スマートスピーカを用いた離れて過ごす高齢者の入浴見守りシステムの開発と評価

Development of a monitoring system using smart a speaker that assists safe bathing activity of the elderly who lives apart from family

○高見惇平*, 藤岡憧*, 大須賀美恵子**

*大阪工業大学大学院ロボティクス&デザイン工学研究科

**大阪工業大学ロボティクス&デザイン工学部

TAKAMI Jumpei*, FUJIOKA Sho*, OHSUGA Mieko**

* Graduate School of Robotics and Engineering, Osaka Institute of Technology

**Faculty of Robotics and Engineering, Osaka Institute of Technology

1. はじめに

近年浴室内での入浴事故の数が増加している。健康長寿ネットによると、2014年の家庭の浴槽での溺死者数は4866人で10年前と比べて約7割増加しており、そのうちの9割は65歳以上の高齢者であったと報告されている¹⁾。浴室内の見守りのニーズが高いが、プライバシーへの配慮が必須でカメラ画像を利用しない方法が求められ既存研究も行われている^{2~5)}。

我々は、浴室内の異常検出に限らず、離れて過ごす独居高齢者の安全な入浴を支援し、高齢者の入浴前後も含めた入浴行動をその家族に共有し、高齢者とその家族の双方共に安心感を与えるシステムが必要であると考えた⁶⁾。我々のグループで開発中の離れて暮らす高齢者と家族をつなぐ気配りシステム⁷⁾のうち入浴に焦点を絞ったサブシステムとして開発を進め、将来的には1つのシステムに統合する。前報⁶⁾ではシステムのコンセプトを提案し、実装方法の案を示した。本報告では、システムの実装と動作確認、評価実験の結果について報告する。

2. システムの概要⁶⁾

システムにはカメラなしのスマートスピーカ (Amazon Alexa Input) を用いる⁶⁾。高齢者とスマートスピーカの会話から体調や入浴に関する情報を取得し、クラウド上に記録して、家族が確認できるようにする(図1)。具体的には、下記の機能をもつシステムを構築する。

- ① 入浴前にその日の健康状態を報告してもらい、それに応じて入浴方法(「お風呂」、「シャワー」、「入浴を控える」)の提案を行う。
- ② 設定した入浴時間を超えても入浴終了しない場合は声掛けをし、返事がないときには家族側に通知する。
- ③ 入浴中の異常を、スマートスピーカに口頭で報告してもらい、その危険度に応じた方法で、家族に通知する。
- ④ 入浴後にも、気づいたことを話してもらい、家族がアクセスできる情報として蓄積する。

図1. システム構成

3. システムの実装と動作確認

Alexa Skill Kit(以降, ASK)と Google app Script(以降, GAS), IFTTT を用いて開発した。

ASK で高齢者とスマートスピーカの会話を実現する対話スキル, 「入浴システム」と「異常報告システム」の2つを開発した。入浴システムでは、高齢者の体調と入浴時間を取得し、高齢者が入浴管理を行う。時間管理機能はASKのAlexa

タイマーAPI で作成した．異常報告システムでは，入浴中の異常を高齢者から聞き取り，その情報を家族と共有する．これらのスキルには GAS との通信を行う処理が含まれている．

GAS ではスマートスピーカで得た情報を Google スプレッドシートに書き込む処理と，IFTTT を使用して家族の端末の LINE アプリに通知する処理を行う．高齢者が入浴している間は，Google スプレッドシートの入浴残り時間(分)の値を毎分カウントダウンし，3 分超過したら家族の端末に通知を行う．

実装したシステムを，約 14 日間，著者らが高齢者とその家族の役割を扮して動作確認した．高齢者役の自宅の洗面所に Amazon の echo show5，浴室内に防水スピーカを設置した．動作確認の結果，設定した言葉以外を発話してスマートスピーカに認識されないという問題と，浴室内で発した声がスマートスピーカに届かないという問題点が見つかった．前者に対しては，スマートスピーカが受け取れる言葉を追加し，後者に対しては，スマートスピーカを密封袋に入れ浴室内に持ち込む対策を講じた．

4. 評価実験(承認番号 2019-36-2)

4.1. 方法

文書によるインフォームド・コンセントを得て，離れて暮らす独居の 80 代女性とその実子 50 代男性を対象に，2021 年 1 月 25 日～31 日の 7 日間の評価実験を実施した．高齢者の自宅の浴室にスマートスピーカと防水スピーカ(VTIN Q1)を設置し，高齢者には入浴開始時に入浴しないと決めた時に使用してもらった(図 2)．家族には実験期間中にスプレッドシートの確認を 3 回以上すること，高齢者に何か異常があれば電話か訪問で対応してもらうことを依頼した．実験終了後に双方から質問紙による評価を得た．

図 2. 浴室に機器を設置した様子

4.2. 結果

実験の結果，受容性の点では高齢者と家族の双方が安心感を感じ，高齢者のスマートスピーカに対する印象は良いことがわかった．また，入浴前に体調を聞いて家族に健康状態を知らせる機能が好評であった．しかし，高齢者側からは入浴前に入浴時間を決めることで拘束感を受けてしまうことや発話をうまく聞きとってもらえないことがあるなど，改善すべき課題も抽出された．家族側からは「通知は異常が起きた時だけでいい」，「スプレッドシートを確認する方法は簡単だが少し面倒」といった意見を得た．

5. おわりに

開発したシステムは，高齢者と家族の双方に安心感を与え，効用がある可能性が示された．今後は対象者を増やして実験し，質問紙で抽出された課題をもとにシステムの改良を行う．さらに，浴室の音を利用した入浴行動の推定や異常検知への拡張も行いたいと考えている．

参考文献

- 1) 健康長寿ネット：“高齢者の入浴事故 ヒートショック対策と予防”，<https://www.tyoju.or.jp/net/kenkou-tyoju/koureisha-sumai/koreisha-hitoshokkutaisakutoyobo.html> (取得日 2020 年 11 月 6 日)
- 2) 西垣佑介ら：“加速度センサ付きシャワーヘッドを用いた浴室行動認識手法”，マルチメディア 分散協調とモバイルシンポジウム 2017 論文集, pp.1738-1745, 2017.
- 3) 大西諒ら：“RFIDを用いた浴室行動計測の基礎検討”，情報処理学会論文誌, Vol.49, No.6, pp.1932-1941, 2008.
- 4) 高千穂優ら：“浴槽内心電計と無線型加速度センサを併用した入浴事故検知システムの開発”，生体医工学, 48(6), pp.584-588, 2010.
- 5) 菰口直之ら：“浴槽内異常監視システムにおける音環境の認識”，電気学会論文誌C, 127(11), pp.1902-1908, 2007.
- 6) 高見惇平ら：“スマートスピーカを用いた離れて過ごす高齢者の入浴見守りシステムの開発”，2020 年度日本人間工学会関西支部大会, A14, 2020.
- 7) 藤岡憧ら：“離れて暮らす高齢者と家族をつなぐ気配りシステムの開発”，人間工学, 56(Supplement), 1E1-01, 2020.