

## 平成26年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

問瀬 研究室	氏 名	林 大 雅
卒業研究題目	布センサを用いた肘関節角度推定における日常生活姿勢による較正法の検討	
<p>近年、スポーツやリハビリなどの分野において、人体の関節動作を継続的に計測する需要が高まってきている。関節動作を観測する際、従来はモーションキャプチャや角計測器などの器具を用いたが、それらは高精度である反面、移動や行動が制限されるという問題があった。</p> <p>一方で、場所や行動を制限しない手法として、衣服に組み込んだ布センサを用いた関節角度推定がある。普段着用している衣服に布センサを組み込むことで、ストレスフリーなセンシングを実現できる。先行研究では布センサの出力値と肘関節角度との間に相関係数0.9以上の強い相関が確認されている。しかしながら、布センサの位置ズレにより推定角度に誤差が生じる問題も確認されている。</p> <p>そこで本研究では、先行研究の追試として相関を再度分析した後に、キャリブレーション手法の改善による精度向上、及び、日常生活中での継続的な補正手法を検討した。</p> <p>まず、腕の曲げ伸ばし時の肘関節角度をモーションキャプチャで取得し、同時に取得した布センサの出力値との相関係数を算出する追試を19セット行った。その結果、布センサ出力値と肘関節角度の相関係数が最小0.73、最大0.97となり、強い相関が確認された。また、先行研究と同じく布センサの位置ズレによる推定精度の低下も確認できた。検討の結果、布センサを用いた肘関節角度推定における精度の向上には、キャリブレーション手法の改良と、日常生活中における継続的な補正が必要であることが分かった。</p> <p>次に、キャリブレーション手法を検討した結果、腕の曲げ伸ばしを連続的に実施した場合の特定角度のセンサ出力値と、特定角度で停止した場合の布センサ出力値に差異が生じていることが判明した。その要因は、曲げ伸ばし時の速度により過出力が生じているためであると考えられた。そこで、低速の腕の曲げ伸ばし時の肘関節角度と布センサ出力値を用いて重回帰分析を行うキャリブレーションを行った結果、同一肘関節角度に対する布センサ出力値の差異が抑制され、推定精度の向上に成功した。</p> <p>最後に、日常生活中における継続的な補正手法として、肘関節角度が安定する動作時における肘関節角度と布センサ出力値の関係をj用いて補正する手法を検討した。日常生活中で取り得る動作及び姿勢のうち、飲水動作、ドアノブの回旋、電話での通話の三つの動作の姿勢を補正姿勢候補とし、本研究では特に飲水動作に着目した。異なる種類の容器による飲水時の肘関節角度を計測した結果、およそ45-55度の範囲に安定することが判明したためである。</p> <p>そこで、飲水動作時の一時点の肘関節角度と布センサ出力値を抽出し、重み付けをしてキャリブレーションデータ群に加え、再度重回帰分析することで補正を行った。重み付けは、抽出した一時点のデータを複製してデータ群に追加することで行った。その結果、推定角度と実肘関節角度との残差が減少し精度が向上した。したがって、提案手法が有効である可能性が示された。</p> <p>同一肘関節角度での出力値差異の原因が判明することにより、推定精度の更なる向上が期待できるため、布センサ出力値の増減条件の調査が今後の課題として挙げられる。</p>		