ドキュメントからスタートせずに <新規> コマンドメニューを選ぶと）、基本的な設定、サンプリング速度、チャンネルレンジ、表示するチャンネル数、メニューの構成が付帯します。それらの設定を変更したり元のセッティングに戻すには、編集メニューから <デフォルト設定> を選びデフォルトセッティングドキュメント・ダイアログボックスを開きます。

<保存> ボタンをクリックして、新規 Chart ドキュメント用にカスタマイズしたデフォルト設定をアクティブドキュメントに使用します。

カスタマイズしたデフォルト設定は、Chart と同じフォルダー内の 'デフォルト' と呼ぶ Chart セッティングドキュメントに収録されます。<戻す> ボタンをクリックし、チャンネルのレンジを総て 10V にするなど Chart を元のデフォルト設定（e-corder に依ってセッティングは異なりますが）に戻します。

図 7-1

デフォルトセッティングダイアログボックス



ライセンスマネージャー

Chart ライセンスマネージャーで Chart、及び Chart モジュールのライセンスコードの閲覧、変更、削除を行います。編集 > 設定 > ライセンスマネージャーを選んでライセンスマネージャーダイアログボックス (図 7-2) を開きます。

図 7-2
ライセンスマネージャダイアログボックス

The screenshot shows a dialog box titled "Chart License Manager". It contains three input fields: "Name:" with the placeholder "Your name", "Organization:" with the placeholder "Your organization", and "License Code:" with an empty field. To the right of the License Code field is an "Add" button. Below these fields is a table with one row. The table has two columns: the first column contains the license code "7D95-A726-xxxx" and the second column contains the description "Chart 5 Departmental License". At the bottom of the dialog box are four buttons: "Delete", "Help", "OK", and "Cancel".

既存のライセンスコードとそれに関する記述がダイアログボックスの下段に表示します。ライセンスコードの下 4 桁は 'xxxxx' と出ます。ソフトウェアの購入時にこの下 4 桁を含むフルライセンスコードと一緒に提供されます。ライセンスコードを追加するには、ライセンス番号欄に追加したいコードを入力して < 追加 > をクリックします。新たなコードがそのダイアログボックスに表示します。

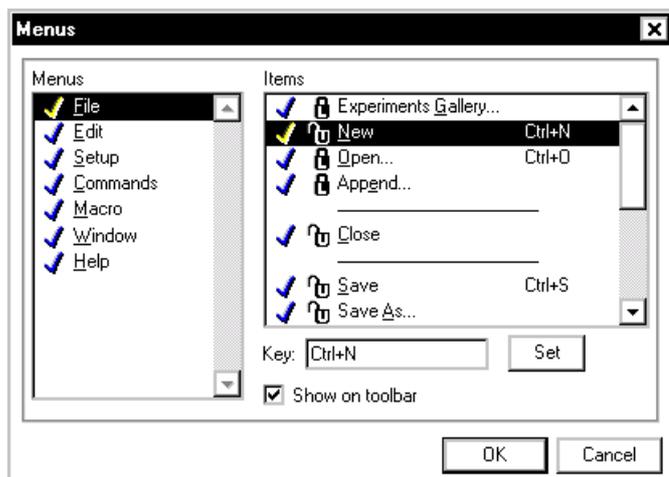
ライセンスコードを削除するには、それを選び < 削除 > をクリックします。本当に削除するか確認が出ます。もし、Chart ライセンスコードを削除するなら、次に Chart を起動する時に無効なライセンスコードを入力する必要があります。これを実行しないと Chart は起動しません。ライセンスマネージャーダイアログボックスに載っている総てのライセンスコードを削除してしまうと、< 名前 :- > と < 組織名 :- > テキスト欄に再度入力し、登録し直すことになります。

メニュー

7つの Chart メニュー（ファイル、編集、セットアップ、コマンド、ウィンドウ、マクロ、ヘルプ）とそのコマンドを、デフォルト設定から修正するにはメニューダイアログボックスを使い、<メニュー...> サブコマンドメニューに出して設定します。また、Chart のセットアップを簡素化したり機能を限定して使う場合には、メニューやコマンドメニューの一部をロックしたり表示させないようにすることも可能です。これは学生実習には大変便利な機能です。生徒に Chart のある機能だけを学習させ、データファイルの編集や削除、変更などは必要としない場合に利用できます。

図 7-3

メニューダイアログボックス



このダイアログボックスには二つのスクロールリストがあり、修正できるメニューやコマンドメニューを示します。左側のスクロールリストは、<メニュー>にマクロやエクステンションで追加できるものを含め利用できるメニューが表示します。右側のスクロールリストには、<メニュー項目>にメニューリストで選択したメニューのメニューコマンドと項目が表示します。リストの中のメニューを選んでクリックすると、<メニュー項目>リストにそれが含まれる事が判ります。

デフォルトでメニュータイトルとメニューの全項目にはチェックマークが付き、全コマンドメニューのパッドロック（錠）が開放で全てが表示します。チェックマークをクリックするとバツ印に変わり、その項目は表示しません。サブメニューは修正できませんのでダイム表示になります。隠すことは可能です。コマンドメニューをロックするか隠すと、それに対応するツールバーのボタンも効かなくなります。



メニュー項目の横のチェックボックスを非選択にすると、そのメニュー項目は隠れて表示しません。Chart ビューに戻るとメニューバーの中にはそれは表示しませんし、それに対応するコマンドキー操作も効きません。コマンドメニューや分画線の横のチェックボックスを非選択にすると、そのコマンドメニューは隠れ、メニューには表示しませんし、それに対応するコマンドキー操作も効きません。チェックボックスを再度選択すると元に戻り表示します。



開いたパッドロック (unlocked のUが錠に付きます) をクリックすると、閉じ (locked のLが付きます)、横のコマンドメニューはロックします。このコマンドはメニューには表示しますが無効表示となり選択できませんし、コマンドキー操作も効きません。閉じたパッドロックをクリックすると、開きそのコマンドメニュー有効となります。表示を消した(隠した)コマンドメニューの横のパッドロックは無効表示となります。

ショートカットキー

コマンドメニューに対応するショートカットキーの設定や変更ができます。ショートカットキーを設定するコマンドメニューをクリックし、次にダイアログボックスの<キー:>欄をクリックします。そのコマンドメニューが既にキーを登録している場合は文字入力欄にはその文字キーが表示します。そこでキー登録を変更するか登録を削除できます。削除するとそのショートカットキーは無効となります。キーを登録するには、入力欄に単一文字か番号を入力(文字は自動的に大文字となり、不適切な文字は無視されます)します。例えば、F1、Shift-F2、Ctrl-T、Ctrl-Shift-T、Ctrl-F8など。<設定> ボタンをクリックするとそのコマンドキーが登録されます。

・ 参照
キーボードショートカット
一覧表, p. 198

既に使用されている文字を入力すると、アラートボックスで知らせます。ショートカットを再登録するには、まずコマンドメニューからそのショートカットを取り除く必要があります。ショートカットキーの一覧が [Appendix A](#) に載っています。

ツールバーボタン

ツールバーボタンを持つコマンドメニューをメニューダイアログボックス内で選択すると、<ツールバーに表示> チェックボックスが選択され有効になります。このチェックボックスを非選択にして、ダイアログボックスを閉じると、そのコマンドのツールバーボタンは隠れます。そのツールバーボタンを再度表示するには、メニューダイアログボックスの該当メニュー項目を選択します。上記のチェックボックスが再度アクティブになります。

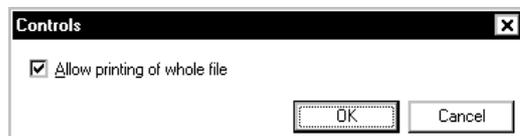
・ 参照
ツールバー, p. 25

コントロール

編集メニューから設定サブコマンドメニューを選ぶと、<コントロール...> ダイアログボックス (図 7-4) が出ます。全ファイルを印刷 <ファイル全体の印刷を許可> このチェックボックスをオフにすると、ファイルメニューの <総て印刷...> コマンドは効きません。このダイアログボックスは学生実習に便利です。

図 7-4

コントロールダイアログボックス

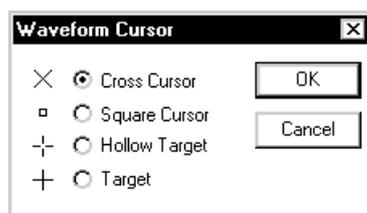


カーソル

編集メニューの**設定**サブコマンドメニューから <カーソル...> を選ぶと、波形カーソルダイアログボックスが表示します (図 7-5)。カーソル形状ボタンの1つを選択して、波形をトラッキングする際に判別し易い形をデフォルトとして指定します。<OK> ボタンをクリックするとそれが適用されます。

図 7-5

波形カーソルダイアログボックス



外部トリガーオプション

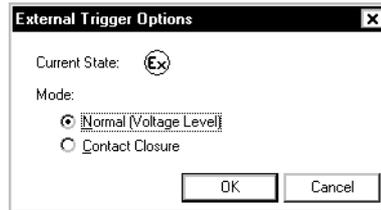
設定サブメニューから <外部トリガーオプション...> を選び、外部トリガーオプションダイアログボックス (トリガーダイアログボックスからでも呼び出せます) を呼び出します。外部トリガー入力を標準の電圧レベルに応答させる <ノーマル> か、接点リレ<コンタクトクロージャ> かがラジオボタンで選択できます。SP 及び ST シリーズでは外部トリガーレベルが必要なので、<コンタクトクロージャ> ボタンはダイム表示で無効になります。トリガーがアクティブな時は

・ 参照
トリガー, p. 51

<現在の状況:> アイコンが赤色を示し、アクティブで無ければ'Ex'が表示します。 .

図 7-6

外部トリガーオプションの
ダイアログボックス



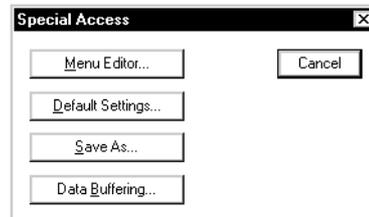
スペシャルアクセス

設定メニューを変更し表示させないコマンドメニューを選ぶことができますが、これを元に戻すことも必要です。しかしファイルを保護する上で通常の方法は使いません。必要な場合は緊急アクセスとしてスペシャルアクセスダイアログボックスを使います。

Ctrl-\ か Ctrl-Shift-1 で、スペシャルアクセスのダイアログボックスを呼び出し変更します。

図 7-7

スペシャルアクセスダイア
ログボックス



隠れているコマンドメニューを再度表示させたい場合は、<メニューエディタ ...> ボタンをクリックしてメニューダイアログボックスを呼び出し、隠されているコマンドメニューのロックを外して表示させます。ロックしたり隠して取り除いたものを元に戻したい時は、このダイアログボックスにアクセスして下さい。

<デフォルト設定 ...> ボタンをクリックしたデフォルト設定ダイアログボックスを呼び出して下さい。そのファイルに現行のセッティング(メニューレイアウトなども含む)を保存し、Chart の始動時に使うデフォルト設定にできます。これは毎日のように同じ設定で作業する場合に便利です。また Chart を終了したり再起動する度に、必要と

しない設定で Chart ファイルが開かれるのを防ぐにも有効な方法です。

Chart ファイルを保存する為のオプション表示を変更するには、<名前を付けて保存 ...> ボタンをクリックして別名で保存のダイアログボックスを呼び出します。ファイルが保存できない場所に、隠したりロックしてあるメニュー項目をそのままセッティングファイルとして保存する場合に便利です。

<データバッファリング ...> をクリックすると、データバッファリングのダイアログボックスが表示します。ここで記録時にデータを収録する場所の選択と、ディスクのバッファリング方法が設定できます。これはデータバッファリングコマンドメニューを故意に無効にした際に、復帰させるのに使用します。

マクロ

複数のコマンドを1つのグループとして扱うマクロを利用することによって、作業の様々な部分に設定を変更するなど反復するタスクをスピードアップしたり、記録や解析の自動化を行うことが可能になります。マクロは操作の結果を1段階づつ記録して、再生時にそれを忠実に再現します。Chart での作業において定期的に同じ操作を繰り返し行う場合、それが単純なものでも複雑なものでも、マクロを使用するとその反復操作が大幅に簡略化できます。Chart の操作の大部分をマクロで記録できます。ダイアログボックスやウインドウのコントロール、ディスプレイフォーマットの変更、波形データのデータパッドへのコピー、新規ファイルとしてデータを保存、ズームビュー表示の印刷などが実行できます。記録した操作と実際の操作には若干相違がありますが、大抵はダイアログボックスのオプションを利用すれば実行できます。

マクロの作動原理を理解することは重要です。マクロはキーストロークやマウスクリックなどの操作の代わりに、そうした操作によって得られるステップを記録し、それらの操作を可能な限り簡略化して忠実に実行します。マクロの作成中はコントロールセッティングを何度変更しても、マクロでは最終的なセッティングが採用されます。マクロは編集できませんので、Chart のバージョンが違くと互換性はありません。

作成したマクロのステップや目的を、しっかりノートなどに記録しておく事をお勧めします。しばらく使用していないと、どのマクロが何をするかということを忘れてしまう恐れがありますので、実際に記録

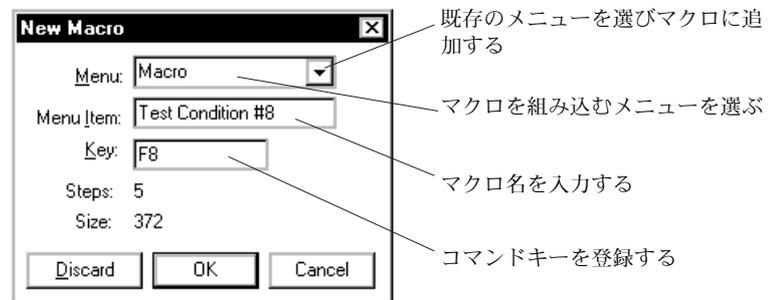
する前にマクロのステップを書き留めておくと複雑なマクロを作成する際に便利です。こうした事前のメモがあると、抜かしたステップがあったり、不適切な箇所でシーケンスを終了したために不良な結果で終わったしまった原因などを知るのにも役に立ちます。

マクロを記録する

マクロを記録するには、マクロメニューから<記録開始>を選択するか、または<Ctrl-R>を入力します(コマンドメニューは<記録終了...>に変わります)。マクロが作成されている間は、Chartはその操作を実行するのではなく、ファイルを開いたり、チャンネルレンジを変更したり、チャンネルをオフしたりするなどマクロで作成する操作に従ってそれを記録していきます。

この操作の間はステータスバーに‘マクロ記録中’が表示しますので、記録されているアクションが確認できます。記録すべくアクションを総て行ったら、マクロメニューから<マクロ終了...>か<Ctrl-R>を再入力して終了すると新規マクロダイアログボックスが表示します。

図 7-8
新規マクロダイアログボックス



メニュー：ポップアップメニューのリストから、作成したマクロをメニューに表示させるメニューを選択します。デフォルト設定では、作成したマクロはマクロメニューに新規コマンドメニューとして追加されます。<メニュー:> テキスト入力ボックスでそのタイトル(10文字以内)を入力すると、新しいメニューが作成できます。このメニューはメニューバーの中の Char メニューの右、ヘルプメニューの左側に追加されます。マクロの名前は(20文字以内)<メニュー項目:> 欄に入力します。各マクロ名はユニークな(専用の)名称を使います。同類のメニューをまとめてメニューを区分けするには、簡単なマクロを作っておきマクロ名の頭に二つのハイフン(-)を付けて命名すると便利です。

・ 参照
キーボードショートカット
一覧表, p. 198

キーボードショートカットも同様に、マクロに割り当てることができます。キーボードショートカットとしては、ファンクションキーかコントロールキーに一文字かファンクションキーを付けたものにします。例えば、F1、Shift-F2、Ctrl-T、Ctrl-Shift-T、Ctrl-F8などの様なショートカットキーが登録できます。小文字の1文字か番号を入力欄にタイプします（文字は自動的に大文字になり、不適切な文字は無視されます）。<OK> をクリックすると適用されます。既に登録されたキーを入力すると（Appendix A のリストを参照）アラートボックスが出て警告します。それを無視して登録すると前の設定は無効となり、そのキーボードショートカットが登録され、それに対応するコマンドメニューの横にそのショートカットキーが表示します。

<ステップ:> と <サイズ:> の表示から記録したステップ数（複雑なマクロの半ばまでのステップを思い出すのに便利です）と、使用メモリー容量が判ります。メモリー容量は操作の複雑さに依ります。<破棄> ボタンをクリックすると、今記録したマクロが破棄されます。マクロにもっとステップを記録する場合は <キャンセル> ボタンをクリックします。<OK> ボタンをクリックすると、指定するメニューの最後にマクロが加わります。<OK> ボタンはマクロにネームが付きメニューを指定しないと有効表示とはなりません。ファイルをセーブするまではマクロはメモリーに入っているだけで、永久に収録されてはいません。別のファイルを開き、そのファイルを保存すると、メモリー内のマクロは（及び、現行で使用できるマクロ）そのファイルに組み込まれますので、マクロを作成する毎にファイルを保存した方が賢明です。マクロはドキュメントの一種です。

マクロを作動する

作成したマクロに名称とロケーションを登録すると、マクロはコマンドメニューと同じ役割をします。マクロを使用するにはメニューから選択するか、対応するコマンドキーを入力します。マクロが作動している間は該当するメニューのタイトルが強調表示し、Chart の他の機能は働きませんし、別のアプリケーションへの切り替えや Chart のバックグラウンド表示も不可となります。マクロを停止するにはそのダイアログボックスの <停止> ボタン（又は Esc キー）を押します。マクロはその時のステップで停止します。

図 7-9

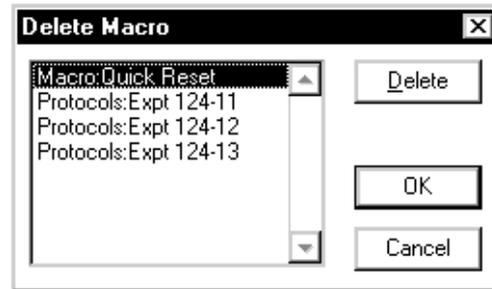
マクロ作動ダイアログボックス



マクロを削除する

現存するマクロを削除するにはマクロメニューの<マクロを削除...>コマンドメニューを選択します。マクロを削除のダイアログボックスが出ます。

図 7-10
マクロを削除のダイアログ
ボックス



スクロールリストには使用できる全マクロが入っており、メニューの名称、コロンに続きマクロ名が表示されるので、削除したいマクロをクリックして選択します。隣接するマクロを複数削除するには、シフトをクリックかシフトドラッグ、又は個々に選んで<削除>ボタンをクリックします。いったん<削除>ボタンをクリックしてしまうとダイアログボックスは閉じてマクロは喪失します。ショートカットで、マクロをダブルクリックしてからクローズするとワンステップで同様の操作ができます。<OK> ボタンでダイアログボックスは閉じてマクロは削除されます。<キャンセル> でマクロの削除は解除されます。

前に説明したようにマクロはファイルの一部で、ファイルを保存するとメモリからマクロが消えます。ツールバーにボタンが登録されてれば、そのボタンの表示は消えます。そのマクロが現行ファイルの一部ならば、ファイルをセーブした時点でマクロはファイルから完全に消去します（ファイルを開いたままではマクロは消去しません）。また、別のファイルにコピーしたマクロは削除されません。

マクロ作成時のオプション

必要に応じて、マクロが作動している時でもファイルやダイアログボックスの修正ができます。

ダイアログボックスの設定を変更する

マクロを使ってダイアログボックスのセッティングを特定な値に変更したり、ダイアログボックスを開いてセッティングを変更することもできます。

ダイアログボックスの設定を変更するマクロが必要な場合は、マクロの作成時に開きたいダイアログボックスを指定します。次に、設定を変更してダイアログボックスの <OK> ボタンをクリックします (<キャンセル> をクリックすると、そのダイアログボックスでの変更は無効となります)。マクロを使っている時はダイアログボックスを表示させなくても設定は変更できます。ダイアログボックスのコントロール値を変更する時は、相対値ではなく絶対値を入力します。例えば、スクロールバーを移動して 2V から 3V に電圧を 50% 増加する場合は、変更する電圧値を 3V にします。変化させる値 (この場合 1V) やパーセント値 (+50%) では入力しないように注意して下さい。

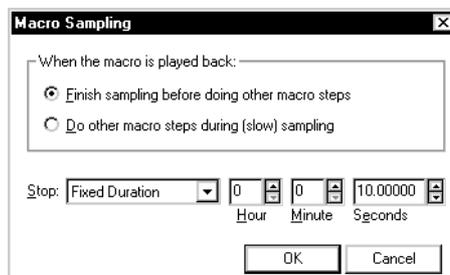
マクロでユーザにダイアログボックスの設定の変更をさせたい場合は、マクロの作成する時に Shift キーを押しながらダイアログボックスで設定し直すコマンドを選び、<OK> ボタンをクリックします。ここでは設定の変更はしないで下さい。マクロを再生すると、ダイアログボックスが表示しますのでそこでユーザ側で設定の変更ができます。この場面でそのダイアログボックスの <OK> か <キャンセル> ボタンをクリックすると、ユーザが設定し直した設定か元の設定でマクロは継続し作業が進行します。

サンプリングを開始する

マクロはサンプリングの開始や停止としても利用できます。マクロの作成時に、<スタート> ボタンをクリックし、マクロのサンプリングダイアログボックスを呼び出します。一般的に、ダイアログボックスの上部のデフォルト設定はそのままする場合が多い (即ちサンプリング中にマクロを停止する) のですが、ある場合にはサンプリングを継続する操作 (例えばセッティングの調整) を実行する必要があります。<サンプリング中待機> オプションを使えば、ある操作の後にサンプリングを一時待機中にできます。ダイアログボックスの下段は、サンプリングを停止するときに指定する為のものです。これは作業のある部分に上積みしてトリガーダイアログボックスで継続時間を設定する際には便利です。

図 7-11

マクロサンプリングのダイアログボックス



・ 参照
コメント, p. 99

コメントの前設定

サンプリング中に前もって設定したコメントをマクロを使って発生できますので、長いコメントも1度のキーストローク(キーボードショートカットの様にファンクションキーを使って)で入力できるようになります。これにはコメントの追加(Add Comment)のダイアログボックスを開くマクロを記録します。希望する内容の設定を確保します(例えば、データの終わりに挿入<データの末尾に挿入>ボタンなどを確保)。そのマクロを保存しショートカットキーを登録します。これで記録中にコメントバーやコメントの追加のダイアログボックスにコメントを入力する代わりに、ショートカットキーを使うだけでマクロを作動させて設定しておいたコメントが添付できます。これはルーチンな作業を行う際や記録したデータに注釈を付ける場合に便利な機能です。

マクロで別のマクロを呼び出す

作成されたマクロを、別のマクロを使って記録の一部に活用できます(そのマクロがメモリーにロードされておれば)。これを利用して複雑な操作を簡略化できます。マクロでは10階層まで収納可能です。反復が能力以上だと、マクロの起動時にアラートボックスが出てマクロは停止します。

マクロコマンド

マクロの構成を管理するには、<マクロコマンド>サブメニューで行ないます。そのコマンドメニューはマクロの作成時だけ使用できません。コマンドメニューとしてはダイアログボックスのフォーム、サウンド、反復回数設定、単位変換などがあります。

待機 ...

<待機 ...> マクロコマンドを指定し、待機のダイアログボックスを呼び出します。ポップアップメニューから <待機時間指定>、<待機時刻指定>、<待機間隔指定> を選択して、マクロを継続するまでの待機時間（例えば、55 秒まで）、待機時刻（例、11:20 a.m.）、次の時間間隔単位（例、at the next hour）を指定します。

図 7-12

待機マクロダイアログボックス：三つのオプションを指定した例です

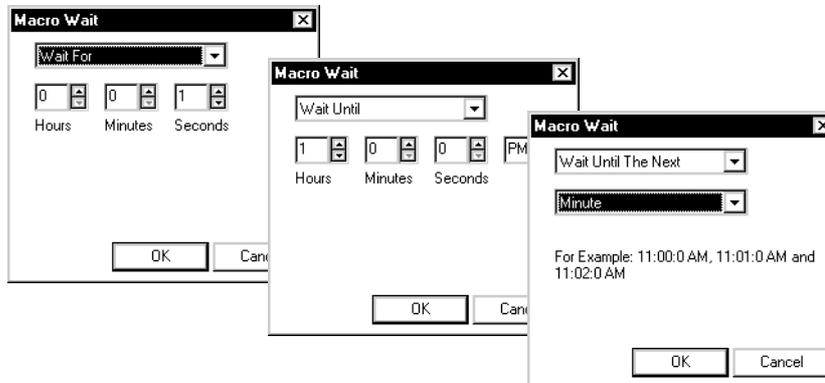
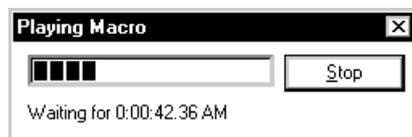


図 7-13

マクロで待機中の作動マクロのダイアログボックス



マクロが作動している間には作動マクロのダイアログボックスが表示し、マクロステップの変化やプログレスバーでは待機の進行過程が視覚化され、待機中の時間経過も表示します。

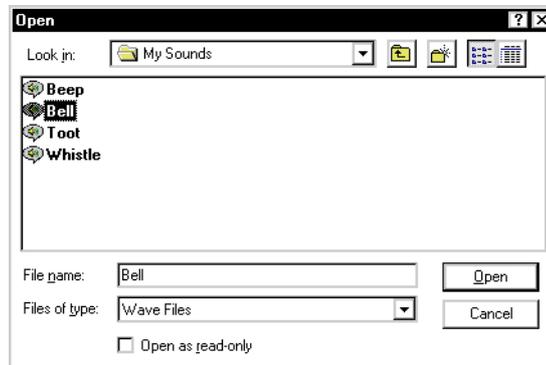
待機マクロの機能はある間隔で作業のステップを実行したい場合や、特定の間隔で連続的に何度もサンプリングを記録する場合に便利です。

< サウンドを再生 ...>

<サウンドを再生 ...> マクロコマンドを選択すると、サウンドを再生のダイアログボックスが出ます。使用しているコンピュータで利用できるサウンドファイルを使って、マクロで音声アラームが設定できます（サウンドファイルだけを開く標準のオプションディレクトリーダイアログボックスを使います）。

スクロールリストから指定するサウンドの名前をクリックします。指定したサウンドを実際にマクロで発声させるには、<開く> ボタンをクリックします（このダイアログボックスが閉じているなら）。複数のサウンドオプションを指定するには、Shift-クリックか Shift-ドラッグしてリストから複数のサウンドを指定するか、Ctrl-クリックして個々に複数サウンドを選択、又は非選択します。

図 7-14
マクロ音を再生ダイアログ
ボックス



サウンドを作成する時間を短縮したければ、サウンドの組み合わせマクロのライブラリーを作っておき、そこからマクロに必要な複数のサウンドを取り出します。これを利用すれば例えば、コンピュータがデータの記録を開始する時に三つのビーブ音を出させたり、トリガーポイントになるとベルやホイッスル音を発生させたりして利用します。また、サウンドコントロールパネルを使って短い言語の合図を記録し（コンピュータにマイクロフォン入力があれば）、マクロにそれを利用することも可能です。

存在して無いサウンドをマクロステップに含めても、サウンドは発声しません（そのサウンドがコンピュータ上の別の設定で作成されたりして、オリジナルの場所と異なっている場合などが考えられます）。

<メッセージ ...>

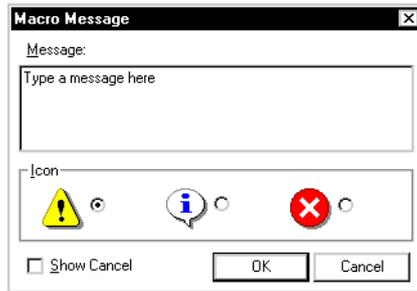
<メッセージ ...> マクロコマンドを選択すると、マクロメッセージのダイアログボックスが出ます。これは必要に応じてマクロ実行時にアラートボックスを出してユーザに注意を喚起する為のものです。

必要なメッセージをエントリーボックスに入力します。このダイアログボックスには<OK> ボタンと、<キャンセルボタンを表示> のチェックをマークすると<キャンセル> ボタン（マクロを閉じる）が

付きます。マクロを再生すると、アラートボックスを表示しコンピュータがビープ音を出します。

図 7-15

マクロメッセージダイアログボックス



3種類のアイコンがあり、緊急なメッセージ用を示すのに使います：左から、重大な警告メッセージ、情報メッセージ、危険を表すメッセージ。アイコンを選んで、メッセージを入力したら <OK> ボタンをクリックして導入します。

< ブロック内繰り返し >

このマクロコマンドは1データブロック内の選択範囲やアクティブポイントに、何らかの作業を繰り返し実行させる為のマクロです。繰り返し実行したい操作の後に、<繰り返しを終了> コマンドを忘れずに選んで下さい。例えば、最初から1データブロック分の全ピークを検出してデータパッドにその振幅を記録したい場合、以下の様に<検索...>を使います：

1. マクロメニューから <記録開始> を選ぶ。
2. コマンドメニューから <検索...> を選び検索と選択ダイアログボックスを設定します：<移動>、<このブロックの先頭>、<アクティブポイントセット>
3. マクロコマンドサブメニューから <ブロック内繰り返し> を選ぶ。
4. もう一度 <検索...> を選び、検索用に検索と選択ダイアログボックスを設定します：<データ検索>、<次>、<極大値>、<アクティブポイントセット>
5. コマンドメニューから <データパッドに追加> を選ぶ。
6. マクロコマンドサブメニューから <繰り返しを終了> を選ぶ。
7. マクロメニューから <記録終了> を選びます。
8. マクロに名前を付け、必要ならショートカットキーを登録する。

< 毎回選択を繰り返す ... >

このマクロコマンドは Chart ファイルで一連のデータに一定の時間帯を設け、その間に何かを繰り返し実行させるマクロです。< 毎回選択を繰り返す ... > マクロコマンドを選びダイアログボックス (図 7-16) を呼び出して時間間隔を指定し、コマンドを現行のブロックに導入するのか、Chart ビューの現行の選択範囲か、それともファイル全体に導入するのかを選択します。 .

これを利用して例えば、記録しながら 10 秒間隔でデータをデータパッドに転送させるのに使います。記録時間が指定した時間間隔の倍数でない場合には、下の < 部分選択の許可 > チェックボックスを選ぶと最後の部分はその分短くなります。選ばなければ、半端な部分は無視されコマンドは実行されませんので、この場合ファイルが 45 秒間で 10 秒間隔に設定したとすると、最後のセレクションの残り 5 秒分は無視されます。

例として 図 7-17 には Chart ファイルで連続するデータから間隔 (0.1 秒) を指定するコマンドが示してあります。データの各選択範囲は、次に移る前に選択処理されます。このマクロコマンドを実行すると、Chart ファイルをスクロールする毎に新たな選択範囲が強調表示します。

このコマンド自体は収納できませんが、< 各ブロックの選択を繰り返す > コマンドの中には収納できます。例えば、10 秒間隔でチャンネルの平均をデータパッドにコピーし、各ブロックのデータを新しいファイルに書き込むのに利用できます。< 繰り返しを開始 > マクロコマンドを使って連続反復する操作の後には、必ず < 繰り返しを終了 > を選んで反復を終了させます。

図 7-16

毎回選択を繰り返すダイアログボックス

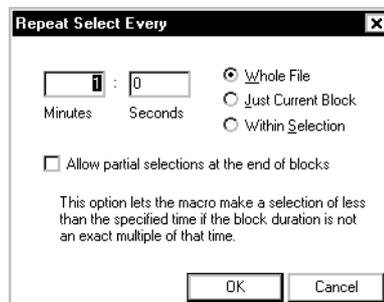
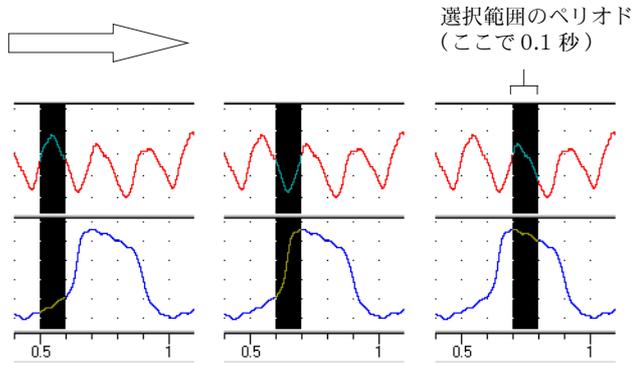


図 7-17

アクション上の毎回選択を繰り返す ... マクロコマンド



< 各ブロックの選択を繰り返す >

このマクロコマンドは Chart ファイルの各ブロックデータに、何らかのオペレーションを実行する為のものです。例えば、各ブロックのあるチャンネルの平均値を出し、データパッドにその情報をコピーする場合などに使います。このマクロを実行すると、Chart ファイルをスクロールして各ブロックの選択範囲をハイライト表示します。時間がかかる場合は < 画面の更新 > を < オフ > にします。 < 繰り返しを開始 > を使って連続反復する操作の後には、必ず < 繰り返しを終了 > を使って反復を終了します。

< 繰り返しを開始 >

< 繰り返しを開始 > マクロコマンドは、マクロでステップの反復に使います。最高で 100,000 回まで反復でき、一定のインターバルで高速サンプリングを長時間実行する場合などに便利です。マクロコマンドサブメニューから < 繰り返しを開始 > を選ぶと、繰り返しを開始ダイアログボックスが出ます。繰り返し実行したいコマンド群の反復回数を入力し、< OK > ボタンをクリックします。

**図 7-18**

繰り返しマクロダイアログボックス

< 繰り返しを終了 >

Repeat マクロを使った時は必ず < 繰り返しを終了 > を使ってリピートマクロを終了させて下さい。 < 繰り返しを終了 > が適切に使用されて

いなくて <記録終了...>にしても自動的に反復は終了してくれますが、複雑なマクロでは連続反復が正しい部分で終了するとは保証されません。マクロの書き込みを確認してからマクロを記録し、誤りがないようにします。

< サンプリング中待機 >

< サンプリング中待機 > マクロはサンプリングを停止するまで、一時マクロを待機させる場合に使います。サンプリングを開始した後ならなどのマクロステップにも使用できます例えば、記録を開始して刺激を導入しその結果をしばらく記録してから、別の刺激サイクルを導入して記録を再開するか、マクロを停止するかをマクロメッセージを使ってユーザが選択したい場合です。このケースではサンプリングが停止したらアラートボックスを表示させる必要があります。その間はマクロを待機させます。マクロ設定ダイアログボックス (図 7-11) で、サンプリング中は総べての別のマクロを待機させるのか、または継続して実行するかを選択します。

< サンプリングストップ >

< サンプリングストップ > マクロコマンドは、Chart のサンプリングを停止させるマクロです。マクロのどの行程にもこのコマンドを組み込めばサンプリングの停止ができます (マクロの作成中は < スタート > ボタンでは実際に Chart のサンプリングを開始できませんので < ストップ > ボタンは出ず利用できません)。ある環境では、記録とモニターとの切替えを頻繁に繰り返えしたり、入力レンジなどの設定を何度も変更したりすると、結果として各マクロ行程では非常に短いブロックしか記録できません。このような場合は、このマクロコマンドを使ってサンプリングを停止すればこの種の問題は防げます。

Chart エクステンション

エクステンションは Chart プログラムに付帯したもので、データパッド機能やオフライン機能、一般的なユーティリティ等を Chart に追加して、ユーザに使い易く提供するものです。エクステンションは別のファイルに入っており、プログラム始動する際にメモリー内にロードします。例えば、Export MATLAB はデータ解析アプリケーションソフト MATLAB で読み込めるフォーマットで Chart ファイルがセーブできます。また、Spirometry エクステンションでは人体を対象とした呼吸生理学で行う実験が行えます。標準の Chart エクステンションは Chart に含めて出荷されませんが、それ以外の無料のエクステンションは eDAQ の web サイト (www.eDAQ.com、又は

www.eDAQ.jp) からダウンロードできます。一部のものは別売して
います。ここではその幾つかを紹介します。

Chart をインストールすると、Chrat エクステンションフォルダーを
含む “Chart 5” フォルダーが作成されます (デフォルトで C:\
Program s \ eDAQ \ Chart5)。Chrat エクステンションフォル
ダーは Chrat アプリケーションと同じフォルダーにする必要があり (エ
イリアスでは無く)、リネームしたりエクステンションをロードし
てはいけません。エクステンションをインストールするには、Chart
を終了してそのファイルをエクステンションホルダー内に置くか、そ
れ自体のインストーラーを起動します。モジュールは常時、固有のイン
ストーラーを持ち、モジュールファイルはエクステンションフォルダ
ー内に配置されます。エクステンションフォルダー内のエクステンシ
ョンとモジュールは Chart を始動するとロードします。

エクステンションマネージャーダイアログボックスにはフォルダー内
の Chart エクステンションとモジュールの一覧とその機能の説明が
出ます。また、Chart を始動する際にロードするエクステンションが
選択できます。ヘルプメニューから <コンフィグレーション ...> を
選ぶと、コンフィグレーションインフォメーションダイアログボック
スが呼び出せます。エクステンションタブをクリックします。

A

メニューとコマンド

メニュー

ここで示すメニューは初期設定のもので、Chart のメニューの大部分はカスタム化できますので、ご使用の Chart のものと若干内容が異なっているかもしれません。Chart 自体には7種類のメニューがあります。ファイル File、編集 Edit、セットアップ Setup、コマンド Commands、ウィンドウ Windows、マクロ Macro、ヘルプ Help の7つです。マクロ機能を使ってメニューを追加することもできます。また Windows の全アプリケーションに共通の Control メニューもあり、アイコンの左側にすべてのメニューがあり、表示されているコマンドメニューのいくつかは変更、もしくはウインドウの作動状態に応じて使用不能にできます。後に省略記号 (...) を持つコマンドメニューはダイアログボックスを表示します。左側にチェック印が付いている場合は現在選択されていることを示しています。キーボードショートカットが登録されている場合にはコマンドメニューの右に表示されま

図 A-1

コントロールメニュー：すべてのウインドウプログラムに共通でマウスを使用しない時のキーボードショートカットを提供しています



拡大ウインドウから復帰
ウインドウを矢印キーで移動可能にする
ウインドウサイズを矢印キーで変更可能にする
現行ウインドウをタスクバーに最小化する
フルスクリーンにまで最大化する

現行ウインドウをクローズする

図 A-2

ファイルメニュー

File		
Experiments Gallery...		エクスペリメンツギャラリーを開く
New	Ctrl+N	新規 Chart ファイル作成
Open...	Ctrl+O	既存ファイルを開く
Append...		現行ファイルに追加
Close		現行ファイルを閉じる
Save	Ctrl+S	現行ファイルの保存
Save As...		現行ファイルを別名で保存
Save Selection...		現行ファイルの選択を別ファイルに保存
Page Setup...		印刷用紙の設定
Print Preview...		選択データの印刷
Print Chart View...	Ctrl+P	プリンタ用紙設定
Data Buffering...		サンプリングデータの収録場所を指定
Exit	Alt+F4	Chart の終了

図 A-3

編集メニュー

Edit		
Undo	Ctrl+Z	前操作の取消し
Redo	Ctrl+Shift+Z	取消しを訂正
Cut Chart Data	Ctrl+X	選択データを消去
Copy Chart Data	Ctrl+C	選択データをコピー
Paste	Ctrl+V	選択データをペースト
Paste At End	Ctrl+Shift+V	Chart 文書の最後にペーストする
Clear Selection	Delete	選択部を消去
Select All	Ctrl+A	全てのチャンネルデータを選択
Clear Channel		選択チャンネルを消去
Default Settings...		新規ドキュメントの設定
Preferences		オプションのカスタム化

図 A-4

プリファレンスサブメニュー

License Manager...	ライセンスマネージャーを開く
Menus...	Chart メニューの変更
Controls...	Chart の機能や設定を管理
Cursor...	波形カーソルの選択
External Trigger Options...	外部トリガーの設定

図 A-5

設定メニュー

Setup		
Display Settings...		ディスプレイセッティングの変更
Channel Settings...	Ctrl+Y	チャンネル名称、色、レンジの変更
Trigger...		トリガー条件設定
Zero All Inputs		全フロントエンドの入力をゼロに設定
✓ Stimulator		スティムレータ設定
Stimulator Panel		刺激アイソレータのコントロール

図 A-6
コマンドメニュー

Commands	
Add Comment...	Ctrl+K
Set Marker	▶
Add to Data Pad	Ctrl+D
Go to Start of Data	Ctrl+Left
Go to End of Data	Ctrl+Right
Auto Scale	
Find...	Ctrl+F
Find Next	Ctrl+F3

選択範囲やポイントにコメントを挿入
マーカーをセット ([図 A-7](#) 参照)
Date Pad へ選択したデータを追加
記録の開始時まで戻す
記録の終了時まで進める

全チャンネルを自動スケール

ユーザが望むデータを検索して選択
ユーザが望む次のデータを検索して選択

図 A-7
マーカーセットのサブメニュー

<u>M</u> inimum Point
<u>M</u> aximum Point
<u>F</u> irst Point
<u>L</u> ast Point

マーカーを選択範囲の最下点に設定
マーカーを選択範囲の最上点に設定
マーカーを選択範囲の左端点に設定
マーカーを選択範囲の右端点に設定

図 A-8
マクロメニュー

Macro	
Start Recording	Ctrl+R
<u>M</u> acro Commands	▶
Delete Macro...	

マクロ記録の開始/停止
マクロコントロールの選択 ([図 A-9](#) 参照)

マクロをマクロリストから消去

図 A-9
マクロコマンドサブメニュー

<u>W</u> ait...
<u>P</u> lay Sound...
<u>M</u> essage...
<u>R</u> epeat While In Block
<u>R</u> epeat Select Every...
<u>R</u> epeat Select Each Block
<u>B</u> egin Repeat...
<u>E</u> nd Repeat
<u>W</u> ait While Sampling
<u>S</u> top Sampling

一定時間マクロを停止する
使用可能な警報音を設定
メッセージダイアログボックスを表示

ブロック内の選択範囲のアクション反復
データを一定間隔で選択し抽出

各ブロックのデータを選択し抽出
反復を連続して開始
反復の連続設定を終了

サンプリング終了までマクロを待機
サンプリングを停止するマクロを作成

図 A-10

Windows メニュー: 最下のグループは現在 Chart で開いているすべてのウィンドウです。現行ウィンドウにはチェック印が付きます

Window	
C hart View Z oom View X-Y View C omments D ata Pad N otebook S pectrum	Chart ビューを開くか復帰 選択範囲のズームウィンドウを開く X-Y ビューを開く コメントウィンドウの表示 Data Pad の表示、設定、解析 ノートブックウィンドウを開く スペクトラムビューを開く
D YM New Data Pad Miniwindow	日時値のミニウインドウ表示 新規 Data Pad ミニウインドウを表示
C ascade T ile A rrange Icons C lose All	Chart ウィンドウを縦列表示 Chart ウィンドウをタイル状に表示 縮小ウィンドウを並べる Chart ウィンドウを全て閉じる (それぞれのウィンドウをアクティブにする)

図 A-11

ヘルプメニュー

Help	
A bout... C onfiguration...	Chart についての情報を提供 ハード/ソフトの詳細

キーボードショートカット一覧表

表 A-1 に示してあるキーボードショートカットのリストはデフォルト設定のものです。Chart のメニューの大部分はカスタム化できるので、ご使用の Chart のものと若干内容が異なっているかもしれません。表示してあるキーボードショートカットのいくつかは変更、もしくはウィンドウの作動状態に応じて使用不能にできます。

判りやすくする為に、関連のあるショートカットを区分けして掲載しました。

コマンドメニュー

表 A-1:
Chart コマンドメニューの
ショートカット

機能	ショートカット
全ての文書選択	Ctrl + A
クリップボードへのコピー	Ctrl + C
Data Pad への追加	Ctrl + D
データの検索と選択	Ctrl + F
次のデータを検索し選択	F3
コメントの追加	Ctrl + K
コメントウインドウを開く	Ctrl + L
新規 Chart ウインドウ	Ctrl + N
既存 Chart を開く	Ctrl + O
印刷	Ctrl + P
マクロ記録の開始/停止	Ctrl + R
保存	Ctrl + S
ペースト	Ctrl + V
Chart 文書の最後のデータをペーストする	Ctrl + Shift + V
選択部分のカット	Ctrl + X
チャンネル設定ダイアログボックス	Ctrl + Y
最後操作の取消	Ctrl + Z
やり直し	Ctrl + Shift + Z
アクティブウインドウを閉じる	Ctrl + F4
選択範囲を削除	Delete
開いているウインドウを順にアクティブに	Ctrl + F6
Chat を終了する	Alt + F4

ナビゲーション

表 A-2:
Chart ナビゲーションの
ショートカット

機能	ショートカット
左右にスクロール	左右矢印キー
ファイルの始めか終わりに移動	Ctrl + 左右矢印キー
コメントに移動	コメントウィンドウ内のコメントをダブルクリック

データの選択

表 A-3:
Chart のデータ選択の
ショートカット

機能	ショートカット
1 つのチャンネルにアクティブポイントを設定	そのチャンネル内をクリック
全チャンネルにアクティブポイントを設定	時間軸をクリック
1 つのチャンネル内を選択	そのチャンネル内をドラッグ
1 つのチャンネルの選択を拡張	そのチャンネルを Shift + click in
1 つのチャンネルの全縦幅を選択	そのチャンネルを Alt + drag in
付加チャンネルのエリアも選択	付加チャンネルを Shift + drag
付加チャンネルの全縦幅も選択	付加チャンネルを Alt + Shift + click
全チャンネルのエリアを選択	時間軸をドラッグ
全チャンネルに選択範囲を拡張	時間軸を Shift + click
選択したチャンネルを除外	チャンネル内を Shift + click
ブロックを選択	時間軸を Double-click

ディスプレイ

表 A-4:
Chart のディスプレイの
ショートカット

機能	ショートカット
伸縮した縦軸を戻す	振幅軸を Double-click
スケール表示モードを切り替え	振幅軸を順次 Double-click
縦軸上をドラッグ	振幅軸を Shift + drag
縦軸を伸ばす	振幅軸を Ctrl + drag
スプリットバーを隠す	スプリットバーを Double-click
同じエリアを各チャンネルで表示	チャンネルセパレータをダブルクリック

その他

表 A-5:
その他の Chart ショート
カット

機能	ショートカット
サンプリングの開始 / 停止	Ctrl + Space Bar
マクロの作動を停止	Esc key
ダイアログボックスに緊急アクセス	Ctrl + ¥ or Ctrl + Shift + 1
Data Pad にデータポイントの情報を追加	チャンネルを Double-click
サンプリング中に特定のチャンネルにコメントを挿入	チャンネル番号を入力しコメントバーに入力し Enter
サンプリング中に任意のチャンネルにコメントを挿入	*を入力しコメントバーに入力し Enter
マーカを元に戻す	マカーをダブルクリックかマカーボックスをクリック

ウィンドウ

表 A-6:
便利なウィンドウの
ショートカット。

機能	ショートカット
リストの調整項目を選択 / 非選択	リストを Shift + click
リストの調整項目別々に選択 / 非選択	リストを Ctrl + click
アクティブコントロール項目の移動	Tab
ダイアログボックスの設定を適用	Enter
ダイアログボックスの設定をキャンセル	Esc key

Windows の標準キーボードショートカットも利用できます。マウスを使わずに Alt キーを押すとメニューがアクティブとなるので、左右矢印キーでメニューを選択し、下矢印キーを押すとそれが表示します。よりダイレクトな方法としては、Alt キーを押しメニュータイトルにアンダーライン文字をタイプするとそれが表示します。

コマンドメニューもまたアンダーライン文字を持っています。その文字をタイプし、アクティブメニューでそのコマンドを選択します。上下矢印キーを使ってコマンドメニューを選択しハイライト表示にして、<Enter> キーを押すとそれが選択できます。

B

A P P E N D I X B

トラブルシューティング

テクニカルサポート

Chart は問題なく動作するように出荷以前に厳密にテストされていますが、時には問題や予想外の事態が発生することがあるかもしれません。ここでは e-corder を使用した際に予想される問題の主なものと、その解決方法を提示します。

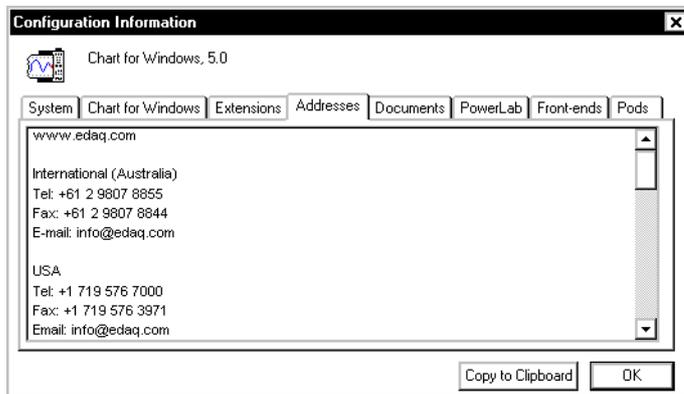
Chart を使用する際に本ユーザーズガイドで説明されていない問題が生じた場合や、e-corder システムに関して技術的なサポートが必要な場合は販売代理店かバイオリサーチセンター（株）の eDAQ Japan 事業部までご連絡ください。また、web ページには最新情報を常時提供しています。バージョン情報、バグ情報など大いに参考になりますので、是非定期的にご覧下さい。

システム構成の情報

一般的にご使用のハードウェアやソフトウェアの構成を知ることが問題解決への近道となります。こうした情報を照合するのは面倒なものです。Chart がこの作業を代行してくれます。<ヘルプ>メニューから <コンフィギュレーション ...> コマンド (図 B-1) を選択すると、コンフィギュレーションダイアログボックスが表われます。このダイアログボックスでは Chart の現行バージョンに関する情報、ご使用のコンピュータや e-corder の詳細と接続方法、ハードウェアの構成、その他の情報がタブ設定ダイアログボックスの形式で表示されています。タブをクリックすると、その見出し下の情報が表示します。

図 B-1

コンフィギュレーションのダイアログボックス



問い合わせ

あらたまった形でのソフトウェアの問題点の報告や、故障したハードウェアの返却等の形式をとらなくても、Chart アプリケーションや本ユーザーズガイドに関してのご意見やアドバイス等がございましたら、本社または担当の eDAQ 代理店までどのようなことでもお気軽にご連絡ください。こうした皆様からのご意見を参考にして、今後の製品の改善、改良に反映させています。

一般的な問題の解決策

Chart にはダイアログボックスや警告ボックスが広範囲に装備されているので、通常トラブルが発生した時点でこれらのボックスが表われ、そのトラブルに対する適切な対処法を提示します。しかしこうしたダイアログボックスや警告ボックスが表示されなかった時や、提示された対処法を試しても解決できなかった時には、以下のノートをお役立てください。

起動時のエラー

スタートアップエラーのほとんどはハードウェアに問題があることから発生します。これらに関しては「PowerLab オーナーズガイド」で詳しく説明しています。

Chart が不適切な設定やマクロで始動する。

[原因] カスタム化した設定を持つデータファイルやセッティングファイルを開いて Chart を始動したか、スタートアップ設定がカスタム化されている。

[対策] アプリケーション自体から再度始動します。タスクバーのスタートボタンからプログラムメニューを選び Chart を指定します(又は、ショートカットの Chart プログラムアイコンをダブルクリック)。

[原因] カスタム化した設定を持つデータファイルやセッティングファイルを開いて Chart を始動したか、スタートアップ設定がカスタム化されている。

[対策] アプリケーション自体から再度始動します。タスクバーのスタートボタンからプログラムメニューを選び Chart を指定します(又は、ショートカットの Chart プログラムアイコンをダブルクリック)。

デフォルト設定はカスタマイズできます。セッティングやメニュー、マクロを変更して自身の Chart セッティングファイルを作りデフォルトドキュメントにカスタマイズします。

インターフェイスに関する問題

データディスプレイエリアにグレー表示のものがある。

[原因] オフになったチャンネルは記録時にはダイム表示になります。ダイアログボックスやウィンドウを使って波形を表示させるためには、大抵 Chart ビューでデータの選択範囲を設定する必要があります。Zoom ビューを表示させるには、前もってデータポイントではなく Chart ウィンドウでの選択範囲が必要です。X-Y ビューではプロットする X 軸と Y 軸のチャンネルをそれぞれ選択する必要があります。

[対策] 選択範囲がない場合は Chart ビューでデータをセレクトします。X-Y プロットを作成するには X-Y ビューの左下と上のチャンネルボタンで、任意のチャンネル番号を選択してからクリックしてください。

ウィンドウの時間軸が極端に長い、負の値を表示する。

[原因] 古い現行ファイルに新しいデータを記録しているか、ファイルや選択範囲の追加で作成したファイルを作動している場合で、かつ時間表示モード (Time Format) が <ファイルの始点から> を設定している場合。

[対策] Chart は表示はしませんが、全記録の日付や時間を記憶しています。従ってあるファイルの最初のデータの前に記録されたセクションがそのファイルに追加された場合、そのデータは記録の開始に相対した負の値を表示します。時間軸の右に極端に大きな値がある場合、それはその記録が作成された時間と最新の記録の間隔が大きく開いていることを示しています。この数値が問題となる場合には、時間表示モードを変更して、各ブロックごとに時間表示が開始されるように (デフォルト設定の <各ブロックの始点>) 設定し直します。

コマンドが機能しない、または不適切に作動する。

[原因] Chart ビューで選択範囲やアクティブポイントが設定されていないと、どんな環境でもコマンドは働きません。例えば、データパッドのデータを加える場合や選択範囲を印刷するコマンドでは、選択範囲やアクティブポイントが設定されていなければ動作しません。

[対策] 必要とされる Chart ビューで選択範囲やアクティブポイントを必ず設定する。必要ない場合は所定の設定を行う。

[原因] 多分マクロ記録がオンになっているので、操作そのものが記録されるためかもしれません。そうであるなら <記録を停止 ...> が Macro メニューの最初のコマンドメニューになっていて、Chart ビューの下段のステータスバーには 'マクロを記録中' と表示されています。

[対策] マクロメニューから <記録を停止 ...> を選択して、マクロを外します。

キーボードショートカットが機能しない、または不適切に作動する。

[原因] コマンドメニューが除去されているか、他のコマンドメニューまたはマクロに再登録されている。

[対策] メニューを調べて、表 A-1: 一覧表と比較してください。下記の再設定の手順を参照してください。

メニュー、コントロール、セッティングが本書と違う。

[原因] カスタム化した設定のデータファイルやセッティングファイルをオープンして Chart を起動した。

[対策] Chart プログラムをもう一度最初から立ち上げる (タスクバーのスタートボタンの <プログラム> メニューから Chart を選ぶ。又は Chart アイコンをダブルクリックする)。

[原因] Chart のデフォルトドキュメントが変更してある。

[対策] 編集メニューの <デフォルト設定...> コマンドを選び、表示したデフォルトドキュメント設定ダイアログボックスの <Revert> ボタンをクリックします。新規 Chart ドキュメントにデフォルトセッティングが復帰します。

メニューが変更されていたりロックされてセーブなどができない。

[原因] <Ctrl+\> を入力してダイアログボックスを呼び出し緊急アクセス機能を使って <メニュー> や、<別名で保存> ダイアログボックスなどにアクセスする。

記録中のトラブル

「記録速度が速すぎる」という警告が消えない。

[原因] e-corder では Chart の連続最大サンプリングは Chart の連続最大サンプリングは 1 チャンネルで 200,000 サンプル / 秒 (USB 接続) で、使用チャンネルが増えればサンプリング速度も低くなります。外部トリガーでは 200,000 サンプル / 秒では使えません。

[対策] e-corder にはシステムに限界があり、これは変更できません。200KHz のサンプリング時は外部トリガーは切り、高速サンプリングする時は使用するチャンネル数を減らします。

速いコンピュータならそれだけ、チャンネル数を増やしても高速サンプリングができます。

[対策] コンピュータ、e-corder、接続が必要なサンプリング速度に対応しているか確認して下さい。

・ 参照
データバファリング, p.
33

[対策] サンプリングのチャンネル数または演算入力機能の使用を減らすか、サンプリング速度を遅くしてください。

[対策] 記録するデータを表示させるチャンネル以外のチャンネルは Off にする。

バックグラウンド機能 (別のアプリケーションなど) は、e-corder のデータに費やすコンピュータの能力を落とします。

[対策] Chart 以外のサンプリングをスローダウンさせたり妨害するプログラムは総て終了する。

[対策] 保存するディスクスペースが一杯でないか、フラグメント化 (データを書き込む速度を落とします) していないかを確認する。データを収録するディスクの変更、データのディスクへの書き込み頻度の変更で性能はアップできます。

データの記録がまったく行われない。



[原因] <記録 / モニター> ボタン (Chart ウィンドウの右下で、Start ボタンの横) がモニターに設定されているかもしれません。この場合には、このボタン上にクロス印が表示され、Chart ウィンドウの下方のステータスバーには '記録せず' と表示されます。



[対策] <記録 / モニター> ボタンをクリックしてクロス印を消去すると、画面上に表われたデータは通常通り記録されます。

[原因] Chart は実際にデータを記録していても、表示送りしない場合もあります。これは Chart がスクロールモードでなくレビューになっている場合に起こります。記録ステータスインジケータは '記録中' と表示し、Chart ウィンドウの右下の <スクロール / リビュー> ボタン (ビューボタンの左) はハイライト表示になります。

[対策] <スクロール / リビュー> ボタンをクリックすると、通常通り記録します。

[原因] サンプリング速度は極めて遅い設定になっており、横軸が圧縮され過ぎてデータを表示するのに時間が係るため。

[対策] サンプリング速度と <ビュー> ボタンをチェックし、必要なら設定を変更する。

[原因] トリガーがユーザに設定されてなく、Chart がトリガーイベント待ちになっているかもしれません。この場合時間軸上の記録中

ステータスインジケータには 'トリガーの待機中' の表示が表われ
ます。

[対策] Setup メニューからトリガーを選択して、トリガーダイア
ログボックスの <イベント> を <ユーザ> に設定し直してください。

マクロのトラブル

マクロが指定通りに作動しない。

[対策] マクロが適切なものか、同じ名称をもつ別のマクロではな
いかを確認してください (マクロ名称が重複していると、最後にメモ
リーにロードされたマクロが使用されます)。

[対策] ステップと作成場所をチェックして、思い違いをしていな
いかどうかを確認してください。

[対策] マクロが新しいものである場合、ステップが正しく作成さ
れていない可能性があります。特に連続反復が不適切な箇所で終わっ
てしまった可能性がありますので、再度作成し直してください。

クラッシュ

Chart が突然終了したり、クラッシュ、フリーズしてしまう。

[原因] Chart が突然終了したりクラッシュした場合、システムの
トラブルが原因かもしれません。このトラブルが繰り返し発生した
ら、システムコンフィギュレーションが標準的で無いことが主因と思
われます。

[対策] ハードウェアのガイドとご使用のコンピュータに付属して
いるマニュアルを参考にして、この問題の解決方法を検討してくださ
い。テクニカルサポートに相談する必要があるかもしれません。

[原因] 使用しているファイルが不良になったかディスクの損傷、
特にフロッピディスクから転送した場合に問題が発生した恐れがあり
ます。

[対策] ディスクチェック用のソフトウェアを使って、問題の発見、
解決を試みてください。

[原因] アプリケーションディスクのどこかにトラブルがある場合。

[対策] オリジナルのロックされたディスクから Chart を再度インストールしてください。

[原因] コンピューターウイルスが問題の原因かもしれません。

[対策] ウィルス対策用ソフトウェアでディスクをチェックしてください。ウイルスが発見されたら、感染の可能性のあるすべてのコンピュータ、ディスク、バックアップをチェックして、発見された場合はその感染を完全に除去してください。

[原因] プログラム自体に問題がある可能性もあるかも知れません。

[対策] トラブルが再発するか確かめて下さい。再発するなら、どのような状況で起こったかできるだけ詳細に把握して（コンフィギュレーションダイアログボックスを使って下さい。使用サンプリング速度なども加えて）当社までご連絡下さい。早速、対策を考えます。

C

技術資料

演算の詳細

データによっては Chart の解析機能の背景にある数学的な詳細を知って、解析を行うと有益です。ここではスペクトラムウィンドウで使われるアルゴリズムの詳細を扱います。また、演算入力関数やチャンネル演算に基づく結果が変わり得る理由についても説明します。

スペクトラムウィンドウ FFT

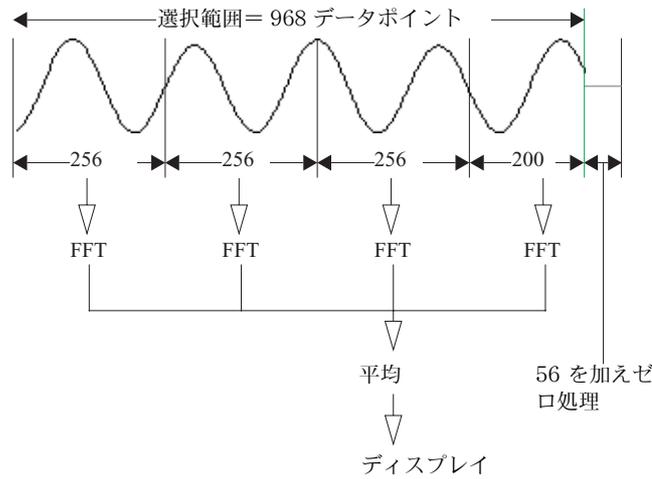
スペクトラム (Spectrum) は、選択データをスペクトラム演算するチャートエクステンションです (正式には振幅スペクトラム係数) です。スペクトラムは分散高速フーリエ変換 (FFT) を使って時間変域を周波数変域に変換処理します。スペクトラムは随時変動する波形を様々な周波数強度として表します。

高速フーリエ変換では、幾つかのデータポイントを含む“マド”をデータで割り、二つのパワーに等しくします (アルゴリズムに必須): これがスペクトラムセッティング・ウィンドウに示す FFT サイズです。スコープウィンドウの選択範囲をこのサイズで割り、変換処理してそのスペクトラムを算出します。プロットされるスペクトラムは、これらの部分スペクトラムの平均です。この方法でスペクトラムをアベレージング処理すると振幅の精度が向上します。

指定したデータポイント数に余剰が出る場合は、変換処理する前に残りをゼロ処理します (選択範囲の残りのデータポイントの右側をゼロ処理します)。スペクトラムウィンドウには、算出したスペクトラム、選択範囲内のデータポイント数 1FFT 当たりのデータポイント数、FFT の数、割り増したポイント数を表示します。

図 C-1

968 選択範囲内データポイント数 968 を 256 の FFT サイズで割ると 3 つの FFT 数と 200 の余剰が左端に残るので、右側にスペクトラム 56 を割り増してゼロ処理し 4 番目の FFT とする。



FFT をスペクトラムに統合

ここでは数学的な手法を知りたい人向けに、FFT を実際に実行する方法を解説します。スコープはサンプリング速度で設定した間隔でサンプルを採ります。連続する N 個のサンプルがあり、N を偶数とします (簡略の為)。サンプリング間隔を Δ とすると、サンプルを k 個取る時間は $h_k \equiv h(t_k)$ の式で定義できます。ここで、 $t_k \equiv k\Delta$ 、k は 0、1、2、...N-1 です。サンプルポイントに関するこの式は全体の波形を反映していると仮定します。即ち、ある種の周期性があります。FFT はこれら時間関数のサンプル部分を変換し h ボルト、又は誘導される単位の振幅を持ち、周波数関数のサンプル部分は H 周波数振幅を持ちます。

N ポイントのフーリエ変換部 h_k は、次のように定義できます。

$$H_n \equiv \sum_{k=0}^{N-1} h_k e^{2\pi i k n / N}$$

この変換は、N 複合数 h_k を N 複合数 H_n の関数にします (例えば、チャートでいうような、物理的な事象からデータを取り、 h_k はゼロにセットする仮想部分を扱います)。 H_n は周波数の変数で、水平軸は $1/\Delta$ 単位で読み取る周期を表わしゼロ以外の値は $H_{-n} = H_{N-n}$ です。周波数 0 は $n = 0$ に相当し、+の周波数は $1 \leq n \leq ((N/2) - 1)$ に相当します。n 番目の周波数成分の真及び仮想部分をそれぞれ Re、Im とすると、n 番目の周波数成分のスペクトラムは次の様に表せます。

$$P(n) = 2 \frac{\text{Re}(H_n)^2 + \text{Im}(H_n)^2}{N}$$

スペクトラムの n 番目の周波数成分の振幅 (modulus) は：

$$A(n) = \sqrt{2P(n)}$$

ここで 2 は RMS 値から振幅へ変換する因数。

垂直軸に表われる振幅は線形か対数です。線形表示はスコープウィンドウから引用される単位か、無次元の最大値 (1 にセット) に対する標準値を示します。対数表示は、最大スペクトラルタイム (0 デシベル dB にセット) に対するスペクトラルラインの相対アットネータを表わします。これはデータを 3 倍の常用対数に圧縮し、データレンジが大き過ぎて判別が難しい小さな成分を見易くします。

公式 $\text{dB} = 20 \log(A1/A2)$ より誘導されます。

インドウ関数

前述したように FFT はサンプルを周期波形のサイクル集積数を表わすものと想定します。完全な周期を前提にすると問題が生じます。たとえば、サンプリングウィンドウに出る波形の初期、及び最終値は必ずしも割り切れませんので、疑似周波数値が FFT によりサンプリングウィンドウの末端でディテクトされます。これは末端効果と呼ばれます。ウィンドウ機能は FFT を使ったデータのウィンドウ末端の特性を軽減します。従って、末端部から生ずる疑似ピークや相関する効果を防ぎます。ウィンドウ関数を使うと、オリジナルデータをウィンドウ関数 $w(k)$ で乗じてウェイトします：

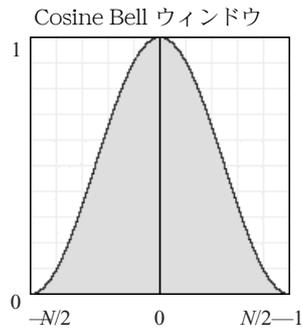
$$H_n \equiv \frac{1}{w_{av}} \sum_{k=0}^{N-1} w(k) h_k e^{2\pi i k n / N}$$

スペクトラムで最も良く使われる 4 種類の関数を示します [図 C-2](#) (それ以外のは Reference 1 に載せました)。ウィンドウ関数による減衰を補正するために、全てのパワー数値 $P(n)$ を前に示した様に因数で乗じます。

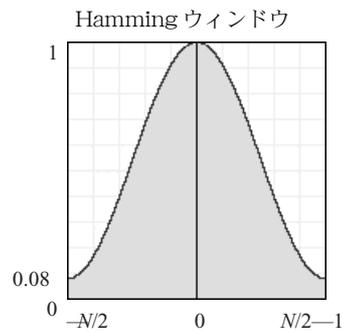
$$\frac{N}{\sum_k w(k)^2}$$

図 C-2

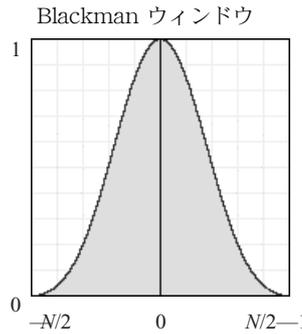
スペクトラムで用いられる
ウィンドウ関数と定義：n
は $-N/2$ と $(N/2)-1$: Nは
サンプリング数 α は 0.54
の近似値



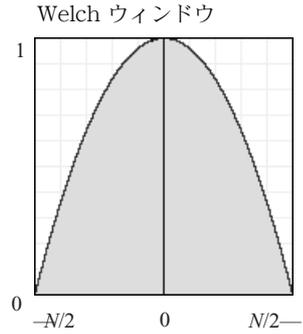
$$w(k) = 0.50 \left[1 + \cos\left(\frac{2\pi k}{N}\right) \right]$$



$$w(k) = 0.54 + 0.46 \cos\left(\frac{2\pi k}{N}\right)$$



$$w(k) = 0.42 + 0.50 \cos\left(\frac{2\pi k}{N}\right) + 0.08 \cos\left(\frac{4\pi k}{N}\right)$$



$$w(k) = 1 - \left(\frac{k - N/2}{N/2}\right)^2$$

ゼロ処理

スペクトラムのデータ選択範囲内部のデータポイント数が指定した
FFT サイズの倍数ではない場合は、データサイズの右側を拡張して
補填しゼロ処理します。マド関数を真のデータに適用した後で、長さ
を補填しゼロ処理します。

微分の演算

一次関数

一次関数や各ポイントの勾配は、スムージングウィンドウ（マド）内
の全ポイントに対して直線 $y = a + bt$ の最新二乗法の適化で算出さ
れ、次いで $dy/dt = b$ を求めます。

二次関数

二次関数や各ポイントの勾配は、スムージングウィンドウ（マド）内の全ポイントに対して放物線 $y = a + bt + ct^2$ の最新二乗法の適化で算出され、次いで $d^2y/dt^2 = 2c$ を求めます。この演算は Savitzky-Golay 法² で実行されます。

末端効果

各関数値はサンプル値に先行し次に続くサンプル値の範囲から演算されます。従って、演算はデータブロックの始まりの直近（又は終わりの直近）のポイントには適用されません。微分エクステンションはそのようなポイントを最近傍で算出したポイントと等しい定数に置き換えます。従って 255 のウィンドウ幅を持つなら、データブロックの最初の 128 ポイントは総て同じ演算関数を持ち、同様にデータブロックの最後の 128 ポイントも同じ様になります。

デジタルフィルターの演算

Definitions of f_0 と df の定義

低域通過 low-pass、**高域通過** high-pass、**帯域通過** band-pass、**及び帯域停止フィルター** band-stop filters、**カットオフ周波数** cut-off frequency f_0 は出力振幅が入力振幅の半分（-6dB か 1/4 パワーポイント）に落ちる周波数（又は、帯域通過や帯域遮断周波数）のことです。通過幅 df は出力振幅が入力振幅の 1% から 99% の間の周波数範囲のことです。

狭帯通過フィルター narrow band-pass filters の f_0 は中間周波数です。この周波数で出力振幅は入力振幅の少なくとも 99.5% あります（即ちアッテネーションの 0.04 dB 程度です）。 df は出力振幅が入力振幅の 1% 以上の周波数範囲です。

ノッチフィルター の f_0 は中間周波数です。この周波数で出力振幅は入力振幅の僅か 0.5% です（即ちアッテネーションの少なくとも 46 dB あります）。 df は出力振幅が入力振幅の 99% 以下の周波数範囲です。

f₀ と df の限度

f₀ の絶対最大最小許容周波数はそれぞれ 100 kHz と 0.1 mHz ですが、現実のフィルターのカットオフ周波数はサンプリング周波数 f_s に依り f_s/20000 から f_s/2 の範囲に限られます。df の最大通過幅は f_s/20000 か f₀/25 までの大きい方が限度で、最大で f_s/2 です。

フィルターの履行

低域通過 Low-pass や狭域通過 narrow band-pass フィルターはリニアフェーズの Finite Impulse Response (FIR 有限瞬間応答) フィルターとして履行され、Kaiser ウィンドウ (beta=4.86) を伴う 'Window Method'¹ を使った設計で、0.5% 以下の帯域通過や遮断を示します。カットオフ周波数が f_s/12 以下の時は、十分の一を採る補間法を用いて演算の負荷を少なくします。それ以外の 4 つのフィルター形式 (高域通過 high-pass、ノッチ notch、狭域通過 band-pass、及び狭域遮断) では、前者二つの形式のフィルターの何れかから算術的に作動します。これは総てのフィルター形式にとって十分の一の拾得が実用的なためです。

カットオフ周波数を持つ高域通過フィルターは、入力データから同じカットオフ周波数を持つ低域通過フィルター出力を控除して作用します。同様に、中間周波数を持つノッチフィルターは、入力データから同じ中間周波数を持つ狭域通過フィルター出力を控除して作用します。

狭域通過フィルターではまず、二つのカットオフ周波数のうち低域で高域通過フィルターを使って作用し、次に二つのカットオフ周波数のうち高域で低域通過フィルターで出力をフィルター処理します。狭域遮断フィルターは入力データから狭域通過フィルターの出力を控除して作用します。

フィルターの長さ と 末端効果

FIR フィルター (十分の一を採る要因による削減を考慮せずに) のサンプル数に於ける有効な長さは次のように求められます：

$$l = \frac{3.84f_s}{df} + 1$$

各ブロックは、真のフィルター出力がブロックの境界を越えて延長する FIR フィルターウィンドウより演算できないサンプル数を伴っ

て開始し終了します。これらの末端効果領域の長さはフィルターの長さの 1/2 です。

低域通過フィルター Low-pass は、ブロック内の最初と最後の有効出力サンプルを反復することで作用します。この結果、各ブロックの最初と最後はで平坦な線状になります。高域通過 High-pass フィルターは入力データから低域通過フィルター出力を控除して作用しますので、末端効果領域は出力データから低域通過フィルター末端効果領域サンプルを控除した一定値からなります。

同様に狭域通過 narrow band-pass フィルターの末端効果領域は、ブロック内の最初と最後の有効出力サンプルを反復することで作用し、ノッチフィルターの末端効果領域は入力データから狭域通過フィルターとこれら二つの値を控除して作用します。

狭域通過 Band-pass フィルターは高域通過フィルターに続く低域通過フィルターで構成されていますので、末端効果サンプルは各ステージに応じて作用します。狭域遮断 Band-stop フィルターの末端効果領域は入力データから狭域通過フィルターの末端効果値を控除して作用します。

df と f_0 を選んで演算時間を減らす

低域カットオフ周波数を望むがシャープな転移は必要ない場合は、 f_0 の 20% 以上の df 値を選べば演算時間、フィルターの長さ、及び末端効果の長さを総て著しく減じることができます。

演算に費やす時間は df に反比例し、十分の一の取得が使えないので $f_0 > f_s/12$ の時が最大です。シャープな転移が必要な場合（即ち小さい df）は、 $f_s/12$ 以上から $f_s/12$ 以下まで f_0 を減少させれば三つの要因で演算時間を減らすことができます。

スムージングの演算

三角 (Bartlett) ウィンドウ

スムージングには一般的に非加重平均が使われますが、反復するシグナルの極性を反転（相を逆ににする）させ得るという厳しい欠点があります。従ってスムージング演算に於ける移動平均のオプションは三角 (Bartlett) ウィンドウを使ってポイントを加重します：中間ポイントは結果として最も加重の影響を受け、そこから離れれば離れるポイ

ントほど加重の影響は少なくなります。3-ポイントスムージングでは加重は 1/4、1/2、1/4 で、5-ポイントスムージングでは加重は 1/9、2/9、1/3、2/9、1/9 などになります。

末端効果

各スムージング値はサンプル値に先行し次に続くサンプル値の範囲から演算されます。従って、演算はデータブロックの始まりの直近（又は終わりの直近）のポイントには適用されません。スムージングエクステンションはそのようなポイントを最近傍で算出したポイントと等しい定数に置き換えます。従って 255 のウィンドウ幅を持つなら、データブロックの最初の 128 ポイントは総て同じスムージング値を持ち、同様にデータブロックの最後の 128 ポイントも同じ様に処理します。

演算入力機能とチャンネル演算との相関

演算入力とチャンネル演算との間にはオーバーラップするところがあります。サイクルレートと演算入力機能のサイクルの振幅はチャンネル演算のサイクル変数（サイクル変数のデータパッド機能であるイベントカウントとサイクルカウントで表されるカウントを除く）の中のオプションと重複します：

演算入力機能の微分はチャンネル演算の微分と重複します：また五つの演算入力機能の積分はチャンネル演算の積分のオプションに相当します。（注：演算入力機能の二つのスムージングはチャンネル演算のスムージングとは異なる演算法を提供しています。）

さらに、演算入力とチャンネル演算では異なる手法が用いられ（例えば、演算入力はオンラインでチャンネル演算は原則的にはオフラインで用いられます）ますので、生ずる結果も両者では異なります。三つの要因が演算入力 / チャンネル演算の形式によって適用されたりされなかったします。演算入力 / チャンネル演算の形式に反映する要因が表 C-1 に要約してあります。

1. 演算に用いられるサンプリング速度は異なります。演算入力は常に 2000 Hz 以上のサンプリング速度に基づき正確に処理され、それ以下のサンプリング速度でも Chart はその速度で内部的に処理して演算に供します。チャンネル演算はオフラインで実行されますので、そのチャンネルに設定されたサンプリング速度に基づきます。サンプリング速度が 2000 Hz なら、演算入力とチャンネル演算を使って演算される結果の正確さは同じになりますが、サン

プリング速度が < 2000 Hz では、チャンネル演算を使って演算された結果の正確さは演算入力のそれより劣ります。この違いは総ての相関する演算入力とチャンネル演算に作用します。

2. 演算入力では収録するデータをそのまま取って使いますが、チャンネル演算はマド内で任意のデータポイントを両側のどちらかに延長して使います。これはサイクル演算に適用されます。これは演算入力では前のサイクルから結果を表すのに比べ、サイクル変数演算では現行のサイクル値を表す為です。また、微分の演算入力機能とチャンネル演算も同じで、隣のポイントは派生する数値演算に用いられる為です。マドのポイント数に基づかない積分演算入力や積分チャンネル演算では、これは要因にはなりません。
3. 演算入力とチャンネル演算はサイクル検出の方法に違いがあります。前者ではスレッシュホールとヒストレシス機能を使い、後者では極大値か極小値を用います。これはサイクルレートとサイクルの振幅及びそれに相関するチャンネル演算オプションのサイクル変数に影響します。

表 C-1

演算形式の相違により演算入力とチャンネル演算で異なる結果を導く要因

演算の形式	演算入力とチャンネル演算とで違いを導く要因		
	サンプリング速度	ウィンドウ(マド)データの使用	サイクル検出の方法
レート	x	x	x
サイクリック	x	x	x
微分	x	x	
積分	x		

参照

1. Oppenheim, A.V. and Schafer R.W., Discrete-Time Signal Processing, second edition (Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 1998).
2. Press, W.H. et al., Numerical Recipes in C: The Art of Scientific Computing, second edition (Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts, 1994).

D

A P P E N D I X D

データパッド表計算機能

下記はデータパッドのセルに導入される公式に用いられる機能のリストとその作用の要約を示したものです。このリストは Microsoft Excel で使用できる機能を部分的に表したものです。これらの使い方の詳細は Microsoft Excel Help を参考にして下さい。下記には機能を大文字で明示してありますが、データパッドへの入力は大文字でも小文字でも構いません。

ABS(number). Returns the absolute value of a number.

ACOS(number). Returns the arc cosine of a number.

ACOSH(number). Returns the inverse hyperbolic cosine of a number.

ADDRESS(row, column, ref_type [, a1] [, sheet]). Creates a cell address as text.

AND(logical_list). Returns True if all arguments are true; returns False if at least one argument is false.

ASIN(number). Returns the arc sine of a number.

ASINH(number). Returns the inverse hyperbolic sine of a number.

ATAN(number). Returns the arc tangent of a number.

ATAN2(x, y). Returns the arc tangent of the specified coordinates.

ATANH(number). Returns the inverse hyperbolic tangent of a number.

AVERAGE(number_list). Returns the average of the supplied numbers.

CEILING(number, significance). Rounds a number up to the nearest multiple of a specified significance.

CHAR(number). Returns a character that corresponds to the supplied ASCII code.

CHOOSE(index, item_list). Returns a value from a list of numbers based on the index number supplied.

CLEAN(text). Removes all non-printable characters from the supplied text.

CODE(text). Returns a numeric code representing the first character of the supplied string.

COLUMN(reference). Returns the column number of the supplied reference.

COLUMNS(range). Returns the number of columns in a range reference.

CONCATENATE(text1, text2,). Joins several text strings into one string.

COS(number). Returns the cosine of an angle.

COUNT(value_list). Returns the number of values in the supplied list.

COUNTIF(range, criteria). Returns the number of cells within a range which meet the given criteria.

COUNTA(expression_list). Returns the number of non-blank values in the supplied list.

DATE(year, month, day). Returns the serial number of the supplied date.

DATEVALUE(text). Returns the serial number of a date supplied as a text string.

DAY(serial_number). Returns the day of the month that corresponds to the date represented by the supplied number.

ERROR.TYPE(error_ref). Returns a number corresponding to an error.

EVEN(number). Rounds the specified number up to the nearest even integer.

EXACT(expression1, expression2). Compares two expressions for identical, case-sensitive matches. True is returned if the expressions are identical; False is returned if they are not.

EXP(number). Returns the constant e raised to the specified power.

FACT(number). Returns the factorial of a specified number.

FALSE(). Returns the logical value False. This function always requires the trailing parentheses.

FIND(search_text, text [, start_position]). Searches for a string of text within another text string and returns the character position at which the search string first occurs.

FLOOR(number, significance). Rounds a number down to the nearest multiple of a specified significance.

HLOOKUP(search_item, search_range, row_index). Searches the top row of a table for a value and returns the contents of a cell in that table that corresponds to the location of the search value.

HOUR(serial_number). Returns the hour component of the specified time in 24-hour format.

IF(condition, true_value, false_value). Tests the condition and returns the specified value.

INDEX(reference [, row] [, column] [, range_number]). Returns the contents of a cell from a specified range.

INDIRECT(ref_text [, a1]). Returns the contents of the cell referenced by the specified cell.

INT(number). Rounds the supplied number down to the nearest integer.

ISBLANK(reference). Determines if the specified cell is blank.

ISERR(expression). Determines if the specified expression returns an error value. If the expression returns any error except #N/A!, True is returned. Otherwise, False is returned.

ISERROR(expression). Determines if the specified expression returns an error value. If the expression returns any error value, such as #N/A!, #VALUE!, #REF!, #DIV/0!, #NUM!, #NAME?, or #NULL!, True is returned. Otherwise, False is returned.

ISLOGICAL(expression). Determines if the specified expression returns a logical value.

ISNA(expression). Determines if the specified expression returns the value not available error.

ISNONTEXT(expression). Determines if the specified expression is not text.

ISNUMBER(expression). Determines if the specified expression is a number.

ISREF(expression). Determines if the specified expression is a range reference.

ISTEXT(expression). Determines if the specified expression is text.

LEFT(text [, num_chars]). Returns the leftmost characters from the specified text string.

LEN(text). Returns the number of characters in the supplied text string.

LN(number). Returns the natural logarithm of a number.

LOG(number [, base]). Returns the logarithm of a number to the specified base.

LOG10(number). Returns the base-10 logarithm of a number.

LOOKUP(lookup_value, lookup_range, result_range). Searches for a value in one range and returns the contents of the corresponding position in a second range.

LOWER(text). Changes the textual characters in the specified string to lowercase characters.

MATCH(lookup_value, lookup_range, comparison). A specified value is compared against values in a range. The position of the matching value in the search range is returned.

MAX(number_list). Returns the largest value in the specified list of numbers.

MID(text, start_position, num_chars). Returns the specified number of characters from a text string, beginning with the specified starting position.

MINUTE(serial_number). Returns the minute that corresponds to the supplied date.

MOD(number, divisor). Returns the remainder after dividing a number by a specified divisor.

MONTH(serial_number). Returns the month that corresponds to the supplied date.

N(value). Tests the supplied value and returns the value if it is a number.

NOT(logical). Returns a logical value that is the opposite of its value.

NOW(). Returns the current date and time as a serial number.

ODD(number). Rounds the specified number up to the nearest odd integer.

OFFSET(reference, rows, columns [, height] [, width]). Returns the contents of a range that is offset from a starting point in the spreadsheet.

OR(logical_list). Returns True if at least one of a series of logical arguments is true.

PI(). Returns the value of the constant pi.

PRODUCT(number_list). Multiplies a list of numbers and returns the result.

PROPER(text). Returns the specified string in proper-case format.

RAND(). Returns a number selected randomly from a uniform distribution greater than or equal to 0 and less than 1.

REPLACE(orig_text, start_position, num_chars, repl_text). Replaces part of a text string with another text string

REPT(text, number). Repeats a text string the specified number of times.

RIGHT(text [, num_chars]). Returns the rightmost characters from the given text string.

ROUND(number, precision). Rounds the given number to the supplied number of decimal places.

ROUNDDOWN(number, numberOfDigits). Rounds a number down.

ROUNDUP(number, numberOfDigits). Rounds the given number up to the supplied number of decimal places.

ROW(reference). Returns the row number of the supplied reference.

ROWS(range). Returns the number of rows in a range reference.

SEARCH(search_text, text [, start_position]). Locates the position of the first character of a specified text string within another text string.

SECOND(serial_number). Returns the second that corresponds to the supplied date.

SIGN(number). Determines the sign of the specified number.

SIN(number). Returns the sine of the supplied angle.

SINH(number). Returns the hyperbolic sine of the specified number.

SQRT(number). Returns the square root of the specified number.

STDEV(number_list). Returns the standard deviation of a population based on a sample of supplied values.

STDEVP(number_list). Returns the standard deviation of a population based on an entire population of values.

SUBSTITUTE(text, old_text, new_text [, instance]). Replaces a specified part of a text string with another text string.

SUM(number_list). Returns the sum of the supplied numbers.

SUMIF(range, criteria, sum_range). Returns the sum of the specified cells based on the given criteria.

SUMSQ(number_list). Squares each of the supplied numbers and returns the sum of the squares.

T(value). Tests the supplied value and returns the value if it is text.

TAN(number). Returns the tangent of the specified angle.

TANH(number). Returns the hyperbolic tangent of a number.

TEXT(number, format). Returns the given number as text, using the specified formatting.

TIME(hour, minute, second). Returns a serial number for the supplied time.

TIMEVALUE(text). Returns a serial number for the supplied text representation of time.

TODAY(). Returns the current date as a serial number.

TRIM(text). Removes all spaces from text except single spaces between words.

TRUE(). Returns the logical value True. This function always requires the trailing parentheses.

TRUNC(number [, precision]). Truncates the given number to an integer.

TYPE(expression). Returns the argument type of the given expression.

UPPER(text). Changes the characters in the specified string to uppercase characters.

VALUE(text). Returns the specified text as a number.

VAR(number_list). Returns the variance of a population based on a sample of values.

VARP(number_list). Returns the variance of a population based on an entire population of values.

VLOOKUP(search_item, search_range, column_index). Searches the first column of a table for a value and returns the contents of a cell in that table that corresponds to the location of the search value.

WEEKDAY(serial_number). Returns the day of the week that corresponds to the supplied date.

YEAR(serial_number). Returns the year that corresponds to the supplied date.

E

A P P E N D I X E

エクスペリメンツギャラリー リーコンフィグレーション ファイル

エクスペリメンツギャラリーに表われるファイルの様相は、文字標識を加えたり、ファイルを隠したり、初期設定ファイルを選んだりしてカスタマイズできます。これは該当するフォルダーに 'labels.ini' と呼ばれるコンフィグレーションファイルを加えることで、フォルダー毎に実行できます。

コンフィグレーションファイルは 'sections'、'key lines' 及び(オプションで)'comment lines' (下の例を参照)を含むテキストファイルです。

注: キャラクターケースはセクションズやキーネームには重要ではありませんが、キーのバリューに保存されます。

セクションズ

セクションは角括弧にセクション名を含む行で始まり、キー行が続きます。殆どのセクション名はファイル名から成り(例えば、[Vibration.edcht] は Chart データファイル名の 'Vibration' がセクション名になったものです)、エクスペリメンツギャラリーダイアログボックスにその名称を持つファイルのエントリー表示をコントロールするのに使われます。コンフィグレーションファイルのファイル名セクションズの順番はファイルリストに示されるエントリー順です。
.ini 標識のファイルにセクションを持たないフォルダーのファイルは、ファイルリストではエントリーを持つファイルの後に載ります。

セクション名 [フォルダー] はオプションでキー行に続き、そのバリューはエクスペリメンツギャラリーダイアログボックスのインフォメーション欄に表示するテキストに当たります。このテキスト

は通常フォルダーの総合的な説明に使われます。このセクションがインフォ欄で除外される場合は表示しません。

キー行

キーネームを含むキー行は等符号とキーのバリューが続きます。キーバリュー周りの余白は無視されます。長いバリューは斜線(\)を使って改行し最後の文字まで続けます。斜線記号はキーバリューテキストには含まれません。次のキーはファイルネームセクションに使用します：

Text. このキーはファイルの付加説明文として示されるテキストを提供します。Text は一つのファイルに限定されます。

Flags. ファイルのエントリーの作用や表示をコントロールするのに使う様々なオプションです。使用できるフラッグは：

- ・ **Bold.** 太字でラベル(ファイル名と説明文)を示す
- ・ **Default.** ファイルに関連するフォルダーがエクスペリメンツギャラリーダイアログボックスで指定されると、ファイルリストでそのファイルを選択する
- ・ **MacOnly.** Macintosh システム用のエントリーを示す
- ・ **WinOnly.** Windows システム用のエントリーを示す

¥**Hide.** ファイルリストには載せないエントリー

コメント行

コメント行はセミコロン(';')で始めます。コメント行はコンフィグレーションファイルのどの場所にも置くことができ、Chart がファイルを読み込むときは無視されます。空白行は無視され可視的なセクションの区分は有効です。

例

下記は代表的なコンフィグレーションファイルのテキストです。コンフィグレーションファイルが入ったフォルダーが選択されると、それに相関するエクスペリメンツギャラリーダイアログボックスの表示が [図 A-1](#) に示す様になります。

[Folder]

text=Files for Vibration experiment

[TL02b ReadMe.txt]

text=Read this first – it explains what's in this experiment module. flags=**bold**

[TL02b Vibration.edcht]

text=Example data file.

[TL02b Settings File.edset]

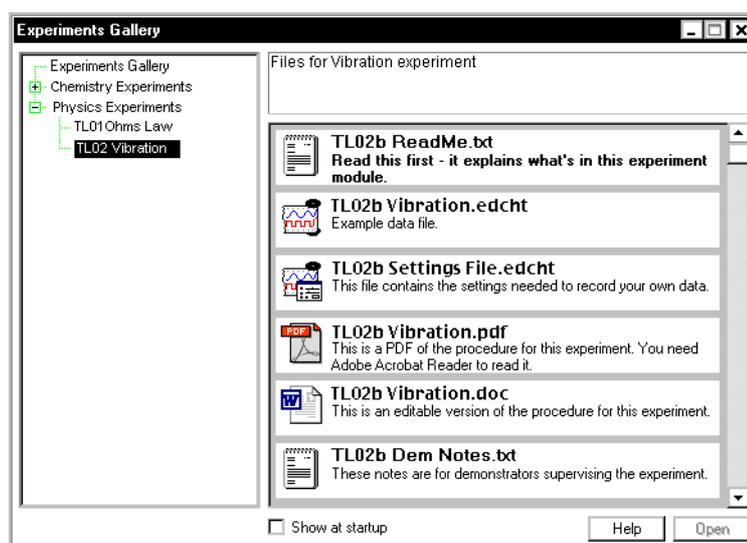
text=This file contains the settings needed to record your own data.

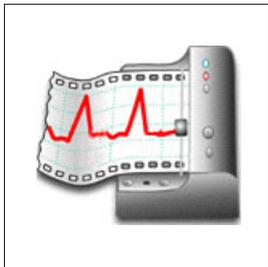
[TL02b Vibration.pdf]

text=This is a PDF of the procedure for this experiment. You need Adobe Acrobat Reader to read it.

図 A-1

labels.ini ファイルをフォルダーに加えると、その TL02 Vibration と命名されたフォルダーのファイルが表示します





索引

A

Abs Smoothed (演算入力機能) 142
アクティブポイント 86
Add Comment ダイアログボックス 100
Add Comment / コマンド 100
Add to Data Pad コマンド 113
コメントを追加 28, 100, 101
adding data to the Data Pad 115
advanced features 15
aliasing 7
Amplitude axis 24, 67
analysis 15, 107
analysis mode 15
Append / command 94
appending files 94
application
 limits 32
Application window 19
applying settings 95
Arithmetic (channel calculation) 148
Arithmetic dialog box 149
Arithmetic / command 148
Arrange Icons command 81
Auto Scale command 70

B

background recording 29

backup files 104
bandwidth 7, 8, 41
baseline tracking 136
basic data acquisition 5
Begin Repeat command 192
Begin Repeat dialog box 192
bipolar display 68
bipolar output 61
blocks 27
 appended files 94
 information 118
 lines between 27, 72
 selecting 87, 189, 192

C

calibration 46
Cascade command 81
channel calculations 146
 Arithmetic 148
 Cycle Variables 154
 differences with computed input 218
 Differential 160
 Digital Filtering 163
 Integral 166
 Shift 169
 Smoothing 171
channel controls 23, 37
Channel Function pop-up menu 23, 37
 Arithmetic / command 148
 Computed Input / command 132

- Cycle Variables command 154
- Differential command 160
- Digital Filtering command 164
- Input Amplifier command 40
- Integral command 167
- No Calculation command 146
- Shift command 169
- Smoothing command 171
- Turn Channel Off command 38
- Turn Channel On command 38
- Units Conversion command 45
- Channel miniwindow 79
- channel separators 24, 66
- Channel Settings dialog box 49, 74
- Channel Settings / command 49, 74
- channel titles 74
- Chart Application window 19
- Chart documents 15
- Chart extensions 194
- Chart files 16
- Chart License setup dialog box 4
- Chart View 22
 - printing 95
 - splitting 67
- Chart View command 66
- Chart window 66
- Clear Channel command 88
- Clear Selection command 88
- Clipboard 89
- Close All command 81
- Close command 19
- closing a Chart file 19
- color 50, 75
- Color pop-up menu 74, 75
- Commands menu 195
 - Add Comment / command 100
 - Add to Data Pad command 115
 - Auto Scale command 70
 - Find Next command 113
 - Find / command 110
 - Go to End of Data command 23
 - Go to Start of Data command 23
 - Set Marker command 109
- comments 99
 - adding after recording 101
 - adding while recording 29, 99, 100
 - boxes 72, 100
 - deleting 103
 - editing 103
 - finding 103, 110
 - identifying data points 104, 110
 - including in text file 91
 - lines 72
 - numbering 92, 100, 103
 - predefined 187
 - printing 97, 104
 - reading 29, 101
 - show/hide 72
 - truncation 104
- Comments command 103
- Comments window 102
- Computed Function pop-up menu 137
- computed input 39, 51, 132
 - controls 137
 - differences with channel calculations 218
 - functions 138
 - raw data controls 133
 - sampling rates 133
- Computed Input dialog box 134
- computed input functions
 - Abs Smoothed 142
 - Counter 140
 - Cyclic Height 141
 - Cyclic Maximum 140
 - Cyclic Mean 140
 - Cyclic Minimum 141
 - Differential 143
 - Envelope Maximum 142
 - Envelope Minimum 142
 - Frequency 140
 - Integral 144
 - Period 138
 - Ratemeter 138
 - RMS Smoothed 142
- Computed Input command 134
- computer requirements 3
- Configuration Information dialog box 204
- Configuration command 203
- constant output voltage 59
- contacting eDAQ Title i

- コントロールメニュー 195
 - コントロールとディスプレイ 14
 - コントロールコマンド 180
 - 本書の利用 2
 - コピーコマンド 89, 90
 - Chart データをコピーする 89
 - カウンター（入力演算機能）140
 - クラッシュ 209
 - カーソルコマンド 180
 - カスタマイズ 15
 - カットコマンド 88, 89
 - Chart データを消去する 89
 - サイクル変数
 - データパッドの機能 160
 - ファンクション 156
 - 周期変数（チャンネル演算）154-160
 - 周期変数コマンド 154
 - 周期の高さ（入力演算機能）141
 - 周期最大値（入力演算機能）141
 - 周期平均（入力演算機能）140
 - 周期最小値（入力演算機能）141
- ## D
- データの収録 5-11
 - データバファリング 33-34
 - データバファリングコマンド 33
 - データディスプレイエリア 24, 36
 - チャンネルエリア 66
 - 分割する 66-67
 - データファイル 16, 90
 - データリミットエリア 137
 - データのロス 6, 32, 34, 88, 104
 - データパッド 90, 113-122
 - データを追加する 115
 - コンパクトデータ 119
 - 異なるブロックの単位 115
 - 機能 115-119
 - 制限 119
 - 印刷 99, 125
 - 保存する 120
 - テキストファイルかExcelファイルで保存 120
 - セットアップ 115-120
 - 表計算機能 221
 - 時間表示の形式 119
 - 表計算として使う 114, 121
 - データパッドコラム設定ダイアログボックス 116
 - データパッドコマンド 113
 - データパッドミニウィンドウ 120
 - データの分解能 66
 - データディスプレイ 70
 - データミニウィンドウ 79
 - 記録の日時 71
 - デフォルトドキュメント設定ダイアログボックス 176
 - 初期設定 176
 - デフォルトセッティングコマンド 176
 - 単位規定ダイアログボックス 48
 - 単位の設定 48
 - マクロを削除のダイアログボックス 185
 - マクロ削除コマンド 185
 - 単位の消去ダイアログボックス 48
 - 単位を削除 48
 - 微分の演算 214
 - 一次導関数 143
 - 微分（チャンネル演算）160-163
 - 微分（演算入力）143
 - Differential コマンド 160
 - デジタルフィルタ処理—
 - 演算の詳細 215-217
 - デジタルフィルター（チャンネル演算）163-166
 - Digital Filtering コマンド 163
 - デジタル値の読み取りを表示 78-80
 - デジタルボルトメータ 78
 - デジタル化 8
 - 一旦停止 27, 72, 78, 88, 90, 118
 - ディスプレイの限界 10
 - オフセット表示 43
 - ディスプレイの設定 11, 70-74
 - ディスプレイセッティングダイアログボックス 71
 - Display Settings コマンド 70
 - 目盛 36
 - ドキュメントの設定 176

- ドキュメントウィンドウ 20
- DVM 78-79
- DVM ミニウィンドウ 79
- DVM サブメニュー 79

- E
- e-corder システム 3
- e-corder 不適切接続ダイアログボックス 4
- eDAQ contacts ii
- Edit メニュー 196
 - チャンネルデータの削除コマンド 88
 - 選択範囲削除コマンド 89
 - コピーコマンド 89
 - 消去コマンド 89, 90
 - デフォルト設定コマンド 176
 - Past at End コマンド 90
 - Past コマンド 90
 - Preferences コマンド 176
 - Redo コマンド 88
 - Select All コマンド 87
 - Undo コマンド 88
- スペシャルアクセス 181-183
- End Repeat コマンド 192
- Envelope Maximum (演算入力) 142
- Envelope Minimum (演算入力) 142
- Exit コマンド 19
 - Chart を終了 4 19
- エクスペリメントギャラリー 17, 19, 84-86
 - コンフィグレーションファイル 229-231
 - Experiments Gallery コマンド 84
- エクステンション 146, 193
- External Trigger Options コマンド 180

- F
- 高速フーリエ変換 125, 130, 211-214
- ファーストラッキング 136
- FFT 125, 130, 2 211-214
- File Append ディレクトリーダイアログボックス 94
- File メニュー 196
 - Append コマンド 94
 - Close コマンド 19
 - Data Buffering コマンド 33
 - Exit コマンド 19
 - Experiments Gallery コマンド 84
 - New コマンド 17
 - Open... コマンド 17
 - Page Setup... コマンド 95
 - Print Preview... コマンド 95
 - Print... コマンド 95
 - Save As... コマンド 90-99
 - Save コマンド 90
 - Save Selection... コマンド 87, 93
- ファイルサイズ 32
- ファイルの形式
 - バッファー 33
 - データ 16, 91
 - エクセル 91
 - Matlab 91
 - クイックタイム 91
 - セッティング 16, 91
 - テキスト 91-93
- フィルター処理 7-8, 41-42
 - AC カップル 41
 - 基本 7-8
 - デジタル 41
 - ハイパス (ベースライントラッキング) 136
 - ローパス低域通過 41
 - 電源 42
- 検索と選択ダイアログボックス 110
- Find Next コマンド 113
- Find... コマンド 110
- コメントを検索する 103, 111
- データを検索する 111
- イベントを検索 112-114
- First Point コマンド 109
- 周波数 (演算入力) 140
- 周波数域 7
- ファンクションキー 187

- G
- 総合的な表示コントロール 72
- Go to End of Data コマンド 22
- Go to Start of Data コマンド 22
- 目盛 36, 73

H

- Help メニュー 198
 - Configuration... コマンド 203
- 水平軸の伸縮 23
- ヒストリシス 135

I

- 始動時の表示 38
- 入力アンプ 39, 40-45, 50
- 入力アンプダイアログボックス 40
- Input Amplifie... コマンド 40
- 入力オフセットダイアログボック 43
- 積分 (チャネル演算) 166-169
- 積分 (演算入力) 143-146
 - 絶対値 144
 - マイナス成分のみ 144
 - ノーマル 144
 - プラス成分のみ 144
 - サイクルごとにリセット 144
 - リセット 140, 145
- Integra... コマンド 166
- 干渉 10
- 内部タイマー 53
- データ収録の基本 5-11
- 反転 (極性を) 表示 68

K

- キーボードショートカット 179, 198
 - 変更する 179
 - 便覧 2
 - マクロ 184

L

- 最後のポイントコマンド 109
- ライセンスマネージャーダイアログボックス 177
- License Manager... コマンド 177
- ライセンス
 - 追加する 177
 - 削除する 177
 - Chart を登録 3
- ラインスタイル 50, 75
- ブロック間のライン 27, 72

- ローパスフィルター 41

M

- マクロコマンド 182--193
- Macro コマンドサブメニュー 192
 - Begin Repeat コマンド 192
 - End Repeat コマンド 192
 - Message... コマンド 189
 - Play Sound... コマンド 188
 - Repeat Select Each Bloc コマンド 190
 - Repeat Select Every... コマンド 191
 - Repeat While in Block コマンド 190
 - Stop Sampling コマンド 193
 - Wait While Sampling コマンド 193
 - Wait... コマンド 188
- Macro メニュー 197
 - Delete Macro... コマンド 185
 - Start Recording コマンド 183
- Macro Message ダイアログボックス 190
- Macro Play Sound ダイアログボックス 189
- Macro Sampling ダイアログボックス 187
- Macro Wait ダイアログボックス 188
- マクロ 182--193
 - 別のマクロで呼び出す 187
 - ダイアログボックスの設定を変更する 186
 - コマンド 187-193
 - 削除する 185
 - ショートカットキー 179
 - ネスティング 187, 191
 - 作動する 184
 - 記録する 183-184
 - サンプリング 186
 - 保存する 182-184
 - 停止する 184
 - 設定を変更する 186
 - バージョン 182
- マーカ 24, 78, 103, 108-111
- Maximum Point コマンド 109
- 読み取る
 - 直接 108
 - 相対値 108-109
- メモリーインディケータ 32
- コマンドメニュー
 - 基本事項 2
 - 隠す 181
 - ロックする 181

メニュー 195- 198
 変更する 178- 180
 作成する 183
 隠す 181
Menus ダイアログボックス 178
Menus コマンド 178
Message... コマンド 189
Minimum Point コマンド 109
モニターする 27
複数の e-corders を使う 61- 63

N

ナビゲーティング 22
ネットワーク 33
New コマンド 17
New Data Pad Miniwindow コマンド 120
新規ドキュメントダイアログボックス 18
新規マクロダイアログボックス 183
No Calculation コマンド 146
サンプリングしない 39
ノイズ 10
ノートブックコマンド 131
ノートブックウィンドウ 131- 132
 印刷 132
number of channels appearing 38, 51- 52
使用するチャンネル数 38
Nyquist 周波数 6

O

オープンダイアログボックス 18
Open... コマンド 18
Chart ファイルを開く 16
最適なパフォーマンス 32
範囲外のデータ 9, 92
ズームビューを重ね合わせる 76
Chart とは 14- 16

P

ページ設定ダイアログボックス 98
ページ設定 95

ページ設定ダイアログボックス 96
Page Setup... コマンド 95
Paste At End コマンド 90
Paste コマンド 90
Chart データをペーストする 90
ペリオド (周期: 演算入力機能) 139- 140
Play Sound... コマンド 188
Playing Macro ダイアログボックス 184
ポインター 25
 クロス 108
 両頭矢印 87, 108
 ドラッグする 69
 太十字 114
 I- ビーム 25
 リサイズ 103, 115
 セパレータ 66
 スプリット 67
 引き延ばす 69
ポストトリガー 54
プレファレンス 176- 182
プレファレンスサブメニュー 196
 Controls... コマンド 180
 Cursor... コマンド 180
 External Trigger Option... コマンド 180
 ライセンスマネージャー 177
 メニュー 178
プレトリガー 54
印刷ダイアログボックス 98
印刷プレビュー 96
印刷プレビューダイアログボックス 96
Print Preview... コマンド 95
Print... コマンド 95
印刷 95- 99
 Chart ビュー 97
 コマンド 97
 コメント 99, 104
 データパッド 120
 ノートブックウィンドウ 131
 スペクトラムウィンドウ 130
 X-Y ビュー 125
 ズームビュー 78
印刷ダイアログボックス 98
一般的な問題と解決策 204- 210
プログレスバー 32

パルスパラメータ 57

パルス刺激波形 57

Q

Chart を終了する 4, 15

R

入力レンジ 9-10, 37, 42, 50, 136 139

基本 9-10

選ぶ 37

レンジポップアップメニュー 24, 37

Range/Amplitude 表示 24, 38, 108, 109

レートポップアップメニュー 24, 36

Rate/Time 表示 24, 26, 36, 70 108, 109

Rate/Time ミニウィンドウ 79

レートメータ (演算入力機能) 138

生データ 51, 135, 138

Record/Monitor ボタン 25, 27

記録する 14, 26-34

セッティングの変更 26

記録できる時間 32

忠実に 11, 66

メディア 33, 104

問題 207-209

分解能 9, 37, 66

別のアプリケーションを使う 31

データを分割表示 30-31

データの再生時 30

複数の e-corders を使う 62-63

Redo(元に戻す)コマンド 88

リダクション 93

Repeat Select Each Block コマンド 192

Repeat Select Every... コマンド 190

Repeat While in Block コマンド 189

RMS Smoothed (演算入力機能) 142

S

サンプリング速度 6-7, 36

View ボタン 36

最適な 6-7

入力アンプ 134

連続 37

digital filters 37, 41

mains filter 42

problems 207

too low 6

Save As dialog box 90

Save As command 89, 90-93

Save command 90

Save Document As Text dialog box 92

Save Selection dialog box 93

Save Selection command 87, 93

saving a selection 93

scale

moving 67

setting 67

stretching 67

Scale pop-up menu 23, 67

Scaling buttons 23, 69

Scroll bar 22

Scroll/Review button 25, 30, 208

Select All command 87

Select e-corder... command 62

selecting data 86-87

selection information 117

sensitivity bandwidth 136

Set Marker submenu 197

First Point command 109

Last Point command 109

Maximum Point command 109

Minimum Point command 109

Set Scale dialog box 68

Set Scale option 68

settings 91, 176

settings file 16, 91

Setup menu 196

Channel Settings command 49, 74

Display Settings command 70

Select e-corder... command 62

Stimulator command 56

Stimulator Panel command 61

Trigger command 52

Zero All Inputs command 44

Shift (channel calculation) 171-172

Shift command 171

- shortcuts 198–201
- signal conditioning 5
- signal input controls 42
- single-sided display 68
- slope 117
- slow tracking 137
- Smoothing
 - calculation details 218
- Smoothing (channel calculation) 172–174
- Smoothing command 172
- software
 - limits 32
- special access 181–182
- Special Access dialog box 181
- Spectrum command 127
- Spectrum window 126–131
 - calculation details 211–215
 - printing 131
 - saving 131
 - settings 128–131
- Split bar 24, 30, 67
- spreadsheet functions 221
- spreadsheet, Data Pad use 115, 121–122
- stacking in Zoom View 77
- Start button, Chart View 25
- Start pop-up menu 54
- Start Recording command 183
- Start time controls 55
- Start-up problems 204–205
- statistics 116
- Status bar 19
- Step stimulus waveform 57
- stimulation
 - changing during sampling 61
 - continuous 58
 - discrete 58
 - mode 56
- Stimulator 56–62
- Stimulator command 56
- Stimulator dialog box 57
- Stimulator output 61
- Stimulator Panel command 61
- Stimulator Panel miniwindow 61
- stimulus waveform
 - Pulse 56
 - Step 57
- Stop Sampling command 193
- Style pop-up menu 74, 75
- system configuration information 203

T

- T-connector 63
- tear-off data displays 79, 120
- technical support 203–204
- text file 91–93
- threshold and sensitivity 136–137
- Tile command 81
- Time axis 23
 - problems 205
- time display controls 70–72
- time format 23, 26, 119
- Tool bar 25, 81, 179
- transferring data 89
- Trigger dialog box 52
- Trigger pop-up menu 53
- Trigger command 52
- triggering 52–56
 - external 53, 56, 63
 - fixed duration 55
 - level 54
 - slope 54
 - threshold 53
- triggering event 53
- troubleshooting 204–209
- Turn Channel Off command 38
- Turn Channel On command 38
- turning channels off and on 38–39

U

- underlying data 148
- Undo command 88
- units conversion 23, 39, 43, 45–49, 50, 70

- calibration 47
- Data Pad calculations 115
- typing in values 46
- using sampled data 47–48

Units Conversion dialog box 45

Units Conversion command 45

using this guide 2

V

View

- Chart 22–25
- X—Y 89, 122–126
- Zoom 76–78, 89

View buttons 23, 97

- and sampling rates 36

voltmeter 43

W

Wait While Sampling command 192

Wait command 187

Waveform Cursor 77, 108, 109, 180

Waveform Cursor dialog box 180

waveforms

- stacking 77
- superimposing 76

where to start 2

window

- Comments 102–103
- Data Pad 113–122
- Notebook 132–133
- Spectrum 126–131

Window menu 198

- Arrange Icons command 82
- Cascade command 81
- Chart View command 66
- Close All command 82
- Comments command 102
- Data Pad command 113
- DVM command 79
- New Data Pad Miniwindow command 120
- Notebook command 132
- Spectrum command 127
- Tile command 81
- X—Y View command 23

Zoom View command 76

X

X—Y plot 74

X—Y View 89, 122–126

- printing 126

X—Y View command 23

X—Y window. See X—Y View

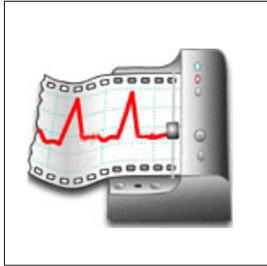
Z

Zero All Inputs command 44

Zoom View 76–78, 89

Zoom View command 76

Zoom window. See Zoom View



ライセンス及び保証承諾書

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 (Scope は ADI)、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します。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 は当社が独自に開発してきたコンピュータソフトウェア、及び e-corder 装置を含むハードウェアの所有権を有しています。eDAQ のソフトウェア、ハードウェア、付随する文献はすべて著作権により保護されており、いかなる事情においても再生したり、変更すること、また派生品を作成することは一切認められていません。eDAQ は自社商標に対する独占所有権を維持し、会社名、ロゴ、製品名の商標を登録しています。

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 製品の性能は外部要因 (例えば、使用するコンピュータシステム) に影響されますので、製品の機能に対する絶対的な信頼性は保証されるものではありません。本承諾書に包含されている以外は、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、購入者には製品に関する機能や信頼性、及びその使用の結果に関してのすべてのリスクがあります。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。eDAQ 製品はすべて高品質に製造されており、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。

ハードウェアの保証

eDAQ はハードウェアの購入者に対して、購入日から 1 年は製品の材質、及び製品の欠

陥を無償補修します。欠陥があった場合は、eDAQ が修理、または適切なものに交換します。保証期間は修理や交換に費やした日数分を延長します。購入者は欠陥製品を返送する前に、eDAQ に連絡して返送許可を取得すべきです。

この保証は正常に、かつ保証された作動環境範囲内でハードウェアを使用した場合にのみ有効です。ハードウェアを改造したり、物理的、電氣的に不適切な使用によるもの、環境の不備によるもの、不適切な接続、標準品でないコネクタやケーブルを使用したもの、オリジナルの ID マークを変更したものには責任を負いません。

ソフトウェアのライセンス

購入者は供給された eDAQ ソフトウェアを使用するための非独占的権利が付与されます。(例えば、購入者の従業員や生徒はこの承諾書を遵法するならば使用する資格を許諾されます。) 購入者はバックアップを目的として eDAQ ソフトウェアを複数コピーすることができます。しかしソフトウェア購入者はいかなる時も 1 台のコンピュータだけで使用するための権利のみが付与されています。購入したプログラムを複数コピーしても、同時に複数のコピーを使用することはできません。サイトライセンス (複数ユーザーライセンス) はたとえ 1 組のディスクしか提供されていない場合でも、5 枚のプログラマコピーを購入したかのように使用できるものです。

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 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。) この技術サポートはインストール、操作方法、特別使用、eDAQ 製品を使用して生じる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就拠法とし、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。