

1. 序論

オセロとは、2人零和有限確定完全情報ゲームであり、盤面が、8×8 で構成されており局面が膨大であるため今現在では、スーパーコンピューターを駆使してもなお、完全に解析されていないゲームである。オセロのAIには、局面の評価値をつかうもや定石をプログラムしておくものなどがあるが、オセロの局面で選択できる手が複数あるとき、勝負に勝てるための最前の手の選び方にその手をうった後の局面の評価が必要となる。しかし、評価関数としてどのようなパラメータを用いればよいかは明白ではない。

本研究では、評価関数の各パラメータを変化させることにより勝率がどのように変化するかを観測し、最適な手の組み合わせを求める。

2. 研究内容

本研究では評価関数のパラメータとして手が返される可能性が0%である位置に置かれている確定石の数、盤面に存在する石の位置から評価する盤位置、そしてある局面で次に打てる手の候補数を用いる。

2.1 確定石(CS)

確定石は、勝負がつくまで残るので確定石の数は、多い方が有利とされる。確定石の評価値 FS は以下の式で与えられる。

$$CS = (\text{自分の確定石の数} - \text{相手の確定石の数}) + \text{rnd} * 33$$

	a	b	c	d	e	f	g	h
1	45	-11	4	-1	-1	4	-11	45
2	-11	-16	-1	-3	-3	-1	-16	-11
3	4	-1	2	-1	-1	2	-1	4
4	-1	-3	-1	0	0	-1	-3	-1
5	-1	-3	-1	0	0	-1	-3	-1
6	4	-1	2	-1	-1	2	-1	4
7	-11	-16	-1	-3	-3	-1	-16	-11
8	45	-11	4	-1	-1	4	-11	45

(図1,盤位置の評価)

2.2 盤位置(BP)

8×8 のマス全てに価値を持たせ、自石が置かれていればその値を加算、相手石が置かれていればその値を減算し、その合計値を盤位置の評価値とする。各マスの価値は様々なものが提案されており、本研究では図1に提案された評価値を用いる。盤位置の評価値 BP は、以下の式で得られる。ただし、board(i,j)はマス(i,j)が自石なら1,相手石なら-1,空きマスなら0となり、BP(i,j)は各マスの評価地である。

$$BP = \sum_{i=0}^7 \sum_{j=0}^7 BP(i, j) + \text{board}(i, j) + \text{md} * 3$$

2.3 候補数(NC)

候補数はある局面での次に着手可能な数である、一般的に自分の手の候補数が多ければ多いほどよく、相手の候補数が少なければ少ないほどよいとされている。候補数の評価値 NC は以下の式で与えられる。

$$NC = (\text{着手可能な候補数} + \text{rnd} * 2) * 10$$

2.4 評価関数

本研究で用いる評価関数 f は以下の式で与えられる。ただし、WBP, WCS, WNC は各重みのパラメータである。

$$f = \text{BP} * \text{WBP} + \text{CS} * \text{WCS} + \text{NC} * \text{WNC}$$

3. 結果・考察

本研究では、各パラメータの重みを 0~5 の間で変化させて、ランダムに打つ AI と 1000 回対戦させた。表1にその対戦結果の1部を示す。表1よりパラメータ BP,CS の重みを大きくした方が勝率が上昇する傾向にあるのが示されている。したがって、局面の評価値は、BP 及び CS を重視すべきであることがわかる。

表1,各重みに対する勝率(対戦回数1000回)

	先手			後手		
	勝	負	分	勝	負	分
BP	749	215	36	739	215	46
CS	832	139	29	820	154	26
NC	659	326	15	612	367	21
BP*1+CS*3	982	12	6	981	13	6
BP*5+NC*1	802	154	44	802	168	30
CS*5+NC*1	813	166	21	842	140	18
BP*2+CS*5+NC*1	981	11	8	977	18	5

4. 結論

本研究ではオセロの局面での評価関数のパラメータとして、盤位置及び確定石が重視すべきことがわかる。

各マスの評価値としてのどの値を用いるのがよいか検討すること、また、ほかのパラメータを採用した場合の各勝率も調査し、より有効な評価関数を作成し、オセロにいかす事が今後の課題である。

参考文献

- 1) Seal software,リバーシのアルゴリズム,C++&Java 対応、工学社(2003)
- 2) 大筆豊:オセロプログラムの評価関数の改善について,情報処理学会研究報告ゲーム情報学(GI)vol.2004-GI-011,No.4pp.15=20(2004)
<http://id.nill.ac.jp/1001/00058554/>
- 3) 保田和隆:オセロ・リバーシプログラミング講座(2011)
<http://uguisu.skr.jp/othello/>
- 4) Koso Sato:評価関数を考える,プログラミングティージャップ(2003)