

医療福祉分野におけるセンサシステムの開発

— 見守りセンサシートの開発 —

機械電子スタッフ 鈴木悠介* 中山 洋*

Development of Sensing System for Medical Service and Welfare

— Sensor - Sheet for Detecting Motion or Condition of Sleeping Person —

Yusuke Suzuki and Hiroshi Nakayama

1. はじめに

平均寿命の延伸による65歳以上の高齢者の増加や少子化に伴う若年人口の低下により日本の高齢化は急速に進んでいる。日本の総人口に閉める高齢者(65歳以上)人口の割合は1970年に7%を超え高齢化社会を迎え、1994年には14%を超え高齢社会を迎えた。さらに、2007年には21%を超え超高齢社会を迎えた。高齢化率は現在も上昇している。

このような超高齢社会への急速な進展に伴い、医療や介護福祉分野における利便性向上への多様なニーズがある。その中で、介護福祉施設や独居老人宅などでは、ベッド上で高齢者の安否や状態を知りたいというニーズがある。そこで、無拘束状態でベッド上で体動や呼吸や心拍などの動きを高感度に検知でき、高齢者の安否・安全などの状態が分かる低コストの見守りセンサシートの開発を本研究の目的とした。本年度は、見守りセンサシートの構造について簡易試作による検討を行ったので報告する。

2. 試作シートの作製と評価方法

2.1 簡易試作シートの作製

床ずれ防止と体圧分散性に優れた立体格子構造を有したジェル素材の平板(60cm×20cm×5cm)を用いて以下の試作シートを作製した。

試作シートⅠ：ジェル素材の平板をポリエチレン製フィルム(フィルム)で密閉したもの

試作シートⅡ：ジェル素材の平板の下に厚い布を敷き、フィルムで密閉したもの

試作シートⅢ：試作シートⅡに空気の通り道となる溝を中央に作製したもの(図1)

2.2 測定方法

(1) 試作シートの一端にエアキャップを取り付け、エアキャップの先端と検出部(㈱富士セラミック製 空圧センサ)をシリコンチューブで接続し、検出部をオシロスコープ(日本データシステム㈱製UDS-5202)に接続した。

試作シートを床の上に敷き、試作シート中央部に胸が当たるように人が仰向け状態で寝た時のセンサ出力を測定した。使用した空圧センサを図2に示す。

(2) 試作シートⅢをベッドの敷布団の下に敷き、床上での測定と同様の条件でFFTアナライザ(㈱小野測器製CF-360)を用いてセンサ出力と周波数



図1 試作シートⅢ



図2 空圧センサ

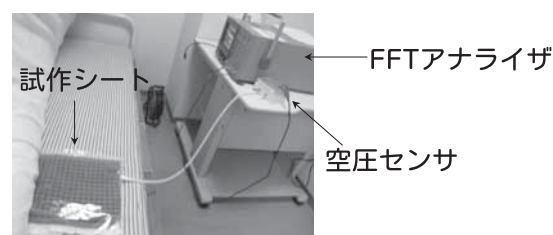


図3 ベッド上における測定系写真

*) 現 機械電子科

スペクトルを測定した。測定系写真を図3に示す。

3. 結果及び考察

3.1 床上におけるセンサ出力

床上で仰向け安静時と寝返りをした時の試作シートのセンサ出力を図4に示す。安静時における各試作シートのセンサ出力の結果から、試作シートIではセンサ出力が小さく、呼吸、心拍の判別が難しいことがわかった。試作シートIIでは呼吸と考えられる山のピークと心拍と考えられる谷のピークが得られた。試作シートIIIでは試作シートIIより大きなセンサ出力が得られ、検出感度が向上した。これは溝を作製したことにより溝内の空気の変動が直接、空圧センサへ伝わるためと考えられる。

寝返り時には非常に大きなセンサ出力が得られた。寝返りは全ての試作シートにおいて検出可能であったが、安静時と同様に、試作シートIIIで最も大きな

センサ出力が得られた。

3.2 ベッド上におけるセンサ出力

床上での測定結果より、最も検出感度が良かった試作シートIIIにおいてベッド上で仰向け安静時に測定したセンサ出力を図5に示す。また、その時の周波数スペクトルを図6に示す。

図5より、呼吸がある時に心拍と呼吸の波形の判別はできないが、呼吸を止めた時では波の周期が短くなっていることから呼吸の有無を判別することができた。また、図6より呼吸がある時は呼吸がない時と比較して低周波域に大きなピークが見られた。安静時における呼吸の周波数は0.4Hz付近に現れ、心拍の周波数は1Hz付近に現れることがわかっている。図6において、呼吸がある時には0.5Hz付近と1Hz付近にピークがあり、呼吸がない時には1Hz付近のみにピークが見られた。このことから、試作シートIIIにより呼吸と心拍が検出できたと考えられる。

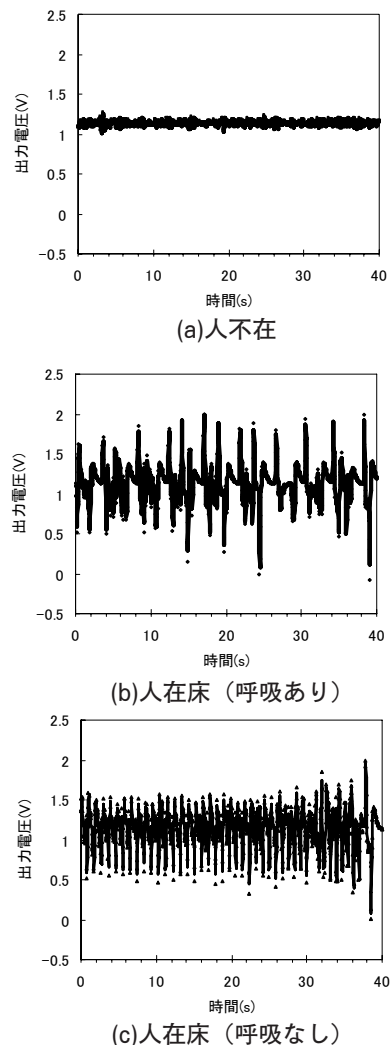
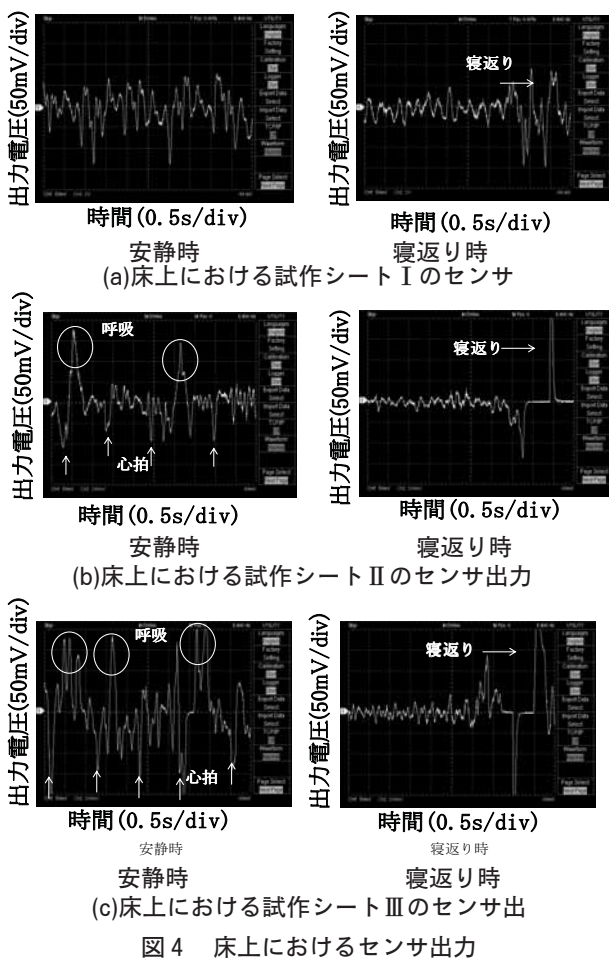


図5 ベッド上におけるセンサ出力

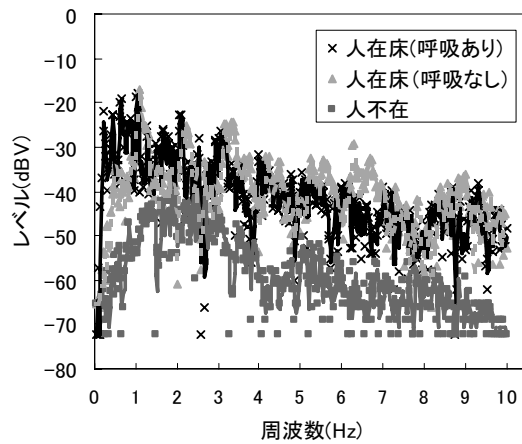


図6 ベッド上における周波数スペクトル

4. まとめ

床ずれ防止と体圧分散性に優れた立体格子構造を有するジェル素材の平板と空圧センサを用いて試作センサシートを作製した。

シートの中央部に空気の通り道となる溝を作製した試作シートⅢの構造とすることでベッドの敷布団の下に敷いた状態でも人の体動、呼吸、心拍を検出することが可能となった。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、ご助言、ご協力頂きました(株)富士セラミックス、(株)テクノサイエンスの皆様には感謝いたします。