

ネットワーク将棋支援システム SAKURA

～データベースと思考エンジン利用～

北岡真弥^{†1} 山本航平^{†1} 田頭佳和^{†1} 垂水浩幸^{†2} 林敏浩^{†3}

近年ネットワーク上での将棋対局が活発になっているが、ネットワーク上で将棋の研究や感想戦を行うための機能については不十分な点がある。そこで、我々は新たなデータベースやクライアントソフトなどによるシステム SAKURA を開発し、感想戦や将棋研究による知の集積を狙う。本稿では棋譜や局面を連携させたデータベースや、SAKURA における思考エンジンの活用について述べる。

A Network Shogi Support System SAKURA

--- Database and Application of AI Engines ---

MASAYA KITAOKA^{†1} KOHEI YAMAMOTO^{†1} YOSHIKAZU TAGASHIRA^{†1}

HIROYUKI TARUMI^{†2} TOSHIHIRO HAYASHI^{†3}

Recently, shogi matches on the network have become more popular. However, functions for research and Kansousen are not prepared on current services. We have developed a system called “SAKURA” with new database design and client software. It aims at aggregation of knowledge given by Kansousen and research of shogi. In this paper, we describe Kifu and Kyokumen relational databases and application of AI Engines in SAKURA.

1. はじめに

将棋を取り巻く環境は、近年のコンピュータの発展によって大きく変化している。思考エンジンの研究が進み、誰でもプロ棋士に匹敵するレベルの相手と対局する事が可能になった。

また、インターネットの発展により、遠くの人と直接対面せずに対局することができるようになった。古くから利用されている将棋倶楽部 24¹⁾という対局サイトは、現在会員数約 25 万人を擁し、対局が盛んに行われている。近年では、海外で 81dojo²⁾というサービスが登場し、世界中の人々と対局ができるようになった。このような対局サイトにおけるコミュニケーションは、基本的にはチャットを用いた文字コミュニケーションである。そのため、対局後に行う感想戦は、チャットを用いて行う事になる。また、対局後

の盤面はお互い共有されていないため、対局者同士の意思疎通が困難である。81dojo では、矢印を用いて指し手を表現する事ができるが、感想戦の内容を蓄積するデータベースを持っていない。また、どちらのサービスもチャットと盤面との相互関係がなく、感想戦内容を振り返りたい場合どの局面について発言されたかを特定する手段がない。

これまでは、将棋の学習や研究を行うには、書籍などの紙媒体を用いる必要があったが、現在ではデータベースを用いて棋譜の検索や閲覧をする事が可能となっている。

このように将棋に関する様々なサービスが提供されているが、それらは全て独立して開発、運営されているためそれぞれのサービスの利点を活かしてきれていない。

そこで、我々は感想戦の支援機能や統合されたデータベースを備えたネットワーク将棋支援システム SAKURA (Shogi Archives and Kansousen Utilities for Research and Advice)³⁾を開発し、インターネット上での将棋対局に加え、コンピュータを用いる事でより効果的な感想戦や研究を行

^{†1} 香川大学大学院工学研究科

^{†2} 香川大学工学部

^{†3} 香川大学総合情報センター

える環境を構築する。

本稿では、棋譜、局面、感想戦の記録を蓄積していくデータベースと、データベースに蓄積された棋譜に変化の提案を行い、データベースを充実させる思考エンジンの利用について述べる。

2. SAKURA

2.1 システム概要

我々が開発を行なっている将棋の研究や、ネットワーク将棋における感想戦を支援するためのシステム SAKURA の構成図を図 1 に示す。

対局者が使用するクライアントソフトは対局機能と感想戦機能、観戦機能を持つ。対局者同士は将棋サーバを介して対局と感想戦を行う。この感想戦には、観戦者や思考エンジンといった第三者も参加する事を想定している。また、第三者は感想戦中だけでなく、対局中にも第三者同士で検討を行う事が可能とする。感想戦中における思考エンジンによる支援については 5 章で述べる。

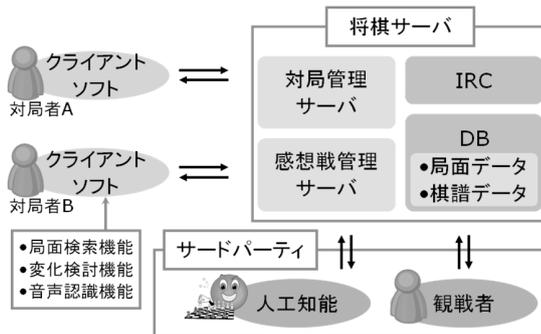


図 1. SAKURA の構成図

2.2 クライアントソフト

本システムのクライアントソフト (図 2) は

- 参加者で共有された盤面表示
- 会話に用いるチャット欄
- 検討する棋譜のツリー表示
- 個人用の盤面

の 4 つで構成され、感想戦の議論支援機能として局面指定機能、変化提案機能、チャット欄からの盤面へのコメント付与機能を提供する⁴⁾。

局面指定機能は、感想戦を行う際に議論する局面を参加者全員に共有させる機能である。局面を指定する方法は、棋譜を一手ずつたどる方法、手数を指定して局面を選択する方法、個人用盤面に表示されている局面を指定させる方法がある。また、今後はチャットからの自然言語による指定も検討する。

変化提案機能は、感想戦を行う際に議論する局面を共有

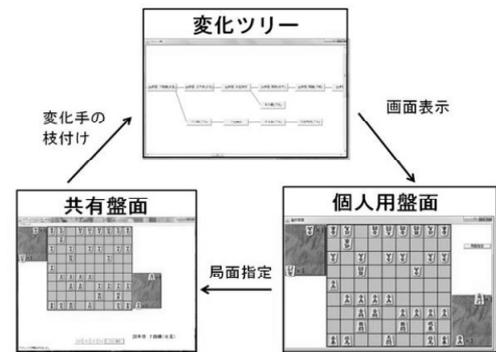


図 2. クライアントソフト



図 3. コメント付与の流れ

盤面に表示させる機能である。感想戦が始まると、参加者は個人用盤面上の駒を自由に動かす事ができる。個人用盤面で変化を作成し、この機能を用いて共有盤面や変化ツリーに反映させる。

チャット欄によるコメント付与機能 (図 3) は、感想戦を行う際のチャットのコメントを局面について述べたものと棋譜について述べたものを分類する機能である。

3. データベース

3.1 データベースの目的

将棋学習者が定跡を学ぶ際、定跡の本を読むことや、プロの棋譜を参考にするといったことが一般的である。現在ではコンピュータの発展により、書籍だけでなくデータベースを用いて将棋学習を行うことも選択肢に加わった。対局情報のデータベース化において、将棋の類似ゲームであるチェスでは、終盤の駒が 5 個以下の状態の局面を全て格納した ChessliB⁵⁾や局面データベースを持ち 500 万以上の棋譜を格納した大規模データベースである ChessBase⁶⁾などがある。チェスは終盤になるほど局面数が減るというゲームの特性上、終盤データベースの作成が可能であり、また局面数も少ないことから将棋に比べ局面情報のデータベース化が比較的容易である。一方将棋ではとった駒を使用

できるためゲームが進んでも局面数が減らず、その局面の多さから局面のデータベース化はほとんど行われておらず、また統合されたデータベースがない。このため将棋学習者は、最新の定跡を知るには書籍や棋譜等の多くの情報を参照しなくてはならないといった問題がある。

また実際に使用されているデータベースとして棋泉⁷⁾などが挙げられる。現在使用されている将棋データベースは棋譜を集めた棋譜単位のデータベースとなっている。このように構成されたデータベースではある局面に付けられたコメントや候補手等の有益な情報が他の棋譜に含まれる同一局面には反映されないという問題が生じる。これらの問題を解決し、将棋学習に加え定跡研究、感想戦支援を行うことのできるデータベースの設計と実装を行った。

3.2 データベースの設計

棋譜と局面の二つのデータベースを持つ図4のようなデータベースの設計と実装を行った。棋譜データベースは行われた対局のゲームIDを、局面データベースは局面データ(535ビット)をそれぞれ主キーとしている。また棋譜データベースでは指された局面データを、局面データベースではその局面が出現したゲームIDをそれぞれインデックスとして持たせることによって相互連携を行う。

棋譜データベースには対局情報、変化提案、感想戦でつけられた棋譜に対するコメントを格納する。局面データベースには局面に対する候補手や評価値その局面に対してつけられたコメントをそれぞれ分けて格納する。これらのデータの格納を行うのは人間だけでなく、データベース内に思考エンジンを巡回させることによって自動的にデータの生成を行う。これにより情報量を増やし、将棋の集合知となることを期待している。なお本稿の5章で人工知能による候補手の追加について述べる。また本データベースは感想戦支援にも利用することも想定している。

感想戦における特徴的な情報として、変化提案とコメントが挙げられる。変化提案は棋譜データベースに対局ごとにIDを付けて管理し格納を行う。コメントは、その対局についての感想を述べたコメントと、局面についての分析を述べたコメントに分けることができる。対局についてのコメントは棋譜検索時に、局面についての分析コメントは局面検索時に取得できた方がよいため、対局についてのコメントは棋譜データベースへ、局面についての分析を述べたコメントは局面データベースへそれぞれ分けて格納を

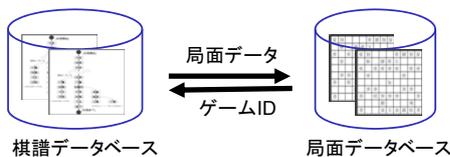


図4. 棋譜データベースと局面データベース

行う。

本研究では最終的にデータベースにプロやアマチュアが実際に指した棋譜に加え、コンピュータが自動生成した棋譜を格納することを想定しており、現在9TBの容量で開発を行っている。局面データベースでは1局面あたりの大きさが約10KB。棋譜データベースは1棋譜ごとの大きさが約20KBである。本仕様では約1000万棋譜程度格納することが可能であると試算している。ただし積極的に変化をつけた場合は半分以下の棋譜数になる。また将来的にはこれをクラウドサービスとすれば、より大規模なものが構築できる。

3.3 他の局面データベースとの比較

SHOGI MAZE⁸⁾も局面データベースを持っているが、格納されている情報は指し手の頻度情報のみであり、格納されている棋譜の情報がプロや有名人もしくはメジャーな大会のもののみであることから利用者による更新ができず、感想戦および個人における将棋研究で利用することができない。

4. API

4.1 APIの目的

SAKURAでは棋譜データベースと局面データベースが密接に絡んでおり、一つのデータを操作した際に複数のデータを変更する必要がある場合がある。このためクライアントが直接データベースにアクセスすると間違った操作を行ってしまう可能性がある。また二つのデータベースの関係性を理解しながらクライアントを作成することはプログラマにとって負担になる。これらの問題を解決するためにAPIの作成することによって操作を抽象化した。

また現在将棋のデータベースはweb上で複数公開されているが、APIの公開はほとんど行われておらず、行われているものでも利用料がかかるものが多い。本データベースに対するAPIの公開を行っているためデータベースを利用したクライアントシステムを誰でも作成することができる。

4.2 APIの設計と機能

本APIでは我々の研究室で開発中のサーバと本論文で開

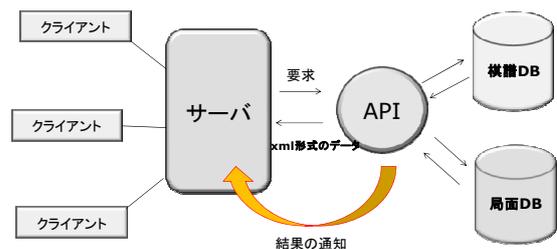


図5. APIの構造

発したデータベース間の通信を図5のように行う。またクライアント、サーバ間ではTCPソケットを用いたHTTP通信を行い、処理の結果はXML形式で返却を行う。検索等データを取得する場合は定義したタグによって結果の返却を行い、候補手の追加等の処理の要求を行う場合は成功またはエラーコードが返却される。またAPIに実装した機能の一覧は表1ようになる。機能については公開し得られた意見によって追加を行う。

表1. 実装した機能

棋譜データベース	局面データベース
対局情報の格納	局面情報の格納
棋譜に候補手を追加	局面に候補手を追加
棋譜にコメントを追加	局面にコメントを追加
棋譜データベースの内容を変更	局面データベースの内容を変更
対局情報の取得	局面情報の取得
対局情報の削除	局面情報の削除

4.3 APIの試験的運用

APIの公開を行うにあたってAPIの試験的運用を動作確認を兼ねて行った。実装したAPIの試験的運用を行うために、floodgate⁹⁾と呼ばれる自動対局サーバで生成された棋譜データを利用しAPIを利用してデータベースにデータの格納を行うプログラムの作成を行った。このプログラムを用いて初期データを10万棋譜、局面を約200万局面用意した。またこのデータは現在も増え続けており最終的に30万棋譜程度まで棋譜データの格納を行う予定である。

格納したデータに対してデータに対して我々が開発した思考エンジンを用いて変化提案を行わせ、実装したAPIを利用し、データベースにある棋譜に約6万手の候補手を付けた。これについては5章で述べる

また実際に自らAPIを利用して本データベースに対して棋譜や局面の検索や登録のできる簡単なwebインタフェースの実装を行った。APIが実際に利用できる事と、本データベースとAPIの仕様において必要な機能を実装できるか確認を行った。結果として棋譜の検索や登録に加え、感想戦に必要な変化提案の追加、本データベースの特徴である局面の情報の一括取得が可能であることを確認した。現在APIはCSA形式の棋譜にしか対応していないが、KIF形式、KIF2形式にも対応し他のデータベースとも互換性を持たせる予定である。

データベースとAPIについては2012年9月に公開を行った。サイトにAPIの使用法の説明書と仕様書をあげており、外部の人間でもAPIを用いてデータベースを利用することが可能となっている。

5. 思考エンジンの利用

5.1 思考エンジンの役割

将棋の思考エンジンの性能は現在ではプロ棋士に匹敵す

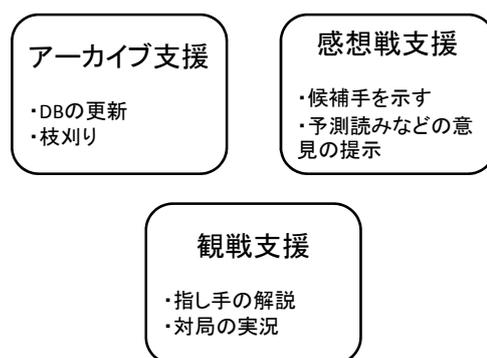


図6. 思考エンジンの役割

る程となっている上に、様々な人が開発を行なっているため、その性能の向上も著しいものがある。本システムではその思考エンジンの性能を対局以外にも応用する。

本システムにおいて、思考エンジンは感想戦支援、アーカイブ支援、観戦支援の3つの役割を持っている。感想戦支援とは、思考エンジンが対局終了後に行う感想戦に参加して、候補手や予測読みなどを提示してアドバイスすることによって、感想戦の議論の活発化を狙うものである。アーカイブ支援とは、思考エンジンが本システムのデータベースにアクセスして棋譜解析を行い、候補手をつけていくことでデータベースを充実させ、定跡の研究や将棋学習に役立つものである。観戦支援とは、対局を観戦している人向けに評価値や読み筋を示して、現在の形勢を解説するものである。

本稿では、感想戦支援とアーカイブ支援について述べる。

5.2 感想戦支援

本システムでは、対局や感想戦に思考エンジンが第三者として参加する。対局中の観戦者は、対局を見ているだけだが、感想戦では意見を発することができる。そこで、思考エンジンにも発言を行わせて、感想戦の議論をより活発なものにする。

しかし、感想戦の主役はあくまでも対局者であるので、思考エンジンが発言を行うのは、以下のタイミングのみとする。

- とある局面に対して対局者にアドバイスを求められた場合
- 重要な局面について言及されずに感想戦が終了されようとした時
- 対局者に「どこかミスはなかったか」と聞かれた時
対局者からの要求があった時に、すぐにこれらのアドバイスをを行うためには、対局が行われている間に棋譜の解析を行なっておく必要がある。そのために、思考エンジンは対局に観戦者として参加し、指し手の情報を受け取り、解析を行う。

現在、第三者として対局や感想戦に参加する機能に関し

てはまだ実装が完了していない。

5.3 アーカイブ支援

思考エンジンは、データベースにアクセスして棋譜を取得する、評価値を用いて棋譜解析を行う、候補手を生成してデータベースに記録するという手順を繰り返してデータベースを充実させる。思考エンジンは、本システムをプラットフォームとして API 経由で利用する。そのため、思考エンジンがバージョンアップされたり、新しい思考エンジンが開発された場合、それらを利用することができる。

棋譜の解析は思考エンジンが出力する評価値を用いて行う。例えば、ある手を指した前後で評価値の変化が激しい局面は、悪手を指していた可能性が高い。そのような局面に対して候補手を示していく事で、将棋の学習者がミスの発生しやすい局面に対して対策を立てるのに役立つ事ができると考えている。

思考エンジンは HTTP 通信を用いて本システムと情報のやり取りを行うので、思考エンジンの開発者が自分の作成した思考エンジンを利用して棋譜解析等に利用することも可能である。思考エンジンの研究・開発を行なっている研究者にも利用してもらうことで本システムのデータベースはより充実したものになると考えられる。また、自分が特に研究したいような局面に対して重点的に解析を行うように設定することで、研究者が欲しい情報を増やしていくようにできる機能を持たせる事も考えている。

5.4 SAKURA のデータベースの更新

現在、試験的に作成したデータベースに保存されている 10 万局の棋譜に対して思考エンジンに棋譜解析を行わせている。この棋譜解析には Bonanza Feliz 0.0¹⁰を用いた。その結果、およそ 6 万手分の変化提案が行われた。しかし、序盤や終盤などで、重複したものや、候補手をつける必要のない局面に対する変化提案も含まれてしまっているため、情報爆発を防ぐために必要のない変化提案は保存しないようにしなければならない。

棋譜解析を行った結果の評価値の推移のグラフの一例を図 7 に示す。グラフ中の折れ線が評価値の推移であり、■で示した点が、思考エンジンが変化提案を行った方が良いと判断した局面である。小さい◆は変化提案を行わない局面である。

変化提案は、局面を評価する際に出力された予測読みを用いて生成している。棋譜解析を行うための局面評価を行なっている時に同時に生成しているため、棋譜上の全ての局面に対して変化提案を行なっている。提案されたおよそ 6 万手の変化は、前述の通り既に提案されている変化や形勢逆転の見込めない局面に対する変化提案が含まれてしまっている。そこで、これらの保存する必要のない変化はフィルタリングを行い、必要な変化だけを残せるようにする。

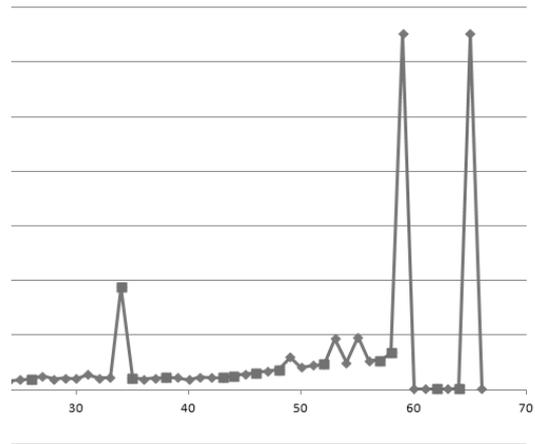


図 7. 棋譜解析結果例

思考エンジンが 1 つの局面を評価するのにおよそ 10 秒かかるため、1 棋譜の解析を終えるのに 10~20 分程かかってしまう。そこで、今後より効率良く解析が行えるように検討する必要がある。

そのために、複数の思考エンジンを操作して複数の棋譜解析を並行して行う機能の検討を行なっている。棋譜解析を並列で行える機能を備えれば、思考エンジンの開発者や、定跡の研究を行なっている人にも短時間でより多くの情報を提供することができるようになる上に、データベースをより一層充実させて、将棋の集合知を作る支援が行える。

6. おわりに

本稿では、将棋に関する様々なサービスが独立して開発、運営されている現在の状況に対して、感想戦支援や統合されたデータベースを提供するネットワーク将棋支援システム SAKURA の説明と、データベースや思考エンジン利用に関する現在の実装状況や試験的運用について述べた。

現在使用している API は、多数の同時アクセスに対する応答性能が確認できていない。今後、本システムを一般公開するにあたって、相当数のアクセスがあることが考えられるので、応答性能が不十分であれば対策を講じる必要がある。

本システムの API を利用して棋譜情報を取得し、思考エンジンに棋譜を解析させる機能は実装ができてはいるが、既に同じ変化が提案されている場合や、終盤の逆転が起きないと思わる局面など、変化提案を行う必要のない局面の判定ができていない。変化提案を行う必要のない局面を選択するための条件を検討し、フィルタリングを行うことを考えている。

また、現在は感想戦中に思考エンジンを利用する機能など未実装機能があるため、今後実装を行う。

7. 参考文献

- 1) 将棋倶楽部 24 : <http://www.shogidojo.com/>
- 2) 81dojo : <http://81dojo.com/>
- 3) 高橋哲也, 垂水浩幸, 澤田誠, 山本航平, 北岡真弥, 平賀裕基, 林敏浩 : ネットワーク将棋感想戦支援システムの設計, 第 15 回 ゲーム・プログラミングワークショップ 2010, 情報処理学会, pp.59-62 (2010)
- 4) 田頭佳和, 高橋哲也, 山本航平, 北岡真弥, 垂水浩幸, 林敏浩 : ネットワーク将棋支援システム「SAKURA」の感想戦インタフェース, 情報処理学会インタラクション 2012 シンポジウム, 2EXB-06 (2012)
- 5) ChessliB : <http://www.chesslib.no/>
- 6) ChessBase : <http://www.chessbase.com/>
- 7) 棋泉 : <http://www.koma.ne.jp/kisen/>
- 8) SHOGI MAZE : <http://shogimaze.free.fr/>
- 9) floodgate : <http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp/shogi/floodgate.html>
- 10) Bonanza Feliz : http://www.geocities.jp/bonanza_shogi/