

麻雀プロのための AI 牌譜解析ツール

— プロのための麻雀 AI の実現 —

1. 背景

麻雀は 4 人のプレイヤーが牌を用いて遊ぶゲームであり、他のゲームに比べて処理すべき情報量やプレイヤーから見えない情報が多く、とても奥深いゲームである。麻雀の楽しみ方として、実物の牌を用いて遊ぶ「リアル麻雀」だけでなく、ネット上で不特定多数の人と遊ぶ「ネット麻雀」が盛んに行われている。実際に遊ぶだけではなく、プロ選手の試合を観戦することも人気がある。最近では、麻雀のプロリーグである M リーグが開催され、麻雀ファンの注目を集めている。

近年、将棋や囲碁において人間の強さを上回る AI が開発され、プロを取り巻く環境に大きく影響を与えている。対局の中継に AI による形勢判断が表示されるようになったり、多くのプロが研究に AI を用いるようになったりしている。

麻雀についても AI の研究・開発が行われており、これまで Suphx や NAGA などの AI が開発されてきた。これらの麻雀 AI はともにネット麻雀「天鳳」で上位 0.02% の階級である「十段」に到達するなど、ネット麻雀において素晴らしい成績を残している。さらに、NAGA はネット麻雀「天鳳」の牌譜を分析することができるサービスを公開している。このように、性能の良い麻雀 AI やそれを用いた分析サービスは既に存在するにもかかわらず、これらは麻雀プロの放送対局や麻雀の勉強にあまり用いられていない現状がある。

麻雀プロをはじめとする麻雀上級者へのインタビューを通して、既存の麻雀 AI がプロに使われない原因として、2 つの課題を発見した。

1 つめの課題は、既存の麻雀 AI がプロの麻雀の順位点に対応していないことである。ネット麻雀とプロの麻雀では、順位点と呼ばれる試合終了時の順位に応じてもらえるポイントが異なる(図 1)。このような違いから、とるべき戦略も異なってくるが、既存の麻雀 AI はこのような違いに対応することができない。

2 つめの課題は、既存の麻雀 AI が相手の手牌を推測することを苦手としている点である。麻雀の上級者は自分から見える情報をもとに、見えない情報である相手の手牌を推測し、より有利に戦うことができる。しかし、既存の麻雀 AI はそのような推測を苦手としているため、上級者からの信頼を得ることが難しくなっている。

2. 目的

本プロジェクトでは前項で述べた 2 つの課題を解決し、麻雀プロにも納得して使用してもらえる麻雀 AI を作成することを目的とした。さらに、ネット麻雀「天鳳」において麻雀 AI の性能の検証を行うとともに、天鳳の対局を分析できるような Web アプリケーションを作成することを目的とした。

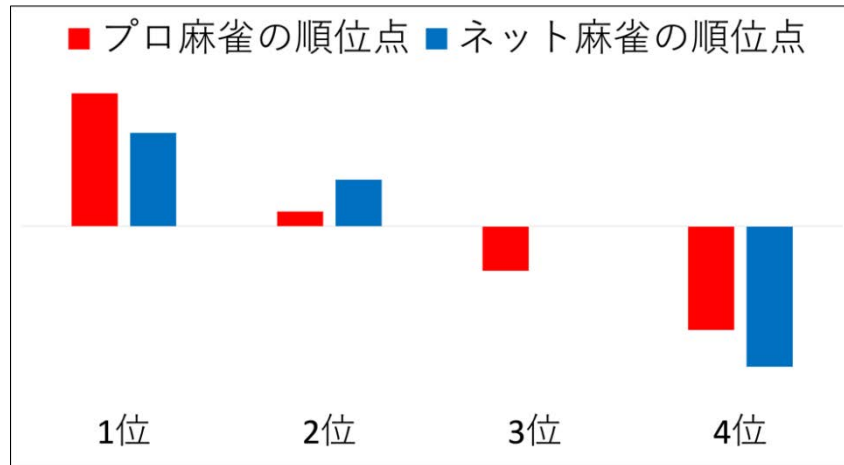


図 1: ネット麻雀とプロの麻雀の順位点の違い

3. 開発の内容

本プロジェクトでは、これまでの AI になかった機能である(1)異なる順位点への対応と(2)手牌推測を開発した。さらに、開発した AI を用いて、(3)天鳳の上位 1.2%にあたる「七段」の達成と(4)天鳳の対局を解析する Web サービスの公開をすることができた。

(1) 順位点に対応した AI の開発

既存の麻雀 AI は強化学習というアルゴリズムを用いている。強化学習とは、環境との関わりを通して、得られる報酬を最大化するように学習を行うという枠組みである。本プロジェクトでは麻雀の強化学習における報酬の設計方法を変更することによって、ネット麻雀とプロの麻雀の両方の順位点に対応した AI を開発することができた。図 2 に示すように、プロ麻雀の順位点で学習したモデルは、1 位率が高く、ネット麻雀の順位点で学習したモデルは 4 位率が低いという、想定通りの結果が得られている。

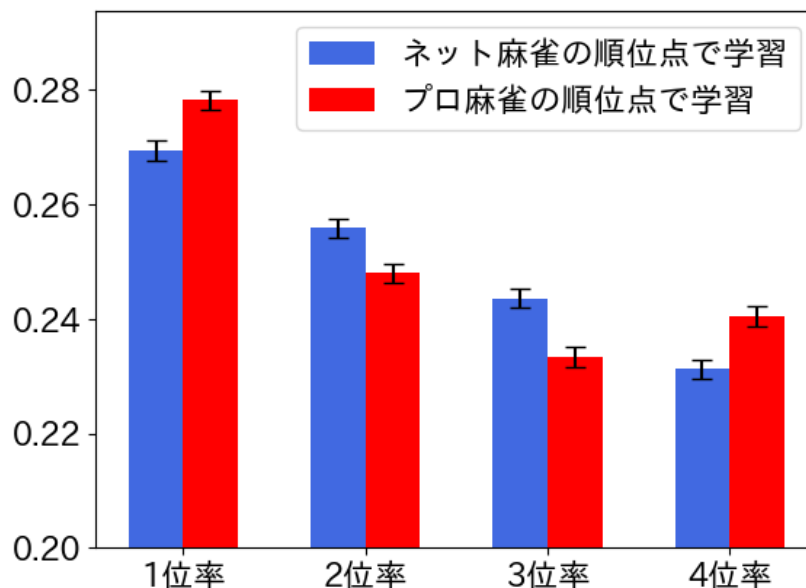


図 2: モデル別の順位分布の比較

(2) 手牌推測を行う AI の開発

手牌推測に特化した AI を教師あり学習によって構築した。結果として先行研究よりも良い性能を示すとともに、実際の場面でもよい推測ができているということが確認された(図 3)。

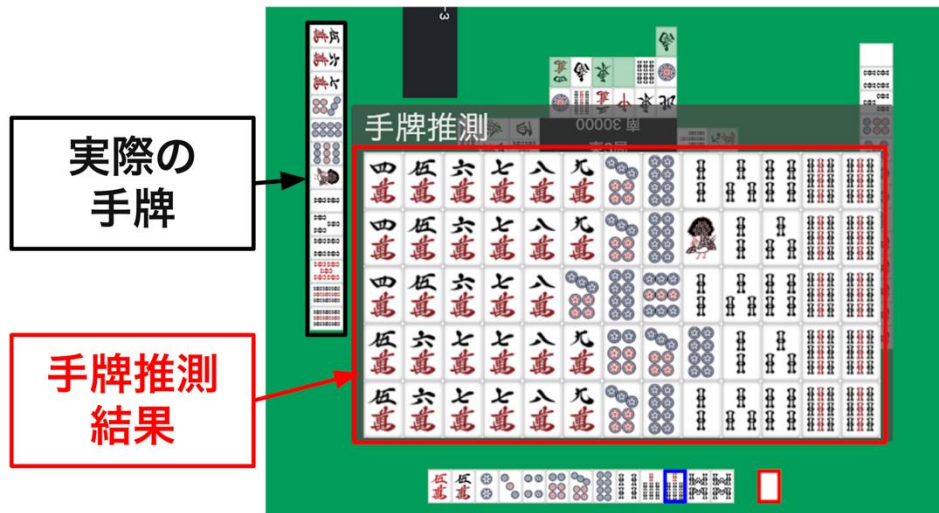


図 3:手牌推測結果の一覧

(3) 天鳳での対戦

実力の評価を行うため、ネット麻雀「天鳳」で公認の AI として人間との対戦を行った。その結果、天鳳における上位 1.2%である「七段」に到達した(図 4)。

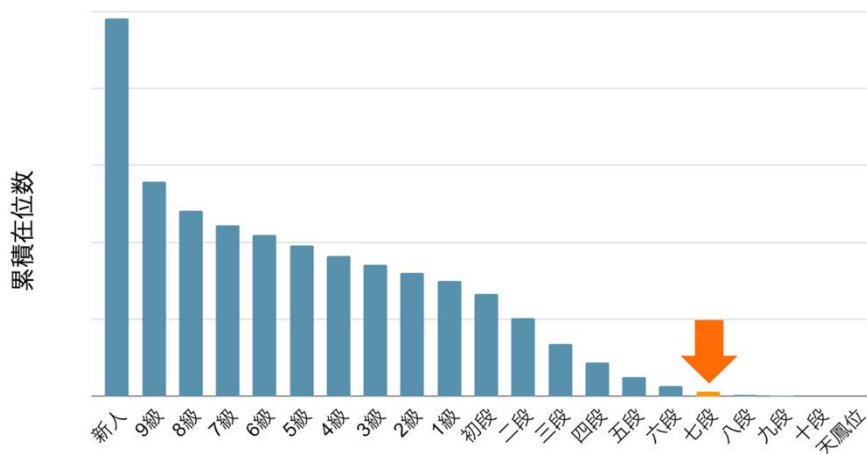


図 4:天鳳の段位別累積在位数の分布:七段は上位約 1.2%にあたる。

(4) 対局解析 Web サービスの公開

開発した AI を用いて、天鳳の牌譜を分析することができるサービスを開発した。図 5 のように、麻雀のそれぞれの場面についてどの選択をとるべきかを Recommend している。ネット麻雀だけではなく、プロの麻雀のルールにおける選択を Recommend している点が既存のサービスと異なっている。

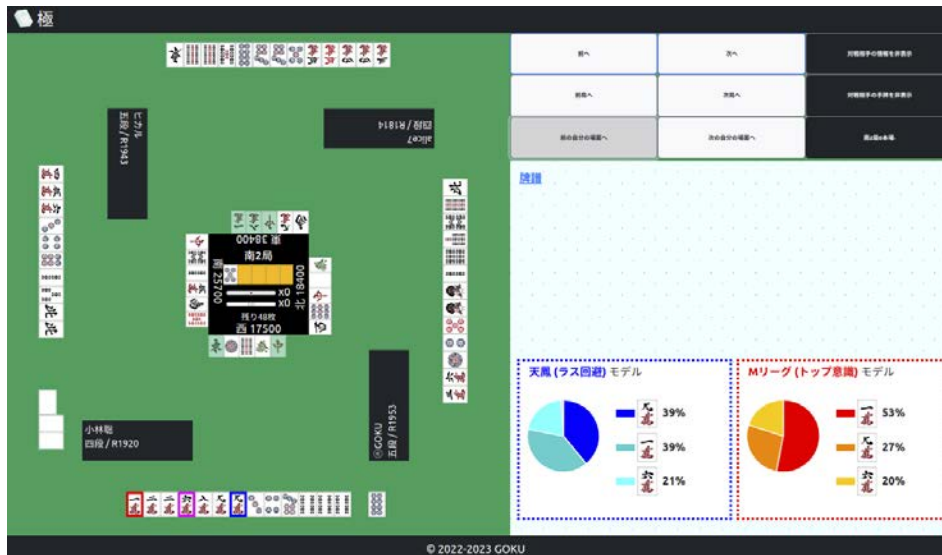


図 5: 開発した対局解析サービスの画面: ネット麻雀とプロ麻雀における AI の選択を表示している。

4. 従来の技術(または機能)との相違

既存の麻雀 AI の中でも NAGA はネット麻雀で良い成績を示すとともに, 対局解析 Web サービスを作成しており有力である. しかし, ネット麻雀とプロの麻雀の順位点の違いに応じた選択のレコメンドをする点が新しい. また, 手牌推測は今までの AI にはない新しい試みである.

5. 期待される効果

本プロジェクトで作成した順位点の違いに対応可能な AI を搭載した牌譜解析ツールを利用することで, 順位点の違いがプレイヤーの選択にどのように影響するかを考察することができ有用である. さらに, 手牌推測を行う AI は対局のふりかえりの際に手牌推測の参考として利用することができる.

6. 普及(または活用)の見通し

今後も麻雀 AI の改善を継続的に行なっていく. そして, 麻雀 AI をプロの放送対局でのリアルタイムの解説に使ってもらうこと, 視聴者の試合後の分析に使ってもらうことを想定している. そのため, ネット麻雀とはフォーマットが多少異なるプロの牌譜や対局を分析できるような体制を整えていく.

7. クリエータ名(所属)

- 大神 卓也(東京大学 工学部電子情報工学科 4 年)
- 奈良 亮耶(東京大学 工学部電子情報工学科 4 年)
- 天野 克敏(東京大学 工学部電気電子工学科 4 年)
- 今宿 祐希(東京大学 工学部電子情報工学科 4 年)

(参考)関連 URL

ポートフォリオサイト: https://goku-mahjong-ai.web.app/tenhou_results