

ビデオ人狼での他者説得に見られる非言語情報の調査 Non-Verbal Information on Video Conference Werewolf

高山 周太郎[†], 大澤 博隆[†]
Shutariou Takayama, Hirotaka Osawa

[†]筑波大学

University of Tsukuba
hailabsec@hailab.net

概要

近年 COVID-19 による影響で、ビデオ会議を利用したコミュニケーションの機会が急増している。しかし、ビデオ会議ではコミュニケーションの情報量で大きな割合を占めるジェスチャーが映りづらく、円滑な意思決定に影響を及ぼす可能性がある。コミュニケーションゲーム「人狼ゲーム」を用いることで、ビデオ会議におけるコミュニケーションを分析できると考えている。本研究では、ビデオ会議上で人狼ゲームを行うための実験フレームを設定し、予備実験を行った。

キーワード：人狼ゲーム

1. はじめに

COVID-19 の影響によってテレワークやビデオ会議が急激に増加し、同時にその欠点が指摘されている。特にビデオ会議では身体が写らず、手足の動きの情報が欠落する。ジェスチャーなどの非言語情報は、話者の感情や内容の強調などのメタ情報を発言に付与するため、これらの情報の欠落はビデオ会議における他者の説得や合意の形成に支障をきたすことが予想される。例えば、Avixer ら[1]では、ある種の感情を推定するときは顔ではなく体の情報が手がかりとなっていることが分かっている。そこで、本研究では人狼ゲームを利用して、ビデオ会議でのコミュニケーションがどのような情報を手がかりに進行されるか調査する。人狼ゲームは合意の形成や他者の説得といった特徴をもつため、人間のコミュニケーションの研究対象として近年注目されている。

ビデオ通話で人狼ゲームを行い、表情や頭の動きなどの非言語情報を定量化し、ゲームの進行や結果との相関を分析することで、ビデオ通話でのコミュニケーションで手がかりとして用いられる情報を調査する。高山ら[2]の研究では、占い師や狂人などのプレイヤーは腕の開き具合で、これらのプレイヤーが他のプレイヤーへ持つ説得力が変わることを示唆している。ビデオ通話ではこれらの情報が欠落するため、他者を説得する難易度があがることが考えられる。また、ビデオ通話において他者への説得力を向上させる振る舞いが

わかれば、ビデオ会議での他者説得への応用が期待できる。

本研究ではそうしたビデオ通話での人狼ゲーム分析のため、Zoom と OpenFace を用いたシステムを提案し、実験の手順を作成し、その評価のための予備実験を行った。また、予備実験の結果を分析し、ゲームの勝敗の因子となる非言語情報の仮説を立てた。

2. 人狼ゲーム

本研究では、ビデオ会議における合意形成の必要があるコミュニケーションとして人狼ゲームを用いた。人狼ゲームに関して、以下に概説する。

2.1. 背景

人狼ゲームはロールプレイングゲームの側面がある。「平和な村に人狼が紛れ込んだ。平和を取り戻すために人狼を排除しなければならない。」という設定があり、プレイヤーはその村人または人狼としてプレイする。紛れ込んだ人狼を排除するため、村人は議論を通じて人狼を特定する。

2.2. 人狼ゲームのルール

本項では一般的な人狼ゲームのルールを述べる。なお、人狼ゲームのルールは人によって若干の差異が見られるものの、概ね共通していると言える。ここで述べるのは高山ら[2]の実験などでも用いられたもので、本研究でも以下に述べるルールに従う。

プレイヤーは人狼陣営と村人陣営に分けられ、陣営によってゲーム上での勝利条件が異なる。村人陣営はすべての人狼の排除を目指し、人狼陣営は人間と人狼が同数以下になることを目指す。

ゲームは議論・投票・効果処理などのフェーズを繰り返して進行する。議論フェーズでは処刑するプレイヤーを決定するためにプレイヤー間で話し合いが行われる。議論が終了すると各プレイヤーは自分が処刑したいプレイヤーに投票する。処刑されたプレイヤーは

以降ゲームに参加することができない。効果処理のフェーズでは占い師や人狼などの特定の能力を持ったプレイヤーの効果を処理する。

上述の一連の流れは一日に例えられ、議論・投票のフェーズは昼、効果処理のフェーズは夜と呼ばれる。本論文でも同様の呼称を用いる。以下の図1に一日のゲームの流れをフローチャートで示す。

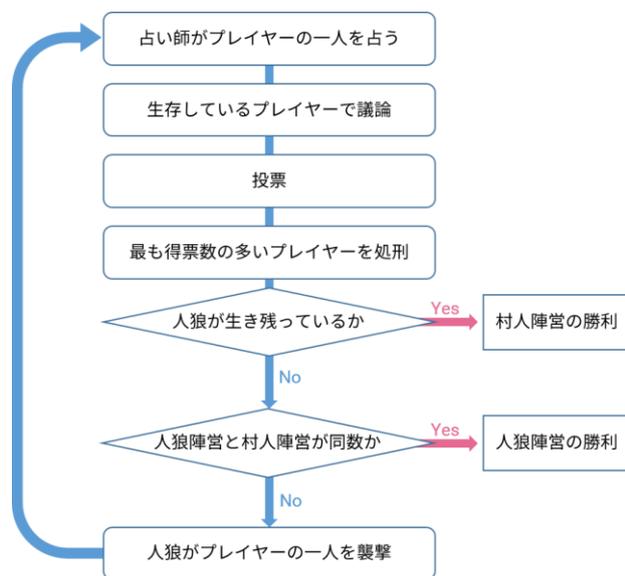


図1 一日の流れのフローチャート

人狼ゲームには様々な役職が存在するが、本研究で用いるのは4種類である。各役職の持つ能力について高山ら[2]が記述したものを以下に引用する。

- 占い師：村人陣営。夜になるとプレイヤーを一人選び、そのプレイヤーが人狼かどうか自分だけが知ることができる。
- 人狼：人狼陣営。夜になると一人選び、そのプレイヤーをゲームから除外する。
- 狂人：人狼陣営に所属する人間である。人狼を勝たせるために動く。占い師からは人間であると判断される。誰が人狼なのかは認識できない。
- 村人：村人陣営に所属する。特に能力を持たない。

(高山ら[2])

3. 提案手法

ビデオ会議という環境下で人狼ゲームを違和感なく進行するために以下の実験フレームを設定した。

3.1 実験手順

本研究では、ビデオ会議ツールとして Zoom Communication 社の”Zoom”を用いる。Zoom は昨今の COVID-19 によるテレワーク増加において、最も一般的に用いられているビデオ会議ツールであると考えられる。

人狼ゲームは、その進行にあたって占い師や人狼のプレイヤーとゲームマスターの間で非公開のコミュニケーションが発生する。対面で行われる人狼ゲームでは一般的に参加者が下を向き、ボディランゲージでやりとりすることで情報が他のプレイヤーに漏洩することを防止する。

Zoom のプライベートチャット機能を用いて特定プレイヤーとコミュニケーションを取ることで、上述の問題を解決する。プライベートチャットは他のプレイヤーに内容を見られることなく、参加者との一対一でテキストベースのコミュニケーションを行うことができる。また、これらのコミュニケーションを行う間、プレイヤーのタイピング音などから情報が漏洩することを防ぐため、マイクとカメラを切るように指定する。

投票行動も、ビデオ会議上で行う上で支障が出る可能性が考えられる。対面で行われる場合では、プレイヤーが同時に投票先を指す、という形で一般的に行われる。しかし、ビデオ会議では同時に指差すという行為が難しい。

本研究では、投票行動でもプライベートチャットを用いる。一度全プレイヤーから投票先をプライベートチャット上で集め、集計結果を全体に通知する。

また、映像に写ったプレイヤーの背景情報を削除することで、プレイヤーの動きのみに注目されるようにする。Zoom のバーチャル背景機能を用いて、背景を均質化したものを以下の図2に示す。



図2 背景を削除した様子

3.2. 解析手法

本研究では、ビデオ会議で主に見られる非言語情報である、「頭の動き」「表情」を主な解析対象とする。解析には OpenFace を用いる。OpenFace では Web カメラの映像から顔・表情を 3 次元座標として推定することができる。以下の図3に OpenFace による推定結果の

例を示す。

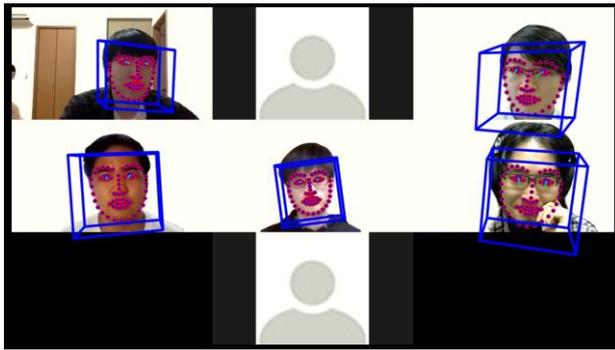


図3 OpenFaceによる推定結果

4. 予備実験

4.1. 目的

実際のデータを取得することでビデオ人狼でのコミュニケーションに関連するパラメータの仮説を立てる。3章で提案した実験手順で適切にゲームの進行が可能か、アンケート調査を行うことで評価する。

4.2. 方法

人狼ゲームのルールを理解している20代の男性5名を対象に実験を行った。ゲームは全4ゲーム行った。実験の手順は3.2項で述べたとおりに行った。また、バーチャル背景の設定やZoomの設定などのため、最初に15分ほどの説明時間を設けた。

役職の設定はできるだけ多様な役職が各プレイヤーに行き渡るように調整した。

4.3. 結果

各プレイヤーの役職とその時のゲーム結果を以下の表1に示す。

表1 ゲーム結果

A	B	C	D	E	結果
人狼	狂人	村人	村人	占い師	村人
占い師	村人	狂人	人狼	村人	人狼
村人	人狼	占い師	村人	狂人	村人
村人	占い師	人狼	狂人	村人	人狼

各プレイヤーの人狼ゲーム経験のアンケート結果を以下の図4に示す。質問文は「人狼ゲームをどの程度プレイした経験がありますか」で、「経験豊富である」～「全く無い」の5段階のリッカートスケールで評価

した。

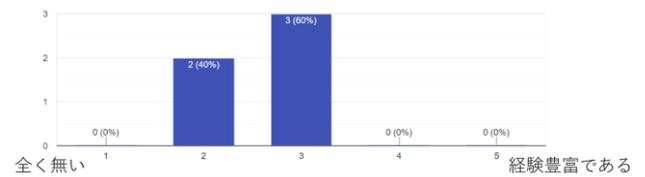


図4 人狼ゲーム経験に関するアンケート結果

4.4. 評価と考察

表1を見るとプレイヤーCがすべてのゲームにおいて勝利していることがわかる。図4の通りプレイヤーの間で人狼ゲーム経験の差異はあまり見られ内にも関わらず、プレイヤーCが実験全体において支配的であったことは特徴的であり、記述式のアンケートにも「Cが一番引っ掻き回していた点において印象に残った」などの意見が見られた。プレイヤーCのように発言の量を増やすことでゲームをコントロールしやすくなり、プレイヤーの印象にも残りやすいと考えられる。口の動きなどで発言量をパラメータの一つでできることが考えられる。

他の指標として画面との距離が考えられる。3ゲーム目において、プレイヤーBが人狼となったが、このゲームにおいてのみプレイヤーBが画面から離れている様子が顕著に確認できた。結果、プレイヤーBは最初の投票で処刑された。画面から離れている様子が自身の無さとして表出し、それが周囲に伝わるのではないかと、どう仮説を立てられる。

画面との距離が近いか遠いか、というのはプレイヤーの環境に依存する。そのため、全ゲーム中でのプレイヤーと画面の距離の平均を取り、そこからの差異で評価する。

実験では、背景を単色に統一することで、均質化を試みた。しかし、バーチャル背景が使用可能かどうかは参加者の環境に依存する。また、バーチャル背景を使用すると顔以外が隠れてしまい、挙手などの動作が隠れてしまうことが確認された。アンケートでも「カメラ内に手を入れて良いかどうかで、実はかなり印象は変わるのではないかと」などの結果が見られたため、手が隠れてしまうのは実験の妨げになると考えられる。これらの結果から本実験ではバーチャル背景を設定せずに行う。

5. まとめ

本研究では、ビデオチャット上での人狼ゲームを利用した研究を行うため、実験システムを作成した。また、これらの実験システムを評価するために予備実験を行った。予備実験の結果から「プレイヤーの発現量」「プレイヤーの画面との距離」がゲームの勝敗やプレイヤーの説得力と関係している可能性がある。また、設定した手順のうち「バーチャル背景機能を用いた背景の均質化」が、不要なことがわかった。

今後の展望として得られた仮説を検証するために、本実験を進めていく。また、男女差や人狼ゲームの経験による差異[3]が大きくなると考えられるため、本実験ではその点留意したい。

文献

- [1] Hillel Aviezer, Yaacov Trope, Alexander Todorov, (2012) “Body Cues, Not Facial Expressions, Discriminate Between Intense Positive and Negative Emotions”, *Science*, Vol. 338, pp. 1225-1229
- [2] 高山 周太郎, 大澤 博隆, (2019) “実世界人狼ゲームのジェスチャーの分析”, 2019年度人工知能学会全国大会
- [3] 丹野 宏昭, 児玉 健, (2015) “人狼ゲーム経験による嘘の手がかり信念の差異”, *パーソナリティ研究* 24 巻