

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 5 日現在

機関番号：52601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24700603

研究課題名(和文) ヒューマン・ロボット・インタラクションを用いた対戦型ゲームによる介護予防システム

研究課題名(英文) Preventive Care System using Match-up Game based on the Concept of Human-Robot Interaction

研究代表者

北越 大輔 (KITAKOSHI, Daisuke)

東京工業高等専門学校・その他部局等・准教授

研究者番号：50378238

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、高齢者がロボット(エージェント)との対戦型ゲームを通して楽しみながら、継続的に介護予防運動を実施可能なシステムを提案する。提案システムではヒューマンエージェントインタラクションの概念にもとづき、ロボットやエージェントに対する利用者の心理的抵抗の緩和と、ロボットやゲーム、システム自体への興味や利用意欲の向上を図ることで、介護予防に関する取組を継続的に実施可能な環境の構築を目指す。保健福祉施設への来訪者や老人会所属の高齢者を対象とした実験の結果、提案システムの利用によってエージェントやロボットへの親近感、ゲーム実施意欲が向上し、意欲的に介護予防活動に取り組み可能となることが確認された。

研究成果の概要(英文)：In Japan, rising medical costs and shortfalls in the number of healthcare personnel are becoming serious problems. This study proposes a preventive care system using match-up game based on the concept of Human-Robot (Agent) Interaction (HAI) aiming to provide a preventive care approach wherein the elderly can exercise for a long term while communicating with robots (agents) through match-up games. The exercises in the system are based on a simple match-up game, and several kinds of robots and agents are used. The proposed system has two distinctive characteristics: (1) Encouraging a sense of familiarity with the robots and agents for elderly users based on the concept of HAI; and (2) Adapting the system parameters to the proficiency of each user. Experimental results showed that the proposed system can provide the appropriate exercise programs depending on the conditions of users, and that the users come to have a sense of familiarity with the system through playing the game.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学、リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：ヒューマンエージェントインタラクション 介護予防 強化学習 コミュニケーションロボット 転倒予防 認知症予防

1. 研究開始当初の背景

国内では 20 世紀末より、高齢化問題に関する議論が活発に行われてきた。少子化による労働力人口の減少に伴い高齢者の介護ニーズが増加し、政府も介護・福祉ロボットの開発や普及について検討している。しかしながら、その開発・導入費用や安全性基準、および要介護者がロボットに介護されることへの抵抗等、様々な問題が未解決である。このような背景の中、人間とロボットの対話的やり取りを通じて、人間がロボットをより身近な存在として受け入れ可能となることを目的とした、ヒューマンエージェント(ロボット)インタラクション(HAI)と呼ばれる研究領域が、日本を中心に活発化している。また、高齢者の心身機能低下の抑制や、低下した機能の回復を図ることで要介護状態の発生を防ぐ取組である、介護予防に関する研究も盛んになりつつある。今後さらなる少子高齢化を迎える日本にとって、介護予防の重要性はより高まっていくものと予想される。

2. 研究の目的

本研究では主に高齢者を対象に、ロボットやエージェントを用いた対戦形式のゲームにもとづく、運動による介護予防システムの実現を目指す。利用者にとって身近であると予想されるゲーム(例:「だるまさんがころんだ」、「記憶力ゲーム」等)をもとに、今後衰弱する恐れがある、認知機能を含む身体機能の維持・回復を促す取組の要素をゲームに組み込むことで、ロボットやエージェントと競いながら運動を実践してもらおう。ロボットは人工知能的なアプローチによりゲームにおける効果的な振舞いを獲得し、利用者の習熟に応じて適切な対戦相手となる(図1)。

本研究では具体的に、高齢者を利用対象とした転倒予防システムの構築を目指すとともに、認知症予防に貢献する頭の体操システムについても研究を進めてきた。各システムの概要について以下に示す。

(1) 転倒予防システム：利用者(高齢者)が操作する代理ロボット、利用者の対戦相手となる対戦者ロボット、および利用者とゲームを競い合う競争者ロボットを用意し、対戦型ゲームを通して利用者の転倒予防に貢献する運動の継続的な実施を目指す。当該システム

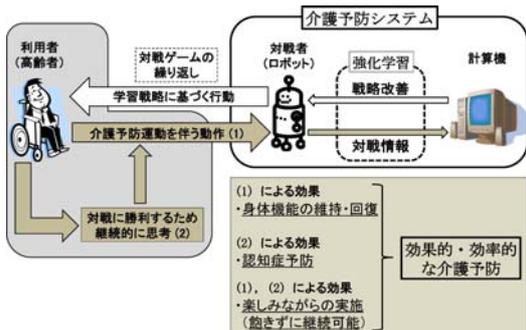


図1: 提案システムの枠組

ムでは高齢者にとって馴染み深いゲームである「だるまさんがころんだ」型のゲームを採用する。利用者が座位の足踏み運動を実施することで代理ロボットを操作し、鬼(対戦者ロボット)に捕まることなく辿りつくことを目指す。従来の「だるまさんがころんだ」では、プレイヤーの急激な動作が怪我の原因となり得るが、当該システムでは、利用者が直接的に、急激かつ高負荷な運動を実施することがないことに加え、足踏み運動が利用者の転倒予防に貢献するよう利用者に応じた運動負荷を、強化学習と呼ばれる手法を用いて調節する。また、足踏み運動以外の運動を導入することで、その他の部位に関する介護予防にも活用可能である。

運動中、対戦者ロボットとの対話的やり取り(日常会話やゲームにおける喜怒哀楽表現等)を繰り返すことでロボットへの抵抗感を軽減し、ゲームへの興味やシステムへの親しみを促進する。対戦者ロボット、および競争者ロボットは、飽きることなく効果的な運動を継続可能なよう、強化学習により、利用者の習熟に応じて振舞いを調整する。

(2) 頭の体操システム：タブレット端末上にソフトウェアエージェントを実装し、エージェントとの記憶力ゲームに取り組むことで、記憶力の維持、向上を目指す(図2)。(1)と同様、ゲーム性、およびエージェントと利用者との対話的やり取りを導入することで、利用者のシステムやエージェントへの抵抗感軽減、親近感の促進とゲームへの意欲・興味を向上させ、長期間楽しみながらの認知症予防を実現可能とすることを目指す。

提案システムでは、最終的に(1)と(2)を統合した、運動・認知双方の面での介護予防の実現を目指している。

3. 研究の方法

研究期間中(H24, 25年度)に遂行した主な研究内容について以下に述べる。

(1) H24年度

- ① 転倒予防の観点から、システムへの導入に適した運動、および検討すべき事項や危険性等について、理学療法士等の専門スタッフから聞き取り調査を実施
- ② 近郊の保健福祉施設へ研究協力を依頼
- ③ 転倒予防システムの試作版を各施設へ

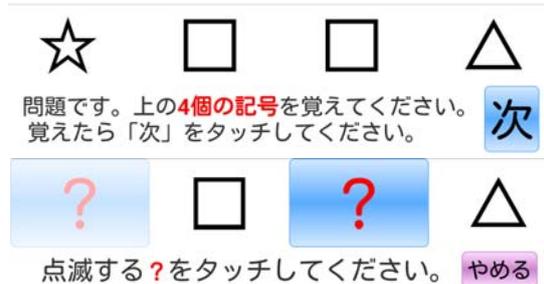


図2: 頭の体操システムの画面例(上: 図形を記憶する画面, 下: 穴埋め問題の解答画面)



図 3：転倒予防システムの実施風景

持ち込みデモを実施。アンケート調査の結果より、システムやロボットへ抱く印象、運動の安全性等について評価を実施

- ④ ③の結果を踏まえてシステムを改良
- ⑤ 頭の体操システムの試作版を作成し、所属機関の学生を対象に予備実験を実施
- ⑥ 近隣の老人クラブへ研究協力を依頼

(2) H25 年度

- ① 前年度改良を加えた転倒予防システムに関する意見、および認知症予防（頭の体操）の観点から、システムへの導入に適した取組や注意点等について何うため、理学療法士、作業療法士等の専門スタッフから聞き取り調査を実施
- ② 近隣の老人クラブ所属の高齢者を対象に、頭の体操システムを実装したタブレットを 15 日間貸出し、システムの使用感やゲームの面白さ、エージェントとのやり取りで利用者が抱く印象を調査
- ③ ①の結果を踏まえて改良した転倒予防システムを保健福祉施設へ持ち込み実験を実施（実験期間：1 か月）。施設来訪者に週 1 回程度システムを利用してもらい、ロボットへの親近感、継続利用による運動能力、運動に対する不安、ゲーム実施意欲の変化等について調査(図 3)
- ④ ②の結果を踏まえて改良・拡張を加えた頭の体操システムを老人クラブ所属の高齢者へ 3 週間貸出し、システムを長期利用した場合における利用者のゲーム実施履歴の変化、記憶力へ与える影響、および、利用者のシステム使用に伴う疲労度などについて調査

4. 研究成果

研究期間中に実施した計算機実験、および近隣の保健福祉センター来訪者、老人クラブ所属の高齢者の皆様を被験者とした実験の結果をもとに、提案システムの基本的性能や特徴、今後の介護予防活動への貢献の可能性などについて考察した。

(1) 被験者がシステムへ抱く印象について

① 転倒予防システム：当該システムでは、申請者所属機関の学生がシステムを用いてゲームを実施するデモを施設利用者に見て

表 1：システムに対して抱いた印象

	感じる			どちらともいえない			感じない		
	デモ	1週目	4週目	デモ	1週目	4週目	デモ	1週目	4週目
楽しさ	77.6	77.3	100.0	18.4	18.2	0.0	4.1	4.5	0.0
安全性	58.3	81.8	80.0	29.2	9.1	20.0	12.5	9.1	0.0
簡単さ	85.4	83.3	90.9	12.5	11.1	0.0	2.1	5.6	9.1
親近感	85.7	-	-	14.3	-	-	0.0	-	-

表 2：1 か月あたりのシステム利用希望回数

	毎日	4回以上	1回以上	1回未満	希望しない
デモ	6.5	41.3	26.1	19.6	6.5
1週目	16.7	38.9	27.8	16.7	0.0
4週目	18.2	54.5	18.2	9.1	0.0

いただき、システムが与える印象のみの調査を目的とした主観評価実験、および、システムを実際に施設利用者へ週一回程度使用してもらい、実際に運動を実施した上で感想を伺う主観評価実験の 2 種類を実施した（デモに参加した被験者：49 名、システムを使用した上でアンケートに協力いただいた被験者：22 名（1 週目）、11 名（4 週目））。

表 1 より、システムを用いた運動（ゲーム）の楽しさについては、デモを見るだけの場合でも 80% 程度の被験者が「感じる」と回答している一方、実際にゲームを実施した 1 週目の場合で数値が若干下がっていることが分かる。一方、4 週目では全被験者が「楽しい」と回答した。ゲームの簡単さに関する質問についても同様の傾向が見受けられることから、システムを繰り返し使用することで、比較的容易にゲームルールやロボットの操作法に慣れ、ゲームへの慣れがシステム利用の楽しさにもつながっていることが予想される。ゲームの安全性については、ゲーム実施 1 週目のポイントより、4 週目で若干値が低下していることが分かるが、安全性を感じない（怪我の危険を感じる）と回答した被験者の割合が、デモのみの場合より 1 週目、1 週目より 4 週目と減少を続け、最終的には 0.0% となっている点が重要であると考えられる。親近感に関しては、システム利用前のデモによる印象を調査するためのものであったため、実際にシステムを使用した 1 週目と 4 週目では質問を実施していないが、デモのみの場合でも約 85% の被験者がロボットに興味や親近感を抱いており、使用後の楽しさに関するポイントも高い。このため、システムを実際に利用することで、ゲームやロボット、システムへの興味はさらに刺激されていると予想される。

続いて、「実験終了後、システムを自由に利用できる」とした場合の 1 か月あたりのシステム利用希望回数に関する回答をまとめた（表 2）。デモを見ただけの段階では、システム使用を希望しない被験者は 6.5% 存在し、月 1 回程度使用できれば良いという被験者と合わせて 5 割程度を占めていたが、4 週目のアンケートでは、使用を希望しない被験者の割合は 0.0% となり、月 4 回（週 1 回）以上の

表3：システム利用への意欲

	積極的	どちらともいえない	消極的
1週目	73.3	26.7	0.0
4週目	80.0	20.0	0.0

使用を希望する被験者数が7割を超えた。介護予防運動は一般的に、週2回程度継続して実施することで効果が得られるとされているが、実験の結果、転倒予防を目的とする運動については提案システムを用いることで、必要な運動頻度の半分程度を提供可能となることが期待される。

表3では、提案システムが提供する運動を実施することによる、運動に対する意欲の変化に関するアンケート調査の結果をまとめている。表より、多くの被験者が、システムの提供する運動に対して積極的に取り組んだと回答しており、回を重ねることで積極性が向上していることが確認できる。実験の実施対象は保健福祉施設の来訪者であるため、運動に対する積極性はそもそも低いことが想定される。しかしながら、ロボットを用いた運動システムという未知の対象への精神的な抵抗感をロボットとのゲームを通じたやり取りによって緩和し、さらなるゲームへの実施意欲や興味へとつなげられたことが、提案システムが達成した成果の一つであるといえる。

最後に、被験者のアンケートにおける自由記述回答について紹介する。提案システムに対して高評価、低評価を下した被験者の双方から、「他の体操ができるようにしてほしい」、「ロボットがもっといろいろな動作をするとう面白い」といった意見に加え、「代理ロボットも人型であると良い」（実験では図3に示される通り、対戦者ロボットとしては人型、代理ロボットとしては車輪のついた小型ロボットを採用した）といった回答があり、ロボットの人間らしい振舞へのさらなる期待がうかがえる。これらの結果から、提案システムにおけるロボットやエージェントと利用者との相互作用は、利用者へのロボットに対する親近感を高め、ゲームに対する興味や参加意欲を促進することが確認できた。

② 頭の体操システム：

申請者の所属機関の近隣に所在する老人クラブ所属の高齢者6名を対象に、15日間当該システムを実装したタブレット端末を貸与し、実験期間中、1週目経過時と実験終了時（15日目）のそれぞれで、記憶力ゲームにおけるルールの分かりやすさや面白さ等に関するヒアリング、およびアンケート調査を実施した。また、上記第一回の実験で得られた結果や被験者からの感想、意見を踏まえて改良を加えた当該システムを、第一回実験で協力していただいた被験者4名に3週間貸与し、第一回で利用したシステムとの比較を実施していただいた（第二回実験）。表4は、第一回および第二回の実験で得られた主観評価の結果のうち、典型的な回答をピックアップ

表4：頭の体操システムに対する印象

		面白さ	分かりやすさ	ゲーム実施意欲
第一回	1週目	3.7	4.2	3.4
	2週目	3.7	4.3	3.5
第二回	最終日	3.5	—	3.8

したものである。アンケートは5段階評価で実施しており、表中の数値は被験者の評価点の平均値となっている（高評価であるほど高得点—最低、最高点はそれぞれ1点、および5点）。なお、被験者には事前にタブレットの簡単な操作法について十分な説明を実施し、タッチ操作に対するタブレット端末の反応が悪い被験者に対しては、スタイラスペンを併せて貸与した。

表4より、システム（ゲーム）の面白さと分かりやすさの双方において、多くの被験者から高評価が得られていることが分かる（分かりやすさに関する質問は、第二回では未実施）。第一回実験と比較して、第二回における面白さの評価が若干下がっているように見えるが、第二回では、「前回のゲームと比較して面白くなったか」という質問を実施していることから、多くの被験者が、前回よりゲームが面白くなったと評価していることが確認できる。第二回実験では、第一回の終了後に得られた、「記憶対象として、記号だけではなく絵や写真等もあると飽きずに続けられそう」、「前回や今回、どのくらいのゲームを実施したかを確認できると良い」といった意見が出たことを踏まえ、以下に示す改良を実施した：

- ・図2に示す図形記号に加え、子供の表情の絵、および花の写真を記憶対象として追加
- ・当日、および前回システム利用日におけるゲーム実施回数の提示
- ・ゲームの連続利用が一定時間（実験では30分）に達した際、休憩を提案

記憶対象の多様化に伴いゲームプレイの選択肢が増加し、自分自身の当日のゲーム実施回数を前日の値と比較できるようになったことで、自身の利用状況を確認しながら、飽きることなく継続的にゲームに取り組める環境が整備されたと考えられる。この結果は、ゲームを繰り返すに依り、ゲーム実施意欲（「今後、同様のゲームを実施する機会があった場合、また遊んでみたいか」）に関する評価が向上していることから分かる。

アンケート調査と合わせて実施したヒアリングでは、被験者から「“全問正解です”と言われた時、“ヤッタ”と声に出してしまう程嬉しかった」、「次に何をしゃべってくれるか楽しみ」、「好きな時間に遊び感覚でやっているが、頭の体操になる」といった意見が得られた。これらの感想や意見から、HAIの概念を活用し、ゲームを通じたエージェントとの対話的やりとりを実施することによって、利用者の当該システムやエージェントへの親近感の促進、および、ゲームへの実施意欲を刺激できていることが確認された。

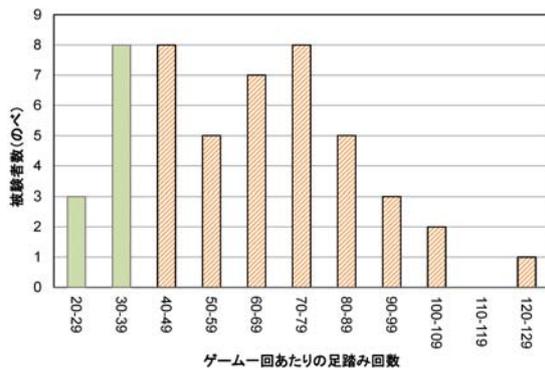


図4: システム利用1回あたりの足踏み回数

表5: 被験者Xの運動負荷調整機構の特徴

難易度	膝高さ	足踏み回数	上げる	維持	下げる
1	低	最少	0.00	7.84	—
		少	-6.25	16.02	—
		多	0.00	50.78	—
	高	最少	0.00	0.01	—
		少	0.00	56.49	—
		多	0.00	162.50	—
2	最高	多	0.00	100.00	—
	最低	最少	-25.00	0.10	-7.81
	低	最少	0.00	0.00	3.13
		少	0.00	1.56	0.00
3	最高	少	53.13	0.78	0.00
		多	6.25	100.00	25.00
4	低	少	-50.00	-100.00	0.00
		高	-49.39	-0.39	-3.13
	最高	少	-0.78	-0.01	-50.00
5	最低	最少	—	-12.50	0.00
		少	—	-25.00	0.00
	最高	少	—	0.00	98.44

(2) 転倒予防システムの運動効果について

図4は、システム利用中に被験者が実施したゲーム一回あたりの足踏み回数の分布を表している。図より、足踏み運動を40回以上行った被験者が全体の8割以上を占めていることが分かる(図中、橙色の棒で表現した部分)。また、全被験者の全てのゲームプレイにおいて、代理ロボットが鬼ロボットに到達するまでに要した平均足踏み回数は42.7回であった。厚生労働省が2012年に発表した「介護予防マニュアル(改訂版)」におけるプログラム実施例では、足踏み運動は20回×2セット必要とされていることから、提案システムは足踏み運動について、介護予防効果が期待できる十分な回数の運動を利用者に促すことができていると期待される。

続いて、転倒予防システムに実装した運動負荷調整機構が、各利用者、および利用者の状況に応じて適切に負荷を調整可能であるか検証する。考察のため、1か月の実験期間中に計4回システムを利用した、被験者Xに対する振舞を学習した、負荷調整機構に関する特徴的な部分を抜粋した(表5)。表の左端から、現在のゲーム難易度(運動負荷の強度)、運動の質を表す足踏み時の膝の高さ、および量を表す足踏み回数が示され、これらの値を

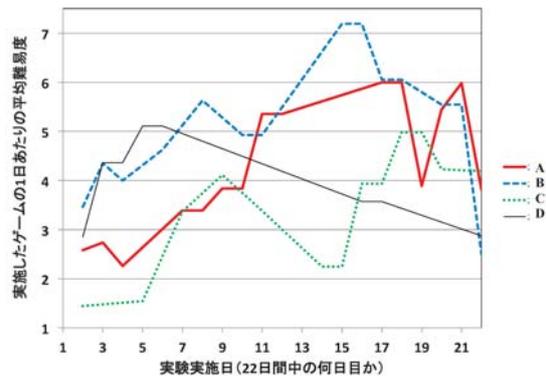


図5: 各被験者が選択した難易度の推移

表6: 各被験者のシステム利用状況の概要

被験者	A	B	C	D
利用日数	11	10	10	5
1日の平均プレイ時間(分:秒)	5:23	4:39	11:35	14:03
1日の平均プレイ回数	3.34	4.35	2.7	4.11

もとに、右3列に記載される、難易度の上昇、維持、減少のいずれかの行動が選択される。各行動に対する重みの値が大きい程、当該行動が選択される確率は高くなる(例:難易度1で膝の高さが低く、足踏み回数が最少の時、難易度を維持する行動の重み=7.84)。

Xは、日常的な運動は短時間の散歩のみで、比較的運動習慣が乏しい被験者であることがアンケートより確認されている。表5に示される重みの値から、以下に示すような振舞の傾向が見受けられる(表の赤字部分が、各状態における重み最大部分に相当):

- ・低難易度(=1)の場合、難易度を維持
 - ・難易度2~4では、運動の質(膝の高さ)が良好な場合は難易度上昇、不調時は減少
 - ・高難易度(=5)の場合、難易度を減少
- 上述の通り、運動習慣が十分でない被験者に対しては最高難易度の運動は提供せず、原則、低難易度を維持し、運動の質が良い場合のみ難易度を上昇させるといった振舞が獲得できていることが分かる。同様に、一定の運動習慣がある被験者の場合、低難易度では難易度を上昇させ、現在の難易度を原則維持する一方、運動の質や量が良好な場合にはどんどん難易度を上昇させるといった特徴を有する振舞を獲得する等、利用者の日常的な運動習慣、および、運動習慣に起因する利用者のシステム利用中の疲労度入力にもとづき、負荷調整機構は利用者に応じて適切に運動負荷を調整可能であることを確認した。ただし、適切な振舞の獲得には、利用者からの十分な頻度の疲労度入力が必要である。今後は、より頻繁な疲労度入力を促すべく、ロボットから利用者へのより積極的な働きかけの実現や、適切な振舞の効果的な獲得を可能とする学習設定の改良について検討を進めていく。

(3) 頭の体操システムの記憶力維持への影響について

図5は、第二回の実験期間中にプレイした各

ームにおいて、被験者が選択した一日あたりの平均難易度の推移を示している。最終日を除き、4名中3名の被験者については概ね、実験期間が経過するに従って徐々に選択難易度を上昇させる傾向があることが確認できる。実験期間の前後半で平均難易度を比較すると、被験者A, B, Cにおける前半の難易度は3.34, 4.35, 2.77であったのに対し、後半は4.90, 5.32, 3.92と上昇している。反面、被験者Dは5日目付近をピークに、選択難易度は減少を続けている。ここで、全被験者のシステム(ゲーム)利用の概要について確認すると(表6)、被験者A~Cは2日に1回程度の実施頻度である一方、Dはその半分程度の実施回数に留まっている。しかしながら、Dの平均プレイ時間は4名中最長の約14分に達しており、一日あたりのゲームプレイ回数も被験者Bに次いで多い。実験終了後のアンケートにおいて被験者Dは、「年齢のせいかな、目が疲れて十分にプレイできなかった」と回答しているが、ゲーム実施履歴を確認すると、実験開始当初の5日間で計5時間ゲームを実施しており、当該時間中、十分な休憩がとられていないことが確認できた。

パソコンのディスプレイを使用した業務等を指す、いわゆるVDT作業では、連続作業は1時間以内、作業間には15分程度の休憩を取るといったガイドラインが設けられているが、高齢者の場合はこれよりも余裕を持った時間管理が必要であると考えられる。今回の実験において被験者Dは、実験期間開始当初に十分な休憩を取らないまま集中的にゲームを実施したことによる疲労のため、期間後半は十分な回数ゲームを実施できなかった可能性がある。第二回実験の実施にあたり、当該システムでは30分の連続使用毎に休憩をするよう文字情報を提示したが、提案に気づかない、もしくは、ゲームに熱中するあまり提案を無視してゲームを継続することで疲労が蓄積し、結果としてシステムの目標である長期継続的な利用(ゲームの実施)に悪影響を及ぼすことが予想される。

これまでの実験から、頭の体操システムが提供するゲームにより、被験者が自由な時間に楽しみながら、記憶力への刺激となる取組を継続的に実施可能であることが確認された。その一方で、ゲームへの飽きを防ぐためには、エージェントと利用者とのやり取りを質・量ともに向上させる必要があること、および、エージェントのより人間らしい振舞の実装を検討すべきであることが明らかになった。加えて、より長期間、疲労を伴うことなく利用者にシステムを利用してもらうため、効果的な休憩提示の時期や、利用者が休憩提案に応じやすいアプローチの方法についても検討を進めていく必要がある。

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1件)

- ① 北越大輔、岡野卓矢、鈴木雅人、コミュニケーションロボットとの対戦型ゲームにもとづく介護予防システムの提案、電子情報通信学会論文誌、査読有、Vol. J97-A、No. 6、pp. 406-410、2014(掲載決定)

[学会発表](計7件)

- ① 岡野卓矢、北越大輔、鈴木雅人、ロボットとの対戦型ゲームを通じた介護予防システムに関する研究、2014年電子情報通信学会総合大会、2014年3月21日、新潟県新潟市
- ② 花田涼、北越大輔、鈴木雅人、タブレット端末を用いた認知症予防システムの基本的特性評価、2014年電子情報通信学会総合大会、2014年3月21日、新潟県新潟市
- ③ 岡野卓矢、北越大輔、鈴木雅人、強化学習ロボットとの対戦型ゲームにもとづく介護予防システム、情報処理学会第175回知能システム研究発表会、2014年3月14日、愛知県名古屋
- ④ 北越大輔、花田涼、鈴木雅人、HAIの概念にもとづく認知症予防システムの基本的特性評価、電子情報通信学会第72回福祉情報工学研究会(WIT)、2014年3月7日、茨城県つくば市
- ⑤ Takuya Okano, Daisuke Kitakoshi, Masato Suzuki, A Preliminary Study on Preventive Care System based on Game Playing with Communication Robots, 2013 Conference on Technologies and Applications of Artificial Intelligence (TAAI2013)、2013年12月6日、台北、台湾
- ⑥ 花田涼、北越大輔、鈴木雅人、タブレット端末を用いた認知症予防システムの効果的適用に関する一考察、電子情報通信学会第70回福祉情報工学研究会(WIT)、2013年10月26日、鹿児島県霧島市
- ⑦ 岡野卓矢、北越大輔、鈴木雅人、介護予防運動における強化学習ロボットの活用に関する検討、生命ソフトウェアシンポジウム2012、2012年11月23日、北海道室蘭市

6. 研究組織

(1) 研究代表者

北越 大輔 (KITAKOSHI Daisuke)
東京工業高等専門学校・情報工学科・准教授
研究者番号：50378238

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし