

意欲向上のための声かけロボットの支援効果の検証

白岩玄気[†], 菅谷みどり[†]

学習現場における、教師の積極的な声かけが学習成果につながる事が指摘されている一方、教員数は減少している。声かけといった人間的な関わりの一部をロボットに担わせ、学習現場における生徒の意欲の維持向上を行うことは重要である。伊藤らは、リハビリテーション時の声かけロボットの効果を示したが、教育現場での効果検証はまだない。本研究では、個々の生徒に合った声かけをロボットが行うことの支援効果を検証する。まずはじめに、親密度が効果に関係するとされていることから、ロボットが親密度をあげるような声かけを実装し、実際の PBL で効果検証を行なった内容について述べる。また、今後の課題として、状況にあった声かけを実現するためのアイデアについて述べる。

1. 研究の背景と目的

文部科学省の文部科学統計によると、中学校と高等学校における教員数は、2014 年度から 5 年間連続で減少している。また、過労死ラインを超える残業をしている教員の割合から分かるように、教員の負担は大きいものと言える[1]。

一方、吉川らは、生徒が学習意欲をなくしたときに、前向きな声かけをすることで、学習意欲が向上する可能性が高いとしている[2]。また、深見らは、教師の積極的なフィードバックが大きな学習成果を生み出すとしている[3]。また、上江洲らは、教師の継続的な賞賛や助言などの声かけが、技能成果や運動有能感を高めるのに有効であるとしている[4]。以上から、教師の声かけは、学習意欲を引き出し、学習成果にも作用があることが明らかになっている。

しかし、教員が減少している中で、多くの生徒に対して、声かけをすることは困難である。教員の業務の負担が増えることにより、多くの生徒に対応することが難しくなるという課題を解決するため、個々の生徒に合った声かけを、コミュニケーションロボットが代行することにより、解決できると考える。また、伊藤らは、リハビリテーション時の声かけロボットの効果を示したが[5]、教育現場での効果については検証されていない。

そこで、ロボットが親密度をあげるような声かけを実装し、実際の PBL で効果検証を目的とする。

2. 提案

本研究では、声かけについては、親密度が重要との

ことから[6]、ロボットとの親密度を表す言葉として、障害物との接触時に「痛い」と発言するロボットを設計・実装するものとし、声かけロボットが親密度を考慮した声かけを行い、授業後に学習意欲についてのアンケートを取り、評価を行うことで検証する。

2.1. 設計・実装

iRobot Create を用いた PBL を実施中に声かけを行うことを想定し、iRobotCreate の開発時にもちいる COIL ライブラリに、声かけを設計・実装した。

まず、接触時に音声を出すには、iRobot Create Coil の `getBumpsAndWheelDrops` 関数を用い接触したかを判断し、その後 `system` 関数で `mpg321` コマンドを呼び出すことで音声を再生する。

2.2. 予備実験

実験は、ロボットの声かけによる印象度と、PBL 時の学習意欲の関係の調査を目的とし、芝浦工業大学 1 年生の PBL 授業にて、実施した。対象は、プログラミング入門 1 を使用した。6, 7 人のグループで iRobotCreate にプログラミングを行い、実際に動かすといったグループワーク形式の授業である。

2.3. 実験結果

ロボットから声を聞いた人と聞かなかった人を分類し、授業評価アンケートをもとに学習意欲の評価に関する指標の平均をまとめた結果、声を聞いた人の値の方が高い結果となった(図3)。また、t 検定を行ない、有意差があるか調べたところ、9 項目中 8 項目で有意であった。

[†]芝浦工業大学工学部情報工学科
Department of Information Science and Engineering, College
of Engineering, Shibaura Institute of Technology

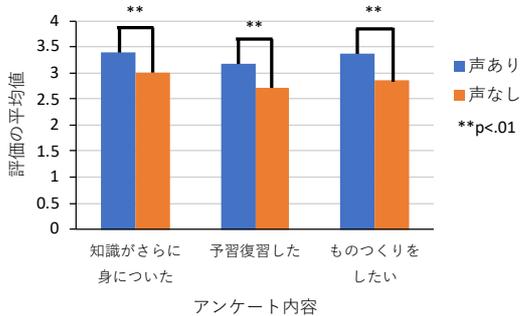


図1: 学習意欲の平均値の差

2.4. 考察

今回の予備実験は、授業課題のためのロボット貸出期間を用いて行なった。声を聞いた人の中には、元から授業に対して積極的であるという可能性もある。つまり、声かけと学習意欲の向上との関係は、直接的に言うことはできないが、要因の一部として考えられる結果といえる。

3. 状況に応じた声かけ

予備実験では親密度を考慮した声かけを実装、評価はできたが、実際に効果をあげるためには状況にあった声かけが望ましいと考えられる[図1]。

本研究では、PBLでの状況に合った適切な声かけを行うために、PBLでの各グループの取り組み状況に応じた声かけをすることを考案した。PBLでの各グループの取り組み状況は、基本的に、よく取り組んでいるほど、ロボットを動かしている量が多いと考えた。ロボットの動作量は、移動量やバッテリー消費量としてライブラリから取得できることから、この値を用いて、取り組み量が多い順にランキングを行い、その順位に応じた声かけを実施する方法を採用した。

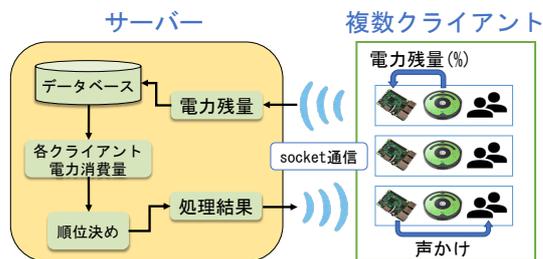


図2: システム概要図

3.1. 声かけ言葉の抽出

PBL 授業を想定した声かけについて、71 人に対しアンケートを行った。声かけの言葉に対する印象度が平均 3.2 より大きい言葉を抽出した。また、ロボットから

の声かけの言葉が短い場合、授業者が聞き取れない可能性がある。その場合を考慮し、意味の通じる様に並べ、一定の長さを確保した。さらに、3.1 節で述べたように、順位に応じた声かけを実装した(図2)。

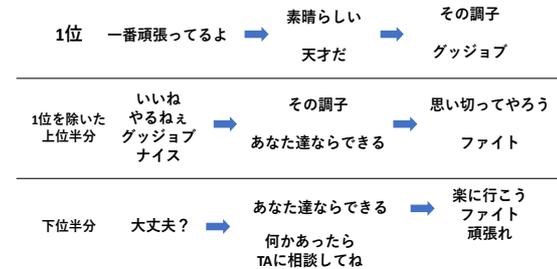


図3: 声かけの概要図

4. まとめと今後の予定

本研究では、生徒に対し、ロボットが状況に適した声かけを行い、意欲向上の効果の有無の検証を目的とし、PBLにおける学習意欲を対象とした予備調査を行い、その結果親密度と学習意欲の相関があることがわかった。ただし、実験条件を絞っていなかったことから、明確な効果については今後より実験条件を絞った取り組みが必要である。

今後は、他の要因を排除し、声かけの直接的効果を導く手法の考案をすると共に、ロボットの声かけによる意欲への影響を引き続き調査する予定である。また、また、状況にあった声かけのアイデアの実現なども引き続き検討したい。

参考文献

- [1] 文部科学省, “文部科学省, 教員勤務実態調査(平成28年度)の分析結果及び確定値の公表について(概要)”
- [2] 吉川正剛, 三宮真智子, “生徒の学習意欲に及ぼす教師の言葉かけの影響”, 鳴門教育大学情報教育ジャーナル, 2007, 4巻, p. 19-27
- [3] 深見英一郎, 高橋健夫, 日野克博, 吉野聡, “体育授業における有効なフィードバック行動に関する検討: 特に, 子どもの受けとめかたや授業評価との関係を中心に”, 1997, 42巻, 3号, p. 167-179
- [4] 上江洲隆裕, 岡澤祥訓, 木谷博記 “教師の言語活動による「継続的フィードバック」が技能成果、運動有能感に及ぼす影響に関する研究—走り幅跳びの授業実践を通して—”, 教育実践総合センター研究紀要, 2011, 20巻, p159-166
- [5] 伊藤哲平 “声かけロボットによるリハビリテーション支援効果の検討”, 芝浦工業大学, 2017 卒業論文
- [6] 木村美奈子 “教師のこぼかけによる学習意欲の向上あるいは喪失1-中学時代を振り返って-”. 名古屋芸術大学研究紀要, 2014, 第35巻, p115-139