様式M－４

要　　旨（和文）

（１，０００字程度）

専 攻 名	電気・化学	氏　　名	髙田 麻衣
学籍番号	2281256		
主　　題	自由運動時の多チャンネル脳電位計測と解析による身体動作検出の試み		

要　旨

BCI（brain computer interface）は、脳から発生する電気的な生体信号を利用して感覚器官などの肉体を介することなく外部との情報の入出力を行うことができるインターフェース・技術である。BCI には入力型と出力型という種類があり、それぞれ脳を介した情報の入力および出力のものを指す。特に出力型 BCI はその性質上、脳機能が健常・正常であれば筋肉などの感覚器官に依存しないため直接脳によってのコンピュータなどの外部機器の操作も可能であり、四肢の麻痺や切断を経た患者や筋萎縮性側索硬化症（ALS）患者など、手足を自由に動かすこと難しく生活に不自由を強いられている人々の助けになることが期待される。

本研究は外科的手術を必要としない非侵襲型 BCI を想定した。非侵襲型 BCI で主に用いられている生体情報である脳波には様々な種類があり、それぞれの脳活動や脳の機能局在地により異なる。なかでもμ波は運動の前後にその振幅が変化することが明らかになっており、運動前に発生する事象関連脱同期（Eventrelated desynchronization）という振幅減少の特徴は、運動を実際に行う場合だけでなくイメージする場合でも発生するため、体を動かすことが困難な方でも計測可能で使用できるという利点がある。しかしながら、複数項目における運動思考の抽出や計測時のノイズや背景脳波の影響排除が難しいという欠点もあり、正確に信号情報を検出すること、それぞれの運動・動作における脳波の識別が課題点であると言える。先行研究においても、手脚動作時という 2 項目の動作や左右の運動識別の可能性が得られたが、その一方で被験者およびデータ数の増加や計測精度の向上といった新たな課題も見られた。

本研究における実験では、右手の掌握運動について先行研究では具体的に定められていなかった運動における強度・負荷を 5 段階（10kg・15kg・20kg・25kg・30kg）で定め、複数の強度条件下で同一運動を行った際の脳波を計測した。解析として運動時と安静時のコヒーレンスをそれぞれ求めることによって運動時脳波の特徴であるμ波および事象関連脱同期（ERD）を検出し、さらに試行によって事象関連脱同期が見られる周波数が異なる結果が得られた。また、本実験においてより優位に運動状態が反映され安定的に脳波を計測できる脳波電極位置の組み合わせとして C3-Cz が挙げられた。

ERD 検出周波数に運動強度の強弱と比例するような明確な傾向や特徴は見られなかったものの、弱い運動と強い運動で ERD 検出周波数が異なる傾向がわずかに見られたことから、運動の強弱という大まかな運動強度の識別については可能性が示唆された。このことから、10kg 試行（弱い運動）と 30kg 試行（強い運動）に絞った上で複数被験者において計測・解析を行ったところ、30kg 試行時に比較して 10kg 試行時ではわずかに優位に ERD の検出が見られた。その他共通し得る特徴や傾向は見られなかったが、個人差の有無が考えられることから、個人一人ひとりに焦点をあてて継続的にデータを収集する必要がある。