

インソール型センサを用いた 看護動作時の足圧中心軌跡の計測

松崎 直哉[†] 小山 勇也[†]
[†] 千葉工業大学工学部電気電子工学科

1. 研究背景・目的

近年、多くの看護師が慢性的な腰痛を抱えていることが社会問題となっている。腰痛の発症要因の一つに、被看護者の身体を直接水平移動する動作の姿勢に問題があることが挙げられる⁽¹⁾。正しい動作姿勢を身に着けるためには熟練者による訓練が必要であるが、時間および人員が不足しているのが現状である。そのため、看護師が自主的に正しい看護動作を身に着けるためのシステムが求められている。また、看護動作において腰部に負担を与えないためには重心の移動が重要とされている⁽²⁾。そこで、本研究では看護動作の学習支援システムの構築を目指し、感圧センサを用いて看護動作時の足圧中心軌跡を推定する。さらに、動作の違いが表れるかを検証する。

2. 実験構成及び方法

図1に実験構成図を示す。図1(a)より、インソール型センサは、インソールの三か所(足底の小指球, 母指球, 踵)に感圧センサを貼り付けたものである。本インソール型センサを靴に設置し、着用した状態で足圧を計測する。図1(b)にシステム構成を示す。図1(b)より、マイコン(mbed)は、サンプリングレート約8Hzで感圧センサのデータを取得する。さらに、通信モジュール(AE-RN42)を介してBluetoothによってデータを送信し、パソコンでデータを取得した。

本システムを用い、被験者はベッド上に臥床している患者を手前に引き寄せる床上移動援助動作を行った。図2に床上移動援助動作を示す。図2(a)のように、膝の屈伸を利用して全身の重心を後方に移動させる動作が正しい看護動作である。一方、図2(b)のように、重心を移動させずに上肢の力のみを利用して動作を行う場合は間違っただ看護動作である。被験者は、これらの2通りの動作をそれぞれ9回連続で行い、この時のセンサの測定値から足圧中心軌跡を推定した。足圧中

心の位置は、センサの位置(X,Y)、センサの出力Vを用いて以下の式より求めた。

$$x_G = \frac{\sum V_i X_i}{\sum V_i}, y_G = \frac{\sum V_i Y_i}{\sum V_i} \quad (1)$$

3. 実験結果及び考察

図3(a),(b)に正しい動作(重心移動有り)を行った場合の左足と右足の推定足圧中心軌跡を示す。また、図4(a),(b)に間違っただ動作(重心移動無し)を行った場合の推定足圧中心軌跡に関して同様に示す。なお、図3,4の表示範囲は、図1(a)の斜線部分を示している。図3,4より、左足の足圧中心軌跡は母指球と小指球の付近を移動する事が確認された。また、図3,4において右足の足圧中心軌跡を比較すると、重心移動の無い動作を行った場合は動作時の足圧中心の移動量が多いという点が異なる。これは、間違っただ動作では患者を引き寄せるために多くの力が必要のため、母指球での踏み込みが強くなったためと考えられる。一方、右足の足圧中心軌跡を比較すると、左足の場合と同様に、間違っただ動作では踏み込みが強く生じていることが確認された。

4. まとめ

本実験では、インソール型センサを用いて床上移動援助動作に対する足圧中心軌跡を推定した。その結果、重心の後方移動の有無について異なる特徴が表れる事を確認した。

謝辞

本研究はJSPS 科研費 19K20749 の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 上田 喜敏, 他, 福祉のまちづくり研究, Vol.14, No.2, pp.9-17(2012)
- [2] 青木 光子, 他, 愛媛県立医療技術大学紀要, Vol.6, No.1, pp.29-35(2006)

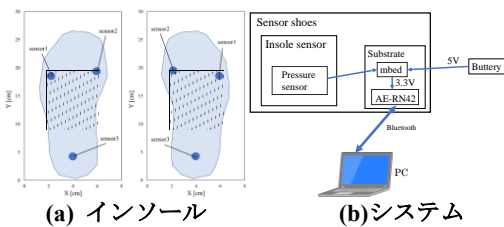


図1 実験構成図

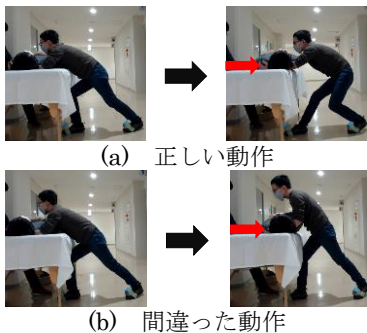


図2 床上移動援助動作

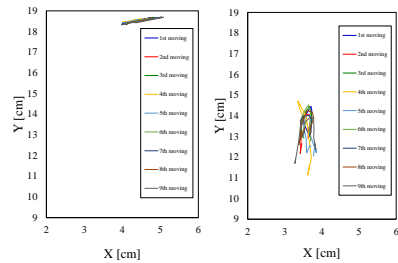


図3 正しい動作時の推定足圧中心軌跡

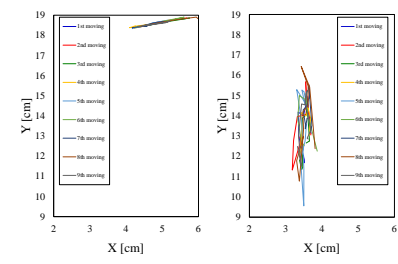


図4 間違っただ動作時の推定足圧中心軌跡