

異文化間コミュニケーション支援のための アノテーション自動獲得システムの開発

藤井 薫^{†,††} 吉野 孝^{‡,††}

[†] 和歌山大学大学院 システム工学研究科

[‡] 和歌山大学 システム工学部

^{††} 情報通信研究機構

異文化間コミュニケーションにおいて、言語や文化の違いは大きな障壁である。とくに文化の違いを克服するための方法として、本研究では意味情報の共有に着目し、語句へのアノテーション付与機能を持つチャットシステムを提案する。しかし、チャット中に手動でアノテーションを付与することは、ユーザの負担が大きくなることから、自動的にチャットメッセージからアノテーション付与語句を抽出し、アノテーションコンテンツとなる画像および文章を Web から獲得するシステムを開発した。本稿では、アノテーション自動獲得方法とアノテーション手動付与方法を比較するため、両手法を異文化間コミュニケーションに適用し、ユーザの評価および結果の考察について報告する。

Development of Automatic Acquisition of Annotation for Intercultural Communication Support

Kunikazu Fujii^{†,††} Takashi Yoshino^{‡,††}

[†] Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

[‡] Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

^{††} National Institute of Information and Communications Technology

In intercultural communication, there are a large barrier where the languages and the cultures are different. Especially, we focus attention on share of a semantic information as a method for overcoming the difference of the culture. We think that the user's putting up annotations by manually become the user's load. Then, we have developed the system that automatically acquire annotations. We experimented on an automatically acquire annotation method and a manually annotation method for the sake of comparison. In this paper, we present the result of the experiments regarding the user's evaluation and the consideration.

1 はじめに

グローバル化の進展により、国や文化を越えた様々な活動が活発に行われている。特に、インターネットの世界的な普及にともない、このような活動がさらに身近になる可能性を持っており、既に様々な団体でインターネットを利用した異文化間コミュニケーションの取り組みが始められている [1]。このように、情報技術の進展により異文化間コミュニケーションの機会は増加していると考えられるが、異なる文化を持つ相手とコミュニケーションを行うためには、従来からの問題である言語と文化の 2 つの障壁がある。

言語の違いに対応する方法としては、機械翻訳などの研究が盛んに進められている。機械翻訳を用いることで、ツールのユーザは、各々の母国語で相手とコミュニケーションを取ることが可能になる。これまで

に、機械翻訳を介したコミュニケーションツールとして、チャットシステム AmiChat や、電子掲示板システム TransBBS などが開発されている [2, 3]。また、インターネット上に存在する言語資源 (機械翻訳や対訳辞書など) の連携を行い、異文化コラボレーションの支援を行っている研究として、Language Grid (言語グリッド) プロジェクトがある [4]。

文化の違いに対応する方法については、明確な打開策となる技術や方法は得られていない。そこで、語句に対する意味を提示することで、相互の認識を一致させることが必要と考えた。本研究では、任意の語句に「アノテーション」と呼ばれる注釈 (語句の意味) をつけることで、異文化間でのユーザ相互の理解度向上を支援する機械翻訳チャットシステム AnnoChat を開発した。

従来の AnnoChat では、アノテーションの付与はチャットユーザが実施することになっていたが、

チャット時のユーザの負荷が大きく、アノテーション機能の活用は難しいことが問題となっていた。

そこで、アノテーションの付与にかかるユーザの負荷を軽減させるため、Web 上からのアノテーション自動獲得を目的としてシステムを開発した。本稿では、システムの適用実験を行った結果について報告する。

2 先行研究

筆者らはこれまでに、機械翻訳とアノテーションを用いた異文化間コミュニケーション支援ツール AnnoChat を開発し、異文化コラボレーション実験 (ICE2005) にて適用実験を行った [5]。

適用実験では、中国人、韓国人、日本人の被験者の中から 1 対 1 のチャットを実施し、実験後にアノテーションを付与してもらった。付与されたアノテーションについて分析を行い、語句や内容から以下の 3 種類のタイプに分類した。

- (1) 辞書タイプ … チャット内容 (コンテキスト) に依存せず、付与されたアノテーション語句に対する辞書的な説明を行うもの。
- (2) チャット補足タイプ … アノテーションの内容がチャットコンテキストに依存するもの。
- (3) 問い合わせタイプ … チャット文中に現れた語句の意味を問い合わせるもの。

分類の結果、約 7 割が辞書タイプ、約 2 割がチャット補足タイプ、約 1 割が問い合わせタイプであった。

最も多かった辞書タイプのアノテーションについては、付与されたアノテーションを蓄積し、以降のチャットで「推薦アノテーション」の形で自動的に提示することで、アノテーション機能を有効に活用できると考えた。そこで、推薦アノテーション機能を含む先行システム AnnoChat2 を開発し、実験を行った [6]。その結果、蓄積されているアノテーションの量が少ない場合、会話内容に応じた推薦アノテーションを提示できないことから、手動での付与と蓄積の方法には限界があった。

以上より、アノテーション機能の活用には、自動的にアノテーションを獲得し、推薦アノテーションとして提示できるシステムが必要であると考えた。

3 AnnoChat3 の開発

3.1 設計方針

本システムは、先行システムである AnnoChat, AnnoChat2 の機能をベースに、アノテーション自動獲得機能を新たに提案し、開発を行った。以下に、アノ

テーション自動獲得機能の設計方針を示す。

- (1) アノテーション付与対象の探索
チャットメッセージ中から、アノテーションを付与すべき語句 (一般名詞および固有名詞) について探索し、抽出する。
- (2) アノテーションコンテンツの獲得
探索によって得られた付与対象の説明となる文章や画像を Web 上から獲得する。

3.2 アノテーションシステム

本システムにおけるアノテーションは、任意の語句にアノテーションアンカー (リンク) を設定し、語句の説明をアノテーション内容として記述することができる。アノテーション内容には、文字のほか、画像データを添付することができる。これにより、文字情報だけでは説明が難しいものを写真やイラストで表現することが可能になる。

本システムでのアノテーション付与には、手動によるアノテーション付与 (手動付与) と、自動獲得システムによるアノテーション付与 (自動付与) の 2 種類がある。

- (1) 手動によるアノテーション付与
ユーザがチャットログ中の任意の語句を選択し、その語句に対してアノテーションを付与することができる。
- (2) 自動獲得によるアノテーション付与
送信メッセージを作成しているユーザに対し、入力中のメッセージから自動獲得システムがアノテーションを獲得し、アノテーション候補をユーザに提示する。ユーザは、付与したい候補をチェックするだけで、アノテーションを付与することができる。

3.3 自動獲得システム

本システムで提案する自動獲得システムは、対象語句取得部と、アノテーションコンテンツ獲得部から構成される。

- (1) 対象語句取得部
チャットメッセージ内からアノテーションを付与すべき対象とする語句を、形態素解析を用いて抽出する。本システムでは、日本語形態素解析システム MeCab[7] を用い、名詞 (一般名詞、固有名詞) および複数の名詞からなる名詞句をアノテーション付与対象として抽出する。
- (2) アノテーションコンテンツ獲得部
対象語句取得部の処理で得られた語句をクエリ

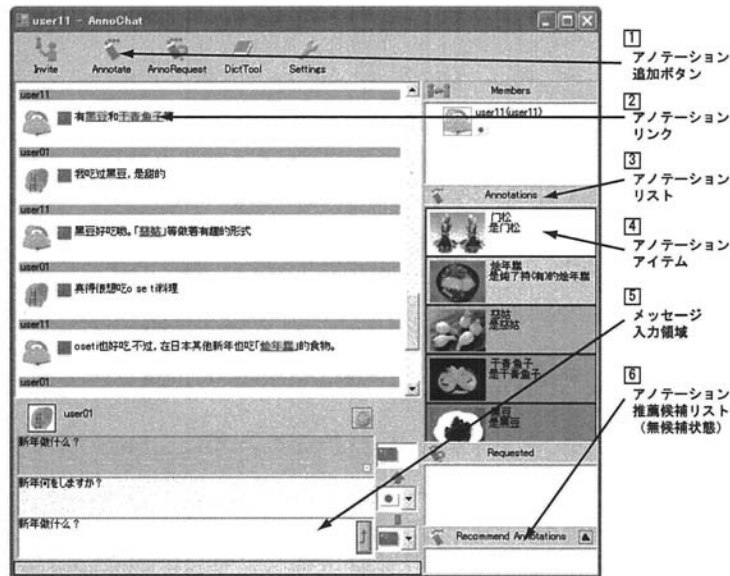


図 1 AnnoChat クライアントの実行画面

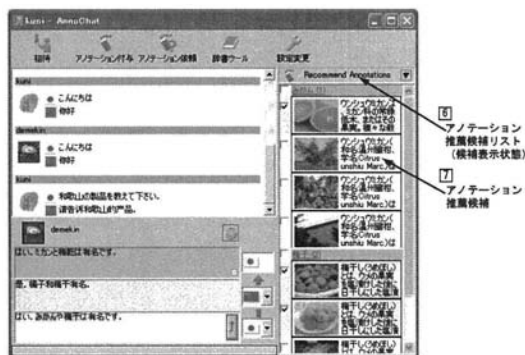


図 2 AnnoChat3 の自動獲得候補の表示画面

として、Web 上の情報を収集しアノテーション化する。本システムでは、文章の取得元として Wikipedia より、冒頭の 1 段落分を取得する [8]。また、画像の自動獲得では、Yahoo!画像検索 API を用いている [9]。

3.4 システムのインタフェース

図 1 に開発した AnnoChat3 クライアントの実行画面を示す。

アノテーションが付与された語句は、図 1 [2] に示すように、チャットログ中で下線付き太字で表示される。この部分にマウスポインタをあわせると、図 1 [3] のアノテーションリストの一番上の段に、アノテーションアイテム (図 1 [4]) が表示される。過去に表示したア

ノテーションアイテムは、下方へと自動的にスクロールする。

アノテーションを手動で付与するには、チャットログ中の任意の語句を選択し、図 1 [1] のアノテーション追加ボタンを選択する。

チャットメッセージは、図 1 [5] に示すメッセージ入力領域に入力する。アノテーション自動獲得機能が有効の場合、入力チャットメッセージを自動獲得システムに通すことで、アノテーション推薦候補 (自動獲得結果) を画面に表示する。図 2 に、アノテーション推薦候補が表示された AnnoChat3 の画面を示す。図 2 [7] に示すアノテーション推薦候補は、左端にアノテーション付与の有無を決定するチェックボックス、画像、文章が表示される。文章は、アノテーション推薦候補内で編集することが可能である。これらの推薦アノテーションは、メッセージ送受信と同時に表示される。

4 アノテーション自動獲得に関する評価実験

本システムで実装したアノテーション自動獲得機能に関する評価実験として、従来手法であるアノテーション手動付与との比較評価を行った。

4.1 実験方法

実験は、日本人大学生と、中国語または英語で読み書きが可能な大学生(留学生)を1対1で組み合わせ、前述の「アノテーション自動獲得機能」(自動付与)のみを使ったチャットと「手動アノテーション付与機能」(手動付与)のみを使ったチャットの両方について評価を行った。実験回数は、中国語ユーザと日本語ユーザのペアが7組、英語ユーザと日本語ユーザのペアが3組の計10組実施した。

実験では、外国人から日本人に対し「日本に関する知らないことを教えてもらう」というタスクを想定して実施した。本稿では、質問を行う外国人被験者を「聞き手」、質問に回答する日本人被験者を「話し手」と区別する。

実験を行うにあたっての統制事項について以下に記す。

- 日本人被験者(話し手)のみアノテーションを付与する。
- 「自動付与」の評価時には手動付与は行わない。また、「手動付与」の評価時には自動付与機能をストップする(排他使用)。
- 各被験者は、決められた言語以外を使っての文章入力および画面表示をしないように制限する。

以下に実験手順を示す。

- (1) 実験に関する説明後、本システム(AnnoChat3)習熟のための練習時間をとる。ここで、チャットを用いた自己紹介や、アノテーションの付与・表示操作などを確認してもらう。
- (2) 1回目のチャットセッションを開始する。手動付与または自動付与のいずれかで、指定したテーマに関するチャットを、約20分間実施する。
- (3) 実施後、アンケートに回答してもらう。
- (4) 2回目のチャットセッションとして、(2)~(3)の手順を行う。(2)で手動付与を用いた場合は自動付与を、自動付与を用いた場合は手動付与を用いる。

チャットの話題は、以下のテーマについて、自動付与での適用回数と手動付与での適用回数が同数になるように実施した。

- 話題A：日本の食文化(食事、料理、食材...)について
- 話題B：日本の行事(正月、盆、七夕...)について

表1 話し手被験者の個別アンケート結果

質問項目	平均値		有意確率
	手動	自動	
(1) アノテーション付与の操作は簡単だった	3.4	4.6	0.002
(2) アノテーションの付与が短時間でできた	2.9	4.4	0.001
(3) アノテーション付与作業に負担を感じた	3.1	2.0	0.018
(4) 今回のアノテーション付与手法を使いこなすことができた	3.6	3.7	0.656
(5) 説明の必要性を感じた語句については、全てアノテーションを付与した	4.1	2.9	0.013

4.2 実験結果

評価方法として、各チャットセッション終了後に評価をする「個別アンケート」を2件(自動回と手動回)と、2回のチャット実験終了後に全体的な評価をする「まとめアンケート」の2種類を用意した。アンケート内容は、話し手被験者と聞き手被験者で別々のものを用意した。

なお、注記のないアンケート結果は全て5段階のリッカートスケールで、1から順に「強く同意しない」、「同意しない」、「どちらでもない」、「同意する」、「強く同意する」である。

4.2.1 話し手被験者のアンケート結果

表1に話し手(日本人)被験者の個別アンケート結果および結果の有意確率を示す。有意確率の検定にはMann-Whitney検定を用いた。

表1の項目(1)、(2)より、アノテーション付与操作およびかかる時間は、1%の有意水準で手動付与よりも自動付与のほうが評価が高くなった。また、項目(3)についても同様に、アノテーション付与作業の負担は手動付与よりも自動付与のほうが負担が少ないとの評価を得た(有意水準5%)。項目(4)では、両付与手法の活用度(使いこなし)について質問をした結果、有意差が見られないことから、活用度に関しては手動付与と自動付与は同程度であったと考えられる。

しかし、アノテーション付与の網羅性などについて問い合わせた表1(5)の項目では、自動付与よりも手動付与のほうが評価が高くなり、5%水準で有意差が現れた。これについて、「付与できなかった理由」に関する自由記述アンケートの結果を要約すると、「アノテーションを付与する語句はシステムが自動抽出するため、ユーザによる介入ができないこと」また、「統制実験によるアノテーションの手動付与を制限していたため、ユーザ主導の付与ができなかったこと」により、ユーザが付与の必要性を感じながらも、付与できなかったために、評価が低下したと考えられる。

表2 話し手被験者のまとめアンケート結果

(a) 一対比較による評価結果 (件数)			
質問項目	手動	自動	*1
(1) 相手に対して、アノテーションが役に立ったと感じたのはどちらですか	3	4	3
(2) 自分にとって、アノテーションの付与が容易だったのはどちらですか	1	9	0
(3) 自分にとって、アノテーションの負担が少なかったのはどちらですか	0	10	0
(4) 相手に対して、適切なアノテーションの量(数)を付与できたのはどちらですか	5	5	0

*1:「どちらでもない」

(b) アンケートによる集計 (5段階評価平均値)	
質問項目	平均値
(5) 自動獲得候補が表示されるまで、時間的なストレスを感じた	3.3
(6) 自動獲得機能が取得する画像候補のうち、少なくとも1つは、語句の説明に役立つものが含まれていた	3.2
(7) 自動獲得機能が取得する説明文は、そのまま、または、軽微な修正を施すことで、語句の説明として使用することができた	3.5

- Web から取得した文だと、アノテーションの文章が正確に翻訳されるか分からないが、それを直す時間もほとんどなかった。しかし、手動のようにいちいち付ける手間が省けてよかった。
- 画像の精度を上げてほしい。
- 文章量が多かったのも、厳密には文章をチェックしなかった。チャットはリアルタイムでやるので、文章は端的に来てほしい。
- 自動獲得の語句をユーザが制御できる機能、自分で語句を選択して Web から獲得してくる機能がほしい。

図3 話し手被験者のアノテーション自動獲得機能に関する自由記述(要約)

次に、表2に話し手(日本人)被験者のまとめアンケート結果(自動付与と手動付与の両機能を実験後のアンケート)を示す。また、自動獲得に関する自由記述アンケートの結果を図3に示す。

表2(a)は、評価項目についての、手動付与方式と自動付与方式を一対比較したものである。この結果、表2(a)(2)および(3)より、付与に関するユーザの負荷や容易さについては、ほぼ全ての被験者が自動付与方式と答えた。しかし、アノテーションの質に関する評価として、相手にとってアノテーションが役立つと感じたか(表2(a)(1))や、相手にとって適切な量を付与できたか(表2(a)(4))については、被験者によって自動付与を評価する者と、手動付与を評価する者に分かれた。

自動獲得機能に関する評価として、表2(b)に、(5)提示までの時間、(6)画像候補の有意性、(7)説明文章

表3 聞き手被験者のアンケート結果

(a) 個別アンケート結果 (5段階評価平均値)		
質問項目	手動	自動
(1) アノテーションの文章は、語句の説明文として適切であった	3.4	3.0
(2) アノテーションの画像は、語句の説明文として適切であった	3.9	3.7
(3) アノテーション(文章&画像)は、チャット会話の理解を助けた	3.9	4.0
(4) アノテーションは、あなたが説明を望んでいる語句の多くに付けられていた	3.3	3.4

(b) まとめアンケート結果 (件数)			
質問項目	手動	自動	*1
アノテーションの内容が分かりやすかったのはどちらですか	4	4	2

*1:「どちらでもない」

の有意性についてを尋ねたところ、今回の実験では、中間的な評価(リッカートスケールにおける「どちらでもない」)となった。

自由記述アンケートからは、提示時間に関する意見は見られなかったものの、画像候補の精度や、説明文章を翻訳が確認できないことに対する問題、説明文章の分量が多いことなどが指摘された。また、表1(6)に関する考察で見られたように、自動獲得の語句抽出精度が低いことも問題であり、付与対象となる語句抽出には、ユーザ自身が指定・関与できる仕組みを求める意見も見られた。

4.2.2 聞き手被験者のアンケート結果

聞き手(外国人)被験者についてのアンケート結果を表3に、自由記述(感想)を図4にそれぞれ示す。なお、聞き手に対してはアノテーション付与方法(手動付与および自動付与)に関する説明は行っていないため、各チャットセッションの設定に応じた実際の付与手法がわかるように、集計にあたってアンケート結果に注釈を加えた。

表3(a)(1)(2)の結果より、アノテーションの文章および画像の適切さに関しては、手動付与のほうが自動付与よりも若干評価が高い傾向が見られた。また、文章と画像を比較すると、両付与手法とも画像のほうが少しポイントが高かった。これは、図4の自由記述アンケートにある通り、機械翻訳の精度が悪く、説明文が理解できないことなどが原因と考えられる。

また、表3(b)より、アノテーション内容のわかりやすさについて、自動付与と手動付与で一対比較したところ、自動付与を選択したユーザが4名、手動付与を選択したユーザが4名と二分した。自由記述アンケート(図4)を参照すると、語句や画像が適切な場合と、適切でない場合の両方の意見が書かれていることや、

■ 1 回目と 2 回目のアノテーションを比較し、一方をわかりやすいと感じた理由

- 手動付与が良いと答えた被験者の意見
 - ー 語句の説明文は中国語として分かりやすいから。
 - ー 話題が簡単でわかりやすいから。
 - ー 画像と説明があつて助かりました。
- 自動付与が良いと答えた被験者の意見
 - ー もっと詳しいと思います。画像もより適切です。
 - ー 手動付与は意味の説明がほとんど出なかった。写真もわかりにくかった。
 - ー 自動付与は詳しい説明でした。画像もわかりやすい。

■ アノテーション機能に関する意見

- アノテーションの文章と画像はわかりやすく、チャット会話の理解に役立った。
- もっとわかりやすい画像がほしい。画像を大きくする機能。英語の文章は正しくないまたは分かりづらい場合があった
- (アノテーションが) あると便利です。特に固有名詞などがチャットの中に出てきた場合、アノテーションを参照することができるからです。
- 画像があつて、わかりやすかったと思います。でも説明はとてもおかしかったと思います。

図 4 聞き手被験者の自由記述アンケート (要約)

チャットの話題が簡単であるかなどについても触れられていることから、アノテーション付与者による付与内容や、チャットの話題による違いなども検討する必要がある。

4.3 実験結果の考察

アノテーション自動獲得機能に関するアンケート評価の結果、アノテーションを付与する側においては、付与にかかる負荷や時間を、手動付与よりも軽減できたとの評価を得た。このことから、自動獲得機能はアノテーションを付与するユーザの負荷を下げる当初の目的を実現したといえる。しかし、現在の自動獲得システムでは、送信ユーザが必要と感じる付与対象(語句)の一部にしか候補を自動的に提示できないことや、自動獲得した画像や文章(候補)の精度などが問題となっており、獲得するコンテンツの質(精度)を向上させる必要があると考えられる。

アノテーションを受信する側(受け手)における評価は、今回の実験では手動付与と自動付与の違いについて、顕著な差は見られなかった。これに関しては、チャットテーマやアノテーション内容との関連性について調査を行う必要がある。

また、表 3(a)(3)より、「アノテーションがチャットの理解を助けた」という質問に肯定的であることや、アノテーションの内容は文章よりも画像のほうが評価

が高い傾向が見られたことから、語句の意味を適切に表現する画像を相手ユーザに提示することで、ユーザ相互の理解度向上につながると考えられる。

5 おわりに

異文化間コミュニケーション支援ツール AnnoChat3 を開発し、アノテーション(語句の注釈)の自動獲得に関する評価を行った。その結果、自動獲得機能は付与ユーザの負荷を軽減させることがわかった。しかし、本稿で提案した自動獲得システムでは、アノテーション付与を望む語句の一部には自動獲得が行われないなどの問題があり、自動付与と手動付与を組み合わせたアノテーション付与支援への発展が必要と考えられる。

また、現在のシステムでは、アノテーションの文章を翻訳しているため、翻訳精度に左右されてしまうといった問題がある。そこで、語句に対する適切な画像をアノテーションの内容として含めることで、機械翻訳から独立した、文化の違いに対するユーザ相互の認識を一致させる支援になると考えられる。

参考文献

- [1] 森由美子: 子供たちの異文化間コミュニケーション、情報処理, Vol.47, No.3, pp.276-282 (2006).
- [2] R.S.Flournoy, C.Callison-Burch: Secondary Benefits of Feedback and User Interaction in Machine Translation Tools, Workshop paper of the MT Summit VIII (2001).
- [3] 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, 4A-5 (2003).
- [4] Toru Ishida: Language Grid: An Infrastructure for Intercultural Collaboration, IEEE/IPSJ Symposium on Applications and the Internet (SAINT-06), pp. 96-100, keynote address (2006).
- [5] 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, 第 48 巻, 第 1 号, pp.63-71 (2007).
- [6] 藤井薫和, 吉野孝: 異文化間コミュニケーションツール AnnoChat2 を用いた意味情報の伝達実験, 情報処理学会 グループウェアとネットワークサービスワークショップ 2006 論文集, pp.121-126 (2006).
- [7] MeCab: <http://mecab.sourceforge.net/>
- [8] フリー百科事典 Wikipedia: <http://ja.wikipedia.org/>
- [9] Yahoo!デベロッパーネットワーク: <http://developer.yahoo.co.jp/>