

人狼ゲームをプレイするAIの開発 ～人狼知能国際大会に向けて～

開発の背景

- ◎ 人狼ゲームとは・・・
 - ・ 多人数で行うトークゲーム
 - ・ 村人陣営と人狼陣営
 - ・ 不完全情報ゲーム
- ◎ 人狼知能国際大会予選が2019年7月16日に開催
 - ・ 参加状況：登録 94チーム， プログラム提出 74チーム
 - ・ 結果：不具合なく動作 31チーム， 勝率順位 31位
- 様々な機能を不具合なく統合すること自体が難しい作業

表1 人狼知能国際大会（プロトコル部門）結果

rank	name	村人	占師	霊媒	狩人	人狼	狂人
1	GO1DeNO	0.578	0.669	0.497	0.536	0.526	0.550
2	takeda	0.587	0.734	0.493	0.456	0.492	0.503
5	Litt1eGir1	0.577	0.657	0.495	0.456	0.499	0.456
15	Tomato	0.510	0.651	0.458	0.493	0.450	0.413
31	Sole	0.497	0.459	0.420	0.428	0.394	0.361

より人間プレイヤーのような人狼知能を開発したい！

目的と取り組み状況

- ◎ 本開発の目的
国際大会の結果を踏まえ，役職毎の“セオリー（定石）”を機能に取り込んだエージェントを設計して実装！！
➤ **最終目標：人間っぽい人狼知能を実現**
- ◎ 取り組み状況
 - ・ 過去の国内大会のゲームログを分析
➤ 傾向分析とその対策
 - ・ 人狼知能に関する文献を調査
➤ セオリー（定石）の分析
 - ・ 人狼知能エージェントを改良
➤ ローカルサーバにおけるテスト

文献調査と過去大会ログの分析

- ◎ 5 人狼における分析例（一部）
 - （1）人狼陣営は占い師をかたる場合が多い
➤ 占い師であるとカミングアウト（CO）するエージェントに対して「人狼あるいは狂人である」と疑うことが効果的
 - （2）生存数が少ない時にパワープレー（PP）が成立しやすい
➤ PP戦略を実装することで勝率を上げられる可能性
 - （3）2018年大会では否定意見を発言するエージェントは皆無
➤ 他から人狼だと疑われて投票対象になるため否定発言は不使用

このような分析を行い，セオリーを考えて，“ルールベース”で実装

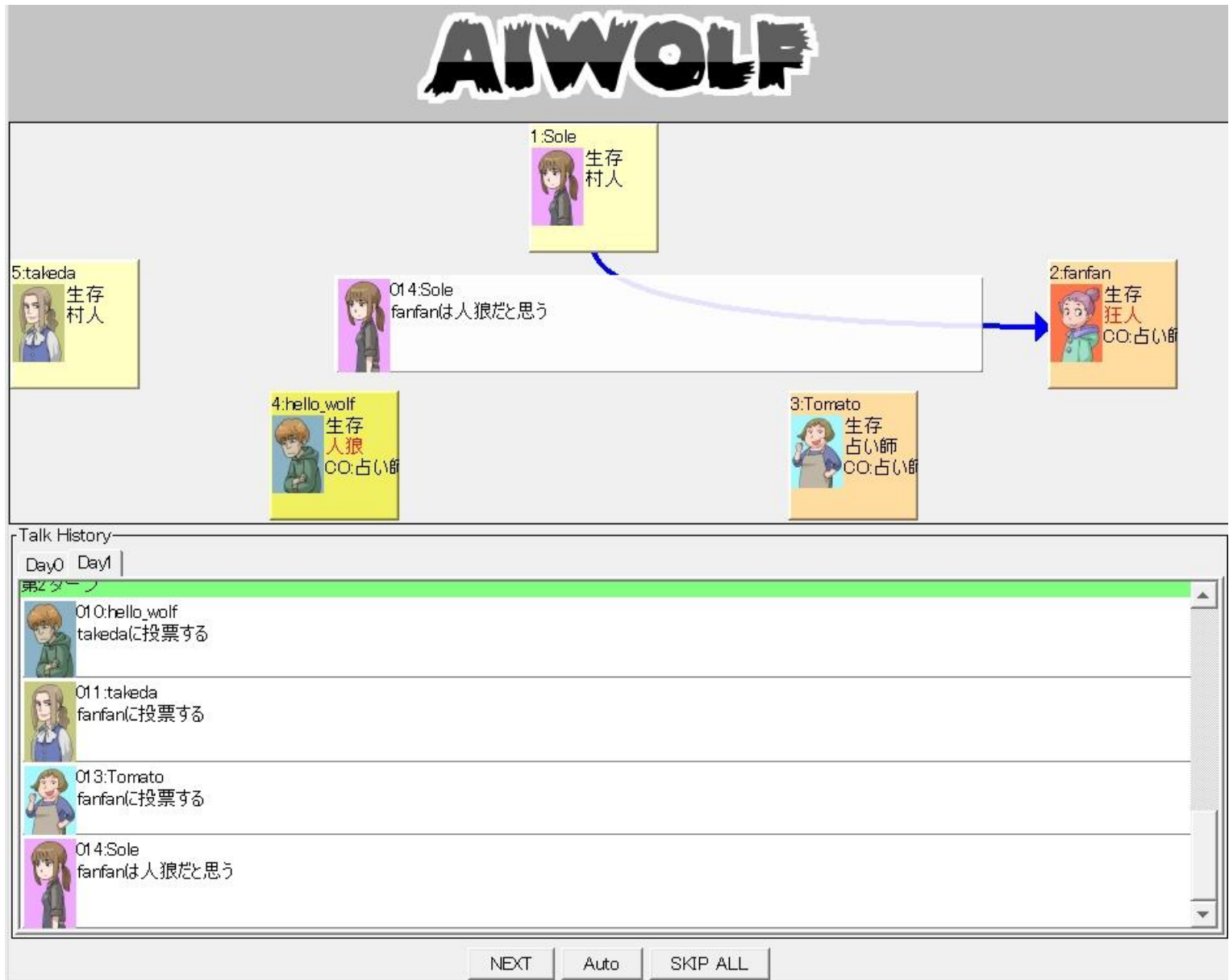


図1 人狼知能が人狼ゲームをプレイしている様子

セオリーの实装とテスト

例えば，自分の役職が村人の場合・・・

```
> //pp実装↓
> for (Agent agent : aliveOthers) {
>     for (Judge j : divinationList) {
>         if ((comingoutMap.get(agent) == Role.WEREWOLF) || (comingoutMap.get(agent) == Role.POSSESSED)) { //人狼または狂人coがあった場合↓
>             talkQueue.offer(new Content(new ComingoutContentBuilder(me, Role.POSSESSED))); //狂人co↓
>             if (comingoutMap.get(agent) == Role.WEREWOLF) { //人狼coしているエージェントへ投票↓
>                 voteCandidate = agent;
>             }
>             else if (comingoutMap.get(agent) == Role.POSSESSED) { //なければ狂人coしているエージェントへ投票↓
>                 voteCandidate = agent;
>             }
>             else {
>                 voteCandidate = randomSelect(aliveOthers); //なければその他生きているエージェントへ投票↓
>             }
>         }
>     }
> }
```

図2 （2）のパワープレイ（PP）を実装

```
> if ((comingoutMap.get(agent) == Role.SEEKER) && (!j.getResult() == Species.WEREWOLF)) { //占い師coしていて人狼判定が出ているエージェント↓
>     werewolf.add(agent); //人狼リストへ追加↓
>     talkQueue.offer(new Content(new EstimateContentBuilder(agent, Role.WEREWOLF))); //人狼考察↓
>     if ((comingoutMap.get(agent) == Role.SEEKER) && (!j.getResult() == Species.HUMAN)) { //占い師coしていて人間判定が出ているエージェント↓
>         pssession.add(agent); //狂人リストへ追加↓
>         talkQueue.offer(new Content(new EstimateContentBuilder(agent, Role.POSSESSED))); //狂人考察↓
>     }
> }
>
> if (werewolf.isEmpty()) {
>     if (!werewolf.contains(agent)) {
>         voteCandidate = randomSelect(werewolf); //人狼リストからrandom投票↓
>     }
>     else if (!pssession.contains(voteCandidate)) { //狂人リストから投票↓
>         voteCandidate = randomSelect(pssession);
>     }
>     else {
>         voteCandidate = randomSelect(aliveOthers); //生きているエージェントから投票↓
>     }
> }
> }
```

図3 （1）の分析をもとにした実装

テスト

- ・ ゲーム形態
 - ・ 人数：5人
 - ・ 役職：村人×2， 占い師×1， 狂人×1， 人狼×1
- ・ 人狼知能国際大会に出場した強いエージェントを利用
 - ・ Takeda（1位）， hello_wolf（2位）， fanfan（6位），Tomato（7位）
- ・ テストプレイ回数：10,000回

表2 テスト結果

name	狂人	占師	村人	人狼	総合
Sole	318/2021	1257/1990	3188/3991	317/1998	0.508
Tomato	356/1987	1538/1991	3004/4024	342/1998	0.524
fanfan	331/2004	1685/2004	3145/3990	676/2002	0.584
hello_wolf	574/2005	1668/2000	3160/3994	431/2001	0.583
takeda	592/1983	1681/2015	3161/4001	405/2001	0.584

まとめ

- 人狼知能国際大会に出場した経験を踏まえてプログラムを改良
- セオリーを実装してその効果をテスト
➤ 強いエージェント相手に勝率 **5割**

今後の課題

- さらに人間っぽいゲーム行動をするためにはどのような機能が必要なのか？
- 想定外の状況（定石以外）が現れた時にどうするか（今はランダムに投票するなどで対応）？