

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 3 日現在

機関番号：14101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2015

課題番号：24650553

研究課題名(和文) ロボット教師によるダイレクトメソッドの外国語会話学習

研究課題名(英文) Foreign language conversation learning through the direct method by robot teachers

研究代表者

松井 博和 (MATSUI, Hirokazu)

三重大学・工学(系)研究科(研究院)・助教

研究者番号：10303752

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究における成果は下記の3段階の確認である。(受A)視線表現ができる小型移動ロボットを複数台用意し、ロボット間で人のコミュニケーションを真似するジェスチャをすると、それが被験者に理解できる場合がある。(受B)そのジェスチャに被験者にとって未学習の外国語会話を加えると、その会話内容が学習できる場合がある。さらに(能)被験者を会話に参加させるシナリオにすると、正しく会話に参加できる場合がある。これにより、(受A)(受B)(能)の3段階を8割以上の被験者が達成できるシナリオがあることを示せた。つまり、ロボット教師でもダイレクトメソッドにより被験者に外国語会話学習をさせられるものがあることを示せた。

研究成果の概要(英文)：I indicated the following three stages as the conclusions of this study "Foreign language conversation learning through the Direct method by robot teachers": (1A)Almost subjects could understand correctly the meanings of some gestures that plural small mobile robots express with their visual line. (1B)Almost subjects could learn correctly the constructions of non-learning foreign language conversations, when the robots express a conversation and the gestures corresponding to the conversation at the same time. (2)Almost subjects could join correctly robots' conversations with using the knowledge learned from the robots. More than 80% subjects could achieve the above three stages of (1A)(1B)(2) in selected conversations. As the results, I made sure that subjects can learn foreign language conversation through the Direct method by even robot teachers.

研究分野：知能ロボット

キーワード：外国語会話学習 コミュニケーションロボット ダイレクトメソッド E-learning

1. 研究開始当初の背景

私は、本提案手法の基本となるダイレクトメソッドを用いる学習法には、学習者の習熟に応じて大きく分けて下記の3つのレベルがあると考えます。初級レベル：ジェスチャなどの非言語表現と言語表現を重ねて表現し、非言語表現から言語表現の意味を推論させることで言語学習をする。母国語の場合は、教師（親）が何度も丁寧に両方表現し、生徒（子供）の学習に応じて評価する（褒めたり訂正したりする）。中級レベル：非言語表現と言語表現を重ねて表現することは重要である。しかし、幼児向けテレビ番組のように、視聴者とのコミュニケーションは必要とされない。上級レベル：学習言語の既学習表現の組み合わせにより、新しい言語表現が学習する。聴覚のみを用いても生徒は、学習言語の習得を進めることができる。上記中級レベル、上級レベルをターゲットとするものは、国内外で多く提案され商用化もされている。しかし、初級レベルをターゲットとし、教師の役割をロボットにさせようとするものは現在ない。

2. 研究の目的

人の語学学習を支援するコミュニケーションロボットを提案する。このロボットは、ダイレクトメソッドと呼ばれる語学学習をするために使われる。ダイレクトメソッドとは、言語学習法の一つであり、教師は生徒に対して学習言語のみを用い、生徒の母国語は用いない語学学習法である。語学学習において、日本人は英文の読み書きはできるが、会話は不得手であると言われている。その理由の一つには、発話するときには日本語で考え英文に訳して発話し、英語を聞いてから日本語に訳し理解する。このときに、日本語を英文法に基づき組み上げて会話文を構成しようとするため時間がかかり会話になりにくくなる。ダイレクトメソッドにより学習をすると、日本語を介さずに英会話ができるようになる。本ロボットは、Fig. 1に示すように、その学習法における教師の役割を人から置き換

るためのものである。

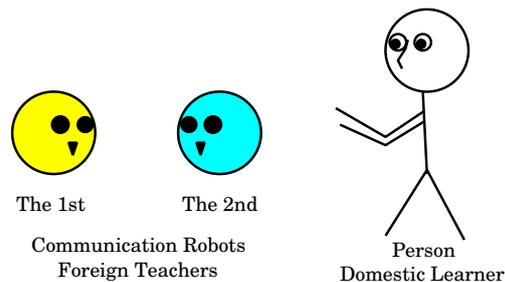


Fig. 1 コミュニケーションロボットと学習者

3. 研究の方法

人と全く同じように動くことができ、発話できるロボットなら、ダイレクトメソッドを用いて人に外国語会話学習をさせることはできる。そこで、本研究では、なるべく簡単な機構の小型ロボットでもダイレクトメソッドにより学習が可能かを検証する。具体的には、どこに注目しているかを表現する必要があると考え視線表現に2自由度の、少ない自由度でも周りの環境を変化させることが可能なので移動に2自由度の、臨場感を高めるための素早い動きでも危険がない小型の教師ロボットとする。実際の被験者に対して外国語会話が学習できそうなシナリオを考え、この視線表現付き小型移動ロボットを実際に作成し、そのシナリオを検証する。本研究において、対象とする外国語は、被験者にとって未学習でなくてはならない。被験者は、主に大学生・短大生・大学院生とし、少なからず小学生も対象とした。多くの被験者が、英会話の基礎を既学習であるため、スペイン語を対象言語とした。

実験の方法は、被験者一人づつに、机の前に着席してもらい、机の上で動く2台の小型移動ロボットのシナリオに参加してもらう。シナリオは、「出会いのあいさつ」、「別れのあいさつ」、「色」、「形」、「方向」などを取り上げる。それぞれのシナリオは、受動部と能動部と判定部の3つの部分から構成される。受動部は、被験者がロボット同士のやりとりを観て会話の意味を理解する部分である。能動部は、受動部の会話に被験者が参加する部分である。

判定部において、被験者の会話への参加の仕方が正しかったかを判定する部分である。



Fig. 2 シナリオの例 (NSチャート)

具体的なシナリオの例として、最初に被験者が学習をする最も簡単な「出会いのあいさつ」シナリオをあげ、Fig. 2のNSチャートに示す。この「出会いのあいさつ」シナリオの例では、受動部分において、ロボットRaがロボットRbを向き「Hola」と音声データを元に発話し、次に、ロボットRbがロボットRaを向き「Hola」と発話する（この様子を被験者Pが観測し、「Hola」の意味を「出会いのあいさつ」であると学習する。）その次の能動部において、ロボットRa,Rbが被験者Pを向き「Hola」と発話する。ここで、被験者Pは、自分も同じように「Hola」と発話すれば良いと判定し、そのようにする。最後の判定部において、被験者Pの「Hola」の発話を認識できたらこのシナリオを終了し、そうでなければ、最初から繰り返す。会話の最後にするあいさつの「別れのあいさつ」、赤や黒などの色名を発話させる「色」、三角形や四角形などの形状を発話させる「形」のシナリオも同様である。左右の単語の理解をさせる「方向」のシナリオなどでは、受動部のみである「理解」の確認は実験終了後にアンケートで実施した。

4. 研究成果

ここでは、5つのシナリオ「出会いのあいさつ」、「別れのあいさつ」、「色」、「形」、「方向」における実験結果をFig. 3に示す。

これらの実験結果において、「理解」は、シナ

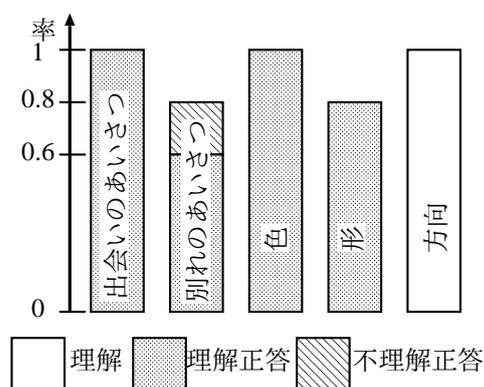


Fig. 3 各シナリオの実験結果

リオの中の受動的な部分まで理解できた被験者の割合である。すなわち、ロボットのジェスチャが正しく理解でき、そのジェスチャに被験者にとって未学習の外国語会話を被せるときに、その会話内容が正しく理解できる被験者の割合である。「理解正答」は、シナリオにおいて能動的な部分まで正しく理解し正答した被験者の割合である。「不理解正答」は、シナリオにおいては、正しく答えたが後のアンケートにより、理解は正しくなかったことが分かった被験者の割合である。「不理解正答」はシナリオの表現が冗長であり解釈が複数あることを意味する。今回は、「別れのあいさつ」シナリオのみに存在した。

シナリオによっては、被験者の理解正答率が8割を超えるものがあり、そのシナリオは外国語会話学習に用いることができるといえる。つまり、ロボット教師でも、ダイレクトメソッドにより被験者に外国語会話学習をさせられるものがあることを示せた。

この研究における今後の研究課題をあげる。「不理解正答」の問題は、本質的に人同士が実施するダイレクトメソッドによる語学学習法においても、発生し、今回それが表面化したといえる。この問題は、誤学習につながるもので、一つの単語や文法の学習においても、複数のシナリオを用意するなど注意しなければならないことが分かった。また、語学会話学習に存在する問題としての発音の問題もある。今回は、スペイン語において日本人に難しい「R」や「si」などの発音は、間違えても正答

とした。これは、日本人の幼児が日本語を学習する場合においても、「サ行」など正しく発音ができなくても、次の学習へ進む場合があるからである。今後研究を進める上でそれらをどう取り扱うか考慮する必要がある。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 4件)

- [1] 山本凌大, 松井博和, "ロボット教師によるダイレクトメソッドの外国語会話学習 音声認識による言語表現の自動化に向けて", 平成27年度 電気・電子・情報関係学会東海支部連合大会, 名古屋工業大学(名古屋市), 2015年9月28-29日
- [2] 南貴済, 松井博和, "移動ロボットによるダイレクトメソッド語学学習の評価", 第32回日本ロボット学会学術講演会, 九州産業大学(福岡県福岡市), 2014年9月4-6日
- [3] 大池慧, 松井博和, "ロボット教師によるダイレクトメソッドの外国語会話学習-シナリオ作成の指針の検討-", ロボティクス・メカトロニクス講演会2014, 富山市総合体育館(富山県富山市), 2014年5月25-29日
- [4] 池本友亮, 松井博和, 内田早紀, "ロボット教師によるダイレクトメソッドの外国語会話学習の提案", パターン認識・メディア理解研究会(PRMU) 早稲田大学(東京都), 2014年3月13-14日

[産業財産権]

出願状況(計 1件)

名称: ダイレクトメソッドにもとづく外国語会話学習システム

発明者: 松井博和

権利者: 国立大学法人三重大学

種類: 特許願

番号: MT130130 (特願2013-015545)

出願年月日: 平成25年1月30日

国内外の別: G09B 19/06

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松井博和 (MATSUI Hirokazu)

三重大学大学院 工学研究科 助教

研究者番号: 10303752