

氏名（本籍）	宮部 真衣（長野県）
学位の種類	博士（工学）
学位授与番号	甲第46号
学位授与日付	平成23年3月25日
専攻	システム工学専攻
学位論文題目	機械翻訳を介した多言語間コミュニケーションの高信頼化に関する研究
学位論文審査委員	(主査) 教授 宗森 純 (副査) 教授 中川 優 准教授 平田 健正

論文内容の要旨

1. 研究の背景

近年、インターネットの普及に伴い、インターネット上の使用言語の多様化が進んでいる。多言語話者間におけるコミュニケーションでは、英語のような共通言語が利用されることが多い。しかし、一般に多言語の十分な習得は容易ではなく、多言語間コミュニケーションの敷居は高い。それぞれの母語を用いたコミュニケーションを実現するために、機械翻訳技術を用いた研究が進められている。しかし、機械翻訳の精度には限界があり、多言語間コミュニケーションにおける機械翻訳の利用には課題がある。機械翻訳を介した多言語間コミュニケーションを実現するためには、機械翻訳によって得られる翻訳結果の精度の改善が不可欠である。

2. 研究の目的

本研究は、機械翻訳を介した多言語間コミュニケーションの高信頼化により、多言語間コミュニケーションにおける機械翻訳の実用化を目的とする。本研究では、機械翻訳結果の精度を向上させることにより、低精度な翻訳結果を用いることにより発生し得る問題を回避し、多言語間コミュニケーションの質を高めることを、多言語間コミュニケーションの高信頼化と定義する。本研究では、機械翻訳の性能を向上させるという従来の視点ではなく、機械翻訳を利用するユーザ自身が機械翻訳を適切に利用できるようなことにより、多言語間コミュニケーションの高信頼化を目指す。本研究では、機械翻訳のユーザによって翻訳精度を向上させるための手法として、翻訳リペア（翻訳文中の不適切な翻訳箇所を減少させるために、入力文章を書き換えていくこと）を取り上げる。これまでに、ユーザを機械翻訳によって得られる翻訳精度の向上へと順応させるための手法は確立されていない。そこで、本研究では、翻訳リペアの効果および問題点を明らかにする。また翻訳リペアを適用させるために必要な支援手法の検討および構築を行う。

また、本研究による支援の対象については、気軽なコミュニケーションではなく、事実を正確に伝え、意思疎通を行う必要のある、正確性の求められるコミュニケーションとする。本研究で用いる翻訳リペアという手法は、機械翻訳の利用者が文章を工夫することによって、翻訳精度を向上させることを目指したものである。利用者が文章を書き換えるという作業は、様々な分野に適用可能な、汎用性のある手法であると考えられる。そこで、本研究では、支援対象については、「正確性の求められるコミュニケーション」とするが、適用する分野についての制限はしないこととする。また、支援対象とするコミュニケーション形態については、リアルタイムコミュニケーションやメール、文書の作成といった様々な形態のコミュニケーションにおいて用いられる文章の精度向上を目指す。

3. 研究の結果

本論文における第3章から第8章において、翻訳リペアによって得られる効果および翻訳リペアを効果的に用いるための手法についての検討を行った。

第3章では、機械翻訳を介したコミュニケーションにおける基礎的技術である折り返し翻訳を利用することについての問題点を挙げ、精度確認手法としての折り返し翻訳の妥当性についての検討を行った。実験の結果、用いる翻訳システムの影響を受ける場合はあるが、折り返し翻訳を精度翻訳手法として用いることに関して大きな問題はないことを示した。

第4章では、高信頼化のための一手法である翻訳リペアを行うことによって、どの程度翻訳精度を改善できるのかどうかを検証した。実験の結果、修正コストがかかるものの、翻訳リペアを行うことによって、コミュニケーションに問題なく利用可能な精度へと修正できることを示した。

第5章では、翻訳リペアの効率改善手法として翻訳不適箇所指摘を取り上げ、翻訳不適箇所指摘の効率改善効果について検討を行った。翻訳不適箇所指摘は、原文と折り返し翻訳文とを比較し、折り返し翻訳文中に存在しない原文中の語を翻訳不適箇所としてユーザに提示するものである。実験の結果、翻訳不適箇所指摘によって、翻訳リペアへの着手時間を短縮可能であることを示した。

第6章では、コミュニケーションの高信頼化のための1つ目の手法として、低精度なメッセージの利用防止の提案を行った。この手法は、コミュニケーションにおいてユーザが低精度なメッセージを利用しようとした場合に、その利用を妨げ、メッセージの修正を促すものである。提案手法を用いた実験の結果、提案手法はコミュニケーションの高信頼化に貢献できる可能性があることを示した。

第7章では、コミュニケーションの高信頼化のための2つ目の手法として、不正確判定を防止するための翻訳精度表示の仕組みを提案した。翻訳精度表示は、ユーザに客観的な翻訳精度を提示することにより、不正確判定の防止を目指すものである。提案手法を用いた実験の結果、精度表示を行うことによる不正確判定の減少効果は見られなかったことを示した。

第8章では、コミュニケーションの高信頼化のための3つ目の手法として、言い換え文自動生成手法の提案を行った。言い換え文の自動生成手法は、翻訳不適箇所の指摘および言い換え候補のフィルタリングを用いて構築した。提案手法を用いた実験の結果、言い換え文の生成された入力文のうち、20~25%の入力文については、精度の向上が可能な言い換え文を生成できることを示した。

4. 研究成果

本論文を通して得られた成果を下表にまとめる。

章	主な成果	公表等
第4章	翻訳リペアによる翻訳精度改善効果についての検証を行った。検証の結果、翻訳リペアによって、翻訳結果を正しく意味伝達が可能な文へと改善可能であることを示した。	宮部真衣, 吉野孝, 重信智宏: 折返し翻訳を用いた翻訳リペアの効果, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J90-D-I, No.12, pp.3142-3150 (2007).
第5章	翻訳リペア効率を改善するための手法として、翻訳不適箇所指摘を取り上げ、効率改善効果の検証を行った。翻訳不適箇所指摘は、修正箇所の判定に関する学習期間を短縮させる効果があることを示した。また、翻訳リペアにおいて、被験者の不正確判定が翻訳リペアの効果を低下させている可能性が高いことを示した。	宮部真衣, 吉野孝: 翻訳不適箇所の指摘による翻訳リペア効率の改善効果の検証, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.4, pp.1390-1398 (2009).
第6章	機械翻訳利用時に精度を確保するための手法として、低精度なメッセージの利用防止手法を提案した。提案手法を用いた実験の結果、低精度なメッセージの利用防止を行うことにより、機械翻訳を介した対話における意思疎通の成立可能性が高まることを示した。	宮部真衣, 吉野孝: 機械翻訳を介したチャットコミュニケーションにおける精度判定に基づく送信拒否の適用可能性, 情報処理学会論文誌. Vol.51, No.3, pp.784-795 (2010).

5. 今後の展望

本研究では、ユーザ自身が機械翻訳を適切に利用できるようにすることによる多言語間コミュニケーションの高信頼化を目指し、翻訳リペアに着目し、多言語間コミュニケーションにおいて翻訳リペアを効果的に用いるための手法についての検討を行った。多言語間コミュニケーションにおいて本論文における提案手法を適用することにより、信頼度の向上した多言語間コミュニケーションを行うことができると考えられる。本論文では、本研究における提案手法の効果とともに、それぞれの課題についても明らかにした。今後、それぞれの手法における課題への取り組みを行い、多言語間コミュニケーションのさらなる高信頼化を目指す。

論文審査の結果の要旨

本論文は、機械翻訳の性能を向上させるという従来の観点ではなく、機械翻訳の利用者の観点から、多言語間コミュニケーションの高信頼化を目指した研究である。利用者自身が機械翻訳を適切に利用する方法として、「翻訳リペア」という翻訳文の不適切な翻訳箇所を減少させるために、入力文を書き換えていく作業に着目している。本研究では、機械翻訳を介した多言語間コミュニケーションの高信頼化を実現するために、機械翻訳を利用者に対して適切に介在させるために必要な支援手法の評価および構築を行った。まず、翻訳リペアを行うことで、十分に意味伝達が可能な文の作成が可能なことを示した。次に、翻訳リペアの修正コストを下げるために、翻訳不適箇所指摘を行うことで、修正着手時間が減少し、修正コストを軽減させることが可能であることを示した。さらに、低精度な文の利用を防止することで、対話の正確性が確保出来ることを示した。

本論文は、機械翻訳の利用者への働きかけという新しい観点で多言語間コミュニケーションの高信頼化に取り組み、提案手法の効果を明確に示した。学術的価値は高く、博士（工学）論文として評価できる。

最終試験の結果の要旨

最終試験では、主に以下の事項について質疑がなされ、いずれについても明確な回答を得ることができた。

- (1) 翻訳リペアの着手時間とその標準偏差に関する統計的な分析手法と解釈について
- (2) 翻訳リペア手法の多言語間コミュニケーション支援における効率性について
- (3) 実験被験者の個別の語学能力の実験結果への影響について
- (4) 実験に用いた図形参照タスクの実験結果への影響について
- (5) 翻訳不適箇所指摘の実現手法について

以上のことから、3名の審査委員が合議した結果、宮部真衣は、大学院博士後期課程修了者として、博士（工学）の学位を授与するに十分であると判断した。