

## 平成 27 年度 委託研究開発成果報告書【公開版】

## 1. 研究開発課題名と研究開発代表者名

事業名	脳科学研究戦略推進プログラム	
研究開発課題名	BMI を用いた運動・コミュニケーション機能の代替 (BMI 制御のためのインテリジェント電導補助装置の開発)	
機関名	国立大学法人 電気通信大学	
研究開発 担当者	所属 役職	大学院情報理工学研究科 教授
	氏名	横井 浩史

## 2. 研究開発成果の内容

## ① BMI 制御のためのインテリジェント電動補助装置の開発

## (1) 多様な把持形態を取れるロボット義手の開発

平成 27 年度は、ロボット義手の臨床応用に向けた改善を実施した。まず、ロボット義手の手指の関節機構について、示指と中指の MP 関節が内外転の運動自由度を持つように改良し、さらに薬指と小指に折りたたみ機構を導入することで、指の干渉を防ぎながらも狭隘部の把持が可能なロボット義手を実現した。さらに把持力向上のために、ボールチェーン牽引駆動機構を考案および実装し、従来のダイレクト駆動方式に比べて約 4 倍のピンチ力を達成した。上腕部のロボットアームについては、位置決め精度の向上のために、マイコンで実装したコントローラを作成し、従来の PC からの制御と比べて 5~10 倍の時間分解能を実現した。また、本研究課題により開発が進められたワイヤ牽引機構を応用して、臨床応用のための ALS 患者向けポイントタッチスイッチの首振り機構と制御マイコンを実装した。

## (2) 電動補助装置のインテリジェント化による精緻運動の実現

平成 27 年度は、多様な把持対象に対応するためのデータベース構築について、日用品を対象にロボット義手を用いたピックアンドプレイス実験を行って、述べ 32 種の把持物体について、把持のしやすさを調査した。さらにこれに基づいたロボット義手の評価手法を確立して、日常生活で義手を使用する中で得られる情報をアップデートする枠組みを構築した。また臨床応用に向けて、大阪大学と連携して上腕ロボットアームの BMI 制御と前腕ロボットハンドのインテリジェント制御とのハイブリッド化の仕様を策定し、これに基づいて、シリアル接続や TCP/IP による通信で、コマンドやデータをやり取りする統合システムを実装した。そして前述のマイコンで実装したコントローラによるスタンドアロンの制御と、無線通信によるタブレット端末からの制御、および有線通信による PC 端末からの制御をシームレスに切り替えられるようにした。これにより、AR マーカーやタグを貼付した物体についての情報をデータベースから取り出して適切な把持姿勢を選択するシステムの枠組みが構築できた。

## (3) 非侵襲 BMI に適した脳活動の誘導と外部機器の開発

平成 27 年度は、平成 26 年度までに開発した rtMEG による BMI・Nef 系について、トレーニ

ング期間を1日に短縮し評価することが可能な系を開発し、8人の健常被験者を対象とした実験によりBMIの精度が向上することを確認し報告した。SSVEP等のBMI手法により制御される機器については、BMI型アシストスーツに脳波・表面筋電位・関節角度を同時計測するシステムを搭載し、健常者を対象として動作を確認した。皮質脳波で制御するための環境制御装置については、国立大学法人大阪大学と連携して国立大学法人大阪大学における臨床研究での利用に向けて家電等が計4種類制御可能なソフトウェアを開発した。