

「非侵襲型ブレインマシンインタフェースの研究開発」

Non-invasive Brain Machine Interface



山海 嘉之

筑波大学大学院システム情報
工学研究科 教授, 工学博士
グローバルCOEサイバニクス
国際拠点 リーダー最先端
サイバニクス教育拠点 統括者

1987年筑波大学大学院工学研究科修了。工学博士。日本学術振興会特別研究員、筑波大学機能工学系助手、講師、助教授、米国Baylor医科大学客員教授、筑波大学機能工学系教授を経て2003年より現職。

SANKAI, Yoshiyuki, PhD

Professor, Graduate School of Systems & Information
Engineering, University of Tsukuba
Leader, Cybernics Global Center of Excellence
Leader, Center for Cybernics Advanced Research

1987 Completed the doctoral course in Engineering in University of Tsukuba. 1987 Assistant Professor, 1989 Lecture, 2000 Associate Professor in University of Tsukuba. 1997 Visiting Professor in Baylor College of Medicine in Houston. 2003 Professor in University of Tsukuba.

■ 研究内容

当該研究プロジェクトでは、脳表面近傍におけるヘモグロビン変化を計測するとともに、同一箇所にて脳の活動電位を計測する複合センシングユニットによって構成される非侵襲型ヘッドマウント・ブレインインタフェースを開発することを目的としている。このセンシングユニットの先端中央部には導光柱が設置され、その周囲にEEG計測用電極を配置することで、同一箇所におけるヘモグロビン変化と脳活動電位の計測が可能となる。アーティファクトの影響を考慮し、レーザーダイオードモジュール、および、プリアンプ回路を一体化してアレイユニットとしている。このユニットを用いると任意の個数のアレイ化を実現することができる。開発した基本モジュール、アレイ化センシングユニット、信号抽出センサ、コンピュータ、上肢支援機器を接続し、動作検証用の非侵襲型ヘッドマウント・ブレインインタフェースを試作した。これを用いて、前頭葉部での基礎実験により、脳波、酸素飽和度の変化および総ヘモグロビン量の変化を計測し、当該研究開発目的を実現するための技術開発を行った。また、健常者による上肢支援機器操作に関する意思推定の基礎的実験を行い、開発したデバイスの動作試験を行った。更に、これらを更に効率よく活用できるよう電子制御系を中

心とした改良を進めるとともに、実用化を目指したシステム化を進めている。

■ Research works

The purpose of this research project is to develop a non-invasive head mounted type brain interface, which consists of complex-sensing units for detecting hemoglobin changes and EEG changes. The proposed sensing units have laser diodes, a photo diode and an EEG-electrode in one sensor module, therefore, measured data using the sensing units are insusceptible to motion artifact. Hemoglobin changes and EEG changes can be detected at the same measuring points by newly proposed and developed complex-sensing units. It is possible to construct the arrayed complex-sensing units. We could develop a simple prototype non-invasive head mounted brain interface by using the proposed/developed complex-sensing module, sensor circuit, computer and the arm support system (HAL for arm). We proposed and developed the cutting edge technology for detecting the brain activity, and had some basic experiments to measure the changes of O₂_Sat and Hemoglobin and EEG at the frontal cortex. We had basic experiments using arm-support system for healthy subject as device test, and now, we are going to develop and improve the system in order to put into practical use.

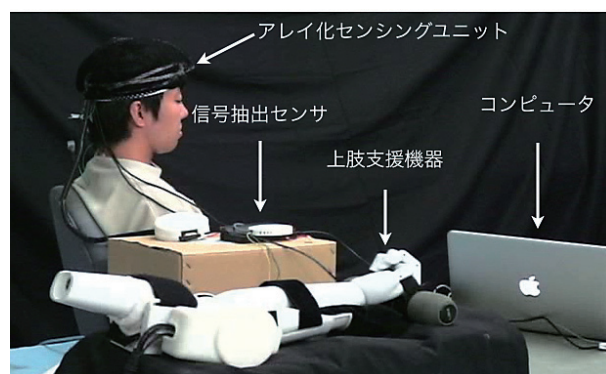


図1：試作された非侵襲型ヘッドマウント・ブレインインタフェース

Fig.1 Prototype Non-invasive Head mounted type Brain Interface