

多言語コミュニケーションツールの異文化間対面協調作業への適用

Application of Multilingual Communication Tool for Face-to-face Intercultural Collaboration

吉野 孝*1*5
Takashi Yoshino

松原繁夫*2*5
Shigeo Matsubara

喜多千草*3*5
Chigusa Kita

石田 亨*4*5
Toru Ishida

*1和歌山大学システム工学部
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

*2NTT コミュニケーション科学基礎研究所
NTT Communication Science Laboratories

*3関西大学総合情報学部
Faculty of Informatics, Kansai University

*4京都大学情報学研究科
Department of Social Informatics, Kyoto University

*5独立行政法人 情報通信研究機構
National Institute of Information and Communications Technology

In intercultural communication, there are large barriers where the languages are different. We think that it is preferable for people to approve smooth communications by own mother tongue. Therefore, we have developed a chat tool (Langrid Chat) and a shared screen tool (Langrid Blackboard.) Those tools use the language grid for machine translation. Both tools have a real-time back translation function. We applied these tools to the experiments among Japanese, Chinese, Korean and English speakers on a face-to-face environment. We experimented about the evaluation of the function of multi back translation. The paper presents the functions of the Langrid Chat and the Langrid Blackboard, and the result of the experiments.

1. はじめに

近年の情報通信技術の発展、とくにインターネット技術の普及により、エンドユーザレベルでのグローバル化が進むと期待される。成長著しい東南アジア諸国におけるインターネット人口が増加の一途であり、世界的にもインターネット人口が増加している。インターネット人口をエンドユーザの母国語別に集計した結果によると、世界のインターネット人口の約3分の2にあたる約65%は非英語圏のユーザであると報告されている^{*1}。インターネットのエンドユーザには様々な言語や文化をもつ人々が存在しており、これらエンドユーザ間でのコミュニケーションが活発化すると、異文化間コミュニケーション支援が重要になると考えられる。

異なる母国語を持つメンバー間でコミュニケーションをとる場合、参加者の過半数が理解できる言語（共通言語）として、一般的に英語が使われる。しかし、共通言語が外国語となるユーザがコミュニケーションに参加する場合は、言語の障壁により、少なからず負担を強いことになる。また、母国語以外の言語を新しく、十分に習得することは多くの人にとって困難だといえる。機械翻訳を用いると、投稿者の母国語で書かれたメッセージを、受信する参加者の母国語に翻訳することができるため、送信言語と受信言語が異なる場合に生じていた言語の差異を自動的に変換することが可能となる。

そこで、全ての参加者が各々の母国語でコミュニケーションできることを目標とした多言語コミュニケーションツールとして、チャットツールと共有黒板ツールを開発した。両ツールとも、機械翻訳された他言語の翻訳精度を確認できるように、リアルタイム折り返し翻訳機能を持つ。

本論文では、開発した多言語コミュニケーションツール、異文化間の対面協調作業への適用および多言語折り返し翻訳のためのリペア支援機能の評価について述べる。

2. 従来研究

情報技術を用いて異文化間コミュニケーションを支援するツールとして、これまでにメールやチャット、BBS(Bulletin

連絡先: 吉野 孝, 和歌山大学システム工学部, 和歌山市
栄谷 930, TEL: 073-457-8441, Fax: 073-457-8441,
yoshino@sys.wakayama-u.ac.jp

*1 <http://global-reach.biz/globstats/>

Board System) などが提案されている [河野 99]。Flournoyらは、機械翻訳を用いたチャットシステム AmiChat を開発している [Flournoy 01]。AmiChat では、メッセージの原言語文と複数の訳文を表示することが可能であり、メッセージの翻訳結果が理解できない場合に、投稿者に対して理解できない旨をフィードバックするための簡単な操作方法を提供するなど、ユーザインタフェースの改良によって、コミュニケーションを円滑にしようと試みられている。また、2002年には中国語、韓国語、マレー語、日本語、英語の相互間で機械翻訳が可能な電子掲示板システムを用いたソフトウェア開発実験 (ICE2002) が行われた [野村 03, 船越 04]。この実験で使われた電子掲示板システム TransBBS は、投稿メッセージを機械翻訳し、画面上に翻訳された5ヶ国語を並列表示することができるBBSシステムである [船越 03]。TransBBSには投稿前に翻訳結果を確認できる機能が付けられている。ユーザは、母国語で入力したメッセージを投稿前に翻訳し、理解できる第二言語があればその内容を読み取ることで、翻訳の結果が意図したとおりの意味を示しているかどうかを確認することができる。もし翻訳結果が意図通りではない場合、ユーザ自身が投稿メッセージを書き換えることで、翻訳ミスの少ない投稿メッセージを作成することが可能である。このようなユーザの操作を「自己リペア」や「翻訳リペア」と呼んでいる [安岡 03, 坂本 04]。

翻訳リペアは、翻訳ミスが少ないメッセージを作成するための方法として、機械翻訳を用いたコミュニケーションにおいて重要な役割を果たすと考えられる。しかし、ある特定の言語ペアで行ったりリペア操作が、別の言語ペアにおいて有効とは限らないことが、小倉らの研究 [Ogura 04] で指摘されている。例えば (英語は使えるが、韓国語はわからない) 日本人から韓国人へメッセージを送信する場合、日・英翻訳の結果に対してリペア操作を行い、満足なメッセージ (日本語) を作成して送信したとしても、正しく韓国語に翻訳されるとは限らない。よって、相手の言語 (ターゲット言語) が明確な場合には、ターゲット言語に翻訳された結果に対してリペア操作を行い、送信メッセージに反映させることが望ましい。

3. 多言語コミュニケーションツール

今回開発した多言語コミュニケーションツールは、チャット機能を持つ Langrid Chat と共有黒板の機能を持つ Langrid Blackboard である。多言語コミュニケーションツールは、母

国語での入力、母国語での表示を基本としており、他言語への翻訳を、機械翻訳を介して行っている。機械翻訳は NICT が開発した言語グリッドを介している [Ishida 06]。

多言語コミュニケーションツールは、翻訳先の言語を理解できない場合でも翻訳リペアを可能とするため、目的の言語に翻訳した文章を再度ユーザの言語に再翻訳する「折り返し翻訳機能」を提供する。この方法では、翻訳の非対称性により、目的言語への翻訳が精度良く行われていても、折り返し翻訳時に誤って翻訳される可能性が考えられる。しかし、目的言語への翻訳精度が良ければ、折り返し翻訳の精度が著しく悪くなるとは考えにくいこと、また逆に、目的言語への翻訳精度が悪ければ、折り返し翻訳によって精度が良くなることは考えにくいことから、折り返し翻訳結果の精度が良ければ、目的言語への翻訳結果の精度も良いと言うことができる。

3.1 多言語チャットツール Langrid Chat

図 1 に Langrid Chat の画面を示す。母国語で入力エリアに文字を入力すると、他の言語を介した折り返し翻訳の結果が、リアルタイムに折り返し翻訳表示エリアに現れる。利用者は、折り返し翻訳の結果を確認することで、他の言語への翻訳状況を確認できる。

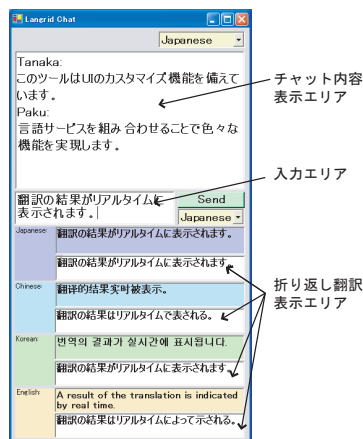


図 1: チャットツール Langrid Chat の画面

3.2 多言語共有黒板ツール Langrid Blackboard

図 2 に Langrid Blackboard の画面を示す。Langrid Blackboard には、共有ウィンドウと入力ウィンドウがある。共有ウィンドウ内には、意見ラベルや画像ラベル、グループ化用のラベルがある。共有ウィンドウ内のラベルは、参加者間で共有されており、同じ位置に表示されている。また、ラベルのテキストは、機械翻訳によって、各自の母国語で表示される。

3.3 多言語折り返し翻訳のためのリペア支援機能

図 3 は、共有黒板ツール Langrid Blackboard の入力ウィンドウを示す。Langrid Blackboard は、多言語折り返し翻訳のためのリペア支援機能として、「折り返し翻訳の確定」機能がある。

「折り返し翻訳の確定」機能は、各言語に対して、個別の折り返し翻訳を行うための機能である。一般に、例えば韓国語の折り返し翻訳の結果が良い場合でも、英語や中国語の折り返し翻訳の結果は良いとは限らない。特に対象となる言語の数が増えるにつれて、一つの入力文で全ての折り返し翻訳の結果を同時に修正することは、困難である。そこで、対象言語毎に、折り返し翻訳の結果の修正を行うことが可能なりペア支援機能として、「折り返し翻訳の確定」機能考えた。

利用者は、折り返し翻訳の結果の修正が十分と判断すると図 3 の該当する言語の「Fixed」チェックボックスにチェックをつけることで、それ以降の入力文の折り返し翻訳の結果を、その言語に反映させないようにできる。

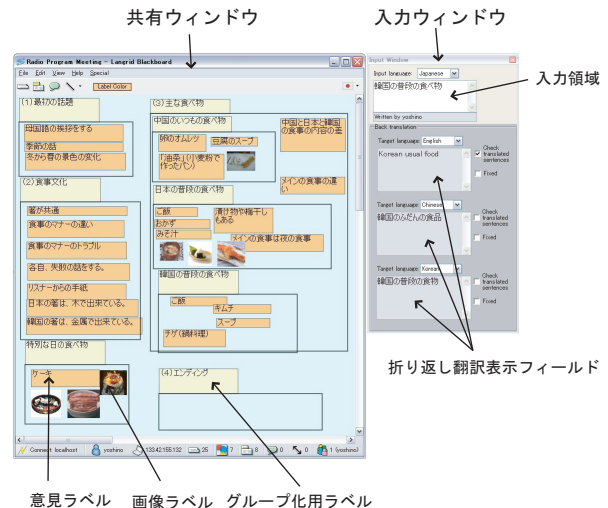


図 2: 共有黒板ツール Langrid Blackboard の画面

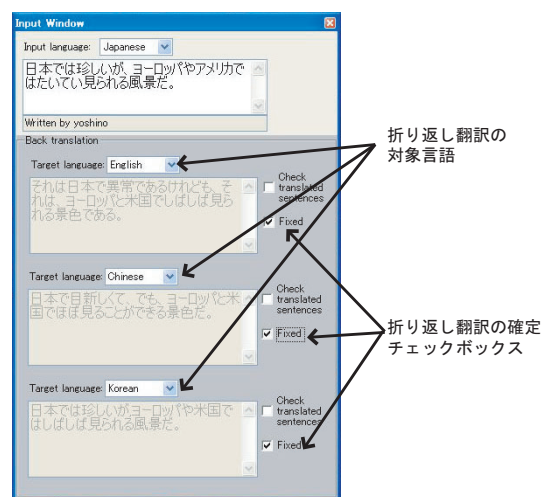


図 3: 多言語折り返し機能

4. 異文化間対面協調作業への適用

従来行われてきた異文化コラボレーションでは、遠隔地間でのコミュニケーションを支援する機会が多かった。今回、機械翻訳を用いた対面コミュニケーションへの適用を試みた。ツールは、口頭で行われる対面協調作業への補助機能を提供することになる。

4.1 適用内容

平成 18 年 2 月に、NPO 京都コミュニティ放送の協力で、番組作成支援の実験を行った。参加者は、ドイツ人、中国人、韓国人および日本人が 2 名の、計 5 名である。日本人の一人は、番組作成の議論の進行のために、もう一人は、議論のまとめのために参加した。中国人と韓国人の参加者は、日本語によるコミュニケーションが可能である。また、ドイツ人の参加者は、英語と日本語が流暢であり、今回は、英語を主要言語として参加してもらった。実験の内容は、京都コミュニティ放送が制作をしている番組、FM My 都(「エフエム・マイド」)の番組作成を想定した。エフエム・マイドは、京都府に住む外国籍の人々が制作し、自ら出演する 15 分のラジオ番組である。

利用したソフトウェアは、チャットツール Langrid Chat と共有黒板ツール Langrid Blackboard である。中国人、韓国人

およびドイツ人の参加者は、チャットツールを自由に利用してもらい、共有黒板ツールの利用は閲覧のみとした。まとめ役の日本人は、共有黒板ツールを用いて、参加者の番組作成の議論を日本語で記録する。他の参加者は、共有黒板ツール上の内容を各自の母国語で表示する。

実験は、下記の手順で行った。

1. チャットツールの使い方説明。
2. 多言語コミュニケーションツールを使わない状態で議論。議論は、日本語のみを利用。
3. 多言語コミュニケーションツールを利用した状態で議論。議論は、日本語のみを利用。
4. 多言語コミュニケーションツールを使わない状態で、通訳を介した議論。
5. 実験終了後参加者個別のインタビュー。

図4は、手順3の段階の様子である。中国人、韓国人およびドイツ人の参加者は、一人一台ノートパソコンを利用した。

図5に、実験中の多言語コミュニケーションツールの画面を示す。多言語チャットソフトと多言語共有黒板ソフトを同時に立ち上げて、利用している。



図4: 多言語コミュニケーションツールを用いた実験中の様子

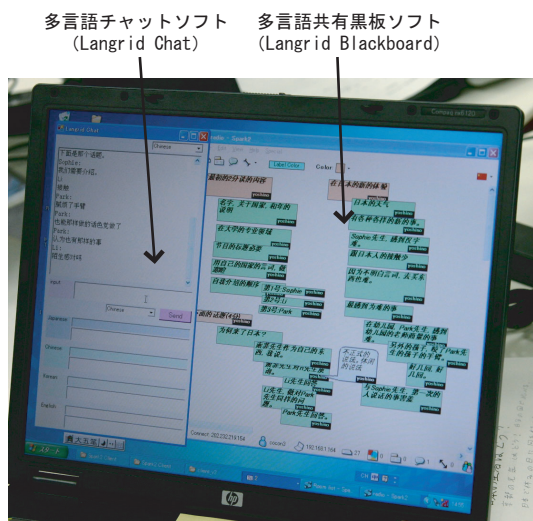


図5: 実験中の多言語コミュニケーションツールの画面

4.2 適用結果

実験終了後、実験参加者にインタビューを行い、ツールに関して、下記のコメントを得た。

- チャットを辞書の代わりとして利用をした（補足：言いたい日本語に自信がないときに、チャットを入力して、確認していた。）
- 日本語を聞くことは問題はなかったが、話にくいことがあった。
- （多言語コミュニケーションツールの）機械翻訳におかしい内容もあったが、表示は母国語でされている方が良かった。
- 日本語と母国語の両方が（共有黒板ツール上に）表示されている方がよい（補足：表示言語を切り替える機能は装備されているが、常に表示されている方がよいという意味。）
- （多言語コミュニケーションツールの）日本語の文字にふりがなが付いていると役に立つ（補足：漢字にふりがなが付いていると、読める。）
- 長い文章をチャットで入力することは難しいと感じた（補足：折り返し翻訳を利用しても、機械翻訳の書き方にある程度の慣れないと、意味が通る文章の作成が難しいという問題がある。）

今回の適用実験から、対面環境における多言語コミュニケーションツールの支援として、対話の支援のニーズがあることがわかった。但し、今回の参加者は、日本語のコミュニケーションをスムーズに行うことが可能であり、日本語の習得度合いによっては要求される支援が異なる場合が想定される。

5. 多言語折り返し翻訳のためのリペア支援機能の評価実験

共有黒板ツールにある多言語折り返し翻訳のためのリペア支援機能の評価実験を行った。従来適用されてきた電子掲示板等による多言語コミュニケーションでは、非同期の利用のため、翻訳文を十分検討する時間があつた。また、リアルタイムのチャットでの適用においては、機械翻訳において比較的良好な結果の得られる短文が多かった。今回実施したような議論をまとめる対面コラボレーションにおいては、短い時間に、チャットよりも長い文章を入力する必要がある。つまり、翻訳文の検討に時間を要すると、全体の議論の流れを妨げるなどのおそれがある。そこで、リペア支援機能を使った修正にはどの程度の時間がかかるのか実験を行った。

実験の被験者は、和歌山大学の学部4年および大学院生の計5名である。被験者全員は、機械翻訳のコミュニケーションを行ったことがあり、折り返し翻訳結果を見ながらの修正作業の経験もある。

実験内容は、予め用意された日本語の文に対して、全ての言語の折り返し翻訳の結果の意味を、理解可能な日本語にすることである。利用した日本語の文は、機械翻訳機能試験文*2の中から、そのテキストそのものでは、どの言語の翻訳も正しくないものを選択した。利用したテキストは10文であり、表1に利用した文を示す。

下記の手順で実験を行った。折り返し翻訳の対象となる言語は、韓国語、中国語、英語の3カ国語である。

1. 日本語の文を、Langrid Blackboardの入力ウィンドウの入力エリアのペーストする。
2. 被験者は、折り返し翻訳の結果を見ながら、日本語の修正を行う。

*2 <http://www.kecl.ntt.co.jp/icl/mtg/resources/index.php>

表 1: 多言語折り返し翻訳のためのリペア支援機能の評価実験で用いた日本文

文番号	日本文
1	日本でこそ珍しいが、ヨーロッパやアメリカではよく見られる風景だ。
2	あまりの混雑にけが人が出たという例さえある。
3	たまには散歩にくらい出なくては身体によくない。
4	それは苦心の作だけあって見事なものだ。
5	私としても初めての経験だけに慎重にならざるをえない。
6	一晩ばかりの勉強では100点は取れない。
7	電灯がテーブルの上に下がっている。
8	ぼくが道を渡ろうとすると、自動車が横から突っ込んできた。
9	日本ではとても勤労者が住宅を買い易いとはいえない。
10	この病に冒されると、手術は避けて通れない。

表 2: 3 言語の修正時間の合計と修正回数の合計

文番号	3 言語の合計修正時間		3 言語の合計修正回数	
	平均 (分:秒)	標準偏差 (分:秒)	平均 (回)	標準偏差 (回)
1	02:29	01:04	5.4	2.1
2	05:39	01:22	17.2	5.8
3	02:41	00:29	7.6	1.2
4	02:11	01:00	7.4	4.3
5	02:53	01:12	8.8	2.7
6	05:27	03:09	16.8	9.4
7	05:30	01:24	17.2	5.0
8	06:06	01:38	19.0	5.7
9	04:22	02:24	15.4	11.3
10	07:00	00:58	20.6	5.2
平均	04:26		13.5	

- Fixed 機能を使うことで、言語毎に修正を確定させる。
- 被験者は、折り返し翻訳結果の意味が理解可能と判断することで、修正作業を終了する。

実験結果をまとめたものを表 2 に示す。今回の実験では、どの言語から修正を行うかについては、指示はしていない。

実験の結果から、3 言語の修正時間の合計は、平均約 4 分 30 秒、修正回数の合計は、平均約 13.5 回であった。修正時間は、文の種類および個人の能力や経験に依存していると考えられるが、特に時間を要した文として、文番号 8 や文番号 10 がある。例えば、文番号 10 は、全ての被験者が、英語の翻訳に時間がかかっていた。具体的には「手術」という日本語は、英語（「operation」）に翻訳される。折り返して再度日本語に翻訳された際には「操作」になる。被験者は「操作」では意味が通らないと考え、「手術」に代わる日本語を考える必要があり、修正に時間を要した。

一つの文の入力に、元の言語の入力と 3 言語の修正時間を含めると約 5 分程度かかると想定すると、1 時間に 10 文程度の入力しか行えず、かなりの時間がかかることがわかった。機械翻訳に適した文章への修正支援については、既に文献 [林田 05] で検討されている。今後、これらの修正方法にある程度自動化し、リペア支援機能の高度化が必要であると考えている。

なお、今回のこの修正作業の過程では、多数の近い意味の文章が作成される。これらの文章は、ほぼ同じ意味を持つ文章、つまり、言語処理分野の「言い換え」の平行コーパスの生成の作業と同一である [乾 04]、これらの修正作業の過程で生成される文章は、「言い換え」のデータとして利用が可能と考えており、今後検討を進めたい。

6. おわりに

本稿では、多言語コミュニケーションツールとして開発したチャットツール Langrid Chat と共有黒板ツール Langrid Blackboard の概要を述べた。また、異文化間対面協調作業への試用実験について述べ、試用実験の結果から開発ツールの可

能性について示した。さらに、多言語折り返し翻訳のためのリペア支援機能の評価実験を行い、対面環境における多言語コラボレーションのためには、リペア支援機能の高度化が必要であることがわかった。

今後は、今回の多言語コミュニケーションツールの試用実験およびリペア支援機能の評価結果をもとに、機能追加およびユーザインタフェース等の工夫を行い、有用な多言語コミュニケーションツールの構築を目指す。

謝辞

実験にご協力いただきました NPO 京都コミュニティ放送の方々に感謝致します。

参考文献

- [河野 99] 河野勝也, 松田純一, 隈井裕之: 情報化社会における多言語解析とインターネット. 日中, 日韓における翻訳メールシステム, 情報処理学会研究報告, 1999-DD-010, pp.9-15 (1999).
- [Flournoy 01] Flournoy, R. S. and Callison-Burch, C.: Secondary Benefits of Feedback and User Interaction in Machine Translation Tools, Workshop paper for "MT2010: Towards a Roadmap for MT" of the MT Summit VIII (2001).
- [野村 03] 野村早恵子, 石田亨, 船越要, 安岡美佳, 山下直美: アジアにおける異文化コラボレーション実験 2002: 機械翻訳を介したソフトウェア開発, 情報処理学会会誌, Vol.44, No.05, pp.503-511 (2003).
- [船越 04] 船越要, 藤代祥之, 野村早恵子, 石田亨: 機械翻訳を用いた協調作業支援ツールへの要求条件 日中韓馬異文化コラボレーション実験からの知見, 情報処理学会論文誌, Vol.45, No.1, pp.112-120 (2004).
- [船越 03] 船越要, 山本晃成, 藤代祥之, 野村早恵子, 石田亨: 異文化コラボレーション支援システムの設計, 情報処理学会第 65 回全国大会 (4), pp.23-24 (2003).
- [安岡 03] 安岡美佳, 中小路久美代, 大平雅雄, 石田亨, 野村早恵子: 異文化協調作業における共有理解構築の機会としてのコミュニケーションエラー現象の利用, 情報処理学会研究報告, 2003-HI-103, pp.47-54 (2003).
- [坂本 04] 坂本知子, 野村早恵子, 石田亨, 井佐原均, 小倉健太郎, 林良彦, 石田開, 小谷克則, 島津美和子, 介弘達哉, 畠中伸敏, 富士秀, 船越要: 機械翻訳システムに対する利用者適応の分析. 異文化コラボレーションを目指して, 情報処理学会研究報告, 2004-ICS-135, pp.125-130 (2004).
- [Ogura 04] Ogura, K., Hayashi, Y., Nomura, S. and Ishida, T.: User Adaptation in MT-mediated Communication, The First International Joint Conference on Natural Language Processing (2004).
- [Ishida 06] Ishida, T.: Language Grid: An Infrastructure for Intercultural Collaboration, in Proc. of IEEE/IPSJ Symposium on Application and the Internet (SAINT-06), pp.96-100 (2006).
- [乾 04] 乾健太郎, 藤田篤, 言い換え技術に関する研究動向, 自然言語処理, Vol.11, No.5, pp.151-198 (2004).
- [林田 05] 林田尚子, 石田亨, 翻訳エージェントによる自己主導型リペア支援の性能予測. 電子情報通信学会論文誌, Vol. J88-D1, pp.1459-1466 (2005).