

事例を用いたコンピュータ9路盤囲碁における死活判定

2M-3

加藤恒 山崎勝弘
立命館大学理工学部

1 はじめに

本稿では、事例を用いて少数かつ質の高い手のみを候補とすることを目的としたコンピュータ9路盤囲碁システム [1] における死活判定について述べる。

2 囲碁システムの全体構成

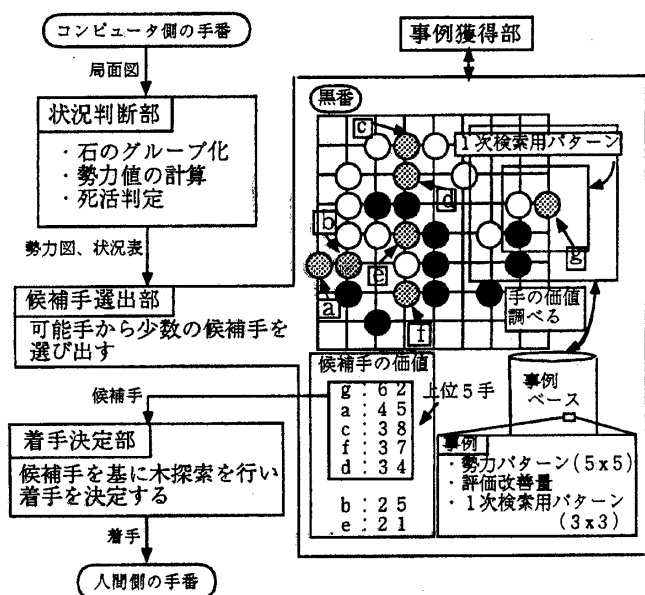


図1: 囲碁システムの全体構成

本システムの全体構成を図1に示す。まず状況判断部で石のグループ化や、勢力値の計算などの局面の分析を行う。勢力値は、盤上の各マス目がどのくらい黒/白側に属しているかを表す。また、これらの情報を用いて死活判定も行う。次に、これらの情報を基に、その局面で打つべき候補手を数手選び出す。本システムでは、プロ/アマ上段者の棋譜から頻出するパターンを事例として収集しておき、実際の対局においてそれら事例に似た可能手が現れたならば、それがどの程度の価値を持つかを事例と比較し検証する。候補手選出部は、盤面のすべての可能手に対して手の価値を求め、それらを基にソートして上位数手を選び出す。そ

The Judgement of Life-and-Death Stone-Group in a Case-Based Computer Go System on 9x9 Boards
Hisashi Kato and Katsuhiko Yamazaki
Department of Computer Science, Ritsumeikan University.

して最後に、着手決定部において候補手から最善と思われる手を選択する。これは、木探索と評価関数により実現される。

3 グループ化

石のグループ化は、連の形成、及び群の形成の二段階に分けて行われる。連は、縦・横に隣接した同色の石からなるグループであるので、簡単に求めることができる。群は連絡可能と考えられる連の集合である。本システムでは、囲碁の対局においてよく現れるパ

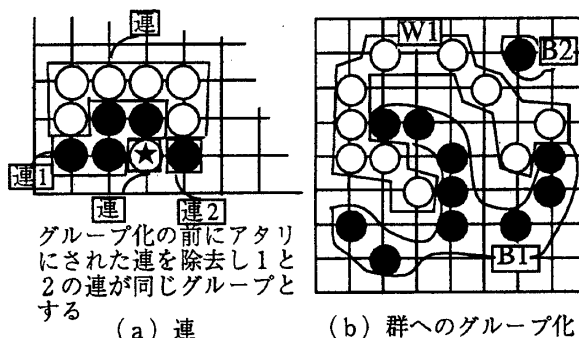


図2: グループ化

ターンを検出することで石のつながりを認識する方法を採用する。囲碁においてよく現れる石のつながり方には、「並び」、「コスミ」、「一間トビ」、「ケイマ」、「二間トビ」、「大ケイマ」などがある。この他のつながり方はこれらの組合せである。また、図2 (a) の様に、取られている★の石がグループ化を妨げる場合があるので、連を認識する際に取られている連を除去し、連1・2の再グループ化を行っている。

4 眼形候補による死活判定

死活判定には「2眼以上ある石は必ず生きである」という法則がある。しかし、対局が進まないと眼は現れてこないため、将来眼になりそうな領域（以後、眼形候補と呼ぶ）を検出し、判断する。すなわち、大サイズの死活問題を探索で解こうとすると一般に時間がかかりすぎるので、問題をいくつかの比較的小さな眼形領域に分割し、個々の領域の状態を調べ判定する。眼

形候補は、眼形を構成する可能性のある空点（以下、内点）を検出して行われ、その際に領域数（サイズ）と境界の状態が検出される。その方法を図3に示す。まず、石群の外の境界と内部の仕切りの予想を行うため、仮想結線の処理が行われる（図b）。そして、その内部の空点を内点とするが、例外として仮想結線の隣にある空点は除かれる（図c）。これは、仮想結線に敵石が侵入したとき、仮想結線の隣に石を置き侵入をくいとめることになるため、内点とはならないからである。内点が決定すると内点のグループ化を行い、各グループがひとつの眼形候補となる（図d）。

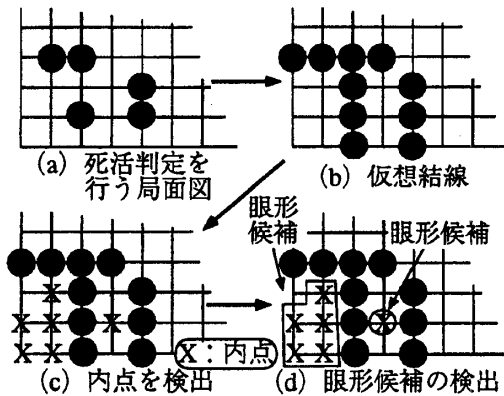


図3: 眼形候補決定の過程

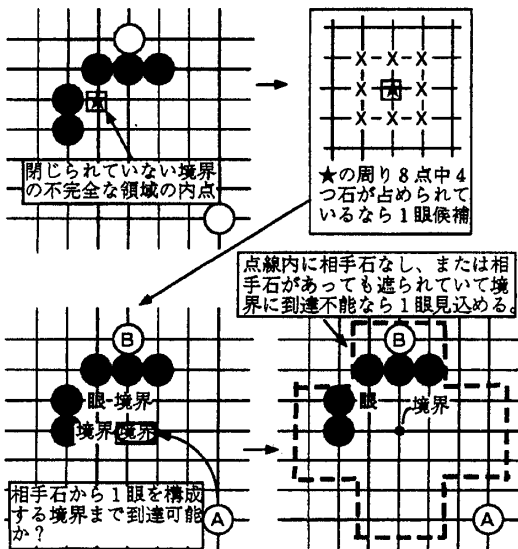


図4: 1眼への到達判定

眼形候補の境界は完全か、不完全かを調べる必要がある。これは、眼形候補を形成する内点がある程度に閉じられた領域にあるのか、それとも完全に閉じておらず浸食される可能性があるのかによって判定結果が変わる可能性が高いからである。具体的には、”3方

向以上において、味方石、仮想石にぶつかる”、または、”味方石・仮想石にぶつかるのは2方向であるが、残りの2方向が盤の端に到達する”内点により形成される境界は完全であり、それ以外は不完全となる。また、境界が不完全な眼形候補を全て否定するのではなく、図4の様に到達判定を用いて最低1眼あるかどうか調べる様にしている。

以上の様に、眼形候補のサイズ・境界の状態・1眼の判定を用いて各石群に対して死活を求める。

5 実験と考察

実験者から見て、生・死・不明と判定できる石群をそれぞれ用意し、プログラムにそれぞれの石群について判定させ、比較し検討する。表1に実験結果を示す。連の処理を行うようにしたため、かなり正解率が高くなっている。不正解となる原因として、判定対象とな

表1: 実験結果

| 人間による解 | | プログラムの解 | | | | 正解率 |
|--------|----|---------|----|----|-------|-----|
| | | 石群数 | 生き | 死に | 不明 | |
| 生き | 40 | 33 | 1 | 6 | 83(%) | |
| 死に | 40 | 0 | 23 | 17 | 58(%) | |
| 不明 | 40 | 7 | 2 | 31 | 78(%) | |

る石群を基本的に1つだけに限定したため、キリチガイを含むような攻合問題に対処出来ないという点が挙げられる。その反面、領域を仕切りやすい石群は比較的正解出来た。また、内点の取り方が適切でないために、領域の大きさでの判定に失敗する場合がある。この点については、勢力値などを利用し領域のサイズの補正を行う必要がある。更に、現在”死に”と判定できるものは比較的低い位置にあるアタリにされた石と完全に閉じられた領域でサイズが小さ過ぎるものである。そのため、複雑なものに対しての死にの条件を検討すべきである。また、欠け目やコウを1眼としてしまうので、この点についても処理を行う必要がある。

6 おわりに

コンピュータ囲碁システムの全体構成と死活判定について述べた。死活判定の精度については改善の余地を大いに残しているので、新たな手法や必要最小限の先読みの導入などを検討していく方針である。

参考文献

[1] 北村, 山崎: 事例を用いたコンピュータ9路盤囲碁システムの実現, 情処学第52回全大, 3E-4 (1996).