

世界コンピュータ将棋選手権における 対戦組み合わせシステムの有効性(6)

瀧澤武信
早稲田大学政治経済学術院

コンピュータ将棋協会では1990年からコンピュータ将棋選手権を主催してきている。第17回世界コンピュータ将棋選手権は2007年5月3日から5日まで行われ、40チームの参加があった。この選手権では予選が1次予選と2次予選の2段階あり、最終日に決勝が行われた。

2007年の選手権では、2次予選シードのうち1チームが不参加となったためシードされた15チームと1次予選からの進出9チームのうち5チームが決勝に進出する2次予選が行われたが、通常はシード16チームと1次予選からの進出8チームである。ここでは16+8の方式で用いられる対戦組み合わせシステムについて、次回採用が予定されているスイス式システムを含め、いくつかの対戦方式の評価を行ったので、それを報告する。

A Pairing System and Its Effectiveness in the World Computer Shogi Championships

Takenobu TAKIZAWA
Faculty of Political Science and Economics, Waseda University

The Computer Shogi Association has managed the computer shogi championships since 1990. It has used Swiss pairing system from the third championship. From the sixth championship, it has used the preliminary-and-final style, and from the eighth, the preliminary contest was divided into two.

In the 17th World Computer Shogi Championship, the preliminary stage was divided into two. The top 9 teams of the first preliminary contest joined the 15 second preliminary contest seeded teams, although usually 8 teams from the first preliminary contest and 16 seeded teams in the second preliminary contest. There were 9 Swiss style games in the second preliminary contest. The top 5 teams proceeded to the final. The purpose of the second preliminary contest is to select good teams that might win or be a runner-up in the final. Here, the system has been analyzed using 8 qualified and 16 seeded teams.

In this paper, the author discusses the Swiss pairing algorithms and how to evaluate a pairing method.

0. はじめに

第17回世界コンピュータ将棋選手権は2次予選シード者1チームが不参加だったため、決勝シード3、2次予選シード15で行われた。シード以外が参加する1次予選から9チームが2次予選に進出し、2次予選シードと進出チームで決勝進出の5チームが決定される。決勝は8チームの総当たり戦である。通常は、1次からの進出者8と2次予選シード者16である。ここでは、2次予選シード16、1次予選からの進出8の場合の分析を行う。この2次予選は、変形スイス式9回戦で行われたが、その対戦方式にはいくつかの変種がある。

今回は、予めほぼ強さの順に並んでいる2つのグループからなる集団の中から上位チームを決定する方法に関して、いくつかの仮定に基づき、いくつかの方式による対戦シミュレーション実験を行ったので、それについて報告する。

1. 対戦アルゴリズムと、実験および評価の方法

今回実験で用いた対戦アルゴリズム, 並び順, およびそれらの評価方法について述べる.

1. 1 アルゴリズムと対戦方式

今回の実験で用いたアルゴリズムは,

(α) 組み合わせを決める際の, 同勝ち点内の順位の決め方は,

(V) 変動順 (ソルコフ, SB, MD, etc)

(β) 同勝ち点グループ内の対戦方法は,

(A) ネスト方式 (Top-Bottom) (例) 1-6, 2-5, 3-4

(B) 上位優先対戦

(γ) 勝点が異なる場合の対戦方法で,

(C) 上位の上位を下位と当てる

さらに, 実際に上位の組のメンバーを下位の組のメンバーと組み合わせる場合

(D) 上位が上位または中央なら下位の低位から, そうでないなら下位の上位から当てていく

ものを用いた. このアルゴリズムを用いて,

(δ) 対戦方式として

(s9) 通常スイス式9回戦

(ms11) 変形スイス式11回戦

(ms p s(9- p)) 途中の p 回戦までは (ms) 方式,

$P+1$ 回戦からは (s) 方式の変形スイス式9回戦

を用いた. なお, 第14回以降の選手権では, (V) (A) (B) (C) (D) のアルゴリズムを用い, 第14回~第16回の選手権では, (ms8s1), 第17回では (ms4s5) で行っており, 第18回では (ms3s6) を利用する予定である.

対戦方式の評価方法としては, レーティングに基づくもの(レーティングによる順序と, 各対戦方式による順位の結果との比較に基づく評価) と, 総当たり戦の結果に基づくもの(総当たり戦の順位と, その他の対戦方式による順位の結果との比較に基づく評価) が考えられるが, 現実の選手権等において, レーティングは, そのものが, 対戦結果に基づく推定値であり, 先に与えられるものではないこと, また, レーティングとの比較を行う場合には, 各ソフトのレーティングの仮定をするにあたり, 場合分けが無数に存在することから, どの対戦方式が良いかの議論をする上で適当でない. したがって, 今回は総当たり戦の結果との比較に基づくものを利用することとした.

1. 2 対戦方式の評価方法

それぞれの対戦方式の有効性を比較するために, まず, 総当たり対戦表を作成し, 全ての対戦に対し, 勝敗 (引分を含む) を決定し, 総当たり対戦した場合の順位を求める. 次に, 各対戦方式による対戦結果の順位を求め, 全体, 全体の上半分, 上位5位のそれぞれの関係, 上位から1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5位がそれぞれ1, 1-2, 1-3, 1-4, 1-5位となっているかを調べることにした.

なお, 順位の求め方は, 次の通りとする. これは, 世界コンピュータ将棋選手権で用いられているものである. 次の1) から6) をこの順に適用していく:

- 1) 勝数の多いもの 引分を0.5勝とする
- 2) ソルコフ方式 すべての対戦相手の勝数の合計の多い方
- 3) SB方式 負かした相手の勝数の合計の多い方
- 4) ミディアム方式 負かした相手の勝数が最高と最低の2人を除いた相手の勝数の合計の多い方

| | s9 | ms11 | ms3s6 | ms4s5 | ms8s1 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1-24位 | 0.982 | 0.966 | 0.981 | 0.974 | 0.972 |
| 1-12位 | 0.937 | 0.920 | 0.931 | 0.902 | 0.895 |
| 1-5位 | 0.860 | 0.801 | 0.824 | 0.843 | 0.818 |
| 相関表 | | | | | |
| 一致の割合 | | | | | |
| 1-5位 | 0.954 | 0.969 | 0.908 | 0.938 | 0.923 |
| 1-4位 | 0.942 | 0.923 | 0.923 | 0.942 | 0.885 |
| 1-3位 | 0.897 | 0.846 | 0.846 | 0.872 | 0.872 |
| 1-2位 | 0.885 | 0.846 | 0.846 | 0.923 | 0.885 |
| 1位 | 0.923 | 0.923 | 1.000 | 0.846 | 0.846 |
| | s9 | ms11 | ms3s6 | ms4s5 | ms8s1 |

表2 総当り方式との相関表 (a 並び)

1. 4 実験結果

実験結果の一部を示す。今回の実験では、各対戦方式につき13個の総当り勝敗分表を作成し実験した。表1は(ms3s6) a並びの結果の一つである。最も右の欄は総当りの場合の順位である。正規乱数によるゆらぎがあるため、総当りでも強さの順にはなっていないことに注意する必要がある。この場合は、1位~5位と19位~24位は総当りのものと同じ順位である。

表2は1. 3のa)並びに関して、それぞれを総当りの順位と比較したものである。表の上側は、左から、(s9), (ms11), (ms3s6), (ms4s5), (ms8s1)の順位と総当りの場合の順位との相関表である。1-24位, 1-12位, 1-5位の場合を求めた。値そのものには意味がないが、大きさの順には意味があると思われる。1-12位の場合、ms11とms3s6のとき、スイス式9回戦とほぼ同等な結果が得られた。1-5位の場合、ms4s5のとき、スイス式9回戦とほぼ同等な結果が得られた。1-24位では、どの方式でもほぼ同じである。

表の下側は、上から、総当りの1-5位, 1-4位, 1-3位, 1-2位, 1位がそれぞれの場合の1-5位, 1-4位, 1-3位, 1-2位, 1位になっている割合を示している。たとえば、ms3s6の1-3位の欄は、総当りにおける上位の各3チームずつのうち84.6%がms3s6方式で対戦した場合に1-3位に入っていることを示している。どの方式でも、大差はないようである。

2. おわりに

スイス式の各種対戦方式による結果の順位について考察した。9回戦以上行うことにすれば、各種対戦方式でも総当り式と大差なく決定される。最後になるが、2001年版組合せプログラムの作者である柿木義一氏、コンピュータ将棋選手権参加者の皆様に感謝する。

参考文献

- [1]瀧澤, 柿木: 「世界コンピュータ将棋選手権における対戦組み合わせシステムの有効性(1) - (5)」, ゲームプログラミング・ワークショップ予稿集 Vol.7-11, 情報処理学会, 2002-2006.
- [2]コンピュータ将棋協会: 「第12回-第17回世界コンピュータ将棋選手権プログラム」, コンピュータ将棋協会, 2002.5-2007.5.
- [3]瀧澤武信: "Contemporary Computer Shogi (May, 2002, May 2005)", 「コンピュータ将棋の現状 2003年春, 2004年春, 2006年春, 2007年春」, 情報処理学会ゲーム情報学研究会報告 8-3, 14-3, 10-9, 12-3, 16-1, 18-2, 2002.7, 2005.9, 2003.8, 2004.6, 2006.6, 2007.6.