

絵文字チャットにおける文法表現向上のためのパンフレット活用

祁 婧雅[†] 由井 蘭隆也[†] 宗森 純^{††}

絵文字のみでチャットを行う絵文字チャットにおいて、文法表現の向上を目的としたパンフレット利用を試みた。その絵文字パンフレットの効果を調べるために、中国人と日本人との間で、パンフレットありなしの実験を行った。その結果、絵文字パンフレットは(1)絵文字の理解度を向上させ、かつ、質問数を減らすこと、(2)時間表現の利用が増え、名詞の利用が減るという影響を絵文字チャットに与えることがわかった。

Enhancing Syntactic Expressions in Pictogram Chats with Pictogram Pamphlet

Jingya Qi[†] Takaya Yuizono[†] and Jun Munemori^{††}

The effectiveness of pictogram pamphlet is investigated to improve the syntactic expressions by only using pictograph between people from China and Japan. Firstly, a PowerPoint Slides for explaining pictograph was prepared, and then pair of Chinese student and Japanese student had a communication with pictographs twice, one was with the help of pamphlet, one was not. The experimental results showed that (1) the pictogram pamphlet made understandable of pictogram, less mistake when communicating with the counterparts and 2) pictogram pamphlet made more usage of a tense pictogram and reduced usage of a nominal pictogram.

1. はじめに

近年、交通・通信手段の発達により国際化が進み、異国間交流が盛んになっている。異国間でのコミュニケーションをとる場合、言語が壁となり、お互いの共通言語（英語など）が必要となる。しかし、母国語でない言語を勉強するためには長い時間が必要となり、異国間コミュニケーションの大きい壁となりうる。例えば、人は基礎的な音声言語習得に5年、慣習的な差異の把握にさらに5年、有用な語彙の獲得にその後10年の時間が必要とされる[1]。外国語の勉強では、単語や、文法、発音などについてどちらも学習しなければならない。単語の意味と発音、書き方などを覚えることや、文法を習得するなど多くの時間がかかる。

従来、誰でも見て分かる視覚記号を目指すピクトグラムの使用が検討されてきている[2]-[4]。このピクトグラムはヒエログラフのような視覚的表現を発達させたコミュニケーション言語手段として、国際的コミュニケーションへの適用が期待されており、オットー・ノイラートのような哲学者を含め検討されてきている[2]。特に、1つのピクトグラム表示であれば、国際空港やオリンピックなどの国際大会において、普遍的な意味伝達手段として一般的に利用されている。また、LoCoS などアイコン言語に関する研究が行われ、文法表現なども検討されてきている[3]。一方、コミュニケーションをとるために発話等の障害がある人々のコミュニケーション言語としての活用も盛んに取り組まれており、その代表例として PIC が知られている[4]。

その中、コンピュータ技術の発達に伴い、ピクトグラムを用いたコミュニケーション支援システムの開発が行われてきている。その開発は PIC を参考にした PICS[5] のようなものやインターネット、モバイルデバイスや Web 画像検索などの情報通信技術を積極的に活用することを考えた絵文字チャットコミュニケーション[6],[7]などがある。特に、後者ではコミュニケーション内容に対する理解度評価が行われ、約90%の理解度を定量的に明らかにしている。そのシステムで作成された例をみると、単文が多いようであり、文法表現などを含め自然言語がもつ表現に対する検討が必要である。

今回、絵文字チャットシステムを用いた会話表現を向上させる方法として絵文字の種類や文法を考慮した絵文字パンフレットの活用を検討した。具体的に、絵文字パンフレットを作成し、絵文字チャットシステムを介して中国人留学生と日本人学生が絵文字コミュニケーションを行う研究室実験をおこなった。その際、絵文字パンフレットありと絵文字パンフレットなしの実験を行った。その実験から得られたデータを分析し、絵文字パンフレットの効果を述べる。

[†] 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

^{††} 和歌山大学 システム工学部
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

2. 絵文字パンフレットとチャットシステム

2.1 絵文字単語と文法

絵文字パンフレットには、絵文字単語の使用を支援する絵文字単語意味のリストと文法表現を支援する絵文字会話の例文リストを用意した。絵文字パンフレットとしてA4 用紙2枚に印刷したリストを厚手の紙にのり付けたものを3枚作成している。2枚は絵文字単語の意味リスト用、残り1枚は絵文字会話の例文リスト用である。

絵文字は日常会話でよく使われると考えた絵文字単語335個を準備している。この絵文字はヨッヘン・グロースの絵文字[8]や「コミュニケーション支援用絵記号デザイン原則 JIS」の絵文字[9]等を直接使用または変更して利用した。そして、絵文字単語意味リストには、各絵文字の下に日本語と中国語の解釈を用意した。それらは12種類に分類しており、挨拶が10個、疑問が14個、指示が30個、接続が16個、場所が26個、時間が31個、名詞が70個、動詞が50個、形容詞が39個、副詞が6個、感情文字が15個、記号が48個である。これら絵文字単語の例を表1に示す。

また、絵文字の文法表現をグロースのアイコン言語に対する解説[2]を参考に検討し、「性別」、「名詞並列」、「形容修飾」、「副詞修飾」、「連続」、「否定」、「時制」、「疑問」、「因果」、「存在」、「状態」、「転換」、「仮説」、「変化」、「授受」を準備した。各文法表現の例を表2に示す。これら文法表現を検討している上で、必要な絵文字として接続詞、疑問詞や時間に関する絵文字単語などを追加または新規作成している。

2.2 絵文字チャットシステム

絵文字チャットシステムはチャットサーバとチャットクライアントの二つから構成される。Java 言語で開発されており、約1,000行のプログラムである。

チャットサーバはマルチスレッドを用いてクライアントからの命令イベントを受け取ると共に、その命令イベント内容に応じて、全員に配送したりする。また、すべての命令イベントをログとして記録している。通信イベント用に ComEvent クラスというクラスを設計しており、そのイベントデータは、オブジェクト・シリアライゼーションを介して配送したり、ログファイルに保存されたりしている。

チャットクライアントの画面を図1に示す。このシステムはマウスによるクリック操作のみで使用できる。右側の選択用絵文字リストに各種アイコンがボタン上に表示されている。そのボタンを押すと対応する絵文字が会話内容入力エリアに挿入され、絵文字会話文を作成できる。完成した絵文字会話文は送信ボタンを押すことによって、サーバに送信され、接続されたクライアントすべての会話内容表示エリアに表示される。

表1 絵文字単語の例

挨拶									
	いらいし やい	お願いし ます	こんにち は	すごいで すね	頑張れ	さような ら	有難う	感心する	やった/よ かった
疑問									
	誰も/何 も	いつも	どこでも	ある～	ある時	ある所	なに	何時/い つ	どこ
指示									
	これ/こ の	それ/そ の	私	あなた	私たち	あなたた ち	私の	あなたの	皆
接続									
	そして	それに	だから/ なので	～ならば / ～たら	と/ とともに	～なしに	もし	しかし	あるいは
場所									
	～の中	～の周り	～の左	～の上	～の下	～の右	～の外	下	上
時間									
	時間/時	過去時制	現在時制	未来時制	過去	現在	未来	いままで	最近
名詞									
	アイスク リーム	リンゴ	サクラン ボ	キウィ	レモン	イチゴ	西瓜	バナナ	果物
動詞									
	～になる	～にいる	する/や	知ってい	わかる	わからな	～と思う	話す	話し合う

表2 絵文字文法の例

		絵文字の文	日本語の解釈	汉语的解釋
1.	性別		女子上司	女上司
2.	名詞 並列		校長	校长
3.	形容 修飾		美しい女性	美丽的女人
4.	副詞 修飾		沢山のお金	很多钱
5.	連続		女性と男性	女人和男人
6.	否定		女性ではない	不是女人
7.	時制		昨日学校に行った.	昨天到学校去了.
8.	疑問		明日何時に私の家に来る?	明天几点到我家来?
9.	因果		私はあとで運転するので、ビールを飲んではいけない.	我一会儿开车, 不能喝啤酒
10.	存在		私の周りに、沢山の友達がいる.	我周围, 有很多朋友.
11.	状態		私はずっとあなたが好き.	我一直喜欢你.
12.	転換		私はピザが好きで、とても食べたいけど、お金が少ないから、買わなかった.	我喜欢比萨, 非常想吃, 但是我的钱少, 所以没买.
13.	仮説		もし明日雨だったら、病院に行かなくてもいい.	如果明天下雨, 不去医院也行.
14.	変化		この豚、過去は小さかったけど、現在は大きくなった.	这个猪从前非常小, 但是现在变大了.
15.	授受		私が忙しい時、助けてくてもいい?	我忙的时候, 帮我忙好吗?

上述した 335 個の絵文字は、6 つのボタンによって切り替えて表示できる。その 12 種類は「挨拶、疑問、指示、接続」、「場所、時間」、「名詞」、「動詞」、「形容詞、副詞」、

「感情表情、記号」ごとに表示できる。よって、このシステムの利用者は現在、絵文字リストに載せられている絵文字の種類については、ほぼ特定可能であった。これら絵文字は各ボタンと種類ごとにフォルダ管理され、対応するフォルダに絵文字のイメージデータが保存されている。

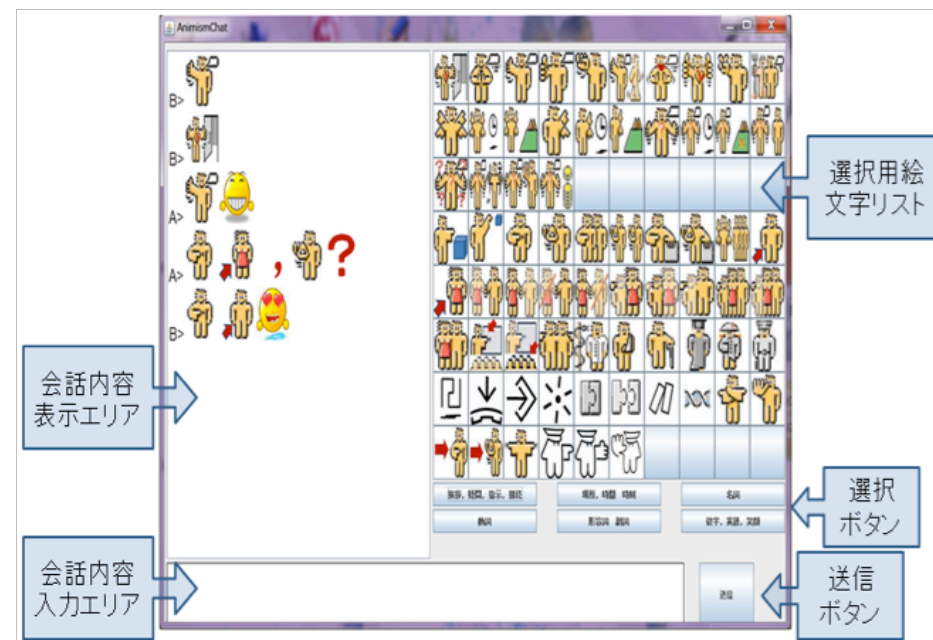


図1 絵文字チャットシステムのインタフェース画面

3. 絵文字パンフレット実験

評価実験は日本人学生と中国人留学生在ペアになって行った。実験参加者は中国人留学生 12 名、日本人学生 12 名の合計 24 人であり、12 ペア構成した。性別は男性 15 名、女性 9 名であった。実験参加者は全て北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科の学生であり、普段面識がないもの同士であった。中国人留学生は概ね日本語が得意と答えているのに対して、日本人学生は 1 名を除き中国語を得意でないと回答した。

それぞれのペアは、パンフレットありの実験とパンフレットなしの実験を 1 回ずつ行った。実験の順番はシステムへの慣れなどの影響を可能な範囲で相殺することを考え、半分はパンフレットあり実験を最初に、半分はパンフレットなしの実験を最初に行

った。

実験手順として、初めに、実験参加者に実験の流れの紙を配布し、絵文字チャット実験の流れやシステムの操作について説明した。パンフレットありの実験、パンフレットなしの実験ともに、実験終了後、絵文字チャットに関するアンケートをとることに加えて、相手が発話した絵文字のデータについての解釈を記入してもらった。ただし、パンフレットあり実験では実験前に絵文字パンフレットを説明したPPTを10分間見てもらい、その後、絵文字や会話例に対してわかりやすさの調査を行った。

実験場所は、同上研究科Ⅲ棟6階の研究室にあるブースで行った。図2に示すようにブースは入り口以外、壁に囲まれており、立ち上がられなければ部屋を見回すことはできない。実験参加者がお互いに顔を合わせないように実験の説明は実験参加者別に行った。実験風景を図2に示す。その図の右側は絵文字パンフレットありの実験であり、絵文字単語を載せた絵文字パンフレット2枚は左側に立て、閲覧しやすくしているとともに、残り1枚の絵文字文法リストは自分の手前においている。

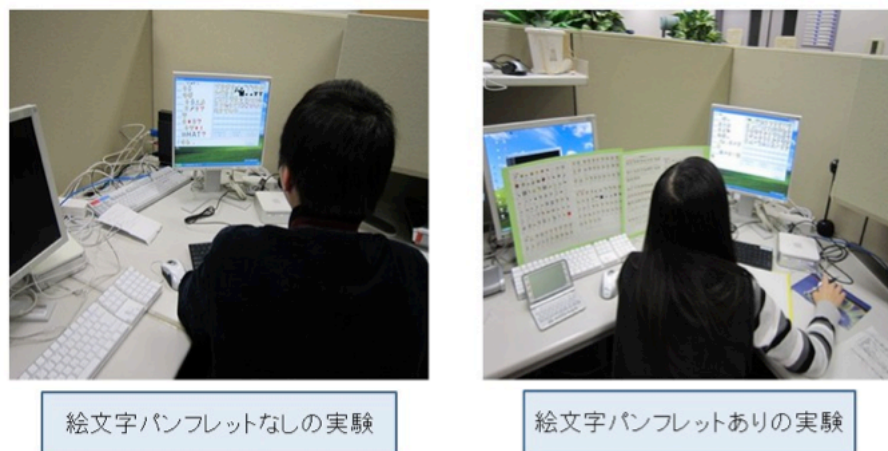


図2 絵文字パンフレット実験の様子

4. 実験結果および考察

4.1 実験結果

絵文字パンフレットありとなしの実験結果を発話数、発話絵文字数、発話速度、絵文字速度、発話長で比較した結果を表3に示す。また、絵文字文法を使ったチャットの例を

図3に示す。絵文字パンフレットありの実験結果とパンフレットなしの実験結果に有意差はみられなかった(t検定使用)。

そこで、更に詳しく比較するために、各実験を1回目に行ったかどうかを考慮して比較した結果を表4に示す。一元配置の分散分析を行った結果、発話長(絵文字/行)に有意差($F(3,20)=5.20, p<0.01$)があることがわかった。そこで、対比較を行った結果、パンフレットなし2回目がパンフレットあり1回目より大きい($p<0.05$)、パンフレットなし2回目がパンフレットなし1回目より大きい($p<0.01$)、パンフレットあり2回目がパンフレットなし1回目より大きい結果($p<0.05$)となった。よって、2回目の実験では絵文字チャットの発話長が約1文字程度長くなる結果となった。発話絵文字数に差がみられないことから、全体のコミュニケーション量は変わらないが、1文にかける表現量が増えているという結果になった。

このような定量面だけでなく、理解度評価や使われた単語の特徴については4.2及び4.3で述べる。

表3 実験結果

実験名	パンフレットあり	パンフレットなし
発話数(行)	29.9	32.4
発話絵文字数(個)	93.8	95.4
発話速度(行/分)	1.5	1.62
絵文字速度(絵文字/分)	4.69	4.77
発話長(絵文字/行)	3.21	3.11

t-test: * $p<0.05$, ** $p<0.01$

表4 実験順序の影響

実験名	1回目パンフレットあり	2回目パンフレットなし	1回目パンフレットなし	2回目パンフレットあり
発話数(行)	33.8	29.7	35.2	26.0
発話絵文字数(個)	101.2	107.8	83.0	86.3
発話速度(行/分)	1.7	1.5	1.8	1.3
絵文字速度(絵文字/分)	5.1	5.4	4.15	4.3
発話長(絵文字/行)	3.0	3.7	2.5	3.4

ANOVA: * $p<0.05$, ** $p<0.01$

図3 絵文字文法を使ったチャット文

この結果より、絵文字パンフレットありの実験のほうが絵文字パンフレットなしの実験と比べて、実験参加者は、絵文字1つ1つの意味を理解でき、相手の言っている

一方、「1. 相手と楽しく絵文字チャットすることができましたか?」と「この実験は面白かったと思いますか?」は両実験とも評価が高く、絵文字チャットの利用は楽しく、面白く行えていることが伺われる。

表5 アンケート結果

アンケート質問項目	パンフレットあり	パンフレットなし	p 値
1. 相手と楽しく絵文字チャットをすることができましたか？	4. 33	4. 42	
2. 絵文字を使うことで相手とうまくコミュニケーションが取れましたか？	4. 17	3. 88	
3. 文章作成は簡単でしたか？	3. 83	3. 33	
4. 絵文字一つ一つの意味は理解できましたか？	4. 04	3. 38	*
5. 目的の絵文字はありましたか？	3. 88	3. 58	
6. 相手の言っていることが理解できましたか？	4. 54	3. 92	**
7. 相手と通じ合えたと思いますか？	4. 42	3. 79	*
8. 絵文字のみでチャットを行って会話になると思いますか？	4. 21	3. 58	*
9. この実験は面白かったと思いますか？	4. 79	4. 58	
10. 目的の絵文字を探すのはスムーズに行えましたか？	3. 88	3. 17	*

t-test: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

絵文字パンフレットに対しては、肯定的な記述が多く、「絵文字パンフレットの文法

がわかりやすいので、勉強しやすい (12 名)」、「絵文字パンフレットを勉強して、絵文字一つ一つの意味が分かったので、文章の作成も、相手の文章の意味も解りやすくなった (11 名)」、「異国間の壁を乗り越えて、うまくコミュニケーションができた (14 名)」、「品詞の観点で分類されているので、探しやすい (6 名)」、「絵文字パンフレットがあるので、絵文字を簡単に選択することができた (6 名)」、「絵文字パンフレットを勉強して、沢山面白い言葉は絵と対応して、自分の想像力が強くなり、会話の幅が広がった (7 名)」というものが記載されていた。

一方、絵文字システムに対する要望として、「チャットに使用できる単語数が限られていて少ないので、更に多くするとチャットの内容が豊かになると思う。」、「パソコンの画面上に意味を表示してほしい。」、「できれば使用頻度順に並んでほしい。」、「絵が小さい、はっきり見えない。」、「色で分類されているともっとわかりやすくなると思う。」といった意見がみられた。今後は、絵文字パンフレットのよさを絵文字チャットシステムにいかに組み込むかが課題となる。

4.2 絵文字会話の内容理解について

絵文字チャットにおいて、会話内容がおおむね相手に伝わったかどうかと絵文字ごとに理解されたどうかを調べた。前者を会話理解度、後者を絵文字理解度と呼ぶ。

絵文字会話は、実験参加者に実験中に書いてもらった発言の意味と、その発言についての相手の解釈とを比較した。そして、絵文字に対する会話が相手に伝わっているかどうか評価し、会話ごとに理解しているかどうかを実験ごとに算出した。会話理解度は、すべての会話数に対して、理解した会話の割合である。また、絵文字理解度は、会話ごとに絵文字 1 つずつ調べた。同様な比較において、1 文字ごとに正しく解釈されていれば 1 の重みを、一部解釈されていれば 0.5 の重みを、全く解釈されていない、または間違っていれば 0 の重みを付け、1 会話ごとの理解を調べ、それを実験ごとに全会話平均としてもとめた割合である。これら結果を表 6 に示す。

絵文字理解度については、パンフレットありの場合、パンフレットなしより高い結果となった。よって、絵文字一つずつの理解において絵文字パンフレットは影響を与えており、5 段階評価アンケートで絵文字の理解度が高いと実験参加者は評価していたが、それが会話理解そのものに反映されていることがわかった。

表 6 絵文字会話の理解度

	パンフレットあり	パンフレットなし	p 値
会話理解度 (%)	95.7	94.4	
絵文字理解度 (%)	95.3	90.8	**

t-test: *p<0.05, **p<0.01

絵文字チャットの会話理解度には差がみられなかったが、絵文字レベルの理解では差が見られた。そこで、絵文字チャットの会話の応答について分析した。具体的には、「話しかけ数」、「応答数」、「話題長」、「聞き直し数」の 4 項目について調べた。「応答数」は「話しかけ」に対して反応した会話数である。「話題長」は同一話題にたいする会話の長さである。会話が長いほど、深い会話ができている可能性がある。そして「聞き直し数」は相手の会話がわからないときに聞き返す会話である。その結果を表 7 に示す。

その結果、パンフレットあり実験では「聞き直し数」がパンフレットなし実験に比べて少ないという結果 (t 検定使用) になり、絵文字単語の意味理解の向上がこの差につながっている可能性が伺える。

表 7 絵文字会話の応答分析

	パンフあり	パンフなし	p 値
話しかけ数	10.17	9.42	
応答数	9.58	8.67	
話題長	18.67	21.33	
聞き直し数	0.08	0.75	**

t-test: *p<0.05, **p<0.01

4.3 絵文字の種類について

絵文字チャットにおいて使用された絵文字について、絵文字ごとの使用数、分類ごとの使用数、使用した種類について調査した。

絵文字は 2270 個使用され、よく使われた絵文字の上位 20 は、最も使われた順番に示すと、「疑問符」、「あなた」、「私」、「好き」、「中国」、「すごい」、「イエーイ」、「感心する」、「日本」、「男性」、「なぜ」、「雪」、「来る」、「O」、「ニコニコ」、「感嘆符」、「ない/否定」、「泣く」、「こんにちは」、「過去時制」であった。次に、絵文字の種類ごとに使用個数と割合を示す。挨拶は 154 個 (6.8%)、疑問詞は 73 個 (3.2%)、指示詞は 294 個 (13.0%)、接続詞は 115 個 (5.1%)、場所は 56 個 (2.5%)、時間は 193 個 (8.5%)、名詞は 335 個 (14.8%)、動詞は 256 個 (11.3%)、形容詞は 145 個 (6.4%)、副詞は 11 個 (0.5%)、表情は 186 個 (8.2%)、英数字は 452 個 (19.9%) の利用であった。

表 8 に絵文字の分類ごとに使用回数、種類数をパンフレットありとパンフレットなしで比較した結果を示す。絵文字パンフレットあり実験では絵文字なしと比べて名詞の使用回数が少なくなると共に、英数字の使用が増えるという結果になった (t 検定使用)。一方、絵文字で使った種類についてみると、時間に関する表現パンフレット

あり実験では多く、名詞の表現は少ないという結果になった (t 検定使用)。パンフレットあり実験において、名詞が少なくなる分、英数字の利用が増えた可能性がある一方、視覚的に意味がわかりやすい名詞ではなく、様々な種類の単語をパンフレットあり実験では使用された可能性がある。特に、時間に関する絵文字の種類は多く使われるようになった (t 検定使用)。図4に時間表現を使った絵文字会話の例を示す。また、図5に様々な絵文字の種類を用いた絵文字会話の例を示す。

会話の量という観点からはパンフレットありとパンフレットなしでは絵文字チャットには違いが見られなかったが、会話長は2回目の実験が増えるという結果になっている。そこで、絵文字会話の分類の使用回数について1回目と2回目での違いを調べると、複数の文をつなげる接続の利用が増えることがわかった。絵文字会話に慣れると会話文の作成になれ、複数の意味をまとめる接続表現を使うためと考える。使用した実験システムでは、表示する絵文字選択の切り替えボタンに絵文字の分類がのっているため、画面表示されている絵文字のリストの分類はわかる状況であり、どのあたりの絵文字が接続に関係しているかは推測可能であった。

表 8 絵文字の使用回数と種類数

分類	絵文字の使用回数			絵文字の種類数		
	パンフあり	パンフなし	p 値	パンフあり	パンフなし	p 値
挨拶	6.8	6.0		3.1	2.8	
疑問詞	3.1	3.0		2.1	1.4	
指示詞	12.3	12.2		4.3	4.8	
接続詞	5.2	4.4		2.6	2.6	
場所	2.2	2.5		1.3	1.5	
時間	9.7	6.4		5.6	3.7	*
名詞	9.8	18.2	*	5.1	8.9	*
動詞	11.8	9.5		5.8	4.7	
形容詞	5.2	6.9		3.2	3.8	
副詞	0.7	0.3		0.6	0.3	
表情	6.6	8.9		3.8	4.2	
英数字	20.6	17.1	*	7.4	5.3	

t-test: *p<0.05, **p<0.01

	実験参加者A	実験参加者B	時間表現
絵文字会話文			過去時制
解釈	昨日何をした？	家族と食事した。	
絵文字会話文			現在時制
解釈	雪が降っていて寒いね。	とても寒いね。	
絵文字会話文			未来時制
解釈	どこに行く？	私は家に帰る。	
絵文字会話文			「～から～まで」
解釈	あなたは仕事が忙しい？	昨日朝から明日夜までずっと論文を書いている。	

図 4 時間を使った絵文字会話の例

絵文字会話文		
解釈	私とあなた次の春に一緒に遊びましょう。	と(接続詞)
絵文字会話文		
解釈	あなたは男性か,あるいは女性か？	或いは(接続詞)
絵文字会話文		
解釈	秋は果物がたくさんあるから,私は秋が好き。	多い(形容詞)
絵文字会話文		
解釈	私はテレビでスキーを見るのが好きだけど,できない。	好き (動詞)
絵文字会話文		
解釈	もし後で家に帰ったら,料理を作って食事する。	食べる(動詞)

図 5 絵文字の種類と絵文字会話の例

5. おわりに

本報告では、絵文字チャットの会話表現を向上させるために絵文字パンフレットの使用を検討した。そして、絵文字パンフレットの影響を調べる評価実験を行った。実験参加者は絵文字の会話を面白いと評価すると共に、絵文字会話の理解度は約 95%という結果になった。また、ユーザは絵文字パンフレットによって絵文字や相手の言っていることについて理解しやすく、文章を作成しやすく、目的の絵文字を探しやすくなると評価している結果となった。

実験結果より得られた絵文字チャットに関する知見は下記のとおりである。

(1) 絵文字パンフレットを使うことによって、絵文字についての理解度が高くなる効果があり、聞き直し数が少なくなる等の会話理解に役立つ。

(2) 絵文字パンフレットは、時制を中心として、様々な種類の品詞を使える可能性が高まる。

(3) 絵文字チャットを使い続けると会話文が長くなり、接続詞の使用が増える可能性もわかった。

今後は日中間のみならず、ほかの国の人々と同様なコミュニケーションできるかを検討すると共に、長期的な絵文字会話の利用を検討していきたい。

参考文献

- [1] Aitchison, J. : ことば始まりと進化の謎を解く, 新曜社, pp.52, 1996.
- [2] Abdullah, R. and Hubner, R. : SIGN, ICON and PICTOGRAM -記号のデザイン-, BNN 深新社, 2006.
- [3] 太田幸夫 : ピクトグラム[絵文字]デザイン, 柏書房株式会社, 1993.
- [4] Maharaj, S. C. : 視覚シンボルによるコミュニケーション : ピクトグラム・イディオグラム・コミュニケーション(PIC), ブレーン出版, 1995.
- [5] 林 文博, 柳 泰久, 北神慎司, 井上智義, ピクトグラムを利用した視覚シンボルコミュニケーションの提案, 第3回国際ユニヴァーサルデザイン会議, 2010.
(<http://pic-com.jp/P-050J.pdf>)
- [6] 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.2071-2080, 2006.
- [7] 宗森 純, 西出忠司, 伊藤淳子, 遠隔地間でのコミュニケーションを可能とする絵文字チャットシステムの開発と適用, 情報処理学会, グループウェアとネットワークサービス研究会, 11月10日, 2011.
- [8] Gros, J. : Pictoperanto (<http://www.icon-language.com>)
- [9] 財団法人 共用品推進機構 : コミュニケーション支援用絵記号デザイン原則 (JIS T0103)」に収載されている絵記号例 (http://www.kyoyohin.org/06_accessible/060100_jis.php)