[Work in Progress] 研究報告

複数の加速度センサを用いたスポーツ支援システム(Smart Rider)

真野 浩[†1] 西山 慶太[†2] 大北 碧[†3] 久保 孝富[†4]
池田 和司[†4] 澤 幸祐[†2] 鮫島 和行[†5]

Riding assist with multi acceleration sensor (Smart Rider)

従来スポーツ等のトレーニング効果を上げるために,センサを動作者に装着させて動作状態を計測する運動解析システムが導入されている．近年では,活動量計とスマートフォンを組み合せた安価なシステムの登場により,一般にも広く普及しつつある．しかし,これらのシステムは,運動者または非操作物(乗り物)の一方にのみセンサを装着させるもの[1]が多く,乗馬やサイクリング等,操作者と被操作物が自律的に動作する場合,十分に適切な解析ができない．これに対し,複数のセンサを操作者と非操作物に設置し,各々の運動を同時に集積することにより操作者と動作者の同期性や操作の伝達を解析すれば,より効果的なトレーニングが期待できる．

しかし,このような複雑なデータ解析には,特性抽出に必要な十分なデータ収集が必要となる．他方,特性抽出の結果から求めた知見を,実際のトレーニングに利活用するには,小型マイクロコンピュータ等に実装可能なアルゴリズムへの転換が求められる．そこで,インターネットを介して,複数の被験者と解析者が分散協調することで,集合智により高度な解析と効率的な実装を両立する

本研究では,乗用馬の騎手及び馬に取り付けた複数の加速度センサ,心拍計を同時に計測することで,馬と騎手のインタラクティブな伝達を解析し,効率的に乗馬訓練を支援する Smart Rider の開発状況について解説する．

馬術競技では,騎手と馬が相互にコミュニケーションをしながら,高度で繊細な運動が連続して行われる．例えば,馬の基本運動である歩行状態(歩法) には,馬の歩き方の種類として,常歩(なみあし),速歩(はやあし),駆歩(かけあし),襲歩(しゅうほ)の 4 種類があり,騎手は競技中にこれらの状態を任意のタイミングでスムーズに切り替えることが求められる．この切り替えのために,騎手は扶助と呼ばれる行為を行うことで,馬に合図を伝える．扶助は,騎手が脚,拳(手綱操作),坐骨(騎乗時の重心)を動かす事により行うことが基本となる．また,運動中も騎手は,下半身を柔軟に伸縮されることで,馬の運動による変動を吸収し,騎乗姿勢の安定をはかる．これらの動作は,上級者ほどスムーズで繊細かつ,無理,無駄のない操作が行われる．

Smart Rider は,8 個の個別加速度センサ,心拍計(馬用),GPS・加速度センサ搭載のスマートフォンから構成される．個別加速度センサは,馬の四肢,騎手の両手首,両足首に,心拍計は馬体にそれぞれ装着し,BLE(Bluetooth low energy)により,スマートフォンに接続される．スマートフォンは,騎手の腰,背中などの体幹中心部に装着し,GPS とスマートフォンの加速度センサを動作させる．この結果,スマートフォンには,馬,騎手の双方の状態と GPS 位置情報、時刻が集積される．

Smart Rider は,この集積された情報を,解析フェーズでは,参加型 IoT プラットフォーム EverySense[2]を介して,データ解析者に提供し,特徴抽出やアルゴリズムの導出を行う．次に,この結果求められたアルゴリズムをスマーフォンに配信し,スマートフォンアプリケーション単体で自律的に,センサ情報を逐次解析し,必要な情報を音声,振動などにより実時間で騎手に与える．

現在,システムの実装が終了し,すべてのデータ収集の動作が確認され,初期の解析検討として,加速度センサ一つの情報を用いて,機械学習により歩法推定が高い精度で可能な事を確認した．

今後は,すべてのセンサ情報を複数の被験者により習得し,騎手と馬の挙動の相関,熟練者と初心者の差異抽出等を行い,センシングデータから騎手への有効な指標を自律的に与えるアルゴリズム導出し,アプリケーション単体で動作させ,自習型訓練におけるトレーニングの向上へと活用されることを目指す．

1) Robin Thompson, Ilias KyriazakisN, Amey Holden, Patrick Olivier, Thomas Plotz: UBICOMP '15, SEPTEMBER 7–11, 2015, OSAKA, JAPAN
2) 真野 浩:参加型 IoT プラットフォーム EverySens マルチメディア，分散，協調とモバイル(DICOMO2015)シンポジウム,

†1 EverySense,Inc. http://every-sense. com
†2 帝京科学大学理工学研究科
†3 専修大学人間科学部
†4 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
†5 玉川大学脳科学研究所

ⓒ 2015 Information Processing Society of Japan