

平成 28 年 10 月 19 日現在

機関番号：32105

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25510008

研究課題名(和文) ロボット・セラピー実践の研究

研究課題名(英文) Study on Pratical Robot Therapy

研究代表者

浜田 利満 (Hamada, Toshimitsu)

筑波学院大学・経営情報学部・教授

研究者番号：50316642

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：高齢者の活性化した生活を実現するため、ロボット・セラピーの実践方法を検討した結果、以下のことが分かった。

(1)ワークサンプリング法を用い、グループ型ロボット・セラピーを調査し、高齢者は能動的な反応を生起し、それがロボット・セラピーの効果に繋がっている。介在者の存在は高齢者が能動的な反応を生起させる重要な要素である。さらにより効果的な反応を高齢者に生起させるには、ロボットと介在者の協調が必要である。
(2)ロボットを用いる身体運動誘発と認知能力向上レクリエーションは、高齢者活性化にとって有効であり、更なる多様化が望まれる。

研究成果の概要(英文)：In order to realize the activated life of the elderly people, we have considered the method of practical robot-therapy. The results and conclusions are as follows. (1) By the work sampling method, we investigated the group type robot-therapy. The elderly people raise active reactions in the therapy, and these reactions are connected to the effect of robot-therapy. The presence of interveners is an important element of the occurrence of the elderly people's active reactions. The cooperation of the robot with the interveners is necessary in order to raise more effective response in the elderly people. (2) Physical exercise-induced and cognitive ability improved recreations by using the robot are effective for the elderly activation. It is desired to develop further diversified recreations by using robot.

研究分野：ロボット

キーワード：ロボット・セラピー 介護 リハビリテーション

1. 研究開始当初の背景

超高齢社会を迎えたわが国において、高齢者の心のケア、とくに認知症を患う高齢者のケアは重要な課題である。ロボット・セラピーはアニマル・セラピーの動物の代替としてペット・ロボットを適用することから始まった。しかし、ロボット・セラピーはプログラム可能であるという特長を生かし、とくに無線 LAN を用いる遠隔制御技術の導入により、アニマル・セラピーとは異なる独自の発展を始めている。高齢者施設では熟練介護スタッフが慢性的に不足し、経験の少ないスタッフに現場運営を頼らざるを得ないが、ロボットは非熟練介護スタッフにとっても有力な支援ツールになると考えられている。しかし、我が国において、高齢者施設の現場へのロボット・セラピー導入は非常に少ない。ロボットが高価である、操作方法に慣れないなどの原因もあるが、ロボット・セラピーとはどのようなもので、高齢者にどのような反応をもたらすか、介在者は何をすればよいかなどが体系的にまとまっていないことが一番の原因と考えられる。

2. 研究の目的

ロボットの応用分野であるロボット・セラピーは高齢者の心のケアに有効であると考えられている。しかし、ロボット・セラピーの担い手は学生たちが中心であり、介護現場のスタッフの参画は少ない。その原因はロボットの価格、操作性などの問題もあるが、ロボット・セラピーにおいて、何が生起しているか、高齢者に反応を引き出すには何をすれば良いかなどが明確でなく、高齢者が活性化し、楽しむための具体的な方法が確立していないことが上げられる。超高齢社会が進み、介護力不足が懸念されるとき、経験の少ないスタッフが実施できるロボット・セラピーは有望なケアである。本研究ではロボット・セラピーにおいて生起する事象について、生起要因、高齢者に与える効果を実験的に明らかにし、ロボット・セラピー実践の基礎を確立する。

3. 研究の方法

1) ロボット・セラピーにおける高齢者、介在者などの調査：

ロボット・セラピーにおける高齢者の反応、介在者の活動、ロボット動作を一定の時間間隔ごとに観察するワークサンプリング法を基本に調査する。また、ロボット・セラピーの効果に関し、施設の介護スタッフとともに全員で評価判定を実施し、ロボット・セラピーにおける高齢者、介在者、ロボットの状況と効果の関係を抽出できるデータを収集する。

(2) 日常生活における高齢者の行動調査：

日常生活における高齢者の活動状況をワークサンプリング法により調査する。これ

らの調査により、ロボット・セラピーが日常生活に与える影響を明らかにしていく。

3) 身体運動誘発プログラム適用

身体運動は健康維持に不可欠であるばかりでなく、脳トレーニングを並行して行うことが認知症のリハビリテーションに有効であるといわれている。ロボットを用い、高齢者に身体運動を誘発し、記憶能力の向上を目指すロボット・セラピーを実施する。

4) ヒューマノイド型ロボットの遠隔操作によるセラピー実施の形態の多様化を検討する。

5) 介在者の役割を検討するため、ワークサンプリング法にもとづき、介在者の行動を調査する。

4. 研究成果

1) ロボット・セラピーにおける高齢者の反応：

ロボット・セラピーにおいて、高齢者は肯定的な反応 (75%) を示し、高い評価を示した高齢者では肯定的な反応が 90% 近い値を示した。肯定的な反応は「ロボット (の動き) に応える」「笑う、喜ぶ」「撫でる、触る」といったロボットに対する能動的な反応と、「見聞きする」「介在者と話す」といった受動的な反応に分けると高い評価を示した高齢者は能動的な反応の割合が大きい。

2) 介在者の存在は高齢者の反応をより肯定的なものとし (70%→90%)、セラピー効果を高める重要な役割をしている。

とくにセラピー評価が低い高齢者において、介在者との会話の発生のほか、肯定的な反応の増加、能動的な反応の増加が顕著である。

3) ロボット・セラピー実施日と未実施日における高齢者の行動を調査した結果、問題行動の低減効果が見られ、ロボット・セラピーの日常生活への効果が期待できる。

4) ロボットとのゲーム：

高齢者の手の動き (上げ下げ) に応じて、色の異なる 3 種類の形状を表示するシステムを開発し、ロボットの指示にもとづき、手上げのゲームを行った。正解不正解の判定は介在者が行い、不正解のときはロボットがヒントを出す。正解までのヒント回数、ゲームの前後での唾液アミラーゼによるストレスの変化を評価した。実験サンプルは少ないが、試行回数が増すと、高齢者はゲームに慣れ始め (ストレスの変化が少なくなる)、回答時間も短くなる傾向を示した。

5) 高齢者の身体機能を維持するために考案されたロコモ体操のインストラクタをヒューマノイド型ロボットが行う、セラピープログラムを開発した。

試行の結果、ロボットが有する親近感が高齢者を誘発し、自ら進んで体操を楽しませることができた。また、高齢者の間に、体操についての会話 (間違えた動作を修正など)、ロボットの感想等の会話も生まれ、高齢者同士でのコミュニケーションが創生され、認知症で問題にな

る社会的関係構築能力の向上、維持ができる可能性を得た。

- 6) 無線 LAN を介する遠隔操作でヒューマノイドロボットを動作させ、高齢者の動作をカメラで検出、その動きをディスプレイに図形表示するレクレーションゲームを作成した。ゲームの正解率の変化より、短期間(2週間程度)頻度での継続が記憶能力向上に有効であることが分かった。
- 7) グループ型ロボット・セラピー(複数の高齢者が机上の複数のロボットと交流する)における介在者の役割をワークサンプリング方を用いて分析した。介在者の存在が高齢者に肯定的な反応を生起させるが、受動的な反応を示す高齢者に能動的な反応(ロボットに話しかける、障る、笑顔を示すなど)を生起させるには、介在者の働きかけだけでは不十分なケースがあり、介在者とロボットの協調動作が必要であることが分かった。ただし、本研究期間においては、どのような協調動作が有効であるかの検討は未完であり、今後の課題である。

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)

[雑誌論文](計 7件)

- 1) Toshimitsu Hamada et.al. : "Study on Reaction of the Elderly People in Robot Therapy" The 2nd International Conference on Universal Village 2014 2014年6月
- 2) 浜田、白田、株木:「ロボットによる身体運動リハビリテーションの試み」リハビリテーションネットワーク研究 第12巻、第1号 pp.35-39 2014年8月
- 3) 浜田:「筑波学院ロボット・セラピー2013」筑波学院大学紀要第10集 p.101-107 2015年3月
- 4) 浜田、川上、因田、小野瀬ほか:「ヒューマノイド型ロボットを用いる身体運動リハビリテーションの試み」共著 リハビリテーションネットワーク研究、第13巻、第1号 2015年8月 pp.31-35
- 5) Toshimitsu Hamada et.al. : "Study on Transition of Elderly People's Reactions in Robot Therapy" 11th ACM/IEEE International Conference on

Human-Robot Interaction (HRI2016)

pp.431-432 2016.3

- 6) Toshimitsu Hamada et.al. : "Physical Activity Rehabilitation Trials with Humanoid Robot" 2016 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT 2016) pp.1592-1596 2016.3
- 7) 浜田:「筑波学院ロボット・セラピー2014」筑波学院大学紀要第11集 pp.129-138 2016年3月

[学会発表](計 15件)

- 1) 浜田:「ロボット・セラピーによる QOL 向上」慶應義塾大学 SDM 研究所主催シンポジウム Sustainable Happiness へのアプローチ 2013.10
- 2) 浜田、白田、株木:「ロボットによる身体運動リハビリテーションの試み」日本リハビリテーションネットワーク研究会第13回学術集会 2013.12
- 3) 香川、西川、浜田:「軽度認知症を有する高齢者を対象としたロボット介在活動の効果の検討」計測自動制御学会主催第16回システムインテグレーション部門講演会 2013.12
- 4) 浜田、受川、渡邊、香川、永沼、米岡:「ロボット・セラピーにおける高齢者の反応に関する研究」計測自動制御学会主催第16回システムインテグレーション部門講演会 2013.12
- 5) 因田、川上、小野瀬、藤枝、菊地、鈴木、浜田:「コミュニケーションロボット Palro による身体運動ゲームの試作」日本リハビリテーションネットワーク研究会第14回学術集会 2014.12
- 6) 川上、小野瀬、因田、藤枝、菊地、鈴木、浜田:「コミュニケーションロボット Palro によるリハビリテーション体操の試み」日本リハビリテーションネットワーク研究会第14回学術集会 2014.12
- 7) 藤枝、因田、小野瀬、川上、菊地、鈴木、浜田:「ロボット・セラピー評価データベースの提案」計測自動制御学会第15回システムインテグレーション部門講演会 2014.12
- 8) 小野瀬、因田、藤枝、川上、菊地、鈴木、浜田:「ロボットを用いる身体活動レクレーションの試み」計測自動制御学会第15回システムインテグレーション部門講演会 2014.12
- 9) 香川、浜田、西川:「軽度認知症を有

する高齢者を対象としたロボット介在活動による記憶力改善に関する一考察」計測自動制御学会主催，第15回システムインテグレーション部門講演会2014.12

- 10) 富田，鈴木，木村，関村，岡田，増山，浜田：「KINECTを用いた身体活動レクリエーションの試み」日本リハビリテーションネットワーク研究会第15回学術集会2015.12
- 11) 関村，岡田，鈴木，木村，富田，増山，浜田：「グループ型ロボットセラピーにおける高齢者の反応とロボットの活用」日本リハビリテーションネットワーク研究会第15回学術集会2014.12
- 12) 関村，岡田，鈴木，木村，富田，増山，浜田：「ヒューマノイド型コミュニケーションロボットPALROの遠隔操作システム」日本リハビリテーションネットワーク研究会第15回学術集会2015.12
- 13) 香川，浜田，西川：「軽度認知症を有する高齢者を対象としたロボット介在活動による記憶力改善に関する一考察」計測自動制御学会主催，第16回システムインテグレーション部門講演会2015.12
- 14) 浜田，関村，岡田，鈴木，富田，木村，増山，香川，永沼，米岡：「ロボット・セラピーにおける高齢者反応の遷移に関する検討」計測自動制御学会主催，第16回システムインテグレーション部門講演会2015.12
- 15) 木村，鈴木，富田，関村，岡田，増山，浜田：「ヒューマノイド型コミュニケーションロボットPalro遠隔操作による身体運動リハビリテーションの試み」第16回システムインテグレーション部門講演会2015.12

〔図書〕（計 件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：

番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

浜田 利満 (Toshimitsu Hamada)
筑波学院大学 経営情報学部 教授
研究者番号：50316642

(2) 研究分担者

香川 美仁 (Yoshihito Kagawa)
拓殖大学 工学部 教授
研究者番号：20313330

永沼 充 (Mitsuru Naganuma)
帝京科学大学 公私立大学の部局等 教授
研究者番号：70319086

(3) 連携研究者

()

研究者番号：