

平成24年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学

3. 研究種目名 特別研究員奨励費 4. 研究期間 平成23年度～平成25年度

5. 課題番号

	2	3	・	3	9	0	7
--	---	---	---	---	---	---	---

6. 研究課題名 脳活動ダイナミクスモデル同定に基づくMEG電流源推定法の高精度化に関する研究

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	フクシマ マコト 福島 誠	情報科学研究科	特別研究員(DC1)

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

前年度までに考案した状態遷移行列の非対角成分のパラメータ推定法を改良し、拡散MRIデータから得られる脳の解剖学的結合を新たに拘束条件として用いた電流源推定法を開発した。本手法は、本研究課題で開発するとしてきた「異なる電流源同士の時間依存関係ダイナミクスを拘束条件として用いる電流源推定法」（以下、提案法）に対応するものである。なお、今年度5月～8月においてはマックスプランク認知神経科学研究所（独国）に滞在し、同研究所・クノシェ博士より拡散MRIデータ解析方法について助言を受けた。

提案する異なる電流源同士の時間依存関係ダイナミクスに基づく拘束条件によって、電流源推定の精度向上がみられるかどうかを数値実験により検証した。シミュレーションデータはニューラルマスモデルから構成される電流源の機能的ネットワークより生成し、状態遷移行列から推測される機能的結合パターンの正確性自体についても精度評価の対象とした。その結果、提案法において、時間拘束条件を用いない手法（従来法）では復元できなかった振幅小の成分が正しく推定され、かつ従来法で発生していた偽陽性の活動が抑制されることが明らかになった。機能的結合パターンについても、従来法から得られたパターンよりも正確な推定解が得られた。

実データ解析には、医学研究評議会（英国）・ヘンソン博士が一般に公開しているMEG、拡散MRIを含む顔視覚刺激課題中のデータセットを用いた。提案法を本データセットに適用したところ、顔視覚刺激選択的に反応する部位が含まれる領野（下後頭回、紡錘状回）に活動がみられ、さらに、物体認識時の視覚処理経路に対応する後頭葉から側頭葉にかけての機能的結合パターンが構成されるという生理学的に妥当な推定解を得ることができた。

10. キーワード

- | | | | |
|---------------|-------------|---------------|------------|
| (1) 脳活動ダイナミクス | (2) システム同定 | (3) 脳磁図 (MEG) | (4) 電流源推定 |
| (5) 高次元データ | (6) 状態空間モデル | (7) 逆問題 | (8) 変分ベイズ法 |

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。
 <区分>①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(区分) ②おおむね順調に進展している。
(理由) 交付申請書の平成24年度研究実施計画における目標：実データ適用へ向けた考案手法の修正、手法検証用の実データ取得、実験タスクの理解・把握、推定解の生理学的妥当性の検証、解剖学的結合の計算ソフトウェア環境の整備、マックスプランク認知神経科学研究所滞在による解剖学的結合データ解析のノウハウ取得・関連研究情勢の把握、をいずれも達成したため。

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

得られた成果を国内・国外の関連する学会において発表する。また、これまでのシミュレーションデータ解析、実データ解析をさらに体系立てて行い、雑誌論文としての成果発表に備える。加えて、これまでに考案した手法を電流源推定ソフトウェアに組み込む。

13. 研究発表（平成24年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

【雑誌論文】 計（ 0 ）件 うち査読付論文 計（ 0 ）件

著者名	論文標題					
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）						

著者名	論文標題					
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）						

著者名	論文標題					
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁
掲載論文の DOI（デジタルオブジェクト識別子）						

【学会発表】計（ 1 ）件 うち招待講演 計（ 0 ）件

発表者名	発表標題		
Okito Yamashita, Makoto Fukushima, Atsunori Kanemura, Shin Ishii, Mitsuo Kawato and Masaki Sato	A state-space modeling approach for reconstructing the spatially focal and temporally smooth current sources using the spatially inhomogeneous dynamical model		
学会等名	発表年月日	発表場所	
18th International Conference on Biomagnetism	2012年8月28日	Paris, France	

【図書】計（ 0 ）件

著者名	出版社			
書名			発行年	総ページ数

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

【出願】計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

【取得】計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

http://www.cns.atr.jp/~mfukushima
