

## 革新的技術推進費の採択課題の評価

## \*対象技術：BMI（ブレイン・マシン・インターフェイス）による高齢者・障害者自立支援技術

提案課題	機能代替と回復のための非侵襲BMIの開発
実施機関	慶應義塾大学
実施責任者	医学部リハビリテーション医学教室 教授 里宇 明元
共同研究機関	(株)島津製作所
交付額	400.2百万円（間接経費含む）
研究計画の概要	脳科学研究戦略推進プログラム(H20～H24年度)ではNIRS-EEGによる世界最高性能の脳活動計測装置と、バイズ的な手法による脳内活動推定とBMIのための特徴量推定を実現し、BMIによる手関節だけのロボット装具制御によって重度の脳卒中患者で画期的なリハビリ効果を得た。しかし現在の研究計画では、脳活動計測装置を小型・簡便化することができず、リハビリ範囲も手関節に限られる。推進費により、世界最高水準の精度と信頼性を有するfMRI-EEGとNIRS-EEGを購入し、それらを用いてリハビリ中の脳活動データを同時並行的に集中して取得する。さらにその計測データを、小型化・簡便化を追求した専用型携帯NIRS-EEGシステムの開発現場にフィードバックし、専用型携帯システムの開発期間の短縮を目指す。
資金投入による加速効果(採択時)	fMRI-EEG同時計測装置およびNIRS-EEG同時計測装置をリハビリ実証現場に導入して、同時並行的に臨床データを計測することで、リハビリ中の脳活動データを短時間で集中的に多数収集することが可能になる。このデータを専用型携帯NIRS-EEGの開発にフィードバックすることで、専用型携帯NIRS-EEG開発期間を大幅に短縮できる。
当該予算の主な用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>・血流を測定する「赤外光イメージングシステム」の購入（2セット）（84百万円）</li> <li>・脳機能の可視化と脳波の測定を同時に行う「fMRI-EEG同時計測装置」の購入（2セット）（41百万円）</li> <li>・複雑な形状のプラスチック部材を造形する「三次元造形装置」の購入（30百万円）</li> </ul>
評価コメント	<p>○進捗状況（実施内容・実績）</p> <p>ベースのプロジェクトの成果を基に、推進費を有効に活用し、採択時の計画通りに研究は順調に進捗している。この種の研究としては、極めて速い進展である。</p> <hr/> <p>○加速効果</p> <p>リハビリテーションの効果を飛躍的に向上させる良い方法がこれまで見出されていなかったことから、推進費によって導入したEEG-BMI同時計測装置の意義は大きい。具体的には、計測の迅速化、症例数の増加、高精度の評価、NIRSプローブホルダー及び本体ユニット試作の実現、3Dプリンタ導入による装着装置の設計、リハビリ神経メカニズムでの新知見等、順調な加速効果が認められる。</p> <hr/> <p>○今後の進め方</p> <p>日常生活時において安定したBMIの実現のためには、プローブ装着の性能が支配的な要素となるため、プローブ部分にも十分な加速が必要である。また、臨床効果の判定には、より客観的な指標の設定が必要であり、症例数の増加に対応して、リハビリ判定基準抽出にデータマイニングの専門家の寄与を増やすべき。同時に、脳情報DB構築は、世界的先行性を保つためにも早期に進めるべきである。開発した装置の特許等による権利保護を行うべき。</p>

総合評価	<p>推進費の目的通りに短期間でベースの研究の加速効果が見られており、本研究は、全体的に順調に進捗している。同時計測と NIRS の小型化を実現し、リハビリ神経メカニズム等の新知見に結びつくなど、大きな成果が上がっている。今後も症例数の増加による知見抽出と小型化を積極的に推進し、臨床応用の早期化を図るべき。最終目標を一層明確にし、研究成果が、狭義のリハビリ効果の促進にとどまるのではなく、高齢社会における実用性（及びその効果）が高いものとなり、世界的リードを導き出すことを期待する。</p>
------	--