

初期局面に有利不利があるゲームにおけるレーティング手法に関する研究

1190334 高尾 海州 【高度プログラミング研究室】

1 はじめに

ゲームやスポーツなどの勝敗を競う分野において、プレイヤーの強さはレーティングによって数値化される。従来のレーティングは、初期局面が対等であると仮定している。将棋の手合割のように、プレイヤーの強さに差がある場合にハンディキャップを与えることはよくあるが、その場合には従来のレーティングでは適切なレートを出せない可能性がある。

そこで本研究では、森田ら [1] が提案した初期局面の有利不利を考慮したレート計算式の有効性をオセロを用いて検証する。

実験では、オセロの試合を途中で止めた途中盤面を初期局面とすることで初期局面の有利不利を再現し、いくつかの手法で、途中盤面ごとの勝率を求める。どの手法が有効なのかを検証するために、途中盤面の勝率から得られたレートと既存のイロレーティング [2] から得られたレートを、本来のプレイヤーのレートと比較する。

2 イロレーティングとその拡張

イロレーティングは、チェスなどの 2 人ゲームにおいてプレイヤーの実力を算出する計算手法のひとつである。対戦結果とレート差という 2 つの情報により新たなレートが求められる。プレイヤー A のレートが R_a 、プレイヤー B のレートが R_b であるとする。このとき、プレイヤー A のプレイヤー B に対する期待勝率 e_{ab} は

$$e_{ab} = \frac{1}{1 + 10^{-(R_a - R_b)/400}}$$

で求められ、イロレーティングでは期待勝率とゲームの勝敗からレートの増減値を決定する。

新たなレート計算式ではさらに初期盤面勝率 p_a も加味してレートを計算する。

$$e'_{ab} = \frac{1}{1 + 10^{-((R_a - R_b)/400 + \log(p_a/(1-p_a)))}}$$

この計算式により、初期盤面勝率が高ければレートの増減値が少なく、初期盤面勝率が低ければレートの増減値が大きくなるように補正をする。

3 実験

本研究では、9 種類のオセロプレイヤーを使用し、通常の盤面で求めたレートと実験で求めたレートを比較する。オセロの途中盤面を有利不利のある初期局面として、1000 局面を使用する。また、初期盤面勝率はランダム性のあるプレイヤーの自己対戦によって求める。

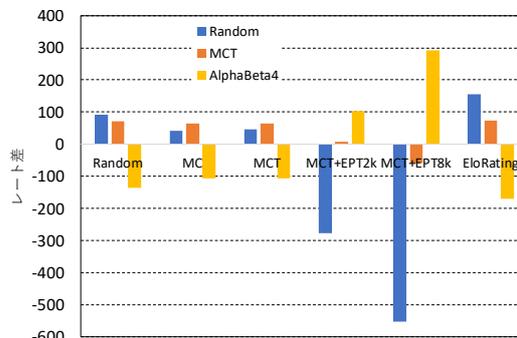


図 1 局面をランダムに与えた場合のレート

3.1 実験方法

実験では、初期局面をランダムに選択し、対戦するプレイヤーの組み合わせもランダムに選択し、その局面に対応した初期盤面勝率を用いる。イロレーティングと新たなレーティングでレートを算出し、比較する。また、対戦にハンディキャップを設けた場合の検証も行う。前述の実験と同様に初期局面をランダムに選択し、対戦するプレイヤーの組み合わせもランダムに選択する。ここで、初期盤面勝率に応じてプレイヤーの攻守を入れ替えることで強いプレイヤーに不利を与える。

3.2 実験結果

実験の結果、局面をランダムに与えた場合も強いプレイヤーに不利を与えた場合も共に、イロレーティングで求めたレートよりも適切なレートを得ることができた。

図 1 に局面をランダムに与えた場合の本来のレートとの差をグラフに示す。縦軸が元のレートとのレート差である。

4 まとめ

本研究では、森田らが提案した [1] 初期局面の有利不利を考慮したレート計算式の有効性をオセロを用いて検証した。そこから、レート計算の基準とするプレイヤーは強さが中間程度のプレイヤーにすると適切なレートを得られることを確認した。ただし、初期盤面勝率の求め方を変えるなどすることで、さらに良い手法についても検証するべきである。

参考文献

[1] 森田 茂彦, 松崎 公紀: 大貧民における初期手札の不均等性を考慮したレーティングアルゴリズムの提案. 情報処理学会第 31 回ゲーム情報学研究会, 2014-GI-31(14), 2014.

[2] Arpad Elo: *The Rating of Chessplayers, Past and Present*. Arco, 1978.