

柳澤 琢史

大阪大学高等共創研究院
教授

脳表現空間インタラクション技術の創出

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、多様な視覚認知内容を皮質脳波から推定する技術を開発し、Brain-Computer Interface に応用し、新たなインタラクション技術を開発することを目標としている。今年度は、これを実現するための環境整備を主な目標とし、以下の3つを達成した。

1) グループ間での解析技術の共有

多様な視覚認知内容を皮質脳波から推定するため、神谷・西本グループで開発された手法を皮質脳波に適用するため、解析手法の共有を進めた。また、グループ間で技術的詳細を検討するためのミーティングを複数回行った。

2) 皮質脳波計測環境の整備

本研究では、大阪大学、順天堂大学、奈良県立医大で同じ装置で皮質脳波を計測し脳表現空間インタラクション技術の検証を多施設共同にて行う。このため、今年度は、脳波計や刺激提示装置を購入し、全ての施設で同じ計測・検証環境を実現するための基盤整備を行った。また、全施設で倫理委員会対応を終了した。

3) 脳波・脳磁図の解読技術開発

脳波・脳磁図などの波形信号から様々な脳情報を抽出するため、新たに深層学習を用いた neural decoding の技術を開発した(下図)。開発したネットワークを安静時の脳磁図信号に適用することで、てんかんや脊髄損傷、健常者を識別できることを明らかにして報告した(Aoe et al., Sci. Rep., 2019)。また、同ネットワークを皮質脳波に適用することで、推定精度が旧来の方法と比較して改善されるか検証を開始した。

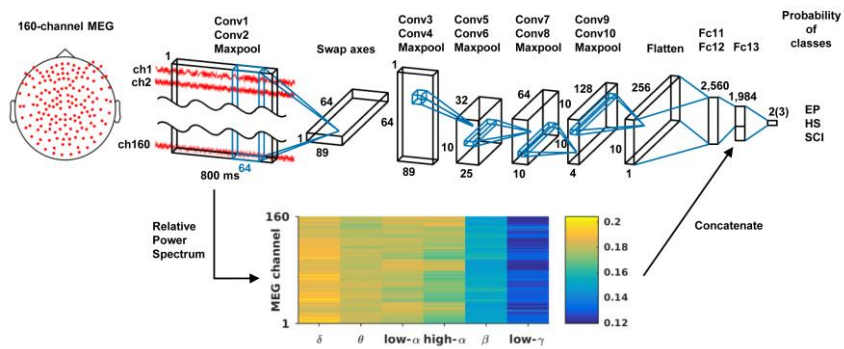


図: 波形診断用ネットワークの構成

【代表的な原著論文】

1. J. Aoe, R. Fukuma, T. Yanagisawa, T. Harada, M. Tanaka, M. Kobayashi, Y. Inoue, S. Yamamoto, Y. Onishi, H. Kishima, “Automatic diagnosis of neurological diseases using MEG signals with a deep neural network”, Scientific reports, 25;9(1): 5057, 2019

§ 2. 研究実施体制

(1) 柳澤グループ

① 研究代表者：柳澤 琢史（大阪大学高等共創研究院 教授）

② 研究項目

- ・脳表現空間インタラクション技術の開発と検証

(2) 神谷グループ

① 主たる共同研究者：神谷 之康（(株)国際電気通信基礎技術研究所神経情報学研究室 客員室長）

② 研究項目

- ・想起画像の可視化
- ・脳表現空間インタラクション技術の神経基盤解明

(3) 西本グループ

① 主たる共同研究者：西本 伸志（情報通信研究機構 CiNet 主任研究員）

② 研究項目

- ・脳表現空間インタラクション技術の開発

(4) 貴島グループ

① 主たる共同研究者：貴島 晴彦（大阪大学大学院医学系研究科脳神経外科 教授）

② 研究項目

- ・皮質脳波計測の総括と脳表現空間インタラクション技術の検証

(5) 菅野グループ

① 主たる共同研究者：菅野 秀宣（順天堂大学脳神経外科 准教授）

② 研究項目

- ・皮質脳波計測と脳表現空間インタラクション技術の検証

(6) 田村グループ

① 主たる共同研究者：田村 健太郎（奈良県立医科大学脳神経外科 学内講師）

② 研究項目

- ・皮質脳波計測と脳表現空間インタラクション技術の検証