

取り扱い説明書





1章. はじめに

紹介	1
電気化学テクニック	2
ソフトウェアーの特長	4
必要なシステム構成	6
ハードウェアーの仕様	6

2章.スタート

組込み	7
役に立つヒント	9
USB ドライバーのインストール	10
安全な本体のセットアップ	12

3章.ファイルメニュー

ファイルを開くコマンド	14
名前を付けて保存コマンド	15
削除コマンド	16
修復コマンド	17
機器のプロクラムを更新コマンド	17
データファイル一覧コマンド	18
テキスト変換コマンド	19
テキストファイルフォーマットコマンド	22
テキストファイルインポートコマンド	24
印刷コマンド	25
多重ファイル印刷コマンド	26
印刷セットアップコマンド	27
終了コマンド	28

4章.セットアップメニュー

テクニックコマンド	29
パラメータコマンド	30
スイープテクニック	31
サイクリックボルタンメトリー パラメータ	33
リニアースィープボルタンメトリーパラメータ	35
ポテンシャルテクニック	37
クロノアンペロメトリーパラメータ	40
クロノクーロメトリーパラメータ	42
パルステクニック	44
ノーマルパルステクニック	46
i	

微分パルスボルタンメトリーパラメータ	48
ノーマルパルスボルタンメトリーパラメータ	50
矩形波テクニック	52
矩形波ボルタンメトリーパラメータ	53
交流ボルタンメトリーテクニック	55
交流ボルタンメトリーパラメータ	57
第二高調波交流ボルタンメトリーパラメータ	59
FT 交流ボルタンメトリーパラメータ	61
アンペロメトリーテクニック	63
アンペロメトリー i-t 曲線パラメータ	64
微分パルスアンペロメトリーパラメータ	66
トリプルパルスアンペロメトリーパラメータ	68
スイープステップファンクションパラメータ	71
マルチポテンシャルステップパラメータ	73
オープンサーキットポテンシャル-タイムパラメータ	75
システムコマンド	76
ハードウェアーテストコマンド	78

5章.	コントロールメニュ・	_

測定コマンド	80
待機/継続コマンド	81
測定停止コマンド	82
スキャン反転コマンド	82
測定状況コマンド	83
繰り返し測定コマンド	89
マルチプレクサーコマンド	89
マクロコマンド	91
オープンサーキットポテンシャルコマンド	106
フィルター設定コマンド	107
セルコマンド	100
前処理コマンド	111
ストリッピングモードコマンド	112

6章. グラフィックスメニュー

現在のデータプロットコマンド	113
データ重ね書きプロットコマンド	116
データを重ね書きに追加コマンド	117
ズームコマンド	118
マニュアル結果コマンド	119
ピーク定義コマンド	120
X-Y プロットコマンド	121
ピーク変数 対 スキャン速度プロットコマンド ii	123

電流ー電位半対数プロットコマンド	126
スペシャルプロットコマンド	127
グラフオプションコマンド	129
色、説明コマンド	133
フォントコマンド	135
クリップボートヘコピーコマンド	136

7章.データ処理メニュー

スムージングコマンド	137
微分コマンド	139
積分コマンド	140
半積分、半微分コマンド	141
書き込みコマンド	142
ベースラインフィッティング、減算コマンド	143
ベースライン補正コマンド	145
データポイント除去コマンド	146
データポイント修正コマンド	147
バックグラウンド減算コマンド	148
シグナル平均化コマンド	149
数学操作コマンド	150
フーリェスペクトルコマンド	151

8章.分析メニュー

キャリブレーション曲線コマンド	152
スタンダード添加コマンド	154
データファイルレポートコマンド	156
時間依存コマンド	159
スペシャルプロットコマンド	162

9章. シミュレーションメニュー

メカニスムコマンド	164
ポテンシャル、速度定数ダイアログボックス	167
濃度、拡散係数ダイアログボックス	168
表面濃度ダイアログボックス	168
平衡時の濃度ダイアログボックス	169
シミュレーション変数ダイアログボックス	169
CV シミュレーションコマンド	170
CV フィッティングコマンド	171

10 章. ビューメニュー

173

データー覧コマンド	174
理論式コマンド	175
クロックコマンド	176
ツールバーコマンド	177
ステータスバーコマンド	177

11 章.ヘルプメニュー

ヘルプトピックスコマンド	178
--------------	-----

付録

電気化学テクニックの略称	179
モデル 400C シリーズ電気化学水晶振動子マイクロバランス	181
モデル 600D シリーズのテクニック電気化学アナライザー	183
モデル 700D シリーズバイポテンショスタットのテクニック	184
モデル 800C シリーズ電気化学ディテクターのテクニック	185
モデル 920C 走査型電気化学顕微鏡	186
モデル 1000C シリーズマルチポテンショスタット	187
モデル 1100C シリーズパワーポテンショスタット / ガルバノスタット	188
モデル 1200B シリーズハンドヘルドポテンショスタット	189
モデル 200(B) ピコアンペアブースターとファラデーケージ	190
モデル 684 マルチプレクサ	190
モデル 680 アンペアブースター	191
モデル 682 液 / 液界面アタプター	191
CV 電極 & アクセサリー	192
ケーブルと接続	193
ソフトウェアーの更新について	195
トラブルシューティング	196
メンテナンスとサービス	197
保証について	198
ソフトウェアーの保証について	199

紹介

モデル 1000C シリーズは 8 チャンネルポンショスタットです。本装置には高速デジタルファ ンクションジェネレーター、ポテンシャル制御範囲は ±10V となります。8 チャンネルの作用 電極は参照電極とカウンター電極は共通するか、8 チャンネルを個別にコントロールできます。 オン/オフの制御、電位、感度の設定も行えます。各チャンネル目は個別にコントロールするか、 第一チャンネルと一緒に他のチャンネルもスィープ、ステップを行うことができます。測定中 常時オンになります。電流範囲は ± 10 mA です。

モデル 1000C はモデル 1000、1000A/B からアップグレードされたモデルです。8 つの独立し たセルを連絡または同時に測定できます。データサンプリング速度は (1M Hz @16-bit)、ノイズ も低減し増しまた。また、ソフトのアップグレードはフラッシュメモリーに書き込みを行うよ うにしました。

サイクリックボルタンメトリー (CV)、i-t アンペロメトリー等の測定テクニックが利用でき ます。自然電位測定以外、全てのチャンネルで電器化学測定が行えます。測定中パラメータの 変更は行えませんが、シングルデータ表示、マルチデータ表示の変更が行えます。測定後、チャ



ンネル毎のパラレル表示、または重ね書き表示の選択が行えます。

モデル 1000C シリーズはウインドウズ環境下で PC により制御できます。操作性に優れ、ユー ザーインタフェースはウインドウズデザインに準拠しています。ウインドウズアプリケーショ ンを使用しているならば、マニュアル、ヘルプが無くとも機器を操作できるでしょう。コマンド、 パラメーター、オプションは化学者馴染みの深い専門用語を用いました。ツールバーは通常使 用するコマンドに簡単にアクセスできます。ヘルプシステムはオンラインヘルプ機能にしまし た。

装置は、多くのパワフルな機能を、例えばファイルの取扱い、実験コントロール、柔軟なグ ラフィック機能、各種データ解析、効率的なデジタルシミュレーション、その他ユニークな特 徴としてはマクロコマンド、色指定、フォントの選択、データの書込み、見ながらのベースラ イン補正、信号の平均化、フーリェ変換、電気化学計測法に関係する式の表示などがあります。

1

電気化学テクニック

スィープテクニック ●サイクリックボルタンメトリー ●リニアースィープボルタンメトリー ●ステップースィープ機能

ステップテクニック

- ●クロノアンペロメトリー
- ●クロリクーロメトリー
- ●微分パルスボルタンメトリー/ポーラログラフィー
- ●ノーマルパルスボルタンメトリー/ポーラログラフィー
- ●微分ノーマルパルスボルタンメトリー/ポーラログラフィー
- ●矩形波ボルタンメトリー
- ●マルチポテンシャルステップ

ストリッピングテクニック

- ●リニアースィープストリッピングボルタンメトリー
- ●微分パルスストリッピングボルタンメトリー
- ●ノーマルパルスストリッピングボルタンメトリー
- ●矩形波ストリッピングボルタンメトリー

アンペロメトリー検出テクニック

- i-t 曲線 (アンペロメトリー)
- ●微分パルスアンペロメトリー
- ●ダブル微分パルスアンペロメトリー
- ●トリプルパルスアンペロメトリー
- ●オープンサーキットポテンシャル-タイム

ソフトウェアーの特長

- ユーザーインターフェース
- 32/64-bit ウインドウズアプリケーション
- ツールバー:頻繁に使用するコマンドに簡単にアクセスできる
- ステータスバー:テクニック、ファイル状況、コマンドプロンプット
- プルダウンメニュー
- ダイアログボックス
- フルマウスサポート
- WYSIWYG グラフィックス
- ヘルプ機能の充実

ファイルマネージメント

- ●ユニコードをサポート
- ●データファイルを開く
- ●データファイルの保存
- ●ファイルの削除
- ●データファイルの一覧
- テキストファイルの変換:データを他のソフトウェアー、例えば、スプレッドシートにエキ スポート
- テキストファイルフォーマット
- ●現在のデータの印刷
- 多数のファイルの印刷
- プリントセットアップ

セットアップ

- テクニック:電気化学テクニックのフルレパートリー
- 実験パラメータ:非常に広いダイナミックレンジ
- システムセットアップ:通信ポート、電位極性と、電流軸
- ハードウェアーテスト:デジタル、アナログ回路診断テスト

機器の制御

- 測定: ほとんどの場合、リアルタイムデータ表示
- 繰り返し測定:自動データ保存、信号の平均化、遅延またはプロンプット
- 測定の停止
- 測定中のスキャン方向の反転:サイクリックボルタンメトリー
- 測定状況 : 攪拌、パージ、iR 補償、測定後スムージング、RDE、SMDE 制御状況
- マクロコマンド:編集、保存、読込み、一連のコマンドの実行
- オープンサーキットポテンシャル測定
- iR 補償:自動、マニュアル補償、溶液抵抗、二重層キャパシタンス、安定化テスト
- アナログフィルター設定:ポテンシャル、i/Vコンバーター、シグナフィルターの自動また

はマニュアル設定

- セル制御:パージ、攪拌、セルオン、SMDE 滴下採取、前滴下ノック安定化コンデンサー
- ステップファンクション:電極洗浄または他の目的のためのステップファンクションジェネ レーターの多数サイクル
- 測定前の作用電極のコンディショニング
- ストリッピングモード:使用可能/使用不可、析出電位、時間、攪拌、パージ条件

グラフィック表示

- 現在のデータプロット: ヘッダー、ファイル名、パラメータ、結果を伴うデータプロット
- 再スケール、ラベル :X,Y 軸表示、再スケール、テキストの挿入
- 上書プロット:比較のために何種類かのデータセットを上書
- パラレルプロット:何種類かのデータセットを並べてプロット
- ズーム:選択したズームエリアを視覚化
- マニュアルによる結果:選択したベースラインを視覚化
- ピーク定義:形、幅、レポートオプション
- X-Y プロット:データポイント用として
- 半対数プロット:電流―電位半対数プロット
- グラフオプション:ビデオまたはプリンターオプション、軸、パラメータ、ベースライン、 結果、グリッド、軸反転、軸固定、軸タイトル、データセット、XY スケール、参照電極、ヘッ ダー、注
- 色、説明:バックグラウンド、軸、グリッド、曲線、説明サイズ、厚さ、表示間隔
- フォント:フォント、スタイル、サイズ、軸ラベルの色、軸タイトル、ヘッダー、パラメータ、 結果
- クリップボードヘコピー:データプロットをワープロにペースト
- 3 次元プロット:インピーダンスデータの視覚化

データ処理

- スムージング:5~49ポイント最小二乗法、フーリェ変換
- 微分:1~5次、5~49ポイント最小二乗法
- 積分
- 畳み込み:半微分、半積分
- 書込み: 2 ×~ 64 × データ書込み
- ベースラインフィッティングと減算:フィッティング機能の選択、多項式、ベストフィッティングの電圧範囲、ベ巣ライン減算:微量分析に有効
- ベースライン補正:選択したベースライン、勾配、dc レベル補償
- データポイント除去
- データポイント変更:データポイント変更の視覚化
- バックグラウンド減算:2組のデータセットの差分
- 信号の平均化:多数のデータ組の平均化
- 数学操作:両X、Y データ配列

● フーリエスペクトル

解析

- キャリブレーション曲線:未知濃度、傾き、切片、曲線の相関性の計算、キャリブレーション曲線のプロット、キャリブレーションデータの保存と読込み
- スタンダード添加: 未知濃度、傾き、スタンダード添加曲線の相関性の計算、スタンダー ド添加曲線のプロット、スタンダード添加データの保存と読込み
- データファイルレポート:指定ピークポテンシャル範囲での保存データファイルから未知 濃度を計算、種、キャリブレーション情報、テキスト形式での分析レポートを作成、最大4 種類の目的物質の定義が行える
- ●時間依存:指定ピークポテンシャル範囲での保存データファイルから時間関数として未知 濃度を計算、キャリブレーション情報、時間関数としての濃度 レポートを作成またはプロット

デジタルシミュレーション

- 反応メカニズム: 既知定義メカニズム: 10(1020C以下のモデル)、電子移動、一次、二次化 学反応を含む組み合せ(モデル 1030C)
- 系: 拡散、吸着
- 最大式:12
- 最大種:9
- シミュレーションパラメータ:標準酸化還元電位、電子移動速度、移動係数、濃度、拡散係数、フォワード、可逆反応速度定数、温度、電極面積、実験パラメータ
- シミュレーションパラメータ保存
- シミュレーションパラメータ読込み
- リアルタイムデータ表示
- 濃度プロフィールのリアルタイム表示
- ●無次元電流
- ●平衡データ
- 自動検索、過定量平衡定数の調査

ビュー

- データ情報:日付、時間、ファイル名、データソース、機器名、行ったデータ処理、ヘッダー、 注
- データー覧:データ情報、数値データ配列
- 理論式:一般式、電気化学テクニックに関連した理論式
- クロック
- ツールバー
- ステータスバー

ヘルプ

● 状況ヘルプ

● 索引

● ヘルプの使用法● アプリケーションについて

必要なシステム構成

マイクロソフトウインドーズ /XP/7
ペンティアム以上
4G MB バイト以上
VGA
PS/2
USB ポートまたは RS-232
ウインドウズにてサポートされるプリンター

ハードウェアー仕様

ポテンショスタット	
8 チャンネルポテンショスタット:	8独立セルまたは8作用電極に対して参照電極、カ
	ウンター電極を共通として使用する
ポテンシャル:	±10 V(全てのチャンネルに対して)他のチャンネル
	は初期チャンネルと電位スキャン、ステップは同一
電流:	± 10mA
最大電圧:	± 12V
4 電極組合せ	
参照電極の入力インピーダンス :	$10^{12} \Omega$
スィープテクニックでの最小電位増加分:	100 µ V
ポテンシャル 速度 :	10 MHz
最大サンプリング速度 :	1 MHz (16-bit)
電流最大範囲:	$1 imes 10^{-9} \sim 0.001$ A/V 範囲の 7 レンジ
最低電流測定:	5pA 以下
自動再ゼロ:	ドリフトに対して両電位、電流
セルコントロール:	パージ、攪拌、ノック
大きさ:	365 (幅) × 235 (奥行) ×125 (高さ) mm
重さ:	約 3.5 kg

組込み

ソフトウェアー:

機器はウインドウズ Xp または7環境下で起動するパソコンで制御できます。キーボード, 4GMB RAM, ハードディスクドライブ、VGA モニター、マウス、シリアルポート、USB ポート、 パラレルポート、ウインドヴスでサポートしているプリンターが必要です。

ウインドウズの取扱いについてはウインドウズのユーザーマニュアルを参照して下さい。

機器のソフトウェアーをインストールする場合、添付の USB メモリーの" xxxxxx.EXE ファイ ルをダブルクリックします。

1.ALSxxx フォルダーが自動的に作製されます。

2. マイコンピューターのCドライブを開きます。

- 3. ディレクトリーを見付け、ALSxxx.exeファイルを見付けて下さい。ところで、xxx はモー デル番号です。
- マウスの左ボタンでそのファイルクリックし、マウスの左ボタンを押しながら、グループ画面からモニターにアイコンを移動しますと、ショートカットアイコンが表れます。
- 5. ショートカットキーをダブルクリックしますと、プログラムが開始されます。

ハードウェアー:

システムのハードウェアーの組込みは簡単、容易です。機器が入っているダンボール箱 から機器を取出し、使用する電源を確認します。交流電源が工場で前以て設定され、裏面のシ リアル番号に表示されています。交流電源が正しい場合、機器の電源ソケットに電源ケーブル を接続します。

パソコンの通信ポート (Com Port1) または USB ポートと機器の通信ポートを 25 ピンの 通信ケーブルまたは USB ケーブルで接続します。ソフトウェアーで最適なポート設定を行う 必要があるかもしれません。セットアップメニューのシステムコマンドにて行えます。通信速 度の心配も不要です。



図 2.1USB ポートのジャンパーの選択 100 ピンのプロセッサーチップの側に6 ピンのコネクター かあります。これを USB 側にしますと、USB ポートが利用できます。

シリアルポートを利用する場合、専用のシリアルケーブルを用いて接続して下さい。

通信に USB ポートを使用する場合、機器内部のジャンパーの位置を変更し、ソフトをイン ストールする必要があります。1000C シリーズは出荷前に厳密な試験を行っており、PC と接続 して Linked Failed エラーが発生する場合、コンピューターのシリアルポートに起因したトラブ ルであることがあります。考えられる理由としてはウインドウズのシリアルポートのインター ラプトの優先順位は低いため、他のデバイスによる影響で通信ができないことが起こります。 そのような場合、スクリーンセーバーを OFF, インターネット接続を OFF, ウイルススキャ ンソフトを OFF にして下さい。

ネットワークカードを使用しないで下さい。ネットワークはバックグラウンドインタラプト を発生し、測定器とパソコンの間のデータ通信を影響します。

裏パネルに電極ケーブルを接続します。白は参照電極、赤はカウンター電極、作用電極は緑 です。

これで機器の用意が完了しました。

役に立つヒント

ウインドーズアプリケーションをよく使用する方には簡単にこの装置を操作することが出来 ます。次のポイントはウインドーズ経験の少ない方のためのポイントですが、いくつかは装置 を使用上の便利なポイントになるでしょう。

- ツールバー(メインメニューバーの下にあるボタンがたくさん付いているバー)の操作に慣れます。ツールバーはよく使用するコマンドに素早いアクセスを行えます。コマンドボタンの意味はボタンを押すとスクリーンの左下にコメントが表示されます。
- 2. 多数のファイルをプリント、多重、パラレルプロットするために多数のファイル名を同時に 選択します。選択したい最初のファイル名をクリックして、マウスの左ボタンを押しながら 下にドラッグします。多数のファイルが選択されます。ファイルがディレクトリ中にまとま らない場合、Ctrl キーを押しながら各ファイルをクリックして選択できます。
- 3.Y 軸のタイトルの方向が違う場合、グラフィックメニューのフォントコマンドを使用して、 プリントするための Y 軸の回転角度を変更できます。
- 4. アイテムをダブルクリックすることによってファイルやテクニックを選択できます。
- 5. タブキーを使用すると各アイテムに移動して、パラメータを変更することが出来ます。編集 ボックス中のテキストがハイライトされます。直接新しいテキストを入力できます。時々、 マウスのクリック&ドラッグを使用するよりも早くて便利です。
- 6.装置の内部的ノイズはとても小さいです。最も一般的で最も大きなノイズ源はライン周波数 (60Hzか50Hz)です。ノイズを削減するためにアナログローパスフィルターがあります。ス キャン速度0.1V/sの時、自動カットオフ設定は150Hzか320Hzです。ライン周波数がパス して、ノイズが現れます。スキャン速度0.05V/sの時、フィルターのカットオフ周波数は15 か32Hzで、ライン周波数のノイズが効果的に削減されます。サンプル間隔が電源ライン周 期の倍数に設定する場合、ライン周波数ノイズは削減できます。小さい信号と比較的早い測 定にはファラデーケージをお薦めします。
- 7. データを異なる形式に表示する場合、グラフィックスメニューのグラフオプションコマンド を使用します。使用可能なデータ表示形式は本マニュアルの 6-1 ページを参照して下さい。

USB ドライバーのインストール

1. はじめに

ALS/CHI 1000C シリーズにおいて USB の接続が可能となりましたが、接続時のドライバーの設定が必要になります。ドライバーのインストールは、新規に使用する時だけではなく、 USB のそれぞれのポート毎に必要になります。BAS で設定及びテストは1つのポートについて行いますので、お客様が BAS でテストしたポート以外での使用した時には、必ずドライバーのインストールを行う必要があります。

2. インストール手順

BAS でインストールした場合このドライバのコピー手順は必要ありません。 始めに、パソコ ンの C ドライブに新規フォルダーを作成します。このフォルダーにドライバーのディスク又は CD からファイルをコピーしておきます。 BAS でインストールした時はフォルダー名は "C:\USB-DRV" としています。

以降の説明で C:\USB-DRV となっている所は実際にドライバーがコピーされている場所を示 すこととします。

1. モデル 1000C の電源を切り、ALS マシンとコンピュータを USB ケーブルで接続します。接続した後、モデル 1000C の電源を入れます。

1. 付属している USB メモリーを立ち上げ「cp2101」を ダブルクリックします。(図1参照)





図 1. 付属 USB メモリーの内容



図 2.cp2101 フォルダーの内容

3.「Install」をクリックして、インストールを開始します。



図 3.Install の方法

4. 器械本体 (ALS/CHi) と PC を USB ケーブルで繋ぎ、器械本体 (ALS/CHi) の電源を ON にする。「マイコピュータ」のプロパティをクリックして、デバイスマネージャーを開き、「CP2101 USB to UART Bridge Controller(COM #)」のプロパティを開きます。※ COM #の#は専用ソフトと同じポート設定にして下さい。



図4. デバイスマネジャーによる確認

5. ビット / 秒「19200」、データビット「8」、パリティ「なし」、ストップビット「1」、フロー制御「なし」と入力します。 (図5参照)次に詳細設定(A)をクリックします。

2: 17-102100 (1500) \$9-23	0471415
64-10@ (nos	-
7-9 00-D B	-
19,9 × 61 (51)	
319735188	2
20-100035 Mail	E.
Distriction.]	1028-1717
1	or 1 ++

図 5. 通信の設定

6. ウンドウズ XP では COM ポートを選べますので、専用ソフトと同じポートに設定下さい。(図6参照)Windows98 では選べませんので、図4 でポートを確認し、専用ソフトのポート設定をして下さい。

(Da-0)	HEFE ALL	i. Deurstin 2. Deurstin	100000					442
mailtener	(§1)	-			-1	2.00	100	men
attin@	10.01	-		-	-1	(R.11)	HC.	

図 6. 通信ポートの設定

モデル 600B の制御用ソフトを起動して COM ポートを手順 G で確認したものに 変更して、保存し、制御ソフト を再起動すると使用できるようになります。

安全な本体のセットアップ

- 本マニュアルに記載した電気化学測定器は専門知識を有する研究者が使用するために設計 されています。調整、メンテナンス、修理は本マニュアルを熟読の上行なって下さい。精 密な器機ですので、取扱いには十分お気を付けて下さい。修理等のサービスが必要な場合、 ビーエーエスにご連絡下さい。
- 高感度測定を必要とする場合、器機を設置する場所、電源環境等を考慮の上最適な場所に 設置してください。化学物質などの影響がなく、水平バランスが取れている実験テーブル をご利用ください。腐食物質、腐食性ガス雰囲気下のような場所は避けて下さい。
- 3. 本計測器の上に測定用セル等を置いて実験しますと、サンプルの飛散等の危険がありますので、このような測定は避けて下さい。また、器械内部にサンプルが侵入した場合、最寄の代理店にご相談下さい。本体の定期的な清掃は必要ありませんが、本体に水分などが付着した場合など乾燥タオルで拭取ってください。使用しますコンピューターなどの傍には薬品などを行ないよう気を付けて下さい。
- 4. セルケーブルの腐食が起こらないよう気を付けて下さい。チェック方法としては 100KΩ 抵抗を用いて、± 0.5 V 範囲、感度を1 × 10-6 とし、最大電流 ± 1 μ A の直線が得られます。
 作用電極は抵抗の片端に接続し、カウンター、参照極は抵抗の残り端に接続します。接続 は間違えないよう気を付けて下さい。
- 5. 実際の電気化学計測を行った時、期待したデータがでない原因は誤ったセルケーブルの接続、参照電極の劣化、作用電極の汚れ等の要因であることが頻繁に見られます。スタンダードサンプルを用いて電気化学データを取ることにより、正しい測定を行って下さい。
- 6. 装置のカバー頻繁に取り外さないで下さい。
- 7. 使用する試薬に関する MSDS シートを収集し、安全な取扱い方法をマニュアル化することをお勧めします。
- トラブルが発生した場合、ビーエーエスにお問合せ下さい。装置のハードウェアーテスト でエラーが頻繁に発生した場合、どのようなエラーが表示されているかをメモにして下さい。その内容をお知らせ下さい。
- 9. PC に接続する装置の周りにはスペースを空けてください。ファンの空気循環ならびに電 極等の取扱いに差し支えない空間を確保して下さい。
- 10. 電極の接続には付属のセルケーブルを使用して下さい。ワニロクリップの腐食には気を付けて下さい。接触不良の原因となります。

電源投入

送付されてきましたダンボールを開封しますと、

- 1. 電源ケーブル
- 2. セルケーブル
- 3.マニュアル
- 4. 電気化学アナライザー本体
- 5. 注文してある場合、電極関係のセル

本体は交流 100V ~ 230V/50 ~ 60Hz で使用できるよう設計されています。本体の背面をチェックして頂きますと、電源ケーブルを挿入するソケッがあります。出荷前に使用する電源は調整してあります。

電源ケーブルは通常壁にあります電源コンセントに接続します。この時、電源のグラウンドが 取れていることを確認してください。グラウンドが取れていませんと、ノイズの原因となりま す。ヒューズは本体の電源ソケットの中に組み込まれています。ヒューズの規格は110V, 0.8A です。

電気化学アナイラザーの電源をオンにしますと、前面のインジケーターが点燈します。



本体の背面の説明

- 1. パワースイッチ本体のオン / オフスイッチ
- 2. ヒューズ 110V, 0.8A
- 3. 電源ソケット IEC タイプ
- 4. 冷却ファン

ファイルを開く

次のオプションは選択するファイルを指定します。:

ー回で一つのデータのみを読み込みできます。これはアクティブデータです。ファイルが読 み込まれた後、メモリーは最新のデータと交換されます。そして、グラフィックスは更新され ます。テクニックと実験パラメータもまた更新されます。

このソフトはマルチドキュメントインターフェースを使用するため、この手順を繰り返すことによって多数のファイルを開くことが出来ます。

下記の図はファイルを開くコマンドダイアログボックスです。

Open				? ×
ファイルの場所の	🔁 data		- 🖻 🙋 🖻	8-8- 0-0- 8-8-
Acv1.bin Acv2.bin Acv3.bin Be1.bin Ca1.bin Ca2.bin	Ca3bin Cc1.bin Cc2.bin Cc2.bin Cp1.bin Cv1.bin Cv2.bin	學 Cv3.bin 學 Cv4.bin 學 Ddpa1.bin 學 Ddpa2.bin 學 Dnpv.bin 學 Dpa1.bin	Dpa2.bin Dpv1.bin Dpv2.bin Dpv3.bin Imp1.bin Imp2.bin	I I I I I I I I I I I I I I I I I I I
↓ ファイル名(N):	r			▶ }(0)
ー ファイルの種類(①:	Binary Data Files	; (*.bin)	• **	いセル

次のオプションにてファイルを選択します。:

ファイル名

ファイル名を入力または選択する。このボックスはタイプボックスのリストファイルで選択 できる拡張子を持つファイルを一覧します。

拡張子を入力する必要はありません。システムは自動的にファイルに拡張子を付けます。

ファイルタイプの一覧

ファイルタイプの選択。"bin"(バイナリファイルデータ)のみが利用でます。

拡張子 明細

.bin バイナリーデータファイル

.txt プレイテキストファイル

.csv カンマ(",")で区切って並べたファイル形式

ドライブ

システムが保存するファイルのドライブの選択。

ディレクトリー

システムが保存するファイルのディレクトリーの選択。 このコマンドはツールバーボタンがあります。



名前を付けて保存コマンド

ファイルに名前を付けて保存するコマンドです。

下図は名前を付けて保存するダイアログボックスです。:

Acv1.bin	Ca3.bin	Cv3.bin	💴 Dpa2.bin	Doc
💬 Acv2.bin	🕎 Cc1.bin	🕎 Cv4.bin	🕎 Dpv1.bin	DOC
💬 Acv3.bin	🕎 Cc2.bin	🕎 Ddpa1.bin	🕎 Dpv2.bin	Doc
🗒 Be1.bin	🕎 Cp1.bin	🕎 Ddpa2.bin	🕎 Dpv3.bin	000
🗒 Ca1.bin	🕎 Cv1.bin	🕎 Dnpv.bin	Imp1.bin	000
Ca2.bin الج	Cv2.bin	📴 Dpa1.bin	Imp2.bin	000
<u>+ </u>				<u>•</u>
ファイル名(N):			保ィ	存(S)

次のオプションは保存するファイルの位置、名前を指定します。:

ファイル名

現在のデータ、変数を保存するために新しいファイル名をタイプします。ファイル名は8文 字まで入力できます。存在されたファイル名を使用した場合、システムは警告を発生し、次 に進みます。

拡張子をタイプする必要はありません。システムは自動的に拡張子をファイルに付けます。 データファイルの場合、拡張子 "bin"(バイナリーファイル)です。 マクロファイルの場合、 拡張子 "mcr" です。シミュレーションファイルの場合、拡張子 "sim" です。他の拡張子は許 可されていません。

タイプファイルの一覧

開きたいファイルのタイプを選択します。"bin"(バイナリファイルデータ)のみが利用でます。 拡張子 明細

- .bin バイナリーデータファイル
- .txt プレイテキストファイル
- .csv カンマ(",")で区切って並べたファイル形式
- ドライブ

システムが保存するファイルのドライブの選択。

ディレクトリー

システムが保存するファイルのディレクトリーの選択。 このコマンドはツールバーボタンがあります。



削除コマンド

このコマンドを使用すると、ファイルを削除します。 下図はファイル削除ダイアログボックスです。:

アマイルの場所の	Data			
Acv1.bin Acv2.bin Acv3.bin Be1.bin	Ca3bin Ca3bin Cc1bin Cc2bin Cc2bin	Cv3.bin 똋Cv4.bin 똇 Ddpa1.bin 똇 Ddpa2.bin	Dpa2.bin Dpv1.bin Dpv2.bin Dpv2.bin Dpv3.bin	
∰Ca1.bin ∰Ca2.bin ▲	Cv2.bin	😭 Dnpv.bin 🕅 Dpa1.bin	Imp1.bin	
ファイル名(N): ファイルの種類(II):	*.bin Data Files (*.bin)			駅(Q) マンセル

次のオプションは削除したいファイルの位置、名前を特定します。:

ファイル名

削除したいファイル名を選択またはタイプします。このボックスはタイプボックスのリスト ファイルにて選択する拡張子を持つファイルを一覧します。多数のファイルを削除するため に、Ctrl ボタンを押しながら、選択されたいファイル名にマウスを移動し、Ctrl キーを押し ながら、左マウスボタンをクリックします。

システムは特定された拡張子を削除タイプボックスに追加します。

タイプのファイル一覧

削除したいファイルのタイプの選択。

ドライブ

削除したいファイルのドライブの選択。

ディレクトリー

削除したいファイルのディレクトリーの選択。

修復コマンド

このコマンドを使用しますと、測定中のハードディスクに保存してあるデータを元に戻し ます。実験が外部干渉または中断、通信エラーにより終了しない場合、部分的なデータは回復 できます。これはスキャン速度が遅い実験の場合、有効です。何時間も掛かる測定データを修 復できます。

このコマンドはデフォルトでは有効ではありません。遅いスキャン走査実験を行わない場

合、または事故により実験が中断した場 合、再測定して下さい。このコマンドを 有効にする場合、セットアップメニュー 下のシステム コマンドを使用して下さい。"測定中のデータ修復保存"オプショ ンをチェックして下さい。

最後の測定データを修復したい場合、 測定開始前に行って下さい。新規測定が 行われますと、最後の測定データは失わ れます。

a (1.11-1-	电位轴	OK
(F Con) (F Con) (F Con)	G Positive Left C Positive Behr	\$49.5 5.178
Cont	410M	
Cont	C Postine Up	
Coni	C Postine Down	
	43613	
(F \$0.Ht	@ Dathodo Positive	
(* 50 Hz	C Acode Parities	7-98 FRK +
9-6259		◎ 固定の防制後子-支持将する
G tratain	C Driestal	「現在のデーの原用的の留告

プログラムの更新コマンド

このコマンドを使用すると、機器内部のソフトウェアーをアップデートできます。このコ マンドを使用する場合、ユーザーマニュアルの付録のソフトウェアー更新の取り扱いを必ず参 照して下さい。

フラッシュメモリーを更新する場合、ヘキサデシマルファイル (Als/CHIxxxx.HEX, ここでは xxxx はモデル番号です)が必要です。次の操作を行なって下さい。:

1. PC サイドの Als/CHIxxxx プログラムを終了します。

2. 機器の電源を切ります。

3. 側面のネジを外し、上部カーバーを取り外します。

4.9 ピンシリアル通信コネクターの近傍のバックスライドスイッチがあります。スイッチ 位置を "Download" に変更して下さい。.

5. 機器の電源を入れます。

6. PC サイドの Als/CHIxxxx プログラムを立ち上げます。

7. ファイルメニュー下の " プログラム更新 " を使用してフラッシュメモリー更新ダイアロ グボックスを行います。

8. ダイアログボックスで, use "Browse" ボタンを使用してヘキサデシマルファイル名を選 択します。次に、"Update" ボタンをクリックしフラッシュメモリーにプログラムをダウン ロードします。

ダウンロードを失敗した場合、エラーメッセージが現れます。ステップ1からやり直して 下さい。

9. ダウンロードか成功した場合、確認メッセージが現れます。機器の電源を切り、バック スライドスイッチを元の位置に戻します。機器のカバーを元に戻しネジを止めます。これ で機器のアップクレードは終了です。

データファイル一覧コマンド

このコマンドを使用すると、テキストモードでデータファイルを一覧できます。テキストフォーマットはテキストファイルフォーマットで変更できます。

現在のデータは変更されずに残っています。現在のデータの数値一覧する場合、ビューメ ニューのデーター覧コマンドを実行します。

下図はデータファイル一覧のダイアログボックスです。:

データファイル一覧				? ×
ファイルの場所型:	🔁 Data		💽 🖻 💆	
Acv1.bin Acv2.bin Acv3.bin Be1.bin Ca1.bin Ca2.bin	Ca3.bin Cc1.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc1.bin Cv1.bin Cv2.bin	Cv3.bin Cv4.bin Ddpa1.bin Ddpa2.bin Dnpv.bin Dpa1.bin	デ Dpa2.t デ Dpv1.t デ Dpv2.t デ Dpv3.t デ Imp1.b	oin <table-cell>I oin <table-cell>I oin 💯 I oin 💯 I in 💯 I</table-cell></table-cell>
 ∢ ファイルタ(N)·	Calbin			
ファイルの種類(①):	Data Files (*.bin)			キャンセル

次のオプションはテキストモードで一覧したいファイルの位置と名前を指定します。:

ファイル名

ー覧したいファイル名を選択またはタイプします。タイプボックスのリストファイルにて選 択する拡張子を有するファイルを一覧します。

拡張子をタイプする必要はありません。システムは自動的にファイル名に "bin" を付加えま す。他の拡張子は許可されません。

タイプのファイル一覧

一覧したいファイルタイプを選択します。"bin"(バイナリファイルデータ)のみが利用でます。 ドライブ

削除したいファイルのドライブの選択。

ディレクトリー

削除したいファイルのディレクトリーの選択。

テキスト変換コマンド

このコマンドを使用しますと、バイナリーデータファイルをテキストファイルに変換します。 テキストフォーマットはテキストファイルフォーマットにより変更できます。

多数のファイルも変換用に選択できます。多数のファイルを選択する場合、選択したいファ イル名にマウスカーソルを移動し、Ctrl キーを押しながら、左マウスボタンをクリックします。 テキストファイルは他のソフト、例えばエクセル等のスプレッドシートで読み込みできます。 下図はファイル変換ダイアログボックスです。:

File Conversion				<u>?</u> ×
ファイルの場所型:	🔂 Data		💽 🖻 💆	
Acv1.bin Acv2.bin Acv3.bin Be1.bin Ca1.bin Ca2.bin	Ca3bin Cc1bin Cc2bin Cp1bin Cv1bin Cv2bin	Cv3.bin Cv4.bin Ddpa1.bin Ddpa2.bin Dnpv.bin Dpa1.bin	© Dpa2. Dpv1. Dpv2. Dpv3. Imp1.t Imp2.t	bin <table-cell>I bin 🕎 I bin 🕎 I bin 🕎 I bin 🕎 I bin 🕎 I</table-cell>
 ファイル名(<u>N</u>):	Cc2.bin			■【②
ファイルの種類(工):	Data Files (*.bin)		•	キャンセル

次のオプションはテキストファイルに変換したいバイナリーファイルの位置と名前を指定します。:

ファイル名

ー覧したいファイル名を選択またはタイプします。タイプボックスのリストファイルにて選 択する拡張子を有するファイルを一覧します。

変換のために多数のファイルを選択することが出来ます。

拡張子をタイプする必要はありません。システムは自動的にファイル名に "bin" を付加えま す。他の拡張子は許可されません。

タイプのファイル一覧

変換したいファイルタイプを選択します。 "bin"(バイナリファイルデータ)のみが利用でき ます

ドライブ

削除したいファイルのドライブの選択。

ディレクトリー

削除したいファイルのディレクトリーの選択。

テキスト変換方法について

データを表示した後、図形データを数値デー タに変換する方法について紹介いたします。 測定したデータから必要な数値データを求め る場合、ファイルの中のテキストファイル形 式を選択してください。

テキストファイル形式を選択しますと、右 のダイアログが表れます。この時を表示した 後、図形データを数値データに変換する方法 について紹介いたします。測定したデータか ら必要な数値データを求める場合、ファイル の中のテキストファイル形式を選択してくだ さい。

表示させるのに必要な項目メモ、パラメー タ、結果、数値データをマウスにて選択しま す。エクセルにデータをエクスポートする場 合、データフォマットを設定する必要があり ます。例えば、コンマ、タブ等です。コンマ を選択した後、有効数値(桁数)、データポイ ント間隔(電位の解像度)を指定します。次に、 インピーダンスの場合、3カラムインピーダ ンスデータを選択します。

表示させる必要があるデータ形式の選択を 行います。グラフオプションを選択します。

グラフオプションを選択してから、右画面 が表示されます。データ(a)のダイアログボッ クスで Capacitance の選択をマウスで行ないま す。





27/57 F 6/27-9) F 6/2 F 5/2 F	7/2/9- 17 ×1/9-91 17 8(9) 17 ×1/9-91 17 8(9) 17 8(9)	クリオ (名称) 戸 x2014 (10) 戸 x2014 (10) 戸 x2014 (10) 戸 x2014 (10) 平 x2
- MERCE FROM	± 63	B-9887-064040000
	OI 72 14-001	
3#24FAD		c] (" wzanij)
- 462/FLO		0
48 XY-A.00	1427-449	F=++0866
	and a second	manager in the local

201-55 5 AUG-46 5 400 6 400 5 5 5 400 5 5 5 400 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	アルター ロ 109-100 戸 第10 戸 第100 戸 第100 戸 第100 戸 第100 戸 第100		68 06 570 47026 58 27026
	10 jan 18 pz.	-080	- 第一ジルモデータのインやに通び 「「Look」の「Pres
		100	T 42884
- management			4634(2)
1000 PTF 1010.0			

この画面を開いてテキストに変換 (c) をマウス で選択してください。

新規作成例》 關於四次	Ctri+N Ctri+O
605800 	30095
データファイルー覧(し)。	
7年2月2天横位)	
テキストファイル形式の。 テキストファイルをインボート。	
二日中 冬重7日/4日単図)。 印刷けビュー(2) 印刷数定(2)。	Curley
深厚的	
1 C #WINDOWSY? (2) - 2 *********************************	
[Alexibin §Alexibin	
\$76)	

データが保存されているディレクトリーが表示されます。変換したいデータをマウスにて 選択しますと、自動的にテキスト形式に変換 されます。変換されたデータはデータが保存 されている同じディレクトリーに保存されま す。

テキストデータの内容をチェックしたい場合、 ウインドウズのメモ帳で読み込んで表示させ ました。日時、測定条件、パラメータ、結果、 測定データが転送されます。不要な項目はテ キストファイル形式のダイアログボックスで 必要な項目のみ選択して下さい。



Hallon States (2005), Harrison et al. 2020. Il 20219 Source Alternative Inter Criter-Assume factual WWWARKat WaterT.for Alter States (2005). Even (2005) Inter States (2005). In State (2005) Inter States (2005). In State (2005) Inter States (2005). In State (2005) Inter States (2005). In States (2005). Inter	- 測定条件
W. C. Marker Interaction G. Varitamentov Into Science Association (WRSAKA) (Maccil. Sci Ito Science Eventioned anders O. Set (Education) (Sci Astronomic assists, C. Set (Education) (Sci Astronomic assists, C. Set (Education) (Sci Astronomic assists, C. Set (Education))	• 測定条件
In Secret Every land Intraset Koll, DEROI alars 3.44 EPE/DER in 1.46 (ND) fei	測定条件
A PERSON AND INC.	
Int E (00 = 0.0) Int E (01 = 0.05 er (E (01) = 0.056 er (E (01) = 0.056 watery (05) = 1 ap to Per tad (050) = 1 int T then (150) = 1 multivity, UAV2 = 5x-11	・パラメータ
+ 0.3389 + 1.835-68 = 1.115e-700	·結果
destinidy. TotalCido, In okaseCido, Oct-d-okaseCido, I	Resistance Tubuly
48, J. Bile, 7, S. His, 4, J. Kile, 7, J. Bile, 4 48, J. Bile, 7, J. Bile, 4, J. Kile, 7, 2 (1), 48, 1, 1056; 7, 1336; 4, 14356; 7, 2 (6), 48, 1356; 7, 1306; 4, 14356; 7, 2 (6), 48, 1356; 7, 1306; 4, 14356; 7, 1406; 7, 1406; 4	
	4

テキストファイルフォーマットコマンド

このコマンドを使用すると、テキストモードでデータフォーマットを選択できます。下図 はテキストファイルフォーマットダイアログボックスです。:

	-XYセバレーター	OK
V X E(M)	(0)7VE	キャンセル
▼ パラメーター(P)	C 97(T)	+15 00
▼ 結果(R)	C 2 × - 2(S)	<u>(1,2,67)</u>
▼ 数値データ(№)	€ 行送り(L)	
有効数値 データボイント間隔 「 CVLSVデータ用デジシ 「 SECM データ用エクセル 「 SECM データ用ナノスコ	4 	

次のオプションはテキストフアイルフォーマットを指定します:

メモ

一覧したい日付、時刻、テクニック、ラベル、注等があれば、このチェックボックスにチェッ クします。

パラメータ

一覧したい実験パラメータがあれば、このチェックボックスにチェックします。

結果

一覧したい実験結果、例えば、ピークまたは波形ポテンシャル、電流、面積があれば、この チェックボックスにチェックします。一覧したい項目を選択した後、グラフィックスメニー 下のピーク定義コマンドを実行します。

数値データ

一覧したい数値データポイントがあれば、このチェックボックスにチェックします。

セパレーター

X,Y データ組で使用される(コンマ、タブ、スペースまたはラインフィード)セパレーター を選択します。データ組は次のフォーマットの一つを有します。:

X,Y (コンマ) X Y (タブ) X Y (スペース) X Y (ラインフィード) データフィレッマットは古販のソフト 毎

データフォーマットは市販のソフト、例えばスプレッドシート、データベースと互換です。 有効数値

このコマンドはテキストファイルの有効数字の数を設定する。有効数字のデフォルトは4桁 です。ほとんどのアプリケーションに満たす条件です。最大10桁の有効数字に変更できます。 しかしながら、有効数字の桁数が多くなると、データファイルも大きくなります。 データポイントインターバル

このコマンドで部分的にデータポイントを読み込み、表示することができる。データ分析やデー タファイルサイズを縮小するのに役立つ。しかし、データの詳細を失う可能性がある。

CV と LSV データ用の DigiSim フォーマット

このコマンドは、CV と LSV データのみに使用します。このボックスにチェックを入れると、テ キストデータファイルは直接 DigiSim に読み取れるフォーマットになります。

エクセル3D形式

このコマンドは SECM イメージデータ用です。このボックスがチェックされますと、データファ イルはエクセルの3D 表面プロットに直接読み取れます。

- エクセル 3D 表面プロットを実行するために、次の操作を行って下さい。
- 1. エクセルをスタートする
- 2. テキストデータファイルを開く
- 3. "テキストインポートウイザード-ステップ1/3" ダイアログボックスが表示されます。" Next"ボタンを押します。
- 4. "テキストインポートウイザード-ステップ 2/3" ダイアログボックスが表示されます。テキ ストファイルフォーマットに使用したデータセパレータにマッチするために、"Delimiters"を選 択。
- 5. "テキストインポートウイザード-ステップ" 3/3 ダイアログボックスが表示されます。"Finish"ボタンを押します。データを収容するスプレッドシートが表示されます。
- 6. スプレッドシート中の全てのデータポイントを選択して下さい。
- 7. ツールバーに"ChartWizard"ボタンを見つけ、押して下さい。
- 8. スプレッドシートのデータエリアにマウスを移動し、左ボタンを押します。
- 9. "ChartWizard" ダイアログボックスステップ 1/5 が表示されます。"Next" ボタンを押します。
- 10. "ChartWizard" ダイアログボックスステップ 2/5 が表示されます。3D Surface を選択して、" Next" ボタンを押します。
- 11. "ChartWizard" ダイアログボックスステップ 3/5 が表示されます。"1"か"2"を選択して、 Next"を押します。
- 12. "ChartWizard" ダイアログボックスステップ4/5 が表示されます。"一連のデータ列"、" X 軸ラベルの第一列を使用する"、"Y 軸ラベルの第一カラムを使用する"を読込みます。" Next" ボタンをクリックします。
- 13." ChartWizard" ダイアログボックスステップ 4/5 が表示されます。前もって決めた説明、チャー トタイトルを加え、X,Y,Z の軸タイトルを入力します。その後、"Finish"ボタンをクリックします。 14. スプレッドシートのデータエリアに 3D surface plot が表れます。グラフのサイズを変更するに はカーソルの形がサイズ変更カーソルに変わるまでカーソルをグラフの角に移動します。マウス の左ボタンを押しドラッグします。グラフが大きくなったり、小さくなったりするのを見ること ができます。
- 15. グラフを選択し(グラフをクリックする)、コピー(編集メニューのコピーコマンドを使用する、 またはツールバーのコピーボタンをクリックする)することによって、グラフをワープの等にペー ストでき、印刷できます。
- データ密度が高く、データポイントの接続線がハッキリ見ることができない場合、データポイント間隔を1より大きくして下さい。

ナノスコープヘッダー

これは SECM イメージデータ用です。 このボックスがチェックされますと、ヘッダーがテキストファ イルに加わり、データファイルは 3D プロット用ナノスコープソフトウェアにて直接読み込みできます。

テキストファイルインポートコマンド

このコマンドはテキストファイルをインポートします。ALS/CHI テキストファイルならび に Bioanalytical Systems 社のテキストファイルデータを読み込むことができます。下図はテキ ストファイルインポートダイアログボックスです。:

Import Text File				? ×
ファイルの場所型:	🔁 data	•	- 🗈 💣 🗉	.
□ Ov1.txt □ Ov2.txt □ Ov3.txt □ Ov4.txt □ Lsv1.txt □ Mcv1.txt	≝) Mcv2.txt ≝) Ocpt.txt			
 ファイル名(N):	Ov1.txt			厭(@)
ファイルの種類(工):	Data Files (*.txt)			キャンセル

ALS/CHI ファイルの場合、メモ、パラメーターかありませんと、ファイルの読み込みは行いません。Bioanalytical Systems 社のテキストファイルとはフォーマットが異なりますのでご注意下さい。

印刷コマンド

ドキュメントを印刷するためのコマンドです。印刷出力はスクリーンで見たのと同じです。 印刷出力をカスタマイズする場合、グラフメニューのグラフオプションを使用します。

紙の種類はランドスケープになります。警告が表れた場合、紙の種類を設定するためにプリントセットアップを使用します。この設定はプログラムを終了した時、記憶されません。紙の種類を永続的に設定する場合、メインウインドウのプリントマネージャーを用いて、プリンターセットアップコマンドを実行します。

このコマンドはツールバーボタンがあります。



多重ファイル印刷コマンド

ドキュメントを印刷するためのコマンドです。印刷出力はスクリーンで見たのと同じです。 印刷出力をカスタマイズする場合、グラフメニューのグラフオプションを使用します。 下図は多重ファイル印刷ダイアログボックスです。

多重ファイル印刷				? ×
ファイルの場所型:	🔁 Data		💽 🖻 💆	
Acv1.bin Acv2.bin Acv3.bin Be1.bin Ca1.bin Ca2.bin	Ca3bin Cc1.bin Cc2.bin Cc2.bin Cp1.bin Cv1.bin	ピンス.bin アレイ.bin アレdpa1.bin アレdpa2.bin アDnpv.bin アDnpv.bin	デ Dpa2.b デ Dpv1.b デ Dpv2.b デ Dpv3.b デ Imp1.b ア Imp2.b	in <table-cell> I in <table-cell> I in <table-cell> I in <table-cell> I in 🏹 I in 🏹 I</table-cell></table-cell></table-cell></table-cell>
4				F
ファイル名(N):	Ov2.bin			開<(◎)
ファイルの種類(①)	Data Files (*.bin)	ŝ	<u> </u>	キャンセル

次のオプションは印刷したいバイナリーデータファイルの位置と名前を指定します。:

ファイル名

一覧したいファイル名を選択またはタイプする。タイプボックスのリストファイルにて選 択する拡張子を有するファイルを一覧します。多数のファイルを選択するためには、マウス カーソルを選択したいファイル名に移動し Ctrl キーを押しながらマウスの左ボタンを押しま す。

拡張子をタイプする必要はありません。システムは自動的にファイル名に "bin" を付加えま す。他の拡張子は許可されません。

タイプのファイル一覧

印刷したいファイルタイプを選択します。 "bin"(バイナリファイルデータ)のみが利用でき ます

ドライブ

削除したいファイルのドライブの選択。

ディレクトリー

削除したいファイルのディレクトリーの選択。

印刷セットアップコマンド

このコマンドを使用すると、プリンターの接続を選択できます。下図は印刷セットアップダ イアログボックスです。:

名前(N):	EPSON LP-8300		プロパティ(<u>P</u>)
状態: う	通常使うプリンタ:オンライン		
種類:	EPSON LP-8300		
場所: 4	#¥Epson_lpr¥172.16.0.83(LP-8300)		
脈		日間の合	き
サイズ(Z):	A4 210 x 297 mm	1.4	◉ 縦(0)
給紙方法(S):	用紙Nイ	A	C 横(<u>A</u>)
	Trease & C	8	1000 (data)

次のオプションはプリンターの選択と接続を指定します。

プリンター

使用したいプリンターの選択を行います。デフォルトプリンターを選択または特定プリン ターオプションの選択、ボックスで示されるインストールされた最新のプリンターの一つを 選択します。プリンターをインストールし、ウインドウズコントロールパネルを用いてポー トの設定を行います。

オリエンテーション

ポートレイトまたはランドスケープを選択します。このアプリケーションのペーパオリエン テーションはランドスケープです。警告が表れた場合、用紙の種類を設定するための印刷セッ トアップコマンドを使用します。この設定はプログラムを終了した時メモリーされません。 用紙の種類を永続的に設定する場合、プリンターを完全にランドスケープに設定する必要が あります。メインウインドウのプリンターマネージャー起動し、プリンターセットアップコ マンドを実行します。ワードのようなソフトはデフォルトセッティングを各ソフトにおいて 保存されます。グローバルセッティングはそれらのソフトに影響しません。

用紙サイズ

印刷するドキュメントの用紙サイズの選択

用紙の供給

プリンターはサイズの異なる用紙を収納するマルチトレータイプがあります。ここでトレーの指定を行います。

オプション

プリンターの選択、印刷を指定するためのダイアログボックスを表示します。

終了コマンド

アプリケーションを終了するためのコマンドです。

終了する時、ファイルディレクトリー、システムセットアップ、コントロール状況、マクロ コマンド、データ処理オプション、シミュレーションオプション、グラフィックオプション、色、 フォント等、いくつかのシステム情報は保存されます。

ショートカット

マウス: アプリケーションコントロールメニューボタンをダブルクリックします。

キー: ALT+F4

テクニックコマンド

このコマンドを使用すると、電気化学テクニックを選択できます。 下図は電気化学テクニックのダイアログボックスです。:

chnique Selection:	OK
Cyclic Voltammetry	Cancel
Cyclic Voltammetry	11-1-
Chronoamperometry	нер
Jormal Pulse Voltammetry Jormal Pulse Voltammetry	
quare Wave Voltammetry	
Imperometric i-t Curve	
riple Pulse Amperometry	
weep-Step Functions	
Aulti-Potential Steps	

次のオプションは電気化学テクニックの選択を指定します。:

テクニックの選択

使用したい電気化学テクニックを選択します。このボックスは装置で利用できるテクニックを一覧します。選択したいテクニックをダブルクリックすることはテクニックを選択し、OK ボタン をクリックすることと同じです。

ポーラログラフィックモード

このボックスをチェックするとポーラログラフーモードを使用でき、水銀滴を成長させ、データ ポイント毎に滴下させます。

次のテクニックのみにポーラログラフーモードが許可されます:階段波 (SCP), 微分パルスポーラ ログラフィー (DPP), ノーマルパルスポーラログラフィー (NPP), 一旦ポーラログラフィーモード が使用されますと、ストリッピングモードは使用できません。コントロールメニューのストリッ ピングモードコマンドを使用してストリッピングモードに設定する場合、ポーラログラフィー モードを未チェックにする必要があります。

このコマンドはツールバーボタンがあります:



パラメータコマンド

このコマンドは実験パラメータをセットするために使用します。

システムはパラメータダイアログボックスを表示させ、使用するパラメータを選択します。テク ニックによって、パラメータダイアログボックスは異なります。テクニックによるパラメータは次の 通り:

サイクリックボルタンメトリーパラメータ リニアースィープボルタンメトリーパラメータ クロノアンペロメトリーパラメータ クロノクーロメトリーパラメータ 微分パルスボルタンメトリーパラメータ ノーマルパルスボルタンメトリーパラメータ 矩形波ボルタンメトリーパラメータ 交流ボルタンメトリーパラメータ 第二高調波交流ボルタンメトリーパラメータ FT 交流ボルタンメトリーパラメータ アンペロメトリー i-t 曲線パラメータ 微分パルスアンペロメトリーパラメータ ダブル微分パルスアンペロメトリーパラメータ トリプルパルスアンペロメトリーパラメータ スィープーステップファンクションパラメータ マルチポテンシャルステップパラメータ オープンサーキットポテンシャル-タイムパラメータ

各テクニックのパラメータの詳細については、関連ダイアログボックスの項を参照して下さい。 このコマンドはツールバーボタンがあります:

		1
-	-	ш
		ш
	-	ш
		ш

スィープテクニック(LSV 、CV、TAFEL)

リニアースィープテクニックでは、電位は一定のスキャン速度で初期電位から最終電位まで直線 的に変化させます。電流は印加電位の関数としてモニターされます。簡単な LSV の電位波形を図 4-1 に示します。 図.4-1.LSV のポテンシャルの波形



LSV を更に汎用的にしたものが CV です。 このテクニックでは、最終電位に達した時、スキャン方向を反転し、同じ電位範囲内で反対の方向に再びスキャンします。フォワードスキャンで生じた電気化学反応の生成物質を逆スキャンで調べることができます。この特徴が CV テクニックが広く使用される主な理由の1つです。

CV では、電位は同じ範囲内で何回も繰り返すことができます。初期電位と、スキャンの方向が反転される高電位と低電位の2つのスイッチングポテンシャルという3つの電位変数が必要です。 CV のポテンシャル波形を図 .4-2 に示します。

図 4-2 に CV の最もシンプルな I ー E 曲線を示します。曲線の非対称性は拡散による物質移動により 生じます。この曲線の形に影響を及ぼす多数の他の変数があります。例えば、遅い不均一系の電子移動、



1

図 4-2.CV のポテンシャル波形
酸化或いは還元種の不安定性、吸着などです。もし不均一系の電子移動速度が速ければ(実験のタイムスケール と比べて)、そして酸化種還元種両方が安定(実験のタイムスケール上)であるなら、その時、レドックス過程は 電気化学的に可逆的と言れます。そのような系の標準レドックスポテンシャルは2つのピークポテンシャル(E_{pa} と E_{oc})の平均であり、ピークポテンシャルの差は57/n (mV)です(nは1モル当たりの移動電子数です)。

可逆過程のサイクリックボルタンメトリーではピーク電流は Randles-Sevcik 式で表わされます。

 $i_p = 2.69 \times 10^5 n^{3/2} AD^{1/2} Cv^{1/2}$

i _p = ピーク電流 (A)	n=equiv/モル
A= 電極面積 (cm ²)	D= 拡散係数 (cm²/s)
C= 濃度 (mole/cm ³)	v= スキャン速度 (V/s)

それゆえに、可逆過程の、 i_p は濃度Cとスキャン速度 $v^{1/2}$ に比例します。CV曲線の形に影響を及 ぼす多数の変数があります。遅い電子移動速度はピークポテンシャルの分離(ΔE_p)を増加させ、 電子移動の速度定数はスキャン速度による ΔE_p の変化を調べることにより算出できます。作用電極 と比較電極間の未補償抵抗もまた同じく ΔE_p を増加させます。未補償抵抗の効果はエレクトロニク スによる iR 補償により低下させるか、或いは取り除くことができます。(コントロールメニューの iR 補償を参照)

もう1つの CV の用途として電極反応の生成種の反応を研究することがあります。フォワードスキャンで生じた生成種の反応性は折り返しのスキャンやそれ以後に引き続くスキャンにより調べられます。反応速度の定性的評価はスキャン速度を変えて得られます。

簡便性と迅速性のおかげで CV は酸 化還元系を調べる最初の手段としてし ばしば使われ、反応速度とメカニズム

図 4-3.CV の典型的な電流応答



の定性的な解析手段として非常に強力なテクニックとされています。 しかし、遅い電子移動効果と 化学反応性を切り離すべき方法がないので、CV と LSV は、一般に均一系と不均一系の反応速度の 定量的な測定には不向きです。 これらの測定には、他のテクニック(例えば、クロノクーロメトリー) の方が一般により適しています。とはいえ、他のテクニックが使われる前に、酸化還元電位を知る必 要があり、これは CV によって最も便利に調べることができます。

CVとLSVに現われるバックグラウンド(容量性)電流が定量分析手段としての有用性に制限を 与えます。一方、LSV はストリッピングボルタンメトリーによる微量金属の検出に際しては有効な手 法になります。 サイクリックボルタンメトリーのパラメータ

サイクリックボルタンメトリーの表示は以下の通り:

Cyclic Voltamin	etry Para	uneters	×
Joit E (V)	13		OK I
High E NI			
Low E (9)	0		
Final E [N]	8		telp
Initial Scian Extends	Negative -		
Scan <u>B</u> ale (V/s)	0.1	Independent Cell	
Sweep Segmente	2	Scan Mode	
Sample Interval [M]	0.001	F Simultaneous C Sequential	
Quiet Time (sec)	2	- Flecture 5	
Senathab (AAV)	1.0-006 +	Potential [V]	
₽ E1 On		Sanativity (A/V) 1.e-005 💌	
Enable Final E		E On E Scan	
Electrode 2		Electrode 6	
Potential (V)	0.:	Potential M	
Sensitivity (A/VI	1.0-006 =	Sensitivity (A/V) 1.e 005 +	
🖂 On	🗖 Scan	E On E Scan	
Electrode 3	w	Electrode 7	
Potentiel (V)	0	Potential NI	
Sensitivity (A/v)	1.0-006 +	Sanativity (A/V) 1 e-000	
l ⊂ On	F Scan	T On T Scan	
Electrode 4		Electrode 8	
Potential (V)	0	Potential [V]	
Sensitivity (4/V)	1.0-006 💌	Sensitivity (A.V) 1 e 005 💌	
T On	F Scen	E On E Scan	

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り

パラメータ	範囲	内容
初期電位 (V)	-10 ~ +10	初期電位
高電位 (V)	-10 ~ +10	ポテンシャルスキャン高電位リミット
低電位 (V)	-10 \sim +10	ポテンシャルスキャン低電位リミット
最終電位 (V)	-10 \sim +10	最終電位
初期スキャン極性	Positive または Negative	初期スキャンの方向
スキャン速度 (V/s)	$1 \times 10^{-6} \sim 5,000$	ポテンシャルのスキャン速度
スィープセグメント	$1 \sim 1,000,000$	半サイクルは1セグメント、スィープセグメ ント
サンプル間隔 (V)	$1 \times 10^{-3} \sim 0.02$	データサンプリング間隔
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	ポテンシャルスキャン前の静止時間
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
EI On	チェックまたは未チェック	作用電極 1on/off 制御
最終電位有効	チェックまたは未チェック	最終電位有効 / 無効

電極 2-8:

パラメータ	範囲	内容
電位 (V)	-10 ~ +10	2~8作用電極電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御
スキャン	チェックまたは未チェック	作用電極2~8スキャン
独立セル チェックまたは未チェック	独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに	
	チェックまたは未チェック	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使
		用
スキャンモード 同時または連続	同時よどい法律	マルチチャンネル測定を同時または連続測定
	する	

注

- 1. 高電位、低電位は少なくとも 0.01 V 離して下さい。
- 2. 間違えた高電位、低電位が入力した場合、システムは自動的にそれらの値を再調整します。
- 3. 初期電位、高電位、低電位に依存して、システムは自動的に初期スキャン方向を再調整します。
- 4. スキャン速度が 1,000 V/s 以下の場合、ポテンシャルの増加分は 0.1 mV です。
- 5. スィープセグメント数が大きくなると、データサンプリング間隔は自動的に 0.02V まで増加し ます。スキャン速度が 0.02V/s 以上の場合、スィープセグメント数はメモリサイズにより制限 されます。スキャン速度が低い場合、指定のスィープセグメントは実行されますが、セグメン トの限界数だけが保存されます。スィープセグメントを大きくすると、電極の前処理に有効です。
- 6. 電極 2-8 をスキャン ON にする時、これら電極電位は実験の間、第一電極と同一条件になります。
- 最終電位がチェックされますと、電位スキャンは最終電位でストップします。最終セグメントが10mV以下の場合、特定の最終電位は有効ではありません。
- 連続測定の場合、最大スキャン速度は 5000V/s です。同時測定の場合、最大スキャン速度は 25V/s です。連続測定の場合、500mV/s(または高速通信の場合 3V/s)以下のスキャン速度の場 合データはリアルタイムで表示されます。8 チャンネル同時測定を行う場合、リアルタイム表 示ができるスキャン速度は 100mV/s(または高速通信の場合 600mV/s)以下となります。

リニアースィープボルタンメトリーパラメータ

リニアースィープボルタンメトリーパラメータダイアログボックスを示します。:



実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り:

パラメータ	範囲	内容
初期電位 (V)	-10 ~ +10	初期電位
最終電位 (V)	-10 ~ +10	最終電位
スキャン速度 (V/s)	$1 \times 10^{-6} \sim 10,000$	ポテンシャルのスキャン速度
サンプル間隔 (V)	$1 \times 10^{-3} \sim 0.02$	データサンプリング間隔
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	ポテンシャルスキャン前の静止時間
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
EI On	チェックまたは未チェック	作用電極 1on/off 制御

パラメータ	範囲	内容
電位 (V)	-10 ~ +10	2~8作用電極電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御
スキャン	チェックまたは未チェック	作用電極 2~8スキャン
独立セル チェックまたは未チェック	独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに	
	チェックまたは未チェック	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使
		用
	モード 同時または連続	マルチチャンネル測定を同時または連続測定
人+ヤノモート		する

- 1. 高電位、低電位は少なくとも 0.01 V 離して下さい。
- 2. スキャン速度が 500 V/s 以下の場合、ポテンシャルの増加分は 0.1 mV です。
- 3. 電極 2-8 をスキャン ON にする時、これら電極電位は実験の間、第一電極と同一条件になります。
- 連続測定の場合、最大スキャン速度は 5000V/s です。同時測定の場合、最大スキャン速度は 25V/s です。連続測定の場合、500mV/s(または高速通信の場合 3V/s)以下のスキャン速度の場 合データはリアルタイムで表示されます。8 チャンネル同時測定を行う場合、リアルタイム表 示ができるスキャン速度は 100mV/s(または高速通信の場合 600mV/s)以下となります。

ポテンシャルステップテクニック(CA, CC, STEP)

これらのテクニックでは、ポテンシャルをある値から第2の値に変化させ電流(クロノアンペロ メトリー)または電荷(クロノクーロメトリー)応答を時間の関数としてモニターします(電荷は電 流の積分であることに注意)。ある時間τの間第2の電位に保持した後、ポテンシャルを(しばしば 元のポテンシャル値である)第3の値に変化させます。それゆえに、ポテンシャルステップ実験はシ ングルステップ、またはダブルステップとなります。

ー般変数 はクロノアンペロメトリーとクロノクーロメトリーでわずかに異なります。クロノアン ペロメトリーの場合、初期電位(初期 E)と高電位、低電位が必要となります。 ポテンシャルを初期 電位 から低電位 または高電位 に変化させます (これは初期 P / N変数によって決まります)。時間 τ (パルス幅)経過後に、ポテンシャルは反対の方向(低電位から高電位または高電位から低電位) に変化させ、 τ 時間この値の電位に保持します(図 4-4 参照)。クロノクーロメトリーの場合、ポテ ンシャルは初期電位(初期 E)と最終電位(最終 E)となります(図 4-5 参照)。



電流/電荷応答は初期電位と最終電位値に依存します。もしファラディー反応がどちらの電位でも 起こらないなら(ファラディー反応とは溶液での分子の電気分解です)、応答は電極の充電による電 流となります(充電即ち容量性電流またはバックグラウンド電流)。その応答は電流スパイクで指数 関数的に減少します。

しばしば、初期電位はファラディー反応が起こらない電位にし、最終電位はファラディー反応が 迅速に起こる電位にします。即ち、電気化学活性な分子は作用電極の表面に到着するとすぐに電気分 解されます。電流の大きさはバルク溶液から作用電極表面への物質移動速度により決まります。即ち、 拡散速度です。 拡散支配による電流は下記の Cottrell 式によって与えられます。

$$i = \frac{nFAD^{1/2}C}{\pi^{1/2}t^{1/2}}$$

ここで

i =電流 (A) n =電子移動数/分子当たり、 F = ファラディー定数 (96,500C/mole) A = 電極面積 (cm²)、 D = 拡散係数 (cm²/s) C = 濃度 (mol/cm³)、 t = 時間 (s) 拡散支配によるファラディー電流は t^{-1/2} で減衰します(典型的なクロノアンペログラム、図 4-6 参照)。 拡散支配による電荷(Q_{diff})の同様な式は上式の積分となります。(即ち、Qは t^{-1/2} に比例)そして典 型的なクロノクーログラムを図 4-7 に示します。





図 4-6.CA クロノアンペログラム (電流 - 時間応答)

図 4-7.CC のクロノクーログラム (電荷 - 時間応答)

CAとCC測定法は直線プロットの勾配を用いてn、C、A、Dの内の1つを決めるために使われ ます。但し、4つのパラメータの内3つは既知でなければなりません。しかし、他のテクニック(例えば、 後述のパルステクニック)の方が検出下限は低く、そのためCAとCCは濃度測定には一般に使われ ません。AとDはしばしばこれらのテクニックを使って測定されています。

iとt^{-1/2}またはQとt^{1/2}の間の関係は電流(または電荷)が拡散によって厳密にコントロールされる時間間隔を調べるために使用されます。図4-8は時間に対するi/t^{-1/2}のプロットです。短時間における理論値からのズレはステップポテンシャルで作用電極を充電するのに必要な時間の長さによります。長時間における理論値からのズレは自然対流によるものです。



図 4-8. 電気化学システムの平面拡散条件における時間ウインドウを模式的にあらわす i / t^{-1/2} (CA) プロット

CAとCC測定法は絶対濃度測定には使用しませんが、電解された分子の均一系化学反応による濃度変化を測定するために使用されます(3,4)。これはダブルステップテクニックを使い、フォワードとバックワード電流(電荷)の比を測定することにより行なわれます。もしフォワードステップで電解後に生成物が化学反応を起こすならば、これらの生成物分子は逆ステップで電解用に供給されにくくなります。それ故、化学反応が速くなればなるほど、逆ステップでの電流/電荷は小さくなります。 化学反応速度は異なったパルス幅による電流(または電荷)比を測ることにより算出されます。

もし電子移動が迅速に起こらない値を最終電位にするならば、電流(または電荷)応答は拡散速度と同様不均一電子移動速度によって影響されるでしょう。従って電子移動速度はCAとCCによっ

て測定されます (5)。

CC は CA に比べて幾つかの利点があります。 シグナルは時間と共に増加します。応答の後半部分 ははじめに集中する充電電流により歪められないので、良い S/N 比が得られます。加えて、電荷が 実験中に加算されるので、初期応答からのインフォメーションも保持されます。

初期情報を保持することができる点を利用する別の CC の応用は作用電極の表面に吸着した種の 検出です。このような種はポテンシャルが変化するやいなや、非常に速く電解されます。 クロノクー ロメトリーの間に測定される総電荷は

$$Q=Q_{diff} + Q_{dl} + Q_{ads}$$

 Q_{dl} は作用電極の充電による電荷量、 Q_{ads} は吸着種の電解による電荷量で吸着物質の表面濃度に比例します。 3つの成分のうち、 Q_{diff} だけが時間に依存します。従って、Anson プロットの切片は Q_{dl} + Q_{ads} になります。 Q_{ads} を算出する1つの方法はバックグラウンド溶液で CC 実験を行なうことにより Q_{dl} を測定し差を求めることです。

しかし、これは電気化学活性な種の有無に関わらず Q_{dl} は同じであると仮定しています;これは必ずしも真実でありません。一層正確な方法はダブルステップ CC を使うことです。 Q_{dl} はフォワード / リバースの Anson プロット (図 4-9) の切片の差を計算することにより除去できるからです。



図 4-9. フォワード / リバースの Anson プロット

クロノアンペロメトリーパラメータ

クロノアンペロメトリーパラメータのダイアログボックスを示します。:

18		
In t E (V)		0K I
High E Mi	C.	snoei
Law E (V)		intro 1
Initial Step Polarity Negative 💌	Independent Call	le .
Number of Steps	Step Mode	
Pulse width (sec) 0.25	4 Smithmans C Sequential	
Sample Intergal (sec) 0.001	Elements E	
Quiet Time (sec)	Principal Marcola	
Sensitivity (A/V)	Sensibility (AAL 1 e.006 +	
R EI On	F On F Step	
Electrode 2	Electrade 6	
Potential (M)	Potervilal (v)	
Sensitivity (AAV) 1.e-006 💌	Sercebrity (AAI) 1.e-005 💌	
F On F Step	C On C Step	
Electrode 3	Electiode 7	
Potential (V)	Potential (V)	
Sensivity (A/V) 1 a-COE 💌	Secularity (AA) 1.e-005 -	
F On F Step	E De E Step	
Electrode 4	Electrade 8	
Potential (M	Potervial (V)	
Sensitivity (A/V) 1.e-006 ·	Sensitivity (AAV) 1.e-006 ·	
E Cha E Shap	E De E Step	

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り:

パラメータ	範囲	内容
初期電位 (V)	-10 ~ +10	初期電位
高電位 (V)	-10 ~ +10	ポテンシャルスキャン高電位リミット
低電位 (V)	-10 \sim +10	ポテンシャルスキャン低電位リミット
初期スキャン極性	Positive または Negative	初期スキャンの方向
ステップ数	$1 \sim 320$	ポテンシャルのステップ速度
パルス幅 (sec)	$0.0001 \sim 1,000$	電位パルス幅
サンプル間隔 (V)	$1 \times 10^{-6} \sim 50$	データサンプリング間隔
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	ポテンシャルスキャン前の静止時間
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
EI On	チェックまたは未チェック	作用電極 1 on/off 制御

パラメータ	範囲	内容	
電位 (V)	-10 ~ +10	2~8作用電極電位	
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール	
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御	
ステップ	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8 ステップ	
独立セル チェックまたは未チェック	独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに		
	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使		
		用	
	マルチチャンネル測定を同時または連続測定		
ステッフモード	同時または連続	する	

- 1. 高電位と低電位は少なくとも 0.01 V 離して下さい。
- 2. 理由のない高電位、低電位が入力された場合、システムは自動的にそれらの値を再調整します。
- 3. 初期電位、高電位、低電位値に依存するので、システムは自動的に初期ステップ方向を再調整 します。
- 4. 電極 2-8 をステップ ON にする時、これら電極電位は実験の間、第一電極と同一条件になります。
- 5. 連続測定の場合、最小サンプル間隔は1×10⁻⁶sec です。8 チャンネル同時測定を行う場合、最小 サンプル間隔は8×10⁻⁵sec です。8 チャンネル同時測定を行う場合、リアルタイム表示ができる サンプル間隔は0.01sec(または高速通信の場合 0.0017sec)です。連続測定の場合、0.002ssec(ま たは高速通信の場合 0.00034sec)のサンプル間隔の場合、データはリアルタイムで表示されます。

クロノクーロメトリーパラメータ

クロノクーロメトリーパラメータダイアログボックスを示します。:

Init E (V)	☐ Independent Cel Scan Mode ④ Simultaneous ○ Sequential ■ Electrode 5 ■ Potential (M)	ШК Cencel <u>Н</u> еф
Electrode 2 Potential (V)	Electrode 6 Potential (M)0 Sensitivity (A/V)1.e-006 • Dn Step	
Electrode 3 Potential (V)	Electrode 7 Potential (V)0 Senativity (A/V)1.e-005 💌	
Electrode 4 Potential (V)	-Electrode 8 Potentiel (M)	

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り:

パラメータ	範囲	内容
初期電位 (V)	-10 ~ +10	初期電位
最終電位 (V)	-10 \sim +10	最終電位
ステップ数	$1 \sim 320$	ポテンシャルのスキャン速度
パルス幅 (sec)	$0.0001 \sim 1,000$	電位パルス幅
サンプル間隔 (V)	$1 \times 10^{-6} \sim 50$	データサンプリング間隔
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	ポテンシャルスキャン前の静止時間
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
EI On	チェックまたは未チェック	作用電極 1on/off 制御

パラメータ	範囲	内容
電位 (V)	-10 ~ +10	2~8作用電極電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御
ステップ	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8 ステップ
		独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに
独立セル	チェックまたは未チェック	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使
		用
	日吐ナシュー	マルチチャンネル測定を同時または連続測定
人アッフセード		する

- 1. 初期電位と最終電位は少なくとも 0.01 V 離して下さい。
- 2. 最大ポテンシャルステップ範囲は 13.1V です。
- 測定中、オーバーフロー警告が表れるかもしれません。これはポテンシャルステップ後すぐに 電流トランジェントによるものです。アンソンプロット (Q-t^{1/2} plot) のインターセプト (二重層 のキャパシタンスと吸着の情報を与える)に興味がない場合、その警告を心配する必要はあり ません。しかし、データの歪みを視覚化する場合、感度スケールを低下させなければなりません。
- 4. ノイズを低減し、正確な測定を行う場合、高感度スケールで使用することをお奨めします。
- 5. 電極 2-8 をステップ ON にする時、これら電極電位は実験の間、第一電極と同一条件になります。
- 連続測定の場合、最小サンプル間隔は2×10⁻⁶secです。8チャンネル同時測定を行う場合、最小 サンプル間隔は8×10⁻⁵secです。リアルタイム表示ができるサンプル間隔は0.01sec(または高 速通信の場合0.0017sec)です。連続測定の場合、0.02ssec(または高速通信の場合0.00034sec)の サンプル間隔の場合、データはリアルタイムで表示されます。

パルステクニック

リニアースイープテクニックの不利な点の1つはバッククラウンド(容量性電流)電流の存在で す。そのためこれらのテクニックを濃度の定量に使うことは、得策ではありまません。検出限界はこ のバックグラウンド電流によって影響されます。

すべてのパルステクニックの基礎はポテンシャルステップ後のバックグラウンド電流とファラ ディー電流の減衰速度に差があることです。バックグラウンド電流は指数関数的に減衰し、一方、ファ ラディー電流は1/(time)^{1/2}の関数として減衰します。即ち、バックグラウンド電流の減衰速度は ファラディー電流の減衰よりかなり速いのです。バックグラウンド電流はポテンシャルステップ後、 5RuCdl時において無視できます(RuCdlは電気化学セルの時定数でμs~ms範囲になります)。そ れゆえ、この時間後は、測定電流はファラディー電流だけになります。

パルステクニックの重要な変数は次の通りです。

a. パルス振幅はポテンシャルパルスの高さで、mV表示です。

b. パルス幅はポテンシャルパルスの継続時間で、msec 表示です。

c. サンプル幅は電流が測定されるパルスの経過時間(msec)です。少なくともパルス幅より 3msec 短 くなければなりません(3msec は容量性電流がゼロに減衰するために必要)。電流は msec 当たり 16 回サンプリングされ平均されます。サンプル時間のデフォルト値は 17msec です。つまり、これは商 用電源(60Hz)の1サイクルの時間です(従ってラインノイズは平均化してゼロになります)。

d. パルス間隔 / 滴下時間 – これは1 ポテンシャルサイクル(msec)に必要とされる時間であり、少な くともパルス幅の二倍でなければなりません。パルス間隔がボルタンメトリー実験に使われ、滴下時 間は ポーラログラフィー実験、ポテンシャルパルス、電流サンプリングと水銀滴の滴下は相互連関 しています。

ポテンシャルパルス波形とサンプリング時間数が異なった3つのパルステクニックを紹介します。 バックグラウンド電流を除去できることが向上した感度と低い検出下限とあいまって(リニアース イープテクニックと比較して)これらの方法を濃度の定量の理想的なテクニックにしています。

階段波ボルタンメトリー (SCV)

直流ポーラログラフィー実験の改良版で、水銀滴の表面積の変化の効果を減少するように設計されています。ポテンシャル波形を図 4-10 に示し

ます。ポテンシャルは一定のステップで変化し ます(滴下時間サイクルと完全に同期させます)。 電流は各々の滴下の終了時にサンプリングされ ます。滴下時間とステップのサイズを種々の値 に設定できます。 このポテンシャル波形は時に は階段波形とも言います。



図 4-10.SCP のポテンシャル波形

電流応答は図 4-11 に示します。限界電流(i_a)は llkovic 式によって与えられます。



図 4-11.SCV の典型的な電流応答

$$i_d = 708 n D^{1/2} Cm^{2/3} \tau^{-1/6}$$

n = 電子移動数 / モル D = 拡散係数 (cm^2/s) C = 濃度 (mol/cm^3) m = 水銀流速 (mg/s) τ = サンプリング間隔

SCVの感度と検出限界は直流ポーラログラフィー (5 µ A /mM,10⁵ M) に類似しています。直流ポー ラロに対する SCP の主要な利点はスムージングされた電流出力で、そのため半波電位と限界電流の 測定が容易になります。

これは本質的にはポーラログラフィーテクニックですが、低スキャン速度ボルタンメトリーテクニックとして使えます。この改良版は階段状ボルタンメトリーと呼ばれます。

ノーマルパルスボルタンメトリー (NPV)

これらパルステクニックのポテンシャル波形は図 4-12 に 示します。これはパルス間での初期値に戻る電位と振幅が 増加する一連のパルスから構成されます。もし初期電位が 酸化還元電位より十分正であるなら、小さい振幅パルスの 印加ではファラディー反応を起せず、電流応答がありませ ん。パルスポテンシャルが酸化還元電位付近にくるくらい、 パルス振幅が十分に大きい時、パルスに対応したファラ ディー反応(適度に速い電子移動速度を仮定して)が起き ます。そしてこのファラディー電流の大きさは拡散速度と 電子移動速度の両方に依存します。パルスポテンシャルが 酸化還元電位より十分負になり電子移動が速く起こるとき、



図 4-12.NPV / Pのポテンシャル波形

ファラディー電流は拡散速度だけに依存するようになります。 即ち、限界電流に達します。この電 流応答を図 4-13 に示します。シグモイド波形は古典的なポーラログラフィー実験で得られる波形曲 線に類似しています。この方法に対してノーマルパルス法と呼ぶのはそのためです。NPV の限界電 流は SCV より大きく、より高感度なテクニック(30 µ A/mM)であり、低い検出下限(10⁶ M)が得 られます。



図 4-13.NPV / Pの典型的な電流応答

NPV では、初期電位はファラディー反応が起こらない値に設定します。

微分パルスボルタンメトリー (DPV)

DPV テクニックは先の2つのテクニックと異なり、電流は各パルス間隔で二度サンプリングされます。ポテンシャル波形は図4-14に示します。パルス振幅は一定であり、ベースポテンシャルが小さなステップで増加します。即ち、階段状波形に小さい振幅パルスを重畳しています。

電流はパルス前(i₁)とパルスの終了時(i₂)でサンプリ ングされます。差(i₂-i₁)がベースポテンシャルの関数と して記録されます。還元を例にしますと、レドレックスポ テンシャルより十分正の電位では電極反応は起こらず、電 流差はゼロです。レドックスポテンシャル近傍では電流差 は最大に達し、拡散律速になると再び電流差はゼロに減少



図 4-14.DPV のポテンシャル波形

します。ピーク形状の出力が得られます(図 4-15 参照)。DPV の感度は NPV と SCV の中間です(20 μ A/mM)。しかし DPV の検出下限はバックグラウンド(容量性)は 10⁻⁷M 以下になります。



図 4-15DPV の典型的な電流応答

微分パルスボルタンメトリーパラメータ

微分パルスボルタンメトリーパラメータダイアログボックスを示します。

Differential Pulse Voltam	metry Parameters	×
Jok E (M)		OK.
EnslE MI		Cancel
Inci E (V)	E Li Li M	14.4
Amplitude (V)	a interpendent der	Tob
Puke width (sec) 0.05	Scan Node	
Samping Width (sec) 0.0167	🏵 Simultanecus 🌔 Sequential	
Euke Period(sec) 02	Electrode 5	
Quiet Tine (sec)	Potental (V)	
Sensitivity (A/V) 1.e-006 💌	Senášviy (A.M 1.4-806 💌	
F E1 On	🗖 Ün 🛛 🗖 Span	
Electrode 2	Electrode 6	
Potential (V)	Potential (V) 0	
Sensitivity (AMI 1.e-006 -	Sensivly IAM 1.e-006 +	
F Dn F Scan	F On F Scan	
Electode 3	Electrode 7	
Potential (V)	Potential (V)	
Sensitivity (A/V) 1. e-006	Sensivly (A/V) 1.+006 💌	
E Dn E Scan	E On E Scan	
Electrode 4	Electrode 8	
Potential (V)	Potential (V) 0	
Sensitivity (A/V) 1 e-006 🔹	Sensivity (A/V) 1 e-006 💌	
F Dn F Span	C On C Span	

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り:

パラメータ	範囲	内容
初期電位 (V)	-10 ~ +10	初期電位
最終電位 (V)	-10 \sim +10	最終電位
電位増加分 (V)	$0.001 \sim 0.05$	各ポイントの電位増加分
振幅 (V)	$\pm 0.001 \sim \pm 0.5$	ホテンシャルパルス振幅
パルス幅 (V)	$0.001 \sim 10$	ホテンシャルパルス幅
サンプリング幅 (sec)	$0.0001 \sim 10$	データサンプリング間隔
パルス期間	$0.005 \sim 50$	ポテンシャルパルス期間または滴下時間
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	ポテンシャルスキャン前の静止時間
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.00$	感度スケール
EI On	チェックまたは未チェック	作用電極 1on/off 制御

パラメータ	範囲	内容
電位 (V)	-10 ~ +10	2~8作用電極電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御
スキャン	チェックまたは未チェック	作用電極 2~8スキャン
		独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに
独立セル	チェックまたは未チェック	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使
		用
	日吐ナナルす体	マルチチャンネル測定を同時または連続測定
人キャンセード	「一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	する

- 1. 初期電位と最終電位は少なくとも 0.01 V 離して下さい。
- 2. パルス幅はパルス期間の 1/2 以下にします。システムは自動的にパルス幅を再調整します。
- 3. 電極 2-8 をスキャン ON にする時、これら電極電位は実験の間、第一電極と同一条件になります。

ノーマルパルスボルタンメトリーパラメータ

ノーマルパルスボルタンメトリーダイアログボックスを示します。:

ormal Pulse Voltami	neuv Parameters	
hite (V)		0K
Enal E (V)	Without States	Cancel
Inst E (M)	Independent Cell	Help
Pulse Width (sec)	ScanMode	
Sampling Width (sec) 0.0167	🖙 Sinutaneous 🤍 Sequental	
Euloe Period (sec) 0.2	c Electode 5	
Quiet Time (sec)	Potential (V) D	
Sensity(A/V)	▼ Sensiviµ(AA)1.e006 ▼	
₩ Et On	F Dn F Scan	
Electrode 2 Potenzial (V)	Electrode 6 Potential (V)	
Electrode 3	Electrode 7	
Potential (v)0	Potential (V)	
Servicity (AM) 1.0005	 Senalivity(AV) 1.e-005 	
T On T Scan	F On F Scan	
Electrode 4	Electrode 8	
Potential (V)	Potential (V)	
Servitivity (A/V) 1.e-005	▼ Sensivity(ΔN) 1 ±005 ▼	
E On E Scan	🗌 🔲 🔲 Dn 📄 Scan	

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り:

パラメータ	範囲	内容
初期電位 (V)	-10 ~ +10	初期電位
最終電位 (V)	-10 \sim +10	最終電位
電位増加分 (V)	$0.001 \sim 0.05$	各ポイントの電位増加分
パルス幅 (V)	$0.001 \sim 10$	ホテンシャルパルス幅
サンプリング幅 (sec)	$0.0001 \sim 10$	データサンプリング間隔
パルス期間	$0.005 \sim 50$	ポテンシャルパルス期間または滴下時間
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	ポテンシャルスキャン前の静止時間
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
EI On	チェックまたは未チェック	作用電極 1on/off 制御

パラメータ	範囲	内容
電位 (V)	-10 ~ +10	2~8作用電極電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御
スキャン	チェックまたは未チェック	作用電極2~8スキャン
		独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに
独立セル	チェックまたは未チェック	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使
		用
	日吐ナシル海体	マルチチャンネル測定を同時または連続測定
人キャノセート		する

- 1. 初期電位と最終電位は少なくとも 0.01 V 離して下さい。
- 2. パルス幅はパルス期間の1/2以下にします。システムは自動的にパルス幅を再調整します。
- 3. 電極 2-8 をスキャン ON にする時、これら電極電位は実験の間、第一電極と同一条件になります。

矩形波テクニック (OSWV)

矩形波テクニックはパルステクニックと交流ボ ルタンメトリーテクニック両方に関係の深い方法 です。それらは DPV/P に類似して、ピーク波形の 電流応答曲線を与え、バックグラウンド容量性電 流を効果的に除去します。主要な利点は高感度と 迅速性です。

この波形を図 4-16 に示します。

OSWV のポテンシャル波形は階段波形に矩形波 を重畳したものになります。 それは方向が交互に 変わる一連のパルス (それ故、パルスと交流テク ニック両方に関係している) と見なすことができ ます。 電流は各パルスの終了点 (或いは半サイク



ル毎に)でサンプリングされます。デフォルト電流出力は差電流として与えられますが(図4-17)、フォ ワード電流(i_r)とリバース電流(i_r)も同じく個別に求められます(図4-18)。可逆系の場合、リバー ス電流も大きくなるので、差電流はフォワード電流或いはリバース電流のどちらよりも大きくなりま す。これが DPV と較べて OSWV が高感度である1つの理由です。リバース電流の大きさは電子移動 の可逆性を調べるのに使われます。



図 4-17OSWV の差電流応答



図 4-18.OSWV のフォワード電流とリバース電流応答

OSWVの他の利点はDPV/Pに比較してそのスピードにあります。5,000V/sまでのスキャン速度が 利用できますが、典型的には100mV/s~数V/sのスキャン速度が使われます。(OSWVのスキャン速 度は矩形波周波数に依存する)。これはDPV(10~20mV/s)のスキャン速度より格段に速くなります。 更に、DPVと較べて感度は不可逆過程でさえスキャン速度の増加と伴に向上します。 OSWVの高感度と高スピードは溶液中の電気化学活性種の定量分析法としての汎用性を増しました。

矩形波ボルタンメトリーパラメータ

矩形波ボルタンメトリーパラメータのダイアログボックスを示す。:

uare Wave Vo	oltammet	try Parameters	
(nkE (V) Einst E (V) Inst <u>E</u> (V) Auspillude (V) Einsteinspillude (V) Quet Time (sec) Einsteinty (A/V) Einsteinty (A/V)	B 0 0004 0005 15 2 1e006	Independent Col Scen Node G Simultaneous (° Sequential Electrode 5 Potential (V)	DK Cancel Help
Electrode 2 Potential (V)	0 1.e-006 💌 Scen	Electrode 6 Potentia (V)	
Electrode 3 Potentiel (V)	0 1.e-006 💌 5.Goan	Electrode 7 Potential (VI	
Electrode 4 Potential (V)	0 1.eC06 💌 Scen	Electrode 8 Potential (V) 0 Sensitivity (A/V) 1. 1.e 006 1	

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り:

パラメータ	範囲	内容
初期電位 (V)	-10 ~ +10	初期電位
最終電位 (V)	-10 ~ +10	最終電位
電位増加分 (V)	$0.001 \sim 0.05$	各ポイントの電位増加分
振幅 (V)	$0.001 \sim 0.5$	矩形波振幅
周波数 (Hz)	$1 \sim 100,000$	矩形波周波数
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	ポテンシャルスキャン前の静止時間
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
EI On	チェックまたは未チェック	作用電極 1on/off 制御

パラメータ	範囲	内容
電位 (V)	-10 ~ +10	2~8作用電極電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御
スキャン	チェックまたは未チェック	作用電極2~8スキャン
		独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに
独立セル	チェックまたは未チェック	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使
		用
	日吐ナシル海体	マルチチャンネル測定を同時または連続測定
人キャノモード		する

- 1. 初期電位と最終電位は少なくとも 0.01 V 離して下さい。
- 2. サンプリング幅は矩形波期間の 1/4 以下にします。
- 3. 電極 2-8 をスキャン ON にする時、これら電極電位は実験の間、第一電極と同一条件になります。
- 連続測定の場合、最大周波数間隔は1×10⁵Hzです。8チャンネル同時測定を行う場合、最大周 波数は3500 Hzです。リアルタイム表示ができる周波数は10 Hz(または高速通信の場合 60 Hz) です。連続測定の場合、400 Hz(または高速通信の場合 2400 Hz)のサンプル間隔の場合、デー タはリアルタイムで表示されます。

4.8 AC テクニック (ACV、SHACV)

正弦波の交流テクニックは本質的に2つに分類されます。交流インピーダンス法では、直流ポテンシャル(典型的にはレドックスポテンシャル)は一定に保ち、小さい振幅の交流電位(ある範囲の可変周波数)が印加されます。

交流ボルタンメトリー法は交流インピーダンス 法のバリエーションの1つです。周波数を一定にし て、直流ポテンシャルをゆっくりと変化させます(図 4-19)。作用電極の表面において酸化あるいは還元さ れた種の濃度を変えるために直流ポテンシャルが使



図 4-19. ACV と SHACV のポテンシャルの励起波形

われます。そしてこれらの濃度に摂動を与えるために交流ポテンシャルが重畳されます。交流ポテンシャ

ルの効果はレドックスポテンシャルに おいて最も大きくなります。従って、 ACV における交流電流応答はピーク波 形の曲線になります(図 4-20)。

交流電流応答は電子移動速度に依存 しますので、交流ボルタンメトリーは基 本的に電極過程の反応速度を調べるた めに使われます。これらのテクニック は同じく電極反応生成種の継続して起 こる均一系の化学反応を調べるために 使われます。しかし他のテクニック(例 えば、サイクリックボルタンメトリー、



図 4-20. SHACV の典型的な電流応答

クロノクーロメトリー)は、この方法より優れています。

界面領域の等価的容量により、印加された交流ポテンシャルと交流電流応答間に位相差が生じます。 異なった位相角で交流電流を測定するのがしばしば有用です。

理想的な可逆系の位相角 45°に対して凝可逆系(遅い電子移動の系)では、45°より大きくなります。 可逆性は実験のタイムスケールに依存しますので、交流周波数の増加はしばしば可逆系から凝可逆系へ の変化を生じさせます。(周波数)¹²に対する位相角のコタンジェント(1/tans)のプロットは電子移動速 度を算出するために使用されます。

可逆系のピーク電流 i, は次の式によって得られます。

$$i_{p} = \frac{n^{2}F^{2} \omega DC \bigtriangleup E}{4RT}$$

系が可逆系から凝可逆系(そして更に不可逆系)へと変化するにつれて、i_pは大幅に減少し、もはや ω¹² に比例しません(かつて不可逆過程は交流テクニックによって検出されないと言われていましたが、 実際はそうではなく、ただそのような系ではピーク電流が小さくなります)。

交流ポテンシャルに対する交流電流応答は直線関係にありません。即ち、それは基本波とその高調波の和になります。セカンドハーモニック(第二高調波SHACV/P)の周波数応答がしばしば使われます。 このテクニックによって得られる情報はACV/PやPSACV/Pと同じです。加えるに、容量性電流の除 去はより効果的であり、タイムスケールは短くなります。SHACVは電気分解された時、迅速に反応す る種の酸化還元電位測定に使用されてきました(サイクリックボルタンメトリー等に比べてSHACVの タイムスケールが短いため、電荷移動後に起こる化学反応の影響が軽減されます)。図 4-21 に SHACV の典型例を示します。



図 4-21. SHACV の典型的な電流応答

4.8.1 交流ボルタンメトリーパラメータ

交流ボルタンメトリーパラメータのダイアログボックスを示す。:



実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り:

パラメータ	範囲	内容
初期電位 (V)	-10 ~ +10	初期電位
最終電位 (V)	-10 ~ +10	最終電位
電位增加分 (V)	$0.001 \sim 0.05$	各ポイントの電位増加分
振幅 (V)	$0.001 \sim 0.4$	交流振幅
周波数 (Hz)	$1 \sim 10,000$	交流周波数
サンプル期間 (sec)	$1 \sim 65$	データサンプリング期間または滴下時間
静止時間 (sec)	0 ~ 100,000	ポテンシャルスキャン開始前の静止時間
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-12} \sim 0.1$	感度スケール
バイアス直流電流	off — range-on	測定中の直流電流バイアスを有効にする
自動感度	チェックまたは未チェック	測定中の切替えの自動感度
電極 2-8:		
電位 (V)	-10 ~ +10	スキャンしない場合、2-8 作用電極の電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	2-8 電極の感度スケール
ON	チェックまたは未チェック	2-8 作用電極 on/off コントロール
Scan	チェックまたは未チェック	2-8 電極を電位スキャンする
独立ナル	チェックまたけキチェック	独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに浸
) エブジ よたは木) エブジ	し、1つの参照電極とカウンター電極を使用
スキャンチード	同時またけ連続	マルチチャンネル測定を同時または連続測定す
		る

- 1. 初期電位と最終電位は少なくとも 0.01 V 離して下さい。
- 2. 周波数範囲に依存しますので、正確な周波数を発生できません。近似値の周波数が適用され ます。
- 3. 周波数が2Hzまたはそれ以下の場合、サンプル期間は少なくとも2秒にします。さもなければ、システムは自動的にサンプル期間を再調整します。
- 5. 絶対電流、位相選択電流が入手できます。グラフィックメニューのグラフオプションコマン ドを用いてデータ表示オプションを選択できます。
- 4. 電極:2-8をスキャンに設定した時、電位は第一電極同じです。独立していません。
- 6. 連続測定の場合、最大周波数は10,000Hzです。8Ch同時測定の場合、最大周波数は312Hzです。

4.8.2 第二高調波交流ボルタンメトリーパラメータ

第二高調波交流ボルタンメトリーパラメータのダイアログボックスを示す。:



実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り:

パラメータ	範囲	内容
初期電位 (V)	-10 ~ +10	初期電位
最終電位 (V)	-10 ~ +10	最終電位
電位增加分 (V)	$0.001 \sim 0.05$	各ポイントの電位増加分
振幅 (V)	$0.001 \sim 0.4$	交流振幅
周波数 (Hz)	$1 \sim 10,000$	交流周波数
サンプル期間 (sec)	$1 \sim 65$	データサンプリング期間または滴下時間
静止時間 (sec)	0 ~ 100,000	ポテンシャルスキャン開始前の静止時間
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-12} \sim 0.1$	感度スケール
バイアス直流電流	off — range-on	測定中の直流電流バイアスを有効にする
自動感度	チェックまたは未チェック	測定中の切替えの自動感度
電極 2-8:	·	
電位 (V)	-10 ~ +10	スキャンしない場合、2-8作用電極の電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	2-8 電極の感度スケール
ON	チェックまたは未チェック	2-8 作用電極 on/off コントロール
Scan	チェックまたは未チェック	2-8 電極を電位スキャンする
油ウキル	チェックまたけキチェック	独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに浸し、
	ノエックまたは木チエック	1 つの参照電極とカウンター電極を使用
スキャンモード	同時または連続	マルチチャンネル測定を同時または連続測定する

- 1. 初期電位と最終電位は少なくとも 0.01 V 離して下さい。
- 2. 周波数範囲に依存しますので、正確な周波数を発生できません。近似値の周波数が適用され ます。
- 3. 周波数が2Hzまたはそれ以下の場合、サンプル期間は少なくとも2秒にします。さもなければ、システムは自動的にサンプル期間を再調整します。
- 5. 絶対電流、位相選択電流が入手できます。グラフィックメニューのグラフオプションコマン ドを用いてデータ表示オプションを選択できます。
- 4. 電極:2-8をスキャンに設定した時、電位は第一電極同じです。独立していません。
- 6. 連続測定の場合、最大周波数は10,000Hzです。8Ch同時測定の場合、最大周波数は312Hzです。

4.8.3 フーリエ交流ボルタンメトリーパラメータ

フーリエ交流ボルタンメトリーパラメータのダイアログボックスを示す。:

日毎年10000	N		OK
15 @ # E D D	10		キャンセル
RR TOF HAD	130		All#700
ະສະໜາດ ສຸສະໜາດດ	0.05		
オータボイン(の)	90769	11254	
「教育もたけのデータれた正白」		· スキャンモード	
マイーブやヴィント(の)	04 4	(三) 阿時県定	○ 证质测定
Mil Mill (D Keas)	2		
E R CYADO	1 1-000	考位.09	0
and Converse	1.1.000	歴度 (A/YO	1.e-000 +
🗸 El On		□ On	- 9ces
44 E -		· 新橋 6	
●☆ (10 0		豪佐 (10	0
要要 WhO 1.6	- 006 -	昼度 (A/Y)	1.6-008
F on F :	Scan,	[an	500
電低 5		- 教授 7	
電位 (V) 0		電位 00	0
芝首 (WYO 1.e	-000 +	経営 (み/10	t.=-005 +
E On E S	Scon	i Qn	C Scan
電影 4			
₽G (V) 0		●位 60	0
芝居(4/10 1.*	- 000 +	歷度 (A/10	1.+-006 +
E 0n E 3	Scan	E de	Scar

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り:

パラメータ	範囲	内容	
初期電位 (V)	-10 ~ +10	初期電位	
最終電位 (V)	-10 ~ +10	最終電位	
周波数 (Hz)	$0.1 \sim 50$	交流周波数	
振幅 (V)	$0.001 \sim 0.5$	交流振幅	
トータルデータポイント	$8,192 \sim 65,536$	サンプリングしたデータポイントの総数	
正弦波当りのデータポイ ント	$4\sim~256$	交流波形期間当りのデータポイント数	
スィープセグメント	$1 \sim 2$	シングルまたはサイクル DC 電位スキャンル	
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	ポテンシャルスキャン開始絵の静止時間	
感度 (A/V)	$1 imes10^{-9}\sim0.001$	感度スケール	
電極 2-8:			
電位 (V)	-10 \sim +10	2-8 作用電極の電位	
感度 (A/V)	$1 imes10^{-9}\sim0.001$	2-8 電極の感度スケール	
ON	チェックまたは未チェック	2-8 作用電極 on/off コントロール	
Scan	チェックまたは未チェック	2-8 電極を電位スキャンする	
独立セル	チェックまたは未チェック	独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに 浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使用	
スキャンモード	同時または連続	マルチチャンネル測定を同時または連続測定 する	

- 1. 初期電位と最終電位は少なくとも 0.01 V 離して下さい。
- 任意の周波数の場合、正弦波当りのデータポイントが多ければ、サンプリング速度は速くなります。高速サンプリングノイズを低減しますが、データ密度は低くなります。特定のサンプリング速度が3kHzを超える場合、データは実験終了時に表示されます。
- 3. トータルの測定時間はトータルポイント数/制限波形のポイント/周波数と同じです。
- 4. 電位スキャン速度は特定の電位範囲をトータル測定時間で割ったものです。
- 5. 絶対電流、位相選択電流が入手できます。グラフィックメニューのグラフオプションコマン ドを用いてデータ表示オプションを選択できます。

アンペロメトリーテクニック (i-t)

これらはクロノアンペロメトリックテクニックです。即ち、電流は時間の関数として測定されます。 一般的に、このようなテクニックは電流滴定、アンペロメトリックセンサー、フローセル等に使われ ます。利用できる3種類のテクニック間の差は使われるポテンシャル波形です。即ち、ポテンシャル 波形は選択性を改善するために工夫されています。

最もシンプルなポテンシャル波形は固定電位です。これは TB の波形です。TB の波形と典型的な電流応答をそれぞれ図 4-22 と 4-23 に示します。



アンペロメトリーポテンシャル波形の1つの変形は一定振幅の連続パルスを重畳します。(図 4-24) これ は微分パルス (DPA) テクニックです。電流はパルスの直前とパルスの終了直前にサンプリングされるので、 バックグラウンド電流の効果的な消去を行なうことができます。差電流が表示されますので、この方法はポ テンシャルウインドウをチェックすることができ、検出の選択性を向上するのに役立ちます。DPA の典型 的な電流応答を図 4-25 に示します。





図 4-25.DPA の典型的な電流応答

アンペロメトリー i-t 曲線パラメータ

アンペロメトリー i-t 曲線パラメータダイアログボックスを示します:

Imperometric i -t Curve Pa	arameters	×
Jnit E (V)	T Independent Cell	DK.
Sgrople Interval (sec) 0.1	Scar Hode	Cancel
Samping Time (sec) 400	Ginukaneous C Sequential	Help
Quiet Time (sec)	Electrode 5	Teb
Scales duing Bun 1	Potential (V) 0	
Sensitivity (A/V)	Sensitivity (A/V) 1.e-005 💌	
I⊽ E1 On	⊢ ûn	
- Electrode 2	- Electrode 8-	
Potential (V) 0	Potential (VI	
Senativity (AA/] 1.e 006 💌	Sensitivity (A/V) 1.#006	
T On	F an	
Electrode 3	Electrode 7	
Potential (V)	Potential (V)0	
Servitivity (A/V) 1.e-006 💌	Sensitivity (AAV) 1.e-006 💌	
□ Dn	I On	
Electrode 4	Electrode 9	
Potential (V)	Potentiai (V)	
Sensitivity (A/V) 1.e-006 💌	Sensitivity (A.V.) 1.9 005 💌	
F Dn	E On	

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り:

パラメータ	範囲	内容
初期電位 (V)	-10 \sim +10	初期電位
サンプル間隔 (sec)	$1 \times 10^{-6} \sim 100$	データサンプル間隔
測定時間 (sec)	$0.002 \sim 1 \times 10^7$	トータルの測定時間
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	データ採取開始前の静止時間
測定間のスケール	1, 2, 3	電流表示スケール数
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
E1 ON	チェックまたは未チェック	作用電極 1on/off 制御

パラメータ	範囲	内容
電位 (V)	-10 ~ +10	2~8作用電極電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御
スキャン	チェックまたは未チェック	作用電極2~8スキャン
		独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに
独立セル	チェックまたは未チェック	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使
		用
スキャンモード	同時または連続	マルチチャンネル測定を同時または連続測定
		する

- 1. 測定中、データが最大データポイントを超えた時、データ保存間隔は自動的に二倍になります。 そのためデータポイントは期待されない長い計測でもオーバーフローしません。
- 2. 電流1が測定中表示される時、自動的にデータにフィットします。電流2が測定中表示される時、フルスケールの1/100、1/10となります。電流3が測定中表示される時、フルスケールの1/100、1/10、1/1となります。2または3電流スケールは2データセット以下のみに適用されます。

微分パルスアンペロメトリーパラメータ

微分パルスアンペロメトリーパラメータダイアログボックスを示します:

Initial E (V)	0		0
Geening E. M	0	Can	સ
Cleaning Time (see)			
Pulse E <u>1</u> (v)	0	<u>D</u> e	p.
Pulse T1 (sec)	0.1	T Independent Cell	
Pulse E2 [V]	D		
Pulse T2 (sec)	0.1	Step Mode	
Running Time (sec)	1500	· Shukaboos · Securita	
Quiet Time (sec)	0	Electrode 5	
icales gluing Run	1 *	Potential N1 0	
jenskisty (AA)	1.6-006 *	Sensivity (AAV) 1.e006 ×	
🖌 E1 On		C On C Step	
Electrode 2		Electrode 6	
Potential (V)		Potential (V)	
Sensitivity (AAV)	. 1.e-005 ·	Senaitivity (A.AV) 1.o.005 💌	
∏ On	T Step	T On T Step	
Electrode 3	CADE - 202	Electrode 7	
Potential (V)	. 0	Potential [V]	
Sensitivity [4/V]	1.8-005 •	Sensitivity (A,V) 1. o-005 💌	
1 On	☐ Step	🗖 🕼 🗖 Step	
Electrode 4		- Electrode 8	
Potential (V)		Potential (V)	
Sensitivity (A/V)	1.e006 💌	Sarativity (AAV) 1.0006 ·	
⊡ On	E Step	T On T Step	

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通り:

パラメータ	範囲	内容
初期電位 (V)	-10 \sim +10	静止時間中の初期電位
クリーニング電位 (V)	-10 \sim +10	電極クリーニング電位
クリーニング時間 (sec)	$0 \sim 32$	電極クリーニング時間
パルス電位1(V)	-10 \sim +10	第一パルス電位
パルス時間1(sec)	$0.01 \sim 32$	第一パルス時間
パルス電位 2 (V)	-10 ~ +10	第二パルス電位
パルス時間 2 (sec)	$0.01 \sim 32$	第二パルス時間
測定時間	$10 \sim 100,000$	トータルの測定時間
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	データ採取開始前の静止時間
測定間のスケール	1, 2, 3	電流表示スケール数
感度 (A/V)	$10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール

電極 2-8:

パラメータ	範囲	内容
電位 (V)	-10 \sim +10	2~8作用電極電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御
ステップ	チェックまたは未チェック	作用電極2~8ステップ
		独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに
独立セル	チェックまたは未チェック	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使
		用
スキャンモード	同時または連続	マルチチャンネル測定を同時または連続測定
		する

- 測定順序はクリーニング、第一パルス、第二パルスからなります。この順序は総サイクル数に 到着またはユーザーにより中止されるまで繰り返されます。クリーニングステップの間、デー タサンプリングは行われません。クリーニング時間がゼロの場合、このステップは無視されます。 データは第一、第二パルス用にサンプリングされ、差が報告されます。
- データはパルス1と2の後半の半期間でサンプリングされます。パルス幅が長くなりますと、 サンプル間隔も長くなります。長いサンプル間隔は良好な平均信号となり、ノイズが少なくな ります。
- 3. 測定中、データが最大データポイントを超えた時、データ保存間隔は自動的に二倍になります。 そのためデータポイントは期待されない長い計測でもオーバーフローしません。
- 電流1が測定中表示される時、自動的にデータにフィットします。電流2が測定中表示される時、フルスケールの1/100、1/10となります。電流3が測定中表示される時、フルスケールの1/100、1/10、1/1となります。2または3電流スケールは2データセット以下のみに適用されます。
- 5. 電極 2-8 をステップ ON にする時、これら電極電位は実験の間、第一電極と同一条件になります。
トリプルパルスアンペロメトリー

単純なアンペロメトリーでは還元糖、第一級アミン、チオールの検出は高電位を必要としますの で感度と選択性が低減します。トリプルパルスポテンシャル波形(TPA)は特にこれらの分子に適し ています。

名前が示すように3つのポテンシャルパルスが遂次的に印加され、電流はそれぞれのパルスの終 了時にサンプリングされます。(図 4-26) この波形は必要なサイクル数繰り返され、そして電流サン プルの1が時間の関数として提示されます。(図 4-27)(他の2つは後の処理のために保存されます。) 糖の検出の場合、パルス列は次の通り:1番目のパルスは電極表面をきれいにし、表面に酸化層を作 ります。第2のパルスは電極に目的の分子を吸着させるポテンシャルです。そしてこれらの分子の検 出は3番目のパルスで行なわれます。これは特殊な例の場合ですから、TPA は多くの電気化学センサー の応用に使用することができる一般的な目的の波形と考えるべきでしょう。



図 4-26.TPA のポテンシャル波形



図 4-27.TPA の典型的な電流応答

トリプルパルスアンペロメトリーパラメータ

トリプルパルスアンペロメトリーダイアログボックスを示します:

Potential 1 E M J]			OK. Earod
Potential 2 E MI 0 Dustion(s) 0		F Independent Cell Scan Node & Smultaneous & Sequential		<u>Heb</u>
Potential 3 E (V) 0 Duation(1) 0 Incr E (V) 0		Electrode 5 Potential (V]		
Electrode 2 Potential (V)	9006 💌	Electrode 6 Potential (M)		
Electrode 3 Potential (V) 0 Sensitivity (AAV) 11 17 On 17	-006 ±	Electrode 7 Potential (V)	(nit E M) Final E M) Number of Cycles	0 0 400
Electrode 4 Potential (V)	- 006 💌	Electrode 8 Potential (M	Quiet Time (bec) Scales glaing Run Sensitivity (A/V)	0 1 1+006

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通りです。:

パラメータ	範囲	内容
電位1(V)	-10 ~ 10	第一パルス電位
期間1(sec)	$0 \sim 32$	第一パルス期間
電位 2 (V)	$-10 \sim 10$	第ニパルス電位
期間 2 (sec)	$0 \sim 32$	第ニパルス期間
電位 3 (V)	-10 \sim +10	第三パルス電位
期間 3 (sec)	$0.01 \sim 32$	第三パルス期間
增加分電位 (V)	$0 \sim 0.02$	增加分電位
初期電位 (V)	-10 \sim +10	静止時間中の初期電位
最終電位 (V)	-10 \sim +10	スキャンの最終電位
サイクル数	$10 \sim 100,000$	繰り返しサイクル数
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	データ採取開始前の静止時間
測定間のスケール	1, 2, 3	電流表示スケール数
感度 (A/V)	$10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール

電極 2-8:

パラメータ	範囲	内容
電位 (V)	-10 ~ +10	2~8作用電極電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御
ステップ	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8 ステップ
		独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに
独立セル	チェックまたは未チェック	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使
		用
7+1.77	日吐ナムは海娃	マルチチャンネル測定を同時または連続測定
スキャンセード		する

注:

- 測定順序は3パルスから構成されます。この順序は総サイクル数に到着またはユーザーにより 中止されるまで繰り返されます。最初の2ステップの間データサンプリングされません。電極 洗浄に使用されます。データは第三パルスのみサンプリングされます。第一、第二パルス時間 がゼロの場合、相当するステップは無視されます。
- 2. 増加分電位がゼロで無い場合、実験は E3 で開始し、最終電位で終了します。E3 と最終電位は 少なくとも 0.01V 離して下さい。サイクル数は効果がありません。
- 3. データはパルス3の後半の半期間でサンプリングされます。パルス幅が長くなりますと、サン プル間隔も長くなります。長いサンプル間隔は良好な信号となり、ノイズが少なくなります。
- 測定中、データが最大データポイントを超えた時、データ保存間隔は自動的に二倍になります。
 そのためデータポイントは期待されない長い計測でもオーバーフローしません。
- 電流1が測定中表示される時、自動的にデータにフィットします。電流2が測定中表示される時、フルスケールの1/100、1/10となります。電流3が測定中表示される時、フルスケールの1/100、1/10、1/1となります。2または3電流スケールは2データセット以下のみに適用されます。
- 6. 電極 2-8 をステップ ON にする時、これら電極電位は実験の間、第一電極と同一条件になります。

スィープ-ステップファンクションパラメータ

スィープ - ステップファンクションパラメータダイアログボックスを表示します。

equence 1: Sweep	Sequence 5: Sweep	Sequence 9: Sweep	ОК
nit E (V)	Init E (V)	Init E (V)	
inal E (V) 0	Final E (V)	Final E (V) 0	Lancel
ican Rate (V/s) 0.1	Scan Rate (V/s) 0.1	Scan Rate (V/s) 0.1	<u>H</u> elp
equence 2: Step	Sequence 6: Step	Sequence 10: Step	
itep E (V) 0	Step E (V) 0	Step E (V) 0	
itep Time (s) 0	Step Time (s) 0	Step Time (s) 0	
equence 3: Sweep	Sequence 7 Sweep	Sequence 11: Sweep	
nit E (V) 0	Init E (V)	Init E (V)	
inal E (V)	Final E (V) 0	Final E (V) 0	Init E (V)
ican Rate (V/s) 0.1	Scan Rate (V/s) 0.1	Scan Rate (V/s) 0.1	Sweep S.I. (V) 0.001
equence 4: Step	Sequence 8: Step	Sequence 12: Step	Step S.I. (s)
Step E (V)	Step E (V) 0	Step E (V) 0	Quiet Time (S) 2
itep Time (s) 0	Step Time (s)	Step Time (s) 0	Sensitivity (A/V) 1.e-006 •
lectrode 2	Electrode 3	Electrode 4	
Potential (V)	Potential (V) 0	Potential (V) 0	Independent Cell
ensitivity (A/V) 1.e-00E	Sensitivity (A/V) 1.e-00€ ▼	Sensitivity (A/V) 1.e-00E -	Scan Mode
🗖 On 🗖 SSF	🗌 🗖 On 🗖 SSF	C On C SSF	Simultaneous C Sequentia
lectrode 5	Electrode 6	Electrode 7	Electrode 8
Potential (V)	Potential (V)	Potential (V)	Potential (V) 0
ensitivity (A/V) 1.e-00E	 Sensitivity (A/V) 1.e-00E • 	Sensitivity (A/V) 1.e-00E -	Sensitivity (A/V) 1.e-00€ ▼

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通りです。:

パラメータ	範囲	内容
順番 1, 3, 5, 7, 9, 11		
スィープ:		
初期電位 (V)	$-10 \sim +10$	初期電位
最終電位 (V)	$-10 \sim +10$	最終電位
スキャン速度 (V/s)	$10^{-4} \sim 10$	ポテンシャルスキャン速度
順番 2, 4, 6, 8, 10, 12		
ステップ		
ステップ 電位 (V)	$-10 \sim +10$	ステップ電位
ステップ時間 (s)	$0 \sim 10,000$	ステップ機関
初期電位 (V)	$-10 \sim +10$	初期電位
スィープサンプル間隔 (V)	$0.001 \sim 0.05$	スィープファンクションサンプル間隔
ステップサンプル間隔 (s)	$0.0001 \sim 1$	ステップファンクションサンプル間隔
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	ポテンシャルスキャン開始前の静止時間
感度 (A/V)	$10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
E1 On	チェックまたはチェック	作用電極 1 on/off 制御

電極 2-8:

パラメータ	範囲	内容
電位 (V)	-10 \sim +10	2~8作用電極電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御
SSF	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8 Sweep/Step
		独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに
独立セル	チェックまたは未チェック	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使
		用
	日吐ナムは海妹	マルチチャンネル測定を同時または連続測定
人十ヤノモート	回時まだは連続	する

注:

- 1. スィープファンクションは電位スィープの6セグメント、電位ステップの6セグメントをミッ クスできます。各セグメントの電位範囲、スキャン速度、ステップ時間は独立しています。
- 2. スィープファンクションの場合、初期電位と最終電位の差が 0.01V/s 下ならば、このセグメントは無視されます。
- ステップファンクションの場合、ステップ時間が0.006秒以下、またはポイント数が3以下の 場合、このステップ順序は無視されます。解決法としてステップ時間を増やすか、サンプリン グ時間を減少させます。
- 6. 電極 2-8 を SSF を ON にする時、これら電極電位は実験の間、第一電極と同一条件になります。

マルチ - ポテンシャルステップパラメータ

マルチ - ポテンシャルステップパラメータダイアログボックスを表示します

Step 1	Step 2	Step 3	- nx
Step E [M]	Step E (V)	Step E (v)	
Step Time s 0.2	Step Time (s) 0	Step Time (s)0	Cencel
Step 4	Step 5	Step 6	Dab
Step E M)	Step E (V)	Step E (V)	
Step Time s 0	Step Time (e) 0	Step Time (s)	
Slep 7	Slep 8	- 5lep 9	
Step E (V)	Step E (V)	Step E (V)	Init E (V) 0
Step Time (# 0	Step Time (s) 0	Step Time (s) 0	Number of Dycles 1
Step 10	- Step 11	-Step 12	Step S.I. (s)
Step E (M)	Step E MI	5tep E (V)	quer rime (s)
Step Time (s) 0	Step Time (s)	Step Time (s) 0	5enstrvty (A/Y) 1.e-005 <u>▼</u> E1.0n
Electrode 2	, Electrode 3	Electrode 4	
Potential (V)	Potential (V)	Potential (M)	independent Cel
Sensitivity (A/V) 1 e-00E +	Sensitivity (A/V) 1.e-00E *	Sensibility (A/V) 1.e-006 •	- Scan Mode
F On F Step	T On T Step	T On T Step	🧟 Simultaneous 🥤 Sequentia
Electrade 5	- Electrode 6	- Electrode 7	Electude 8
Potential (V)	Potential (V) 0	Potential (V) 0	Potential (M)
Sensitivity (4/V) 1.e00E +	Sensitivity (A/V) 1.e-00E +	Sensitivity (AAV) 1.e-000 -	Sensitivity (AAV) 1.e-00E -
F On F Slep	E Dn E Step	E Dn E Step	C On C Step

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通りです。:

パラメータ	範囲	内容
ステップ順番 1 - 12:		
ステップ 電位 (V)	-10 \sim +10	ステップ電位
ステップ時間 (s)	$0 \sim 10,000$	ステップ期間
初期電位 (V)	$-10 \sim +10$	初期電位
サイクル数	$0 \sim 10,000$	サイクル数
サンプル間隔 (s)	0.0001 - 1	サンプル間隔
静止時間 (sec)	$0 \sim 100,000$	ポテンシャルスキャン開始前の静止時間
感度 (A/V)	$10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
E1 On	チェックまたはチェック	作用電極 1 on/off 制御

電極 2-8:

パラメータ	範囲	内容
電位 (V)	-10 ~ +10	2~8作用電極電位
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001$	感度スケール
On	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8on/off 制御
ステップ	チェックまたは未チェック	作用電極 2 ~ 8 ステップ
		独立セルまたは全ての作用電極を同一セルに
独立セル	チェックまたは未チェック	浸し、1つの参照電極とカウンター電極を使
		用
	日吐さたは海姑	マルチチャンネル測定を同時または連続測定
人 ヤヤノモート	回時 よんは 連続	する

注:

- 1. ステップタイムが 0.01V 以下、またはサンプル間隔より短くなる場合、このステップは無視さ れます。
- 2. (ステップ時間 * サイクル / サンプル間隔) が 128,000 を超える場合、または実験後、データ転送する場合、サンプル間隔は自動的に増えます
- 3. 電極 2-8 を SSF を ON にする時、これら電極電位は実験の間、第一電極と同一条件になります。

オーブンサーキットポテンシャル - 時間 パラメータ

オーブン回路ポテンシャル - 時間 パラメータダイアログボックスを表示します。

]定時間(T)(sec)	400	OK
⁺ ンプル間隔(<u>a</u>)(sec)	0.1	キャンセル
₩ 電位E(<u>H</u>) (V)	1	

実験パラメータ、範囲、詳細は次の通りです。:

パラメータ	範囲	内容
測定時間 (sec)	$0.1 \sim 500,000$	測定時間
サンプル間隔	$0.0025 \sim 50$	サンプリング間隔
高電位リミット (V)	-10 ~ 10	高電位リミット
定電位リミット (V)	$-10 \sim 10$	低電位リミット

注:

- 1. 高または低電位リミットに到着した時、警告が表れます。
- 2. 一般的には、データ保存間隔は実験の長さに応じて選択されます。測定が長くなりますと、デー タ保存間隔も大きくなります。



OCPT により測定したデータ

システムコマンド

このコマンドを使用しますと、通信ポート、電流極性、電位軸、電流軸を設定できます。 システムセットアップダイアログボックスを示します。:

通信ポート (・ <u>Com 1</u>) (・ Com <u>2</u> (・ Com <u>3</u>)		 キャンセル ヘルプモ)
C Com 4 C Com 5 C Com 6 C Com 7 C Com 7	● 電位軸 ● Positive Left ● Positive Right	
C Com 9 C Com 10 C Com 11 C Com 11	● 電流軸	
電源周波数 (● 60 Hz (● 50 Hz	電流極性	ADO較正係数を消去 データ長: 128K ▼
ウインドウ (・English	C Oriental	□ 測定の間修復データを保存する □ 現在のデータを無効の警告 □ テキストファイルとして保存する

次のオプションはシステムのセットアップを行います。

通信ポート

PCと機器を接続するための通信ポート選択を行います。COM1はマウスで使用されている場合、 データリンクには COM2を接続して下さい。

電流極性

正電流としてカソード電流またはアノード電流を選択します。測定前にこれを設定しませんと、 実験結果(ピーク、波形)は報告されません。

ポテンシャル軸

正のポテンシャル軸を左または右に選択できます。これはボルタンメトリーまたはポーラログ ラフィーモードでは意味があります。

電流軸

上下のどちらかを正の電流軸に設定できます。

電源周波数

電源周波数を設定します。電源周波数の影響を受ける測定法の場合、電源周波数からの干渉を 少なくするために有効です。

ウインドウズ

英語のウインドウズを使用する場合、英語を選択して下さい。中国語、日本語、韓国語を使用 する場合、オリエンタルをチェックして下さい。オリエンタルウインドウは英語版に比べて文 字が大きくなります。英語ウインドウズを選択しますと、テクニック選択フィールドが切詰め られる事があります。オリエンタルウインドウズは英語のシステムフォントをサポートしてお りません。例えば英語の μ 表示はuとして表示されます。 データ長

デフォルトのデータ長は128Kです。データ長を長くしますと、コンピューターのリソースが 消費されます。必要ない場合、データ長は長くしないことをお勧めします。長いデータ長を使 用しますと、512MB, 1GMBの大きな RAM を必要としますし、システムは遅くなり、測定中に 他のプログラムが動作しなくなる恐れがあります。

システムセットアップコマンドでデータ長を変更した場合、プロクラムを終了し、プログラム を再スタートしてください。この操作を行いませんと、プログラムが壊れる恐れがあります。

長いデータ長でデータを取り込み、保存する場合、短いデータ長の設定で読込んだ場合、プロ グラムは壊れることがあります。一旦データ長の設定を行った場合、データ長の変更は行わな いで下さい。データ長の変更を行う場合、熟慮の上変更して下さい。

測定中のデータ修復

このオプションをチェックしておきますと、測定中のハードディスクに保存してあるデータを 元に戻します。実験が外部干渉または中断、通信エラーにより終了しない場合、部分的なデー タは回復できます。これはスキャン速度が遅い実験の場合、有効です。何時間も掛かる測定デー タを修復できます。

このコマンドはデフォルトでは有効ではありません。遅いスキャン走査実験を行わない場合、または事故により実験が中断した場合、再度測定して下さい。

最後の測定データを修復したい場合、セットアップメニュー下のシステム コマンドの中の " 測 定中のデータ修復保存 " オプションをチェックして下さい。

現在のデータ無視の警告

新たな測定を行うまたはディスクに存在するファイルを開く前、実験データが保存されていない場合、未保存のデータは無視されます。このオプションはデータが失われる前にシステムが 警告を発します。

テキストファイルで保存

通常バイナリーデータファイルて保存されます。バイナリファイルには多くの情報(実験のコ ントロール情報)を含み、サイズも小さくなります。このオプションはバイナリーデータを保 存する時、テキストファイルとして保存します。テキストファイルは他のスプレッドシート、デー タベース等の市販ソフトを用いて読むことができ有用です。

ADC 校正係数の削除

ADC コンバーター校正係数は器械のメモリーに保存されます。ADC 校正は出荷前に向上で行なわれ ています。ご自身で校正する場合、このボタンを使用してください。ADC 係数を削除後、ハー ドウェアーテストまたは測定を行うことにより ADC 校正が行なえます。

ハードウェアーテストコマンド

このコマンドを使用すると、システムハードウェアーをテストします。システムはROM、 RAM、アナログ回路試験を行います。テスト後、システムはハードウェアーセルフテストダイアロ グボックスを表示します。:

	14
Digital circuity test results: Software version: 1.05 Last revision: 12:Mar-1998 ROM test DK, RAM test DK,	
Analog circuity uncelibrated results:	
E offset (V) - 0.0002	
Range 0 offset (V) = 0.0000	
Range 1 offset (V) = -0.0003	
Range 2 offset (V) = -0.0002	
Flange 3 offset (V) = -0.0005	
Hange 4 offset $(Y) = -0.0000$	
Renge 6 offset (V) = 0.0000	_
Sensitivity scale	
Flange 8 error = 0.15%	
Flange 1 error = -0.02%	
Flange 2 error - 0.11%	
Flange 3 error = 0.08%	
Mange 4 eror = 0.05%	-

デジタル回路試験結果:

装置のソフトウェアーバージョンを示します。

ROM テスト結果が示されます。

RAM テスト結果が示されます。

アナログ回路未キャリブレーション試験結果:

オフセット未キャリブレーション結果が示されます。測定中これらの結果は補償されています。 故に、ここに示されるオフセットは実験の測定エラーまたはコントロールに反映されません。 Eオフセットはポテンシャルオフセットです。

レンジ#オフセットは特定の電流測定範囲オフセットです。

これらのオフセットが10mV以上の場合、エラーメッセージ "Out of range" が表れます。測定中オフセットは補償されます。実際のデータに理由もなく大きなオフセットを使用しない限り、問題にはならないでしょう。

感度スケール

電流―電圧コンバータの感度スケールには9つの範囲があります。ダミーセル抵抗の固定値により、 試験は非常に低、高範囲で相対的に大きくなるようです。レンジ5、6 test の結果はエラーがある レベルを超えた場合のみ報告されます。これは必ずしも実際の測定エラーに関係しません。この 試験は主にアンプと感度スイッチングをチェックします。測定エラーに関係する場合、正確な抵 抗でサイクリックボルタンメトリーを行いチェックしてください。

ゲイン

シグナルゲイン設定には8レンジあります。エラーが1%を超えると、警告メッセージが表れます。

アナログ試験概要

アナログ回路の試験結果は要約されます。アナログ回路試験のメッセージが OK ならば、エラー は検出されません。さもなければ、エラーメッセージが表れます。アナログ / デジタルコンバーター によるエラーが表れる場合、その結果も報告されます。

アナログ試験エラーがあると、何回かテストを繰返し、エラー内容が同一であるかどうか確認し て下さい。エラー内容を記録し、販売代理店にご連絡下さい。

測定コマンド

このコマンドにより計測を行います

このコマンドは静止時間、析出時間、前処理を省略するにも使用されます。このコマンドを使用し、静止時間、析出時間、前処理時間中に次のステップに行くことが出来る。

測定前、システムはデータリンクをチェックします。リンクに失敗すとコマンドは終了し、 エラーメッセージが表れます。

ソフトは実験パラメータの組み合せをチェックします。組み合せが適切でない場合、コマン ドは終了し、エラーメッセージが表れます。

ほとんどの場合、リアルタイム表示が可能です。しかし、データ取り込み速度がデータ転送 速度より早い場合、データは計測後、直に表示されます。測定停止コマンドを押して測定を中 止できます。測定中のグラフィックをクリップボードにコピーできます。

このコマンドはツールバーボタンがあります:



待機 / 再開コマンド

測定の一時中止、再開を行うためのコマンドです。

このコマンドタイムベースの計測、例えば CA, CC, BE, i-t, DPA, DDPA, TPA, IMP, CP, PSA 等には使用できません。

このコマンドはツールバーボタンがあります:



測定停止コマンド

測定を停止するために使用するコマンドです。 測定中、繰り返し測定、マクロコマンドを停止するために使用できます。

このコマンドはツールバーボタンがあります:



スキャン反転コマンド

サイクリックボルタンメトリー実験中にポテンシャルのスキャンを反転するためのコ マンドです。

このコマンドを押しますと、毎回スィープセグメントは反転します。

このコマンドを測定中に使用しますと、データ解析の幾つか、例えばピーク検索等は働きません。

このコマンドは他のテクニックでは機能しません。

このコマンドはツールバーボタンがあります:



測定状況コマンド

このコマンドは計測に関連する設定、例えば iR 補償、スムージング、パージ、攪拌、水銀の前滴下、各計測後自動スムージングを有効、無効を変更、をチェックするために使用します。 下記図は測定状況コマンドのダイアログボックスです:

C NEW CARDY COURSES		L OK
		キャンセル
A 20-114 - WY		ヘルプビ
◎ の測定10m時間()		潮を汚
□ 消走後スムージング(□)		
戸 油実間のパージ(E)		
☞ 法定国办执行②	別定常のSMDEAT(D) []	
LAUTHIOPE	静止結婚の中止	一般正は留中の発気スポ
G No	教任政制业中年	BLOBOORIIT
しべんで第三中止 G Na C Durent Overflow	静正然能 的中止	######################################
C Derret (A)> 8	 ・ ・ ・	₩£519000237
L-1.6 TREPE // No // Derrest Overfer // Derrest (M):> /2 // Derrest (M):> /0 // Derrest (M):> /0	 ・ 新正的第の中止 ・ ・ ・	静止時間中の电気五千 (7 %) (7 %) (7 数字)
L-C.L.T.R.Z.P.E (F No C Derrest Overfee C Derrest (W)> (F C Derrest (W)> (F C Derrest (W)> (F) C DEF C D	●正問題の中止 「●注(い) 「●注(い)」 「●注(い)」 「●	静止時間中の希交五千 「 No 「 教车 「 グラフ

このオプションは計測に関連する状況を変更するオプションです。:

測定前のキャリブレーション

このボックスをチェックしますと、ポテンシャル電流オフセットは測定、補償されます。このオプションを使用不可にしますと、各測定前の時間遅延が減少します。

測定前の接続チェック

このボックスをチェックしますと、カウンター、参照電極の接続がチェックされます。電極 の一つが接続されていないと、警告メッセージが表れます。このことはポテンショスタットの オープンループによる作用電極の損傷を防ぎます。警告が表れたら、接続のチェックを行って 下さい。このオプションを使用不可にしますと、実際の計測前の時間遅延が減少します。

オープンサーキットに初期電位を使用

このボックスをチェッしますと、システムは測定前にオープンサーキットポテンシャルをテ ストし、オープンサーキットポテンシャルを初期電位として使用します。

外部トリガー測定

このボックスがチェックされますと、機器の背面パネルのセルコントロールポートの外部トリガー信号によりスタートします。ヒン配列については付録を参照して下さい。

次の測定のための iR 補償

このボックスをチェックしますと、次の測定の iR 補償が使用可になります。自動補償が設定され、iR 補償試験が行われない、または感度スケールが変更された場合、iR 補償は使用できません。TAFEL, BE, IMP, CP, PSA のようなテクニックでは iR 補償はできません。コントロールメニューの iR 補償からオン、オフします。

測定後のスムージング

このボックスをチェックしますと、測定後自動スムージングが使用可能です。TAFEL, BE, IMPのようなテクニックはスムージングができません。このオプションはデータ処理メニュー のスムージングコマンドからオン、オフできます。

2種類のデジタルスムージングが利用できます。:最小二乗方、フーリエ変換スムージングで す。スムージングのモードを設定する場合、データ処理メニューのスムージングコマンドを使 用します。

測定の間のパージ

この項目をチェックしますと測定の間のパージが行えます。この項目はコントロールメニューのパージコマンドからオン、オフできます。

測定の間の攪拌

この項目をチェックしますと、測定の間の攪拌が行えます。この項目はコントロールメニュー の攪拌コマンドからオン、オフできます。

析出中の回転

この項目をチェックすると、ストリッピング分析での析出中回転します。この項目はコント ロールメニューの回転ディスク電極コマンドからオンオフできます。

静止時間中の回転

この項目をチェックしますと、静止時間中回転します。この項目はコントロールメニューの 回転ディスク電極コマンドからオンオフできます。

測定中の回転

この項目をチェックしますと、測定中回転します。この項目はコントロールメニューの回転 ディスク電極コマンドからオンオフできます。

測定の間の回転

この項目をチェックしますと、測定の間に回転します。この項目はコントロールメニューの回転ディスク電極コマンドからオンオフできます。

回転速度 (rpm)

このパラメータは回転ディスク電極の速度を設定します。パラメータ範囲は0~10,000です。 測定前の SMDE 滴下

パラメータのデフォルト値は1です。通常システムは静止水銀滴下電極 (SMDE) が使用され る時、測定前に新しい滴を形成するために滴下 / ノックを組み合せます。このデフォルト条件 を変更できます。パラメータ範囲は0~20です。前滴下は0に設定されている場合、次の測定 には前の測定に使用された滴下条件が使用されます。SMDE の場合、キャピラリーに気泡が付 着し、接触不良が起ることがあるで、前滴下は1滴以上が有効です。

このオプションはコントロールメニューのセルコマンドで変更できます。

レベルでの測定中断

電流または電荷が特定の値に達しますと、実験は自動的に停止します。電極は過電流から保 護されます。これを選択しますせんと、測定は最後まで行われます。

静止時間中の電流表示

静止時間中の電流を数値またはグラフにて表示します。感度スケールは電流を読込むために 自動的に切替れます。これを選択していませんと、電流は表示されず、感度は実験に使用した 値と同じになります。

静止時間中断

電流または電荷が特定の値に達しますと、データサンプリング自動的に停止する前に静 止時間を中断します。これを選択しませんと、測定は最後まで行われます。

静止時間 - 電流値制御機能の操作

静止時間中の電流表示

数値またはグラフ表示にて静止時間の間の電流を表示します。感度スケールは電流を最適に読 込むために自動的に切替られます。NOを選択しますと、電流は表示されず、感度は測定中同 じです。

この機能は静止時間中に任意の電流値に達した時に測定が開始される機能です。

操作手順

コントロールメニューの測定状況を開きます。

画面中央下の「静止時間中の電流表示」を「グラフ」にします。

画面右下「静止時間中止」の設定

「No」:変数設定のところで指定した静止時間が終了すると測定が開始されます。

「電流>」:入力 Box で指定した電流値を超えると測定が開始されます。

「電流<」:入力 Box で指定した電流値以下になると測定が開始されます。

OKをクリックします。この機能に関します設定は以上です。



測定変数での静止時間との優先順位について

測定変数で決定される静止時間と本機能によって制限される時間とではより短い方が優 先されます。本機能を使用する場合は測定変数での静止時間を長めに入力するようにしてく ださい。



繰り返し測定コマンド

一連の計測を行うためのコマンドです。

繰り返し測定の間、システムはデータリンクをチェックします。リンクが失敗すると、コマ ンドは終了し、エラーメッセージが表れます。

ソフトは実験パラメータの組み合せをチェックします。組み合せが適切でない場合、コマンドは終了し、エラーメッセージが表れます。

下記図は繰り返し測定コマンドのダイアログボックスです:

劓定数(№)		1	ок
ベースファイルネ	3®		キャンセル
則定間の時間間]陽(T) (sec)	0	ヘルプモ)
各測定前にプ	ロンプット		25
€ なし	C VIII	外部トリガー	

次のオプションは繰返し測定のパラメータを定義します。:

測定数

測定数を入力する。パラメータ範囲:1~999.

ベースファイル名

ベースファイル名を入力します。最大5文字まで入力できます。測定後、データは保存され ます。測定数はベースファイル名に添付されます。例えば、ファイル名N、Nは1~999測定 数です。ベースファイル名が指定されていない場合、警告が表れます。システムはデーを保存 せずに測定します。

測定間隔

このパラメータは連続した測定間の遅延時間です。パラメータ範囲は0~32,767です。各測 定が利用できる前にプロンプットする場合、このパラメータは有効ではありません。

各測定前のプロンプット

マニュアルがチェックされると、プロンプットは各測定(一回目の測定を除く)前に表れます。 システムは応答するまで待機します。

外部トリガーが選択されますと、機器は外部信号の待機状態になります。外部トリガーが active low で、機器の背面パネルのピン 13 に接続します。

マニュアルまたは外部トリガーが選択されますと、測定間の時間間隔には効果がありません。. 実行時のデータ平均

この項目がチェックされますと、繰り返し測定のデータは平均化され、ファイル名0として 保存されます。

繰返し測定の機能

繰返し測定を行う場合のデータを一連のテキスト データとして表示して欲しいとの要望により、ソフト ウェアーの変更を行ないました

ソフトウェアーを立ち上げコントロールファイルを マウスでクリックしますと、下記のメニューが表示さ れます。

	C100111-0010		- 14
Circle 1100	To be and	and we want to the	
	Marily-		
	See have		
	How we wanted		
	LUNCTO-HE		
Tarriel Linear		01 - 1440A	

この時、繰返し測定を選択しますと、下記のダイアログが開きます。



測定数、測定の時間間隔、外部トリガー、マニュア ルにて測定を行うかを選択します。結果レポートファ イルとしてピーク波形、データ形式を選択します。そ して、データの保存場所を設定します。



データ形式の選択にはオリジナルデータ、半微分、 微分データの選択が行なえます。通常オリジナルを選 択して下さい。定量性を向上させるためには微分、半 微分処理を行ないますと正確なピーク電位が検索でき ます。

RIRO	THE.
REP (MIDBRID) Inve)	-##5288
\$8008F292/75F	14/14
RAP CATTA CAMAR-	18.05.00
WINE	
RHL8-12715	
97 mu	
S-CAR Cane -	
+- YR # BTUT MILE	
Different	

結果レポートファイルを作成する場合、有効をマウ スでクリックして下さい。

ピーク波形の選択としては、デフォルト、ガウス波 形、拡散波形、シグモイド波形の選択が行なえます。 CV, LSV の場合 Diffuse, または DPV,SWV, ACV, LSSV の場合、ガウス波形、微小電極を用いた CV, NPV の 場合等はシグモイド波形を選択します。



データの保存場所を設定するために、ブラウズボタ ンをクリックし、データを保存するディレトリーを指 定します。

下記のようなデータが得られます。

ディレクトリー	日付	時刻	電位	電流	面積	電位	電流	面積
C:\My Documents\wu\wc0.bin	June 12, 2002	11:24:00	Ep = 0.284V	ip = -5.684e-007A	Ah = -4.938e-007C	Ep = 0.137V	ip = 1.009e-006A	Ah = 9.807e-007C
C:\My Documents\wu\wc1.bin	June 12, 2002	11:24:24	Ep = 0.284V	ip = -6.233e-007A	Ah = -5.158e-007C	Ep = 0.135V	ip = 9.909e-007A	Ah = 9.919e-007C
C:\My Documents\wu\wc2.bin	June 12, 2002	11:24:48	Ep = 0.290V	ip = -6.153e-007A	Ah = -5.615e-007C	Ep = 0.129V	ip = 9.823e-007A	Ah = 1.051e-006C
C:\My Documents\wu\wc3.bin	June 12, 2002	11:25:11	Ep = 0.290V	ip = -6.185e-007A	Ah = -5.633e-007C	Ep = 0.132V	ip = 9.986e-007A	Ah = 1.040e-006C
C:\My Documents\wu\wc4.bin	June 12, 2002	11:25:35	Ep = 0.287V	ip = -6.399e-007A	Ah = -5.587e-007C	Ep = 0.129V	ip = 9.810e-007A	Ah = 1.048e-006C
C:\My Documents\wu\wc5.bin	June 12, 2002	11:25:59	Ep = 0.292V	ip = -6.119e-007A	Ah = -5.677e-007C	Ep = 0.129V	ip = 9.822e-007A	Ah = 1.055e-006C

注意点

マニュアルを選択し、ブラウズにて保存するディレク トリーを指定します。そして、6回の測定を行なうよ うスタートしますと、繰返し測定は1回のみ行ないま す。

マニュアルを選択し、ブラウズにて保存するディレク トリーを指定しない場合、6回の測定を行なうようス タートします。繰返し測定は6回測定を行いますが、 最後のデータのみ保存します。

外部トリガーを選択し、ブラウズにて保存するディレ クトリーを指定します。そして、6回の測定を行なう ようスタートしますと、繰返し測定は1回のみ行ない ます。

外部トリガーを選択し、ブラウズにて保存するディレ クトリーを指定しない場合、6回の測定を行なうよう スタートします。繰返し測定は6回測定を行いますが、 最後のデータのみ保存します。



IT & U		DK
NEBOHRNES()	Beal. 1	キャンセル
音測定数にプロンプ	(st	All 700
Car Ca	2576 C 外翻·班-	建造し炭金
2 案件時のテーS4 輸用しポートファイル	•###E@	
反 有効 ビーク感知	Denut -	



NIAU	1 DK
NEMONINAS() (Sec).	3 70744
音測定数にプロングッオーーーー	A16-70-0
C &L C 711716 G #	(御いりけー) 神道に向金
2 20140	and the second second
始期とポートファイル	
12 有効	
H-DER Danut	3
Contract Instant	3

マルチプレクサーコマンド

マルチプレクサーを用いて一連の計測を行うためのコマンドです。必要なハードウェアーは モデル 684 マルチプレクサーです。モデル 684 の最低チャンネルは 8 です。チャンネル数は 8 の倍数、x16,24, x32・・・となり、最大 64 チャンネルまで用意しています。

マルチプレクサーの1電極当たりのケーブルは4本(作用、センス、参照、カウンター電極) から構成されています。最大 64 セルまで接続でき、自動計測が行えます。

下記図は繰り返し測定コマンドのダイアログボックスです:

Ē	1	F	2	C	0		4	Е	5	П	6	E	27	E.	8		3	theider
Ē	9	F	10	Г	11	-	12	E	15	Г	14	Г	15	E	1.6		12-	1152.0
Г	17	П	15	F	19	F	20	E	21	F	22	Г	23	Г	24		신부	小吃饭
Г	25	Г	25	Г	27	F	29	Г	28	Г	20	Г	15	Г	22			実行
Г	93	Г	24	E	15	E	36	E	37	П	38	Г	39	Г	40			
Г	41	Г	42	Г	43	Г	44	Г	45	Г	48	Г	47	Г	48			
Г	-40	Г	-	Г	81	Г	52	Г	83	Г	54	Г	88	Г	5.5			
Γ	57	Г	59	Г	89	Г	60	Γ	61	Г	68	Г	63	Г	64			
61	92	in i	276	177	1.34-											_ 3 7	ンネル	8£
	1	7 m	one		\$	ेज	÷.	T I	1	- 31	갉	UB.	5			793	/#/k	1

次のオプションは繰返し測定のパラメータを定義します。:

チャンネルの選択

必要なチャンネルをクリックします。クリックされていないチャンネルは働きません。モデル 684 のチャンネル数を超える場合、入力パラメータは無視されます。

各測定前にプロンプット

マニュアルがチェックされると、プロンプットは各測定(一回目の測定を除く)前に表れます。 システムは応答するまで待機します。

外部トリガーが選択されますと、機器は外部信号の待機状態になります。外部トリガーが active low で、機器の背面パネルのピン 13 に接続します。

ベースファイル名

ベースファイル名を入力します。最大5文字まで入力できます。測定後、データは保存され ます。測定数はベースファイル名に添付されます。例えば、ファイル名N、Nは1~99999測 定数です。ベースファイル名が指定されていない場合、警告が表れます。システムはデーを保 存せずに測定します。

チャンネル設定

任意のチャンネルを設定できます。ダイアログボックスを終了し、特定のチャンネルの測定 を実行して下さい。

実行

このボタンを押しますと、選択したチャンネルの測定を開始します。ベースファイル名を決めておけば、ファイルは自動的にベースファイル名 + チャンネル .bin として保存されます。例 えば、ベースファイル名を TEST とし、モデル 684 のチャンネルを 3、8、23、58 を選択し、測 定を行います。保存ファイルは TEST3,bin, TEST8.bin, TEST23.bin, TEST58.bin として保存され います。ベースファイル名と同じ名前が存在する場合、書込み禁止が表示されます。測定し条 件はコマンド実行前に設定して下さい。

マルチプレクサー関連マクロコマンド

マルチプレクサーには2つのマクロコマンドがあります。

1つは "mch:##" 各チャンネルを設定できます。

他のマクロコマンドは "mchn" は For......Next loop で使用されます。For.....Next loop を使用 することにより、" mchn" で特定のチャンネルをスキップして測定します。



モデル 684 を用いた測定

マクロコマンド

指定した順序で一連のコマンドを実行するコマンドです。測定を自動的に行う場合、大変有効です。 下図はマクロコマンドのダイアログボックスです:



次のオプションはマクロコマンドを編集、読込み、保存、実行できます:

読込み

以前マクロコマンドでディスクに保存したファイルを読み込むことができます。 システムで開くダイアログボックスを表示し、ファイルを選択します。

保存

マクロコマンドで編集したディスクファイルを読み込むことができます。後で元に戻せます。

システムは名前を付けて保存ダイアログボックスを表示し、ファイルに名前を付けるこ とができます。

マクロ実行

このボタンを押すと、マクロコマンドを実行します。実行する前に、システムはコマンドとパラメータの有効性をチェックします。エラーが検出された場合、システムはマクロコマンドを終了し、警告メッセージが発せられます。

マクロコマンド編集

編集ボックスのコマンドを入力します。各コマンドは1行とします。このコマンドが有 効でない場合、スペースは無視されます。コマンドの次にパラメータが必要とする場合、コマ ンドとパラメータを分離するためにコロン ":" または等号 "=" はコンマとパラメータを分けるた めに使用されます。

コマンド	パラメータ	説明
tech	string	電気化学テクニックの選択
folder	string	ファイルを保存する場所 c:\chi\test
		データをディスクファイルに保存; Nextloopの場合、ファイル名は
save	string	5 文字の入力のみとなります。ループ番号 (1-999) がファイル名に付
		加されます。

コマンド機能の説明:

tsave	string	テキスト形式でデータをセーブする
		通常、新規作成するファイル名が既存のファイル名と同じ場合、メッ
		セージボックスが現れてマクロの開始が出来なくなるが、このコマン
fileoverride		ドを save コマンドの前に入れると同一ファイル名のファイルがファイ
		ルが上書きされる
macrotest		マクロの内容を実行せずチェックのみ行う。
		マクロの最後。 以降の行にコマンドが入力されていても実行された
end		
beep		使用している PC からビープ音を発する
for	1 - 999	for next ループの始卢 (ループを重層させることはできない)
next		for next ループの終占
delav	1 - 32000	各コマンド間に遅延時間を設定するときに使用する
nurge	1 - 32000	指定した期間分だけ。外部装置でパージを行う
etir	1 - 32000	指定した期間分だけ、外部装置で増投する
	1 - 32000	相足した対向力たり、ア中夜世く現計する
trigon		run コマントの前に入力すると、マクロ 開始後に下サカー信号の待破 状態に入る
trigoff		trigon コマンドが取り消される
knockon		ドロップノッカー設定を有効にする 測定開始前に外部装置にトリ
KHOCKOH		ガーパルスを送るときにも使用する
knockoff		ドロップノッカー設定を無効にする
qcmon		QCM モードを有効にする
qcmoff		QCM モードを無効にする
auxon		外部入力信号を記録するチャンネルを有効にする
auxoff		外部入力信号を記録するチャンネルを無効にする
cellon		次の測定が開始されるまで測定終了時の電位印加の状態を保つ
celloff		測定の合間に雷位印加を行わたい
		(mm フランドなどで指定した同転粉で) 同転電極装置 (DDDE 2A)
rdeon		
		を回転させる
rdeoff		回転電極装置(RRDE-3A)の回転を停止する
		ストリッピング法で使用する場合、析出期間中に回転電極装置を回転
rdedepositionon		させる
		マトリッピング注で値田する堪合 析出期間山の同転雪極陸置の同転
rdedepositionoff		、 、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、、
		を停止する
rdequieton		静止時間中に回転電極装置を回転させる
rdequietoff		静止時間中の回転電極装置の回転を停止する
rderunon		測定中に回転電極装置を回転させる
rderunoff		測定中に回転電極装置を停止させる
rdebetweenrunon		測定間に回転電極装置を回転させる
rdebetweenrunoff		測定間に回転電極装置を停止させる
rpm	0 - 10.000	回転速度 (rpm) を指定する
		回転速度 (rpm)の増分を指定する for next ループの中に組み込んで
rpmincr	0 - 1,000	
-		使用する
	0 100	回転速度 (rpm) の平方根を指定する 例 rpmsqrt:20 のとき 400rpm で
rpmsqrt	0 - 100	回転
		回転速度 (rpm) の平方根の増分を指定する for next ループの中に組
rpmsqrtincr	0 - 10	
		み込んで使用する
aflt		自動フィルター設定 (全てのフィルターの設定が "automatic" になる)
G. 1	0 0	ポテンシャルフィルターの設定: 0=Automatic, 1=none, 2=150KHz,
11111	0 - 8	3=15KHz 4=1500Hz 5=150Hz 6-15Hz 7-15Hz 8-0 15Hz
		1/F 変換フィルターの設定・0-10112, 1-10112, 0-0.10112
flt2	0 - 8	$\begin{bmatrix} 1 - 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0$
		4=320Hz, 5=32Hz, 6=3.2Hz, 7=0.32Hz, 8=0.032Hz
G (2)		シグナルフィルターの設定: 0=Automatic, 1=none, 2=150KHz, 3=15KHz,
пт.3	0 - 8	4=1500Hz 5=150Hz 6=15Hz 7=15Hz 8=015Hz
L	L	

		第2チャンネル田 I/E 変換フィルターの設定: 0=Automatic 1=none
flt4	0 - 8	
		2=32KHz, 3=3200Hz, 4=320Hz, 5=32Hz, 6=3.2Hz, 7=0.32Hz, 8=0.032Hz
flt5	0 - 8	第2チャンネル用ンクナルフィルターの設定: 0=Automatic, 1=none,
1113	0 0	2=150KHz, 3=15KHz, 4=1500Hz, 5=150Hz, 6=15Hz, 7=1.5Hz, 8=0.15Hz
		fornext ループを使用した場合のマルチプレクサーのチャンネルの選
mch	1 - 64	択
mchn		マルチプレクサーのチャンネルの選択
ei	-10 - +10	初期電位の設定
eh	-10 - +10	CV CA CP の高電位リミットの設定
el	-10 - +10	CV CA CP の低電位リミットの設定
ef	-10 - +10	
	10 +10	オープンサーキットポテンシャルを初期電位として使用する 初期電
eio		
		位が人力されると、このコマンドは無効になる
eho		オーブンサーキットボテンシャルを高電位として使用する 高電位リ
		ミットが入力されると、このコマンドは無効になる
		オープンサーキットポテンシャルを低電位として使用する 低電位リ
elo		ミットが入力されると このフマンドけ無効にたる
		オープンサーキットポテンシャルを最終電位として使用する 最終電
efo		
		位リミットが人力されると、このコマンドは無効になる
		オーブンサーキットボアンシャルを基準に指定量の電位を印加したも
eioei	-10 - +10	のを初期電位として使用する 初期電位が入力されると、このコマン
		ドけ無効にたる
		オープンサーキットポテンシャルを基準に指定量の雷位を印加したも
eioef	-10 - +10	のを最終電位として使用するの初期電位が人力されると、このコマン
		ドは無効になる
		オープンサーキットポテンシャルが設定した高電位 - 低電位の電位範
eiocenter		囲の中小になるように設定する
		fornext ループ中の初期電位の増分 ループ終了後はゼロにリセット
eiincr	-1 - +1	
		「する必安かめる」 「ない」、プロの見効素佐の逆八」、ループ効子後はドロにはした。上
efincr	-1 - +1	Iornext ルーノ中の取於电位の増分 ルーノ於「夜はセロにリセット
		する必要がある
1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.1.	1 . 1	fornext ループ中の高電位の増分 ループ終了後はゼロにリセットす
ehincr	-1 - +1	る必要がある
		fornext ループ中の低電位の増分 ループ終了後はゼロにリセットす
elincr	-1 - +1	Z 心 更 が ね Z
fullovalaan		る $い 女 が の る$ CV フルサイカル (フキャンサイカル約了) を右効にする
fullevelooff		CVフルサイクル (スキャンサイクル松丁) を有効にする CV フルサイクル (スキャンサイクル紋了) を無効にする
efon		
efoff		最終電位を無効にする
sens	1e-12 - 1	咸度の設定
sens?	10-121 1e-12 - 1	第2チャンネルの咸度 (第2チャンネルを使田すス場合)
autosens	10 12 .1	自動威度 ($CVLSV$ など撮引速度が $<=0.01$ V (s の場合のみ使用可)
at	0 - 100.000	測定開始前の静止時間
ht	0 - 100.000	TAFEL の最終電位保持時間
smodeon		ストリッピングモードを有効にする
smodeoff		ストリッピングモードを無効にする
depeon		ストリッピングモードでの析出電位を有効にする
depeoff		ストリッピングモードでの析出電位を無効にする
depe	-10 - +10	析出電位の設定
dept	1 - 100.000	析出時間の設定
quieteon		ストリッピングモード中の静止電位を有効にする
quieteoff		ストリッピングモード中の静止電位を無効にする
quiete	-10 - +10	ストリッピングモード中の静止電位の設定

pcon		第1チャンネルの前処理を有効にする
pcoff		第1チャンネルの前処理を無効にする
pcon2		第2チャンネルの前処理を有効にする
pcoff2		第2チャンネルの前処理を無効にする
initeon		測定後初期電位に戻る
initeoff		測定後最終電位を保つ
nce1	-10 - +10	前処理の第一ステージの電位の設定
nce?	-10 - +10	前処理の第二ステージの雷位の設定
pce2	10 +10	前処理の第三ステージの電位の設定
pees pet1	0 6400	前処理の第二ステージの時間の設定
pet1	0 - 0,400	前処理の第二ステージの時間の設定
pct2	0 - 0,400	前処理の第二人)「シの時間の設定」
	0 - 0,400	制定性の第二人)「シの時間の成化」
noadort		側 た 中 L の J マ マ ト と 所 休 り る
abortov	^	電流パオーハーノロー りると測定を中止りる
abortigt	0 - 2	電流が指定した値を上回ると測定を中止する
abortilt	0 - 2	電流が指定した値を下回ると測定を中止する
abortq	0 - 100,000	電荷量が指定した値を上回ると測定を中止する
abort10a	0 1	10 秒間のシグナル変化量が指定した値(0~100%)を下回る場合、
abortios	0 - 1	測定を中止する
		abort10s コマンドを指定した後、10秒から任意の期間に時間間隔を変
abortchgt	1 - 3,600	
		更する際に使用する
bcela	10 +10	ペースライン補止:ペースラインフィッティンク&減算の第1ビーク
Deela	-10 - +10	の "from" 電位の設定
		ベースライン補正:ベースラインフィッティング&減算の第1ピーク
bce1b	-10 - +10	
hce?a	-10 - +10	ペースフィン補止:ペースフィンフィッティング&減算の第2ピーグ
00024	-10 - 110	の "from" 電位の設定
		ベースライン補正:ベースラインフィッティング&減算の第2ピーク
bce2b	-10 - +10	の世生の記念
		○ 10 电匹の成化
bce3a	-10 - +10	ベースノイン補止: ベースノインノイリナインク & 滅鼻の第3と一ク
		の "from" 電位の設定
1 01	10 10	ベースライン補正:ベースラインフィッティング&減算の第3ピーク
bce3b	-10 - +10	の "to" 雷位の設定
		ベースライン補正・ベースラインフィッティングを減管の笙ィピーク
bce4a	-10 - +10	
		の "from" 電位の設定
haadh	10 10	ベースライン補正 : ベースラインフィッティング&減算の第4ビーク
00040	-10 - +10	の "to" 電位の設定
		ベースライン補正:ベースラインフィッティング&減算の第5ピーク
bce5a	-10 - +10	
		の"from" 電位の設定
bce5b	10 +10	ベースライン補止:ベースラインフィッティンク&減算の第5ビーク
00050	-10 - +10	の "to" 電位の設定
bcorder	1 - 19	ベースラインフィッティング次数
		ベースラインアルゴリズム:0= 直交系多項式(直交最小二乗法),1=
bcalgor	0 - 1	目上一金汗
note	string	社 釈 懶 に 乂子 を 記 入 身 る
header	string	ヘッタ欄に又子を記入する
bce3a	$-10 \sim +10$	BC: 3rd peak foot "from" potential
bce3b	$-10 \sim +10$	BC: 3rd peak foot "to" potential
bce4a	$-10 \sim +10$	BC: 4th peak foot "from" potential
bce4b	-10 \sim +10	BC: 4th peak foot "to" potential
bce5a	-10 ~ +10	BC: 5th peak foot "from" potential
bce5b	-10 ~ +10	BC: 5th peak foot "to" potential
bcorder	$0 \sim 19$	BC polynomial order
bcalgor	$0 \sim 1$	BC algorithm: 0=orthogonal, 1=least squares

note	String	Note 部分
header	String	プロットのヘッダー領域

バイポテンショスタット用コマンド

コマンド	パラメータ	説明
e2on		第2チャンネルを有効にする e2 コマンドで印加電位を設定する
e2off		第2チャンネルを無効にする
		第2チャンネルを有効にして、作用電極として電流を記録する e2 コ
i2on		マンドで印加電位を設定する
i2off		第2チャンネルを無効にして、作用電極として電流を記録しない
e2	-10 - +10	第2チャンネルに印加する一定電位の設定
		第2チャンネルのスキャン、あるいはステップを有効にする (印加
e2scan		電位は第1チャンネルと同じ)
e2d	-0.2 - 0.2	e2dscan コマンドでかける第1チャンネルと第2チャンネルとの差分電
		位の設定
e2dscan		第1チャンネルに対して e2d コマンドで指定した電位だけ第2チャン
		ネル電位をずらしながら印加してスキャン、あるいはステップを行う

マルチポテンショスタット用コマンド

コマンド	パラメータ	説明
ei	-10 - +10	第1チャンネルの初期電位の設定
e2	-10 - +10	第2チャンネルの初期電位の設定
e3	-10 - +10	第3チャンネルの初期電位の設定
e4	-10 - +10	第4チャンネルの初期電位の設定
e5	-10 - +10	第5チャンネルの初期電位の設定
еб	-10 - +10	第6チャンネルの初期電位の設定
e7	-10 - +10	第7チャンネルの初期電位の設定
e8	-10 - +10	第8チャンネルの初期電位の設定
sens	1e-9 - 1e-3	第1チャンネルの感度の設定
sens2	1e-9 - 1e-3	第2チャンネルの感度の設定
sens3	1e-9 - 1e-3	第3チャンネルの感度の設定
sens4	1e-9 - 1e-3	第4チャンネルの感度の設定
sens5	1e-9 - 1e-3	第5チャンネルの感度の設定
sens6	1e-9 - 1e-3	第6チャンネルの感度の設定
sens7	1e-9 - 1e-3	第7チャンネルの感度の設定
sens8	1e-9 - 1e-3	第8チャンネルの感度の設定
elon		第1チャンネルを有効にする
e2on		第2チャンネルを有効にする
e3on		第3チャンネルを有効にする
e4on		第4チャンネルを有効にする
e5on		第5チャンネルを有効にする
e6on		第6チャンネルを有効にする
e7on		第7チャンネルを有効にする
e8on		第8チャンネルを有効にする
e1off		第1チャンネルを無効にする
e2off		第2チャンネルを無効にする
e3off		第3チャンネルを無効にする
e4off		第4チャンネルを無効にする
e5off		第5チャンネルを無効にする
e6off		第6チャンネルを無効にする
e7off		第7チャンネルを無効にする
e8off		第8チャンネルを無効にする
		第2チャンネルのスキャンあるいはステップを有効にする (第1チャ
e2scan		ンネルと同期)

22000		第3チャンネルのスキャンあるいはステップを有効にする (第1チャ
essean		ンネルと同期)
4		第4チャンネルのスキャンあるいはステップを有効にする (第1チャ
e4scan		ンネルと同期)
-		第5チャンネルのスキャンあるいはステップを有効にする (第1チャ
e5scan		ンネルと同期)
		第6チャンネルのスキャンあるいはステップを有効にする (第1チャ
e6scan		レンネルと同期)
		第7チャンネルのスキャンあるいはステップを有効にする (第1チャ
e7scan		ンネルと同期)
		第8チャンネルのスキャンあるいはステップを有効にする (第1チャ
e8scan		レンネルと同期)
		fornext ループ中の第1チャンネルの電位の増分; ループの後は0に
eiincr	-1 - +1	リセットする必要がある
		fornext ループ中の第2チャンネルの電位の増分; ループの後は0に
e2incr	-1 - +1	リヤットする必要がある
	-1 - +1	fornext ループ中の第3チャンネルの電位の増分; ループの後は0に
e3incr		リャットする必要がある
		fornext ループ中の第4 チャンネルの電位の増分: ループの後は0 に
e4incr	-1 - +1	リャットする必要がある
		fornext ループ中の第5 チャンネルの電位の増分: ループの後は0 に
e5incr	-1 - +1	リャットする必要がある
		fornext ループ中の第6チャンネルの電位の増分: ループの後は0に
e6incr	-1 - +1	リカットする必要がある
		$for_next ループ中の第7チャンネルの電位の増分: ループの後は0に$
e7incr	-1 - +1	
e8incr		for next ループ中の第8チャンネルの電位の増分・ループの後は 0 に
	-1 - +1	
sequential		連続測完モードの適田
simultaneous		同時測定モードの適用
indcell		独立セルによる測定
onecell		共通の参照電極、対極による単独セル測定

特定コマンドの使用法

下記のリストはモデル 600D シリーズ用である。コマンド、パラメータ範囲はモデルにより異なりますので、それ ぞれのモデルのマクロコマンドに関する詳細についてはユーザーマニュアルまたはヘルプを参照すること。 コマンドが認識されない、またはパラメータが範囲外にある場合、プログラムは警告用のダイアログボックスを表 示する。下記のリストを参考にすること。

CV コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	
tech	cv	サイクリックボルタンメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
eh	-10 - +10	高電位 (V)
el	-10 - +10	低電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
pn	'p' or 'n'	初期電位方向切り替え 例 : pn=p
V	1e-6 - 2e4	スキャン速度 (V/s)
cl	1 - 10,000	セグメント数
si	.001064	サンプル間隔 (V)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)
autosens		0.01V/s 以下のスキャン速度の場合、自動感度

LSV コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	lsv / lssv	リニアースィープボルタンメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
V	1e-6 - 2e4	スキャン速度 (V/s)
si	.001064	サンプル間隔またはデータ保存間隔 (V)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)
autosens		0.01V/s 以下のスキャン速度の場合、自動感度

LSV コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	lsv / lssv	リニアースィープボルタンメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
V	1e-6 - 2e4	スキャン速度 (V/s)
si	.001064	サンプル間隔またはデータ保存間隔(V)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)
autosens		0.01V/s 以下のスキャン速度の場合、自動感度

SCV コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	scv / scp / scsv	階段状ボルタンメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
incre	.00105	電位増加分 (V)
SW	.0001 - 50	サンプリング幅 (s)
prod	.001 - 2,500	ステップ期間 (s)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)

TAFEL コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	tafel	ターフェルプロットの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
cl	1 - 2	セグメント数
ht	0 - 100,000	最終電位保持時間 (s)
V	1e-61	スキャン速度 (V/s)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)
autosens		0.01V/s 以下のスキャン速度の場合、自動感度

CA コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	ca	クロノアンペロメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
eh	-10 - +10	高電位 (V)
el	-10 - +10	低電位 (V)
pn	'p' or 'n'	初期電位方向切り替え
cl	1 - 320	ステップ数
pw	1e-4 - 1,000	パルス幅 (s)
si	2e-6 - 10	サンプル間隔 (s)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)

CC コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	сс	クロノクーロメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
cl	1 - 320	ステップ数
pw	1e-4 - 1,000	パルス幅 (s)
si	2e-6 - 10	サンプル間隔 (s)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)

DPV コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	dpv / dpp / dpsv	微分パルスボルタンメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
incre	.00105	電位増加分 (V)
amp	0.001 - 0.5	パルス振幅 (V)
pw	.001 - 10	パルス幅 (s)
SW	1e-4 - 10	サンプル間隔 (s)
prod	0.01 - 50	パルス期間 (s)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)

NPV コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	npv / npp / npsv	ノーマルパルスボルタンメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
incre	.00105	電位增加分 (V)
pw	.001 - 10	パルス幅 (s)
SW	1e-4 - 10	サンプル間隔 (s)
prod	0.01 - 50	パルス期間 (s)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)

DNPV コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	dnpv / dnpp / dnpsv	微分ノーマルパルスボルタンメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
incre	.00105	電位増加分 (V)
amp	0.001 - 0.5	パルス振幅 (V)
pw1	.001 - 10	一次パルス幅 (s)
pw2	.001 - 10	二次パルス幅 (s)
SW	1e-3 - 5	サンプル間隔 (s)
prod	0.05 - 50	パルス期間 (s)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)

SWV コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
t ech	swv / swsv	矩形波ボルタンメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
incre	.00105	電位増加分 (V)
amp	0.001 - 0.5	矩形波振幅 (V)
freq	1 - 100,000	矩形波周波数 (Hz)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)

ACV コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	acv / acp / acsv	AC ボルタンメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
incre	.00105	電位増加分 (V)
amp	0.001 - 0.4	交流振幅 (V)
freq	1 - 10,000	交流周波数 (Hz)
prod	1 - 65	サンプル期間 (s)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)
autosens		自動感度

SHACV コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	shacv / shacp / shacsv	第二高調波交流ボルタンメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
incre	.00105	電位増加分 (V)
amp	0.001 - 0.4	交流波振幅 (V)
freq	1 - 1,000	交流波周波数 (Hz)
prod	1 - 65	サンプル期間 (s)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)

i-t コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	i-t	アンペロメトリー i-t 曲線の選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
si	2e-6 - 50	サンプル間隔 (s)
st	.001 - 5e5	測定時間 (s)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)

BE コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	be	バルク電気分解の選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
iratio	0 - 100	BE の最終電流比 (%)
si	2e-6 - 50	データ表示とデータ保存間隔 (s)
bepe	-10 - +10	BE の前電解電位 (V)
bept	0 - 100,000	BE の前電解時間 (s)

HMV コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	hmv	ハイドロダイナミック変調ボルタンメトリーの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
incre	.00105	電位増加分 (V)
rpm	0 - 10,000	回転速度 (rpm)
freq	1 - 5	変調周波数 (Hz)
modamp	0 - 3,600	変調振幅 (rpm)
cl	1 - 10	サイクル数
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)

SSF コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	ssf	スィープステップ機能の選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
si	.001 - 0.05	スィープサンプル間隔 (V)
st	.0001 - 1	ステップサンプル間隔 (s)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)
ei1	-10 - +10	初期電位 (V) 順番 1: スィープ
ef1	-10 - +10	最終電位 (V) 順番 1: スィープ
v1	1e-4 - 10	スキャン速度 V) 順番 1: スィープ
es1	-10 - +10	ステップ電位 (V) 順番 2: ステップ
st1	0 - 10,000	ステップ時間 (s) 順番 2: ステップ
ei2	-10 - +10	初期電位 (V) 順番 3: スィープ
ef2	-10 - +10	最終電位 (V) 順番 3: スィープ
v2	1e-4 - 10	スキャン速度 V) 順番 3: スィープ
es2	-10 - +10	ステップ電位 (V) 順番 4: ステップ
st2	0 - 10,000	ステップ時間 (s) 順番 4: ステップ
ei3	-10 - +10	初期電位 (V) 順番 5: スィープ
ef3	-10 - +10	最終電位 (V) 順番 5: スィープ
v3	1e-4 - 10	スキャン速度 V) 順番 5: スィープ
es3	-10 - +10	ステップ電位 (V) 順番 6: ステップ
st3	0 - 10,000	ステップ時間 (s) 順番 6: ステップ
ei4	-10 - +10	初期電位 (V) 順番 7: スィープ
ef4	-10 - +10	最終電位 (V) 順番 7: スィープ

5章.コントロールメニュー

v4	1e-4 - 10	スキャン速度 V) 順番 7: スィープ
es4	-10 - +10	ステップ電位 (V) 順番 8: ステップ
st4	0 - 10,000	ステップ時間 (s) 順番 8: ステップ
ei5	-10 - +10	初期電位 (V) 順番 9: スィープ
ef5	-10 - +10	最終電位 (V) 順番 9: スィープ
v5	1e-4 - 10	スキャン速度 V) 順番 9: スィープ
es5	-10 - +10	ステップ電位 (V) 順番 10: ステップ
st5	0 - 10,000	ステップ時間 (s) 順番 10: ステップ
ei6	-10 - +10	初期電位 (V) 順番 11: スィープ
ef6	-10 - +10	最終電位 (V) 順番 11: スィープ
v6	1e-4 - 10	スキャン速度 V) 順番 11: スィープ
es6	-10 - +10	ステップ電位 (V) 順番 12: ステップ
st6	0 - 10,000	ステップ時間 (s) 順番 12: ステップ

STEP コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	step	マルチポテンシャルステップを選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
cl	1 - 10,000	サイクル数
si	.0001 - 1	サンプル間隔 (s)
qt	0 - 100,000	測定前の開始時間 (s)
sens	1e-121	感度 (A/V)
es1	-10 - +10	ステップ1のステップ電位 (V)
st1	0 - 10,000	ステップ1のステップ時間 (s)
es2	-10 - +10	ステップ2のステップ電位 (V)
st2	0 - 10,000	ステップ2のステップ時間 (s)
es3	-10 - +10	ステップ3のステップ電位 (V)
st3	0 - 10,000	ステップ3のステップ時間 (s)
es4	-10 - +10	ステップ4のステップ電位 (V)
st4	0 - 10,000	ステップ4のステップ時間 (s)
es5	-10 - +10	ステップ5のステップ電位 (V)
st5	0 - 10,000	ステップ5のステップ時間 (s)
es6	-10 - +10	ステップ6のステップ電位 (V)
st6	0 - 10,000	ステップ6のステップ時間 (s)
es7	-10 - +10	ステップ7のステップ電位 (V)
st7	0 - 10,000	ステップ7のステップ時間 (s)
es8	-10 - +10	ステップ8のステップ電位 (V)
st8	0 - 10,000	ステップ8のステップ時間 (s)
es9	-10 - +10	ステップ9のステップ電位 (V)
st9	0 - 10,000	ステップ9のステップ時間 (s)
es10	-10 - +10	ステップ 10 のステップ電位 (V)
st10	0 - 10,000	ステップ 10 のステップ時間 (s)
es11	-10 - +10	ステップ 11 のステップ電位 (V)
st11	0 - 10,000	ステップ 11 のステップ時間 (s)
es12	-10 - +10	ステップ 12 のステップ電位 (V)
st12	0 - 10,000	ステップ 12 のステップ時間 (s)

IMP コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	imp	インピーダンスの選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
fl	.0001 - 10,000	低周波数 (Hz)
fh	.001 - 100,000	高周波数 (Hz)
amp	0.001 - 0.4	振幅幅 (V)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
impautosens		自動感度選択 (各周波数域の感度設定がすべて "Automatic" になる)
impsens0	1e-121	10K-100K Hz の手動感度設定
impsens1	1e-121	10K-100K Hz の手動感度設定
impsens2	1e-121	1K-10K Hz の手動感度設定
impsens3	1e-121	100-1K Hz の手動感度設定
impsens4	1e-121	10-100 Hz の手動感度設定
impsens5	1e-121	1-10 Hz の手動感度設定
impsens6	1e-121	0.1-1 Hz の手動感度設定
impsens7	1e-121	0.01-0.1 Hz の手動感度設定
impsens8	1e-121	0.001-0.01 Hz の手動感度設定
impsens9	1e-121	0.0001-0.001 Hz の手動感度設定
impsens10	1e-121	0.00001-0.0001 Hz の手動感度設定
impft		フーリエ変換測定モード
impsf		単一周波数(single frequency)測定モード
ibias	0 - 4	測定中のバイアス直流電流
cl1	1 - 4096	周波数 1-10 Hz 時のサイクル数を測定
c12	1 - 4096	周波数 0.1-1 Hz 時のサイクル数を測定
c13	1 - 256	周波数 0.01-0.1Hz 時のサイクル数を測定
cl4	1 - 256	周波数 0.001-0.01Hz 時のサイクル数を測定
c15	1 - 16	周波数 0.0001-0.001Hz 時のサイクル数を測定

IMPT コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	impt	インピーダンス - タイムを選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
amp	0.001 - 0.25	振幅幅 (V)
freq	.0001 - 100,000	周波数 (Hz)
si	5 - 20,000	サンプル間隔 (s)
st	100 - 500,000	測定時間 (s)
cl1	1 - 100	周波数 10 Hz 以下の場合、繰り返しサイクル
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
impautosens		感度の自動設定("sens" コマンドの内容が打ち消される)
sens	1e-121	感度 (A/V) のマニュアル選択設定

IMPE コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	impe	インピーダンス - 電位を選択
ei	-10 - +10	初期電位 (V)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
incre	.00125	增加電位 (V)
amp	0.001 - 0.25	振幅幅 (V)
freq	.0001 - 100,000	周波数 (Hz)
cl1	1 - 100	周波数10Hz以下の場合、繰り返しサイクル
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)
impautosens		感度の自動設定("sens" コマンドの内容が打ち消される)
sens	1e-121	感度 (A/V) のマニュアル選択設定

CP コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	ср	クロノポテンショメトリーを選択
ic	0 - 0.25	負電流 (A)
ia	0 - 0.25	正電流 (A)
eh	-10 - +10	高電位リミット値 (V)
el	-10 - +10	低電位リミット値 (V)
tc	0.05 - 100,000	陰極計測時間 (s)
ta	0.05 - 100,000	陽極計測時間 (s)
pn	"p" or "n"	第一ステップ電流極性
si	0.0025 - 32	データ保存間隔 (s)
cl	1 - 1,000,000	セグメント数
priot		時間優先
prioe		電位優先

CPCR コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	cpcr	クロノポテンショメトリー - 電流ランプを選択
ic	0 - 0.25	初期電流 (A)
ia	0 - 0.25	最終電流 (A)
V	1e-601	電流のスキャン速度 (A/s)
eh	-10 - +10	高電位リミット (V)
el	-10 - +10	低電位リミット (V)
si	0.0025 - 32	データ保存間隔 (s)

ISTEP コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	istep	マルチ電流ステップを選択
is1	-2 - +2	ステップ1のステップ電流 (A)
st1	0 - 10,000	ステップ1のステップ時間 (s)
is2	-2 - +2	ステップ2のステップ電流 (A)
st2	0 - 10,000	ステップ2のステップ時間 (s)
is3	-2 - +2	ステップ3のステップ電流 (A)
st3	0 - 10,000	ステップ3のステップ時間 (s)
is4	-2 - +2	ステップ4のステップ電流 (A)
st4	0 - 10,000	ステップ4のステップ時間 (s)
is5	-2 - +2	ステップ5のステップ電流 (A)
st5	0 - 10,000	ステップ5のステップ時間 (s)
is6	-2 - +2	ステップ6のステップ電流 (A)
st6	0 - 10,000	ステップ6のステップ時間 (s)
is7	-2 - +2	ステップ7のステップ電流 (A)
st7	0 - 10,000	ステップ7のステップ時間 (s)
is8	-2 - +2	ステップ8のステップ電流 (A)
st8	0 - 10,000	ステップ8のステップ時間 (s)
is9	-2 - +2	ステップ9のステップ電流 (A)
st9	0 - 10,000	ステップ9のステップ時間 (s)
is10	-2 - +2	ステップ 10 のステップ電流 (A)
st10	0 - 10,000	ステップ 10 のステップ時間 (s)
is11	-2 - +2	ステップ 11 のステップ電流 (A)
st11	0 - 10,000	ステップ 11 のステップ時間 (s)
is12	-2 - +2	ステップ 12 のステップ電流 (A)
st12	0 - 10,000	ステップ 12 のステップ時間 (s)
eh	-10 - +10	高電位リミット値 (V)
el	-10 - +10	低電位リミット値 (V)
si	1e-5 - 1	データ保存間隔 (s)
cl	1 - 10,000	セグメント数
PSA コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	psa	ポテンショメトリックストリッピング分析
depe	-10 - +10	析出電位 (V)
dept	0 - 100,000	析出時間 (sec)
ef	-10 - +10	最終電位 (V)
i	0 - 0.25	PSA で制御した電流 (A)
qt	0 - 100,000	測定前の静止時間 (s)

OCPT コマンドとパラメータ

コマンド	パラメータ	説明
tech	ocpt	オープンサーキットポテンシャル - タイムを選択
st	.1 - 500,000	測定時間 (s)
eh	-10 - +10	高電位リミット (V)
el	-10 - +10	定電位リミット (V)

PSC コマンドとパラメータ (900B、920C のみ)

コマンド	パラメータ	説明
tech	psc	プローブスキャン曲線の選択
ei	-10 - +10	プローブ電位 (V)
sens	1e-12 - 0.001	プローブ感度 (A/V)
ер	-10 - +10	プローブパルス電位 (V)
tp	0 - 10	パルス期間 (s)
td	0.1 - 50	サンプリング前のパルス後、遅延時間 (s)
epon		プローブパルス電位 on
epoff		プローブパルス電位 off
e2	-10 - +10	試料電極電位 (V)
sens2	1e-12 - 0.001	試料電極側の感度設定 (A/V)
e2on		試料電極 on
e2on		試料電極 off
i2on		試料電極測定 on
i2off		試料電極測定 off
ilimiton		設定した電流レベルになるとプローブ動作停止
ilimitoff		電流レベルまでプローブ動作停止しない
imin	0 - 0.01	この電流レベル以下になるとプローブ動作停止
imax	0 - 0.01	この電流レベル以上になるとプローブ動作停止
dist	- 50,000 - + 50,000	プローブ移動距離 (um)
incrdist	0.0001 - 100	プローブ増加分距離 (um)
incrtime	0.002 - 0.2	增加分時間 (s)
qt	1 - 100,000	プローブ動作前の静止時間 (s)
dir	x, y or z	スキャン方向の選択

PAC コマンドとパラメータ (900B、920C のみ)

コマンド	パラメータ	説明
tech	pac	プローブアプローチ曲線の選択
ei	-10 - +10	プローブ電位 (V)
sens	1e-12 - 0.001	プローブ感度 (A/V)
ep	-10 - +10	プローブパルス電位 (V)
tp	0 - 10	パルス期間 (s)
td	0.1 - 50	サンプリング前のパルス後、遅延時間 (s)
epon		プローブパルス電位 on
epoff		プローブパルス電位 off
e2	-10 - +10	試料電極 (V)
sens2	1e-12 - 0.001	試料電極側の感度設定 (A/V)
e2on		試料電極 on
e2off		試料電極 off
i2on		試料電極電流測定 on

5章.コントロールメニュー

i2off		試料電極電流測定 off
iratio	1 - 400	表面に近接した場合の電流比
iratioon		プローブ停止基準として電流比を使用
iabs	0 - 0.01	表面に近接した場合の電流レベル (A)
iabson		プローブ停止基準として絶対電流を使用 (A)
maxincr	0.0001 - 1	表面に近接した場合のプローブの最大増加分
withdraw	0 - 10,000	表面に近接する前にプローブの引き戻し距離 (um)

surface interrogation SECM (SISECM) コマンドとパラメータ (900B、920C のみ)

コマンド	パラメータ	説明
tech	sisecm	SISECM を選択
siei	-10 - +10	試料電極の初期電位 (V)
sief	-10 - +10	試料電極の最終電位 (V)
siseg	1 - 100	試料電極のセグメント数
siqt	0 - 50,000	試料電極の静止時間 (s)
sens	1e-12 - 0.001	試料電極の感度の設定
siv	1e-6 - 3	試料電極のスキャン速度 (V/s)
siswpsi	0.001 - 0.02	試料電極の掃引サンプル間隔
sipw	0.01 - 1,000	試料電極のパルス幅
sistpsi	0.0005 - 10	試料電極のステップサンプル間隔
siswpstp	0 - 1	試料電極の掃引 (0) と ステップ (1) の選択
siei2	-10 - +10	プローブ電極の初期電位 (V)
sief2	-10 - +10	プローブ電極の最終電位 (V)
siseg2	1 - 100	プローブ電極のセグメント数
siqt2	0 - 50,000	プローブ電極の静止時間 (s)
sens2	1e-12 - 0.001	プローブ電極の感度の設定
siv2	1e-6 - 3	プローブ電極のスキャン速度 (V/s)
siswpsi2	0.001 - 0.02	プローブ電極の掃引サンプル間隔 (V)
sipw2	0.01 - 1,000	プローブ電極のパルス幅 (s)
sistpsi2	0.0005 - 10	プローブ電極のステップサンプル間隔 (s)
siswpstp2	0 - 1	プローブ電極の掃引 (0) と ステップ (1) の選択
sidelay	0 - 10,000	測定間の遅延時間の設定 (s)
simanual		測定間のマニュアルプロンプトによる制御
		次の測定の前にオープンサーキットポテンシャルが設定電位になるまで待
siocp	-10 - +10	機する
sieiincr	-0.2 - +0.2	
siefincr	-0.2 - +0.2	試料電極の最終電位の増分 (V)
siei2incr	-0.2 - +0.2	プローブ電極の初期電位の増分 (V)
sief2incr	-0.2 - +0.2	プローブ電極の最終電位の増分 (V)

オープンサーキットポテンシャルコマンド

このコマンドを使用すると開回路ポテンシャルを測定します。

オープンサーキットポテンシャルはセルに電流が流れない作用電極と参照電極の電位です。 これは重要なパラメータです。測定を開始する前の初期状態を知らせます。研究中の化合物が 酸化または還元性であるかを見分けることができます。

測定後、システムはオープンサーキットポテンシャルダイアログボックスによりオープン サーキットポテンシャルを表示します。その値を読み込んだ後、OK をクリックするとダイア ログボックスを閉じます。

Open Circuit Potential Measurement	×
Open Circuit Potential (V)	OK

フィルター設定コマンド

このコマンドは電位と電流フィルターを設定するために使用します。

ポテンシャルフィルターはポテンシャル波形をフィルターするために使用され、二次 Bessel ローパスフィルターです。トランジェント成分を取り除くために使用できます。応用は階段波 ランプをリニアースィープに変換することです。

キャパシターはローパス RC フィルターを形成するために i/E コンバーターのフィードバック抵抗に接続されます。最初に高周波数ノイズを除きます。

ゲインステージの前に、シグナルフィルターが使用され、二次 Bessel ローパスフィルターです。

フィルターは測定中のノイズを低減するのに有効です。

システムはフィルター選択ダイアログボックスを表示し、フィルターパラメータを設定できます。



次のオプションはフィルターパラメータを設定できます。:

フィルターの概念、パラメータについて詳しくなければ、自動設定を選択して下さい。

i/E 変換フィルター

このボックスは実際の電流 - 電圧コンバータフィルター設定を表示します。

選択

i/E コンバーターフィルターカットオフ周波数を選択します。これは電流 - 電圧 (i/E) コンバー ターと組み合わせた RC フィルターです。フィルターの設定は測定のタイムスケールと実験の タイプに依存します。自動を選択すると、デフォルト設定になります。

あるカットオフ周波数が時々選択されません。つまり任意の感度スケールの場合、i/Eコンバー ターのフィードバック抵抗が調べられ、RCの組み合わせは選択したカットオフ周波数を構成 できません。これは相対的に低カットオフ周波数を選択しますが、低感度スケールを使用するか、 またはこれは相対的に高カットオフ周波数を選択するが、高感度スケールを使用すると起きま す。感度スケールを変更することにより最適なカットオフ周波数を設定できます。

シグナルフィルター

このボックスは実際のシグナルフィルター設定を表示します。

選択

シグナルフィルターカットオフ周波数を選択します。これは2次Besselフィルターです。フィルターの設定は実験のタイプ、タイムスケールに依存します。自動を選択しますと、デフォルト設定です。



セルコマンド

このコマンドはパージ、攪拌、電気化学洗浄を制御します。攪拌、水銀滴下採取、前滴下、 安定化キャパシターを設定できます

システムはセルコントロールダイアログボックスを表示し、セルコントロールを設定できます。

		ОК
		キャンセル
即時攪拌		ヘルプ(H)
推挂時間(i)(sec) 10		
Million and a second pro-		
	測定前のSMDE滴下(<u>D</u>) 1	
即時パージ	安定化コンデンサー	
パージ時間(m)(sec) 240	☑ 自動設定(A)	
N-9/(<u>u</u>)	C On C Off	
Dato #0-		4 電極
percentron	7/ 胡云 181 1末 4X	☑ 測定の間の撹拌(B)
電位(P)(V)	滴下數(<u>r</u>) 50	
時間(<u>T</u>)(sec)	時間間隔(v)(sec) [1	▶ 同時に撹拌とパージ
Cell On	採取(0)	□ 測定間の Cell On
		戸 測定後加加亜佐に買る

次のオプションはセルコントロールを設定できます。

攪拌ラインのコントロールレベル

攪拌ラインコントロールシグナルは高低のどちらか一方です。BAS 社は高コントロールシグ ナルを使用しています。また、PAR 社は低シグナルを使用しています。最適なコントロールレ ベルを選択するためにラジオボタンをクリックします。

迅速攪拌

迅速攪拌時間を入力できます。パラメータ範囲は1~32,767です。攪拌ボタンを押しますと 迅速攪拌が開始されます。

迅速パージ

迅速パージ時間を入力できます。パラメータ範囲は1~32,767です。パージボタンを押しま すと迅速パージが開始されます。

迅速セルオン

セルポテンシャル (-10~+10の範囲)、セルオンタイム (1~32,767の範囲)を入力します。 セルオンボタンを押しますと、任意の時間の任意のポテンシャルで電極を安定させます

水銀滴下採取

これは水銀滴を秤量し、採取するための有効なオプションです。採取したい滴数 (1 ~ 1,000 の範囲)、滴間のタイムインターバル (0.5 ~ 10) を入力します。採取プッシュボタンを押します と、採取が開始します。

測定の間の攪拌

この項目をチェックしますと測定の間の攪拌が行えます。この項目はコントロールメニュー の測定状況コマンドからオン、オフできます。

測定の間のパージ

この項目をチェックしますと測定の間のパージが行えます。この項目はコントロールメ ニューの測定状況コマンドからオン、オフできます。

測定前の SMDE 滴下

パラメータのデフォルト値は1です。通常システムは静止水銀滴下電極 (SMDE) が使用され る時、測定前に新しい滴を形成するために滴下 / ノックを組み合せます。このデフォルト条件 を変更できます。パラメータ範囲は0~20です。前滴下は0に設定されている場合、次の測定 には前の測定に使用された滴下条件が使用されます。SMDE の場合、キャピラリーに気泡が付 着し、接触不良が起ることがあるで、前滴下は1滴以上が有効です。

このオプションはコントロールメニューの測定状況コマンドで変更できます。

安定化キャパシター

カウンター電極と参照電極の間には 0.1 F 安定化キャパシターが接続されています。キャパ シターはポテンショスタットを安定化しますが、いくらかシステムを減速させます。これは作 用電極の二重層キャパシタンスが大きい時、つまり、バルク電気分解または大きな iR 補償が必 要の場合、特に有効です。

この安定化キャパシターのデフォルトは自動設定です。ラジオボタンの一つをクリックすることにより、自動設定を使用不可にできます。

4 電極

ポテンショスタットを4電極にセットします。4電極は電極クリップ、コネクター、リレー、 基板の接触抵抗による電位降下を探知するために使用します。接触抵抗は約0.2~0.3Ωです。 電流が250mAの場合、50~75mVの降下に相当します。バッテリー等の低インピーダンス測 定には使用できません。4電極を用いますと、接触抵抗の影響は無視でき、低インピーダンス 測定を行うことができます。

相対的に大きなインピーダンス (10 Ω以上)の場合、4 電極はオフにします。

測定中セルオン

デフォルトでは、測定の間セルオンになります、測定後、セルオフになります。この項目を チェックしますと、注意が始ります。セルオン時、不適切にセルを接続または不接続する場合、 電極にダメージを与えます。最初に参照電極とカウンター電極を接続して下さい。取外す場合、 作用電極を最初にします。.

測定後初期電位に戻る

これをチェックしておきますと、測定後、初期電位に戻ります。さもなければ、電位は前の 測定の最終値になります。測定中セルオンをチェックしている場合のみ意味があります。

このコマンドはツールバーボタンです。:



前処理コマンド

測定する前に作用電極を処理するためのコマンドです。これは電極洗浄または他の使用に有 効です。前処理は析出または静止時間の前に起こります。

下記図は測定の前の前処理ダイアログボックスです。:

開定前の前処理条件	
「前処理条件可但」	ок
第一 ステップ	キャンセル
●位(円)(V) 0	~ルプ(!!)
時間(丁)(s)	
第二ステップ	
●	
時間() (5)	
第三 ステップ	Electrode 2
電位(近)() 0	- 🔽 Stir On

3ステップの条件でプログラムできます。次のオプションは前処理を設定できます。: 前処理使用可能

前処理は析出または静止時間の前に起ります。このボックスを未チェックにすると前処理ス テップを回避します。

ポテンシャル

パラメータ範囲は-10~10です。

時間

パラメータ範囲は0~6,400です。特定のステップの前処理時間がゼロの場合、このステップを回避します。時間設定は1msec以下の場合、時間のコントロールは正確でないかもしれません。

攪拌オン

この項目をチェックしますと、前処理の間攪拌が開始されます。

パージオン

この項目をチェックしますと、前処理の間パージが開始されます。

ストリッピングモードコマンド

このコマンドはストリッピングモードの使用可能、使用不可、析出条件を設定できます。ストリッピングモードコマンドは LSV, SCV, DPV, NPV, SWV, ACV, SHACV のテクニックにしか利用できません。ポーラログラフィーモードが選択されていると、利用できません。

下記図はストリッピング制御ダイアログボックスです。:

ストリッピング制御	
「ストリッピングモード可(M)	ОК
▼ 析出中パージ(₽)	キャンセル
▼ 析出中攪拌(S)	ヘルプ(円)
 「析出電位 ○ 初期電位① ○ 析出電位② 「静止電位 	
 ● 初期電位① ○ 静止電位② 析出電位② (V)	
静止電位(\/)	

次のオプションはストリッピングモード制御を設定できます。:

ストリッピングモード使用可能

この項目をチェックすると、ストリッピングモードは使用可能です。可能にする場合、析出 ステップが測定中の静止時間ステップ前に挿入されます。析出電位、時間はこのダイアログボッ クスから選択できます。

析出期間後、静止時間前、ポテンシャルは初期電位に戻ります。ストリッピングステップ中 電位走査は初期電位から開始されます。

析出中のパージ

この項目をチェックすると、システムは析出期間中パージします。

析出中の攪拌

この項目をチェックすると、システムは析出期間中攪拌します。

析出電位

ラジオボタンの一つをクリックすることで、析出電位として初期電位または他の電位を選択 できます。析出電位として初期電位を選択しない場合、下記に示す析出電位を入力します。

析出電位

初期電位と異なる析出電位を入力します。この値は初期電位が析出電位として選択されると効果がありません。

析出時間

析出時間を入力します。パラメータ範囲は0~100,000です。

現在のデータプロットコマンド

現在のデータをプロットするためのコマンドです。プロットをズームするために使用するコ マンドです。マウスカーソルをX軸、Y軸にてクリックすることにより、軸オプションコマン ドが表示されます。軸の再スケールならびに軸の名称変更を簡単に行うことができます。感度 を同一に設定することにより、データの重ね書き、比較等を行う上で便利な機能です。

- グリッド、反転 「「 <u>グリッド (G)</u> 「 反転()		OK キャンセル
軸名表示 ● Scientific ● Engineering	☐ 電位 vs 参照电极 参照电極(c) As/AsCI	<u></u>
one Divisions: Aut	o - Short Auto	J
国定任人 -0.1 マイトル(T):	T <u>Q</u> : 0.5 Unit:	
ブリッド: 変) Colo	更 Point , 厚み	
(Y軸:	変更 1 🖵	
プリンター上のY軸名	90 degree 👤	
曲名: Arial Na	rrow Regular 1	1 変更
S 35 C		

軸の設定はグラフオプションの項でも行えますが、ここでの特徴は軸の表示の選択が行えま す。また、軸名表示を Scientific としますと、1 μ アンペアーを 1e-6A と表示できます。また、 Engineering の場合、1 μ A と表示します。

データフィルードにマウスを移動し、ダブルクリックしますとテキスト挿入ダイアログボック スが表示されます。

5 + 7h		TR REAL OCT	OK.
x 0.24128	1.16=-006	ERECTA D	キャンセル
	39-116	111 B	へ作之田
Analitarnow	Instant.	文更(2)	デフォルト包
ロークナートステリ		100 C 100	Monochrome

テキストフィールドに表示したいテキストを入力できます。取り消しボタンを用いてテキストフィールドを消去できます。テキストのX軸、Y軸の位置も変更できます。挿入したい位置にマウスを移動し、マウスをダブルクリックするとX,Yの座標位置が表示されます。また、文字は1度単位で任意の角度に回転できます。

入力したテキストはデータと一緒に保存できます。

テクニックによりデータは各種形式で表示できます。

テクニック	データ表示形式				
CV	スィープセグメント				
TAFEL	log 電流~電位				
	電流~電位				
	電流密度~電位				
CA	i ~ t				
	$i \sim t^{-1/2}$				
CC	Q ~ t				
	$Q \sim t^{1/2}$				
SWV	フォワード電流				
	リバース電流				
	フォワード、リバース電流				
	フォワード、リバース差分電流				
	フォワード、リバース電流の合計				
	フォワード、リバース電流、総計電流				
	フォワード、リバース電流、差分電流				
ACV	絶対電流				
	位相選択電流				
	抵抗				
	キャパシタンス				
PSACV	絶対電流				
	位相選択電流				
	抵抗				
	キャパシタンス				
BE	チャージ 対 時間				
	電流 対 時間				
	電流 対 log (時間)				
IMP	Bode: $\log Z \sim \log$ (freq)				
	Bode: phase ~ log (freq)				
	Bode: $\log Z'' \& Z' \sim \log (freq)$				
	Bode: $\log Y \sim \log (freq)$				
	Nyquist: Z"~Z'				
	Admittance: Y"~Y'				
	ワールブルグ:Z"& Z'~ w ^{-1/2}				
	Z'~ w Z"				
	Z'~ Z"w				
	$\cot (\text{phase}) \sim w^{1/2}$				
IMP-t or IMP-E	$\log Z^{-t}$ or E				
	phase ^{~t} or E				
	Z^{-t} or E				

 Z^{r^t} or E $Z^{{"}^{-t}}$ or E $Z'\& Z''^{t}$ or E $\log{(Z'\& {Z''^{^{-t}}})}$ or E $\log Y^{-t}$ or E Y^{-t} or E Y'^{t} or E $Y'' \sim t \text{ or } E$ Y'& Y"~ t or E $\log (Y' \& Y''^{t})$ or E $Rs \sim E$ IMP-E $Cs \sim E$ Rp ~ E Cp ~ E $1 / (Cs \times Cs) \sim E$ (Mott-Schottky) $1 / (Cp \times Cp) \sim E$ (Mott-Schottky) 電位~時間 CP, PSA dE/dt ~ 時間 dt/dE ~ 電位 電位~チャージ

データ表示フォーマットを選択する場合、グラフオプションコマンドを起動します。

データがディスクに保存された時、表示フォーマットもまた保存されます。データが読 込まれた時、保存される前と同じように表示されます。これはまた上書きプロット、パラレル プロット、多数ファイル印刷にて有効です。

グラフオプション、色と説明、フォントコマンドによってデータプロットをカスタマイ ズできます。

このコマンドデータがないと使用できません。



データ重ね書き表示コマンド

このコマンドを使用すると、シングルプロットに多数のデータをプロットします。これは特 にデータ比較に有効です。色と説明は対応するファイル名と一緒に表示されます。プロットし たい必要なデータを選択できます。

多数のファイルを選択できます。多数のファイルを選択する場合、選択したいファイル名にマウスカーソルをポイントし、Ctrl キーを押しながら、一度に左マウスボタンでクリックします。

このコマンドは同じディレクトリーの多数のファイルを選択できます。異なるディレクト リーまたはディスクでデータを多重にする場合、データを多重に追加コマンドを使用して下さ い。

> 一次を重ね書きに追加 ? X ファイルの場所の 🖭 🖸 🎽 🖬 🖬 Data Data Acv1 bin Ca3bin Dpa2bin ЩI. 1 Acv2bin Ce1bin Dov! bin Dov2bin - I Acyabin Co2bin Ddoat bin Dov@bin Bethin Colbin Ddpa2bin D1 Galbin 31 Ovibin Drovbin Impt bin 图1 🗐 Ca2bin Imp2bin Ov2bin Dpal bin 1 "Ov4bin" "Ov8bin" "Ov2bin" ファイル名印》 要心 ファイルの種類の Data Files (kbin) キャンセル 1

下図は多重プロットのダイアログボックスです:

プロットのスケールは現在の電流データに応じて決ります。このコマンドはデータのタイプ をチェックしません。両 X, Y 値がプロットスケールの中にあるのであれば、データポイントは プロットされます。

グラフオプション色、説明フォントコマンドによってデータプロットをカスタマイズできま す。特に、各トレースの色、説明は色と説明コマンドにて指定できます。

データ重ね書き表示コマンドはデータがないと使用できません。

データを重ね書きに追加コマンド

このコマンドは上書きプロットコマンドの補足的なものです。それは全てのデータを再選択 することをせずに、更にデータを上書きプロットに追加します。異なるディレクトリー、ディ スクのデータを多重できます。多数のファイルが選択できます。多数のファイルを選択する場合、 選択したいファイル名にマウスカーソルをポイントし、Ctrl キーを押しながら、一度に左マウ スボタンでクリックします。

下記図はデータ多重の追加ダイアログボックスです:

27イルの場所の	()##P所印 🔄 Data 💌			
Acvibin Acv2bin Rev3bin Betbin Catbin Catbin	Co3bin Co1bin Co2bin Co1bin Co1bin Ov1bin	Cv3bin Cv4bin Ddpa1 bin Ddpa2bin Drovbin Drovbin Dpa1 bin	Dpa2bin Dpv1.bin Dpv2bin Dpv3bin Dpv3bin Imp1.bin Dpv2bin	
77(小名四) 77(小名四)	Power Power	n" "Oy2bin"		K(Q)

プロットのスケールは現在の電流データに応じて決まります。このコマンドはデータのタイ プをチェックしません。両 X, Y 値がプロットスケールの中にあるのであれば、データポイント はプロットされます。

グラフオプション色、説明、フォントコマンドによってデータプロットをカスタマイズでき ます。特に、各トレースの色、説明は色と説明コマンドにて指定できます。

データ重ね書きに追加コマンドはデータがないと使用できません。このコマンドは現在のプ ロット状況が上書きプロットでない場合、使用できません。

ズームコマンド

このコマンドはデータプロットを拡大します。

これはトグルスイッチです。ズーム機能が使用できる時、チェックマークがメニュー項目の 下に表れます。ツールバーのズームを押しますと、データプロットエリアにマウスカーソルを 移動させると上向き矢印のカーソルが現れます。

拡大する場合、一つの角でマウスボタンを押し、観察したエリアの対角線上にドラッグし、 マウスボタンを放します。

元に戻したい場合、ズームコマンドを再度クリックします。この操作はズーム機能を無効に します。

このコマンドのツールバーボタンは下図の通り:



マニュアル結果コマンド

このコマンドはピークまたは波形ポテンシャル、電流、面積をマニュアルで結果を表示する ことができます。ピークまたは波形のベースラインを視覚的に調べることができます。

これはトグルスイッチです。マニュアル結果コマンドを有効にした時、チェックマークがメ ニュー項目の下に表れます。マニュアル結果ツールバーボタンが押された状態にあります。デー タプロットエリアにマウスカーソルを移動させると上向き矢印のカーソルが現れます。

ピークまたは波形を正確にレポートするために、ピーク定義コマンドによりピーク波形を定 義しなければなりません。ピーク波形はガウス、拡散またはシグモイダルになります。ピーク(ま たは波形)ポテンシャル、半値ピーク(または波形)ポテンシャル、ピーク(または波形)電流、 ピーク面積を知りたい場合、調べることができます。

ガウスピークの場合、ベースラインはピークの2つのサイドの2ポイントにより調べられま す。1ポイントでマウスボタンを押し、それをドラッグし、他のポイントでマウスボタンを放 します。ピークを接続する垂線がベースラインとして表れます。数値レポートはプロットの右 側に示されます。

拡散ピークの場合、ベースラインはピークの底部を拡張して調べます。ベースラインを調べ るために、ベースラインの底部でマウスボタンを押し、ドラッグしピークポテンシャルを通し た後、マウスボタンを放します。ピークを接続する垂線がベースラインとして表れます。数値 レポートはプロットの右側に示されます。注意:ピーク面積がレポートされた時、それは半値 ピーク面積です。

シグモイド波形の場合、2つのベースラインが必要です。一つは波形の底部にします。もう 一つは波形のプラトー部分です。ベースラインを調べるために、マウスボタンを押し、ドラッ グし、放します。2っのベースラインを繋ぐ垂線、波形の中間を通る線が表れます。数値デー タはプロットの右側に示されます。

次のコマンドでマニュアルでピーク検索を行えます。 このコマンドのツールバーボタンは下図の通り:



ピーク定義コマンド

このコマンドを使用すると、ガウス、拡散またはシグモイダルのピーク波形を定義します。 ピーク(または波形)ポテンシャル、半値ピーク(または波形)ポテンシャル、ピーク(または 波形)電流、ピーク面積を報告したい場合、設定することができます。

ピーク定義は自動、マニュアル結果レポートが使用されます。

下記図はピーク定義ダイアログボックスです:

- ク形状	レポートオブション	OK
● ガラス⑥	✓ ビーク、波形電位(2)	キャンセル
C 拡散(<u>D</u>)	□ 半波電位(円)	
C シグモイド(S)	▼ ビーク面積(9)	

次のオプションはピーク波形を定義でき、報告に必要なパラメータも設定できます。: ピーク波形

データの性質に応じて、ピーク波形を選択できます。ピーク波形はガウス、拡散またはシグ モイドです。ピーク波形は電気化学テクニックに応じて決まります。テクニックを変える毎に デフォルト値はピーク波形を割り当てます。しかし、設定は変更できます。

レポートオプション

ピーク(または波形)ポテンシャル、半値ピーク(または波形)ポテンシャル、ピーク(また は波形)電流、ピーク面積を報告したい場合、設定することができます。

ピークまたは波形検索ポテンシャル範囲

ピーク波形により、ピーク検索ポテンシャル範囲は調整されます。幅の広いピークまたは波 形の場合、検索ポテンシャル範囲は大きくなり、逆もまた同様です。検索ポテンシャル範囲はピー クまたは波形の両サイドを含みます。

このパラメータは自動結果レポートだけに意味があります。

サイクリックボルタンメトリーデータの場合、グラフメニューのグラフオプションコマンド でセグメントを選択できます。

このコマンドのツールバーボタンは下図の通り:



XY プロットコマンド

このコマンドを使用すると、X-Y データを作成できます。データに直線フィッティングもできます。

データ編集後、OK ボタンをクリックします。 X-Y プロットは一時的なものです。他の データ表示コマンドが実行されますと、それは消えます。しかし、データプロットをカス タマイズするためにグラフオプション、色、説明、フォントコマンドが使用できます。

下記図はXYプロットのダイアログボックスです:

XYデータ配列編集(E)	
	OK
0.1 0,7.23	
0.00,7.64	キャンセル
-0.15.8.08	A11-700
-020818	
-0.308.26	853 J (D)
-0.35,8.32	BOZ W (1)
-0.40,8.40	保存(S) [
-0.45,8.43	
-0.50,8.44	重ね書き(0)
-0.50,8.44	
-0.55.8.38	パラレルプロット(a)
-0.70.8.34	
-0.75,8.28	ブロット(P)
-0.80,8.21	
-0.90,8.04	
-1.00,7.83	
	「直線フィッティング(L)
(軸タイトル(X)Potential	単位(型) ▼
r軸タイトル(小 Dropping Time	単位(t), sec
ヘッダー Electrocapillary Curve	
3100	

次のオプションはデータの編集、プロットオプションの入力が行えます:

XY データ配列編集

XY データポイントを入力します。セパレーターとしてコンマまたはスペースを使用します。 データの各対は一行となります。:

> x1, y1 x2, y2 x3, y3

読み込み

このコマンドは保存データを読み込むために使用します。

保存

このコマンドはデータを保存するために使用します。XY タイトル、単位、ヘッダー、注意 はデータと一緒に保存されます。

多重プロット

このコマンドを使用すると幾つかのデータプロットを多重するために使用します。記号と記 号に繋ぐライン両方が必要ならば、2つの異なる名前でデータ保存、色と説明コマンドを使用 して、最適な説明の選択をします。スケールを固定する場合、グラフオプションコマンドを使 用してください。

システムは多重データ表示ダイアログボックスを表示し、XYデータ配列編集でデータと一緒にプロットしたいデータファイルを選択できます。多数のファイルが選択できます。

プロットのスケールはXYデータ配列編集でのデータに応じて決まります。両X、Y値がプロットスケールの中にある場合、データポイントはプロットされます。

パラレルプロット

このコマンドを使用すると、パラレルモードで多数のデータセットをプロットします。

システムはパラレルデータを表示し、XYデータ配列編集でデータと一緒にプロットしたい データファイルを選択できます。多数のファイルが選択できます。

スケールが固定されていない場合、各プロットはディスクから読み込まれる各データセット に応じてスケールが決まります。後者の場合、すべてのプロットは同じ固定スケールを持ちます。 スケールを固定する場合、グラフオプションコマンドを使用して下さい。

プロット

このコマンドを使用すると XY データ配列編集をプロットします。

プロットのスケールはデータ範囲に応じて自動的に決まります。スケールを固定する場合、 グラフオプションコマンドを使用して下さい。

XYタイトル

XYタイトルを入力します。

単位

カスタマイズした XY 軸タイトルの単位または次元を入力

ヘッダー

これはヘッダーテキスト編集ボックスです。ヘッダーをここに入力しますと、プロットのトッ プにヘッダーを表示します。グラフオプションコマンドを使用してヘッダーチェックボックス をチェックします。

注

これは注テキスト編集ボックスです。注をここに入力します。注はプロットに表示できませ んが、データファイルに保存できます。データのコメント、後で目的、データの条件を思い出 すために使用します。

直線フィッティング

このボックスをチェックしますと、データは最小二乗法により直線的にフィットします。最 適なフィットラインはプロット上に表れます。

ピーク変数 対 スキャン速度プロットコマンド

このコマンドはピーク電流 対 スキャン速度、ピーク電流 対 スキャン速度の平方根、ピーク ポテンシャル 対 スキャン速度の対数をプロットするために使用します。可逆表面反応の場合、 ピーク電流はスキャン速度に比例します。可逆拡散系の場合、ピーク電流はスキャン速度の平 方根に比例します。ピークポテンシャルは可逆系の場合、独立しています。スキャン速度の関 数としてピークポテンシャルのシフトは遅い反応速度または化学的な複雑さのどちらかを示し ます。

データを直線フィッティングできます。このコマンドはサイクリックボルタンメトリーまた はリニアースィープボルタンメトリーデータにのみ働きます。CV データの場合、システムは 最近使用されたデータセグメントのみ検索します。

ピークの電位窓を設定し、最適なファイルを選択した後、OK ボタンをクリックし、プロットします。 X-Y プロットは一時的です。他のデータ表示コマンドが実行されますと、それは消えます。しかし、プロットをカスタマイズするためにグラフオプション、色、説明、フォントコマンドは使用できます。

システムはピークパラメータ対スキャン速度プロットダイアログボックスを表示します:

ビーク電位窓	OK
Ep F <u>r</u> om (V)	キャンセル
Ep <u>T</u> o (V)	~ルプ <u>他</u>)
プロットのタイプ	ファイル選択の
(ip vs スキャン速度(c)	
● ip vs 平方根(スキャン速度)(S)	
C Ep vs 対数(スキャン速)	

次のオプションはピークの電位窓の設定、データファイルの選択ができます:

ピーク電位窓

可能なピークポテンシャル範囲を入力します。システムは指定電位範囲を検索します。この ポテンシャル範囲で最初のピークが検出されると、プロットに使用されます。

プロットのタイプ

ピーク電流 対 スキャン速度またはピーク電流 対 スキャン速度の平方根またはピークポテン シャル 対 スキャン速度の対数をプロットできます。

直線フィッティング

このボックスをチェックしますと、データは最小二乗法により直線的にフィットします。最 適なフィットラインはプロット上に表れます。

ファイル選択

データをプロットする場合、ファイルを選択しなければなりません。CV または LSV データ のみが読込まれます。他のテクニックで得られたデータは無視されます。少なくとも異なるス キャン速度で得られた3つのデータファイルを選択します。 ピーク変数プロットコマンドの操作法

グラフィックツール内にあるこのコマンドはピーク電流対スキャン速度、ピーク電流対ス キャン速度の平方根、ピークポテンシャル対スキャン速度の対数をプロットを自動的に行う際 に使用します。

このコマンドはサイクリックボルタンメトリーまたはリニアースィープボルタンメトリー データにのみ働きます。CV データの場合、システムは最初のデータセグメントのみ検索します。



ピーク変数プロットコマンドをクリックし、ピークの電位窓等の諸条件を設定します。

ピーク電位窓

ピークポテンシャル範囲を入力します。システムは指定電位範囲を検索します。このポテン シャル範囲で最初のピークが検出されると、プロットに使用されます。

プロットのタイプ

ピーク電流 対 スキャン速度またはピーク電流 対 スキャン速度の平方根またはピークポテン シャル 対 スキャン速度の対数をプロットできます。

直線フィッティング

このボックスをチェックしますと、データは最小二乗法により直線的にフィットします。最 適なフィットラインはプロット上に表れます。

可逆表面反応の場合、ピーク電流はスキャン速度に比例します。 薄層セルの場合

可逆系:

$$i_{\rm p} = \frac{n^2 F^2 v V C_{\rm o}^*}{4RT}$$

系:
$$i_{\rm p} = \frac{na \ n_{\rm a} F^2 V v C_{\rm O}^*}{2.718 R T}$$

表面反応

可逆系:

不可逆

$$i_{\rm p} = \frac{n^2 F^2 v A \, \Gamma_{\rm o}^*}{4 R T}$$

不可逆系:
$$i_{\rm p} = \frac{na n_{\rm a} F^2 A v \Gamma_{\rm O}^*}{2.718 R T}$$

可逆拡散系の場合、ピーク電流はスキャン速度の平方根に比例します。

可逆系:
$$i_{\rm p} = (2.69 \times 10^5) n^{3/2} A D_{\rm O}^{1/2} v^{1/2} C_{\rm O}^*$$

不可逆系:
$$i_{\rm p} = (2.99 \times 10^5) n (a n_{\rm a})^{1/2} A D_{\rm O}^{1/2} v^{1/2} C_{\rm O}^*$$

ピークポテンシャルは可逆系の場合、独立しています。スキャン速度の関数としてピークポテンシャルのシフトは遅い反応速度または化学的な複雑さのどちらかを示します。 先行反応 (C_rE_r)

$$E_{p/2} = E^{o} - \frac{0.007}{n} - \frac{0.029}{n} \log k_{b} + \frac{0.029}{n} \log v$$

k_bは先行反応の逆反応速度定数です。

後続反応

$$E_{\rm p} = E^{\rm O} + \frac{RT}{nF} \ln \frac{D_{\rm O}^{1/2}}{D_{\rm R}^{1/2}} - 0.78 \frac{RT}{nF} + \frac{RT}{2nF} \ln \frac{kRT}{nFv}$$

10.00

ファイル選択

必要なファイルを選択した後、開くボタンを クリックし、目的のデータを取り込みまれます。CV またはLSVデータのみが読込まれます。他のテクニッ クで得られたデータは無視されます。少なくとも異 なるスキャン速度で得られた3つのデータファイル を選択します。





プロット

取り込みが終了後、OK をクリックするとプ ロットがおこなわれます。プロットは一時的 なもので、他のデータ表示コマンドが実行さ れますとグラフは消えますが、プロットをカ スタマイズするためのグラフオプション、色、 説明、フォントコマンドは使用できます。



k は化学反応速度定数です。

電流ー電位半対数プロットコマンド

このコマンドを使用しますと、電流ー電圧半対数プロットを作成します。このプロットは定常状態応答のデータ解析には有効です。半積分または積分による拡散またはピーク 波形の応答をシグモイダル曲線に変換でき、データ解析を行います。可逆反応の場合、ポ テンシャル軸の切片は半波電位で勾配 0.059/n mV です。予想した勾配からのずれは遅い 反応速度または電極反応の複雑さを示します。

データの直線フィッテングを行うこともできます。

プロットのオプションを設定した後、OK ボタンをクリックし、プロットします。 X-Y プロットは一時的です。他のデータ表示コマンドが実行されますと、それは消えます。しかし、データプロットをカスタマイズするためにグラフオプション、色、説明、フォントコマンドは使用できます。

システムは電流 - 電圧半対数プロットダイアログボックスを表示します:

3位窓	ОК
E <u>F</u> rom (V) 🔟	 キャンセル
Е <u>т</u> о (V)	<u></u> へルプ(H)

次のオプションはプロットパラメータを設定できます:

電位窓

プロットしたいデータの電位窓を入力します。電位窓は 0.059/n V 以内の半波電位周辺です。 データポイントは指定電位窓を超えるデータポイントは無視されます。

直線フィッティング

このボックスをチェックしますと、データは最小二乗法により直線的にフィットします。最 適なフィットラインはプロット上に表れます。

スペシャルプロットコマンド

このコマンドは腐食領域で用いられる分極抵抗を算出します。

リニアスィープボルタンメトリーの場合、測定したデータをスペシャルプロットでデータ解 析することにより分極抵抗が得られます。分極抵抗プロットのメニューを下記に示します。

電位窓 ————		OK
E (V, i=0)	0.301	キャンセル
Window (V)	0.03	ヘルプ(H)

中心電位と電位範囲を入力し、OK をクリックしますと、分極抵抗プロットが表示されます。 そしてデータの中に分極抵抗と相関係数が算出されます。分極抵抗プロットは一時的な計算な ので、データ表示コマンドを立ち上げますと、画面は消えてしまいます。また、データを分り 易い形式で表示させる場合、グラフオプションの色、説明コマンドを用いてデータポイントを 見やすい形式に変換して下さい。

スペシャルプロットの操作法

このコマンドでは、LSV における分極抵抗のプロットが行えます。LSV で測定したグラフを 表示後、グラフィックツール内のスペシャルプロットをクリックします。



コマンドをクリックすると、電流値がOAとなる電位をプログラムが自動的にチェックし下 記のように表示します。Window(V)により表示する電位範囲を指定します。もし、OAの測定 点が見つからない場合にはエラーメッセージが表示されます。

電位窓		ОК
E (V, i=0)	0.301	キャンセル
Window (V)	0.03	ヘルプ(H)

OK をクリックするとプロットがおこなわれます。プロットは一時的なもので、他のデータ表示コマンドが実行されますとグラフは消えますが、プロットをカスタマイズするためのグラフ オプション、色、説明、フォントコマンドは使用できます。



グラフオプションコマンド

このグラフオプションコマンドを使用することで、図の表示方法の選択、変更ができます。 グラフのタイトル、XY 軸のグリッド表示や XY 軸の反転などを選択的に ON、OFF する際に使 用できます。また XY 軸の固定や XY 軸のタイトルのカスタマイズ、あるいは測定環境などの メモを書いてデータ内に保存することもできます。

プログラムを終了する時に、これ以外のほとんどのパラメータの選択状態は保存され、プログ ラムを再スタートする際に、再読込みされます。

以下の図はグラフオプションのダイアログボックスになります:

200-0	7000-		H	N I
(デ A ₂ (F-6)) (学 後の) (デ オース5-(3-00) (デ 太太(H)) (デ 総集(F))	(7 ~y)(3-6) (7 년(3) (7 ~ 25 ())(3) (7 文力(4) (7 (月代) (月代)	数 x50 日 x50 日 x85 日 x85 日 x85	91 600 97 600 19(1) 19(1)	19204 AB264
「 Hellizon」 [-41] 「 Hellizon」 [-41] 「 Hellizon」 [-14- 「 Hellizon」 [-14- 「 Hellizon」 [-14- 「 Hellizon] [-14- い 5-34,前を5,00+ テー200 「 テー34,前を5,00+ テー200 「 テー34,前を5,00+ 「 テー34,前を5,00+ 「 テー34,前を5,00+ 「 Fort1-4 (F 」 所での7746-1 」 [-16-10-10]	10 (37 10 (1-10) 10		- 5~205 C 600 C 60	データポインドに8 5 7 Pres 8 5 1 1 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日

以下の項目については全てのテクニックに共通してグラフオプション内で選択、変更が 可能です。

スクリーン

"ヘッダー"、"軸"、"ベースライン"、"変数"、"結果"の表示をスクリーン上で選択的に ON、OFF できます。 ヘッダーは図の上部に表示される見出しのことです。表示したい文字を このダイアログボックス内の下部にある "ヘッダー"フィールドに入力します。ベースラインは 視覚的にピークまたは波形を定義するときに引かれます。

スクリーンオプションと次に説明するプリンターオプションとは別々に設定することができま す。

プリンター

"ヘッダー"、"軸"、"ベースライン"、"変数"、"結果"の表示をプリント出力時、選択的に ON、OFF できます。 プリンターオプションと上記のスクリーンオプションとは別々に設定す ることができます。

グリッド、反転

XY軸のグリッド表示、XY反転のON、OFF が選択的にできます。

X Y 反転は X Y 軸の向きの左右または上下(極性)を一時的に変更したいときに使用します。 X Y 軸の極性を常に変更した状態で固定したい場合、セットアップメニューのシステムコマン ドを使用してください。

XY 軸固定

X 軸あるいは Y 軸のうち変更したい軸の項目をチェックし、最大値および最小値を入力する ことにより X Y 軸を固定で、固定スケールを入力できます。 X、Y 軸は別々に制御できます。 X Y 軸固定がチェックが外された場合は、X Y スケールは初期状態に戻ります。

XY 軸がティック (tick) の整数倍である必要があるために、XY 軸は入力した値で正しく固定 できないことがあります。

XYタイトル

各電気化学テクニックにおいて、XY 軸各軸にデフォルトのタイトルが自動的に割り当てら れます。それをカスタマイズする場合、X 軸あるいは Y 軸のうち変更したい軸の項目をチェッ クし、上書きしたい文字を入力します。

単位

カスタマイズした X Y 軸タイトルの単位または次元を指定します。

XYスケール

XY スケールの値を変更することによりプロットサイズが変更できます。デフォルトの XY スケールは1に相当します。これは印刷用に図を加工したい時、またはワードプロセッサーや ドキュメントに図を貼り付けたい時に有効です。

カーソルをデータポイント上に固定

このパラメータでプロットエリア内のマウスカーソルの挙動が設定できます。カーソルは XY 軸より外では "Lock"、"Free"のどちらのモードでも自由に動かすことができますが、"Lock" が選択された場合、プロットエリア内のカーソルはデータ曲線またはポイントに沿って移動し ます。この機能はデータポイントを確認する際に特に役に立ちます。"Free"が選択された場合、 カーソルはプロットエリア内を自由に移動することができます。

電流密度

この項目がチェックされた時、電流の代わりに電流密度が表示されます。

電極面積

電極面積は電流密度を計算するために使用されます。

電圧 対 参照電極

デフォルトの電位軸タイトルは Potential / V ですが、この項目がチェックされている場合、 実験に使用される参照電極のタイプを電位軸タイトルに書き加えることができます。例えば、 直下の参照電極フィールドに "SCE"と入力すると、電位軸は Potential / V vs SCE と表示されます。 データ

プロットしたい X 軸、Y 軸が選択できる場合があります。テクニックにより、選択内容は変 ります。現在のデータプロットコマンドを参照して下さい。

チャンネル

複数チャンネル同時測定を行ったデータファイルについて、複数チャンネルの重ね書きやパ ラレル表示が行えます。

8 チャンネルを同時に表示させる場合は、"All Ch"チェックボックスにチェックを入れ、"パラ レル"または"重ね書き"のラジオボタンを選択します。 表示させたいチャンネルを選択した い場合は、"All Ch"チェックボックスのチェックを外してから、必要な各チャンネルにチェッ クを入れて"パラレル"または"重ね書き"のラジオボタンを選択します。



8ch 同時測定のパラレルプロット例

別々のファイルを同じチャンネル表示"にチェックを入れると、その後にデータ保存時に選択 されているチャンネルのみがデータファイルに格納されます。

また、複数個のデータファイル (.bin) が、"新規重ね書きプロット"機能などにより重ね書きさ れた状態で、"別々のファイルを同じチャンネル表示"にチェックを入れてチャンネル選択を 行うと、選択したチャンネルのみの重ね書きデータが表示されます。





8ch 同時測定の重ね書きプロット例



8ch 同時測定の重ね書きプロット例

ヘッダー

これはヘッダーテキスト編集ボックスです。ヘッダーをここに入力します。プロットのトッ プにヘッダーを表示する場合、スクリーンまたはプリンターオプションのヘッダーチェックボッ クスをチェックします。

注

これは注テキスト編集ボックスです。注をここに入力します。注はプロットに表示できませんが、データ情報として表示され、データファイルに保存されます。実験のコメント、実験の条件、 目的を後で思い出すために利用します。



色、説明コマンド

このコマンドを使用すると、グラフプロットの色、説明が選択できます。

バックグラウンド、軸、グリッド、データ曲線の色の変更ができます。データ曲線、グリッドの説明もまた変更できます。

色、説明はプログラムの終了時に保存され、プログラムを起動する時に読込みます。 テキストの色を変更する場合、フォントコマンドを使用して下さい。

下記図は色、説明コマンドのダイアログボックスです:

色選択					<u>×</u>
	色	説明	サイズ	間隔	ок
曲線 0:		Solid Line	• 1 •	1 +	キャンセル
曲線 1:	変更	Solid Line	• 1 •	1 +	A11-7040
曲線 2:	変更	Solid Line	• 1 •	1 +	
曲線 3:	変更	Solid Line	• 1 •	1 -	777/11-00
曲線 4:	変更	Solid Line	- 1-	1 +	モノクロ(M)
曲線 5:	変更	Solid Line	• 1 •	1 -	
曲線 6:	変更	Solid Line	• 1 •	1 -	
曲線 7:	変更	Solid Line	- 1 -	1 -	
曲線 8:	変更	Solid Line	• 1 •	1 -	
曲線 9:	変更	Solid Line	• 1 •	1 🗸	
グリッド	変更	Point	-		
	色		色	厚さ	
背景色	変更	×Y軸:	変更	1 👻	
カラーバー	Two Color	T			

次のオプションはプロットの色、説明を選択できます。:

曲線#

曲線0は最近のデータを表します。曲線1~9は多重プロット用です。多重された曲線はこ こで定義された順番の色が使用されます。

色

データ曲線、グリッド、軸、バックグラウンドの色を選択できます。色を変更する場合、変 更プッシュボタンを押します。システムは色ダイアログボックスを表示し、色が選択できます。 色ダイアログボックスについての詳細を知りたい場合、ウィンドウズユーザーズマニュアルを 参照して下さい。

テキストの色を変更する場合、フォントコマンドを使用して下さい。

説明

データ曲線、グリッド説明を選択できます。説明はライン、ポイント、○、他のパターンに なります。

曲線またはグリッドの説明用にポイントが選択された時、あるプリンターまたはプロッター では表示されないかもしれません。例えば、HP社レザージェット IV は HPGL モードでドット を印字しませんが、ラスターモードではドットを印字します。プリンターの最適な組み合せに ついてはプリンターのマニュアルを参照して下さい。 サイズ

説明のサイズまたはラインの厚みを指定できます。

間隔

プロットのデータ密度を変更できます。オリジナルデータ密度は1です。大きな間隔はデー タポイント密度を低下します。これは多重プロットと異なる説明を使用した時、有効です。

デフォルト

このプッシュボタンを押しますと、全ての色、説明をシステムのデフォルトにリセットします。



フォントコマンド

このコマンドを使用すると、プロットで使用されたテキストのフォント(スタイル、サイズ、 色)を選択できます。

プリンターのY軸タイトル回転角度を選択できます。

フォントはプログラムを終了した時、保存されます。プログラムを再スタートした時、再読 込みされます。

下記図はフォント選択ダイアログボックスです:

項目	フォント	スタイル	サイズ	色	ок
触ラベル:	Arial Narrow	Regular	11		キャンセル
曲タイトル:	Times New Roman	Bold	16	変更	ヘルプ田
ヘッダー:	Arial	Bold	12	変更	デフォルトの
22数:	Arisl	Regular		変更	
吉果:	Arial	Regular	8	変更	
数值:	Courier New	Bold	12	変更	

フォント、スタイル、サイズ、テキストの色を変更する場合、変更プッシュボタンを押します。 Y軸は下からトップまで移動できますが、プリンターにより文字の回転角度を定義できます。 例えば、HP社レーザージェット IV は希望の回転を 90°として定義できますが、IBM、Lexmark 4039 12R は 270°として定義されます。Y軸タイトルが上から下に変わった場合、選択を 変更します。

システムはフォントダイアログボックスを表示し、フォントを選択できます。フォントについて更に詳細を知りたい場合、ウィンドウズユーザーマニュアルを参照して下さい。

デフォルトプッシュボタンを押しますと、全てのフォントはシステムのデフォルトにリセッ トされます。

クリップボードへのコピーコマンド

このコマンドを使用しますと、プロットをクリップボードにコピーできます。そのデータをワープロ等にペーストできます。

このコマンドは測定またはデジタルシュミレーションを実行中にも働きます。



スムージングコマンド

このコマンドを使用すると、現在のデータのスムージングを行います。 スムージングのダイアログボックスを示します。:

メノード 遠訳			OK
● 最小二東法スム-	- 979 <u>(s)</u>		キャンセル
()フーリェ変換スム-	-929 <u>0</u>		ヘルプ団
小二乗法ポイント(L)	7 🔹	□ 測定の値	i スムージング(R)

スムージングを行う場合、OK プッシュボタンをクリックします。

次のオプションはスムージングのパラメータとモードを選択できます。:

モードの選択

スムージングモードの選択:最小二乗法またはフーリェ変換スムージング

最小二乗法

Savitzky、Golay アルゴリズムはこのテクニックで使用されます。5~49 までの奇数ポイン トはスムージングで使用されます。ポイント数が多いと、スムージング効果は良くなりますが、 歪みも大きくなります。

Savitzky、Golay アルゴリズムの詳細については、"Smoothing and Differentiation of Data by Simplified Least Squares Procedures", Anal. Chem., 36, 1627-1639 (1964) を参照して下さい。

FT カットオフ (1/s or 1/V)

フィルターカットオフ周波数を指定します。タイムベース実験の場合、CA, CC, TB..., を含み、 1/s または Hz は単位です。ボルタンメトリーの場合、単位は 1/V、物理的な意味は1 ボルトの ポテンシャル範囲でシグナルサイクルが何回許容されるかです。カットオフが低いと、スムー ジング効果は良好ですが、歪みを生じます。

フーリェ変換スムージングは D.E. Smith 等により提案された方法によって行われます。アル ゴリズムの詳細については "Some Observations on Digital Smoothing of Electroanalytical Data Based on the Fourier Transformation", Anal. Chem., 45, 277-284 (1973) を参照して下さい。

一般的に、フーリェ変換スムージングは非常に効果的です。シグナルバンドはノイズバンド と分離される場合、歪みも小さくなります。一方この方法は相対的に時間がかかります。

測定後のスムージング

このボックスがチェックされると、測定後、自動的にスムージングされます。TAFEL, BE, IMP のようなテクニックではスムージングはできません。 このオプションはコントロールメ ニュー測定状況コマンドから ON、OFF できます。

現在のデータの無効

このボックスをチェックしますと、現在のデータはスムージングされたデータに交換されま す。さもなければ、スムージングデータは表示されますが、現在のデータを無効にしません。 この場合、グラフィックメニューから現在のデータのプロットコマンドを実行した時、オリジ ナルデータは再度現れます。



微分コマンド

このコマンドを使用すると、現在のデータを微分します。

ー次微分すると Y 軸は Y 単位 /X 単位となります。例えば、ボルタンメトリーの場合、Y 軸 は A/V となり、i-t の場合、Y 軸は A/S となります。新しい単位は明確に表示されませんので、 注意してください。

システムは微分ダイアログボックスを表示します。

までを発行し	
8.33 M 38 (2)	OK
St Order Derivative	キャンセル
1 st Order Derivative 2nd Order Derivative 3rd Order Derivative	▲

微分を行う場合、OK プッシュボタンをクリックします。 次のオプションは微分の次数、パラメータを選択できます:

次数の選択

微分の次数、一次、二次、三次、四次、または五次を選択します。

最小二乗法

Savitzky、Golay アルゴリズムで微分を行う時に使用されます。5~49 までのポイントの奇数が使用されます。微分は高周波数ノイズを増幅する傾向がありますので、相対的に大きな値が考慮されます。ポイント数が多いと、微分データのノイズは少なくなりますが、歪みは大きくなります。

Savitzky、Golay アルゴリズムの詳細については "Smoothing and Differentiation of Data by Simplified Least Squares Procedures", <u>Anal. Chem.</u>, 36, 1627-1639 (1964) を参照して下さい。

現在のデータの無効

このボックスをチェックしますと、現在のデータはスムージングされたデータに交換されま す。さもなければ、スムージングデータは表示されますが、現在のデータを無効にしません。 この場合、グラフィックメニューから現在のデータのプロットコマンドを実行した時、オリジ ナルデータは再度現れます。


積分コマンド

このコマンドを使用すると、現在のデータを積分します。

積分すると Y 軸は Y 単位 x X 単位となります。例えば、ボルタンメトリーの場合、Y 軸は AV となり、i-t の場合、Y 軸は AS(クーロン)となります。新しい単位は明確に表示されませ んので、注意してください。

システムは積分ダイアログボックスを表示します。



積分を行う場合、OK プッシュボタンをクリックします。 次のオプションは積分のパラメータの選択を行います。:

現在のデータの無効

このボックスをチェックしますと、現在のデータはスムージングされたデータに交換されま す。さもなければ、スムージングデータは表示されますが、現在のデータを無効にしません。 この場合、グラフィックメニューから現在のデータのプロットコマンドを実行した時、オリジ ナルデータは再度現れます。

半積分、半微分コマンド

このコマンドを使用すると、現在のデータを半積分または半微分できます。

半微分、半積分は有効です。半微分を使用すると拡散のピークをガウスピークに変換でき、 解像度の向上と測定が容易になります。拡散ピークをシクモイド波形に変換し、時間一独立し た定常状態がプラトーになります。電流一電圧半対数分析を含むポーラログラフィック理論デー タ解釈に使用できます。

システムは半積分、半微分ダイアログボックスを表示します。

18位窓	ок
E <u>F</u> rom (V)	1 キャンセ
E <u>T</u> o (V)	0 ヘルプ(4

半積分または半微分を行う場合、OK プッシュボタンをクリックします。 次のオプションは畳み込みのパラメータを選択できます。:

次数の選択

半積分または半微分の一方を選択します。

現在のデータを無効

このボックスをチェックすると、現在のデータは畳み込みされたデータに交換されます。さ もなければ、畳み込みされたデータは表示されますが、現在のデータを無効にしません。この 場合、グラフィックメニューの現在のデータプロットコマンドが実行され、オリジナルデータ が再度現れます。

このコマンドはツールバーボタンがあります:



書き込みコマンド

このコマンドを使用すると、現在のデータに更にデータポイントを挿入できます。 システムは書き込みダイアログボックスを表示します:

書き込み	
データ挿入(型)	ОК
↓ 現在のデータを無効にする(0)	キャンセル
	<u>~ルプ(H)</u>

書き込みを行う場合、OK プッシュボタンをクリックします。 次のオプションは書き込みパラメータを選択できます:

データ挿入密度

数値を大きくすると、最終データ密度は高くなります。データポイント数がメモリーサイズ を超えた時、警告が表れ、コマンドは終了します。データ挿入密度は2の指数のみです。フーリェ 変換はこの場合、使用されます。

現在のデータ無効

このボックスをチェックされますと、現在のデータは書き込みデータに交換されます。さも なければ、書き込みデータは表示されますが、現在のデータを無効にしません。この場合、グ ラフィックメニューの現在のデータプロットコマンドを実行した時、オリジナルデータが再度 現れます。

ベースラインフィッティング&減算コマンド

このコマンドを使用しますと、ベースラインフィッティングと現在のデータからフィッティング曲線を差し引きます。

ベースラインフィッティング&減算を行う場合、2つのピークの足もとの電位を特定する必要があります。また、アルゴリズムとフィッティング次数を指定する必要があります。ベース ラインフィッティング&減算は限定したピークのみに働きます。全てのテクニックには働きません。

ベースラインフィッティング&減算ダイアログボックスを表示します:

	*2		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ок
From	2	То	0	キャンセル
From	0	То	0	
From	0	То	0	~~~~
From	0	То	0	ベー スライン参照
From	0	То	0	差分参照
	· · - · · -	o . Hole ith	6	
ベースライ © 直	シフィッティ 交最小二乗	ング次数: i法 C	6 。最小二乘法	

CV データのようにデータセグメントが多数ある場合、グラフィックスメニューのグラフオ プションコマンドを用いて操作できるデータ組を選択できます。

次のオプションはフィッティングパラメータを選択でき、データの各種条件も保存できます。 ピーク範囲

ベースラインをフィットする時、ピークのデータポイントは避けなければなりません。2つ のピーク範囲を指定する必要があります。ベースラインフィッテングが理想的でない場合、ピー ク範囲の調整または多項式の次数の調整が必要かもしれません。

ピークが幾つかある場合、ピークの数に応じてピーク範囲を設定します。ベースラインフィッ ティングに使用しない全体の電位または時間範囲を指定します。最大5ピーク範囲まで設定で きます。

ベースラインフィッティングアルゴリズム次数

フィッティングのアルゴリズムと次数を指定する必要があります。フィッティングには2つ のアルゴリズムがあります。直交最小二乗法と最小二乗法があります。2つとも多項式フィッ ティングに基づいています。多項式の次数はベースラインの波形に関係します。直線の場合は 1次次数, aX+bです。二次次数フィッティングでは aX²+bX+cとなります。最適なフィッティ ングを行いたい場合、フィッティングアルゴリズムを調整し、ピーク電位範囲の調整が必要です。 オリジナルデータを無視するための保存

OK ボタンをクリックする時、何もせずに選択した場合、スクリーンにはオリジナルデータ とフィットしたベースラインが表示されます。オリジナルデータは変更されません。差分を選 択した場合、オリジナルデータは差分データに交換されます。差分データはオリジナルデータ からベースラインデータを引き算して得られます。ベースラインを選択した場合、フィットしたベースラインデータが保存されます。

ベースライン参照

このボタンを押しますと、フィッテング結果を評価するためにオリジナルデータとフィット したベースラインを参照できます。フィッティングの結果を確認する上で重要な操作です。ピー クの定義ラインが視覚を妨げるようであれば、グラフィックスメニューのグラフオプションの スクリーンベースラインを OFF にします。

オリジナルデータは変更されません。グラフィックスメニューから現在のデータのプロット を呼び出せば、オリジナルデータが表れます。

差分参照

このボタンを押しますと、フィッテング結果を評価するためにオリジナルデータとフィットしたベースラインを表示します。これはフィッティングの結果を評価する上で役に立ちます。

オリジナルデータは変更されません。グラフィックスメニューから現在のデータのプロット を呼び出せば、オリジナルデータが表れます。

このコマンドはツールバーボタンがあります:



ベースライン補正コマンド

このコマンドを使用しますと、現在のデータを視覚的にベースラインを補正します。ベース ラインの勾配の補償、曲線の dc レベルのシフトができます。

ベースラインの補正コマンドは一度のみ使用できます。一回以上ベースラインを補償、シフ トさせる場合、繰返しこのコマンドを実行します。

システムはベースライン補正ダイアログボックスを表示します:

ベースライン補正	×
	ОК
▼ 現在のデータを無視(0)	キャンセル
	ヘルプ(円)

ベースライン補正する場合、最初に OK プッシュボタンをクリックします。マウスカー ソルは上矢印に変わります。

ベースライン勾配を補償する場合、開始点でマウスボタンを押し、マウスをドラッグし、 ベースラインを形成するポイントに広げます。マウスボタンを離しますと、このラインは データから差し引かれます。X軸の補償範囲はラインが引かれる範囲です。

dc レベルをシフトする場合、水平ラインを引くためにマウスを使用します。このラインが曲線のゼロラインとなります。dc レベルのシフトは全体の曲線に適用されます。X 軸範囲をカバーするラインを引く必要はありません。

CV データのように一つ以上のセグメントのデータが得られる場合、グラフィックメ ニューのグラフオプションコマンドを使用して、操作できるデータセットを選択できます。

ベースライン補正コマンドは一度だけ起動できます。一回以上ベースラインシフトま たは補償を行う場合、繰返しこのコマンドを使用します。

次のオプションは現在のデータがベースライン補正データに交換されたかどうかを調 べることができます。

現在のデータを無効

このボックスをチェックすると、現在のデータはベースライン補正データに交換され ます。さもなければ、ベースライン補正データは表示されますが、現在のデータを無効に しません。この場合、グラフィックメニューの現在のデータプロットコマンドが起動され た時、オリジナルデータが再表示されます。

145

データポイント除去コマンド

このコマンドを使用すると、現在のデータの中で必要ないデータポイントを除去できます。 最初または最後にデータポイントを除去できます。

システムはデータポイント除去ダイアログボックスを表示します:

最初のデータポイント除去(B) 🚺	ок
最終の データポイント除去(E) 🔳	キャンセル
7. 現在のデータを無損(の)	

必要のないデータポイントを除去する場合、OK プッシュボタンをクリックします。 次のオプションはデータポイント除去のパラメータの選択ができます。:

最初のデータポイントの除去

最初にデータのポイントを除去する場合、チェックボックスはチェックしなければなりません。編集ボックスで除去するデータポイント数を入力します。チェックボックスが未チェックの場合、または除去するデータポイントの数がゼロの場合、本項目は起動しません。

最終データポイントの除去

データの最終点でのポイントを除去する場合、編集ボックスで、チェックボックスはチェックしなければなりません。編集ボックスで除去するデータポイント数を入力します。チェック ボックスが未チェックの場合、または除去するデータポイントの数がゼロの場合、本項目は起 動しません。

現在のデータを無効

このボックスをチェックすると、現在のデータはデータポイント除去後、新しいデータに交換されます。さもなければ新しいデータは表示されますが、現在のデータを無効にしません。 この場合、グラフィックメニューの現在のデータプロットコマンドが起動された時、オリジナ ルデータが再表示されます。

データポイント修正コマンド

このコマンドは、現在アクティブデータのデータポイントを画像的に変更するコマンドです。 不正な水銀滴等のためにデータポイントの修正が行えます。

システムはデータポイント修正ダイアログボックスを表示します:

X
ок
キャンセル
~ルプ <u>(H</u>)

データポイントを修正する場合、最初に OK プッシュボタンをクリックします。マウスカー ソルは上矢印カーソルに変わります。

データ表示範囲内でマウスカーソルを移動する時、十字カーソルはマウスカーソルのX 軸部 分に相当するデータポイントに表れます。変更したいデータポイントを選択するために水平に マウスを移動します。十字カーソールが選択したポイントに表れた時、マウスボタンを押します。 データポイントを移動したい方向に上下にマウスをドラッグします。十字カーソルはそれに相 当して上下に移動します。十字カーソルが変更したいデータポイントの位置に来た時、マウス ボタンを離します。古いポイントは消去され、新しいポイントが新しい位置に表れます。

次のオプションは修正したいデータセットの選択、現在アクティブデータを修正したデータ で上書きが行えます。

データセット

変更したいデータセットを選択します。使用する電気化学テクニックによって選択します。

現在のデータを無効

このボックスをチェックすると、現在のデータはデータポイント修正後、新しいデータに交換されます。さもなければ新しいデータは表示されますが、現在のデータを無効にしません。 この場合、グラフィックメニューの現在のデータプロットコマンドが起動された時、オリジナ ルデータが再表示されます。

バックグラウンド減算コマンド

このコマンドはデータセット2組の差をとります。最初にブランクの溶液を測定し、データファイルを保存します。次に、サンプルを測定します。バックグラウンド減算を行うためにこのコマンドを使用します。

バックグラウンド減算を行う場合、バックグラウンドデータは同じ実験タイプ、同じXデー タ配列にしなければなりません。さもなければ、エラーメッセージが発生し、コマンドが終了 します。

システムはバックグラウンド減算ダイアログボックスを表示し、現在のデータから引算をす るバックグラウンドデータファイルを選択できます。

🔁 Data		• 🖻 💆 🖻	
Ca3.bin	Cv3.bin	🕎 Dpa2.bin	I 🧐
📆 Cc1.bin	📆 Cv4.bin	📆 Dpv1.bin	I 🤤
Cc2.bin	🕎 Ddpa1.bin	🕎 Dpv2.bin	I 🤤
🕎 Cp1.bin	🕎 Ddpa2.bin	🕎 Dpv3.bin	隚 I
Cv1.bin	📆 Dnpv.bin	📆 Imp1.bin	ا 🐑
🕎 Cv2.bin	🕎 Dpa1.bin	Imp2.bin	000
			•
Ov1.bin		開	K(@)
Data Files (*.bin)		▼ \$7	ンセル
	Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin Cv1.bin	Data Ca3.bin Cc1.bin Cc1.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin Cc2.bin	Data Image: Construction of the second s

次のオプションは選択したいファイルを指定できます。:

ファイル名

ファイル名を選択します。拡張子を入力する必要はありません。システムは自動的にファ イル名に拡張子を付けます。

ファイルタイプの一覧

ファイルタイプを選択します。 "bin"(バイナリーデータファイル)が利用できます。 ドライブ

ファイルを保存するドライブを選択します。

ディレクトリー

ファイルを保存するディレクトリーを選択します。

シグナル平均コマンド

このコマンドを使用すると現在のデータ、ディスクデータファイルをシグナル平均します。 現在のデータは常に加わります。いくつかのデータセットは一緒に加わり、データセットの数 で分割されます。データセットが現在のデータと X 配列が異なる場合、エラーメッセージが発 生し、このデータセットは無視されます。

システムはシグナル平均ダイアログボックスを表示し、シグナル平均用データファイルを選 択できます。

ファイルの場所型:	🔂 Data		• 🖻 💆 🖻	
Acv1.bin Acv2.bin Acv3.bin Be1.bin Ca1.bin Ca2.bin	Ca3.bin Cc1.bin Cc2.bin Cc1.bin Cp1.bin Cv1.bin	Cv3.bin Cv4.bin Ddpa1.bin Ddpa2.bin Dnpv.bin Dpa1.bin	Dpa2.bin Dpv1.bin Dpv2.bin Dpv3.bin Imp1.bin Imp2.bin	IN I
 ファイル名(N): ファイルの種類(T):	Ov2.bin Data Files (*.bin)			ビー K(©) ンセル

次のオプションは選択したいファイルを指定できます。:

ファイル名

ファイル名を選択します。拡張子を入力する必要はありません。システムは自動的にファイル 名に拡張子を付けます。多数のファイルを選択する場合、選択したいファイル名にマウスを移 動し、Ctrl キーを押しながらマウスの左ボタンをクリックします。

ファイルタイプの一覧

ファイルタイプを選択します。 "bin"(バイナリーデータファイル)が利用できます。 ドライブ

ファイルを保存するドライブを選択します。

ディレクトリー

ファイルを保存するディレクトリーを選択します。

数学操作コマンド

このコマンドを使用すると、現在のデータを数学処理できます。X、Y配列上で作業できます。 許容された操作は加算、減算、乗算、除算、自然対数、対数、二乗、平方根、逆数です。 システムは数学操作ダイアログボックスを表示します:

操作の選択	データ選択 ―――	ок
● 加算(公)	C Xデータ配列(≤)	キャンセル
C 減算(<u>S</u>)	● Yデータ配列(Y)	
○ 乗算(M)		~~~~
€ 除算(⊻)		
○ 自然対数(E)	加黄硕 19	
C 対数(L)	除算(6) 0	
C 二乗(g)	乗算(<u>u</u>): 1	
○ 平方根(t)	除算(): 1	
○ 送券(P)	Concernence of the second s	

数学操作を行なう場合、OK プッシュボタンをクリックします。

次のオプションは操作のタイプ、データ配列を選択できます。:

操作の選択

データを適用したい操作の選択を行ないます。加算、減算、乗算、除算が選択された場合、操 作方法を決めなければなりません。

データの選択

操作するために X データまたは Y データ配列のどちらかを選択できます。

現在のデータを無効

このボックスをチェックすると、現在のデータは数学操作されたデータに交換されます。さ もなければ、数学操作されたデータは表示されますが、現在のデータを無効にしません。この 場合、グラフィックメニューの現在のデータプロットコマンドが起動された時、オリジナルデー タが再表示されます。

フーリェスペクトルコマンド

このコマンドを使用して、現在のデータのフーリェスペクトルを得ることができます。 システムはフーリェスペトクルダイアログボックスを表示します:

×スケール	Yスケール	ОК
• <u>nth comp</u>	⑦ 直線(L)	キャンセル
C 1 / sec	C 対数(c)	 ヘルプ <u>い</u>
C1/ <u>V</u>		

フーリェスペトクルを作る場合、OK プッシュボタンをクリックします。

次のオプションはフーリェスペトクルを作るためにパラメータの選択ができます。:

Xスケール

フーリェスペトクルの X データ配列は n 成分、1/s スケールまたは 1/V スケールになります。 n 成分は汎用のケースです。全てのテクニックにて利用できます。その物理的な意味は実験パ ラメータに応じて見出されます。1/s、1/V は明らかに物理的な意味があります。タイムベース 実験の場合、1/s が使用されます、そして 1/V は有効ではありません。ボルタンメトリー実験 の場合、1/V が使用されます。1/s は有効ではありません。サイクリックボルタンメトリー、リ ニアスィープボルタンメトリーでは 1/s、1/V 両方が使用できます。

Yスケール

Y データ配列はフーリェ係数です。リニアスケールまたは対数スケールのどちらかを選択します。

現在のデータの無効

このボックスをチェックすると、現在のデータはフーリェスペクトルデータに交換されます。 さもなければ、フーリェスペクトルは表示されますが、現在のデータを無効にしません。この 場合、グラフィックメニューの現在のデータプロットコマンドが起動された時、オリジナルデー タが再表示されます。

キャリブレーション曲線コマンド

このコマンドはキャリブレーション曲線を作成するコマンドです。システムはキャリブレーション曲線ダイアログボックス を表示します。

	濃度	ピーク高さ			ОК
スタンダード	100	2.391 e-007			キャンセル
スタンダード	200	4.782e-007			
マタンダード	300	7.023e-007	スロープ:	0	
マタンダード	400	9.272e-007	切片:	a	: 読込み(R)
マタンダード	500	1.154e-006	係数:	0	保存(S)
マタンダード	0	0			
知物質	0	5.375e-007			<u>計算(0)</u>
軸タイトル:	Concentra	ation	X軸単位(U)	ppb	
軸タイトル:	Peak Ourr	ent	Y軸単位(t)	A	
マダー	Cu in wate	r			
+ 责 (N);					-

次のオプションはキャリブレーション曲線計算またはプロット用のデータ入力が行えます。

スタンダード#

スタンダード溶液から得られるピーク高さ/電流、濃度を入力します。

未知物質

未知物質濃度計算するために未知物質のピーク高さを入力します。

X 軸タイトル

プロットする X 軸タイトル (濃度)を入力します。

X 軸単位

プロットする X 軸単位または次元 (ppm, または M) を入力する

Y軸タイトル

プロットする Y 軸タイトル (ピーク電流)を入力します。

Y軸単位

プロットする信号単位または次元(A)を入力する。

ヘッダー

これはヘッダーテキスト編集ボックスです。ここにヘッダーを入力します。プロットの上部 にヘッダーを表示させる場合、グラフオプション コマンドを使用して、ヘッダーチェックボッ クスをチェックして下さい。

注意

これは注意テキスト編集ボックスです。ここに注意を入力します。注意はプロットに表示されませんが、データファイルに保存されます。データに関するコメントを記入し、後でデータの条件、目的について参照できます。

読込み

保存したデータを読み込むためのコマンドです。

保存

データ保存するためのコマンドです。XY タイトル、単位、ヘッダー、注意がデータと一緒 に保存されます。

計算

キャリブレーション曲線のスロープ、切片、係数を計算するためのコマンドです。未知物質 のピーク高さを入力すると、未知物質濃度も算出されます。

プロット

キャリブレーション曲線をプロットするためのコマンドです。

プロットはデータ範囲に応じて自動的にスケーリングされます。スケールを固定する場合、 グラフオプション コマンドを使用して下さい。

操作法

このコマンドを用いると、キャ リブレーション曲線(検量線) を作成することができます。 各濃度で測定した際のピーク 電流値をダイアログボックス 内に入力してください。入力 後計算をクリックし未知濃度 のピーク高さを入力すると、 濃度が自動的に計算されます。

	濃度	ピーク高さ		OK
タンダード	100	2.391 e-007		キャンセル
タンダード	200	4.782e-007		115 00
タンダード	300	7.023e-007	スローブ: 0	<u></u>
タンダード	400	9.272e-007	切片: 0	読込み(<u>R</u>)
タンダード	500	1.154e-006	係数: 0	保存(S)
タンダード	0	0		
知物質	0	5.375e-007		計算(6)
岫 タイトル:	Concentra	ation	X軸単位(U)、ppb	
軸タイトル::	Peak Curr	ent	Y軸単位(t) A	-
ッター	Cu in wate	r		

プロットをクリックすると検量線を作成することができます。検量線の傾き、切片、相関係数、 未知濃度のサンプル濃度が右上に表示されます。検量線で得られた傾きと切片は他のコマンド でも使用しますので必要な場合は記録してください。



検量線

スタンダード添加コマンド

このコマンドを用いてスタンダード添加法による未知物質濃度を算出するためのコマ ンドです。システムはスタンダード添加ダイアロッグボックス を表示します。

	濃度	ピーク高さ			ОК
:知物質:	0	3.425e-007	1		キャンセル
加1:	100	5.629e-007		-	-
加 2:	200	7.961e-007	20-7:	0.	
aho 3:	300	1.033e-006	係數:	10	読込み(<u>R</u>)
約0 4:	0	0			保存(<u>S</u>)
X軸タイトル:	Concentration		×軸単位(U)、 ppb	ppb	
軸タイトル:	Peak curr	ent	Y軸単位(t)	A	
ッダー	Pb in wate	r	10		

スタンダード添加法の場合、最初に未知物質を測定し、ピーク高さを記録します。次にスタ ンダード溶液を添加します。添加を行いながら、ピーク高さを再度測定します。通常、添加量 はサンプル組成を維持するために総容量以下にしなければなりません。増加濃度は未知物質と 比較します。

次のオプションは未知物質のキャリブレーション曲線計算またはプロット用のデータ入力が 行えます。

未知濃度

未知物質濃度計算用のピーク高さを入力します。

添加#

スタンダード溶液を添加した後、濃度とピーク高さ/電流を入力します。

X 軸タイトル

プロットする X 軸タイトル(濃度)を入力します。

X 軸単位

プロットする X 軸単位または次元 (ppm, または M) を入力します。

Y 軸タイトル

プロットする Y 軸タイトル (ピーク電流)を入力します。

Y 軸単位

プロットする信号単位または次元(A)を入力します。

ヘッダー

これはヘッダーテキスト編集ボックスです。ここにヘッダーを入力します。プロットする上 部にヘッダーを表示させる場合、グラフオプションコマンドを使用して、ヘッダーチェックボッ クスをチェックして下さい。

注意

これは注意テキスト編集ボックスです。ここに注意を入力します。注意はプロットに表示ざ れませんが、データファイルに保存されます。データに関するコメントを記入し、後でデータ の条件、目的について参照できます。 読込み

保存したデータを読み込むためのコマンドです。

保存

データ保存するためのコマンドです。XY タイトル、単位、ヘッダー、注意がデータと一緒 に保存されます。

計算

キャリブレーション曲線のスロープ、切片、係数を計算するためのコマンドです。未知物質 のピーク高さが得られた場合、未知物質濃度も算出されます。

プロット

キャリブレーション曲線をプロットするためのコマンドです。

プロットはデータ範囲に応じて自動的にスケーリングされます。スケールを固定する場合、グ ラフオプション コマンドを使用して下さい。

操作法

このコマンドを用いるとスタンダード 添加法により、未知濃度のサンプル濃 度を計算できます。

まずはじめに未知濃度サンプルのピー ク高さを記録してください。その後、 標準溶液を数回添加し、その際のピー ク高さを記録してください。添加する 標準溶液の量はマトリックス効果など

	濃度	ピーク高さ			OK
未知物質:	0	3.425e-007			キャンセル
禿加 1:	100	5.629e-007		0	-
忝加 2:	200	7.961 e-007	20-7:		<u></u> ~
赤加 3:	300	1.033e-006	係數:	0	読込み(<u>R</u>)
赤加 4:	0	0			保存(5)
X軸タイトル:	Concentration		X軸単位(U)、 ppb	ppb	
軸タイトル::	Peak curre	ent	Y軸単位(t)	A	
ヽッダー	Pb in wate	r			
(小音¢					

を避けるためできるだけ少量にして下さい。

未知濃度のサンプルのピーク高さと、添加後のピーク高さを入力後、計算をクリックすると自動的に未知濃度が計算されます。プロットをクリックすると、標準添加曲線を描くことができます。

プロットをクリックすると、標準添加曲線を 描くことができます。スロープ、相関係数およ び濃度が右上に表示されます。



データファイルレポートコマンド

このコマンドを用いて保存したデータファイル用のレポートを作成します。 システムはデータファイルレポートダイアログボックス を表示します。

di分: 04 Pb 0 0 0 0 102 pp From (V2 02 035 0 0 0 0 102 pp To (V1 035 0 0 0 0 0 102 20 7 0 (V1 035 0 0 0 0 0 0 102 20 7 0 (V1 035 0 0 0 0 0 0 102 20 7 0 (V1 0 0 0 0 0 0 0 102 20 7 0 (V1 0 0 0 0 0 0 0 102 20 7 0 (V1 0 0 0 0 0 0 0 102 20 7 0 (V1 0 0 0 0 0 0 0 0 102 20 7 0 (V1 0 0 0 0 0 0 0 0 102 20 7 0 (V1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0		(<u>a</u>)	1 <u>0</u> 1	植口	輕4	OK,
Bp Frem (V2 02 035 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	र्थ जे:	0.	Pb		-	キャンセル
D To M1 -0.25 -0.52 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Ep From (V):	-01	-0.15	0	a	012700
2日-ブ 22756-9 22156-9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	DTO MI	-0.38	-0.52	α	C	
3件: 1.552=-5 3523=-6 0 0 0 44742 2-2日は Quarter - 5-394ブ Orginal - 8の数 2 5素単位(): poin	28-7	2.2794-9	22154-9	0	0	8135.04.0 <u>4</u> 0
2-28は Quarter - 5-394ブ Orginal - 8のた 2 レポートデータ形式 5ま単位(1) pain	än:	1.652+-6	30258-0	0	0	操存(空)
LK-FZTL WALSO FEE CEE	テー 39イブ 重の数 音度単位() レポートファー	Orea 2 ppb (1) June 0	<u>u -</u>	レポートテータ (* 建度	ez Cez	

次のオプションはキャリブレーション曲線のピークポテンシャル窓、スロープ、切片を入力 し、レポート用のデータファイルを選択できます。

成分

調べる成分名を入力します。最大4成分探索、レポートできます。

Ep From and Ep To

Ep From、Ep To のピークポテンシャル範囲を入力します。プログラムはピークを探索する時、 特定範囲の第一のピークが選択されます。異なる成分の場合、別の値を入力しなければなりま せん。

勾配

成分のキャリブレーション曲線の勾配を入力します。成分濃度を算出するのに使用されます。 各成分の独自の勾配を有します。濃度レポートが選択され、勾配がゼロの場合、警告が表れます。 切片

成分のキャリブレーション曲線の切片を入力します。成分濃度を算出するのに使用されます。 各成分の独自の切片を有します。

ピーク波形

データの特性に応じてピーク波形を選択できます。ピーク波形はガウス、拡散またはシグモ イド波形です。

データ形式

濃度をレポートするためにオリジナルデータ、半微分、一次微分を選択できます。

種の数

データファイルレポート用に種の数を入力します。

濃度単位

濃度単位、または次元 (ppm または M) を入力します。

レポートファイル名

レポートテキストファイルを保存する場合、レポートファイル名を入力します。ファイル名 が存在する場合、無効の警告が表れます。ファイル名が入力されませんと、レポートは保存さ れません。

レポートデータ形式

濃度またはピーク電流をレポートにします。

ヘッダー

これはヘッダーテキスト編集ボックスです。ここにヘッダーを入力します。プロットする上 部にヘッダーを表示させる場合、グラフオプションコマンドを使用して、ヘッダーチェックボッ クスをチェックして下さい。

注意

これは注意テキスト編集ボックスです。ここに注意を入力します。注意はプロットに表示ざ れませんが、データファイルに保存されます。データに関するコメントを記入し、後でデータ の条件、目的について参照できます。

読込み

保存したデータを読み込むためのコマンドです。

保存

データ保存するためのコマンドです。 XY タイトル、単位、ヘッダー、注意がデー タと一緒に保存されます。

レポート

このコマンドを用いてデータファイルレポートを作成します。

操作法

このコマンドを用いると、ボルタモグラム の指定した電位範囲内にあるサンプルピー クを自動的に検出し、それらのピーク高さ (濃度)を表示します。レポートを行う前に、 検量線からスロープと切片を出しておく必 要があります。



ピークがある電位範囲を指定して下さい。異なった物質についてそれぞれレポートを行う場合 には、それぞれの電位範囲と、傾きおよび切片(検量線から)を入力して下さい。

AとBの電位範囲を下記のように入力します。

ピーク形状は通常 Diffusive を、データは Original を選択してください。微小電極の場合、ピーク形状は Sygmoidal、容量電流の大きな電極は Gausian を選択して下さい。

レポートをクリックしレポートを行いたいデータを選択してください。分析レポートとして下 図のように各ピークの濃度(電流値)が自動的に計算されます。

	(<u>a</u>)	121	植口	恒4	OK.
र्थ जे:	Q.	Pb			キャンセル
Ep From (V):	-0.2	-0.15	0	a	0.047040
ED TO (VI	-0.39	-0.9.2	α	a	
20-7	2.2794-9	22154-9	0	0	RAND
41 <i>h</i> :	1.652+-6	3825+-6	0	0	操存(2)
ビーク800 テー39イブ 語の数 遊皮単位心 レポートファ・	User Orer 2 (Ju MM 0	• •	LA-F7-9 6 22	85 C 95	
0-0-2er	Poster Water	Batch #1.6			

Circ on her terr of A and D			Transa and
Development and the second	1.59111-024	13182x+204	1
Bloge 1 + 220006-008 Mit respt1 + 1,5006-008 Roan 1 + 250000-008 Mit stept2 + 1,5006-008 Decrement for Vent gas			

時間依存コマンド

このコマンドを用いますと、保存データファイルからピークの時間依存または濃度のレポー トまたはプロットを作成します。

このコマンドは保存データファイルからデータを読込み、ピークを探索します。ピーク高さ または濃度は時間依存レポート用に使用されます。全ての有効データファイル(特定のピーク を含む)は実験測定時間に応じて保存されます。最初に開始時間が割当てられ、残りの実験時 間は開始時間を差し引いて得られます。

システムは時間依存ダイアログボックスを表示します。:

p From (V)	-0.2		ок
p To (V)	-0.35		キャンセル
ローブ:	2.279e-9		ヘルプ(H)
]片:	1.652e-8	د سر π	
:ーク形状: (クロイゴ	Gausian 👻		保存(5)
·ー·>>イン ·ボート名:	Ww16t		レポート()
軸タイトル:	Concentration	丫軸単位(t) ppb	ブロット
ッダー	Water Water Batch	h #16	

次のオプションはキャリブレーション曲線のピークポテンシャル窓、スロープ、切片を入力し、 時間依存レポートまたはプロット用のデータファイルを選択できます。

成分

調べる成分名を入力します。最大4成分探索、レポートできます。

Ep From and Ep To

Ep From、Ep To のピークポテンシャル範囲を入力します。プログラムはピークを探索する時、 特定の範囲の第一のピークが選択されます。異なる成分の場合、別の値を入力しなければなり ません。

勾配

成分のキャリブレーション曲線の勾配を入力します。成分濃度を算出するのに使用されます。 各成分の独自の勾配を有します。濃度レポートが選択され、勾配がゼロの場合、警告が表れます。 切片

成分のキャリブレーション曲線の切片を入力します。成分濃度を算出するのに使用されます。 各成分の独自の切片を有します。

ピーク波形

データの特性に応じてピーク波形を選択できます。ピーク波形はガウス、拡散またはジクモ イド波形です。

データ形式

濃度をレポートするためにオリジナルデータ、半微分、一次微分を選択できます。

Y Axis Title

プロットする Y 軸タイトル (濃度またはピーク電流)を入力します。

濃度単位

濃度単位、または次元 (ppm または M) を入力します。

レポート名

レポートテキストファイルを保存する場合、レポートファイル名を入力します。ファイル名 が存在する場合、無効の警告が表れます。ファイル名が入力されませんと、レポートは保存さ れません。

レポートデータ形式

濃度またはピーク電流をレポートにします。

ヘッダー

これはヘッダーテキスト編集ボックスです。ここにヘッダーを入力します。プロットする上 部にヘッダーを表示させる場合、グラフオプション コマンドを使用して、ヘッダーチェックボッ クスをチェックして下さい。

注意

これは注意テキスト編集ボックスです。ここに注意を入力します。注意はプロットに表示ざ れませんが、データファイルに保存されます。データに関するコメントを記入し、後でデータ の条件、目的について参照できます。

読込み

保存したデータを読込むためのコマンドです。

保存

データ保存するためのコマンドです。XY タイトル、単位、ヘッダー、注意がデータと一緒 に保存されます。

レポート

このコマンドを用いてデータファイルレポートを作成します。

プロット

このコマンドを用いますと、時間依存プロットを作成します。

操作法

このコマンドを用いると指定した電位範囲 内にあるピークの経時的な濃度変化をプ ロットすることができます。右記のような4 つのボルタモグラムAのピークの経時変化 を見たい場合は、まずピークのある電位範 囲を指定し、検量線から得られた傾きと切 片をダイアログボックスに入力します。プ ロットをクリックすると自動的に濃度計算 を行いグラフを描きます。X軸の時間は最 初に測定を行った時間(ボルタモグラムの 右上に示される)を0とし、それからの経 過時間で示されます。







スペシャルプロットについて

スペシャルプロットはターフェルプロットを解析します。特に、腐食電流、分極抵抗を算出 できます。ターフェルプロットは腐食速度の電気化学計測法として利用されています。ターフェ ルプロットは分極曲線 (logI vs E) の直線部を腐食電位に外挿して腐食電流を求めることができ ます。最初に、ターフェル測定したデータを読込みます。

2001 2001年の場所的	- a Data		াজা হোলা	त्र सिंह स्थ
Dops2.bn Dop4.bn Dop4.bn Dop4.bn Dop4.bn Dop2.bn	Dincelbin Dincelbin Distan Nazion Disvibin Disvibin	Hev2bin Nov1bin Dopt1bin Sev1bin Doc2bin Doc2bin Doc2bin	Shacy2bin Shacy3bin Saftbin Saftbin Saw1bin Saw2bin	0
▼ 7→114名例): 7→114名例):	Talsil br	(8540)		(@) (@)

そしてデータ選択しますと、ターフェルプロットが表示されます。



ターフェル式
$$h = \frac{RT}{a nF} \ln i_0 - \frac{RT}{a nF} \ln i$$

(η:腐食電位)

次にターフェルプロットを解析するために、メ ニューコマンドの分析をクリックしますと、スペ シャルプロットコマンドが表れます。それを選択し ます。



本コマンドを選択しますと、腐食速度計算画面 が現れ、平衡電位、各カソード、アノードの電 位範囲も自動的に表示されます。そして、ター フェルプロットを参照しながら、アノード、カ ソードの腐食電位の直線範囲を入力します。

時食速度計算	×
5-325xA 1 💽	
干罰希位: 0284	77210
カソードターフェル勾配機会検回	ヘルフ他
0124 10 0224	
- アノードターフェル勾配電を発回	
アメードターフェル対配電信税回 10.344 to 1444	配位範囲の入力
アノードターフェルの配号な物画 「0.944 to 0+++ カソードターフェル勾配	配位範囲の入力
アノードターフェル均配電を検回 「0344 10 0444 カソードターフェル勾配 アノードターフェル勾配	電位範囲の入力
アノードターフェル均配価を発回 10344 10 0444 カソードターフェル勾配 アノードターフェル勾配 リニアー会議	信位範囲の入力

そして、計算ボタンをクリックしますと、分極抵抗、腐食電流は自動的に算出します。

新食速度計算		×
データヤグメント 1		ок
平衡電位: 0.284	<u> </u>	キャンセル
「カソードターフェル勾配	電位範囲 ——	<u>ヘルプ(H)</u>
- アノードターフェル勾配 029 to 0	電位範囲 ——	
カソードターフェル勾配:	0	自動計算
アノードターフェル勾配:	3,851 e+001	1
リニアー分極	7.157e+004	×/
		A month the date of a comment

このように簡単に必要なパラメータを求めることができます。

メカニズムコマンド

シミュレーションを行う前、反応メカニズム、各種の濃度、反応速度パラメータ、実験パラメー タ、他の変数を使用します。ディスクにシミュレーションに必要な全てのパラメータの保存ま たはディスクからの読込みができます。平衡濃度のチェックもできます。

システムはデジタルシミュレーションダイアログボックスを表示します:

〈カニスム編集(E)	メカニズム選択(り)	ок
A + e = B C + e = D	Square Scheme	キャンセル
A = C B = D		ヘルプモリ
A + D = C + B	EEEE	読込み(R)
	EC EC	保存(5)
	ECE	実験変数(P)
	Square Schen 💌	反応速度低
研究中のシステム(y)	Diffusive 👻	濃度(<u>C</u>)
- - 無次元電流()		平衡回
- 平衡時の初期濃度	度Q)	(
✔ 測定中の濃度プロ	コファイルの表示(型)	
费度範囲: ┃	- 距離範囲: 1	

次のオプションは各種の反応メカニズム、各種の濃度、反応速度パラメータ、実験パラメータ、 他の変数を設定できます。ディスクにシミュレーションに必要な全てのパラメータの保存また はディスクからの読込みができます。平衡濃度のチェックもできます。

メカニズム編集

この編集ボックスでは反応メカニズムを編集できます。研究したいメカニズムが前もって定 義されているかどうかを見るためにメカニズム選択ボックスをチェックします。メカニズム選 択ボックスのメカニズムをクリックしますと、メカニズムが編集ボックスに表れます。メカニ ズムが前もって定義されたものと同じでも、730D、750Dと760D以外のモデルでは編集反応メ カニズムは働きません。この編集ボックスに入力した時、メカニズム選択ボックスは"ユーザー 入力"選択を変更します。

ユーザー入力の場合、各化学種を表すために A ~ Z の文字を使用します。文字 "e" は電子移動過程を表します。上下の文字は交換可能です。スペースは無視されます。ソフトウェアーは 電子移動、一次、二次化学反応の組合せをシミュレーションできます。最大 11 ステップ、9 化 学種を受入れできます。次の反応は合法的なフォーマットです。

(還元)
(酸化)
(化学反応)
(化学反応)
(化学反応)
(化学反応)

このメカニズムを使用しませんと、他の操作を行う前にエラーメッセージが表れます。

メカニズム選択

前もって定義された反応メカニズムが 10 種類あります。これらは一般的な反応メカニズム です。最初の項目 "User Input" で、モデル 630D、660D、750D、760D のみでユーザが定義した メカニズムを入力できます。

定義したメカニズムから他のメカニズムを得ることができます。例えば、EEC(electrotransferelectrotransfer-chemical reaction), ECC, CEC のメカニズムはいくつかの反応速度パラメータをゼ ロに定義することで ECEC メカニズムを得ることができます。不均一系の電子移動速度 k_o をゼ ロに定義しますと、相当する電子移動ステップには影響がありません。化学反応のフォワード、 リバース反応速度定数をゼロに定義しますと、相当する化学反応には影響がありません。

前定義した反応メカニズムをクリックしますと、メカニズムはメカニズム編集ボックスに表 れます。"User Input" をクリックしますと、メカニズム編集ボックスは空になります。

研究中のシステム

ソフトウェアーは拡散または吸着系の一方をシミュレーションします。拡散系はプレーナー 拡散と仮定します。吸着系はラングミュアー等温線に従い、両酸化、還元物は強く吸着される と仮定します。

無次元電流

このボックスをチェックしますと、システムは無次元電流を算出します。これは他の理論結 果と比較する際に有益です。このボックスが未チェックですと、電流は濃度、電極面積、実験 のタイムスケールに応じて算出されます。

平衡時の初期濃度

このボックスをチェックしますと、システムはシミュレーションが開始した時、平衡時の濃 度を算出し、使用します。平衡状態は反応速度パラメータ、入力濃度に応じて算出されます。 このボックスが未チェックですと、シミュレーションは初期条件として入力濃度を使用します。

測定中の濃度プロフィールの表示

このボックスをチェックしますと、シミュレーション中ボルタモグラムに沿って濃度プロ ファイルを表示します。これは反応メカニズムを理解する上で大変良い助けになりますし、学 生教育に有益です。

ボルタモグラムの場合、電流の表示スケールはパラメータコマンドにより選択された感度ス ケールで調べられます。電流軸が高すぎる場合、ボルタモグラムはフラットラインとして表れ ます。電流軸スケールが低すぎますと、データポイントはあらゆる場所に表示できます。しか しながら、ポスト測定データはボルタモグラムを自動スケールで読めるようにします。ポスト 測定データ表示に応じて、次の測定で感度を変更できます。

濃度プロファイルの場合、相対濃度と距離が使用されます。全ての種のトータル濃度はまと めてセットされます。シミュレーション中の各種の濃度はこの値を参照します。まとめた距離 は 6*sqrt(Dt) にセットされます。また、D は拡散係数、t は任意の実験のトータル時間です。濃 度と距離のスケールを変更する場合、下記の2項目を参照して下さい。

濃度範囲

濃度プロフィール表示のスケールを入力します。範囲は 0.001 ~ 100,000 です。デフォルトは1です。

距離範囲

濃度プロフィール表示の距離スケールを入力します。範囲は 0.001 ~ 10 です。デフォルトは 1 です。

時間遅延ループ

デジタルシミュレーションのスピードは研究課題、使用するコンピューターの種類に依存します。スピードが速い場合、進行状況または濃度プロフィールのはっきりした変化を見ることができないかもしれません。システムがスローダウンするための二点を計算している間の時間遅延ループを挿入できます。パラメータの範囲は0~1×10⁶です。ベストな遅延ループ数は研究課題、コンピューターのスピードで決ります。

読込みコマンド

ディスクに保存した*.sim ファイルを読込みできます。これらのファイルはシミュレーションに必要な全てのファイルを含みます。

システムは開くダイアログボックスを表示し、ファイルを選択します。

保存コマンド

このコマンドを起動するとシミュレーションに必要な全てのコマンドを保存できます。ファ イルの拡張子は.sim です。

システムは名前を付けて保存ダイアログボックスを表示し、ファイル名を付けます。

実験変数コマンド

シミュレーション用の実験パラメータを設定するためにこのプッシュボタンを押します。 セットアップメニューのパラメータコマンドを通じて実験パラメータを変更できます。 システムはサイクリックボルタンメトリーパラメータダイアログボックスを表示し、使用し

たいパラメータを選択できます。

反応速度コマンド

このコマンドは、標準不均一系速度定数、標準レドックス電位、チャージ移動係数のような 電子移動反応速度パラメータを入力できます。化学反応のフォワード、バックワード速度定数 を入力できます。

システムはポテンシャル、速度定数ダイアログボックスを表示し、反応速度パラメータを入 力できます。

濃度コマンド

このコマンドは、各化学種の濃度、拡散係数を入力できます。

システムは拡散系の濃度、拡散係数ダイアログボックスまたは吸着系の表面濃度ダイアログ ボックスを表示し、濃度、拡散係数を指定できます。

平衡コマンド

このコマンドにより、任意の反応速度条件の各化学種濃度を観察できます。

システムは平衡時の濃度ダイアログボックスを表示し、平衡状態を観察できます。

変数コマンド

このコマンドにより、温度、電極面積などの変数を入力できます。

システムはシミュレーション変数ダイアログボックスを表示し、変数を入力できます。

ポテンシャル、反応速度定数ダイアログボックス

このダイアログボックスに反応速度パラメータを入力できます。

濃度	עד
and the state of the	
1,73249e=017	キャンセル
1.47111∈-022	A11-70-0
1.7324e-016	
1e-009	
	1.47111e-022 1.7324e-016 1e-009

左側に反応メカニズムが一覧されます。左側に反応メカニズムを一覧します。これは各ステップの反応です。右側には反応のタイプに依存し、2または3パラメータの一方を利用できます。 編集ボックスに最適な値を入力します。

反応が電子移動を含む場合、不均一反応速度 k_o、標準酸化還元電位 E_o、チャージ移動係数 a を入力できます。

化学反応を含む場合、この化学反応のフォワード、バックワード速度定数を入力します。

いくつかの反応速度パラメータは既に調べられていることが分るかもしれません。これは n 種の濃度は n-1 反応プラス (+) 初期濃度により調べられます。種の数以上の式に出会うことがあ ります。式のいくつかは直線に関連していることがはっきりします。いくつかの反応の平衡定 数は調べられ、任意に割り当てされていません。さもなければ、システムは平衡に到着できま せん。ソフトウェアーはこの状態を検索し、最適な反応速度定数パラメータを割当てます。一 番上に、良く知られる反応速度パラメータを入れ、下に、より知られていないパラメータを入れ、 ソフトウェアーに反応速度パラメータを調べさせます。調べられた平衡定数は化学反応が関わ る場合、システムはバックワード速度定数を調べます。その場合もフォワード速度定数を入力 しなければなりません。電子移動過程が関わる場合、システムはスタンダード酸化還元電位を 調べます。更に不均一系の速度定数、*a*を入力します。

濃度、拡散係数ダイアログボックス

このダイアログボックスを使用すると、濃度、拡散係数の入力が行なえます。

反応	種	濃度/M	拡散係数/(cm2/s)	ОК
A+e=B	A:	1e-009	1 e - 005	キャンセル
.+e=D .=C	B:	0	1 e-005	ヘルプ(H)
B=D A+D=C+B	0:	Ō	1e-005	
	D:	0	1e-005	

左に反応メカニズムが一覧されています。これは反応の各ステップを思い出させます。また、反応に 使用される種も一覧されます。右側には各種に相当する濃度、拡散係数を入力できます。

表面濃度ダイアログボックス

このダイアログボックスを使用すると、表面濃度が入力できます。

表面濃度			2
反応	種	濃度/(mol/cm2)	OK
A+e=B C+e=D	A:	1 e-009	キャンセル
A=C	B:	0	ヘルプの)
B=D A+D=C+B	0:	0	T
	D:	o	

左に反応メカニズムが一覧されています。これは反応の各ステップを思い出させます。また、 反応に使用される種も一覧されます。右側には各種に相当する表面濃度を入力できます。

平衡時の濃度ダイアログボックス

このダイアログボックスを使用すると、平衡時の濃度が観察できます。

衝時の濃度			
反応	種	濃度	<u></u> UK
A+e=B D+o=D	A:	1.73249e-017	キャンセル
A=C	B:	1.47111∈-022	ヘルプ(H)
B=D A+D=C+B	0:	1.7324e-016	
A-0-0-0	D:	1 e-009	

上に反応メカニズムを一覧しています。これは反応の各ステップを思い出させます。また、 反応に使用される種も一覧されます。右側には各種に相当する平衡時の濃度が表示されます。

シミュレーション変数ダイアログボックス

このダイアログボックスを使用すると、シミュレーションの変数を変更できます:

昰度(T) (Deg C)	25	ок
麀極面積(<u>A</u>)(cm2)	1	キャンセル
キャパシタンス(<u>C)(</u> uF)	0	- ~ルプ어)

温度

ここには温度を入力します。熱力学、反応速度パラメータは温度の関数です。

電極面積

平方センチメートル当りの電極面積を入力します。電流はプレーナー拡散または表面反応の 電極面積に比例します。

キャパシタンス

電極二重層のキャパシタンスを入力します。充電電流はシミュレーションでトータルの電流 応答に加算されます。

CV シミュレーションコマンド

このコマンドを使用しますと、デジタルシミュレーションが行えます。

シミュレーションを行う前に、メカニズム、濃度、反応速度パラメータ、実験パラメータを設定します。 シミュレーションを行う場合、装置とコンピューターを接続し、装置の電源を入れます。プログラム を起動する時、ハードウェアーの確認を行います。

シミュレーション中、スクリーングラフィックスをクリップボードにコピーできます。 ユーザー入力メカニズムは高機種のみで利用できます。

CV フィッティングコマンド

フィットコマンドを評価するために本 CV シミュレータを活用し、既存の CV のデータにパラメータに フィットします。

もしフィッティングプログラムを実行する前に、計器が正しくお使いの PC、などに接続されていることを確認し、セルフテストコマンドを実行して下さい。プログラムは測定器のタイプを確認します。

このチェックは、プログラムが開始された後に一度だけ実行する必要があります。フィッティングする CVのデータファイルを開きます。実験またはシミュレートしたデータのいずれかです。CVフィッティ ングのコマンドを使用すると、前のセクションで説明した CVの反応機構のダイアログボックスを開き ます。メカニズムの賢明な選択はここに重要です - 数値フィッティングアルゴリズムは、意味のない結 果をもたらすような誤ったメカニズムにもフィットを行います。システムは、拡散または表面反応とし て指定する必要がありますが、反応速度パラメーターを入力する必要はありません。

CV フィッティングパラメータのダイアログボックスを表示するデジタルシミュレーションダイアログ ボックスで [OK] をクリックします。

このダイアログボックスでは、CV のフィッティングプログラムのパラメーターを指定できます

- Fitting Potential Rang	e	Skip 1 💽	Error	1e-005	OK
Fit_eh(v)]0.254					Cancel
Fit_el(v)0.142		Capacitance(uF)	1	Fix	
	Potentia	Is and Rate Constan	its		
Reactions	Fix		Fix		Fix
A+e=B ko	1	F. 0		alpha 0.5	

以前選択した反応機構およびその関連電位と速度定数が表示されます。動力学的パラメーターを入力す る必要はありません。これは必須ではありませんが、デフォルト値を使用しますと、フィッティングに 必要な時間を短縮できる場合があります。また割り当てると、その正しい値があらかじめわかっている 任意の反応速度パラメータを修正することができます。任意の変数の修正をチェックすると、フィッティ ングプロセス中に変更されてからその値を防ぐことが未知の変数の総数を減らすため、時間はフィッ ティングのために必要となります。

フィッティング電位範囲の初期値は、ピーク電位から自動的に決定されますが、正と負の限界はそれぞれ、Fit_eh (v) と Fit_el (v)のフィールドにマニュアルで指定できます。

フィッティング手順では、全体の潜在的な範囲で近似曲線を生成しますが、適合度は、フィッティング 電位範囲の区間で測定されます。これは、動力学的パラメーターの変化に影響されないと正確にフィッ トするのが困難な残余またはバックグラウンド電流の重要寄与がある傾向がより極端な電位に向かいま す。ピーク電流の近くに潜在的な区間は、動力学的パラメーターに敏感になる傾向があります。

チャージング電流は CV のデータに大きく寄与しますので、二重層キャパシタンスは変数または定数として利用されています。

古語使用しているアルゴリズムは絶対エラーを最小にするため下記の式を用いています。

sqrt [Σ_i (Fi - Ei)²]/N,

Fiはフィットしたデータポイン、Eiは入力データポイントです。そして、Nはデータポイントの合計です。 相対誤差の代わりに絶対誤差は電流がほぼ消滅する重要なポイントを避けるために使用します。 スキップのパラメータはフィッティング手順からデータ点を省略でき、大幅にフィッティング時間を減 らすことができます。エラーパラメータはフィッティング手順が終了する目的のエラーのしきい値です。

フィッティング手順のスタートのOK をクリックします。



フィッティング電位範囲は、グラフィカルに記録されます。フィットデータが緑でプロットして、入力 データが赤色です。フィティングエラーと経過時間は左上に表示されます。

指定されたエラーに達したときにフィッティングプロセスは終了します。一方、Stop ボタンをクリック するか Esc キーを押すことによっていつでも終了することができます。結果としてフィット反応速度パ ラメーターが表示されます。

データ情報コマンド

このコマンドを使用すると、現在のデータ情報を観察できます。 システムはデータ情報ダイアログボックスを表示します:

ファイル名 Ovf.bin	実行 データ処理:	UK
ソース: Experiment	Smoothing 1 st Derivative	ヘルプ(H)
モデル: OHboox	2nd Derivative 3rd Derivative	
日付: 10-Aus-199	4th Derivative 5th Derivative	
時間: 14:11:32	Integration Semi-Devivation	
· · · · ·	Semi-Integral	
	Baseline Correction	
	Data Point Removing Data Point Modifying	
	Bkgnd Subtraction Signal Averaging	
	X Math Operation	
ヘッダー 0.5 mM Ferrocene	≥ in 0.1 M LICIO4 CH3CN, 2mm Pt disk	
	50	1

次の項目は現在のデータの情報を観察できます。:

ファイル名

この編集ボックスは現在のデータのファイル名を表示します。それが保存されていない場合、 ファイル名は適当な名前を入力してください。

データソース

このボックスは測定またはシミュレーションのどちらかを表示します。

モデル

このボックスはデータが取得された時に使用されたモデルを表示します。

日付

このボックスはデータが取得された日付を表示します。

時間

このボックスはデータが取得された時間を表示します。

データ処理実行

このリストボックスはデータ処理のタイプが行われたことを表示します。データ処理のいく つかのタイプが実行された場合、多数の項目がチェックされます。これは以前このデータセッ トを行なっていることを知ることができます。

ヘッダー

このボックスはヘッダーを表示し、データプロットに表れます。

注

このボックスは実験についての注を表示します。注は実験の目的、条件を知らせます。

データー覧コマンド

このコマンドを使用すると、実験条件、結果、データの数値を一覧します。

一覧のフォーマットはファイルメニューのテキストファイルフォーマットにより変更できます。 システムはデーター覧ダイアログボックスを表示し、数値データを観察できます。必要ならば、スク ロールバーまたは一覧を使用できます。一覧が長すぎる場合、データの後半部分は切りつめられます。

データー覧	×
Aug. 10, 1994 14:11:32 Cyclic Voltammetry File: cv1.bin Data Source: Experiment Data Source: Experiment Data Proc: Smoothing Header: 0.5 mM Ferrocene in 0.1 M LiCIO4 CH3CN, 2mm F Note:	ОК
Init E (V) = 0.1 High E (V) = 0.1 Low E (V) = 0.1 Init P/N = P Scan Rate (V/s) = 10 Segment = 2 Sample Interval (V) = 0.001 Quiet Time (sec) = 2 Sensitivity (A/V) = 1 e - 4	
Segment1: Ep = 0.439V ip = -3.622e-5A Ah = -2.961e-70	

理論式コマンド

このコマンドを使用すると、電気化学テクニックに関連する理論式を観察できます。次の式の一覧が利用できます。理論式の詳細ならびに使用方法について "Electrochemical Methods" A.J. Bard and L.R. Faulkner, Wiley, New York, 1980 を参照して下さい。

理論式

一般式
記号と単位
リニアースィープボルタンメトリー
サイクリックボルタンメトリー
防設ボルタンメトリー
クロノアンペロメトリー
クロノクーロメトリー
微分パルスボルタンメトリー
ノーマルパルスボルタンメトリー
矩形波ボルタンメトリー
矩形波ボルタンメトリー
第二高調波交流ボルタンメトリー
i+ 曲線
バルク電気分解
クロックコマンド

このコマンドを使用すると、現在の年月日、時間を観察できます。 システムはクロックダイアログボックスを表示し、日時を観察できます。時間は定期的に更 新できます。

×
(טא

ツールバーコマンド

ファイルを開けるなどのシステムで頻繁に使われるいくつかのコマンドをツールバーに表示したり、 隠したりするためのコマンドです。ツールバーが表示される場合、メニューアイテムの横にチェックマー クが表示されます。

ツールバーはメニューバーの下に位置し、アプリケーションウィンドウの上に表れます。ツールバー はプログラムで使用される多くのツールに簡単にアクセスできます。

アプリケーションに応じて、ビューメニューからツールバーを追加または削除します。



ステータスバーコマンド

選択メニュー項目またはツールバーボタンを押したり、ファイル状況、現在のアクティブテクニック を実行したステータスバーを表示したり、隠したりするために使用します。ステータスバーが表示され た時、チェックマークがメニュー項目の次に表れます。

ステータスバーはアプリケーションウインドウの下に表れます。ステータスバーを表示したり、隠したりする場合、ビューメニューのステータスバーコマンドを用います。

スーテタスバーの左エリアはメニュー項目の動きを描写し、メニューを通じて矢印キーでナビゲート できます。このエリアはツールボタンを放す前に、押してツールバーの動きを描写するメッセージを示 します。実行したくないツールバーコマンドの内容を見て、ポインターをツールバーから離し、マウス ボタンを放します。

ステータスバーの右エリアはファイル状況と現在のアクティブテクニックを示します。

ALS/CHEEDA TETLE	## 5(# +	and a second	
ファイルモ セットアップロ	101-10-14回 - 057/2020) デー988堆1回 分析 シュスレーション	(1)つれん (他のれついひ (例-23)
DEE TO		o Lalasenta	N III N III N
For Help, press, FI		OV 3-Electrode	

インジケーター

- ファイル名 データが保存されないまたはデータがデータ処理により変更されている場合、現在のデー タのファイル名は保存、または保存しないを選択します。
- テクニック 現在のアクティブテクニック
- 3-か4-電極 700D シリーズ用の3 電極か4 電極の設定

内容

ヘルプトピックスコマンド

ヘルプのスクリーンを開くための表示コマンドです。スクリーンを開いて、使用するプログ ラム、各種リファレンス情報のステップ毎の取扱いにジャンプできます。

Hビックの検索: EC Application Help	? ×
-ワー	1
1. 探したい部句の最初の何文字がを入力していたさい①	
2. キーワードをからかし、はに 読示]をかっかしてはさい(2)	
control menaging dataproc menaging equations exit files: managing eraphics menaging printing and print preview setup managing sim managing status bar toolber view menaging	
	\$5.47 AT 8.

プログラムのある部分のヘルプを知りたい場合、状況ヘルプコマンドを用います。ツールバー の状況ヘルプボタンを選択すると、マウスポインターは矢印、疑問符に変更します。別のツー ルバーボタンのようにアプリケーションウィンドウのある部分でクリックしますと、クリック した項目のヘルプトピックが表れます。

電気化学テクニックの略称

ACV:	AC Voltammetry (Phase Selective AC Voltammetry を含む)
~~	父流ホルタンメトリー(位相選択父流ホルタンメトリー)
BE:	Bulk Electrolysis with Coulometry バルク電気分解—クーロメトリー
CA:	Chronoamperometry
	クロノアンペロメトリー
CC:	Chronocoulometry
	クロノクーロメトリー
CP:	Chronopotentiometry
	クロノポテンショメトリー
CPCR:	Chronopotentiometry with Current Ramp
	クロノポテンショメトリー-電流ランプ
CV:	Cyclic Voltammetry
	サイクリックボルタンメトリー
DDPA:	Double Differential Pulse Amperometry
	ダブル微分パルスアンペロメトリー
DNPV:	Differential Normal Pulse Voltammetry
	微分ノーマルパルスボルタンメトリー
DPA:	Differential Pulse Amperometry
	微分パルスアンペロメトリー
DPV:	Differential Pulse Voltammetry
	微分パルスボルタンメトリー
ECN:	Electrochemical Noise Measurement
	電気化学ノイズ測定
HMV:	Hydrodynamic Modulation Voltammetry
	ハイドロダイナミック変調ボルタンメトリー
IMP:	Impedance Spectroscopy インピーダンススペクトロスコピィー
IMP-t:	Impedance · Time
	インピーダンス-時間
IMP-E:	Impedance · Potential
	インピーダンス – 電位
IPAD:	Integrated Pulse Amperometric Detection
	積分パルスアンペロメトリー検出
ISTEP	Multi Current Steps
	マルチ電流ステップ
i-t:	i-t Curve
	アンペロメトリー i-t 曲線
LSV:	Linear Sweep Voltammetry
	リニアースィープボルタンメトリー
NPV:	Normal Pulse Voltammetry
	ノーマルパルスボルタンメトリー
OCPT:	Open Circuit Potential · Time
	オープンサーキットポテンシャル-時間
PSA:	Potentiometric Stripping Analysis
	ポテンショメトリックストリッピング分析

QCM:	Quartz Crystal Microbalance 水島振動子微量天秤
SCV:	Staircase Voltammetry 階段波ボルタンメトリー
SHACSV:	Second Harmonic AC Stripping Voltammetry (Second Harmonic Phase Selective AC Stripping Voltammetry) 第二高調波交流ストリッピングボルタンメトリー (第二高調波位相選択交流ストリッピングボルタ ンメトリーを含む)
SSF:	Sweep-Step Functions $\lambda - \gamma - \lambda - \lambda$
STEP:	Multi-Potential Steps $\nabla \mu f = \pi^2 \nabla \nabla \gamma \nu^2$
SWV:	Square Wave Voltammetry 矩形波ボルタンメトリー
TAFEL:	Tafel Plot ターフェルプロット
TPA:	Triple Pulse Amperometry トリプルパルスアンペロメトリー

180

電気化学モデル 400C 高速水晶振動子微量天秤測定

Model 400C Time-Resolved Electrochemical Quartz Crystal Microbalance

水晶振動子微量天秤 (QCM) は超高感度質量測定機能を持った音波マイクロセンサーの一種です。例として、 基本周波数 7.995 MHz の水晶振動子を使用する場合(当社の装置仕様)、1 Hz の正変化は表面積 0.196 cm² の水晶 に吸着された 1.34 ng の試料に相当します。

QCM とその電気化学との組み合わせ (EQCM) は結晶に沈積した金属の検出、ポリマーフィルム中のイオン移動過程の観測、バイオセンサー開発と、吸着物質の吸着力学の研究に広く利用されています。EQCM の実験では作用電極における電位、電流、電荷や、周波数変化に相当する取り込み等、様々な電気化学パラメータの測定は同時に行います。次のページの図-1に示す測定設定を使用すると、同時測定を行えます。モデル 400C シリーズの全てのモデルでは特定電位波形(例:サイクリックボルタンメトリー測定用の三角電位波)の応用、電流の連続測定と、周波数カウンターはパソコン制御のポテンショスタット/周波数カウンターを利用して行います。

モデル 400A シリーズは水晶振動子、周波数カウンター、高速デジタル信号発生器、高感度高分解能データ取 り込み回路、ポテンショスタットと、ガルバノスタット(モデル 440C のみ)から構成されます。QCM とポテン ショスタット、ガルバノスタットを統合させて、EQCM の測定が簡単に、便利になります。周波数直接測定を含み、 モデル 400 シリーズは高速で測定が行えます。QCM の周波数信号は標準参照周波数から計算されます。このテク ニックが QCM 信号のサンプリングに必要な時間を大いに減少し、QCM 信号を高速に処理します。直接計算法を 使用しますと、1 Hz の QCM 分解能は1秒のサンプリング時間が必要、0.1 Hz の分解能は10秒のサンプリング時 間が必要です。本モードは1/1000 秒単位で QCM 信号をより良い分解能で測定することを可能にします。スキャン 速度が1 V/s の時に、QCM データは記録されます。

EQCM セルに3つの丸いテフロンが含まれています(次ページ、図-1参照)。全体の高さは37 mm で、直径35 mm です。上部は参照電極と対電極を固定するためのセルのふたです。マニュアルパージ用の2 mm の穴が2つあります。真中の部分は溶液用のセルボディです。下部は組み立て用です。ねじ4本を使用し、セルボディの下部、間中部を同時に固定します。水晶振動子はセルボディの下部、真中の間に置きます。シールは上記の4つのねじによって圧着させた2つの0リングを通します。水晶振動子の直径は13.7 mm です。金電極の直径は5.1 mm です。

ポテンショスタット		ローパス信号フィルター	自動とマニュアル設定
ガルバノスタット (モデル 440	0C)	CV と LSV スキャン速度	$0.000001 \sim 5,000 { m V/s}$
電位範囲	$-10 \sim 10 \mathrm{V}$	スキャン中の電位上昇	0.1 mV @ 1000 V/s
立ち上がり時間	< 2 µ s	CAとCC パルス幅	$0.0001 \sim 1,000 ~{ m sec}$
出力電圧	± 12 V	CAとCC ステップ	320
3-または 4- 電極配置		DPV と NPV パルス幅	$0.0001 \sim 10 ~{ m sec}$
電流範囲	250 mA	SWV 周波数	$1 \sim 100 \text{ kHz}$
参照電極入力インピーダンス	$1 \times 10^{-12} \Omega$	ACV 周波数	$1 \sim 10 \mathrm{kHz}$
感度スケール	$1 \times 10^{-12} \sim 0.1 \text{ A/V}$ 、12 レンジ	SHACV 周波数	$1 \sim 5 \mathrm{kHz}$
入力バイアス電流	< 50 pA	自動電位電流ゼロ化	
電流測定分解能	< 1 pA	RDE 回転制御出力	0~10 V (430B 以上)
CV の最低電位増加	100 µ V	電位と電流	アナログ出力
電位更新速度	10 MHz	セル制御	パージ、撹拌、ノック
データ取込み	16 bit @ 1 MHz	データ長	128 K ~ 4096 K の選択
周波数分解能	< 0.1 Hz	シャーシ寸法	$365(W) \times 235(D) \times 125(H) \text{ mm}$
QCM 最高サンプリング速度	1 kHz	発信器ボックス	$66 (W) \times 12(0D) \times 39 (H) mm$
iR 補償	自動、マニュアル	重量	3.5 kg

仕様

機能	400B	410B	420B	430B	440B
サイクリックボルタンメトリー (CV)					
リニアスイープボルタンメトリー (LSV) ^{&}					
階段波ボルタンメトリー (SCV) ^{#,&}					
ターフェルプロット (TAFEL)					
クロノアンペロメトリー (CA)					
クロノクーロメトリー (CC)					
微分パルスボルタンメトリー (DPV) ^{#,&}					
ノーマルパルスボルタンメトリー (NPV) ^{#,&}					
微分ノーマルパルスボルタンメトリー (DPNV) ^{#,&}					
矩形波ボルタンメトリー (SWV) ^{&}					
交流ボルタンメトリー (ACV) ^{#,&,\$}					
第2高調波ボルタンメトリー (SHACV) ^{#,&,\$}					
アンペロメトリー I-t 曲線 (I-t)					
微分パルスアンペロメトリー (DPA)					
ダブル微分パルスアンペロメトリー (DDPA)					
トリプルパルスアンペロメトリー (TPA)					
クーロメトリーによる電気分解 (BE)					
ハイドロダイナミック変調ボルタンメトリー (HMV					
スィープ - ステップファンクション (SSF)					
マルチ - ポテンシャルステップ (STEP					
クロノポテンショメトリー (CP)					
電流ランプによるクロノポテンショメトリー CPCR)					
ポテンショメトリックストリッビング分析 (PSA)					
Open Circuit Potential (OCPT)					
水晶振動子微量天柈 (QCM)					
カルバノスタット					
RDE 制御 (0 ~ 10 V 出力)					
フルバーンヨン CV シミュレーター					
限定バーンヨン CV シミュレーター					
IR 補償					

モデル 400C シリーズのテクニック

#: 関連するポーラログラフィックモードは行えます。

&: 関連するストリッピングモードは行えます。

\$: 位相選択データは位相を利用できます。

水晶振動子は7.995 MHzの周波数を有し、両面に金を蒸着してあります。金を蒸着した水晶振動子面は電解質溶液と接触し、 作用電極として使用します。金の表面写真は下図を参照して下さい。



図 - 1. EQCM の組み立て図

モデル 600D シ	ノリ	ーズのテ	クニ	ック
------------	-----------	------	----	----

テクニック	600D	602D	604D	606D	608D	610D	620D	630D	650D	660D
CV										
LSV ^{&}										
SCV #,&										
TAFEL										
CA										
CC										
DPV ^{#,&}										
NPV ^{#,&}										
DNPV ^{#,&}										
SWV ^{&}										
ACV #,&,\$										
SHACV #,&,\$										
i-t										
DPA										
DDPA										
TPA										
IPAD										
BE										
HMV										
SSF										
STEP										
IMP										
IMP-t										
IMP-E										
СР										
CPCR										
ISTEP										
ECN										
PSA										
OCPT										

#: ポーラログラフィーモードを実行できる

&: ストリッピングモードを実行できる。

\$: 位相選択データ利用可能

測定パラメータのダイナミックレンジ

パラメータ	モデル 6xxD	テクニック
電位 (V)	$10 \sim +10$	
電流 (A)	$0 \sim \pm 0.25$	
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-12} \sim 0.1$	
スキャン速度 (V/s)	$0.000001 \sim 20,000$	CV, LSV
パルス幅 (sec)	$0.0001 \sim 1000$	CA, CA
パルス幅 (sec)	$0.001 \sim 10$	DPV, NPV
サンプリング幅 (sec)	$0.0001 \sim 10$	DPV, NPV
周波数 (Hz)	$1 \sim 100,000$	SWV
周波数 (Hz)	$1 \sim 10,000$	ACV
周波数 (Hz)	$1 \sim 5,000$	SHACV
周波数 (Hz)	$0.0001 \sim 100,000$	IMP

テクニック	700D	702D	704D	706D	708D	710D	720D	730D	750D	760D
CV										
LSV ^{&}										
SCV ^{#,&}										
TAFEL										
CA										
CC										
DPV ^{#,&}										
NPV ^{#,&}										
DNPV ^{#,&}										
SWV ^{&}										
ACV #,&,\$										
SHACV #,&,\$										
i-t										
DPA										
DDPA										
TPA										
IPAD										
BE										
HMV										
SSF										
STEP										
IMP										
IMP-t										
IMP-E										
CP										
CPCR										
ISTEP										
PSA										
ECN										
OCPT										

モデル 700D シリーズバイポテンショスタットのテクニック

#: ポーラログラフィーモードを実行できる &: ストリッピングモードを実行できる。 \$: 位相選択データ利用可能

デュアルチャンネル測定が利用できるテクニックは CV,LSV,SCV,CA,DPV,NPV,DNPV,SWV,i-tです。

測定パラメータのダイナミックレンジ

パラメータ	モデル 7xxD	テクニック
電位 (V)	$10 \sim +10$	
電流 (A)	$0 \sim \pm 0.25$	(1Ch only)
電流 (A)	$0 \sim \pm 0.125$	(Dual Ch only)
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-12} \sim 0.1$	(Both Ch)
スキャン速度 (V/s)	$0.000001 \sim 20,000$	CV, LSV
パルス幅 (sec)	$0.0001 \sim 1000$	CA, CA
パルス幅 (sec)	$0.001 \sim 10$	DPV, NPV
サンプリング幅 (sec)	$0.0001 \sim 10$	DPV, NPV
周波数 (Hz)	$1 \sim 100,000$	SWV
周波数 (Hz)	$1 \sim 10,000$	ACV
周波数 (Hz)	$1 \sim 5,000$	SHACV
周波数 (Hz)	0.0001 ~ 100,000	IMP

184

テクニック	810C/812C	820C/822C	830C/832C	840C/842C	850C/852C
サイクリックボルタンメトリー					
リニアースィープボルタンメトリー					
階段状ボルタンメトリー	-	-	-	-	
ターフェルプロット	-	-	-	-	
クロノアンペロメトリー	-	-			
クロノクーロメトリー	-	-			
微分パルスボルタンメトリー	-				
ノーマルパルスボルタンメトリー	-				
矩形波ボルタンメトリー	-				
アンペロメトリー		-			
交流ボルタンメトリー	-	-	-	-	
第二高調波ボルタンメトリー	-	-	-	-	
微分パルスアンペロメトリー		-			
ダブル微分パルスアンペロメトリー		-			
トリブルパルスアンペロメトリー		-			
積分バルスアンペロメトリー検出	-	-	-	-	
バルク電気分解-ク-ロメトリ-	-				
ハイドロダイナミックモジュレーション	-	-	-	-	
ポテンショメトリックストリッピング分析	-	-			
クロノポテンショメトリー	-	-	-		
クロノポテンショメトリー / 電流ランプ	-	-	-		
Open Circuit Potential-Time					
Sweep-Step-function	-	-	-		
Multi-potential step	-	-	-		
Multi-current-step	-	-			
電気化学ノイズ測定	-	-	-	-	
CV シミュレーション (機能限定版)			-	-	-
CV シミュレーション	-	-			

モデル 800C シリーズのテクニック

#: ポーラログラフィーモードを実行できる &: ストリッピングモードを実行できる。

パラメータ	レンジ	テクニック
電位 (V)	-10 \sim +10	
電流 (A)	$0 \sim \pm 0.010$	
感度 (A/V)	$1 \times 10^{-12} \sim 0.001$	
スキャン速度 (V/s)	$0.000001 \sim 500$	CV, LSV
パルス幅 (sec)	0.001 - 1,000	CA, CA
パルス幅 (sec)	$0.001 \sim 10$	DPV, NPV
サンプリング間隔 (sec)	$0.00005 \sim 100$	i-t
周波数 (Hz)	$1 \sim 10000$	SWV

測定パラメータのダイナミックレンジ

モデル 8xxC:シングル (8x0C) またはデュアル (8x2C) チャンネル電気化学センシング。高感度、低ノイズ 24-bit A/D コンパー ター。バイポテンショスタットなので RRDE に使用できる

モデル 920C 走査型電気化学顕微鏡

1989年に紹介された走査型電気化学顕微鏡 (SECM) は界面近傍の化学的な変化を高解像度で観察する ための装置です。サンプル表面近傍をスキャンして微小探針で起こる反応を画像化します。SECM は表 面の化学物質の反応像、反応速度の定量を行うために使用します。多くの SECM の研究成果は世界中の 研究室から報告されています。応用分野としては腐食研究、細胞膜の研究、液液界面の研究に用いられ ており、更に用途が広がっています。SECM を用いたシングルセルから酸素等の測定も報告されています。 モデル 920C SECM はテキサス大学のグループと共同開発しました。

モデル 920C 走査型電気化学顕微鏡はファンクションジェネレーター、バイポテンショスタット、高 解像度データ処理、三次元マイクロポジショナーから構成されています。

1. A. J. Bard, F.-R. F. Fan, J. Kwak, and O. Lev, Anal. Chem. 61, 132 (1989); U.S. Patent No. 5,202,004 (April 13, 1993).

2. A. J. Bard, F.-R. Fan, M. V. Mirkin, in Electroanalytical Chemistry, A. J. Bard, Ed., Marcel Dekker, New York, 1994, Vol. 18, pp 243-373.

機能	詳細		機能	詳細
	X,Y,Y 解像度	4 nm 以下		ウインドウズソフト
マイクロポジショナー	X,Y,Z 移動距離	5.0 cm		アンペロメトリーとポテンショメトリー
	Closed Loop Piezo (920C)	1.6 nm で 85u m の移動距離		一定の高さと一定電流モード
	プローブポテンシャル	± 10 V	2014	リアルタイムで絶対と相対距離表示
	差分電位	± 10 V	ての世	リアルタイムでプローブとサンプル電流表示
バイポテンシュフタット	出力電位	± 12 V		電流 vs.X プロット
ハイホテンショスダット	電流感度	$10^{-12} \sim 10^{-1} \text{ A/V}$		電流 vs.Y プロット
	最大電流	± 250 mA		電流 vs.Z プロット
	データササンプリング	16 bit/1 MHz		電極表面観察
	走査プローブテクニック			腐食
	プローブ走査曲線,プロー	ブ接近曲線	中日	生物学サンプル
	SECM イメージ, Surface Patterned Conditioning		心田	固体の分解
テクニック	CV, LSV, SCV, Tafel, CA, CC, DPV, NPV, DNPV, SWV,			液体/液体の海面
	ACV, SHACV, i-t, DPA, DDPA, TPA, BE, HMV, SSF, STEP,			薄膜
	IMP, IMPT, IMPE, CP, CPCR, ISTEP, PSA, ECN, OCPT			

モデル 920C 仕様

SECM イメージ



プローブ接近カーブ



Model 1000C マルチポテンショスタット

Mode I0xxC シリーズエレクトロケミカル検出器はウインドウズ上でパソコンで制御する電気化学 測定器であり、高い信頼性・応用性を有する測定装置です。ポテンショスタットとファンクションジェ ネレーターがドッキングし、アンペロメトリック、CV 測定を8 チャンネルで実行できます。操作は 簡単で測定モ – ドを選択し、パラメータを入力すると、自動的に測定を開始します。第一チャンネ ルの印加電圧範囲は±10 V、その他7 チャンネルの印加電圧範囲は±10 Vです。測定電流範囲は± 10mAです。各チャンネルはON/OFF 制御、電位、感度を独立して設定できます。各チャンネルデー タは別々に表示、重ね書き等も行えます。

テクニック	1000C	1010C	1020C	1030C
CV	0	0	0	0
LSV	0	0	0	0
CA	-	-	-	0
CC	-	-	-	\bigcirc
DPV	-	-	\bigcirc	\bigcirc
NPV	-	-	0	0
SWV	-	-	0	0
ACV	-	-	-	0
SHACV	-	-	-	\bigcirc
i-t	\bigcirc	0	-	0
DPA	-	0	-	0
TPA	-	\bigcirc	-	0
SSF	-	-	\bigcirc	0
STEP	-	-	-	0
OCPT	Ó	Ó	0	0

電気化学測定テクニック

○は標準、- はオプションとなります

電気化学的な仕様

パラメータ	モデル 1000C シリーズ
ポテンシャル範囲	± 10 V
電流範囲	± 10 mA
感度	$1 \times 10^{-9} \sim 0.001 \text{ A/V}$
入力インピーダンス	$1 \times 10^{12} \Omega$
電流測定分解能	< 1 pA
最大電位速度	500 Hz
最大サンプリング速度 Hz	1000
データサンプリング	16 bit@1 MHz max
スキャン速度 (V/sec) CV	$10^{-6} \sim 5000$
パルス幅 CA, CC	$0.1 \sim 1000 m ~sec$
パルス幅 DPV, NPV	$0.001 \sim 10 m sec$
周波数 SWV	$1 \sim 100 \text{ kHz}$

モデル 1100C シリーズパワーポテンショスタット / ガルバノスタット

モデル 1100C シリーズはバッテリー、腐食、電気分解、鍍金等のような大きな電流を必要とする用途 に開発しました。電流範囲は±2.0 A です。コンプライアンス電圧も±25 V あります。機器の構成はデジ タル関数発生器、データサンプリングシステム、電流信号のフィルター、iR 補償機能、ポテンショスタッ ト、ガルバノスタット(モデル 1140A)です。電位の制御範囲は±10 V です。同様なシステム構成はモデル 600D とモデル 680B との組み合わせとなります。モデル 1100B シリーズはコンパクトで、モデル 600D シリー ズの構成に比べて価格的に安価です。電流も10pA までの計測も可能です。CV によるスキャン速度も 5000 V/sec までの速度でスキャンできます。

1	E	1	Ş	Ē

ポテンショスタット		CV と LSV スキャン速度	$0.000001 \sim 5000 \text{V/s}$
ガルバノスタット(モデル)	1140C	スキャン中の電位増加分	0.1 mV@1000 V/s
電位範囲	$-10 \sim 10 \mathrm{V}$	CAとCCパルス幅	$0.0001 \sim 1,000 ~{ m sec}$
立ち上がり時間	< 2 ms	CAとCC ステップ	320
出力電圧	± 25 V	DPV と NPV パルス幅	$0.001 \sim 10 ~{ m sec}$
3-または 4- 電極配置		SWV 周波数	$1 \sim 100 \mathrm{kHz}$
電流範囲	± 2 A	自動電位電流ゼロ化	
参照電極入力インピーダン ス	1 × 10 ⁻¹² Ω	ローパス信号フィルター	自動とマニュアル設定
感度スケール	$1 \times 10^{-10} \sim 0.1$ A/V, 12 レンジ	セル制御	パージ、撹拌、ノック
入力バイアス電流	< 100 pA	iR 補償	自動、マニュアル
電流測定分解能	< 1 pA	データの長さ	$128 \mathrm{K} \sim 4096 \mathrm{K}$
電位更新速度	10 MHz	寸法	$365 (W) \times 235 (D) \times 125 (H) mm$
データ取込み	16 bit @ 1 MHz	重量	8.1 Kg

モデル 1100C シリーズパワーポテンショスタットの種類

テクニック	1100C	1110C	1120C	1130C	1140C
サイクリックボルタンメトリー (CV)					
リニアスイープボルタンメトリー (LSV) ^{&}					
階段波ボルタンメトリー (SCV) ^{#,&}					
ターフェルプロット (TAFEL)					
クロノアンペロメトリー (CA)					
クロノクーロメトリー (CC)					
微分パルスボルタンメトリー (DPV) ^{#,&}					
ノーマルパルスボルタンメトリー (NPV) ^{#&}					
微分ノーマルパルスボルタンメトリー (DPNV) ^{#,&}					
矩形波ボルタンメトリー (SWV) ^{&}					
アンペロメトリー I-t 曲線 (I-t)					
交流ボルタンメトリー (ACV)					
第二高調波ボルタンメトリー (SHACV)					
微分パルスアンペロメトリー (DPA)					
ダブル微分パルスアンペロメトリー (DDPA)					
トリプルパルスアンペロメトリー (TPA)					
クーロメトリーによる電気分解 (BE)					
スィープ - ステップファンクション (SSF)					
マルチ - ポテンシャルステップ (STEP)					
クロノポテンショメトリー (CP)					
電流ランプによるクロノポテンショメトリー (CPCR)					
ポテンショメトリックストリッピング分析 (PSA)					
オープンサーキットポテンシャル (OCPT)					
CV シミュレーター (Limited version)					
CV シミュレーター (Full version)					

モデル 1200B シリーズ電気化学アナライザー

モデル 1200B シリーズ電気化学アナライザーはバッテリー駆動で、場所を 選ばずに何処でも計測できるポテンショスタットです。操作は測定モードを選択 し、パラメータを入力すると、自動的に測定を開始します。





電気化学的な仕様

USB 接続

モデル 1200B シリーズは手の ひらサイズのハ ンディーなポテ ンショスタット です。背面のパ ネルには電極



ケーブル端子、USB ケーブル端子があります。

パラメータ	モデル 1200B シリーズ
ポテンシャル範囲	± 2.4 V
出力電圧	± 7.5 V
電流範囲	± 2 mA
感度	$1\times10^{.9}\sim 0.001$ A/V
入力インピーダンス	$1 \times 10^{12} \Omega$
最小電位分解能	100 µ V
最大データ長	128,000
電流測定解像度	< 5 pA
データサンプリング	16 bit@1 MHz
スキャン速度 (V/sec) CV	$10^{-6} \sim 10$
パルスステップ CA, CC	$1 \sim 320$
パルス幅 DPV, NPV	$0.001 \sim 10~{ m sec}$
周波数 SWV	$1\sim$ 5,000 Hz
ポテンショスタット	シングル / デュアル
大きさ	$22(W) \times 11(D) \times 2.5(H) \text{ cm}$

電気化学測定テクニック

テクニック	1200B/1202B	1205B/1206B	1207B/1208B	1210B/1212B	1220B/1222B	1230B/1232b	1240B/1242B
サイクリックボルタンメトリー	0	0	0	0	0	0	0
リニアースィープボルタンメトリー	0	0	0	0	0	0	0
クロノアンペロメトリー	0	-	-	-	0	0	0
クロノクーロメトリー	0	-	-	-	0	0	0
微分パルスボルタンメトリー	-	-	-	0	0	0	0
ノーマルパルスボルタンメトリー	-	-	-	0	0	0	0
矩形波ボルタンメトリー	-	-	-	-	-	0	0
交流ボルタンメトリー	-	-	-	-	-	-	0
第二高調波ボルタンメトリー	-	-	-	-	-	-	0
アンペロメトリー	-	0	0	-	0	0	0
微分パルスアンペロメトリー	-	-	0	-	-	0	0
ダブル微分パルスアンペロメトリー	-	-	0	-	-	0	0
トリブルパルスアンペロメトリー	-	-	0	-	-	0	0
オープンサーキットポテンシャル	0	0	0	0	0	0	0
CV シミュレーター (Limited version)	0	0	Ó	Ó	Ó	-	-
CV シミュレーター (Full version)	-	-	-	-	-	0	

モデル 200(B) ピコアンペアブースター

モデル 200(B) ピコアンペアブースター (PAFC) を用いますと、数ピコアンペアの微少電流を容易に測 定できます。 モデル 200 はモデル 600/A、700/A シリーズの機器に利用できます。また、200B は 600B/ C/D、700B/C/D と 800B/C に利用できます。バイポテンショスタット 700/A/B/C/D と 800B/C は第一チャ ンネルのみ有効となります。

ピコアンペアブースターを接続する前、装置の電源をオフにします。ピコアンペアブースターを装置の 裏面パネルの Electrodes コネクターに接続します。装置の裏面パネルの Cell Control コネクターにピ コアンペアブースターの DB-25 ケーブルを用いて接続します。電源をオンにして下さい。

DB-25 コネクターは電源を供給し、ラインを制御します(付録のケーブル、接続を参照して下さい)。 DB-25 コネクターが接続されていない場合、ピコアンペアブースターを使用不可にしても、測定は行え ます。この場合、ファラデーケージは効果的です。

ガスパージを行う場合、セルスタンドの背面にあるガスパージのコネクターにガス栓を接続します。 ピコアンペアブースターを接続し、感度スケールを1×10⁸A/V以下にしますと、ピコアンペアブー スターは使用可能になります。さもなければ、使用できません。ピコアンペアブースターは自動的に スィッチを切り替えます。

ピコアンペアブースターはターフェル、バルク電気分解、インピーダンスのような自動感度を使用す るテクニックでは使用できません。これらのテクニックでは接続を外す必要はありません。しかし、ク ロノポテンショメトリー、ポテンショメトリックストリッピング分析のようなガルバノスタットテク ニックでは、ピコアンペアブースターは外しておいて下さい。

モデル 600 シリーズは1×10⁸~以下の感度にてピコアンペアブースターが必要になります。

モデル 684 マルチプレクサーコマンド

モデル 684 マルチプレクサーはモデル 400/A/B、600A/B/C/D、700A/B/C/D、800B/C、900B/C、1100A/B/C シリーズと一緒に使用できます。マルチプレクサーを用いて一連の計測を行うためのコマンドです。必要なハードウェアーはモデル 684 マルチプレクサーです。モデル 684 の最低チャンネルは 8 です。チャンネル数は 8 の倍数、x16,24, x32・・・となり、最大 64 チャンネルまで用意しています。

マルチプレクサーの1電極当たりのケーブルは4本(作用、センス、参照、カウンター電極) から構成されています。最大 64 セルまで接続でき、自動計測が行えます。

マルチプレクサーには2つのマクロコマンドがあります。

1つは "mch:##" 各チャンネルを設定できます。

他のマクロコマンドは "mchn" は For......Next loop で使用されます。For.....Next loop を使用 することにより、" mchn" で特定のチャンネルをスキップして測定します。

モデル 680B アンペアブースター

付録

モデル 680B アンペアブースターを使用すると、電流は2A まで測定できます。モデル 680B は機器 モデル 600 と 600A/B/C/D に互換性を持っています。モデル 6xx とモデル 680B を積み重ねることができ ます。

アンペアブースターを接続する前に、装置の電源をオフにします。モデル 680B の 4- ピン din コネク ターをモデル 600A/B/C/D の裏面パネルの electrodes コネクターに接続します。両装置のセルコントロー ルポートも直接 3-ft DB-25 ケーブル(モデル 680B 附属ケーブル)で接続します。モデル 6xxA/B/C/D と モデル 680B の両装置の電源をオンにします。一般的にモデル 6xxA/B/C/D を先にオンにしてからモデル 680B をオンにするのは最適です。電源をオフにする場合、逆の順番で行ってください。

セルコネクターは5 ピンコネクターで、4つのセルリードがあります。緑色のクリップは作用電極、 白いクリップは参照電極、赤色のクリップは対電極、黒いクリップは4 電極構成のセンシング電極用で す。4 電極構成の使用不使用はコントロールメニュー下のセルコマンドの4 electrodes ボックスをチェッ ク"する"、"しない"を設定します。4 電極オプションを ON にすると、黒いリード線を作用電極に接 続させます(緑色と黒いリード線をショートさせます)。4 電極構成は電流が比較的大きい場合に有効で す。コネクター、リレー、回路基板の抵抗が減少します((0.2~0.3 オームぐらい)。

アンペアブースターが接続される場合、パージ、ノック、撹拌等のセルコントロール信号は不能にな ります。

アンペアブースターは低電流測定にも可能です。10 pA までの低電流も測定できます。モデル 6xxA/ B単独に指摘します。スキャン速度が50 mV/s以上の時、ライン周波数ノイズを削減するためにファラデー ケージが必要になります。

アンペアブースターの周波数応答はモデル 6xxA/B/C/D 装置より少し低くなります。高速測定の場合、 アンペアブースターを切り離さなければなりません。

ハードウエアに問題が起きたら、アンペアブースターを接続されない状態で、ハードウエアのテスト を行ってください。モデル 6xxA/B/C/D がテストが終わってから、アンペアブースターを接続して基準 抵抗でアンペアブースターをテストしてください。CV を使用すると、電位/抵抗の傾きを持った直線 を見ることができます。

モデル 682 液 / 液界面アダプター

モデル 682 は電化移動、ケミカルセンサー、薬物放出、溶媒抽出などの液 / 液界面研究には重要です。 液 / 液界面研究は通常 2 本の参照電極、2 本のカウンター電極を使用します。改造したポテンショスタッ トは二相中の二つの参照電極の電位差をコントロールします。一方、二つのカウンター電極を通過する 電流を測定します。モデル 682 液 / 液界面インターフェースアダプターはモデル 700D に互換性があり ます。この機種はユーザーにとっては完全自動の測定器です。殆どの電気化学手法が使用できますが、 ガルバノスタット、バイポテンショスタット機能を持っていません。

モデル 400B/C、600A/B/C/D、700B/C/D、800B、900B/C、1100/A/B/C シリーズならびに4電極システムはモデル 682 液/液界面インターフェースアダプターを使用しなくとも直接液/液界面測定が行えます。

CV 電極 & アクセサリー

●特注タイプの電極も製作いたしますのでご遠慮なくお問い合わせ下さい。

カタログ No	品名及び規格	仕様
002013	PTE 白金電極	OD:6mm, ID:1.6mm
002420	PTE 白金電極	OD:10mm, ID:5.0mm
002422	PTE 白金電極	OD:6mm, ID:3.0mm
002012	GCE グラッシーカーボン電極	OD:6mm, ID:3.0mm
002411	GCE グラッシーカーボン電極	OD:6mm, ID:1.0mm
002417	GCE グラッシーカーボン電極	OD:10mm, ID:5.0mm
002014	AUE 金電極	OD:6mm, ID:1.6mm
002418	AUE 金電極	OD:10mm, ID:5.0mm
002421	AUE 金電極	OD:6mm, ID:3.0mm
002011	AGE 銀電極	OD:6mm, ID:1.6mm
002416	AGE 銀電極	OD:10mm, ID:5.0mm
002419	AGE 銀電極	OD:6mm, ID:3.0mm
002408	PFCE 3 カーボン電極	OD:6mm, ID:3.0mm
002409	PFCE 1 カーボン電極	OD:6mm, ID:1.0mm
002016	NIEニッケル電極	OD:6mm, ID:5.0mm
002017	CUE 銅電極	OD:6mm, ID:1.6mm
002018	FEE 鉄電極	OD:6mm, ID:5.0mm
002252	Pyrolytic Graphite 電極 (Basal Plane)	OD:6mm, ID:3.0mm
002253	Pyrolytic Graphite 電極 (Edge Plane)	OD:6mm, ID:3.0mm
002210	CPE カーボンペースト電極	OD:6mm, ID:3.0mm
002223	MCPE マイクロカーボンペースト電極	OD:3mm, ID:1.6mm
002007	MCE 微小カーボンファイバー電極	OD:4mm, ID:7 μ m
002002	MCE 微小カーボンファイバー電極	OD:4mm, ID:33 μ m
002005	MPTE 微小白金電極	OD:4mm, ID:10 μ m
002015	MPTE 微小白金電極	OD:4mm, ID:15 μ m
002003	MPTE 微小白金電極	OD:4mm, ID:25 μ m
002009	MPTE 微小白金電極	OD:4mm, ID:100 μ m
002006	MAUE 微小金電極	OD:4mm, ID:10 μ m
002004	MAUE微小金電極	OD:4mm, ID:25 μ m
002271	MCUE 微小銅電極	OD:4mm, ID:25 μ m
002272	MWE 微小タングステン電極	OD:4mm, ID:10 μ m
002273	MNIE 微小ニッケル電極	OD:4mm, ID:100 μ m
002313	SPTE 白金電極	OD:3mm, ID:1.6mm
002314	SAUE 金電極	OD:3mm, ID:1.6mm
002319	SPDE パラジュウム電極	OD:3mm, ID:1.6mm
002412	SGCE グラッシーカーボン電極	OD:3mm, ID:1.0mm
002250	白金メッシュ電極	80mesh, 25 × 35mm
002251	金メッシュ電極	100mesh, 25 × 35mm

*PFCE(Plastic Formed Carbon 電極)は三菱鉛筆(株)と独立行政法人産業技術総合研究所との共同研究により開発されたものです。 * 使用の際には、添付の注意事項をお読みください。作用電極は常温、常圧にて使用して頂くためのものです。

ケーブルと接続

1. 通信ポート接続 (DB-25 コネクター)

ピン	機能
2	受信
3	発信
7	デジタルグラウンド

2. セルコントロール接続 (DB-25 コネクター)

ピン	機能	
1		
2		
3		
4	アナロググラウン	r.
5	-15V	(<20 mA 負荷)
6	+5V	(<100 mA 負荷)
7	デジタルグラウン	ř
8	撹拌	(アクティブレベルはセルコントロールにて設定)
9	ノック (アクテ	イブ ローパルス)
10	外部デバイスセン	ス1
11	外部デバイスセン	ス 2
12	外部デバイス制御	1
13	外部デバイスセン	ス3(外部トリガー入力、TTL 信号、アクティブロー)
14	予備	
15	予備	
16		
17	+15V	(<20 mA 負荷)
18		
19	外部デバイス制御	2
20	外部デバイス制御	3
21	パージ	(アクティブローレベル)
22		
23	外部デバイス制御	4
24	外部デバイス制御	5
25	予備	

セルコントロールポートは攪拌、パージ、ノックの制御に使用します。互換性についてはお持ちのセルスタンドのマニュアルをご参照下さい。ジャンパー、ケーブルによる接続が必要になる場合もあります。

2チャンネルのリード線の電極の接続

1	作用電極	(緑)
1	参照電極	(白)
1	カウンター電極	(赤)
2	作用電極	(緑)
2	参照電極	(白)
2	カウンター電極	(赤)

3後面パネルの信号出力 (9- ピン D コネクター)

1	電極1電流出力
2	電極2電流出力
3	電極3電流出力
4	電極4電流出力
5	電極5電流出力
6	電極6電流出力ド
7	電極7電流出力
8	電極8電流出力
9	グラウンド

ソフトウェアーの更新

機器のコントロールソフトは2つの部分から構成されています。1つは PC サイドのソフトウェアーです。機器の内部にもソフトウェアーがあります。ソフトウェアーの更新は PC サイドが中心となります。しかし、機器内部のソフトウェアーも更新することがあります。機器内部のソフトウェアーはフラッシュメモリーに記録されます。 機器のソフトウェアーを更新する場合、PC 用のソフトと機器用のソフトがメーカーから提供されることがありま す。PC サイドのソフトのインストール方法については2章に記載されています。機器内部のソフトはヘキサデシ マルファイルとなります (CHI7xx.HEX これは 7xxD モデル番号となります)。機器内部のソフトウェアーを更新す る場合、測定器のプログラムを更新コマンドを使用します。

ァイル名:	c:/chi/chi660b.hex	Browse	OK
	- 6		<u> へルプ(H)</u>

Browse ボタンを選択し、ヘキサデシマルファイルを選択します。次に、アップロードボタンをクリックし、プログラムをフラッシュメモリーにダウンロードします。

ソフトの更新を失敗した場合、エラーメッセージが表示されます。もう一度同じ操作を行って下さい。 ダウンロードが成功しましたら、確認のメッセージが表れます。これで、機器を使用することができます。

トラブルシューティング

症状	原因	対処
	電源が入っていない	装置の電源を入れる
	ケーブルが接続されていない	ケーブルを接続する
	ケーブル不良	ケーブルの確認や交換
		セットアップメニューのシステムコマンドを使用
	通信ボートの設定にミスがめる	してポートの設定を行う
		システムにネットワークカードやファックス/モ
通信の失敗		デムカードがないことを確認します。使用した場
	パソコンの問題	合、カードを外し、再度行って下さい。問題が解
		 決されない場合、他のパソコンで試してみて下さ
		、 装置の電源を切り、再度入れます。パソコンもリ
	静電気	ヤットします。
	計算時間が長い場合	お待ち下さい
フロクラムがマウスに応答しない 	通信の失敗	装置、コンピューターをリセットする。
ウインドウズアプリケーションエ		プログラムの再スタート、またはコンピューター
ラー		のリセット
ハードウェアーテフトエラー		ハードウェアーテストを繰り返します。エラーメッ
		セージを記録し、販売店に連絡して下さい。
 雷流応答がない	電極ケーブルが接続されていない	雷極ケーブルのチェック
	かまたはケーブルの損傷	
		データの読みが 10 x 感度スケールを超えている場
	信頼性の低いデータ転送	合、原因は通信ポートによります。ネットワーク
		を解除して下さい。別のコンピューターを使用し
		て下さい。
		気泡が参照電極の液絡部にトラップされているか
	参照電極のインピーダンスが高い	をチェックして下さい; vycor 先端の参照電極に交
		換します。
	雷気的にノイズのある環境	ファラデーケージを使用して下さい;第2章の役に
		立つヒントを参照してください。
	大きな二重層キャパシタンスによ	コントロールメニューのセルコマンドを使用して
	3	マニュアル的に安定化コンデンサーをオンにする
	信号が弱すぎる	使用できる最高感度スケールを使用、フィルター
		を設定する
		システムにネットワークカードやファックス/モ
		デムカードがないことを確認します。使用した場
	パソコンの問題	合、カードを外し、再度行って下さい。問題が解
		決されない場合、他のパソコンで試してみて下さ
		<i>ز</i> ۲
	感度スケールが高すぎる	感度スケールを低くする
記録されたデータがレンジ外	ハードウェアーの問題	ハードウェアーをテストするためにセットアップ
		メニューのハードウェアーテストコマンドを使用
測定中のオーバーフロー警告 Y	感度スケールが高すぎる	感度スケールを低くする
軸タイトルを誤った方向に回転	フリンタートライバーに互換性が	Y軸タイトルの回転を引う場合、クラフィックス
	ない ソフトのバージョン 設会ファイ	ニューのフォントコマンドを使用 古い * cfg fileを削除すると、自動的に新しい設定
無理なデフォルト状況		ロ・ いっ こう
	ルル達! ハードウェアーが接続されていた	ノ / 1 ルルコトル されしま 9
 シミュレーションプログラムが走		装置を接続し、電源を入れる
	・ モデルにより user input メカニズ	
		雨もって定義されたメカニズムを使用して下さい。

メンテナンス、サービス

15~28℃範囲の室温で使用して下さい。

装置は非常にデリケートな電子機器ですので、ご自分で修理はしないで下さい。装置が最適に機能しない場合、 販売店までご相談下さい。

保証について

この度は当社製品をお買い上げ頂き有難うございました。本製品は当社の厳密な製品検査に合格したものです。 お客様の正常なご使用状態の下で故障した場合、購入日より一年間無償で修理させて頂きます。添付の製品保証書 をご提示の上、弊社代理店にお申しで下さい。

但し、保証期間内においても次の事項に起因する場合は有償修理となります。

1. 誤ってご使用になった場合の故障

- 2. 当社に無断で改造された場合の故障
- 3. 据付後、移動あるいは輸送にって生じた故障
- 4. 地震、火災などの天災等による原因が本器以外の事由によるもの

その他これに準ずるもの、及び製品保証書の提示がない場合

ソフトウエアの保証について

付録

BASではお客様に納品する前、当社にて事前にソフトウェアー、ハードウェアーのチェックを行なった後、御 届けするようにシステムを取っています。万が一検収時にソフトとハードが動作をしない場合、責任をもって製品 の交換又は無償で修理を行ないます。

また、ソフトウエアは買い取り商品ではなく、使用権の販売になります。お客様は、買ったソフトを転売する ことはできません。また、基本的にバグがあった場合でも、開発側では、そのバグに対してすぐに修正することは 出来ませんし、そのバグによって起きた損失に対価をはらう義務もないことになっています。もし、バグがある場 合、次のバージョンで対応させて頂きます。

BASでは、基本的にコンピュータ関連のメンテナンスはセンドバック方式をとります。お客様のコンピュータ をおあずかりする方法です。但し、他社のハードウエアの故障の場合、メーカー側の保証期間内の場合はそのメー カーの保証にしたがってユーザであるお客様が修理依頼を行って頂くことになります。メーカー保証の製品の修理 が、BASに来た場合、メーカーに対する対応などで多少修理に時間を必要となります。これは、ユーザの管理をメー カー側で行っているためです。メーカーの保証登録は納品時点でお客様に実施して下さい。そうしないと、メーカー のサポートが受けられません。

OS のバージョンアップ又は変更について

ウィンドウズ Xp をウィンドウズ7に変更する。又は、ウィンドウズ7の英語バージョンを日本語バージョンに 変更する。

1. お客さまが行った場合

保証期間内であっても、それに起因する修理(調整)は有償となります。また、変更や調整する手助けを行うことはできません。変更する方法は、マイクロソフトのインフォメーションに聞いていただくことになります。

2.BAS で行った場合

保証は BAS が行います。ただし、自社のソフトの動作確認までで、他メーカーのソフトの動作保証はできません。

お客様が準備したコンピュータに BAS のソフトをインストール場合

1. お客さまがインストールする場合

インストールに起因する不具合については、有償となります。インストールの手順については添付のマニュアル をご参照下さい。ただし、一度 BAS でインストールしたコンピュータが故障した場合などの特殊な場合は除きます。 その他、装置全体の動作確認などに時間をとられることが考えられますので注意が必要です。(最近のウィンド ウズのプレインストールモデルのコンピュータは、購入しただけでは動作しません。かならずウィンドウズのイン ストール作業が必要となります。機種により 15 から 60 分程度かかります)

2.BAS でインストールする場合

インストールは基本的に有償となります。ユーザー先で行う場合は、別途費用となります。また、モデムがイン ストールされている機種では、USB ポートが使用できない機種がありますが、必要に応じてハードウェアーの調 整も行い、動作確認まで行ないます。機種によって異なります。

ソフトウエア動作不良

1. お客様が設定を変更した場合

出荷時点と異なる環境の場合、保証期間内であっても有償となります。他の会社のソフト/ハードをインストー ルして動作しなくなった場合、問題になるプログラム/ハードを削除することがあります。

2.BIOS の設定などの設定不良

基本的に保証期間内であれば無償です。ただし、出張作業の場合は有償となります。BIOSの設定は機種によって異なります。

3. ウイルス

ウイルスが内部に検出された場合、ハードディスク、BIOS などを全て初期化する必要がありますので、セットアップに時間がかかります。この修理の場合、修理後3ヵ月の無償期間は適用されません。

操作説明

BASのソフトウエアを動作させるための操作説明を中心に行ないます。ウィンドウズの説明、他社ソフトの操 作説明は行うことはできません。最近のソフトウェアーは高度な知識が必要なため完全な説明を行なうためには別 途専門家の派遣が必要となりますので、有償となります。