







として付与させている例である<sup>c</sup>。

SAKURA では対局の情報だけでなく、感想戦で議論した変化と付与させたコメントもデータベースに蓄積する。それにより過去の感想戦の内容を閲覧することができる他、変化ツリーや共有盤面内のコメント欄を見ることによって過去の感想戦でも変化の流れや局面の評価を容易に理解することができる。

### 3.3 クライアントソフトの実装状況

2013年9月現在、クライアントソフトでは将棋サーバと連動しての対局や、上で紹介した機能を利用した感想戦を行うことができ、ユーザインタフェースに関しては、改善の余地はあるが一応の完成を見ている。データベースとの連携については一部開発途上であるが、近々の実装完了を目指している。

将来的にはパソコン対象だけでなくスマートフォンなどのモバイル端末にも対応することが必要であろうが、当面は開発予定には含めていない。このようなさまざまな開発要求に対しては仕様の公開によって対応していきたいと考えている。

## 4. データベース

### 4.1 データベースの概要

SAKURAのデータベースは指された棋譜と変化などの個々の対局に関する情報を格納する棋譜データベースだけでなく、一つの局面に関するデータを集約した局面データベースを持っている。2つのデータベースを相互に連携させることにより、過去の棋譜に同一局面が存在した場合でも過去の議論内容を参照することができる[7]。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。

最終的にデータベースにはプロやアマチュア、思考エンジンによる対局や感想戦の情報を格納することを想定している。現在、プロによる対局は年間約2000局行われており、我々は過去30年間にプロが指した約6万局をデータベースに格納することを想定している。我々のデータ形式を用いた場合、6万局の対局による棋譜と局面に必要な容量は約30GBと試算されている。さらに新たな変化手やプロ以外の対局を考慮し、現状では9TBの規模のデータベースの開発を行っており、さらなる拡張も検討している。また将来的にはクラウドを利用したサービスとしていくことが望ましい。現在、SAKURAのデータベースには、floodgate[8]等をソースして約10万棋譜、800万局面が格納されている。

<sup>c</sup> 「飛車が寄れば楽」をこの棋譜における本局面前後の流れを背景とした対局者の心情と解釈した場合はこのように棋譜につけるコメントとすべきである。ただし、この例について言えば局面分析と判断して局面につけるコメントとすることもできる。このようにコメントを局面につけるか棋譜につけるかは判断が微妙なことがある。

なお、SAKURAのデータベースでは平手のみに対応しており、駒落ち将棋は対象外である。

### 4.2 データベースの感想戦利用

これらのデータベースによる感想戦支援としては、議論中の局面でのプロの棋譜や、解説のコメントの検索機能を検討している。感想戦参加者は議論を行っている局面に対し、過去に同一局面が存在したかどうかを調べることができる。存在した場合、参加者にその局面での候補手やコメントを参照することができる。検索により、プロの指し方やコメントによるこれらの情報はプロ棋士が指したのものも含まれているため、より良い指し方を理解することができる。

### 4.3 データベースの実装状況

データベースについては、基本的な操作についての機能とAPIを実装済みであり、昨年度には関連研究者に仕様を公開した[4]。

なお現状の検索方法では同一の局面しか探すことができないが、同一局面だけでなく、例えば端歩だけの差異のある局面などの類似局面も検索できることが望ましい。SAKURAのデータベースでの局面の表現は、初手からの指し手の履歴ではなく、局面をそのままエンコードしたデータを使用しているが、データベースの機能として類似局面検索を提供することは困難である。このため、ある局面からその「類似局面」を生成する別ツールを開発することが今後の課題である。この開発には将棋に関する深い知識が必要である。

## 5. 思考エンジンの利用

### 5.1 思考エンジン利用の概要

SAKURAではBonanza Feliz [5]などの既存の思考エンジンを活用し、「感想戦支援」「観戦支援」「アーカイブ支援」の4つの支援を行う。

「観戦支援」では対局の観戦者に対し、局面の形勢や候補手といった情報による解説機能を提供する。これは市販の将棋ソフトなどでも提供されている機能と同様である。

「アーカイブ支援」は思考エンジンがデータベースにある棋譜を順次取得し、それに検討を加えた上で変化手の提案をつけてデータベースを更新していくことである。すなわち、既に保存されている棋譜に変化の検討が付け加えられ、自動的に成長する。その際、データ量の爆発が懸念される場所であるが、形勢の傾いた局面は検討を打ち切ることや、また必要であれば変化の幅や深さに制限を加えることなどの抑制策を取ったとしても、有益なアーカイブが構成できるものと考えている。

データベースをネットワーク公開していれば、世界中の将棋思考エンジン研究者がネットを介してデータベースを共有し、棋譜や定跡の研究をすることが可能になる。本年の電王戦ではGPS将棋が本格的な新手を指したのではない

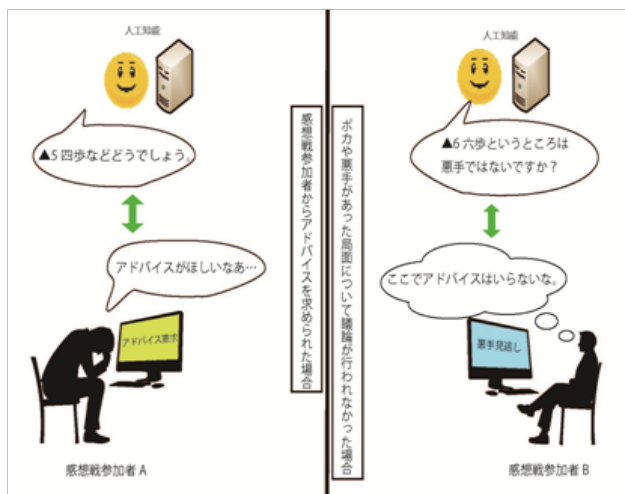


図 6. 思考エンジンによる感想戦支援

かと言われている[9]が、このようにデータベースを共有すれば、対局の場を与えられずとも常に新手の検討が進捗することになる。

### 5.2 思考エンジンの感想戦利用

ここからは思考エンジンによる「感想戦支援」について述べる。

思考エンジンを感想戦に第三者として参加させ、思考エンジンが予測する最善手や現在の局面の優劣を対局者や観戦者に提示させることによって感想戦を支援する。ただし、思考エンジンが饒舌過ぎることは望ましくない。我々は将棋部の学生へのインタビューを元に検討し、思考エンジンからのアドバイスのタイミングを検討した。これに基づく感想戦支援のイメージを図6で示す。

図6の左の例は感想戦参加者が思考エンジンに積極的にアドバイスを求めた場合である。感想戦はあくまでも人間主体のものであるため、思考エンジンが勝手に提示を行わないようにする。議論が停滞している時に人間の要求に基づいて思考エンジンを利用することで、議論を活性化させることが期待できる。

図6の右の例は感想戦で議論すべき点に参加者が気付かった場合である。議論すべき点としてポカや悪手といった指し手を想定する。その際、思考エンジンの評価がある一手によって劇的に相手側に有利になった指し手（評価値が急落した箇所）をポカ・悪手と判断する。

SAKURA を利用した感想戦では、再現・議論している局面がどこであるかは感想戦のプロトコルによって把握されているため、ポカ・悪手の局面が議論されないまま感想戦が終了すると、それを容易に検出することができる。

思考エンジンによる議論すべき場所の指摘により、間違った指し方を見落とすことなく検証することができ、棋力向上につながると考えている。

### 5.3 思考エンジンの実装状況

思考エンジンについては、その本体は我々が開発するものではない。ここでは SAKURA と Bonanza Feliz とのインタフェースの開発状況について、特に感想戦支援に関する部分を述べる。

2013年9月現在、クライアントソフトからの依頼を受けて候補手や評価値を伝える部分は実装されている。今後は思考エンジンが、実際に指した手と候補手との評価値の差によってアドバイス方法を変える機能、ポカ・悪手の判定とそれを感想戦に役立てる機能を実装する。また、現在は一定以上の棋力のある者を対象として考えているが、将来は対局者の棋力によってアドバイスを変える方法についても検討する。

## 6. おわりに

本稿では我々が開発しているネットワーク将棋支援システム SAKURA の感想戦利用について述べた。感想戦のユーザインタフェースでは局面指定機能、変化提案機能、コメント付与機能を用いて感想戦を実現している。データベースにはプロやアマ強豪などの人間や思考エンジンが指した棋譜や局面の情報を集め、議論している局面と同一である、または類似する局面における過去の議論内容を提示することで感想戦を支援する。また、思考エンジンも感想戦に参加し、候補手の提示やポカ・悪手の指摘を行うことができる。

データベースは現在 9TB の容量で開発しているが、将来はクラウドサービス等に移行し、大容量で多くの利用者や人工知能に共有される対局・研究・定跡蓄積のためのデータベースとして発展していくことが期待される。データベースが発展した場合、たとえば序盤で候補手が多くある場合の見せ方、定跡の時代による変遷の見せ方など、多くの興味深い研究課題が出て来るものと期待している。

当面はデータベースと思考エンジンを利用した感想戦支援機能の実装を完成し、有用性や使いやすさについての評価実験を行う予定である。

## 謝辞

東京大学の金子知適先生には、floodgate のデータ利用についてご協力をいただきました。ここに記して感謝します。

本研究は、科研費挑戦的萌芽研究「将棋局面のデジタルアーカイブ」(25540169) の助成を受けている。

## 参考文献

- 1 将棋の棋譜で一たべす  
<http://wiki.optus.nu/shogi/>
- 2 将棋倶楽部 24  
<http://www.shogidojo.com>
- 3 81dojo  
<http://81dojo.com/>

- 4 北岡真弥, 山本航平, 田頭佳和, 垂水浩幸, 林敏浩: 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~, 第 17 回ゲーム・プログラミング・ワークショップ 2012, 情報処理学会ゲーム情報学研究会, 情報処理学会シンポジウムシリーズ Vol 2012, No. 6 pp.219-224 (2012)
- 5 Bonanza Feliz  
[http://www.geocities.jp/bonanza\\_shogi/](http://www.geocities.jp/bonanza_shogi/)
- 6 田頭佳和, 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 による感想戦の議論支援, エンタテインメントコンピューティング 2012 論文集, 情報処理学会, pp.354-358 (2012)
- 7 山本航平, 澤田誠, 垂水浩幸, 平賀裕基, 北岡真弥, 高橋哲也, 林敏浩: ネットワーク将棋感想戦支援システムのデータベースとユーザインタフェース, 情報処理学会第 17 回エンタテインメントコンピューティング研究会, 2010-EC-17, No.9 (2010)
- 8 floodgate  
<http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp/shogi/floodgate.html>
- 9 鈴木宏彦: イメージと読みの将棋観・II, 将棋世界, Vol. 77, No., 9, pp.130-143 (2013)