
Open Platform of Transparent Analysis Tools for fNIRS

Research Mode 操作マニュアル

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

目次

| | |
|---|----|
| 1. 概要..... | 3 |
| 1.1. 説明内容..... | 3 |
| 1.2. 解析モデルと状態..... | 3 |
| 1.3. メインウィンドウ概要..... | 6 |
| 2. 解析準備..... | 7 |
| 2.1. 概要..... | 7 |
| 2.2. 解析データの編集..... | 9 |
| 2.2.1. 特殊ボタンについて..... | 9 |
| 2.2.2. 解析領域..... | 12 |
| 2.2.3. 出力領域..... | 15 |
| 2.3. 同一レシピ:解析データの一括編集..... | 16 |
| 2.3.1. グランドアベレージの表示..... | 17 |
| 2.3.2. Batchサブ状態の描画..... | 17 |
| 2.4. 異なるレシピ:解析データの統合・編集..... | 18 |
| 2.4.1. レシピの統合..... | 19 |
| 2.4.2. 共通フィルタの設定変更..... | 20 |
| 3. 要約統計量の算出 (Summary Statistics Computation)..... | 21 |
| 3.1. 概要..... | 21 |
| 3.2. 要約統計量の作成..... | 22 |
| 3.2.1. Summary Statisticデータの設定..... | 22 |
| 3.2.2. Analysis データの選択..... | 23 |
| 3.2.3. 統計量の算出方法の設定..... | 23 |
| 3.2.4. 統計量の算出実行..... | 23 |
| 3.3. 要約統計量の編集..... | 25 |
| 3.3.1. Summary Statisticデータの設定..... | 26 |
| 3.3.2. Analysisデータの選択..... | 26 |
| 3.3.3. 統計量の算出方法の設定..... | 27 |

| | | |
|--------|-------------------------------|----|
| 3.3.4. | 統計量の編集操作実行 | 27 |
| 4. | 統計的検定 | 28 |
| 4.1. | 概要 | 28 |
| 4.2. | Summary Statisticデータの選択 | 29 |
| 4.3. | 検定対象データ情報 | 29 |
| 4.4. | データ出力 | 30 |
| 4.5. | 統計的検定の実施 | 31 |

1. 概要

1.1. 説明内容

本書は Platform for Optical Topography Analysis Tools (POTATo)における Research モードの操作方法について説明します。POTATo 起動方法、実験データを POTATo にインポートする方法、インポートしたデータを選択する方法については、別途マニュアル“基本操作”をご参照ください。

本書で説明する Research モードでは確立した解析を用いるのではなく、確立した解析手法を組み合わせるにより比較的自由に解析するためのモードです。また、独自の解析手法を POTATo に組み込む(プラグイン)ことにより、最新の多様な解析が可能になります。

ここではGUIの操作方法について説明し、プラグイン作成手法などは説明しません。

1.2. 解析モデルと状態

Research モードにおける解析モデルと解析処理について説明します。

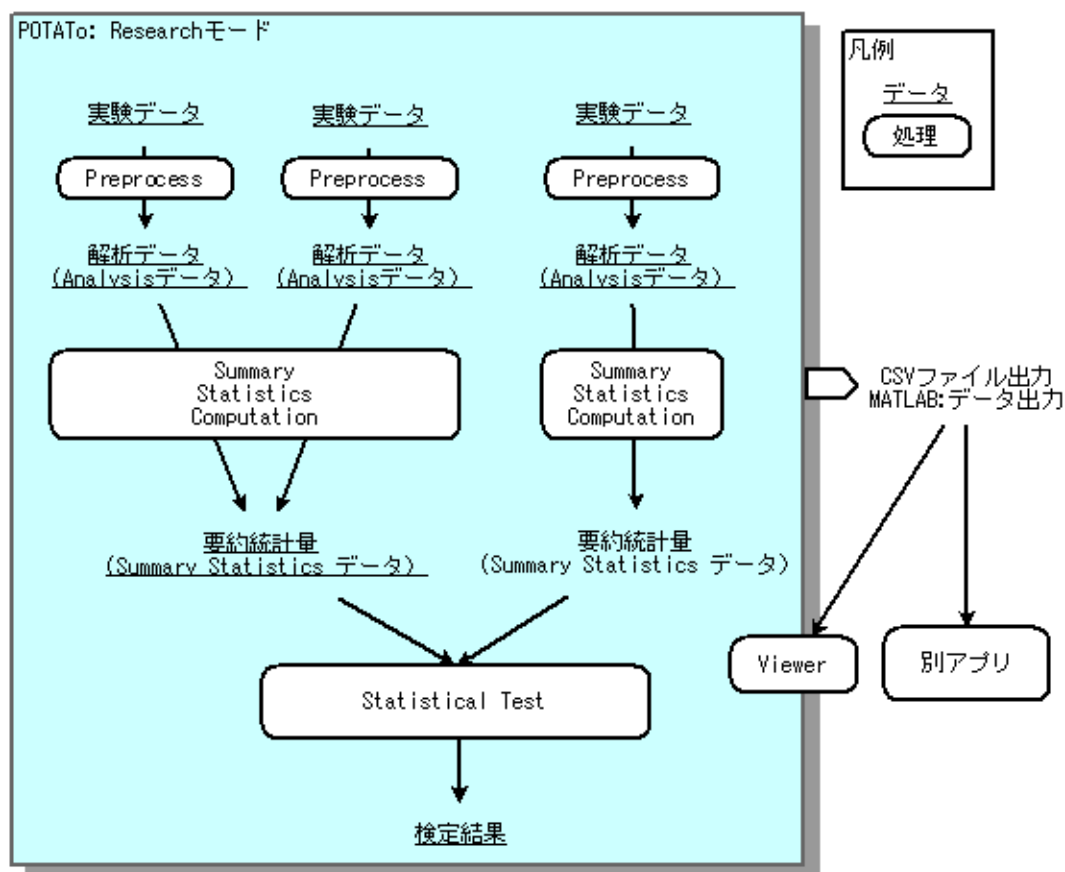


図 1.1 Research モード 解析モデル

Research モードでは最初に、POTATo にインポートした光トポグラフィの実験データ単位で解析

準備を行います。この処理を Preprocess 状態といいます。

Preprocess では、実験データに情報を追加設定します。追加する情報には、測定位置や刺激マークの訂正などがあります。

また実験データに対して、“Baseline Correction”や“区間化 (Blocking)”などの実験データ単独で可能な解析手順を設定します。この解析手順のことを POTATo ではレシピ(Recipe)と呼び、実験データ+レシピを解析データ(Analysis データ)として保存します。

作成した Analysis データを用いて、実験データから解析手順適用結果を得るための MATLAB スクリプト関数(M-File)を作成したり、解析手順適用結果を描画したりすることが可能です。

次に、複数の Analysis データから要約統計量の算出を行います。この処理を Summary Statistics Computation 状態といいます。

Summary Statistics Computation では、計算対象となる Analysis データから時間平均値などの特徴を代表的に表す統計値を算出します。算出した統計量は、各区間(ブロック)、時刻、チャンネル、データ種類(酸化ヘモグロビン・還元化ヘモグロビンなど)、被験者名などと関連付けられます。この統計量と関連付けられた情報をまとめたデータを、要約統計量(Summary Statistics データ)として保存します。

Summary Statistics データは、MATLAB 変数として取り出したり、CSV ファイルとして取り出したりすることができます。

最後に、Summary Statistics データを用いて統計的検定を行います。この処理を Statistical Test 状態といいます。

Statistical Test では、統計量に関連付けられた情報を元に1つもしくは複数の集合を作成し、検定を実施・結果を得ます。

それぞれの状態の結果として、変数のファイル出力やグラフの描画が可能です。

これらの状態には目的や状況によりサブ状態が存在します。これを表にまとめます。

表 1.1 Research Mode における状態

| 状態 | サブ状態 | 内容 |
|---|--------|---|
| 解析準備 Preprocessor | Single | 1 つのデータ: Recipe編集 |
| | Batch | 複数のデータ:一括 Recipe 編集 *選択中の全データの Recipe が等しい場合 |
| | Mixed | 複数のデータ:Recipe 共通部分編集 or 統合 *選択中のデータの Recipe が異なる場合 |
| 要約統計量の算出 Summary Statistics Computation | New | 要約統計量作成 |
| | Edit | 要約統計量編集 |
| 統計的検定 Statistical Test | | 統計的検定:T 検定/ANOVA/相関解析など |

以下、各状態の操作方法について説明します。

1.3. メインウィンドウ概要

Research モードに入るためには POTATo を起動し、メインウィンドウのメニュー”Setting”の”P3 MODE”から、”Research Mode”を選択してください。

そこで表示される Research モードにおけるメインウィンドウの概要を説明します。

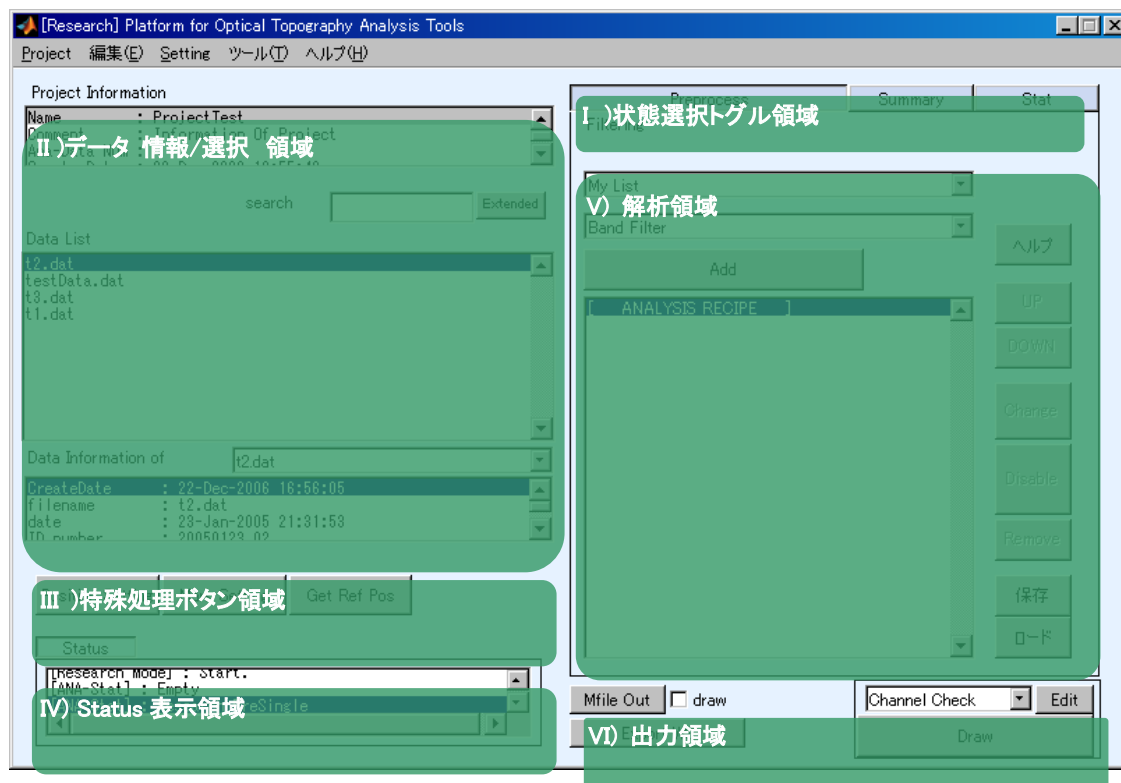


図 1.2 Research モードメインウィンドウと領域

Research モードではメインウィンドウを6つの領域に分けることができます。

各領域は状態により変わりますが、主に以下に示す処理を実施するための領域になります。

- I) 状態選択トグル領域
解析準備/要約統計量算出/統計的検定の3つの状態のうち1つを選択します。
- II) データ 情報/選択 領域
開いているプロジェクト名や計算対象データの情報を表示します。また統計的検定を除き、解析データの選択を行います。
- III) 特殊処理ボタン領域
位置設定や、マーク設定、その他の特殊処理を行います。
- IV) Status 表示領域
- V) 解析領域
状態にあった解析を行うためのGUIが表示されます。
- VI) 出力領域
状態の結果を出力するためのGUIが表示されます。

2. 解析準備

2.1. 概要

解析準備状態(Preprocess)に移するには、Researchモード画面で **Pre** トグルボタンを押下状態にします。解析準備出状態では **Pre** トグルボタンは、**Preprocess** と表示されています。

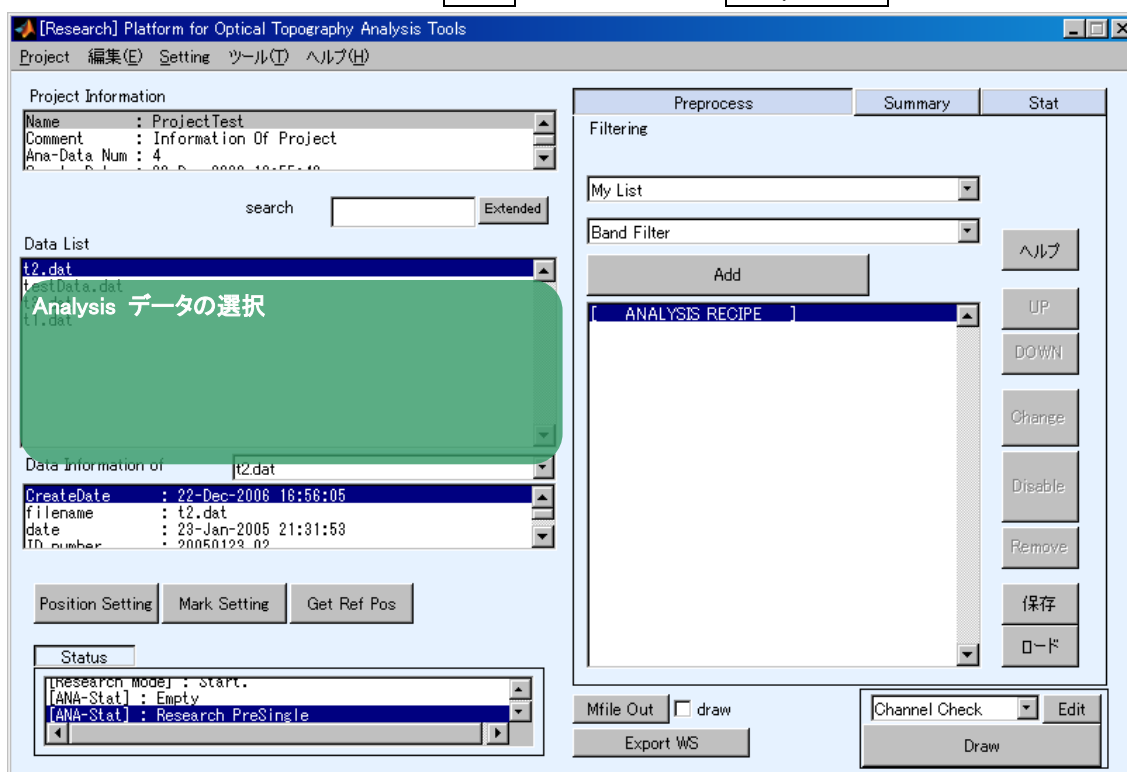


図 2.1 Research モード解析準備状態

Preprocess では実験データに位置情報を追加します。さらに、情報が追加された実験データに対して、“Baseline Correction”や”区間化 (Blocking)”などの実験データ単独で可能な解析手順(レシピ)を設定します。

Preprocess のデータ情報/選択領域に示されるデータは、実験データに解析手順を付加した Analysis データです。POTAToに実験データをインポートした場合、自動的に Analysis データとして保存され、データ領域にリストアップされます。

Preprocess ではデータ選択状態により以下に示す3つのサブ状態が存在します。

表 2.1 Research Mode における状態

| 状態 | サブ状態 | 内容 |
|--------------------|--------|--|
| 解析準備 Preprocess | Single | 1 つのデータ: Recipe 編集 |
| | Batch | 複数のデータ:一括 Recipe 編集 *選択中の全データの Recipe が等しい場合 |
| | Mixed | 複数のデータ:Recipe 共通部分編集 or 統合 * 選択中のデータの Recipe が異なる場合 |

Single サブ状態は1つの解析データを選択した状態です。選択中の解析データのレシピを編集します。

Batch サブ状態は複数の解析データを選択し、選択したデータのレシピが全て同じ状態です。選択中のデータのレシピを一括して編集します。

Mixed サブ状態は複数の解析データを選択し、選択したデータのレシピが異なる状態です。共通の解析関数の引数を揃えたり、レシピを他のレシピに揃えたりします。

以下、各サブ状態に関して説明を行います。

2.2. 解析データの編集

Preprocess において、データリストボックス(A)から任意の1つの解析データを選択すると、Single サブ状態に入ります。

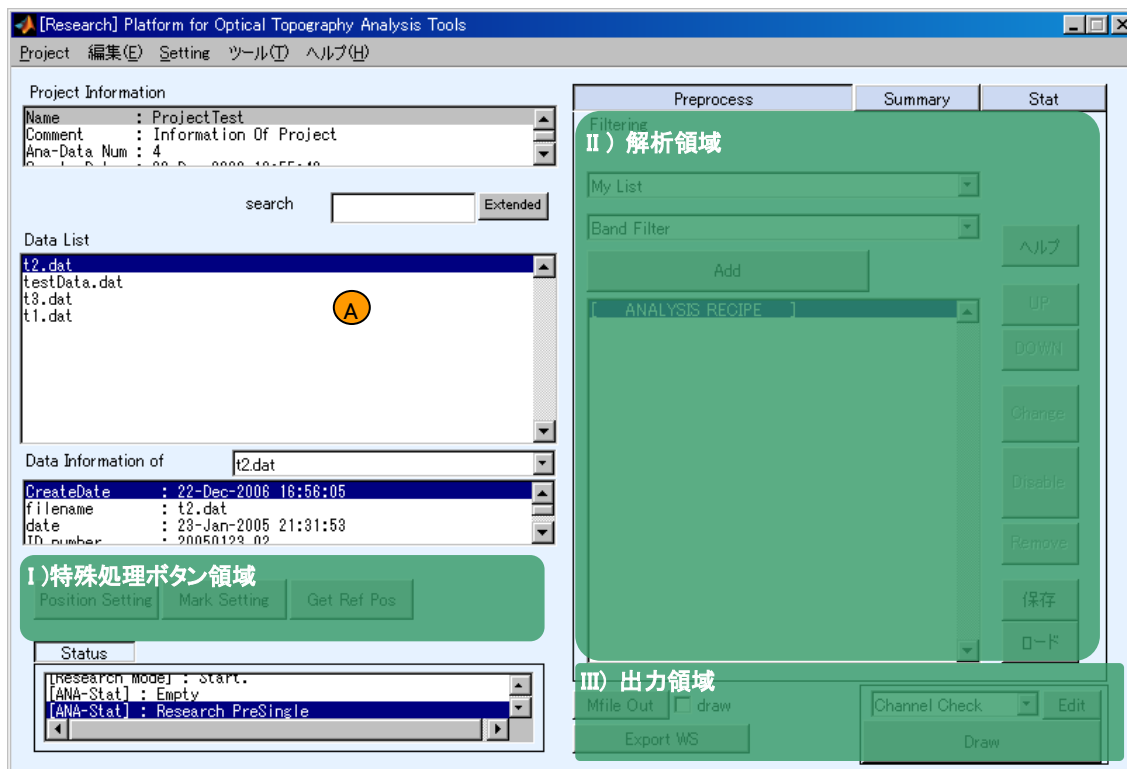


図 2.2 Research モード解析準備: Single サブ状態

Single サブ状態の、以下の3つの領域について説明します。

I) 特殊処理ボタン領域

実験データに対して、位置設定、刺激マーク設定を行います。

II) 解析領域

解析手順(レシピ)の設定・編集を行います。

III) 出力領域

2.2.1. 特殊ボタンについて

メインウィンドウ左中段、Analysis データ選択リストボックスの下に特殊処理用のボタンが並んでいます。

測定位置情報を実験データに付加したい場合に

Position Setting ボタン(A)を押し、位置情報を設定します。このとき、2次元で表示に利用する位置の設定、3Dデジタイザによる計測結果の読み込みができます。位置設定の詳細は別途マニュアル“位置設定”をご参照ください。

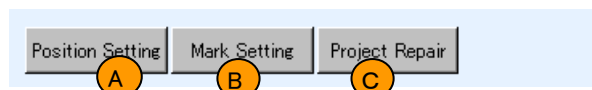


図 2.3 特殊処理ボタン

何らかの理由で刺激マーカが適切でない場合、Mark Setting ボタン(B)を押しマーカを編集しま

す。設定の詳細は次項を参照下さい。

その他の特殊処理はボタン(C)に割り当てられます。
このボタンに割り当てる処理内容は右クリックすることにより選択できます。

割り当て可能な処理はプラグイン可能です。このため、このボタンの処理はプラグイン状況により変更されます。本マニュアルでは個々の処理に関しては説明しません。

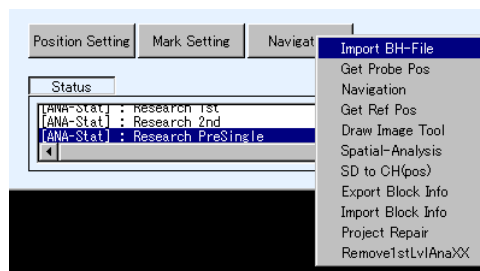
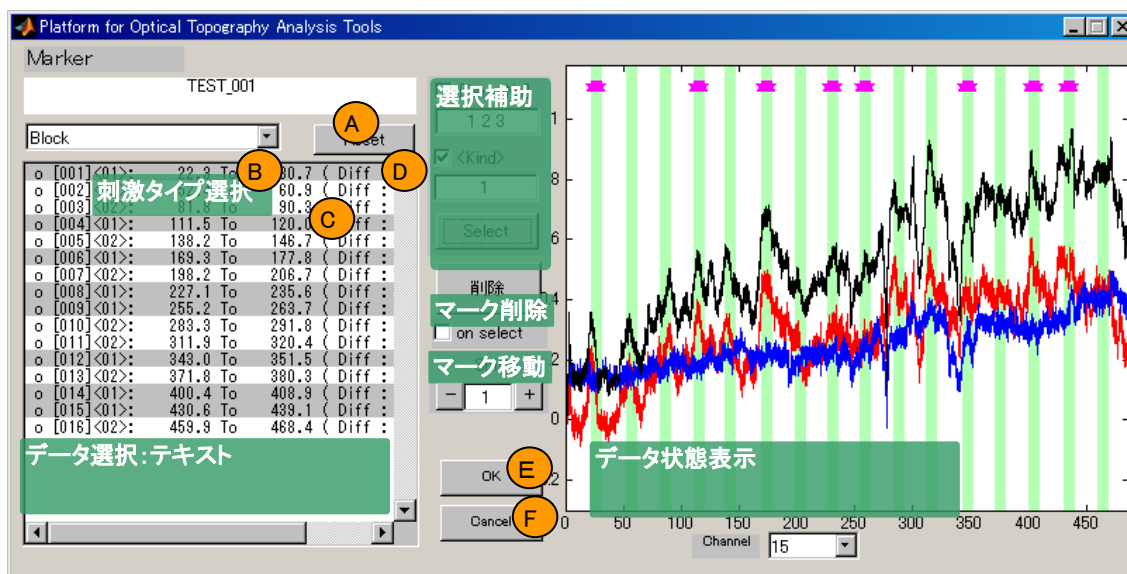


図 2.4 ボタンへの処理の割付

2.2.1.1. マーカ編集

Mark Setting ボタンを用いた刺激マークの編集の詳細を説明します。この編集では、刺激タイプの変更、刺激マークの削除、刺激マークの移動が実行可能です。なお、刺激種類の変更はできません。

Mark Setting ボタンを押すと下記のような編集画面が表示されます。



2.5 Mark Setting

テキストボックス(A)に編集集中のデータ名が表示され、現在操作中のデータ状態が右側にグラフで表示されます。

最初に刺激タイプをポップアップメニュー(B)で選択します。刺激の開始時刻・終了時刻それぞれにマークが入っている場合は"Block"を、刺激のあった1時刻にのみマークが入っている場合は"Event"を選択します。

次に、マーカリスト **(C)** から変更したい刺激マークを選択します。選択中の刺激マークに対して、マークの削除もしくはマークの移動を実行します。もし編集を失敗し、始めから編集をやり直したい場合には、Reset ボタン **(D)** を押します。

編集が完了した場合は、OKボタン(E)を押し変更を確定します。編集をキャンセルしたい場合に

は Cancel ボタン(F)を押します。

選択補助に関するGUIについて説明します。選択補助 GUI は、マーカリスト(図 2.5 Mark Setting の(C))のクリックではなく一括してマークを選択したいときに利用できます。

Serial No はマーカを時間の若い順に 1,2,...と順番につけた数値です。Serial No はマーカリスト内では"[]"で括られた数値で示されています。Serial No で選択するデータを指定する場合、Serial No チェックボックス(A)をチェックし、エディットテキスト(B)に選択したい番号を記入します。このとき、MATLAB の行列表現で"1:2:10"等と指定することも可能です。

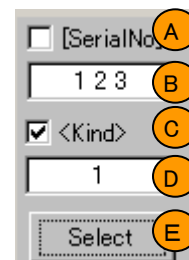


図 2.6 選択補助

Kind は刺激の種類を表す値で、マーカリストでは"<>"で括られた数値で示されています。Kind でデータを選択する場合、Kind チェックボックス(C)をチェックし、エディットテキスト(D)に選択したい Kind を記入します。

記入完了後、Select ボタン(E)を押すことにより、マーカリスト上でデータが選択されます。この、Serial No と Kind が同時にチェックされている場合、両方の条件を満たすマークが選択されます。

マーカの有効化/無効化について説明します。マーカリストで選択しているマークを有効化もしくは無効化したいときに削除ボタン(A)を押します。その結果、選択中のマークが反転します。



図 2.7 マーカ削除

ここで、“o”で示されたマークが有効、“x”で示されたマークが無効と設定されています。

on select チェックボックス(B)がチェックされている場合、マークリストを選択する度にマークの有効/無効が反転します。

次に、マーカを前後に移動する方法について説明します。

最初にマーカリストでマークを選択します。

次にエディットテキスト(B)で移動量を設定します。このときの入力単位はサンプリングピリオドになります。例えば、ETG7000 では 1 = 100msec になります。

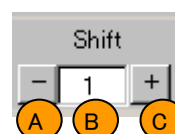


図 2.8 マーカ削除

マーカの時刻を早めたい場合は、マイナスボタン(A)を、遅らせたい場合はプラスボタン(C)を押します。

最後にデータ状態の表示について説明します。

有効になっているマーク(A)は緑のラインで示されます。また、現在選択中のマーク(B)はマゼンダ色の五角形で示されます。また、チャンネルポップアップメニュー(D)に応じたチャンネルのヘモグロビンデータが実線(C)で表示されます。

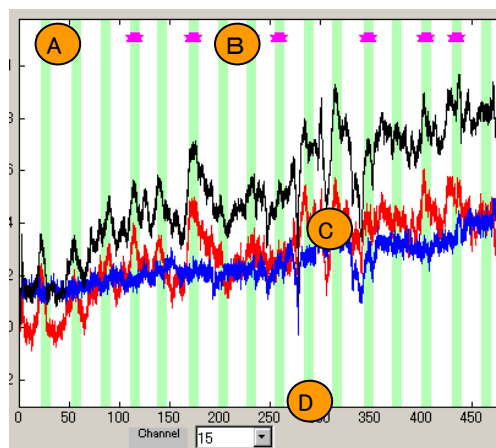


図 2.9 データ状態の表示内容

2.2.2. 解析領域

Preprocess における Single サブ状態および Batch サブ状態のメインウィンドウ右側にある解析領域は、1つの実験データに対する解析手順 (Recipe) の設定・編集画面になります。

ここでレシピに設定する解析には、ノイズ除去のための周波数フィルタや体動のあるデータを取り除く処理などが含まれます。また、実験データを刺激区間ごとに取り出した“区間データ”に変換する処理もレシピに記載します。

解析レシピの個々の処理はフィルタと呼ばれています。フィルタはプラグインにより拡張可能です。

代表的なフィルタの説明は「付録:フィルタ説明」を参照ください。また、一部のフィルタにはオンラインヘルプが付いています。オンラインヘルプはヘルプボタン(A)を ON にしておくことにより利用できます。

レシピの編集には次の処理があります。

- I) フィルタの追加
- II) レシピ情報・編集対象フィルタの選択
- III) レシピ編集
- IV) 編集済みレシピの保存・読み込み

以下それぞれについて説明します。

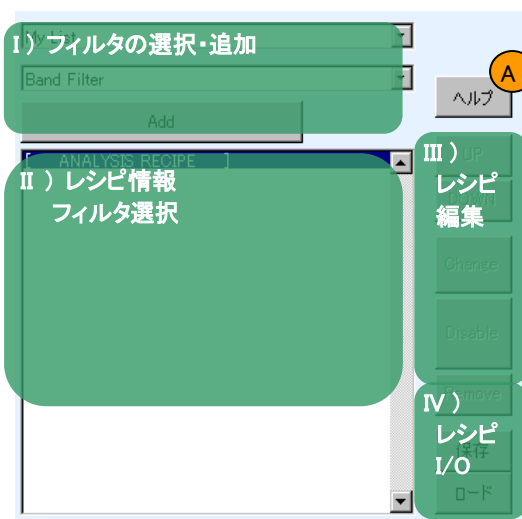


図 2.10 レシピの編集

2.2.2.1. フィルタの追加

フィルタの追加はフィルタポップアップメニュー(B)から追加するフィルタを選択し、Add ボタン(C)を押すことにより実行できます。

フィルタが追加されると、後述のレシピの末尾にフィルタが追加されます。ただし、連続データに対するフィルタの場合は連続データに対する解析の末尾に追加されます。

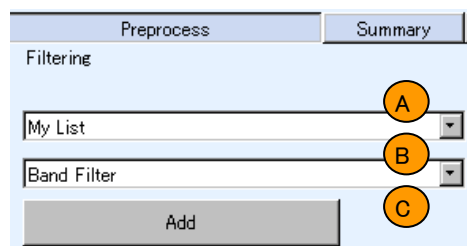


図 2.11 フィルタの追加

初期状態ではポップアップメニュー(B)にはよく使うフィルタとして、“My Filter List”に登録されているフィルタのみが表示されています。全てのフィルタを表示したい場合はポップアップメニュー(A)から“All Filter”を選択ください。

“My Filter List”選択時に表示されるフィルター一覧は設定により変更できます。

設定するにはメインウィンドウの“Setting”メニューから“My Filter List”を選択します。その結果、右図のようなウィンドウが表示されます。

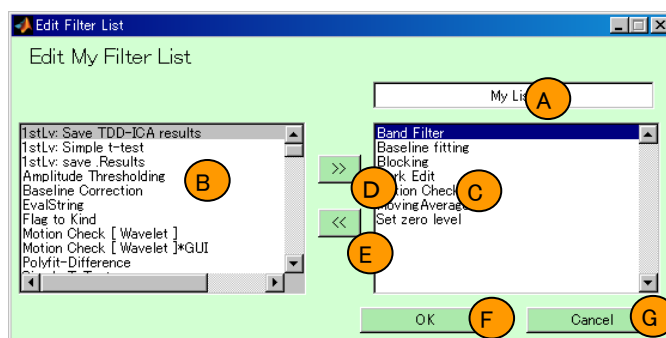


図 2.12 フィルタリストの更新

エディットテキスト(A)に“My Filter List”

の名称が表示されます。この名称は変更可能です。

全てのフィルタが左のリストボックス(B)に、現在の“My Filter List”が右のリストボックス(C)に示されます。

My Filter List にフィルタを追加したいときは、左のリストボックス(B)から追加したいフィルタを選択し、>> ボタン(D)を押します。逆に My Filter List からフィルタを外したいときは、右のリストボックス(C)から外したいフィルタを選択し<< ボタン(E)を押します。

編集が終了したらOKボタン(F)を、キャンセルしたい場合は Cancel ボタン(G)を押し、編集画面を閉じてください。

2.2.2.2. レシピ情報・編集対象フィルタの選択

解析手順を示しているレシピ情報は右図のようにリストボックス内に示されます。

フィルタは実行順序により結果が異なりますので、レシピ内の順序は重要です。特に、区間化処理 (Blocking) を行うフィルタ(B)の前後で、連続データに対するフィルタ(A)と区間データに対するフィルタ(C)に分けられます。

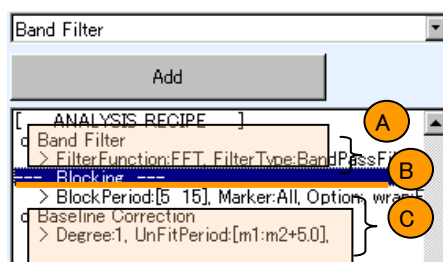


図 2.13 フィルタの追加

各フィルタは2行で示されます。

1行目には、フィルタの有効/無効情報(A)がそれぞれ、o, x で表示されます。またフィルタ名称(B)が表示されます。

2行目にはフィルタの引数情報(C)が表示されます。

ただし、区間化フィルタが無効の際は他と扱いが異なります。区間化が無効な場合は”(Blocking disabled) <<< <<< <<<”(D)と示され、それ以降のフィルタ(E)も無効になります。

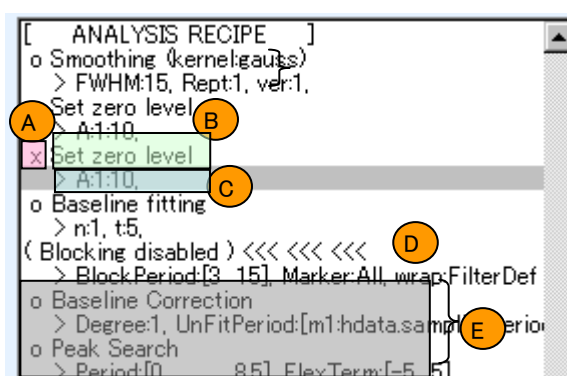


図 2.14 フィルタ情報の詳細

2.2.2.3. レシピ編集

レシピの編集について説明します。

最初に、先ほど説明したレシピ情報リストボックス(X)から、編集したいフィルタを選択します。その結果、フィルタに対して実行できる内容に沿って、(A)～(E)のボタンの有効/無効が変わります。

フィルタの実行順序を上げたいときは UP(A)ボタンを、逆に順序を下げたいときには DOWN(B)ボタンを押します。

また、引数を変更したい場合は Change(C)ボタンを押します。Change ボタン実行後、引数設定ウィンドウが立ち上がり、フィルタが無効であった場合は有効に変更されます。

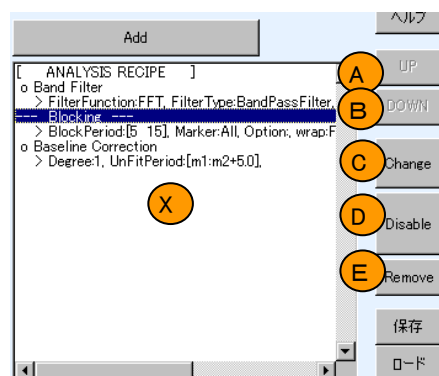


図 2.15 レシピの編集

有効状態のフィルタを無効化したいときには Disable ボタン(D)を押します。また、無効状態になったフィルタを有効に戻したいときは、表示名が Enable に変わったボタン(D)を押します。

最後に、フィルタをレシピから取り除きたい場合は Remove ボタン(E)を押します。

2.2.2.4. レシピの保存・読み込み

レシピはファイルに保存・読み込むことが可能です。レシピを保存する場合は、Save ボタンを、読み込む場合は Load ボタンを押してください。

なお、日本語環境下においては、それぞれのボタンは”保存”，”ロード”と記載されている場合があります。(MATLAB 環境により文字は多少変更します。)

2.2.3. 出力領域

Preprocess における Single サブ状態にあるデータ出力領域について説明します。



図 2.16 出力領域

MATLAB 版においては、MATLAB 用のデータ出力方法として、MFile Out ボタン(A)と Export WS ボタン(C)があります。

また、結果を描画する方法として Draw ボタン(F)があります。

作成した Analysis データの解析を実施する MATLAB スクリプト関数(M-File)を作成したい場合、Mfile Out ボタン(A)を押します。ボタン押下後、出力する M ファイル名を聞かれますので、出力場所を指定しOKボタンを押してください。このとき、draw チェックボックス(B)をチェックしておくと、描画処理も M-File に記述されます。

また、MATLAB Workspace に解析手順適用結果を出力したい場合は Export WS ボタン(C)を押します。その結果、Workspace に解析結果が出力されます。解析結果の主要なデータとして、POTATo データが存在します。POTATo データに関しては別途マニュアル”基本操作”にある”POTATo のデータ形式”をご参照ください。

次に、解析結果を描画する方法を説明します。POTATo では、解析結果と表示レイアウトを用いて描画を行います。解析結果はデータリストから選択し、レイアウトはポップアップメニュー(D)から選択します。その後、Draw ボタン(F)を押して描画します。

ここで、Edit ボタン(E)はレイアウトポップアップメニュー(D)で選択しているレイアウトを編集するためのウィンドウを立ち上げます。レイアウトの編集方法はマニュアル”表示機能”をご参照ください。

2.3. 同一レシピ:解析データの一括編集

Preprocess において、データリストボックス(A)から同じレシピをもつ複数の解析データを選択すると、Batch サブ状態に遷移します。

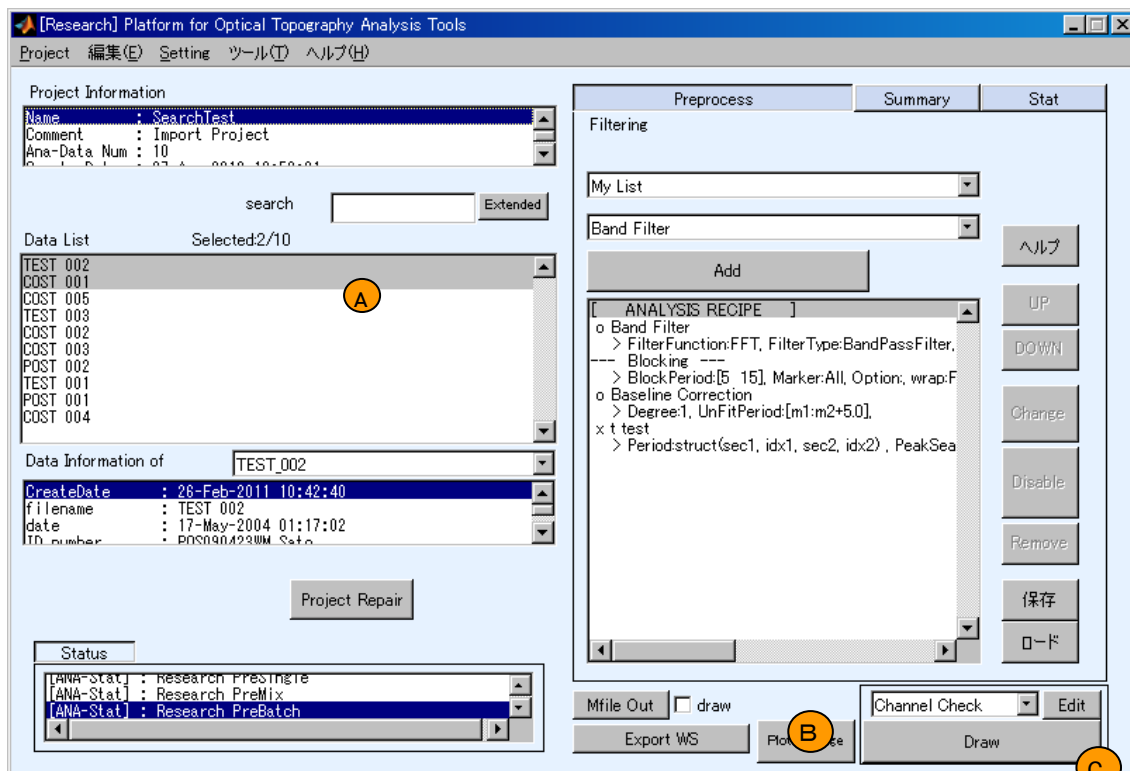


図 2.17 Research モード解析準備:Batch サブ状態

Batch サブ状態は、Single サブ状態と以下の点が異なります。

Batch サブ状態では、特殊ボタンの位置設定およびマーク設定が表示されなくなります。位置設定等を行いたい場合は、Single サブ状態で行ってください。

レシピの編集のGUIは Single サブ状態と同じです。ただし、レシピの変更は選択中の解析データ全てに適用されます。

描画に関連してグラントアベレッジを表示する Plot Average ボタン(B)が表示されます。

また、Draw ボタン(C)を押したとき、選択中の全ての解析データに対して結果が表示されます。

以下、一部詳細を説明します。

2.3.1. グランドアベレージの表示

Plot Average ボタンは、選択中の解析データのグランドアベレージをとり、結果を表示します。

平均値を計算する際、以下の条件に適合するデータは無視します。

- i) 区間データではない。
- ii) channel もしくは kind の大きさが異なる。
- iii) 刺激期間が大きくなる(制限値は POTATo の設定による)
- iv) サンプリングピリオドが異なる
- v) 体動などにより無効と指定されているデータ。

なお、iii) の刺激期間の差の制限値は、メインウィンドウの、“Setting”メニューの“Stim-Diff-Limit”により設定できます。

エラーケース: 連続データでの利用

グランドアベレージは区間データに対して行います。

レシピ編集にて Blocking が設定されており、有効であることを確認してください。



図 2.18 連続データでの利用

2.3.2. Batch サブ状態の描画

Preprocess、Batch サブ状態で Draw ボタンを押すと、選択中の解析データに1個に対して1回描画処理を行います。そのため100個のデータを選んでいる場合は100個の図が出力されます。

描画後、複数の図を操作するツールとして、右図のようなGUIが表示されます。

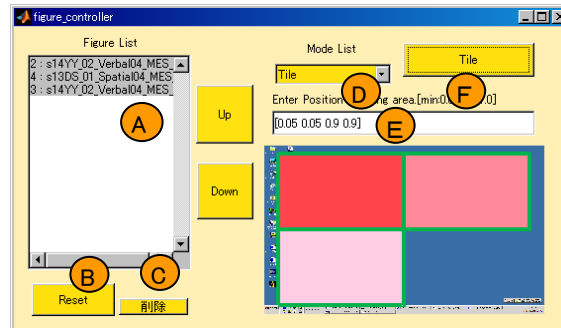


図 2.19 複数図の操作

GUI のリストボックス(A)には描画した図の

リストが表示されます。リストボックス内の図を選択し、Tile ボタン(F)を押すと選択中の図が整列されます。

リストボックス(A)を更新するときは Reset ボタン(B)を、選択中の図を delete する場合は delete ボタン(C)を押します。

整列順序はリストボックスの並び順ですが、Up/Down ボタンにより順序を変更できますまた、整列の方法としてポップアップメニュー(D)で Tile か Overwrap かを選択できます。また、Tile の場合は、エディットテキスト(E)に整列するエリアを Normal 単位で指定することができます。

2.4. 異なるレシピ:解析データの統合・編集

Preprocess において、データリストボックス(A)から異なるレシピをもつ複数の解析データを選択すると、Mixed サブ状態に入ります。

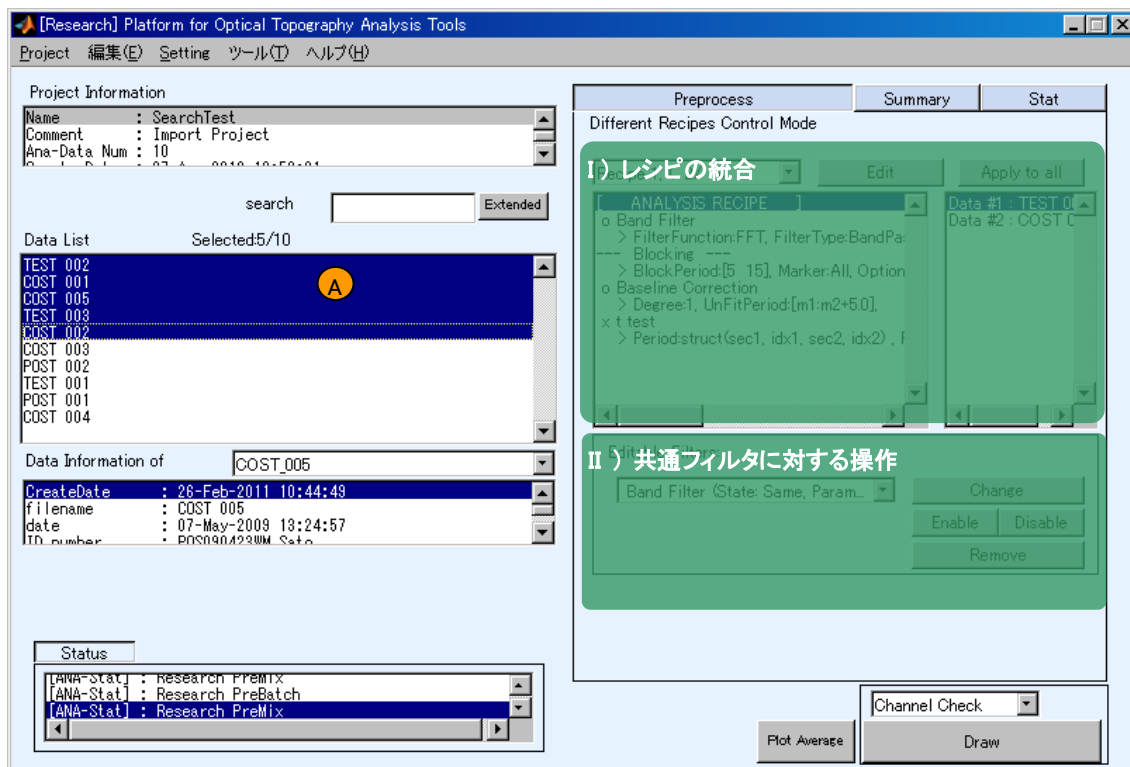


図 2.20 Research モード解析準備: Mixed サブ状態

Mixed サブ状態では、複数あるレシピを1つのレシピに統合する場合や、全てのレシピで利用されているフィルタの設定を変更する場合に利用します。

以下、それぞれについて説明します。

2.4.1. レシピの統合

Preprocess、Mixed サブ状態においてレシピを統合する方法を説明します。

Mixed サブ状態ではレシピの異なる複数の解析データが選択されます。

レシピポップアップメニュー(A)には選択中の解析データのレシピが表示されます。同一のレシピは表示されません。表示名は"Recipe α , (β ,/ γ)"(α , β , γ は整数)というフォーマットで表示されます。 α には便宜的につけたレシピの通し番号が入ります。 β にはレシピ α を持つ選択中の解析データの数が、 γ には選択中の解析データの総数が入ります。ここで、Recipe α の内容はリストボックス(B)に表示され、レシピに Recipe α をもつ解析データのリストはリストボックス(E)に表示されます。

ここで、リストボックス(E)に示される解析データを編集するためには、Edit ボタン(C)を押します。その結果、リストボックス(E)に示される Recipe α をもつ解析データのみが選択され、Preprocess Batch サブ状態に遷移します。

また、選択中の全ての解析データのレシピをレシピポップアップメニュー(A)で選択されたレシピにしたい場合は、Apply to all ボタン(D)を押します。そうすると全てのレシピが同じになり、Preprocess Batch サブ状態に遷移します。

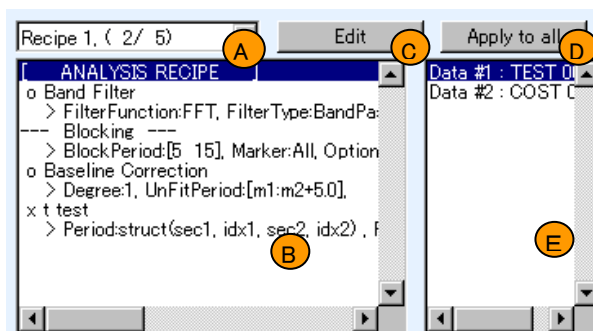


図 2.21 レシピの統合

2.4.2. 共通フィルタの設定変更

Preprocess、Mixed サブ状態で、すべてのレシピで利用されているフィルタの設定の変更方法を説明します。

Mixed サブ状態ではレシピの異なる複数の解析データが選択されていますが、すべてのレシピにおいて利用されているフィルタがある場合、共通フィルタポップアップメニュー(A)にリストアップされます。

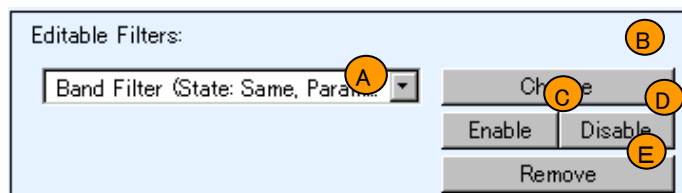


図 2.22 共通フィルタの設定変更

フィルタの引数を変更したい場合は、Change ボタン(B)を、フィルタを有効化/無効化したい場合はそれぞれ Enable ボタン(C)/Disable ボタン(D)を押します。また、フィルタをレシピから取り除きたい場合は Remove ボタン(E)を押します。

これらの編集結果、全てのレシピが等しくなった場合は Preprocess Batch サブ状態に遷移します。

3. 要約統計量の算出 (Summary Statistics Computation)

3.1. 概要

要約統計量算出状態に移するには Research モード画面で **Summary** トグルボタンを押下状態にします。要約統計量算出状態では **Summary** トグルボタンは、**Summary Statistics Computation** と表示されています。

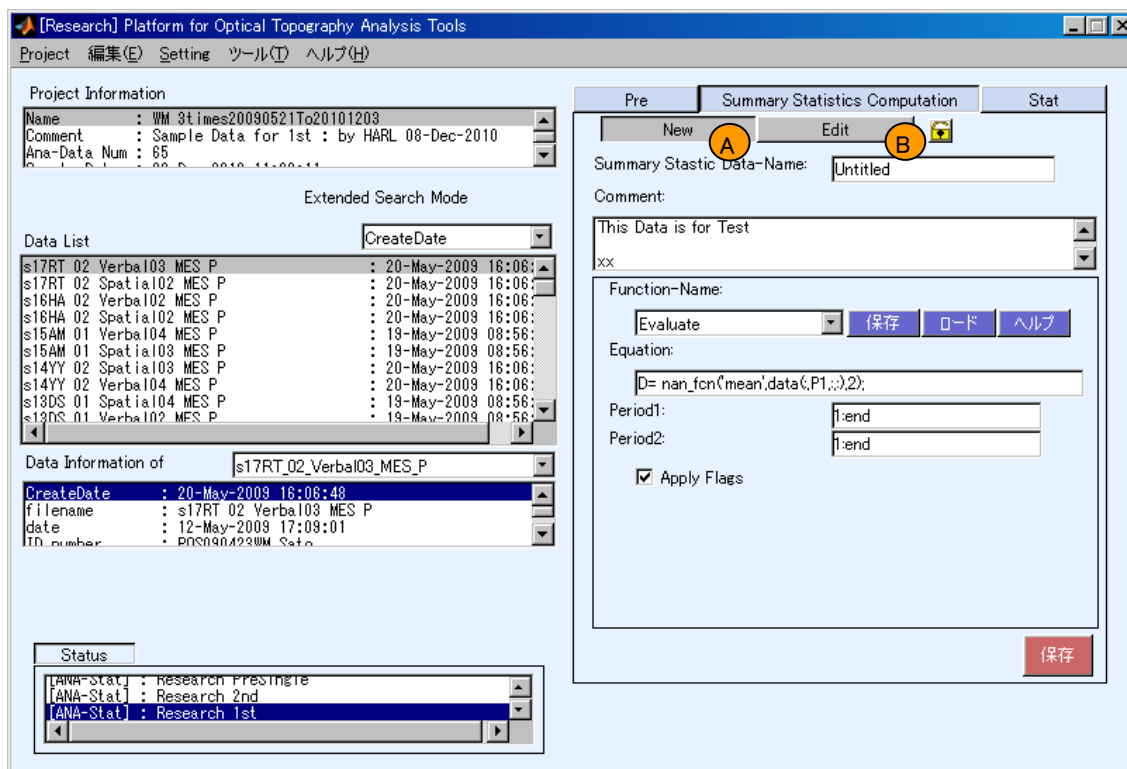


図 3.1 Research モード要約統計量算出状態

要約統計量の算出状態では、『2 解析準備』で作成した解析データ(Analysis データ)から要約統計量データ(Summary Statistic データ)の作成、変更を行います。

データを新たに作成する場合は、「New トグルボタン」(A)を押下状態にします。また、作成したデータを編集する場合は、「Edit トグルボタン」(B)を押下状態にします。作成・編集の詳細は後続する各節で説明します。

なお、作成した Summary Statistic データは、CSV ファイルとして出力したり、統計的検定 (Statistical Test)を実施したりすることができます。

ヒント:

この画面では必ず拡張検索ウィンドウが立ち上がります。

拡張検索ウィンドウを用いるとデータを絞り込むことが可能で、Analysis データが多数ある場合などに有効です。

3.2. 要約統計量の作成

『2 解析準備』で作成した解析データ(Analysis データ)から要約統計量データ(Summary Statistic データ)を作成します。

作成するには、最初に要約統計量算出状態で「New トグルボタン」**(A)** を押下状態にします。

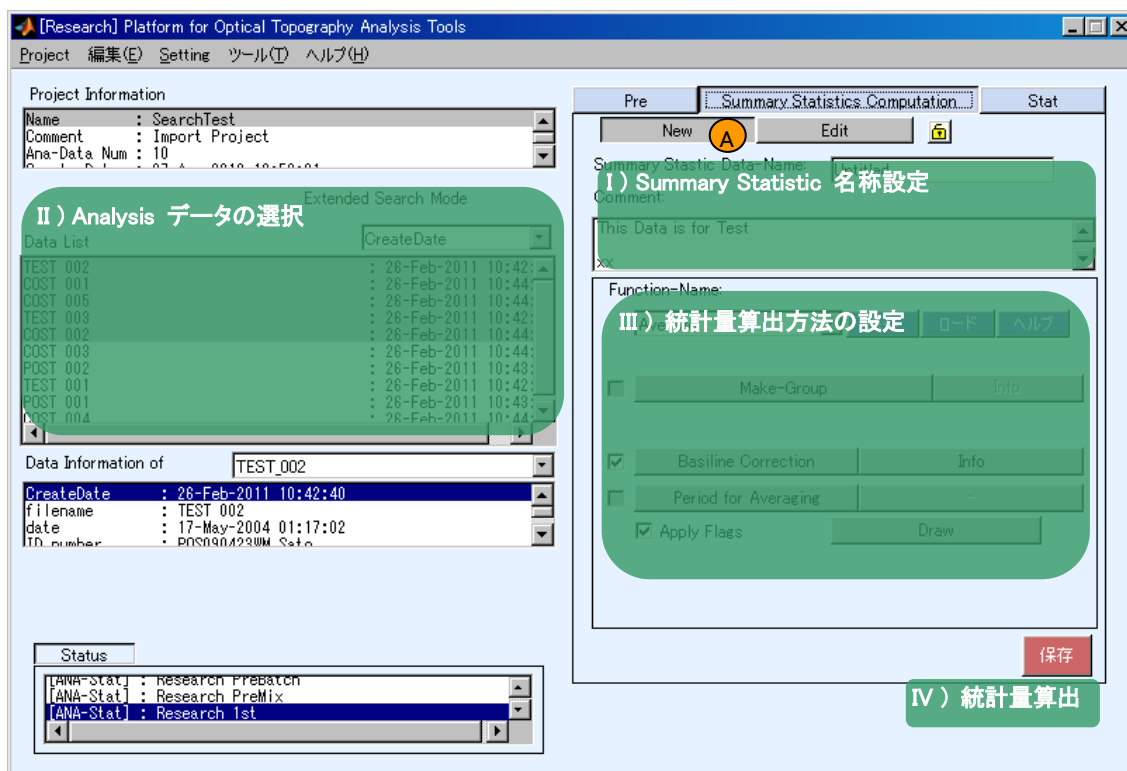


図 3.2 Research モード要約統計量算出状態

Summary Statistic データは、図で示す各領域を操作することにより作成します。各領域では、

- I) 作成する Summary Statistic データの名前・コメントを設定します。
- II) 要約統計量算出の入力となる Analysis データを選択します。
- III) 統計量の算出方法を設定します。
- IV) 統計量算出を実行します。

以下、それぞれの手順について説明します。

3.2.1. Summary Statistic データの設定

作成する Summary Statistic データを管理するために、データ名を**(A)**に入力し、コメントを**(B)**に入力します。

続く解析で、Summary Statistic データを利用する場合、ここで入力した名前を用いてデータを指定します。そのため、記憶し易いデータ名にしてください。

データ名には2つの制約があります。1つ目の制約は、既に登録してある名称は利用できない

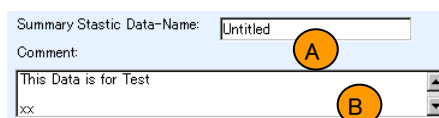


図 3.3 Summary Statistic 名称設定

ということです。もう1つの制約は、データ名は”MATLAB 変数”になり得る文字列にするということです。つまり、英数字および”_”のみで記載し、先頭文字は英字にします。

3.2.2. Analysis データの選択

要約統計量を算出するための Analysis データを選択します。データの選択はリストボックス(A)で行います。この時、拡張検索による絞り込みが可能です。

Analysis データには、実験データと『2 解析準備』で指定したレシピが含まれます。

Analysis データを選択した結果、3つの状態になります。

- 選択した全データが”区間データ”
- 選択した全データが”連続データ”
- 選択したデータに”区間データ”と”連続データ”が含まれる

この状態により、統計量算出方法が異なります。

ヒント:

選択データの種類により、続く統計量の算出設定の領域が変わることがあります。

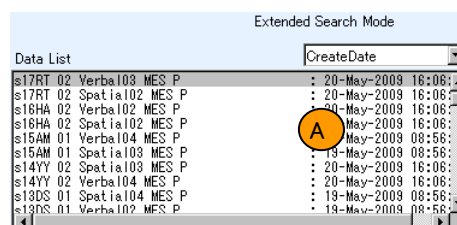


図 3.4 Analysis データの選択

3.2.3. 統計量の算出方法の設定

統計量算出の方法を設定します。

最初に、ポップアップメニュー(A)から要約統計量を算出する関数を選択します。

関数を選択すると右図のパラメータ設定領域に GUI が表示されます。これらの GUI を操作し、統計量算出のためのパラメータを設定します。

パラメータの設定は、保存ボタン(B)でファイルに保存でき、ロードボタン(C)にて読み込むことができます。

選択した関数のオンラインヘルプを確認する場合はヘルプボタン(D)を押下状態にしてください。

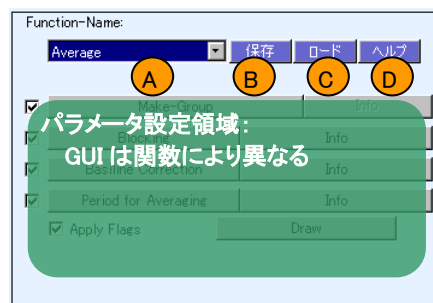


図 3.5 統計量算出方法の設定

3.2.4. 統計量の算出実行

すべての設定を終了後、画面右下の”Save”ボタンを押し、統計量の算出を実行します。

このとき、“3.2.2 Analysis データの選択”において全ての Analysis データ(ファイル)を選択していない場合、選択中のファイルに対して実施するか、表示中の全てのデータに対して実施するかの確認ダイアログが表示されます。

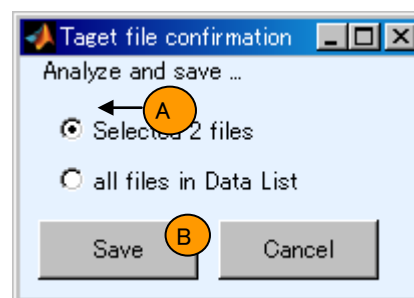


図 3.6 データ確認

解析対象としたいファイルに応じてラジオボタン(A)を選択し、Save ボタン(B)を押します。

実行中、各 Analysis データについて統計量の算出の成否がリストボックス(A)に表示され、進捗率がプログレスバー(B)に示されます。このとき、リストボックス(A)に”** OK **”ではなく、”[W] xxx”や”[E] xxx”と表示された場合、対象となる Analysis データの統計量算出中に何らかの問題があり、算出結果に問題がある、もしくは算出できなかったことを意味します。

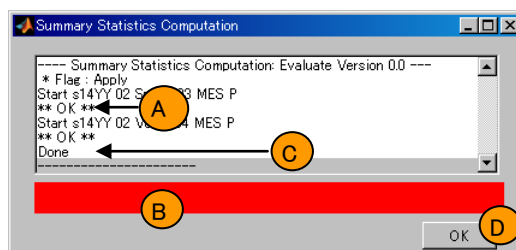


図 3.7 Summary Statistic 名称設定

すべての Analysis データについて統計量の算出が完了すると、リストボックス(C)に”Done”と表示されますのでOKボタン(D)を押してください。

エラーケース: 同一データ名

保存時、3.2.1 Summary Statistic データの設定で設定した Summary Statistic データ名が既に保存されている場合、右図のようなエラーダイアログが表示されます。

この場合、Summary Statistic データ名を変更して再実行してください。

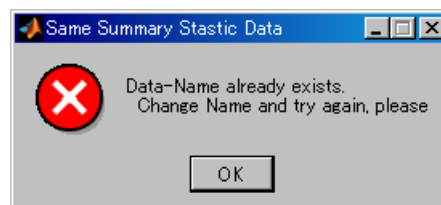


図 3.8 同一ファイル名

3.3. 要約統計量の編集

『3.2 要約統計量の作成』で作成した要約統計量が格納されたデータ、Summary Statistic データの編集を行います。

編集するには、最初に要約統計量算出状態で「Edit トグルボタン」**(A)** を押下状態にします。

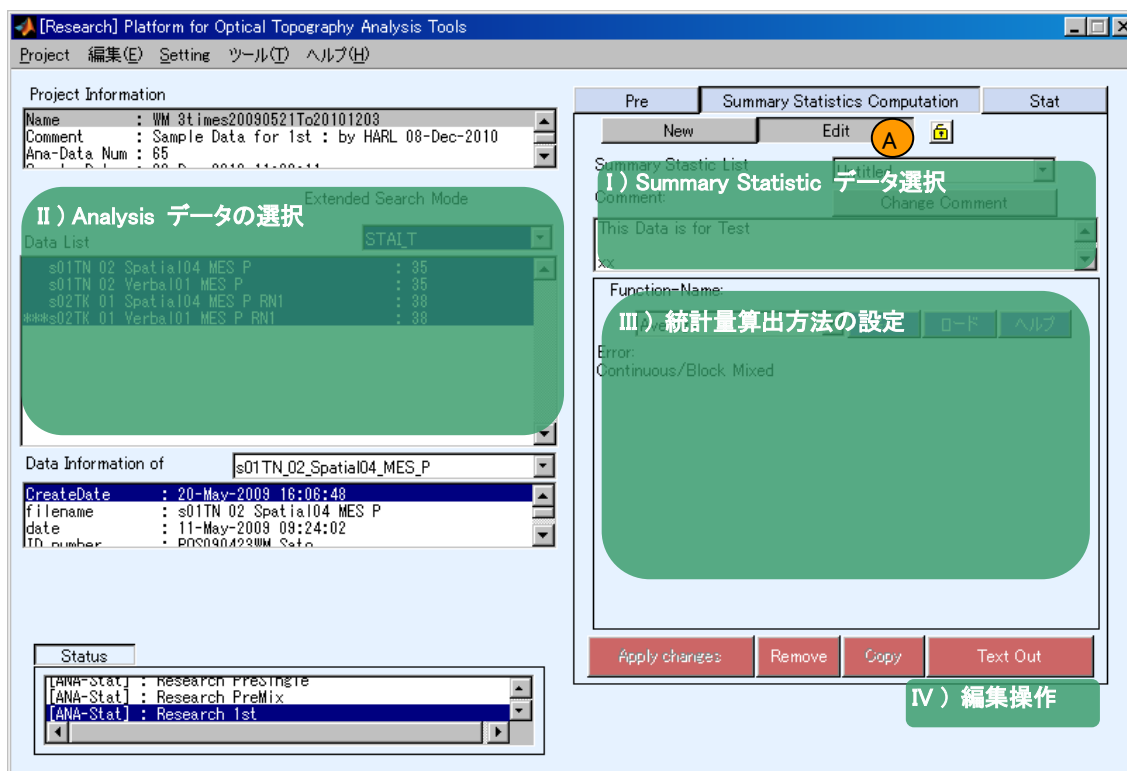


図 3.9 Research モード要約統計量算出状態

Summary Statistic データの編集では、図で示した領域にある GUI を操作することによりデータを編集します。各領域では、

- I) 編集する Summary Statistic データを選び、コメントを変更します。
- II) Analysis データを変更します。
- III) 統計量の算出方法を変更します。
- IV) 編集操作を実行します。

以下、それぞれの手順について説明します。

3.3.1. Summary Statistic データの設定

要約統計量の算出状態に入った直後は新規作成(New トグル)が On になります。新規作成/編集の状態を保持したい場合は、ロックトグルボタン(A)を押下状態にします。

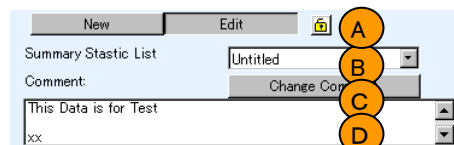


図 3.10 Summary Statistic 名称設定

ヒント:

一度解析準備(Pre)状態に戻り、対応 Analysis データのレシピ編集等を行い、再び要約統計量の編集作業を行う場合にこの機能は便利です。

編集したい Summary Statistic データをポップアップメニュー(B)から選択します。このとき、データに関するコメントがエディットテキスト(D)に示されます。

コメントを編集・更新する場合は、エディットテキスト(D)を変更後 Change Comment(C)ボタンを押します。

3.3.2. Analysis データの選択

要約統計量を算出するための Analysis データを選択します。データの選択はリストボックス(A)にて行います。

このとき、要約統計量を算出したときのレシピと現状のレシピが異なる Analysis データには、"***"というマークが付きます。

このレシピが異なるデータを選択中に右クリックを行うと、コンテキストメニューが表示されます。

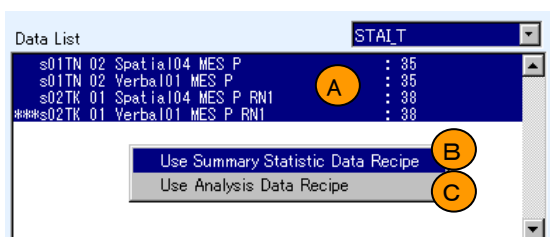


図 3.11 Analysis データの選択

Use Summary Statistic Data Recipe メニュー(B)を選ぶと、Summary Statistic データ計算時に使われたレシピが、直ぐに現状の Analysis データのレシピに反映されます。

Use Analysis Data Recipe メニュー(C)を選ぶと、Summary Statistic データ計算用のレシピを書き換えます。

この時、要約統計量(Summary Statistic Data)は再計算されていません。この編集を行った場合、統計的検定を行う前に Apply Change ボタンにより要約統計量を再計算してください。

ヒント:

データの扱いが煩雑になるため、この仕様は将来変更される可能性があります。

3.3.3. 統計量の算出方法の設定

統計量算出方法の設定は作成時と同じため説明を省きます。

3.3.4. 統計量の編集操作実行

Apply changes ボタン(A)は変更を反映し、要約統計量 (Summary Statistic データ)を再計算し、上書きします。

Remove ボタン(B)は Summary Statistic データを削除します。

Copy ボタン(C)は、現在のデータを複製します。

また、Text Out ボタン(D)は現状の Summary Statistic データを CSV ファイルに出力します。

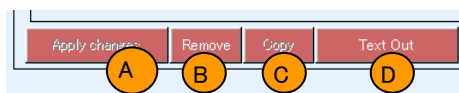


図 3.12 Summary Statistic 名称設定

Copy ボタン押下後、右図のように複製後の Summary Statistic データの設定を行います。(A)にデータ名を、(B)にコメントを記入します。また、現在選択中のデータを変更なしにコピーする場合は、チェックボックス(C)にチェックします。逆に現在のGUIから情報を取得し、統計量を再計算する場合はチェックを外します。

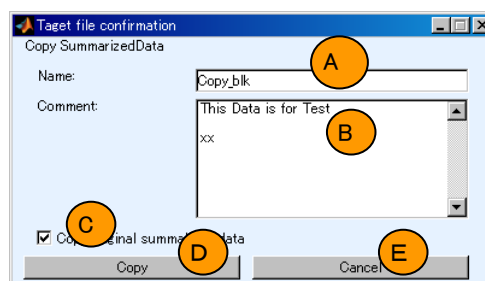


図 3.13 Copy の実施

全ての設定を終えると、Copy(D)ボタンにて複製を行います。なお、キャンセルボタン(E)はいつでも有効に使えます。

4. 統計的検定

4.1. 概要

Research モード画面で **Stat** トグルボタンを押下状態にすることにより、統計的検定状態に移します。統計的検定状態では **Stat** トグルボタンは、**Statistical Test** と表示されます。

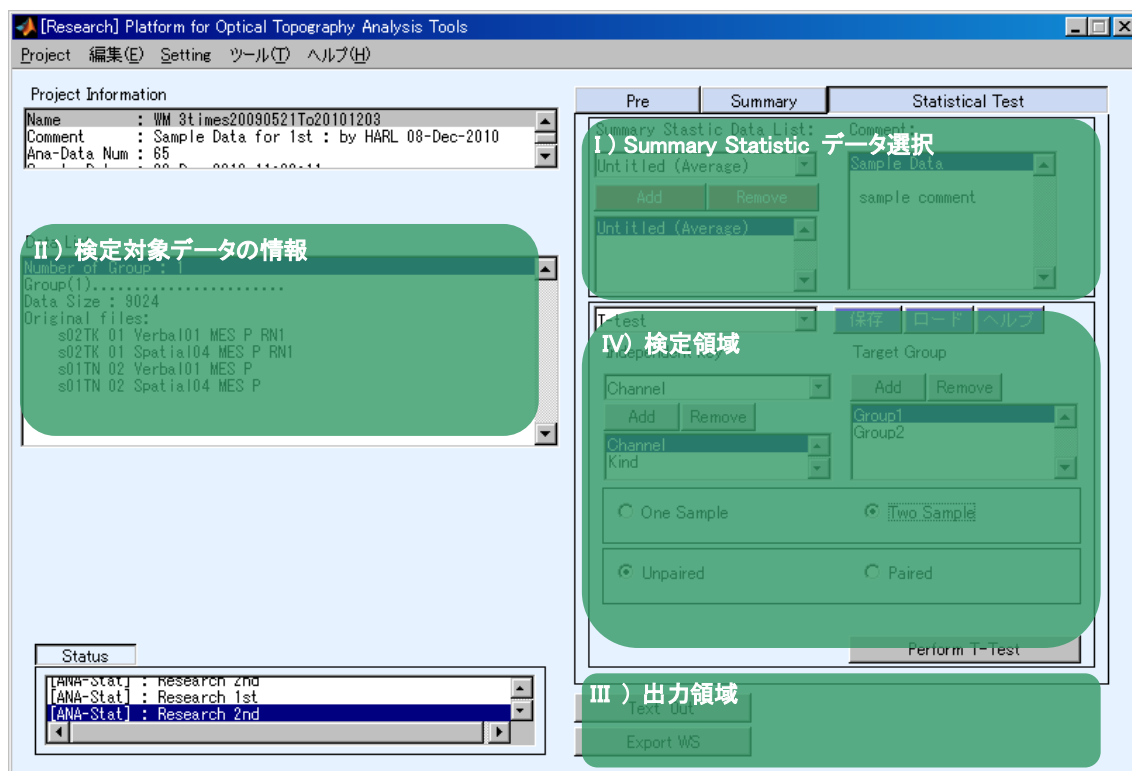


図 4.1 Research モード統計的検定状態

統計的検定状態では、『3 要約統計量の算出 (Summary Statistics Computation)』で作成した要約統計量 (Summary Statistic データ) に対して統計的検定を行います。

統計的検定のメインウィンドウは4つの領域に分けられます。

- I) Summary Statistic データを選択するための領域
- II) 検定対象のデータの情報を参照する領域
- III) 選択中の Summary Statistic データを出力するための領域
- IV) 検定を実施するための領域

以下、それぞれの領域について説明します。

ヒント:

この画面では拡張検索ウィンドウは利用できません。

4.2. Summary Statistic データの選択

最初に統計的検定を実施する要約統計量 (Summary Statistic データ) をポップアップメニュー (A) で選択します。ポップアップメニュー (A) には保存されている Summary Statistic データ名と要約検定量算出のために用いた関数名が表示されています。

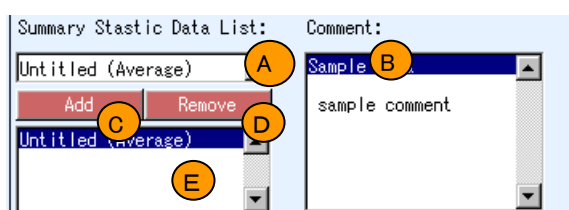


図 4.2 Summary Statistic データの選択

ポップアップメニュー (A) にて Summary Statistic データを選択すると、リストボックス (B) に、対応するデータのコメントが表示されます。

この Summary Statistic データに対して統計解析を行う場合、Add ボタン (C) を押します。その結果、統計的検定で利用する Summary Statistic データを示すリストボックス (E) にデータが追加されます。

データをリストから削除したいときは、リストボックス (E) で削除したい Summary Statistic データを選択し、Remove ボタン (D) を押してください。

4.3. 検定対象データ情報

4.2 Summary Statistic データの選択には、選択した統計的検定の対象となるデータの情報が示されます。

検定対象となるデータ情報は、選択している Summary Statistic データ1つを1つのグループとして扱います。

グループ内に含まれるデータ数と、Summary Statistic データを作る際に利用した Analysis データ名が表示されます。

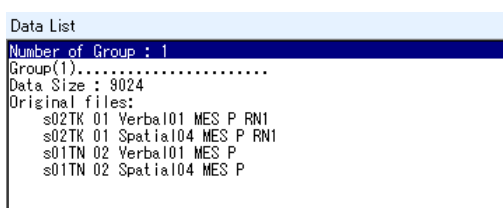


図 4.3 検定対象データ情報

4.4. データ出力

選択中の Summary Statistic データを展開し出力する方法を示します。

Text Out ボタン(A)は検定対象データをCSVファイルに出力します。CSV ファイルの例は次のようになります。

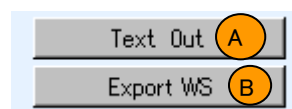


図 4.4 データ出力

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K |
|----|------------------------------------|------|---------|------|-----|-------|------------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Summary Statistic Data Output File | | | | | | | | | | |
| 2 | in Research(2nd) Mode | | | | | | | | | | |
| 3 | POTATO Versin 3.5.05 | | | | | | | | | | |
| 4 | Data | Time | Channel | Kind | BDI | Block | CreateDate | FFI_A | FFI_C | FFI_E | FFI_N |
| 5 | 0.0001688 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |
| 6 | 0.0050057 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |
| 7 | 0.0061745 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |
| 8 | -0.000302 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |
| 9 | 0.001069 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |
| 10 | 0.0007671 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |
| 11 | -0.006225 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |
| 12 | 0.0003979 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |
| 13 | -0.004828 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |
| 14 | -0.016314 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |
| 15 | 0.010317 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |
| 16 | -0.005009 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 733912.38 | 34 | 32 | 36 | |

図 4.5 CSV ファイルの出力例

4行目に各列のヘッダが記載され、5行目以下に対応するデータが出力されます。

Export WS ボタン(B)は検定対象データを MATLAB Workspace に出力します。出力される変数名は ExpandedSummaryzedData で、構造体になります。

ExpandedSummaryzedData.header にはヘッダがセルストリング格納されています。

ExpandedSummaryzedData.data には各列が ExpandedSummaryzedData.header に対応したデータがセルの2次元行列で格納されます。

4.5. 統計的検定の実施

選択中の Summary Statistic データに対し統計的検定を行います。

最初に、ポップアップメニュー(A)から検定関数を選択します。

関数を選択するとパラメータ設定領域に GUI が表示されます。これらの GUI を操作し、統計量算出のためのパラメータを設定します。GUI は関数に依存し、ここでは説明しません。

設定パラメータは、保存ボタン(B)でファイルに保存でき、ロードボタン(C)で読み込むことができます。

選択した関数のオンラインヘルプを確認する場合はヘルプボタン(D)を押下状態にしてください。

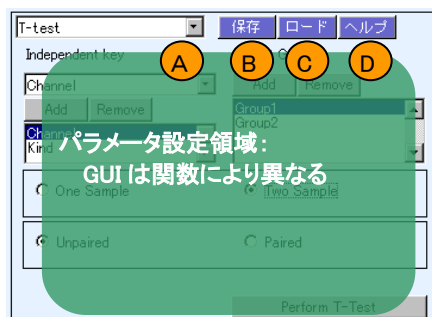


図 4.6 データ出力