

日本語解説書

Getting Started with
PowerLab[®]



バイオリサーチセンター株式会社

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。PowerLab8/30 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。

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

PowerPC は International Business Machines Corporation の商標です。

Helvetica は Linotype Corporation は登録商標です。

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

文書番号 : U-PL/QS-05XA
Part Number: 4393
Copyright © December 2005 ADInstruments Pty Ltd
Unit 13, 22 Lexington Drive, Bella Vista, NSW 2153, Australia

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。

Web: www.adinstruments.com
Technical Support: support.au@adinstruments.com
Documentation: documentation@adinstruments.com
ADInstruments Pty Ltd ISO 9001:2000 Certified Quality Management System
Reg. No. 1053

目次

■ 安全性に対する留意事項	9
1 イン트로ダクション	17
このガイドについて	18
PowerLab をチェック	18
必要なシステム	18
PowerLab システムのリソース	19
ソフトウェアのアップデート	19
ドキュメント	19
Chart エクステンションとモジュール	19
フロントエンド	20
ポッド	25
トランスジューサとアクセサリ	26
2 ソフトウェアのインストール	27
ソフトウェアをインストールする	28
Windows	28
Macintosh	29
最初に Charty や Scope を使うとき	30
Chart や Scope をスタートする	30
Chart のライセンス	30
ウェブサイトではリソースを登録	31
PowerLab の認知	31
3 ハードウェアの基本	33
PowerLab の説明	34
フロントパネル	34
バックパネル	38
PowerLab の自己診断機能	41
ハードウェアの接続	42
PowerLab	42
フロントエンド	43
ポッド	45

4 Chart Windows 版	45
クイックスタート	46
Chart インターフェース	47
Chart ウィンドウ	47
レート / タイムとレンジ / 振幅のディスプレイ	48
ツールバー	48
Chart ヘルプ	48
Chart ファイル	50
データファイルと設定ファイル	50
別のフォーマットでデータを保存	51
エクスペリメントギャラリー	51
別のフォーマットでファイルを開く	53
レコーディング	54
サンプリング中のステータス一覧	54
サンプリング速度	55
シグナルのレンジ	56
入力パラメータとフィルター処理	56
単位の変換	57
トリガーを使って記録する	58
刺激電圧出力を発生する	59
データのディスプレイ	62
チャンネルの画面表示を変更	62
データのディスプレイを変更	64
デジタル数値の読み取りを表示	64
解析	65
データを選択する	65
データを計測する	66
データを拡大表示	67
チャンネルデータを別のチャンネルに対しプロット	67
データにコメントを付ける	68
コメントを見る	69
データやコメント、イベントの検索	70
データにメモ書きをする	71
演算をする	71
表計算ソフト形式でデータを記録	72
パワースペクトラムと振幅スペクトラム	74
印刷	75
Chart メニュー	76
ショートカットキー	80
Chart-A チュートリアル	81
パルストランスジューサをつなぐ	81
指への装着	82
シグナルのプレビュー	82
レンジを調整する	83
取り付け時の注意事項	83

シグナルを記録する	84
サンプリング速度を調整する	85
コメントを加える	86
スクロール	86
横軸圧縮ボタン	87
5 Chart Macintosh 版	89
クイックスタート	90
Chart インターフェース	91
Chart ウィンドウ	91
レート / タイムとレンジ / 振幅のディスプレイ	92
ツールバー	92
Chart ファイル	93
データファイルとセテイングファイル	93
別のフォーマットでデータを保存	94
エクスペリメントギャラリー	95
別のフォーマットでファイルを開く	96
レコーディング	97
サンプリング中のステータス一覧	98
サンプリング速度	98
入力パラメータとフィルター処理	99
単位変換	100
トリガーを使って記録する	101
刺激電圧出力を発生する	102
データのディスプレイ	104
チャンネルの画面表示を変更	104
データのディスプレイを変更する	106
デジタル数値の読み取りを表示	107
解析	108
データを選択する	108
計測する	108
データを拡大する	109
チャンネルデータを別のチャンネルに対しプロット	109
データにコメントを付ける	111
コメントを見る	112
データの検索とコメント	113
データに関するメモ書き	114
データの演算	115
表計算ソフト形式でデータを記録	117
パワースペクトラムと振幅スペクトラム	119
印刷	120
Chart メニュー	121
ショートカットキー	124
Chart-A チュートリアル	125
パルストランスジューサをつなぐ	125

指への装着	126
シグナルのプレビュー	126
レンジを調整する	127
取り付け時の注意事項	127
シグナルを記録する	128
サンプリング速度を調整する	128
コメントを加える	130
スクロール	130
軸圧縮ボタン	131
6 Scope	133
クイックスタート	134
Scope インターフェース	135
Scope ウィンドウ	135
ポインターの動き	135
Scope ファイル	136
データファイルとセッティングファイル	136
別のフォーマットでデータを保存する	137
記録	137
チャンネルコントロール	138
タイムベースコントロール	138
入力パラメータとフィルター処理	138
単位変換	139
スイープモードを変更する	140
トリガーを使ってスイープを始める	142
刺激電圧を作る	143
データディスプレイ	145
チャンネルの表示様式を変更する	145
データのディスプレイを変更する	146
オーバーレイ	147
解析	149
データを選ぶ	149
計測する	150
ズームウィンドウ	150
別のチャンネルに対してプロットする	151
データにコメントを加える	151
データについてメモ書きをする	152
データの計算	152
表計算形式でデータを記録する	154
データページを削除する	155
データの消去、複写、ペースト	155
印刷	156
Scope メニュー	157
ショートカットキー	160



安全性に対する留意事項

製品情報

ADInstruments によって製造される製品は教育、及び研究用のアプリケーションシステムとして設計されました。従いまして、診療や臨床用の目的では製造されておりませんので、これらの目的には使用できません。

製品は IEC 60601-1 に適合しており、それは下記の原則に基づいています：

- ・ 現在確保できる他の基準に比べて極めて厳格な基準であること。
- ・ 被検者及び使用者にとって高度な安全基準を満たしている。

IEC 60601-1 に適合している製品は、下記の条件を満たしていると解釈されます：

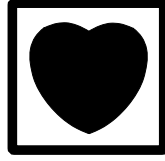
- ・ 医用装置であること。
- ・ 医療用具と見なせること。
- ・ 医療用具として使用しても安全であること。

安全記号マーク

身体への接続が可能な設計の ADInstruments 社の製品は、IEC 601-1:1998（修正条項 1 及び 2 項を含む）、及び 60601-1-2 に基づく試験に適合し、下記の安全マークを複数取得しております。身体への接続が可能な入出力コネクタ部分には、これらの安全記号のマークが貼ってありますので確認して下さい。



BF 記号：ボ
ディープロテクト
装置



CF 記号：カルディ
アックプロテクト装
置



警告記号：説明書
必読

これらの安全記号は：

- ・ BF(ボディープロテクトー身体保護) シンボル、この意味は、心臓への直接的な電気接続を伴わない身体への接続に適応している入力端子である事を示します。
- ・ CF(カルディアックプロテクトー心臓保護) シンボル、一部のバイオアンプと ML117 BP アンプに見られます。この意味は、心臓周辺部への直接の電気接続を伴う人体への使用にも適合した入力端子である事を示します
- ・ 警告シンボル、三角形の中に感嘆符の記号は、装置を使う前に添付されている説明書を読んで、注意すべき操作情報と安全性に関する情報を取得するように警告します。

詳細な説明は、お問い合わせ下さい。

バイオアンプの安全な操作

安全記号が表示してあるバイオアンプは、電源部から電氣的にアイソレートされており、被験者に損傷を与える恐れのある漏れ電流を基準内に抑えています。バイオアンプの安全操作には留意すべき幾つかのポイントがあります：

フロントエンドである全てのバイオアンプ (ML138 8 連バイオアンプを除き)、及び PowerLab ユニットにビルトインするバイオアンプには専用の 3 線、または 5 線リード線とペーシェントケーブルが付いています。標準付属品である専用ケーブルとリード線を使う限りは安全性は確保されています。ML138 8 連バイオアンプには非シールドリード線 (1.8 m) しか付いていません。

- ・ フロントエンドである全てのバイオアンプ、及び及び PowerLab ユニットにビルトインするバイオアンプは除細動機 (ディフリップ

レータ)に対してはプロテクトされていませんので、併用は避けて下さい。損傷の恐れがあります。除細動機の放電時にバイオアンプを使ってデータを記録すると、アンプの入力ステージが損傷し安全性に障害を与えます。

- ・ 損傷したバイオアンプケーブルやリード線は使用しないで下さい。特に人体に接続する前には、ケーブル類を十分チェックしてからご使用下さい。

刺激アイソレータの安全な操作

フロントエンドシグナルコンディショナーである刺激アイソレータの出力、及び PowerLab にビルトインする刺激アイソレータは電氣的にアイソレートされております。100 V までのパルスを最大 20 mA まで提供します。しかしこれらの装置も不注意な使い方によっては損傷を与える恐れもないとは言えません。刺激アイソレータの安全な作動に関しては遵守すべき幾つかのポイントがあります：

- ・ 刺激アイソレータは本体と一緒に供給されている刺激棒電極以外は使わないで下さい。
- ・ 刺激アイソレータの出力には極性別（物理的に離れた）の刺激電極は絶対に使用しないで下さい。
- ・ 刺激は胸部や頭部を横切っては導入しないこと。
- ・ 一方の極だけを片手で触らないこと。
- ・ 常に皮膚表面を良く拭いてから適正な電極糊やゲルを塗り、電極との接触抵抗を低く保ちます。電極糊やゲルを使わないと皮膚にやけどや、不快感を与える恐れがあります。
- ・ 埋込型や外部の心臓ペースメーカを使用している被験者、心臓疾患やてんかんの病歴がある人には、電気刺激は絶対に与えない様にして下さい。
- ・ 常に最低レベルの電流設定から刺激を始め、電流値は徐々に増やして下さい。
- ・ 痛みや不快感を訴えたら直ぐに刺激は中止すること。
- ・ 不良なケーブルや断続的に不具合をきたすケーブルは使わないこと。
- ・ PowerLab の入力から被験者へセンサーなどを接続している場合や、所定の安全記号の記載がない装置を使って被験者に接続している間は刺激アイソレータの波形は記録しないで下さい（上記の安全記号マークの項参照）。

常時フロントパネルのステータス指示ランプを確認して下さい。スティムレータが電流パルスを導出する度に緑の点滅をする筈です。黄

色の点滅は許容外の状態 'out-of-compliance'(OOC) を示し、電極との接触面が乾いている恐れがあります。いつも電極との接点が良いのを確認する必要があります。被験者に放置した電極は、必ず接触面が乾いていないか確認して下さい。電極インピーダンスメータを使うと便利です。

- ・ 被検者に対し不都合な生理学的要因が生じた際は、常に警告をしましょう。何か兆候があれば刺激を停止してソフトウェアから作動を停止するか、刺激アイソレータ内臓のパワーラブや ML180 刺激アイソレータの後部の安全スイッチを直ぐに切して下さい。
- ・ ML180 刺激アイソレータには専用の変換プラグパックが付属しています。このプラグパックは医用安全基準に準拠したもので、刺激アイソレータにはこれ以外のものは決して使用しないで下さい。

総合的な安全操作

安全に操作するために、被験者が PowerLab（またはその周辺機器）とつながっている時には使用者は被験者に絶対に触れないで下さい。さもないと被験者に触れさせたくない PowerLab（またはその周辺機器）の一部がつかまってしまい、本来 PowerLab の設計上確保されている安全性が損なわれます。以下のガイダンスは国際安全性基準 IEC60601-1-1 の要求条項—及び関連資料—に則ったものです：医用機器の安全性に関するこの基準は人体への接続を伴うシステムのセットアップに要求されるものです。

PowerLab（他のデバイスも含め）を使うにはパーソナルコンピュータが必要です。接続するコンピュータは IEC 60950 の要求条項に則ったものを使用し、少なくとも 1.83 m(6 フィート) 以上は被検者から離し、コンピュータとの接触は避けて下さい。1.8m 以内には IEC60601-1 に準拠していない装置は近付けないこと。これに則って接続する限り、付加的な安全策や漏れ電流の心配はありません。

システムに含まれる個々の装置に付属している説明書を十分参照した上で、システムを接続しセットアップして下さい。

システム内の全ての装置のアレンジメントをカバーするのは不可能ですが、装置を安全に使用する上の一般的なガイドラインを幾つか挙げてみます：

- ・ 被検者の部位に付帯する電気機器類は IEC60601-1 に適合したもの

のを使用する。

- ・ 人体への APPLIED PART(導入部)と記載のある装置の部分しか接続には供させない。本章の安全記号の項に記載してある APPLIED PARTS は BF や CF シンボル記号によって確認して下さい。
- ・ CF- 対応の APPLIED PARTS だけが直接カルディアック接続ができます。
- ・ APPLIED PART の記載のある部分とそのマークの記載が無い部分とは決して接続しないこと。
- ・ 被験者には接続しようとする PowerLab (またはその周辺機器)には触れさせない。同時に PowerLab (またはその周辺機器)の接触部分は被験者に触れないように注意する。
- ・ 装置の洗浄や滅菌は製造元の説明にした従って下さい。製造元の洗浄操作に従わない場合は、製品の品質は保証されません。
- ・ システムの使用環境は(温度や相対湿度)は製造元が提唱する範囲内に保って下さい。
- ・ 装置内への液の混入も密封構造により防止されています。誤ってこぼした場合は、使用する前にその該当装置の製造元まで問い合わせして下さい。
- ・ 多くの電気機器類(特にメタルケースで被われたもの)は電気的な安全性を保護アースに負っています。アースは通常電源コードを介して出力電源から提供されますし、厳密に安全なアースの良伝導体として供与されています。アース接続が損なわれる恐れがありますので、電源コードは決して改造しないで下さい。装置間の保護アースの接続に関しては個々で定期的に検証して下さい。
- ・ 多分岐の電源コンセント(電源ボードのような)は、電気的な障害を起こし安全な環境を損なう恐れがありますので使用することは避けて下さい。各装置に装備されている電源ソケット端子を使って個々に適正な電源を取って下さい。

マルチ電源コンセントを使用する場合は、次のことに留意して下さい：

- ・ 床置きはしない。
- ・ 別のマルチ電源コンセントや延長コードはシステムには接続させないで下さい。
- ・ 使用する電源コンセントは、そのシステムに供する装置専用として使用して下さい。

洗浄と滅菌

ADInstruments 社の製品は工業用メチルアルコール系の消毒液を湿らせた布で拭いて洗浄して下さい。使用するトランスジューサやアクセサリーに関する洗浄や滅菌操作は、製品に付いているデータカードや注意書きを参考にして下さい。

保管と作動条件

電気部品は腐食性物質や外気に影響され易いので、システムは実験室の薬品には近づけないようにして下さい。

保管条件

- ・ 温度 0 ~ 40 °C
- ・ 非結露湿度範囲 0 ~ 95 %

作動条件

- ・ 温度 0 ~ 40 °C
- 非結露湿度範囲 30 ~ 75 %

予備点検とメンテナンス

PowerLab システムや ADInstruments 社のフロントエンドはメンテナンスフリーなので、安全確保の為に定期的な校正や調整は特に必要ありません。内部診断ソフトウェアシステムが電源入力時に装置をチェックし、重大な問題が見つければエラーをレポートします。従って、装置を開けて検査やメンテナンスをする必要はありません。

それでも希望されるなら、定期的に PowerLab システムに関する医用安全試験に基づく検査が受けられます。アースのリーク試験、絶縁抵抗、患者への漏れ電流や補助電流、電源ケーブルの信頼性などは PowerLab のカバーを外さずに検査できます。検査を行う際は所定の指示手順に従ってください。

メーカーとしては、そういった試験には特に応じていませんので、PowerLab 販売代理店に連絡して、試験内容や装備の詳細はお問い合わせ下さい。呉々も自分本位で行なわないようにして下さい。

1

イントロダクション

Chart、及び Scope は ADInstruments 社 PowerLab の標準ソフトウェアで、Windows や Macintosh コンピュータを使って多目的なデータ収録と解析環境を提供します。

この章では、Chart と Scope ソフトウェアをコンピュータにインストールする操作法を中心に説明します。

このガイドについて

このガイドで説明すること：

- ・ この章では PowerLab システムの概要
- ・ 2 章では Chart と Scope のインストールの操作法
- ・ 3 章では現行の PowerLab モデルの紹介とその接続情報
- ・ 4 章では Chart Windows 版の紹介
- ・ 5 章では Chart Macintosh 版の紹介
- ・ 6 章では 両プラットフォームでの Scope の紹介

PowerLab をチェック

以下の事項をチェックするまでは、PowerLab に電源を入れたりコンピュータとの接続はしないで下さい。

1. 梱包ボックスに入っているパッキングリストに記載してある物品が全て揃っているか確認して下さい。
2. PowerLab に明確な外的な損傷がないかチェックして下さい。
3. カタカタといった内部の損傷を示すと思われる予兆がないかチェックして下さい。

注：

アース接続が不完全な場合は操作の安全性が損なわれます。2 ピンの電源コンセントは絶対に使用しないで下さい。

不足する物があったり、PowerLab の損傷を予期させることが見受けられたら、直ちに販売代理店までお問い合わせ下さい。

必要なシステム

Chart 5 と Scope には最低次のシステムが必要です：

- ・ Microsoft Windows 2000、Windows XP、又は Mac OS X v10.1
(NB: Scope Macintosh 版には Mac OS X 10.3 以降が必要です)
- ・ 空きハードディスク容量が 40MB
- ・ 800 x 600、256 色 以上のカラーディスプレイをサポートするコンピュータとモニター
- ・ PowerLab 接続用に USB インターフェースを持つコンピュータ
- ・ CD-ROM ドライブ (インストールに必要でなければネットワーク上からのインストールでも可能です)

PowerLab システムのリソース

PowerLab を使用しながら様々なリソースが利用できますので便利です。

ソフトウェアのアップデート

ADInstruments では常にソフトウェアの改良、機能を拡張しています。Chart は自動的に新しいソフトウェアをチェックし、選択によりバージョンが更新できます：

- ・ Edit > Preferences > Software Update …… Windows 版
- ・ Chart > Preferences > Software Update …… Macintosh 版

Chart 及び Scope ソフトウェアの最新バージョンと、Chart のエクステンションやモジュールは ADInstruments ウェブサイトのダウンロードセクションから利用できます。

ドキュメント

Chart と Scope Use's Guides

Chart User's Guide と *Scope User's Guide* は PDF ファイルとしてソフトウェアと一緒にインストールされます。また各アプリケーションの **Help** メニューからも利用できます。

Getting Started with PowerLab

Getting Started with PowerLab も PDF ファイルとしてソフトウェアと一緒にインストールされま。また、Help > Other Manuals から利用できます。

Hardware Owner's Guides

現行の PowerLab とフロントエンドモデルのオーナーズガイドの PDF ファイルはソフトウェアと一緒にインストールされます。このガイドには各デバイスの詳しい説明と仕様が載っています。Help > Other Manuals から利用できます。

Chart エクステンションとモジュール

Chart エクステンションとモジュールはプラグイン式のソフトウェアで、より特化したデータディスプレイや解析機能を持っています。これらをインストールすると、Chart メニューに新規コマンドとして加

われます。コンピュータのハードドライブ上では別個のファイルとして存在しますが、始動時に Chart ソフトウェアに組み込まれてロードします。

エクステンションはそのドキュメントと一緒に ADInstruments ウェブサイト www.adinstruments.com から無償でダウンロードできます。Chart Macintosh 版では Extensions Manager(Chart > Preferences > Extensions Manager... から選択)で該当ページにリンクします。

モジュールのエバルエーションコピーは ADInstruments ウェブサイト www.adinstruments.com からダウンロードできます。モジュールは有償ですので購入の際は販売代理店までお問い合わせ下さい。エクステンションのインストールは：

- ・ ダウンロードしたインストーラーを起動するか
- ・ Program Files フォルダの ADInstruments ホルダーにある Chart ホルダー内の Extensions フォルダにそのエクステンションファイルを移して下さい。

モジュールの説明書はそのモジュールと一緒に提供されます。

現行で利用できる Chart エクステンションとモジュールの情報は **Help** メニューから Configuration... コマンドを選んで Configuration Information ダイアログを呼び出し Extensions タブをクリックして下さい。

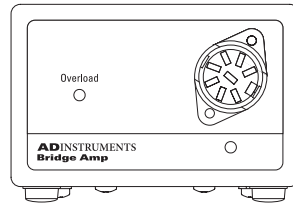
フロントエンド

フロントエンドを使う

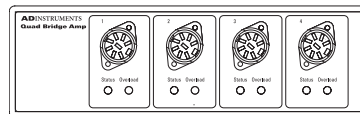
ADInstruments 社のフロントエンドは付帯するシグナルの調整、前置増幅器などの特性を持ち、PowerLab システムの記録する機能を大幅に拡張します。ADInstruments 社のフロントエンドは総てソフトウェアでコントロールします。各フロントエンドの概要を以下に説明します。詳細な情報は ADInstruments ウェブサイト (www.adinstruments.com)、または Chart の **Help** メニューからフロントエンドのオーナーズガイド PDF が参照できます。

ブリッジアンプ

ADInstruments 社のブリッジアンプはソフトウェアでコントロールし、ブリッジ回路を持ったトランスジューサ用の増幅器です。フォース、圧、変位などのストレングージやセミコンダクターのブリッジをベースとしたトランスジューサを増幅します。

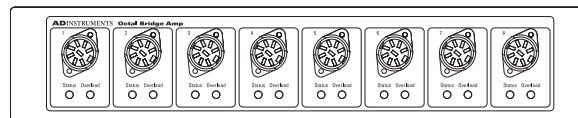


ML221 ブリッジアンプ はシングルチャンネルの非アイソレート型のアンプで、温度ドリフトを抑えゼロ調整はソフトウェアでコントロールできます。

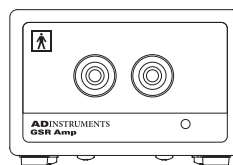


ML224 4連ブリッジアンプ は ML221 ブリッジアンプ 4台分に相当し、幅広い増幅レンジを持ち、様々な形式のトランスジューサに使用できます。

ML228 8連ブリッジアンプ は ML221 ブリッジアンプ 8台分に相当します。

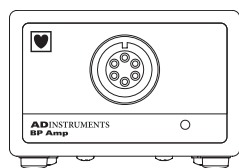


GSR アンプ



ML116 GSR アンプ は電気アイソレータ型の 75Hz AC 低電圧励起型で、自動ゼロ機能付きのスキンコンダクタンス応答アンプです。このユニットは被検者の安全性を十分に考慮した設計です。

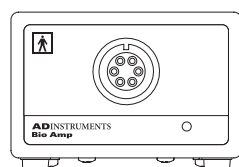
BP アンプ



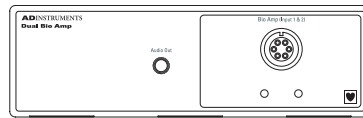
ML117 BP アンプは電気アイソレート型の血圧アンプで、校正済みの標準ディスプレイ用血圧トランスジューサ (MLT0670 BP トランスジューサなど) 用に設計されています。接続ケーブル付きで供給しています。実験動物専用でヒトには使用できません。

バイオアンプ

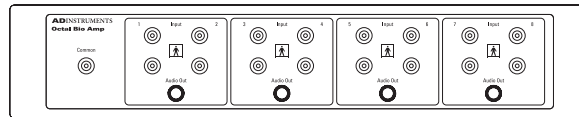
バイオアンプは全て被検者の安全性を確保するために、専用の接続ケーブルとリード線と一緒に供給されています (バイオアンプの安全な操作、10 ページ)。



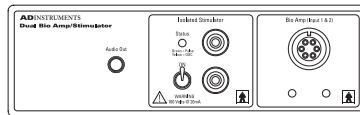
ML132 バイオアンプは電気アイソレート (Cardiac protected:CF 規格) 型でフィルター設定が可能な高性能差動増幅器で、EEG、ECG、EMG 測定をはじめ幅広い生体シグナルの記録に対応した機能を持つアンプです。専用接続ケーブルと電極接続用の3線リードワイヤーが付いています。



ML135 デュアルバイオアンプは電気アイソレート型の高性能差動増幅器が2式組み込まれたタイプで、低周波数域(0.02Hz)にも対応します。専用接続ケーブルと電極接続用の5線リードワイヤーが付いています。デュアルバイオアンプはECG、EMG、EEGなどの生体電位測定に便利です。

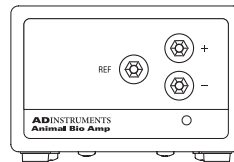


ML138 8連バイオアンプは電気アイソレート型の差動入力アンプを8台組み合わせたタイプで、各入力と共通グランド端子を持つ専用ケーブルが付いています。一種の生体から複数の生体電位を測定するのに使用します。



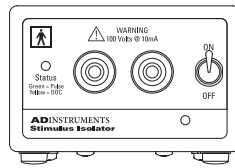
ML408 デュアルバイオ / スティムアンプはECG、EEG、EMG測定向けの電気アイソレート型差動増幅器2式と、刺激アイソレータが組み込まれたタイプです。生体での安全な使用も考慮した設計です。専用接続ケーブルと電極接続用のリードワイヤー、刺激棒電極が付いています。

実習用バイオアンプ(動物専用)



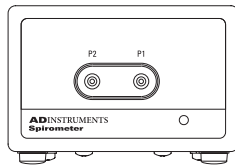
ML136 実習用バイオアンプは実験動物や摘出臓器のECG、EMG、EOGなどの生体信号の記録に便利な差動入力型の生体増幅器です。

刺激アイソレータ



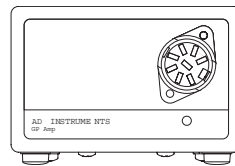
ML180 刺激アイソレータ は PowerLab のアナログ出力に接続します。PowerLab の出力からシグナルを受けるとそれに対応する定電流パルスが発生します。in vivoでの実習では腕や足の神経の刺激に利用されます。パルスの振幅やパルス幅、周波数は調整できます。生体の安全性を考慮した設計で電氣的にアイソレートされています（保管と作動条件、14 ページ）。

スパイロメータ



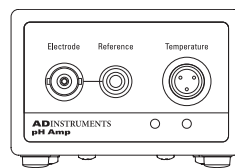
ML141 スパイロメータ は呼吸フローヘッドを使って、呼吸のフローレートを測定するのに適した高感度な差圧アンプです。測定対象に合わせたフローヘッドを使えば、小動物から大動物、ヒトまで呼吸モニターとして使用できます。

GP アンプ



ML142 GP アンプ は標準目的の非アイソレータ型の増幅器です。ストレインゲージやパワートランスジューサ向けです。特に、 $\pm 10\text{ V}$ の電源を要する高シグナル出力や高インピーダンス特性を有するトランスジューサに適しています。

pH/ 温度アンプ



ML165 pH アンプ は pH 電極、電位差酸化還元電極、イオン選択性電極を使った測定に使用します。複合電極をはじめ、二本電極用の参照電極用端子も使用できます。温度補償測定、又は温度測定としても使用できる温度プローブが付いています。

ポッド

ADI 社のポッドは小型で、低コストなシグナルコンディショナーです。校正済みの専用トランスジューサをつないで使います。ポッドはソフトウェアでコントロールし、PowerLab のフロントパネルに付いているポッド端子 (8 ピン DIN 入力) に直接接続します。

ポッド端子を持っていない PowerLab の機種は ML305 ポッドエキスパンダー (以下参照) を使って接続して下さい。ポッドには対応するトランスジューサをつなぎます。以下に各ポッドの概要を記載します。

詳細な説明は ADInstruments ウェブサイ www.adinstruments.com を参照下さい。

ML301 ブリッジポッドはストレンゲージタイプのトランスジューサと接続してフォース、変位、圧の測定に使います。

ML303 pH ポッドは高インピーダンスの電位差計で、pH 電極、イオン選択電極につないで使います。高入力インピーダンスの電圧計として機能します。

ML305 ポッドエキスパンダーは、ポッドポートを持っていない PowerLab (PowerLab/8SP や /16SP) を含め、総ての PowerLab に最大 4 台のポッドが接続できる拡張器です。また、PowerLab のシングルエンド入力チャンネルを差動入力に変換することにも利用できます。ポッドエキスパンダーと PowerLab との接続は他のポッドと同じです。接続はフロントエンドと同様 I² ケーブルを使います。

ML307 伝導度ポッドは伝導度セルを使って溶液の伝導度をモニターします。

ML309 サーミスターポッドは生体の温度を測定するのに適しています。特に、皮膚表面の温度、鼻部温度測定に最適で、心拍出量、呼吸の測定にも応用できます。測定範囲は 5 °C ~ 45 °C です。

ML311 スパイロメータポッドは呼吸フローヘッド (測定目的に対応したもの) と組み合わせて呼吸のフローレートの測定に使用し、呼吸量等の呼吸パラメータを算出します。

ML312 T タイプ温度プローブ用ポッドは一般温度測定用で、T タイプの熱電対温度プローブを使って、0 °C ~ 50 °C の温度を測定します。

ML313 心拍出量ポッドはT-タイプの熱電対温度プローブを使って熱希釈法で心拍出量を測定します。動物専用です。

ML317 EOG ポッドは静止角膜-網膜電位を用いて眼球の動きと位置を検出します。このポッドは電氣的にアイソレートされており実験用としてヒトにも使用できます。

ML 320 オキシメータポッドはレーザダイオードベースのパルスオキシメータで、血中の酸素分圧を直接アナログ信号で出力します。

トランスジューサとアクセサリー

ADInstruments 社では PowerLab ユニットをはじめ、フロントエンドやポッド用に対応したトランスジューサを幅広く用意しております。例えば、フォース測定、変位、血圧、温度、心拍数、エアフロー、pH などがあります。また、アクセサリーとして、ECG や EEG 電極、pH 電極、フローヘッド、更正シリンジ、接続ケーブル、リードワイヤーなど豊富なバリエーションを取り揃えています。

パルストランスジューサは PowerLab システムの標準付属品として供給されています。このトランスジューサは圧変動を電圧シグナルに変換する piezo 素子を使ったもので、PowerLab のフロントパネルの BNC 入力チャンネルに直接接続できます。PowerLab のシグナルのチェックや使い方を習得するのに便利です。詳細は本書の 81 ページ (Windows 用) と 125 ページ (Macintosh 用) に載っています。

トランスジューサとアクセサリーのアップデート情報はウェブサイト アップデータ (www.ADInstruments.com か www.adi-japan.co.jp)、または ADI 社の最新の製品カタログをご参照下さい。

2 ソフトウェアのインストール

この章では、Chart と Scope ソフトウェアをコンピュータにインストールする操作法を中心に説明します。インストールの方法は Windows 用と Macintosh 用に分けて説明します。

Chart や Scope の詳細な説明は本書の 4～6 章、及び PowerLab インストラクター CD か、ヘルプメニューの Chart のソフトウェアユーザズガイド（英文）を参考にして下さい。

各ソフトウェアの購入者には、同時に 1 台のコンピュータでの使用しかライセンスされていないことに留意して下さい。

ソフトウェアのライセンス番号は PowerLab と一緒に提供され、インストール操作中にドキュメントホルダーに複写されます。

ソフトウェアをインストールする

ソフトウェアインストーラ CD は PowerLab の標準付属品として供給されています。この CD には Windows 及び Macintosh オペレーションシステム用の Chart と Scope ソフトウェアが共に入っています。

Windows

管理者のアカウントでインストールを実行して下さい。

コンピュータの CD ドライブに PowerLab ソフトウェアのインストーラ CD を挿入して下さい。PowerLab インストーラウィンドウが表示します。表示しない場合は、CD の **Startup.exe** をダブルクリックして下さい。

Chart 5

1. インストーラウィンドウでインストールしたい Chart の言語パージョンのボタンをクリックします。
2. 画面の操作手順に従って下さい。デフォルトのインストールロケーションから変更する場合は **Browse...** をクリックして必要とするハードディスクやフォルダーを指定して下さい。
3. インストールが終わったら **Exit** をクリックします。

デフォルトのインストールロケーションは Program Files フォルダー内の ADInstruments フォルダーです。Chart5 フォルダーには Chart ソフトウェア、ドキュメンテーションファイルをはじめサポートファイルが幾つか含まれています。

ADInstruments フォルダーには Documentation ホルダーもインストールされます。このドキュメントは PDF 形式で *Chart User's Guide* (**Help** > **Chart User Guide** で選択)をはじめ、PowerLab やフロントエンドのオーナーズガイドが含まれています。このホルダーには Chart の **Help** メニューから **Other Manuals** でアクセスできます。

Scope 3

1. インストーラウィンドウ内の **English** ボタンをクリックして下さい。
2. 画面の操作手順に従って下さい。初期設定のインストールロケーションから変更するには **Browse...** ボタンをクリックしインス

トールするハードディスクやフォルダーを指定します。

3. インストールが完了したら終了 **Exit** ボタンをクリックします。

インストールが完了するとデフォルト（初期設定）で、'Program' フォルダーの 'ADInstruments' フォルダーに Scope ホルダーが作成されます。Scope フォルダーには Scope ソフトウェア（他の項目も含め）と Scope デモンストレーションフォルダーが含まれています。

Macintosh

管理者のアカウントでインストールを実行して下さい。



コンピュータの CD ドライブに PowerLab インストーラ CD を挿入します。デスクトップに PowerLab のインストーラ CD アイコンが表示します。このアイコンをダブルクリックして下さい。

Chart 5



1. インストーラウィンドウの Chart 5 インストーラアイコンをダブルクリックします。
2. 画面の手順に従って下さい。選択してインストールする場合はダイアログボックスの上にある **Custom Install** を選んで下さい。初期設定のインストール場所から変更するには、**Install Location** ポップアップから **Select Folder...** を選びます。
3. インストールが終わったら **Quit** ボタンをクリックして下さい。

インストールが終了すると、ハードディスクの Applications フォルダー（または指定したホルダー）に Chart 5 フォルダーが作成されます。Chart 5 フォルダーに含まれているのは、Chart ソフトウェア、ドキュメンテーションファイルをはじめサポートファイルがいくつか含まれています。

Documentation ホルダーもインストールされます。このドキュメントは PDF 形式で *Chart User's Guide*（**Help > Chart User Guide** で選択）をはじめ、PowerLab やフロントエンドのオーナーズガイドが含まれています。このホルダーには Chart の **Help** メニューから **Other Manuals** でアクセスできます。

Scope 4



1. インストーラウィンドウの Scope インストーラアイコンをダブルクリックします。
2. 画面の手順に従って、ソフトウェアをインストールする場所を

- ハードディスクにするか別のフォルダーを選ぶか選択します。
3. インストールが終了したら **Quit** ボタンをクリックします。

デフォルトロケーションは Applications フォルダー内の Scope 4 フォルダーで、次のものが含まれています：

- ・ Scope アプリケーションソフトウェア
- ・ デモンストレーションファイルのホルダー
- ・ PDF 形式で本ドキュメントのオリジナル版、Scope 4 ガイド、ADInstruments PowerLab や Front-end のオーナーズガイドが入っているドキュメントホルダー

最初に Chart や Scope を使うとき

PowerLab を最初に使う場合には、本書 1 章の PowerLab のチェックに関する項 ("PowerLab をチェック", 18 ページ参照) を読んでから始めて下さい。

最初に Chart をスタートする時は管理者のアカウントで行って下さい。

ソフトウェアをスタートするにはデスクトップの Chart、又は Scope アイコン (図 1-6) をダブルクリックします。

Chart や Scope をスタートする

Chart や Scope ソフトウェアをスタートするには：

- ・ Windows では、デスクトップの Chart、又は Scope アイコンをダブルクリックするか、タスクバーから **スタート > すべてのプログラム > Programs > ADInstruments** から選択します。
- ・ Macintosh では、Dock 内の Chart か Scope アイコンをクリックするか、Applications フォルダー内の Chart 5 か Scope 4 をクリックします。

PowerLab が正常に接続されてれば、暫くするとソフトウェアが PowerLab を認知し立ち上がります。

Chart のライセンス

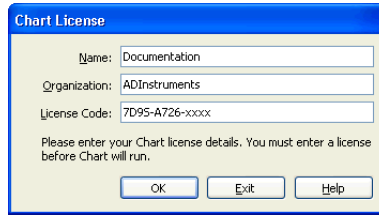
Chart 5 を始めて開くと Chart ライセンスのダイアログボックス (図 2-1) が表示しますので、使用者の登録が必要です。

- ・ 所定の欄に入力します。ライセンスコードはソフトウェアのインストラクター CD のケースのラベルに載っています。次回からはこの

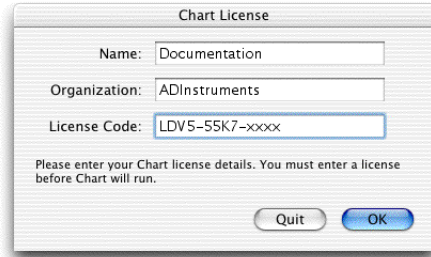
ダイアログは表示しません。

図 2-1

ダイアログボックスの所定の欄に入力して登録します (Scopeにはライセンス番号は必要ありません)。



各ソフトウェアの購入者には、同時に1台のコンピュータでの使用しかライセンスされていないことに留意して下さい。

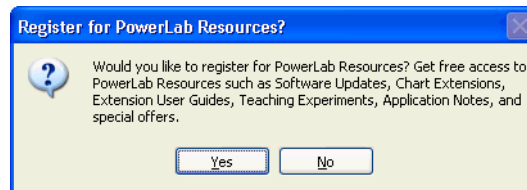


ウェブサイトでリソース登録

最初に Chart を起動する時には ADInstruments ウェブサイト (図 2-2) からでも PowerLab を登録することができます。Yes をクリックしてデフォルトウェブブローカーを立ち上げ、ADInstruments ウェブサイトの Registration Form を開きます。フォームを完了させると最初に PowerLab リソースをダウンロードした時間がセーブされます。ここで登録しなくても、後日 Help メニューから Updates... をクリックするか、直接 www.adinstruments.com から登録できます。

図 2-2

PowerLab リソースの登録ダイアログボックス



PowerLab の認知

PowerLab が正常に接続されてないと、Chart や Scope を立ち上げても PowerLab は認知されずに図 2-3 のダイアログボックスが表示します：

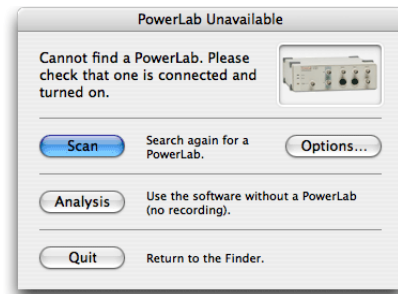
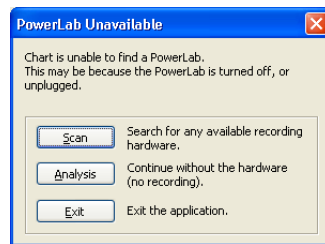
- ・ PowerLab に電源が入っているのを再確認し、Scan ボタンをク

リックすれば PowerLab の接続が正常ならデータが記録できます。

- ・ **Analysis** ボタンをクリックすれば、既存のデータファイルを開きデータの閲覧、印刷、再解析を行います。

図 2-3

Chart が正常に PowerLab を認知できないとこのダイアログが表示します。



それでもソフトウェアが PowerLab を認知せずに同じダイアログボックスが表示する場合は、PowerLab のオーナーズガイドの該当欄を参考にして、その指示に従って下さい。問題が解決しない場合は、ADInstruments の販売代理店まで至急ご連絡下さい。

この章ではコンピュータとの接続方法に沿って、パワーラブユニットの基本的な機能を説明します。

ここに記載されていないモデルをご使用の場合は、購入の際に添付していました操作マニュアルを参考にして下さい。

PowerLab をコンピュータに接続する前に、Chart や Scope ソフトウェアをインストールしておいて下さい。

PowerLab の説明

PowerLab に電源を入れる前に、覚えておいた方が便利な特性があります。ここでは次の PowerLab モデルの機能について説明します：

- ・ 15T
- ・ 4/25
- ・ 26T
- ・ /30 シリーズ：4/30、8/30、16/30

表 3-1 に各 PowerLab モデルに使用しているコネクタの数と形式を示します。

表 3-1

PowerLab の各モデルに使用しているコネクタの数と形式

コネクタ	15T	4/25	26T	4/30	8/30	16/30
入力 BNC	0	4	0	4	8	16
入力 DIN	2	2	4	4	4	4
出力 BNC	2	2	2	2	2	2
トリガー BNC	0	1	1	1	1	1
I ² C	0	1	1	1	1	1
デジタル入力	0	1	1	1	1	1
デジタル出力	0	1	1	1	1	1
オーディオ出力	0	0	1	0	0	0
バイオアンプ	1	0	1	0	0	0
刺激アイソレータ	1	0	1	0	0	0

▲注意：

PowerLab の入出力は電氣的にアイソレートされています (PowerLab 15T と /26T のバイオアンプ入力及び刺激アイソレータの出力は除く)。人体には PowerLab の入出力を直接、又は非絶縁のトランスジューサと一緒に接続しないように注意して下さい。同様な測定をする場合は必ず、ADI 社の電気アイソレート式の専用フロントエンド、絶縁されたトランスジューザ、電気アイソレート式の装置を使って下さい。

フロントパネル

PowerLab のフロントパネルには 3 つの指示ランプ (パワー、ステータス、トリガー) と、外部シグナルにインターフェースするタイプの異なる端子が幾つか付いています。指示ランプの機能はハードウェアの接続、41 ページで説明します。端子の形式は、上の表 3-1 に PowerLab の機種別に各端子の形式とその数が記載してあります。通常 PowerLab には表 3-1 に挙げてあるもの全てが備わっているわけではありませんので、使用する PowerLab のモデルに対応するコネクタを表から確認してください。

BNC 入力端子

BNC 入力端子は外部シグナルを記録するためのコネクタで、BNC ケーブルを使ってトランスジューサと PowerLab の入力チャンネルとをつなぎます。各 PowerLab のアナログ入力はフィルター処理、AC/DC カップリング機能が選択でき、各チャンネルごとにプログラミングが可能なゲインアンプを備えています。Chart や Scope の専用プログラムを使って、使用目的に応じてチャンネルが個々に設定できます。入力シグナルは μV レベルから最大 $\pm 10\text{V}$ 迄です。アナログ入力に $\pm 15\text{V}$ 以上の信号を入力すると、回路が破壊されますのでご注意ください。

DIN ポッド入力端子

DIN ポッド端子も PowerLab の入力チャンネル(上で説明したように)をインターフェースしますが、ポッド(小型の専用シグナルコンディショナー)を接続するためのコネクタです。同じ入力に BNC と DIN コネクタから同時にデータを記録しないでください。シグナルがぶつかり妨害します。但し、一つの入力を BNC コネクタから、別の入力を DIN コネクタから同時に使うことは可能です。

BNC 出力端子

Output と記載されている PowerLab の BNC 出力端子を使えば、PowerLab から電圧シグナルが出力できます。シグナルの極性はバイポーラ(別々の BNC 端子から+と-)、又は個別出力で、使用する PowerLab とソフトウェアの設定で決めます。

BNC トリガー端子

外部トリガー端子では、デジタル信号レベルを使って、外部のトリガーイベントに対応した記録ができます。この最大入力電圧は $\pm 12\text{V}$ です。スレッシュホールド電圧(トリガーがアクティブになる電圧)は最小 $5\mu\text{s}$ の 1.2V で、トリガースレッシュホールドを超えると、外部トリガーコネクタの横の指示ランプが黄色に点灯します。トリガーを接点リレーにも対応できるように設定できます。

バイオアンプ入力

バイオアンプ入力からは共通アース付きの電気アイソレート式デュアル差動アンプが提供されています。PowerLab に付属している専用の入力ケーブルとリード線を使って接続します。

図 3-1
PowerLab 15T モデルのフ
ロントパネル

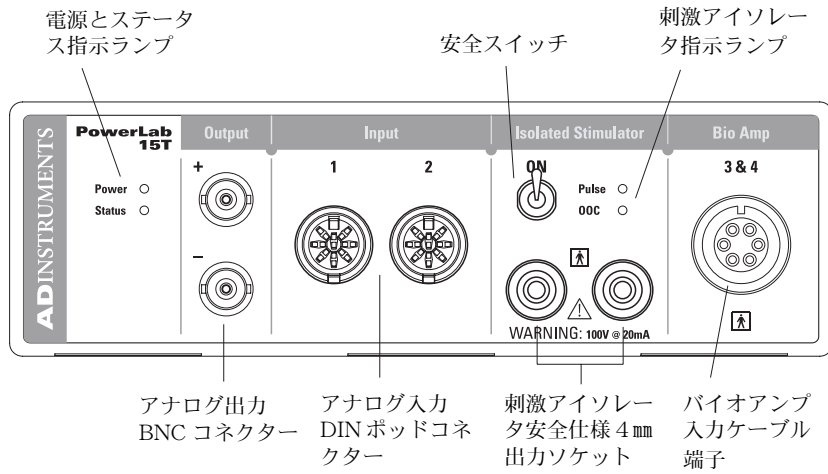


図 3-2
PowerLab 4/25 モデルの
フロントパネル

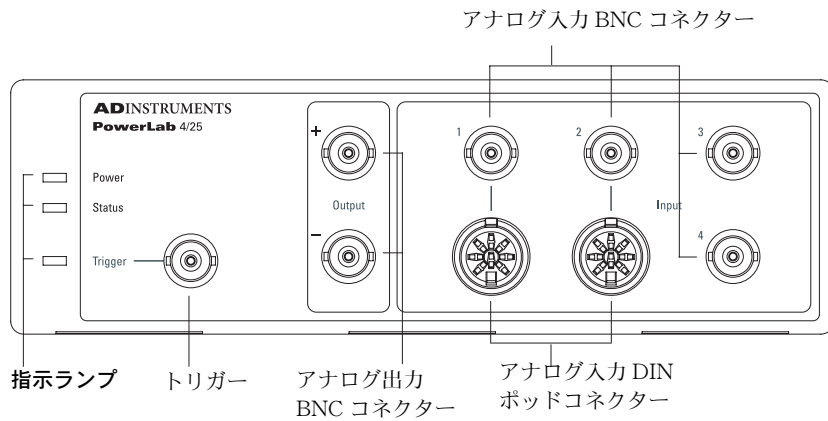
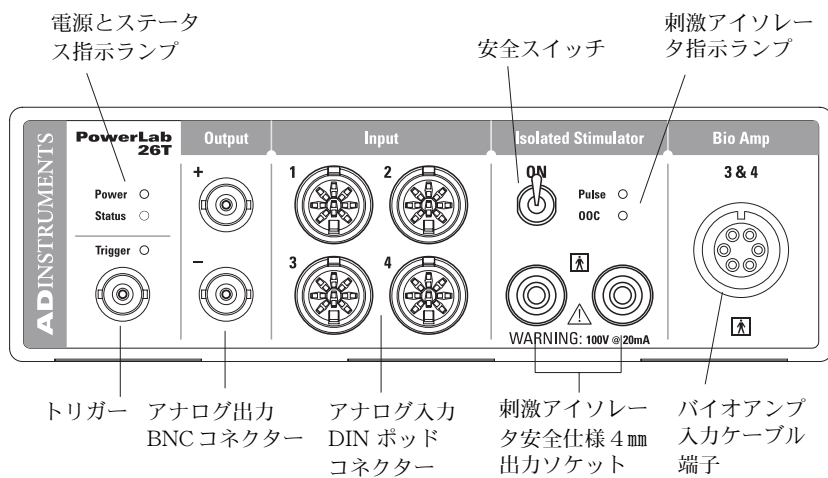


図 3-3
PowerLab 26T モデルのフ
ロントパネル



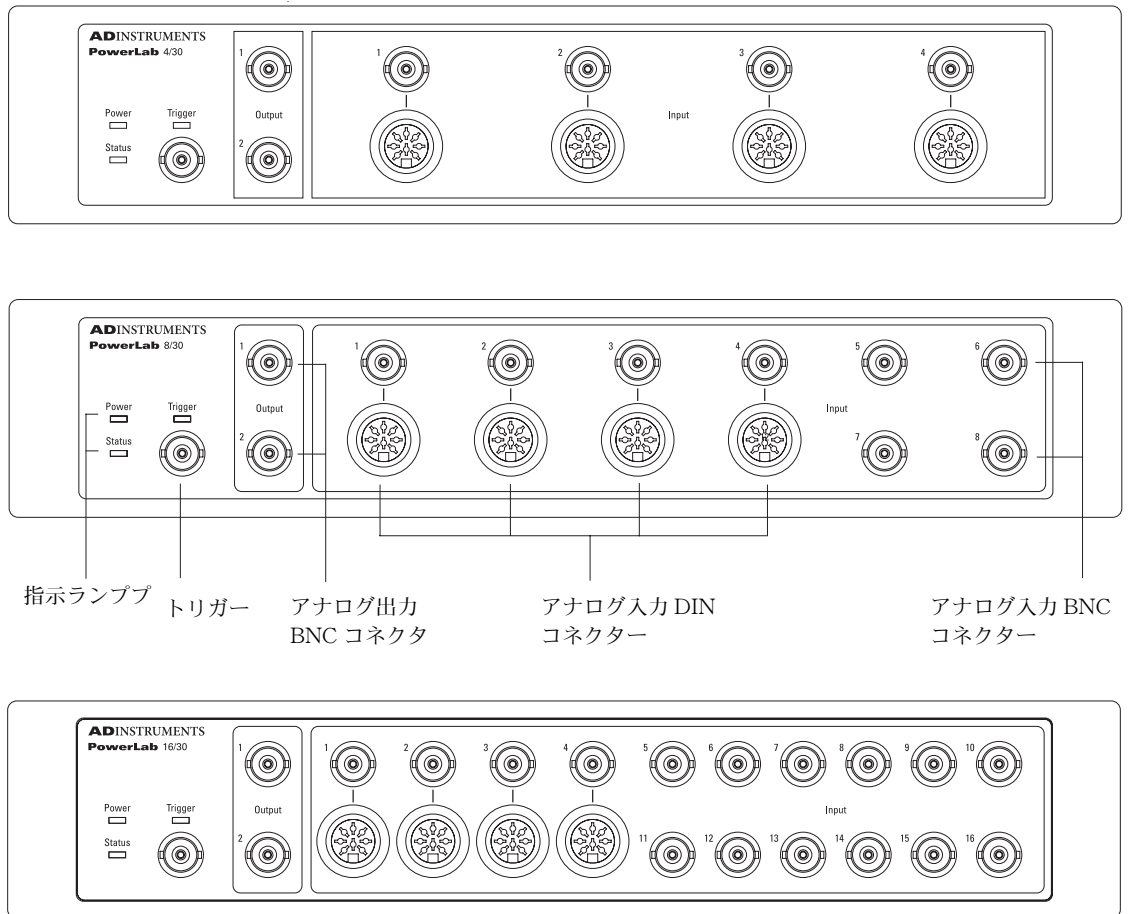


図 3-4
PowerLabs 4/30、8/30、
16/30 のフロントパネル

この端子からのシグナルは PowerLab の入力チャンネル 3 と 4 に記録されます。生体電位シグナル (ECG、EMG、EEG のような) が専用入力ケーブルとリード線を使って記録できます。ゲインのレンジは $\pm 200 \mu\text{A}$ から $\pm 50 \text{mV}$ の可変式で、ハイパスとローパスの可変フィルターが使用できます。

この入力を使えば、正しく安全な操作が約束されます。このマニュアルの前項の安全な操作法を参考にして下さい。

刺激アイソレータ出力

刺激アイソレータ出力は 2 つの安全規格の 4 mm ソケットを通じて、コンプライアンス 100V で 0 ~ 20 mA のアイソレートコントロール刺

激電流を提供します。PowerLab には専用の刺激導出ケーブルが付属しています。

この出力を使えば、正しく安全な操作が約束されます。このマニュアルの前項の安全な操作法を是非お読み下さい。刺激アイソレータを使っていない時は、安全スイッチは切っておいて下さい。

バックパネル

このセクションでは下記の PowerLab モデルのバックパネルの概要を説明します。通常 PowerLab には表 3-1 に記載してあるもの全てが備わっているわけではありませんので、使用する PowerLab のモデルに対応するコネクタを表から確認してください。

電源接続部

PowerLab の後部右側に電源スイッチがあり、PowerLab の電源を切り替えます。3 ピン IEC 電源ソケットから 3 ピンのアース付き電源ケーブルで PowerLab に接続します。電源コンセントも 3 ピンのアース付きで、実際のアースとつながっているのを確認して下さい。

フューズの交換

PowerLab /30 シリーズなどのユニットには内部にフューズがありますが、交換する際は PowerLab の販売代理店に連絡し交換を依頼して下さい。

I²C 端子とフロントエンドとの接続

I²C 出力は ADInstruments 社製のフロントエンド (42 ページ) に接続するために設計された専用ポートです。電力と信号を提供しますが、I²C ポートは低電流な PowerLab のフロントエンド専用設計されていますので、フロントエンド以外の外部装置を作動させないで下さい。詳細はフロントエンド, 42 ページを参照下さい。

デジタル入出力端子

デジタル入力とデジタル出力ポートがバックパネルに付いており、各ユニットに接続した TTL(transistor-transistor logic) 装置のコントロールに使います。詳細は PowerLab オーナーズマニュアルを参考にして下さい。

▲注:

アースを確実に採っていないと安全な操作が保証できません。安全のため、2 ピンの電源コードは絶対に使用しないで下さい。

シリアルポート

シリアルポートが将来の PowerLab の機能強化用に装備されています。現在のところは使用できませんので、コンピュータには絶対に接続しないで下さい。

オーディオ出力

PowerLab 26T のバックパネルにはオーディオ出力があり、3、4 入力チャンネル (バイオアンプ入力) からステレオオーディオシグナルが得られます。

このシグナルはヘッドホンやコンピュータのスピーカ、オーディオアンプを使ってモニターできます。EMG や EEG の神経活動のバーストシグナルなどを聞くのに用いられています。

USB ポート

USB (Universal Serial Bus) ポートは、PowerLab とコンピュータの USB コネクタや USB カードに接続するための端子です。詳細は page 42 を参照下さい。

PowerLab の自己診断機能

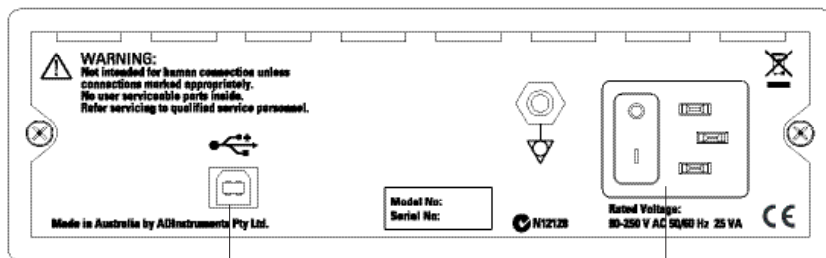
15T、4/25、26T、及び /30 シリーズの PowerLab では、電源を入れる度にコンピュータとの接続の有無に関わらずセルフテストを実行します。PowerLab が正常に機能するのをチェックするために、下記の操作に従って下さい：

1. PowerLab の 3 ピン電源コンセントに付属の電源ケーブルを接続します。電源コンセント部が正しくグランドされているのを確認してから電源につなぎます。
2. 本体後部にある電源スイッチを入れ、フロントパネルの電源指示ランプとステータス指示ランプの始動時の状態を観察します：
 - ・ 電源を入れるとフロントパネルの電源指示ランプが青色に点灯する。
 - ・ ステータス指示ランプが黄色の点滅後に緑色に点灯する。
 - ・ トリガー指示ランプが黄色の点滅後に消えるはずです。

ステータス指示ランプが緑色ならば、内部の自己診断チェックは正常であることを示しています。これで PowerLab の電源をいったん切り、コンピュータと接続しても結構です。

図 3-5

PowerLab 15T のバックパネル

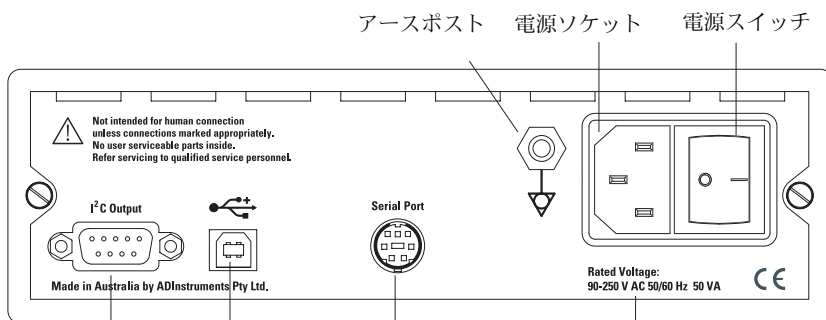


USB コネクター

電源ソケットとスイッチ

図 3-6

PowerLab 4/25 のバックパネル



アースポスト 電源ソケット 電源スイッチ

I²C 端子

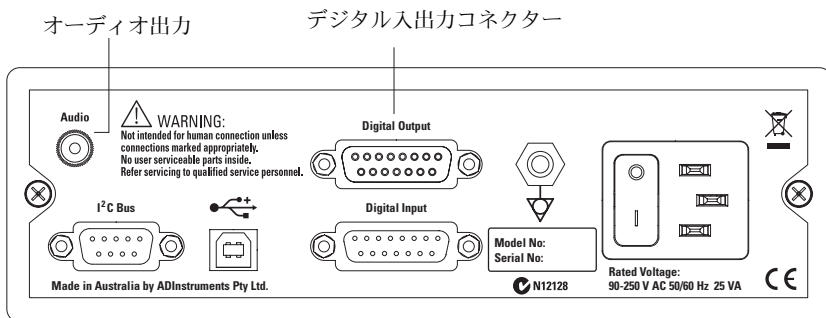
USB コネクター

シリアルポート
コネクター

電源アース情報記載

図 3-7

PowerLab 26T のバックパネル

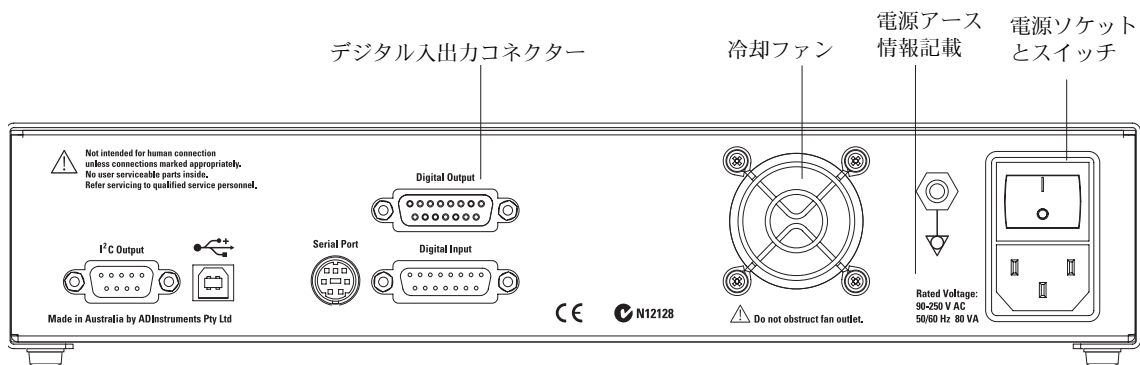


オーディオ出力

デジタル入出力コネクター

図 3-8

PowerLab /30 シリーズ
のバックパネル



デジタル入出力コネクター

冷却ファン

電源アース
情報記載

電源ソケット
とスイッチ

電源を入れても電源の指示ランプが青色にならない時は、電源部か PowerLab 自体に問題があります。コネクタ部やケーブルをチェックしてください。

PowerLab のステータス指示ランプが赤色に点滅したら一度電源を切り、数秒待ってから電源を入れ直してみてください。赤の点滅が続くようなら、電源を切って至急 PowerLab の販売代理店にご相談下さい。

表 3-2

PowerLab15T、4/25、
26T 及び /30 のステータス
指示ランプの状態

ステータス指示 ランプ	状態
オフ	待機状態でソフトウェアで未だ初期化されていない。
緑色の点灯	初期化され、コンピュータからのコマンド待ちの状態。
黄色の点灯	サンプリング中かコンピュータと交信中。
4 回赤色点滅後 1 回黄色点燈	PowerLab は一時的な障害を確認しました。PowerLab の電源を切り、数秒後に再度試してください。
赤色の点滅	PowerLab が始動時のパワーアップテストで内部エラーを見つけました。PowerLab の電源を切るまでこの状態は続きます。

PowerLab のステータス指示ランプが赤色に点滅したら、自己診断中に異常を検出したこととなります。一時的な現象なら、数秒待ってから電源を入れ直せば直ります。

電源スイッチを入れても PowerLab の電源指示ランプが点かない時や電源が入らないときは、PowerLab サポートセンター (Tel: 0120-567-340) か、販売代理店までご相談ください。決してご自分で PowerLab を直そうと試みないで下さい。

ハードウェアの接続

PowerLab

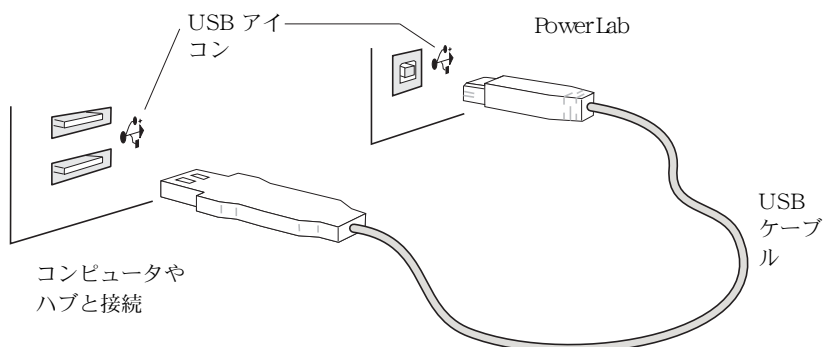
Chart か Scope を使ってコンピュータと PowerLab を接続します：

- ・ 付属の USB ケーブルを使って PowerLab のバックパネルの USB ポートとコンピュータの USB ポートとを接続します。またはコンピュータと USB ハブコネクタがアクティブならそれも利用できます (図 3-9)。
- ・ 付属の電源ケーブルで PowerLab に電源コンセントを差し込みます。

PowerLab をコンピュータにつなぐ前に、付属のソフトウェアインストーラ CD からソフトウェアを予めインストールしておく必要があります（詳細は Chapter 2 を参照）。

- ・ Chart や Scope ソフトウェアを使用している間は PowerLab とコンピュータとの接続は切らないように注意して下さい。

図 3-9
USB を介して PowerLab
とコンピュータとを接続



フロントエンド

フロントエンドの接続

フロントエンドを接続する前に、輸送中に物理的なダメージがないかを注意深く確認して下さい：

- ・ ケースの外観に異常がないかをチェックする。
- ・ カタカタするような内部に異常が予測される兆候がないかを確認。

何か問題が認められるようであれば、直ぐに販売代理店までお問い合わせ下さい。

PowerLab にフロントエンドを接続するには（PowerLab 15T には接続できません）まず、PowerLab の電源がオフになっているのを確認して下さい。これを怠ると PowerLab がフロントエンド、もしくは双方とも損傷する場合がありますのでご注意ください。フロントエンドに付いてくる I²C ケーブルを使い、PowerLab の I²C 出力とフロントエンドの I²C 入力を接続します（図 3-10）。フロントエンド後部の BNC 出力コネクタと PowerLab の前面パネルにある BNC コネクタの入力チャンネルの一つにつながります。刺激アイソレータとデュアルバイオアンプ / 刺激アイソレータは、BNC ケーブルを使い

PowerLab の前面パネルにある BNC 出力コネクタとフロントエンド後部の BNC 入力コネクタとをつなぎます。

I²C コネクタをしっかりとネジ止めし、BNC ケーブルの接続が緩くないかを確認して下さい。接続が緩いとフロントエンドの誤動作の原因となります。図 3-10 のように BNC ケーブルはフロントエンドの下にたくし込んでおいて下さい。

PowerLab に複数のフロントエンドを接続することも可能です。2 台目以降のフロントエンドは I²C ケーブル(ケーブルはフロントエンドに付けて出荷されています。)を介して 'daisy-chained' とし、前のフロントエンドの I²C 出力と追加するフロントエンドの I²C 入力とを順に連結します(図 3-10)。追加したフロントエンドからの BNC ケーブルは PowerLab 前面パネルの BNC 入力に接続します(刺激アイソレータとデュアルバイオアンプ / 刺激アイソレータは例外で、PowerLab 前面パネルの BNC 出力コネクタにつなぎます)。

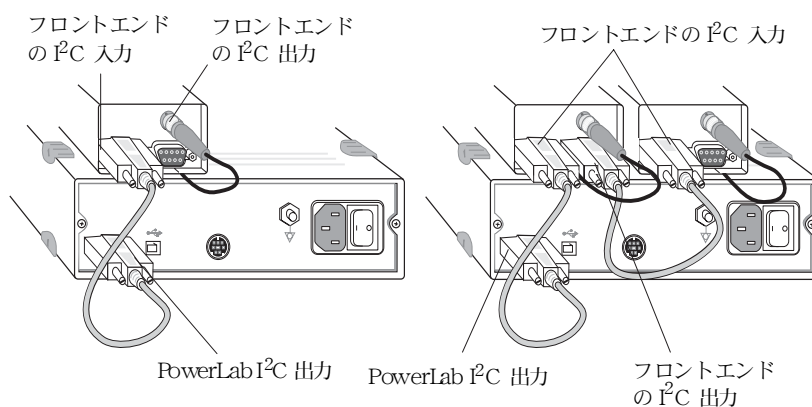
セルフテスト

フロントエンドを PowerLab に正しく接続すると、直ぐにセルフテストを実行します。セルフテストを実行させるには：

- ・ PowerLab に電源を入れます。
- ・ Chart、又は Scope ソフトウェアを開きます。プログラムが起動する間に、フロントエンドのステータス指示ランプを確認してください。初期化の間に指示ランプが点滅後に点灯する筈です。

指示ランプが点かない場合はケーブルをチェックし、再度試してみてください。

図 3-10
シングル及びマルチフロント
エンドと PowerLab と
の接続



ソフトウェアで確認

フロントエンドが正しく入力チャンネルに接続されていると、Chart や Scope の**入力アンプ**のコマンドメニューがフロントエンドの名称に変わります。ソフトウェアがフロントエンドの接続を認識しないと、通常通り '**入力アンプ...**'のままです。この場合は直ぐにプログラムを終了し、接続をチェックしてからソフトウェアを再度開きフロントエンドが見つかるか確認して下さい。

ポッド

ポッドの接続

使用するトランスジューサをフロントパネルに付いているポッド端子 (8 ピン DIN 入力) に直接接続します。ポッドからの 8 ピン DIN ケーブルを PowerLab のポッド端子につなぎます。ポッド端子を持っていない PowerLab の機種は ML305 ポッドエクスペンダーを使って接続して下さい。ポッドで使用する入力チャンネルには、フロントエンドなど別の装置の入力シグナルは絶対に接続しないで下さい。

ポッドを使う

ポッドを PowerLab に接続すると、'**入力アンプ**' コマンドメニューが接続したポッド名に変わります。Chart や Scope ソフトウェアが起動中でも、実際にデータを記録していない限りポッドを PowerLab ユニットに接続できます。既に、入力アンプのダイアログボックスが開いている場合は、**ポッドスキャン**ボタンをクリックし、接続したポッドに対応するダイアログボックスに変更させます。

Chart ソフトウェアは、PowerLab をマルチチャンネルのチャートレコーダとして使用するための専用アプリケーションプログラムです。一般のチャートレコーダと違って、記録したデータはハードディスクに収録されコンピュータのディスプレイ上にリアルタイムでモニターします。

この章では、Windows コンピュータを使って Chart を使用する場合のセッティング、ディスプレイ、記録するデータの解析に関する基本を説明します。また、チュートリアルで Chart の使い方が実践できます。

詳細な説明は、PowerLab インストラクター CD かヘルプメニューの *Chart User's Guide*(英文) を参考にして下さい。また、日本語解説書の CD も付いていますので利用して下さい。

クイックスタート

- 1 まず、PowerLab が適切にコンピュータに接続されていることを確認の上、電源を入れてください (Chapter 1)。次に、コンピュータに Chart ソフトウェアをインストールします (Chapter 2)。
- 2 Chart を開くには、デスクトップ画面の Chart アイコン (図 4-1) をダブルクリックするか、タスクバーの **スタート** ボタンの **すべてのプログラム > Programs > ADInstruments > Chart** を選びます。暫くして Chart が PowerLab のセットアップを終えると、Chart アプリケーションが開き Chart ドキュメントウィンドウが表示します (図 4-2 と図 4-3、ただしデータはありません)。
- 3 Chart ドキュメントウィンドウの右下の **スタート** ボタンをクリックすると、シグナルの記録を開始します (ボタンは **ストップ** に換わります)。
- 4 サンプリング速度を変更するには、レンジポップアップメニューを使い：Chart ビューウインドウの右上の下向き矢印ボタンをクリックします。
- 5 信号の振幅が大き過ぎるか小さ過ぎる時にチャンネルの感度を変更する場合は、レンジポップアップメニューを使いチャンネルタイトルの真上の下向き矢印ボタンをクリックします。
- 6 サンプリングを停止するには、Chart 画面の右下の **ストップ** ボタンをクリックします。ファイルを保存するには、**ファイル** メニューから **保存** を選択します。Chart を終了するには、**ファイル** メニューから **終了** を選びます。

図 4-1

Chart デスクトップアイコン：ダブルクリックで Chart が開く



Chart インターフェース

Chart ウィンドウ

データを記録するための基本コントロールのすべてが Chart ビューウィンドウと、Chart アプリケーションウィンドウに網羅されています (図 4-2 と 図 4-3)。

図 4-2
Chart アプリケーションウィンドウとファイル名が付いたビューウィンドウ

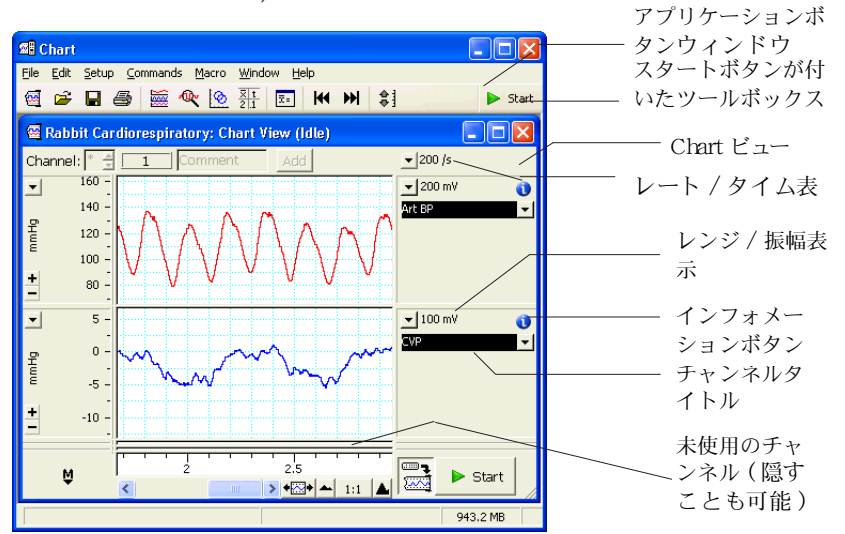
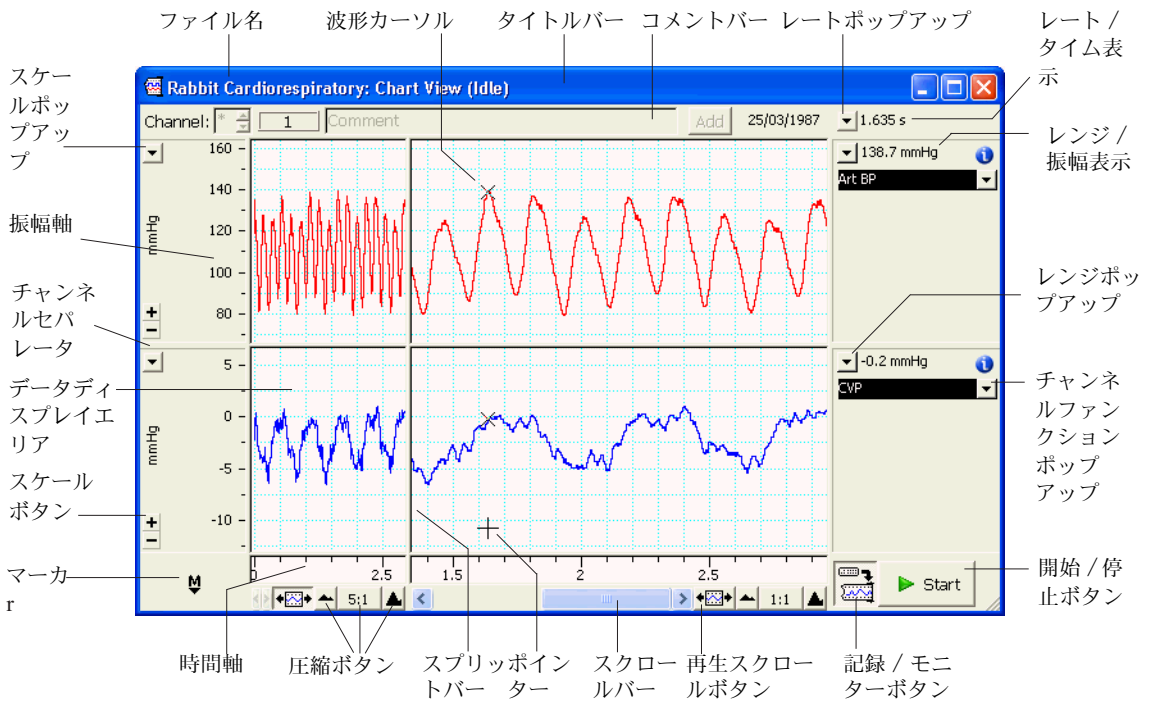


図 4-3
Chart ビューウィンドウの構成画面



特殊なディスプレイや記録オプションは、Chart アプリケーション ウィンドウの最上部にあるメニューバーで選択します (76 ページのメニューの説明を参照)。

レート / タイムとレンジ / 振幅のディスプレイ

レート / タイムとレンジ / 振幅は 図 4-2 と 図 4-3 のように表示します。

図 4-2 のレート / タイム・ディスプレイはサンプリング速度(ここでは 200/s)で、各チャンネルのレンジ / 振幅とそのチャンネルのシグナルの範囲(ここでは 200 mV と 100mV)を示します。

しかし図 4-3 のようにポインターがデータディスプレイエリア内に在る時は、表示が波形カーソルに換わりポインターの動きに合わせてシグナルをトレースします。レート / タイムディスプレイは波形カーソルポイントの時間を表し、各チャンネルのレンジ / 振幅ディスプレイは波形カーソルの振幅値 (138.7 mm Hg 及び -0.2 mm Hg) を示します。

ツールバー

ツールバー (図 4-4) はボタンが横一列に並んだもので、Chart の標準タスクのショートカットとして用います。各ボタンの上にポインターを置くと、そのボタンの機能を示します。Chart ウィンドウの下のステータスバーでは更に、そのボタンの上に詳細な情報が出ます。

図 4-4
ツールバー

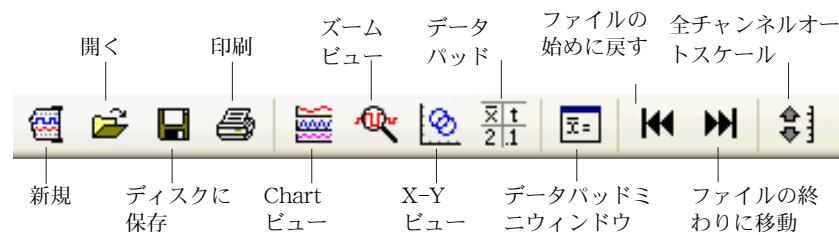


Chart ヘルプ

Chart ヘルプは Chart アプリケーションを使う為の総合的なガイドの役目を担っています。ヘルプメニューの **Chart ヘルプ** 項目やダイアログの **ヘルプ** ボタンをクリックすれば、必要な情報が得られます。

Chart ヘルプウィンドウ（図 4-5）は右側表記欄、左側表記欄、及び上部のツールバーから構成されています。左側表記欄にはヘルプトピックスをナビゲートする三種類のタブが付いています：

- ・ **目次**タブでヘルプトピックスの階層を表示します。これで Microsoft Windows Explorer と同じ様な方法でナビゲートします：＋アイコンで階層ブランチの拡張圧縮をします。表示したいヘルプ表題をクリックすると、右側の表記欄にその内容が出ます。
- ・ **キーワード**タブでキーワードをアルファベット順にリスト表示します。リストの上の入力欄に文字を入れると、それに対応するキーワードがリストの最上部に現れます。リスト中の見出しを選んで下の**表示**ボタンをクリックすると（又は見出しをダブルクリック）、右側の表記欄にその説明文が出ます。
- ・ **検索**タブで特定の文字を含んだヘルプ見出しが検索できます。上の入力欄に文字を入れ**検索開始**ボタンをクリックすると（又は Enter キーを押す）、その文字が含まれた全見出しの階層リストが表示します。リスト中の見出しを選び**表示**ボタンをクリックすると（又は見出しをダブルクリック）、右側の表記欄にその説明文が表示します。検索基準はリストの下のチェックボックスで変更できます。

図 4-5
Chart ヘルプウィンドウ

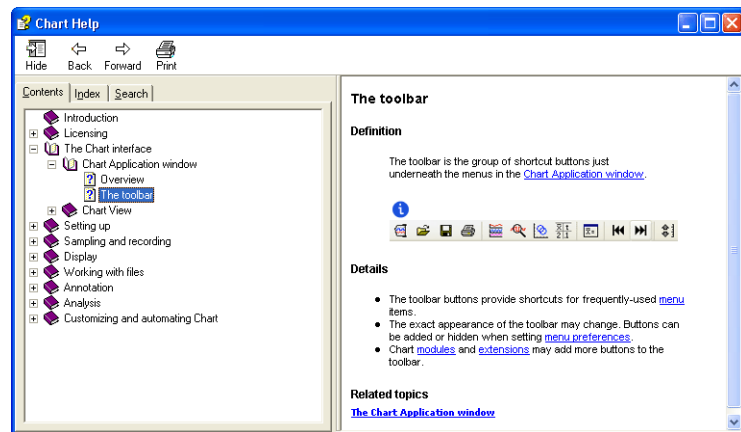


Chart ファイル

データファイルと設定ファイル

Chart ファイルには二つの主要な形式があります：データファイルと設定ファイルで、図 4-6 の様にそれぞれ別のアイコンを持っています。ファイルメニューの**開く**と**保存**から保存の種類ダイアログボックスのドロップダウンリストにファイル形式の一覧が表示しますので、ファイルを開いたり保存するファイルを、データファイルか設定ファイルにするかが選べます。

図 4-6
Chart データファイルと設定
ファイルのアイコン



データファイル

データファイルにはデータと設定の両方が含まれており（マクロも含まれます）、記録したデータを保存する時に通常使うファイル形式です。

設定ファイル

設定ファイルには記録したデータは一切含まれませんが、Chart の設定だけが収録されます。様々な実験の設定ライブラリーを構築できますので、素早く簡単に記録の準備ができます。設定ファイルに含まれるセッティングには、サンプリング速度、チャンネルレンジ、トリガー設定、スティムレータ設定をはじめ、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、ディスプレイ設定、メニューのレイアウトなどがあります。また、開いたファイルに設定ファイルのセッティングが適用できます。

設定ファイルを開くと、そのファイルの総ての設定が含まれた新規未名称の Chart ファイルが作成されます。

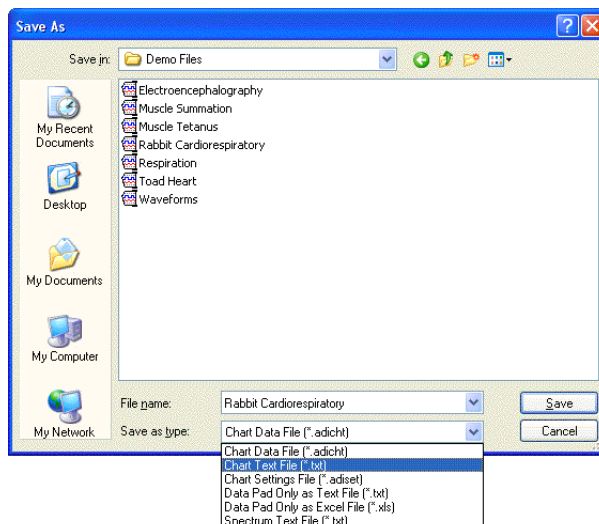
設定ファイルを保存するには、**名前を付けて保存**から**ファイルの種類**ダイアログボックスで**Chart 設定ファイル**を選んで下さい。

別のフォーマットでデータを保存

Chart を使えば様々なフォーマットでデータが保存できます。Chart データは標準のテキストファイルで保存できますので、テキストをエクスポートしワードプロセッサや表計算ソフト、統計ソフトなどのアプリケーションでも開くことができます。利用できるオプションは**名前を付けて保存**のダイアログボックス(図 4-7)のファイルの種類ドロップダウンリストから選択できます。

図 4-7

別名で保存ダイアログボックスから Chart 設定ファイルオプションが選択できます



また、様々な解析アプリケーションで読み込めるフォーマットでもデータが保存できます。MATLAB ファイルとして保存するのも標準オプションなので、エクステンションをダウンロードすれば (Chart メニュー, 76 ページを参照)、**名前を付けて保存**のダイアログボックスにそのファイルフォーマットオプションが追加します。

データパッドにもテキストか Microsoft Excel ファイルでデータ (72 ページ) が保存できます。

エクスペリメントギャラリー

エクスペリメントギャラリーは Chart データやセッティングファイルにアクセスするのを体系化して提供するフレームワークで、書類やマルチメディアファイルなどに関連するものも含まれます。

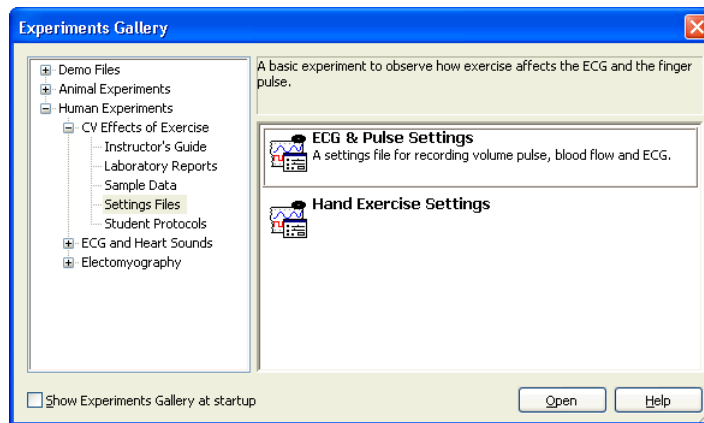
エクスペリメントギャラリーは作成してから使うわけですが、必要なファイルやホルダーも付け加えておいて下さい。Chart のバージョン

によっては既に作られたものもありますが、Chart ユーザーズガイドからエクスペリメントギャラリーのセットアップ方法の詳細は習得して下さい。

エクスペリメントギャラリーを配置しておき、ファイルメニューから**エクスペリメントギャラリー ...** を選ぶと、エクスペリメントギャラリーダイアログボックス (図 4-8) が表示します。このダイアログボックスの下の**起動時にエクスペリメントギャラリーを表示する** をチェックしておく、始動時に次のようなエクスペリメントギャラリーのダイアログボックスが表示します：

- ・ ドキュメント (例えば、Chart デスクトップアイコンを使って) を使わないで Chart をスタートする。
最後に開いた Chart ドキュメントを閉じる。

図 4-8
エクスペリメントギャラリーダイアログボックス



このダイアログボックスの左側にはエクスペリメントギャラリーフォルダーに含まれているコンテンツの階層が表示します。Microsoft Windows のエクスプローラと似ており、同じ方法でナビゲートしてくれます。例えば、開示 + をクリックするとフォルダー構成のアイテム表示を拡張します。右側の部分は左側で選択したフォルダーのファイルを表示します。指定したファイルは陰影表示し、**開く** ボタンをクリックすれば開けます。または、ファイルをダブルクリックしてもファイルは開きます。

Chart 5 フォルダー内にあるエクスペリメントギャラリーには自分独自のフォルダー階層も作成できます。フォルダーやファイルは空でなければエクスペリメントギャラリーダイアログボックスに同じ階層で表示します。

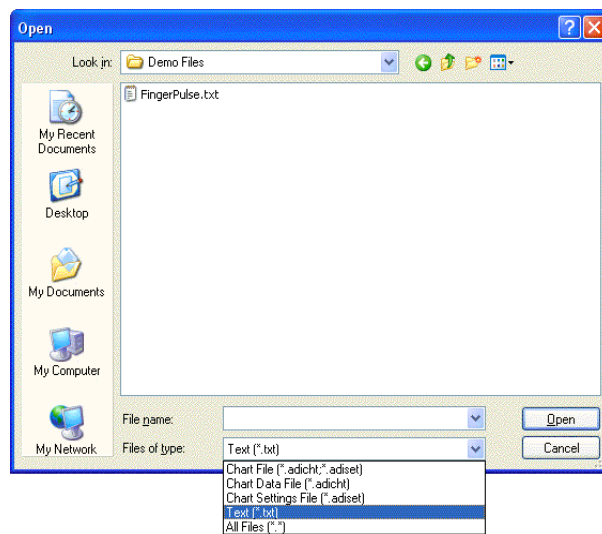
エクスペリメントギャラリーダイアログボックス内のファイルの表記は、各ホルダーに含まれているコンフィギュレーションファイルで管理されています。コンフィギュレーションファイルの作成の詳細は、*Chart User's Guide* のアペンディクスを参照して下さい。

別のフォーマットでファイルを開く

Chart データや設定ファイル以外のファイルも開くことができます。Chart からテキストとして保存したデータを再度インポートすることも可能ですし、ワードプロセッサや表計算ソフトなどの別のアプリケーションで作成されたテキストファイルも取り込めます。テキストファイルを開くには、**ファイルを開く** ダイアログボックス (図 4-9) の **ファイルの種類** トップダウンリストのファイル形式の一覧から **テキスト** を選びファイルを指定して下さい。そのテキストファイルが正しくフォーマットされていれば開きます。詳細は *Chart User's Guide* を参照下さい。

図 4-9

ファイルを開くダイアログボックスでテキスト (*.txt) オプションを選択



また、バイナリーファイルなど別のフォーマットでデータをインポートすることもできます (参照 Chart メニュー, 76 ページ)。これにはそのエクステンションをダウンロードすれば、該当するファイルフォーマットオプションが**ファイルを開く**のダイアログボックスの**ファイルの種類**に追加します。

レコーディング

Chart を立ち上げると新規ドキュメントを表示しますので、そこにサンプリングするデータが記録できます。記録を開始するには、Chart ドキュメントウィンドウ (図 4-10) の右下の**スタート**ボタンをクリックして下さい。記録したデータはディスプレイエリアの右から左へスクロールし、**スタート**ボタンは**ストップ**ボタンに換わります。記録を停止するには**ストップ**ボタンをクリックします。

図 4-10

記録 / モニターボタン



データをディスプレイし記録する データはディスプレイするが記録はしない

記録しないでサンプリングデータをプレビューするには**スタート**ボタンをクリックする前に、Chart ウィンドウの右下の記録 / モニターボタン (図 4-10) をクリックします。記録 / モニターボタンをクリックすると、再度記録モードに戻ります。

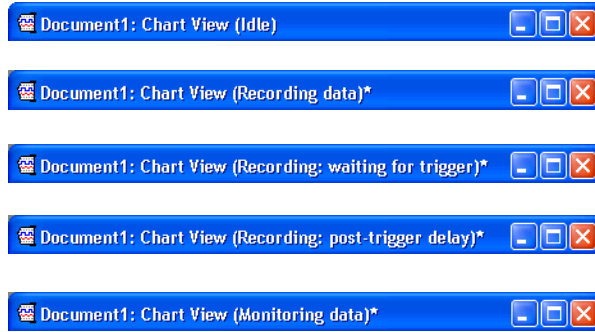
ファイルに記録を始める度に、新しいデータブロックで始まります。データディスプレイエリアにはブロック番号が入り、各ブロックは太い垂直線で区分されます。

サンプリング中のステータス一覧

Chart アプリケーションウィンドウの上部のタイトルバーが、Chart の記録状態の情報を提供します。想定される記録状態を図 4-11 に示しました。以下はその説明です。

- ・ **停止中** : Chart はデータを記録していない。
- ・ **データ記録中** : データポイントはディスク (初期設定) かメモリー (このオプションを選んだ場合) に記録されています。
- ・ **データ記録トリガー待機中** : トリガー待ち。PowerLab はトリガー待ちの状態、トリガーイベントが発生するとサンプリングを開始します。
- ・ **データ記録 プレトリガーサンプリング** : PowerLab はトリガーイベントに先んじてシグナルを記録しています。
- ・ **データ記録 ポストトリガーサンプリング** : PowerLab はポストトリガーのタイムディレイ時間まで待機中で、記録を開始する前までこのまま経過します。

図 4-11
タイトルバーが記録状態を
表示します

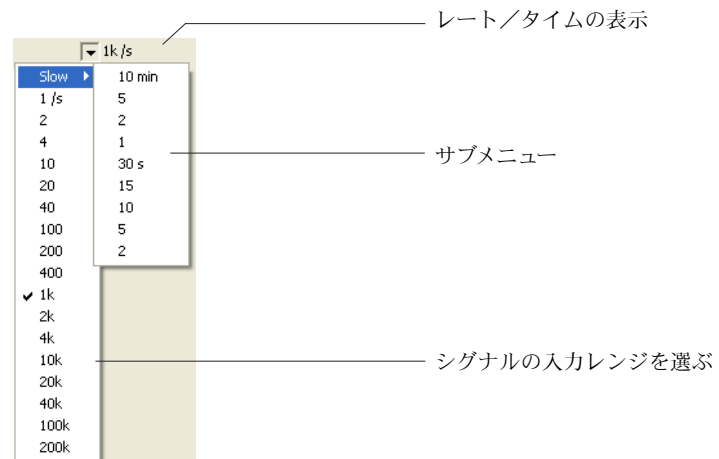


- ・ **データ観測**：データポイントは画面には表示されますが、ハードディスクには記録されません。サンプリングが停止するとデータは消失します。

サンプリング速度

サンプリング速度を選ぶにはレートポップアップメニュー（図 4-12）を使います。選んだサンプリング速度は全入力に適用されますので、記録するデータに適したサンプリング速度を選んで下さい。速度が遅すぎるとデータの中で取り損ねるパターンも生じますし、速度が速すぎると不必要にファイルが大きくなります。

図 4-12
レートポップアップメ
ニューとそのサブメニュー



シグナルのレンジ

シグナルの入力レンジを選ぶには、レンジポップアップメニュー（図 4-13）を使います。記録するデータに適した入力レンジを選んで下さ

い。レンジが小さすぎると、レンジ外のデータは消失します。予想されるシグナルより十分大きいレンジを選んで下さい。必要なら各チャンネルの左にあるスケールボタン（図 4-3 参照）を使って確かめて下さい。

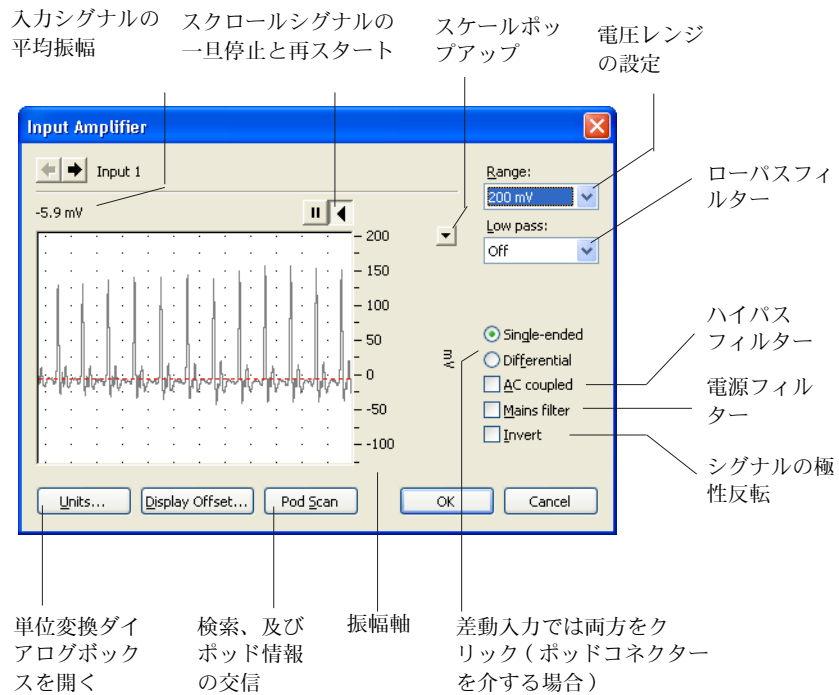
図 4-13
レンジポップアップメニュー



入力パラメータとフィルター処理

各 PowerLab 入力のパラメータを変更してシグナルをフィルター処理するには、入力アンプダイアログボックス（図 4-14）を使います。

図 4-14
入力アンプダイアログボックス

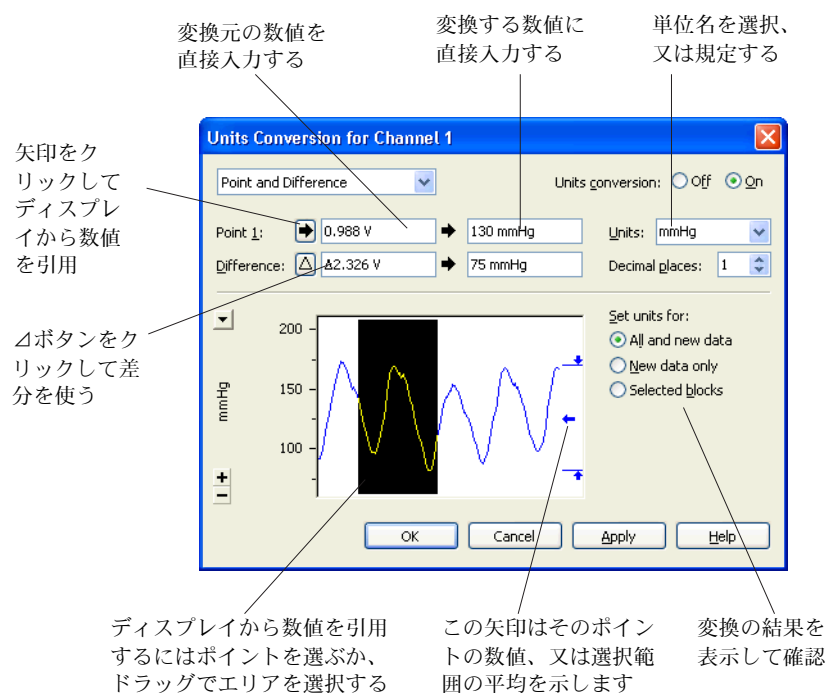


これを開くには、該当するチャンネルのチャンネルファンクションポップアップメニュー（参照 図 4-3）を選んで、**入力アンプ ...** を選択して下さい。

このダイアログボックスからシグナルの極性反転、レンジの変更、ハイパス / ローパスフィルターの処理ができます。PowerLab/25、/30 シリーズでは電源ノイズのフィルター処理の選択もできます。データを記録する前に、これらの変更の効果が入力シグナル上で確認できます。使用する PowerLab のモデルによっては、そのモデル特有のオプションも利用できます。

PowerLab がポッド入力コネクタを持っておれば、**Pod スキャン** ボタンが表示します。ADInstruments 社のフロントエンドやポッドを PowerLab の入力チャンネルに接続すると、入力アンプダイアログボックスはその装置に対応するダイアログボックスに置き換わります。

図 4-15
単位変換のダイアログボックス。



単位の変換

電圧で測定したデータの単位を別の測定単位に変更するには、単位変換ダイアログボックス（図 4-15）を使います。

データを記録する前に測定単位を設定するには、入力アンプダイアログボックス(図 4-14)の**単位 ...** ボタンをクリックし、単位変換ダイアログボックスを開きます。

データを記録した後で測定単位を変更するには、変更する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**単位変換 ...** コマンドを選んで、単位変換ダイアログボックスを開きます。これでデータブロック個々について単位変換オプションが利用できます。

単位変換はトランスジューサのキャリブレーションにも使用できます。

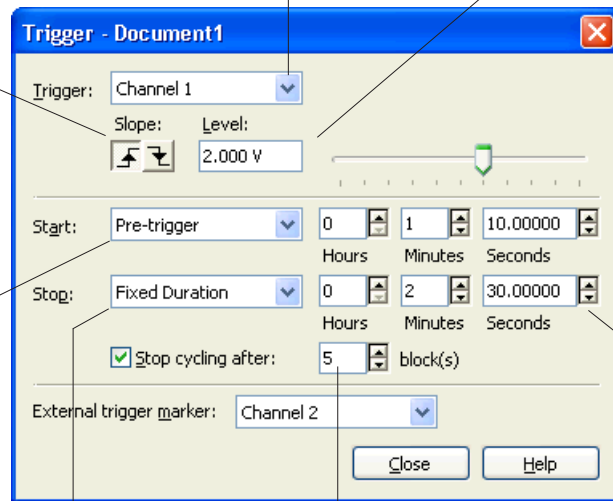
トリガーを使って記録する

トリガーイベントを使って Chart の記録を開始させる事ができます。トリガーの設定は**セットアップ**メニューから**トリガー ...** コマンドを選びます。トリガーダイアログボックス(図 4-16)が表示します。

トリガーダイアログボックスで 3 種類のトリガーモードが選択できます：

図 4-16
トリガーダイアログボックス

トリガー状態の変化を選ぶ：上向きは右上り、下向きは右下り
トリガーイベントのソースを選ぶ
スライダーバーか入力欄を使いスレッシュホールドレベル設定



開始状態をセットするポップアップメニュー
停止条件を設定するポップアップメニュー
トリガーする反復回数を設定
矢印ボタンか入力欄に時間をセットする

- ・ **外部トリガー**：PowerLab のフロントパネルにあるトリガー入力端子を介して入力するスレッシュホールド電圧に応じて、Chart が記録を開始します。スレッシュホールド電圧は最低 $5\mu\text{s}$ の 1.2V です。/25、/30 シリーズの PowerLabs では接点リレーでも Chart の記録が開始できます。（**外部トリガー** を選ぶと **オプション ...** ボタンが出ます。）
- ・ **内部タイマー**：**スタート** ボタンをクリックするとまず Chart は記録を開始し、停止設定した時間まで記録をします。次いで内部タイマーがトリガータイムコントロールで設定した時間までカウントダウンした後、Chart は次の設定時間まで記録を開始します。ストップボタンをクリックするまでこのサイクルを繰り返します。
- ・ **ユーザ**：Chart ビューウィンドウの**スタート** ボタンをクリックして記録を開始する。
- ・ **チャンネル**：選択したチャンネルを介して入力するスレッシュホールド電圧に応じて Chart が記録を開始する。

次に、下記のようなコントロール機能が使えます：

- ・ いつ、どのように記録を停止するかをセット
- ・ 記録の開始時期をトリガーイベントの前 (Chart は記録する前のデータをモニターしこれを可能にします)、発生時、後にセット。
- ・ 記録の開始時の電圧レベルを設定し、そのスレッシュホールドより増加、又は減少で記録を開始する (入力チャンネルをトリガーとして使う場合)。
- ・ 選んだチャンネル内に小さいスパイク波を出し、外部トリガーイベントとする。

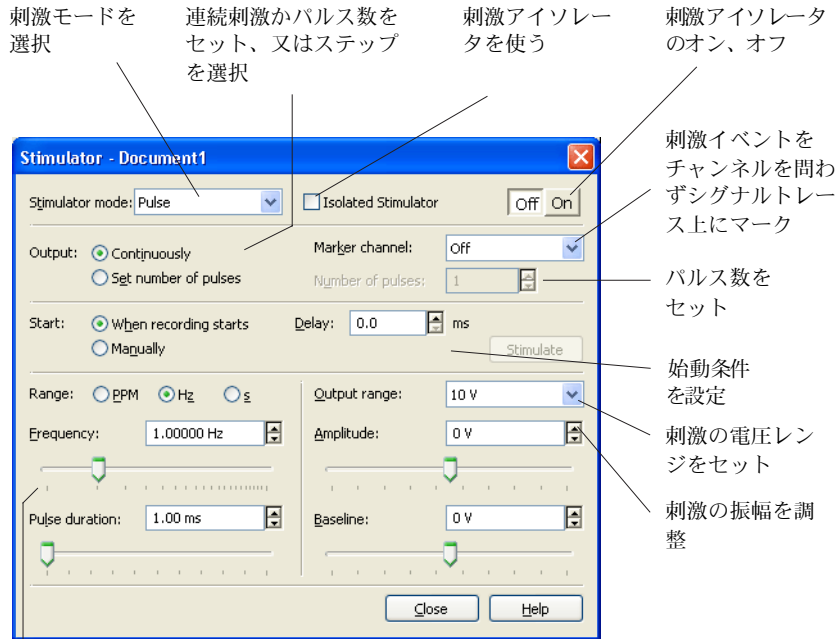
刺激電圧出力を発生する

PowerLab のアナログ出力を介して、Chart で単発刺激や連続刺激を発生するように設定できます。この出力は摘出神経の刺激や、外部装置のコントロールなどに使えます。刺激を設定するには、**セットアップ**メニューから**スティムレータパネル**を選んで下さい。スティムレータダイアログボックスが (図 4-17) 表示します。

Chart には二種類のスティムレータモードが有り、スティムレータダイアログボックスの左上のポップアップメニューから選べます：

- ・ **パルス**：矩形パルス刺激を発生

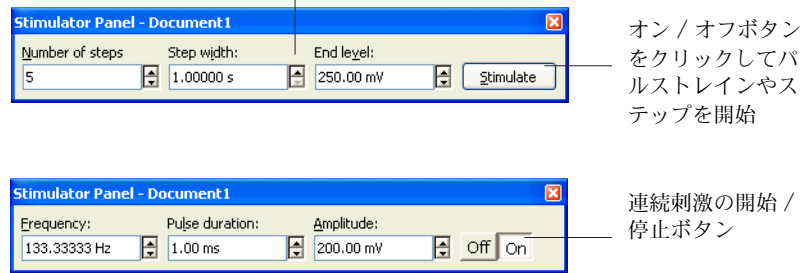
図 4-17
スティムレータダイアログ
ボックス（パルスモード）



タイムコントロール：周波数
持続時間をセット

小矢印ボタンをクリック、し記録中に刺激の設定を変更す

図 4-18
パルス（上）とステップ
（下）モードのスティム
レータパネル



・ **ステップ**：段階的に立ち上がりか立ち下がりのステップ刺激を発生

Scope ソフトウェアを使えば、それ以外の刺激パターンも利用できます（143 ページを参照）。

次に、コントロールを使って刺激波形を連続して発生させるのか、単発なのか（又はパルスモードの回数）を設定します。一度だけの単発刺激なら、刺激をしたい時にダイアログボックスに表示する**刺激**ボタンを押せば刺激波形を発生します。

また、周波数、パルスの継続時間 / ステップ幅、振幅、ベースラインなどの刺激のパラメータも変更できます。これらのパラメータは**セットアップ**メニューのスティムレータダイアログボックス（図 4-17）かスティムレータパネル（図 4-18）を使えば、記録中でも変更できます。

PowerLab のフロントパネルの出力端子と入力チャンネル端子とを BNC ケーブル（PowerLab の付属品として供給される）で接続すれば、PowerLab のスティムレータを使って実験ができます。その際、予想される刺激の最大出力を想定し、それに対応するように入力チャンネルのゲインレンジを合わせる必要があります。シグナルが大きすぎてスケールオーバーにならないように、また表示できない程小さ過ぎないように十分考慮して入力レンジを決めて下さい。

パルスやステップ刺激は、Chart が記録している間しか発生しませんので注意して下さい。しかし定出力電圧（ゼロボルト以外）はいつでも設定できますので、**パルス**刺激モードを選んでパルスの振幅をゼロにしてベースラインを必要な電圧に設定すれば出力できます。

PowerLab 15T と 26T は刺激アイソレータを内蔵していますので、上記の要領で設定すれば、ヒトにも（研究用に限る）使用できます。刺激アイソレータを使う前には、刺激アイソレータの安全な操作，11 ページの項を良く読んで下さい。また、**ヘルプ**メニューの PowerLab のオーナーズマニュアルに載ってます、Chart を使って刺激アイソレータをコントロールする為のインフォメーションを参考にして下さい。

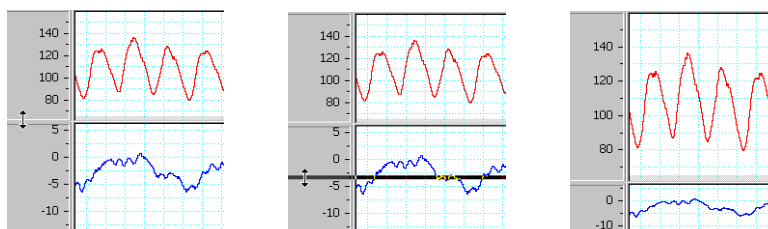
データのディスプレイ

Chart はデータのディスプレイに関して大変多彩な機能を提供してくれます。チャンネルの表示やデータのディスプレイ画面の様子、データディスプレイからデジタル数値の読み取りなどが目的に合わせて変更できます。

チャンネルの画面表示を変更

チャンネルディスプレイのサイズを変更するには、チャンネル間のセパレータバー（図 4-19）をドラッグして下さい。

図 4-19
チャンネルディスプレイエ
リアの変更



表示するチャンネル数を Chart ドキュメントウィンドウで設定しますが、それ以外のチャンネルのセパレータバーはウィンドウの上側、又は下側に重なっています。

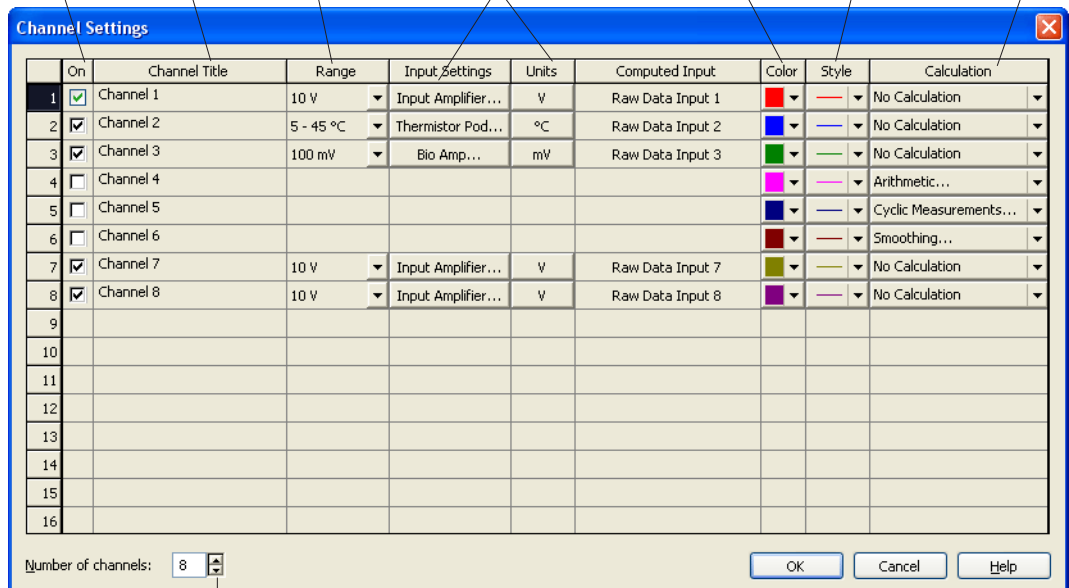
表示させるチャンネル数が一時的な変更ではなく継続させるのであれば、**セットアップメニュー**から**チャンネル設定 ...**を選んで下さい。チャンネル設定のダイアログボックス（図 4-20）が表示します。次に、ダイアログボックスの左下の**チャンネル数**入力欄に表示させるチャンネル数を入力して下さい。

また、チャンネル設定ダイアログボックスを使えば、そのチャンネルのチャンネル名、シグナルをトレースする表示カラーや形式が変更できます。さらにチャンネル設定ダイアログボックスは入力アンプや上で説明したような単位変換ダイアログにアクセスすれば記録の設定ができます。

振幅軸のスケールを変更するには、次のどれかを実行して下さい：

- 各チャンネルの左のパネルにあるスケールボタン（+ か -）を使って、チャンネルの振幅軸のスケールを増減します。

チャンネルのオン/オフ
 チャンネルの改名
 入力感度の選択
 入力アンプ、単位変換、演算入力ダイアログボックスにアクセス
 シグナルトレースのカラーを選択
 ズームウィンドウの描画線の形式を選択
 スムージングなどのチャンネル演算を選択

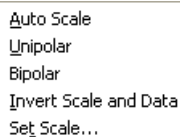


表示するチャンネル数をセット

図 4-20
 チャンネルセッティングのダイアログボックス

- ・ ポインターを振幅軸の表示値の上に移動し、ポインターの側に両頭矢印マーク、又は二重矢じりマークが表示します。ドラッグして軸のオフセットを変更(矢印マーク)したり、軸の伸縮(二重矢じりマーク)ができます。
- ・ 各チャンネルの振幅軸の左側にあるスケールポップアップメニューの自動スケール設定コマンド(図 4-21)を使います。表示するスケールの上限下限が入力できます。このオプションはそのチャンネルの現行波形をディスプレイエリアの垂直軸に対して自動的にスケールを適化して表示するオプションです。同じ機能を持つツールボタンもあります。
- ・ スケールポップアップメニューのスケール設定コマンドを使います。スケール設定ダイアログボックスが表示しますので、上限下限を入力すればそのスケールで表示します。

図 4-21
 スケールポップアップメニュー

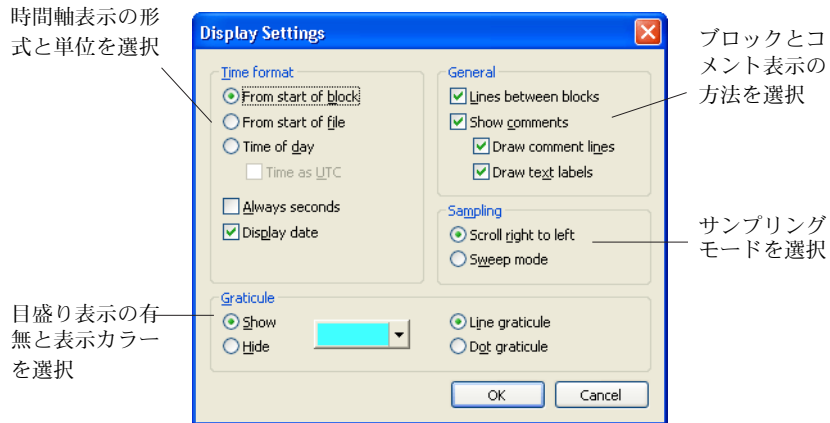


データのディスプレイを変更する

チャンネルディスプレイエリアの左にある垂直スプリットバー(図4-3)をドラッグすると、データディスプレイエリアが分割できます。画面を分割することで、入力するデータを一方の画面に表示させ、前に記録したデータを別の画面に表示して比較することができます。

表示設定の変更を全チャンネルに適用するには、セットアップメニューから**表示設定...**を選び、表示設定ダイアログ(図4-22)を開いて下さい。

図 4-22
ディスプレイセッティング
のダイアログボックス



表示設定ダイアログボックスで、以下のことが変更できます：

- ・ 時間軸の単位と原点
- ・ ブロックマークとコメント表示の方法
- ・ データを右から左へスクロールするか、スイープモードで表示するか。
- ・ Chart、X-Y、ズームの各画面で目盛り(バックグラウンドグリッド)を表示をするか。

デジタル数値の読み取りを表示

各チャンネルの電圧(又はそれ以外の振幅値の単位)と日時をデジタル数値として読み取り、ミニウィンドウに表示します。

表示する形式は、**ウィンドウメニュー**から **DVM(デジタルメータ)** サブメニューを選び**時間**、**日付**、又は**チャンネル**から指定します。

読み取った値はサイズ可変のミニウィンドウ (図 4-23) に表示しますので、記録場所から離れていても直読できます。

記録中は各チャンネル用の DVM ミニウィンドウで現行の振幅値を表示し、記録していない時はチャンネルレンジか波形カーソルの位置の振幅値を表示します。

記録している時にはタイム DVM ミニウィンドウは現行ブロックの開始時間を表示し、記録していない時はサンプリング速度か波形カーソルの位置の時間を表示します。

図 4-23
チャンネル 1 と レート / 時間 DVM ミニウィンドウ



解析

データを選択する

解析機能を実行するには、Chart ビューウィンドウで解析するデータを選択する必要があります。

チャンネルのデータエリアを選択するには、ポインターをそのチャンネルに置き、そこからドラッグしてハイライト表示する矩形エリアで範囲を選びます。垂直方向の選択範囲はズーム画面や X-Y 画面でのディスプレイには関係しますが、その選択範囲はファイルに保存するなどの操作には影響しません：これらの操作では選択範囲の記録時間全体にわたるデータポイントの様相が対象となります。Alt キーを押しながらドラッグすると、そのチャンネルの振幅軸の幅全体が選択範囲となります。

選択範囲に別のチャンネルも含める場合は、Shift キーを押しながら含めるチャンネルのディスプレイエリアをドラッグして下さい：そのチャンネルの垂直方向の選択範囲は有効ですが、水平方向の範囲は最初に選択したチャンネルと同じになります。

全チャンネルのデータエリアを選択範囲にするには、時間軸エリア内にポインターを置きます：ポインターは両頭矢印に代わります。

時間軸エリア内をドラッグすれば、全チャンネルにわたり矩形エリアがハイライト表示になり選択できます。

時間軸エリア内をダブルクリックすると、記録したデータのブロック全体が選択範囲となります。また**編集**メニューから**すべて選択**を選んでも、ファイル全体が選択できます。

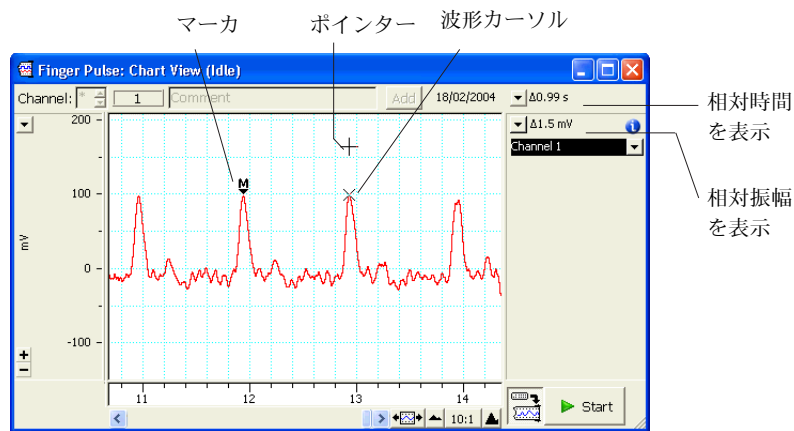
データを計測する

波形カーソルをシグナル上の任意のポイントに移動し、そのポイントの振幅値と時間値を計ってレート / 時間とレンジ / 振幅ディスプレイ (48 ページを参照) として表示します。振幅値、または時間値の差を読み取りたい場合は、マーカを使います。マーカを使用していない時は、Chart ビュー (図 4-3) の左下側のマーカボックスに収納されています：

- ・ マーカボックスのマーカをドラッグしてシグナルトレース上に配置します。マーカは必ずしも波形上に配置する必要はありません。マーカを放つと、マーカは真下に落ち波形トレース上に自動的に配置されます (図 4-24)。
- ・ ポインターをマーカから離すと、時間値と振幅値は波形カーソルポイントとマーカポイント間の差 (Δ) として表示します。これはイベントまでの時間やシグナルトレースの部分的な相対振幅値を計るのに便利です。

マーカをシグナルトレースから戻すには、マーカボックスをクリックするか、データディスプレイエリアの外にドラッグして下さい。

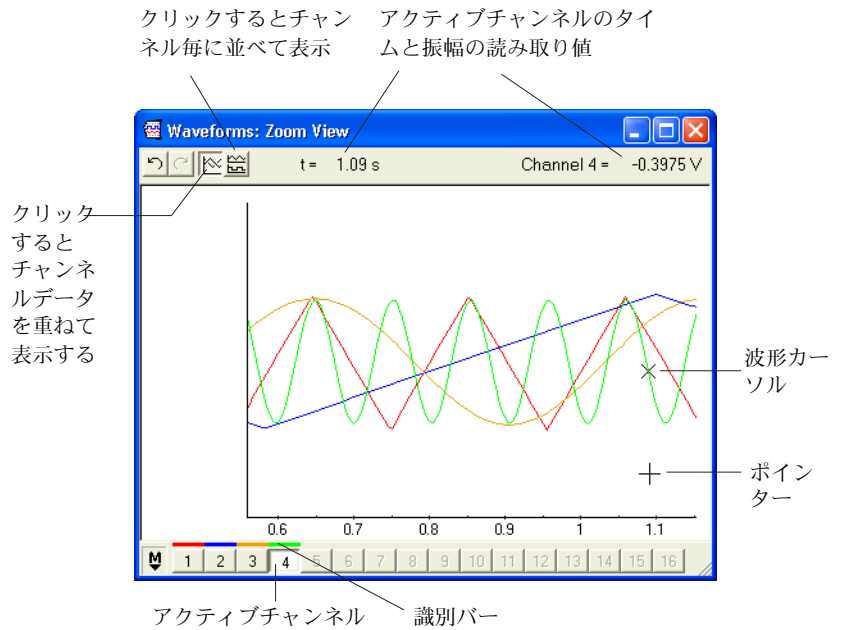
図 4-24
マーカを使う



データを拡大表示

Chart ビューのデータの一部を拡大して表示したい場合は**ウィンドウメニューからズームビュー**を選択して下さい。ズームビュー（図 4-25）に選択範囲の波形が拡大して表示します。

図 4-25
データを重ねて表示した
ズームビューウィンドウ



ズームウィンドウの選択範囲をさらに拡大表示させることもできます。複数チャンネルが選択範囲の場合は、各チャンネルを重ね合わせて表示するか、並べて表示するかが選択できます。

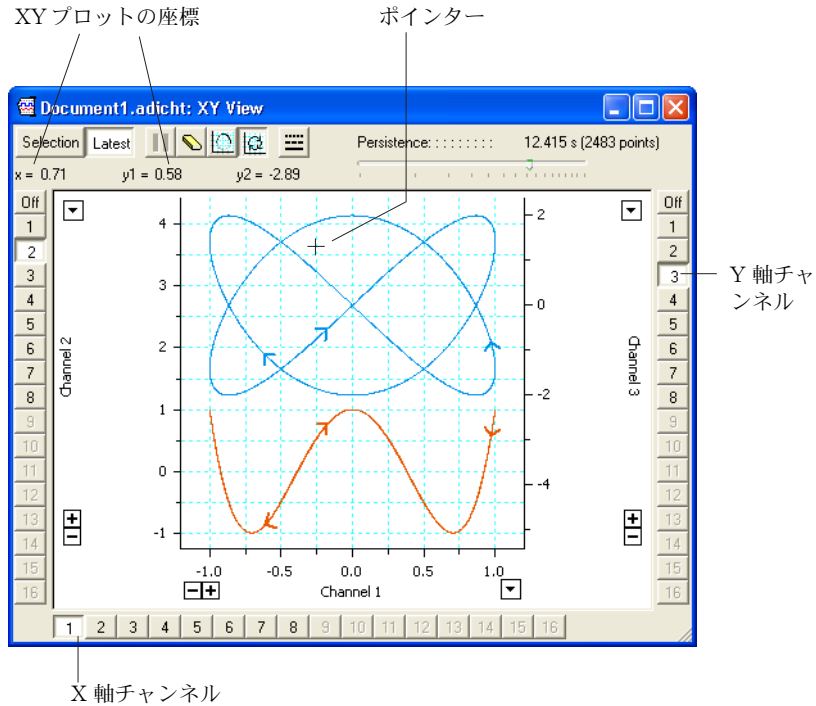
チャンネルデータを別のチャンネルに対しプロット

同じ記録時間内にあるチャンネルのデータを、別のチャンネルのデータに対してプロットする場合は、そのチャンネルの対象とするデータ範囲を選んで**ウィンドウメニューから X-Y ビュー**を選んで下さい。X-Y ビューウィンドウ（図 4-26）が表示します。

X-Y ビューでは選択範囲内であれば、総てのチャンネルを X チャンネル、又は Y チャンネルとして X-Y ビュー画面にプロットできます。

図 4-26

チャンネル1に対しチャンネル2とチャンネル3をプロットしたX-Yビューウィンドウ



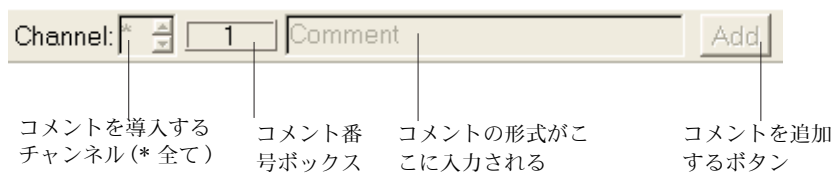
データにコメントを付ける

コメント（ユーザの注釈）として特定の時間やチャンネル、選択範囲のデータに特定な情報を書き留めてデータに添付できます。コメントは記録中でも記録後にも付け加えることができます。

記録中にコメントを加えるには、タイトルバーの下の Chart ドキュメントビューの上にあるコメントバー（図 4-27）の文字入力欄をクリックして下さい。コメントを挿入するチャンネルとコメント内容の形式を選び、その文字入力欄の右の**追加**ボタンをクリックして下さい。カーソルが未だ文字入力欄にある場合は（記録状態の時は初期設定でその場所に置かれます）、**追加**ボタンをクリックする代わりに Enter キーを押してもコメントが挿入できます。

図 4-27

コメントバーを使って記録中にコメントを入力



記録した後にコメントを追加したい場合は、コメントを挿入したい時間のシグナルトレース上をクリックしてから**コマンド**メニューから**コメント追加 ...**を選んで下さい。コメント追加ダイアログボックスに新規コメントが入力できます。

コメントを見る

コメントを挿入すると、コメントボックスが Chart ドキュメントビューの下側にある時間軸の挿入ポイントに表示します。コメント番号も作成順に登録されます。コメントの内容を見るには、コメントボックスの上にポインターを置きマウスボタンを押します (図 4-28)。

図 4-28
Chart ビューからコメントを読む



一度に多くのコメントを見たい場合やファイル内のコメントの場所を確認したり、コメントの消去、編集をするには**ウィンドウ**メニューから**コメント**を選んで下さい。コメントダイアログ (図 4-29) に全てのコメントが表示します。コメントはファイルの左から右の順に、コメント番号ボックスと一緒にウィンドウにリスト表示します。

図 4-29
コメントウィンドウ

Channel	Number	Time	Comment
1	1	28.88 s	Start trial
*	2	30.77 s	Exercise
1	3	39.82 s	Resting
1	4	43.58 s	End trial

スクロールリストに表示するチャンネルを変更する

コメントを選択して修正する

ここをオフにしてタイムカラムを隠す

このボタンをクリックし選択したコメントを消去

Chart ウィンドウの選択したコメントまで進む

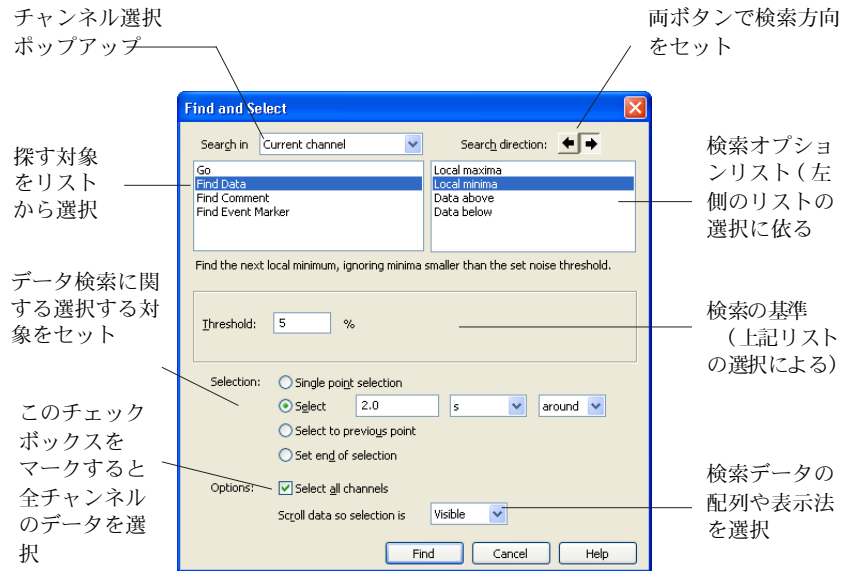
データやコメント、イベントの検索

検索と選択のダイアログボックスを使うには、まずチャンネル内のアクティブポイントを決めて移動し、次のポジションを決め：

- ・ 現行ブロックやファイルの開始又は終了ポイント
- ・ ファイル内のある時間の前後
- ・ データの特徴、コメント、イベントマーカを検索することで検出

そのポジションで色々な方法でデータの選択ができます。コマンドメニューから**検索 ...**を選んで下さい。検索と選択のダイアログボックス(図 4-30)が表示します。

図 4-30
検索と選択ダイアログボックス



一部、又は全てのチャンネルの検索が可能で、検索基準としてはコメント、シグナルトレースの極大値や極小値、シグナルが指定値以上、又は以下になった時などが設定できます。コメントを検出する時は、テキストを指定して検索します。

検索したポジションでのデータの選択方法には幾つかのオプションがあります：

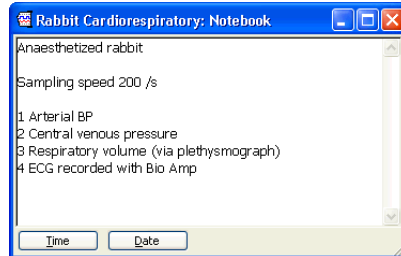
- ・ 検索ポイントで選択
- ・ あるデータ間の前後や検索ポイントの周辺を選択
- ・ 前の検索ポイントから次の検索ポイント間のデータを選択
- ・ 初期ポジションから検索したポジション間の全データを選択

データの選択は全チャンネルにも適用させるオプションもありますし、選択範囲の表示方法も設定できます。

データにメモ書きをする

データに関する詳しいメモ書きをするには、Chart ノートブックを使います。これは通常の実験ノートのように使え、Chart の設定やデータファイルに則って保存できます。ノートブックを開くには、**ウィンドウメニューからノートブック**を選んで下さい。ノートブックウィンドウ(図 4-31)が表示します。

図 4-31
ノートブックウィンドウ



演算をする

Chart は様々なチャンネル演算機能を持ち、記録されるデータに適用できます。不履行にすれば元データは失われません。チャンネル演算はオンラインで機能しますが、既に記録したデータにも適用できます。

各チャンネルにそのチャンネル独自の演算が設定できます。チャンネル演算は必要に応じてオン / オフの切り換えができ、いつでもアクティブチャンネル全体に適用できます。チャンネル演算を活用するには、チャンネル演算ポップアップメニュー(図 4-32)の下段から選択します。Chart の標準バージョンに含まれているチャンネル演算の概要を以下に挙げてみます：

- ・ **算術演算**はチャンネル間の演算を提供(例えば Channel 3 = Channel 1 + Channel 2)。
- ・ **サイクル演算**はサイクル内最大値のような演算を提供(振動するシグナルに見られるピーク値をプロット、例えば脈波の血圧シグナルの最大血圧など)。
- ・ **微分**はオンライン / オフラインでシグナルの一次及び二次微分を提供。
- ・ **デジタルフィルター**は6タイプのオンライン / オフラインフィルターを提供。

- ・ **積分**はオンライン / オフラインでシグナルの時間積分を提供
- ・ **シフト**は Chart チャンネル内のデータを時間軸に対して左右にシフトさせる。
- ・ **スムージング**はオンライン / オフラインのスムージング処理を選択 (トライアングラーか Savitsky-Golay、メジアン) でき、データから不必要なスパイク成分や高周波数ノイズを除去。

チャンネル演算ポップアップメニューで**演算なし**を選べばチャンネル演算は働きません。

図 4-32

チャンネル演算ポップアップメニューの下段に、使用できるチャンネル演算をリスト表示。



表計算ソフト形式でデータを記録

記録したデータの選択範囲に関するパラメータを表計算ソフトウェア形式で収録したり表示するには、データパッドを使います。元データや演算処理したデータのパラメータ、チャンネル演算処理したパラメータが収録できます。パラメータのカテゴリーは幾つかあります：統計、選択範囲やアクティブポイント、コメント、スロープ (勾配)、積分、ブロックインフォメーションやサイクル演算。

データパッドを開くには、**ウィンドウメニュー**から **データパッド**を選んで下さい。データパッドウィンドウ (図 4-33) が表示します。

データパッドの各行は、データの特定な選択範囲に関する統計値を記録するのに用いられます。各列には表示するチャンネルと統計値が設定できます。必要とする統計値を演算させ列を設定するには、データパッドの列のタイトルをクリックしてデータパッド列設定ダイアログボックス (図 4-34) を呼び出し、必要なオプションを選びます。

図 4-33
データパッド

矢印ボタンをクリックして行全体を編集、Aボタンをクリックして各セルを編集

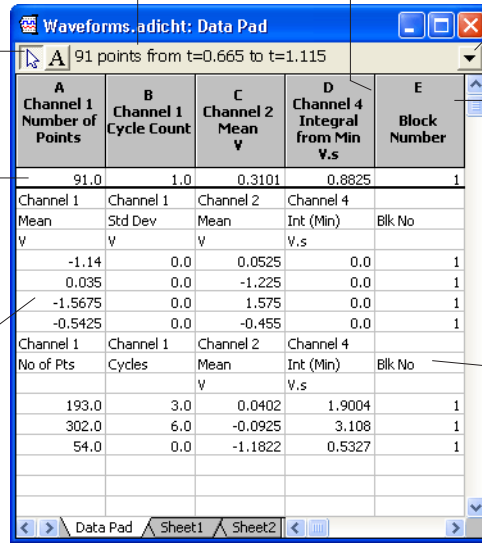
現在の選択範囲（ポイント数と時間）はここに表示

区分離をドラッグして幅を調整する

タイトルの形式、セルの内容、シートの追加など選択

Chartビューの選択範囲のパラメータ

前の選択範囲のパラメータを収録する



タイトルでチャンネル、日付の表示形式、単位を示す

列の統計を変更すると新タイトルが追加できます

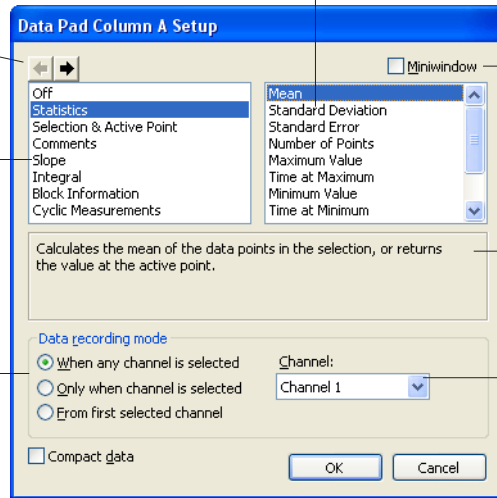
図 4-34
データパッド列設定ダイアログボックス A

このボタンをクリックして所定の調整列へ移動して設定

グループで利用できる機能

別グループの機能が利用できます

記録するデータの条件



ミニウィンドウ表示の有無

選択したオプションの説明

チャンネル選択ポップアップメニュー

選択範囲やアクティブポイントの演算パラメータをデータパッドに追加するには、**コマンドメニューからデータパッドに追加**を選んで下さい。

これを選ぶ度に、演算パラメータの追加行がデータパッドに記録されます。

パラメータがデータパッドに記録されてれば表計算ソフトに取り込めます。データパッドの内容は Chart データファイルを保存する時に保存されます。データパッドのデータは、テキストや Microsoft Excel ファイルとしても保存できます (参照：別のフォーマットでデータを保存, 51 ページ)。

選択範囲やアクティブポイントのデータパッドの演算パラメータは、ミニウィンドウにも表示します：表示させたい演算パラメータのデータパッド列設定ボックスにある**ミニウィンドウ**のチェックボックスに、チェックマークを付けて下さい。

パワースペクトラムと振幅スペクトラム

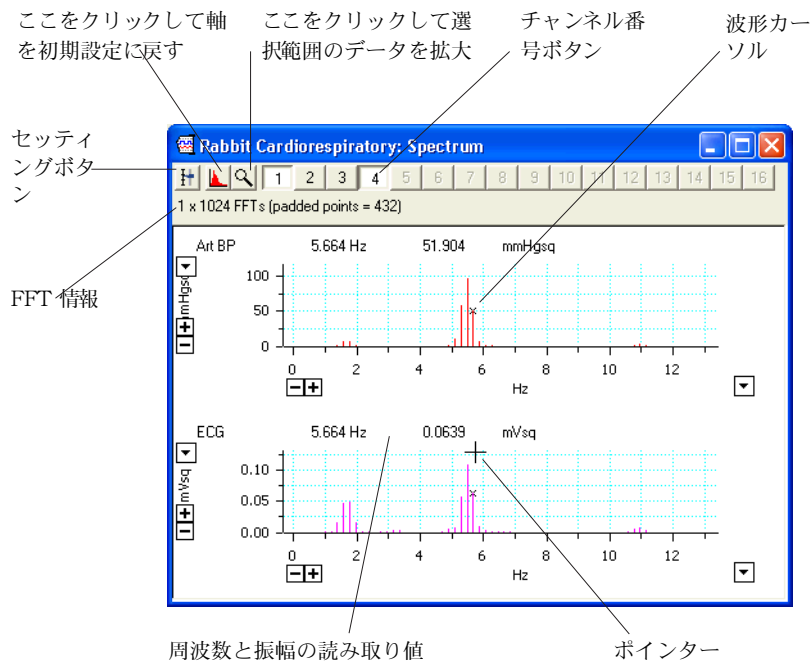
Chart のスペクトラム機能を使って、16 チャンネルまでのデータのパワースペクトラムと振幅スペクトラムを算出します。スペクトラムは離散型高速フーリエ変換 (FFT) を使ってデータを時間変域から周波数変域に変換します。

スペクトラムを使うには、まず Chart ドキュメントビューで解析したいデータを選び、次に**ウィンドウメニューからスペクトラム**を選んで下さい。スペクトラムウィンドウ (図 4-35) が表示します。

選択範囲の水平軸成分だけが計算に影響しますので、スペクトラムは選択範囲の時間帯に係るデータを含む全チャンネルから (選択しないチャンネルでも) 算出できます。ウィンドウの上部にあるチャンネル番号ボタンを使って、算出したいデータのチャンネルを選んで下さい。

スペクトラムウィンドウ内の軸のオフセットやスケールの変更は、ポインターを移動して行います。両頭矢印しマーク、又は二重矢じりマークが表示しますのでこれを使います。これらの操作は Chart ビューの振幅軸と似た手順です (参照 62 ページ)。

図 4-35
スペクトラムウィンドウ



スペクトラムの設定を変更するには、ウィンドウの左上にあるセッティングボタンをクリックして下さい。その設定方法に基づいて FFT が計算され表示されます。

印刷

ファイルメニューから印刷コマンドを選ぶとデータをハードコピーし、レポートやプレゼンテーションなどに利用できます。印刷コマンドはアクティブウィンドウの種類や選択範囲の有無に対応して様々な形式を提供します。**Chart ビューを印刷 ...** を選べば、Chart ファイル全体を印刷します。それ以外の印刷コマンド (**データパッドを印刷** や **ノートブックを印刷** など) は現行のアクティブウィンドウを印刷します。ズームビューウィンドウ、XY ビューウィンドウ、スペクトラムウィンドウの内容を印刷するときには、**ページ設定** からダイアログボックスを表示させてサイズやページの余白や印刷向きの設定で調整できます。

ファイルメニューの**印刷プレビュー**コマンドで、印刷される内容が確認できます。

Chart メニュー

Chart には7種類のメニューがあります：ファイル、編集、セットアップ、コマンド、ウインドウ、マクロ及びヘルプ。また、Chart エクステンションやマクロによって、新たなメニューやコマンドが追加するものもあります。ここで示すコマンドメニューはアクティブウインドウやデータの選択範囲の有無によって、変更されたり無効なものもありますのでご注意ください。

メニューやコマンドメニューの表示はメニューダイアログボックスからカスタマイズすることができます。編集 > 設定 > メニュー ... から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で、メニュー、コマンド、ツールバーボタンの画面表示の管理やコマンドのロック、コマンドに対応するショートカットキーの登録を管理します。これらの機能は学生実習には特に便利で、例えば、Chart のセットアップを簡素化したり、学生がデータファイルを変更できる機能を制限したい場合などに有効です。

図 4-36
ファイルメニュー



図 4-37
編集メニュー

Edit		
Undo Sampling	Ctrl+Z	元に戻す
Redo	Ctrl+Shift+Z	やり直し
Cut Chart Data	Ctrl+X	選択した Chart データを切り取り
Copy Chart Data	Ctrl+C	選択した Chart データをコピー
Paste	Ctrl+V	選択範囲を貼り付け
Paste at End	Ctrl+Shift+V	選択範囲を末尾に貼り付け
Clear Selection	Del	選択部分を消去
Select All	Ctrl+A	全て選択
Clear Channel...		チャンネルをクリア：全データを消去
Default Settings...		デフォルト設定：初期設定に変更
Preferences		設定：オプションをカスタマイズ

図 4-38
設定サブメニュー

License Manager...	ライセンスマネージャー：ライセンス番号の追加
PowerLab Startup...	PowerLab スタートアップ設定を変更
Data Buffering...	データバッファリングを変更
Software Update...	ソフトウェアアップデート
Menus...	メニュー：表示メニューの変更
Controls...	コントロール：ファイル全体の印刷許可変更
Cursor...	カーソル：カーソル表記を変更
External Trigger Options...	外部トリガーオプションの様式変更

図 4-39
セットアップメニュー

Setup		
Display Settings...		表示設定：グリッド線などを修正
Channel Settings...	Ctrl+Y	チャンネル設定：表示やセットアップを変更
Trigger...		トリガーやサンプリングの停止を設定
Zero All Inputs		全入力をゼロ補正：フロントエンドのゼロ補正
DC Restore All Inputs		全フロントエンドをDCに復帰(EE 接続時)
Stimulator...		スティムレータのセットアップとコントロール
Stimulator Panel		スティムレータパネル
Preset Comments...		プリセットコメント
Timed Add to Data Pad...		データパッドへ自動追加

図 4-40

コマンドメニュー

Commands		
Add Comment...	Ctrl+K	コメントを追加
Set Marker		マーカセット (サブメニュー参考)
Add to Data Pad	Ctrl+D	データパッドに追加
Multiple Add to Data Pad...		データパッドに繰り返し追加
Go to Start of Data	Ctrl+Left Arrow	データの先頭に移動
Go to End of Data	Ctrl+Right Arrow	データの末尾に移動
Auto Scale	Ctrl+U	自動スケール設定
Set Selection...	Ctrl+J	選択範囲設定
Find...	Ctrl+F	検索: データを検索し選択
Find Next	Ctrl+F3	次を検索

図 4-41

セットマーカサブメニュー

Minimum Point	最小値ポイントにマーカを配置
Maximum Point	最大ポイントにマーカを配置
First Point	最頭ポイントにマーカを配置
Last Point	末尾ポイントにマーカを配置

図 4-42

マクロメニュー

Macro		
Start Recording	Ctrl+R	記録開始
Macro Commands		マクロコマンド
Import Macros...		マクロの取り込み
Delete Macro...		マクロを削除

図 4-43

マクロコマンドのサブメニュー

Wait...	待機: セットした時間にマクロを一旦停止
Play Sound...	サウンドを再生: アラーム音をセット
Message...	メッセージ: ダイアログボックスを表示
Repeat While In Block	ブロック内繰り返し
Repeat While In Selection	選択範囲内で繰り返し
Repeat Select Every...	選択を繰り返す
Repeat Select Each Block	各ブロックの選択を繰り返す
Begin Repeat...	繰り返しを開始
End Repeat	繰り返しを終了
Wait While Sampling	サンプリング中待機
Stop Sampling	サンプリングストップ

図 4-44
ウィンドウメニュー

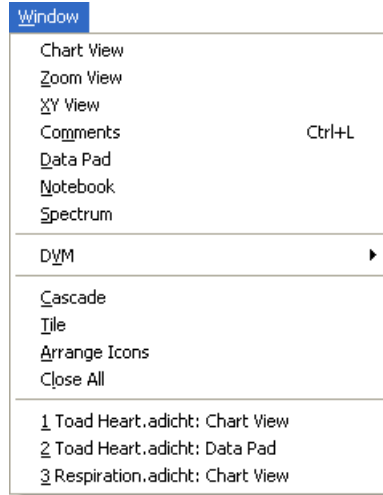


Chart ビュー
 ズームビュー: 選択範囲を拡大表示
 XYプロット
 コメント: ウィンドウを表示
 データパッド: ウィンドウを表示
 ノートブック
 スペクトラム
 DVM: 日時、振幅の読取り値を表示
 ウィンドウを重ねて表示
 ウィンドウを並べて表示
 アイコンの整列
 全てのウィンドウを閉じる
 開いているドキュメントの名称を表示

図 4-45
ヘルプメニュー

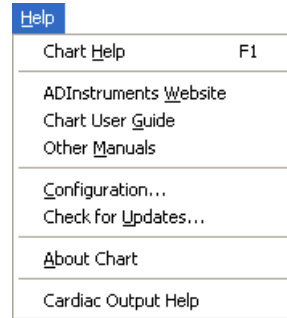


Chart ヘルプを立ち上げる
 ADInstruments ウェブサイトを開く
 Chart ユーザーズガイドを開く
 他のマニュアルを開く
 コンフィグレーションや情報を表示
 ウェブページでアップデート情報をチェック
 Chart アプリケーションに関する情報を表示
 モジュールのヘルプを立ち上げる

ショートカットキー

表 3-1 に示してあるショートカットキーのリストは初期設定のもので、Chart のメニューの大部分はカスタム化できますので、ご使用の Chart のものと若干内容が異なっているかもしれません。表示してあるキーボードショートカットのいくつかは変更、もしくはウィンドウの作動状態に応じて使用不能にできます。Windows の標準ショートカットキーも利用できます。新規ショートカットキーは、編集メニューから設定 > コマンドメニューを使って作成して下さい。ショートカットキーの詳細は Chart ユーザーズガイドを参照下さい。

表 3-1

標準的なショートカットキー

ショートカット	機能
Ctrl + A	全ての文書選択
Ctrl + C	クリップボードへのコピー
Ctrl + D	Data Pad への追加
Ctrl + F	データの検索と選択
Ctrl + J	選択範囲設定ダイアログボックスを表示
Ctrl + K	コメントの追加
Ctrl + L	コメントウィンドウを開く
Ctrl + N	新規 Chart ウィンドウ
Ctrl + O	既存 Chart を開く
Ctrl + P	印刷
Ctrl + R	マクロ記録の開始/停止
Ctrl + S	保存
Ctrl + U	全チャンネルを自動スケール
Ctrl + V	ペースト
Ctrl + Shift + V	Chart 文書の最後のデータをペーストする
Ctrl + X	選択部分のカット
Ctrl + Y	チャンネル設定ダイアログボックス
Ctrl + Z	最後操作の取消 (元に戻す)
Ctrl + Shift + Z	やり直し
Ctrl + Spacebar	サンプリングの開始/停止
Ctrl + Left /Right arrow	ドキュメントの開始点 / 終了点に戻す
Ctrl + F3	ユーザの基準に対応する次のデータ検索し選択
Ctrl + F4	アクティブウィンドウを閉じる
Ctrl + F6	開いているウィンドウを順にアクティブに
Delete	選択範囲のデータを消去
F1	Chart オンラインヘルプ
Alt + F4	Chart を終了

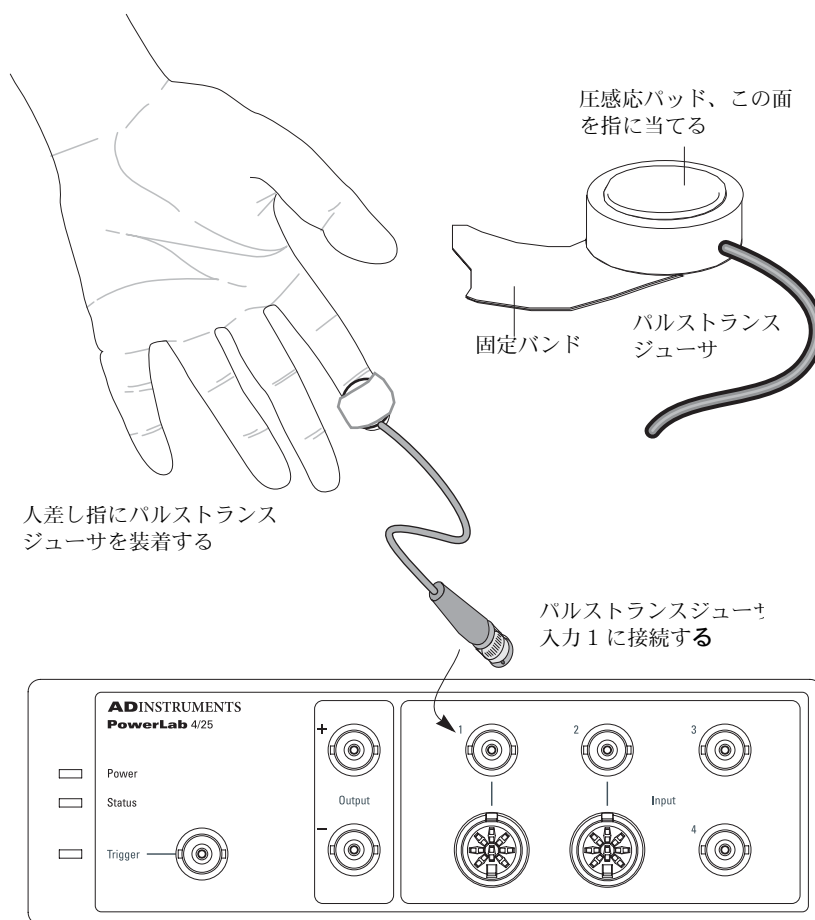
Chart— A チュートリアル

PowerLab は既にコンピュータと接続し電源が入った状態とします。コンピュータのデスクトップにある Chart アイコンを見つけてダブルクリックし、Chart をスタートします。エクスペリメントギャラリーが開いている場合は閉じて下さい。無名称の Chart ドキュメントが開きます。必要に応じて Chart ビューと Chart アプリケーションウィンドウをリサイズします。

パルストランスジューサをつなぐ

付属の指腺脈波トランスジューサの BNC コネクターケーブルをチャンネル 1 の BNC 入力端子に接続して下さい(図 4-46)。トランスジューサのプラグを入力端子に差し込み時計方向に回し、しっかりと締めロックします。

図 4-46
指腺脈波のトランスジューサを接続する



指への装着

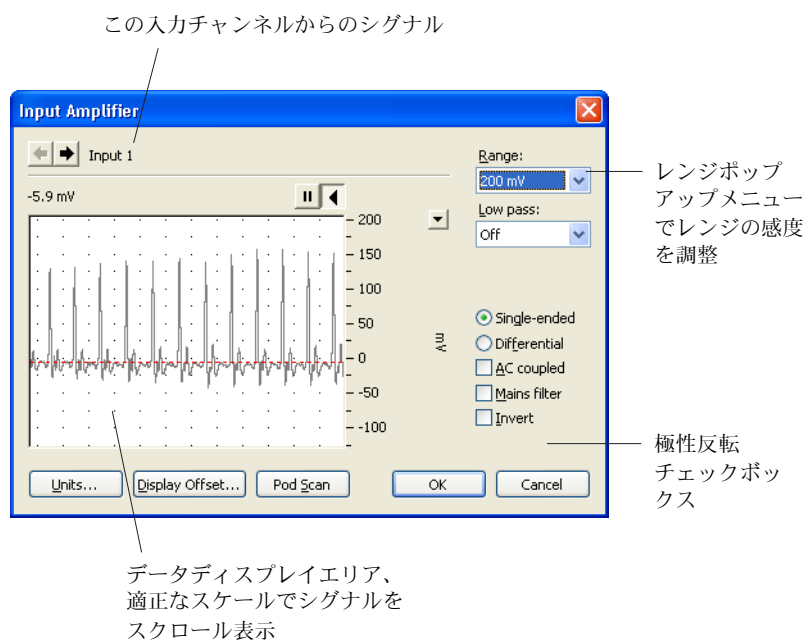
指腺脈波トランスジューサの圧感応パッド部を、被検者の人差し指の末梢部（尖端、図 4-46 参照）に当てます。マジックテープが付いたバンドでしっかりと固定します。固定が緩いとシグナルが弱い、ノイズが多くなります。また、強く締めすぎると指への血流が減ってシグナルが弱くなり、不快感も催しますので注意して下さい。

シグナルのプレビュー

記録しているシグナルやシグナルのパラメータが正しく設定されているのを確認する場合は、シグナルをプレビューすると便利です。これには入力アンプダイアログボックスを使います。

まずチャンネル 1 のポップアップメニューから**入力アンプ ...**を選んで下さい。入力アンプダイアログボックス（図 4-47）が表示します。トランスジューサからの入力シグナルが、ディスプレイエリアにスクロール表示しますが、下で説明するようにレンジを調整する必要があります。

図 4-47
入力アンプウィンドウでシグナルをプレビュー



レンジを調整する

シグナルのピークがフルスケールの 25 ~ 75% 位になる様に、レンジポップアップメニューから対応するレンジを選んでチャンネルの感度を調整します。例えば、指脈波のシグナルが約 70 mV の振幅を示しているとする、レンジ幅として 100mV か 200 mV を選びます。レンジを 100 mV に設定すると、-100 ~ +100 mV のシグナルが記録できることを意味します。シグナルがこの限度を超えることをレンジ外 (Out of range) にあると言います。レンジ外のシグナルは切り詰められデータは消失します。

生体信号の多くはドリフトを伴い、時間の経過に従って振幅値は変動します。ゲインのレンジを最大ピーク近くに設定してしまうと、測定中にシグナルがオーバースケールしてレンジ外となる恐れがあります。反対にレンジの設定が大き過ぎると、シグナルはゼロ近くのままで変化が表示されません。

シグナルのピークが下方に変化する場合は、**反転**チェックボックス (図 4-47) をマークしてシグナルの極性を反転して下さい。

満足すべきディスプレイが得られれば適正な設定ですので、**OK** ボタンをクリックし入力アンブダイアログボックスを閉じます。

取り付け時の注意事項

- ・ 手と指は動かさないようにします。動かすとシグナルに影響が出ます。
- ・ シグナルが得られない場合は、トランスジューサの固定バンドの締め具合や位置を変えて調整します。トランスジューサを固定する指を親指か中指に変えて試すのも一案です。
- ・ それでもシグナルが得られない場合は、トランスジューサを外してパッドの部分を指で軽くたたいて下さい。大きいシグナルが認められなければ、PowerLab とトランスジューサの入力チャンネルの接続部分をチェックして下さい。
- ・ 僅かなシグナルしか認められない場合は、手を暖めて下さい。指の血管が収縮して血流が少なく手が冷たくなっている為に、強いシグナルが捉えにくいかもしれません。
- ・ それでもシグナルが捉えられない時は、対象者を変えてみましょう。人によっては生来指の動脈が細くて記録が難しいケースがあります。

シグナルを記録する

パルストランスジューサのゲインレンジの調整が終わったら、Chartビューの下側の右端にある**スタート** ボタンをクリックして下さい。**スタート** ボタンは**ストップ** ボタンに変わります。シグナルが画面のスクロールを開始し、コンピュータのハードディスクに記録されます。

約 20 秒後に、**ストップ** ボタンをクリックし記録を停止して下さい。データは 図 4-48 に示すような表示になる筈です。

ストップ ボタンは**スタート** ボタンに再度変わります。何度も記録の開始停止を繰り返して下さい。その度にブロックに太い垂直線（ブロックマーカ）が画面上に表われ、そのチャンネルのデータをブロック毎に区分します。

図 4-48

パルストランスジューサからのシグナルが記録される



サンプリング速度を調整する

PowerLab はシグナルをデジタル化、即ち、時間を不連続的に瞬時のシグナルとして記録します。一秒当たり何回これを行うかがサンプリング速度です。シグナルのトレースではそれらのポイントを線で結び、コンピュータの画面に連続波形として表示させます。これらの値を読み取るにはチャンネル設定ダイアログボックス (63 ページ) の **スタイル** から、ドットライン形式を選べば点ポイントで表示します。データの小さな範囲をズームビュー (67 ページ) で拡大させれば、データポイントをはっきりと見ることができます。

サンプリング速度の初期設定値は 100/s (即ち、毎秒 100 データポイント取得) に設定してあります。サンプリング速度を変更するにはレートポップアップメニュー (図 4-48) で 4/s (例えば) とし、**スタート** ボタンをクリックして約 20 秒間記録してみましょう。

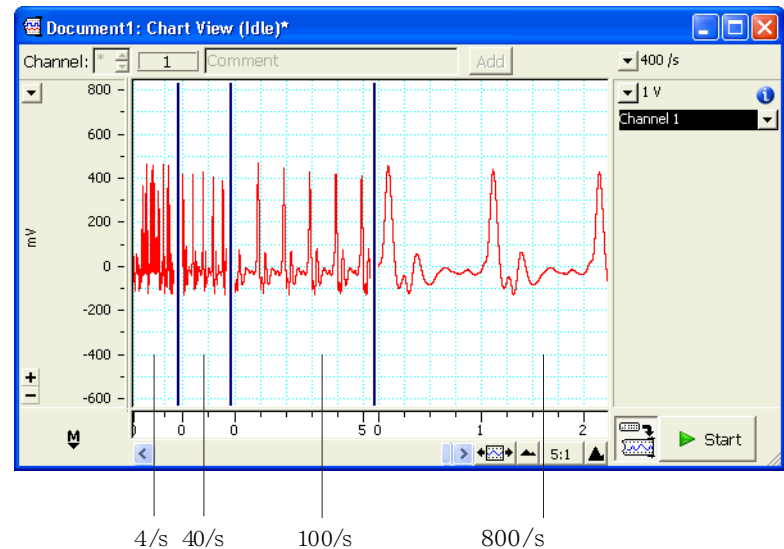
この操作を 40、100、及び 400 /s で繰り返してみてください。

記録するシグナルは、図 4-49 の様に表示する筈です。別のレートで記録されたデータは、ブロックマーカ線で分けて別のブロックに表示されます。ブロックの違いでシグナルトレースの様子が異なることに注意し、特に毎秒 4 秒で記録したシグナルがどの様にピークの高さが変わるかを見て下さい。40/s では僅かしか変動はないはずですが。

毎秒 100、及び 400 サンプルで記録したシグナルは、ピークの高さは殆ど一定です。これは速いレートではより多くのデータポイントが記録され、より正確に再現性の良いシグナル波形が得られた為です。

図 4-49

サンプリング速度を変えた時に見られる波形の分類の例



入力するシグナルを忠実に再現するのに十分な速さでデータを取得する必要があります。しかしサンプリング速度が速過ぎると、多量のデータポイントが収録され(データファイルにも)、ハードディスク容量を占有して次の解析がスローダウンしてしまう恐れもあります。大まかなルールとして、シグナルにピーク(脈波のような)があれば、ピーク間のインターバルで約 20 のデータポイントが取得できる速さにするのが適正とされます。これよりも速いサンプリング速度にしても、記録の忠実さに於いては重要な改善は見られません。

コメントを加える

記録中にコメントを加えるには：

1. サンプリング速度を 100 サンプル/秒に設定して**スタート**ボタンをクリックして下さい。
2. 手入力で 'breath held(息を止める)' と入れます (Chart ビューの上部にあるコメントバーにその文字が表示します)。
3. 数秒後に息を止め、コメントバーの右にある**追加**ボタンを押して下さい：Chart ウィンドウに垂直の波線が現れ、息を止めた時間をマークします。
4. 'Recommenced breathing(再度息をする)' と入力し、なお 15 ~ 30 秒間息を止めた後に、再度息をして**追加**ボタン(または Enter キーを押しても同じ機能をします)を押します。
5. Enter キーか押すか、**追加**ボタンをクリックする度に、記録にコメントが加わります。コメントをもう少し入れてみて下さい。
6. 数秒してから**ストップ**ボタンをクリックして記録を停止します。

各垂直の波線には下方に番号が付いたコメントボックスが表示しています。コメントボックスの上にポインターを置きマウスボタンを押すと、ポップアップパネルに挿入したコメントが出ます(図 4-50)。

実行した事や重要なイベント時間を留意する為にコメントを使います。また、記録を終了した後にもコメントが追加できます。**コマンド**メニューから **コメント追加**コマンドを選んで下さい。

スクロール

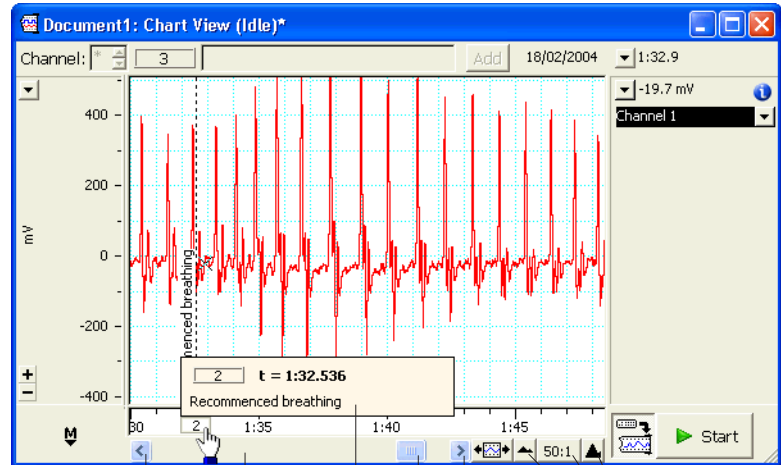
スクロールバー(図 4-50)でファイルを進めたり、戻したりできます。ポインターをスクロールバーに移動し：

マウスボタンを左右のスクロール矢印上をクリック、またはクリックホールドします。

- ・ スクロールバーの中のボックスをドラッグし、見たい波形の部分まで左右に移動します。
- ・ スクロールバーの中にあるボックスのどちらかの端をクリックすれば画面が左右の端まで移動します。
- ・ 素早くスクロールするには、何れかの端をクリックホールドして下さい。

図 4-50

コメントとスクロールコントロール



左へスクロール
する矢印

コメント
ボックス

右へスクロール
する矢印

スクロールバー

スクロールバー
スライダー

圧縮 / 拡張ビューボタン

横軸圧縮ボタン

Chart ウィンドウの下側にあるビューボタンを使って(図 4-50)、表示する波形の時間軸を圧縮しより多くのデータを表示させたり、拡張して表示するデータを少なくできます。

左のビューボタン(小さい山)をクリックするとデータは圧縮されます(圧縮率は中央に出ます)。右のビューボタン(大きい山)をクリックするとスケールは拡張します。センター(拡張比率)ボタンをクリックすると直接スケール比が入力できます。

Chart ソフトウェアは PowerLab をマルチチャンネルチャートレコーダとして使用するための専用アプリケーションプログラムです。一般のチャートレコーダと違い、記録したデータはハードディスクに収録され、コンピュータのディスプレイ上にリアルタイムで画像としてモニターします。

この章では、Macintosh コンピュータで Chart を使う場合のセッティング、ディスプレイ、記録するデータの解析に関する基本を説明します。また、チュートリアルで Chart の使い方が実践できます。

詳細な説明は、PowerLab インストラクター CD か、**Help** メニューのドキュメントフォルダーに入っている *Chart User's Guide*(英文)を参考にしてください。

クイックスタート

- 1 まず、PowerLab が適切にコンピュータに接続されていることを確認の上、電源を入れてください (Chapter 1)。次にコンピュータに Chart ソフトウェアをインストールします (Chapter 2)。
- 2 Chart を開くにはデスクトップ画面の Chart アイコン (図 5-1) をダブルクリックして下さい。暫くして Chart が PowerLab のセットアップが終わると、Chart アプリケーションが開き Chart ドキュメントウィンドウが表示します (図 5-2)。
- 3 Chart ドキュメントウィンドウの右下の **Start** ボタンをクリックすると、シグナルの記録を開始します (ボタンは **Stop** に換わります)。
- 4 サンプリング速度を変更するには、Rate ポップアップメニューを使い：Chart ウィンドウの右上、Channel 1 の真上の下向き矢印ボタンをクリックします。
- 5 信号の振幅が大き過ぎる、あるいは小さ過ぎる時にチャンネルの感度を変更する場合は、レンジポップアップメニューを使ってチャンネルタイトルの真上の下向き矢印ボタンをクリックします。
- 6 サンプリングを停止するには、Chart ウィンドウの右下の **Stop** ボタンをクリックします。ファイルを保存するには、**File** メニューから **Save** を選択します。Chart を終了するには、**File** メニューから **Quit** を選択します。

図 5-1

Chart デスクトップアイコン：ダブルクリックで Chart が開く

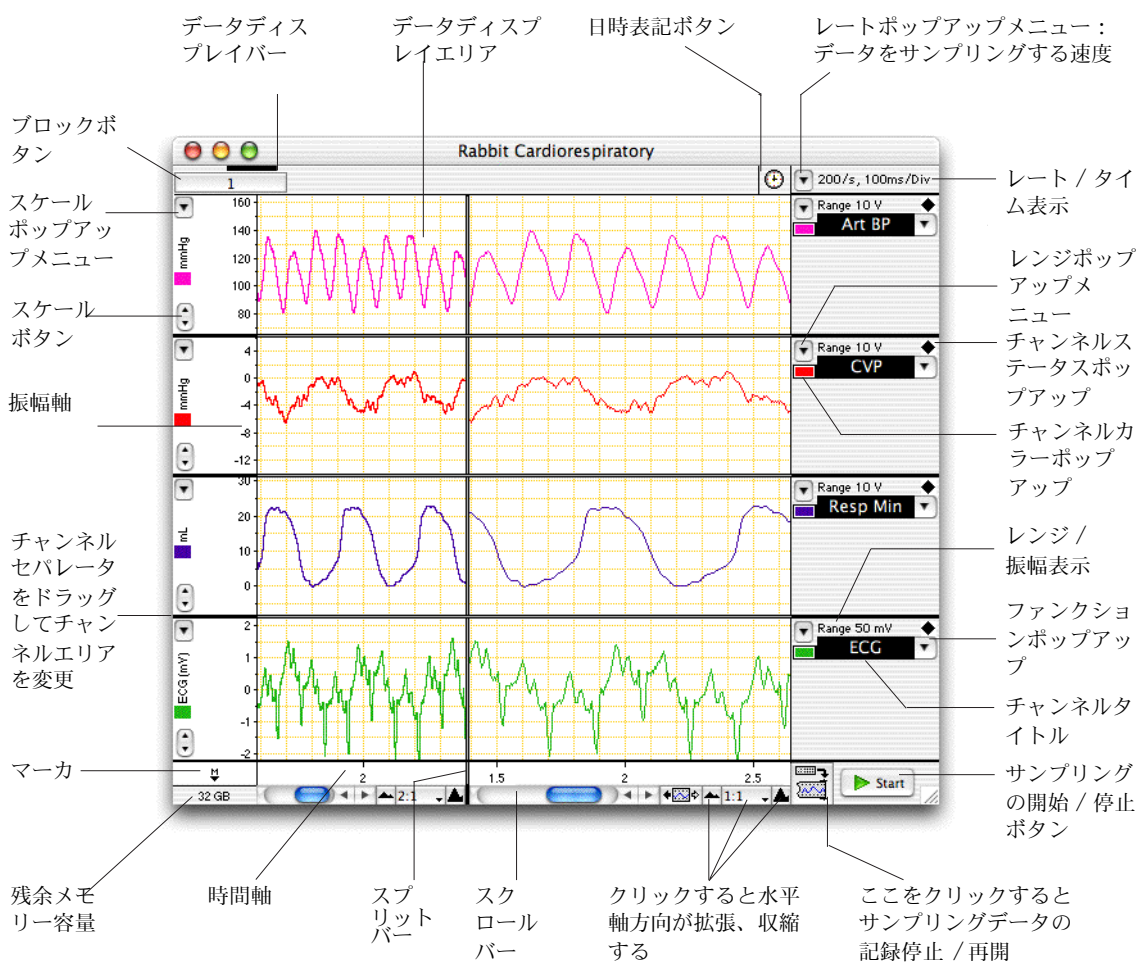


Chart インターフェース

Chart ウィンドウ

データを記録するための基本コントロールのすべてが Chart ウィンドウと、Chart ドキュメントウィンドウに網羅されています (図 5-2)。特殊なディスプレイや記録オプションは、Chart ウィンドウの最上部にあるメニューバーで選択します (メニューの説明, 121 ページを参照)。

図 5-2
Chart ウィンドウ



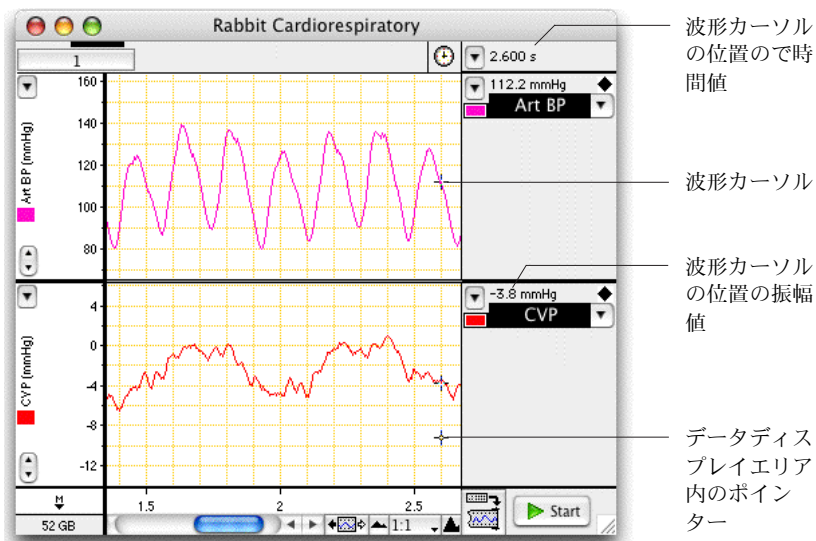
レート / タイムとレンジ / 振幅のディスプレイ

レート / タイム (Rate/Time) とレンジ / 振幅 (Range/Amplitude) のディスプレイは図 5-2 のようになります。レート / タイム・ディスプレイはサンプリング速度 (ここでは 200/s) と時間軸の要約として、目盛り 1 ディビジョン当たりの時間 (ここでは 100ms/div) を表します。各チャンネルのレンジ / 振幅は、そのチャンネルのシグナルの範囲 (ここでは 10 V と 50mV) を示します。

しかし、(図 5-3) のようにポインターがデータディスプレイエリアに在る時は、波形カーソルが出てポインターの動きに合わせてシグナルをトレースします。レート / タイムディスプレイは波形カーソルの場所の時間を示し、各チャンネルのレンジ / 振幅ディスプレイは波形カーソルの振幅値を表します。

図 5-3

ポインターがデータディスプレイエリアにある時のレート / タイムとレンジ / 振幅ディスプレイ



ツールバー

ツールバー (図 5-4) はボタンが横一列に並んだもので、Chart の標準タスクのショートカットとして用います。各ボタンの上にポインターを置くと、ツールバーの右にあるテキストボックスでそのボタンの機能が示されます。また、データ量、セッティング、保存、サンプリング、マクロを使った記録など Chart の状態を示します。ツールバーは Shift-ドラッグで移動します。

図 5-4
 ツールバー：テキストボックスとスタートボタンはここでは表示していません

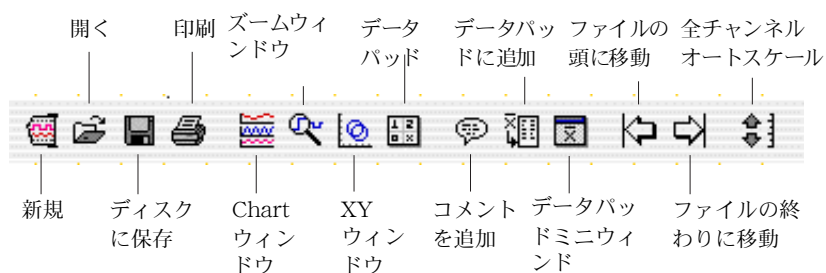
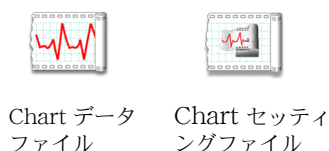


Chart ファイル

データファイルとセッティングファイル

Chart ファイルには二つの主要な形式があります：データファイルとセッティングファイルで、図 5-5 のようにそれぞれ別のアイコンを持っています。Save As ダイアログボックスの Format ドロップダウンリストにファイル形式が表示しますので、ファイルを開いたり保存するファイルが Chart Data ファイルか Chart Settings ファイルかが選べます。

図 5-5
 Chart データファイルとセッティングファイルのアイコン



データファイル

データファイルはデータとセッティングの両方含んでおり（マクロも含まれます）、記録したデータを保存する時に通常使うファイル形式です。

セッティングファイル

セッティングファイルには記録したデータは一切含まれませんが、Chart のセッティングが収録されています。様々な実験のセッティングライブラリーを構築しますので、素早く簡単に記録の準備ができます。セッティングファイルに含まれる設定には、サンプリング速度、チャンネルレンジ、トリガー設定、スティムレータ設定の他、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

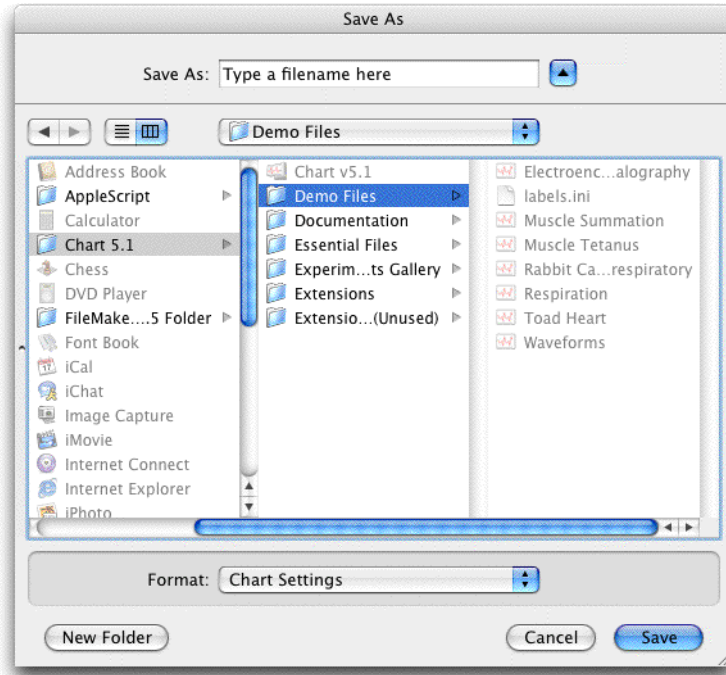
設定、メニューのレイアウトなどがあります。また、開いたファイルにセッティングファイルの設定が導入できます。

セッティングファイルを開くと、そのファイルの総てのセッティングが含まれた未名称 Chart ファイルが作成されます。

Tセッティングファイルを保存するには、Save As ダイアログボックス(図 5-6)の **Format:** から **Chart Settings** オプションを選んで下さい。

図 5-6

Save As ダイアログボックス



別のフォーマットでデータを保存

Chart を使えば様々なフォーマットでデータが保存できます。Chart のデータファイル、データパッド内のデータ (117 ページ)、スペクトラムウィンドウのデータ (119 ページ) は標準のテキストファイルで保存できますので、テキストをエクスポートしワードプロセッサや表計算ソフト、統計ソフトなどのアプリケーションで開くことができます。利用できるオプションは Save As ダイアログボックス(図 5-6)の **Format:** ポップアップメニューから選択できます。

また、色々な解析アプリケーションで読み込める形式でもデータが保存できます。MATLAB ファイルとして保存 <Saving as a MATLAB file> は標準オプションなので、そのエクステンションをダウンロードすれば（参照 19 ページ）、Save As ダイアログボックスにファイルフォーマットオプションが追加されます。

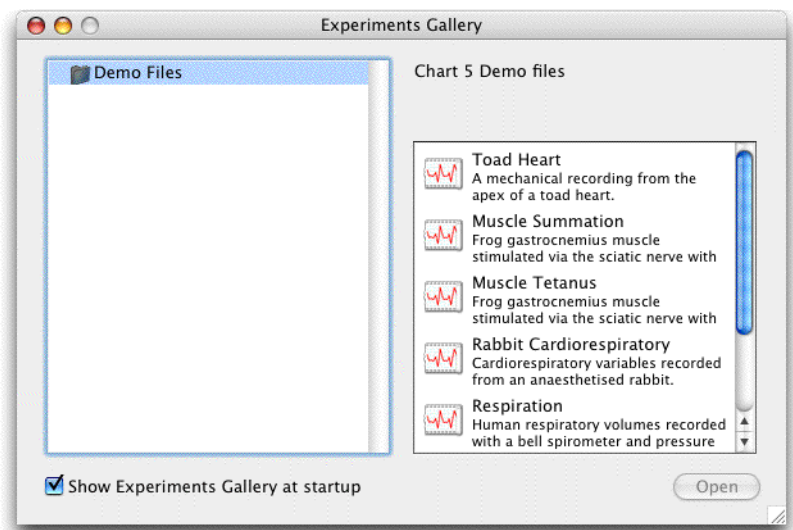
実験ギャラリー Experiments Gallery

Experiments Gallery は Chart データや設定ファイルにアクセスするのを体系化して提供するフレームワークで、書類やマルチメディアファイルのような関連するものも含まれます。

Experiments Gallery は作成してから使うわけですが、必要なファイルやホルダーは付け加えておいて下さい。Chart のバージョンによっては既に作られたものもありますが、Chart ユーザーズガイドから Experiments Gallery のセットアップ方法の詳細は習得して下さい。

Experiments Gallery を配置しておき、**File** メニューから **Experiments Gallery...** を選ぶと Experiments Gallery ダイアログボックス（図 5-7）が表示します。このダイアログボックス下の **Show Experiments Gallery** をチェックしておくのと、次のようにスタートすると Experiments Gallery のダイアログボックスが表示します：

図 5-7
Experiments Gallery ダイアログボックス



- ・ ドキュメント（例えば、Chart デスクトップアイコンを使って）を使わないで Chart をスタートする。
- ・ 最後に開いた Chart ドキュメントを閉じる。
このダイアログボックスの左側には Experiments Gallery フォルダーに含まれているコンテンツの階層が表示します。Microsoft Windows のエクスプローラと似ており、同じ方法でナビゲートしてくれます。例えば、開示三角形をクリックするとフォルダ成分表示を拡張します。右側の部分は左側で選択したフォルダ内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けます。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。

Experiments Gallery は Chart 5 フォルダー内に独自のフォルダ階層も作成できます。フォルダやファイルは空でなければ Experiments Gallery ダイアログボックスに同じ階層で表示します。

Experiments Gallery ダイアログボックス内のファイルの表記は各ホルダーに含まれているコンフィグレーションファイルで管理されています。コンフィグレーションファイル作成の詳細は、*Chart User's Guide* のアペンディックスを参照して下さい。

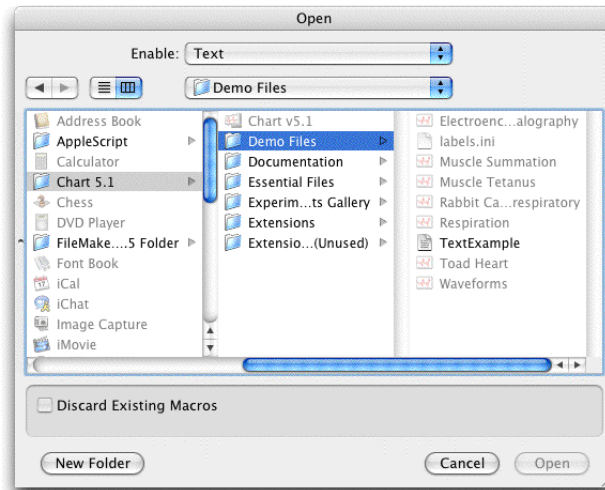
別のフォーマットでファイルを開く

Chart データやセッティングファイル以外のファイルも開くことができます。Chart からテキストとして保存したデータを再度インポートすることも可能ですし、ワードプロセッサや表計算ソフトなど別のアプリケーションで作成されたテキストファイルも取り込むことができます。テキストファイルを開くには、**Open and Append** ダイアログボックス（図 5-8）の **Enable**（または **Show**）ポップアップメニューに表示する使用できるファイル形式の一覧からテキストを選びファイルを指定します。そのテキストファイルが正しくフォーマットされてれば開きます。詳細は Chart ユーザーズガイドを参照して下さい。

また、バイナリーファイルなど別のフォーマットでデータをインポートすることもできます（Chart エクステンションとモジュール, 19 ページ）。これにはエクステンションをダウンロードし、該当するファイルフォーマットオプションを 'オープンアペンド' のダイアログボックスに追加します。

図 5-8

オープンダイアログボックスでテキストを選択



レコーディング

Chart を立ち上げると新規ドキュメントを表示しますので、そこにサンプリングするデータが記録できます。記録を開始するには、Chart ウィンドウ (図 5-2) の右下の **Start** ボタンをクリックして下さい。記録したデータはディスプレイエリアの右から左へスクロールし、**Start** ボタンは **Stop** ボタンに換わります。記録を停止するには **Stop** ボタンをクリックします。

記録しないでサンプリングデータをプレビューするには、Chart ウィンドウの右下の記録 / モニターボタン (図 5-9) をクリックします。記録 / モニターボタンをクリックすると、再度記録モードに戻ります。

ファイルに記録を始める度に、新たなデータブロックが始まります。データディスプレイエリアにはブロック番号が入り、太い垂直線でブロックを区分します。

図 5-9

記録 / モニターボタン



データを表示し記録する



データは表示するが記録しない

サンプリング中のステータス一覧

Start ボタンの左にあるボックスで、Chart の記録状態の情報を表示します。想定される記録状態を下に示します。下はその説明です。



- ・ <Recording> : データポイントはディスク (初期設定) かメモリー (このオプションを選んだ場合) に記録されています。
- ・ <NOT Recording> : データポイントは画面には表示されますがハードディスクには記録されません。サンプリングが停止するとシグナルの痕跡は消失します。
- ・ <Waiting for trigger> : PowerLab はトリガー待ちの状態、トリガーイベントが発生するとサンプリングを開始します。
- ・ <Post-trigger delay> : PowerLab はポストトリガーのタイムディレイ時間まで待機中で、記録を開始する前までこのまま経過します。
- ・ <Int. Timer> : 記録開始まで待機中。

サンプリング速度

サンプリング速度を選ぶにはレートポップアップメニュー (図 5-10) を使います。選んだサンプリング速度は通常は全チャンネルに適用されますが、Channel Settings ダイアログボックス (図 5-19) を使います。速度が遅すぎるとデータの中で取り損ねるパターンも有りますし、速度が速すぎると不必要にファイルが大きくなります。

図 5-10

レートポップアップメニューとサンプリングサブメニューを表示

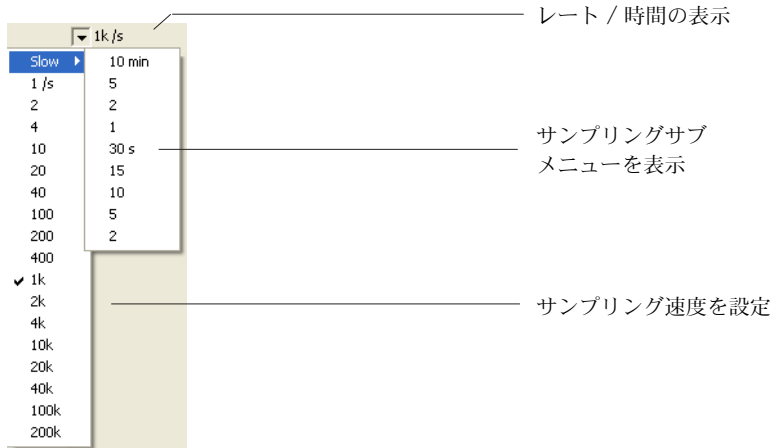


図 5-11
レンジポップアップメニュー

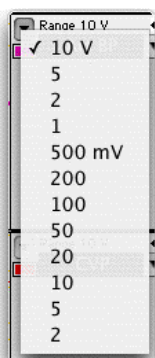


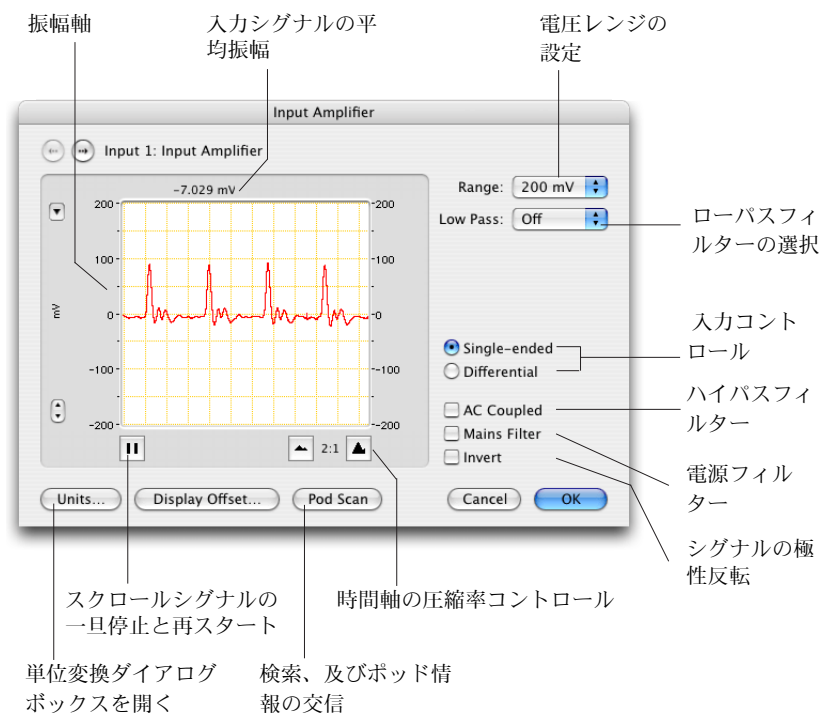
図 5-12
/30 シリーズの Input Amplifier ダイアログボックス

シグナルのレンジ

シグナルの入力レンジを選ぶには、レンジポップアップメニュー（図 5-11）を使います。記録するデータに適したレンジを選んで下さい。レンジが小さすぎるとレンジ外のデータは消失します。予想されるシグナルより十分大きいレンジを選んで下さい。必要なら各チャンネルの左にあるスケールボタン（図 5-2 参照）を使い確かめます。

入力パラメータとフィルター処理

各 PowerLab 入力のパラメータを変更しシグナルをフィルター処理するには、Input Amplifier ダイアログボックス（図 5-12）を使います。これを開くには、該当するチャンネルのチャンネル演算ポップアップメニュー（図 5-2 参照）を選び、**Input Amplifier...** コマンドを選択します。



このダイアログボックスからシグナルの極性反転、レンジの変更、ハイ / ローパスフィルター処理ができ、15T、4/25、26T、/30 シリーズの PowerLab では電源ノイズのフィルター処理も行えます。デー

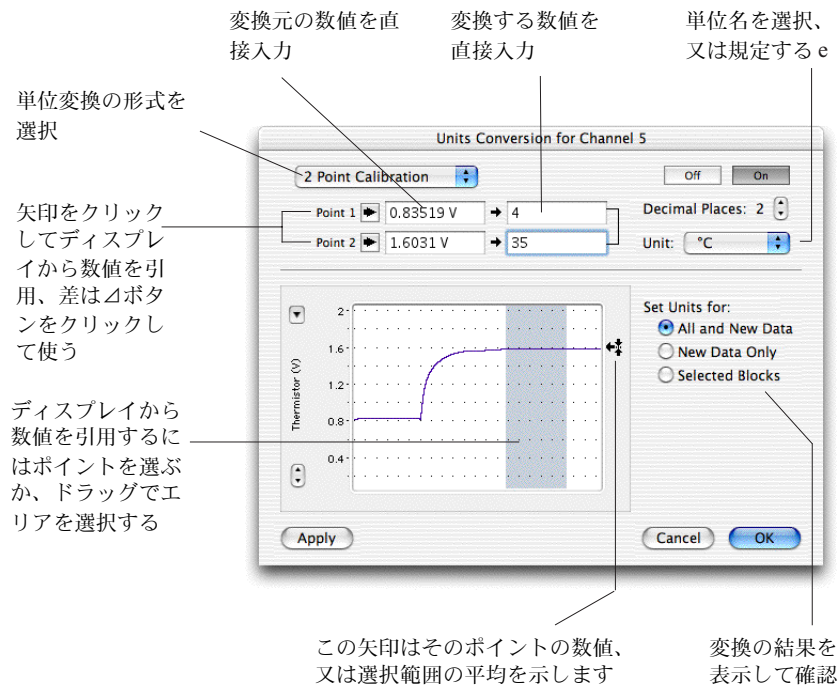
データを記録する前にこれらの変更の効果が入力シグナル上で確認できません。

PowerLab がポッド入力コネクタを持ってれば、**Pod Scan** ボタンが表示します。ADInstruments 社のフロントエンドやポッドを PowerLab の入力チャンネルに接続すると、入力アンプダイアログボックスはその装置に特有なダイアログボックスと置き換わります。

単位変換 Units Conversion

電圧で測定したデータの単位を別の測定単位に変更するには、Units Conversion ダイアログボックス (図 5-13) を使います。

図 5-13
Units Conversion ダイア
ログボックス



データを記録する前に測定単位を設定するには、Input Amplifier ダイアログボックス (図 5-12) の単位 **Units...** ボタンをクリックし、単位変換ダイアログボックスを開きます。

データを記録した後で測定単位を変更するには変更するチャンネルのチャンネル演算ポップアップメニューから **Units Conversion...** を選んで、Units Conversion ダイアログボックスを開きます。これでデータブロック個々について単位変換オプションが利用できます。

単位変換はトランスジューサのキャリブレーションにも使用します。

トリガーを使って記録する

トリガーイベントを使って Chart で記録を開始させる事ができます。トリガーの設定は **Setup** メニューから **Trigger...** を選びます。Trigger ダイアログボックス (図 5-14) が表示します。

トリガーダイアログボックスの **Source:** から 3 種類のトリガーモードが選択できます :

- ・ **User :** Chart ドキュメントウィンドウの **Start** ボタンをクリックして記録を開始する。
- ・ **External Trigger :** PowerLab のフロントパネルにあるトリガー入力端子を介して入力するスレッシュホールド電圧に応じ、Chart が記録を開始します。スレッシュホールド電圧は最低 $5\mu\text{s}$ の 1.2V です。/25、/30 シリーズの PowerLab では接点リレーでもトリガーが効き Chart は記録を開始できます。PowerLab/25、/30 では **External Trige** を選ぶと **Options...** ボタンが出ます。
- ・ **Internal Timer :** **Start** ボタンをクリックすると Chart は記録を開始し、指定するインターバルで周期的に新ブロックに記録します。

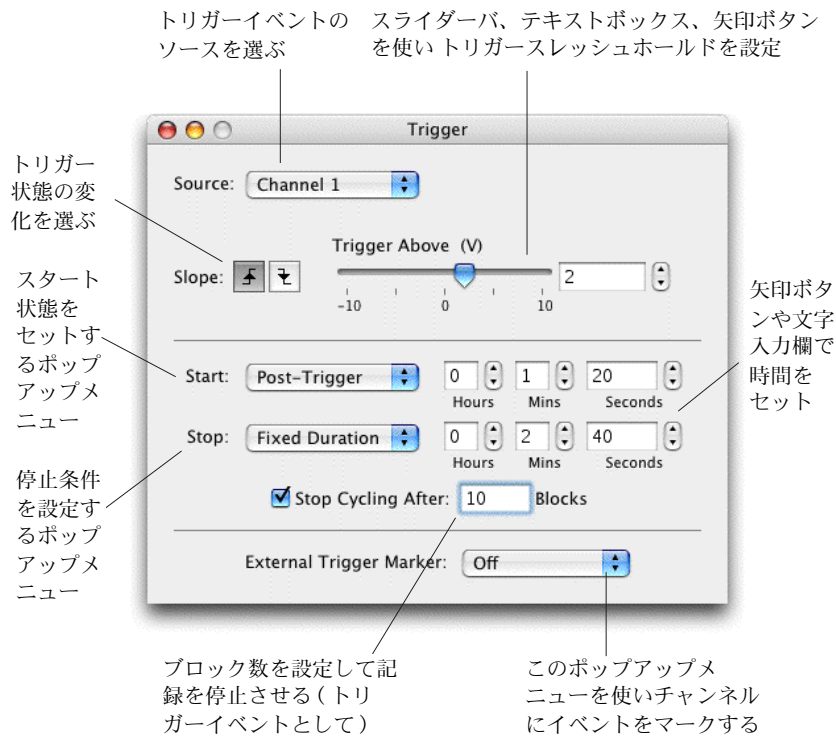
Channel : 選択したチャンネルを介して入力するスレッシュホールド電圧に応じて Chart が記録を開始する。

次に、下の様なコントロール機能が使えます :

- ・ いつ、どのように記録を停止するかを設定。
- ・ 記録の開始時期をトリガーイベントの前 (Chart は記録する前のデータをモニターしこれを可能にします)、発生時、後に設定。
- ・ 記録のスタート時の電圧レベルを設定し、そのスレッシュホールドより増加、又は減少で記録をスタートする。チャンネルをトリガーとして使う場合です。
- ・ 選んだチャンネル内に小さいスパイク波を出し、外部トリガーイベントとする。

図 5-14

トリガーダイアログボックス



刺激電圧出力を発生する

PowerLab のアナログ出力を介して、Chart で単発刺激や連続刺激を発生するように設定できます。この出力は摘出神経の刺激や、外部装置のコントロールなどに便利です。刺激を設定するには、**Setup** メニューから **Stimulator** を選んで下さい。Stimulator ダイアログボックスが (図 5-15) 表示します。

Chart には数多くの刺激波形の形式があり、Stimulator ダイアログボックスの左上のポップアップメニューから選びます：**Pulse** (矩形波刺激を発生)、**Step** (上がり、下がりの階段波刺激を発生)、**Ramp**、**Triangle** 三角波、**Sine** サイン波の刺激波形が作成できます。Scope ソフトウェアを使えばそれ以外の刺激パターンも利用できます (Chapter 5)。

次に、刺激波形を連続的に発生させるのか、パルス数を設定して刺激するのかが選択し回数をセットします。連続的に刺激を発生する設定では、記録を開始すると直ぐに指定した刺激パターンを実行します。刺激回数を指定する設定では、設定したディレイ後、または **Setup**

メニューの **Stimulator Panel** (図 5-16) を使って手動で刺激します。

また、周波数、パルスの継続時間 / ステップ幅、振幅、ベースラインなどの刺激のパラメータも変更できます。これらのパラメータは Setup メニューの Stimulator ダイアログボックスや、Stimulator Panel を使って記録中でも変更できます。

パルスやステップ刺激は Chart が記録している間しか発生しませんので注意して下さい。定出力電圧 (ゼロボルト以外) はいつでも設定でき、これには **Setup** メニューから **Output Voltage...** を選んで下さい。

図 5-15
スティムレータダイアログ
ボックス

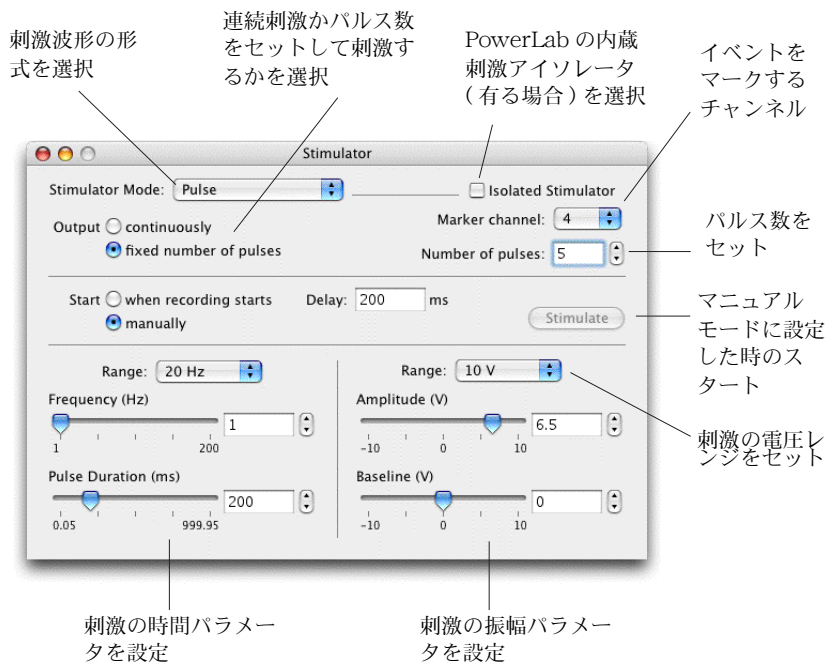
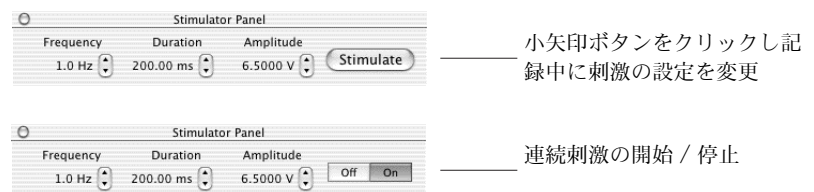


図 5-16
Stimulator Panel ミニウイ
ンドウ、 矢印ボタンで記
録中にも刺激の設定が変更
できます



PowerLab のフロントパネルの出力端子と入力チャンネル端子とを BNC ケーブル (PowerLab の付属品として供給されている) で接続すれば、PowerLab のスティムレータ設定を使った実験ができます。その際、予想される刺激の最大出力を想定して、それに対応するように入力チャンネルのゲインレンジを合わせる必要があります。シグナルが大きすぎてスケールオーバーにならない様に、また判別できない程小さ過ぎないように十分考慮して入力レンジを決めて下さい。

PowerLab 4/25T は刺激アイソレータを内蔵しており、上と同じ要領でセットすれば人体にも (研究用に限り) 使用できます。刺激アイソレータを使う前には、安全な操作法 (刺激アイソレータの安全な操作, P. 7) を良く読んで下さい。また、PowerLab インストラ CD や **Help** メニューのオーナーズマニュアルに載っている、Chart を使って刺激アイソレータをコントロールする為のインフォメーションを参考にして下さい。

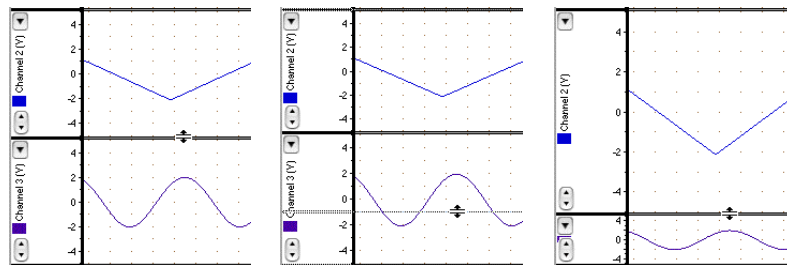
データのディスプレイ

Chart はデータのディスプレイに関しても大変多彩な機能を提供しています。チャンネルの表示やデータのディスプレイ画面の様子、データディスプレイからデジタル数値の読み取りなどが目的に合わせて変更できます。

チャンネルの画面表示を変更

チャンネルディスプレイのサイズを変更するには、チャンネル間のセパレータバー (図 5-17) をドラッグして下さい。表示するチャンネル数を Chart ドキュメントウィンドウで設定しますが、それ以外のチャンネルのセパレータバーはウィンドウの上側、又は下側に重なっています。表示させるチャンネル数が一時的な変更ではなく継続させ

図 5-17
チャンネルのディスプレイ
エリアの変更



表示させるチャンネル数が一時的な変更ではなく継続させるのであれば、**Setup** メニューから **Channel Settings...** を選んで下さい。

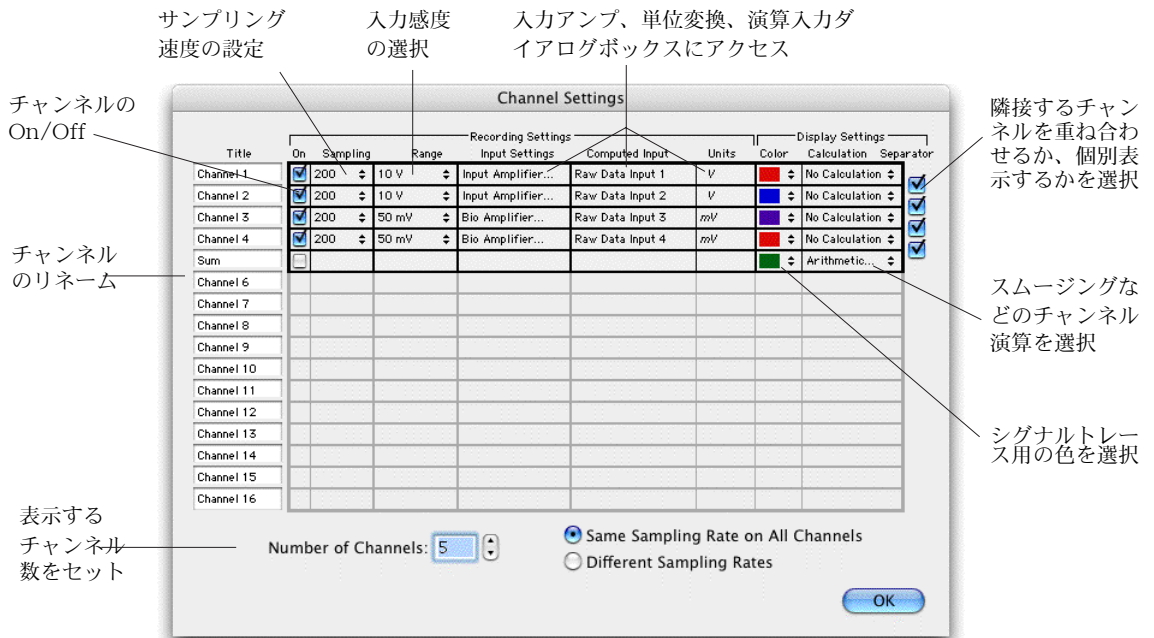


図 5-18
チャンネルセッティングのダイアログボックス

Channel Settings ダイアログボックス (図 5-18) が表示します。次に、ダイアログボックスの左下側のチャンネル数入力欄 Number of Channels: に表示させるチャンネルの数を入力して下さい。

振幅軸のスケールを変更するには、次のどれかを実行して下さい：

- 各チャンネルの振幅軸の左上にあるスケールポップアップメニュー ((図 5-18 の Set Scale... を選びます。これで表示するスケールの上限下限が入力できます。
- 各チャンネルの左側の欄の下にあるスケール矢印を使って、チャンネルの振幅軸のスケールを増減します。
- ポインターを振幅軸の表示値の上に移動すると、ポインターの側に両頭矢印しマーク、又は二重矢じりマークが表示します。ドラッグして軸のオフセットを変更 (矢印マーク) したり、軸の伸縮 (二重矢じりマーク) ができます。
- 各チャンネルの左側のパネルにあるスケールポップアップメニューから Auto Scale (図 5-18) を使います。このオプションはそのチャンネルの現行波形をディスプレイエリアの縦軸に適化したスケールで表示します。同じ機能を全チャンネル同時に実行するツールバーボタンもあります。

図 5-19
スケールポップアップメニュー

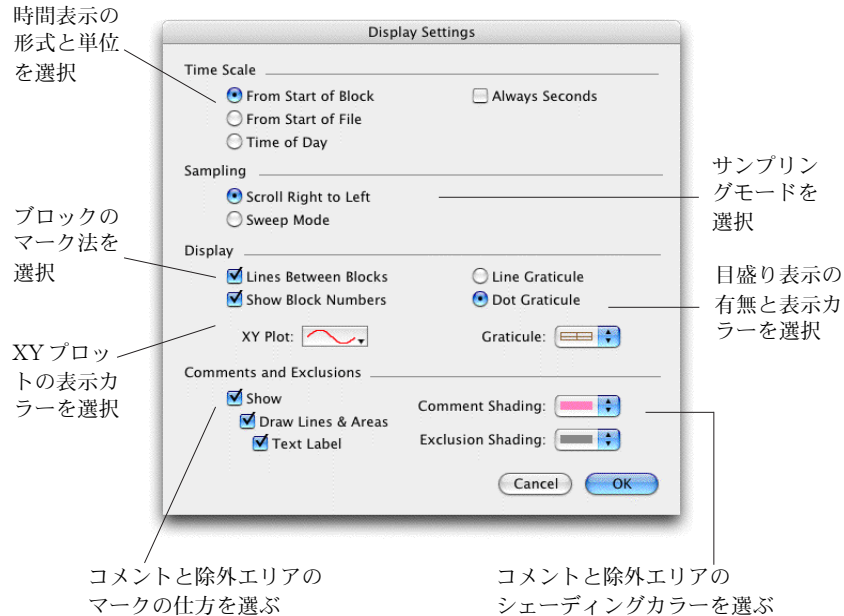


データのディスプレイを変更する

チャンネルデータディスプレイエリア（図 5-2 の左にある垂直のスプリットバーをドラッグすると、ディスプレイエリアを分けることができます。画面を分けることで一方に入力してくるデータを表示させ、別の画面に前に記録したデータを表示させ比較することができます。

データのディスプレイセッティングを変更するには、Setup メニューから **Display Settings...** を選んで下さい。ディスプレイセッティングダイアログボックス（図 5-20）が出ます。

図 5-20
ディスプレイセッティング
ダイアログボックス



Display Settings ダイアログボックスで下記のことが変更できます：

- ・ 時間軸の単位と原点。
- ・ ブロックマークとコメント表示の方法。
- ・ データを右から左へスクロールするか、スイープモードで表示するか。
- ・ Chart、X-Y、ズームの各ウィンドウで目盛り（バックグラウンドグリッド）を表示するか。
- ・ X-Y ウィンドウのシグナルトレースの画面表示の様子。

デジタル数値の読み取りを表示

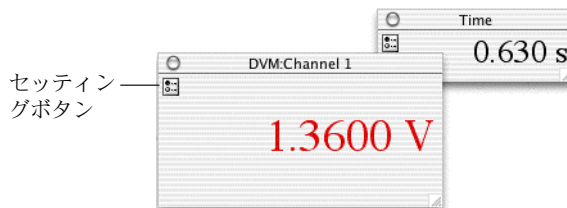
各チャンネルの電圧（又は別の振幅値の単位）と日時を、デジタル数値として読み取りミニウィンドウに表示します。

表示する形式は、**Window** メニューから **DVM**(デジタルメータ) サブメニューを選び、**Time**、又は **Channel** チャンネルを選びます。読み取った値はサイズ可変のミニウィンドウ（図 5-21）に表示しますので、記録場所から離れていつでも直読できます。記録中は各チャンネルの DVM ミニウィンドウで現行の振幅値を表示させ、記録していない時はチャンネルレンジか波形カーソル位置の振幅値を表示します。

タイム DVM ミニウィンドウは、記録している時には現行ブロックのスタート時間を表示し、記録していない時はサンプリング速度か波形カーソル位置の時間を表示します。

更新のインターバル、表示形式は変更できますし、更新インターバル毎に DVM ウィンドウに表示する値を現行値、平均値、最大値、最小値に変更できます。これらのセッティングにアクセスするには DVM ウィンドウの左上端にあるセッティングボタンをクリックするか、DVM サブメニューから **Settings...** を選んで下さい。また、後の解析の為に DVM ウィンドウから値が記録できます。これには **Window** メニューから **DVM Log Window** を選びます。

図 5-21
チャンネル 1 とタイム
DVM ミニウィンドウ



解析

データを選択する

解析機能を実行するには、Chart ウィンドウで解析するデータを選択する必要があります。

チャンネルのデータエリアを選択するには、ポインタを置きそこからドラッグしてハイライト表示する矩形エリアの範囲を選びます。垂直方向の選択範囲はズームウィンドウと X-Y ウィンドウでの表示にも関係しますが、ファイルにその選択範囲を保存するといった操作には影響しません：これらの操作では選択範囲の記録時間全体にわたるデータポイントの様相が対象となります。(⌘)キーを押しながらドラッグすると、全チャンネルが選択範囲となります。

選択範囲に別のチャンネルを含める場合は、Shift+ キーを押しながら含めるチャンネルのディスプレイエリアをドラッグして下さい：別のチャンネルの垂直方向の選択範囲は有効ですが、水平方向の範囲は最初に選択したチャンネルと同じになります。

全チャンネルのデータエリアを選択範囲にするには、時間軸エリア内にポインタを置きます：ポインタは両頭矢印に代わります。時間軸エリア内をドラッグすれば、全チャンネルにわたり矩形エリアがハイライト表示になります。

時間軸エリア内をダブルクリックすると記録したデータのブロック全体が選択範囲となります。

計測する

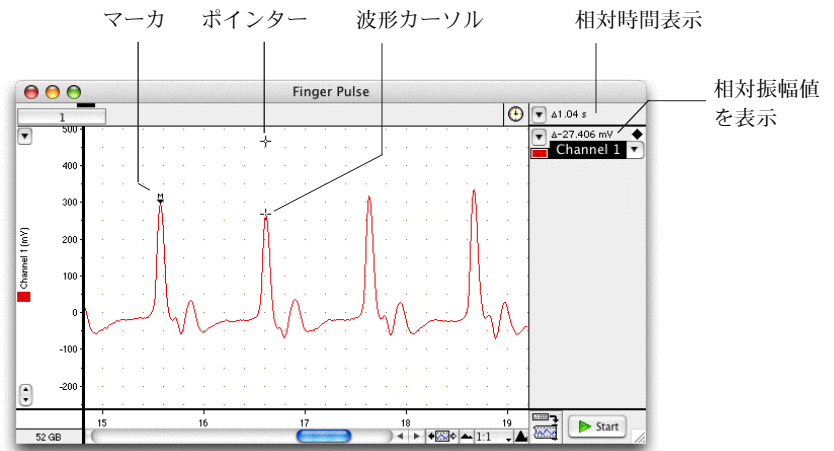
波形カーソルを使ってシグナル上の任意のポイントに移動し、そのポイントの振幅値と時間値を計ってレート / タイムとレンジ / 振幅ディスプレイ (92 ページ参照) として表示します。振幅値または時間値の間隔を読み取りたい場合はマーカを使います。マーカは使用していない時には Chart ウィンドウ (図 5-2) の左下のマーカボックスに収納されています。マーカを使うには：

- ・ マーカボックスのマーカをドラッグしてシグナルトレース上に配置します。マーカは必ずしもトレース上に配置する必要はありません。マーカを放つと、マーカは真下に落ちトレース波形上に自動的に配置します (図 5-22)。
- ・ ポインタをマーカから離すと、時間値と振幅値は波形カーソルポイントとマーカポイント間の差 (Δ) として表示します。これ

はイベントまでの時間や、シグナルトレースの一部分の相対的な振幅値を知るのに便利です。

マーカをシグナルトレースから戻すには、マーカボックスをクリックするか、データディスプレイエリアの外にドラッグして下さい。

図 5-22
マーカを使って計測する



データを拡大する

Chart ウィンドウのデータの一部を拡大して表示したい場合は、Window メニューから **Zoom Window** を選択して下さい。ズームウィンドウ (図 5-23) に選択範囲の波形が拡大して表示します。

ズームウィンドウの選択範囲をさらに拡大表示させることができます。複数チャンネルを選択範囲にする場合は、各チャンネルを重ね合わせ表示するか、並べて表示するかが選択できます。

チャンネルデータを別のチャンネルに対しプロット

同じ記録時間内にあるチャンネルのデータを、別のチャンネルのデータに対してプロットする場合は、そのチャンネルで対象とするデータ範囲を選び **Windows** メニューから **XY Window** を選んで下さい。X-Y ウィンドウ (図 5-24) が表示します。X-Y ウィンドウでは選択範囲内であれば、どのチャンネルでも X チャンネル、又は Y チャンネルとして X-Y ウィンドウにプロットできます。

図 5-23

データを重ね合わせ表示したズームウィンドウ、ボタンを押してアクティブチャンネルを選ぶ

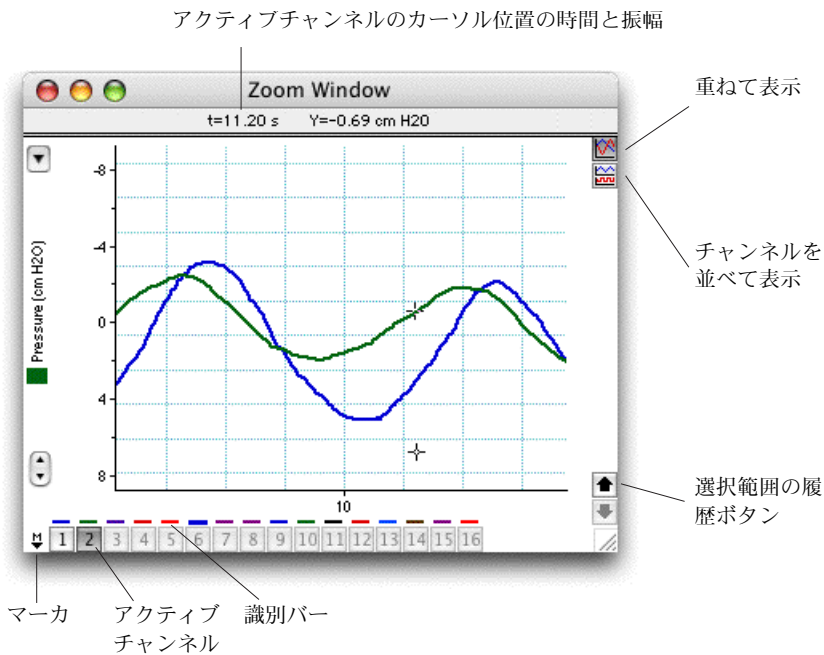
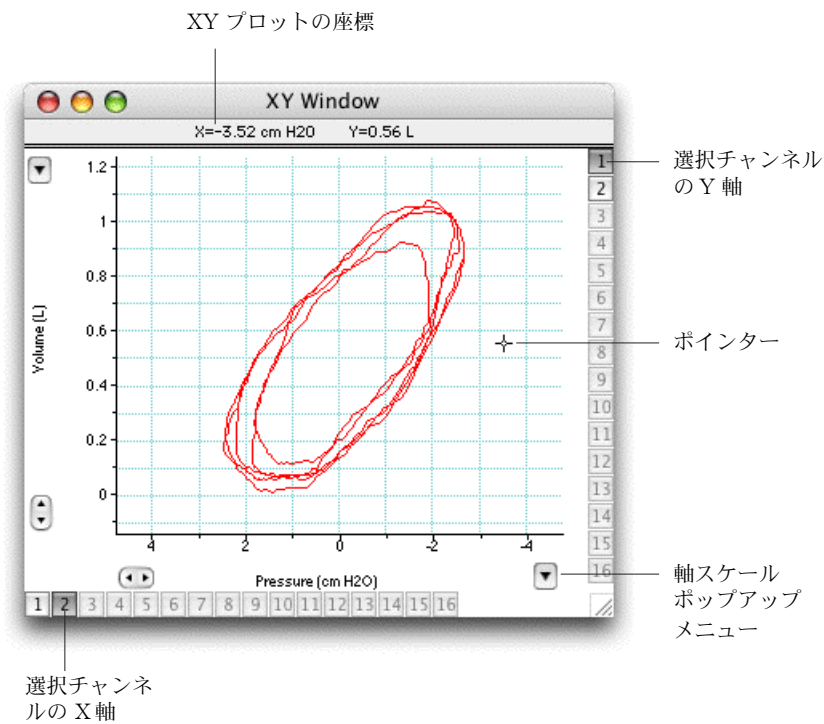


図 5-24

XY Window : 番号ボタンをクリックすると X と Y チャンネルが変更する

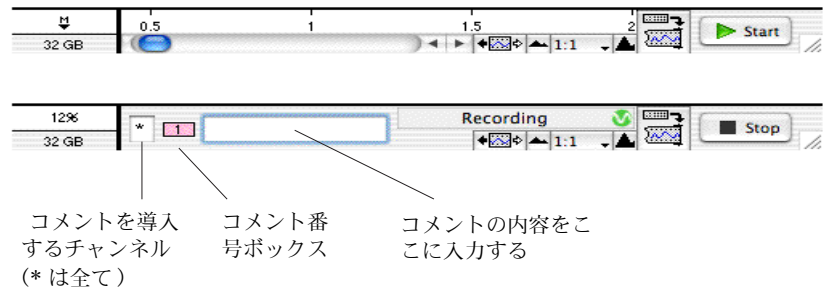


データにコメントを付ける

コメント（ユーザの注釈）として、特定な時間やチャンネル、選択範囲のデータに特定な情報を書き留め、そのデータに添付できます。コメントは記録中でも記録後にも付け加えることができます。

記録中にコメントを加えるには、タイトルバーの下の Chart ドキュメントウィンドウの上にあるコメントバー（図 5-25）の文字入力欄をクリックして下さい。コメントを挿入するチャンネルを選び（そのチャンネル内をクリックするか、コメントバーにチャンネル番号を入力する）、Return キーを押せばコメントが挿入できます。

図 5-25
コメントバー：記録していない時は隠れる（上）、記録中は表示（下）



記録した後にコメントを加えたい場合は、コメントを入力したい時間のシグナルトレース上をクリックしてから **Command** メニューから **Add Comment...** 選んで下さい。ダイアログボックスに新しいコメントが入力できます。

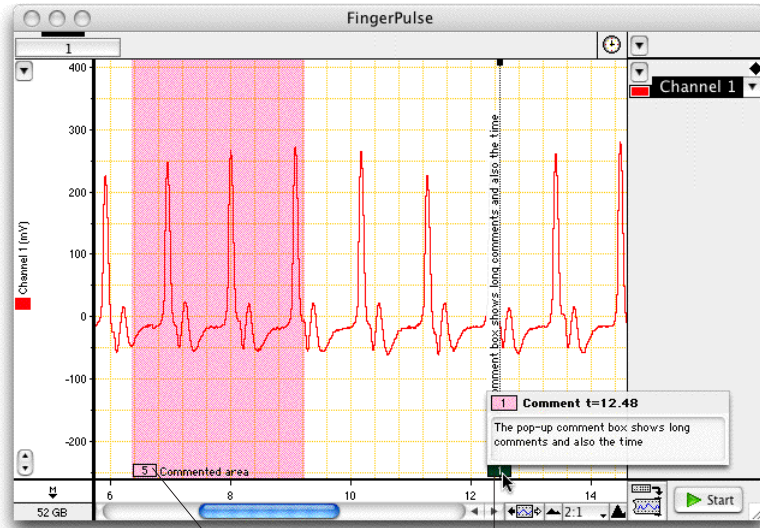
コメントを見る

コメントを挿入すると、Chart ドキュメントウィンドウの下にある時間軸のその挿入ポイントにコメントボックスが表示します。その中のコメント番号は作成順に登録されます。コメントの内容を見るには、コメントボックス上をクリックします（図 5-26）。

一度に沢山のコメントを見たい場合やファイル内のコメントの場所を確認したり、コメントの消去や編集をするには、Window メニューから **Comments & Exclusions** を選んで下さい（エクスクルージョンはデータ解析から除外したいポイントやエリアにマークをする為のコメントカテゴリーです）。コメントウィンドウ（図 5-27）には総てのコメントの一覧が表示します。コメントはファイルの左から右の順に、コメント番号ボックスと一緒にウィンドウにリスト表示します。

図 5-26

Chart ウィンドウからコメントを読み込む

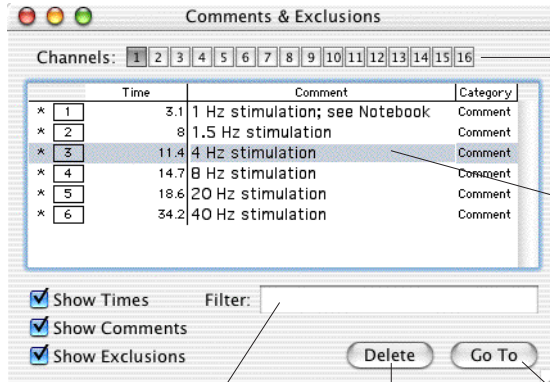


コメント文字の一部がコメント番号の横に表示する

コメント番号の上をクリックしてコメント全体を読む

図 5-27

コメントとエクスクルーションウィンドウ



ボタン上をクリックするとスクロールリストに表示するチャンネルが変更できます

指定したコメントの文字上をクリックして編集

このテキストに含まれているコメントを検索

指定したコメントを削除する

Chart ウィンドウ内で指定したコメントに移動

データの検索とコメント

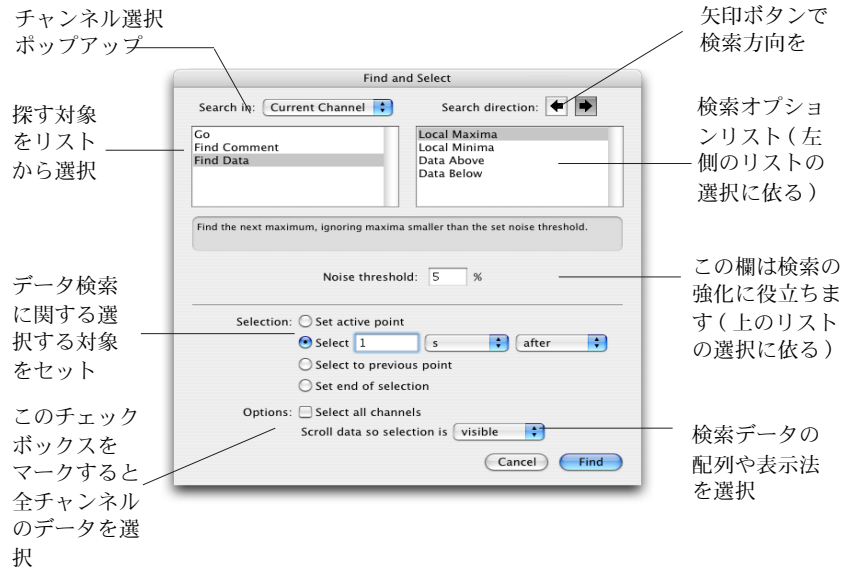
検索と選択のダイアログボックスを使うには、まずチャンネル内のアクティブポイントを決めて移動し、次のポジションを決め：

- ・ 現行ブロックやファイルの開始又は終了ポイント
- ・ ファイル内のある時間の前後
- ・ データの特徴、コメント、イベントマーカを検索することで検出

そのポジションで色々な方法でデータの選択ができます。

Command メニューから **Find...** を選べば、検索及び選択に対応するダイアログボックス (図 5-28) が表示します。

図 5-28
検索と選択ダイアログボックス



一部、又は全てのチャンネルの検索が可能で、検索基準としてはコメント、シグナルトレースの極大値や極小値、シグナルが指定値以上、又は以下になった時などが設定できます。コメントを検出する時は、テキストを指定して検索します。

検索したポジションでのデータの選択方法には幾つかのオプションがあります：

- ・ 検索ポイントで選択
- ・ あるデータ間の前後や検索ポイントの周辺を選択
- ・ 前の検索ポイントから次の検索ポイント間のデータを選択
- ・ 初期ポジションから検索したポジション間の全データを選択

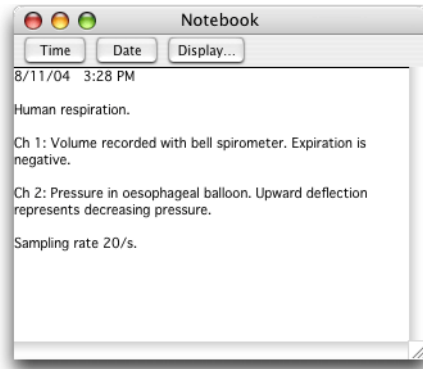
データの選択は全チャンネルにも適用させるオプションもありますし、選択範囲の表示方法も設定できます。

データに関するメモ書き

データに関する詳しいメモ書きをするには、Chartのノートブック機能を使います。これは通常の実験ノートのような役目をし、Chartの設定やデータファイルに則って保存ができます。ノートブックを開くには、Windowメニューから **Notebook** を選んで下さい。ノートブックウィンドウ(図 5-29)が表示します。

図 5-29

ノートブックウィンドウ



データの演算

Chartは二つの主要な方法でデータの演算を実行します：

- ・ 演算入力機能を使って元データをオンラインで処理し、Chartに演算したデータを記録します。この場合は元データは消失します。
- ・ チャンネル演算は原則的にオフライン演算(データを記録した後で実行)ですが、同様な作業がオンラインでも行えます。不履行にすれば、元データは消失しません。

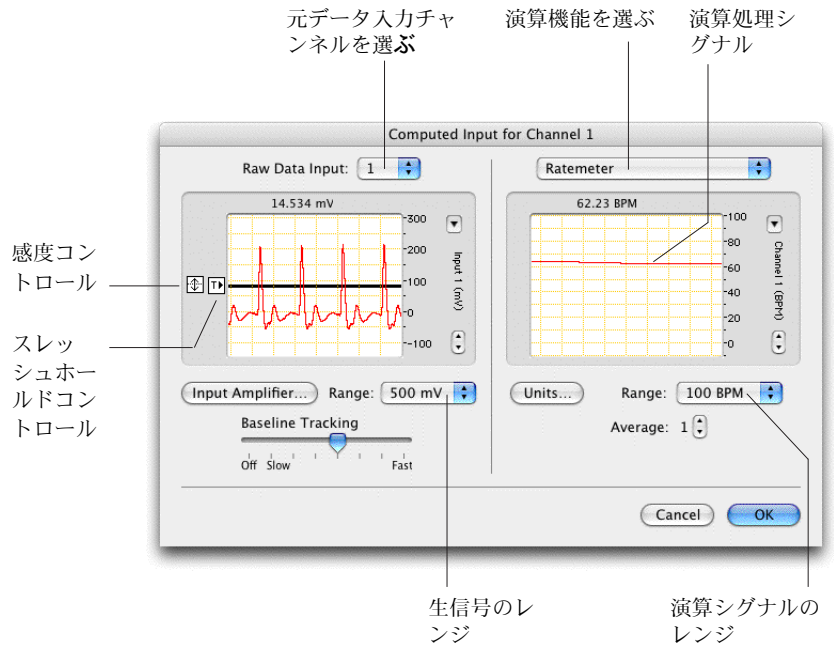
両者の重要な相違点は、演算入力機能はサンプリング速度が2000サンプル/秒以上で実行されるのに対して、チャンネル演算は常に元データが記録されたサンプリング速度に基づいて演算が実行されます。両者の違いの詳しい説明は、**Help**メニューから *Chart User's Guide* にアクセスしお読み下さい。

データの演算

演算入力機能は記録されるデータを演算処理し、入力チャンネルの元データを演算データに変換してそれを入力チャンネルや別のチャンネルに表示します。次に示す様に様々な入力演算機能が使用できます。

一つのチャンネルに演算入力を実行するには、チャンネル演算ポップアップメニューから **Computed Input...** を選んで下さい。演算入力ダイアログボックス (図 5-31) が表示します。そのダイアログボックスの左上にある **Raw Data Input:** ドロップダウンリストから使用する生データのチャンネルを選び、右上にあるドロップダウンリスト (図 5-31 を参照) から使用する機能を選んで下さい。

図 5-30
演算入力ダイアログボックス

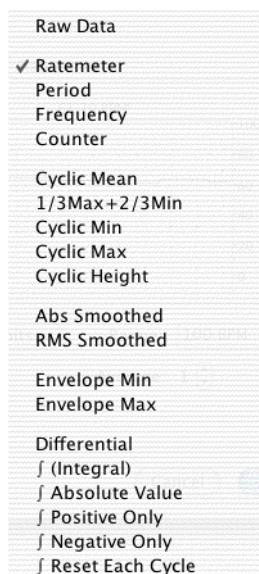


レートまたはサイクルを選ぶと、その演算入力ダイアログボックスには幾つかの有用なコントロールが表示します：

- ・ **スレッショールドコントロール**：これでレートやサイクル機能を実行する為の、演算入力のトリガーレベルを設定します。
- ・ **感度コントロール**：これはスレッショールドを横切る僅かなシグナルの揺れを、どの感度でトリガーするかの設定です。

図 5-31

演算入力ダイアログボックスから使用できる演算入力機能のリスト .g



チャンネル演算

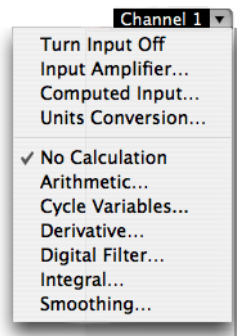
各チャンネルは、それぞれのチャンネル演算を使った設定ができます。チャンネル演算機能は必要に応じて使用 / 不使用の切り換えができますし、いつでもアクティブチャンネル全体に実行できます。演算入力機能よりも複雑な演算処理を提供する機能もありますが、記録した後でしか結果が見られないオフラインに限られます。

チャンネル演算を使うには、チャンネル演算ポップアップメニュー（図 5-32）の下段のリストから項目を選んで下さい。Chart の標準バージョンに含まれているチャンネル演算の種類を簡単に説明します。そのポップアップメニューから **No Calculation** を選ぶと、チャンネル演算はオフになります。

- ・ **Arithmetic** はオンライン / オフラインのチャンネル間の演算を提供（例えば $\text{Channel 3} = \text{Channel 1} + \text{Channel 2}$ ）。

図 5-32

チャンネルファンクション
ポップアップメニューの下
段に使用できるチャンネル
演算を一覧表示



- ・ **Cycle Variables** はオフラインで最大サイクル 'Cyclic Max' (発振シグナルでピーク値を見つけプロットします。心拍血圧の最大血圧などが相当) など周期内のパラメータを演算します。
- ・ **Derivative** はシグナルのオン / オフラインで一次、及び二次微分処理を行います。
- ・ **Digital Filter** は6種類のオンライン / オフラインフィルターを提供します。
- ・ **Integral** はシグナルのオン / オフラインで時間積分を行います。
- ・ **Smoothing** はオンライン / オフラインのスムージング処理を選択 (トライアングラーか Savitsky-Golay、メジアン) でき、データから不必要なスパイク成分や高周波数ノイズを除きます。

表計算ソフト形式でデータを記録

表計算ソフトウェア形式で記録したデータの選択範囲に関するパラメータを収録したり表示するには、Data Pad を使います。元データのパラメータや演算処理したデータのパラメータ、チャンネル演算処理したパラメータが収録できます。パラメータのカテゴリーは幾つかあります：統計、選択範囲やアクティブポイント、コメント、スロープ (勾配)、積分、ブロックインフォメーションやサイクル変数など。

データパッドを開くには、**Window** メニューから **Data Pad** を選んで下さい。Data Pad ウィンドウ (図 5-33) が表示します。

データパッドの各行はデータの特定な選択範囲に関する統計値を記録するのに用いられます。各段落は表示するチャンネルと統計値などが設定できます。

図 5-33
Data Pad

矢印ボタンをクリックして行全体を編集、Aボタンをクリックしセルを編集

現在の選択範囲（ポイント数と時間）はここに表示

区分線をドラッグして表記幅を変更する

新規表題や行を加える

表題で段落のチャンネル、日付の表示形式、単位を示す

Chart ウィンドウの選択範囲の現行統計

前の選択範囲の表計算を収録

コラムの統計を変更すれば新規表題も追加できます

Block Number	Block Duration	Resp Min	Art BP	Art BP
1	s	Mean	Mean	S.D.
1	2.96	12.2	111.6	17.1
CVP	Resp Min	ECG	Art BP	
Mean	Mean	Mean	Standard Dev	Number of Po
mmHg	mL	mV	mmHg	
-3.0	18.5	-0.04	14.7	50
-2.5	5.6	0.33	14.7	50
-1.6	12.1	-0.09	15.3	50
-3.7	12.3	0.29	13.9	50
-0.8	4.4	-0.19	16.4	50
		Resp Min	Art BP	Art BP
Block Number	Block Duration	Mean	Mean	Standard Dev
	s	mL	mmHg	mmHg
1	2.96	18.5	110.5	14.7
1	2.96	5.6	104.4	14.7
1	2.96	12.1	114.8	15.3
1	2.96	12.3	106.1	13.9

必要とする統計値を演算しコラムを設定するには、Data Padの列のタイトルをクリックしてData Pad Columns セットアップダイアログボックス（図 5-34）を呼び出し、必要なオプションを選びます。

選択範囲やアクティブポイントの演算パラメータをデータパッドに加えるには、**Command** メニューから **Add to Data Pad** を選んで下さい。これを選ぶ度に、演算パラメータの追加行がデータパッドに記録されます。

パラメータがデータパッドに入っている場合、表計算ソフトウェアで取り出せます。データパッドの内容は、Chart データファイルを保存する時に保存されます。データパッドのデータは、テキストや Microsoft Excel ファイルとしても保存できます（別のフォーマットでデータを保存、94 ページを参照）。

Y選択範囲やアクティブポイントのデータパッドの演算パラメータは、ミニウィンドウにも表示できます：表示したい演算パラメータの Data Pad Columns セットアップボックスにある **Miniwindow** の

図 5-34
データパッドコラムセット
アップダイアログボックス



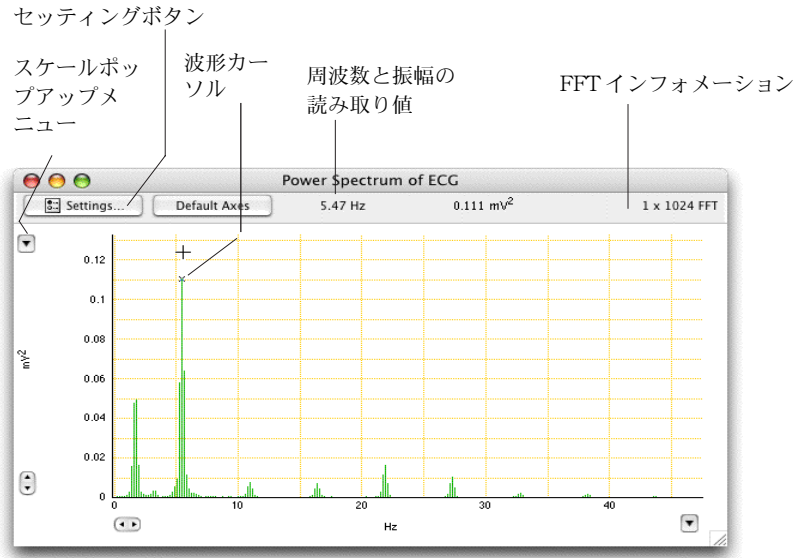
チェックボックスに、チェックマークを付けて下さい。

パワースペクトラムと振幅スペクトラム

Chart のスペクトラム機能を使って、チャンネルデータのパワーと振幅スペクトラムが演算できます。スペクトラムは離散型高速フーリエ変換 (FFT) を使ってデータを時間変域から周波数変域に変換します。

スペクトラムを使うには、まず Chart ドキュメントウィンドウで解析したいデータを選び、次に Window メニューから **Spectrum** を選んで下さい。スペクトラムウィンドウ (図 5-35) が表示します。スペクトラム設定を変更するにはウィンドウの左上の **Settings...** ボタンをクリックして下さい。その設定方法に基づいて FFT が計算され表示します。

図 5-35
スペクトラムウィンドウ



印刷

File メニューから **Print** コマンドを選べばデータがハードコピーでき、レポートやプレゼンテーションなどに利用できます。印刷コマンドはウィンドウの種類や選択範囲の有無によって形状はまちまちです。**Print All...** を選ぶと Chart ファイル全体を印刷します。**Print Selection...** は Chart ビューの選択範囲を印刷します。それ以外の印刷コマンド式は (**Print Data Pad...** や **Print Comments ...** など) アクティブウィンドウの内容を印刷します。ズームウィンドウや XY ウィンドウの内容を印刷する時は、ページサイズ、ページ上の画像の比率やロケーションをページレイアウトダイアログボックスで設定できます。

プリントダイアログボックスの **Preview** ボタンで印刷される内容が確認できます。

Chart メニュー

Chart には 8 種類のメニューがあります : **Chart**、**File**、**Edit**、**Setup**、**Commands**、**Windows**、**Macro** 及び **Help**。また、Chart エクステンションや Chart モジュール (19 ページ)、マクロによって新たなメニューやコマンドが追加するものもあります。ここで示すコマンドメニューはアクティブウィンドウやデータの選択範囲の有無に依って、変更されたり無効なものもありますのでご注意ください。

図 5-36
Chart メニュー

Chart	
About Chart...	システムとハードウェアの構成情報を表示 ADInstruments ウェブサイトでソフトウェアの最新情報をチェック
Check for Updates...	Chart オプションをカスタマイズ
Preferences	
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 アプリケーションを終了する

図 5-37
File メニュー

File	
Experiments Gallery	エクスペリメンツギャラリーを表示
New ⌘N	新規 Chart ファイルを作成
Open... ⌘O	既存ファイルを開く
Open Recent	最近使ったファイルを開く
Append...	既存ファイルを現行ファイルに追加
Close ⌘W	現行ファイルを閉じる
Save ⌘S	現行ファイルを保存
Save As...	別の名称、ロケーション、形式でファイルを保存
Save Selection...	ファイルかテキストで現行の選択範囲を保存
Auto Save...	Chart を自動保存に設定
File Information...	検索するファイル情報を設定
Find File...	Chart ファイルを検索
Page Setup...	印刷用紙の設定
Print All... ⌘P	総てを印刷

図 5-38

Edit メニュー

Edit	
Can't Undo	⌘Z 前のアクションを取り消し
Cut	⌘X 選択したデータを消去しクリップボードに選択したデータをコピー
Copy Selection...	⌘C 選択範囲をコピー
Paste	⌘V 選択範囲をペースト
Delete Selection...	選択範囲を消去
Select All	⌘A ファイルの総てを選択
Clear Channel...	そのチャンネルの全データを削除
Show Clipboard	クリップボードの内容を表示

図 5-39

Setup メニュー

Setup	
Display Settings...	表示設定、グリッド、線などを修正
Channel Settings...	⌘Y チャンネル表示やセットアップを変更
Trigger	トリガーやサンプリングの停止を設定
Zero All Inputs	フロントエンドへの入力をゼロに
DC Restore All Inputs	全てのフロントエンド入力を DC に復帰
Stimulator	スティムレータの設定 (4/25T のみ)
Stimulator Panel	スティムレータコントロールパネルの表示
Output Voltage...	定電圧出力刺激を設定
Configure Digital Output...	デジタル出力の状態を設定
Digital Output	▶ デジタル出力のユーザが指定するリスト
Timed Events...	ある時間に実行するアクションのリスト
Timed Add to Data Pad...	データパッドに時間を設定して追加
Automatic Comments...	自動的に、又はキー入力でコメントを挿入

図 5-40

Commands メニュー

Commands	
Add Comment...	⌘K 指定する時間にコメントを挿入
Add Exclusion...	⌘E そのチャンネルを消去
Set Marker	▶ マーカーポジションをセット
Add to Data Pad	⌘D 選択範囲のデータをデータパッドに追加
Multiple Add to Data Pad...	データパッドに繰り返し情報を追加する設定
Set Baseline	ベースラインを設定
Remove Baseline	ベースライン設定前の設定に戻す
Auto Scale	⌘U 全チャンネルの振幅軸を自動スケールに
Set Selection...	⌘J 選択範囲を開始停止時間で設定
Find...	⌘F ユーザの基準に対応しデータを検索選択
Find Next	⌘G ユーザの基準に合せし次のデータを検索し選択

図 5-41

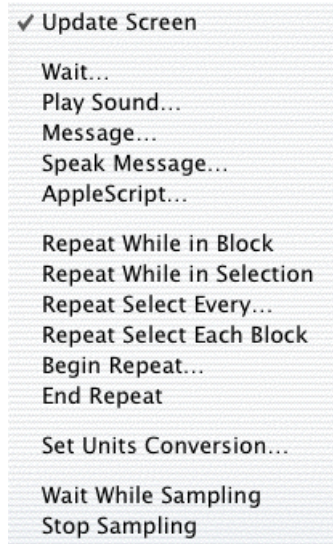
Macro メニュー



マクロの記録を開始 / 停止
マクロのコントロールアクションを選ぶ
マクロの現行リストからマクロを消去

図 5-42

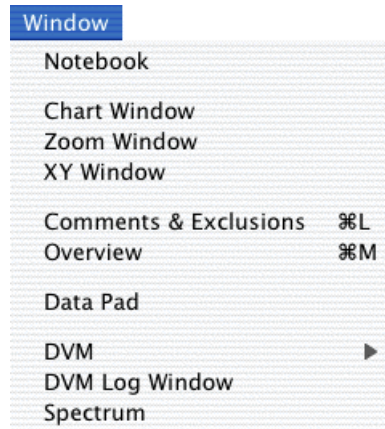
Macro コマンドサブメニュー



マクロを実行して画面を更新
セットした時間にマクロを一旦停止
使用可能な音でオーディオアラームをセット
メッセージダイアログボックスを表示
書き込んだメッセージを発声
マクロステップに Applescript を加える
選択範囲がブロック内の時にアクション反復
選択範囲内のアクションを反復
一定周期のデータを選択し操作
各ブロックのデータを選択し操作
反復のシーケンスを開始
反復のシーケンスの停止
単位を変更
サンプリング終了までマクロステップ待機
Chart がサンプリングを停止

図 5-43

Window メニュー



ノートブックウィンドウを表示
Chart ウィンドウに戻るか開く
ズームウィンドウに選択範囲を表示
あるチャンネルを別に対してプロット
コメントエクスクルージョンウィンドウ
を表示
ミニウィンドウに1チャンネルの全データ
を表示
データパッドウィンドウを表示
DVM ミニウィンドウを表示
DVM ログウィンドウを表示
スペクトラムウィンドウを表示

ショートカットキー

表 4-1 に示してあるキーボードショートカットのリストは初期設定の標準のものです。総てのショートカットキーのリストはソフトウェアのインストラ CD か、**Help** メニューの *Chart User's Guide* を参照にしてください。

Chart のメニューの大部分はカスタム化できるので、ご使用の Chart のものと若干内容が異なっているかもしれません。ショートカットキーは **Chart** メニューの **Preferences** からメニューコマンドで新しく作成できますし、マクロでも登録できます。

コマンドキー (⌘) は <Cmd> や <Apple> とマークしてあるキーボードもあります。

表 4-1
標準のショートカットキー

ショートカット	機能
⌘-A	そのチャンネルを総て選択
⌘-B	選択範囲を消去
⌘-C	クリップボードにコピー
⌘-D	データパッドに追加
⌘-E	解析から除外するデータにマークする
⌘-F	ユーザの規準に対応するデータを検索し選択
⌘-G	ユーザの規準に対応するデータの次を検索し選択
⌘-H	Chart を隠す
⌘-J	選択ダイアログを設定
⌘-K	コメントを追加
⌘-L	コメント & エクスクルージョンウィンドウを開く
⌘-M	オーバビューミニウインドウ
⌘-N	新規 Chart データファイル
⌘-O	ファイルを開く
⌘-P	印刷
⌘-Q	Chart を終了
⌘-R	マクロの記録を開始 / 停止
⌘-S	ファイルを保存
⌘-U	全チャンネルの振幅軸を自動スケール
⌘-V	ペースト
⌘-W	アクティブウインドウを閉じる
⌘-X	選択範囲をカット
⌘-Y	チャンネルセッティングダイアログボックス
⌘-Z	取り消し / やり直し
Ctrl-sapce	サンプリングのスタート、ストップ

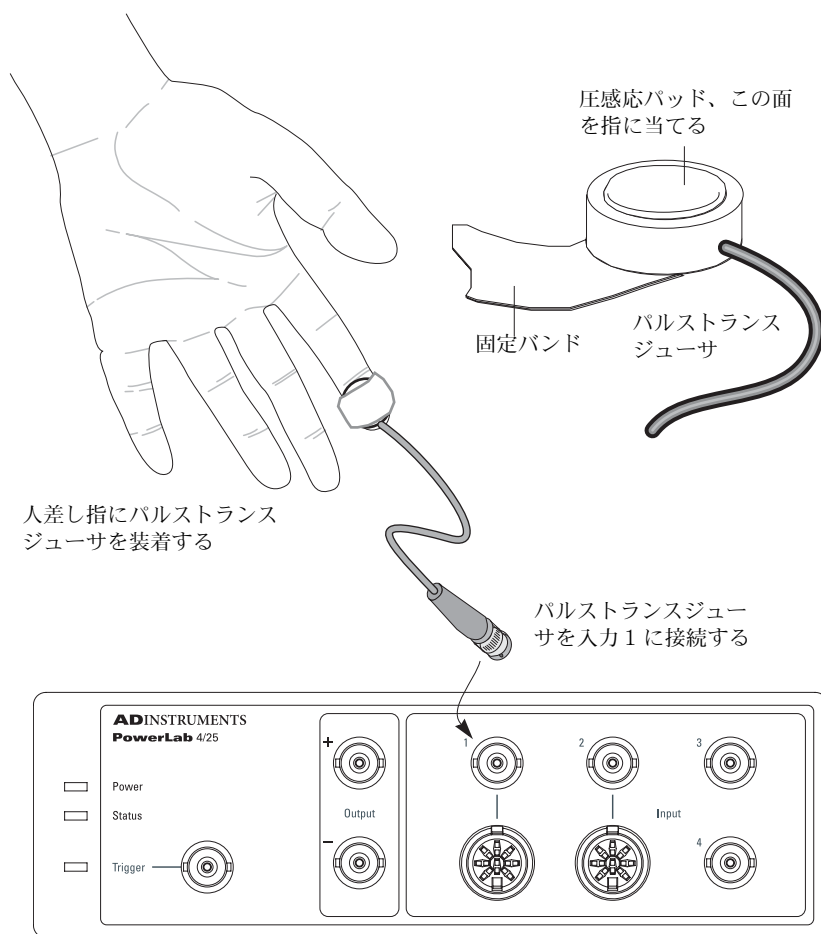
Chart— A チュートリアル

PowerLab は既にコンピュータと接続し電源が入った状態とします。コンピュータのデスクトップにある Chart アイコンを探してダブルクリックし、Chart を起動します。エクスペリメントギャラリーが開いている場合は閉じて下さい。空白の Chart ドキュメントが開きます。必要なら Chart ウィンドウをリサイズして下さい。

パルストランスジューサをつなぐ

属の指腺脈波トランスジューサの BNC コネクターケーブルを、チャンネル 1 の BNC 入力端子に接続して下さい (図 5-44)。トランスジューサのプラグを入力端子に差し込み時計方向に回し、しっかりと締めてロックして下さい。

図 5-44
指腺脈波のトランスジューサを接続する



指への装着

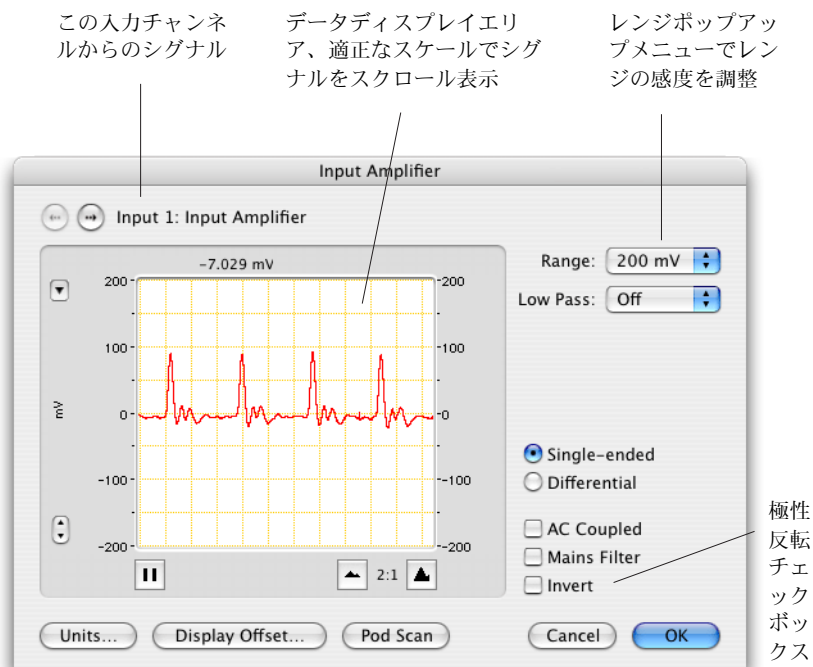
指脈波トランスジューサの圧感応パッド部を、被検者の人差し指の末梢部（尖端、図 5-44 参照）に当てます。マジックテープが付いたバンドでしっかりと固定します。固定が緩いとシグナルが弱い、ノイズが多くなります。また、強く締めすぎると指への血流が減ってシグナルが弱くなり、不快感も催しますので注意して下さい。

シグナルのプレビュー

記録しているシグナルやシグナルのパラメータが正しく設定されているかを確認したい場合は、シグナルをプレビューすると便利です。これには Input Amplifier ダイアログボックスを使います。

まず、チャンネル1 のポップアップメニューから **Input Amplifie...** コマンドを選んで下さい。入力アンプダイアログボックス（図 5-45）が表示します。トランスジューサからの入力シグナルが、ディスプレイエリアにスクロール表示しますが、以下で説明するようにレンジを調整する必要があるかもしれません。

図 5-45
入力アンプウィンドウでシグナルをプレビュー



レンジを調整する

シグナルのピークがフルスケールの 25-75% 位になる様に、レンジポップアップメニューから対応するレンジを選んでチャンネルの感度を調整します。例えば、指腺脈波のシグナルが約 70 mV の振幅を示しているとする、レンジ幅として 100mV か 200 mV を選びます。レンジを 100 mV に設定すると、-100 ~ +100 mV のシグナルが記録できることを意味します。シグナルがこの限度を超えるとことをレンジ外 (Out of range) にあると言います。レンジ外のシグナルは切り詰められデータは消失します。

生体のシグナルの多くはドリフトを伴い、時間の経過に従って振幅値は変動します。ゲインのレンジを最大ピーク近くに設定してしまうと、測定中にシグナルがオーバースケールしてレンジ外となる恐れがあります。反対にレンジの設定が大き過ぎると、シグナルはゼロ近くのままで変化が表示されません。

シグナルのピークが下向きに変化する場合は、**Invert** チェックボックス (図 5-45) をマークしてシグナルの極性を反転して下さい。

満足すべきディスプレイが得られれば適正な設定ですので、**OK** ボタンをクリックし入力アンブダイアログボックスを閉じます。

取り付け時の注意事項

- ・ 手と指は動かさないようにします。動かすとシグナルに影響が出ます。
- ・ シグナルが得られない場合は、トランスジューサの固定バンドの締め具合や位置を変えて調整します。トランスジューサを固定する指を親指か中指に変えて試すのも一案です。
- ・ それでもシグナルが得られない場合は、トランスジューサを外しパッド部を指で軽くたたいて下さい。大きいシグナルが認められなければ、PowerLab とトランスジューサの入力チャンネルの接続部分をチェックして下さい。
- ・ 僅かなシグナルしか認められない場合は、手を暖めて下さい。指の血管が収縮して血流が少なく手が冷たくなっている為に、強いシグナルが捉えにくいのかもかもしれません。
- ・ それでもシグナルが捉えられない時は、対象者を変えてみましょう。人によっては生来指の動脈が細くて記録が難しいケースがあります。

シグナルを記録する

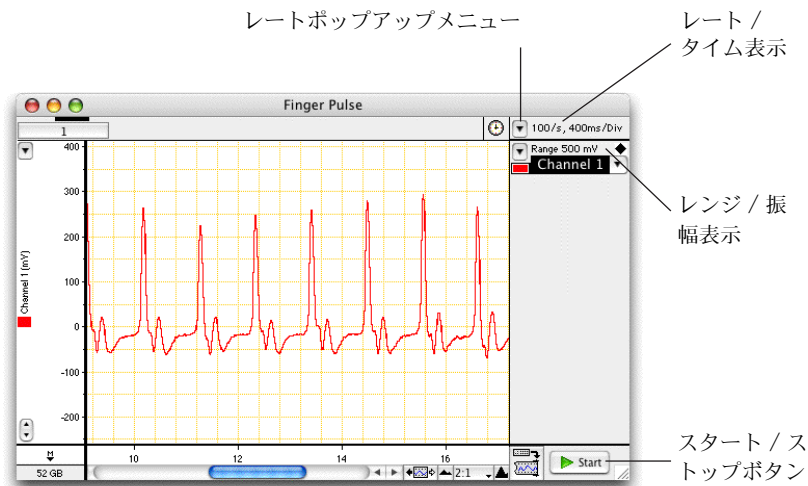
パルストランスジューサのゲインレンジの調整が終わったら、Chartビューの下側の右端にある **Start** ボタンをクリックして下さい (**Start** ボタンは **Stop** ボタンに変わります)。シグナルが画面のスクロールを開始し、コンピュータのハードディスクに記録されます。

約 20 秒後に、**Stop** ボタンをクリックし記録を停止します。データは図 5-46 に示す様な表示になる筈です。

Stop ボタンは **Start** ボタンに再度変わります。何度も記録の開始停止を繰り返して下さい。その度にブロックに太い垂直線 (ブロックマーカー) が画面上に表われ、そのチャンネルのデータをブロック毎に区分しますに示す様な表示になる筈です。

図 5-46

パルストランスジューサからのシグナルが記録され



サンプリング速度を調整する

PowerLab はシグナルをデジタル化、即ち、時間を不連続的に瞬時のシグナルで記録します。一秒当たり何回これを行うかがサンプリング速度です。シグナルのトレースではそれらのポイントを線で結び、コンピュータの画面に連続波形として表示させます。これらの値を検分するにはチャンネルカラーポップアップメニュー (図 5-2) の **Dots** から、ドットライン形式を選べば点ポイントで表示します。データの小さな範囲をズームビューで拡大させれば、データポイントをはっきりと見ることができます。

サンプリング速度の初期設定値は 100/s (即ち、毎秒 100 データポイント取得) に設定してあります。サンプリング速度を変更するにはレートポップアップメニュー (図 5-46) で 4/s (例えば) とし、**Start** ボタンをクリックして約 20 秒間記録してみましょう。

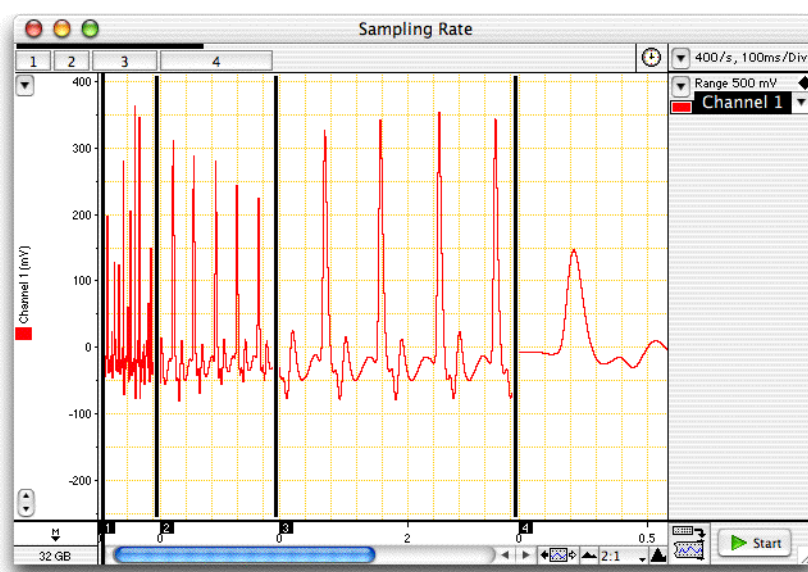
この操作を 40、100、及び 400 /s で繰り返してみてください。

記録するシグナルは、図 5-47 の様に表示する筈です。別のレートで記録されたデータは、ブロックマーカ線で分けて別のブロックに表示されます。ブロックの違いでシグナルトレースの様子が異なることに注意し、特に毎秒 4 秒で記録したシグナルがどの様にピークの高さが変わるかを見て下さい。40/s では僅かしか変動はありません。

毎秒 100、及び 400 サンプルで記録したシグナルは、ピークの高さは殆ど一定です。これは速いレートではより多くのデータポイントが記録され、より正確に再現性の良いシグナル波形が得られるためです。

図 5-47

サンプリング速度を変えた時に見られる波形の分類の例



入力するシグナルを忠実に再現するのに十分な速さでデータを取得する必要があります。しかしサンプリング速度が速過ぎると、多量のデータポイントが収録され (データファイルにも)、ハードディスク容量を占有して次の解析がスローダウンしてしまう恐れもあります。

大まかなルールとして、シグナルにピーク（脈波の様な）が有れば、ピーク間のインターバルで約 20 個のデータポイントが取得できる様な速さにするのが適正とされます。これよりも速いサンプリング速度にしても、記録の忠実さに於いては重要な改善は見られません。

コメントを加える

記録中にコメントを加えるには：

1. サンプリング速度を 100 サンプル/秒に設定して **Start** ボタンをクリックして下さい。
2. 手入力で 'breath held(息を止める)' と入れます (Chart ビューの上部にあるコメントバーにその文字が表示します)。
3. 数秒後に息を止め、Return- キーを押して下さい：Chart ウィンドウに垂直の波線が現れ、息を止めた時間をマークします。
4. 'Recommenced breathing (再度息をする)' と入力し、なお 15 ~ 30 秒間息を止めた後に、再度息をして Return- キーを押しましょう。
5. Return - キーを押すたびに、記録にコメントが加わります。コメントをもう少し入れてみて下さい。
6. 数秒してから **Stop** ボタンをクリックして記録を停止します。

各垂直の波線には下方に番号が付いたコメントボックスが表示しています。コメントボックスの上にポインターを置きマウスボタンを押すと、ポップアップパネルにその挿入したコメントと挿入時間が出ます。

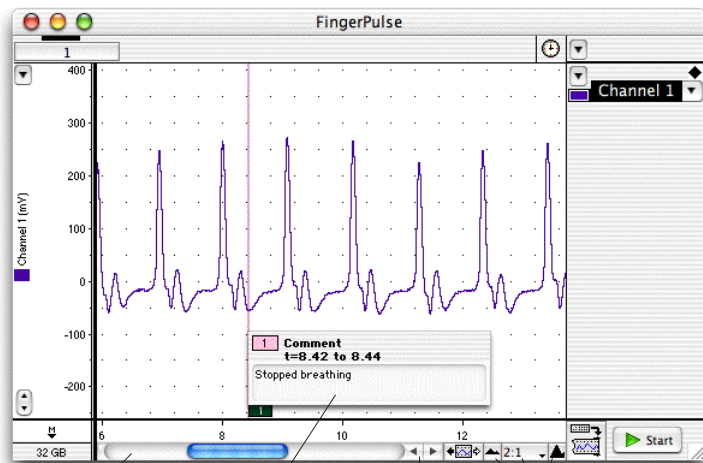
実行した事や重要なイベント時間を留意する為にコメントを使います。また、記録を終了した後もコメントが追加できます。コマンドメニューから **Add Comment** コマンドを選んで下さい。

スクロール

スクロールバー (図 5-48) でファイルを進めたり、戻したりできます。ポインターをスクロールバーに移動し：

- ・ マウスボタンを左右のスクロール矢印上をクリック、またはクリックホールドします。
- ・ スクロールバーの中のボックスをドラッグし、見たい波形の部分まで左右に移動します。

図 5-48
コメントとスクロールコントロール



スクロールバー コメントボックス スクロールする矢印 圧縮 / 拡張ビューボタン

- ・ スクロールバーの中にあるボックスのどちらかの端をクリックすれば画面が左右の端まで移動します。
- ・ 素早くスクロールするには、何れかの端をクリックホールドして下さい。

横軸圧縮ボタン

Chart ウィンドウの下側にあるビューボタンを使って(図5-48)、表示する波形の時間軸を圧縮しより多くのデータを表示させたり、拡張して表示するデータを少なくできます。T

左のビューボタン(小さい山)をクリックすると、データは圧縮されます(圧縮率は中央に出ます)。右のビューボタン(大きい山)をクリックすると、スケールは拡張します。センター(拡張比率)ボタンをクリックすると直接スケール比が入力できます。

Scope プログラムは、PowerLab を 2 チャンネルのストレージオシロスコープや XY プロッターとして使用する為のアプリケーションソフトウェアです。スイープデータやデータをシングルペーパとして記録する場合は、この Scope を使います。

この章では Scope ソフトウェア (Windows と Macintosh コンピュータ用) を使ってデータを記録し解析する際の基本的な設定やディスプレイを説明します。詳細な解説は PowerLab インストーラ CD やインストールしたドキュメントホルダーやの *Scope User's Guide* を参照して下さい。

使用するコンピュータの形式 (Windows、又は Macintosh) に依って、ここで示すデータのディスプレイ様式やダイアログボックスと若干異なる場合もあります。

クイックスタート

- 1 PowerLab が正常にコンピュータと接続され電源が入っており (Chapter 1)、Scope ソフトウェアがコンピュータにインストールされている (Chapter 2) のを確認します。
- 2 scope を開くには、デスクトップの Scope アイコン (図 6-1) をダブルクリックします。アプリケーションが PowerLab のセットアップを終えると、Scope ウィンドウ (図 6-2) が表示します。データディスプレイエリアの右下のリサイズコントロールをドラッグし、モニター画面にウィンドウサイズを合わせます。
- 3 サンプリングを開始するには、Scope ウィンドウ右下のサンプルパネル内の **Start** ボタンをクリックします (**Stop** ボタンに変わります)。ページボタン (データディスプレイエリアの下) をクリックすれば別のスイープを表示します。
- 4 サンプリング速度を変更するには、**Time Base** パネルのサンプル (**Samples:**) とタイム (**Time:**) ポップアップメニューを使い、1 スイープ当たりのサンプル数 (即ち、データページ当たり) とスイープ間隔 (1 ページに費やす記録時間) をそれぞれ変更します。
- 5 シグナルの振幅が大き過ぎたり小さ過ぎる場合は、該当する入力パネルの **Range:** ポップアップメニューを使って、チャンネルの感度を変更します。
- 6 サンプリングを停止するには、サンプルパネルの **Stop** ボタンをクリックし、ファイルを保存するには **File** メニューの **Save** を選びます。Scope を停止するには **File** メニューから **Exit** (Windows) か **Quit** (Macintosh) を選びます。

図 6-1

Scope デスクトップアイコン:ダブルクリックで開く



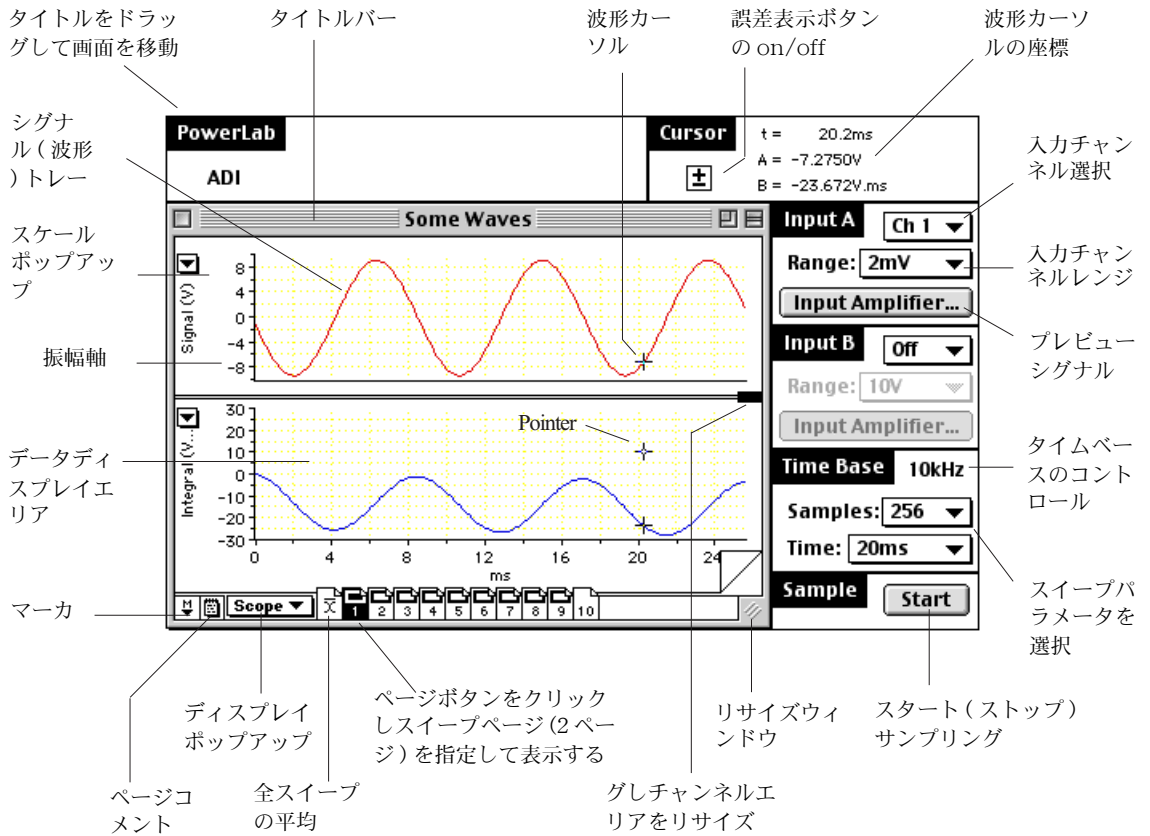
Scope インターフェース

Scope ウィンドウ

図 6-2

Scope メインウィンドウと
コントロールパネル

データを記録する重要なコントロールは総て Scope のメインウインドウとパネル (図 6-2) に表示します。



ポインターの動き

マウスを使ってデータディスプレイエリア内でポインターを動かします。ポインターをトレースすると、波形カーソルがシグナルに沿って移動するのが判ります。各波形カーソルの座標は、Scope ウィンドウ (図 6-2) の右上にあるカーソルパネルに表示します。

Scope ファイル

データファイルとセッティングファイル

Scope ファイルにはデータファイルとセッティングファイルの二つの主要な形式があります。これらのファイルはそれぞれ別のアイコン（図 6-3）を持っています。これらのファイル形式はセーブダイアログボックスのファイル形式ドロップダウンリストに表示しますので、保存するファイル形式をデータファイルにするかセッティングファイルにするかが選択できます。

図 6-3

Scope のデータファイルとセッティングファイルのアイコン



データファイル

データファイルはデータとセッティング（マクロを含む）の両方を含んでおり、記録したデータを保存する時は通常この形式です。

セッティングファイル

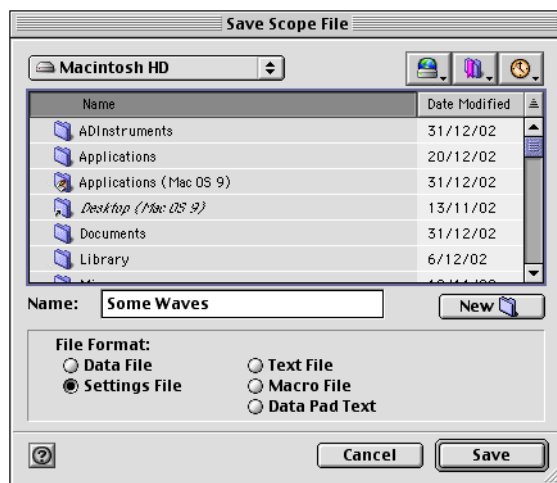
セッティングファイルには記録したデータは含まれていませんが、Scope のセッティングが収録されています。記録に関するサンプリング速度、チャンネルレンジ、トリガー処理、スティムレータセッティングとデータの表示に関するウィンドウのサイズ、チャンネルエリア、ディスプレイセッティングが相当します。

セッティングファイルを開くと、そのファイルの総てのセッティングを含む未名称の新規 Scope ファイルが作成されます。

セッティングファイルとしてファイルを保存するには、**Save As** ダイアログボックス（図 6-4）で Scope の **Settings File** オプションを選んで下さい。

図 6-4

セーブダイアログボックス
で Scope セットアップ
ファイルオプションを選ぶ



別のフォーマットでデータを保存する

Scope データは一般的なテキストとして保存できますので、ワードプロセッサや表計算、統計ソフトウェアなどテキストの読み込みができるアプリケーションであればデータが開けます。

また、マクロも分けてファイルに保存できますので、別のファイルに使うことができますし、データパッド (153 ページ) 内のデータもテキストとして保存できます。

記録

Scope では全てのスイープの記録波形をパッド化し、参照し易く番号付けにして、別々のページデータとして記録します。記録を開始するたびに、新たなページが Scope ウィンドウ (図 6-2) の下のリストに加わります。

データを記録する準備ができたら、まず、PowerLab のチャンネルコントロールと Time Base コントロール (see Channel Controls, p. 138) を調整して記録するシグナルに対応させる必要があります。

サンプリング (入力シグナルのレンジ、タイムベース、フィルター設定など) の色々なコントロールを設定した後に、**Start** ボタン (図 6-2) をクリックして記録を開始します。

スイープを開始すると、**Start** ボタンはストップ **Stop** ボタンに切り替わります。

チャンネルコントロール

Scope は二つの入力パネル、**Input A** と **Input B** (図 6-2) があり、どちらに PowerLab の入力チャンネルを記録するか選びます。この入力パネルでそのチャンネルのシグナルレンジやフィルター処理などの設定もして下さい。

タイムベースコントロール

Time Base スパネル (図 6-2) で 1 スイープ当たりのサンプル数 (**Sample:** ポップアップメニュー) と、スイープ間隔 (**Time:** ポップアップメニュー) を管理します。これら二つのパラメータの設定でタイムベースパネル上に表示するサンプリング周波数が決まります。**Sample:** ポップアップメニューで設定を変更すると、**Time:** ポップアップメニューの設定も若干変わり、そのため両セッティングとも、それぞれサンプリング周波数にも影響します。

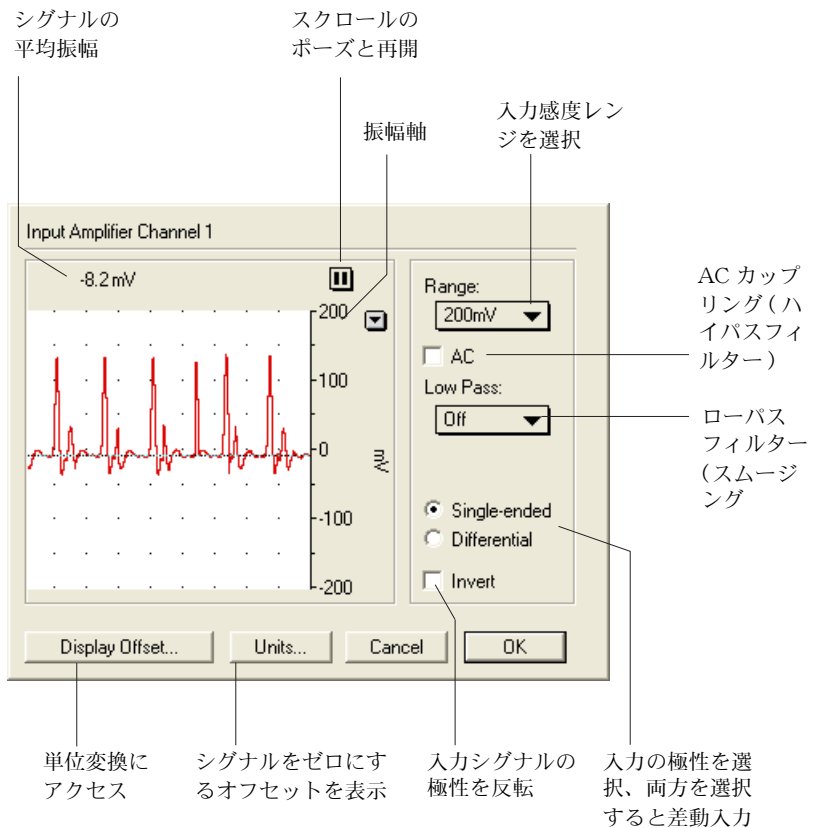
都合が良ければ、Time Base パネルのパラメータを変更し 1 デイジション当たりのタイムやサンプリング周波数でサンプリングが設定できます。**Time Base** 名の右側をダブルクリックし、調整するパラメータペアを選びます

入力パラメータとフィルター処理

適正な入力感度やフィルター処理を選び入力するシグナルをプレビューするには、Input Amplifier ダイアログボックス (図 6-5) を使います。このダイアログボックスを開くには、Input A か Input B の **Input Amplifier** ボタンをクリックします。

必要に応じて設定を変更し、更新したシグナルを見て確認します：変更を更新するには **OK** ボタンをクリックします。ADInstruments 社のフロントエンドカポッドを PowerLab 入力チャンネルに接続すると、Input Amplifier のコントロール表示がその装置に対応するコントロールに変わります。

図 6-5
Input Amplifier ダイアログボックス



単位変換

データの測定単位を電圧から別の単位に変更するには、単位変換ダイアログボックス (図 6-6) を使います。

記録を開始する前に単位変換を実施し、それ以後のデータページをその単位でスケールするには、Input Amplifier (図 6-5) ダイアログボックスの単位 **Units...** をクリックし Units Conversion ダイアログボックスを開いて下さい。

記録した後で測定単位を変更するには、単位を変更するチャンネルのスケールポップアップメニュー (振幅軸にある) から **Units Conversion...** コマンドを選んで単位変換ダイアログボックスを開いて下さい。データページ毎に単位変更のオプションが得られます。

図 6-6

Units Conversion ダイアログボックス

元シグナルの数値を入力

単位名を選択

単位変換の方法を選択

変換する単位の数値入力

矢印ボタンをクリックし小数点の桁数をセット

⇒をクリックすると選択範囲内の平均のデータ値が入力される

△をクリックすると選択範囲の始めの値と終わりの値との差が入力されます

軸ラベルと適用単位名

ポインターをドラッグしてデータの領域を選ぶ

選択範囲の最大、最小、平均を矢印で表示

クリックし新単位に軸を更新

Scope ソフトウェアはデータを 12ビット整数として収録しますが、これは設定したフルスケールレンジの 0.0024% の精度に相当します。これによって最良で有効数字が約 3½桁の精度を持つことになります。従って、有効数字の小数点の設定を 3 桁、又は 4 桁以上にしても精度は上がりません。

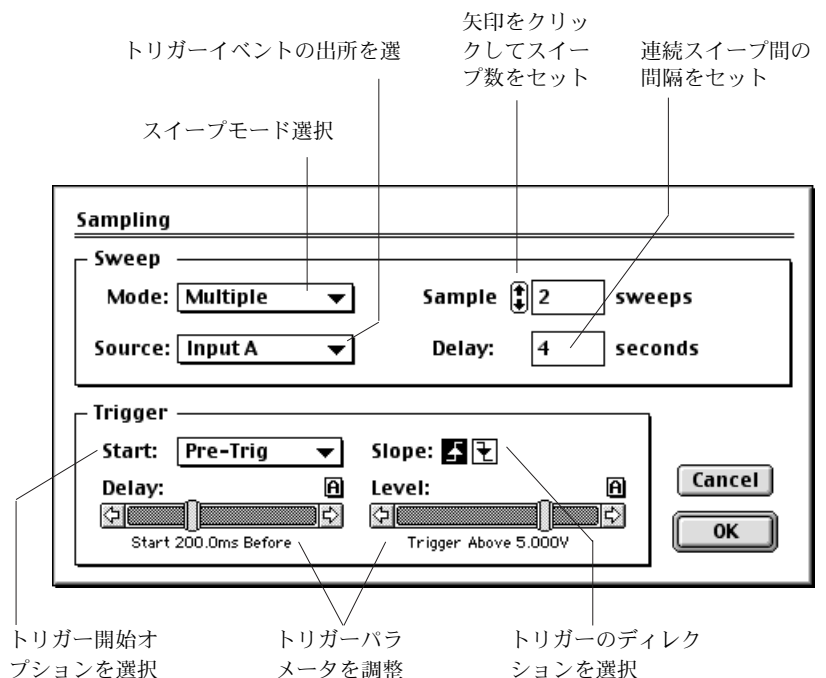
スイープモードを変更する

Scope のスイープにはシングル、反復、マルチプル、平均、及びスイープインポーズがあります。スイープモードを変更するには、Setup メニューから **Sampling...** を選びます。Sampling ダイアログボックス (図 6-7) が開き、Sweep コントロールと Trigger コントロール (後者は次のセクションで説明) ができます。

スイープモードは **Mode** ポップアップメニューから選択します：

- **Single:** 1回スイープ（スキャン）したら記録は停止します。
- **Repetitive:** スイープは連続的に実行され前のスイープ（消去される）は更新されアクティブページは新しいスイープとなります。連続するスイープ間の間隔 Delay: を設定して下さい。
- **Multiple:** 複数のスイープが実行され、データは連続的にページにプロットされます。スイープ数とスイープ間隔 Delay: をセットします。
- **Average:** 複数のスイープを実行し、先行スイープするデータを平均処理します。平均処理した結果は個々のスイープの終了毎にアクティブページで更新されます。スイープ数とスイープ間隔をセットします。
- **Superimposed:** 多数のスイープが実行されてアクティブ画面には新しいスイープが前のスイープに重ね合わせ（オーバーレイ）て表示されます。スキャンが停止すると、最後のスイープだけがアクティブページ（前のスイープは消去）に収録されます。スイープ間隔をセットします。

図 6-7
サンプリングダイアログ
ボックス



Average モードはシグナルのノイズを少なくしたり、平均処理で変動を少なくするのに使います。反復やスーパインポーズでは連続スイープの変化を比較するのに便利です。マルチプルではその変動が日常的に記録できます。シングルスイープモードでない場合、トリガーかスティムレータを使えば同じ波形ポジションでスイープがスタートできます。

5種類のどのモードでも、どのページがアクティブページになっていても、現行ファイルの末尾(右)の空白ページで新しいサンプリングは始まります。

トリガーを使ってスイープを始める

Scope ではトリガーイベントを使って記録がスタートできます。トリガーを設定するには、**Setup** メニューから **Sampling...** を選んで下さい。Sampling ダイアログボックス (図 6-7) が表示します。

トリガーで記録する方法は **Source:** ポップアップメニューから選択できます：

- ・ **User:** Scope ウィンドウで **Start** ボタンをクリックすると記録を開始します。
- ・ **Input A/Input B:Start** をクリックすると入力 A または B の入力するシグナルをスキャンし、例えばレベルスライダーバーで設定した、予め決めた値を超えるとスイープが始まります。
- ・ **External: Start** ボタンをクリックすると、PowerLab のフロントパネルにあるトリガー入力端子のシグナルをスキャンします。トリガースレッシュホールドは /25 と /30 では 2.9 V に設定されており TTL と互換性のあるトリガーソースに対応します。
- ・ **Line:** このオプションは電源パワーサイクルに基づいてスイープをトリガーします。電源パワーのハム (50/60Hz) がシグナルに干渉している場合には、このオプションが有効です。

ユーザ **User** 以外のトリガーソースを選ぶと、三種類のトリガー開始オプションが使用できます：

- ・ **At Event:** スイープはトリガーイベントで開始します。
- ・ **Post-trigger:** トリガーイベントの発生後、Delay スライダーバーで設定する時間まで待ってからスイープを開始します。
- ・ **Pre-trigger:** トリガーイベントが発生する前の Delay スライダーバーで示す時間まで遡ってスイープを開始します。このオプションでは PowerLab がトリガーを正確に捉えられるように、スター

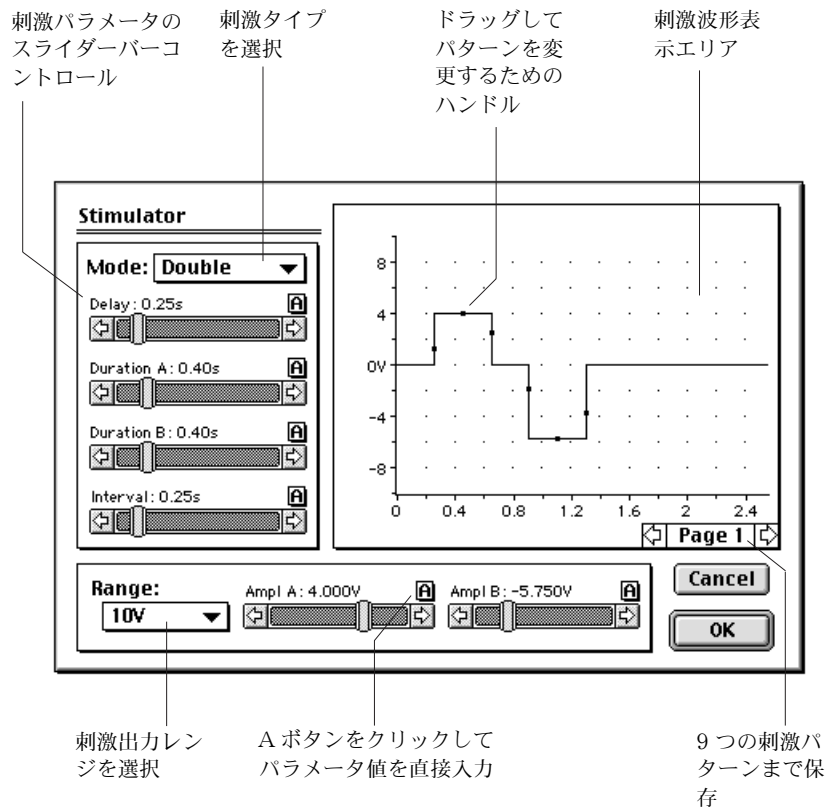
トボタンを押してからトリガーイベントが起こると予想されるまでの時間を十分取っておく必要があります。

Slope コントロールで、トリガーイベントがシグナルのスレッシュホールド値を上向きに変化(増加)、又は下向きに変化(減少)した場合かを指示します。

刺激電圧を作る

PowerLab のアナログ出力を介して、Scope で単発刺激や連続刺激が発生できます。この出力は摘出神経の電気刺激や、外部装置のコントロールなどに利用できます。刺激の設定は Setup メニューから **Stimulator...** を選びます。Stimulator ダイアログボックス(図 6-8)が表示します。

図 6-8
Stimulator ダイアログボックス



このコントロールを使って刺激出力の特性を規定します：シングル矩形パルス、マルチプルパルス、ダブルパルス（同一または不等パラメータの）、シンプルランプ波、三角波、フリーフォーム（描画または記録から複写して）が作成できます。

Setup メニューの **Output Voltage...** コマンドを使えば、PowerLab の出力から定電圧が作成できます。

PowerLab のスティムレータ機能を使って実験をするためには、PowerLab のフロントパネルの出力端子と入力チャンネル端子とを、PowerLab 本体に付属品している BNC ケーブルを使って接続します。この時、入力チャンネルに設定されている感度ゲインのレンジが、スティムレータからの想定最大出力に対応しているかを確認する必要があります。シグナルがスケールオーバーにならないか、小さ過ぎないかをディスプレイで確かめて下さい。

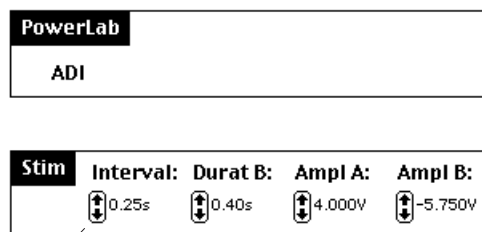
スティムレータを組み込むと、Scope のメイン画面（図 6-2）のプログラム名とバージョン名を示すパネルが変わり、スティムレータパラメータ（図 6-9）の要約バージョンが表示します。このパネルのコントロールを使って、スイープ間のパラメータが調整できます。この方が Stimulator ダイアログボックスを開いて調整する手間が省けて便利です。

コントロールの幅が小さ過ぎる（Time コントロールでは、サンプルインターバルより調整幅が小さいとメッセージが出ます）か、大き過ぎる時は <Ctrl-クリック>（Windows）か、**⌘**-クリック（Macintosh）で矢印ボタンを使って幅を調整して下さい。

Display メニューの **Overlay Stimulator...** コマンドを使えば、Scope メイン画面に刺激波形の描画を表示します。

PowerLab 15T、26T では同じ要領で刺激アイソレータが設定でき、実習用としてヒトへの使用も可能です。刺激アイソレータの安全な操作、11 ページ、の説明を読んで下さい。また、詳細はハードディスクにのドキュメントホルダーに入っている *Scope User's Guide* の刺激アイソレータのコントロールについてのインフォメーションを参考にして下さい。

図 6-9
Scope メイン画面のスティムレータコントロー



矢印をクリックして設定を変更。Ctrl-クリック (Windows) か ⌘-クリック (Macintosh) で矢印の設定幅を変更する

スティムレータモードを選ぶと、ソフトウェア名とバージョン名を示すパネル(上)がスティムレータのコントロールを要約して表示(下)

データディスプレイ

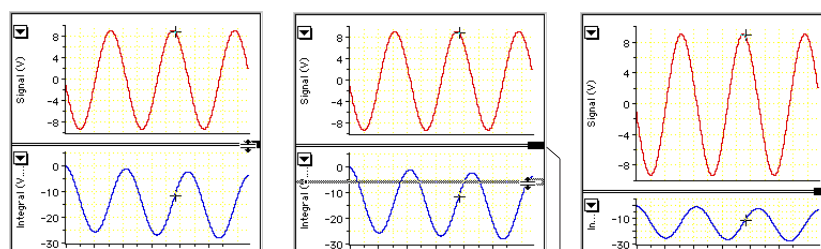
Scope のデータを表示する機能は豊富で大変フレキシブルです。データを表示するタイトル、パターン、表示カラー、チャンネルディスプレイエリアのサイズの変更、1 ページに二つのチャンネルを重ね合わせて表示する機能などがあります。

チャンネルの表示様式を変更する

チャンネル表示のサイズを変更するには、セパレータバーの右端(図 6-10)にあるチャンネルセパレータハンドルを上下にドラッグして下さい。チャンネルセパレータの動きに合わせてグレーの輪郭線で移動場所をトレースします。セパレータハンドルを上までドラッグすると、二つのチャンネルが重ねて表示します(147 ページ参照)。

1 チャンネルだけで表示するには、**Display** メニューから **Computed Functions...** を選びダイアログボックスのタイトルの次にある Display ポップアップメニューから表示するチャンネルを選んで下さい。

図 6-10
チャンネルサイズを変更する

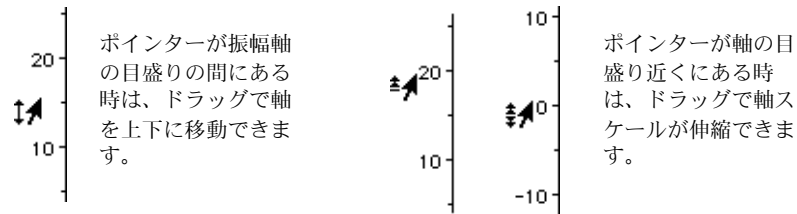


チャンネルセパレータ

振幅軸のスケールを変更するには、ポインターをその上に移動します(図 6-11)。ポインターの変化する様子で、軸のオフセットか(両頭矢印しマーク)、伸縮(二重の矢じりマーク)を使います。ポインターが目盛りの間にあればオフセットとして使用でき、目盛上では軸の伸縮モードとなります。

振幅軸の上下限は、スケールポップアップメニュー(図 6-2)にある **Set Scale...** コマンドを使えば正確にセットできます)。

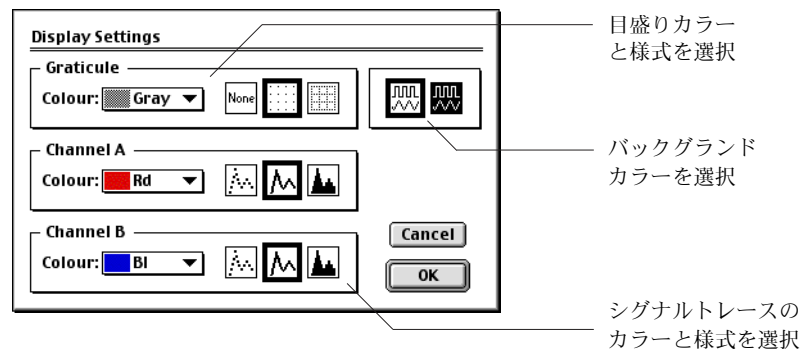
図 6-11
振幅軸のオフセット、軸スケールの伸縮



データのディスプレイを変更する

シグナルをトレースする表示カラーや線形式、目盛り(バックグラウンドグリッド)のカラーや様式、バックグラウンド様式を変更するには、**Setup** メニューから **Display Settings...** を選んで下さい。
Display Settings ダイアログボックス(図 6-12)が表示します。

図 6-12
TDisplay Settings ダイアログボックス

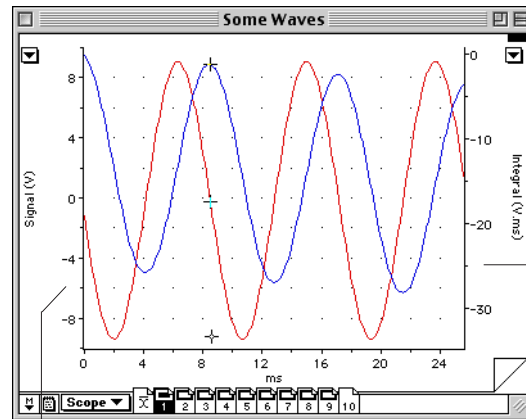


オーバーレイ

同じスイープの Input A と Input B をオーバーレイ (重ねて表示) (図 6-13) するには、データディスプレイエリア上段のセパレーター (図 6-10) をドラッグします。

図 6-13

同じスイープの二つのチャンネルをオーバーレイす



チャンネルを並べて表示するには、このセパレータをダブルクリックする

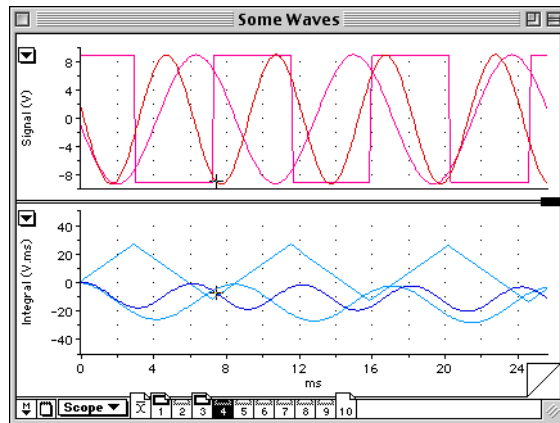
Input B 振幅軸

Input A 振幅軸

別のスイープ (ページ) をオーバーレイするには、**Display** メニューから **Show Overlay** を選びます。オーバーレイページのシグナルトレースは通常アクティブページに別のカラーで表示 (図 6-14) します。**Display** メニューの **Overlay Display Settings** コマンドを使ってこれらのオプションを変更します。**Hide Overlay** コマンドを選べば通常の表示に戻ります。

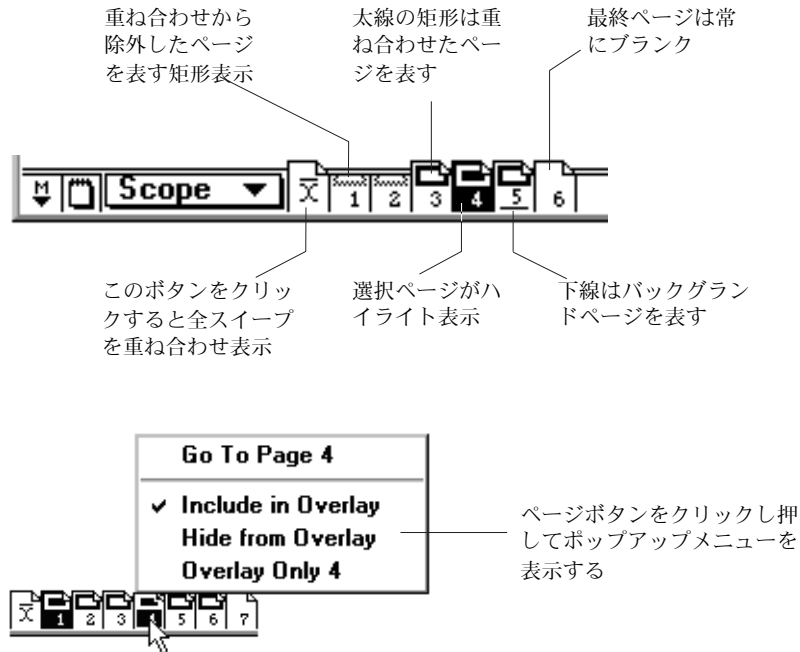
図 6-14

別のスイープのオーバーレイ、1 と 3 ページはオーバーレイに含め、4 ページ目は選択されていますがオーバーレイされていません



必ずしも全てのページをオーバーレイに含める必要はありません。Scope ウィンドウの下側に沿ってページボタンがあり、ページ毎に重ね合わせ表示の有無を示します(図 6-15)。<Ctrl-クリック> (Windows) か <⌘-クリック> (Macintosh)、又はページボタンをダブルクリックしてオーバーレイページにするか、否かを切り替えます。ページボタンをクリックして押すとオプションが付いたポップアップメニューが表示します。

図 6-15
オーバーレイするページとしないページ



Display メニューにある **Overlay All** (及び **Overlay None**) コマンドで全ページをオーバーレイ表示します(しません)。ファイルに非常に沢山のスイープがある時には便利な機能ですが、一部のページしかオーバーレイしない場合は、まず **Show Overlay** を選び、次に **Overlay None** にし、続いて重ね合わせしたいスイープページのボタンをダブルクリックします。

解析

データを選ぶ

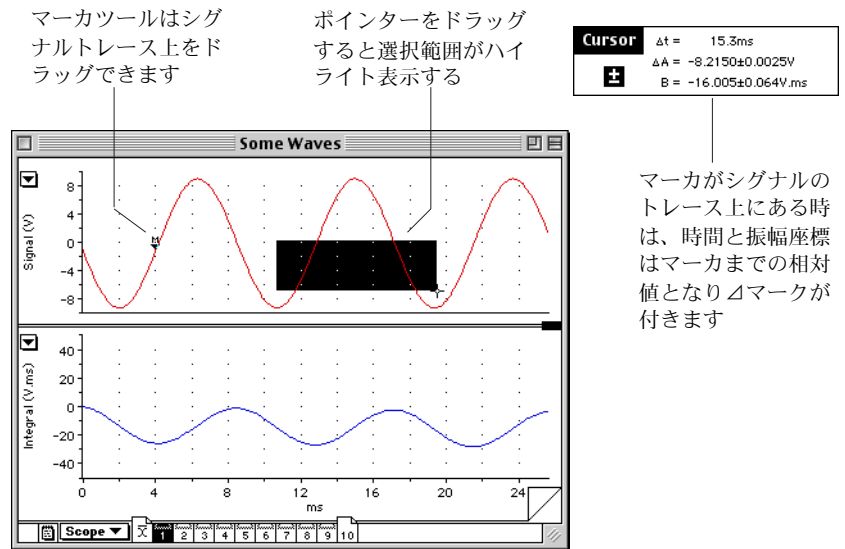
解析機能を実行するには、Scope ウィンドウから解析するデータを選択する必要があります。

一つのチャンネルのデータエリアを選ぶには、ポインターを選択するエリアの一端に置きドラッグして矩形エリアをハイライト表示（図 6-16）させて選びます。垂直範囲の選択部分はズームウィンドウでのディスプレイには関係しますが、データパッドへのインフォメーションの転送など選択範囲の時間帯に記録したデータポイント全体を使う操作には影響しません。

別のチャンネルにも選択範囲を延ばすには、Shift キーを押しながらそのチャンネルのデータディスプレイエリアまでドラッグします。チャンネルの矩形部の縦軸範囲は選択できますが、横軸の範囲は最初のチャンネルで選択した範囲と同じです。

選択範囲の正確な時間とシグナルの値は、**Windows** メニューにある **Selection** コマンドを使って決定できますし変更もできます。

図 6-16
データを選択しマーカを使う



計測する

波形カーソルとカーソルパネル (135 ページ) を使えば、シグナル上のどのポイントの時間や振幅値が簡単に計測できます。マーカを使えば振幅や時間の差が測れます。マーカを使わない時は、Scope ウィンドウの下側にあるマーカボックス (図 6-2) にマーカは収納されています。マーカを使うには：

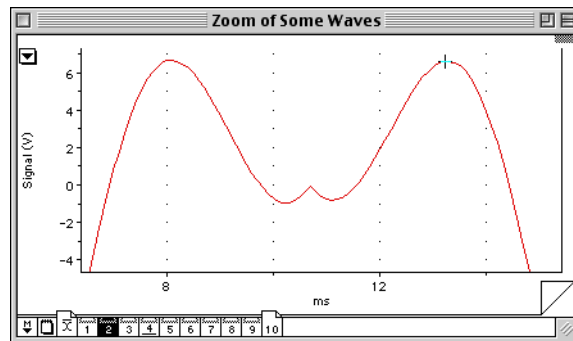
- ・ マーカボックスからシグナルのトレース上までドラッグします。マーカは必ずしもシグナルトレースの真上に置く必要はありません。リリースするとマーカ自体が真下のトレース上にドロップします (図 6-16)。
- ・ ポインターをマーカから離すと、時間と振幅値は波形カーソルの点とマーカ点との間の差 (Δ) を表示します。これはイベント間の時間を求めたり、シグナルトレースの部分的な相対振幅値を測るのに便利です。

Marker コマンド (**Windows** メニューの) を使って、マーカの正確な位置を確定して設定します。マーカをシグナルトレースから戻すにはマーカボックスをクリックするか、マーカをデータディスプレイの外にドラッグします。

ズームウィンドウ

Scope ウィンドウで小さいデータエリアを選択して拡大表示するには、**Windows** メニューから **Zoom Window** を選んで下さい。選択したデータ領域がズームウィンドウ (図 6-17) に表示します。通常通り、ポインターや波形カーソルも有効ですし、マーカを使ってトレース上に置けば相対値の計測もできます。また、ズームウィンドウ内に選択範囲を指定すればさらに拡大表示し続けます。

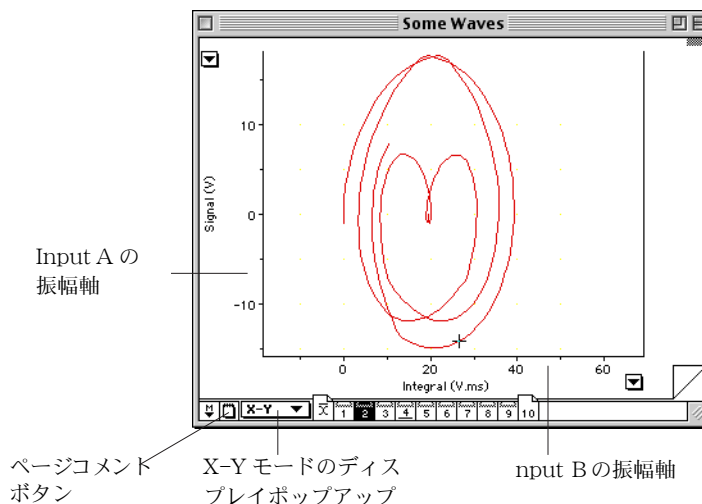
図 6-17
ズームウィンドウ



別のチャンネルに対してプロットする

InputA を InputB に対してプロットするには、Scope ウィンドウの右下にあるディスプレイポップアップメニューから **X-Y** を選びます (図 6-2)。データディスプレイエリアには Input A のデータが垂直軸に沿ってプロットされ、それに対する Input B のデータが水平軸に沿ってプロットされ表示します (図 6-18)。

図 6-18
X-Y ディスプレイモード



データにコメントを加える

記録した後に、ページ毎にデータの注釈を付けることができます。ページにデータを挿入するには、ページコメントボタンをクリックし Page Comment ウィンドウ (図 6-19) を呼び出し、注釈したい内容を入力します。

図 6-19
ページコメントウィンドウを開く

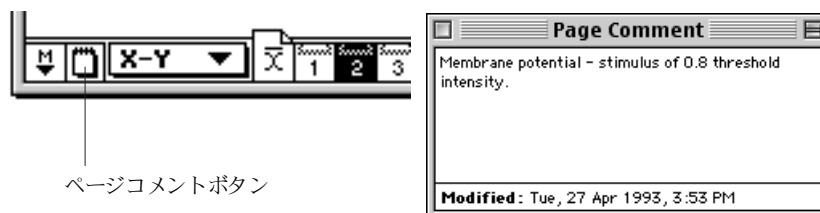
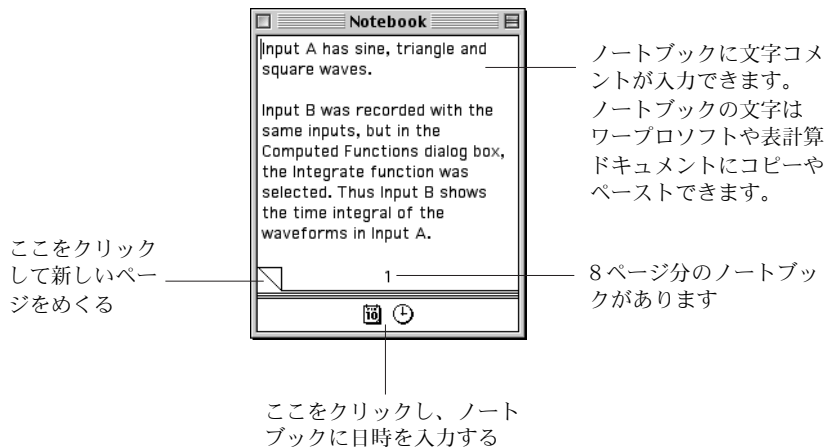


図 6-20

Notebook ウィンドウ



データについてメモ書きをする

データに関してより詳細なメモ書きをするには Scope のノートブックを使います。これは実験ノートのように機能し、Scope のデータファイルと一体となって保存されます。

ノートブックを開くには、**Windows** メニューから **Notebook** を選びます。Notebook ウィンドウ (図 6-20) が表示します。

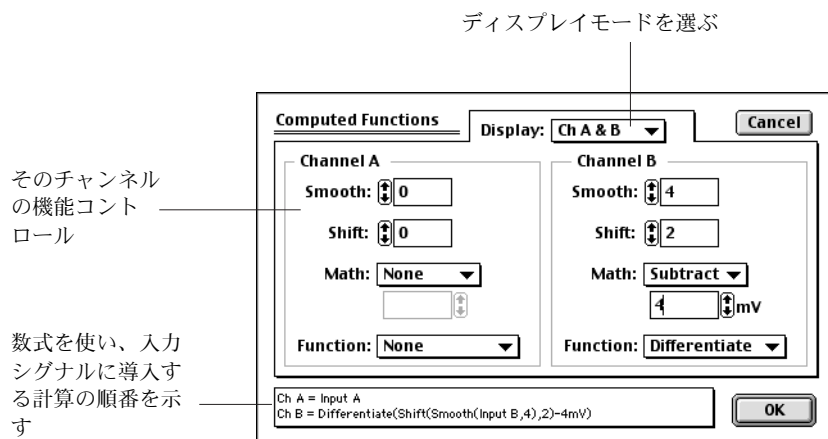
データの計算

Scope を使って様々な計算が実行できます：記録したデータに算術的な機能が適用できます。計算は二つのチャンネルデータに導入できますし、またバックグラウンドとしてあるスweepを別の記録したスweepから差し引いたり、データのパワースペクトラムを計算することもできます。

演算機能

Scope は記録の前後を問わず、元データに様々な機能が適用できます。これによってオリジナルのシグナルに光彩を放つ事ができます。例えば、呼吸のフローレートの測定値を積分して流量も求めることで、肺活量を知ることができます。Scope は常時、元データをメモリーに収録していますので、演算機能をオフにすればいつでも変更前の波形に復帰できます。

図 6-21
FFT ディスプレイモード



一つのチャンネルに演算機能を導入するには、**Display** メニューから **Computed Functions...** を選びます。Computed Functions ダイアログボックス (図 6-22) が表示します。スムージング処理や水平方向にシフト (二つのチャンネルのシグナルを調整) したり、幅広い算術的な機能が導入できます。さらに、Computed Functions ダイアログボックスの上にある **Display:** ポップアップメニューを使って、様々な方法で算術的に組み合わせて二つのチャンネルに表示します。

設定を変更しない限り、選んだ機能はそのファイルの全ページに適用されます。

バックグラウンドを差し引く

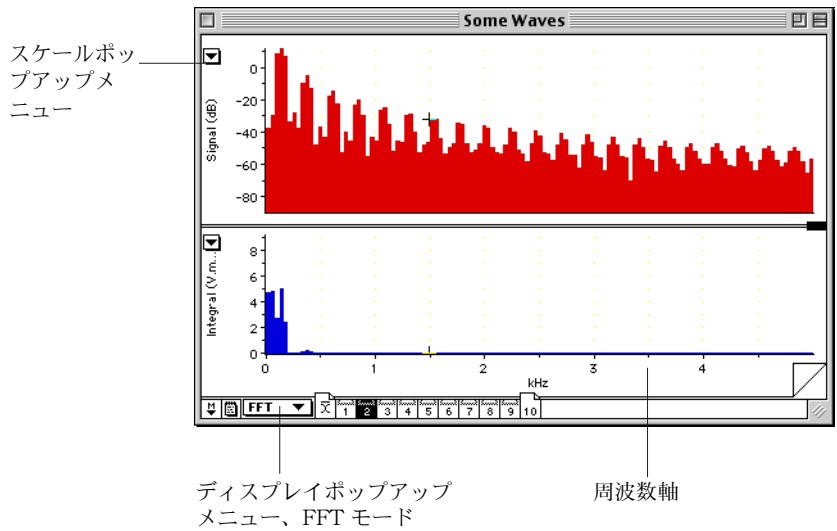
1 スweep をバックグラウンドシグナルとして記録しておき、同じファイルの別の sweep (ページ) からその分を差し引きたい場合があります。例えば、ノイズレベルを記録してから、それを別に記録したデータから差し引きたい場合などです。バックグラウンドページとして sweep をセットするには **Display** メニューで **Set Background** コマンドを選びます。この特異的な sweep のページボタンにはページ番号に下線が付き区別されます。

パワースペクトラム (FFT) を表示

データの表示を時間帯から周波数帯域に変換するには、**Display** ポップアップメニューから **FFT** を選びます。各チャンネルのデータディスプレイエリアにパワースペクトラム (FFT、または高速フーリエ変換) が表示します (図 6-21)。

図 6-22

FFT ディスプレイモード



表計算形式でデータを記録する

表計算形式で記録したデータの選択範囲のパラメータを収録したり表示するには、データパッドを使います。元データのパラメータや演算処理したデータのパラメータが収録できます。パラメータには4つのカテゴリーがあります：標準統計、選択範囲の情報、カーソル、そしてスロープ（勾配）です。

図 6-23

データパッド

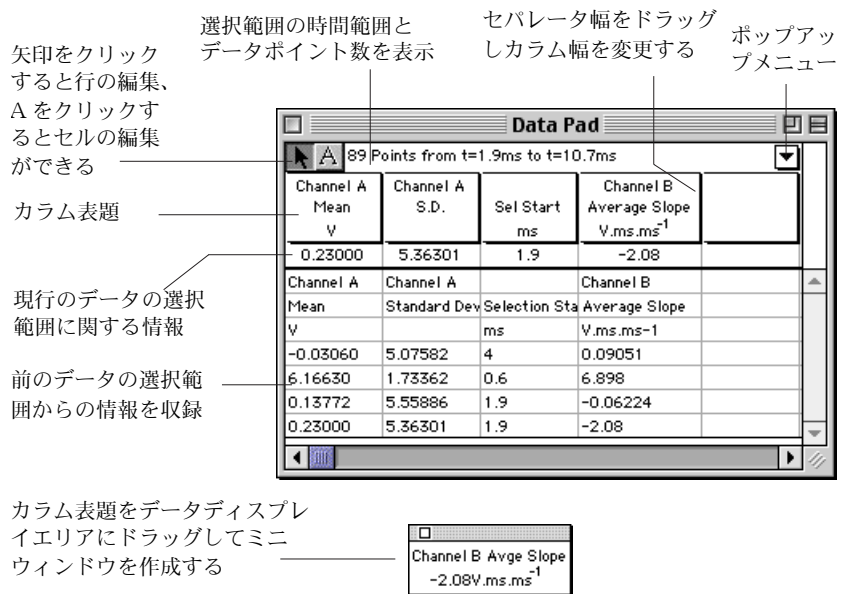
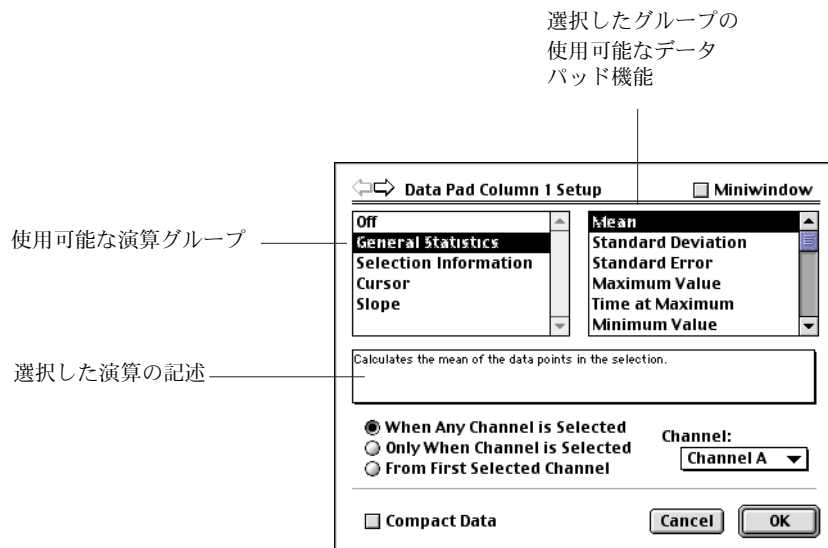


図 6-24
Data Pad Column Setup
ダイアログボックス



データパッドを開くには、**Windows** メニューから **Data Pad** を選んで、データパッド（図 6-23）を開きます。データパッドの各行は選択範囲のデータの特定な統計値を記録するのに使われます。データパッドの列は必要に応じて特定の情報が抜粋できるようにアレンジできます。これには列のタイトルをクリックして Data Pad Column Setup ダイアログボックス（図 6-24）を呼び出します。このダイアログボックスには利用できる様々な演算法が表示されています。

現行の選択範囲やアクティブポイントの情報が、データパッドの列のタイトル下の最初の行に表示します。また、データパッドの列のタイトルをデータディスプレイエリアにドラッグし、ミニウィンドウを作ってデータパッドの現行パラメータ値を表示させると便利です。

Add to Data Pad コマンド (Windows メニュー) を選び、指定したデータをデータパッドの段落に転送すれば、データファイルと共にそのデータも保存できます

データページを削除する

現行のデータページを削除するには **Edit** メニューから **Clear** コマンドを選んで下さい。

データの消去、複写、ペースト

ファイル内のスweep (ページ) の順番を整理し直すには、**Edit** メニューの **Cut** (または **Copy**) コマンドと **Paste** を組み合わせて使

います。ページをペーストすると、そのページが現行のページボタンの位置に挿入されます。それ以降のページは次のページ番号に繰り上がります。

印刷

File メニューから **Print** コマンドを選べばデータのハードコピーが得られ、レポートやプレゼンテーションなどに利用できます。**Print** コマンドはアクティブウィンドウの種類で様々なフォームで表示します。**Print...** では Scope ファイルから現行ページや複数ページを印刷します。Print ダイアログボックスの **Options...** ボタンを押すと Print Options ダイアログが開きます。**Print Current Page**

Only チェックボックスをマークすると、プリントダイアログで設定した（設定すれば）現行ページだけを印刷できます。アベレージページがアクティブページで、**Print Current Page Only** をチェックするとそのページが印刷できます。ズームウィンドウがアクティブな時は、**Print...** を選ぶとそのウィンドウが印刷されます。データパッドやノートブックの内容も印刷できます。Scope やズームウィンドウの内容を印刷する時は、Page Layout ダイアログが Print ダイアログの後に表示しますので、印刷ページの画像のサイズや位置、比率が設定できます。

Scope メニュー

Scope には7つのメニューがあり : **File**、**Edit**、**Setup**、**Display**、**Windows**、**Macros** 及び **Help** で、マクロのメニューは増やすことができます。ここに示したメニューは Windows コンピュータのもので (Help メニューは Macintosh ではかなり違いますので両方載せてあります)。Macintosh でのメニューもほぼ同じですが、<Ctrl> キーを使ったショートカットキーは代わりに ⌘ キーを使います。例えば、<Ctrl-O> (ファイルを開く) は Macintosh では <⌘-O> になります。

図 6-25
File メニュー

File		
New	Ctrl+N	新規スコープファイルを作る
Open...	Ctrl+O	ファイルを開く
Close	Ctrl+W	ファイルを閉じる
Save	Ctrl+S	ファイルを保存する
Save As...		別名でファイルを保存する
Page Setup...		印刷用紙設定
Print...	Ctrl+P	指定するページを印刷する
Exit		スコープを終了する (Macintosh では Quit)

図 6-26
Edit メニュー

Edit		
Undo Load Data	Ctrl+Z	前のアクションを無効にする
Cut	Ctrl+X	選択範囲を消去しクリップボードに複写
Copy	Ctrl+C	選択範囲を複写しクリップボードに貼付
Paste	Ctrl+V	選択範囲をペーストする
Clear	Ctrl+B	選択範囲を消去する
Copy Special...		クリップボードにコピーする
Preferences		スコープオプションをカスタマイズす

図 6-27
Setup メニュー

Setup		
Sampling...		サンプリングパラメータの設定
Stimulator...		刺激の出力波形を設定
Output Voltage...		定電圧出力を設定

図 6-28

Display メニュー

Display		
Display Settings...		ディスプレイ設定の変更
Axis Labels...		時間軸と振幅軸の調整
Go To Page...	Ctrl+G	指定ページに瞬間移動
Hide Overlay		重ね合わせページの表示と解除
Overlay All	Ctrl+A	全ページを重ね合わせ
Overlay None	Ctrl+H	重ね合わせを解除
Overlay Display Settings...		重ね合わせ波形の表示設定の変更
Subtract Background		全ページでバックグラウンド波形を控除
Set Background		現行波形をバックグラウンド波形にする
Clear Background		バックグラウンド波形を解除
Overlay Stimulator...		波形に刺激波形を重ね合わせる
Computed Functions...	Ctrl+F	演算処理を導入する

図 6-29

Windows メニュー

Windows		
Notebook		ノートブックを呼び出す
Scope Window		Scope ウィンドウに戻すか、開く
Zoom Window		ズームウィンドウに選択範囲を表示
Selection Marker		選択範囲の表示、調整、設定 マーカ設定の表示、調整、決定
Data Pad		データパッドウィンドウを表示
Add to Data Pad	Ctrl+D	データパッドに選択範囲の情報を追加

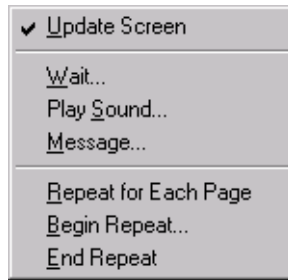
図 6-30

Macro メニュー

Macro		
Start Recording	Ctrl+R	マクロの記録(作成)開始、停止
Delete Macro...		現行リストからマクロを削除
Macro Commands		マクロ管理アクションを選択

図 6-31

Macro コマンドサブメニュー



マクロ実行中に画面を再生する

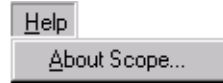
マクロを一時停止する時間を設定
システムコントロールを使って警報音を設定
メッセージダイアログボックスを表示

期間データを指定してアクションを実行

連続反復を開始
連続反復の終

図 6-32

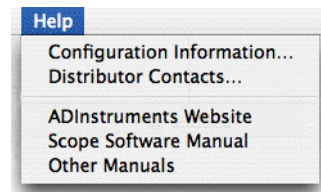
Help メニュー (Windows)



ハードウェア、ソフトウェア、コンタクト先の詳細にアクセス

図 6-33

Help メニュー (Macintosh)



ハードウェア、ソフトウェア、コンタクト先の詳細にアクセス、About Scope は Apple メニューに含まれています

ショートカットキー

コマンドキーのショートカットは初期設定でのものです(表 5-1)。Scope 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が、アクティブウィンドウの種類やデータの選択範囲の有無に依っても異なります。コマンドキーの変更は、**Edit** メニューから **Preferences** サブメニューを選んで設定します。

表 5-1

Scope の標準のショート
カットキー

Windows	Macintosh	アクション
Ctrl + A	⌘ - A	全てを重ね合わせ
Ctrl + B	⌘ - B	データ消去
Ctrl + C	⌘ - C	クリップボードにコピー
Ctrl + D	⌘ - D	選択範囲の情報をクリップボードに追加
Ctrl + F	⌘ - F	演算機能の設定
Ctrl + G	⌘ - G	ページの呼び出し
Ctrl + H	⌘ - H	重ね合わせ解除
Ctrl + N	⌘ - N	新規
Ctrl + O	⌘ - O	オープン
Ctrl + P	⌘ - P	印刷
	⌘ - Q	スコープを終了
Ctrl + R	⌘ - R	Start/stop マクロ記録
Ctrl + S	⌘ - S	ファイルをセーブ
Ctrl + V	⌘ - V	ペースト
Ctrl + W	⌘ - W	アクティブウィンドウを閉じる
Ctrl + X	⌘ - X	選択範囲を消去
Ctrl + Z	⌘ - Z	取り消し / 取り消し解除
Ctrl + ¥	⌘ - ¥	ダイアログボックスにアクセス
Ctrl + Period (.)	⌘ - Period (.)	サンプリング 停止、記録再生マクロの停止
Ctrl + Spacebar	⌘ -Spacebar	Start/stop サンプリング
Ctrl + Right arrow	⌘ - Right arrow	ファイルの末尾に行く
Ctrl + Left arrow	⌘ - Left arrow	ファイルの頭に行く

A

accessories 26
 Add Comment command
 Macintosh 111, 130
 Windows 69, 86
 Add to Data Pad command
 Chart
 Macintosh 118
 Windows 72
 Scope 155
 amplitude axis, scaling
 Chart
 Macintosh 104
 Windows 62
 Scope 146
 analysis mode
 Windows 31
 Animal Bio Amp 23
 Arithmetic channel calculation
 Macintosh 117
 Windows 71
 audio output 40
 Auto Scale command
 Macintosh 105
 Windows 63
 axes. See scales

B

background subtraction in Scope 153
 Baseline Tracking
 Macintosh 116
 Bio Amp 22
 Bio Amp input 35
 bipolar output 35
 block markers
 Macintosh 97, 106, 128

 Windows 54, 64, 84
 BNC input 35
 BNC output 35
 BP Amp 22
 Bridge Amp 21
 Bridge Pod 25

C

calculations
 Chart
 Macintosh 114–117
 Windows 71–72
 Scope 152–153
 See also channel calculations, Computed Input
 calibrating transducers
 Macintosh 100
 Windows 58
 channel
 Chart
 Macintosh
 calculations 116–117
 display controls 104–106
 settings 104
 Windows
 calculations 71–72
 display controls 62–64
 settings 62
 Scope
 controls 138
 overlying 145, 147
 separator 145
 size 145
 Chart
 Experiments Gallery
 Macintosh 95–96
 Windows 51–53

- Extensions 19
 - Macintosh 94
- Help
 - Windows 49
- installation
 - Macintosh 29
 - Windows 28
- license details
 - Windows 30
- Modules 20
- starting
 - Macintosh 90
 - Windows 30, 46
- stopping
 - Macintosh 90
 - Windows 46
- Chart menu
 - Macintosh 121
- Check for Updates... command 31
- checking the PowerLab 18
- cleaning 14
- Clear command in Scope 155
- Commands menu
 - Macintosh 122
 - Windows 78
- comments
 - Chart
 - Macintosh 111–113
 - adding 130
 - Windows 68–70
 - adding 86
 - finding 70
 - Scope
 - adding 151
- Comments bar
 - Macintosh 111
 - Windows 68
- Comments dialog
 - Windows 69
- Comments & Exclusions Window
 - Macintosh 111
- Compression buttons
 - Macintosh 131
 - Windows 87
- Computed Functions in Scope 152
- Computed Input
 - Macintosh 115
- computer connection 41
 - USB 41
- Configuration command

- Windows 20
 - connecting
 - computer 41
 - Front-ends 42
 - Pods 44
 - connecting the PowerLab 41
 - constant output voltage
 - Macintosh 102
 - Windows 61
 - Copy command in Scope 155
 - Cursor Panel 149
 - Cut command in Scope 155
 - Cycle Variables channel calculation
 - Macintosh 117
 - Windows 71

D

- data
 - Chart
 - Macintosh
 - blocks 128
 - display 104
 - files 93
 - finding 113
 - Windows
 - blocks 84
 - display 62
 - files 50
 - finding 70
 - Scope
 - deleting 155
 - displaying 145
 - files 136
 - saving 137
- Data Pad
 - Chart
 - Macintosh 117–119
 - Windows 72–74
 - Scope 153
 - Column Setup 154
 - miniwindows 155
- Derivative channel calculation
 - Macintosh 117
 - Windows 71
- Digital Filtering channel calculation
 - Macintosh 117
 - Windows 71
- digital input ports 38
- digital output ports 38

- digital readings
 - Macintosh 106
 - Windows 64
- DIN input 35
- Display menu in Scope 158
- Display Settings
 - Chart
 - Macintosh 105
 - Windows 64
 - Scope 146
- Dual Bio Amp 22
- Dual Bio Amp/Stimulator 23
- DVM
 - Macintosh 106
 - Windows 64

- E**
- Edit menu
 - Chart
 - Macintosh 122
 - Windows 77
 - Scope 157
- error patterns 40–41
- event marker
 - Macintosh 102
 - Windows 59
- Excel files
 - Windows 51, 74
- Exclusions
 - Macintosh 111
- Experiments Gallery
 - Macintosh 95–96
 - Windows 51–53
- Extensions 19
 - Macintosh 94
 - Windows 51
- External Trigger
 - Chart
 - Macintosh 101
 - Windows 58
 - Scope 142

- F**
- FFT
 - Chart
 - Macintosh 119
 - Windows 74
 - Scope 153

- File menu
 - Chart
 - Macintosh 121
 - Windows 76
 - Scope 157
- files
 - Chart
 - Macintosh
 - data 93
 - other formats 94, 96
 - saving 90, 94
 - settings 93
 - text 94
 - types 93
 - Windows
 - data 50
 - Excel 51, 74
 - other formats 51, 53
 - saving 46, 50
 - settings 50
 - text 51
 - types 50
 - Scope
 - types 136
- filtering
 - Chart
 - Macintosh 99
 - Windows 56
 - Scope 138
- Find command
 - Windows 70
- finding
 - Macintosh
 - comments 111, 113
 - data 113
 - Windows
 - comments 70
 - data 70
 - events 70
- Fourier transform in Scope 153
- Front-ends
 - Animal Bio Amp 23
 - Bio Amp 22
 - BP Amp 22
 - Bridge Amp 21
 - Dual Bio Amp 22
 - Dual Bio Amp/Stimulator 23
 - GP Amp 24
 - GSR Amp 21
 - multiple 43

- Octal Bio Amp 23
- Octal Bridge Amp 21
- pH Amp 24
- PowerLab connection 42
- Quad Bridge Amp 21
- self-test 43
- Spirometer 24
- Stimulus Isolator 23

fuse replacement 38

G

- gain. See range
- GP Amp 24
- graticule
 - Macintosh 106
 - Windows 64
- GSR Amp 21

H

- Help menu
 - Chart
 - Windows 79
 - Scope 159
- Hide Overlay command in Scope 147

I

- Input Amplifier
 - Chart
 - Macintosh 99, 126
 - Windows 56, 82
 - Scope 138
- input channel controls 138
- Input panels in Scope 138
- installing software
 - Macintosh 29
 - Windows 28
- Integral channel calculation
 - Macintosh 117
 - Windows 71
- Internal Timer
 - Macintosh 101
 - Windows 59
- Isolated Stimulator
 - Chart
 - Macintosh 103
 - Windows 61
 - output 37

- safety switch 38
- Scope 144
- I²C port 38

K

- keyboard shortcuts
 - Chart
 - Macintosh 124
 - Windows 80
 - Scope 160

L

- license details
 - Windows 30
- logging data
 - Chart
 - Macintosh 117
 - Windows 72
 - Scope 153

M

- Macro menu
 - Chart
 - Macintosh 123
 - Windows 78
 - Scope 158
- maintenance 15
- Marker
 - Chart
 - Macintosh 108
 - Windows 66
 - Scope 149
- Marker command in Scope 150
- MATLAB file format
 - Macintosh 94
 - Windows 51
- measuring signals
 - Chart
 - Macintosh 108
 - Windows 66
 - Scope 149
- Modules 20

N

- Notebook
 - Chart
 - Macintosh 114

- Windows 71
 - Scope 151
- O**
- Octal Bio Amp 23
 - Octal Bridge Amp 21
 - Output Voltage command in Scope 144
 - Overlay All command 148
 - Overlay Display Settings command 147
 - Overlay None command 148
 - Overlay Stimulator command 144
 - overlying data in Scope 147
- P**
- Page buttons in Scope 147, 148
 - Page Comments in Scope 151
 - Page comments in Scope 151
 - pages in Scope
 - deleting 155
 - ordering 155
 - Paste command in Scope 155
 - pH Amp 24
 - pH Pod 25
 - Pod connectors 35
 - Pod Expander 25
 - Pod Scan button
 - Macintosh 99
 - Windows 57
 - Pods
 - Bridge Pod 25
 - pH Pod 25
 - Pod Expander 25
 - PowerLab connection 44
 - scanning for 44
 - Spirometer Pod 25
 - Thermistor Pod 25
 - T-type Pod 25
 - pointer in Scope 135
 - Power indicator 40
 - power spectra
 - Chart
 - Macintosh 119
 - Windows 74
 - Scope 153
 - PowerLab
 - back panel description 38–40
 - computer connection 41
 - USB 41
 - front panel description 34–38
 - front-end connection 42
 - fuses 38
 - indicator lights 34
 - Pod connection 44
 - Pod connectors 35
 - power connection 38
 - self-test 40–41
 - USB computer connection 41
 - PowerLab connections 41
 - previewing signals
 - Chart
 - Macintosh 126
 - Windows 82
 - Scope 138
 - printing
 - Chart
 - Macintosh 120
 - Windows 75
 - Scope 155
 - Pulse Transducer 26, 81, 125
 - attaching 82, 126
 - attachment hints 83, 127
 - connection to PowerLab 81, 125
- Q**
- Quad Bridge Amp 21
- R**
- range
 - Chart
 - Macintosh 90, 98, 127
 - Windows 46, 55, 83
 - Scope 134
 - Range pop-up menu
 - Macintosh 98
 - Windows 55
 - Range/Amplitude display
 - Macintosh 92
 - Windows 48
 - Rate pop-up menu
 - Macintosh 98
 - Windows 55
 - Rate/Time display
 - Macintosh 92
 - Windows 48
 - recording
 - Chart

- Macintosh 90, 128
 - data 97
 - status 97
 - Windows 46, 84
 - data 54
 - status 54
 - Scope 134, 137
 - Record/Monitor
 - Macintosh 97
 - Windows 54
 - register 31
 - Register for PowerLab Resources dialog 31
 - running software
 - Macintosh 90
 - Windows 30, 46
- S**
- Safety Notes 9–15
 - sampling rate
 - Chart
 - Macintosh 90, 98, 128
 - appropriate 129
 - Windows 46, 55, 85
 - appropriate 85
 - Scope 134
 - Save As command in Scope 157
 - saving
 - Macintosh
 - as text 94
 - data 90
 - formats 94
 - settings 94
 - Windows
 - as text 51
 - data 46
 - formats 51
 - settings 50
 - Scale pop-up menu in Scope 146
 - scales
 - Macintosh
 - amplitude 104
 - time 131
 - Windows
 - amplitude 62
 - time 87
 - Scope
 - installation
 - Macintosh 29
 - Windows 28
 - keyboard shortcuts 160
 - main window 135
 - starting 134
 - Windows 30
 - stopping 134
 - scrolling
 - Macintosh 130
 - Windows 87
 - searching. See finding.
 - selecting data
 - Chart
 - Macintosh 108
 - Windows 65, 70, 113
 - Scope 148
 - Selection command in Scope 149
 - self-test 40–41
 - Sensitivity Control
 - Macintosh 116
 - serial port 38
 - Set Background command 153
 - Set Scale command
 - Macintosh 104
 - Windows 63
 - settings
 - Chart
 - Macintosh
 - channel 104
 - display 105
 - files 93
 - saving 94
 - Windows
 - channel 62
 - display 64
 - files 50
 - saving 50
 - Scope
 - display 146
 - files 136, 157
 - Setup menu
 - Macintosh 122
 - Scope 157
 - Windows 77
 - Shift channel calculation
 - Windows 72
 - Show Overlay command 147
 - signal
 - Macintosh
 - measurements 108
 - previewing 126
 - recording 97, 128

- trace style 128
- Windows
 - measurements 66
 - previewing 82
 - recording 54, 84
 - trace style 85
- Smoothing channel calculation
 - Macintosh 117
 - Windows 72
- software installation
 - Windows 28
- software updates 31
- Spectrum
 - Macintosh 119
 - Windows 74
- Spirometer 24
- Spirometer Pod 25
- Split bar
 - Macintosh 105
 - Windows 64
- Status indicator 41
- stimulating
 - Chart
 - Macintosh 102
 - Windows 59
 - Scope 143
- Stimulator Panel
 - Macintosh 102
 - Windows 61
- Stimulus Isolator 23
- stopping Chart
 - Macintosh 90
 - Windows 46
- storage 14
- sweep controls in Scope 140
- system requirements 18

T

- text files
 - Chart
 - Macintosh 94
 - Windows 51
 - Scope 137
- Thermistor Pod 25
- Threshold Control
 - Macintosh 115
- time axis, scaling
 - Macintosh 131
 - Windows 87

- Time Base controls in Scope 137, 138, 144
- toolbar
 - Macintosh 92
 - Windows 48
- transducers 26
- trigger input 35
- triggering
 - Chart
 - Macintosh 101–102
 - Windows 58–59
 - Scope 142
- TTL devices 38
- T-type Pod 25

U

- Units Conversion
 - Chart
 - Macintosh 100
 - Windows 57
 - Scope 139
- USB computer connection 41
- USB port 40

W

- Waveform Cursor
 - Chart
 - Macintosh 92, 107
 - Windows 48, 65
 - Scope 135, 149
- Window menu
 - Macintosh 123
 - Windows 79
- Windows menu in Scope 158

X

- X–Y command in Scope 150
- XY View
 - Windows 67
- XY Window
 - Macintosh 109

Z

- zooming
 - Chart
 - Macintosh 109
 - Windows 67
 - Scope 150

