

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 5 月 31 日現在

機関番号：32612

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K15968

研究課題名(和文)ハプティクス技術を活用した介護ロボット開発過程における評価ツールの作成

研究課題名(英文)Creation of a tool to evaluate the process of developing caregiving robots that utilize haptic technology

研究代表者

太田 喜久子(OTA, Kikuko)

慶應義塾大学・看護医療学部(藤沢)・教授

研究者番号：60119378

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文):本研究では、介護現場における介護ロボットの適正な活用を目指し、当事者の視点を取り入れた主観的、客観的に評価できるツールの作成に取り組んでいる。本研究で対象とする介護ロボットは、ハプティクス技術を有した新しい介護ロボットであり、企業や理工学だけでなく、リハビリ・看護といったケア現場の専門家も参画し、開発を進めている。

本研究の第一段階として、当事者である援助者や高齢者に聞き取り調査を行い、どのような生活場面でロボットを活用したいかについてのニーズを把握した。そして、焦点化した援助場面における介護ロボットの支援内容・方法について開発メンバーとともに協議を重ね、評価枠組み案を作成した。

研究成果の概要(英文): In this study, we endeavored to create a tool to evaluate the appropriate utilization of caregiving robots in the nursing setting, both objectively and subjectively, incorporating the point of view of the relevant parties. The caregiving robot used in this study was a new model with haptic technology and its development is progressing with the participation of experts in fields of care, such as rehabilitation and nursing, in addition to the participation of business, science, and engineering experts.

As the first step of this study, an interview survey was carried out with the concerned parties-caregivers and older adults-to grasp their needs regarding the aspects of daily life in which they would like to utilize a robot. Subsequently, through repeated discussions with the development team members focusing on the type of support and method of using the caregiving robot in the care setting, a draft of the evaluative framework was created.

研究分野：老年看護学

キーワード：介護ロボット 評価ツール ハプティクス技術 移乗動作支援

1. 研究開始当初の背景

超高齢社会に突入した我が国において、介護ロボットの必要性は年々高まっている。

介護保険制度における要介護または要支援の認定を受けた人は、2014年度末で591.8万人となっており、年々増加傾向にある。

一方、生産年齢人口は2013年に7,901万人と8,000万人を下回り、今後も減少傾向にあり¹⁾、高齢者ケアの現場では援助者の人力負担が大きく負担軽減が求められている。そのような中、介護ロボットの参入が急速に進んでいる。

人間は物に触っただけでその硬さや弾力性、自立的な動きを即座に感じ取ることができる。これまでの介護ロボットではこの力触覚を実現することが難しいとされてきた。しかし、この人間に備わっている力触覚を装置に実装し、人間のような優しい動きを達成する、リアルハプティクスという新しい技術が開発され²⁾、この技術の応用が医療介護分野において注目されるようになってきた。

そこで本研究では、当事者である高齢者と援助者にとってやさしいハプティクス技術を活用した介護ロボットが開発されるために、老年看護の立場でその開発過程に参画し、当事者の視点を取り入れた評価内容・方法を検討し、評価ツールを作成することとした。

ハプティクス技術を活用した介護ロボットの開発において高齢者と援助者にとっての安全、快適さ、負担軽減の度合い等を主観的・客観的に評価していくことはこれまでにない独自の取り組みであり、援助者の負担を軽減させ、高齢者のQOL向上に寄与することにつながると考える。

2. 研究の目的

本研究では、ハプティクス技術を活用した介護ロボット開発過程に参画しながら介護者と被介護者、開発者の三者の視点を取り入れたハプティクス技術を活用した介護ロボットにおける評価ツールを開発し、評価内容と方法を提示することを目的としている。

3. 研究の方法

本研究では介護ロボットの開発プロセスと並行し、評価ツールの内容を検討し枠組み案を作成した。

(1) 文献検討・聞き取り調査

ツール作成の第一段階として、介護ロボットに関するこれまでの文献検討を行った。併せて開発者、援助者、高齢者への意見聴取(聞き取り調査)を会議形式または研究者による訪問により実施し、その結果をもとに評価視点の抽出を行った。

(2) 市民公開講座の開催

地域住民や現場でのニーズを把握するために、「地域で暮らす人々とロボットとの共

生」をテーマとした市民公開講座を企画した。

(3) 枠組みの検討・評価ツール案の作成

上記(1)(2)をもとに、介護ロボット技術における評価の視点を整理し、枠組み案を作成した。

4. 研究成果

(1) 文献検討・聞き取り調査

介護ロボットに関するこれまでの文献、専門家からの知識提供を受け、評価枠組み検討に必要な知識を整理し、評価視点の抽出を行った。そこで抽出された視点には、介護ロボット使用による高齢者に関わる客観的な評価と主観的反応、援助者に関わる客観的な評価と主観的反応、介護ロボットの安全性や機能性等が含まれていた。介護ロボット開発メンバーとともに、介護施設を訪問し、介護ロボットへのニーズをヒアリングした。援助者にとって負担となる援助内容や方法、ならびに援助環境について意見交換した。それに基づき、介護ロボットを使用する援助場面を焦点化した。

焦点化した援助場面における介護ロボットの支援内容、支援方法等について、介護ロボット開発メンバーとともに評価視点を踏まえた協議を重ねた。

(2) 市民公開講座の開催

地域住民や現場でのニーズを把握するために、介護ロボット開発者と看護職を招き、「地域で暮らす人々とロボットとの共生」をテーマに市民公開講座を実施した。

本公開講座終了後にアンケートを実施し27名の参加者から回答が得られた(回収率約80%)。

参加者の年齢は20代~70代で、職業は医療福祉関係者、教員、研究者、学生の他に、定年退職後の方も参加されており、参加者の背景は様々であった。

どのような支援にロボットを使いたいと思ったか質問を行ったところ、図1の回答が得られた。

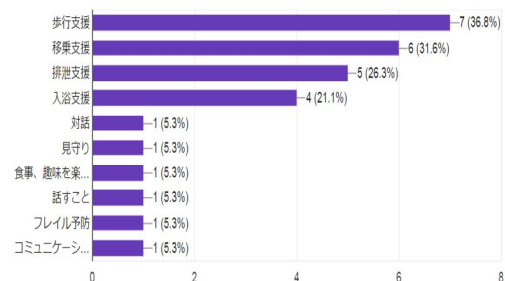


図1. どういう支援に介護ロボットを使いたいと思ったか

最も回答が多く得られた支援内容としては歩行支援、その次に移乗支援が挙げられ、移動に関連する介護ロボットの活用ニーズが高いことが伺われた。自由記述で具体的に得られた内容としては、独居高齢者への少し

の手助けや、被介護者が遠慮したり我慢をしたりしなくてすむように、日常のよくある動作の支援を介護ロボットで補えること、また介護者の負担軽減につながることに期待していた。また、動作支援だけでなく、一人暮らしの高齢者や認知症の人とのコミュニケーションへの活用を期待する意見も聞かれた。

また、介護ロボットにあると良い機能として得られた回答にも、コミュニケーションや心のケアへのニーズが含まれており、人間とロボットが共存できる関係性の構築を望む声が聞かれた。

一方、介護ロボットの課題としてはメンテナンスの問題や倫理的な課題などが挙げられた。

(3) 枠組みの検討・評価ツール案の作成

上記(1)(2)をもとに介護ロボット技術における評価の視点を整理し、「ロボット介護機器開発のV字モデル」(ロボットイノベーション研究センター)を参考に評価の枠組み案を作成した(図2)。

介護ロボットの開発プロセスを、「当事者の動作の評価」、「介護ロボット有用性・安全性の評価」、「介護ロボット導入による実現動作・反応の評価」の3つの段階に分け、各段階における評価の視点を検討した。

また本枠組みでは、介護ロボット開発は一方に進むのではなく、各段階を行ったり来たりしながら評価を繰り返し行い、開発のサイクルが回っていく流れを示した。

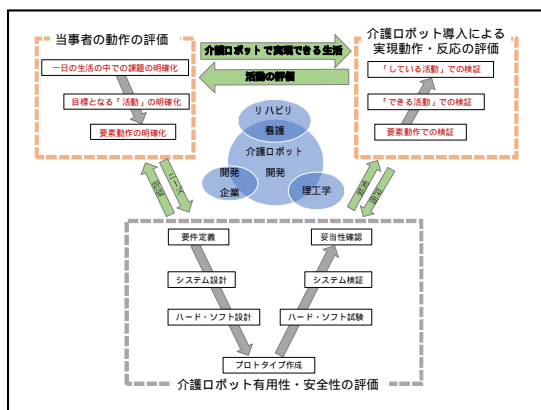


図2. 評価の枠組み案

当事者の動作の評価

現状分析のために施設見学やニーズ調査を実施、目指す方向性の確認を行った。評価の視点は、対象者のニーズ、介護ロボットで実現する要素動作の確認、動作分析、介護ロボットでの実現可能性の検討等である。

介護ロボットの有用性・安全性の評価

設計から実装までのステップにおける評価の視点としては、操作性、機能性、有用性、安全性(転倒、転落、力の制御)介護ロボットによる適度な力加減の実現等に留意す

る。

介護ロボット導入による実現動作・反応の評価

介護ロボットを実装する段階での評価の視点としては、まず要素動作で検証を行い、「できる活動」「している活動」での検証を行った上で対象者が望む動作を実現できているか評価を行う。この際の視点として、筋活動量や動作時間、身体への負荷の度合いを定量的に測定することと併せて、対象者の反応を定性的に測定し評価していく。定性的に評価する内容には、介護者における操作機能性の評価、介護者と被介護者における使用感に対する内的評価(満足感、安心感、負担感、力のかかり具合、ペース、振動等)と外的評価(使用時の表情、様子)が含まれる。

今後は作成した評価枠組案をもとに、開発過程に沿って各段階における評価項目の詳細を検討し、試作機の実装に合わせて適用、見直しを行っていく。

<引用>

- 1) 平成29年版高齢社会白書 p.2, p.23.
- 2) ハプティクス研究センター <http://haptics-c.keio.ac.jp/> (2018/05/30 閲覧)

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表](計2件)

Kikuko Ota, Mika Tamegai, Junko Masuya, Yuriko Mashida, Trial and direction of support robot in elderly care, Mini Workshop on Human-assist Approach for Medicine, Rehabilitation, and Care by Mechatronic Aid, 2017 IEEE International Conference on Mechatronics, AUSTRALIA.

大西公平, 太田喜久子他. 地域で暮らす人々とロボットの共生. 2017年, 第76回日本公衆衛生学会 市民公開講座

6. 研究組織

(1) 研究代表者

太田 喜久子 (OTA, Kikuko)
慶應義塾大学・看護医療学部・教授
研究者番号: 60119378

(2) 研究分担者

大西 公平 (OHNISHI, Kouhei)
慶應義塾大学・理工学部・教授
研究者番号: 80137984

里宇 明元 (RIU, Meigen)
慶應義塾大学・医学部・教授
研究者番号：60146701

増谷 順子 (MASUYA, Jyunko)
首都大学東京・人間健康科学研究科・
准教授
研究者番号：50709326

真志田 祐理子 (MASHIDA, Yuriko)
慶應義塾大学・看護医療学部・助教
研究者番号：90726580

(3)研究協力者

加藤 星羅 (KATO, Seira)

平尾 美佳 (HIRAO, Mika)