

剣持好倫 近藤秀文 石原孝一郎

拓殖大学大学院工学研究科

### 1. はじめに

19路盤対局囲碁において、思考プログラムの作成は大変困難な課題である。現在、その強さは市販のプログラムでアマ4、5級程度といわれており、序盤、中盤が弱点であると考えられる。しかし、少路盤（5路盤）に限れば問題がかなり限定されてくるので、強豪の棋譜をデータベース化し、それを真似ることでより強い対局プログラムができると考えた。終盤は棋譜データベースと一致しないと思われるので、死活判定プログラムを作成し、それを計算機の着手に利用する。

また、現在市販されている囲碁ソフトでは、石の死活判定を完全に行うことのできるものはない。少路盤で、できるだけ正確な死活判定を行うプログラムを作成する。

### 2. 研究の目的

本研究では、少路盤（5路盤）対局囲碁における対局プログラムの作成と、石の死活判定プログラムの作成を目的とする。

対局プログラムについては、5路盤の対局データを収集し、棋譜データベースを作成して、これを利用する。棋譜データベースを検索し、現在までの棋譜と同一の場面があれば次の1手を真似して打つというプログラムを作成する。また、5路盤で、計算機が先手であれば必ず勝てるプログラムを目標とする。

### 3. 棋譜データベース

棋譜データは、1手目（黒）のx座標、y座標、2手目（白）のx座標、y座標、・・・、の順で保存していく。打った位置を示すxy座標のみを書き込んでいるため、より少ない容量でデータ保存が行えるようになっている。

棋譜データベースの内容は、表1のようになっており、合計11局が保存されている。

表1 棋譜データの長さと同数

手数	5	7	9	11	14	16	17	18
局数	1	1	1	2	2	2	1	1

### 4. 計算機の着手

#### 4. 1 棋譜データの一致検索

現在までに打たれた第n手目までの棋譜と、棋譜ファイルから読み込んだ第n手目までのデータを比較して、一致するかどうか調べる。この時、打った順番が同じでなくても、盤上の石の配置がすべて同じなら一致したと見なす。

#### 4. 2 盤面の回転・対称処理

棋譜データの一致検索時に、次のような7種類の回転・対称処理を盤面に対して行う。

- ・ 90度右回転
- ・ 180度右回転
- ・ 270度右回転
- ・ 直線  $y = x$  対称
- ・ 直線  $y = 6 - x$  対称
- ・ 直線  $x = 3$  対称
- ・ 直線  $y = 3$  対称

回転・対称処理後の、盤上の石の配置と棋譜データが同じなら、2つは一致したことになる。この処理によって、棋譜データの一致率を上げることができる。

#### 4. 3 計算機の着手

一致する棋譜データが見つかったら、計算機はその棋譜データの第  $n + 1$  手目と同じ場所に次の一手を打つ。このシステムで何度か計算機と対戦してみたところ、大体 12 手目位まで一致した。

### 5. 死活判定

#### 5. 1 距離の計算と海

石が置かれていない場所について、黒石・白石からの距離をそれぞれ求める。距離は、石に近い方から 4、3、2、1 とする。

黒石からの距離 - 白石からの距離を計算する。結果が 2 以上なら黒の地、-2 以下なら白の地であると判断し、それ以外はどちらの地でもないと考え。ここで、連続した黒の地・白の地を“海”と呼ぶ事にする。

#### 5. 2 孤立した石の除外

孤立している石が、自分の海ではない地と敵石に囲まれているとき、その石は死んでいると判断して除外する。この条件で除外できる石をすべて除外したら、もう一度海の計算を行う。

#### 5. 3 欠け眼の判定

眼が中央にある場合、眼の斜め 4 隣を調べ、2 つ以上敵石があれば欠け眼であると判断する。眼が辺にある場合、眼の斜め 2 隣を調べ、どちらかに敵石があれば欠け眼であると判断する。

欠け眼は、埋まってしまう可能性がある為、その周囲の石は、生きていたとは言い切れない。そこで欠け眼の場所の距離（海の計算で使用）

は 0 とし、次の石の死活判定で不利になるようにする。

#### 5. 4 石の死活判定

海を利用して次のような処理をする事で、石の死活判定を行う。

- ・すべての石は死んでいると仮定する。
- ・同色の 2 つ以上の海に接する石の集合は生き。
- ・同色の生きている石にする海は生き。
- ・4 目以上の海は生き。
- ・同色の生きている海にする石の集合は生き。

### 6. 死活判定の評価

上記の死活判定法が有効かどうか検証する為、棋譜データベースや文献から 10 局を選び出し、判定させた。その結果、正しく判定できたものが 6 局、誤って判定されたものが 4 局であった。

誤って判定された原因は次の様なものである。欠け眼なので死にと判定されたが、そこをツゲば生きている石とつながるので、生きである。別の例ではすべての石が死と判定されたが、盤全体がセキなので実際はすべて生きである。

### 参考文献

- [1] Beck Zaratian, 田和 勝 監訳: Microsoft Visual C++5.0 オーナーズマニュアル, 株式会社アスキー (1998).
- [2] 石倉 昇: 一人で強くなる囲碁入門, 日本文芸社 (1999).
- [3] 趙 治勲: 発想をかえる囲碁とっておき上達法, 日本棋院 (1994).
- [4] 日本棋院 編: 新・早わかり死活小事典, 日本棋院 (1993).
- [5] 石原 孝一郎, 蓑毛 靖典: 9 路盤囲碁の終局時の石の死活判定について, ゲーム・プログラミングワークショップ'96, pp.170-177 (1996).