

Title	オンライン将棋における対戦相手が不快になりにくいアシストシステムの構築
Author(s)	佐藤, 龍; シュエ, ジュウシュエン; 池田, 心
Citation	ゲームプログラミングワークショップ2023論文集, 2023: 119-124
Issue Date	2023-11-10
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/18830">http://hdl.handle.net/10119/18830</a>
Rights	<p>社団法人 情報処理学会, 佐藤龍, シュエ ジュウシュエン, 池田 心, ゲームプログラミングワークショップ2023論文集, 2023, 119-124. ここに掲載した著作物の利用に関する注意 本著作物の著作権は情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。</p> <p>Notice for the use of this material: The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.</p>
Description	第28回ゲームプログラミングワークショップ (GPW-23), 2023年11月17日-19日, 箱根セミナーハウス

# オンライン将棋における対戦相手が不快になりにくいアシストシステムの構築

佐藤龍<sup>1,a)</sup> シュエ ジュウ シェン<sup>1,b)</sup> 池田心<sup>1,c)</sup>

**概要:** 現在、ゲーム AI を用いて人間を支援する研究に注目が集まっており、将棋においても AI を用いて人間プレイヤーを対戦中に支援するシステムが日本将棋連盟公式のオンライン将棋ゲームで実装されている。本稿ではこのようなアシストシステムには規約外のソフト（以下、チート）を用いてゲームを有利に進めようとするチーターと呼ばれる悪質なプレイヤーの出現を抑制することができるといったメリットがあると推測した。しかし、こういったアシストシステムには、対戦相手に気づかれた場合不快感を与えてしまう欠点があると考えた。そこでユーザーを楽しませつつ、対戦相手に気づかれにくいようなアシストシステムの構築に取り組む。本稿ではゲームユーザが使いたいと思うアシストシステムの傾向と既存のアシストシステムの使用感に関する調査を行い、結果を基に「予想図表示」「着手候補表示」「悪手アラート」などのアシストシステムを考案した。

**キーワード:** 将棋, チート対策, アシストシステム

## Building assistance systems in online shogi that avoid making opponents uncomfortable

RYU SATO<sup>1,a)</sup> CHU-HSUAN HSUEH<sup>1,b)</sup> KOKOLO IKEDA<sup>1,c)</sup>

**Abstract.** Currently, research on the use of game AI to assist human players is attracting attention. For the game of shogi, a system that uses AI to assist human players during games has been implemented in an online shogi platform officially recognized by the Nihon Shogi Renmei (Japan Shogi Association). In this paper, we speculate that such an assistance system has the merit that it can reduce the number of malicious players called "cheaters" who try to take advantage during the gameplay by using non-compliant software (hereinafter referred to as "cheats"). However, we considered that such an assistance system has the disadvantage of causing discomfort to opponents when they notice the usage. Therefore, we aim to construct assistance systems that entertain players while not being easily noticed by the opponents. In this paper, we surveyed the opinions about assistance systems that players want to use and the usability of existing assistance systems. Based on the results, we devised assistance systems such as "showing future states," "showing move candidates," and "alerting bad moves."

**Keywords:** Shogi, Anti-Cheat, Assist system

### 1. はじめに

ゲーム AI の発展により、将棋や囲碁、チェスといったボードゲームにおいて、ゲーム AI は人間のトッププレイヤーを打ち負かすほど強くなり、最近ではゲーム AI の強さに関する研究だけでなく、AI を用いて人間を支援するゲー

ム研究にも注目が集まっている[1].

将棋においても AI を用いて人間プレイヤーを支援するシステムとして、対局中に任意のタイミングで強力な AI が 5 手の間代わりに手を選択しアシストしてくれる棋神と呼ばれるシステムが日本将棋連盟公式のオンライン将棋ゲームで実装されている[2]. このシステムは、悩ましい局面や良い手がありそうな局面で使用することで、最善手や詰み手順の学習効果が得られるという名目で実装されている。また、このようなゲーム運営側が提供するアシストシステムには、チートを用いてゲームを有利に進めようとするチー

1 北陸先端科学技術大学院大学  
Japan Advance Institute of Science and Technology,  
Nomi, Ishikawa 923-1211, Japan  
a) s2110083@jaist.ac.jp  
b) hsuehch@jaist.ac.jp  
c) kokolo@jaist.ac.jp

ターと呼ばれる悪質なプレイヤーの出現を抑制することができるといったメリットがあるのではないかと考える。しかし、こういった実戦に用いられるアシストシステムは、使用者が楽しめるものだったとしても、使用したことが対戦相手に気づかれやすいとアシストシステムを使用したくないプレイヤーに不快感を与えてしまうと推測する。そこで、本研究ではオンライン将棋を対象に、利用者を楽しませつつ、対戦相手に気づかれにくいアシストシステムを構築することでアシストシステムを使用したくないプレイヤーを不快にさせずに、チーターの出現を抑制することを目指す。

具体的な手法として、事前実験によってゲームユーザが使いたいと思うアシストシステムの傾向と既存のアシストシステムである棋神システム[2]のユーザ体験に関して調査し、その結果を基にアシストシステムを提案する。この提案したアシストシステムを被験者実験によって使用者はアシストシステムを使ってゲームを楽しめたか、使用された側はどの程度アシストを使用されたことに気がつくのか、を評価することによって利用者を楽しませつつ、対戦相手を不快にさせないアシストシステムを構築する。

## 2. チートについて

### 2.1 チート行為

近年のオンライン対戦ゲームサービスにおいて、規約外のソフトを用いてゲームを有利に進めようとするチーターの存在は対戦相手に不快感を与え、その結果プレイヤーの離反や、ゲームサービスの評判の低下を起すことといったことから問題となっている。本研究の題材であるオンライン将棋ゲームでも規約外の将棋 AI を対戦で用いて勝利しようとするプレイヤーが問題となっている。

### 2.2 チート対策

ゲームの運営側はチート行為の横行によってゲームの評判の低下や利用者の減少を防ぐためにチートの対策を行うことを余儀なくされており、例として大手オンラインチェスサービス chess.com では被害を受けたプレイヤーからの通報や、チート行為を行ったプレイヤーの検出を行うことで対策を行っており、一日あたり平均 800 つほどのアカウントがチート行為を理由に停止されている[3]。Chess.com におけるアカウント停止者の推移を図 1 に示す。

近年のチート対策に関する研究では、機械学習を用いてチート行為を検出する試みが行われている。決定木やナイーブベイズモデルによってゲームログからサーバサイドでチート行為を検出する手法や、ディープラーニングによってプレイヤー視点の視覚的特徴を用いてチート行為を検出する手法が提案されている[4]。

### 2.3 チート対策のいたちごっこ

ゲーム運営側は対策システムを構築することによってチーターをゲームから除外しようとするが、図 1 を見る限りチート使用者の数は減っていない。本研究ではこれを既存のユーザがチート行為に手を染めたり、ゲームから除外されたチーターが新しいアカウントを作成するといったチーターの出現を防ぐことが難しいため、新たにチーターが出現するたびに対処を求められるというチーターとゲーム運営のいたちごっこが起きてしまっていることが原因だと推測した。

Closures per Month

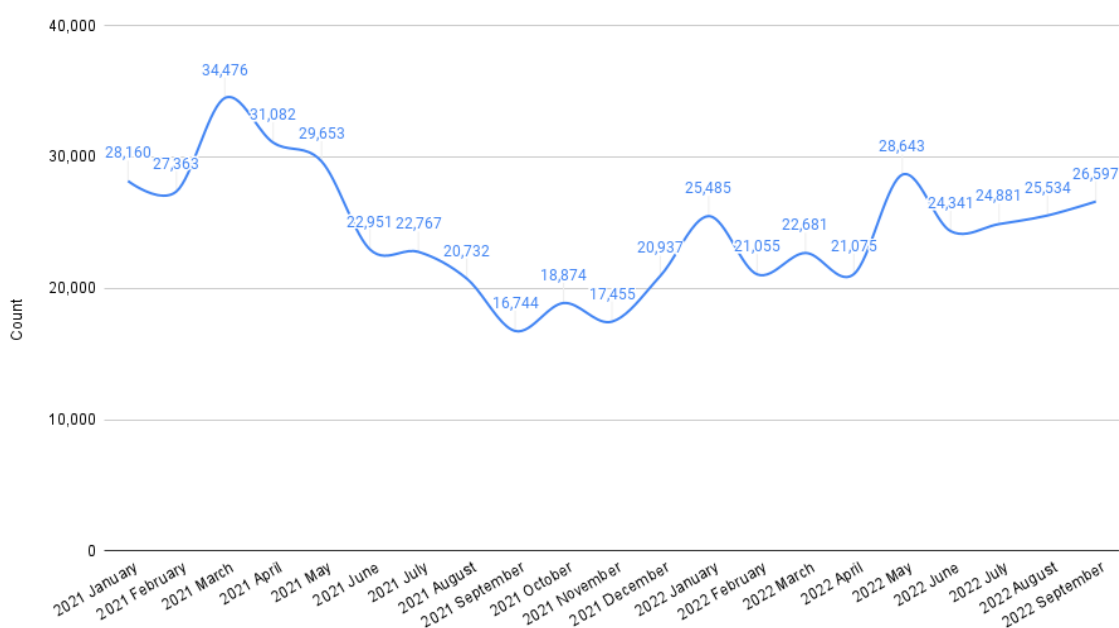


図 1 chess.com におけるアカウント停止者

## 2.4 いたちごっこの改善

もしチーターを検出してゲームから除外するだけでなく、ゲームユーザにチートを使うという選択をさせないようにすることができれば、チーターとゲーム運営のいたちごっこを改善することができる。そこで、どうやってゲームユーザにチートを使う選択をさせないようにするのが問題となるが、この解決策として棋神システムのようなゲーム運営側が提供するアシストシステムが挙げられる。チーターになりうるゲームユーザは、自分のプレイするゲームに対して、勝ちたい、楽しみたい、ストレスなくプレイしたいといった様々な目的を持っているが、その欲求を即時に満たすために外部のソフトを使用することもいとわなといった共通の特徴を持つと考える。そこで、運営側がチート使用へのペナルティを掲げつつ、チーターになりうるゲームユーザが、リスクを負ってまでチートを使うよりは、自分の欲求を満たすために使ってもいいと思えるようなアシストシステムを提供できれば、チートを使うという選択を減らすことができると考える。

しかし、棋神システムのような AI が最善手を代わりに指すという方法は、対戦相手側の視点では気づかれやすいがために不快感が生じやすいと考える。また使用者側の視点でも自分の力で勝っている感じがしないため、ゲームを自分の力で楽しみたいと思うゲームユーザには使用したいと思われないと考える。

そこで本研究では、オンライン将棋におけるアシストシステムとして将棋ウォーズの棋神は不十分という考えのもと、3章では棋神システムについてゲームユーザがどのような印象を持っているのか、どんなアシストシステムが使用したいと思われるかに対する調査と、実際に棋神を使用して対戦を行った事前実験の考察を、4章では事前実験の結果を基に新たなアシストシステムを提案する。

## 3. 事前実験

### 3.1 実験概要

使用者を楽しませ、対戦相手に気づかれにくいアシストシステムを提案するための事前実験として、アシストシステムに関するアンケート調査、及び棋神システムの対戦実験を行った。

### 3.2 アシストシステムに関するアンケート調査

ゲームユーザに対するアンケート調査を行い、棋神システムへの印象についての結果が表 1、どんなアシストシステムがあってほしいかについての結果が図 2 である。

アンケートの内容としては Q1 には対戦相手が棋神を使用することについてどう思うかという問いに、“許容できない”を 1、“許容できる”を 5 とする 5 段階評価で、Q2 には自分が棋神システムを使用することについてどう思うかという問いに対し、“使用したくない”を 1、“使用したい”

を 5 とした 5 段階評価で回答してもらった。一方でどんなアシストシステムがあってほしいかのアンケートの内容としては選択肢として、“実力に関らず試合に勝てるようになる”、“少しでも試合に勝ちやすくなる”、“ミスを防いでくれる”、“使っていて勉強になる”、“その他 “の 5 つを用意し、当てはまるものをすべて選んでもらうという形式で計 10 人に回答してもらった。

表 1 棋神システムへの印象

	1	2	3	4	5
Q1 棋神を相手が使用することを許容できるか	1	4	0	2	3
Q2 棋神を使用したいと思うか	4	2	1	2	1

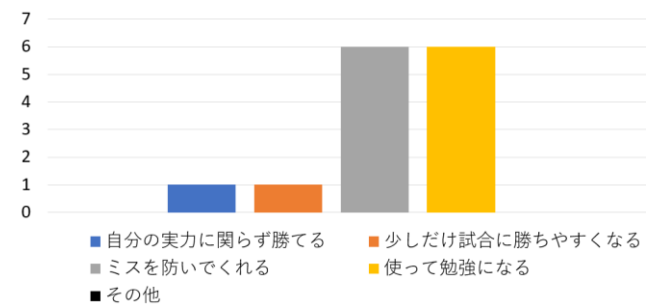


図 2 どんなアシストシステムがあってほしいか

アンケートの結果を確認したところ棋神システムを対戦相手が使用してくることに限っては許容できる被験者とできない被験者に二分された。これに対し自分が棋神システムを使うことに関しては、使いたくないという回答が多いという結果となった。

どんなアシストシステムがあってほしいかのアンケートの結果としてはミスを防ぐ、使っていて勉強になるといったアシストが多く望まれており、勝率を上げるアシストに関してはあまり望まれていないことがわかった。

### 3.3 棋神システムの対戦実験

将棋ウォーズで実装されている棋神システムを用いて対戦を行った場合に使用した側と使用された側がどのように感じるのかを調査するため、実際に棋神システムを用いて対戦してもらった被験者実験を行った。実験設定を以下に示す。

- 本実験では、被験者同士でオンライン将棋サービスの将棋ウォーズ上で棋神システムを用いながら将棋で対戦してもらう。
- 被験者はオンライン将棋サービスを利用したことのある人間を募る。
- 持ち時間は 10 分切れ負けで行う

- 対戦は同じペアが4戦ずつ行い、内訳としては  
自分は棋神なし VS 相手は棋神なし、  
自分は棋神なし VS 相手は棋神あり、  
自分は棋神あり VS 相手は棋神あり、  
自分は棋神あり VS 相手は棋神なし、とする
- 棋神システムは1試合中3回まで使える
- 被験者には対戦相手は50%の割合でアシストソフトを用いてくることを事前に伝える。
- 被験者には対戦の4戦の内、何戦目に棋神システムを使うのかをあらかじめ知らせる。
- 棋神システムを使用するタイミングは被験者にゆだねられる
- 対戦が終了するたびに対戦の内容に関するアンケートに回答してもらう

アンケートの内容としては Q1 には対戦相手が棋神を使用したと感じたかという問いに、“感じなかった”を1、“感じた”を5とする5段階評価で、Q2 にはこの試合は楽しかったかという問いに対し、“つまらない”を1、“楽しい”を5とした5段階評価で計6人に回答してもらった。実験の結果を表2~5に示す

表2 自分は棋神なし VS 相手は棋神なし

	M	SD
Q1 相手が棋神を使ったと感じたか	1.666	0.516
Q2 試合は楽しかったか	3.5	0.547

表3 自分は棋神なし VS 相手は棋神あり

	M	SD
Q1 相手が棋神を使ったと感じたか	4.166	0.408
Q2 試合は楽しかったか	3.333	1.211

表4 自分は棋神あり VS 相手は棋神あり

	M	SD
Q1 相手が棋神を使ったと感じたか	2.5	1.643
Q2 試合は楽しかったか	2.5	1.643

表5 自分は棋神あり VS 相手は棋神なし

	M	SD
Q1 相手が棋神を使ったと感じたか	2	0.894
Q2 試合は楽しかったか	3.833	0.408

この結果、対戦相手が棋神システムを使用していた場合気づかれやすいということが読み取れ、棋神システムが相手に気づかれやすいという仮説を確かめることができた。一方で、気づかれやすいがゆえに不快になりやすいということに関しては、両者が棋神システムを使用する場合には試合の楽しさに関する評価が低下しているが、相手だけが棋

神システムを使用する場合には試合の楽しさに関する評価にはあまり変化が見られなかった。しかしこの対戦実験と実際に棋神システムが用いられる将棋ウォーズの段位戦では、勝敗によってレートが上下するといった特性から、試合における勝利の価値に差があると考えられるため、棋神システムを実際に使用された場合の不快感はさらに強いと予想する。

#### 4. アシストシステムの提案

事前実験の結果から、アシストシステムとしては直接勝率を上げるといったことよりもミスの防止や学習効果を期待する傾向があること、棋神システムは対戦相手に気づかれやすく、また対戦相手を不快にさせないとは言えないことがわかった。この結果を踏まえ、使用者を楽しませ、対戦相手を不快にさせないアシストシステムとして以下の4つの機能を提案した。

- (1) 未来の局面を教えてくれるアシスト
- (2) おすすめの手を提示してくれるアシスト
- (3) うっかりミスを警告してくれるアシスト
- (4) 5手だけ助けてくれるが少しバレにくいアシスト

1つめは、利用者に将来の見通しを与え、着手時の不安を軽減し、学習効果も期待できるというコンセプトのアシストシステムである。機能としては伊藤らの未来局面を用いた将棋の学習支援システムを参考にしたものである[5]。図3のように手を選択しようとする時、AIがその手を打つと数手後にはどんな局面になっているのかを教えてくれることにより、使用者は自分の手が危険な局面につながらないか、自分の読みが正しいのかといったこと学習しながら手を選択することができる。また最終的には使用者が考えて手を決定するといった特性から、対戦相手に気づかれにくいと考える。一方で、生成される未来局面が必ず実現するとは限らないため、使用者が不利益を被りストレスを感じる可能性があるといったリスクも存在する。また、連続して使用できたり、あまりに近い未来局面を提示してしまうと、数手先の最善手がわかってしまうため、何手先の未来局面を提示するのかに関しては考察の余地がある。また、これは他のアシスト機能も同様であるが、この機能をどのくらいの間隔で使用できるのか、試合中何回利用できるのかなども検討課題である。



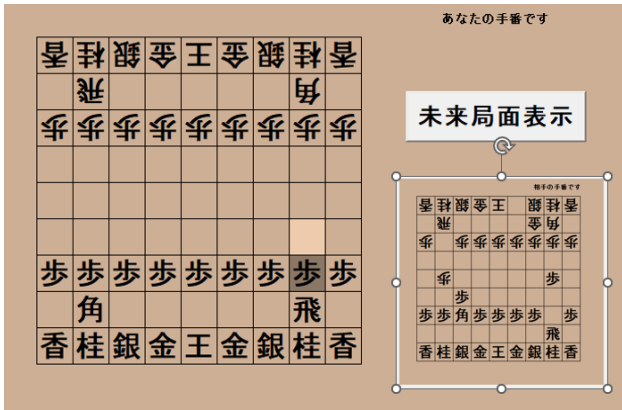


図3 未来局面を教えてくれるアシスト

2 つ目は利用者に方針選択の自由を残したうえで良い手を提示するというコンセプトのアシストシステムである。機能としては棋神システムのように最善手を教えるのではなく、図4のように使用者に攻める、守る、といった手を数個ずつ提示する。AIによって候補手を限定してもらうことによって、使用者は攻めと守りの押し引きや、良い手を考えるとといった対戦の醍醐味を手軽に楽しむことができる。また使用者が手を選ぶといった特性から、棋神システムのようないきなり最善手を連続で指すといったようなことが少なくなるため対戦相手には気づかれにくくなる。一方で、AIが提示する手が最善に近い手ばかりだと不自然すぎて相手側に不快感を与えてしまい、かといって悪手を含めて提示すると使用者に不快感を与えてしまうといったリスクも存在するため、提示する手の個数や内容の調整が必要である。

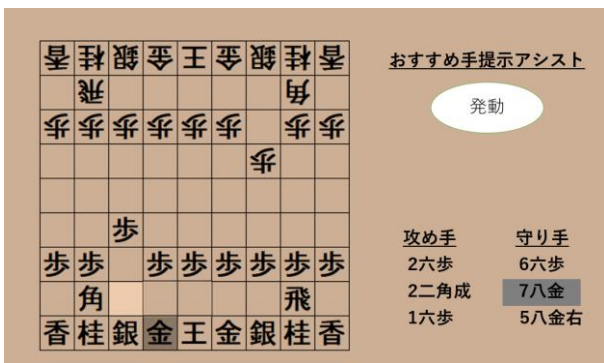


図4 おすすめの手を教えてくれるアシスト

3 つ目はミスを防ぎ安心感を持ってプレイしてもらうことによって使用者を楽しませるコンセプトのアシストシステムである。機能としては図5のように序盤で大駒をとられる手を見逃してしまうといった、試合が決してしまうようなうっかりミスをしようとすると警告してくれるものになっている。これにより、使用者はつまらないミスで試合が終わるのを恐れず、安心感を持ってプレイすることがで

き、大きなミスだけを防ぐといった特性から、対戦相手が使用に気づける要素が少ないと考える。また、うっかりミスによって決着するようにつまらない試合が起こることを防いでくれるため、間接的に対戦相手側を楽しませることができるといったメリットも期待できる。\*1一方で、この機能は常時発動させることを想定しているの、発動頻度の調整といったことは必要ないが、どのくらいのミスまで警告を行うのかに関しては考察の余地が存在する。

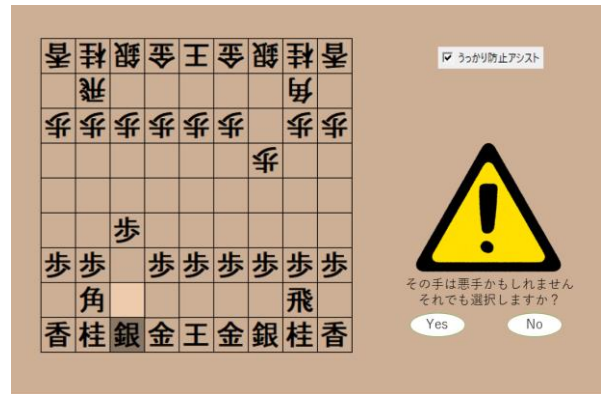


図5 うっかりミスを警告してくれるアシスト

4 つ目は棋神システムのもつ実力に関係なく試合に勝ちやすくすることで使用者を楽しませるというメリットはそのままだ、欠点であった気づかれやすさを改善するというコンセプトのアシストシステムである。機能としては棋神システムと変わらず、図6のように発動ボタンを押すとAIが5手の間代わりに手を選択しアシストしてくれるというものだが、これに加えてAIが手を選択する時間を従来のように固定するのではなく、有用な候補手がどれくらいあるといったことを基準にAIの思考の応答時間を増減させ、難しい局面は悩み、簡単な局面ではすぐに手を選択するように見せることで気づかれづらくするといったものになっている。



図6 5手だけお助けアシスト

\*1 ただし、接戦・好ゲームよりも、勝つことが楽しいというプレイヤも一定数いることが分かっている



図7 被験者実験の概念図

## 5. 予定する実験

### 5.1 実験概要

提案したアシストシステムについて、使用された側はどの程度使用されたことに気がつくのか、また使用した側はどのようなアシストシステムを使いたいと思うのかを調査するための実験を予定しており、この節では実験で採用する予定である実験について説明する。図7に被験者実験の概念図を示し、以下に概要を述べる。

- 本実験では、被験者同士でアシストシステムを用いながら将棋で対戦してもらう。
- 被験者はオンライン将棋サービスを利用したことのある人間を募り、参加してもらう際には利用したことのあるサービス上でのレートを申告してもらう
- 申告してもらったレートを基に対戦表を作成し、なるべく同じ強さ同士で対戦してもらう。また、強さに差のある対局では駒落ちによるハンデを課す
- 対戦は1人6戦ずつ行い、内3戦は別のアシストシステムをそれぞれ1回ずつ使って行い、残りの3戦は何も使用せずに行う
- 被験者には対戦相手は50%の割合でアシストソフトを用いてくることを事前に伝える。
- 被験者には対戦の直前に自分がアシストを使用することができるか否か、また使用する場合どのアシストを使用するのかが伝えられる
- 使いどころを選べるアシストシステムを使用するタイミングは被験者にゆだねられる
- 持ち時間は10分で、1手指すごとに10秒が追加されるフィッシャールールを採用する

### 5.2 評価方法

アシストシステムの評価値方法については、アシストシステムを使う側の感じた楽しさや強さと、使われた側の不快感を評価するために、各対戦後にアンケートを行い、結果を比較する。

## 6. おわりに

本稿では事前実験によってゲームユーザが使いたいと思うアシストシステムの傾向と既存のアシストシステムの使用感に関する調査を行い、その結果を基に使用者を楽しませ、対戦相手が不快になりにくいアシストシステムを提案した。今後は提案したアシストシステムの考察を進め、その上で使用された側はどの程度使用されたことに気がつくのか、また使用した側はどのようなアシストシステムを使いたいと思うのかを評価する被験者実験を行っていく予定である。

## 謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP18H03347, JP20K12121 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- 1) 池田ら, モンテカルロ碁における多様な戦略の演出と形成の制御~接待基 AI に向けて, 第17回 GPW, 2012-07
- 2) 将棋ウォーズ, “棋神について”, <https://shogiwars.heroz.jp/guides/beginners/kishin?locale=ja>, (参照 2023-07-21)
- 3) Chess.com, “「Chess.com Fair Play And Cheat-Detection」”, <https://www.chess.com/article/view/chess-com-fair-play-and-cheat-detection>, (参照 2023-09-4)
- 4) Dditya Jonnalagadda, Iuri Frosio, Seth Schneider, Morgan Mcguire, Joohwan Kim, “Robust Vision-Based Cheat Detection in Competitive Gaming” arXiv:2103.10031v2 [cs.CV] 27 Mar 2021.
- 5) 伊藤毅志, “未来局面を用いた将棋の学習支援システム”, Tech.. Rep. 7. 電気通信大学, Jul 2017.