

将棋の評価関数を変える進行度の改良

片寄裕

山形大学大学院理工学研究科

Eメール : dxw80771@dip.yz.yamagata-u.ac.jp

将棋では盤面の状態判断が重要である。しかし、ただ序盤・終盤を判断して評価関数を変えるという方法は、状態変化の判断が難しく有用ではなかった。そこで盤面の状態を0～100%までの数字で滑らかに示す進行度が作り出された。だが、従来の方法では盤上の全ての駒と全ての持ち駒を計算しているなどの問題がある。そこで、相手の駒を進行度から外す、持ち歩の点数を加える、横の点数を加えるといった改良をそれぞれ行った。結果、進行度から相手の駒を外したプログラムは問題を解決するのに成功した。

The improvement of progress value which changes the evaluation function of the Shogi

Hiroshi Katayose

Department of Informatics, Yamagata University, Yonezawa, Japan.

E-mail : dxw80771@dip.yz.yamagata-u.ac.jp

In Shogi, positional judgment is important. This judgment has to change depending on the stage of the game. However, it is difficult to define the exact difference between opening and middle game and an evaluation function based on the just opening and endgame is not feasible. Therefore, a progress value which shows the condition of the position smoothly from 0% to 100 % is being used. In this paper, some of the problems with using our current progress value will be explained and solutions will be suggested. It was shown that not considering the opponent pieces in the calculation of progress values resulted in a significant improvement.

1. はじめに

将棋の中で盤面の状態を判断することは重要である。序盤・中盤は駒損をいかに少なくするかが重要だが、終盤に入ると駒損よりも相手の玉を詰ませることが何よりも重要にな

る。このため、コンピュータ将棋にも盤面の状態を判断させる機能をつけ、序盤・中盤・終盤の三つで盤面の評価を変える方法がとられてきた。しかし、将棋は序盤、終盤の判断が難しく、的確に評価を変えることができなかった。そこで、局面を序盤・中盤・終盤というように離散的に分ける事はせず、進み具合を0~100%の進行度という数字で連続的に表現する方法が考え出された。「激指」における進行度の計算は、それぞれの駒が敵陣に近づくほど大きくなるような数値にして、すべての駒の総和をとることで計算する[1]。これに加えてYSSでは、敵玉の近くに成駒を作ったり、敵陣に龍を作った場合などに進行度を上げるなど、さまざまな工夫を凝らしている[2]。このように盤面の評価を表現した進行度を利用して、進行度が低ければ駒損を、高ければ玉の安全度を重視した駒の評価を行う。

2. SPEAR の進行度

表1 各駒の位置による点数

飛	竜	角	馬	金	銀	桂	香	歩
10	12	7	9	8	8	0	0	0
10	12	7	9	8	8	0	3	5
10	12	7	9	7	7	7	3	4
2	6	2	6	6	6	6	1	3
2	6	2	6	4	4	5	1	2
2	6	2	6	3	3	3	1	1
0	2	1	1	2	2	2	0	0
0	2	0	1	1	1	0	0	0
0	2	0	1	0	0	0	0	0

表2 持ち駒の点数

持ち駒	数
飛	9
角	6
金・銀	5
桂・香	4
歩	0

今回の研究で用いた将棋プログラム SPEAR は、表1、表2をもとに駒の位置と持ち駒のみで進行度を決定しており、表1をもとにそれぞれの種類の駒が相手の陣に近づくほど点数を増やしていく。例えば、飛車が元の場所から一気に上端まで移動すると、点数は10増えることになる。

こうして出した自分と相手の点数を足し合わせて、それを1以内の数にするために点数合計の最大値（推定）で割った数を進行度としている。今は最大値を100としている。

これを式にすると次のようになる。

$$(\text{進行度}) = (\text{駒ごとの点数合計}) \div (\text{最大値})$$

たとえば図1のような場合、歩は3、銀が3ずつ動いているので合計が6で、これを最大値100で割った0.06が進行度となる。飛車が横に移動しているが、横に動いたときの進行度は増減しない。

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
▲	香	桂	銀	金		金		桂	香	▲先手 なし
				王		銀	飛	角		
	歩	歩	歩	歩	歩	歩		歩	歩	
							歩			
			歩	歩						
▽	歩	歩		銀	歩	歩	歩	歩	歩	
		角						飛		
	香	桂		金	玉	金	銀	桂	香	

図1 適当な序盤

3. SPEAR 進行度の課題

先に記したように、SPEARの進行度は駒の位置と持ち駒のみを使い、自分と相手を足し合わせているためいくつかの問題点を持っている。

3. 1 先手後手を合わせたことによる問題

進行度を先手後手足し合わせて決定する場合、先手後手の玉の危険度に差があるときにこの問題が考えられる。たとえ自分が有利に進めていても進行度が低ければ攻撃の手を緩めてしまったり、守らなければならないときでも進行度が高いと攻めに転じたりという問題がある。これは、先手後手を合わせて考えているためにどちらが有利か判断できていないためである。

たとえば図2では、進行度を計算すると0.47だが、先手だけを見ると金2枚の0.02しか点数になっておらず、残りの0.45は後手の点数である。しかし、SPEARでは先手の進行度が0.47となり、まるで駒が中盤まで動いているような錯覚を起こしてしまう。

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
										▲先手 なし
	香	香								
		桂	桂							
▽	王									
	金		角							
	銀	銀		金	角	金	桂	飛		
	玉	金	飛	銀	銀	香	桂	香		

図2 玉の危険度に差がある場合

3. 2一途な香・桂の問題

香と桂は道筋が固定されていて、なおかつ後戻りができない。そのため相手の玉から大きく離れた場所にこれらの駒をはり、前線まで攻めていっても味方の助けになることは少ない。

例えば図3では、玉から離れているほうの香・桂のほうが進行度にご貢献しているが、玉に近い香・桂のほうがはるかに役に立っている。

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	王									一
								香	香	二
	香	香						桂	桂	三
	桂	桂								四
										五
										六
										七
										八
										九

▲先手なし

↑
ひな
ま
勢
口

図3 有用な香・桂

3. 3持ち歩の点数

SPEAR ではいくら歩を持っていても進行度の助けにはならない。確かに序盤でも終盤でも歩を3回連続で打つことは稀であるため、二つか三つ持っていれば十分である。しかし今の方法では一つもいらないと判断されてしまう(図4)。

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
										一
	歩	歩	歩	歩	歩	歩	歩	歩	歩	二
										三
										四
										五
										六
										七
										八
										九

▲先手なし

↑
ひな
ま
勢
口

図4 歩の点数が最大となる場合

4. それぞれの問題に対する改良

4. 1 相手の駒の点数を計算からはずす

進行度差がありすぎるときの問題の改善点として、相手の駒の点数を計算からはずし、今までの値の半分になった値を2倍することによってもとの0~100%の値に直した。改良後の式は次のようになる。

$$(\text{進行度}) = (\text{自分の駒}) \times 2 \div (\text{最大値})$$

4. 2 持ち歩の点数の追加

持ち歩の問題を改善するために持ち歩の点数を進行度に加える。通常、歩を2, 3枚持てば不利にはならず、歩を終盤に多く持っていて意味がないため、ある数以上からは進行度に加えないようにした。今回はその数を1~5の間でテストを行う。持ち歩の点数の計算法を次の式に示す。Nは1~5の整数である。

持ち歩がN枚以下の場合

$$(\text{持ち歩の点数}) = (\text{持ち歩の数}) \times (1 - \text{進行度})$$

持ち歩がN枚以上の場合

$$(\text{持ち歩の点数}) = N \times (1 - \text{進行度})$$

4. 3 横の位置の点数化

横の位置の問題を改善するために相手玉の列との差を進行度に加える。具体的には、相手の玉と同じ列にある駒には8点を追加し、1列ずれるごとに追加する点数を1ずつ減らしていき、一番離れているときには追加の点数は0となる。

例えば図5で、二つの香の改良前の点数はともに0だが、改良後は玉と同じ列にある香は8で、もう一方の香は0のままである。この改良を金、銀、桂、香のそれぞれに行った。

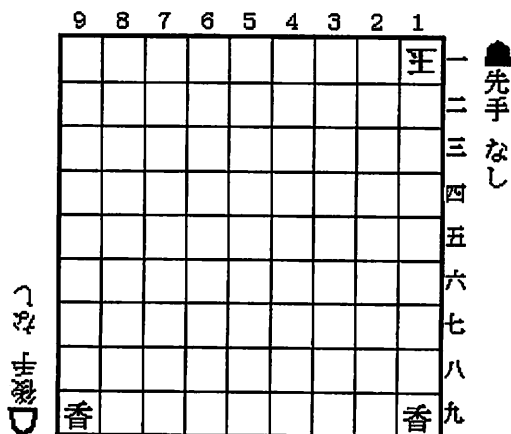


図5 点数の違う香の例

5. 対戦結果・考察

5. 1 進行度を分けたプログラムの対戦結果

元のプログラムと進行度を分けたプログラムとの対戦結果を表3に示す。

表3 元のプログラムと自分の駒だけを計算するプログラムの対戦結果

勝ち数	負け数	強くなった確率
58勝	42敗	95%

この結果から仮説検定を用いて強くなった確率を算出したところ、改良後のプログラム

は元のプログラムよりも 95%の確率で強くなったことがわかった。

5. 2 持ち歩を進行度に加えたプログラムの対戦結果

元のプログラムと持ち歩の点数を加えたプログラムとの対戦結果を表 4 に示す。

どの結果をみても強くなったとはいえないため、持ち歩を進行度に加えるといった改良は問題を解決することができなかったといえる。

これは、今回の改良では、改良前の点数とさほど変わらなかったためと考えられる。この改良ではただ点数を与えただけで、意味のない持ち歩を防ぐことはできないと判断できる。また、N を 4 か 5 にすると負け数が増えることから、点数を多く与えるとかえって逆効果になることがわかった。

表 4 元のプログラムと持ち歩を点数に加えたプログラムの対戦結果

N	勝ち数	負け数	強くなった確率
1	48 勝	52 敗	35%
2	49 勝	51 敗	43%
3	52 勝	48 敗	66%
4	45 勝	55 敗	16%
5	47 勝	53 敗	28%

5. 3 横の位置の点数を進行度に加えたプログラムの対戦結果

元のプログラムと横の位置の点数を進行度に加えたプログラムとの対戦結果を表 5 に示す。

表 5 元のプログラムと横の位置を点数に加えたプログラムの対戦結果

勝ち数	負け数	強くなった確率
55 勝	45 敗	85%

この結果から仮説検定を用いて強くなった確率を算出したところ、この改良を加えたプログラムが強くなった確率は85%だった。強くなった確率95%以上であれば強くなったとみなしているため、この結果では、横の位置を進行度に加えるといった改良は問題を解決することができなかったといえる。

原因として、横の位置を点数として加えているために盤上の駒の点数と持ち駒の点数に大きな差を生んでしまったことが上げられる。

6. 結論

今回、進行度を相手と自分に分けて計算することが有効であることがわかったが、持ち歩の問題と横の位置についての問題は更なる工夫が必要である。

しかし、進行度差を改善したプログラムと元のプログラムとの対戦を、特に改良後のプログラムが負けた対戦をみると、相手が攻めてきても対応できていないことがあった。これは、相手がどこに持ち駒を使うなど相手の攻めの判断をすることができないことが原因であると考えられる。

今後の課題として、進行度差の問題を改善したプログラムには、相手の持ち駒も進行度に加えることが挙げられる。相手が持ち駒を守りに使えば進行度を下げ、逆に攻めに使えば進行度を上げるような改善をすれば進行度がより正確に状態を判断すると考えられる。また、持ち駒の点数は横の位置の問題を考えた調整が必要になる。

持ち歩を進行度に加えたプログラムは、持ち歩の点数をある程度加えるとともに、終盤になるにつれて点数を変化させる改良が必要だと考えられる。

参考文献

- [1] 鶴岡慶雅：将棋プログラム「激指」、松原仁（編著）『コンピュータ将棋の進歩4』、1章、pp. 1-17、共立出版(2003)
- [2] 山下 宏：YSS-『コンピュータ将棋の進歩2』以降の改良点、松原仁（編著）『コンピュータ将棋の進歩5』、1章、pp. 1-32、共立出版(2005)