

初期盤面の差を考慮したレーティング手法のオセロを用いた評価

1180294 今村 圭希 【高度プログラミング研究室】

1 はじめに

ゲームにおいて 2 プレイヤ間の強さを測る方法として、レーティングシステムがある。これは、各プレイヤの強さを数値化して表すものである。オセロや将棋などのように、初期盤面に一方が有利である要素がない場合、レーティング結果は信頼できるものになる。

しかし大富豪のように、初期盤面や手札によってプレイヤごとに偏りがある場合、通常のレーティングシステムでは実際のプレイヤの強さとの差が出る場合があると考えられる。そのため、プレイヤの初期盤面の有利差によって、レーティング結果を修正したほうが良いと考える。

この研究では、森田が提案した、初期盤面の差を考慮したレーティング手法 [?] を調査する。既存の研究では大富豪を用いており、初期盤面の有利不利の要素以外にも、多人数性やゲーム間の依存関係など、多くの要素が影響していた。そこで初期盤面の有利不利以外の要素をできるだけ除き適切に評価するため、初期盤面を変化させたオセロを対象にして調査することにした。

2 森田のレーティング 手法

イロレーティングは、Arpad E. Elo が提案したレーティング手法 [?] で、2 プレイヤ間の実力を測る手段として用いられている。これに対し、森田は初期盤面の勝率差を考慮したレーティングを行う手法 [?] を提案した。二人のプレイヤ A と B に対して試合前のプレイヤ A のレートを R_a 、プレイヤ B のレートを R_b とする。この時、以下の式 (??) を用いて、プレイヤ間のレートからプレイヤの勝率 E_a 、 E_b を求める。

$$E_a = \frac{1}{1 + 10^{-((R_a - R_b)/400) + \log(pa/1 - pa)}} \quad (1)$$

E_b は式 (??) を用いて同様に求めることができる。この式 (??) は、レート差を参照する部分に、初期盤面の勝率 $\log(pa/1 - pa)$ を考慮したものである。元々の盤面を基準として、初期盤面の勝率に応じてレートに補正がかかる。

その後、求めた勝率から以下の式 (??) を用いて、各プレイヤの新しいレート R_a' 、 R_b' を決定する。

$$R_a' = R_a + K * (S_{ab} - E_a) \quad (2)$$

この式では、試合前のレートに、求めた勝率を K 値でかけたものを足している。ここで、 K は定数で、主に 16 または 32 が用いられる。また、点数 S_{ab} は勝ちの場合に 1、負けの場合に 0 を用いることが多い。

本稿では、この森田の式について、初期盤面の勝率が反映されているかを調査する。

表 1 各プレイヤの初期盤面のレート (先攻)

プレイヤ	レート	プレイヤ	レート
Random	1133.23	MCT 2	1480.53
Hyoka	1455.29	MCT 3	1367.46
Hyoka2	1504.16	MCT 4	1377.77
Monte Carlo	1533.45	MCT + CF	1790.66
Monte Carlo Tree	1372.24	MCT + CF 2	1747.41

3 実験内容

まず、10 種類のプレイヤを用意し、それぞれの初期盤面でのレートを求める。そして、オセロの初期盤面をゲーム内の途中盤面に変更し、各プレイヤに対して、勝率、初期盤面勝率、レート結果の 3 つについて求める。この記録をもとに、通常のレート計算と森田の提案手法とのレートの違いを調べる。

初期盤面勝率は、あるプレイヤ同士の対戦結果を元にする。その後、途中盤面にかける補正を、初期盤面の勝率を基準として求める。そして、プレイヤの勝率から求めたレートに、補正値を加えたレートを求め、通常の計算によるレート、補正値を加えたレート、初期盤面のレートをそれぞれ比較する。

4 実験結果

各プレイヤの先攻での初期レートは表??のようになった。

すべての結果が出ているわけではないが、レート補正によって、初期盤面のレートの値に近づいている場合があることを確認した。しかし、元々レート値が近い場合、レート補正によって元のレート値より離れることがあった。

5 まとめ

この論文では、森田が提案した、初期盤面の差を考慮するレーティングについて、初期盤面を変更したオセロによる調査を行った。その結果、レート補正によって初期盤面のレート値に近いレートを求めることができた。

参考文献

- [1] 森田 茂彦, 松崎 公紀: 「多人数不完全情報ゲームにおけるレーティングシステムに関する研究」, 高知工科大学平成 25 年度修士論文, 2014.
- [2] Arpad E. Elo: The Rating of Chessplayers Past & Present. Ishi Press International, 2008.