

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 9 月 19 日現在

機関番号：13904

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24650053

研究課題名(和文) 聞き手との相互行為的調整に基づく発話生成システムの研究

研究課題名(英文) Utterance Generation System based on the Interactional Coordination to Hearer

研究代表者

岡田 美智男 (Okada, Michio)

豊橋技術科学大学・工学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号：50374096

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：聞き手との相互行為的な調整に基づいて発話の組織化を行う発話生成システムのプロトタイプ(Talking-Ally)を用いて、被験者実験を行い、発話における聞き手との相互行為調整の効果などを志向姿勢の誘発や説得性の観点から明らかにした。これらを、社会的ロボティクスに関する国際会議(ICSR2012)、ヒューマン・コンピュータインタラクションに関する国際会議(HCI12013)などで発表した。最終的な成果は、社会的なロボティクスに関するジャーナル誌(IJSR)やヒューマンインタフェース学会論文誌に掲載された。HAI2012 Outstanding Research Award 最優秀賞を受賞した。

研究成果の概要(英文)：In this study, we have developed a social robot that considers the concepts of "addressivity", "dialogicality" and "hearership" which are considering hearer's attitude and responses; (1) recognize the eye gaze of the hearer by the eye mark recorder, and (2) state of the hearer to adjust the utterance strategy. As a result, the utterance organized with the hearer is original utterances. In the experiment, we conducted a survey to explore effectiveness of the utterance generation system (social robot). The utterance generated by the proposed approach was able to get a high commendation for most of the questions. It is suggested that, the utterance of the robot is considered to be equipped with "address". Because the robot was uttered while consciously aware of the eye gaze of the hearer and hearer thinks, "I have been conscious as the hearer". We got the knowledge that utterance with "address" inspire "intentional stance" from hearer.

研究分野：情報科学

キーワード：社会的ロボット 発話生成 非流暢性 会話調整

1. 研究開始当初の背景

言い直しや言い淀みなど、発話の非流暢性 (disfluencies) に関する言語心理学的な説明の多くは、その要因を発話のプランと行為との乖離とその修復プロセスとして、話し手である発話者内部のメカニズムに帰属させ、説明されている。同時に、発話生成システムや音声生成システムの多くも、これらの知見に基づいて構築されてきた。

研究代表者は、1992年頃よりこの自然な発話における非流暢性に関心を持ち、発話における漸次的精緻化のモデルを構築してきた(岡田美智男:『口ごもるコンピュータ』、共立出版、1995)。その過程で「私たちの行為はやり直しをすることを前提に形作られる」というオープンなシステムとしての身体観(岡田、三嶋、佐々木:『身体性とコンピュータ』、共立出版、2000)を見出すとともに、生態心理学におけるマイクロスリップの議論(Reed, 1996)や社会的相互行為論における「聞き手性」に関する議論(Goodwin, 1981)、バフチンによる「宛名性」に関する議論(Bakhtin, 1986)などを総合する中で、本研究計画にある、聞き手との相互行為的調整に基づいて発話の組織化を行う、新たな発話生成システムを構想するに至っている。

2. 研究の目的

本研究では、言い直しや言い淀みなどの非流暢性を含む自然な発話 (spontaneous speech) は、話し手と聞き手との相互行為的調整の結果として組織されたものと捉え直し、これらの観点から、聞き手の存在を予定しつつ、その聞き手との相互行為的調整に基づいて発話の組織化を行う、新たな発話生成システムを実現することを目的とする。

同時に、この発話生成システムを研究プラットフォームとして用い、発話における非流暢性を生み出す要因やその役割を構成的に明らかにすることを目的としている。

3. 研究の方法

はじめに、聞き手との相互行為的調整に基づいて発話の組織化を行う発話生成システムのプロトタイプを設計・実装し、本研究のプラットフォームとして実現する。具体的には、インターネット上のヘッドラインニュースを情報源に、聞き手の視線等を認識しつつ、その状態に合わせて発話要素・タイミングを動的に選択・調整し、読み聞かせを行うシステム(ロボット)を構築する。

その構成要素としては、(1) RSS を介してヘッドラインニュースのテキストを取得し、

形態素解析エンジンによって発話構成単位に分割するモジュールを実現する。そこで、聞き手の視線などの状態をリアルタイムに反映させ、「えーと」「あー」「それでね」などのターン開始要素、「今日はね、学校でね、先生がね...」などの各構成単位のモダリティ、「...なんだった」「...らしいよ」などの発話末のモダリティ、発話の停止・リスタート、発話のリズム・間合いを動的に選択する機構を開発する。また、聞き手との間で、姿勢 (addressing)、視線 (gazing) の調整を行い、志向性表示、社会的表示を行うシンプルなモジュールを構築し、その発話生成と動作の生成とを連動させる。

この研究プラットフォームを用いて、発話における非流暢性がどのような会話調整行動として機能しているかを構成的に明らかにする。特に、観察された現象を観察者の立場から事後的に分析するだけでなく、発話生成システムと<聞き手>とが一緒に非流暢な発話を生みだしながら、その背後にある原理や役割を構成論的に探る。

具体的には、聞き手との相互行為的調整の結果として立ち現れる発話の非流暢性に関して、ELAN等を用いた時間軸上で詳細なアノテーションによって現象の整理を行う。特に、ターン開始要素、発話構成単位のモダリティ、発話末のモダリティ、発話停止・リスタートなど発話内容を統制しながら、聞き手のどのような随伴的行動を引き出しているかを調べ、発話の非流暢性の会話調整機能としての役割を明らかにする。

4. 研究成果

聞き手との相互行為的調整に基づいて発話の組織化を行う発話生成システムのプロトタイプ (Talking-Ally) を用いて、被験者実験を行い、発話における聞き手との相互行為調整の効果などを志向姿勢の誘発や説得性の観点から明らかにした。

これらの結果を、社会的ロボティクスに関する国際会議 (ICSR2012)、ヒューマン・コンピュータインタラクションに関する国際会議 (HCI12013) などで開催した。また、ヒューマン・ロボットインタラクションに関する国際会議 (HRI '13) やヒューマン・エージェントインタラクションに関する国際会議 (iHAI2013)、国際ロボット展でのデモ展示を行った。

最終的な成果は、社会的なロボティクスに関するジャーナル誌 (IJSR) やヒューマンインタフェース学会論文誌に掲載された。ヒューマン・エージェントインタラクションに関するシンポジウム (HAI2012) における発表が HAI2012 Outstanding Research Award 最優秀賞を受賞した。

また、これらの成果を一般にも発信するために『弱いロボット』(医学書院)、『ロボットの悲しみ』(新曜社)などの書籍を出版した。

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)

[雑誌論文](計 2件)

- (1) 蔵田洋平、松下仁美、小田原雄紀、大島直樹、P. Ravindra S De Silva、岡田美智男: Talking-Ally: 聞き手性をリソースとする発話生成システムの実現にむけて、ヒューマンインタフェース学会論文誌、Vol.17, No.2, pp.159-170 (2015).
- (2) Naoki Ohshima, Yusuke Ohyama, Yuki Odahara, P. Ravindra S De Silva and Michio Okada: Talking-Ally: The Influence of Robot Utterance Generation Mechanism on Hearer Behaviors, International Journal on Social Robotics, Volume 7, Issue 1, Pages 51-62 (2014).

[学会発表](計 12件)

- (1) Youssef Khaoula, Naoki Ohshima, P. Ravindra S. De Silva and Michio Okada: Concepts and Applications of Human-dependent Robots, Proc. of The 16th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI 2014), Part II, pp. 435-444, Crete, Greece (2014).
- (2) Yuki Odahara, Naoki Ohshima, P. Ravindra S. De Silva, and Michio Okada: Talking Ally: Toward Persuasive Communication in Everyday Life, Proc. of The 15th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI 2013), pp. 394-403, Nevada, USA (2013).
- (3) Yuki Odahara, Youhei Kurata, Naoki Ohshima, P. Ravindra S De Silva and Michio Okada: Talking-Ally: Towards Persuasive Communication, Proc. of the 8th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, HRI'13, p.413 (2013).
- (4) Naoki Ohshima, Yusuke Ohyama, Yuki Odahara, P. Ravindra S. De Silva and Michio Okada: Talking-Ally: Intended Persuasiveness by the Utilizing Hearer'ship and Addressivity, Proc. of The fourth International Conference on Social Robotics (ICSR2012), pp.

317-326, Chengdu, China (2012).

- (5) 蔵田 洋平, 松下 仁美, 新保 智喝, P. Ravindra De Silva, 岡田 美智男: Talking-Ally: 発話において志向性の表示が聞き手に与える影響について, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2014 DVD-ROM 論文集, pp. 624-627 (2014).
- (6) 松下 仁美, 蔵田 洋平, 新保 智喝, P. Ravindra De Silva, 岡田 美智男: Talking-Ally: 聞き手性に配慮した発話に備わる説得性について, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2014 DVD-ROM 論文集, pp. 77-82 (2014).
- (7) 蔵田 洋平, 松下 仁美, P. Ravindra De Silva, 岡田美智男: 「聞き手性」を配慮した発話生成系における聞き手状態の把握手法, Human-Agent Interaction シンポジウム 2014 (HAI-2014) 論文集, pp. 58-61(2014).
- (8) 蔵田洋平, 小田原雄紀, 松下仁美, 大島直樹, デシルバラピンドラ, 岡田美智男: Talking-Ally: 聞き手性と宛名性に配慮した発話生成システム実現にむけて, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2013 DVD-ROM 論文集, pp. 511-514 (2013).
- (9) 小田原雄紀, 蔵田洋平, 松下仁美, 大島直樹, P. Ravindra S. De Silva, 岡田美智男: Talking-Ally: 聞き手性と宛名性に配慮した発話生成システムについて, Human-Agent Interaction シンポジウム 2013 (HAI-2013) 論文集, 1-3 (2013).
- (10) 蔵田洋平, 小田原 雄紀, 松下仁美, 大島直樹, P. Ravindra S. De Silva, 岡田美智男: Talking-Ally における宛名性の表示機構について, Human-Agent Interaction シンポジウム 2013 (HAI-2013) 論文集, P8 (2013).
- (11) 小田原雄紀, 蔵田洋平, 大島直樹, デシルバラピンドラ, 岡田美智男: Talking-Ally: 聞き手と一緒に発話を組織する発話生成システムについて, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2012 論文集, 1411L, pp. 161-166 (2012).
- (12) 小田原雄紀, 蔵田洋平, 大島直樹, P. Ravindra S. De Silva, 岡田美智男: Talking-Ally: 聞き手性をリソースとする発話生成系の実現にむけて, Human-Agent Interaction シンポジウム 2012 (HAI-2012) 論文集, 2E-2 (2012).

[図書](計 2件)

- (1) 岡田美智男: 『弱いロボット』, シリーズ・ケアのひろく, 医学書院(2012).
- (2) 岡田美智男, 松本光太郎 共編著: 『ロボ

ットの悲しみ コミュニケーションを
めぐる人とロボットの生態学』, 新曜社
(2014).

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)
取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

http://www.icd.cs.tut.ac.jp/projects/new_ally.html

6 . 研究組織

(1)研究代表者

岡田美智男 (Okada Michio)

豊橋技術科学大学・大学院工学研究科・教授

研究者番号 : 50374096