

氏 名	やま した なお み 山 下 直 美
学位(専攻分野)	博 士 (情 報 学)
学 位 記 番 号	情 博 第 225 号
学位授与の日付	平 成 18 年 9 月 25 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研 究 科 ・ 専 攻	情 報 学 研 究 科 社 会 情 報 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	Supporting Machine Translation-Mediated Collaborative Work (機械翻訳を利用した協調支援の研究)
論文調査委員	(主 査) 教 授 石 田 亨 教 授 酒 井 徹 朗 教 授 黒 橋 禎 夫

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、遠隔地間の円滑な多言語コラボレーションを目的として、機械翻訳を用いたコミュニケーションの支援方法について研究した成果をまとめたものであり、以下の6章から構成されている。

第1章は序論であり、本研究の背景と目的について概観している。

第2章では、2002年度から2005年度まで3度に渡り実施された一連の異文化コラボレーション実験について述べている。これらの実験は日本、中国、韓国、マレーシア、タイの教員と学生が協力して実施したものであり、機械翻訳を用いてコラボレーションを行っている。本研究で行う分析や提案は、これらの実験で得られた数万のメッセージログに基づいている。2002年度の実験では、機械翻訳の利用者が機械翻訳システムに適応する様子が顕著に観察された。本章では中でも、利用者が原文を繰り返し書き直す「自己主導型リペア」に焦点を当て、このリペア作業に多大な労力が費やされていたことを報告している。

第3章では、自己主導型リペアにかかる原文の書き換え作業量を軽減する方法として、利用者に「良い翻訳結果を得るためのルール」を教示することを提案している。この方法の有効性を調べるために、被験者にルール教示を行った後に自己主導型リペアを行わせる実験を実施した。

この章では、実験により得られた知見を以下のように報告している。(1)利用者に事前に「良い翻訳結果を得るためのルール集合」の教示を行うと、機械翻訳に容易に適応できるようになり、書き換え作業量が大幅に(27.6%)削減された。(2)ただし、原文をどのように変更すべきかを明示しないルールの教示効果は低く、書き換え作業量は有意に減少しなかった($p>.05$)。一方、原文をどのように変更すべきかを明示したルールに対する教示効果は高く、書き換え作業量は有意に減少した($p<.001$)。(3)ルールの教示は、母国語に関する文法知識が中位の利用者に最も効果的に働いた($p<.01$)。

またこの章では、ルールの教示に加え、利用者が母国語だけを用いて自己主導型リペアを実施する手法として、折り返し翻訳を用いた自己主導型リペア方式を提案している。

第4章では、2003年度に実施された実験において、利用者が自己主導型リペアを行っても、母国語の異なる利用者間に誤解が頻繁に(20メッセージに1件程度)生じていたことに注目している。まず始めに、実験中に交わされたメッセージの特徴を分析し、機械翻訳を介したメッセージの交信では、内容を捉えずメッセージの一部に反応し返信する傾向にあることを発見している。

次にこの分析結果を踏まえ、誤解の生じやすい状況を自動検出する手法を提案している。この手法は、メッセージのヘッダ情報に記載された返信関係に基づくスレッド(構文的スレッド)とメッセージ間の語彙的結束性に基づくスレッド(意味的スレッド)の差異を計測するものである。即ち、構文的スレッドと意味的スレッドの差が大きければ利用者間に誤解が生じやすい状況であると判断するものである。実験で得られたメッセージ群に提案手法を適用した結果と、実際に生じていた誤解の間に有意な正相関($r=.79, p<.01$)を見出すことで、提案手法の有効性を確認している。

第5章では、2005年度の実験データに基づき、単文の翻訳精度が良い場合でも、翻訳の非対称性や非一貫性により、母国語が異なる利用者間に対話破綻が生じることを見出している。(1)通常の対話では理解していることを相手に伝える目的で相手の言葉を反復するが、機械翻訳を介した対話では、翻訳の非対称性により、理解していることを伝えようとしても、相手の言葉をそのまま反復することに躊躇せざるを得ない。(2)また、意図的に行った同一の表現が、翻訳の非一貫性により、意図しない別の表現に変わることがあることを観察している。その結果、共通言語（例えば英語）を用いた場合と比較すると、機械翻訳を介して参照や同定を行うことは困難であり、参照内容を同定する効率が有意に低い（ $p < .05$ ）ことを示している。本分析結果は、機械翻訳が技術目標としてきた「単文の翻訳精度の向上」だけでは、多言語による円滑なコラボレーションが実現できないことを示唆している。

第6章は結論で、本論文で得られた成果を要約している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、円滑な多言語間コラボレーションを目的として、機械翻訳を用いたコミュニケーションの支援方法に関する研究結果をまとめたものであり、主な成果は次のとおりである。

1. 機械翻訳を用いたコラボレーションにおいて利用者が原文を繰り返し書き直す「自己主導型リペア」とよばれる作業に焦点を当て、この作業量を軽減する方法として、利用者に「良い翻訳結果を得るためのルール集合」を教示することを提案している。利用者に事前にルール集合の教示を行うと、利用者は機械翻訳に容易に適応できるようになり、書き換え作業量が大幅に削減される。特に原文をどのように変更すべきかを明示したルールの教示効果は高く、書き換え作業量は有意に減少することを示している。また、ルールの教示は、母国語に関する知識が中位の利用者にも最も効果的であることを明らかにしている。

2. 母国語の異なる利用者間に誤解が頻繁に生じる原因として、機械翻訳を介したメッセージの発信では、内容を捉えずメッセージの一部に反応し返信する傾向にあることを発見している。次に、この分析結果を踏まえ、誤解の生じやすい状況を自動検出する手法を提案している。この手法は、メッセージの返信関係に基づく構文的スレッドと、メッセージ間の語彙的結束性に基づく意味的スレッドの差異を計測し、この差が大きければ利用者間に誤解が生じやすい状況であると判断するものである。実際に、実験で得られたメッセージに提案手法を適用し、その有効性を確認している。

3. 機械翻訳を介した対話では、単文の翻訳精度が良くても、機械翻訳の非対称性や非一貫性により利用者間に対話破綻が生じることを見出している。通常の対話では理解していることを相手に伝える目的で相手の言葉を反復するが、機械翻訳を介した対話では、翻訳の非対称性により、同一の言葉の反復は難しい。また、意図的に行った同一の表現が、翻訳の非一貫性により、意図しない別の表現に変わることがある。その結果、共通言語（例えば英語）を用いた場合と比較して、機械翻訳を介して参照や同定を行うことが困難となることを示している。本分析結果は、単文の翻訳精度を向上させるだけでは、円滑なコラボレーションが実現できないことを示唆している。

以上、本論文は機械翻訳を用いたコミュニケーションの支援方法をまとめたものであり、学術上、実際に寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成18年8月15日実施した論文内容とそれに関連した試問の結果合格と認めた。