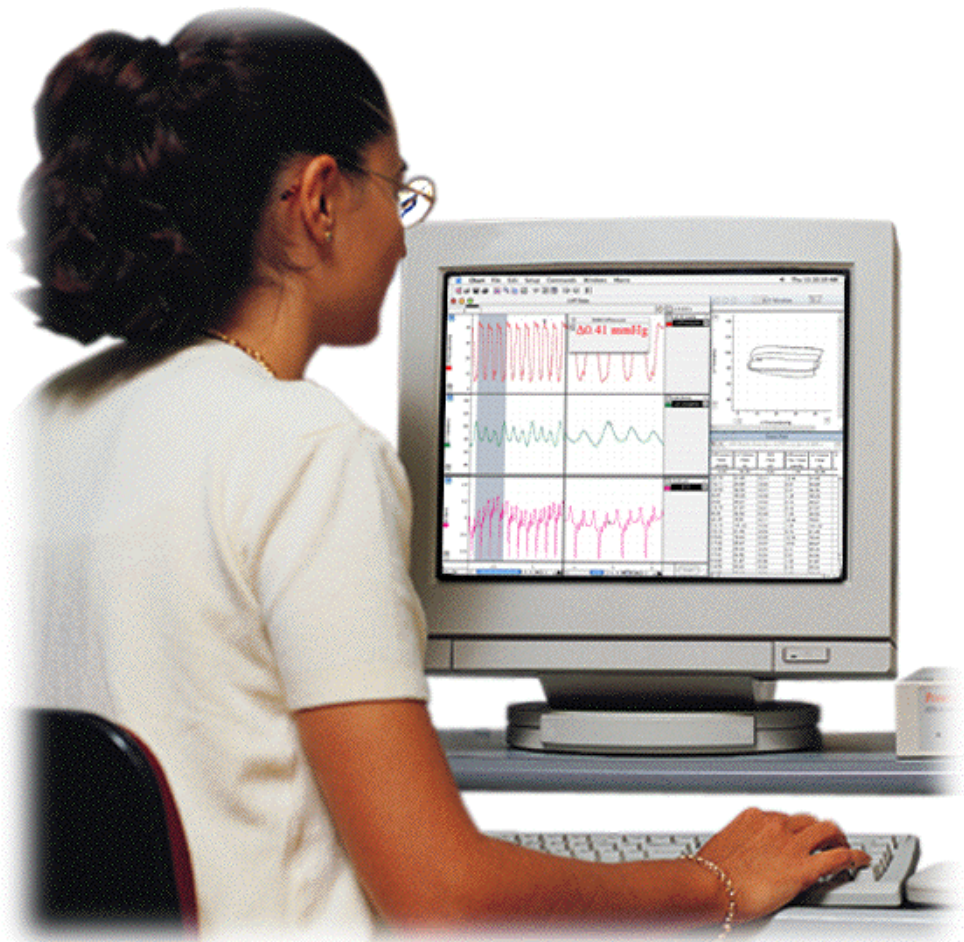


AD Instruments

# Chart v5.0 Macintosh User's Guide 日本語解説書



PowerLab® System

**AD Instruments Japan Inc**

本マニュアルは現時点での可能な限り正確な情報を記載しています。但し、記載されているソフトウェア、およびハードウェアに関する事柄は将来変更される可能性があります。ADInstruments Pty Ltd は必要に応じ仕様等の変更を行う権利を有します。最新の変更内容は常に別途配布されます。

#### ADInstruments社の商標

MacLab、PowerChrom、PowerLabはADInstruments Pty Ltdの登録商標です。PowerLab 2/20などのデータ記録装置の特定のモデル名はADInstruments Pty Ltdの商標です。Chart、EChem、Histogram、Keeper、Peaks、Scope、Translate、UpdateMaker、UpdateUser (application programs)はADInstruments Pty Ltdの商標です。

#### その他の商標

Apple, the Apple logo, AppleScript, AppleTalk, Geneva, HyperCard, ImageWriter, LaserWriter, Mac, Macintosh, Power Macintosh, PowerBook, QuickDraw, StyleWriter, and TrueType はApple Computer, Inc. の商標です。Finder はApple Computer, Inc. の商標です。

International Business Machines Corporationの登録商標です。

PowerPCはInternational Business Machines Corporationの商標です。

HelveticaはLinotype Corporationは登録商標です。

WindowsとWindows 95はMicrosoft Corporationの登録商標です。Windows NTはMicrosoft Corporationの商標です。

Product: Chart v4.0 for Macintosh (MLS013/M)

ソフトウェア著作: Michael Macknight, with John Gee, Till Noever, and Michael Hamel

文書著作: Malcolm Bowers

文書番号: U-MLS013/M-UG-002A

Copyright © October 2000

ADInstruments Pty Ltd

Unit 6, 4 Gladstone Rd

Castle Hill, NSW 2154

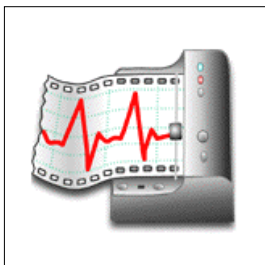
Australia

Web: <http://www.adinstruments.com>

E-mail: [support@adinstruments.com](mailto:support@adinstruments.com)

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





# 目次

## 目次 iii

### 1章 はじめに 1

#### Chartを使用する為の基本事項 2

- スタートする前に 2
- 本書の使い方 2
- 必要なコンピュータ 4
- パワーラプシステム 5
- パワーラプとマックラプ 5

#### 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 9
- デジタル化 10
- レンジ 11
- ノイズ 12
- ディスプレイの限界 12

### 2章 Chartの紹介15

- Chartとは 15
- Chartファイルを開く 18
- Chartファイルを閉じるか終了する 21
- Chartウィンドウ 21
  - ツールバー 26
- 記録 27
  - 記録中のディスプレイ 27
  - ブロックと設定 28
  - 記録とモニタリング 30
  - 記録中にコメントを挿入する 31
  - バックグラウンド記録 32
  - パフォーマンス 33

- 割り込み 34
- 記録できる時間 35

### 3章 Chartの基本設定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
  - スローとファーストサンプリング速度 39
- チャンネルコントロール 40
  - 入力アンプ 43
    - シグナルの表示 44
    - フィルター処理 45
    - シグナルの入力コントロール 46
    - その他の機能 47
    - 入力のゼロ調整 48
- 単位変換 48
  - 値を変換 50
  - 単位名の選択 52
- チャンネルセッティング 53
  - トリガー 57
    - コントロールの設定 58
    - Chart画面でトリガーを変更する 62
- スティムレーション 64
  - I刺激アイソレータ 65
  - モード 65
  - コントロールの設定 66
  - スティムレータパネル 69
  - 定電圧出力 69
  - スティムレータ出力 71

## 4章 データディスプレイ 73

### Chartウインドウ74

- 時間表示 75
- スプリットバー 75
- 波形の表示カラー 76
- 振幅軸 77
- チャンネルの表示サイズを変更 78
- チャンネルの重ね合わせ(オーバーレイ) 79
- ディスプレイの設定 81
- チャンネルセッティング 86
- オーバビューミニウインドウ 89
- ズームウインドウ 90
- デジタル値の読み取りを表示 94
  - DVMセッティング 95
  - DVM Logウインドウ 96

## 5章 ファイルの取り扱い 97

- エクスペリメンツギャラリー 98
  - エクスペリメンツギャラリーを使う 98
  - エクスペリメンツギャラリーを管理する 99
- データを選択する 100
- データを削除する 102
- データを転送する 102
  - クリップボード 105
- セーブオプション 106
- 自動保存 110
- 選択範囲を保存する 111
- ファイルを追加する 112
- 印刷 113
  - 用紙設定 114
  - プリントコマンド 115
- ノートブック 117
- コメントと除外 119
  - コメントと除外ウインドウ 122
  - 除外(Exclusion)を使う 125
- ファイルの検索 126
- ファイルのバックアップを採る 129

## 6章 データの解析 131

- 波形からデータを計る 132
  - マーカを使う 132
  - ベースラインの設定と除去 134

- データの検索 134
  - 検索の基準 135
  - 選択範囲の基準 137
  - 繰返しデータを検索する 138
- データパッド 138
  - データパッドにデータを書き加える 140
  - コラムを調整する 144
- X-Yウインドウ 147
- スペクトラムウインドウ 148
  - スペクトラムの設定 150
  - データパッドの機能 154
- 演算入力 154
  - サンプリング速度 155
  - シグナルのディスプレイ 155
  - 生データのコントロール 155
  - 演算入力コントロール 159
  - 演算入力機能s 160
- チャンネル演算 168
  - スムージング 171
  - 算術演算 173
  - 周期変動 176
  - 微分 183
  - 積分 184

## 7章 カスタマイズと自動化 189

- プリファレンス 190
  - 外部トリガー 190
  - ツールバー 191
  - カーソル 192
  - メニュー 193
  - コントロール 194
  - ライセンスマネージャー 196
  - Chartエクステンションとモジュール 196
  - キャッシュメモリー 198
  - データバッファリング 199
  - スタートアップ 201
  - スペシャルアクセス 201
- マクロ 203
  - マクロを記録する 204
  - マクロを作動する 205
  - マクロを削除する 205
  - マクロ作成時のオプション 206
  - マクロコマンド 210
- タイムイベント 222
- デジタル出力コントロール 226

---

自動コメント 229  
接続するPowerLabを選択する 232  
    PowerLabのスタートアップ 233  
    PowerLabを選択し名前を付ける 234

## A メニューとコマンド 237

メニュー 237  
ショートカットキー 241

## B トラブルシューティング 245

テクニカルサポート 245  
一般的なトラブルの解決策 248

## C Technical Notes

Calculation Details 261  
    The Spectrum Window FFT 261  
    Computations with Computed Input  
    Functions and Channel Calculations  
    265  
    References 266

## D Experiments Gallery

### Configuration Files

Sections 267  
Key Lines 268  
Comment Lines 268  
Example 269

Index 271

Licensing & Warranty Agreement

281



# 1

## CHAPTER ONE

### はじめに



CHART (チャート)プログラムは、PowerLabをマルチチャネル・レコーダとして使用するためのアプリケーションソフトウェアです。



Apple社のマッキントッシュコンピュータ、及びMac OS対応のコンピュータで、ADInstrumentsのアプリケーションソフトを使えば、様々なデータの記録や解析に応用できます。



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、本解説書の利用法について述べていきます。



---

## Chartを使用する為の基本事項

### スタートする前に

Chartプログラムをインストールして使うには、Apple社のマッキントッシュの環境について知っておく必要があります。マウスやキーボードの操作法、メニューからのコマンドの選択やファイルのコピーの方法など判らない場合は、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して下さい。PowerLabのアプリケーションは簡単な操作で使えるように設計されていますが、マッキントッシュ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。マッキントッシュを使用したことがある方は、Chartが通常のマッキントッシュ同じ様な操作であることがご理解いただけます。もし、Chartの以前のバージョンを使用したことがあるなら、このバージョンは一部は改善されていますが、ほとんど共通であることがお判かりになるはずです。

まずPowerLabオーナーズガイドを読み、PowerLabとコンピュータとの正しい接続法とPowerLabの安全で効果的な使い方を理解して下さい。

### 本書の使い方

急いで使い方を知りたい場合には、次の章の“Chartの概要”を読んでからChartゲッティングスタートを参照して下さい。Chartの主要な機能、Chartのデモンストレーションファイルから複写してセッティングやコントロールの使い方が習得できます。この小冊子の情報は、Chartのオンライン・ヘルプと重複しています。データの記録を取りながら、問題が生じたり予想外の結果が出たりした場合、また必要とする機能について知りたい場合には、この小冊子を参考して下さい

可能な限り、コンピュータを前にして本書を読んで見て下さい。短期間で効率よくチャートの機能が理解できます。短期間で効率よくチャートの機能が理解できます。コンピュータを作動させながら、本書の内容を確認しながら進んで下さい。次の章では具体的な使い方に入ります。まず、この章の終わりのシステアのコンフィギュレーションとインストール及び、個人用にChartを複写する方法を覚えて下さい。



## 定義

コマンドメニュー、ショートカットなどの定義を、下記の図(表1-1)で示しています。ショートカットはハイフンを印したものと、+を印したものの2種類の表示がしてあります。

表 1-1  
コマンドメニューやショートカットなどに対する記述定義

例	定義
File>New	ファイルメニューから新規を選択
Edit>Preferences>Extensions...	編集メニューのプリファレンスサブメニューより エクステンションを選択
Channel Function pop-up>Input Amplifier...	チャンネルファンクションポップアップメニューより入力アンプを選択
Command-S, or Command+S	コマンドキー、タイプキーを同時に選択
Option-Shift-click, or Option+Shift+click	オプションキー、シフトキー、マウスクリックを同時に選択

本書ではMacOs10.1の画面表示を使用しています。アップルブラチナアピアランスでBlack & Whiteを使っています(コントロールパネルのアピアランスでセットします)。他のシステムやテーマ、バリエーションでChartを使うとき、アピアランスは変わります。

### アプリケーションノートについて

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。チャート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。また、授業用教材としてすぐに活用できる教育用実習マニュアルもあります。

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 ディスクにもファイルされています。

---

## 必要なコンピュータ

PowerLab用に使うコンピュータには2種類あります: ソフトウェアを開き、印刷、既存データの解析に必要な基本的なスペックを満たすコンピュータと、付加要求を満たすコンピュータ(USBを使うか、SCSIインターフェースを使うかにも依ります)に大別できます。

PowerLab 2/20、4/20、4/20ユニットはUSB接続だけです。

PowerLab /SR /4SR /8SR /16SRはUSBかSCSIで接続できません。Macintoshでは、インストールするソフトウェアが Chart 4 か Chart 3かに依って必要なコンピュータが違います(Chart 3なら古いタイプのMacintoshコンピュータでも使えます)。

### Chart 5に必要なコンピュータスペック

- PowerPC以上のプロセッサ
- RAM容量 128MB以上
- 空きハードディスク容量40 MB以上
- 800 x600、256カラー表示以上をサポートするコンピュータとディスプレイ
- CD-ROMドライブ(ソフトウェアのインストール時に必要)
- Mac OS 10.1以降

### USB用の付加条件

- USBインターフェース(必要ならUSBカードでも可)

### SCSI用の付加条件

- SCSIを搭載(古いMacsなら搭載しています)又は対応するSCSIカードとケーブル。ADI社で供給しているものを推奨します。

---

## パワーラブシステム

パワーラブシステムはハードウェアとソフトウェアから成り、作業データの記録、表示、解析を実行する幅広い機能を有するシステムです。システムはパワーラブ・ハードウェアと専用のアプリケーションソフトウェアプログラム(Chart、及びScope)から構成され、パワーラブと接続するマッキントッシュコンピュータ上で作動します。このパワーラブユニットは、その自体に強力な演算能力を持ち、データを記録する間に必要とされる様々なタスクを実行します。パワーラブがマッキントッシュにデータを転送するとデータの表示、検索、印刷、収録、修正が自在に行なえます。

## パワーラブとマックラブ

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。この度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でも使用できるようになりました。

様々な記録ユニットが取り揃えられています。標準20シリーズPowerLab(PowerLab4/20など、最大サンプリング速度100,000サンプル/秒)や高速SP/STシリーズ(PowerLab/8spなど、最大サンプリング速度200,000/秒)があります。Chart v5.0は20シリーズ、SP/STシリーズのPowerLabに対応していますが、ハードウェアにより少しの違い(フィルター機能など)があります。このユーザーズガイドに違いが述べてあります。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。

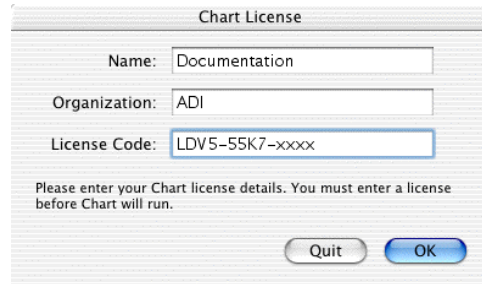
## Chartの起動とライセンス

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。ファインダーのChartアイコンをダブルクリックします。



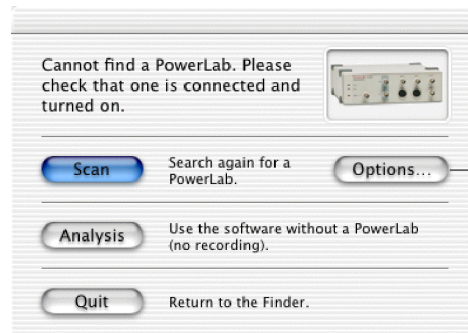
初めてChartを起動すると、図1-1のようなダイアログボックスが表示します。自分の名前(3文字以上)と所属(3文字以上)、及び自分のChartのコピーに対して供与されているライセンスコードを入力します。Click <OK>をクリックして起動するか、<終了>でChartを終了します。

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い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。

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。



ここをクリックして  
PowerLab始動ダイアログ  
ボックスを呼び出します

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 が接続してる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)。

## 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。

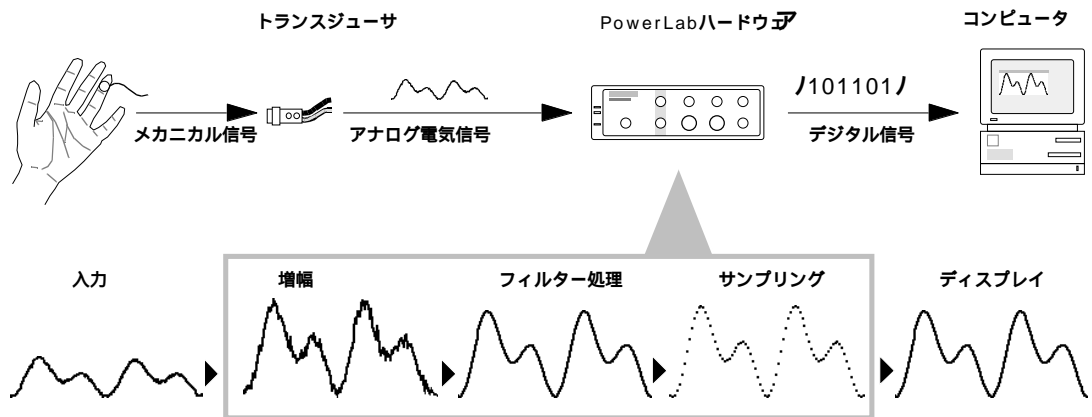
## データ収録の基本

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正な形に変えます。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再生できます。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  
データ収録の模式図。

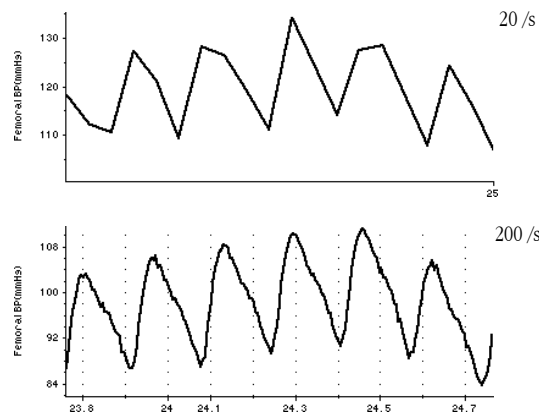


データを収録するためのパラメータは大部分ソフトウェアによりユーザ側で設定できます。満足すべきデータを記録するには、そのデータに最適なパラメータの条件で記録する必要があります。サンプリング速度や測定レンジ、フィルター設定は一覧できますが、当てずっぽに設定すべきではありません。何を、どんな理由で、どのような相関で記録するのかをハッキリさせた上で、最適な記録条件を見つけて設定して下さい。

## 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。

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。

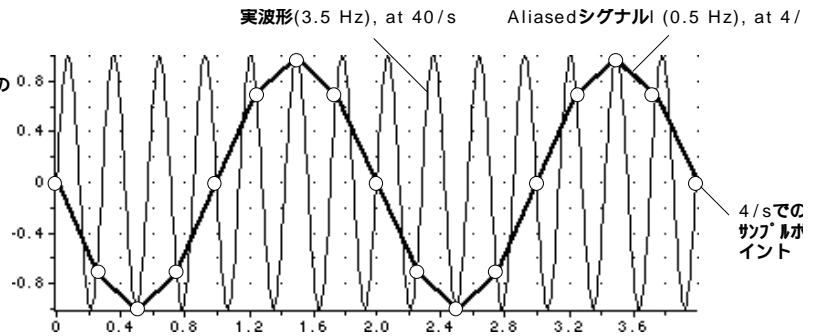


周期波形を遅いサンプリング速度で記録するとaliasing効果で不正確で紛らわしいディスプレイになります。丁度古いフィルムに映った馬車の車輪が止まったり、逆回転して映る様に正確に記録できません。

これを防ぐには入力波形で予想される周波数の少なくとも2倍のサンプリング速度に設定します。このサンプリング速度はナイキスト(Nyquist)周波数として知られており、アナログ信号を正確に記録するのに必要とされる最低限のサンプリング速度です。即ち、入力信号の最大周波数成分が100Hzならサンプリング速度は200Hz以上ないと正確に記録できません。情報をロス無く安全を期すなら、最大周波数成分の5倍から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 3.5 Hz の信号をサンプリングすると不適切な波形、0.5 Hz 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ますので参考にします。また、メカニカルなフォースを計るブリッジトランスジューサは高周波成分は出ません。記録する信号の周波数（バンド幅）が不明な場合の有効な目安として、トランジェントピーク値やそのシグナル波形の反復から判る値の5から20倍高く設定します。

シグナルの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。

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

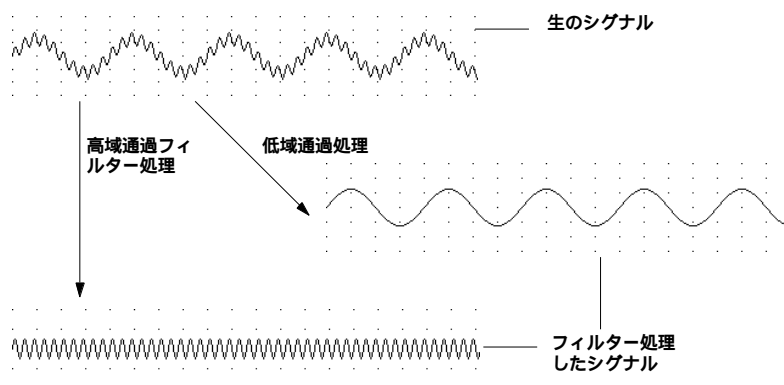


図 1-7

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。



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(high pass)を使えば(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。

## デジタル化

電圧電位のようなアナログデータをコンピュータで扱うにはデジタルに変換しますが、この場合一定のデジタル数値に整合させる必要があります(例えば、デジタル温度計は近似値を測定温度としています)。アナログの値はこの間で切り上げ、又は切り下げられてデジタル数値化されます。通常この近似値(デジタル値)はその最小桁数に比べて十



分大きいので、問題にはなりません。A/D変換器でアナログ信号を2進法に変換しデジタル化します。12ビットのADCでは<sup>12</sup>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 $\mu$ 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ます。

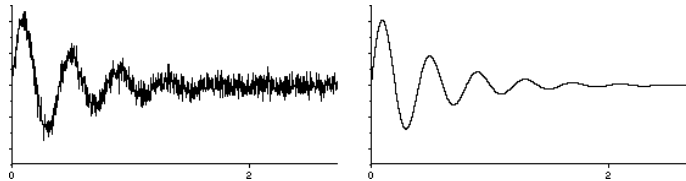
最良の分解能にするには、超えない範囲で、記録したいシグナルの最大振幅に近いレンジを選んで下さい。この場合、デジタル化による最小有効桁数は測定値に比べて十分小さくなります。シグナルは増幅された後でデジタル化されます。シグナルが設定レンジに対して小さ過ぎると分解能は下がります。極端な場合、記録した波形はスムーズな波形とはならず階段状になります。最大の分解能で $\pm 480$ mVのシグナルを測定したいなら、(デフォルトの10Vでも十分ですが)レンジを500mVにします。500mVを超えるシグナルを入力する恐れがあるなら、レンジを1Vか2Vにしておけば安全です。

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)、表示だけでは分解能は変わりません。

## ノイズ

ノイズを「不必要なシグナル」と規定します。設定レンジを低くして極めて小さなシグナルを記録する際には、これが問題となります。温度ドリフトなどのランダムノイズは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押さえられます。フィルター設定で低域通過フィルター(Low Pass)を選べば、必要なシグナルを不当に改竄させずに、大抵のバックグラウンドノイズが除去できます。

図 1-8  
ノイズが載ったシグナル(右)と元のシグナル(左).



信号ではグラウンドループによるノイズを避けるため、差動入力に向いています(グラウンドループ電源アースに複数の記録測定器が接続されている場合に起こる現象です)。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は浮遊電磁場や誘電電位で、これには電源コードからの干渉(50、60Hzの電源ノイズ)、切替装置やコンピュータ、蛍光灯、トランス、ネットワークケーブル、VDUなどからの干渉が該当します。この電気干渉は記録シグナルには深刻な作用をもたらします。測定器の構成や装置、ケーブルへのシールドなどに注意すれば、この干渉を最小限に押さえられます。特にデリケートな測定にはシールドルームなどが必要になるかもしれません。

## ディスプレイの限界

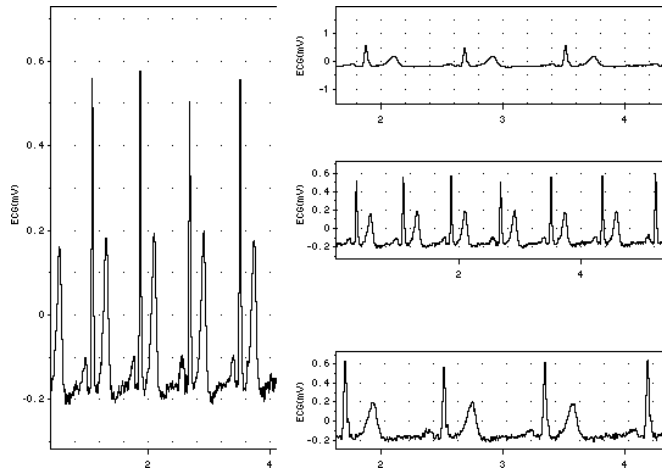
数多くの測定値を解釈することは、特にそれらが生物学的なものである場合は経験的な確証が基本となります。無数の測定値が何年にもわたり採集され、正常値や例外的な値のプロファイルも蓄積されています。波形の形を予想するのは過去の経験を基にしていますので、新しいやり方で採集した波形を解釈することは、当初は困難が伴うかもしれません。

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(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。

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



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のスム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。

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

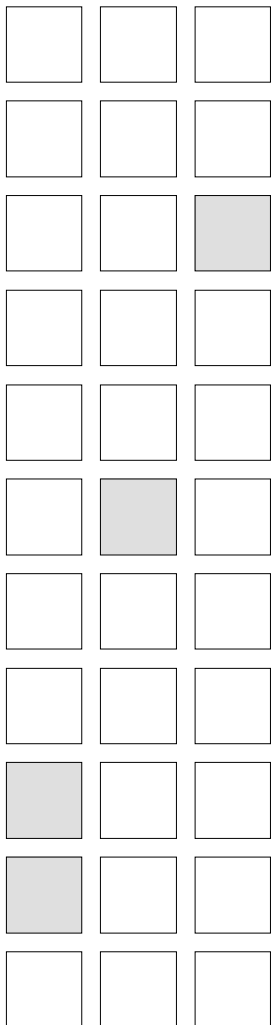
---

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

## Chartの紹介



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、幅広い機能を提供するデータ記録、解析用のソフトウェアです。

### コントロールとディスプレイ

コントロールの方法は簡単です。Chartウィンドウとドキュメントウィンドウのサイズは自由自在に変更できます。データディスプレイは水平方向への拡大、縮小が可能で、ウィンドウは2つに分割でき、各チャンネルの縦幅は分割バーをドラッグするだけで最適な大きさに簡単に変更できます。各チャンネルは不必要な時にはオフにしておけます。チャンネルの振幅軸をドラッグして拡張したり、ダイアログボックスで最適なデータディスプレイ設定に変更できます。チャンネルごとに任意のタイトルを入力したり、異なる測定単位を指定したり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、停止して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ますので、再設定の手間が省けます。ファイル全体、またはセ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ますので、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ウィンドウでは任意のチャンネルのデータを別のチャンネルのデータにプロットできます。データの一部を詳細に調べるためのズームウィンドウ機能がChartには備わっています。複数のチャンネルを重ね合わせ(オーバーレイ)で直接比較することもできます。記録中、記録後にコメントが追加でき、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表示され、このリストから直接すべてのコメントが呼び出せます。エクスクルージョン(除外)はポイントやエリアをマークしてデータの検索などから除外する機能です。ファイル内のエクスクルージョンと、コメントはコメント & エクスクルージョンウィンドウに一覧が出ますので、必要とする記録部分に直接追加できます。

## 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。スティミュレータは外部刺激の設定をするもので、スティ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。

## カスタマイズと自動化

Chartをそれぞれの使用目的に合わせて、カスタマイズ化することができます。コントロール、メニュー、それらのコマンド(キーボードコマンド)をロックしたり、隠したり、変更したりできるので、Chart全体を学生の実習用に簡略化して使用するのに利用できます。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、イーザーアクセス用に '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、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。

タイムイベントダイアログボックスを使って、実行したいアクションと回数リストが作成できます。必要に応じてデジタルラインを設定し(Configure デジタル出力ダイアログボックスを使って)記録時に出力状態を管理します。この機能は外部装置のオン、オフコントロール、ポンプのコントロール、リレー、指示ライト等の管理に最適です。また、PowerLab上でデジタル入力の状態に対応するコメントのリストを設定し、デジタル入力状態の変動に合わせて、Chartで自動的に該当するコメントが挿入されます。

## Chartファイルを開く

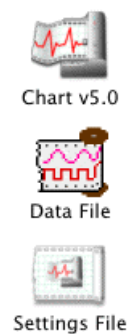
この説明書を読みながらChartをオープンして見て下さい。このテキストで述べたコマンド、コントロール、セッティング機能が確かめられます。まず、PowerLabが使用するマッキントッシュに正しく接続されているのを確認してから、電源を入れます。PowerLabを接続しなくてもChartは起動します。

例えば、自宅のマッキントッシュ・パワーブックにコピーを探る場合。この場合、ファイルを開くと、ダイアログボックスからAnalysisオプションが選択できます。これはPowerLabハードウェアに無関係にChartが使えるオプションです。この場合には、使用できないコントロールはダイム表示(無効)になります。

Chartファイルを開くには、ファインダーのChartアイコンの一つをクリックしFileメニューから<Open>を指定するか、そのアイコンを単にダブルクリックします(図2-1参照)。ChartがPowerLabをセッ



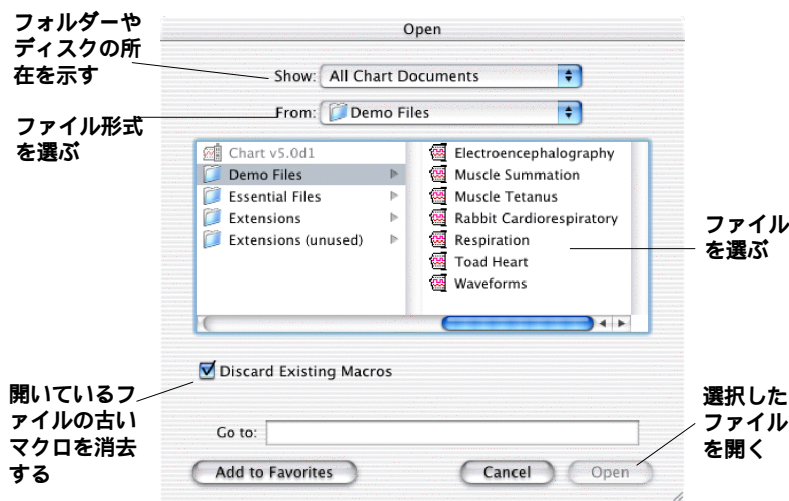
図 2-1  
Chartディスクトップアイコンをダブルクリックで開



トアップするの に暫くかかります。図2-1の上のアイコンはChartのアプリケーションを示し、これをダブルクリックすると新しい未名称ファイルがオープンします。真ん中のアイコンはセッティングファイルで、未名称ファイルを開いて前に指定した方法でそのファイルをセットアップします。下のアイコンは記録したデータのファイルを示します。各アイコンでChartは起動し、Chartウィンドウが出ます。デフォルトでChartが起動すると未名称ファイルが開いて画面に映ります。画面サイズは変更可能です。ファイルやセットアップしたExperiments Galleryを伴わずにChartをスタートすると、Experiments Gallery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アプリケーションを一旦オープンしておけば、<開く...>で別のファイルを開いたり、ファイルメニューから<新規>を選択すれば新しいファイルを作成します。ファイルを開くディレクトリーダイアログボックスが出て、Chartファイルだけがスクロールリストに表示します。これで必要なファイルが簡単に取り出せます。Chartでは一度に一つのファイルしかオープンできません。

図 2-2  
ファイルを開くディレクトリーダイアログボックス



▼ 参照

The Experiments Gallery,  
p. 102

注：

コマンドキーを押しながらChartを立ち上げると現行の開始設定やデフォルト設定が呼び込めます。アラートボックスが出たらキーを放しOKボタンをクリックします。

ダイアログボックスの上部の、Showポップアップメニューで表示するファイルの形式を選択します。総てのChartドキュメントがデータとセッティングファイルを表示しますので、個々に表示する形式を選択して下さい。Chart Dataを選ぶと、Chartのデータファイルを表示します。それ以外形式もChartエクステンションで追加できます。

Chartデータとセッティングで構成されています。データは波形を示しています。セッティングは二つのソートから成っております。一つは記録に影響するもので、サンプリング速度やチャンネルの入力レンジ、トリガーの設定、スティムレーション機能です。もう一つはデータの表示に関するソートで、ウィンドウのサイズやチャンネルエリア、ディスプレイのセッティング、メニューのコンフィギュレーションです(マクロ命令もセッティングとして収録します)。データファイルは保存する時セッティングと共に開かれます。Chartでは一度に一つのファイルしかオープンできません。現行ファイルに変更をセーブしていない場合は、アラートボックスで新しいファイルをオープンする前にセーブするかどうかを確認します。どちらかを選択するか、無視するか、又はキャンセルするかを選びます。新しいファイルを作成するとき、閉じたファイルからセッティングファイルを継続して使えます。

他のChartファイルが開いていない状態で、セッティングファイルを開き、セッティングをして新規未名称ファイルを作成します。既存のChartファイルが開いていると、アラートボックスが新規未名称データファイルを作成するか、現行のChartファイルにセッティングをするかを尋ねてきます。ファイルをセッティングすると、存在ファイルの表示や連続サンプリングの記録セッティングにも変化を与えます。存在データのサンプリング速度、レンジ、ユニットなどの記録セッティングには影響しませんし変化しません。

### ChartのWindows版ファイルを開く

Macintosh版Chartは Chart v3.4 以降のWindows版で書かれたファイルが読み込めます。Windows版のChartデータファイルを見るには、ShowポップアップメニューでChart (Win) データを選びます。何かを選び、<開く>ボタンをクリックすると、Windowsデータを含む新規未名称ファイルが開きます。データとチャンネルのタイトルが読み込めます。レンジ、演算入力、単位変換の設定は読み込めませんので、新しいデータに必要なら再設定して下さい。チャンネル演算も無視されます(読み込めるのは記録したデータだけです)。データの追尾カラーやチャンネルの表示幅など大部分のディスプレイ設定は読み込めません。データパッドとマクロも同様に無視されます。

▼ 参照

The Experiments Gallery,  
p. 102

## 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ファイルを閉じると、エクスペリメントギャラリーダイアログボックス(5章参照)が出ます(セットアップされておれば)。

## Chart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(図2-3)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。ツールバーはデフォルトでメニューバーとChartタイトルバーの中間に表示します。ウィンドウの最下部にはステータスバーとコメント覧があります。また場合によりChartのステータスを示すこともあります。データのロード中、設定中、保存中、サンプリング中、マクロを記録中などです。メモリーインジケータとプログレスバーはハードディスクの空メモリー容量とファイルに使用されているメモリー量を示します。

## ナビゲーティング

スクロールバーを使えば、Chartファイルを画面に移動できます。左右の矢印をクリックするか、スクロールバー内のボックスをドラッグして左右に円滑に移動できます。スクロールバー内のいずれかのボックスのグレーゾーンをクリックすると左右の画面がジャンプします。また、キーボードの左右矢印キーを使っても同様に左右に移動できます。左右の矢印キーを押しながら<Option>キーを押すと、左右に画面をジャンプできます。左右の矢印キーを押しながら、コマンドキーを押すとファイルの頭か末尾に移動します。



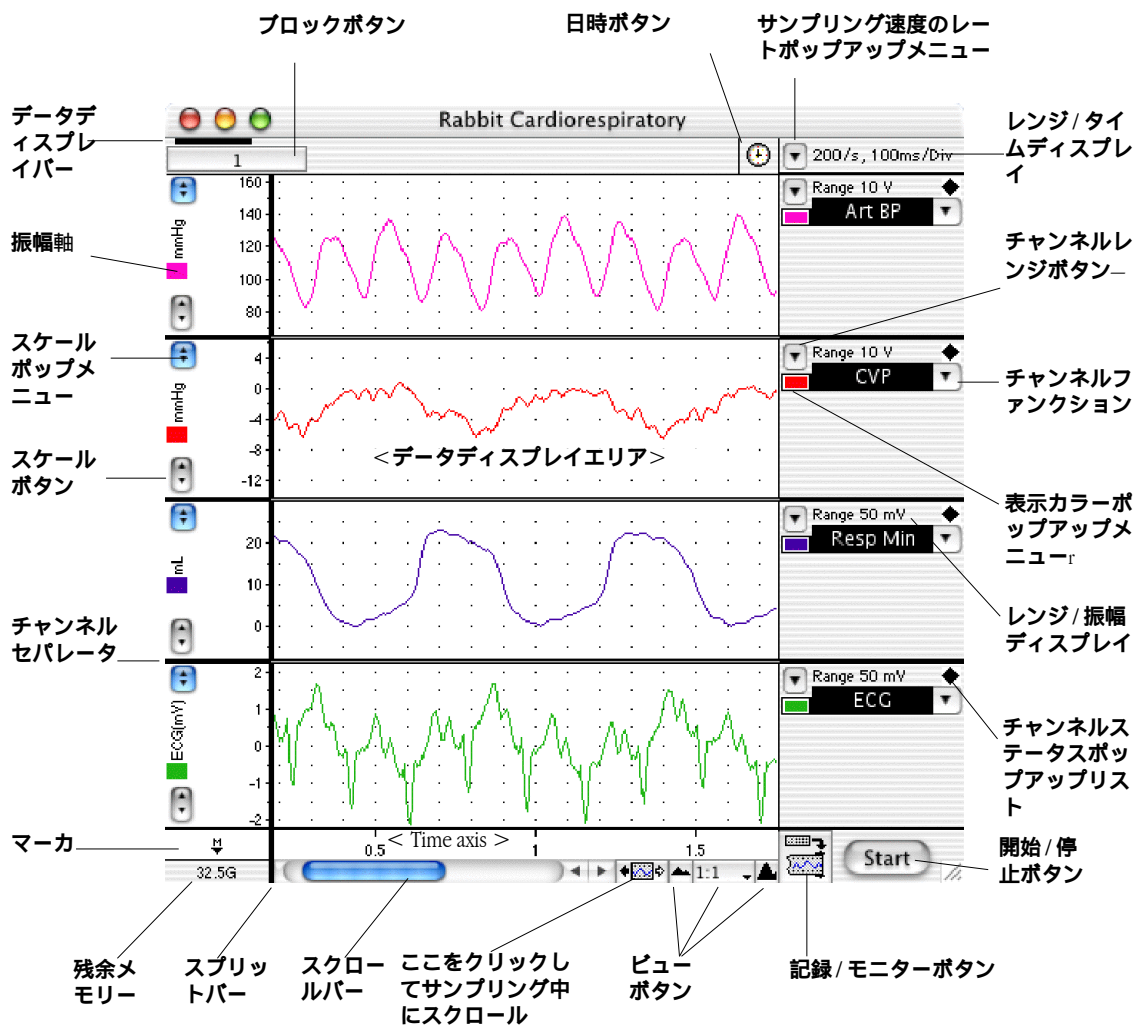
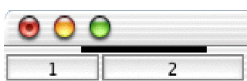
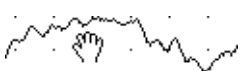
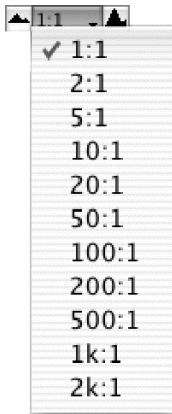


図 2-3  
Chart ウィンドウ



ポインターがデータディスプレイエリアに在る時に、<オプション>キーを押すと手でデータがスクロールできます：この時ポインターはハンドマークに代わり、データが前後に移動できます。ハンドマークを動かしてデータをプッシュし、それを動かしながらマウスボタンを放すと、動かした速度でそのファイルは自動的にスクロールし、チャートウィンドウ内の任意の場所でクリックすると、そこで停止します。

ブロックボタンの数をクリックして、直接ブロックを表示します。ポップアップメニューボタンで指定したブロックに行きます。



▼ Refer  
Units Conversion, p. 50



## ビューボタン

ビューボタンは、Chartウィンドウでファイルの時間軸サイズの圧縮、拡大に用います(割合は、1、2、5、10、20……2000:1です)。一度にファイル全体を画面に出したい場合は左(遠い山形)をクリックするとデータが圧縮します。

再度ファイルを拡大するには、右を(近い山形)をクリックします。尺度を示すボタンは、1:1から20:1まで変化します。そのボタンを押すと、ポップアップメニューで直接水平軸が圧縮できます。水平に圧縮したファイルやファイルの一部を指定して印刷すると、その尺度で印刷します。

## Chartのスケール軸

水平軸は時間軸で、Chartウィンドウの下に沿ってスクロールバーの上であり、サンプリングの開始からの時間を記録したり、経過した時間などのタイムディスプレイモード(ディスプレイセッティング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Scale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変更できます。

## スケールボタン

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

## チャンネルの設定

チャンネルの設定はウィンドウの右端のデータディスプレイエリアの右にあります。

1番上のレンジポップアップメニューでサンプリング速度(スクロールの速さと1div.当たりのサンプル数)を指定します。サンプリング速度は全チャンネル同じです。(ウィンドウの右上の下向き矢印をクリック)

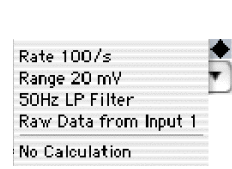
くして時間表示モードダイアログボックスを引き出し、時間軸の単位とフォーム及びタイム表示を指定します)。



二つのチャンネルコントロールが各チャンネル用にありま。左の下向き矢印を押すと、レンジポップアップメニューでレンジの選択ができます。チャンネルタイトルを押すと、チャンネルファンクションポップアップメニューでオプションが指定できます。カラーボックスをクリックすると表示カラーポップアップメニューが出ますので、波形を描画するカラーが設定できます。チャンネルのレンジポップアップボタンは、チャンネルがオフの時はダイム表示(無効)になっています。

## サンプリングパラメータの表示

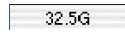
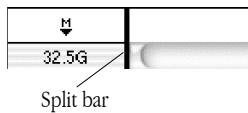
ポインターがチャンネルコントロール、又は振幅軸エリアにある時は<レート/タイム>表示には現在設定してあるサンプリング速度が表示します。ポインターがデータディスプレイエリアか時間軸上にあるときは、そのデータポイントの時間を示します。チャンネルが異なった速度で記録されているときは、レート/タイム表示は最大値を示します。レンジ/振幅表示は各チャンネルの現在のレンジを示します。ポインターがデータディスプレイエリアか時間軸上にある場合は波形上のポインターポイントの振幅値とその時間を表示します。



チャンネルステータスインディケータが各チャンネルのチャンネルコントロール欄の右に菱形記号で示されています。そのチャンネルがONの時は菱形アイコンは黒塗り表示となります。菱形に=が付いているチャンネルにはチャンネル演算(Channel calculation)が導入されています。ポップアップインディケータを押すとそのチャンネルのサンプリング速度、入力レンジ、記録する内容(生データか、どのチャンネルからの演算機能など)、アクティブチャンネルの演算を示すリストが表示します。

## データディスプレイエリア

記録したデータはChartウインドウのディスプレイエリアに表示します。この表示エリアは、チャンネルコントロールエリアと左側のチャンネル振幅軸に囲まれた部分です。各チャンネルのデータは左のチャンネルタイトルと水平軸とで上下が囲われています。このチャンネルの分画部を上下にドラッグして、チャンネルディスプレイエリアの幅サイズが変更できます(ダブルクリックして元の位置に戻します)。境界線は取り除くことも隣のチャンネルを被せることもできます。



## 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二つに分割できます。各部分にはそれ自身のスクロールバーを持っており、記録したデータのセクションの違いを比較したり、収録する新しいデータと記録したデータとの比較できます。

利用できるメモリー容量を示すインディケータが二種類付いています。Chartウインドウの左下の小さいボックスに現在の残余メモリー容量(RAMまたは、ディスク)を、ギガバイトかメガバイトかキロバイトで表示します。メモリー容量が少なくなった時は(30K以下)、ボックスがハイライト表示します。

## マーカ

マーカはChartウインドウの左下とメモリーインディケータの上にあります。マーカを定位置からデータディスプレイエリアにドラッグし、波形上の特定なポイントをゼロ点としてマーカを置き、そこからの相対的なデータが読み取れます。ダブルクリックかボックスをクリックして元の位置に戻します。サンプリング中マーカは一時的に消え、ボックスに動作中コンピューターの処理能力がどのくらい消費されたかを表示します。

## スタートボタン

記録を開始するには、Chartウインドウの右下のスタートボタンをクリックします。ボタンはストップ表示に換わります。ストップをクリックすれば記録が停止します。PowerLabコンピュータの能力一杯の時は、スタート時や停止時にボタンが<待機...>の薄表示になるかも知れません。(あせ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つてから、1回だけクリックして下さい)。

## 記録/モニターボタン

Chartウインドウの右下Startボタンの左にあるRecord/Monitorボタンはデータを記録するか(デフォルト設定)、単に表示するだけかをコントロール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の検分に使用します)はクロス(十字印)がコントロール上にできます。このボタンをクリックすると記録とモニタに切り替わります。



## スクロール/レビューボタン



Chartウィンドウの右下、<ビュー>ボタンの左側にある<スクロール/レビュー>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。 ボタンを押すとレビューオプションが作動します。

## 日時



日時ボタン(Chartウィンドウの右上の時計マーク)をクリックすると、時間モードと選択した記録データの日時を表示するかどうかをTime Formatダイアルボックスから設定できます。

## ポインター

ポインターがChartウィンドウ上を移動すると形状が変わり、そのエリアでの機能を示します。例えば、文字入力エリアではIビームになります。特定の条件下で機能しない場合はグレー表示になります。

## 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。デフォルトボタンを図2-4に示しました。プリファレンスに合わせてたり、マクロを新しいボタンに追加したりします。拡張キーボードを使ってファンクションキーを割り当てます。 ツールバーを使用しなくなければ、シフトドラッグで移動させるか、隠すことができます。



図 2-4  
ツールバー。

ツールバーの右のテキストボックスはポインターが示すボタンの機能を示します。また、データ量、セッティング、保存、サンプリング、マクロを使っての記録などChartの状態を示します。



## 記録

記録を開始するには、Chartウインドウの右下のStartボタンをクリックします。ボタンはStop表示に変わり、記録を停止する時はそこをクリックします。PowerLabかコンピュータが何かの作業中でビジーの場合は、スタート時や停止時にボタンが <待機..>のダイム表示を示します。

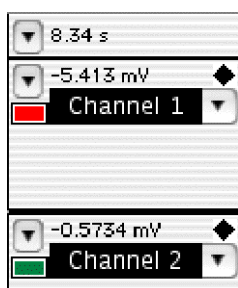
Chartは通常のチャートレコーダを模擬表示しています。記録したデータは右から左へスクロールし、チャートペーパーの動きを模倣します。新たなデータは右から出て、古いデータは左へ移動します。

記録時は、Chartウインドウの下のコントロールは図2-5のように変わります。時間軸エリアはグレー色に変わり、記録状態インディケータが出て、スクロールバーがコメントバーに置き換わり、ビューボタンがスクロールボタンとレビュー(バックグラウンドの記録用)に変わります。マーカ(M)は、サンプリング時に使用するCPUの大まかな処理負荷率の表示に変わります。

図 2-5  
記録中の変更コントロール



図 2-6  
記録中の時間と信号の振幅の表示.



## 記録中のディスプレイ

記録中は記録している信号の振幅(ウインドウを分割している場合は右側の枠内の信号のもの)は、各チャンネル右のレンジ/振幅ディスプレイで表示されます。単位変換機能(ユニットコンバージョン)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しますが、これは表示設定の時間を表示で変更でき、時間表示は秒間隔などに更新できます。

Chartはデフォルトかオプションで選択されていれば、RAMによってディスクに記録されます。サンプリングはディスクスペースかメモリが消費されたとき(0kBでは必要ない)自動的に止まります。Chart ウィンドウの左下の小さなボックスは現在の残りの容量を示します。残りのメモリーが非常に少なくなると、ボックスは強調表示します。

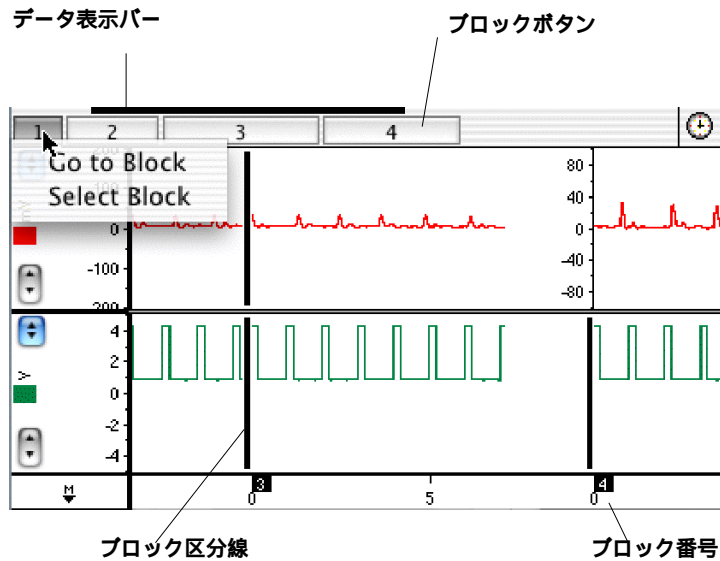
## ブロックと設定

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に太い垂直線がこの2分画(1分画が1ブロックに該当)の間に表われ、各ブロックを区切ります。チャンネル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ていない場合でも、ブロックは常に全チャンネルに適用されます。ブロック番号が時間軸上の各ブロックの頭に黒地に白抜き番号で表示します。必要ならブロック番号や区分線、スケールは消すことも可能です。

記録を一旦停止しなくても、記録速度やチャンネルレンジ設定が変更できます。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スケールが表示されます。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されます。

▼ 参考  
Display, p. 84

図 2-7  
ユーザで規定したデータブロックの例：左からブレークしたブロック、停止し再開、右はチャンネルレンジ変更後



番号付けされたブロックボタンが記録したブロック毎に表示します。ボタンの幅はそのブロックのサンプル数に比例します。ブロックボタンを押せば直接そのブロックに移動します。ブロックボタンからメニューを引き出し、そのブロックに移動するか選択します。何れの場合にもブロックの頭の部分から表示し(ブロックの区分線がChartウィンドウの右端まで移動します)、そのブロックのポジションも示します。タイトルバーの下に黒のデータディスプレイで表示しているデータがブロックのどの位置に当たるかを表します。このバーは表示しているデータのブロックに対応するボタンをまたいで延び、バーの長さはブロックの記録時間に比例しています。



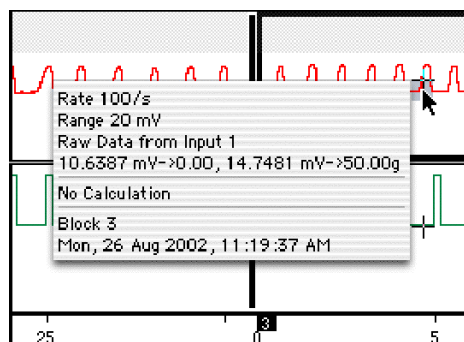
スクロールボタン

ウィンドウの上部に表示するブロック番号が多すぎる場合は両端に矢印ボタンが出ますので、表示するブロックの方向の矢印をクリックして移動します。機能はブロックボタンと同じです。

## クイックブロックインフォメーション

記録したブロックに関する情報が必要な時があります。これはデータパッドからも簡単に入手できますが、そのチャンネルのディスプレイエリア内を押せば即座にこの情報が得られます。指定されたブロックには太い黒枠が付き、サンプリング速度、レンジ、チャンネル演算からの単位変換、ブロック番号、ブロックの記録開始時間の一覧(図2-8)が表示します。(この情報はチャンネル設定ポップアップリストと似ていますが、記録したデータでは無くして現存するデータが対象になっている点が違います。

図 2-8  
ブロック情報ポップアップ  
リスト



## 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、<Start>ボタンの左側にあり、データをメモリー(デフォルト設定)に記録するのが、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定します。このボタンをクリックして記録するのか、またはモニタリングだけなのかを選択します。モニタリング時はサンプリングされるデータディスプレイエリアはグレー色がかかり、記録している時とは容易に区別できます。モニタリングを停止すると(サンプルデータ内は)グレー色が消えます。トリガー機能を使っている場合は、このボタンは無効となるダイム表示に換わります。モニタリング時はデータは記録しませんのでコメントは入れられません。従ってコメントバー内のボックス欄はダイム表示となり入力しても対応しません。

図 2-9

記録/モニターボタン：左はデータを表示して記録、右は表示だけで記録しない。



<記録/モニター>ボタンをクリックすれば記録中でも随時メモリーへのデータの記録を停止したり、再開したりできます。この機能は実際に記録する前に、収録する信号の状態を知っておく場合などに役立ちます。モニタリング中はデータは表示しますが記録はされませんし、モニタリングを停止するとデータは消えて表示しません。

### 記録中のステータスインジケータ

サンプリング中はステータスバーがChartの記録状態を表示します(図2-10参照)。実際にデータを記録中かトリガー待ち状態、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、瞬時に記録状態が認知できます。

図 2-10

記録状態インディケータディスプレイ



'記録中'とは「データを記録中」の状態を意味します。Chartが記録している時は、ステータスバーの右の波形の波アイコンが出ます。記録されてい無い時は<Not Recording>が表われます。トリガー入力を設定していて、<Waiting for trigger>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<Post-trigger delay>が表示された場合は、「PowerLabがトリガーの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は表示されることがあります。

### 記録中にコメントを挿入する

記録中に必要に応じてコメントを入力し、それに番号付けします。コメントの入力は、Chartウインドウ下のテキスト入力欄で行ないます(図2-5)。エンターキーかリターンキーを押せば、キーを押した時間にファイルにコメントが入ります。コメントの挿入箇所には垂直の破線が出て、その下にはコメント番号が付き(デフォルトで)。

デフォルトで、全チャンネルにコメントが入ります。この場合はコメント番号の前に星印が出ます。特定のチャンネルだけにコメントを挿入する時は、タブキー(アスタリスクを指定して)を押してチャンネル番号を入力するか、データディスプレイエリアにコメントしたいチャンネルをクリックしチャンネル番号を出します。再度全チャンネルへのコメントに変更する場合は、タブキーを押し0を入力するか、Chartウィンドウ(記録していない時は時間軸を)の下のグレーエリアをクリックします。

コメントは記録データに沿って収録されセーブされます。コメントは該当するチャンネル内に時間軸に沿って、番号付けのボックスと垂直の破線でマークが入ります。コメント文字はウィンドウ内にも出せせず、コメントボックスの上にポインターを移動してマウスを押せばコメントの全内容が読みとれます。Commands> Add Comment... を選べば記録後にもコメントは入れられますし、コメント & 除外ウィンドウから読み取り、修正、削除、検索、印刷もできます。必要ならコメントボックスや破線、コメント文字は消せます。

▼ 参照

Comments and Exclusions, p. 123  
Display, p. 84

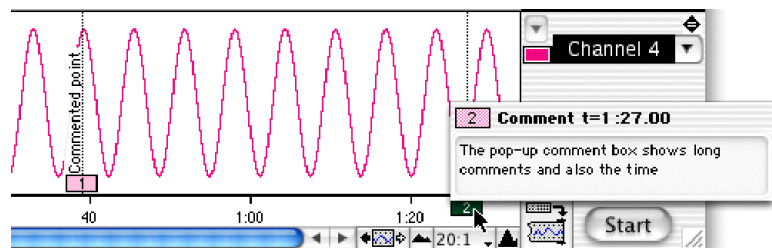


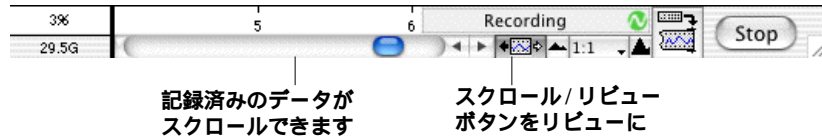
図 2-11  
標準及び特定のチャンネル  
へのコメントとポップアップ  
コメントボックス

## バックグラウンド記録

Chartでは記録しながら同時に他の作業も実行できます。記録したデータを再生したり、スプリットスクリーン機能を使って既存データを新しいデータと比較したり、他のアプリケーションを作動させながら、バックグラウンドでChartに記録させたりすることができます(ウィンドウを縮小して表示することも可能)。コンピュータをChartが占有しなくて済むため、これは長時間の記録に役立ちます。

## データを記録しながら再生

通常、Chartで記録中には記録したデータは、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てゆきます。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ゆきます。このときスクロールバーはグレー表示で無効、<スクロール/レビュー>ボタンはスクロールに選択されています。このボタンをクリックするとハイライト表示になり、再生機能がアクティブになります。Chartウィンドウ下のコントロールも変わり、時間軸とスクロールバーは出ますが、記録状態インディケータは未だ記録中であることを示します。



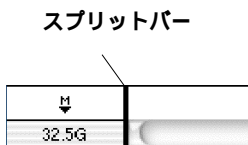
記録中に再生する場合、スクロールバーを使って過去に記録したデータをスクロールできます。再生中にはコメントバーを使ったコメントの挿入はできませんが、代わりにCommands > Add Comments...>が使えます。データを記録している場合は新しいデータはデータ表示の右端までスクロールしないと見ることができません。最速で記録している時は標準以上にコンピュータに負荷が掛かりますので、Chartの再生機能は使えないかも知れません。

## スプリットスクリーンを使っての記録

記録前、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することができます。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表示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つけることができます。また左側のウィンドウで記録をスクロールして興味のある波形などのチェックができます。各ウィンドウに各々の<ビュー>ボタンが付いているので、それぞれのウィンドウを異なった縮尺率で見ることができます。また再生する場合もスプリットスクリーン機能が使用できるので、Chartで記録しながら、2種類のスクロール記録データがディスプレイできます。

図 2-12  
記録中に再生するとコントロールボタンが変わります。



## 記録中に他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ウィンドウを縮小して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をお持ちの方は有利です。ご使用のコンピュータが高速である程、PowerLabからのデータ処理は速くなりますので、他のアプリケーションにより多くの時間が割けます。

## パフォーマンス

パワーラボから最大限の機能を引き出すには高速のコンピュータをお使いください。大抵のトラブルの原因は処理能力の低さやメモリー、ハードディスクのスピードが原因です。遅いコンピュータを使うとサンプリング速度だけでなく、記録中に変更できるレートも限定されます。多量のデータがコンピュータに流れる場合、レンジの変更やダイアログボックスの呼び込みなどで記録が中断する事があります。

(PowerLab/SP, ST, /20でPowerPCを使って記録する場合は、最速サンプリング時以外この様なトラブルは起こりません。)

USB接続では最速サンプリングが使用できないかもしれません。

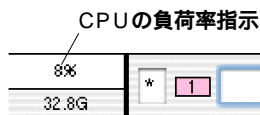
使用しているコンピュータがどれ程処理パワーを使っているかは、サンプリング中にマーカボックスに表示するCPU負荷インディケータを見て下さい。このインディケータが50%以下ならシステムは安定しています。

Chartは始動時と最初にデータをサンプリングした時にコンピュータの性能をチェックします。もしChartが過負荷だと認識すると、コンピュータはそのデータの収録はせずに記録を中断しトラブルを発生する事になります。これは入力するデータが極端に増え多量のファイルをハードディスクに記録した後などに、ディスクがフラグメント化して書き込み速度が落ちる為に起こります。フラグメント化はディスクのスペース不足によりディスク全体が小ブロック化してデータが書き込まれる現象です(一般的にハードディスクには少なくとも10%の空き容量を確保すべきで、ディスクチェックソフトを使い定期的にファイルにフラグメントが起こっていないかを調べることをお勧めします)。

重要な記録を採る際は前もって使用するサンプリング速度でシステムをテストして下さい。ディスクへの記録をお奨めします。どのコンピュータでもディスクは極めて良好なパフォーマンスを提供しますし、

### ▼ 参考

Setting Sampling Rates,  
p. 40



停電やシステムの故障にもデータへの損傷は防げます。RAMへの記録(十分な容量なら)はディスクより高速で処理されますので、遅いコンピュータには向いています。PowerLab/SPを使って高速で連続記録する場合は、当然そのデータが収録できる容量を持ったハードディスクと処理できる高速のコンピュータが必要です。

バックグラウンドでは、PowerLabからのデータを優先するため機能も制限を受けます。高速サンプリングでのデータの損失を防ぐためにも、記録時はChartだけの起動にして下さい。Mac OSで使用しているシステムの拡張機能はトラブルの源です：メモリーも使いますし処理時間も掛かり干渉してエラーの原因となります。特にモニターアクティビティーの拡張機能やスクリーンセーバは、高速処理では割り込みの原因となりますので、一般的な機能拡張以外は外して下さい。例えば、ファイルシェアリング(Mac OS Xのプリファレンスでの)やアップルトーク、電子メールサービスなどは切っておきます。

#### ▼ 参考

*Data Buffering, p. 205*  
*Sampling Rates, p. 160*

Chartは通常メモリーが多い程機能はアップします。割り当てメモリーを増やしたり、Chart画面を縮小したり表示カラー深度を落としてChartウインドウのバッファ容量の割り当てメモリーを節約し、ディスプレイ速度を高めるなどして機能アップを計ります。Chartエクステンションも割り当てメモリーを使いますので、必要ないものは外します。また、演算入力機能やデジタルフィルターを使うとサンプリング速度に影響します。

## 割り込み

行為によってはPowerLabからコンピュータへの情報の伝達を妨げ、データを損なう恐れがあります。重要なデータを記録している際はフロッピーへの書き込みやフロッピーからのコピーは避けます。また、メニューやダイアログボックス内に長期間マウスを放置したり、ハードディスクに度々アクセスするアプリケーションなどは使わない事をお勧めします。ある種のネットワーク行為やスクリーンセーバも、特に高速サンプリング下ではトラブルの原因となりますので御注意下さい。

## 記録できる時間

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リ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。

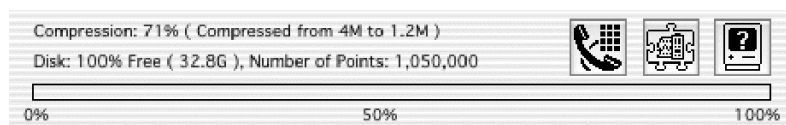


▼ 参考

Data Buffering, p. 205

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。

データは圧縮して記録されます。圧縮の効率はシグナルの様式に依ります。即ち、直線に近いシグナルや漸進的な曲線などの極めてゆっくり変動するシグナルは大幅に圧縮できますが、複雑で速く変動するシグナルは差程圧縮できません。圧縮の程度を調べるには何か興味のあるデータを記録してみましょう。次に、AppleメニューからChartについて..>コマンドを選ぶと、Chartについてのダイアログボックスが表示し圧縮率が判ります。



### RAMに記録する

RAMへの記録の方がディスクへの記録よりも速い(物理的に)ので、遅いコンピュータを使用している場合には有利です。しかしRAMのメモリー容量には制限があります。RAMの現行の容量よりも記録するファイルの方が大きい場合には、Chartでは仮想メモリーを使い何らかの方法でハードディスクにアクセスします。また、RAMに記録する場合には停電やシステムの故障が起こるとデータは消失してしまう事も考慮しなければなりません。

Chartでは、データ表示速度を高める為にオフスクリーンバッファ用にメモリーを使っています。Chartウィンドウが大きく、ディスプレイが多色カラー表示なら、より多くのメモリーを使います。メモリーが一杯になったら、Chart画面を縮小するか、カラーを白黒表示に変えるか、カラー深度を減らして対応します。

### ディスクへ記録する

ディスクへ記録する場合は、ディスクの空きスペース容量だけに制限されます。コンピュータでは大抵RAMよりもディスクに空きスペースが多いので、長時間の記録ではディスクに記録した方が遙かに便利で、データも安全です。

図 2-13

Chartについての下の欄

Chartではアプリケーションリミットは16,000で、これは1チャンネル当たりのデータブロックの限度が16,000に相当し、1チャンネル当たり256,000,000サンプルです。ブロックはユーザでも規定できますが(ブロックの開始や終了など)、Chartの内部設定に従えばサンプリング速度に関係なく1ブロック当たり16,000サンプルで連続的にデータを記録します。ユーザ側で指定するブロックには垂直の分画線が入り、セレクションできます。4バイト/サンプルでは1チャンネル当たり976MBが限度です。Chartの最大ファイルサイズは圧縮なしで15.2 GB (16チャンネルで)ですが、圧縮後の最大ファイルサイズ2 GBです。この限度に達するとChartが警告を出し、サンプリングは停止します。

Chartでは大量のファイルを記録できますが、最適な環境を保つには、可能なら10MB(5,000,000サンプル)以下のファイルに留めておきます。ファイルが大きすぎると扱いに時間がかかり不便です。できるだけ小さいファイルに分けて保存された方が便利で機能的です。もし使用しているコンピュータが大きいファイルのアクションの実行に時間が係り過ぎているならキャッシュメモリのサイズを変更すると良いでしょう(Chartからプリファレンス>キャッシュメモリーで)。

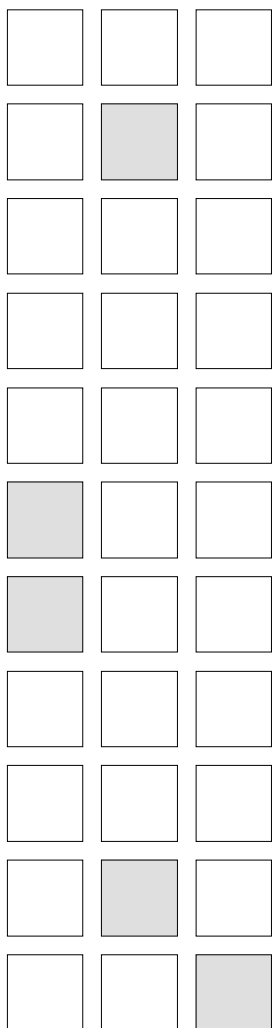
▼ 参考

Memory Cache, p. 204

# 3

## CHAPTER THREE

### Chartの基本設定



Chartで記録を開始する際に、デフォルト設定の多くを任意の設定に変更する必要があるかと思われます。

この章ではサンプリング速度やチャンネルレンジなどの基本設定のコントロール方法ならびに入力アンプ、単位変換、データバッファリング、トリガーリング、スティミュ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<Rate>ポップアップメニューを使って直接設定します。サンプリング速度(単位時間当たりのサンプリング数)とスクロール速度(スクロールするのに要す1デジション当たりの時間)は、ポインターがチャンネルコントロールエリアにある時はChartウィンドウの右上の<Rate/Time>ディスプレイに表示します。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通常全チャンネル同じですが、それぞれ別々にも設定できます。

### ▼ 参考 チャンネルセッティング

図 3-1  
ChartのRateポップアップメニューと低速サブメニュー

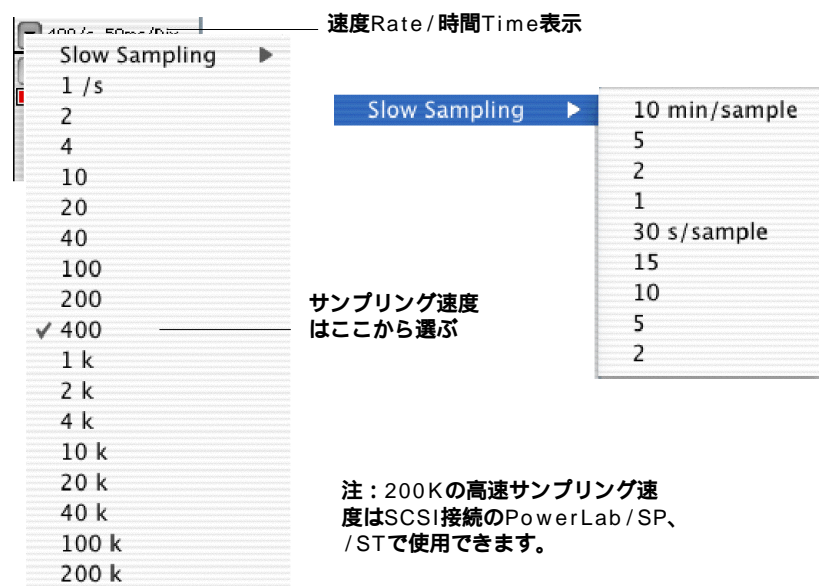
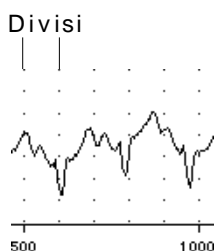


図 3-2  
1:1の目盛り表示、図は1目盛り部分



## 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、通常記録した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、または格子模様で区別されています

1目盛は通常水平スケールで20ピクセルの幅で区分され、データディスプレイエリアでは点線の目盛表示になっています(時間軸で表示された単位区分と一致)。1目盛をスクロールするのに必要な時間は、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の表示では、1ピクセルは20サンプル分を表わすので、1目盛で400サンプルを記録することを表わします。

## 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から連続サンプリング速度を1サンプル/10分から直接設定できます：

- /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100,000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。

## スローとファーストサンプリング速度

Chartはスローサンプリングサブメニューで、次の速度を提供します(図 3-1)：2s, 5s, 10s, 15s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min. これらの低速サンプリングでは、実際はPowerLabではもっと速くサンプリングし、その平均値を採っています。

▼ 参考  
Performance, p. 35

## SP, ST及び /20 シリーズでの高速サンプリング

高速レートでは(正確にはコンピュータのスピードに依存しますが)、Chartで描画したデータは連続的には画面の右から左にはスクロールしません。その代わりに、描画する時間が足りませんのでディスプレイに充てる処理は段階的に行います(最も、高速サンプリングでは速すぎて通常通り描画しても実際は見ることはできませんが)。データの描画は画面の左から右に映り、右端に移動すると左から再び映ります。サンプリング中は目盛りは映りません。また、データは自動的に横軸に圧縮されて描画されます。

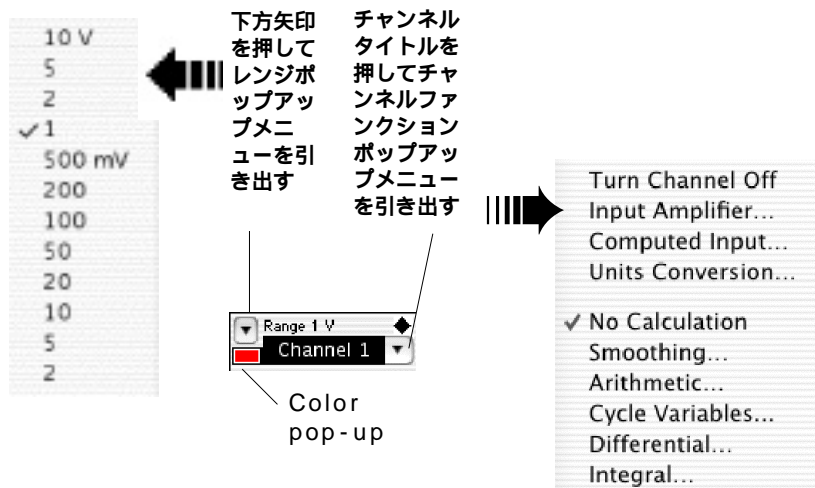
## チャンネルコントロール

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、適正な値に変更して下さい。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で最大レンジにします。下向き矢印(チャンネルタイトルの右)を押し、チャンネルファンクションメニューを引き出し、後述するように別のチャンネルコントロールにアクセスします。

### ▼ 参考

Waveform Color, p. 78

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



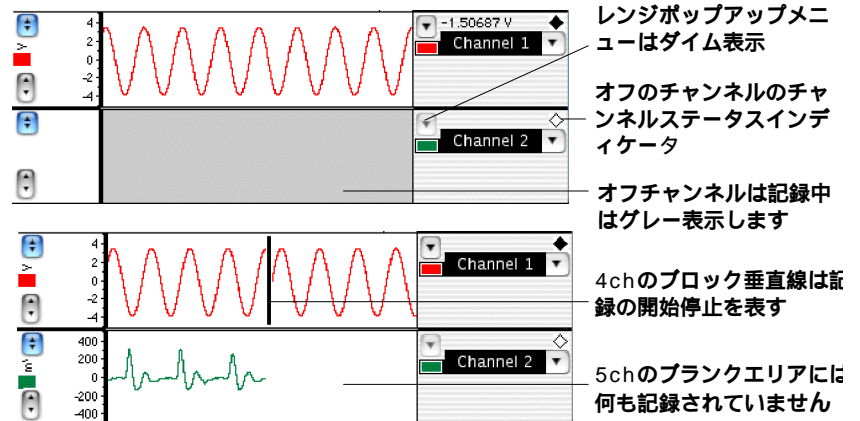
## チャンネルのオン、オフ切り替え

Chartの始動時のチャンネル数は接続したパワーラブ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。オンにできるチャンネル数は使用するPowerLabの機種に依ります(PowerLab/st、/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<Turn Channel Off>を選択します。コマンド表示が<Turn Channel On>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セッティング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<Channel Off>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)。

### ▼ Refer チャンネルセッティング

図 3-4  
記録時のデータ表意(上)と  
オフチャンネルを含む記録  
後のデータ(下)



複数チャンネルを扱う為のキー操作機能があります：特定のチャンネルから、そのコマンドメニューを選択しながらコマンドキーを押すと、そのチャンネルとその下のチャンネルはオフ又は、オンになります。チャンネルがオフの時はレンジポップアップメニューはダイム

表示となり機能しません。また、記録していない時はレンジの代わりにレンジ/振幅表示は<Channel Off>に変わります。

通常の記録では、記録されている振幅は各チャンネルの右のレンジ/振幅ディスプレイ内に表示しますが、チャンネルがオフの時は、この表示が空欄となります。オフのチャンネルのデータ表示エリアは、記録時にはグレー表示になります。記録途中でオフにしたチャンネルのエリアはブランクとなります(データも目盛り表示もありません)。

## 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

<Input Amplifier:Input Amplifierダイアログボックスを呼び出し  
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。

<Computed Input:Computed Inputダイアログボックスを呼び出し  
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、その処理したシグナルを表示できます。

<Unit Conversion:Units Conversionダイアログボックスを呼び出し、  
標準の電圧表示を必要とする単位へ変換します。単位は  
mmHg、kPaなど任意で、波形から測定した値を使って該当するチャ  
ンネルを校正します。

<No Calculation.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。

<Smoothing...記録波形を指定する要領でスムージング処理します  
上記以外のオフライン演算機能もChartエクステンションで付け加え  
られます。追加された機能はChannel Functionポップアップメニ  
ューの下段に表示します。使用している項目にはチェック印が付きま  
す。

<Arithmetic...算術演算(Arithmetic)ダイアログボックスを開き、  
算術的にデータを組み合わせて別のチャンネルに表示します。

<Cycle Variables...>: 周期変動(Cycle Variables)ダイアログボックス  
を開き、周期性の波形を解析します。

### ▼ 参考

*The Input Amplifier, p. 45*

### ▼ 参考

*Computed Input, p. 159*

### ▼ 参考

*Units Conversion, p. 50*

### ▼ 参考

*Channel Calculations,  
p.173*

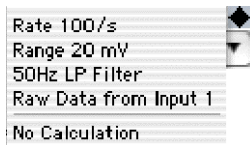


<Differential...は微分(Differential)ダイアログボックスを開き、そのチャンネルの一次微分を演算します。

<Integral...積分(Integral)ダイアログボックスを開き、色々なリセットを使って時間積分を実行します。

Chartエクステンションとモジュールでさらにチャンネル演算機能が追加できます。これら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表示します。適用されるこれらのコマンドメニューにはマークが入ります。

### チャンネルステータスインディケータ

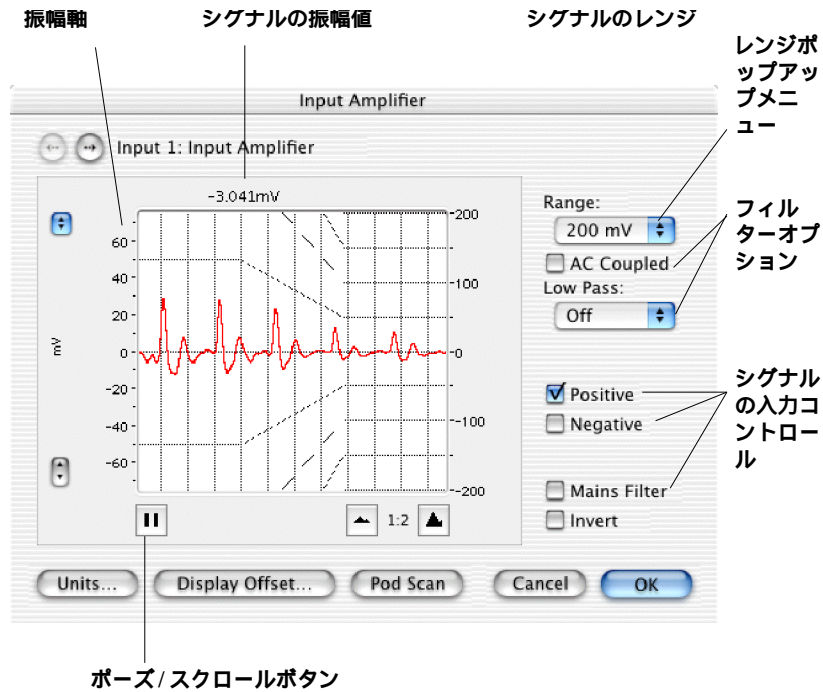


チャンネルステータスインディケータは各チャンネルのチャンネルコントロールエリアの右にある菱形のアイコンです。チャンネルがオンの時は黒塗りの菱形になり、チャンネル演算を使っていれば中に=が付き、インディケータを押すとポップアップリストが出て、サンプリング速度、レンジ、記録する内容(生データか演算機能、どのチャンネルからのデータか)、有効な単位変換、チャンネル演算が一覧できます。このモードでデータが記録されています。

## 入力アンプ(Input Amplifier)

Input Amplifier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の入力信号を表示して、変更の効果を確認します。ポッドコネクターが付いたPowerLabには<Pod Scan>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。また、PowerLabにポッドをつなぐと、ポッドスキャンボタンが出ます。チャンネルポップアップメニューから<Input Amplifier...>コマンドを選択すると、入力アンプ(Input Amplifier)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<Input Setting>欄をクリック)。デフォルトで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。素早く設定するにはダイアログボックスのタイトルバーの下の左右矢印をクリックするか、キーボードの矢印を押し設定するチャンネルに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。

図 3-5  
入力アンプダイアログボックス(PowerLab/s)



## シグナルの表示

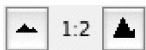
入力信号が表示されるので、設定を変更した結果を確認することができます。入力アンプの設定中は、いかなるデータも記録されません。ゆっくり変化する波形はきわめて正確に表示しますが、速く変化する信号は最小、最大記録値を示すエンベロップ型のダークエリアとして表示します。信号の平均値はディスプレイエリアの左上に出ます。

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プレーヤー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プレーヤー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ですので、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ウィンドウにも適用されます。



▼ 参考  
The Amplitude Axis, p. 79



## フィルター処理

ACカップルのチェックボックスがハイパス用に、フィルターポップアップメニューがローパスフィルター用として各チャンネルに付いてます。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 Coupled

<AC Coupling> ACカップル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にも依ります。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)。

Low Pass:

/SPと/STの<Low Passフィルター> : Low Pass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Low Pass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、ハードウェアのlow-pass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。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。

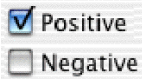
/20シリーズの<Low Passフィルター> : /20シリーズのPowerLabでは、総てのlow-passフィルターはデジタルで、2 kHzから1 Hzまでカバーします。

Mains Filter

<Mains Filter>電源フィルターは/20シリーズのPowerLabだけが持つ機能です。電源フィルターは、ある時間内の電源パルスを平均処理し、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ウィンドウにも同様に適用されます。



<Positive>、<Negative>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Positive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。

Positive <Positive>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)。

Negative <Negative>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+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)。

Differential <Positive>と<Negative>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。

注:  
ここでのdifferentialは差動を意味し、演算入力のdifferential微分と混同しないように。

<Invert>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。<Invert>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。

### ▼ 参考 チャンネルコントロール

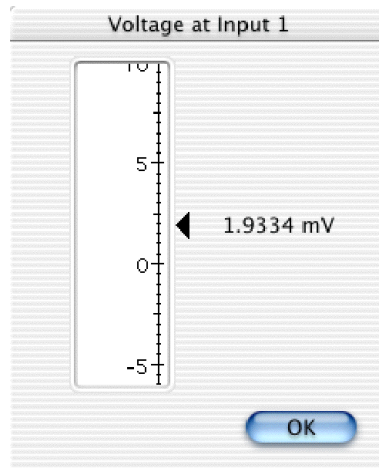
## その他の機能

### Display Offset

<Display Offset...>ボタンをクリックすると、Input Voltageダイアログボックスが現れます。その中の電圧表示計で、そのチャンネルに入力しているシグナルの電圧を読み取って表示します(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。

図 3-6  
入力電圧ダイアログボックス



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。  
<Average>チェックボックスを使うと、実質的にインディケータの応答を遅くらせてシグナルのふらつきを補正します。ACカップリングはすべてのDC電流を除去するので、<AC>チェックボックスを選んでいる時には使用できませんし、オフセット測定もできません。

#### Units

<Units...>ボタンをクリックして単位変換(Unit Conversion)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。  
<Pause>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<Unit>機能を使います。

#### Pod Scan

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、<Pod Scan>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。<Pod Scan>ボタンはポッドコネクターが付いているPowerLabにしか表示しません。

## 入力のゼロ調整

PowerLabの入力にフロントエンドやポッド(汎用シグナルコンディショナー)を接続すると、それに対応したダイアログボックスがInput Amplifierダイアログボックスに代わり表示しますので、フィルタの設定、オフセット調整など接続した装置に付帯する設定を行います。ブリッジアンプやGPアンプ、スパイロメータなどはトランスジューサのオフセットをキャンセルする自動ゼロ機能が付いています。詳細は各フロントエンドの説明書をご参考下さい。複数台のフロントエンドを使っている場合は、個々にゼロ調整するのは煩雑なので、Setup > Zero All Inputs> を選んでその手間を省きます。

### ▼ 参考

Units Conversion, p. 50

## 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、既知の値からそのチャンネルをキャリブレーションします。単位変換は記録を開始する前のできるので、変換した後の記録は総て指定した単位でスケールされますし、記録した後でもチャンネル全体を特定のブロックデータ(及びすべての連続記録)にその変換が適用します。単位変換は各チャンネルごとに設定してください。

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ポップアップメニューから直接<Units Conversion...>メニューを選択するか、入力アンプダイアログボックスの<Units...>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<Units>コラムをクリックするか、何れかの方法で行ってください。

単位変換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ポップアップメニューから直接<Units Conversion...>メニューを選択するか、入力アンプダイアログボックスの<Units...>ボタンをクリックするか、チャンネルセッテ

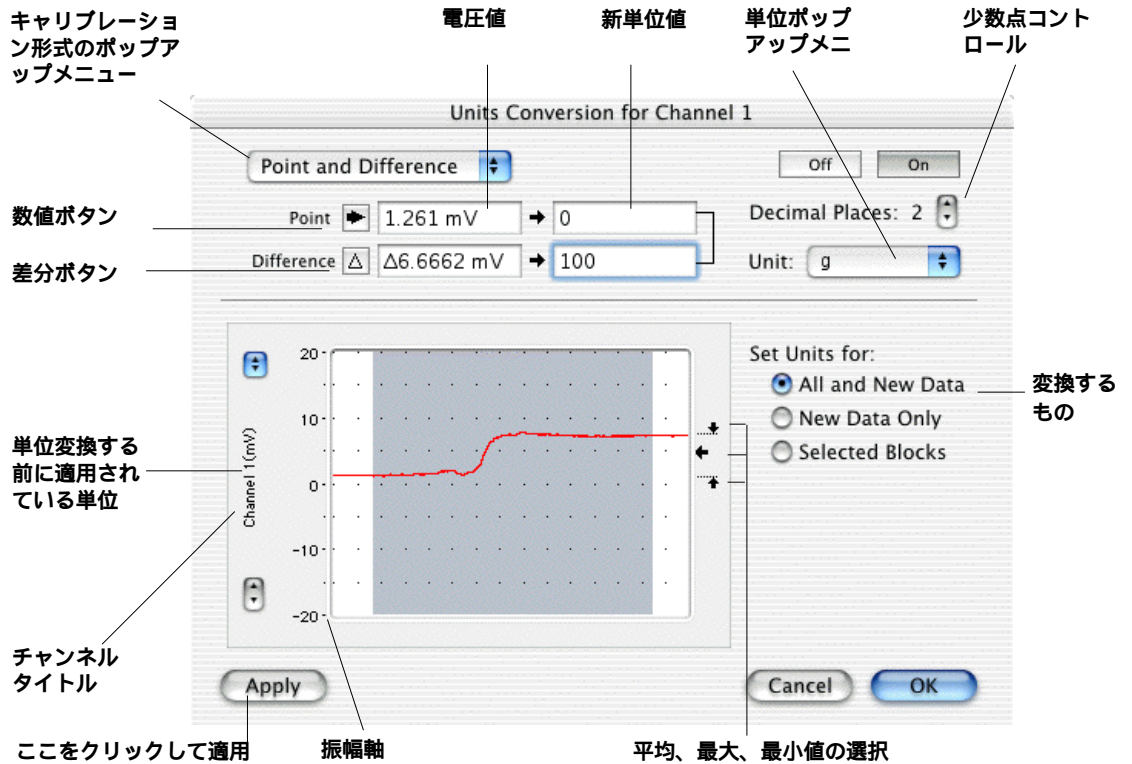


図 3-7  
単位変換ダイアログボックス

Set Units for:  
 All and New Data  
 New Data Only  
 Selected Blocks

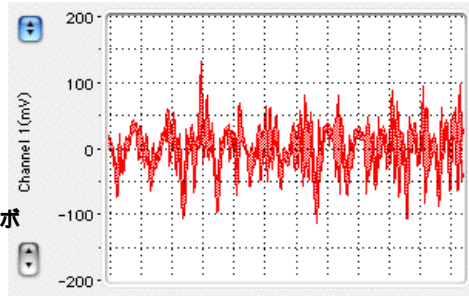
ダイアログボックスで<Units>をクリックするか、何れかの方法で行ってください。

<Units Conversion...>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表示になります。

Set Units for: パネルのラジオボタンを使って、チャンネル全体を単位変換する(<All and New Data>)のか、ブロックデータ(<Selected Block>)か、この直後に記録する信号(<New Data Only>)にするのかを指定します。アクティブポイントが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<Selected Blocks>ラジオボタンはタ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がチャンネルセッティング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Set Units for:パネルの<All and New Data>と<Selected Blocks>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。

Input Amplifierダイアログボックスから変換すると、データディスプレイエリアの入力シグナルはUnit Conversionダイアログボックスのデータ表示エリア(図3-8)に転送されます。これは元のディスプレイエリアに比べて若干異なる様相をし、シグナルの表示も違います。最小値を結ぶ線と最大値を結ぶ線で描画され、その間のエリアは陰影表示となります。この方がシグナルの動作範囲がハッキリと捉えられます。



▼ 参考  
Signal Display, p. 46

図 3-8  
Input Amplifierダイアログボックスからシグナルを読み取り単位変換データディスプレイエリアに写す

1 V	→	10
3 V	→	30

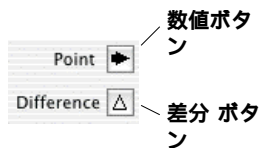
## 値を変換

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つの入力欄には実際の電圧が、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。<Apply>ボタンで適用した効果が確認できます。<OK>ボタンで設定した単位変換を導入、<Cancel>ボタンで取り消しとなります。

## 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、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)Unitsポップアップメニューから を選択し、<Apply>ボタンをクリックしてください。

サンプリングデータを使っても単位変換を設定することができます。データディスプレイエリア内の波形の特定のデータポイント、平均値、変化分が使用できます。この場合はData Useポップアップメニューは使用可能な<2 Point Calibration>か<Point and Difference>に代わります。使用するディスプレイデータにより、二点(又は平均)か一点と差分かを決定して変換のスケール採りをします(少なくとも一点は絶対値が必要です)。

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3-9④)。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3-9④)。

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、<Value>ボタンをクリックして、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します。<Difference>ををクリックして、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します。<Point and Difference>を選択すると<Difference>チェックボックスが自動的に表示し、差分は が接頭マークとして表れます。どちらの場合にも右のボックスには新単位の既知の値が入力できます。短縮操作としては、データディスプレイエリアをダブルクリックすることにより、データを一挙に転送できます(2度目に同様にすると使用されていない欄に値が自動的に入力します)。

フォーストランスジューサをキャリブレートするためには、記録を開始してからトランスジューサに2つの既知応力を適用し、それに対応する2点の振幅電圧を求めます。記録を終了して該当するエリアを選択し、Channel Functionポップアップメニューから<Units Conversion...>を選択します。波形上で上記2点の振幅ポイントがエリアを指定し(図3-9の④)、<Value>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3-9の⑤)。

読取り値と表示電圧との関係が分かっても、値が分からない場合があります。例えば、温度センサーが温度変化に対応して電圧の変化を示す(  $20\text{mV} = 4$  )とします。既知の値が1点(少なくともベースラインは既知の値の一つとなります)あれば、それをキャリブレーション用に空欄の一つ所に使います。記録した温度変化のデータディスプレイ(図3-9の )該当するエリアを指定し、<Difference>ボタンを使って左の欄にそのエリア内の差を入力し、右の欄に既知の変化値を入力します。

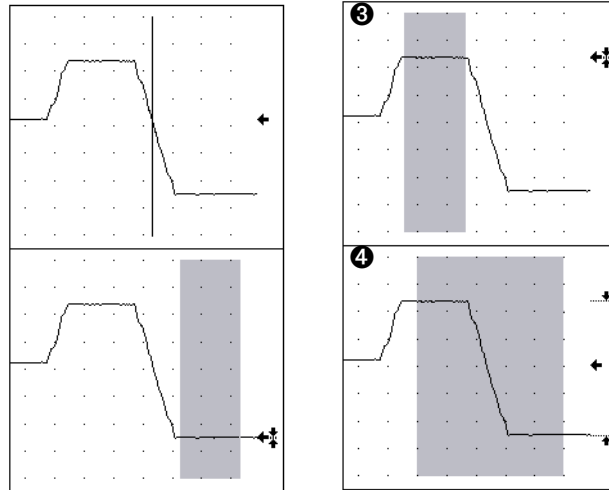


図 3-9  
単位変換ディスプレイエ  
リアでのノ選択.

## 単位名の選択



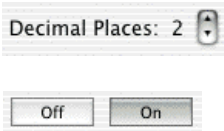
Unitsポップアップメニューから単位名を選択したり、新しい単位名の設定や不必要な単位の削除ができます。単位は単なる名称で、変換はそれぞれで行います。例えば、2つのチャンネルに対して別の名でに変換できます。単位名はシステムフォルダー(PowrLab Setting)のプリファレンスファイルに収録され、Chartアプリケーションで創った単位は共通で、全てのChartやスコープに使用できます(また一度消去すると以後は使用できません)。

新規の単位の設定には、<Unit Name>ポップアップメニューの<Define Unit...>を選択します。単位規定ダイアログボックスが出ますので、そこに9文字以内の単位名を入力しprefixに加えます(一般的な単位名がプレフィックス(prefix)として一覧になっています。不履行でno prefixです)。チャンネルタイトルには上付き、下付き記号の

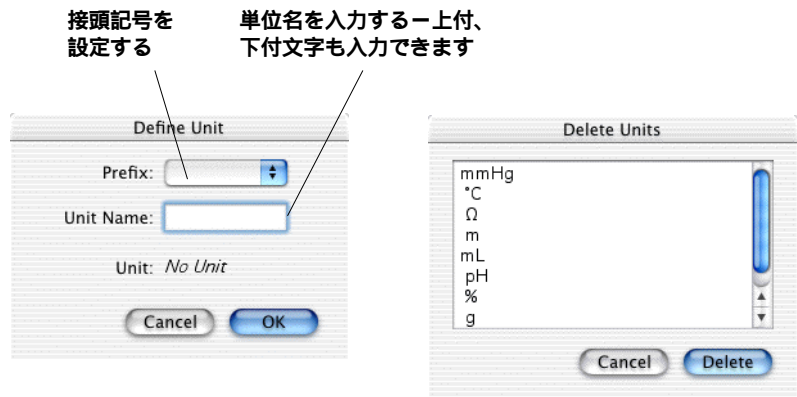
▼ 参考

Superscripts and Subscripts, p. 88

図 3-10  
単位の設定、削除はダイアログボックスで行います



表示も可能です。単位の削除には、Unit Nameポップアップメニューから<Delete Unit...>を選択します。削除する単位を指定し (Shift-clickで複数項目を指定)、<OK>ボタンをクリックしてこのダイアログボックスを閉じます。この単位は以後使用できません。故意に単位を削除した時は、再度設定し直します。ダブルクリックのワンステップでもユニットは削除し、ダイアログボックスも閉じます。

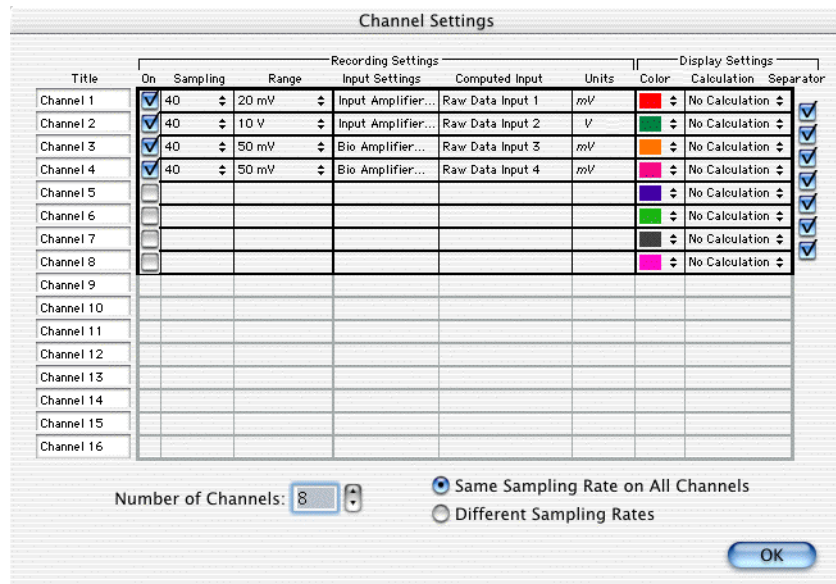


新単位に対応して表示する小数点の桁数が設定でき(0から6まで)、直接エントリー欄に入力するか、Unit Conversionダイアログボックスの右上にある<Decimal Places>コントロールの矢印から設定します。変換した単位がどのように対応したかは<Apply>をクリック(実際に導入されますので)すれば判ります。<OK>ボタンをクリックするとChartウィンドウに戻り、単位変換したチャンネルのディスプレイが見れます。<Unit Conversion: >の<On>と<Off>ボタンを使えば、入力した校正値を消さずにいつでも単位変換の切替えができます。

## 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が一覧ができます。このダイアログボックスを呼び出すにはSetupメニューから<Channel Setting...>を選択するか、<Command - 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(RangeからComputed Input)欄は空白となり使えません。PowerLabを接続していないと、このダイアログボックスはDisplay Setting欄しか表示しません。

図 3-11  
チャンネルセッティングダイアログボックス)



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ウインドウに戻ります。

### タイトル<Title>

各チャンネルのタイトル名が入力できます。デフォルト設定は'Channel 1'等の表記となります。



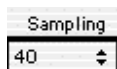
### オン<On>

チェックボックスでチャンネルのオン、オフの切り替えをします。チャンネルファンクションポップアップメニューの'Turn Channel Off'と'Turn Channel On'でも切り替えはできます。複数チャンネル用にショートカットがあります：コマンドキーを押しながらあるチャンネルのチェックボックスを切り替えると、それが全チャンネルに対応します。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。



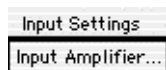
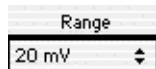
### サンプリング<Sampling>

サンプリング速度はSamplingコラムで設定できます。そのレートポップアップメニューから任意の連続サンプリング速度直接選択でき



- Same Sampling Rate on All Channels
- Different Sampling Rates

▼ 参考  
Channel Titles, p. 87  
チャンネルのオン、オフ  
切り替え, p. 41  
サンプリング速度の設定  
, p. 38



ます。デフォルトで全チャンネル同じサンプリング速度で、ダイアログボックスの下の<Same Sampling Rate>ボタンがオンになっています。この状態でポップアップメニューのカラムでサンプリング速度を変更すると、全チャンネルが変わります。

<Different Sampling>ボタンをオンにすると、各チャンネル毎に速度が設定できます。これはあるチャンネルは高時間分解能が必要なシグナル(例えばECGのような)を記録しながら、別のチャンネルはその必要が無い場合(温度測定など)には有用です。Chart自体は設定した最大サンプリング速度で全チャンネルサンプリングしますが、それより遅いチャンネルでは内挿処理して圧縮効率を高めます。従って、サンプリング速度の遅いチャンネルを設定したからといって、特定のチャンネルにサンプリング速度を大幅に速くすることはできません(これにはチャンネルOFFにした方が有効です)。ただファイルをより小さくすることができます。

別のサンプリング速度に設定したチャンネルがある場合は、ChartウィンドウのRate/Timeディスプレイはその最大速度を示し、<Rate>ボタンを押してもRateポップアップメニューは出ません。その代わりに<Rate>ボタンが強調表示になり、マウスを放すとChannel Settingsダイアログボックスが出ます。<Same Sampling Rate>ボタンをクリックすると、全チャンネルが設定してある最大の速度に変更します。

Samplingコラムのポップアップメニューには、レートポップアップメニューにある様な<Slow Sampling>や<Fast Sampling>は含まれていません。このスピード欄では低速及び、高速サブメニューの設定はできません。このサブメニューを使っている場合は、このダイアログボックスの下のボタンは無効表示となり使用できません。低速サンプリングモードでは全チャンネル同じ速度になります。

### レンジ<Range>

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ウィンドウでも同様に設定できます。演算入力するチャンネルはそれが演算入力の入力レンジとなります。

### 入力セッティング<Input Settings>

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 Input Amplifierが立ち上がり入力設定やフィルター処理などの変更

ができ、その効果を記録する前に確かめられます。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 Input Amplifier... コマンドを選んだ場合と同じです。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。これにより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の確認が出来ます。

### 演算入力<Computed InputZ>

<Computed Input>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、<Computed Input...>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、生データ表示、処理シグナルの表示かが選択します。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。このコラムは各チャンネルで何を実行しようとしているのかをチェックするのに便利です。

### 単位<Unit>

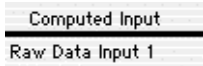
<Units欄>をクリックすると単位変換ダイアログボックスが表示し、標準の電圧表示の尺度の変更や、読み取った波形を校正して必要な単位に変換できます。この機能は入力アンプダイアログボックスで単位変換を選んだ場合と似ていますが、連続記録にしか対応しません。単位変換機能を導入しない時のデフォルト単位はイタリック字体で表示されます。単位を導入すると、変換した単位はローマ字体で表示します。

### カラー<Color>

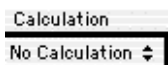
Colour欄のポップアップメニューでデータの表示カラー、データポイントを線表示かドット表示かの設定をします。モノクロの場合はカラーの代わりに模様指定になります。また、ズームウィンドウで表示する線の太さも設定できます。

### 演算<Calculatation>

<Calculation>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<No Calculation>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。Arithmetic(算術演算)などのエクステンションも、このチャンネルキヤリキュレーションが利用できます。またオンライン、オフラインに



▼参考  
チャンネルコントロール,  
p.40  
The Input Amplifier, p. 45  
Computed Input, p. 159



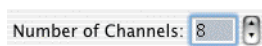
関わらず、演算処理したデータは記録したデータとは入れ替わりません。使用していないチャンネルにチャンネルキャリキュレーションデータは表示します

## セパレータ<Separator>



このチェックボックスでチャンネルの区分線表示の有無を選択します。2チャンネル間のチャンネル区分線を無くするとChartウィンドウでは両データが重なり合って直接両波形が比較できます：このダイアログボックスのチャンネル区分線の表示も対応しますので、目で区分線の設定が判ります。

## チャンネル数<Number of Channels>



ダイアログボックスの下にあるこのコントロールでChartウィンドウ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設定します。指定したチャンネル数以外にはデータは記録されませんし、それ以外のチャンネルのデータディスプレイエリアにはチャンネル分画線は出ません。上下の矢印キーをクリックしてチャンネル数を設定するか、タイトルボックスに直接数値を入力します。設定以下のチャンネルはオフとなり隠れます。

## トリガー

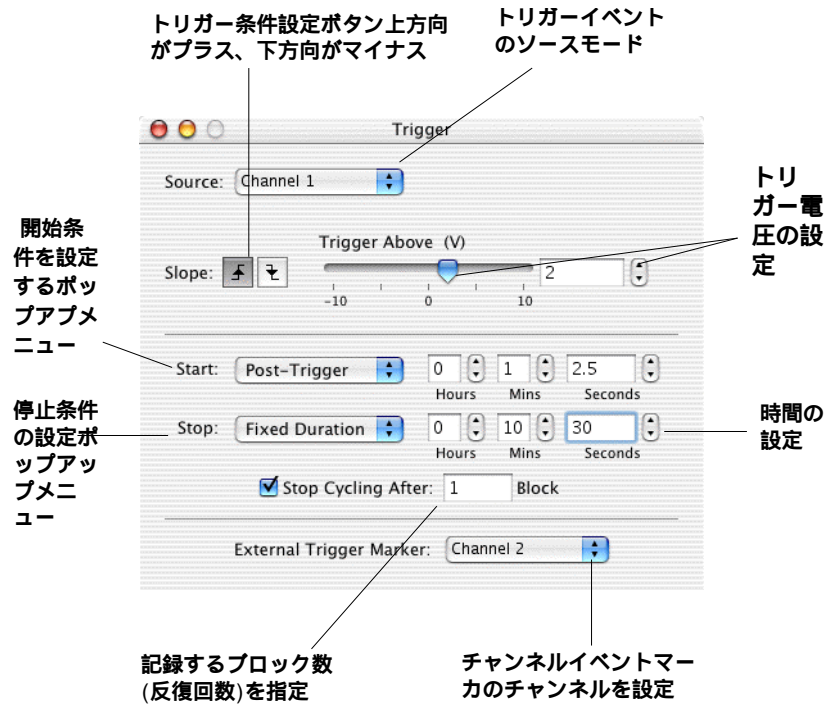
トリガー機能とは、Chartの開始と停止する方法を決定するものです。トリガーとは<Start>ボタンをクリックするアクションや、入力する波形に予め設定した値以上の電圧を入力した場合などのイベントを言います。トリガーの設定はSetupメニューから<Trigger>を選択し、トリガーウィンドウを出します。そこでトリガーイベントのタイプを指定し、記録するまでのDelay(遅延)、記録時間などを設定します。

トリガーウィンドウはクローズボックスとタイトルバーが付いた標準のウィンドウで、画面は移動でき、Chart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。デフォルト設定ではトリガーウィンドウの<Source>と<Stop>欄は<User>になっており、それ以外の項目は無効のグレイ表示になっています。この場合は特定のトリガー条件が無く、Chartウィンドウの<Start>及び<Stop>ボタンをクリックによって記録の開始、停止を指示します。

### ▼ 参考

*Display Settings, p. 83*  
*Channel Calculations, p.173*  
*Changing Channel Size, p.81*

図 3-12  
トリガーウィンドウ



## コントロールの設定

### ソース<Source>

<Source>ポップアップメニューからトリガーを掛けるイベントの設定ができます。これには<User>、<Ext Trigger>、<Internal Timer>、及び<Channel>の任意チャンネルがあります。<User>か<Internal Timer>を選ぶと、<Start>ボタンをクリックすれば記録は開始します。

それ以外のオプションを選択し<OK>ボタンをクリックすると、Chartはイベント待ちとなりRecording Statusインディケータが'Waiting for trigger'のメッセージを表示しRecord/Monitorボタンはダイム表示となります。指定したトリガーイベントを入力すると記録を開始します。<Ext Trigger>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。外部のパルス電圧は3V以上で5us以上でない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)。外部トリガーはサンプリング速度が200K/secでは利きません。<Channel>を選んだ





場合は、そのチャンネルの信号が設定したスレッシュホールドを越えると記録を開始します(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)。トリガーチャンネルはいつもオンにしておく必要があります。

<Source>ポップアップメニューから<Ext Trigger>を選ぶと<Options...>ボタンが表示します。ここをクリックすると、外部トリガーの状況を示すExternal Trigger Optionsダイアログボックスが出ます。PowerLab/20シリーズでは、トリガーイベントを電圧レベル(標準のイベント)にするのか接点リレーかの選択ができます。



Source Timeコントロールは<Internal Timer>を指定するとアクティブ表示になり、スタート時間のインターバルが設定できます。各項目の上下矢印を押すか、直接数字を入力して時間を設定します。

<Start>ボタン(トリガー機能は不能)をクリックするとChartは記録を開始し、<Stop:>の設定に基づき停止します。この内部タイマーでは<Fixed Duration>で記録するインターバル時間を設定する必要があります。設定時間に達すると、スタート時間までカウントダウンします。記録を終了すると<Recording Status>インディケータに'Int. Timer'と表示し、停止します。反復する場合は<Stop Cycling After:>に回数(ブロック数)を設定します。

#### ▼ 参考

External Trigger, p. 196

内部タイマーの精度は大変高く、標準で1/4秒程度は確保します。コンピュータで制御されていますので、その精度は使用するコンピュータの速度や作業負荷に影響されます。メニューを押しっぱなしなどの負荷が掛かると遅くなりますので注意して下さい。

### スロープとレベル<Slope and Level>



ソース<Source>ポップアップメニューで<Ext Trigger>、またはチャンネルを選択すると、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)のどちらかでトリガーが発生するかを決定します。<Slope>ボタンのアクティブの方がハイライト表示になっています。無効表示のボタンをクリックするとアクティブとなりそのスロープに変わります。



レベル<Level>コントロールはチャンネルソースのトリガーレベルの電圧の設定に使います。使用可能な電圧の範囲は、トリガーチャンネルの設定レンジに依ります。スライダーを使って通常通り数値をセットするか、スライディングハンドルをドラッグしたり、矢印やスライダーエリアをクリックして設定します。スロープ表示と一緒に数値

は、スライダーバーの下に出ます。また、右端のスライダーバーの上のテキストボタンをクリックすれば、直接数値が入力できます。

## スタート<Start>

ソース<Source>ポップアップメニューで<Ext Trigger>、またはチャンネルを選択すると、<Start>ポップアップメニューがアクティブになり、<At Event>、<Post-Trigger>、<Pre-Trigger>が選択できます。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待ち時間(ディレイ)を設けるかどうかを指定するものです。

<At Event>を指定すると、トリガーイベントが起こると即座にサンプリングを開始し、タイムコントロールは消えます。

<Post-Trig>を指定すると、トリガーイベントが起こった後でサンプリングを開始し、その間隔はタイムセットコントロールで設定します。これは待ち時間を設けて記録する場合で、記録したいシグナルがトリガーイベントの後に生ずる場合です。

<Pre-Trigger>を指定すると、トリガーイベントが起こる前にサンプリングを開始します。これはトリガーレベル電圧に達する前のイベントの予兆を記録するのに有効です。この先取り処理は16000サンプルが限度(現在は)で、これはメモリー内のデータバッファに依っています。従ってプレトリガーで可能な時間設定はサンプリング速度で変わります。トリガーイベント(ある時間モードのゼロ時で発生)が生ずる前の時間は(-)表示となります。また、プレトリガーでは設定時間内に生ずるイベントはトリガーしませんので注意して下さい。



<Start>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。<Post-Trigger>又は、<Pre-Trigger>を<Start>ポップアップメニューで指定している場合だけ有効です。上下矢印をクリック、又は押下げて数値を1段階づつ増加、又は減少させるか、あるいはテキストボックスに直接数字を入力して下さい。プレトリガーの限度を超した時間を設定すると、サンプリングの開始が遅れます(同時にChartが警告を出します)。

## ストップ<Stop>

<Stop>ポップアップメニューで記録を停止する時間を指定します。ユーザ<User>、一定時間<Fixed Duration>、トリガーの終わり<End of Trigger>から選択します。

<User>を選択すると、記録は<Stop>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、ストップタイムのコントロールはダイム表示になります。

<Fixed Duration>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。<End of Trigger>を指定するとトリガーイベントが発生すると記録を開始し、トリガーイベントの終了の後(電圧が再度トリガーレベル以下になった時)、設定した時間まで記録が続きます。例えば、神経の発火で記録を始め(またはその前から)、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。



<Stop>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、<Fixed Duration>か<End of Trigger>を指定している時だけアクティブの状態です。上下矢印をクリックまたは押下げて数値を一段階づつ増加、または減少させるか、あるいはテキストボックスに直接値を入力して下さい。設定した時間内の記録ができる分のメモリー容量があるかを確認しておく必要があります(Chartでは予知しませんので)。ストップタイムコントロールに設定する内部タイマーの時間は、<Source>タイムコントロールで定めた時間(記録するサイクル間隔)より短くします。長い場合は警告メッセージが出ます。これをゼロにすると2サンプル毎の間隔で記録します。

## ストップサイクリング<Stop Cycling>



<Stop Cycling>では反復するイベントのトリガー(回数)を設定します。<Stop>ポップアップメニューで<Fixed Duration>を設定するとこのチェックボックスが選択できます。<Users>を選ぶとダイム表示となり設定できません。

チェックボックスがオフの時は、設定したトリガーイベントに対応して決められた時間まで(<Stop>で設定した)記録します。インターナルタイマーを使えば、<Start>タイムコントロールで設定したインターバルで記録します。トリガーイベントが<Ext. Trigger>か<Channel>になっていると、イベント毎に新規ブロックに記録します。散発的に発生するイベントの記録に便利です。



チェックボックスがオンの時は、記録したいブロック数が1から16000(1つのChartファイルの最大ブロック数)まで入力できます。強制的にオフにしない限りその数まで記録を繰り返します。

## 外部トリガーマーカー<External TriggerMarker>

外部トリガーマーカー<External Trigger Marker>ポップアップメニューで<Channel>を選ぶと、外部トリガーが出たポイント(そのチャンネルのデータ上)にスパイクのマーカが表示します。ここをオフにするとマーカは出ません。高速サンプリングではこのオプションは効きません(毎秒1000サンプル以上)。

External Trigger Marker:

Channel 2

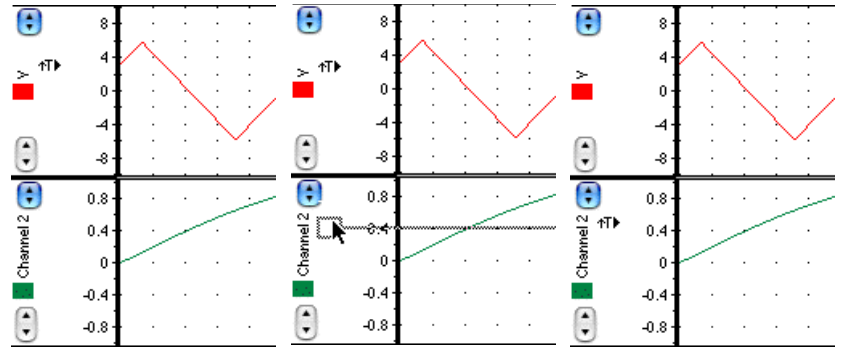
マーカを使って外部トリガーのサンプリングを開始する必要はありません。作業のあるフーズの起点を知りたい時や、シグナルソースを外部トリガーにつないで自動的に特定のイベントをマークする場合などに利用します。特に精度が問題でなければ、通常コメントや自動コメント機能を使ってマークします。マーカを使っても、必ずしも外部トリガーでサンプリングを開始する必要はありません。

## Chart画面でトリガーを変更する

チャンネルイベントトリガーを選択した場合は、トリガーレベルの電圧やスロープ、イベントチャンネルはChartウインドウからでも変更できます。チャンネルトリガーがアクティブの時は、トリガーマーカー(矢印、T、黒三角)がイベントチャンネルの垂直振幅軸に出てトリガー電圧レベルを黒三角で示します。トリガースロープは矢印で表され、上向きが右上がり、下向きは右下がりのスロープを示します。

トリガーマーカーをダブルクリックすると、スロープが変更します。トリガーマーカーを上下にドラッグしてトリガーレベルの設定を変更します。グレーのボックスと波線が出て移動位置を指示します。このボックスと直線をイベントチャンネルの設定したい電圧に移動し、マウスボタンを放すと新たなトリガーセッティングに変更します。

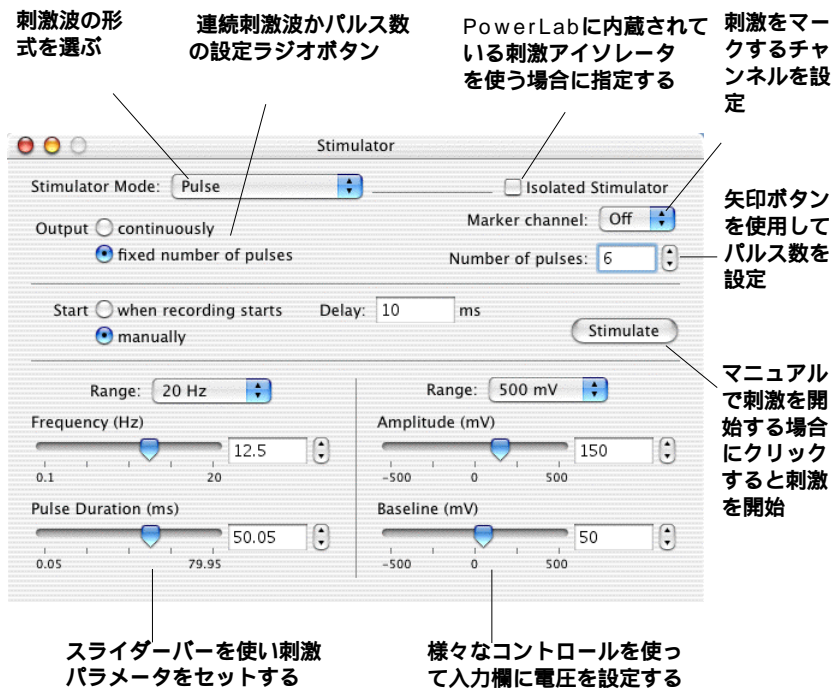
図 3-13  
トリガーマーカー



## スティムレーション

スティムレータ機能を使って、PowerLabのアナログ出力から刺激波形が発生できます。スティムレータの設定は、Setupメニューから<Stimulator>を指定すると、スティムレータウインドウ(図3-14)が出ます。ここでパルス数、周波数、間隔、振幅等を設定します。パルスはPowerLab本体の"Output"と印した出力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に依存し、刺激パルスはサンプリング中か、演算入力ダイアログボックスを開いている時しか発生しません。

図 3-14  
スティムレータウインドウ



スティムレータウインドウは、標準の画面でクローズボックスとタイトルバーがあり画面の周囲を移動させたり、Chartウインドウがアクティブの時はバックグラウンドに残せます。パラメータはサンプリング中でも変更できます。デフォルトでStimulator Mode:は<Off>で、コントロールは無効表示となります。スティムレータモードで刺激形式を選ぶと、コントロールはアクティブ表示となります。入力した数値を変更せずに、Stimulatorのオン、オフが選べます。刺激パラメータはスティムレータパネルを使ってもコントロールできます。

▼ 参考  
TheStimulatorPanel, p.71

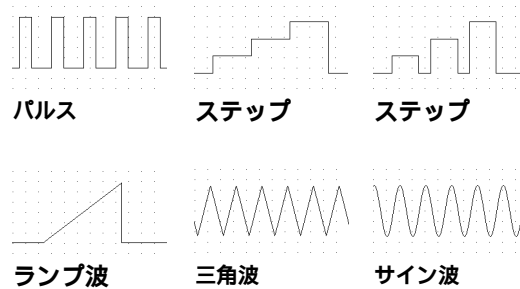
## 刺激アイソレータ

PowerLab/4STやPowerLab 4/20Tの様に、刺激アイソレータを内蔵したPowerLabでは、<Isolated Stimulator>チェックボックスが表示します。これを選択すると、ウィンドウのコントロールが変わり、PowerLabのアナログ出力を使うスティムレータのコントロールからこの刺激アイソレータのセッティングに変わります。

## モード

スティムレータモードのポップアップメニューでは刺激波形の種類を選びます。SP、ST、/20シリーズでは、パルス<Pulse>、ステップ<Step>、ランプ波<Ramp>、三角波<triangle>、サイン波<Sine>から選択します。何れかを選択して、そのウィンドウのコントロールを使って、細部の設定を行ってください。

図 3-15  
SP、ST、/20シリーズの刺激波形の種類



<Pulse>: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。

<Step>:これはベースライン電圧で始まりステップ刺激波形を発生させ、引き続きステップ間の設定振幅を増減して再度ベースライン電圧に戻す階段状の波形です。

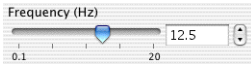
<Ramp>:これは立ち上がり電圧で始まるスロープ状の(ランプ波形)波形を発生させ、ゆっくりと電圧を増減させ再度はじめての電圧に戻る波形です。

<Triangle>:これはベースライン電圧を中心に三角波を発生させ、ベースラインから振幅を設定値まで増減させます。

<Sine>:これはベースライン電圧を中心に対称となるサイン波を発生させ、ベースラインから振幅を設定値まで増減させます。

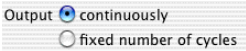
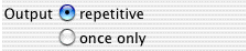
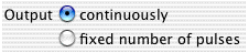
## コントロールの設定

各刺激パラメータのスライダーバーを使って、通常通りにスライディングハンドルをドラッグして設定値を決定します。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できます。また、入力欄の右にある上下矢印をクリックしても数値が設定できます。



### 連続刺激波形

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Outputラジオボタン(ウィンドウの右上の)が有効になっています(パルスや三角波、サイン波モードで連続<Continuous>、それ以外のモードでは反復<Repetitive>)。ステップモードを選ぶと、ステップ回数を1~2000の範囲で設定してステップ波形を作成します。ランプ波モードでは回数コントロールは無効表示します。



### 散発波形

下の2つのラジオボタン(ウィンドウの左上)を選択した場合(パルスモードでは<Set Number of Pulses>、ステップとランプモードでは<Once Only>、三角波とサイン波モードではFixed Number of Cycles)は、スティムレータで設定した数のパルス刺激や周期波刺激を発生します。また、ステップとランプモードでは、設定した強度の単発刺激を発生します。



Modeポップアップメニューで<Pulse>が<triangle>、<Sine>を選択すると、<Number>コントロールを使ってスティムレータで生成するパルス数を1~2000の範囲から指定します。上下矢印をクリック、または押下げて数値を増減するか、テキストボックスに直接数を入力します。<Step>モードの場合は1~2000からステップ数が指定できます。但し、1波形だけの単発刺激です。ランプモードではこのコントロールは無効です。

### マーカチャンネル

マーカチャンネルポップアップメニューからチャンネルを1つ選ぶと、そのチャンネルの刺激を始めたポイントを小さいスパイクでマークします。オフを選ぶとマーカは入りません。刺激マーカで各パルス、ステップ、ランプの始まりをマークします。また、三角波とサイ



Marker channel: 1

Start  when recording starts  
 manually

Delay: 125 ms

Range: 2 Hz

ン波モードでは各周期の始まりをマークします。サンプリング速度に関係なく、約10Hzの刺激周波数まで働きます。

## スタートモード

<When recording starts>を選ぶと、記録を開始する<Start>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OnとOffのボタンが付き、連続刺激をOffにすれば元に戻せます。

<Manually>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<Stimulator>ボタンをクリックした時に刺激はスタートします。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OnとOffのボタンが付きます。

## ディレイ

Chartビューで<Start>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<Stimulate>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(0~1,000,000msec)を入力して下さい。

## レンジ、周波数、パルスデュレーション

パルス、三角波、サイン波モードでは、Range(周波数)ポップアップメニューで周波数のコントロールレンジを、2 Hz、20 Hz、200 Hzから選択します。また、<PPM>(1分当たりの数)でも設定できますが、時には周波数/分で設定する方が便利な場合もあります。

周波数コントロールはパルスや周期波形の周波数レンジの設定に使い、0.1Hzから各レンジの最大周波数を指定します。PPMレンジでは2~200パルス、又はサイクル/分(約0.0167~3.333 Hz)です。

パルスモードでは、パルスデュレーション<Pulse Duration>コントロールでパルスが続く時間を設定します。パルスは刺激波形の間隔を超える設定はできませんので、この時間は設定する周波数に影響されます。時間分解能は50  $\mu$ sです。

## レンジ、ステップ幅、パルスとランプデュレーション

Range: 2 s

ステップとランプモードでは、Range(時間の)ポップアップメニューでステップ幅やランプ持続時間をコントロールするレンジ(20 ms, 200 ms, 2 s, 20 s)を設定します。レンジを設定したら、実際のステップ幅やランプ波持続時間を設定します。

パルスデュレーションコントロール(ステップモードの)で、設定したステップ幅のパルス波を継続する時(デュレーション)を設定します。この時間はステップ幅を越えては設定できません。パルスデュレーションがステップ幅以下では、ステップ電圧は増加(または減少)して次のステップが出る前にベースラインに戻ります。パルスデュレーションとステップ幅が同じだと、ステップ電圧は増加(または減少)しますが刺激波形全体が終了するまでベースラインには戻りません。

## 出力レンジ、振幅、ベースライン

Range: 500 mV

パルス、三角波、サイン波モードでは、Range(出力電圧)ポップアップメニューで、振幅<Amplitude>とベースライン<Baseline>のレンジコントロールを100、200、500 mV ~ 1、2、5、10 Vの範囲から選びます。<Amplitude>コントロールを使ってそのレンジ内で実際の設定電圧を決めます。設定が - の場合は、三角波やサイン波の始まりは負の電圧レベルからサイクルは開始します。

ベースラインコントロールではレンジ内の実際のベースライン電圧を設定します。パルス波形ではベースライン電圧分が(+または-)パルスに加算されます。ベースライン電圧は定電圧スティムレータダイアログボックスの出力と同じで、どちらか一方を変えれば両方変わります。

▼ Refer  
定電圧出力, p. 69

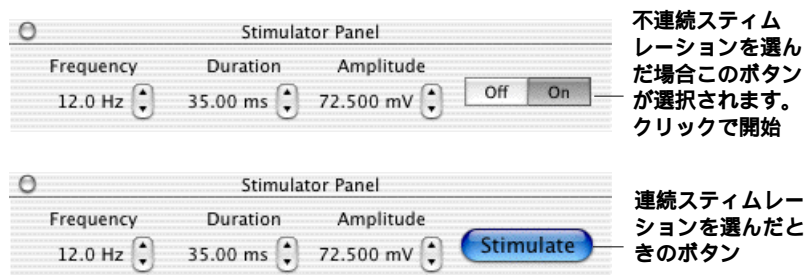
## レンジ、エンドレベル、スタートレベル

ステップとランプモードでは、Range(出力電圧)ポップアップメニューで<End Level>と<Start Level>コントロールのレンジを選びます。レンジは200mV、500 mV、1、2、5、10 Vから選択できます。エンドレベルとスタートレベルコントロールではこのレンジ内で、ステップ波の開始時と終了時の電圧のレベルを設定します。各ステップの振幅がエンドレベルとスタートレベルとの差です。スタートレベルの電圧は定電圧スティムレータダイアログボックスの出力と同じで、どちらか一方を変えれば両方変わります。

## スティムレータパネル

スティムレータダイアログボックスを使って刺激波形を設定しておけば、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刺激の開始、停止、設定の変更ができます。Setupメニューからスティムレータパネル(図 3-16)が出ます。

図 3-16  
スティムレータパネルミニ  
ウィンドウ



スティムレータパネルミニウィンドウはアクティブウィンドウの前に出ます。このウィンドウはタイトルバーをドラッグすると移動し、クローズボックスをクリックすると消えます。連続刺激を選択すると、このパネルには<Off>と<On>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。散発刺激を選択するとパネルには<Stimulate>ボタンが付きます。ボタンを押すとスティムレータで設定した数のパルス刺激や周期波刺激を発生します。また、ステップとランプモードでは、設定した強度の単発刺激が発生します。ショートカットとしてOption-space barの入力で、パネルのボタンのオンオフ、スティムレータのオンオフ切り替えができます。

上下矢印をクリックすると、サンプリング中の刺激の設定パラメータが増減します。現行設定値がコントロールの横に出ます(コントロールの表示は設定する刺激モードにより異なります)。パラメータをここでパラメータを変えると、スティムレータウィンドウでも同様に変わります。

## 定電圧出力

パルススティムレーションに加えて、定電圧の出力も発生できます。これには、Setupメニューから<Output Voltage...>コマンドメニューを選択します。定電圧刺激(Stimulator Constant Output)ダイアログボックスが出ますので、ここで出力する電圧を設定します。

SP、STシリーズでは/20シリーズに比べ設定機能が豊富で、出力の設定も別々に行えます(Output 1とOutput 2で)。

定電圧DC出力は記録中でも停止せずに、このダイアログボックスを呼び出して設定して出力できます。

SP、STシリーズでは、<Differential>ボタンがオンの時は第二の出力コントロールはダイム表示となり設定できません。これは/20シリーズのコントロールと機能的には同じで、差動刺激(バイポーラ)が設定できます。この場合はOutput 2はOutput 1と逆の極性(Output 1が+3Vなら-3V)となります。<Independent>ボタンが非選択の時は、Output 1とOutput 2にそれぞれ別個に定電圧出力が設定できます。

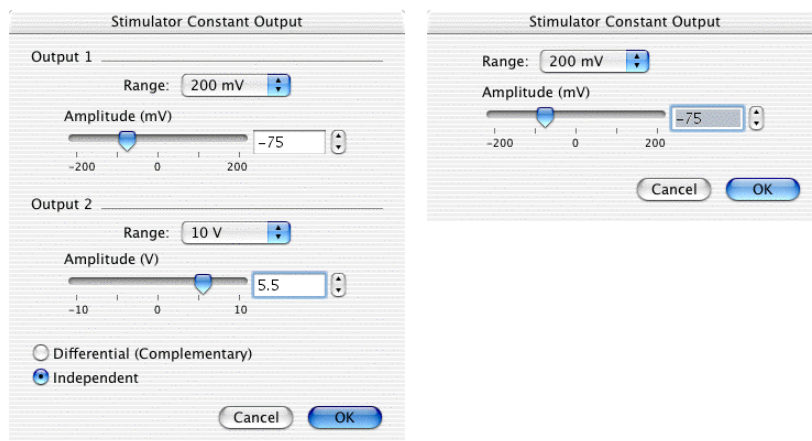


図 3-17  
SP、STシリーズの定電圧刺激出力ダイアログボックス

AmplitudeのRangeポップアップメニューで定電圧レンジを200、500mVから1、2、5、10Vの中から選択します。また、Amplitudeコントロールで実際の電圧値と極性を設定します。スライダーを使って電圧を通常通り、スライディングハンドルをドラッグするか、左右の矢印又はスライダーの中をクリックして設定します。スライダーの上のテキストボタンをクリックし、直接設定電圧を入力することもできます。記録中にもこのダイアログボックスは呼び出せますので、記録を停止しなくても電圧の変更ができます。

電圧を設定すれば直ぐに出力します(定電圧出力はスティムレータと違いサンプリングしなくても機能します)。定電圧DC出力は、Chartを停止するか、Scopeなど別のアプリケーションを使うまで実行します。定電圧出力の設定はChartを終了しても残っています。

## スティムレータ出力

刺激電圧は全て、PowerLabを介して本体の出力端子より発生します。スティムレータと定電圧出力は併せて作動します。刺激電圧は直接定電圧に加算しますが、トータルで $\pm 10V$ 以上にはなりません。定電圧刺激出力ダイアログボックス(SP、STシリーズではOutput 1に相当)からの出力はパルス、三角波、サイン波モードのベースライン電圧やステップ、ランプモードのスタートレベル電圧とまったく同じで、一方を変えると両者とも変わります。

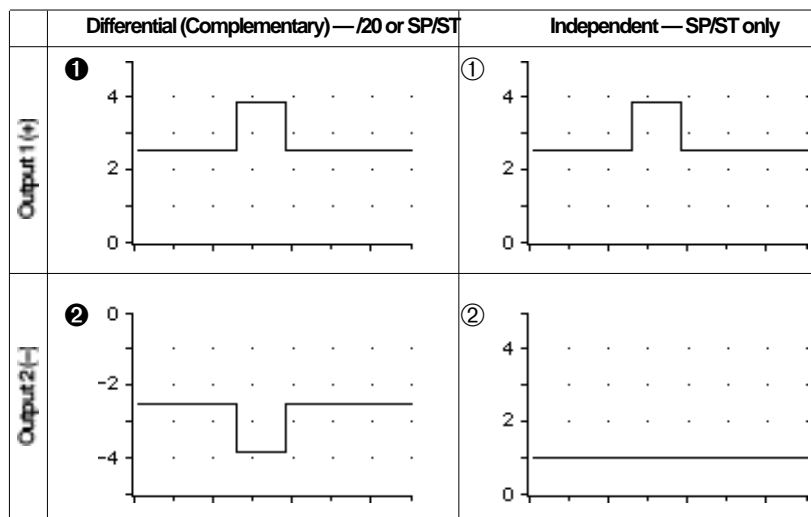
/20シリーズのPowerLabでは出力端子には+ -、SP、STシリーズではOutput 1、Output 2と明記されています。

20シリーズ、及びSP、STシリーズでdifferentialオプションを選んだ時は、Output 2(-)はOutput 1(+)の逆極性なので、両出力の波形は(図3-20の )の様にX軸に対象となります。Output 1(+)だけを使う場合は+の刺激電圧は+の電圧を出力し、-の刺激電圧は-電圧を出力します。Output 2(-)を単独で使用する場合は、その出力電圧の極性と逆の電圧を出力します。Output 1(+)と2(-)を一緒に使うと、差動刺激が得られます。定電圧値は $\pm 10V$ 以内で、最大20Vです。差動(differential)刺激では刺激アーチファクトを防ぎます。神経を差動モードで刺激すると、正負電極間の電位が局部的になります。刺激パルスとその逆極性パルスとが互いに出力を効果的にキャンセルし、記録電極は神経反応だけを取り込みます

PowerLab/SP、/STシリーズの独立(independent)モードでは、Output 1には左の定電圧出力コントロール(図 3-18の )からのオフセット電圧分が加わります。Output 2には何も刺激波形は重ね合わず、左の定電圧出力コントロールで設定したオフセット電圧だけを出力します(図 3-18の )。

PowerLab/SP、/STシリーズではシグナルは5kHzで発生しますので、速いサンプリング速度でこの刺激波形を記録すると完全な三角波やサイン波では表示しません。

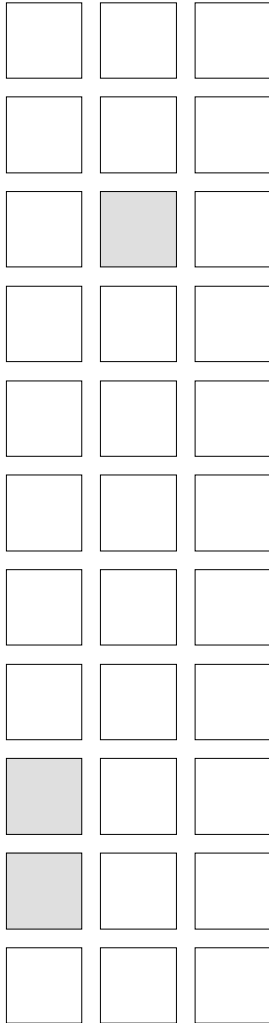
図 3-18  
 スティムレータからのパルスと定電圧出力との組合せ



# 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、ズームウィンドウまで詳しく説明します。

## Chartウィンドウ

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色々備わっています。

### 時間表示

Chartウィンドウの右上にある時計(日時)ボタンをクリックするとダイアログボックスが表示します。そこで時間モードを設定して記録するデータの日時を表示させます。

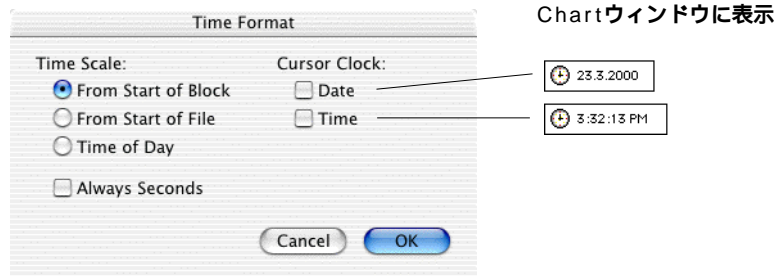


図 4-1  
時間形式表示ダイアログボックス

### タイムスケール

タイムスケールコントロールで時間軸の表示形式と表示単位を設定します。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呼び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。ここでの設定は表示設定ダイアログボックスにもコピーされ、どちらかで設定を変更すると両方とも変わりません。

<From Start of Block>ブロックのはじめが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時にリセットされます。つまり<Start>ボタンがクリックされる毎に、また記録がトリガーによりスタートする毎にゼロ時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。



**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。

<日時>サンプルが収録された日の時刻を表示します。日時コントロールパネルの設定により、12時間又は24時間表示のどちらかが使用できます(Regional Settingsコントロールパネルか時間設定 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便利です。

<常に秒を表示>このチェックボックスを選択してない場合は、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>ボタンを選んだ時はこのチェックボックスはダイム表示となり無効です。

## カーソルクロック

<Cursor Clock:>チェックボックスでChartウィンドウに表示する日時をコントロールします(図4-1 参照)。どちらも選択しないと時計(Time & Date)ボタンだけは表示しますが日時の文字表示はしません。どちらかのボタンを選ぶとカーソルが時間軸上かデータ表示エリアにあれば、時計ボタンの横に波形カーソルポジションのサンプルポイントが記録された日時を表示します(それ以外の場所ではその欄は余白になります)。時間のフォーマットはMAC OS XシステムのDate & Time コントロールパネルの設定通りになりますので、データを記録した際にチェックするのに便利です。

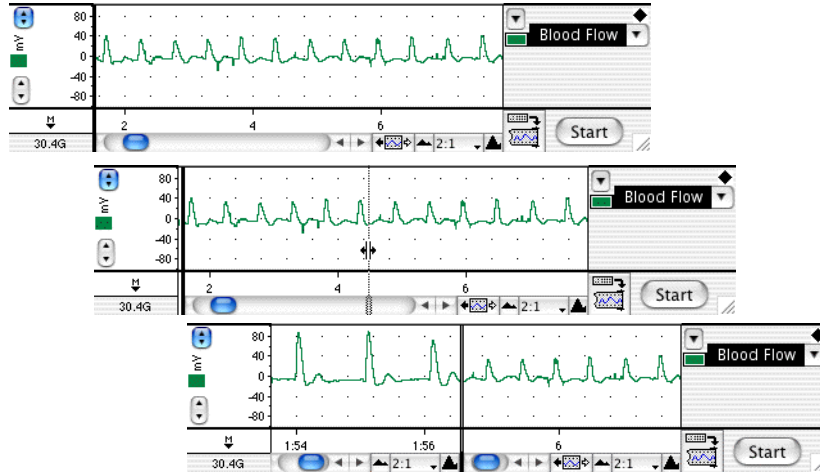
## スプリットバー

Chartウィンドウ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、記録したデータを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を見比べることに利用できます。記録中の入力データは右側の枠に表示します。左側には比較するデータを表示させたり、選択範囲をズームウィンドウやX-Yウィンドウで表示したり、コメントを追加したりデータパッドにコピーしたり、別のアプリケーションに転送したりデータを圧縮したり、色々試すことができ大変便利です。

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、それに追従して1本の破線が表われて現在の位置を示します。希望の位置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。分割した二つのセクションは、別個に各々のスクロールバーを使ってスクロールでき、記録したデータが確認できます。キーボードスクロール

コマンドで右のパネルをコントロールします。スプリットバーをダブルクリックすると、画面は分割する前の画面に戻ります。

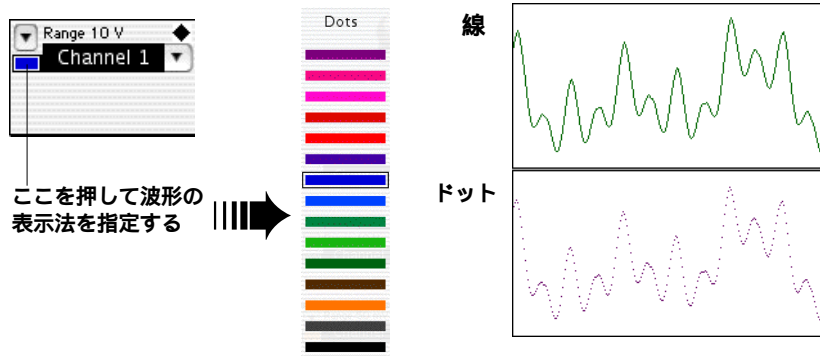
図 4-2  
データディスプレイエリアの分割：スプリットバーをドラッグして希望の位置に移動する。



## 波形の表示カラー

カラーボックスのカラーポップアップメニューをクリックすると、Chartウィンドウから直接チャンネルの表示グラフ線の色が選択できます。15色の表示カラーから1色を選択します。グラフを線表示にするかドットで表示するかを選択もできます。ドットを選択すると各データポイントが点で不連続的に表示します。線表示にするとデータは連続する波形として表示します。

図 4-3  
カラーポップアップメニュー



カラーポップアップメニューはチャンネルセッティングダイアログボックスのカラー表記欄を簡便にしたものです：ここで設定を変えれば自動的に対応する方もそれに同期して変わります。

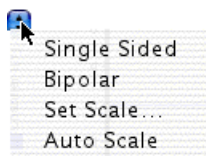
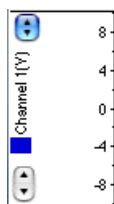


図 4-4  
セットスケールダイアログ  
ボックス

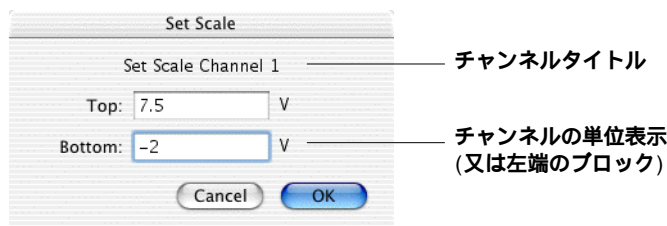
## 振幅軸

各チャンネルの振幅軸(縦軸)のサイズは各々別個にドラッグして引き伸ばしたり、ダイアログボックスで適したデータディスプレイに設定できます。スケールの表記オプションがScaleポップアップメニューから設定できます。このメニューは各チャンネルの振幅軸の左端のボタンに該当します。単位変換を既に導入している場合は、BipolarやSingle Sidedオプションは無効になります(チャンネルの重ね合わせ表示でもこのScaleポップアップメニューで縦軸が設定できます)。

<Single Sided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)。

<BipolarChart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なければ、垂直軸の中央の0 Vをはさんで正と負の両方の信号が表示します。


<Set Scale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。<Set Scale...>を選択すると、Scale Range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します。







<Auto Scaleこのスケールオプションは、そのチャンネルに現在表示している波形をディスプレイエリアの縦軸に合わせて表示します。スケールの上限はその波形の最高ピーク値に下限は最小値にセットされます(極めて小さなシグナルでもこの機能で拡大表示します)。



図 4-5  
振幅軸内で変化するポイン  
ター

 通常のポインター

 ドラッキング  
ポインター

   伸縮ポイン  
ター

スケールボタンは各チャンネルの振幅軸の左端に表示しています。上向き矢印をクリックすると拡大、下向き矢印は縮小します。1回毎のクリックでスケールは倍、又は半減します。

振幅軸のスケールはシフトしたり、引き伸ばしたりできます。これにより画面に表示した信号を拡大したり、ディスプレイ上のより見やすい位置に移動したりできます。ポインターは振幅軸エリア上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。スケール上の単位数値に移動すると、両頭矢印が表われドラッグするとスケールが変わることを示します。ポインターがスケール値に向かい合っている場合は、2つの三角印が軸の上の midpoint を挟んで向かい合い、ドラッグすると指示する方向にスケールが伸び、その反対の方向にドラッグするとスケールは縮小します。

スケールをドラッグすることで軸をレンジの限度の1/3倍に縮めたり、20倍まで伸ばすことができます。スケールを変更すると、そのチャンネルの振幅軸の単位ラベルも自動的にそれに対応して変更します。

振幅軸をダブルクリックすると、スケールは軸の中心をゼロとする通常の表示に戻ります。振幅軸を再度ダブルクリックすると、Bipolarディスプレイ(軸の中心がゼロの位置)とSingle Sidedディスプレイ(ディスプレイエリアの底辺がゼロの位置)のどちらかに切り替わりま

### 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 Commands> Auto Scale Dataを選ぶかツールバーの <Auto Scale> 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。ズームウィンドウが開いておれば、Auto Scale Data コマンドはそこでも各チャンネルのデータがスケールされます。

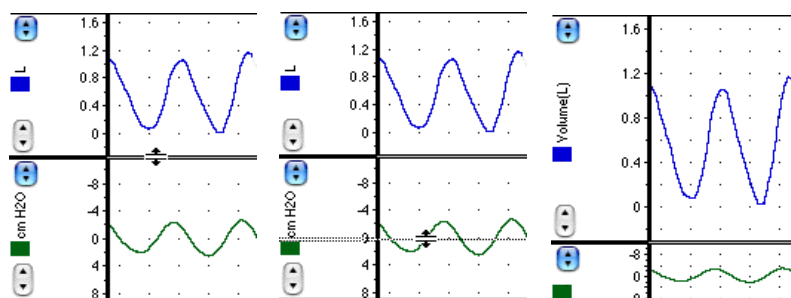
### チャンネルの表示サイズを変更

各チャンネルのディスプレイサイズを変更するには、チャンネルセパレータ(境界線上のどの位置でも良い)にポインタを置き、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4-6)。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。

表示幅が小さいチャンネルは振幅軸のタイトルは表示されず、データの表示カラーと単位だけを表示します。5mm位(72dpi)の幅になったチャンネルのデータは表示されずにエリアはグレー表示になります(記録時にオフになっているチャンネルの様に)。複数のチャンネルをオン、又はオフにしても(コマンドキーを押しながらチャンネルファンクションポップアップメニューから上のコマンドメニューを選ぶ)この状態ではチャンネルには影響しません。

図 4-6  
チャンネルの表示サイズの変更：望みの場所に区分線が出るまでセパレータをドラッグし、マウスボタンを放す



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対応して4または8チャンネルに等分に分割され、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には関係ありません。チャンネルをオフにしても、記録中は忠実にデータを記入します。たとえチャンネルセパレータを調節してそのチャンネル表示幅を狭くしたり、画面には映らないようにしてもデータの記録には影響しません。

▼ 参考  
チャンネル数, p. 88

## チャンネルの重ね合わせ(オーバーレイ)

Chartウィンドウでは隣接するチャンネルをオーバーレイし、波形を重ね合わせ直接波形が比較出来ます。また、2つ以上のチャンネルを1つのセットにしてセット毎の重ね合わせもできます。例えば、重ね

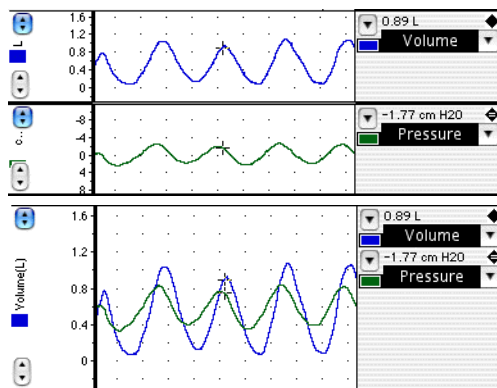
合わせたチャンネル2と3のセットと、チャンネル6、7、8のセットを2つの別々の重ね合わせセットとしても表示できます。

複数の隣接するチャンネルを重ね合わせるには、Channel Settingダイアログボックスを使って、重ね合わせるチャンネル間の区分線をSeparatorチェックボックスで<Off>にします。あるいはChartウィンドウでチャンネル区分線をOption - クリックすると、その区分線は消えます(Charotウィンドウからは重ね合わせチャンネルを分けることはできません)。

重ね合わせたチャンネルにより使用したエリアは、データディスプレイエリアで重ね合わされた波形が個別で表示されていた時と同じフルスケールで保存されています。重ね合わせたチャンネルのコントロールは、右側のチャンネルコントロールエリアの上段スペースに表示します。また、左側の振幅軸は1つのスケールポップアップメニューで共用します。

▼ 参考  
チャンネル区分, p. 88

図 4-7  
チャンネルの重ね合わせ  
(下)。



デフォルト設定ではグループの最上チャンネルがアクティブチャンネルとなり、そのタイトル名、スケールなどが振幅軸に表示します。チャンネルタイトルの横のカラーボックスには、その色がデータグラフ線に対応するのでチャンネルの判別に役立ちます。位置の移動、拡張、スケーリングの実行はアクティブチャンネルだけに機能します。波形の位置やスケールを調整するには、Scaleポップアップメニューの下半分に、そのグループで重ね合わせたチャンネルタイトルがリストで表示されるので、そこで調整したいチャンネルを選択します(アクティブチャンネルは横にチェック印が付きます)。選択したチャンネルがアクティブになり、そのタイトルとスケールが振幅軸に表示します。波形はチャンネルの番号順に描画しますので、最後のチャンネルが一番上の位置に表示することになります。

---

各波形はポインターがデータディスプレイエリアの上にある時には波形カーソルでトラッキングすることができ、その読み取りが右側のレンジ/振幅ディスプレイで表示します。ここでの重ね合わせは、Chartのズームウィンドウで実行される重ね合わせとは関係ありません。

▼ 参照

*Measuring from the  
Waveform, p. 136*

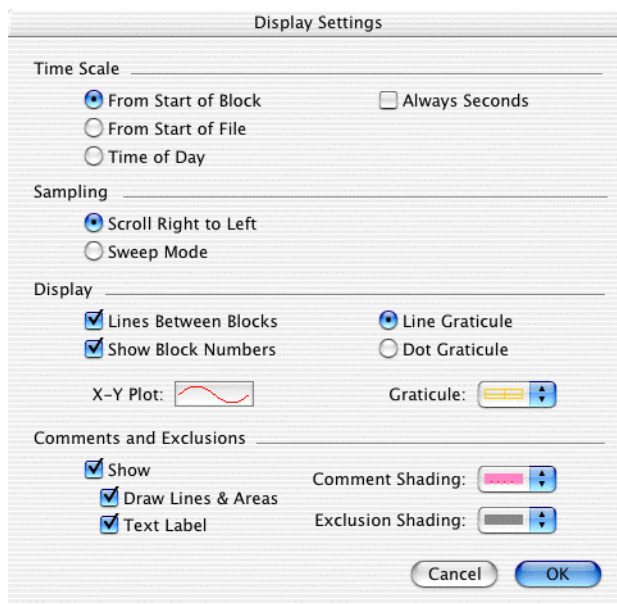
## ディスプレイの設定

波形の表示線の模様や各チャンネルの表示カラー、ブロックやコメントにマークを付けたり、記録するデータの表示方法等は、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ます。また、ウィンドウの目盛りの色(表示グリッド)、ズームやX-Yウィンドウの選択、X-Yプロットの線模様やカラー表示などの設定も、このダイアログボックスで行ないます。ディスプレイセッティングダイアログボックスを引き出すには、Setupメニューから<Display Settings...>を選択します。チェックボックス、またはコントロールのタイトルをクリックしてオン、オフの設定をします。機能により無効、復帰の選択、ポップアップメニューからの選択、ラジオボタンでの設定となります。

▼ 参考  
時間表示, p. 74

▼ 参考  
Slow and Fast Sampling Rates, p. 41

図 4-8  
ディスプレイセッティングの  
ダイアログボックス



### タイムスケール

<Time Scale>コントロールで時間軸の表示形式と表示単位を設定します。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。ここでの設定はディスプレイセッティングダイアログボックスにもコピーされ、どちらかで設定を変更すると両方とも変わります。



## サンプリング<Sampling>

<Scroll Right to Left>オプションを選ぶと、データはチャートレコーダの様にChartウィンドウの右からデータディスプレイエリアをスクロールします。新たなデータが描画されて古いデータは左に順に移動します。<Sweep Mode>オプションを選ぶと、データは左から右に描画され、右端に達すると再度 左から描画を開始します(垂直線が先導して新しく描画するデータは画面をスイープします)。記録しながらデータが速く移動しない方が、データは見やすくなります。

高速サンプリングでは、<Scroll Right to Left>オプションを選んでも、記録されるデータはスイープモードの様に描画されます。

## ディスプレイ<Display>

<Lines Between Blocks>のコントロールが選択されていると、通常Chartでは、データブロック間は太い垂直線で区分されサンプリングを停止した後で再開したことを示したり、あるチャンネルを停止したり軸スケールを変更したエリアを区分します。必要ならこれを解除してブロック間の区分が無くせます。高速サンプリング中に記録間隔を少なくしたい場合には大変有効で、データブロックが短くなります。

<Show Block Number>のコントロールをオンにすると、時間軸上にブロック番号が黒地に白抜きでブロックの頭にタグ表示します。ブロック間に線やスケールが表示されなくても、タグ表示でブロックをマークします。オフにすれば表示しません。

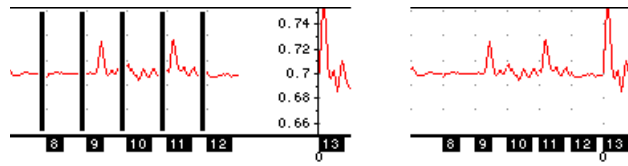


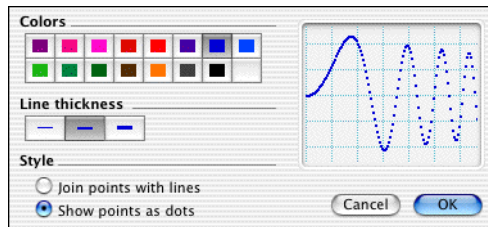
図 4-9  
短いデータ片、左はブロックライン付き、右は無い例

### ▼ 参考

*The X-Y Window, p. 151*

<X-Y Plot>X-Yトレースの描画の太さはカラーダイアログボックスの<Line thickness>で、直線または点線のどちらで表示するかは、<Style>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<Colors>ポップアップメニューは目盛り線(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ウィンドウにプロットする場合だけに適用されます。

図 4-10  
カラーポップアップダイア  
ログボックス



<Line Graticule> <Dot Graticule> <Line Graticule> ラジオボタン  
を選ぶと選択したカラーのドット線で目盛りを表示します。<Dot  
Graticule>はドット目盛りで表示します。

図 4-11  
目盛りカラーポップアップ  
メニュー



表示する目盛りカラーは Graticuleポップアップメニュー (図 4-13)  
から選択します。ここでの設定はChart、ズーム、X-Yウィンドウに  
適用されます。15種類の表示カラーが選択できます。<Off>を選べば  
目盛りは表示しません。目盛りは時間軸と振幅軸のディビジョン単  
位で配列します(時間軸のディビジョンは、常時20ピケル幅です)。

## コメント

Commentsのコントロールで通常のコメントと特殊なコメントに当  
たるエクスクルージョン(除外)とを管理します。両方ともチェックボ  
ックスから選定します。

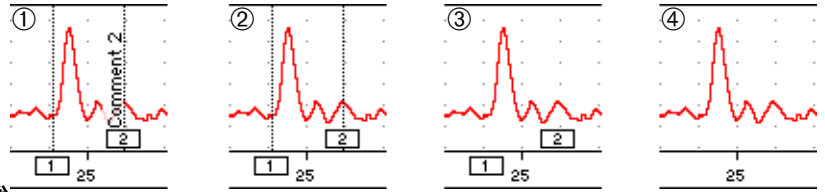
<Show>:記録中か記録後にコメントを追加する際に、コメント番号  
ボックスが表われますが、このコントロールを非選択にするとこのボ  
ックスは表示されません。印刷時にコメントボックスでデータが不明  
瞭になることを避けたい場合などに便利です(コメントは Comments  
& Exclusionウィンドウとは無関係に印刷できますので、Chartデー  
タをコメント抜きで印刷することもできます)。

<Draw Lines & Area>コメントはデータポイントやエリアと連結で  
きます。このコントロールを選択すると、ポイントには垂直の点線  
が、エリアには薄い陰影が描画されコメントのロケーションが確認で  
きます。印刷するときにデータの邪魔になるならこのコントロールを  
非選択にします。

<Text Label>このコントロールを選択すると、スペースが許す限り  
のコメント文字がコメントラインの横に縦書きに、又はコメントボッ  
クスの横に横書きで表示します。コメント文字はチャンネルコメント

▼ 参考  
PrintingComments, p.129

図 4-12  
コメントが付いた記録：  
全コメントチェックボ  
ックスがオンの時の例、  
Text Labelがオフの時、  
lines & areasがオフの時  
でオフの時



ならそのチャンネル内に、複数チャンネルでは一番上のチャンネルに  
表示します。横書き文字が掛かった波形の部分は薄く表示します。

図 4-13  
コメントと除外陰影ポップ  
アップメニュー

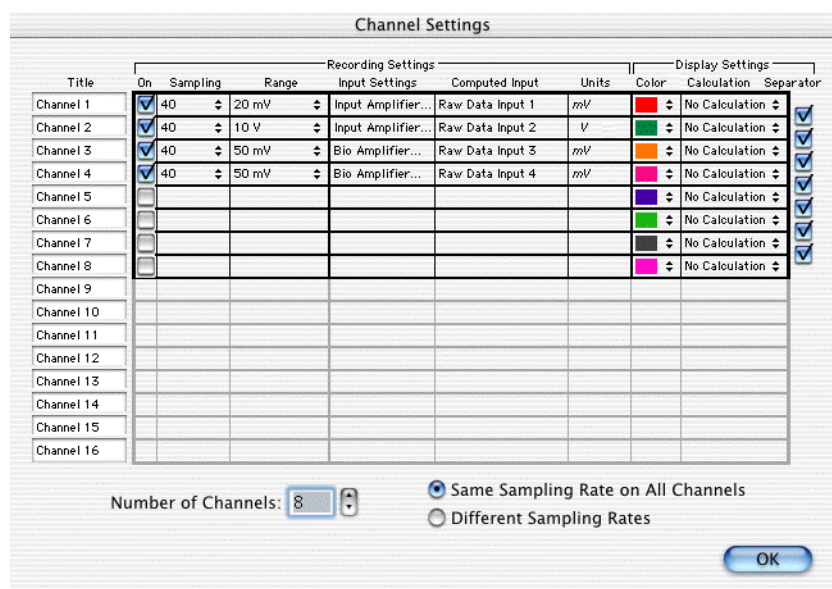


<Comment & Exclusion Shading>コメントや除外をデータポイント  
でなくエリアにリンクすると、そのエリアには陰影が入ります。ポップ  
アップメニューから15色の中からその表示カラーと利用できる濃淡  
の色合いとが選択できます(図4-13)。コメントと除外のエリアを区別  
する為に、はっきりと違う色調を選んで下さい。破線の境界線はその  
まま残ります(Draw Lines & Areasチェックボックスがオンの時  
は)。

## チャンネルセッティング

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Setupメニューから<Channel Settings...>を選択するか、または<Command-Y>を入力します。PowerLabが接続されていないと、ディスプレイセッティングだけが表示されます。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 4-14  
チャンネルセッティング  
ダイアログボックス。



## チャンネルタイトル

通常、各チャンネルのタイトルはChartウインドウの右に表示し、上から下へChannel 1、Channel 2...と出ます。記録する内容を示すタイトルに変更することも可能です。それには、Setupメニューから<Channel Setting>を選択してChannel Titleダイアログボックスのタイトル欄を呼び出します。テキストエントリーボックスを使ってそこに新たなタイトルを重ね書きして入力します。タブキーで次の欄に進みます。

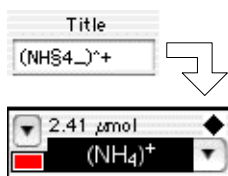
▼ Refer  
波形の表示カラー, p. 76

日本語を含め大部分の文字が利用できます。記号の使い方が分からない場合はキーキャップを使います。例えば、(Option-Z)、(Option-Shift-8)、(Option-J)など。

## S上付き文字と下付き文字

Na<sup>+</sup>やC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH等の上付き・下付き文字もチャンネルタイトルに(単位変換にも)使用できます。

- T上付き文字は<Shift-6 (^)>を入力します。脱字記号がその前に出ます。
- 下付き文字は、<Option-6 (\$)>を入力します。その前にセクション記号がでます。
- 上付き・下付き文字から通常の字体に戻すには<Shift-ハイフン(>>)>を入力します。



脱字、セクション、ハイフン記号がテキストエントリーボックスには出ますが、チャンネルタイトル内には出ません。それ以外の記号もチャンネルタイトルに使用できます

チャンネルタイトルを望みのものに変更して、<OK>ボタンをクリックし、そのダイアログボックスを消して、変更をChartウインドウに導入します。変更が不適切なら<Cancel>して変更を解除します。タイトルに何も入力しなければ、通常の<Cancel>のタイトルが出ます。タイトルが長すぎてChartウインドウの所定の欄に収まらない場合は、一部が省略され...の記号で表示します。

## カラー

チャンネルセッティングダイアログボックスのカラーコラムにある各チャンネルの<Colour>ポップアップメニューで、データポイントを線分で表示するのか、ドット表示であるかの選択や、特定の模様や表示カラーの指定を該当するオプションから選択します(図4-10のColourポップアップメニュー参照)。

波形をドットで表示するには、各チャンネル波形ポップアップメニューから<Show Points as Dots>を指定します。各サンプルデータポイントはドットで表示します。連続波形の表示にはコマンドメニューを<Join Points with Line>(デフォルト設定)に変更します。メニューの下の波形表示例を参考にして選択します(図4-3の波形参照)。

メニューの下には、3種類の表示濃度と、15種類の波形カラーとパターンが載っています。該当するものをクリックすると選択した箇所は縁取表示します。表示カラーやパターンはどの波形にも導入できますが、表示濃度はズームやX-Yウインドウにのみ適応され、Chartウ

インドウには導入できません。Chartウインドウは、いつも1個のピクセル分の太さと一個のピクセルドットで表示します。

## チャンネル区分

<Separator>チェックボックスを使い、チャンネル間の区分線を表示したり隠すことができます。複数チャンネル間の区分線をオフにすると、Chartウインドウでそれらのチャンネルをオーバーレイ(重ね合わせ)して波形の比較ができます。チャンネルの区分線を消去するとチャンネルの段落線も消えるので、チャンネルセッティングダイアログボックスでどのようにチャンネルがオーバーレイするかが見れます。tチャート画面でチャンネル区分線を<Option->クリックして、オーバーレイにすることが出来ますが、オーバーレイをオフにするにはチェックボックスからしか出来ません。

Recording Settings					Display Settings			
On	Sampling	Range	Input Settings	Computed Input	Units	Color	Calculation	Separator
<input checked="" type="checkbox"/>	100	10 V	Input Amplifier...	Raw Data Input 1	V		No Calculation	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	100	10 V	Input Amplifier...	Raw Data Input 2	V		No Calculation	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	100	50 mV	Bio Amplifier...	Raw Data Input 3	mV		No Calculation	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	100	50 mV	Bio Amplifier...	Raw Data Input 4	mV		No Calculation	<input checked="" type="checkbox"/>

図 4-15  
チャンネルセッティングダイアログボックスの  
Separatorコントロール

## チャンネル数

ダイアログボックスの下<Number of Channels>でChartウインドウで表示するチャンネル数を指定します。上下の矢印をクリックして使用するチャンネル数を選ぶか、直接エントリー欄に数を入力します。このダイアログを最初に開くとこの入力欄が強調表示しますので、Chartで使うチャンネル数をここに入力してリターンキーかエンターキーを押せば直ぐにチャンネル数の変更設定ができます。不必要なチャンネルを省くことで、Chart画面が最大限に活用できます。過去のバージョンでは使用しないチャンネルを画面の下へドラッグして画面調整をしましたが、今回からその必要はありません。チャンネル数を設定すれば使用しないチャンネルは自動的にオフになり、ディスプレイエリアから除外できます。上下矢印をクリック、又はプレスして直接チャンネル数を設定するか、チェックボックスに直接数字を入力します。指定したチャンネル数以外はオフとなり、Channel settingsダイアログボックスではその表記段落は空欄となります。

## オーバビューミニウインドウ

オーバビューミニウインドウは一度に1チャンネル分のデータを全て表示させるもので、特定なイベントを調べる場合などに便利です。

ビューボタンを使わなくても長い記録が見れる機能です。メインの Chart ウィンドウでは、100:1 の尺度で全チャンネルが閲覧できますが、それでも不十分な時に有効です。Overview ミニウィンドウを呼び出すには Window メニューから <Overview> を選択するか、<Command - M> を入力します。

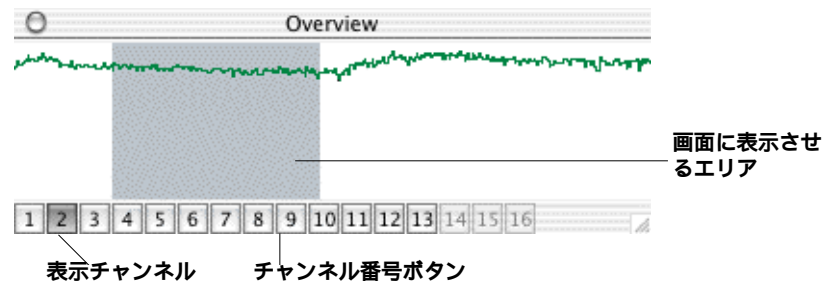


図 4-16  
オーバービューミニウィンドウ..

▼ 参考  
*Selecting Data, p. 104*

オーバービューミニウィンドウはアクティブウィンドウの前に映ります。タイトルバーで移動し、閉じるにはクローズボックスをクリックします。また、右端のリサイズボックスを使えば、ウィンドウの大きさが変わります。表示するチャンネルはミニウィンドウの左下のチャンネル番号をクリックして選びます。表示しているチャンネル番号が強調表示します。

Chart ウィンドウに現在表示しているデータ部分は、オーバービューミニウィンドウでは強調表示(白と黒で)します。この強調部分をドラッグすると Chart ウィンドウの表示部分がスクロールします。強調表示以外の特定の部分をクリックすると、その部分が強調表示の中央に来て、Chart ウィンドウにも同様に表示します。この機能を使って、長い記録データの中から特定のイベントが即座に検閲できます。また、ミニウィンドウを小さく縮めて、ウィンドウの端にも移動できます。これを大容量のファイルで使うと反転表示したエリアは随分細くなりますので、サイズボックスで拡大します(又はビューボタンを使って Chart ウィンドウに表示するデータを増やします)。

Chart ウィンドウのデータディスプレイエリアが二つに分画している場合は、オーバービューミニウィンドウの強調表示エリアは右側のディスプレイエリアだけに表示します。ファイルが極めて大きい場合は、強調部分は細くなるのでサイズボックスで拡大します。多量のデータポイント数を含む大きいファイルを対象とする場合には、オーバービューウィンドウを呼び出すのに時間がかかります。この操作を途中で中止するには、<Command-period> で解除します。この場合はミニ

ウィンドウはグレー表示となります。チャンネル番号ボタンかデータ表示エリアをクリックすると、オーバービュー画面に戻ります。

## ズームウィンドウ

ズームウィンドウは選択したデータ部分を拡大して詳細に表示します。同時期に記録したデータなら、複数チャンネルのデータを一つのズームウィンドウに表示できます。データの選択範囲を拡大するには、Chartウィンドウ内をドラッグして範囲を選択します。Windowメニューから<Zoom Window>を選択するか、ツールバーから<Zoom Window>ボタンをクリックします。ズームウィンドウが出ます。

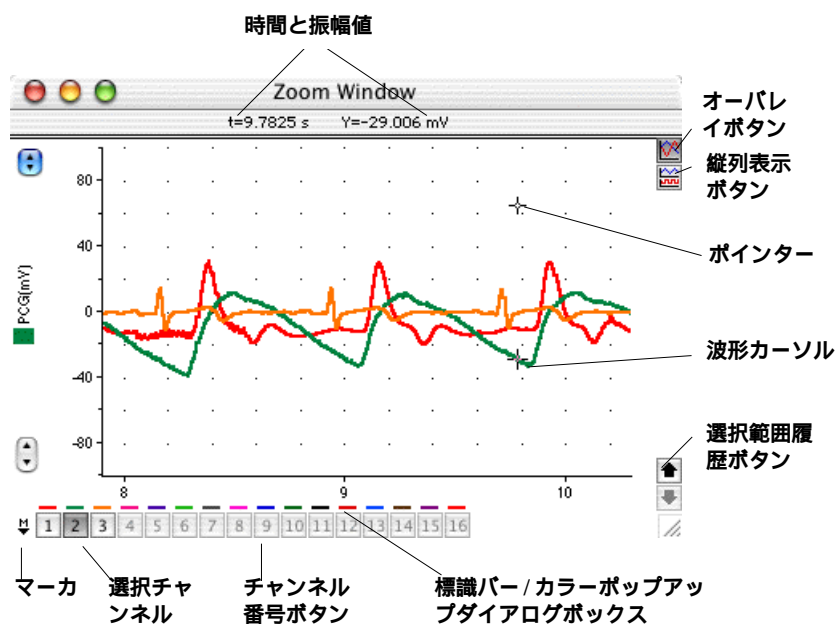


図 4-17  
ズームウィンドウ.

ズームウィンドウは標準のウィンドウで、クローズボックスとタイトルバーが付いており、画面の移動やChartウィンドウをアクティブにしたバックグラウンド表示も可能です。また、右下のサイズボックスを使って、ウィンドウのサイズが変更できます。デフォルト設定で<Overlay>ボタンはオンになり、複数チャンネルを指定すると波形は重ね合わせ表示となります。ウィンドウ左下のチャンネル番号ボタンでデータを表示させるチャンネルを選びます。各チャンネル用に設定した表示カラーや模様が短い線分で、チャンネル番号ボタンの上に



映りますので判別し易く便利です。選択されないチャンネルは灰色表示となります。

## チャンネルを並べて表示

複数チャンネルのデータエリアをChartウィンドウで選択すると、複数チャンネルのデータを重ね合わせて表示します(デフォルトでOverlayボタンはオンになっています)。<Stack>ボタンをクリックするとChartウィンドウのように、各チャンネルのデータが個別に並べて表示します。各チャンネルの表示幅は、Chartウィンドウの表示幅に対応して太線で区分されます。<Overlay>ボタンをクリックして<Stack>ボタンをオフにすると、再度各チャンネルの波形は重なりません。

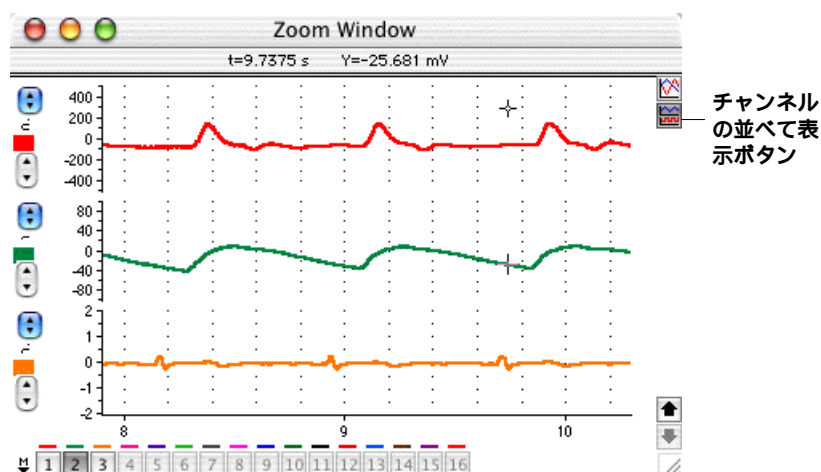
### ▼ 参考

Measuring from the Waveform, p. 136

### ▼ 参考

Using the Marker, p. 136

図 4-18  
Stackボタンがオンの時のズームウィンドウ



## データディスプレイ

強調表示しているチャンネル番号のボタンは波形カーソルがなぞる波形を示し、そのチャンネルを重ね合わせるか区別するかを表示します。カーソルが示す点の時間(t)と振幅値(V)がウィンドウの上に表示し、時間は該当するタイムモードで、また振幅値は単位変換で設定した単位で表示されます。ウィンドウ左下のなぞるチャンネル番号(グレー表示で無い番号)をクリックするか、その波形を直接クリックすると変更します。何れの場合も選択したチャンネルのボタン番号が強調表示します。

### ▼ Refer

カラー, p. 87

### ▼ Refer

ディスプレ

Chartウィンドウからマーカはズームウィンドウにも複写され、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。マーカはズームウィンドウ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、相対計測値(  $\mu\text{V}$  )を表示して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は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。

そのチャンネルに表示する波形のカラーと表示線の太さがチャンネル番号ボタンの上に短い線分で表示しますので、どのチャンネルのデータかを見分けるのに便利です。また、線分をクリックするとポップアップメニューが出ますので、チャンネルデータの表示トレースの変更ができます。ここでの設定はチャンネルセッティングダイアログボックス(図 4-10)のカラーポップアップメニューと同じです。3種類の表示線の太さと各15種類のカラーから選択できます。現在選択されているメニューに太枠が付きます。ポインターを移動して選択します。ここで選んだ表示カラーはどのウィンドウにも有効ですが、太さの選択はズームウィンドウだけにしか適応されません。また、データポイントの表示は線かドットかの選択もできます。

#### ▼ Refer

*The Amplitude Axis, p. 77*

Chartウィンドウの選択範囲が不連続(二つ以上のブロックにまたがった)の場合は、ズームウィンドウも間隔と薄線でその不連続部分を示します(Lines between blocksの表示がオフであれば表示しません)。

## 選択範囲の変更

ズームウィンドウ内の選択範囲を変更する場合は、いちいちChartウィンドウに戻す必要はありません。ズームウィンドウから選択範囲の移動、スケール、拡大ができます。ここでの選択範囲の変更はChartウィンドウにも適応されます。

データディスプレイエリア内にデータをドラッグするだけで、選択範囲は強調表示され拡大します(ズームウィンドウの時間軸上はドラッグできません)。マウスポタン押して移動すればデータディスプレイエリアの選択範囲が伸びます。チャンネルが縦列表示なら、ドラッグするチャンネルの選択範囲の垂直範囲も変更できます。ただし、それ以外のチャンネルの垂直範囲は常にフル範囲で選択されます。水平範囲は総てのチャンネルで共通です。

ズームウィンドウの振幅軸はChartウィンドウのそれと同じで、コントロールは個々に機能します。に効きます。チャンネルが重ね合わせ



表示の場合はシフト、引き延ばし、スケーリング機能はアクティブチャンネルだけにしか効きません。アクティブチャンネルにはタイトル、スケール、データトレースカラーなどが振幅軸に表示します。

データは手動でもスクロールできます。ポインターをデータディスプレイに置いて<Option>キーを押すと、ポインターがハンドになります。そのまま前後上下、望みの場所にデータがスクロールできます。

選択範囲の変更は記憶されていますので、ウィンドウの右下にある選択範囲の履歴ボタンで呼び戻せます。上向き矢印で前の選択範囲に戻し、下向き矢印で進みます。選択範囲の履歴には、ズームウィンドウを最後に閉じてからの変更から再度ズームウィンドウを開く前のChartで行った選択範囲を含め総ての状態を記憶しています(選択範囲は重ね合わせや縦列表示に係わらず記録はされません)。

## その他

データポイントが多すぎる(何百万)選択範囲ではズームウィンドウの描画には時間が係ります。描画を中断するには<Command-.>を入力します。これを実行するとデータディスプレイエリアはグレーになります。ディスプレイエリアをクリックすると、選択範囲の描画を再開します。

ズームウィンドウのアクティブポイントをダブルクリックすると、Chartウィンドウの様に該当するデータがデータパッドに追加されます。ズームウィンドウで波形を拡大して表示させて、データポイントを選べばより正確なデータが得られます。

<Comman>キーを押しながらズームウィンドウ内のデータポイントをクリックすると、Chartウィンドウがアクティブとなりそのデータポイントの位置を中央部(可能な限り)に指示します。これはChartウィンドウの広い範囲を選択し拡大した場合に便利な機能です。Chartウィンドウに戻してズームウィンドウのデータが圧縮されても、そのロケーションの確認ができます。データの一部をズームウィンドウで拡大し、次にChartウィンドウで他の場所にスクロールしてもその選択範囲を変更しなければ、ズームウィンドウに戻って<Command>-クリックすればChartウィンドウの元の場所に戻ります。

## ズームウィンドウのコピーと印刷

ズームウィンドウがアクティブの時にFileメニューから<Print Zoom...>を選択すると、ズームウィンドウの内容が印刷できます。コマンドが指定されておれば、Chartウィンドウと同様にズームウィンドウの内容が印刷されます。

また、Editメニューから<Copy Zoom...>を選ぶと、ズームウィンドウを別のアプリケーション用に画像(ピクチャー)として複写できます。

## デジタル値の読み取りを表示

ウィンドウズメニューの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>ディスプレイまたは<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です)。

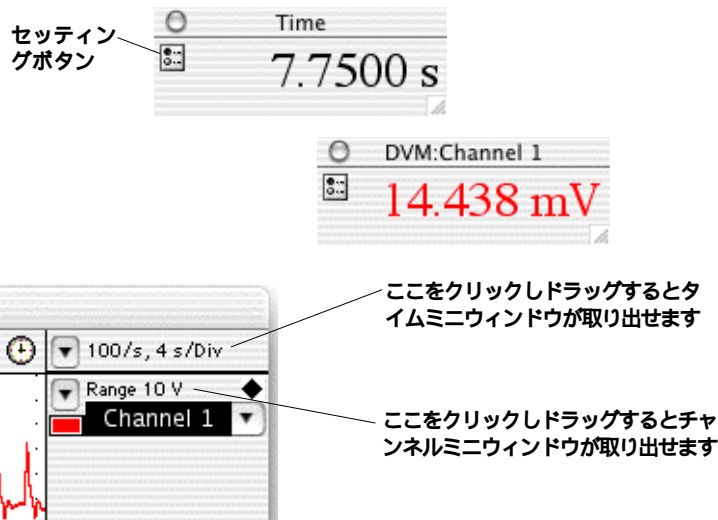


図 4-19  
CH1のDVMとタイムミニウィンドウ

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

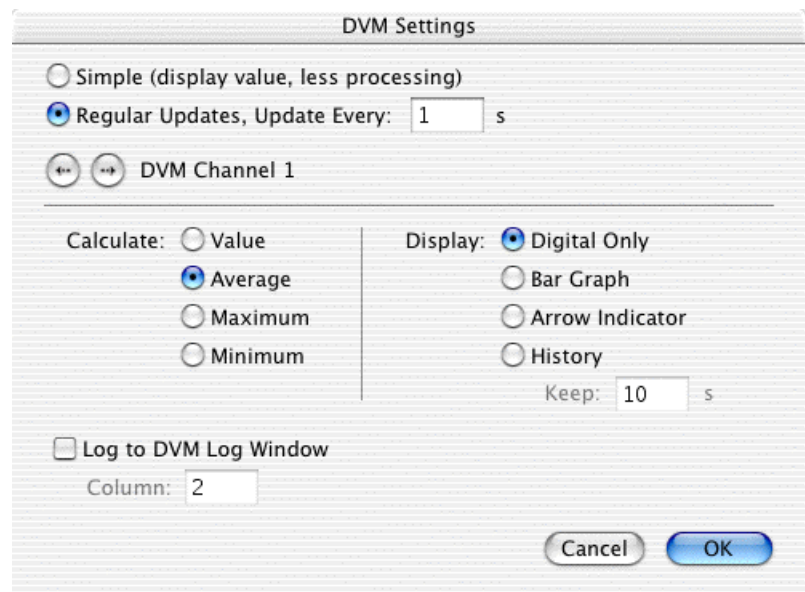
図 4-20  
DVMミニウィンドウを取り出す。

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

## DVMセッティング

DVMセッティングダイアログボックス(図 4-21)はミニウィンドウのセッティングボタンをクリックするか、Windowメニューから<DVM>サブメニューの<Settings...>を選べば表示します。このセッティングダイアログボックスで、サンプリング中に使用するDVMの拡張機能を有効又は無効にする方法を提供します。

図 4-21  
DVMセッティングダイアログボックス



### <Simple>モード

<Simple>を選ぶと、DVMはChartの時間に合わせて表示を更新します。即ち、サンプリング値と同期して更新されDVMに表示しま

す。このモードでは演算負荷を最小に抑える利点があり、従って高速でのChartのサンプリングも妨害しません。

### <Regular Updates>モード

<Regular Updates>を選ぶと、DVMはデータストリーム自体と同期し、サンプル毎に処理します。これは周期データの記録と同様に、データポイントの平均化のように演算を単純化させます。また、高速サンプリングや別のタスクには影響を与えますが、付加的な演算も加えられます。ここでの処理が過剰過ぎると、Chartはサンプリングを停止し警告が出ます。

When the <Regular Updates>モードでは、<Update Every:>で設定した時間間隔でデータを周期的に演算処理します。コンピュータがビジーな場合は、更新は不規則になります。

更新頻度がチャンネルのサンプリング速度より速いと、Chartはそのサンプリング速度で更新します。サンプリング速度がチャンネルで異なっておれば、一番速いチャンネルのサンプリング速度に対して更新頻度を決定します。

左右矢印はタイムと使用可能チャンネルのセッティングパネルのページ送りに使います。セッティングパネルは<Regular Updates>モードを選んだ場合だけ有効です。タイムセッティングパネルの幾つかの項目は無関係なので無効表示となっています。

<Regular Updates>が作動モードになると新ディスプレイオプションも有効となります。デフォルトの<Digital Only>ディスプレイに加えて、<Bar Graph>か<Arrow Indicator>が選択できます。また、データポイントの<History>のグラフ表示も選択できます。グラフに表示するポイント数は<Keep>テキストボックスに入力する時間値に依ります。

数値表示や記録する値は、そのインターバルでの最新サンプル値、または最新インターバル内の全サンプルの平均、最大値、最小値になります。

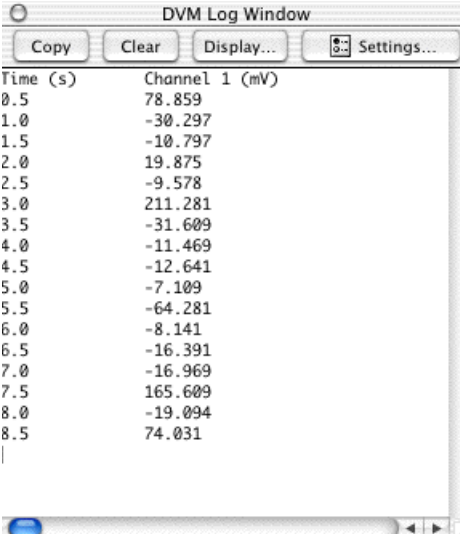
<Log to DVM Window>チェックボックスを選択すると、<Column:>欄で入力したコラムのDVM Log ウィンドウにデータは記録されます。各サンプリングが始動すると、タイムのタイトルやそれに対応するチャンネル名がそのコラムの標識として同じコラムに表

示します。The DVM LogウィンドウはWindowメニューから選択しても表示できます。

ログウィンドウのデータはクリップボードにコピーし、統計ソフトや表計算ソフトなどの別のアプリケーションにペーストできます。また、テキストファイルとしても保存できます。提供されるコラムに複数のチャンネルを表示する設定になっている場合は、一番大きいチャンネルの値が表示します。

## DVM Logウィンドウ

DVM Logウィンドウはデータの周期的な記録するのに使い、別のアプリケーションに移出してさらなる処理に使ったり、テキストとしてディスクに保存します。ChartのWindowメニューから<DVM Log Window>を選んで開きます。DVM Logウィンドウは、DVMセッティングダイアログボックスで< Regular Updates>モードを選んだ場合だけ有効となります。



The screenshot shows a window titled "DVM Log Window" with a menu bar containing "Copy", "Clear", "Display...", and "Settings...". Below the menu bar is a table with two columns: "Time (s)" and "Channel 1 (mV)". The table contains 17 rows of data.

Time (s)	Channel 1 (mV)
0.5	78.859
1.0	-30.297
1.5	-10.797
2.0	19.875
2.5	-9.578
3.0	211.281
3.5	-31.609
4.0	-11.469
4.5	-12.641
5.0	-7.109
5.5	-64.281
6.0	-8.141
6.5	-16.391
7.0	-16.969
7.5	165.609
8.0	-19.094
8.5	74.031

図 4-22  
DVM Logウィンドウ

記録されたデータはコラムとしてそのウィンドウに表示します。これらのコラムの表示様式は DVM Logウィンドウのセッティングダイアログボックスで設定します。このダイアログボックスはDVM Logウィンドウの上段にある<Setting...>ボタンをクリックすると表示します。<Display...>ボタンをクリックするとDVM Log Displayダイアログボックスが表示し、コラム幅の他、フォント形式やサイズが調整できます。

---

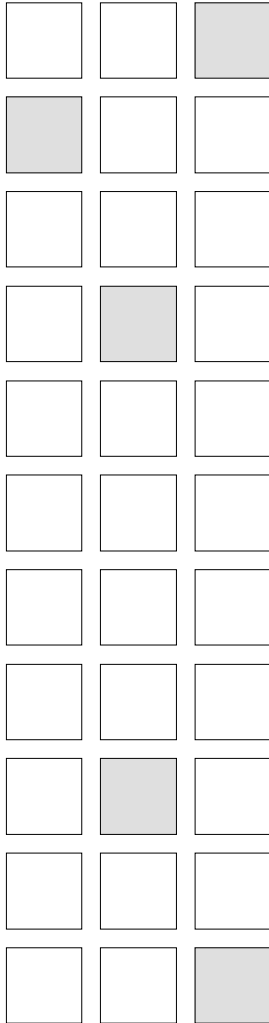
<Copy>ボタンをクリックすると、DVM Logウィンドウの内容全体をクリップボードにコピーします。<Clear>ボタンをクリックすると全ログデータは消失します。



# 5

## CHAPTER FIVE

# ファイルの取り扱い



Chartファイルは簡単に実験ギャラリー(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。

## エクスペリメンツギャラリー

エクスペリメンツギャラリー(Experiments Gallery) 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。

### エクスペリメンツギャラリーを使う

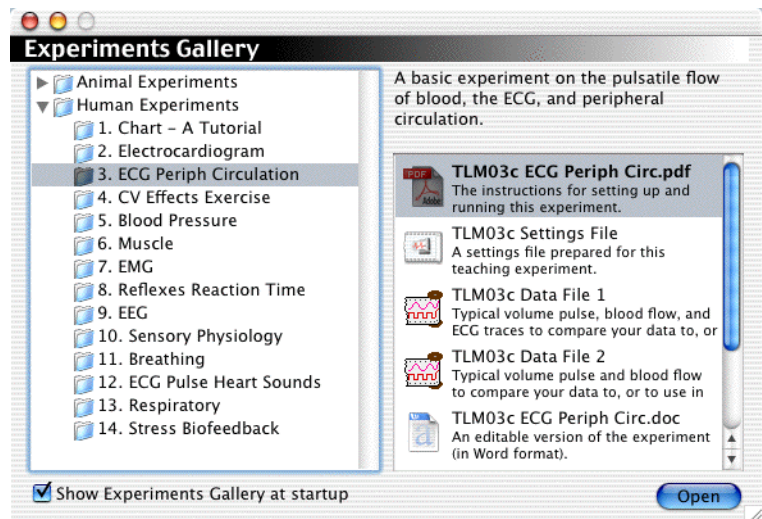
エクスペリメンツギャラリーを使う前に、ファイルとフォルダーを作ってそれに加えます。Chartのバージョンに依っては既に実行されている場合もありますが、そうでなければエクスペリメンツギャラリーの管理、p99を参照して下さい。

エクスペリメンツギャラリーを設置しておけば、ファイルメニューから<Experiments Gallery>を選べば、エクスペリメンツ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<Show Experiments Gallery at startup>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、エクスペリメンツ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。Macintoshのファインダーと似ており、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、<Open>ボタンをクリックすれば開きます。または、ファイルをダブルクリックしてもファイルは開きます。エクスペリメンツギャラリーのセットアップの仕方によって、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、それを記述した説明文が付きます。

図 5-1  
エクスペリメンツギャラリー  
リーダーダイアログボックス

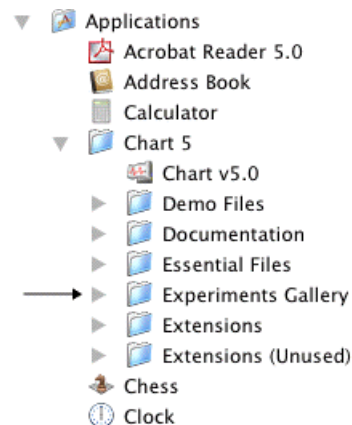


## エクスペリメンツギャラリーを管理する

あなたが教師か研究者なら、多分ご自分の注文に応じたエクスペリメンツ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 Experiments Gallery と称するフォルダーを作ってください。Chartのバージョンによってはこのフォルダーが既に存在する場合がありますので、注意して下さい。

図 5-2  
エクスペリメンツギャラリー  
ホルダー



作成したエクスペリメンツギャラリーフォルダーにフォルダーやファイルを追加します(エクスペリメンツギャラリーのフォルダーに何もフォルダーやファイルが無い場合は、エクスペリメンツ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エクスペリメンツギャラリーダイアログボックス内の同じ階層に表示します。

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

コンフィギュレーションファイルを作成してフォルダー内に収めれば、表示するエクスペリメンツ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。

#### ▼ 参考

Experiments Gallery  
Configuration Files, p. 271

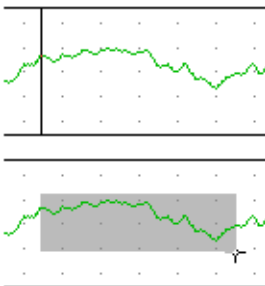
## データを選択する

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ウインドウ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。これらの操作にはセレクション内の全データポイントを使用します。

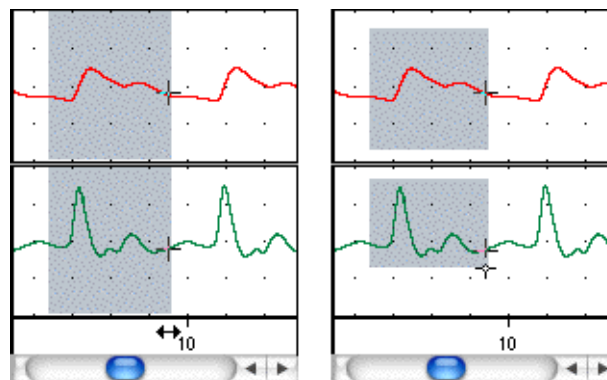
<Command-drag>を操作すると、チャンネルの全垂直幅が選択できます

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選択範囲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(選択範囲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オプション-シフトでクリックすると、同じ垂直幅の選択範囲が選択できます。ズームウィンドウで波形の重ね合わせ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、全チャンネルの長方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シフト-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)。

複数のチャンネルがオーバーレイされている場合は、単純に共通の選択範囲が出来るようにドラッグしてください。もし別々のチャンネルをすでにある選択範囲でオーバーレイする場合は、共通の方形選択範囲が出来るように新たに選択しなければなりません。

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<Print Selection>に変わり、<Save Selection>は無効

表示となります。Editメニューの<Copy Selection...>と、<Clear Selection...>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)。これらの操作はやり直しが出来ませんので、アラートボックスで決定を確認してきます。もし間違えて大事なデータを削除してしまい、前にそのファイルを保存したことがあるなら、直ちに変更を保存せずに閉じて下さい - それでファイルは最後に保存した状態に復帰できます。いくつかの変更は失われるかもしれませんが、削除されたばかりのデータはファイルを開くと出てきます(もちろん頻繁に保存やバックアップをとることが大事です)。

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無い記録部分を削除するのに便利です)。Editメニューから<Clear Selection>を選択するか、<Delete>キーを押します。この操作ではChartウィンドウ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。ある特定の区間の記録を削除した結果、記録に不連続性が生じる場合は、新ブロックが形成されます。垂直線で区分線を示します(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データを削除する場合は、そのチャンネル内に選択範囲(またはアクティブポイント)を作り、Editメニューから<Clear Channel...>を選択します。アラートボックスで削除の確認が出ます。

### ▼ 参考

Display, p. 84

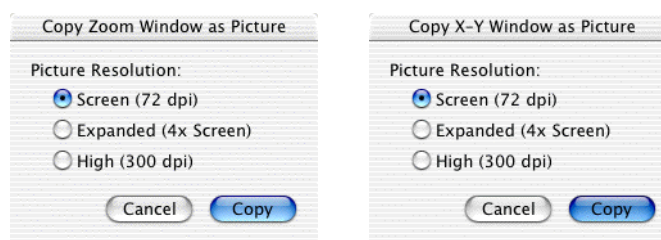
## データを転送する

Chartから表計算ソフ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、表計算、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で転送できます(これにはファイルメニューから<Save As...>コマンドメニューを選択します)。

▼ Refer  
セーブオプション

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、<Copy Selection>がEditメニューから選択できます。ズームやX-Yウィンドウなどがアクティブな状態の場合には、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(そのコマンドメニューは選択する内容で、コピー、総てをコピー、選択範囲をコピーになります)。ズームやX-Yウィンドウがアクティブの時は、コピーコマンドはそれぞれ<Copy Zoom...>か<Copy X-Y...>に変わります。このコマンドでウィンドウの表示が、クイックドロ画像としてクリップボードにコピーします。この時ピクチャーでコピーダイアログボックスが現れます。

図 5-5  
ピクチャーでコピーのダイアログボックス



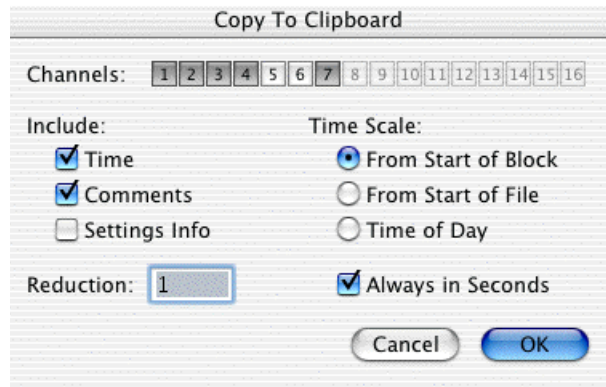
図をコピーする際にはその分解能に応じて三つのオプションが選べます：何れもQuickDraw PICTがその分解能で作成されます。<Screen>は1インチ当たり72ドットで画面の内容をコピーしますので画面通りに別のアプリケーション用として複写できます。<Expanded>では視覚サイズを4倍に拡大します。これを読み込めるプログラムにペーストすると、288dpiの分解効果を持ちます。<High>は300dpiで古いLaserWriterと同じ分解能の画像が得られません。

該当するボタンをクリックして所定の図をペーストしたいプログラムにコピーします。描画アプリケーションでは高分解画像が扱えますので、それらの機能を使えばディスプレイやレポート用に色々修正ができます。ワープロのようなプログラムではPICTをビットマップに変換できます。分解能拡大オプションを使ってビットマップに変換し、それを1/4に縮小すると高分解画像と同じ効果の画像が得られる事になります。

## 選択範囲をコピーする

Chartウィンドウがアクティブの時にデータエリアの選択範囲を設定し、編集メニューの<Copy Selection...>を選べばクリップボードへコピーダイアログボックスを使ってテキストとしてデータがコピーできます。

図 5-6  
クリップボードへコピーダイアログボックス



<Channels>:チャンネル番号ボタンでセーブするチャンネルを指定します。データが無いチャンネルに対応するボタンは無効になります。強調表示のチャンネルはテキストファイルに含まれていることを示します(デフォルトでデータを有する全チャンネルを指定)。ボタンをクリックしてチャンネルを指定、又は解除します。チャンネルのデータはテキストファイルに数値で、左から右にチャンネル順に縦割りで見えます。

<Time>:Timeチェック欄を指定すると、各サンプルを収集した時間がデータポイントのリストに加わり、チャンネルデータに先行して表示します(ファイルの最初の列に)。ダイアログボックスの右にあるコントロールで時間表示の設定が選択できます。このオプションはディスプレイセッティングのものと同じです。

<Comments>:コメントチェックボックスを選択すると、テキストの最後の列にコメント欄が入ります。ファイルに何もコメントが無いと無効表示になります。コメントチェックボックスだけが選択されている場合は、コメント番号リストがコピーされます(除外コメントは無視されます)。

▼ 参考  
Time Scale, p. 76



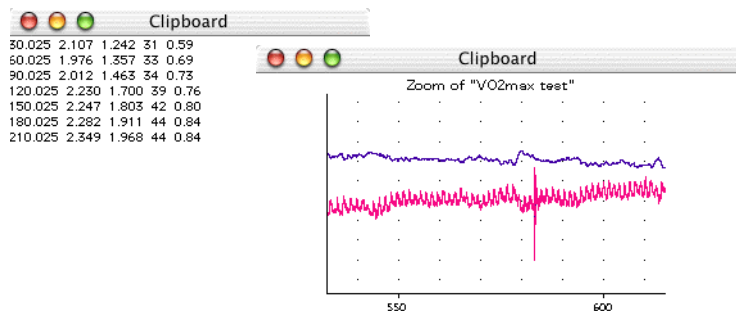
<Settings Info>で「セッティングインフォ」チェックボックスを選択すると、サンプリングレート、レンジ、単位変換情報、記録日時がデータブロック毎のデータヘッダーラインとしてテキストで明記されます。チャンネルタイトルも含まれますが、他のChartディスプレイセッティングは無視されます。この情報は(CharChartエクステンションのRead Textを使って)テキストファイルからChartファイルを再構築するため、及び正確にオリジナルのChartファイルに合わせる為のもので、これはバージョンの違うChart間のファイルの移行や、テキストとして保存されたファイルの再生などに有効です。

<Reduction>デフォルトで、ファイルには全データポイントが含まれます。しかし、サンプリング速度が速い場合、全てのデータポイントを探るのはグラフ処理に使う場合には不効率です。このような時に、除外ボックスに1以上の数値を入れて、サンプル数を減らします。除外ボックスに2を入れると、一つおきのデータポイントがテキストファイルに入り、3を入力すれば二つおきのデータポイントが入ります。コメントは、それに対応する特定なデータポイントがテキストに含まれなくても消失しません。

除外(分析から除外するようマークしたポイントやエリア)は有効なデータが無い別のブロックとして扱われ、テキストにはコピーされません。除外のコメントテキストもコピーされません。

## クリップボード

Chartからデータをカット、又はコピーする時はクリップボードに収録されます。編集メニューから「Show Clipboard」を選択してコピーするのを見ます：クリップボードウィンドウが出ます。クリップボードウィンドウはクロードボックス、サイズボックス、ズームボックス、タイトルバーを持つ通常のウィンドウで、画面内の移動やバックグラウンド表示が自由に設定できます。



### ▼ 参考

Using Exclusions, p. 130

図 5-7  
コピーした後のクリップ  
ボードウィンドウ：ズーム  
(右)、データパッド(左下)、  
Chartウィンドウの選択範囲  
(左上)

クリップボードウィンドウに表示するものとしては、画像の表記(画面に合うサイズで)、データパッドからテキストのコピー、Chartウィンドウからコピーしたものを示すメッセージがあります。Chartウィンドウのコピーメッセージとして、ファイルネーム、時間パラメータ、データポイント数及びチャンネル数がテキストとして表示します。

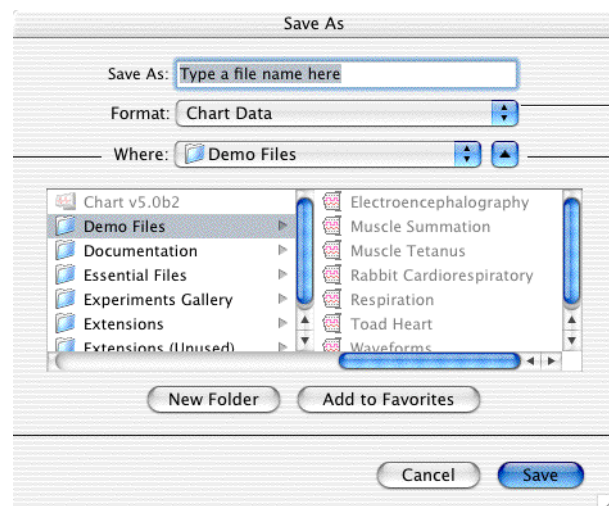
選択範囲が大きいとコピーに時間がかかりますので、データはテキストとしてファイルに保存され、テキストに変換した割合がツールバーのテキストボックスに出ます。<Command-period>でコピーは停止します。

## セーブオプション

記録したデータファイルをセーブするにはファイルメニューから<Save>を選択するか、<Command-S>を入力します。これを実行すると、現行ファイルがディスクにセーブします。初めてファイルをセーブする場合やファイルメニューから<Save As...>を選択すると、Save Asディレクトリーダイアログボックスが出ます。

32% Copying

図 5-8  
Save Asディレクトリーダイアログボックス(ショートカットについてはMacintoshシステムヘルプを参照)



ファイルの形式  
を選択します

ディレクトリーダイアログボックスでコンピュータが持つファイルシステムを表示しますので、ファイルをどこにセーブすべきかの指針になります(このプロセスは熟知しておいて下さい。詳細はマッキントシュのユーザズガイドを参照下さい)。フォーマットポップアップメニューからファイル形式を選び、ファイル名を入力して<Save>ボ

タンをクリックするとファイルはセーブします。主な保存形式は、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、及び Chart for Windows ファイルです。また、データパッドの内容、スペクトラムウィンドウやDVM ログウィンドウをテキストとして保存できます。それ以外のフォーマットはChartエクステンションで付け加えられます。ファイルの複数のコピーを別名や別の場所に、どんな形式にでも保存できます。

## データファイル



Data File

データファイルの形式はデフォルトで、データとセッティング(マクロ命令を含め)を保存します。ファイルには全記録データが含まれます。Chartは一度に1つのデータファイルしか開けませんので、別のファイルを開いたり作成するには、現行のファイルを閉じる必要があります。変更を保存せずファイルを閉じると、アラートボックスで警告し、そのファイルを保存するか、無向、またはキャンセルするかを促します。

## セッティングファイル



Settings File

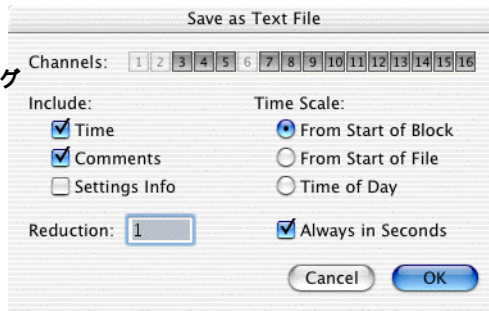
セッティングファイル形式は記録したデータをセーブするものではなく、現行のセッティングを保存します。サンプリング速度、チャンネルレンジ、トリガー、ステムレーションのセッティングなど記録に関する設定や、ウィンドウの大きさ、チャンネルエリア、表示のセッティング、メニューのコンフィギュレーションなどのデータの表示方法に関する設定を保存するフォーマットです。マクロもセッティングとして収録されます。セッティングファイルを使って、様々な実験用にセッティングライブラリーを組み立ておけば、素早く簡単に記録の準備が整います。

Chartファイルを開かずにセッティングファイルを開くと、その設定で新規未名称データファイルが作成されます。Chartデータファイルが既に開いている場合は、アラートボックスでその設定で新しい未名称データファイルを作るか、その設定を現在のChartデータファイルに適用するを選択します。ファイルに設定を適用すると、今あるデータの表示や後のサンプリング用の記録の設定に影響します。現存するデータの記録設定、サンプリングレート、レンジ、適用単位などは変化しません。

## テキストファイル

このフォーマットは一般のテキストファイルとしてデータをセーブし、テキストを移出して別のアプリケーションにオープンさせる為のもので、ワードプロセッサ、表計算、統計パッケージなどに移出できます。記録した各サンプルは、チャンネル毎に生データとして収録します。テキストファイルにセーブするChartファイルを開いた場合、<Save>をクリックすると、Save As Text Fileダイアログボックスが出ます。クリップボードにコピーする時のダイアログボックスとほぼ同じです (詳しくは「選択範囲をコピーする, p. 104」参照)。

図 5-9  
Save As Text Fileダイアログ  
ボックス



テキストファイルのサイズは、Chartのデータファイルより相当大きくて、保存するのに時間が係ります。ファイルがテキストとして保存される間は、保存されたファイルの割合がツールバーのテキストボックスに出ます。<Command-period>で停止します。停止するまでに扱った量のテキストファイル分は得られます。Chartはテキストファイルを読み込めませんので、テキストファイルのまま開くか、ChartエクステンションのRead Textを使ってコンバートして下さい。

Chartはチャンネルによって異なるサンプリング速度でファイルが記録できます。このファイルをテキストファイルとして保存すると、Chartは使用する最小のサンプリング間隔 (最大サンプリング速度) を決定し、全チャンネルにその間隔で切ったデータポイントを含めます。それより長いサンプリング間隔のチャンネルには、剰余データ値は線形処理で補足します。例えば、チャンネル1を1000 /sで、チャンネル2を200 /s、チャンネル3は100 /sで記録した場合、そのテキストファイルは3チャンネル総てを0.001 sで切ったデータポイントが含まれます。チャンネル2のケースでは、ファイルに含まれる5番目毎のデータポイントは真の値ですが、その間の4ポイントは疑似

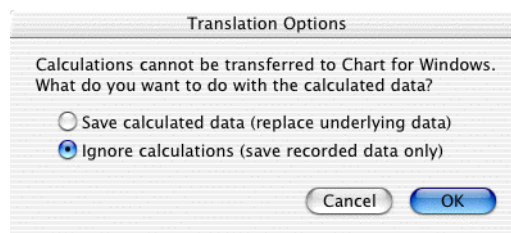
値です。チャンネル 3 では10番目毎のデータポイントが真の値で、その補足の9ポイントは疑似値です。

## Chart for Windows データファイル

この形式はデータファイルとしてファイルを保存し、Windows 版の Chart v4.2 以降で読み込めます。フォーマットポップアップメニューから<Chart (Win) Data>を選ぶと、名前に<.adicht> の拡張子が付きます。Windowsではファイル形式を認定するのにこれが必要です。データとチャンネルタイトルは移出され、レンジ、演算入力、単位変換やマクロのセッティングは移出されず、これらが新規データに必要な場合は再規定する必要があります。データ追跡カラー、チャンネルハイトなど大部分のディスプレイ設定は無視されます。

演算したデータを含むChartファイルを保存すると、ダイアログボックスで演算したデータを保存するか、元の記録したデータを保存するかが選択できます。

図 5-10  
トランスレーションオプションダイアログボックス



'Chart for Windows' プログラムは移出されたファイルにある全てのデータを読み込みます。この場合のデータとは演算処理し記録したデータを保存したものであり、演算処理で生じるセッティングは含まれません。その理由は、演算が 'Chart for Windows' に適用できれば、データを移出してから 'Chart for Windows' で演算処理を適用しますので、演算を 'Chart for Macintosh' に適応してから移出する訳ではないからです。

除外は通常のコメントとして扱われます。除外されるデータは有効なものとして扱われますので、移出されるデータに含まれます。コメントと除外エリアは 'Chart for Windows' ではコメンが付いたポイントとなり、そのエリアの開始時間に置かれます。

'Chart for Macintosh' データファイル内のエリアの範囲はトランスレーションには重要なので、コメントテキストに書き留めて置くべきです。

▼ 参考

The Data Pad, p. 142  
The Spectrum Window,  
p. 153  
The DVM Log Window,  
p. 98

## データパッド、スペクトラム、及び DVMログウィンドウ テキストファイル

データパッド、スペクトラムウィンドウ、及びDVMログウィンドウの内容を標準のテキストファイルとして保存しておき、テキストとして取り込めばワードプロセッサ、表計算、統計パッケージなどのアプリケーションソフトウェアでも開けます。

<Data Pad text file> データパッドの内容をテキストファイルとして保存するには、別名で保存(Save As)ダイアログボックスの中のフォーマットポップアップメニューからText-Data Padを選びます。データパッドの各行はテキストファイルでは一行で、その行の段落セルの内容がタブ切りで入ります。空欄はファイルには含まれません。表題はデータパッドタイトル追加コマンドを使って日付を付けて各段落の上に付け加えられます。

<Spectrum text file> スペクトラムウィンドウの内容をテキストファイルとして保存するには、別名で保存(Save As)ダイアログボックスの中のフォーマットポップアップメニューからSpectrum Textを選びます。そのテキストファイルにはタブ切りで二つの段落があります。周波数段落と、その周波数でスペクトラムの高さを表す段落です。

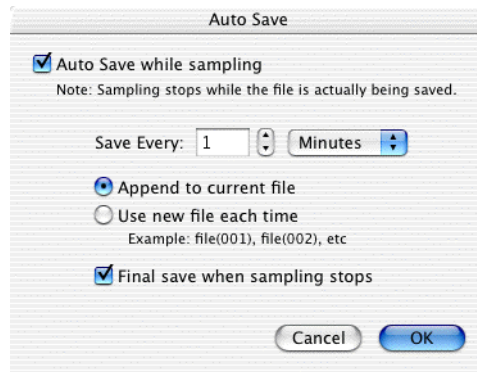
<DVM Log window text file> DVMログウィンドウの内容をテキストファイルとして保存するには、別名で保存(Save As)ダイアログボックスの中のフォーマットポップアップメニューからDVM Log windowを選びます。そのテキストファイルにはDVMログウィンドウに記録する様に設定した各チャンネルの段落があり、記録された時間も付きます。

## 自動保存

サンプリング中に自動的に保存するようにChartを設定するには、ファイルメニューから<Auto Save>を選んで下さい(サンプリングを開始する前に行う必要があります)。自動保存のダイアログボックス(図 5-15)が表示します。

<Auto Save while sampling> チェックボックスを選べば、自動的に保存します。保存する期間は1 ~ 1000で、分単位か時間単位かを指定します。<Append to current file> オプションを選ぶと、オートセーブに実行時にデータは同じファイルにセーブされます。<Use new file each time> オプションを選べば、オートセーブの実行時毎に新規ファイルにデータは保存されます。この場合のファイル名はファイ

図 5-11  
自動保存ダイアログボックス



ル(001)、ファイル(002)等となり、保存される所はChartファイルのその名前のファイルがある場所になります。極めて大きいファイルを細かく分割しておけば、ファイルの変造で総てが消失するリスクが回避でき有益です。また、サンプリングの停止時には保存する場所も指定できます。

保存中はCharはサンプリングを停止しますので、オートセーブ実行時とこのモードには留意する必要があります。

## 選択範囲を保存する

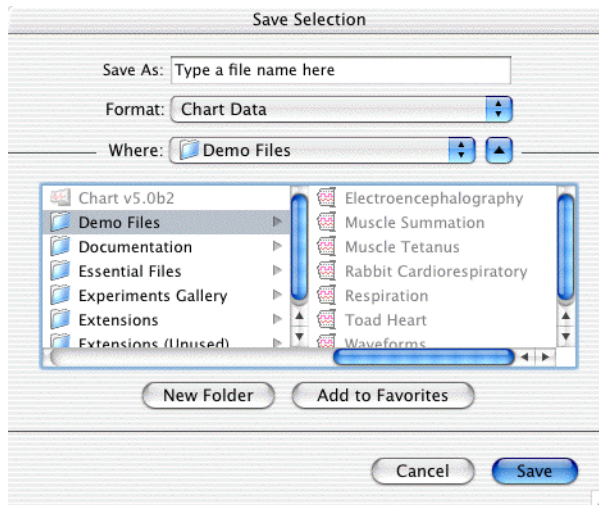
ファイル全体を保存する代わりに、指定したデータ部分だけの保存もできます。必要とする記録部分を抽出し、それを新規ファイルに置き換えられます。1チャンネル分のデータか全チャンネル分かを選択し、チャンネルを指定すれば時間軸上の任意の2点間のデータが保存できます。Chartウインドウでデータエリアを指定すると、ファイルメニューの<Save Select ion...>コマンドが使用できます。選択範囲がないと無効表示のままです。このコマンドを選択すると、選択範囲を保存のディレクトリーダイアログボックスが出ます。

このディレクトリーダイアログボックスは悦名で保存ダイアログボックスと似てますが、ファイルフォーマットの選択はデータファイルかテキストファイルかに限られます。ファイルにネームを入力し、該当するフォーマットのラジオボタンをクリックして、<Save>ボタンを押すとファイルを保存します。テキストファイルとして選択範囲を保存するには、Save As Text Fileダイアログボックスを呼び出して<Save>(図5-7)をクリックします。ファイルに何かコメントが有ると、<Comments>チェックボックスの無効表示が解除します。選択範囲にコメントが無いと、テキストファイルの各罫線の末端部にタブ

▼ 参考  
セーブオプション, p. 106

が付きます(記録したコメントを優先させる為です)。これを避けるには、コメントチェックボックスをオフにします。追加機能を使えば長い記録データを素早く要約して、新規ファイルとして選択範囲だけを保存することも可能です。

図 5-12  
'選択範囲を保存'ダイアログボックス。



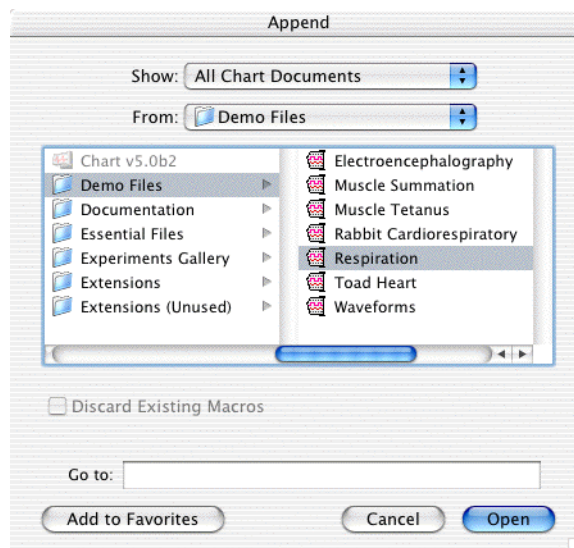
## ファイルを追加する

この機能を使うと、任意のChartデータを現在オープンしてるファイルの末尾に付け加え、一つのファイルとして集約できます。この機能とChartの選択範囲を保存する機能とを組み合わせると、重要なデータ分だけを使った記録に要約したファイルが作成できます。ファイルを既存するファイルに追加するには、ファイルメニューから<Append...>を選び追加ダイアログボックスを呼び出します。

フォーマットポップアップメニューで開くファイルの種類を選択します：選んだ種類だけがスクロールリストに表示されます。通常はChartファイルのみが選択出来るようになっていますが、Chartエクステンションによってそれ以外も追加もできます。現在開いているファイルに追加するファイルを選択し、<Open>ボタンをクリックして追加します。コメントは総てコピーされ、オリジナルファイルの最後のコメント番号に続く番号が新たに付きます。追加するファイルの設定はコピーされませんので、<Discard Existing Macros>チェックボックスはグレー表示となり選択できません。チャンネルレンジやサン



図 5-13  
'追加' ダイアログボックス



プリンプレートのような記録の設定は、後の記録のため追加する前と同じになります。各々追加したファイルは、新たなブロックデータとして太い垂直線で区切られ、軸スケールも変わります。追加したファイルのデータパッドは、現在のファイルのデータパッドに追加されます。操作に必要なメモリーがある限り、現在開いているファイルに追加できます。

セッティングファイルを追加するのも、Chartデータファイルを開いているときにセッティングファイルを開くのと同じです。アラートボックスで新たに未名称ファイルを作るか、現在のChartファイルに設定を適用するかを選択します。ファイルに設定を適用すると、今あるデータの表示や、後のサンプリングのための記録の設定に影響します。現存するデータの記録の設定、サンプリング速度、レンジ、適用単位などは変化しません。

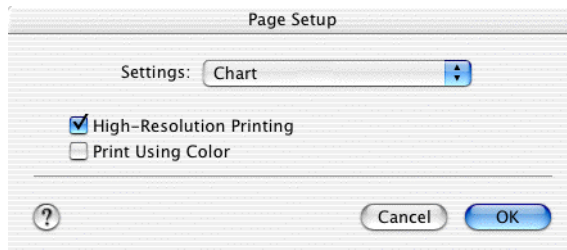
## 印刷

印刷機能でChartファイルや作業の表記、レポートの印刷をはじめ、説明などに使うハードコピーができます。ファイルメニューには印刷に関するコマンドとして、<Page Setup...>と<Print> (キー操作では<Command-P>)の二種類あります。

## 用紙設定

印刷するには、使用しているプリンター用に正確に用紙を設定する必要があります - 印刷する用紙のサイズを選択します(A4、レターなど)。<Page Setup...>コマンドを選択すると、使用するプリンターの機種に対応する用紙設定ダイアログボックスが出ます。詳細は使用するプリンターに付いているユーザガイドを参考にして下さい。設定では印刷する用紙のサイズなどを指定します。Chartの独自のオプションもダイアログボックスの中に出てきます - パネルタイトルポップアップメニューからChartを選択して下さい(図5-18)。

図 5-14  
用紙設定ダイアログボックス



### 高分解画印刷

このオプションにチェックマークを付けると、使用するプリンターの最大分画能でChartやズーム、X-Yウインドウを印刷します。600-dpi LaserWriterを使用している場合、Chartは600ドット/インチで印刷します。こういった場合の印刷は最大限高品質のものになりますが、Chartウインドウの印刷には時間が相当かかります。

<高分解画印刷>を選択しないと、ページのアイテム位置の精度がマッキントッシュの画面分解能72ドット/インチに制限されます。しかしオーバビューやドラフトではこれで十分で、印刷時間も速くなり便利です。高分解印刷は最終的なデータの印刷だけに利用する事をお勧めします。

注：できるだけ速く印刷したい場合は最遅速のプリンタードライバーを使って、<チューザ>の<バックグラウンドで印刷>をオフにします。

## カラー印刷

このオプションでデータのカラー印刷ができます。ディスプレイセッティングダイアログボックスでデータ表示カラーを指定します。カラープリンターの機種によっては、サポートしない色もありますしディスプレイとは異なる色が印刷される場合もありますので、サンプルデータで試してからお使い下さい。

### ▼ 参考

Display Settings, p. 83

## プリントコマンド

トリガー、スティムレータ、クリップボードウィンドウがアクティブの時は、<Print>コマンドは無効表示となり指定できません。他の環境では、このコマンドは有効となりますが、アクティブウィンドウの種類や選択したデータの場所によって、各種のコマンドが出ます。ツールバーの<Prin>ボタンをクリックすると、プリントコマンドと同じ操作ができます。

表5-1  
プリントコマンド

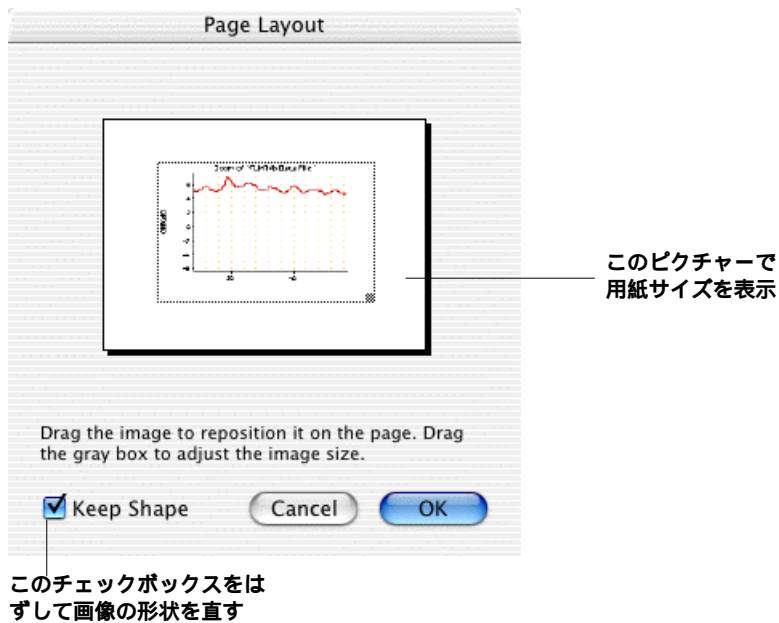
プリントコマンド	アクティブウィンドウ	印刷内容
Print All...	Chart	全ファイル
Print Selection...	Chart	選択範囲
Print Zoom...	Zoom	ズームウィンドウの内容
Print X-Y...	X-Y	X-Yウィンドウの内容
Print Comments...	Comments & Exclusion	コメントリスト
Print Data Pad...	Data Pad	データパッドの内容
Print Notebook...	Notebook	ノートブックの内容
Print Spectrum...	Spectrum	スペクトラムウィンドウの内容

<Print All...>で全Chartファイルを印刷します（印刷ダイアログボックスで印刷箇所を限定しても）。イメージライター等の連続フィードするプリンターを使用する場合は、通常のペンレコーダのように連続記録します。<Print Selection...>はChartウィンドウの指定した箇所を印刷します。指定がなければ、<Print All...>にします。<View>ボタンを使って、ファイルを水平に縮めておれば（2000:1まで）、そのまま印刷されます。

ズームやX-Yウィンドウを含むデータを印刷する場合は、ページレイアウトダイアログボックスで、サイズや配置、画像の比率を設定します。また、画像をダブルクリックすると、そのページに対応する最大の大きさに拡大できます。<Keep Shape>チェックボックスが選択されていないければ、自在にリサイズできます。ファイルを印刷中（バックグラウンドでの印刷では巻き上げ中）は、小さいダイアログボッ

クスが出てます。印刷を停止するには<キャンセル>ボタンをクリックします(または、<Command - ピリオド>か<リターン>、<エンター>か<Esc>キーを押します)。もちろんプリントモニターからもキャンセルできます(詳細はマッキントッシュのユーザーズガイドを参照して下さい)。

図 5-15  
ページレイアウトダイアログ  
ボックス



データパッドとスペクトラムウィンドウは、画面と同じように印刷されますが、空欄はハードコピーとして印刷しません。ノートブックも画面と同じように印刷します。印刷ダイアログボックスでノートブック全体を印刷するのか、指定するページだけを印刷するかを選択します(空白のノートブックページは印刷しません)。<Print All...>を選択すれば、そのChartファイル全部を印刷しますし、印刷ダイアログボックスでページの長さをも選択します。しかしChartは印刷中はページの切れ目でも、印刷しますので、印刷したい部分を逃してしまうかもしれません。印刷するデータや選択範囲を選んだ方がベターです。

Chartやズーム、X-Yウィンドウを印刷すると、末尾に印刷日時、コンピュータの所有者名(登録してあれば)、印刷ページ番号が印刷されます。そのファイルが保存されていれば、その表題が最初のページの頭に載ります。マーカも表示されてれば印刷しますが、ポインター

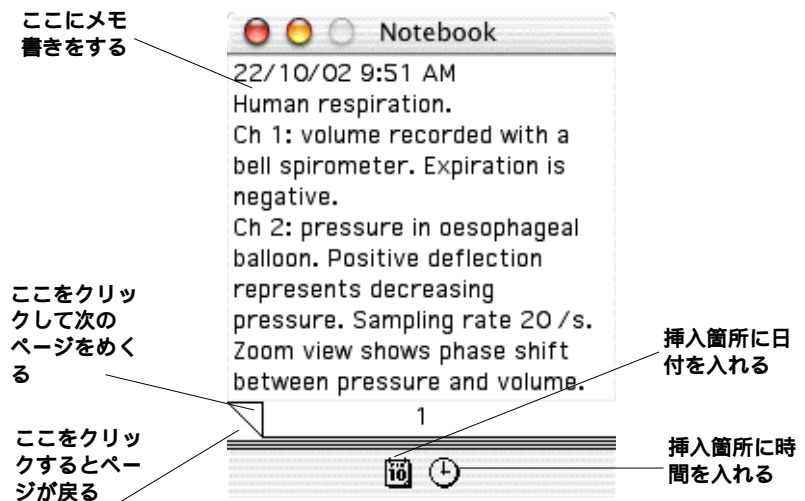
は載りません。ファイルや選択範囲を印刷すると、Chartウインドウのようにチャンネルタイトルや単位が左に印刷されます。コメントはデータの末尾に番号リストとして印刷されます。印刷スペースがあれば各ブロックの開始日時も印刷されます。

スペクトラムウインドウを印刷すると、ファイル名に付帯するタイトルと、選択範囲を設定したチャンネルも印刷されます。選択範囲のデータやスペクトラムウインドウに表示された演算に関する情報も含まれます。

## ノートブック

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Windowメニューから<Notebook>を選択します。ノートブックウインドウが出てきます。ノートブックウインドウは標準のウインドウで、クローズボックスやタイトルバーを持ち画面内を移動でき、Chartウインドウがアクティブの時はバックグラウンド表示します。

図 5-16  
ノートブックウインドウ



ノートブックはトータルで8ページ分あり、一つのファイルに関するメモ書きとして利用します。それぞれのページは32,000文字まで書き込め、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。(ノートブックを印刷すると、約12,000文字までしか印刷されま

せんが、ワードプロセッサにテキストが移行できます。)ウインドウ左下の折り込みをクリックしてページ送りします。ウインドウの下の日付か時計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。

ノートブックウインドウの内容はChartファイルをセーブするとファイルと共に保存されます。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えても、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。

### ノートブックを印刷する

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 Print Notebook...>を選定すると、このウインドウの内容だけを印刷します。印刷ダイアログボックスでノートブック全体の内容を印刷するか、指定したページ範囲だけを印刷するかを選択します(ノートブックが空の場合は印刷しません)。画面に出ている通りのページを印刷します。しかし1200文字以上のテキストは切り捨てられます。ノートブックの中身はクリップボードに複写でき、ワープロにも転送できますので便利です。

#### ▼ 参考

Appending Files, p. 116

## コメントと除外

通常コメントは特定の時間やチャンネル、データの選択範囲など必要な情報を簡潔に表わしたものです(ノートブックには、記録に関してより詳細なコメントが残せます)。

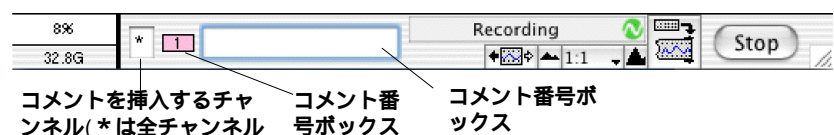
コメント機能は、記録に注釈を付けてファイルの中の特定のデータポイントに添付されますので、その場所を迅速かつ正確に知るのに便利です。除外(Exclusion)はデータの検索、データパッドの演算、テキストとして保存などから除外するポイントやエリアにマークするものでコメントと同じ様な機能を持っています。コメントと除外の追加、表示、編集の操作方法はほぼ同じですが、働きが違います: コメントは単にポイントやエリアにマークを付けるだけですが、除外はポイントやエリアの扱い方を変更します。ここでは特に指摘しない限り、両方に適用されると考えて下さい。

### コメントバーを使う

コメントバーは記録中に単一データのポイントにコメントを付けるのに使います(Charがサンプリング中でないときには現れません)。コメントバーではエリアにコメントや除外を追加できませんが、イベントが起こったときに素早く注釈を付けるに便利です。Chartウィンドウ下のテキスト入力エリアに入力して、エンターキーかリターンキーを押すと同時にファイルにコメントが入ります。

デフォルトでコメントは全チャンネルに適用されます。この場合\*に次いでコメント番号ボックスが表示します。特定のチャンネルにコメントを付ける時は、タブキー(\*を指定する)を押してチャンネル番号を入力するか、そのチャンネルのデータ表示エリア内をクリックします - チャンネル番号が出ます(チャンネル1から8まで、しかしチャンネル9から16では記録中は特定のコメントは付けられません)。再度コメントを全チャンネルに適用する場合はタブキーを押して0を入力するか、Chartウィンドウ下のグレーエリアをクリックします(記録時は、時間軸に変わります)。

図 5-17  
記録中のコメント入力。



▼ 参考

AutomaticComments,p.235

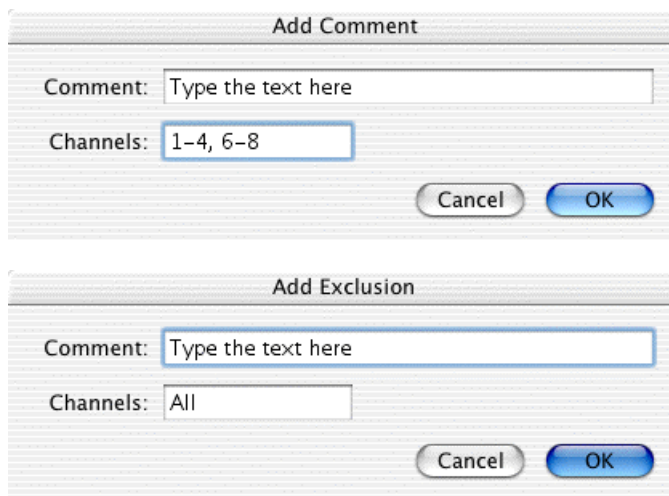
さらに<自動コメント>機能を使えば予め設定しておいたコメントがファンクションキーで記録中に挿入できます。この場合は単一のコメントポイントでエリアや除外は含まれません。これには自動コメントダイアログボックスを使います(エンターキーを押して後でコメントを編集することもできます)。

### 記録したデータにコメントを入力する

コメントと除外は記録した既存のデータにも挿入出来ます(Chartウィンドウが分けられていて、左側に記録したデータを表示する設定になっている場合は、サンプリング中でもこれは可能です)。まず正しくアクティブポイントやエリアが選択されていることを確認して下さい。コメントを入力するにはコマンドメニューで<コメントを追加 Add Comment...>を選択するか、<Command-K>を入力します。コメントを追加'ダイアログボックスが出ます。.

図 5-18

'コメントを追加'ダイアログボックス



コメントはテキストエントリー欄に入力(又はペースト)できます。実際にはテキストの入力文字は60から70文字以内にします。多過ぎるとポップアップコメントボックスに入らなくなり、コメントリストを印刷しても全てのコメントが印刷できません。

時間軸で該当する選択範囲や興味のあるチャンネルをクリックして、全てのチャンネルにコメントを付けるのか、特定のチャンネルに付けるのかを予め選択できます。ダイアログボックスが出ると、チャンネルテキスト入力ボックスに最初に選択したチャンネルが表示しますが、替えることもできます。全チャンネル(1~16)には「全て」を入



力するか、チャンネルの番号を入力すると、そのチャンネルにコメントが入るようになります。スペースは無視されます。コンマは分離、ハイフンは値域を示します、従って「2, 4, 6 - 8」を入力すると、コメントは2、4、6、7、8チャンネルに入ります。隠れているチャンネルやオフにしているチャンネルにもコメントは入れられます。

<OK>ボタンをクリックするか、エンターキーかリターンキーを押すと、ダイアログボックスが消え、選択したチャンネルのアクティブポイント上または選択範囲にコメントが入ります。もしChartが入力事項の意味が捉えられない場合(例えば16以上の数字)、始めの選択チャンネルにコメントが入ります。

## アピアランス

Chartやズームウインドウでのコメントの表示は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ます。全て隠すこともできますし、番号ボックスで表示すること出来ます。また波線マークすることも選んだエリアを陰影表示させたり、またコメントテキストを表示することも可能です。

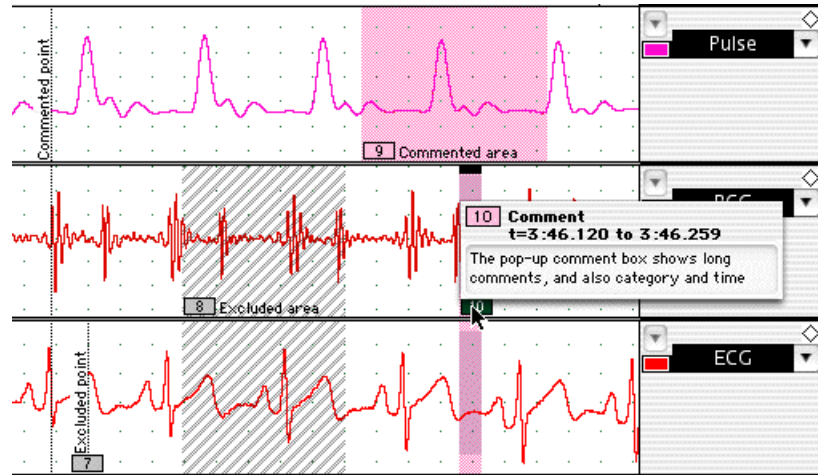
コメントはその種類に関係なく(コメントまたは除外)、自動的にファイルに入力された順番で番号が付けられます。またファイルの左右をまたいでも構いません。番号付けしたコメントボックスが、全チャンネルに適用するコメントは時間軸内に、特定のチャンネルへのコメントはそのチャンネル内に、複数のチャンネルへのコメントは一番上のチャンネルにそれぞれ表示します。陰影がかかったボックスはそのコメントカテゴリーに割り当てられています。

コメントが付いたポイントは垂直の波線でマークされ、エリアは指定した陰影でマークされます(コメントは塗りつぶされた陰影、除外には縞模様が使われています)。コメントは時間や時間帯に導入されますので、コメントラインでチャンネルの縦幅全体にマークされます。コメントの文字はコメントラインの横に垂直に、またエリアにはコメントボックスの横に水平に表示します。特定のチャンネルのコメントはそのチャンネル内に、複数のチャンネルのコメントは一番上のチャンネルにコメント文字が表示します。垂直に表示するコメント文字は波形やブロックの区切り線を薄くします。

### ▼ 参考

*Display Settings, p. 83*

図5-19  
特定のチャンネルに挿入し  
たコメントとコメントボッ  
クスのポップアップ

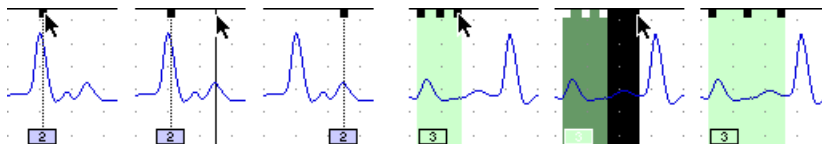


テキストラベルは、文字が短い場合(にはコメントや除外がなにに印されてるのかすぐに読めるのでとても便利です。コメントがそのスペースでは長すぎて読めない場合は、ポインターをコメントボックスの上に持っていきクリックすれば読むことができます(図 5-17)。コメントのテキストと同様に、ポップアップコメントボックスには番号、カテゴリー、時間か時間帯が表示します。Chartウィンドウで上図のようにコメントを読むと、そのコメントと除外ウィンドウがハイライト表示します。ウィンドウが開いておれば、隠れている部分はスクロールして確認できます。

### 時間の変更

コメントは様々な方法で編集できます。時間の変更はChartウィンドウで行います。変更するコメントのコメントボックスをクリックします。コメントが付いたポイントには波線の一番上に黒いコントロールハンドル(ドット)が一つ表示します。エリアにはその上に三つのコントロールハンドル(ドット)が表示します。このコントロールハンドルはラインやエリアが表示して無くても出ます。コントロールハンドルの真ん中をドラッグすると、コメントが移動します。エリアの外側のコントロールハンドルをドラッグすると、エリアを引き延ばしたり縮めたりします。マウスボタンを離すとラインやエリアがハイライト表示になるので、どの様に変更になったかが確認できます。コメントはブロックの区画線を越えて伸ばすことは出来ません。コメント位置を細かくコントロールする必要がある場合は、ズームウィンドウを使って選択範囲を拡大します。コメントはそこにも表示されており、データポイントやエリアをより楽に指定できます。

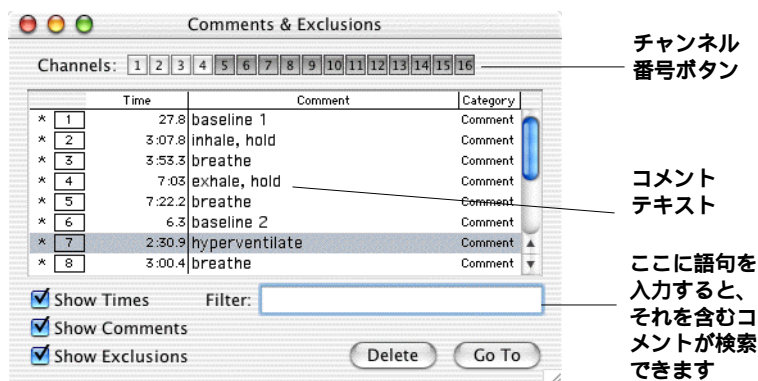
図 5-20.  
Chartウィンドウでコメント  
時間(右)と時間幅(左)を変え  
る



## コメントと除外ウィンドウ

コメントと除外ウィンドウでファイル内のコメントが一覧できます。削除したり、編集もできます。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<コメントと除外 Comments & Exclusions>を選択するか、<コマンド - L>をタイプします。コメントと除外ウィンドウは通常のウィンドウで、クローズボックス、サイズボックス、タイトルバーを持ち画面上を移動でき、チャートウィンドウがアクティブの時には、バックグラウンド表示が可能です。ウィンドウ下の右端のサイズボックスでサイズ変更できます。

図 5-21  
コメントと除外ウィンドウ



コメントはスクロールフィールドに上から下へ順に、左から右にリストアップします(番号順ではありません)。また、Chartウィンドウで表示するのと同じ様式のコメント番号が出ます。コメント番号の前には導入したチャンネルまたは\*(複数チャンネルの場合)が表示します。コメントの種類が(コメントか除外)右側に表示します。コメントリストが長い場合は、スクロールバーを使ってウィンドウを移動させて下さい。

このウィンドウの様々な機能を使ってスクロールリストに表示するコメントを制限することで、大きなファイルに添付してるコメントを検索します。ウィンドウの上の<チャンネル番号 Channel Number>ボタンでリストに出すコメントのチャンネルを指定します。指定する

チャンネル番号(デフォルトで全チャンネル)は強調(ハイライト)表示になります。全チャンネルに導入したコメントは常時表示します。  
<コメントを表示 Show Comments>と<除外を表示 Show Exclusions>チェックボックスでどちらの種類を表示するか選択します。デフォルトでは両方選択されています。ここでチェックボックスをマークしないと、そのカテゴリーの全てのコメントが表示しません(しかしどちらか一方は選択する必要があります)。フィルターテキスト入力ボックスに文字を入力すると、その文字を含むコメントだけが表示できます(前後は無視するので「new」は「NEW」や「newer」をカバーします)。

Show Times

Time		
*	1	1.25 Quiet resp
*	2	28.1 "Panting"

<タイム表示 Show Time>チェックボックス(デフォルトでオン)でコメントの挿入時間、または時間帯を表示します。オフにすると、時間表示は消え、このウィンドウにもコメントリストにも出ません。

タイムTime欄はディスプレイセッティングで設定した様式で、時間又は時間帯を示します。この欄の幅は変えられます。例えばリストのコメントを省略して幅を広げたりできます。仕切線の上のポインターを動かして、望みの幅までドラッグします - グレーのラインが現れ、位置を指示します - そこでマウスボタンを離します。

コメントリストにあるの<Comment>をクリックすると、そのコメントの編集、削除、Chart画面への配置ができます。コメントテキスト欄のポインターは<I>ビーム表示に変わり、通常通りの機能をします。チャンネル番号、コメント番号、時間は変更できません。

<Delete>ボタンを押すと、指定したコメントは削除されます。同時に複数のコメントを削除するには、シフト - クリックまたはシフト - ドラッグ操作で削除するコメントを指定して下さい。または、コマンド - クリックでセレクトするか、個々に複数のコメントをディセレクトします。

コメントを選び<移動 Go To>ボタンを押すと、そのコメントの挿入部がChartウィンドウのデータ表示エリアの中央部に映ります。隠れていたコメントボックスが見えるようになります。ラインやエリアやテキストはディスプレイセッティングダイアログボックスで選択されていれば表示します。ファイル内のコメントの挿入場所や除外エリアを知るのに便利です。複数のコメントを指定すると、コメントリストの上から順にスペースが許す限り画面に映ります。データ画面が二分割している場合は、コメントは右の画面に出ます。

## コメントの番号付け

コメントが削除されても、ファイルにある残りのコメント番号は変わりません(これはファイルを編集したときに混乱を避けるためです)。ファイルを別のファイルに追加したときは、追加されたファイル内のコメント番号は残りますが、その後のコメント番号は追加されたファイルのコメント番号の大きい数字の次から新たに番号が割り振られます。

## データポイントを特定する

マーカをChartウインドウのコメントボックスにドラッグしリリースすると、そのコメントが発生した時間のデータポイント上(コメントエリアの始点)にマーカが付きます。コメントが特定のチャンネル専用になっていれば、マーカはそのチャンネルの波形上に出ます。全チャンネルにコメントを適用している場合は、マーカは一番上のチャンネルの波形上に出ます。

## コメントを印刷する

ディスプレイセッティングダイアログボックスで<テキストラベル Text Label>チェックボックスがオンになっている場合は、ファイルや選択範囲全体を印刷するとコメントも印刷されます。コメントと除外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を<コメントを印刷 Print Comment...>に変更し、コメントを指定するとChartウインドウではなくて、このウインドウの内容だけを印刷します。コメントはコメント番号ボックスも印刷されます。コメントと除外ウイ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。<タイム表示 Show Time>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。コメントの種類も印刷しません。1行以上長いコメント文字は印刷されませんので、それ以上長いコメントには...が付き続きを省略して印刷されます。

## 除外(Exclusion)を使う

記録シグナルのアーチファクトは解析の妨げになります。特に繊細な記録中に実験器具にぶつかったり、電極を調節したりすると、大きなスパイクノイズが出ます。接続が緩いとシグナルのロスにもなります。記録を解析するとき不調な箇所などがあると、周波数やピーク高さや周期変数などの演算に重大な偏差をもたらします。

この様な場合、除外(exclusions)機能を使えば不必要なデータをファイルから削除することなくマークできるので便利な手段です。データを消去してしまうと、時間の継続性がなくなります(また新しいブロック区画線を作ってしまう)。また選択範囲は全てのチャンネルにわたって消去しなければなりません。除外は一つのチャンネルにも適用できますので、他のチャンネルの影響を受けていないデータが消失さえしなければ、新しいブロックに変わることはありません。除外されたデータはほとんどの演算、解析、テキストとして保存などから除外されます。除外のテキスト情報を、そのポイントやエリアがなぜ除外されたのかを示すのに使います。除外は簡単に追加したり削除したり出来るので、一時的にデータを除外し、どの様な影響が出るのかを見るのにも役に立ちます。

## ファイルの検索

少ないデータファイルを幾つかのフォルダーを使って整理することは簡単です。しかしたくさんのファイルを記録し、特にそれらが類似している場合には、整理は大変な作業となります。ファイルを無計画に名前を付けて保存しているケースも想定できますし、また組織ではJXBZ2399という名前で保存し少人数の人にしか判らない方法で分類するファイリングシステムを使っている場合もあります。

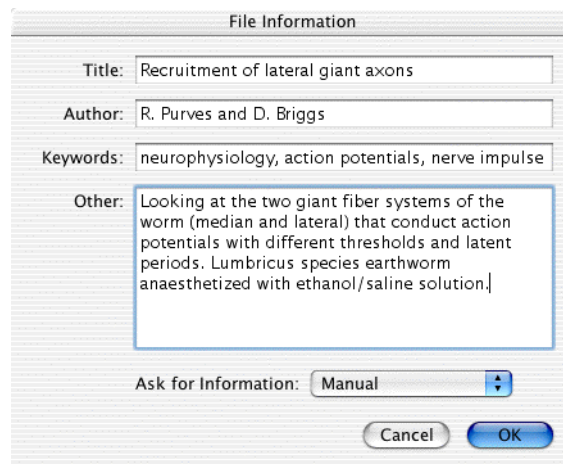
Chartのファイルインフォメーション機能はデータファイルの手がかりをつかむのに役立ちます。ファイルに適切な情報を保存し、それを検索して、素早く必要なファイルを見つけ出すことが出来ます。

## ファイルインフォメーション

後の検索のためにFileメニューから<File Information...>を選択すると、ファイルインフォメーションダイアログボックスが表示します。各項目に適切な文字を入力します。このタイトルはファイル名より長く出来ます。別の項目にはキーワードや詳細を入力することも出来ます。<情報を質すAsk for Information:>ポップアップメニューでいつ情報を尋ねるのかを決めます。デフォルトでは<Manual>に設定されています。これは情報を追加するコマンドメニューを選択が必要なのを意味します。別のオプションを選択すれば、Chartにファイル情報が要求出来ます。<保存する前 Before Saving>を選択した場合、ファイルを保存する時にファイルインフォメーションダイアログボックスが開き、情報を入力するように促します。<サンプリングする前 Before Sampling>を選択した場合、<Start>ボタンをクリックした時に、ダイアログボックスが現れます。情報を入力せずにダイアログボックスを閉じるには、<Cancel>ボタンをクリックします。入

力事項を適用するには<OK> ボタンをクリックします。入力情報はセッティングが付きでは保存されませんが、ポップアップメニューには記載されます。

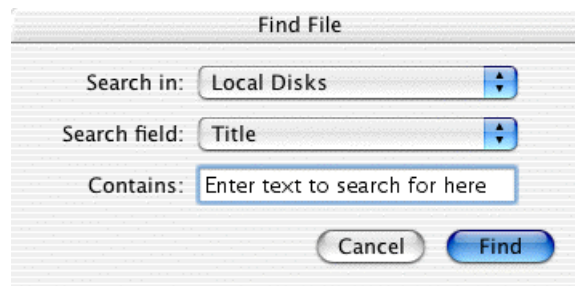
図 5-22  
ファイルインフォメーション  
ダイアログボックス



## ファイルを検索する

ファイル情報を使ってChartファイルを検索するには、ファイルメニューから<ファイルを検索 Find File...>を選択します。すると、ファイル検索 ダイアログボックスが表示します。

図 5-23  
ファイルを検索ダイアログ  
ボックス

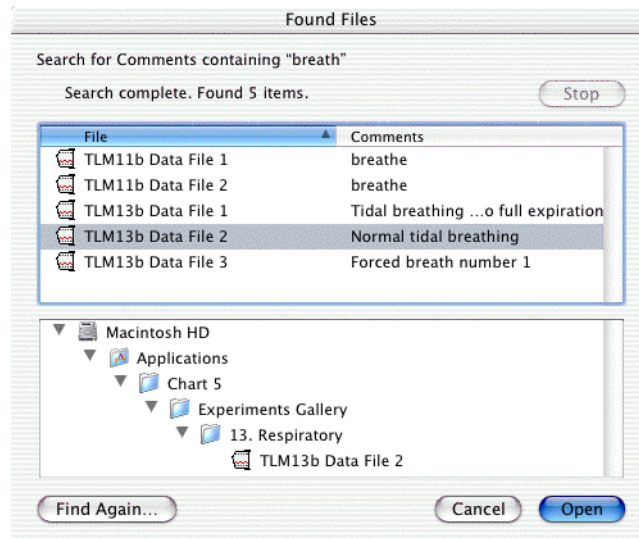


ポップアップメニューの<Search>でどこを検索するか選択します (ローカルディスクLocal Disksか、全てのディスクAll Disksか、特定のディスクかなど)。どの項目にも検索のために文字が入力出来ます (前後関係は無視しますので「new」と入力すると、「New」や「newer」まで見つけます。上の4つの項目はファイルインフォー

ションダイアログボックスで符合するものを、一番下の項目は特定のコメントを探すのに使います。

検索が進行中の間はファイル検出ダイアログボックスが出ます。検索の基準はダイアログボックスのタイトルの下に表示します。その基準に合ったファイルが見つると、そのダイアログボックスの上側のファイルリストに追加されます。<Stop> ボタンをクリックすれば、検索は終了します。

図 5-24  
ファイル検出ダイアログボックス



検索が終わると、見つかったファイルがファイルリストに表示されます。その一つを選んでクリックすると、そのファイルの場所が右側のファイル場所リストに表示し、見つかった文字が検索基準の下に出ます。検索結果が満足のいくもので無い場合は、<再度検出 Find Again>ボタンをクリックしてファイル検出ダイアログボックスを、再度立ち上げ、違う検索条件で試して下さい。選択したChartデータファイルを開くには、<Open>ボタンをクリックします。

## ファイルのバックアップを採る

コンピュータファイルに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って下さい。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。ファイルやフォルダーの名前は判別し易いものを付けると分類が楽で役に立ちます。バックアップを探すのに時間が掛かり過ぎ、非能率的で煩雑なので、分類には十分気を配るべきです。

Chartのデータは大変効率よく圧縮されていますので、データファイルを保管してもそんなにメモリー容量は占めません。単に別のディスクにコピーするだけで十分です(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)。

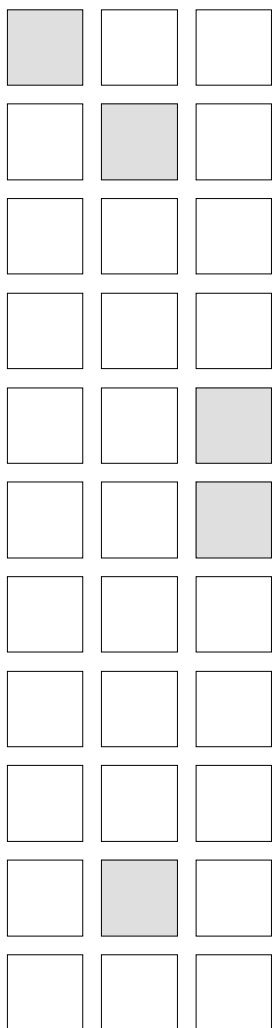
Window OSのコンピュータを使ってバックアップする際は十分注意して下さい。ファイルはMac OSからしか扱えません。Windowsシステムはマッキントッシュのファイルは認知しません。Mac OSやその保管プログラムで導入されたファイルはリソースフォークが損傷しません(Window OSファイルにはリソースフォークがありません)。Chart v.3.6以前で作られたファイルを上記のように扱おうと消失します。Chart v3.6以降のファイルはリカバリーはできますが、セッティングファイルは復帰しません。消失したリソースのファイルを開こうとすると、Chartが立ち上がった時点でファイルがダメージを受ける恐れがあると警告します。そのファイルのアイコンも消えた場合はダメージはより深刻です。ファインダ内のファイル名に'.cfm'の拡張子を付け強制的にChartに認知させます。

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。バックアップを採って、検索できるか確かめておいて下さい。問題が見つかれば、後で大事なファイルをリカバーする時に役に立ちます。



# 6

# 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。

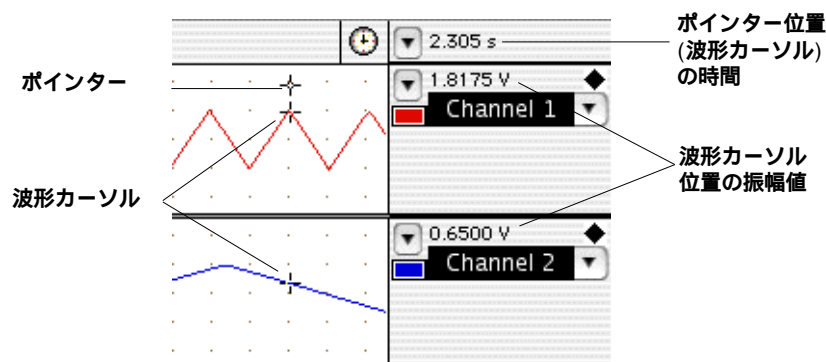
便利で機能が豊富なデータパッドでは記録したデータの統計を演算し保存します。X-Yウィンドウでは2つのチャンネルのデータから作成したプロットを表示します。データの平滑化、周期成分の解析、シグナルの微分積分処理など、様々なオンライン演算入力機能を導入することで、さらに多くの情報が記録したデータから読み取ることができます。

## 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読み取ることができます。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全くありません。データは絶対値でもマーカからの相対値としても読み取れます。

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、読み取りを行います(ズームウィンドウ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  
波形データの読み取り



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

▼ 参考  
Cursor, p. 198

## マーカを使う

マーカはChartウィンドウ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読み取れます。

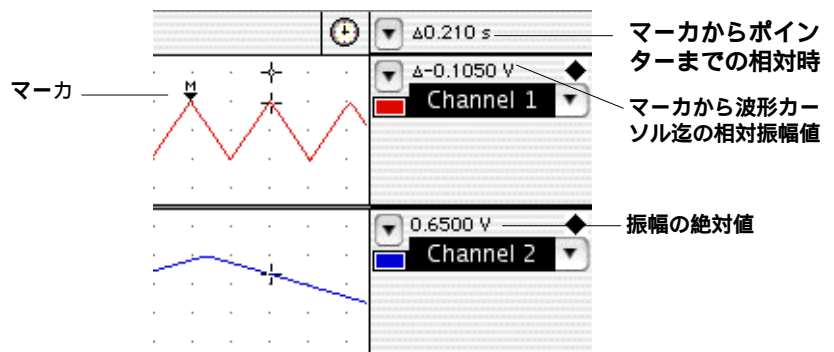


リファレンスポイントを設定するには、任意のチャンネルにマーカをドラッグし、マウスボタンを放すとマーカは波形の上にロックされます。またChartウィンドウにアクティブポイントがある場合、コマンドメニューから<マーカ設定>を選択すると、アクティブポイントの位置にマーカがセットされます。アクティブポイントは特定のチャンネル、または全チャンネルにアクティブポイントがある場合は一番上のチャンネルで選んでください。<レート/タイム>や<レンジ/振幅>ディスプレイを利用して、データポイントを選択してください。マーカの最終的な位置をより正確にコントロールしたい時はズームウィンドウを使うと、その選択部分を拡大した形で見ることができます。マーカはズームウィンドウ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ウィンドウに選択範囲を指定し、Commandメニューの<マーカ設定Set Marker>を使うと、望みの位置にマーカが設定できます：<最高点 Maximum Point>、<最低点 Minimum Point>、<最初のポイント First Point>、<最後のポイント Last Point>。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ウィンドウ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、ポインタがマーカーと同じブロックに無ければ'ブロック内にはマーカーがありません Maker not in Block'と表示します。ブロックのスケールや単位がマーカー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 ' Range Inalid'の表示が出ます。

マーカーをChartウィンドウ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ーはセットされます。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(ズームウィンドウでは適用しません)。マーカーをダブルクリックするかChart(またはズーム)ウィンドウの左下のボックスをクリックするとマーカーは元のマーカーボックスに戻ります。

## ベースラインの設定と除去

<ベースライン設定 Set Baseline>コマンドは、ベースラインがゼロでない場合に補正する為に使います。波形データを記録した後にそのベースラインが0Vでは無いことが判かった場合は、オフセットで補正します。これにはゼロとするポイントか、ゼロにすべき波形エリアを選んで、コマンドメニューから<Set Baseline>を選択します。そのポイントや選択範囲の平均がゼロ補正されます。ただしそのチャンネルに表示する波形ポジションやサイズは変わりません。変更するにはスケールをドラッグします。

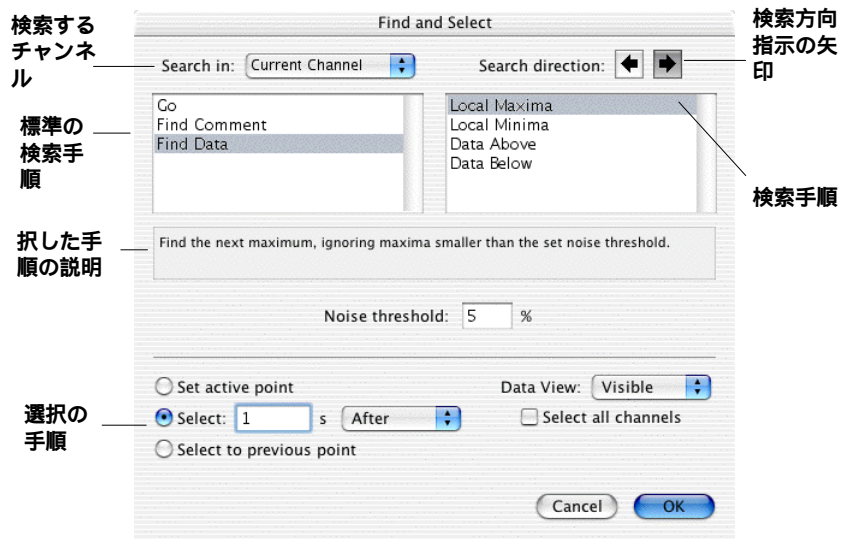
ベースラインは特定のブロックや、必要とするチャンネルの複数のデータブロックに使用できます。全チャンネルのベースラインを全ブロックデータに適用するには、コマンドキーを押しながらコマンドメニューから<Set Baseline>を選択します。<ベースライン除去 Remove Baseline>で以前に設定したベースラインを除去します。コマンドキーを押しながらコマンドメニューの<Remove Baseline>を選択すると、全チャンネルのベースラインが除去できます。

## データの検索

オーバービューミニウインドウからは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ができます。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 Find...>を選ぶか、<Command-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、くぼみ、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、右側のものはそのタイプから選択可能な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



<移動 Go>はファイルの始めと終わり、ファイル内の現行ブロックの始めと終わり、その次のブロックの始め、その前のブロックの始めを検索します。秒単位で設定した時間のうちファイル内を前後に移動できます。<前に移動 Move Forward>か、<後ろに移動 Move Backward>を選択した場合は、<指定時間を移動 Move by:> テキスト入力ボックスが表われ、0.00001から10,000秒まで入力ができ、0.00001秒単位で設定できます(100,000分の1秒、Chartでの最大サンプリング速度のサンプル間隔)。何れのサンプリング速度でも複数のデータポイントが無いと機能しません。

## <コメント検索>



<コメント検索 Find Comment>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<Search for Comment>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。



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 Containing:>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)。<このチャンネルだけを対象 Just this channel>をクリックして検索すると、そのチャンネルだけ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は無視されます。

## <データ検索>

<データ検索 Find Data>は極大値や極小値の設定値の上、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。除外(excluded data)されたデータの検索は無視されます(exclusionでマークされたエリアやポイント)。

▼ Refer  
Using Exclusions, p. 130



<極大値 Local Maxima>か<極小値 Local Minima>を選択するとデータの検索で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)。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



Below: 0.05

Select all channels

Set active point  
 Select: 1 s Around  
 Select to previous point

Data View: Visible

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。

<指定値より上のデータ Data Above>か<指定値より下のデータ Data Below>を選択すると<Above (Below):>入力ボックスが出ます。そこに $\pm 0.00001$ 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

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ウィンドウに設定できます。

<全てのチャンネルを選択 Select all channel>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。

<アクティブポイントセット Set active point>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 Select to previous point>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。<選択 Select:>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、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<Before>(イベント前)、<Around>(イベント近傍)、<After>(イベント以後)の何れかを選択します。<Around>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ウィンドウに表示します。<データビュー Data View>ポップアップメニューからは検索データ

を見るだけ(<可視的 Visible>)か、左、右、又は中心に移動するなど  
が選択できます。<前のポイントまで選択 Select to previous point>  
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 Find Nest>を選ぶか<Command + G>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。

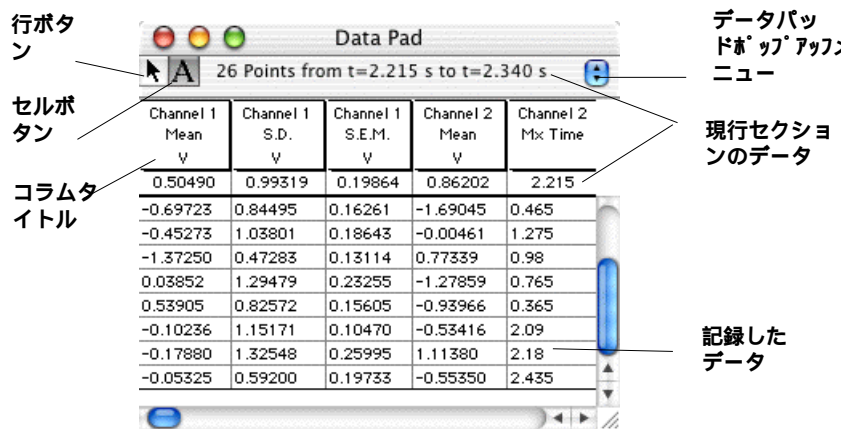
<Find...>や<Find Next>でイベント検索ができなかった場合は(検索  
したい選択範囲がファイルの範囲外に移動したなどの理由で)、Chart  
は警告音を出します。

## 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32列ま  
で記録でき、最大32,000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32列まで記録します。またテキストファ  
イルとしてセーブしたり、クリップボードへその一部又は全てを複写  
して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WindowメニューからData Padを選択します。

▼ Refer  
Macros, p. 208

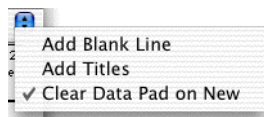
図 6-4  
データパッドウィンドウ。



データパッドは標準のウィンドウでタイトルバー、クローズボックス、ズームボックス、圧縮ボックスを持ち、画面上の移動もでき、Chartウィンドウがアクティブの時はバックグラウンド表示もできます。右下のサイズボックスやズームボックスを使ってリサイズも可能です。

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段落ができそこに記録されます。スクロールバーを使えば、段落は移動できます。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コラムに値が入ります。

データパッド内のデータは、ウィンドウの左上のボタンで表わされる二種類のツールを使って操作します。デフォルトでは行ツールが指定されています(左側のボタンで上向き矢印記号が強調表示しています)。この場合はポインターはデータエリア内で太十字に変わります。行データをクリックして選択するか、シフト-クリックかドラッグして複数行を選択して不必要なものは消去したり、Editメニューのコマンド(Cut、Copy、Paste、Clear)を使えばタブ切りでクリップボードへカット&コピーできます。セルボタン(Aの表示)をクリックすると、ポインターはデータエリアでIビームに変わり通常の方法で各欄の修正ができます。セルボタンをクリックすると行データの指定が外れます。



Channel 2 Mean y	Channel 2 S.E.M. y
0.41754	0.00812
0.36185	0.00850
0.36420	0.01282

ウィンドウ右のポップアップメニューで、データパッドにブランク線を加えたり現行の表題を三行で表わせませす。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(表題の上付き、下付き文字はデータパッドでは標準文字に変換します)。また、新規ファイルをオープンする際に、データパッドの設定をセーブするかどうかを選択できます。セーブするとコマンドメニューの横にチェック記号が付きます。これは現行のファイルだけに導入できます。

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表示できます。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放し表記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ウィンドウ内の選択範囲のデータをデータパッドに加えるには、Commandメニューから<データパッドに追加 Add to data Pad>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ウィンドウでデータ拡大すると確実です。

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。

エクスクルージョン(除外)処理されたデータは(analysisで除外 exclusionとしてマーカしたデータポイントやエリア) は有効なデータが無いブロックとして扱われ、演算も無効です。また、エクスクルージョンコメントも無視されます。しかし除外処理したデータの時間や選択値は復帰します。

データはData Pad Column Setup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。任意段落に任意のチャンネルデータが記録できます。

## 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き記録されます。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、1-32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するか、キーボードの左右矢印キーを使います。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形式を指定し、右側でそのセットで利用するオプションを選定します。選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の<チャンネル:>ポップアップメニューで指定します。

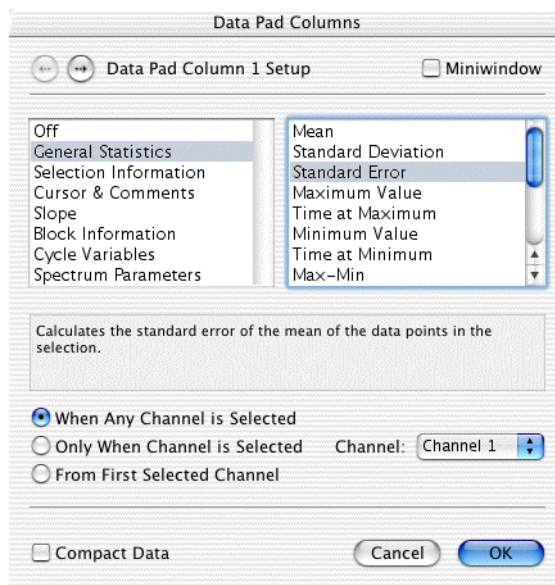
### ▼ 参考

Using Exclusions, p. 130

### 注

Chartエクステンションを使えばデータパッドの機能も増えます

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<Off>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<Channel:>はタイム表示となり無効となります。

### <統計 General Statistics>

<平均 Mean>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 Standard Deviation>は選択範囲の標準偏差を算出します。<標準誤差 Standard Error>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 Maximum Value>は選択範囲内のデータポイントの最大値、<最大値の時間 Time at Maximum>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 Minimum Value>は選択範囲内のデータポイントの最小値、<最小値の時間 Time at Minimum>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 Max - Min>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。

<積分 Integral>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： $y \cdot t$ 。<最小値から積分 Integral from Minimum>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： $(y - y_{\min}) \cdot t$ 。<選択始点から積分 Integral from Start>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： $(y - y_{\text{first}}) \cdot t$ 。

<ベースラインから積分 Integral from Baseline 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： $(y - y_{\text{baseline}(t)}) \cdot t$ 。

<ポイント数 Number of Points 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。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。  
<1/3Max+1/3Min 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。

## 選択範囲の情報 Selection Information

<選択始点 Start 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を示します。<選択終点 End は選択範囲ならその終了時間に、アクティブポイントならその時間を示します。<選択範囲の時間 Duration は選択範囲の時間間隔かアクティブポイントのサンプルインターバルを示します。<ポイント数 Number of Points は選択範囲内のデータポイント数を(ゼロも含めます)表します。

## カーソルとコメント Cursor & Comments

<Time 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を示します。<Value 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を示します。<コメントテキスト全体 Comment Full はコメント文全体を抽出します。<コメントテキストの中の数字を抽出 Comment Numbers Only 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。コメント番号 Comment Number はコメント数を表わします。<コメント時間 Comment Time はそのコメントのエリアの開始時間かコメントポイントの時間を示します。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 Slope

<平均勾配 Average Slope 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 Maximum Slope 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 Minimum Slope 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 Time at Max Slope 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 Time at Min Slope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。

## ブロック情報 Block Information

<レンジ Range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s Sample Interv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 Block Numberはアクティブポイントや選択範囲を含むブロック数、 <ブロック時間帯 Block Duration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 Samples in Block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 Start Time>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 Start Date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 Sampling Rate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 Cycle Variables

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、<Options...>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。特定の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

▼ Refer  
周期変動 Cyclic  
Variables p. 176

イブポイントだけで選択範囲が無い時は 'No Selection' が表示します。また、'無効 Invalid' 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 Event Count>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 Cycle Count>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 Frequency>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 Rate> 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 Period> 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 Minimum Period>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 Maximum Period>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 Average Minimum>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 Average Maximum>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 Average Peak-to-peak>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。

<1/3Max+2/3Min平均>は選択範囲のサイクルの[1/3最大+2/3最小]の平均を算出します。注；[1/3最大+2/3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。

## スペクトラムパラメータ Spectrum Parameter

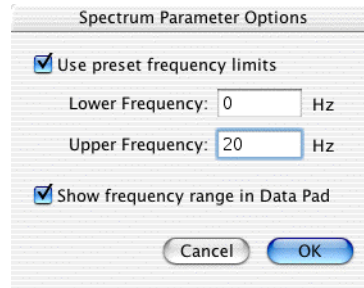
スペクトラムパラメータはスペクトラムセッティングウィンドウで設定したスペクトラに準拠し、スペクトラムウィンドウに表示します。データパッドの段落設定ダイアログボックスでスペクトラムパラメータを指定すると、<Options...>ボタンが表示します。

Chartウィンドウに有効なデータの選択範囲があると、スペクトラムが一連の演算を実行し、データパッド内にスペクトラムパラメータを決定し表示します。従って、演算されるこれらのパラメータはスペクトラムウィンドウで順番に見る必要はありません。選択されたデータが無い時は、データパッドとミニウィンドウに '無効' の表示が出ます。周波数の限度や演算するパラメータの周波数限度の表示の有無(データパッドの表題に)をプリセットするには、データパッドの段落設定ダイアログボックスの<Options..>ボタンをクリックします。スペクトラムパラメータダイアログボックスが表示します。

▼ Refer  
スペクトラムウィンドウ  
, p. 149



図 6-6  
 スペクトラムパラメータオ  
 プションダイアログボック  
 ス



興味のある周波数帯が判っていれば周波数限度<Frequency Limits>チェックボックスをマークし、入力欄にそれを入力します。そうすると周波数限度の範囲内 (あるいは周波数分解能に基づくその近傍) でパラメータを演算します。チェックボックスをマークしないと(オフ)、スペクトラムウィンドウで選択した範囲の周波数限度の範囲で、選択範囲が無い時はをウィンドウで視覚化している周波数帯のパラメータを演算します。

データボックスの<Show Frequency>チェックボックスをマークすると、パラメータを演算するのにスペクトラムで使用する周波数帯がデータパッドの段落表題やデータパッドミニウィンドウに表示します。

<最小パワー Minimum Power>は最大パワーを表示し、<最小パワー Minimum Power>は最小パワーを表示します。<最小振幅 Minimum Amplitude>は最小振幅値を表示、<最大振幅 Maximum Amplitude>は最大振幅値を表示します。<最大値周波数 Frequency at Max>は最大パワー / 振幅での周波数を表示し、<最小値周波数 Frequency at Min>は最小パワー / 振幅での周波数を表示します。<パワー Power>はパワーを表示、<トータルパワー%> は総パワーの百分率を表示、<平均振幅周波数 Mean Amplitude Freq>は平均振幅周波数： $A_i F_i / A_i$ 、ここでAは振幅、Fは周波数、iはピン数を表します。<平均パワー周波数 Mean Power Freq>は平均パワー周波数： $P_i F_i / P_i$ 、ここでAは振幅、Fは周波数、iはピン数を表します。これらのオプションは周波数帯の総ての周波数ピンにわたって演算されます。用いる範囲はプレセットした周波数限度かその減衰、スペクトラムウィンドウ内の周波数限度かその減衰、ウィンドウで表示する周波数帯の何れかで設定されます。

<選択範囲の始点 End of Selection>はスペクトラムを作成するのに使う選択範囲のデータの開始時間を表示し、<End of Selection>はスペクトラムを作成するのに使う選択範囲のデータの終了時間を表示

します。これらのオプションはChartウィンドウの選択範囲を参照します。

- When Any Channel is Selected
- Only When Channel is Selected
- From First Selected Channel

三種類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します。一番上のボタンを選択すると、Chartウィンドウでどのデータを選択していても、チャンネル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)。ズームウィンドウから移したデータはセティングに係わらず常に一番上ラジオボタンが指定されず。

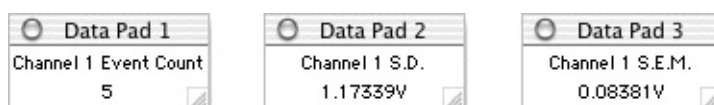
Compact Data

<コンパクトデータ Compact Data>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が表示します(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)。同時に時間を記録する場合はその様には機能しませんので注意して下さい。

Miniwindow

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が必要な情報が表示できます。更に、サイズを変更できるミニウィンドウを作成して、データパッドの特定の段落の統計や測定の現行値を表示させることもできます。データパッド・コラム設定ダイアログボックス内のミニウィンドウ Miniwindowのチェックボックスをマークすれば、ミニウィンドウを表示したり消したりできます。ミニウィンドウのタイトルバーをドラッグすれば画面上を移動し、クローズボックスをクリックすれば消去します。ウィンドウをクリックすると再度ダイアログボックスが呼び出せます。タイトルバーには段落名、ミニウィンドウ内にはその内容を示す表題を表示します。I

図 6-7  
データパッドビューミニウ  
ィンドウ



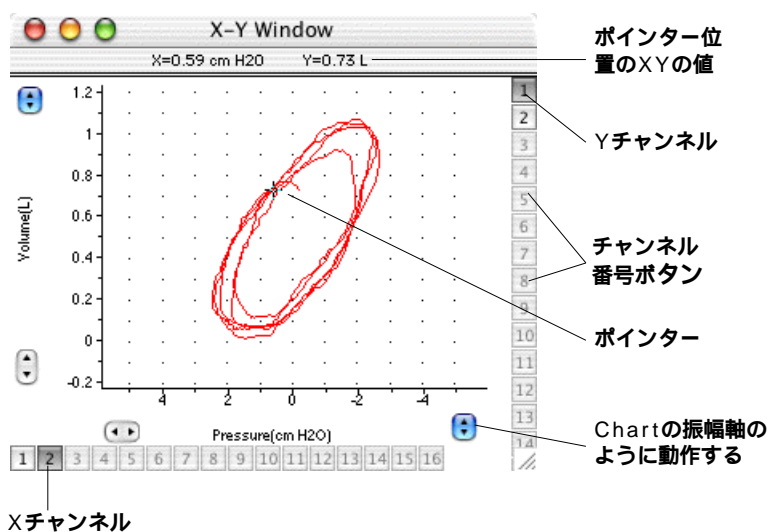
## 印刷

データパッドウィンドウがアクティブの際はFileメニューの<Print>オプションは<データパッドを印刷 Print Data Pad...>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。

## X-Yウィンドウ

X-Yウィンドウを使って、別々のチャンネルで同一時間内に記録したデータがプロットできます。X-Yウィンドウを表示するには時間軸をドラッグし、Chartウィンドウで選択範囲(2つ以上のチャンネルで)を設定し、WindowメニューからX-Yウィンドウを選択します。

図 6-8  
X-Yウィンドウ



X-Yプロットは時間で変化する二つのシグナルを、時間を除いた相関を調べるのに有効です。例えば、圧力と温度の経時変化を圧力と温度のX-Yウィンドウ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ウィンドウは標準のウインドウで、クローズボックス、サイズボックス、タイトルバーを持ち、Chartウィンドウがアクティブ時は画面の移動やバックグラウンド表示します。

また、右下のサイズボックスを使えばリサイズできます。ポインターの位置のX軸( $V_x$ )とY軸に対応する値( $V_y$ )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し、波形カーソルも表示しません。

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、デフォルト設定でチャンネルタイトルの数に対応します。選択されていないチャンネルやデータの無いチャンネルボタンはダイム表示になります。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、ダイム表示でなく有効なチャンネル番号ボタンをクリックして選択します。最後に選択したチャンネル番号のボタンがハイライト表示になっています。

ズームボックスをクリックすると、セットサイズ表示とフル画面サイズが切り替わります。左下(水平X軸)とウインドウの右上(垂直Y軸)のチャンネル番号ボタンは、デフォルト時のチャンネルタイトル番号に対応します。

X-YウインドウのX軸とY軸はChartウインドウの縦軸と同じように調整でき機能も同じです。X-Yウインドウのディスプレイを変更してもChartウインドウ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ウインドウでチャンネル指定が無い場合やチャンネル番号ボタンが指定されていないければ、X-Yウインドウはグレー表示(無効表示)となります。Chartウインドウ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ウインドウ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セティングします。コメントやエクスクルージョンは時間に関係するので、X-Yウインドウでは無視されます。

### X-Yウインドウのコピーと印刷

X-Yウイ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 Print>ブションは<X-Yウインドウを印刷 Print X-Y...>に変わり、そのコマンドを選択すると、'XY Plot of' のタイトルとファイル名も印刷されます。またX-Yウインドウをコピーして、別のアプリケーションにペーストできます。Editメニューの<X-Yウインドウをコピー Copy X-Y...>を選択して下さい。

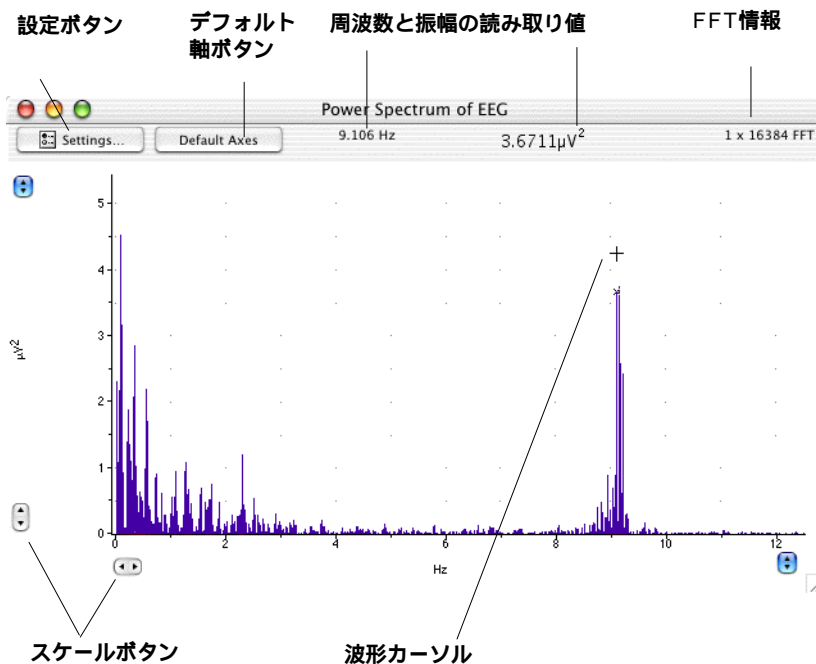
#### ▼ 参考

Display Settings, p. 83

## スペクトラムウィンドウ

スペクトラムは、チャンネルで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アーチファクト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 6-9  
スペクトラムウィンドウ：  
チャンネル名がタイトル  
バーの下に出ます



スペクトラを表示するには、Chartウィンドウで興味のあるエリアを選択してWindowメニューからSpectrum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に寄与します。複数チャンネルのデータが選択されている場合は、上のチャンネルが選択されます。選択範囲が複数のブロックにわたる時は、左端のブロックのデータしか使いません。選択範囲が無かったり、データポイント数が32ポイント以下の場合にはグレー表示となり、その理由がウィンドウ右の選択範囲情報に載ります。

スペクトラ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追跡カラーを使って線分、バー、折れ線でスペクトラムを描画します。目盛りはChartウィンドウで使っているものと同じ様式です。

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の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。元のチャンネルに単位が付いてなければ、の振幅軸の単位は 'unknown' と出ます。

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Zoomボタンが(デフォルト軸ボタンに変わり)セッティングボタンの隣に出ます。ズームボタンをクリックするか選択範囲をダブルクリックすると、選択範囲がデータディスプレイエリア全体に拡大表示し軸もそれに対応します。

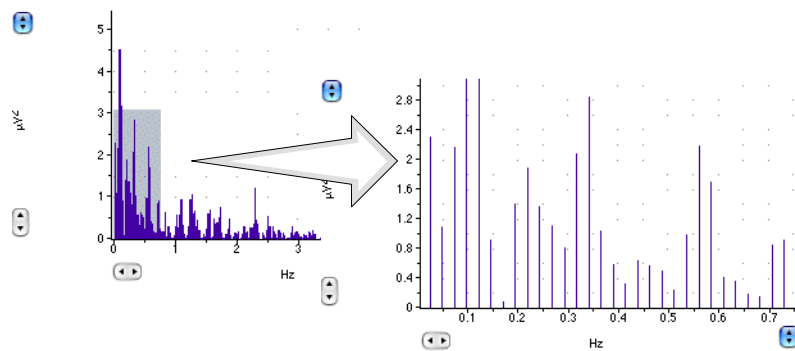


図 6-10  
スペクトラムウィンドウの  
選択範囲を拡大する。

スペクトラムウィンドウの端にグレー色の領域が出るかも知れません。これはウィンドウ内にデータの記録や演算の限界を示すデータ限界エリア(Chartウィンドウに見られる様な)です。データの限界エリアを隠すには、軸をドラッグするかスケールボタンを使います。

スペクトラムウィンドウでデータディスプレイを変更しても、Chartウィンドウの選択範囲は変わりません。軸を拡大したりして変更すると<デフォルト軸ボタン Default Axes>(ズームボタンに換わり)が表示します。このボタンをクリックするとデフォルト軸設定の表示に戻

Zoom

Default Axes

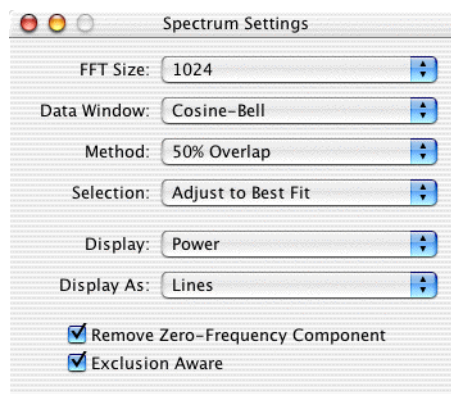
り、Chartウィンドウの選択範囲全体のスペクトラム表示になります。この時には<Default Axes>ボタンはタイム表示となり無効となります。

## 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 Settings...>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す。



図 6-11  
スペクトラム設定ウィンドウ



**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の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)。スペクトラムの演算にはChartウィンドウの選択範囲が、最小32ポイント以上のデータポイントを含むことが必要です(最小でFFTサイズは64になります)。

**データウィンドウ Data Window** 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ウインドウ(マド)がデフォルトでData Windowのポップアップメニューで選択されていますがHamming Blackman、Welch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 None>を選んで下さい。

**方法 Method** 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。メソッド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オーバーラップするのか、それともFFTサイズの50%(デフォルト設定)をオーバーラップするのかを選択します。<None> 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。

メソッドポップアップメニューでオーバーラップしない<No Overlap>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<50% Overlap>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 Selection** 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 Use Current>オプションはChartウイ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 Adjust to Best Fit>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ウイ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 Display** スペクトラムは様々な形式のパワーや振幅を演算しますので、ディスプレイポップアップメニューからどれを表示するかを



選択します。その演算の詳細は後で説明します。どの場合も、特定の周波数でのスペクトラムのハイト(高さ)は、その周波数で波形に含まれているパワーや振幅を表します。該当する単位が軸ラベルに付きま

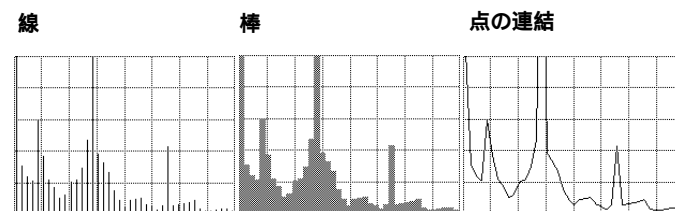
す。  
スペクトラムは様々な方法で離散型フーリエ変換の結果を表示します。パワースペクトラムは基本で、他のフォームはそれからの派生です。スペクトラムのピンパワーは、その周波数での離散型フーリエ変換の平方係数です。ピンの振幅はピンパワーと同じ平均パワーを持つサイン波の振幅です。パワー値と振幅値は常に正数かゼロで、負数にはなりません。

パワー密度 Power Densityと振幅密度 Amplitude Density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)<sup>2</sup>/Hzで振幅密度は(y軸単位)/√Hzで表されます。

パワーの対数 Log Powerと振幅の対数 Log Amplitudeは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) Power Attenuationと振幅減衰(dB) Amplitude Attenuationのオプションは対数で表示され、基準値(パワースペクトラムの $P_{max}$  振幅ペクトラムの $A_{max}$ )に対するスペクトル線の相対的なアッテネーションを示します。基準値は常に、そのスペクトラム内の最大値で0dBで表します。パワー減衰は $dB = 10 \log(P_i / P_{max})$ で、振幅減衰は $dB = 20 \log(A_i / A_{max})$ 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。

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 Remove Zero-Frequency Componentは:  
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。

Exclusion Aware Chartデータは除外のマークを付けられ、様々な理由で解析からポイントやエリアを除外したい場合に使います。デフォルトで<Exclusion Aware>チェックボックスはオンで、スペクトラムプログラムは除外を勧告し除外するデータは無視されます。この場合、除外エリアは有効で無いデータを含んだ分離したブロックとして扱われます。従って、スペクトラムでは全体が除外された選択範囲であれば演算しません。もし選択範囲が除外部分と交差しておれば、左端の除外されていないデータだけを使って演算します。このチェックボックスをオフにすれば、スペクトラムは除外エリアは無いものとして、全データを有効として処理します。

## データパッドの機能

スペクトラムウィンドウでスペクトラを演算したり表示するのと同様に、演算したスペクトラに基づくパラメータをデータパッドにも記録できます。スペクトラムデータパッド機能はこの章のデータパッドの項で説明します。

スペクトラム設定ウィンドウで実行する変更は、スペクトラムデータパッド機能にも影響します。

## 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6-13)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 Computed Input ...>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

### ▼ 参考

*Using Exclusions, p. 130*

### ▼ 参考

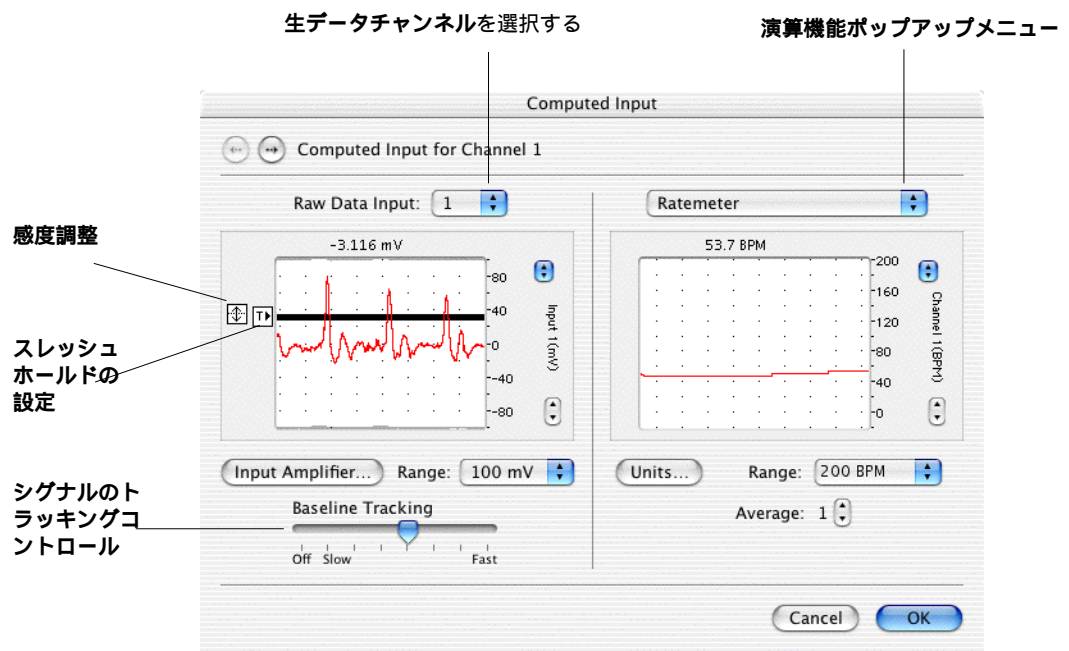
*データパッド, p. 138*

ネルのダイアログボックスを取り出します。飛ばしたチャンネルはオフとなります。設定が終わったら<OK>をクリックしてダイアログボックスを閉じます。

そのチャンネルに演算入力機能が採用されていると、チャンネルファンクションポップアップメニューの<演算入力 Input Amplifier...>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。<Raw Data>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。

図 6-13  
演算入力ダイアログボックス



▼ 参考

Channel Settings, p. 87

## 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りますかも知れません。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でも2000サンプル/秒で生データを収録して演算処理し、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

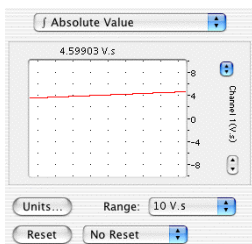
生データと処理した入力信号を表示させれば、設定変更の効果が確認ができます。演算入力の設定時にはデータの記録は実行されません。現行の信号の値は、各ディスプレイエリアの左上に表示されます。変化の遅い波形はかなり正確に表示されますが、速く変化する信号は最小、最大値で形成されたエンベロップ(矩形)型の塗りつぶしエリアとして表示されます。各シグナルディスプレイエリアの縦軸の振幅軸の位置を縮小、拡大して、表示エリアを最大限に利用します。右にあるという以外は、両軸はChartウィンドウの振幅軸と同じで、それらのコントロールもまったく同様に機能します。

## 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の生データを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、または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

図 6-14  
積分機能を指定した演算入力  
カーソルボックス



Raw Data Input: 1

をそれに対応するチャンネルとは別のチャンネルにも表示できます。ただ、このような場合は混乱しますので注意が必要です。なお処理された信号のみがChartに記録されますので、生データに書き込まれるチャンネルは処理データに置き変わり、以後の解析に使用することはできません。

<Input Amplifier...>ボタンをクリックすると、入力アンプダイアログボックスが表われ、フィルター処理やディスプレイオフセットなどの生データ信号のオプションが選択できます。Range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ウィンドウでのレンジの変更とは、すべて共通で互いに対応して更新します。Chartウィンドウ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、レートとサイクリック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。

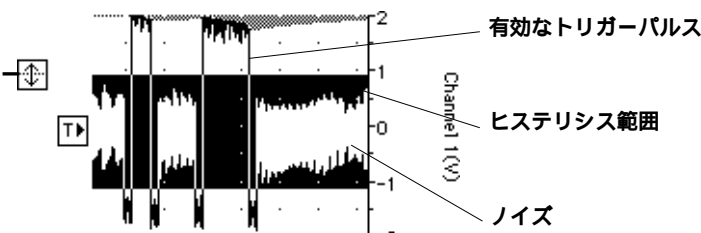
スレッシュホールドコントロールの初期設定はゼロです。この設定で信号にノイズが多い場合はゼロから変更します。スレッシュホールドコントロールを上下にドラッグすると、設定が変わります。ボックスと線が希望の位置にきたらマウスボタンをリリースします。これが新しい設定値となります。感度コントロールは自動的にスレッシュホールドコントロールと同期します。このコントロールをドラッグすると、感度のバンド幅がスレッシュホールドの上下に相補的に調整されて表示します。再度グレイボックスと線が表われます。ボックスと線が希望の位置に来たら、マウスボタンをリリースして新しい設定を採用します。ハイライト表示のエリアがヒステリシスを示します。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。

スレッシュホールド



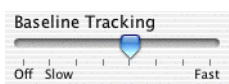
感度コントロール

図 6-15  
感度コントロールを使って  
Computed Inputをトリガ  
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、スレッシュホールド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、スレッシュホールド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フィルターとして機能し、波形のスレッシュホールド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 Baseline Tracking>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。

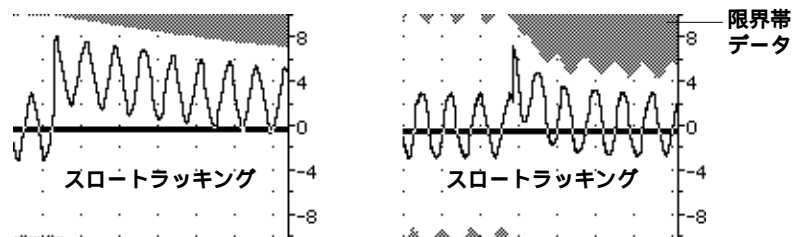


図 6-16  
スロー及びファーストトラ  
ッキングに対して入力信号  
を急激に変化させた場合

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ので、この扁形は演算の精度には影響しませ

図 6-17  
ファーストトラッキングで  
矩形波(左)が変形(右)する例

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。

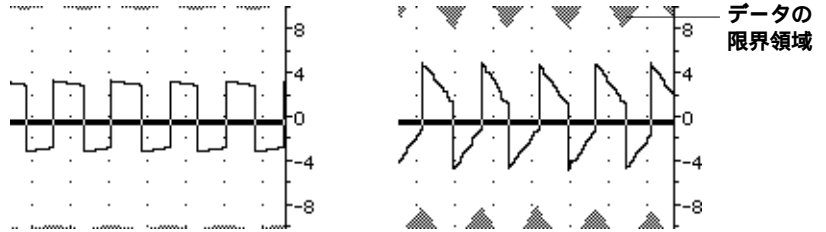


図6-18  
演算機能ポップアップメニュー

- ✓ Raw Data
- Ratemeter
- Period
- Frequency Counter
- Cyclic Mean  
1/3Max+2/3Min
- Cyclic Min
- Cyclic Max
- Cyclic Height
- Abs Smoothed
- RMS Smoothed
- Envelope Min
- Envelope Max
- Differential
- f (Integral)
- f Absolute Value
- f Positive Only
- f Negative Only
- f Reset Each Cycle

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 Raw Data>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、1/3Max.+2/3Min.)、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。

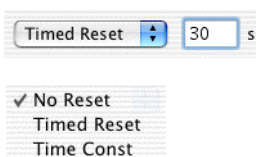
<単位 Units...>と<レンジRange>コントロールはレートや演算機能の何かを選択すると機能します。同様に平均コントロールはレートメータや周期、微分を指定すると機能します。タイムコントロールは<積分 サイクルごとにリセット Reset Each Cycle>以外の積分機能を選択すると機能します。リセットコントロールは全ての積分機能で働きます。

<単位 Units...>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。

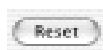
レンジポップアップメニューでチャンネルの入力レンジを設定し、最良のシグナル表示になる様に調整します。レンジの変更が適応されるのは演算処理したシグナルだけで、PowerLabが入力する生データには対応しません。演算機能をチャンネルに適用するとChartウィンドウのレンジポップアップメニューがそれを複製しますので、どちらでもレンジが変更できます。



<平均 Average:>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を64にすると、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。



Reset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タイム表示となります。そうでなければ<タイムリセット Time Reset>には3600秒まで、<時定数 Time Const>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 Reset>ボタンは演算入力ダイアログボックスの<キャンセル Cancel>ボタンの隣りにあり、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。

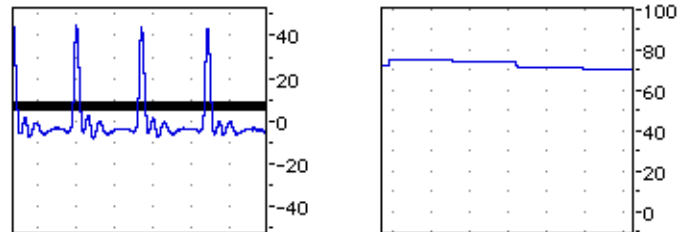


## 演算入力機能

### <レートメータ Ratemeter>

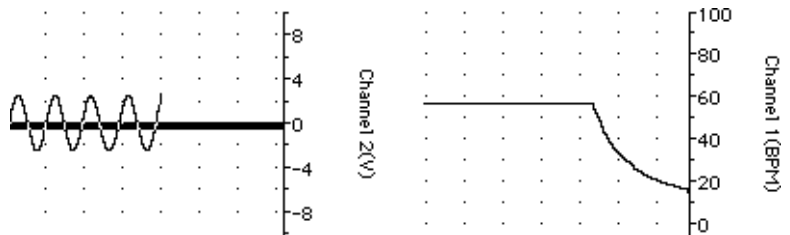
周波数やレートは、ある時間内にどれ程与えられたイベントが起こるかを示すものです。レートメータは比較的低い周波数の周期性シグナルを扱うもので、心拍数などを1分間当たり最高2000 BPMまで出力します。レートメータ関数は波形の周期(下図参照)を計算し、その逆数を算出してスケーリングします。

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。

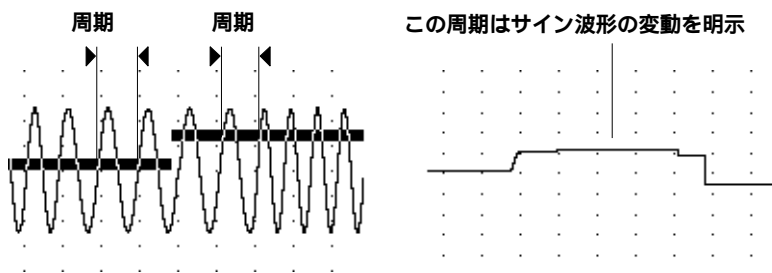
図 6-20  
トリガー信号が無いレートメータ：左は生データ、右は演算入力。



### <周期 Period>

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ボイ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

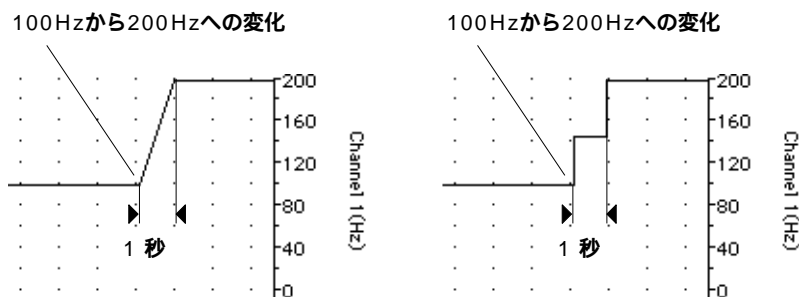


周期はトリガーされた有効なシグナル間の間隔なので、トリガーが無いと周期は長くなります。周期は随時更新され、最新の周期を表わしますので、トリガーされたシグナルがないと最大レンジ設定値を外れスケールアウトになります。周期は遅いサイクルを持つ水面の波や地震などの測定に適しています。

### <周波数 Frequency>

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

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



## <カウンタ Counter>

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ったメリットがあり、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 Cyclic Mean>

<Cyclic Mean>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。スレッシュホールドのどこで平均を始めてどこで終わるかは設定しますが、入力は周期波形なので結果はスレッシュホールド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、実際のスレッシュホールド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

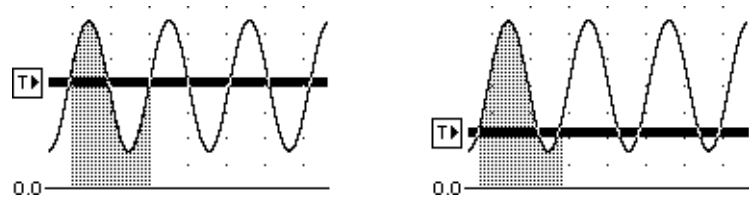


図6-23はスレッシュホールドの位置が異なる場合、加算の開始と終了時間は違いますが、総計は同じになることを図示しています。スレッシュホールドを波形の中央部に設定した方が信号の振幅の変動にも影響されずに良いでしょう。右側の例では振幅がもっと小さくなるとトリガーが捕捉できなくなります。

## <1/3Max+2/3Min>

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、おおよその加重平均を求めるものです。これはカルジオ口

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 Cyclic Max、最小値 Min、高さ Height>

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

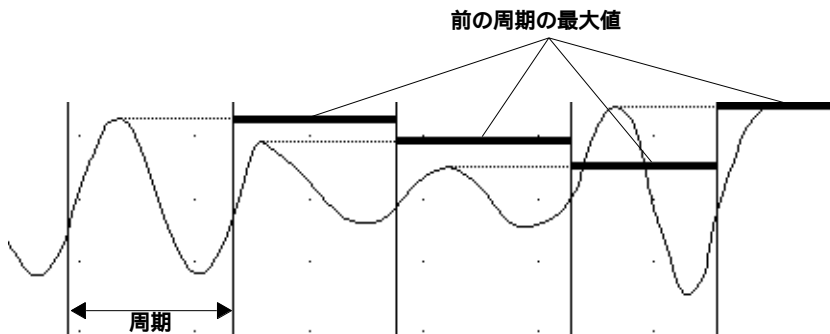


図 6-24  
周期最大値：前の周期の波形で得られた最大値を保持

#### <絶対値平滑化 Abs Smoothed、平均二乗根(RMS)平滑化 RMS Smoothed>

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。

### <エンベロープ最小値、最大値>

エンベロープ最大値 Envelope Max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、最速速で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。

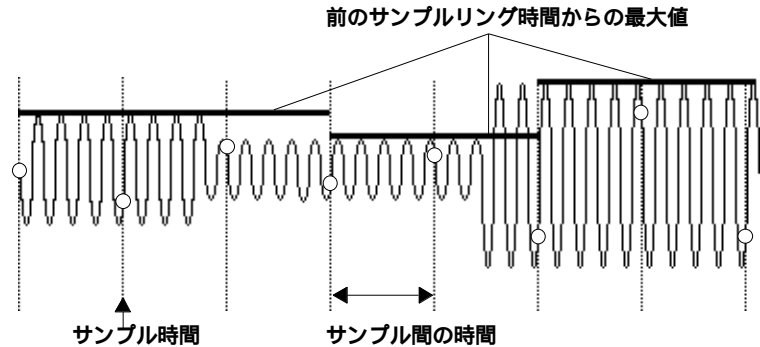


図 6-25

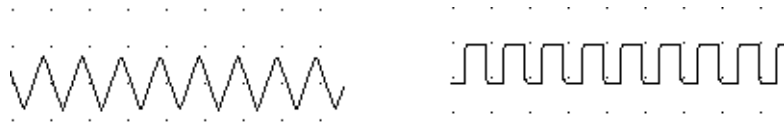
エンベロープ最大値：サンプルタイムは波形ペリオドとは無関係—この場合の丸印の生サンプルデータは誤認の問題があります。

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 Differential>

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。

図 6-26  
微分：三角波(左)の微分は  
矩形波(右)となります。



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

#### <積分 Integral>

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

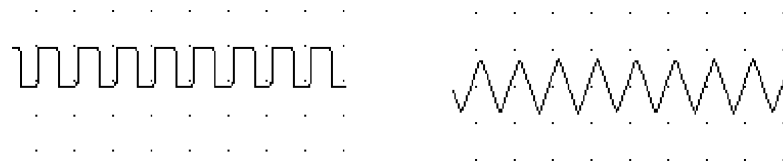


図 6-27  
|積分：矩形波(左)の積分は  
三角波(右)となります。)

積分には5種類ありますので、それぞれ目的に応じて使い分けて下さい。

<積分 Integral> 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 Absolute Value>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。

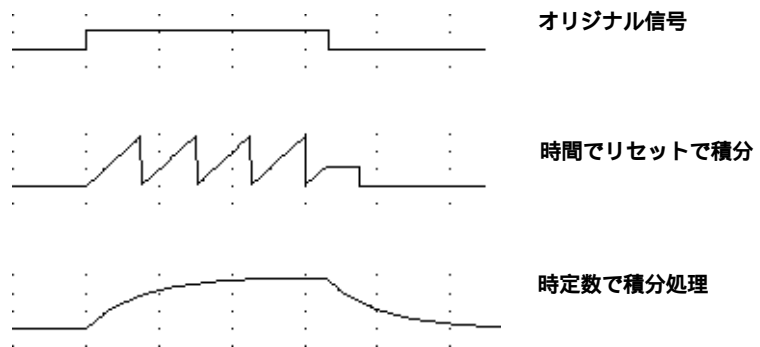
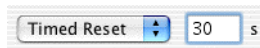
<積分 プラス成分のみ Positive Only>データポイントの正の値の総計とサンプル間隔を掛けたものです。ある一定時間内で正負の両方がある場合でも、正のデータポイントのみを総計して計算をします。

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

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



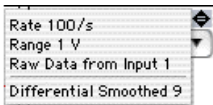
サンプル間隔よりも小さい時間が入力ボックスに入力されている場合、その値はゼロに切り下げられますのでリセットは実行されません。従ってサンプル間隔よりも大きい値を入力して下さい。<時間でリセット>は入力した時間毎に信号をゼロにリセットします。この方法でドリフトの補正に対処し、リセットの前に正確な積分値を算出します。<時定数>は指数的減衰を伴うので、積分値は設定時間(65秒まで)までに初期値の37%まで下がります。この効果でドリフトや急なリセットが回避できますが、算出される積分値は不正確になります。時定数が下がれば精度は上がります。

## チャンネル演算

チャンネル機能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 No Calculation>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)にも導入できません。

チャンネルの演算を導入するにはチャンネル機能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 <No Calculation>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<Calculation>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。ソース信号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。演算信号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。

チャンネルの演算は通常は設定するダイアログボックスを閉じて実行しますが、スムージングの反復回数を変更したり、演算結果を見ながら設定を変更したい場合があります。それにはダイアログボックスを立ち上げて設定の修正を行います。Chartウィンドウで最後に導入した演算(例えばチャンネル4ではスムージング)はショートカットキーが使えます。<Command -=>のキーショートカットでチャンネル機能ポップアップメニューが呼び出せます。< No Calculation>を選んだ場合はキーショートカットは出ませんし、登録してあっても無効です。

## チャンネル演算とエクスクルージョン



エクスクルージョンはコメントの特殊な形式で、データのマークをして検索や解析から除外します。Chartで全チャンネルに演算（スムージング、算術演算、周期変動、微分、積分など）を選ぶと、除外は認知されませんので、その有無に係わらず同じ演算を実行します。Chartエクステンションで追加されるチャンネル演算は除外の扱い方で異なります：付属の詳細な説明書をチェックしてみてください。

## チャンネル演算と演算機能

演算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で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。

機能	演算入力機能	チャンネルの演算
サンプリ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

表 6-1  
演算入力とチャンネル演算との比較

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。Details are given in 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。

▼ 参考  
Channel Settings, p. 87

- ・ サンプリング速度が < 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。

## データを隠す

記録したデータにチャンネル演算を導入すると、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、<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のができます。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。

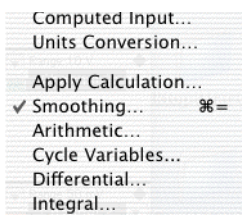
## 演算機能を常時導入する

チャンネルの演算機能は臨時のもので随時導入できます。しかしあるチャンネルを常時演算処理に使いたい場合があります。この場合はそのチャンネルには演算処理データがいつも記録され、そのチャンネルに記録データがあれば、それと入れ替わります。この場合はオリジナルのデータは復帰できませんので、その旨の確認メッセージが出ます。オリジナルデータを保存するには、別のチャンネルに演算処理データを記録します。

演算処理をチャンネルに導入するにはCmdキーを押しながらチャンネル機能コマンドメニューに代わる<Apply Calculation...>を選びます。アラートボックスで変更を承認すれば導入できます。演算されたデータが有効なら記録されます。<No Calculation>コマンドメニ

### ▼ 参考

Comments and Exclusions, p. 123



ユーが有効な時は、<演算を適用 Apply Calculation...>コマンドメニューはダイム表示で使用できません。

## スムージング <Smoothing...>

Chartにはスムージングチャンネルの演算機能が付いています。スムージングは波形の高周波成分、ノイズや分散成分を除きます。スムージングは常にソースチャンネルのディスプレイデータに作用します。別のチャンネル演算(例えば算術演算のような)で処理されたデータに引き続き導入される場合もあります。スムージングのチャンネル演算はオフライン処理ですので、Chartのサンプリングが終わった後でしかスムーズ処理したデータは見られません(サンプリング中は記録しているデータが表示します)。

チャンネルにスムージングを導入するにはチャンネル機能ポップアップメニューから<スムージング...>を選択し、ダイアログボックスを呼び出します。

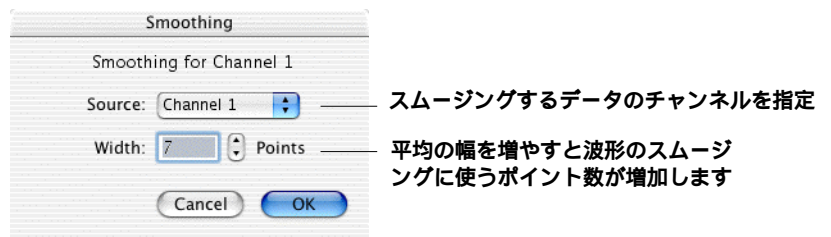


図 6-29  
スムージングダイアログボックス

デフォルト設定ではダイアログボックスのチャンネルタイトルは、<Source>ポップアップメニューで選んだチャンネルになりますが、スムージングするソースシグナルとしては任意のチャンネルが選べます。スムーズ処理したデータと記録したデータの両方ディスプレイしたい場合は、未使用のチャンネルにスムージング波形を表示させます。

デフォルトで、ダイアログボックスのチャンネルタイトルは<ソース Source>ポップアップメニューで選んだチャンネルになりますが、スムージングするソースシグナルとしては任意のチャンネルが選べます。スムーズ処理したデータと記録したデータの両方ディスプレイしたい場合は、未使用のチャンネルにスムージング波形を表示させます。

スムージングはある幅のデータを採って行います。同じポイント数を平均化して値をスムージング処理します。ポイントは三角(Bartlett)

マドを使って優先されます。中央のポイントが最優先され中央からずれる程優先度が弱まります(3ポイントのスモーキングでは真ん中のポイントは1/2に優先され、両端の2点は1/4で処理されます。5ポイントのスモーキングでは真ん中が1/3に、その両側が2/9に両端は1/9で処理されます)。スモーキングは優先したポイントを使いフェーズシフトを避ける一種の修正移動平均です。

幅の数値は常に奇数で3から201まで入力できます。波形の頭と末尾部で数を調整しますので、アベレージに使うポイント数は端末部で減少します。

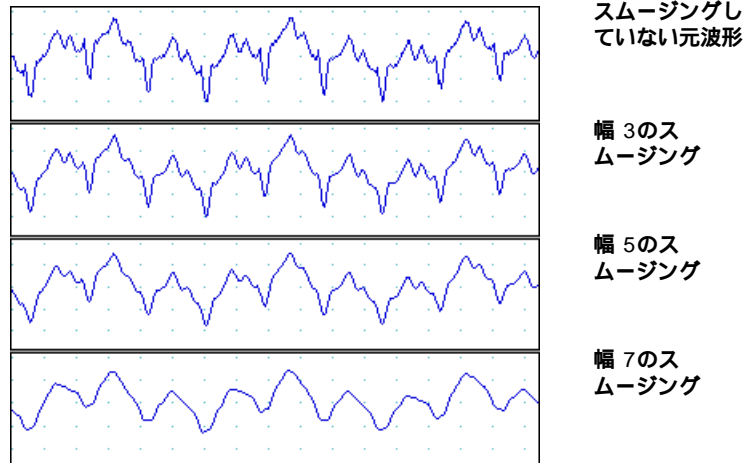


図 6-30  
スモーキング効果.

スモーキング効果は適応する波形により様々です。変動の激しい波形に対しては差程効果的ではありませんが、遅い変化に対しては有効です。スモーキングのチャンネル演算はオフラインなので、サンプリングの終了後でしか見られません。サンプリング中は元波形の表示になります。

## 算術演算 Arithmetic

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。チャンネル関数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。

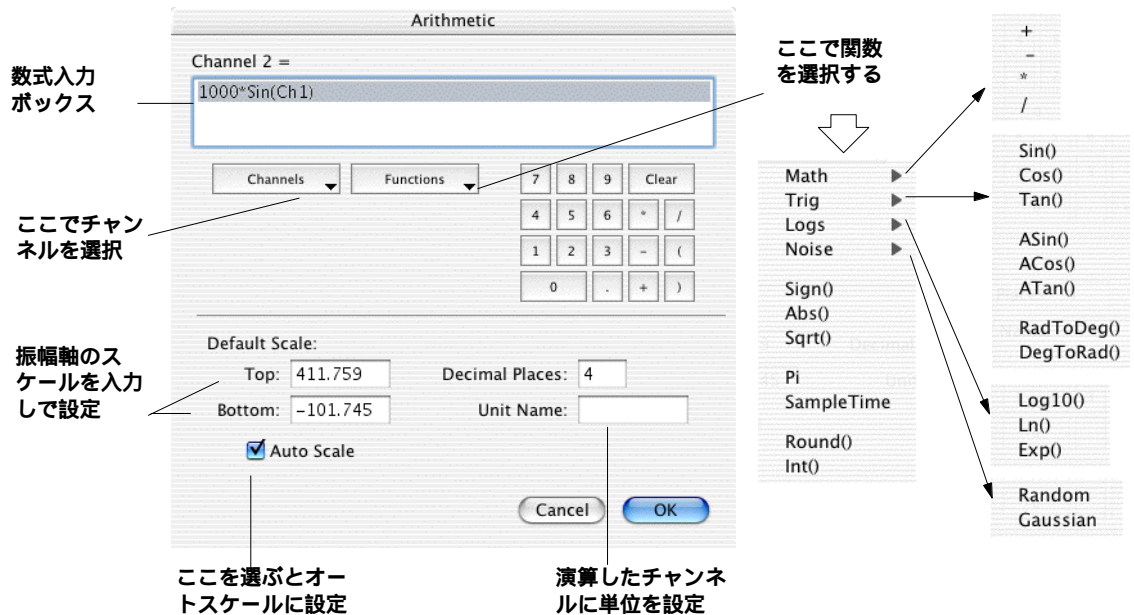


図 6-31  
 算術演算ダイアログボックス、OKをクリックするとChartウィンドウのディスプレイチャンネルにその関数を実行して表示します

## 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')、Channelポップアップメニューの<Recorded Data>サブメニューから RCh を選んで下さい。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()のよう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。

## 数学関数 Functions

基本的な数学的な関数 (+ 足す, - 引く, 掛ける, / 割る) はタイプするか、ボタンを使うか、Function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。

## 三角関数 Trig

三角関数は関数ポップアップメニューの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°)。

## 対数関数 Logs

対数関数はFunctions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、 $\text{Sign}(x) = 1$  if  $x > 0$ ,  $-1$  if  $x < 0$   
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 を表し、数式で用いる近似値は 3.1415927 です。

SampleTim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。例、Int(2.999) は2となります。

## 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 Unit Name>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 Auto Scale>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。

スケールの上限值<Top:>と下限値<Bottom:>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ウィンドウが有効な場合です。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、 $\mu\text{V}$ (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、必要になものを算出して表示させるのには、それに対応する倍率を数式に適用します： mVで表示するには1000倍を、 $\mu V$ で表すには1 000 000倍を数式に乘じる必要があります。

## 周期変動 Cyclic Variables

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。高速の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 Cyclic Variables...>コマンドを選び周期変動ダイアログボックスを開きます。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ウィンドウ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ウィンドウに出るデータ(又は、複数のブロックが映っておれば最大のブロック)が表示します。この表示する波形が、スレッシュホールドノイズなどのパラメータ検出の設定に用いられます。

ソースシグナルが記録したデータなのか表示したデータなのかは、シグナルディスプレイエリアの下段右に示唆されます。表示するデータは、生データか演算データかを問わずソースチャンネルで映っているデータになります。ソースチャンネルを周期変動の演算チャンネルに



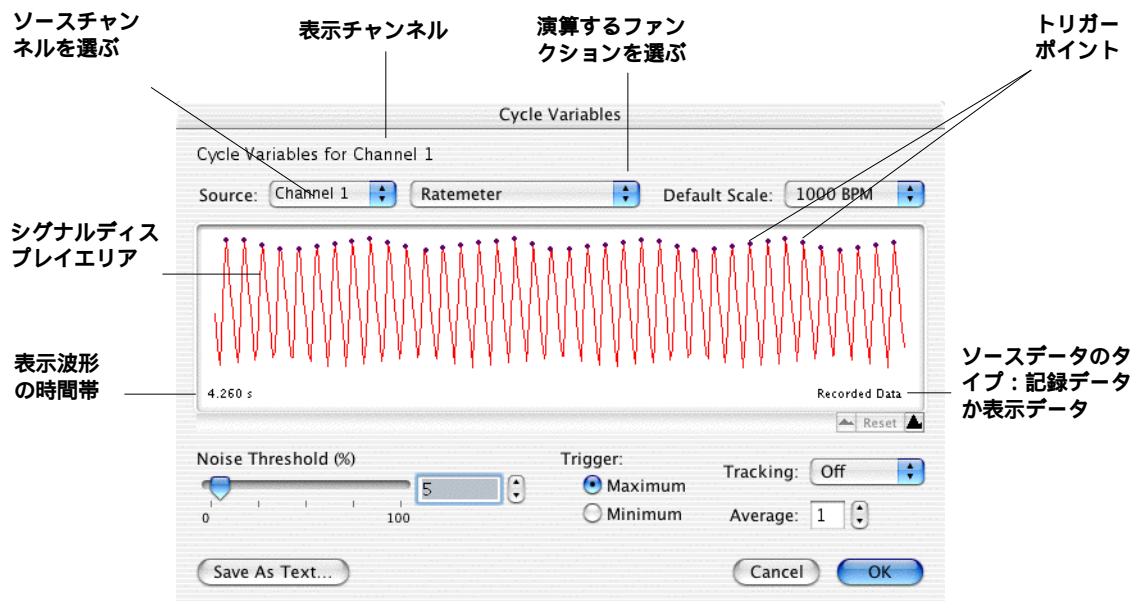


図 6-32  
周期変動ダイアログボックス: OKボタンでChartウィンドウの表示チャンネルに選んだファンクションが適用されます

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場合は、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ウィンドウ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Resetボタンを押せば最初の表示に戻ります。

### 周期の検出

周期の検出法は検索コマンドと同じ方法で極大極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、トリガーパネで選択したラジオボタンに依ります。こ

れは周期検出の方法には関係しませんが、波形の形状によ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）。

検出パラメータ(ノイズ閾値、トリガー、トラッキング)は、同じソースチャンネルの全周期変動に適用されます。換言すれば、そのソースチャンネルでは演算ベースとなったパラメータが、周期変動では常時使われます。これは一つのソースチャンネルから複数のチャンネルに、様々な周期演算をする場合に便利です。検出パラメータが必要なのは設定や変更に1度だけで結構です。

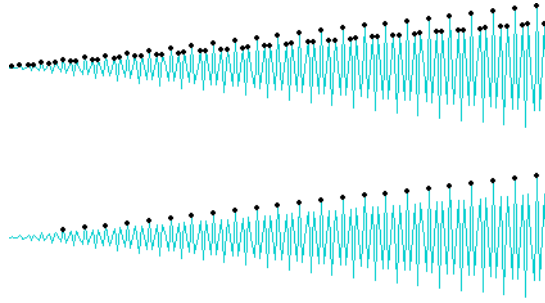
## ノイズ閾値 Noise Threshold

<ノイズ閾値 Noise Threshold>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、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ーバーを使って設定します。ノイズ閾値を変更すると、暫くして小黑丸で波形上にマークしたトリガーポイントがシフトしますので、変更の結果が確認できます。

## トラッキング

時間に対して顕著な振幅のドリフトを伴う波形や  $s/n$  比が低いシグナルでは、トリガーの通常のスキームが作用するのが難しくなります。トラッキングがこの種の問題を解決する手だてとなります。トラッキングポップアップメニューのトラッキング欄は通常はオフになっています。トラッキングポップアップメニューからトラッキング間隔を選べば、トラッキングは機能します。この場合のノイズ閾値はフルスケール%では無く、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び変化を処理します。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ポイントは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。



▼ 参考  
演算入力機能 p. 161

図 6-33  
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 Default Scale>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ウィンドウでも変わります。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は見ることができません。

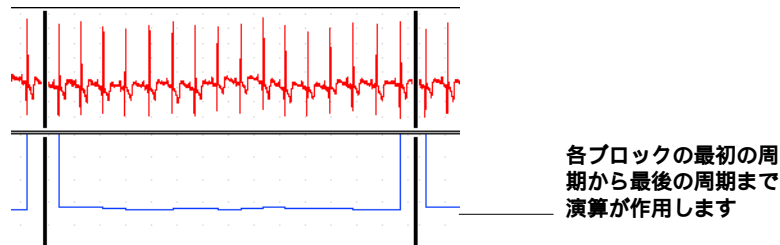
<レートメータRatemeterは周波数やレートは、ある時間内にどれ程与えられたイベントが起こるかを示すものです。レートメータは比較的低い周波数の周期性シグナルを扱うもので、心拍数などを1分間当たり最高2000 BPMまで出力します。レートメータ関数は波形の周期(ペリオド)を計算し、その逆数を算出してスケールリングします。

<ペリオド Period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ボイ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 Frequency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 Cyclic Mean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。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。スレッシュホールド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スレッシュホールド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、実際のスレッシュホールド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。>



<1/3Max+2/3Min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。<1/3Max.+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。>

<周期内最大値 Cyclic Maximum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>

▼)参考  
Find Data, p. 140

図 6-34  
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).

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 Cyclic Minimum>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 Cyclic Height>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Average :>

<Average:>コントロールは1 z ~ 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。

上下矢印を1クリックして数を調整するか、直接ボックスに入寮します。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。<Average:>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ウィンドウに表示

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ウィンドウ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'Out of Range' にセットされます。

#### テキストファイルを保存する

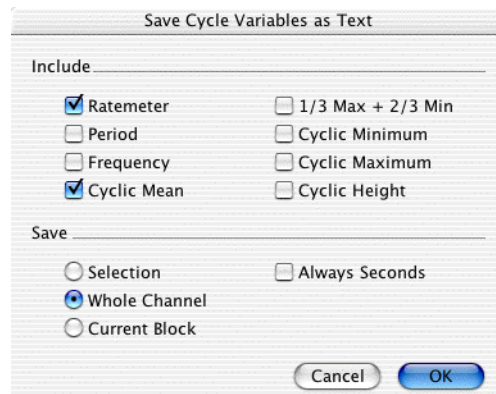
波形に付帯する周期変動の一部、または総てをテキストファイルに含めてディスクに保存できます。テキストファイルを保存するには、周期変動ダイアログボックスの<テキストとして保存 Save as Text...> をクリックして下さい。テキストとして周期変動を保存のダイアログボックスが出ます。

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

## ▼ 参考

Computations with  
Computed Input  
Functions and Channel  
Calculations, p. 269

図 6-35  
テキストとして周期変動を  
保存のダイアログボックス



使われません：周期変動は選択データの左から作用し、右にシフトして周期数全体に適用されます。

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

When you click <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

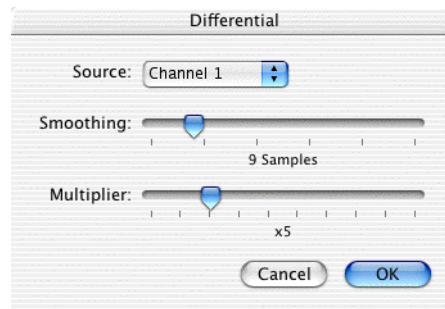
周期変動はデータパッドにファンクションを追加できます。これらのファンクションはチャンネル演算で使用するものと似ており、同じ周期検出設定に基づきます。周期変動データパッドファンクションは、この章のデータパッドの項で説明します。

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 Differential

指定した微分チャンネルにチャンネル波形の1次導関数が得られません。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。この演算はオフライン専用なので、Chartがサンプリングしていない時しか派生データは見るできません(サンプリング時は記録データを見ることになります)。チャンネルファンクションポップアップメニューから<Differential...>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でも、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。



<スムージング Smoothing>と<乗数 Multiplier>コントロールのスライダバーを使って通常通り、ハンドルをドラッグするか、スライダバーの周りをクリックして数値を設定します。スライダバーの下に数値が出ます。デフォルトで、<Smoothing>と<Multiplier>コントロールは<No Smoothing>と<x1 >になっています。

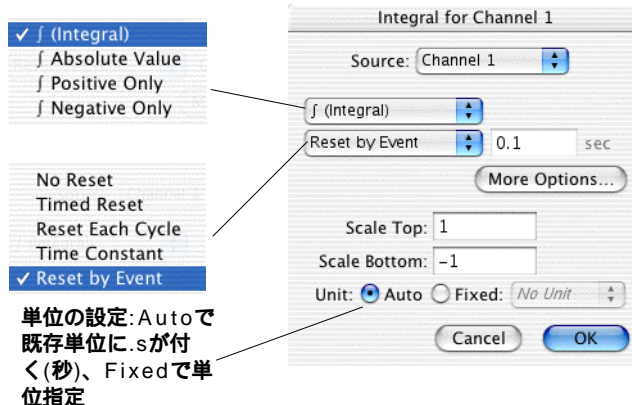
<Smoothing>コントロールでは微分に用いるスムージングの換算量を2~50サンプルの間で設定します。あるサンプルポイントでの微分は二直線の勾配を効果的に平均化する事です。一つはそのサンプルポイントからnサンプルポイント前との勾配と、そのサンプルポイントからnサンプルポイント後との勾配で、nはスムージングコントロールで設定した数です。

<Multiplier>コントロールは微分波形を最大1000倍まで増幅します。微分波形を拡大し扱い易くします。特にシグナルの変動が遅い微分波形は、かなり小さく扱い難い為、ここのコントロールは有効です。

## 積分 Integral

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<Integral...>コマンドを選ぶと、そのチャンネルの積分ダイアログボックスが表示されますので、そこで積分タイプ、リセットタイプ、積分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いるからです。

(Integralは  $y \Delta t$  を計算、 $\Delta t$  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 6-37  
積分ダイアログボックス

▼ 参考  
演算入力, p. 154

▼ Refer  
データパッド, p. 138

## リセットモード Reset Mode:

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:

- <No Reset>シグナルはリセットされません。
- <時間でリセット Timed Reset>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 Reset Each Cycle>メースシグナルがゼロから正の値になる度に積分はリセットされます。このオプションは呼吸の流速シグナルを積分し各サイクルの呼吸量を求めるのに有用です。
- <時定数減衰 Time Constant> 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 Reset by Event>サイクルごとにリセットを一般化したものです。イベントでリセットは、どのチャンネルにもどのスレッシュホールドレベルにも、増加又は減少するシグナルに対して適用できます。また、時間を指定してイベント発生後の検出を一時停止するスキップ時間を設けることができます。このスキップ時間はあるピークを持つ複数の反復波形に依って起こる尚早な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<Options...>をクリックして、詳細な積分オプションダイアログボックス(図 6-38)を呼び出して下さい。

## その他の積分オプション

詳細な積分オプションダイアログボックス(図 6-38)には二つの付帯オプションがあり、イベントでリセットの詳細なコントロールができます。

時間でリセット、またはサイクルやイベントでリセットする積分では、各サイクル間で連続的に増加する積分を演算し表示するか、また

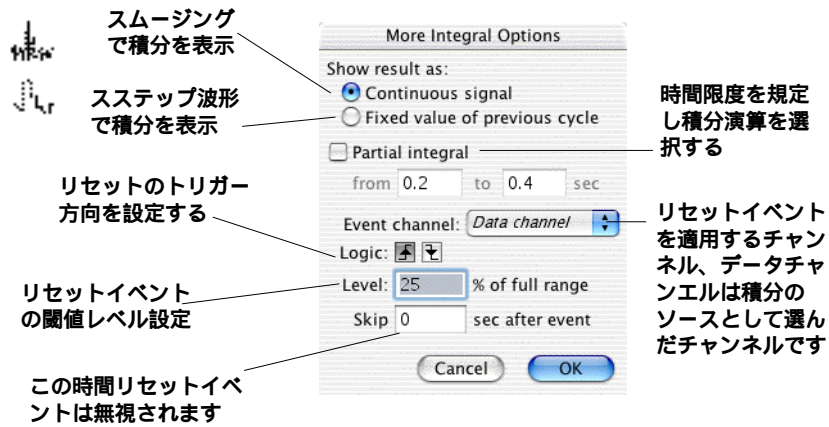


図 6-38  
積分の詳細オプションダイ  
アログボックス

は積分がリセットされるまで(経過は表示)は前のサイクルで達成した値を表示します。

<部分積分 Partial Integral>のチェックボックスを選ぶと、設定した限度の間で定積分として積分算出します。最初の限度以降の時間帯では積分はゼロになります。二度目の限度時間以降は積分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。

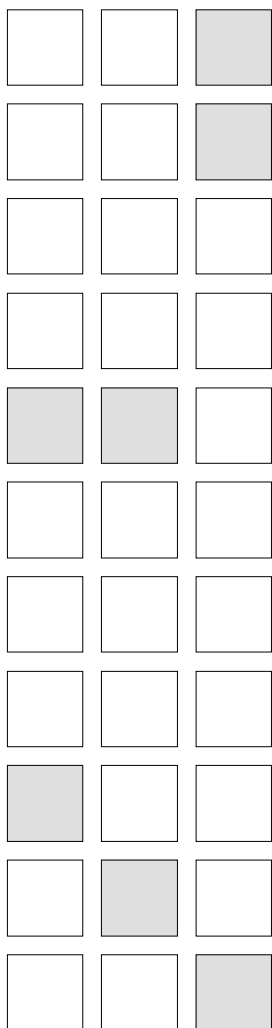
▼ 参考

Computations with  
Computed Input  
Functions and Channel  
Calculations, p. 269

# 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を規定できます。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、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。

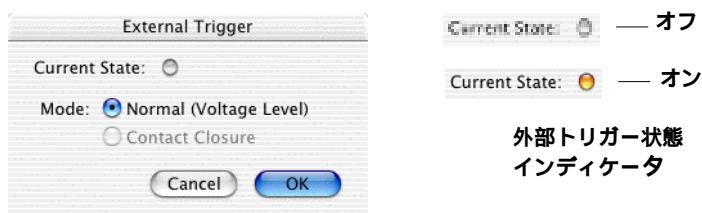
## プリファレンス

ディスプレイセッティング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、ハイド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。

Editメニューのプリファレンス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。

### 外部トリガー

Editのプリファレンスメニューから「External Trigger...」を選ぶと、外部トリガーオプションダイアログボックスが表示します。20シリーズのPowerLabでは外部トリガーレベルのモードを標準の電圧レベル<Normal>か、接点リレ<Contact Closure>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、<Contact Closure>ボタンはダ임表示で無効になります。



▼ 参考  
パワーラボのスタートアップ, p.201

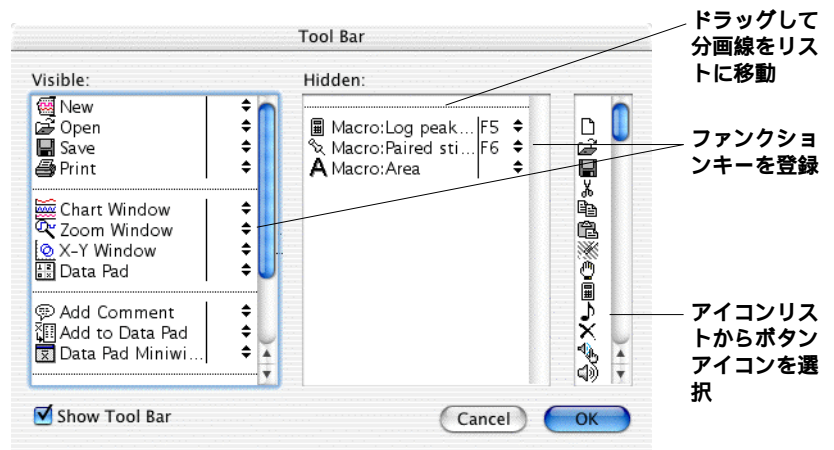
図7-1  
外部トリガーオプションダイアログボックス

Current Stateインディケータで外部トリガー(Ex) がオフ(灰色)かオン(黄色)かを示しますので、電圧レベルか接点リレーを掛けてその効果を確認することができます。このインディケータはPowerLab本体のTriggerランプと同じ機能をします。PowerLab本体が実験者から離れていて外部トリガーが確認できない場合にはこのインディケータが便利です。

## ツールバー

<Tool Bar...>サブコマンドメニューを選択すると、ダイアログボックスでツールバーを設定し、<visible>で表示するボタンとそのアレンジを設定します。最初にVisibleスクロールリストに利用できる全ての標準ボタンが表示します。また、Hiddenスクロールリストには利用できる全マクロに関するマクロ内のメニューの名称、コロン、マクロの名称が表示します。名称が長過ぎると...で省略します。ダイアログボックスの調整が終了し設定を実行するなら<OK>ボタンを、キャンセルするなら<Cancel>ボタンをクリックします。ボタンをクリックするとダイアログボックスも消えます。

図7-2  
ツールバー設定ダイアログ  
ボックス



ツールバーが必要ない場合は<Show Tool Bar>チェックボックスをオフにして、ツールバーを隠します。画面に余裕がない場合に有効です(ツールバーを移動するには<Shift>キーお押ししながらドラッグします)。

Visibleスクロールリストの上から下へ項目順に、ツールバーでは左から右の順に対応するボタンが並びます。リストに区分線(破線)で複数のボタンを区切り、似たような機能の物は一緒のグループに区分けします。

デフォルトアレンジメントを変更して、項目は移動できます。タイトル(垂直線の左の)の項目をドラッグして移動します。ポインターは十字矢印に変わり、ドラッグするとグレーの輪郭線で項目の位置を示し



ます。項目が移動すると Visibleスクロールリスト内には、水平線と左向き三角形で挿入位置を示します。Hiddenスクロールリストに移した項目はリストの下に加えられ区分線は消えます。Hiddenリストから Visibleリストへは(左側のリストへ)どの項目も移動できます。

標準の項目のアイコンは変更できませんが、マクロ項目はスクロールリストのアイコンから何かのアイコンをドラッグして登録します。ポインターは十字矢印に変わり、アイコンの移動は場所がグレーの輪郭線で示します。その項目は強調表示されて左にそのアイコンが出ます。Visibleスクロールリスト内にあれば、そのボタンの上にアイコンは出ます。

Itemポップアップメニュー(垂直バーの右)を使えば、15のファンクションキー (F1 to F15) のうちから一つを選んでそのボタン用に登録し、ショートカットキーとして利用できます(デフォルトでは何も設定されていません)。ボタンやツールバーが隠れていても、登録したキーを押せばそのマクロが作動します。ツールバーのボタン用に登録したファンクションキーが自動コメント用に登録したファンクションキーと同じ場合は、後者が無効となりますので注意して下さい。

▼ 参考  
自動コメント, p229

## カーソル

Editメニューのプリファレンスサブコマンドメニューから <Cursors...>を選らぶと、ダイアログボックスが表示されます。(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やすい形を指定します。<line cursor>は全チャンネルに掛かる垂直線で、波形と交差するポイントには短い線が入ります。大画面やノイズの多い波形からカーソルの位置を見つけるのに便利な機能です。<OK>ボタンをクリックすると適用されます。

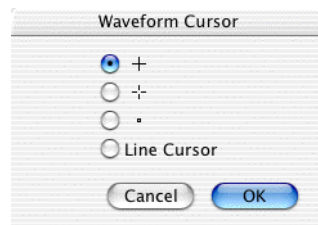
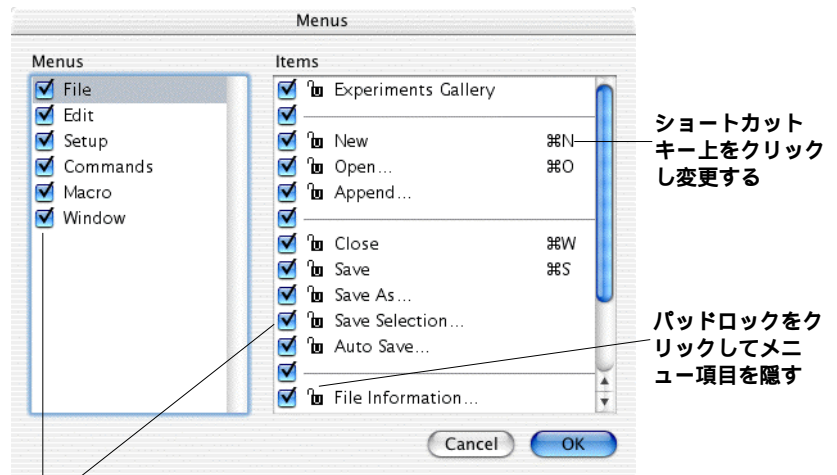


図7-3  
波形カーソルダイアログ  
ボックス

## メニュー

6つのChartメニュー(File、Edit、Setup、Commands、Windows Macro)とそのコマンドは、Menusダイアログボックスを使ってデフォルト設定から修正して、<Menus...>サブコマンドメニューに出して選択します。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できます。これは学生練習にはとても便利な機能で、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、変更など必要としないものはメニューから除外します。

図7-4  
メニューダイアログボックス



チェックボックスを選ばなければメニューやメニュー項目が隠せます

このダイアログボックスは最初左側のメニューの名称だけを表示します。特定のメニューの項目を見るには、そのメニューの名称を選んで下さい。

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)は開き、全てが表示します。チェックマークをクリックするとベケ印に変わり、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が、隠すことはできます。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ウインドウ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は有効となります。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すると、ダイアログボックスの<Cmd Key>部分が有効表示に換わりします。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、<Set>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。どうしてもその文字を指定する場合には、以前の登録は無視され新たに登録したコマンドキー(Command-Sなど)がコマンドメニューの横に表示しそれに対応します。

### コントロール

EditメニューのPreferenceから<Controls...>を選ぶと、コントロールダイアログボックスが出ます。デフォルトで全チェックボックスが選択されており強調表示して機能します。該当する項目のチェックボックスをクリックして選定します。このダイアログボックスを利用して、学生や他者に不必要な煩わしさや混乱を与えるのを防ぎ、自分が必要とする設定条件が変更されるのを止めます。<OK>ボタンをクリックすると実行します。

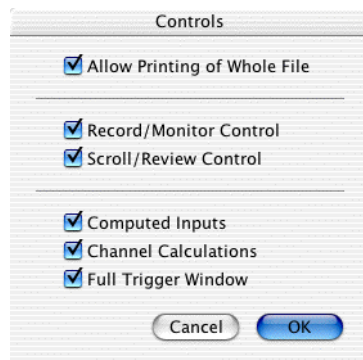


#### ▼ 参考

Shortcuts and Tips, p. 247



図7-5  
コントロールダイアログボ  
ックス



**<Allow Printing of Whole File>:全ファイルを印刷**

このチェックボックスをオフにすると、Fileメニューの<Print All...> コマンドは効きません。それ以外の<Print Selection...>などは機能しますが、全ファイルは印刷できません。ファイルの一部だけで十分な場合に有効です。

**<Record/Monitor Control>:記録 / モニターコントロール**

このチェックボックスをオフにすると、<Record/Monitor>ボタンは表示しません。第三者が使用する場合に、故意に記録からモニターへ切り替えてしまいデータを消失したりするのを未然に防ぐのに便利です。このコントロールを隠す前にボタンをモニターに設定しておいても、Chartはモニターではなくてデータを記録する設定になります。

**<Scroll/Review Controls>:スクロール/再生コントロール**

このチェックボックスをオフにすると、<Scroll/Review>ボタンは表示しません。この機能は別の使用者が間違っ<Review>に設定してしまっ、Chartを停止したりスクロールするなどの不都合を防ぐのに便利です。

**<Computed Inputs>:演算入力**

このチェックボックスをオフにするとChannel Functionポップアップメニューから<Computed Input...>コマンドメニューの表示が消え、Computed Inputダイアログボックスにアクセスしません。

**<Channel Calculations>:チャンネル演算機能**

このチェックボックスをオフにすると、データにチャンネル演算を実行するChannel Functionポップアップメニューの下段のオプションが消え(Chartエクステンションの追加を含め)、チャンネル演算機能が使えなくなります。

<Full Trigger Window>:フルトリガーウインドウ  
このチェックボックスをオフにすると、トリガーウインドウには<Start>と<Stop> の切替えコントロールが表示しません。

演算入力やチャンネル演算コントロール をオフにしても、チャンネルセッティングダイアログボックスの設定欄からアクセスすれば機能します。従って、これらを変更されたくなければ<Channel Settings ...>メニューも隠す必要があります (このダイアログボックスは設定条件を他者から隠し変更されなくするのが目的です)。演算入力、チャンネル演算、トリガーウインドウの設定は、そのまま有効となりますので(例えば、プレトリガーやストップサイクリングでのブロック数など)、コントロールを隠す前に設定条件を確認し、使用する設定に変更しておく必要があります。

## ライセンスマネージャ

ChartライセンスマネージャーはChart及びモジュールのライセンスコードの閲覧、追加、削除 を管理します。Chart > プリファレンス> ライセンスマネージャーを選び、ライセンスマネージャーダイアログボックス (図7-6)を開きます。

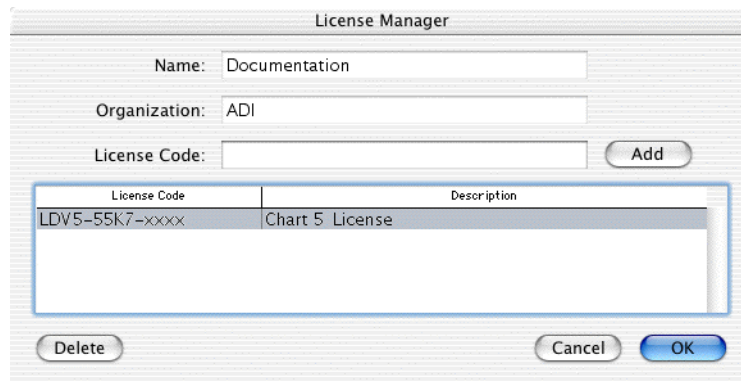


図7-6  
ライセンスマネージャーダイアログボックス

既存のライセンスコードとその説明が、ダイアログボックスの下段に出ます。ライセンスコードの下四桁が'xxxx' の様に表示します。ソフトウェアの購入時には、この下四桁を含む全ライセンスコード番号が提供されます。ライセンスコードを追加するには、ライセンスコードテキスト入力欄にタイプして<Add>をクリックします。新しいコードが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、それを選択し<Delete>をクリックします。本当に削除するかの確認が出ます。自分のChartライセンスコードを削除し、Chartを再始動すると、有効なライセンスコードを入力するまでChartは始動しません。ライセンスマネージャダイアログボックスの総てのライセンスコードを削除してしまうと、名前と所属欄の入力も修正できます。

## Chartエクステンションとモジュール

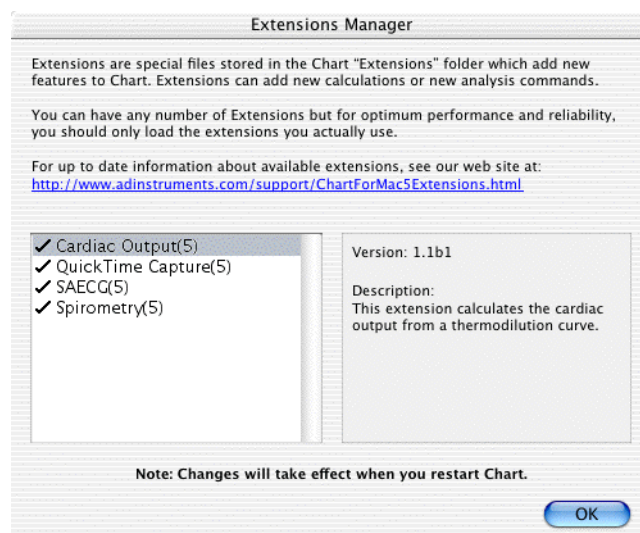
エクステンションはChartプログラムに付帯したもので、データパッド機能やオフライン機能、一般的なユーティリティ等をChartに追加して、ユーザに使い易く提供するものです。エクステンションは別のファイルに入っており、プログラム始動する際にメモリー内にロードします。例えば、'Export MATLAB'はデータ解析アプリケーションソフトMATLABで読み込めるフォーマットでChartファイルがセーブできます。また、Spirometryエクステンションでは人体を対象とした呼吸生理学で行う実験が行えます。標準のChartエクステンションはChartに含めて出荷されませんが、それ以外の無料のエクステンションはADI Instrumentsのwebサイト([www.adinstruments.com](http://www.adinstruments.com)、又は[www.adi-japan.com](http://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。

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相を示します。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。

Chartをインストールすると、Chart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。ChartエクステンションフォルダーはChart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。EditメニューのPreferenceサブメニューから<Extensions...>を選ぶと、エクステンションマネージャーダイアログボックスが呼び出せます。ここに現在フォルダーに在るエクステンションと、モジュールのスクロールリストが表示します。この中からロードするエクステンションを選定してマークすると、右にそのバージョンナンバーとその詳細が出ます。

図7-7  
エクステンションマネージャーダイアログボックス



✓ ✕

必要ないエクステンションのマークは消します。一度に全てのエクステンションを使う事はないので、メモリーの節約の為に使用しないエクステンションは選択を外します。リストのエクステンション名の前のマークをクリックして選択します。チェックが付くと選択、バツマークにすると除外となります。チェックマークが付いたエクステンションがChartを始動する時にロードします。また、スペースバーを押しながらChartを始動すると、ダイアログボックスが呼び出せます。各エクステンションの前のマークをクリックすれば使用するエクステンションが変更できます。

#### ▼ 参考

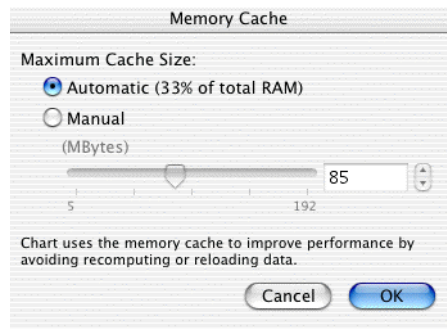
Recording Length, p. 37

## キャッシュメモリー

コンピュータが大きいファイルのアクション(画面の描画など)を実行するのに時間が係り過ぎる場合は、キャッシュメモリーのサイズを変更した方が良いかも知れません。これにはChart > Preference

ッシュメモリを選び、キャッシュメモリーダイアログボックス (図7-8)を開きます。次に、<Manual>オプションを選びスライダーバーを調整してキャッシュメモリーを変更して下さい。使用しているシステムとリソースに依って、キャッシュサイズを増加するか減少すると性能は向上しますので、どちらが良いかは試して判断して下さい)。

図7-8  
始動セッティングダイア  
ログボックス



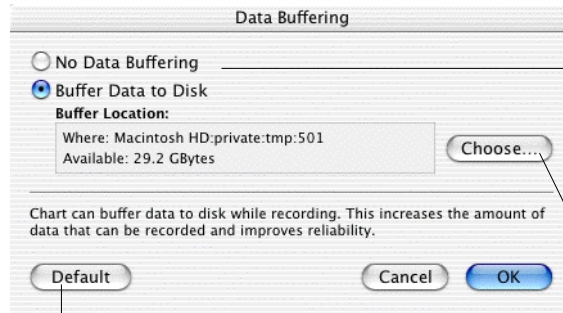
## データバッファリング

データバッファリングで、データを記録する場所をメモリーかディスクかを指定します。デフォルト設定ではファイルはシステムディスク (現行の設定ディスク)に収録されます。RAMにデータを記録するとディスクより高速で書き込みますので、遅いコンピュータには適していません。コンピュータはRAMよりディスクに多くの空きスペースをもっておりますが、Chartではバッファーに書き込まれるデータは停電やシステムのクラッシュ時にも保存され安全です。長時間にわたる大きなデータを記録するにはディスクへの収録を指定して下さい。データバッファリングの変更はChartファイルを開いていない時か、データを含まない新規ファイルの場合だけしか行なえません。データを含むChartファイルは総て閉じて、EditメニューのPreference から<Data Buffering...>を選び、データバッファリングする場所を指定します。図7-9のダイアログボックスが表示します。

該当するボタンをクリックして、ポップアップメニューで収録するディスクを指定します。各オプションの横に空きスペース容量が表示します。ネットワーク上の収録メディアは使用できませんので、ダイム表示になっています。データは内部ディスクにも外部のディスクにも収録できますし、取り外しできるハードディスクや光磁器ディスク、フロッピーディスクも利用できます。ハードディスクが一般的に他のメディアよりも速いとされてます。フロッピーディスクは書き込み速度が遅く容量も小さいので敬遠されます。取り外しが可能なメディア

▼ 参考  
Recording Length, p. 37

図7-9  
データバッファリングダイア  
ログボックス



このアイコンはディスクを指定した時に表示します。メモリーの時はチップのアイコンがでます

収録するディスクを指定します

収録するメディアの該当するボタンをクリックします

は収録中には絶対に取り外さないように注意して下さい。取り外されたディスクに書き込む設定になっていると、標準システムダイアログボックスが出て、外したディスクをつなぐ様に促します。ディスクを接続するまで記録は中止します。

デフォルトで収録場所を決めるには、このダイアログボックスを設定してセットアップセッティングとして保存します(EditのPreferenceサブメニューから<Start-Up...>コマンドで)。現行の始動ディスクがデフォルト収録ディスクとしてセッティングファイルに保存されていれば、別のシステムでそのファイルを開いても、そのままそのシステムの始動ディスクとして使います。同じ名称を複数のディスクに付けない様にして下さい。Chartは収録ディスクに基づいて創設(初期化した)データを使います。

ディスクへの収録に設定すると、記録を開始すると即座にバッファファイルが創られます。この一時的なファイルはファインダー内では「...Data Buffer File...」と呼ばれ、通常のファイルとは異なるアイコンを持っています。サンプリング時にはブロックデータがこのファイルに一定の間隔で書き込まれます。一般則として、新規ブロックはサンプル毎か2分毎のより速い方でディスクに書き込まれます。記録が終了すると、<Save>コマンドで直ぐにデータを保存して下さい。Chartを終了するか、新規ファイルを開く前には必ずデータを保存して下さい。これを怠るとデータは消去してしまいます。ファイルをセーブすると総てのバッファデータはそこに書き込まれ、バッファファイルは空になり次の記録用に待機します。Chartを通常通り終了するとバッファファイルは消去します。

サンプリングが停止するトラブルが発生しても、最悪でも16,000サンプルまたは2分間のデータしか消失しません。残りはバッファフ



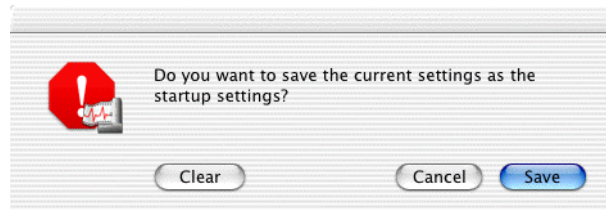
...Chart Buffer File...

ファイルに残っています。次にChartを立ち上げると、バッファファイルを検索します。見つければ、アラートボックスでトラブルの為に復帰する必要があるファイルの存在を知らせます。大抵の場合、バッファデータは復帰します。<Delete>を選べば、データは消去します。

## スタートアップ

始動セッティングには2種類あります。記録に関するサンプリング速度、チャンネルレンジ、トリガー、スティムレーション機能と、データ表示に関するウィンドウサイズ、チャンネルエリア、ディスプレイセッティング、メニューコンフィギュレーションがあります。カスタマイズしたセッティングを保存するか消去するには、EditメニューのPreferenceからStart-Up...>を選びダイアログボックスを呼び出します。

図7-10  
スタートアップセッティングダイアログボックス



<Save>ボタンをクリックすると、システムフォルダーのプリファレンスフォルダーにあるプリファレンスファイル(Chartのセットアップ)に設定した現行のセッティングが全てセーブされます。これにより、この設定で随時、Chartが始動します。<Clear>ボタンをクリックすると、Chart Start Upファイルに保存した現行の設定が消去します。次回にChartを起動する時は、全チャンネルが10Vレンジなどのデフォルト設定でChartウィンドウが表示します(終了するかChartを再スタートする迄は、使用時の設定のままです)。前のデフォルト設定でChartをスタートアップするには、コマンドキーを押しながらChartを立ち上げ、アラートボックスが出たらキーを放して<Yes>ボタンをクリックします。

## スペシャルアクセス

プリファレンスメニューを変更して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。

<Command>で緊急スペシャルダイアログボックスを呼び出し変更します。

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、<Menu Editor...>ボタンをクリックしてMenu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表示させます。



図7-11  
スペシャルアクセスダイア  
ログボックス

ツールバーの表示を変更するには、<Tool Bar...>ボタンをクリックしTool Bar Settingsダイアログボックスを呼び出し、ダイアログボックスを設定し直します。ツールバーが隠れている場合にショートカットキーの登録を変更する場合に便利です。

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、<Save As...>ボタンをクリックしてSave As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そのファイルを保存する時に便利です。

Chartの機能の一部を外すには、<Controls...>ボタンをクリックしControlsダイアログボックスを呼び出します。第三者にとって不必要な機能を取ってChartを使い易くするのに使います。

現行のセッティング(メニューレイアウトなども含む)をセーブしてChartの始動時に使うには、<Start Up...>ボタンをクリックし設定します。これは毎日のように同じセッティング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、ユーザには不必要なセッティングでChartファイルが開くのを防ぐ点からも、有効な方法です。



## 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、作業の際の設定の変更をはじめとする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段階ずつ記録したり、再生時にはそれを忠実に再現します。Chartの作業において規則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、その反復操作を大幅に簡略化できます。Chartでの操作の多くをマクロは記録します。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Data Padへのコピー、新規ファイルとしてデータを保存、Zoomウィンドウ表示の印刷などを含みます。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して行います。

マクロの作動原理を理解することは重要です。マクロはキーストロークやマウスクリックなどの操作の代わりに、そうした操作によって得られる結果を記録して、それらの操作を可能な限り簡略化し、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、マクロは最終的なセッティングを採用します。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。Chart v3.2で作成されたマクロはそれ以降のChartバージョンでは使えません。Chart v3.3からv3.6のマクロはChart v4.0でも使用できますが、その逆はできません。作成したマクロのステップや目的をしっかりと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のかを忘れてしまう恐れがありますので、実際に記録する前にマクロのステップを書き留めておくと、複雑なマクロを作成する際に便利です。こうした事前のメモがあると、抜かしたステップがあったり、不適切な箇所でシーケンスを終了したために不良な結果で終わったしまった原因などを知るのにも役に立ちます。

ファイルをセーブすると、その中の使用できるマクロも一緒にファイルの一部としてセーブされます。マクロを含むファイルからデータやセッティングをロードすると、マクロもメモリーにロードされChartアプリケーションの一部として加わり使用できます。各々別のマクロを持つ三つのファイルを続けてロードすると、Chartを終了するか、マクロを削除するまで、又は再スタートするまでは三つのマクロが全て使えます。ファイルをセーブすると、現行の利用できるマクロの全てと一緒にセーブでき、ファイルに組み込みます。Openディレクトリーダイアログボックスに<Discard Existing Macros>チェックボツ

クスがあります。これをオンにすると、そのファイルを開いてもメモリー内の現行マクロは無効となり使えず、前の設定に戻ります。チェックボックスをオフにすると、マクロはメモリーにそのまま残り有効です。

## マクロを記録する

マクロを記録するには、Macroメニューから<Start Recording>を選択するか、または<Command+R>をタイプ入力します(コマンドメニューは<Stop Recording...>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、マクロで作成した操作に従ってそれらを記録します。



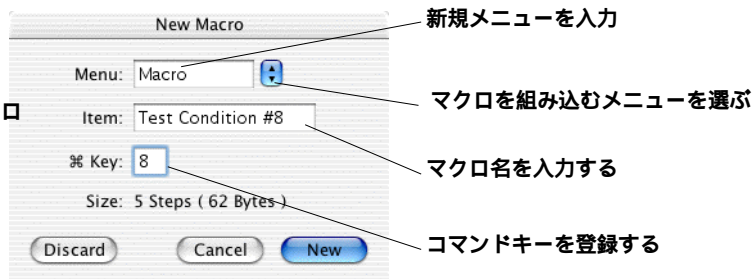
この操作の間は、ツールバーのテキスト欄にプログレスインディケータが出てますので、記録されているアクションが確認できます。記録すべくアクションを総て行ったら、マクロメニューから<Stop Recording...>か<Command-R>を入力し終了すると、<Add Macro to Menu>ダイアログボックスが表示します(図7-12)。

Menuポップアップメニューのリストから、作成したマクロを表示す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Macroメニューに新規コマンドメニューとして追加されます。Menuテキスト入力ボックスでそのタイトル(10文字以内)を入力することによって、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、Help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)<Item>欄に入力します。各マクロ名はユニークな(専用の)名称を使います。同類のメニューをまとめてメニューを区分けするには、簡単なマクロ(soundの様な)を作っておきマクロ名の頭に二つのハイフン(--)を付けて命名すると便利です。

### ▼ 参考

Shortcuts and Tips, p. 247

図7-12  
Add Macro to Menuダイアログボックス



オプションの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。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)。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。

<Size>表示で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。<Discard>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<Cancel>ボタンをクリックします。<Add>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。<Add>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、恒久的に収録されてはいません。別のファイルをオープンし、そのファイルをセーブすると、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。Chartを停止すると、マクロの変更はセーブされません(この場合、その変更はメモリー内で浮いた状態の為です)ので、マクロを作成する毎にファイルをセーブした方が賢明です。

## マクロを作動する

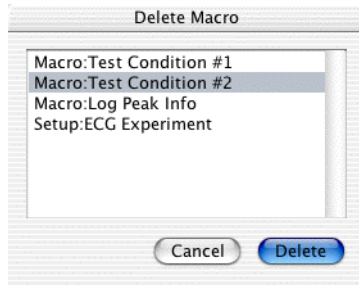
作成したマクロに名称とロケーションを登録すると、マクロはコマンドメニューと同じ役割をします。マクロを使用するにはメニューから選択するか、対応するコマンドキーを入力します。マクロが作動している間は該当するメニューのタイトルが強調表示し、Chartの他の機能は働きませんし、別のアプリケーションへの切り替えやChartのバックグラウンド表示も不可となります。マクロを停止するには、対応するコマンドキーとピリオド(.)キーを押します。マクロはその時のステップで停止します。

## マクロを削除する

現存するマクロを削除するには、Macroメニューの<Delete Macro>コマンドメニューを選択します。デリートマクロダイアログボックスが出ます。スクロールリストには使用できる全マクロが入っているメ

ニューの名称、コロン及びマクロ名が表示されるので、削除するマクロをクリックします。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<Delete> ボタンをクリックします。いったん<Delete>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。

図7-13  
デリートマクロダイアログボックス



前に説明したようにマクロはファイルの一部で、ファイルをセーブすると使用可能な現行のマクロは全てセーブされます。マクロを削除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いれば、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(<Cancel>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視します)。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

▼ 参考  
<Wait While  
Sampling>p. 221

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セッティングの変更をさせたい場合は、マクロの作成する時に<Option>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。ここではセッティング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<Cancel>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、<Start>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。<Wait While Sampling>オプションを使えば、ある操作の後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部分は、サンプリングを停止するときに指定するものです。これは作業のある部分に上積みしてトリガーウィンドウでdurationの限度を設定する際には便利です。

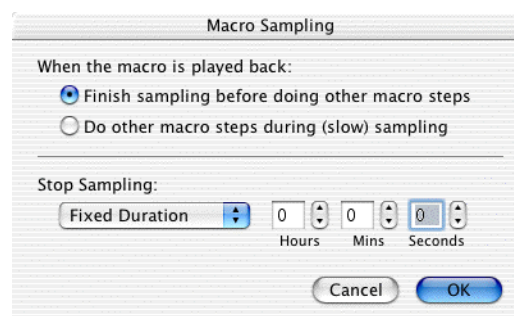


図7-14  
マクロサンプリングダイア  
ログボックス。

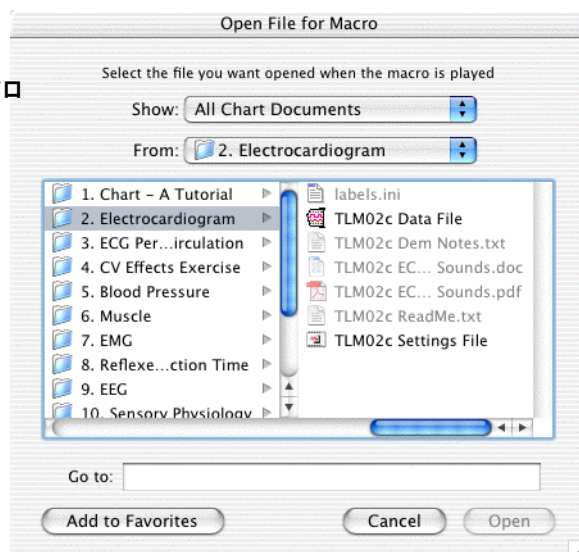
## ファイルを開いたり追加する

マクロを使って、同じファイルを毎回開いたり開くファイルを指定することができます。マクロを作成する時にFileから<Open...>又は、Fileから<Append...>を選び、Open File from Macroディレクトリー

ダイアログボックスを呼び出します。ファイルを開かないで追加する場合は <Append>チェックボックスをオンにします。

図7-15

Open file for Macroダイアログボックス



マクロ実行時にどのファイルを開くか追加するかをユーザ側で選択する場合は、マクロを作成する時にオプションキーを押しながら、<Open..>又は<Append...>コマンドを選びます。アラートボックスが出てユーザ側で選択できことを知らせます。そのマクロを使うとオープンディレクトリーダイアログボックスが表示します。

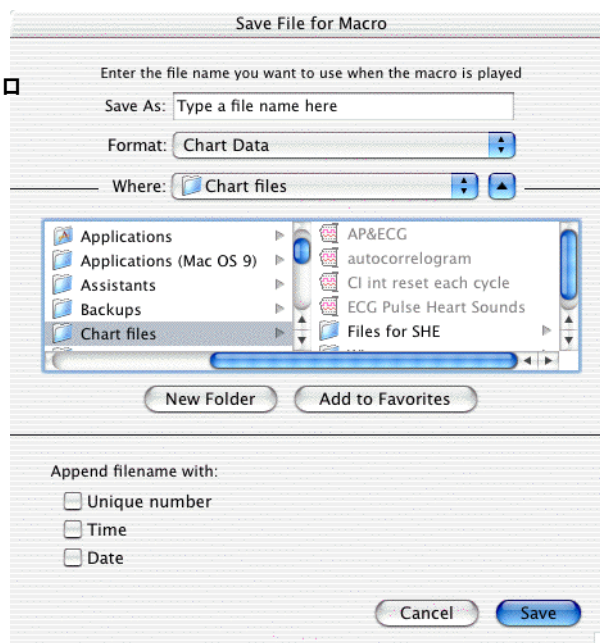
マクロで指定したファイルが移動していたり削除されていると、同じファイルをオープンする度に、最新のフォルダーや同じフォルダーからそのファイルを検索します。そのフォルダーに該当するファイルが見つからないと、アラートボックスが出てその旨を警告します。この場合には、Open directoryダイアログボックスを表示しますので自分でファイルを検索できます。この段階で別のファイルを選択すると、そのファイルが代わりにオープンします。<Cancel>ボタンをクリックするとマクロは停止します。

## ファイルを保存する

マクロを使ってファイルにデータがセーブできます。通常の<Save>コマンドを選択すれば、現行の名称のファイルにセーブします。停電時のデータの消失を出来るだけ避けるためには、定期的にセーブする必要があるかも知れません。マクロを使いながらユーザがデータを

セーブするファイルの場所と名前を指定するには、マクロを作成する時に<Option>キーを押しながら、<Save>コマンドを選びます。アラートボックスが出てユーザ側で選択できことを知らせます。マクロを作動するとSave Asディレクトリーダイアログボックスが表示します。

図7-16  
Save file for Macroダイアログボックス



ファイルをディスクにセーブする間はデータの記録が出来ませんので、大きいファイルをセーブする際は注意する必要があります。自動記録の間のデータのロスをも最小限に抑えるには、短いファイルを随時セーブします。マクロを作る時にFileメニューから<save As...>か、Fileから<Save Selection>を選びデータをセーブする場所とファイル名を指定します。マクロからファイルを保存するディレクトリーダイアログボックスが出ますので、そこで通常通り保存形式(データファイルやセッティングファイルなど)を指定します。

<Append filename with>の三つのチェックボックスを使って特定のファイル名を指定します。どのチェックボックスも指定しないと、マクロの作成毎にファイルは上書きされてセーブします。

<Unique number>のチェックボックスを指定しマクロを作成する時にファイルをセーブすると、前のファイルに付いた番号の続き番号で毎回登録されます。番号は1からで、例えばCool Dataをファイル名にすると、Cool Data 1、Cool Data 2と続きます。

<Time>チェックボックスを指定すると、現行の時間をファイル名として登録します。<Data>チェックボックスではファイル名に現行の日付を使う為のものです。この二つは組み合わせて使う事も可能です。

<Unique number>チェックボックスを指定すると、他のボックスは無効(グレイ)表示となります。

## 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操作まで収納可能です。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。マクロを別のマクロで呼び出す場合には、それを削除するのかどうかを聞いてきます。そこで置き換えずに削除を選んでしまうと、削除するマクロが出てアラートボックスにはマクロが見つからない旨の表示が出ます。この場合はマクロを呼び出すことはできません。

## マクロコマンド

マクロの構造を管理するには、<Macro Commands>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す。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、反復回数の設定、単位変換などがあります。

## Update Screen 画面更新

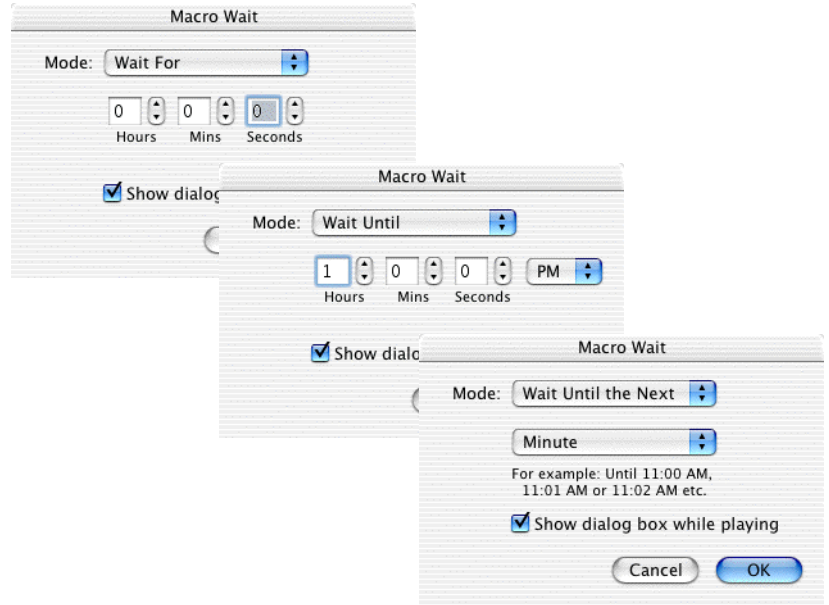
マクロを作成する時は通常、マクロのステップ毎に画面は更新します(<Update Screen>コマンドメニューの横にチェックマークが出ます)。マクロの最初のステップとしてメニューからコマンドを選択すると、画面はデータ表示が変更しても更新しません(チェックマークは消えます)。画面更新のオン、オフはマクロのどのステージでも切り替えができます。画面更新がオフの時は、画面はマクロが終了するかオンにするまで変わりません。これを使えば画面や表示の設定を大幅に変更、例えばデータの反復の選択、データパッドへの転送などがマクロでかなりスピードアップできます。この場合は画面のデータは指定した通り写りますが、画面に出ないデータは選択しないとスクロールできません。マクロは修正が出来ませんので、マクロが終了すると画面更新の設定は変更できません。しかし次の二段階で別のマクロが作成できます：画面更新をオフかオンにし、次ぎに元のマクロを呼び出します。



## Wait...待機

<Selecting the Wait...>マクロコマンドを指定し、Wait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<Wait For>、<Wait Until>、<Wait Until the Next>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.)、次の時間単位(例、at the next hour)を指定します。

図7-17  
Macro Wait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



チェックボックスでマクロの待機状況を表示するかどうかを選択します。ダイアログボックスで待機の進行過程が判別でき、<Skip the Wait>をクリックすれば、即座に次のマクロの行程に進めます。また、<Stop Macro>をクリック(又は、<Command - ピリオド> キーを入力)すれば、マクロは停止します。



図7-18

待機マクロのMacro Waitダイアログボックス

この機能は、ある間隔で作業を複数回実行したり、特定の間隔で複数サンプルを記録する際に便利です。

<Play Sound...>

<Play Sound...>マクロコマンドを選択すると、Macro Play Soundダイアログボックスが出ます。ここでコンピュータシステムのサウンドの範囲からマクロの音声アラームが設定できます。スクロールリストから指定するサウンドの名前をクリックします。<Play>ボタンをクリックすると、指定した音が出ます。これを実際にマクロに組み込むには、<OK>ボタンをクリックします。<Play>ボタンをクリックすると、指定した音が出ます。これを実際にマクロに組み込むには、<OK>ボタンをクリックします。(このダイアログボックスは閉じています。)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の連続するサウンドを指定するか、<Command>-クリックして個々に複数サウンドを設定します。システム内にインストールされた順にサウンドをリストで表示し、その順番で再生します。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。



図7-19

マクロプレーサウンドダイアログボックス

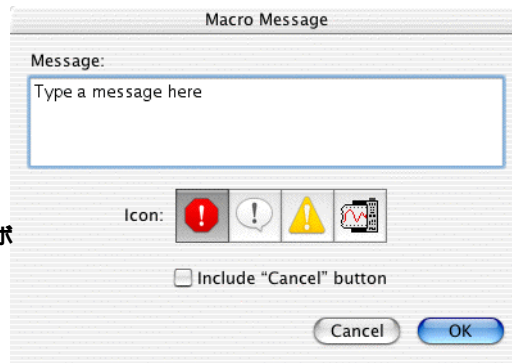
これを利用して、パワーアップがデータの記録を開始する時に三つのピープ音を出したり、トリガーポイントになるとベルとホイッスル音を発生させたりして利用します。コンピュータにマイクロフォン入力があれば、SoundやMonitors & Soundコントロールパネルを使って短い音声で合図を記録すればマクロにそれが使えます。

システムファイルに無いサウンド(コンピュータ上で創ったサウンドやシステムから外したサウンド)をマクロで使うと、通常のシステムのピープ音は独自に指定したサウンドに置き換わります。

## <Message>

<Message...>マクロコマンドを選択すると、Macro Message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。

図7-20  
Macro Messageダイアログボックス



自分自身のメッセージを最高255文字まで入力できます。このダイアログボックスには<OK>ボタンと、上のチェックをマークすると<Cancel>ボタン(マクロを閉じる)が付きます。4種類のアイコンがあります：デフォルトアイコンには太線の外輪線が付きます。アイコンの一つをクリックして指定します。これが緊急時の重要なメッセージを示すアイコンとなります(ハンド、顔、感嘆符が緊急を示すアイコンです)。ChartアイコンはChartの状態を示す標準のメッセージ用です。

アイコンを指定してメッセージを入力したら、<OK>ボタンをクリックします。マクロで実行する事を確認するのにメッセージを使うこともできます。

アラートボックスが出た時にユーザがいても画面を見ているとは限りませんので、アラートボックスに音声信号を付けておく(<Play Sound...>マクロコマンドを使って)ユーザに発生した事態を知らせるのに効果的です。

## <Speak Message>

<Speak Message...>マクロコマンドを選択すると、Speak Messageダイアログボックスが出ます。マクロで音声を利用できるコンピュータを使っていれば、それを使ってマクロにオーディオメッセージが組

み込めます。メッセージは255迄の文字で入力できます。メッセージサウンドの音量は矢印コントロールで調整できます。サウンドコントロールパネルで音量をデフォルト音量設定、又は1から7のレベルで調整できます(現行のシステムの音量とは無関係に)。



図7-21  
Speak Messageダイアログボックス

ラジオボタンでマクロステップがSpeak Messageに達した時のアクションを選択します。アラートボックスを表示するのか、マクロに音声が入り込めるコンピュータを使っているかで選択は違ってきます。アラートボックスを出すと<OK>ボタンをクリックするまでマクロは停止します。アラートボックスを表示しなければ、マクロは引き続き続行します。

<New Show>ボタンをオンにするとサウンド機能が付いておればメッセージを発声します。そうでなければ標準システムのビップ音を使います。<Show if Speech not Available>をオンにするとサウンド機能が付いておればメッセージを発声し、そうでなければアラートボックスが出ます。<Always Show>をオンにすると、サウンド機能の有無に係わらずアラートボックスが出ます。システムのスピーチコントロールパネルにアラートボックスの文字を発音する`Talking Alerts`オプションがあります。これをオンにしておくとSpeak Messageマクロを使った警告が、ここで設定した間隔で重複して発音するかも知れません。

## <AppleScript...>アップルスクリプト

このマクロコマンドでマクロステップの様にアップルスクリプトに割り込みできます。アップルスクリプトはタスクを自動化する為のスク립ト言語で、アップルイベントを介してアプリケーションやその相互作用をコントロールします。<AppleScript...>マクロコマンドを選ぶと、マクロダイアログボックスからAppleScriptが出ます。そのスクロール欄に32,000文字のスク립トが入力できます。ダイアログボックスは可動性なのでChartから外せますので、スク립トエディターからスク립トをテストしたりペーストできます。ただそうするとフォーマットされたスク립トからはテキスト形式は消え、コンパイルしてもダイアログボックスには未フォーマットのテキストとしてしか残りません。

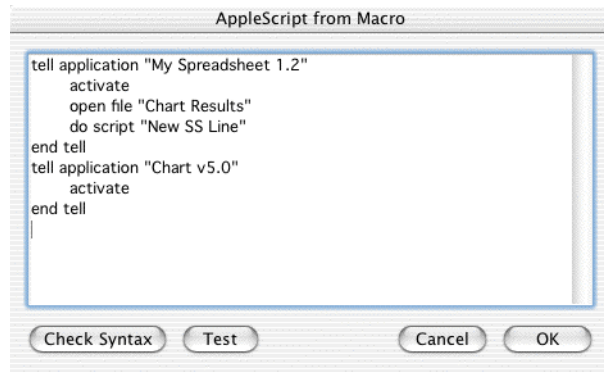


図7-22  
AppleScriptダイアログボックス

コンパイルボタンをクリックしてスク립トをコンパイルします--そのスク립トが動作するかどうか判ります。<OK>ボタンを押せばアップルスクリプトをチェックしコンパイルします。この段階で命名したアプリケーションを検索します。<OK>ボタンをクリックすると、そのアップルスクリプトはマクロの1ステップとして登録されます。従って、これは修正できませんが、単純なスク립トならばChartから使えます。調整が必要な複雑なスク립トはファインダーに残してから、Chartから簡単なアップルスクリプトマクロステップを使って呼び出して下さい。

例として、チュートリアルメニュー(マクロを使って作った)をアップルスクリプトを使って、HyperCardで作ったChartに関する教材を記したカードを学生に与えたとします。HyperCardでスクリップを使って再度Chartに戻し、教材に基づいて学生に実習させるといった様に应用できます。さらに、Chartファイルで行うようにアップルイベントを認知するスプレッドシートにデータを転送できます。これには

マクロを使ってデータパッドから一行分消去し、アップルスクリプトステップを使ってスプレッドシートに切り換えて次の行にそのデータをペーストし、Chartに再度戻します。

コマンド	機能	例
open	Chartドキュメントを開く	"Test Results"を開く
print	Chartドキュメントを印刷	"Test Results"を印刷
quit	Chartを終了する	"Chart"を停止
run	Chartを始動する	"Chart"を始動する
do script	Chartマクロを作動する	"Macro:Beep"をScrip

表 7-1  
Chartで認識されるアップルイベント

<do script>アップルイベントで作動するマクロは、そのマクロがコロン内にあるメニュー名やマクロ名で判別されます(丁度Delete Macroダイアログボックスで表示する様に)。従ってChartをわざわざ起動せずに、そのイベントを起こすと自動的に画面を呼び込みます。アップルスクリプトマクロが、Chartを外し別のプログラムに切り替えて、再度Chartに戻す行程を持っているなら、残りの作業も実行して作業を完了させます。Chartを外して再度戻す機能が無いと、マクロはそのステップで終わってしまい、残りの作業は無視されます。

作業を自動化したい場合はAppleScriptを覚えると大変役に立ちます。オンラインヘルプやスクリプトの例も提供されています(Mac OS9のCDにはAppleScript ExtrasホルダーがCD Extrasホルダーに入っています)。また、AppleScript webサイト([www.apple.com/applescript/](http://www.apple.com/applescript/))では、オンラインヘルプ、チュートリアル、スクリプトの例、ドキュメンテーション、その他インターネットで利用できるリソースにリンクできます。

#### <Repeat While in Block>

このマクロコマンドは1ブロック内のデータの選択範囲やアクティブポイントに、何か作業を実行させる為のマクロです。反復操作を指示した後は必ず<End Repeat>コマンドを付けて下さい。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データパッドにその振幅を記録したい場合、以下の様に<Find...>を使います。

1. Macroメニューから<Start Recording>を選びます。

▼ 参考  
Finding Data, p. 138

2. Commandメニューから<Choose Find...>を選び、Find Selectダイアログボックスを設定します：Go, Start of This Block, Set Active Point.
3. Macroコマンドサブメニューから<Repeat While in Block>を選びます。
4. もう一度<Find...>を選び、検索用にFind and Selectダイアログボックスを設定します：Find Data, Next, Loop Maxima Set Active Point
5. Commandメニューから<Add to Data Pad>を選びます。
6. Macro Commandサブメニューから<End Repeat>を選びます。
7. Macroメニューから<Stop Recording>を選びます。
8. マクロ名を付け、必要ならショートカットキーを登録する。

#### <Repeat While in Selection>

このマクロコマンドは上の<Repeat While in Block>と似ていますが、ブロックでは無くて選択範囲の始めから終わりに何らかのアクションを実行するマクロです。

#### <Repeat Select Every...>

このマクロコマンドはChartファイル内の連続するデータの間隔を指定し、それを実行するものです。<Repeat Select Every...>マクロコマンドを指定しダイアログボックスを出して間隔を指定して、コマンドの導入を設定するブロック(2データポイント数以上を含んだ)にするのか、全ファイルにするかを選択します。これを利用して例えば、記録しながら10秒間隔でデータをデータパッドに転送します。記録時間が指定した時間間隔の倍数でない場合には、最後の部分はその分短かくなります。

例として図7-24には、Chartファイルの連続するある区間のデータ(0.1秒)を選択するマクロが示してあります：データの各選択範囲は、次に移る前に処理されます。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し、各選択範囲は強調表示します。Update Screenコマンドがオフになっていても若干処理時間が係るかも知れません。

このコマンド自体には収納できませんが、<Repeat Select Each Block>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たい場合、各ブロックのデータを新しいファイルに書き込めます。Begin Repeatマクロコマンドを

図7-23  
Repeat Select Everyダイアログボックス.

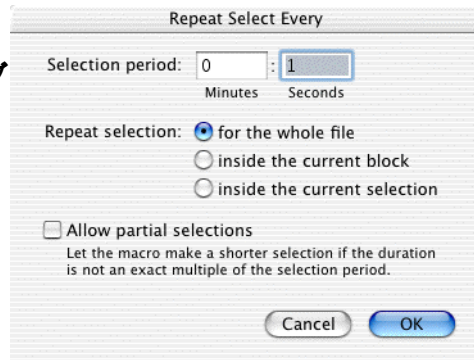
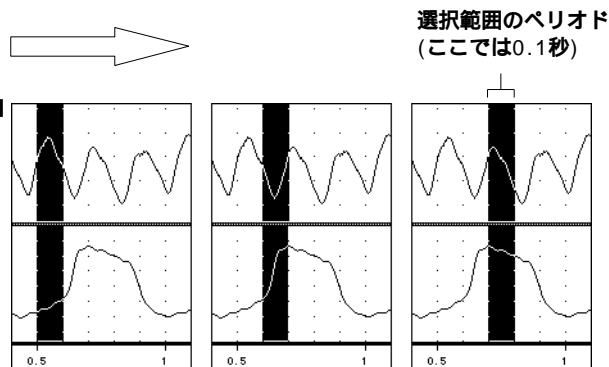


図7-24  
アクション上のRepeat Select Every...マクロコマンド.



使って連続反復を実行する操作の後には、必ずEnd Repeatを指定します。

#### <Repeat Select Each Block>

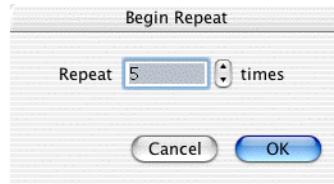
このマクロコマンドは、Chartファイルの各ブロックデータに何等かのオペレーションを実行する為のものです。例えば、各ブロックのあるチャンネルの平均を出してデータパッドにその情報をコピーしたい場合などに使います。このマクロを実行すると、Chartファイルをスクロールし各ブロックをハイライト表示にします：処理に若干時間が係るかも知れませんが、<Update Screen>コマンドはオフにしておいた方が良いでしょう。'Repeat macro' が付いたコマンドは総べて 'End Repeat' で反復を終了させて下さい。



図7-25  
Begin Repeatダイアログボックス

## <Begin Repeat>

<Begin Repeat>マクロコマンドは、マクロをステップ群の反復に使用します。最高で100,000回まで反復でき、オーバーナイトでデータを採る場合やインターバルを設定して高速サンプリングする際に便利です。反復の指示が終わったあとは必ず<End Repeat>コマンドを付けて下さい。



## <End Repeat>

Repeatマクロを使ったら<End Repeat>も必ずペアで使用します。<End Repeat>が適切に使用されていなくて<Stop Recording...>にしても自動的に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できません。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。

## <Set Units Conversion...>

<Set Units Conversion...>マクロコマンドは、マクロ内から自動的に単位変換をするマクロコマンドです。正規な単位変換ダイアログボックスを使うよりも、マクロでコマンドを利用の方が便利です。このコマンドを選択すると、Set Unit Conversionダイアログボックス(図7-26)が出ます。From Value欄には記録したデータのチャンネルを<Input:>に設定するか、<Selection:>ポップアップメニューから、記録データの平均値<mean>、最大値<maximum>、又は最小値<minimum>を選びます。変換する値は<To Value>テキストエントリボックスに入力します。上下のペア欄をクリックして、二組の値を入力(Units Conversionダイアログボックスのように)します。Unitsポップアップメニューで単位を指定します。

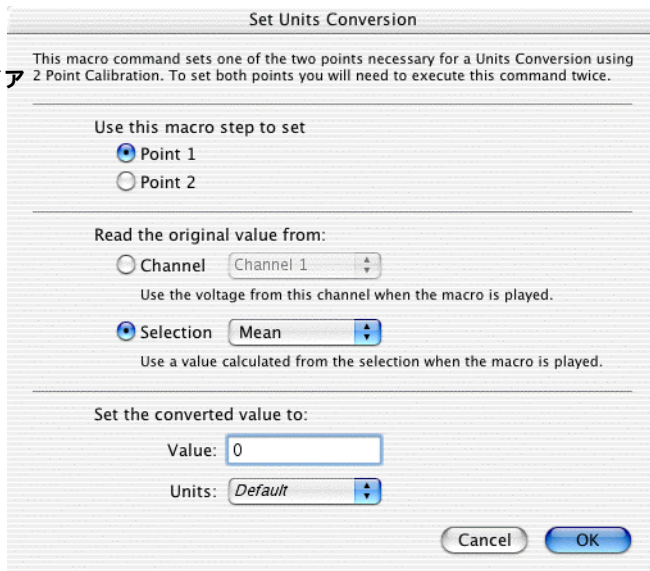
例として、あるチャンネルの単位を最大値の%表示に変換するマクロを組む場合は、次のようなステップで行ないます。

1. 該当するチャンネルの最大・最小値を含むデータを指定します。
2. Macroメニューから<Start Recording>を選択します。

▼ 参考  
*Units Conversion, p. 50*

図7-26

Set Units Conversionダイアログボックス.



3. MacroメニューからMacro Commandsを選び<Set Units Conversion...>を選択してSet Units Conversionダイアログボックスを呼び出します。
  - ・ 表示するダイアログボックス内の<Selection>ボタンをクリックします。
  - ・ 横のポップアップメニューから<Min>を選択します。
  - ・ 上のボックスをクリックし最初の変換値を指定します(ハイライト表示に変わります)
  - ・ <To Value>ボックスに0を入力します。
4. <OK>をクリックします。
5. マクロコマンド・サブメニューから<Set Units Conversion...>を選択し、ダイアルボックスを再び表示させます。
  - ・ 表示するダイアログボックス内の<Selection>ボタンをクリックします。
  - ・ 横のポップアップメニューからMaxを選択します。
  - ・ 下のボックスをクリックして、二番目の変換値を指定します。
  - ・ <To Value>ボックスに100を入力します。
6. Unitsポップアップメニューを使って単位を%に指定します。
7. <OK>をクリックします。
8. マクロメニューから<Stop Recording>を選択します。
9. マクロにネーム(%等の)を付けキーストロークを登録します。

記録が終了すれば、必要に応じてこのマクロが、どのチャンネルにも導入できます。マクロは現行の選択範囲だけにしか導入できませんの

で、正しくスケールを設定するには最大最小値を含むデータ範囲を選択する必要があります。チャンネル全体を選択範囲にするには<Command>キーを押しながら、記録の開始からそのチャンネル全体の高さまでドラッグし、記録の終了時までスクロールします。Shift-クリックで全データポイントが入るようにします。

この機能は又、セットアップ時のトランスジューサの自動キャリブレーションにも利用できます。これには、マクロにメッセージをプロンプトして設定します。使用するチャンネルを設定すれば、記録の開始・停止で機能します。そのチャンネルにトランスジューサを接続してクリックします。圧力トランスジューサの場合を例にしてマクロの組み方を説明します。

1. マクロメッセージ：トランスジューサから負荷を除き<OK>をクリックします。
2. <Set Units Conversio>マクロ：0に設定
3. マクロメッセージ：トランスジューサに100gの負荷を掛け<OK>をクリックします。
4. <Set Units Conversion>マクロ：100に設定し単位をgにする
5. マクロメッセージ：これでトランスジューサのキャリブレーションは終わりです。

マクロを記録し名前を付けて記録をスタートすれば実行します。メッセージボックスが出て、トランスジューサに0g負荷すべき時期を知らせます。二番目のメッセージボックスが出て、トランスジューサに100gの負荷をかけるとキャリブレーションを自動的に行ないます。

#### <Wait While Sampling>

<Wait While Sampling>マクロはサンプリングを停止するまで一時マクロを待機させる場合に使います。サンプリングを開始した後ならどのマクロステップにも使用できます。サブメニューから次を選択します：以後のマクロ行程はサンプリングが停止するまで待機し、停止したら継続します。

Macro Samplingダイアログボックスでサンプリング中は総べて別のマクロは待機させるのか、または継続させるのかを選択します。時には総べてを待機か、継続するかだけのマクロでは不十分な場合もあります。例えば記録を開始して、ある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

▼ 参考  
サンプリングを開始する

合です。このケースでは刺激が終わったら直ぐにはなくて、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。このような場合は<Wait While Sampling step before the Message >を選択します。

### <Stop Sampling>

<Stop Sampling>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<Start>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<Stop>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。

## タイムイベント

タイムイベント機能を利用すれば、記録を開始してから特定の時間に実行したいアクションリストが作成できます。これにはアナログ出力やデジタル出力も含まれます。リストが設定されれば、Chartは指定する時間にそのアクションを実行します。タイムイベントのリストを設定するには、Setupメニューから<Timed Events...>を選択します。Timed Eventダイアログボックスが出ます(図7-27)。

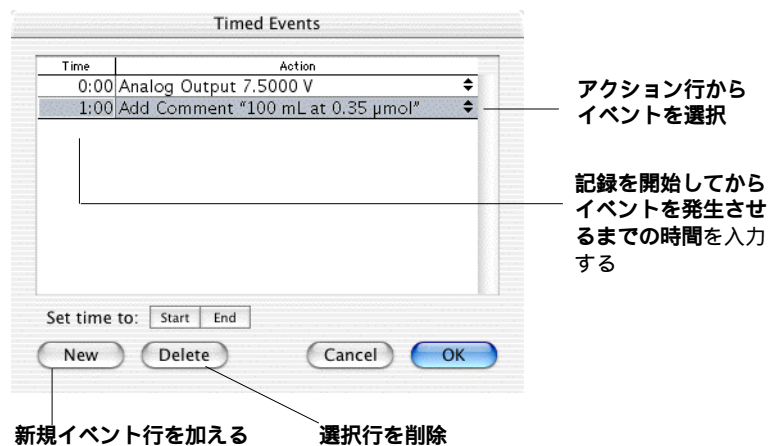


図7-27  
タイムイベントイアログボ  
ックス

<New>ボタンをクリックして、スクロールリストに新たなイベント行を作ります。イベントを発生させたい記録の開始からの時間を設定するには、<Time>欄のその行のセルをクリックして時間を入力します。秒(任意の数字)又は、時分秒単位(hh:mm:ss)で入力します。入力した数字から分単位に換算して表示します。例えば、10を入力すれば、0:10としてセットされ、120と入力すると2:00即ち記録開始から2分とセットされます。2:45:00と設定すると記録を開始してから2時間45分後にイベントが発生します。アクションを実行する時は、<Star>と<End>ボタンをクリックするか、タイム入力欄に<S>(開始)か<E>(停止)を入力します。アナログ出力やデジタル出力のリセットのように、タスクを整理するときに便利です。

タイムイベントリストは入力終了しますと自動的に時刻順に分類されますので、いつでも新しいイベントが追加でき閲覧できます。同時に複数のイベントも組込めず：Chartは1つのイベントが終われば次も直ぐに実行します。

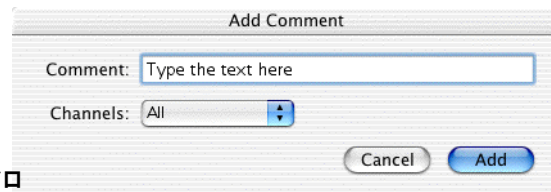
### タイムイベントアクション

ポインターがAction欄にある時に、マウスボタンを押してイベントのポップアップメニューを引き出します。実行できるイベントは3種類あります。パワーラブからアナログ出力電圧レベルを設定する。；記録にコメントを追加する。；デジタル出力コンフィギュレーションを導入する。

時間を指定して記録にコメントを追加するには、アクションポップアップメニューから<Add Comment...>を選択します。<Add Comment>ダイアログボックスに似た<Add New Comment>ダイアログボックスが出ます追加したいコメントを入力して、<Channel:>ポップアップメニューで導入するチャンネルは全チャンネルか、特定のチャンネルにするかを指定します。

▼ 参考  
Comments and  
Exclusions, p. 123

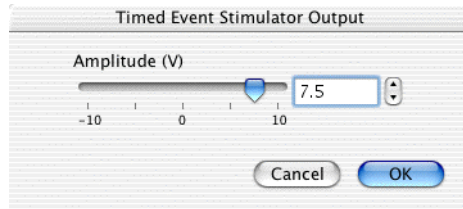
図7-28  
Add New Commentダイアロ  
グボックス



Actionポップアップメニューから<Set Analog Output...>コマンドを選択すると、パワーラブの前面部のOutput端子から出るアナログ

図7-29

Timed Event Stimulator Outputダイアログボックス



出力電圧が設定できます。Timed Event Stimulator Outputダイアログボックスが出ますので、定出力電圧を調整できます。ここでの<Amplitude:>レンジはStimulator Constant Outputダイアログボックスで設定したレンジになっています。

<Action>ポップアップメニューから<Set Analog Output 2...>コマンドを選択すると：SPとSTシリーズのPowerLabしか選択できませんが、定電圧出力ダイアログボックスから出力電圧が別途設定できます。この場合は、SPとSTのPowerLabでは<Set Analog Output...>は出力1(Output 1)の出力電圧の設定で、<Set Analog Output 2...>で出力2(Output 2)の出力電圧が別に設定できます。それ以外のPowerLabでは<Set Analog Output 2...>は無効表示となり使用できません。

Analog Output 2に設定するタイムイベントは、出力セッティングが差動(differential)の時は無視されます。Eと20シリーズも同様にAnalog Output 2に設定するタイムイベントは無視されます。

コメントデジタル出力コンフィギュレーションのリストが作成して無い場合は、下のコマンドメニューが“ No Digital Output bits ”と出てダイム表示となります。前もってデジタル出力コンフィギュレーションのリストが作成してあれば、Actionポップアップメニューの下のコマンドメニューに含まれ、イベントアクションとして選択すると指定時間に従って導入できます。

<Repeat Sequence>コマンドは、タイムイベントを再度最初から繰り返すコマンドです。Chartがリピートシーケンスアクションに出くわすとイベントリストの始めに戻って、<Repeat Sequence>で設定した時間から引き継ぎイベントを開始し順に各イベントを実行します。 イベントを繰り返す間は一旦停止状態になります。

図7-30にリピートシーケンスの使い方を示します。このダイアログボックスのイベントリストは記録の開始時に二つのアクションを実施するように組み立てられており、1分40秒と5分にそれぞれ実行され

▼ 参考

Constant Output Voltage, p. 71

▼ 参考

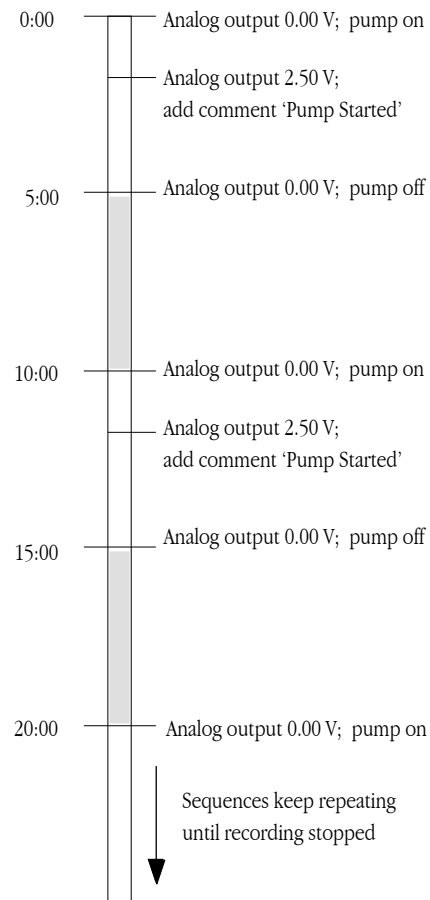
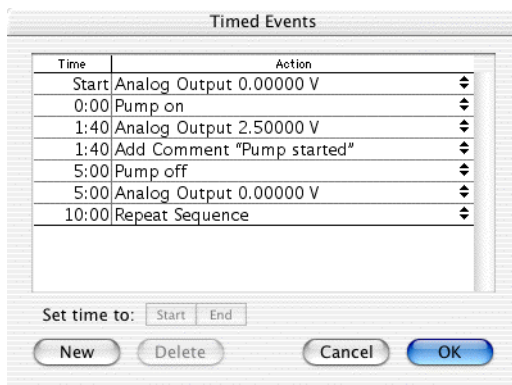
デジタル出力コントロール, p. 226

まず、作業に関してはイベントシーケンスはここで終了します。10分にRepeatSequenceアクションを入れると、最後のアクションが終了5分後に再度反復します。リピートシーケンス・アクションの後、すぐにシーケンスが反復する点に注目して下さい。

### タイムイベントを編集し保存する

イベントを新たに加えるには、<Add>ボタンを再度クリックします：必要な時に必要とするイベントを作成し入力すれば、Chartは時間順にイベントリストに分類します。既に在るイベントを変更するには、変更するアクションや時間を選び入力し直します。イベントを削除するには該当欄をクリックし(ハイライト表示します)、<Delete>ボタンをクリックします。連続行の選択はシフト-クリックかシフト-ドラッグするか、コマンド-クリックで複数行を選択、又は選択解除します。ダイアログボックスに記入事項があれば、記録を開始するとタ

図7-30  
リピートシーケンスとその  
タイムライン



タイムイベントが発生します。タイムイベントを無くすには総ての記入事項を削除する必要があります。

タイムイベントの設定はセッティングファイルや、マクロステップとして保存できます。マクロを記録中にタイムイベントダイアログボックスを呼び出し、<OK>ボタンをクリックすると、その状態がマクロステップとして記録され、マクロを使ってサンプリングする際にそのタイムイベントが利用できます。サンプリングの前に複数のタイムイベントを記録しておく、様々なアクションが各マクロのサンプリングステップに使用できます。

### タイムイベントの精度

タイムイベント機能は、高い精度が要求される性格のものではありません。マッキントッシュコンピュータから制御される以上、その精度はマッキントッシュの性能に依ります。極めて速いサンプリングでマッキントッシュが遅い場合や、バックグラウンドで多量のアプリケーションを使っている場合には正しく機能しない場合もあります。タイムイベントが待機している間にメニューを押しておく、メニューがリリースするまでディレーが係ります。タイムイベントが1つだけの場合は正確な筈です。精度が重要な場合は自動コメントを使って下さい。

▼ 参考  
自動コメント, p.229

## デジタル出力コントロール

Chartで記録しながらPowerLab後部のデジタル出力端子が使用できます(パワーラブ前面の出力端子と混同しないように)。デジタル出力コンフィギュレーションのリストを作成して、マクロやこの機能の主目的は、外部装置のオン・オフ切り替えです。外部装置としてはポンプ、リレー指示ランプなどを想定しています。PowerLabのデジタル出力ビットは低電流負荷でドライブするように設計されています(2-2.5Vロジック変換を有するロジック回路のような)。この出力ビット自体はリレーなどの電力を要する装置を直接ドライブすることはできません。

最大8台の装置が8ビットのデジタル出力でコントロールできます(各ビットは別々の装置や回路を管理します)。デジタル出力ラインの数はPowerLabの機種で異なります(2、又は8、0の機種もあります)。デジタル出力は装置と接続してからソフトウェアでコントロールして下さい。接続には技術的な知識が少し必要かも知れませんが、ここでは省略します。詳細はPowerLabオーナーズガイド、ADInstruments

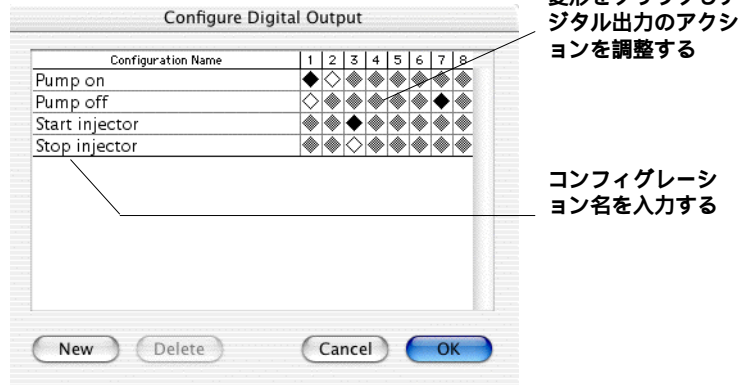


ウェブサイトにあるアプリケーションノート、又はADInstrumentsの代理店から資料を入手して下さい。

## デジタル出力を調整する

デジタル出力コンフィギュレーションを作成するには、Setupメニューから<Configure Digital Output...>コマンドを選択します。Configuration Digital Outputダイアログボックスが立ち上がります。

図7-31  
Configure Digital Outputダイアログボックス。



菱形をクリックしてデジタル出力のアクションを調整する

コンフィギュレーション名を入力する

<New>ボタンをクリックして、スクロールリストに新たなコンフィギュレーション欄を作成します。<Configuration Name>項目をクリックして名前を入力します(例えば、ポンプを駆動させるのに<Pump On>とする)。この名称は特定出力設定用としてChartの別の部分でも使用する場合があるので、ユニークなものにしておきます。

- ◆ Turn bit on
- ◇ Turn bit off
- ◆ Leave bit unchanged

コンフィギュレーション欄の各出力ビット(1~8)の状態は、それに対応する番号列をクリックして指定します。デフォルト設定はグレーのダイヤモンド記号表示で、そのビットは状態を変えないと言う設定です。Chartの始動時は、全デジタル出力はゼロ(Off)の状態にセットされています。ビットのダイヤモンド記号はクリックで3種類に切り替えができます。黒色表示は、そのデジタル出力をオンに構成するもので、白色はデジタル出力をオフに構成するものです。灰色は最後にコンフィギュレーションした状態にままする事を意味します。デジタル出力のコンフィギュレーションの例が図7-31に示してあります。最初のコンフィギュレーションは、デジタル出力のビット1をオンの状態に設定し、ビット2はオフに、それ以外は全て前の設定のままです。

す。最初のものは、Chartが始動して初めての入力なので、ビットは全てオフになっています。二番目のものは、ビット1をオフにしてビット2は前と同じ状態、即ちオフになっています。

PowerLabの中には、初めてスイッチを入れた時はデジタル出力が全てオンのももあります。Chartをオープンすると、これらのビットは全てオフになる筈です。Chart起動時のこの変化は、外部装置の切り替えスイッチなどによるものです。こういった現象が生じたらChartを起動させた後に外部装置と接続するか、Chartを立ち上げるまで外部装置の電源を切っておきます。

## デジタル出力を制御する

Configure Digital Outputダイアログボックスで設定したコンフィギュレーションを導入するには、手動で行なったりマクロやタイムイベントを使ったりする方法があります。いったんコンフィギュレーションを設定しておく、Digital Outputサブメニューからの選択により手動でその一つを指定します。図7-32は、図7-31で設定したコンフィギュレーションからできたサブメニューが示してあります。

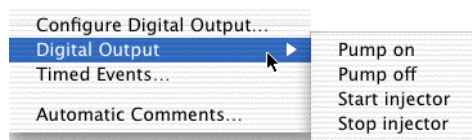


図7-32  
デジタル出力の例

マクロでデジタル出力コンフィギュレーションが導入できます。マクロを実行中に、マクロの作成時に指定したコンフィギュレーションを導入して外部装置によるプロセスを自動化するに利用できます。タイムイベントを使えば、記録の開始後の特定の時間に別の出力コンフィギュレーションに変更できます。マクロからデジタルコンフィギュレーションを導入するには、マクロを作成する時に<Digital Output>サブメニューからそれを選択してマクロ行程に組み入れます。マクロを起動すると指定した行程で外部装置にコンフィギュレーションが導入されます。

セッティングファイルやマクロステップに設定したコンフィギュレーション全体をセーブできます。マクロを作成してる間にConfigure Digital Outputダイアログボックスを呼び出し、<OK>ボタンをクリックしてマクロの行程の一つにその状態を記録しておき、マクロを起動するとそのコンフィギュレーションが利用できます。マクロでは異なるコンフィギュレーションリストを様々な行程に組み入れておけ

▼ 参考  
タイムイベント, p. 222

ば、何度でもそれらのコンフィギュレーションリストが利用できます。また、タイムイベントを使っても記録の開始後のプレセット時間に、別の出力コンフィギュレーションリストに変更させることができます。

## 自動コメント

### ▼ 参考

Comments and Exclusions, p. 123

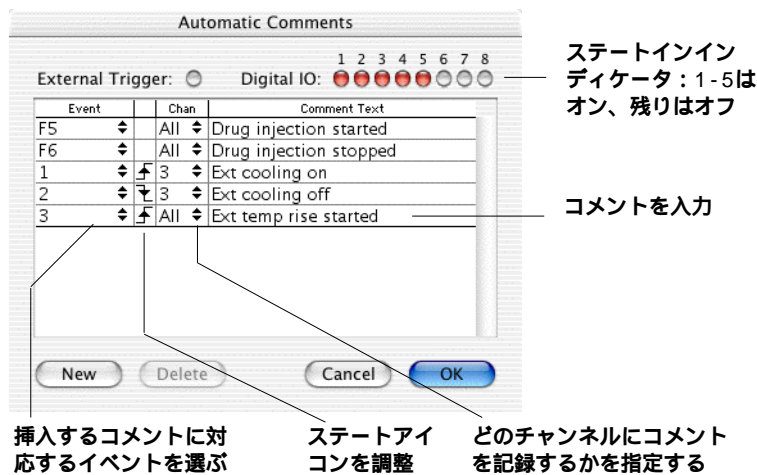
記録中に予め設定してあるコメントを自動的に発生させることができます。あるイベントに対応するコメントリスト(Automatic Comments ダイアログボックス)を設定しておく、イベントが起こった時にそれに対応したコメントをChartが自動的に挿入してくれます。この場合のイベントとは、PowerLab上のデジタル入力や外部トリガー、ステムレータの状態やその変化を指し、その為自動記録している間は全ての状態の変化を把握しておく必要があります。自動コメントのタイミングは極めて正確で(タイムイベントと異なり)、精度を要求される場合にも十分対応できます。イベントにはファンクションキーも含まれますので、キー操作一つでも長いコメントが挿入できます。外部装置を使ってモニターしたり、ルーチン解析を実行する際に自動コメントを利用すれば時間が節約できます。

自動コメントを作成するには、セットアップメニューから<Auto Comments...>コマンドを選択します。自動コメントダイアログボックスが出ます。このダイアログボックスはパワーラブ本体にフィードバックします。上段のステータスインディケータは外部トリガー(Ex)や番号付けした入力ビットのオン(ハイライト表示)、オフ状態を示し、自動コメントを設定しながら、外部装置との接続の変更や設定状態の確認ができます(デジタル入力ラインに何も接続していなければ、パワーラブはオン状態と登録されます)。

新たに自動コメントを作成するには、ダイアログボックスの<New>ボタンをクリックします。スクロールリストに新たに入力欄ができます。その欄のComment Text項目に必要なコメントを入力します。<Chan>欄のポップアップメニューから該当するチャンネルを選べばコメントはどのチャンネルにも導入できます。

<Event>欄の各行のポップアップメニューからコメントを起こすイベントを選びます。ショートカットとして、番号付けしたステータスインディケータの一つをクリックすれば選択行にビットを導入できます。デジタル入力ビットや外部トリガーでアクティブになったコメント設定行には、二列目にステータス変更アイコンが入ります。このアイコンをクリックすると、上向きか下向きアイコンに変わります。入力信号の

図7-33  
自動コメントダイアログボックス.



変化で記録に添付するコメントが導入できます。上向きアイコンではオフからオン(LowからHigh)、下向きではオンからオフ(HighからLow)の変化になります。

## ファンクションキー

<Event>行に15のファンクションキー(F1からF15)の一つが選択しておき、記録中にChartウィンドウ下のテキスト入力欄にコメントを入力する煩雑さの代わりに、キー入力だけで登録したコメントが添付でき時間もセーブできます。この機能はルーチンワークな作業や、特別に留意するデータを記録する際に便利です。ツールバーで既に登録されているファンクションキーを自動コメント用に重複登録しても無視されますので注意して下さい。

## デジタル入力

<Event>行にデジタル入力ビットを選び、デジタル入力ビットが特定の状態に変化すると、Chartはそれに対応するコメントを挿入します。記録中はChartがPowerLab本体後部の総てのデジタル入力の状態を把握しています。デジタル入力の設定は、デジタル出力のセッティングとは無関係です。イベント段落の<Any Bit>を選んでビット状態を変更しても、Chartにコメントを添付できます。

PowerLabのデジタル入力ビットは、リレーやスイッチ、一般の2~2.5Vのロジック回路で発生するシグナルに反応する設計になっています。デジタル出力と一緒に、8台の外部装置がデジタル入力ビットを介

▼ 参考  
ツールバー, p. 191

▼ 参考  
Triggering, p. 59

▼ 参考  
Stimulation, p. 66

して接続できます(各ビットは別個の装置や回路に対応します)。デジタル入力ラインの数はPowerLabの機種で異なります(2、又は8、0の機種もあります)。デジタル入力回路との接続は、自動コメントを設定する前に行ないます。これには若干技術的な専門知識を必要とします。詳細はPowerLabオーナーズガイドを参考にしてください。

## 外部トリガースティムレータ

イベント段落に外部トリガー(Ext Trigger)を選ぶと、イベントはPowerLab本体前面のTrigger端子に接続した外部ソースから入力します。電圧パルス(20シリーズのPowerLabでは接点リレーも)が外部トリガーを励起すると、Chartがそれに対応するコメントを挿入します。挿入場所はステートアイコンが下向きか上向きか(イベントの幅も両方の間隔から計れます)でイベントの頭、又は末尾になります。

イベント段落にスティムレータ(Stim)を選ぶと、刺激が始まるとそれに対応するコメントが入ります。コメントはステップ波やランプ波の各頭に挿入されます。連続刺激を(<repetive>)選ぶと各パルスのスタート点、ステップ波、ランプ波モードでは各サイクルのスタート点にコメントが入ります。それ以外の刺激波形モードでは、パルスやサイクルの設定数の始めに入ります。<repetive stimulation>(反復刺激)ではサンプリングを開始すると刺激が始まるので、コメントはゼロ時に入ることになります。この機能はコメントの入力とマニュアル刺激の導入を同時に行う場合に便利です。刺激周波数が約10Hzであればサンプリング速度には関係なく機能します。刺激マーカとは違い、チャンネル波形にはスパイクの印しは入りません。

## 自動コメントを繰り返し使う

同じイベントに複数回コメントを入れる場合は、発生順で区別させます。例えば、<first heating phase>とか<second heating phase>としてデジタル入力をモニターします。Chartはダイアログボックスの二列目のステータス変更アイコンの数をカウントしますので、例えば外部トリガーパルスの頭と末尾とは別のイベントとして扱います。

自動コメントに番号付けすると、繰り返し発生するイベントのトレースにも利用できます。これには、自動コメントを設定する際に#を付けます。例えばm自動コメントを"Pump on #"とすると、記録中には"Pump on 1"、"Pump on 2"などのコメントが入ります。#に続き、10番(0~9)までの番号が付くコメントが導入できます(#0は#自体を使ったものと同一です)。

## 自動コメントの編集と保存

新たに自動コメントを創るには、<New>ボタンをクリックします。既存の自動コメントを変更するには、<Event>行でそのイベントを選び、テキスト欄とタイプを変更します。自動コメントを削除するにはその欄をクリックし(ハイライト表示に変わります)、<Delete>ボタンをクリックします。連続行の選択はシフト-クリックかシフト-ドラッグするか、個々の行をコマンド-クリックして選択、又は選択解除します。自動コメントダイアログボックスに何か入力事項があれば、記録を開始すると設定通り自動コメントが入ります。自動コメントを解除するには総ての入力事項を消去して下さい。

自動コメントの設定はセッティングファイルやマクロステップ(行程)に保存できます。マクロの記録中に自動コメントダイアログボックスを呼び出し<OK>ボタンをクリックすると、一つのマクロステップとしてその状態が組み入れられ、マクロを使ったサンプリングステップにコメントリストが利用できます。既にサンプリングステップの前に自動コメントが設定されておれば、各マクロのサンプリングステップにどのコメントリストも導入できます。リストを変更するには記録を停止してから行います。

## 接続するパワーラブを選択する

通常は1台のPowerLabを1台のコンピュータで使うのが一般的ですが、ChartやScopeを複数コピーし、1台のコンピュータで複数台のPowerLabに接続することも可能です。Scopeはアクティブアプリケーションでなければ記録できませんが、Chartはバックグラウンドでも記録でき、1台のコンピュータで複数台のPowerLabを使って、例えばScopeで記録しながらでも使えます。

Chartを通常通りオープンすると、PowerLabは最後に認識した場所を検索し、見つからなければUSBやSCSI端子を見ます(Char 5.0ではシリアルポートは使いません)。複数台のPowerLabを使っている場合は、Chartを始動する時の立ち上げ方を選んでおくと検索時間が省けます。

## パワーラブのスタートアップ

PowerLab Start-Upダイアログボックスのデフォルト設定を変更して、ソフトウェアがPowerLabを認知する方法を変えることができます

す。EditメニューからPreferencesでPowerLab Start-Up...>を選びダイアログボックスを呼び出します。

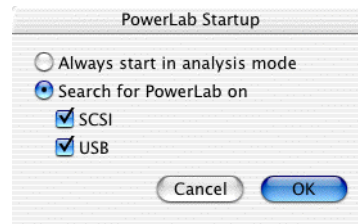


図7-34  
PowerLab スタートアップダイアログボックス。

このダイアログボックスの一番上のラジオボタンをオンにしておくと、ソフトウェアはPowerLabを検索せず常に解析モードでスタートします。PowerLabを接続しないコンピュータで頻繁に解析モードで使う場合は、"PowerLab Unavailable"ダイアログボックスを表示させる煩雑さが解消できます。それ以外のボタンを選ぶと、ソフトウェアはチェックしたSCSIとUSB(使用するコンピュータのハードウェアにより対応するオプションが違います)から接続を選択してPowerLabを検索します。

必ずしも接続リストの総てが使用できるとは限りません：例えば、SCSIカードがインストールされていないくても、SCSI接続に対応したコンピュータであればリストにSCSIが載ることもあります。

スタートアップオプションを選ぶと、選んだ通りの方法で忠実にソフトウェアを開きます。PowerLabの接続を予測に反して見つけ損ねても、別の接続を見に行きません。その代わりに"PowerLab Unavailable"ダイアログボックスが表示します。このダイアログボックスの<Options...>ボタンをクリックすると、PowerLab Start-Upダイアログボックスが再度表示し、スタートアップのセッティングが変更できます。ここで採択した設定は、そのコンピュータに接続してある全PowerLab接続に適応されますので注意して下さい。ChartやScopeはこのダイアログボックスで最後に設定した接続で起動します。

同時に複数のChartで記録を行う場合、その記録を同期させる必要も出てきます。これには各Chartファイルのトリガーを同じ設定にし、外部トリガー装置を通常通り各PowerLab本体全面のトリガー入力につないで記録を開始します。

▼ 参考  
Figure 1-2, p. 6

## パワーラブを選択し名前を付ける

1台のコンピュータにS、ST、SPシリーズか20シリーズのPowerLabを複数台SCSIかUSB、又は両方に接続する場合は、<Option>キーを押しながらChartを立ち上げるとダイアログボックスが表示してどの接続を使うかが指定できます。

ここで目的の実験に使用するPowerLabの接続法をケーブルの接続を変えないで設定できます。

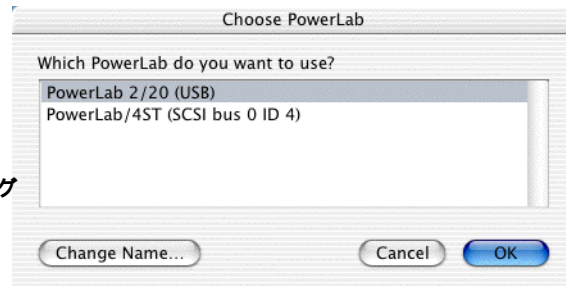


図7-35  
Which PowerLabダイアログ  
ボックス

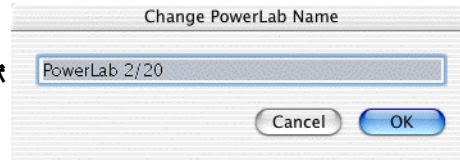
PowerLab/s、/sp、/st と/20しかスクロールリストには表示しません。標準PowerLab/EやMacLabなどは接続してあってもリストには載りません。リストにはPowerLabのモデル名とUSBか、SCSIバス番号とSCSI ID番号が出ます。コンピュータにSCSIバスが1しか無い場合は、SCSIバス番号は0になります。複数のSCSIバスがある場合はそのPowerLabに対応する番号が表示します(SCSI IDも別の番号を使います)。使用するPowerLabをリストから選びクリックします。<OK>ボタンをクリックすると、そのPowerLabでChartが立ち上がります。<Cancel>ボタンをクリックすると、ダイアログボックスが<Analysis>モードで使用するのかを聞いてきます。

スクロールリストでPowerLab/sや/20を選び、<Change Name...>をクリックすると、パワーラブに名前付けができます。ダイアログボックスが表示しますので、名称入力欄にデフォルト名(モデル)に代えて名称を入力し、<OK>ボタンをクリックするとその名称で登録されます。

同じモデルのパワーラブが複数台接続してある中から、使用するパワーラブを選択するには、SCSI番号の代わりに名前を付けて判別した方が間違えなくて便利でしょう。同じモデルのPowerLab/spを複数台USB接続して使う場合は、個々に名前付けする必要があります。



図7-36  
PowerLab ネームイアログボックス



す。パワーラボに名前を登録しておけば、接続してあるPowerLabをいつでも区別して使用できます。



# A

## A P P E N D I X A

# 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には7つのメニューがあります：<Chart>、<File>、<Edit>、<Setup>、<Commands>、<Windows>、及び<Macros>で、マクロとChartモジュール、Chartエクステンションを増やすことができます。コマンドメニューの幾つかは、変更したり使えなくできます。コマンドメニューの後に...が付いたものはダイアログボックスを呼び出すコマンドを示し、左にチェックマークが付いたものは現行でアクティブである事を示します。キーボード操作ができるものはそれが右に出ます。

図 A-1  
Chartメニュー

Chart		
About Chart...		ディスプレイとハードウェアの構成情報
Preferences	▶	Chartオプションのカスタマイズ
Services	▶	Mac OS Xサービスを使う
Hide Chart	⌘H	Chartアプリケーションを隠す
Hide Others	⇧⌘H	他のアプリケーションを隠す
Show All		全てのアプリケーションを表示する
Quit Chart	⌘Q	Chartを終了する

図 A-2  
プリファレンスサブメニュー

PowerLab Startup...	ChartがPowerLabを見つける方法を選ぶ
External Trigger...	トリガーイベントを選ぶ
Tool Bar...	ツールバーのセットアップ
Waveform Cursor...	ツールバーの表示形状を選択
Menus...	Chartメニューの修正
Controls...	Chart機能と設定を変更
License Manager...	Chartライセンスの管理
Extensions Manager...	Chartエクステンションやモジュールの選択
Memory Cache...	キャッシュメモリーのサイズを変更
Data Buffering...	データ収録場所の選択(ディスクかメモリーか)
Startup...	現行の設定をデフォルト設定として保存する

図 A-3  
Fileメニュー

File		
Experiments Gallery		View a list of your experiment and supporting files
New	⌘N	新規Chartファイルを作る
Open...	⌘O	既存のファイルをオープンする
Append...		現存ファイルを現行ファイルに挿入する
Close	⌘W	現行ファイルを閉じる
Save	⌘S	現行ファイルを保存する
Save As...		ファイルを別名で保存する
Save Selection...		選択範囲を保存する
Auto Save...		自動保存に設定
File Information...		検索用にファイルインフォメーションを設定
Find File...		Chartファイルを検索
Page Setup...		印刷用紙の設定
Print All...	⌘P	全データを印刷

図 A-4  
Editメニュー

Edit		
Can't Undo	⌘Z	前のアクションを無効にする
Cut	⌘X	選択範囲をクリップボードへ移動
Copy Selection...	⌘C	クリップボードへコピーする
Paste	⌘V	ペーストする
Clear Selection...	⌘B	選択範囲を消去する
Select All	⌘A	全データを選択
Clear Channel...		1チャンネル分の全データを消去
Show Clipboard		クリップボードの内容を見る

☒ A - 5  
Setupメニュー

Setup	
Display Settings...	目盛りなどのディスプレイ設定
Channel Settings... ⌘Y	チャンネルタイトル、カラーの変更
Trigger	トリガーの設定とサンプリングの停止
Zero All Inputs	フロントエンドにオートゼロ設定
Stimulator	スティムレータの設定
Stimulator Panel	ミニウインドウの表示
Output Voltage...	定電圧出力の設定
Configure Digital Output...	記録時のデジタル出力状態の設定
Digital Output ▶	デジタル出力設定リスト
Timed Events...	発生したイベントリスト
Automatic Comments...	自動コメントの作成

☒ A - 6  
Digital Outputのサブメニュー：作成された設定の内容に依る。

Configure Digital Output...	
Digital Output ▶	Pump on
Timed Events...	Pump off
Automatic Comments...	Start injector
	Stop injector

☒ A - 7  
Commandメニュー

Commands	
Add Comment... ⌘K	選択時にコメント挿入
Set Marker ▶	マーカポジションの設定(サブメニュー参照)
Add to Data Pad ⌘D	データパッドの選択部にデータを挿入
Set Baseline	ベースラインを設定
Remove Baseline	上の操作を元に戻す
Add Exclusion... ⌘E	選択範囲を除外
Auto Scale Data	全チャンネルで振幅軸をオートスケール
Find... ⌘F	FFindダイアログボックスを表示
Find Next ⌘G	検索イベントで次を探す

☒ A - 8  
セットマーカサブメニュー

Minimum Point	マーカを選択範囲の最下点にセット
Maximum Point	マーカを選択範囲の最上点にセット
First Point	マーカを選択範囲の左端ポイントにセット
Last Point	マーカを選択範囲の右端ポイントにセット

図 A-9  
Windowメニュー

Window	
Notebook	ノートブックウィンドウ表示
Chart Window	Chartウィンドウに戻す
Zoom Window	選択部のズームウィンドウ表示
X-Y Window	X-Yウィンドウ表示
Comments & Exclusions <small>⌘L</small>	Comments & Exclusionsウィンドウを
Overview <small>⌘M</small>	ミニウィンドウで全データ表示
Data Pad	設定や解析用にデータパッドを表示
DVM	DVMミニウィンドウを表示
DVM Log Window	DVMミニウィンドウのログデータを表示
Spectrum	スペクトラムウィンドウを表示

図 A-10  
Macroメニュー

Macro	
Start Recording <small>⌘R</small>	マクロ記録の開始 / 停止
Macro Commands	マクロのコントロールアクションを選ぶ
Delete Macro...	マクロを現マクロリストから消去

図 A-11  
マクロコマンドのサブメニュー

✓ Update Screen	マクロ作動時に画面を更新
Wait...	設定時間までマクロを待機
Play Sound...	システムサウンドを使い発声アラームをセット
Message...	メッセージダイアログボックスを表示
Speak Message...	メッセージを発声
AppleScript...	マクロにApple Scriptを加える
Repeat While in Block	ブロック内アクションの繰り返し
Repeat While in Selection	<u>選択範囲</u> 内アクションの繰り返し
Repeat Select Every...	設定時間内データにアクションを繰り返す
Repeat Select Each Block	ブロックデータを選択しアクション実行
Begin Repeat...	シーケンスの開始
End Repeat	シーケンスの終了、又は反復
Set Units Conversion...	単位設定の変更
Wait While Sampling	サンプリング終了までマクロステップを待機
Stop Sampling	Chartのサンプリングを中止

## ショートカットキー

表A-1のコマンドキーのショートカットはデフォルト設定のもので  
す。Chartがカスタマイズされていれば、違ったセットアップとなり  
ます。コマンドキー操作の幾つかは、変更したり使えなくすることも  
可能です。その機能に関しては、このマニュアルに載っています。

### コマンドメニュー

表 A-1  
Chartのキーボードショート  
カット：アルファベット順  
に記載。

機能	キーストローク
総てを選択	Command + A
クリップボードにコピー	Command + B
データパッドに情報を加える	Command + C
解析などから除外するデータをマークする	Command + D
ユーザの規準に対応するデータを検索し選択	Command + E
ユーザの規準に対応する次データを検索選択	Command + F
クリップボードにコピー	Command + G
Chartを隠す	Command + H
コメントを追加	Command + K
Comments & Exclusionsウィンドウ	Command + L
オーバビューウィンドウ	Command + M
新規チャートデータファイル	Command + N
ファイルを開く	Command + O
印刷	Command + P
チャートを終了	Command + Q
Start/stopマクロを記録	Command + R
ファイルをセーブ	Command + S
ペースト	Command + V
アクティブウィンドウを閉じる	Command + W
選択範囲を消去	Command + X
Channel Settingsダイアログボックス	Command + Y
取り消し/やり直し	Command + Z

## ナビゲーション

機能	キーストローク
左右にスクロール	左右矢印キー
前か次のブロックに移動	Option + 左右矢印キー
ファイルの頭や末尾に移動	Command + 左右矢印キー
手動でデータをスクロールしてディスプレイエリアに移動	Option + エリアをドラッグ (Chartか Zoomウィンドウ)
オートスクロールでデータを表示	Option + エリアをドラッグしながら移動
ブロックに移動	ブロックボタンをクリック
コメントに移動	Comments & Exclusionsウィンドウのコメントをダブルクリック
データ表示エリアの選択範囲に移動	オーバビューミニウィンドウで強調範囲をドラッグ
オフスクリーンで選択範囲を中央へ	ZoomウィンドウでCommand + クリック

## データを選択する

機能	キーストローク
チャンネル内のアクティブポイントを指定	チャンネル内でクリック
全チャンネルのアクティブポイントを指定	時間軸をクリック
チャンネル内のエリアを選択	チャンネル内をドラッグ
チャンネル内の選択範囲を拡張	チャンネル内をShift + クリック
チャンネルの縦軸全体を選択	チャンネル内をCommand + ドラッグ
追加チャンネルにエリアを選択	追加チャンネルにShift + ドラッグ
追加チャンネルの縦軸全体を選択	追加チャンネルをCommand+Shiftクリック
追加チャンネルに同じ縦軸範囲を選択	追加チャンネルをOption + Shift + クリック
全チャンネルを選択範囲に	時間軸をドラッグ
全チャンネルの選択範囲を拡張	時間軸をShift+クリック
チャンネルの選択を解除	チャンネル内をShift + クリック
ブロックを選択	ブロックボタンを押すかSelect Blockを選ぶ、又は時間軸をダブルクリック



## Chartを起動

機能	キーストローク
ロードするChartエクステンションを選ぶ	スペースバーを押しながらChartを立ち上げる
デフォルト設定で立ち上げる	Commandキーを押しながらChartを立ち上げる

## ディスプレイ

機能	キーストローク
伸縮した縦軸を戻す	振幅軸をダブルクリック
スケール表示モードを切替る	続けて振幅軸をダブルクリック
区分線を隠す	スプリットバーをダブルクリック
各チャンネルを同じエリアに表示	チャンネルセパレータをダブルクリック
隣のチャンネルをオーバーレイ	そのチャンネルセパレータをOption+クリック
オーバーレイチャンネルを解除	Channel Settingsパイアログボックスの<Separator>をオンに
ツールバーを移動	ツールバーをShift+ドラッグ

## その他

機能	キーストローク
サンプリングの開始/停止	Command+スペースバー
動作(サンプリング、マクロ作動等)を停止	Command+.(period)
最後に選んだチャンネル演算ダイアログボックスを読み込む	Command+=
ダイアログボックス(Menu, Save As)にアクセス	Command+A
選択範囲を削除	Delete
Data Padにデータポイントの情報を加える	チャンネルをダブルクリック
チャンネルの記録設定情報を表示	Channel Status菱形を押す
チャンネルのブロック情報の概要を表示	チャンネルの表示エリアを押
サンプリング中に特定のチャンネルコメント作成	Tad ch番号 コメント Return
サンプリング中にコメントを作成	Tad 文字入力コメントReturn
マーカをホームに戻す	マーカをダブルクリックかマーカボックスをクリック
Unit Conversionダイアログボックスで表示データを初期電圧値に変換	データ表示エリアをダブルクリック

機能	キーストローク
Stimulator Panelボタンをアクティブにして刺激を開始/停止する	Option+スペースバー
Page Layoutダイアログボックスで画像を最大化	画像をダブルクリック
機能	キーストローク
サンプリングの開始/停止	Command+スペースバー
動作(サンプリング、マクロ作動等)を停止	Command+. (period)
最後に選んだチャンネル演算ダイアログボックスを読み込む	Command+=

## 一般

機能	キーストローク
リスト内の隣の項目を選択/選択解除	リスト内をShift +クリック
リスト内の離れた項目を選択/選択解除	リスト内をCommand +クリック
ダイアログボックスの入力欄を移動	タブキー
ダイアログボックスの設定、変更を適用	リターンキー
ダイアログボックスの設定、変更を無視	Esキー、又は Command + . (period)

もちろん、他にもたくさん一般的なマッキントッシュのショートカットはあります。Open and Saveディレクトリーダイアログボックス内のものも使用できますが、詳細はマッキントッシュシステムのヘルプをご利用下さい。

# B

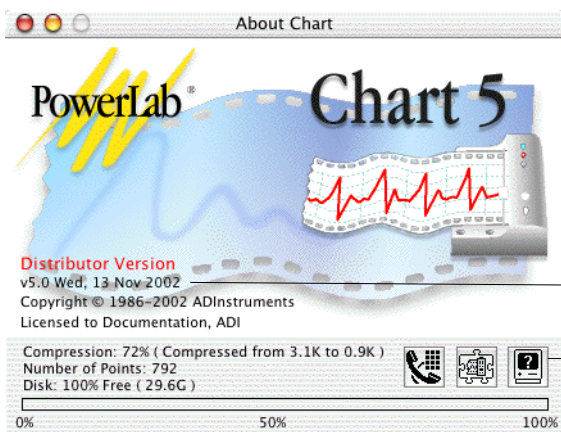
## A P P E N D I X B

# トラブルシューティング

## テクニカルサポート

Chartは正常に動作するように出荷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の操作上の問題点で、このユーザガイドに触れていない部分やパワーラボに関する技術的なサポートが必要な場合は、ADI社の日本総代理店バイオリサーチセンター（株）又は、販売代理店にお問い合わせ下さい。About Chartセットアップ画面で、代理店情報や必要なシステム構成情報が得られます。<Abort Chart...>コマンドをApp(⌘)メニューから選択します(終了時はセットアップスクリーンをクリックして戻す)。

図 B-1  
About Chartダイアログボックス



発売日

このアイコンをクリックして連絡先、チャートエクステンション、ハードの構成情報を確認



ADInstrumentsからの正規総代理店情報が必要な時は、電話番号ボタンをクリックして、ADInstruments Contactダイアログボックスを呼び出してください。ダイアログボックスの右のスクロールリストから自国名を選びクリックします。左に該当するコンタクト先名が出ます。代理店にコンタクトされて、ハード・ソフトの疑問点、問題点などお問い合わせ下さい。弊社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。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。

図 B-2

ADInstruments Contactダイアログボックス



このダイアログボックスは常時更新し最新の情報を載せています。ダイアログボックスの右のスクロールリストから国名を選び<Copy>ボタンをクリックすると、そのコンタクト先名がクリックボードにコピーされます。

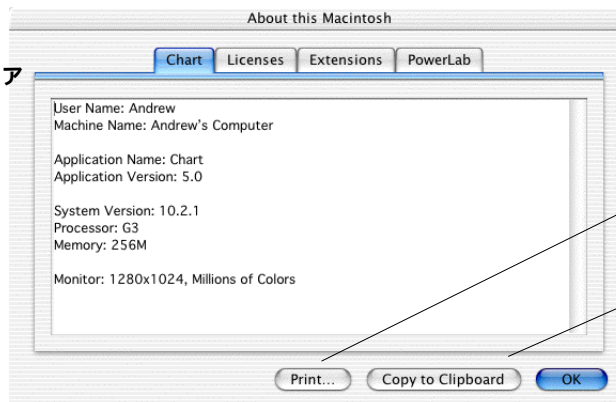
このダイアログボックスのウェブ及びEメールアドレスと、ウェブアドレスには下線が付いています。これはハイパーテキストリンクで、コンピュータにインターネットコンフィグレーションが設定されている場合だけ有効です。リンク先をクリックしてウェブブラウザを開いてウェブサイトを開くか、自分のEメールプログラムを開きメールアドレスを入れます。メール設定やインターネット設定がされていないとリンクはできません。

### システム構成の情報



一般的に、ご使用のハードの構成が分かれば問題の解決の手助けになります。ChartではマッキントッシュボタンをクリックするとAbout This Macintoshダイアログボックスが出て、ハードの構成情報を知ることができます。

図 B-3  
About This CMacintoshイ  
アログボックス。



このダイア  
ログボッ  
クスを  
印刷

このダイ  
ログボ  
ックス  
を  
コピー  
& ペ  
ース  
ト

```
PowerLab Name : PowerLab/45T
Serial Number : No Serial Num
Version Number : v1.1/1.0.0
Communication Type : USB
Front Ends:
  1 Input Amplifier -> 1
  2 Input Amplifier -> 2
  6 Bio Amplifier (x7) -> 3
  7 Bio Amplifier (x7) -> 4
  8 Isolated Stimulator (x1) -> 1
```

フロントエンドなどを接  
続しておれば右側にその  
詳細が出ます

ダイアログボックスに4つのタブがあり、Chartタブではバージョンの情報や、システムの拡張リストなどを表示します。powerLabタブでは、使用コンピュータとパワーラボの詳細や、フロントエンドやポッドなどのハードウェアの構成、コンピュータと接続した外部装置の情報も判かります。ライセンスタブはChartとインストールしているモジュールの現行のライセンスを一覧表示します(この情報はライセンスマネージャーダイアログボックスでも提供されています)。ポッドコネクターのあるパワーラボでポッドが接続していないと"input amplifier"としてリストに載ります。

何か問題が生じた場合は<Print>ボタンをクリックし、その画面をコピーするか(Printダイアログボックスを立ち上げ)、クリックボードにコピーして適当な紙面にペーストし、パワーラボの代理店にそれをFaxするか郵送して、使用している環境を知らせて下さい。

## 問い合わせ

当社ではユーザからコメントを歓迎します。チャートアプリケーションに関するご要望やご不満な点がありましたら、ご遠慮なくADInstrumentsの各オフィスにメールなりファックスでご連絡下さい。ご指摘の点やアドバイスは次のリリースバージョンの参考にさせていただきます。

## 一般的なトラブルの解決策

Chartには、幅広いダイアログボックスやアラートボックスが付いており、通常トラブルが起こった箇所で警告します。ここでは主に生じるトラブルと、その原因及び対処方を説明します。

## 始動時のトラブル

スタートアップエラーは、大抵の場合はハードウェアに問題がありません。PowerLabのオーナーズガイドに詳しく説明してありますが、ここでも簡単に説明します。

### <コンピュータがPowerLabを認知しない>

PowerLabの電源が切れているか、電源ケーブルの接続不良、フューズが切れていることが主な原因です。

- スイッチ、電源との接続、フューズをチェックします。

PowerLabとマッキントッシュとのケーブル接続不良

- ケーブルが両方の接続部にしっかり止められているかを確認。ケーブル不良も考えられます。ケーブルを交換して試す。

そのソフトウェアのプリファレンス設定が解析モードか、接続の設定が違う(PowerLabの設定は通常はChartとScope用になっていますが、どちらか一方の設定になっている)。

- "PowerLab Unavailable"ダイアログボックスが表示したら、<Options...>ボタンをクリックしPowerLab Start-Upダイアログボックスを呼び出して設定を変更するか、EditメニューからPreferences、PowerLab Start-Up...を選びそのダイアログボックスを呼び出す。

SCSIの問題：同じSCSIバスに同一のSCSI ID番号が在るか、正しくターミネーションされていない。

- 各SCSI装置に専用のID番号が割り当てられているか、正しくSCSIがターミネートされているかチェックします。

PowerLab内部に問題があるかハングする。

- PowerLab(及びSCSI使用時はチェーン内の装置)の電源を切り、10秒位おいてからPowerLabの電源を再度入れチャートを再起動する。

<スタートアップでChartがhungするが、警告が出る>

SCSIの問題：同じSCSIバスに同一のSCSI ID番号が在るか、正しくターミネーションされていない。

- 各SCSI装置に専用のID番号が割り当てているか、正しくSCSIがターミネートされているかチェックします。

アプリケーションディスクが異常の可能性あります。

オリジナルのChartディスクから再度インストールして見て下さい。

<Chartが奇妙なセッティングやマクロで始動する>

別のユーザのセッティングでデータファイルをオープンしてChartを始動したか、スタートアップ設定がカスタマイズされている。

- アプリケーション自体から再度始動します。Chartをデフォルト設定で始動するには、コマンドキーを押しながらアプリケーションをオープンします。アラートボックスが出たらキーを離します。

デフォルトスタートアップ設定に戻すには、EditメニューのPreferenceサブメニューから<Start Up...>サブメニューコマンドを選択し、表示したダイアログボックスの<Clear>をクリックします。次にChartを始動すると、デフォルト設定でChartはオープンします。

## インターフェースの問題

<データ表示エリアにグレー表示の箇所がある>

Offにしたチャンネルは記録時にはグレー表示します。大部分のダイアログボックスやウインドウには、波形を表示させる為にチャート画面からデータをセレクションする必要があります。X-YウインドウはXとYチャンネルを指定し対比してプロットします。ズームウインドウとオーバービューミニウインドウは描画中は止まった様にグレー表示します。

そのチャンネルをオンにしてモニターから記録モードに代えるか、チャンネルセパレータをドラッグして縦軸を延ばします。Chartウィンドウに選択範囲が無い場合には、データを選択します。X-Yウィンドウの場合はXとYの番号ボタンをクリックしてX-Yプロットさせます。ズームウィンドウではディスプレイエリアをクリックした再描画します。オーバビューミニウィンドウでは番号ボタンかディスプレイをクリックした再描画します。

#### <時間軸が極端に長い - 表示の場合>

作動しているファイルが古く、新しいデータはそれに記録されているか、ファイルを追加したり選択範囲から作成したファイルで、時間表示が記録開始からの場合が考えられます。Chartは全記録の日付や時間を記憶してはいますが、表示はしません。一方、ファイルの頭より前に、ある記録部分を追加すると、記録の開始からの相対時間を表示して - になる部分も出てきます。時間軸の右側が大きい数値になっている場合は、記録開始時からの間隔が長い事を反映しています。

- この数値が問題なら、時間モード 表示を変更して各ブロックの開始からの時間表示にします。

#### <規定した単位表示が異常>

ChartはPrefix Unitを扱いますが、これは単位設定用のダイアログボックスのPrefixポップアップメニューから指定する場合だけ正しく機能します。単位をそれ以外の別の箇所で指定しても、無視されません。<Prefix>で<m>を指定すれば、チャートは正確にそのprefix単位をスケールし、1000分の1の $\mu$ の単位まで読み取ります。

Prefixが正しく設定されていれば、Units ConversionダイアログボックスのUnitsポップアップメニューで指定する単位のスケール目盛りを表示します。

#### <コマンドが機能しない場合>

総ての環境でコマンドが動作しない。これにはChartウィンドウで選択範囲やアクティブポイントが無く、それらに対するコマンドが機能できない場合があります。例えば、データをデータパッドに追加したり、選択範囲の印刷などが該当します。

- Chartウィンドウに選択範囲かアクティブポイントが有るかを確認し、必要な設定を行う。



マクロの記録がたぶん作動しており、その為に行っている事が記録されている為かも知れません。そうであるなら、ツールボックスのテキスト欄に小さなインディケータに続きメッセージが出ます。

- マクロメニューから<Stop Recording...>を選び、必要内ならマクロを消去します。

<ショートカットキーが効かないか、異常>

コマンドメニューが削除されてるか、ショートカットキーが別のコマンドメニューがマクロに登録されています。

- メニューを出して表A-1と比較して下さい。後で説明するリセット操作を参考にして下さい。

<メニュー、コントロール、セッティングが、この説明書と異なっている>

カスタムセッティングのデータファイルやセッティングファイルで、チャートをオープンしたり、使用しているチャートのコピーが大幅にカスタマイズされているか、セッティングがスタートアップセッティングとしてセーブされている為です(幾つかのコマンドメニューは作動しなかったり、表示しなかったりマクロで入れ替わっている場合もあります)。

- アプリケーション自体を再度立ち上げます。デフォルト設定でチャートを立ち上げるには、Commandキーを押しながらアプリケーションを開きます。アラートボックスが表示したらキーを離します。

デフォルト設定に戻すにはEditメニューのPreferenceサブメニューから<Start Up...>サブコマンドを選び、ダイアログボックスが表示したらClearをクリックします。次にChartを開くとデフォルトセッティングで立ち上がります。

エクステンションもメニューに追加され、変更されるオプションもあります。

- ロードするエクステンションを選んでChartを起動するには、スペースバーを押しながらChartを開きます。Extensions Managerダイアログボックスが出たらキーを離します。

ロードしているエクステンションを停止するには、チャートエクステンションフォルダーから<Unused Extensions>フォルダーに移します。

<変更したメニューや隠したメニューがセーブされない。>

<Command>、または<Command-Shift-1>を入力しダイアログボックスを呼び出して、メニュー、ツールボックス、コントロール、始動設定、セーブオプションに緊急アクセスする。

<ダイアログボックスが必要な場所に表示しない>

Chartダイアログボックスは通常メインモニターに出ます(メニューバー付き)。しかし例えば第二のモニターに出したい場合、カラー画面ならカラー表示を変更します。

- Chartは通常ポインターのポジションを示すモニターにダイアログボックスを開きます。二番目のモニターにダイアログボックスを表示させるには、ポインターをその場所に移動し、ショートカットキーでダイアログボックスを呼び出します(又は、該当キーがない場合は、追加登録するかそれを実行するマクロを組みます)。

## 記録する際のトラブル

### サンプリング速度が速過ぎるとの警告が消えない

Chartの最大連続サンプリング速度はPowerLab/20で、1チャンネルで100,000サンプル/秒です。それ以上チャンネルでは、サンプリング速度はそれ以下で、記録時間の間隔も制限されます。SP、STシリーズのPowerLabではChartはチャンネル全体でUSBでは100,000 サンプル/秒、SCSIで200,000 サンプル/秒が最大でチャンネルが少なければ、その分速くサンプリングします。外部トリガーは200,000サンプル/秒では機能しません。

- PowerLabのシステムに関する制限は変更できません。200kHzでのサンプリング時は外部トリガーを止めるか、高速サンプリング中は使用するチャンネル数を少なくするなどの対策が必要です。

高速のコンピュータを使えばサンプリング速度も速く、使用するチャンネル数も多くできます。また、USB接続は最高速サンプリングには向きません。

▼ Refer  
Setting Sampling Rates,  
p. 40  
Performance, p. 35

- 使用するサンプリング速度にPowerLab、コンピュータ、接続が適しているかを確認する。
- 使用しないChartエクステンション、チャンネル、演算入力、可能ならフィルター機能をオフにする。不必要な作業はサンプリング速度の限度を狭めます。
- チャンネルを表示しなくてもデータは記録できますので、Chartウィンドウで必要のないチャンネルは表示を止める。
- 利用できるキャッシュメモリーを増やす(Chat > Preferences > Memory Cache...でキャッシュメモリーダイアログを開く)。

Chartのウィンドウ画面が大きくディスプレイの表示カラー深度が高ければ、それだけ描画に要する処理パワーが必要です。

- Chartのウィンドウのサイズを縮め、カラー深度をおとす。

データディスプレイウィンドウにミニウィンドウが映っているとサンプリング速度に影響します。特に複数チャンネルでオーバーラップして表示している場合は大きく影響します。

- ミニウィンドウをデータディスプレイエリアから離してオフにするか、1チャンネル分だけの表示にする。

バックグラウンドでの動作(別のプログラムや装置の)はコンピュータやデータの記録に対処するコンピュータや接続能力を減退させます。

- サンプリングを中断させたり遅くさせる可能性があるChart以外のプログラム(電子メールなども)をオフにする。特にUSBチェーンなど一度にたくさんの接続装置を使用しない。

データの記録をRAMでは無く、データバッファリングを使ってディスクに記録する場合はサンプリングは遅くなります。この場合はコンピュータと記録するディスクでサンプリング速度が決まります。

- 記録するディスクを満杯にせず、フラグメント化を防ぐ様に注意する。これらもサンプリング速度を落とす原因となります。
- スピードを上げたければ、ディスクよりもRAMに記録します。



### <何も記録されない>

<Record/Monitor>ボタン(Chartウィンドウの右下、スタートボタンの近く)が<Monitor>にセットしてある。そうであればバツ印が出て、時間軸上のRecording Statusインディケータが“ Not recording ” となります。

- <Record/Monitor>ボタンをクリックするとバツ印が消え、画面に表示するデータは記録されます。ボタンが表示しなければControlダイアログボックス(EditメニューのPreferenceサブメニューからControl...を選ぶ)を使って表示させます。

Chartでデータを記録しているが表示送りしない。これはChartがスクロールモードでなくて、レビューになっている為です。この場合はScroll/Review ボタンが強調表示し、Recording Statusインディケータが<Recording>となりスクロールバーがコメントバーに代わります。

- Scroll/Review ボタンをクリックし、通常の記録モードにする。

サンプリング速度が遅すぎて横軸の圧縮度が大きく、データを表示するのに時間が係っている為かも知れません。

- サンプリング速度とView ボタンを確認し、必要なら変更する。

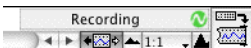
Chartがトリガーイベント待ちか内部タイマーになっている。この場合は時間軸上のRecording Statusインディケータは"Waiting for Trigger"か"Int Timer"などの表示になっています。

また、Range/Amplitudeディスプレイの数値が入力信号で変わります。PowerLabもトリガー待ちを指示します。

- トリガーイベントを出すか、セットアップメニューからTriggerを選んでトリガー・ダイアログボックスのEventを<User>にセットする。

### <記録時にマッキントッシュがハングしたり、データが消失する>

PowerLabとマッキントッシュとケーブルとの接続が完全でないか、SCSIターミネーションが不適切な場合。また、古いシステムではネットワークの接続の問題や、不的確なシステムの拡張もこの種の問題が生ずる原因となります。



- SCSIチェーンが正しくターミネーションしているかを確認する。
- ケーブルの両端がしっかり接続されているかを確認する。必要なら新しいケーブルと交換する。
- ネットワークの接続をチェックする。

#### <メモリー外で駆動する>

ChartはデフォルトでRAMに記録します。割り当てメモリーを増加すれば、RAMに記録できるデータ量は増えます。

- 代わりにディスクに記録するには、Chart > Preferences > Data Buffering...で設定します。

Chartエクステンションも割り当てメモリーを使いますし、同様にCharttを遅くする要因となりますので必要なものだけをロードします。

- 使用しないChartエクステンションを切り(EditメニューからPreferencesを選び<Extensions...>を指定してダイアログボックスを呼び出す)、Chartを停止して再起動する

Chartはオフスクリーンバッファ用に適切なメモリー容量を使っています。Chartウィンドウが大きくディスプレイがグレースケールがカラー深度が深いと規定以上のメモリーを使います。

- Chart画面を縮小し、表示を白黒か、カラーでも深度を減らします。これにより、最大サンプリング数が増す場合もあります。

## 印刷上のトラブル

#### <コメントの端まで印刷されない>

- コメントウィンドウの<Show Time>チェックボックスをオフにして、Chartファイルの末端やファイル自体にコメント印刷用の余白を設ける。
- コメントは短い覚え書きとすべきですが、印刷するには長過ぎる場合はテキストとして別のワープロソフトに転送します。

<印刷する時間が遅過ぎる>

Chartファイルを速く印刷したい場合には、対応策が幾つかあります。

- まず、表示カラー深度を落とし、Viewボタンを使ってファイルを圧縮し印刷ページを必要最小限まで少なくします。初期のシステムではバックグラウンド印刷をオフにしています。バックグラウンド印刷は時に便利ですがスプールニングに時間が係ります。最新のプリンタードライバーを使っているか確認して下さい。
- ページセットアップ・オプションが印刷速度に関係します。PostScriptレーザプリンターでは<Substitute Font>をオンにして後はオフにします。<Faster Printing>は遅いコンピュータには有効なオプションです。速いコンピュータを使えばどの印刷オプションでもChartファイルは速く印刷できます。
- PrintダイアログボックスのLayoutオプションを設定する際に、"1 Up"(1枚のペーパーに1ページ分印刷)オプションは避けます。これを選ぶとスケールリングが極めて遅くなります。

通常の目的では高速印刷モードの印刷で十分な品質のハードコピーが得られます。印刷速度は、ハードウェアにも影響します。コンピュータが高速タイプなら、印刷時間も短縮します。

## マクロのトラブル

<マクロが正常に作動しない>

- ステップと作成場所をしっかりとチェックし、思い違いはないかの確認をします。
- マクロが正しいものか、同じネームで別のマクロではないかを確認します。
- マクロが新しいものであれば、ステップが正しく作成されていない可能性もあり、連続反復ができないのかも知れません。再度作成し直してみます。

#### <適切でないファイルにマクロを作成した>

マクロを作成するとファイルにセーブする迄はメモリー周りにフロードし、その結果コピーがファイル(必ずしも作成した元のファイルである必要はありません)にセーブされます。マクロを有するファイルをたくさんオープンすると、メモリーを沢山使います。

- 不必要なマクロは<Delete Macro...>コマンドメニューを使って削除し必要なものをファイルにセーブします。(Delete Macro...は単にマクロがメモリーから外れるだけです。所属するファイルをセーブすると戻ります)。
- Openダイレクトリダイアログボックスの<Discard Existing Macros>チェックボックスがオンになっているのを確認します。これでファイルを開いた時に必要ないマクロによる不測の障害が防げます。

#### <マクロを作成したが、チャートを終了したら消失した>

上記のように、ファイルをセーブする迄マクロはメモリー周りにフロードしていますので、別のマクロに所属させるか、Chartを終了する前にどのファイルにもセーブしなければ消失します。

- Chartを終了する前に、マクロを残したいファイルにセーブします。

### ファイルの問題

#### <ChartがChartファイルを認識していない様な動作をする>

恐らく古いChartバージョンを使って新しいバージョンのファイルを開こうとしています。バージョン毎でファイルフォーマットが違うので、必ずしも新しいファイルが読み込めるとは限りません。新しいソフトウェアでファイルを開けばそのファイルは更新されます。

- 常に最新のChartバージョンを使って下さい。

ファイルが破損しているか、ディスクのファイルならディスクが壊れているかも知れません。

- ディスクチェック用ソフトウェアを使い、トラブル箇所を見つけてみます。

バックアップ用にWindows OSのコンピュータにファイルを変換した場合は、Windowsがファイルに何らかのダメージを与えた恐れがあります。Windowsシステムが必ずしもMacintoshファイルを認識するとは限りませんし、リソースフォークを取り出す際に壊すか、ダメージを与えたかも知れません (Windowファイルはリソースフォークを持っていません)。

- ファイル形式やリソースフォークを消失してもChart ファイルは復帰できます。ファインダー内でファイル名に".cfm"を付けて強制的にChartにファイルを認識させて下さい。

## 破 損

<Chartが突然終了したり、破損、フリーズした>

Chartが突然終了したり、破損(爆弾記号のダイアログボックスが出ます)したりポインターがフリーズしたら、Mac OSシステムのトラブルです。これが繰り返し起こったら、非アップル拡張器が原因とされます。

- 怪しい拡張器を外し、同じ症状が出るか確認します。詳細はマッキントッシュのMac OSユーザガイドを参照して下さい。

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、特にフロッピーディスクのトラブルが考えられます。

- ディスクチェック用ソフトウェアを使い、トラブル箇所を見つけてみます。

アプリケーションが損傷している恐れがあります。

- オリジナルのCDディスクからChartを再度インストールしてみます。

コンピュータウイルスが問題の原因かも知れません。

- 抗ウイルス用ソフトウェアでシステムディスクをチェックする。ウイルスが見つかったら感染したコンピュータ、ディスク、バックアップをチェックし感染を除去しなければなりません。原因が解明できたなら、再発を防ぐ方策を考える必要があります。

### Note

Chart checks itself on startup for damage or virus infection, and will present an appropriate alert box if it detects a problem. (Files are not checked, though.)



---

プログラム自体に問題があるかも知れません。

- 再度問題が起こるかを確かめます。起こるなら、試技した事をできるだけ詳細に書き留めて(About This Computeダイアログボックスを使いサンプリング速度など詳細を添付し) ADInstrumentsの代理店までご一報下さい。



---

# C

## A P P E N D I X C

# Technical Notes

---

## Calculation Details

Depending on your data it may be useful to know the mathematical details behind some of Chart's analysis functions, in order to get the best use out of them. This appendix gives details of the algorithms used by the Spectrum window. It also explains why the results of computed input functions and corresponding channel calculations may differ.

### The Spectrum Window FFT

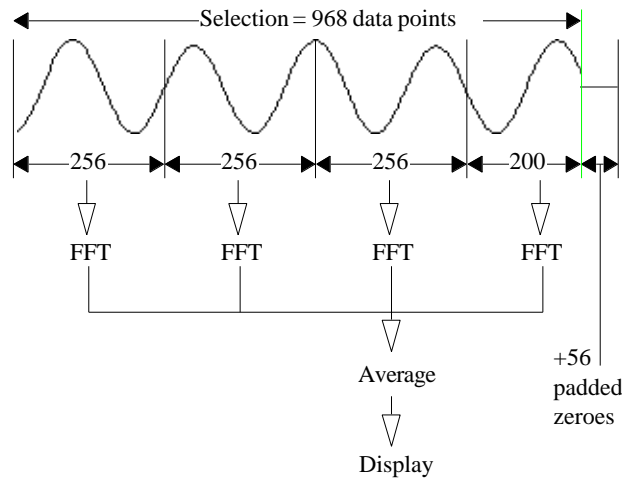
Physical phenomena can be described in terms of time or its inverse, frequency. The functions describing a phenomenon in the time domain or frequency domain are effectively equivalent, and one can switch between them using certain linear transforms. Spectrum uses a discrete Fast Fourier Transform (FFT) algorithm to convert data from time to frequency domains.

Spectrum divides the data into segments, with the number of data points in each segment equal to a power of two (a requirement of the algorithm): this is the FFT Size shown in the Spectrum Settings window. Once a selection made in the Chart window is divided up into segments of this size, the transform is applied to each segment to calculate its spectrum. The spectrum plotted is the average of these partial spectra. Averaging improves the amplitude accuracy over a large selection.

If the number of data points selected does not divide up exactly into a whole number of FFTs, and the selection is unadjusted ('Use Current' is chosen in the settings), or if not enough points exist within a data block, the remainder is padded with zeroes, which are added to the right side of the remaining data points of the selection before the transform is applied. The Spectrum window shows selection information above the graph area: the number of FFTs, the number of data points per FFT, and either the number of padded points (if any), or whether the selection was adjusted to give an integral number of unpadded FFTs. (This information changes with Spectrum's settings.)

**Figure C-1**

A selection of 968 data points with FFTs of 256 (no overlap) divides into 3 FFTs with 200 left over, so Spectrum adds 56 zeroes at right to pad out data for the fourth FFT.



## Spectrum's Implementation of the FFT

The treatment here is only a summary; see Press et al.<sup>1</sup> for a more complete discussion. Chart takes samples at discrete intervals set by the sampling rate. If we look at a sequence of  $N$  consecutive samples, where  $N$  is an even number (for simplicity), with a sampling interval  $\Delta t$ , we can define a function  $h_k = h(t_k)$  where the time when sample  $k$  is taken,  $t_k = k \Delta t$ , and  $k$  is the series  $0, 1, 2, \dots, N-1$ . It is assumed that the function that describes the sampled points is representative of the entire waveform, that is, that there is some form of periodicity. The FFT transforms these  $N$  discrete samples in time, with  $h$  voltage (or derived units), to  $N$  discrete samples in frequency, with  $H$  frequency amplitude. The frequencies can be assigned the discrete values  $f_n = n/N \Delta f$ , where  $n$  is the series  $-N/2, \dots, N/2-1$ . The discrete Fourier transform of the  $N$  points  $h_k$  is defined by:

$$H_n = \sum_{k=0}^{N-1} h_k e^{i2\pi kn/N}$$

This transform maps  $N$  complex numbers  $h_k$  into  $N$  complex numbers  $H_n$  (for data measured from physical phenomena, such as Chart deals with, numbers  $h_k$  are real with the imaginary part set to zero).  $H_n$  are in the frequency domain, since the horizontal axis is measured in units of  $1/N$ , which represents frequency. Zero frequency corresponds to  $n = 0$ ; positive frequencies correspond to values  $1 \leq n \leq N/2-1$ . The function can be seen to be periodic in  $n$  with period  $N$ , with  $H_{-n} = H_{N-n}$  for values of  $n$  other than zero. One can let the  $n$  in  $H_n$  range from 0 to  $N-1$  so the correspondence between  $k$  in the time domain and  $n$  in the frequency domain is more obvious, but we don't for this treatment.

If  $\text{Re}(H_n)$  and  $\text{Im}(H_n)$  are the real and imaginary parts of the  $n$ th frequency component of the FFT, then the power (modulus squared) of the  $n$ th frequency component of the spectrum may be expressed as:

$$P(n) = 2 \frac{\text{Re}(H_n)^2 + \text{Im}(H_n)^2}{N}$$

The amplitude (modulus) of the  $n$ th frequency component of the spectrum is then:

$$A(n) = \sqrt{2P(n)}$$

where the factor 2 converts from RMS value to amplitude.

Note that the accuracy with which FFT can resolve frequencies depends on the sampling rate  $1/N$ , and the number  $N$  of points sampled. If a frequency reading is not an integral multiple of  $1/N$  Hz, then it will be resolved into peaks above and below that value, distorting the result. Keeping  $N$  at a large value minimizes these problems.

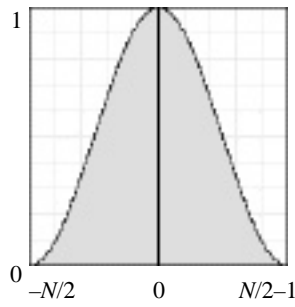
## Windowing Functions

The FFT assumes that samples represent an integral number of cycles of a periodic waveform. The assumption of perfect periodicity can lead to problems. If, say, the first and last values of a waveform seen in the sampling window do not join smoothly together, then a spurious frequency reading will be detected at the edge of the

**Figure C-2**

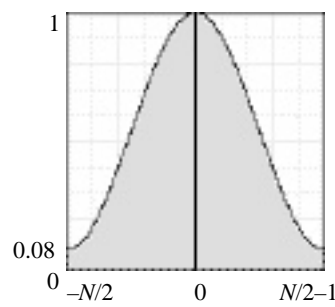
Windowing functions used by Spectrum and their definitions:  $k$  is a value between  $-N/2$  and  $N/2-1$ , where  $N$  is the number of sampled points.

Cosine Bell window



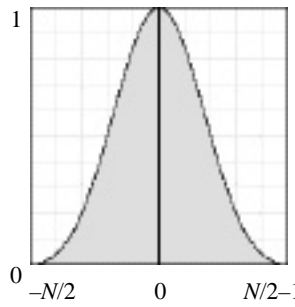
$$w(k) = 0.5 \left[ 1 + \cos \frac{2\pi k}{N} \right]$$

Hamming window



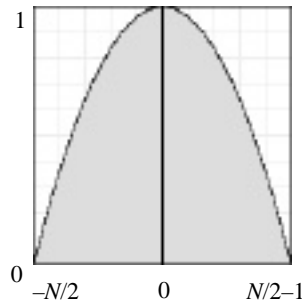
$$w(k) = 0.54 + 0.46 \cos \frac{2\pi k}{N}$$

Blackman window



$$w(k) = 0.42 + 0.50 \cos \frac{2\pi k}{N} + 0.08 \cos \frac{4\pi k}{N}$$

Welch window



$$w(k) = 1 - \frac{(k - N/2)^2}{N/2}$$

sampling window by the FFT: this is known as an edge effect. Windowing functions reduce the importance of data at the edges of the window used by the FFT, thus preventing spurious peaks arising from edge effects. If a windowing function is used, the original data are multiplied by the windowing function  $w(k)$  to weight them:

$$H_n = \frac{1}{w_{av, k=0}} \sum_{k=0}^{N-1} w(k) h_k e^{i k n / N}$$

Four of the more useful windowing functions have been provided in Spectrum, as shown in Figure C-2 (there are many others, as discussed in Reference 1). To compensate for the attenuation due to a windowing function when one is in effect, all power values  $P(n)$ , calculated as shown earlier, are multiplied by a factor

---

$$\frac{N}{w(k)^2}$$

k

## Zero-padding

If Spectrum's internal data selection is not a multiple of the chosen FFT size, the data size is extended to the right by padding it with zero values. Windowing functions are applied to the true data, before its length is extended by zero-padding.

## Computations with Computed Input Functions and Channel Calculations

There is some overlap in functionality between computed inputs and channel calculations. The cyclic rate and cyclic amplitude computed input functions are duplicated as options in the Cycle Variables channel calculation (except for Counter, which is represented by the Cycle Variables Data Pad functions Event Count and Cycle Count); the Differential computed input function is duplicated as the Differential channel calculation; and the five integral computed input functions have corresponding options in the Integral channel calculation. (Note, however, that the two smoothing computed input functions provide a different computation to the Smoothing channel calculation.)

In addition to differences in the way computed inputs and channel calculations are used (computed inputs are used online while channel calculations are principally used offline, for instance), the results yielded by the two may differ. There are three factors, which may or may not contribute depending on the type of computed input/channel calculation used. Which factor affects which type of computed input/channel calculation is summarized in Table C-1.

1. The sampling rate used for computation may differ. Computed inputs will always have a precision based on a sampling rate of 2000 Hz or higher — the speed at which Chart samples internally for these computations, even if a lower sampling rate is chosen. Since channel calculations operate offline, they are based on the sampling rate set for the channel. If the sampling rate is 2000 Hz, the precision of results calculated using computed inputs and

channel calculations will be the same, but if the sampling rate is < 2000 Hz, then the precision of results computed using channel calculations will be less than those using the computed inputs. This difference affects all corresponding computed inputs and channel calculations.

2. Computed inputs must use data as they are acquired, whereas channel calculations are able to use data in a 'window' extending either side of any particular data point. This affects cyclic computations, because computed inputs must show results for the *previous* cycle, whereas the Cycle Variables calculation can show values for the *current* cycle. It also affects the Differential computed input function and channel calculation, because neighboring points are used in the numerical calculation of a derivative. This is not a factor for the integral computed functions and the Integral channel calculation, which do not rely on a window of points.
3. Computed inputs and channel calculations differ in their method of cycle detection. The former use a threshold and hysteresis function, while the latter use local maxima or minima. This affects cyclic rate and cyclic amplitude computed input functions and the corresponding Cycle Variables channel calculation options.

**Table C-1**

Factors contributing to different results from computed inputs and channel calculations, for different types of computation.

	<i>Factors contributing to differences between computed inputs and channel calculations</i>		
<i>Computation type</i>	Sampling rate	Use of 'window' data	Cycle detection method
Rate	x	x	x
Cyclic	x	x	x
Differential	x	x	
Integral	x		

## References

1. Press, W.H. et al., *Numerical Recipes in C: The Art of Scientific Computing*, second edition (Cambridge University Press, Cambridge, Massachusetts, 1994).



---

# D

## A P P E N D I X D

### Experiments Gallery Configuration Files

---

You can customize the appearance of files that are shown in the Experiments Gallery, by adding text labels, hiding files, choosing a default selected file, and so on. This is done on a folder-by-folder basis by adding a configuration file called 'labels.ini' to the appropriate folder.

The configuration file is a text file containing 'sections', 'key lines' and (optionally) 'comment lines' (see below for an example).

Note: Character case is unimportant for section and key names, but is preserved in key values.

#### Sections

A section starts with a line containing a section name in square brackets, and is followed by key lines. Most section names consist of filenames (for example, [Electroencephalography] would be the section name for a Chart data file named 'Electroencephalography') and are used to control the appearance of the entry for the file with that name in the Experiments Gallery dialog box. The order of the filename sections in the configuration file is the order the entries are shown in the file list. Files in a folder that do not have sections in the labels.ini file are shown in the file list after the files that do have entries.

The section name [folder] is optional and is followed with a key line whose value is text that will be shown in the information area in the Experiments Gallery dialog box. This text is usually used to give a

---

general description of a folder. If this section is omitted the info area is not shown.

## Key Lines

A key line contains a key name followed by an equals sign and a key value. Spaces around the key value are ignored. The following keys may be used within a filename section:

**Text.** This key provides the text to be shown as additional description text for the file.

**Flags.** Various options used to control some of the behavior and appearance of the entry for a file. Available flags are:

- **Bold.** Show the label (filename and descriptive text) in bold face.
- **Default.** Make the file selected in the file list whenever the relevant folder is selected in the Experiments Gallery dialog box.
- **MacOnly.** Only show this entry on a Macintosh system.
- **WinOnly.** Only show this entry on a Windows system. (When creating labels.ini files that will be used on Windows, you need to create them in a text editor that can insert line feed characters.)
- **Hide.** The entry is not shown in the file list.

## Comment Lines

A comment line starts with a semicolon (";"). Comment lines may be placed anywhere in the configuration file and are ignored when Chart reads the file. Blank lines are ignored and are useful for visually separating sections.

## Example

Below is the text of a typical configuration file. The corresponding appearance of the Experiments Gallery dialog box, when the folder containing that configuration file is selected, is shown in Figure D-1:

[Folder]

text=A basic experiment on the pulsatile flow of blood, the ECG, and peripheral circulation.

[TLM03c ECG Periph Circ.pdf]

text=The instructions for setting up and running this experiment.

flags=default, bold

[TLM03c Data File 1]

text=Typical volume pulse, blood flow, and ECG traces to compare your data to, or to use in case of poor results.

[TLM03c Data File 2]

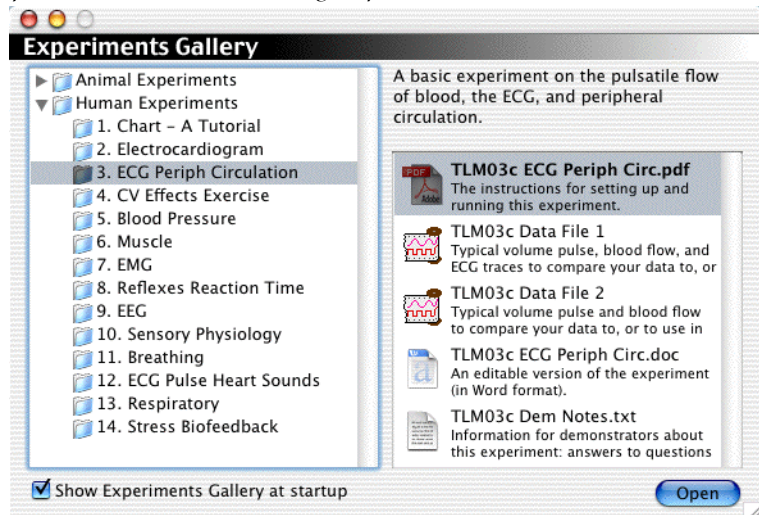
text=Typical volume pulse and blood flow to compare your data to, or to use in case of poor results.

[TLM03c ECG Periph Circ.doc]

text=An editable version of the experiment (in Word format).

[TLM03c Dem Notes.txt]

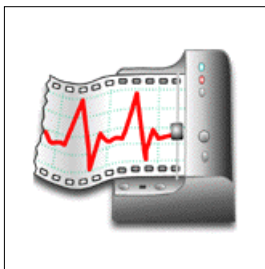
text=Information for demonstrators about this experiment: answers to questions and troubleshooting help.



---

**Figure D-1**

Appearance of the files in a folder called ECG Periph Circulation, when the labels.ini file above has been added to the folder.



# 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、従業員は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。