

エスアル碁アピール文

市村 豊 越川 康則

1 English

We write this document only Japanese. If you want to read this document by English, Chinese, Korean or another language, please use "mechanical translation". Past time, We think "mechanical translation" is very difficult to become useful, so we studied English over 20 years. but recently, "mechanical translation" is developed. Unbelievable. Technology is great.

2 概要

エスアル碁 (EsArgo) は DeepEsper 開発者の越川と Argo 開発者の市村が共同で開発している囲碁ソフトです。

両者ともに 2015 年に電気通信大学が開催した「コンピュータ囲碁講習会」から開発をはじめ、山下さんが作った sample-program をベースにしている点が共通していて共同しやすかったのです。たしか「go10.c」の program をベースにして、Argo は「囲われた領域を判別してそこが黒だけ/白だけに囲われていたらそこには打ち込まない」という機能を見つけました（日本式ルールに対応したかった）。市村が越川に聞いたときは DeepEsper は「定石」の機能を追加していたと言うことだった気がします。

2017 年の AI 竜星戦予選に「エスアル碁 (EsArgo, DeepEsper の Es と Argo を組み合わせて名付けた)」として参加したときは、上記 program に対して Web で公開されていた 44 % policy-net を搭載してそれで打たせる機能を見つけました。2017 年のときは越川がバグを直したり最終的な修正やテストを行ったと覚えています。それで打たせていて感じたのは policy-net の第 1 候補の確率が局面によって高かったり低かったりするということ。第 1 候補の確率が 90 % を超えているときもあれば 12 % とかのときもある。強さを考えたときに、確率が低いときの着手が正確ではないのではないかと仮定しました。

市村がやってみたいと思っていたこととして、2016 年に google がアルファ碁を発表したときに荒木さんが blog に説明として書いていた「囲碁ではそれまで作れなかった評価関数を作った」という説明から発想した value-net を使った alpha-beta 探索です。「局面を入力すると勝率を返してくる」という点

で value-net というものはコンピュータ将棋における評価関数のようなものである。だとしたらそれを使った alpha-beta 探索をしてみたい、ということをおもいました。ただ、そもそも市村は使い物になる value-net を持っていません。山口さんの Pyaq に CGOS の棋譜を食わせて学習させてみた PyaqArgo で 2018 年の AI 竜星戦を闘いましたが、その際に思ったのは「value-net の値が信用できない」というものでした。2016 年のアルファ碁のときから開発者の間で言っていた気がしますが、policy-net は割と作りやすいが、value-net は計算資源がものすごくないと信用に足るものが作れない、ということでした。それもあって、市村は value-net を有していないのでそれを使って alpha-beta 探索をするというのはとりあえずおいておきます。その他に、以前 Zen の加藤さんが twitter で書いていた「policy-net の動作速度が 100 倍になれば policy-net で MonteCarlo ができる」ということに発想を受けて、コンピュータ将棋が MonteCarlo 法を応用しようとしたときに「将棋は囲碁と違ってランダムな着手でゲームが終わらない」ということについて、「ランダムな手で 10 手進めてその局面を評価関数で評価して元局面よりも評価値が高かったら勝ち・低かったら負け、というふうにする」という方法を適応したという文献を読みました。それなので、コンピュータ囲碁について、元局面から候補手を 3 手くらい policy-net で進めてその進めた局面を playout の勝率で評価するという方法を考えました。ただ、市村のコンピュータの動作環境では 3 候補についてそれぞれ 3 回 policy-net を呼び出すのも重すぎると思ったので、結局「policy-net が示した第 1 候補の確率が 15 % 以下だったときに、元局面について policy-net が示した確率の上位 3 候補について、それを着手した局面をそれぞれ作って playout の勝率で評価する」ということをしました。

CGOS に 2019/10-11 月頃に投入した「EsArgo1.20」が「いかなる場合でも policy-net の第 1 候補の手を着手する」version で、「EsArgo.2.0.2」が「policy-net の第 1 候補の確率が 13 % 以下の場合には確率上位 3 候補についてそれを着手した局面を同一回数 of playout で評価して playout の勝率が最も高い手を着手する」ということをしたものです（正確には 13 % 以下だったり 10 % 以下だったり、100 回対局をする途中で確率がいくつ以下だったら playout による評価をするかを変えてはいる）。CGOS の結果を見てもらえたらわかりますが、現時点では、どちらも強さ的に差がないように見えるのであまりうまくいっていないという風に感じてはいますが今回はそういうことをしていました。結局 GNUGO に対して勝率が 65 % くらいなので大したことはないです。個人的にはこの改造をしたら強くなるのではないかと思ったのですが、

12/1 のアピール文提出時点で市村が行ったことは以上のことです。大会までの間にもうちよとなにか改造したいとは考えてはおります。もっとも強さ的には大して強くはないと思うので、強さは期待しないでください。あと、2017 年の AI 竜星戦のときもそうでしたが、policy-net だけで勝率すらわからないので自分が勝っているか負けているかが自分でわからないのでこの調

子だと毎回審判を呼ぶと思います。すみません。今から謝罪します。もし余裕があれば、log を終局時に吐き出して cgfgoban で勝ち負けを見れるようにしたいとは思っているのですがそれをしている余裕があるかどうかはわかりません。

3 日本ルール対応

エスアル碁開発チームは 2017 年に開催された AI 竜星戦において『エスアル碁』の最初のバージョンを開発し参加したが、強豪プログラムと目されていた Tianrang に日本ルールと中国ルールの差をついて勝利するとの幸運に見舞われた。このことにより越川は日本ルールと中国ルールの差についての関心を持った。

当時のエスアル碁は日本ルール対応を目指してしたが、それは自分の地と認識した箇所を抑制する、相手の地と認識した箇所を抑制するような簡易的なものであった。開発中に打たせてみると、中手を打たないなど不具合が生じたため、その不具合に対応したのが大会参加バージョンであったが、その不具合対応は場当たりのものであった。

しかしながら開発チームとしてはエスアル碁は日本ルールに対応したとの認識であったが、2019 年に発刊された王メイエン先生の著書『こんなに面白い世界の囲碁ルール』に、「エスアル碁が日本ルールにおける終局が理解できていない」と指摘された。終盤の敗勢な局面における相手の地に入り込む手が日本ルールを理解していない根拠とされていた。また、『こんなに面白い世界の囲碁ルール』を読むに、少なくとも日本ルールにおいては負けるときは大差の負けや中押し負けよりも半目負けなどの細かい負けを、勝つときも半目勝ちよりも大差での勝ちをメイエン先生は好まれていると理解した。

今回日本ルールを採用する第 11 回 UEC 杯向けのエスアル碁の開発にあたっては、棋力向上よりも日本ルールへの対応を重視した。ここで「日本ルールに対応している」は「終局時の地を多くする」と仮定した。また、「地を理解する」とは、ある局面において日本ルールでどの場所が黒地でどの場所が白地かを定義することではなく、「常に地を最大化する手を打つ」と仮定した。

これらを踏まえ、エスアル碁は地を最大化するように打ち、僅差の敗勢で投げずに作り、妥当な局面でパスすることを目指す。

4 思考部

思考部の一部に、Detlef Schmirker さんが 2015 年に Computer-go メーリングリストに公開されたデータを利用している。このデータはいまとなっては特に強くはないが、開発チームが扱いに慣れているために採用している。

第 11 回 UEC 杯に参加するにあたり，Detlef Schmicker さんにメールにて利用許可を依頼し快諾頂いた。