

将棋における局面変化に応じた評価関数

3E-4

本村嘉啓, 久保田聡, 細江正樹, 小谷善行, 西村恕彦
(東京農工大学 工学部 電子情報工学科)

1. はじめに

コンピュータ将棋において、強い将棋システムを作るには正確な評価関数が必要となる。

普通、ゲームにおける静的評価関数(以下評価関数という)は、駒の損得、王の安全度、駒の位置の良さなどの数値の加重和で表される。しかしこのような単純な評価関数では、ゲームにおいて極端に状況が変わる場合に正しい評価ができない。特に将棋では、序盤、中盤、終盤で価値の考え方が大きく変わってくる[1]。そこで、本稿で述べる評価関数では局面の状況の変化に応じて、それぞれの評価要素の重みを変化させる手法を用いた。局面の状況の判断においては、王の周りの状況に注目し、先手と後手の王に分けて、王の一マス、二マス以内の駒の数、駒の利きの数を調べ、その数によって重みを変化させるようにした。本稿では、その手法についての詳細を述べる。

2. 評価関数の設計

本稿における評価関数は大きく分けると、

- (1) 「駒の損得」の計算部分
- (2) 「自分の王の位置による駒の位置価値」の計算部分
- (3) 「相手の王の位置による駒の位置価値」の計算部分
- (4) 「駒の位置価値」の計算部分
- (5) それぞれの評価要素の重みを計算する部分

の五つから成り立っており、それぞれの評価要素に重みを掛け合わせて足したものを評価値としている。

重みの計算部分では、「序盤」と「中盤、終盤」に分けて考えている。

3. 序盤での重みの計算

序盤では、(1)だけを計算し、(2)~(4)の重みは0になっている。序盤では、評価関数以外に序盤専用の関数[2]があり、そこで穴熊や矢倉などの駒組みを行ったり、定跡を用いた戦法を指すようにしている。よって、評価関数では、(2)~(4)の駒の位置価値を考慮する必要がないとみなし、駒の取り合いが生じたときのみ「駒の損得」の計算を行っている。序盤専

用の関数で駒組みが成功、あるいは駒が衝突するなどの緊急事態が発生したときに、序盤終了のフラグが評価関数に送られる。それ以降は重みの計算を行うようになっている。

4. 中盤、終盤での重みの計算

将棋では、どこまでが中盤で、どこからが終盤というのは決まっていない。そこで、中盤と終盤で兼用できるような、重みを計算する関数を作成した。この重みの計算では、まず序盤から中盤に変わった時点で、重みの基本値を設定する。この基本値は、中盤以降変わらないものとする。そして、自分と相手の王の安全度を調べ、それぞれの評価要素の重みの基本値に加える値を決め、重みを設定している。

5. 王の安全度を用いた重みの計算

王の安全度の計算では、自分と相手の王の周りの一マス、二マス以内について、

- ①駒の数
- ②駒の利きの数
- ③自分と相手の駒数の差
- ④自分と相手の駒利きの数の差
- ⑤自分の利きより相手の利きの方がうわまっている座標(ウイークポイント)の数

の五つに注目して、王の安全度を計算する関数を作成するようにした。そして、①~⑤ごとに重みの計算を行う評価関数を作成し、実際に対戦させてみたところ、⑤を用いたものが有用であることが分かった。評価は対戦結果ではなく、王の状態によって正しい手を指すことができるかどうかで判断した。

	4	3	2	1	
		卒	駒	皇	一
			王	卒	二
			卒	卒	三
		歩	卒		四

図1 王の周りの状態

①～④でもだいたいの局面に対応できるのだが、図1のような局面では正確な判断をさせるのが非常に難しくなってくる。図1において王の一マス以内について注目すると、先手の駒の数は0、駒の利きは1、後手（王は抜く）の駒の数は6、駒の利きは10となっており、数値的には安全な局面である。しかし、もし先手が金を持つなら、一手で詰む状態であり非常に危険な状態である。そこで、このような問題を解決するために⑤の手法を採用した。この方法は完全ではないが①～④の手法に比べて、正確に王の安全度を判断できるようになった。

表1 自分の王の安全度による重み

		自分のウイークポイントの数				
		0	1	2	3	4
評価要素	基本値					
駒の損得	10	±0	±0	-1	-2	-3
自分の王	3	±0	+1	+2	+3	+4
相手の王	3	±0	±0	-1	-1	-2
位置価値	4	±0	-1	-2	-3	-4

表2 相手の王の安全度による重み

		相手のウイークポイントの数				
		0	1	2	3	4
評価要素	基本値					
駒の損得	10	±0	±0	-1	-2	-3
自分の王	3	±0	±0	-1	-1	-2
相手の王	3	±0	+1	+1	+2	+3
位置価値	4	±0	-1	-2	-3	-4

表1、表2において、例えば自分の王のウイークポイントが3で、相手の王のウイークポイントが2の場合を考える。このとき、駒の損得の重みの基本値は10であり、それに加える値は表1からは-2、表2からは-1であり、駒の損得の重みは7になる。同様に自分の王の重みは5、相手の王は0、位置価値は-1になる。位置価値の重みが-1になっているが、重みが0以下の時は、その評価要素を考慮しないということなので、重みの値を0にしている。

⑤の手法では、さらに正確な手を指せるように、そのウイークポイントの自分の利きを増やす手、あるいは相手の利きを減らす手を高くしている。図1の場合、後手の王のウイークポイントは3三のマスのマスであり、□3二金、□3二銀のように3三のマスのマスに利きをつける手、あるいは□3四角のように相手の駒をとって相手の利きを減らすような手を高くしている。

6. 評価

以上のような評価関数と、重みを固定した同じ評価関

数同士で対戦させてみた結果、重みを可変にしたものが8割近く勝った。強くなった原因は、王の守りが堅くなったことと、攻めにおいて、相手の利きの薄いところから攻められるようになったことが挙げられる。このことは、本研究での評価要素の重み付けがうまく働いていることを証明している。ただし、ウイークポイントを用いた方法も完全ではなく、図2のような局面では王の安全の正しい判断を行うことはできない。図2には、王の一マス、二マス以内にもウイークポイントは存在しない。しかし後手が、□2七桂とし、■同銀、□3九龍となった場合、先手の受け手はなくなる。また、図1のときウイークポイントは一つだけだが、非常に危険な状態であった。それに対して、図3ではウイークポイントが一つの状態でも王に安全な逃げ道があり、それほど危険な状態ではない。

これらのことを解決するためには、ウイークポイントだけではなく、王の逃げ道や①～④のことを考慮しなければならない。しかし、それらをすべて含めた重み付けの関数は困難であり、探索により判断すべきである。

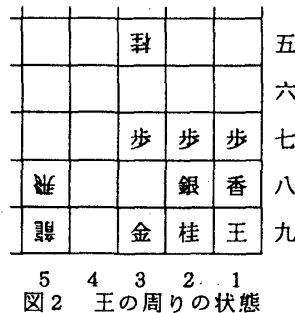


図2 王の周りの状態

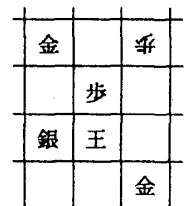


図3 王の周りの状態

7. おわりに

本稿では、王の周りの状態だけに注目して重み付けの関数を作成した。その結果、自分の王の守りを固める手や、相手の王を攻める手を高く評価できるようになった。今後の課題として、王の周りの状態だけではなく、駒の可動数、駒価値の差、持ち駒の数なども考慮した重み付けの評価関数の作成を考えている。

参考文献

- [1] 小谷善行, 吉川竹四郎, 柿木義一, 森田和郎: コンピュータ将棋, サイエンス社, 1990
- [2] 瀬野訓啓, 吉田武俊, 飯田弘之, 小谷善行: 将棋における柔軟な駒組みのための一手法, 情報処理学会第40回全国大会, 1990
- [3] M. v. d. Meulen: WEIGHT ASSESSMENT IN EVALUATION FUNCTIONS, ADVANCES IN COMPUTER SHES 5, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHER B.V., 1989