

# 人狼知能における状況分析のための因果モデル構築

宮川知大

指導教員 大和淳司教授

工学院大学情報学部

## 1. はじめに

情報を全て得ることができない不完全情報ゲームはポーカーや麻雀などが挙げられ、人工知能が苦手とする領域と言われている。

## 2. 研究目的

人狼知能において、人狼知能エージェントに搭載されている役職推定モジュールの精度の向上は人狼知能の勝率を上げること仮定して研究されている。本研究の目的は、役職推定正解率(以後、正解率と呼ぶ)が高い時、正解率を活かす行動とは何かを解明することが勝率向上になると仮定する。しかし、正解率と勝率の関係だけでは、あまり相関は高くない。そのため、ある状況において正解率から勝率の間でどの要因が勝敗に関係しているのかの因果モデルを作成する。

## 3. 実験方法

本実験では大量の対戦ログを収集し、集めたデータを分析することで要因分析を行った。対戦方法は第4回国際大会の対戦環境を再現したDockerのコンテナを用いた。

条件として、5人村で内訳は自分のエージェントは固定し、他4人のエージェントを国際大会にて決勝まで進んだエージェント14体から4体ランダムに選んだ。1試合ごとにランダムに入れ替える。そして、自分は村人の時に限定した。

コンテナを用いて200試合(1試合、200ゲーム)を行い、対戦ログから自分のエージェントが村人の時のログを抜き出した。結果として200試合10835ゲームが対象となった。

因果モデルを作成するために、役職推定正解から勝率にわたるまで関係する指標を探した。指標目安として役職推定正解に関係が近く、かつ勝敗にも関係するような指標候補を探し一部を表1に示した。これらの指標は全て1日目で起こることを前提としている。この表1を用いて、表1の指標と正解率と勝率を含めた相関係数を求め整理した。

## 4. 結果・考察

相関がある指標について整理した因果モデルを図1に示した。さらに、COMINGOUT数2か3(以後、CO数)の場合について限定した際の相関係数を図2に示した。図1の因果モデルの相関係数より大きくなった相関関係について赤字で示した。そして、CO数2は緑枠、CO数3は赤枠で示した。対人狼陣営投票正解割合(自)と経過平均ターン数の関係でCO数2では正の相関が見られたが、CO数3では負の相関が見られた。原因として、CO数3では人狼陣営がどちらもCOしているためお互いが怪しまれないように援護するような行動が多いと考えられた。結果として、追放対象を選ぶ話し合いが長くなり、自分の人狼陣営対する投票も失敗しやすくなると考えられた。

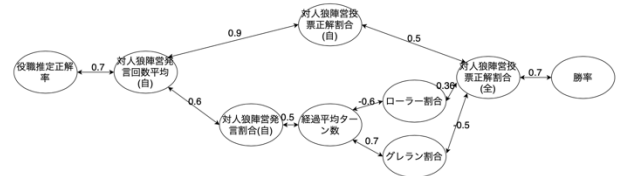


図1 役職推定正解率から勝率にわたる因果モデル

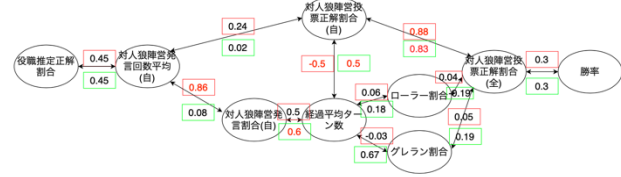


図2 CO数2,3に限定した時の因果モデル

## 5. まとめ

人狼知能において状況分析のために正解率から勝率の関係として相関が強くなるような指標を探し、12種類の指標を用いて因果モデルを作成することができた。これに基づく分析から、経過ターンの長さが投票時における定石に関係しており、またこの定石は全員の投票結果に関係しているため、投票決定を長引かせるような会話の戦術が勝敗に関係していると考えられた。因果モデルを用いることである状況下における相関係数の比較でエージェントの行動分析を更に進めたい。

表1 指標一部

指標名	指標詳細
対人狼陣営投票正解割合(自)	自分の投票の結果が人狼陣営相手を正しく投票相手にできたかの割合(対象は裏切り者と人狼)
経過平均ターン数	talkフェーズにおける平均経過ターン数
グレラン割合	投票時グレランダムが行われたか
ローラー割合	投票時ローラーが行われたか
対人狼陣営発言回数平均(自)	自分が人狼陣営相手に正しく発言した回数の平均
対人狼陣営発言割合(自)	自分が人狼陣営相手に正しく発言した割合

## 参考文献

[1] 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 SIG-SLUD-B502-20, Vol. 75, pp. 80-85, 2015.