超音波レーダーを用いた離床検知装置の開発 Development of Getting Up Detection and Report Device using Ultrasonic Radar

○春山 和男, 田中 幹也*

宇部工業高等専門学校 電気工学科

*山口大学 工学部

Kazuo Haruyama, Ube National College of Technology.,

*Kanya Tanaka, Faculty of Engineering, Yamaguchi University.,

わが国では 1990 年代半ばに総人口に対する高齢者人口の割合が 15%を越えいわゆる高齢化社会が到来した。その後も高齢者人口は増加し続け、2020 年には 65 歳以上人口は約 3,300 万人、高齢化率は 26.9%に達すると予測されている⁽¹⁾。これに伴い 2000 年 4 月には介護保健法も施行され、高齢者は一定の基準で看護・介護が受けられる体制が整いつつある。同法の施行もあって最近 4 年間で高齢者用福祉施設数は約 5,290 施設、その利用者数は約 36 万人へと急増している。一方、高齢者の増加に伴い認知症患者数も 160-180 万人と増加しており高齢者用福祉施設等においては入居者の安全管理が大きな問題となっている。このため入居者の安否確認を行うために様々な装置が提案され、使用されている⁽²⁾⁻⁽⁵⁾。

中でもベッドからの起床・離床の検知は転倒防止や徘徊防止等の観点から非常に重要である。しかし一方、これらの用途に使用される機器類にはプライバシーの侵害や医療機器へ悪影響を与えないことなど様々な制約が課せられており、TV・ビデオ等の映像記録機器や電波利用機器等は安易に使用できないという問題がある。

これらの制約に抵触しない起床・離床の検知装置として、我々はマット・センサー型離床検知通報装置を開発し、利用してきた。この装置はマット型のセンサーをベッド上やベッド横に設置し、離床を検知するとナースコールや電灯線通信装置等を用いて看護師や介護者に通報する装置である。操作も簡単で安価であり、取り扱いも容易であることから最近需要が急増しているが、マットを敷く必要があるため、敷いた床面との間にわずかであるが段差を生じてしまい利用者が躓いてしまう、マットに違和感を感じ就寝の妨げになる恐れがある、利用者にその存在が気付かれやすいため監視されると不快感を与える恐れがあるなどの問題点があった。

この問題点を解決するため、超音波レーダーを用いた起床・離床検知装置を製作した。本装置はベッド上での利用者

の起床や、利用者がベッドの中央部から端へ移動し離床しようとする動作を超音波レーダーを用いて感知する装置である。超音波を利用することで感知範囲を広く取ることができ、利用者の動作を確実に感知することができる。センサーにより感知した信号は、搭載した PIC(Peripheral Interface Controller)で判別され、起床・離床と判定されると動作信号が生起される。本装置はカメラ等と異なり監視されているという不快感を与えることもプライバシーの侵害となることもない。構造も簡単で、安価である。

この感知装置と組み合わせて使用する電灯線通信装置も新たに製作した。電灯線通信装置はすでに様々なものが存在し、我々自身も既存の装置を使用してきた。また最近では各地で電灯線インターネット通信の研究が行われ、通信装置や通信手法なども様々なものが研究・開発されている。しかし、いずれも本用途に使用するにはオーバースペックであり、高価なものであった。そこで、伝送する信号はセンサーの動作信号のみでよいこと、また伝送速度もインターネットの利用に必要な数 Mbps といった速度は不要なことなど、本システム用として全体的に見直しを図り、回路の再構成や各部の最適化を図るなどで小型化と低価格化を実現した。本装置は通常の商用電源(100V)を有する施設であれば装置の導入に当たって特別な工事を全く必要としない点は従来品と同一であり、またセンサーの ON/OFF 信号を確実に検知し伝達することが主目的であるため、通信に影響を与える家電機器のノイズにロバストであることや現行法規に適合していることを最重点点として製作されている。

文 献

- (1) 大臣官房統計情報部企画課情報企画室：「厚生白書平成 12 年版」, 厚生白書平成 12 年版, (2000)
- (2) 古川聡, 松田啓史, 萩尾健一, 谷口良, 筒井譲二, 田中智幸：「ケアモニタ向けセンサの検知技術」, 松下電工技報(Feb.2001), pp.16-22 (2001)
- (3) 川崎重工業：「介護支援システム」, 産業機械, No.611, pp.63-65 (2001)
- (4) 古川聡：「画像処理技術による高齢者介護用振舞い検知システム」, 電子情報通信学会誌, Vol.85, No.4, pp.282-284 (2002)
- (5) 米沢良治, 宮本泰彰, 小川英邦, 横弘倫, 二宮石雄, 佐田孝治, 浜田真悟：「病院, 福祉施設における新しい患者行動モニタリングシステム」, 医科機器学, Vol.72, No.9, pp.429-434 (2002)

図 1 離床検知通報装置

Fig. 1. Getting Up Detection and Report Device.