

囲碁の知識記述言語“爛柯”と“爛柯”を用いた

3E-1

囲碁対局システムの実現

丸山 真佐夫* 丸山 啓** 吉田 真** 早川 栄一** 並木 美太郎** 高橋 延匡**

*木更津工業高等専門学校情報工学科 **東京農工大学工学部

1.はじめに

人間の囲碁対局と同様に、計算機による囲碁対局においても、局面全体を、部分的な局面の組合せとして捉えることは不可欠であると考え、われわれは、大局と部分的局面を関係づける方法として、“着眼点の絞り込み”と呼ぶトップダウン的な思考モデルを採用した。われわれはこれまでに、このモデルにもとづいて、ルールベースの囲碁の知識記述言語“爛柯”を開発した[1]。現在、“爛柯”を中核とする囲碁対局システムを実現中である。本報告では、“爛柯”を用いた囲碁対局システムの実現と対局実験について述べる。

2. 囲碁の知識記述言語“爛柯”

たとえば、大石が危険な状態にあるとき、プレイヤーは、まずその石群を助けようとする。その後、逃げる、眼を作る、味方に連絡するなどの、救助の段を検討する。さらに、味方に連絡するための手段として、ワタリなどを考える。このような、注意の局所化の過程を“着眼点の絞り込み”と呼ぶ。着眼点とは、“何をどうする”という形式の局面に対する注目、すなわち着手対象と着手目的の組である。

“爛柯”は、上に示したような着眼点間の関係についての知識を記述するための、ルールベース言語である。

図1に“爛柯”ルールの例を示す。図1は、“群gについて、gを味方に連絡するためには、gを構成する任意の連sをg以外の味方の群に属する連に連絡すればよい”という知識を表現する。

```
rule 群を連絡する_属する連を味方に連絡する;
target g:群_型;
object s:or vector of 連_型;
if equ(g.ID,s.属する群ID) &
    可能である(s.異なる群に属する味方に連絡する)
then 実現できる(g.味方に連絡する,着手候補を継承する())
value 2
end;
```

図1 “爛柯”ルールの記述例

3. “爛柯”を用いた囲碁対局システム

“爛柯”を中核とする囲碁対局システムを実現した。本システムは、“着眼点の絞り込み”モデルの妥当性と“爛柯”の能力を評価することを目的とする。そこで、システムの基本的な実現方針として、次の(1)、(2)を採用した。

- (1) “爛柯”の上位に戦略を設けない。“爛柯”が示した着手候補を、そのまま次手とする。
- (2) “爛柯”に与える情報は、現局面だけとする。過去の着手列などは与えない。

本対局システムの構成を図2に示す。

4. “爛柯”上の知識の構築

われわれの着手決定のモデルは、囲碁の局面を部分的な問題に分割した上で、最重要な部分的問題を解決する着手を、全局的な最善手とみなすものであ

Implementation of a Go Playing System using LANKA(a language for describing knowledge in the game of Go)

MARUYAMA Masao,Kisarazu National college of Technology
 MARUYAMA Kei, YOSHIDA Makoto, HAYAKAWA Eiichi,
 NAMIKI Mitarou, TAKAHASHI Nobumasa, Tokyo University of Technology

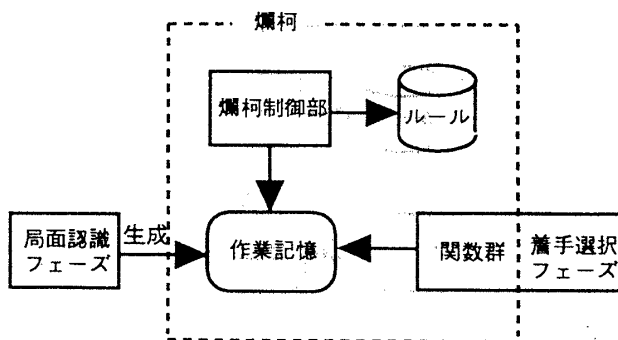


図2 囲碁対局システムの構成

る。したがって，“最重要な部分的問題”を正しく選択することが，着手の質に大きな影響を及ぼす。

本システムでは，(1) 緊急度の高い着眼点を優先する，(2) 攻めよりも守りを優先する，という戦略に基づいて，最上位の着眼点を選択している。

最上位の着眼点を選択するルールの優先順位を，表 1 に示す。表の上の項目ほど，優先順位が高い。たとえば，弱い味方群の救助は最も優先順位が高い。

表 2 に，本システムのルールベースの規模を示す。

5. 本対局システムによる対局実験

本システムを用いて，実際に囲碁対局を行った。実験には，黒，白ともに同一の，表 2 に示したルールベースを用いた。ハンディ（置き石）はない。

図 3 に最終局面を示す。まだ未確定の境界が残っている。特に左辺は，攻合いの途中である。黒，白ともに着手を生成できずにパスしたために，終了してしまったのが，図 3 の状態である。

表 1 最上位の着眼点を選択するルールの優先順位

対象	目的	適用の条件
群	救う	価値が一定以上で弱い味方群
群	取る	価値が一定以上で弱い敵群
連	救う	価値が一定以上で弱い味方連
連	取る	価値が一定以上で弱い敵連
点	空き隅を占める	周囲に石のない隅の点
群	強化する	価値が一定以上でやや弱い味方群
群	攻める	価値が一定以上でやや弱い敵群
点	空き辺を占める	周囲に石のない辺の点
群	救う	弱い味方群
群	取る	弱い敵群
群	強化する	やや弱い味方群
群	内部領域を守る	死んでいない味方群
群	内部領域を広げる	死んでいない味方群
群	攻める	やや弱い敵群
連	強化する	やや弱い味方連
連	攻める	やや弱い敵連
群	攻める	死んでいない敵群

表 2 ルールベースの規模

対象	着眼点に関するルール数	着眼点以外に関するルール数
点	0	26
連	64	34
群	34	28
連間結線	12	10
対局者	20	0
計	120	98

このように現状のルールベースは，1 局を打ち切るためには不十分である。しかし，本システムが自律的に対局できることを示せた。

6. おわりに

“爛柯”を用いた囲碁対局システムを実現し，本システム同士で対局させる実験を行った。本システムによって，実際の対局で自律的に着手を生成できることを示した。一方，1 局を打ち切るためには，ヨセなどのルールが不足していることが分かった。

今後は，全局を打ち切れるルールベースを構築する。また，人間，他の対局システムと対局させて，本システムの強さに関する評価を行なう。

参考文献

[1] 丸山ほか，囲碁の知識記述言語“爛柯”の実現，情報処理学会第 48 回全国大会 2N-04

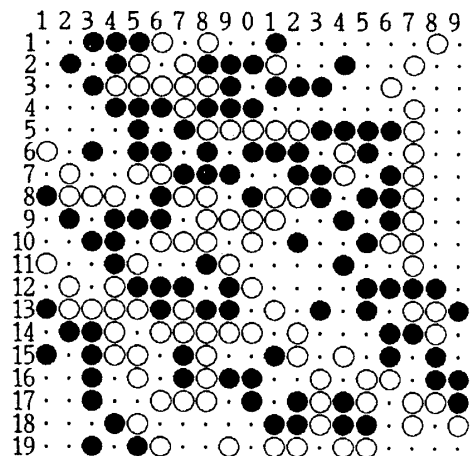


図 3 本システム同士の対局結果