

1. 序論

円形オセロとも呼ばれるニップはオセロのバリエーションの一つである。ニップの基本的なルールはオセロと同じであるが、オセロと異なり、ニップは角がない円形の盤を使用する。そのため、最後の1マスで全てが置き換わる可能性があり、オセロよりも終局まで逆転が起きやすい特徴を持つ。ニップはオセロと同じく二人零和有限確定完全情報ゲームに分類され、理論上は双方が最善手を打った場合に初期局面での勝敗が確定している。通常オセロは可能な局面数が膨大なため、初期局面での勝敗はまだ解析に至っていない。一方、盤面を小さくしたミニオセロに対してはいくつかの盤面サイズに対して初期局面での勝敗が判明している。1) 2)

ニップは通常サイズ、縮小サイズのどちらもまだ初期局面での解析に至っていない。そこで、本研究ではサイズを十分に小さくした盤面に対しては完全解析により初期局面での勝敗を求め、それが不可能なサイズの盤面に対しては探索により初期局面が先手有利か後手有利かを検証する。

2. 研究内容

本研究では2つの課題を行う。

- 解析&検証を行うためのゲームAIを作成する。
- 異なる盤面サイズのニップの解析&検証を行う。

本研究ではJava言語を用いてアルファベータ法による探索で最善手を求めるゲームAIを作成する。アルファベータ法はミニマックス法を改良した探索法であり、絶対に選ばれない局面を枝切りすることによりミニマックス法よりも短時間で最善手が求められる。1).

最善手を求める手法は以下3つを行う。

1. 完全読み切り。全局面を探索しゲーム終了時に白石の数が最も多くなる手を求める。
2. 必勝読み切り。探索内容を勝敗のみに絞って全局面を探索し勝つ手を求める。
3. 一定手数先の読み。一定手数先まで読んでその局面を評価し有望な手を求める。発見した有望な手が複数ある場合は、それらの手に対してさらに深く探索し最も優れていると思われる手を決定する。

サイズが十分に小さい盤面に対しては、完全読み切りにより勝敗だけでなくゲーム終了時に白石の最も多くなる最善手を求める。完全読み切りが不可能なサイズの盤面に対しては勝敗のみに絞って勝つ手を求める。それも不可能な大きいサイズの盤面に対しては、一定手数を先読みし有望そ

うな手を求める。以上の3つの手法で盤面のサイズを変化させたニップの解析および検証を行う。

3. 結果・考察

完全読み切りは正方形盤が6x6、長方形盤が4x6まで求めることができ、必勝読み切りは長方形盤が4x10まで求めることができた。表1、表2に縮小サイズの完全読み切りと必勝読み切りを行った結果を示す。

表1 結果:完全読み切り

盤面	勝敗	結果	探索数	処理時間
4x4	後手必勝	B:2・W:10	168	0.09s
4x6	先手必勝	B:12・W:8	2433070	1m10s
6x6	後手必勝	B:8・W:16	163759963	29m3s

表2 結果:必勝読み切り

盤面	勝敗	探索数	処理時間
4x8	先手必勝	228806832	2h20m
4x10	先手必勝	10924512385	108h55m

また、6x8に対しては、初期局面からの必勝読み切りができなかったため、初期局面から23手先までの探索を行ったが、途中経過での先手有利か後手有利かの傾向は見られなかった。

表1、2の結果より、縮小版ニップでは正方形盤では後手有利、長方形盤では先手有利となっている。よって、より大きいサイズ盤でも正方形盤では先手有利、長方形盤では後手有利の傾向になると推測される。

4. 結論

本研究では縮小版ニップの完全解析を行うためにゲームAIを作成し、完全解析を行った。今後の課題としてはより拡張させた盤サイズ4x8の完全読み切り、サイズ6x8、4x12の必勝読み切りを行うことが挙げられる。

参考文献

- 1) 竹下拓輝, 池田諭, 坂本真人, 伊藤隆夫, 縮小盤オセロにおける完全解析, 情報処理学会九州支部火の国情報シンポジウム, No.1A-2, pp.1-6 (2015), <https://www.ipsj-kyushu.jp/page/ronbun/hinokuni/1004/1A/1A-2.pdf>
- 2) 中村和樹: 奇数マスを含む縮小版オセロの完全解析, サレジオ工業高等専門学校 2016 年度卒業研究概要集, p.135 (2017).