

共有写真上の仮想会話における盛り上がりや会話構造の分析

古 谷 翔^{†1} 角 康 之^{†1} 西 田 豊 明^{†1}

本稿では、共有体験におけるコミュニケーション支援システムである PhotoChat で行われる仮想的な会話の構造分析について報告する。PhotoChat ユーザは、撮影した写真とそこへの書き込みを無線で共有することができ、気軽に興味対象を伝えたりチャットを行うことが可能である。実会話の構造分析においては、会話場への参加・離脱における関与の仕方（参与構造）や、そこでの様々な周辺言語や振る舞い（発話交代、立ち位置や顔の方向の変化、うなずきやあいづち等）の役割について分析が行われてきた。PhotoChat 上のチャットは、写真撮影を会話場形成、写真閲覧を会話場への参加、書き込みを発話と考えると、一種の会話現象とみなすことができる。本稿では、PhotoChat 上のユーザの振る舞いデータに対して会話分析を行うことで、会話の盛り上がりシーンの特定や、会話構造理解の可能性を議論する。

Extraction of Important Scenes and Conversational Analysis for Virtual Conversation on Shared Photos

SHO FURUTANI,^{†1} YASUYUKI SUMI^{†1}
and TOYOAKI NISHIDA^{†1}

This paper shows the analysis of dialogue structures on virtual conversations with communication support system "PhotoChat". Users of "PhotoChat" share the pictures and free writing data with wireless network. We can regard Chatting on PhotoChat as a kind of conversation: Taking a picture means to make a floor of conversation and looking at the picture means joining the floor. The analysis shows that there are different dialogue structures depending on the scenes in which Users use PhotoChat and that there are some problems to facilitate virtual conversations.

1. はじめに

1.1 研究の動機と目的

日々の会話にはミーティングや雑談、美術館見学など各シーンにより、様々な会話構造がある。会話構造とは、発話の対象や発話交替、ジェスチャー、会話の場への参加・離脱の仕方といった会話を形作るもので、メンバの構成やシーンにより異なる構造を持つ [4] [8] [9]。

日常における、特に対面同期で行われる会話（実会話）についての構造分析は様々な視点から分析が行われている。会話構造を理解することで、ミーティングキャプチャや、社会性を理解し会話に参加するロボットや、会話に関係するデータを提供するエージェントなど様々な応用が期待されている。

そこで本研究では、コミュニケーション支援システム上での仮想会話にも実会話と同様に会話構造があるのではないかと仮説の下、会話構造分析において重要である要素、例えば場の形成や話題提起、参与構造等を考慮した会話分析を行うことにした。そこで、写真と手書きメモを融合したコミュニケーションツールである PhotoChat における仮想会話を、体験シーンによる違い、各ユーザの振る舞いや、ユーザ間のインタラクションに注目して、上述の要素を考慮した分析を行った。

1.2 関連研究

写真を介した会話の研究は行われている。例えば Frohlich [3] や Crabtree ら [2] は、並べられた印刷された写真の上での会話に注目して分析を行い、photoware を導入することでより社会的インタラクションが活性化されると述べた。また、Barthelmess ら [6] は画面上での写真についてのグループの会話から得られるマルチモーダルなデータをもとに、そこで見られるパターンを分析した。またそこから、写真のラベル付けを半自動で行えるシステムを提案した。このように、写真上での会話の分析を行うことで、会話者間のインタラクションを高めたり、写真へのラベル付けを行うための手法などの応用が考えられる。また、Cooper [1] の写真の情報を利用した写真クラスタリングにみられるように、写真自体にも、撮影者が意図した考えにもとづく情報量がある。これより、写真を介した会話の分析を行うときには、その写真の内容にも考慮する必要があると考えられる。今回の PhotoChat における会話分析では、各ユーザが持つ端末上に表示される写真上における仮想空間上の会話について、各ユーザの会話や振る舞いについて、その会話が行われている写真を考慮しながら分析を行うことができる。上記の研究では、用意された写真についての会話を分析しているが、本研究ではそれと違い、その場で撮影された写真上で仮想会話を行う。よって、上記の分析では行

^{†1} 京都大学大学院情報学研究科

Graduate School of Informatics, Kyoto University

われていないような、仮想空間上における場の形成や話題提起、参与構造といった会話構造分析において重要である要素を考慮した会話分析を行うことができる。

2. PhotoChat 上の会話と実会話の分析の相違

2.1 PhotoChat の機能及び分析方法

PhotoChat は写真撮影とメモ書きという日常的かつ直感的な手段を融合し、それらの行為を複数ユーザで共有することで、グループ内での各自の興味への「気づき」の共有を加速し、その上で会話を促すことを目的としたシステムである [7]。

PhotoChat の使用画面を図 1 に示す。PhotoChat はカメラを内蔵したタブレット PC 上で動作することを想定したソフトウェアで、デジタルカメラのように写真撮影を行うことができ、また撮影した写真上にペンで直接書き込みを行うことができる。無線 LAN の peer to peer 接続によりアドホックに接続がされ、撮影された写真と書き込みのデータが端末間で共有される。撮影された写真は画面の左に撮影時刻順にサムネイルで表示され、クリックすることで過去の写真や新着の写真を見ることができる。新着の画像や新たに書き込みがなされた画像にはリストのサムネイル上に「新着」「更新」などの表示がされたり、他のユーザがどの写真を見ているかも、サムネイル上にそのユーザの名前が表示されることで知ることができたりと、アウェアネスを高めるための処置がなされている。現在表示している写真にドラッグ&ドロップでそのサムネイルを貼り付けることで、その元画像へのリンクを張ることができ、自由に元画像へと移動することができる。



図 1 PhotoChat 画面図

PhotoChat 上の各ユーザの操作はログに残り、以下のような記録がされる。

- 写真の選択 (写真名、選択時刻)
- 写真への書き込み (写真名、書き込み時刻)
- カメラモードの開始時刻
- 写真の撮影時刻

このログ及び写真上の書き込み内容について分析を行った。

実会話では発話、指差しなどのジェスチャー、視線、立ち位置の変化といったモダリティに着目して会話構造の分析を行う。PhotoChat 上では、これらのモダリティは以下のように表現され则认为る。

- 写真撮影、メモ作成:=場の形成
- 写真選択:=立ち位置の変化 (その会話場への参与)
- 写真への書き込み:=発話、指差しなどのジェスチャー
- リンク写真貼り付け:=ジェスチャー

場を形成する PhotoChat の写真撮影には以下のように 2 つのパターンが考えられる。

- 記録：その場の情報や体験を記録するための写真
- 話題提起：撮影直後に書き込みを行うことで、他のユーザに呼びかけを行う

よって、このモダリティが各体験シーンでどのように使われているかを調べる必要がある。また仮想会話の場合への参加の度合いはユーザによって異なる。更に PhotoChat が使用されている体験シーンによっても参加の度合いは異なると思われる。そこで 3 章にて体験シーン別で撮影された写真の枚数書き込み量やユーザのアクセス、及び各ユーザの PhotoChat への参加の度合いを調べた。PhotoChat では最初の書き込みにより会話場が形成されてから他のユーザの応答までにタイムラグがある。また、過去の写真の見直しや、その写真への書き込みが行われるなど、過去の話題への振り返りがある。このように実会話とは会話構造のリズムが違うので、通常の会話分析とは異なる形での時間方向分析が必要となる。そこで 4 章にて PhotoChat 上の会話について時間方向の分析を行った。また、実会話ではアイコンタクトや立ち位置、ジェスチャーによりそれぞれの発話が誰に向けたものであるかを知るが、PhotoChat ではアイコンタクトなどが行うことができない。よって各発話の対象であるアドレスがどのように決まっているかに注意をしながら分析を行う必要がある。そこで 5 章では特に呼びかけ・応答のやりとりについて分析を行った。

2.2 PhotoChat 利用実験

2.2.1 実験目的

異なる状況における PhotoChat の比較用の利用データをとるため、ミーティング・講演・

動物園・美術館で計4回の実験を行った。ミーティング・講演では

- ユーザ間による会話やインタラクションがある
- 複数のユーザが同一の対象物に注目している
- ユーザが移動しない
- お互いのアウェアネスが高い

という性質に注目して、その環境におけるユーザの振る舞い及び、ユーザ間のインタラクションのデータをとるための実験を行った。また、動物園・美術館見学において

- ユーザ間による会話やインタラクションがある
- ユーザにより、注目する対象物が異なる
- ユーザが移動する
- お互いのアウェアネスが低い

という性質に注目して、その環境におけるユーザの振る舞い及び、ユーザ間のインタラクションのデータをとるための実験を行った。この4つを比較して分析を進めた。

2.2.2 実験内容

実験目的をみたと、表1に示す4つの実験を行った。ミーティング及び講演では、部屋の前で学生や講師がスライドを利用して発表を行い、複数のユーザが発表者の話を聞きながらPhotoChatを使用した。ユーザは着席しており移動は無く、また各ユーザは同じ室内に密集しており、お互いのアウェアネスは高い環境であった。動物園及び美術館見学では、複数のユーザが動物や展示物を自由に回覧しながらPhotoChatを使用した。各ユーザは時には一人で、時には好きなメンバと、自由に分散して行動し、ユーザの距離がひらくことが多く、お互いのアウェアネスは低くなりがちであった。このような実験目的を満たす条件のもとで、それぞれの実験を行った。

表1 PhotoChat 実験条件

	ミーティング	講演	動物園見学	美術館見学
人数(人)	7	4	9	8
時間(分)	120	90	180	240
写真総数	75	94	285	393
ユーザの配置	密集	密集	分散	分散

3. 撮影量と書き込み量による PhotoChat 利用状況の分類

PhotoChat は様々な体験シーンにおいて、異なる使われ方をすると考えられる。例えばミーティングや講演といった体験シーンでは、ユーザは会議でのスライドや、発表者のような、共通の対象に注目し、書き込みでは特に会議の内容に関するメモや発表者の発言などが書き込まれることが考えられる。また各ユーザは一定の場所にいるので、ユーザ同士の位置に関するアウェアネスが高く、会議に関する質問などの他ユーザへの話しかけが見られる。動物園や美術館の見学といった体験シーンでは、ユーザは各々が興味を持った対象に注目するため、対象は多様であり、書き込みでは動物や作品に対する発言などが書き込まれると考えられる。各ユーザが自由に移動している場合、ユーザ同士の位置に関するアウェアネスは低いので、相手の位置を尋ねるなどの書き込みも見られる。また PhotoChat はユーザによっても、参加の度合いが違い、異なる使われ方をすると考えられる。そこで、異なる体験シーンにおける PhotoChat 利用へのコミットメントの深さの利用者ごとの分布を見るため、写真の撮影枚数、書き込み量に着目し分析を行い、その結果を示した。

3.1 分析内容

3.1.1 各ユーザの撮影/書き込み枚数

書き込みについては、自分で撮影した写真への書き込みと他人が撮影した写真への書き込みそれぞれについて、書き込んだ写真の枚数を数え上げた。

3.1.2 各写真の書き込み数

各写真に対して、何人のユーザが書き込みを行ったかを数え上げた。

3.1.3 過去の写真の見直し

過去の写真の見直しとみなす条件として、

- (1) その写真に、過去に連続で10秒以上滞在した
- (2) その滞在から見直しまでに、10秒以上間隔があいている
- (3) 見直し時間が、連続して10秒以上経過している

の全ての条件が満たされたとき、見直しとすると定めた。この条件は、写真を一瞬見てからすぐに別の写真に行く場合などを見直しの数え上げから省くためである。10秒以上同じ写真に滞在しているとき、その写真を見たということにした。

3.1.4 写真への再書き込み

再書き込みとみなす条件として、

- (1) 書き込みの間隔が10秒以上ある

(2) 書き込みの間に、他のユーザが書き込んでいない

と定めた.1の条件は、それよりも間隔が短い場合は、それを1回の書き込みとみなすためである。2の条件は、他ユーザとのインタラクションによる書き込みを除外し、自分の書き込みに対する追加の書き込みだけを数えるためである。

3.2 結 果

図2、図3に各利用例の結果からミーティング及び動物園について、各ユーザの写真撮影枚数(左:青のグラフ)、自分で撮影した写真への書き込み数(右:赤のグラフ)、他人が撮影した写真への書き込み数(右:白のグラフ)を示した。写真撮影枚数に注目してみると、図2のミーティングでは一部のユーザがほぼ全ての写真を撮影していることがわかる。これは、ミーティングではユーザが注目する対象が共通(スライドや発表者)であり、ユーザの撮影する写真は、同じようなものになる。すると、最も撮影の条件がいいユーザ(スライドの正面に座っている/発表者に近い)が、周りの状況や撮影された写真から、自分が撮影するべきであると意識的、または無意識的に理解することで、撮影者の役割を果たし、その結果グラフが図2のような構造になると考えられる。一方、図3の動物園見学における写真撮影枚数に注目してみると、多少の差はあるものの、どのユーザも満遍なく写真を撮影していることがわかる。これは、動物園見学ではユーザが分散しており、また、注目する対象が多様であるからだと考えられる。

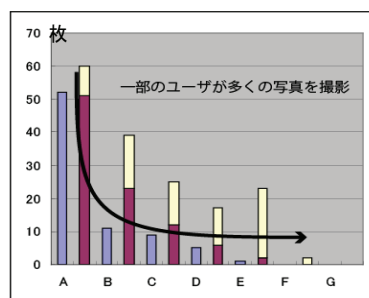


図2 ミーティング・撮影/書き込み枚数

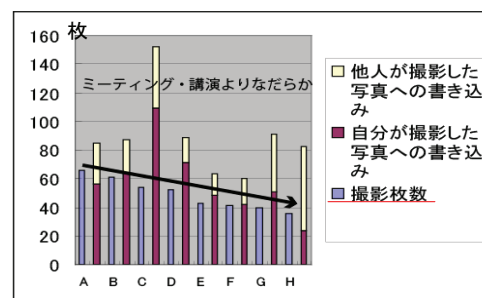


図3 動物園・撮影/書き込み枚数

図4、図5に各利用例の結果からミーティング及び動物園について、各写真の書き込み人数を示した。図4のミーティング・講演では、書き込み人数が2人や3人の写真も多く、図5の動物園見学よりも密なコミュニケーションが行われている。一方図5の動物園見学で

は、書き込み人数は0か1がほとんどであり、コミュニケーションはほとんど行われていない。また図3の写真への書き込み数に注目すると、自分の写真への書き込みの割合が多いことがわかる。これより、動物園見学では、写真撮影→書き込み→次の写真撮影の流れが多いことが考えられる。つまり、各ユーザの話題提起に対するアウェアネスが低く、また話題の対象となるものが多いことから、常に新たな話題に移っていると考えられる。表2に、各利用例における写真の見直しと再書き込みの数を示した。ミーティングにおいては、特にスライドの写真やミーティング内容のメモに対して、頻繁に見直し、再書き込みが多くみられた。一方動物園見学では見直しは少なく、再書き込みに至ってはほとんど見られていない。これは、過去の写真を見るモチベーションが低いことが考えられる。つまり先ほど示したように、注目する対象の変化が頻繁であることから、常に新しい写真にアクセスする傾向がある。

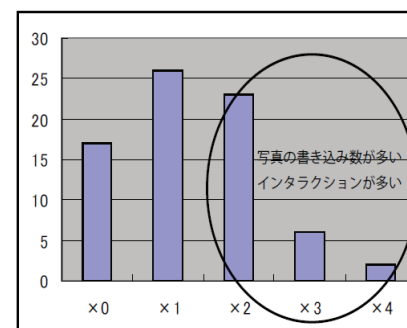


図4 ミーティングでの各写真の書き込み数

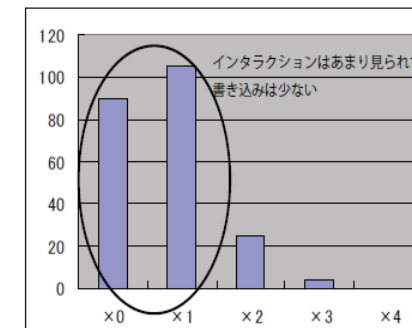


図5 動物園での各写真の書き込み数

表2 各シーンにおける写真の見直し/再書き込み数

	写真総数	見直し	再書き込み
ミーティング	75	27	14
講演	94	26	5
動物園	285	49	8
美術館	393	52	9

3.3 知見とその応用

写真撮影数や書き込み量の分布から、イベント体験共有型(美術館や動物園を自由に見学

しているような状況)やミーティング議論型(ミーティングや講演のように共通の対象に対して皆が注目し、密にコミュニケーションしているような状況)の状況判別が可能であることがわかった。また、過去の写真への見直しや再書き込みはミーティング議論型のほうが割合が高く、イベント体験共有型は、ユーザが常に新しい写真にアクセスする傾向があることがわかった。

この分析結果の応用として、体験シーンの状況判別は、ライフログなどへの適応が期待される。例えば、その時のユーザの PhotoChat の使い方から「イベント体験共有型」「ミーティング議論型」といった体験シーンの判別を行い、ログに自動で体験シーンのタグを付加することを可能とする。この方法の優れた点は、名目上は会議の時間であっても、内容がイベント体験共有型であるときはそのタグが付けられるなど、ユーザ個々人の使用状況から柔軟にタグ付けを行うことができることである。ライフログのような長時間記録のデータ処理の問題として検索がある。そこで、体験シーンごとのタグを利用することでシーン検索が可能となる。使用状況から推定された柔軟なタグであるので、直感的な検索を行うことができる。

また、体験シーンの状況判別から、そのシーンに対応した新たなサービスの提供が考えられる。例えばミーティング議論型では、議論の内容に関する質問の書き込まれた写真へのアウェアネスを高めたり、議論に関連したデータを提供するエージェントといったサービスが考えられる。イベント体験共有型では、他のユーザの閲覧している写真や書き込みへのアウェアネスが乏しく、インタラクションの機会が多く失われているので、これを解消するため、それらの写真へのアウェアネスを高めるための写真推薦システムなどのサービスが考えられる。

4. 書き込みの時間構造分析による仮想空間におけるシーンの盛り上がり推定

PhotoChat の利用について、より詳細に時間方向の行動パターンを見るため、過去の写真の見直しや、同一写真の複数のユーザによる共同注視の発生パターンを調べた。ここで PhotoChat 分析における新しい概念として、複数のユーザが同じ写真を同時に閲覧している状態を「同時滞在」と定義する。「同時滞在」は実会話における共同注視と似た概念であるが異なる部分もある。共同注視は、同じ対象物に対して会話に参加している人が視線を集める現象で、会話における参加度や、対象物への注目度の指標となる。「同時滞在」も、ユーザが同じ写真を閲覧している点では同じだが、写真内の同じ対象物を見ているとは限らず、そこが異なる。本研究ではユーザ 3 人以上が、5 秒間、同じ写真を見ているとき、同時滞在が起こっていると定めた。PhotoChat では互いの視線情報が取れず、ユーザ同士はアイコンタ

クトを行うことが出来ない。各ユーザは、画面左のサムネイル上に表示される他ユーザの名前や、他のユーザの矢印書き込みによる視線の誘導によって、注目されている写真及びその上の対象物を知る。よって、他人の注目している対象物を知るため、ユーザは他のユーザが閲覧している写真を閲覧しに行く。その結果、同一写真に複数のユーザが同時に滞在する現象、すなわち「同時滞在」が発生する。これは実会話における共同注視と同様に重要な現象であると考え、分析を進めた。対象として、見直しやインタラクションなどがより頻繁に起こり、時間方向の分析に対して意味合いの強いミーティング議論型を選択した。

4.1 分析内容

PhotoChat で撮影された写真には、大きく分けると以下の 3 つのパターンに分けることができる。

- 試し撮りや何気なく周囲の環境や人を撮影された写真。写真自体に主題に関係した情報は無い。
- 記録のために撮影された写真だが、撮影者も見直しを行わないなど主題に関係した情報量が少ない。
- 注目すべきものを記録するために撮影された写真。主題に関係した情報量が多い。

上記のように分類された写真を分析する上で、以下の 3 つの書き込みのパターンを利用した。

- 書き込みが無い写真
- ラクガキやメインテーマに関連の無い書き込み・会話の起きている写真
- メインテーマに関連のある書き込み・会話の起きている写真

上述のパターンの組み合わせから、人の写真(=場)の出入りのパターンは以下のように決まると考える。

- 一瞬みたら別の写真にいき、見直しが無い
- 同時滞在をしいインタラクションで盛り上がるが、インタラクションが終わったら見直しは起こらない
- 写真自体が持つ主題に関係した情報や、写真の書き込みの重要性から、同時滞在や、見直しが起こる

以上を考慮して、ここでミーティング議論型のログについて、書き込みや見直し、同時滞在の関係を注目して分析を行った。

分析対象としてミーティング、講演について分析を行った。ミーティング、講演で撮影された写真を

- 各写真の書き込み人数

- 過去の写真の見直しの有無
- 同時滞在の有無

により分類し、分析を行った。

4.2 分析結果

直感的には書き込み量が多い写真＝重要な写真であると考えられるが、分類の結果を見ると、図6のように、スライドについての議論が盛り上がっている重要度が高いと考えられる写真とともに、図7のような、ミーティングに関係ないラクガキ/インタラクシオンの写真も挙げられた。このように、単純に書き込み量だけでは写真や、その写真が撮影されたシーンの重要度は判定できないことがわかる。図8のように、見直しや同時滞在の有無により分類を行った結果、見直しについては、メインテーマに関係した重要な写真に多く見直しが見られた。また同時滞在については、ラクガキや雑談の起きている写真に多く同時滞在看見られた。

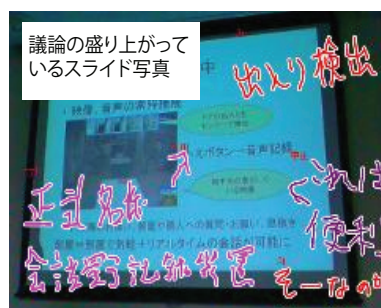


図6 書き込み多：重要度高



図7 書き込み多：重要度低

4.3 知見と応用

ミーティング議論型のログについて、書き込みや見直し、同時滞在の関係に注目し分析を行った結果、以下の2つが考えられる。

- 単純に書き込み量が多い写真が重要な場面に对应するというわけではなく、書き込み者による写真の見直しや、同時滞在が、写真の重要度に強く相関することが確認された。
- 同時滞在が生じる写真は、ミーティングの本題に対する重要度という観点では負の相関を示すことが観察された。

この分析結果の応用として、まず見直しや同時滞在によるシーン抽出が挙げられる。例え

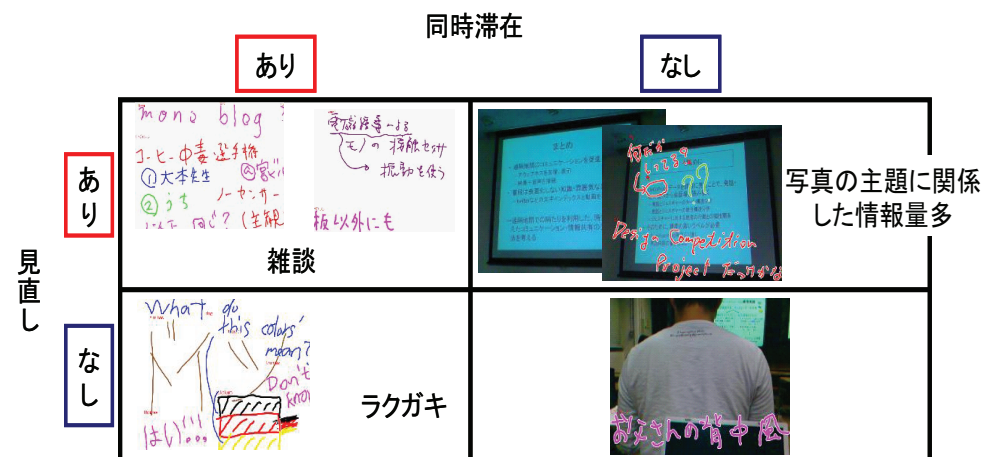


図8 見直し・同時滞在による写真の分類結果

ば、見直しが生じていて、同時滞在が生じていない写真を抽出することで、そのミーティングにおける重要シーンがわかるのである。これは3章で挙げたライフログのデータ検索に利用できる。体験シーンの検索に加え、そのシーン内でのデータ検索を行う際に写真の重要度を利用することで、更に詳細な検索が可能となる。例えばミーティングにおいては、ミーティングに関係した重要度の高い写真を検索する際は、見直しの生じている写真や同時滞在看見の生じていない写真を、またインタラクションが起きているようなミーティングに関係のない写真を検索する際は同時滞在看見の生じている写真を抽出することで、検索を実行できると考えられる。また、見直し写真には主題に関係した情報が多く含まれているので、見直しの起きている写真へのアウェアネスを向上させることによる、会話の活性化やユーザの主題等に関する情報収集への貢献が考えられる。

5. 写真上の会話構造分析

5.1 分析内容

同一写真上への複数のユーザによる書き込みが発生している部分に着目し、そこでの会話構造について分析を行う。PhotoChatにおいては複数の書き込みが会話というわけではない。同一写真上に複数のユーザがメモを書き込んでいるものや、写真に対して自由にコメントを行っているものもみられる。そこで呼びかけ - 応答のペアに注目して分析を行った。呼

びかけ - 応答のペアの例として

- ・ 質問 - 返答 : 「これどういうプログラム？」 - 「たしかネットワーク系だよ」
- ・ 依頼 - 応答 : 「今度, このスライド頂戴？」 - 「うん, OK」

等といったものが挙げられる。

分析を行う上で、「アドレス特定性」という言葉をここで定義する。呼びかけ - 応答の第 1 部分である呼びかけの仕方によって、相手ユーザの反応は異なる。そこで「アドレス特定性」を、その呼びかけが誰に向けたものなのかの明かさとする。アドレス特定性が高いと、例えば他のユーザからの質問に対して、答えることができれば回答を書き込み、答えることができない場合は、「ごめん, わからない」などの応答を示す。逆にアドレス特定性が低いと、他のユーザからの質問に対して、答えることができて回答を書き込まなかったり、答えることができないと、応答を示さずに別の写真へとってしまう。

5.2 分析結果

呼びかけ - 応答の第 1 部分には、図 9 のような特定のユーザに対する書き込みと、図 10 のような不特定ユーザに対する書き込みの 2 つのパターンがみられた。特定のユーザに対する書き込みは、質問や依頼においては相手の名前を書き込むことで指定を行い、挨拶などでは、相手を写真で撮影しその上に書き込むことで、誰に対して働き掛けているかを特定していた。名前や写真により指定された場合、第 2 部分に対する、多くの写真において、応答がなされていた。これは名前など指定されているので、呼びかけのアドレスが明確であり、アドレス特定性が高いからであると考えられる。また、名前などは指定していないがアドレス特定性を高めている呼びかけとして、丁寧体で書き込む方法や書き込みの近くに質問を書き込む方法がみられた。

1 つ目は、丁寧体で書き込むことで、目上の人への質問であることを暗に指定している。これは呼びかけのアドレスが、書き込みを行ったユーザよりも上であることが、他のユーザからもうかがえる。その結果アドレス特定性が高まっていると考えられる。2 つ目は、書き込みの近くに質問を書き込むことで、質問のアドレスをその書き込み主に向ける。これは相手ユーザに直感的に訴えるものであり、始めにあった書き込みから質問の呼びかけまでの時間が短いと、よりアドレス特定性が高いと考えられる。不特定ユーザに対する書き込みは多くが非丁寧体であり、「これ、どういう意味なんだろう？」「これはすごいね」といったように、独り言に近い書き込みが多くみられた。この独り言に近い書き込みに対して他ユーザが働き掛けることにより会話が生まれていた。不特定ユーザへの書き込みに対する応答の割合は少なく、独り言で終わっている写真が多くみられた。このような書き込みはアドレス特定性が低いと

考えられる。



図 9 呼びかけ - 応答 (アドレス指定)



図 10 呼びかけ - 応答 (アドレス不指定)

5.3 知見と応用

PhotoChat 上での会話の促進における問題として

- ・ アドレス特定性の低い書き込みに対する応答の弱さ
- ・ ユーザごとの参加の度合いの違い
- ・ 視線情報のアウェアネスの弱さ

が挙げられる。不特定ユーザへの質問などはアドレス特定性が弱く、応答不在の写真が多くみられた。また記録のためのメモが PhotoChat では多く書き込まれるので、他のユーザへの話題提起の発話とメモ (いわば独り言) の境界があいまいであり、アドレス特定性の低いものは見過ごされる傾向がある。

次に特に分散環境に多いが、ユーザの参加の度合いの違いにより、PhotoChat から注意を離し現実で没頭しているときに書き込みが行われると、気づかれずに終わってしまったり、時間が経ちすぎて応答のタイミングを逃してしまっているケースがみられた。

また実会話ではうなずきや笑いといった周りの反応が次の発話を促す [5] が、PhotoChat 上の会話では相手の反応がわからず、自分の書き込みに他のユーザが注目しているかどうかのアウェアネスも弱い。

これらの解決策としてまず、書き込みへの気づきを高めることが考えられる。現実の没頭から PhotoChat へと注意を戻したときに新たな書き込みがあった場合、それをユーザに明確に伝えることで、会話の促進が可能であると考えられる。考えられる方法として、新規書き込みのあった写真をサムネイル上で強調する方法が挙げられる。現システムでは、撮影時間に

沿って上から下にサムネイルが並べられている。よってユーザはサムネイルの下のほうに注目し、新しい写真に注目が集中する。よって撮影されてから少し時間が経過してから書き込みがなされた場合に気づかない場合が発生する。ここで、サムネイルをソート可能にし、撮影時間順や、書き込みを時間順に並べるなど、過去の写真の閲覧方法を多様にすることで新たな書き込みに気づかせる方法が考えられる。

また、会話構造を詳細に理解することで、質問に回答したり、写真を推薦する会話エージェントの導入が考えられる。呼びかけに対する回答を理解した会話エージェントは、他者からの働き掛けに応じるとともにエージェント自ら働き掛けることができ、このシステムにより様々な問題が解決できる。まず、不特定ユーザに対する質問に自分から回答することで、回答の不在をなくすることが可能である。また、ユーザの書き込みに対して「なるほど」などの相槌や、会話に関連したファイルを提供することで会話を広げることが可能となる。また、他のユーザが注目している写真などを推薦することより、会話の活性化をはかる方法も考えられる。以上により、PhotoChat 上での会話が促進されることが期待される。

6. ま と め

仮想会話にも実会話と同様に会話構造があるのではないかという仮説の下、写真撮影と手書きメモを融合させ、複数のユーザ間で共有し、その上でのコミュニケーション支援を行う PhotoChat の上での会話構造分析を行った。分析の結果、次のことがわかった。

- 写真撮影数や書き込み量の分布から、イベント体験共有型（博物館や動物園を自由に見学しているような状況）やミーティング議論型（共通の対象に対して皆が注目し、密にコミュニケーションしているような状況）の状況判別が可能であることがわかった。また、過去の写真への見直しや再書き込みはミーティング議論型のほうが割合が高く、イベント体験共有型は、ユーザが常に新しい写真にアクセスする傾向があることがわかった。
- 単純に書き込み量が多い写真が重要な場面に対応するというわけではなく、書き込み者による写真の見直しや、同時滞在が、写真の重要度に強く相関することが確認された。同時滞在が生じる写真は、ミーティングの本題とに対する重要度という観点では負の相関を示すことが観察された。
- PhotoChat 上の会話促進における問題として、見直しなどの視線情報が得られないことや、アドレス特定性の低い呼びかけに対する回答の弱さなどによる、情報の埋没や会話場形成の機会の損失が見られた。これより、仮想会話上ではアドレス特定性の低い書き込みや他ユーザの視線情報のアウェアネスを高める必要があることがわかった。

今後は、この分析結果から得られた知見を元に、シーン抽出を利用したライフログの記録や体験シーンに応じたサービス、写真推薦エージェント導入による会話促進などに応用していく。

謝辞 中田篤志氏および小笠原遼子氏による、分析環境の提供および議論に深く感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) Cooper, M., Foote, J., Girgensohn, A., and Wilcox, L.: Temporalevent clustering for digital photo collections, Proceedings of the eleventh ACM international conference on Multimedia ,pp.364–373 (2003).
- 2) Crabtree, A., Rodden, T., and Mariani, J.: Collaborating around collections: Informing the continued development of photoware, Proceedings of the 2004 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp.396–405 (2004).
- 3) Frohlich, D., Kuchinsky, A., Perring, C., Don, A., and Ariss, S.: Requirements for photoware, Proceedings of the 2002 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work, pp.166–175 (2002).
- 4) Masato Ishizaki and Tsuneaki Kato: Exploring the characteristics of multiparty dialogues, Proceedings of the 17th international conference on Computational linguistics, pp.583–589 (1998).
- 5) Paul M.Aoki and Margaret H.Szymanski and Luke Plurkowski and James D. Thornton and Allison Woodru and Weille Y: Where's the "Party" in "Multi-Party"? Analyzing the Structure of small-Group Sociable Talk, Proceedings of the 2006 20th anniversary conference on Computer supported cooperative work , pp.393–402 (2006).
- 6) Paulo Barthelme and Edward Kaiser and Xiao Huang and David McGee and Philip Cohen: Collaborative multimodal photo annotation over digital paper, Proceedings of ICMI 2006 , pp.4–11 (2006).
- 7) 角康之, 伊藤惇, 西田豊明: 写真と書き込みの共有によるコミュニケーション支援システム, 報処理学会論文誌, Vol. 49, No.6, pp.1993–2003 (2008).
- 8) 坊農真弓, 高梨克也: 多人数インタラクション研究には何が必要か? -インタラクション研究の国内外の動向と現状-, 人工知能学会誌, Vol. 22, No.5, pp.703–710 (2007).
- 9) 坊農真弓, 高梨克也: 多人数インタラクション研究の方法-言語/非言語コミュニケーション研究のための分析単位とその概念-, 人工知能学会誌, Vol. 22, No.6, pp.838–845 (2007).