Open Platform of Transparent Analysis Tools for fNIRS

付録：FAQ

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

よくある質問と回答をまとめます。

解析

Questions	Answer
複数被験者間で T 検定をしたい	Multi Analysis で T 検定します
複数被験者の平均信号を取得したい	Multi Analysis で File I/O Move Average を実施
Group 解析 Correlation Analysis を行いたい	Developer モードで 1st, 2nd解析を行います

表示

Questions	Answer
描画結果の Line プロパティを変更したい	メニューで設定してください
描画する Line プロパティを変更したい	Layout を変更してください

データ管理

Questions	Answer
解析結果を CSV ファイルに出力したい	Export WS 機能を使ってください
データを追加したい	

1. 解析

1.1. 複数被験者間で T 検定をしたい

1.1.1. Answer

Multi Analysis で T 検定します。

但し、被験者間要因を無視するので、必ずしも正確な解析ではありません。

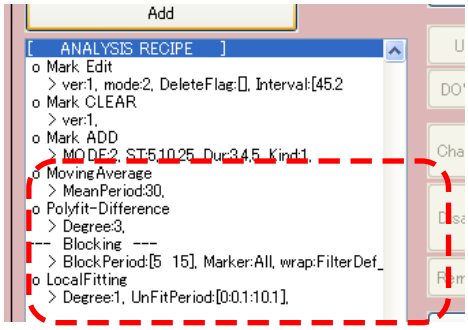
1.1.2. 実行例

解析は POTATo の Developer モードで行います。

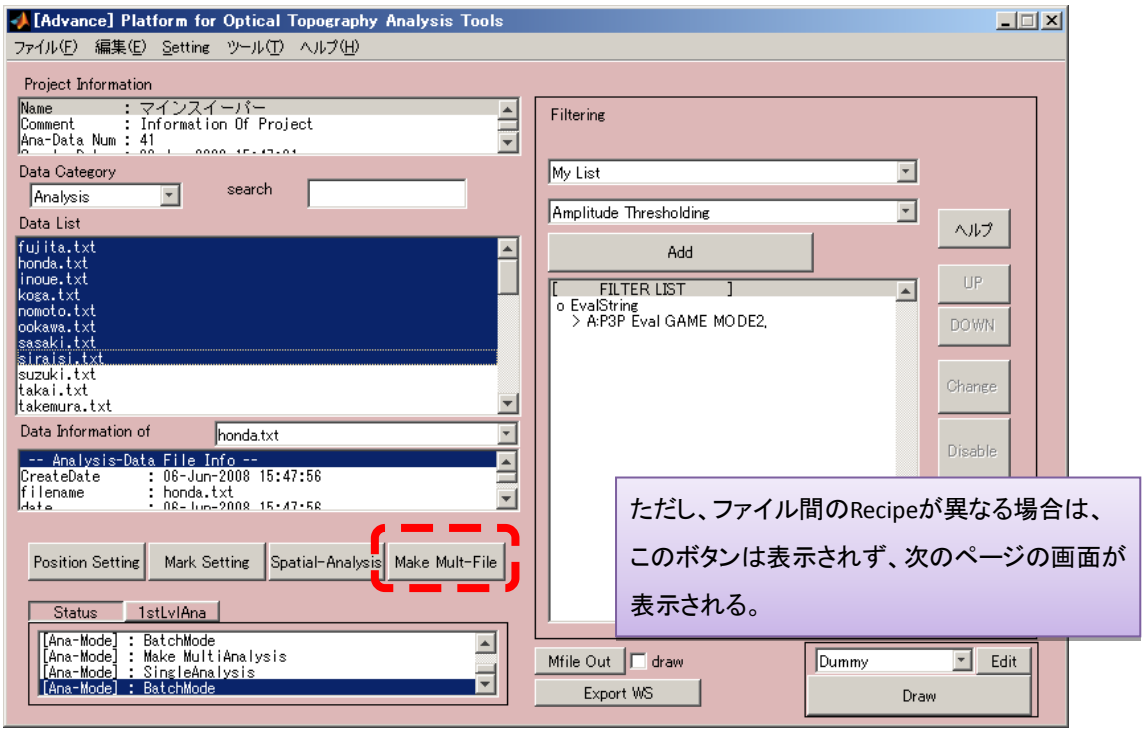
最初に解析データに対し、前処理として Blocking や LocalFitting を設定します。

このとき、Blocking はそれぞれのファイルに対し同じ値を設定してください。

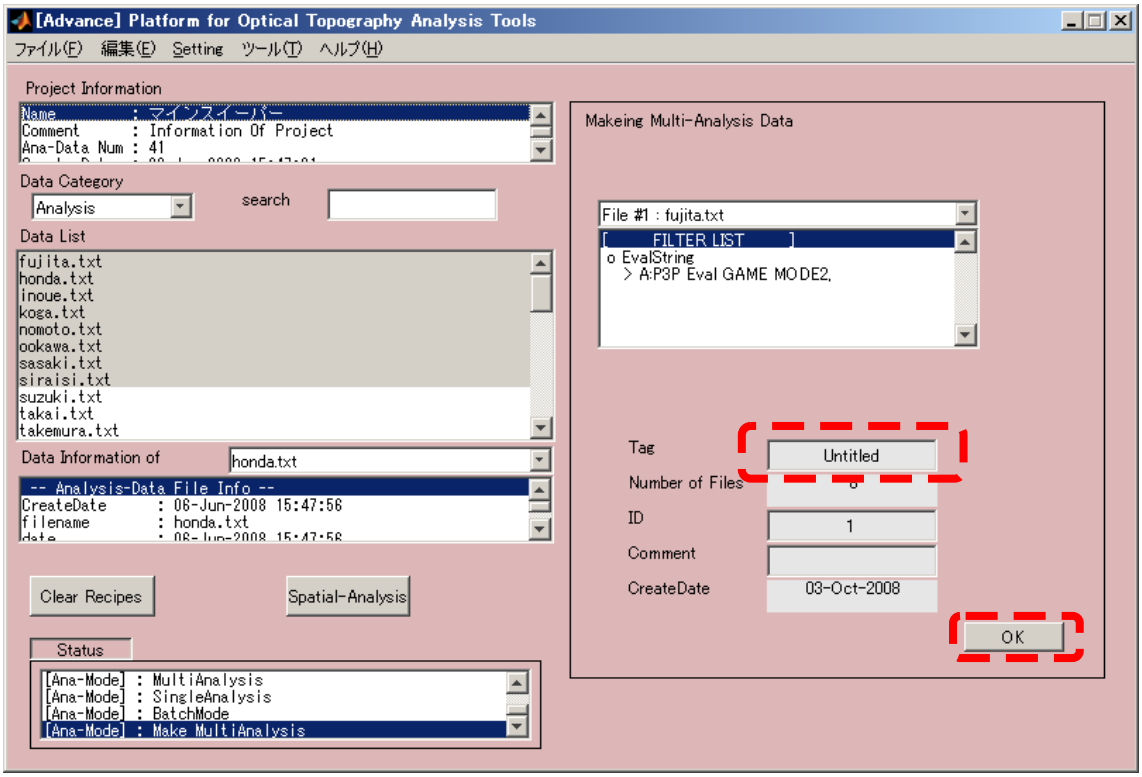
（右の例では、マーカーの設定が含まれています）



目的の解析データを選択し、Make Multi-File ボタンを押し Multi-File を作成します。

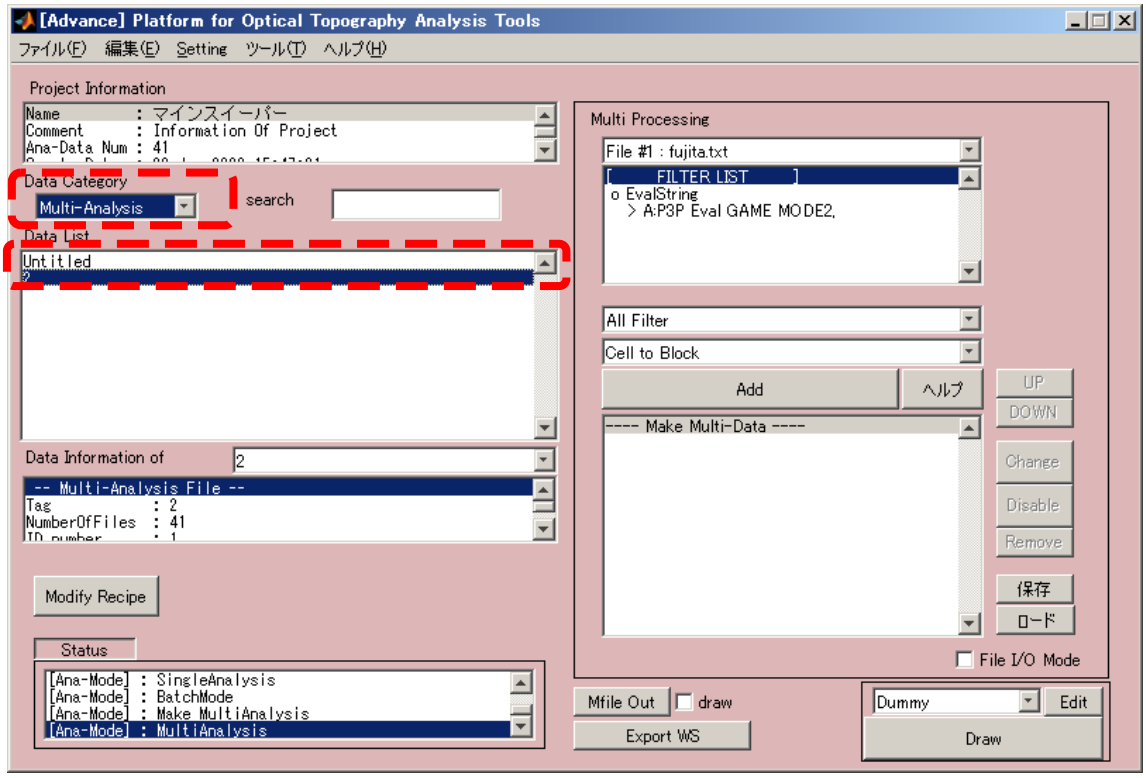


そうするとMulti-Analysis データ設定画面になりますので、任意の名前を入力しOKを押します。



ここでは Untitled を入力します。

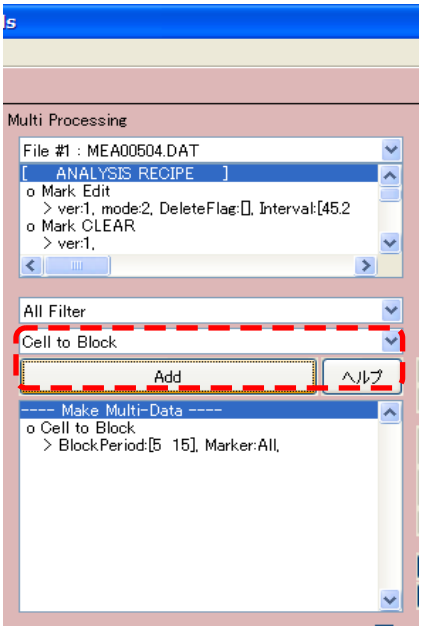
この時 Data Category から「Multi-Analysis」が選択できるようになりますので、作成した Data(Untitled)を選択します。



では、MultiAnalysis でt検定のための Recipe を作成していきます。

まず関数「Cell　to Block」を追加します。
設定画面は「Blocking」と同様の画面が出ます。

このとき、それぞれのファイルで設定した Blocking と同じ値、もしくは、それらよりも Block 長さが短くなるように設定してください。



詳細説明：

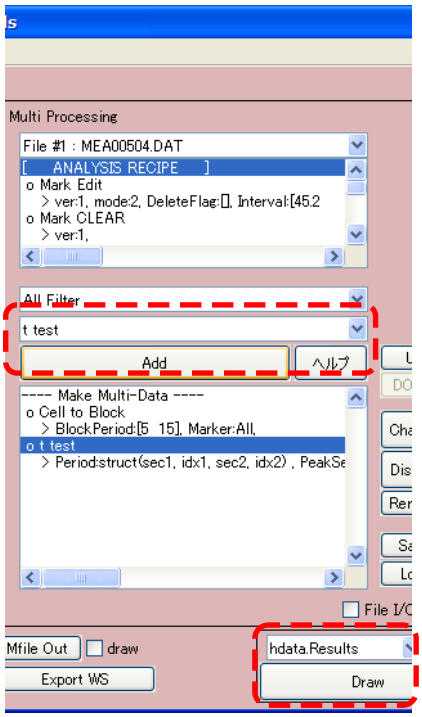
関数「Cell to Block」を行う前は、内部データは
各ファイルの「セル」として保存しています。
この関数によって、各ファイルの Block データは、ファイル間の区別がなくなり、
一つの「配列」に変換されます。

留意点：

Block のサイズが被験者間で異なる場合、短い Block に長い Block が合わせられます。
File I/O Mode ではメモリの使用量を減らすために、ディスク領域からデータを読み込んでいます。そのため、作業に時間がかかる場合があります。

次に、関数「t test」を追加します。

設定画面が出ますが、単一ファイルの場合での設定と同様です。設定方法の詳細はフィルタプラグインをご参照ください。



最後に、描画レイアウト「Map for hdata.Results」を選択し、「Draw」ボタンを押し、結果を表示させます。

詳細な値を取得する場合には、「Export WS」を押し、Matlab のコマンドラインから、「hdata.Results.ttest」を実行すると、変数の内容が表示されます

留意点：

ただし、この解析方法は十分に汎用的ではありません。
利用は全体的な傾向の確認に留めるべきかもしれません。
なぜなら、一般的に光トポグラフィ信号値を被験者間で等価に扱い、
比較することは、ほとんどの場合、正確さを欠くと思われます。

この辺りの解析方法についてはまだまだ議論が必要だと思います。

1.2. 複数被験者の平均信号を取得したい

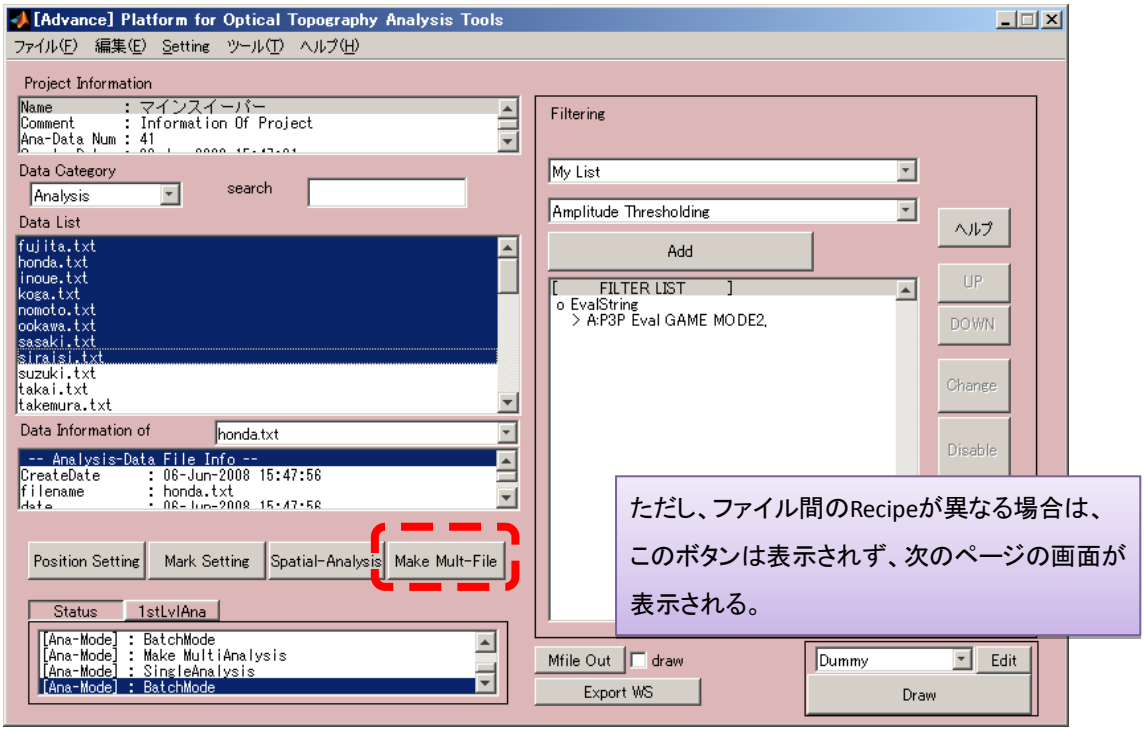
1.2.1. Answer

Multi Analysis で File I/O Move Average を実施してください。

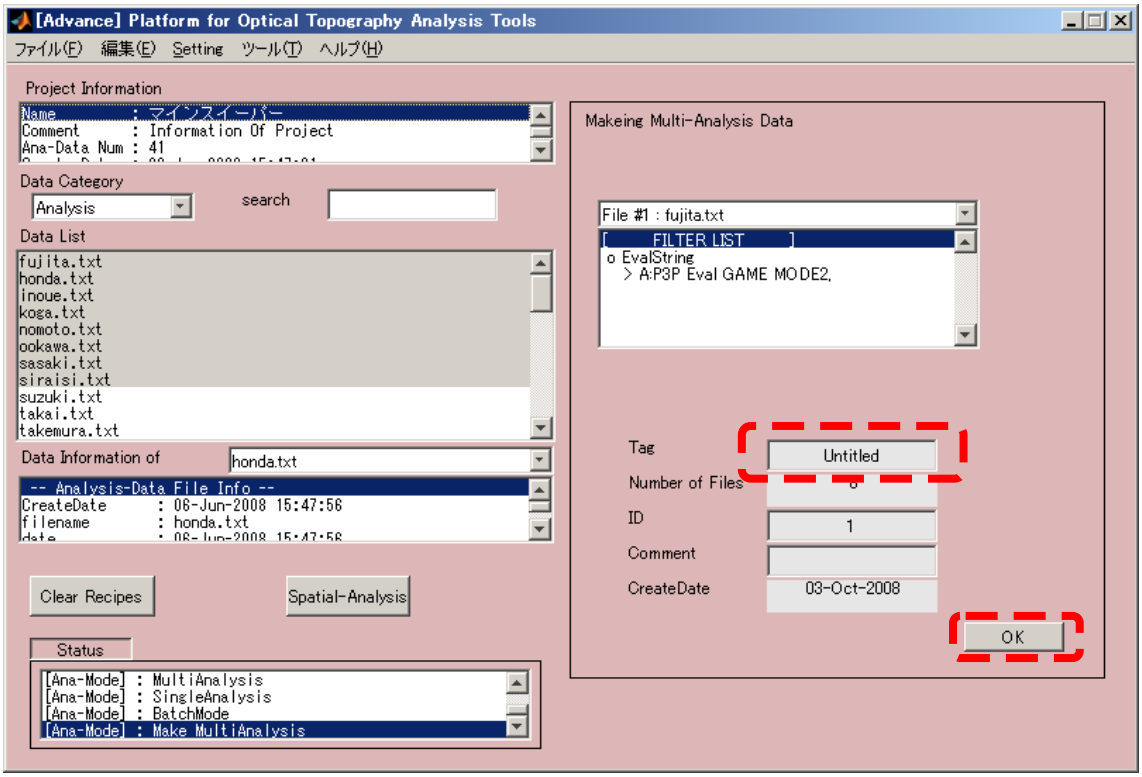
1.2.2. 実行例

解析は POTATo の Developer モードで行います。

目的の解析データを選択し、Make Multi-File ボタンを押し Multi-File を作成します。

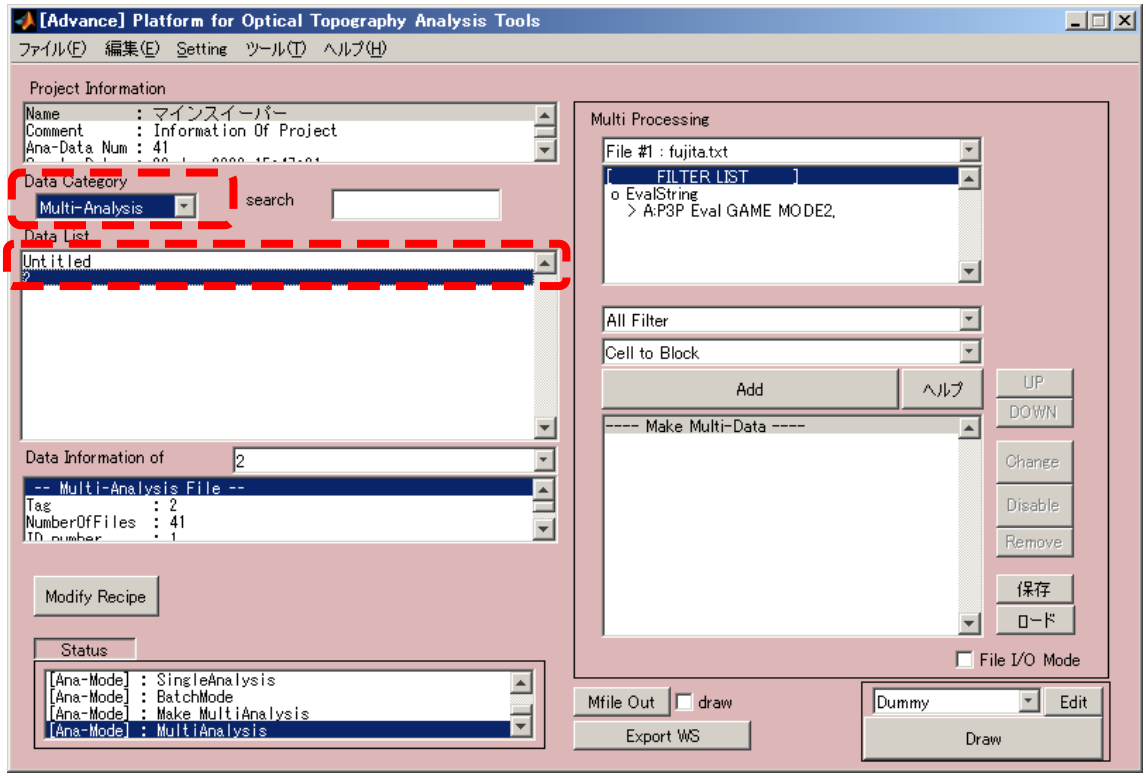


そうするとMulti-Analysis データ設定画面になりますので、任意の名前を入力しOKを押します。

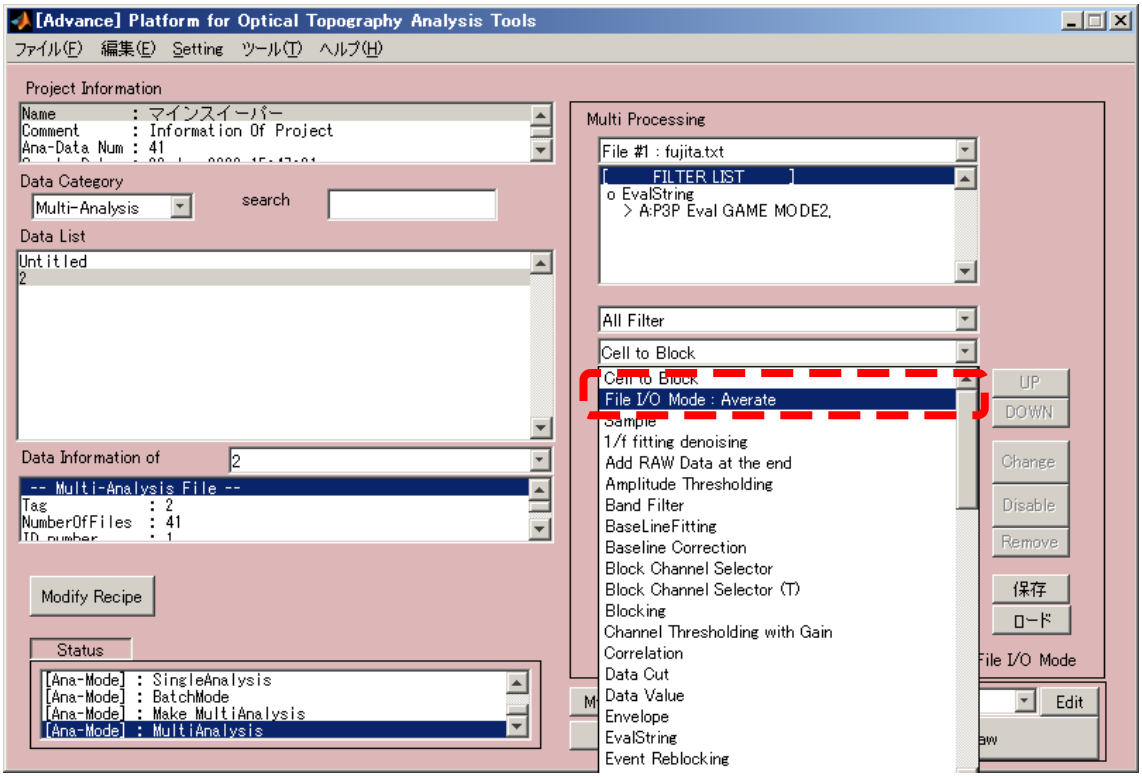


ここでは Untitled を入力します。

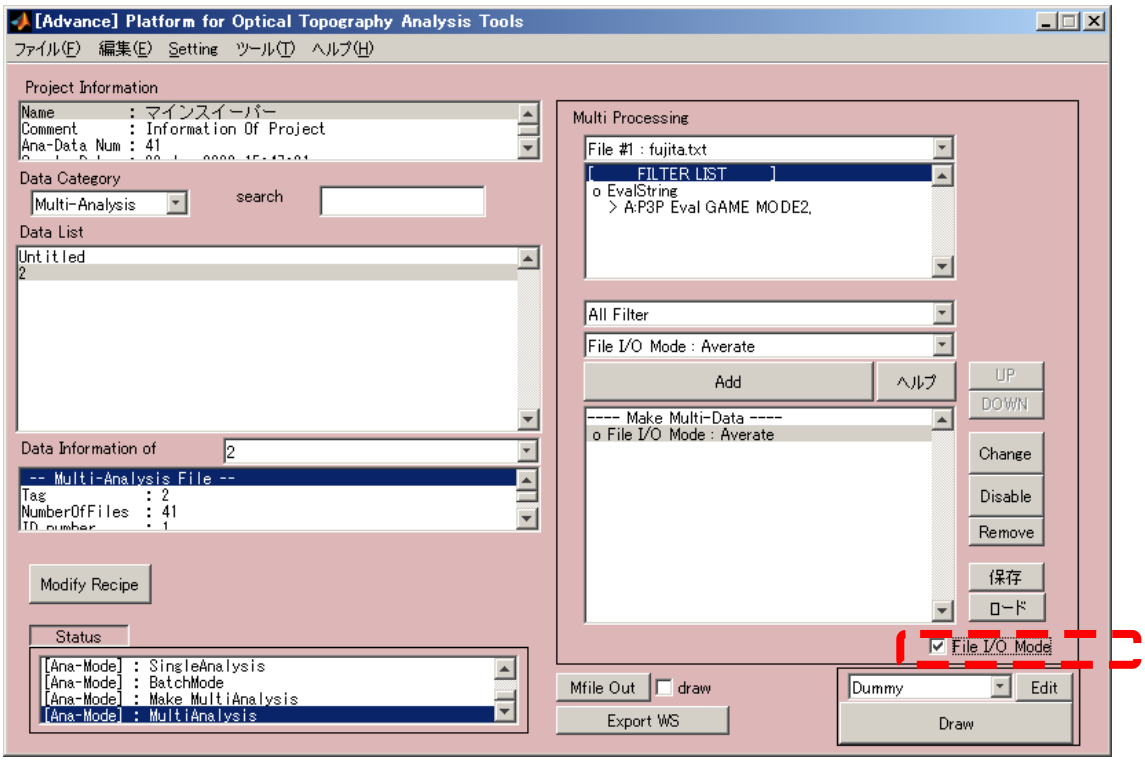
この時 Data Category から「Multi-Analysis」が選択できるようになりますので、作成した Data(Untitled)を選択します。



Multi-Analysis データを作成し、モードを起動し、File I/O Move Average を選択し、Add します。



File I/O Mode にチェックを入れます。



最後に、ExportWS を押すと、ワークスペースに平均化データが出力されます。
結果は data に記載されています。

> 留意点：
>
> Block のサイズが被験者間で異なる場合、短い Block に長い Block が合わせられます。
>
> File I/O Mode ではメモリの使用量を減らすために、ディスク領域からデータを読み込んでいます。そのため、作業に時間がかかる場合があります。

なお、”File I/O Mode: Standard deviation”の場合は、hdata.Results.FileIO_SD に結果が入ります。

1.3. Group 解析 Correlation Analysis を行いたい

1.3.1. Answer

Developer モードの 1st 解析で"[?] Duplicate Blocks for Correlation analysis"、" [?] save Results for Correlation analysis"を行い、2nd 解析で"Correlation Analysis"を実行する。

1.3.2. 実行例

解析は POTATo の Developer モードで行います。

1. 関連データの読み込み

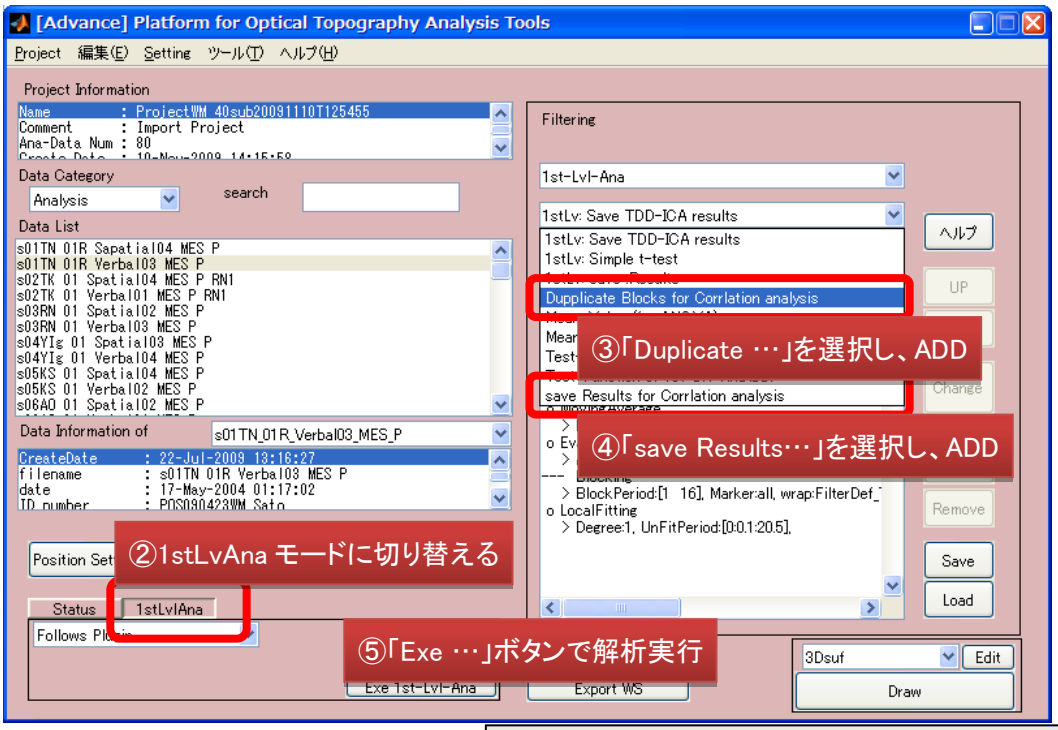
ツール→Extended Search を起動し、検索キーとして関連データを読み込ませます。

具体的な方法は、マニュアル「拡張検索機能」を参照してください。

2. 代表データ作成（1st level analysis）

①各データに対し前処理設定を行います。このとき、Block 化は必須です。

次に以下の通り、2つの 1st-Level-Analysis フィルタを追加し、実行してください。

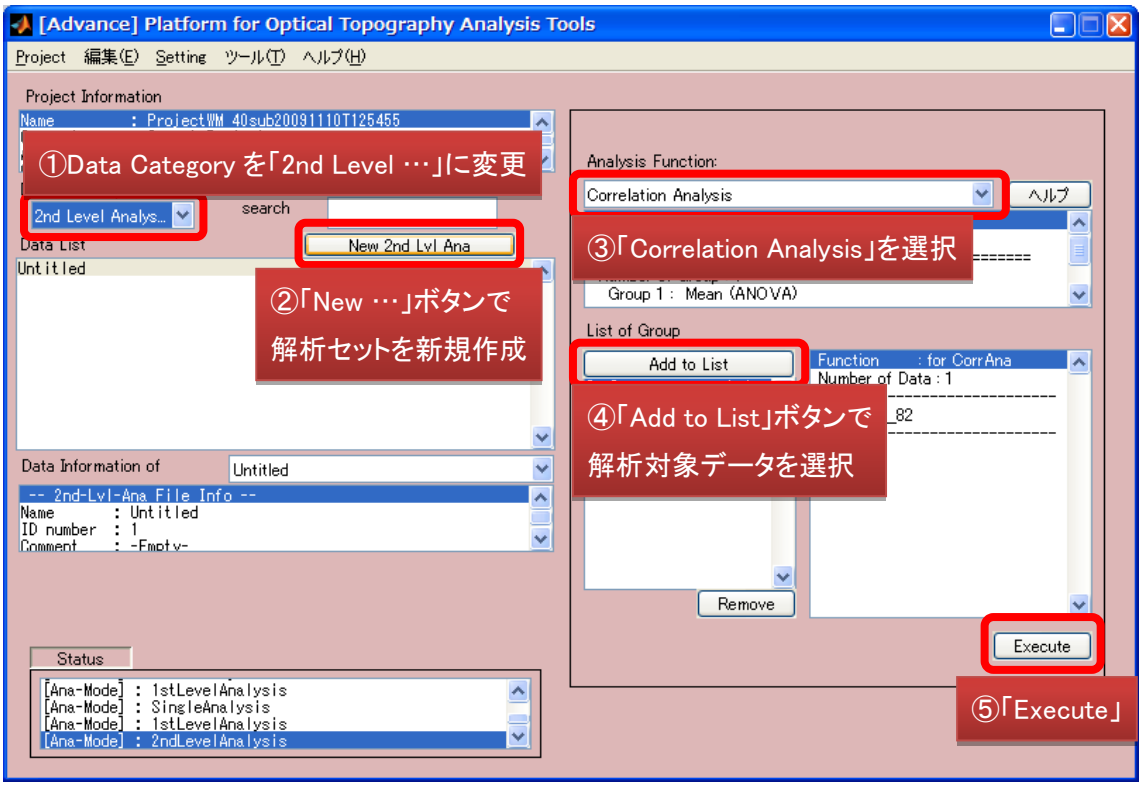


＊すべてのファイルを選択し同時に実行してください

Data Category を「1st Level …」にして、データが作成されていることを念のため確認してください。

3. 2ndlvl の実行

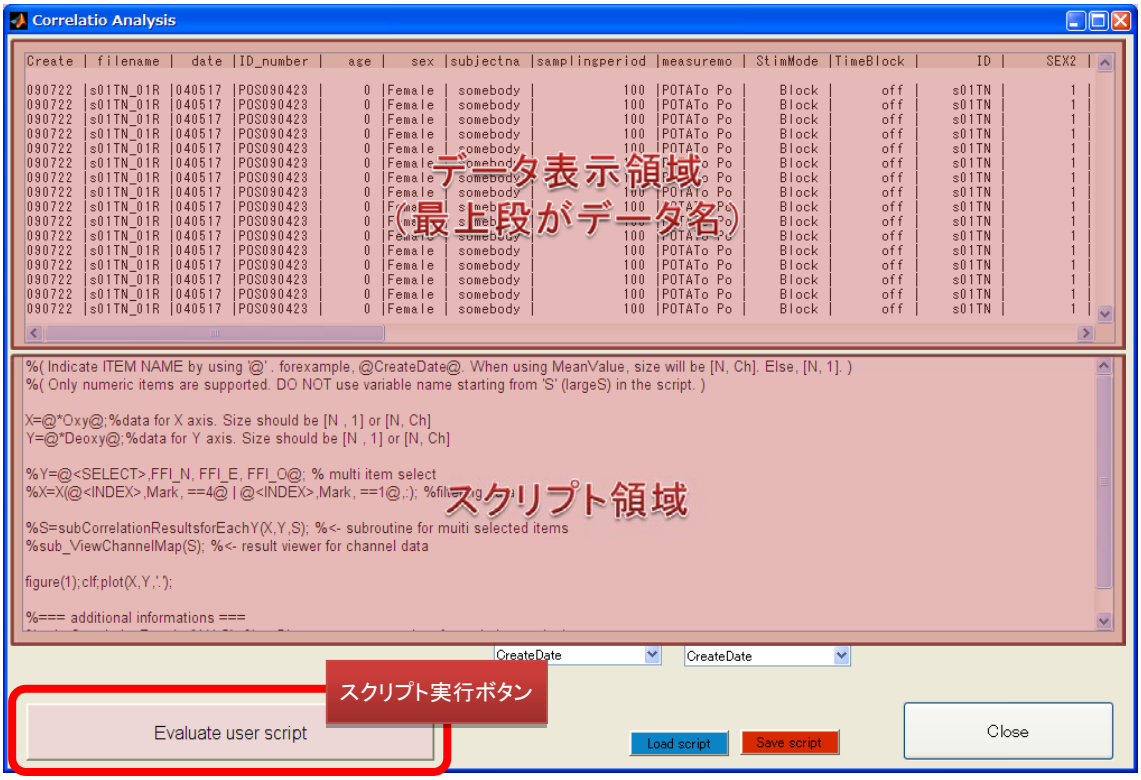
次に 2nd-Level 解析を行います。



このとき、Add to List で選択する解析対象データは”for CorrAna”から選びます。

4. Correlation Analysis

最後の実際に Correlation Analysis を実施します。



スクリプトの記述を説明します。

各行は Matlab 関数「eval」で実行されるので、Matlab 文法で記述してください。
以下に、「Correlation Analysis Tool」に特有の文法を説明します。

@選択 （@name@）

画面上部の表からデータを選択する場合は、そのデータ名を「@」で囲み指定します。例えば、変数 X に「age」を代入する場合、

```
X=@age@;
```

となります。以降、この方式による選択を「@選択」と呼びます。
なお、内部処理では@で囲まれた部分をデータ選択関数に置き換えた後、eval で実行します。例えば、先ほどの文字列は、

```
X=subFunction_Cell2Num(S.g(:,5));
```

のように変換されます。

複数選択 （@<SELECT>, name1, name2, name3@）

通常、@選択により得られるデータのサイズは、[N, 1]である（ここで、N はデータ数、表の縦の数）。
<SELECT>オプションでは、複数のデータ列を選択し[N,M]とすることができます。
<SELECT>では2つ以上のデータ列を指定可能である。各データ列名は「,」で区切る必要があります。例えば、

```
X=@<SELECT>, age, samplingperiod@
```

とすると、X のサイズは、[N, 2]となる。ここで、@選択は配列を出力するので、
数値と文字列などを同時に指定することはできません。

インデックス作成 （@<INDEX>, name, 条件式@）

name で指定されたデータに対し、「条件式」を適用し INDEX を得ます。

```
@<INDEX>, age, >20@
```

では、データ「age」に対し、「age>20」を適用した結果を返します。これは例えば、

```
IDX=@<INDEX>, age, >20@;
X=@name1@;
X=X(IDX,:);
```

のように用います。インデックス同士は論理演算が可能です。例えば、

```
IDX=@<INDEX>, age, >20@ && @<INDEX>, age, <30@
```

とすることができます。

サブルーチンについて

Correlation Analysis プラグイン内部に組み込まれたサブルーチンを利用することができます。以下にそれらの詳細を説明します。

subSummarize: subSummarize(x, condition, string)

（x: データ、condition:データ、string:eval 可能な文字列）

この関数では、データ「condition」のなかで重複しているもののインデックスを導出し、それに基づきデータ「x」を縮約することを目的とします。例えば、各「filename」について複数のブロックデータがあり、それを平均化したい場合、

```
x=@name1@;
CND=@filename@;
x1=subSummarize(x, CND, 'M=mean(M);' );
```

とします。この関数の内部処理では、CND からユニークな値を抽出し、それぞれについてのループのなかで、その値をもつ複数のインデックスから選択した x を変数 M に代入します。そして、引数 string でしたいされた文字列を eval 関数で実行します。

この文字列では変数名 M に対して作業しなければなりません。

subSummarizeST: subSummarizeST(S)

（S:構造体。

S.Target：処理対象の変数を格納するフィールド。複数可。

S.Condition：重複項目を選択するためのコンディションデータ

S.chloop：ループ数

S.String：eval 可能な文字列。セル配列可能。

この関数は subSummarize の機能を拡張したもので、縮約対象のデータを複数設定可能としたものです。引数は構造体として渡します。構造体のフィールドには上記のものが必須です。縮約した結果は M.Return フィールドに記録されます。

S.String では、S.Target の代わりに変数名 T を指定します。また、最終結果は変数名 X に代入しなければなりません。

```
M.Target.x1=@name1@;
M.Target.x2=@name2@;
M.Condition=@age@;
M.chloop=47;
M.String{1}='[h,p,c,stat]=ttest(T.x1,T.x2);';
M.String{end+1}='X=stat.tstat;';
M=subSummarizeST(M);
```

x=M.Return;

sub_ViewChannelMap: sub_ViewChannelMap(S)

解析結果を Map として表示します。レイアウトは LAYOUT「resultLayout_CorrAna.mat」を用いています。エディタで編集可能です。このサブルーチンでは、引数 S から、S.tmp_hdata に基づき結果を表示します。1*channel のデータがあれば、

```
S.tmp_hdata.Results.test = data;
sub_ViewChannelMap(S);
```

とすると結果が表示さます。

2. 表示機能

2.1. 描画結果の Line プロパティを変更したい

2.1.1. Answer

描画図の Axes-Control メニューから、変更したい Line のある Axes を選び、Axes-Editor を起動します。

その後、Axes-Control メニューの Property から Line、All から他の Axes に結果を反映します。

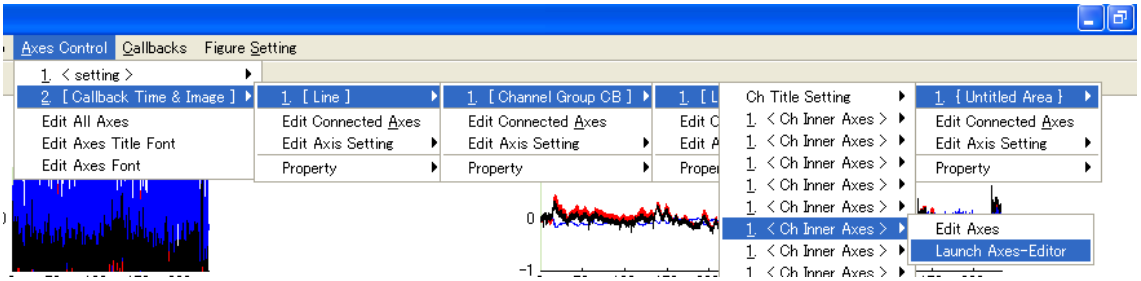
2.1.2. 関連質問

今回は1回のみの設定です。

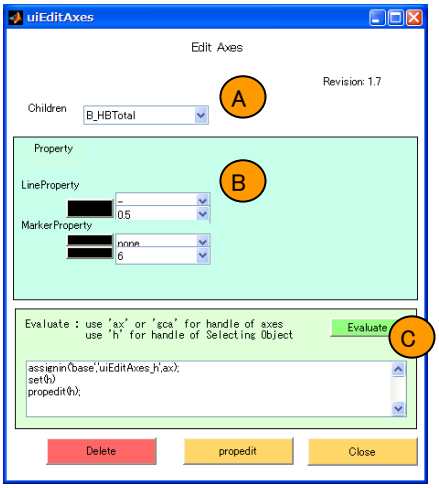
毎回、描画方法を変更したい場合は、描画用の設定ファイルである「Layout」ファイルを変更することで可能です。

2.1.3. 実行例

描画後のフィギュアの Axes-Control メニューからの、“Launch Axes-Editor”を選択します。



Axes の位置はレイアウトにより異なります。



すると、右図のようなウィンドウが立ち上がります。

変更したいデータ種を“Children“ポップアップメニュー(A)から選択し、Property(B)でラインやマーカーの種類・色を変更します。

最後に Close(C)ボタンで終了します。

これで、1つだけのプロットの表示が変更されます。

次に、この変更を図中の全てのプロットに反映させます。

注意:

先ほどの変更後には、他のプロットをクリックしてはいけません。

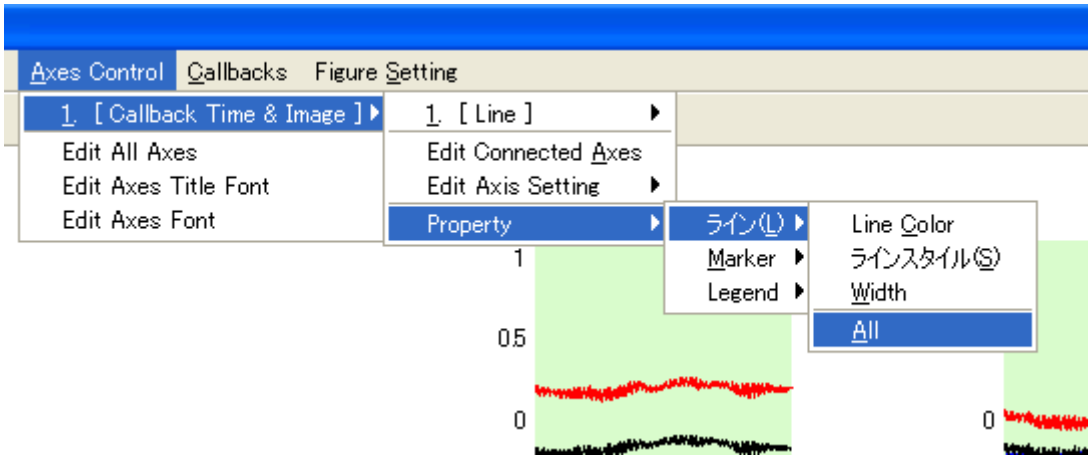
なぜなら、Matlab 内部での“フォーカス”が変更したプロットにあります。

このフォーカスをいかしたまま、次の作業を行います。

図のメニューから今度は、

Axes Control -> 1.[ ] -> Property -> ライン -> All

を選択します。すると、すべてのプロットにフォーカスのあったプロットの“ライン”に関するプロパティがコピーされます。



同様に、マーカーに関しても、

Axes Control -> 1.[ ] -> Property -> Marker-> All

とすると、反映されます。

2.2. 描画する Line プロパティを変更したい

2.2.1. Answer

Layout Editor の Area 内の Primary 設定で、Line プロパティを設定してください。

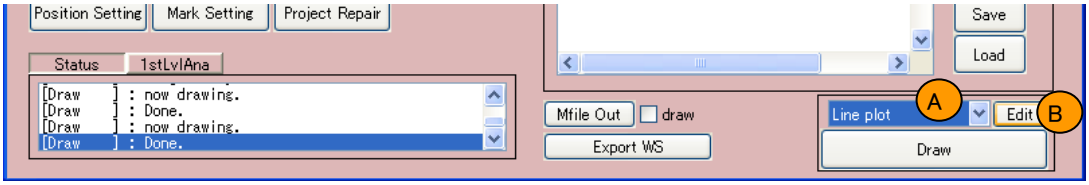
2.2.2. 関連質問

描画済みの図を変更するにはメニューから対応可能です。

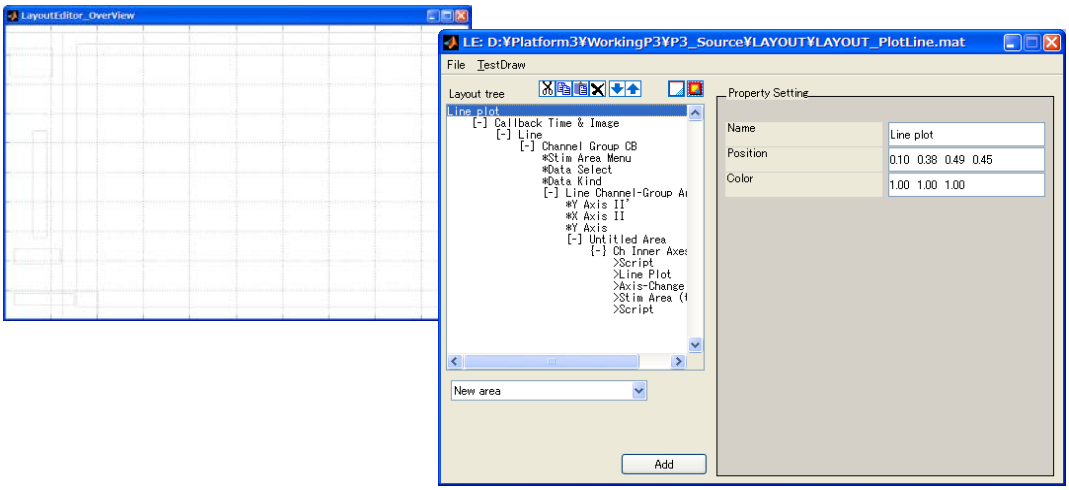
2.2.3. 実行例

レイアウトを変更することにより、描画の Line プロパティを常に変更する方法を説明します。

Layout Editorという機能の、Lineプロパティの変更に関する部分に特化して説明します。Layout Editor の詳細はマニュアル『表示機能』の Layout Editor の使い方をご参照ください。

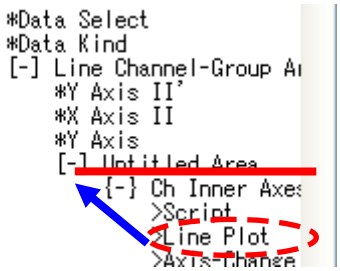


編集したレイアウトをポップアップメニュー(A)から選択し、Edit ボタン(B)を押し、Layout Editor を起動します。すると、以下のような2つのウィンドウが表示されます。



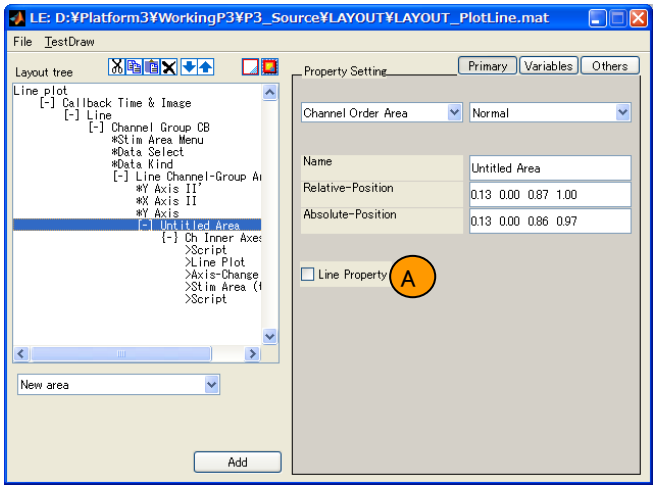
表示される、“Layout tree”リストから、変更したいレ Line を描画するむ AO を探します。そして、この“Line Plot”が含まれる“Area”([–]が表示されます)を選択します。

この例では、図のように”Line Plot”AO の上位 Aera、”Untitles Area”を選択します。

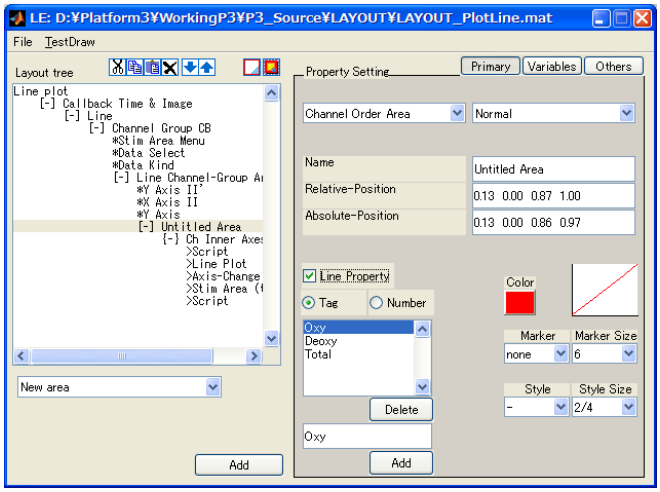


Area を選択すると、右画面が右図のようになります。

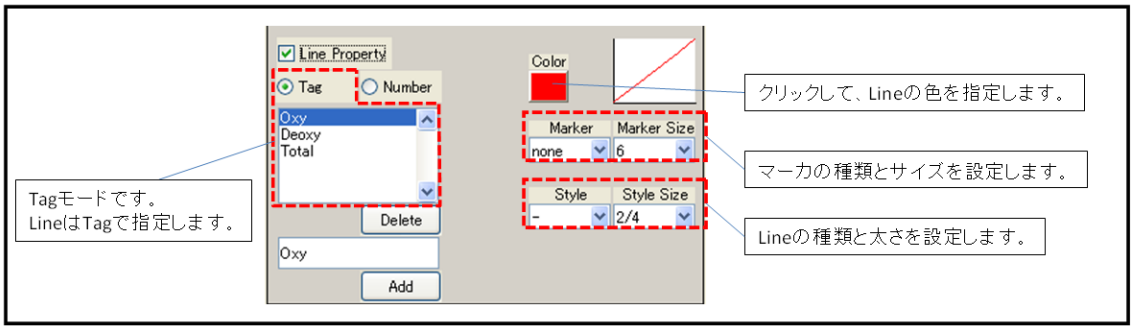
この画面で、“Line Property”チェックボックス(A)をチェックします。



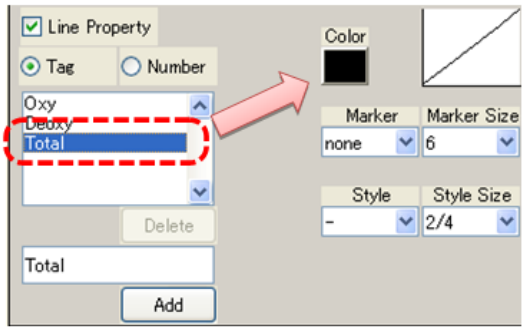
すると、右図のような表示になります。この設定画面から Line プロパティを変更します。



Line プロパティは描画する Line の Tag で指定します。設定方法は以下になります。



例として Total を紫に変更します。



Totalを選択、Colorをクリック。

紫を選択し、
OKボタン。

これで、設置完了です。

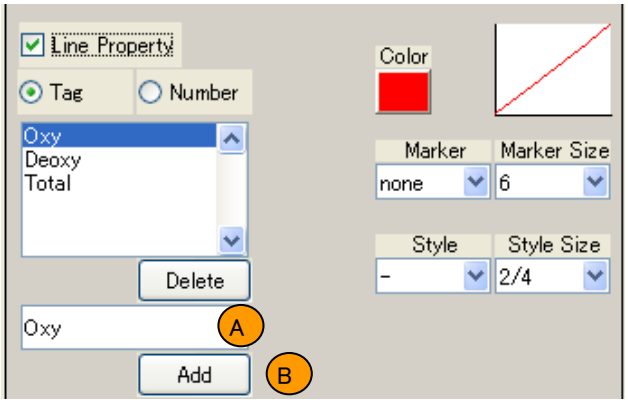
あとは、このレイアウトファイルを上書き保存します。上書き保存は File メニューの save から実行可能です。

レイアウトエディタを閉じ、POTATo のメイン画面に戻って描画してみてください。

次は、少し上級者向けの説明です。

自作のプラグインで Data Kind を追加した場合に表示プロパティを設定する方法です。Tag モードでの設定方法を説明します。

Data Kind に追加する DataTag を左下のテキストボックス(A)に入力し、Add(B)ボタンを押します



例として、"test_kind"を追加しました。

test_kind にはデフォルトで Line プロパティが設定されます。

色や、マーカーをお好みに設定し直し、

最後にレイアウトファイルを上書き保存します。

このレイアウトファイルで描画するときに、もしデータに"test_kind"があればこの設定で描画されます。ない場合には、無視されます。

ここで、Data-Kind に関する補足です。

Data-Kind は POTATo データの種類です。

連続データでは data(time, channel, kind) の第3次元目のデータになります。

データのタグはヘッダ部(hdata)の TAGs.DataTag フィールドにセル配列で記載されています。詳細はマニュアル『基本操作』の POTATo のデータ形式をご参照ください。

＊ data(:,:,4)に test_kind に関するデータを入れた、TAGs.DataTag{4}='test_kind'と設定した場合に結果が反映されます。

3. データ管理

3.1. 解析結果を CSV ファイルに出力したい

3.1.1. Answer

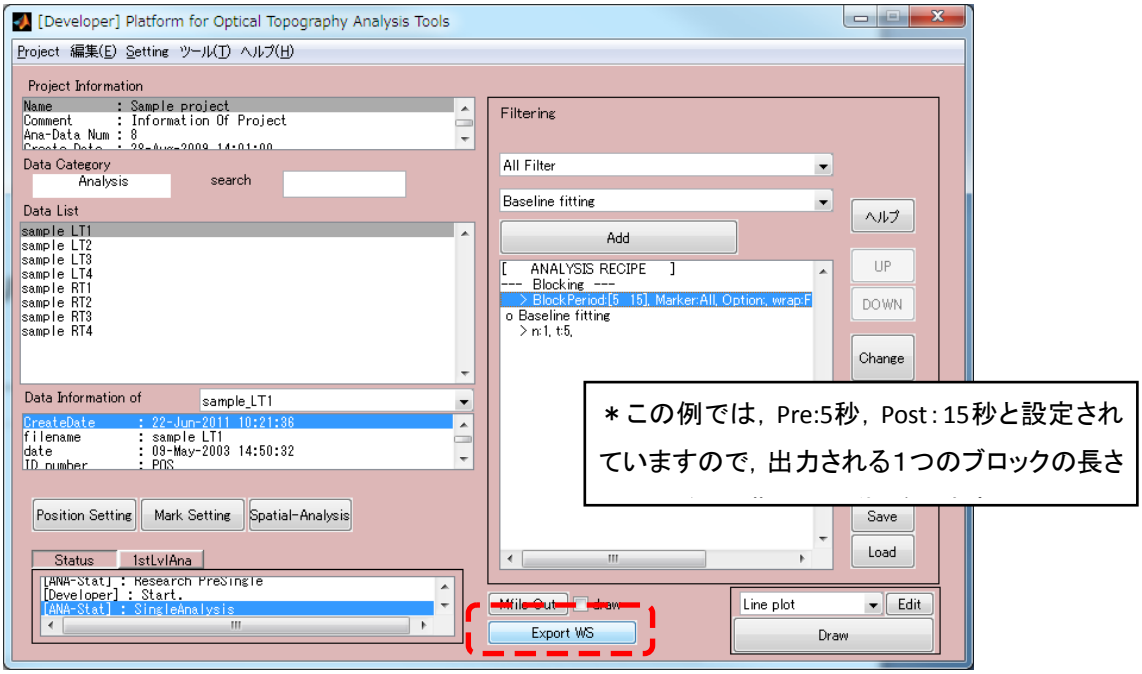
Export WS ボタンでデータをワークスペースに出力し、CVSWRITE 関数を利用してファイルに出力してください。

3.1.2. 関連項目

『MATLAB の基本操作』にデータの操作、ファイル I/O を説明しています。

3.1.3. 実行例

Developer モードもしくは Research モードの Preprocess で、解析 Recipe 中で Block データの作成パラメータを適切に設定し，「Export WS」ボタンを押し，Matlab ワークスペースへデータを出力します。



＊この例では，Pre:5秒，Post：15秒と設定されていますので，出力される1つのブロックの長さ

その結果、ワークスペースに POTATo 区間データとして data, hdata が出力されます。

注意：

データ名は Export WS ボタンを実行したモードやサブ状態により異なります。

Matlab コマンドウィンドウから，以下のようにコマンドを実行します。

```
cvswrite( 'temp.csv' ,permute(data(:,:,1,1),[2 1 3 4]));;
```

コマンド：csvwrite は変数をファイルに保存する関数です。例では，temp.csv というファイルに，data(:,:,1,1)を出力します。

CSV ファイルで縦の列を時間，横の行をブロック番号とするために，コマンド：permute を用い，出力するデータ配列の次元を修正しています。

なお、POTATo 区間データは 4 次元配列となっており，各次元はそれぞれブロック番号，時間，チャンネル数，データ種（Oxy, Deoxy, Total）となっています。例では，チャンネル 1 番の Oxy 信号を出力します。

出力したいデータに併せて出力データを調整してください。

例えばチャンネル 2 番を出力する場合には data(:,:,2,1)と設定します。

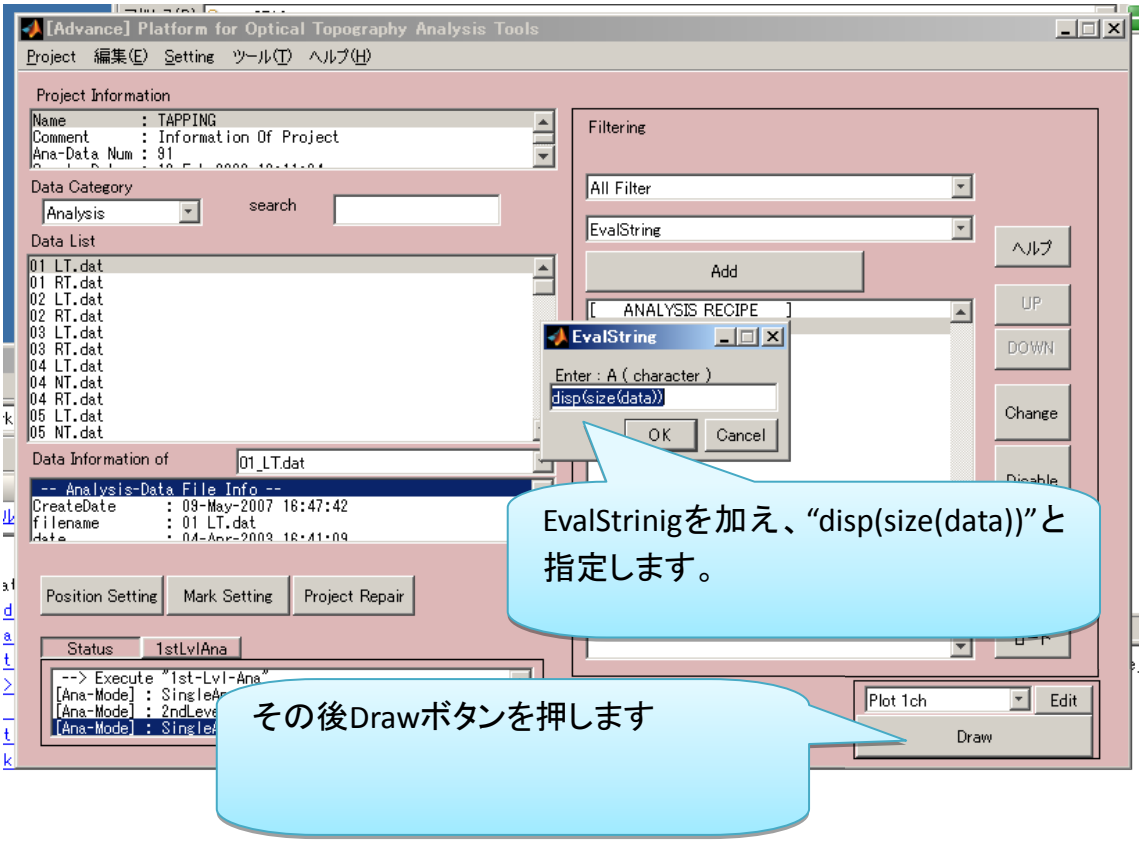
3.2. データを追加したい

3.2.1. Answer

POTATo データのヘッダ部の TAGs.DataTag の最後にデータ種類名を記載し、データ部の3次元目にデータを追加してください。

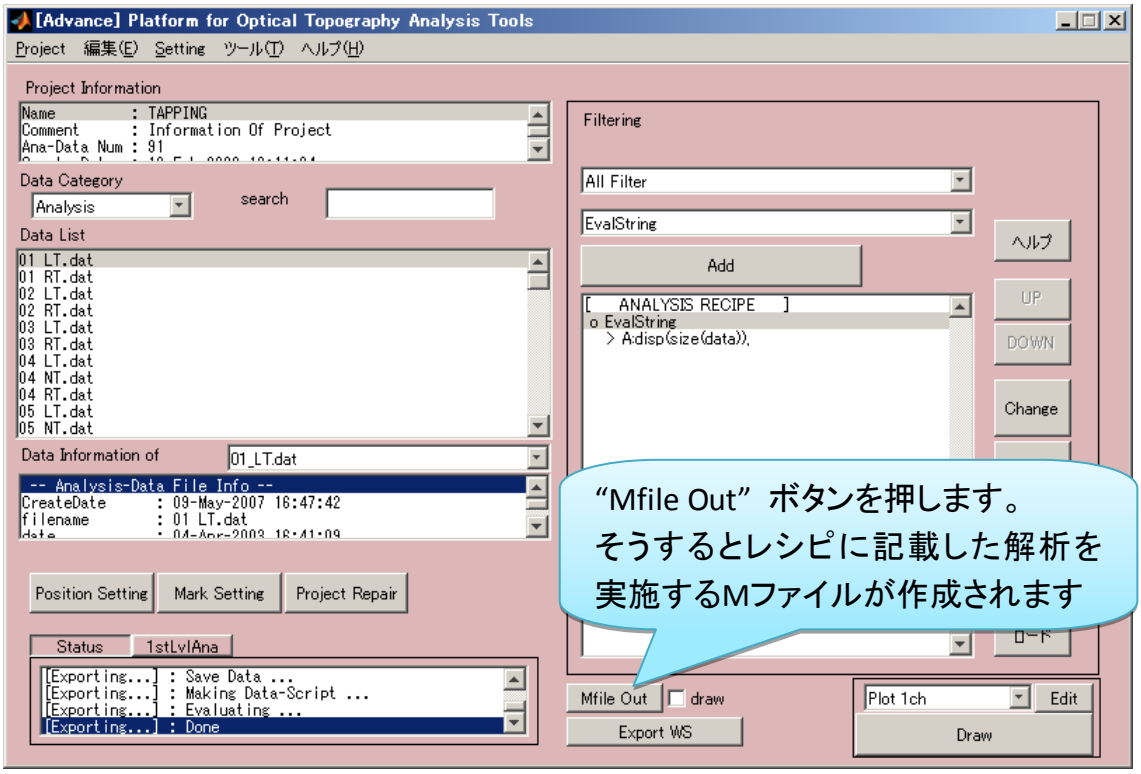
3.2.2. 実行例

EvalString フィルタを使った作成例を示します。

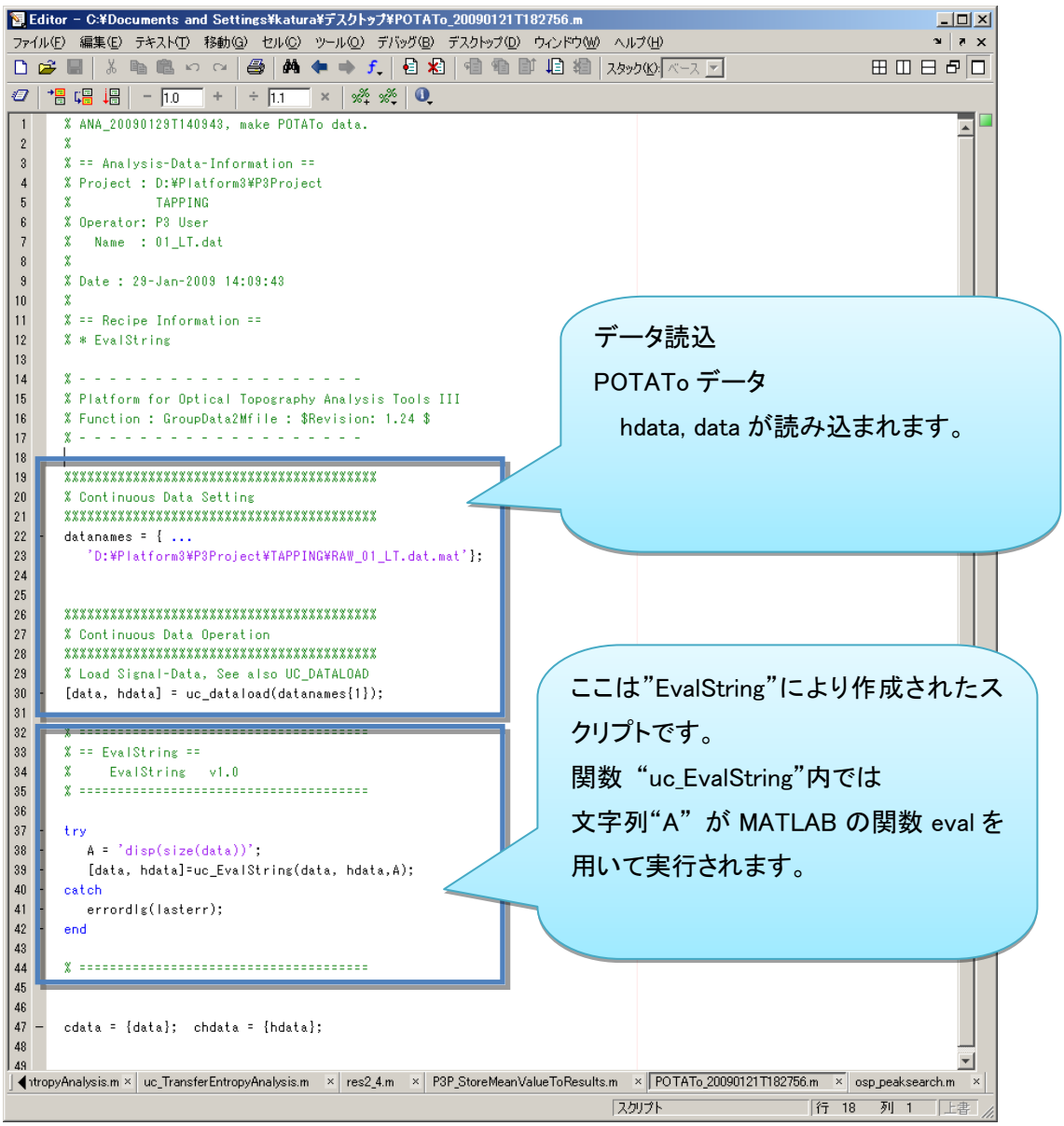


結果、コマンドウィンドウ上に data のサイズが表示されます。

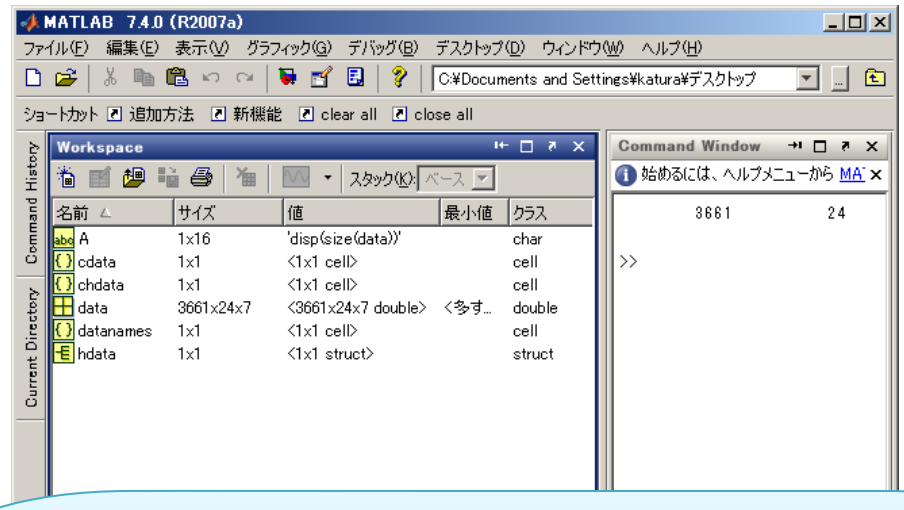
ここで、解析内容を見ます。



作成された M ファイルは以下のようになります。



このスクリプトを実行した際のワークスペースを見ます。



POTAToデータ“data”と“hdata”に注目します。
“data” は時刻、チャンネル、データの種類の3次元配列です。
“hdata”は“data”に関する情報を提供するヘッダです。
このフィールドにある“hdata.TAGs.DataTag”には各データの種類の名前が記載されています。

この EvalString でデータの種類を追加します。
データの種類を追加するスクリプト M ファイルを“testAddData.m”という名前で作ります。
関数例は以下の通りです。

```
s=size(data);
add1=ones(s([1 2])); % 実際には追加したいデータを記載
add2=ones(s([1 2])); % 実際には追加したいデータを記載
data(:,:,end+1)=add1;
data(:,:,end+1)=add2;
hdata.TAGs.DataTag{end+1}= ‘new_kind1’ ;
hdata.TAGs.DataTag{end+1}= ‘new_kind2’ ;
```

最後に EvalString の設定を変更します。