

コンピュータ将棋

Topics

- ・第25回世界コンピュータ将棋選手権
- ・サードウェーブデジノスさんに聞く
- ・特集「コンピュータ将棋と歩いた道 (2)」
- ・プロ棋士解説：「上位ソフトの特徴と現状」



第25回世界選手権，優勝のponanza山本さん

CSA Vol. 27



コンピュータ将棋協会（CSA）

CSA はコンピュータと将棋の接点に興味を持つ人々によって1987 年に発足された任意団体である。現在，約100名の会員によって構成される。主たる活動として，世界コンピュータ将棋選手権，ゲームプログラミング・ワークショップ，定期的な例会をそれぞれ開催する。また，コンピュータ将棋協会誌を発行している。

CSA 理事会

会 長： 瀧澤 武信

〒169-8050 新宿区西早稲田1-6-1

早稲田大学 政治経済学術院

takizawa@waseda.jp

takizawa@computer-shogi.org

副 会 長： 小谷 善行

〒206-0041 多摩市愛宕2-6-2-501

kotani@cc.tuat.ac.jp

kotani@computer-shogi.org

理 事： 飯田 弘之

〒923-1292 石川県能美市旭台1-1

北陸先端科学技術大学院大学 情報学研究科

lida@jaist.ac.jp

lida@computer-shogi.org

理 事： 五十嵐 治一

〒135-8548 東京都江東区豊洲3-7-5

芝浦工業大学 工学部情報工学科

arashi50@sic.shibaura-it.ac.jp

igarashi@computer-shogi.org

理 事： 柿木 義一

y.kakinoki@nifty.com

kakinoki@computer-shogi.org

理 事： 香山 健太郎

kayaken@kmail.plala.or.jp

kayama@computer-shogi.org

理 事： 高田 淳一

junichi_takada@mac.com

takada@computer-shogi.org

理 事： 星 健太郎

hoshi@computer-shogi.org

sizers@gmail.com

理 事： 松原 仁

〒041-8655 函館市亀田中野町116-2

公立はこだて未来大学 システム情報科学部

matsubar@fun.ac.jp

matsubara@computer-shogi.org

理 事： 山田 剛

yamada@computer-shogi.org

監 査： 木下 順二

東京女子医科大学・物理学教室

kino@research.twmu.ac.jp

< CSA 会誌編集委員会 >

編集委員長：五十嵐 治一

委 員：瀧澤 武信，小谷 善行，松原 仁

コンピュータ将棋協会誌
第 27 卷
Journal of Computer Shogi Association
Vol.27

目 次

巻頭言	瀧澤 武信	1
世界コンピュータ将棋選手権		
・ 第 25 回世界コンピュータ将棋選手権の結果	香山 健太郎	3
・ 第 25 回世界コンピュータ将棋選手権報告	篠田 正人	14
・ Ponanza の時間管理について	山本 一成・下山 晃	18
・ 初参加チームの紹介：		
将棋ソフト Labyrinthus の紹介	細羽 英貴	20
nozomi について	大森 悠平	28
My shogi program Koorogi	Jonathan Huang	30
開発者を楽しませてくれる「きふわらべ」の紹介	高橋 智史	32
Bonanza と Stockfish のおかげで shogi686 を開発できた……	額賀 大輔	37
・ 第 26 回世界コンピュータ将棋選手権の概要	香山 健太郎	38
人間との対局		
・ 人間対コンピュータの対戦結果	香山 健太郎	42
・ 将棋電王戦 FINAL 出場記（第 2 局）	西海枝 昌彦	46
スポンサー紹介		
・ サードウェーブデジノスさんに聞く	編集委員会	49
特集「コンピュータ将棋と歩いた道(2)」		
・ コンピュータと将棋を振り返る(2)	小谷 善行	51
・ あうあう将棋と Scherzo	氏家 一朗	53
研究・技術トピックス		
・ コンピュータ将棋の現状 2015 春	瀧澤 武信	55
・ The History of the World Computer Shogi Championship (WCSC)	瀧澤 武信	63

・上位ソフトの特徴と現状	千田 翔太	71
・入玉勝ち宣言について	西海枝 昌彦	77

エッセイ

・視覚障害者の将棋と支援技術—将棋クラブ24への挑戦	石川 准	78
----------------------------	------	----

例会記録, 総会議事録, blog

・コンピュータ将棋協会例会記録(2015年5月～2016年3月) …	瀧澤 武信	81
・コンピュータ将棋協会2016年度総会議事録	瀧澤 武信	87
・コンピュータ将棋協会blogの2015年の活動	山田 剛	89

イベント報告

・第9回UEC杯5五将棋大会報告	伊藤 毅志	92
・第9回UEC杯5五将棋大会自戦記	森岡 祐一	95

事務局から

・事務局便り	小谷 善行	99
・コンピュータ将棋協会賞	瀧澤 武信	100
・コンピュータ将棋協会・会誌執筆要領 兼 テンプレート		101
・コンピュータ将棋協会会則		103
・編集後記	五十嵐 治一	106

付録

・千田翔太五段の解説付き棋譜データ		
-------------------	--	--

巻 頭 言

瀧澤 武 信 *

2015 年は、コンピュータ将棋がトッププロ棋士に迫ってきてきたことが一般の方々に認知された年であった。羽生善治名人が 1996 年版将棋年鑑で予言されていたことが的中したと言っても良いだろう。前号でも一部書いたが、2015 年 3 月 14 日～4 月 11 日に「電王戦 FINAL」（主催：株式会社ドワンゴ（以下、ドワンゴ）、公益社団法人日本将棋連盟（以下、日本将棋連盟））が行われた。持時間は各 5 時間（チェスクロック方式、切れたら 60 秒の秒読み）である。コンピュータ側の対戦プログラムは 2014 年 11 月 1 日～3 日に行われた「第 2 回将棋電王トーナメント」（主催：ドワンゴ、日本将棋連盟）で決定された。2014 年と同様に同一ハードであり、トーナメント終了 1 週間後くらいにプログラムは主催者に提出され、その後の変更は出来ない。一方、プロ棋士の事前研究には自由に使って良い、という条件である。

「AWAKE」（2014 年 5 月に開催された「第 24 回世界コンピュータ将棋選手権」13 位）が優勝し、「電王」の称号を得た。2 位は「ponanza」（同 2 位）、3 位は「やねうら王」（選手権未参加）、4 位は「Selene」（同 12 位）、5 位は「Apery」（同優勝）であり、5 位から順に対戦した。プロ棋士側は斎藤慎太郎六段、永瀬拓矢六段、稲葉陽八段、村山慈明七段、阿久津主税八段の順である。

筆者はこの対戦までの実績からコンピュータプログラム側の 3 勝 2 敗を予想していたが、結果はプロ棋士側の 3 勝 2 敗であった。ただ、この対戦を観戦した方には、プロ棋士といえども十分な準備をして臨まないとコンピュータ将棋プログラムに勝つことは難しい、ということは理解されたのではないと思う。プロ棋士が真剣に研究して対戦していただいたことは大変有難いことである。また、近頃はプロ棋士が局面の検討や定跡の研究にコンピュータ将棋を活用することは当たり前になっている。今後は、2016 年 4 月 9 日～10 日、同年 5 月 21 日～22 日に、ドワンゴと日本将棋連盟主催で「第 1 期電王戦」（二番勝負）が 2015 年 6 月～12 月に行われた「第 1 期叡王戦」優勝者（山崎隆之八段）と 2015 年 11 月に行われた「第 3 回将棋電王トーナメント」優勝プログラム（「ponanza」、電王戦では「PONANZA」）の間で行われる。振り駒により第 1 局の先手は「PONANZA」、第 2 局の先手は山崎八段であることが決まっている。

「ponanza」はこれまで「第 2 回電王戦」で佐藤慎一五段を、「第 3 回電王戦」で屋敷伸之九段を、「電王戦 FINAL」で

村山慈明七段を破っている。果たして今回の二番勝負はどのような結果となるのだろうか。

また、一般社団法人情報処理学会（以下、情報処理学会）では、2015 年 10 月 11 日の「あから 2010」などで行ってきた「トッププロ棋士に勝つコンピュータ将棋の実現を目指したプロジェクト」（責任者：中島秀之 公立はこだて未来大学学長）は事実上目的を達成したと判断し、プロジェクトの終了を宣言した。

「第 25 回世界コンピュータ将棋選手権」（主催：コンピュータ将棋協会、共催：早稲田大学ゲームの科学研究所、特別協力：日本将棋連盟、協賛：ドワンゴ、株式会社サードウェーブデジノス、協力：富士通株式会社、後援：総務省、文部科学省、経済産業省、情報処理学会、一般社団法人情報サービス産業協会、早稲田大学、木更津工業高等専門学校、電気通信大学エンターテインメントと認知科学研究所ステーション、公益財団法人ちば国際コンベンションビューロー）は 2015 年 5 月 3 日～5 日に千葉県木更津市の「かずさアーク」で行われ、海外からの 2 チームを含む 39 チームが参加し、現地解説会（選手権会場内）には 100 名以上の来場者があった。

「ponanza」が 7 回目の参加で初の優勝を果たした。2 位は 3 回目の参加の「NineDayFever」、3 位は 4 回目の参加の「AWAKE」であった。優勝の「ponanza」は 4CPU の PC (64 コア)、準優勝の「NineDayFever」は 2CPU の PC (18 コア)、3 位の「AWAKE」は 1CPU の PC (8 コア) による参加であった。解説にいらしたプロ棋士の方々によれば、コンピュータ将棋の指し方はプロ棋士にとっても非常に参考になる、とのことである。

今回は、初参加 6 チームのうち、「おから鰻頭」、「shogi686」、「nozomi」の 3 チームが 2 次予選進出となった（復活チームは 2 チームが参加し「Sunfish」が 2 次予選進出）。2 次予選では「ponanza」が 8 勝 1 敗、「AWAKE」が 7 勝 1 敗 1 分、「NineDayFever」が 7 勝 2 敗、「Apery」が 6 勝 2 敗 1 分、「GPS 将棋」、「激指」が 6 勝 3 敗、「Selene」、「YSS」が 5 勝 4 敗で決勝進出となった。「YSS」は 24 回目の参加で 24 回連続 8 位以内である。「激指」は 16 回目の参加で 15 回連続 15 回目の、「GPS 将棋」は 14 回目の参加で 7 回目の、「ponanza」は 7 回目の参加で 5 回連続 5 回目の、「NineDayFever」は 3 回目の参加で 3 回連続 3 回目の、「Apery」は 4 回目の参加で 2 回連続 2 回目の、「AWAKE」と「Selene」は共に 4 回目の参加で初の決勝参加である。2 次予選 7 回戦で「Selene」

* コンピュータ将棋協会会長
早稲田大学政治経済学術院
takizawa@computer-shogi.org

は「ひまわり」に「入玉宣言」により勝ったが、これは宣言勝を読み切って実行した最初の例となった。

決勝で「ponanza」は7戦全勝での優勝となった。決勝で全勝だったのは、2005年に行われた第15回の「激指」以来10年ぶりである。「ponanza」は2次予選で時間切れ負けが1局だけのほぼ完全優勝である。

選手権に特別協力いただいている日本将棋連盟からは西尾明六段、飯田弘之六段（北陸先端科学技術大学院大学教授、コンピュータ将棋協会理事）、遠山雄亮五段、阿部光瑠六段（新人王）が解説にいらした。また、窪田義行六段、千田翔太五段が飛び入り解説をされた。今回は解説されなかったが勝又清和六段、選手として参加の竹部さゆり女流三段、渡辺弥生女流初段がいらした。前回同様、協賛いただいているドワンゴによる「ニコニコ生放送」が行われた。

ライブラリ利用プログラムは、以下の通りであった：池泰弘氏提供のライブラリ「れさびょん(v3)」搭載の2チーム（「libshogi」、「白砂将棋」）、保木邦仁氏提供の「Bonanza v6.0.0」搭載の10チーム（「NineDayFever」、「Apery」、「なのは」、「さわにゃん」、復活参加の「Sunfish」、「大合神クジラちゃん」、初参加の「おから饅頭」、「芝浦将棋 Jr.」、「無明 6」、初参加の「nozomi」）、川端一之氏提供の「なのはmini」搭載の2チーム（「なのは」、「大合神クジラちゃん」、この2チームは「なのはmini」と「Bonanza v6.0.0」を両方搭載）である。

選手権は前回同様全試合 LAN 対局で、ライブネット中継を行い、松本博文氏らによるブログも立ち上げたところ、海外からのアクセスを含め、多くの将棋ファンの方が観戦した模様である。さらに、「ニコニコ生放送」および自主的に活動している「大合神クジラちゃん」の放送にも多数の来場者とコメントがあった。将棋の内容も素晴らしいものが多く、十分楽しんでいただけたと考えている。

2015年は、ponanzaの圧倒的な強さが際立った。2016年の選手権は5月3日～5日に神奈川県川崎市の「川崎市産業振興会館」で開催する。どのようなプログラムが活躍するか興味深い。

選手権以外では、2015年11月21日～23日に「第3回将棋電王トーナメント」（主催：ドワンゴ、日本将棋連盟）が行われ、優勝「ponanza」（第25回世界コンピュータ将棋選手権優勝）、2位「nozomi」（同23位）、3位「大樹の枝」（Apery、同4位）、4位「超やねうら王」（選手権未参加）、5位「技巧」（第22回世界コンピュータ将棋選手権18位）であった。このトーナメントの準決勝、決勝、3位決定戦は同時に行われる3番勝負、その他は1番勝負である。「ponanza」は決勝で「nozomi」に2勝1敗であったが、その他は全勝での優勝であった。

研究会関係では2015年7月4日に九州工業大学サテライ

ト福岡天神で、2016年3月8日～9日に電気通信大学で行われた。今後は2016年8月5日～6日にサン・リフレ函館で行われる予定である。また、2015年11月6日～8日に軽井沢学習研修所でゲームプログラミングワークショップが行われた。今後は2016年11月4日～6日に同所で行われる予定である。

このところ、プロ棋士が例会に出席して下さっている。2015年5月の例会には勝又清和六段と千田翔太五段が、2015年9月の例会には千田五段が、2016年1月の例会には阿部健治郎六段と千田五段が出席され、コンピュータ将棋の棋譜の解説やこれまでの関わりなどを話して下さっている。そのため、このところ、例会が活発である。千田五段は、NHK テレビテキスト[†]にもご意見を書いておいでで頼もしい。阿部健治郎六段は以前選手権で解説いただいているが、そのずっと前の奨励会時代から、参考にしていらしたとのことである。また、この会誌はこれまで、千駄ヶ谷の将棋連盟には送っていたが、千田五段のご案内で、今後は関西将棋会館にもお送りすることになった（バックナンバーも数巻送付させていただいた）。関西在住の棋士やファンの方に見ていただければ、と思う。また、選手権参加者のコンピュータ将棋協会への入会を促すため、2015年度からチームの代表者がそれまでに会費の滞納がない場合にその年の会費を免除する制度を制定している。

前号から五十嵐理事が会誌を編集しているが大変評判が良い。これからも期待していただきたい。また、会員の皆様にも、記事投稿などのご協力をいただきたい。



第25回世界コンピュータ将棋選手権 優勝 ponanza
山本一成氏（中央）、下山晃氏（手前）。かずさアーク、
2015年5月5日。（C）松本博文氏

[†]NHK テレビテキスト将棋講座 11（2015年11月号）、pp. 60-65、NHK 出版、2015.10.16.

（本稿を書き上げたところで、囲碁界で大事件が起こった。2016年3月9日に世界トップ棋士の1人であるイ・セドル九段がコンピュータ囲碁プログラム「AlphaGo」に互先で敗れた）

第 25 回世界コンピュータ将棋選手権の結果

ponanza、悲願の初優勝

香山健太郎

1. 選手権概要

日時	2015 年 5 月 3 日(日)～5 日(火)
場所	〒292-0818 千葉県木更津市かずさ鎌足 2-3-9 かずさアカデミアホール 202 会議室 B http://www.kap.co.jp/
主催	コンピュータ将棋協会（略称：CSA） http://www.computer-shogi.org/
共催	早稲田大学 ゲームの科学研究所 http://www.kikou.waseda.ac.jp/WSD322_open.php?Kikold=01&Kenkyujold=1P&kbn=0
特別協力	公益社団法人 日本将棋連盟 http://www.shogi.or.jp/
協賛	株式会社ドワンゴ http://info.dwango.co.jp/ 株式会社サードウェーブデジノス http://www.diginnos.co.jp/
協力	富士通株式会社 http://jp.fujitsu.com/
後援	総務省 http://www.soumu.go.jp/ 文部科学省 http://www.mext.go.jp/ 経済産業省 http://www.meti.go.jp/ 一般社団法人情報処理学会 http://www.ipsj.or.jp/ 一般社団法人情報サービス産業学会 http://www.jisa.or.jp/ 早稲田大学 http://www.waseda.jp/ 木更津工業高等専門学校 http://www.kisarazu.ac.jp/ 電気通信大学エンターテインメントと認知科学研究ステーション http://entcog.c.ooco.jp/entcog/ 公益財団法人ちば国際コンベンションビューロー http://www.ccb.or.jp/
賞品	優勝：ノートパソコン 3 位まで：楯 8 位まで：賞状
試合方法	1 日目（1 次予選）：2 次予選シード 16 チーム以外による変形スイス式トーナメント 7 回戦 2 日目（2 次予選）：シード 16 チームと 1 次予選通過 8 チームの計 24 チームによる 変形スイス式トーナメント 9 回戦 3 日目（決勝）：2 次予選通過 8 チームによる総当たり戦
持ち時間	10 分、切れたら 10 秒の秒読み

2. 参加者

	開発者	プログラム名	CPU	総ソケット数/コア数	メモリ	OS	言語・CSA ライブラリ
1.	Apery チーム (大阪市立大学数理工学研究室)	Apery	Corei7/5960X	1/8	64GB	Ubuntu 14.04	C++ Bonanza v6
2.	山本 一成、下山 晃	ponanza	Xeon/E5-2666 v3 x 4	4/64	16GB x 4	Ubuntu + Win7	C++
3.	山下 宏	YSS	*1	32/256 32/288	960GB	Linux	C++
4.	金澤 裕治	NineDayFever	Xeon/E5-2666 v3	2/18	60GB	Linux	C Bonanza v6
5.	激指チーム	激指	Xeon/X5690	2/12	48GB	Linux	C++
8.	横内 健一	N4S	Xeon/E5-2687W	1/16	128GB	Win8.1	C++
9.	西海枝 昌彦	Selene	Corei7/5960X	1/8	32GB	その他	C++
10.	巨瀬 亮一	AWAKE	Corei7/5960X	1/8	64GB	Win8.1	C++
11.	Team GPS	GPS 将棋	多種構成	12/52	132GB	多種構成	C++
12.	中谷 裕一	竜の卵	Corei7/980X	1/6	6GB	Win7	C++
13.	芝浦工業大学	芝浦将棋 Jr.	Corei7/4790	1/4	4GB	Win7	C Bonanza v6 (評価関数値のみ)
16.	宇宙将棋連合 タイでエビを釣る支部	大合神クジラちゃん	ニコニコ生放送リスナーのパソコン				C, C++ Bonanza v6、 なのはmini
17.	川端 一之	なのは	FX/8350	1/8	8GB	Win8.1	C++ なのはmini、 Bonanza v6
18.	柿木 義一	柿木将棋	Corei7/3960XEE	1/6	16GB	Win7	C++
19.	宇賀神 拓也	さわにゃん	Corei7/540M	1/2	4GB	Linux	C++ Bonanza v6
20.	きのあ	きのあ将棋	Corei7/4900MQ	1/4	8GB	Win7	C
21.	森岡 祐一	GA 将!!!!!!!	Corei7/5960X	1/8	32GB	Win 8.1	C++
(以上、2次予選シード: 大合神クジラちゃん・GA 将!!!!!!!はシード権放棄)							
22.	東京農工大学旧小谷研究室	まったりゆうちゃん	Corei7/2.93GHz	2/4	4GB	Win7	C++
23.	David Wada (アメリカ)	無明 6	Corei7/5960x	1/8	32GB	Win7	Java Bonanza v6
25.	築地 毅	JPBR-0	Corei7/3.5GHz	1/4	6GB	Linux	C++
26.	山田 泰広	山田将棋	Corei7/980X	1/6	12GB	FreeBSD	C
27.	高田 淳一	臥龍	Corei7/4960HQ	1/4	16GB	Mac OS X	Java
28.	白砂 青松	白砂将棋	Corei7/3632QM	1/4	12GB	Win8	C++ れさびょん v3
30.	tomonobu masumoto	隠岐	Corei7/620M	1/4	4GB	Win8.1	C
31.	山本 一将、永塚 卓、高 木 厚成	ひまわり	Corei7/5960X	1/8	16GB	Win8.1	C++
33.	氏家 一朗	scherzo	Corei5/480M	1/2	4GB	Win7	C++
34.	永吉 宏之	こまあそび	Corei7/4700MQ	1/4	16GB	Win8.1	C, C++
35.	メカ女子将棋部	メカ女子将棋	Rackspace(10core, 20vcpus)			Ubuntu, Mac OS X	Julia, C/C++ Bonanza v6
36.	香川高等専門学校詫間キャンパス 電子システム工学科 藤井研究室&ティーツフトウェア	libshogi	Xeon/E3-1270	4/16	16GB x 4	Linux	C++ れさびょん v3
37.	村山 正樹	なり金将棋	Corei7/3635QM	1/4	8GB	Win8	C++
38.	カツ井将棋	カツ井将棋	Corei7	/2		WinServer 2008	C++

開発者	プログラム名	CPU	総ソケット数/コア数	メモリ	OS	言語・CSA ライブラリ
(第23回参加)						
16. 久保 亮介	Sunfish	Corei7/4710MQ	1/4	4GB	Linux	C++ Bonanza v6
(第21回参加)						
19. うさびよんの育ての親	うさびよん	AMD FX/9590	1/8	16GB	Win7 64bit	C++
(以下、初参加、抽選順)						
一. 細羽 英貴	Labyrinthus	Corei7/3520M	1/2	8GB	Win7	C
一. Jonathan Huang (アメリカ)	コオロギ	Corei5/520M	1/2	8GB	Win8.1	C++
一. 渡辺 敬介	おから饅頭	Corei5/3230M	1/2	4GB	Win8.1	C++ Bonanza v6
一. merom686 の日記	shogi686	Corei7/2670QM	1/4	8GB	Win7	C++
一. 高橋 智史	きふわらべ	Celeron/N2830	/2	2GB	Win8.1 with Bing	C#
一. 大森 悠平	nozomi	Corei7/4700MQ	1/4	8GB	Win8.1	C++ Bonanza v6

合計 39 チーム

*1 YSS 詳細

2 次予選: Amazon EC2 c3.8xlarge を 16 台 (Xeon E5-2680 v2)

決勝: Amazon EC2 c4.8xlarge を 16 台 (Xeon E5-2666 v3)

※メンバー詳細

チーム名	メンバー
1. Apery チーム (大阪市立大学数理工学研究室)	平岡拓也、杉田歩、山本修平、白岩大地
5. 激指チーム	鶴岡慶雅、横山大作、丸山孝志、高瀬亮、大内拓実
11. Team GPS	田中哲朗、金子知適、森脇大悟、副田俊介、林芳樹、竹内聖悟
13. 芝浦工業大学	大串明、五十嵐治一、小川俊樹、原悠一、和田悠介、古根村光、桐井杏樹
16. 宇宙将棋連合 タイでエビを釣る支部	鈴木雅博、近藤直希、野村晋也
20. きのお	山田元気
35. メカ女子将棋部	竹部さゆり、渡辺弥生、酒井美由紀、辻理絵子、木村健
36. 香川高等専門学校詫間キャンパス電子システム工学科 藤井研究室&ティーソフトウェア	藤井宏行、荻田稔真、高田浩生
38. カツ井将棋	松本浩志
(第21回参加)	
19. うさびよんの育ての親	池泰弘
(初参加)	
一. merom686 の日記	額賀大輔

(注) ・シード順、初参加は抽選順

・左端の数字は、前回 (または、最終参加時) 順位

最近の申込数と最終参加（参考）

	申込	最終自主参加	
第 18 回	52	39	75%
第 19 回	52	42	81%
第 20 回	58	42	72%
第 21 回	51	37	73%
第 22 回	50	41	82%
第 23 回	48	39	81%
第 24 回	45	38	84%
第 25 回	46	39	85%

※使用手法

プログラム名	全幅探索か選択探索か、および 読みの深さ	読みの速度 (万手/秒)	並 列	Bo	実 現	df	P	Fp	np	bb	利 き	lr	手法の特徴
Apery	全幅に近い 30 手～40 手	600～800	○	○			○	○	○	○	○	○	既存の良いとされる手法を真似してオープンソースにすることで、新規の人が始めやすい環境を作ることを目指す
Ponanza	全幅	8M×4 手	○				○	○	○	○		○	NDF 風の学習、楽観合議
YSS	全幅 20～40 手	8000	○	○			○	○	○		○	○	16 台の GPS 用検索です。駒の取合を手番評価で強くなりました。
NineDayFever	全幅	1400	○	○			○	○	○	○		○	強化学習による学習結果改善
激指	選択	300	○	○	○	○			○				
N4S	選択 深さ 20 手程度	150	○	○			○	○	○	○		○	4 駒関係の学習
Selene	全幅 25/40	300	○				○	○	○	○	○	○	
AWAKE	基本深さ 20～ 選択深さ 40～50	600～700	○	○			○	○	○	○		○	ミニバッチ学習により高速に評価関数を学習しています。
GPS 将棋	全幅	700～900	○	○		○	○	○	○			○	疎結合並列探索
竜の卵	選択 10～16 手程度	100	○	○	○	○		○	○		○		
芝浦将棋 Jr.	全幅 深さ 14 手	150					○		○	○	○	○	マジックビットボード
大合神 クジラちゃん	全幅	不明	○	○			○	○	○		○	○	クラスタ
なのは	全幅 序盤 20 手 終盤 15 手	180	○	○		○		○	○		○	○	
柿木将棋	全幅、8～16 手	150	○	○			○	○	○		○	○	
さわにゃん	全幅	30	○	○			○	○	○	○		○	
きのあ将棋		200					○		△			△	評価関数の学習を評価値から行う
GA 将!!!!	全幅ベース	400	○					○	○		○	○	自己対局の結果だけから、強化学習 (SR-PGLeaf) で評価関数パラメータの学習をしました。
まったり ゆうちゃん	全幅			○	○		○	○	○		○	○	キキこみの評価関数学習
無明 6		80	○			○	○	○		○			
JPBR-0	全幅 8～12 手	100		○			○	○	○		○	○	特にありません
山田将棋	選択 10 手	50	○						○		○	○	

プログラム名	全幅探索か選択探索か、および 読みの深さ	読みの速度 (万手/秒)	並 列	Bo	実 現	df	P	Fp	np	bb	利 き	lr	手法の特徴
臥龍	選択 6〜7 手	30							○		○		特になし
白砂将棋	50 手まで選択、時間で 切っているので深さは 不定	不明						○					
隠岐													
ひまわり		250	○				○	○	○	○		○	方策勾配法による教師付学習
scherzo	深さ 9、全幅	?							○				neural network による局面の学習
こまあそび	選択 8 手	10											特になし
メカ女子将棋	全幅、初手 7 手	10							○	○			Julia 言語を使っています
libshogi		10	○										KKP KPP を単純パーセプトロンで学習しています
なり金将棋	全幅 7 手位	10	○	○			○			○			
カツ井将棋	全幅	?	○						○	○	○		34 万局全指手を記憶。うまくいけばなぞりで勝てる
Sunfish	全幅探索 10〜18 手	60〜120	○				○	○	○	○		○	
うさびよん	選択 7〜13 手	20〜40	○						○			○	異常に重い、手の評価（交換値など差分計算で）
Labyrinthus	選択 5〜8 手	6, 70	○										オリジナル GUI とソフト志向エンジンの同一ソフト化(一体化)
コオロギ	選択 場合により 2〜3 手から 6〜7 手まで 15 秒以内で行う	3〜4					○			部 分	○		Trans position Table King' s safety
おから饅頭		80〜100		○				○	○		○	○	
shogi686	全幅 10〜20 手前後	60〜70		○			○	○	○	○		○	開発者が指した将棋から学習している
きふわらべ	全幅 深さ 2 手 自分(1 手)→相手(2 手)。静止探索で勝負!	およそ 90 手											素朴集合論からヒントを得た、変なプログラミング。コーディング、スタイルの統一。テーマで縛っている感じ。(結果というより、開発の仕方に影響)
nozomi	全幅探索 7〜10 手くら い	200	○	○			○			○			

並列：並列化

bo：bonanza 学習

実現：実現確率探索

df：df-pn

P：PVS

fp：futility pruning

np：null move pruning

bb：bitboard

利き：利きテーブル

lr：late move reduction

3. 結果

3. 1 決勝

対局者名	1 回戦	2 回戦	3 回戦	4 回戦	5 回戦	6 回戦	7 回戦	勝敗分	SB/MD	順位
1. ponanza	GPS ○	激指 先○	Sele ○	YSS 先○	Nine ○	Aper 先○	AWAK 先○	7-0-0 7	21 15.5	1
2. AWAKE	YSS ○	Sele 先○	激指 ○	Aper ○	GPS 先●	Nine 先△	pona ●	4-2-1 4.5	8 4	3
3. NineDayFever	Sele ○	GPS ○	YSS 先○	激指 先○	pona 先●	AWAK △	Aper 先○	5-1-1 5.5	11 7	2
4. Apery	激指 ○	YSS ○	GPS 先○	AWAK 先●	Sele 先○	pona ●	Nine ●	4-3-0 4	7 4	4
5. GPS 将棋	pona 先●	Nine 先●	Aper ●	Sele ○	AWAK ○	YSS 先●	激指 先○	3-4-0 3	5.5 1	5
6. 激指	Aper 先●	pona ●	AWAK 先●	Nine ●	YSS ●	Sele 先○	GPS ●	1-6-0 1	0 0	7
7. Selene	Nine 先●	AWAK ●	pona 先●	GPS 先●	Aper ●	激指 ●	YSS 先●	0-7-0 0	0 0	8
8. YSS	AWAK 先●	Aper 先●	Nine ●	pona ●	激指 先○	GPS ○	Sele ○	3-4-0 3	4 1	6

3. 2 2次予選

対局者名	1 回戦	2 回戦	3 回戦	4 回戦	5 回戦	6 回戦	7 回戦	8 回戦	9 回戦	勝敗分	ソル	SB/MD	順位	
1. Apery	山田 先○	なの ○	さわ 先○	pona ●	柿木 先○	AWAK △	N4S 先○	Sele ○	Nine ●	6-2-1 6.5	46.5	24 19	4	通過
2. ponanza	nozo ○	芝浦 先○	YSS 先○	Aper 先○	AWAK 先●	Sele ○	Nine ○	激指 ○	ひま 先○	8-1-0 8	46 30.5	38.5 30.5	1	通過
3. YSS	無明 先○	竜の 先○	pona ●	ひま ●	なの 先○	GPS 先○	AWAK 先●	N4S ○	激指 ●	5-4-0 5	48.5	22 14	8	通過
4. NineDay Fever	GA 将 先○	GPS ○	なの 先○	AWAK ●	ひま 先○	N4S ○	pona 先●	竜の ○	Aper 先○	7-2-0 7	51 25	35.5 25	3	通過
5. 激指	shog ○	AWAK 先●	竜の 先○	柿木 ○	N4S ●	さわ ○	GA 将 先○	pona 先●	YSS 先○	6-3-0 6	45.5	25 17	6	通過
6. N4S	大合 先○	Sele ●	GPS 先○	Sunf ○	激指 先○	Nine 先●	Aper ●	YSS 先●	無明 ○	5-4-0 5	45.5	22 14	10	
7. Selene	おか ○	N4S 先○	AWAK ●	無明 先○	さわ 先○	pona 先●	ひま ○	Aper 先●	GPS 先●	5-4-0 5	49 14	21 14	7	通過
8. AWAKE	Sunf 先○	激指 ○	Sele 先○	Nine 先○	pona ○	Aper 先△	YSS ○	GPS ●	柿木 ○	7-1-1 7.5	51.5 27	39 27	2	通過
9. GPS 将棋	ひま ○	Nine 先●	N4S ●	おか 先○	きの 先○	YSS ●	shog 先○	AWAK 先○	Sele ○	6-3-0 6	45.5	28.5 18	5	通過
10. 竜の卵	きの 先○	YSS ●	激指 ●	芝浦 ○	Sunf 先○	ひま 先●	柿木 ○	Nine 先●	さわ ●	4-5-0 4	43 8	15 8	13	

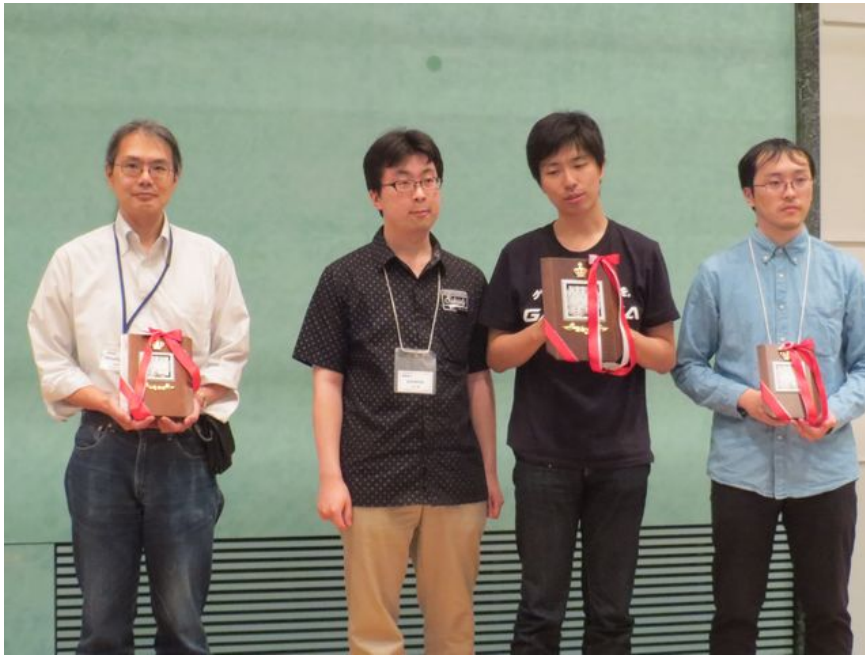
11. 芝浦将棋 Jr.	さわ 先●	pona ●	山田 ○	竜の 先●	nozo ○	柿木 先●	大合 ●	無明 先○	おか ●	3-6-0 3	32	3 1	21
12. なのは	柿木 先○	Aper 先●	Nine ●	大合 先○	YSS ●	shog 先○	さわ ○	ひま ●	Sunf ○	5-4-0 5	43.5	20 12	11
13. 柿木将棋	なの ●	山田 ○	GA 将 先○	激指 先●	Aper ●	芝浦 ○	竜の 先●	きの ○	AWAK 先●	4-5-0 4	40	11 7	14
14. さわ にゃん	芝浦 ○	nozo 先○	Aper ●	きの 先○	Sele ●	激指 先●	なの 先●	大合 ○	竜の 先○	5-4-0 5	38.5	16 11	12
15. きのあ 将棋	竜の ●	無明 先○	shog 先○	さわ ●	GPS ●	GA 将 ●	おか ○	柿木 先●	山田 先○	4-5-0 4	32	9 5	19
16. ひまわり	GPS 先●	GA 将 ○	大合 ○	YSS 先○	Nine ●	竜の ○	Sele 先●	なの 先○	pona ●	5-4-0 5	48	22 13	9
17. Sunfish	AWAK ●	shog 先○	おか ○	N4S 先●	竜の ●	大合 先●	nozo ○	GA 将 ○	なの 先●	4-5-0 4	37.5	12 7	15
18. おから 饅頭	Sele 先●	大合 ○	Sunf 先●	GPS ●	shog ●	無明 ○	きの 先●	nozo ○	芝浦 先○	4-5-0 4	32	10 5	18
19. 大合神 クジラ	N4S ●	おか 先●	ひま 先●	なの ●	山田 先○	Sunf ○	芝浦 先○	さわ 先●	shog ○	4-5-0 4	34	10 6	16
20. shogi686	激指 先●	Sunf ●	きの ●	nozo 先○	おか 先○	なの ●	GPS ●	山田 先○	大合 先●	3-6-0 3	34	5 1	20
21. GA 将 !!!!!!!	Nine ●	ひま 先●	柿木 ●	山田 先○	無明 ○	きの 先○	激指 ●	Sunf 先●	nozo 先○	4-5-0 4	33	7 3	17
22. 無明 6	YSS ●	きの ●	nozo 先○	Sele ●	GA 将 先●	おか 先●	山田 ○	芝浦 ●	N4S 先●	2-7-0 2	31	1 0	22
23. nozomi	pona 先●	さわ ●	無明 ●	shog ●	芝浦 先●	山田 ○	Sunf 先●	おか 先●	GA 将 ●	1-8-0 1	33	0 0	23
24. 山田将棋	Aper ●	柿木 先●	芝浦 先●	GA 将 ●	大合 ●	nozo 先●	無明 先●	shog ●	きの ●	0-9-0 0	31.5	0 0	24

3. 3 1次予選

対局者名	1 回戦	2 回戦	3 回戦	4 回戦	5 回戦	6 回戦	7 回戦	勝敗分	ソル	SB/MD	順位	
1. 大合神クジラ	nozo 先●	こま 先○	shog ○	カツ ○	JPBR 先○	山田 先○	ひま ●	5-2-0 5	29	18 10	4	通過
2. GA 将!!!!!!!	きふ 先○	sche ○	うさ 先○	ひま ●	Sunf 先●	無明 △	メカ ○	4-2-1 4.5	27.5	10 6	6	通過
3. まったりゆう	shog ○	ひま 先●	nozo ●	臥龍 先○	メカ 先●	白砂 ○	隠岐 ○	4-3-0 4	26	12 6	10	
4. 無明 6	おか 先●	隠岐 先○	なり ○	JPBR ●	libs ○	GA 将 先△	nozo ○	4-2-1 4.5	23.5	11 5	7	通過
5. JPBR-0	コオ ○	白砂 先○	Sunf ●	無明 先○	大合 ●	shog 先●	臥龍 ●	3-4-0 3	27.5	8.5 3	12	
6. 山田将棋	Laby 先○	臥龍 ○	libs 先○	こま ○	ひま 先●	大合 ●	shog ●	4-3-0 4	27	10 5	9	通過

7. 臥龍	うさ ●	山田 先●	きふ 先○	まっ ●	白砂 ○	nozo 先●	JPBR 先○	3-4-0 3	20	4 1	19	
8. 白砂将棋	Sunf 先●	JPBR ●	コオ ●	きふ ○	臥龍 先●	まっ 先●	なり ●	1-6-0 1	21	0 0	23	
9. 隠岐	カツ 先○	無明 ●	こま 先●	うさ ●	Laby 先○	コオ ○	まっ 先●	3-4-0 3	23.5	8 3	13	
10. ひまわり	なり ○	まっ ○	おか 先○	GA 将 先○	山田 ○	Sunf 先○	大合 先○	7-0-0 7	30.5	30.5 22.5	1	通過
11. scherzo	libs ●	GA 将 先●	Laby 先○	shog 先●	カツ ○	こま ○	うさ ●	3-4-0 3	23.5	8 3	14	
12. こまあそび	メカ 先○	大合 ●	隠岐 ○	山田 先●	shog 先●	sche 先●	きふ ○	3-4-0 3	23	6 3	15	
13. メカ女子将棋	こま ●	nozo 先●	カツ ●	なり 先○	まっ ○	libs ○	GA 将 先●	3-4-0 3	22.5	8 2	16	
14. libshogi	sche 先○	きふ ○	山田 ●	おか ●	無明 先●	メカ 先●	コオ 先●	2-5-0 2	22.5	3 0	20	
15. なり金将棋	ひま 先●	shog ●	無明 先●	メカ ●	きふ ○	Laby 先●	白砂 先○	2-5-0 2	22.5	1 0	21	
16. カツ井将棋	隠岐 ●	おか ●	メカ 先○	大合 先●	sche 先●	きふ 先○	Laby ○	3-4-0 3	21	5 2	17	
17. Sunfish	白砂 ○	コオ 先○	JPBR 先○	nozo ○	GA 将 ○	ひま ●	おか 先○	6-1-0 6	27.5	20.5 14.5	2	通過
18. うさびよん	臥龍 先○	Laby ●	GA 将 ●	隠岐 先○	コオ 先○	おか ●	sche 先○	4-3-0 4	23.5	12 6	11	
19. Labyrinthus	山田 ●	うさ 先○	sche ●	コオ 先●	隠岐 ●	なり ○	カツ 先●	2-5-0 2	22	6 0	22	
20. コオロギ	JPBR 先●	Sunf ●	白砂 先○	Laby ○	うさ ●	隠岐 先●	libs ○	3-4-0 3	21	5 2	18	
21. おから饅頭	無明 ○	カツ 先○	ひま ●	libs 先○	nozo ○	うさ 先○	Sunf ●	5-2-0 5	30.5	17.5 11	3	通過
22. shogi686	まっ 先●	なり 先○	大合 先●	sche ○	こま ○	JPBR ○	山田 先○	5-2-0 5	24	15 9	5	通過
23. きふわらべ	GA 将 ●	libs 先●	臥龍 ●	白砂 先●	なり 先●	カツ ●	こま 先●	0-7-0 0	18.5	0 0	24	
24. nozomi	大合 ○	メカ ○	まっ 先○	Sunf 先●	おか 先●	臥龍 ○	無明 先●	4-3-0 4	30.5	15 7	8	通過

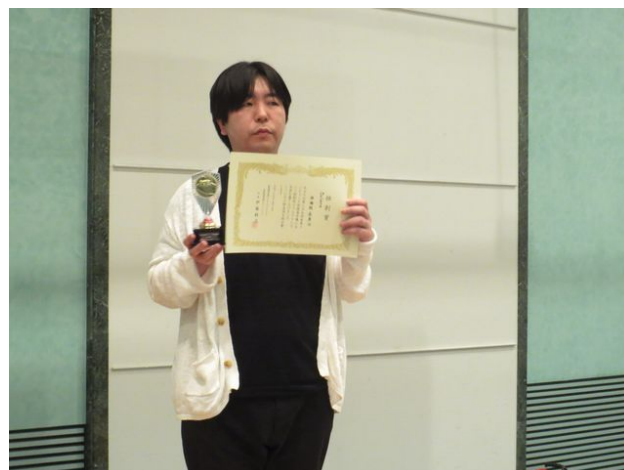
○：勝ち ●：負け △：引き分け 先：先手（後手は空白）



第25回世界コンピュータ将棋選手権上位3チーム（左から、3位&独創賞 NineDayFever の金澤裕治氏、1位 ponanza の下山晃氏と山本一成氏、2位 AWAKE の巨瀬亮一氏。撮影：山下宏氏）



新人賞 おから饅頭 渡辺敬介氏（右、撮影：山下宏氏）



独創賞 Selene 西海枝昌彦氏（撮影：山下宏氏）



第 25 回世界コンピュータ将棋選手権開会式（撮影：松本博文氏）



2 次予選での解説会（左から、千田翔太五段、西尾明六段、撮影：松本博文氏）



決勝リーグでの解説会（左から、聞き手の君島俊介氏、解説の遠山雄亮五段、阿部光瑠六段、撮影：松本博文氏）



2次予選での会場の様子（撮影：五十嵐治一）



優勝チームの ponanza と遠山雄亮五段（撮影：松本博文氏）



大会風景（撮影：松本博文氏）



会場入口（撮影：五十嵐治一）

第 25 回世界コンピュータ将棋選手権報告

篠田 正人 *

1. はじめに

第 25 回世界コンピュータ将棋選手権（主催：コンピュータ将棋協会）は 2015 年 5 月 3 日-5 日に千葉県木更津市「かずさアーク」にて開催された。今回もプロ棋士 VS コンピュータ将棋の団体戦終了直後の開催となり、特に今年はこの「電王戦 FINAL」の結果が例年にも増して大きく報道されたこともあって世間ではその余韻がまだ残っていたが、GW 連休の喧騒から少し離れた本会場ではいつものようにコンピュータ将棋関係者が和やかな雰囲気で大会を楽しんでいた。

今年で 25 回目となるこの選手権は、プログラムの順位を決定するだけでなくコンピュータ将棋の棋力がどれほど進歩したかを判定する場となってきた。しかしコンピュータ将棋の大会としては電王トーナメントも秋に継続的に開催されるようになり、またインターネット上の対局場である floodgate の棋譜も注目され解析されるようになった昨今、トップ棋士の棋力を超えたと言われるコンピュータ将棋の実力を比較的短い持ち時間の一発勝負であるこの大会で測る意味合いはやや薄れたように感じられる。その現状の棋力については本号の千田翔太五段の寄稿で詳しく解説されているのでそちらを参照して頂くこととして、本稿では選手権ならではのトピックにスポットを当てて報告を行いたい。なお、千田五段はコンピュータ将棋に深く関心を持たれていて今回の選手権も初日から熱心に観戦、そして解説もして頂いたことにこの場を借りて深くお礼申し上げたい。

2. 一次予選（5 月 3 日）

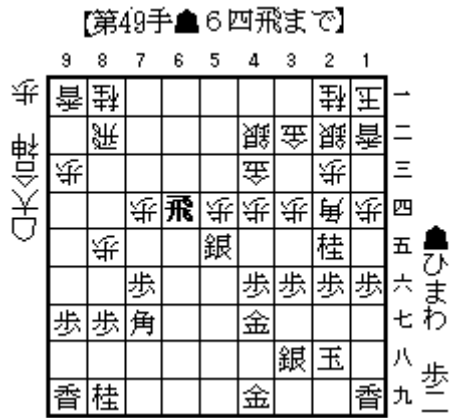
39 チームが出場した今大会では、一次予選で 24 チームが変形スイス式 7 回戦を戦い 2 日目進出の 9 枠を争った。結果、ひまわりが 7 戦全勝の 1 位で一次予選通過を果たし、Sunfish が 6 勝 1 敗でこれに続いた。大合神クジラちゃんと GA 将!!!!!!は二次予選シード権放棄での参加であったが 4 位と 6 位で進出枠を無事確保した。本番テストを兼ねての一次予選参加は対局ルール変更（後述）対

策の意味で来年以降さらに増えそうだと聞いているが、シード組でも予選突破は安泰ではなく今後さらに厳しい戦いになると推測される。今回の初陣組ではおから饅頭、shogi686、nozomi がそれぞれ 3・5・8 位で一次予選を突破した。初参加ですでに強豪の実力を有しているプログラムは近年珍しくなくなったが、中でも nozomi はこの半年後の 11 月、第 3 回電王トーナメントで 2 位に入る大活躍を見せ大きく注目を浴びることとなった。選手権時にそこまでの長足の進歩を予想できず nozomi への取材が足りなかったことは筆者の眼力のなさでもあるが、選手権で一次予選を突破する実力がすでにありながらさらにレーティングを半年で 500 以上増加させられる、という事実には畏怖すら感じている。

一方で予期せぬトラブルへの対応などはやはりベテラン組に一日の長があり、大会等での経験は大きい。大会期間中の出場者どうしの会話ではこうした経験談を聞くことができたり開発のヒントを得たり次の目標を定める大きな動機づけにもなるため、今後もぜひ多くの方々の参加を願っている。なお、今回の E&C 新人賞は初参加中最高位の成績を収めたおから饅頭（渡辺敬介さん）に授与された。

ここで今大会での大きなルール変更点について述べておく。持ち時間の短い対局では、その配分が勝敗を分ける大きな要素の一つになる。今回から時間制限が切れ負け制（25 分）から秒読み付き（10 分が切れたら 1 手 10 秒）へと変更され、この秒読み時間を活用することで終盤での悪手を減らす効果が期待された。しかし通信遅延による時間切れのトラブルが（2 日目以降も）多発し、別の課題を残すこととなった。これは少しでも長く考えさせたい、という開発者の要求の表れでもある。次回の選手権ではフィッシャークロックルール（一手指すごとに 10 秒加算）の採用が決まっており、運営側および参加チームの双方にとっての試行錯誤がしばらく続くであろう。限られた日程と時間内で、より素晴らしい対局の実現を望みたい。

*奈良女子大学研究院自然科学系
〒630-8506 奈良市北魚屋西町
E-mail shinoda@cc.nara-wu.ac.jp



一次予選から最終7回戦の一局、▲ひまわりー△大合 神クジラちゃん戦を紹介する。先手▲6六銀型四間飛車 対後手居飛車穴熊、というこの戦型はプロアマ問わず指定局面のようにたくさん指されているが、この図で▲6四飛と銀を見捨てて飛車を捌いた手が驚きの一着であった。しかし△5五歩▲6一飛成△4五歩▲5五角と先手が飛角を捌き、△4六歩▲3七金△9二飛▲1五歩と桂の入手を見越しつつ端に手を付けてみるとひまわりが十分の形勢となっている。なお上記手順の△5五歩で△5四金といった変化もあり、この手が本当に成立しているかどうかにはまだ検討の余地がある。実戦は終盤でクジラちゃんにチャンスもあったものの結局ひまわりが勝ち切った。この将棋は人間の見慣れた定跡形であり、的確な千田五段の解説が加わったことで現場・中継とも盛り上がった。

一方で、一次予選ならではの面白い手やハプニングが今年もあちこちの対戦で見られた。一次予選4回戦、▲Labyrinthusー△コオロギ戦では大優勢のLabyrinthusが「全駒」(＝敵玉をわざと詰まらず全部の駒を取って勝つこと)を目指しながらも王手で同一局面を繰り返して反則負けとなり話題をさらっていた。

3. 二次予選 (5月4日)

二次予選は一次予選からの勝ち上がり9チームに予選免除15チームを加えた24チームでの9回戦で行われた。実績のある強豪プログラムとして前回決勝進出チームであるApery・Ponanza・YSS・NineDayFever・激指・N4Sに加え前回電王トーナメント優勝のAWAKE・4位のSelene、優勝経験のあるGPS将棋、がボード1-9番に名を連ねている。この9チームは二次予選1回戦での一次勝ち抜け組の挑戦をすべて退け、上位のレベルもさらに上がっていることを示していた。2回戦から早くもこれらの強豪陣のつぶし合いは始まり、決勝リーグ進出安全圏の3敗以

内(6勝以上)を賭けて目まぐるしい戦いが行われた。

その中でも順調に星を伸ばしたPonanzaとAWAKEがともに全勝のまま5回戦で激突した。前回の電王トーナメント決勝ではAWAKEが劇的な逆転勝利を収めていたが、ここのPonanzaは積極的な序盤から優位に立ち勝勢を築いた。しかし必勝の局面で時間切れとなり、強さを際立たせる一方で不安を残した。この二次予選でPonanzaは初手▲6八玉や▲6六歩を指し、将棋内容もまた予測がつかないものとなっていた。

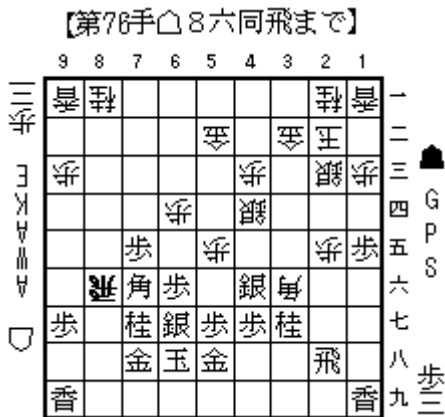
二次予選で特筆すべき話題として、選手権史上初となるSeleneの入玉宣言勝ちを取り上げたい。実戦で玉が敵陣に入り容易に成駒を玉の近くに作れるようになると相手が詰ますことが難しくなるため、選手権でも入玉時の規定が設けられている。その際に自分の駒の総点数が相手より多く、いくつかの条件(本稿文末付録参照)を満たせば「勝ち」宣言をすることができる。ただしこの規定は本来の敵玉を詰ますという目的とは大きく異なるため、出現の可能性が低いとみなせばわざわざ実装せず「そうになったら引き分けでもいいや」と考えてもおかしくない。



二次予選7回戦、▲ひまわりー△Selene戦で図から▲6二成桂寄△3七馬▲7四成桂△2七銀▲6三成桂引△7八銀▲5三成桂と進んだ局面でSeleneは宣言勝ちを行い、その瞬間会場は大きな拍手に包まれた。手順中の△3七馬・△2七銀・△7八銀はいずれも宣言条件をみたす(敵陣三段目以内の駒を10枚以上にする)指し手であり、13手前から宣言勝ちできることを読み切っていたとのことである。今回の大会では持ち時間の改定と同時に256手ルール(256手以内に決着しないと引き分け)も導入されており、もし宣言なくこの将棋が進行していなければ引き分けとなる可能性が高かった。Seleneはここで積み上げた0.5勝が生き、5勝4敗ぎりぎり決勝トーナメント進出を果たした。方策勾配法を用いた開発手法も評価され、Selene(西海枝昌彦さん)は本大会のE&C独

創賞も受賞した。

Selene と同じ決勝進出カットライン上に 6 チームが並ぶいつものがらの激戦により、前述の 1-9 番ボード 9 チームのうち N4S が 5 勝 4 敗ながらもここで (10 位) 脱落となった。YSS は今年も 8 位で踏みとどまり 24 回となる自身の連続決勝進出記録を更新した。一次予選組ではひまわりが健闘し同じく 5 勝 4 敗の 9 位に食い込んだが、ソルコフ (対戦相手の勝ち星合計) の差で涙を飲んだ。9 位敗退で翌年優勝の例に Bonanza (第 22 回 9 位→第 23 回優勝)・Apery (第 23 回 9 位→第 24 回優勝) があり、ひまわりも来年これに続くことに期待したい。



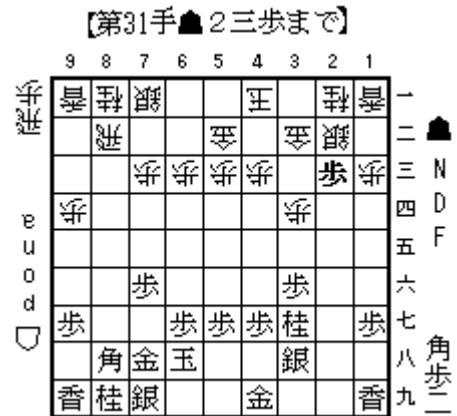
二次予選から一局、8 回戦の▲GPS 将棋-△AWAKE 戦を紹介する。図で▲8七歩と収めず▲2四歩△同銀▲8五角 (5二の金取りを受ければ▲8七歩と飛車を捕獲する) △8九飛成▲7九金△9九龍▲5二角成と踏み込んだ GPS 将棋が後手玉を見事に寄せきった。3 回戦の N4S 戦で切れ負けとなりつつも「ぎりぎりまで考えさせる」ことを貫いた GPS 将棋は最後に AWAKE・Selene と電王戦 FINAL 出場組を連破して 2 年ぶりの決勝進出を果たした。

4. 決勝リーグ (5月5日)

日を改めて 3 日目、8 チームの総当たりである決勝リーグが行われた。私が聞いた優勝予想では Ponanza と NineDayFever が 2 強、それに AWAKE と Apery が続くのではという声が多かったように思うが、昨年の Apery 優勝の例を引き合いに出すまでもなくこの選手権の下馬評が当てにならないことはすでに周知の事実であろう。

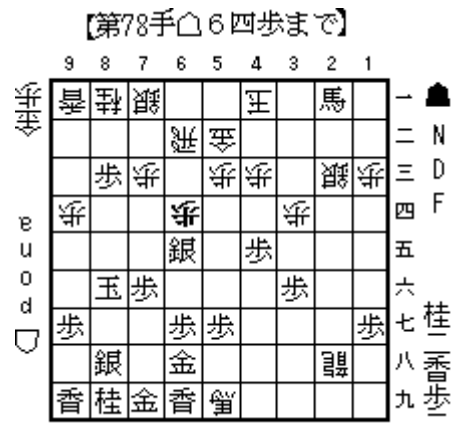
決勝進出 8 チームの力は接近しており混戦になるのが選手権の常であったが、ふたを開けてみれば上記で優勝候補に挙げられていた 4 チームがすべて全勝のまま 3 回戦までクリアする、という予想外の展開となった。

Ponanza の奔放な序盤はさらに進化を見せ、4 回戦の▲Ponanza-△YSS 戦では初手▲5八玉も披露した (中継解説陣の質問に山本一成さん曰く「わかりません～」とのことであった)。



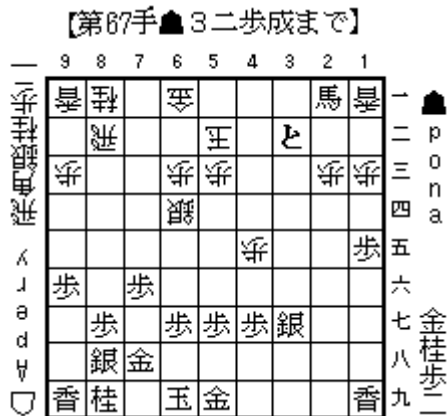
5 回戦での注目の大一番は▲NineDayFever-△Ponanza 戦である。図と同様の飛角交換の進行は大会直前の floodgate でもこの両者間で現れていた。図からの▲2三步△同金▲2四歩△3三金▲4五桂△4四金▲4六歩△2七歩▲8三步△6二飛以下はどちらに転んでもおかしくない一直線の攻め合いであり、深い正確な読みが要求される。▲8三步△6二飛の交換は先手が大きく効かしたようにも見えるが後の 8 筋の香 (実戦では△8六香) が厳しく残ってしまった。以下手が進んで、下図の△6四歩が銀を追いつつ自玉の懷をも広げる決め手で Ponanza の快勝となり、この時点で唯一の全勝を守った。

決勝ラウンドの注目は「どのプログラムが Ponanza を止めるか」に移った。Ponanza は前回は同様の 5 連勝から優勝を逃したものの、今回は観戦する者にも他を圧するレベルの違いを感じさせていた。



6 回戦の▲Ponanza-△Apery で Ponanza が勝てば、状況によっては最終戦を残して Ponanza の優勝が決まることとなった。この将棋も序盤早々に (今度は Ponanza が) 踏み込む仕掛けから図の局面、先手がと金を作っている

ものの後手の手持ちの飛車の威力も大きく、形勢判断が難しい。



ここで△7四歩(▲7四桂を消した)▲1一馬△2九飛▲4四馬△6二玉▲5八金打、が力の入った手順。これだと金を間に合わせれば良し、という先手の形勢判断が正確であった。前局同様、斬り合いの変化で先を深く正しく読む能力に長けていた。

6回戦で同時に行われていた▲AWAKEー△NineDayFever戦は相入玉模様になり、駒の点数の多いNineDayFeverが勝勢であったが宣言勝ちができずそのまま256手引き分けとなった。結果、この段階でPonanza悲願の選手権初優勝が決まった。Ponanzaは最終戦のApery戦も制して全勝優勝を果たし、2位にはNineDayFeverが5勝1分1敗、3位にはAWAKEが4勝1分2敗で入った。

前述の通り、この大会でPonanzaは他のプログラムより一歩抜け出した印象を与えていた。さらに半年後の第3回電王トーナメントをも制し、文字通り2015年のコンピュータ将棋界最強の王者となった。Ponanzaは新装された第1期電王戦でコンピュータ将棋の代表として第1期叡王戦優勝の山崎隆之八段と二番勝負で対戦することが決まっており、連勝が期待されている。

冒頭にも述べたように、この世界コンピュータ将棋選手権の立ち位置は従来と少しずつ変わりつつある。以前は勝敗結果とトップソフトの棋力のみが重点的に将棋専門紙誌に報道されていた。もちろん勝敗は重要であり、今でもこの大会の優勝は多くのコンピュータ将棋関係者に

とっての一大目標であることに変わりはない。その一方で、以前から選手権は新しいアイデアの実験の場でもあり、年に一度のお祭りのような交流の場でもあったという意義をもっとアピールしてもよいように思う。筆者の観戦歴は古くなくまだ7回にしか達していないが、この雰囲気は何より代え難いものと感じている。現在の独創賞のように、もっと斬新で意欲的なアイデアを積極的に取り上げ、よいものには正当な高い評価が与えられるようにできるだけ尽力していきたいと考えている。

2016年の選手権は会場を川崎市に移し、新しい歴史をまた刻んでいく。コンピュータ将棋が人間を超えた後の目標が明確になるような新しい試みにも期待し、今後も注目していきたい。

(2015年12月29日 記)

付録

(入玉宣言法)

第25条

1 次の各号に掲げる条件がすべて成立する場合、勝ちを宣言できる(以下「入玉宣言」という)。1つでも条件を満たしていない場合、宣言した方が負けとなる。

一 宣言側の手番である。

二 宣言側の玉が敵陣三段目以内に入っている。

三 宣言側が、大駒5点小駒1点で計算して

・先手の場合28点以上の持点がある。

・後手の場合27点以上の持点がある。

・点数の対象となるのは、宣言側の持駒と敵陣三段目以内に存在する玉を除く宣言側の駒

のみである。

四 宣言側の敵陣三段目以内の駒は、玉を除いて10枚以上存在する。

五 宣言側の玉に王手がかかっていない。

六 宣言側の持ち時間が残っている。

Ponanza の時間管理について

山 本 一 成 ・ 下 山 晃

1. まえがき

Ponanza は第 25 回世界コンピュータ将棋選手権(2015 年 5 月開催)で念願の初優勝を果たすことができた。優勝の感激も一段落したところで、大会を振り返り、自戒の意味も込めて、本稿では Ponanza の時間管理について記すことにする。

2. 通信遅延による切れ負けの発生

本選手権では、二次予選第 5 回の対 AWAKE 戦で、秒読みでの切れ負けが発生した。今回の構成では、多少の通信遅延があっても問題が起きないように、時間管理は会場側のノート PC 上で行っている。

3. 発生の原因は ponder 時の動作

それにも関わらず切れ負けが発生したことには、USI プロトコルの ponder (相手の手番のときの先読み)に関わるやや複雑な挙動が関係していた。

USI プロトコルの ponder では、自分の指し手を着手すると同時に、次の相手の指し手の予想を GUI に返し、その後 GUI からの指示を受けて、また自分の手番になるまで、予想手の次の局面から探索を行う。

相手が予想手通りに指した場合には、GUI からエンジンに「ponderhit」というコマンドが送信され、エンジンはそのまま探索を続行して次の手を GUI へ返す。

相手が予想通りに指さなかった場合は、GUI からエンジンへ「stop」というコマンドが送信され、改めて局面と探索開始の「go」コマンドが送られてくる。相手が予想手以外の手を指した場合の動作を図 1 に示す。

Ponanza の時間管理は、「go」コマンドを受信したところから指し手を返すまでを消費時間と見なす実装になっていた(図 1 の(7)～(8)の部分)。しかし、この図から分かる通り、CSA サーバーから見た本来の消費時間となる範囲は(7)～(8)ではなく、(4)～(8)である。

今回の構成では、実際の思考部分はリモートに存在したため、通信遅延が発生した場合に、(4)～(5)に数百ミリ秒から数秒程度の時間を要する場合があった。

そのため、秒読み 10 秒に対して 9.5 秒程度探索して結

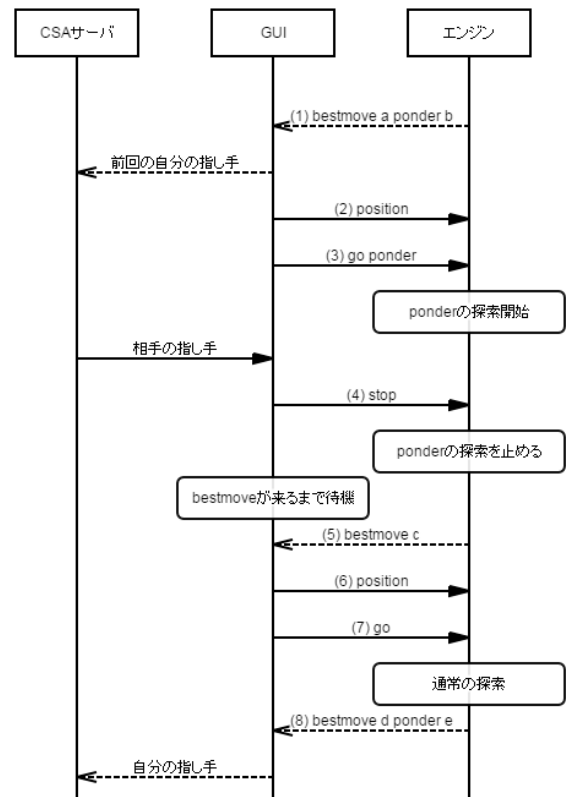


図 1 相手が予想手以外の手を指した場合の動作

果を返すよう実装していたはずが、サーバーから見て 10 秒を過ぎても指し手を指さず、時間切れになってしまう、という現象が発生してしまった。

そのため、二次予選の終了後、(4)～(7)の時間を計測するようプログラムを修正した。

4. 通信を行わない処理への波及の可能性

3. で述べた問題は、通信を行わない通常のエンジンでも発生する可能性がある。

特に可能性が高いのは、相手が瞬時に指した場合である。一般的に、go ponder してすぐ stop を受け取っても、いくつかの理由から即時には bestmove が返せない実装が多い。(例: 初期化に時間が掛かる・最初の iteration が回るまで指し手が確定してないので止まらない・探索中にあまり頻繁に停止チェックをしていない)

すると、(4)～(7)が無視できない時間になり、「CSA サーバーとの通信遅延がほとんど無いはずの状態、ある程度のマージンをとって指し手を送信しているつもりな

のに時間切れする」といった現象が発生しうる。

大きめのマージンを指定することにより実用的には回避可能だが、stop コマンドから bestmove までの応答を高速化することにより、マージンを減らす事が可能になる場合もありえる。

5. おわりに

コンピュータ将棋選手権に始めた参加したのは 2009 年、初めて参加したときプログラマとしても初心者で一次予選すら突破できない状況であった。

それから 7 年、ようやく優勝することができた。ここ 2、3 年は実力的にも十分優勝が狙える位置にいたのになかなか優勝できず、歯がゆい思いもした。

本年度 (2015 年) はコンピュータ将棋選手権だけでなく、コンピュータのハードが統一された大会、電王トーナメントのほうも優勝でき、少しは王者のようにふるまってもいい気がしてきた。

ここ数年、特に電王戦が始まってからの、コンピュータ将棋業界は新陳代謝が激しく、以前まで強豪だったプログラムも比較的存在感がなくなっている。そう、敬愛してやまない保木さんと Bonanza ですら、存在感を示せなくなっている。拙作 Ponanza も、我々が強くする作業を怠れば、あっという間に存在感をなくすだろう。もうしばらく戦い続けようと思う。

コンピュータ将棋は我々の 20 代すべてをかけて戦ったものであった。コンピュータ将棋に出会えて幸せだった。

将棋ソフト Labyrinth の紹介

細羽 英 貴

1. 将棋ソフト Labyrinth 誕生

私が開発した Labyrinth という将棋ソフトは私だけでなくさまざまな方の協力の元に作られた将棋ソフトとなりました。まずはその誕生秘話から話をしたいと思います。

私は2013年まではずっとコンピュータ将棋についてはただの一観戦者でしかありませんでした。そんな私が将棋ソフトを開発するにあたって、色々ソフトのアドバイスを頂いた方は将棋ソフトなのは開発者の川端一之さん（以下かずさん）でした。

そのかずさんと私が初めて出会ったのはかずさんと私の共通の知人である美少女ピアニストちゃぱさん（このソフトのマスコットとなる武市らびゅりん子ちゃん（図1）のキャラクターボイスの方）の結婚披露宴だったのですが、この時の披露宴参加条件が「何かのコスプレをする事」であって、その時かずさんは有名なコスプレネタであるダンボールガンダムのコスをして参加されており、あのなのはの開発者はこんな気さくな方だったのかと思ったのが最初の印象でした。（私は大好きな key 作品の中でもリトバスのコスチュームを着て参加しました）

美少女ピアニストちゃぱさん結婚披露宴でのかずさん
https://twitter.com/kazu_nanoha/status/577839657796308992



図1 本将棋マスコット武市らびゅりん子ちゃん

そんなかずさんと出会えた事、そして第3回電王戦に併せて電王トーナメントというコンピュータ将棋の大会をダウンゴさん主催で開催される事、そして当時休職中で余暇が多量にあり、長らく休息していたプログラミングのリハビリも兼ねたいという思いもあり将棋ソフトの

開発を始める事を決めました。（電王トーナメントまで2ヶ月程しか期間がありませんでしたが）

将棋ソフト開発について何も知らず将棋所なども知らなかった私は独自 G U I から開発を始めて、ルール通りにランダムに手を指す将棋ソフトを3日程で作成しました。ランダム手とは言え、最初にコンピュータから手が返ってきた時はやはりちょっと感動を覚えました。

それから駒の点数、駒の効き、駒の当たり/当たられ、限定的な2駒関係などの評価関数を作って Min/Max 法で計算して指す手を決めるいわゆる思考ロジックをさらに4日程で作って動作させた所、最初、角の効きを作るために▲7六歩△3四歩との手を指していわゆる普通の将棋の手を指した事に感動していたところ、次にいきなり▲2二角成といきなり相手の角を取り、△同銀と一体何が始まったのかと戸惑っていたところ、取った角をいきなり▲4五角と指したため、このコンピュータの一連の指し手に納得がきました。

今となってはもうほとんど指されなくなった筋違い角という筋ですが、この単純な思考ロジックの元では、相手の角を取って▲4五角と指す事で6三の歩と3四の歩の両当たりとなって歩が取れるため、この手は点が高いいい手だと計算しこう指した（実戦ではもちろん△7四角など相筋違い角にする事によって必ずしも歩が取れる訳では無いのだが）のである。



図2 思考ロジック初動作で筋違い角を指した Labyrinth

自身も多少将棋について勉強した事もあり、今はもうほとんど指されない手である事は知っていたのですが、武市三郎先生筆頭にプロでも全く指されない手でも無い事、並びに他の将棋ソフトで筋違い角を指す将棋ソフトを知らずソフトを作るにあたっての個性となりうる事を考慮して、この手を直さずにむしろこれをメイン戦術とするソフトにしようと思い立ちました。

そしてさらに驚いた事が、開発開始から2週間目のソフトがなんと公開版なのは(NanohaWCSC18)を打ち破ってしまったのである。(もちろんなのは側に悪手があった事は言うまでも無いが)

そうして2ヶ月の限られた期間でGUI改良、通信プロトコル開発、その他電王トーナメントに出るための各種機能追加、評価関数随時改良を行ったソフトは無事第1回電王トーナメントを不具合無く指しきり14位(下から5番目)の成績を収める事ができました。

2. Labyrinthus の中身 (第25回コンピュータ将棋選手権 Ver.) について解説

ここで第25回コンピュータ将棋選手権 Ver. の Labyrinthus の中身について解説します。

評価値：駒自体の点数、駒の効き、駒の位置、駒の当たり/当たられ、限定的な2駒関係～4駒+ α 関係(例えば銀挟み形などを高く評価)などを手入力で点数化しそれを計算にて算出

探索：深さ優先探索にて局面の全手を指した後の評価値計算→上位12手まで絞る→それぞれの局面にて全手評価値計算→上位8手まで絞る→…といった先細りの枝狩り探索を行い最大8手先(最小5手先)までの評価値(探索が深くなるにつれ評価の絶対値を徐々に落としていく)をMIN/MAX法で計算し、次の手の点が最も高くなった手を指す。

動作モード：序盤、中盤、終盤、入玉モード、入玉後モードの動作モードが存在し、それぞれの状態によって評価値を変化させている。具体的には最初40手以内までかつ自玉の囲い等が完成するまでは序盤(但し相手が急戦をしかけてきて囲いが完成する前に自陣に相手の駒などが侵入してきた際には序盤打ち切り)、序盤以降から、相手もしくは自陣に成駒が2つ以上できるまでは中盤、2つ以上できた後を終盤としている。

また、入玉に関しては玉よりも前の位置かつ玉側がある端から4マスの位置に敵の歩香桂が1駒以内かつそれ以外の敵駒無しかつ自分の駒が4枚以上ある場合に入玉モードに突入し、高い位置の玉ほど評価値を高くして入玉を目指すようにしている。



図3 第25回世界コンピュータ将棋選手権にて実戦で初めて出た入玉モード

また上位2マス以内に入ったら入玉後モードに突入し、玉以外の駒の上昇値を高くしたり入玉宣言のチェック等を行うようにしている。(将棋ルール的には玉は3マス以内に入っていれば入玉状態だが、3マス目では不安なので2マス目にて入玉完了とするようにしている。)

また、それ以外にも通常状態/圧勝状態と通常状態/辱め詰み状態という状態を個別に持っている。圧勝状態とは、自駒を多く持っているなどして自己評価値に4500点以上の開きがある時にこの状態となり、探索幅をより狭く浅くして探索にかかる時間よりも早く指す事を優先するようにしている。(切れ負けルールでなくなった第25回選手権の大会ではこれは不要だったかもしれない)

詰み筋が存在し、かつ優勢状態であった際に、通常状態から辱め詰み状態という状態になり、相手玉を詰ませずに追い詰めるモードに突入する。(具体的には長手数の詰みとなる手を優先して指すというロジックを使用している。)なお、辱め詰みとなる手を13回指すと、辱め詰み状態から通常状態に戻り、相手を詰ませるようになっていく。(辱め詰みは第1回電王トーナメントにてvsカツ井将棋戦にて偶発的に発生した。当初は単なる詰めロジックのバグであっ

たのだが、面白い筋と思い、辱め詰みとしてこの指し筋を残す事にした)



図4 第1回電王トーナメント、vs カツ井将棋戦棋譜

図4の局面から3七角と指し、以後23手かけてカツ井将棋を包み込むように詰ませる筋を指し、プロ棋士の方やニコ生視聴者から失笑を買う。



図5 第1回電王トーナメント、vs カツ井将棋戦指了図

その他、4手前と局面が同じになれば評価値が大きく離れてなければ第2候補手を指す千日手防止ロジックや時間が少なくなった際に長考となる局面（有効手が多いなど）になった際には探索幅深さを少し狭めてなるべくフラットな時間使用での指し手を指すようにするなど微調整的なロジックも組み込まれている。

3. Labyrinthus の実践棋譜の紹介と解説

3.1 最後まで指し切れれば満足第1回電王トーナメント

2ヶ月間で何もライブラリ等を使用・参考にせず一気にGUIから思考ロジックから通信プロトコルまで作りあげたLabyrinthusは自駒への複数の駒の当たり当たられ計算とかも非常に曖昧なままでの出場となった。



図6 第1回電王トーナメント、vs scherzo 戦棋譜

図6はvs scherzo戦で出た形で、5三の銀に2六角および9七角の当たりが当たっていて、それに対して自駒は5二の金しか当たっていません。このまま放っておくと駒の当たり/当たられの関係から5三角成、同金、同角成りと角と金銀の2枚換え+角成と大きく戦型の差をつけられてしまうため、級位者でもここは5三の銀にもう1枚自駒の当たりを付けるか銀を逃げるかなりして5三角成を防ぐところですが、ここでLabyrinthusは1六飛成と銀を守らず竜を作り、かつ角に当たりを付けて角切りを誘発するような手を指してしまいました。結果、上記5三角成からの手を指され、あっさりscherzoにLabyrinthusは負けてしまいました。大駒と金銀2枚換えの評価、並びに自陣に馬を作られる事の評価並びに自駒・敵駒の当たり計算をしっかりと次Verでは手直しをしようと思った瞬間でした。

また、図7はvs ひまわり戦指了図なのですが、特に囲いなどを指定していない評価のため、敵の攻めに対して玉がひたすら上昇していった通称棒玉という形になりました。なお、この戦いはひまわり側に詰みをみつけると停止するというバグがあったため、この終局図にて時間切れ勝ちでLabyrinthusの勝ちとなりました（ちなみに私はここからの詰みが分からない程度の棋力しか持ち合わせていません）

戦いでしたが、通常筋角でもしっかり矢倉が組めるよう、評価関数（特に序盤）を進化させました。



図7 第1回電王トーナメント、vs ひまわり戦指了図



図9 第2回電王トーナメント、vs scherzo 戦棋譜

3.2 囲いを覚えた第2回電王トーナメント

第1回電王トーナメントでの反省点を生かし、評価関数の強化並びに玉の囲いを行う序盤ロジックの追加など棋力強化を重点的にを行い、かつ前回でもあった筋違い角や辱め詰めなどオリジナル要素はそのまま残したいいわゆる単純進化版にて出場しました。

それなりに将棋らしいものを指せるようになったソフトとなりこれで一応自分としても将棋ソフトを作ったといえるようなソフトが出来上がったと思いました。それに伴い、私も他の将棋ソフト開発者同様、ソフトの一般公開を行いました。（ソフト公開はわりかし好評で目測でただけでも300近くのDLがありました）



図8 第2回電王トーナメント、vs カツ井将棋戦棋譜



図10 第2回電王トーナメント、vs scherzo 戦指了図

図8はvs カツ井将棋戦で、袖飛車筋違い角矢倉というそれなりにしっかりと将棋らしい形をした指し筋を指せるようになりました。また図9はvs scherzo 戦（後手Labyrinthus）で、こちらは筋違い角から通常筋角となった

また、前回カツ井将棋戦で出た詰みのあるシーンで詰まない手筋も残しており、scherzo 戦にてこちらの図10にて辱め詰めロジックが起動していたのですが、scherzo さんがこちらの指了図で投了されたため、第2回電王トーナメ

ントでは全体を通して辱め詰めが実際に指される事はありませんでした。

将棋ソフトに関しては投了に関しては議題の一つだとは思いますが、個人的には自ソフトが負けの際には相手を認めて投了するのが礼儀であると思ってるため、自ソフトは一定条件で投了するようになっているのと同時に、明らかな負け状態で投了しないソフト相手には指了図を恥ずかしいものとする指し手をアンチコンピュータ将棋手として採用するようにしています。(実際にはこれを採用する事によって勝ちのシーンでも256手引き分けになる確率が増えるのであるが)

3.3 棋風変更かつ振り飛車採用第25回世界コンピュータ将棋選手権

第2回電王トーナメントで指し手強化を行ったLabyrinthusですが、第25回世界コンピュータ将棋選手権にどのような進化(変化)をさせるかは一つの課題でした。一つは第2回電王トーナメント開発者インタビューでも宣言したプロ間でも稀に指される事がある振り飛車筋違い角を指させるようにする対応を行いました。



図11 第25回WCSC、vs カツ井将棋戦棋譜1

ただ、それだけの対応では物足りず、第2回電王トーナメントや自己対局などで目立つ受けの弱さを強化させるために、受け棋風とするような評価関数の修正を行いました。それが功を奏せず、カツ井将棋戦などでも図12のように取った桂馬を受けに回すような明らかな受け棋風になり、しかし受け切れず破られかつ攻めもするどい切り込みなど

が無くぱっとしないといった弱々しい将棋となってしまった印象が残ってしまいました。



図12 第25回WCSC、vs カツ井将棋戦棋譜2

また、本カツ井将棋戦は囲碁将棋チャンネルにも取り上げられ、図13の局面よりLabyrinthusは4四金と金を逃がしてしまったが故にトン死してしまいましたがこちらの局面でも8三金からの詰めろ逃れの手があり、勿体ない将棋となった事が指摘されました。(詳細は囲碁将棋チャンネルの第25回世界コンピュータ将棋選手権1日目の動画をご覧くださいませ)



図13 第25回WCSC、vs カツ井将棋戦棋譜3

また、第25回選手権の開幕直前の移動時間中に筋違い角2八角戦法を指す自称裏コード（図14）も仕込んで一部の対局にて使用していましたが、こちらも結果としては相手の角を奪える手となる事はありませんでした。



図14 選手権直前に仕込んだ筋違い角2八角戦法



図15 vs コオロギ戦にて不発する2八角戦法

こちらはよりきちんとしたロジックとして仕上げてまたいつか披露できる日がくればよいかと思っております。

また、作成した辱め詰みロジックにもバグがあり、辱め詰みから通常の指し手ロジックに変化するところで連続王手千日手を指さないようにするロジックの抜けがあり、vs コオロギ戦にてあと1手で相手が詰む場面に王手千日手を指してしまい、思わぬ負けとなってしまいました。



図16 第25回WCSC、vs コオロギ戦棋譜

（図16より△5一玉、▲5三竜、△4一玉、▲4三竜を繰り返して王手千日手負け）

こちらの指し手も原因は解明し修正済みですが、この辱め詰みからの王手千日手を指す手は新たな Labyrinthus の特徴としてこれはこれで意図的にも指せるよう別途残すようにしました。

また、自作した入玉ロジックにも欠点があった事が本大会で分かりました。



図17 第24回WCSC、vs scherzo 戦棋譜1

図17はvs scherzo 戦、後手 Labyrinthus 玉の前に相手駒は歩1枚のみかつ自駒が4枚以上あり、ここから高い位置の玉の評価値を高くする入玉ロジックへと移行するので

すが、その評価値がまだまだ低く、図18左上の局面から2筋を通して玉を浮上させる動作を行わず、むしろ竜を2七の拠点に作って(図18右)入玉ができなくなるという手を指してしまい、大トン死をしてしまうという指し手になってしまいました。(指了図、図18右)

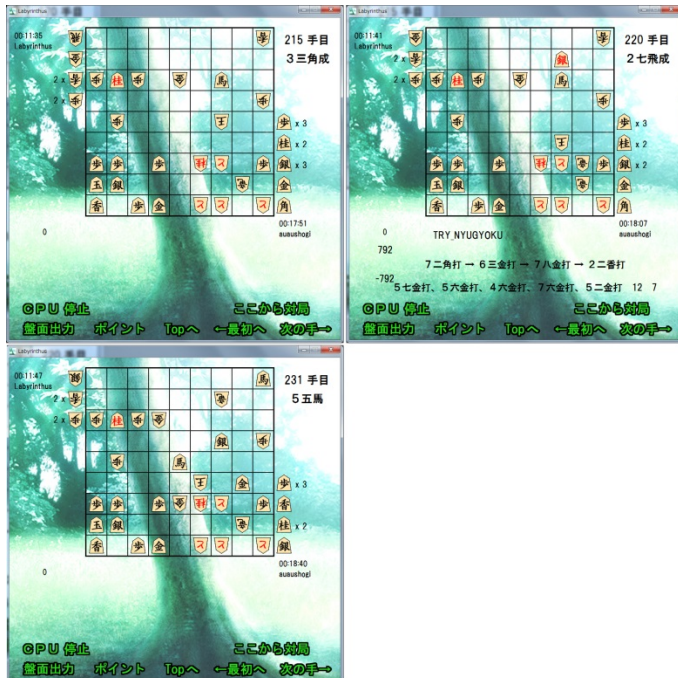


図18 第25回WCSC、vs scherzo 戦棋譜2

こちらに関しても入玉ロジックの高位置評価値を見直し、入玉をより優先するにするとという新たな課題の発見となりました。

成績もあまり振るわず個人的にはこうした反省点が多く残った第25回世界コンピュータ将棋選手権でしたが、公式な棋譜としては残りませんでした。選手権後の食事会時に非公式戦的に対局サーバーを自前し、急きよ対局を行った libshogi 戦は詰むや詰まざるやの切迫した対局となり、これぞ将棋の醍醐味と改めて感じたのと同時に結果ギリギリの闘いを制して勝利できたのはまだ Labyrinthus の可能性を感じられた一局となりました。

(棋譜：

http://www.geocities.jp/kagami_tomo0318/kihu_libshogi_vs_Laby.csa)

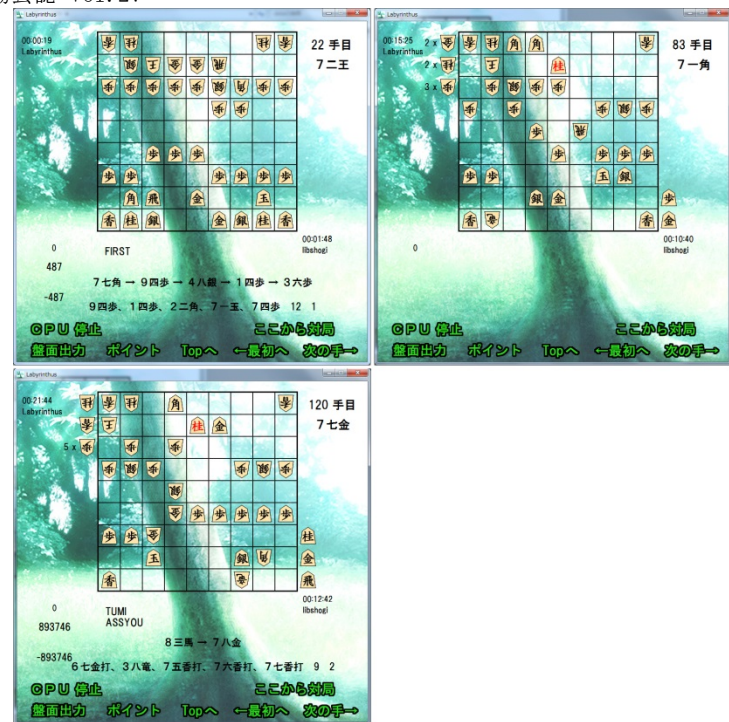


図19 非公式戦、vs libshogi 戦棋譜

(図19、相振り飛車からあわや詰むかもというところまで追いつめられるも接戦を制する対局となった。右上局面、タダの角と取ってしまわないか非常にハラハラした)

4. 今後の展望等

評価関数が開発当初よりも強化されたとは言えまだまだ上中位将棋ソフトと本ソフトとの差は大きく開いており、Bonanza を軸とする現在の主流ソフトには全く歯が立たない状態であり、さらに強化するには自分も現状のロジックを捨て去り強化学習など新たな取り組みをせねば太刀打ちできない程差が開いているのではあるが、将棋ソフト上位者の将棋ソフトに対する真摯な取り組みを見るに当り、自分の一趣味として過ぎない将棋ソフト開発に自分がどれほど追従していけるのであろう事を考えると、自分はまた自分として別の方向性での将棋ソフト開発を進めても良いのではないかという思いもあるのもまた事実である。いわゆる将棋ソフトにはガチ勢とネタ勢との区別があるが、自分は自分で出来る範囲でのネタ勢としての将棋盛り上げの方向性でも良いのではないかと思えたりもするのである。(個人的にはネタ勢という言い方はせずエンジョイ勢と呼称して欲しかったりもするのではあるが)

いずれにせよほんのふとしたきっかけで始めた将棋ソフト開発を通じて色々と知りうる世界もあったため、今後とも余暇あれば将棋ソフトを進化(変化)させ機会合えばまたコンピュータ将棋大会にも出てみたい意気込みであります。

最後に本ソフト開発に協力していただいた皆さん、並びにアルバムの名称を本ソフト名での使用の許可をいただいたアーティスト Ceui さんに多大なる感謝の意を表します。



図 2 0 アーティスト Ceui さんと将棋ソフト Labyrinthus 作者(私) (2013/12/23 Ceui 大阪エデンでの写真会にて)

(2015/9/16 将棋ソフト Labyrinthus 作者 細羽英貴)

nozomi について

大 森 悠 平

1. まえがき

nozomi は、筆者がコンピュータ将棋の勉強のために作成している将棋プログラムである。現在のコンピュータ将棋を支えている考えを知ってみたいという単純な興味から、作成を始めた。

2. 第 25 回世界コンピュータ将棋選手権

第 25 回世界コンピュータ将棋選手権時点での nozomi の特徴は下記の通りである。

・ PEXT bitboard

Bonanza の rotated bitboard より、occupid bitboard の管理が簡単になるため、簡潔にコードが記載できる。Bonanza 型の rotated bitboard と比べて、高速化してはならず、速度としてはほぼ同等であると思われる。高速化というより、コードが簡潔になる点が採用の理由となっている。

・ 探索

探索の枝刈りはやっておらず、PVS + 並列探索となっている。本番で使用した PC では、深さ 8~10 手程度の読みであった。

・ 評価関数

特徴ベクトルは、Bonanza と同じ三駒関係 KPP・KKP を使用している。

特徴ベクトルの学習に Bonanza を改造して使用した。特徴に相対 KPP を追加し、棋譜約 50,000 局で学習した。時間の都合上、収束するところまで学習することができず、Bonanza の fv.bin を使用したものに対して、3 割程度しか勝つことができなかった。

3. 第 3 回電王トーナメント

11 月末に行われた第 3 回電王トーナメントにも触れる。幸運にも恵まれ、nozomi は第 3 回電王トーナメントにおいて決勝に進出することができた。そこで、第 3 回電王トーナメントバージョンの nozomi についても記載してお

く。

探索部分は Stockfish をベースとしており、以下の特徴を持つ。

・ 王手延長

王手延長は、SEE が 0 以上の手に対して、1 手延長している。

・ 静止探索

駒を取る手+ (駒を取らない) 王手を対象としている。成る手は、通常の手として扱っている。「成り」を理由とした枝刈りの抑制は行っていない。

・ 定跡

定跡は、予選と決勝で変更した。予選時に使用した定跡は、floodgate の棋譜をもとにしており、棋譜のコメントに残っている評価値で一貫して優勢となっていたものから作成している。予選は、持ち時間が短いため、なるべく定跡で時間を節約するほうが良いと考えた。

決勝トーナメントでの定跡は、最大でも 10 手程度で切れるような設定とした。電王トーナメントの決勝の場合、持ち時間が 2 時間あるため、自分の力で考える時間が十分にあり。そのため、下手に定跡を使うより、間違えることが少ないと考え、このような設定とした。

・ 評価関数

KPP・KKP については、世界コンピュータ将棋選手権時点と変更がないが、KKP/KPP をより細かくパラメーター分割を行った。これにより、ようやく Bonanza の fv.bin を超えることができた。

特徴としては、駒を動く方向 (前・斜め前・横・斜め後ろ・後ろ・前の遠隔・横と後ろの遠隔・斜めの遠隔・駒がある) についても分割して学習している。

学習には、インターネット上で手に入るプロの棋譜約 55,000 局、floodgate の R3000 以上同士の棋譜約 32,000 局、合わせて約 87,000 局の棋譜を使用している。

4. おわりに

コンピュータ将棋の開発は、開発環境が整っており、

気軽に始めることが可能である。また、強くするための情報も多く出回っている。そのため、普通のプログラマーであっても、強い将棋プログラムを作成することは可能である。

このような環境を整えた先人たちには、深く感謝するばかりである。この場を借りて、今のコンピュータ将棋を発展に寄与された方々にお礼を申し上げたい。また、今後も多くの人が、コンピュータ将棋に関わり、さらなる発展を遂げてほしいと思う。

My shogi program Koorogi

Jonathan Huang

It's my honor and pleasure to introduce myself and talk a little bit about my Shogi program "Koorogi".

I was born in Taipei, Taiwan (台北出身です). After finishing college study and the compulsory military service (義務です), I worked for an electronics company in Taiwan for a short time. Then at age 25, I came to United States for the study in graduate school. Since then, I have been lived in US for more than 20 years (Cupertino, CA). In my career, I did various software programming jobs with my electrical and computer engineering background. In year 2013, I was layoff and became unemployed. While looking for a new job, I also got a lot of free time. So I picked up my life-time hobby, Computer Chinese Chess programming, as my pastime.

When I was a college student in Taiwan, I took the "Artificial Intelligence" course in the junior year. The course required a programming project, and I chose "Computer Chinese Chess program" as my personal one-man project. Base on this school project, I participated a Computer Chinese Chess competition (hold by Acer group) in year 1986. My program was in the final round (the top 8 programs within the 16 programs total) but did not win the final top 3. The program ran on an IBM-compatible 8088 4.77MHz machine at that time.

After year 1986, even though I like computer Chinese Chess programming, I have no free time due to military service, preparing English examines (TOEFL, GRE), graduate school study, and various full time jobs. Only until the layoff in year 2013 that I have some more time and can picked up this hobby again.

In year 2013 and 2014, I was working on some programming related to Computer Chinese Chess problem. In the end of year 2014, I made a trip to Taipei. I bought an one year round trip ticket, and the return trip was opened, which means I can stay in Taiwan up to one year as long as the ticket was effective. I brought two notebook computers with me. I then lived

with my parents in Taipei.

In January 2015, I browsed through Internet and watched some computer Shogi related video in YouTube, ニコニコ. I asked 森岡祐一さん regarding some logistic questions of 「第25回世界コンピュータ将棋選手権」. Later on I learned that I can focus on Shogi engine development and just using "Shogidokoro" as GUI, so I decided to participate the 2015 Computer Shogi competition. The only one developer is me. So, "koorogi" is my solo "one-man" project.

I don't know if the schedule of 3 months (Feb, Mar, Apr) is short or long for developing a Shogi engine code. I think it's enough to make a working version but not a good one probably. As to the three wins in the game, I think it's pure luck, or in other words, my program has less number of bugs than my opponent, or the bug of my program is less serious than my opponent. For example, one of the win is due to opponent's timing control problem. Another one is due to opponent's repeating check. As to the 3rd win, I have no idea because I don't have enough Shogi knowledge to make a judgement of why my program wins.

Just like my appeal text mentioned, my program "koorogi" has nothing new. It has the traditional three parts: Move-Generator, PVS search, and Evaluation function. The algorithms or pseudo codes are all in "chessprogramming.wikispaces.com", or in some public domain web-pages. I spent around half of the time on debugging and testing. The fine tune part of evaluation function is tedious especially. In the future, I think I need to spend more time on "machine learning" algorithm to make it applied in evaluation.

Other than chess/shogi related board game programming, I also spend a lot of my free time on learning Japanese language (日本語), and on reading Japanese novels (小説). So participating 「世界コンピュータ将棋選手権」 also gives myself a chance to practice my Japanese listening and talking proficiency. Japan (Tokyo, Kisarazu) is a wonderful and nice place for a foreigner / tourist like me. By

the way, Kisarazu (木更津) has an airport (military air-field) that is mentioned in the 「大空のサムライかえらざる零戦隊」by 坂井三郎, one of my favorite novel. When Sakai returned back to Tokyo from Iwo Jima 硫黄島、小説の最終：「私は急に、人間の生命なんて、まことにちっぽけな無価値なもののように思えてきた... 運命のひらきの大きさを、どう考えたらいいいのか。私は迷うばかりだった」

Life is short. If you really want to do something, then just do it. I like computer board game programming, therefore, I participated 「第25回世界コンピュータ将棋選手権」.



「第25回世界コンピュータ将棋選手権」会場にて(撮影：五十嵐治一)

開発者を楽しませてくれる「きふわらべ」の紹介

高橋 智 史

1. きっかけ

うちは、弟がチェスプレイヤーということもあり、実家の食卓にはチェス盤が置いてあって、なかなかお洒落です。



図1 我が家の食卓

どちらかというと、うちの中でボードゲームに関係するのは弟の方だったのです。壁にはこんな写真(図2)も飾ってあります。



図2 壁の写真

London Chess Classic 2012 での写真です。写真左から、森内俊之さん(将棋十八世名人)、小島慎也さん(チェス六段)、弟の高橋礼二(チェス三段)です。



図3 森内名人の揮毫(贈呈先に注意! 借り物です)

図3の揮毫は、神戸チェスクラブの岡田充弘会長から、弟が借りているものです。

わたしの方は、レトロビデオゲームが趣味で、普段からオフ会に出たり、ニコニコ動画を楽しんでいました。わたしと弟は話題に接点がなかったのですが、2013年に第2回電王戦がありました。わたしのプログラマーという職業と、将棋の棋士がやや向かい合って将棋盤を挟む構図が大変面白く、将棋エンジンを作って第2回電王トーナメントに参加(図4)しました。



図4 第2回将棋電王トーナメントへ参加

第25回コンピュータ将棋選手権にも参加しました(図5)。



図5 第25回コンピュータ将棋選手権へ参加

今では、家に帰省して将棋・チェスの話しに関心を示すのはわたしの方になりました。

2. 生い立ち

1980年5月9日生まれ大阪府大阪市出身。兄弟は4歳年下の弟が1人。将棋は父と遊ぶために覚えました。小学校5年、6年と将棋部に所属。6年は部長。

何かの将棋大会の団体戦に出たとき、対局中の横に弟

が見に来て、次はこの手がある、次はこの手がある、と先々に指し手を口出しして囃し立ててくることがありました。わたしは、対局者もいる手前、「そこは打とうと思っていた所や、あっち行け」と言いましたが、弟の方は「何でなん」と喜んでいるようで離れなかったの、ならば、と思い「(弟が) 言った手は指さん!」と言ってそれ以外の手を指して負けました。母が言うには、このときわたしが将棋を指していたのを見たことが弟にも影響があったのではないかとのことです。

中学に上がると、将棋部が無かったことと、父が早世していたこともあり、第2回電王トーナメントに出る33歳まで すっかり将棋から離れていました。弟の方はチェスクラブに通っていたようで、2002年にはチェスで全日本・Jrチャンピオンになっていました。

その後、ニコニコ動画の第2回電王戦第2局の佐藤慎一四段(当時) vs Ponanza を面白半分で見て、そこで初めてプロ棋士の対局というものを対局開始の礼から投了まで見ました。こんな面白いガチ勝負イベントがあるのか。さっそく仕事場で言いふらしました。

面白いイベントは終わらせたくはない。参加者が増えることで続くだろうとの思いから将棋エンジンを作って第2回電王トーナメントに出ました。参加ソフト24のところを、きふわらべが参加することで25に伸ばしました。第25回コンピュータ将棋選手権でも参加ソフト38のところを、きふわらべが参加することで39に伸ばしました。自分が参加することでイベントを盛り上げ、自分たちで守っていくという発想は、漫画やゲーム等の自主制作系の即売会イベントでは珍しくないことです。

今では、わたしが弟の影響を受け、弟が会ったことのある森内名人(当時)を見に行つてしようと、軽い見物気分で 2015年の正月休みから東京の将棋会館の道場に通い始めました。



図6 将棋会館の道場へ

3. きふわらべの開発

2014年7月31日頃、第2回電王トーナメント開催の発表を見ました。面白いと思ったので、これに出ることを目標にしました。

1. コンピューターが、歩を1つ突き出せること。
2. 思考エンジンに独自性があること。

この2つを実装して、将棋コンピュータと言い張って大会に出る、と計画を立てました。わたしに扱えるコンピュータ言語はC#ですので、Cや、C++でソースコードが公開されている将棋エンジンは、C#に読み替えて書き直します。サラリーマンをしながらの、開発期間は3ヶ月。辿った方法は次の通りです。

(1) USI プロトコル通信

USI プロトコルに対応するように将棋エンジンを作っておけば、あとは『将棋所』に通信を任せられるということが、調べて分かりました。ponder や、詰め将棋などの機能は全て無視して本将棋が最低限動くところだけのUSI プロトコル通信の実装に着手しました。

(2) 自主制作GUI

大会では『将棋所』を使いますが、自主制作GUI も作ることにしました。まだ自分の将棋エンジンがない中、自主制作 GUI で「れっさー改」やその他の将棋エンジンとわたしがマウス片手に対局することで、C#で書き直したUSI プロトコル通信部分のテスト、実装を進めました。

(3) 局面データを持つ

USI プロトコル通信で指示された通りに自主制作GUI上で駒を動かすことができた後は、コンピューターに「指せる手の中から1つを選ばせる」ことがしたくなります。するとその前に、局面データをどのように持つかという問題が出てきます。将棋盤の81升と、配置されている駒、手番など。きふわらべの局面データは、次のようにしました。

- ・将棋盤上の81升、先手持駒台40升、後手持駒台40升、駒袋40升、エラー用1升の全202升に、連番(升番号)を振ってある(図7)。

図7 きふわらべの局面データ

・局面には、40個の駒がある。この駒は、升番号を持っている。きふわらべでは、図形的に盤面を直接持つということをしていません。まず駒を見て、次に升を知ります。内部的には盤面がないので、飛車の動きを表現するためには、まず、「飛車の動き」という箱を用意し、その箱に升番号を入れていきます。プログラム中ではこの「升番号が入った箱」を使って、要素を足したり引いたりして、動ける升を求めています(図8)。

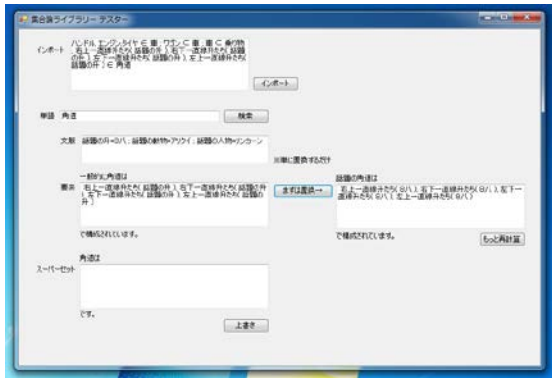


図8 駒の表現 1

これは集合論をヒントに作っている部分です。集合論が面白いと思ったのは、「升番号が入った箱」の言葉をツリー構造状にまとめていけるところです。これを使って言葉を増やすことで何かできるのではないかと、思っていました。特にまだ上手い使い方はできていません。

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
163	160	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	0/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
163	161	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	3/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
164	162	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	5/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
165	163	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	7/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
166	164	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	9/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
167	165	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	11/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
168	166	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	13/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
169	167	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	15/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
170	168	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	17/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
171	169	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	19/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
172	170	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	21/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
173	171	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	23/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
174	172	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	25/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
175	173	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	27/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
176	174	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	29/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
177	175	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	31/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
178	176	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	33/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
179	177	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	35/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
180	178	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	37/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
181	179	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	39/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
182	180	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	41/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
183	181	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	43/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
184	182	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	45/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
185	183	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	47/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
186	184	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	49/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
187	185	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	51/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
188	186	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	53/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
189	187	駒内側	@DEFNE	駒内側	=	(	55/8	)	@DEFNE	平駒部	=							
190																		
191																		
192																		

図9 駒の表現 2

また、図9では、

名前 = { 升番号 升番号 升番号 }

という書式で、「箱」を、たくさん定義。独特な実装をしています。

(4) 駒の動か方、合法手、指し手生成

Lesserkai 1.3.6 (れさ改) を参考にしました。将棋の駒の動かし方を全て網羅するために、このソースコードの中から将棋の指し手を選ぶプログラムを読めばよいはずと当たりを付け、抜き出すことにしました。

れさ改の中の Kyokumen.cpp ファイルの中の Kyokumen::IsLegalMove と書いている部分が将棋の指し手に関係がある、と当たりを付け、その動きをソースコード上で追いかけてみました。千日手や持将棋などの実装は、先送りにしました。

(5) 指し手のツリー構造

指し手を選べるようになると、次は2手目の指し手も覚えてくなります。局面データをツリー構造で持つようにしました。

この時点で、2014年10月18日。きふわらべを、初めてフラッドゲートに放流しました。思考エンジンは未着手ですので、指し手は、合法手の中からランダムに選びました。きふわらべの初めての対局は、王手回避漏れでした。



図10 フラッドゲートでの初対局

このあと、王手回避漏れを修正して 第2回電王トーナメントに出場しました。

(6) ログ出力

第2回電王トーナメントが終わって、一番開発の障害になったと思ったのが、プログラムの動きが不可視で、テスト、デバッグが困難だったことです。そこで、コンピュータ将棋選手権までの間に、力を入れていたのが、動作のチェック、ログ出力です。

最初はHTML5を使うことで、色を付けたり、矢印が引けるようにログ出力を作りました(図11)。

後手駒台										得損盤										先手駒台										駒役			
161	141	121	101	81	61	41	21	1	1	21	41	61	81	101	121	141	161	171	181	191	201	211	221	231	241	251	261	271	281	291	301		
162	142	122	102	82	62	42	22	2	2	22	42	62	82	102	122	142	162	172	182	192	202	212	222	232	242	252	262	272	282	292	302		
163	143	123	103	83	63	43	23	3	3	23	43	63	83	103	123	143	163	173	183	193	203	213	223	233	243	253	263	273	283	293	303		
164	144	124	104	84	64	44	24	4	4	24	44	64	84	104	124	144	164	174	184	194	204	214	224	234	244	254	264	274	284	294	304		
165	145	125	105	85	65	45	25	5	5	25	45	65	85	105	125	145	165	175	185	195	205	215	225	235	245	255	265	275	285	295	305		
166	146	126	106	86	66	46	26	6	6	26	46	66	86	106	126	146	166	176	186	196	206	216	226	236	246	256	266	276	286	296	306		
167	147	127	107	87	67	47	27	7	7	27	47	67	87	107	127	147	167	177	187	197	207	217	227	237	247	257	267	277	287	297	307		
168	148	128	108	88	68	48	28	8	8	28	48	68	88	108	128	148	168	178	188	198	208	218	228	238	248	258	268	278	288	298	308		
169	149	129	109	89	69	49	29	9	9	29	49	69	89	109	129	149	169	179	189	199	209	219	229	239	249	259	269	279	289	299	309		
170	150	130	110	90	70	50	30	10	10	30	50	70	90	110	130	150	170	190	210	230	250	270	290	310	330	350	370	390	410	430	450	470	490

図 11 ログ出力の画面

しかし、将棋は2手で900局面になるほど数が多く、ログを出力しても、ブラウザを開くと真っ白になり、何も描画されず、使い物になりません。そこで、Windowsのファイル・エクスプローラーをそのまま使うことにしました。局面を.png画像で出力しました(図12)。

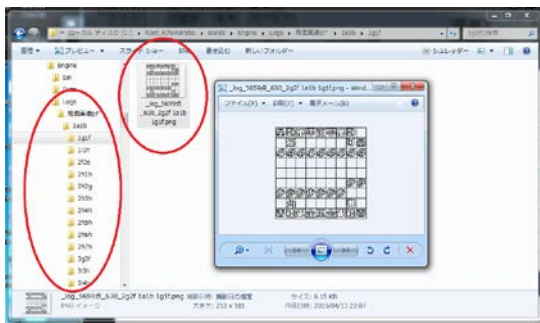


図 12 ログ出力の改良

(7) 評価値

第2回電王トーナメントできふわらべに実装できなかったのが、思考部分です。第25回コンピュータ将棋選手権では、きふわらべに形勢判断(局面評価値)を持たせました。

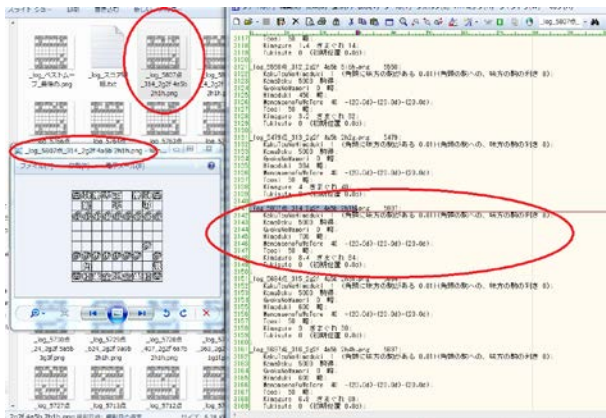


図 13 形勢判断(局面評価)を搭載

評価値の内訳をテキストファイルにまとめるよう、ログ

出力を作りました。きふわらべがどのように点を付けて局面を選んだのかが読めて面白いです。

- ・角頭の駒にヒモが付いていれば何点。
- ・駒得で何点。
- ・玉の周りに金銀の駒があれば何点。
- ・全体の駒のヒモ付きに何点。
- ・自分の駒の目の前に 敵の歩があると点数を低くする。
- ・飛車等の駒の道が空いていれば何点。
- ・きまぐれ点。※ランダム値を評価値に足す。
- ・突き捨て。※初期位置にいと点数が低い。

確かに、機械学習が教えてくれるように、これから評価値が増えていったとき、人間が手で調整するのは、大変そうです。

局面を評価するようになったことにより、ようやくミニマックス原理を使った最善手を選択する実装を行うことができるようになりました。しかし、これだけでは王手をしにいてくれません。きふわらべは2手しか読んでいないこともあり、持ち駒でも持っていて王手を打ち込む場面でもなければ、盤上から敵の王様がいなくなっている局面を想像することがまず、できないからです。

(8) ランダム命令(妄想機能)

評価値の他に、きふわらべには、ランダム命令を持っています。これは、駒に狙いを付けたり、攻めゴマの銀で、相手の守りゴマの銀を取ってもらうことをイメージして付けた機能で、幾つかのバリエーションがあります。

ランダムに駒Aと、駒Bを選んでいくつかの手番の間、覚えて置きます。駒Aと、駒Bの距離を測り、その距離が縮まっていれば評価値が高くなります。駒Aと、駒Bをランダムに覚え、その距離が縮まっていれば評価値が高くなるものもあります。

このあと、なるべく指し手がばらけ、毎対局違った戦いを挑み、負け方が同じにならないようにランダム性を強め、また、駒が成らない不具合に対策を施し、第25回コンピュータ将棋選手権に出場しました。

(9) 2駒関係

第25回コンピュータ将棋選手権後のきふわらべには、2駒関係を実装するべく81×1224ほどのサイズの配列変数を用意しています。3駒でないのは、きふわらべのプログラムの実行速度は遅いだろうと考えたからです。

ボナンザの learn1.c に、棋譜の指し手に一致するように fv.bin の内容を調整する仕組みが書いてあるのではないかと当たりを付けて読んでいますが、「最適制御」の事前知識が要るかもしれないと思うまでは読み進んだところで、まだどこが分からないかを 抜き出しては調べているところです。Bonanza 6.0 のソースコードを読みながら、Rook や、Bishop の名前をよく見るようになったことで、海外ではチェスが指されているのだという実感がようやく湧いてきました。

(10) MultiPV

最善手を5つほど選んで、その中からランダムに指し手を選べるようにしました。これは、のちのちには5つの手に絞ってから静止探索でさらに選ぶようにすれば、きふわらべに攻めの棋風や受けの棋風などの性格を付けて、5つだけのログを見てきふわらべがどういう判断をしたのか見て楽しめるかと思ったからです。

4. おまけ

図 14 は第 25 回コンピュータ将棋選手権での臥竜 vs きふわらべの、きふわらべの PC 画面。角が穴に潜り、端歩を突いています。3 手ぐらい損しています。作ったプログラムが、動いているのを見るだけでも楽しい。

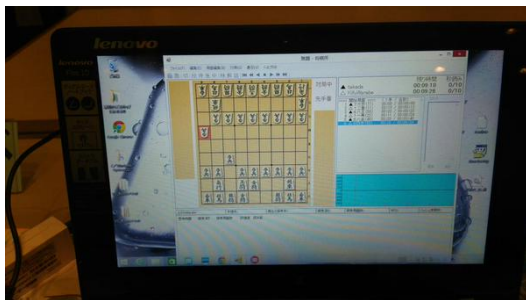


図 14 第 25 回コンピュータ将棋選手権での
臥竜 vs きふわらべ

また、図 15 はきふわらべの自主制作 GUI 画面です。背景が黒いのは、ニコニコ生放送の動画配信でディスプレイを映すと反射光で真っ白になってしまうため、光ら

ないようにしてあります。

なお、きふわらべのソースコードは二条項 BSD ライセンスで公開しています。

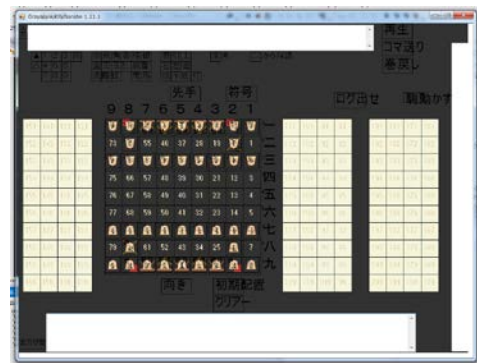


図 15 きふわらべの自主制作 GUI 画面

今後は、年 1 回の電王トーナメントと、コンピュータ将棋選手権だけではなく、自主制作ゲームソフトの即売会でも「きふわらべ」を有償頒布物として出展していこうと考えています。当面の目標は、きふわらべを級位者が遊べる程度の将棋が指せるエンジンに育て上げることです。そして、そこに更に創作性を加え、著作物として 1 つの完成に持っていく予定です。幸いなことに、将棋道場が耐震工事中の期間に新宿将棋センターに通ったところ、初段をいただきました (図 16)。これで初段が作ったコンピュータ将棋ソフトと言い張れます。これからもっときふわらべを強くしたいと思っています。



図 16 初段の認定証を取得

Bonanza と Stockfish のおかげで shogi686 を開発できた

額 賀 大 輔

1. プロローグ

僕は、ずっと趣味でプログラミングをやっていて、そんな中、2006 年の夏に将棋を始めた。そうすると、自分でコンピュータ将棋を作りたいという気持ちが出てくる。2011 年に初めて思考エンジンを作ったが、1 か月程度で性能が頭打ちになり、開発をやめてしまった。

性能が伸びなかったのは、既存の技術を知らなかったからだ。探索の枝刈り手法などは、今でも全然わからないくらいなので、当時の自分が少しくらい調べたところで、まともに実装できるわけがなかった。

自分が理解できない技術に関しては、「魔法でも使ってるんじゃないか」という感覚があり、壁を感じていた。もちろん、強いソフトと同じコードを書けば僕が書いても同じ強さになるし、それはわかっていたはずなのだが……。

2014 年 11 月に再び開発を始めた。1 か月だけでも開発経験があったので、この数年間は開発者のブログ等からより多くの知識を吸収できていたと思う。12 月に入ったころには、評価関数はいわゆるボナンザメソッドをベースに機械学習、探索は Stockfish のソースを参考にする、それで上手く行くはずだという感触を得ていた。その時点では不安が大きかったが、できる「はず」だと思えたことはとても大きい。

2. ボナンザメソッド

ボナンザメソッドについては、1 年に 1 回くらいの頻度で「今度こそ理解しよう」と資料を読んでいた[1]。自分には、手で評価関数を作る能力がない。しかし、ボナンザメソッドは考えれば考えるほど良さそうな手法で、これさえあれば何とかなると、ずっと思っていた。

2011 年の時点で、ある程度理解しているつもりではいたが、学習に 1 か月かかるらしいことから手が出せなかった（性格的にそこまで時間がかかることはできない）。

この点は、600 局程度の少ない棋譜で学習させることで解決した（片方の手番しか使っていないので実際は 300 局相当）。短い時間でもそれなりには学習できる、という感触を得るためにも、手法への理解を深める必要があっ

たので、実現にこのときまで時間がかかったのは妥当だったと思う。選手権バージョンの評価ベクトルの学習に使った時間は、4 コアのノート PC で 5 時間程度である。

ボナンザメソッドを実装しながら、10 年前にこの手法でアマ高段レベルの将棋ソフトが開発されていた事実に変更で驚きを感じていた。手法が公開され、優秀な評価関数が作れることが実証されていたから、今の自分はそれをベースに色々な工夫を試すことができる。学習が成功し将棋らしい序盤を指してくれたことは、感動的だった。

3. Stockfish 探索

Stockfish[2]のソースは非常に読みやすく、各種枝刈り手法について、その具体的な挙動を知ることができた。読みやすいといっても最初はチンプンカンプンで、自分で思考エンジンを書いているうちにだんだん読める部分が増えてきたということだ。

コンピュータ将棋で試してみたいアイデアは以前からいくつもあったのだが、探索が非力では何も試すことができない。その点で Stockfish の存在は大きかった。

4. shogi686

世界コンピュータ将棋選手権に shogi686 として出場することができた。開発者の棋力（アマ初段）を超えるものが作れたので、満足している。

開発の難しさを知ったが、自分でも作れるという感触も得た。shogi686 という名前にいいイメージを持ってもらえるようなソフトを目指したい。

ちなみに、shogi686 という名前は、僕のハンドルネーム“merom686”に由来する。Merom は好きだった CPU のコードネームで、数字の部分も Intel の CPU に関連したものである。

参考文献

[1] GPW 2006 発表資料,
http://www.geocities.jp/bonanza_shogi/gpw2006.pdf

[2] Stockfish - Open Source Chess Engine,
<https://stockfishchess.org>

第 26 回世界コンピュータ将棋選手権の概要

1. 選手権概要

日時	2016 年 5 月 3 日 (火)～5 日 (木)	
場所	〒212-0013 神奈川県川崎市幸区堀川町 66-20 川崎市産業振興会館 http://www.kawasaki-net.ne.jp/hall_guide.html	
主催	コンピュータ将棋協会 (略称: CSA)	http://www.computer-shogi.org/
共催	早稲田大学 ゲームの科学研究所 http://www.kikou.waseda.ac.jp/WSD322_open.php?Kikold=01&Kenkyujold=1P&kbn=0	
特別協力	公益社団法人 日本将棋連盟	http://www.shogi.or.jp/
協賛	株式会社ドワンゴ	http://info.dwango.co.jp/
	株式会社サードウェーブデジノス	http://www.diginnos.co.jp/
協力	富士通株式会社 (予定)	http://www.fujitsu.com/jp/
後援	総務省	http://www.soumu.go.jp/
	文部科学省	http://www.mext.go.jp/
	経済産業省 (予定)	http://www.meti.go.jp/
	一般社団法人 情報処理学会	http://www.ipsj.or.jp/
	一般社団法人 情報サービス産業学会	http://www.jisa.or.jp/
	早稲田大学	http://www.waseda.jp/
	木更津高等工業専門学校	http://www.kisarazu.ac.jp/
	電気通信大学 エンターテインメントと認知科学研究ステーション	http://entcog.c.ooco.jp/entcog/
賞品	優勝: ノートパソコン (予定)	
	3 位まで: 楯	
	8 位まで: 賞状	
試合方法	1 日目 (1 次予選): 2 次予選シード 16 チーム以外による変形スイス式トーナメント 7 回戦	
	2 日目 (2 次予選): シード 16 チームと 1 次予選通過 8 チームの計 24 チームによる 変形スイス式トーナメント 9 回戦	
	3 日目 (決勝): 2 次予選通過 8 チームによる総当たり戦	
持ち時間	当初 10 分、1 手ごとに 10 秒加算 (フィッシャークロックルール)	

※平成 28 年 3 月 2 日現在

2. 参加申込者

開発者	プログラム名	CPU/クロック	総ソケット数/コア数	メモリ	OS	言語・CSA ライブラリ
1. 山本 一成、下山 晃	ponanza	Xeon/E5-2666v3 * 4		60GB*4	Ubuntu + Win7	C++
2. 金澤 裕治	NineDayFever	Xeon/E5-2666v3	2/18	60GB	Linux	C Bonanza v6
3. 巨瀬 亮一	AWAKE	Corei7/5960X	1/8	64GB	Win 8.1	C++
4. Apery チーム (大阪市立大学数理工学研究室)	Apery				Ubuntu 14.04	C++
5. Team GPS	GPS 将棋	多種構成				C++
6. 山下 宏	YSS	Amazon EC2 c3.8xlarge*16	32/256	960GB	Linux	C++
7. 激指チーム	激指	Xeon/X5690	2/12	48GB	Linux	C++
9. 山本 一将、永塚 拓、高木 厚成	ひまわり	Corei7/5960X	1/8	16GB	Win10	C++
10. 横内 健一	大將軍	Xeon/E5-2687W	1/8	128GB	Win10	C++
11. 川端 一之	なのは	FX/8350	1/8	8GB	Win10 C++	なのは mini, Bonanza v6
13. 中谷 裕一	竜の卵	Corei7/980X	1/6	6GB	Win7	C++
14. 柿木 義一	柿木将棋	Corei7/3960XEE	1/6	16GB	Win7	C++
15. 久保 亮介	Sunfish					
16. 宇宙将棋連合	タイでエビを釣る支部 大合神クジラちゃん	ニコニコ生放送リスナーのパソコン				C++ Apery, やねうら王
17. 森岡 祐一	GA 将!!!!!!!					C++
18. 渡辺 敬介	おから饅頭	Corei5/3230M	1/2	4GB	Win8.1	C++ Bonanza v6
19. きのあ	きのあ将棋	Corei7/4900MQ + クラウド	8GB+16GB	Win7, Cygwin+CentOS	C, C++ (PHP AS3)	
20. merom686 の日記	shogi686	Corei7/2670QM	1/4	8GB	Win10	C++ Apery
(以上、二次予選シード : 3/31 までにキャンセルが出れば繰り上げ、 Sunfish はキャンセル、GA 将!!!!!!!、shogi686 はシード権放棄)						
21. 芝浦工業大学	芝浦将棋 Jr.	Corei7/6700	1/4	4GB	Win7	C Bonanza v6
22. David Wada (アメリカ)	無明 7	Corei7/5960X	1/8	32GB	Win7	Java Bonanza v6
23. 大森 悠平	nozomi	Corei7/4700MQ	1/4	8GB	Win10	C++ Apery
24. 山田 泰広	山田将棋	Corei7/980X	1/6	12GB	FreeBSD	C
25. 東京農工大学旧小谷研究室	まったりゆうちゃん	Corei7	2/4	4GB	Win7	C++
26. うさびょんの育ての親	うさびょん 2	AMD FX/9590	1*3/8*3	16GB*3	Win10	C++ なのは mini, Apery
27. 築地 毅	人生送りバント失敗	Corei7/3.5GHz	1/4	16GB	Linux	C++
28. tomonobu masumoto	隠岐	Corei7/620M	1/4	4GB	Win10	C
29. 氏家 一朗	scherzo	Corei5/480M	1/2	4GB	Win7	C++
30. 永吉 宏之	こまあそび	Corei7/4700MQ	1/4	16GB	Win10	C, C++
31. メカ女子将棋部	メカ女子将棋	Rackspace サーバー (Xeon)	10/20	Ubuntu, MacOSX	Julia, C/C++	Bonanza v6
32. カツ井将棋	カツ井将棋	Corei7			WinServer2008	C++
33. Jonathan Huang (アメリカ)	コオロギ	Corei5/520M	1/2	8GB	Win7	C++
34. 高田 淳一	臥龍	Corei7/4960HQ	1/4	16GB	MacOSX	Java
35. 香川高等専門学校詫間キャンパス電子システム工学科藤井研究室&ティーツフトウェア	libshogi	Xeon/E3-1270	4/16	16GB*4	Linux	C++
36. 村山 正樹	なり金将棋	Corei7/3635QM	1/4	8GB	Win8	C++
38. 白砂 青松	白砂将棋	Corei7/3632QM	1/4	12GB	Win8	C++ なのは mini
39. 高橋 智史	きふわらべ	Celeron/N2830		2GB	Win8.1	C#/C++ やねうら王

開発者	プログラム名	CPU/クロック	総ソケット数/コア数	メモリ	OS	言語・CSA ライブラリ
(第24回参加)						
7. 一丸 貴則	ツツカナ					C++
14. 竹内 章	習甦	Xeon/E5-2687W	2/16	16GB	Win7	C++
15. 岩崎 高宗	悲劇的 with Zero	Xeon/E5-2687W	1/8	64GB	Win7	C++ Bonanza v6
(第22回参加)						
18. 出村 洋介	技巧					C++, Java, Ruby
(第20回参加)						
36. 井上 浩一	将棋ミニ	その他	1/4	1GB	Linux	python
(以下、初参加、申し込み順)						
一. 大熊 三晴	CGP	Corei7/6700K	1/4	32GB	Win10	C
一. 熊谷 啓孝	Novice				Linux	C Bonanza v6
一. Claire 開発室	Claire	Corei7			Win8.1	C++
一. たぬきのもり製作委員会	たぬきのもり	Xeon 多種構成			Win 複数 ver	C++その他 Apery
一. 山下 隆久	TMOQ					
一. SilverBullet	SilverBullet					
一. 中屋敷 太一	broaden	Corei3/2.4GHz		4GB	Linux	C++
一. 瀧川正史、内宮大志、大場寿仁	たこっと	Corei7/6700K	1/4	32GB	Win10	C++ Apery
一. 村田 敦	こあ将棋					
一. 塚本 隆三	読み太	Corei7				C++
一. 渡辺 光彦	HoneyWaffle					Go
一. Huasi Qhapaq	Qhapaq					C++ Apery
一. 瀧澤 誠	elmo	Corei7			Linux	C++ Apery
一. 天野 史斎	President_X	Corei7/860 * 2	2/8	16GB*2	Win7Pro	C++, Perl
一. 松山洋章、川名亮、高橋依里	名人コブラ					Apery
一. 大渡 勝己	March					

合計 57 チーム

(注)

- ・ シード順, 初参加は申し込み順
- ・ 左端の数字は, 前回 (または, 最終参加時) 順位

※メンバー詳細

チーム名	メンバー
4. Apery チーム(大阪市立大学数理工学研究室)	平岡拓也、杉田歩、山本修平、白岩大地
5. Team GPS	田中哲朗、金子知適、森脇大悟、副田俊介、林芳樹、竹内聖悟
7. 激指チーム	鶴岡慶雅、横山大作、丸山孝志、高瀬亮、大内拓実
16. 宇宙将棋連合 タイでエビを釣る支部	鈴木雅博
19. きのあ	山田元気
20. merom686 の日記	額賀大輔
21. 芝浦工業大学	原悠一、和田悠介、古根村光、桐井杏樹、五十嵐治一
25. 東京農工大学旧小谷研究室	小谷善行、柴原一友
26. うさびょんの育ての親	池泰弘
31. メカ女子将棋部	竹部さゆり、酒井美由紀、辻理絵子、木村健
32. カツ井将棋	松本浩志、池田拓郎、服部孝洋
35. 香川高等専門学校詫間キャンパス 電子システム工学科藤井研究室&ティーソフトウェア	藤井宏行、高田浩生
(初参加)	
一. Claire 開発室	上原大輔
一. たぬきのもり製作委員会	野田久順、岡部淳、鈴木崇啓
一. SilverBullet	手塚規雄、山内浩之
一. Huasi Qhapaq	SawadaRyoto

人間対コンピュータの対戦結果

(第15回世界コンピュータ将棋選手権以降)

年	月	日	イベント		プログラム	勝敗	対戦者	手合	持時間	秒読み	備考
2005	5	5	第 1 5 回 世界コンピュータ 将棋選手権	エキシ ビジョン	激指	○ー●	勝又清和五段(プロ)	角落	25 分	切負	
	6	25	第 1 8 回 アマチュア竜王戦 全国大会 (読売新聞社主催)	予選 1 回戦	激指	○ー●	岡本敏弘氏(北海道代表)	平手	30 分	40 秒	
				予選 2 回戦	激指	○ー●	小川英二氏(大阪府代表)				
				本戦 1 回戦	激指	○ー●	小川英二氏(大阪府代表)				
				本戦 2 回戦	激指	●ー○	田中幸道氏(福井県代表)				
		26		エキシ ビジョン	激指	○ー●	篠田正人氏(元アマ竜王)		40 分	40 秒	
				激指	●ー○	加藤幸男氏(前アマ竜王)					
	7	24	将棋世界誌 「話題の将棋、本音で語ろう!」*1		激指	●ー○	渡辺明竜王(プロ)	角落	40 分	40 秒	
					激指	○ー●	木村一基七段(プロ)				
	9	19	第 2 9 回北國王将杯争奪将棋大会*2		TACOS	●ー○	橋本崇戴五段(プロ)	平手			※1
10	23	国際将棋フォーラム*3		YSS	●ー○	森内俊之名人(プロ)	角落	なし	30 秒		
		「コンピュータと手合わせ」*4		激指	○ー●	岩根忍女流初段	平手	30 分	60 秒	※2	
2006	2	5	第 1 回 週将アマ COM 平手戦 (週刊将棋主催)	1 回戦	Bonanza	○ー●	加部康晴アマ	平手	60 分	60 秒	
					YSS	●ー○	細川大市郎アマ				
					IS 将棋	○ー●	美馬和夫アマ				
					KCC 将棋	●ー○	横山公望アマ				
					激指	○ー●	小林庸俊アマ				
				2 回戦	Bonanza	○ー●	細川大市郎アマ		20 分	30 秒	
					YSS	○ー●	美馬和夫アマ				
					IS 将棋	○ー●	横山公望アマ				
					KCC 将棋	●ー○	小林庸俊アマ				
					激指	○ー●	加部康晴アマ				
	12		新潟県新春将棋大会 (日本将棋連盟 新潟県支部連合主催)	予選 1 回戦	KCC 将棋	●ー○	神蔵正行アマ	平手			
				予選 2 回戦	KCC 将棋	○ー●					
				予選 3 回戦	KCC 将棋	○ー●					
				本戦 1 回戦	KCC 将棋	○ー●	湯峯一之アマ				
				準々決勝	KCC 将棋	○ー●	村田雄人アマ				
準決勝				KCC 将棋	●ー○	早川俊アマ					
3	8	第 6 8 回 情報処理学会全国大会*5		激指	●ー○	清水上徹アマ竜王	平手	40 分	40 秒		
5	5	第 1 6 回 世界コンピュータ 将棋選手権	エキシ ビジョン	Bonanza	●ー○	加藤幸男氏(前アマ竜王・ 朝日アマ名人)	平手	15 分	30 秒		
11	18	Bonanza 対トップアマ (Bonanza 発売記念イベント)		Bonanza	●ー○	清水上徹前アマ竜王	平手	20 分	30 秒		
				Bonanza	●ー○	加藤幸男朝日アマ名人					

年	月	日	イベント		プログラム	勝敗	対戦者	手合	持時間	秒読み	備考
2007	3	21	第1回大和証券杯	特別対局	Bonanza	●-○	渡辺明竜王(プロ)	平手	2時間	60秒	
	5	5	第17回 世界コンピュータ 将棋選手権	エキシ ビジョン	YSS	●-○	加藤幸男氏(元アマ竜王・ 朝日アマ名人)	平手	15分	30秒	
	5	26	北陸先端科学技術大学院大学 オープンキャンパス公開対局		TACOS	●-○	鈴木英春氏 (元アマ王将)	平手	15分	30秒	
2008	5	5	第18回 世界コンピュータ 将棋選手権	エキシ ビジョン	激指	○-●	清水上徹アマ名人	平手	15分	30秒	
					棚瀬将棋	○-●	加藤幸男朝日アマ名人				
	11	8	第13回 ゲームプログラミング ワークショップ		激指	○-●	清水上徹前アマ名人	平手	60分	60秒	
					棚瀬将棋	●-○	加藤幸男前朝日アマ名人				
2009		10	第71回 情報処理学会全国大会*6		激指	●-○	稲葉聡アマ準名人	平手	60分	60秒	
		22	第3回 E&C シンポジウム*7		合議*8 システム	●-○	谷崎生磨学生準名人	平手	40分	60秒	
	11	7	「コンピュータ将棋の最前線」*9 ～コンピュータ将棋はアマチュア トップを超えたか?～		文殊 with Bonanza	●-○	谷崎生磨前学生準名人	平手	60分	30秒	※3
					GPS 将棋	○-●	稲葉聡前アマ準名人				
2010	2	6	頭脳スポーツと教育 *10 ーブレインスポーツ冬の陣ー	公開対局	激指	○-●	古作登アマ奈良県三冠	平手	20分	切負	
			第2回 週将アマ COM 平手戦 (週刊将棋主催)	1回戦	GPS 将棋	○-●	斉藤知輝アマ	平手	30分	60秒	
					激指	○-●	武内護司アマ				
					YSS	○-●	鈴木恵介アマ				
					Bonanza Feliz	○-●	入江明アマ				
					棚瀬将棋	●-○	高舩賢アマ				
				2回戦	GPS 将棋	○-●	鈴木恵介アマ		10分	30秒	
					激指	○-●	斉藤知輝アマ				
					YSS	○-●	入江明アマ				
					Bonanza Feliz	○-●	高舩賢アマ				
					棚瀬将棋	○-●	武内護司アマ				
	10	11	コンピュータからの挑戦 特別対局(駒桜主催) *11		あから 2010	○-●	清水市代女流王将	平手	3時間	60秒	
2011	7	24	「戦略的なアマトップ合議は コンピュータ将棋に勝てるか?」*12		Bonanza	○-●	古作登アマ+ 篠田正人アマ(合議)	平手	*13		
					あから 1/100	○-●	古作登アマ+ 篠田正人アマ(合議)				
	11	5	第16回 ゲームプログラミング ワークショップ		あから 1/100	○-●	古作登アマ+ 篠田正人アマ(合議)	平手	*14		
	12	21	第1回将棋電王戦プレマッチ		ボンクラーズ	○-●	米長邦雄永世棋聖	平手	15分	60秒	
2012	1	14	第1回将棋電王戦 *15		ボンクラーズ	○-●	米長邦雄永世棋聖	平手	3時間	60秒	
2013			人類 vs 最強将棋ソフト *16		GPS 将棋	104-3	アマチュア	平手	15分	30秒	
	3	18	アドバンスド将棋は最強 コンピュータ将棋に勝てるか? *17		GPS 将棋	●-○	篠田正人アマ with Bonanza5.1	平手	*18		
					GPS 将棋	○-●	古作登アマ with 激指 12				

年	月	日	イベント		プログラム	勝敗	対戦者	手合	持時間	秒読み	備考
2013	3	23	第2回将棋電王戦 *19	第1局	習甦	●-○	阿部光瑠四段	平手	4時間	60秒	
		30		第2局	ponanza	○-●	佐藤慎一四段				
	4	6		第3局	ツツカナ	○-●	船江恒平五段				
		13		第4局	Puella α	△-△	塚田泰明九段				
		20		第5局	GPS 将棋	○-●	三浦弘行八段				
	12	31	電王戦リベンジマッチ *19		ツツカナ	●-○	船江恒平五段	平手	4時間	60秒	
2014	3		電王 ponanza に勝てたら 賞金 100 万円!!! *20		ponanza	166-0	アマチュア	平手	20分	切負	
		15	第3回将棋電王戦 *19	第1局	習甦	○-●	菅井竜也五段	平手	5時間	60秒	
		22		第2局	やねうら王	○-●	佐藤紳哉六段				
		29		第3局	YSS	●-○	豊島将之七段				
	4	5		第4局	ツツカナ	○-●	森下卓九段				
		12		第5局	ponanza	○-●	屋敷伸之九段				
	7	19 20	電王戦リベンジマッチ *21		習甦	○-●	菅井竜也五段	平手	8時間	60秒	
	12	31 1 1	電王戦リベンジマッチ *22		ツツカナ	●-○	森下卓九段	平手	3時間	10分	※4
2015	3	14	将棋電王戦 FINAL *19	第1局	Apery	●-○	斎藤慎太郎五段	平手	5時間	60秒	
		21		第2局	Selene	●-○	永瀬拓矢六段				
		28		第3局	やねうら王	○-●	稲葉陽七段				
	4	4		第4局	ponanza	○-●	村山慈明七段				
		11		第5局	AWAKE	●-○	阿久津主税八段				

※1 途中、TACOS 優勢の場面もあり、話題となった

この後、2005 年 10 月 14 日、日本将棋連盟が無断でプロがコンピュータとの対局をすることを禁止

※2 2006 年 1 月 3 日付朝刊に掲載、対局は 2005 年中

※3 最終盤で文殊が勝ちを読み切るもバグにより時間切れ負け

※4 2014 年 12 月 31 日 10:00 対局開始、2015 年 1 月 1 日 5:26 ツツカナの 153 手目で指し掛け。後日指し継がれる予定だったが、2015 年 2 月 16 日、日本将棋連盟の裁定により森下九段の勝ちとなった。

*1 第2回「渡辺竜王と木村七段、激指と戦う!」内

*2 大会内イベント（北國新聞社主催）

*3 「第3回コンピュータ将棋王者戦」の優勝者とのエキシビション（日本将棋連盟主催）

*4 共同通信社主催

*5 特別セッション「ここまで来たコンピュータ将棋」でのイベント（情報処理学会主催）

*6 特別セッション「コンピュータ将棋は止まらない ー人間トップに勝つコンピュータ将棋ー」でのイベント（情報処理学会主催）

*7 特別セッション「四強合体! アマチュア強豪は最強ソフト軍団に勝てるか!？」公開対局

*8 激指、Bonanza、AI 将棋、新東大将棋の多数決

*9 電気通信大学 エンターテインメントと認知科学研究ステーション 主催

- *10 大阪商業大学 アミューズメント産業研究所 主催のシンポジウム
- *11 コンピュータからの挑戦 特別対局「清水市代女流王将 vs. あから 2010」(女流棋士会ファンクラブ「駒桜」主催)
- *12 電気通信大学 エンターテインメントと認知科学研究ステーション 特別企画 (電気通信大学 エンターテインメントと認知科学研究ステーション 主催)
- *13 コンピュータ側が 25 分・切れたら 10 秒、人間側が 1 時間・切れたら 3 分
- *14 コンピュータ側が初手から 15 秒秒読み、人間側が 20 分・切れたら 2 分
- *15 日本将棋連盟・ドワンゴ・中央公論新社主催
- *16 ドワンゴ企画 第 2 回将棋電王戦開催記念イベント
GPS 将棋から見て、2 月 24 日:9 戦全勝 3 月 2 日:20 勝 2 敗 3 月 3 日:26 勝 1 敗 3 月 9 日:23 戦全勝 10 日:26 戦全勝
- *17 第 7 回エンターテインメントと認知科学シンポジウム特別企画 (電気通信大学 エンターテインメントと認知科学研究ステーション 主催、マイナビ・株式会社マグノリア協力)
- *18 アドバンスドチームが 30 分・切れたら 60 秒、GPS 将棋が 15 分・切れたら 30 秒
- *19 ドワンゴ・日本将棋連盟主催
- *20 ドワンゴ企画 第 3 回将棋電王戦開催記念イベント
ponanza から見て、3 月 1 日:42 戦全勝 3 月 2 日:42 戦全勝 3 月 8 日:40 戦全勝 3 月 9 日:42 戦全勝
- *21 ドワンゴ・日本将棋連盟主催、7 月 19 日 13:00 対局開始、7 月 20 日 8:30 終了
- *22 継ぎ盤使用可

将棋電王戦 FINAL 出場記（第2局）

西海枝昌彦*

1. 対局場所発表

「コウチ?! コウチってなんだっけ?」

関係者から、なんとなく”対局場所は東京近郊”と聞いていたので、「高知城」と伝えられても、東京近郊の地図が浮かんでしまい、数秒出てこない。

「ああ、河中山城（こうちやまじょう）のことか・・・え! 念願のお城きた!!（気づくのが遅い）」

歴史好きなこともあって、旅行でお城めぐりをしているが、まさか自分がお城でなんやかんやするとは思ってもしなかった。と思いつつ、第1局の平岡さんの対局場所を見たら「二条城（将軍の居城だったり信長家康が寄ったり大政奉還したりと大変有名なお城）。に、にじよ、二条城ですか。そうですか、そうですか。いやいや、高知城は一度も行ったことがないし、竜馬、容堂公おひざ元だし。

確か、竜馬記念館だったか、おりょうさん（竜馬の妻）の写真が飾ってある博物館が桂浜周辺にあったはずだ。武市半平太がらみも盛りだくさんだろうなあ。

などと思いながら、どうやって行くのか? と調べてみると、それはもう、当然ながら飛行機なワケで、電車なんかで行く人なんていない。（私は東京の下町に住んでいます）

基本的に高い所が苦手で、飛行機というと、私が「苦手」と言っている高い所よりも、だいぶ高い所を通過するので、念のため路線検索で電車だと何分かかかるかを見してみる。いや、念のため。おーマジかー、7時間かかるのかー。これはやめとこう。ということで、飛行機に決定! でも、なんだかんだで5~6年に一度くらいで乗っているんだし、大丈夫だろう。

ただ問題は、高知県だと「見学したい!! でも放送には絶対に映りたくない!!」と言っていた会社関連の人間や、見学に来てくださる開発者の方々がおそらく到達不可能であることだ。

特に会社関連の子は、「対局場所わかったよ」「ほんとですか! どこでも絶対行きます!!・・・高知ですかすみません。お土産お願いします」などと、瞬殺で折れた。まあ、遠いよね。このときは、高知に行ったら絶対に高知城の天守閣に登り、例の物（後述）を買って帰る! と、固い決意でした。

2. 電王戦 FINAL への道

電王戦 Final の対局前に、ドワンゴさんの企画で「電王戦 Final への道」と題し、出場者、開発者へのインタビューや各コンピュータ将棋との事前対局をニコニコ動画で配信した。

その事前対局で Selene は鬼殺しを戦法として選んだ。私は Selene が鬼殺しを選択することを知っていたが、将棋の知識がそれほどあるわけではないので、「先に桂馬を飛んでしまう戦法があるのか」くらいにしか思わなかった。あとからいろんな人に「アレはダメですよ」「定跡から削除しないと」「いや、ないわー」などと散々でしたが、一応、プロ棋士の棋譜から定跡を生成しているので「そこまでおかしいものですか?」と聞いても「いやーダメでしょ」と言われ、なるほど。と、納得したのは勝又先生の解説。振り飛車党の人に対して挑発の意味も込めて鬼殺しを行い、無理やり居飛車にするために指した棋譜があるとのこと。マジメな(?) 棋譜ではなかったのですね。なるほど。

私自身のインタビューでは、後に松本博文さんの著書に書いて頂いたような、開発にまつわる話や苦労したことなどをいろいろ話したものの、全部カット（泣）。犬のエピソードとか、そういうのはいらないですか?（笑）

基本的に、棋士の方への挑戦を語らなければならないのは、こちらも十分承知しているものの、どうも自分の作っている Selene が知的なものとは思えず、棋士とは比べようもないと思っているので、そのような勇ましい発言はできませんでした。

コンピュータ将棋を開発していく中で、一番やりたかったことは私自身納得のいく「人工知能」を作ること。しかし、「機械学習」とは言っても、人間のように目的意識や反省などがない。「この局面で飛車を成りこみたいが、あの銀がジャマだ。だったら、こうやって銀をどけよう!」

*さいかいし まさひこ

本稿は、将棋電王戦 FINAL 第2局（2015年3月21日、高知・高知城、永瀬拓矢六段 vs Selene）の出场記です。

といった帰納的もしくは演繹的な考え方がなく、ただひたすらプロ棋士の棋譜のパターン認識というか、統計的なデータを応用が効くように、パラメータを工夫してうまく記録していつている。その記録データを人間よりも正確に、人間の強力な省略機能をも飲み込むくらい膨大な数を効率的に検索して結果を出す。

このプログラムを人間と比較してどうこう、とか、人工知能が人間を超えるか？という言い方に違和感がある。これは知能なの？天気予報も予報士を超えている？人工知能なのか？などということ、まわりの知人から聞かれたときにストレートに答えるものすごくがっかりされてしまうので、「いやーまだ人間のほうがスゴイと思いますよー」と言うようにしています。

また、この動画の中で「Selene を人に例えたら誰か？」と質問を受け、強烈に悩みました。そんなこと考えたこともない。・・けど、エビちゃん好きとしては「蛭原友里さん」と答えておきました（笑）。ダウンゴさんの力をもってすれば、当日、スペシャルゲストとしてエビちゃんくるんじゃないのか、いやしかし、そのとき私は対局場じゃないのか。などと猛烈に心配していたら、まわりから「絶対ない」と言われて安心しました。

3. 高知到着

羽田空港に着いたら、搭乗口に向かうところの柱にエビちゃんの宣伝用ポスターが！！これは縁起がいいなあ。と思いつつも飛行機に乗り、手汗びっしょりで上空へ。持っていた小説を何回となく同じところを読んでも頭に入ってきません。ビビりすぎ。

高知に着くと、タクシーで高知城へ。途中、「健康センターセレネ」の看板が！！これはいいよもって、縁起がさらに良い。と、高知城に着き、ダウンゴのスタッフさんとのご挨拶もそこそこに速攻で天守閣へ。家族旅行のお城めぐりでは、お城に着くと必ず誰も買わない「お城メダル」を必ず、記念に買うことを生きがいとしています。高知城にはメダルがない！メダル販売機の横に、メダルに日付や名前を彫ることのできる機械がセットになっているやつです。天守閣にあるパターン、1Fの売店の片隅にあるパターン、少し離れた売店にあるパターンなどあるのでくまなく探したはずだが、ない。

残念に思いつつも、その後、対局相手の永瀬先生と共に、対局場の確認。永瀬先生とご挨拶を・・。と思ったものの、凄まじい緊張感で、なかなかお声が掛けづらい。その雰囲気の中、いやあ、これはヤバイ。俺みたいな一

般人が勝負の世界に来ちゃったなあ。と失礼ながらも内心ではそんなことを思っていました。

4. 対局開始

対局には和服で挑みました。人生において和服を着たことがなかったので、インターネットで和服を着る動画を何度も見て練習し、当日、果たして一人で着ることができるものなのかとドキドキでしたが、1時間早く起きて、動画と鏡を何度も見ながらなんとか着ることができました。

ホテルから高知城に行くのが和服デビュー。途中、ライターを買うためにコンビニに立ち寄ります。和服を着て中に入るものだから目立ちまくり。そのままライターを持ってレジに行くと、店員さんがじっと私の左袖を見ている。・・そう、あなたの期待通り！ここからサイフがでてくるよー！と、左袖からサイフを出し、ライターもそのまま左袖に入れる。和服は結構便利。

対局開始時こそ緊張したものの、対局が始まったらモニターを見てかなり一所懸命に読み筋を追っていたので、思っていたよりもどんどん早く時間が進む。また、勝又先生（勝又清和六段）がいらっしゃったので、現在の局面がどうなのかお伺いし、Selene が変なことをやっていないことを教えて頂く。

「Selene は序盤がダメ」ということをいろいろ聞いていたので、とにかく、変な序盤を指して、一気に潰れて面白くない将棋になることだけは避けてほしい。と、そのことばかり思っていました。これは、Selene が右玉の戦型にしていたので、勝又先生に「玉と飛車がくっついてますけど？くっついてますよ？！」と、ひたすら聞いていました（笑）

Selene の将棋はいくつも見てきましたが、あまり見ない戦型のため大変不安でしたが、序盤のあたりでは、Selene はうまく指せていたようで安心しました。

お昼を食べ、タバコ休憩で喫煙所に向かって歩いていると、ベンチのところに座っていた男性がゆっくりと立ち上がり、こちらに軽く会釈をして席をゆずってくれました。内心、「いや、和服を着ているけどそっち側じゃなくて敵側です。すみません」と思いながらも会釈を返してタバコを吸っていました。また、和服で外に出るといろいろな人から声を掛けて貰ったり、笑顔で会釈されたりして、高知いいなあ！と思いつつ、調子に乗って手を振り返したりしていました。

5. 真剣勝負

対局も進み、中盤から終盤になりかけのところまでいっても100～200点くらいしか点がつかず、ずっとジリジリした戦いを続け、ようやく戦いが始まったかと思ったら、そこから一気に激しくなりました。

その途中、永瀬先生が指した指し手は「角不成」。これは将棋にうとい私でもわかる。不可解な不成です。なんだろう？と思いながらも角不成を入力して、ものの数秒で事態に気づく。不成に対応してない！・・・そのまま投了。これはいろいろ申し訳ないなー。と思っていたら、そのまま対局は一時中断。このときは「あれ。練習中、続行が不可能なバグを見つけたら事前に報告して貰えるんじゃないのか」と、やや疑念があったのは正直なところでした。

中断のさなか、勝又先生を始め、将棋連盟の方やドワンゴのスタッフの方々から、いろいろと気遣って頂いて、特に勝又先生からは「西海枝さんも納得がいかないだろうから、後でキチンと説明しますね。あのまま続けていてもSeleneは負けなんです」と、言って頂きました。この一言で完全に納得・・・ということは、勝ちを読み切って、かつ、不成を指したのか！と、棋士すごい。というか、勝負師怖いわ。と、ここで心底思いました。普通に負けたのでは、この経験、この雰囲気は味わえなかったでしょう。負けている局面で不成を指すのと、勝っている局面で不成を指すのとでは、その意味がまさに180度異なります。

このあとの記者会見では、会場に行くまでドワンゴのスタッフさんにいろいろとお気遣いして頂き、歩いている最中に「なんて言おう？」と考えていました。謝罪？どういうふうに謝罪する？などと、いろいろ考えていくうち、「もういいや、普通にしゃべろう！」と、決心。来た質問に対して、いつも通り、ごく普通に対応しようと決めて、不成についての質問や、高知についての質問など、そのまま受け答え。竜馬のくだりは、本当に戦国幕末好きなのでその通りです。

記者会見後は永瀬先生とお話させて頂いて、Seleneの感想や修正したほうが良い箇所、強いところなどを聞いて大変参考にさせて頂きました。

※角不成については、Seleneは駒の利きを更新する際に指し手の差分生成を行っているのですが、差分生成時に歩や飛車角の不成に対応していないことが原因でした。

6. 対局後

空港で帰りがけにカツオ定食を食べる。これが本場のカツオなのかと、美味しく頂いたら、やはり飛行機に乗らないといけない。そのときの待ち時間では、やはりドワンゴさんやYahooニュースの威力は絶大で、50～60通ほどのメールが着ていたので、ひたすら返事を書いては返す。電話でもいろいろ話す。

「良かったね！」「面白かった？」とか「すごい！」とか皆喜んでくれていて、「残念でしたね」「いやしかしアレは・・・」的な説教モード(?)な人が誰もいない。なんか結構みんないいやつじゃん。とか思いつつ、飛行機に乗りました。

会社では、「エビちゃんと会って来たよ。いやほんとに。細かったわー、ほんと細かった」と、若い子らが信じ込むまで嘘をつき、「和服？いやあれは和服風のジージャンだよ。わかんなかったの？」と嘘をつき、「ジージャン(笑)」とか、そこじゃないところを笑われて傷つきながらも、「コンピュータ将棋って人工知能なんですよ？」などと、興味を持ってくれる子が何人かでもいてくれて良かったなあ。と、思いました。

普通に会社で働いているとなかなかこんな貴重な経験はできませんので、今回の企画に携わった方々には本当に感謝しています。特に、対局していただきました永瀬先生、見守って頂いた勝又先生、将棋連盟の方々、ドワンゴのスタッフのみなさんには大変感謝しています。また、温かく声をかけてくださった高知のみなさん、ありがとうございます。今後もこのような機会がありましたら、ぜひ参加させて頂きたいです。

サードウェーブデジノスさんに聞く

会誌編集委員会

1. はじめに

本協会では毎年 5 月に世界コンピュータ将棋選手権を主催しております。編集委員会では本大会をご後援頂いている株式会社サードウェーブデジノスさんにインタビューを試みしましたので、以下にご紹介致します。

2. 会社概要

－会社のご紹介を簡単に述べて頂けないでしょうか？

株式会社サードウェーブデジノスは、サードウェーブグループのパソコンとデジタル製品の企画を行う製造部門が分離独立する形で会社 2012 年 8 月に設立されました。サードウェーブグループの中核となる事業会社は株式会社ドスパラで、こちらは全国に 22 店舗と Web 通販を運営する販売会社です。

ドスパラは日本独自仕様のパソコンが一般的であった 1984 年に IBM PC/AT 互換の海外製のパソコンパーツの販売を秋葉原に開いた DOS/V パラダイスという専門店で始めたのがルーツです。1995 年の Windows 95 の発表をきっかけに日本でもパソコンの主流が PC/AT 互換機に移ると販売していたパーツを組み立てて完成品として販売を開始し、2003 年に屋号を現在のドスパラに改め、現在に至っています。

3. コンピュータ将棋との関わり

－これまでのコンピュータ将棋との関わりについて話して頂けないでしょうか？

一般的な量販店で買えるようなパソコンではスムーズにプレイすることが難しいことから、ドスパラはパソコンでゲームをプレイするお客様に選んでいただくことができ、ゲームをプレイするために設計された GALLERIA (ガレリア) ブランドのゲームパソコンを主力商品として販売しています。

ニコニコ生放送の配信など高性能なパソコンを求めて、ドスパラでパソコンを導入されていたダウンゴ様からは、ゲームだけでなく様々な番組やイベントにパソコンの貸

出要請をいただくようになりました。2010 年に開催された第 1 回将棋電王戦では、出場者である将棋ソフトのプログラマーの方がパソコンを持ち込んで実施されていました。本戦の前哨戦として将棋の腕に覚えのあるタレントさんが将棋ソフトと対局するという事前番組の放送が予定されていたのですが、プログラマーの方のパソコンが前日になってトラブルで動かなくなり、偶然別の番組のためにダウンゴ様に貸し出してあったパソコンを急遽使わせてほしいというご相談をいただきました。もちろんお使い下さいとお応えしたのですが、それが GALLERIA と将棋電王戦の出会いでした。

その後、電王トーナメントや電王戦のルールが改定されて、実際の対局がすべて統一されたパソコンで行われることになり、GALLERIA を公式統一採用パソコンとして協力させていただくこととなり、今年の第 1 期将棋電王戦ではパソコン供給だけでなく公式スポンサーとして出資することになりました。

世界コンピュータ将棋選手権にはダウンゴ様からお誘いをいただき、電王戦の源流であるこの大会にも共同でスポンサーさせていただいています。

4. 大会スポンサーとしての期待

－本協会主催の「世界コンピュータ将棋選手権」のスポンサーになって頂いておりますが、本大会のスポンサーとして期待されている点をお聞かせ頂けないでしょうか？

世界コンピュータ将棋選手権は長い歴史を持ち電王戦の源流であるだけでなく、学術的にも非常に有意義なイニシアティブとなっていますが、一般にはあまり知られていません。一昨年、昨年と現場に立ち会わせていただきましたが、参加されているプログラム作者の皆さんは非常に真剣に取り組まれており、会場はものすごい緊張感に包まれていました。地味な世界でプログラム開発に本気で取り組む人たちがいることが、電王戦の派手な成功につながっていることを一般の皆さんにも知っていただきたいですし、大きなくりでコンピュータ文化を盛り上げていくことで当社としてもビジネスにつながっていくものと考えています。

5. 将棋ソフト開発者の皆さんへ

ー将棋ソフトの開発者の方へのメッセージはないでしょうか？

電王戦が始まった頃、プロ棋士の方々には悲壮感が漂っていました。電王戦で将棋ソフトに負ける棋士が出るたびに控え室はお通夜のようになっていました。プロ棋士が将棋ソフトに負けるわけにはいかないという気負いで押しつぶされそうになりながら対局されていたように思います。

その後、回を重ねるうちに、将棋会館に将棋ソフトをインストールした GALLERIA が設置され、棋士の方が自由に利用されるようになった頃からプロ棋士の皆さんの将棋ソフトを見る目が変わってきています。電王戦などで将棋ソフトが編み出した打ち手を学んで実践に繰り出す方も出てきています。将棋ソフトは打ち倒す敵ではなく、共に棋譜を学ぶ最良の友となってきたと感じます。

弊社がスポンサーとして電王戦に出場したプロ棋士の皆さんに将棋ソフトとのつきあい方についてインタビューを行った月刊将棋世界の連載「棋士とコンピュータ」(2014 年)では、プロ棋士の皆さんが非常に前向きに将棋ソフトを活用されている様子で強くなるための真摯な姿勢を感じることができました[1]。実際、電王戦に出場されたプロ棋士の皆さんはその後急激に強くなられています。

これまでプロ棋士に勝つことを目標に開発されてきた将棋ソフトですが、これからはプロ棋士のよきスパーリングパートナーとなるとともに、一般の将棋ファンの皆さんが楽しみながら将棋を学び、目線を合わせて対局してくれるものになってほしいと思います。将棋ソフトは AI ともいわれますが、究極の AI は誰にも負けないだけでなく、対局相手を理解してよき手ほどきをしてくれる友になってくれることなのではないでしょうか。

6. 今後の選手権大会について

ー最後に、今後の選手権大会へ望まれることがあれば何でも聞かせて頂けませんか？

今年(2016 年)は川崎駅にほど近い利便性の高い会場が選ばれ、一般の来場者にも気軽に参加していただける環境が整いました。身内の盛り上がりだけではなく、初めて来ていただいた方にも魅力的でわかりやすい大会にし

ていただければと思います。これまでとは勝手の違うこともあるかと思いますが、一般のお客様に親しんでいただくことで、コンピュータ将棋の世界の理解が深まり、将棋ソフトを作られている方々の励みになればと思います。

7. おわりに

今回、サードウェーブデジノスさんにはいくつもの質問に答えて頂きました。選手権や電王戦でも本会ならびに会員各位、共にお世話になっております。改めてサードウェーブデジノスさんのこれまでのコンピュータ将棋発展へのご貢献と、本協会へのご支援とに深く感謝の意を表します。

参考文献

- [1]「菅井竜也五段インタビュー - コンピュータを使いこなす棋士が上にいく時代」[2014/09/04]：
<http://news.mynavi.jp/kikaku/2014/09/04/002/>

コンピュータと将棋を振り返る (2)

～農工大学小谷研のコンピュータ将棋研究～

小 谷 善 行

前回のコンピュータ将棋研究の続きの話を書く。多くのコンピュータ将棋の研究を学生たちとともに取り組んできた。下にそのあらましを書く。思い出したものを書いているので、抜けている研究が多くある。

1. 研究室の分野

小谷研究室は東京農工大学工学部情報工学科で約35年間続いたことになる。そのうち前半は西村恕彦先生と共同で研究室を運営していた。

やっていた研究は多岐にわたる。自然言語理解・処理の研究としては、文法推論、話題推定、曖昧性解消、形態素解析などに加えアクセント解析・構文解析・係受け解析にも手を広げた。各種中国語やマレー語などの翻訳をやってみたりした。対話システムと顔文字・感情システムを研究した。意味処理では物語のプロット生成を研究した。

知識処理に係るものとしては入試などの文章題を解くシステムも考えた。認知心理学的な研究では、人工知能、アリのマルチエージェント、マルチエージェントサッカー、認知地図のモデルもある。音楽情報処理としては、音楽文法・楽譜エディタ・曲の解析・自動作曲編曲を研究した。物語作成システムの研究もしたことがある。セキュリティや暗号の数理にも取り組んだ。

そうしたなかで、1/3位のアクティビティでゲーム情報研究にも取り組んだ。研究室の後半、つまり小谷研究室単独になるとゲーム情報の割合は半分くらいになった。将棋以外には、囲碁、麻雀、その他ゲーム、パズルを研究した。

ゲーム情報研究の中で、コンピュータ将棋関係は約半分くらいである。下にいくつかのテーマについて述べる。

2. 初めのころ

最初のころの研究の一つは手筋の知識表現の研究である。1980年代は、人工知能の研究として脚光を浴びていたのがエキスパートシステムだった。専門家の知識をうまく表現して利用することである。どう探索し、どの手

を選択するかというヒューリスティックの専門知識の表現を求める。コンピュータ将棋でもそれを考えて研究した。しかし二つの問題点がありうまくいかなかった。一つは記述する知識は、実際に人間が持つ知識に追いつくのがまったく不可能であることである。もう一つは実行時間の問題である。手筋の数に比例して時間がかかることになった。最初のころはコンピュータ将棋をProlog言語で書いて動かした。これは選手権の第1回だけでやめた。そのあとc言語にした。名前はショウちゃんだった。

90年をすぎたころでは、元プロ棋士の飯田五段が理論的な探索理論の構築を行った。そのうちの一つの研究は、対戦相手モデルを持つ探索アルゴリズムである。min-maxにおいて相手側の計算のときに、探索深さや評価関数を、予測される相手モデルで計算する。なお以前研究生だった吉村の作成した将棋プログラム(永世名人)は、第1回コンピュータ将棋選手権で優勝している。

3. 1990年代

90年代には、将棋知識ベース、ゲーム木探索アルゴリズム、評価関数、序盤データベース、詰め将棋作成などを進めた。このころは、コンピュータ将棋のなかでも詰探索が進歩した時代で、共謀数による背尾詰が出現し、そののち証明数探索としてPDSやdf-pnが出て技術が確立した。こういうものも研究室でいろいろ取り組んだ。

詰将棋探索に加えて詰将棋の感性評価を研究した。これは人間の詰将棋評価を用意しておき(詰将棋パラダイスの評価など)、それを回帰予測することで評価法を作り出す。

ゲーム木探索を並列計算機で扱う手法も研究している。アイドル時間やプロセッサ間通信を減らして効果的なゲーム木探索を行うためのプロセッサ木の構成法を試した。

探索を行わずに詰みを判定する評価関数(詰み判定評価関数)の研究もあった。王の周りに利きのあるマスなどの評価因子を使った。ID3決定木による方法と、ニューラルネットワークでのバックプロパゲーションによる方法を行った。

4. 2000 年前後およびそれ以降

2000 年前後では探索の深さのコントロールをいろいろ研究していた。たとえば、指手の種類別に探索の深さを学習する研究である。次の局面の評価値の統計として偏差値を見てそのなかでどの位置かにより探索延長する研究である(より良い手全般に深くするのがよい)。指し手分類ごとに探索延長するゲーム木探索ことも試した。こういった研究をいくつか行った。そのあと激指が実現確率探索という探索延長で強くなった。

将棋の完全探索, 人間的探索, 評価関数の学習, 統計的探索, などに研究を広げた。

評価関数の学習では, 当初有望と思われていた TD(temporal difference)学習を中心に研究していた。これは局面の親子方向の学習である。一定の成果を上げたが, 結局 BONANZA 方式, つまり局面の兄弟方向でかつ多量のパラメータを学習する方法が出てきて TD はそれに負けてしまった(研究室でも実は兄弟局面間の学習も判別分析による方法で行っていた)。

評価関数自身を, 式の形も含めて学習する研究も行っている。条件付き確率分布推定プログラミングを使って進化論的計算をして求めるものだった(実用でなく理論的研究)。

5. 2005 年以降

二つ以上の独立したマシン(またはアルゴリズム)があったときに全体としてよい着手を提案する方法も早くから研究していた(2-Hirn 手法)。ProbCut や MTD 系の探索技法についてもさまざま研究した。最近では futility pruning に取り組んだこともある。

小さい将棋盤, つまり 3×3 と 3×4 の将棋で, 駒は王のほかは 1, 2 個の完全解を求めて分析を行った。レトログレードや詰探索で駒のごとの必勝・必敗・千日手を全て分析した。

並列処理研究では, トランスポジションテーブルを分割運用する待行列構造なども研究した。

ゲーム木探索のなかにはいくつかの探索パラメータがある。Futility Pruning のマージン・深さ, Aspiration 探索のウインドウ幅などでそれらを学習的に決定する研究も行っている。

詰探索のなかでの証明数が重複する問題, つまり証明数探索において, 同一局面に至ると, 証明数のカウントが二重になるのでそれを解決することなども研究されてい

る。

BONANZA 的な多パラメータ学習では, 全体のパラメータパターンを, 縮退させたいいくつかのパターンを用意してその学習も行い, 学習を高速化させながらスパース性を解決する研究も行った。

パラメータ学習では, プロの棋譜でなく, 自己対局のなかで兄弟学習に対応する方法を試している。ビットボードの比較の研究もある。

6. 総括・・・前駆的な研究

コンピュータ将棋についても, 研究室では広い範囲でさまざまな研究をした。結果として最新技術の前駆的な研究になったものがいくつかある。ただ残念なことに当方でその技術を完全に確立するには至らなかった。新しく見つけ出したアイデアが, 次の世代の学生に引き継がれにくかったためである。

そのわけは, 学生諸君には, 志望に応じて分野を決め, 希望に応じてテーマを決めてもらったということがあるからである。これは自主性や達成感などに大変寄与する。創造性などの研究開発能力を育成するのにとてもよいことではあった。

多くの前駆的研究ができたこと, 学生諸君が育って行ってくれたということが成果だ。

あうあう将棋と Scherzo

氏 家 一 朗

1. はじめに

あこがれのコンピュータ将棋選手権に参加したのは、1999年の第9回でした。それ以来17回連続出場していますが、2次予選まで進んだのはわずか6回。最近、名誉ある100敗を達成し、着実にコンピュータ将棋界の底辺の拡大に貢献しております。成績はもうひとつではありますが、毎年この大会に出るワクワク感は何ものにも代え難く、あと4,50年は連続出場したいと願う今日この頃です。というわけで、簡単に私とコンピュータ将棋の関わりについてお話をさせていただきます。

2. コンピュータとの出会い

小中学生のとき、コンピュータというのは何をするものなのか理解できませんでした。計算をする機械なら、それは電卓ではないか、と思っていました。高校2年生のとき、NECのPC-8001というパソコンを持っていた友人S君（ドラえもんでいえば、出木杉君のような人です）がいろいろと教えてくれ、このときようやく、ひょっとしたら電卓とは少し違うかもしれない、ということに気が付きました。どうしても欲しくなった私は、予算の関係上パソコンはあきらめ、シャープのPC-1251というポケットコンピュータを2万円ちょっとで購入しました。小さくて軽くて、RAMはなんと3486[byte]もある素晴らしいコンピュータでした。

さて、S君があるとき、アスキーという雑誌で、マイクロオセロリーグという、オセロのプログラムを対戦させる企画があることを教えてくれました。当時は森田オセロ全盛の時代です。私はこれらの記事に強く惹かれ、オセロリーグが掲載される号だけアスキーを購入し（半年に1回だったと記憶しています）、いつかは自分も参戦したいと思っていました。

さて、実際にポケットコンピュータでプログラムを作ってみると、盤の端から端まで打てる箇所を探すだけで、1分~2分かかりました。これでは話になりません。やむをえず、大学1年のとき、ハンドアセンブルでポケットコンピュータ用のコンパイラを作り、I/Oという雑誌に発表しました。これにより、2手程度は読めるようになり大喜びしたものの、マイクロオセロリーグに参戦できるレ

ベルには遠く及びませんでした。

3. 将棋との出会い

さて、大学2年のとき、車の合宿免許で、なぜか天童に行きました。ご存じ将棋の駒の町ですが、当時の私はそれを知りませんでした。合宿免許というのはかなり自由な時間があり、町に出て将棋の駒を1500円で購入しました。小学生のときルールくらいは覚えていましたが、それ以上の知識はなかったので、帰りにNHK杯のテキストを購入しました。そこでハマってしまい、気が付くと将棋世界にまで手を出しておりました。「天才羽生巣立つ」という記事が出ていました。余談ではありますが、ここで取った免許は更新を忘れて失効しました。バイクの限定解除の免許もあったので、大変がっかりしました。後日神奈川県の実験場に飛び込みで何度も受けに行き、いやはや苦労しました。免許は全く無駄になったわけで、私にとっては将棋と出会うために天童に行ったようなものでした。

4. コンピュータ将棋との出会い

コンピュータと将棋に興味があれば、その結果は残念ながら目に見えています。オセロのことはすっかり忘れ、ふと気がつくと、毎月将棋世界を購入し、将棋マガジン、将棋ジャーナル、アスキー、I/Oは立ち読みし、毎週週刊将棋を購入し、週刊読売に掲載されていたパソコン棋士十段戦は立ち読みし、MICROという雑誌を古本屋で購入してはコンピュータ将棋の記事を熟読する、清く正しいコンピュータ将棋人間に成長しておりました。

5. あうあう将棋の誕生

コンピュータ将棋選手権はあこがれの存在でした。1998年にとりあえずエントリーしたものの、結局プログラムが間に合わず見学するにとどまり、翌年からの参加となりました。指し手を見てみると、つい「あうー」と言いたくなる棋風から、名前はあうあう将棋に決まりました。

プログラムの中身は非常にシンプルで、当初は、駒の

損得のみの評価関数でした。にもかかわらず、深く読めば何とかなると思っていました。その結果、家来が誰もついてこない、大変勇猛果敢な王様が出来上がりました。(図1)

勇敢な王様。されど、寂しい王様。

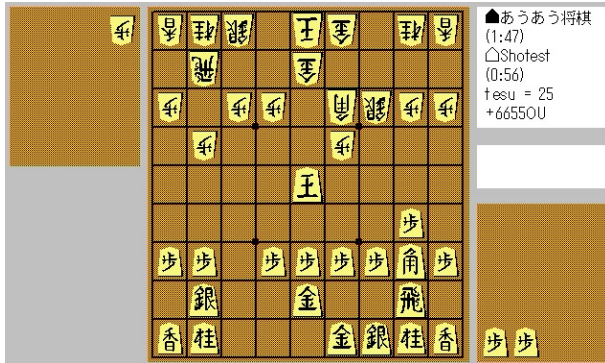


図1：勇敢な王様(2009年選手権2次予選より)

ここに、あうあう将棋の、王のみが動いて、他の駒は全く動かないという「棋風」が確立されました。このままでは、棒玉、腰掛玉をする日はそう遠くありません。さすがに、王の安全度を入れました。

6. あうあう将棋から Scherzo へ

ある日、ふと思いました。

プログラムが弱いのは、GUIのせいではないだろうか。そこで、OpenGLを利用して3Dの盤面を作ってみました。(図2)

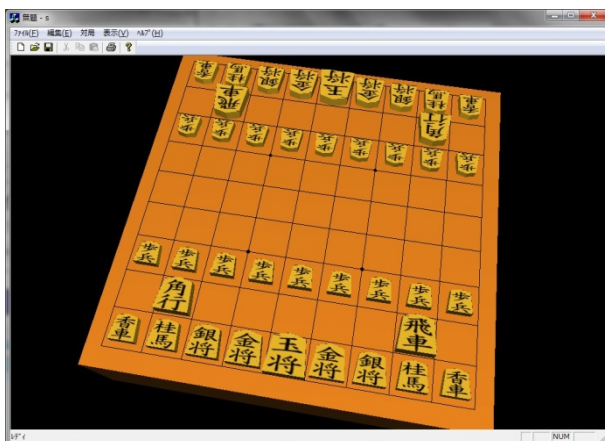


図2：OpenGLで作った将棋盤

最初に作ったのは選手権の数日前だったと記憶しています。一体私は何をしているんだろう、と思いながらも楽しい作業でした。

不思議なことに、強さは全く変わりませんでした。

また、ある日、ふと思いました。

プログラムが弱いのは、名前のせいではないだろうか。

私はショパンのスケルツォとバラードという曲が好きなので、将棋のプログラムはスケルツォ、囲碁のプログラム(将棋と並行して開発しており、同様に弱い)はバラードという名前に変更しました。

不思議なことに、強さは全く変わりませんでした。

7. Scherzo の今後

学生のときにニューラルネットワークの研究をしており、近年 deep learning が注目を浴びていることもあり、ここ数年、将棋に取り入れようとしてきました。

現在は、入力(盤面そのもの、 $((\text{駒の種類} \times 8 + \text{成り駒の種類} \times 6) \times \text{先後} \times 2 + \text{駒のないマス} \times 1) \times 81) + \text{持ち駒} \times 38 \times 2 = 2425$ で、出力は評価値、中間層は12個程度の三層のネットワークという大変シンプルなものを採用しています。それなりに演算量があるため、結局ルートでしか使えませんでした。それっぽい手を指すようなので、今後どう進化させていくか悩んでいるところです。そもそもいろいろな機械学習の手法があるので、ニューラルネットワークを用いるメリットって何だろう、といろいろ考える日々です。

よく言われるように、完全な評価関数があれば1手だけ読めればよいはずですし、完全に読み切れれば評価関数は不要のはずです。この間には何か双対とでも呼べるような関係がありそうな気がします。答えはあるはずなのに少なくとも地球上の人間はまだ誰もそれを知らない、そのはざまでいろいろと遊ぶのは本当に楽しいですね。

コンピュータ将棋と、CSAの皆様に出会えたことに、本当に感謝しております。

コンピュータ将棋の現状 2015 春

瀧澤武信[†]

第 25 回世界コンピュータ将棋選手権が 2015 年 5 月に開かれた。今回は 46 チームの申し込みがあり、実参加者数は 39 である。コンピュータ将棋の実力も大いに上がっており、2015 年 3 月～4 月に行われた将棋電王戦 FINAL ではプロ棋士 5 名とコンピュータ将棋プログラム 5 個が対戦し、プロ棋士が事前に貸し出されたコンピュータ将棋プログラムを深く研究した結果、コンピュータ側が 2 勝 3 敗と負け越したが、一般の方にコンピュータ将棋の強さを示した。この報告では 2015 年の選手権における将棋プログラムの実力について考察する。

Contemporary Computer Shogi (May, 2015)

Takenobu Takizawa[†]

Computer shogi was first developed by the author and the research group in late 1974. It has been steadily improved by researchers and commercial programmers using game-tree making and pruning methods, opening- and middle-game databases, and feedback from research into tsume-shogi (mating) problems. Now, it is close to the top professional player level. In this paper, the author discusses contemporary computer shogi, especially how the programs behaved at the 25th World Computer Shogi Championship, where 46 teams applied and 39 teams entered, in May, 2015.

0. はじめに

2015 年 5 月 3 日 - 5 日に第 25 回世界コンピュータ将棋選手権が行われ、「ponanza」が 7 回目の参加で初の優勝を果たした。2 位は 3 回目の参加の「NineDayFever」、3 位は 4 回目の参加の「AWAKE」、4 位は前回優勝の「Apery」、5 位は優勝 2 回の「GPS 将棋」、6 位は前回 3 位で優勝 3 回準優勝 4 回の「YSS」、7 位は優勝 4 回準優勝 1 回の「激指」、8 位は 4 回目の参加の「Selene」であった(表 1, 表 2)。

優勝の「ponanza」は 4CPU の PC(64 コア)、準優勝の「NineDayFever」は 2CPU の PC(18 コア)、3 位の「AWAKE」は 1CPU の PC(8 コア)による参加であった。解説にいらした遠山雄亮五段、西尾明六段、阿部光瑠五段(新人王)、千田翔太五段らによれば、コンピュータ将棋の指し方はプロ棋士にとっても非常に参考になる、とのことである。ここでは、第 25 回世界コンピュータ将棋選手権の棋譜をもとに、現在の実力の評価と将来の予想を行う 1)3)4)6)7)8)9)

表 1 優勝回数

優勝回数	プログラム名	選手権
5	金沢将棋	3,4,5,6,9
4	IS将棋	8,10,11,13
4	激指	12,15,18,20
3	YSS	7,14,17
2	GPS将棋	19,22
2	Bonanza	16,23
1	永世名人	1
1	森田将棋3	2
1	ボンクラーズ	21
1	Apery	24
1	ponanza	25

1. 第 25 回世界コンピュータ将棋選手権

第 25 回世界コンピュータ将棋選手権(主催:コンピュータ将棋協会、共催:早稲田大学ゲームの科学研究所、特別協力:公益社団法人日本将棋連盟、協賛:株式会社ドワンゴ、株式会社サードウェーブデジノス、協力:富士通株式会社、後援:総務省、文部科学省、経済産業省、一般社団法人情報処理学会、一般社団法人情報サービス産業協会、早稲田大学、木更津工業高等専門学校、電気通信大学エンターテインメントと認知科学研究ステーション、公益財団法人ちば国際コンベンションビューロー)は、千葉県木更津市の「かずさアーク」で行われた。今回は 46 チームの申し込みがあり、39 チームが参加し、5 月 3 日から 5 月 5 日まで 3 日間にわたり 1 次予選、2 次予選および決勝の順に試合が行われた。初参加は 11 の申し込みがあり、実参加者は 6 であった。また、復活参加者は 3 の申し込みがあり、実参加者は 2 であった。昨年優勝した「Apery」の連覇がなるか、選手権直前の電王戦 FINAL で活躍した「AWAKE」、 「ponanza」、 「Selene」、昨年新人賞を獲得した「N4S」の活躍はどうか、また、「Bonanza v6.0.0」などのライブラリ(ソースコード)を利用したプログラムの活躍はなるか、が注

表 2 最近の上位入賞プログラム

回	開催日	参加チーム数	第1位	第2位	第3位
16	2006.5.3-5	43(1)	Bonanza	YSS	KCC将棋
17	2007.5.3-5	40	YSS	棚瀬将棋	激指
18	2008.5.3-5	40(1)	激指	棚瀬将棋	Bonanza
19	2009.5.3-5	42	GPS将棋	大槻将棋	文殊
20	2010.5.2-4	43(1)	激指	習甦	GPS将棋
21	2011.5.3-5	37	ボンクラーズ	Bonanza	習甦
22	2012.5.3-5	42(1)	GPS将棋	Puella α	ツツカナ
23	2013.5.3-5	40(1)	Bonanza	ponanza	GPS将棋
24	2014.5.3-5	38	Apery	ponanza	YSS
25	2015.5.3-5	39	ponanza	NineDayFever	AWAKE

参加チーム数には招待を含む()内は招待数

[†] 早稲田大学政治経済学術院
Faculty of Political Science and Economics, Waseda University

注: 本論文は「情報処理学会研究報告2015-GI-34」から情報処理学会の許可を得て転載しております

目された。また、新たな手法によるプログラムの登場も期待された。この大会には、海外勢も参加している。今回は、前回に続き 6 回目のアメリカの David Wada 氏による「無明 6」のほか、初参加のアメリカの Jonathan Huang 氏による「コオロギ」が参加した。特別協力いただいている日本将棋連盟からは西尾明六段、飯田弘之六段（北陸先端科学技術大学院大学教授、コンピュータ将棋協会理事）遠山雄亮五段、阿部光瑠五段が解説にいらした。また、窪田義行六段、千田翔太五段が飛び入り解説をされた。今回は解説はされなかったが、勝又清和六段、ほかに選手として参加の竹部さゆり女流三段、渡辺弥生女流初段がいらした。前回同様、株式会社ダウンゴによるニコニコ生放送が行われた。

ライブラリ利用プログラムは、以下の通りであった：池泰弘氏提供のライブラリ「れさびょん(v3)」搭載の 2 チーム（「libshogi」、「白砂将棋」）、保木邦仁氏提供の「Bonanza v6.0.0」搭載の 10 チーム（「NineDayFever」、「Apery」、「なのは」、「さわにゃん」、復活参加の「Sunfish」、「大合神クジラちゃん」、初参加の「おから饅頭」、「芝浦将棋 Jr.」、「無明 6」、初参加の「nozomi」）、川端一之氏提供の「なのは mini」搭載の 2 チーム（「なのは」、「大合神クジラちゃん」、この 2 チームは「なのは mini」と「Bonanza v6.0.0」を両方搭載）である。

1.1 持時間ルール（第 24 条）

前回までは、

- 1 1 手毎に、実際の消費時間を計測した上で秒未満を切り捨てたものを 1 手毎の消費時間とする。ただし、ある手の消費時間が 1 秒未満の場合、その手の消費時間は 1 秒とする。すなわち、計測された消費時間を x 秒、このルール上の消費時間を s 秒と表わすとき、 $x < 2$ であれば、 $s = 1$ とする。また n を 2 以上の自然数とすると、 $n \leq x < n+1$ であれば、 $s = n$ とする。
 - 2 累積消費時間は、当該対戦の当該参加プログラムの 1 手毎の消費時間を累積したものとす。
 - 3 持ち時間は 25 分とする。すなわち、累積消費時間が 25 分以上となった場合負けとなる。指した後、25 分 00 秒なら、その手で相手が詰みでも負けとなる。

であったが、今回は次の通りである。

- 1 1 手毎に、実際の消費時間を計測した上で秒未満を切り捨てたものを 1 手毎の消費時間とする。
 - 2 累積消費時間は、当該対戦の当該参加プログラムの 1 手毎の消費時間を累積したものとす。
 - 3 持ち時間は 10 分、秒読みは 10 秒とする。すなわち、累積消費時間が初めて 10 分以上となった指し手で累積消費時間が 10 分 10 秒以上となった場合、及びそれ以降の指し手で消費時間が 10 秒以上となった場合、負けとなる。その手で相手が詰みでも負けとなる。

最終盤で指し手の質が極端に下がることを防ぐ目的で導入された。運営上、65 分以内で 1 局とする必要があり、持時

間は 10 分、256 手で引き分けとするルールとなった。一方、このルールのために（ぎりぎりまで時間を使おうとした結果）切れ負けとなる場合が生じた。

1.2 1 次予選

参加チームが 39 であったため、予選を「1 次予選」、「2 次予選」の 2 段階とした。通常はシード順上位 16 チームを 2 次予選シードとし、残り初参加を 1 次予選からとするところであるが、今回から期日を決めて「シード権の返上」を認めることとした（シード権を返上した場合、次のシード順のものにシード権が移る。移ってきたシード権も返上できるが、その場合は、シード枠を減らし、1 次予選から 2 次予選への通過枠を増やす）。今回は、「大合神クジラちゃん」がシード権を放棄した。さらに、「GA 将!!!!!!!」が移ってきたシード権を放棄したため、1 次予選から 2 次予選への進出は上位 9 チームである。1 次予選は変形スイス式（1 回戦は通常のスイス式で 2 回戦は 1 回戦を上位勝ちと仮定してスイス式で、3 回戦は前の回を引き分けと仮定してスイス式で、4 回戦以降は前回までの結果を反映してスイス式でそれぞれ組み合わせる方式）7 回戦で行われた。

1 次予選では、復活参加の「Sunfish」、「うさびょん」と初参加 6 チームの活躍が目立った。2 次予選進出有力候補は前回上位の「大合神クジラちゃん」（本来は 2 次予選シード）、「GA 将!!!!!!!」（「大合神クジラちゃん」がシード権を放棄したため、シード権を得たが、それを放棄した）を含む前回上位チーム（この 2 チームのほか「まったりゆうちゃん」、「無明 6」）と復活参加の「Sunfish」、「うさびょん」である。「ひまわり」は 7 勝 0 敗、復活参加の「Sunfish」は 6 勝 1 敗、初参加の「おから饅頭」、「大合神クジラちゃん」、初参加の「shogi686」は 5 勝 2 敗、「GA 将!!!!!!!」と「無明 6」は 4 勝 2 敗 1 分、初参加の「nozomi」、「山田将棋」は 4 勝 3 敗で 2 次予選進出となった。「まったりゆうちゃん」と「うさびょん」も 4 勝 3 敗だったが、SOS が足りず 2 次予選進出はならなかった（表 3）。

初参加 6 チームのうち、「おから饅頭」、「shogi686」、「nozomi」の 3 チームが 2 次予選進出となった。他に、「山田将棋」は 20 回目の参加で 8 回目の、「GA 将!!!!!!!」は 8 回目の参加で 2 年連続 4 回目の、「Sunfish」は 4 回目の参加で 2 年ぶり 4 回目の、「無明 6」は 6 回目の参加で 3 年連続 3 回目の、「大合神クジラちゃん」は 3 回目の参加で 2 年連続 2 回目の、「ひまわり」は 3 回目の参加で 2 年ぶり 2 回目の 2 次予選参加である。

1.3 2 次予選

2 日目に行われた 2 次予選ではシード 15 と 1 次予選からの進出 9 の合計 24 チームが変形スイス式（1 次予選と同じ、4 回戦以降は完全スイス式による組合せ）9 回戦を行った。これら 24 チームのうち、上位 8 チームが 3 日目の決勝に進

表 3 1次予選

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	Pt	SOS	SB	MD
1*	ひまわり	21+	10+	3+	6+	9+	2+	4+	7.0	30.5	30.5	22.5
2*	Sunfish	23+	18+	12+	8+	6+	1-	3+	6.0	27.5	20.5	14.5
3*	おから饅頭	7+	17+	1-	20+	8+	11+	2-	5.0	30.5	17.5	11.0
4*	大合神クジラ	8-	15+	5+	17+	12+	9+	1-	5.0	29.0	18.0	10.0
5*	shogi686	10-	21+	4-	14+	15+	12+	9+	5.0	24.0	15.0	9.0
6*	GA将!!!!!!!	24+	14+	11+	1-	2-	7=	16+	4.5	27.5	10.0	6.0
7*	無明6	3-	13+	21+	12-	20+	6=	8+	4.5	23.5	11.0	5.0
8*	nozomi	4+	16+	10+	2-	3-	19+	7-	4.0	30.5	15.0	7.0
9*	山田将棋	22+	19+	20+	15+	1-	4-	5-	4.0	27.0	10.0	5.0
10	まったりゆう	5+	1-	8-	19+	16-	23+	13+	4.0	26.0	12.0	6.0
11	うさぴょん	19+	22-	6-	13+	18+	3-	14+	4.0	23.5	12.0	6.0
12	JPBR-0	18+	23+	2-	7+	4-	5-	19-	3.0	27.5	8.5	3.0
13	隠岐	17+	7-	15-	11-	22+	18+	10-	3.0	23.5	8.0	3.0
14	scherzo	20-	6-	22+	5-	17+	15+	11-	3.0	23.5	8.0	3.0
15	こまあそび	16+	4-	13+	9-	5-	14-	24+	3.0	23.0	6.0	3.0
16	メカ女子将棋	15-	8-	17-	21+	10+	20+	6-	3.0	22.5	8.0	2.0
17	カツ井将棋	13-	3-	16+	4-	14-	24+	22+	3.0	21.0	5.0	2.0
18	コオロギ	12-	2-	23+	22+	11-	13-	20+	3.0	21.0	5.0	2.0
19	臥龍	11-	9-	24+	10-	23+	8-	12+	3.0	20.0	4.0	1.0
20	libshogi	14+	24+	9-	3-	7-	16-	18-	2.0	22.5	3.0	0.0
21	なり金将棋	1-	5-	7-	16-	24+	22-	23+	2.0	22.5	1.0	0.0
22	Labyrinthus	9-	11+	14-	18-	13-	21+	17-	2.0	22.0	6.0	0.0
23	白砂将棋	2-	12-	18-	24+	19-	10-	21-	1.0	21.0	0.0	0.0
24	きふわらべ	6-	20-	19-	23-	21-	17-	15-	0.0	18.5	0.0	0.0

表 4 - 1 2次予選 (数値は8回戦終了時までのもの)

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pt	SOS	SB	MD
1*	ponanza	23+	21+	6+	3+	2-	5+	4+	8+	9	7.0	38.0	31.5	24.0
2*	AWAKE	15+	8+	5+	4+	1+	3=	6+	7-	14	6.5	43.5	32.0	21.0
3*	Apery	24+	11+	13+	1-	14+	2=	10+	5+	4	6.5	34.5	21.0	16.0
4*	NineDayFever	16+	7+	11+	2-	9+	10+	1-	12+	3	6.0	38.5	25.0	17.0
5	Selene	19+	10+	2-	22+	13+	1-	9+	3-	7	5.0	38.0	18.0	11.0
6	YSS	22+	12+	1-	9-	11+	7+	2-	10+	8	5.0	37.5	19.0	12.0
7	GPS 将棋	9+	4-	10-	19+	17+	6-	20+	2+	5	5.0	35.5	20.5	11.0
8	激指	20+	2-	12+	14+	10-	13+	16+	1-	6	5.0	35.5	18.0	11.0
9	ひまわり	7-	16+	18+	6+	4-	12+	5-	11+	1	5.0	35.0	19.0	11.0
10	N4S	18+	5-	7+	15+	8+	4-	3-	6-	22	4.0	39.5	17.0	9.0
11	なのは	14+	3-	4-	18+	6-	20+	13+	9-	15	4.0	36.5	14.0	7.0
12	竜の卵	17+	6-	8-	21+	15+	9-	14+	4-	13	4.0	35.0	14.0	7.0
13	さわにゃん	21+	23+	3-	17+	5-	8-	11-	18+	12	4.0	30.5	10.0	6.0
14	柿木将棋	11-	24+	16+	8-	3-	21+	12-	17+	2	4.0	28.5	9.0	6.0
15	Sunfish	2-	20+	19+	10-	12-	18-	23+	16+	11	4.0	27.5	10.0	6.0

出する。決勝進出の候補は昨年決勝を戦った「Apery」,「ponanza」,「YSS」,「NineDayFever」,「激指」,「N4S」(前回新人賞受賞),本選手権の直前に行われた「電王戦 FINAL」に参加した「AWAKE」,「Selene」,実績のある「GPS 将棋」,「竜の卵」,1次予選から進出の「ひまわり」,「Sunfish」であるが,紙一重の激戦が予想された。今回初参加で2次予選に進出したチームの活躍も期待された。

3 回戦を終わった時点で全勝は「AWAKE」,「Apery」,「ponanza」,「NineDayFever」であり,「Selene」,「YSS」,「激指」,「さわにゃん」,「Sunfish」,「N4S」,「きのあ将棋」,「柿木将棋」,「ひまわり」が2勝1敗である。4回戦で「AWAKE」対「NineDayFever」は「AWAKE」が,「Apery」対「ponanza」は「ponanza」が勝ち,それぞれ4連勝となった。5回戦で「AWAKE」対「ponanza」は「ponanza」が時間切れ負けのため「AWAKE」が勝ち,5連勝となった。4勝1敗は「NineDayFever」,「ponanza」,「Selene」,「N4S」,「Apery」である。6回戦で「AWAKE」は「Apery」と引き分け,この時点で「AWAKE」が5勝0敗1分,5勝1敗が「NineDayFever」,「ponanza」,4勝1敗1分が「Apery」である。「AWAKE」は7回戦で「YSS」に勝ったが,8回戦で「GPS 将棋」に敗れ無敗のチームは無くなった。7回戦で「Selene」は「ひまわり」に「入玉宣言」により勝った(サーバが認識し,確認した)が,これは宣言勝ルール(第25条)が適用された最初の例となった(図3(後掲))。

第25条

1 次の各号に掲げる条件がすべて成立する場合,勝ちを宣言できる(以下「入玉宣言」という)。1つでも条件を満たしていない場合,宣言した方が負けとなる。

一 宣言側の手番である。

二 宣言側の玉が敵陣三段目以内に入っている。

三 宣言側が,大駒5点小駒1点で計算して

・先手の場合28点以上の持点がある。

・後手の場合27点以上の持点がある。

・点数の対象となるのは,宣言側の持駒と敵陣三段目以内に存在する玉を除く宣言側の駒のみである。

四 宣言側の敵陣三段目以内の駒は,玉を除いて10枚以上存在する。

五 宣言側の玉に王手がかかっていない。

六 宣言側の持ち時間が残っている。

2 入玉宣言は,プログラムにより,以下の各号に掲げる方法で行うものとする。

一 入玉宣言をすることを画面上に明示する。

二 対戦サーバを用いた対戦の場合,前号に加え,対戦サーバに「%KACHI」のコマンドを送信する。

8 回戦終了時点で6勝以上の「ponanza」,「AWAKE」,「Apery」,「NineDayFever」の決勝進出は決定されており,「Selene」,「YSS」,「GPS 将棋」,「激指」,「ひまわり」が残り4個の決勝進出枠を争う展開である。9回戦では「Selene」対「GPS 将棋」,「YSS」対「激指」の直接対決

が組まれていた(表4-1)。9回戦では,直接対決は「GPS 将棋」と「激指」が勝ち,他に「ponanza」,「AWAKE」,「NineDayFever」が勝った。その結果「ponanza」が8勝1敗,「AWAKE」が7勝1敗1分,「NineDayFever」が7勝2敗,「Apery」が6勝2敗1分,「GPS 将棋」,「激指」が6勝3敗,「Selene」,「YSS」が5勝4敗で決勝進出となった。1次予選全勝通過の「ひまわり」,前回決勝進出の「N4S」,「なのは」,「さわにゃん」も5勝4敗だったが,SOSが足らず,決勝進出はならなかった。「YSS」は24回目の参加で24回連続8位以内である。「激指」は16回目の参加で15回連続15回目の,「GPS 将棋」は14回目の参加で7回目の,「ponanza」は7回目の参加で5回連続5回目の,「NineDayFever」は3回目の参加で3回連続3回目の,「Apery」は4回目の参加で2回連続2回目の,「AWAKE」と「Selene」は共に4回目の参加で初の決勝参加である。

次回選手権の2次シードは第16位の「大合神クジラちゃん」までである。1次予選からの進出チームでは「ひまわり」,復活参加「Sunfish」,と「大合神クジラちゃん」が2次予選シード権を得た。初参加チームのシード権獲得はならなかった(表4-2)。

新人賞は「おから饅頭」(渡辺敬介氏),独創賞は「Selene」(西海枝昌彦氏)が受賞し,両賞提供の電気通信大学エンターテインメントと認知科学研究ステーション(代表:伊藤毅志氏)より表彰された。

1.4 決勝

3日目の決勝は,2日目の成績上位8チームが改めて総当たりで戦う。前回優勝の「Apery」の連覇になるか,2次予選1位通過の「ponanza」が優勝するか,前回ドラマを生んだ「YSS」,前々回新人賞受賞,前回独創賞受賞の「NineDayFever」,決勝初参加だが電王戦 FINALで活躍した「AWAKE」,「Selene」,実績のある「激指」,「GPS 将棋」の活躍は,など見どころが豊富である。

3回戦までは予選上位の4チームがいずれも3連勝となった。4回戦も上位チームがすべて勝ち,「ponanza」,「AWAKE」,「NineDayFever」が4連勝である。5回戦では予選2位の「AWAKE」が予選5位の「GPS 将棋」に敗れた。一方,予選1位の「ponanza」は予選3位の「NineDayFever」に勝った。この時点で,5勝0敗が「ponanza」,4勝1敗が「AWAKE」,「NineDayFever」,「Apery」である。6回戦で「ponanza」が「Apery」に勝ち,「AWAKE」と「NineDayFever」が引き分けたため,「ponanza」の優勝が決定した。「ponanza」は7回戦で「AWAKE」に勝ち,7戦全勝での優勝となった。決勝で全勝だったのは,2005年に行われた第15回の「激指」以来10年ぶりである。準優勝は5勝1敗1分の「NineDayFever」,3位は4勝2敗1分の「AWAKE」であった(表5)。

表 4 - 2 2 次予選 (最終結果)

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pt	SOS	SB	MD
1*	ponanza	23+	21+	8+	4+	2-	7+	3+	6+	9+	8.0	46.0	38.5	30.5
2*	AWAKE	15+	6+	7+	3+	1+	4=	8+	5-	14+	7.5	51.5	39.0	27.0
3*	NineDayFever	17+	5+	11+	2-	9+	10+	1-	13+	4+	7.0	51.0	35.5	25.0
4*	Apery	24+	11+	12+	1-	14+	2=	10+	7+	3-	6.5	46.5	24.0	19.0
5*	GPS 将棋	9+	3-	10-	18+	19+	8-	20+	2+	7+	6.0	45.5	28.5	18.0
6*	激指	20+	2-	13+	14+	10-	12+	17+	1-	8+	6.0	45.5	25.0	17.0
7*	Selene	18+	10+	2-	22+	12+	1-	9+	4-	5-	5.0	49.0	21.0	14.0
8*	YSS	22+	13+	1-	9-	11+	5+	2-	10+	6-	5.0	48.5	22.0	14.0
9	ひまわり	5-	17+	16+	8+	3-	13+	7-	11+	1-	5.0	48.0	22.0	13.0
10	N4S	16+	7-	5+	15+	6+	3-	4-	8-	22+	5.0	45.5	22.0	14.0
11	なのは	14+	4-	3-	16+	8-	20+	12+	9-	15+	5.0	43.5	20.0	12.0
12	さわにゃん	21+	23+	4-	19+	7-	6-	11-	16+	13+	5.0	38.5	16.0	11.0
13	竜の卵	19+	8-	6-	21+	15+	9-	14+	3-	12-	4.0	43.0	15.0	8.0
14	柿木将棋	11-	24+	17+	6-	4-	21+	13-	19+	2-	4.0	40.0	11.0	7.0
15	Sunfish	2-	20+	18+	10-	13-	16-	23+	17+	11-	4.0	37.5	12.0	7.0
16	大合神クジラ	10-	18-	9-	11-	24+	15+	21+	12-	20+	4.0	34.0	10.0	6.0
17	GA 将!!!!!!!	3-	9-	14-	24+	22+	19+	6-	15-	23+	4.0	33.0	7.0	3.0
18	おから饅頭	7-	16+	15-	5-	20-	22+	19-	23+	21+	4.0	32.0	10.0	5.0
19	きのあ将棋	13-	22+	20+	12-	5-	17-	18+	14-	24+	4.0	32.0	9.0	5.0
20	shogi686	6-	15-	19-	23+	18+	11-	5-	24+	16-	3.0	34.0	5.0	1.0
21	芝浦将棋 Jr.	12-	1-	24+	13-	23+	14-	16-	22+	18-	3.0	32.0	3.0	1.0
22	無明 6	8-	19-	23+	7-	17-	18-	24+	21-	10-	2.0	31.0	1.0	0.0
23	nozomi	1-	12-	22-	20-	21-	24+	15-	18-	17-	1.0	33.0	0.0	0.0
24	山田将棋	4-	14-	21-	17-	16-	23-	22-	20-	19-	0.0	31.5	0.0	0.0

表 5 決勝

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	Pt	SB	MD
1	ponanza	5+	7+	8+	6+	2+	4+	3+	7.0	21.0	15.5
2	NineDayFever	8+	5+	6+	7+	1-	3=	4+	5.5	11.0	7.0
3	AWAKE	6+	8+	7+	4+	5-	2=	1-	4.5	8.0	4.0
4	Apery	7+	6+	5+	3-	8+	1-	2-	4.0	7.0	4.0
5	GPS 将棋	1-	2-	4-	8+	3+	6-	7+	3.0	5.5	1.0
6	YSS	3-	4-	2-	1-	7+	5+	8+	3.0	4.0	1.0
7	激指	4-	1-	3-	2-	6-	8+	5-	1.0	0.0	0.0
8	Selene	2-	3-	1-	5-	4-	7-	6-	0.0	0.0	0.0

2. ソースコード公開の影響

今回の選手権でも、ライブラリ使用ソフトが活躍した。「Bonanza 6.0.0」の「NineDayFever」と「Apery」が決勝に進出した。2 次予選では 24 プログラムの内 10 プログラムが「Bonanza 6.0.0」を使用していた(「なのは」と「大合神クジラちゃん」は「Bonanza 6.0.0」と「なのは mini」の両方を使用)。

3. 将棋電王戦

2012 年 1 月の「第 1 回将棋電王戦」(コンピュータ将棋プログラム側からみて 1 勝 0 敗), 2013 年 3 月~4 月の「第 2 回将棋電王戦」(同 3 勝 1 敗 1 分), 2014 年 3 月~4 月の「第 3 回将棋電王戦」(同 4 勝 1 敗)に続き「電王戦 FINAL」(同 2 勝 3 敗)が株式会社ドワンゴと公益社団法人日本将棋連盟の主催で行われた。コンピュータ将棋協会は組織と

して直接的には関わっていないが、ルール利用などに関し
て協力した。

今回は、事前貸出しのメリットを生かしてプロ棋士が
様々な戦略を駆使した結果プログラムが負け越したが、一
般の方にも「プロ棋士といえども、十分な準備をもって臨
まないとコンピュータ将棋に勝つことは難しい」ことが明
らかなり、プログラムの強さを示すと同時に、プログラ
ムがさらに強くなる余地があることも明らかになった 2)5)。

4. おわりに

今回の選手権は全試合 LAN 対局で行い、前回に引き続き
ライブネット中継を行い、また、松本博文氏らによるプロ
グも立ち上げたところ、海外からのアクセスも含め、多く
の将棋ファンの方が観戦した模様である。さらに、協賛い
ただいた株式会社ドワンゴによる「ニコニコ生放送」およ

表 6 各種アクセス数 ()内は 2014 年の実績

中継 トップページ	アクセス数	中継 ユーザ数
(ユニーク IP 数)		
初日	8,087 (14,997)	2,398 (5,042)
2 日目	21,398 (35,562)	4,790 (10,322)
最終日	16,045 (17,884)	5,611 (7,055)
翌日	1,714 (2,617)	1,584 (2,296)
中継 blog	アクセス数	中継 blog 訪問者数
初日	10,288 (16,079)	2,744 (3,527)
2 日目	13,145 (28,956)	4,020 (5,017)
最終日	14,189 (32,281)	4,070 (7,196)
翌日	2,260 (10,692)	989 (4,479)
CSA トップページ	アクセス数	ニコニコ生放送
来場者数 [コメント数]		
初日	2,815 (3,664)	
2 日目	3,890 (8,665)	97,592 [17,414]
		(102,298 [20,400])
最終日	3,569 (9,001)	79,320 [14,928]
		(100,874 [33,669])
翌日	1,180 (2,484)	
(ニコニコ生放送は最終日の翌々日現在)		

大合神クジラちゃん 来場者数 [コメント数]

初日	6,650 [17,902]
2 日目	6,355 [19,710]
最終日	6,182 [18,297]
(大合神クジラちゃんのデータは鈴木雅弘氏提供,最終日の 翌々日現在)	

び自主的に活動している「大合神クジラちゃん」の放送に
も多数の来場者とコメントがあった(表 6, 括弧内は 2014
年の実績)。将棋の内容も素晴らしいものが多く、十分楽し
んでいただけたと考えている。

今回は、ponanza の圧倒的な強さが際立ったが、次回の
選手権ではどうなるのかが興味深い。

謝辞

「第 25 回世界コンピュータ将棋選手権」にご参加、特別
協力、ご協賛、ご後援いただいた方々、団体に深謝する。
また、日頃からお世話になっている小谷善行氏をはじめと
する C S A (コンピュータ将棋協会)のメンバ諸氏に感謝
する。本論文で引用した棋譜、盤面の印刷には柿木将棋
のものを利用した。本報告中の棋士の段位等は 2015 年 6
月 1 日現在のものである。

参考文献

- 1) コンピュータ将棋協会:「C S A 資料集」, Vol. 1-26,
コンピュータ将棋協会, 1987-2015.
- 2) 松本博文:「ルポ電王戦 - 人間 vs. コンピュータの真
実 - 」, NHK 出版新書 436, NHK 出版, 2014.
- 3) 松本博文:「ドキュメント コンピュータ将棋 - 天才た
ちが紡ぐドラマ - 」, 角川新書, 角川書店, 2015.
- 4) 瀧澤武信:「コンピュータ将棋の現状 2009 春, 2010 春,
2011 春, 2012 春, May 2013, 2014 春」, 情報処理学会ゲー
ム情報学研究会報告 22-1 24-1 26-1 28-1, 30-1, 32-1,
2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014.
- 5) Takenobu Takizawa, "Computer Shogi Programs Versus
Human Professional Players through 2013", Game
Programming Workshop 2013, 2013.
- 6) Takenobu Takizawa: "Computer Shogi 2012 through
2014", Game Programming Workshop 2014, 2014.
- 7) Takenobu Takizawa: "Contemporary Computer Shogi
(2014)", Journal of Liberal Arts No.138, Waseda
University, 2015.
- 8) 瀧澤武信, 小谷善行, 山下宏, 竹内章, 平岡拓也, 篠田
正人, 保木邦仁:特集「コンピュータ将棋」, 日本知能情報
ファジィ学会誌 (知能と情報) Vol.26, No.5, 2014.
- 9) 高田淳一: C S A ホームページ,
<http://www.computer-shogi.org/>, 2015.6.1.

付録

第 25 回世界コンピュータ将棋選手権 1 次予選「ひまわり」
対「Sunfish」より、2 次予選「ひまわり」対「Selene」の
と同「ponanza」対「AWAKE」の終局図、決勝「AWAKE」対
「NineDayFever」, 同「ponanza」対「NineDayFever」の棋
譜等を示す。



図1 ▲ひまわり Sunfish 44 手目 31 金まで



図2 ▲ひまわり Sunfish 78 手目 22 飛まで

図1は1次予選▲ひまわり対 Sunfishであり、ここから▲33 桂成以下戦いとなり図2の局面となった。ここで▲81 歩成まで後手が投了、先手の勝となった。



図3 ▲ひまわり Selene 209 手目▲53 成桂まで

図3は2次予選▲ひまわり対 Seleneである。210 手目で「Selene」が入玉宣言を行い、宣言勝となった。

図4は2次予選▲ponanza 対 AWAKEである。92 手目72 歩までで、先手の時間切れ負けとなった。

図5は決勝▲ponanza YSS である。初手▲58 玉であるが、この手は最悪でも先後が変わるまでで、後手の振飛車



図4 ▲ponanza AWAKE 92 手目 72 歩まで

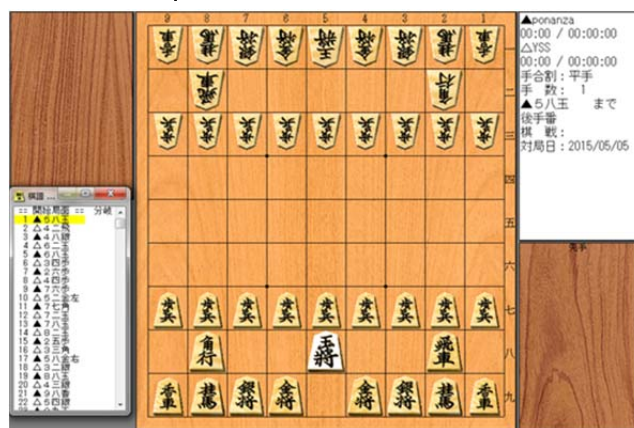


図5 ▲ponanza YSS 1 手目▲58 玉まで

を誘っている意味がある。

図6は決勝▲NineDayFever ponanza である。23 歩に対し▲24 歩 33 歩▲23 歩成以下激しい攻め合いとなった。



図6 ▲NineDayFever ponanza 22 手目 23 歩まで

図7は97 手目▲43 歩成の局面である、ここから、54 角▲77 玉 76 香以下即詰で打ち取り、ponanza の勝となった。

図8は決勝▲AWAKE NineDayFever である。256 手目に到達したため、引分となった。

62

The History of the World Computer Shogi Championship (WCSC)

Takenobu Takizawa

Faculty of Political Science and Economics, Waseda University

A quarter of a century has passed since the first Computer Shogi Championship was held. The strength of the top computer shogi programs that entered the last World Computer Shogi Championship is the same as the strength of the top human players. In this paper, there will be a brief history of computer shogi, including the history of before the first Computer Shogi Championship, an overview of the (World) Computer Shogi Championship, and discussion of some of the remarkable programs (algorithms) that have been involved, together with a brief history of human-computer matches.

1. Introduction

The first computer shogi program was developed in November 1974 by Takenobu Takizawa and his research group. The Computer Shogi Association (CSA) was jointly established in 1986 by Takizawa and Yoshiyuki Kotani, Professor Emeritus of the Tokyo University of Agriculture and Technology. This organization started organizing computer shogi tournaments, the World Computer Shogi Championship (WCSC), in 1990. Actually, the first through ninth WCSCs were each called the "Computer Shogi Championship," but this was subsequently changed to the "World Computer Shogi Championship." There were no restrictions on participation and many foreign programs were entered. All the championships in this article are described as WCSCs. The WCSC is supported by the Japan Shogi Association (JSA) 1)2)3)4)5).

The purposes of the championship are shown in the Championship Policies declared on January 23, 2012, although the purposes have not changed throughout the history of the tournament:

(1) The WCSC is held for the purpose of deciding the strongest computer shogi program at the time, under conditions of fair and impartial operation.

(2) The CSA imposes no restrictions on the hardware of any entrant for the WCSC.

Furthermore, any person may enter the WCSC without restriction.

(3) The CSA maintains interchange among developers at the WCSC.

2. Overview of the WCSC

2.1 Results of the World Computer Shogi Championship

In 1997, when Deep Blue beat Gary Kasparov, the strongest computer shogi program was only a little stronger than an average club player. In 2002, Yoshimasa Tsuruoka, et al., the developers of a computer shogi program Gekisashi, installed their realization probability method and won the 12th and 15th championships. Gekisashi was invited to an Amateur Ryu-O tournament and was 16th, evaluated as close to top amateur shogi players.

In 2006, Kunihiro Hoki, the developer of the computer shogi program Bonanza, installed the "Bonanza Method" and won the 16th championship. Hoki disclosed the source code of Bonanza in 2009 and allowed any participant of the WCSC to include the code into the participant's own program. Clearly, Hoki accelerated the progress of computer shogi very much.

The results of the WCSCs are shown in Table 2.1.

2.2 Winners

Eleven different programs have won a tournament. Kanazawa Shogi has won five times, IS Shogi and Gekisashi four times each, YSS three times, Bonanza and GPS Shogi twice each, and Eisei Meijin, Morita Shogi, Bonkras, Apery, and ponanza once each.

2.2.1 Kanazawa Shogi (Shin-ichiro Kanazawa)

Kanazawa Shogi entered the WCSC 15 times (2nd through 16th WCSCs), won 5 times (3rd through 6th, and 9th WCSCs), came second 4 times (2nd, 7th, 8th, and 11th WCSCs), and has gained legendary status in the WCSC as a result.

Table 2.1 Results of World Computer Shogi Championship

No.	Date(s)	Venue	Number of Participants	Winner	Second	Third
1	1990.12.2	TSK	6	Eisei Meijin	Kakinoki	Morita
2	1991.12.1	TSK	9	Morita	Kiwame	Eisei Meijin
3	1992.12.6	TSK	10	Kiwame	Kakinoki	Morita
4	1993.12.5	TSK	14	Kiwame	Kakinoki	Morita
5	1994.12.4	SGTBH	22	Kiwame	Morita	YSS
6	1996.1.20-21	SGTBH	25	Kanazawa	Kakinoki	Morita
7	1997.2.8-9	SGTBH	33	YSS	Kanazawa	Kakinoki
8	1998.2.12-13	SGTBH	35	IS	Kanazawa	Shotest
9	1999.3.18-19	SGTBH	40	Kanazawa	YSS	Shotest
10	2000.3.8-10	SGTBH	45	IS	YSS	Kawabata
11	2001.3.10-12	KAC	55	IS	Kanazawa	KCC
12	2002.5.3-5	KAC	51	Gekisashi	IS	KCC
13	2003.5.3-5	KAC	45	IS	YSS	Gekisashi
14	2004.5.2-4	KAC	43	YSS	Gekisashi	IS
15	2005.5.3-5	KAC	39	Gekisashi	KCC	IS
16	2006.5.3-5	KAC	43	Bonanza	YSS	KCC
17	2007.5.3-5	KAC	40	YSS	Tanase	Gekisashi
18	2008.5.3-5	KAC	40	Gekisashi	Tanase	Bonanza
19	2009.5.3-5	WU	42	GPS	Ootsuki	Monju
20	2010.5.2-4	UEC	43	Gekisashi	Shueso	GPS
21	2011.5.3-5	WU	37	Bonkras	Bonanza	Shueso
22	2012.5.3-5	UEC	42	GPS	Puella alpha	Tsutsukana
23	2013.5.3-5	WU	40	Bonanza	ponanza	GPS
24	2014.5.3-5	KAC	38	Apery	ponanza	YSS
25	2015.5.3-5	KAC	39	ponanza	NineDayFever	AWAKE

Kanazawa is the successor of Kiwame.

Puella alpha is the successor of Bonkras.

TSK: Tokyo Shogi Kaikan, SGTBH: Sheraton Grande Tokyo Bay Hotel, KAC: Kazusa Akademia Center, WU: Waseda University, UEC: The University of Electro-Communications

2.2.2 Gekisashi (Yoshimasa Tsuruoka, Daisaku Yokoyama, Takashi Maruyama, Ryo Takase, Takumi Oouchi)

Gekisashi entered 16 times (10th through 25th), won 4 times (12th, 15th, 18th, and 20th), and came second once (14th). Member of Akara 2010. Used a realizationprobability algorithm, the Bonanza method, a df-pn algorithm.

2.2.3 IS Shogi (Yasushi Tanase, Ayumu Nagai, Akihiro Kishimoto, Norifumi Goto)

IS Shogi entered 9 times (7th through 15th), won 4 times (8th, 10th, 11th, and 13th), came second once (12th). IS's main programmer, Yasushi Tanase rewrote a

program (Tanase Shogi) from scratch. Tanase Shogi entered twice (17th and 18th) and came second on both occasions.

2.2.4 YSS (Hiroshi Yamashita)

YSS entered 24 times (2nd through 25th) won three times (7th, 14th, and 17th), came second 4 times (11th, 12th, 15th, and 18th), and came 8th or better on every occasion. Member of Akara 2010. Used a loosely coupled multi-processor system with parallel search, the Bonanza method.

2.2.5 Bonanza (Kunihito Hoki)

Bonanza entered 9 times (16th through 24th), won twice (16th and 23rd). Member of Akara 2010. Used the Bonanza method for

a huge number of parameters, as well as a consultation algorithm.

2.2.6 GPS Shogi (Tetsuro Tanaka, Tomoyuki Kaneko, Daigo Moriwaki, Shunsuke Soeda, Yoshiki Hayashi, Shogo Takeuchi)

GPS entered 14 times (11th and 13th through 25th), won twice (19th and 22nd). Member of Akara 2010. Used a loosely coupled multi-processor system with parallel search, the Bonanza method, a realization probability algorithm, a df-pn algorithm.

2.2.7 Eisei Meijin (Nobuhiro Yoshimura)

Eisei Meijin entered 10 times (1st through 3rd and 8th through 14th) and was the winner of the first championship. It won the WCSC once (1st).

2.2.8 Morita Shogi (Kazuro Morita)

Morita Shogi entered 9 times (1st through 9th), won once (2nd), and came second once (5th WCSC). Morita Shogi was the strongest program before the CSA began to manage the WCSC.

Kazuro Morita was an active member of the CSA. It was sad news when Mr. Morita passed away in 2012.

2.2.9 Bonkras/Puella alpha (Eiki Ito)

Bonkras (Puella alpha) entered 8 times (9th, 12th, 15th, and 18th through 22nd), won once (21st), and came second once (22nd). Used the Bonanza method. Eiki Ito made a program using a field programmable gate array (FPGA) system "A-Class League Move #1" and entered twice (18th and 19th).

2.2.10 Apery (Takuya Hiraoka, Ayumu Sugita, Shuhei Yamamoto)

Apery entered 4 times (22nd through 25th), and won once (24th). Used a Stockfish-like search, the Bonanza method for three-piece relationships, a magic bitboard.

2.2.11 ponanza (Issei Yamamoto, Akira Shimoyama)

Ponanza entered 7 times (19th through 25th), won once (25th), and came second twice (23rd and 24th). Used a magic bitboard, the Bonanza method. Akira Shimoyama had previously developed Blunder. Blunder entered 5 times (19th through 23rd) and used the Bonanza method and a df-pn algorithm. Shimoyama joined the ponanza team in 2014.

2.3 Programs from Outside Japan

Many programs from outside Japan have

entered the WCSC.

2.3.1 GNU shogi (Matthias Mutz, USA)

GNU shogi was the first foreign entrant to the WCSC. It entered the WCSC once (5th WCSC), and came 7th out of 22 entrants.

2.3.2 Shotest (Jeff Rollason, UK)

Shotest entered 12 times (7th through 12th and 15th through 20th) and came third twice (8th and 9th).

2.3.3 SPEAR (Reijer Grimbergen, the Netherlands)

SPEAR entered 14 times (7th through 20th) and came 12th twice (17th, among 40 entrants, and 19th, among 42 entrants).

2.3.4 Shogi Gold (Andrew Pearce, Australia)

Shogi Gold entered once (7th).

2.3.5 KCC Shogi (An KyongNam, et al., North Korea)

KCC entered 9 times (9th through 16th and 19th), came second once (15th) and third three times (11th, 12th, and 16th).

2.3.6 Shocky (Pauli Misikangas, Finland)

Shocky entered 3 times (9th through 11th) and was once a finalist (10th, where it came 8th among 45 entrants).

2.3.7 Tejin (Tejin Potongan Soft, North Korea)

Tejin entered once (12th), and came 15th among 51 entrants.

2.3.8 Inaka Shodan (Till Plewe, Germany)

Inaka Shodan entered twice (14th and 15th).

2.3.9 God Shogi (Larry Tu, Taiwan)

God Shogi entered twice (16th and 17th).

2.3.10 Mumyo (David Wada, USA)

Mumyo entered six times (20th through 25th).

2.3.11 Koorogi (Jonathan Huang, USA)

Koorogi entered once (25th).

2.4 Other prominent participants

2.4.1 Kakinoki Shogi (Yoshikazu Kakinoki)

Kakinoki Shogi has entered the WCSC on all 25 occasions, and came second 4 times (1st, 3rd, 4th, and 6th WCSCs). Kakinoki Shogi is the first program that has won and lost more than 100 times each.

2.4.2 Ootsuki Shogi (Tomoshi Ootsuki, Natsumaro Kutsuna, Jun Araki)

Ootsuki Shogi entered 12 times (12th through 23rd) and came second once (19th).

2.4.3 Shueso (Akira Takeuchi)

Shueso entered 7 times (18th through

24th) and came second once (20th). Used the Bonanza method for a nonlinear evaluation function like a function from a three-layer perceptron in a neural network, and a df-pn algorithm.

2.4.4 NineDayFever (Yuji Kanazawa)

NineDayFever entered three times (23rd through 25th), and came second once (25th). Used the Bonanza method.

2.4.5 Kawabata Shogi (Shoichi Kawabata)

Kawabata Shogi entered 4 times (8th through 11th) and came third once.

2.4.6 Monju (Takuya Obata)

Monju entered once (19th) and came third once. Used the Bonanza method. A consultation algorithm was first implemented in Monju.

2.4.7 Tsutsukana (Takanori Ichimaru)

Tsutsukana entered five times (20th through 24th), came third once. Used the Bonanza method with extension of reduction of moves.

2.4.8 AWAKE (Ryoichi Kose)

AWAKE entered four times (22nd through 25th) and came third once.

2.4.9 Maruyama Shogi (Toru Maruyama)

Maruyama Shogi entered 11 times (6th through 16th). It won the 1057-move (ply) game (the opponent's machine stopped after the 1057th move) at the second preliminary contest of the 15th WCSC.

Maruyama Shogi played in a very special way (the goal is a perpetual loop and thus a draw) against the opponent. The opponent program refused the perpetual position and played through the 1057th move, but it went down after that move.

2.4.10 Inaniwa Shogi (Taketo Konno)

Inaniwa Shogi entered once (20th) and came 26th among 43 entrants. Inaniwa Shogi beat ponanza and Tsutsukana in the first preliminary contest and beat Shueso in the second preliminary contest of the 20th WCSC.

Inaniwa Shogi played in a more accurate way than Maruyama Shogi. The goal is a perpetual loop and a draw or a win by forcing the opponent to run out of time. Inaniwa Shogi got five wins and five draws in 16 games.

2.4.11 Shibaura Shogi/Shibaura Shogi Jr. (Harukazu Igarashi, et al.)

Shibaura Shogi entered three times (20th through 22nd). Shibaura Shogi Jr. entered

three times (23rd through 25th). Both programs used the Bonanza method. Shibaura Shogi Jr. tried to make opening books (Joseki) from scratch.

2.4.12 Selene (Masahiko Saikaishi)

Selene entered four times (22nd through 25th). Selene managed to win by declaration in the second preliminary contest of the 25th WCSC.

2.5 Tournament Procedures and Pairing Methods

2.5.1 1st through 5th WCSCs

All games were played one day each. A round-robin system was used in the 1st and 2nd WCSCs and the Swiss pairing method in the 3rd through 5th WCSCs. The pairing program was called "suisui," developed by Sadayuki Urabe. He kindly let us use his program at three WCSCs.

2.5.2 6th through 9th WCSCs

There were two-day tournaments for the 6th and 7th WCSCs. Because entrants wanted to play head-to-head games to decide the champion, the CSA decided to have a round-robin final with a preliminary contest. The top three teams at the previous tournament were seeded into the final on the second day; the others entered the preliminary contest on the first day. The top five programs proceeded to the final. A 7-round Swiss pairing method was used for the preliminary contest. Yoshikazu Kakinoki developed the pairing program. We used just the Swiss method for the preliminary contest at the 6th WCSC, but we used an accelerated Swiss (2nd through one round before the last round, supposing the higher-seeded programs win) for the preliminary contest at the 7th WCSC.

The CSA divided non-finalists into two groups and separated the contest into two preliminary contests (upper and lower contests, decided by the order of the results of the previous WCSC) at the 8th WCSC. Four teams from the upper and one team from the lower preliminary contests proceeded to the final. The accelerated Swiss was used in both contests.

The CSA then installed a two-step preliminary contest in the 9th WCSC. Both contests were carried out on one day.

Table 2.2 Tournament Procedures and Pairing Methods

No.	Total Participants	First (Lower) Preliminary Contest			Second (, Higher, or only) Preliminary Contest				Final			
		Pairing Method	Rounds	Participants	Pairing Method	Rounds	Seeded Teams	Participants	Pairing Method	Rounds	Seeded Teams	Participants
1	6(2)								RR	5		6(2)
2	9(1)								RR	8		9(1)
3	10(1)								S	7		10(1)
4	14(1)								S	7		14(1)
5	22								S	7		22
6	25(1)				S	7	22(1)	RR	7	3		8
7	33(1)				MS	7	30(1)	RR	7	3		8
8	35	MS	7	16	MS	7	16	RR	7	3		8
9	40	MS	5	22	MS	7	15	20	RR	7	3	8
10	45	MS	7	26	MS	9	16	24	RR	7	3	8
11	55	MS	7	36	MS	9	16	24	RR	9	3	10
12	51(1)	MS	7	32(1)	MS	9	16	24	RR	7	3	8
13	45	MS	7	26	MS	9	16	24	RR	7	3	8
14	43(1)	MS	7	24	MS	9	16	24	RR	7	3	8
15	39	MS	7	22	MS	9	14	24	RR	7	3	8
16	43(1)	MS	7	24(1)	MS	9	16	24	RR	7	3	8
17	40	AS4	7	22	AS4	9	15	24	RR	7	3	8
18	40(1)	AS3	7	22(1)	AS3	9	15	24	RR	7	3	8
19	42	AS3	7	24	AS3	9	15	24	RR	7	3	8
20	43(1)	AS3	7	26(1)	AS3	9	14	24	RR	7	3	8
21	37	AS3	7	20	AS3	9	14	24	RR	7	3	8
22	42(1)	AS3	7	26(1)	AS3	9	16	24	RR	7	0	8
23	40(1)	AS3	7	24(1)	AS3	9	16	24	RR	7	0	8
24	38	AS3	7	22	AS3	9	16	24	RR	7	0	8
25	39	AS3	7	24	AS3	9	15	24	RR	7	0	8

Number of participants includes number of invited participants. Number in parentheses shows number of invited participants.

RR: round robin, S: perfect Swiss, MS: modified Swiss (=accelerated Swiss)

AS4: perfect Swiss (first round), perfect Swiss (supposing the higher-seeded teams win, second round), modified Swiss (third and fourth rounds), perfect Swiss (fifth round and thereafter).

AS3: perfect Swiss (first round), perfect Swiss (supposing the higher-seeded teams win, second round), modified Swiss (third round), perfect Swiss (fourth round and thereafter).

There were 15 second preliminary contest seeded teams. There were only five games in the first preliminary contest and five teams proceeded to the second preliminary contest. There were seven games in the second preliminary contest. We used the accelerated Swiss (supposing higher-seeded programs win in the 2nd round and draw 3rd through one round before the last round) for both preliminary contests,

2.5.3 10th through 21st WCSCs

These were three-day tournaments. The top three teams in the previous tournaments were each seeded to the final on the third day; usually, the fourth through 19th teams were seeded into the second preliminary contest on the second day.

There were 7 games in the first preliminary contests, 9 games in the second preliminary contests. There were 8 teams (10 teams at the 11th) including three seeded into the final and 24 teams in the second preliminary contests of the 10th through 21st WCSCs. We used 7-round accelerated Swiss pairing methods in the first preliminary contests and 9-round accelerated Swiss pairing methods

in the second preliminary contests.

A modified accelerated Swiss pairing method was used at the 17th through 21st WCSCs.

Takenobu Takizawa modified Kakinoki's program and used Takizawa's program at the 11th through 21st WCSCs. Takizawa's program has been used for a number of Computer Go tournaments, too.

2.5.4 22nd through 25th WCSCs

Tsuyoshi Yamada, who had developed and managed the match-making server, developed and installed a pairing method into the server at the 22nd WCSC. The algorithm is the same as in Takizawa's program. Yamada's program was used for the 22nd through 25th WCSCs.

There were no final seeds and 16 second preliminary contest seeds at the 22nd through 25th WCSCs.

The tournament procedures and the pairing methods are shown in Table 2.2.

2.6 Stats of the WCSCs

Number of participation, number of wins,

Table 2.3 WCSC stats

(1) Number of Participation (20 or more)							
Name	#Participation	#Wins	#Losses	#Draws	#Games	Win Ratio	Draw Ratio
1 Kakinoki Shogi	25	161	108	2	271	0.599	0.007
2 YSS	24	152	102	3	257	0.598	0.012
3 Garyu	20	67	104	4	175	0.392	0.023
3 Yamada Shogi	20	87	111	5	203	0.439	0.025
(2) Number of Wins (100 or more)							
Name	#Participation	#Wins	#Losses	#Draws	#Games	Win Ratio	Draw Ratio
1 Kakinoki Shogi	25	161	108	2	271	0.599	0.007
2 YSS	24	152	102	3	257	0.598	0.012
3 Gekisashi	16	133	59	3	195	0.693	0.015
4 GPS Shogi	14	101	66	0	167	0.605	0.000
(3) Number of Losses (100 or more)							
Name	#Participation	#Wins	#Losses	#Draws	#Games	Win Ratio	Draw Ratio
1 Yamada shogi	20	87	111	5	203	0.439	0.025
2 Kakinoki Shogi	25	161	108	2	271	0.599	0.007
3 scherzo	17	61	107	3	171	0.363	0.018
4 Garyu	20	67	104	4	175	0.392	0.023
5 YSS	24	152	102	3	257	0.598	0.012
(4) Number of draws (5 or more)							
Name	#Participation	#Wins	#Losses	#Draws	#Games	Win Ratio	Draw Ratio
1 HIT Shogi	8	20	50	7	77	0.286	0.091
2 Yano Shogi	12	61	63	6	130	0.492	0.046
2 Narikin Shogi	15	38	61	6	105	0.384	0.057
2 Inoue shogi	3	2	11	6	19	0.154	0.316
5 Yamada Shogi	20	87	111	5	203	0.439	0.025
5 Dragon's Egg	16	87	80	5	172	0.521	0.029
5 Tsubakihara Shogi	15	26	72	5	103	0.265	0.049
5 Nazo teki Denki	11	47	60	5	112	0.439	0.045
5 Inaiwa Shogi	1	5	6	5	16	0.455	0.313
(5) Number of Games (150 or more)							
Name	#Participation	#Wins	#Losses	#Draws	#Games	Win Ratio	Draw Ratio
1 Kakinoki Shogi	25	161	108	2	271	0.599	0.007
2 YSS	24	152	102	3	257	0.598	0.012
3 Yamada Shogi	20	87	111	5	203	0.439	0.025
4 Gekisashi	16	133	59	3	195	0.693	0.015
5 Garyu	20	67	104	4	175	0.392	0.023
6 Dragon's Egg	16	87	80	5	172	0.521	0.029
7 scherzo	17	61	107	3	171	0.363	0.018
8 GPS Shogi	14	101	66	0	167	0.605	0.000
9 Mattari Yuchan	13	67	93	3	163	0.419	0.018
(6) Win Ratio (Best 10. 50 or more games (* shows less than 50 games))							
Name	#Participation	#Wins	#Losses	#Draws	#Games	Win Ratio	Draw Ratio
* Tanase Shogi	2	27	3	0	30	0.900	0.000
* Monju	1	18	5	0	23	0.783	0.000
1 IS Shogi	9	63	18	0	81	0.778	0.000
2 KCC Shogi	9	89	29	4	122	0.754	0.033
3 Morita Shogi	9	48	19	2	69	0.7164	0.029
4 ponanza	7	73	29	1	103	0.7157	0.010
5 NineDayFever	3	38	16	1	55	0.704	0.018
6 Bonanza	9	82	35	0	117	0.701	0.000
7 Gekisashi	16	133	59	3	195	0.693	0.015
8 Kanazawa Shogi	15	89	41	2	132	0.685	0.015
9 Puella Alpha	8	62	35	2	99	0.639	0.020
10 Apery	4	38	23	3	64	0.623	0.047
Win ratio is (number of wins)/(sum of numbers of wins and losses)							

Table 2.3 WCSC stats (<i>continued</i>)								
(7) Draw Ratio (Highest 10. 50 or more games (* shows less than 50 games))								
	Name	#Participation	#Wins	#Losses	#Draws	#Games	Win Ratio	Draw Ratio
*	Inoue Shogi	3	2	11	6	19	0.154	0.316
*	Inaniwa Shogi	1	5	6	5	16	0.455	0.313
1	HIT Shogi	8	20	50	7	77	0.286	0.091
2	Hakusha Shogi	9	23	36	4	63	0.390	0.063
3	Narikin Shogi	15	38	61	6	105	0.384	0.057
4	Tsubakihara Shogi	15	26	72	5	103	0.265	0.049
5	Apery	4	38	23	3	64	0.623	0.047
6	Yano Shogi	12	61	63	6	130	0.492	0.046
7	Nazoteki Denki	11	47	60	5	112	0.439	0.045
8	Sexy Aichan	14	40	65	4	109	0.381	0.037
9	Hyper Shogi	11	54	54	4	112	0.500	0.036
9	Daemon Shogi	8	19	35	2	56	0.352	0.036
Draw ratio is (number of draws)/(number of games)								

win ratio and other stats are shown in Tables 2.3(1) through 2.3(7).

3. The Art of Computer Shogi

Computer Shogi uses an alpha-beta tree pruning method with some ideas from computer chess and other completely new shogi-based ideas.

3.1 Basic Technology

Many computer shogi programs use PVS (principal variation search), quiescence search, aspiration search, null move (forward) pruning, futility pruning, killer heuristic, history heuristic, iterative deepening, transposition hash tables, and singular extension, adopted from chess programs.

3.2 Realization Probability Algorithm

Before playing, professional players' moves are collected and categorized, then probabilities calculated, such as recapturing or capturing and gaining material, promoting a rook and gaining material, checking and gaining material, and so on. When playing, the programmer must evaluate the nodes if the probability (multiplied) is less than the threshold; otherwise, he or she must search more deeply.

Yoshimasa Tsuruoka proposed this algorithm in 2002 and implemented it in the shogi program Gekisashi, winning the championships in 2002, 2005, 2008, and 2010.

3.3 Bonanza Method

Before playing, the programmer gathers professional players' move records in the form of textbooks. The subsequent steps are as follows: Prepare a linear evaluation function and decide the initial coefficients of

the function. Give many positions and find the best move for each, then compare it with the move in the textbooks. Count the number of moves for which the program moves and the textbook moves are identical and calculate the ratio of identical moves. If the ratio is high, then the coefficients are probably right, but if the ratio is low, then the coefficients are probably wrong. To adjust the coefficients, a numerical iterative method such as that used to solve partial differential equations is used. When playing, the program just uses the evaluation function.

Kunihito Hoki proposed this algorithm in 2006 and implemented it in the shogi program Bonanza, winning the championships in 2006 and 2013.

By 2006, about thirty thousand coefficients had been adjusted. Now, more than forty million coefficients have been adjusted and this method has been further extended to nonlinear evaluation functions.

3.4 Other Ideas

3.4.1 Consultation Algorithm

A consultation algorithm was first implemented in Monju in 2009 by Takuya Obata, as follows: Give the root position to independent computers and receive the best move each (voting phase), and then decide the move by a given algorithm, such as move

with the best score, or just by majority (decision phase).

3.4.2 Loosely Coupled Multi-Processor System with Parallel Search

The first computer shogi program using a multi-processor system was Super Shogi, by Hisayasu Kuroda, in 1997. This was an eight-computer system.

The first computer shogi using a loosely coupled multi-processor system with parallel search was GPS Shogi by Tetsuro Tanaka, Tomoyuki Kaneko, et al., in 2000. This system used 320 processors (666 cores).

GPS Shogi won the 22nd WCSC in 2012 and won against Miura 9-dan in the second Den-O-Sen, in 2013, using such a system.

3.4.3 Df-pn (depth-first proof number search) Algorithm

This derives from studying tsume-shogi (mating) problems. Unlike the case of chess, the number of possible moves in the endgame of shogi is the same as the number of possible moves in the middle game, so a good algorithm for searching and/or tree is needed for solving tsume-shogi problems. Ayumu Nagai proposed this algorithm and implemented it in a tsume-shogi solver, succeeding in solving many problems.

4. Conclusion

The top computer shogi programs have already come close to the top human-player level. Yoshiharu Habu Meijin predicted about ten years ago that the top programs would be close to the top human-player level in ten years. His words were prophetic. Many professional players understand how strong top computer programs have become, as do many other people after watching the recent championship.

Computer shogi programs have become the helpful partners of professional players, who now use computer shogi for verifying their studies, for example. Daisuke Nakagawa 8-dan observed the 18th WCSC and also the exhibition between Tanase Shogi (the runner-up) and top amateur player Yukio Kato. Tanase Shogi won the game. Nakagawa studied this game and won his next three professional games, including the one versus Akira Watanabe.

Toshiyuki Moriuchi 9-dan studied

ponanza's moves and used them at the Meijin match versus Yoshiharu Habu in 2013, winning the game and the match.

Professional players now make a careful study of moves such as GPS's attacking move against Miura 9-dan and YSS's king move against Toyoshima 7-dan.

The human chess game is still active, but computer chess programs are now stronger than the strongest human player. The relation between human shogi players and computer shogi programs will be the same as that between human chess players and computer chess programs in five years' time. But problems remain. Among them, for example, many of the winning ways of shogi are still to be solved.

Acknowledgments

The author is grateful to the members of the CSA and to the participants and sponsors of the WCSCs.

References

- 1) Takenobu Takizawa & Reijer Grimbergen: "Review: Computer Shogi through 2000," in Marsland and Frank (eds.) Computers and Games, Lecture Notes in Computer Science 2063, Springer Verlag, 2001.
- 2) Takenobu Takizawa, Computer Shogi 2000 through 2004, Journal of Liberal Arts, No.117, Waseda University, 2005.
- 3) Takenobu Takizawa: "Computer Shogi 2012 through 2014, " Game Programming Workshop 2014, 2014.
- 4) Takenobu Takizawa: "Contemporary Computer Shogi (2014)," Journal of Liberal Arts, No.138, Waseda University, 2015.
- 5) Junichi Takada: "The Computer Shogi Association Web Page" http://www.computer-shogi.org/index_e.html, visited September 15, 2015.

上位ソフトの特徴と現状

千 田 翔 太 *

1. はじめに

現在のコンピュータ将棋の棋譜は、棋士から見ても分かりづらい手が現れやすい。高度な指し手が増えているため、「なぜそう指すのか、その評価値を示すのか」という、意味の推測や理論の組み立てが必要になりつつある。

本稿では、floodgate の棋譜（評価値を基にした解釈）を中心に、棋士の観点から特徴や長所・欠点を記し、2015 年のコンピュータ将棋の現状についてまとめる。

2. 指し手の善悪や特徴の判断基準について

今回、指し手の善悪は、主に着手時に表示された評価値と 2 手後に表示された評価値（同じソフトの手番）との比較で判断した。指し手について対局ソフト間で評価が異なっている場合は、善悪の判断を保留し、その後の数手の展開や、互いの評価が一致、もしくは一方の評価が反転した際に、以前の指し手について再度判断していた。

また、第 3 章での各ソフトの特徴や棋風については、対戦相手と評価値が異なる場合や、読み筋から外れて評価値に大きな変動があった場合などの局面と、読み筋からの推測や印象を、そのソフトの特徴として表した。ただし、人間が特徴として意味付けするため、主観的な印象論となってしまうことはご了承ください。

3. 上位ソフトの各特徴

3.1 ponanza

独自の定跡を搭載していることもあり、相居飛車では急戦形の力戦が多い。自陣に手を掛けるところが少ないため、基本的に相手玉に向かう攻めの姿勢になる。

また、低い陣形に組み、玉の周りに守り駒を密集させるため、攻め駒と守り駒が分かれていることが多く、少ない駒で攻めを繋げていく指し方になる。

ponanza が高く評価する形の代表として、対振り飛車戦での銀冠穴熊や、横歩取りでの美濃囲いが挙げられる。相手より玉が堅いことや、戦場から離れていることを見切っているのかもしれない。ponanza を含む 5 つの将棋ソ

フトの特徴と弱点を表 1 にまとめた。

2014 年の電王トーナメント頃から、独自の定跡・急戦調の力戦が増え、独特の間合いや形が多く見られるようになった。また、序中盤で他ソフトと異なる評価を示す傾向が現れはじめた。

2015 年 11 月の ponanza は、独自の力戦がますます増え、評価の変動の多さや大きさが特徴的になった。（自身の読みや評価を訂正しやすくなった）また、2015 年の初めにみられた、玉の狭さを軽視する展開は大きく減少した。玉を中央付近に配置し、広さを主張する指し方も増えている。戦法面では、以前はあまり採用しなかった後手の横歩取りを採用することが増えた。

3.2 AWAKE

自玉の上部に金銀を設置して利きを増やし、厚みを築くことが多い。そのため、他ソフトと比べ、中段玉が現れる頻度が高い。攻め切る展開はあまりなく、若干のリードで均衡を保つ印象を受ける。徐々に差を広げていくのが勝ちパターンで、早い段階で高い評価は出にくい。

攻めと受けの分散ではなく、攻め駒が攻防一体のところがある。相手の攻め駒を責めながら将来の逃げ道を開拓する展開は AWAKE の理想形である。ただし、相手の攻めを受け止めようとしてしまうところもある。

振り飛車戦では、銀冠を好み、他ソフトより穴熊を評価しない。相居飛車では藤井矢倉を採用することが多い。

駒得重視で持久戦の力戦が多い AWAKE は、急戦調で攻勢の ponanza とは対照的。2015 年の AWAKE の棋譜は少ないが、受けの強さを保ちつつ、攻めの展開も少し増えているように思う。

3.3 NineDayFever (NDF)

バランス型で、駒損の攻めも受けもいとわない。厚みのある陣形を築くが、AWAKE と比べると、攻撃性や主導権のある陣形を築く。他ソフトと比べ、早い段階で高い評価が出やすく、対局相手の評価値と差がついていることが多い。また、自玉の安全度を見切ることが上手く、そのためか、入玉することも上手い。

floodgate には 3 手しか読み筋が表示されていないが、終盤は正確で深い読みをしているように思う。特に相手陣に攻め続ける必要がある相穴熊では強みが発揮される。

NDF の弱点は、定跡で損をすることと頓死筋を見落とすこと、ときどき無理をすること。無理筋に踏み込んだ結

*公益社団法人将棋連盟 棋士

果、少し先の局面で頓死筋のある順に進まざるを得ない局面になることがある。

定跡や中盤での均衡などで 200 点ほどのマイナス評価になることがあり、負けるときにはその差を広げられることが多い。以前は定跡選択で損をすることが多く見られたが、徐々に改善している。

2015 年の棋譜は、2014 年の棋譜に比べ、若干軽さのある将棋になったように感じた。

3.4 GPS 将棋 (gpsfish_XeonX5680_12c, gpsfish_mini)

特に力戦形で玉周りの感覚が独特。攻められる筋を警戒していないためか、駒組みに隙ができることもあり、ponanza や NDF を相手にした際は作戦負けになることも多い。ただし、序盤の早指しの設定が裏目に出ているだけかもしれない。

基本的には、駒得を重視し、金銀が自玉から離れていても悪い評価になりにくい。長い展開の将棋も多いが、積極性もあり、相手が軽視するような速攻策でリードを奪うことも多い。他ソフトではあまり見られない独創性を持ち、戦法面では、相掛かりでの中住まいや藤井システムなど、玉の位置や堅さに特徴のある形を指すことも多い。

定跡部で 200 点以上の差を付けられることは振り飛車を除いては殆どなく、その点で損はしないのだが、定跡が切れた後に薄い玉形に組んでしまうことで大きな損になる展開がときどき見られる。特に角道を止めた形での右玉のときには、他ソフトとは評価の差が見られ、損を重ねていることが多い。

他ソフトと比べ、評価が異なることや、単騎の桂跳ねが多い印象を受ける。

3.5 技巧

様々な定跡や戦法を採用し、自然な駒組みをする。駒をぶつける手や豪快な攻めは多くなく、無理のない手や細かい手を重ねて、徐々に差を広げている。弱点や隙は少ないが、評価が良くない定跡が入っていることや、ときどき終盤で薄い自玉を軽視してしまうことがある。また、複数の成駒の価値が少し高いかもしれない。

早い段階で高い評価を出すことはそれほど多くない。差が出ないままでの推移が少ないこと、逆転勝ちができること、終盤で長手数で正確な読み筋を示すことから、問題になることは少ないと思うが、電王トーナメントでの ponanza との対局では、自身の不利に気付くのが遅い点で問題があった。今回の floodgate の棋譜では、近いレーティングの相手との対局が殆どなく、負けた棋譜が少ないことから、問題点を判断できない面がある。

floodgate では、Apery (Apery_Twig, Apery_WCSC25) や GPS との対局が多い。Apery との対局では、反撃の態勢を整えて受けに回る展開になりやすい。なお、Apery に普段は見られないようなミスや逆転がよく見られる。また、GPS との対局では、序盤から細かい差をつけて押し切ることが多い。

戦法面では、矢倉を目指すことが多く、横歩取りの棋譜は少ない。

表 1 上位ソフトの特徴と弱点

ソフト名	特徴	弱点
ponanza	攻めと受けの分散。独自定跡・急戦調。角道を止めない。振り飛車軽視。	序盤での損。狭い玉形の軽視。(改善されつつある)
AWAKE	自陣や自玉上部に手を掛ける。駒得重視。互角以上で均衡を保つ。守勢	積極性に欠ける面。すっぱ抜け。攻めの軽視。
NineDayFever (NDF)	玉の安全度の見切り。深い読み。積極的。早い段階での高評価	定跡選択。頓死筋。変わった玉形での攻めの軽視。
GPS 将棋 (GPS)	玉形の独特さ。駒得重視。相手が軽視しやすい攻め	攻めの軽視、隙に気付いていない。入玉後の指し手。
技巧	バランス型、多様な戦法、細かい得を重ねる	定跡選択。薄い玉の軽視(時々)

4. 上位ソフト間の対戦の特徴

4.1 ponanza-AWAKE (2014～2015)

まだ対局数が少ないが、攻勢・守勢がはっきりしており、AWAKE の高い陣形対 ponanza の低い陣形の構図になりやすい。例外は、攻め合いや切り合いになる横歩取りの将棋で、その場合は AWAKE が歩得などの実利を主張する展開になる。

ponanza が駒損を承知で攻めかかる際に、読み筋が大きく異なり、評価が対立することが多い。また、一方が楽観・軽視し、読みに穴があり、評価値が一気に上がるケースも多い。

AWAKE の負けパターンは、駒得や厚みなどで過大評価をして、相手の攻めを軽視し、評価が一気に上がる場合。ponanza の負けパターンは、序盤の 200 点ほどの損を広げられる場合と、攻めが失敗した場合。

4.2 ponanza-NDF (2015 年 2 月)

相掛かりや横歩取りなど、互いに角道を開けた将棋が多く、どちらかが明確に守勢になるということは殆どない。2 手目△3 二金と指されたときなど、振り飛車にする条件が良いときは、NDF が振り飛車にして ponanza が穴

熊に組みかえる展開が多い。NDF の角道が止まっている力戦の場合は、持ち駒を評価する ponanza と厚みや形・手得を評価する NDF という構図が多い。2014 年は相矢倉などの定跡形が多かったが、ponanza が定跡形を指さなくなったため、矢倉の棋譜はほぼ見られない。

両者の対戦では、これという負けパターンは少ないが、ponanza に中終盤での読み抜けが多く、2月当時では300点以上の優位が覆ることも多かった。なお、選手権の直前に現れた「ponanza_expt」からは、そのような隙は感じられなかった。

4.3 NDF-AWAKE (2015)

様々な戦型が見られるが、いずれも力の籠った長期戦になりやすい。基本的には、NDF が攻勢で AWAKE が守勢。AWAKE の玉が中段に逃げ出すことが多く、入玉の関わる長い展開になる。

AWAKE の負けパターンは、攻めを軽視して大差がついたり、作戦負けからさらに評価が落ちたりする展開。この場合は、AWAKE が互角に近い評価のときに、NDF が早い段階で高めの評価値を出すことが多い。NDF が負ける場合は、長い展開で力負けをするか、無理攻めを咎められてしまうことが多い。

4.4 NDF-GPS (2015)

角換わり以外では、NDF が玉を堅くして、GPS の広さ・厚さを攻略する展開が多い。

居玉の安全度・評価の異なりで NDF が負けることがある。積極性が仇になってしまうことがある。囲いあう展開は NDF が勝つことが多い。NDF の負けパターンは、居玉や中住まいなど、GPS がよく採用する形のときに誤った評価値を出す場合や攻めあぐねた場合。

GPS は、かなり高い評価から逆転されることがときどきある。

4.5 ponanza-GPS (2015)

堅い玉で効率的に切り込む ponanza と、やや薄めの玉形の GPS。GPS が相手の玉形を軽視しているのか、ponanza のミスで GPS が序盤で良くなっても逆転されることが多い。ponanza が先手のときは角換わりが多く、GPS が先手のときは、横歩取りや相掛かり調の展開が多い。

ponanza が負けるのは、序盤のミスが取り返せず差が広がった場合。GPS が負けるときは、自身が良いと思っている局面から攻め切られていることが多い。

4.6 AWAKE-GPS (2014~2015)

互いの持ち味が発揮されて、相居飛車のまったりとした将棋になりやすい。ただし、GPS は右四間飛車や左美濃(相居飛車)を採用するので、そのときは GPS が堅めの

玉で攻め続ける展開になる。

互いの棋風から、長い中盤戦になりやすい面があるが、厚みや懐の広さがポイントとなる将棋になると、GPS が得意とする展開になっているように感じる。勝率は悪くないものの、AWAKE は GPS に対して相性が少し悪いかもしれない。

4.7 戦法と定跡

ソフトの棋風と展開の大まかな例を記したが、示した特徴や展開は、用いる戦法や定跡に影響されている面がある。矢倉や定跡を採用する NDF, AWAKE と採用しない ponanza, GPS 将棋では、現れにくい展開がそれぞれに存在し、その場合の指し方は主な特徴に反映できていない。(ponanza であれば、厚みのある展開や入玉になりにくい)

4.8 棋力差がある場合の傾向

floodgate 上位に関して、棋力差があるとき(200点ほど)の下位にあたるソフトの負けパターンは、少し不利の局面でその差を保てないことと、局面の楽観視が多い。また、棋力差が大きい場合には、近い棋力の相手では現れにくい勝ち方が多く見られた。ponanza は有利な状態から相手を暴発させて、NDF は一方的に攻め込んで、AWAKE は盤面を制圧するか攻め倒すパターンがあった。それらの棋譜では、相手の序中盤の隙を逃さずに局面を大きくリードし、理想的な展開を築いている。上位ソフトの対局では、レーティングが400点以上離れている相手の場合にこの傾向が見られた。

5. 具体的な戦法について

5.1 振り飛車

角道を止めた振り飛車には、穴熊に組めば居飛車がプラスの評価値になり、居飛車穴熊と美濃囲いで、200~250点ほどの差がある。相穴熊で対抗すれば差は大きくはならないが、それでも100点差以上の評価になる。端歩の突き合いがある形で銀冠に組んだ場合は、-100程度とNDFは示していたが、この場合でも100点の差が縮まりにくく、逆転までは至りにくい印象を受ける。

振り飛車の評価が悪い ponanza は、▲7八金や▲3八銀、▲5八玉という手を採用する。▲5八玉の場合は、▲6八玉で一手損になるのだが、後手番になるだけで問題はなく、1手パスの損よりも振り飛車にすることの損のほうが大きいようだ。なお、ponanza は居飛車+100くらいの評価を示していた。(第25回決勝リーグ YSS-ponanza)

筆者は、振り飛車は条件が良い場合で互角になるか、だと考えている。(先手番で2手目△32金など)先手中

飛車か角道を開けた向かい飛車でないと互角以上の評価にはならないのではないかと。角道の開いた振り飛車で、穴熊に組みにくい状態で駒組みをする。

5.2 相振り飛車

出現率は低い。▲7六歩△3四歩▲6六歩に対して、△3二飛以外では現れにくい。多くのソフトは穴熊に組みたがるようだ。穴熊に対しては端攻めが有力で、NDFは金無双に組んで端攻めの形を整れば、先手・向かい飛車がプラス評価になる。

5.3 相居飛車：矢倉

定跡形も力戦も難しく、定跡の選択次第では、マイナス評価を出すことがある。相矢倉で攻め合う展開は、頓死筋などの危険な筋が増えることから、評価が大きく変動しやすい面がある。

後手に有力な対策が多く、一例として、5手目▲6六歩に対し、美濃囲いに組み、居角を生かして攻めかかる展開がある。この形はGPSなど多くのソフトが採用している。現在は、ponanzaやGPSが相矢倉を指さなくなったため、floodgate上位では相矢倉の定跡形は減っている。

5.4 横歩取り

後手が少し不満な変化が多い。後手は定跡で悪くなる変化が複数あるため、比較的早めに定跡を切ることを推奨する。(青野流の場合は、互いに危険な面がある)

ponanzaは、美濃囲いに組むのが評価が良い。図1の直前では、△5二玉～△7二銀と上がり、後に△6二玉と寄る展開が多いが、△5二玉の1手を省略して美濃囲いに組む狙いで、先に△7二銀と指す手がある。



図1

ここで、▲3三角成～▲2一角と踏み込む順はあるが、明快に良くなる順は見つからなかった。複数のソフトで

連続対局をさせてみたものの、踏み込むと先手が悪くなることが多かった。(局面数を読まないと踏み込んでしまう。Apery_WCSC25は、60億局面読んでも▲3三角成が第一候補だった)

図2は第3回電王トーナメント決勝戦の将棋で、nozomiが▲8二角と打ち込んだ局面である。この角打ちは馬を作れるので部分的には得なのだが、馬になった後に動ける場所が少なく、働きが悪い駒となってしまう。実戦は△9三香でponanzaが-473を示し、かなり勝ちやすい形勢となり、後手のponanzaが快勝した。

この▲8二角は現れやすい筋で、違う形では大樹の枝も指していた。成立することもあるため、この角は打ってしまいやすいかもしれない。また、後手が△9四歩△7二銀型から自然に指せば類型が出現するため、何らかの対策があったほうが良いのではないかと。

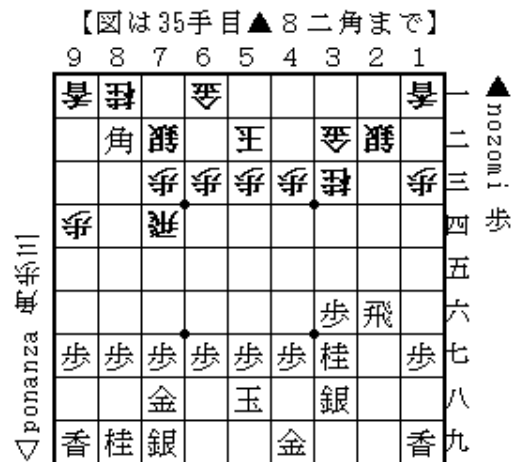


図2

横歩取りでは様々な形があり、それぞれ難解な将棋だが、このような危険な穴は数多く潜んでいるのではないかと。

5.5 角換わり

早繰り銀と腰掛け銀がポイント。ponanzaは早繰り銀の評価が良い。NDFや技巧はそれほど高い評価を示さないが、条件次第ではプラスの評価を示す。floodgateでは、互いに早繰り銀に組む展開が見られる。

腰掛け銀は、基本的に先手が少し得をするが、難解な変化が多い。ただ、腰掛け銀は仕掛け方が限られているため、人間が研究で有利にしやすい形ではないかと。また、玉が薄い展開で差が広がりやすい局面が現れやすいので、定跡の進行は要注意。

5.6 相掛かり

人間同士では見られない展開が多い。玉の囲い方や飛車の位置など、先後ともに形の幅が広いことが特徴。切った歩を再度合わせて横歩を取りにかかるのがコンピュータに多い指し方。

5.7 その他：力戦

早い段階で互角で推移する定跡手順から外れるため、棋力差が現れやすいのではないかと。人間からすると、経験が少ないうえに研究でも賄えないため、一番困る展開でもある。

大まかに、飛車先の歩を切らせて角道が開いている相掛かり・角換わり系統の将棋と、△4四歩と角道を止める将棋に分類できる。ただ、形の多さや直線順の現れにくさから、人間の手で体系化・定跡化されることは殆どなさそうだ。

6. ソフトの弱点

図3は第3回電王トーナメント決勝戦 ponanza-nozomi
戦の2番目の対局で現れた局面である。

【図は73手目▲5五歩まで】



▲ponanza -72, △nozomi -770(次の着手での評価値)

图 3

本局は、nozomi が過大評価をしており、評価値の差が大きく表れた。逆転や ponanza の違いとして取り上げられることが多いのはしばらく先の局面だが、本質的な違いはこの局面の傾向と評価値で既に現れている。後手玉は左辺からの攻めに対し逃げ場が少なく、先手玉は右辺への逃げ道が広い。ただし、先手陣は部分的に7筋の攻めが受からない形をしている。nozomi は攻めの実利を高く評価して、ponanza は玉の耐久力などを高く評価しているのだろう。人間的な感覚では、先手は玉の安全度がわ

かりづらく不安になり、後手は壁銀が祟る展開にならないかが心配になる局面である。

この将棋は、他の多くのソフトも形勢判断を間違えており、コンピュータ将棋の共通の弱点として、問題提起となった一局ではないか。このような弱点は他にもあり、現在でも現れている。同様の弱点を表 2 にまとめた。なお、玉の広さや耐久力に関し、ponanza はこの壁を越えつつあるように思う。他のソフトも本局の ponanza 同様に、弱点と言われている箇所の改善が見られる。

人間のほうが上手いと思われる典型例として入玉があるが、中段玉を追う展開や自玉の安全度を見切りながら駒を取らずに逃げ切る展開は、人間ではミスが出やすい。点数勝負や入玉後の指し手がみられることは少ないが、中段玉や駒を逃がして入玉することに関しては、上手く指しこなすソフトが増えている。(第 25 回選手権決勝▲AWAKE△NDF を参照)

表2 ソフトの弱点と実例・傾向

弱点	対応する具体例や傾向
壁形（玉の狭さ、広さ）	ponanza - nozomi (図 3)
絶対に詰まない玉形 (Z)	Bonanza - 渡辺竜王 ^{*1}
頓死の関わる局面	長手数 の 詰み 手順
最終盤の玉頭戦	居飛車対振り飛車
入玉形	Puella α - 塚田九段 ^{*2}
手数の掛かる大駒の捕獲	$\triangle$ 2 八角 ^{*3} , ひねり飛車 ^{*4}
狭い所への角の打ち込み	nozomi-ponanza (図 2)

表 2 で示したような弱点は、駒得など、通常ならば得になる指し手や有利になる局面、駒の配置の効率が大きく上回っているときなど、通常の形や好条件に反するようになるときに現れやすい。

7. 人間との違い

ソフトと人間では、指し手や選び方が異なるところがある。人間の感覚との違いから、「ソフトの将棋と人間の将棋は違う」と述べる棋士は多い。

一例としては、ソフトの示した評価値が逆転のしやすいと一致しにくいことがある。なぜなら、1手パスをしても良い+900の局面Aと、最善手を選ばないと負けになる+1200の局面Bでは、局面Bのほうが1手で逆転しやすいからだ。さらに、人間の実戦の場合では、プレッシャーが掛かることでミスが現れ、逆転が起りやすくなる。このように、人間にはソフトが示す評価値ほどの優位の

実感や余裕がなく、ソフトの評価値と人間の形勢判断に異なりが現れる。

人間には、勝ちやすさという考え方やミスを前提とした考え方がある。人間の対局では、好手を見つけれずに優勢な局面を難解と判断してしまうことがよく起こり、深い読み筋で現れる先の局面ではその状態に陥りやすい。読み筋の先で局面 B のような形が浮かんだり、その形に誘導されたりすると、短時間で形勢判断が容易ではなくなる。ミスを考慮した指し手の選択が人間の考え方にあるのは、人間同士の対局の際に、終盤で逆転が起こるケースが多いからかもしれない。

ソフトと人間の対局の場合は、ソフトが先に出現する好手を発見した結果、ひとつのミスが大きく影響しない局面や形勢の悪化を招くことがよくある。これは、人間からすると、まだ危ないところがあると感じている局面で、ソフトが有難い手を指してくれたように見える。なお、先にある好手の発見で逆転勝ちをしにくい展開を招くことは、ソフト同士の対局でもときどき見られる。弱いほうが-200, 強いほうが-700 で自身劣勢の評価を示すように、弱いソフトが差がついていないときに、強いソフトのほうが評価を大きく落としているケースである。

人間は玉の安全度を、守り駒の枚数や形、手番などから大体の感覚で捉えているが、実際に玉が安全かどうかということはあまり測れていないように感じる。終盤で相手に手番手番で攻められることを恐れたものの、実際にはそれほど脅威ではなかったということはよくあり、特に残り時間の少ないときには良い条件を考えられる余裕がない。対して、強いコンピュータは玉周りが正確で、有利な条件の際に、相手の詰めろの連続などの反撃を余す展開を避けることはなく、最終盤で2000点を超えるような局面のときに最善手を逃して負けることもまずない。

終盤で大きな逆転の多い人間と間違えにくいソフトでは、このような差から生じる、指し手の選択の違いが考えられる。

8. おわりに

本稿で取り上げたソフトはいずれも最先端を行くものである。そのため、示した弱点や特徴の多くは個々のソフトにみられる細かい部分であり、ソフトに共通するものではない。なお、多くのソフトに共通する弱点を表2にまとめたが、長所や強みの発見は難しく、floodgateのレートで3000を超えるような強いソフトの共通点は載せられなかった。筆者の感性では、上位のソフトほど自

玉の安全度を見切ること長け、終盤で正確な手を深く示しているように感じられた。

今年の第3回将棋電王トーナメントは、ponanza が選権に続いて優勝を果たしたが、新しい強豪ソフトの登場や、既存のソフトの躍進など、全体的な棋力の伸びが見られた。それとともに、指し手の善悪について人間が指摘できる部分も少なくなっているが、人間の部分的な長所で指摘できることも残っている。

現在のコンピュータ将棋は、かなりの強さに達しているものの、上位ソフト同士の対局で評価値や読み筋が大きく異なっていることなどから、発展の余地はまだ多く残っているだろう。

コンピュータ将棋の発展により、今後はますます難しい将棋が増えていくと考えているが、人間の棋力や理解力の向上により、人間の観点から記せることも増えていくのではないかな。

2016年以降も多くの棋譜を見られることを期待する。

*1 2007年3月21日に行われた特別対局。最終盤の△3九竜を見落とすソフトは現在でも多い。

*2 第2回電王戦第4局。Pue11a αは入玉は果たしたものの、大駒を取られることなどのミスが現れた。点数勝ちが見込めたため、入玉の例として示した。

*3 電王戦 FINAL 第5局, ▲阿久津八段△AWAKE。

*4 電王戦 FINAL への道#28 稲葉陽 vs やねうら王 1分将棋②(<http://www.nicovideo.jp/watch/1422195426>)。ひねり飛車の手筋で、▲9七角に飛車を成ると飛車が捕まってしまう。やねうら王はこの変化に飛び込んだ。

入玉勝ち宣言について

西海 枝昌彦

1. 入玉勝ち宣言

拙作 Selene は、第 25 回世界コンピュータ将棋選手権、二次予選 7 回戦、対ひまわり戦において、入玉勝ち宣言により勝利しました。図 1 がそのときの最終局面です。



図 1 入玉勝ち宣言により勝利した対「ひまわり」戦での最終局面

2. 入玉勝ち宣言の条件

選手権のルールでは、入玉勝ちの宣言について次のように規定されています。

- 一 宣言側の手番である。
- 二 宣言側の玉が敵陣三段目以内に入っている。
- 三 宣言側が、大駒 5 点小駒 1 点で計算して
 - ・先手の場合 28 点以上の持点がある。
 - ・後手の場合 27 点以上の持点がある。
 - ・点数の対象となるのは、宣言側の持駒と敵陣三段目以内に存在する玉を除く宣言側の駒のみである。
- 四 宣言側の敵陣三段目以内の駒は、玉を除いて 10 枚以上存在する。
- 五 宣言側の玉に王手がかかっていない。
- 六 宣言側の持ち時間が残っている。

3. 加点方式のプログラムを作成

以前より、入玉模様の将棋の場合、悪手を連発してしまい、入玉を許してしまう、もしくは入玉することができないという欠点があったため、プログラムに以下の修正

を行いました。

- ①入玉した際に加点する。
- ②入玉した際、敵陣にある自駒の数に加点する。
- ③入玉した際、大駒の数に加点する（※1）。

※1 大駒は 5 点となるので、二枚替えで損をしないように加点する。

ところが、このような修正を行って対局を行ってみると、無理な入玉を目指してしまうようになり、さらに入玉模様の将棋に弱くなってしまいました。

4. 加点方式をやめることを決断

そこで、加点方式をやめ、特徴に玉と他の駒との相対位置や、玉の守りに対して盤外を考慮するなど、入玉模様にも効果のありそうなものを取り入れました。

また、入玉勝ち判定処理は評価値を計算する直前に実行されるため、全 leaf にて判定しています。入玉したときのみ判定処理が行われるため、大部分の局面では無視されます。

5. 今後の予定

本質的に入玉模様の将棋を強くするためには、自己対戦を行って入玉模様の棋譜を生成し、強化学習により学習していく方式が考えられます。

ただし、浅い探索の自己対戦の場合、効果的に学習するためには多くの棋譜が必要となるため、棋譜の生成と棋譜の回収、学習のサイクルをクラスタリングするなどの工夫が必要です。

視覚障害者の将棋と支援技術—将棋クラブ24への挑戦

石川 准*

将棋の勝ち負けは棋力と気持ちで決まる。それ以外は何も関係がない。それが将棋のすがすがしいところだ。



将棋は学生の頃に一時熱中したことがあった。しかし社会人になり仕事が忙しくなってからは将棋への興味は意識下に沈んでいった。それでもおよそ30年、休日の午前中にうつらうつらとテレビでプロ棋士の早指しの将棋を観戦する習慣だけは変わらなかった。

そのような私はこのところ将棋に没頭している。スカイプ将棋同好会という視覚障害者の将棋愛好家のグループから誘われたのがきっかけだった。といっても当時はまだ活動実績はなく、できたてのほやほやというか、今から立ち上げるところというか、そのような段階の同好会だった。

柿木将棋とはときおり指していたが、人と対局するのは数十年ぶりだった。久方ぶりに人と将棋を指して、将棋が大好きだったことを思い出した。昔の縁台将棋というのはこんな感じだったのかと思うほど、同好会の仲間との将棋はにぎやかだ。最年少が20歳、最年長が90歳、女性の会員も増えている。

柿木義一さんは、以前より視覚障害者の将棋ファンの要望に応じて柿木将棋に指し手のキーボード入力機能と指し手の音声読み上げ機能を入れてくださっている。そんな将棋ソフトは他にはない。だから私たちにとってはコンピュータ将棋といえば柿木将棋だ。柿木将棋に立ち向かっては粉碎され、スカイプで同好会の仲間と対局しては、自分たちの力量の範囲の感想戦を行い、誰かがどこからか仕入れてきた詰将棋を考えるとというのが、私たちの将棋の勉強兼楽しみ方となっている。

盤と駒を指で触って盤面を確認しつつ、このあたり、あのあたりと、サーチライトで照らすようにして頭の中に盤面を浮かび上がらせて指し手を考えるのが、視覚障害者の将棋だ。盤面が一瞬にして一望でき、かつ盤面の形から手が見えるということは起こりえない。そのため、普通では信じられないような錯覚をしたり、見落としをしをしたりということも多発する。とくに秒読みは決定的に不利であり、切れ負け将棋はお手上げだ。

スカイプ将棋同好会では棋力によりクラスを分けて順位戦を実施したりオープン戦を行ったりしている。初心者指導も丁寧にやっている。同好会の公式対局では棋譜入力ソフトや時計ソフトを活用している。振り駒ソフトも使っている。同好会の仲間でもプログラミングができる人がそのような必要な道具を作ったりしている。

公式戦などの各種活動の運営を担ってくれる人、ホストや審判、棋譜入力担当や時計係を引き受けてくれる人がおり、初心者講座を引き受けてくれる人、NHK杯の棋譜をメーリングリストで流してくれる人、詰将棋の問題を毎日出してくれる人、定跡をまとめて流してくれる人もいる。

私は本務である社会学の研究と教育の傍ら、以前から支援技術開発という分野で仕事をしてきた。支援技術というのは、障害のある人が直面する社会的障壁を減らす、ユーザサイドの技術である。私の支援技術開発は自分が全盲であることにより動機づけられており、したがってこれまでの開発実績は専ら視覚障害分野に特化したものとなっている。漢字仮名の文書を点字（分かち書きのかなに近い表記）に変換する自動点訳ソフトとか、PCの画面表示を音声で読み上げるスクリーンリーダーとか、GPSを使った移動支援ソフトとか、そのようなソフトをいろいろ開発してきた。

私が将棋に熱中するようになってすぐに思ったのが、ネットの将棋道場で対局したいということだった。しかし既存の支援技

*静岡県立大学国際関係学部教授。第38回全国盲人将棋大会
A級優勝者（平成26年11月開催）。将棋四段。

術ではネットの将棋道場に参加して対局することはできなかった。そういうときには自分で作るというのが私の思考パターンである。知人が勝又清和六段を紹介してくれたことで、開発プロジェクトは思い立ってほどなく始動した。勝又六段の紹介で、千駄ヶ谷の日本将棋連盟の会議室で、久米宏さん、柿木義一さんと、開発を担当するプログラマー数人とで面談し、将棋クラブ24のAPIを開示していただけることになった。

ブレイルセンスという支援機器がある。点字のセルが18個（あるいは32個）並んで点字を表示する点字ディスプレイ部を持つ、Windows CE ベースの点字携帯端末で、TTS（音声合成エンジン）による音声読み上げ機能も持っている。ブレイルセンスは Wi-Fi や有線でネットに接続できるし、BlueTooth 機器との接続もできる。インターネットブラウザ、電子メールやワードプロセッサ、Facebook やツイッター、Youtube や RSS リーダー、電子辞書や GPS ナビなどのアプリも搭載している。ブレイルセンスの日本語へのローカリゼーションとブレイルセンス用アプリの開発は、私が手がけてきた仕事のなかでもとりわけ多くのリソースを投入した仕事である。アクセシビリティ機能が充実している iPhone もそうだが、いまではブレイルセンスは視覚障害者にとってなくてはならないモバイル機器になったと自負している。

このモバイル機器を使って将棋クラブ24で対局できるようなアプリを一から作るのが開発のゴールだったが、それにはちょうど1年を要した。アプリの仕様、とくにユーザインタフェースの設計は私の仕事である。点字ディスプレイは18個の点字セルで点字を表示する1行ディスプレイである。一方、将棋の盤面は9段9間である。駒の種類と先手後手の区別は点字2セルで表現すれば1段は表示できる。この制約は早指し将棋ではかなり厳しいが仕方がない。表示している段を切り替えるホットキーを実装することで、短時間で全体を確認できるように工夫するしかない。自分と相手の残り時間、今の手番、直前の指し手を表示するホットキーも用意した。そうはいっても一度に全体を一望できないという根本的問題は解決しないのだが、それは仕方がない。

棋譜入力力は柿木形式とし、違反手は入力できない仕様にした。棋譜は kif、ki2、csa 形式で保存できる。保存した棋譜の棋譜再現機能や盤面編集機能も用意した。プロの棋譜や詰将棋をならべて勉強するための機能である。



視覚障害者用将棋盤



ブレイルセンス(BrailleSenseU2)

将棋クラブ24で最初に対局したときの体験は、感動よりはむしろパニックだった。見える人々はなんと早指しなのか、終盤でもノータイムでなんと厳しい手を指せるのか、ということに驚いた。私は持ち時間15分秒読み1分の条件でないと将棋にならない。幸いこの条件でも受けてくれる人がそれなりにいるので助かっている。

この2年、私は余暇時間のほとんどを削って将棋の勉強をしている。大学受験の高校生よろしく、ノートを取りながら定跡書を読んでは、スカイプ将棋同好会や将棋クラブ24で実践対局をするというのが、私のいまの勉強法である。詰将棋の練習が必要なことは痛感しているが、初期局面を頭に入れるのが面倒でできていない。

私は、同一局面でこれまでプロ棋士がどう指しているのか、また Bonanza や Apery がどう指すのかを知りたい。アマチュアでも非公式の棋譜データベースを用いた棋譜検索ができること、将棋所と USI エンジンを使えばコンピュータ将棋に途中局面から指し継がせることができることはわかったが、それらは既存の支援技術を駆使しても私には利用できないか、利用しづらいツールである。かくしてこうした機能を持ち、私にも使える、あるいは私にも使いやすいツールの開発が次のゴールである。

さらには、自分の棋譜を一定量与えることで、どのような局面でどのような手筋を使いこなせないのか、どのような状況でどのような種類の誤った判断をしがちなのかを、解析してレポートしてくれるツールが欲しい。ある程度は自覚しているつもりでも、指導者やコンピュータから端的に指摘してもらうことで改善できるところはかならずあるはずだ。コンピュータ将棋の実力がここまで上がり、局面評価能力がプロ棋士との対局などを通して証明されたからには、将棋学習支援ソフトというものが作られても良いと思う。

このところの勉強が実を結んだのか、戦型が矢倉なら、あんなに歯が立たなかった柿木将棋とも勝ち負けの勝負ができるようになった。しかし、横歩取りなど他の戦型になると力の差が歴然とする。Bonanza にいたっては、言うまでもないことだが、角換わり腰掛銀の富岡定跡の筋にでも入らないかぎり、勝ち目はゼロである。どんな将棋でも、アマチュアなりに一局を通してそれなりにきちんとした将棋が指せるようになりたいというのが、目下の私の目標である。お笑いぐさだと思うが、本人はいたって真剣である。



第38回全国盲人将棋大会 A級優勝（平成26年11月）

コンピュータ将棋協会例会記録

(2015 年 5 月～2016 年 3 月)

2015 年 5 月例会

日時： 2015 年 5 月 10 日 (土) 15:00～18:00

場 所：早稲田大学 14 号館 6 階 609 演習室

出席者：五十嵐 治一，池 泰弘，大塚 健司(*)，柿木 義一，
勝又 清和，加藤 徹，小谷 善行，西海枝 昌彦，高田 淳一，
瀧澤 武信，棚瀬 寧(*)，千田 翔太，星 健太郎，山下 宏，
山田 剛 (以上 15 名，敬称略，*非会員)

記録：柿木 義一

(1) 選手権の棋譜の解説 (千田翔太五段)

変化手順と解説付きの棋譜ファイルが千田五段の Dropbox
(次) で公開されている。

<https://www.dropbox.com/sh/uhzkplq708porur/AACY5GSMVAlaqGNFVLZPwYia/%E3%82%B3%E3%83%B3%E3%83%94%E3%83%A5%E3%83%BC%E3%82%BF%E9%81%B8%E6%89%8B%E6%A8%A9%E%BC%92%EF%BC%90%EF%BC%91%EF%BC%95?dl=0>

YSS の思考ログは，次で公開されている。

http://www.yss-aya.com/2015yss_final_log.zip

(1) 決勝 1 回戦，GPS 将棋 - ponanza：相掛かり

17 手▲ 5 八玉：GPS がよく指す形。

22 手△ 4 二玉：棋士は指しにくい。

44 手△ 5 四角：ポイントの局面。

45 手▲ 2 五桂：▲ 5 六角や▲ 8 六角の方が良かったかも知れない。

46 手△ 5 二玉：先手の攻めから逃げている。

50 手△ 7 六角：先手が苦しい。

近年，コンピュータは，右玉や中住まいを指すことが多くなった (GPS, ponanza, AWAKE, YSS 等)。開発者も理由がよくわからない。右玉は，1 手のミスがひびく。▲ 7 四角と歩を取った手に対して，△ 7 三玉と指した棋譜があった。これは，さすがに，先手が良い。

▲ 2 四歩 (△ 8 六歩) と歩を合わせ，横歩を取りにくる手が増えた。

(2) 決勝 1 回戦，激指 - Apery：相掛かり

39 手▲ 4 六歩：▲ 7 六歩と指すべきだった。

40 手△ 7 五歩：機敏。先手が苦勞することになった。

54 手△ 5 二歩：棒銀が成功して，後手がかなり良い。

(3) 決勝 1 回戦，Selene - NineDayFever：ゴキゲン中飛車

17 手▲ 1 八香：先手が穴熊にしたことで，角打ちの隙ができ，馬を作られることになった。

32 手△ 1 五歩：先手の駒組みが難しく (有効な手がない)，後手が指しやすい。

駒組みが重要だった。コンピュータも戦型や序盤が重要になってきている。序盤の少しの差が大きく，逆転が少なくなっている。

ponanza：序盤でリードすることが多い。

AWAKE：先行逃げ切り。

横歩取り 8 五飛の後手は，一般的にコンピュータは悪いと評価する。

(4) 決勝 7 回戦，GPS 将棋 - 激指：四間飛車

激指は，振飛車が多かった。

決勝の 5 位～8 位は，振飛車を採用した。1 位～4 位は，振飛車を指さなかった。

YSS の対 Apery の勝率：振飛車以外は 4 割 5 分，振飛車は 3 勝 32 敗 (山下)。

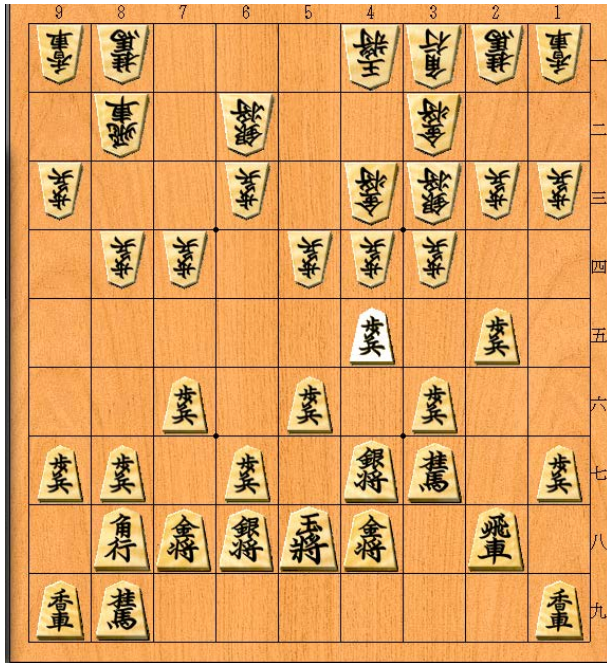
(5) 決勝 4 回戦，ponanza - YSS：四間飛車

・初手▲ 5 八玉について

相手が振飛車にするなら，▲ 6 八玉とし，実質後手となるが，対振飛車の後手は悪くない，と判断している，▲ 5 八玉は大きな損にならない。力戦に誘導する意味がある。後手が矢倉を目指すなら，▲ 5 八玉のまま駒組みを進めることも考えられる (次の棋譜)。

▲ 5 八玉	▽ 3 四歩	▲ 2 六歩	▽ 4 二銀
▲ 7 六歩	▽ 4 四歩	▲ 4 八銀	▽ 5 四歩
▲ 5 六歩	▽ 6 二銀	▲ 6 八銀	▽ 5 二金右
▲ 3 六歩	▽ 3 二金	▲ 4 六歩	▽ 4 一玉

▲4七銀 ▽4三金右 ▲3七桂 ▽3三銀
 ▲2五歩 ▽3一角 ▲4八金 ▽8四歩
 ▲7八金 ▽7四歩 ▲4五歩(下図)▽同歩
 ▲同桂 ▽4四銀 ▲5七銀 ▽8五歩
 ▲4六銀左



手数=27 ▲4五歩 まで

5月5日の席上対局で、初手▲5八玉を指した。対して、澤田六段は△7二飛！で返した。

・ponanza - YSS 戦：相穴熊

40手△7一金：YSSの評価値は-55（先手わずかに有利）、Aperyは+300（先手有利）と評価する。

41手▲5六歩：意表の手

50手△5四銀：△5六銀は、▲5二歩（または、▲2四歩△同歩▲5二歩）で後手が悪くなる。

57手▲4六歩：YSSは▲7七銀右を予測。

63手▲5七銀：好手

81手▲7三歩：YSSの評価値は-565（先手優勢）

(6) 決勝2回戦，GPS将棋 - NineDayFever：角換わり腰掛け銀

119手，切れ負けの局面

一見千日手だが、▲1三香に△2四銀として、NineDayFeverが少しいいか。

(7) 決勝1回戦，YSS - AWAKE：右玉

35手▲4八金：必要なかったか？

47手▲7五歩：相手に手番を渡すだけなので，不可解。

84手△6六歩：好手

(8) 決勝7回戦，ponanza - AWAKE：相掛かり

途中は難しいと思えたが，その後，ponanzaが良くなっている。今回の選手権では，ponanzaは，一度も不利になってないか。ponanzaは，定跡中でも評価値が高くなる手を採用している。

2015年7月例会

日時：2015年7月11日（土）15:00-16:30

場所：芝浦工業大学 豊洲キャンパス研究棟 13階 情報工学科会議室

出席者：五十嵐 治一，高田 淳一，高橋 智史，瀧澤 武信，星 健太郎，山田 剛（以上6名，敬称略）

記録：瀧澤 武信

(1) 第26回世界コンピュータ将棋選手権に関する件

・開催日程：2016年5月3日（火）～5日（木）

・ルール

フィッシャークロック方式で行う

フィッシャークロックの詳細については，山田理事から説明がある（★）

9月5日（次回例会）にフィッシャークロック方式のテストを行う

次回例会で（テストの後）議論し，問題がないことを確認する

11月ルールを確定し，12月に参加者募集を開始

(2) 会誌第27号の件

・書式変更の件（行間の書式が統一されていなかった点を統一）

・表紙について

会員から公募（但し，謝礼なし）

(3) ゲーム情報学研究会，GPW等の件

・7月4日に九州工業大学サテライト福岡天神で「第34回ゲーム情報学研究会」が行われ，9件の発表があった。今後は

・11月6日～8日にGPW2015が行われる。場所は箱根セミナーハウス（予定）

発表申込み受付中（会場変更を検討中）

・2016年3月8日電気通信大学で「第35回ゲーム情報学研究会」が行われる

(4) その他

- ・「囲碁将棋チャンネル」で勝又六段、西尾六段による解説の放映がある。7月11日（済）、12日、13日、および8月22日
- ・「NHK BS プレミアム」で「運命の一手 渡辺竜王 VS 人工知能ボナンザ」の再放送が行われる（2007/4/21に最初の放送があった。90分）
7月13日、21日
- ・次回例会日程
2015年9月5日（土）第1土曜日なのでご注意ください。15:00-18:00（この中で、フィッシャークロックのテスト）

（★）山田理事（対局サーバ担当）による説明

例会記録中の、次回世界コンピュータ将棋選手権における「フィッシャークロック方式」について、少し詳しく説明します。「制度論研究」と呼べるほどしっかりしたものではなく、個人的見解の域を大きく出るものではありませんが、過去の世界コンピュータ将棋選手権の運用や経験に基づき、より良い選手権ルールの制定を目指すためのたたき台として、広く知っていただきたいことを書きます。

さしあたっての問題意識は、第25回選手権の「持ち時間10分、それを使い切ると10秒の秒読み」というルールを「初期持ち時間10分、加えて手番ごとに持ち時間に10秒を加算」に変更することで、より良い結果を得られるであろう、という考えです。

メーリングリストにて多数のご意見や議論を歓迎いたします。不明点がありましたら、山田までご質問ください。

* 秒読みルール導入の経緯

第24回選手権まで長年、「25分切れ負け」ルールが採用されていましたが、通常を大きく超えた長手数対局（一般的には150手程度以上）になると1手2秒未満で着手することを余儀なくされることが多く、指し手の質が著しく落ちる、という問題があり、ルール委員会で改善の検討が行われました。

そこで、残り時間が切迫したときの「マージン」として、昔から人間の将棋や囲碁で使われている「持ち時間が無くなった後の秒読み」を第25回選手権で導入し、最低限の「考える自由」を保証することにしました。

* 時間切れリスクの増大

しかし、第25回選手権では、秒読み時間中の対局サーバへの指し手送信が10秒をわずかに超過し、時間切れ負けとなる対局が続出しました。これでは、秒読みルールの導入には問題があった、と結論せざるを得ません。「マージン」

であっても、勝つために全力を尽くすには、秒読みの10秒を目いっぱい使う必要があります。この結果、秒読みに入った後、1手ごとに時間切れのリスクが生じる、というルールになってしまいました。切れ負けルールにはこのような問題はありませんでした。

* より良いマージンの確保

こんなことなら「秒読み」の後に「持ち時間」があるルールの方がマシだったかもしれません。つまり「マージンの後ろのマージン」がないことが危険を生じています。フィッシャークロックルールは、これを合理的に改善します。

* 時間消費の効率の改善

10秒の秒読みで、時間切れを避けるために1〜2秒早く着手する、という戦略をとる場合、この1〜2秒は1手ごとの使い捨てのため、安全の代償として考慮時間の10〜20%を犠牲にします。フィッシャークロックは使い残した時間を次に使えるので、この非効率はありません。1〜2秒と言わず、残り時間のうち10秒、ないしはそれ以上の時間を必ず残して着手するようにすれば、より安全に、かつ確実に1手あたり10秒の時間を使えます。このように時間の可搬性を高めることによって、効率的に時間を使えるようになるのが、フィッシャークロックのより本質的なねらいです。

元来、対局に時間制限があるのは、選手権の運営スケジュールを守るためです。第24回選手権までと同様に1局あたり70分のスケジュールを守れるように、256手の制限を新設した上で、対局者あたり（10分+10秒×128手）=31分20秒の消費が2人分あっても70分に収まる、というのが、第25回選手権の秒読みルールにおける時間計算の根拠です。

しかし、これは両対局者が初手と2手目に10分の持ち時間を使い果たした上、すべての指し手で秒読み10秒ぎりぎりまで消費、という非現実的な戦略が採られても時間を守れるようにしていることになります。そこまでの余裕をみる必要があるなら、より効率的に時間を使った対局者が利益を得るようなルールに改めるのが合理的な制度設計でしょう。

* 第25回選手権からの戦略変更

第25回選手権の参加者がフィッシャークロックルールに適応する場合、あえて時間消費戦略を変更しない、という戦略もあり得ます。第25回選手権と同じ戦略でフィッシャークロックルールを戦った場合、第25回選手権に比べて、各局面で（それまでに指した手の数×10秒）の時間が多く残っていることとなりますので、時間切れの心配がない一方、ぎりぎり指すリスクはなくなっていますので、第25

回選手権よりも損な要素はありません。もちろん、早く指せる局面では早く指して残り時間を増やし、難しい局面では従来以上の時間を投入してより正確に読む、という積極的な戦略変更を行えば、より強くなるでしょう。

* 切れ負けルールとの比較

第24回以前の選手権における切れ負けルールは、対局の手数にかかわらず対局者は25分使える、というルールでした。

初期10分+加算10秒のフィッシャークロックルールで、手数から結果的に使えた時間を逆算すると、50手の対局では14分10秒、100手なら18分20秒、180手でようやく25分となり、それより長くなればもっと長く考えられます。すなわち、手数の短い対局では、切れ負けルールよりも「考える自由」が制限されることになります。裏を返せば、フィッシャークロックルールによって失われるのは「早めに時間を使う権利」のみ、のはずです。現実的には、早めに時間を使いすぎることは損な場合が多いでしょう。したがって、フィッシャークロック導入による制約は大きなものではない、と考えます。

その上、通常以上の長手数の対局になった場合は、従来よりも多くの時間を使って、より優れた対局ができるでしょう。

* 短所：馴染みがない？

日本で行われる将棋や囲碁の大会では、フィッシャークロックはほとんど採用されないようです。第25回選手権では、フィッシャークロックの採用を見送る一方でアンケート調査にフィッシャークロックについての質問を加えましたが、フィッシャークロックが良いとするご意見は5票しかありませんでした。馴染みのないルールに変えるのは望ましくない、というご意見もお聞きしました。

一方、チェスの大会ではフィッシャークロックはよく使われています。世界コンピュータ将棋選手権、である以上は、優れたグローバルスタンダードは導入すべき、と考えます。

* ルールは難解か？

チェスで広く普及していることは、フィッシャークロックが、受け入れがたいほど難解なルール、ではないことを示しています。コンピュータにおけるフィッシャークロックの実装は、初期持ち時間に指し手ごとに時間を加算していく、という動作で最初から最後まで変わりません。一方、持ち時間+秒読みルールでは、持ち時間を消費するフェーズと秒読みのフェーズの2つのフェーズがあることになり、

これを管理する方がむしろ煩雑と考えられます。

フィッシャークロックは、結局のところ、「お小遣いは貯めて使っても良い」ということに過ぎません。仮に、初めてお小遣いをもらった子供であっても、「貯めて使う」ことの意義を理解するのに多くの時間は要しないでしょう。まして「予算枠は期中に使い切らないと損だから無理矢理使途を考えて使う」という経験をされている方なら、このルールの意義をわかっていただけるものと思います。

* 論点：時間切れの要因

時間切れ負けが多発した要因として、外部ネットワークの遅延があった、というケースが多かったようです。第25回選手権の会場において、ニコニコ生放送に外部接続が使われた等の要因で外部接続が遅延しがちになったのが時間切れの主因であり、ルール変更よりも外部環境を改善すべき、とのご意見もあります。

外部ネットワーク環境の改善は、本件とは別に実施する予定です。指し手遅延の原因は会場内LANの遅延やクライアント/サーバのOSの影響など、他にも複数考えられますので、それらの対策を含めた複数のメリットのためにフィッシャークロックを導入すべき、と考えます。

以上、よろしくお願いいたします。

2015年9月例会

日時：2015年9月6日（土）15:00～16:20

場所：早稲田大学3号館9階916室

出席者：五十嵐 治一、岩崎 高宗、柿木 義一、高田 淳一、高橋 智史、瀧澤 武信、千田 翔太、星 健太郎、山田 剛（以上9名、敬称略）

記録：五十嵐 治一

（1）第26回世界コンピュータ将棋選手権の開催概要の説明

- ・2016年5月3日～5日、川崎市産業振興会館（川崎駅から徒歩8分程度）で開催される。

会場のホームページをプロジェクトで映写して紹介（星）。

1～3日目は4階展示場を、3日目は解説会用に1階第ホールを使用する。

- ・フィッシャークロックルールの説明（山田）：
 - －初期持ち時間10分、加算時間10秒/手で行う。
 - －256手で決着がつかない場合は引き分けである。
 - －上記の場合が起きても1局70分以内である。

ー今年の大会のような秒読みルールでは、秒読みごとに切れ負けの危険があり、本ルールであればこの危険性を減らすことができる。

ーチェスではよく採用されている。

ー持ち時間を効率的に用いることができる。

ー今年の秒読みルールに対応したソフトは、そのままでも本ルールで対局できる。

ーきふわらべ（高橋）と人間（山田）とで対局サーバを使用して対局テストを行った。

ーきふわらべは GUI として将棋所を使用。秒読みで 10 秒を越えても対局サーバから負け宣言がなかったので、持ち時間の加算機能が機能していると推測された。

ー将棋所の作者にも本ルールの対応依頼をしている（山田、高田）。

ー中継ソフトも本ルール用に表示を変更する必要がある（柿木）。

(2) 会誌 27 号の件

・目次案の説明と原稿依頼に対する諾否の現況を報告（五十嵐）

(3) 自由討論, その他

・GPW2015 の開催時期, 場所の案内。

・岩崎: Stockfish の探索は技法の適用順序が重要。適当にやると深さ 3 手でもうまいかない。また, 64bit 系の処理系を用いると Bonanza メソッドの学習が速くなった。

・千田五段: 将棋ソフトを用いて定跡手順の研究を行っている。一つのソフトに対する効果的な序盤定跡 DB を作るのはできそうであるが, 他のソフトにそのデータを利用してもうまいは行かない。また, 次号会誌にはソフトの傾向や弱点なども書いてみたい。

・山田: 松本博文氏が第 27 回将棋ペンクラブ大賞文芸部門の大賞を受賞した。2015 年 9 月 18 日（金）に授賞式が行われる。

2016 年 1 月例会

日時: 2016 年 1 月 9 日（土）15:00~17:30

場所: 東京女子医科大学総合研究棟 1 階物理学教室

出席者: 阿部 健治郎, 五十嵐 治一, 池 泰弘, 岩崎 高宗, 柿木 義一, 木下 順二, 小谷 善行, 高田 淳一, 瀧澤 武信, 千田 翔太, 平岡 拓也, 山下 宏, 山田 剛（以上 13 名, 敬

称略）

記録: 山田 剛

(1) 週刊将棋で昔連載していた「将棋パズル」（小谷善行氏）

- ・利きが干渉し合わない馬を最大どれだけ置けるか（8-Queens の馬版）。
- ・指し手が最大の局面
- ・王手が最大の局面 etc.

(2) 将棋の研究に役立つ将棋棋譜管理ソフトの機能（柿木義一氏）

- ・一部は阿部六段の要望による機能追加。
- ・コメント検索機能
 - ーTODO: 置換機能, スペルチェック機能（表現統一化）
- ・棋譜の誤記検出機能
 - ー着手/継続不可能な指し手の検出
- ・手順検索
 - ー「▲2 四歩△同歩▲同飛」など複数指し手の検索。
- ・枝分かれ合流（以前からある機能）
 - ーデータ量削減に有効。
 - ー柿木将棋の定跡ファイル形式(.kj3)
 - ー定跡合成機能。
- ・利きの表示機能
- ・テレビの将棋解説などでもタッチパネル等を導入してこれらの機能を使えば, より解説が便利になるのでは。
 - ードワンゴ解説盤がそれに近い。

(3) コンピュータ将棋解説（千田翔太五段）

- ・壁銀の評価 e.g. 第 3 回将棋電王トーナメント決勝 Ponanza-nozomi
- ・玉の広さの評価 e.g. 第 3 回将棋電王トーナメント予選
 - 大樹の枝-nozomi, floodgate クジラちゃん-大將軍
- ・無理攻め e.g. floodgate Apery-CRAZYKING
- ・最近の floodgate では, 早めに大きな評価値をつけるコンピュータ将棋が強い？
- ・人間も floodgate で評価値（と読み筋）を送信したい。
 - ー専用のユーザインタフェースがあればさほど難しくないが, 手作業だと誤記で反則負けになりやすい。
- ・人間 vs コンピュータでは, 持ち時間が長いほど人間が有利か？
 - ー逆に早指しの方が人間に勝ち目があるのでは, という意見も。
 - ーベンチマーキングは難しい。

(4) その他

- 自宅の電力量について
 - ーコンピュータ将棋の開発者はどう電力対策しているか？
 - ー50 アンペアでもブレイカーが落ちる場合がある.
 - ーブレイカーを増強する必要があると思われる.
 - ーUPS で瞬間的な大電力による停電が防げるかも？
 - ーIH 調理器と電子レンジは電力が大きい. ガスコンロに変える手も？
- 選手権のフィッシャークロックルールの対戦テスト
 - ーCSA の将棋対局サーバで対応可能になっている.
 - ー将棋所では残り時間がマイナスになることがあるが, 対局は正常にできる模様.

2016 年 3 月例会

日時： 2016 年 3 月 12 日(土) 15:00~17:30

場所： 芝浦工業大学豊洲キャンパス研究棟 13 階
情報工学科会議室

出席者：五十嵐治一, 岩崎高宗, 柿木義一, 小谷善行,
高田淳一, 瀧澤武信, 星健太郎, 山田剛
(以上 8 名, 敬称略)

記録：高田淳一

(1) Pext Bitboard について (岩崎高宗氏)

- Apery, nozomi で使用している。
 - メリット
 - ー回転した盤面を保持する必要がある
 - ー直感的に理解しやすい
 - ー2 方向の利きを求めることもできる
 - デメリット
 - ー計算ロジックが煩雑
 - ーハッシュ値が 14bit (Chess では 12bit) になるので, メモリを食う

(2) Google DeepMind Challenge Match 3 の観戦

(3) 総会

- コンピュータ将棋協会 2016 年度通常総会が行われた
(総会議事録は別掲).

コンピュータ将棋協会 2016 年度総会議事録

日時： 2016 年 3 月 12 日 (土) 15:25-15:38

場所： 芝浦工業大学豊洲キャンパス研究棟 13 階

情報工学科会議室

出席者：五十嵐治一，岩崎高宗，柿木義一，小谷善行，
高田淳一，瀧澤武信，山田剛（以上 7 名，敬称略）

協議事項

1. 2015 年度事業報告

(A) 例会の開催 (5 回) 第 5 条 1 関係

1 月 24 日 東京女子医科大学 総合研究棟 1 階

物理学教室

主な話題

- ・コンピュータ将棋対策

ひねり飛車▲97 角で飛車を成らせる指し方について

3 月 14 日 芝浦工業大学 豊洲キャンパス研究棟 13 階

情報工学科会議室

主な話題

- ・通常総会

5 月 10 日 早稲田大学 14 号館 6 階 609 演習室

主な話題：

- ・第 25 回世界コンピュータ将棋選手権

棋譜解説（千田翔太五段）

ー決勝 1 回戦，GPS 将棋 - ponanza：相掛かり

ー決勝 1 回戦，激指 - Apery：相掛かり

ー決勝 1 回戦，Selene - NineDayFever：

ゴキゲン中飛車

ー決勝 7 回戦，GPS 将棋 - 激指：四間飛車

ー決勝 4 回戦，ponanza - YSS：四間飛車

ー決勝 2 回戦，GPS 将棋 - NineDayFever：

角換わり腰掛け銀

ー決勝 7 回戦，ponanza - AWAKE：相掛かり

7 月 11 日 芝浦工業大学 豊洲キャンパス研究棟 13 階

情報工学科会議室

主な話題

- ・第 26 回世界コンピュータ将棋選手権

開催日程：2016 年 5 月 3 日（火）～5 日（木）

フィッシャークロック方式で行う

- ・会誌第 27 号の件

行間の書式が統一されていなかった点を統一

表紙について会員から公募（謝礼なし）

- ・その他

GPW2015 の案内

第 34 回ゲーム情報学研究会の報告

第 35 回ゲーム情報学研究会の案内

囲碁将棋チャンネル（勝又清和六段・西尾明六段）

の案内

NHK BS プレミアム「渡辺明 VS Bonanza」再放送

の案内

9 月 6 日早稲田大学 3 号館 9 階 916 室

主な話題

- ・第 26 回世界コンピュータ将棋選手権

2016 年 5 月 3 日～5 日，川崎市産業振興会館

フィッシャークロックルールの説明

ー初期持ち時間 10 分，加算時間 10 秒/手

ー256 手で決着がつかない場合は引き分け

フィッシャークロックルールによる対局テスト

- ・会誌第 27 号の件

目次案

- ・その他

GPW2015 の開催時期，場所の案内.

Stockfish の探索について，他（岩崎高宗氏）

将棋ソフトを用いた定跡手順の研究について

（千田翔太五段）

ー会誌にソフトの傾向や弱点などを書いてみたい.

松本博文氏が第 27 回将棋ペンクラブ大賞文芸部門

の大賞を受賞（山田剛氏）

(B) 会誌の発行 第 5 条 1 関係

Vol. 26 を 3 月 31 日に発行

(C) コンピュータ将棋選手権の開催 第 5 条 2 関係

5 月 3 日～5 日 千葉県木更津市かずさ鎌足 2-3-9

かずさアカデミアホール 202 会議室 B にて開催

参加 39 チーム（申込 46 チーム）

優勝：ponanza，準優勝：NineDayFever

(D) GPW への協力 第 5 条 7 関係

（主催：情報処理学会 ゲーム情報学研究会）

11 月 6 日～8 日（駿河台学園 軽井沢学習研修所）

に協力した

本議案は承認された。

2. 2015 年度決算報告

(2015 年 1 月 1 日～2015 年 12 月 31 日)

収入の部

会費収入	179,000	会費
小計	179,000	

支出の部

通信費	22,179	切手, 送金手数料等
消耗品費・雑費	54,234	楯, 名刺等
人件費	23,970	事務局謝金, 会誌発送人件費
会誌作成費	88,560	資料 CD
負債の返還	2,000	
小計	190,943	

差額 -11,943

前期繰越金 1,642,173

次期繰越金 1,630,230

本議案は承認された。

3. 2015 年度会計監査

本決算は適正であります。

2016 年 3 月 7 日 監査 木下順二 [印]

本議案は承認された。

4. 役員選任 (★は新任, 他は再任)

会長	瀧澤武信
副会長	小谷善行
理事	飯田弘之
理事	五十嵐治一
理事	柿木義一
理事	香山健太郎
理事	高田淳一
★理事	星健太郎
理事	松原仁
理事	山田剛
監査	木下順二

本議案は承認された。

5. 2016 年度事業計画

(A) 例会の開催 (5 回) 第 5 条 1 関係

1 月 9 日 東京女子医科大学 物理学教室

3 月 12 日 芝浦工業大学 豊洲キャンパス
情報工学科会議室

5 月 14 日 早稲田大学 早稲田キャンパス

7 月 9 日 芝浦工業大学 豊洲キャンパス
情報工学科会議室

9 月 10 日 早稲田大学 早稲田キャンパス

(B) 会誌の発行 第 5 条 1 関係

Vol. 27 を 3 月末に発行する

(C) コンピュータ将棋選手権の開催 第 5 条 2 関係

5 月 3 日～5 日に神奈川県川崎市幸区堀川町 66-20
川崎市産業振興会館で開催する

(D) GPW への協力 第 5 条 7 関係

(主催: 情報処理学会 ゲーム情報学研究会)

11 月 4 日～6 日 (駿河台学園 軽井沢学習研修所)
に協力する

(E) 人間との対局の企画／協力 第 5 条 7 関係

人間との対局の企画およびその協力を行う

本議案は承認された。

6. 2016 年度予算

収入の部

会費収入	180,000	会費
小計	180,000	

支出の部

通信費	25,000	切手, 送金手数料等
消耗品費・雑費	60,000	楯, 名刺等
人件費	50,000	事務局謝金, 会誌発送人件費
会誌作成費	100,000	資料 CD
小計	235,000	

差額 -55,000

前期繰越金 1,630,230

次期繰越金 1,575,230

本議案は承認された。

以上

コンピュータ将棋協会 blog の 2015 年の活動

山 田 剛 *

1. まえがき

コンピュータ将棋協会が 2007 年 6 月にした「コンピュータ将棋協会 blog」 (<http://www.computer-shogi.org/blog/>) は、9 年目の 2015 年もこれまでと同様コンピュータ将棋開発者の情報共有を主とし、これに広報活動の要素を加える形で合計 27 の記事を執筆した。本稿では 2015 年分の活動について報告する。ブログおよび開設以降 2014 年までの活動については、コンピュータ将棋協会誌 Vol. 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 での報告を参照のこと。

2. 2015 年のブログの内容

人間対コンピュータ将棋の歴史の中で「区切りの年」として後世に伝えられるであろう 2015 年のコンピュータ将棋の話題、および CSA が関与する活動の案内や報告のうち、ブログ担当である筆者が知り得た話題について、適宜日本語記事とする形式を継続している。2014 年の第 3 回からプロ棋士側に有利な「レギュレーション」が導入された電王戦は、2015 年に「電王戦 FINAL」と銘打って行われた。すなわち、選抜されたプロ棋士チームとトーナメントで勝ち上がったコンピュータ将棋チームの 5 対 5 の団体戦という形式にあらかじめ終止符が打たれて行われた。結果はプロ棋士チームが 3 勝 2 敗で初の勝ち越しを収めたが、最終第五局はプロ棋士の用意した「アンチコンピュータ戦略」が成功した結果、わずか 21 手でコンピュータ将棋開発者が投了してプロ棋士が勝つ異例の幕引きとなった。近年の「人工知能ブーム」の熱気が一層高まっている様子の昨今、人間とコンピュータの付き合い方の議論に一石を投じる役割も果たした。

その後、6 月に、新機軸として 2016 年の開催が公表された「第 1 期電王戦」は、人間とコンピュータのそれぞれで行われた棋戦の優勝者が二番勝負を行う方式となり、人間のトップとコンピュータとの対決色はかなり薄められることとなった。続いて 10 月、情報処理学会が、コンピュータ将棋「あから」プロジェクトの終了を発表した。

2010 年に開発され、清水市代女流王将（当時）と対局した「あから 2010」は、情報処理学会創立 50 周年記念事業として行われた大がかりなプロジェクトだったが、プロ棋士との対局が実現したのは 5 年前のこの 1 局のみであり、多くの人々にとって記憶が薄れているものと思われるため、当ブログにて解説を加えた。終了宣言は、多くのメディアでコンピュータ将棋開発者の事実上の勝利宣言と受け止められて報じられた。

ほか、これまでと同様、コンピュータ将棋の二大棋戦である世界コンピュータ将棋選手権と将棋電王トーナメントについて報じた。2014 年の「ルポ 電王戦」に続く松本博文氏の著作「ドキュメント コンピュータ将棋」の書評も掲載した。「ルポ 電王戦」は第 27 回将棋ペンクラブ大賞文芸部門の大賞を受賞した。「ドキュメント コンピュータ将棋」についても同等以上の評価が得られるものと筆者は予想している。

3. ブログの今後の課題

2015 年も質的に特に向上した点はないが、電王戦や世界コンピュータ将棋選手権などに関する記事の執筆を通じて、コンピュータ将棋の進歩や社会に与えるインパクトを伝える一応の役割は果たせたと考えている。ブログ右側のサイドバーの月別記事へのリンクは「2007 年 6 月」以来欠けた月がない状態を 2015 年も何とか維持した。

2007 年の開設当初から存在し日々古くなっているホームページやブログへのリンクの情報の更新、新しいリンクの追加、デザインの一変などは依然として手つかずである。ブログシステムの WordPress のアップデートも依然未了となっている。筆者以外の執筆者を引き続き待望する。

4. ブログ記事の紹介

2015 年 1 月から 12 月までの 1 年間に執筆した合計 27 の記事から、代表的な 5 記事を以下に引用する。

4.1 新刊紹介：ドキュメント コンピュータ将棋
(http://www.computer-shogi.org/blog/book-review_document_of_computer-shogi/, 2015/4/10)

*E-mail yamada@computer-shogi.org

当ブログにて昨夏にご紹介した ルポ 電王戦の著者、松本博文さんによるコンピュータ将棋の著作第 2 弾。出版社が異なるものの前作から 1 年たらず、好評につき矢継ぎ早の続刊…かと思いきや、続編という位置づけではない、とのこと。将棋の歴史に登場した、異端としてのコンピュータ将棋が、プロ棋士や将棋ファンの考え方や感情、価値観に及ぼすさまざまな影響。時には江戸時代の故事やしきたりにも言及しつつ、人間の感覚とかけ離れた指し手、投了をめぐる問題、必勝形となりながら入玉形になると途端に拙くなり引き分けに持ち込まれるさま、果ては訴訟に発展した筆禍事件などなど、広範囲のエピソードと多様な考え方を紹介しています。

しかしながら全 9 章の章立ての大半は電王戦の対戦カードであり、特に本書の中盤から終盤、電王戦 FINAL に登場する 5 人の棋士と 5 つのコンピュータ将棋の来歴にぐいぐいと引き込まれます。いかにしてここまで来たか、なぜ戦うのか、なぜ強くなれたのか、技術解説は大まかな概念レベルにとどまってはいるものの、それぞれの技能と情熱が両輪となって、最高レベルの将棋にまで登りつめるさまが描かれています。(後略)

4.2 将棋電王戦 FINAL 第五局は AWAKE 開発者が投了、団体戦はプロ棋士チーム勝ち越しで決着 (http://www.computer-shogi.org/blog/denoson_final_match_5/, 2015/4/11)

本日東京将棋会館で行われた将棋電王戦 FINAL の第五局、▲阿久津主税八段 - △AWAKE の一戦は、AWAKE 開発者の巨瀬亮一さんの判断での投了により、開始から 1 時間たらずで終局しました。形式的には、21 手で阿久津八段の勝ち、ということになるようです。団体戦としては 3 勝 2 敗、過去 4 回の電王戦で初のプロ棋士チームの勝ち越しで決着となりました。

阿久津八段が採用したのは、アマチュア参加企画「電王 AWAKE に勝てたら 100 万円！」で AWAKE が唯一の敗戦を喫した、AWAKE にわざと△2 八角と打ち込ませて△1 九角成とさせ、それを▲3 八玉～▲5 八金左～▲4 八金直～▲1 七桂～▲6 九飛で殺そうという作戦。100 万円チャレンジでの持時間 10 分・秒読み 10 秒ルールでは AWAKE が罠にはまる確率はあまり高くありませんでしたが、持時間 5 時間・秒読み 1 分の一発勝負である将棋電王戦 FINAL で AWAKE はその罠に落ちてしまいました。また 100 万円チャレンジでは AWAKE が△2 八角を打っても挑戦者がその後に正確に受け切れず、1 局を除いて AWAKE が勝ちましたので、投了せず対局を続ければ AWAKE にも勝ち目

があるようにも思われましたが、開発者は潔く投了。巨瀬さんはご自身も棋力の高い方ですので、判断は妥当なのでしょう。(後略)

4.3 第 25 回世界コンピュータ将棋選手権は ponanza が初優勝 (http://www.computer-shogi.org/blog/ponanza_wins_wcsc25/, 2015/5/5)

第 25 回世界コンピュータ将棋選手権は本日、決勝リーグ戦が行われ、ponanza (ポナンザ) が 7 戦全勝で初優勝をおさめました。

決勝リーグの全勝は第 15 回選手権の激指以来 10 年ぶり。ほとんどの対局で相手に付け入る隙を見せない内容で 2 位に勝点 1.5 差をつけました。おめでとうございます。

近年の選手権では珍しく上位と下位がはっきりとグループに分かれた今回の決勝リーグ。準優勝の NineDayFever, 3 位の AWAKE, 4 位の Apery はまさに 4 強というべき内容と結果を残しましたが、ponanza の強さは際立ちました。

新人賞は初参加チーム中最高位の 18 位につけたおから饅頭が、独創賞は二次予選で選手権史上初の入玉宣言による勝利を記録した Selene が、それぞれ受賞しました。(後略)

4.4 情報処理学会、コンピュータ将棋プロジェクトの終了を宣言『目的を達成した』 (http://www.computer-shogi.org/blog/computer-shogi_outperforms_human_beings/, 2015/10/11)

(前略) 本日付で発表された、コンピュータ将棋プロジェクトの終了宣言は、昨日の時点で NHK などが大きく報じ、すでに広く話題となっています。

今回の終了宣言の対象となったのは、挑戦状の形で 5 年前に公表された、情報処理学会の 50 周年記念プロジェクトです。5 年前の今日、清水市代女流王将(当時)に勝利したあから 2010 は、その後羽生善治四冠王をはじめとするトッププロ棋士との対局が期待されたものの交渉が成立せず、日本将棋連盟との間で合意された対戦は 1 局のみにとどまっていました。その間、コンピュータ将棋がプロ棋士と力比べをする場を(株)ドワンゴと日本将棋連盟が主催する電王戦に譲ることになりますが、多くが団体戦の形で行われた電王戦でのコンピュータ将棋とプロ棋士との対局は、これまでコンピュータ将棋側が通算 10 勝 5 敗 1 持将棋と大きく勝ち越しています。

電王戦は、叡王戦と将棋電王トーナメントの優勝者同

士が雌雄を決する形でリニューアルして来年も開催されることがすでに決まっており、また今年の電王戦 FINAL ではプロ棋士チームが 3 勝 2 敗と勝ち越しました。しかし、第 3 回電王戦と電王戦 FINAL でコンピュータ将棋が動作したのは(株)サードウェーブデジノスが提供する GALLERIA シリーズの高性能パソコンであり、またリニューアル後の電王戦も同様となります。10 の 224 乗という巨大数を意味する阿伽羅（あから）の名を冠したあから 2010 に使用された巨大クラスタコンピュータの技術がこの舞台に参戦できる見込みは、今後もないものと思われます。（後略）

4.5 第 3 回将棋電王トーナメントは Ponanza が優勝 (http://www.computer-shogi.org/blog/ponanza_wins_d-enou_iii/, 2015/11/23)

第 11 月 21 日(土)～23 日(月、祝)に開催された第 3 回将棋電王トーナメントは Ponanza が優勝し、賞金 300 万円を獲得しました。2 年ぶり 2 度目の優勝おめでとうございます。第 3 代電王となった Ponanza は、郷田真隆王将と山崎隆之八段との決勝三番勝負（12/6(日)、13(日)、20(日)）を控えた第 1 期叡王戦の勝者と第 1 期電王戦二番勝負を戦うことになります。（後略）

第9回 UEC 杯5五将棋大会報告

伊藤 毅 志 *

1. はじめに

2015年11月22日、電気通信大学の学園祭（調布祭）期間中に第9回となるUEC杯5五将棋大会が開催された。主催は、いつものように主催は、電気通信大学エンターテインメントと認知科学研究ステーションである。

コンピュータ部門と人間部門の両方が募集されたが、人間部門は参加者が集まらず、第9回においてはじめて、コンピュータ部門だけの大会となった。

人間部門が下火になる中、コンピュータ部門の人気は衰えていない。国内外から10のプログラムを集めた。海外勢では、もはや常連となったオランダH. G. Muller氏の「SHOKIDOKI」をはじめ、アメリカTony Hecher氏の「TJ-Shogi」、フィリピンのFerdinand Mosca氏の「Lima」といった常連組も参加した。国内勢では、コンピュータ将棋選手権にも出場している森岡祐一氏が「GA将!!!!!!!!!!」というプログラムで初参加した。前回まで5連覇中の小幡拓弥氏の「128分の老里眼」は、今回も参加し、連覇記録をどこまで伸ばすのかに注目が集まった。

また、電気通信大学の「情報工学工房」という選択授業で開発したプログラムの参加も定着しており、今年も授業の一貫として複数のプログラムが参加した。岡田拓也氏の「Sleeping」、宮下優希氏の「komachan」、樋口利幸氏の「Tokin-chan」は、それである。他にも、中屋敷太一氏の「broaden55」、馬場匠氏の「三冠王」ら、電通大の一般学生のプログラムも参加した。

2. 大会概要と結果

大会の様子は、図1のように盤を挟んで、手入力による対戦で行われた。

大会は、全プログラムによる総当り形式で行われた。プログラムのみの参加チームは、プログラムを送ってもらったので、大会前日から事前に対戦を行って試合を進行させておくことで、全対戦を実現した。

結果は表1の通りである。注目すべき結果としては、ついに「128分の老里眼」が2敗して、連覇の記録が優勝争いから脱落し、連覇が途切れたという点である。一方、「SHOKIDOKI」は、UEC杯における悲願の初優勝を成し遂げた。「GA将!!!!!!!!!!」が初出場で2位に入賞したのも大健闘である。

ら脱落し、連覇が途切れたという点である。一方、「SHOKIDOKI」は、UEC杯における悲願の初優勝を成し遂げた。「GA将!!!!!!!!!!」が初出場で2位に入賞したのも大健闘である。



図1 大会当日の様子

4位には、「Lima」、5位には、「TJ-Shogi」が入賞した。ここまでが勝ち越しプログラムであった。

情報工学工房の学生たちも実質2ヶ月ほどの開発期間にも関わらず善戦した。

3. 注目プログラムの棋譜と技術

今回優勝したSHOKIDOKIの技術としては、自己対戦を用いた序盤定跡の学習にある。SHOKIDOKIは今年のUEC杯に備えて、かなり大規模な序盤定跡を準備してきた。大会ギリギリまで、その定跡を増やしていた模様である。特徴的な棋譜としては、本戦の「先手GA将!!!!!!!!!! 対後手SHOKIDOKI」戦である。

棋譜：▲先手：GA将!!!!!!!!!!、▽後手：SHOKIDOKI

▲4四銀	▽4二銀	▲3四角	▽3二角
▲3五飛	▽2二金	▲2五飛	▽3三金
▲同銀	▽同銀	▲4三金	▽同角 (図2)

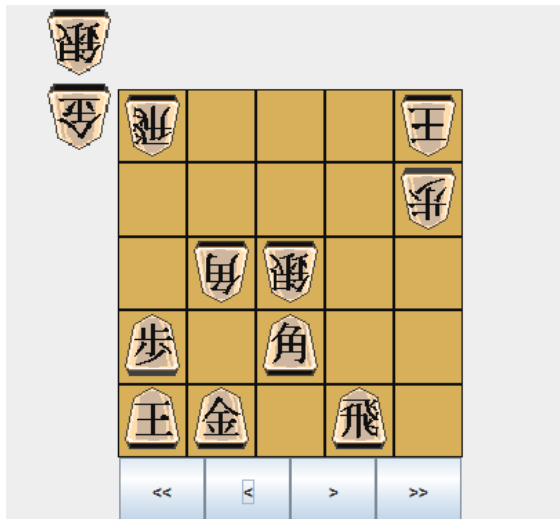
*電気通信大学 情報理工学研究科
〒182-8585 東京都調布市調布ヶ丘1-5-1
E-mail taito@mbc.nifty.com

表1 第9回UEC杯5五将棋大会対戦結果の表

	Program	1/128	Lima	Shoki	TJ	GA	broad	Sleep	koma	Tokin	三冠	Win-Lose	Rank
1	1/128里眼 (1/128 rigan)		L/2nd	W/2nd	W/1st	L/2nd	W/1st	W/1st	W/1st	W/2nd	W/1st	7-2	3
2	Lima	W/1st		L/2nd	W/1st	L/1st	W/2nd	W/2nd	W/1st	W/1st	W/2nd	7-2	4
3	Shokidoki	L/1st	W/1st		W/1st	W/2nd	W/2nd	W/1st	W/2nd	W/2nd	W/1st	8-1	1
4	TJshogi5x5	L/2nd	L/2nd	L/2nd		L/2nd	W/1st	W/2ndT	W/1st	W/1st	W/1st	5-4	5
5	GA将!!!!!!! (Gasyou!!!!!!!)	W/1st	W/2nd	L/1st	W/1st		W/1st	W/2nd	W/2nd	W/1st	W/2nd	8-1	2
6	broaden55	L/2nd	L/1st	L/1st	L/2nd	L/2nd		L/2nd	L/2nd	W/2nd	L/1st	1-8	9
7	Sleeping	L/2nd	L/1stS	L/2nd	L/1ndT	L/1st	W/1st		L/1st	W/1st	W/1st	3-6	6
8	komachan	L/2nd	L/2nd	L/1st	L/2nd	L/1st	W/1st	W/2nd		L/1stT	W/2nd	3-6	6
9	Tokin-chan	L/1st	L/2nd	L/1st	L/2nd	L/2nd	L/1st	L/2nd	W/2ndT		L/1st	1-8	9
10	三冠王 (Triple Crown)	L/2nd	L/1st	L/2nd	L/2nd	L/1st	W/2nd	L/2nd	L/1st	W/2nd		2-7	8

1st place playoff		3rd place playoff	
Shokidoki	GA将!!!!!!!	1/128里眼	Lima
Win/2nd	Lose/1st	Win/1st	Lose/2nd

T...Time Out



(図2) 12手目 後手同角まで

この図2の局面まで、SHOKIDOKI は、定跡手順だったとみえて、ノータイムで指してきた。この後、▲同角に対してSHOKIDOKI は▽4二金の手を返すが、5分近い大長考となった。このように、序盤で稼いだ時間を、中盤の難所で探索に時間を費やすことで、時間制御を上手く行っていた。図2以降、52手と手数は長引いたが、GA将!!!!!!!が有利になることはなく、そのまま押し切られた。このように、SHOKIDOKI の勝ち将棋では、殆どが序盤定跡で優勢を築き、そのまま勝利を収めるという形であった。

準優勝になったGA将!!!!!!!は、PGLeaf という強化学習の手法を用いて評価関数の機械学習に力を入れてきたとのことであった[1]。また対局時には、簡単な多数決合議アルゴリズムを使っており、意見が割れた時、思考時間を長くするという時間制御に利用したとのことである。

GA将!!!!!!!の快勝譜として、対128分の壱里眼戦を紹介する。

棋譜：▲先手：GA将!!!!!!!、▽後手：128分の壱里眼

- | | | | |
|-------|-------|------|------|
| ▲4三角 | ▽3二角 | ▲3四角 | ▽4二銀 |
| ▲4四銀 | ▽2二金 | ▲2五飛 | ▽2一金 |
| ▲1五飛 | ▽2二金 | ▲2五飛 | ▽2一金 |
| ▲2三角 | ▽同角 | ▲同飛 | ▽3二金 |
| ▲3三角 | (図3) | ▽同銀 | |
| ▲同飛 | ▽同金 | ▲同銀 | ▽2五飛 |
| ▲2四金 | ▽4五飛成 | ▲同玉 | ▽4一飛 |
| ▲4四飛 | ▽同飛 | ▲同玉 | ▽4一飛 |
| ▲4二銀打 | ▽同飛 | ▲同銀 | ▽2一角 |
| ▲3三金 | (図4) | ▽3二銀 | |
| ▲同金 | ▽4三金 | ▲同玉 | ▽3二角 |
| ▲同玉 | ▽2二金 | ▲4一玉 | ▽2一角 |
| ▲5五角 | ▽4三角 | ▲3一飛 | ▽2一角 |

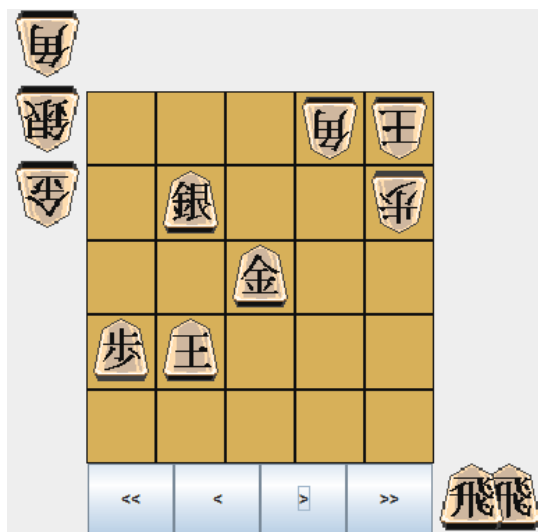
▲ 2 二角 ▽ 同玉 ▲ 3 三銀打 ▽ 1 一玉

▲ 2 二金 まで 53 手にて GA 将!!!!!!の勝利



(図3) 17手目 先手3三角まで

千日手模様を打開して、図3の3三角は先手の踏み込んだ好手で、先手が優勢に傾いた。



(図4) 35手目 先手3三金まで

図4は、勝勢を拡大した手で、これ以降、危なげなく勝ち切った。

4. おわりに

今年で9回目となる5五将棋大会であるが、ついに「128分の壱里眼」の常勝の時代に終止符が打たれた。今後も「SHOKIDOKI」をはじめ多くの海外プログラムの躍進とともに、

2012年の出村洋介氏の「技巧ミニ」や今回の森岡祐一氏の「GA将!!!!!!」のように、コンピュータ将棋大会でも活躍しているプログラムが大会を盛り上げてくれそうである。このような状況が続く限り、5五将棋大会は引き続き役目を続けていきたいと考えている。

なお、次回は10回大会となるので、多くのプログラムの参加を期待したい。また、GPWで話題になった不確定ゲームである「サイコロ将棋」の大会も企画したいと考えている。詳細のレギュレーションは、5五将棋大会のHPで近々に公開していくが[2]、こちらも不確定型の将棋ゲームとして、是非多くの参加プログラムを期待したい。

参考文献

[1] 森岡祐一、五十嵐治一：方策勾配法と $\alpha\beta$ 探索を組み合わせた強化学習アルゴリズムの提案、ゲームプログラミングワークショップ2012論文集, pp. 122-125 (2012).

[2] 5五将棋 portal サイト：

<http://minerva.cs.uec.ac.jp/~uec55shogi/wiki.cgi>

第9回 UEC 杯 5 五将棋大会自戦記

森 岡 祐 一 *

1. まえがき

私の作成したコンピュータ将棋プログラム「GA 将!!!!!!」(以下、GA 将と略記)が、2015 年 11 月 22 日に開催された第 9 回 UEC 杯 5 五将棋大会に参加し、10 チーム中 2 位という成績を残す事が出来ました。本自戦記では、大会参加までの経緯と大会の様子等を書きたいと思います。

2. 5 五将棋とは

5 五将棋について初見の方の為に、5 五将棋のルールについて簡単に解説します。なお、本項の記載は UEC 杯 5 五将棋大会の公式ルールに基づくもので、詳細は[1]をご参照下さい。

5 五将棋は縦横各 5 マスの将棋盤(図 1)を用いて指すもので、使用する駒及びその動き方は本将棋と同じです。ただし、初期局面では先手・後手それぞれの駒は王将・飛車・角・金・銀・歩が各 1 枚ずつで、香車・桂馬は使用しません。

その他のルール(打ち歩詰めや二歩等)は本将棋と同じですが、千日手の扱いは異なり、千日手が成立した場合は先手の負けとなります。(ただし、連続王手の千日手に関しては本将棋と同様、王手側の負けとなります。)

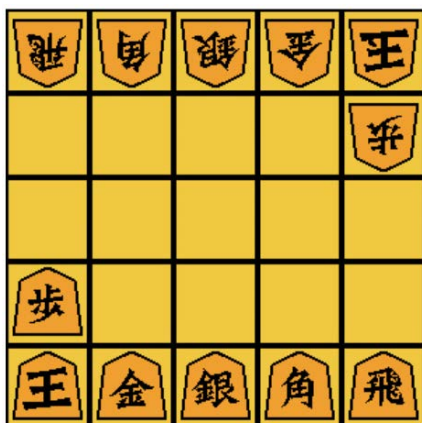


図 1 5 五将棋の初期局面 ([1]の web サイトより)

3. GA 将と 5 五将棋の関わり

GA 将は、元々は本将棋用の思考エンジンとして開発を開始しました。開発開始の記録は残っていないのですが、確か 2004 年頃だったと記憶しています。

初期バージョンでは遺伝的アルゴリズム (GA: Genetic Algorithm) を使用していた為、2006 年の第 16 回世界コンピュータ将棋選手権に参加する際に「GA 将!」と命名しました。当初のコンセプトは「プロ棋士の棋譜等を使用せず、自己対局の結果から評価関数パラメータの学習を行う」でした。

ただ、GA では大規模な評価関数の学習は難しそうだと判断し、2007 年以降は強化学習[2][3]によるパラメータ調整に切り替えました。ただし、自己対局からの学習という当初のコンセプトは、これ以降も変えていません。

5 五将棋の開発に着手したのはこの数年後です。本将棋の学習だけでは、学習に時間がかかる事・学習結果が正しいかをすぐに判断出来ない事から、本将棋・5 五将棋・4x4 のリバーシ・三目並べの 4 つのゲームを、共通の 1 つのルーチンで学習可能な様に改修しました。

5 五将棋では駒の数が少ない・盤面が狭いという 2 つの要素から、合法手数が本将棋に比べて大幅に少なくなります。更に、終局までの平均手数も 30~50 手程度です。この為、自己対局学習時に 1 日あたりの対局を本将棋より多くこなせるので、学習ルーチンの開発・改良時のテスト環境としては理想的です。

GA 将が 5 五将棋の大会に初参加したのは、2012 年の GPW 杯 5 五将棋大会でした。この時は色々と大きなバグが有って 5 チーム中 3 位でした。その後しばらくは大会に出ていなかったのですが、2012 年以降順調に強くなっていたので、第 9 回 UEC 杯 5 五将棋大会に出てみようと考え参加した次第です。

4. 大会前日まで

第 25 回世界コンピュータ将棋選手権が終わってから数ヶ月は、主に学習ルーチン(後述する PGLeaf)の改良に取り組んでいました。2015 年 9 月中旬時点である程度の評価関数パラメータが出来上がり、その後は探索部分を並列 $\alpha\beta$ 探索からシングルスレッド $\alpha\beta$ 探索×8 の合議

* 〒511-0041 三重県桑名市外堀 51-4
E-mail Y.Morioka.1979@gmail.com

に修正しました。

棋力に関しては、現在はプチ将棋[4]という USI 対応の GUI に同梱されている ssp と 1 手 1 秒で 1000 局程度の対局を行い、その結果を基準に判断しています。同一の評価関数パラメータを使用した場合、並列 $\alpha\beta$ 探索では勝率 84.6%，合議では 96.9% という結果になり、レーティングは 300 程度上昇した様です。(ただし、思考時間が短いため並列 $\alpha\beta$ 探索の効率が低くなり、このような結果になった可能性もあります。より長時間の対局ではレーティング向上率は小さくなるかもしれません。)

UEC 杯 5 五将棋大会のエントリーソフトは大会当日に会場で発表されましたので、直前までどういう順位になるか全く予測出来ていませんでした。2012 年時点からのレーティング向上率から「ある程度の順位には喰い込めるだろう」とは思っていました、どんな強豪が出て来るか分かりませんし、緊張と不安だらけの直前 1 週間でした。

ちなみに 11 月 21～23 日は第 3 回電王トーナメントが開催されていました。21 日の予選は参加しましたが、予定通り予選落ちしましたので心置きなく 22 日の UEC 杯 5 五将棋大会に参加する事が出来ました。

5. 大会当日

前日夜、と言うより当日の午前 1 時過ぎまでは寝付けなくて、調布駅前の宿周辺をぶらぶら散歩してから午前 3 時頃に就寝し、3 時間ほど睡眠をとりました。ホテルのチェックアウトまでは余裕があったので、朝食後にプログラムの最終チェック（主に大会のルールに合わせた設定変更の確認と、思考時間制御の調整）をしてから会場である電気通信大学に向かいました。

会場は大学の AV ホールで、運営の方々に挨拶してから参加ソフトのチェック。全 10 ソフトで、「1/128 里眼」「Lima」「Shokidoki」「TJshogi5x5」の 4 ソフトは開発者不在での参加（運営の方が代理操作しての対局）でした。不在での参加ソフト同士に関しては事前に対局を行った様で、会場到着時には対局結果が既に記入されており、TJshogi5x5 を除く 3 ソフトが 2 勝 1 敗で 3 すくみの関係になっていました。事前予想では 1/128 里眼が頭一つ分抜けているのではないかと考えていただけに、楽しみが増えて嬉しいやら簡単には上位に食い込めなさそうで悩ましいやら、色々と考えてしまいました。そうこうしているうちに他の参加者の方も続々と到着し、初対面の方ばかりでしたので挨拶や情報交換をしつつ大会開始を待

ちます。

世界コンピュータ将棋選手権や将棋電王トーナメントでは対局サーバを介してネットワーク対局を行うのが一般的ですが、UEC 杯 5 五将棋大会では将棋盤を挟んで手入力での対局が通例の様です。

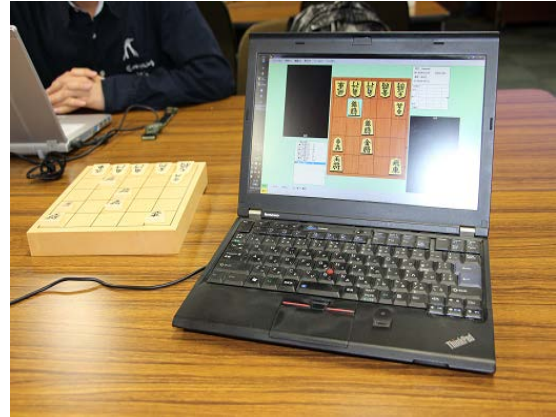


図 2 対局風景（著者撮影）

持ち時間は 20 分切れ負けで、1 手あたり 1～2 分程度で指し手が進みますので、対局相手や観戦中の方とおしゃべりしつつ和やかに進みました。途中で対局相手の軽いトラブルがあったものの、大会は順調に進行していきました。

GA 将の対局結果は、6 回戦終了時点で Lima, 1/128 里眼を含む 6 ソフト相手に全勝。7 回戦の Shokidoki 戦に勝利すれば優勝まで後 1 歩だったのですが、これは完敗してしまいました。ただ、続く 8・9 回戦は勝つ事が出来たので、Shokidoki と GA 将が 8 勝 1 敗で並び、優勝決定のプレーオフを行う事となりました。

世界コンピュータ将棋選手権の決勝ですと、朝からピリピリした空気を感じますが、UEC 杯 5 五将棋大会では大会終盤になっても特にそういう事も無く、比較的ゆったりした雰囲気だと感じました。個人的には、緊張して手入力をミスしたりするのは困りますので、リラックスして対局出来るのはありがたかったです。

話は戻ってプレーオフですが、思考時間制御の微調整（やや長考する様に設定変更）等の多少の対策はしましたが、その程度で差が埋まる事も無く、7 回戦同様の完敗で最終順位は 2 位となりました。

大会後は懇親会がありましたが、あいにく翌日は仕事が入っていた為に、途中で失礼して新幹線で三重県の自宅まで帰宅。電車の中ではずっと来年に向けてのプランを練っていました。

6. GA 将の技術的解説

対局用のプログラムとしては $\alpha\beta$ 探索に線形の評価関数を組み合わせた、比較的よくある作りになっています。特徴的と言えるのは「強化学習 (PGLeaf) による評価関数パラメータの学習」と「Dropout を利用した多数決合議」です。以下、順に説明していきます。

6.1 強化学習による評価関数の学習

まず、強化学習と PGLeaf の関係ですが、「強化学習」は機械学習の一分野の名称です。「PGLeaf」は芝浦将棋 Jr. チームの五十嵐治一先生と私が共同で提案した強化学習の一手法です[5]。「教師あり学習」と「Bonanza Method」の様な関係だと考えて貰えれば分かりやすいかと思います。

Bonanza Method ではプロ棋士等の棋譜を基に学習を進めます。これに対して、PGLeaf では自己対局（あるいは、私はやっていませんが他のソフトや人間との対局）を通じて学習が可能です。この為、エキスパートの棋譜がほとんど存在しない 5 五将棋においても、PGLeaf を用いれば評価関数パラメータの学習が可能です。

6.2 自己対局と報酬の与え方

PGLeaf の解説に入る前に、自己対局の方法について簡単に触れておきたいと思います。まず、自己対局中は指し手を確率的に選択します。具体的には、対局中の現局面における全ての合法手の評価値（＝探索して得た PV 末端の局面の評価値）を元に、評価値の高い手ほど高確率で選択します。これを Softmax 方策と呼びます。

次に、対局終了時に「報酬」と呼ばれる一つのスカラ値をエージェント（強化学習を行うモジュール）に与えます。報酬の与え方は開発者が任意に決める事が出来ますが、エージェントは対局を繰り返す際に「より多くの報酬が得られる様に」学習を進めます。一般的には、エージェントが目的を達成出来れば正の報酬を、出来なければゼロ又は負の報酬を与えます。GA 将の実装では、先手と後手のそれぞれのエージェントに与える報酬は「勝ったら+1、負けたら-1、引き分けなら 0」としています。つまり、「勝率を最大化する様に学習せよ」とエージェントに指示している訳です。

Bonanza Method と PGLeaf の最大の違いはこの部分にあります。Bonanza Method の目標は「棋譜の指し手を再現する事」ですが、PGLeaf の目標は「勝率の最大化」です。言い方を変えると、Bonanza Method では強くなる為の「手段」を学習させるのに対して、PGLeaf では「強くなれ」という目標だけをエージェントに指示し、その為の手段はエージェント自身が試行錯誤して身に付けます。

6.3 PGLeaf における学習方針

PGLeaf の詳細なパラメータ更新則は[5]を参照して貰いたいのですが、概要だけ解説したいと思います。まず、対局に勝った場合（＝プラスの報酬を得た場合）は、本譜の指し手を良い手だったと判断して「強化」します。逆に、負けた場合は「抑制」します。具体的には、強化する場合は「本譜の手の評価値が上がり、それ以外の手の評価値が下がる方向」に評価関数パラメータの修正を行います。抑制する場合は逆に「本譜の手の評価値が下がり、それ以外の手の評価値が上がる方向」に修正します。

この、自己対局とその後のパラメータ修正を数十万～百万局ほど繰り返したのが、今回の UEC 杯 5 五将棋大会で使用したパラメータになります。学習時間は 8 コア (Core i7 5960X) の PC で 3～4 日程度だったと思います。

6.4 Dropout を利用した多数決合議

次に「Dropout を利用した多数決合議」ですが、こちらは文殊[6]の多数決合議とほぼ同じアルゴリズムです。唯一異なるのが評価関数パラメータへの乱数の加算方法です。GA 将では Deep Learning で使用されている Dropout [7]を用いて、評価関数パラメータのうちランダムに選んだ 10%の値を 0 に設定します。文殊方式の正規乱数を加算する方法とどちらが棋力向上に貢献するかは未測定ですが、Dropout を使用すると、値を 0 にする確率をある程度直感的に決める事が出来ますので、調整に要する時間を考慮して Dropout を使用しました。

7. 来年に向けて

今後の GA 将の開発方針ですが、以下の 3 点を考えています。

- ・強化学習でのパラメータ学習という方針は堅持する。
- ・Deep Learning の技術の評価関数に組み込む。
- ・CUDA でパワーアップする (GeForce GTX 980 Ti とか欲しいですね!!)。

参考文献

- [1] 5 五将棋 portal サイト, 5 五将棋のルール, <http://minerva.cs.uec.ac.jp/~uec55shogi/wiki.cgi?page=5%B8%DE%BE%AD%B4%FD%A4%CE%A5%EB%A1%BC%A5%EB>
- [2] Richard S. Sutton, Andrew G. Barto : Reinforcement Learning: An Introduction, <https://webdocs.cs.ualberta.ca/~sutton/book/ebook/the-book.html>

[3] 三上 貞芳, 皆川 雅章:「強化学習」, 森北出版
(2000)

[4] ブチ将棋

http://www.geocities.jp/shogi_depot/PetitShogi.htm

[5] 森岡祐一, 五十嵐治一: 方策勾配法と $\alpha \beta$ 探索を組み合わせた強化学習アルゴリズムの提案, 第 17 回ゲーム・プログラミング・ワークショップ (2012.11.9-11, 箱根仙石原セミナーハウス), pp.122-125 (2012).

[6] 合議システムと文殊

http://homepage1.nifty.com/ta_ito/ito-lab/gougi/gougi.html

[7] Nitish Srivastava, Geoffrey Hinton, Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever, Ruslan Salakhutdinov :
Dropout: A Simple Way to Prevent Neural Networks from Overfitting, Journal of Machine Learning Research 15 (2014), pp.1929-1958

事務局便り

事務局および会計業務を小谷の方で担当し、だいぶ安定してきた。これで2年過ぎたことになる。去年は、手伝ってくれている人が手伝えなくなり、当方が主に行った。問題点としてはこちらが大変であることと、謝金が支出されないので、繰越金あまり減らないことである。やはり繰越金はまだ多いので少しずつ減らして適正水準にしたい。もしなにかよい活動があったら理事会に申し出ていただきたい。例えば過去の重要な資料の復刻とかである。

会費については、会誌資料(CD)と連動する体制になっている。それぞれ年1回である。万一会誌がずれたら会費もそれに対応してずれて請求することになる。会員の会費出納についても安定してきている。実質3回会費請求をして会費が払われないと退会扱いになる。会誌資料を受け取るごとに、よろしく支払いただければと思う。

コンピュータ将棋選手権参加申し込み代表者への支援を今年も実施する。申込み代表者が会員であった場合、協会会費を免除する。申込み代表者でない人でも免除されるようにしているが、申込み代表者になるような人はぜひ本会会員になるべきだと思う。

ことはコンピュータ将棋選手権が川崎に移り、より活発化すると思われる。本当の意味での最強のコンピュータ将棋が決まることに期待している。

下に会員リストを示す。順番に意味はない。本会では連絡先を公開していない(相手に連絡を取り持つことは可)。

滝沢武信、高田淳一、柿木義一、香山健太郎、小谷善行、増井典夫、脊尾昌宏、松原 仁、
 鎌田真人、鈴木康広、荒木俊郎、有岡雅章、若林茂樹、大澤清一、森 博、作田 誠、
 伊藤 清、田中哲朗、佐々木宣介、鳴海達也、谷口和友、吉村信弘、岡崎正博、加藤 徹、
 黒田久泰、竹森正己、西村則久、池 泰弘、山本正樹、森岡祐一、安武和宏、朽名夏磨、
 加藤英樹、橋本 剛、保木邦仁、大西鉄矢、三谷浩司、清水賢治、顔士 浄、
 Reijer Grimbergen、長井 歩、末廣大貴、外村浩美、小林 誠、村上 裕、西海枝昌彦、
 竹内茂仁、前田大和、福島 宏、久根口勇、篠田正人、星健太郎、後藤慎介、五十嵐治一、
 今井良行、久保亮介、石川一茂、矢野琢真、田島博之、椿原 治、山田和伸、佐藤文昭、
 岩崎高宗、坂井秀昭、松本博文、築地 毅、内藤康雄、千田翔太、藤丸貴裕、大塚健司、
 川端一之、宇賀神拓也、氏家一朗、永吉宏之、藤井宏行、松本浩志、David Wada、高橋智史、
 細羽英貴、近藤直希、榎本統太、額賀大輔、平岡拓也、松崎直樹、梅島康秀、許 舜欽、
 勝又清和、岡部文洋、大槻知史、高橋優仁、山本 剛、堀江順宏、伊藤毅志、當間愛晃、
 金子知適、南雲夏彦、山田泰広、飯田弘之、原岡 望、小橋一秀、石黒俊太郎、浅野 薫、
 山下 宏、高橋清一、砂田淳一、鶴岡慶雅、小澤正夫、河野泰人、佐伯毅彦、河原林秀典、
 加藤俊博、川端正一、木下順二、中里 収、山田 剛、甲村 実、大駒誠一、鈴木康夫、
 奈良和文、府川和弘、阿部健次郎、石川 准 (以上122名)

(小谷 記)

コンピュータ将棋協会賞

C S A賞選考委員会

委員長 瀧澤武信

2015 年度のC S A賞は、選考委員会で厳正に審査した結果、佐藤佳州氏と五十嵐治一氏、森岡祐一氏、山本一将氏のグループにそれぞれ研究賞を授与することが決定され、2015年5月5日に第25回世界コンピュータ将棋選手権の表彰式で授与された。

表 彰 状

C S A研究賞

佐 藤 佳 州 殿

あなたはモンテカルロ木探索の将棋への応用や機械学習における教師データの重要度の導入などコンピュータ将棋の発展に大きく寄与されました

よってここにこの賞を贈り表彰します

2015 年 5 月 5 日

コンピュータ将棋協会 会長 瀧 澤 武 信 [印]

表 彰 状

C S A研究賞

五十嵐 治 一 殿

森 岡 祐 一 殿

山 本 一 将 殿

あなた方は方策勾配法という強化学習の手法を用いて静的評価関数やシミュレーション方策を学習する方法の提案を行いコンピュータ将棋をさらに強くできる可能性を示しコンピュータ将棋の発展に大きく貢献しました

よってここにこの賞を贈り表彰します

2015 年 5 月 5 日

コンピュータ将棋協会 会長 瀧 澤 武 信 [印]



佐藤佳州氏（右）@表彰式

2015 年 5 月 5 日 (C) 山下宏氏



五十嵐治一氏、森岡祐一氏、山本一将氏（左から）

@表彰式, 2015 年 5 月 5 日 (C) 山下宏氏

コンピュータ将棋協会・会誌執筆要領 兼 テンプレート

将棋太郎*・計算機花子**

1. まえがき

本会誌は1987年発刊、以降毎年1巻ずつ作成されている。コンピュータ将棋協会の主催事業、例会における配布資料、および、当協会の趣旨に沿う記事（次節参照）を本誌に収録する。

2. 記事種目

会誌で扱う記事種目として、依頼原稿、投稿原稿、転載原稿がある。

2.1 依頼原稿

例会議事録を書記担当者に依頼する。通常、電子メールでCSAメーリングリストに流され、編集委員が本誌のスタイルに編集する。その他、必要に応じて原稿を依頼することがある。

2.2 投稿原稿

CSA会員に興味あると思われる内容の論文を随時受け付ける。当協会の趣旨に沿う原稿であるかどうか、および、論文内容に関する査読を行なう。編集委員会の判断の下に2名以上の有識者に査読を依頼する。

2.3 転載原稿

当協会の趣旨に沿う他誌に掲載された論文（一般記事も含む）を本誌に転載することがある。ただし、転載許可の承諾を得ることを条件とする。

2.4 原稿の体裁

MSワード・テンプレートもしくはそのテンプレートに相当するフォーマットを使用した10ページ以内の原稿を1部提出する。フォントの大きさの目安を表1に示す。なお、表中の文字のポイント数は特に指定しない。

また、図の書き方の例を図1に示す。表のタイトルは表の上の領域に、図のタイトルは図の下に記す。数式は右側に式番号を付して以下のように表記する。

$$f(x) = 10n + \sum_{i=1}^n (x_i^2 - 5x_i + 10)^3 \quad (1)$$

表1 各項目のポイント数

項目	ポイント数
表題（和文）	18
表題（英文）	14
著者名（和文）	12
著者名（英文）	9
脚注の著者連絡先	8
アブストラクト	8
本文	9
参考文献	9



図1 対局に使用された将棋盤と駒

参考文献を引用する際には、カッコ付の番号を本文中の引用箇所に記す[1]。句読点は、「、」や「.」でも構わないが、同一原稿内では統一する。

3. 本誌に掲載された原稿の著作権

本誌（Vol.9以降）に掲載された依頼原稿・投稿原稿の著作権は原則として本協会に帰属する。これが適用できない事情のある場合、著者と本協会理事会の間で協議のうえ措置する。その他著作権に関する取り扱いは常識に基づいて処理する。

参考文献

[1] 大内 東, 山本雅人, 川村秀憲: マルチエージェントシステムの基礎と応用, コロナ社, pp.10-30 (2002).

原稿投稿先:

〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5

芝浦工業大学工学部情報工学科

*CS 大学大学院 CS 研究科
〒923-1292 石川県能美市旭台 1-1
E-mail csa@csa.org

**CSA 株式会社主幹研究員
〒550-0003 大阪市西区京町堀 31415926535 (π 会館)

五十嵐 治一（編集委員長）

Tel. 03-5859-8511

E-mail: arashi50@sic.shibaura-it.ac.jp

★e-mail での投稿を強く推奨します。

(2015 年 7 月 11 日 編集委員会改定)

コンピュータ将棋協会 会則

2015 年 3 月 14 日

第 1 章 総則

第 1 条 (名称)

本会は、コンピュータ将棋協会と称する。英文名称は Computer Shogi Association とし、略称を CSA とする。

第 2 条 (事務局)

本会の事務局を東京都多摩市愛宕 2-6-2-501 に置く。

第 3 条 (支部)

本会は、理事会の議決を経て必要の地に支部を置くことができる。

第 2 章 目的および事業

第 4 条 (目的)

本会は、コンピュータと将棋を通じて文化の向上に寄与することを目的とする。

第 5 条 (事業)

本会は、前条の目的を達成するために次の事業を行う。

1. 例会の開催および会誌の発行
2. コンピュータ将棋選手権の開催
3. コンピュータ将棋に関する(学術)論文発表会(ワークショップ)の開催
4. コンピュータ将棋の通信規約等の規約の作成
5. コンピュータ将棋を通じての国際交流
6. コンピュータ将棋に関する資料の収集と管理
7. その他本会の目的を達成するために必要な事業

第 3 章 会員

第 6 条 (会員)

本会の目的に賛同して入会した者を会員とする。

第 7 条 (会員の種類)

本会の会員は、次の通りとする。

1. 正会員(本会の目的に賛同し、所定の会費を納める個人)
2. 賛助会員(本会の目的に賛同し、その事業を援助する個人、法人、団体)

第 8 条 (入会および会費等)

1. 会員は、細則に定められた会費を納入しなければならない。
2. 会費は、いかなる理由があってもこれを返還しない。
3. 会員は、細則の定めに従って本会が発行する会誌の配布を受ける。

第 9 条 (会員の退会等)

1. 会員は、会長に届ければ、自由に退会することができる。
2. 会員が事務局からその年度内に 2 回以上請求を受け、事務局の指定する期限内に会費を納入しなかった場合は、会長は理事会の議決を経て、その会員を退会させることができる。
3. 会員が本会の名誉を傷つけ、または本会の目的に反する行為をしたときは、会長は理事会の議決を経て、その会員を除名することができる。

第 4 章 役員および職員

第 10 条 (役員)

本会には、次の役員を置く。

1. 会長 1 名
2. 副会長 若干名
3. 理事 若干名
4. 監査 1 名

第11条（役員の選任）

1. 会長、副会長、理事、監査は総会で選任する。
2. 会長、副会長、理事の中から会長が会計1名を指名する。

第12条（役員の職務）

1. 会長は、本会の事務を総理し、本会を代表する。副会長は会長を補佐し、会長に事故があるときは、その職務を代行する。会長、副会長ともに事故があるときは、会長があらかじめ指名した理事が、その職務を代行する。
2. 会計は、会長の指示に基づき本会の会費およびその他の収入、事業に伴う支出およびその他の支出を管理する。
3. 理事は、会長、副会長とともに理事会を組織し、この会則に定める事項を決議し執行する。
4. 監査は本会の会計の状況を監査する。

第13条（役員の任期）

1. 本会の役員の任期は1年とする。但し再任を妨げない。
2. 役員は、その任期満了後も後任者が就任するまでは、なおその職務を行う。

第14条（役員の解任）

会長、副会長および理事は、理事現在数または会員現在数の4分の3以上の議決によりこれを解任することができる。

第15条（役員の報酬）

役員は、すべて無報酬とする。

第16条（職員）

1. 本会の事務を処理するため、必要な職員をおくことができる。
2. 職員は、会長が任免する。
3. 職員には、報酬を支払う。

第5章 総会および理事会

第17条（総会の招集）

1. 通常総会は、毎年3月の例会日に行う。
2. 理事会が必要と認めたとき、会長が臨時総会を招集する。
3. 現在会員の3分の1以上が要求したとき、会長は30日以内に臨時総会を招集する。

第18条（総会の議長）

通常総会の議長は、会長とし、臨時総会の議長は、会議の都度出席会員の互選により定める。

第19条（総会の議決事項）

総会は、この会則に別に定めるもののほか、次の事項を議決する。

1. 事業報告および収支決算についての事項
2. 事業計画および収支予算についての事項

第20条（総会の定足数等）

総会の議事は、この会則に別段の定めがある場合を除き、出席会員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

第21条（会員への通知）

総会の議事の要領および議決した事項は、会誌に掲載し、会員に通知する。

第22条（理事会の招集）

理事会は、会長が招集し、次の事項を行う。

1. 総会/例会の議題の作成
2. この会則に定めるもののほか、本会の総会の権限に属さない事項の議決および執行。
3. 理事会の議長は会長とする。

第23条（理事会の定足数等）

1. 理事会は理事現在数の2分の1以上の者の出席がなければ、議事を議決できない。但し、当該議事につきあらかじめ意志を表

明した者は、出席者とみなす。

2. 理事会の議事は、この会則に別段の定めがある場合を除き、出席理事の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

第6章 資産および会計

第24条（資産の構成）

本会の資産は次の通りとする。

1. 会費
2. 資産から生ずる収入
3. 事業に伴う収入
4. 寄付金品
5. その他の収入

第25条（会計年度）

本会の会計年度は毎年1月1日に始まり12月31日に終わる。

第7章 会則の変更および細則

第26条（会則の変更）

この会則は、理事会および総会の3分の2の議決を経なければ変更することができない。

第27条（細則）

細則は理事会により定める。

この会則は1995年5月13日より施行する。
1997年5月10日改訂。改訂日より施行する。
2007年3月10日改訂。改訂日より施行する。
2013年3月9日改訂。改訂日より施行する。
2014年3月8日改訂。改訂日より施行する。

コンピュータ将棋協会 細則

第1条（入会）

会員は入会時に前年発行の会誌を受け取ることができる。

第2条（会費）

1. 正会員の会費は年2,000円とする。
但し、ある年度の世界コンピュータ将棋選手権に参加するチームの代表者が前年度まで会費の滞納がない会員の場合、その年度における当該代表者の会費を免除する。
2. 賛助会員の会費は年10,000円とする。

第3条（例会の開催）

1. 本会の例会は、毎奇数月第2土曜日15:00より開催される。
2. 理事会は例会の会場および記録者を定め、会員に通知する。

第4条（会誌の発行）

1. 本会は、会誌を年1回以上発行する。
2. 正会員は会誌の発行ごとに1部の配布を受ける。
3. 賛助会員は会誌の発行ごとに2部の配布を受ける。

第5条（会員への通知）

会員への各種の通知は、会誌またはメーリングリストを利用したメールで行う。

この細則は1997年5月10日より施行する。
2007年3月10日改訂。改訂日より施行する。
2013年3月9日改訂。改訂日より施行する。
2014年3月8日改訂。改訂日より施行する。
2015年3月14日改訂。改訂日より施行する。

編集後記

五十嵐 治一 *

2015 年 12 月、二人の日本人研究者がノーベル賞を受賞しました。コンピュータ将棋界でも 2014 年度の「長尾真記念特別賞」が保木邦仁氏に、2015 年度の「山下記念研究賞」が山下宏氏に贈られました。いずれも本協会と関わりが深い情報処理学会の研究賞です。

前者の長尾真記念特別賞は、情報処理の研究・開発に携わる優秀な若手研究者に授与される賞であり、情報処理学会第 20 代会長の長尾真先生が寄贈された資金により、平成 17 年度に設置されました。選考基準については「情報処理の学術・技術に関わる分野でその研究開発に特に顕著な貢献が認められ、今後の進歩、発展が期待される 39 歳までの研究・開発者を、毎年 3 名以内選考する」と規定されています。

後者の山下記念研究賞は、情報処理学会の研究会および研究会主催シンポジウムにおける研究発表例の中から優秀な研究発表に対して送られる賞です。故山下英男先生のご遺族から学会に寄贈された資金を活用するために平成 6 年度から設けられています。年齢による制限はありません。

保木さんの受賞理由は情報処理学会のホームページによると、「思考型ゲームにおける高精度評価関数の設計及び人工知能の開発」とされており、いわゆる「Bonanza メソッド」によるコンピュータ将棋の局面評価関数の学習法の提案とその成功によるものと思われます。また、山下さんの場合は 2014 年 11 月に開催された GPW2014 (ゲームプログラミングワークショップ) における「将棋名人のレーティングと棋譜分析」というタイトルの研究発表が授賞対象になりました。いずれも、コンピュータ将棋が情報分野における研究対象として学会から認められたと言えるでしょう。

また、昨年(2015 年)の 10 月 11 日には、情報処理学会から「あからプロジェクトの終了宣言」が発せられました[1]。「あからプロジェクト」は、情報処理学会が創立 50 周年(2010 年)を記念してトッププロ棋士に勝つコンピュータ将棋の実現を目指したプロジェクトでした、これまでに清水市代女流王将(当時)とコンピュータ将棋

の「あから 2010」との対戦を行ってきました。しかし、人間対コンピュータの競争対決という時代から、[1]の記事では、

「最近プロ棋士もコンピュータ将棋を検討の道具として用いていると聞いています。またコンピュータ将棋が初めて指した新手をプロ棋士が採用することも増えていきます。対決のときが終わって人間とコンピュータが協調するという本来の姿になりつつある」

と述べています。本協会へも、昨年(2015 年)、千田翔太五段と阿部健治郎六段のお二人のプロ棋士が入会されました。千田五段には本号において上位将棋プログラムごとの指し手の特徴をまとめた記事を執筆して頂きました。本会例会にもしばしば参加されて、コンピュータ将棋の現在の問題点などについて貴重なご意見を述べて頂いております。このように、これまでのプロ棋士とコンピュータとの対決の時代から、プロ棋士とコンピュータ将棋との共生、共創という新たな時代に入ったと言っても良いのではないのでしょうか。

一方、コンピュータ将棋界では棋力向上の勢いが止まりません。昨年(2015 年)の電王戦トーナメントでも新規参加チームの活躍が目立ちました。絶対王者と思われた「Ponanza」をあわやという場面まで追い詰めた「Nozomi」や、プロ棋士や開発者の間で多くの注目を集めた「技巧」の例など枚挙にいとまがありません。本年(2016 年)もコンピュータ将棋プログラムの一層の棋力向上と、情報分野における研究への大いなる貢献が期待されることでしょう。

なお、本会は本年 3 月から星 健太郎氏を新理事として迎えることになりました。若手理事として会誌編集や選手権大会の運営に貢献されることを期待しております。

参考文献

[1] <http://www.ipsj.or.jp/50anv/shogi/20151011.html>

* 芝浦工業大学工学部情報工学科
〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5
E-mail arashi50@sic.shibaura-it.ac.jp