

平成27年 3月31日

プログラム名：脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現

PM名： 山川義徳

プロジェクト名： 脳ロボティクス

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成26年度

研究開発課題名：

運動対話活性化ロボット

研究開発機関名：

独立行政法人 情報通信研究機構

研究開発責任者

山本知幸

当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

目標：ユーザーの脳に働きかけて運動技能を向上させることで運動意欲を向上させる運動活性化システムの開発のために、ゴルフのパットニングの技能向上システムを開発する。

計画：運動活性化システムは、モーションセンサーシステム、運動教示デバイス、運動分析システム、脳活動分析システムから構成される。

当該年度は、1)重要な要素であるモーションセンサーシステムの開発を行い、2)パットニングの運動分析実験から運動分析システムの開発を開始する。また、3)運動教示デバイスの第1次試作を行う。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

1)モーションセンサーシステム

モーションセンサーシステムは新規システムのハードウェア開発が完了した。

モーションセンサーを身体に装着するブラケットに関しても現有のものにコネクタ部の変更によるサイズ変更を反映し、身体運動測定に新規システムを利用する準備が完了した。

2) 運動分析実験

現有のセンサーシステムではゴルフのパットニングの測定実験を行い、第一次の分析実験を行った。今後数次の実験を経て、運動分析システムの開発を行う。当該年度はツアープロを含む6名の被験者の運動データを採集し、分析を行った。

3) 運動教示デバイス

一次試作として、バイプレーターをブラケットとベルトで複数身体に装着し、運動教示の予備実験を行った。

2-2 成果

1) モーションセンサーシステム

新規開発したモーションセンサーはデータ収録部のFPGAを高速かつピン数の多いXilinx Artix-7に変更し、センサーノードの種類変更などを可能とする拡張性を有するプログラムを新たに開発した。現有システムは26ノードで最大100Hzのサンプリングレートであり、特にノード数の制限が問題であった。今回の開発では50ノードを同期して100-400Hz(30ノード時最大1kHz)のサンプリングレートで角速度・加速度を測定できるもので、人間の身体運動の測定には十分な性能を有している。ノード数が増加したことにより、特に注意すべき部位にセンサーノードを追加してより詳細な分析を行うことが可能になった。

2) 運動分析実験

モーションセンサーシステムを用いて、運動分析実験を行った。ツアープロを含む6名の被験者の協力を得て、パットニングマット上でのパットニング動作を各人30回計測した。その結果、プロと比較してアマチュアでは、スイングの加速に関して、上腕の寄与が不足していること、下半身の固定が不十分であることなどが客観的なデータとして確認された。また、プロでは手先の試行間誤差が大きいいため、打撃時の誤差の吸収などの効果があると考えられている。分析結果をまとめて国際会議に投稿し、採択された。

3) 運動教示デバイス

バイブレーターを用いた一次試作の装置は完成し、2で得られた結果をもとに運動教示システムの予備実験を行った。

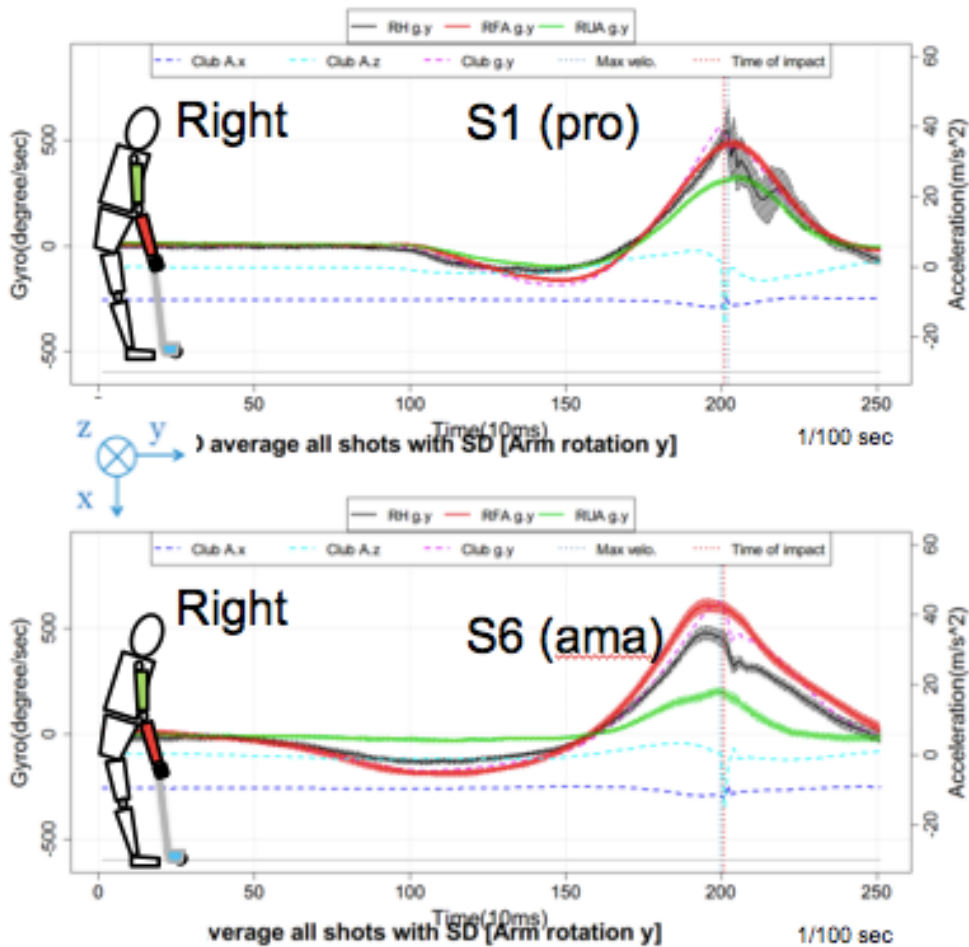


図1 上：プロの右手、前腕、上腕のスイング方向の角速度の時系列。下：同 アマチュアの時系列。上腕(緑)の回転が遅いことがみてとれる。

2-3 新たな課題など

運動教示システムの予備実験の結果、分析・教示・評価の3つのフェイズ分けが自動では難しいことがわかった。また、27年度には脳機能計測(EEGなど)を用いて教示のタイミングを運動イメージに合わせる必要があるが、音声教示などとあわせて、実験パラダイムの設計をよく検討しなくてはならないことがわかった。心理学の研究者等との議論を通じて、パラダイムの設計を確立したい。

脳機能計測の統合は、まずATR森本と共同で、より統制しやすい条件下での実験を先行して行い、検証することとした。

3. アウトリーチ活動報告

なし。