

【論文審査の要旨】

近年、社会からの孤立や周囲とのコミュニケーション不足といった問題を抱える人々への支援が必要とされている。そのため、人同士のコミュニケーションを活性化させることを目的として対話支援システムが重要視されてきている。そこで、本論文は共起・共助関係の解析による円滑なコミュニケーションに向けた対話支援システムを提案している。まず、共起・共助関係構築手法を提案し、それに基づいた対話支援システムとして、遠隔対話テレプレゼンスロボットと二者対話の仲介役を務めるロボット（メディエータロボット）を提案している。

円滑なコミュニケーションを目指すにあたり、従来の対話支援システムの問題点として、本論文では、共起・共助などの人間関係を考慮していない点、遠隔対話におけるノンバーバルな対話感覚が不十分である点、持続的な対話のための支援技術が不足している点をあげている。これらの問題に対して、個人属性に着目し、そのマッチング結果に基づいた対話支援システムを構築するとともに、生体的評価指標を用いた観測を提案している。

まず、共起・共助関係の構築として、個人属性獲得とその解析に基づく共起・共助関係の構築手法を提案している。提案手法は、ユーザ本人から個人属性を獲得し、他のユーザとのマッチング処理によって共起・共助関係を発見するものである。このマッチング処理によって対話支援システムにおける話題を決定し、共起・共助関係の構築へと用いている。

共起・共助関係構築手法に基づく対話支援システムとして、本論文では、遠隔対話テレプレゼンスロボットとメディエータロボットの二種類を用いている。

(1) 遠隔対話ロボット

従来の遠隔対話テレプレゼンスロボットで不足しているノンバーバルな対話感覚を改善するために、頭部動作に着目し、聞き手の頷きのみを伝達する遠隔対話ロボットを提案している。さらに、生体的評価指標として心拍変動から得られた $R-R$ 間隔を用いて 4 秒ごとに二者間における $R-R$ 間隔のピアソン相関をもとめ、エントレイメント現象の発生回数を確認している。被験者実験の結果、共起または共助の話題におけるエントレイメント現象の発生回数が、その他の話題における発生回数よりも多いことを明らかにした。また、生体評価指標として心拍変動から得られる LF/HF を用いて、頭部動作の動きが与えるストレス度合いについて調査している。被験者実験の結果、聞き手の頷きのみを伝達する方が、全ての頭部動作を伝達するよりもストレス値が低いことを示している。これらの結果から、本論文では、共起・共助関係の話題を提示することでエントレイメント現象を誘発すること、および、

聞き手の頷きのみを伝達することがストレス値の減少に有効であることを示している。

(2) メディエータロボット

円滑なコミュニケーションに向けて、持続的な会話に注目し、話題提示によって対話支援するメディエータロボットを提案している。生体的評価指標として、対話中の二者間の **LF/HF** の相関と、対話の盛り上がり時に発生する発話のオーバーラップ現象の解析を行っている。被験者実験における、二つの生体評価指標の比較から、**LF/HF** 平均の相関が高いほどオーバーラップ現象の発生時間が長いことを明らかにした。さらに共起・共助に関する話題を提示した方が、その他の話題を提示するよりも、早く盛り上がり状態に移行することを示している。また盛り上がりの検出に関して、**LF/HF** 平均の二者間の相関を用いることで、対話する二者が同時に盛り上がり近づいている状態を検出可能であることを示している。さらに二者のそれぞれの状態は対話者個人ごとの **LF/HF** を用いることで観測可能であることを示している。これらの知見は、対話者間において共起・共助関係となる話題が対話の活性に有効であることを示しており、対話支援における話題提示のタイミングを推定する手法の一つとして **LF/HF** が有用であることを示している。

以上のように、本論文は個人属性情報に基づく共起・共助関係の解析とそれを用いた対話支援システムを提案し、遠隔対話ロボットおよびメディエータロボットによってその有効性を示している。得られた知見は今後の対話支援研究に重要な要素であり、工学的に重要な意義があると考えられる。よって、本論文は博士（工学）の学位を授与するに十分な価値があるものと認められる。

(最終試験又は試験の結果)

本学の学位規則に従い、最終試験を行った。公開の席上で論文発表を行い、学内外の教員による質疑応答を行った。また、論文審査委員により本論文および関連分野に関する試問を行った。これらの結果を総合的に審査した結果、専門科目についても十分な学力があるものと認め、合格と判定した。