離床予測システムの開発

電子部

1　はじめに

鹿児島県の高齢化率は全国的にも高く，施設や自宅での老人介護は身近な関心事です。その介護の現場で，ベッド等から離れる（離床）時の転倒が大きな問題になっています。離床時の転倒を防止するためには，離床前に離床することを検知し，介護者が駆けつけることが必要であり，そのためにはベッド利用者のベッド上での動きを知る必要があります。本研究では，ベッドに荷重センサを多数設置した体位モニタリングシステムを開発し，これを離床予測システムとして運用したところ，良好な結果を得たので報告します。

2　体位モニタリングシステムの開発

使用したベッドは，標準的な４分割式電動リクライニングベッドです。ベッド上に荷重センサを千鳥状に94個配置しました。荷重センサは，厚さ２mmの鉄板で片持ちバネを形成し，根元にひずみゲージを貼付し，先端部に荷重がかかる構造としました。開発した体位モニタリングシステムを図１に，取得したデータを図２に示します。体位を正確に把握できていることが確認できます。

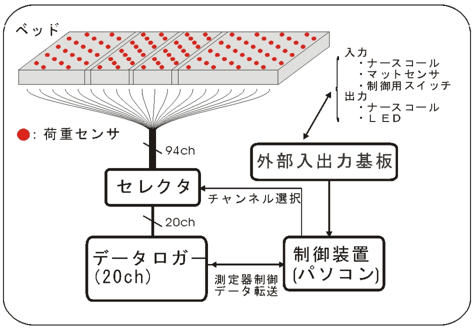

図１　体位モニタリングシステムの構成

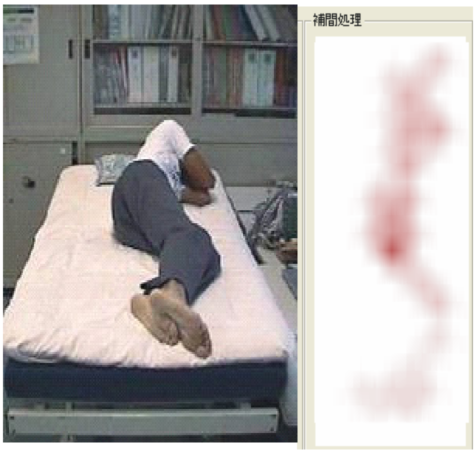

図２　取得した体位情報

3　離床予測システムの開発

開発した体位モニタリングシステムを介護福祉施設で運用し，複数被験者でデータ収集を行いました。収集したデータから離床に至る動作を抽出し，その動作の特徴を解析した結果，①頭部 ②臀部 ③降り口の３点に着目することで離床に至る動作を判定できる事が確認できました。

そこで，着目部位の荷重情報を効率よく把握できるように，94個の荷重センサを９個のグループに分け，各グループに存在する荷重計の値の総和の変化でベッド利用者の離床を予測する仕様に改良しました。

離床予測の判定には，９個のグループの値と，ベッド利用者の状態を対応付けて数値化したテーブルを予め作成します。このテーブルを参照することで，現在のベッド利用者が離床に向けてどのような状態であるか簡単な数値で把握することが可能となります。この数値が設定値よりも大きくなった時にナースコールへ信号を出力し，介護者に離床しそうであることを知らせます。

4　評価結果

離床予測システムとして動作するように再構成したシステムを，被験者９名で運用した結果を表１に示します。離床予測成功率（離床前に離床を予測することに成功した割合）は平均で95%となり，また誤作動も少なく，現場スタッフから高い評価を得ました。

表１　実環境評価の結果

被験者	① 予測成功率 (%)	② 平均予測時間 (秒)	③ 予測回数 (回)	④ 誤作動 (回)	⑤ 未作動 (回)
A	100	68.7	33	0	0
B	100	44.7	28	0	0
C	96	97.3	25	0	1
D	100	43.7	6	0	0
E	92	77.0	11	0	1
F	89	37.2	35	1	3
G	83	29.2	12	2	0
H	80	41.5	10	2	0
I	100	31.3	32	0	0
平均	95	52.3	21.3	0.6	0.6

5　おわりに

現在の離床予測システムは，体位モニタリングシステムとして構成したハードウェアを利用しているため様々な問題点があり，現在離床予測に特化したシステムとして研究を進めています。