

ロボットとスマートフォンを用いた学習習慣形成のための基礎検討

Preliminary study of learning assist system using robot and smartphone

近藤 隆路† 高浜 宏実†
Takamichi Kondo Hiromi Takahama

山崎慎太郎† 松井謙二†
Shintaro Yamasaki Kenji Matsui

1. はじめに

近年スマートフォンの普及が進んでいる。小学生から高齢者までさまざまな世代の人たちが、通話以外にも地図アプリや、スケジュール機能、教育アプリ、家電操作などさまざまな知的アプリケーションを活用している。また、クラウド利用により、今後もスマートフォンの機能はさらに高度になり、ユーザーの秘書のような役割を担うことになると考えられる。

一方、家族や友人のような「Pepper[1]」や「JIBO[2]」などの知的対話ロボットが実現しつつある。将来はこれらの知的デバイスが連携、融合し、より高度なサービスが実現していくと考えられる。私たちは、このような将来動向を鑑み、スマートフォンと知的対話ロボットの組み合わせによる新しいサービス実現の可能性について検討を行っている[3][4][5]。

今までに、スマートフォンとロボットが連携しユーザーの学習を支援するシステム可能性の基礎検討を行った[6]。スマートフォン学習支援の利点は、出先でいつでも学習を行うことができる点である。一方、帰宅時にはスマートフォンとロボットの連携により、さらに学習効果を高めることで、ユーザーの学習習慣の強化、定着実現を目指した。しかし、簡易な評価を行った結果、ロボットによる学習支援の効果が顕著ではなかった。このため、本研究では、以下を考慮してシステムの改良および評価実験を行った。すなわち、ロボットをスマートフォンと連携させることにより、以下の4つの効果を出すことを狙う。

1. 競争意識を持たせる
2. 報酬への期待
3. 飽きさせない
4. 親しみを感じ、学習が習慣化する

上記目標が実現できる方式を検討し、本研究では教師役、生徒役に分かれた複数の小型人型ロボットとスマートフォンを連携させることでユーザーの学習習慣形成、学習支援を行うシステムを提案した。また、その可能性を Wizard-of-Oz 法 (WOZ 法) による評価実験で検討した。

2. システム概要

2.1 機能の概要

本システムは、教師役、生徒役に分かれた複数の小型人型ロボットとスマートフォンを連携させることでユーザーの学習習慣形成、学習支援を行う。被験者が行うタスクは、英単語の学習である。被験者は教師役ロボット1台、生徒役ロボット2台とともに英単語の学習を行う。教師役ロボットが英単語を出題し、生徒役のロボットはあたかもそれを勉強しているようにふるまう。覚えるべき英単語をディスプレイにロボットが発音しながら表示する。その後教師役のロボットが生徒役のロボット2台と被験者に、表示した英単語の日本語訳の解答を求める。被験者はスマート

フォンの音声認識機能により解答し、正解か不正解かによりロボット達の動きやセリフが変わる。

2.2 本システムの狙い

本システムの狙いは次のとおりである。

- (1) 生徒役2台のロボットが、一緒に勉強することで、ユーザーの競争意識を高める。
- (2) 正解すると教師役ロボット、生徒役ロボットが拍手などでほめてくれることで、ユーザーの学習意欲を高める。
- (3) 生徒役の2台のロボットがユーザーと一緒に学習するようにふるまうことで、自分も学習しないといけない気にさせる。
- (4) ロボットが成長（英単語の難易度の上昇や、解答の正確さ）することで、ユーザーを飽きさせないようにする。
- (5) ロボットと一緒に学習し、親しみを感じさせる。

2.3 評価実験のためのシステム構成

評価実験のためのシステム構成を図1に示す。教師役、生徒役のロボットは小型、低価格で、操作が容易であり、音声出力機能が搭載されている、ヴイストン株式会社製の小型ヒューマノイドロボット「Robovie-X」を用いた。Robovie-Xは身長34cm、17自由度のロボットである。製作したモーションプログラムと音声メッセージを記録し、実験担当者がコントローラ VS-C1 を用いて操作した。音声メッセージは音声合成ソフト「CeVIO Creative Studio FREE」を用いた。被験者がスマートフォンの音声認識で英単語の日本語訳を解答するアプリは、Android Studio を用いて製作した。

WOZ 法による評価実験の際、教師役ロボットとディスプレイの操作に1名、生徒役ロボットの操作に2名、合計3名でシステムを操作した。

2.4 実験の仕様

被験者は10名の大学生（男子8名、女子2名）である。被験者にはあらかじめ、「英単語を覚える学習支援システ

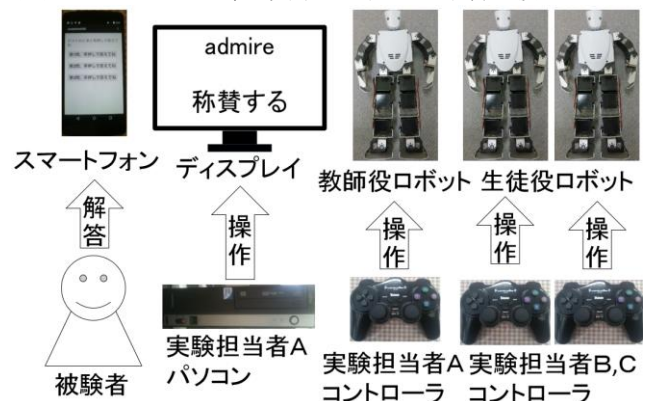


図1:WOZ 法による評価実験のシステム

†大阪工業大学

ムであること」「解答はスマートフォンの音声認識で答えること」「家に置いてあるシステムであり、持ち歩くものではないこと」を伝えた。

3. 実験結果および考察

実験を行った後、被験者に対しアンケート(5段階評価-2~+2)を実施した。質問内容は、システムの感想に関するものと、2.2の本システムの狙いに関するものである。以下と図2に結果を示す。

	学習効果向上	学習習慣形成	競争報酬	勉強する気にさせる	成長	親しみ	また使いたい
学生A	0	1	-1	1	-1	1	0
学生B	1	0	1	-1	-1	-1	1
学生C	2	0	2	0	1	2	1
学生D	1	0	-1	0	-1	2	0
学生E	0	2	-2	2	-2	0	-1
学生F	2	2	1	0	0	0	2
学生G	1	2	0	1	0	2	-1
学生H	2	0	-2	2	0	2	2
学生I	1	0	1	-1	-1	1	-1
学生J	1	1	0	1	1	1	0
合計	11	8	-1	5	-4	10	7

図2:アンケート結果

3.1 アンケート結果

(1) 学習効果が向上すると思うか?

結果は+11ポイントであり、肯定的な意見が多く見られた。その理由として「一人で勉強するよりはかどる。」「英単語を覚えるのはたいくつだが、ロボットの勉強だと楽しい。」などの意見があった。

(2) 学習習慣がつくと思うか?

結果は+8ポイントであり、肯定的な意見が多いが、半数の5名が「どちらとも言えない(0ポイント)」と答えた。肯定的な意見の理由として、「今までのアプリを使った勉強法よりも立体的に感じる」「小中学生は好んで勉強してくれそう」などがあった。否定的な意見としては、「飽きた場合、再開する手間(システムの準備)に時間がかかる」「本人のやる気による」などの意見があった。

(3) 競争意識を感じるか?

結果は-1ポイントであり、否定的な意見が多く見られた。否定的な意見の理由として、「ロボットとは競争して勝っても負けても悔しいとは思わない」「先生の動きをずっと見ており、そちらを見ていなかった」などの意見があった。また、少数ではあるが肯定的な意見として「ロボットが正解していると緊張感を持てる」「(自分だけ)答えられなくて悔しかった」などの肯定的意見もあった。

(4) 拍手やほめられたりするとうれしいか?

結果は+5ポイントであり、肯定的意見が上回った。肯定的な意見の理由として、「正解であれば、うれしいし、覚えていたことを認めてもらえたと感じた」などがあった。否定的な意見としては、「感情があまり伝わらない。」などの意見があった。

(5) 勉強しないといけない気になるか?

結果は-4ポイントであり、否定的な意見が多く見られた。否定的な意見の理由として、「初めて一緒にロボットと何かしたため、そういう考えはわからない。」「人間ではないから。」などがあった。

(6) ロボットが成長すると学習に効果があるか?

結果は+10ポイントであり、肯定的意見が多く見られた。その理由として、ゲーム感覚でレベルアップし難易度が上がると楽しいという意見が見られた。

(7) ロボットに親しみを感じるか?

結果は+7ポイントであり、肯定的意見が多く見られた。その理由として「自然に話しをしている感じがした。」「返事が元気で面白そう」などがあった。

(8) このシステムをまた使いたいのか?

結果は+4ポイントとなり、肯定的意見が多く見られたが否定的意見やどちらでもないという意見も半数あった。肯定的意見の理由としては「英語の発音がしっかり聞けるし、動きが面白いから。」「次回は問題に正解したいという挑戦意欲が掻き立てられるから」などの意見があった。否定的意見としては「めんどくさい。もう少し手軽にできる必要がある。」「実際の外国の人の発音を聞いて勉強したいから。」などの意見があった。

4. まとめ

本研究では、スマートフォンとロボットの連携による新たな学習手法の可能性の基礎検討を行った。アンケート結果から、教師役、生徒役に分かれたロボットとスマートフォンを使うことで、一定の学習効果を得ることができる可能性が示された。今回は大学生を対象に実験を行ったが、今後、より低年齢層(小中学生など)に対する評価も検討する。

参考文献

- [1] <http://www.softbank.jp/robot/products/>
- [2] <http://www.myjibo.com/>
- [3] 近藤隆路, "小型人型ロボットを用いたコミュニケーション支援に関する検討", 産業応用工学会全国大会 2014, S4-3, Sept. 2014
- [4] 坂本大介, "遠隔存在感メディアとしてのアンドロイド・ロボットの可能性" 情報処理学会論文誌 48(12), 3729-3738, 2007-12-15
- [5] 松添静子, "教育支援ロボットの賢さの違いが子どもの英単語学習に及ぼす影響" 人口知能学会論文誌 28 巻 2号 P-H(2013年)
- [6] 近藤 隆路, "ロボットとスマートフォンを用いた学習システムの基礎検討", 電子情報通信学会 2015 全国大会, D-22-1