

広域限界集落における超高齢者の見守り・自立支援に関する研究（132307013）

Monitoring and Independence Support for Elderly in Marginal Village

研究代表者

神原 誠之 奈良先端科学技術大学院大学

Masayuki Kanbara Nara Institute of Science and Technology

研究分担者

浮田 宗伯 奈良先端科学技術大学院大学

Norimichi Ukita Nara Institute of Science and Technology

研究期間 平成 25 年度～平成 26 年度

概要

本プロジェクトでは、広域限界集落に住む超高齢者の見守り・自立支援を実現するために、(1)装着センサによる異常行動認識、(2)カメラによる生活動作の計測・評価、(3)ロボット対話による意思解析、の「さりげない」から「積極的」までの段階的な見守り方式の開発を実施した。また、日常的なロボットとの対話により、習慣的な行動改善を意味する「行動変容」を最終的に目的として、日常的な継続的な対話によってロボットと人間間の信頼関係の変化や、見守りシステムで一般に問題となるプライバシー問題に対する意識にどう影響するかを調査した。

1. まえがき

近年の高齢化社会に起因する独居高齢者の増加が深刻になっており、独居によるコミュニケーション機会の減少などの生活環境の悪化による身体機能の低下や、コミュニケーション不足による孤独死などが社会問題となっている。内閣府の平成 23 年版高齢社会白書では、65 歳以上の独居高齢者の約 3 割が、会話機会が 2-3 日に 1 度以下であり、さらには 1 割の高齢者は一週間の 1 回程度のコミュニケーションに限られている調査結果が報告されている。さらに、東日本大震災による避難や転居によりこれまでの形成されてきた地元のコミュニティが崩壊し、高齢者のコミュニケーション機会の低下に拍車をかけることとなっている。

奈良県十津川村においては、超高齢化のみならず、過酷な地理環境と広域に分布する限界集落を有する村が直面する問題は、現在の日本が抱える超高齢化社会が生み出す高齢者の見守りや社会参加の促進などの様々な課題解決の困難さをはるかに超えるものである。本研究では、超高齢化が進んだ広域な限界集落を有する十津川村を想定し、ICT 技術を利用して高齢者の見守りおよび、自立生活支援を目的とした行動改善の実現を目的とする。過酷な地理環境や超高齢化の進む奈良県十津川村を想定することは、現在の一般的な高齢化に起因する問題の究極形であり、今後さらに重大化する日本の超高齢化社会問題の解決を先駆けて取り組むことを意味するため、その波及効果の高さも期

待できる。

2. 研究開発内容及び成果

プロジェクトでは、下図に示すように、高齢者の見守り・自立支援技術に関する研究開発の継続および、実証実験を実施するため、約 15 回に奈良県十津川村の訪問を通じて、高齢者を対象とした見守り・自立支援システムの開発・導入および、実証実験を重点的に実施した。具体的には、以下の研究項目に関して、開発・実験を実施した。

研究項目①: 装着型センサとロボット対話による生活行動のモデル化

研究項目②: カメラによる生活動作の計測・評価

研究項目③: 継続的なロボット対話による意思認識・改善行動の教示

研究項目①では、GPSと加速度を計測可能な装着センサ（スマートフォン）による外出時の生活行動記録を実施し、その生活行動のモデル化を実施した。さらに、異常行動検出のための正常な生活行動記録の実験を進めるに依り、当初装着センサのみを利用して行動記録を実施していたが、研究項目③での見守りのためのロボット対話実験を継続的に実施する中で、さりげない会話の中に外出や食事などの日常生活行動に関する対話が多くみられるという知見が得られた。そのため、研究項目①のための生活行動モデル化に、センサ情報とロボット対話を併用することで、行動の目的や内容、行動を共にした人、さらには食事内容など、当初の想定を超えるより高次元の意味を持った生活行動



図 1 統合的な見守り・自立支援システム

記録が可能となった。

研究項目②では、「正常・異常」や「歩行・転倒」のようなクラス分類ではなく、動作状態の連続的な得点化や、具体的に衰えが生じている身体箇所・動きの教示やそれを矯正するための動作の指示の実現を試みた。さらに、通常の映像と距離が計測可能なカメラ（RGB+Dカメラ）を利用して、高齢者の歩行や段差の昇降の動作情報の収集を進めながら、生活動作の中で、体の異常を検出するために、故障部位を人為的に発生させた歩行動作データに基づいた動作モデルを用いて、歩行動作における故障部位を推定する手法を開発した。

研究項目③では、独居による発話機会の減少による脳機能低下や認知症の重症化の予防や、最終目的である習慣的は生活行動の改善を意味する行動変容を実現するために、高齢者が継続的にロボットと対話をしたくなるような雑談環境の構築を試みた。まず、テレビの視聴時を想定してソーシャルメディアを利用することで飽きずに魅力的な対話内容を生成する手法を確立した。しかし、ソーシャルメディアでは、現在放送されているテレビ内容に適した面白い対話内容が生成可能であったが、その対話内容生成過程の特性上、人間の発話に対するロボットの反応に遅延が生じ対話をしている感覚が低下するという知見が得られた。そのため、ソーシャルメディアと、相槌や復唱を含めた機械応答を併用すること、対話内容の面白さと対話の応答性を両立するロボット対話を開発した。実験から、発話回数が優位に増加することが確認され、アンケートから継続的な対話を望む結果が得られた。さらに、継続的なロボット対話を行った高齢者へのアンケートを通じて、システム（対話ロボット）との親しみ、信頼関係、ロボットによる説得に対する前向きな姿勢が生まれたことが確認された。

3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

本プロジェクトでは、研究項目①、③において日常的なロボット対話を想定したシステムを開発することで、高齢者を単に見守るだけでなく、ロボットとの信頼関係の構築が可能であることが実験より示唆された。これまで認知症の高齢者の利用を想定した簡単なシナリオベースまたは、

対話をしない癒しロボットなどは開発されてきているが、前期高齢者（アクティブシニア）が利用するとすぐ飽きてしまい継続的な利用に至らなかった。本研究の最大の成果は、アクティブシニアの対話の意欲を増加させる魅力的な雑談と、生活行動記録のための対話を実施することで、継続的な対話ロボットの使用の意欲を見いだせた点である。さらに、継続的なロボット対話を行った高齢者へのアンケートを通じて、システム（対話ロボット）との親しみ、信頼関係、ロボットによる説得に対する前向きな姿勢が生まれたことが確認された点が大きな成果であると考えられる。今後は、下図に示す通り人間の生活習慣改善や高齢者の社会参加を目的とした行動変容を、対話ロボットで実現することが可能となり、ライフインベションを生む一助になることが期待できる。

【誌上発表リスト】

- [1] Norimichi Ukita, Koki Eimon, Carsten Rocker, "Mining Crucial Features for Automatic Rehabilitation Coaching Systems", "International Workshop on User-Centered Design of Pervasive Healthcare Applications, (Oldenburg, Germany) (2014年5月21日)
- [2] Norimichi Ukita, Yoichi Matsuyama, and Norihiro Hagita, "Efficient Modeling by Selecting Learning Samples in Human Pose Estimation", "IEEE International Workshop on Machine Learning for Signal Processing, (Reims, France) (2014年9月22日)
- [3] Masayuki Hayashi, Masayuki Kanbara, Norimichi Ukita and Norihiro Hagita, "Physical Activity Estimation Using Accelerometer and Facility Information for Elderly Healthcare", 2014 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (2014年10月6日)

【報道掲載リスト】

- [1] スマホとカメラで高齢者見守り 生活改善 対話ロボットで助言”、産経新聞朝刊、2013年8月30日

【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://ambient.naist.jp/>

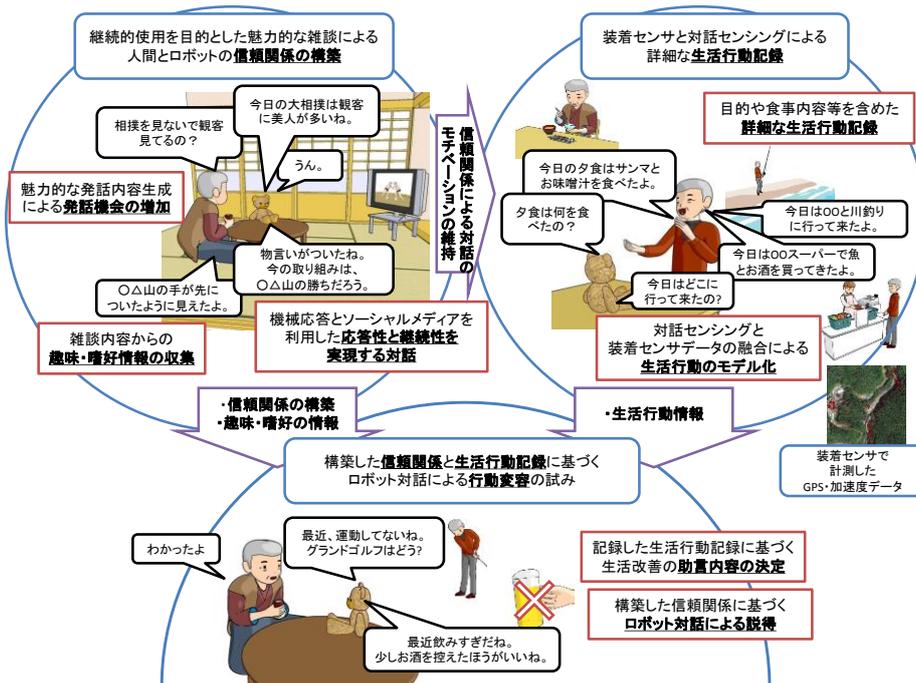


図2 今後の研究開発成果の展開（イメージ）