

〈研究ノート〉

教育におけるロボット活用の検討

松田 健*
 田中 弘恵†
 鈴木 海斗‡

1 はじめに

ロボット白書2014では、日本のロボット産業は、製造業の分野と深い関わりがあることが指摘されている。近年では、様々な分野で人材不足が懸念されており、一部では人の仕事を奪うかもしれないと言われている AI (Artificial Intelligence) にも注目が集まっている。しかしながら、例えば、1979年の第2次オイルショック時に進められた、業務効率化によるロボット産業の活性化の歴史を考えれば、AI に対する考え方は今も昔も変わりはないと言える。過去の事例と大きく異なることは、大量のデータをリアルタイムに保存でき、かつそれらの利活用が可能なデジタルデバイスを容易に手に入れることができ、さらに、インターネット技術の発展により、それらのデータを共有したり、様々なサービスに活用したりするためのプラットフォームが整いつつあることである。また、近年では、AI に関する最新の動向を把握するために、学会などのカンファレンスに積極的に参加する企業も増えている。例えば、Conference on Neural Information Processing Systems (NeurIPS) という国際学会は、機械学習分

野におけるトップカンファレンスとして知られているが、2019年に開催された NeurIPS2019 の参加者数はおよそ1万3千人であったことが報告されている。日本では、これだけの規模の参加者が集まるカンファレンスは現状では存在しないが、このようなカンファレンスで発表されている技術を実装した市販ロボットは、今のところ、日本のみならず、世界で探すことも容易なことではない。顔認識や感情認識など、一部の AI 技術は、市販されている家庭用ロボットにも実装されているが、実際のサービスとして稼働しているものはそれほど多くないのが実情である。

現在、日本で発売されている家庭用ロボットには以下のものがある。

- Pepper
- RoBoHoN
- Unibo
- Musio
- Charpy

このうち、Musio と Charpy は英会話学習に特化したロボットとして販売されているが、いず

*長崎県立大学情報システム学部准教授

†長崎県立大学国際社会学部特任講師

‡長崎県立大学情報システム学部4年生、合同会社 MilvaS 代表社員

れもコミュニケーションロボットとして活用できるものであると言える。本研究では、市販 Charpy をカスタマイズし、英単語の発音チェックを教師の代わりに実施することで、授業支援としてのロボット活用方法を提案する。特に、ロボットを教育現場に活用することのメリットとデメリットについて考察する。

2 目的と準備

英会話学習ロボット Charpy を授業支援に利用するまでに必要な準備についてまとめる。はじめに、Charpy の活用によってどのような効果があるかを調べるためには、受講者である学生からのフィードバックや Charpy 利用時の様子に関するデータなどが必要となるため、実際に授業で活用するための倫理委員会による審査を行った。これ以降は、授業で Charpy を利用するために必要なシステムの設計、プログラミング、授業設計が必要となる。以下、本研究の目的とそのために必要な準備について、簡単にまとめておく。

2.1 目的

英単語の発音の習得は、英語を使ったり聞いたりする機会が少ない日本人にとって容易なことではなく、英語の授業中に、学習者一人一人の発音を、教師がチェックすることは時間的にもかなり大変である。そこで本研究では、

- 発音チェックを教師の代わりに実施して評価するソフトウェアを開発し、
- 集団の中でも英単語の発音に対して恥ずかしさを感じずに演習できる環境を構築し、
- 英単語そのものや、その発音のコツを印象付ける方法

を提案し、それらを英会話ロボット charpy に実装して、実際の授業で活用することで、ロボットの教育利用の可能性について検討、考察する。

2.2 準備

英単語の発音をチェックすることは言語の地域差もあるために困難である。本研究では、

- 声の大きさ
- B or V または R or L の発音の正確さ
- 発音の強勢

の3つのポイントに着目し、これらの評価を行うためのアルゴリズムを開発し、Charpy に実装した。また、発音の恥ずかしさと学習する英単語を覚えてもらうためには、印象作りが大切であると考え、学生に楽しく学習してもらうことを第一にするために、

- グループワークによるピアレビュー方式での演習実施
- 図1のようなアニメーションによる発音評価の点数表示

といった工夫を取り入れて、ロボットによる授業支援を実施した。なお、ピアレビューの効果として、例えば、多くの日本人が発音時にほとんど意識することがないと考えられる、B と V の発音の違いについて、他の人がどのように発音しているのかを意識して聞くことで、仮に発音の違いを習得できなくとも、何らかの形で印象に残すことができるものと考えられる。また、グループ間でピアレビューをすることで、ある程度賑やかな環境を作ることができるため、全ての学生にとって取り組み易い環境とな

るかどうかは別にして、発音し易い雰囲気を作ることができるものと考えられる。

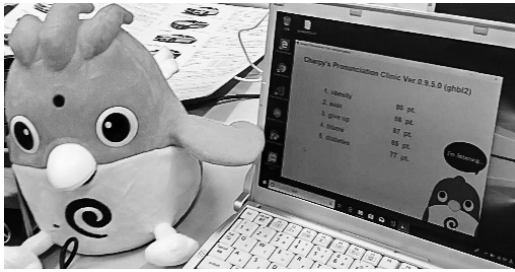


図1 発音評価の点数表示画面と Charpy

3 実験と結果

2019年7月4日の1から3限に栄養健康学科の2クラスと情報セキュリティ学科の1クラスにて実施した実験の結果について簡単に報告する。発音チェックには以下の5つの単語を使用した。

- Obesity
意味：肥満 発音：oʊbiːsəti
カタカナ読み：オウビーサーティイ
- Soar
意味：高く上がる 発音：sɔə
カタカナ読み：ソォー (ル)
- Give up
意味：やめる 発音：ɡɪvʌp
カタカナ読み：ギイヴァップ
- Blame
意味：非難する 発音：bleɪm
カタカナ読み：ブレイム
- Diabetes
意味：糖尿病 発音：daɪəˈbiːtɪz
カタカナ読み：ダイアビーティイス

なお、ピアレビューは

0点 悪い、1点 評価できない、2点 良いの3段階で実施した。3段階にした理由は、他人の発音を正しく評価することは難しいであろうと推測したためである。一般的に日本人はBとVの発音の違いが苦手とされており、ピアレビューをすることで、BとVの違いが認識できるようになったかどうか、主観的であるか考察を行う。なお、ピアレビューはCharpyを用いている回と用いていない回が存在しており、Charpyを利用するかしないかでどのような違いが見られるかということについては、プロジェクトの別の研究で発表予定である。以下に、あるグループのピアレビューの結果を一つだけ紹介する。

diabetes の評価：グループ X
声の大きさ

	1-a-1	1-a-2	1-a-3	1-a-4
1-a-1	2	2	2	2
1-a-2	2	2	2	2
1-a-3	2	2	2	2
1-a-4	1	2	2	2

b or v の正確さ

	1-a-1	1-a-2	1-a-3	1-a-4
1-a-1	2	2	2	1
1-a-2	2	2	2	2
1-a-3	2	2	1	2
1-a-4	2	2	2	1

発音の強勢

	1-a-1	1-a-2	1-a-3	1-a-4
1-a-1	2	2	2	2
1-a-2	2	2	2	2
1-a-3	2	2	2	2
1-a-4	2	2	2	2

このグループでは、ほとんどの学生が「良い」と評価していることがわかる。なお、この授業での全体のピアレビューの結果を表1にまとめ

表1 学科 X の自己評価と他己評価

学科 X						
	声の大きさ		強勢		正確さ	
グループ	自己評価	他己評価	自己評価	他己評価	自己評価	他己評価
1	1.15	1.5	1.1	1.475	1.1	1.5
2	1.05	0.925	2	1.5	2	1.5
3	1	1.5	1	1.5	1	1.5
4	1.4	1.5	1.15	1.5	1.05	1.5
5	2	1.4875	1.95	1.4875	1.65	1.45
平均	1.32	1.3825	1.44	1.4925	1.36	1.49

る。自己評価と他己評価にはグループ間でばらつきがあるものの、全体の平均をとると、自己評価は他己評価より低くなる傾向にある様子であった。ピアレビューを取り入れることにより、発音をすること自体にゲーム性のようなものを含むことができることから、発音に対する恥ずかしさを解消できることは、本実験で想定した通りとなった。また、学生には3段階の評価とともに、感想をアンケートとして聞いている。

アンケートの中では、普段、他の学生の発音を聞く機会があまりなく、特に、bとvの違いについて、多くの学生の発音を聞くことで、意識して発音するようになったという意見もあった。ピアレビューを実施する目的として、「学生に何らかの印象を残すこと」も想定していたため、この辺りも今回の実験で想定した通りの結果が得られたと考えている。

4 まとめと今後の課題

本研究では、市販されているロボットの紹介から、それを教育支援に活用するためにカスタマイズしたロボットを実際の教育現場で活用した時のデータについて紹介し、ロボットを活用した教育支援に関する考察を行った。今後、AI

やIoTなどの分野の進展やこれらの分野に期待されていることを考えれば、ロボットを如何にして活用するか、ということを考えることも非常に重要であると考えられる。本稿では、発音チェックの具体的なアルゴリズムについて触れなかったが、本実験を通して得られたデータを基にして、授業中や試験で実施される様々な評価を実現する技術を確立することは、大学や小中高の教育機関のみならず、様々な組織における種々の活動の評価などにも応用できると考えられる。今後の人材不足に対応するために、AI技術に活かすことができるデータの生成方法について、今後も教育データも利用しながら取り組んでいくことが我々の課題である。

参考文献

ロボット白書2014, <https://www.nedo.go.jp/content/100563897.pdf>