

棋譜情報からの手筋自動抽出とその利用

村田朋紀 橋本剛 長嶋淳
北陸先端科学技術大学院大学

E-mail{t-murata,t-hashij-naga}@jaist.ac.jp

概要

ゲーム木探索において、何らかの枝刈りを行う場合、一時的に損をするが後で良くなる手筋を読むことは困難である。本研究では有効な手筋を少ない計算量で導き出し、有効な手順を深く探索させることを目的とする。そのために手筋を自動で収集・登録し、数手一組として探索に用いるためのフレームワークが必要である。本稿では部分局面パターンに n -gram 統計を使用し、棋譜データベースから手筋を自動で抽出する手法を提案する。この手法により大量の棋譜から局面に対し有効な手筋データのみを獲得することに成功した。また、獲得した手筋データを探索に用いる手法を提案し、性能評価を行った結果、探索性能の大幅な向上に成功した。

Automatic Extraction and Using of Technical Moves from Game Records

Tomoki Murata, Tsuyoshi Hashimoto and Jun Nagashima
Japan Advanced Institute of Science and Technology

Abstract

In searching game tree, it is difficult for computer program to search technical moves which gain after losing. This paper aim deriving effective technical moves in each position with low calculation cost. We need frame work to get technical moves automatically for using in searching game tree. We propose automatic extraction of technical moves from game records by n -gram model in response to partly position pattern. We succeed in getting effective technical moves in each position without noise. Moreover, we propose a new algorism using these technical moves in searching game tree. We test this algorism and its results indicate significant improvement of searching performance.

1. はじめに

ゲーム木探索で用いられる探索延長や前向き枝刈りを行う場合、一般的に得をする手順は深く読み損をする手順は途中で打ち切るアルゴリズムを用いる事が多い。しかしどのようなゲームにも一時的に損をするが後で良くなる手筋も存在する。将棋などのプログラムでこのような手筋を打ち切らずに最後まで読みきることは困難である。本稿では数あるゲームの中から難しい手筋の宝庫である将棋を研究対象とした。手筋が有効な部

分局面とその手順を図1に示す。この局面では[▲2四桂△同歩▲同歩]という有名な矢倉囲い崩しの手筋が有効である。この手筋では一時的に桂馬を損するが、玉頭に迫ることで後にそれ以上の得をすることができる。

本研究では有効な手筋のみを少ない計算量で導き出し、有効な手順を深く探索させることを目的とする。そのために手筋を自動で収集・登録し、数手一組として探索に用いるためのフレームワークが必要である。

本稿の流れを以下に示す。

2節では本研究と関連の深そうな研究を紹介する。3節では本稿で提案した手法の土台となる研究を紹介する。4節では自動手筋獲得手法の提案と手筋データファイルの作成を述べる。5節では抽出した手筋の利用手法の提案とその評価実験を述べる。6節では今後の課題と改善案を示し、7節は論文全体のまとめを記す。

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|--------|
| 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| | 馬 | | 王 | 皇 | ▲先手 銀桂 |
| | | 王 | 王 | | 二 |
| | 王 | 馬 | 王 | | 三 |
| 王 | 王 | 王 | | 王 | 四 |
| | | | 歩 | | 五 |
| 歩 | | 歩 | 歩 | | 六 |
| | 歩 | 桂 | | | 七 |
| | | | 飛 | | 八 |
| | | | | 香 | 九 |

(手筋手順: ▲2四桂△同歩▲同歩)

図1: 手筋が有効な部分局面の例[6]

2 関連研究

手筋を探索で読ませるためにこれまでいくつかの手法が提案されてきた。ここではその紹介を行う。

2.1 一組の手筋を一手とみなす手法

棚瀬らは手順を3手一組で登録しそれらを一手として扱い探索を行う手法[1]を提案している。この手法によって手筋をより深く読むことができるようになる。しかし手筋とみなす手順を人間が与えているため、全ての手筋を手動で網羅することは現実的に難しいという問題がある。

2.2 n-gram 統計の獲得

局面の状態を一切考慮せず、棋譜に現れる手順から n-gram 統計を使って出現頻度の高い数手一組の手順を自動的に収集する手法[2]が提案された。この手法により自動で多くの手筋を獲得できる。しかし、この手法では局面の状態に関係なく全ての手筋を抽出するため、有効な手

筋以外に実際には使えない手筋が数多く集まってしまうという問題がある。

3 手筋の一手

開発を行っている将棋プログラム「TACOS」に手筋を読ませるため、様々な手法を試みた。この節では局面と手筋の依存関係に注目した手法を紹介する。ある手筋が効果的かどうかは局面に依存する。そこで局面と次の一手をセットで指定することで有効に使用できると考え、探索で利用するための手法を考えた。

3.1 TACOS について

実装及び評価の対象として用いる我々の将棋プログラム「TACOS」について説明する。TACOS は将棋倶楽部24でレーティング 2400程度(アマチュア 5 段程度)の実力を示しており、また世界コンピュータ将棋選手権において 2004年の第14回大会から2006年の第16回大会まで三大会連続で決勝トーナメントに進出している。探索は実現確率探索を採用し、非常に細かく逐次的に手の生成を行うことが特徴である。詳しくは文献[3]を参照されたい。現在簡単な手筋(送りの手筋など)に対して生成を行っているが、多くの手筋に関しては未実装である。

3.2 手筋の手動生成

手筋を読ませるため、まずは特定の局面パターンで連続する手筋手を手動で生成させる事を試みた。特定の駒の位置に注目し、所定の位置関係(局面パターン)の時に読ませたい手筋を一手ずつ手動で登録する。探索時はその局面パターンに一致した時に使用する。例えば図1では[▲2八飛▲2五歩△2二玉△2三步]を局面パターンの条件とし、このときに[▲2四桂]を登録する。同様にそれ以降の手順については二手進んだ後の局面パターン[▲2八飛▲2五歩△2二玉△2四歩]に対し[▲2 四歩]を登録する、といった具合である。

この手法を使うことで、今まではほとんど読むことができなかった棒銀の手筋などがある程度読むことができるようになり、手筋の手動生成が有効であることが分かった。特定局面パターンとして登録したものと一致した場合は通常より格段に読み筋が向上した。もしあらゆる局面パターンの手筋を網羅し探索に利用することが出来れば、プログラムの全体的な強化に成功すると予想される。

一方で、手筋に対する局面パターン判定により計算量が増大し、全体的に探索速度が低下するという問題が発生した。この点を改善するには全手筋に対し有効な局面かどうかの判定を高速に行う必要がある。

3.3 棋譜データベースからの次の一手自動獲得

あらゆる局面パターンの手筋を網羅するために、棋譜から部分局面パターン別の次の一手自動抽出を試みた。しかし、部分局面に対する次の一手を抽出させるだけでは局面パターンとは関係の無い手(ノイズ)が多く現れる欠点が生じ、上手く手筋を獲得することができなかった。

例として、振り飛車美濃囲いに対する[▲6六銀]、[▲5九歩]、[▲3三步成]など、振り飛車美濃囲いの形とは関係が無い地点での指し手がノイズとして現れた。

4. 局面パターンと n-gram 統計を利用した手筋獲得

棋譜中の指し手に対し、局面パターンを利用した n-gram 統計を行う手筋獲得手法を提案し、部分局面 n-gram 法と名付ける。

本手法は、一連の手筋が現れる際の駒の位置関係に着目している。駒の位置関係によって現れる手筋が異なる性質を考慮したものである。例を挙げると、対振り飛車の美濃囲いを崩す手筋は対居飛車の矢倉などを崩す際には現れない。このため攻め駒や玉及び守りの駒を見ること

によって、大雑把にその局面に利用すべき手筋かどうか判断することができる。3 節で述べたように、局面パターンを利用した手筋手の生成は有効であることが判明した。しかし一方、その手筋手を自動的に獲得する試みは失敗に終わっている。

一方、n-gram 統計[2]を利用することで、大量の棋譜データから有効そうな手順だけを抽出することが出来る。局面情報を無視した抽出においても人間が直感的に見てよくある展開のデータばかりが集まっていた。これまで行ってきた駒の位置関係だけに着目した抽出手法では駄目だったが、この手法と融合することでよりノイズが少なく有効な手筋だけの抽出が可能になる。

4.1 手筋データファイルの作成

手筋は序盤と終盤では現れるものが違うため、効率的に手筋を獲得するよう個別に統計を取ることにした。本稿では特に手筋の数が豊富な終盤を対象とし、手筋データファイルの作成を行った。なお、終盤であるかの判定は将棋プログラム「TACOS」の進行度評価を利用し行った。

今回は、相手(受け手側)の玉の位置と周囲 2マス以内の守り駒(金、銀のみ)の部分的な局面パターンとした部分局面 n-gram 法で統計を取り、手筋データファイルを作成した。抽出に用いた棋譜は[4][5]の中からレーティング 2,300 点(アマチュア 5 段)以上の棋譜、及びプロの棋譜から合計約 3 万局。棋譜の終盤局面に対し局面パターン別に現れた手の連続から 5 回以上現れた 3-gram を抽出した(表 4. 1)。また、部分局面 n-gram 法ではない従来の 3-gram(表 4. 2)と比較する。なお、重複局面は除いてある。

例として、表 4. 1 中の一行目は振り飛車美濃囲いに対する手筋であり、美濃囲いに近い囲いで現れることはあったが、全く違う囲いである居飛車矢倉や居飛車穴熊などに対して現れることが無かった。実際の棋譜中に現れる手順は部分局面パターンと深い依存関係があることが分かる。従来の部分局面パターンを利用していない

n-gram 手法(表4. 2)と比較してもほとんど手筋の損失は見られなかった。

現れた手筋の中には、[▲2四歩△同歩▲同飛]という極めて単純で一般的に手筋とは言わないような手筋から、教科書に出てくるような手筋である端攻めの[▲9五歩△同歩▲9三步]や1節で手筋の例に挙げた矢倉囲いに対する[▲2四桂△同歩▲同歩]の手筋などが表れた。特に相手の囲いを崩すための手筋が数多く現れている。部分局面 **n-gram** 法を使用し抽出した手筋で、そのような囲いを崩す手筋を大量にカバーできる結果となった。

5. 手筋データの利用

4 節で獲得した手筋データを利用し、局面に有効な手筋のみを軽い計算量で生成、その手筋に対し **Move ordering** と探索延長を行う。本稿では、ハッシュ表に入れ呼び出す手法を提案し、部分局面 **n-gram** ハッシュ法と名付ける。その手法の要点を以下に示す。

- ・ 手筋を獲得する際に使用した局面パターンを定跡の様に部分局面コードとして保持し、使用時はこれと現在局面の部分局面コードと比較することで手筋を呼び出す
- ・ 呼び出した2手目以降の手順はその後の局面に対し一時的に最善手としてハッシュに登録する
- ・ 登録するのは自分の手番の手のみ
- ・ 王手及び詰めろ等が生じている場合は登録しない

(補足:局面パターンは表 4.1中の相手玉位置および守り駒の組み合わせに相当し、部分局面コードはその駒の位置と種類に対応する乱数値の排他的論理輪を取った値)

具体例として図5.1の探索モデルで説明すると、局面 **a** において[▲2四桂△2四歩▲2四歩]という手筋があったとする。この場合、局面 **e** に該当するハッシュに[▲2四歩]を登録する。これに

よって局面 **e** 以下を探索する順序を **e**→**g**→**h** から **e**→**h**→**g** と変更することが出来る。また、[▲2四歩]の遷移確率を高く設定することが可能になる。なお、登録は自分の手番のみとしているが、これは探索中に相手の最善手を書き換える弊害が大きいため行っていない。

取り扱いがハッシュ表に登録した最善手と同じであるためにプログラムへの適用が容易で、一旦ハッシュに登録した手に関しては高速に探索を行うことが出来るという特徴を持つ。この手法を用いると全ての局面パターンに対し一致しているかどうかの判定が一度の計算で行えるため、3節で問題となっていた局面判定にかかる計算を高速に行えるという利点がある。

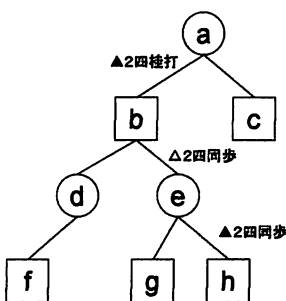


図5.1:手筋手探索モデル例

5.1 プログラム実装

4 節で獲得した手筋データを探索中に利用する。部分局面ハッシュ法を将棋プログラム「TACOS」に実装し、評価実験を行う。基本的な手筋は3手一組である場合が多いため、今回の実験で用いた手筋は**3-gram**のもの、つまり基本的な3手一組の手筋として扱った。従来の手法との違いを際立たせるため、手筋は一手一律70% (実現確率探索における再探索の最善手遷移確率50%[8]より高く、かつ100%より適当に低い値)に設定した。手筋は手順直後にすぐ得しないものも多いため、残り遷移確率が 2^4 以上の場合に限定して生成を行う。実験に使用したマシンはCPUがAthlon64 3500+, 2GByteのメモリのものを使用した。実験は自己対戦実験を行う。ま

た、それとは別に取得した手筋が有効に利く局面を用意し、比較を行った。

5.2 評価実験

5.2.1 自己対戦実験

自己対戦実験では部分局面 n-gram ハッシュ法で手筋を利用したものと、従来の「TACOS」とで対戦を行った。一手10秒とし、開始局面に様々な戦形を取り入れた100個の中絶局面から先後入れ替えて合計200戦行う。結果、部分局面ハッシュ法で手筋を利用したプログラムが強くなっていることが分かる。自動抽出した手筋を探索中に利用することの優位性と部分局面ハッシュ法の効果が証明された。

表5.2.1 対戦実験の結果(部分局面 n-gram ハッシュ法を用いたものから見て)

| 勝 | 負 | 引分 |
|-----|----|----|
| 110 | 88 | 2 |

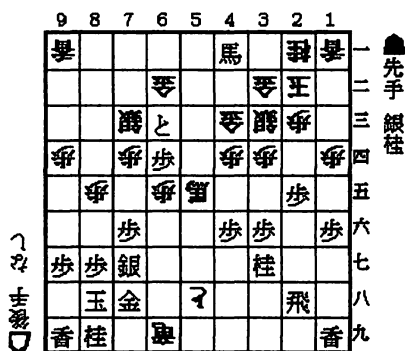
5.2.2 手筋が有効に利く局面での比較

図1で挙げた手筋の例[▲2四桂△同歩▲同歩]が有効に利く局面を図5.2に示す。この局面で10秒間探索を行った。従来の「TACOS」では最善手が[▲6二と]で評価値は-523点(ノード数993218)だった。一方、部分局面ハッシュ法を利用したプログラムは最善手が[▲2四桂]に変わり、評価値は+373点(ノード数994932)になった。探索中に効果的に手筋を読むことが可能になった例と言える。

6. 今後の課題及び改善案

6.1 部分局面 n-gram 法の課題と改善案

提案した部分局面 n-gram 法の課題点を三つ挙げる。一つ目は、頻度による手筋数のばらつきである。典型的な美濃囲いなど頻出する局面パターンでは手筋が非常に多く集まるが、頻度の少ない囲いに対する局面パターンでは手筋がな



か

図5.2 手筋が有効な局面の例

なか集まらない。この問題を解決するには、まず抽出指標として今回使用した回数ではなく局面数に対する手筋出現確率のようなものを用い、そして頻度の少ない囲いを拾うために使用する棋譜数を増やす、ということが必要である。

二つ目は、教科書に載っているような重要な手筋であるのに、特にアマチュア高段者以上の対局において、受け手があらかじめ避けることによって実際の棋譜中に現れにくいという点である。この問題点は、より弱いプレイヤーの棋譜から抽出を行うことで解決できると予想される。実際に抽出元として[4][5]の中からレーティング 1000点(アマチュア5級)から1500点(アマチュア初段)までの棋譜を用い、手筋データファイルを作成した。様々な頻度に差はみられたが特に手筋の欠落は見られなかった。また、アマチュア初段程度の棋譜数はアマチュア高段者以上の棋譜数より圧倒的に多いため、より大量の棋譜が必要である場合でも容易に集めることができるという利点もある。

三つ目は、駒の絶対位置にかかわらずような手筋を抽出することが難しいという点である。例の一つとしていわゆる「送りの手筋」と呼ばれる手筋は今回抽出することができなかった。これは駒の座標位置ではなく、より一般化し、例えば駒と駒の相対位置関係を見ることによって解決できると予想される。

これら課題点を改善することで、より精度の高い手筋の獲得を期待することができる。

今回は終盤を対象にデータファイルの作成を行った。終盤は序盤や中盤とは違いノイズが乗りやすく抽出が困難で、終盤の手筋抽出が成功すればそれを序盤や中盤に応用することは容易であると予想される。

6.2 部分局面 n-gram ハッシュ法の課題と改善案

今回の部分局面 n-gram ハッシュ法の実装において、探索で手筋手順以下を十分読ませる為に遷移確率を70%と設定したが、これはおそらく高く設定しすぎである。そのため手筋手を読みすぎ、弊害が目立った。より有効的に探索で使用するため、正確に遷移確率を計算し、設定する必要があるだろう。

また、今回の実装では部分局面 n-gram 法で抽出された3-gramの手筋のみを実装したが、これをより多くのgram数を実装することでさらに探索効率の向上が期待できる。

部分局面 n-gram ハッシュ法の大きな問題点として、局面パターンが完全に一致しないと手筋手を読むことができない事が挙げられる。例えば図1のような矢倉囲いであるにも関わらず、△2二玉に対し、守り駒としての効果の薄い△1一銀などがいる状況があったと仮定する。この場合、大抵の矢倉崩しの手筋手は有効であるにも関わらず、局面パターンが一致しないという状態になる。解決策として、手筋手が一定数に満たない場合は、相手玉から遠い位置にある守り駒を一つずつ順番に外した状態での部分局面コードを計算する手法が挙げられる。駒の一つ外すことで似た玉形の手筋を得ることが可能になり、不必要な駒が相手守り駒と認識されたときでも柔軟に対応できるようになる。

7 まとめ

より強いプログラムを作るには、様々な手筋を効果的に探索する必要がある。そこで本研究で

は部分的な局面パターンを利用した自動手筋獲得手法である部分局面 n-gram 法を提案し、棋譜から有効な手筋のみの獲得を行った。その結果、局面に対し有効な手筋を非常に高いカバー率で獲得することに成功した。また、得られた手筋を利用する一つの手法として部分局面パターンを利用し生成した手筋手をハッシュに入れる部分局面 n-gram ハッシュ法を提案し、探索中の手筋手生成及び探索延長を行った。従来の手法と比較した結果、連続対戦においては200戦で22勝の勝ち越しを収め、提案した局面パターンを利用した自動手筋獲得手法、及びその手筋からの探索中手筋手生成並びに探索延長を行う手法が有効であることが分かった。

参考文献

- [1] 棚瀬 寧: IS 将棋のアルゴリズム, 松原 仁 編著, コンピュータ将棋の進歩 3, pp1-14. 共立出版, ISBN:4320029569, 2000
- [2] 大槻 知史: n-gram 統計からの「必然手」の抽出, 第10回ゲームプログラミングワークショップ P89-96, 2005
- [3] 橋本剛: 将棋プログラムTACOSのアルゴリズム, アマトップクラスに迫るコンピュータ将棋の進歩5, 松原仁編著, 共立出版, pp.33-66, ISBN: 4320121546, 2005.
- [4] 久米 宏: 将棋倶楽部 24 万局集, ナイタイ出版, ISBN:4931538037, 2002
- [5] 久米 宏: 最強の棋譜データベース将棋倶楽部 24, 成甲書房, ISBN:4880861693, 2004
- [6] 羽生 善治: 羽生の法則 volume3 玉桂香の手筋, 日本将棋連盟, ISBN:4829703773
- [7] 鶴岡 慶雅: 将棋プログラム「激指」, コンピュータ将棋の進歩 4, 松原 仁 編著, 共立出版, pp1-16, ISBN:4320120744

表4. 1 局面パターン別に取得した3-gram (終盤のみ)

| 1 手目 | 2 手目 | 3 手目 | 頻度 | 相手玉位置 | 守り駒1 | 守り駒2 | 守り駒3 |
|-------------|------------|-------------|-----|-------|------|------|------|
| ▲9五歩(96 無) | △9五歩(94 歩) | ▲9三歩(打 無) | 151 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲1四歩(15 無) | △1四歩(13 歩) | ▲1三歩(打 無) | 96 | △1一五 | △3一金 | △2二銀 | - |
| ▲1四歩(15 無) | △1四歩(13 歩) | ▲1三歩(打 無) | 84 | △1一五 | △3一金 | △2二銀 | △3二金 |
| ▲6二金(打 無) | △8二五(71 無) | ▲7二金(62 銀) | 63 | △7一五 | △7二銀 | - | - |
| ▲9六歩(97 歩) | △9七歩(打 無) | ▲9七香(98 歩) | 61 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲9二歩(打 無) | △9二香(91 歩) | ▲9三歩(打 無) | 46 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲9三歩(打 無) | △9三香(91 歩) | ▲9四歩(打 無) | 46 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲9六歩(97 歩) | △9七歩(打 無) | ▲9七香(98 歩) | 45 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | △6三金 |
| ▲7三歩成(74 歩) | △7三銀(72 と) | ▲7四歩(打 無) | 43 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲9四歩(95 無) | △9四歩(93 歩) | ▲9三歩(打 無) | 41 | △9一五 | △7一金 | △8二銀 | - |
| ▲7四桂(打 無) | △7四歩(73 桂) | ▲7四桂(86 歩) | 40 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲9四歩(打 無) | △9四香(93 歩) | ▲8六桂(打 無) | 38 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲1四歩(15 無) | △1四歩(13 歩) | ▲1三歩(打 無) | 35 | △1一五 | △3二金 | △3一銀 | △2二銀 |
| ▲9四桂(打 無) | △9四香(91 桂) | ▲9四歩(95 香) | 34 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲1三歩(打 無) | △1三香(12 歩) | ▲2五桂(37 無) | 33 | △1一五 | △3一金 | △2二銀 | - |
| ▲9五歩(96 無) | △9五歩(94 歩) | ▲9四歩(打 無) | 31 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲9四歩(95 無) | △9四歩(93 歩) | ▲9三歩(打 無) | 30 | △9一五 | △7一金 | △8二銀 | △7二金 |
| ▲9五歩(96 無) | △9五歩(94 歩) | ▲9三歩(打 無) | 30 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | △6三金 |
| ▲9三銀(打 無) | △9三桂(81 銀) | ▲9三歩成(94 桂) | 29 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲8四歩(85 無) | △8四歩(83 歩) | ▲8三歩(打 無) | 29 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲1四歩(15 無) | △1四歩(13 歩) | ▲1三歩(打 無) | 26 | △1一五 | △3二金 | △2二銀 | - |
| ▲9八香(99 歩) | △9七歩(打 無) | ▲9七香(98 歩) | 26 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲7四桂(打 無) | △7四金(83 桂) | ▲7四歩(75 金) | 25 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | △6三金 |
| ▲9三歩(打 無) | △9三香(92 歩) | ▲9四歩(打 無) | 25 | △8二五 | △6一金 | △7二銀 | - |
| ▲1三歩(打 無) | △1三香(12 歩) | ▲1三桂成(25 香) | 24 | △1一五 | △3一金 | △2二銀 | - |
| ▲9六歩(97 歩) | △9七歩(打 無) | ▲9七香(98 歩) | 24 | △8二五 | △7二金 | △8三銀 | △6三金 |
| ▲1三歩(打 無) | △1三香(12 歩) | ▲1三桂成(25 香) | 24 | △1一五 | △3一金 | △2二銀 | △3二金 |
| ▲5二金(打 無) | △3二五(41 無) | ▲4二金(52 銀) | 24 | △4一五 | △4二銀 | - | - |
| ▲1五歩(16 無) | △1五歩(14 歩) | ▲1三歩(打 無) | 24 | △1二五 | △3二金 | △2三銀 | - |

表 4. 2 従来の 3-gram (終盤のみ)

| 一手目 | 二手目 | 三手目 | 頻度 |
|------------|------------|-------------|-----|
| ▲1四歩(15 無) | △1四歩(13 歩) | ▲1三歩(打 無) | 552 |
| ▲9六歩(97 歩) | △9七歩(打 無) | ▲9七香(98 歩) | 367 |
| ▲9五歩(96 無) | △9五歩(94 歩) | ▲9三歩(打 無) | 325 |
| ▲1五歩(16 無) | △1五歩(14 歩) | ▲1三歩(打 無) | 214 |
| ▲3三銀(打 無) | △3三桂(21 銀) | ▲3三歩成(34 桂) | 198 |
| ▲1五歩(16 歩) | △1七歩(打 無) | ▲1七香(19 歩) | 194 |
| ▲1二歩(打 無) | △1二香(11 歩) | ▲1三歩(打 無) | 188 |
| ▲9二歩(打 無) | △9二香(91 歩) | ▲9三歩(打 無) | 182 |
| ▲9五歩(96 無) | △9五歩(94 歩) | ▲9四歩(打 無) | 171 |
| ▲2四歩(25 無) | △2四歩(23 歩) | ▲2三歩(打 無) | 163 |
| ▲9四歩(95 無) | △9四歩(93 歩) | ▲9三歩(打 無) | 160 |
| ▲1三歩(打 無) | △1三香(12 歩) | ▲2五桂(打 無) | 159 |
| ▲1八香(19 歩) | △1七歩(打 無) | ▲1七香(18 歩) | 159 |
| ▲8四歩(85 無) | △8四歩(83 歩) | ▲8三歩(打 無) | 158 |
| ▲9八香(99 歩) | △9七歩(打 無) | ▲9七香(98 歩) | 157 |
| ▲1五歩(16 無) | △1五歩(14 歩) | ▲1四歩(打 無) | 153 |
| ▲6四歩(65 無) | △6四歩(63 歩) | ▲6三歩(打 無) | 134 |
| ▲9四桂(打 無) | △9四香(91 桂) | ▲9四歩(95 香) | 133 |
| ▲1三歩(打 無) | △1三香(12 歩) | ▲1三桂成(25 香) | 124 |
| ▲1三歩(打 無) | △1三香(12 歩) | ▲2五桂(37 無) | 122 |
| ▲3三歩(打 無) | △3三桂(21 歩) | ▲3三桂成(25 桂) | 105 |
| ▲1六歩(17 歩) | △1七歩(打 無) | ▲1七香(18 歩) | 104 |
| ▲9三銀(打 無) | △9三桂(81 銀) | ▲9三歩成(94 桂) | 103 |
| ▲9三歩(打 無) | △9三香(92 歩) | ▲9四歩(打 無) | 102 |
| ▲1三歩(打 無) | △1三香(12 歩) | ▲1四歩(打 無) | 101 |
| ▲7三銀(打 無) | △7三桂(81 銀) | ▲7三歩成(74 桂) | 97 |
| ▲2四歩(打 無) | △2四歩(23 歩) | ▲2三歩(打 無) | 96 |

※ 後手から始まるものは先手に置き換え
 括弧内は移動前地点と取った相手の駒
 順番は頻度で降順に表示