

Title	局所化と汎化を両立させる囲碁パターンマッチング
Author(s)	土井, 佑紀
Citation	
Issue Date	2011-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/9638">http://hdl.handle.net/10119/9638</a>
Rights	
Description	Supervisor: 飯田弘之, 情報科学研究科, 修士

# 局所化と汎化を両立させる囲碁パターンマッチング

土井 佑紀 (0810041)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2011年2月8日

キーワード: コンピュータ囲碁, モンテカルロ囲碁, パターンマッチング.

本論文では囲碁においてマッチングし易く, かつ広い範囲をカバーできるようなパターンマッチングを提案し, その性能評価を行った. そしてモンテカルロシミュレーションの質を向上させることで棋力の向上を図った.

囲碁は状態空間や探索空間が巨大なためチェスや将棋において成功していた *Minimax* 探索では棋力が伸びなかった. しかし 1993 年提案されたモンテカルロ法を用いた囲碁 (モンテカルロ囲碁) はコンピュータ囲碁の世界に急激な進展をもたらし, その棋力は今までにない勢いで向上している. モンテカルロ囲碁ではプレイアウトと呼ばれるランダムシミュレーションをある局面からゲームの終局まで行い, これを何度も繰り返しその勝敗数を用いて局面の評価を行う. このときプレイアウトの質が棋力に大きく関係していることが知られており, プレイアウトの質の向上はモンテカルロ囲碁において重要な要素の一つである. 本論文では盤面のパターンマッチングの精度を向上させてプレイアウトの質を高めることに着目する.

初期のモンテカルロ囲碁では探索深さは 1 であり, プレイアウトは単純にランダムに手を選択してゲームの終了までそれを繰り返すというものであった. そのため深く探索すれば損と分かるような手や相手のミスを期待するような手を打ち易いという問題点があり, 木探索アルゴリズムとプレイアウトにパターン等を用いた評価関数を用いることで棋力が向上した. 本論文でもこのアプローチをとる.

囲碁におけるパターンマッチングとはある点の周辺の石の状態をパターンとして捉え, そのパターン毎に係数を与え局面評価や着手評価に利用するものである. 良く用いられるのはある点を中心とした正方形やひし形, または円のような形で, その大きさも様々であった. 以前は *Minimax* 探索用の局面の静的評価関数や合法手を減らす目的に使用されていた. パターンのサイズを単純に大きくすると同じパターンが登場する頻度が下がり, 学習に必要な棋譜枚数が膨大になる. また狭いパターンでは囲碁の着手を正確に評価するには不十分であるというトレードオフが生じる. この課題を解決するためにこれまで様々な手法が提案されてきたが, どの手法も一長一短であった. 特にプレイアウト中には普通の棋譜に現れないような局面が多く現れるためマッチングの困難さはさらに大きくなる.

そこで本論文では、着手点を中心とする従来のパターンではなく着手点の周囲を分割するコラージュパターンを提案することで、マッチングし易くかつ広い範囲をカバーできるようにした。これによって全体では同じ範囲を見ながらも登場する頻度は多いため十分な学習を行うことができ、またより大きなパターンでのマッチングが期待できる。その上で、パターンマッチングの精度が向上しているかを本学で研究・開発されている NOMITAN に実装し、多様な視点から実験、評価を行った。

従来手法とコラージュパターンのパターンマッチングに関する性能とプレイアウト・強さに関する性能をそれぞれ比較、評価した。そのためにいくつかの階層的な評価項目を提案し、様々な項目で多くの視点から評価することでどのようなプレイアウトが良いか、確率はどうかあるべきか、何が強さにとって重要なのかを調べることにした。本論文の貢献の一つはこれら評価項目の整備である。

コラージュパターンは従来手法に比べて汎化性能は向上していたが、プレイアウトの質についてはあまり良くなり、またプレイアウトの速度が遅く実際の強さに関しても良い結果は得られなかった。しかしプレイアウト中のパターンの最大マッチングサイズについては良い結果を得ることができた。このことから確率分布をうまく調整し、目的関数を変更することで良い結果が得られる可能性がある。

今後は評価項目を充実させることでプレイアウトの質をうまく評価することを可能にし、研究を進めより強い囲碁プログラムを目指す。