

日中翻訳チャットを用いた単語会話 の評価実験

李 芬慧† 由井 蘭隆也†

日中翻訳チャットにおいて単語を並べた会話による日本人と中国人とのコミュニケーションを評価した。比較のために、通常の文章会話による評価実験を行った。その結果、日中翻訳チャットにおいて、(1) 単語会話は会話速度や会話内容の理解において文章会話と同等に使えること、(2) 利用者は、単語会話よりは文章会話を好む傾向があること、(3) 翻訳された会話の理解は日本人評価者と中国人評価者とで違いがある可能性がわかった。

Evaluation of Sequencing Words in Chat Conversation between Japanese and Chinese with Machine Translation

Fenhui Li † and Takaya Yuizono†

Evaluation of sequencing words in chat conversation between Japanese and Chinese with machine translation has been done. By comparison with conventional chat conversation with the translation, it is showed that (1) sequencing words in chat conversation is as same speed and same understanding as conventional chat conversation, (2) users like conventional chat better than sequencing words, and (3) understanding rates of chat conversation with the translation is difference between a Japanese evaluator and a Chinese evaluator.

1. はじめに

近年、世界的交通網・通信網の発達により世界中の人々が母国語ではない外国語を使ってコミュニケーションをとる機会が増えている。特に、中国は世界経済において

重要な地位を占めており、日本にとって中国との経済交流はますます重要となっている。その交流は企業レベルに留まらず、旅行や留学などの民間レベルでも盛んとなりつつある。

この交流に必要な日中コミュニケーションを考える場合、日本人が中国語を話せるか、中国人が日本語を話せるか、または、2 人とも英語などの共通言語を話せるか、といった条件を満たすことが必要である。しかし、多くの人にとって、新たな言語を習得することは大きな負担であり、簡単には乗り越えられない壁である。この壁を越えるための取り組みが自然言語処理や言語グリッドを用いて数多く行われつつある [1]-[4]。

言語の勉強において、単語と文法はどちらも習わなくてはならない必須な要素である。単語の意味や発音などを覚えることは簡単なことではないが、文法が複雑な場合、学習に困難を感じる場合もあると予想される。特に、日本人が慣れた日本語は国際的に使われる英語などの言語とは文法構造が異なり、つまり言語距離が離れており、習得は困難とされる [5]。加えて、日本語は母音音素の数が少なく中国語などの音素が多い言語を習得することにも困難が伴う。

自然言語処理を用いた翻訳処理では、文法構造を用いた翻訳が一般的に行われる [6]。しかしながら、分析哲学者デビッドソンによると未知の言語を理解する人間のコミュニケーションにおいて重要なことは寛容の原理 (principle of charity) であり、文法を越えて発話内容を合理的に理解しようとする互恵的な思いやりが重要とされる [7]。例えば、幼児の言語教育のことを考えてみる。最初に、母親が子供に言葉を教える時、簡単な単語から教えることが一般的に行われる。文法教育を受けていない子供でも、一つ一つの単語を並べて自分の意志を表現することができ、母親は丁寧に子供に反応を返す。また、外国旅行において片言でも双方協力し合えばコミュニケーションが通じる場合もある。さらに、チャパニスによる人間の相互作用に関する研究では情報伝達型タスクで評価実験が行われているが、会話内容に間違いがあってもコミュニケーションを行えている様子が報告されている [8]。

その中、絵文字によって外国人同士のコミュニケーションを支援する絵文字チャット [9]-[11] が宗森らによって提案され、絵文字だけでも簡単なコミュニケーションであれば 70% 以上行えることが示されている [9]。これは、単語の変わりに記号を並べるコミュニケーションの一種とも考えられる。我々は、母国語の知識を活用するという点から、単語を並べる会話でもよいものができるのではないかと考えた。そこで、日中翻訳チャットにおいて文法構造を用いない単語の列を用いたコミュニケーションを検討した。今回、その実験と結果および考察等について報告する。

† 北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology

2. 日中翻訳チャットを用いた単語会話について

2.1 日中翻訳を用いた単語チャットの位置付け

母国語が異なる日本人と中国人同士のコミュニケーション手段として翻訳システムを利用したチャットシステムが開発されてきている。これを日中翻訳チャットと呼ぶ。ここで、通常の文章によるチャットを「文章チャット」、本研究の対象である単語を並べることによるチャットを「単語チャット」と呼ぶ。また、絵文字を並べることによってチャットを行う「絵文字チャット」も母国語が違うもの同士の会話に適用されている[9]。これら三種類のチャットを母国語知識の利用という観点から表1に比較する。

表1では、「単語の意味」と「文法知識」という2つの観点から評価している。「絵文字チャット」では、文字形式の単語は使わないが、絵文字にはそれぞれの意味がある。よって、「単語の意味」には△をつける。一方、「単語チャット」と「文章チャット」とも文字形式の単語を扱っており、○をつける。また、「文法知識」のところでは、「絵文字チャット」には「主語、動詞、目的語」等の単純な文法がユーザによって使用されているため△を付ける。「単語チャット」には、単純な文法に加えて「否定、過去、意志」などの知識も使われるが文法的には不完全であるために、△をつける。最後に、文法に対する制約がない「文章チャット」は、当然○とする。

以上より、「単語チャット」は「文章チャット」と「絵文字チャット」の中間に位置づけることができる。

表 1 母国語知識の利用によるチャットの比較

	単語意味	文法知識
文章チャット	○	○
単語チャット	○	△
絵文字チャット	△	△

2.2 絵文字チャットシステム[9]

絵文字のみで文章を作成し、会話を行っても通じ合えるのではないかという発想から、絵文字のみでチャットを行えるシステムである。初期システムでは550個の絵文字を用意したコミュニケーション実験を行い、理解度などを調査している。そして、絵文字を並べるだけでも単純な会話であれば通じることを示している。

2.3 折り返し翻訳を用いた翻訳リペアツール[4]

機械翻訳を用いたコミュニケーションにおいて翻訳精度を上げるために、利用者に対して他言語に翻訳された結果を元の言語に折り返した結果を提示するツールである。ユーザはできた折り返し翻訳の結果をチェックし、不適切な翻訳箇所に対しては入力

文章を書き換えることによって翻訳精度を高めることができる。ただし、翻訳リペアを活用するために修正時間が必要となり、チャットの会話速度への影響が心配される。

3. 日中翻訳チャットシステム

日中翻訳チャットシステムはクライアント・サーバシステムとして開発されている。サーバ側では、マルチスレッド通信処理を行うことによりマルチクライアントに対応するとともに、言語翻訳処理も行っている。その言語翻訳には言語グリッドのサービスを使用しており、クライアントはサーバを介して、言語翻訳機能を利用できる形になっている。Java言語で開発されており、文字データにユニコードを使用することによって多言語に対応している。利用する言語グリッドのサービスはJ-Server(NICT)であり、そのサービスは日中翻訳、日英翻訳、日韓翻訳を提供している。

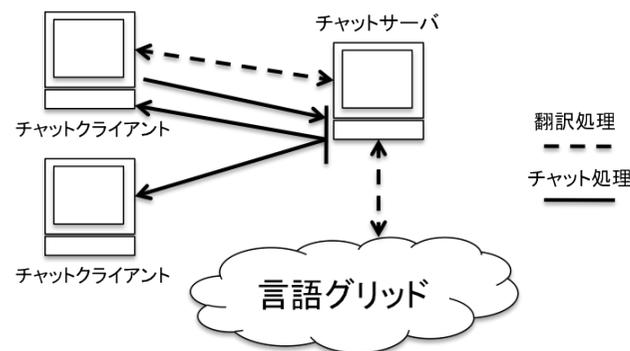


図 1 日中翻訳チャットシステムのシステム構成

クライアントは日本人向けと中国人向けの2通り作成している。クライアントがサーバから受信する会話データは日本語と中国語の2通りであるが、日本人向けクライアントでは日本語のみ、中国人向けクライアントでは中国語のみの会話データを表示している。

本システムの使用は、翻訳処理と送信処理に分かれる。まず、入力エリアに単語をスペースで切って並べた会話文や日常使う文章の形態をとる会話文を入力する。その後、ボタン「翻訳」をクリックすると、利用者の母国語は「母国語エリア」に、サーバによって翻訳された相手語の会話文が「相手語エリア」に表示される。利用者は、入力した文章を送信しても良いと判断した場合、ボタン「送信」をクリックする。そうすると、チャットサーバを介して会話データが各クライアントに送信され、クライアントは対応した母国語の会話のみ「表示画面」に追加表示する。

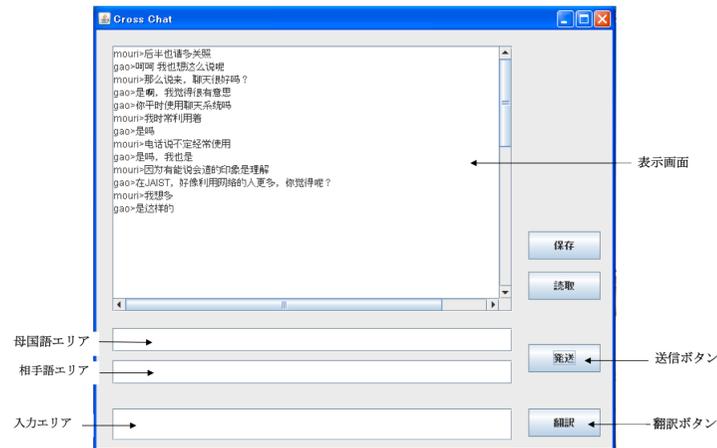


図2 日中翻訳チャットシステムのインターフェース

4. 評価実験

実験は中国人と日本人の2人ペアで8組、別々の部屋で行い、口頭会話は一切できない状況で行った。実験参加者16人は、すべて北陸先端科学技術大学院大学の学生である。参加者16人のうち、男性は11人、女性は5人である。

中国人参加者8人のうち、日本語能力試験1級資格（中国における日本語能力試験で最高級）を取得しているものは4人であった。残りは、初級相当が1人、3級相当が1人、2級相当が2人である。一方、日本人参加者8人においては、中国語がまったく分からない人は4人、ごく簡単な挨拶しか分からない人は4人である。従って、日本語能力試験1級資格をもつ4人が参加したケースでは、中国人参加者は相手側言語について会話能力があったといえる。

各ペアは、単語だけ並べてコミュニケーションする「単語チャット実験」と、正常な文章でコミュニケーションする「文章チャット実験」との2パターンを行い、それぞれ45分を時間の目安としておこなった。話題は自由トークという形をとった。ただし、実験によっては早めに終了したものや会話の切りがよいところまで時間をかけたものがあった。実験の順番はシステムへの慣れなどの影響を相殺するために、「単語チャット」と「文章チャット」をグループごとに入れ替えた。

各チャット実験の終了後にアンケート調査を行った。また、すべてのチャット実験を終了した後、実験参加者によって発話された内容が意図した会話に変換されているか調べるために発話内容を文章で記述してもらった。

アンケートの内容は、「Q1：このシステムは使いやすいと思いますか?」、「Q2：実験でコミュニケーションを楽しめましたか?」、「Q3：本システムを使って相手とのコミュニケーションはうまくとれたと思いますか?」、「Q4：言葉を使った会話よりも、本システムのように自分の母国語を使って外国人とチャットするほうが楽しいと思いますか?」、「Q5：今後、このチャット支援システムを使って、共通言語のない外国人とコミュニケーションを取りたいと思いますか?」について5段階評価で行った。その中、Q1~Q3については評価が低い場合、その理由を自由記述させた。また、「Q6：単語チャットシステムと翻訳チャットシステムを選ぶとしたらどちらを選びますか?」という二択の質問を行った。そして、最後にシステムに関する提案や意見を自由に記述できる欄を設けた。

5. 実験結果と考察

5.1 各チャット会話の結果

実験ごとに、実験時間、発話数、発話速度（1分間あたりの発話数）を調べるとともに、同様の内容を中国人参加者、日本人参加者ごとに調べた。その結果を単語チャット実験の場合を表2に、文章チャット実験の場合を表3に示す。また、実験1の会話例で、単語チャットを用いた場合を図3に、文章チャットを用いた場合を図4に示す。両図とも、左側は日本語クライアントの表示画面、右側は中国語クライアントの表示画面を示している。

表2 単語チャット実験の結果

実験名	実験時間 (分)	発話数 (行)	発話速度 (行/分)	中国人発 話数(行)	日本人発 話数(行)	中国人発 話速度 (行/分)	日本人発 話速度 (行/分)
実験1	45	74	1.6	40	34	0.9	0.8
実験2	47	27	0.6	15	12	0.3	0.3
実験3	44	95	2.2	51	44	1.2	1.0
実験4	47	52	1.1	30	22	0.6	0.5
実験5	50	65	1.3	32	33	0.6	0.7
実験6	44	72	1.7	43	29	1.0	0.7
実験7	46	91	2.0	38	53	0.8	1.2
実験8	46	40	0.9	18	22	0.4	0.5
平均	46.1	64.5	1.4	33.4	31.1	0.7	0.7

表3 文章チャット実験の結果

実験名	実験時間 (分)	発話数 (行)	発話速度 (行/分)	発話数中 中国人(行)	発話数日 本人(行)	中国人発 話速度 (行/分)	日本人発 話速度 (行/分)
実験1	43	61	1.4	37	24	0.9	0.6
実験2	43	24	0.6	12	12	0.3	0.3
実験3	48	90	1.9	52	38	1.1	0.8
実験4	36	48	1.3	30	18	0.8	0.5
実験5	46	70	1.5	40	30	0.9	0.7
実験6	45	62	1.4	40	22	0.9	0.5
実験7	46	108	2.4	47	61	1.0	1.3
実験8	46	45	1.0	18	27	0.4	0.6
平均	44.1	63.5	1.4	34.5	29.0	0.8	0.6

発話速度についてみると、単語チャットの場合、平均で1.4(行/分)であり、文章チャットの場合の1.4(行/分)と差はみられなかった(t検定を使用)。これは他のパラメータについても同様であり、日本人と中国人の差もみられなかった。また、中国人側では、実験1, 2, 3, 5に参加した者は日本語一級保持者であり、他はそうではないという違いがあったが特に影響は見られなかった。

5.1 会話の理解度評価

参加者が相手から送られてきたメッセージを理解したかどうかを調べた(「参加者理解度評価」と呼ぶ)。実験の参加者に送られてきた相手側の会話、つまり、母国語に翻訳された会話、を何の意味に解釈したかを母国語で記述させている。この記述と翻訳されていない相手側会話と比較して意味があっているかどうかを判定した。この判定は両言語を理解できる必要があるために、日本語一級の資格をもつ中国人2名によって行われた。会話として意味が同じ会話は○、まあまあ同じものは△、通じないものは×を付けた。

また、実験に参加していない第三者による会話内容の評価を行った(「第三者評価」と呼ぶ)。その評価は中国人1人と日本人1人で行われた。それぞれ各自の母国語で表示された会話、中国人であれば中国語クライアントに表示される会話、を読み、1行ごとに会話として意味が通じるかどうか評価した。その印付けは「参加者理解度評価」と同様である。

理解度は「理解度=1*○の割合+0.5*△の割合+0*×の割合」という式で計算する。例えば、30行の発話において、○が20行、△が6行、×が4行である場合、理解度

日本語クライアント表示

```
gao>こんにちは
gao>私は 中国人
mouri>こんにちは
mouri>私 日本人
gao>あなたは呼びます 何 名前
mouri>修士2年です
gao>はい
mouri>名前 毛利 慎悟 です
gao>え 初対面 どうぞよろしくお願ひします
mouri>こちらこそよろしくお願ひします
gao>きみは です 修士 か
mouri>修士ですよ
gao>何時 卒業 ne
mouri>藤波研究室 学生
mouri>来年 3月 卒業予定
```

中国語クライアント表示

```
gao>你好
gao>我是 中国人
mouri>你好
mouri>我日本人
gao>你 叫 什么 名字
mouri>是硕士2年
gao>是的
mouri>是名字毛利Maki悟
gao>哦 初次见面 多多关照
mouri>彼此彼此 请多关照
gao>你 也是 硕士 吗
mouri>是硕士哟
gao>什么 时候 毕业 呢
mouri>藤花波浪研究室学生
mouri>明年3月毕业预定
```

図3 単語チャットによる会話例(左側:日本人側, 右側:中国人側)

日本語クライアント表示

```
mouri>後半もよろしくお願ひします
gao>ほほほ 私もこのように言いたいです
mouri>そういえば、チャットはよくするのですか?
gao>はい、私はとてもおもしろいと感じます
gao>あなたはふだんチャットシステムを使いますか
mouri>私は時々利用しています
gao>そうですか
mouri>電話のほうがよく使うかもしれません
gao>そうですか、私もそうです
mouri>話し上手なイメージがあるので納得です
gao>JAISTで、ネットを利用するような人はもっと多くて、あなたは感じますか?
mouri>多いと思います
```

中国語クライアント表示

```
mouri>后半也请多关照
gao>呵呵 我也这样说呢
mouri>那么说来,聊天很好吗?
gao>是啊,我觉得很有意思
gao>你平时使用聊天系统吗
mouri>我时常利用着
gao>是吗
mouri>电话说不定经常使用
gao>是吗,我也是
mouri>因为有能说会道的印象是理解
gao>在JAIST,好像利用网络的人更多,你觉得呢?
mouri>我想多
```

図4 文章チャットによる会話例(左側:日本人側, 右側:中国人側)

の計算は「 $1*20/30+0.5*6/30+0*4/30=0.77$ 」となる。「参加者理解度評価」の結果を単語チャットの場合を表4、文章チャットの場合を表5、「第三者評価」の結果を単語チャットの場合を表6、文章チャットの場合を表7に示す。表4と表5より、「参加者の理解評価」は、単語チャットと文章チャットともに差がなく約90%理解できたという結果になった。また、日本人の理解度や中国人の理解度を比較しても差がみられなく、0.84から0.91の値をとった。

表6と表7より「第三者評価」も単語チャットと文章チャットとの間に差はみられなかった。一方、母国語に対する評価はすべて1.00となったが、母国語に翻訳された相手側語による会話に対する理解度は、中国人評価者の場合0.72と0.75、日本人評価者の場合、両方とも0.96であり、母国語より落ちる結果になった。また、中国人評価者と日本人評価者の間において差がみられた。これは言語運用において、日本人がもつ曖昧な表現を許容する文化が影響したとも考えられるが、今後、両国の評価者を増やし、検討していきたい。

表4 単語チャット実験の参加者理解度評価

単語チャット実験	発言数	中国人評価者A				中国人評価者B			
		○	△	×	理解度	○	△	×	理解度
中国人の理解度に対する評価	249	219	12	18	0.90	218	18	13	0.91
日本人の理解度に対する評価	267	214	20	33	0.84	208	42	17	0.86
全体評価	516	433	32	51	0.87	426	60	30	0.88

表5 文章チャット実験の参加者理解度評価

文章チャット実験	発言数	中国人評価者A				中国人評価者B			
		○	△	×	理解度	○	△	×	理解度
中国人の理解度に対する評価	232	199	21	12	0.90	187	28	17	0.87
日本人の理解度に対する評価	276	232	18	26	0.87	220	41	15	0.87
全体評価	508	431	39	38	0.89	407	69	32	0.87

表6 単語チャット実験の第三者評価

単語チャット実験	発言数	日本人評価者				中国人評価者			
		○	△	×	理解度	○	△	×	理解度
日本人の発言に対する評価	249	249	0	0	1.00	149	61	39	0.72
中国人の発言に対する評価	267	245	22	0	0.96	267	0	0	1.00
全体評価	516	494	22	0	0.98	416	61	39	0.87

表7 文章チャット実験の第三者評価

文章チャット実験	発言数	日本人評価者				中国人評価者			
		○	△	×	理解度	○	△	×	理解度
日本人の発言に対する評価	232	232	0	0	1.00	149	51	32	0.75
中国人の発言に対する評価	276	253	23	0	0.96	276	0	0	1.00
全体評価	508	485	23	0	0.98	425	51	32	0.89

5.2 アンケート結果

表8にアンケート結果を示す。アンケートQ1~Q5は5段階評価で行っており、最も高い評価を5、最も低い評価を1とした。その結果、利用者は「単語チャット」より「文章チャット」のほうが使いやすいと感じていることがわかった。そして、「単語チャットシステム文章チャットシステムを選ぶとしたらどっちを選びますか」の質問に対しては16人中14人が文章チャットを選ぶと回答した。これは、参加者にとって単語チャットは日常会話と異なる不慣れな利用であることが影響したためと考えられる。しかしながら、5.1で述べたように単語チャットと文章チャットの間には、会話速度や理解度といった定量的な面からの差はみられていない。

表8 アンケート結果の比較

質問項目	単語チャット	文章チャット
Q1:このシステムは使いやすいと思いますか?	2.8	3.5 *
Q2:実験でコミュニケーションを楽しめましたか?	3.6	3.9
Q3:本システムを使って相手とのコミュニケーションはうまくとれたと思いますか?	3.4	3.8
Q4:言葉を使った会話よりも、本システムのように自分の母国語を使って外国人とチャットするほうが楽しいと思いますか?	3.3	3.6
Q5:今後、このチャット支援システムを使って、共通言語のない外国人とコミュニケーションを取りたいと思いますか?	3.6	4.1
Q6:単語チャットシステムと翻訳チャットシステムを選ぶとしたらどっちを選びますか?	2人	14人

t検定:**p<0.01, *p<0.05

単語チャット、文章チャットともに、Q1~Q3において評価が低い場合、Q1に対して「本システムが使いにくいと思われる理由」、Q2に対して「実験でコミュニケーションを楽しめなかった理由」、Q3に対して「コミュニケーションがうまくとれなかった理由」を自由記述させている。以下にその内容を示す。

単語チャットの場合、Q.1に対しては、「翻訳精度が不安定」、「文章で入力できない分、表現に制約がある」、Q.2に対しては「チャットスピードがとても遅かったし、相手の意味が分からなくて苦勞した.」、「交流はうまくできず、深いコミュニケーションはとれなかった.」、Q.3に対しては「独立した単語にはいろいろな意味がある。ほかの単語と一緒に使わないと意味が不十分で、正確な意味を把握しにくい」という意見が記述された。

文章チャットの場合、Q.1に対しては「相手がコメントを書いているかどうかが分かるとなお良い。相手の文章が理解できない時がある.」、「意味が分からない翻訳があったので、こちらから相手に日本を書く段落で翻訳しやすそうな文章にしなければ

らなかつたから.」, Q.2 に対しては記入無し, Q.3 に対しては「互いに同時にコメントを書いてしまうことが多く, 話の流れがスムーズに行かなかつた時があつた.」, 「翻訳結果の意味が分からない時がある.」という意見が記述された.

アンケート最後に記述された「ご提案やご意見などがあれば, ご自由にお書きください.」に対しては, 以下のような意見があつた.

単語チャットの場合, 「単語だけでは意味が分からないとこがあつて困ると思う. 接続語をうまく利用したシステムになればさらにいいと思います.」, 「よく使う単語は相手に確実に伝わる単語にスペースなどを押すと変換してほしい.」, 「単語チャットのほうは, 文法を使えない前提でどのような言い方の意味が伝わるか工夫するようになるから, 単語チャットのほうが分かりやすい.」という意見があつた.

文章チャットの場合, 「翻訳前後の言語が表示されたほうが相手の国民性の背景についても興味を持ちやすくなると思います. 操作している側の母国語しか表示されない場合, 時折, 日本人に話すときと同じように, その国では文化として当たり前であるということを配慮せずにチャットを続けてしまう可能性がある.」, 「文章を丸ごと翻訳して提示すると, 翻訳によって理解できない時がある. 例えば, 文章と内容の近いイラストなどが文章と同時に表示されれば, 文章は理解できなくても, 言いたいことに理解できるかもしれない. (文章とは違つたアプローチの翻訳やコミュニケーションが同時にあると面白いかも)」という意見があつた.

以上より, 単語チャットと文章チャットの双方とも翻訳の問題や会話の速度やスムーズさについて指摘がなされていた. 単語チャットについては複数の意味がある単語に関しては意味の候補表示を行い, 確実な単語翻訳を改良するといった工夫が可能である. 加えて, 翻訳システムが対応していない固有名詞に対応する必要もあり, 方法としては Web 上にある画像データを使用することを検討している. 例えば, 「ツエッペリン」という名詞を入力した場合, 「飛行船」を指し示す場合は「飛行船」のイメージデータを, 「音楽演奏グループ」を指し示す場合は「音楽演奏グループ」のイメージデータを指し示す表示機能を追加する予定である.

6. おわりに

本報告では, 日中翻訳チャットにおける単語だけ並べたコミュニケーションについて検討した. 比較実験として, 文章会話による実験も行つた. その結果から以下の知見が得られた.

(1) 単語会話と文章会話を比較すると, 会話速度, 参加者の理解度, 第三者による会話の評価において差が見られなかつた. よつて, 日中翻訳チャットでは単語会話でも文章会話と同等のコミュニケーションが行える可能性が高い.

(2) アンケート結果より, 参加者は単語会話よりも文章会話のほうが使いやすい, かつ, 使いたいと考えていることがわかつた.

(3) 日中翻訳チャットを用いてコミュニケーションに関する第三者の理解には母国語が影響する可能性が示された. 具体的には, 第三者である日本人が中国人発話を評価した場合の理解度は 0.98 に対して, 第三者である中国人が日本人発話を評価した場合の理解度は 0.74 と差がみられた.

今後は, 固有名詞の問題に対応するために Web 情報として多くの人によつて作成されたマルチメディア情報などの活用やモバイルデバイスへの展開を検討している. また, 母国語の特徴がコミュニケーション理解に及ぼす影響も検討する予定である.

謝辞 チャット会話実験に参加した皆様に, 謹んで感謝の意を表す. また, 翻訳システム利用の機会を与えていただいた言語グリッドの取り組みにも深く感謝する.

参考文献

- [1] 石田 亨, 内元清貴, 山下直美, 吉野 孝: 機械翻訳を用いた異文化コラボレーション, 情報処理, Vol.47, No.3, pp.269-275 (2006).
- [2] 言語グリッド HP, <http://langrid.nict.go.jp/ip/index.html> (2009 年 12 月 12 日アクセス)
- [3] Yamashita, N., Ishida, T.: Effects of Machine Translation on Collaborative Work, Proc. of CSCW'06, ACM Press, pp. 515-524 (2006).
- [4] 藤井薫和, 重信智宏, 吉野 孝: 機械翻訳を用いた異文化間チャットコミュニケーションにおけるアノテーションの評価, 情報処理学会論文誌, Vol.46, No.4, pp.1-9(2005).
- [5] 白井泰弘: 外国語学習に成功する人, しない人 - 第二言語習得論への招待, 岩波書店 (2004).
- [6] 森本浩一: デビッドソン-「言語」なんて存在するのだろうか, NHK 出版 (2004).
- [7] Winograd, T.: 自然言語処理, 別冊サイエンス コンピュータ・ソフトウェア, pp.53-67 (1985).
- [8] Chapanis, A.: 人間相互のコミュニケーション, サイエンス, Vol.44, No.5, pp.62-69 (1975).
- [9] 宗森 純, 大野純佳, 吉野 孝: 絵文字チャットによるコミュニケーションの提案と評価, 情報処理学会論文誌, Vol. 47, No. 7, pp. 2071-2079 (2006).
- [10] 宗森 純, 福田太郎, ムンヤティ ヤティド, 橋崎裕人, 山下裕考, 伊藤淳子: 絵文字チャットコミュニケーション II, 情報処理学会研究報告, 2008-GN-66(17)(2008).
- [11] 宗森 純, MOONYATI BINTI MOHD YATID, 福田太郎, 伊藤淳子: 絵文字チャットコミュニケーション II の海外での適用, 情報処理学会研究報告, 2009-GN-70(25)(2009).