

# 人狼知能コンテスト 2024 冬季国内大会自然言語部門の概要

狩野 芳伸<sup>1</sup> 渡邊 嶺王<sup>1</sup> 佐橋 優人<sup>1</sup> 坂根 亜美<sup>1</sup> 鳥海 不二夫<sup>2</sup> 稲葉 通将<sup>3</sup>  
大澤 博隆<sup>4</sup> 片上 大輔<sup>5</sup> 大槻 恭士<sup>6</sup> アランニャ クラウス<sup>7</sup> 原田 慧<sup>8</sup> 伊藤 毅志<sup>9</sup>  
<sup>1</sup> 静岡大学 <sup>2</sup> 東京大学 <sup>3,8,9</sup> 電気通信大学 <sup>4</sup> 慶應義塾大学  
<sup>5</sup> 東京工芸大学 <sup>6</sup> 山形大学 <sup>7</sup> 筑波大学  
{kano, nwatanabe, ysahashi, asakane}@kanolab.net<sup>1</sup> tori@sys.t.u-tokyo.ac.jp<sup>2</sup>  
m-inaba@uec.ac.jp<sup>3</sup> osawa@ae.keio.ac.jp<sup>4</sup> katagami@t-kougei.ac.jp<sup>5</sup>  
otsuki@yz.yamagata-u.ac.jp<sup>6</sup> caranha@cs.tsukuba.ac.jp<sup>7</sup>  
harada@uec.ac.jp<sup>8</sup> taito@mbc.nifty.com<sup>9</sup>

## 概要

嘘をつき嘘を見破る会話ゲーム人狼の自動プレイ対戦を行う人狼知能コンテスト 2024 冬季自然言語部門開催概要を報告する。人狼ゲームでは一貫した論理的な会話を通じて他のプレイヤーの役割を推測し、説得する役割を果たすと同時に、雑談も混ざる特徴がある。人狼の自動プレイを通じて、大規模言語モデルの能力と限界が明らかになると期待する。

## 1 はじめに

「汝は人狼なりや？」(以下、「人狼ゲーム」)は、話し合いによるコミュニケーションゲームである。プレイヤーは勝つために認知能力を十分に発揮しなければならない。人狼ゲームはチェスなどの完全情報ゲームとは異なり、隠された情報のある不完全情報ゲームである。プレイヤーは目的を達成するために、他のプレイヤーの会話や行動から、隠された情報を推測し、役割に応じて自分の情報は隠しつつ行動する。プレイヤーは信頼を得るために説得し、嘘つきを見つけるために推測を行う必要がある。

人狼知能プロジェクトでは人狼ゲームを自動プレイするエージェントを競いあうコンテストを10年以上にわたり毎年開催してきた。自然言語部門は、その中で自然言語すなわちテキストのみで対戦を行うもので、国内大会では日本語のみで実施した。

人狼知能は対話システム研究という側面もある[1]。近年の大規模言語モデル(LLM)の性能向上は目覚ましく、対話能力も高い。しかしLLMが、首尾一貫した応答、より長いコンテキスト、根拠のある応答、そして論理的な推論をどこまでできるのかは未知数である。人狼ゲームでは、プレイヤーは嘘

をつき、説得し、嘘を発見しなければならないので、矛盾や曖昧な反応は「不自然な」ものとして評価され、ゲームで負けてしまう。一貫した論理的会話を通じて他のプレイヤーの役割を推測し、説得する役割を果たすと同時に、雑談も混ざる特徴がある。人狼の自動プレイを通じて、LLMの能力と限界が明らかになると期待している。

大会は自由参加で呼びかけに応じた各チームが自動対戦エージェントを実装し、ネットワーク対戦を行うものである。ゲームは5体のエージェントによる5人人狼とし、自身のエージェント同士で戦う自己対戦と、各チーム間で戦う相互対戦を実施し<sup>1)</sup>、それぞれのログに対する評価者数名の主観評価(表現、文脈、一貫性、ゲーム行動、キャラクター性の五軸)、および相互対戦の勝率を計算した。

本年次大会ではテーマセッション「人狼知能：を見破り説得する会話ゲームとLLM」を開催し、授賞や対人対戦デモ等を行う予定である。

## 2 人狼ゲームと人狼知能

### 2.1 人狼ゲームにおける役職と勝利条件

人狼ゲームは5~15人程度のプレイヤーが村人陣営と人狼陣営に分かれ、お互いの正体を隠しながら相手陣営をゲームから排除していくゲームである。プレイヤーはお互いの正体を探るべく会話を行い、ヒントを見つけ人狼を探し出すことになる。プレイヤーはそれぞれ1のような役職が割り振られ、役職によって「村人陣営」と「人狼陣営」に分かれる。

1) 人狼知能コンテスト 2024 冬季国内大会自然言語部門公式ウェブサイト:  
<https://sites.google.com/view/aiwolfdial2024winterjp/>

ゲームは昼と夜からなる「1日」の単位を繰り返す。昼はプレイヤー間の会話のみを行い、夜にプレイヤー間の投票によってプレイヤーを除外していく。人狼は夜に任意のプレイヤーを除外（襲撃）できる。

役職によっては夜に1度実行可能な特殊能力がある。「村人陣営」はプレイヤーとの会話や占い師の占い結果から「人狼陣営」を見つけ出し、1日1度の投票で人狼プレイヤーを排除することが勝利条件となる。「人狼陣営」は会話で自身が人狼陣営であることを隠しながら1日に1度行える襲撃で村人陣営の数を減らし、村人陣営の人数と人狼陣営の人数を同じにさせることが勝利条件となる。

役職名	陣営	特殊能力・特徴
村人	村人	なし
占い師	村人	生存者から1名を占い、所属陣営を知る
狂人	人狼	人狼陣営が勝利するよう行動する
人狼	人狼	1名を選択しゲームから排除できる

表1 人狼ゲームの代表的な役職

## 2.2 人狼知能プロジェクト

人狼知能プロジェクト<sup>2)</sup>は「人間と自然なコミュニケーションを取りながら人狼ゲームをプレイできるエージェントの構築」を目標とし、研究促進のため定期的に人狼知能大会を開催している。人狼知能大会はプロトコル部門、自然言語部門[2]、インフラ部門がある。プロトコル部門では勝率の高さを評価の基準として、プログラムで扱いやすい専用の人工言語である「人狼知能プロトコル」を用いてやり取りを行っている。自然言語部門[3][4]では日本語または英語のみでエージェント同士が会話を行う。

人狼ゲームをプレイする人工知能作成の難しさは、ゲームそのものが不完全情報ゲームというこれまでに人工知能が開発されてきた将棋や囲碁とは異なる性質を持ったゲームであること、そしてコミュニケーションゲームであるという難しさがある。簡単に言えば、人狼ゲームをプレイするためには、隠された情報を推定しながら思考する能力と、人間とコミュニケーションを行う能力の二つが必要ということになる。まず思考の面から考えると、人狼ゲームには、プレイヤーが持つ情報の非対称性、信頼を得る説得・協調行動、嘘を見抜く推論など従来の人工知能分野では扱っていなかった多数の解決すべき問題が存在した。次にコミュニケーションの面から考えてみると、その実現のためには例えば人間の発

2) <https://aiwolf.org/>

言を聞き取り（音声認識）理解する（言語理解）、会話からゲーム状況を把握しどのような行動をすればよいか決定し（知的処理）、必要に応じて発言を行う（発話生成・音声発話）など最終的には多くの難問をクリアしなければいけない。

人狼知能大会（コンテスト）は2015年度より実施しており、CEDEC2015-2018[5][6]、人工知能学会2019[7]、IJCAI2019-2021(ANAC)および人工知能学会2021[8][9]、INLG2019(AIWolfDial)[3]、CoG2022、INLG2023[4] INLG2024(AIWolfDial)[10]という歴史の中でCEDECは国内最大級のゲーム業界カンファレンス、CoGはゲームAI分野の国際会議、ANACはAI分野国際会議IJCAIの交渉エージェントコンテスト、AIWolfDialINLGは文章生成の国際会議と、関連コミュニティの幅広さを反映している。また、人狼知能学会やGATにおいてプレ大会と称し年2回実施した年もあった。メディア媒体での報道も、プロトコル部門が中心の開始当初の記事[11]から自然言語部門[12]、LLM時代の最新の記事[13]まで多数あり、一般にもわかりやすい解説が提供されている。

## 3 対戦レギュレーション

### 3.1 ゲーム行動と会話

ゲームは5人村で行い、村人2、人狼1、占い師1、狂人1の構成とした。ゲーム進行の処理詳細は付録に記述する。発話等の応答時間は5秒程度を想定し、最大1分で強制タイムアウトさせた。投票、襲撃、占い先の指定などは会話パートとは別に専用の通信で行うようにした。

### 3.2 エージェントの実装と対戦

プログラム実行ファイルの提出ではなく、各自の端末でプレイヤーエージェントを実行し、ウェブ経由で対戦で行った。実装や計算資源、ライセンス等の制約を極力排除し各チームがより高性能なプレイヤーを自由に実装できるよう、ネットワーク対戦とすることで実装の詳細には制限を加えていない。

エージェントの作成にあたっては、運営側が定義する仕様を満たした通信をするネットワーク接続の対戦エージェントを各参加チームが実装した。運営側からはそのテンプレートエージェントプログラムをPythonライブラリとして提供した。各エージェント（自動プレイヤー）は、運営の提供するゲームサーバに接続することでゲームを実行できる。

表2 ゲーム数と勝率の統計 (Macro/Micro はマクロ/マイクロ平均、Micro2 は村人に2倍の加重をしたマイクロ平均)

チーム名	ゲーム数					役職別勝率 (%)				平均勝率 (%)		
	狂人	占い師	村人	人狼	合計	狂人	占い師	村人	人狼	Macro	Micro	Micro2
barneko	28	31	57	29	145	42.86	58.06	49.12	34.48	46.90	46.13	46.73
CanisLupus	30	29	59	29	147	53.33	44.83	57.63	34.48	49.66	47.57	49.58
kanolab	28	31	62	30	151	46.43	<b>64.52</b>	54.84	<b>60.00</b>	56.29	<b>56.45</b>	56.12
Mille	32	30	62	30	154	<b>56.25</b>	46.67	56.45	40.00	51.30	49.84	51.16
satozaki	31	32	60	31	154	41.94	46.88	46.67	38.71	44.16	43.55	44.17
sUper_IL	30	28	58	31	147	40.00	57.14	50.00	54.84	50.34	50.50	50.40
UEC-IL	31	29	62	30	152	41.94	58.62	<b>61.29</b>	<b>60.00</b>	<b>56.58</b>	55.46	<b>56.63</b>

表3 主観評価結果の順位平均 (A-Eの各項目について1-7位の順位をつけ平均したもの)

チーム名	A 表現	B 文脈	C 一貫性	D ゲーム行動	E 多様性	平均
barneko	2.500	2.893	2.714	2.536	3.500	2.829
CanisLupus	2.643	3.321	3.321	<b>2.250</b>	<b>1.571</b>	2.621
kanolab	2.786	<b>2.429</b>	2.357	3.393	3.286	2.850
Mille	3.250	2.975	2.825	2.875	2.525	2.890
satozaki	3.364	2.659	3.341	2.886	2.818	3.014
sUper_IL	<b>2.375</b>	3.000	2.775	2.750	3.725	2.925
UEC-IL	2.667	2.583	<b>2.125</b>	2.708	2.083	<b>2.433</b>

## 4 コンテストの実施と結果

予選と本戦からなるコンテストを実施し、そのログを評価した。8チームの参加登録があり、うち7チームが本戦に参加した。参加は無料である。

### 4.1 参加チームの概要

**barneko (バー猫)** LLMにGPT-4o-miniを利用した。各エージェントの発言履歴を元にそのエージェントのスタンス(カミングアウト状況、市民陣営っぽさなど)を取得。スタンスを元に、事前に策定した村の状況(カミングアウト状況、生存人数など)に合わせた戦略と加えて、発言時に逐次戦略をたて、発言するようにした。

**CanisLupus** LLMにはGemini 1.5 Flashを利用した。会話・行動ログと指示をLLMに入力として与え、発言あるいは投票先を生成させている。生成発言は、口調変換の指示とともにもう一度LLMに渡すことで、独特のキャラ付けを行う。人間のプレイヤーが行うような段階的な情報収集と推論を実現するため、ゲームの進行状況と役職によって異なる指示を与えて発言内容をコントロールしている。

**kanolab** LLMにはGPT-4oを利用した。LLM外で論理的情報を保持しつつLLMと密に連携させることで、推論性能の向上や矛盾した発言の抑制を行った。会話部分のシステムは大きく3つに分かれており、1つ目は人狼ゲームの会話履歴を要約しつつ各プレイヤーとその役職の関係を取り出す部分、

2つ目は取り出した各プレイヤーと役職の関係からプレイヤー間の論理的情報を構築する部分、3つ目は構築したプレイヤー間の論理的情報を利用して人狼ゲームでの発言を生成する部分である。

**Mille** Lhama 3 Milleはelyza/Llama-3-ELYZA-JP-8B-GGUFを使用した。通常は二つ前の発言と一つ前の発言を伝えて自分の発言を生成し、自分宛の発言があった場合にはそれに返信する発言を生成した。狂人は占い師を、人狼は村人を装い、占い師と狂人の占い結果の報告のみ固定で発言を行った。LLMにも真の役職ではなく嘘の役職を伝えることでその役職らしい発言を生成している。

**satozaki** 分析、生成、投影モジュールにgpt-4o-mini-2024-07-18を利用した。分析、戦略、生成、投影のモジュールで構成され、処理を分割しタスクを一問一答形式にすることで、LLMの回答が安定することを期待した実装となっている。分析モジュールで現在の状況を把握する情報を抽出した後、ルールベースで発言の方向性を指定するプロンプトを戦略モジュールで作成した。生成モジュールでは、発言の方向性の指定に加え、会話履歴と役職や生存者等の情報をプロンプトに含め、戦略的かつ文脈に沿った発言生成を目指した。最後に、生成発言に個性を付与する投影モジュールにより、ゲームを通して豊かで一貫したキャラクターを演出している。

**sUper\_IL** sUper\_IL [14]はGPT-4o-miniを基盤とし、4つの主要モジュールからなる。状況分析モジュールは、ゲームのタスク記述とルール、対話履

歴を基に Zero-shot Chain-of-Thought を用いゲーム状況を論理的に分析する。応答生成モジュールは状況分析結果に基づき、役割に応じた対話を生成する。説得的応答生成モジュール（人狼専用）は、論理的・信頼性・感情的の3つのアピール説得戦略を用い、他プレイヤーの投票行動を誘導する。投票モジュールはゲーム状況およびプレイヤーの発話を分析し、適切な投票先を決定する。特に人狼は、説得段階で選択したターゲットを一貫して投票対象とする。

**UEC-IL** 応答生成には gpt-4-turbo、村人の推理時に gpt-4o を使用し、投票先の宣言のみ gpt-3.5-turbo を使用した。1日の発話履歴を要約し、翌日のプロンプトに使用する。さらに、豊かなキャラクター性と多様な発話表現の生成を目指し、役職ごとに、キャラクターの属性情報・口調・発話例などから構成されるペルソナプロンプトを構成した。

## 4.2 予選と本戦

予選は同一エージェント5体同士での自己対戦で、本戦は異なるエージェント間の相互対戦である。予選は本戦参加の実装的なテストと、対戦相手によるエージェント行動の差を考慮できるよう主観評価向けのログ取得のため実施した。本戦では各チームが運営のゲームサーバに接続し対戦した。

## 4.3 評価結果：統計と勝率

表2にゲーム数と勝率の統計を示す。本戦はエージェント毎のゲーム数が役職ごとに同じであること、また対戦相手の組み合わせが万遍ないのが望ましいが、1ゲームあたり数分以上の実行時間を要しておりそのような組み合わせ分のゲームを実行するのは困難であった。そのため、できるだけそうした条件を満たす対戦を可能な範囲で実施した。

## 4.4 評価結果：主観評価

例年はオーガナイザーが評価委員としてゲーム通算でのチームごと主観評価を行っていたが、負担の重さから今回は4名の学生アルバイトにゲーム単位での評価を依頼した。なお、チーム名が判別できないよう必要に応じてログを匿名化した。また、ゲーム単位への変更に加え、安定性の低かった5段階評価からゲームごとの順位評価に変更した。主観評価の尺度は以下の5つである(表4)。

表5に、極力偏りなく抽出した11ゲーム分の、主観評価の順位平均を平均したものを示す。

A	発話表現は自然か
B	文脈を踏まえた対話は自然か
C	発話内容は一貫しており矛盾がないか
D	ゲーム行動(投票、襲撃、占いなど)は対話内容を踏まえているか
E	発話表現は豊かか。エージェントごとに一貫して豊かなキャラクター性が出ているか

表4 主観評価項目

## 4.5 評価結果の総評

平均勝率の上位チームであった UEC-IL と kanolab は、平均勝率は僅差であるが役職による勝率の差がみられる。この2チームは主観評価においても一貫性と文脈で最上位であり、勝率との相関があった。主観評価のゲーム行動で首位であった CanisLupus は、役職別勝率をみると占い師・人狼の勝率が低く、より複雑な発話が求められる役職において発言一貫性が低かったのではないかと考えられる。CanisLupus は一貫性のあるロールプレイをしており、多様性の高評価は妥当であろう。

## 4.6 ログの分析と現状の課題点

単一 LLM セッション内で意図的に嘘をつけない、適切な論理性が保てないという課題が残っている。

付録の図に抜粋したログのように、凝ったロールプレイをするプレイヤーがあった一方、必ずしも会話がかみ合っていない、「話を聞いてない」と解釈される局面も多くみられた。

また、プロンプトインジェクションに類する現象があり、同じ主張を何度も繰り返すと他のプレイヤーも同調しはじめる、何度も役職名を問い詰めると答えてしまうという現象もみられた。対話履歴の扱いに改善の余地があると考えられる。

話し言葉としては1発話が長すぎる状況であり、発話長の制限も検討の余地がある。発話生成時間もリアルタイムで人間と対話するには長すぎ、今後は応答時間制限をさらに厳しくする対応もありうる。

## 5 おわりに

今回の人狼知能コンテストまでは5人人狼であったが、人工知能学会全国大会に向けた次回2025年春の大会でははるかに複雑なプレイヤー関係と論理展開が必要になる、初めての13人人狼を実施予定である。また国際大会を予定している。長期的にはリアルタイム音声対話を目指していきたい。

## 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP22H00804, JP21K18115, JST AIP 加速課題 JPMJCR22U4, およびセコム科学技術財団特定領域研究助成の支援を受けたものです。

参加くださった以下の各チームに感謝申し上げます。バー猫 (村本祐聖, Yoon Gun, 櫻井真優/東京大学)、CanisLupus (菅原優)、kanolab (渡邊嶺王、狩野芳伸/静岡大学)、Mille2 (大渡勝己)、satozaki(佐藤岳夫/明治大学大学院理工学研究科情報科学専攻、尾崎慎太郎/奈良先端科学技術大学院大学)、sUper\_IL (齊志揚/電気通信大学)、UEC-IL (田中義規、金子拓正、小野関宏己、江連夏美、上原隆一、樋口智哉、朝原隆太郎、稲葉通将/電気通信大学)

上位・選定チームにセッション当日賞金を提供くださる、スポンサーの Spiral.AI 社に深謝いたします。

## 参考文献

- [1] 狩野芳伸. コンピューターに話が通じるか: 対話システムの現在. 情報管理, Vol. 59, No. 10, pp. 658–665, 2017.
- [2] 狩野芳伸. 人狼知能プロジェクト自然言語部門の紹介. 人工知能学会研究会資料 言語・音声理解と対話処理研究会, Vol. 92, p. 09, 2021.
- [3] Yoshinobu Kano, Claus Aranha, et al. Overview of AI-WolfDial 2019 shared task: Contest of automatic dialog agents to play the werewolf game through conversations. In Yoshinobu Kano, Claus Aranha, Michimasa Inaba, Fujio Toriumi, Hirota Osawa, Daisuke Katagami, and Takashi Otsuki, editors, **Proceedings of the 1st International Workshop of AI Werewolf and Dialog System (AI-WolfDial2019)**, pp. 1–6, Tokyo, Japan, October 2019. Association for Computational Linguistics.
- [4] Yoshinobu Kano, Neo Watanabe, et al. AIWolfDial 2023: Summary of natural language division of 5th international AIWolf contest. In Simon Mille, editor, **Proceedings of the 16th International Natural Language Generation Conference: Generation Challenges**, pp. 84–100, Prague, Czechia, September 2023. Association for Computational Linguistics.
- [5] 篠田孝祐, 片上大輔, 稲葉通将, 鳥海不二夫, 大澤博隆, 松原仁. 人狼知能プロジェクト 2015. 人工知能学会研究会資料 言語・音声理解と対話処理研究会, Vol. 75, p. 20, 2015.
- [6] 片上大輔, 鳥海不二夫, 大澤博隆, 稲葉通将, 篠田孝祐, 松原仁. 人狼知能プロジェクト (It; 特集 gt; エンターテイメントにおける AI). 人工知能, Vol. 30, No. 1, pp. 65–73, 2015.
- [7] 稲葉通将, 片上大輔, 狩野芳伸, 大槻恭士. OS-14 人狼知能と不完全情報ゲーム. 人工知能, Vol. 34, No. 6, pp. 876–880, 2019.
- [8] 鳥海不二夫, 狩野芳伸, 大槻恭士, 大澤博隆, アランニャクラウス, 稲葉通将, 片上大輔. 人狼知能大会一国際大会と自然言語大会を終えて一. 人工知能, Vol. 35, No. 3, pp. 344–350, 2020.
- [9] 大槻恭士, 狩野芳伸, 片上大輔, 大澤博隆, アランニャクラウス, 稲葉通将. OS-20 「人狼知能と不完全情報ゲーム」総括. 人工知能, Vol. 36, No. 5, pp. 613–617, 2021.
- [10] Yoshinobu Kano, Yuto Sahashi, Neo Watanabe, Kaito Kagaminuma, Claus Aranha, Daisuke Katagami, Kei Harada, Michimasa Inaba, Takeshi Ito, Hirota Osawa, Takashi Otsuki, and Fujio Toriumi. AIWolfDial 2024: Summary of natural language division of 6th international AIWolf contest. In Yoshinobu Kano, editor, **Proceedings of the 2nd International AIWolfDial Workshop**, pp. 1–12, Tokyo, Japan, September 2024. Association for Computational Linguistics.
- [11] 阿部ピロシ. 人間をだます“人狼知能”の実現は5年後、いや15年後、もしや50年後!? 難題に挑む人工知能研究者とゲームクリエイター・イシイジロウ氏が激論! 【CEDEC 2014】. <https://www.famitsu.com/news/201409/04060581.html>.
- [12] G.Suzuki. 【CEDEC 2017】AIは『人狼』をプレイできるのか!? カオスな人間 vs ai 戦も展開されたセッションレポート. <https://www.inside-games.jp/article/2017/09/05/109557.html>.
- [13] 吉本幸記. 【JSAI2024】LLM 活用によって新次元に突入した人狼知能研究の可能性と限界. [https://morikatron.ai/2024/08/jsai2024\\_jinroai/](https://morikatron.ai/2024/08/jsai2024_jinroai/).
- [14] Zhiyang Qi and Michimasa Inaba. Enhancing dialogue generation in werewolf game through situation analysis and persuasion strategies. In Yoshinobu Kano, editor, **Proceedings of the 2nd International AIWolfDial Workshop**, pp. 30–39, Tokyo, Japan, September 2024. Association for Computational Linguistics.

## A 付録

### A.1 発話レギュレーションの詳細

初日にも talk が行われるが、ここでは挨拶など非ゲーム的会話を行うことを想定している。1日は複数のターンで構成される。朝は前日の夜に人狼に襲われたプレイヤーの発表と勝敗の判定を行い、昼はプレイヤー間で誰が人狼なのか議論する。そして、一人一票誰を襲撃したいかの投票を行い、最も多く投票されたプレイヤーは即座にゲームから除外される。夜は特殊な行動を行える役職の処理を行う。昼の1ターンでは各エージェントがサーバから要求されたタイミングで1度ずつ発話することが要求されるが、その順序はランダムである。

会話パート (talk) では自然言語 (日本語) での対話を行い、プロトコルなど自然言語以外の使用は禁止した。発言は音声入出力するような状況を想定し、音声で再生できない顔文字や絵文字、記号 (句読点、!、?を除く) 等の使用は控えるよう指定した。talk でプレイヤーの名前を呼ぶ際は Agent[01]~Agent[05] の形式とし、「>>Agent[01]」というようなアンカーを talk の発言冒頭につけることで、特定のエージェントに向けた発話ができるようにした。発話を向けられたエージェントは、なにか応答することが期待される。発話しない場合は Skip、当該の day で発話をしない場合は Over を返すこととした。

### A.2 統計

表5 主観評価に用いたゲームのチームと役職別統計

チーム名	狂人	占い師	村人	人狼
barneko	1	2	1	2
CanisLupus	1	2	2	1
kanolab	1	1	2	3
Mille	3	1	4	1
satozaki	1	3	6	1
sUpper_IL	3	1	4	2
UEC-IL	1	1	3	1

### A.3 ログ抜粋

#### ゲーム状態 (二日目)

Mille Agent[01] 狂人 退場  
barneko Agent[02] 占い師 生存  
sUpper\_IL Agent[03] 村人 退場  
satozaki Agent[04] 村人 生存  
UEC-IL Agent[05] 人狼 生存

#### ロールプレイの例：アーニャとの会話

...

satozaki [04] きょうもかわらず、アーニャ Agent[03] にとうひょうするつもりです。みんなもおなじかんがえのようですし、これがさいぜんのせんたくだと思えます。

UEC-IL [05] みんなの意見が一致してるみたいだね。でも今日はもう少し状況を見てみたい。Agent[02] がこれまであまり意見を出してなかったから、ちょっと怪しいかもしれない。Agent[02]、もっと積極的に話をしてくれるといいんだけど。今日は Agent[02] に投票するのがいいかもしれないね。みんなどう思う？

barneko [02] >>Agent[05] 私も意見を出すよ！今日は Agent[03] に投票しよう。みんなで協力して村を守ろう！

satozaki [04] きょうはやはり Agent[03] にとうひょうするのがどうだとおもいます。みんなできょうりよくしてじんろうをついほうし、むらをまもっていくります！さいしゅうてきなほんだんをかくにんしたいです。

#### 追放されたプレイヤーの適切な指摘例と、似たような発話が繰り返される例

(続き)

UEC-IL [05] えっと、今日は Agent[02] と Agent[04] しかいないから、どっちかに投票しなきゃいけないんだよね。昨日は Agent[03] が追放されたけど、まだ人狼がいるってことだ。Agent[04] は昨日結構強く Agent[03] に投票しようって言ってたから、もしかしてそれは狼が村人を追放しようとしてるのかなって思うんだよね。Agent[02] はどう思う？

barneko [02] >>Agent[05] 私は Agent[03] に投票するべきだと思うよ。みんな協力して村を守ろう！

satozaki [04] きょうやっぱり Agent[03] にとうひょうするのがさいりょうだとおもいます。アーニャたちがきょうりよくしてじんろうをついほうし、むらをまもるます。みんなのいけんにあざざいます！

UEC-IL [05] Agent[02] が今日も Agent[03] に投票しようって言うけど、Agent[03] はもう追放されてるからね。今日は新しい展開が必要だよ。僕は Agent[02] がこれまであまり意見を出してなかったことが気になるな。もしかしたら、人狼かもしれないし、今日は Agent[02] に投票するのがいいと思う。Agent[04]、どう思う？