

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 8 月 31 日現在

機関番号：20103

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15H02752

研究課題名(和文) 会話を通じた相互信頼感形成の共関心分析とコミュニケーション支援の研究

研究課題名(英文) Concern Alignment Analysis of Mutual Trust Formation in Dialogue and its Application to Communication Support

研究代表者

片桐 恭弘 (KATAGIRI, Yasuhiro)

公立はこだて未来大学・システム情報科学部・学長

研究者番号：60374097

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では、会話インタラクションを通じて人々が合意を形成し、相互に信頼を構築する過程を対象として、会話の実証的分析に基づいて、その過程を記述する理論的枠組と計算理論的モデル構築を目標として研究を行った。医療、ビジネス、共同体コミュニケーション分野での相互信頼感構築会話データの実証的分析に基づいて、合意形成における関心擦り合わせ概念を提案し、提案と関心との二階層からなる談話行為による会話相互信頼感構築の談話構造記述理論として共関心モデルを提案した。コミュニケーション支援基盤技術へと発展させることを企図して、標準的な共有意図理論との融合を試みた。

研究成果の概要(英文)：This research was aimed at establishing an analytical framework and a computational model of the conversational processes in consensus building and mutual trust formation and its maintenance. Conversational practices in real-life fields, including medical communication, business communication, and community-building dialogues, were analyzed in terms of the notion of 'concern alignment' we have proposed. It was demonstrated that the concern alignment model of conversation provides a useful framework to describe strategic interactions for consensus building as well as underlying value sharing for trust formation by capturing macro-level discourse structures manifesting and supporting the processes. Integration and comparison were also attempted, in order to develop a communication support technology based on the descriptive theory of concern alignment, with standard theories of shared intentionality of social agents.

研究分野：知能情報学

キーワード：自然言語処理 会話処理 相互信頼感 共関心分析

1. 研究開始当初の背景

(1) コミュニケーション支援技術

情報通信技術の発展により空間時間の壁を越えたコミュニケーションが可能にもかかわらず、技術革新を産む創造的協調、ビジネス場面での交渉、医療場面での医者患者対話など、コミュニケーションが人間活動の本質的役割を担う場面では、対面コミュニケーションが揺るぎない位置を維持している。

一方、e-Commerce、SNS などサイバー空間では、対面とは異なる電子的コミュニケーションを通じた健全で安心できる人間関係の構築が課題となってきた。人間同士の交流では、単なる情報伝達にとどまらず多様な意見の吟味、他者の説得に基づく合意形成、他者への信頼を基盤とする社会関係の形成維持など多層的な活動が、コミュニケーションを通じた多様な言語・非言語情報の交換によって実現されている。

情報通信技術の高度化・知能化を有効なコミュニケーション支援技術に結び付けるには、これら多層的なコミュニケーション活動の適切な計算論的理解に基づく技術開発が必須である。

(2) 知的エージェント研究

一対一の知的インタラクション実現のための音声対話インタフェース要素技術研究から、ロボットなど人工エージェントの社会への浸透を想定して、複数人が会話場を構成する多人数インタラクションを前提とした統合エージェント研究へと発展してきた。新たに身体制御を含むマルチモーダル認識生成技術の開発が課題となっている。

知的エージェントの現実応用を目指した研究では、参加者の信頼感情や文化的背景をシステムへ取込み、継続的インタラクションを通じて社会的関係を構築する共生型エージェントの必要性が指摘されている。そこでは従来の知能処理研究では無視されてきたコミュニケーションの社会心理学的・文化人類学的要因への着目が重要となる。

代表者等は先行する研究課題において、コミュニケーションの信頼形成への寄与を捉える目的で関心擦り合わせの概念を提案し、合意形成会話の実証的分析を進めてきた。本研究課題はその提案を信頼形成会話過程の計算モデルとして発展させ、コミュニケーション支援基盤技術を構築することを企図したものである。

2. 研究の目的

社会生活における会話コミュニケーションは他者との情報共有、合意形成の中核的機能を果たす。しかし、医療・教育・ビジネスなどの現場では、他者の合意遵守に関する信頼が重要となるため、人々は会話インタラクションを通じて相互に相手に対する信頼感を形成・確認している。本研究課題では、この会話の持つ相互信頼感形成の側面に着目

し、医療・ビジネス・共同体コミュニケーションの各フィールドでの会話の実証的分析に基づいてその計算モデルを構築・検証し、コミュニケーション教育を対象としてコミュニケーション支援システムの基盤技術を開発することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 相互信頼感形成過程のマルチモーダル分析研究

先行研究課題において作成した特定保健指導対話コーパス、スカイライトコンサルティング社の協力を得て収録された起業支援コンサルティング会話に加えてビジネス・共同体などコミュニケーションフィールドでの会話を収録してコーパス化を行うとともに、それらを対象として、関心擦り合わせの概念に基づいて会話進行構造の分析および非言語情報交換の分析を行う。



図 1. 相互信頼感構築会話コーパス分析

(2) 相互信頼感形成過程の共関心モデルの研究

相互信頼感構築会話の共関心モデルは会話進行を図 2 のように関心 (concern) と提案 (proposal) の 2 レベルでの談話行為の交換・擦り合わせとして記述する。相互信頼感構築会話の共関心モデルに基づいて、合意形成・相互信頼感構築会話コーパスに現れる会話進行過程を関心擦り合わせ談話行為の系列として記述して巨視的談話構造のパターン抽出分析とモデルの詳細化を行う。

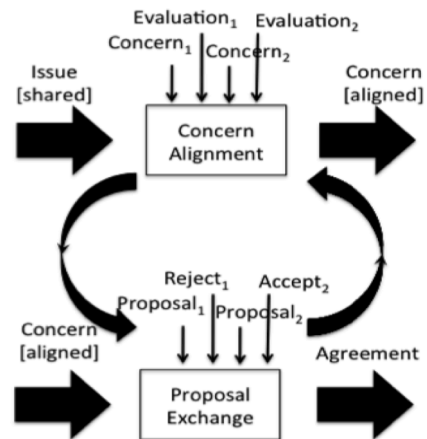


図 2. 相互信頼感構築会話の関心擦り合わせモデル

(3) 相互信頼感形成のコミュニケーション支援システム基盤技術の研究

合意形成による意図共有と相互信頼感形成とを統合的に理解する対話モデルを開発し、コミュニケーション支援システムの基礎となるエージェント意思決定手法を開発する。コミュニケーション教育のための仮想エージェントを想定して相互信頼感形成のための共関心形成談話行為の同定・生成を行うための対話モデルを構築する。現場で収集されたビデオ会話データに対してマルチモーダル情報抽出アルゴリズムを適用してその有効性を検証する。

4. 研究成果

(1) 相互信頼感形成過程のマルチモーダル分析研究

会話コミュニケーションを通じた情報共有、合意形成・相互信頼感形成過程の実態を捉える目的で、医療コミュニケーション、ビジネスコミュニケーション、共同体コミュニケーションなど複数の場面設定の下で行われている現実の会話の実証的な分析を行った。特に合意形成と相互信頼感形成の過程を捉える目的で先行研究課題において提案した、会話進行上の交換を論点・関心・提案の三段階によってとらえる関心擦り合わせ談話行為概念に従って、各種会話データに表1に示すような談話行為ラベル付与を行う分析を継続し、談話行為ラベル付与の安定性の確認を行った。

表1: 関心擦り合わせの談話行為

関心擦り合わせ	
- C-solicit (C_s)	: 関心招請
- C-introduce (C_i)	: 関心導入
- C-eval/positive (C_p)	: 関心正評価
- C-eval/negative (C_n)	: 関心負評価
- C-elaborate (C_e)	: 関心修正
提案交換	
- P-solicit (P_s)	: 提案招請
- P-introduce (P_i)	: 提案提示
- P-accept (P_a)	: 提案受諾
- P-reject (P_r)	: 提案拒絶
- P-elaborate (P_e)	: 提案修正

(2) 相互信頼感形成過程の共関心モデルの研究

合意形成と相互信頼感形成の関係は、図3に示すように整理される。表層の会話進行における関心擦り合わせは、一方で共同行為提案の交換を通じて協調行為意図形成の合意を形成する。それと同時に、関心擦り合わせは、価値情報に対応する関心の交換を通じて会話参加者間の相互信頼感構築に寄与する。関心交換が円滑に行われて価値情報に関する相互理解および歩み寄りが良好に進展することによって相互信頼感構築が成功すれば、それが協調行為意図の達成を通じて協調行為の円滑な実現を支持する。

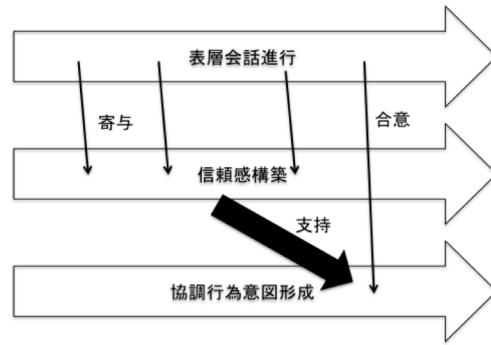


図3. 合意形成・相互信頼感構築の対話モデル

このようなモデルに基づいてビジネス会話分析から関心レベルと提案レベルの遷移に関して、(a)提案の擁護/説明としての関心導入、(b)提案に対する批判としての関心導入、(c)提案拒絶に対する関心招請、(d)関心の並行導入による関心探索空間提示、(e)提案例示を通じた具体化要求、(f)具体化の方向性に関する提案提示、(g)提案改訂による関心の表面化の機能を同定した。

(3) 相互信頼感形成のコミュニケーション支援システム基盤技術の研究

コミュニケーション支援システムの基礎として、合意形成による意図共有と相互信頼感形成とを統合する対話モデルを開発するために、合理的エージェント協調のための標準的理論であるBratmanによる共有意図モデルと共関心モデルとの比較検討を行った。Bratmanの共有主体性では行為選択の相互的・動的適応はもっぱらプランの合理性、すなわちプランが備えるべき(a)無矛盾性、(b)集積性、(c)目的手段一貫性、(d)安定性のような特性によって規定されている。それに対して、共関心モデルでは参加者の行為に対する価値評価を明示的に取り入れている点、価値評価自体に関して共同探索を想定する点に相違があることを明らかにした。

インタラクションにおける非言語情報機能については、多人数インタラクション場面あるいは人-ロボットインタラクション場面での顔画像抽出や音声韻律情報抽出に基づいて共感性、協調性を抽出・フィードバックを行う手法を検討した。

これらの研究成果については学術論文発表および国際会議、国内研究集会において発表を行った。さらに2017年3月には「インタラクションを通じた信頼感と共感」シンポジウムを開催して、研究成果発表を行うとともに関連研究分野の研究者との討論を通じて研究の位置づけを確認し、将来の方向性の議論を行った。

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 18 件)

- ① Noro, I., Roter, D.L., Kurosawa, S., Miura, Y., and Ishizaki, M., The impact of gender on medical visit communication and patient satisfaction within the Japanese primary care context, *Journal of Patient Education and Counselling*, 101, 2-18, 2018. (査読有)
- ② Yasuhiro Katagiri, Katsuya Takanashi, Masato Ishizaki, Mika Enomoto, Yasuharu Den, Concern-Alignment for Negotiation and Joint Inquiry in Dialogues, *Proceedings of the 21th Workshop on the Semantics and Pragmatics of Dialogue*, 156-157, 2017. (査読有)
- ③ 高梨克也, 多職種チームにおける協働のための工夫と困難-日本科学未来館展示制作チームのフィールド調査から, 質的心理学フォーラム, 9, 45-53, 2017. (査読有)
- ④ Kohei Matsumura, Yasuyuki Sumi, Takumi Gompei, Embodiment of guidance robot encourages conversation among visitors, *情報処理学会論文誌*, 58, 1-9, 2017. (査読有)
- ⑤ Kohei Matsumura, Yasuyuki Sumi, Mitsuki Sugiya, Analyzing listeners' empathy by their nonverbal behaviors in Bibliobattle, *情報処理学会論文誌*, 58, 1-5, 2017. (査読有)
- ⑥ Shota Kusajima, Yasuyuki Sumi, Activating group discussion by topic providing bot, *IEICE Transactions on Information & Systems*, E101-D, 856-864, 2017. (査読有)
- ⑦ 榎本美香・伝康晴・高梨克也・片桐恭弘, クライアントの提案への評価の先触れとなるコンサルタントの聞き手行動, *人工知能学会研究会資料*, SIG-SLUD-B507, 22-27, 2017. (査読無)
- ⑧ 片桐恭弘, 共関心擦り合わせの構造, *人工知能学会研究会資料*, SIG-SLUD-B506, 29-32, 2017. (査読無)
- ⑨ 石崎雅人, 専門家社会におけるコミュニケーションの位相, 仲裁とADR, 11, 84-92, 2016. (査読有)
- ⑩ 榎本美香, 順番交代. *日本語学*, 36-4, 60-69, 2017. (査読無)
- ⑪ 山口貴史, 井上昂治, 吉野幸一郎, 高梨克也, Nigel Ward, 河原達也, 傾聴対話システムのための言語情報と韻律情に基づく多様な形態の相槌の生成, *人工知能学会論文誌*, 31(4)C, 1-10, 2016.

(査読有)

- ⑫ Yasuhiro Katagiri, Katsuya Takanashi, Concern-alignment analysis of consultation dialogues, *Proceedings of the 19th Workshop on the Semantics and Pragmatics of Dialogue*, 199-201, 2015. (査読有)
- ⑬ 片桐恭弘, 高梨克也, コンサルテーション会話構造の共関心分析, *人工知能学会研究会資料*, SIG-SLUD-B503, 42-47, 2016. (査読無)
- ⑭ 片桐恭弘, 高梨克也, 榎本美香, コンサルテーション会話における合意形成の情報交換分析, *人工知能学会研究会資料*, SIG-SLUD-B501, 19-24, 2015. (査読無)
- ⑮ 榎本美香・伝康晴, フィールドに出た言語行為論, *認知科学*, 22, 254-267, 2015. (査読有)

[学会発表] (計 21 件)

- ① Yasuhiro Katagiri, Collective agency in 'Ba', *Fyssen Colloquium 'Translation, Multimodal Interaction and Context: Cross-disciplinary perspectives'* (招待講演), 2017年10月12日~14日, Paris, France.
- ② 高梨克也, 会話する動機:職務でのコミュニケーションの分析に向けて, シンポジウム「ことば・認知・インタラクシオン」, 2017年.
- ③ Kai Toyama, Yasuyuki Sumi, Indexing shared experience videos by detecting conversation groups, *Eighth International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation*, 2017.
- ④ 奥野 茜, 角 康之, 一人称ライフログ映像からの顔検出に基づいた社会活動計測, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOM02017) シンポジウム, 2017.
- ⑤ 辻本 海成, 角 康之, 非言語インタラクシオンに着目したチュータリング会話の計測と評価, *インタラクシオン* 2018, 2018.
- ⑥ 片桐恭弘, 関心擦り合わせと信頼感形成, シンポジウム「インタラクシオンを通じた信頼感と共感」, 東京大学, 2017年3月11日.
- ⑦ 榎本美香, 伝康晴, コンサルテーション会話における関心すりあわせの談話行為と非言語行動, シンポジウム「インタラクシオンを通じた信頼感と共感」, 東京大学, 2017年3月11日.
- ⑧ 高梨克也, 協働制作ミーティングとコンサルテーション会話における関心表明の比較, シンポジウム「インタラクシオンを通じた信頼感と共感」, 東京大学,

2017年3月11日.

- ⑨ 石崎雅人, 医療コミュニケーション研究への視座, 人工知能学会第79回言語・音声理解と対話処理研究会(招待講演), 広島国際大学, 2017年3月8日
- ⑩ 高梨克也, 会話とその認知的・社会的環境, 電子情報通信学会思考と言語研究会(招待講演), 早稲田大学2016年12月16日.

[図書](計 2 件)

- ① 石崎雅人, 高齢者介護のコミュニケーション研究, ミネルヴァ書房, 282 ページ, 2017.
- ② 高梨克也, 基礎から分かる会話コミュニケーションの分析法, ナカニシヤ出版, 161 ページ, 2016.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

片桐 恭弘 (KATAGIRI YASUHIRO)
公立はこだて未来大学・システム情報科学部・教授
研究者番号: 60374097

(2) 研究分担者

石崎 雅人 (ISHIZAKI MASATO)
東京大学・大学院情報学環・教授
研究者番号: 30303340

傳 康晴 (DEN YASUHARU)
千葉大学・文学部・教授
研究者番号: 70291458

高梨 克也 (TAKANASHI KATSUYA)
京都大学・学術情報メディアセンター・研究員
研究者番号: 30423049

榎本 美香 (ENOMOTO MIKA)
東京工科大学・メディア学部・講師
研究者番号: 10454141

角 康之 (SUMI YASUYUKI)
公立はこだて未来大学・システム情報科学部・教授
研究者番号: 30362578

(3) 連携研究者

岡田 将吾 (OKADA SYOGO)
北陸先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・准教授
研究者番号: 00512261

(4) 研究協力者

南部 美砂子 (NAMBU MISAKO)
公立はこだて未来大学・システム情報科学部・准教授
研究者番号: 10404807