

# コンピュータ将棋における探索空間の限定法

3N-2

三石謙二郎 尾方志朗 西島恵介 藤田米春  
大分大学 工学部

## 1. はじめに

将棋において人間は可能なすべての手を深く読むのではなく、わずかな有力な手を深く読む[1]。コンピュータ将棋プログラムにおいても先読みする手を絞ることが重要な問題になる。

本報告ではより人間の思考過程に近いコンピュータ将棋プログラムの作成を目的として、駒の依存関係とその更新、局面の動的/静的さを判断するアルゴリズムなどを用いて有力な手を絞り込む方法について述べる。

## 2. 探索空間の限定

### 2.1 依存関係

いろいろな情報を得るのに駒同士の利きの依存関係が重要になる。盤上の各地点において駒の情報、盤上にある駒の利き、持ち駒が打てるかどうか、他の駒との距離の情報を常に持たせておき、可能な手や動的/静的的判断などの色々な情報をすばやく取り出せるようにしている。

例えば、図1での7九の地点ではこのような情報を持たせておく。

7九：先手の金がある。先手の8八銀、後手の5九竜、6八とが利いている。・・・

また、これらの依存関係は1手指すことにより変わるが、更新すべき地点は一部の地点に限られるので、1手指すごとに全ての地点の依存関係を調べる必要はない。そこで依存関係の更新のアルゴリズムは1手指すごとに変化する地点だけを更新するようにして処理の効率化を図っている。

### 2.2 動的/静的

これは局面がどれくらい忙しいか、あるいは静かであるかを表すもので、主に駒のぶつかりで判

(図1は6八歩成まで)

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
一	皇		爵			竜				
二		王	爵	皇					皇	
三	卒	卒	科		卒					
四			卒		留	卒			卒	
五						歩				
六	歩	金	歩						歩	
七		歩			?		桂			
八	香	銀		?						
九	玉	桂	金		皇					

先手持ち駒  
角金銀桂歩二

皇  
卒  
歩  
香  
玉

断する。ふつうは先読みをどこで打ち切るかの判断に用いるが、ここでは局面を認識するための1つの要素として用いる。現時点では動的/静的を判断するアルゴリズムができていないので人間の手で入力している。

動的な局面では、候補手は前の手で依存関係が更新された地点が移動始点、移動終点になる場合が多い。反対に静的な局面では多くの要素を考慮して候補手を絞っている。よって先読みする場合は静的な局面の第1手目の候補手を絞るのが一番重要であるといえる。よって実験では第1手目についてのみ行い、評価を行っている。

### 2.3 限定アルゴリズム

手を絞りこむ方法として、次の2つの考えを組み合わせることを提案する。

(1) 移動始点と移動終点を分けて考える

移動始点：駒を動かす前の地点

味方の移動可能な駒がある地点は全て移動始点になり得る

移動終点：駒を動かす先の地点

味方の駒を動かすことが可能な地点

移動始点と移動終点のそれぞれに評価を行い、

Reduction of Search Space in Computer Shogi  
Kenjiro Mitsuishi, Shirou Ogata,  
Keisuke Nishijima, Yoneharu Fujita  
Oita University

動かさないでよい駒と動かさないでよい場所を決定する。この方法は可能な全ての手を評価するよりも少ない数の評価の対象で手を絞ることができ、効率の良い処理を行うことが出来る。

例えば図1では移動始点は16個、移動終点は34個あり、探索する地点の数は50個になる。これに対して可能な手は242個あり、50個よりもかなり多い。また4一竜や持ち駒などの移動範囲の広い駒の移動始点や9七のような複数の駒が移動可能な移動終点が削除された場合かなり多くの手を削除することが出来る。

移動始点、移動終点について実際の評価方法については以下の方法を用いる。

## (2) 指し手にねらいを持たせる

局面の状態の情報により「このような状態の時にはこのようなねらいを持った手を指す」といったような手続き的な規則を用いて、次にどのようなねらいを持った手を指すのか決定する。そしてそのようなねらいに当てはまらない駒や地点を削除する。

ここではまず状態を中終盤の攻めている局面に限定して、現在のコンピュータ将棋に欠けている駒損の攻め（駒を捨てて攻める手）を候補手として残すということを目指してアルゴリズムを設計する。

・局面の認識に必要な情報

(a) 局面のながれ
①序盤／中盤／終盤 ②動的／静的 ③攻めの局面／守りの局面 ④戦法 ⑤玉の囲い ⑥前の手で依存関係が更新された地点
(b) 局面の状態
①駒が取れる(取られる)状態にあるか ②王手がかかって(かけられて)いるか ③王手がかかれる(かけられる)状態にあるか ④相手(自分)の守りのかなめの駒はどれか ⑤相手(自分)の駒の位置関係の弱点 ⑥成れる(成られる)駒があるか ⑦大駒に当てる(当てられる)手があるか ⑧相手(自分)のとび駒の利きをよくする手があるか

以上(a)が6個、(b)が8個の情報で候補手を絞る。

例えば、図1では次のような認識情報を得たとする。

(a) ①中盤 ②動的 . . .
(b) ①7九金が取られる状態 ③7一竜, 8一金, 9二金, 9四桂で王手がかけられる ④相手の7二銀, 自分の8八銀, 7九金が守りのかなめ . . .

このような情報によりどの駒が、またどの地点が重要であるかを評価する。その評価値が低いものを、その局面で動かす必要のない駒、また駒を移動する必要のない地点と考えてその地点が移動始点、移動終点となっている手を削除する。

ただし現時点ではまだ局面を認識するアルゴリズムができていないので人間の手で局面の状態の情報を入力することにする。

## 3. 実験

将棋の雑誌などから、50題局面を選び出した。それらの局面には以下のような条件をつけて、限られた範囲で正しい解答を得ることを目標とした。

- (1) 中終盤で攻めの局面である
- (2) 正解の手が駒損の攻めの手である

これらの局面について先読みされるべき候補手を10手程度挙げさせた。その結果92%の確率で正解の手が含まれていた。

## 4. おわりに

本報告では、コンピュータ将棋における先読みの候補手を絞りこむ方法について述べた。しかし局面の認識アルゴリズム、動的／静的の判断アルゴリズムについてはまだできておらず、また3の実験での条件のような限られた範囲でしか正しく解答することが出来ない。今後徐々に範囲を広げていくことが目標である。

## 参考文献

- [1] 小谷善行, 吉川竹四郎, 柿木義一, 森田和朗 : コンピュータ将棋, サイエンス社(1990).
- [2] コンピュータ将棋協会 : コンピュータ将棋協会資料集, Vol.3 ~ Vol.6(1989~1992).
- [3] 小谷善行, 松原仁, 大沢英一 : コンピュータは人間に勝てるか?!, 情報処理, Vol.34, No. 3, pp.275-284(1993).
- [4] 将棋世界, 日本将棋連盟(1987~1989).