

加速度情報による仰臥位状態からの起き上がりの感知

1. 緒言

近年、日本では高齢化が進んでおり社会問題となっている。高齢な方の傾向として老衰による筋力の低下やバランス能力の低下、視覚障害などが挙げられるが、これらの身体機能の低下は日常で行われる様々な動作に影響を及ぼすと考えられる。そして、数ある動作の中でも起き上がり動作は日常のセルフケアや活動を行うためには必要不可欠な動作である⁽¹⁾。しかし、上記のような身体能力の低下した状態における起き上がり動作は、困難となることが考えられる。そこで、起き上がり動作時に発生する特異的なデータを抽出することができれば起き上がり動作を自動的に感知し、補助を行える補助器具が開発可能になると考える。本報告では、仰臥位状態からの起き上がり動作と左右への寝返り動作における加速度の計測・比較を行い、起き上がり動作の感知 について検討した。

2. 実験内容

本実験で使用した3軸加速度センサ(MicroStoneMVP-RF8-AC)を用いた。加速度センサのサンプリング周期は20msとし、頭と両肩の計3か所で計測し、計測する方向は仰臥位状態で図2に示すように設定した。

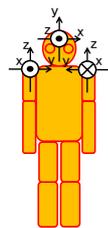


Fig.2 Sensor position and coordinates

実験は、図3のように安全マット上に仰臥位状態で寝てもらった。被験者は健康な男性4名で1名につき、起き上がり動作を3回、そして、比較対象として右への寝返りを3回、左への寝返りを3回、計9回の動作を計測した。



Fig.3. Experiment image

3. 実験結果

計測したデータの中で特に特徴的な頭の加速度のデータとx軸周りの角加速度のデータを図4と図5に示す。

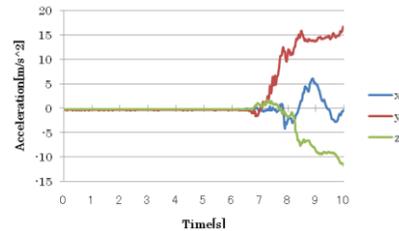


Fig.4 Data of acceleration

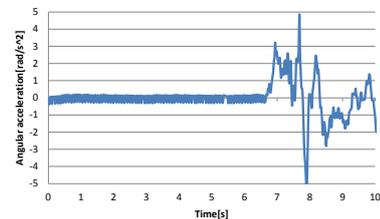


Fig.5 Data of angular acceleration x-axis

本実験では、頭の加速度からは起き上がり開始時にz軸(前後)方向の加速度が一旦正の方向に発生していることが分かった。また、頭の角加速度からは起き上がり動作開始時にx軸周りで約 $+3.22[\text{rad/s}^2]$ 以上の角加速度変化が発生していることが分かった。また、この際の両肩の3軸加速度センサにおけるz軸(前後)方向の加速度は増加傾向にあり、両肩の角加速度からは起き上がり動作開始時に左肩ではy軸周りで約 $-2.98[\text{rad/s}^2]$ 、右肩ではy軸周りで約 $+2.69[\text{rad/s}^2]$ 以上の角加速度変化が発生していることが分かった。

4. 考察

今回は、3軸加速度センサを用いて、仰臥位状態からの起き上がり動作と左右への寝返り動作を行い、各部位における加速度情報をグラフ化し、比較した。本実験では、特に頭における加速度情報が特徴的であり、起き上がり動作の感知に使用できる可能性があると考えられる。

文献

(1)八谷瑞紀, 村田伸, 新郷修二, 大田尾浩, “高齢者における起き上がり動作能力と身体機能との関連”, 理学療法科学-J-Stage-科学技術振興機構