

BrainVoyager QX 特徴詳細1

FMRI/MRG 画像解析 Software Cambridge Research Systems 社

BrainVoyager QX は高性能、使いやすく、そしてフレキシブルなデータ処理に設計されています。BrainVoyager QX は raw データ(2D 構成と機能的なマトリクス)の操作を始める解析と可視化のツールを包括的に提供し、測定結果を洗練された可視化で表現します。ソフトウェアの全特徴は Windows のインターフェースから入手できます。

データ解析は前処理(動作補正、ガウス空間と部分的なデータ平滑化、線形傾向除去、周波数域の膨張)相互解析、Talairach 調整の決定、volume rendering、surface rendering、そして脳皮質 flattening(扁平)を含んでいます。

Parametrical statistical mapping と Non-Parametrical statistical mapping は、T1-weighted の 2D あるいは 3D 解剖的参照スキャン同様に、オリジナル機能のスキャンも合わせて計算します。

選択された regions-of-interest (ROIs: 関心領域)の time course は 2D、3D のどちらでも表示できます。

機能的であると同様、構造的な 4D データが Talairach 空間に変換されるので、Statistical map は 2D または 3D 表示のどちらでも計算できます。これは別の実験と別の目的の中で活性化した脳領域を比較することを可能にします。

- Talairach 変換は 2つの段階で実行されます。
- 最初は、それぞれの subject が stereotaxic 軸に配列された 3D データセットを回転することから成ります。正中縦断面配列の 2つのローテーション・パラメータと同様に前交連(AC)と後交連(PC)のこのステップは相互作用で明示化されます。
- 次に大脳の先端部分が指定されます。この部分は AC と PC 座標が Talairach と Tournoux の map による標準的な脳寸法をもつ 3D データセットを調整するために使われます。
- 脳組織の分割(例 白質と灰白質の分離)は 3D テンプレートのアプリケーションと同様に filter operations、region-growing 方法を使い実行できます。
- マウスを使い、とても簡単に sagittal(矢状)や coronal(冠状)、transversal(横方向)そして oblique(斜方向)の断片を表示した 4つのウィンドウ内で、pseudocolor-coded(調合色)の statistical maps で表現された 3D volume を探検できることでしょう。
- 3D データセットを基本とし、volume あるいは surface の rendering を使用することで、指定された視点からの対象となる頭部や脳の 3次元再構築が計算され表示できます。
- Volume rendering は迅速な ray casting(光線に沿って Volume を得る)algorithm(演算法)で実行されます。
- lightning calculation はハイライト計算のための Phong-shading 技法を基本としています。
- surface 再構築の Surface rendering は OpenGL(3次元計算用のルーチン)を使用し実行します。
- texture mapping を使用することで、再構築された surface(例 頭部あるいは脳)は同時に Surface と volume の両方のデータを表示し、リアルタイムにスライスも可能です。
- 最初のポリゴン・メッシュは surface を探るための基礎として、脳皮質の膨張と扁平率の計算に利用されます。
- surface 再構築プロシージャは、(分割された)volume データセットをゆっくり覆うように球形(利用可能な 20面体のモザイク)あるいは長方形いずれかで始まります。そのため位相欠陥を避けるため、また深い溝の surface を滑らかにするために、dynamic mesh algorithm は自動的に必要とする場所へ新しいポリゴンを生成します。

- 再構築された脳皮質の surface は膨張させ、相互作用に切断、そしてゆっくり最小限のひずみ領域を広げます。
- 3D map は脳皮質の膨張あるいは扁平、再構築の上に重なります。
- 信号の time course は、可視化された surface の領域へ簡単にポイントすることで与えられます。

◀ 特徴詳細 ▶

■ Base Module Features

Project Creation

- 2D、3D の機能的そして解剖的なスライス画像として自動的に構成
- サポートされた data formats
 - Siemens IMA
 - GE
 - Philips
 - Bruker
 - ACR/NEMA
 - DICOM
 - ANALYZE

Data Preprocessing

- Inter-slice スキャン時間補正 (event-related fMRI に重要な役割)
- 2D、3D の動作検出と補正
- frequency space (周波数域) の空間と時間のバンドパスフィルター (干渉フィルター)
- space/time 領域の gaussian smoothing (ガウスの平滑化)
- time course データの higher-order (高次) 傾向と線形の除去

Statistical Analysis

- Parametrical statistical mapping 方法 :
Student's t-test, linear correlation, cross-correlation, multiple regression, General Linear Model (GLM)
- GLM コントラスト (t-maps), モデルの比較 (F-maps)
- 色分けされた相対的な contribution map
- 階調デザイン builder、結合解析、ランダム効果の解析
- 脳皮質を基本とした GLM (一般線形モデル)、correction for serial correlation (系列相関補正)
- 脳皮質を基本とした独立成分分析 (ICA)
- 脳皮質を基本とした correction for multiple comparison (多重比較補正)
- Non-parametric statistical mapping 方法: Kolmogorov-Smirnov テスト、rank-order correlation (順位相関)
- Region-of interest (ROI: 関心領域) 解析ツール
- Event-related fMRI 解析ツールと表示

Utility Functions & Visualization Tools

- 刺激プロトコルの作成、statistical テストのグラフ化、条件を基にした分割と time course プロットの可視化
- 照合機能と time course プロットの同時表示
- プロトコルを基本とした平均的な event-related ファイルを自動作成
- オリジナル・データ値あるいは信号変化の%を表示
- ROI を基本とした GLM 解析の出力表
- appropriate map (適した図) の交配彩色をもつ multiple statistical map の読み込みと表示
- color look-up tables (CLUT: 色情報を持つインデックス) の編集
- 解剖的そして機能的領域のラベル表現

Segmentation & Volumetry

- 3次元強度 inhomogeneity (不均一性) 補正、Talairach テンプレート、histogram 解析そして拡大領域を使用し3D データセットから自動的に脳を分割
- 解剖的領域と機能クラスタから volume (mm³) を決定
- 空間または frequency space の3D フィルタを実行 (例 gaussian smoothing)

Volume Rendering

- 重ねられた機能的なデータを持つ、迅速且つ高品質の volume rendering
- 3D-2D mapping 方法
3D-rendering (例 gyri) と orthogonal slice viewing ウィンドウ間をマウスポインタで直接参照

Talairach Tools

- 全体的あるいは部分的な Talairach グリッドの可視化と、選択された voxel あるいは機能的なクラスタの重心座標をもつ Talairach space へセットする3D データの相互作用変換
- Talairach space の機能的な4D time course データ、選択された Voxel あるいはクラスタの time course 表示、3D statistical map の計算、3D 解剖データの inter-subject 平均、4D time course と3D statistical map

Spatial Transformation & Registration

- 機能的そして解剖的なデータセットの自動格納 (co-registration)
- Rigid body の3D 配列、3D 動作補正
- Talairach 変換
- Tri-linear と sinc-interpolation
- 相互作用する multi-modal co-registration (MRI, fMRI, PET, EEG/MEG)