

ヒューマノイド型ロボット“Pepper”を用いた学習支援システムの試作と評価

平野 愛里 松田晃一
大妻女子大学 社会情報学部情報デザイン専攻

1 はじめに

Boston Dynamics 社の Atlas¹など近年のヒューマノイド型ロボットの性能は人工知能の発達に伴い著しく向上し、近い将来、このようなロボットが家庭内に入り人間を支援するものと考えられる。その支援は家事以外にも、家庭内での人間の勉強にも及ぶだろう。一方、今日、家庭内での勉強法には暗記、リビング学習をはじめ、情報機器を活用したスマホ勉強法や E-ラーニングなど様々なものがあるが、これらは基本的に、進捗を管理したり、解答の正否が分かるだけのものが多い。このため、これらの方法は単調な学習の繰り返しになりやすかったり、飽きやすく継続しにくいという問題がある。そこで本研究では、学習を褒めるという行為に注目し[1]、家庭内にヒューマノイド型ロボットが居る環境での学習支援に関し、Pepper を用いて開発した学習支援システム(図 1-1)を用いた実験を行い、評価の結果を述べる。

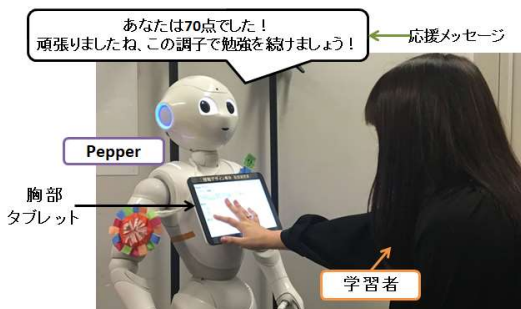


図 1-1 本システムを操作している様子

2 関連研究

「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」[2] はロボットの賢さの違いによる教育への影響について調査しており、賢さの違う3種類のロボットで子供英会話教室にて図形のお絵かきゲームを用いたフィールド実験の結果について述べている。本研究は、ロボットによるユーザへの褒める行為の学習に対する影響を評価した点で異なる。

Development and Evaluation of a Learning Support System using Humanoid robot "Pepper"

Airi Hirano, Kouichi Matsuda

Social Information Faculty, Information design specialty,
Otsuma Women's University

¹ <https://www.bostondynamics.com/atlas>

3 本システムの概要

本システムを起動すると、最初に、Pepper がテストを行う挨拶と、テストの説明を発話する。説明が終了すると、Pepper の合図とともに、テスト用ページが Pepper の胸部タブレットに表示される(図 3-1)。

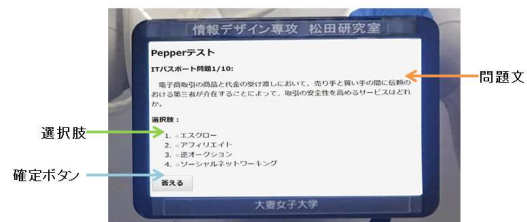


図 3-1 Pepper のタブレットに表示された問題

ユーザは胸部タブレットに表示された問題を解き、画面下の「確定ボタン」を押すと、次の問題に進む。問題が全て終了すると結果を表示し、Pepper がテスト終了を発話する。その後、Pepper が得点に応じて図 3-2 のような三次元的な動作を行う。メッセージと動作は得点ごとに異なり、例えば 80 点は「あと少しで満点ですね、もうひと頑張りです」と発話し、動作はガッツポーズをする。



図 3-2 Pepper の動作の例

本システム開発は、Choregraphe[3]で Pepper のアプリケーションとして開発した(ノード数は 81)。テストと採点システムの開発は HTML5 と JavaScript で行った。

4 実験方法

本学の女子大生 24 名を対象に 12 名ずつ 2 グループに分けてテスト問題を解く実験を行った。(1)グループ A は紙の問題用紙と本システムで Pepper を用いて解いてもらい、(2)グループ B はタブレット端末上のテストシステムと Pepper で解いてもらった。タブレット端末には Pepper で動いているテストシステムと同一のものが動いており、Pepper のとはハードウェアが異なるだけで褒め方は同じ

である。テストは 2017 年の IT パスポートから 10 問を選び被験者によって異なるものを使用した[4]。

テストの順番は、紙(もしくは、タブレット端末)→Pepper、Pepper→紙(タブレット端末)の順で行い、前の試行が影響しないようにした。どちらのグループもテストの解答から答え合わせまでの時間の計測を行い、テスト終了後、被験者にアンケート(4 項目)を実施した。

5 実験結果

以下、図 5-1 に計測結果、図 5-2～図 5-5 にアンケート結果を示す。

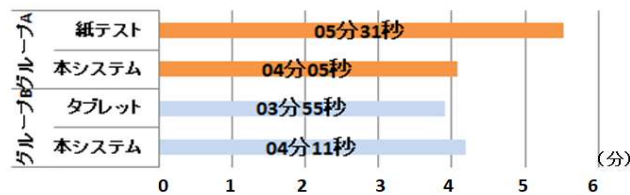


図 5-1 テストの平均実施時間

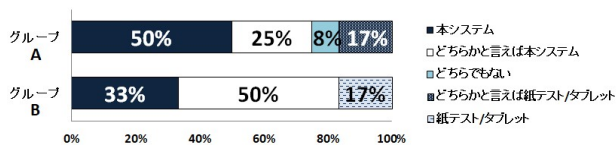


図 5-2 勉強が継続できそうだと感じたのはどちらか?

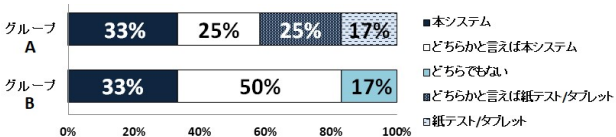


図 5-3 勉強の達成感を感じるのはどちらか?

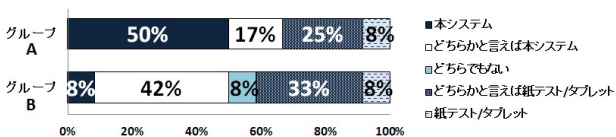


図 5-4 問題が解きやすかったのはどちらか?

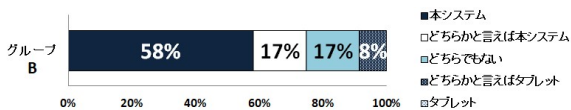


図 5-5 褒められていると感じられたのはどちらか?

6 考察

図 5-1 より、それぞれのテストの解答時間の平均は、タブレットと本システムとでは差があまりなく、紙テストは 1 分ほど長い。これは答え合わせの時間と考えられる。

学習の継続性: 図 5-2 より本システムと紙のテストでは 75%が本システムの方が継続できそう、本システムとタブレット端末では、88%が本システムの方が継続でき

そうと回答した。これは、Pepper が発話を交えて褒める動作が学習者に影響したためと考えられる。

学習の達成感: 図 5-3 より本システムと紙テストでは、58%が本システム、本システムとタブレット端末では、83%が本システムの方が達成感を感じていたことが分かった。本システムと紙との差がそれほど大きくないのは、従来の解答を紙に書き込むという作業に伴う達成感に起因するものと考えられる。

問題の解きやすさ: 図 5-4 より、本システムと紙テストでは 67%が本システムの方が解きやすさを感じ、本システムとタブレット端末では問題の解きやすさは同じであった。これは、紙との比較では、本システムの解答作業が Pepper のタブレットをタップするだけで済む簡易さに起因するものと考えられる。このためタブレット端末と本システムの解きやすさが同じとなっている。

褒められた感: 図 5-5 より、テスト後の声掛けで褒められたと感じたのは 70%の人がタブレット端末よりも本システムだと回答した。音声だけのタブレット端末に比べ、人型をしている Pepper の褒める動作が、学習者に、より褒められているという印象を与えたものと考えられる。

自由記述欄からは、「Pepper が出来によって声をかけてくれるので継続しても飽きないと感じた」、「Pepper に向き合いながら勉強をするため継続する気になると感じた」、「Pepper の動作が人間のように感じ、人に見られている気がして集中できるような気がした」などの意見が得られ、Pepper の身体性が影響していることが分かった。

7 まとめと今後の課題

本稿ではヒューマノイド型ロボット Pepper を用いた学習支援システムの概要を述べ、実験結果を議論した。実験の結果、本システムが、学習者に継続させる気にさせて、褒められている実感を与えられることが分かった。学習の達成感に関しては、改善の余地があることが分かった。今後の課題は、ペンを用いた書き込み式のタブレットでの評価や長期間の学習での本システムの評価などが考えられる。

参考文献

- [1] 貞藤規弘, 脳科学より褒めの教育効果を考える, LD 研究, Vol.24, No.1, pp.61-67 (2015).
- [2] 松添静子, 田中文英, 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, 人工知能学会論文誌, Vol.28, No.2, pp.170-178, (2013).
- [3] 村山龍太郎ら: Pepper プログラミング 基本動作からアプリの企画・演出まで, SB Creative(2016).
- [4] 五十嵐聡: 平成 29 年【上半期】IT パスポートパーフェクチャーニング過去問題集, 技術評論社(2017).