

# NIRS\_SPM 操作マニュアル

## 目次

1.	データ前処理.....	4
1.1	NifTI-1 形式.....	4
1.2	Segment.....	7
1.3	Normalize.....	9
2.	個人解析.....	12
2.1	Convert (データ作成).....	12
2.1	Specify 1 <sup>st</sup> Level.....	13
2.3	Estimate.....	20
2.4	Results NIRS.....	22
3.	グループ解析.....	26
4.	Spatial Registration.....	27
4.1	NIRS-fMRI alignment.....	27
4.2	Spatial registration of stand-alone NIRS channels.....	35
Appendix 1	Channels Input.....	40
Appendix 2	Artinis Data.....	41

Version 1.3  
January 9,2023

ビー・アール・システムズ株式会社



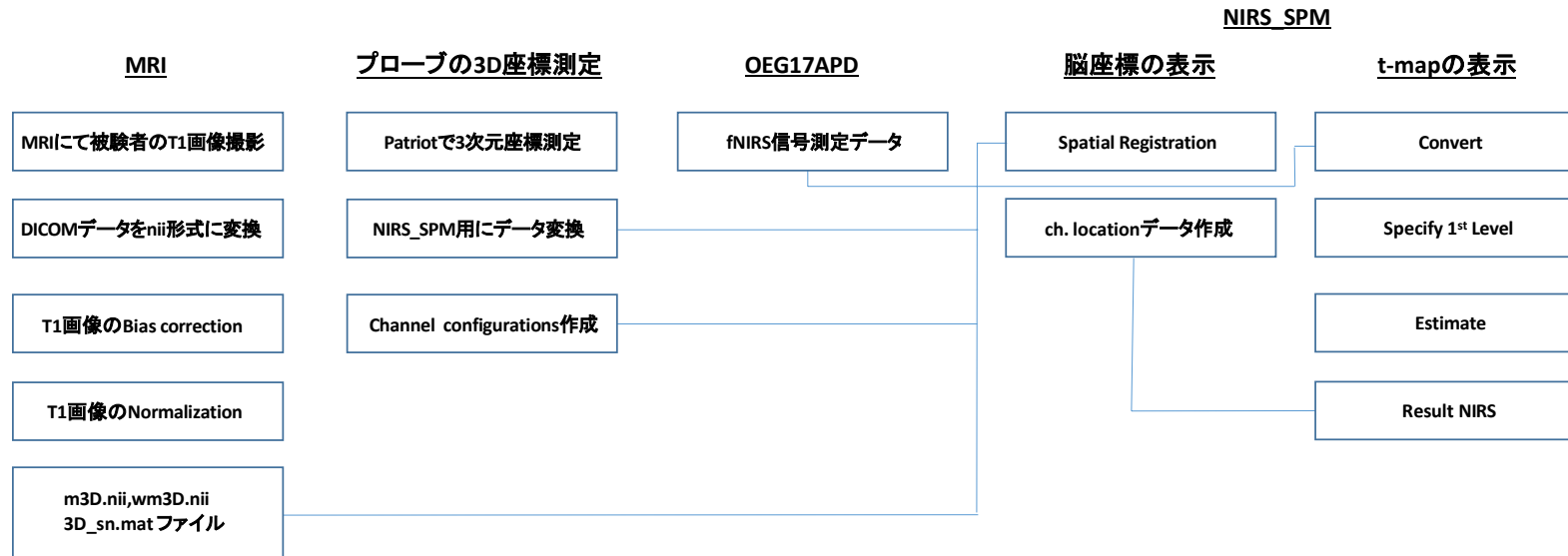
## 更新履歴

更新日付	版数	内容
2011/12/16	1.0	初版
2018/1/26	1.1	「データ前処理」及び「NIRS-fMRI alignment」を追加
2021/3/12	1.2	Appendix1,2 の追加
2023/1/9	1.3	Precoloring/Prewhiteningの説明追加

### • 計算環境

- MATLAB2013a (本体+Image Processing Toolbox)
- SPM8/12
- NIRS\_SPM\_v4

## NIRS\_SPM解析の流れ



NIRS\_SPM操作マニュアル対応する項目

§ 1

§ 4

§ 2,3

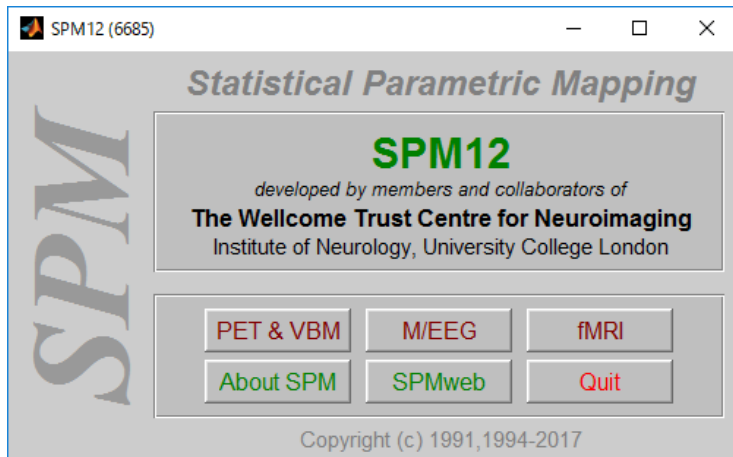
## 1. データ前処理

### 1.1 NifTI-1 形式

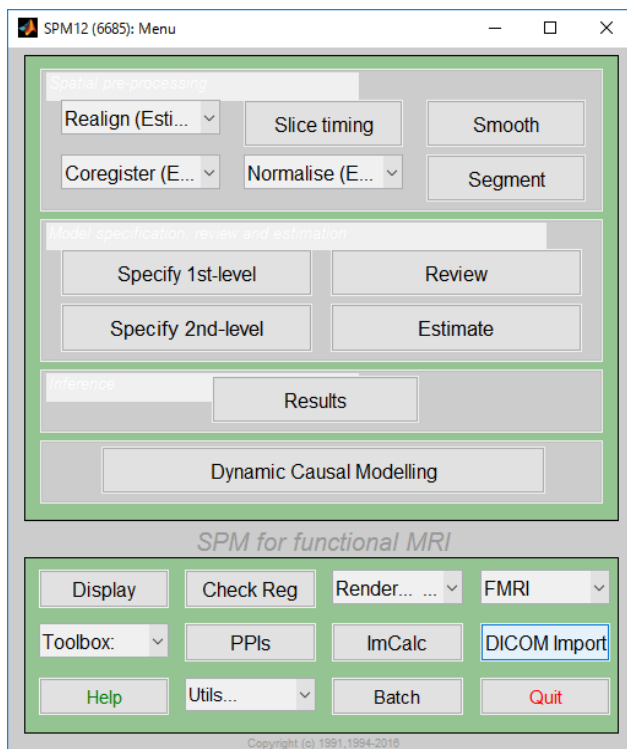
DICOM 形式のデータをNifTI-1 形式データに変換します。

この変換にはSPM12 を用います。

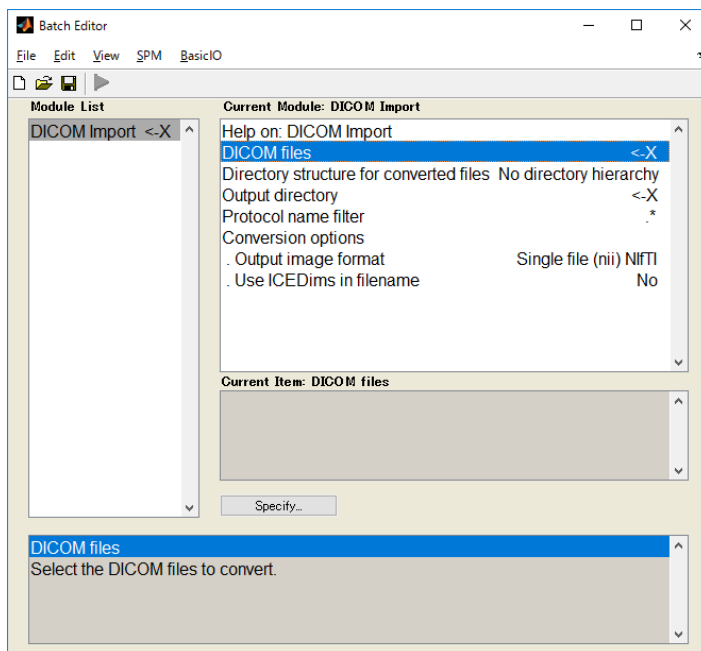
MATLAB 上でspm.m を実行します。



- 「fMRI」をクリックします。

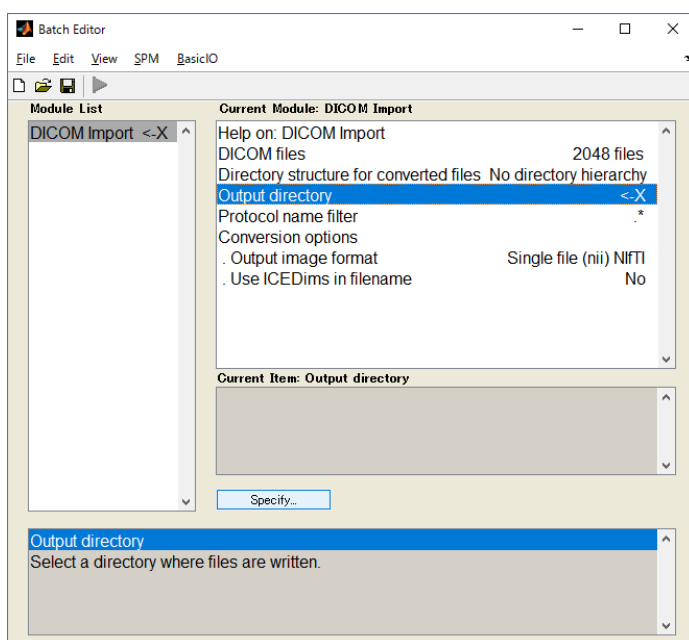


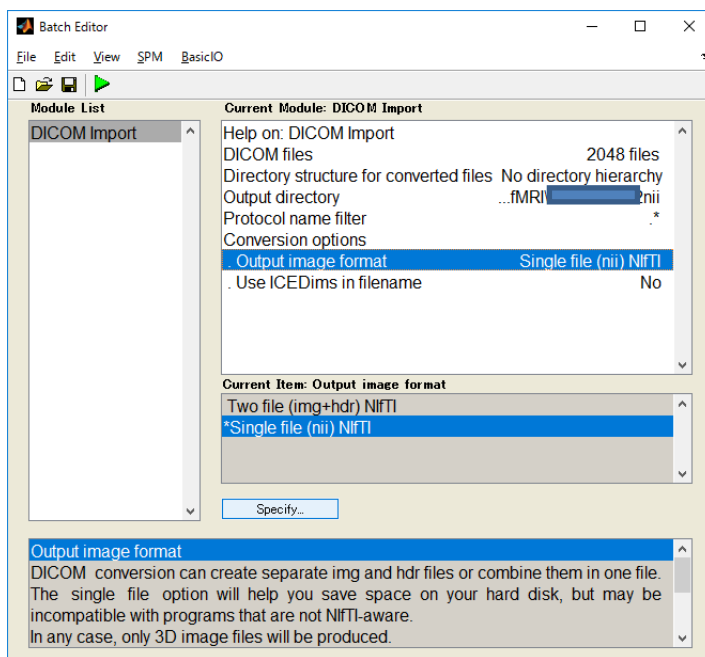
- 「DICOM Import」をクリックします。
- 次の Batch Editor が開きます。




・ DICOM ファイルを選択し、「Done」をクリックします。

・ 次に、Output directory（出力先）を指定します。



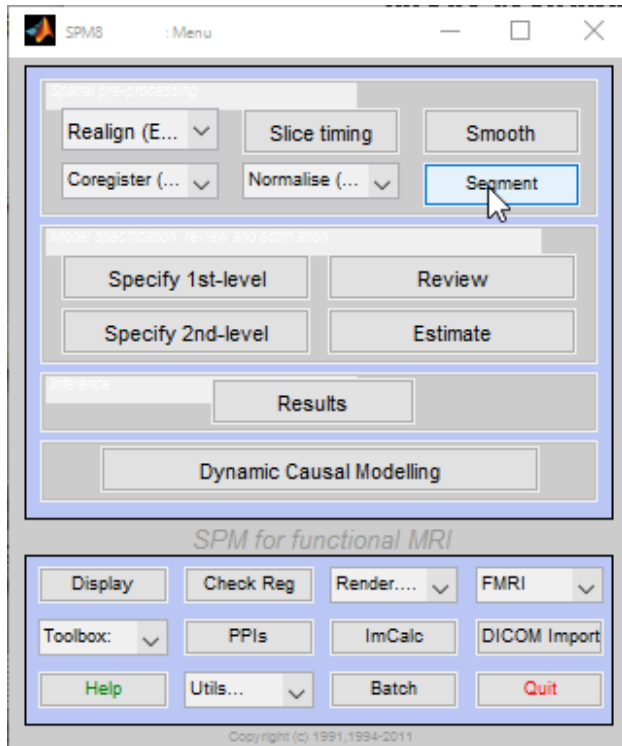


- 実行ボタン  が緑色に変化しますので、クリックし変換を実行します。

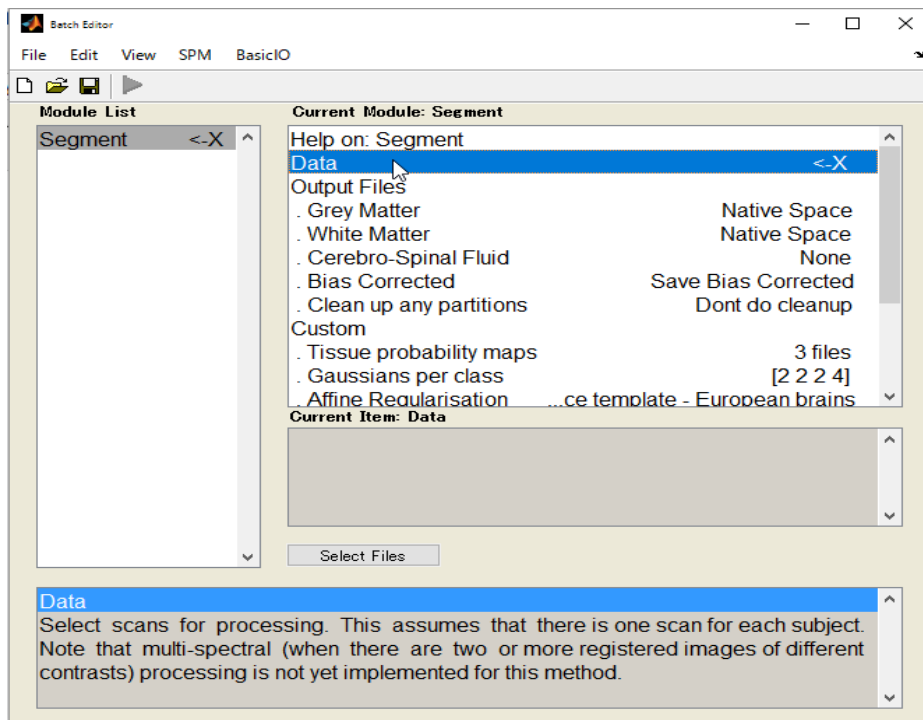
## 1.2 Segment

この操作からはSPM8 を用います。

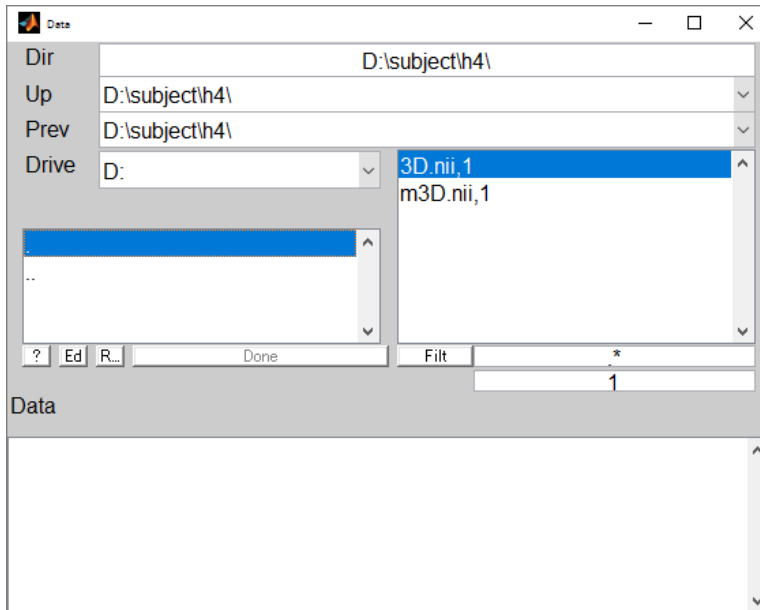
- ・メニューよりSegment を選択します。




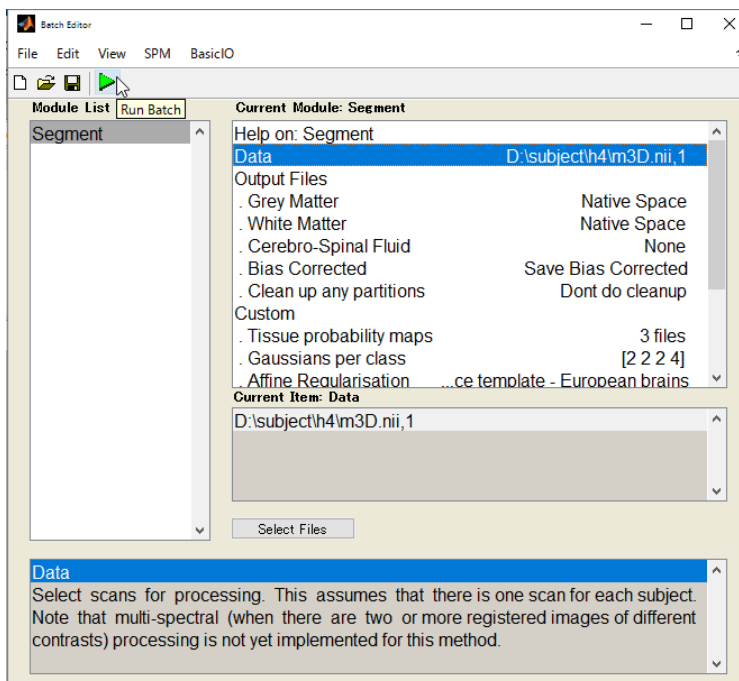
- ・Data を選択し、「Select Files」をクリックします。



- dicom データを nii 形式に出力したフォルダーを開きます。



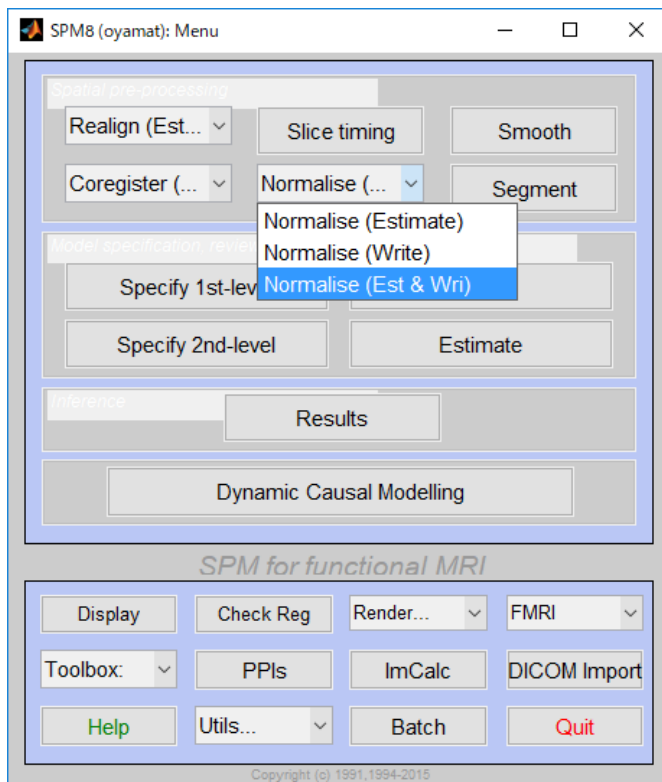
- 3D.nii,1 を選択します。
- 「Done」をクリックします。
- 実行ボタン  をクリックします。



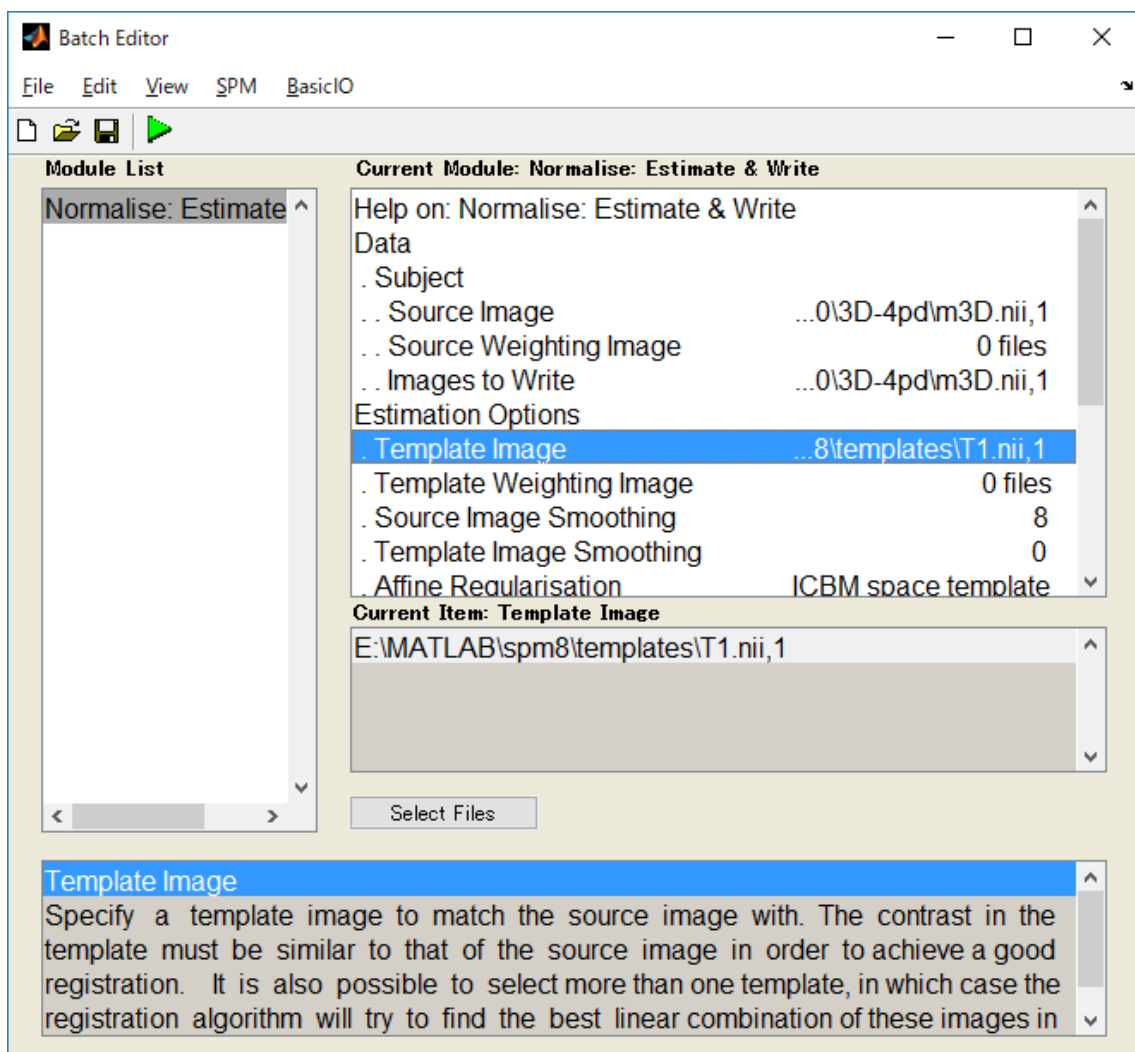



### 1.3 Normalize

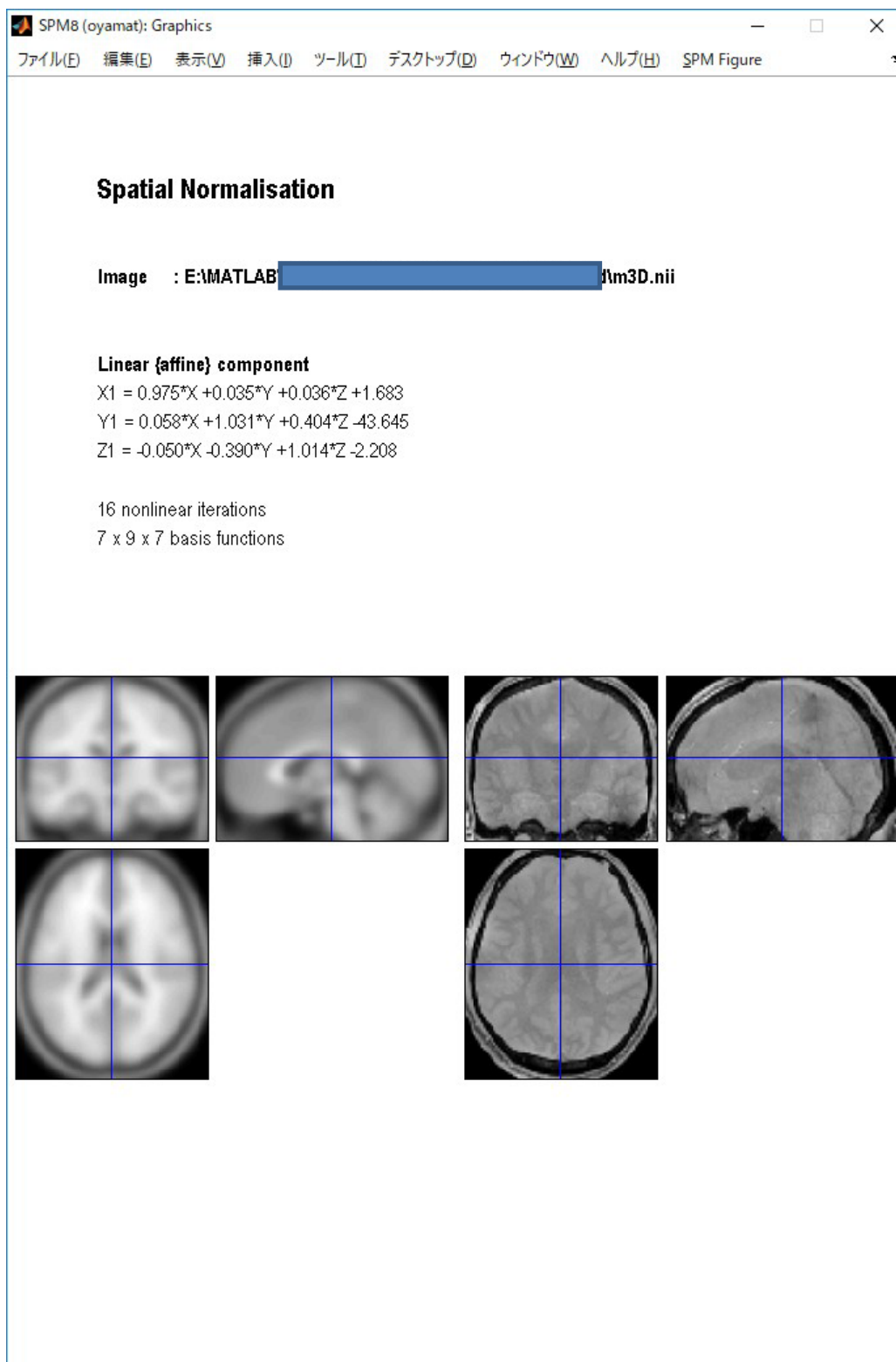
- メニューより Normalize(Est & Wri)を選択します。



- Data で New Subject を追加します。
- Source Image を選択し、「Select Files」をクリックします。
- 「m3D.nii,1」を選択し、「Done」をクリックします。
- Images to Write を選択し、「Select Files」をクリックします。
- 「m3D.nii,1」を選択し、「Done」をクリックします。
- Template Image を選択し、「Select Files」をクリックします。
- spm8\templates から 「T1.nii」 を選択します。



- 実行ボタン  をクリックします。
- 次の図が表示されます。
- NIRS\_SPM の NIRS\_fMRI alignment で使用する、「w3D.nii」 「3D\_sn.mat」 ファイルが作成されます。

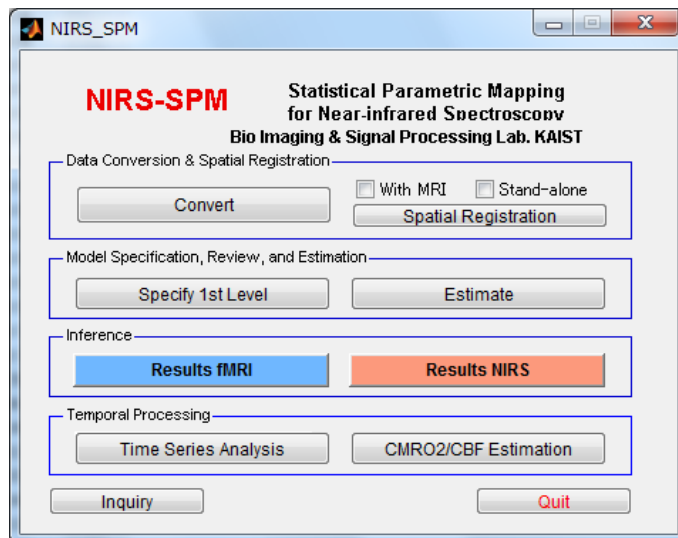


## 2. 個人解析

コマンドウィンドウ内で、「NIRS\_SPM」をキーイン。トップ画面が表示されます。

### 2.1 Convert（データ作成）

「Convert」ボタンをクリックします。

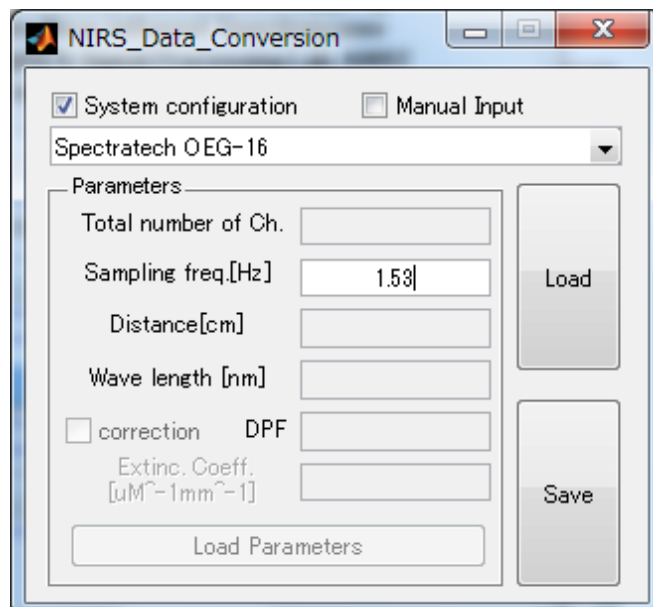


プルダウンメニューから「Spectratech OEG-16」を選択します。

Sampling freq[Hz]は、「1.53」と入力します。

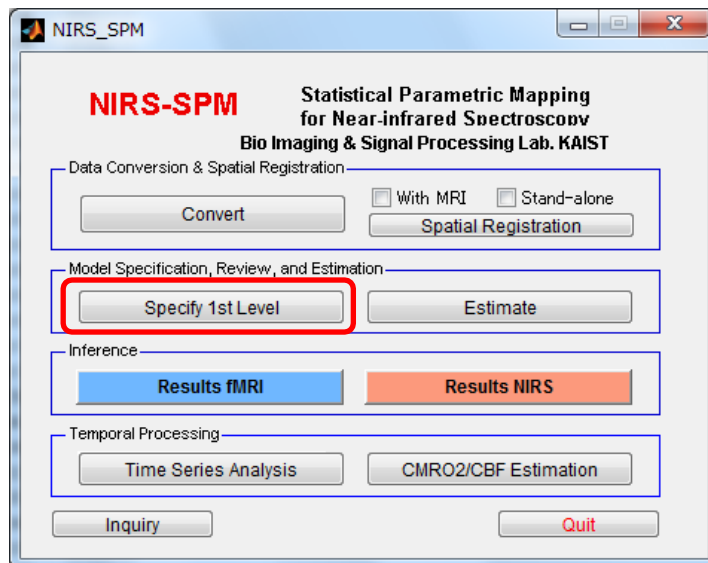
「Load」ボタンをクリックし、対象データをロードします。

続いて「Save」ボタンをクリックし、保存します。



## 2.1 Specify 1<sup>st</sup> Level

「Specify 1<sup>st</sup> Level」 ボタンをクリックします。

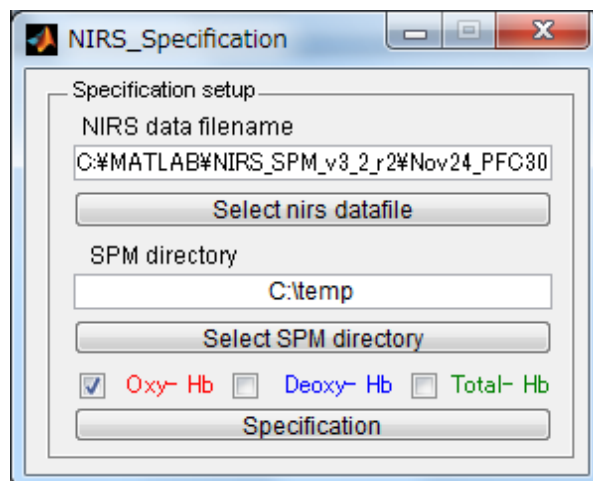


「Select nirs datafile」 ボタンをクリックし、1.Convert で保存したデータを読み込みます。

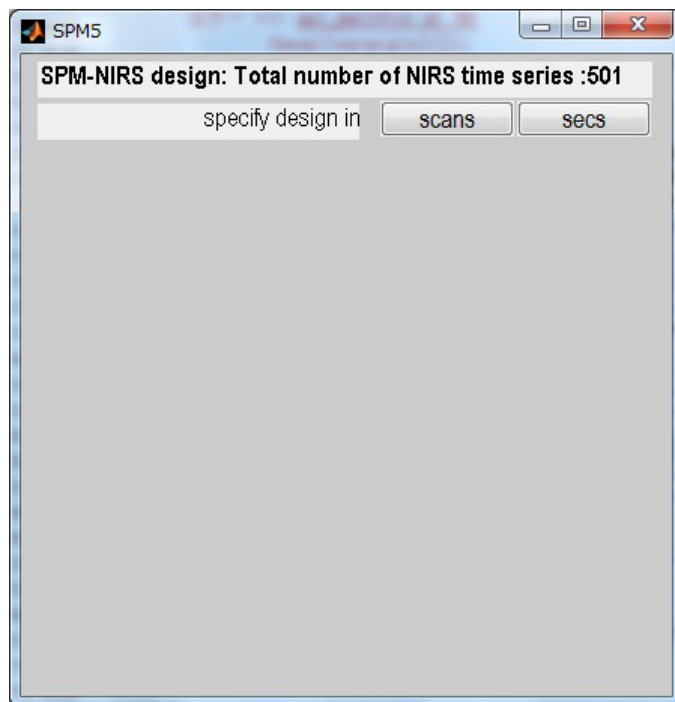
「Select SPM directory」 ボタンをクリックし、結果ファイルの保存先を指定します。

Oxy-Hb, Deoxy-Hb, Total-Hb のいずれかにチェックを入れます。

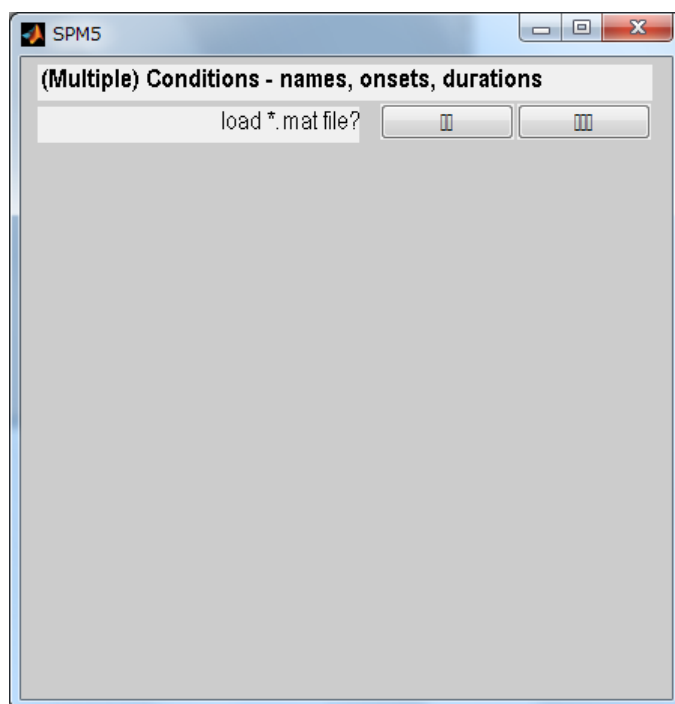
「Specification」 ボタンをクリックします。



本例では、「secs」を選択します。

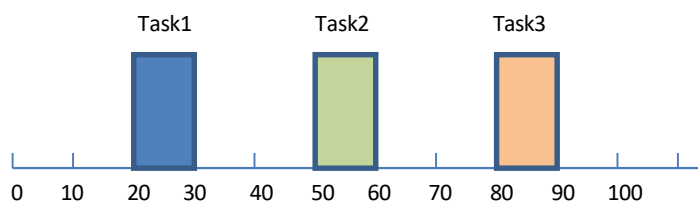
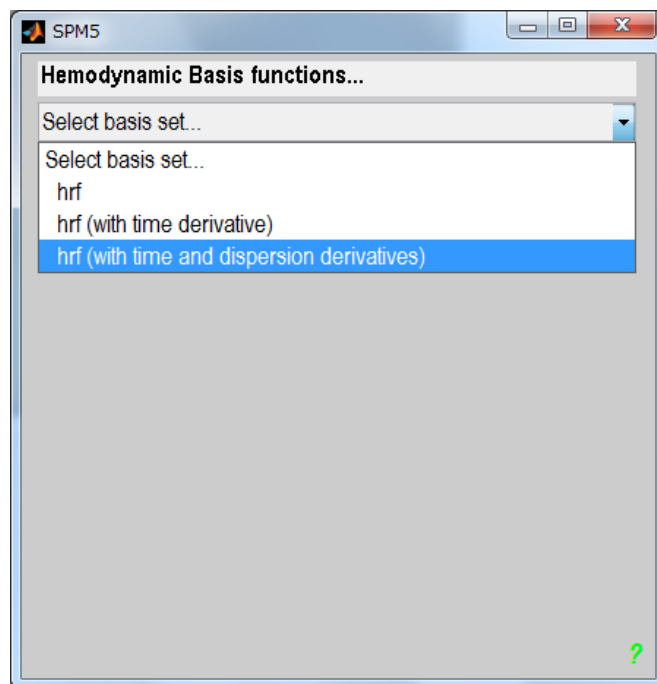


Load\*.mat file はII（No）を選択します。



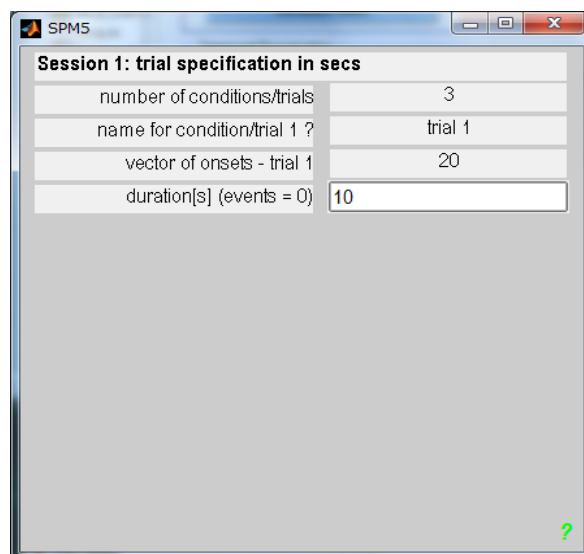
基底関数を選択します。

本例では、血液動態関数hrf(with time and dispersion derivatives)を選択します。



本例では、3つのタスクです。

1番目は、20秒のレスト後に10秒間のタスクを実施します。



2 番目は、50 秒後から 10 秒間のタスクを実施します。



The image shows a screenshot of the SPMS (Simple Psychology Monitoring System) interface. The window title is "SPMS". The main content area is titled "Session 1: trial specification in secs". It contains a table with the following data:

Session 1: trial specification in secs	
number of conditions/trials	3
name for condition/trial 2 ?	trial 2
vector of onsets - trial 2	50
duration[s] (events = 0)	10

The bottom right corner of the window has a green question mark icon.

3 番目は、80 秒後から 10 秒間のタスクを実施します。



The image shows a screenshot of the SPMS (Simple Psychology Monitoring System) interface. The window title is "SPMS". The main content area is titled "Session 1: trial specification in secs". It contains a table with the following data:

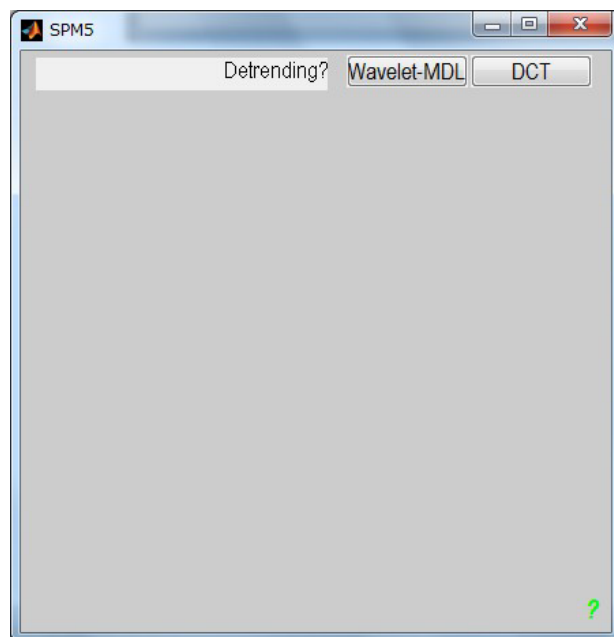
Session 1: trial specification in secs	
number of conditions/trials	3
name for condition/trial 3 ?	trial 3
vector of onsets - trial 3	80
duration[s] (events = 0)	10

The bottom right corner of the window has a green question mark icon.

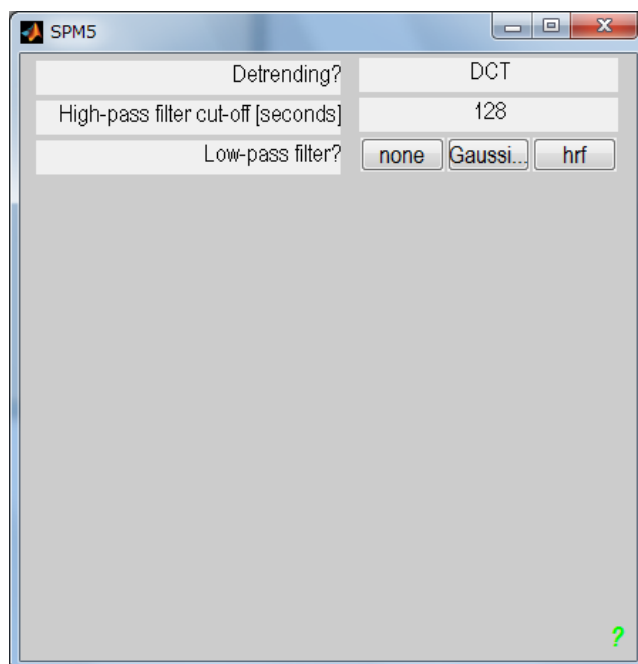


体動、ノイズ、等の除去関数を選択します。

本例では、DCT（離散コサイン変換）を用います。



ハイパスフィルタのカットオフをデフォルトの 128 秒とします。



ローパスフィルター関数を選択します。

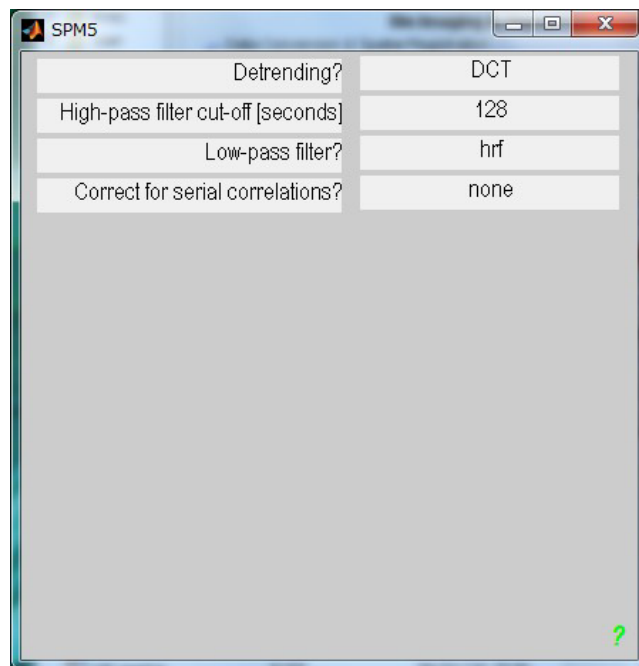
本例では、hrfを選択し、Correct for serial correlationsはnoneとします。

• Precoloring method(low-pass filter) :

LPF-Gaussian or hrf + Correct for serial correlations -noneではPrecoloring methodが選択。

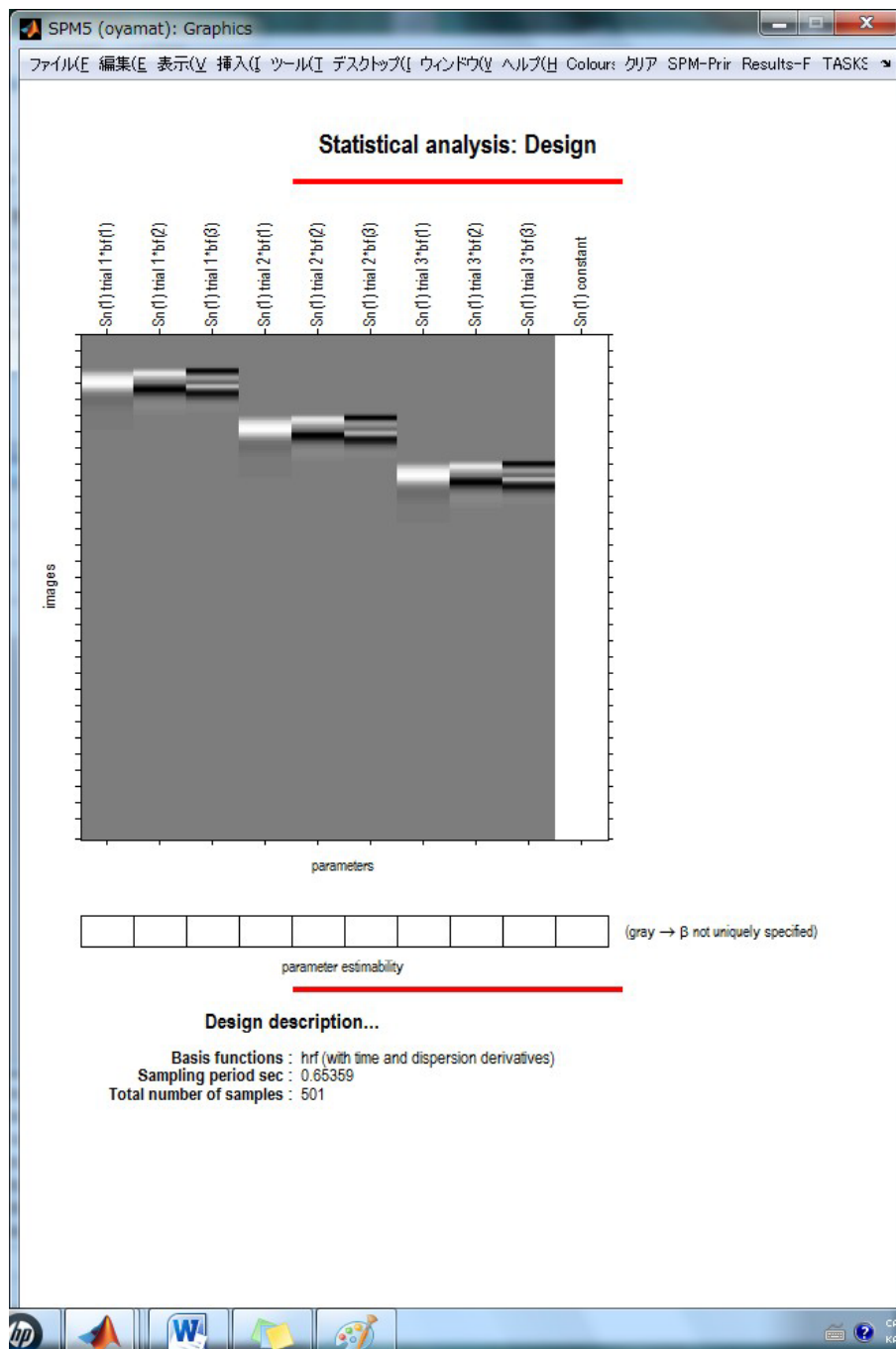
• Prewhitening method(high-pass filter) :

LPF-none + Correct for serial correlations -AR(1)ではPrewhitening methodが選択。



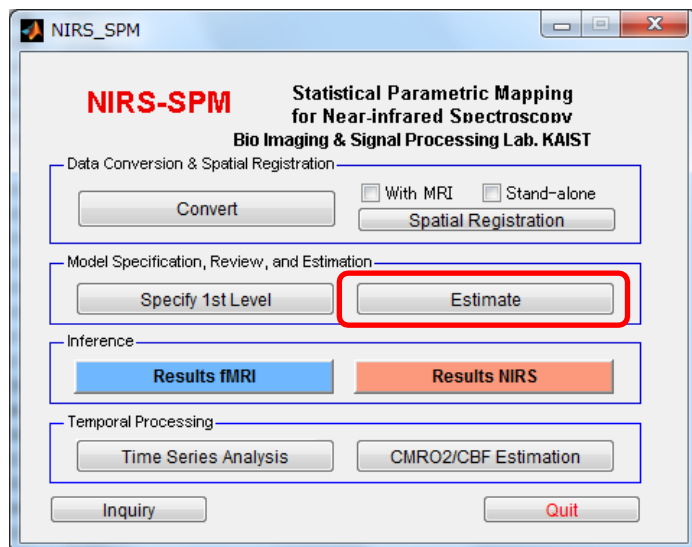
デザインマトリックス

各タスクの3種類は、hrf, hrf with time, hrf with time and dispersion derivatives。

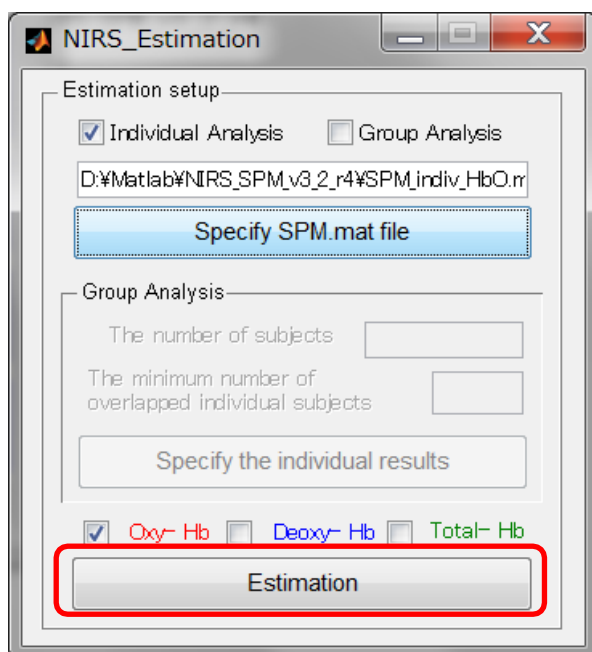


## 2.3 Estimate

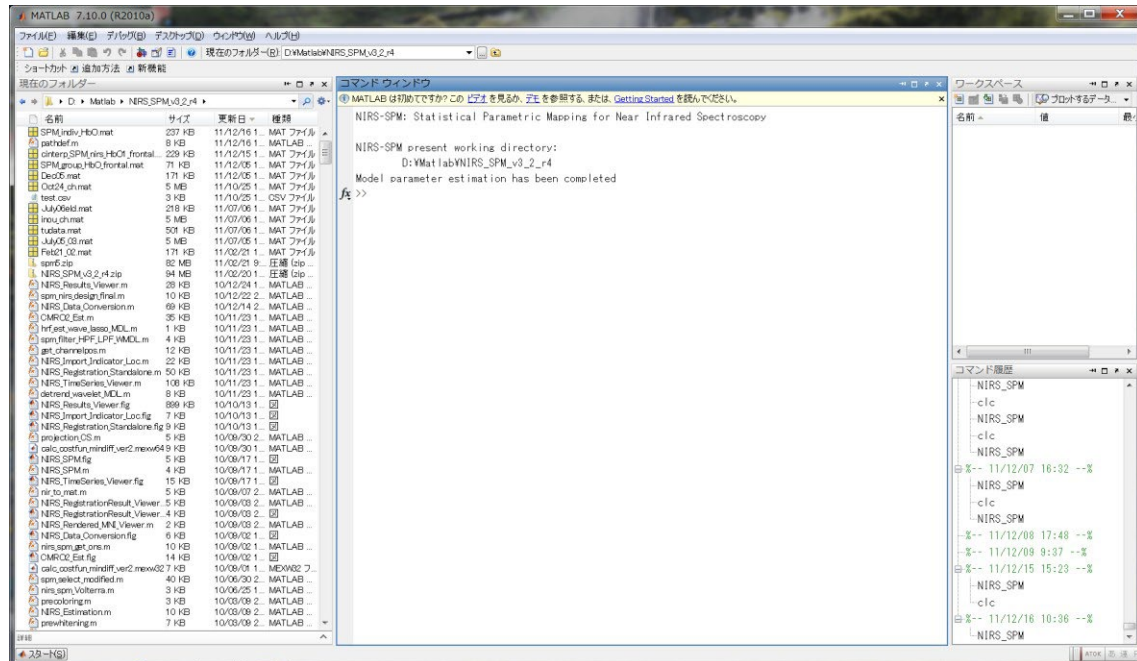
「Estimate」ボタンをクリックします。



「Specify SPM.mat file」ボタンをクリックし、2で作成した「SPM\_indiv\_HbO.mat」を読み込みます。続いて、「Estimation」ボタンをクリックします。

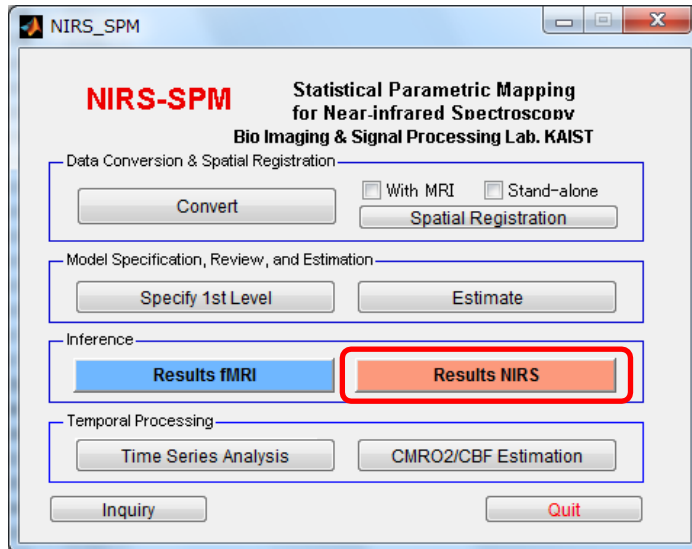


計算が正常に終了しますと、「Model parameter estimation has been completed」と表示されます。



## 2.4 Results NIRS

「Results NIRS」 ボタンをクリックします。

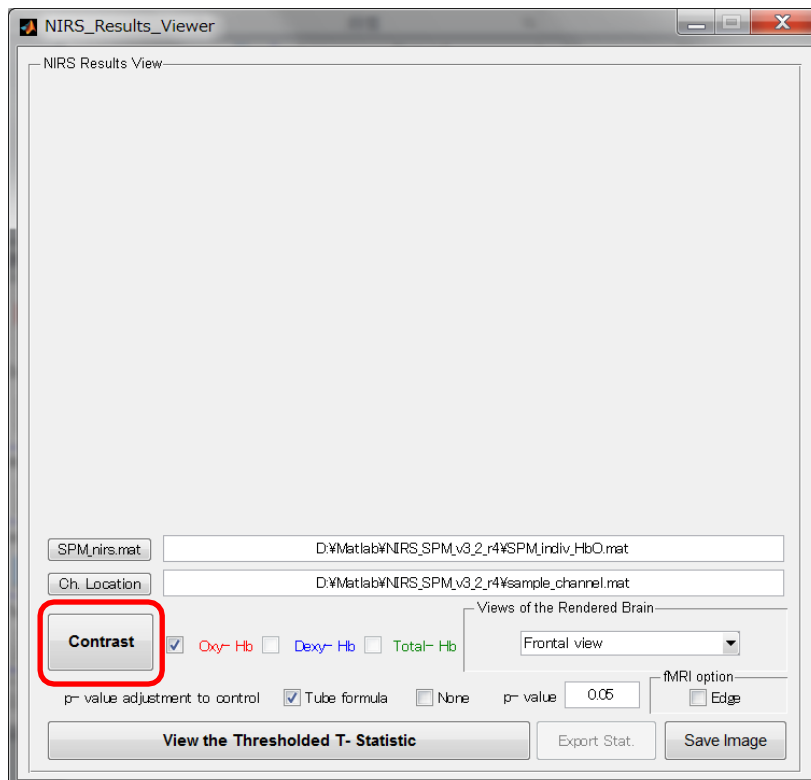


「SPM\_nirs.mat」 ボタンで、3 で作成した SPM\_indiv\_HbO.mat を入力します。

「Ch.Location」 ボタンで、5 で作成した sample\_channel.mat を入力します。

「Views of the Rendered Brain」 のプルダウンからは、Frontal view を選択します。

「Contrast」 ボタンをクリックします。

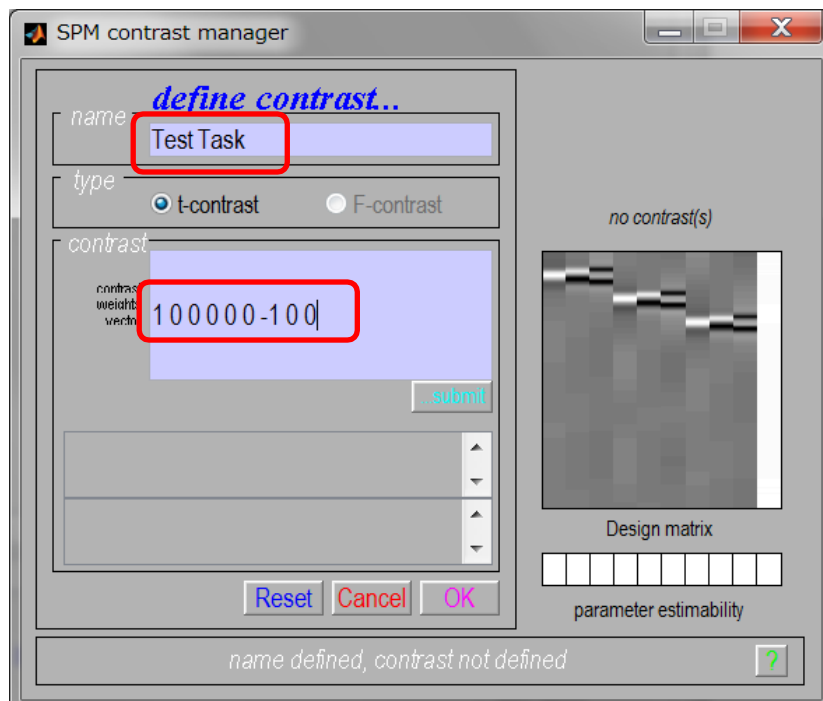


「Define new contrast」ボタンをクリックします。

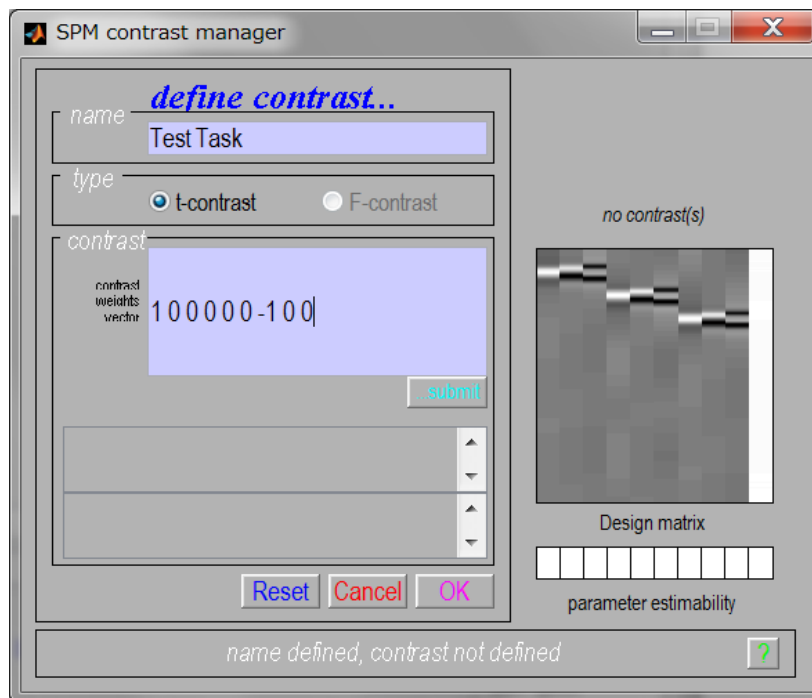


「name」に名前を入力します。

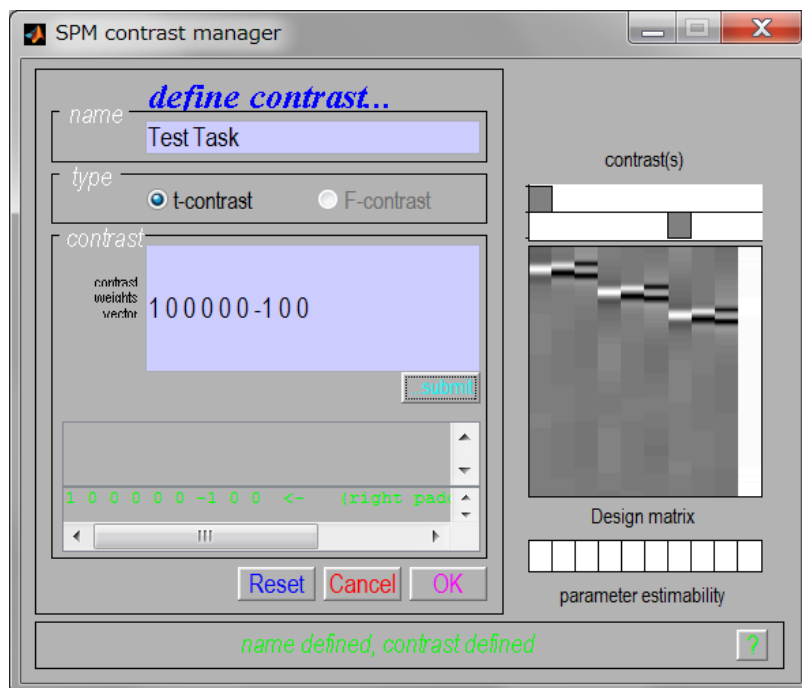
「contrast」に比較する対象と係数を明示します。



「submit」 ボタンをクリックします。



「OK」 ボタンをクリックします。

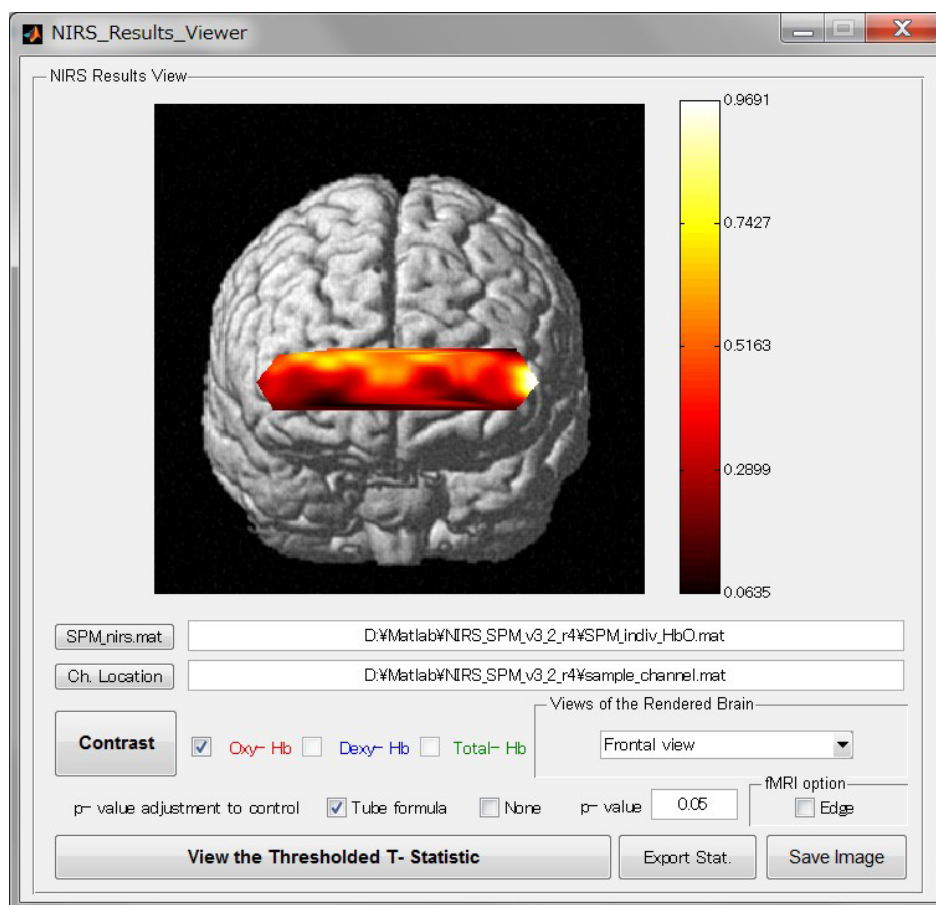




「Done」 ボタンをクリックします。



計算が開始され、t 検定結果が表示されます。



### 3. グループ解析

- individual 解析

個々のデータでResults NIRSを行うとcinterp\_SPM\_nirs\_HbOn\_frontal.matが生成される。  
nは自動的に付く。

- Estimate

- group 解析

- ①EstimateでGroup Analysisを選択
- ②"Select SPM directory to be estimated & saved"でこれからの解析で生成される"SPM\_group\_HbO\_frontal.mat"が保存されるディレクトリを指定
- ③"The number of subjects"で、対象のデータ数を設定
- ④"The minimum number of overlapped individual subjects"でオーバーラップ数を設定  
重ね合わされていくmapは個々のデータで異なる。
- ⑤"Specify the individual results"ボタンをクリックすると、③で設定した数のデータファイルを入力する。  
ここで入力するデータが、"cinterp\_SPM\_nirs\_HbOn\_frontal.mat"。
- ⑥"Estimation"ボタンをクリックすると、グループ解析が開始され、"SPM\_group\_HbO\_frontal.mat"が生成される。

- Results NIRS

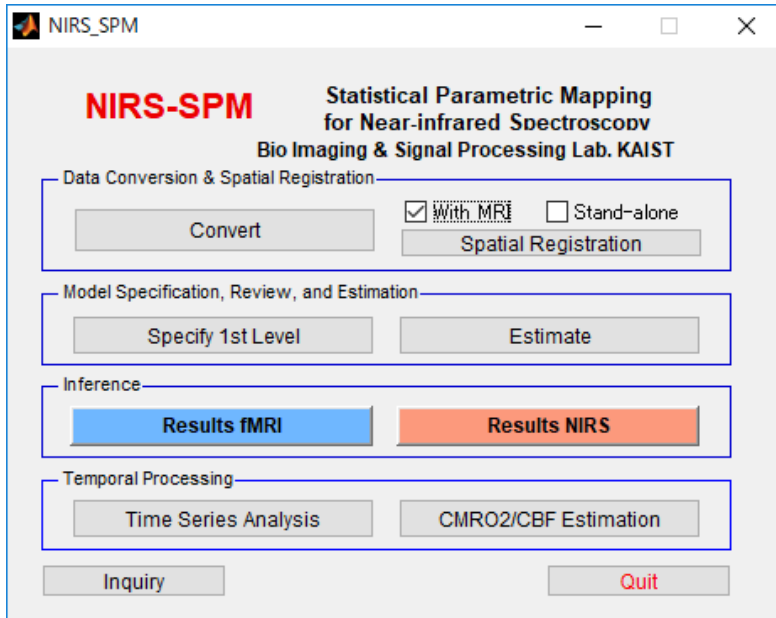
- ①"NIRS Results View"の"SPM\_nirs.mat"をクリックし、"SPM\_group\_HbO\_frontal.mat"を入力する。
- ②"View the Thresholded T-Statistic"ボタンをクリックすると、Viewが現れる。

## 4. Spatial Registration

### 4.1 NIRS-fMRI alignment

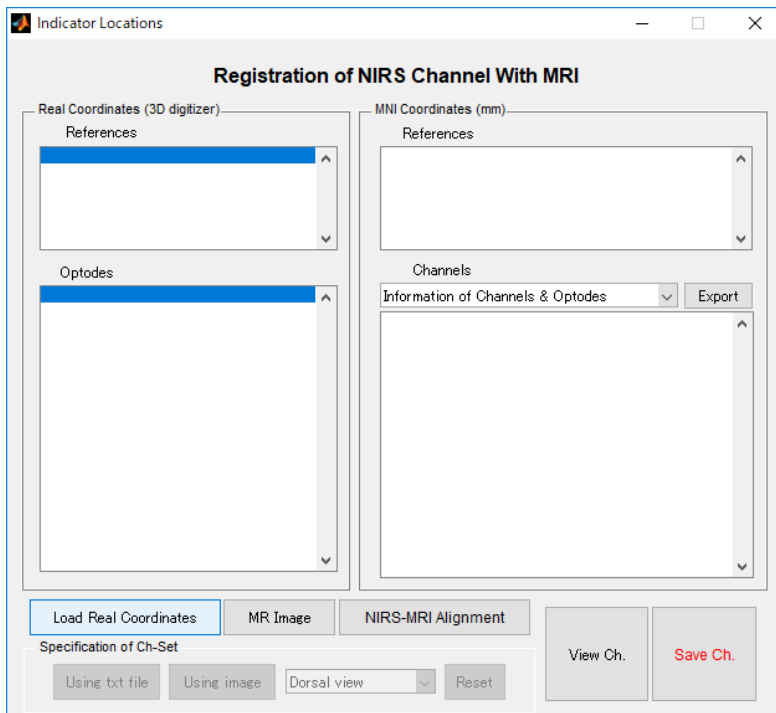
被験者のMRI T1 画像より、脳座標を表示させます。

「Stand-alone」にチェックをいれ、「Spatial fregistration」をクリックします。



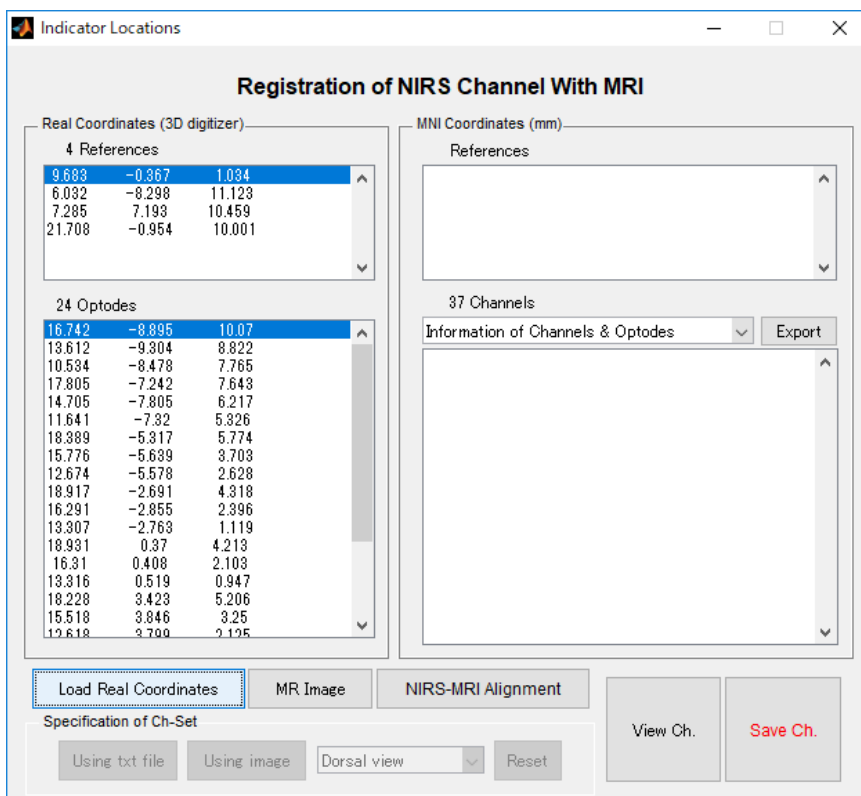
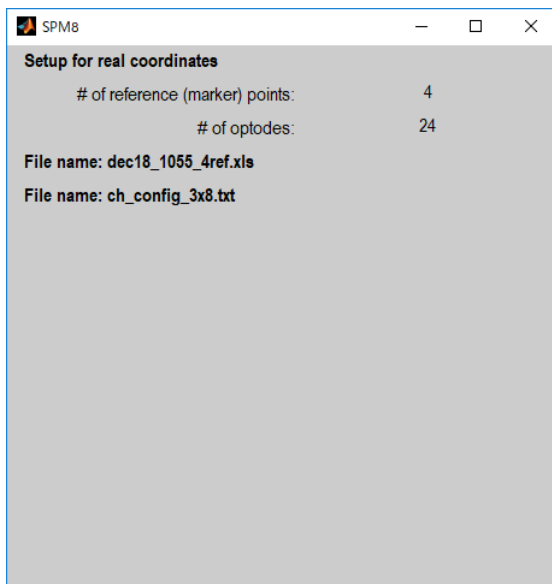
次の画面が表示されます。

「Load Real Coordinates」をクリックします。



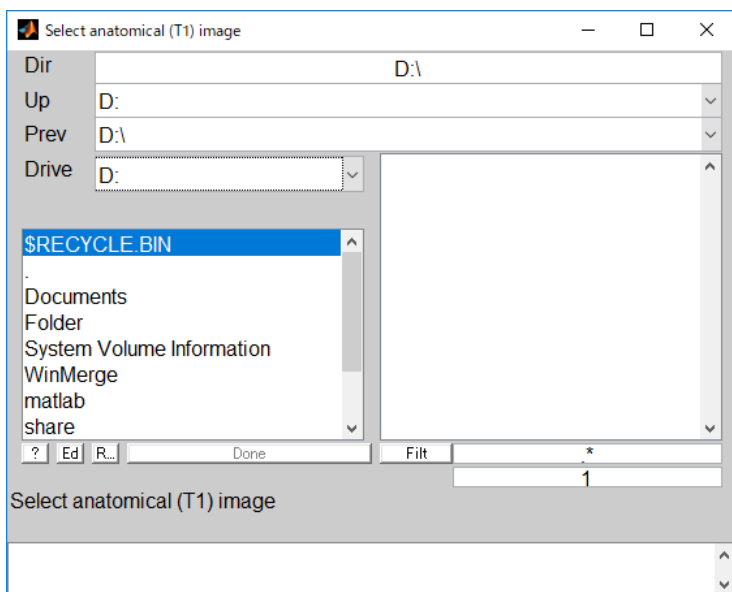
「# of reference(marker) points」を聞かれますので **referenc** として測定した個所数を入力します。（ex. 4 or 5）

「# of optodes」オプトードの数を聞かれますので、測定したオプトード数を入力します。続いて、Patriot で測定した **reference** と **optodes** 座標ファイル（.xls）を指定します。さらに、チャンネル番号とオプトード番号を対応付けた **txt** ファイルを指定します。

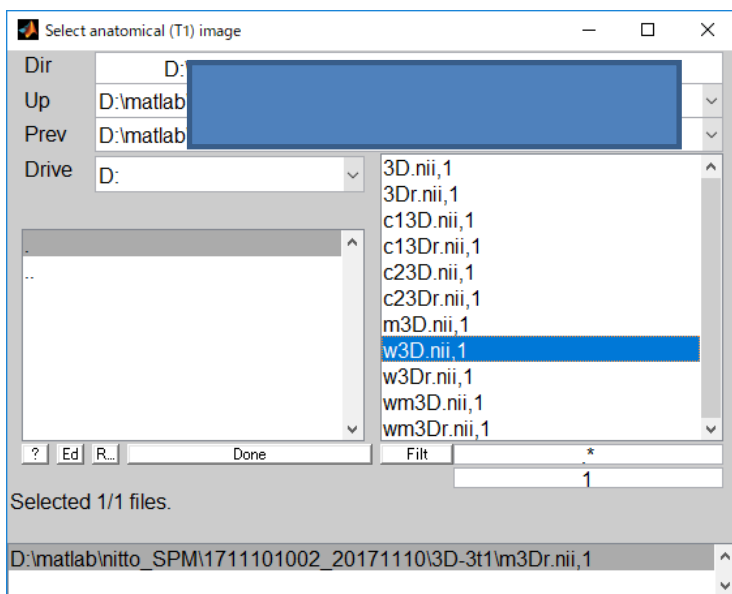


「MR Images」をクリックします。

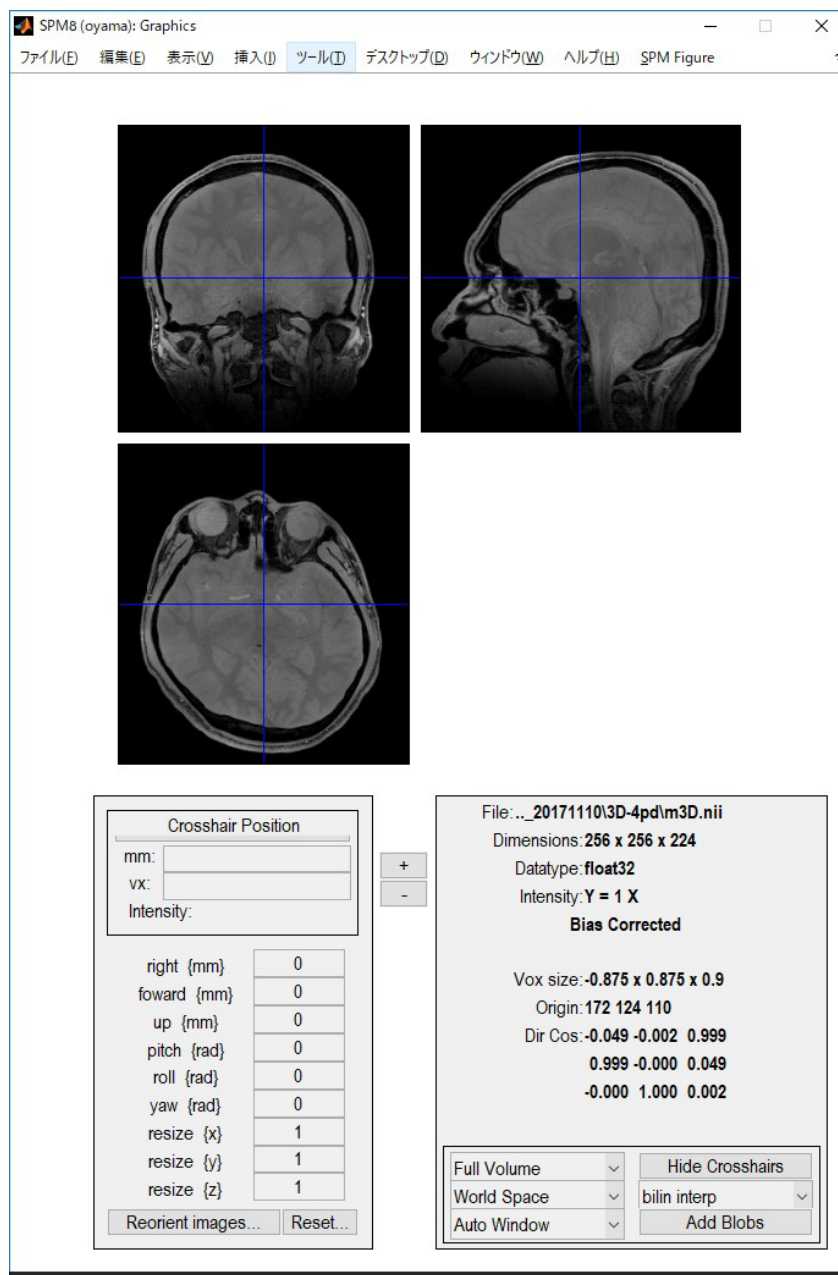
まず、「1. データ前処理」で解析した、「m3D.nii」ファイルを指定します。



続いて、「wm3D.nii」ファイルを指定します。



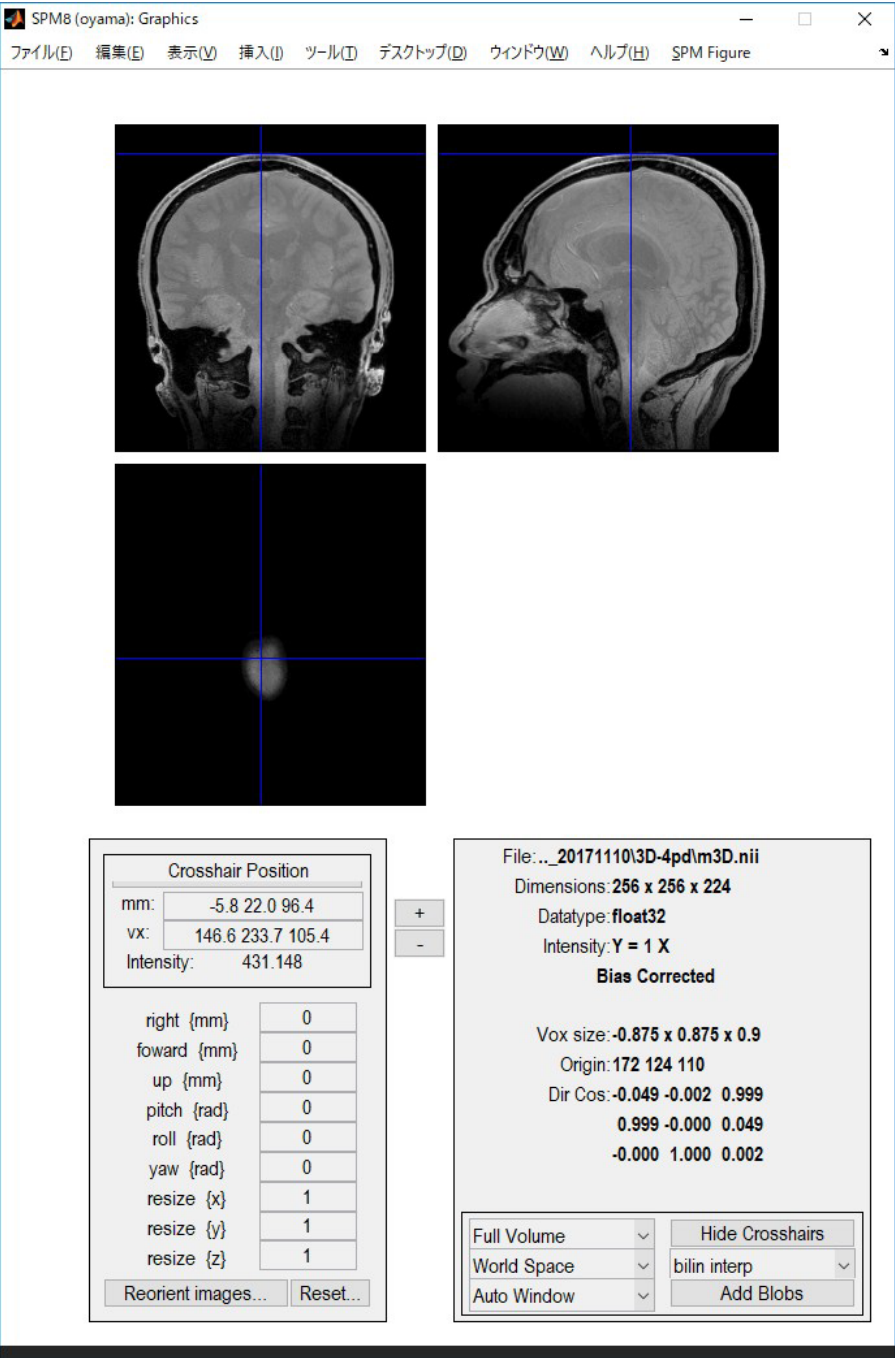
次の画面が立ち上がります。

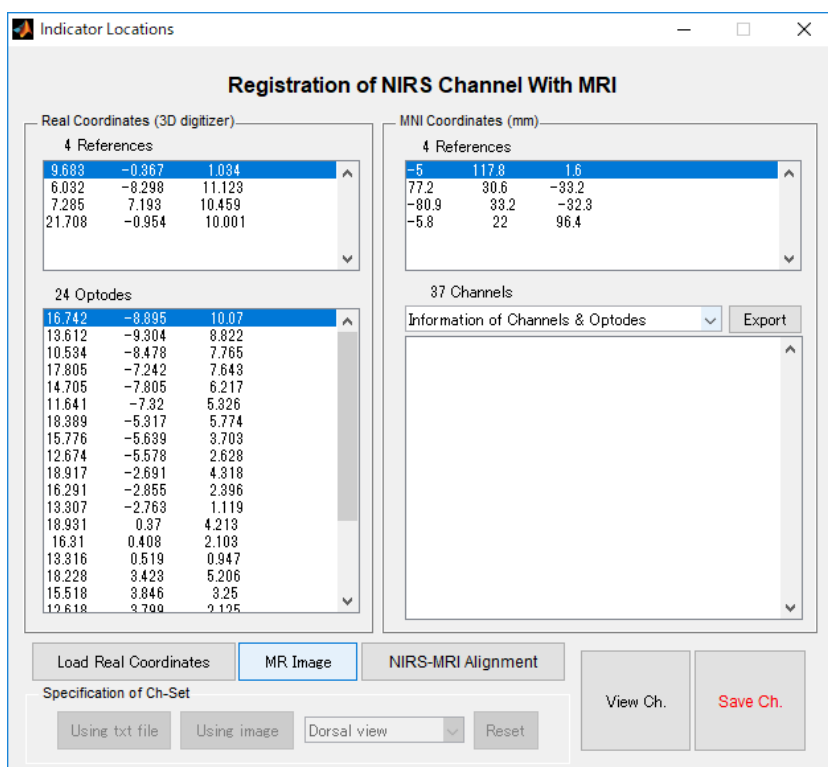


この画面で、被験者の解剖画像と、Patriot で測定した座標を対応させます。

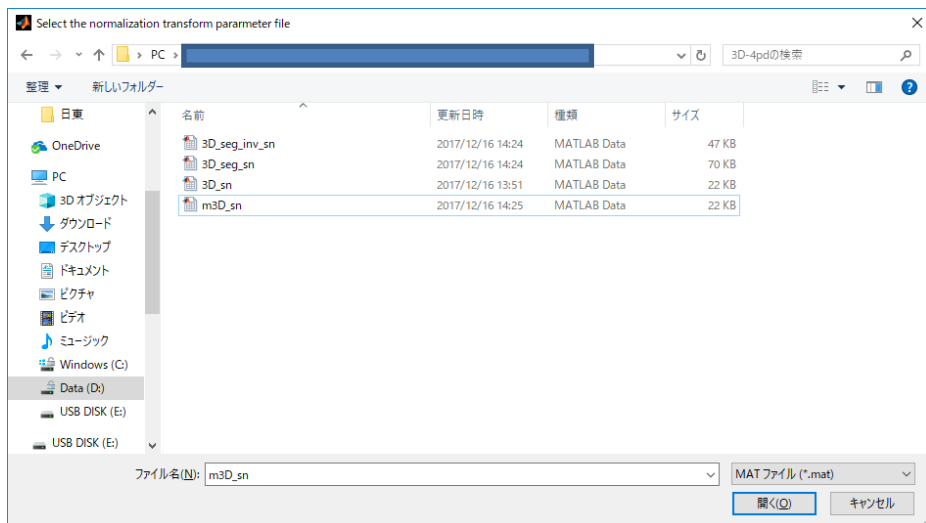
測定した順に、例えばnasion, AR, AL, cz の各点を解剖画像上の座標を割り出し、「+」をクリックし、4 点を指定します。

cz の例



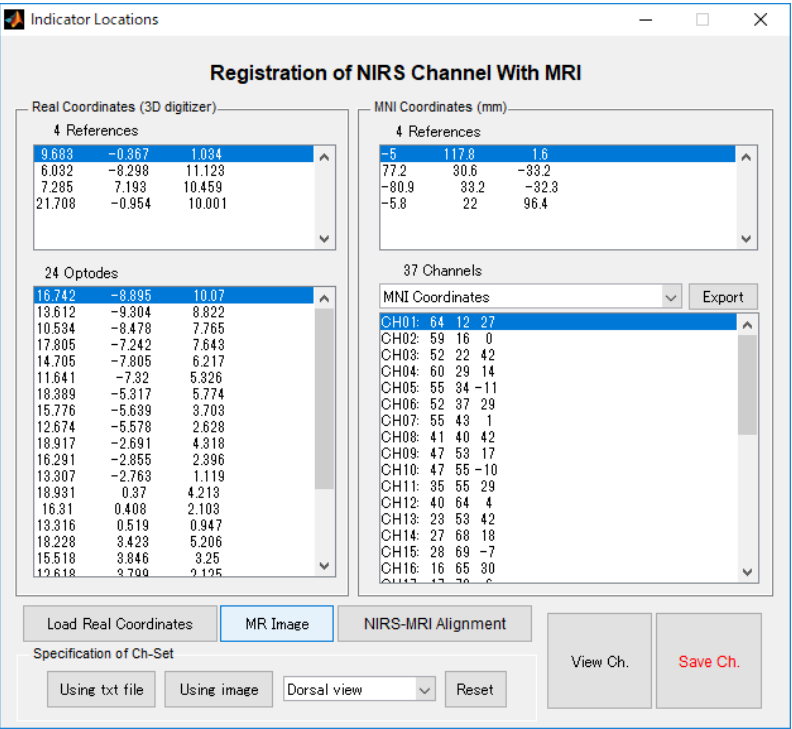


続いて、「NIRS\_MRI Alignment」をクリックし、「m3D\_sn.mat」を開きます。

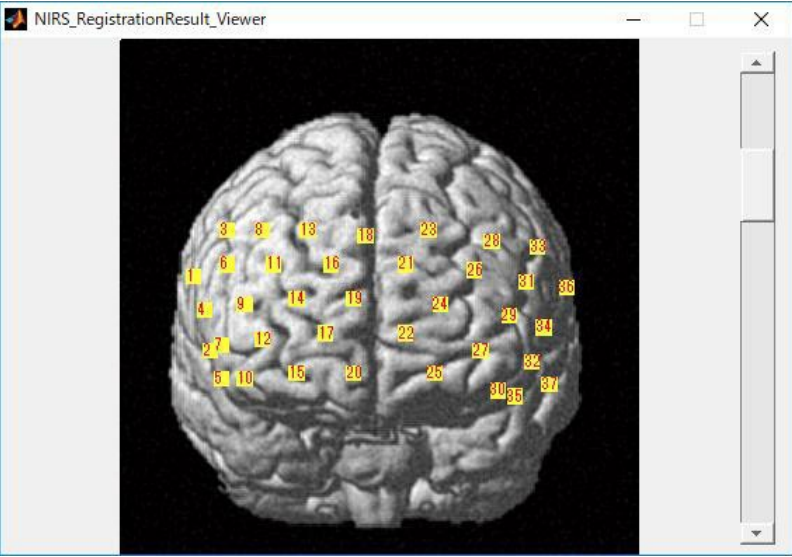




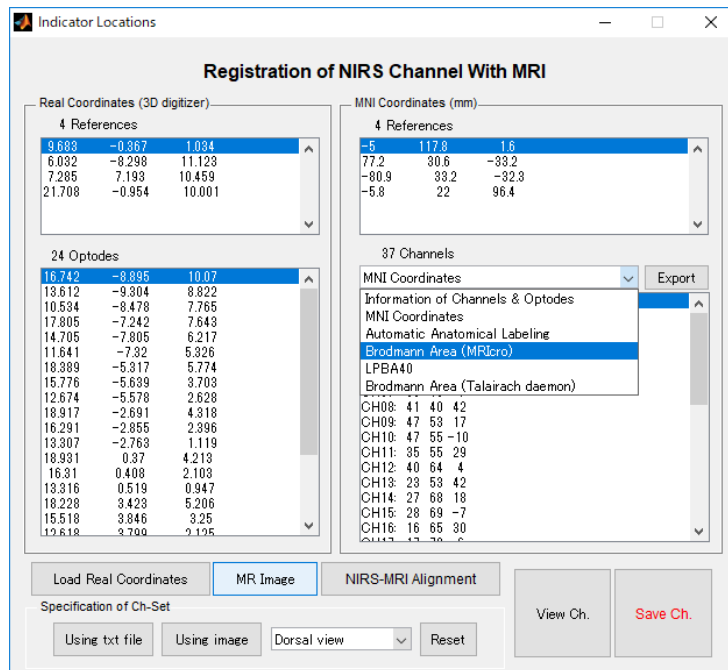
次の画面が表示されます。



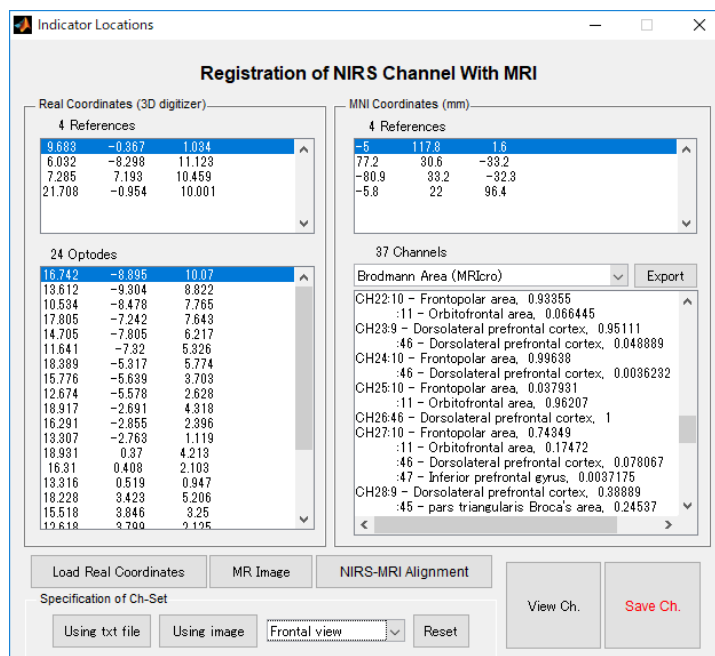
「View Ch.」で下図が下図が表示されます。



右下の箇所、Brodman Area(MRIcro) を指定しますと、各チャンネルに対応した Brodman 座標の確率が表示されます。『Export』でこの情報が txt ファイルで保存されます。



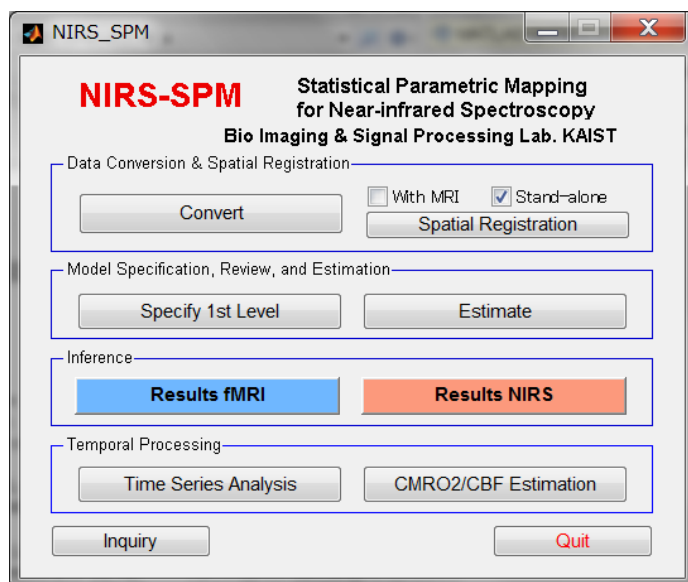
「Save Ch.」で被験者の解剖画像上のチャンネル情報が保存されます。  
この ch 情報で t map が作成されます。



## 4.2 Spatial registration of stand-alone NIRS channels

標準脳にマッピングする場合に用います。

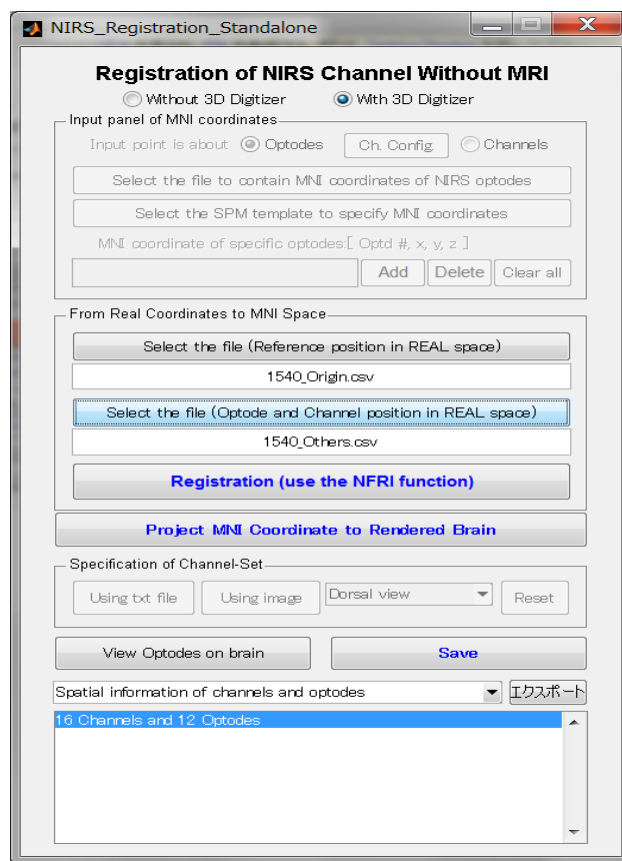
「Stand-alone」にチェックをいれ、「Spatial fregistration」をクリックします。



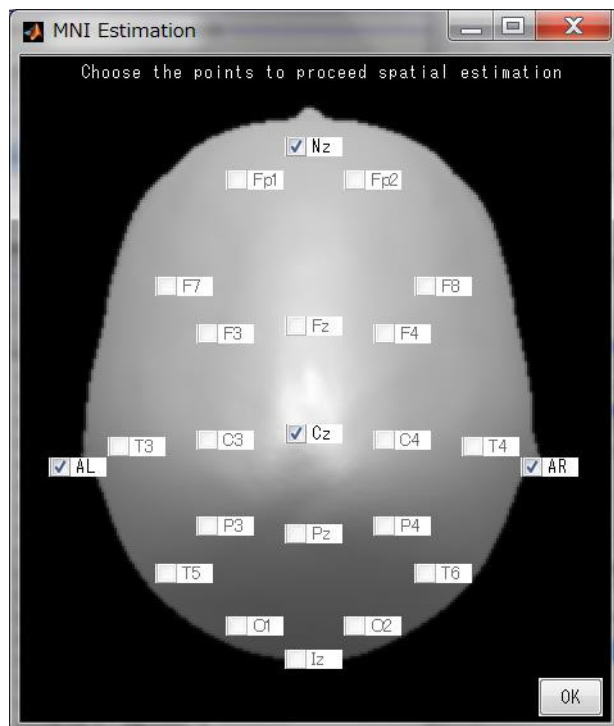
「With 3D Digitizer」にチェックを入れます。

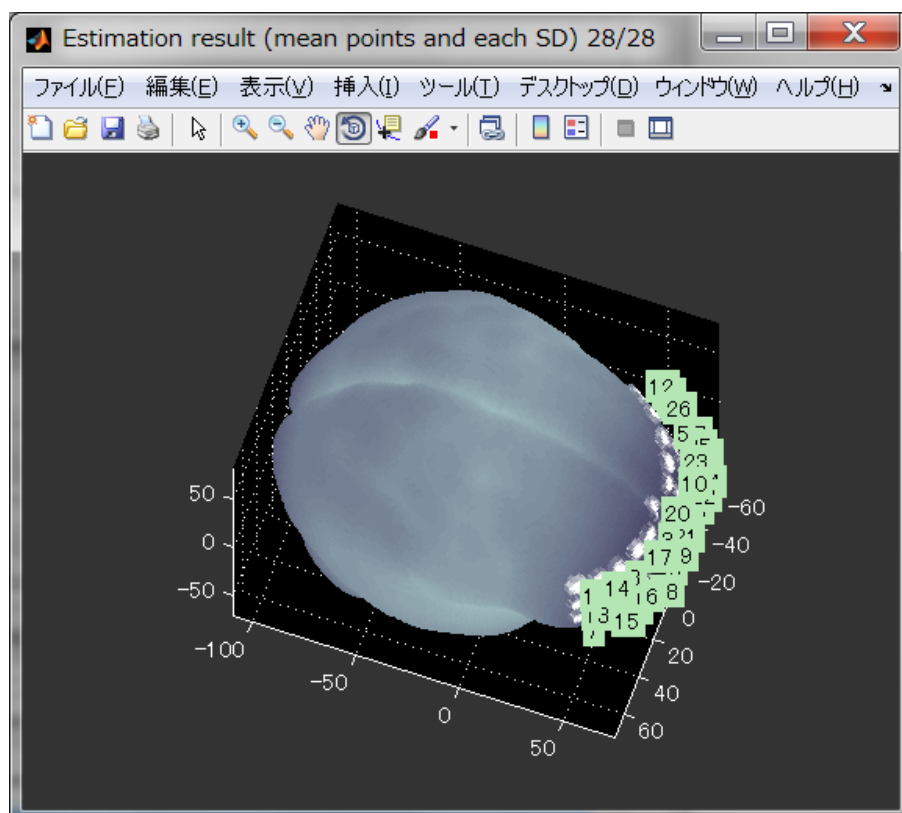
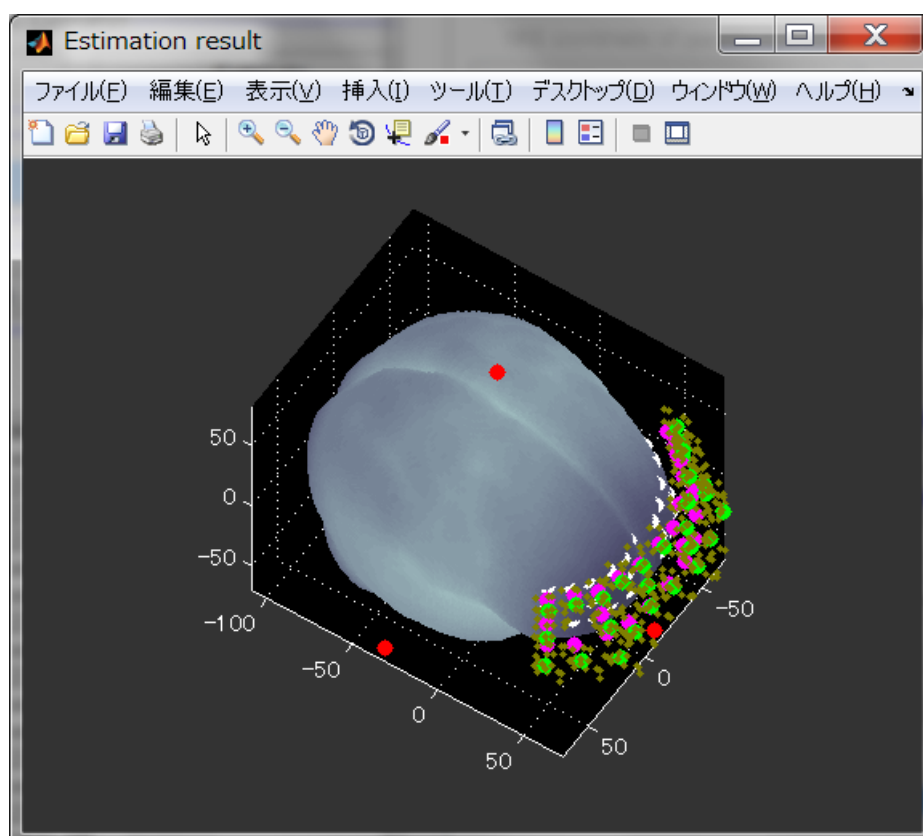
「Select the file(Reference position in REAL space)」ボタンをクリックし、別途作成済み\*\*Origin.txt ファイルを読み込みます。

「Select the file(Optode and Channel position in REAL space)」ボタンをクリックし、別途作成済み\*\*Others.txt ファイルを読み込みます。



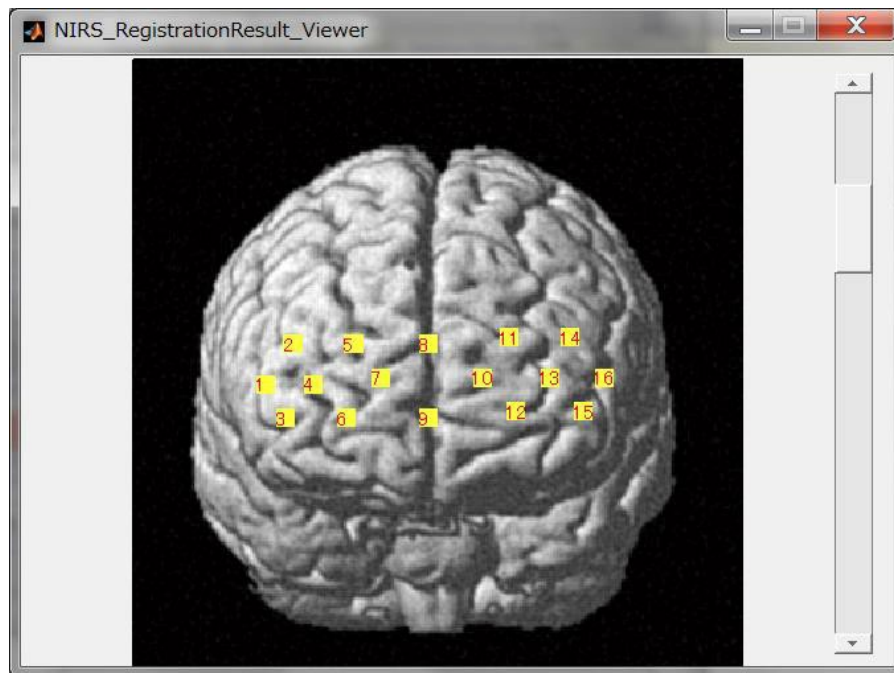
「Registration(use the NFRI function)」ボタンをクリックしますと、以下の画面が表示されます。





「Project MNI Coordinate to Rendered Brain」 ボタンをクリックし、下記画面を表示さ

せす。



「View Optode on brain」 ボタンをクリックし、下記画面を表示させます。



**NIRS\_Registration\_Standalone**

### Registration of NIRS Channel Without MRI

☐ Without 3D Digitizer    ☒ With 3D Digitizer

Input panel of MNI coordinates

Input point is about ☒ Optodes ☐ Ch. Config ☐ Channels

Select the file to contain MNI coordinates of NIRS optodes

Select the SPM template to specify MNI coordinates

MNI coordinate of specific optodes: [ Optd #, x, y, z ]

From Real Coordinates to MNI Space

Select the file (Reference position in REAL space)

Nov23\_01\_origin.csv

Select the file (Optode and Channel position in REAL space)

Nov23\_01\_others.csv

**Registration (use the NFRI function)**

**Project MNI Coordinate to Rendered Brain**

Specification of Channel-Set

Frontal view

Brodmann Area (Talairach daemon)

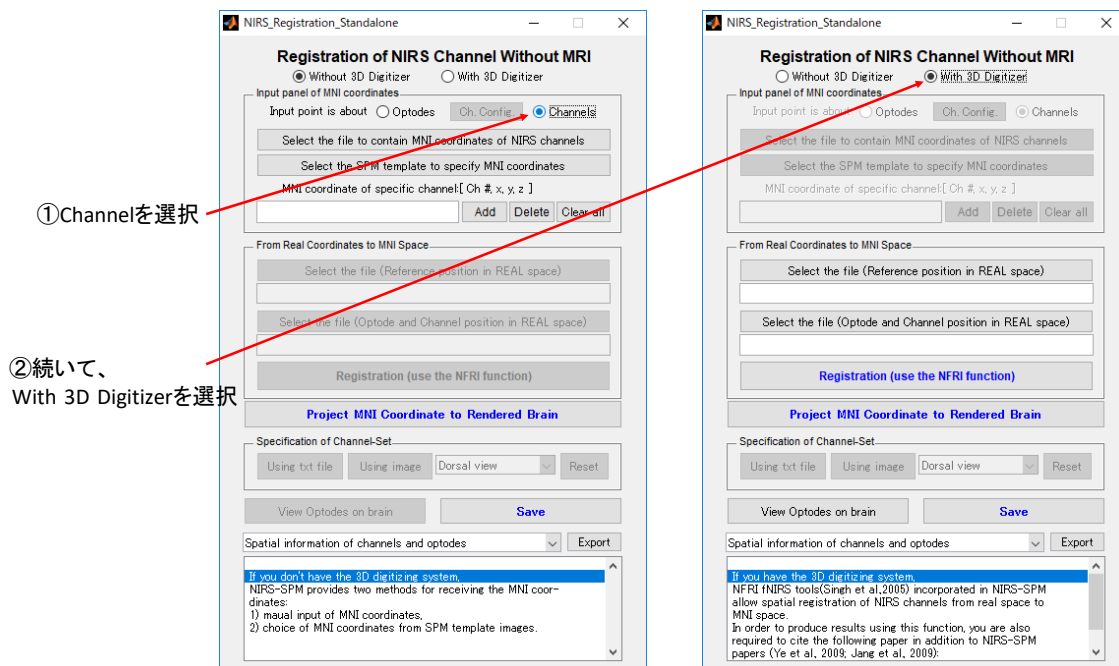
CH02 : 9 - Dorsolateral prefrontal cortex, 0.012766  
 CH02 : 10 - Frontopolar area, 0.88065  
 CH02 : 46 - Dorsolateral prefrontal cortex, 0.10638  
 CH03 : 10 - Frontopolar area, 0.99608  
 CH03 : 46 - Dorsolateral prefrontal cortex, 0.0039216  
 CH04 : 10 - Frontopolar area, 1

「Save」ボタンをクリックし、チャンネル位置データ（ex. “sample\_channel”）を保存します。

## Appendix 1 Channels Input

「Input point is about Channels」の場合

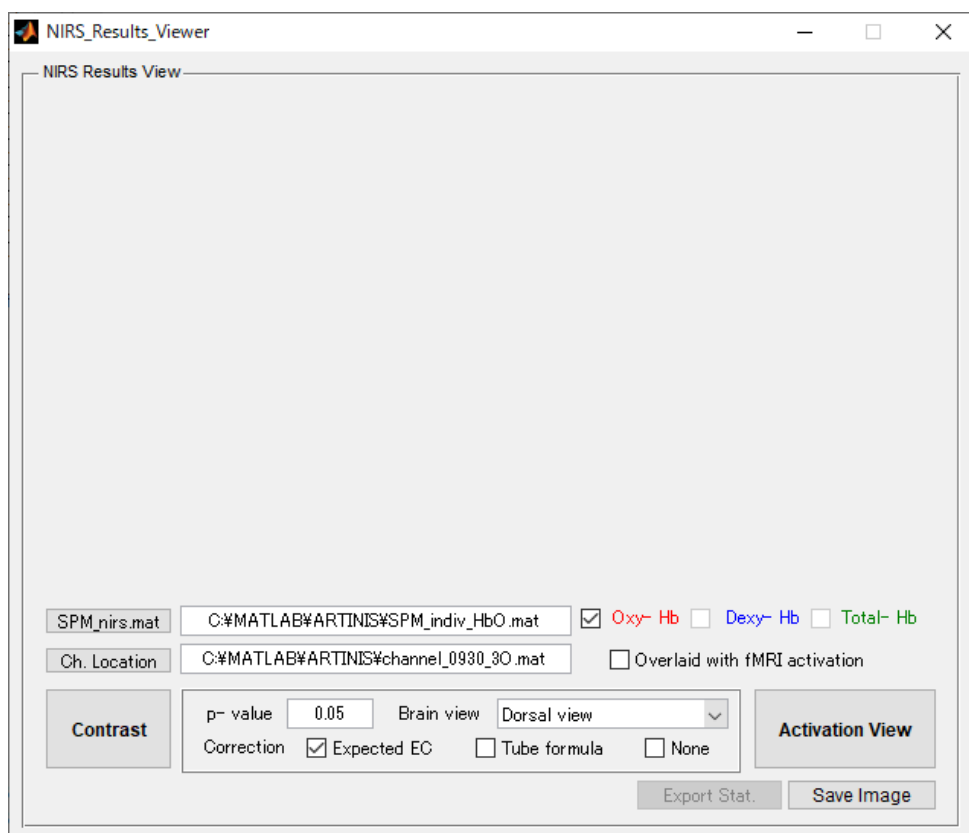
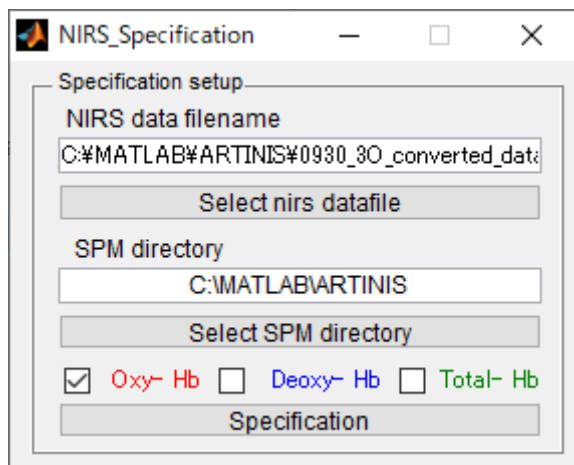
Patriot data 変換ツールにおいて、Input point で Channels を選択した場合、NIRS-SPM の Registration 時の手順





## Appendix 2 Artinis Data

- (1) Oxysoft (Artinis) データを使用する場合、「oxysoft2matlab」ツールを用い、oxysoft データを”xxx\_converted\_data.mat”に変換します。
- (2) NIRS-SPM では、“Convert”はスキップし”Spatial Registration”から処理します。
- (3) ”Specify 1<sup>st</sup> level”の”NIRS data filename”に”xxx\_converted\_data.mat”を設定します。以降は本文と同じ処理になります。



以上