

生活動態センシングと情報集約プラットフォームを用いた地域保健医療トータル支援システムの研究開発 (102303004)

Research & Development of Health and Medical Support Platform using Life Sensing System

研究代表者

有澤 博 横浜国立大学大学院環境情報研究院

Hiroshi Arisawa Yokohama National University, Graduate School of Environment and Information Sciences

研究分担者

宮川 哲夫[†] 小西かおる[†] 野村明美^{††}

Tetsuo Miyagawa[†] Kaoru Konishi[†] Akemi Nomura^{††}

[†]昭和大学保健医療学部 ^{††}横浜市立大学医学部

[†]Showa University, School of Nursing and Rehabilitation Sciences

^{††}Yokohama City University, School of Medicine

研究期間 平成 22 年度～平成 23 年度

概要

介護予防対象者の生活動態を把握するため、介護医療の立場から見て必要な身体情報収集ができるセンサ機器（ウェアラブル加速度センサ、通信機能付きの体重計、血圧計など）を対象者宅に設置し、自動的に情報収集を行うネットワークの仕組みを開発した。対象者宅の双方向ユビキタス端末によってセンサ情報を一括収集し、ネットワークを通じて地域センターの情報集約プラットフォームに蓄積し、24時間体制で異常事態の検出や長期的な生活動態傾向の分析を行った。これらの情報を活用して介護予防対象者の心身の状況を把握したうえで、併せて医療機関や介護施設も含めた地域のサポート機関が相互に連携をとり介護予防対象者の自立を支援する人的ネットワーク体制のモデル作りを目指した。実際に被験者を依頼し、小規模の社会実験を行い、人的ネットワークとプラットフォーム両面の最適化について考察した。

Abstract

This research aims to establish a platform for 24h monitoring of health state parameters using acceleration sensor, weighting scale, blood-pressure scale and wireless communication line. This technology contributes to detect both daily status and long-span tendency of the patient. In our project, we developed a prototype system and applied to a small number of patients. This system will be useful to watch and to improve the quality of life of old people who are living alone. In addition, the human-network including social organizations of the local-area should play the important role to achieve the final goal. We are considering the best implementation method of the system through the small social experiments we did.

1. まえがき

近年大都市では、高度成長時代に開発された住宅団地等で一気に高齢化が進み、独居高齢者や高齢者夫婦が激増している。その中には、身体機能の低下により閉じこもりがちになるなど心身のサポートを必要とする「特定高齢者」や「要支援 1・2」など「介護予防対象者」が多く含まれている。そこで情報センシング技術を駆使して彼らの生活動態（日常生活における行動の巨視的傾向）を把握すると同時に、インターネットを経由して地域の各種サポート機関と連携できる情報プラットフォームを開発し、これを中心に据えた心身両面における生活の質向上をもたらせるような、トータルモニタリングシステムのひな型を提案する。

2. 研究内容及び成果

介護予防対象者の生活動態を把握するため、介護医療の立場から見て必要な身体情報収集ができるセンサ機器を対象者宅に設置し、自動的に情報収集を行うネットワークの仕組みを開発する。対象者宅の双方向ユビキタス端末に

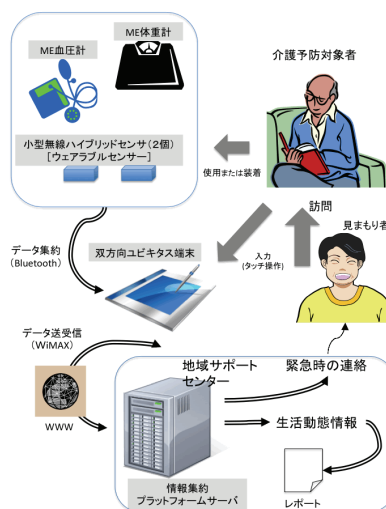


図1 研究内容の全体像
によってセンサ情報を一括収集し、ネットワークを通じて地

域センターの情報集約プラットフォームに蓄積し、24 時間体制で異常事態の検出や長期的な生活動態傾向の分析を行う。これらの情報を活用して介護予防対象者の心身の状況を把握したうえで、併せて医療機関や介護施設も含めた地域のサポート機関が相互に連携をとり介護予防対象者の自立を支援する人的ネットワーク体制のモデル作りを目指す(図 1)。実際に被験者を依頼し、小規模の社会実験を行い、人的ネットワークとプラットフォーム両面の最適化について考察する。そこで開発課題を 4 項目に分け、それぞれ実施した。

A. 個人の生活動態をセンシングする機器

ウェアラブルセンサとして 3 軸加速度センサ、定期的な計測用の固定センシング機器として血圧計と体重計を用いた。介護予防対象者の身につけるウェアラブルセンサは、24 時間装着しても違和感が少ないよう、軽量・強固で装着しやすく、ワイヤレスで、24 時間連続モニタリングができることを条件とする。看護・介護の領域では、生活動態のもっとも基本的な分類は、寝、座、立、動の 4 状態であるとされていることから、少なくともこの 4 状態を識別できる必要がある。ウェアラブルセンサからは XYZ 軸方向への加速度を予め設定したサンプリング間隔ごとに取得し、ある一定の時区間に一度、センサの向き(姿勢)を 6 クラスで判定する。また、その時区間でのセンサの動き(動作)を、「静止」、「動(小)」、「動(大)」の 3 クラスで判定する。このセンサの「姿勢」と「動作」の分類クラスの組み合わせから、一意に装着者の状態を判定する。

B. 双方向ユビキタス端末の開発

双方向ユビキタス端末のプラットフォームは、Windows ベースのノート型・タッチパネル付きの PC 上に、操作が簡便なユーザインタフェースを開発した。単なるセンサ情報の中継機器ではなく、介護予防対象者に対して計測を促したり、対象者に地域センター等から様々な情報を伝えたり、また対象者からの質問やコメントを受け付けたりと、センターと対象者間に潤沢なコミュニケーションの場を供与するための重要な機器と位置づけた。

双方向ユビキタス端末で動くソフトウェアの基本的な機能を設計し、開発した。

- ウェアラブルセンサのセンシングを状態変化の激しいときに絞り、センサのバッテリー消費を抑制する機能
- 介護予防対象者が直接画面のボタンを押すのみで行うことが出来るユーザインタフェース
- ウェアラブルセンサから得られるデータをもとに、前記の寝、座、立、動の 4 つの状態を判別する機能
- Bluetooth 通信でセンサからのデータを簡便かつ安定して双方向ユビキタス端末に収集し、自動的に情報集約プラットフォームに送信できるプロトコル

C. 地域保険医療情報集約プラットフォームの開発

情報集約プラットフォームは、ネットワークを通じて双方向ユビキタス端末からの情報を集約し、異常事態の検出や長期的な傾向の分析を行ってもらうための基本機器である。基本的な機能は以下である。

- 双方向ユビキタス端末から情報を集約し蓄積する機能
- 情報集約プラットフォーム上で異常監視や個人別の時系列統計データの集約を可能とする基本エンジン

D. 地域の人的ネットワーク構築の為の検討委員会設立

ICT を利用した高齢者の見守り活動を行っている地域に出向いた面接調査と、地域サポート機関による検討会を行った。

高知県大豊町では屋外での緊急時や事故への対応を目的に GPS 機能付きの携帯電話等を活用した緊急時の対応と、固定装置を用いた安否確認が行われている。地域担

当職員が細やかなフォローを行い、高齢者に ICT 技術を活用してもらうことに成功している。

神戸では震災経験者・未経験者の保健師からの調査により、人的ネットワークが震災直後現場に集まった人々で形成されていったこと、災害時には住居、医療機関、ライフライン等が破壊されてしまうため、いかに情報を収集、共有、発信するか、関係機関とのネットワーク形成が重要であることがわかった。

地域サポート機関による有識者会議は 5 回実施し、①モニタリング・生活動態分析に必要なデータの検討、②データの集約・解析・管理方法の検討、③センサ装着者および家族に必要な情報プラットフォームの検討、④地域支援者に必要な情報プラットフォームの検討を行った。これにより、公共機関、介護予防対象者やその家族、地域支援者などの立場により、それぞれにとって必要な情報や役割を整理することができた。

また想定事例によるシミュレーションを 2 例分実施し、個人情報保護の問題、モニター管理及び支援を各職種の業として位置付ける必要性などの問題は残されるが、上記のような事例に対する個別支援の蓄積により実現可能性が高まるだろうという結論を得た。

E. A～D を踏まえた臨床実験

初回はモデルケースに基づく検討としてデータ収集と使用感・不都合な点の聞き取り調査のため独居高齢者 1 名を対象に双方向ユビキタス端末の臨床実験を行った。データは想定どおり取得でき、屋外でも家の周りならデータ収集可能だとわかった。タッチパネルの評価も高かった。

2 回目は双方向ユビキタス端末の有効性、課題を探るため 6 名(55～86 歳の男女)で臨床実験を行った。全体として、必要な状態の判別は的確に行われており、生活動態の把握には十分に活用できることがわかった。

3. むすび

本研究では、ウェアラブルセンサ、双方向ユビキタス端末、インターネット回線、情報集約プラットフォームなど、ICT 技術を駆使して、独居高齢者の生活動態把握を行い、これをもとに地域包括支援センター等の行政の枠組みと見守り者の連携により包括的に支援していく枠組みを提案した。ここで開発した ICT 技術、特にセンサデータの解析・判断の技術は、寝返りまで判別できるなど、従来よりも精度が高いものであり、介護機器など多くの応用製品への応用が考えられる。また情報集約プラットフォーム上では今回よりも多様な情報を取り出せる可能性があり、今後の新しい支援ビジネスへの波及効果が期待できる。

なお今回は双方向ユビキタス端末を家庭内に置くタッチパネル型 PC と想定した。しかしこれを最近急速に普及しつつあるモバイル型のスマートフォンに実装すれば、屋外の活動モニタリングも含めて、より広範な利用が可能になり、さらなる発展が期待される。

【誌上発表リスト】

- [1] Rui Zhang, Takako Sato, Hiroshi Arisawa, “Computer Assisted Cancer Diagnosis System using PET/CT Delayed Scan Image”, Proc. of Int'l Conf. on Health Informatics 2011, pp399-404 (2011 年 1 月 28 日)
- [2] 藤田彬、有澤博、田村直良、野村明美、佐藤貴子、金子つばさ、“介護予防対象者のトータルモニタリングシステムの開発”、FIT2012 第 11 回情報科学技術フォーラム、第 3 分冊 pp647-650 (2012 年 9 月 4 日)