

# 虚弱高齢者の介護支援を目的とするセンサ技術の応用

Application of Sensor Technology to Nursing Care for Bedridden Elderly

長崎大学大学院生産科学研究科

魯 暁冬

日本では社会の高齢化が急速に進行しており、21世紀半ばには国民の3人に1人が65歳以上という深刻な超高齢社会を迎えようとしている。高齢者の健康を保ち自立した生活を促すと同時に、若者中心の社会基盤を見直し、高齢者を含めた誰もが快適な生活を送れるような環境の整備とそれを支える社会システムの構築はわが国のこれからの大きな課題とされている。

老人ホーム等の高齢者生活施設は、入居者が快適で安心した生活を送れるようなサービスを提供する施設である。しかしながら、認知症を患った入居者あるいは著しく体力や健康を損なった入居者などの場合には、意思疎通が困難であったり、多くの介護労働が必要とされるなどの理由から、サービスが充分に行き届かないケースもみられる。深夜徘徊による転倒事故を防止するための手段として入居者をベッドに帯で拘束し、問題となった例もある。このように体力的精神的に虚弱な高齢者の生活を安全で快適に保ち、また施設にとっても介護サービスを提供しやすくするために、本研究では各種センサ技術を積極的に応用して、安全で効果的な介護支援を実現する高齢者見守りシステムの開発に取り組んだ。

本研究ではそれぞれ異なるセンサを用いた4種類の見守りシステムを開発した。本論文では各システムごとにその構成、特徴、実験および評価について詳細を述べる。本論文の構成は以下のようになっている。

第1章では日本社会の高齢化の現状と問題点を詳しく述べるとともに、その問題点を整理し、必要とされる対策について述べる。

第2章では、これまでに開発された様々な患者モニタリングシステムを紹介する。それぞれの利点と欠点をまとめ、より患者にやさしく、また安全の確保と効果的な介護のために求められる患者モニタリングシステムとはどのようなものかについて議論する。

以下、第3章から第6章までにおいて、独自に開発した介護支援システムについて順次詳細を述べる。第3章では、静電容量タッチセンサの技術を応用した見守りベッドシステムについて述べる。本ベッドシステムは多くの時間をベッド上で暮らす虚弱高齢者をベッドの横で見守り、患者にとって危険あるいは不快な事態が発生すると、即座に通知してくれるヘルパーさんと同じような働きをする。見守りベ

ッドシステムの機能には主に次の4つの機能がある。① 枕センサで、枕上での頭の位置を検出。② マットセンサで、マット上での、起き上がり、寝返りを検出。③ サイドレールへの身体の接触を検出。④ コールスイッチの呼び出しを検出。⑤ 以上の検出信号を総合し、必要度に応じて家族や看護師に通知する。本システムは音センサや振動センサといった他のセンサとの組み合わせで誤報の率を抑え、より信頼性の高いシステムとすることが出来る。

第4章では、加速度センサを用いて患者のベッド上での動きを検知する無線モニタリングシステムの開発について述べる。2軸方向の傾斜を計測する加速度センサを搭載した小型ユニットを対象者の胸に取り付け、身体の動きや姿勢の変化を検知する。得られた情報を無線でマスターユニットへ送り、そこで自動的に判定された危険度に応じて警告メッセージを作成、家族や介護者に送信する。患者の体の動きを見守ることで離床や徘徊時に発生し得る転倒などの事故を未然に防ぐことが可能となる。実験の結果、本システムを通して計測された加速度データから対象者の寝返りや起き上がり、離床など、具体的な状態を判定可能であることが示された。

第5章では、カメラ画像を利用した高齢者見守りシステムの開発について述べる。ベッド上に横たわる対象者の体や布団の一部を捕らえたカメラ画像から対象者の寝息やセキなどによる微小な体の動きから寝返りなどの大きな動きまでを正確に捉えることが可能となっている。非接触な計測手段を用いることで対象者の体の自由を奪うことなく、また精神的ストレスを生ずることなく効果的な見守り機能を実現することができる。本システムを用いることで、寝息などに伴う微小な体の動きをも検出可能であることが実験を通して示された。

第6章では、温度センサを用いた高齢者見守りシステムの開発について述べる。複数個の温度センサを特性マットの内部に配し、ベッド上の温度分布の変化から対象者の体の位置や動きの活性度、離床の兆候などを検地する。試作機を用いた実験を通して寝返りなどの体の動きを見地可能であることが示された。

第7章では、結論として以上の4種類のセンサを応用した見守りシステムについて、それぞれの利点、欠点を整理し、患者の様々のケースに対応すべく、有効なセンサ組合せ方法について議論する。また本見守りシステム開発のための課題について述べる。