

コンピュータ大貧民における手札推定の有効性に関する研究

1230351 中山 友里歌 【高度プログラミング研究室】

1 はじめに

ゲーム情報学では、囲碁や将棋のような完全情報ゲームの研究が数多く行われてきた。その一方、近年は麻雀や大貧民などの不完全情報ゲームへの関心も高まっている。不完全情報ゲームにおいて、プレイヤーはゲーム局面の一部情報しか知ることができず、大貧民においては自分の手札と場に出たカードのみ開示される。優れた大貧民 AI の多くは不足している相手手札情報を推定で補い、モンテカルロ法で提出札を選択している。

大貧民の手札推定の有効性に関する研究はこれまでも行われており、吉原らの研究 [1] では、手札推定の精度は強さにほとんど影響しないと考察されている。しかし、その発表スライドではその結果に疑わしい部分があるとされており、弱いカードを多く推定した方が勝率が上がること、推定精度と得点に線形な関係があることが示されている。

本研究では、条件数や実験の種類を増やして先行研究の追試を行い、手札推定の有効性について考察する [2]。

2 提案手法

先行研究に倣い、2010 年の UEC コンピュータ大貧民大会 (UECda) [3] での優勝クライアントである snowl を使用する。手札推定部分を書き換えた改造版 snowl を 1 つ、通常の snowl を 3 つ、snowl から手札推定機能を除いた snowl_rand を 1 つの 5 プレイヤで対戦させ、相手手札推定が与える得点への影響を検証する。

相手手札全体のうち、持ち主が確定しているカードをまず除外する。持ち主が確定していないカードを基本正解率の割合だけ正しく分配した後、残りのカードを snowl の手札推定機能で推定する。基本正解率は 5% 刻みで設定し、各条件ごとに 1000 ゲームの対戦を 100 回行った。正しく分配するカードは以下の 4 パターンで選択する。

All-W 相手手札全体から弱い順に選択

All-S 相手手札全体から強い順に選択

Each-W 各プレイヤーの手札から弱い順に選択

Each-S 各プレイヤーの手札から強い順に選択

いずれの選択方法でも正解枚数は相手手札全体から算出し、Each-W と Each-S では正解枚数を各プレイヤーの手札枚数によって比例配分する。

また、先行研究では席替えは行われていないが、本研究では席順の影響を抑えるために席替えを行う。また、未知のカードを分配する順番がカード分布に影響を及ぼしている可能性が考えられたため、分配順をランダムにした上で実験した。

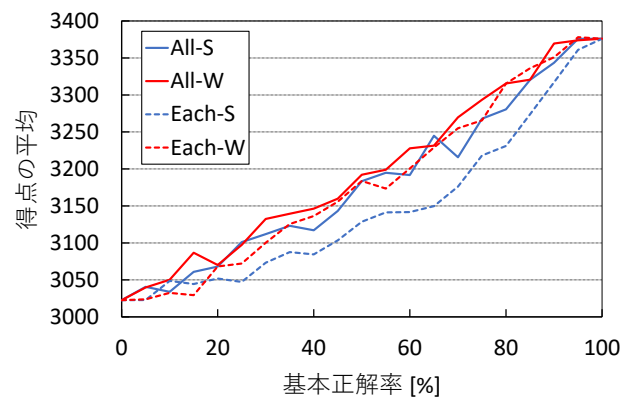


図1 改造版 snowl の基本正解率ごとの得点平均

3 実験結果

ほとんどの基本正解率において得点の平均が最も高いのは All-W、最も低いのは Each-S となった。特に Each-S は、残り 3 パターンと比較して有意に得点が低かった。実際の正解率にはほとんど差がみられず、得点の差は正しく推定するカードの種類によって発生するものと考えられる。

実験結果から、各プレイヤーから均等に推定するよりも未知のカード全体から見て特徴的なカードを推定することが有効であり、強いカードよりも弱いカードを推定することが有効であることがわかる。All-W では、グラフの形から手札推定の精度と得点の間におよそ線形な関係があると解釈できる。

4 まとめ

本研究では、コンピュータ大貧民における相手手札推定の有効性についての既存研究の追試を行った。その結果、手札推定の正解率とプレイヤーの強さに線形な関係があること、同じ正解率でも正解するカードによってプレイヤーの強さが変わることが示された。今後は snowl 以外の大貧民 AI でも同様の結果が得られるか確認していきたい。

参考文献

- [1] 吉原, 大久保, “コンピュータ大貧民における手札推定の有効性について”, 情報処理学会研究報告ゲーム情報学 (GI-30), 2013.
- [2] 中山, 植田, 鴨川, 松崎, “コンピュータ大貧民における手札推定の有効性についての再評価と考察”, 情報処理学会研究報告ゲーム情報学 (GI-48), 2022.
- [3] 電気通信大学, “UECda-2022 コンピュータ大貧民大会”, <http://www.tnlab.inf.uec.ac.jp/daihinmin/2022/>, 2023.