『やねうら王　with お多福ラボ2019』(WCSC29優勝)アピール文書  
やねうら王チーム　やねうらお(磯崎　元洋)

* **評価関数の強化学習に用いる教師局面での工夫**

本ソフトでは、評価関数として従来のKPPT型(3駒関係+手番)からNNUE型を採用した。NNUE型は、tanuki-チームメンバーである那須さんが開発された評価関数である。[[1]](#footnote-1)

本大会で決勝に残った8チームのうちの名人コブラを除く上位7チームがNNUE型を採用していたことからも、NNUE型の優秀性が窺える。

NNUE型の特徴として評価関数のパラメーター数がKPPT型より少ないということが挙げられる。強化学習のために必要な教師局面の数は、評価関数のパラメーターの数におおよそ比例すると考えられるので、NNUE型はKPPT型より少ない教師局面数で済むはずである。

このことから、本ソフトではなるべく質の良い教師を生成することに重きを置いて開発を行った。

将棋の評価関数の強化学習は、通例elmo式[[2]](#footnote-2)を用いて行われる。[[3]](#footnote-3)

本ソフトでは、elmo式の勝敗項の精度を高めるために短時間(1手0.1秒対局)での勝率を上げるような探索パラメーターのチューニングを行い、その探索部を用いて教師を生成した。また、同時に勝率項の分散が大きくなると学習しにくくなると予想されるため、勝率項の分散が大きくなるような探索の枝刈り(Futility Pruning、Singular Extension、etc…)を抑制しながら教師を生成することにした。これについては、事前に提出したアピール文書に詳しい。[[4]](#footnote-4)

* **定跡面での強化**

次に、野良評価関数として従来の評価関数より二回りほど強いと言われているNNUEkaiやillqha3などが本当に強いのかを計測した。それらの評価関数は、定跡なしで対局させると確かに『将棋神やねうら王』に収録しているtanuki-2018年度版の評価関数(以下、nnue-tanukiと略す)と比べて勝率が高かったが、定跡なしの場合は、同じような進行になりやすく、公平な計測とは言い難い。

そこで、プロの対局棋譜の24手目から対局させた。するとnnue-tanukiと互角程度か、むしろnnue-tanukiのほうが若干強いようであった。このことから、野良評価関数で強いとされている評価関数は序盤の16手目ぐらいまでの指し手が優秀で(おそらく短時間で勝ちやすい戦型に誘導しており)、そのあと24手目からその優位さを吐き出しているのであろうと推測がついた。

NNUE型評価関数には、戦型を判定する機能が備わっていると考えられるので[[5]](#footnote-5)、序盤に対する強い学習能力があると考えられる。逆に言うと、序盤の16手ほどを定跡で乗り切れば、あとは力勝負であり、24手目以降が強い評価関数を用いれば互角以上で戦えるということである。

そこで私は与えた棋譜の各局面をdepth 36相当で探索させ、そこをleaf nodeとしてminimax探索のようなことをして定跡木を生成することにした。定跡5万局面分を生成するために100T(100テラ = 100兆)局面の探索をさせたことから、この定跡のことを『**テラショック定跡**』と名付けた。生成手法については、やねうら王のブログ記事[[6]](#footnote-6)に詳しい。

本大会では、一次予選のうち二次予選に勝ち上がることが確定したチームの対局棋譜を加えて定跡を追加生成した。二次予選についても同様である。最終的に決勝日の時点で、700T(700兆)局面を探索して、35万局面分の定跡が出来上がっていた。そのためか、本大会でやねうら王が定跡の質や定跡の長さで負けた対局はほとんどなかったように思う。[[7]](#footnote-7)

1. <https://www.apply.computer-shogi.org/wcsc28/appeal/the_end_of_genesis_T.N.K.evolution_turbo_type_D/nnue.pdf> [↑](#footnote-ref-1)
2. <http://www2.computer-shogi.org/wcsc27/appeal/elmo/elmo_wcsc27_appeal_r2_0.txt> [↑](#footnote-ref-2)
3. <http://yaneuraou.yaneu.com/2017/05/23/elmo%E3%81%8C%E3%82%82%E3%81%9F%E3%82%89%E3%81%97%E3%81%9F%E3%82%AA%E3%83%BC%E3%83%91%E3%83%BC%E3%83%84%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6/> [↑](#footnote-ref-3)
4. <https://www.apply.computer-shogi.org/wcsc29/appeal/YaneuraOu/appeal.txt> [↑](#footnote-ref-4)
5. <http://yaneuraou.yaneu.com/2019/02/05/nnue%E8%A9%95%E4%BE%A1%E9%96%A2%E6%95%B0%E3%81%AE%E3%82%88%E3%81%86%E3%81%AA%E9%9D%9E%E7%B7%9A%E5%BD%A2%E3%81%AA%E8%A9%95%E4%BE%A1%E9%96%A2%E6%95%B0%E3%81%AF%E4%BD%95%E6%95%85%E6%9C%89%E5%8A%B9-2/> [↑](#footnote-ref-5)
6. <http://yaneuraou.yaneu.com/2019/04/19/%E3%83%86%E3%83%A9%E3%82%B7%E3%83%A7%E3%83%83%E3%82%AF%E5%AE%9A%E8%B7%A1%E3%81%AE%E7%94%9F%E6%88%90%E6%89%8B%E6%B3%95/> [↑](#footnote-ref-6)
7. <http://yaneuraou.yaneu.com/2019/05/06/wcsc29%E3%80%81%E3%82%84%E3%81%AD%E3%81%86%E3%82%89%E7%8E%8B%E5%84%AA%E5%8B%9D%E3%81%97%E3%81%BE%E3%81%97%E3%81%9F%EF%BC%81/> [↑](#footnote-ref-7)