

# 発話内容を字幕表示するロボットとの 協調学習がもたらす学習者へ与える効果に関する研究

情報科学科 柴田 峻佑

指導教員：村上 和人 ジメネス フェリックス

## 1 はじめに

近年、学習を支援する教育支援ロボットが注目されている。教育支援ロボットには、教師のように振る舞う教師型と共同学習者のように振る舞うパートナー型がある。本研究では、パートナー型ロボットに注目する。パートナー型ロボットの従来研究では、学習者に与える学習効果や印象効果の向上を促すために様々な行動モデル[1]などが提案されている。しかしながら、ロボットの発話内容が字幕表示されることで、学習者に与える効果は検証されていない。学習システムの従来研究では、教示内容などの音声情報を字幕表示することで、学習効果の向上を促せると報告されている [2]。そのため、パートナー型ロボットにおいても字幕が、有効に働く可能性がある。

本研究では、交互に解き合う協調学習において、ロボットの発話内容を字幕表示することが、学習者に与える効果を検証する。

## 2 ロボット概要

ロボットは、タブレット型ロボット Tabot (図 1(a)) を使用する。Tabot は、頭部のタブレット上部にエージェントを表示することにより、多様な表情を表出する。タブレット下部には、学習システムを表示する。本研究における学習システムは、問題が提示される。学習者は、その問題を解きながら学習する。

### 2 行動モデル

ロボットには、従来研究[1]と同様の行動モデルを実装した。行動モデルは、学習者と交互に問題を解くために、「モニターの動作」と「課題遂行者の動作」を交互に実行する。モニターの動作では、ロボットは「見守ってるね」などと発話し、学習者を観察する。

課題遂行者の動作では、問題の解答方法を説明しながら解答を発話する。例えば、「鶴と亀が合わせて 11 匹 (羽) いる。足の数を数えると、全部で 30 本である。鶴は何羽 いるか」という問題に対し、ロボットは「鶴を  $x$ 、亀を  $y$  とすると、 $x+y=11$  と、 $2x+4y=30$  の連立方程式ができるね。方程式を解くと  $x=7$  になるね。」と発話する。

## 3 字幕

字幕の表示方法を図 1 (b) に示す。字幕は、映画などの字幕のようにエージェントの表情下部に表示し、ロボットが「課題遂行者の動作」を実行しているときのみ表示する。具体的には、前述したように「鶴を  $x$ 、亀を  $y$  とすると…」といった発話内容の字幕を表示する。

## 4 実験

実験では、SPI の非言語分野を学ぶ学習システムを用いて、ロボットと共に学習を行った。字幕を表示しないロボットと共に学習する「統制群」と、字幕を表示するロボットと共に学習する「字幕群」の 2 群で被験者間実験を実施した 20 名の大学生を学習者とした。

学習者は事前テストを実施し、その結果に応じて平均点

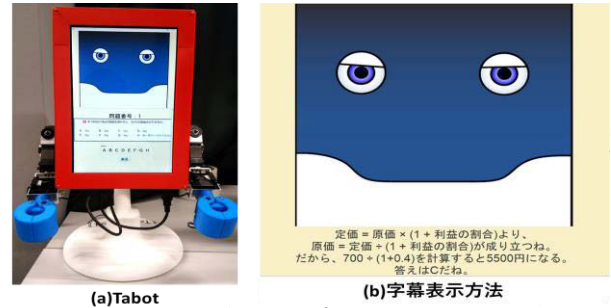


図 1 ロボット

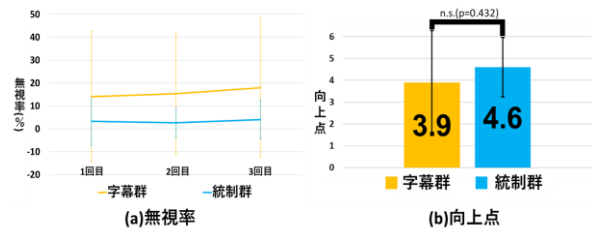


図 2 実験結果

が均等になるように学習者を 2 群に分けた。その後 3 回のロボットとの協調学習を実施した。3 回目の学習回の次の日に、学習者に事後テストを実施した。また、ロボットの正解率を 1 回目は 60%、2 回目を 80%、3 回目を 100% と設定した。

評価指標は、向上点と無視率とした。向上点は、事後テストと事前テストの点数差とした。これにより、実験前後の学習効果を評価した。ロボットが「課題遂行者の動作」を実行する時に、学習者がロボットの発話を聞かず次の問題へ進めてしまうことを「無視」と定義した。1 回の実験につき、問題数は 30 問とし、ロボットが「課題遂行者」の動作を行うのは 15 回とした。そして、15 回中の学習者がロボットを無視した割合を無視率とした。無視率により、学習者がロボットと交互に問題を解いていたかどうか評価した。

実験結果を図 2 に示す。無視率では字幕群に比べ、統制群が低かった (図 2(a))。また、向上点では字幕群に比べて統制群が高かった (図 2(b))。これらにより、ロボットの発話内容を字幕表示することは、協調学習において必ずしも有効に働かないことが確認できた。

## 5 おわりに

本研究では、交互に解き合う協調学習において、ロボットの発話内容を字幕表示することにより、学習者に与える効果を検証した。実験より、学習システムの従来研究とは異なり、パートナー型ロボットでは、ロボットの発話内容を字幕表示することは、有効である可能性は低いことが確認できた。

## 参考文献

- [1] ジメネスフェリックス, 加納政芳, 吉川大弘, 古橋武: 建設的相互作用を基に行動するロボットとの協調学習の実現可能性, 人工知能学会論文誌, Vol. 31, No. 3, pp. A-F93 1-10, 2016
- [2] 吉野志保: 『英語の聞き取り場面における字幕付加の効果』 日本教育工学会, Vol. 21, pp29-32 (1997)