

# 日本語解説書

## Getting Started with PowerLab<sup>®</sup>





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](http://www.adinstruments.com)

Technical Support: [support.au@adinstruments.com](mailto:support.au@adinstruments.com)

Documentation: [documentation@adinstruments.com](mailto: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
<b>1 イン트로ダクション</b>	<b>17</b>
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
LabChart 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
<b>2 ソフトウェアのインストール</b>	<b>27</b>
ソフトウェアをインストールする	28
Windows	28
Macintosh	29
最初に LabChart や Scope を使うとき	30
LabChart や Scope をスタートする	30
LabChart のライセンス	30
ウェブサイトでリソースを登録	31
PowerLab の検出	31
<b>3 ハードウェアの基本</b>	<b>33</b>
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

<b>4 LabChart Windows 版</b>	<b>45</b>
クイックスタート	46
LabChart インターフェース	47
LabChart 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
LabChart ヘルプ	48
LabChart 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
ウェルカムセンター	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
LabChart メニュー	76
ショートカットキー	80
LabChart— 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
<b>5 LabChart Macintosh 版</b>	<b>89</b>
クイックスタート . . . . .	90
LabChart インターフェース . . . . .	91
LabChart 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
LabChart ファイル . . . . .	93
データファイルとセティングファイル . . . . .	93
別のフォーマットでデータを保存 . . . . .	94
ウェルカムセンター . . . . .	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
LabChart メニュー . . . . .	121
ショートカットキー . . . . .	124
LabChart 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weepモードを変更する	140
トリガーを使ってスweep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：

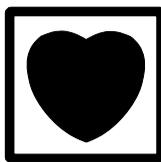
- ・ 医用装置であること。
- ・ 医療用具と見なせること。
- ・ 医療用具として使用しても安全であること。

## 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 (ディフリブ

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、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ー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あるため、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）の一部がつながってしまい、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 システムに関係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下さい。

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

## LabChart イン트로ダクション

LabChart、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、LabChart 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 LabChart 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 LabChart Windows 版の紹介
- ・ 5章では LabChart 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。

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。

### 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。

## 必要なシステム

LabChart と Scope には最低次のシステムが必要です：

- ・ Microsoft Windows XP、Vista、Windows 7、  
または Mac OS X v10.4 以降
- ・ 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。LabChart 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
- ・ LabChart > Preferences > Software Update …… Macintosh 版

LabChart 及び Scope ソフトウェアの最新バージョンと、LabChart 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

#### LabChart と Scope Use's Guides

*LabChart 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。

### LabChart エクステンションとモジュール

LabChart 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、LabChart メニューに新規コマン

ドとして加わります。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 LabChart 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](http://www.adinstruments.com) から無償でダウンロードできます。LabChart Macintosh 版では Extensions Manager(LabChart > 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](http://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 LabChart 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 LabChart 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。

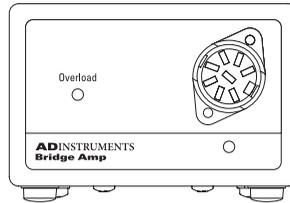
## フロントエンド

### フロントエンドを使う

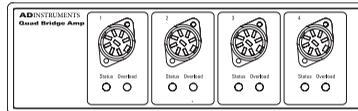
ADInstruments 社のフロントエンドは付帯するシグナルの調整、前置増幅器などの特性を持ち、PowerLab システムの記録する機能を大幅に拡張します。ADInstruments 社のフロントエンドは総てソフトウェアでコントロールします。各フロントエンドの概要を以下に説明します。詳細な情報は ADInstruments ウェブサイト ([www.adinstruments.com](http://www.adinstruments.com))、または LabChart の Help メニューからフロントエンドのオーナーズガイド PDF が参照できます。

## 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。

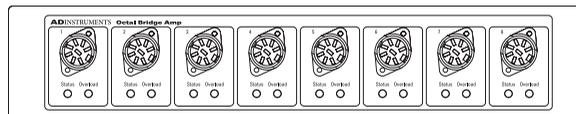


**ML221 ブリッジアンプ** はシングルチャンネルの非アイソレート型のアンプで、温度ドリフトを抑えゼロ調整はソフトウェアでコントロールできます。

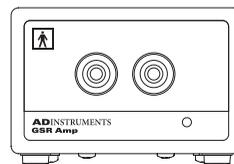


**ML224 4連ブリッジアンプ** は ML221 ブリッジアンプ 4 台分に相当し、幅広い増幅レンジを持ち、様々な形式のトランスジューサに使用できます。

**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。

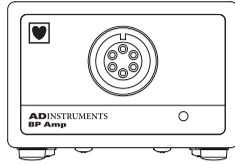


## GSR アンプ



**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。

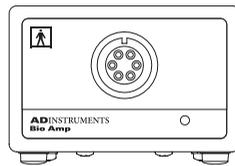
## BP アンプ



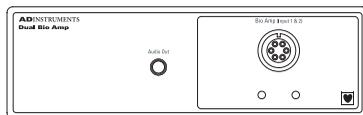
ML117 BP アンプは電気アイソレート型の血圧アンプで、校正済みの標準ディスプレイ血圧トランスジューサ (MLT0670 BP トランスジューサなど) 用に設計されています。接続ケーブル付きで供給しています。実験動物専用でヒトには使用できません。

## バイオアンプ

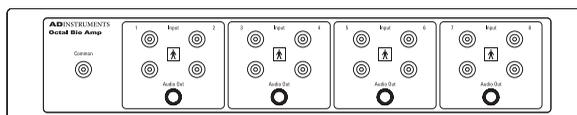
バイオアンプは全て被検者の安全性を確保するために、専用の接続ケーブルとリード線と一緒に供給されています (バイオアンプの安全な操作、10 ページ)。



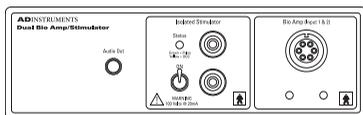
ML132 バイオアンプは電気アイソレート (Cardiac protected:CF 規格) 型でフィルター設定が可能な高性能差動増幅器で、EEG、ECG、EMG 測定をはじめ幅広い生体シグナルの記録に対応した機能を持つアンプです。専用接続ケーブルと電極接続用の3線リードワイヤーが付いています。



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。

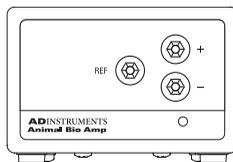


ML138 8連バイオアンプは電気アイソレート型の差動入力アンプを8台組み合わせたタイプで、各入力と共通グランド端子を持つ専用ケーブルが付いています。一種の生体から複数の生体電位を測定するのに使用します。



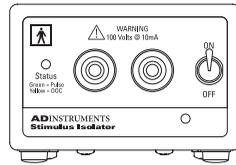
ML408 デュアルバイオ / スティムアンプはECG、EEG、EMG測定向けの電気アイソレート型差動増幅器2式と、刺激アイソレータが組み込まれたタイプです。生体での安全な使用も考慮した設計です。専用接続ケーブルと電極接続用のリードワイヤー、刺激棒電極が付いています。

### 実習用バイオアンプ(動物専用)



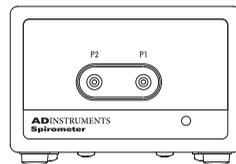
ML136 実習用バイオアンプは実験動物や摘出臓器のECG、EMG、EOGなどの生体信号の記録に便利な差動入力型の生体増幅器です。

## 刺激アイソレータ



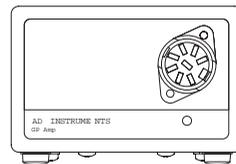
ML180 刺激アイソレータは PowerLab のアナログ出力に接続します。PowerLab の出力からシグナルを受けるとそれに対応する定電流パルスが発生します。*in vivo*での実習では腕や足の神経の刺激に利用されます。パルスの振幅やパルス幅、周波数は調整できます。生体の安全性を考慮した設計で電氣的にアイソレートされています（保管と作動条件、14 ページ）。

## スパイロメータ



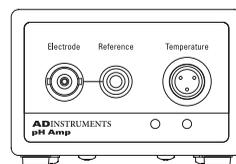
ML141 スパイロメータは呼吸フローヘッドを使って、呼吸のフローレートを測定するのに適した高感度な差圧アンプです。測定対象に合わせたフローヘッドを使えば、小動物から大動物、ヒトまで呼吸モニターとして使用できます。

## 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](http://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 I<sup>2</sup> 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せん。特に、皮膚表面の温度、鼻部温度測定に最適で、心拍量、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。

バ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ピエゾ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](http://www.ADInstruments.com) か [www.adi-japan.co.jp](http://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、LabChart 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。

LabChart や Scope の詳細な説明は本書の 4～6 章、及び PowerLab インストーラ CD か、ヘルプメニューの LabChart 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ー 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 LabChart 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ー CD を挿入して下さい。PowerLab インストーラー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。

### LabChart

1. インストーラーウィンドウでインストールしたい LabChart の言語バ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。LabChart フォルダーには LabChart 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 *LabChart User's Guide* (**Help > LabChart 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 LabChart の **Help** メニューから **Other Manuals** でアクセスできます。

### Scope

1. インストーラーウィンドウ内の **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。

## LabChart



1. インストーラウィンドウの LabChart 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 LabChart フォルダーが作成されます。LabChart フォルダーに含まれているのは、LabChart 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 *LabChart User's Guide*（**Help > LabChart 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 LabChart の **Help** メニューから **Other Manuals** でアクセスできます。

## Scope



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 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 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 LabChart 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 LabChart 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 LabChart、又は Scope アイコン (図 1-6) をダブルクリックします。

### LabChart や Scope をスタートする

LabChart 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 LabChart、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 LabChart か Scope アイコンをクリックするか、Applications フォルダー内の LabChart か Scope 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。

### LabChart のライセンス

LabChart を始めて開くと LabChart 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

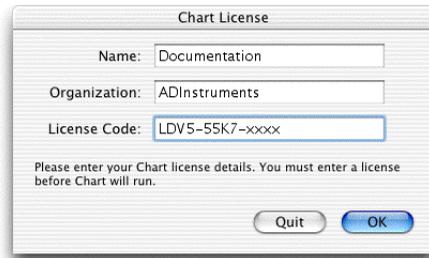
ストラー CD のケースのラベルに載っています。次回からはこのダイアログは表示しません。

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。

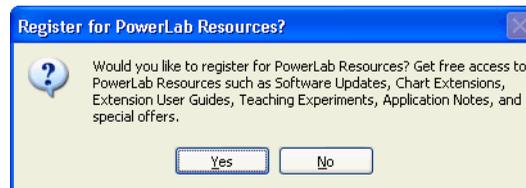


## ウェブサイトでのリソース登録

最初に LabChart 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プロアーを立ち上げ、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](http://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



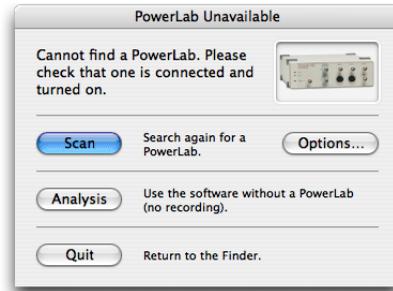
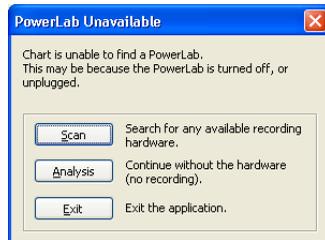
## PowerLab の検出

PowerLab が正常に接続されてないと、LabChart 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

LabChart が正常に PowerLab を検出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 を検出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。

## 3

## ハードウェアの基本

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ください。

PowerLab をコンピュータに接続する前に、LabChart 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。

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 <sup>2</sup> 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

### 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。

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

#### ▲注意：

PowerLab の入出力は電気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サ、電気アイソレート式の装置を使って下さい。

## 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。LabChart 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  $\mu\text{V}$  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  $1.2\text{V}$  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

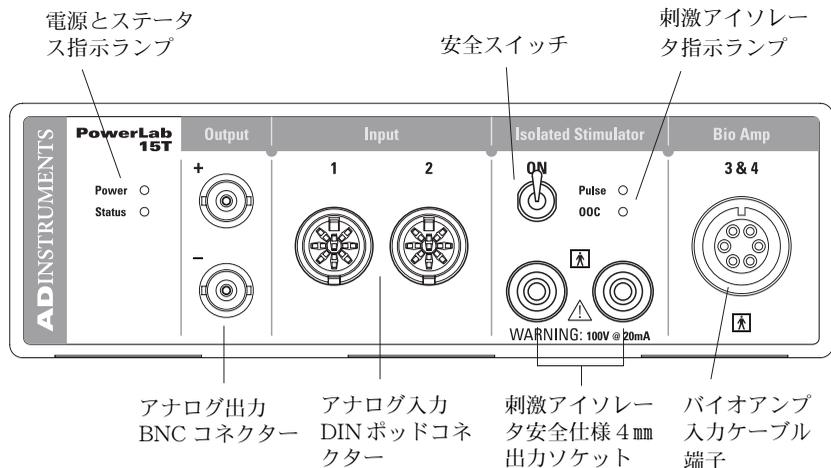


図 3-2

PowerLab 4/25 モデルのフロントパネル

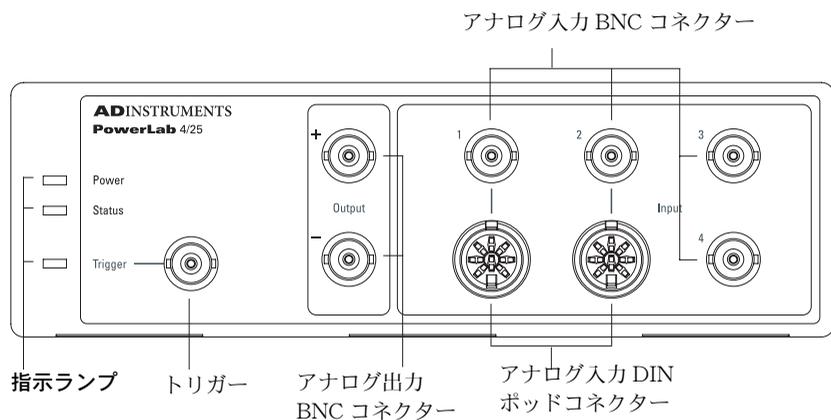
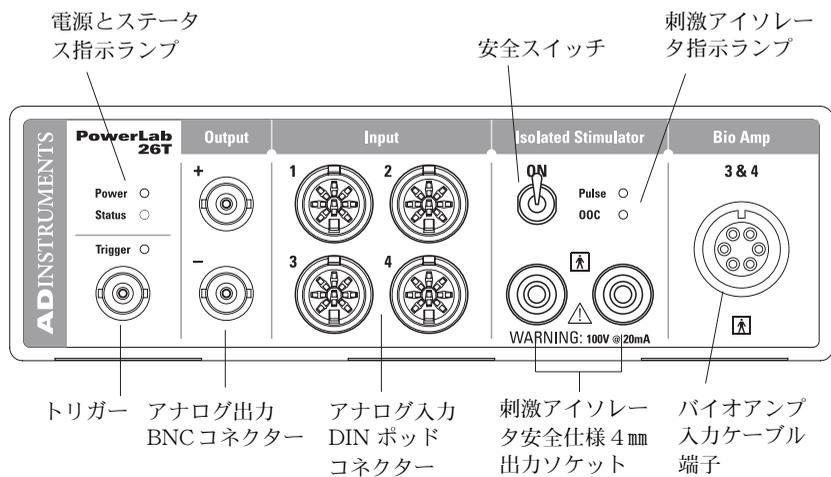


図 3-3

PowerLab 26T モデルのフロントパネル



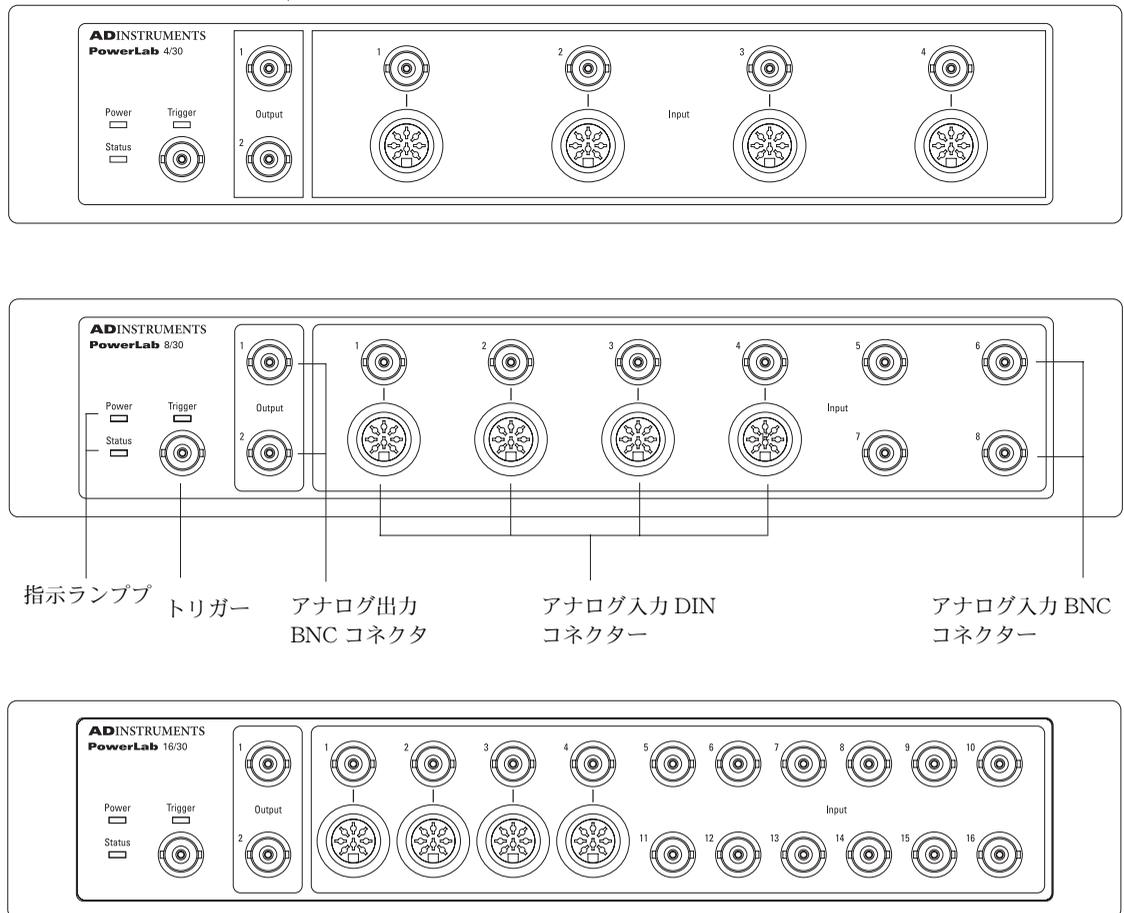


図 3-4  
PowerLabs 4/30、8/30、  
16/30 のフロントパネル

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。

## I<sup>2</sup>C 端子とフロントエンドとの接続

I<sup>2</sup>C 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、I<sup>2</sup>C 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信号が得られます。

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

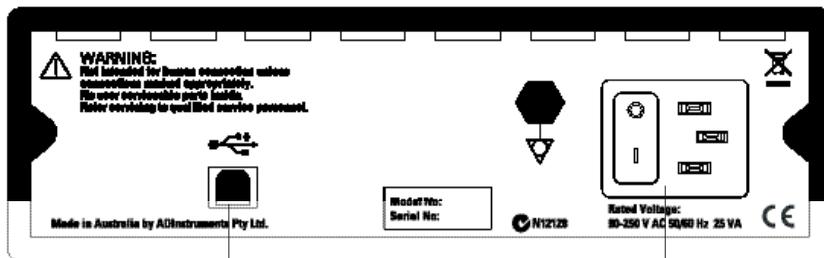
15T、4/25、26T、及び /30 シリーズの PowerLab では、電源を入れる度にコンピュータとの接続の有無に関わらずセルフテストを実行します。PowerLab が正常に機能するのをチェックするために、下記の操作に従って下さい：

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が。

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

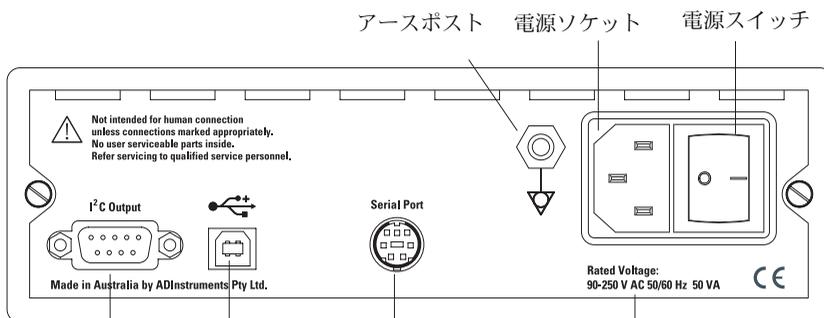


USB コネクター

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

I<sup>2</sup>C 端子

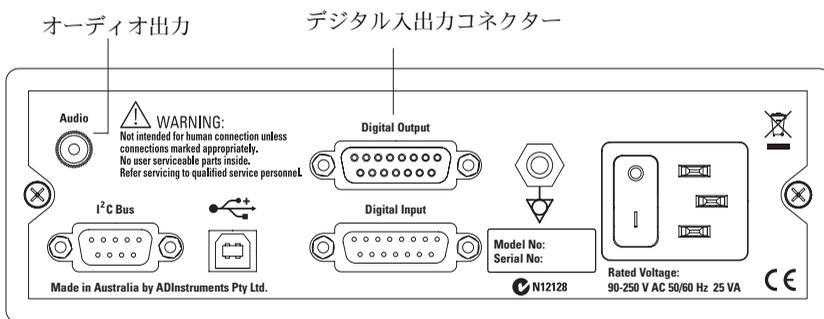
USB コネクター

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

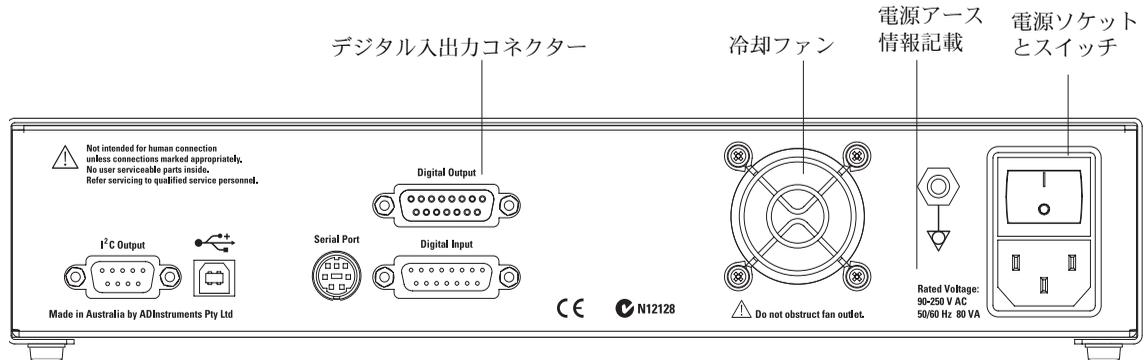


オーディオ出力

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

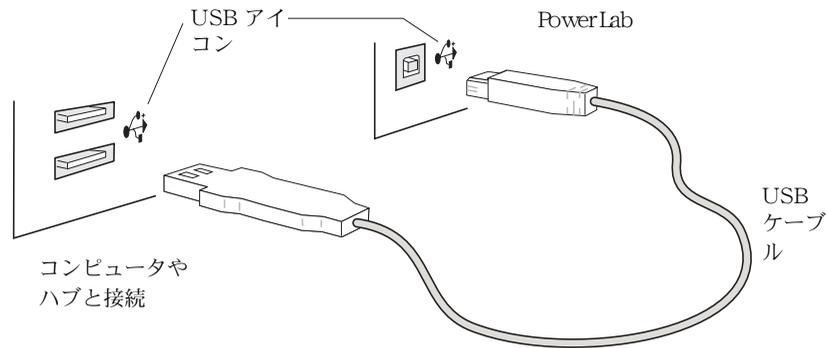
LabChart か Scope を使ってコンピュータと PowerLab を接続します：

- ・ 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ー 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）。

- ・ LabChart 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確認して下さい：

- ・ ケースの外観に異常がないかを確認する。
- ・ 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下さい。フロントエンドに付いてくる I<sup>2</sup>C ケーブルを使い、PowerLab の I<sup>2</sup>C 出力とフロントエンドの I<sup>2</sup>C 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ぎます。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。

I<sup>2</sup>C 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 I<sup>2</sup>C 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 I<sup>2</sup>C 出力と追加するフロントエンドの I<sup>2</sup>C 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)。

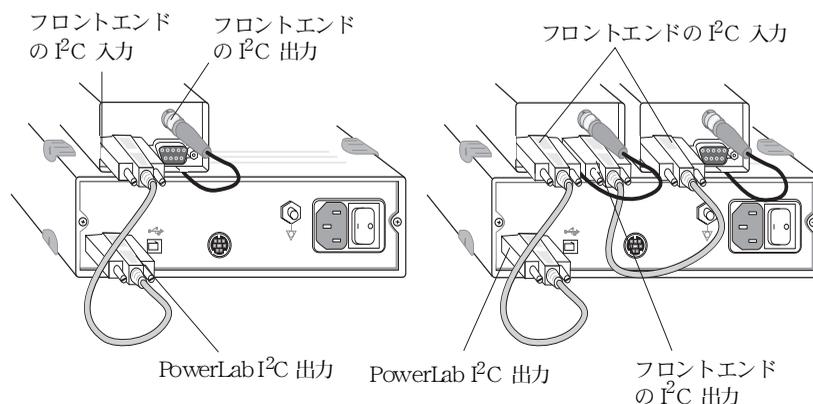
## セルフテスト

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。
- ・ LabChart、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下さい。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、LabChart 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 ポッドエクスパ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。LabChart 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。

## 4

## LabChart Windows 版

LabChart 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 LabChart 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 LabChart の使い方が実践できます。

詳細な説明は、PowerLab インストーラ CD かヘルプメニューの *LabChart 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 LabChart ソフトウェアをインストールします (Chapter 2)。
- 2 LabChartを開くには、デスクトップ画面の LabChart 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 > LabChart を選びます。暫くして LabChart が PowerLab のセットアップを終えると、LabChart アプリケーションが開き LabChart 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 LabChart 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 (ボタンはスタートに換わります)。
- 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：LabChart ビューウィ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、LabChart 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。LabChart 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  
LabChart デスクトップアイコン：ダブルクリックで LabChart が開く



# LabChart インターフェース

## LabChart 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 LabChart ビューウィンドウと、LabChart 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

LabChart 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

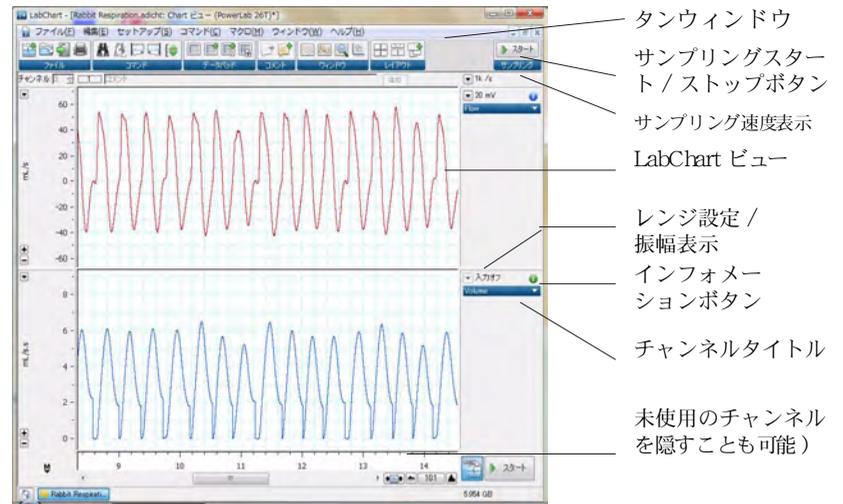
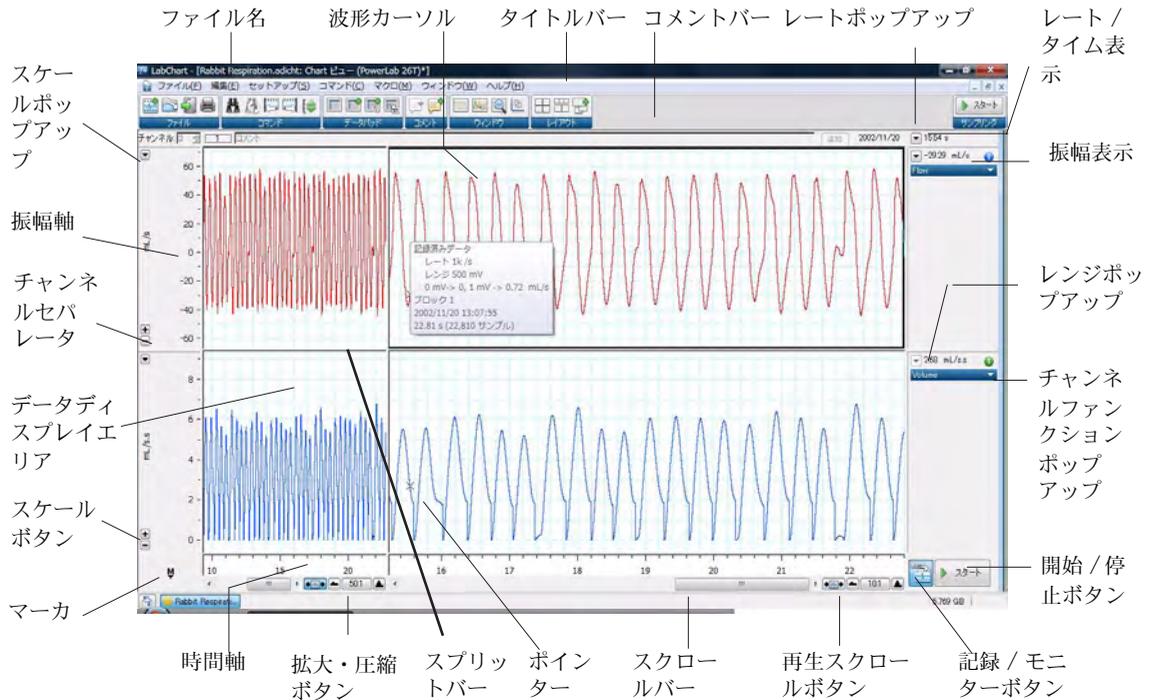


図 4-3

LabChart 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、LabChart 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、LabChart 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。LabChart 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



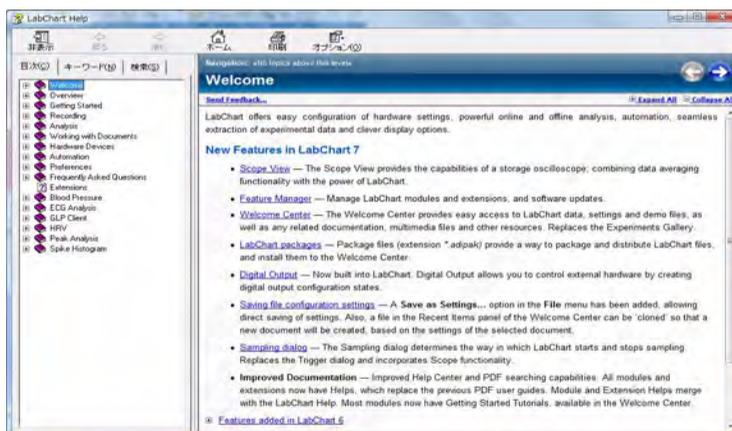
## LabChart ヘルプ

LabChart ヘルプは LabChart 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 LabChart 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。

LabChart 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。
- ・ 検索タブで特定な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  
LabChart ヘルプウィンドウ



# LabChart ファイル

## データファイルと設定ファイル

LabChart 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。



データファイル

設定ファイル

図 4-6

LabChart 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、LabChart 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 LabChart ファイルが作成されます。

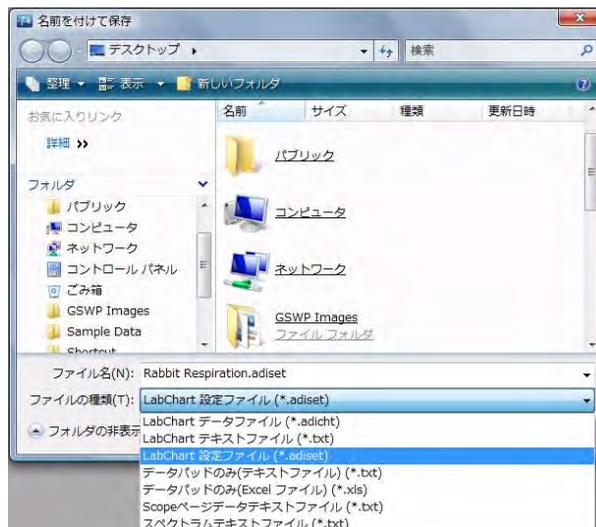
設定ファイルを保存するには、名前を付けて保存からファイルの種類ダイアログボックスで LabChart 設定ファイルを選んで下さい。

## 別のフォーマットでデータを保存

LabChart を使えば様々なフォーマットでデータが保存できます。LabChart 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 LabChart 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(LabChart 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。

## ウェルカムセンター

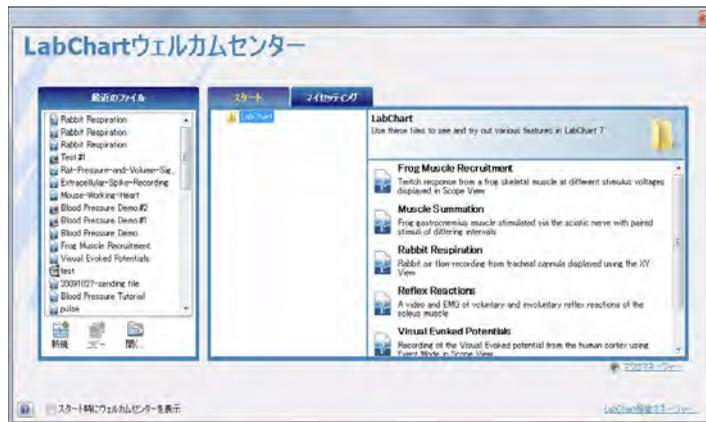
ウェルカムセンターは LabChart データや設定ファイルにアクセスするのを体系化して提供するフレームワークで、書類やマルチメディアファイルなどに関連するものも含まれます。

ウェルカムセンタ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。LabChart 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、LabChart ユーザーズガイドからウェルカムセンターのセットアップ方法の詳細は習得して下さい。

ウェルカムセンターを配置しておき、ファイルメニューからウェルカムセンター ... を選ぶと、ウェルカムセンタ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スタート時にウェルカムセンターを表示をチェックしておく、始動時に次のようなウェルカムセンタ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、LabChart デスクトップアイコンを使って) を使わないで LabChart をスタートする。  
最後に開いた LabChart ドキュメントを閉じる。

図 4-8  
ウェルカムセンターダイア  
ログボックス



このダイアログボックスの左側にはウェルカムセンタ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。

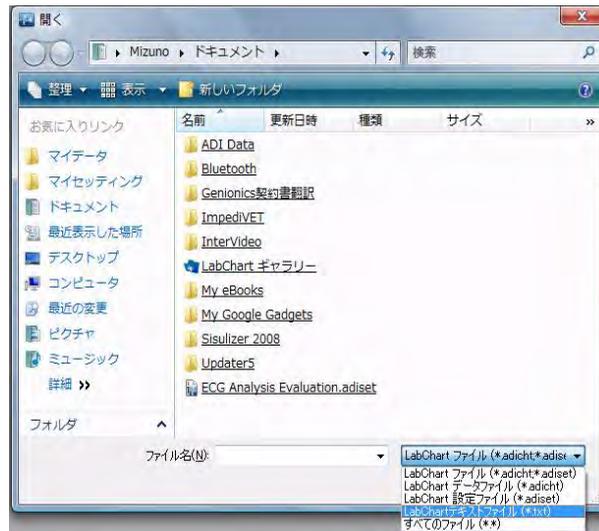
LabChart 5 フォルダー内にあるウェルカムセンターには自分独自のフォルダー階層も作成できます。フォルダーやファイルは空でなければウェルカムセンターダイアログボックスに同じ階層で表示します。

ウェルカムセンタ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、*LabChart 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

LabChart 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。LabChart 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 *LabChart 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 LabChart 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

LabChart 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、LabChart 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、LabChart 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。

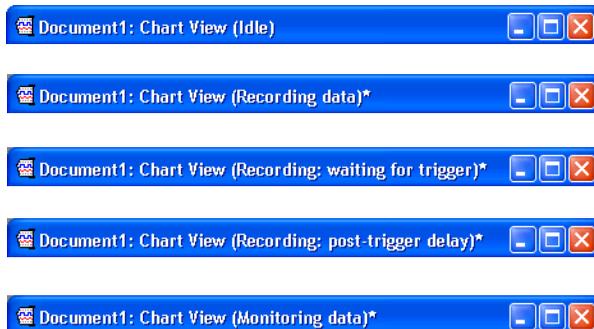
ファイルに記録を始める度に、新しいデータブロックで始まります。データディスプレイエリアにはブロック番号が入り、各ブロックは太い垂直線で区分されます。

## サンプリング中のステータス一覧

LabChart アプリケーションウィンドウの上部のタイトルバーが、LabChart 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 : LabChart 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

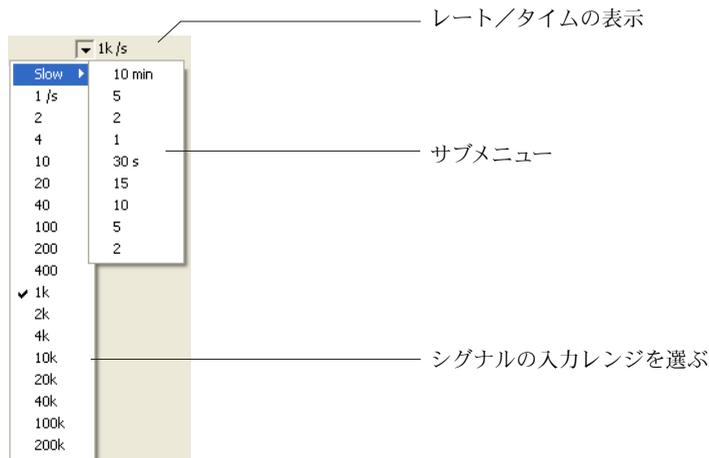


- ・ データ観測：データポイントは画面には表示されますが、ハードディスクには記録されません。サンプリングが停止するとデータは消失します。

## 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リングボタン（図 4-3 参照）を使って確かめて下さい。

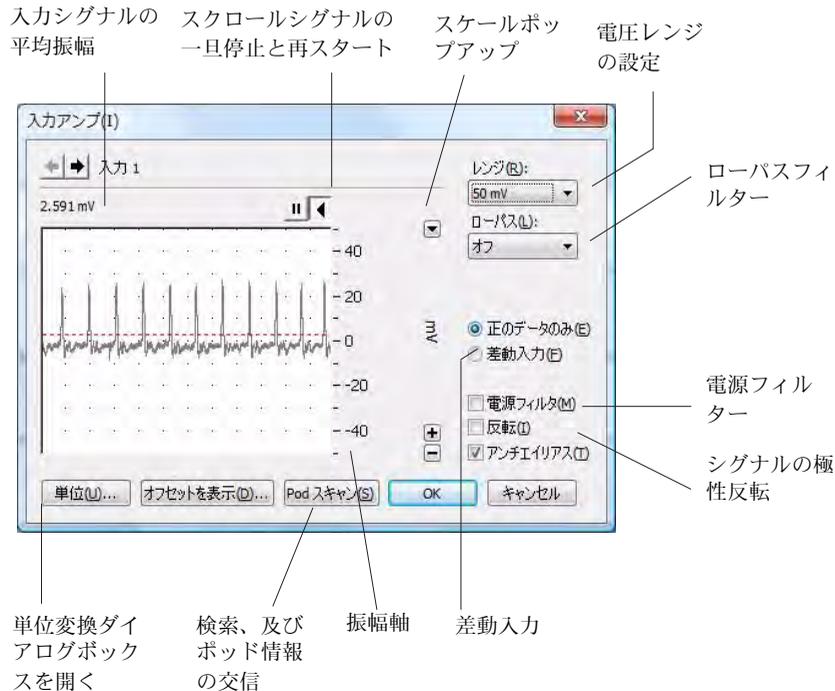
図 4-13  
レンジポップアップメニュー



### 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

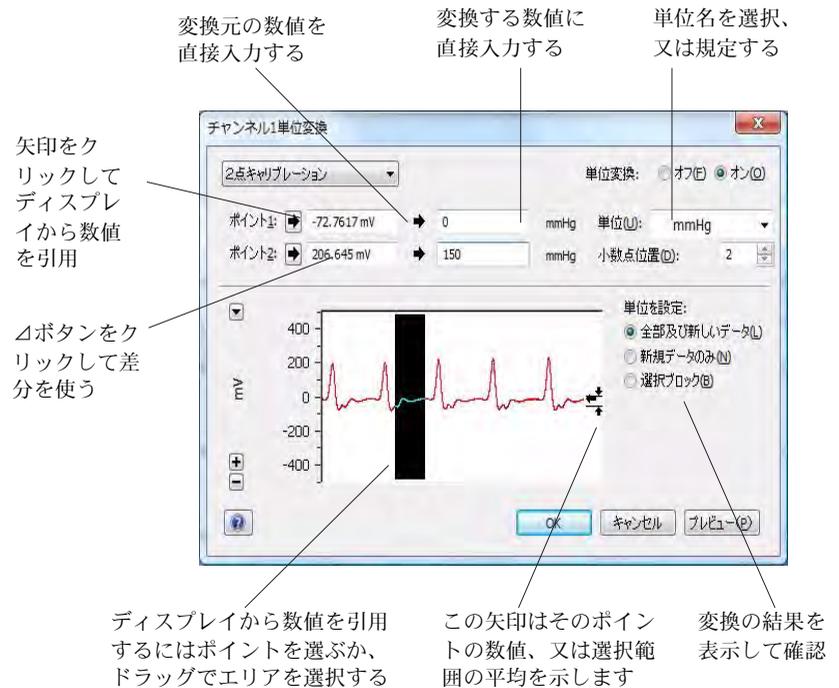


これを開くには、該当するチャンネルのチャンネルファンクションポップアップメニュー（参照 図 4-3）を選んで、入力アンプ ... を選択して下さい。

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 LabChart 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サンプリング ... コマンドを選びます。サンプリング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  
サンプリングダイアログ  
ボックス

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

トリガーイベント  
のソースを選ぶ

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  
レベルの  
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



Scope ビューの設定

単位ポップアップと入力  
欄で時間をセット

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 (LabChart 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、そのスレッショールドより増加、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、LabChart 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。

LabChart 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：

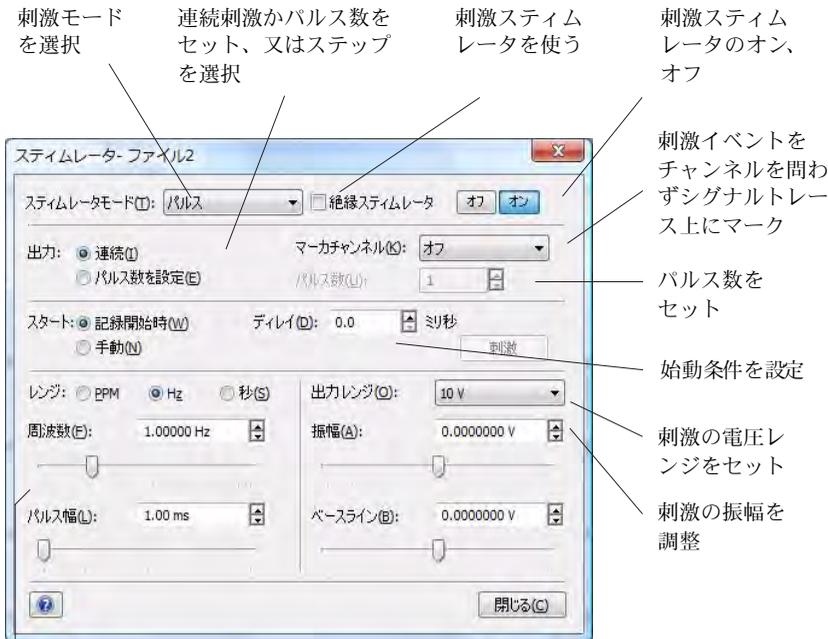
- ・ パルス：矩形パルス刺激を発生
- ・ ステップ：段階的に立ち上がりか立ち下がりのステップ刺激を発生

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。

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



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、LabChart 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、LabChart 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。

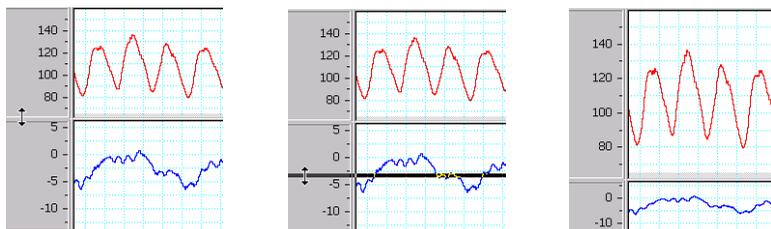
## データのディスプレイ

LabChart 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 4-17）をドラッグして下さい。

図 4-17  
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 LabChart 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 4-18）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。

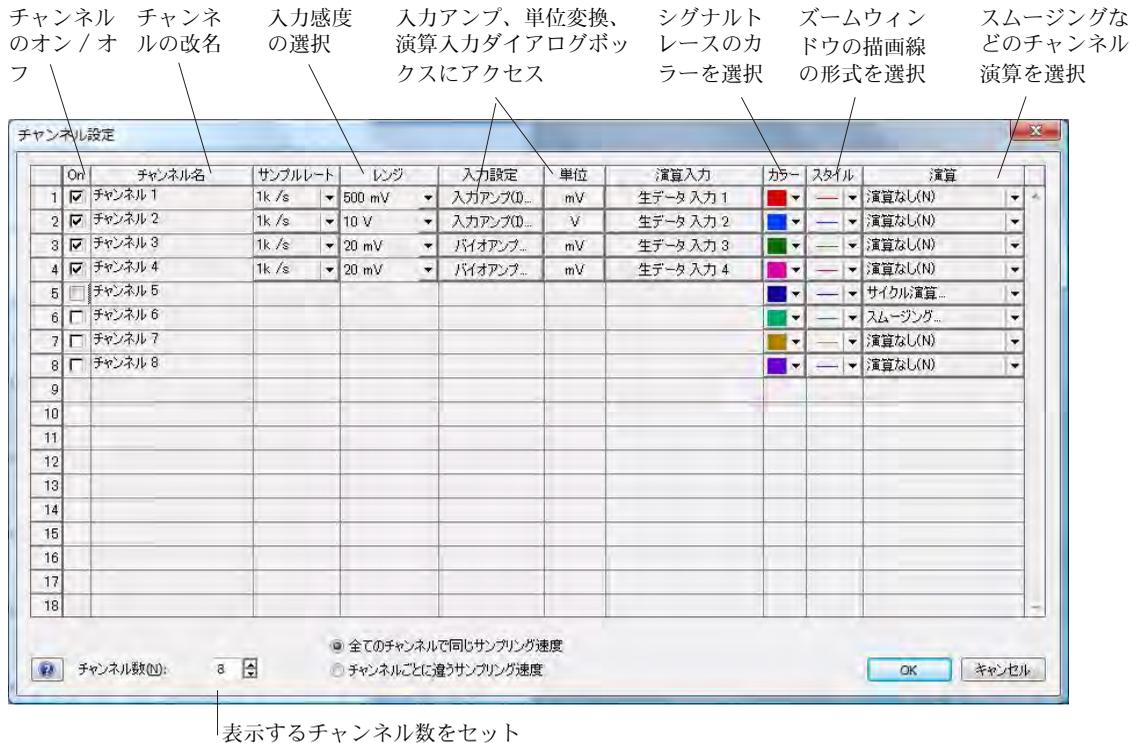


図 4-18  
チャンネルセッティングの  
ダイアログボックス

- ・ 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 4-19）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 4-19  
スケールポップアップメ  
ニュー

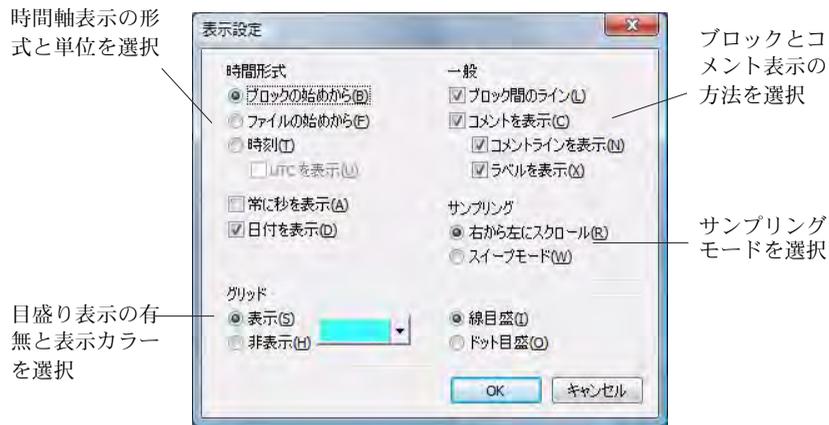
Auto Scale  
Unipolar  
Bipolar  
Invert Scale and Data  
Set Scale...

## 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 4-20)を開いて下さい。

図 4-20  
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。
- ・ LabChart、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。

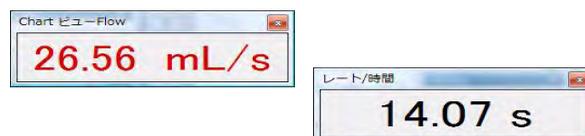
表示する形式は、ウィンドウメニューから DVM(デジタルメータ)サブメニューを選び時間、日付、又はチャンネルから指定します。

読み取った値はサイズ可変のミニウィンドウ (図 4-21) 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 4-21  
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、LabChart 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。

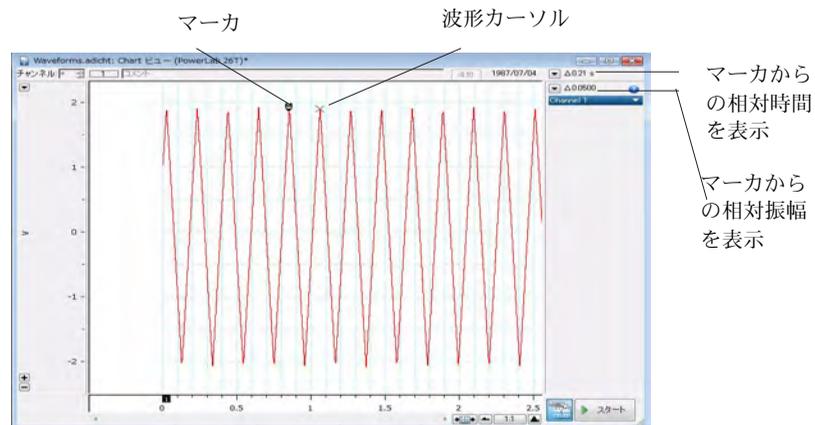
## データを計測する

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、LabChart 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 4-22)。
- ・ 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 ( $\Delta$ ) 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。

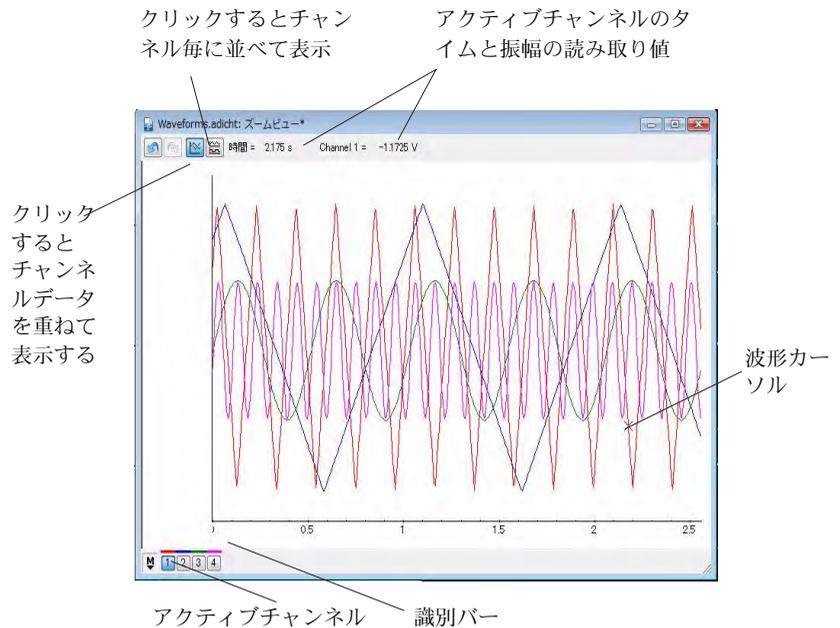
図 4-22  
マーカを使う



## データを拡大表示

LabChart 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 4-23）に選択範囲の波形が拡大して表示します。

図 4-23  
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。

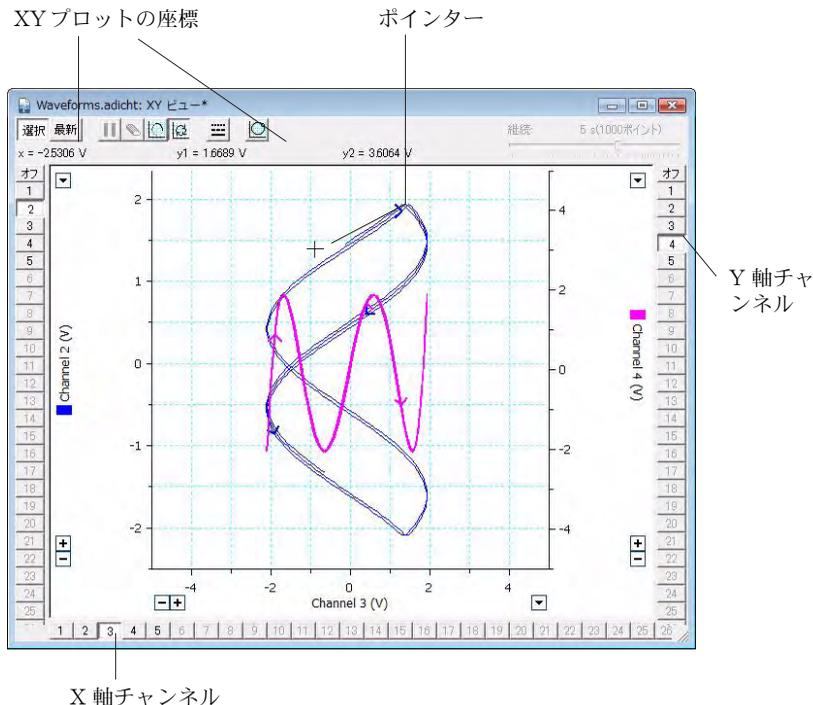
## チャンネルデータを別のチャンネルに対しプロット

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 4-24

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



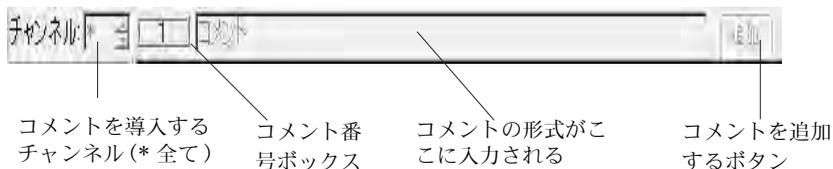
## データにコメントを付ける

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LabChartドキュメントビューの上にあるコメントバー（図 4-25）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 4-25

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

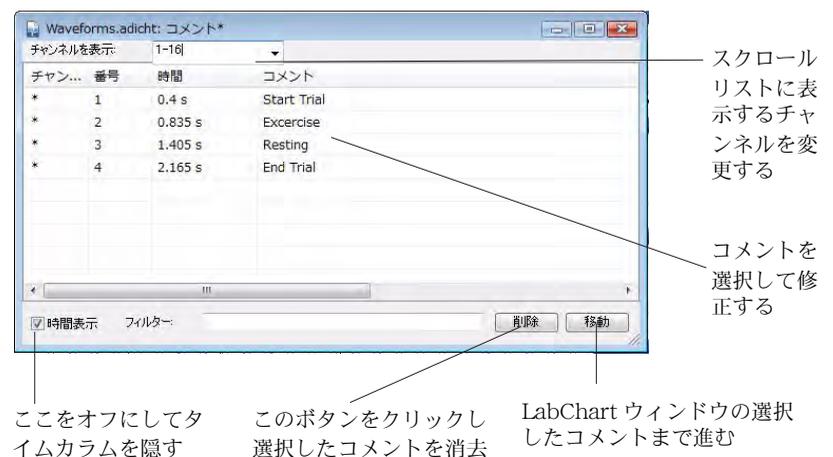
コメントを挿入すると、コメントボックスが LabChart ドキュメントビューの下側にある時間軸の挿入ポイントに表示します。コメント番号も作成順に登録されます。コメントの内容を見るには、コメントボックスの上にポインターを置きマウスボタンを押します(図 4-26)。

図 4-26  
LabChart 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 4-27)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 4-27  
コメントウィンドウ



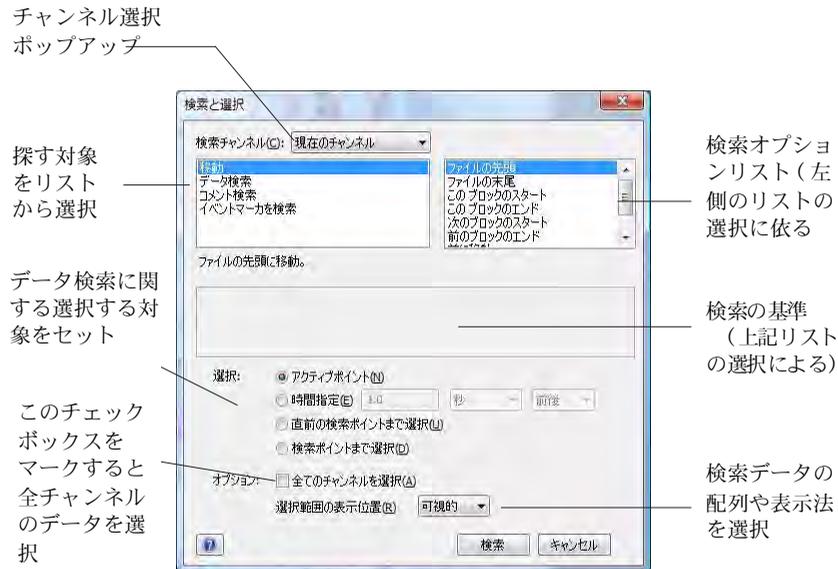
## データやコメント、イベントの検索

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 4-28)が表示します。

図 4-28  
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、LabChart 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、LabChart 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 4-29) が表示します。

図 4-29  
ノートブックウィンドウ



## 演算をする

LabChart 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 4-30) の下段から選択します。LabChart 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 LabChart 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 4-30

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 4-31) 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 4-32) を呼び出し、必要なオプションを選びます。

図 4-31  
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

現行の選択範囲 (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

タイトルで  
チャンネル、日付の  
表示形式、  
単位を示す

LabChart  
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

列の統計  
を変更す  
ると新タ  
イトルが  
追加でき  
ます

図 4-32  
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 LabChart 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

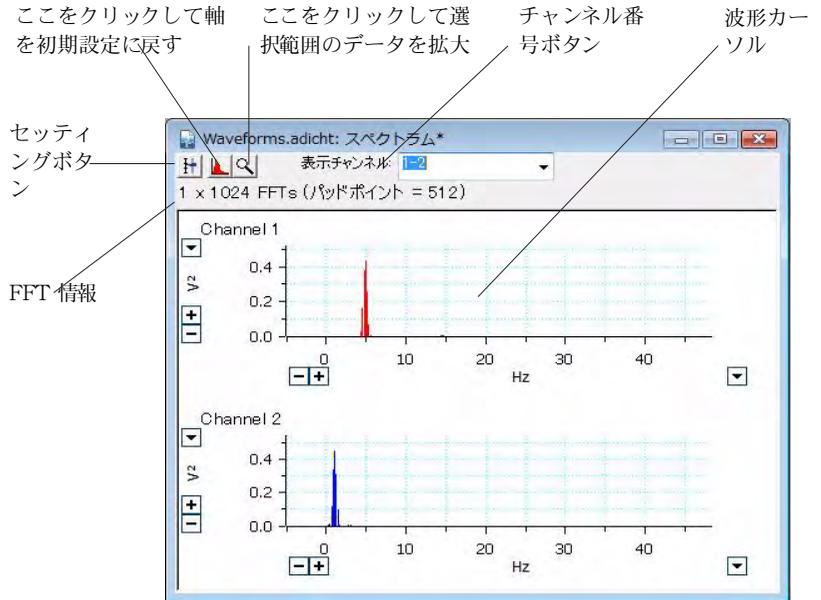
LabChart のスペクトラム機能を使って、16 チャンネルまでのデータのパワースペクトラムと振幅スペクトラムを算出します。スペクトラムは離散型高速フーリエ変換 (FFT) を使ってデータを時間変域から周波数変域に変換します。

スペクトラムを使うには、まず LabChart 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 4-33) 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 LabChart ビューの振幅軸と似た手順です (参照 62 ページ)。

図 4-33  
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。LabChart ビューを印刷... を選べば、LabChart 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、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。

## LabChart メニュー

LabChart 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、LabChart 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。

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、LabChart 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 4-34

ファイルメニュー



図 4-35  
編集メニュー



図 4-36  
設定サブメニュー

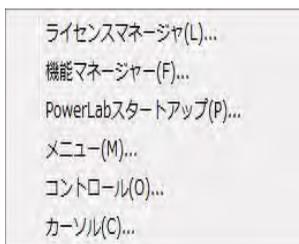


図 4-37  
セットアップメニュー

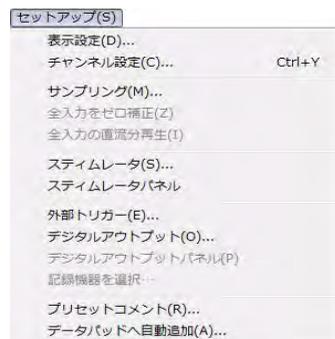


図 4-38

コマンドメニュー

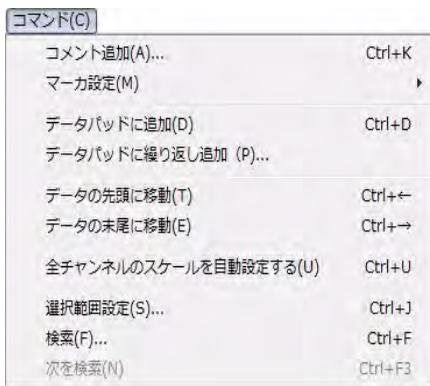


図 4-39

セットマーカサブメニュー

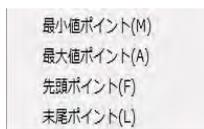


図 4-40

マクロメニュー

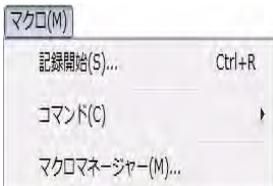


図 4-41

マクロコマンドのサブメニュー

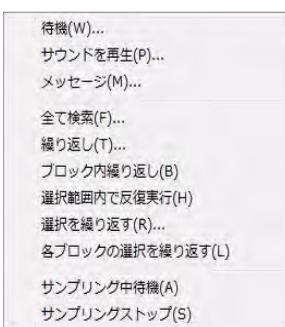


図 4-42  
ウィンドウメニュー

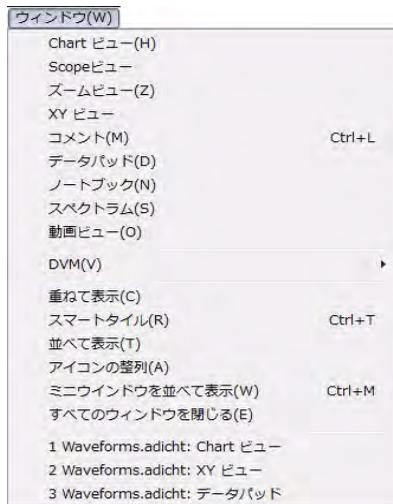


図 4-43  
ヘルプメニュー



## 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、LabChart 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 LabChart 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、又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。新規には、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 LabChart 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 LabChart ウィンドウ
Ctrl + O	既存 LabChart 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	LabChart 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	LabChart オンラインヘルプ
Alt + F4	LabChart を終了

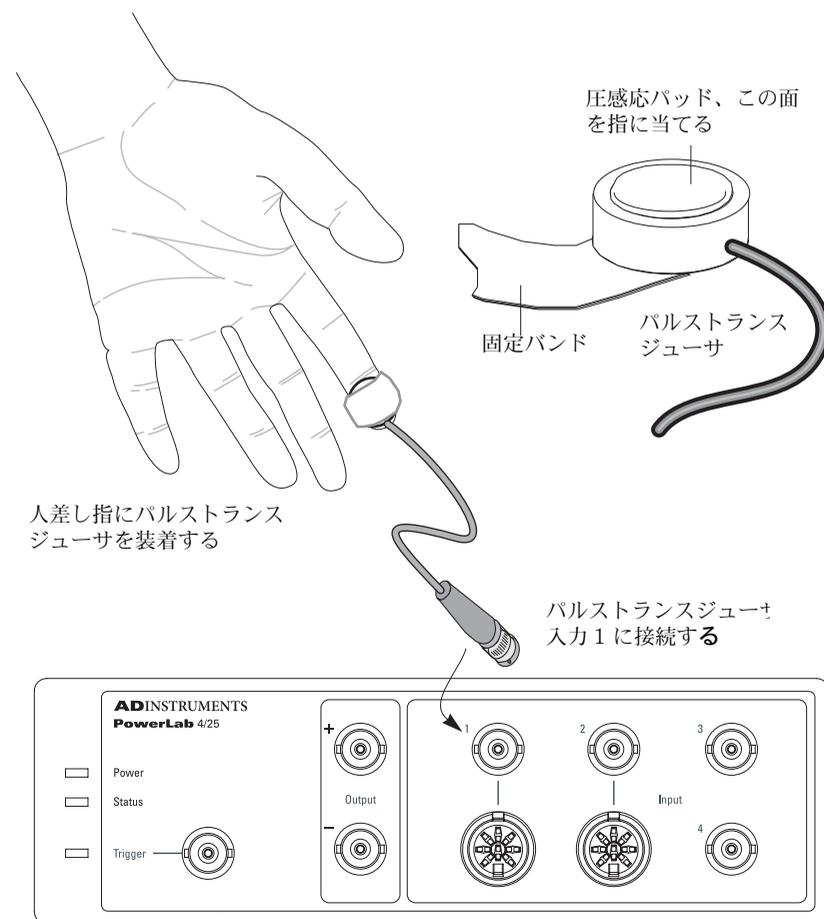
## LabChart— A チュートリアル

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 LabChart アイコンを見つけてダブルクリックし、LabChart をスタートします。ウェルカムセンターが開いている場合は閉じて下さい。無名称の LabChart ドキュメントが開きます。必要に応じて LabChart ビューと LabChart 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

付属の指脈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 4-44)。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、しっかりと締めロックします。

図 4-44  
指脈脈波のトランスジューサを接続する



## 指への装着

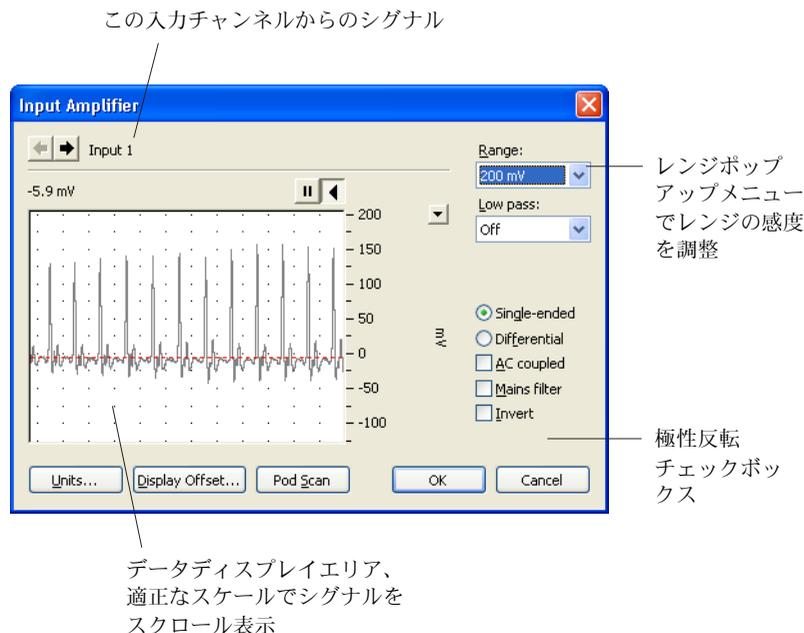
指腺脈波トランスジューサの圧感応パッド部を、被検者の人差し指の末梢部（尖端、図 4-44 参照）に当てます。マジックテープが付いたバンドでしっかりと固定します。固定が緩いとシグナルが弱い、ノイズが多くなります。また、強く締めすぎると指への血流が減ってシグナルが弱くなり、不快感も催しますので注意して下さい。

## 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 4-45）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、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 4-45  
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みで変化が表示されません。

シグナルのピークが下方向に変化する場合は、反転チェックボックス (図 4-45) 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プ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

バ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、LabChart 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 4-46 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 4-46  
バ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。シグナルト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 4-46) 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。

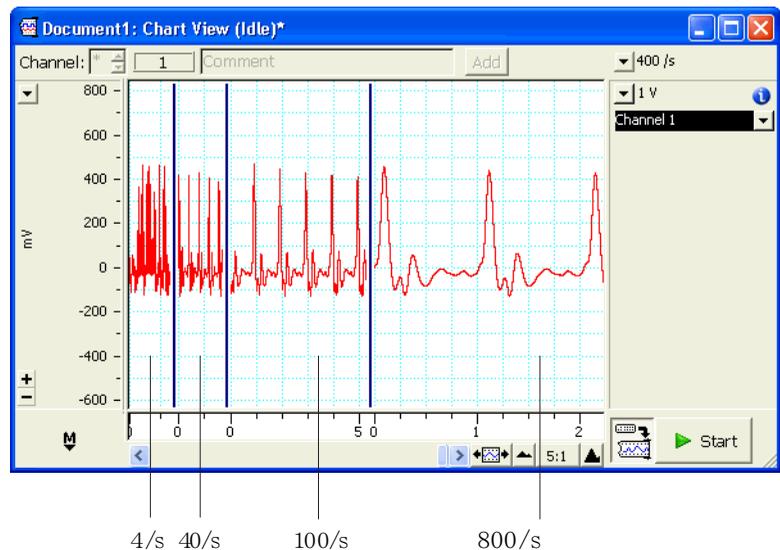
この操作を 40、100、及び 400 /s で繰り返して見て下さい。

記録するシグナルは、図 4-47 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 4-47

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 (LabChart 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：LabChart 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 4-48）。

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

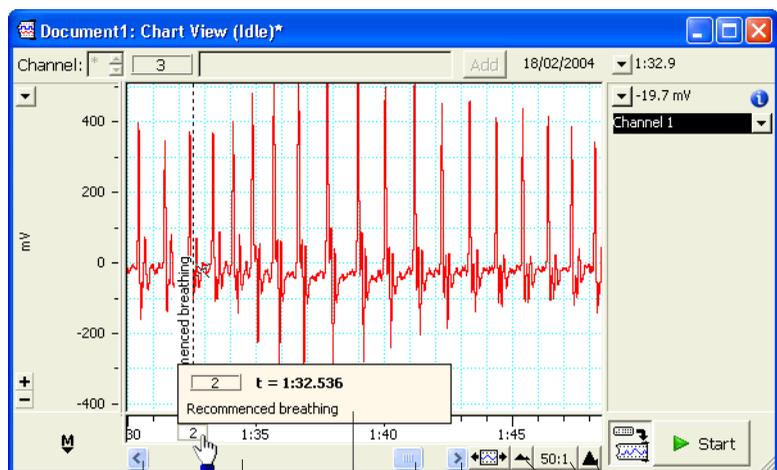
スクロールバー（図 4-48）でファイルを進めたり、戻したりできます。ポインターをスクロールバーに移動し：

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。
- ・ 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 4-48

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

LabChart ウィンドウの下側にあるビューボタンを使って（図 4-48）、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。

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ず（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。



## 5

LabChart Macintosh  
版

LabChart 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 LabChart 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 LabChart 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 *LabChart Users Guide* (英文) を参考にして下さい。

## 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 LabChart ソフトウェアをインストールします (Chapter 2)。
- 2 LabChart を開くにはデスクトップ画面の LabChart アイコン (図 5-1)、をダブルクリックして下さい。暫くして LabChart が PowerLab のセットアップが終わると、LabChart アプリケーションが開き LabChart ドキュメントウィンドウが表示します (図 5-2)。
- 3 LabChart 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 : LabChart 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、LabChart 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。LabChart を終了するには、**File** メニューから **Quit** を選択します。

図 5-1

LabChart デスクトップアイコン : ダブルクリックで LabChart が開く



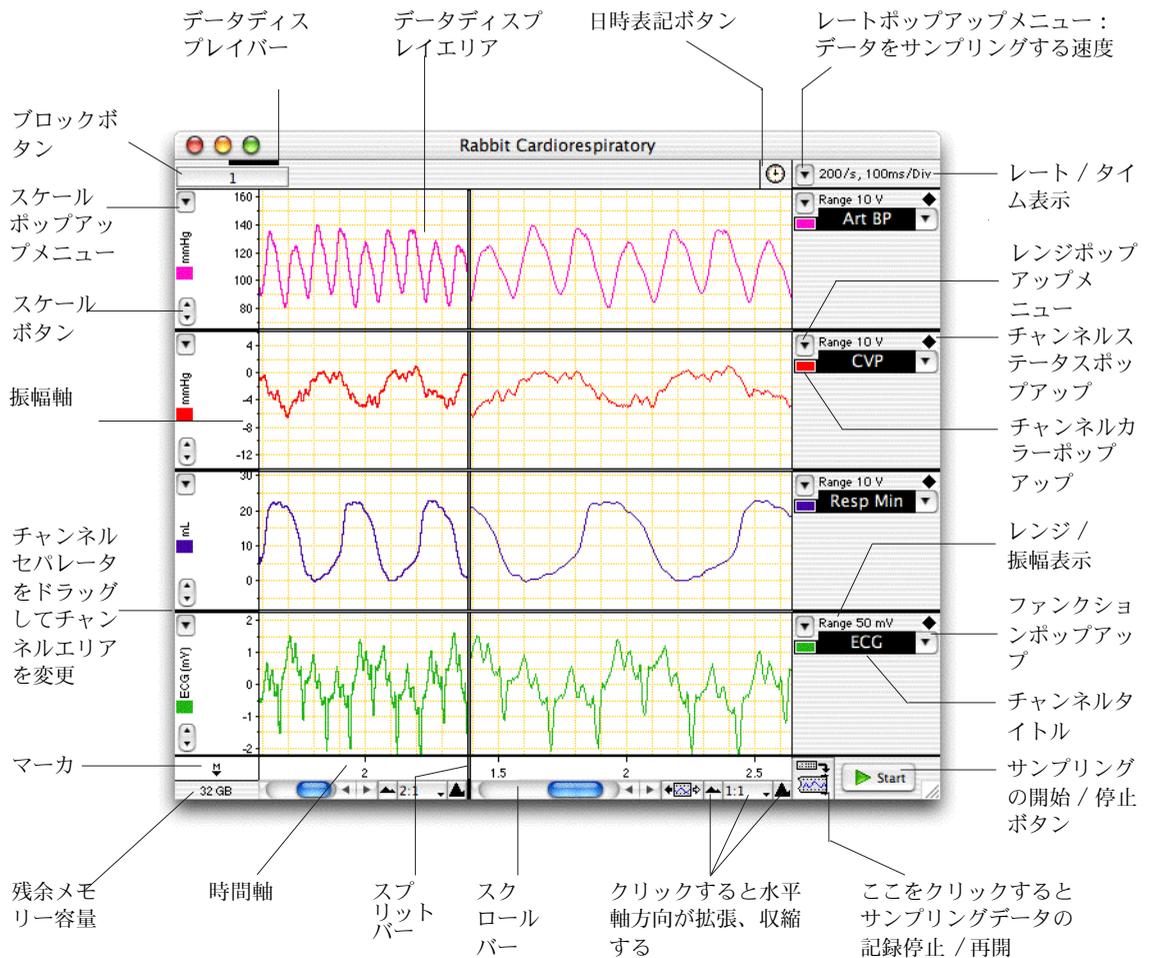
Chart

# LabChart インターフェース

## LabChart 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 LabChart ウィンドウと、LabChart 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、LabChart 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  
LabChart ウィンドウ



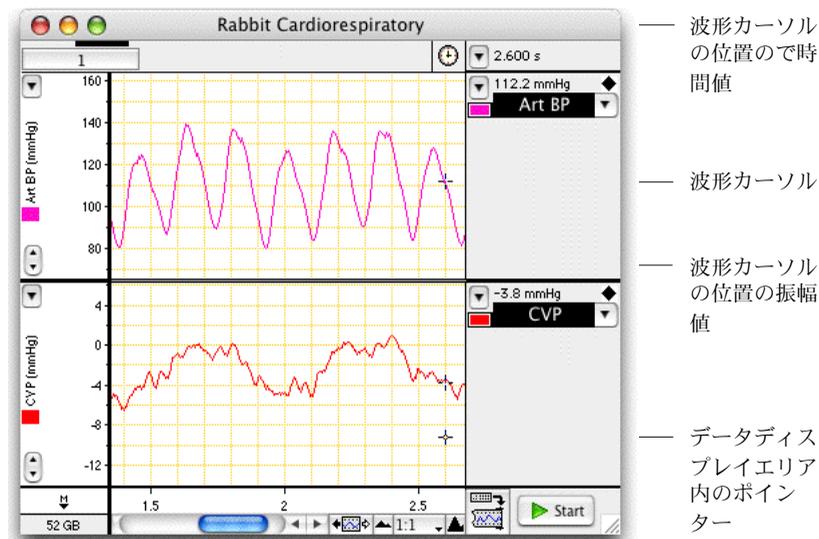
## レート / タイムとレンジ / 振幅のディスプレイ

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

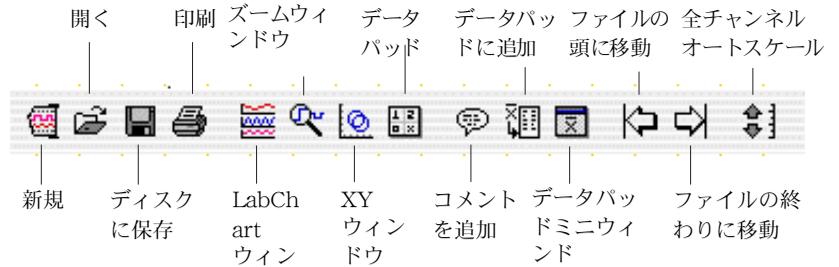


## ツールバー

ツールバー (図 5-4) はボタンが横一列に並んだもので、LabChart 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 LabChart 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



## LabChart ファイル

### データファイルとセッティングファイル

LabChart 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 LabChart Data ファイルか LabChart Settings ファイルかが選べます。

図 5-5

LabChart 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

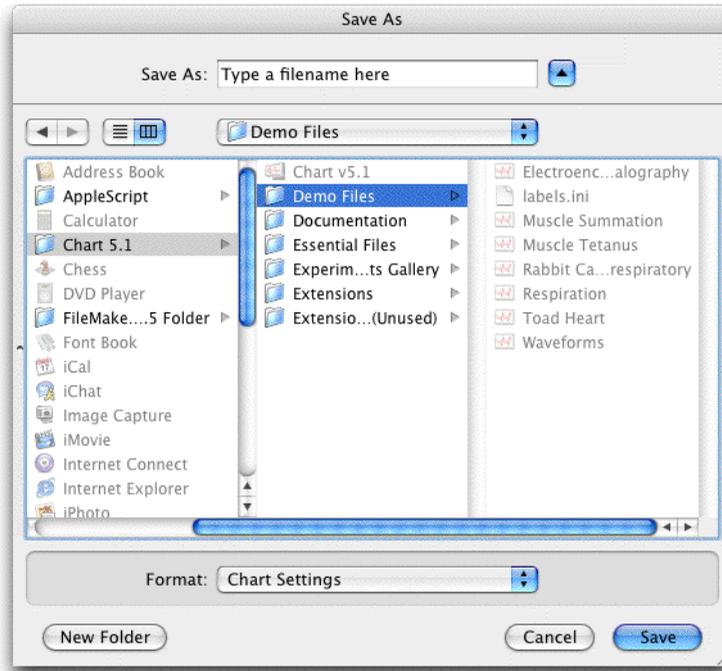
セッティングファイルには記録したデータは一切含まれませんが、LabChart のセッティングが収録されています。様々な実験のセッティングライブラリーを構築しますので、素早く簡単に記録の準備ができます。セッティングファイルに含まれる設定には、サンプリング速度、チャンネルレンジ、トリガー設定、スティムレータ設定の他、データ表示に関係するウィンドウサイズ、チャンネルエリア、ディス

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 LabChart 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 LabChart 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

LabChart を使えば様々なフォーマットでデータが保存できます。LabChart 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。

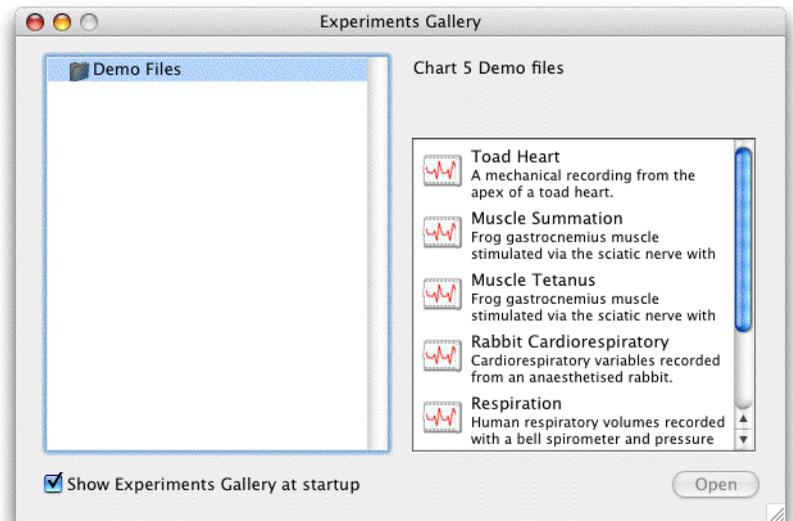
## ウェルカムセンター Experiments Gallery

Experiments Gallery は LabChart 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。LabChart 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、LabChart 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、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、LabChart デスクトップアイコンを使って）を使わないで LabChart をスタートする。
- ・ 最後に開いた LabChart 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 LabChart 5 フォルダ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。

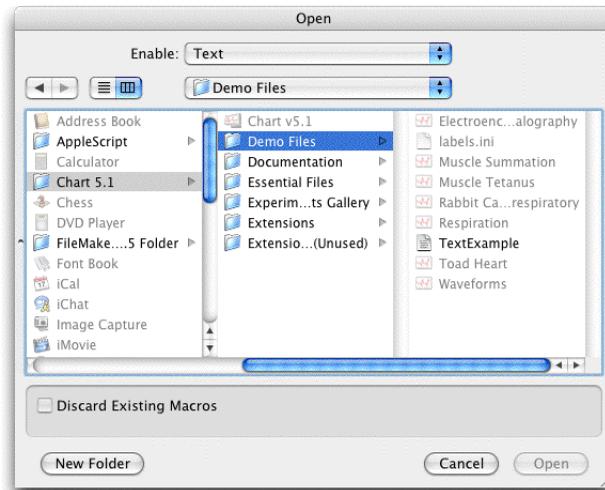
Experiments Gallery ダイアログボックス内のファイルの表記は各フォルダに含まれているコンフィグレーションファイルで管理されています。コンフィグレーションファイル作成の詳細は、*LabChart User's Guide* のアペンディクスを参照して下さい。

## 別のフォーマットでファイルを開く

LabChart 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。LabChart 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 LabChart 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

LabChart 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、LabChart 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、LabChart 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、LabChart 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

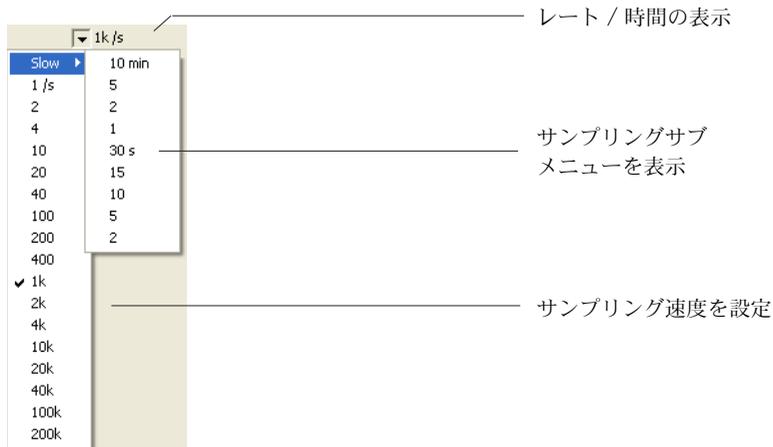


図 5-11  
レンジポップアップメニュー

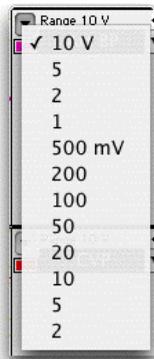


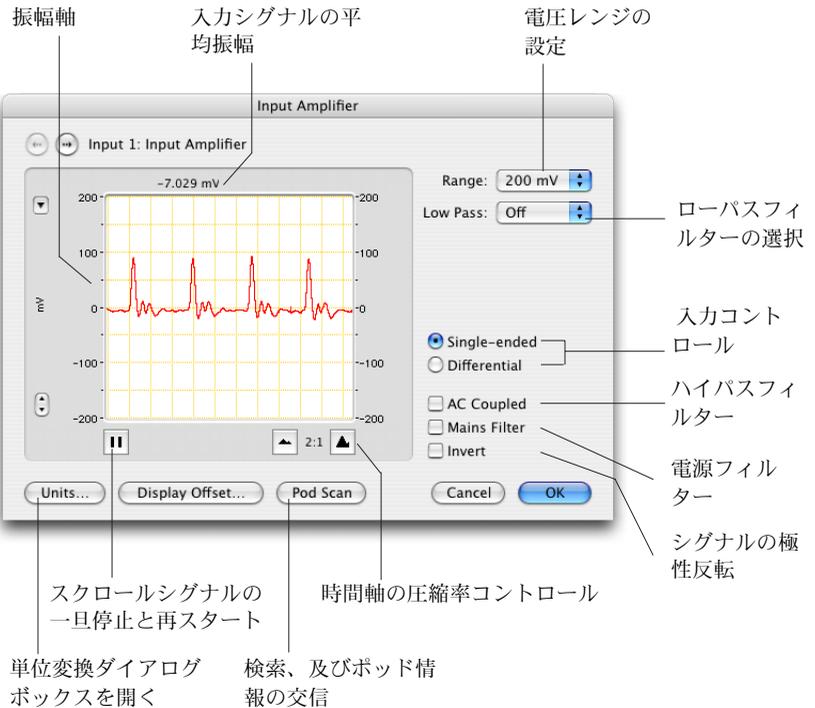
図 5-12  
/30 シリーズの Input Amplifier ダイアログボックス

## 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。レンジが小さ過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リングボタン（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

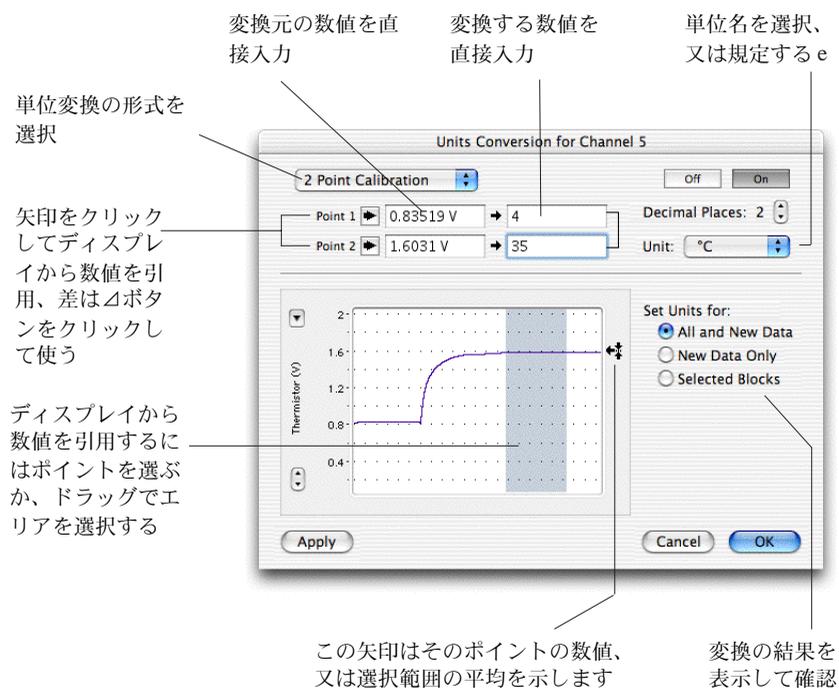
タを記録する前にこれらの変更の効果が入力シグナル上で確認できません。

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 LabChart 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。Triger 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：

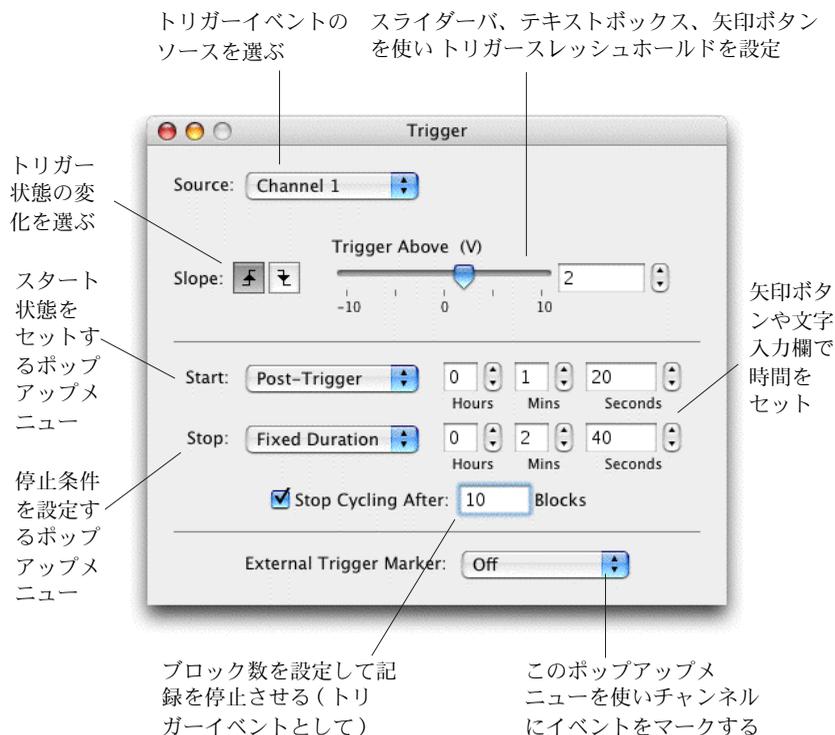
- ・ **User :** LabChart ドキュメントウィンドウの **Start** ボタンをクリックして記録を開始する。
- ・ **External Trigger :** PowerLab のフロントパネルにあるトリガー入力端子を介して入力するスレッシュホールド電圧に応じ、LabChart が記録を開始します。スレッシュホールド電圧は最低  $5\mu\text{s}$  の 1.2V です。/25、/30 シリーズの PowerLab では接点リレーでもトリガーが効き LabChart は記録を開始できます。PowerLab/25、/30 では **External Trigge** 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 LabChart 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 LabChart 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 (LabChart 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、LabChart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。

LabChart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を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 LabChart 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

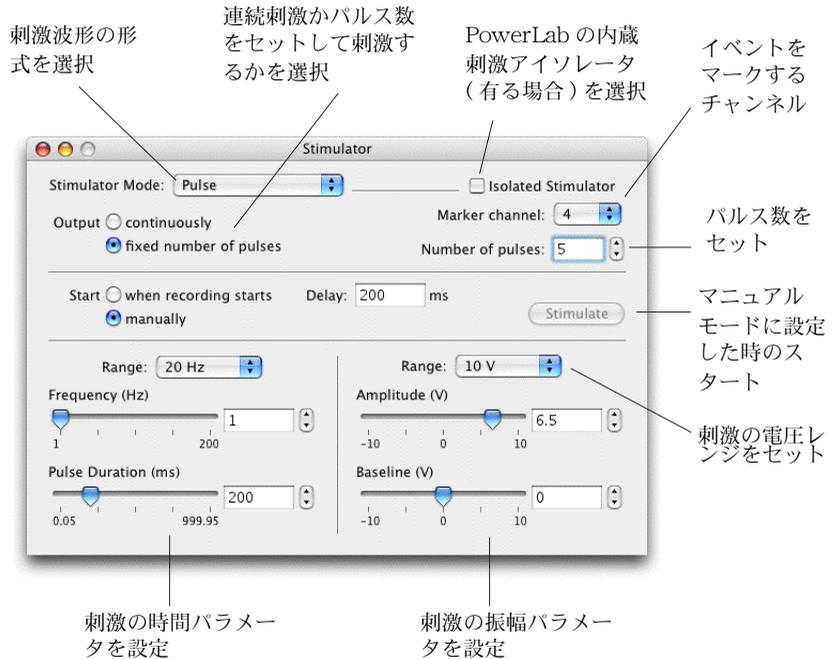
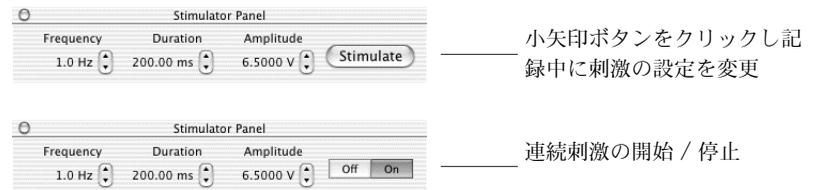


図 5-16  
Stimulator Panel ミニウイ  
ンドウ、 矢印ボタンで記  
録中にも刺激の設定が変更  
できます



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 (研究用に限る) 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 インストラー CD や Help メニューのオーナーズマニュアルに載っている、LabChart 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。

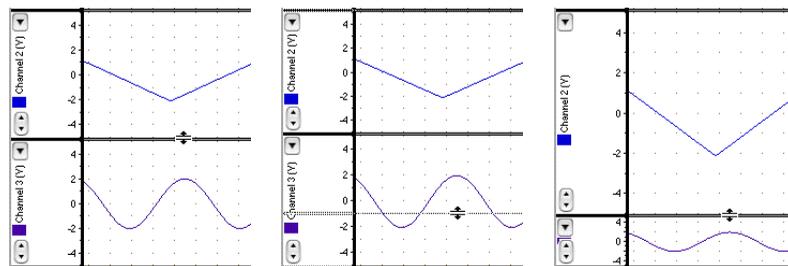
## データのディスプレイ

LabChart 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 LabChart 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。

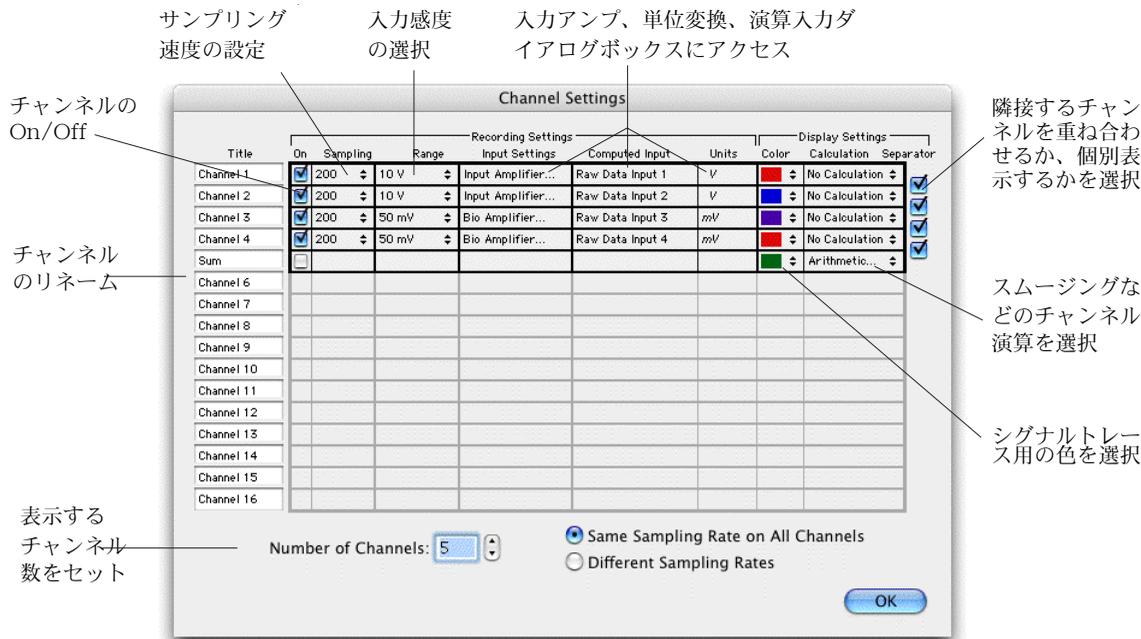


図 5-18  
チャンネルセッティングの  
ダイアログボックス

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

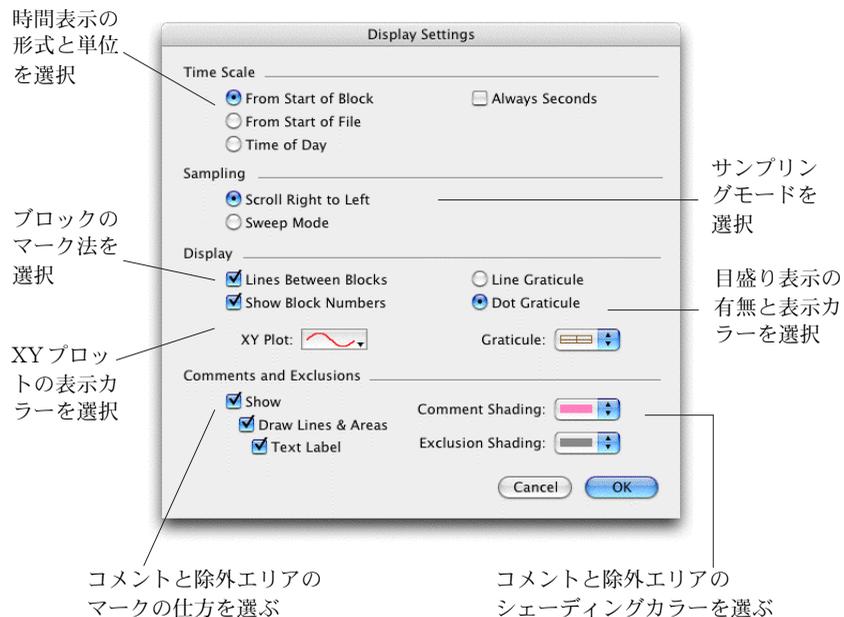


## データのディスプレイを変更する

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。
- ・ LabChart、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

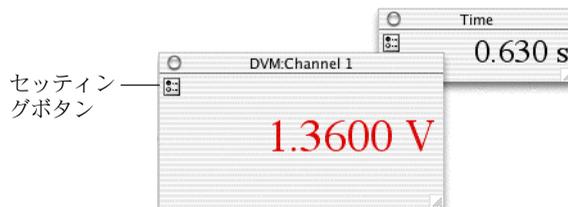
各チャンネルの電圧（又は別の振幅値の単位）と日時を、デジタル数値として読み取りミニウィンドウに表示します。

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、LabChart 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

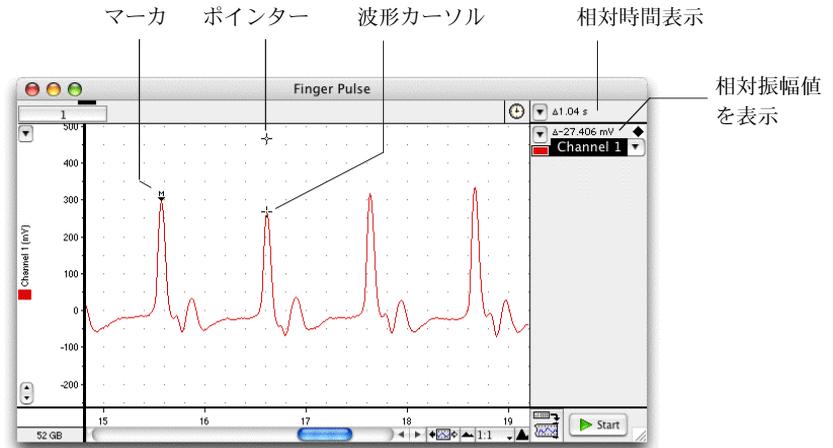
波形カーソルを使ってシグナル上の任意のポイントに移動し、そのポイントの振幅値と時間値を計ってレート / タイムとレンジ / 振幅ディスプレイ (92 ページ参照) として表示します。振幅値または時間値の間隔を読み取りたい場合はマーカを使います。マーカは使用していない時には LabChart ウィンドウ (図 5-2) の左下のマーカボックスに収納されています。マーカを使うには：

- ・ 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 ( $\Delta$ ) 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

LabChart 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

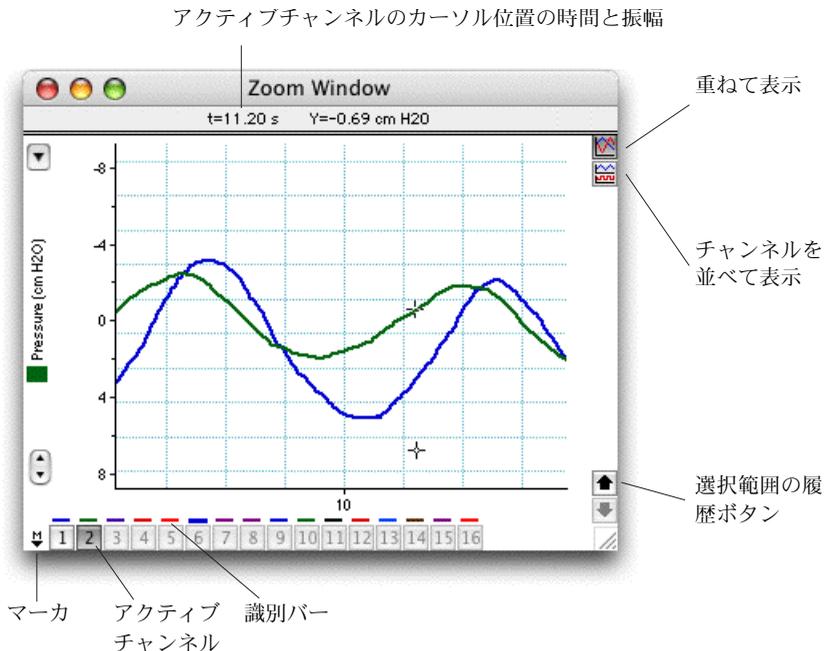
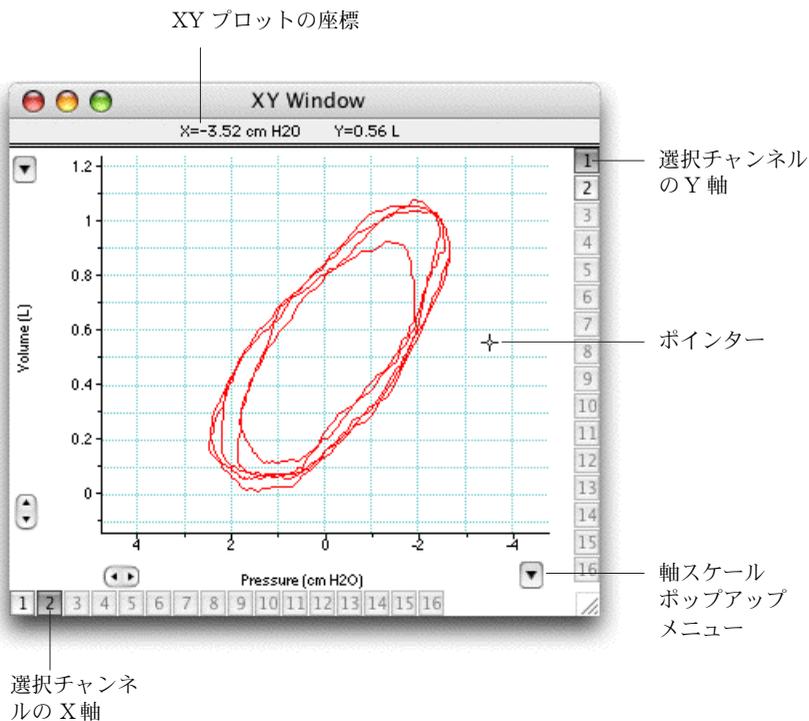


図 5-24

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

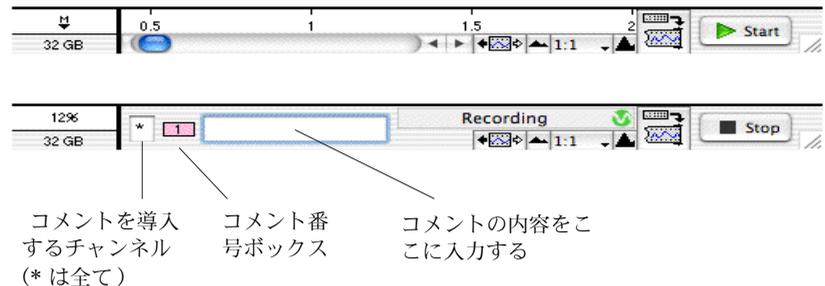


## データにコメントを付ける

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 LabChart 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、LabChart 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

LabChart 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  
ルージョンウィンドウ

The screenshot shows the 'Comments & Exclusions' window. At the top, there are 16 channel selection buttons. Below is a table with columns for 'Time', 'Comment', and 'Category'. The table contains six rows of data. Below the table are checkboxes for 'Show Times', 'Show Comments', and 'Show Exclusions', along with a 'Filter' input field. At the bottom, there are 'Delete' and 'Go To' buttons.

	Time	Comment	Category
* 1	3.1	1 Hz stimulation; see Notebook	Comment
* 2	8	1.5 Hz stimulation	Comment
* 3	11.4	4 Hz stimulation	Comment
* 4	14.7	8 Hz stimulation	Comment
* 5	18.6	20 Hz stimulation	Comment
* 6	34.2	40 Hz stimulation	Comment

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

LabChart 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

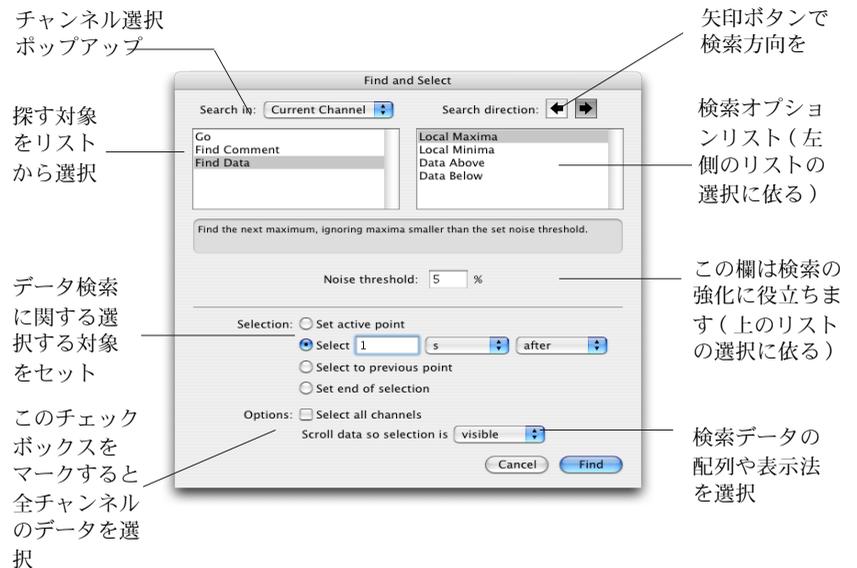
検索と選択のダイアログボックスを使うには、まずチャンネル内のアクティブポイントを決めて移動し、次のポジションを決め：

- ・ 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：

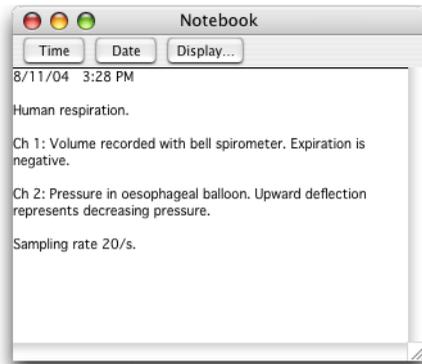
- ・ 検索ポイントで選択
- ・ あるデータ間の前後や検索ポイントの周辺を選択
- ・ 前の検索ポイントから次の検索ポイント間のデータを選択
- ・ 初期ポジションから検索したポジション間の全データを選択

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、LabChart 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、LabChart 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

LabChart 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、LabChart 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。

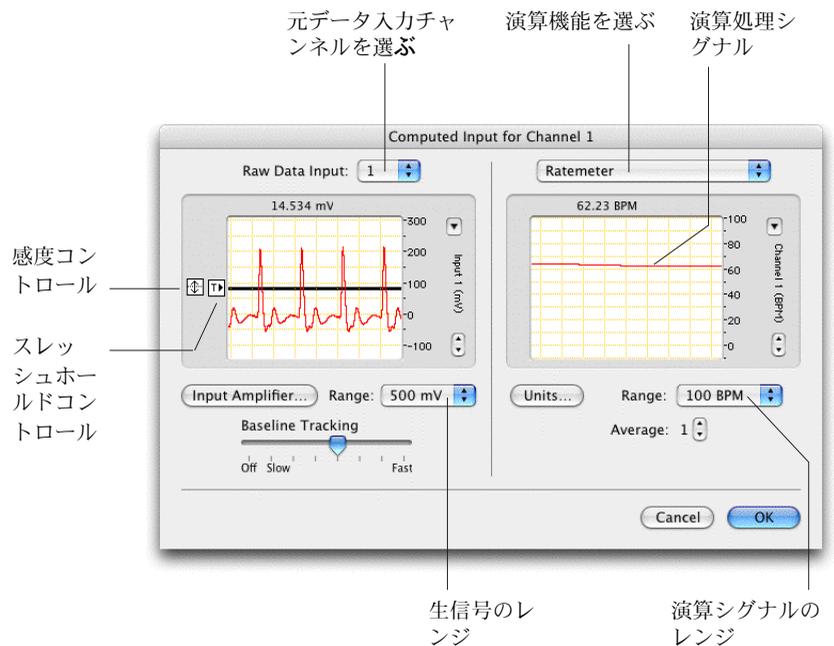
両者の重要な相違点は、演算入力機能はサンプリング速度が 2000 サンプル / 秒以上で実行されるのに対して、チャンネル演算は常に元データが記録されたサンプリング速度に基づいて演算が実行されます。両者の違いの詳しい説明は、Help メニューから *LabChart User's Guide* にアクセスしお読み下さい。

## 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：

- ・ **スレッシュホ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**：これはスレッシュホ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。

- ・ **ベースライントラッキング**：生データに生じるシグナルの緩やかな変動を捕捉するのに使い、これを考慮してスレッショールドを決定します。

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

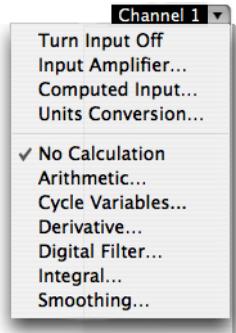
各チャンネルは、それぞれのチャンネル演算を使った設定ができます。チャンネル演算機能は必要に応じて使用 / 不使用の切り換えができますし、いつでもアクティブチャンネル全体に実行できます。演算入力機能よりも複雑な演算処理を提供する機能もありますが、記録した後でしか結果が見られないオフラインに限られます。

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。LabChart 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を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てセルを編集

現行の選択範囲（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

LabChart 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

表題で段落のチャンネル、日付の表示形式、単位を示す

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 Mean	Art BP Mean	Art BP S.D.
1	s	mL	mmHg	mmHg
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

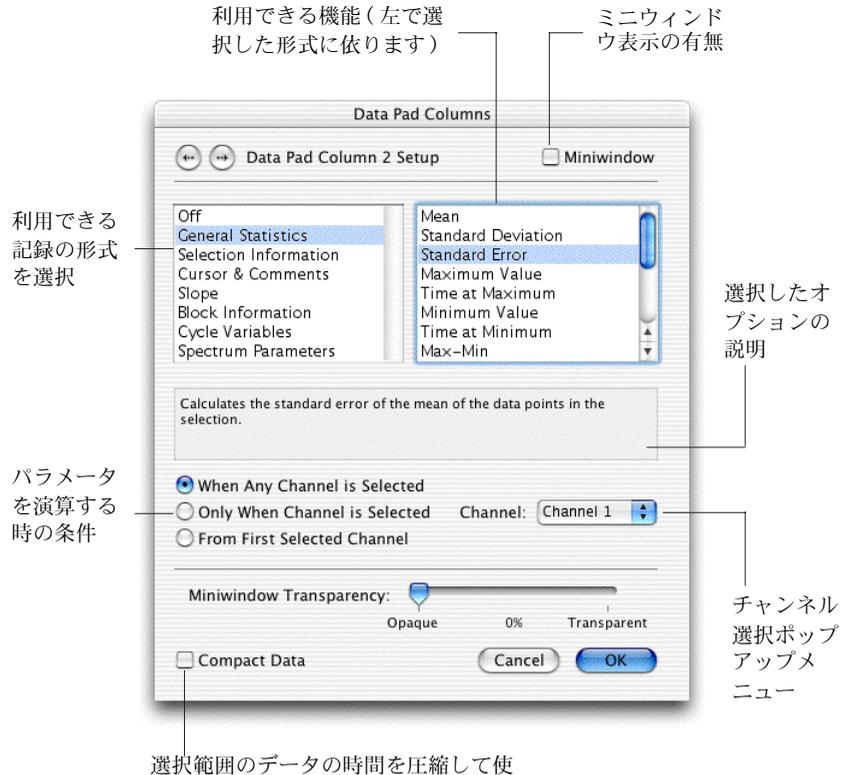
必要とする統計値を演算しコラムを設定するには、Data Padの列のタイトルをクリックして Data Pad Columns セットアップダイアログボックス (図 5-34) を呼び出し、必要なオプションを選びます。

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れば、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、LabChart 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



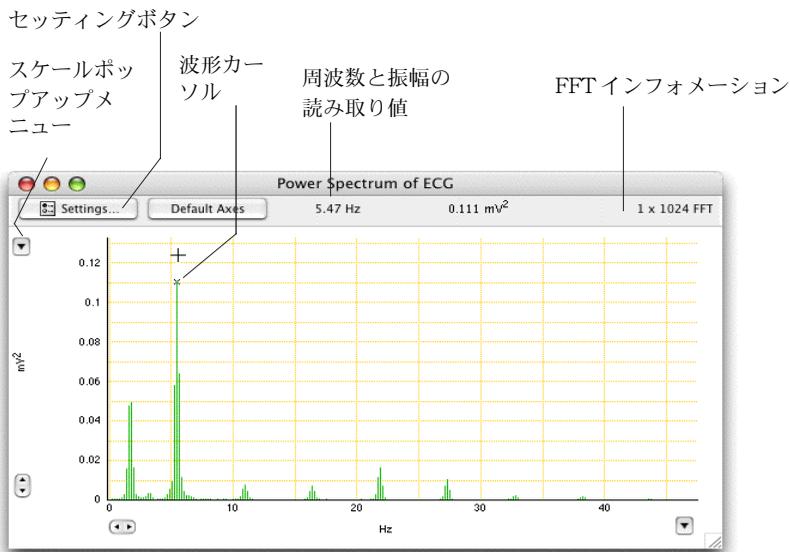
チェックボックスに、チェックマークを付けて下さい。

## パワースペクトラムと振幅スペクトラム

LabChart 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 LabChart 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 LabChart ファイル全体を印刷します。**Print Selection...** は LabChart 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。

## LabChart メニュー

LabChart には 8 種類のメニューがあります : **LabChart**、**File**、**Edit**、**Setup**、**Commands**、**Windows**、**Macro** 及び **Help**。また、LabChart エクステンションや LabChart 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  
LabChart メニュー



図 5-37  
File メニュー



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	選択範囲をペースト
Paste	⌘V	選択範囲を消去
Delete Selection...		ファイルの総てを選択
Select All	⌘A	そのチャンネルの全データを削除
Clear Channel...		クリップボードの内容を表示
Show Clipboard		

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

Macro

- Start Recording ⌘R
- Macro Commands ▶
- Delete Macro...

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

✓ Update Screen

- Wait...
- Play Sound...
- Message...
- Speak Message...
- AppleScript...
- Repeat While in Block
- Repeat While in Selection
- Repeat Select Every...
- Repeat Select Each Block
- Begin Repeat...
- End Repeat
- Set Units Conversion...
- Wait While Sampling
- Stop Sampling

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  
 LabChart がサンプリングを停止

図 5-43

Window メニュー

Window

- Notebook
- Chart Window
- Zoom Window
- XY Window
- Comments & Exclusions ⌘L
- Overview ⌘M
- Data Pad
- DVM ▶
- DVM Log Window
- Spectrum

ノートブックウィンドウを表示  
 LabChart ウィンドウに戻すか開く  
 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ー CD か、**Help** メニューの *LabChart User's Guide* を参照して下さい。

LabChart のメニューの大部分はカスタム化できるので、ご使用の LabChart 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 LabChart 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 <Ⓜ> 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	LabChart 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 & エクスクリ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 LabChart データファイル
⌘-O	ファイルを開く
⌘-P	印刷
⌘-Q	LabChart 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

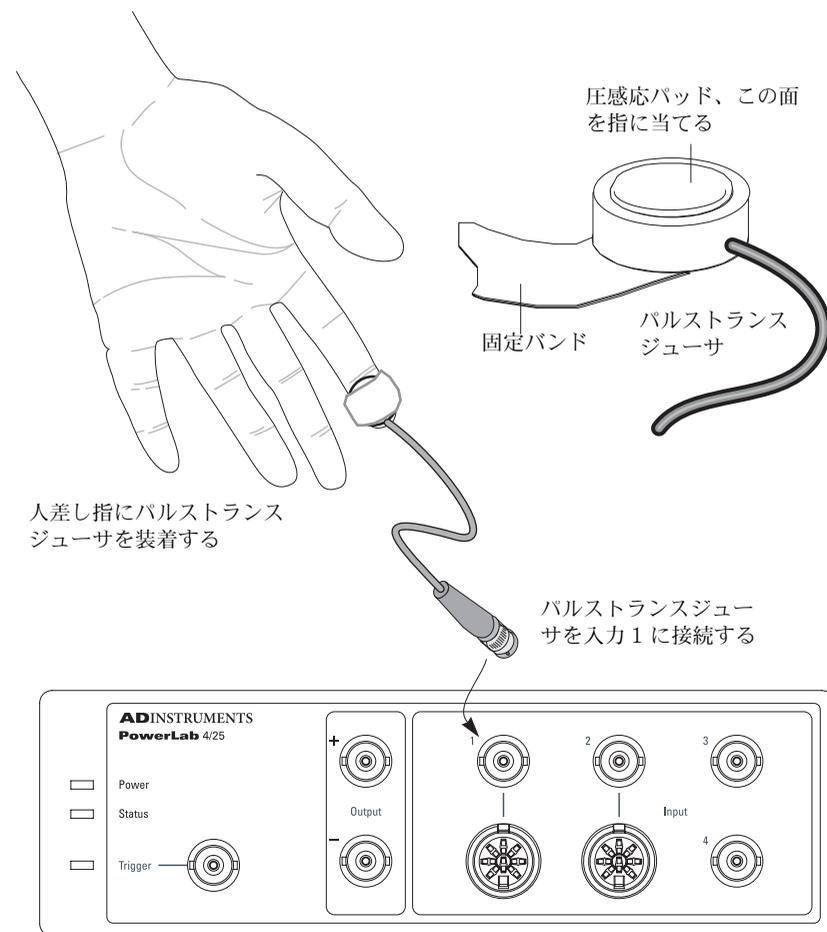
## LabChart— A チュートリアル

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 LabChart アイコンを探してダブルクリックし、LabChart を起動します。ウェルカムセンターが開いている場合は閉じて下さい。空白の LabChart ドキュメントが開きます。必要なら LabChart 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 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。

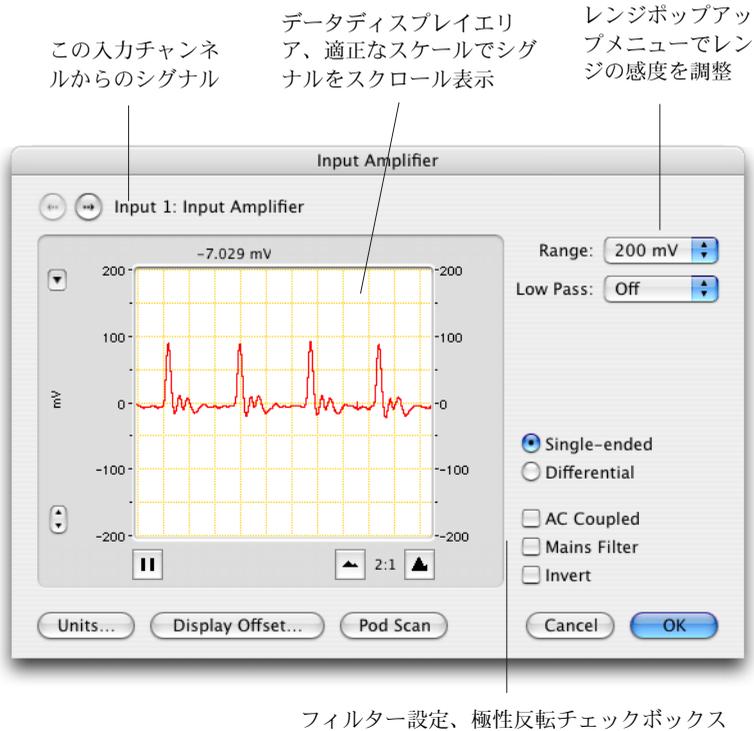
## シグナルのプレビュー

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プ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。

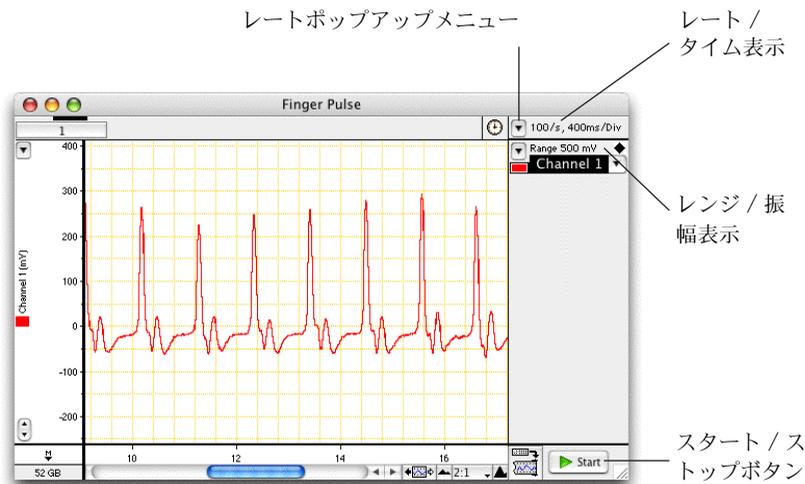
## シグナルを記録する

バ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、LabChart 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) 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  
バ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。シグナルト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。

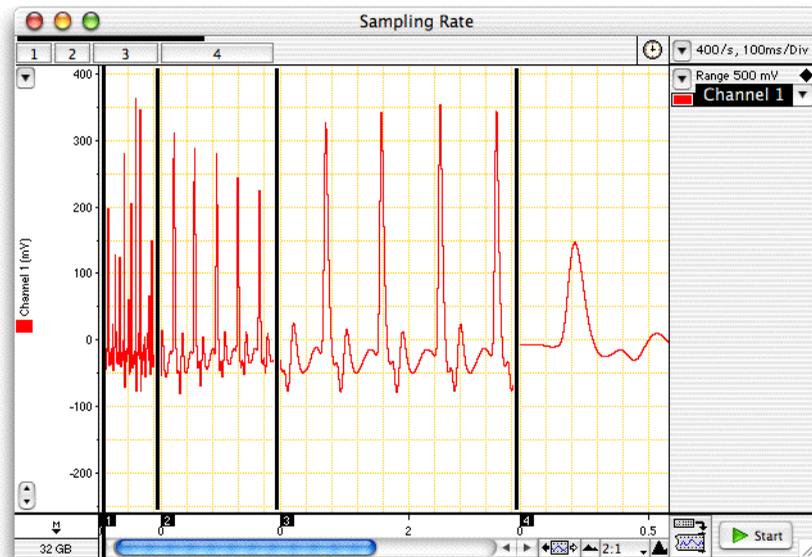
この操作を 40、100、及び 400 /s で繰り返してみてください。

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。これは早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 (LabChart 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：LabChart 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。

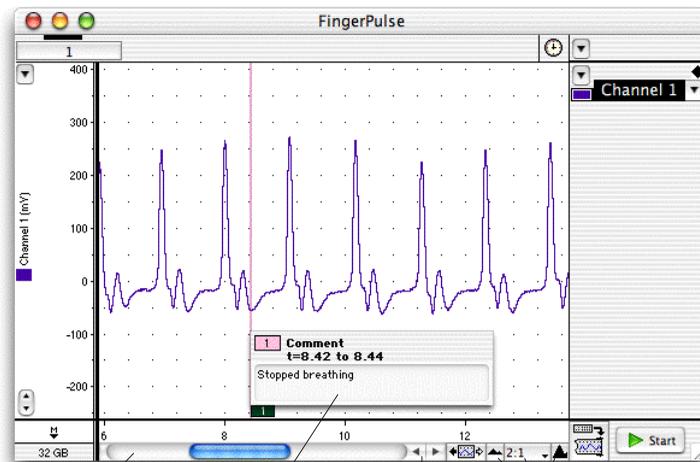
実行した事や重要なイベント時間を留意する為にコメントを使います。また、記録を終了した後にもコメントが追加できます。コマンドメニューから **Add Comment** コマンドを選んで下さい。

## 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。

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。

### 横軸圧縮ボタン

LabChart 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 サンプル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 サンプル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 サンプル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



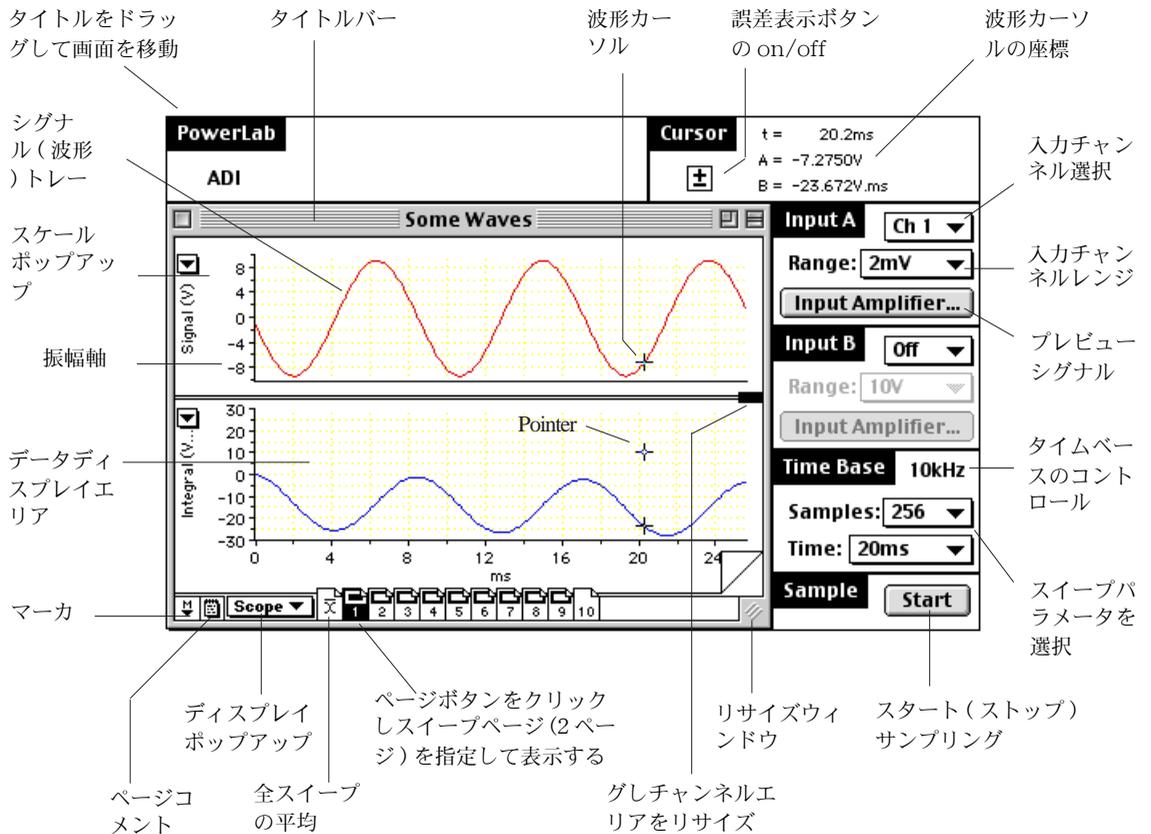
# Scope インターフェース

## 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



Data ファイル



Settings ファイル

### 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 では総てのスweep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れば、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、Start ボタン (図 6-2) をクリックして記録を開始します。

スweep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weep当たりのサンプル数(**Sample:** ポップアップメニュー)と、スweep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。

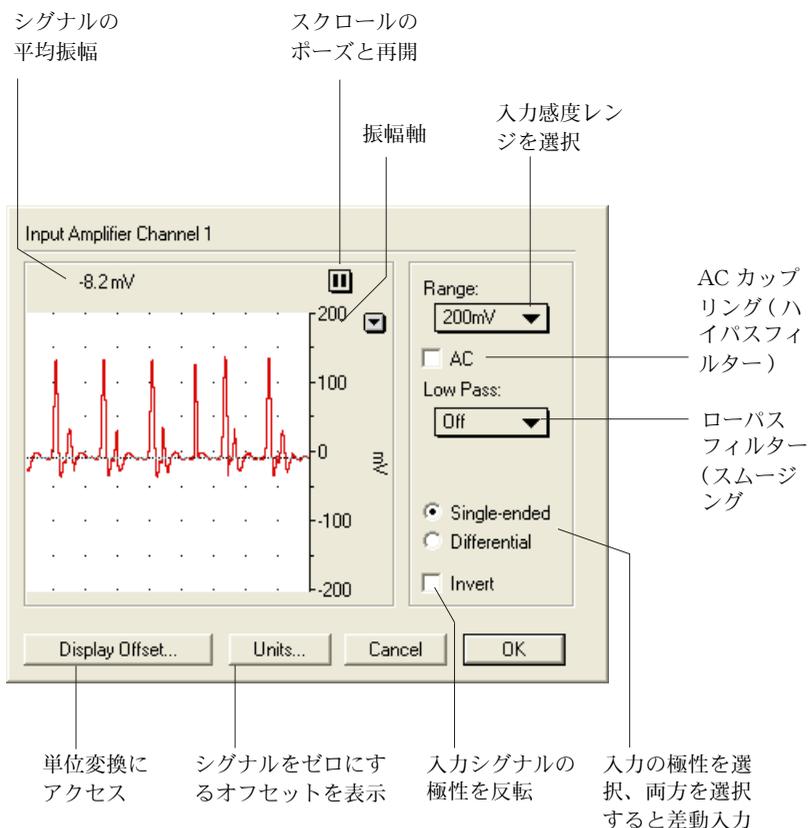
都合が良ければ、Time Base パネルのパラメータを変更し 1 ディビジョン当たりのタイムやサンプリング周波数でサンプリングが設定できます。**Time Base** 名の右側をダブルクリックし、調整するパラメータペアを選びます

## 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  $3\frac{1}{2}$  桁の精度を持つこととなります。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。

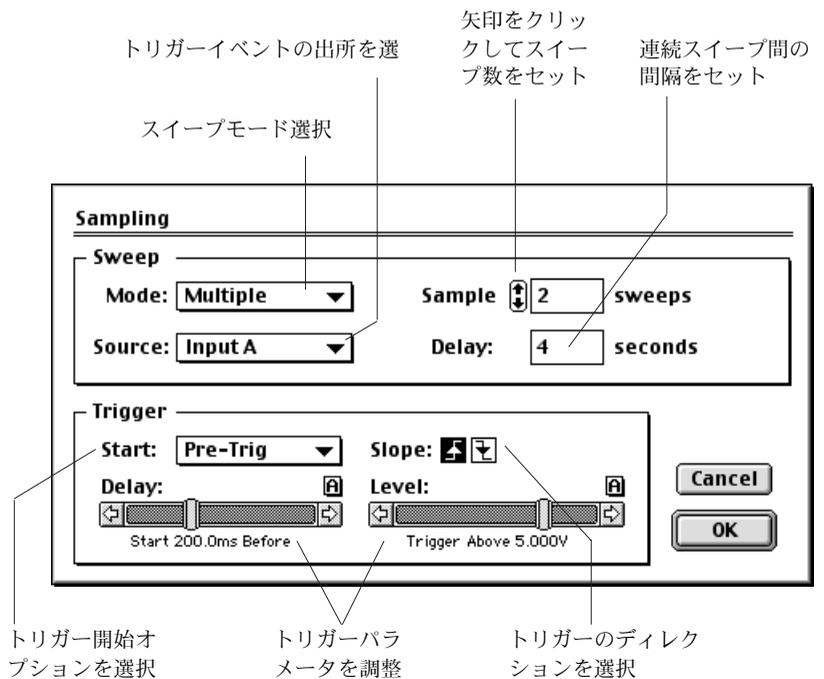
## スイープモードを変更する

Scope のスイープにはシングル、反復、マルチプル、平均、及びスーパー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種類の中のどのモードでも、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

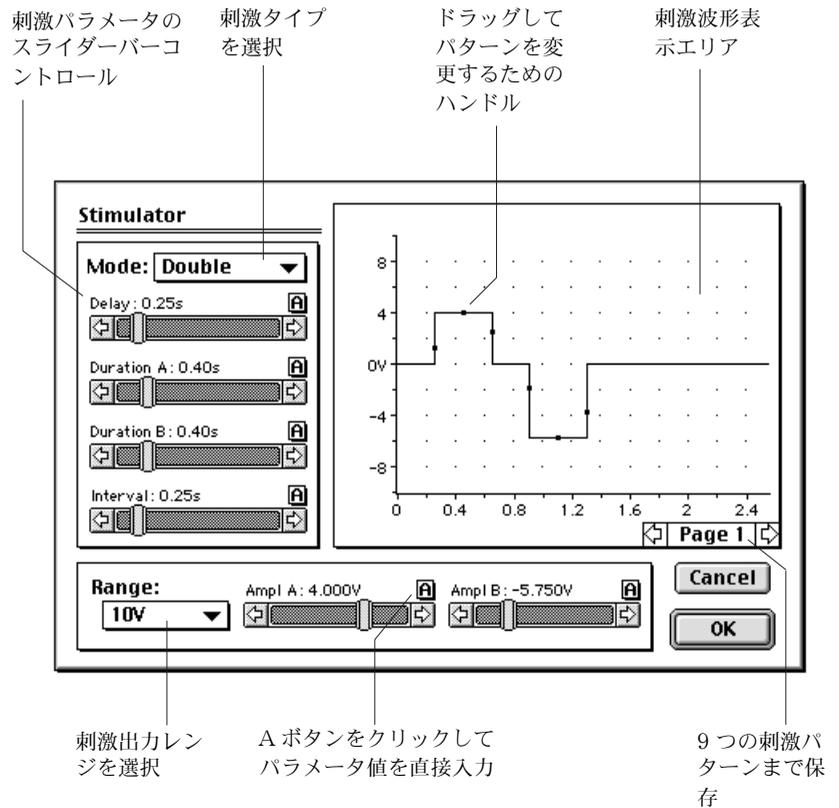
トボタンを押してからトリガーイベントが起こると予想されるまでの時間を十分取っておくことが必要です。

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。

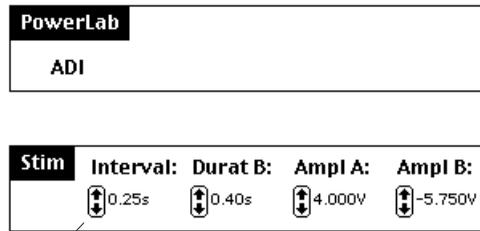
スティムレータを組み込むと、Scope のメイン画面（図 6-2）のプログラム名とバージョン名を示すパネルが変わり、スティムレータパラメータ（図 6-9）の要約バージョンが表示します。このパネルのコントロールを使って、スワイプ間のパラメータが調整できます。この方が Stimulator ダイアログボックスを開いて調整する手間が省けて便利です。

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



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)

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

## データディスプレイ

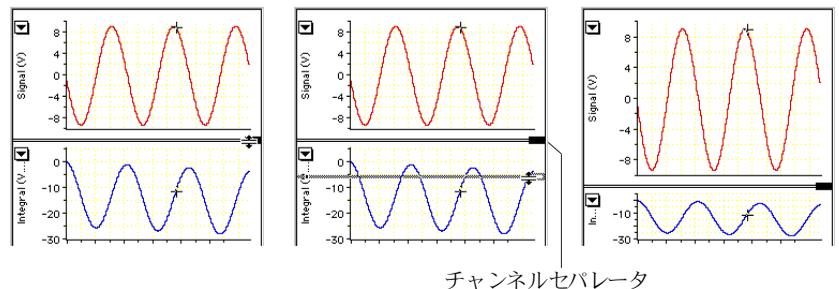
Scope のデータを表示する機能は豊富で大変フレキシブルです。データを表示するタイトル、パターン、表示カラー、チャンネルディスプレイエリアのサイズの変更、1 ページに二つのチャンネルを重ね合わせて表示する機能などがあります。

### 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



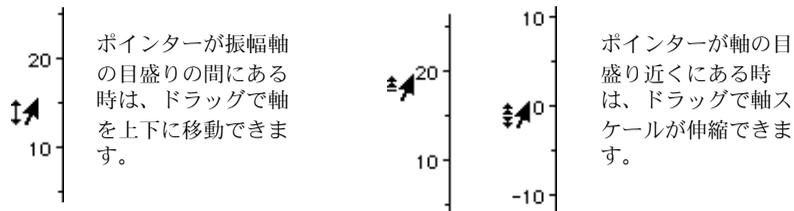
チャンネルセパレータ

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

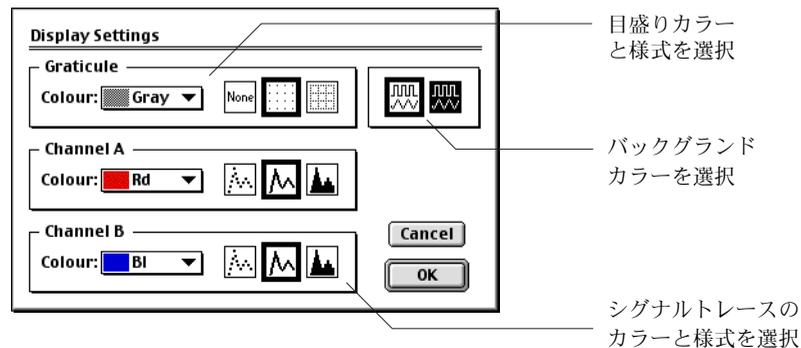


## データのディスプレイを変更する

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

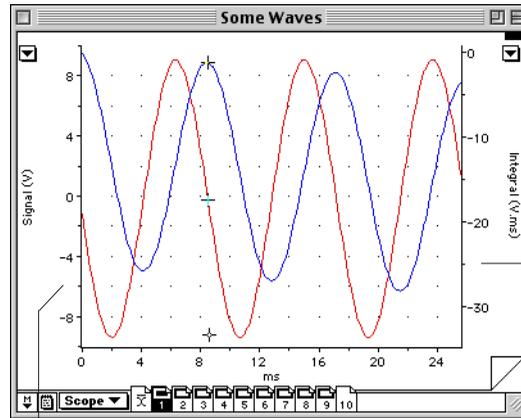


## オーバーレイ

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

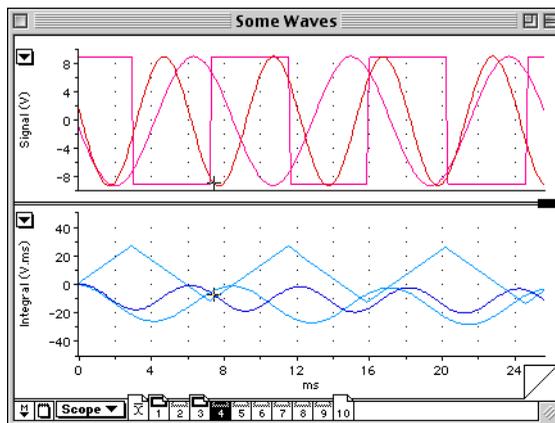
Input B 振幅軸

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。

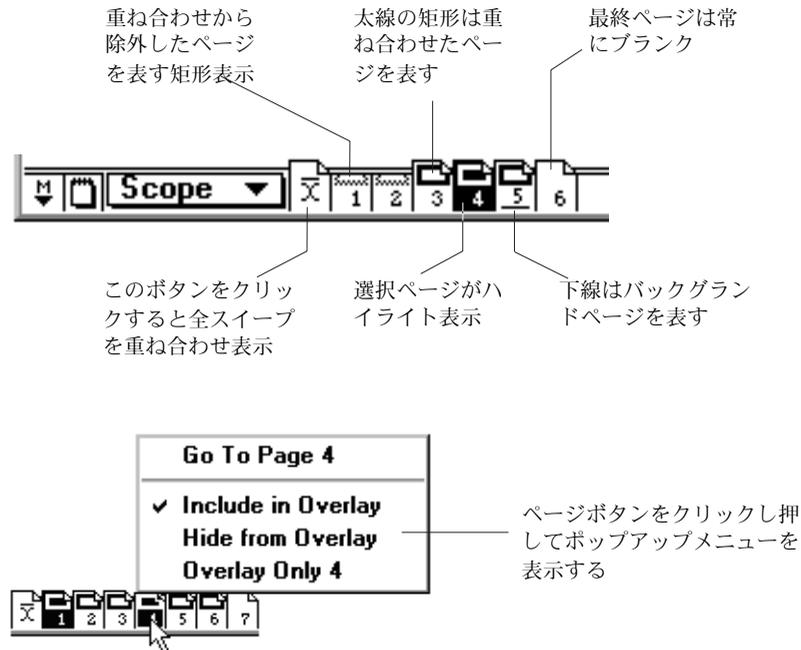
図 6-14

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

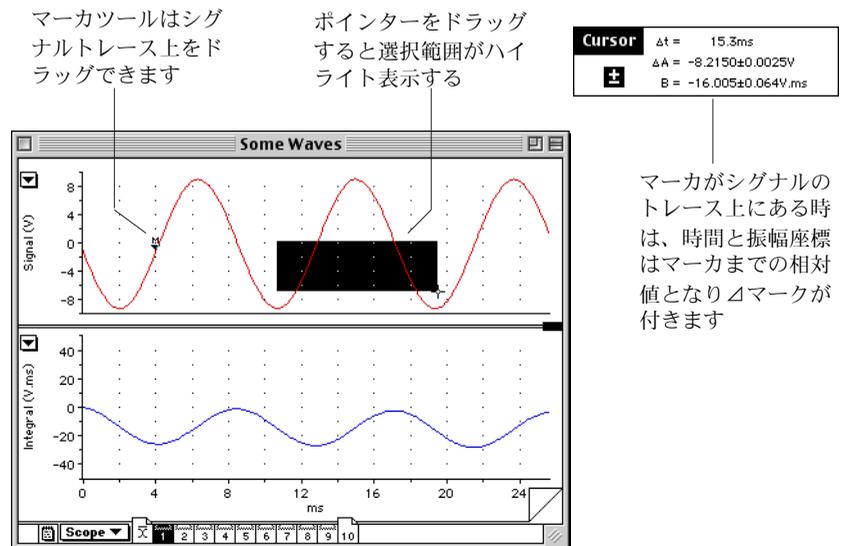
解析機能を実行するには、Scope ウィンドウから解析するデータを選択する必要があります。

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：

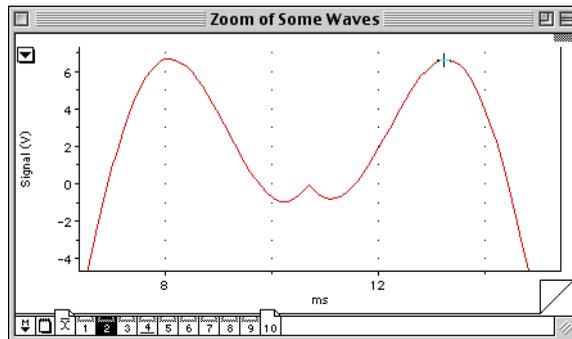
- ・ マーカボックスからシグナルのトレース上までドラッグします。マーカは必ずしもシグナルトレースの真上に置く必要はありません。リリースするとマーカ自体が真下のトレース上にドロップします (図 6-16)。
- ・ ポインターをマーカから離すと、時間と振幅値は波形カーソルの点とマーカ点との間の差 (Δ) を表示します。これはイベント間の時間を求めたり、シグナルトレースの部分的な相対振幅値を測るのに便利です。

**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。

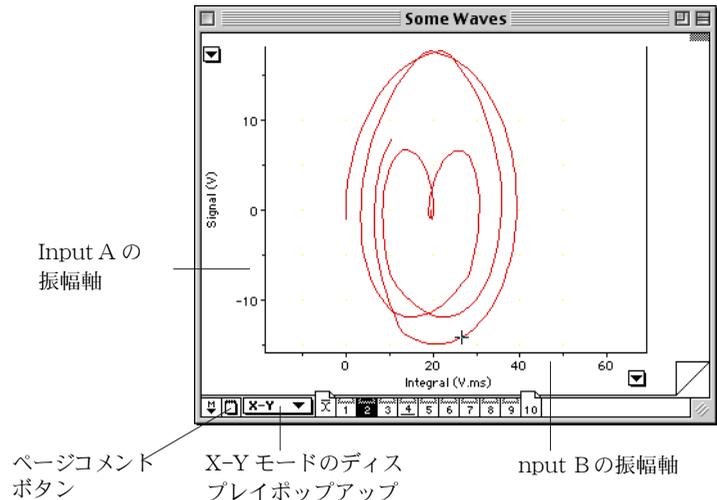
図 6-17  
ズームウィンドウ



## 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

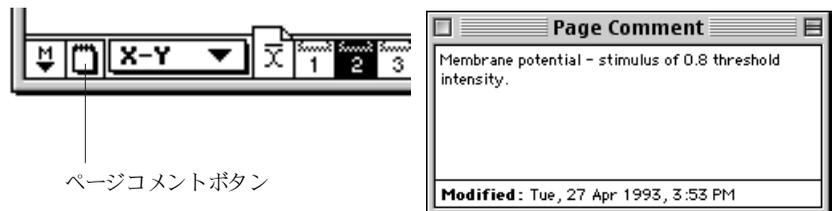
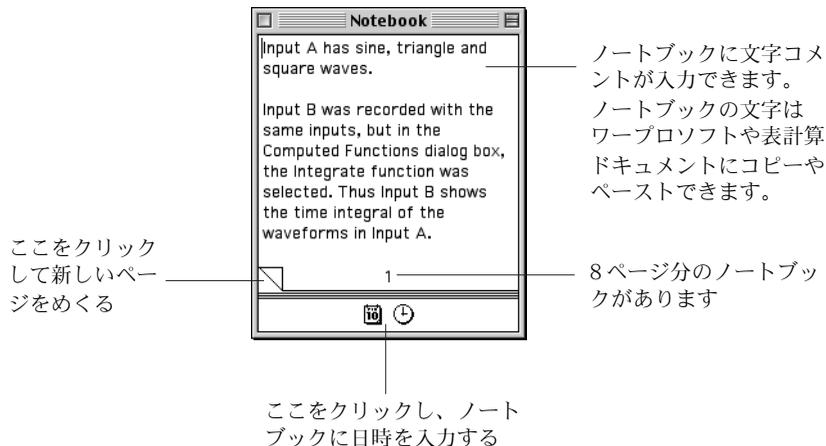


図 6-20

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。

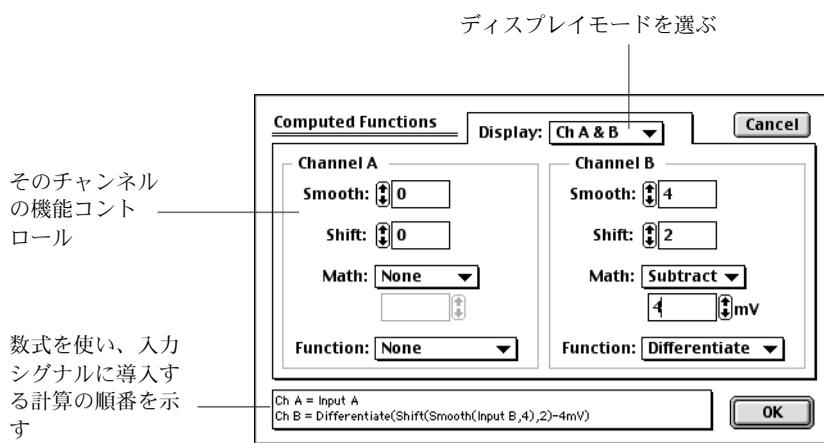
## データの計算

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イープを別の記録したスイープから差し引いたり、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

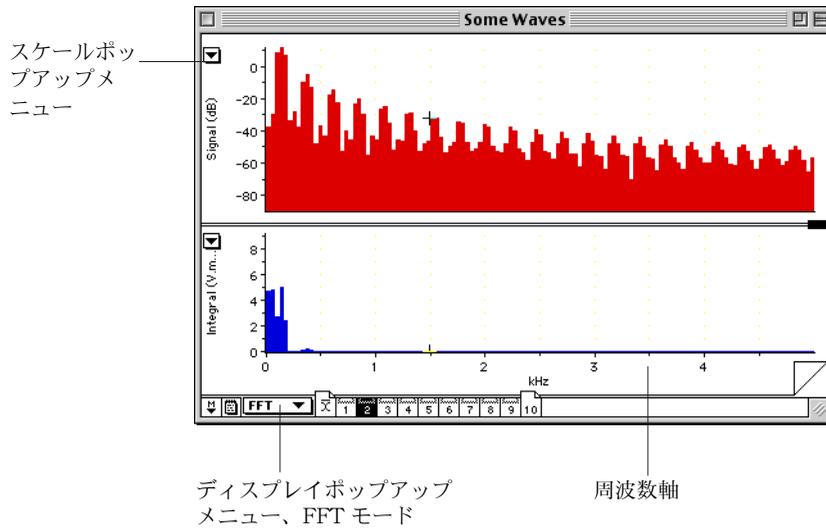
1 スweep をバックグラウンドシグナルとして記録しておき、同じファイルの別の sweep (ページ) からその分を差し引きたい場合があります。例えば、ノイズレベルを記録してから、それを別に記録したデータから差し引きたい場合などです。バックグラウンドページとして sweep をセットするには Display メニューで Set Background コマンドを選びます。この特異的な sweep のページボタンにはページ番号に下線が付き区別されます。

## 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

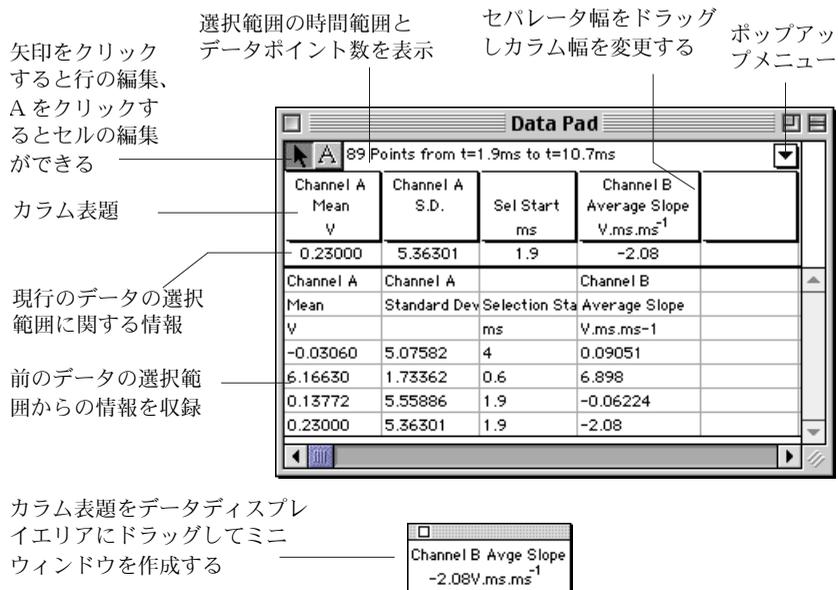
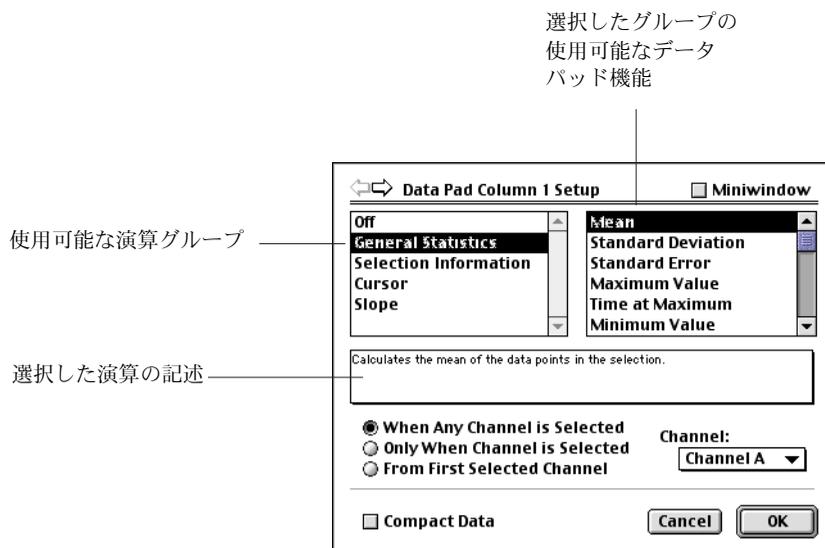


図 6-24  
Data Pad Column Setup  
ダイアログボックス



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的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、データファイルと併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		
<u>N</u> ew	Ctrl+N	新規スコープファイルを作る
<u>O</u> pen...	Ctrl+O	ファイルを開く
<u>C</u> lose	Ctrl+W	ファイルを閉じる
<u>S</u> ave	Ctrl+S	ファイルを保存する
Save <u>A</u> s...		別名でファイルを保存する
Page Setup...		
<u>P</u> rint...	Ctrl+P	印刷用紙設定 指定するページを印刷する
E <u>x</u> it		スコープを終了する ( Macintosh では Quit)

図 6-26  
Edit メニュー

Edit		
<u>U</u> ndo Load Data	Ctrl+Z	前のアクションを無効にする
<u>C</u> ut	Ctrl+X	選択範囲を消去しクリップボードに複写
<u>C</u> opy	Ctrl+C	選択範囲を複写しクリップボードに貼付
<u>P</u> aste	Ctrl+V	選択範囲をペーストする
<u>C</u> lear	Ctrl+B	選択範囲を消去する
Copy <u>S</u> pecial...		クリップボードにコピーする
P <u>r</u> eferences		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		
<u>S</u> ampling...		サンプリングパラメータの設定
<u>S</u> timulator...		刺激の出力波形を設定
<u>O</u> utput 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

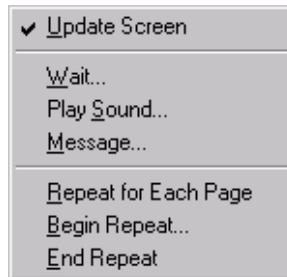
図 6-30

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 ~ Z

- BNC 入力 35
- BNC 出力 35
- BP アンプ 22
- Comments & Exclusions ウィンドウ
  - Macintosh 111
- Cut コマンド (Scope) 155
- DIN 入力 35
- Display メニュー (Scope) 158
- DVM
  - Macintosh 106
  - Windows 64
- Excel ファイル
  - Windows 51, 74
- FFT
  - LabChart
    - Macintosh 119
    - Windows 74
  - Scope 153
- GP アンプ 24
- GSR アンプ 21
- I<sup>2</sup>C ポート 38
- LabChart
  - ウェルカムセンター
    - Macintosh 95 ~ 96
    - Windows 51 ~ 53
  - エクステンション 19
    - Macintosh 94
  - ヘルプ
    - Windows 49
  - インストール
    - Macintosh 29
    - Windows 28
  - ライセンス登録
    - Windows 30
  - モジュール 20
    - スタートする
      - Macintosh 90
      - Windows 30, 46
    - 停止する
      - Macintosh 90
      - Windows 46
  - LabChart を終了する
    - Macintosh 90
    - Windows 46
  - LabChart メニュー
    - Macintosh 121
- Macintosh 109
- MATLAB ファイルのフォーマット
  - Macintosh 94
  - Windows 51
- pH アンプ 24
- pH ボッド 25
- PowerLab 接続 41
- PowerLab
  - バックパネル 38 ~ 40
  - コンピュータとの接続 41
    - USB 41
  - フロントパネル 34 ~ 38
  - フロントエンドの接続 42
  - フューズ 38
  - 指示ランプ s 34
  - ボッドコネクション 44
  - ボッドコネクター 35
  - 電源接続 38
    - 自己診断機能 40 ~ 41
    - USB コンピュータ接続 41
- PowerLab をチェック 18
- PowerLab を接続する 41
- Scope
  - インストール
    - Macintosh 29
    - Windows 28

- ショートカットキー 160
- メインウィンドウ 135
- 始動 134
  - Windows 30
- 終了 134
- Scope の削除コマンド 155
- TTL デバイス 38
- T- タイプ温度プローブ用ポッド 25
- USB コンピュータ接続 41
- USB ポート 40
- X-Y コマンド (Scope) 150
- XY ビュー
  - Windows 67
- XY ウィンドウ
- Windows 31, 54

## ア行

- アップデート情報をチェック 31
- アクセサリ 26
- 安全性に対する留意事項 9 ~ 15
- イベントマーカ
  - Macintosh 102
  - Windows 59
- イベントマーカ
  - Macintosh 102
  - Windows 59
- 印刷
  - LabChart
    - Macintosh 120
    - Windows 75
  - Scope 155
- 印刷コマンド (Scope) 155
- ウィンドウメニュー
  - Macintosh 123
  - Windows 79
- ウィンドウメニュー (Scope) 158
- ウェブサイトでのリソースの登録 31
- ウェルカムセンター
  - Macintosh 95 ~ 96
  - Windows 51 ~ 53
- エクスクルージョン
  - Macintosh 111
- エクステンション 19
  - Macintosh 94
  - Windows 51
- エラー 40 ~ 41
- 演算
  - LabChart

- Macintosh 114 ~ 117
- Windows 71 ~ 72
- Scope 152~153
- 併せてチャンネル演算と演算入力も参照
- 演算機能 (Scope) 152
- 演算入力
  - Macintosh 115
- オーディオ出力 40
- オーバレイコマンドを隠す (Scope) 147
- オーバレイ表示コマンド 147
- オーバレイノンのコマンド 148
- オーバレイ刺激のコマンド 144

## カ行

- カーソルパネル 149
- 解析モード
- 外部トリガー
  - LabChart
    - Macintosh 101
    - Windows 58
  - Scope 142
- 感度コントロール
  - Macintosh 116
- 記録
  - LabChart
    - Macintosh 90, 128
    - data 97
    - ステータス 97
  - Windows 46, 84
    - データ 54
    - ステータス 54
  - Scope 134, 137
- 記録 / モニター
  - Macintosh 97
- 検索コマンド
  - Windows 70
- 検索
  - Macintosh
    - コメント 111, 113
    - データ 113
  - Windows
    - コメント 70
    - データ 70
    - イベント 70
- グリッド
  - Macintosh 106
- ゲイン、レンジの項を参照
- コマンドメニュー

- Macintosh 122
- Windows 78
- コメント
  - LabChart
    - Macintosh 111 ~ 113
      - 追加 130
    - Windows 68 ~ 70
      - 追加 86
      - 検索 70
  - Scope
    - 追加 151
- コメントバー
  - Macintosh 111
  - Windows 68
- コメント追加のコマンド
  - Macintosh 111, 130
  - Windows 69, 86
- コメントダイアログ
  - Windows 69
- コンピュータとの接続 41
  - USB 41
- コンフィギュレーションコマンド
  - Windows 20
- サ行**
- サーミスターポッド 25
  - Macintosh 115
- サイクル演算
  - Macintosh 117
  - Windows 71
- サンプリングレートの表示
  - Macintosh 92
  - Windows 48
- サンプリングレート
  - LabChart
    - Macintosh 90, 98, 128
      - 調整 129
    - Windows 46, 55, 85
      - 調整 85
  - Scope 134
- シグナルのプレビュー
  - LabChart
    - Macintosh 126
    - Windows 82
  - Scope 138
- 刺激アイソレータ
  - LabChart
    - Macintosh 103
    - Windows 61
  - 出力 37
  - 安全な操作 38
  - Scope 144
  - 出力コマンド (Scope) 144
  - ショートカットキー
    - LabChart
      - Macintosh 124
      - Windows 80
    - Scope 160
  - シリアルポート 38
  - 時間 87
  - 時間軸スケール
    - Macintosh 131
    - Windows 87
  - 振幅軸のスケール変更
    - LabChart
      - Macintosh 104
      - Windows 62
    - Scope 146
  - 時間軸の縮小ボタン
    - Macintosh 131
    - Windows 87
  - 自己診断テスト 40 ~ 41
  - シグナル
    - Macintosh
      - 計測する 108
      - プレビュー 126
      - 記録する 97, 128
      - トレース様式 128
    - Windows
      - 計測する 66
      - プレビュー 82
      - 記録する 54, 84
      - トレース様式 85
  - 刺激アイソレータ 23
  - 自動スケール設定
    - Macintosh 105
    - Windows 63
  - 実習用バイオアンプ (動物用) 23
  - ズーム
    - LabChart
      - Macintosh 109
      - Windows 67
    - Scope 150
  - スレッシュホールドコントロール
    - Macintosh 115
  - スweepコントロール (Scope) 140

スパイロメータ 24  
スパイロメータポッド 25  
スプリットバー  
  Macintosh 105  
  Windows 64  
スペクトラム  
  Macintosh 119  
  Windows 74  
ステータス指示ランプ 41  
スティムレータ  
  LabChart  
    Macintosh 102  
    Windows 59  
  Scope 143  
スティムレータパネル  
  Macintosh 102  
  Windows 61  
  
スクロール  
  Macintosh 130  
  Windows 87  
スケールポップアップメニュー (Scope) 146  
スケール  
  Macintosh  
    振幅 104  
    時間 131  
  Windows  
    振幅 62  
スムージングチャンネル演  
  Macintosh 117  
  Windows 72  
全てオーバーレイコマンド 148  
積分チャンネル演算  
  Macintosh 117  
  Windows 71  
接続  
  コンピュータ 41  
  フロントエンド 42  
  ポッド 44  
洗浄と滅菌 14  
選択コマンド (Scope) 149  
ソフトウェアのインストール  
  Macintosh 29  
  Windows 28  
ソフトウェアを使う  
  Macintosh 90  
  Windows 30, 46  
ソフトウェアのインストール  
  Windows 28  
ソフトウェアのアップデート 31

## 夕行

タイムベースコントロール (Scope) 137, 138, 144  
単位変換  
  LabChart  
    Macintosh 100  
    Windows 57  
  Scope 139  
  
チャンネル  
  LabChart  
    Macintosh  
      演算 116 ~ 117  
      ディスプレイコントロール 104 ~ 106  
      セッティング 104  
  Windows  
    演算 71 ~ 72  
    ディスプレイコントロール 62 ~ 64  
    セッティング 62  
チャンネル演算の算術演算  
  Macintosh 117  
  Windows 71  
ツールバー  
  Macintosh 92  
  Windows 48  
テキストファイル  
  LabChart  
    Macintosh 94  
    Windows 51  
  Scope 137  
データ  
  LabChart  
    Macintosh  
      ブロック 128  
      ディスプレイ 104  
      ファイル 93  
      検索 113  
  Windows  
    ブロック 84  
    ディスプレイ 62  
    ファイル 50  
    検索 70  
  
Scope  
  削除 155  
  表示 145  
  ファイル 136  
  保存 137  
データのオーバーレイ (Scope) 147  
データパッド

LabChart  
  Macintosh 117 ~ 119  
  Windows 72 ~ 74  
Scope 153  
  段落の設定 154  
  ミニウィンドウ 155  
データパッドに追加のコマンド  
  LabChart  
    Macintosh 118  
    Windows 72  
  Scope  
    コントロール 138  
    重ね合わせ 145, 147  
    セパレータ 145  
    サイズ 145  
データの記録  
  LabChart  
    Macintosh 117  
    Windows 72  
  Scope 153  
データを計測する  
  LabChart  
    Macintosh 108  
    Windows 66  
  Scope 149  
データの選択  
  LabChart  
    Macintosh 108  
    Windows 65, 70, 113  
  Scope 148  
定電圧出力  
  Macintosh 102  
  Windows 61  
デュアルバイオアンプ 22  
デュアルバイオ / スティムアンプ 23  
デジタルフィルターチャンネル演  
  Macintosh 117  
  Windows 71  
デジタル入力端子 38  
デジタル出力端子 s 38  
デジタル数値の読み取り  
  Macintosh 106  
  Windows 64  
電源指示ランプ 40  
トランスジューサ 26  
トリガー入力 35  
トリガー  
  LabChart  
    Macintosh 101 ~ 102

Windows 58 ~ 59  
Scope 142  
登録 31

## ナ行

名前を付けて保存 (Scope) 157  
内部タイマー  
  Macintosh 101  
  Windows 59  
入力アンプ  
  LabChart  
    Macintosh 99, 126  
    Windows 56, 82  
  Scope 138  
入力チャンネル設定 138  
入力パネル (Scope) 138  
ノートブック  
  LabChart  
    Macintosh 114  
    Windows 71  
  Scope 151

## ハ行

8 連バイオアンプ 23  
8 連ブリッジアンプ p 21  
バックグラウンドセットコマンド 153  
バックグラウンドを差し引く (Scope で) 153  
バイオアンプ 22  
バイオアンプ入力 35  
バイポーラ出力 35  
波形カーソル  
  LabChart  
    Macintosh 92, 107  
    Windows 48, 65  
  Scope 135, 149  
パルストランスジューサ 26, 81, 125  
  取付 82, 126  
  取り付け時の注意 83, 127  
  PowerLab に接続する 81, 125  
パワースペクトラム  
  LabChart  
    Macintosh 119  
    Windows 74  
  Scope 153  
必要なシステム 18

- 微分-チャンネル演算
  - Macintosh 117
  - Windows 71
- 表示設定
  - LabChart
    - Macintosh 105
    - Windows 64
  - Scope 146
- ファイルメニュー
  - LabChart
    - Macintosh 121
    - Windows 76
  - Scope 157
- ファイル
  - LabChart
    - Macintosh
      - データ 93
      - 別のフォーマット 94, 96
      - 保存 90, 94
      - 設定 93
      - テキスト 94
      - 形式 93
    - Windows
      - データ 50
      - Excel 51, 74
      - 別のフォーマット 51, 53
      - 保存 46, 50
      - 設定 50
      - テキスト 51
      - 形式 50
  - Scope
    - 形式 136
- フィルター処理
  - LabChart
    - Macintosh 99
    - Windows 56
  - Scope 138
- フーリエ変換 (Scope) 153
- フューズの交換 38
- ブリッジアンプ 21
- ブリッジポッド 25
- フロントエンド
  - 実習用バイオアンプ 23
  - バイオアンプ 22
  - BP アンプ 22
  - ブリッジアンプ p 21
  - デュアルバイオアンプ 22
  - デュアルバイオ / スティムアンプ 23
  - GP アンプ 24
  - GSR アンプ 21
- 複数台 43
- 8 連バイオアンプ 23
- 8 連ブリッジアンプ 21
- pH アンプ 24
- PowerLab の接続 42
- 4 連ブリッジアンプ 21
- セルフテスト 43
- スパイロメータ 24
- 刺激アイソレータ 23
- ブロックマーカ
  - Macintosh 97, 106, 128
  - Windows 54, 64, 84
- ページコマンド (Scope) 147, 148
- ページコメント (Scope) 151
- ページ (Scope)
  - 削除 155
  - 順番 155
- ペーストコマンド (Scope) 155
- ベースライントラッキング
  - Macintosh 116
- ヘルプメニュー
  - LabChart
    - Windows 79
    - Scope 159
- 編集メニュー
  - LabChart
    - Macintosh 122
    - Windows 77
  - Scope 157
- 保管 14
- 保存する
  - Macintosh
    - テキストとして 94
    - データ 90
    - フォーマット 94
    - セッティング 94
  - Windows
    - テキストとして 51
    - データ 46
    - フォーマット 51
    - セッティング 50
- ポインター (Scope) 135
- ポッド接続 35
- ポッドエキスパンダー 25
- ポッドスキャンボタン
  - Macintosh 99
  - Windows 57
- ポッド
  - ブリッジポッド 25

---

pH ボット 25  
ボットエクspander 25  
PowerLab に接続 44  
スキヤニング 44  
スパイロメータボット 25  
サーミスターボット 25

## マ行

マーカ  
  LabChart  
    Macintosh 108  
    Windows 66  
  Scope 149  
マーカコマンド (Scope) 150  
マクロメニュー  
  LabChart  
    Macintosh 123  
    Windows 78  
  Scope 158  
メンテナンス 15  
モジュール 20

## ヨ行

4連ブリッジアンプ p 21

## ラ行

ライセンス登録  
  Windows 30  
レンジ  
  LabChart  
    Macintosh 90, 98, 127  
    Windows 46, 55, 83  
  Scope 134  
レンジポップアップメニュー  
  Macintosh 98  
  Windows 55  
レンジ / 振幅の表示  
  Macintosh 92  
  Windows 48



## バイオリサーチセンター株式会社

本社：〒461-0001 名古屋市東区泉二丁目 28-24 (ヨコタビル4F)  
東京：〒101-0032 東京都千代田区岩本町二丁目 9-7 (RECビル)  
大阪：〒532-0011 大阪市淀川区西中島六丁目 8-8 (花原第8ビル)

[www.brck.co.jp](http://www.brck.co.jp) [sales@brck.co.jp](mailto:sales@brck.co.jp)

TEL (052) 932-6421 FAX (052) 932-6755  
TEL (03) 3861-7021 FAX (03) 3861-7022  
TEL (06) 6305-2130 FAX (06) 6305-2132

