



Title	Patient Specific Cortical Electrodes for Sulcal and Gyrus Implantation
Author(s)	Morris, Shayne Jason
Citation	大阪大学, 2015, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/51974
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論 文 内 容 の 要 旨
Synopsis of Thesis

氏 名 Name	SHAYNE JASON MORRIS
論文題名 Title	Patient Specific Cortical Electrodes for Sulcal and Gyral Implantation (個々人の脳にフィットする中心溝・脳回高密度電極の開発と留置)
<p>論文内容の要旨</p> <p>〔目 的(Purpose)〕</p> <p>The inter-electrode spacing of surface electrodes currently available for clinical use is around 10 mm, which is significantly larger than the finest non-invasive functional brain mapping. Here, we present details on the design, development and manufacturing of high-density cortical electrodes which fit to an individual's brain in order to attain high quality electrocorticographic recordings for use in functional brain mapping and also brain-machine interface (BMI) technologies.</p> <p>〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕</p> <p>A mold of an individual brain was created with 3D printers by tracing the surface of the gyri and sulci using their MRI data set. We used platinum-plate-electrodes of 1 mm-diameter to produced sheet electrodes after the creation of individualized molds using a 3D-printer and a press system that sandwiched the electrodes between personalized silicone sheets.</p> <p>We created a high density cortical electrode array consisting of electrodes 2.5mm in diameter, with an electrode density 16 times that of currently available electrodes. We were also able to confirm the efficacy of these personalized electrodes, including their capability to attain meaningful high frequency (gamma-band) information in an amyotrophic lateral sclerosis patient (ALS). We also confirmed the long term safety of these electrodes in animals.</p> <p>〔総 括(Conclusion)〕</p> <p>We developed cortical sheet electrodes with a high spatial resolution, tailor-made to match an individual's brain, capable of placement on the cortical surface and within sulci, which has previously been shown to provide relatively higher decoding rates. As far as we know, this is the first time high density patient-specific brain surface electrodes have been designed, manufactured, implanted and shown effective in an ALS patient.</p>	

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名) SHAYNE JASON MORRIS		
論文審査担当者	(職)	氏 名
	主 査 大阪大学教授	吉 峰 俊 樹
	副 査 大阪大学教授	北 澤 茂
	副 査 大阪大学教授	石 門 尚

論文審査の結果の要旨

Brain Machine Interface (BMI) とは脳と機械の間で信号をやり取りする技術であり、失われた神経機能の代行や補完に役立つ技術である。今回、より性能の高いBMIを得るために、BMIに用いる脳表電極シートを開発した。現状の脳表電極シートは、電極間距離が10mmと一定であり、重要な脳の部位に高密度に電極を配置できない。また電極シートが平面状であるために広範囲に電極を留置すると脳が圧迫されることがある。さらに一部の電極が脳に密着せず、脳波が計測できない場合があり、より高い運動推定率が期待できる中心溝内への挿入が困難であるなど、種々の問題がある。これらの問題点を改善する目的で、個々人の脳表、脳溝、中心溝の形状を自動抽出し、3Dプリンタ技術の活用により、個々人の脳表面にフィットし、機能的に重要な部位に高密度に電極の配置ができ、中心溝内にも挿入できる3次元高密度電極を開発した。本電極を用いたBMIシステムを重症ALS患者に3週間留置した。その結果、すべての電極から良好な脳波計測を確認し、BMIの運動推定に重要なγ帯域活動も確認でき、本電極のBMIへの有用性を確認できた。本研究はECoGのBMIの実用化に貢献し、博士（医学）の学位授与に値する。