

■ 類似局面算出における考察

山田 元気

<http://www12.ocn.ne.jp/~kinoa/>

【概要】

コンピュータ将棋 / 囲碁における探索手法の巧緻化に伴い中盤 / 終盤における近年の進歩は目覚ましいものがあります。

しかし、序盤における手法はまだ確立されておらず手探りの状態が続いております。そこで序盤における新手法の提案とその考察をします。

【序文】

通常、将棋 / 囲碁のようなタイプのゲームの場合には探索をする前に探索をする局面が定跡データにあるかを確認します。

もしそこで完全に一致する局面が定跡データにあれば、探索をせずにデータにある手を選択します。

ただこの方法を将棋 / 囲碁に用いる場合下記の二点の大きな問題が残ります。

- ・序盤から派生する局面が多い。
 - ・定跡が体系化されていない。
- ※チェス、チェッカーなどと相対的に比べて。

そこでまず、この上記二点を克服すべく類似局面を求め探索に利用する方法を考察します。

【類似局面の算出法】

「類似している事」とは何かと比較的で抽象的な考え方です。

将棋では盤面全体のうちで数マス異なると選択される定跡が違ふ事も多々ありますが、手順的に考えると同じ事の方が多いと考えられます。また、盤面全体の関係度が高いので局面全体において類似しているかが重要になります。

以上を踏まえた上で「簡易な類似局面算出」方法と利用方法を提案します。

<「簡易な類似局面算出」の計算手順>

- i. 定跡データと対象の局面を比較します。
- ii. 定跡データに登録されている手が比較対象の局面において合法手かをチェックします。合法手でない時は別局面と判断します。(注:1)
- iii. 移動先または移動元の効きの数をチェックし、比較対象の局面と定跡データの局面とで差分があるかチェックします。差分内容によっては別局面と判断します。(注:2)
- iv. ここから実際の類似値算出処理に移行します。比較対象の局面と定跡データと差分のあるマスの数をカウントします。持ち駒については、保有している数の差分を求めます。(注:3)
- v. 上記、(iv.)の手順で定跡データから差分合計の小さい局面を求め、類似局面とします。この時、複数の局面が類似局面として認定されても良いものとします。

<類似局面の利用法方法>

- vi. 類似局面と認定された定跡データの局面に登録されている手を抽出します。抽出された手に一致する探索する手の評価に加点をします。
 - vii. 上記、(iv.)にの加点は探索内部の評価値にも加算されるよう引継ぎをします。こうする事により探索結果を直接操作することが出来ます。(注:4)
- (操作と言うより”誘導”と述べた方が適切かもしれません)

【類似局面の利用実験】

勝率の上昇判断では仮想プレイヤーと対局して、定跡データによる手の誘導を行った時と行わなかった時に勝率の変化を実験します。

定跡誘導を行った実験では、定跡データに依存性が高いので3パターンにて実験しました。この定跡データはエキスパートプレイヤーの手を機械的にデータ化した。ですので、データの作為性は低いものと考えられます。

▼定跡誘導を行わなかった時の勝率

深さ	W	L	D	rate
Lv10	9	10	2	43%
Lv20	3	13	1	18%
Lv30	17	23	2	40%
計	29	46	5	36%

(注:5)

▼定跡誘導をした時の勝率 (定跡種類別)

深さ	定跡	W	L	D	rate
Lv10	J	5	5	0	50%
	M	5	5	0	50%
	O	3	7	0	30%
Lv20	J	6	4	0	60%
	M	3	7	0	30%
	O	8	2	0	80%
Lv30	J	3	7	0	30%
	M	3	7	0	30%
	O	3	7	0	30%
計		39	51	0	43%

【「類似局面の利用実験」を踏まえた考察】

実験の結果では、類似局面の定跡手による探索の誘導をする方法を利用する場合としない場合を比較して下記の傾向が確認されました。

- ・誘導手による勝率の向上。
- ・シナリオによる勝率のばらつきが大きい。
- ・誘導手により駒組みが人間的に見て自然になる。

上記のように勝率の上昇以外にも”人間から見て自然になる”効果があります。(注:6)

抽象的な表現ですがシナリオ的な作戦をもって手を選択しているように見えると言う意味です。

類似局面を定跡誘導する手法の有効性は確認されましたが、下記を代表する課題もあります。

- ① 早い段階に誘導すべき手を初期に逃すと、再度誘導する候補に挙がらない。
- ② 駒の種類 / 盤面の位置などで加重表を用いても手順を考慮出来ない。
- ③ 手の順序に一貫性が無く、人間的に見て不自然である。(定跡誘導してもまだかなり不自然)

これらの課題には共通項があります。

類似局面算出で求めた局面が点の連続になっていることが原因という事です。抽象例を挙げます。

・ A → B → C → D → E

としたいところを

・ A → C → B → D → E

と手順が違ってしまったり、

・ A → C → D → E

のように手順抜けが発生します。

特に本来あるべき順番の手を逃すと次に選択する確立が減るので手順抜け現象は深刻な問題となります。以下に具体例を示します。

▼手順抜けの具体例(例自体は創作)

香	桂			王		将	香
	飛		金		金		
歩		歩		歩	銀	歩	歩
		歩	銀	歩		歩	
	歩						
		歩	歩	歩			
歩	歩	銀	金		歩	歩	歩
	王	金	角			飛	
香	桂					銀	桂

先手陣にて、「銀が初期位置」などの致命的な手順抜けが発生しています。

(この現象を「記憶の欠落」と呼ぶ事にします)

この課題を解決する為には定跡データを増やすだけでは解決が困難ですので、さらに発展した手法を考える必要があります。

【関係数を用いた類似局面算出】

「記憶の欠落」の対策として類似局面の算出方法を手順を考慮した方法に見直す事を考えてみました。算出方法は以下の通りです。(注:7)

<関係数を用いた計算手順>

- i. 先に示した「簡易な類似局面算出」によって、定跡データと対象の局面を比較します。この時に差分合計が一定水準以下かを確認します。
 - ii. 差分合計が一定以下の局面の定跡データに登録されている手の盤面上でみた位置をマスごとにカウントします。
 - iii. 上記、(ii.)で作成されたマスごとのカウント数から盤面の関係度を求めた「加重表」を作成します。
 - iv. 再度、定跡データと対象の局面を比較します。
 - v. マスごとに差異があるかを確認し、差異があれば先に求めた「加重表」に対応するマスの重さを求めます。
 - vi. 上記、(v.)にて差異のあるマスの重さの集計が小さい局面を類似局面と認定します。
- (この類似局面算出方法を「関係数類似局面算出」と呼ぶ事にします)

<類似局面の利用方法>

- i. 先に示した「簡易な類似局面算出」と同一。

【関係数の効果性実験】

「類似局面の利用実験」で利用した定跡データを利用し、同じ仮想プレイヤーと対戦するものとします。「類似局面の利用実験」との思考ロジックの違いは、「関係数」を用いた事のみとします。

▼定跡誘導をした時の勝率(定跡種類別)

深さ	定跡	W	L	D	rate
Lv10	J	4	6	0	40%
	M	9	5	2	56%
	O	6	6	1	46%
Lv20	J	7	3	0	70%
	M	3	7	0	30%
	O	8	4	1	62%
Lv30	J	9	6	2	53%
	M	5	5	0	50%
	O	5	5	0	50%
計		56	47	6	51%

【「関係数の効果性実験」を踏まえた考察】

実験の結果から、「関係数類似局面算出」の効果として以下が確認されました。

- ・「簡易な類似局面算出」より高い勝率。
- ・シナリオによる勝率のばらつきが大きい。
- ・人間から見たときの自然さが向上される。

これらは、類似値算出が手順を考慮し精度の高い探索の誘導が出来たためと考えられます。しかし「動的な加重表」の有効性は確認されたましたが、現在いくつかの課題点が残ります。

- ・処理に時間がかかる。
- ・「加重表」を作る際の事前の類似値算出が手順を考慮しないものである。
- ・類似度算出後の利用方法に不満が残る。

【まとめ】

課題をいくつか残しますが、動的な「加重表」による類似局面の算出方法はコンピュータ将棋/囲碁だけでなく画像検索、人工知能系などに応用可能な発展性の高い手法と考えられます。

【注釈】

(注:1)

ここでのルールチェックは場合によっては必要ありません。実際に今回の実験では「類似局面を利用」する際にルールチェックをしているからです。

ただ、便宜上ここでルールチェックをしているものとなりました。

(注:2)

このチェックは重要です。

明らかに差異がある / 誘導したくない定跡データをここで省くことにより、詳細類似値算出の時間コストを軽減できるからです。

(注:3)

駒を保有しているか、否かを差分とすることも有効と考えられる。

(注:4)

少々乱暴な方法だが探索結果を効果的に操作することが出来る。

(注:5)

今回の実験では探索の基準深さを変えたシナリオで実験している。

これは探索深さが変わるにより探索結果の振る舞いが変わる事例を受け、手法の有効性の範囲が確認できる事を期待したものである。

(注:6)

“人間からみた自然さ”については実験の集計結果から分かることではなく主観的価値観だが、主な変化として上げられると思われます。

(注:7)

データがデータを選別する手法です。

【参考】

「たくさん読めば強くなる？」

<http://www.logos.t.u-tokyo.ac.jp/~gekisashi/strength.html>

「YSS7.0の技術的な解説」

<http://www32.ocn.ne.jp/~yss/book.html>