

Kinect を用いた看護動作における動作解析システムの開発

○伊藤 幸来¹, 木澤 悟¹

¹秋田工業高等専門学校

1. はじめに

近年、高齢化や医療技術の高度化により、看護師の需要が増加し、新人看護師の早急な育成が必要となってきた。しかし、教員の不足等により、学内の講義、演習、実習のみでは育成が不十分となっているのが現状である。つまり、学生自身による自己学習が重要となる。そこで本研究では、より効率的に自己学習を行うための評価システムの開発を行う。また、本研究において、動作解析を行う際の計測に用いるモーションセンサ装置として Kinect v2 を採用する。Kinect v2 は既存のモーションセンサ装置と比較して安価で小型であり、看護学生にとって入手し易く、扱いやすいと判断したため、これを採用した。Kinect v2 はマーカレスで関節位置の推定が可能であるため、これを利用して看護動作の動作計測を行う。本研究では看護動作の一例として「ベッドメイキング」を採用し、シーツを引いてベッドの下に押し込む一連の動作を計測する。

2. システムの概要

Kinect v2 によって得られた関節の三次元座標より腰回りのモーメントを算出する。股関節の中心をモーメントの中心とし、股関節の中心から各セグメントまでの水平距離をそれぞれ求める。これをモーメントの腕 L とする。各セグメントには被験者の質量 $mg \times$ 係数 a の大きさを持つ力がかかる。係数 a は、被験者の質量に対する各セグメントの質量を割合で示したものである。これより、腰回りのモーメントは、モーメントの作用点数 $n=8$ として、

$$\sum_{i=1}^n mg \times a_i \times L_i$$

となる。

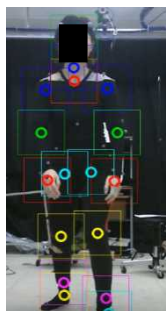


図 1 関節推定

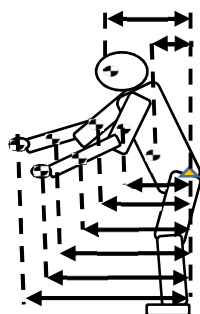


図 2 モーメントの算出

3. 実験

熟練した看護師に正しい看護動作と誤った看護動作を行ってもらい、それぞれの動作を計測した。その後、計測によって得られた三次元座標により腰回りのモーメントを算出した。正しい看護動作と誤った看護動作のそれぞれの腰回りのモーメントを示す(図 3, 図 4)。図 3 より、正しい看護動作を行う際、腰にかかる負担の変化は激しいものの、その最大値は、飛び値を除けば、約 40[Nm]と小さな値だった。図 4 より、誤った看護動作を行う際、腰に一定の負荷がかかり続け、最大で約 70[Nm]もの大きな負荷がかかることが分かった。以上の内容から、本システムは正しい看護動作と誤った看護動作を識別できていることが分かる。

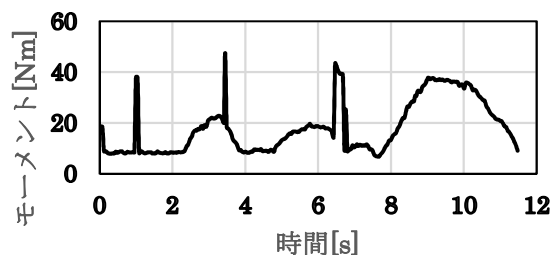


図 3 正しい看護動作の腰回りモーメント

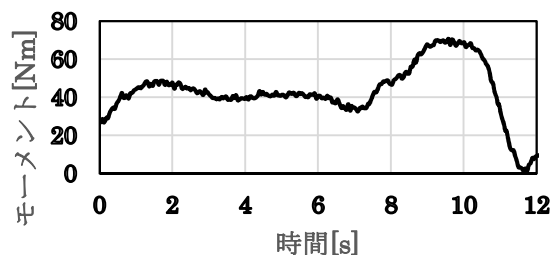


図 4 誤った看護動作の腰回りモーメント

4. 今後の展望

本研究では Kinect の関節推定機能を用いて計測を行ったが、この機能の計測精度はあまり良好ではない。本研究室では過去に、カラーマーカを Kinect で捉え、それを追従するシステムを開発している。それを本研究に導入することで計測精度の向上が見込める。導入の際、体の一部でカラーマーカを遮蔽してしまい、正しく計測することができなくなるという問題の発生が予想されるが、Kinect を複数台導入し、複数の方向から計測を行うことで問題を回避できると考えられる。