

ロボット型スマートフォンを利用した 音声対話型暗記学習支援システムの開発

Development of Spoken Dialog System for Memory Work Using Robotic Smartphone

伊藤 優希^{*1}, 稲垣 宏^{*1}
Yuki ITO^{*1}, Hiroshi INAGAKI^{*1}
^{*1}豊田工業高等専門学校

^{*1}National Institute of Technology, Toyota College
Email: J1802@toyota.kosen-ac.jp

あらまし：近年、教育現場における ICT の活用に向けた取り組みが行われており、その効果が、様々な調査・研究で示されている。また、コミュニケーションロボットに関する調査・研究から、ロボットは画面上のエージェントと比べて人の意思決定に与える影響が大きいがわかっている。さらに、ロボットとの対話による学習は、子供たちの興味を引きつける効果があることが知られている。

そこで、本研究では、ロボット型スマートフォンを利用して、「音声」による「ロボットとの対話」を通じた学習支援システムの開発に取り組んだ。特に、ロボットとの対話が効果的であると思われる暗記学習(今回は「歴史」を取り上げた)に焦点を当てた。そこでは、「ロボットとの対話を通して暗記項目データベースを自動生成する機能」、および「生成したデータベースを利用して暗記内容に関する問題を出題する機能」を実現した。

キーワード：学習支援システム、ロボット型スマートフォン、対話型システム、音声認識、暗記学習

1. はじめに

近年、教育現場における ICT の活用は、子供たちの主体的・協働的な学びを実現する上で効果的であるとされ、ICT を活用した教育の実践例が、数多く報告されている⁽¹⁾。

一方、教育現場でロボットを活用する試みに関して、いくつかの実証実験や研究が行われている⁽²⁾⁽³⁾。これらのロボットを用いた実証実験や研究から、ロボットは、画面上のエージェントよりも人の意思決定に影響を及ぼしやすく、子供たちの学習への興味・関心を高め、学習意欲を向上させることができると考えられる。

なお、参考文献(1)によると、現在使われている ICT を利用した教材の多くは、電子黒板・タブレット端末などの「画面」を通して学習を進める形態となっている。

これに対して、本研究では、音声認識技術を利用することで、「音声」による「ロボットとの対話」を通して学習を進めるシステムの実現を目指し、学習支援システムの新たな可能性を探る。そこでは、「コンピュータを使って勉強している」という感覚ではなく、「ロボットと共に学んでいる」という感覚をもたせることで、学習者の勉学意欲の維持・向上を図りたい。

特に、ロボットとの対話が効果的であると思われる暗記学習に焦点を当てる。また、暗記学習の対象として、今回は「歴史」の学習における「できごと」の暗記を取り上げる。

2. 開発するシステムの概要

2.1 ロボホンとは

本研究では、「音声」による「ロボットとの対話」を通して学習を進めるシステムを実現するために、シャープ株式会社製のロボット型スマートフォン「ロボホン」⁽⁴⁾を利用する。ロボホンでは、クラウドと連携した音声認識システムが利用できる。

2.2 実現を目指す機能

「コンピュータを使って勉強している」という感覚ではなく、「ロボットと共に学んでいる」という感覚をもたせるために、まず、学習者がロボホンに対して暗記したい内容を教え、次に、ロボホンから学習者に対して、その内容に関する問題を出す。これを実現するため、「暗記項目データベースを自動生成する機能」と、「暗記した内容に関する問題を出題する機能」を実装する。データベースの生成は、SQLite というライブラリを利用する。

2.3 開発環境の構築

ロボホンは Android OS で動作するため、システムの開発は、Google 社が提供している統合開発環境「Android Studio」で行う。また、ロボホン専用の拡張 API を利用するために、ロボホンアプリ開発用の SDK を Android Studio に組み込む。音声対話機能は、シャープ株式会社が独自に開発したマークアップ言語 HVML(Hyper Voice Markup Language)を利用して実装する。さらに、XML Schema を導入し、HVML の構文をチェックできるようにする。

3. 機能の実装

3.1 データベースに関する機能

Android SDK と SQLite を用いて、データベース機能を実装した。今回は、暗記学習の対象として「歴史」の学習における「できごと」の暗記を取り上げたため、暗記項目を格納するデータベースのカラム名を、①できごとの名称、②いつ、③どこで、④だれが、⑤何を、⑥どうした、と定めた。このデータベースを扱うために、データベースのテーブルを生成する処理、データベースにデータを追加する処理、データベースのデータを取得する処理を実装した。

3.2 暗記項目データベースを自動生成する機能

学習者が「できごとの名前」、「年号」、「場所」、「人物」、「何を」、「どうした」をロボホンに教えると、ロボホンが音声認識した結果を、システム内の「データベース生成部」に渡す。その後、ロボホンが認識した暗記項目の内容を復唱させる。その内容が正しかった場合は、学習者が「いいよ」と返答することで、暗記項目をデータベースに追加する。間違っていた場合は、学習者が「だめだよ」と返答することで、ロボホンが「もう一回教えてね」と発話し、暗記項目を再度教えるように学習者に促す。

3.3 暗記した内容に関する問題を出題する機能

学習者が聞いてほしいカテゴリを、「できごとの名前」、「いつ」、「どこで」、「だれが」、「何を」、「どうした」の中から一つ指定すると、ロボホンがそのカテゴリを問う問題を、暗記項目データベースをもとに自動生成し、学習者に向けて発話する。その後、学習者が解答すると、ロボホンが正誤判定を自動で行う。正誤判定は、音声認識した結果とデータベースを照合することで実現した。

4. 実行例

4.1 暗記項目データベースを自動生成する機能

実際に歴史の教科書を用いて、暗記する項目をロボホンに口頭で教えている様子を、図1に示す。その時のロボホンの音声認識結果を、ロボホンのディスプレイに表示させた様子が、図2である。

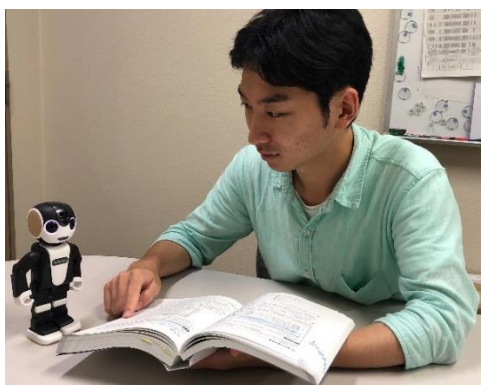


図1 暗記項目を口頭で教えている様子

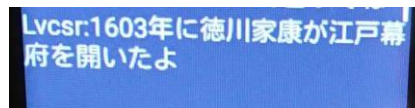


図2 音声認識した結果

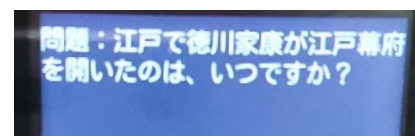


図3 自動生成された「いつ」を問う問題文

4.2 暗記した内容に関する問題を出題する機能

暗記した内容の定着度確認問題を自動生成する。「いつ」について問う問題を生成した様子を、図3に示す。

5. 考察と今後の展望

本システムでは、まず学習者が「暗記する項目をロボホンに教える」、その後、「ロボホンが音声認識した結果を復唱する」という相互のやりとりを繰り返すことで、暗記項目データベースが生成される。このような学習者とロボホンの対話を通して、暗記学習を効果的に進めることができる。さらに、「暗記した内容に関する問題を出題する機能」を実装したことで、学習者が自らの達成度を自覚することができ、学習意欲の向上につながる。

本システムを利用することで、「コンピュータを使って勉強している」という感覚ではなく、「ロボットと共に学んでいる」という感覚をもたせることができ、これまでにない学習支援システムを実現することができたと言える。

今後は、多くの人に今回開発したシステムを試行してもらい、暗記学習に対するシステムの有効性を確認していきたい。また、今回は、「歴史」の学習における「できごと」の暗記を対象にした学習支援システムの開発を進めてきたが、「歴史」以外の科目にも適用し、その有効性を検証していきたい。

謝辞：本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費助成事業・基盤研究(C)(一般) (16K00987) の支援を受けた。記して謝意を表す。

参考文献

- (1) 文部科学省：“学びのイノベーション事業実証研究報告書”，pp.4-327 (2014)
- (2) Kazuhiko Shinozawa, Futoshi Naya, Junji Yamamoto, and Kiyoshi Kogure: “Differences in effect of robot and screen agent recommendations on human decision-making”, *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol.62, Issue.2, pp.267-279 (2005)
- (3) 神田崇行：“コミュニケーションロボットによる学習支援”，*人工知能学会誌*, Vol.23, No.2, pp.229-236 (2008)
- (4) シャープ株式会社：“ロボホン 商品紹介”，<https://robohon.com/product/robohon.php>, (2019/10/25 閲覧)