

バッチを用いた一括処理(1)

筑波大学医学医療系精神医学
根本清貴

この時間の作業ディレクトリ

- `nisg-201912/ex3` がこの時間のディレクトリです
- SPMを一度閉じてください
 - Matlab内の変数が消去されます
- Matlabでディレクトリを移動します

```
>> pwd %nisg-201912/ex2 のはず
```

```
>> cd ../ex3
```

SPMのバッチ機能

- SPMには、Batch Editorが準備されており、これを用いると、GUIでバッチ（一括処理）の下準備ができる
- バッチは、以下の流れで準備する
 - 1人のデータに対して、一連の処理を行う
 - 複数人のデータでもできるようにする
- このセクションでは、まず、1人のデータに対するバッチを準備する
- Dependency機能をフル活用する

VBM Clinical

- 1人のデータを指定すると、健常者と比べて低下している領域を表示するバッチを作成
- 自分がしたい一連の流れを洗い出す
 - 統計結果を保存するディレクトリを準備
 - Segmentation
 - Smoothing
 - 統計モデルの作成
 - コントラストの作成
 - 結果表示
 - Rendering (脳表上に投影)

戦略

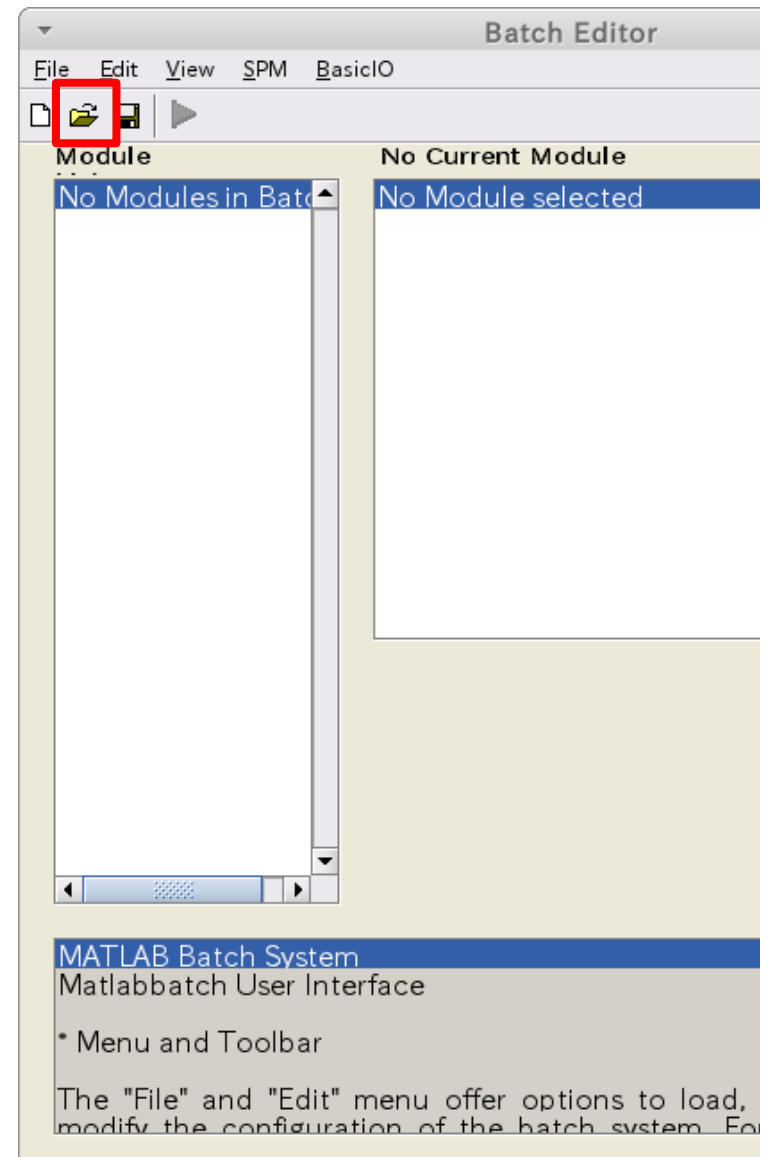
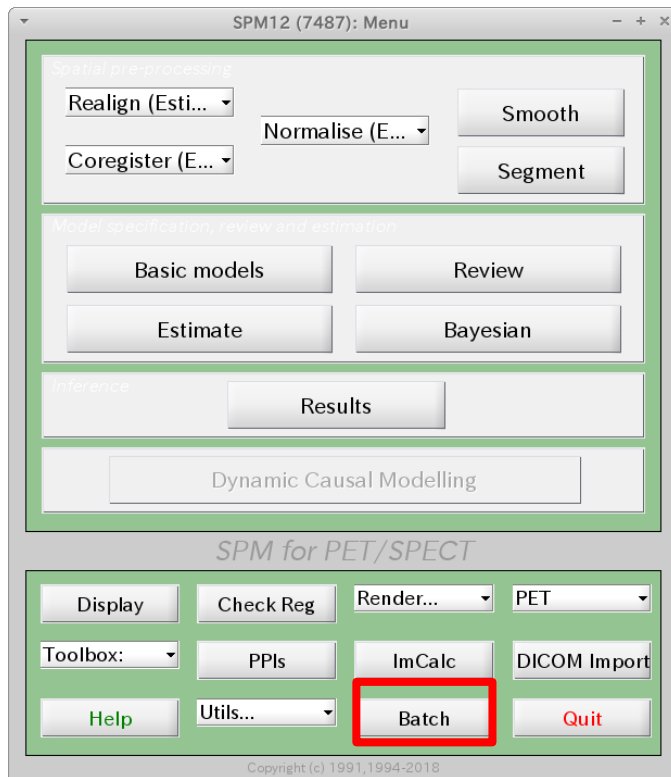
- 臨床でざっと使える機能を目指す
 - 10分程度で結果が出せるようにしたい
 - 標準化はDARTELを使わない
- 通常、modulation をかけたデータを使うが、この場合は、統計に頭蓋内容積などの全体量が必要
 - unmodulated dataを使う際のメリットのひとつとして、解剖学的標準化を行った後、統計をかける時に全体量を指定しなくてよいことが挙げられる
 - unmodulated dataを用いる

Modulation and Global normalisation

- If you are interested in **regional volume differences** between a sample of schizophrenic patients and control subjects you would either **divide your regional volumes by whole brain volume** or **model whole brain volume as nuisance variable**. Whole brain volume may explain most of the variance between both groups and this should be considered. In this case **the equivalent approach in VBM would be to use UNmodulated images and no nuisance variable. Differences in whole brain volume are already removed in the normalization step.** If you are using **modulated images you should consider total intracranial volume as nuisance variable**, because modulation is like a recalculation to the original raw volumes (without normalization), but you are still interested in differences of regional volumes and not raw volumes.

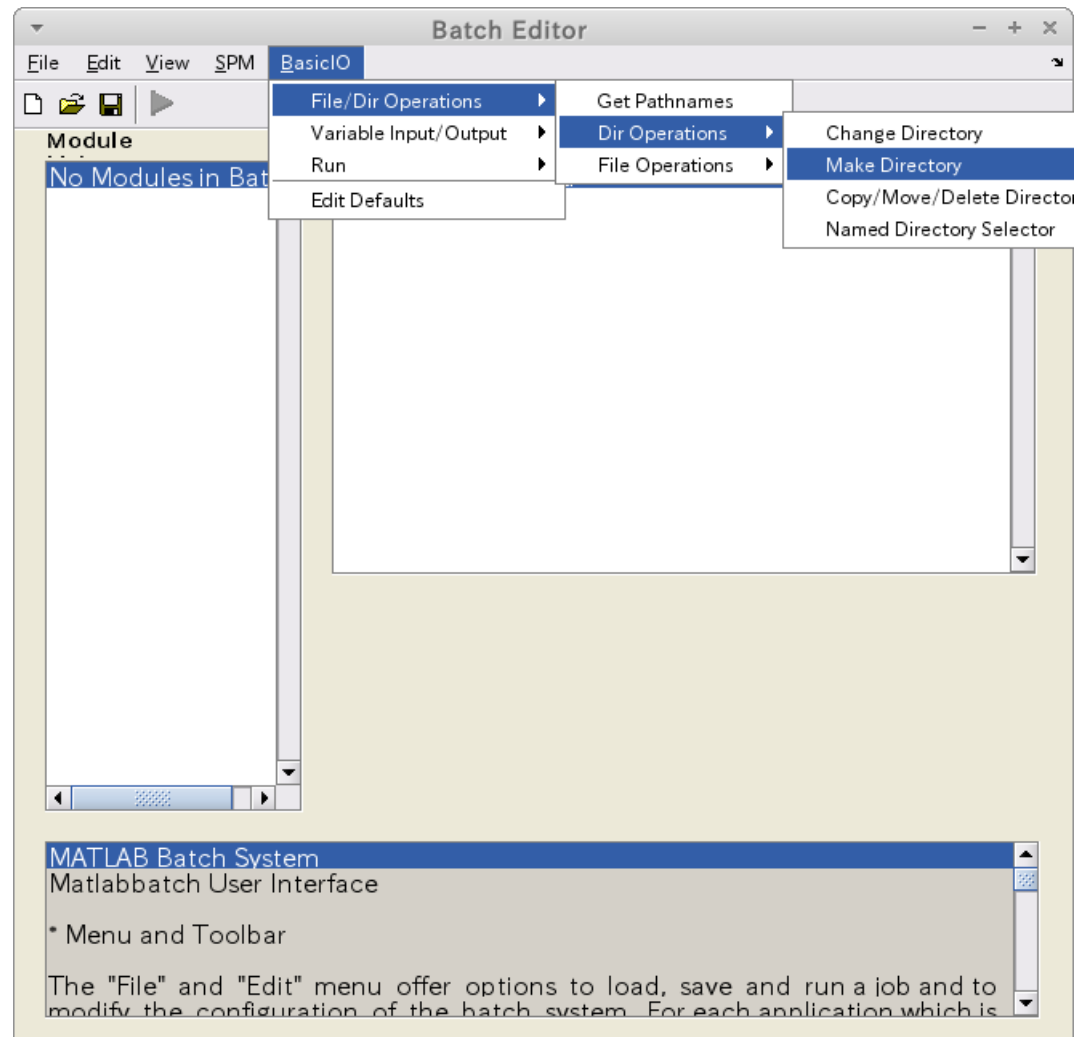
できあがったBatchの確認

- SPMを起動
- Batch
- VBMC_sample.mを開く



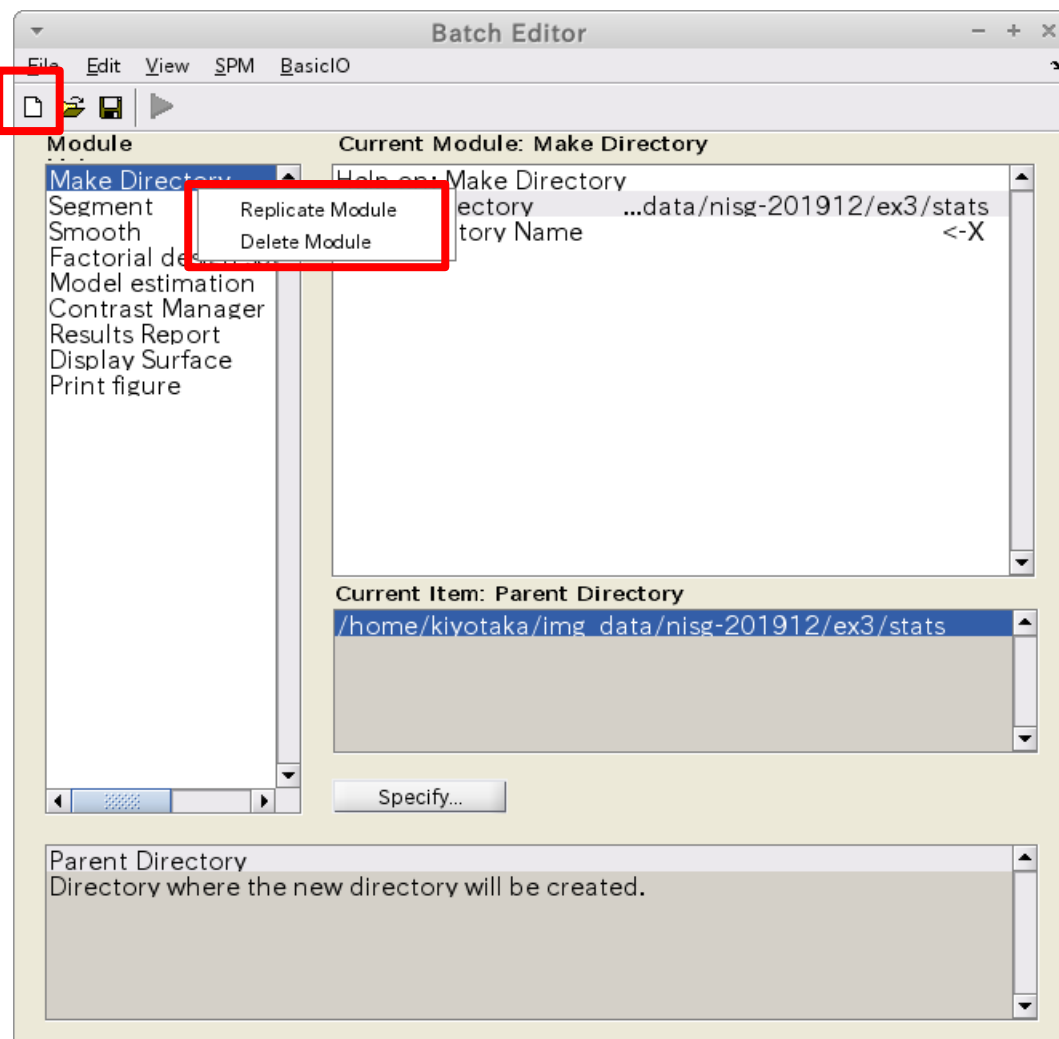
Batch Editorの基本

- 上のメニューから
"Module" を追加
していく
- "SPM" メニューからは、SPMの機能が、
"Basic IO"では、
ディレクトリ作成など、一般的な機能が
モジュールとして追加できる



この時間で作るバッチ

- 上から順に処理されていく
- これを作成していく
- 左側の "Module" の要素で右クリックをすると、一部をコピーしたり、削除したりできる
- "New Batch" で新規バッチを作成

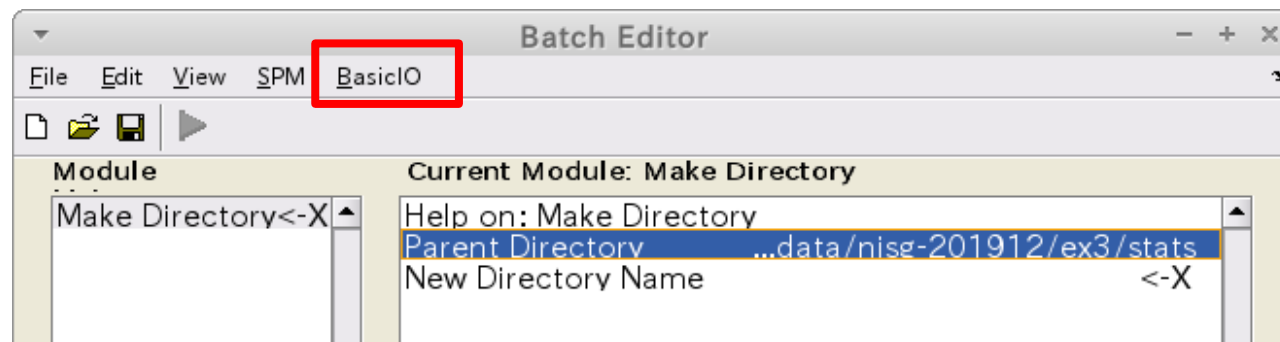


Batch Editorの弱点

- Batchの順番の入れ替えができない
 - 順番を間違えると悲劇
- 間違えたら、先程のサンプルを読み込み、まだやっていないところを **"Delete module"** で削除すればよい

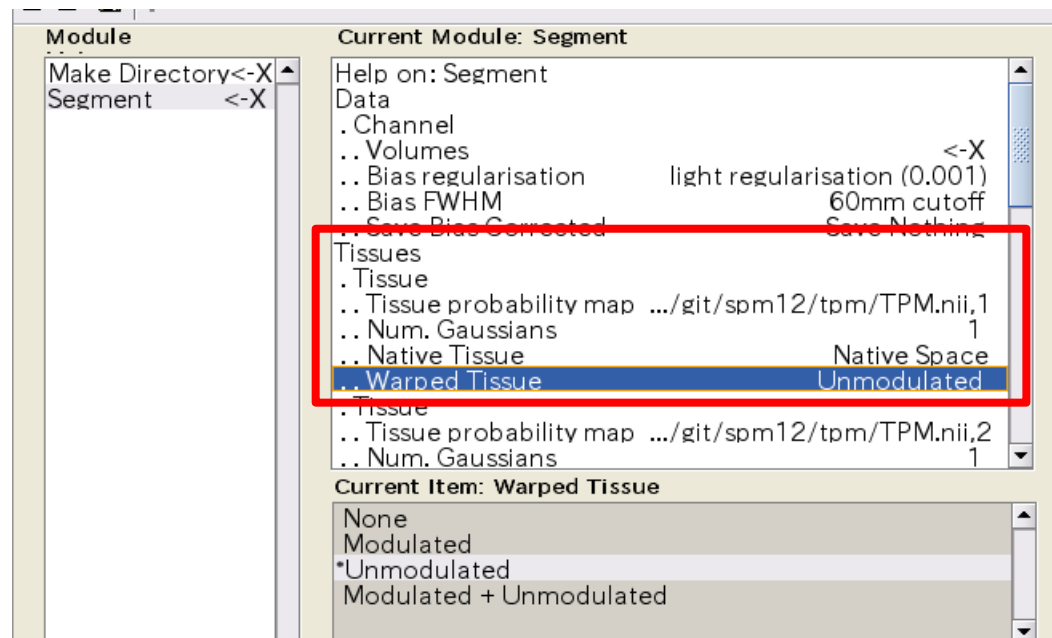
Make Directory

- 個人別に統計ディレクトリを準備する
- "stats"ディレクトリの下に作成することとする
 - 現時点では、手動で入力するしかない
- **BasicIO → File/Dir Operations → Dir Operations → Make Directory**
- Parent Directory に "ex3/stats" ディレクトリを指定
- New Directory Name はあとで入力する



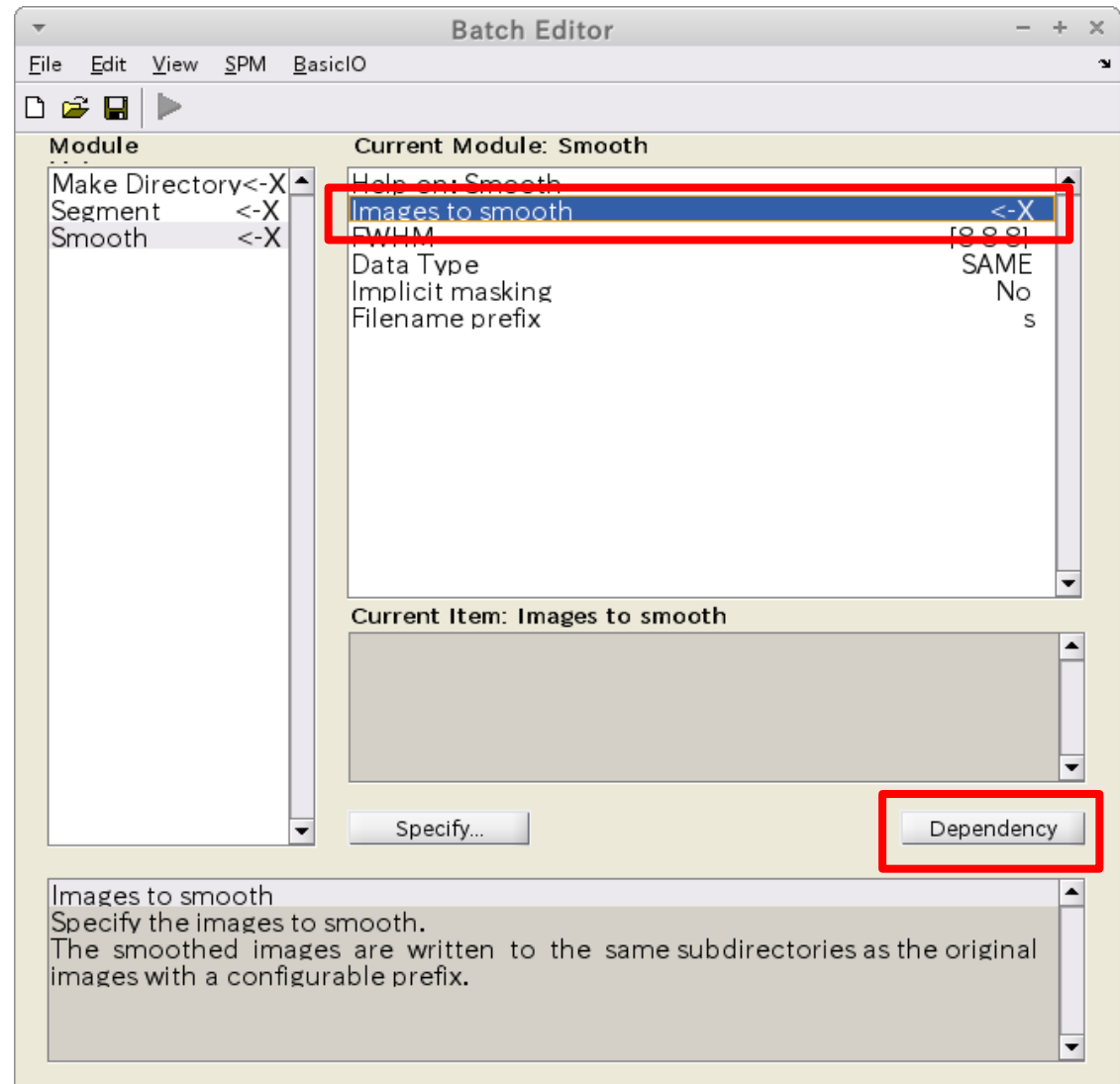
Segment

- Segmentationを行う
- **SPM → Spatial → Segment**
- 灰白質のWarped tissueを "None" → "Unmodulated" に変更
- Volumes は後で指定する



Smooth

- 平滑化を行う
- **SPM → Spatial
→ Smooth**
- "Images to smooth" を選択した後、
"Dependency" をクリック



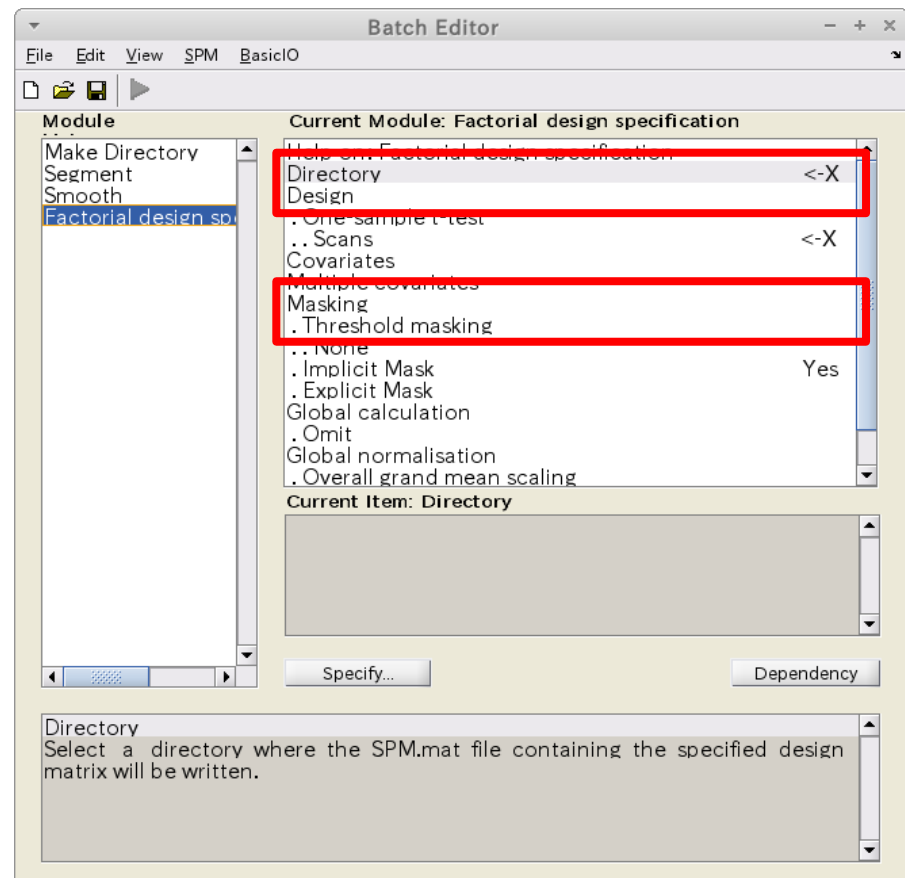
Dependency

- Dependencyは、バッチ処理の中で生成される予定のファイルを選択することができる
- 今は、標準化された灰白質画像、すなわち **wc1 Images** を平滑化したいので、"**wc1 Images**"を選択して "**OK**" をクリック



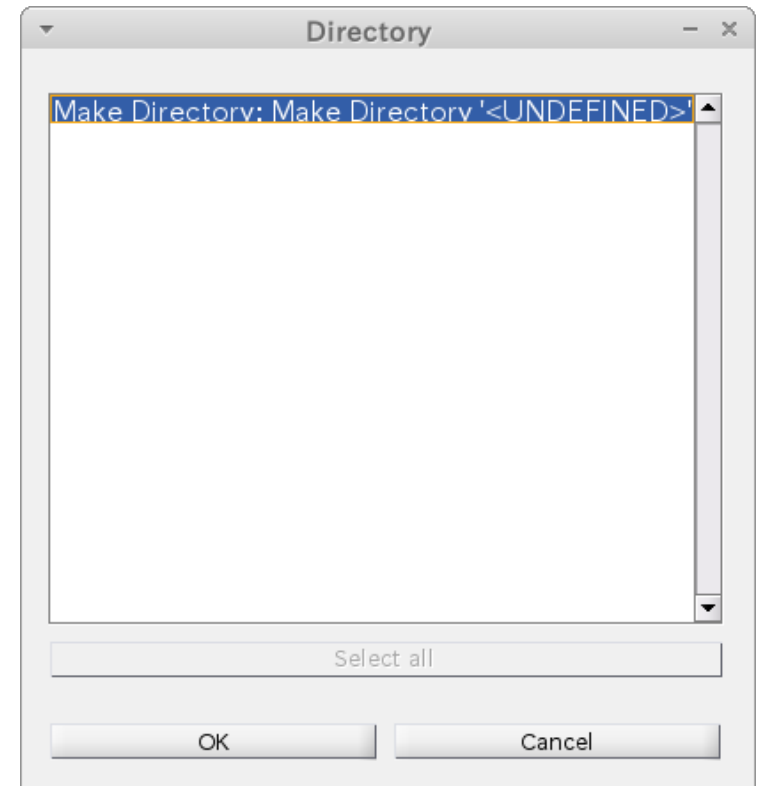
Factorial Design

- Factorial design specification は、計画行列 Design matrix を設定
- **SPM → Stats → Factorial design specification**
- 設定項目
 - Directory
 - Design
 - Masking



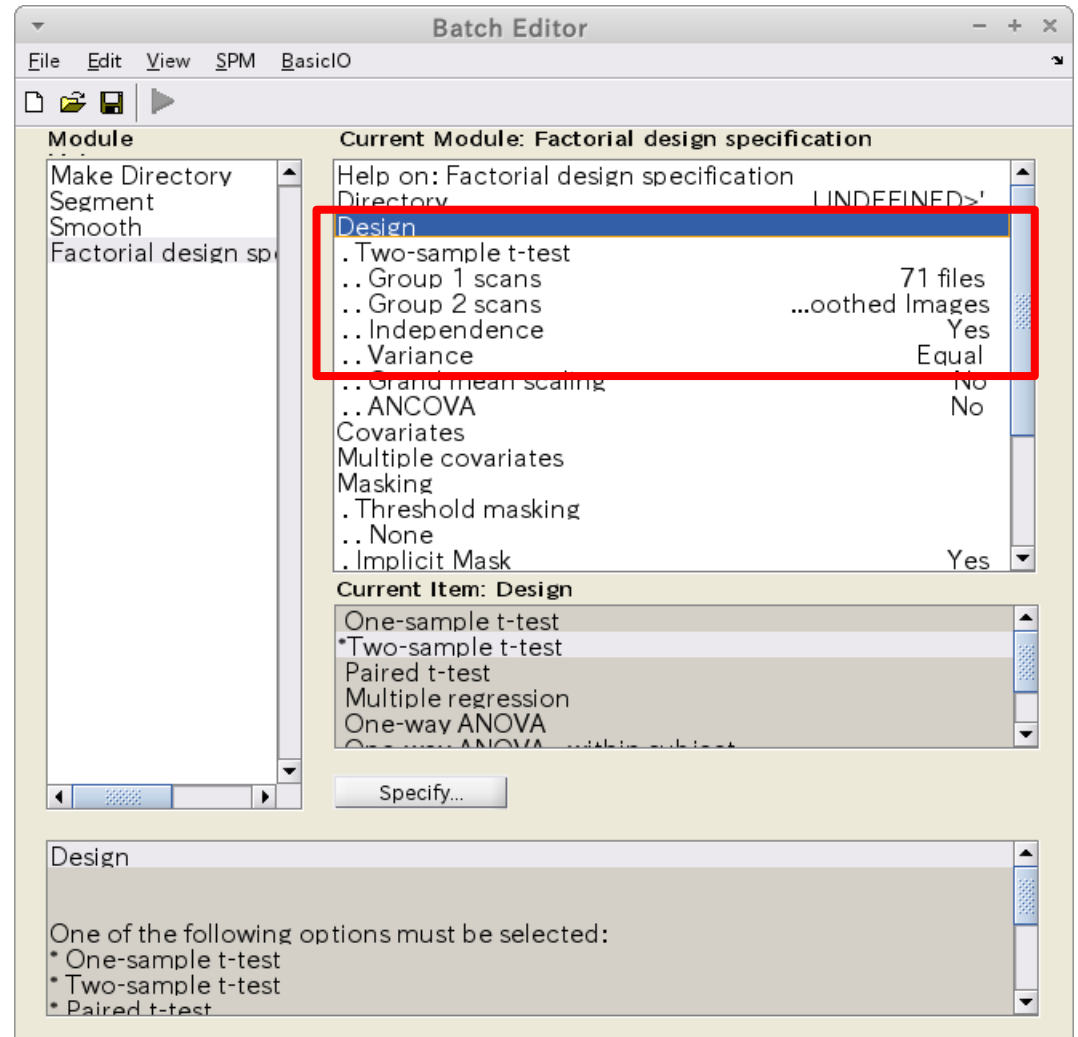
Directory

- **Directory**は、最初に設定したものを使いたい→
Dependency を利用
- **"Dependency"** をクリック
→ **"Make Directory:
Make Directory
'<UNDEFINED>'** を選択し
て、**"OK"**



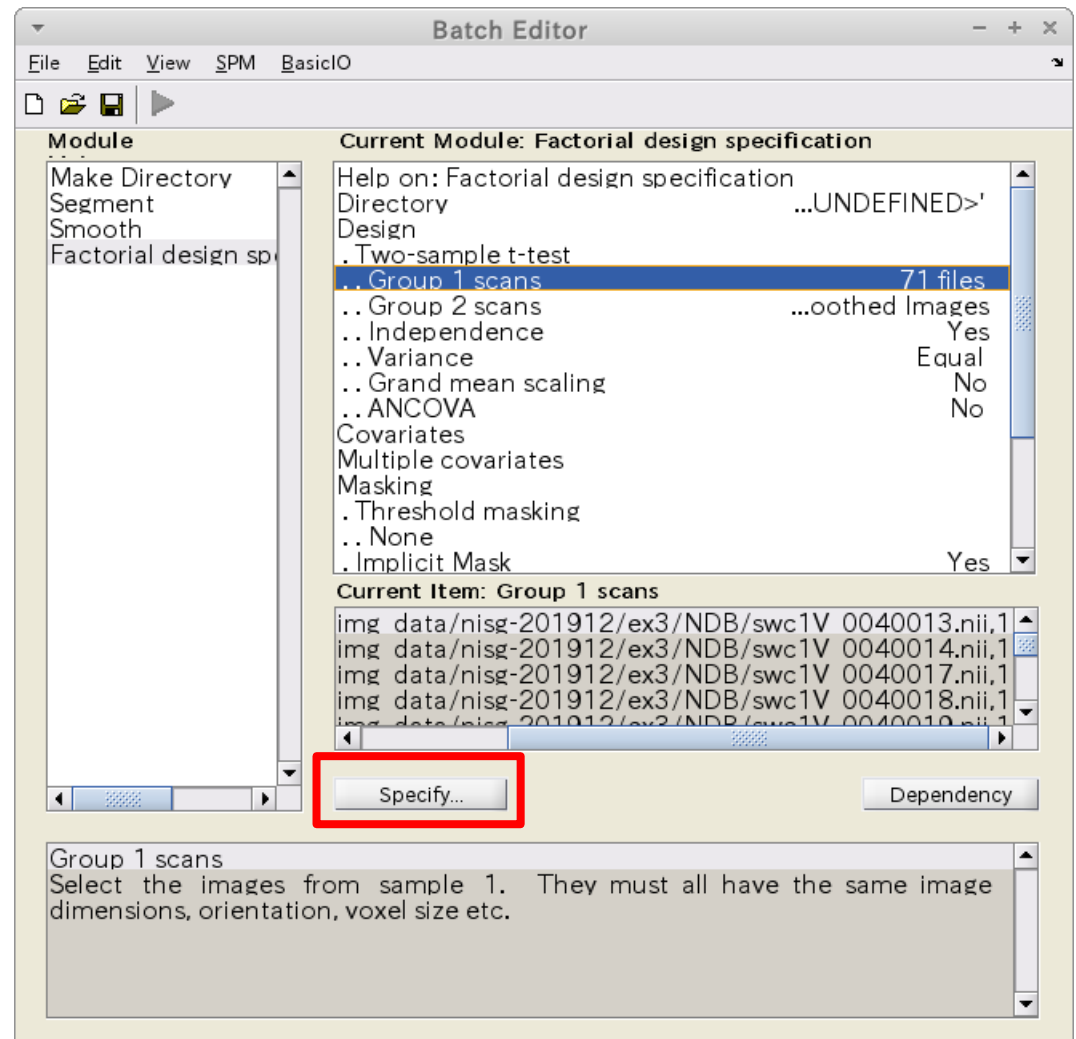
Design

- 健常者と比較したいので、**Two-sample t-test** を選択
- 設定項目
 - **Group 1 scans**
 - **Group 2 scans**
 - **Variance**



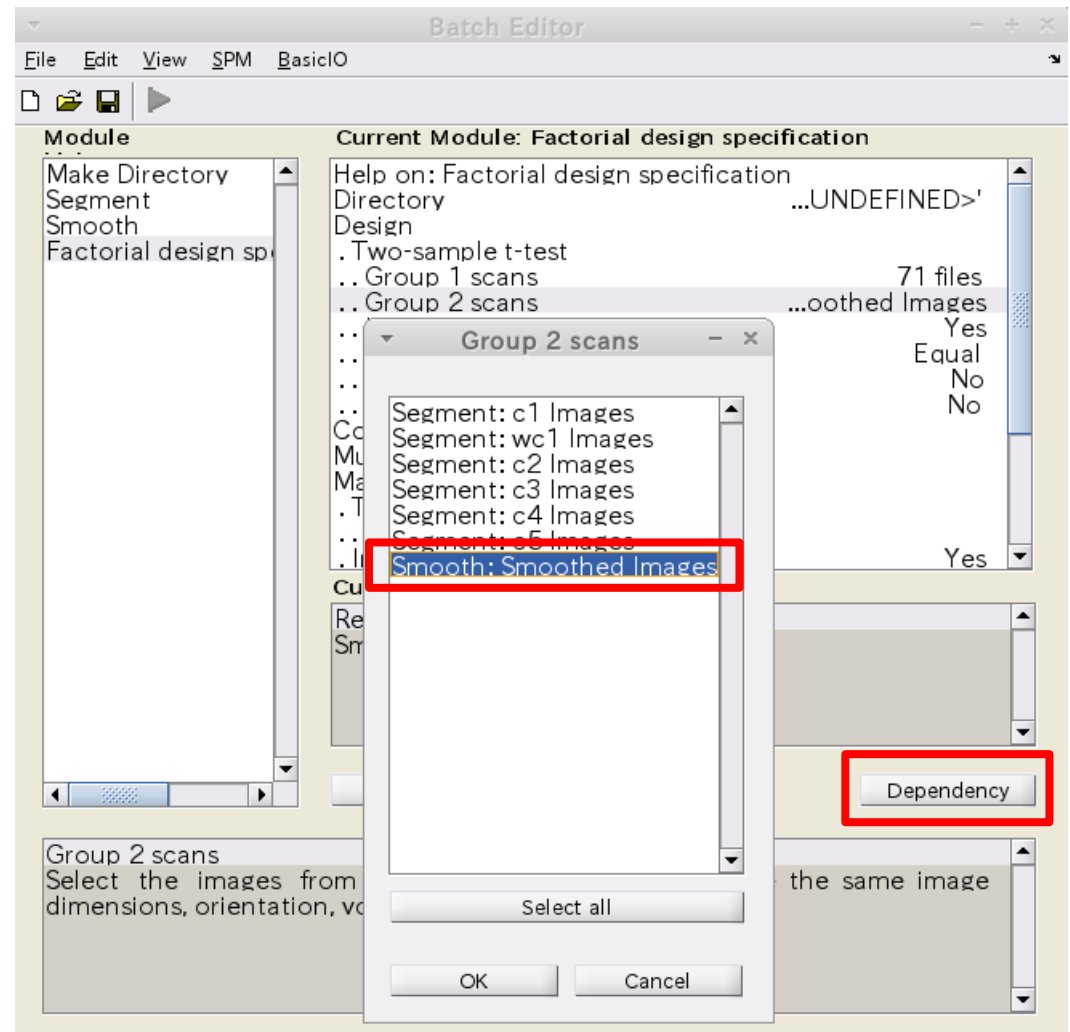
Design: Group 1 scans

- **Group 1 scans** には、健常者のデータを指定
- **ex3/NDB**ディレクトリに前処理済の71人のデータを準備してあるので、**"Specify"**からファイルを指定



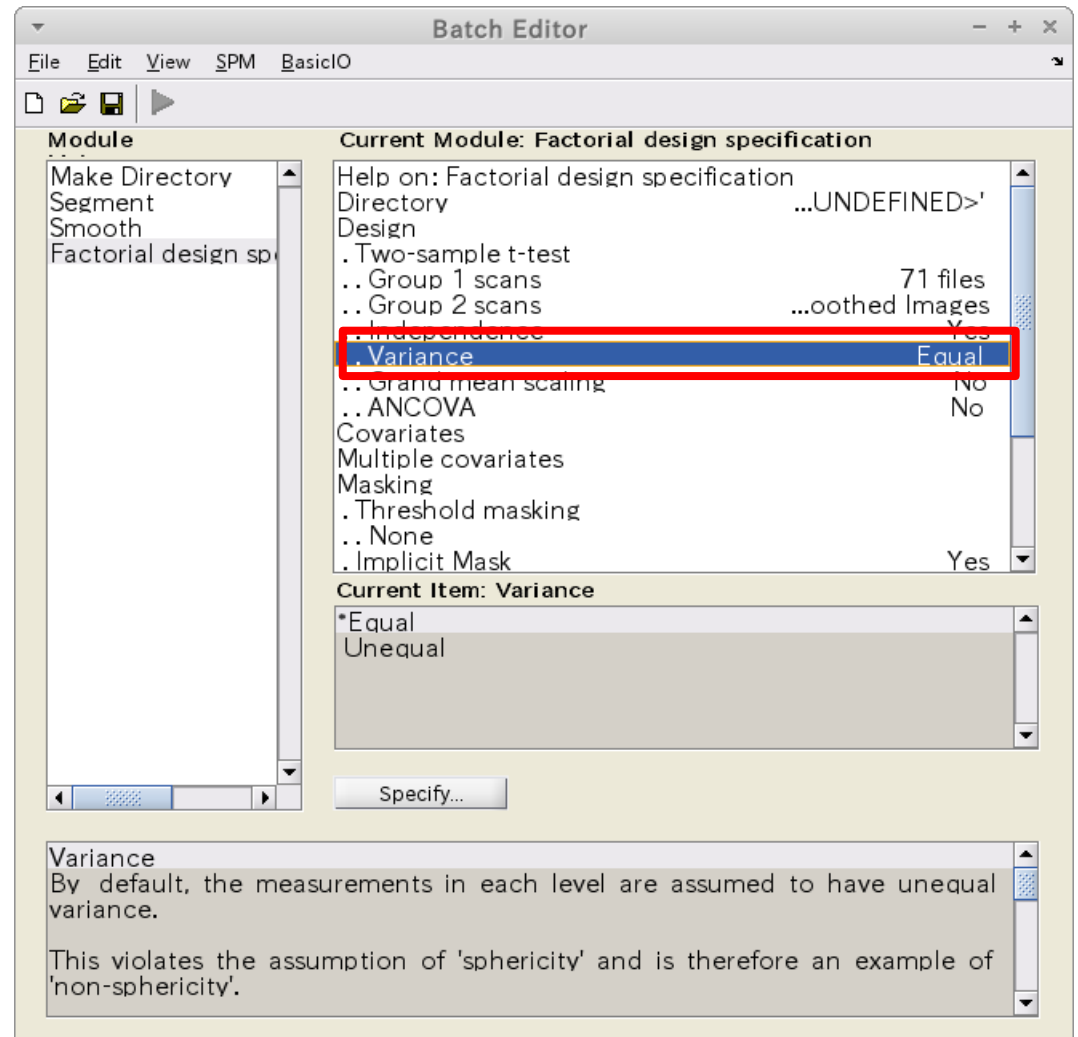
Design: Group 2 scans

- Group 2 scansには、被験者1例のデータを指定
- 先程平滑化が終わったデータを指定したい → Dependencyを利用
- "Dependency" → "Smooth: Smoothed images"を選択して、"OK"



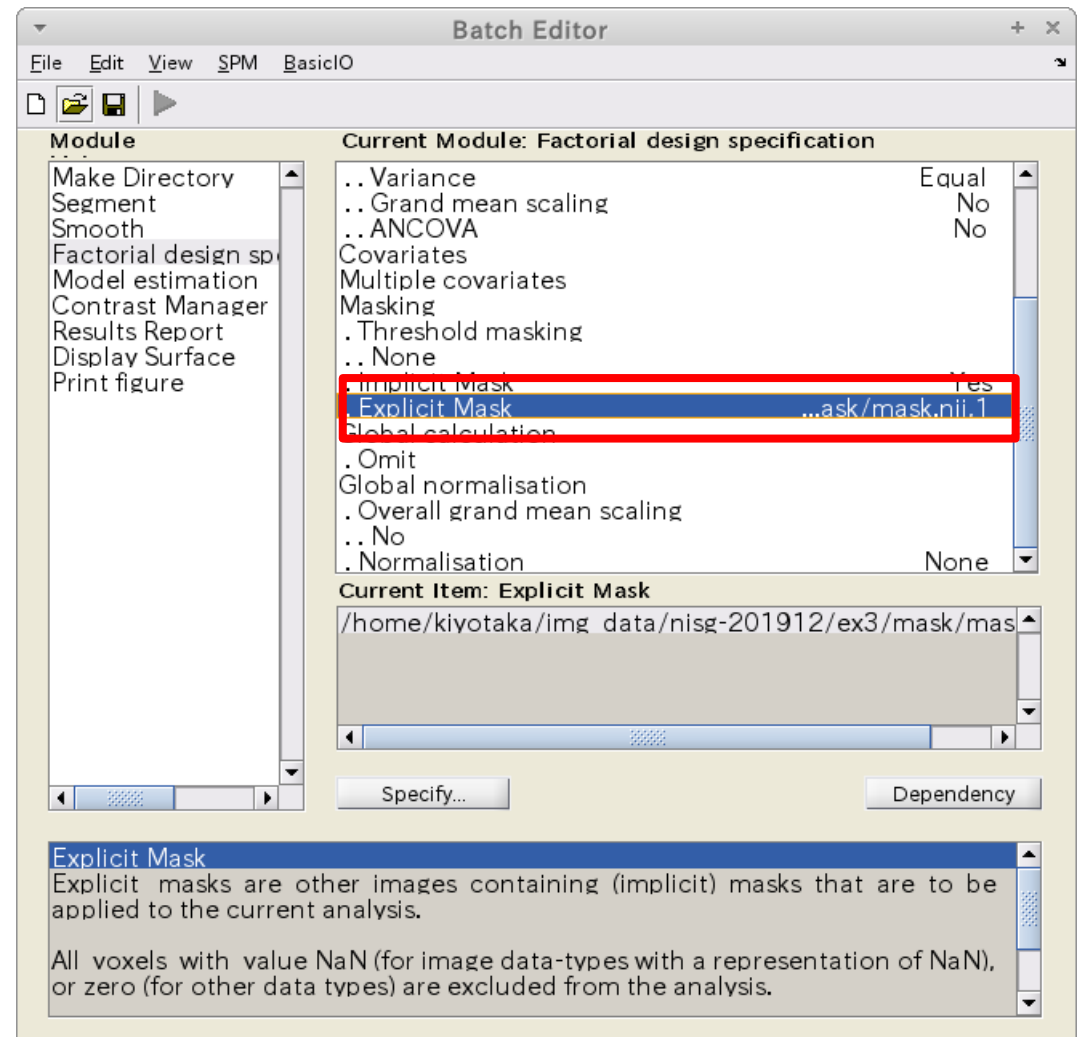
Design: Variance

- Varianceは、分散の設定
 - Equal: 等分散
 - Unequal: 等分散でない
- 症例対照研究では、分散が異なることが多いので Unequal を選択するが、今回のような「1対多」の場合は、1例だけからは分散が計算できないので、等分散を仮定する
- "Variance" → "Equal"



Design: Masking

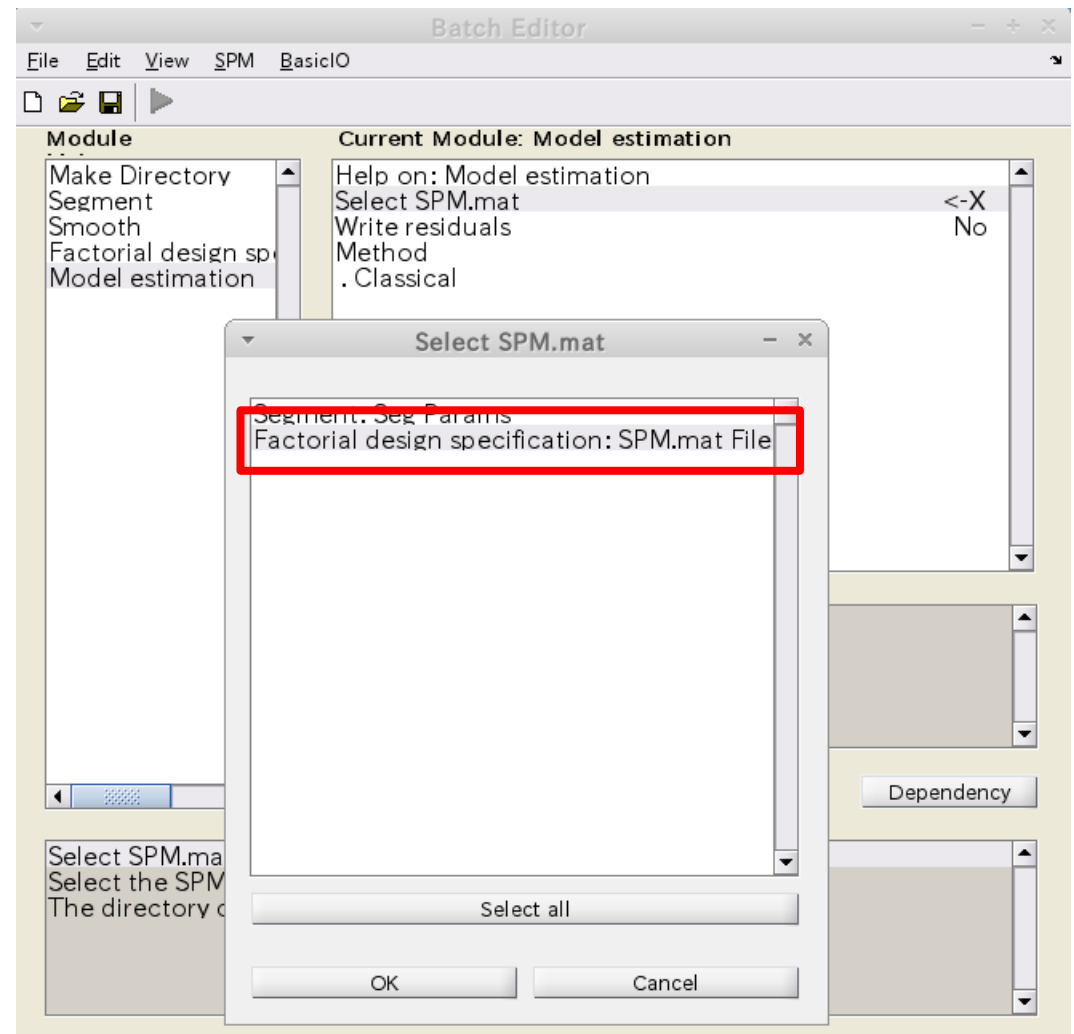
- Masking は統計を行う領域を規定する
- マスク画像を準備してあるので、それを利用することとする
- "Explicit Mask" → mask ディレクトリにある mask.nii を指定



これで、Factorial design specificationの設定は完了

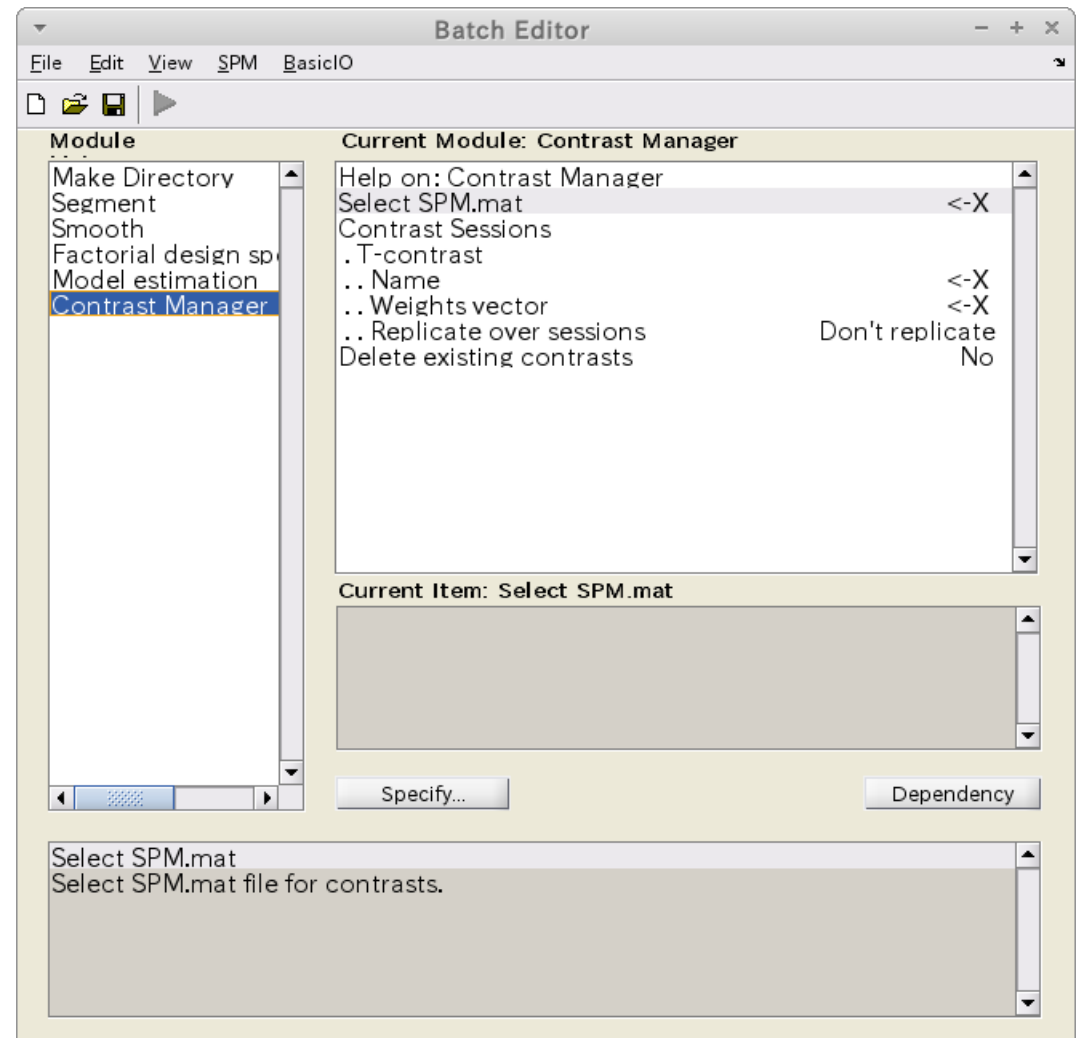
Model estimation

- **SPM → Stats → Model Estimation**
- Model estimationでは、一般線形モデル (General Linear Model; GLM) に従ってモデルの係数を評価する
- Factorial design specificationで設定されたSPM.matを指定する
→ Dependency
- **Select SPM.mat → "Dependency" → "Factorial design specification: SPM.mat" を選択 → "OK"**



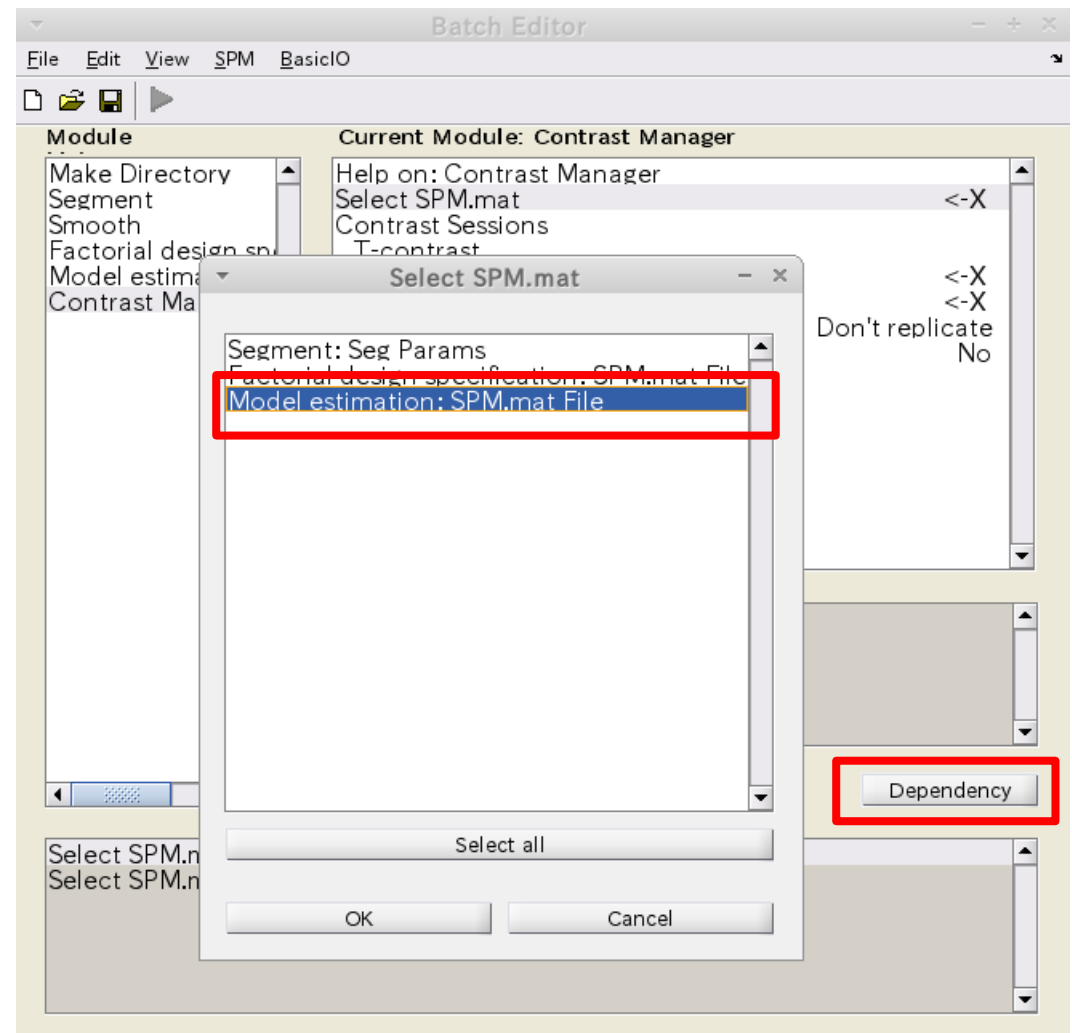
Contrast Manager

- **SPM → Stats → Contrast Manager**
- Contrast Managerでは、コントラストを設定する
- 設定項目
 - Select SPM.mat
 - Contrast Sessions



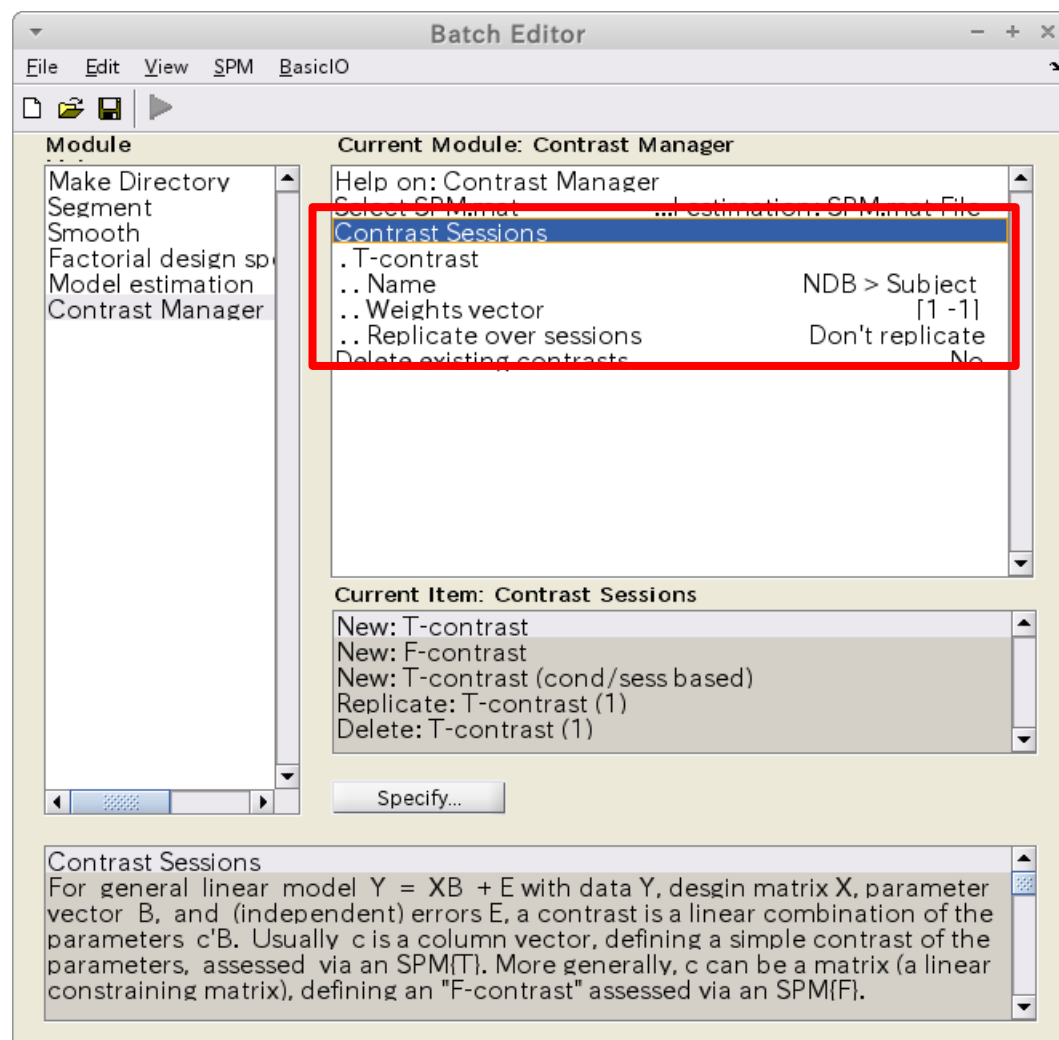
Contrast Manager: Select SPM.mat

- "Select SPM.mat" →
"Dependency" →
"Model estimation:
SPM.mat File"
→ "OK"



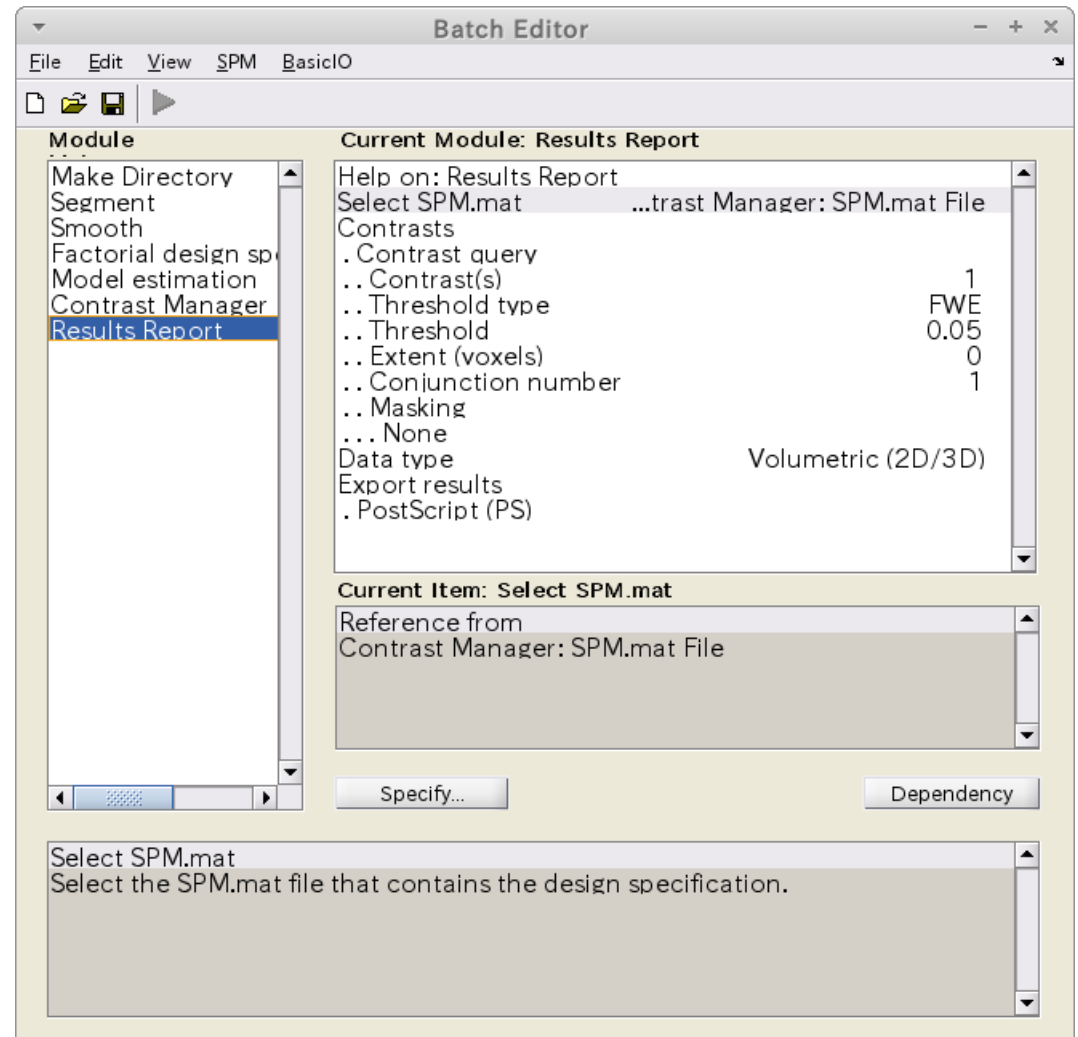
Contrast Manager: Contrast Sessions

- "Contrast Sessions" → New: T-contrast
- "Name" → "NDB > Subject" (任意)
- "Weights vector" → 1 -1



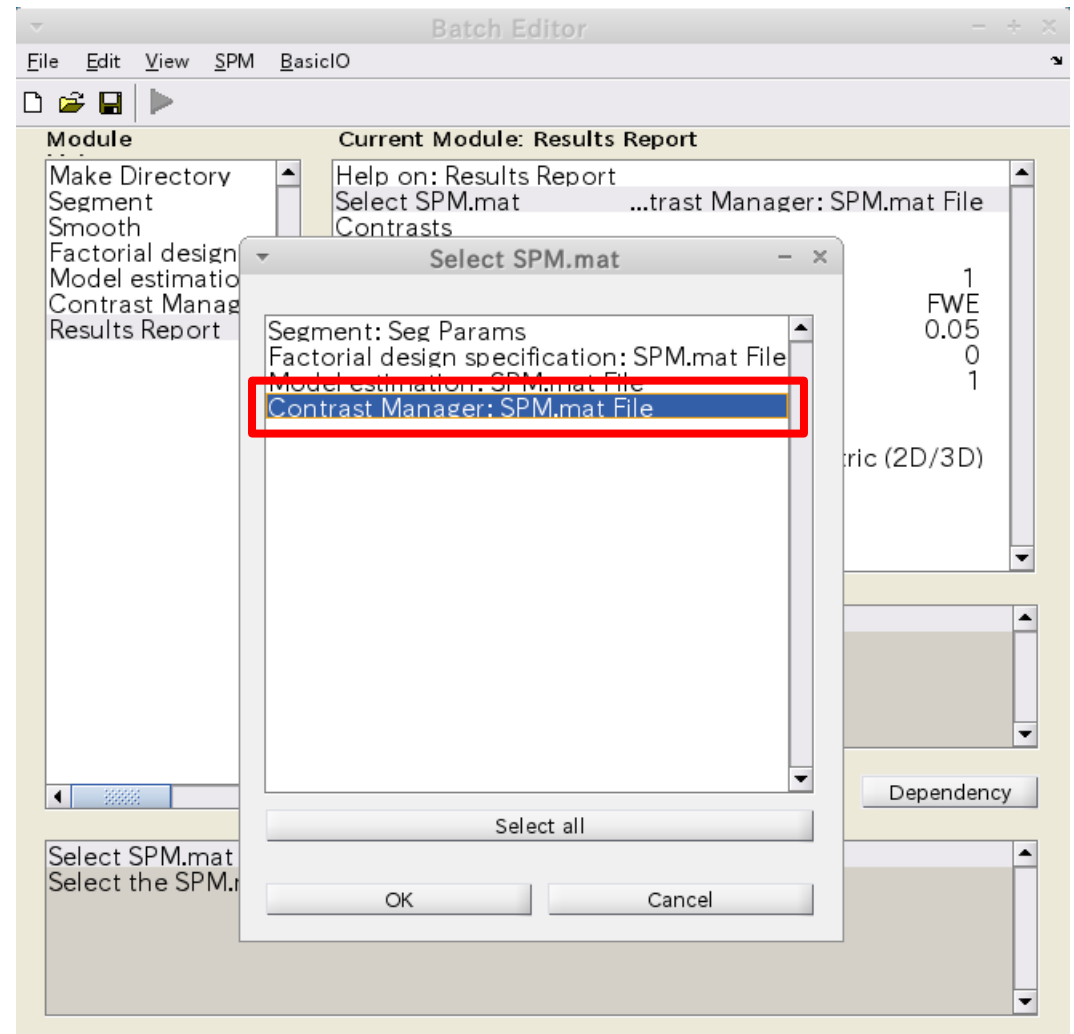
Results Report

- **SPM → Stats → Results Report**
- ここで、結果を表示する
- 設定項目
 - Select SPM.mat
 - Contrasts
 - Export results



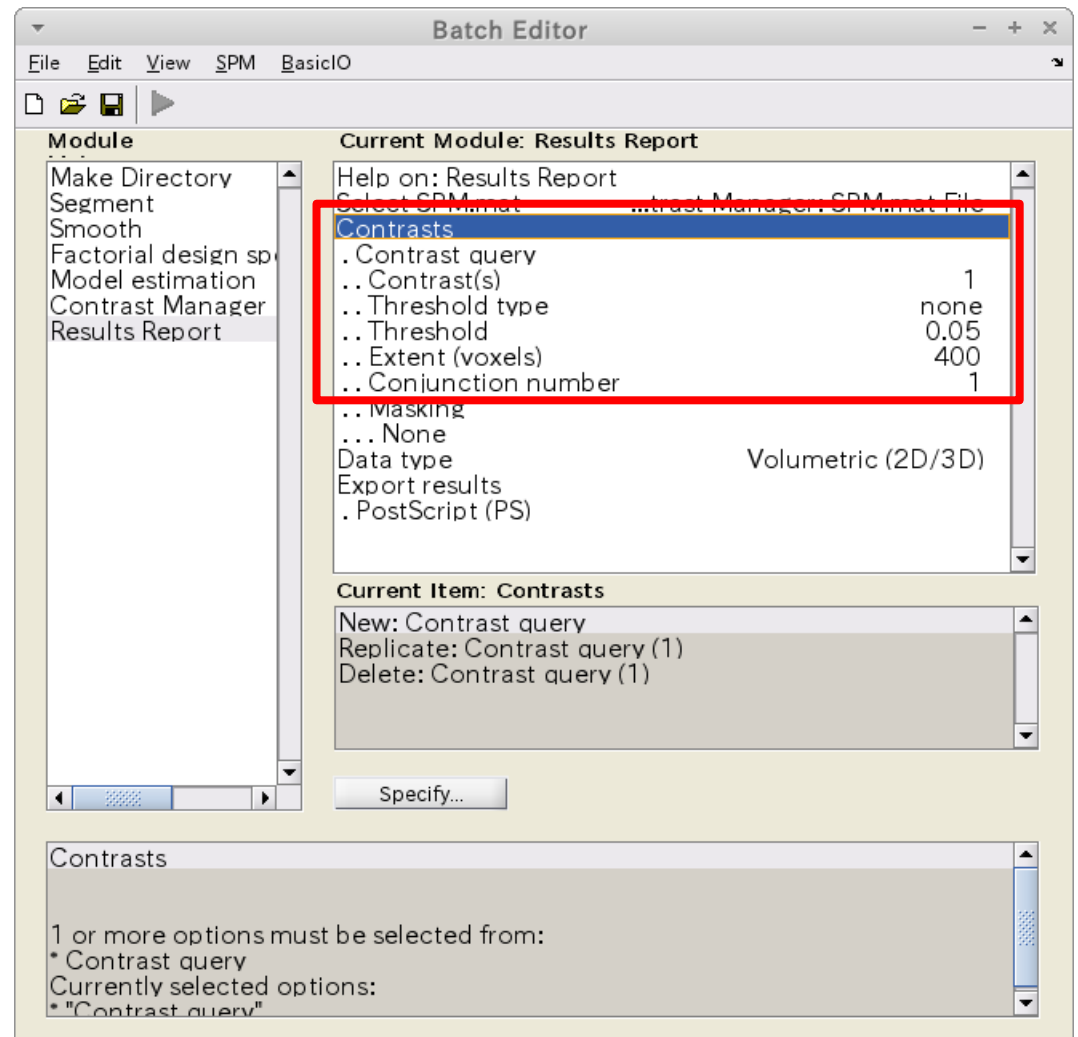
Results Report: Select SPM.mat

- "Select SPM.mat" →
"Dependency" →
"Contrast Manager:
SPM.mat File"
→ "OK"



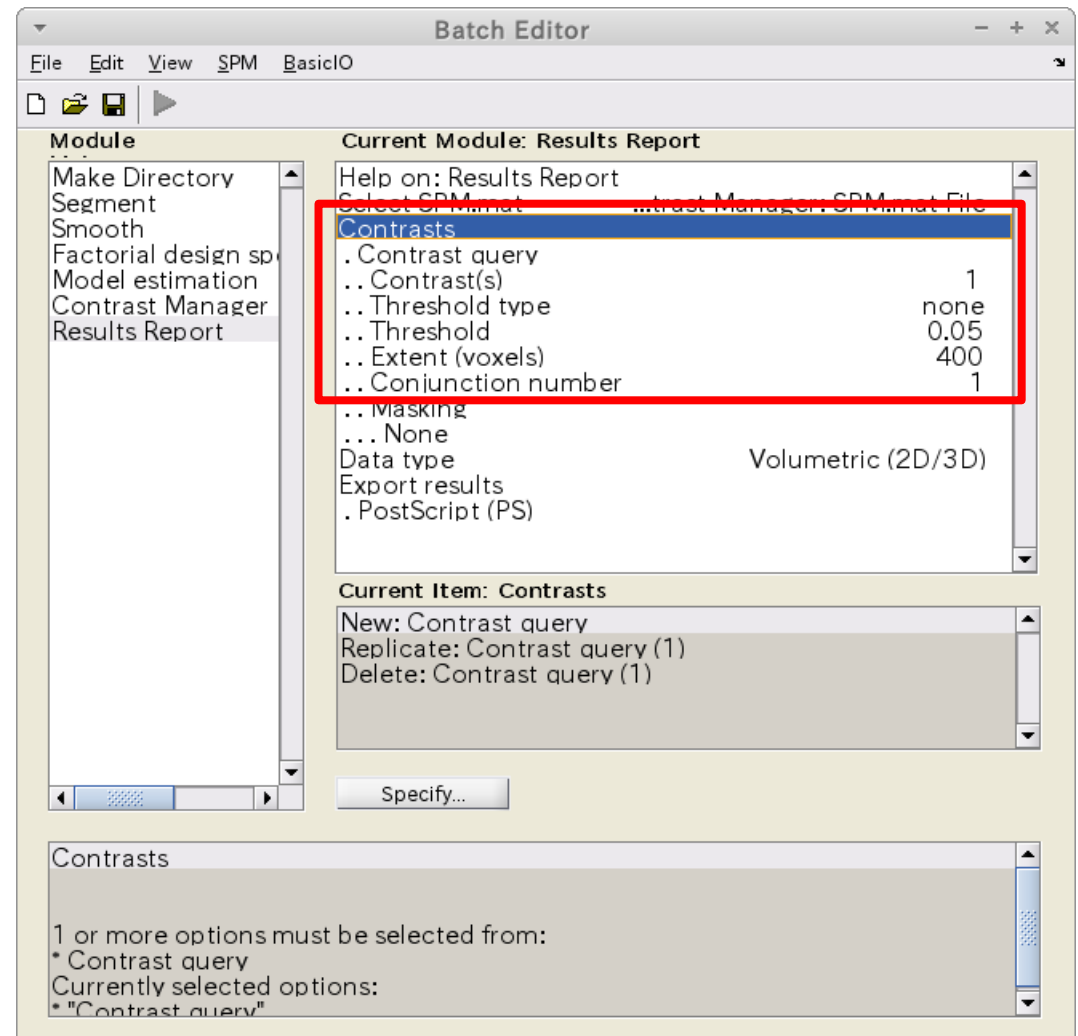
Results Report: Contrasts

- "Contrasts" → "New: Contrast query"
- Contrast(s): 1
- このコントラストは、先程作成したコントラスト [1 -1] を意味
- 複数コントラストを作成した場合、何番目に作成したコントラストかを指定



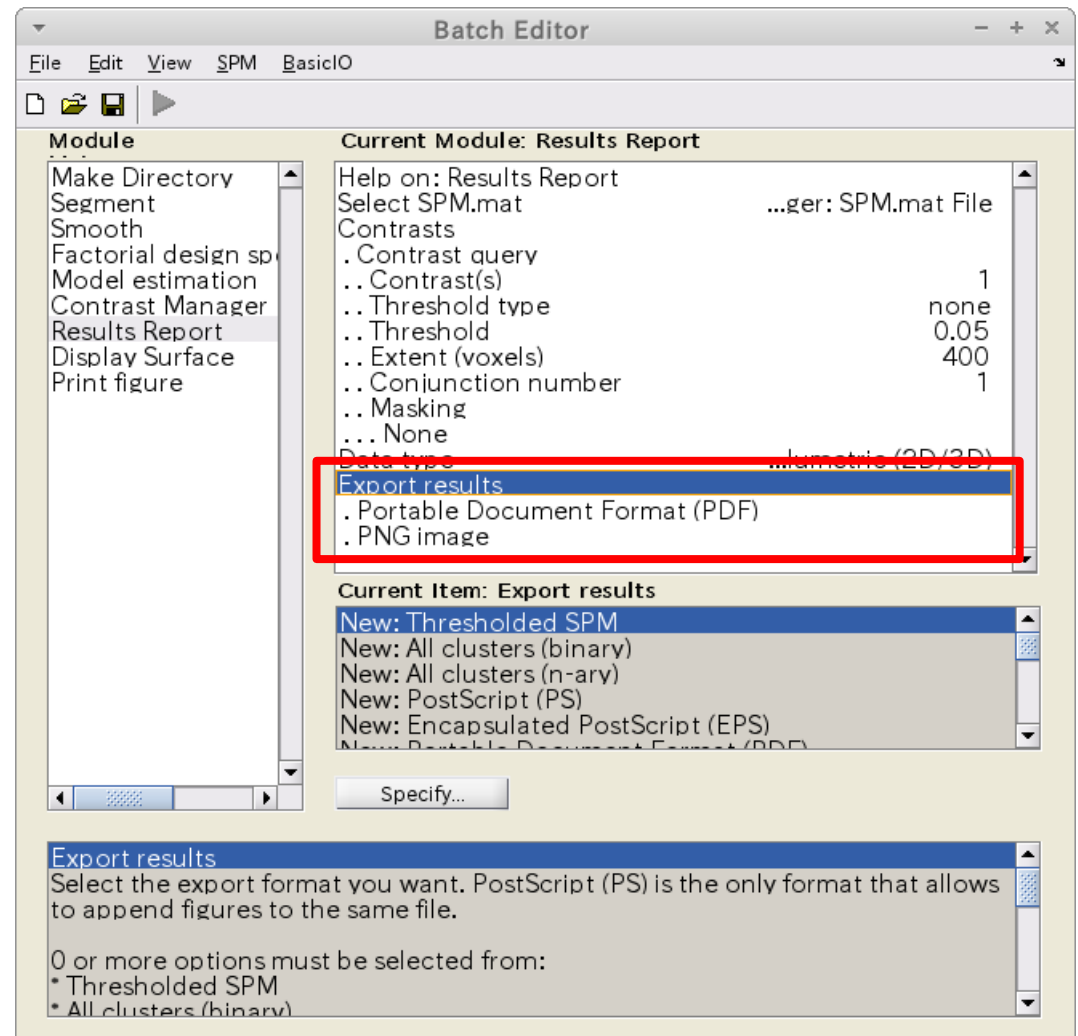
Results Report: Contrasts (cont'd)

- "Threshold type"
→ "none"
- "Extent (voxels)"
→ "400"
- 以下の統計を設定したことになる
 - 多重比較補正なし
 $p < 0.05$
 - extent threshold:
400 voxels

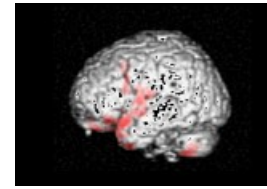


Results Report: Export results

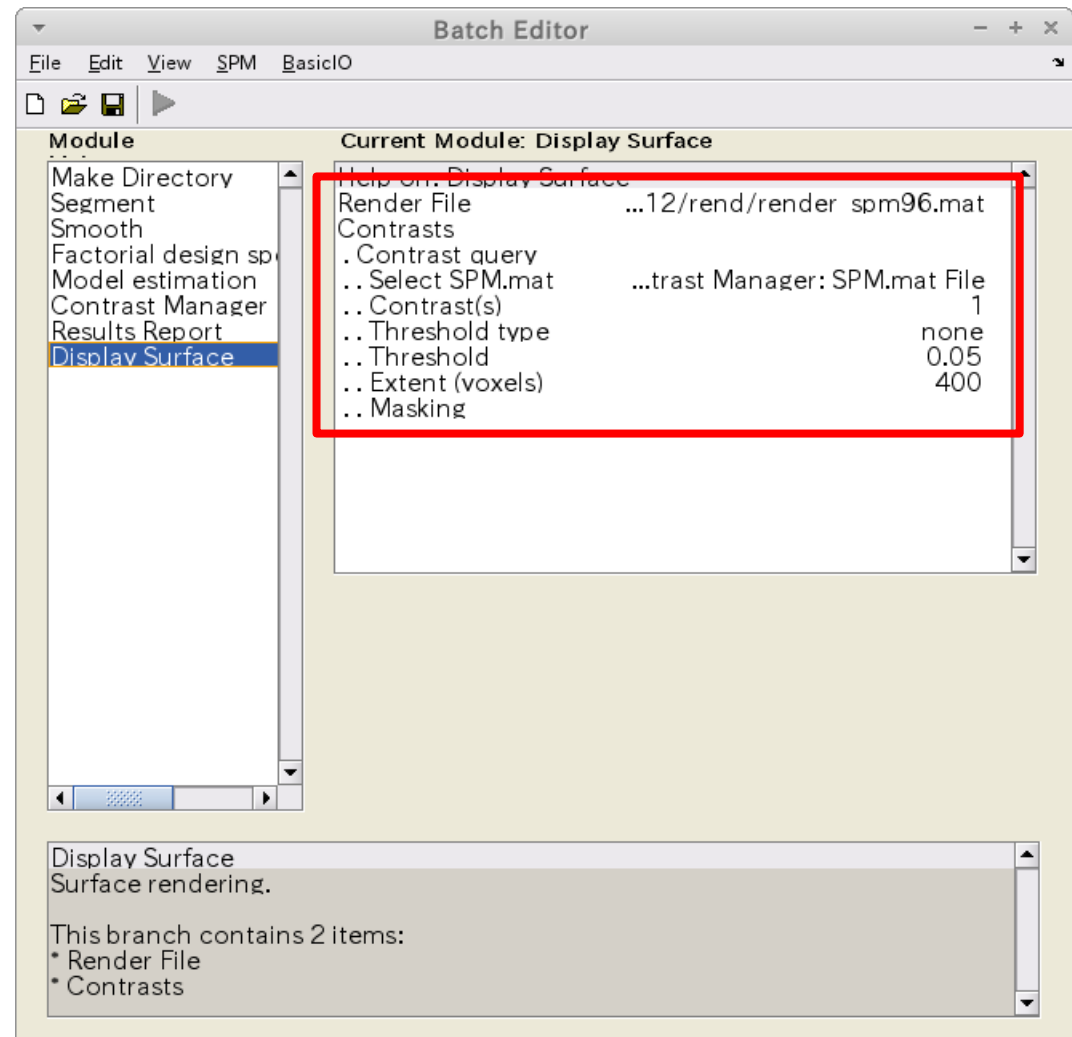
- 結果を様々な形式で出力できる
- 使いやすさを考えてPSファイルは削除し、PDFとPNG画像を追加して出力とする
- "Delete: PostScript (PS) (1)"
- "New: Portable Document Format (PDF)"
- "New: PNG image"



Display Surface

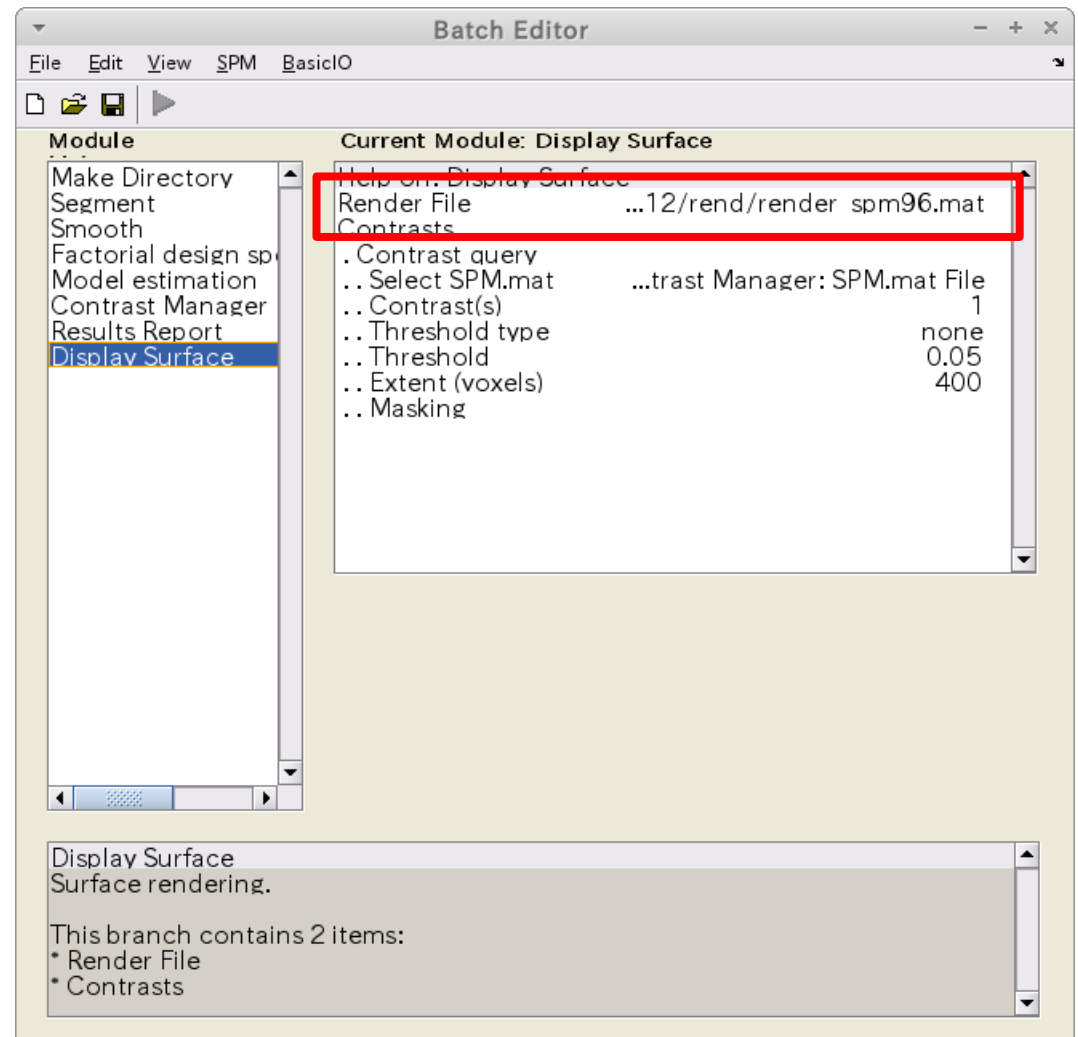


- SPM → Utility
→ Rendering →
Display
Surface
- 脳表への投影像も
出力する
- 設定項目
 - Render File
 - Contrasts



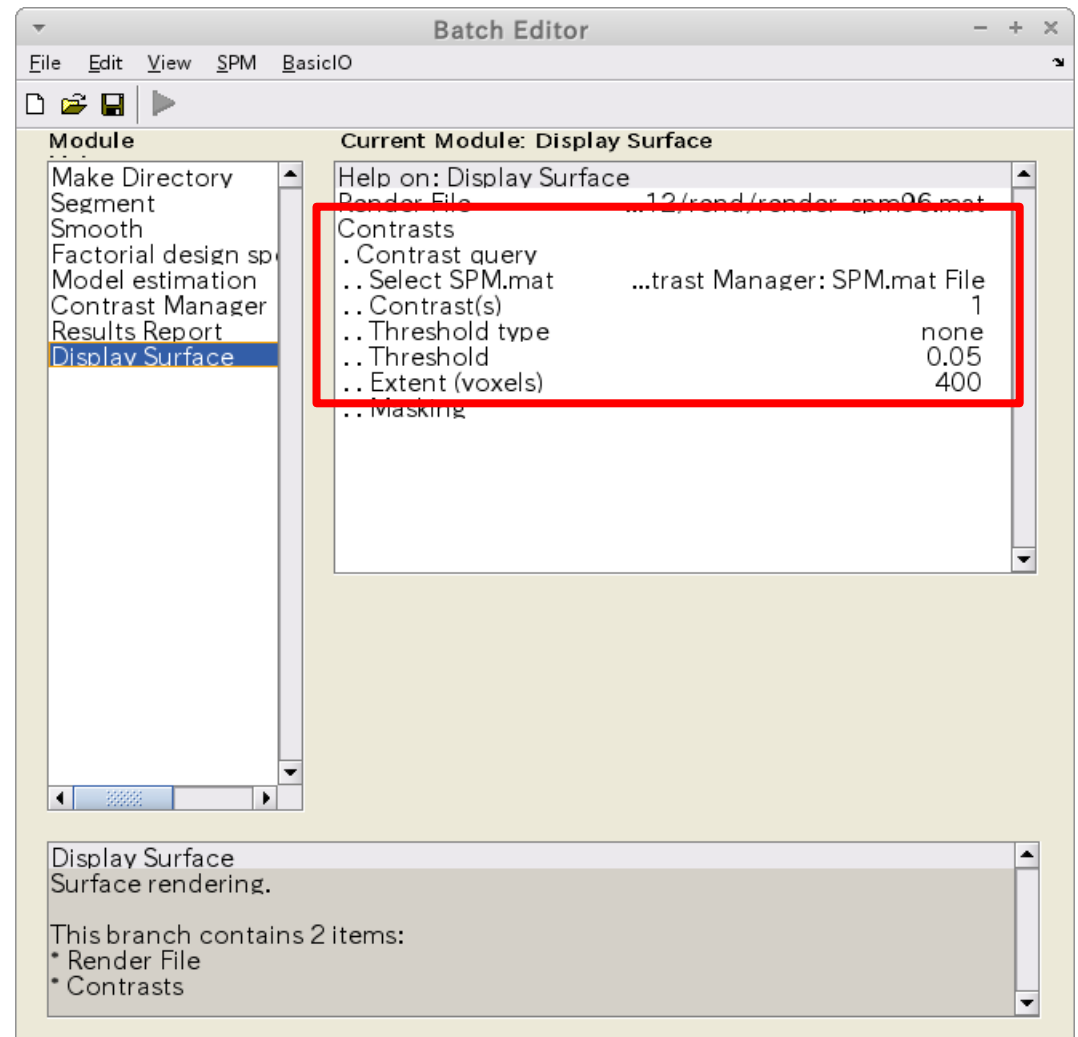
Display Surface: Render File

- 脳表画像を指定
- spm12/rend ディレクトリにある
"render_spm96.mat" を指定



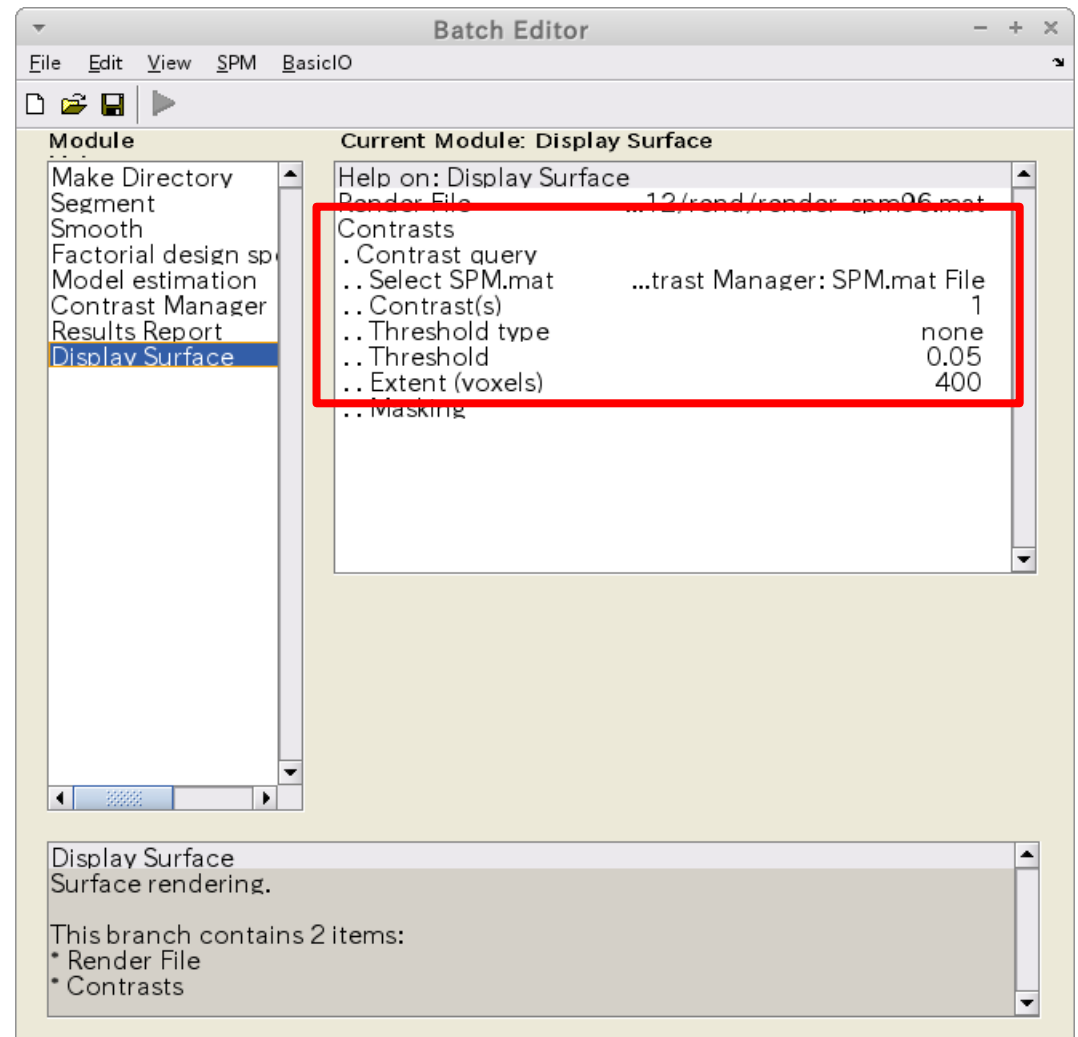
Display Surface: Contrasts

- 先程のContrastの設定と全く同一
- "Contrasts" → "New: Contrast query"
 - "Select SPM.mat" → "Dependency" → "Contrast Manager: SPM.mat File" → "OK"



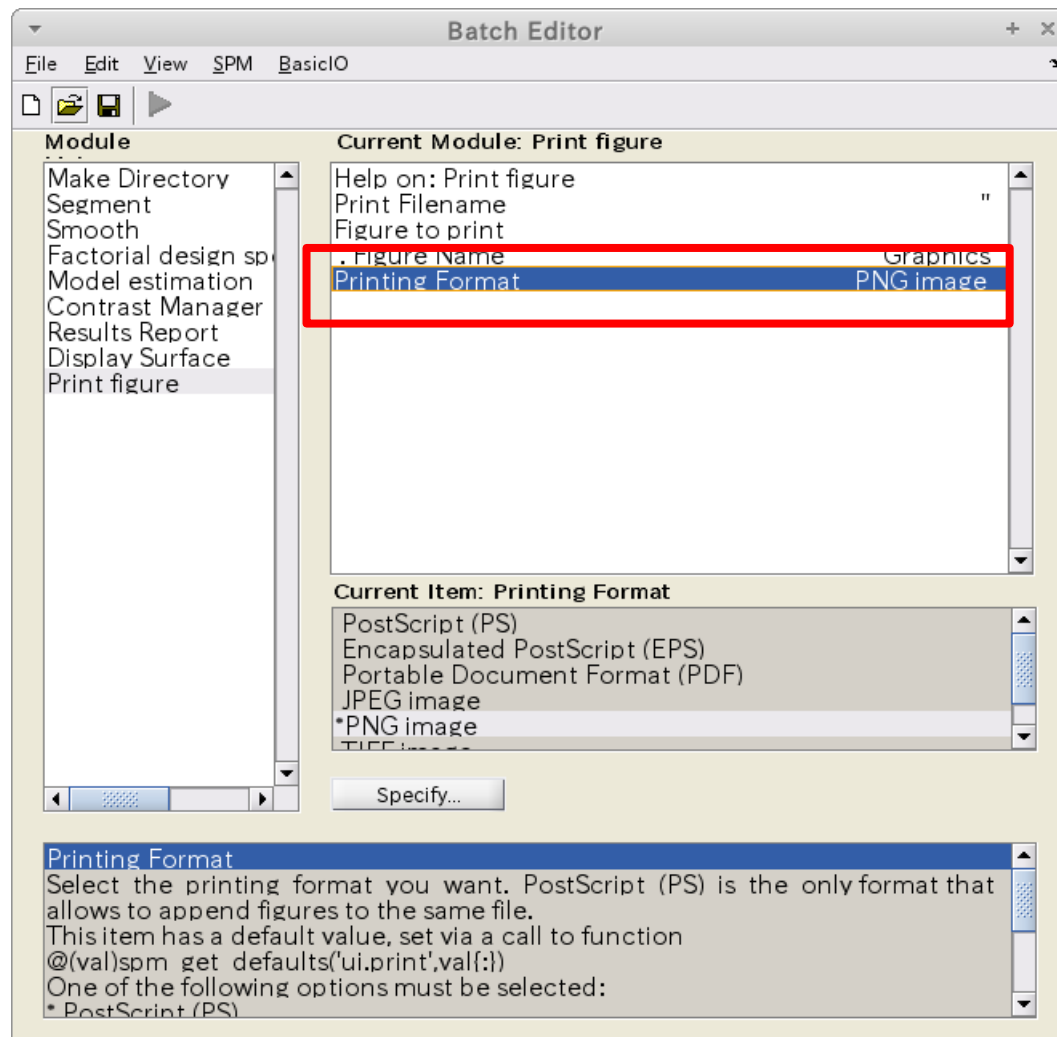
Display Surface: Contrasts (cont'd)

- 先程のContrastの設定と全く同一
- "Contrast(s)"
→ 1
- "Threshold type" → "none"
- "Extent (voxels)" → "400"



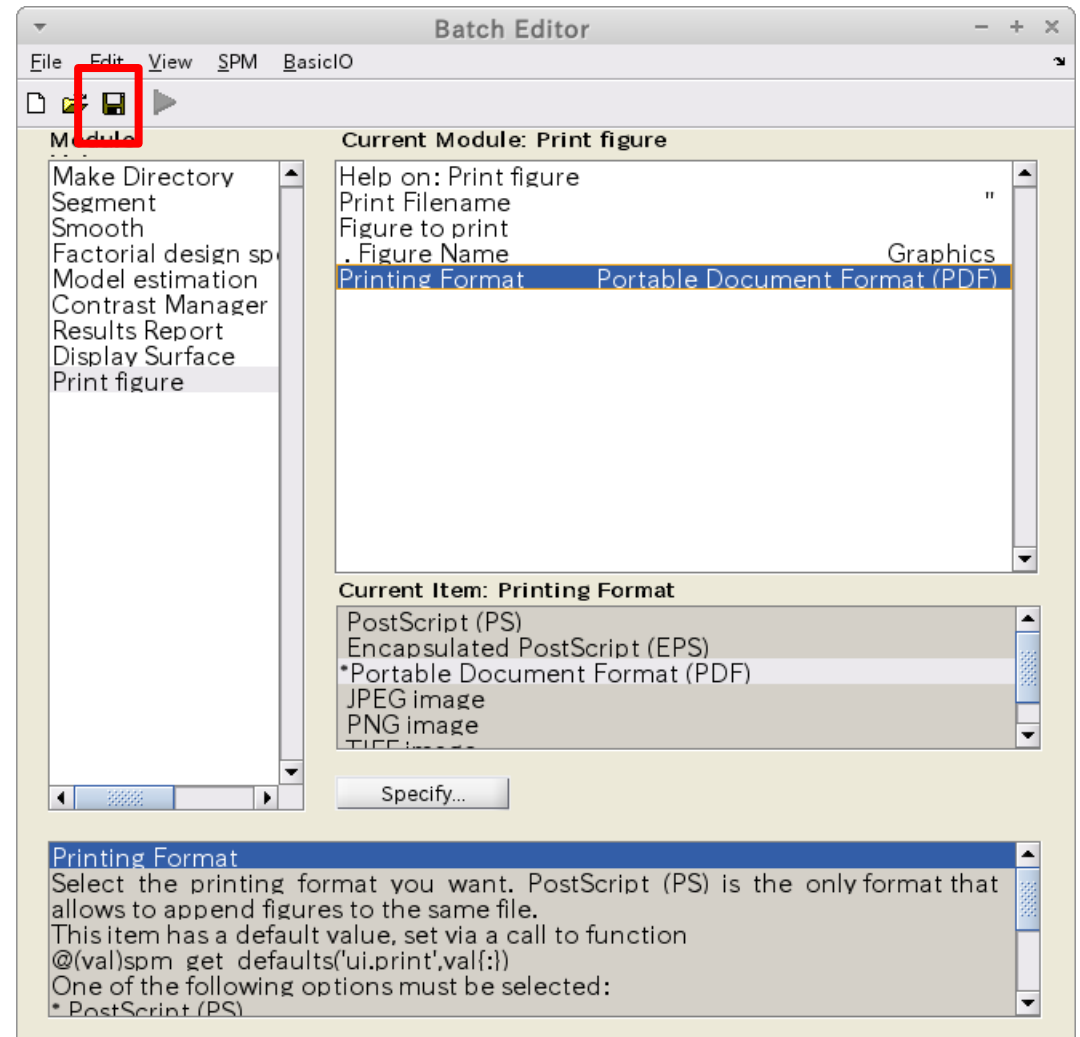
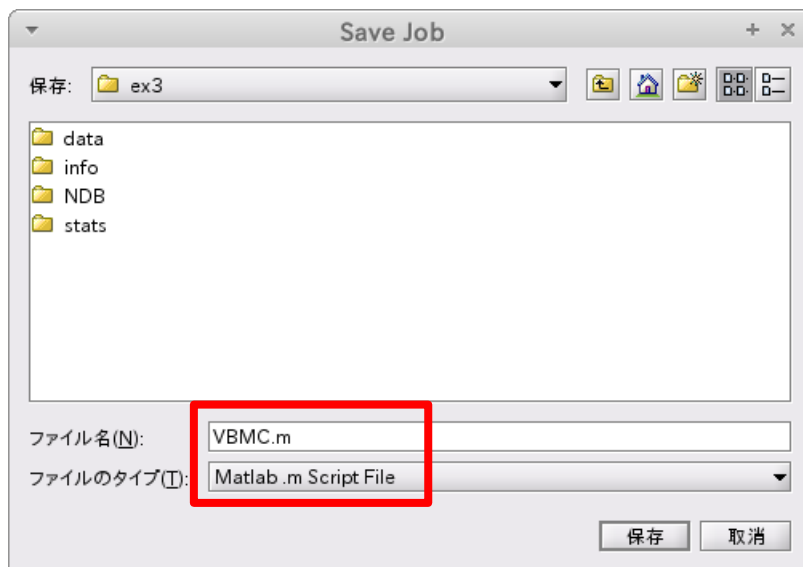
Print Figure

- **SPM → Util → Print Figure**
- Renderingの結果をPDFに出力する
- 設定項目は1つのみ
- "Printing Format" → "PNG image"
 - *PDFだとバグる



バッチを保存

- これまでの設定を保存
- "VBMC.m" という名前で保存

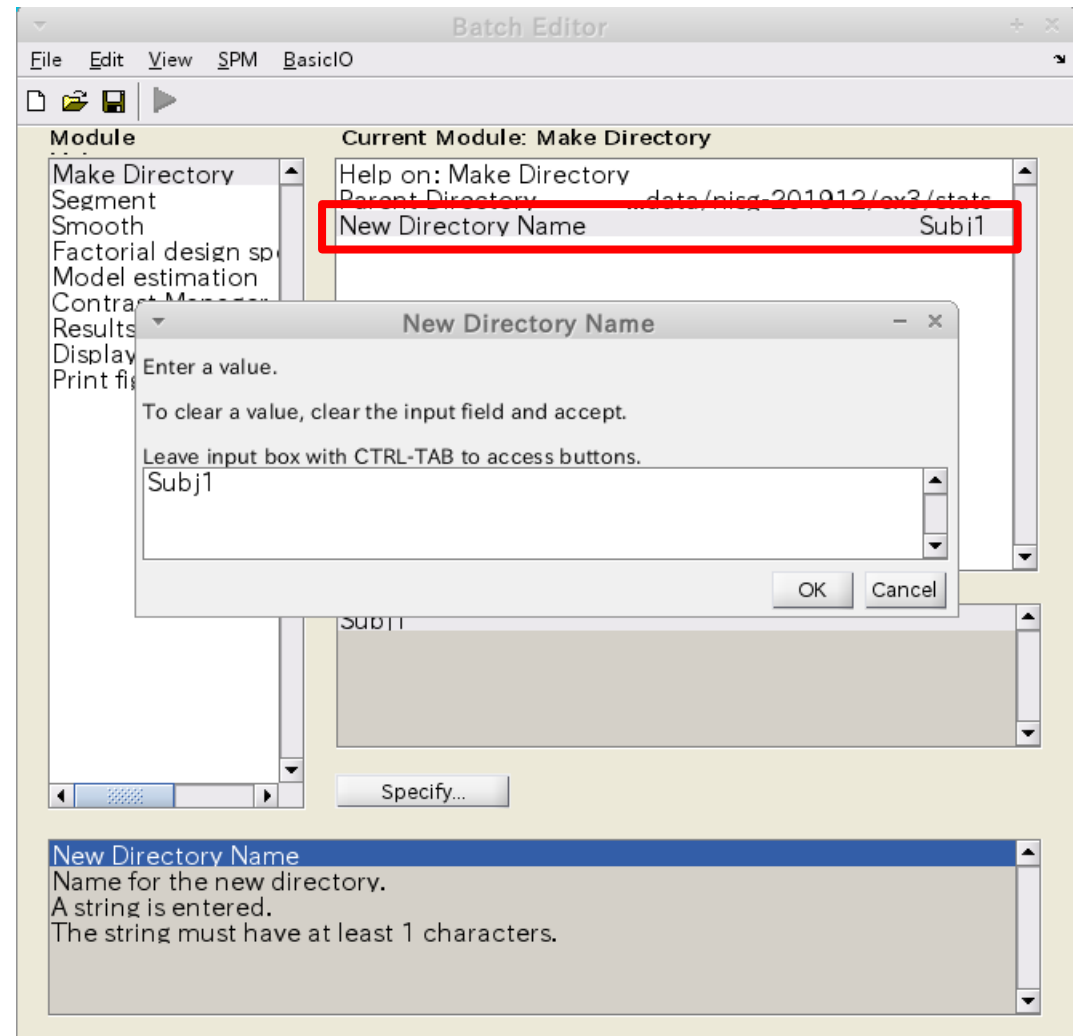


バッチを実行

- `ex3/data` ディレクトリにサンプルデータを準備
- `V_subj1.nii` に対してバッチを実行
- 統計のディレクトリ名を `"Subj1"` とする

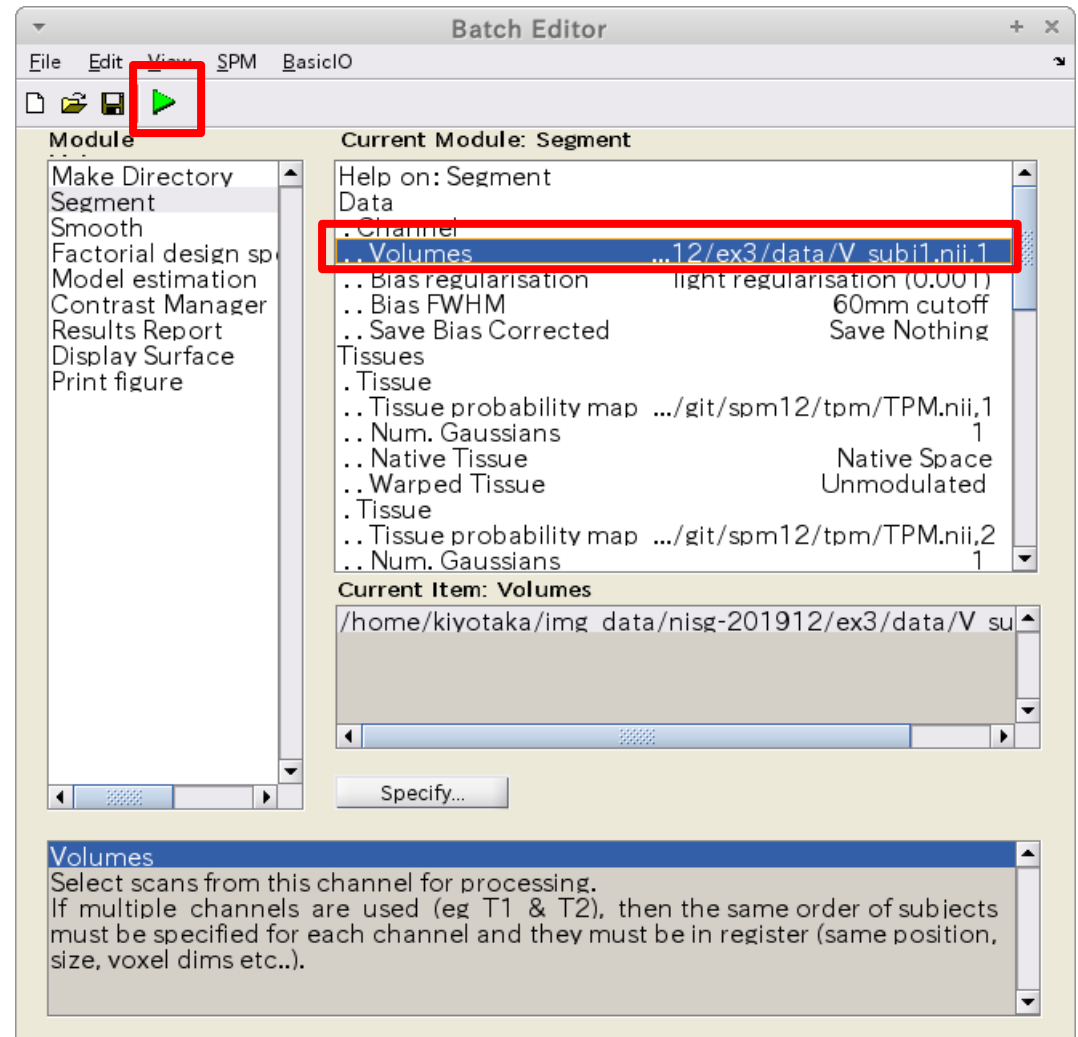
ディレクトリ名の準備

- "Make Directory" → "New Directory Name" から、"Subj1" と設定



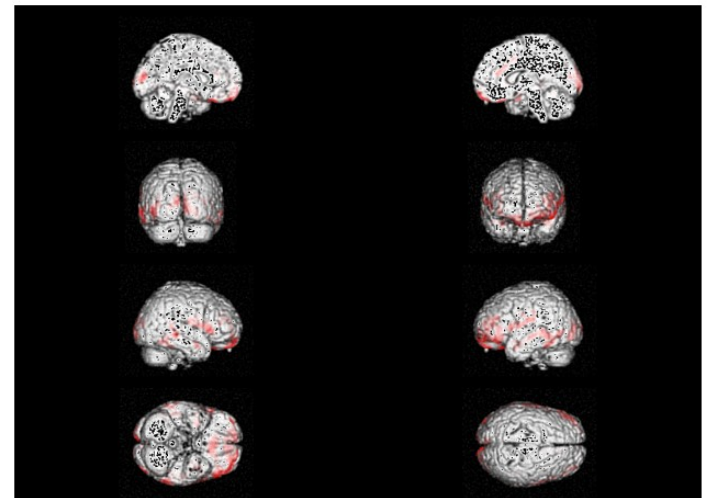
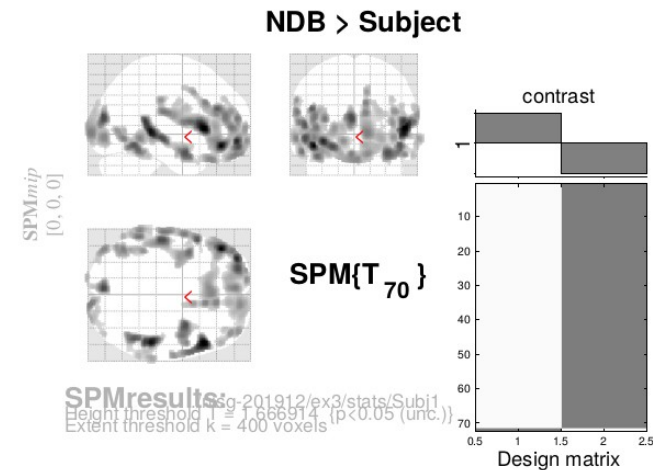
画像の指定

- "Segment" → "Volumes" から、data ディレクトリ内にある "V_subj1.nii" を選択
- 上部の▶が緑色になったことを確認して、実行
 - 10分程度かかる



結果確認

- エクスプローラー (Win) /
Finder (Mac)
で、`ex3/stats/Subj1`
を確認
- `spm_日付_002.png` を
あけてみる



Questions?