




十六式いろは焔（きらめき）

第 34 回世界コンピュータ将棋選手権
アピール文



メンバー

末吉竜介、日本工学院専門学校の将棋 AI プロジェクトメンバー（2～5期生）



「十六式いろは 煌」の由来

昨年 2022 年に 2 期生の先輩達が決めた「十六式いろは煌（きらめき）」を今年も引き継ぎます。

以下、2022 年当時の由来の記載です。

様々な名前の候補が上がり最終的に決まったのが考え始めてからなんと 1 か月かかりました！。
皇（すめらぎ）、煌（きらめき）、日本工学院、かまトウ（学校のマスコットキャラ）…などなど。
「日本工学院の名前があった方がよいのではないか」や
「ローマ字で書いた方がかっこいい！」などかなりの意見などがありました。
最終的には末吉先生の「十六式いろは」と生徒達で考えた「煌（きらめき）」を
組み合わせて決定しました！



以降は、 wcsc34 後に追記・修正したものの。

(次のページから記します)



ソフトの概要

採用

- やねうら王
- 将棋所

ソフトの説明

- やねうら王での評価関数は第4回電竜戦の「十六式いろは幻（まほろ）」を改良したもの。時間がなく軽量化はせず、標準 NNUE のまま。
- 決勝のみ定跡ファイルは、電竜戦の棋譜を利用して作成した。
- 合議制なし。



基本的な動作

昨年 2023 年の wcsc33 と違い、「十六式いろは幻（まほろ）」（★1）のみ。

やねうら王の標準 NNUE（halfKP 型）の評価関数を、一から学習させたもの（ランダムパラメーターで初期化した状態からの学習したもの）で、AWS の c6a.metal（192 スレッド）を使用した高 nps パワーが、特徴。

★ 1 やねうら王標準 NNUE ベース。

第 2 回マイナビニュース杯電竜戦ハードウェア統一戦に参戦した十六式いろは煌（きらめき）の一部。



WCSC33 時からの変更点

- 1) 合議制から単独エンジンへ変更。
- 2) 使用マシンの変更。
- 3) 定跡の変更。（2次予選：定跡未使用、決勝：新規の定跡）



変更 1) 合議制から単独エンジンへ変更

2024 年の第 2 回 マイナビニュース杯電竜戦ハードウェア統一戦に参戦した「十六式いろは煌（きらめき）」の一部であるやねうら王（標準 NNUE）ベースの「十六式いろは幻（まほろ）」を、さらに自己対戦で作成した教師局面データで追加学習したもの。（学習内容等は後述する）

※単独エンジンに変更した理由は、大会当日のトラブルで仕方なくです。



変更 2) 使用マシンの変更

ドスパラのゲーミング PC 「GALLERIA XF」
（CPU は Core i7-9700K : 8 コア 8 スレッド）から
AWS（クラウド）の EC2、c6a.metal（vCPU 192）に変更。

これにより、探索速度 nps（1 秒間あたりの探索局面数）が
520 万から、1 億 2 千万にアップ！！（約 23 倍）



変更 3) 定跡の変更

2次予選：定跡の作成が間に合わず、定跡なし。

決勝：以下の方法で作成した定跡を使用。

- ・第4回電竜戦の2日目A級の棋譜
- ・第2回マイナビニュース杯電竜戦統一ハードウェア統一戦
 - ・予選：振り飛車党のHoneyWaffle VS 準決勝以降のソフトの棋譜
 - ・準決勝以降のソフトの棋譜

上記の各棋譜を「makebook think」コマンドで

3～100手目までを各手3候補ずつ評価値を付けた。

- ・評価関数：2次予選時のもの
- ・nodes（局面数）：200億
- ・depth（深さ）：32



十六式いろは幻（まほろ）について その1


1) 第4回世界将棋AI電竜戦の「十六式いろは幻（まほろ）」

昨年の十六式いろは煌（きらめき）内部の、やねうら王・標準 NNUE 型「きらめくゼロ NNUE 評価関数」（略称：キラゼロ評価関数）を、nnuetool.py を使い、学習できていないパラメータを水匠5、Hao、BLOSSOM から補完して、追加学習（★）したものを。

（★）教師局面：Hao の深さ12、評価値の上限1200 で作成したものを10億局面

2) 第2回マイナビニュース杯電竜戦統一ハードウェア統一戦の「十六式いろは煌（きらめき）」内部の「十六式いろは幻（まほろ）」

1) で作成したものとは別に、Hao の深さ12、評価値の上限1200 で作成したものの10億局面で追加学習したものを。



十六式いろは幻（まほろ）について その2

3) 今回の第34回世界コンピュータ将棋選手権

「十六式いろは煌（きらめき）」内部の「十六式いろは幻（まほろ）」

2) で作成した十六式いろは幻（まほろ）で自己対戦して作成した教師局面（★）で追加学習したもの。

（★）の内容

- ・ 深さ 12、評価値の上限 32000
- ・ 過学習回避用の validationfile は、深さ 16、評価値の上限 32000 で 10 万局面
- ・ 18 億局面（一からの累計で **88 億局面** を学習させた）

教師局面の作成に、日本工学院専門学校 AI システム科の HPC（ハイパフォーマンスコンピュータ）を使用しました。

棋力（十六式いろは幻（まほろ））

- 1) 2024-05-05 第34回世界コンピュータ将棋選手権 決勝：
VS 2次予選の幻（まほろ）：R+13.0 +-12.4(勝率: 51.9%) 水匠5より棋力が低いが、
VS 水匠5-wcsc32 : R-28.9 +-12.5(勝率: 45.8%) 第4回電竜戦時と比較しR+84と向上した。
- 2) 2024-05-04 第34回世界コンピュータ将棋選手権 2次予選：
VS 水匠5-wcsc32 : R-24.0 +-12.5
- 3) 2023-12-03 第4回電竜戦 2日目 (C級)：
VS 水匠5-wcsc32 : R-112.9 +-32.1
VS Hao-wcsc33 : R-123.8 +-32.5

(参考) 十六式いろは煌（きらめき） wcsc33 (一次予選 7位)
マシン：GALLERIA XF (Core i7-9700K, GeForce RTX 2070 SUPER)
R3524 (2023年05月、floodgateにて)



使用ソフト、参考文献等、その1

sueyoshiyosuke/16shiki-Iroha_kirameki:
https://github.com/sueyoshiyosuke/16shiki-Iroha_kirameki
←wcsc32 時のもの。

yaneurao/YaneuraOu
<https://github.com/yaneurao/YaneuraOu>

将棋所
<http://shogidokoro.starfree.jp/>

Electron 将棋
<https://sunfish-shogi.github.io/electron-shogi/>

nnetool.py
<https://github.com/Tama4649/etc/tree/master/tools>

Home · yaneurao/YaneuraOu Wiki
<https://github.com/yaneurao/YaneuraOu/wiki>



使用ソフト、参考文献等、その2

オープンソースの詰将棋エンジン「KomoringHeights」を作った・コウモリのちょーおんば
<https://komorinfo.com/blog/komoring-heights/>

yaneurao/Ayane:
<https://github.com/yaneurao/Ayane>

AobaZero
<http://www.yss-aya.com/aobazero/>

floodgate
<http://wdoor.c.u-tokyo.ac.jp/shogi/floodgate.html>

次世代の将棋思考エンジン、NNUE 関数を学ぼう (その1. ネットワーク構造編)
- コンピュータ将棋 Qhapaq
<https://qhapaq.hatenablog.com/entry/2018/06/02/221612>

tanuki- 2022-06-07 やねうら王学習部リグレーション調査 - nodchip のブログ
<https://nodchip.hatenablog.com/entry/2022/06/07/000000>



使用ソフト、参考文献等、その3

人間の棋譜を用いずに評価関数の学習に成功 | やねうら王 公式サイト

<https://yaneuraou.yaneu.com/2017/06/12/%E4%BA%BA%E9%96%93%E3%81%AE%E6%A3%8B%E8%AD%9C%E3%82%92%E7%94%A8%E3%81%84%E3%81%9A%E3%81%AB%E8%A9%95%E4%BE%A1%E9%96%A2%E6%95%B0%E3%81%AE%E5%AD%A6%E7%BF%92%E3%81%AB%E6%88%90%E5%8A%9F/>

lambda 混合絞りについて | やねうら王 公式サイト

<https://yaneuraou.yaneu.com/2017/08/21/lambda%E6%B7%B7%E5%90%88%E7%B5%9E%E3%82%8A%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6/>

テラショック定跡の生成手法 | やねうら王 公式サイト

<https://yaneuraou.yaneu.com/2019/04/19/tera-shock-book-generation/>

ShogiGUI

<http://shogigui.siganus.com/>

ai5/BookConv

<https://github.com/ai5/BookConv>



使用ソフト、参考文献等、その4

ak110/Blunder.Converter: 棋譜変換ツール。
<https://github.com/ak110/Blunder.Converter>

各種将棋ソフト間での教師データの変換ツールの開発 - コンピュータ将棋 Qhapaq
<https://qhapaq.hatenablog.com/entry/2017/12/25/002820>

たややん /ToSfenpack20210122
https://twitter.com/tayayan_ts/status/1338443561272950787?s=20

将棋 AI の進捗 その 31(cuDNN による SENet の推論処理の実装)
- TadaoYamaoka の開発日記
<https://tadaoyamaoka.hatenablog.com/entry/2019/07/24/011150>

強い将棋ソフトの創りかた | マイナビブックス
<https://book.mynavi.jp/ec/products/detail/id=126887>

精度を維持したままパラメータ数を大幅に削減「GhostNet」 | AI-SCHOLAR | AI : (人工知能)論文・技術情報メディア
<https://ai-scholar.tech/articles/image-recognition/ghostnet-ai-383>



(参考用) 以降、wcsc34 前の追記・修正前の資料 (差異のみ) です。

(次のページから記します)



ソフトの概要

採用予定

- やねうら王
- dlshogi
- KomoringHeights
- Electron 将棋

ソフトの説明（予定）

- やねうら王での評価関数は第4回電竜戦の「十六式いろは煌（きらめき）」内部の「十六式いろは幻（まほろ）」を改良したもの。探索速度重視で標準NNUEから軽量化する予定
- dlshogiのネットワークモデルは昨年に引き続き軽量なもの（GhostNet・ゴーストネット）を採用
- 定跡ファイルはfloodgate、wcsc、電竜戦、AobaZeroの棋譜を利用して作成する
- 詰将棋エンジン（KomoringHeights・コーモリンハイツ？）を含めて合議制の見直し



基本的な動作

—昨年 2022 年の wcsc32 と同様。

やねうら王 (★1) と dlshogi (★2)、詰将棋エンジンの各エンジンによる合議がこのソフトの最大の特徴。Ayane を使用して両エンジン呼び出し、評価値を比較して指し手を決める。

- ★ 1 評価関数は、第 4 回電竜戦の「十六式いろは煌 (きらめき)」内部の評価関数「十六式いろは幻 (まほろ)」(やねうら王の評価関数) を改良したもの。
- ★ 2 ネットワークモデルは第 4 回電竜戦の「十六式いろは煌 (きらめき)」内部のネットワークモデル「十六式いろは幽 (ほのか)」(dlshogi のネットワークモデル)



wcsc33 時との違い

- 1) やねうら王の評価関数の変更（十六式いろは幻（まほろ））
- 2) dlshogi のネットワークモデルの変更（十六式いろは幽（ほのか））
- 3) 定跡ファイルの変更（内容は 03/31 現時点では未定）
- 4) 詰将棋エンジンを追加



変更 1) やねうら王の評価関数の変更

第 4 回電竜戦での「十六式いろは幻（まほろ）」（★）からさらに自己対戦で作成した教師局面データで追加学習したもの。探索速度の向上を目的にし標準 NNUE ではなく軽量化した NNUE にする予定。

（★）十六式いろは幻（まほろ）
既存の教師局面データを使わず、自己対戦と学習を繰り返して合計 50 億局面の教師局面データから学習したものに、水匠 5、Hao、BLOSSOM で補完し、さらに自己対戦 & 追加学習したもの。



変更2) dlshogi のネットワークモデルの変更

「十六式いろは幽（ほのか）」

探索速度の向上を目標に、軽量化と精度維持を目指したネットワークモデル。

具体的には、精度を維持しつつパラメータ数を大幅に削減し軽量化した GhostNet（ゴーストネット）をメインに、SENet（エスイーネット）、Bottleneck（ボトルネック）を追加したもの。



変更 3) 定跡ファイルを新規で作成

WCSC、電竜戦、AobaZero、floodgate の棋譜を元に作成する予定。
方針は現時点（2024-03-31）では未定。



変更 4) 詰将棋エンジンを追加

詰将棋エンジン KomoringHeights も搭載する予定。



棋力（wcsc33 後に floodgate で測定）

十六式いろは煌（きらめき） wcsc33（一次予選 7位） : R3524
マシン：GALLERIA XF（Core i7-9700K, GeForce RTX 2070 SUPER）

以下、内部エンジン単独

十六式いろは幻（まほろ） - 第4回電竜戦：

VS Hao-wcsc33 : R-123.8

VS Suisho5 : R-112.9

十六式いろは幽（ほのか） : 未測定