

近赤外線カメラを利用した体部位推定法の検討

吉野 愛李 西村 広光
神奈川工科大学 情報学部 情報メディア学科

1. はじめに

近年看護師の数が減少しており、それに伴い床ずれにより身体を負傷してしまう寝たきり患者が増加している^[1]。床ずれを防止するためには患者の姿勢変化を監視することが第一に必要となる。本研究では被計測者にストレスが少ない姿勢監視方法として、近赤外線による距離カメラを利用し、寝たきり患者の姿勢情報を映像のみから推定することを検討した。

2. 姿勢推定のための実験

非接触に姿勢を求める方法として、近赤外線カメラを利用した距離画像の利用を検討した。近赤外線であれば患者に心的負担を与えることなく、距離を高精度に検出できると考えたためである。身近にある近赤外線距離計測デバイスとして Kinect がある。Kinect は近赤外線レーザーでパターンを対象物に照射して、パターンの変化を分析することで対象物までの距離を計測する。そこで、Kinect を用いて被験者の姿勢を計測して、どのように姿勢指定をすべきか検討した。

2.1. 寝姿勢の人体の距離画像取得実験

寝姿勢の被験者からベッドを想定した床までの距離情報を取得した。取得データを比較していき、各姿勢の距離情報の値が突出して変化している部分(以下 特徴領域)を調査した。環境として Kinect をベッドからカメラの距離である高さ 2,150mm に設置し、被験者の全身が画面に収まることを確認した。被験者は男女各 1 名、布団を想定した布を肩までかけ、仰向け、横向き、うつ伏せの 3 種の体勢を取らせた。各姿勢で距離情報と RGB 画像を取得して、データの比較を行った。

2.2. 寝姿勢の人体の距離画像取得実験の結果

女性、男性が仰向けの状態で距離情報を取得したデータを等高線グラフで表示した結果が図 1 である。

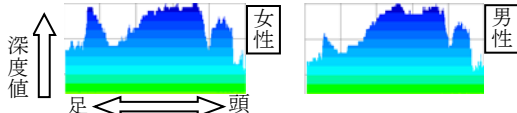


図 1 等高線グラフ

仰向けの場合、足先、胸、頭の部分の値が小さいことがわかる。特に女性は足先、男性は胸部が小さい値である。次に横向きの場合、男女ともに肩と腰部分の値が小さかった。最後にうつ伏せの場合、頭から肩部分にかけて腰部分の値が小さいことがわかった。このことから各姿勢において顕著な変化があった頭、肩、腰、足先部分

を特徴領域とした。また男女比較を行ったところ各姿勢の特徴領域に変化が見られなかったため、この特徴領域を姿勢推定に利用できると判断した。

3. 寝姿勢の体部位推定システム

2 節の結果に基づき体部位推定を行った。このとき、より詳細な寝姿勢を再現し距離情報を取得するため、エアベッドに被験者を寝かせた。本実験の被験者は男性 3 名とした。

3.1. 頭部識別処理

頭部識別は黒い頭髮の情報を利用した。映像から取得した画素毎の RGB 値の 3 つの値が 0 以上 60 以下で、完全に同じ値である場合を黒色だと判定する。画面を縦に 2 等分した内のどちらかに黒色が多いか判定し、黒部分が多いほうに頭部があると出力することとした。

3.2. 姿勢推定処理

各姿勢の特徴領域である 4 箇所に分割するために画面内の被験者の身体を縦に 4 等分する。分割した画面内での距離情報の最小値を求めて、2 節の実験結果に基づき、各姿勢の推定判断条件を設定した。足先部が属する分割画面内の値が他の値より小さいときは仰向け、肩が属する画面内の値が他の値より小さい時は横向き、腰が属する画面内の値が他の値より小さいときにうつ伏せと判定した。

4. 体部位推定実験

本実験の結果、2 節で得た結果と違った特徴領域を得た。エアベッドを使用したことで身体の接する面が柔軟になり、姿勢に変化があったことが理由として挙げられる。仰向けの場合、2 節の結果と比較すると足先部の値が頭部より小さく、横向きの場合、2 節の結果と比較しても変わらない結果となった。うつ伏せの場合、2 節の結果と比較すると腰部分の値が顕著ではなかった。

5. おわりに

本研究では近赤外線カメラによる映像からの寝たきり患者の姿勢推定を目的とした。現場に近づけて寝姿勢の距離情報を取得することで、より正確な特徴領域を発見できた。今後の課題として、新たに得た特徴領域を利用し、姿勢推定システムの改良を行っていく。

参考文献

- [1] 日本看護師協会:「2014 年 病院における看護職員需給状況調査」http://www.nurse.or.jp/up_pdf/20150331145508_f.pdf
[2016.01.08 参照]