

# ウェアラブルデバイスを活用した 高齢者身体活動支援システムの開発

葛西 和真<sup>†</sup> 阿部 昭博<sup>†</sup> 市川 尚<sup>†</sup> 富澤 浩樹<sup>†</sup>

岩手県立大学大学院 ソフトウェア情報学研究科<sup>†</sup>

## 1. はじめに

近年、高齢化が急速に進展してきている。高齢者の健康維持のためには身体活動を行うことが効果的とされているが、現状においては高齢者のおよそ半数は厚生労働省の身体活動量基準を達成できていないとの指摘もある。また、対象を高齢者に限定し、腕時計型脈拍・加速度計やモバイル端末などのデジタル技術を活用して身体活動促進の介入を実証的に検証した研究は未だ少ないのが現状である。

本研究では高齢者に対する意向調査を踏まえ、ウェアラブルデバイス及びモバイル端末を活用して、高齢者の身体活動促進・継続の支援及び運動情報管理を行う情報システムを開発する。さらに、想定利用者へモニター評価を行い、システムの利用による身体活動量と意識・行動の変化及びシステムの在り方について考察する。

## 2. 調査

### 2.1 関連研究調査

厚生労働省<sup>1)</sup>では、身体活動は「安静にしている状態よりも多くのエネルギーを消費するすべての動作」と定義され、体力の維持・向上を目的として計画的に・意図的に実践する「運動」とそれ以外の労働、通勤通学などの「生活活動」に分類される。また、身体不活動は生活習慣病発症の危険因子として喫煙や肥満と同等の位置付けがなされている。

WHO<sup>2)</sup>は、高齢者、障害や慢性疾患のある人、地方に住む人に対して、健康のために多様な機器による身体活動と座位行動の定期的な監視・管理を行うための新しいデジタル技術の開発とテストを行い、身体活動のモニタリングシステムを開発することが必要であると述べている。

これら調査より、健康維持のための身体活動実施と身体活動実施に対するデジタル支援の必要性を確認した。

### 2.2 意向調査

2021年11～12月に自立した日常生活を送る高齢者2名(80代・70代女性)および高齢者福祉

の専門家と企業技術者を対象に、外出支援を行うプロトタイプシステムの評価を行なった<sup>3)</sup>。その結果、システムの狙いや方向性について概ね肯定的な評価を得た。さらに、システム利用対象の見直し、外出前後でデバイスを使い分けるなどの知見を得た。

## 3. システム開発

### 3.1 設計方針

前述の調査で得られた知見や課題を踏まえて、高齢者身体活動支援システムの設計方針を3つ定めた。設計方針を以下に示す。

方針1: スマートウォッチ型ウェアラブルデバイスとモバイル端末を併用し機能分担を図ることで、高齢者及びその家族・介助者に対して身体活動支援に必要となる情報を提供する。

方針2: 想定利用者をスマートフォン及び携帯電話の利用経験がある自立生活可能な高齢者とし、UIの整備と最小限のデータ処理により、高齢者でも扱いやすいシステムとする。

方針3: 行動変容技法をシステムに適用し、高齢者が自ら主体的に身体活動を実施するような仕組みを構築する。

### 3.2 システム開発

設計方針に基づきウェアラブルデバイス、モバイル端末を用いてシステムを構築する(図1)。

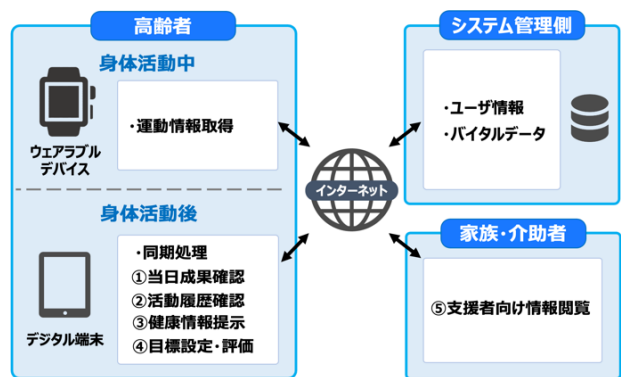


図1: システム構成

高齢者は身体活動時にウェアラブルデバイスを装着して運動情報を取得し、非活動時はモバイル端末を使用して Web 上から身体活動支援システムの各機能を利用する。ウェアラブルデバイスでは、運動情報として身体活動全般の歩数、消費カロリー、身体活動時間を取得し、Bluetooth

接続されたモバイル端末を経由し Fitbit サーバへ保存される。Fitbit サーバへ保存されたデータは、Fitbit API によりシステム管理側データベースへ保存・蓄積し、そのデータをシステム各機能で利用する。

健康行動に変容をもたらす行動変容技法は、身体活動だけでなく食生活や禁煙・禁煙行動など多岐に渡るが、現在は標準化され 93 の技法に分類されている<sup>4)</sup>。本研究では、高齢者を対象とした関連研究で有効とされた行動変容技法のほか、身体活動促進の方法や知見を含めて広義の行動変容技法と呼ぶこととする。具体的な行動変容技法について、本システムでは、「運動履歴の可視化」「自己の成功体験」「目標設定」「社会的支援」「セルフモニタリング」「知識形成」を用いることとした。

以下、システムの利用手順と主要機能を説明する。利用手順などを図2に示す。

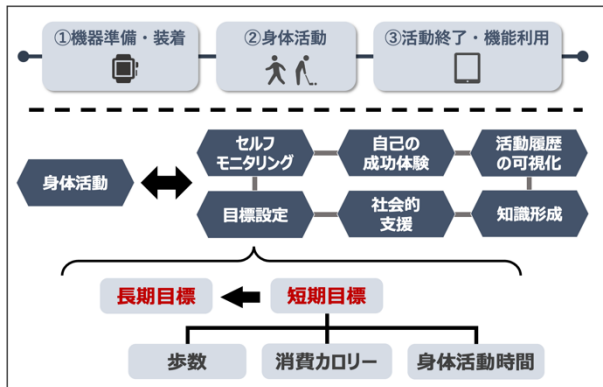


図2: 利用手順と行動変容技法, 目標設定

主要機能について、①当日成果確認機能を用いて、当日の運動情報を確認する。②活動履歴確認機能を用いて、過去の活動履歴をグラフなどで可視化し振り返る。③健康情報提示機能を用いて、身体活動時間の目安や方法など高齢者の健康に関する情報を確認する。④目標設定・評価機能を用いて、定期的な目標設定および目標達成感の評価を行う。高齢者の家族・介助者は⑤支援者向け情報閲覧機能を用いて定期的には高齢者情報を確認する。主要機能と行動変容技法の対応を表1に示す。

表1: 各機能と行動変容技法の対応

機能	行動変容技法
①当日成果確認機能	・自己の成功体験 ・運動履歴の可視化 ・セルフモニタリング
②活動履歴確認機能	・自己の成功体験 ・運動履歴の可視化 ・セルフモニタリング
③健康情報提示機能	・知識形成 (情報の提供)
④目標設定・評価機能	・目標設定
⑤支援者向け情報閲覧機能	・社会的支援

## 4. 評価・考察

### 4.1 モニター評価

2022年9月8日～10月9日で、秋田県秋田市在住の3名(70代女性)を対象にモニター評価を実施した。モニターは1ヶ月間システムを利用し、システム利用前後にインタビューガイドを元にした半構造化インタビューを行なった。なお、1名は体調を考慮して2週間の実施となった。

半構造化インタビュー実施後、取得された運動データの分析を行う量的評価と、逐語録をもとにKJ法A型図解を作成する質的評価を実施した。評価より、システム利用による身体活動量の変化や天候・気温との関係性を明らかにするとともに、設計方針の妥当性や身体活動に対する主体的・継続的な取り組みに役立つなどのシステム効用が確認できた。

### 4.2 専門家の評価

同年12月12日に高齢者福祉の専門家を対象に、前章で得られたデータの評価結果のレビューを行い、データの解釈や考察の妥当性について確認した。また、「目標値はシステム側で情報分析を行い、各運動項目の目標の選択肢を提示する」「天候等外的要因を考慮してアプローチを展開する」など今後の課題も明らかになった。

## 5. おわりに

本研究では、ウェアラブルデバイスやモバイル端末といったデジタル技術を導入し、高齢者の身体活動促進・継続の支援及び運動情報の管理を行う情報システムを開発した。モニター・専門家の評価の結果、本システムは高齢者の身体活動促進の介入に対して一定の有用性があることが確認できた。今後は課題改善を行いつつ、システムの介入効果について導入前後の比較を検証していくことが望まれる。

## 参考文献

- 厚生労働省, 身体活動 -e-ヘルスネット, <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/> (参照 2023-01-13).
- WHO, Global action plan on physical activity 2018-2030, <https://www.who.int/en/> (参照 2023-01-13).
- 葛西和真ほか: 自己効力感の向上を考慮した高齢者外出支援システムの検討, 情報処理学会第84回全国大会, 5ZL-05 (2022).
- 石川善樹: 行動変容テクニックの標準化に関する国際的な動向について, 行動医学研究, Vol.20, No.2, pp.41-46 (2014).