

オンラインコミュニケーションにおける 擬似的な視線を用いた話者交代を円滑にする手法の検討

Investigation of a Method for Smooth Turn-Taking Using a Pseudo Line of Sight in Online Communication

笠原有真^{1*} 水丸和樹² 木村泰知¹ 小野哲雄³
Yuma Kasahara¹ Kazuki Mizumaru² Yasutomu Kimura¹ Tetsuo Ono³

¹ 小樽商科大学 商学部

¹ Faculty of Commerce, Otaru University of Commerce

² 北海道大学 大学院情報科学院

² Graduate School of Information Science and Technology, Hokkaido University

³ 北海道大学 大学院情報科学研究院

³ Faculty of Information Science and Technology, Hokkaido University

Abstract: 本研究の目的は、複数人によるオンラインコミュニケーションにおいて、擬似的な視線情報を付与することにより「適切な話者交代」が行えることを明らかにすることである。本実験では、擬似的な視線の有無による比較実験を実施し、「発話衝突の回数」「沈黙の時間」「話者の予測」の観点から評価を行う。

1 はじめに

コミュニケーションには「場の共有」が必要である。場の共有とは、同じ時間、同じ場所、同じ景色、同じ空気を共有することから得られる情報のことである。場の共有には、会話内容や声以外に、非言語情報を利用している。例えば、二人以上で道を歩きながら会話をすると、歩く速さ、歩幅、変化する景色、環境音、話の内容、発話のタイミングなどが無意識のうちにも共有されている。人はこれらの共有される情報に基づいてコミュニケーションをとるため、適切なタイミングの発話と円滑な話者交代が行われる [1]。円滑な話者交代は、コミュニケーションにおける重要な要素であり、同じ場を共有することで発生する高度な機能である。一方で最近のオンラインによる遠隔でのコミュニケーションでは、場の共有で得られるはずの情報が削られることから、話者交代が困難となっている。つまり、話し手の音声と顔の表情という限られた情報から、発話のタイミングを考えることになるため、同じタイミングで発話したり、無言が続いてしまう場合がある。その結果として円滑な話者交代が困難となる。

オンラインで共有できる情報には音やカメラ映像などがある。単純にマイクのミュートを全員が解除する

方法は常に音声を共有しなければならず、人工的な音を共有する方法は発話音声との切り分けが難しくなるため現実的ではない。音以外の情報として、重要な要素に「視線の認識」がある。現在のオンラインコミュニケーションでは、互いの顔が写ったカメラ映像を共有しているものの、誰が何を見ているのか、視線を認識することができない。しかし視線の認識は、コミュニケーションにおいて、話題に対する興味の有無、あるいは、視線が集まることによる発話の誘発などの情報が含まれており、重要な情報のひとつである [2][3]。

そこで、本研究では、オンラインのコミュニケーションにおいて、擬似的な視線情報を付与することにより、「適切な話者交代」を行うことで、場の共有をつくりだすことを目的とする。

2 関連研究

2.1 円滑なオンラインコミュニケーション

オンラインコミュニケーションシステムにおいて、円滑にコミュニケーションを行うための研究はさまざまな観点から行われてきた。徳差らは、オンラインコミュニケーションにおいて、一番の阻害要因はネットワークの遅延であるとし、超低遅延の通話システムの設計を行っている [4]。また、Martin らは、ビデオ付きの

*連絡先：(小樽商科大学)
北海道小樽市緑3丁目5-21
E-mail: g2018101@edu.otaru-uc.ac.jp

通話について、複数地点からの映像を組み合わせることで、会話の主観的な評価が向上することを明らかにした [5]. 非言語情報を用いた研究として、玉木らは、Web 会議において、参加者の動作から発話欲求を推定し、ほかの参加者に伝達することによって円滑な話者交代を行う手法についての研究を行っている [6]. 円滑なコミュニケーションを推進するための商用サービスとしては、SpatialChat¹や Gather.Town²といった、参加者が仮想空間を自由に移動し、会話時の物理的な距離を再現するサービスも存在する。

2.2 視線を利用した通話システム

非言語情報の中で、特に視線に着目した研究も行われている。Sellen は、対面の会話、複数台のカメラとモニターを用いて視線情報を伝達できるビデオ通話システム (Hydra) を使った会話、ビデオとマイクのみビデオ通話システムを使った会話の比較実験を行った。その結果、話者交代にかかる時間が、対面よりもビデオ通話で有意に長くなることが確認されているが、Hydra システムと通常のビデオ通話システムの間で有意な差は見られないことを明らかにしている [7]. 一方で、実験参加者の主観的な評価においては、3分の2が Hydra システムを好むという結果が得られている。西村らは、視線を伝達できるテレビ会議システムを用いることで話者交代がスムーズに実現できることを確認している [8]. しかし、これらのシステムはモニターだけではなく複数台のカメラや視線検出のため複雑なシステムとなり、一般的な用途で再現することは難しい。

特別な外部システムを用いずに、視線情報を伝達する試みとして、石井らの、音声情報によるアバターの視線制御がある [9]. また、一般的な Web カメラから視線を推定する方法も研究されている [10]. 本研究では、特別な外部システムを必要とせず簡単に視線を再現する手法としてマウスポインタを用いる。さらに、この擬似的な視線をビデオ通話システムに組み込んだ際に、どのような影響があるのか明らかにする。

3 システム概要

擬似的な視線を用いた通話システムを図 1 に示す。ユーザはマウスポインタを操作し、擬似的な視線によってほかのユーザに注意を向ける。この時、マウスポインタには目のアイコンが追従し (図 1 の (1))、ポインタを置いているユーザのウィンドウに緑色の枠が表示される (図 1 の (2))。一方で、自らがほかのユーザから擬似的な視線を向けられている場合は、その人数分

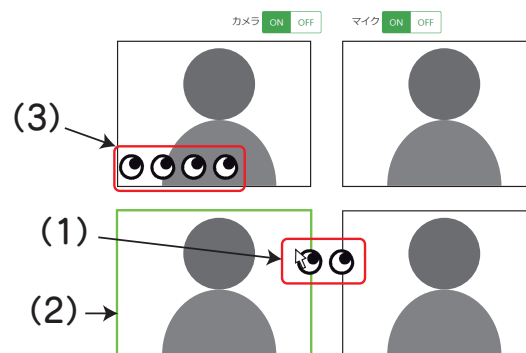


図 1: 擬似的な視線を用いた通話システムの画面 (左上のウィンドウに映っているユーザが操作している場合)

の目のアイコンがウィンドウの左下に表示される (図 1 の (3)). このウィンドウ内に表示されるアイコンは自分に向けられたものしか見ることができず、ほかのユーザがどの程度見られているかという情報は提示されない。

4 実験

4.1 実験の目的

本実験の目的は、複数人のオンラインコミュニケーションにおいて、擬似的な視線を付与することにより適切な話者交代が行えることを明らかにすることである。具体的には、本研究で開発したシステムを用いて、話者交代に関する下記の 3 つの項目について考察する。

1. 衝突回数がどのように変化するか明らかにする。
2. 沈黙時間がどのように変化するか明らかにする。
3. 話者の予測が可能かどうか明らかにする。

4.2 実験の方法

実験は、第一著者を含めた大学生 4 人で行い、短時間で自然な会話を誘発するためにワードウルフというソーシャルコミュニケーションゲームを行った。ワードウルフは多数派と少数派のワードがそれぞれの参加者に割り当てられ、会話の中から質問などを通して少数派のワードを割り当てられた参加者を当てるゲームである。それぞれの参加者は自分がどちらのワードを割り当てられたのかわからないため、会話の中で他者の発言に反応したり質問することでそれを明らかにする必要がある。このゲームを、擬似的な視線情報を伝達できる通話システムおよびこのシステムから視線情報

¹SpatialChat(<https://spatial.chat/>)

²Gather.Town(<https://gather.town/>)

の伝達機能を削り、ビデオ通話のみが行える通話システムをそれぞれ用いて行った。参加者がタスクを行っている最中は、第一著者はカメラとマイクをオフにし、実験の様子を観察した。タスク終了後、カメラとマイクをオンにし、投票結果の集計および報告を行った。また、各グループにおいて1つのセッションを2分間とし、それぞれの通話システムで3セッションずつゲームを行った。ワードウルフに使用した単語群は、表1にある12個である[11]。実験参加者はそれぞれの自宅から、PC上で動作するWebブラウザを通してシステムを利用した。実際の実験の様子を図2に示す。

表 1: ワードウルフに使用した単語

単語群	多数派	少数派
A(飲食)	しゃぶしゃぶ	すき焼き
	せんべい	クッキー
	トマトジュース	オレンジジュース
B(日常)	公園	遊園地
	金魚	カメ
	天気予報	星座占い



図 2: 実験の様子

実験の流れを図3に示す。表1にある単語のうち、前半3セッションで使用する飲食系に関する6単語を単語群A、後半3セッションで使用する日常のお題に関する6単語を単語群Bとしている。

参加者が視線付き通話システムを使う際には、視線情報がどのように伝達されるのかを説明した上で、「機能をうまく活用して、少数派を探し出して下さい」と、擬似的な視線の使用を促した。実験を始める前に、ゲームの流れを参加者に知ってもらうため、第一著者も参加した状態でのワードウルフを1回行った。また、擬

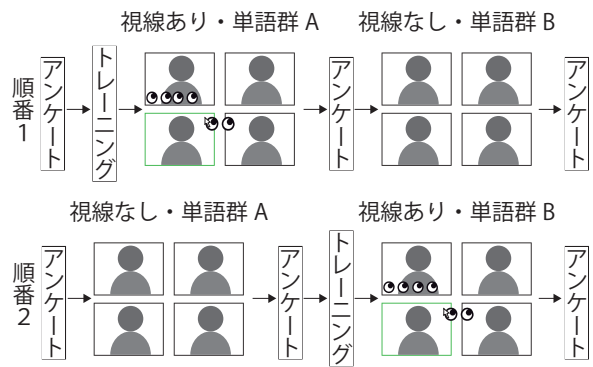


図 3: 実験の流れ

似的な視線を参加者に慣れてもらうために、視線付き通話システムを用いた実験を行う前に、そのシステムを使用して、第一著者も参加したワードウルフを1回行った(図3のトレーニング)。

事前アンケートでは、参加者は、「氏名」「性別」「学科」「オンラインツールの使用頻度」について回答する。また、各通話システムでの実験終了後、参加者は以下の設問に5段階のリッカート尺度で回答する(1が「全く当てはまらない」、5が「非常に当てはまる」に対応する)。なお、これらの質問は西村らの研究[8]を参考にし、本研究に合う項目を利用した。

- Q1 無理なく発言することができた
- Q2 タイミングの悪い発言が多かった
- Q3 ぎこちないやりとりが多かった
- Q4 不自然な沈黙が多かった
- Q5 他の人が自分に注意を払っているのがわかった

さらに、アンケートの最後に「その他お気づきの点がありましたらご記入ください」という自由記述欄を設けた。

視線付きの通話システムを用いた実験においては追加項目として「疑似的な視線があってよかった点は何ですか?」「疑似的な視線があって気になった点は何ですか?」という自由記述欄を設けた。参加者はこの自由記述欄と以下の追加設問に5段階のリッカート尺度で回答する(1が「全く当てはまらない」、5が「非常に当てはまる」に対応する)。

1. 視線(マウスカーソル)を意識して動かしましたか?
2. 視線が集まっていることは意識しましたか?

4.3 実験参加者

参加者は、小樽商科大学の商学部1年生6名および2年生6名（社会情報学科2名、企業法学科3名、経済学科1名）の計12名（男性9名、女性3名）、平均 19.6 ± 1.0 （標準偏差）歳であった。実験においては、コミュニケーションがある程度円滑に行えるよう、学年を揃え、男性2名、女性1名となるようにグループを構成した。その結果、4グループが作成され、この内の1グループは男性のみのグループであった。参加者のオンラインツール利用頻度は、「日常的に使用する」が6名、「時折使用する」が6名であり「ほとんど使ったことがない」と回答した参加者はいなかった。また、2グループが図3に示す順番1の流れで実験を行い、2グループが順番2の流れで実験を行った。

5 結果

5.1 衝突回数と沈黙時間

衝突回数について、視線ありの場合には発話時に合計196回のうち17回の衝突が発生し、視線なしの場合には発話時に合計180回のうち17回の衝突が発生した。この衝突回数についてフィッシャーの正確確率検定を行ったところ有意な差は確認されなかった（ $p = .858, \phi = .004$ ）。さらに、各参加者の合計沈黙時間について視線あり（平均：313秒、標準偏差：27秒）と視線なし（平均：316秒、標準偏差：25秒）の条件で対応のあるt検定を行ったところ、有意な差は確認されなかった（ $t(11) = 0.406, p = .693, d = .110$ ）。

5.2 アンケート

Q1～Q5のアンケート結果を表2に、そのグラフを図4示す。それぞれのアンケート項目について、対応のあるt検定を行った。その結果、Q1「無理なく発言することができた」（ $t(11) = 0.609, p = .555, d = .281$ ）、Q2「タイミングの悪い発言が多かった」（ $t(11) = 0.00, p = 1.00, d = .000$ ）、Q3「ぎこちないやりとりが多かった」（ $t(11) = 1.173, p = .266, d = .500$ ）、Q4「不自然な沈黙が多かった」（ $t(11) = 1.465, p = .171, d = .472$ ）については有意な差は確認されなかった。一方で、Q5「他の人が自分に注意を払っているのがわかった」（ $t(11) = 4.330, p = .001, d = 1.91$ ）については有意な差が確認された。話者の予測については、Q1とQ2に有意な差が確認されなかったことにより、有意な影響は見られなかった。「視線（マウスカーソル）を意識して動かしませんでしたか？」については、平均3.83、標準偏差0.937であった。また、「視線が集まっていることは意識しま

したか？」については、平均4.33、標準偏差0.651であった。

表2: アンケート結果

	視線あり		視線なし	
	平均	標準偏差	平均	標準偏差
Q1	3.67	0.78	3.42	1.00
Q2	2.42	0.90	2.42	1.31
Q3	2.75	1.36	3.42	1.31
Q4	2.75	1.06	3.33	1.37
Q5	4.17	0.94	2.33	0.98

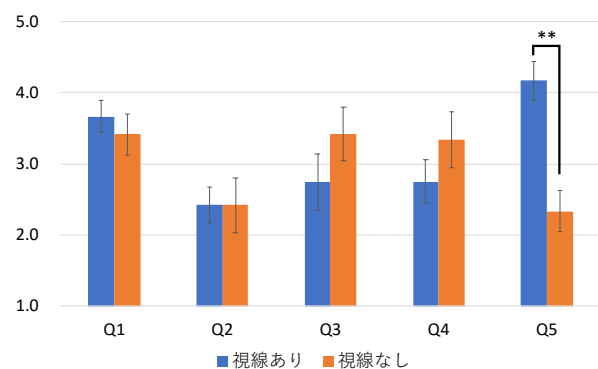


図4: アンケート結果のグラフ（エラーバーは標準誤差を表している）

表3に「疑似的な視線があっただけよかった点」についての結果を示す。表3より、「発言に注意した」という回答が最も多く、3人から回答があった。

表3: 「疑似的な視線があっただけよかった点」のまとめ

アンケートの回答	回答数
発言に注意した	3
発言を促せた	2
圧をかけられた	2
使える情報が増えた	1
話しやすかった	1
疑われているのが分かった	1
会話を誰に投げかけているか分かる	1
見られていると積極的に話せた	1

表4に「疑似的な視線があっただけ気になった点」についての結果を示す。表4より、「落ち着かなかった」「誰に見られているか分からない」という回答がそれぞれ3件ずつあった。

表 4: 「疑似的な視線があって気になった点」のまとめ

アンケートの回答	回答数
落ち着かなかった	3
誰に見られているか分からない	3
対面で話すときより視線を意識した	1
意識的に見なければならぬ	1
相手が発言するのではと気になった	1
視線を動かすのを忘れた	1
視線が集まると話さなければ	1
いけないと感じた	1
特になし	1

実験の最後に行ったアンケートにて、今回の実験に使ったシステムについて、視線なしの通常の通話システムと、視線付きの通話システムどちらが良かったのかを聞いたところ、「視線付きの通話システムの方が良かった」が 8 件、「通常の通話システムの方が良かった」が 1 件、「どちらも変わらなかった」が 3 件という結果になった。

5.3 発話区間と視線

それぞれのグループにおける各参加者の発話区間と視線を向けられた回数の時系列のグラフを図 5, 図 6, 図 7, 図 8 に示す。赤い点が見られている視線の個数で、青い塗りつぶし区間が発話区間である。発話区間については、-40dBFS 以上の音声を発した時点が発話開始時点とし、その後 1 秒以上沈黙が続いた時点が発話終了時点とした。参加者は A, B, C にそれぞれラベリングされ、ゲーム終了時の投票数と少数派のワードが割り当てられた参加者には「(少数派)」と記述している。図 6 の 2 回目のセッションで参加者 B に、同様に図 7 の 2 回目のセッションで参加者 A に全員が投票している。この原因は、それぞれの参加者がゲーム中の会話において負けを認めてしまい、自分自身に投票したためである。また、視線を向けられた回数が 0 の場合は向けられていた視線が外れることを表している。

6 考察

6.1 疑似的な視線の主観的評価

本実験では、疑似的な視線なしの通常の通話システムと視線付き通話システムにおいて、衝突回数と沈黙時間、アンケートの Q1~Q4 に関しては統計的に有意な差は見られなかった。しかし、アンケートの結果から、実験参加者のうち、3 分の 2 が通常の通話システム

よりも視線付き通話システムの方を好んでいた。これは、アンケートの自由記述において、「使える情報が増えた」「疑われているのが分かった」「会話を誰に投げかけているか分かる」という回答から、映像と音声に加えて疑似的な視線情報が与えられることで、自分が他の参加者からどの程度意識を向けられているかという状況把握が容易になり、話しやすいと感じた参加者が多かったためであると考えられる。Sellen によるビデオ通話システムと Hydra システムの比較実験においても、話者交代の時間について有意な差は確認されなかったが、参加者による主観的な評価においては 3 分の 2 が Hydra の方を好んだ。本実験のアンケートの自由記述において、「視線付き通話システムを経験した後だと、通常の通話システムの手がかりの得にくさが如実に感じられた」という回答が見られた。これにより、本実験で提案した疑似的な視線は、Hydra と同様に選択的注視を容易にすることができていると考えられる。また、Hydra は視線に加えて、音量の変化によって同時に発話している時の会話内容を選択的に追従することができたということが示されている。本研究においては音声は変化させていないが、シンプルな疑似的な視線によって注意を向けることができているため、効果的に音声を変化させる機能を付け加えれば、複雑なシステムを必要とせず容易に円滑な話者交代を実現できると考えられる。

6.2 話者交代

本実験では、適切な話者交代が行われているかの指標として、発話権の衝突回数を比較したが、発話衝突は、2 分間のセッションで 1 回程度と少なかった。原因としては、本実験で使用したタスクの特徴にあると考えられる。本実験ではワードウルフをタスクとして選択したが、このゲームは発言を控えたほうが有利に進むというゲーム性を持っているため、全体として活発な会話というものは行われなかった。したがって、発話権の衝突も全体として少なかったと考えられる。今後は、発言が不利に働かないようなタスクを設定し、発話権衝突の差や、衝突後の修復時間なども比較する必要がある。

また、発話量や沈黙時間、視線の動かし方について、参加者やグループ間でばらつきがみられることから、参加者の性格や、参加者同士の関係性の影響を受けていたと考えられる。ある程度顔を合わせたことがある参加者同士（グループ 1, 2, 4）では、1 人が主導権を握り、その 1 人を中心に会話が展開されている場面があった。一方で、ほとんど面識がない参加者同士（グループ 3）では、そもそも会話自体があまり行われな傾向があった。このようにグループを構成するメンバー

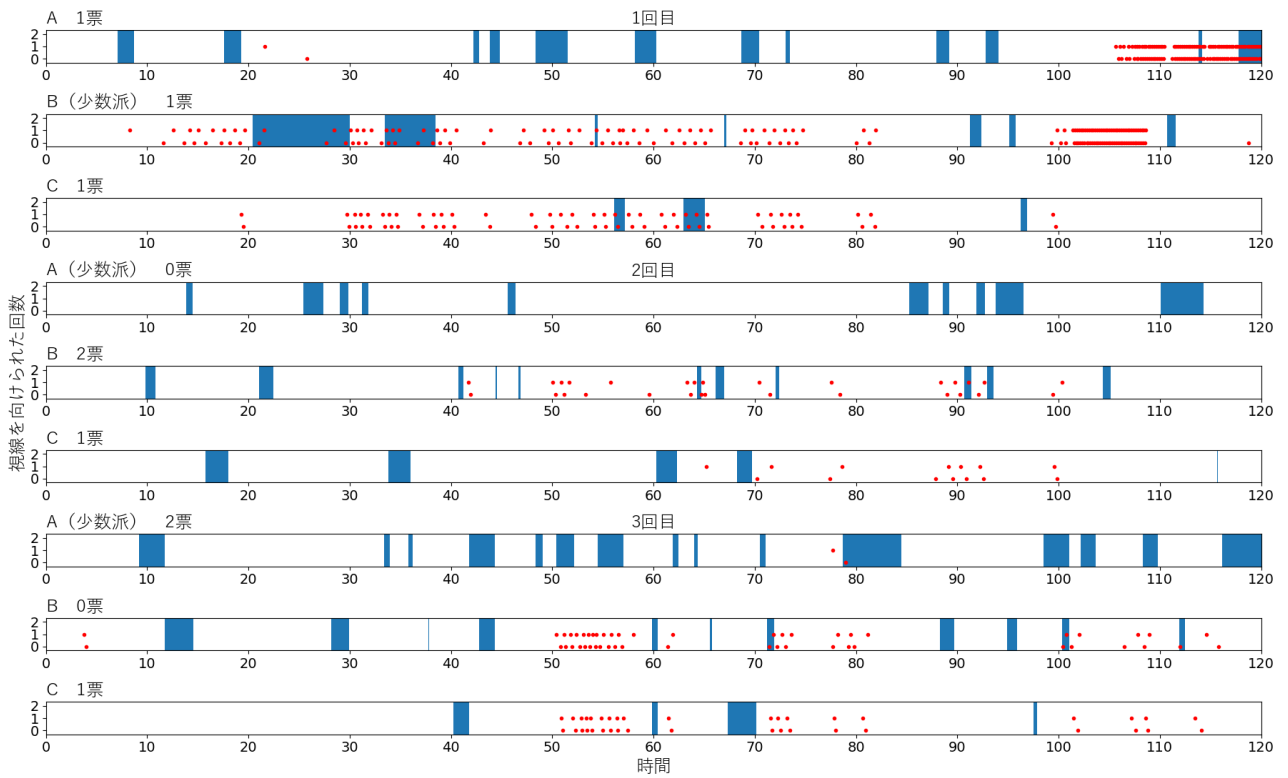


図 5: グループ 1 における各参加者の発話区間と視線を向けられた回数のグラフ

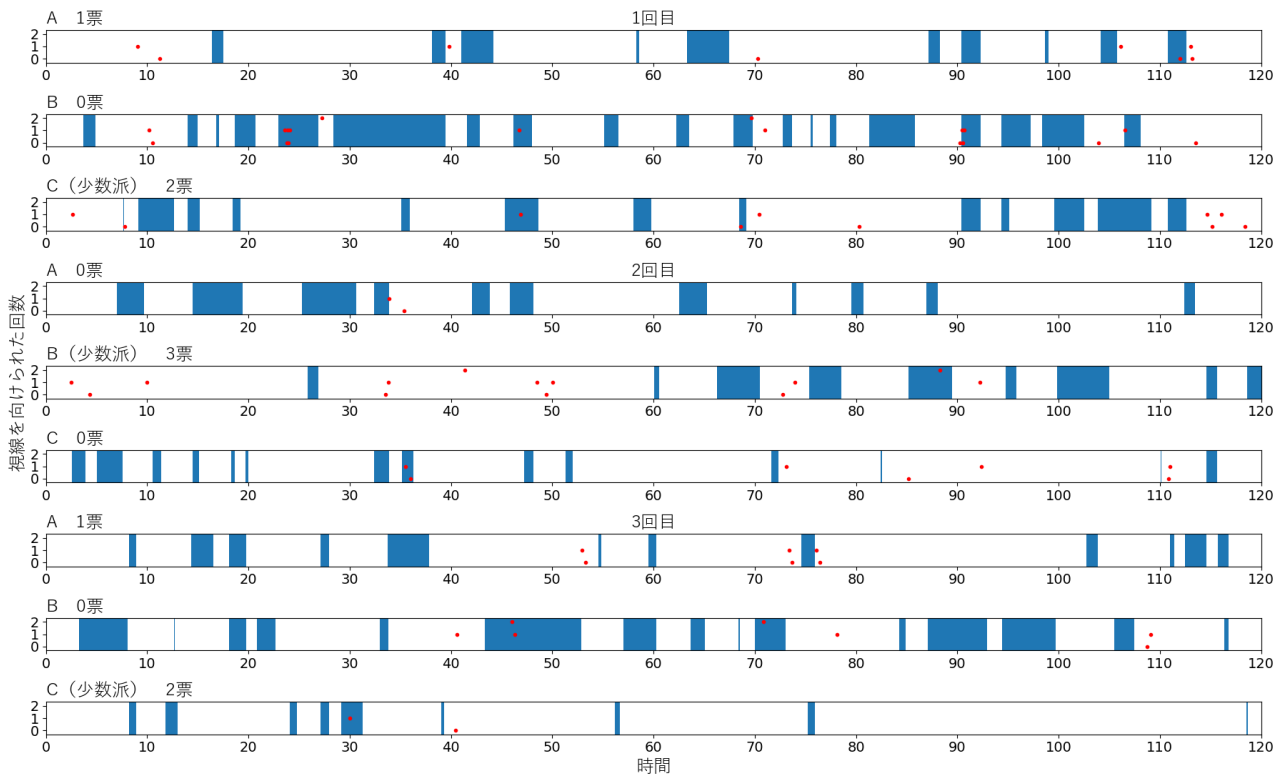


図 6: グループ 2 における各参加者の発話区間と視線を向けられた回数のグラフ

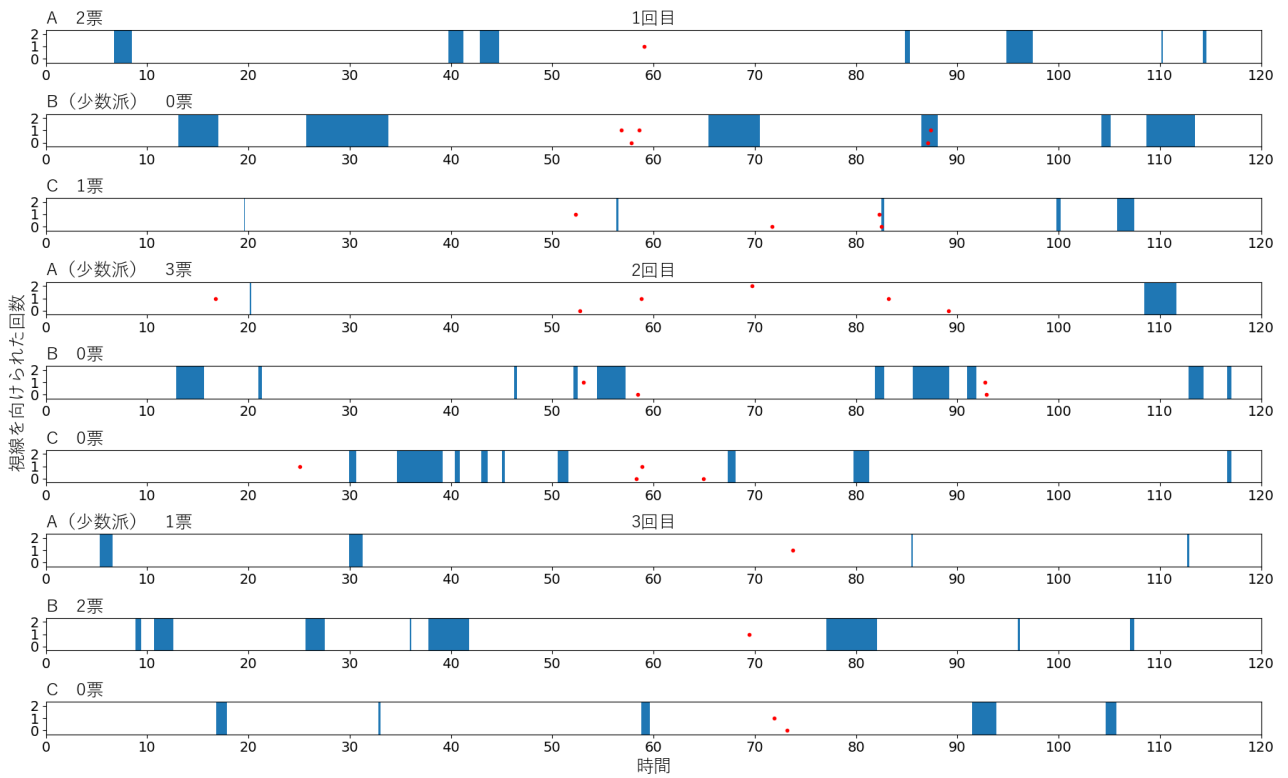


図 7: グループ 3 における各参加者の発話区間と視線を向けられた回数のグラフ

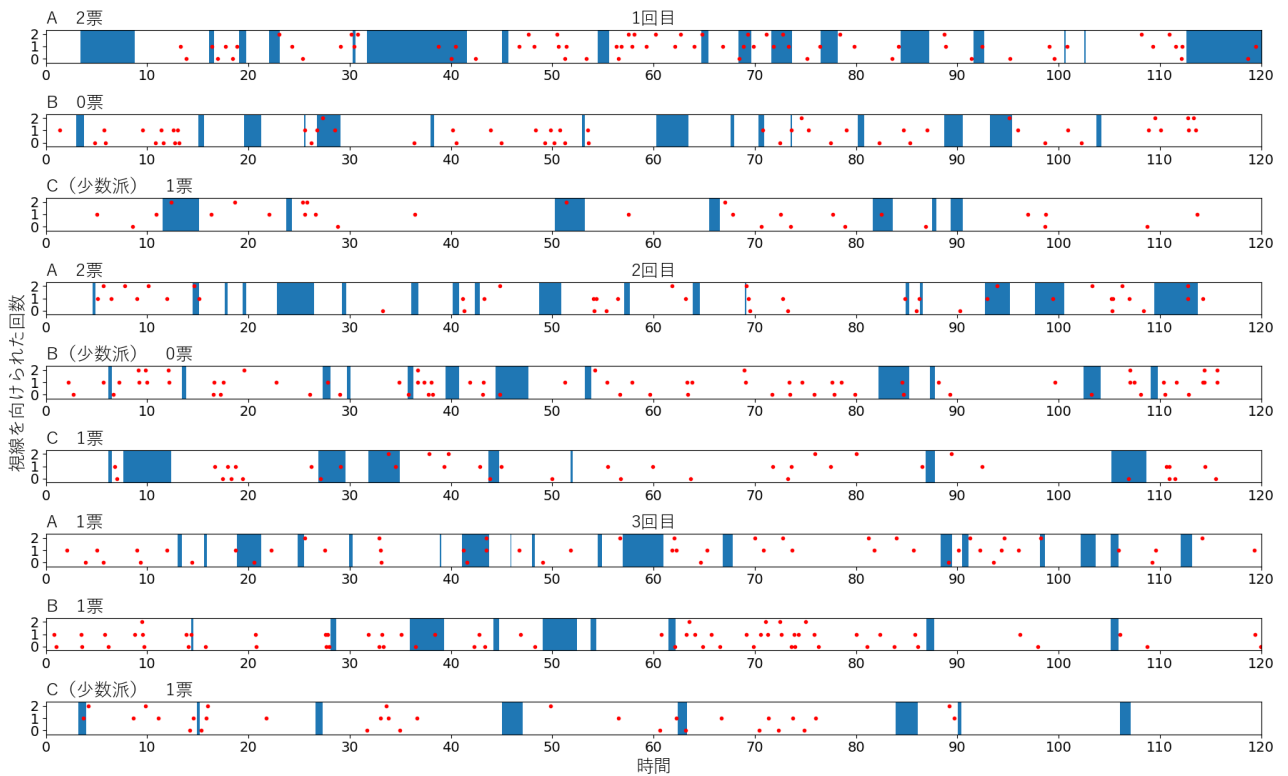


図 8: グループ 4 における各参加者の発話区間と視線を向けられた回数のグラフ

によっても会話の流れが変わってしまう。さらに、本実験は1グループあたり3人という少ない構成だったため、よりメンバーの数を増やしたり、メンバー同士の関係性を考慮した場合にどのような振る舞いをするのか検討する必要がある。

6.3 対話分析

図5より、グループ1全体の傾向として、誰も発話していないときに視線が良く動いていたことがわかる。これは、誰も発言をしていないとき、誰が発話を行うかをうかがっていた、もしくは、発話を促すために視線を送ったと考えられる。

次に、時系列のグラフから特徴的な部分を抽出して、対話の分析を行う。

6.3.1 頻繁な視線の切り替え

まず、グループ1において、1回目のセッションにおける、100秒から120秒にかけての部分で、頻繁な視線の切り替えが行われている、このとき、セッションの単語は「公園」が多数派、「遊園地」が少数派であり、Bが少数派であった。視線が頻繁に切り替わっていた前後の会話は、以下のようなものであった。

A 「Bくんは一人で（単語の場所に）行きますか？」
(87秒)

B 「一人では行かないです」(90秒)

A 「一人では行かないですか」(93秒)

B 「一人では行かないです」(94秒)

～10秒程度の沈黙～

B 「最後に行ったのはいつですか？」(111秒)

このとき、まずAがBへ連続して視線を送っていた。これは、AがBに対して疑っていることをアピールし、プレッシャーをかけるためにこのような視線の使い方をしたのではないかと考えられる。まずこのセッションの冒頭で、BがAの「家の近くにありますか？」という質問に対し、「あります」と答えた。次にAが「ありますか？ありますか」と聞き返した（発破をかけた）ことに対し、BはAと単語が異なるのではないかと考え、とっさに「いや、ないよ」と答えたことで、AはBを少数派なのではないかと疑っていた。その後、Bの発話が少なくなっていることから、それを不審がったAが、視線を頻繁に切り替えるちら見のような行動をすることで、発言を催促していたのではないかと考えられる。

6.3.2 視線の重なり

次に、グループ4を対象として分析を行う。このグループは、他の3グループと比べて参加者全員が視線を頻繁に使っていた。このグループにおいて、1回目の50秒から70秒付近、3回目の60秒から90秒付近で、一人の参加者に二人の視線が重なる回数が多くなっていく。しかし、その前後の会話を確認しても、ゲームの流れを左右するような発言はなく、視線が集中したことによって発言が促されていたわけではなかった。本研究で作成したマウスポインタを擬似的な視線として用いるインターフェースでは、誰が誰を見ているのかということは参加者には提示されなかった。したがって、他の参加者の視線の動きにつられて自分も視線を動かすというような連鎖反応も起きなかった。

6.4 場の共有

本実験では、疑似的な視線情報を付与することにより、場の共有を作り出すことを目指した。その結果、アンケートにおいて、「視線を感じて落ち着かなかった」「見られていることが明白で発言に注意した」「視線を送ることで圧をかけられた」といった、視線を強く意識した回答がみられた。したがって、視線付き通話システムは通常の通話システムよりもお互いの存在をより意識して会話を行っており、場の共有感をより強く感じられたのではないかと考えられる。また、アンケートより、「会話に使える情報が増えた」「見られていることを意識した」という意見が見られたため、参加者の主観的には、マウスポインタを用いた疑似的な視線であっても、実際の視線情報と同じような情報として捉えられていたのではないかと考えられる。一方で、誰が誰を見ているのかという情報は本研究のシステムではわからなかったため、場の共有という点においては、全員の視線情報を公開し、視線の重なりや意図的な注視を共有できるようにする必要があると考えられる。

7 おわりに

本稿では、オンラインのコミュニケーションにおいて、疑似的な視線情報を付与することにより、「適切な話者交代」を行うことで、場の共有をつくりだすことを目的とした。具体的には、マウスポインタを操作することによって疑似的な視線を再現するシステムを開発し、その視線の有無による比較実験を行い、結果について述べた。比較実験では、衝突回数と沈黙の時間有意差は確認できなかった。また、話者の予測についても、アンケートの結果から、有意差を確認できなかった。しかしながら、疑似的な視線であっても、視線

を強く意識して会話を行っていることが分かった。今後は、タスクや実験条件をより整え、疑似的な視線の効果をより詳細に検討できるようにしていく。

謝辞

本研究はセコム財団の助成を受けたものです。

参考文献

- [1] 小磯花絵, 伝康晴. 円滑な話者交替はいかにして成立するか. *認知科学*, Vol. 7, No. 1, pp. 93–106, 2000.
- [2] Adam Kendon. Some functions of gaze-direction in social interaction. *Acta Psychologica*, Vol. 26, pp. 22 – 63, 1967.
- [3] 榎本美香, 伝康晴. 話し手の視線の向け先は次話者になるか<特集>相互作用のマルチモーダル分析). *社会言語科学*, Vol. 14, No. 1, pp. 97–109, 2011.
- [4] 徳差雄太, 松谷健史, 空閑洋平, 村井純. 低遅延により自然な遠隔コミュニケーションを実現する映像配信システムの提案. *マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2013 論文集*, 第 2013 巻, pp. 911–917, jul 2013.
- [5] Martin Groen, Marian Ursu, Spiros Michalakopoulos, Manolis Falelakis, and Epameinondas Gasparis. Improving video-mediated communication with orchestration. *Computers in Human Behavior*, Vol. 28, No. 5, pp. 1575 – 1579, 2012.
- [6] 玉木秀和, 東野豪, 小林稔, 井原雅行, 岡田謙一. 遠隔会議における発話衝突低減手法. *情報処理学会論文誌*, Vol. 53, No. 7, pp. 1797–1806, jul 2012.
- [7] Abigail J. Sellen. Speech Patterns in Video-Mediated Conversations. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, CHI '92, p. 49–59, New York, NY, USA, 1992. Association for Computing Machinery.
- [8] 西村圭亮, 上野晃嗣, 坪井創吾, 下郡信宏. テレビ会議において視線の伝達が話者交替に及ぼす影響の分析. Technical Report 33(2009-GN-71), 株式会社東芝研究開発センター, 株式会社東芝研究開発センター, 株式会社東芝研究開発センター, mar 2009.
- [9] 石井亮, 宮島俊光, 藤田欣也. アバタ音声チャットシステムにおける会話促進のための注視制御. *ヒューマンインタフェース学会論文誌*, Vol. 10, No. 1, pp. 87–94, 2008.
- [10] 福田崇, 松崎勝彦, 山名早人. 安価な web カメラを用いた model-based 視線推定. *電子情報通信学会技術研究報告. HIP, ヒューマン情報処理*, Vol. 109, No. 471, pp. 113–118, mar 2010.
- [11] ワードウルフのお題 200 問! 恋愛・スポーツ・食べ物系のお題も. <https://kyoheiomi.com/board-game/recommendation/wordwolf>, jun 2021.