

平成25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 福嶋 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。

前年度までに開発した「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利用する電流源推定法」（以下、提案法）をGUIベースの電流源推定ソフトウェアの一部に組み込み、シミュレーションデータ・実験データへの適用による推定精度の詳細な検証を行った。また研究成果を、2件の国際学会（ISBI 2013, OHBM 2013）、1件の国内学会（Neuro 2013）、1件の一般向け研究開発展示（ATRオープンハウス2013）において発表した。

提案法の推定精度は、電流源間の時間依存関係ダイナミクスを考慮しない従来のアプローチ（以下、従来法）との比較を通して評価した。多変量自己回帰（MAR）モデルから生成したシミュレーションデータを用いた解析では、提案法において、従来法よりも小さな正規化平方根平均自乗誤差（nRMSE）[推定電流源と推定MAR係数について]と、大きなAUC[推定MAR係数について]が算出された。また、ニューラルマスモデルから生成したシミュレーションデータを用いた解析においても、従来法に比べ、推定電流源と（推定MAR係数から求まる）推定機能ネットワークに対して、よりよい定量評価値が提案法より得られた。顔面像視覚刺激提示時に取得された実験データを用いた解析では、従来法に比べ、より高い被験者間一致性をもって後頭皮質から側頭皮質にかけての活動と腹側視覚経路に対応する機能ネットワークが提案法において推定された。

以上の、シミュレーションデータ・実験データを用いた提案法の推定精度に対する詳細な検証を原著論文としてまとめ、国際誌NeuroImageに投稿した。現在は、査読者のコメントを受けて論文の改訂とコメントに対する返答の作成に取り組んでいる段階にあり、平成26年度初頭にはこれらを提出できるものと考えている。

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

(注)・印刷に当たっては、A4判（縦長）・両面印刷し、左端を糊付けすること。

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)
(理由) 本研究課題は平成25年度が最終年度のため、記入しない。

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。

本研究課題は平成25年度が最終年度のため、記入しない。

13. 研究発表（平成25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）				

（注）・印刷に当たっては、A4判（縦長）・両面印刷し、左端を糊付けすること。

〔学会発表〕計（ 3 ）件 うち招待講演 計（ 0 ）件

発表者名	発表標題		
福嶋 誠・山下 宙人・Thomas R. Knösche・佐藤 雅昭	時間空間拘束条件として解剖学的結合の事前知識を取り入れた脳磁図電流源推定法		
学会等名	発表年月日	発表場所	
第36回日本神経科学大会, 第56回日本神経化学会大会 および第23回日本神経回路学会大会合同大会	2013年6月21日	国立京都国際会館（京都市）	

発表者名	発表標題		
Makoto Fukushima, Okito Yamashita, Thomas R. Knösche, Masa-aki Sato	Diffusion MRI informed dynamic MEG source reconstruction with application to face recognition data		
学会等名	発表年月日	発表場所	
19th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping	2013年6月19日	Seattle, US	

発表者名	発表標題		
Makoto Fukushima, Okito Yamashita, Thomas R. Knösche, Masa-aki Sato	MEG source reconstruction constrained by diffusion MRI based whole brain dynamical model		
学会等名	発表年月日	発表場所	
2013 IEEE 10th International Symposium on Biomedical Imaging: From Nano to Macro	2013年4月10日	San Francisco, US	

〔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
