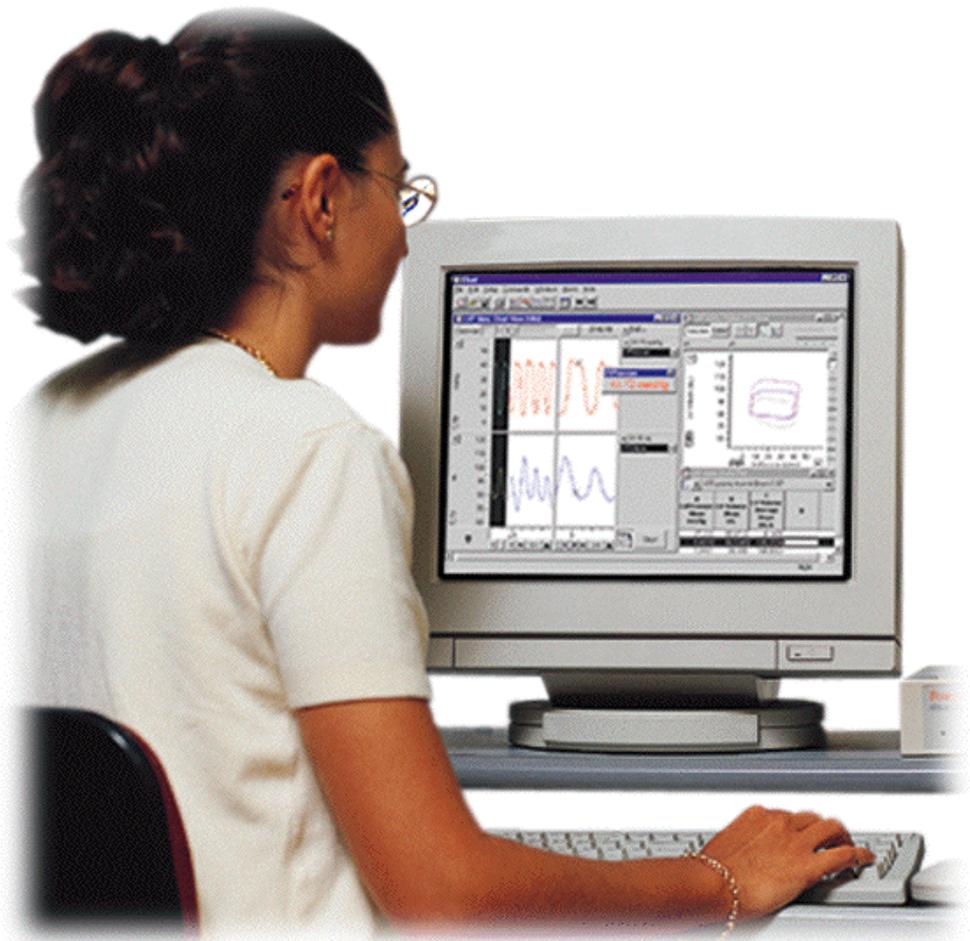


AD Instruments

Chart v5.0 for Windows User's Guide



MacLab® System

PowerLab® System

This document was, as far as possible, accurate at the time of printing. Changes may have been made to the software and hardware it describes since then, though: ADInstruments reserves the right to alter specifications as required. Late-breaking information may be supplied separately.

Trademarks of ADInstruments

MacLab, PowerChrom, and PowerLab are registered trademarks of ADInstruments Pty Ltd. The names of specific recording units, such as PowerLab 2/20, are trademarks of ADInstruments Pty Ltd. Chart, EChem, Peaks and Scope (application programs) are trademarks of ADInstruments Pty Ltd.

Other Trademarks

Apple, Mac, and Macintosh are registered trademarks of Apple Computer, Inc.

Windows 2000 and Windows XP are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation.

All other trademarks are the properties of their respective owners.

Product: Chart v5.0 for Windows (MLS013/W)

Document Number: U-MLS013/W-UG-003A

Part Number: 1264

Copyright © November 2002

ADInstruments Pty Ltd

Unit 6, 4 Gladstone Rd

Castle Hill, NSW 2154

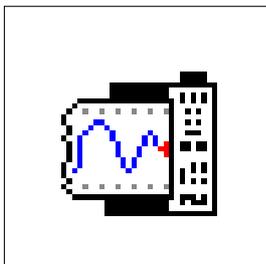
Australia

Web: www.adinstruments.com

Email: support@adinstruments.com

All rights reserved. No part of this document may be reproduced by any means without the prior written permission of ADInstruments Pty Ltd.





目次

目次 iii

1章 はじめに 1

Chartを使用するための基本事項 2

Windowsに対応 2

本書の利用法 2

必要なコンピュータ 4

PowerLab システム 4

PowerLabとMacLabモデル 5

Chartの起動とライセンス 6

データ収録の基本 7

サンプリング速度 8

フィルター処理 10

デジタル化 11

レンジ 12

ノイズ 12

ディスプレイの限界 13

2章 Chartの紹介15

Chartとは 16

Chartファイル 18

Chartファイルを開く 19

Chartファイルを閉じるか終了する 21

Chartアプリケーションウィンドウ 21

Chartドキュメントウィンドウ 22

Chart ビュー 24

ツールバー 28

記録する 28

記録中のディスプレイ 28

ブロックと設定 29

記録とモニタリング 29

記録中にコメントを入れる 30

バックグラウンド記録 32

記録する時間帯 34

データバファリング 35

3章 Chartのセットアップ37

サンプリング速度の設定 38

最大連続サンプリング速度 39

チャンネルコントロール 40

入力アンプ 42

シグナルの表示 43

フィルター処理 43

シグナルの入力コントロール 44

その他の機能 45

フロントエンドとポッド 46

単位変換 47

値を変換 48

単位名の選択 50

チャンネルセッティング 51

トリガー 54

コントロールの設定 54

スティムレータ 58

モード 58

コントロールの設定 60

スティムレータパネル 62

スティムレータ出力 63

複数のPowerLabsを使う 64

記録を同期する 65

最大サンプリング速度 66

4章 データディスプレイ 67

- Chartビュー 68
 - チャンネルのディスプレイサイズを変更 68
 - スプリットバー 68
 - 振幅軸 69
- ディスプレイの設定 72
- チャンネル設定 77
 - チャンネルタイトル 77
 - カラー 78
 - スタイル 80
- ズームビュー 78
- デジタル値の読み取りを表示 81
- Chartウィンドウを整理する 82

5章 ファイルの取り扱い 85

- エクスペリメントギャラリー 86
 - エクスペリメントギャラリーを使う 86
 - エクスペリメントギャラリーを管理する 87
- データを選択する 88
- データを削除する 90
- データを転送する 91
 - クリップボード 91
 - データをコピー、消去、ペーストする 91
- セーブオプション 92
- 選択範囲の保存 95
- ファイルを追加する 96
- 印刷 98
 - ページ設定 98
 - 印刷のプレビュー 98
 - 印刷コマンド 99
- コメント 102
 - コメントウィンドウ 104
- ファイルのバックアップを採る 107

6章 データの解析 109

- 波形からデータを計測する 110
 - マーカを使う 110
- データの検索 112
 - 検索の基準 113
 - 選択の基準 114
 - 繰返しデータを検索する 115
- データパッド 115

- データパッドにデータを書き加える 117
- コラムを調整する 118
- 印刷 123
- テキストやエクセル形式で保存 123
- 表計算機能 124
- X-Yビュー 125
- スペクトラムウィンドウ 128
 - スペクトラムの設定 130
- ノートブックウィンドウ 133
- 演算入力 134
 - サンプリング速度 136
 - シグナルのディスプレイ 136
 - 生データのコントロール 136
 - 演算入力コントロール 139
 - 演算入力機能 141
- チャンネルの演算 148
 - 算術演算 150
 - 周期変動 155
 - 微分 162
 - デジタルフィルター 164
 - 積分 168
 - シフト 171
 - スムージング 172

7章 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 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
- Chartモジュール 194

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一覧表 199

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 Technical Notes 211

Calculation details 215

The Spectrum Window FFT 215

The Differential Calculation 219

The Digital Filtering Calculation 219

The Smoothing Calculation 222

Computations with corresponding

Computed Input Functions and

Channel Calculations 223

References 224

D Data Pad Spreadsheet
Functions 225

E Experiments Gallery
Configuration Files 233

Sections 233

Key Lines 234

Comment Lines 234

Example 235

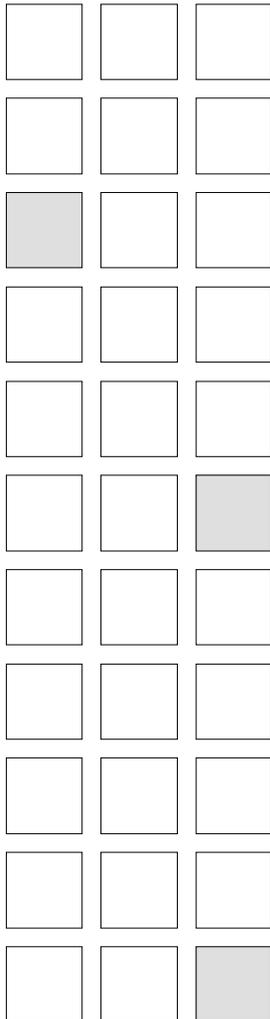
Index 237

Licensing & Warranty
Agreement 245

1

CHAPTER ONE

はじめに



Windows版Chart 5 はWindows 2000、またはWindowsXP 搭載のコンピュータ(Chart 5ではそれ以前のWindowsには対応していません)と接続したPowerLabを、マルチチャンネルチャート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。

本書における'Windows'という記述はWindows オペレーティングシステムのことを意味します。

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。

注：本書の説明はChart 5 for Windowsの日本語版を想定して解説します。但し、文中の図や表は英語版に基づいていますのでご注意ください。

Chartを使用するための基本事項

Windowsに対応

Windows版Chartをインストールし使用する前に、予めWindowsの環境に慣れておく必要があります。マウスやキーボードの操作法、メニューからコマンドの選択法、ファイルのコピー方法などが判からない場合は、ご使用のコンピュータに付属しているマニュアルを参考に、基本操作を習得してください。PowerLabのアプリケーションはユーザフレンドリーな設計になっておりますが、Windowsの環境を熟知しておいた方が、より速やかに本アプリケーションを使いこなしていただけます。

PowerLab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「PowerLabオーナーズガイド」をご使用前に必ずお読みください。オーナーズガイドに説明されている用語に目を通してから、この章を読み始めてください。

本書の利用法

本書はお急ぎの場合は、まずこの章と次の章『Chartの概要』を読んだから、「Chartゲッティングスタート」(ご購入のPowerLabまたはバージョンアップされたソフトウェアに付属)、あるいはChartのオンラインヘルプ(Helpメニューから利用可能)をお読みください。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せん。データの記録を開始してから、問題や予想外の結果が発生した場合や必要な機能に関して知りたい場合には、その都度本書をご参照ください。

ただし、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。この方法は最初は面倒な作業に感じられるかもしれませんが、結局はより短い期間で効率良くChartをマスターすることができます。コンピュータに搭載したアプリケーションを独自の方法で操作し、試行錯誤を繰り返しながら習得するよりもずっと効果的です。なお次の章からはChartを使用していく上で必要な操作手順が、段階を踏んで効率的に説明されています。まずこの章で、システムコンフィギュレーションとChartのインストール方法を学んでください。

注：本書に例示してある画面図はHigh Contrast White カラースキームを使用しています(WindowsのDisplay Propertiesダイアログ

ボックスのAppearance パネルで設定します)。その他のカラースキームでChartを使用した場合は表示が若干異なります。

記述を簡略化

記述を簡略するため、コマンドメニュー、ショートカットなどは表1-1の様に省略して記述します。ショートカットは二つに形式で表します：テキストに於けるハイフンと表中の+印で、文脈で明白にします。

表 1-1
コマンドメニューとショートカットに関する速記用法

慣用句の例	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のカーソルコマンド
Ctrl-S, 又はCtrl + S	<Ctrl>キーを押しながら'S'を入力する
Alt-Shift-click、または Alt + Shift + click	<Alt>と<Shift>キーを押しながらマウスをクリックする

この説明書で使う画面の画像はChartの英語版 Windows 2000からのものを引用しました。鮮明な画像を使う為に、ハイコントラストホワイトカラースキームで18ピクセルにタイトルバーサイズは設定しました。

Windows 2000以外のOSでは画面が若干異なるかもしれません。

本書の補足として

本書は参考用のガイドブックです。プログラムの使い方やプログラムが持っている機能に関しては総て説明してありますが、チュートリアルや実際の応用例などには触れていません。ADInstrumentsではこういった実用的な参考書として、テーマ毎に特化した応用例が詳細に解説されている大変役に立つ印刷物をアプリケーションノートとして用意しています。Chart自体は一般向けの記録プログラムですが、特殊な分野にも極めて効果的な記録解析できる幅広い機能を持ったプログラムです。

アプリケーションノートは、特定の使い方の例を挙げて解説した参考書です。アプリケーションノートはADInstruments社のwebページからダウンロードできますし、日本語の解説書は別途CD ディスクにファイルされています

必要なコンピュータ

PowerLabを使うのに必要なコンピュータを二つに大別します：
Chartを開いて起動し既存のデータファイルを解析する為に必要な基本的なコンピュータと、PowerLabをUSBかSCSIインターフェースでコンピュータと接続して使うのに必要なコンピュータ。

基本的なコンピュータの必要条件

- Pentiumレベルのプロセッサ
- Windows 2000では64 MB RAM、Windows XPでは128 MB RAM
- 空きハードディスク容量が40 MB
- 800 x 600、256 以上のカラーディスプレイをサポートするコンピュータとモニター
- Microsoft Windows 2000 かXP
- CD-ROMドライブ搭載 (ソフトウェアのインストール時に必要、ネットワークを使った代用も可)

USB用

- USBインターフェースを持つコンピュータ(USBカードでも可)

SCSI用

- 対応するSCSIカードとケーブル。ADInstruments社で供給、又は推奨するカードとケーブルをお使い下さい。それ以外のSCSIカードやケーブルも対応するかも知れませんが、ご相談下さい。

PowerLab システム

PowerLab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PowerLab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など)

で構成されていて、PowerLabを接続したコンピュータ上で作動します。

PowerLab装置自体が強力な演算能力を所有しており、データの記録に必要な多くのタスクを実行します。データがPowerLab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。

PowerLabとMacLabモデル

最初のMacLabはアップル社のMacintoshコンピュータ用として1986年に開発され、ChartとScopeの二つの専用ソフトウェアと一緒に発売されました。それ以来、ハードウェアとソフトウェアには数々の改良が加えられ、コンピュータ技術の発達に伴いより洗練されたシステムになりました。又、Windows 98オペレーティングシステムの出現に合わせ1997年にChart for Windowsを発売しました。その際、ハードウェアのクロスプラットフォーム化に伴い、MacLabの名称はPowerLabに代わり統一されMac OSでもWindows上でも使用できるようになりました。

PowerLab/200、PowerLab/400などは標準Eシリーズとして標準的な記録を目的としたユーザを対象に開発されました。PowerLab/spシリーズは従来のMacLab/sと同様、高速記録用として発売しています。このソフトウェアは両シリーズで使用できますが、ハードウェアに依り使用できるサンプリング速度が異なります。

PowerLabの姉妹品であるMacLabハードウェア装置はMacintoshコンピュータまたはMac OS搭載のコンピュータ用に開発されたものです。1997年以降に生産されたMacLabはPowerLab同様、PC上での使用が可能となりました。これ以前のMacLabはPCでの使用はできませんが、モデルにより使用可能なものもあります(詳細はPowerLab代理店までお問い合わせください)。

Chart 5 for Windowsは総ての/sp、/stシリーズと/20シリーズのPowerLabに対応していますが、機種に依っては一部の機能(フィルター設定など)が異なります。また、SシリーズのPowerLabやMacLabにも対応しますが、古いPowerLab(400シリーズ)やMacLab(Eシリーズ)には対応していません。



Chartの起動とライセンス

PowerLabをコンピュータと正しく接続されているのを確認して (PowerLabに付属しているオーナーズガイドに従って下さい)電源を入れます。デスクトップのChart ショートカットをダブルクリックするか、ADInstruments (デフォルトロケーションでインストールした場合)でChartを選びタスクバーの<スタート>ボタンをクリックします。

初めてChartを起動すると、図1-1の様なダイアログボックスが表示します。自分の名前(3文字以上)と所属(3文字以上)、及び自分のChartのコピーに対して供与されているライセンスコードを入力します。Click <OK>をクリックして起動するか、<終了>でChartを終了します。

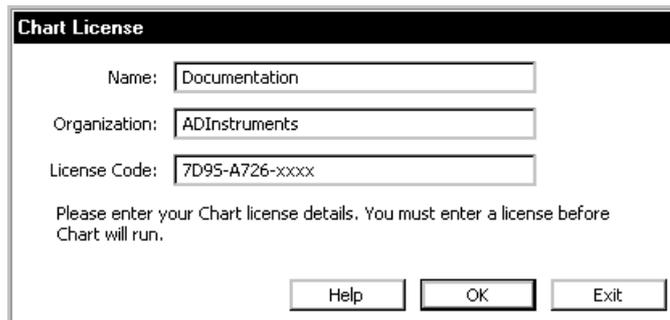


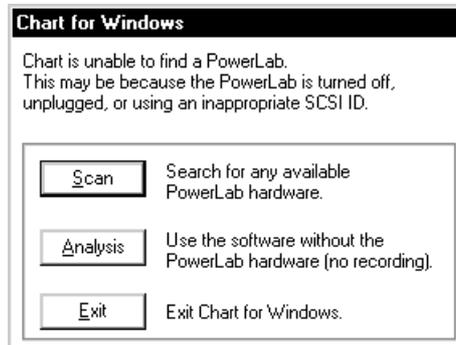
図1-1
Chartライセンスの設定ダイアログボックス

プログラムがPowerLabをセットアップするのに少し時間が係るかも知れませんが、PowerLabが正しく接続されていなか電源が切れていると、図1-2のダイアログボックスが表示します。PowerLab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、オーナーズガイドの「トラブルの解決」の項をお読み下さい。ハードウェアの始動時のトラブルに関しては、このガイドのAppendix Bにもインフォメーションが載っています。

このダイアログボックスが表示することは、<スキャン>ボタンをクリックした時にChart が接続してPowerLabを認知できていない事なので、<終了>ボタンをクリックしてダイアログボックス(Chartも)を閉じて下さい。SCSIで接続した場合は必ずPowerLabをオフにしてからコンピュータの電源を切ってください(USBではその必要はありません)。

図1-2

PowerLabが正しく接続されていないと、このダイアログボックスが出ます



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<終了>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

ここではPowerLabシステムでデータを記録する一般的な方法について説明します。

PowerLabシステムの目的はデータを収録し、保存して解析する事です。図1-3は収録の要約を示したものです。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て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。

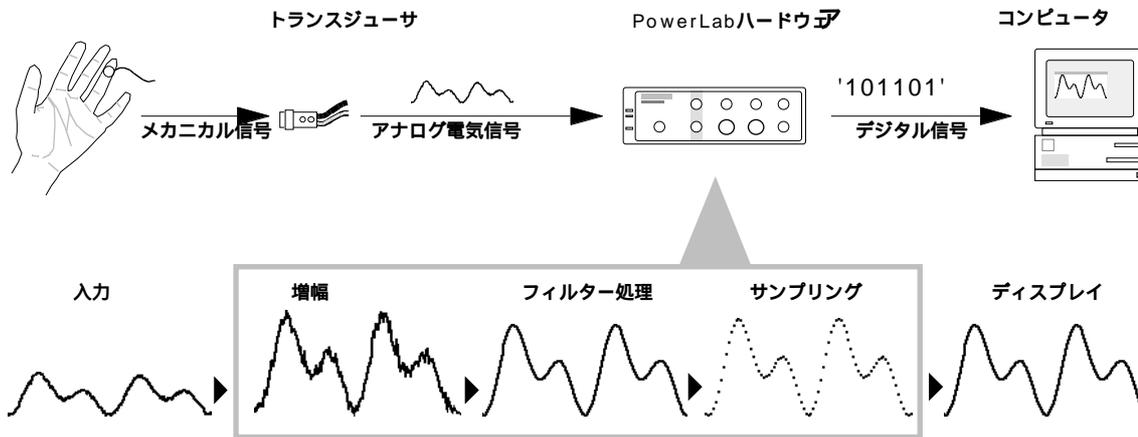


図1-3
PowerLabシステムを使った
データ記録の模式図

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。

サンプリング速度

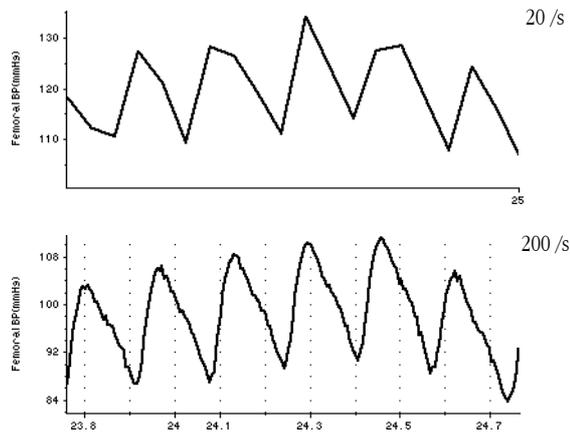
サンプリングは一定の時間間隔で採った一連の分散値を、元の連続アナログ信号に置き換えます。どのサンプリング速度が良いかは、測定する信号により様々です。サンプリング速度が遅すぎると、情報がロスして取り返しが利かず、元の信号を正しく再現できません。速すぎると情報はロスしませんが、データが多すぎて処理時間が係り不必要にディスクファイルを大きくするだけです。

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

図1-4

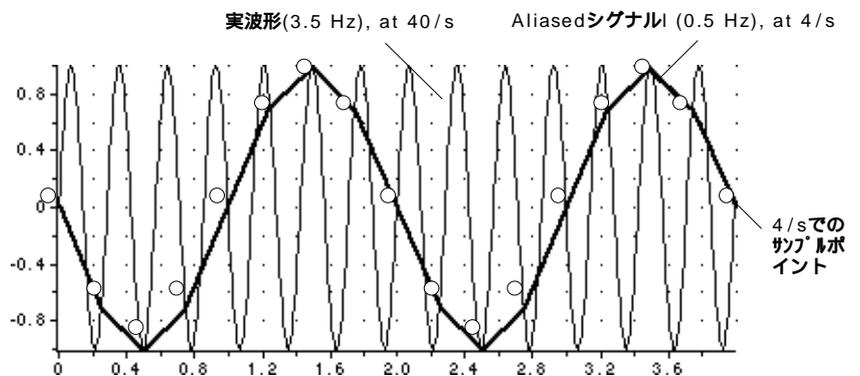
サンプリング速度の違いによるラットの血圧の波形。上はサンプリング速度が遅すぎる例。



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。情報を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。

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のシグナルが表示します。



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るので参考にして下さい。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発生しません。記録する信号の周波数(バンド幅)が不明な場合の有効な目安として、トランジェントピーク値やその一連のシグナル波形から明らかな値の5から20倍程高く設定します。

シグナルの高周波成分はシグナルのサンプリングと、シグナルのスペクトラム(スペクトラムウィンドウで使った)で見ている最大速度で公式には決まります。スペクトラムでは振幅の2%程度の高周波成分は記録の精度には殆ど影響しません。

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出来ます。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、低域通過(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。

低域通過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。高域通過(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の低域通過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で、200Hzシグナルは元の振幅の0.7に減衰し(これをカットオフ周波数と言います)、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の低域通過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、有効に使用すれ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の高域通過フィルターを使うと(0から20Hzのシグナル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1-6

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

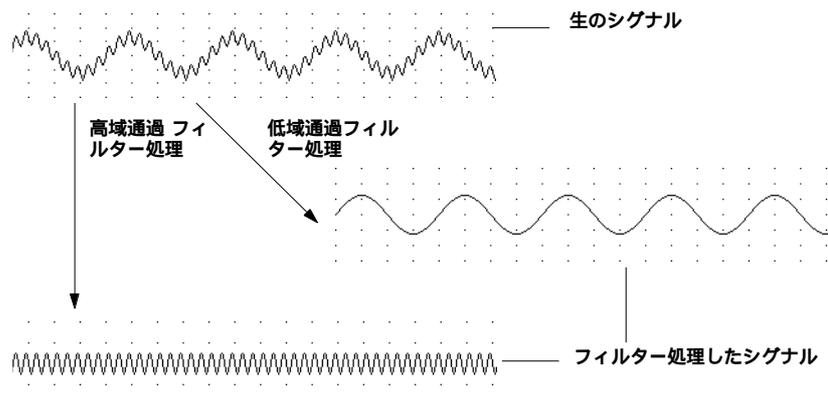


図1-7

低域通過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進法に変換してデジタル化します。12ビットのADCでは2¹²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。

大部分のPowerLab記録ユニットは16ビットADCを使っています。Chart4 とChart5 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。

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て有効なパラメータです。PowerLab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。この限度を超えた信号は、out of range(範囲外)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て下さい。

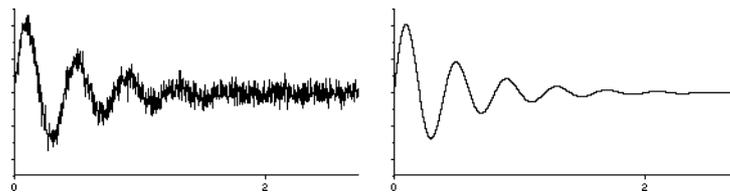
最良の分解能にするにはオーバレンジしない範囲で、記録したいシグナルの最大振幅に近いレンジを選びます。この場合、デジタル化による最小有効桁数は測定値に比べて十分小さくなります。シグナルは増幅された後でデジタル化されます。シグナルが設定レンジに対して小さ過ぎると分解能は下がります。極端な場合、記録した波形はスムーズな波形とはならずステップ状になります。最大の分解能で ± 480 mVのシグナルを測定したいなら、デフォルトの10Vでも十分ですが、レンジを500mVにします。500mVを超えるシグナルを入力する恐れがあるなら、レンジを1Vか2Vにしておけば安全です。

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PowerLab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抑えられます。フィルターの設定で低域通過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(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(グラウンドループは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)。PowerLab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があります。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抑えられます。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のは過去の経験を基にしているのです。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。

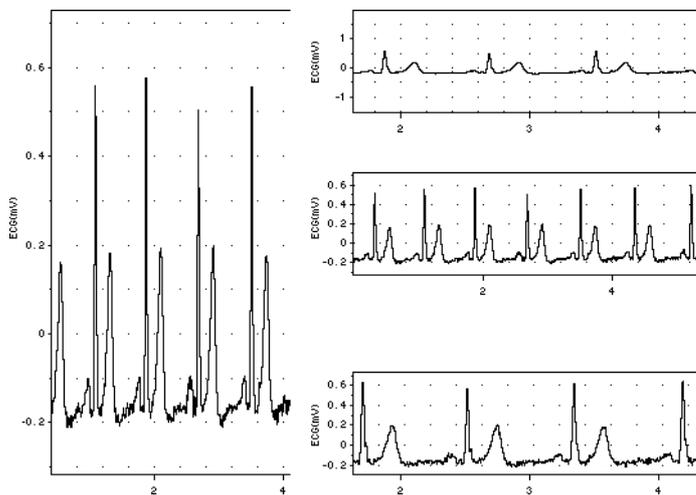
例えば、心電図を使用するようになって75年程経ちましたが、一般的に表示される波形は、mm表示で5mm間隔の記録紙を用い、チャートペーパーの速度は25mm/秒で10mm幅で採ります。Chartは多彩なディスプレイ機能を備えているの(図1-9)で、波形の形やサイズは自由に変更できます。単位スケールは常に表示されているせいもあり、操作は簡単ですが、通常のECGと同じ形の縦横比を期待した場合、波形は予想外の形状になることがあります。

モニターの表示画面は通常約72ドット/インチですから、表示画面が小さい場合、分解能は良くありません。信号は荒く、判別しにくいかもしれません。記録したデータの分解能は実際に表示される分解能とは無関係です。チャンネルのディスプレイ幅がとても狭くて、画面上では判別がつかない場合でも、サンプリングデータは全く影響されることなく忠実に記録されています。

高分解印刷では精密にそれらの波形は印刷されます(より正確には高分解印刷でも従来の心電図のペン出力ほど精密とは言えません)。Chartのスミージングエクステンションを使えば、より見慣れた形状の波形に修正できます。

図1-9

ディスプレイ設定の違いによる
ECGの表示例. どの図も同じ波
形です



波形を検分する場合はディスプレイ設定を詳細にチェックすることが大切です。表示されているものが実際に設定した内容に従っているかどうかを確認してください。途中で設定内容を変更している場合は特に注意してください。波形は垂直に伸ばしたり、水平に圧縮したり、また演算機能が導入された場合には、変形して表示します。

参考

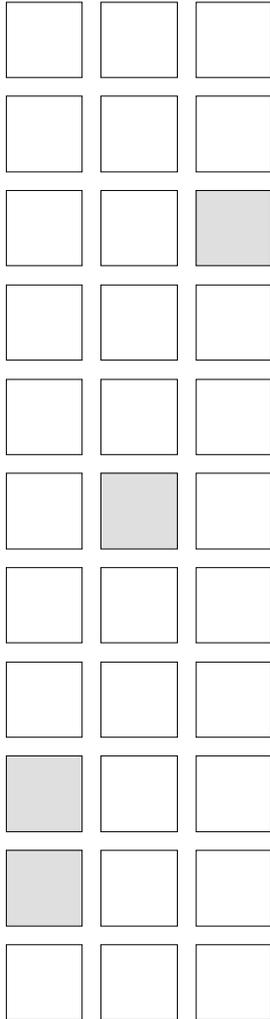
この章ではデータ収録の幾つかの基本を説明してきました。測定テクニックや解析の詳しい情報は、測定目的に合った参考書を読んで参照下さい。当社発行のApplication Noteも参考になると思います。

J. Dempster Computer Analysis of Electrophysiological Signals
(Academic Press, London, 1993).

2

CHAPTER TWO

Chartの紹介



Windows版ChartはPowerLab専用アプリケーションプログラムの1つで、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ウィンドウとドキュメントウィンドウの詳細、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PowerLab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チャートレコーダとして機能します。従来のメカニカルなチャート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することもできます。レンジやフィルター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の挿入も記録中、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、既に関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別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ますので、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ビュー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ズームビュー機能が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)て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。

向上した機能

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、微分や様々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便利です。Chartファイル、及びドキュメンテーションやマルチメディアファイルの様なそれに付帯するファイルは、イージーアクセス用に 'Experiments

Gallery(エクスペリメントギャラリー'に追加できます。マクロ命令を作成して複雑なタスクをスピードアップし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れました。Chartエクステンションは特定な使用目的の為の拡張機能で、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のオンラインヘルプでは、Chartで実行する大部分のタスクの操作法を提供しています(本書ではより詳細に説明します)。また、様々なChart機能の説明に用いている用法の規定や、広範なインデックス、サーチ機能も含まれております。オンラインヘルプを開くにはヘルプメニューから<Chartヘルプ>を選ぶか、主要なChartダイアログボックスから使用できる<ヘルプ>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主要なタイプがあります：データファイルとセッティングファイル(図2-1)。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には記録したデータは含まれませんが、サンプリング速度、チャンネルレンジ、トリガー設定、ディスプレイ設定などのChartのセッティングが含まれています。これらのファイルは必要なセッティングを使って新規データファイルを作成したり、既存のデータファイルを導入するのに使います。Chartファイルはまた、Chartドキュメントとして引用されます。

Chartファイルには数多くの付帯するウィンドウがあります。総てに記録したデータの中にChartビューを持っています。また、ズームビュー、X-Yビューやスペクトラムウィンドウなど別のウィンドウも持っています。ファイルを開いたり閉じたりすると、それに付帯する総てのドキュメントウィンドウも開くか閉じます。

図 2-1
Chart データ及びセッティングファイルのアイコン



Data File



Settings File

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、PowerLabが正しくコンピュータに接続されているのを確認してから、電源を入れてください。PowerLab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に解析オプションが表示されます。これを選択すると、PowerLab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イ表示になります。

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



Chartをスタートするにはデータファイルのアイコンをダブルクリックするか、セッティングファイルをダブルクリックして同じ設定条件の新規データファイルを開きます。または、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、File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。<スタート>ボタンのProgramメニューでChartを選択すると、新規未名称のChartファイルが開きます。ChartがPowerLabを認識しセットアップするのに少し時間がかかります。

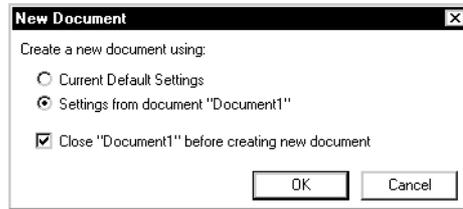
ファイルやセットアップした実験ギャラリーを伴わずにChartをスタートすると、実験ギャラリーのダイアログボックスが表示し '今はこのダイアログボックスを無視して閉じて下さい。' と指摘します：これについては5章で説明します。

Chartを開くとまずChartアプリケーションウィンドウが表われ、これはChartビューとズームビューなどの別のドキュメントウィンドウも付帯しています。デフォルト設定では、Chartを起動するとChartビューが画面全体に表われ(タスクバーを残し)、ChartデータファイルウィンドウがChartビューに表示されます。各ウィンドウの大きさは調節可能です。Chartでは複数のドキュメントファイルを同時に開いておくことができますが、PowerLabから記録するデータのために必要なファイルは一度に1ファイルのみです。

Chartアプリケーションが一旦ロードされてしまうと、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、オープンできます。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デフォルト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。デフォルト設定がオープンしているア

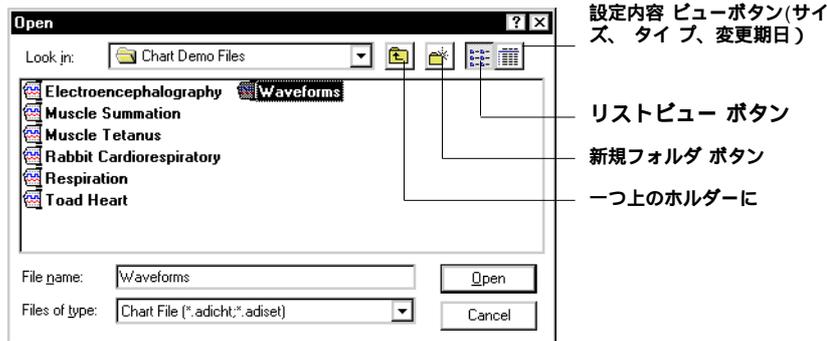
クティブドキュメントの設定が選択できます。チェックボックスをマークすると開いているドキュメントが閉じ(変更は保存できません)、新規ドキュメントが開きます。新規ドキュメントには'Document1'、'Document2'の名称が付きます。

図 2-3
New Document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<開く...>を選択します。ファイルを開くの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ファイルの場所の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、<開く>ボタンをクリックするとそのファイルが開きます。タイトルバーの<ヘルプ>ボタンは次にクリックされたダイアログボックスのインフォメーションを得るためのものです。

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(Char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

ンファイルと同時に使用すると、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。

Chartの最後のファイルを閉じると、エクスペリメントギャラリーのダイアログボックス(5章参照)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、<閉じる>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<はい>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<いいえ>のボタンをクリックします。

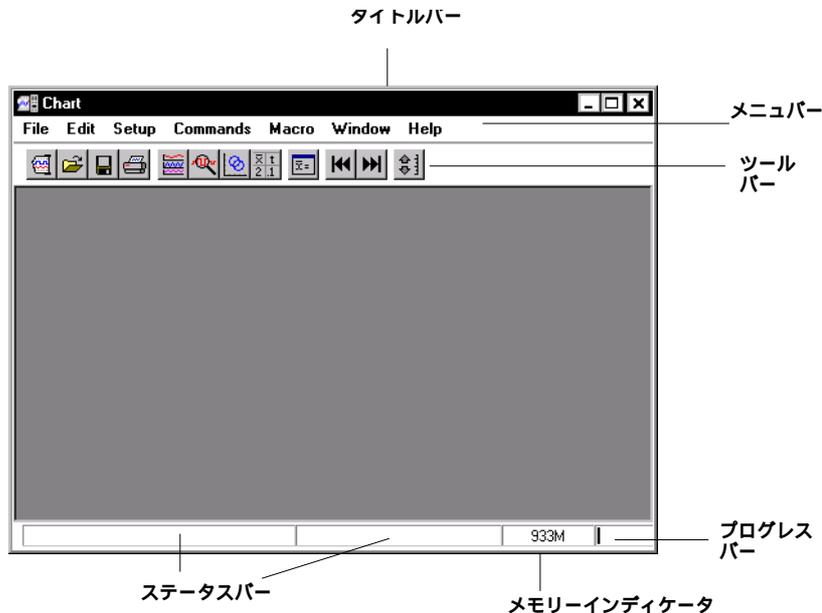
Chartアプリケーションウィンドウ

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(『アペンディクス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

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)



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。

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 ウィンドウ

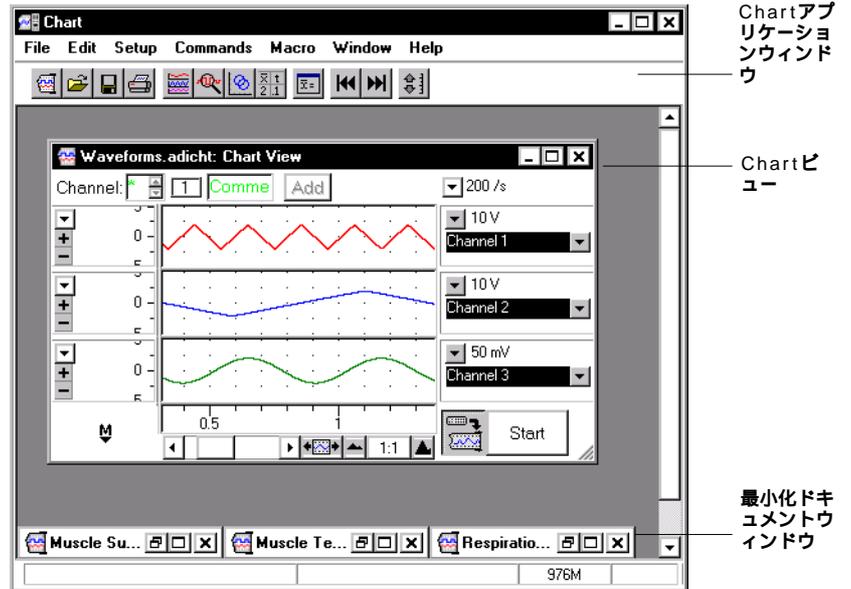
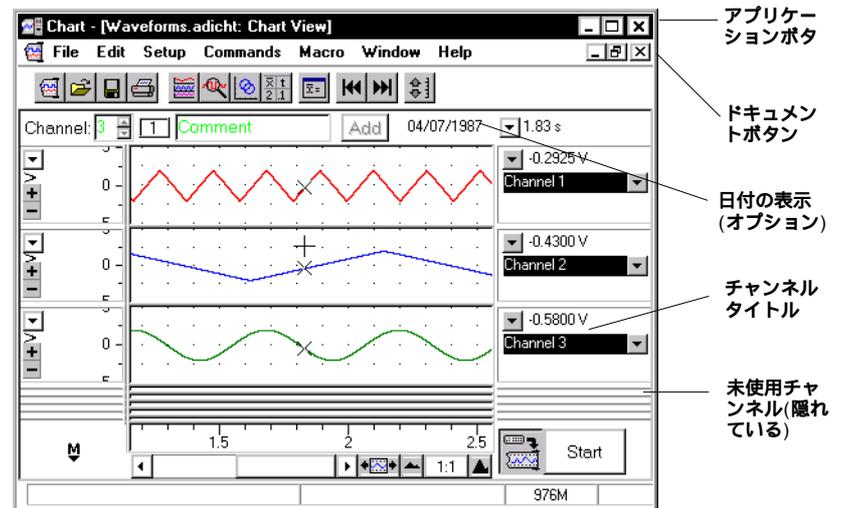


図 2-7
Chartビュー画面



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。

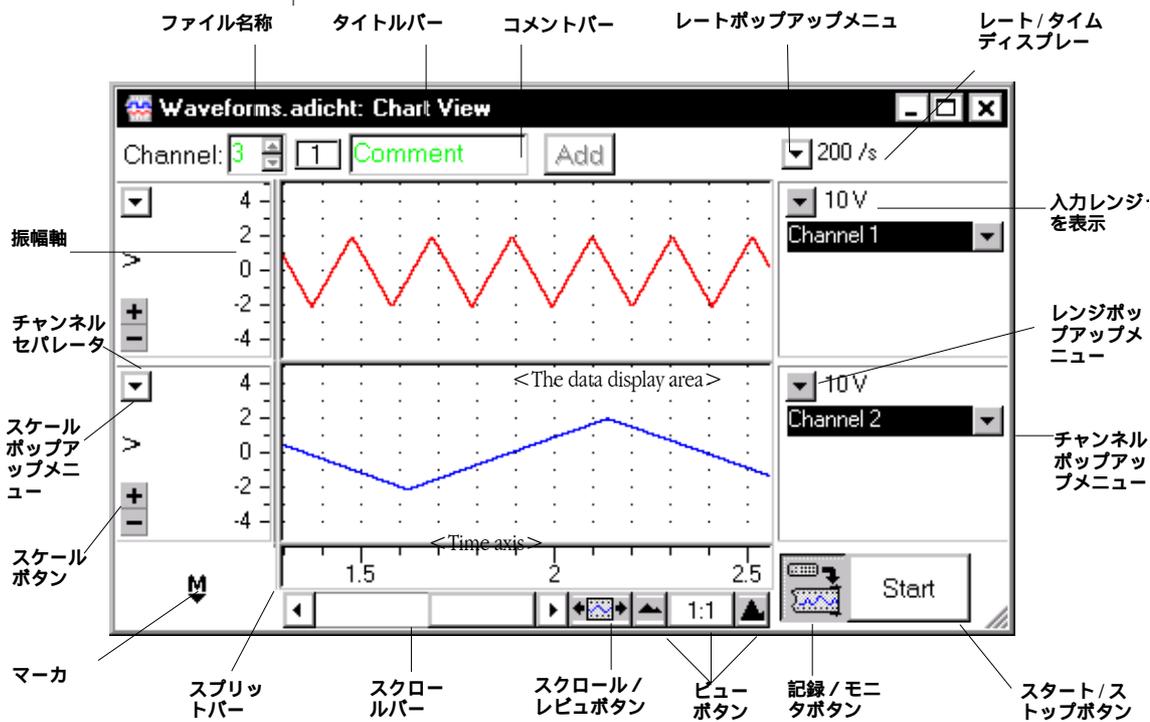


図 2-8
標準のChartウィンドウ

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。



- ✓ 1:1
- 2:1
- 5:1
- 10:1
- 20:1
- 50:1
- 100:1
- 200:1
- 500:1
- 1k:1
- 2k:1



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。

チャートのスケール軸

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にある、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、又は半分に変わります。

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

タイトル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/デジタリオン)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。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が変更できます。

スプリットバー

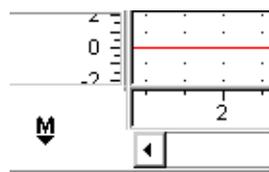
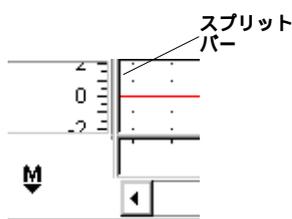
データディスプレイエリアの左端の垂直のスプリットバーを右の方へドラッグすると、データディスプレイエリアが2つの部分に分割します。それぞれの部分には独自のスクロールバーと<ビュー>ボタンが備わっています。この機能により記録データの異なる選択範囲を比較したり、すでに過去に記録したデータと記録中の新しいデータを比較することができます。

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。

▼ 11.6 s

▼ 10V
Channel 1 ▼





スタートボタン

記録を開始するには、Chartウィンドウの右下の<スタート>ボタンをクリックします。クリック後は<ストップ>表示になります。記録を停止する時にクリックします。PowerLab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<待機..>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。サンプリングが完全にスタートあるいは停止するまで待ってから、一回だけクリックしてください)。

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

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。

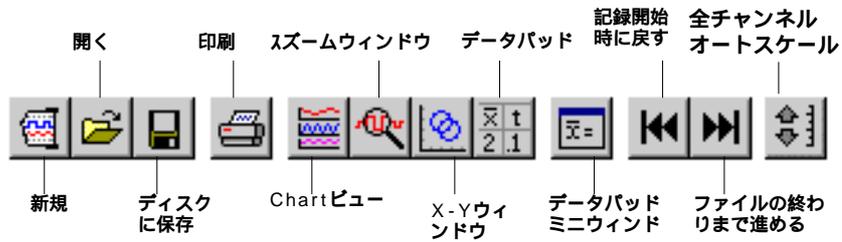


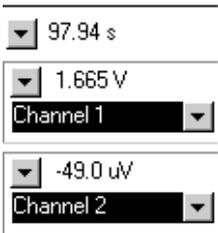
図 2-9
ツールバー

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。すると<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。PowerLabまたはPCがフル稼働している場合、開始時、停止時にこのボタンは<待機...>と表示され無効表示になります。別のやり方として、<Ctrl>+スペースバーのキーボードコマンド(スペースバーを押しながらコントロールキーを押します)を使用することもできます。

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。

図 2-10
記録中の時間と信号振の幅表示



記録中のディスプレイ

Chartは従来のチャート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チャート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/レビュー> 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。

ブロックと設定

デフォルト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。

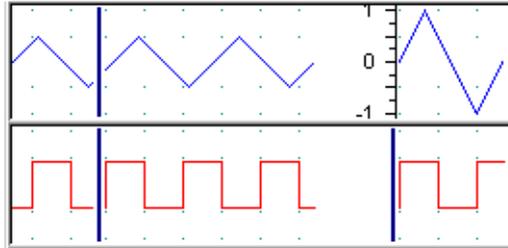


図 2-11
ロックデータ: 停止して再開
始後のブレイク(左)とチャンネル
レンジ変更後(右)の例

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

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(デフォルト設定)に記録するのか、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、記録中随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、コメント入力ができなくなります。

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



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 2-12参照)。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できます。

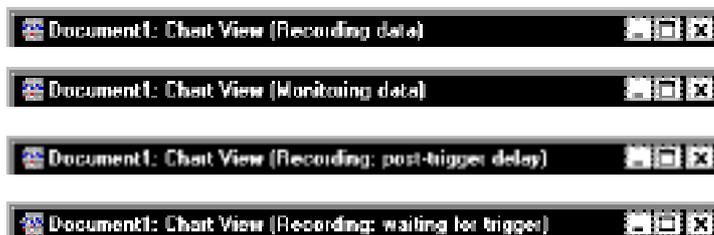


図 2-13
記録時のステータスバー

'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、「PowerLab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、「PowerLab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れることがあります。

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

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。

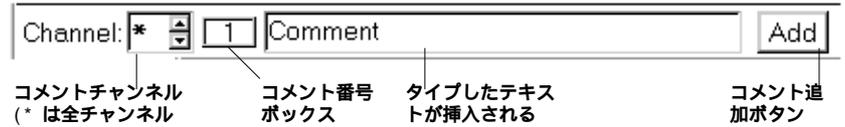


図 2-14
コメントバー。

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。

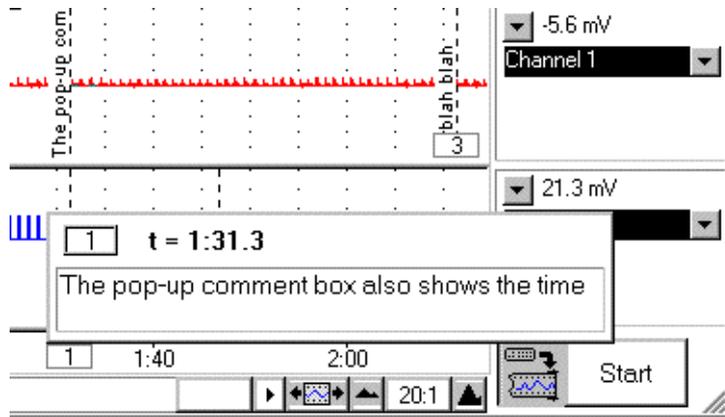


図 2-15
標準及びチャンネルに特化した
コメント表示とポップアップコ
メントボックス。

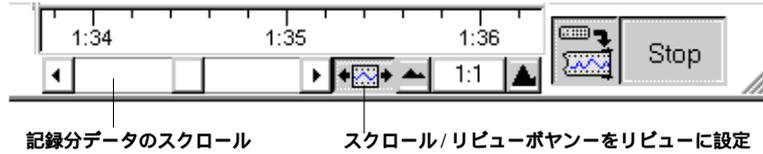
バックグラウンド記録

'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事が

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。



この時スクロールバーはタイム表示で無効、スクロール/レ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、<コメント追加...>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。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せ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

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。

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。

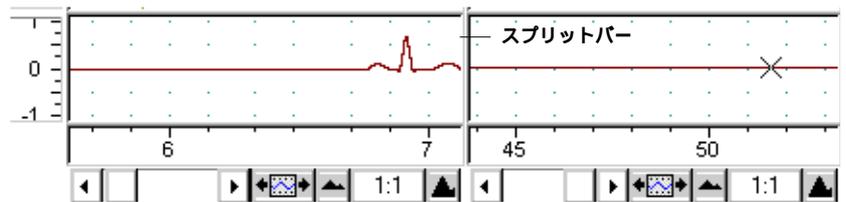


図 2-17
記録後にスプリットスクリーン
を使用

各区画にはスクロール/レ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PowerLab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。

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。

記録する時間帯

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4バイト使います。従って、100,000サンプル/秒(/20シリーズのPowerLabでは最速)では $1 \times 100,000 \times 4 = 400,000$ バイト(400k)/秒、又は24Mb/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、Windows NT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。

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。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、10GBのファイルであれば記録開始時には20GB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<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(Databuffering)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。

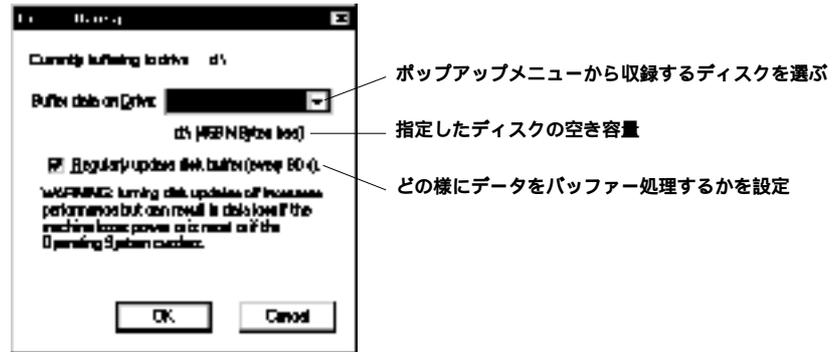


図 2-18
Disk Bufferingダイアログボ
ックス

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し
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'ウイ
ンドウと呼ばれます(Char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せん。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。

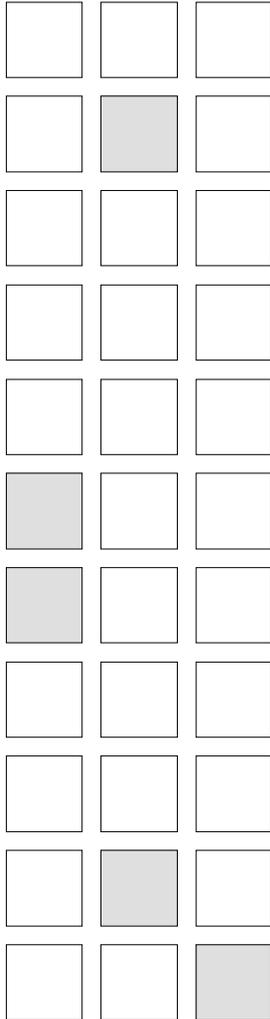
ディスクバッファダイアログボックスで<定期的にディスクバッファをアップデート>にチェックマークが付いて無ければ、事態はもっとましです。予期せずにChartがクラッシュしても、オペレーションシステムがサンプルデータをバッファファイルに書き込みますので修復できる筈です。停電やオペレーションシステム自体がクラッシュするとデータは消失します。

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



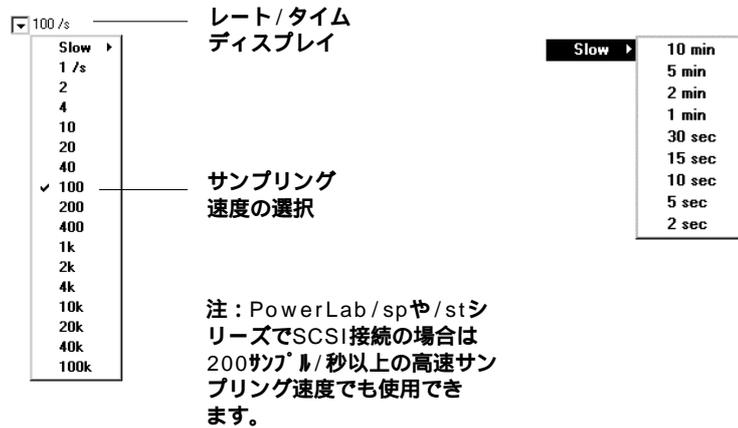
Chartで記録を開始する際、デフォルト設定の多くを任意の設定に変更する場合があります。

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ウィンドウ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。PowerLabの/SP、/STシリーズのハードウェアをSCSIで接続した場合は、/20シリーズのUSB接続で使うより高速のサンプリング速度が提供されます。サンプリング速度は全チャンネルに共通です。

図3-1
EシリーズとSシリーズのレートポップアップメニュー

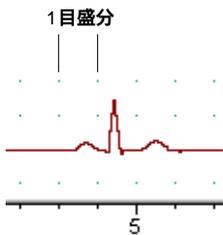


サンプリング中のディスプレイ

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り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

図3-2
1:1の目盛表示、下図は1目盛部分



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。

ブロックの最初の目盛の位置は、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を1サンプル/10分から設定できます：

- /20 シリーズのPowerLabs: ~100 000サンプル/秒
- SPとST シリーズのPowerLabsで USB接続では: ~100 000サンプル/秒
- SPとST シリーズのPowerLabsで SCSI接続では: ~200 000サンプル/秒

Chartでの各チャンネルの最大連続サンプリング速度は標準のPowerLab(/20シリーズ)でトータル10000サンプル/秒で1chで100,000、2chで40,000、5chで20,000となります。

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。

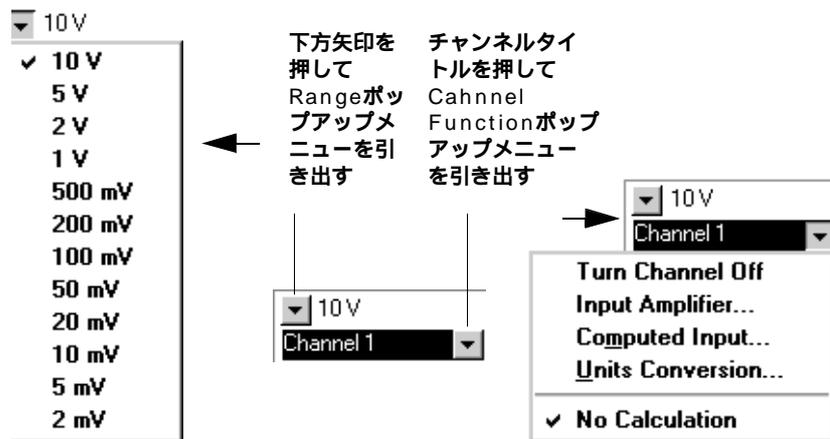
遅いコンピュータでは、最大連続サンプリング速度も総データ転送速度も制限を受けます。また、転送速度はSCSI接続の方がUSBよりも高速です。また多くのチャンネルで演算入力を使用した場合も、サンプリング速度は減速します。これは演算入力にかなりの時間が取られてしまうためです。標準PowerLabでは200サンプル/秒より速いサンプリング速度では、演算入力は使用できません。PowerLab/spや/stでは使用する演算入力数や種類によりサンプリング速度は制限を受けます。Chart以外のアプリケーションを稼働させている場合、特にそれ

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。デフォルト設定は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)を押して、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



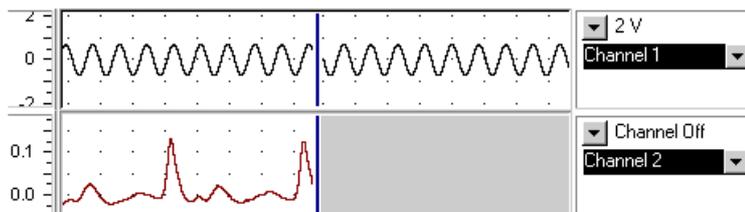
チャンネルのオン、オフ切り替え

Chartの始動時のチャンネル数は接続したパワーラボ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PowerLabの機種に依ります(PowerLab/s、/spでは総て16チャンネルです)。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 - 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>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
Offチャンネルを含む記録後
のデータ(下)



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。オンに切替え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。

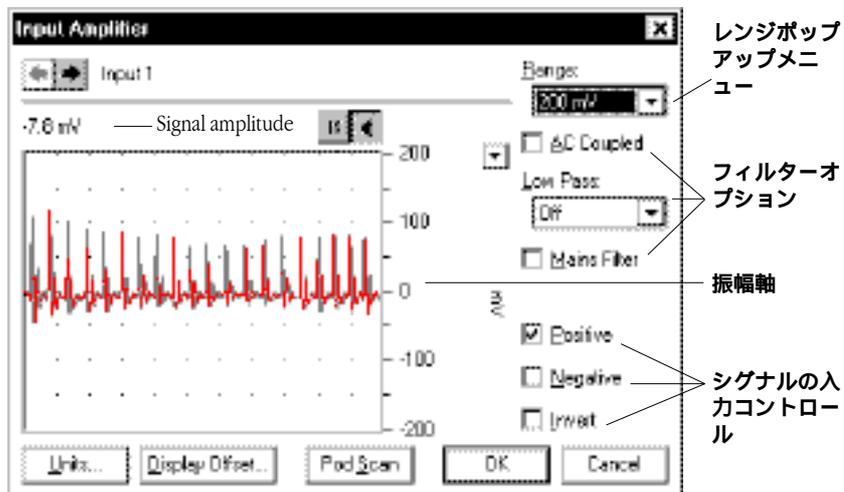
<単位変換...>単位変換ダイアログボックスを呼び出し、電圧表示から必要とする単位へ変換します。単位はmmHg、kPaなど任意で、波形から読み取った値を使って該当するチャンネルを校正します。

<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。SPバージョンでは50Hz LP以外のフィルターオプションも付いています。ポッドコネクターが付いたPowerLabには <ポッドスキャン>ボタンが出ます。また、電源フィルターチェックボックスは/20シリーズのPowerLabだけにしか付きません。

図3-5
入力アンプダイアログボックス



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PowerLab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えたら、<OK>ボタンをクリックし変更を更新します。

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もので、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、/20シリーズには電源フィルターも付いています(詳細はパワーラボオーナーズガイドを参照)。

<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PowerLab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)。

AC Coupled

Low Pass:

Off

<ローパス(低域通過)フィルター>: ローパス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。

SP 及び STシリーズのPowerLabsでは、ハードウェアローパスフィルターは1、2、5、10と20 kHzです。このリストでは200 Hz から1 Hzの範囲で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）がカバーします。 /20シリーズのPowerLabsでは、総てのローパスフィルターはデジタルで、2 kHzから1 Hzまでカバーします。

デジタルフィルター処理はPowerLab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、チャンネルを限定してサンプリングする必要があるかも知れませんのでご注意ください。

<電源フィルター>：(/20シリーズのPowerLabsのみ)。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60 Hz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PowerLab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ってください。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。

<正>、<負>のチェックボックスを使い、PowerLab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

- Positive
 Negative

- Invert

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)。

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

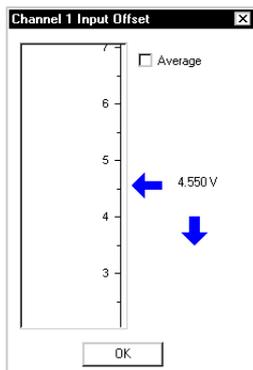
単位

<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

図3-6
入力オフセットダイアログ
ボックス



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さ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PowerLabにしか表示しません。

フロントエンドとポッド

PowerLabにフロントエンドやポッドを接続すると、入力アンブ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すが、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。

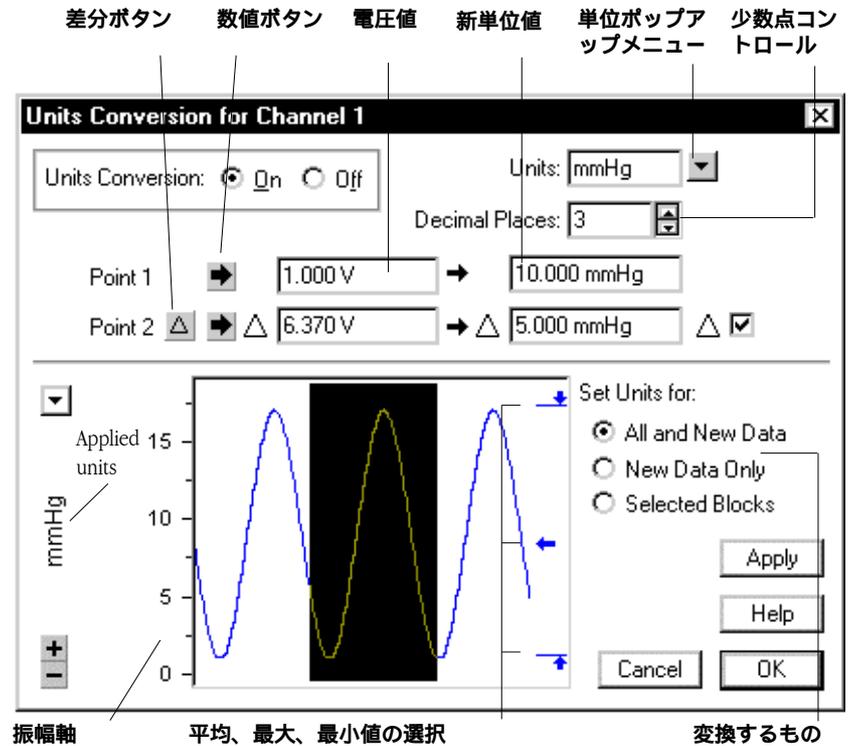
ゼロ調整機能を持ったフロントエンドを接続すると、セットアップメニューの<総ての入力をゼロ>コマンドが有効表示となります。この機能はフロントエンドを常時ゼロ補正しますので、個々にダイアログボックスでゼロ調整する必要は無くなります。

Chartでのフロントエンドやポッドの詳しい取り扱いは、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ため、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、入力アンブ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。

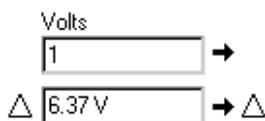
Set Units for:

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

<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。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。

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れば、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す。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。入力アンブ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



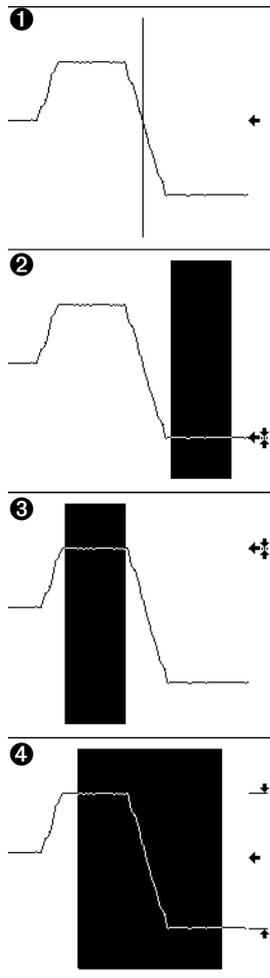
このダイアログボックスにはタイトルの真下に空欄のボックスが上下2列、左右2個ずつ、計4個並んでいます: 左手の2つのボックスには実際の電圧が、右の2つのボックスには変換する単位で読み取る値が入ります。4つのボックスすべてに数値を入力します。従って2組の値から、電圧と新単位(この単位は直線性を示す)との直線関係を算出します。4つのボックスには直接数値が入力できます。あるいは左の2つのボックスには入力信号のディスプレイエリアから読み取った値を、右の2つのボックスには既知の変換値を入力することも可能です。

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

図3-8
単位変換ディスプレイエ
リアでの選択.



ックスに差分を入力するに、右端の< >チェックボックスをクリックします。デルタ印(Δ)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の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の②)。

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Δ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度目に同様に行う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③)、<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④)。

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(20 mV 4 など)。



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3-8④)、< >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。

Units: mmHg

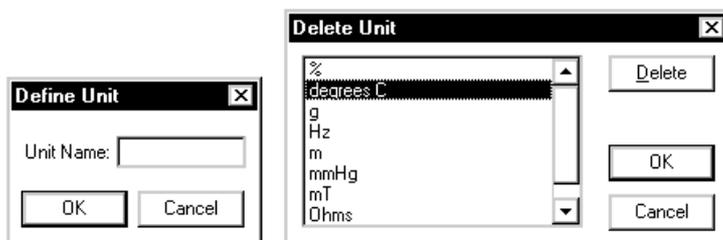
単位名の選択

単位ポップアップメニューでは単位名の選択(代表的な単位名はポップアップメニューに含まれています)、新単位の設定、不必要な単位の除去ができます。単位名はコンピュータのファイルに収録され、一度作成された単位名はどのChartファイルにも使用できます(また一度除去されると以後は使用できません)。

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)。

単位: 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。消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(複数を消去する場合は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。

図3-9
単位の新規設定と消去ダイアログボックス



Decimal Places: 2

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)、直接エンターキーを入力するか、単位変換ダイアログボックスの右上に

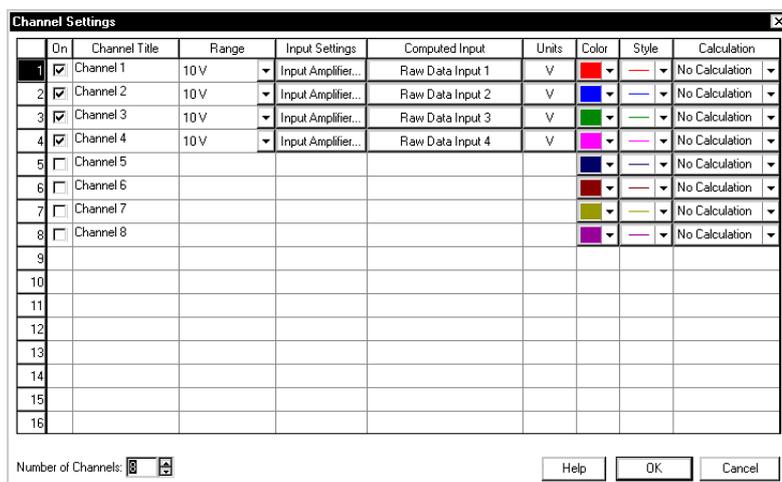
On Off

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。

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。PowerLabが接続して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blankとなり使えません。

図3-10
チャンネルセッティングダイアログボックス



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。



<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

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。

Channel Title
Channel 1

<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。

Range
10 V

<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。

Input Settings
Input Amp...

<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ます、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PowerLab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。

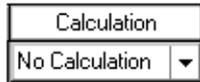
<単位>

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。

Computed Input
Raw Data Input 1

<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。



Number of Channels:

<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。

<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。デフォルト設定は<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せん。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す。

<チャンネル数>

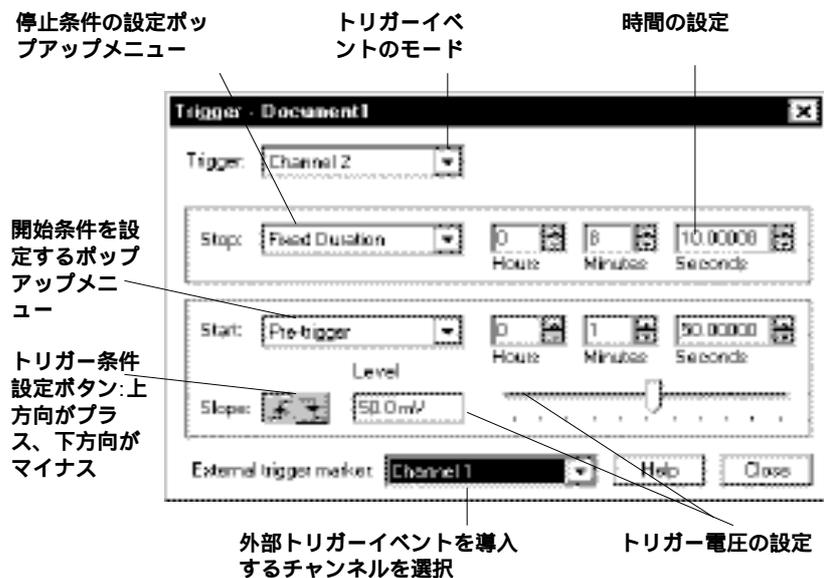
この欄ではChartビューに表示するチャンネル数を指定します。上下の矢印キーで直接使用するチャンネル数をセットします。設定したチャンネル数以外にはデータは記録しませんし、チャンネル表示もしません。上下の矢印をクリック(キーボードの上下矢印キーも同様に効きます)するか、直接数を入力します。チャンネルセッティングダイアログボックスを呼び出すと、この<チャンネル数>エントリーボックスがハイライト表示し、設定されているチャンネル数以外の行は隠れて表示しません。使用するチャンネルを設定し<OK>ボタンをクリックすれば、直ぐにChartビューに戻って設定したチャンネル数のディスプレイエリアが表示します。

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われます。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。

デフォルト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>ボタンはダイム表示になり、選択したトリガーイベントでChartは記録を開始します。

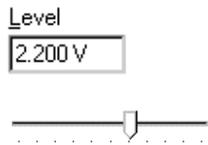
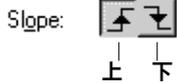
<外部トリガー>を選択した場合は、イベントはPowerLab本体の前面パネルのTriggerコネクタに接続した外部ソースから入ります。STとSPのPowerLabでは、外部のパルス電圧は3V以上で5us以上でないとトリガーとしては認知されず、Chartは記録を開始しません(詳細は「PowerLabオーナーズガイド」を参照ください)。/20シリーズのPowerLabでは、トリガーダイアログボックスで<外部トリガー>を選ぶと<オプション...>ボタンが表示します。このボタンをクリックすると上で説明した標準<ノーマル>モードと、接点リレー<コンタクトクロージャ>モードが選択できます。接点リレーモード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ユホ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<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ユホ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。

0 2 12.30000
Hours Minutes Seconds

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段階ずつ増加、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せん。

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タ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ずつ増加、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(記録のデュレーションp36参照)。

0 2 12.30000
Hours Minutes Seconds

外部トリガーマーカ

外部トリガーパルスを用いて、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。

図3-12
外部トリガーマーカポップ
アップメニュー

External trigger marker:

スティムレータ

スティムレータ機能はPowerLab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PowerLab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、サンプリング中が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。

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。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。

図3-13
 スティムレータイアログボックス(パルスモードの時)

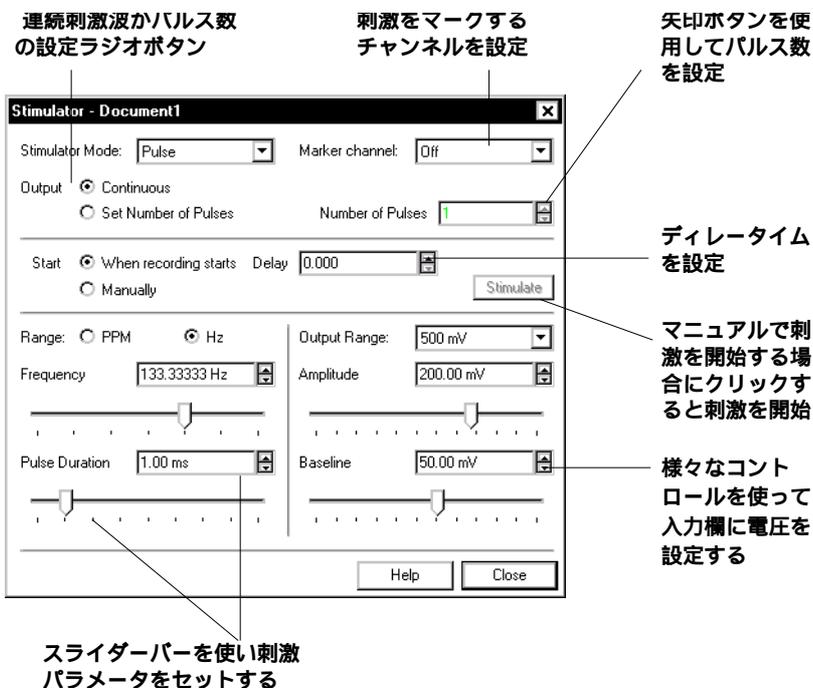
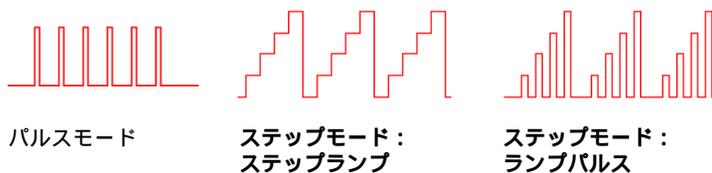


図3-14
 刺激波形のタイプ



パルスモード

ステップモード：
 ステップランプ

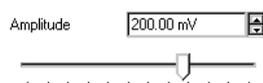
ステップモード：
 ランプパルス

<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(Ctrl-クリックで変動のステップが大きくなります)。

連続刺激波形

- Continuous
- Set Number of Pulses

デフォルト設定では、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(ウインド<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。

不連続刺激波形

- Repetitive
- Once only

2つのラジオボタン(ウインドウの右上)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。

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

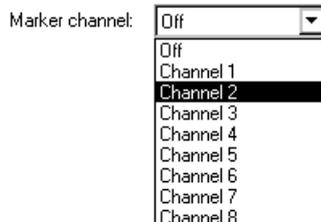
刺激波形をマークとして使えば、応答時間を測定する場合などに便利です。刺激をチャンネルに導入するポイントをマークするには、刺激マーカのポップアップメニューからチャンネルを指定します。指定したチャンネルに小さなスパイクでマークが入り、任意のデータ上に記録します。このポップアップメニューをオフにすると、マーカは記録されません。

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

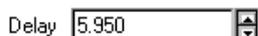
図3-15
刺激マーカポップアップメニュー



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。

ディレイ



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分間当たりの回数がヘルツ(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。

PPM Hz

<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ず時間分解能は50 μ s. です。

s ms

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せん。パルスを設定しなければ、ベースライン電圧がPowerLab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

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。

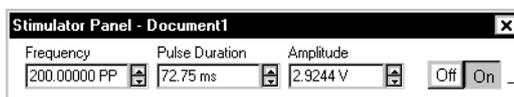
スティムレータパネル

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。

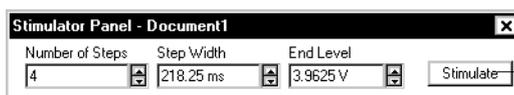
連続刺激を選択しスタートコントロールで<記録開始時>を選んだ場合は、このパネルには<オフ>と<オン>ボタンが付くので、自由にスティムレーションをオフ、またはオンに切り替えることができます。

Output Range: 10V 

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

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>>を選んでも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、一定回数の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PowerLab本体の前面に備わっている出力端子を介してPowerLabで作成され出力されます。使用する接続端子により正、負、差動波形の出力コントロールができます。

+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。PowerLabのSTとSPシリーズでは'Output 1'が+の出力端子で'Output 2'が-の出力端子です。

複数のPowerLabsを使う

Chartは複数のPowerLab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PowerLab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PowerLab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。例えば、多数の動物を使って同時に実験を管理したり、睡眠学習で多数のEEGシグナルを記録したい場合が挙げられます。USBやSCSIを使いコンピュータに複数の装置を接続する情報に関しては、PowerLabに付属するPowerLab オーナーズガイドを参考にしてください。

複数のPowerLabで記録するには、同じバージョンのCharを使って各PowerLab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PowerLab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PowerLabを使用するかを尋ねます。スクロールリストにPowerLabのモデル名とUSBの有無、またはSCSIバス番号とSCSI ID番号を明記します。複数のSCSIバスが存在する場合は、同じバスに存在するPowerLab(別個のSCSI ID番号が必要)の数を示します。使用するPowerLabを選んで<OK>をクリックします。

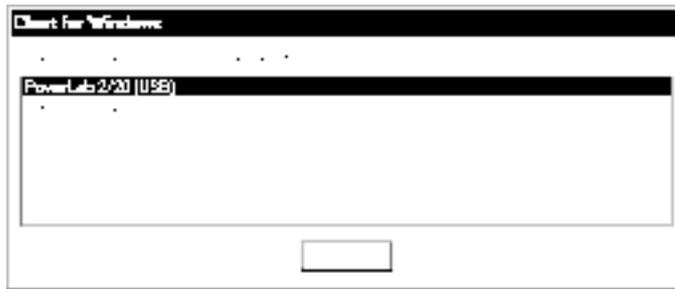


図3-17
PowerLabの選定ダイアログ
ボックス

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PowerLab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PowerLabを接続している場合に出ます)から、<PowerLabを選ぶ...>を選べば指定したPowerLabが変更できます。

一度指定したPowerLabを変更し、新たに指定したPowerLab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、フィルター処理設定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PowerLab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
ドキュメントタイトルバーに指定したPowerLabの表示と、指定したPowerLabダイアログボックス

記録を同期する

接続した各PowerLabのトリガー入力(T字コネクターを使い)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、PowerLab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。

シグナルを厳密に同期するの事が必要な場合には、1台のPowerLabで可能な限り多くのチャンネルにシグナルを記録して下さい。複数の被検体から一つの実験を管理する場合は、同じPowerLabに一つ被検体から全パラメータを記録する事で問題を解決して下さい。

最大サンプリング速度

複数のPowerLab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USBかSCSI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PowerLabで高速サン

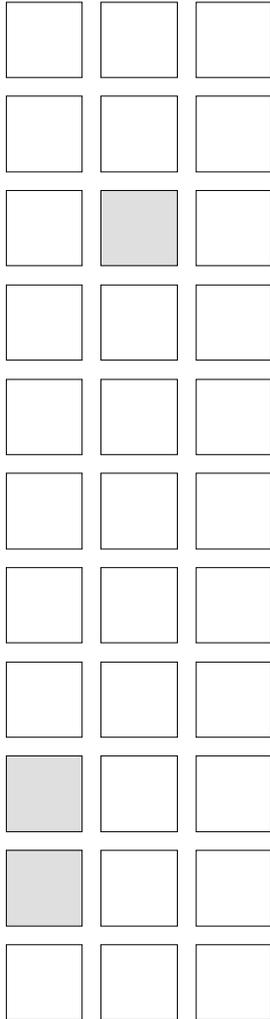
リングを行う場合は、前もってシステムの能力を十分確認しておいて下さい。実際に実行するよりも速いサンプリング速度で試験しておくことを、お勧めします。

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

CHAPTER FOUR

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、Zoomウィンドウまで詳しく説明します。

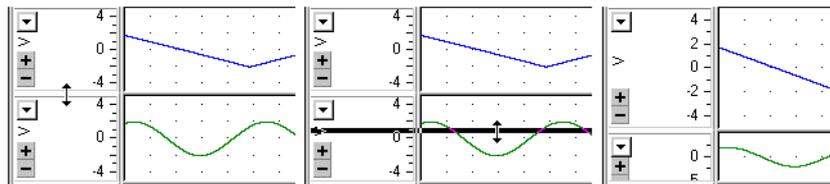
Chartビュー

Chartウィンドウ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。

チャンネルのディスプレイサイズを変更

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)。データディスプレイのサイズを変更したい場合は、記録中でも上記の手順で変更できます。

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PowerLab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。

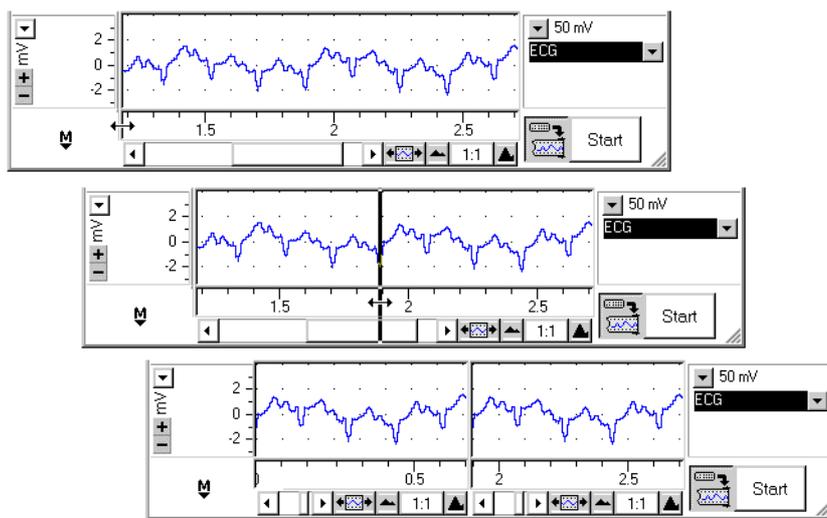
スプリットバー

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/レ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変わるのを確認します。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。

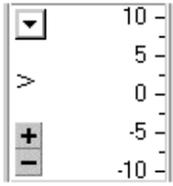
図 4-2
データディスプレイエリアの分割：スプリットバーをドラッグして希望の位置に移動する。



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、又は両軸ともに対応します。

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対応します。

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対応されます)。

<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)。

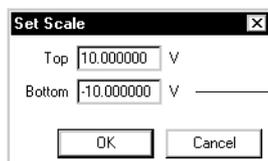
<Bipolar> Chartの各チャンネルのデフォルトモードです。シフトや引き伸ばしをしていなければ、垂直軸の中央の0 Vをはさんで上下に正と負の両方の信号が表示します。

<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で表示するものを1/2、または2倍にできます。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で表示するものを1/2、または2倍にできます。

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中心にある場合は、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、Zoom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。

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。

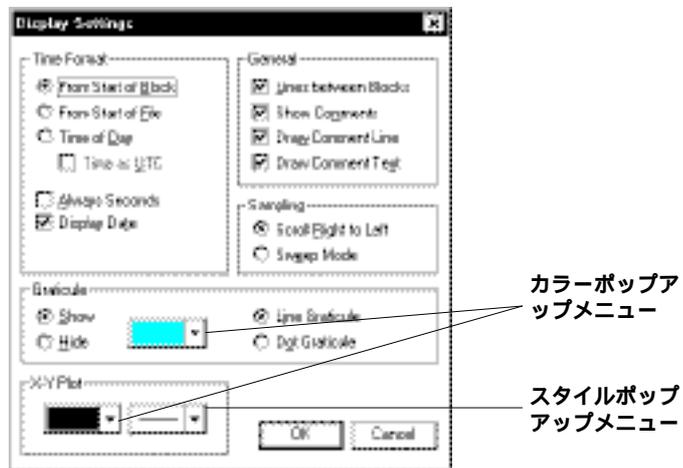
<ブロックの始めから> : 新規データブロックの開始からの相対時間を表示します(これがデフォルト設定です)。新しくデータブロックを開始する度に、ゼロに戻りリセットされます。つまり<スタート>ボタンがクリックされる度、また記録がトリガーによりスタートする度にリセットされます。

<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イパネル)。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。

図 4-4
ディスプレイセッティング
ダイアログボックス



<常に秒を表示> : チェックボックスを選択していない場合は、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)。

<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

デフォルト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。一定期間を超過速度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。

図 4-5
短時間の記録：(上)ブロック
マーカー付き(下)なし

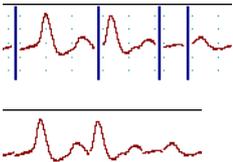
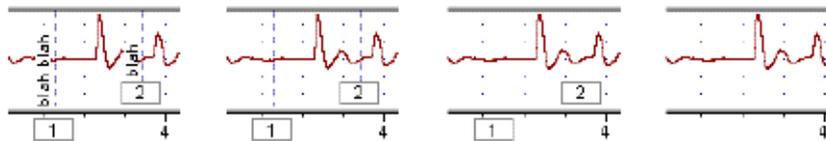


図 4-6

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

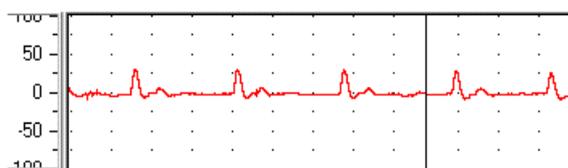


サンプリング

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。

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。



表示目盛り

Show

Hide

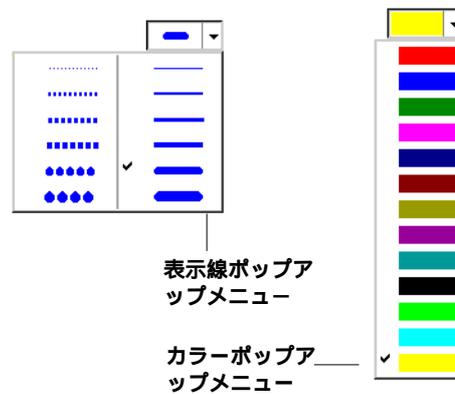
Chart、ズーム、X-Yビューの表示目盛りは変更ができます。ズームビューでは1チャンネルや複数の積重ねチャンネルでも目盛りは表示しますが、重ね合わせ表示の複数チャンネルでは、振幅が異なる為目盛りは表示はしません。表示設定ダイアログボックスの目盛りパネルから<ハイド>ラジオボタンを選択すると、これらの3つのウィンドウの表示目盛りが消えます。Chartビューでは選択した色の目盛り点線が表示されますが、ZoomとX-YビューではZoom及びX-Yビューパネルで選択されているラジオボタンの種類によって、目盛り線は直線又は点線のどちらかで表示します。

<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「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。

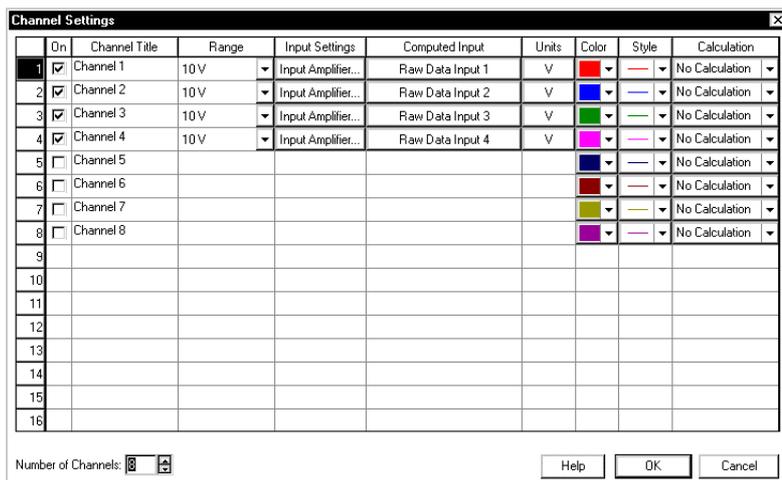
図 4-8
ディスプレイセッティング
イログボックスでの表示線
の形式とカラーポップア
ップメニュー



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。

図 4-9
チャンネルセッティングイ
アログボックス



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。左端をブランク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せん。<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。

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。

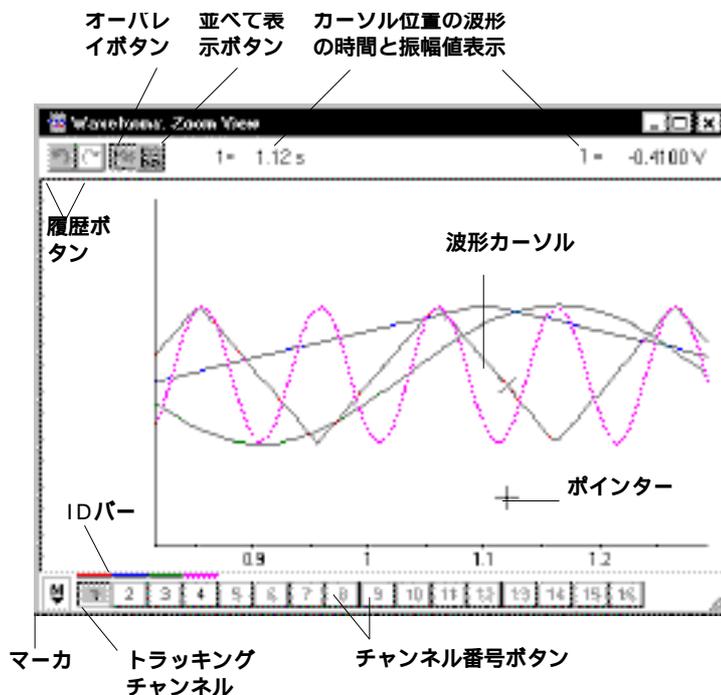
ズームビュー

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。

デフォルト設定では<オーバビュー>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。

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、

図 4-10
ズームビュー

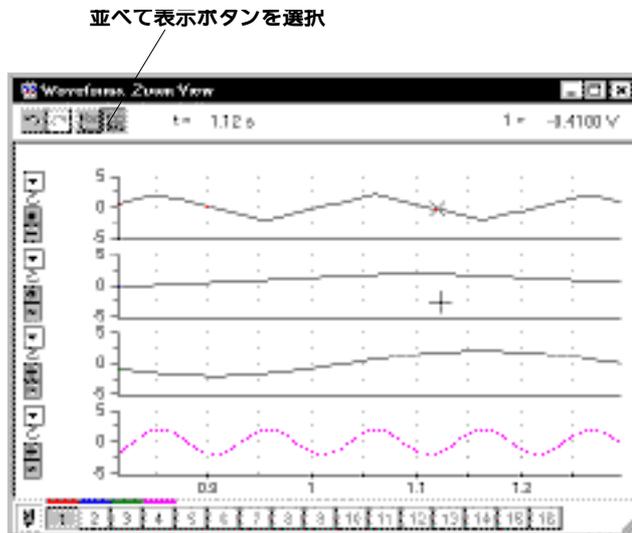


Chartドキュメントウィンドウがアクティブの時にはバックグラウンドで画面上を移動できます。通常のやり方でウィンドウサイズの変更もできます。

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。

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。



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。マーカはズームビューにおいても、ほぼ同じ動きをしますが、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があると、そこからの相対計測値(を表示)で時間と振幅値が表示します。マーカ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ない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。

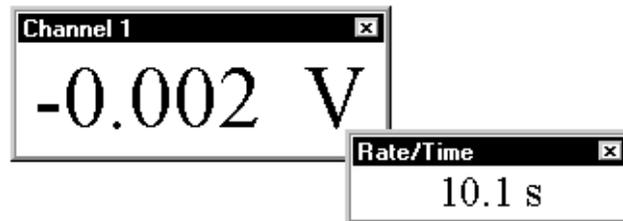
印刷とコピー

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(Charter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されます(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ンプル数/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、重なったドク

メントウィンドウのサイズも同じ大きさに変ります。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(スティムレータパネル)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(図A-8 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 4-13
Chartでウィンドウを整列
表示

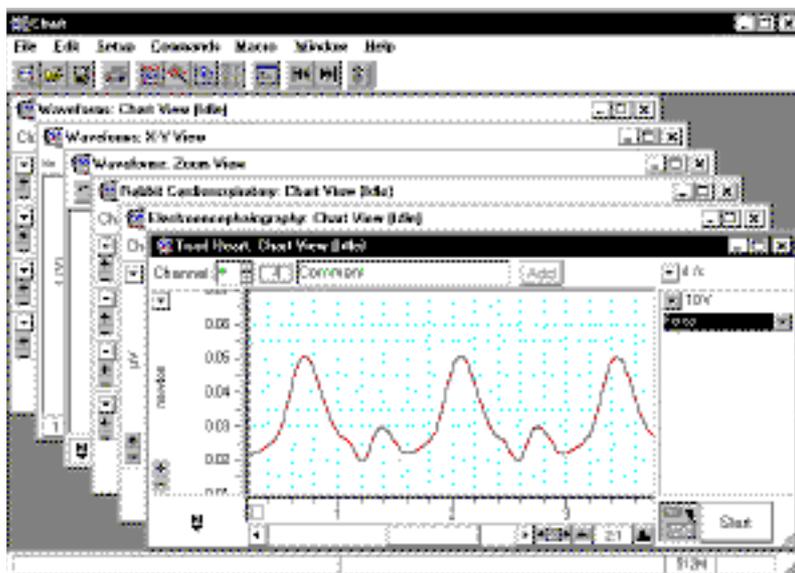
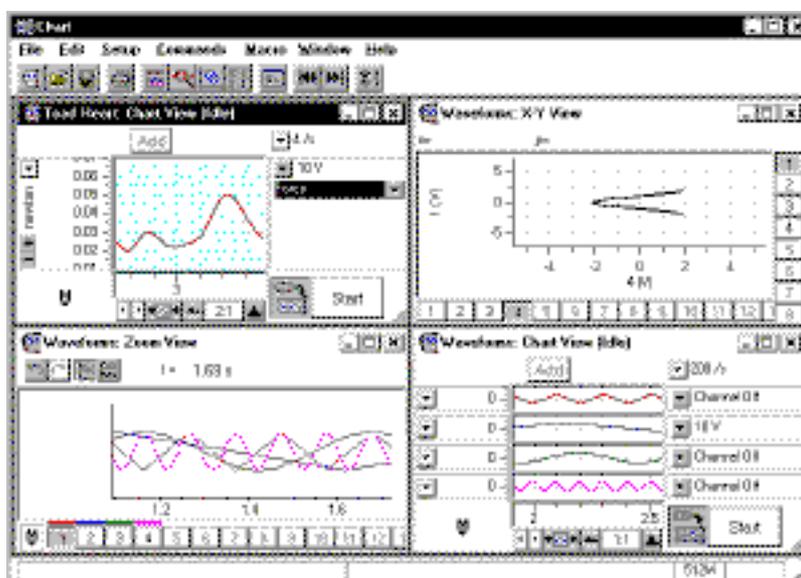


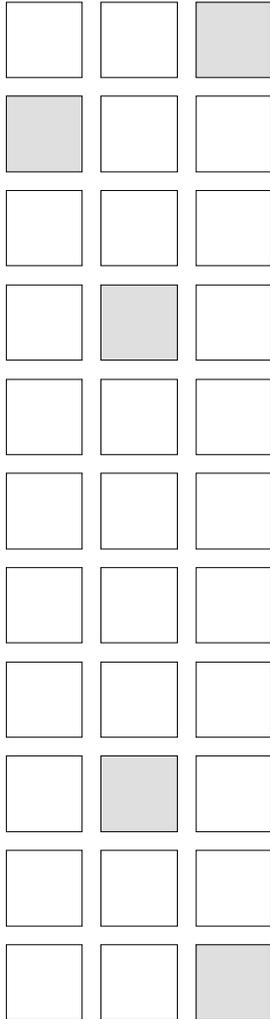
図 4-14
Chartでウィンドウをタイ
ル表示.



5

CHAPTER FIVE

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。

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。また別のアプリケーションにデータを転送する方法、コメントやエクスクルージョンの使い方、ノートブックや迅速なChartファイルの検索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の管理、p89を参照して下さい。

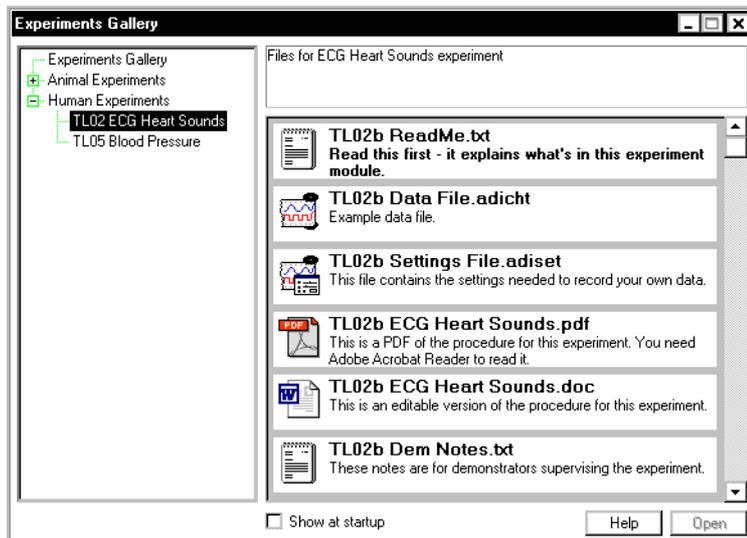
エクスペリメントギャラリーを設置しておけば、ファイルメニューから<エクスペリメントギャラリー>を選べば、エクスペリメントギャラリーダイアログボックスが表示します。ダイアログボックスの下段にある <起動時にエクスペリメントギャラリーを表示する>チェックボックスを選べば、以下の時にも表示します：

- ・ 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けます。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
実験ギャラリー
リーダーダイアログボックス。



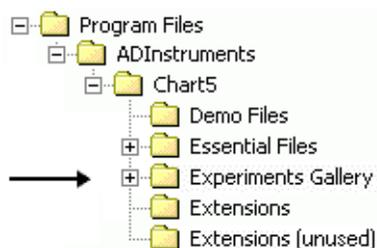
実験ギャラリー内のファイルやフォルダーに何か問題があれば、ダイアログボックスの下端にエラーボタンが出ます。このボタンをクリックすると問題点の詳細なインフォメーションが得られます。例えば、コンフィグレーションファイルに関連したファイルは実験ギャラリー内には有りませんと言ったメッセージが表示

実験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実験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実験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
実験ギャラリー
リーダーホルダー



作成した実験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(実験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、実験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実験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。

実験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、実験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、実験ギャラリーフォルダー全体を削除して下さい。

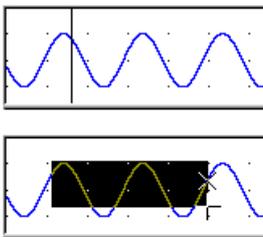
コンフィギュレーションファイルを作成してフォルダー内に収めれば、表示する実験ギャラリー内に含まれるフォルダーのファイルがコントロールできます。コンフィギュレーションファイルの作成についての詳細は Appendix D で説明します。

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。

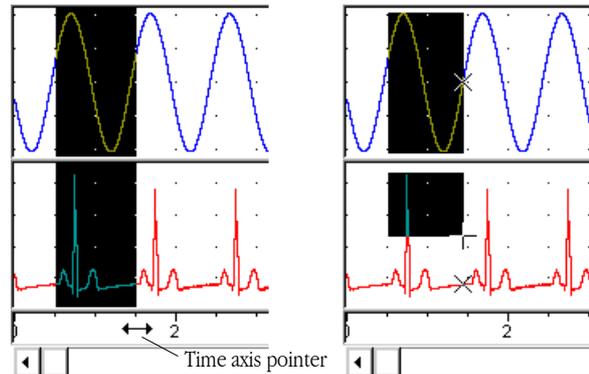
1チャンネル内のデータエリアを選択するには、ポインターを置いてドラッグすると矩形のエリアがハイライト表示になります(図5-3の下)。垂直エリアのサイズはズームとX-Yビューの表示には影響しますが、データパッドへのインフォメーションの転送や、選択範囲のコピーや印刷、ファイルとしての保存には影響しません。これらの操作には選択範囲内の全データポイントを使用します。<Ctrl-ドラッグ>で、チャンネルの全垂直幅が選択できます。

図 5-3
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。ズームビューで波形の重ね合わせでの比較を簡単にするため、この範囲はチャンネルの振幅幅の引き伸ばしやスケールをも考慮に入れます。これは記録データのみで適用され、単位変換のためスケールは無視されます。

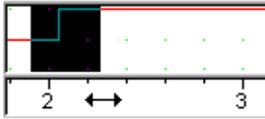
図 5-4
複数チャンネルのデータ選択(左)、時間軸に沿った選択(右)、<Shift>ドラッグで他チャンネルへ追加



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変わります。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。ある特定の間隔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)。

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。

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

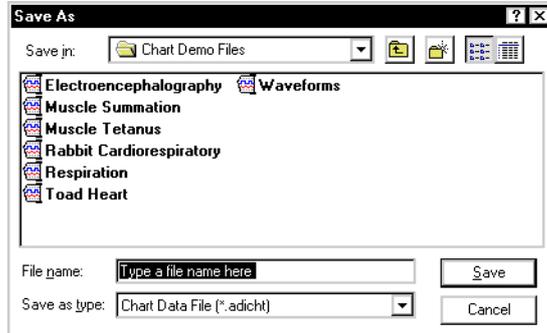
チャンネルで選択されていない場合でも、この範囲内では全チャンネルのデータが消去したりコピーできます。編集メニューからオリジナルのデータをそのまま残すには<Chartデータをコピー>を、あるいはオリジナルデータを消去するには<Chartデータを消去>を選択します。

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<貼り付け>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、<貼り付け>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<終点でペースト>コマンドを選択するか、

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、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



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みます。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。

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。

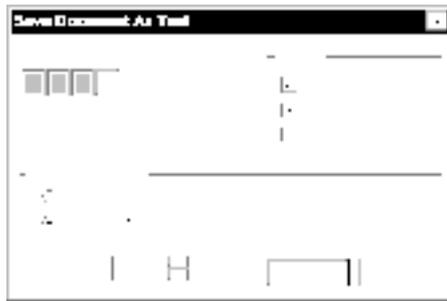


図 5-6
テキストで保存ダイアログ
ボックス

<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グレイ表示になります。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グレイ表示になります。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せん。

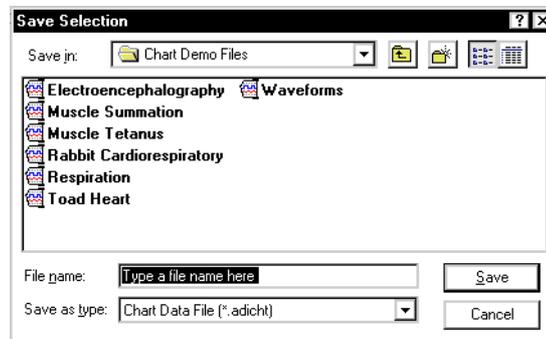
<範囲外データ> : 範囲外データ(チャンネルレンジを越える振幅値のデータポイント)の取り扱いを選択するボタンです。範囲外データの値(レンジで決定される最大または最小に設定)は刈り取られるか、NaNs(幾つかのアプリケーションで認知されるもので番号では無い)。

<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。このような場合には<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つ置ききの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つ置ききの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。

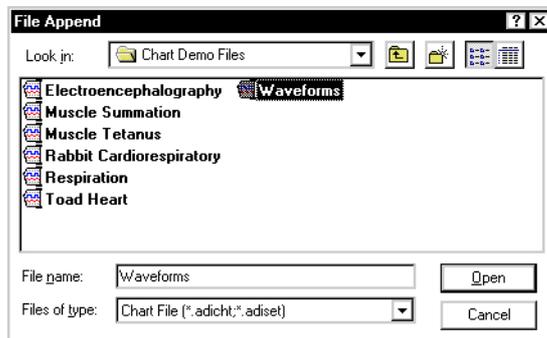
アペンド機能を併用すると、保存した選択範囲を使って多量のデータの内容を要約し、新規ファイルとして素早く作成でき便利です。またChartデータの選択範囲のコピーを、直接Chartドキュメントファイルに貼り付けすることもできます。これは最も迅速な方法ですが、マクロで自動化した方が簡単かもしれません。

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

既に関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。現在開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開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用します)。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。

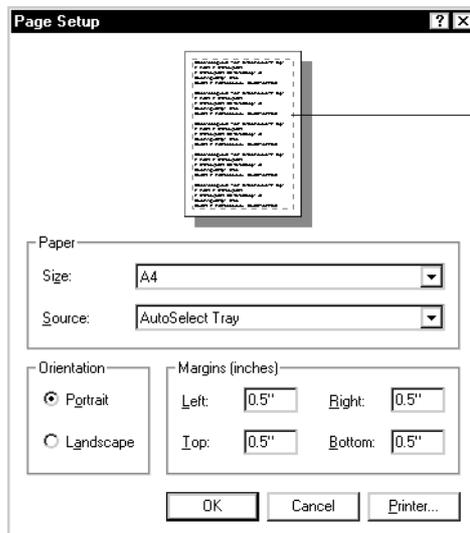
印刷

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。

図 5-9
ページ設定ダイアログボックス



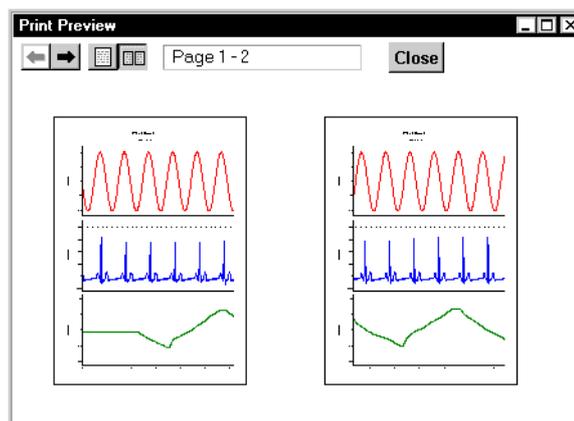
この表示では単にページの様相を示す、ランドスケープかポートレート

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 5-10
印刷プレビューダイアログ
ボックス



印刷コマンド

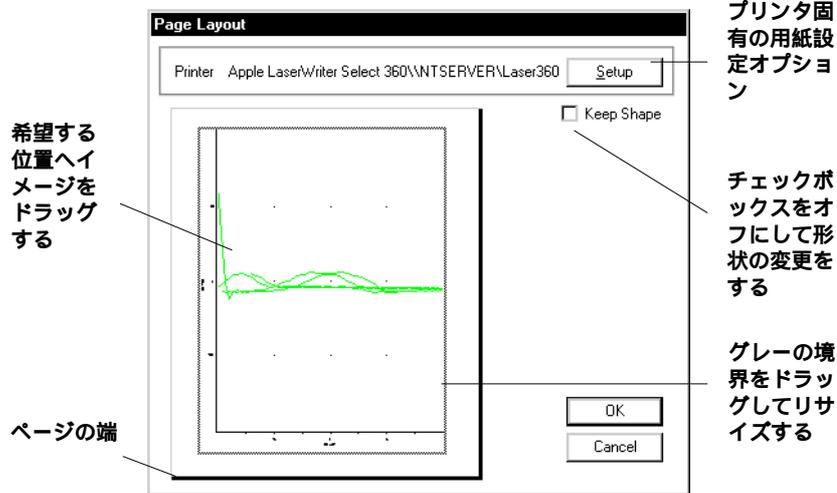
ダイアログボックスがアクティブ状態の時は、<印刷>コマンドはダイム表示で選択できません。そうでない時はこのコマンドは有効です。アクティブウィンドウの種類や選択したデータの種類によって、それに対応したコマンドが表われます。ツールバーの<印刷>ボタンをクリックすると、<印刷>コマンドと同じ操作ができます。<Chartビューを印刷...>はChartファイルの全体を印刷します(印刷ダイアログボックスで印刷範囲を限定したとしても)。<選択範囲を印刷>はChartウィンドウで指定した選択範囲を印刷します。選択範囲がない場合やアクティブポイントだけの場合は<Chartビューを印刷...>だけが使用できる印刷コマンドです。<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

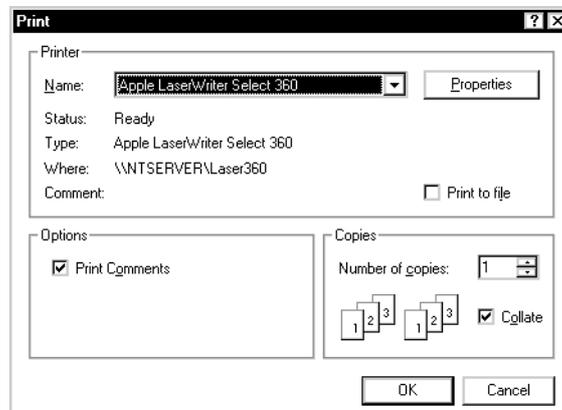
ズームやX-Yビューのデータを印刷する場合は<ページ設定>ダイアログボックスでサイズ、位置、画像の倍率を調節します。画像をドラッグして任意の位置に置き換えたり、画像の右下にあるグレーボックスをドラッグして、サイズを調節します。また画像をダブルクリックすると画像のサイズは最大化します。<Keep Shape>チェックボックスを選択すると、画像は元の大きさに復帰します(ズームやX-Yビューの設定に対応)。それ以外では自由にサイズが変更できます。

図 5-11
ページ設定ダイアログボックス



<印刷>コマンドを選択すると、印刷ダイアログボックスが表われ印刷オプションを提供します。コピーする部数を指定してポップアップメニューでプリンターの機種を選択し、<プロパティ>ボタンをクリックしてプリンターの機種に対応した操作を行います。

図5-12
印刷ダイアログボックス(印刷内容により変わる)



<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。

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からも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ー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。

図 5-13
印刷ダイアログボックス(印刷内容により変わる)



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。

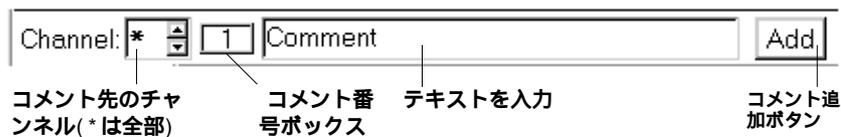


図 5-14
記録中のコメント入力

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も設定できます。チャンネルを指定したらコメントのテキストエントリー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)。

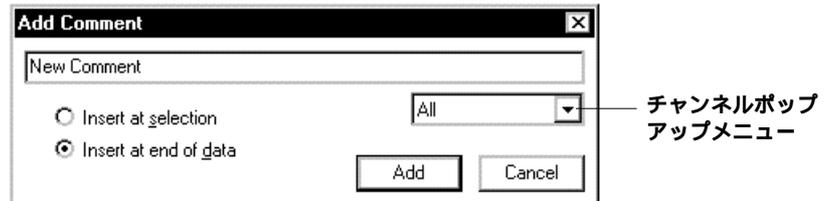
コメントは記録データと共に保存、収録されます。番号付けしたコメントボックスは該当するチャンネル内、又は時間軸に沿って挿入さ

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)。

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。

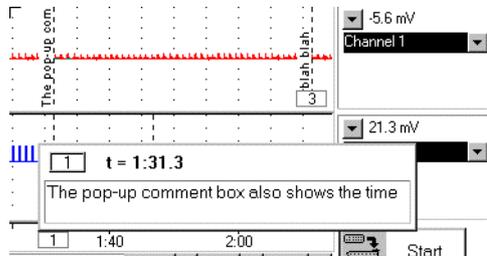
チャンネルポップアップメニューではアクティブポイントと選択範囲の位置を示しますが、コメントを挿入するチャンネルを変更する場合や、コメントを全チャンネルに挿入したい場合にも使用できます。

<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。

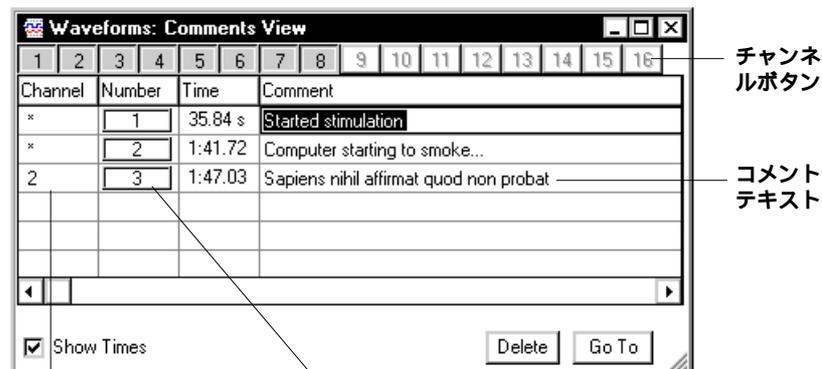
図 5-16
チャンネル指定のコメント、コメントボックスのポップアップメニュー



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>コマンドを選択します。コメントウィンドウに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ビューがアクティブ状態の時にはバックグラウンドで画面上を移動できます。通常の方法でウィンドウのサイズも変更できます。

図 5-17
コメントウィンドウ



コメントするチャンネル (*は全チャンネル) コメント番号ボックス

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。

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(デフォルト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)が選択されている場合には、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変わるので、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ビームに変わり、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
しません(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となります。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

マーカーを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。マーカーをそこでリ
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
ーカー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、マーカー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。

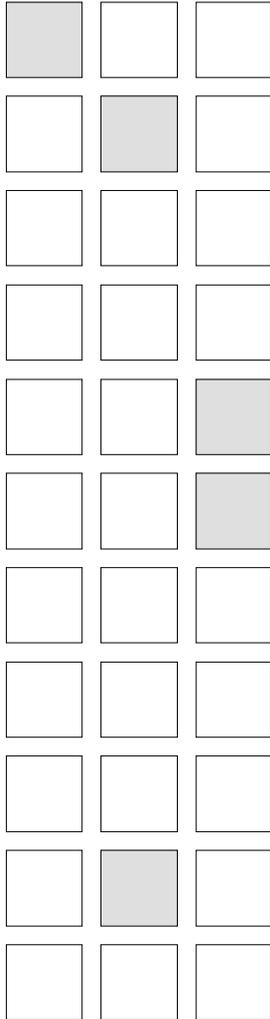
Windows版のChartのデータは圧縮されていませんので、データファイルを圧縮して保管すればメモリー容量が節約できます。単に別のディスクにコピーするだけでも十分です(コピー元と同じディスクは避けること。ディスクが破損すると台無しです)。最も信頼できるメディアは書き込み可能なCD、光磁器ディスク、ハードディスクです。

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。

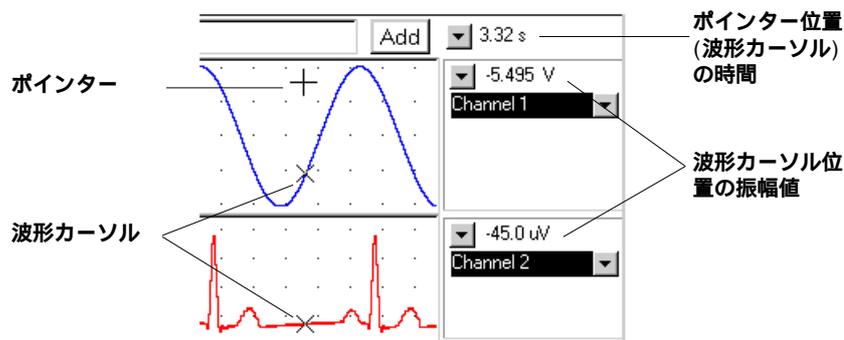
便利で機能が豊富なデータパッドでは記録したデータの統計を演算し保存します。X-Yビューでは2つのチャンネルのデータから作成したプロットを表示します。データの平滑化、周期成分の解析、シグナルの微分積分処理など、様々なオンライン演算入力機能を導入することで、さらに多くの情報が記録したデータから読み取ることができます。

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。

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。

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

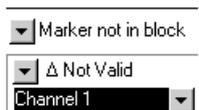
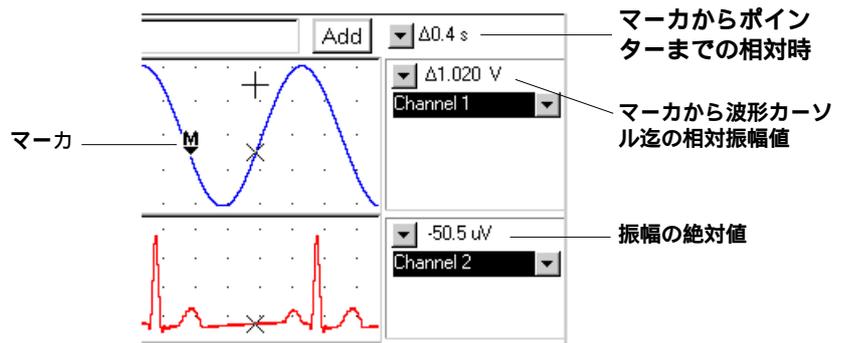


ニューから<マーカ設定>を選択すると、アクティブポイントの位置にマーカがセットされます。アクティブポイントは特定のチャンネル、または全チャンネルにアクティブポイントがある場合は一番上のチャンネルで選んでください。<レート/タイム>や<レンジ/ 振幅>ディスプレイを利用して、データポイントを選択してください。マーカの最終的な位置をより正確にコントロールしたい時はズームビューを使うと、その選択部分を拡大した形で見るができます。マーカはズームビュー上にも複写されますので、特定のデータポイントをより正確に選定できます。

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。

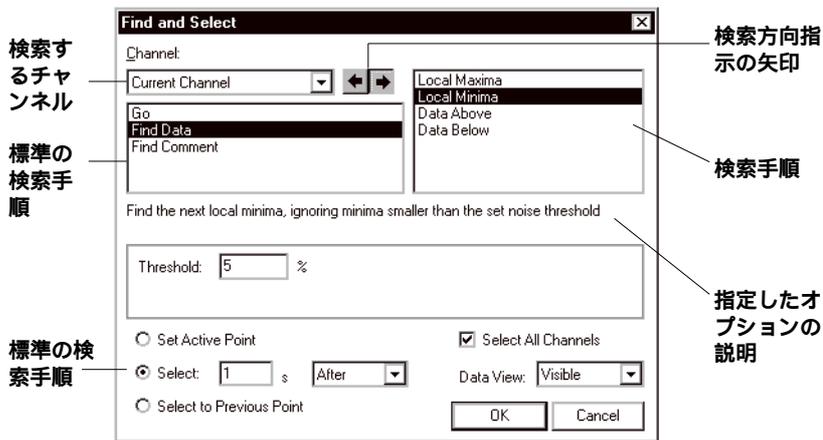
マーカをChartビューのコメントボックスまでドラッグしてリリースすると、そのコメントボックスはハイライト表示になり、そのコメントが発生した時間に記録されたデータポイントにマーカはセットされます。これは特定のチャンネル、または最上段のチャンネルに限り適用されます(ズームビューでは適用しません)。

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)。

図 6-3
検索と選択ダイアログボックス



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を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。

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、その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。

<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 $\pm 10V$ なら1Vです)。

Threshold: %

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 $\pm 10,000$ 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

Select All Channels

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。

<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。

繰り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、又は全てを複写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。

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て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。

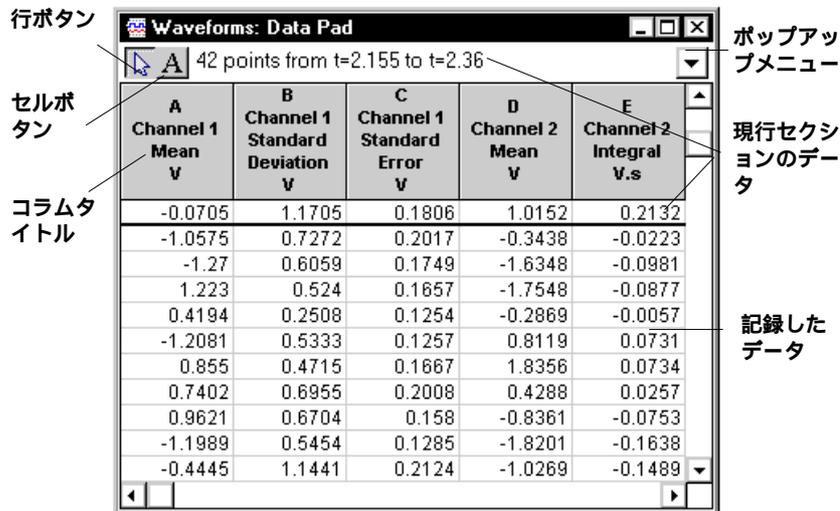
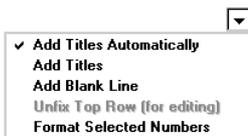


図 6-4
データパッドウィンドウ

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る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(カラム記号を除き)で現行のカラム表題を表わせます。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



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

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列表題が加わります。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。この場合列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よう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。

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。

データパッドに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。左側で総合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。

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

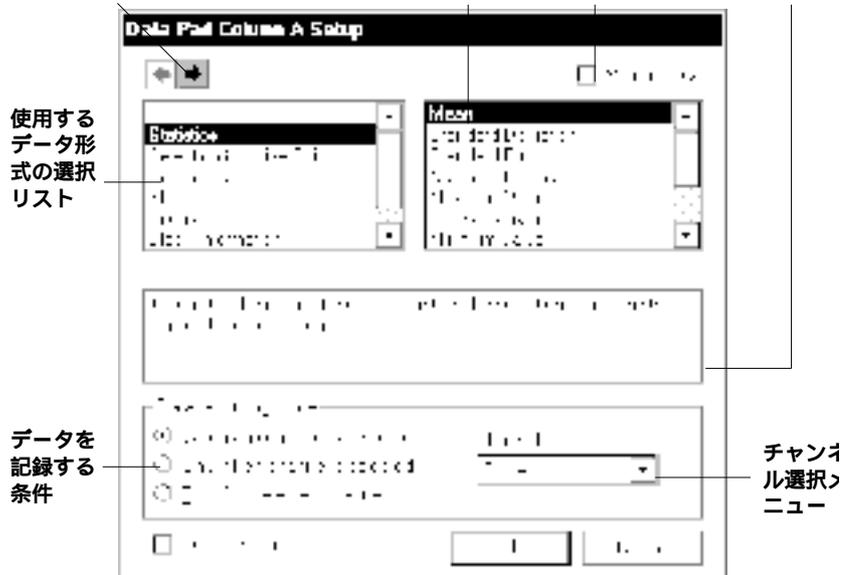


図 6-5
データパッドコラム設定ダイアログボックス

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。 $\langle 1/3\text{Max} + 1/3\text{Min} \rangle$ は選択範囲ならその最大値の1/3と最小値の2/3を加えた値を、 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： $y \cdot t$ 。
<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： $(y - y_{\min}) \cdot t$ 。
<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：

$$(y - y_{\text{first}}) \cdot t。$$

<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： $(y - y_{\text{baseline}(t)}) \cdot t$ 。

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て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っ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。

<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。< $1/3\text{Max} + 2/3\text{Min}$ 平均> は選択範囲のサイクルの $[1/3\text{最大} + 2/3\text{最小}]$ の平均を算出します。注: $[1/3\text{最大} + 2/3\text{最小}]$ は1サイクルのデータポイントのうち最大値の1/3と最小値の2/3を足したものです。

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

<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。

Miniwindow

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。

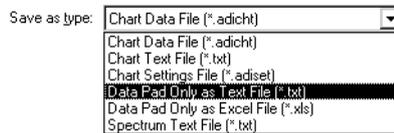


図 6-7
別名で保存ポップアップメ
ニュー

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、数式の頭には等符号 (=) 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。

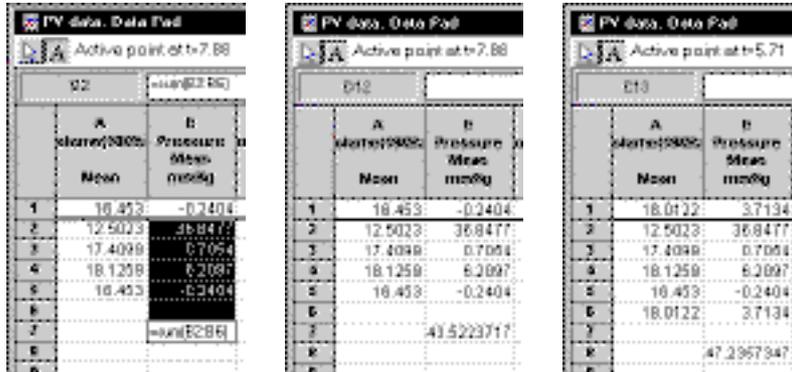


図 6-8
データパッドの総計コラム

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

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。

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。

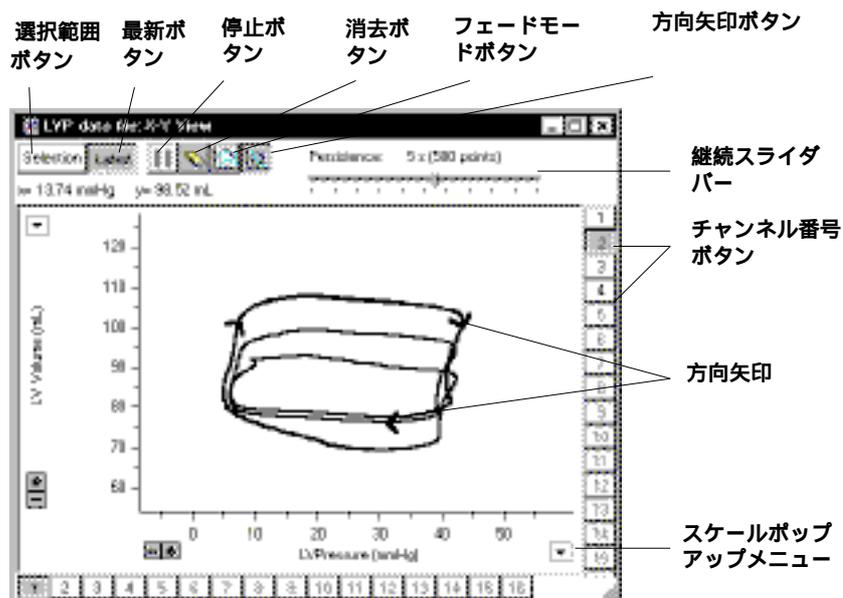
ポインターの位置のX軸(x)とY軸に対応する値(y)が、電圧又は単位変換で設定した単位で画面の上に表示します。波形の追跡はできません。波形カーソルも表示しません。X-Yビューは常にソースチャンネルの表示するデータを扱います。即ち、記録するデータか、算出や平滑化などのチャンネル演算の派生データです。

<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。選択されてい無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、グレイ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ければ、X-Yビューはグレイ表示(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。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。

図 6-9
X-Yビュー



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

選択ボタンを押すと、前もって選択範囲を設定しておけばその選択範囲(記録中でもスプ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

最新ボタンを押すと、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)。



停止ボタンを押すと、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。



消去ボタンを押すと、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8~16000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、細か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Charはサンプリングを停止してしまいます。このような作動環境では細か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探ることになります。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。

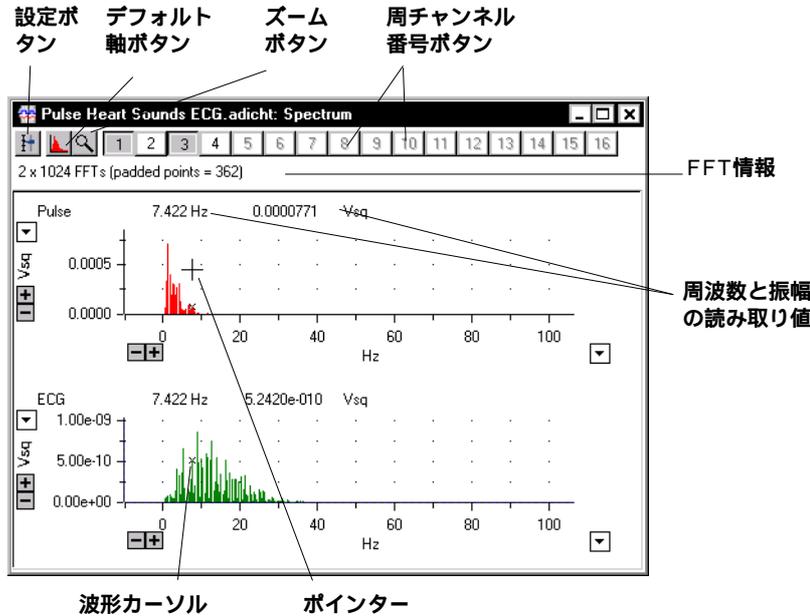
コピーと印刷

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に載っています。

図 6-10
スペクトラムウィンドウ



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記載します。

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します。データを含んでいないチャンネルの番号はダイム(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、スペクトラムウィンドウのデータディスプレイエリアはグレー画面になります。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、エリアはグレー画面になります。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、スペクトラムウィンドウを拡大し、ウィンドウに表示するチャンネル数を減じることで

スペクトラムウィ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、ウィ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、スペクトラムウィ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。スペクトラムウィンドウの縦軸横軸はChartウィ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。さらにウィ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、ウィ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



スペクトラムウィンドウの左上の<設定>ボタンをクリックして、スペクトラム設定ウィンドウを呼び出し、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ィンドウは、クローズボックスとタイトルバーを持つ標準のウィンドウで、画面内を移動できChartウィンドウやスペクトラムウィ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ルウィ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せん。

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ムを決定し、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。

方法: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、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%オーバー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ー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せぬ。

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log₁₀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} 振幅ベクトラムの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dB = 10 log₁₀(P_i / P_{max}) で、振幅減衰はdB = 20 log₁₀(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。

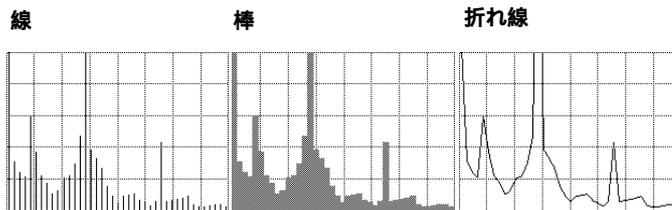


図 6-12
各オプションによるFFT
のディスプレイ

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>ブションは<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ます。ノートブックウィンドウには32,000文字まで書き込み(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

ノートブックウインドウの内容は、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。

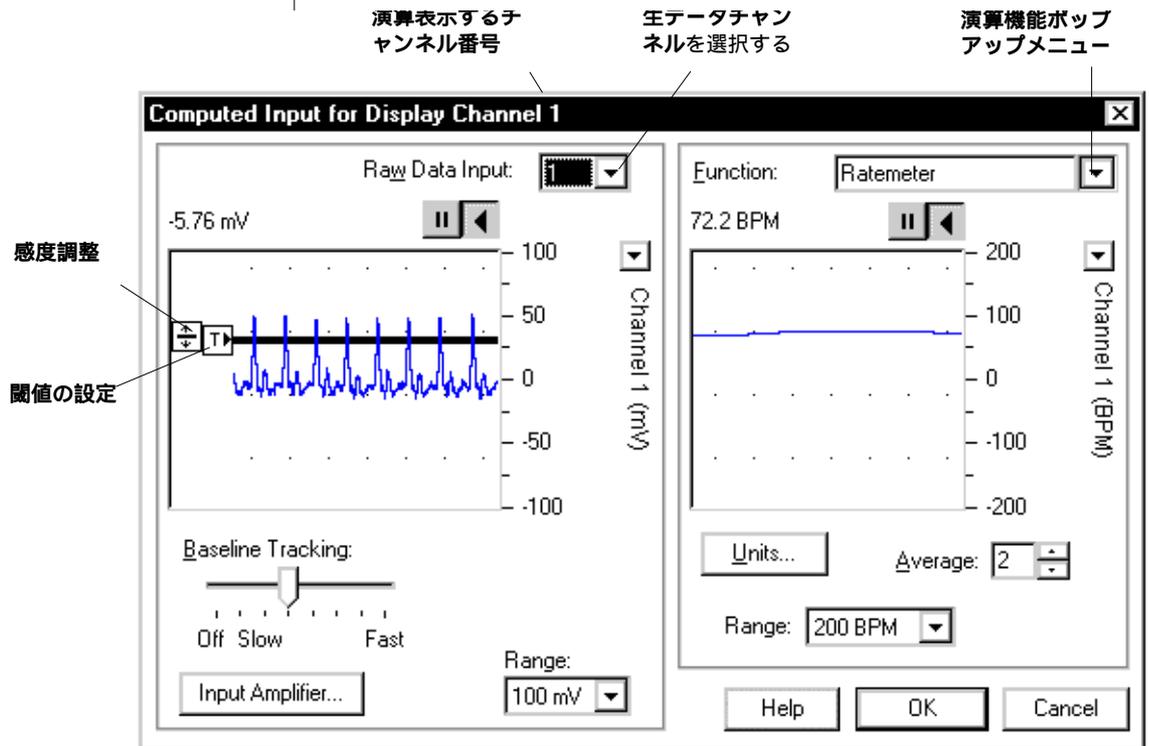


図 6-14
演算入力ダイアログボックス

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(入力アンプ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PowerLab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Powerlab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PowerLab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PowerLab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。

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、PowerLabの入力チャンネルで指定します。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

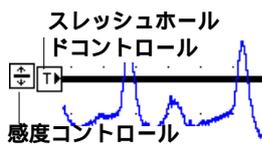
Raw Data Input:

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。

<入力アンブ...>ボタンをクリックすると、入力アンブ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、 $1/3\text{Max} + 2/3\text{Min}$ と周期高さ)を選択している場合に使用可能となります。

スレッシュホールドと感度



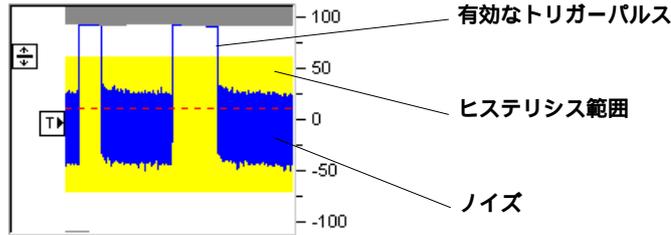
スレッシュホールドコントロールでは、レートと周期機能の演算入力をトリガーするシグナルの最低レベルを設定します。イベントを実行するためには、入力信号がスレッシュホールドレベルを超える必要があります。感度(またはヒステリシス)コントロールでは、小さな信号の変動に対するトリガーの感度を調節します。

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

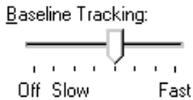
ライトエリアを横切って超えまた戻ってこなければなりません。信号がそのエリアに停滞すると演算機能はトリガーされません。

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）フィルターとして機能し、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>のスライ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

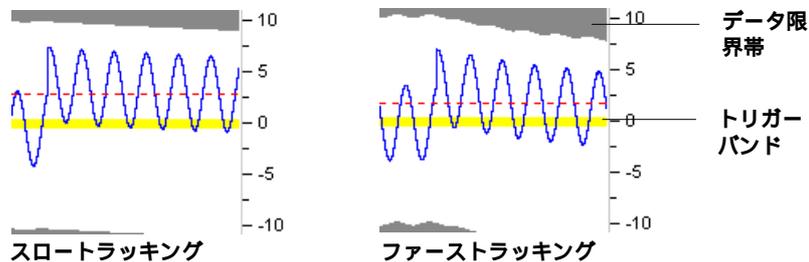
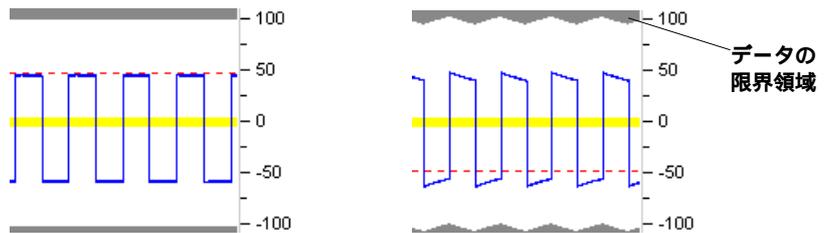


図6-16は入力信号に突然生じた変動に対するスローと、ファーストトラッキング処理との違いを示しています。スロートラッキングを選択すると、シグナルはトリガーバンドから大きく外れます。ファーストトラッキングを選択した場合は、信号は扁形になります。しかしベースライントラッキングが利用できる場合は、データをトリ

ガーとして使用しているため、この扁形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



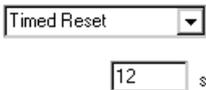
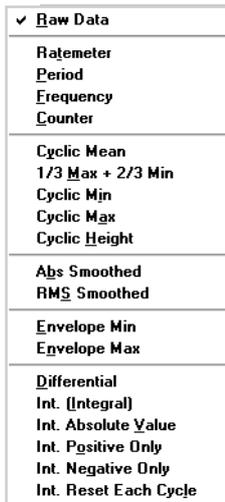
データディスプレイエリアの上下に表われるグレーのデータリミットエリアは、現行のレンジ設定におけるPowerLab入力のフルスケールを示しています。グレーエリアが下方に動いて信号と交差すると、そのチャンネルの入力の振幅は、オーバーロードとなります(これは入力アンプダイアログボックスでの信号のスケールアウトと同じことです)。こういう状態になった場合は、入力レンジ値の設定をより高くする必要があります。一般にベースライントラッキングレートはトリガーリングの安定性を減少させない範囲内で、できる限り速い値に設定すべきです。ベースライントラッキングをオフにもセットできます。これは、波形をトラッキングすると逆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、 $1/3\text{Max.} + 2/3\text{Min.}$)、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リセット)。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。

<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 サイクルごとにリセット>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。

図 6-18
演算機能ポップアップメニュー



<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、PowerLab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。

<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。

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いければ、テキストボックスはダ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。

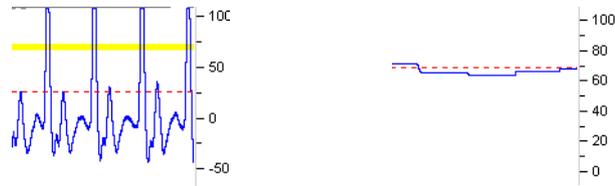
<リセット>ボタンは演算入力ダイアログボックスの<ヘルプ>ボタンの左隣りにあり、クリックすると演算入力のデータ表示エリアのシグナルがリセットされます。表示をゼロに戻す便利な機能です。

演算入力機能

<レートメータ>

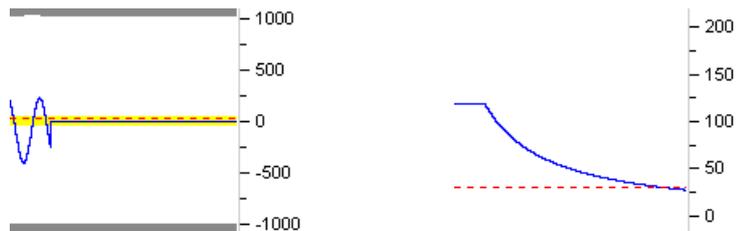
周波数やレートは、ある時間内にどれ程与えられたイベントが起こるかを示すものです。レートメータは比較的低い周波数の周期性シグナルを扱うもので、心拍数などを1分間当たり最高2000 BPMまで出力します。レートメータ関数は波形の周期(下図参照)を計算し、その逆数を算出してスケーリングします。

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。



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。

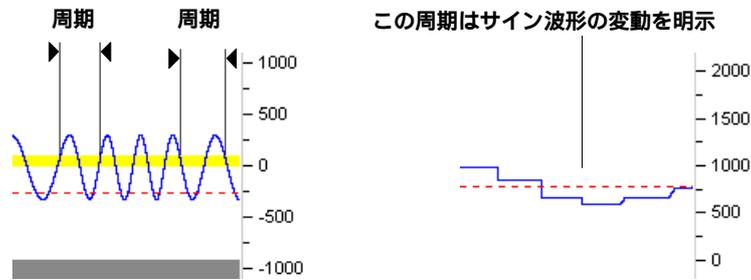
図 6-20
トリガー信号が無いレートメータ：左は生データ、右は演算入力。



<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

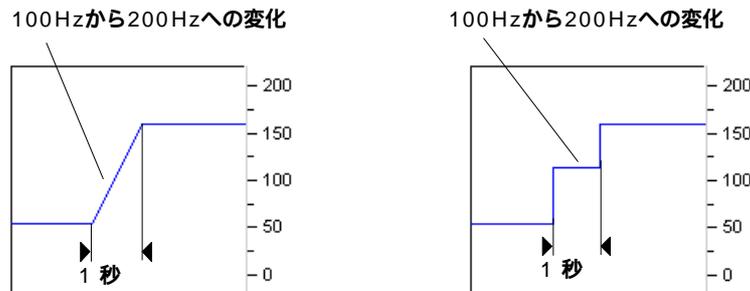


周期はトリガーされた有効なシグナル間の間隔なので、トリガーが無いと周期は長くなります。周期は随時更新され、最新の周期を表わしますので、トリガーされたシグナルがないと最大レンジ設定値を外れスケールアウトになります。

<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。

図 6-22
周波数：Chartによる直線的
変化(左)、と荒い変化(右)
の例



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)。

<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。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。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

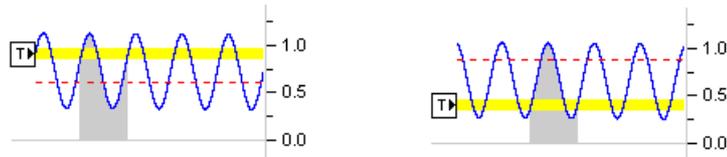


図6-23は閾値の位置が異なる場合、加算の開始と終了時間は違いますが、総計は同じになることを図示しています。閾値を波形の中央部に設定した方が信号の振幅の変動にも影響されずに良いでしょう。右側の例では振幅がもっと小さくなるとトリガーが捕捉できなくなります。

< $1/3\text{Max} + 2/3\text{Min}$ >

この機能は各サイクルにその波形の最大振幅値の1/3と最小値の2/3を加えて、およその加重平均を求めるものです。これはカルジオロジーで用いられるもので、波形がある形状傾向となる場所を示しま

す：初期のハイピーク、小ピークや窪み、不定な間隔の平坦なプラトーなど（スパイク波は殆ど強調しませんし、プラトーは無視されず）。PowerLabのようなコンピュータベースのシステムでは、不自然なエリアのピークも解析（積分機能を使って）できますので、有効で正確な情報が得られます。< 1/3Max.+2/3Min. > のようなラフで簡便な機能を使う主たる理由は、迅速な予測ができ、それを演算処理することで経時的に結果を比較できるためです。

< 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

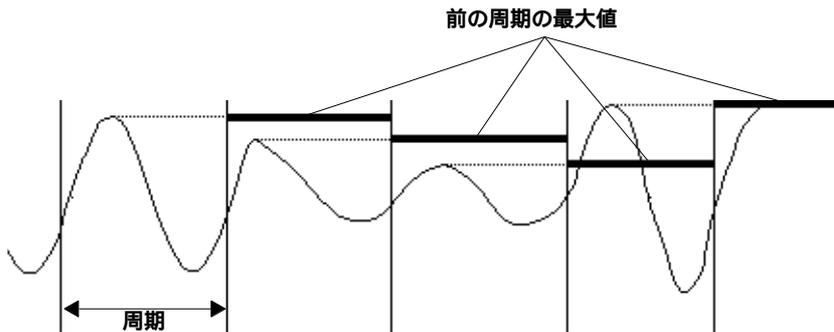


図 6-24
周期最大値：前の周期の波形で得られた最大値を保持

タ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 >

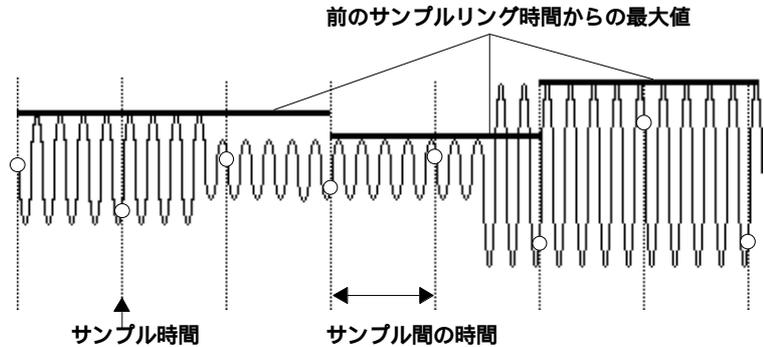
絶対値平滑化はスムーズポップアップメニューで設定し、時間内に処理したデータポイントの絶対値を使ってスムーズ処理します。平均二乗根平滑化<RMS> はスムーズポップアップメニューで設定した、時間内に処理したデータポイントの二乗平均値のルート（平方根）を使ってスムーズ処理します（何れの場合もデータポイントは2000 サンプル/秒以上でサンプリングします）。両機能ともサンプル数ではなくて時間を設定し、同じような方法で修正移動平均を求めます。ピークの極性は無視されます。この機能は筋電図や自発的神経活動の研究には有用で、平均活動量の指針となります。

<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。PowerLab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。



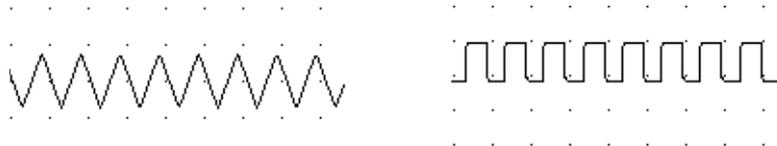
エンベロープ最小値も同じですが、時間内の最小値を検索して次の周期時間帯まで表示します。この機能は遅いサンプリング速度で記録していても、それ以上の速度でサンプル処理するように機能しますので、シグナルの特性には興味が無いが、最大値最小値が必要な場合に有効です。図6-25 に示すように、波形を正確に描画するにはかなり高速で記録する必要があります。これらの機能は例えば、心拍波形の最大最小振幅を記録するのに使えます。このような場合には1拍程度のサンプリング速度で十分です。

<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

図 6-26
微分：三角波(左)の微分は
矩型波(右)となります。

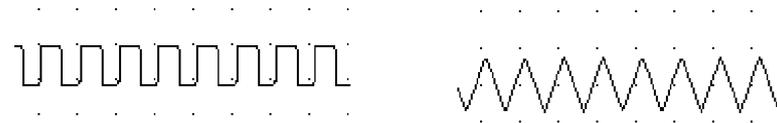


限らず使用すべきです。平均回数は1、2、4、8、16、32、64 から選
択します(この処理により波形のフェーズが若干上方にシフトしま
す)。

<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：矩型波(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。

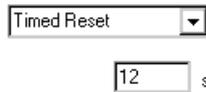
<積分 絶対値>：データポイントの絶対値の総計とサンプル間隔を掛
けたものです。ある一定時間内に等しい正負の総計値がある場合は、
この積分値は2倍になります。

<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。

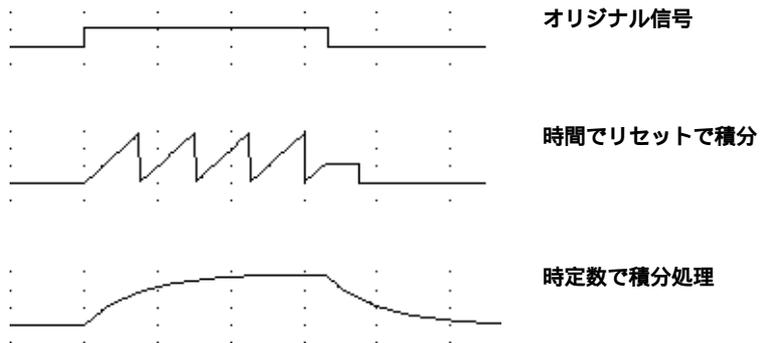
<積分 サイクルごとによりセット>：標準の積分の様にデータポイント
の総計をサンプル間隔で掛けたものです。ある一定時間内に等しい正
と負の合計値がある場合の積分はゼロになります。但し、元波形がゼ

口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トの補正(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。

図 6-28
一定のオフセットとその積分、及び2つのリセット波形



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%まで下がります。この効果でドリフトや急なリ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。

チャンネルの演算



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

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られません)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が、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すが、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
サブリンク後の導入	No	Yes
チャンネルのoff	No	Yes
サブリンク速度はチャートに依る	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。

別のチャンネルからの演算データをチャンネルにディスプレイしようとすると、<レンジ/振幅> 表示の右のチャンネルコントロールエリアに警告アイコンが点滅し警告します。これは助言の為で、表示する内容が必ずしもそのチャンネルに記録されているものである必要はありません。このアイコンをクリックすると、アラートボックスに問題点を表示します（この場合、別のチャンネルの演算データで記録されたデータは隠れています）。同じチャンネルのデータに演算を導入する場合は（別のチャンネルからのデータが含まれていても）、この警告は

出ません。使用していないエクステンション(開いていない)で設定した演算を導入しようとしてもこの警告アイコンが出ます。

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。

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' が(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を選ぶか、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。

デフォルトで、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

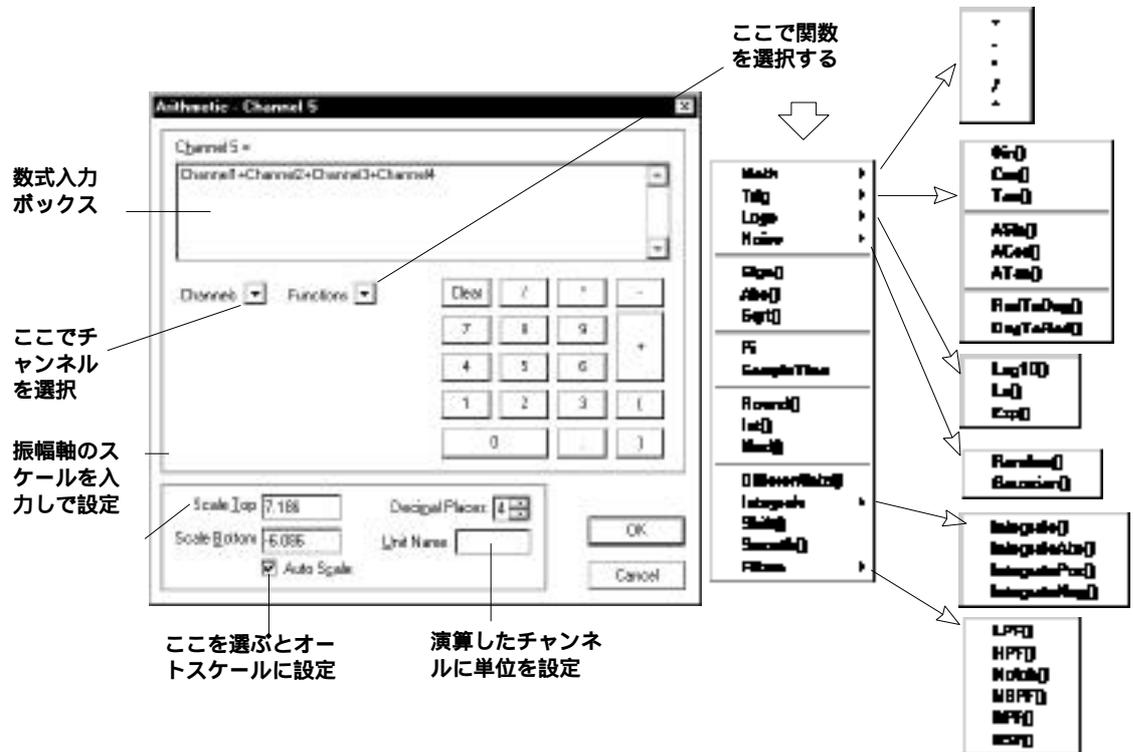


図 6-30
算術演算ダイアログボックス、OKをクリックするとChartウィンドウのディスプレイチャンネルにその関数を実行して表示します

下さい。記録データとはPowerLab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、生データが演算データです。

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。

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

基本的は数学的な関数 (+ 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 (2 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使用できる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依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。デフォルト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等ですが、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、必要なものを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、 μ Vで表示するには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あ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。

ソース信号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。

図 6-31
周期変動ダイアログボックス: OKボタンでChartウィンドウの表示チャンネルに選んだファンクションが適用されます。

ソースチャンネルを選ぶ

表示チャンネル

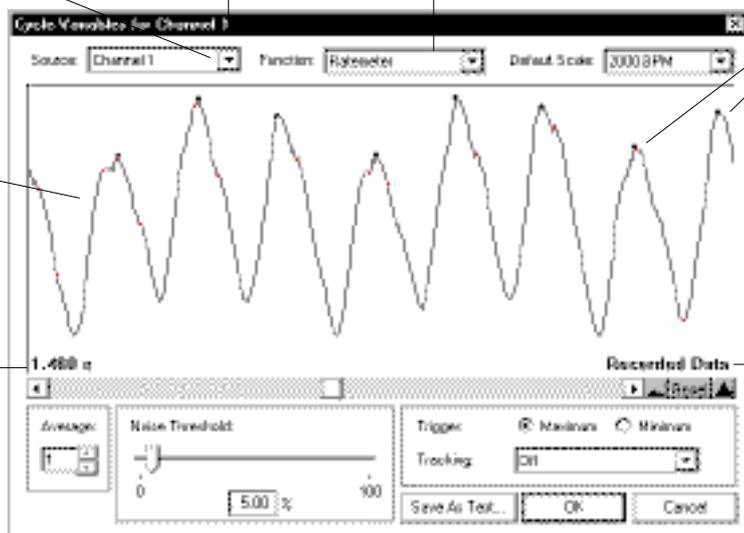
演算するファンクションを選ぶ

トリガーポイント

シグナルディスプレイエリア

表示波形の時間帯

ソースデータのタイプ: 記録データが表示データ



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)。

ノイズ閾値

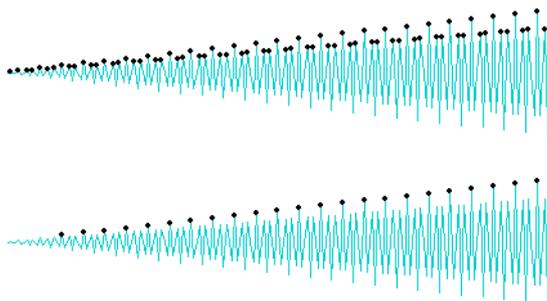
<ノイズ閾値:> コントロールでは、僅かなシグナルの変動に対するトリガーの感度を調整します。イベントに対するノイズ閾値は、そのチャンネルのレンジに対する百分率で表わされます(デフォルト値は5%で、 $\pm 10V$ レンジでは1Vになります)。ピークとして認知されるデータポイントとは、それに続くポイントが少なくともノイズ閾値まで下がるものとしします。この値より小さい振幅値を伴うピークや谷は、無視されます。値を上げて不必要に小さいピーク(ノイズなどの)を除くか、下げて非検出ピークを捉えます。ノイズ閾値%は入力欄かスライダバーを使って設定します。ノイズ閾値を変更すると、暫くして小黑丸で波形上にマ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%では無く、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。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従しませんので、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。

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



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、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。

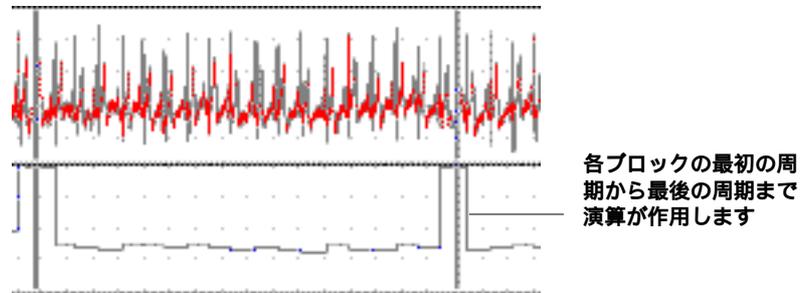
<ペリオド> は規則的に循環する波形の完全な1サイクル分に係る時間を表します。この演算機能は逆数で無い事を除けば、基本的にはレートメータになりますが、波形の周期動向を反映したものです。ここでの読み取り値はサイクル内のトリガーポイントの位置とは無関係である

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、入力は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)..



< $1/3\text{Max} + 2/3\text{Min}$ > の機能は各サイクルにその波形の最大振幅値の $1/3$ と最小値の $2/3$ を加えて、おおよその加重平均を求めるものです。これはカルジオロジーで用いられるもので、波形がある形状傾向となる場所を示します：初期の高いピーク、小ピークや窪み、不定な間隔の平たんなプラトーなど（スパイク波は殆ど強調しませんし、プラトーは無視されます）。PowerLabのようなコンピュータベースのシステムでは、不自然なエリアのピークも解析(積分機能を使って)できますので、有効で正確な情報が得られます。< $1/3\text{Max} + 2/3\text{Min}$ > のようなラフで簡便な機能を使う主たる理由は迅速な予測ができ、それを演算処理することで経時的に結果を比較できるためです。

<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を演算しますので、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。

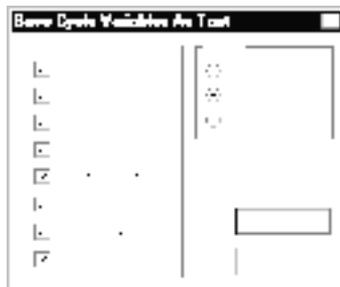
Chartビューに表示

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。

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。

殆どの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



図 6-35
微分ダイアログボックス

メニューでソースチャンネルを指定します。

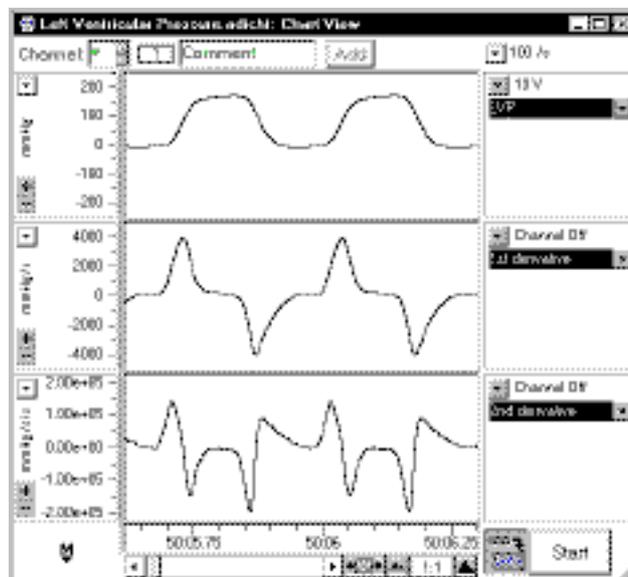
<ウィンドウの幅:> コントロールで微分の演算に使用するポイント数
を設定します。この幅の数には奇数を用います (スムーズポイント
か、ポイントの変数のどちらか)。上下の矢印を調整して数を設定す
るか、直接入力欄に3~255の数字を入力します。ウィンドウ(マド)
の幅を有効に使えば、ノイズやバイアスに影響されずに良好な結果が得
られます。

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
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

デフォルトで、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。

図 6-36
微分で演算された左心室内
圧(上)の一次、及び二次微
分波形



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。

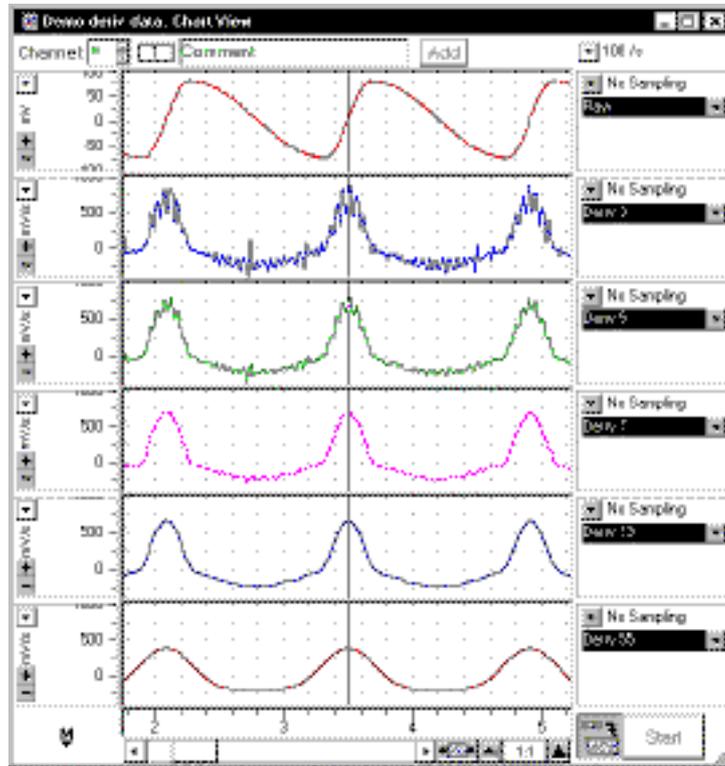
ウィンドウ(マド)の幅を選ぶ

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ィ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ィです。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

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



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。

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。

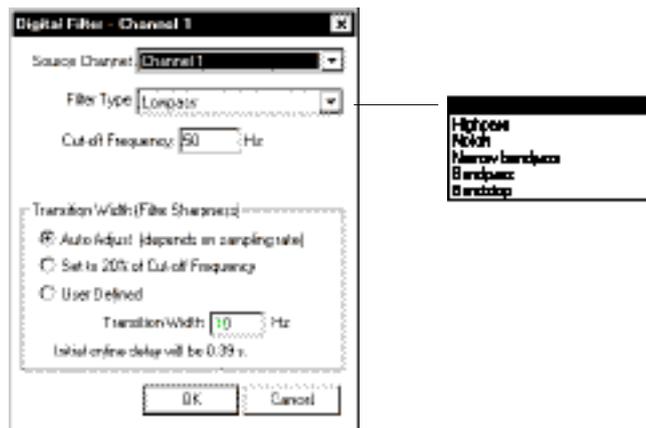
- 6つのフィルタータイプが利用できます。入力アンプのダイアログボックスからでは2種類、低域通過と高域通過（/20 PowerLabsではもう1つ電源フィルターも使用できます）しか使用できません。

- ・ カットオフ周波数と推移幅(部分的な制限は被る)が設定できません。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。入力アンプで使用できるフィルターはオンラインだけに働きますので、デジタルフィルター処理では (/20 PowerLabsでは総て、SPとST PowerLabsでは幾つか)、PowerLabの処理パワーをかなり使いますので、そのサンプリング速度に制限を受ける事になります。

一方、SPとSTのPowerLabでは低域通過フィルター (1, 2, 5, 10 及び20 kHz) の幾つかはアナログで、従って、デジタルフィルターでは無いので高周波数成分(サンプリング周波数の半分以上)は除去できます。

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。

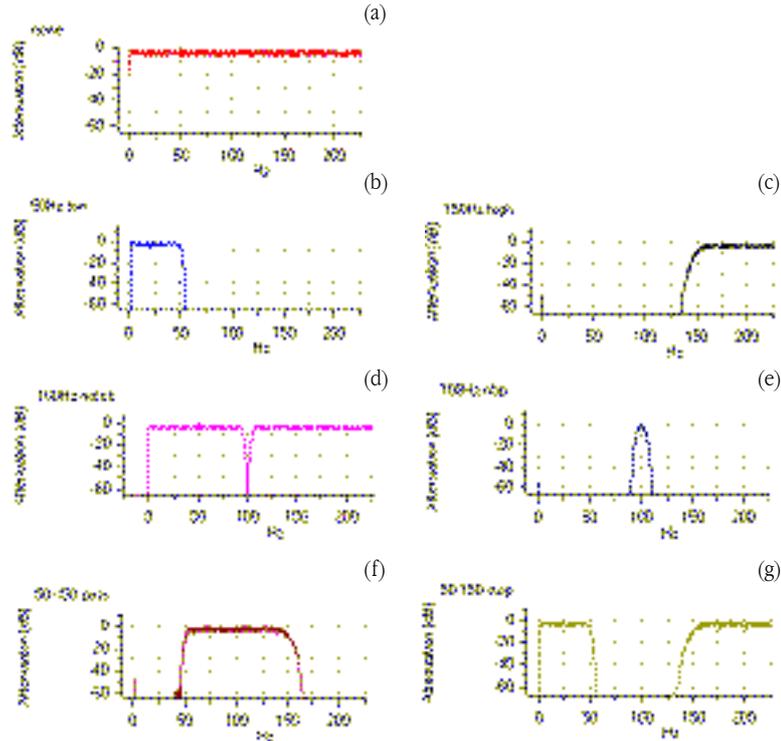


図 6-39

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 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 狭帯域バンドパスフィルター
 - (f) バンドパスフィルターで 50Hz/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ドを使って発生します。

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 6-4 の様なメッセージが出て警告します。

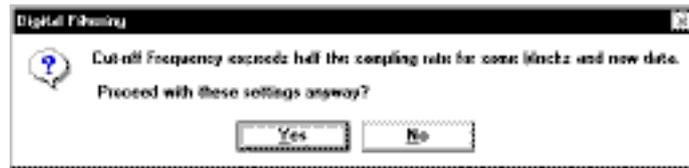


図 6-40
カットオフ周波数限度のメッセージボックス

<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。

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。

<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>は推移幅の設定欄に、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しますので、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。

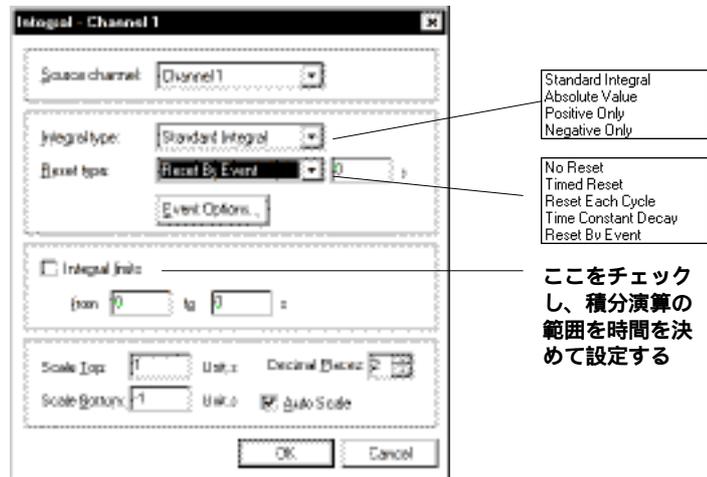
積分タイプ

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。

(Integralは $y \Delta t$ を計算、 Δt はサンプル間のインターバル。

Absolute Valueは $|y| \Delta t$ を計算、 Positive Onは $y^+ \Delta t$ を計算、 $y^+ = y$ if $y > 0$ でそれ以外は0。 Negative Onは $y^- \Delta t$ を計算、 $y^- = y$ if $y < 0$ でそれ以外は0。

図 6-41
積分ダイアログボックス



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ゼロにリセットする。
- ・ <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効です。
- ・ <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ョールドレベルにも、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リセットが防げます。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。

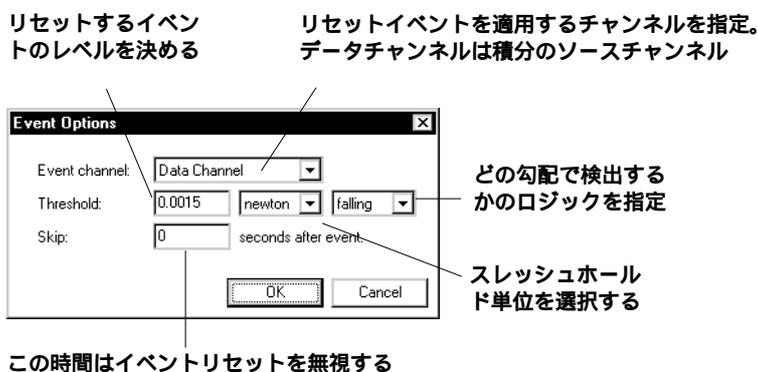


図 6-42
イベントオプションダイアログボックス

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

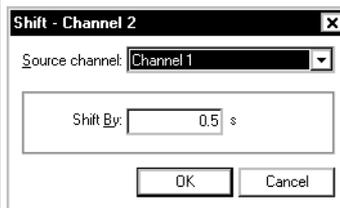
デフォルトで、<自動スケール設定> チェックボックスは選択されており、そのチャンネルに最適なスケールに想定して (自動スケールが働くデータが有れば) 積分を実行します。チャンネルデータや演算が異常ならチェックボックスは選択されず、スケールは手動で登録することになります。

スケールの上限值と下限值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ない場合)。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。



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。

図 6-43
シフトダイアログボックス

<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10000 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

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。

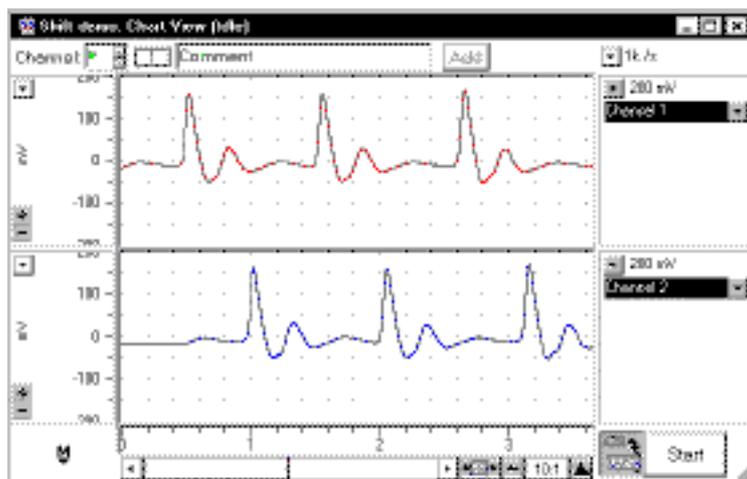


図 6-44
チャンネル1のソースデータとシフトデータ2、シフトパラメータは0.5秒。ブロックの先頭部は最初に記録されたデータ値で補足されています。

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



他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て下さい。

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(チャンパー)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。

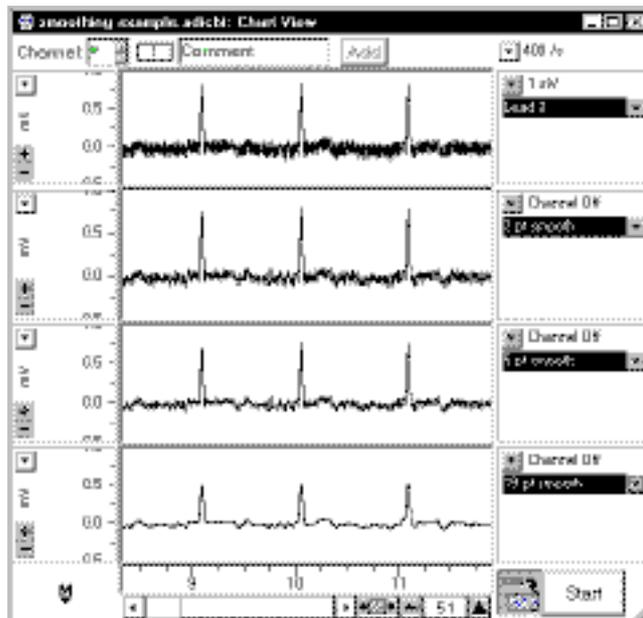
一方、Savitzky-Golay スムージング (Chartで実行する上の) にはある種の解析に有用な保護領域、ピークのポジションや幅に対する利点を持ちます。また、数ポイントで規定されるデータのピークでは、Savitzky-Golay方式では同じマド幅を持つ移動平均 (三角Bartlett) スムージングに比べてピークは鋭くなります。

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。

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。

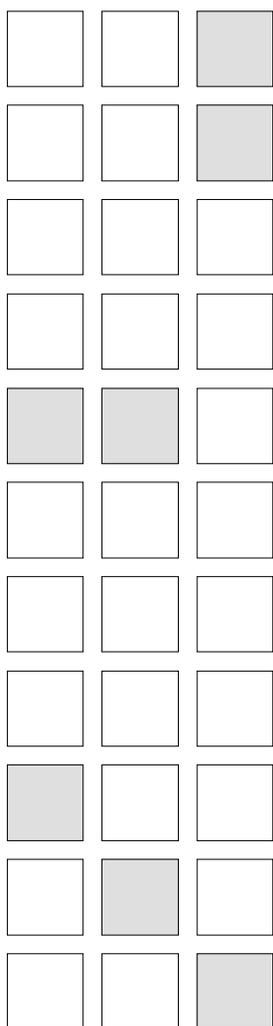
図 6-46
スムージング処理しないノイズが載ったECG(上)と、3-, 5-, 及び19-ポイントの移動平均スムージング処理波形



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PowerLab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パファリング) が管理できます。ライセンスマネージャーのアクセスすると、現行の総てライセンス (一般的にChartには1つのライセンスとChartモジュールをロードするとそのライセンスが供与されています) の一覧が出ます。そこでライセンスの追加や削除ができます。

デフォルト設定

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。

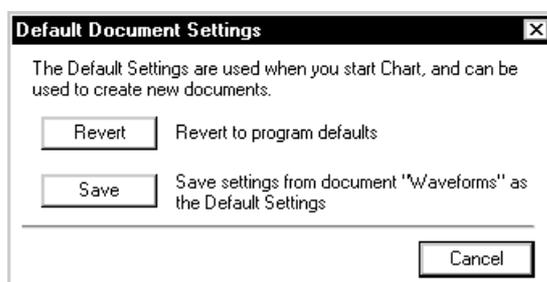


図 7-1
デフォルトセッティングダイアログボックス

<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 (PowerLabに依ってセッティングは異なりますが) に戻します。

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ーダイアログボックス。

Chart License Manager									
Name:	<input type="text" value="Documentation"/>								
Organization:	<input type="text" value="ADInstruments"/>								
License Code:	<input type="text"/> <input type="button" value="Add"/>								
<table border="1"><thead><tr><th>License Code</th><th>Description</th></tr></thead><tbody><tr><td>7D95-A726-xxxx</td><td>Chart 5 Departmental License</td></tr><tr><td>B9T7-6MPK-xxxx</td><td>HRV License</td></tr><tr><td>NM3A-25HF-xxxx</td><td>Metabolic License</td></tr></tbody></table>		License Code	Description	7D95-A726-xxxx	Chart 5 Departmental License	B9T7-6MPK-xxxx	HRV License	NM3A-25HF-xxxx	Metabolic License
License Code	Description								
7D95-A726-xxxx	Chart 5 Departmental License								
B9T7-6MPK-xxxx	HRV License								
NM3A-25HF-xxxx	Metabolic License								
<input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Help"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>									

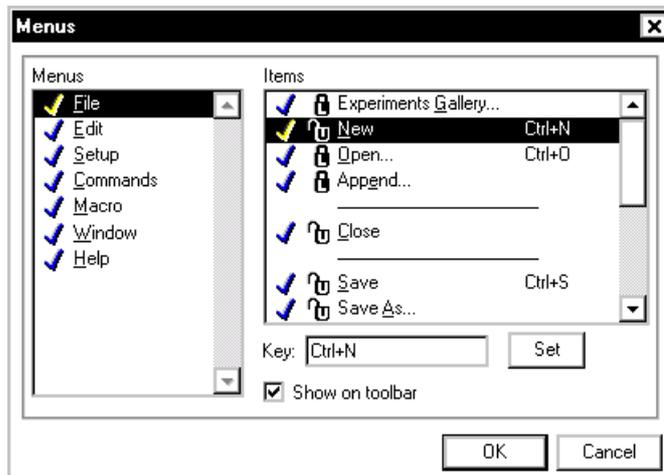
既存のライセンスコードとそれに関する記述がダイアログボックスの下段に表示します。ライセンスコードの下4桁は 'xxxx' と出ます。ソフトウェアの購入時にこの下4桁を含むフルライセンスコードと一緒に提供されます。ライセンスコードを追加するには、ライセンス番号欄に追加したいコードを入力して <追加> をクリックします。新たなコードがそのダイアログボックスに表示します。

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。本当に削除するかの確認が出ます。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ビューに戻す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。

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。

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。

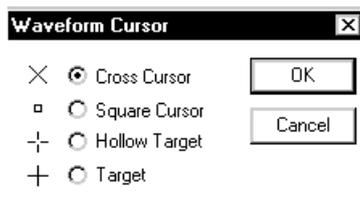


図 7-5
波形カーソルダイアログボ
ックス

外部トリガー

20シリーズのPowerLabを使って編集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ตอบสนอง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 <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

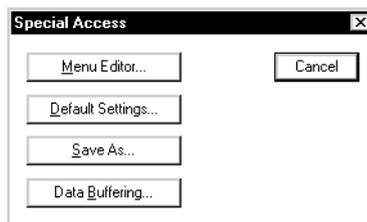


スペシャルアクセス

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ディレクト

リー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ィ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Stroke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。

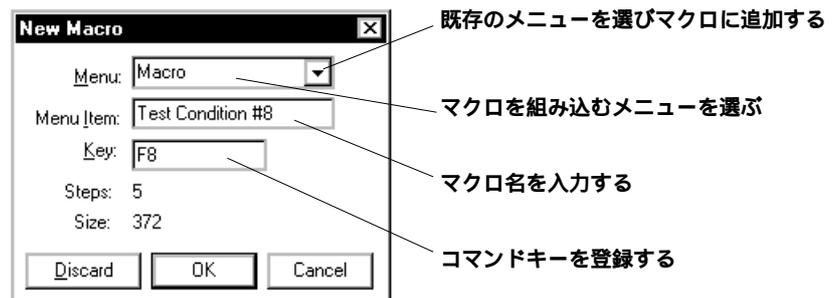
作成したマクロのステップや目的を、しっかりノートなどに記録しておく事をお勧めします。しばらく使用していないと、どのマクロが何をするかということをおぼろげに忘れてしまう恐れがありますので、実際に記録する前にマクロのステップを書き留めておくことで複雑なマクロを作成する際に便利です。こうした事前のメモがあると、抜かしたステップがあったり、不適切な箇所でのシーケンスを終了したために不良な結果で終わったしまった原因などを知るのにも役に立ちます。

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 <Command-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 <Command-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7-12)。

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別するには、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。

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が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。

既に登録されたいるキーを入力すると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。

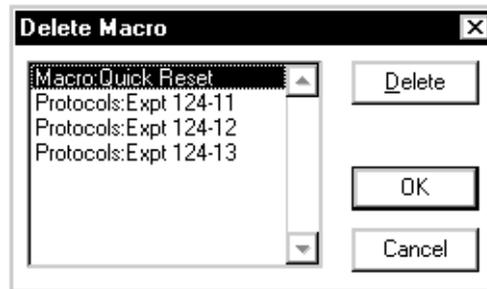


図 7 - 9
マクロ作動ダイアログボックス

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-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せん。

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ー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。

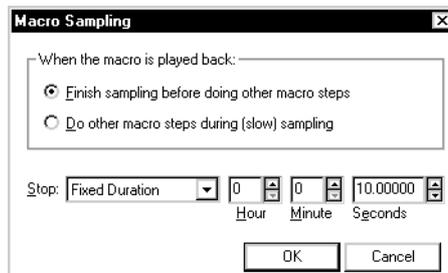
ダイアログボックスの設定を変更するマクロが必要な場合は、マクロの作成時に開きたいダイアログボックスを指定します。次に、設定を変更してダイアログボックスの <OK> ボタンをクリックします (<キャンセル> をクリックすると、そのダイアログボックスでの変更は無効となります)。マクロを使っている時はダイアログボックスを表示させなくても設定は変更できます。ダイアログボックスのコントロール値を変更する時は、相対値ではなく絶対値を入力します。例えば、スクロールバーを移動して2Vから3Vに電圧を50%増加する場合は、変更する電圧値を3Vにします。変化させる値 (この場合1V) やパーセント値 (+50%) 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にする場合が多い (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。



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。

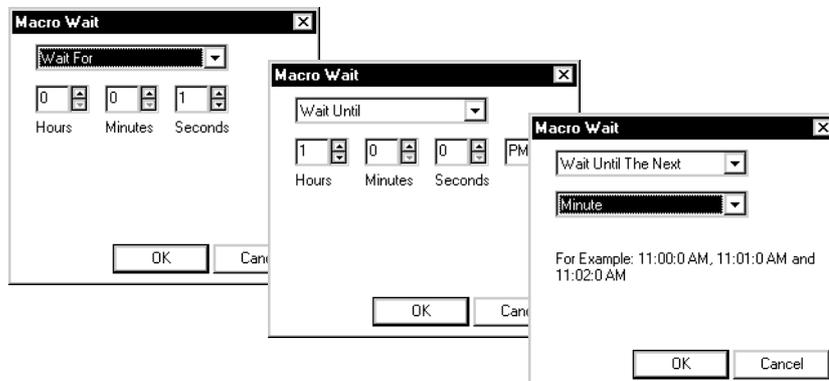
マクロコマンド

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...

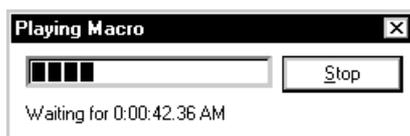
<待機...> マクロコマンドを指定し、待機のダイアログボックスを呼び出します。ポップアップメニューから<待機時間指定>、<待機時刻指定>、<待機間隔指定> を選択して、マクロを継続するまでの待機時間 (例えば、55秒まで)、待機時刻 (例、11:20 a.m.)、次の時間間隔単位 (例、at the next hour) を指定します。

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



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。

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



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)。

図 7-14
マクロプレーサウンドダイ
アログボックス

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。



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。

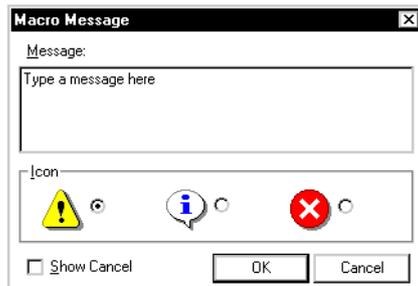
存在して無いサウンドをマクロステップに含めても、サウンドは発声しません (そのサウンドがコンピュータ上の別の設定で作成されたりして、オリジナルの場所と異なっている場合などが考えられます)。

<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ブ音を出します。

図 7-15
Macro Message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>

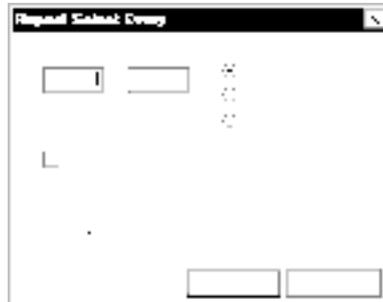
このマクロコマンドは1データブロック内の選択範囲やアクティブポイントに、何らかの作業を繰り返し実行させる為のマクロです。繰り返し実行したい操作の後に、<繰り返しを終了> コマンドを忘れずに選んで下さい。例えば、最初から1データブロック分の全ピークを検出してデータパッドにその振幅を記録したい場合、以下の様に<検索...>を使います：

1. マクロメニューから <記録開始> を選びます。
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> を選びます。
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>を選びます。
6. マクロコマンドサブメニューから <繰り返しを終了> を選びます。
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が選択します。

図 7-16
毎回選択を繰り返すダイアログ
ボックス.



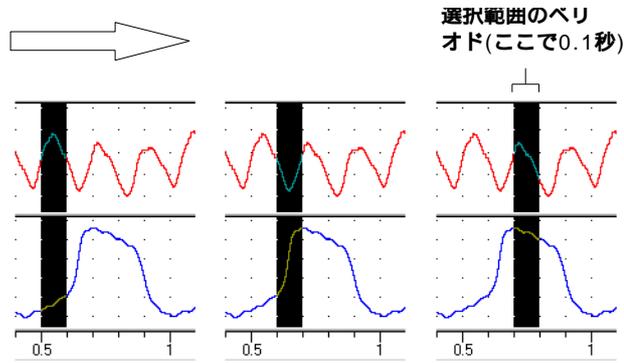
これを利用して例えば、記録しながら10秒間隔でデータをデータパッドに転送させるのに使います。記録時間が指定した時間間隔の倍数でない場合には、下の <部分選択の許可> チェックボックスを選ぶと最後の部分はその分短くなります。選ばなければ、半端な部分は無視されコマンドは実行されませんので、この場合ファイルが45秒間で10秒間隔に設定したとすると、最後のセクションの残り5秒分は無視されます。

例として図 7-1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 7-17

アクション上のRepeat Select
Every...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、何等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。

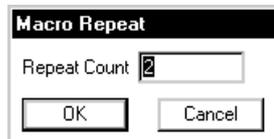


図 7-18

MacroRepeat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、サンプリング中は縦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

ADInstrumentsのwebサイト (www.adinstruments.com、又はwww.adi-japan.com) 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。

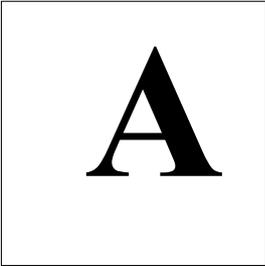
Chartをインストールすると、Chratiエクステンションフォルダーを含む“Chart 5”フォルダーが作成されます(デフォルトでC:\Program s\ADInstruments\Chart5)。ChratiエクステンションフォルダーはChratiアプリケーションと同じフォルダーにする必要があります(エイリアスでは無く)、リネームしたりエクステンションをロードしてはいけません。エクステンションをインストールするには、Chartを終了してそのファイルをエクステンションホルダー内に置くか、それ自体のインストーラーを起動します。モジュールは常時、固有のインストーラーを持ち、モジュールファイルは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。

Chartモジュール

Chartモジュールはエクステンションの様に、Chartに特定の機能性を付帯するものです。演算ルーチンや解析オプションが伴った機能性は、別のアプリケーションの様です。例えば、MetabolicモジュールはChartで記録したデータやPowerLab/8Mを使って、人の呼吸代謝に関する計量値を演算し解析します。ChartモジュールはADI販売代理店から購入して下さい。

モジュールはCDからインストールします。また、説明書とオンラインドキュメントが付いていますし、モジュールによってはデータ例とセッティングファイルも付いています。どのモジュールが作動しているかは、ヘルプメニューからコンフィギュレーションコマンドを選んで下さい。コンフィギュレーションインフォメーションダイアログボックスが開きますので、エクステンションタブをクリックします。



メニューとコマンド

メニュー

ここで示すメニューはデフォルト設定のものですが、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。File、Edit、Setup、Commands、Windows、Macro、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す。

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		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テキストで保存
Page Setup...		印刷ページの設定
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 選択データのカット
Copy Chart Data		Ctrl+C 選択データのコピー
Paste		Ctrl+V 選択データのペースト
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...	全ドキュメントの印刷を管理
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
Isolated Stimulator		刺激アイソレータのコントロール(/ST,/4/201)
Stimulator Panel		スティムレータパネルの設定

☒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

コメント挿入
マーカーをアクティブ位置に移動
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
データを検索し選択
次のデータを検索し選択

☒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

☒A-8
マクロメニュー

Macro	
Start Recording	Ctrl+R
<u>M</u> acro Commands	
<u>D</u> elete Macro...	

マクロ記録の開始 / 停止
マクロコントロールの選択

マクロをマクロリストから消去

☒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インドウです。現行ウインドウにはチェック印が付きます

Window		
Chart View		Chartビューを開くか復帰
Zoom View		選択部のズームウインドウを開く
X-Y View		X-Yビューを開く
Comments	Ctrl+L	コメントウインドウの表示
Data Pad		Data Padの表示、設定、解析
Notebook		ノートブックウインドウを開く
Spectrum		スペクトラムビューを開く
DYM		時間チャンネル値のミニウインドウ表示
New Data Pad Miniwindow		新規Data Padミニウインドウを表示
Cascade		Chart ウインドウを縦列表示
Tile		Chartウインドウをタイル状に表示
Arrange Icons		縮小ウインドウを並べる
Close All		Chartウインドウを全て閉じる
1 Rabbit Cardiorespiratory: Chart View		(それぞれのウインドウをアクティブにする)
2 Rabbit Cardiorespiratory: X-Y View		
✓ 3 Toad Heart: Chart View		

図A-11

ヘルプメニュー

Help		
About...		Chartについての情報を提供
Configuration...		ハード/ソフトの詳細
Chart Help		Chartのオンラインヘルプを呼び出す
Set Help Languages...		Chartのオンラインヘルプの言語を変更

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、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、もしくはウイ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Double-click

表 A-5
その他のChartショートカット

その他

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	マーカーをダブルクリックかマーカーボックスをクリック

表 A-6
便利なウィンドウのショートカット

ウィンドウ

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

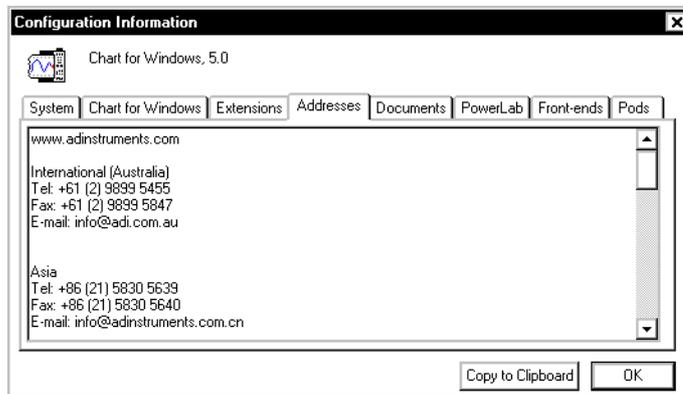
Chartは問題なく動作するように出荷以前に厳密にテストされていますが、時には問題や予想外の事態が発生することがあるかもしれません。ここではPowerLabを使用した際に予想される問題の主なものと、その解決方法を提示します。何か問題が発生した場合は、まずその問題に該当する説明がこの『アペンディクスB』にあるかどうかを調べてください。これによりテクニカルサポートへ電話やファックスをする手間が省けます。

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、PowerLab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がADInstruments Japan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PowerLab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。

Figure 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

ADIでは常にユーザの方々からのご意見を大切にしております。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PowerLab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を始動したが、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)。

デフォルト設定が変更されている場合。

[対策] 編集メニューから<デフォルト設定...>を選びデフォル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。次回Chartを開くと出荷時のデフォルト設定に戻っています。

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ビューの左下と右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動きません。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いと動作しません。

[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、テーブルA-1の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開いて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。

Windows 98を使っているが、サンプリング中はポップアップメニューが使えずメニューの動作も遅い。

[原因] これはシステムに導入されている動画ウィンドウやメニュー、機能リストに問題があります。

[対策] 動画システムを切って下さい。これにはスタートタスクバーを押し<設定>メニューのコントロールパネルを選び、コントロールパネルウィンドウの<画面>アイコンをダブルクリックします。画面プロパティダイアログボックスが表示します。そのパネルから<効果>を選び動画ウィンドウ、メニュー、リストのチェックボックスを切ります。

サンプリングを停止してからセッティング等を変更します。

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] /20シリーズのpowerLabではChartの連続最大サンプリングは100kサンプル/秒です。SPシリーズのpowerLab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/秒では使いません。

[対策] PowerLab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。USB接続は最高速記録には向きません。

[対策] コンピュータ、PowerLab、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。

[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、PowerLab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(Char Window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 Window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 Windowの右下の<スクロール/レビュー>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/レビュー>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。

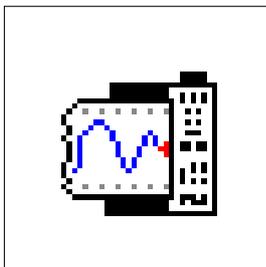
[対策] オリジナルのロックされたディスクからChartを再度インストールしてください。

[原因] コンピューターウィ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。ウィ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。



ライセンス及び保証承諾書

範囲

この承諾書はADInstruments Pty Ltd (以下、ADIとする)とADI製品—ソフトウェア、ハードウェア、またはその両方—の購入者(以下、購入者とする)との間のもので、ADI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、この承諾書に関する変更はすべて文書で記録され、ADIと購入者の同意を必要とします。

著作権と商標

ADI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MacLab装置を含むハードウェアの所有権を有しています。ADI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。ADI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ADI製品を使用する者はすべて、ふさわしい目的のもとで分別ある態度で製品を使用することに同意します。また自分の

行為、及びその行為による結果に対して責任をとることに同意します。

ADI製品に問題が生じた場合、ADI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

ADI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。本承諾書に含まれている以外は、ADI製品に関しては、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。ADI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ADIやその代理店、従業員に一切請求することはできません。ADI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

ADIはハードウェアの購入者に対して、購入日から1カ年は製品の材質、及び製品の欠陥を無償補修します。欠陥があった場合は、ADI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、ADI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マークを変更したの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ADI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違法するならば使用する資格を許諾されません。）購入者はバックアップを目的としてADI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カ年、ADI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ADI代理店までご連絡ください。

い。）この技術サポートはインストール、操作方法、特別使用、ADI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。