

採 択 番 号 : 20901  
研究開発課題名 : BMI オープンイノベーションのための脳活動マルチモーダル計測データの解析  
とその応用技術の研究開発  
副 題 : Ready-to-Use 非侵襲高パフォーマンス BMI のためのキャップ型脳波-脳磁図  
同時計測法と脳モデルと人工知能を用いたデータ生成技術の開発

(1) 研究開発の目的

本研究開発では、NICT 自ら研究が進めている低侵襲・非侵襲 BMI を促進するために、新しい非侵襲脳計測技術の確立、皮質脳波と頭皮脳波を繋ぐ脳信号解析アルゴリズムの開発、そして脳情報解読アルゴリズムの高度化を行うことにより、皮質脳波 BMI の臨床応用の基礎技術となり得る Ready-to-Use の非侵襲高パフォーマンス BMI の実現を目指す。具体的には、以下の 4 つの研究開発項目を実施することにより、目標を達成する。

【研究開発項目 1-1】キャップ型脳波-脳磁図同時計測法の研究開発

【研究開発項目 1-2】皮質脳活動推定法の研究開発

【研究開発項目 2-1】脳モデルと人工知能を用いたデータ生成技術

【研究開発項目 3-1】BMI オープンイノベーションのためのデータとプログラム公開  
同時計測・脳活動推定法により、計測・解析の両段階において利用可能な脳情報量を増やす。  
脳モデルと人工知能技術を融合したデータ生成技術により脳情報解読アルゴリズムを高度化する。これらの要素技術を組み合わせることにより、Ready-to-use 非侵襲高パフォーマンス BMI の実現を目指す。さらに、アルゴリズムを実装したソースコード・データを一般公開することにより、BMI オープンイノベーションの先駆けとなる。

(2) 研究開発期間

平成30年度から平成32年度（3年間）

(3) 実施機関

株式会社国際電気通信基礎技術研究所 <代表研究者>

(4) 研究開発予算（契約額）

総額150百万円（平成30年度50百万円）

※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目 1：皮質脳波推定技術の研究開発

1-1. キャップ型脳波-脳磁図同時計測法の研究開発

1-2. 皮質脳活動推定法の研究開発

研究開発項目 2：神経活動データ生成技術に基づく革新的デコーディング技術の研究開発

2-1. 脳モデルと人工知能を用いたデータ生成技術の研究開発

研究開発項目 3：オープンイノベーション推進のためのオープンデータ化・オープンソース化

3-1. BMI オープンイノベーションのためのデータとプログラム公開

株式会社国際電気通信基礎技術研究所が単独で担当している。

(6) 特許出願、論文発表等

		累計 (件)	当該年度 (件)
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	3	3
	その他研究発表	2	2
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	標準化提案	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1：皮質脳波推定技術の研究開発

1-1. キャップ型脳波-脳磁図同時計測法の研究開発

検証用データとして SQUID-MEG と EEG の同時計測を実施し、被験者 4 名で各人 4 課題(運動・体性感覚・聴覚・resting)のデータ計測を実施した。

1-2. 皮質脳活動推定法の研究開発

従来の複数モダリティ電流源イメージングでは、イメージング精度を高めるために fMRI と MEG の 2 種類のデータ計測を要する。そのため高い計測コストが課題であった。この問題を解決するために、10000 本以上の fMRI 論文のメタ解析結果を用いた MEG 電流源推定法を提案し、個人 fMRI 計測データの代替となり得ること、特に、個人 fMRI 計測の質が低いときには、メタ解析結果の方が精度向上することを示した。

研究開発項目 2：神経活動データ生成技術に基づく革新的デコーディング技術の研究開発

2-1. 脳モデルと人工知能を用いたデータ生成技術の研究開発

脳ダイナミクスモデルの可視化方法とグループ解析のための統計手法の開発を行い、シミュレーションデータを用いた検証、顔知覚時の実験データへの適用により有効性を確認した。

研究開発項目 3：オープンイノベーション推進のためのオープンデータ化・オープンソース化

3-1. BMI オープンイノベーションのためのデータとプログラム公開

VBMEG ツールボックスを、Neuromag MEG/EEG データにも適用できるよう整備した。生データのインポートから皮質脳活動推定そして集団解析までの手順を示したチュートリアルを作成し、ウェブ上に公開した ([https://vbmeg.atr.jp/docs/v2/static/vbmeg2\\_tutorial\\_neuromag.html](https://vbmeg.atr.jp/docs/v2/static/vbmeg2_tutorial_neuromag.html))。