

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆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
- ◆受託者: 株式会社国際電気通信基礎技術研究所
- ◆研究開発期間: 平成30年度～令和4年度 (5年間)
- ◆研究開発予算 (契約額): 平成30年度から令和4年度までの総額250百万円 (令和3年度50百万円)

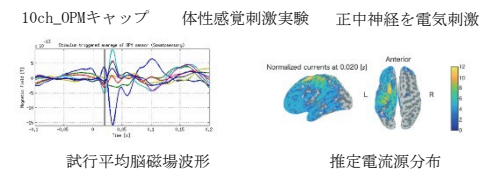
2. 研究開発の目標

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。

3. 研究開発の成果

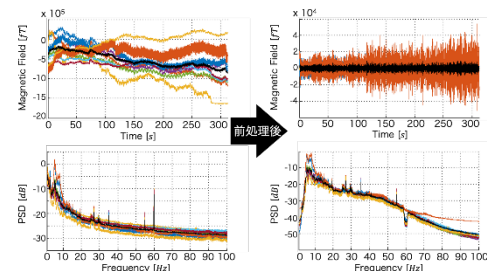
項目1-1. キャップ型脳波-脳磁図同時計測法の研究開発

- OPMデバイス・制御収録部などを再配置するなど実験室を大幅に改良し、オンラインを視野に置いたOPM実験システムを構築した。
- OPM実験デザインを確立し基本的なヒト脳磁図測定実験を行い検証した。

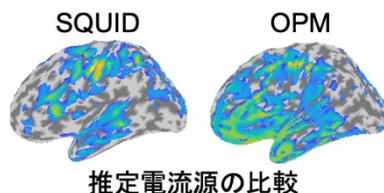


項目1-2. OPMデータ解析パイプラインの構築

- OPMデータを解析するためのオフライン版パイプラインを構築した。
- オフライン版パイプラインを発展させてオンライン版パイプラインを構築した。



- オフライン版パイプラインを用いて電流源推定を行い、その結果をSQUIDセンサによるデータと比較・検証した。

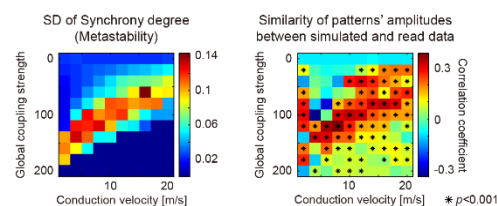


項目2. 脳ダイナミクスモデルを用いた安静時脳活動データの生成技術の開発

- 解剖学的結合を組み入れた蔵本モデルを用いることで、簡便かつ効率的に安静時脳活動データを生成するアルゴリズムを開発した。
- 生成された模擬脳活動は、高い準安定性を示すパラメータ領域で、実際の安静時MEG-EEGから推定された脳活動と類似した特徴を示していた。
- 本成果はTakeda et al. 2021 NeuroImageに掲載された。

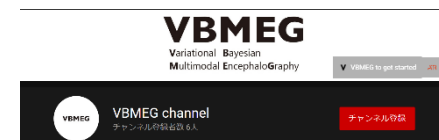
脳ダイナミクスモデル

$$\frac{d\theta_a}{dt} = \omega_a + \kappa \sum_{b=1}^{360} E(a, b) \sin(\theta_b(t - \tau_{ab}) - \theta_a(t))$$



項目3. VBMEGのウェブページの改良および宣伝活動

- Youtubeチャンネルの開設 (VBMEG Channel)



- プロモーション動画や脳活動・ダイナミクス推定動画など8本の動画を制作

- VBMEGウェブサイトへの動画の掲載 <https://vbmeg.atr.jp/gallery/>



4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	12 (3)	24 (9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

1. 広報活動

神戸大学・理化学研究所が主催する『計算生命科学の基礎8』の遠隔インタラクティブ講義にて、当委託研究における成果を紹介した。当集中講義は、日本の最先端で活躍される研究者が登壇する講義で注目度も高く、200名を超える聴講者の前で、委託研究の内容をアピールすることができた。

2. 論文発表

本委託で実施した研究が3本の論文として査読付き国際専門ジャーナルに受理された。うち2本の論文がニューロイメージング分野の国際トップジャーナルの1つであるNeuroImage誌 (IF= 6.6) に掲載され、1本の論文がScientific reports誌 (IF=4.4)に掲載された。

5. 今後の研究開発計画

次年度は最終年度となる。いままで開発してきたキャップ型脳磁場計測、リアルタイムデータ解析環境、OPMデータに対する電流源推定法、脳モデルを用いた脳情報解読技術を組み合わせたBMI実験系を開発し、開発したシステムのBMI実験への適用可能性を示す。