

令和元年6月5日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B) (特設分野研究)

研究期間：2015～2018

課題番号：15KT0001

研究課題名(和文) 三次元スキャナを用いた高齢者世帯の住環境センシングと『自宅感』評価に関する研究

研究課題名(英文) Research on Evaluation Method of Living Environment of Elderly's Home using 3D Scanner

研究代表者

鎌田 実 (Kamata, Minoru)

東京大学・大学院新領域創成科学研究科・教授

研究者番号：20224644

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,700,000円

研究成果の概要(和文)：加齢によって認知機能が低下した高齢者は、訪問介護や介護予防などが必要になる場合が多い。そのため、住環境の時間的な変化、個人差の大きい生活スタイルや居住環境をどうとらえるか、安全で快適かつ環境負荷の低い住環境の実現が重要な問題になっている。本研究では、訪問介護における支援介入の適時的な支援介入やその程度、住宅改修や住み替えを低負担で行うために、認知症を含む高齢者の居住環境の三次元スキャナを用いた住環境センシングシステムの開発と、それによる介護支援の必要性の判断、自立生活環境と認知・心身・生活状況の関係の解明、生理・心理環境計測に基づく安全や快適、環境負荷に関連する『自宅感』の考察を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で開発した居住環境の散らかり度合いを計測するシステムは、高齢者の自立生活を実現するための情報技術を活用した技術解決手法の一つとして、学術的意義が高い。また、開発したシステムを用いて評価を行った結果から得られた知見である、散らかり度合いが居住者の要介護度やストレスと関連する可能性を示したことは、今後の住環境設計をや改築などを行う上で役立つ知見であり、社会的意義が高い。

研究成果の概要(英文)：The elderly people whose cognitive function has deteriorated due to aging often require visit care or care prevention. However, it is difficult to grasp temporal changes in the living environment of the elderly, lifestyles and living environments with large individual differences. In addition, it is an important issue to realize a safe, comfortable and environment for each elderly person. In this study, in order to clarify the timely support intervention for support intervention in home-care, and how to perform housing repair and relocation at low cost, we developed a living environment sensing system for elderly people including dementia. In addition, we tried to judge the possibility of nursing care support by the developed system. Also, we proposed evaluation indicators related to environmental load based on physiological and psychological environment measurement between human and environment.

研究分野：生活支援工学

キーワード：住環境 高齢者 センシング 3次元スキャナ 自立生活

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

現在日本では高齢化は年々加速しており、高齢化率が25%(2014年9月)を超え、過去最高の水準となっており、高齢化率は今後も増加の一途をたどると予想されている。また、核家族化の影響により全高齢者数に占める一人暮らし高齢者数の割合も増加傾向にある。この傾向は今後も続くと考えられており、厚生労働省の推計によると一人暮らし高齢者数は2030年には700万人に達する見込みである。

国内における住環境のガイドラインでは、在宅のほか特別養護老人ホームやグループホーム、有料老人ホーム、サービス付き高齢者向け住宅などの高齢者施設を含めた住まいの整備に関連する「高齢者の居住の安定確保に関する法律」「高齢社会対策基本法」などの高齢者の住まいを守る基本的な法律がある(衆議院調査局国土交通調査室、2014)。しかし、ここではバリアフリーやユニバーサルデザインといった高齢者や一般生活者全体を対象とした設備のガイドラインが示されているのみで、個別の能力や特性に合わせた環境構築方法については検討されていない。

2. 研究の目的

本研究では、訪問介護における支援介入の適時的な支援介入やその程度、住宅改修や住み替えを低負担で行うにはどうすればよいかを明らかにするため、認知症を含む高齢者の居住環境の三次元スキャナを用いた住環境センシングシステムの開発と、それによる自立生活の可否判断と介護支援の必要性の判断、自立生活環境と認知・心身・生活状況の関係の解明、人間・環境間における生理・心理環境計測に基づく安全や快適、環境負荷に関連する『自宅感』の指標の提案など、要素の研究を行いつつ、超高齢社会における住環境全体のあり方をまとめることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 独居高齢者の住まいの分析:

居高齢者住宅の間取りや動線、住まい方などの記録と分析する。住環境センシングシステムの開発: 独居高齢者の住まい方を表す要素に基づいて住環境をセンシングするシステムの仕様を検討し、例としては三次元スキャナを用いて整頓具合や清潔さ、住みやすさなどを含めた総合的な住環境のセンシングを行うシステムを開発する。

(2) 在宅高齢者の認知機能を測定するツールの開発:

大府センターで開発された「いきいきリハビリ」をベースとし、在宅で単独で適時的に測定可能なタブレット・アプリケーションの開発・評価を行う。このシステムを用いて上記の住環境評価結果との関連性を検討する。

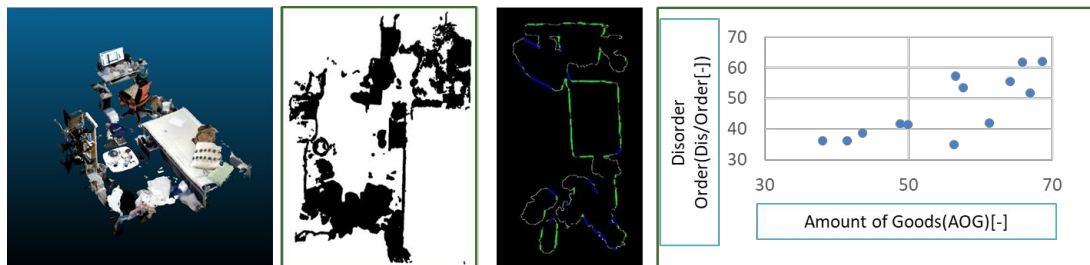
(3) 『自宅感』の定量表現と住宅改修、住み替えの指針の提案:

心拍や手掌汗などの生理データや視線行動計測、動線分析を行うことで、慣れ親しんだ自宅を自宅たらしめる要素を明らかにし、住環境センシング結果や認知機能測定結果を基に、住宅改修や住み替え、あるいは介護方針の方法論を明らかにして今後の展開についての結論を出す。

4. 研究成果

(1) 独居高齢者の住まいの分析および住環境センシングシステムの開発:

高齢者宅11件の訪問調査を実施し、機能低下と整理整頓、ヘルパーによる片付け支援に関するヒアリング調査を実施した。また、地域包括支援センター職員とケアマネジャーに対して、高齢者宅の支援介入の基準についての聞き取り調査を実施し、支援の評価項目をまとめた。一方、3Dスキャナを用いた定量評価では、10件の居宅のデータ収集と分析を行い、支援員の評価と同等の評価ができることを示した。また、3Dスキャナで住環境をセンシングし、そのデータをもとに住環境特性を評価するシステムにおいて、出力結果と居住様式に着目した比較検討を行った。さらに、開発した居住環境の特性(散らかり度合)を評価する指標について再度分析し、要介護度との関係があることが示唆された。



①3次元データ ②足元水平投影図 ③エッジ検出 ④Amount of Goods/Disorder Order (ポイントクラウドデータ)

図1 開発した散らかり度合いを測定する住環境評価システムの概要

(2) 在宅高齢者の心身状況を測定するツールの開発: 10種類の作業活動が選択できるいきい

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

きりハビリプログラムを、タブレット上で使用できる試作ソフトウェアの作成を行った。試作したタブレット版アプリケーションを用いて事例を収集し、評価結果をもとにデザインやコンテンツ等の改良ポイントを明らかにした。また、有効性の実証のための追実験および分析を実施し課題を抽出した。



図2 いきいきりハビリタブレット版アプリケーション

(3) 「自宅感」の定量表現および住宅改修、住替えの指針の提案：

高齢者宅および支援員に対して、居室空間に関するこだわりや印象についてのヒアリングを行い、さらに計測した居室空間の3次元データを用いて自宅感評価についての検討を行った。

自宅感の評価手法についての検討を行い、まずはVR技術を用いて視覚情報を使った家具・家財の喪失を体験可能な実験手法を開発した。また、それを用いて若年健常者3名を対象に評価実験を実施した。さらに高齢者1名を対象に実際の居住環境を、VR技術を用いて再現し、家具・家財の擬似的な喪失体験を行うことで、視覚から得られる自宅感の要素についての検討を行った。

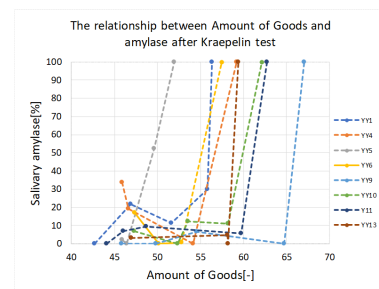
自宅感の定量表現では、開発指標と生理指標との検討を行った。その結果、居住者が散らかりに気づき片づけを行う行為をストレスコーピングのための行動であるととらえ、散らかりが大きいほど生理的ストレス反応が大きくなることを明らかにした。また、ストレス反応増加率が最も大きくなる評価値が個人ごとに存在し、その値には個人差があることが示された。これにより、第三者による片づけ支援の過介入は、居住者のストレス要因となりうることから、介入判断についてはこれらのストレスを考慮したうえで実施する必要があることが示唆された。



図3 自宅感評価の様子



図4 散らかり度合いとストレスの関係



5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 7 件)

1. 二瓶美里, 千島大樹, 吉田拓海, 鎌田実, 部屋の散らかり度合いの定量評価からわかること, モバイル学会'18, 2018.
2. 千島大樹, 二瓶美里, 鎌田実, 独居高齢者の生活支援のための3次元計測技術を用いた居室空間評価手法の提案, 第23回日本在宅ケア学会学術集会, 2018.
3. 水野純平, 西浦裕子, 齊藤千晶, 小長谷陽子, 河崎千明, 井上剛伸, タブレット版いきいきりハビリの開発に向けた取り組み～半構造化面接によるアプリケーションのユーザ

様 式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

ビリティ評価～, 第19回日本認知症ケア学会, 2018.

4. Misato Nihei, Yuya Tamashima, Takumi Yoshida, Masumi Matsumoto, Minoru Kamata, A study on evaluations of living spaces by caregivers for elderly people, 14th AAATE Congress 2017, 2017.
5. 二瓶美里, Gerontechnology: 老年学と技術開発、岩手大学農林水産ロボティクス研究グループ講演会, 2017.
6. 二瓶美里, 高齢者の生活とリハビリテーションのこれから 福祉工学, 生活支援工学の立場から, 第4回再生医療とリハビリテーション研究会(大阪大学), 2017.
7. 吉田拓海, 二瓶美里, 鎌田実, 独居高齢者の支援方策決定のための住環境評価手法の開発 - 散らかり度合いの定量化の提案, LIFE2015, 2015.

[その他]

ホームページ等

<http://www.atl.k.u-tokyo.ac.jp>

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名: 井上 剛伸

ローマ字氏名: INOUE, Takenobu

所属研究機関名: 国立障害者リハビリテーションセンター研究所

部局名: 福祉機器開発部

職名: 研究部長

研究者番号(8桁): 40360680

(2)研究協力者

研究協力者氏名: 二瓶 美里

ローマ字氏名: NIHEI, Misato

研究協力者名: 西浦 裕子

ローマ字氏名: NISHIURA, Yuko

研究協力者名: 水野 純平

ローマ字氏名: MIZUNO, Junpei

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。