

コンピュータ将棋

CSA vol. 28

Topic

- ・第26回世界コンピュータ将棋選手権
- ・将棋プログラム「技巧」の技術背景
- ・世界コンピュータ将棋選手権の歴史（2）
- ・将棋と人工知能

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：池 泰弘

ike@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

公立ほこだて未来大学 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

理 事：山下 宏

yamashita@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28巻
Journal of Computer Shogi Association
Vol.28

目次

巻頭言	…………… 瀧澤 武信	…………… 1
世界コンピュータ将棋選手権		
・ 第26回世界コンピュータ将棋選手権の結果	…………… 香山 健太郎	…………… 3
・ 第26回世界コンピュータ将棋選手権報告	…………… 篠田 正人	…………… 15
・ 将棋プログラム「技巧」の技術背景	…………… 出村 洋介	…………… 20
・ 初参加チームの紹介：		
将棋の楽しみ方 ～Broaden～	…………… 中屋敷 太一	…………… 30
「Novice」の開発	…………… 熊谷 啓孝	…………… 32
「たこっと」と第26回世界コンピュータ将棋選手権……………		
	瀧川 正史・内宮 大志・大場 寿仁	…………… 34
舞台の裏側 ～SilverBullet～	…………… 手塚 規雄・山内 浩之	…………… 36
・ 第27回世界コンピュータ将棋選手権の概要	…………… 香山 健太郎	…………… 40
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	…………… 44
特集「コンピュータ将棋と歩いた道(3)」		
・ コンピュータ将棋の回顧録	…………… 山田 元気	…………… 48
・ 将棋演歌「千駄ヶ谷エレジー」	……………	
	長沢 千和子・袋小路 宇治夫・カツ井将棋・桜井 昇……………	52
研究・技術トピックス		
・ コンピュータ将棋の現状 2016 春	…………… 瀧澤 武信	…………… 54
・ 世界コンピュータ将棋選手権の歴史 (2)	…………… 瀧澤 武信	…………… 62
・ コンピュータ将棋の趣味から発展した博士論文の研究……………	竹内 章	…………… 70
・ 将棋と人工知能	…………… 神谷 万丈	…………… 72

例会記録, 総会議事録, blog

- ・コンピュータ将棋協会例会記録 (2016年5月～2017年3月) … 瀧澤 武信 …… 81
- ・コンピュータ将棋協会 2017年度総会議事録 …… 瀧澤 武信 …… 86
- ・コンピュータ将棋協会 blog の 2016年の活動 …… 山田 剛 …… 88

事務局から

- ・事務局便り …… 小谷 善行 …… 91
- ・コンピュータ将棋協会賞 …… 瀧澤 武信 …… 92
- ・コンピュータ将棋協会・会誌執筆要領 兼 テンプレート …… 93
- ・コンピュータ将棋協会会則 …… 95
- ・編集後記 …… 五十嵐 治一 …… 98

付録

- ・千田翔太六段の解説付き棋譜データ

巻頭言

瀧澤 武信 *

2016年は、複数のコンピュータ将棋が大多数の人間のプレーヤーより強いことが実質的に明らかになった年である。2016年4月9日～10日、同年5月21日～22日に「第1期電王戦」(2番勝負、株式会社ダウンゴ(以後、ダウンゴ)、公益社団法人日本将棋連盟(以後、日本将棋連盟)主催)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(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)「PONANZA」の2連勝であった。電王戦では対局前にプログラムが貸し出され、対局者は十分な準備ができるものである。

プロとの最初の平手公開対局は2001年7月29日に東京国際フォーラムで行われた「第2回MSO Japan」(日本マインドスポーツオリンピック協会主催)記念対局での高橋和女流三段(先手)対「IS将棋」(持時間各15分、切れたら秒読み60秒)のものである。高橋和女流三段はほとんどぶっつけ本番で対局したが、139手で勝った(コンピュータ将棋協会誌Vol. 14(2001. 9))。

その後、プログラムの貸し出しなしでプロが勝ったのは2005年9月19日の「第29回北國王将杯争奪将棋大会」のエキシビジョン対局での橋本崇戴八段対「Tacos」(先手)、2007年3月21日の「第1回大和証券杯」特別対局での渡辺明竜王対「Bonanza」(先手)である。また、義務としての貸し出しなしでプロが勝ったのは2013年3月23日に行われた「第2回将棋電王戦第1局」(ダウンゴ、日本将棋連盟主催)の阿部光瑠六段(先手)対「習甦」、2013年12月31日に行われた「電王戦リベンジマッチ」(ダウンゴ、日本将棋連盟主催)の船江恒平六段(先手)対「ツツカナ」である。

2014年の「第3回将棋電王戦」(ダウンゴ、日本将棋連盟主催)以降は、プログラムの貸し出しが義務化される(貸し出し後のプログラムの変更は認められない)ことになったが、プロ棋士がコンピュータ将棋になかなか勝てなくなった。2015年の「電王戦FINAL」(ダウンゴ、日本将棋連盟主催)5番勝負ではプロ棋士側が勝ち越したもののコンピュータ将棋の強さが一般の方に認識され、さらに上記2016年の「第1期将棋電王戦」でより明らかに

なった。

2017年4月1日と5月20日に「第2期電王戦」(ダウンゴ、日本将棋連盟主催)が行われるが、今回は、佐藤天彦名人(「第2期叡王戦」優勝者)対「PONANZA」(「第4回将棋電王トーナメント」優勝プログラム)の対戦となった(振り駒により第1局の先手は「PONANZA」、第2局の先手は佐藤叡王)。タイトル保持者とコンピュータ将棋との対戦は、2007年の渡辺竜王対「Bonanza」以来であり、さらに、佐藤名人は新人王を獲得したそれぞれ翌年の2009年と2012年に選手権の解説をされているので興味深い。なお、電王戦は今回で終了とのことである。

第26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:ダウンゴ、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)は、神奈川県川崎市の「川崎市産業振興会館」で行われた。57チームの申し込みがあり、51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16の申し込みがあり、出場者も16であった。初出場者数は、これまでで最大である。また、復活参加者は5の申し込みがあり、出場者は3であった。海外勢では、前回に続きアメリカのDavid Wada氏による「無明7」が出場(7回目)した。

今回からFischer Clockルールが用いられることになった。当初の持ち時間は10分で、手番が来るごとに10秒加算される。今回の持ち時間ルール変更による大きな問題は起こらず、最終盤まで指し手の質が保たれていた。2017年も持ち時間に関しては今回と同様である。

「ponanza」が前回に引き続き、8回目の参加で2回目の優勝を果たした。2年連続優勝は第10回～第11回の「IS将棋」以来15年ぶりであり、決勝で2年連続全勝は初である。2位は4年ぶり2回目の参加の「技巧」、3位は4回目の参加の「大將軍(たいしょうぐん)」(「N4S」から名称変更)であった。優勝の「ponanza」は4CPUのPC(80コア)、準優勝の「技巧」は33CPUのPC(294コア)、3位の「大將軍」は2CPUのPC(24コア)による参加であった。

*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

今回は、初参加 16 チームのうち、「読み太」、「たぬきのもり」、「Qhapaq」、「名人コブラ」、「たこっと」の 5 チームが 2 次予選進出となった（復活 3 チームからは「技巧」、「習甦」の 2 チームが 2 次予選進出）。2 次予選では 9 勝 0 敗の「技巧」（復活参加）、8 勝 1 敗の「ponanza」のほか、「NineDayFever」、「大合神クジラちゃん」、「大將軍」、「Apery」、「うさびょん 2」、「読み太」（初参加）が決勝進出となった。

一方、第 2 回の選手権に参加して以来、2015 年に行われた第 25 回世界コンピュータ将棋選手権まで連続 24 回 8 位以内入賞だった「YSS」がはじめて入賞を逃した。「激指」は 15 回連続決勝参加であったが、初参加の第 10 回以来 2 度目の決勝不参加である。

選手権終了後、「大合神クジラちゃん」の作者より「開発者の届け出手続き時の記載不備などがあったので、順位を辞退したい」旨の申し出があり、「大合神クジラちゃん」は招待プログラム扱いとする旨の判断がなされた。その結果「大合神クジラちゃん」は決勝進出したが、順位はなし。一方、「激指」は決勝不参加だが 8 位入賞となった。

特別協力いただいている日本将棋連盟からは佐藤秀司七段（常務理事）、菅井竜也七段（新人王）、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）、千田翔太六段が解説にいらした。また、遠山雄亮五段、上野裕和五段が飛び入り解説をされた。今回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がいらした。前回同様、ドワンゴによるニコニコ生放送が行われた。佐藤七段、菅井七段、千田六段らによれば、コンピュータ将棋の手を参考にしたいとのことである。

ライブラリ利用に関しては、Apery チーム（平岡拓也氏、杉田歩氏、山本修平氏、白岩大地氏）提供の「Apery」搭載が 14 チームと最大であった。他に、保木邦仁氏提供の「Bonanza v6」搭載が 8 チーム、磯崎元洋氏提供の「やねうら王 コンピューター将棋フレームワーク」搭載が 5 チーム、川端一之氏提供の「なのは mini (0.2.2.1)」搭載が 4 チームであった。

2016 年は、2015 年に引き続き「ponanza」が強さを発揮したが、「技巧」が 2 次予選で「ponanza」に勝つなど 1 次予選 2 次予選全勝、決勝でも 6 連勝した。決勝の最後で「ponanza」に敗れたものの大活躍であった。2017 年の選手権は 5 月 3 日～5 日に「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、2016 年 10 月 8 日～10 日に「第 4 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 26 回世界コンピュータ将棋選手権優勝、選手権では「ponanza」）、2 位「浮かむ瀬」（同 4 位、選手権では「Apery」）、3 位「真やねうら王」（選手権未参加）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」は準決勝で「真やねうら王」に 2 勝 1 敗（1 敗は、真やねうら王の宣言勝）であったが、その他は全勝での優勝であった。

2016 年末に日本将棋連盟の谷川会長、島常務理事が辞任し、その後 3 名の理事が解任された。A 級棋士で「竜王戦」の挑戦者に決まっていた三浦弘行九段を対局停止としたことが、その原因である。理事会が、三浦九段が対局中に離席したことで「スマートフォンを経由してコンピュータ将棋を立ち上げ、指し手を参考にしたのではないか」という疑念を持ったためらしい。このことは、日本将棋連盟はまだ正式には認めていないが、「コンピュータ将棋は、プロ棋士に劣らない実力を持つ」と認識しているために起こったことと考えられる。コンピュータ将棋が大して強くないと考えていけば、いくら参考にしても問題にされなかったであろう。その後、佐藤康光九段が会長に就任した。既に表明がなされたが、三浦九段の名誉回復、日本将棋連盟の信頼回復が急務であろう。

囲碁では、2016 年「AlphaGo」が李世乂九段に互先で 4 勝 1 敗と勝ち越し、さらに、その進化版「Master」が 2017 年初めまでに、非公式ではあるがオンライン囲碁サイト上で日本・中国・韓国のトッププロ棋士に 60 連勝した。

研究会関係ではゲーム情報学研究会がエンタテインメントコンピューティング研究会と合同で 2016 年 8 月 5 日～6 日にサン・リフレ函館で、単独で（早稲田大学ゲームの科学研究所共催）2017 年 3 月 6 日～7 日に早稲田大学早稲田キャンパスで行われた。今後は 2017 年 7 月 15 日に岡山県立大学周辺で行われる。また、2016 年 11 月 4 日～6 日に箱根セミナーハウス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 2017 年 11 月 10 日～12 日に同所で行われる。

このところ、プロ棋士が例会に出席して下さっている。2016 年 5 月の例会には阿部健治郎七段が出席され、コンピュータ将棋の棋譜の解説などをして下さっている。そのため、例会が活発である。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おり、2016 年もその制度を継続した。（2017 年 3 月 9 日記）

第26回世界コンピュータ将棋選手権の結果 ponanza、選手権史上15年ぶりの連覇 技巧との最終対決制す

香山健太郎

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?Kikoid=01&Kenkyujoid=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ブデジノス	http://www.diginnos.co.jp/
協力	富士通株式会社	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	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 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15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15チームと1次予選通過9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)	

2. 参加者

	開発者	プログラム名	CPU	クロック	プロセッサ数	総コア数	メモリ	OS	使用言語	使用ライブラリ
1	山本 一成、下山 晃	ponanza	Xeon E5-2650 v3 x 4		4	20 x 4	16GB x 4 8GB x 2	Ubuntu	C++ C#	
2	金澤 裕治	NineDayFever	Xeon E5-2666 v3	2.9GHz	2	18	60GB	Linux	C	Bonanza 6.0
3	巨瀬 亮一	AWAKE	Corei7 5960X	3GHz	1	8	64GB	Windows10	C++	
4	Aperyチーム (大阪市立大学数理工学研究室)	Apery	Xeon E5-2666 v3	2.9GHz	2	18	60GB	Ubuntu 14.04	C++	Apery
5	Team GPS	GPS将棋	多種構成 ※1		不明	606	1932GB	Linux, Mac OS X	C++ Go	
6	山下 宏	YSS	Amazon EC2 c4.8xlarge x 16 (Xeon E5-2666 v3)	2.9GHz	18	288	960GB	Linux	C++	
7	激指チーム	激指	Xeon X5690	3.47GHz	2	12	48GB	Linux	C++	
9	山本 一将、永塚 拓、高木 厚 成	ひまわり	Corei7 5960X	3GHz	1	8	64GB	Windows10	C++	
10	横内 健一	大將軍	Xeon E5-2687W v4	3GHz	2	24	128GB	Windows8.1	C++	
11	川端 一之	なのは	FX 8350	4.0GHz	1	8	8GB	Windows10	C++	なのはmini, Bonanza 6.0, Apery
14	柿木 義一	柿木将棋	Corei7 3960X EE	3.3GHz	1	6	16GB	Windows7	C++	
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								
18	渡辺 敏介	おから饅頭	Corei5 4690		1	4	16GB	Windows8.1	C++	Apery, やねうら王 Bonanza 6.0
19	きのあ	きのあ将棋	Corei7 4900MQ + さくらクラウド8コア	2.8GHz 不明	2	4 8	8GB 24GB	Windows7, Cygwin CentOS7	C, C++ (PHP, AS3)	
20	merom686の日記	shogi686	Corei7 2670QM	2.2GHz	1	4	8GB	Windows10	C++	Apery
21	芝浦工業大学	芝浦将棋, Jr.	Corei7 6700	3.4GHz	1	4	4GB	Windows7	C	Bonanza 6.0 (評価関数値のみ)
22	David Wada (アメリカ)	無明7	Corei7 i7-5960x	4.2Ghz (OC)	1	8	32GB	Windows7	Java	Bonanza 6.0
以上、二次予選シード：大合神クジラちゃん・shogi686はシード権放棄										
23	大森 悠平	nozomi	Corei7 4790	3.6GHz	1	4	16GB	Windows10	C++	Apery
24	山田 泰広	山田将棋	Corei7 980X	3.3GHz	1	6	12GB	FreeBSD	C	
25	東京農工大学旧小谷研究室	まつたりゆーちゃん	Corei7	2.93GHz	2	4	4GB	Windows7	C++	
26	うさびよんの育ての親	うさびよん2	AMD FX 9590	4.7GHz	1x3	8x3	16GBx3	Windows10 x64	C++/C#	なのはmini/ Apery (評価バイナリのみ)
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	2.66GHz	1	4	4GB	Windows10	C	
29	氏家 一朗	scherzo	Corei5 480M	2.66GHz	1	2	4GB	Windows7	C++	
30	永吉 宏之	こまあそび	Corei7 4700MQ	2.4GHz	1	4	16GB	Windows10	C#/C++	

31	メカ女子将棋部	メカ女子将棋	Xeon E5-2660 v3	2.6GHz	2	10	128GB	Linux (Ubuntu)	Julia/C/C++	Bonanza 6.0/Apery
32	カツ井将棋	カツ井将棋	Corei7			1		WindowsServer 2008	C++	
34	高田 淳一 香川高等専門学校誌間キャンパス	臥龍	Corei7 4960HQ	2.6GHz	1	4	16GB	Mac OS X	Java	
35	電子システム工学科藤井研究室 & ティーフトウェア	libshogi	Celeron N2840	2.16GHz	1	2	4GB	Linux	C++	
36	村山 正樹	なり金将棋	Corei7 3935QM	2.4GHz	1	4	8GB	Windows8	C++	
38	白砂 青松	白砂将棋	Corei7 3632QM	2.2GHz	1	4	12GB	Windows8	C++	なのはmini
39	高橋 智史	きふわらべ	Corei7 6500U	2.5GHz	1	2	4GB	Windows8.1	C++	Apery/なのはmini (読み筋出力のみ)
第24回参加										
14	竹内 章	習戦	Xeon E5-2687W	3.1GHz	2	16	16GB	Windows7	C++	
15	岩崎 高宗	悲劇的 with Zero	Xeon E5-1660 v3	3.0GHz	1	8	32GB	Windows10	C++	Bonanza 6.0
第22回参加										
18	出村 洋介	技巧	Amazon EC2 c4.8xlarge (Xeon E5-2666 v3) x 16 Corei7 3930K		32 +	288 +	960 +	Linux	C++ Java & Ruby	
以下、初参加、抽選順										
	たぬきのもり製作委員会	たぬきのもり		Xeon				複数OS	C++ C# Python	Apery
	中屋敷 太一	broaden	Corei3 4000M	2.4GHz		2	4GB	Linux	C++	
	塚本 隆三	読み太	Corei7 6700HQ	2.6GHz	1	4	16GB	Windows10	C++	やねうら王 (評価関数関連)
	瀧澤 誠	elmo	Corei5 2520M	2.5GHz	1	2	8GB	Linux	C++	Apery
	山下 隆久	TMOQ	Corei7 3667U	2GHz	2	4	4GB	Windows7	C++	Apery
	大熊 三晴	CGP	Corei7 6700K	4.0GHz	1	4	32GB	Windows10	C	
	天野 史斎	President_X	Corei7 6700	3.4GHz	1	4	16 GB	Windows10	C++ Perl	
	Huasi Qhapaq	Qhapaq	Corei7 4710MQ	2.5GHz	1	4	16GB	Windows10	C++	Apery
	Claire開発室	Claire	Corei7 6700HQ	2.6GHz	1	4	16GB	Windows10	C++	やねうら王
	熊谷 啓孝	Novice	Corei5 4250U	1.3GHz	1	2	4GB	Linux	C	Bonanza 6 (fv.binのみ)
	大渡 勝己	March	Corei7 4702MQ	2.2GHz	1	4	8GB	Windows8	C++	やねうら王
	松山洋章、川名亮、高橋依里	名人ゴブラ	Corei7 5820K	3.3GHz	1	6	64GB	Linux	C++	Apery
	杓子将棋	たこつと	Corei7 6700K	4.0GHz	1	4	32GB	Windows10	C++	Apery (評価バースメータ値, 定跡のみ)
	村田 敦	こあ将棋	Xeon E3-1246v3	3.5GHz	1	4	16GB	Windows10	C++	
	SilverBullet	SilverBullet	Corei5 2500	3.3GHz	1	4	8GB	Windows10	C#	やねうら王
	渡辺 光彦	HoneyWaffle	Atom Z3735G	1.33GHz	1	4	1GB	Windows10	Go	

合計51チーム

※1 GPS将棋 構成詳細

1台 Core i7-4771	3.50GHz	4 core	16GB
4台 Core i7-4790K	4.00GHz	4 core	16GB
1台 X5690	3.47GHz	12 core	24GB
1台 X5690	3.47GHz	12 core	24GB
1台 E5-2690 v3	2.60GHz	12 core	GB
1台 Core i7-6700K	4.00GHz	4 core	8GB
20/29台 AWS EC2: c4.x8large	合計	(18 core)	60GB
合計29/38台		408 / 570 cores	

・詰将棋探索専用

1台 X5680	3.33GHz	12 core	16GB
1台 X5365	3.00GHz	8 core	16GB
1台 X5570	2.93GHz	8 core	16GB
1台 X5470	3.33GHz	8 core	8GB
合計4台	合計	36 cores	

※2 たぬきのもり 構成詳細

De11 Inspiron17 R5758, HP 2840, HP 2800 x2, Dell PrecisionTower 7810, AWS m4.10xlarge, その他

※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、金子知暲、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	山田元氣
20 merom86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 うさびよんの育ての親	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 香川高等専門学校託問キャンパス 電子システム工学科藤井研究室 &ティーンズフットウェア	藤井宏行、瀧川健太、高田浩生
初参加	
	野田久順、岡部淳、鈴木崇啓、日高雅俊
	SawadaRyoto
	上原大輔
	瀧川正史、内宮大志、大場寿仁
	手塚規雄、山内浩之

(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）

回	申込	最終自主参加
18	52	39
19	52	42
20	58	42
21	51	37
22	50	41
23	48	39
24	45	38
25	46	39
26	57	51

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. 技巧	大将先○	Aper先○	うさ先○	読み先○	Nine先○	大合先○	pona先●	6-1-0 6	15 10	2
2. ponanza	読み先○	うさ先○	Aper先○	大合先○	大将先○	Nine先○	技巧先○	7-0-0 7	21 15	1
3. NineDayFever	うさ先○	大将先●	読み先○	Aper先○	技巧先○	pona先●	大合先○	2-5-0 2	1 0	5
4. 大合神クジラちゃん	Aper先●	読み先○	大将先○	pona先○	うさ先○	技巧先○	Nine先○	3-4-0 3	3 1	-
5. 大將軍	技巧先○	Nine先○	大合先○	うさ先○	pona先○	読み先○	Aper先○	5-2-0 5	10 6	3
6. Apery	大合先○	技巧先○	pona先○	Nine先○	読み先○	うさ先○	大将先○	4-3-0 4	6 3	4
7. うさびよん2	Nine先○	pona先○	技巧先○	大将先○	大合先○	Aper先○	読み先○	0-7-0 0	0 0	7
8. 読み太	pona先○	大合先○	Nine先○	技巧先○	Aper先○	大将先○	うさ先○	1-6-0 1	0 0	6

※大合神クジラちゃんは順位辞退

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. ponanza	習甦先○	おか先○	Nine先○	大合先○	技巧先○	読み先○	Qhap先○	うさ先○	YSS先○	8-1-0 8	48.5	39.5	2	通過
2. NineDayFever	うさ先△	柿木先○	pona先○	YSS先○	大合先○	Aper先○	技巧先○	GPS先○	激指先○	6-2-1 6.5	50	28	3	通過
3. AWAKE	たこ先○	なの先○	技巧先○	Aper先○	GPS先○	きの先○	YSS先○	激指先○	柿木先○	4-5-0 4	41.5	13	14	
4. Apery	名人先○	大将先○	なの先○	AWAK先○	うさ先△	Nine先○	たこ先○	読み先○	技巧先○	5-3-1 5.5	48	21.5	6	通過
5. GPS将棋	Qhap先○	ひま先○	激指先○	芝浦先○	AWAK先○	大合先○	たぬ先○	Nine先○	読み先○	4-5-0 4	39.5	13	15	
6. YSS	たぬ先○	激指先○	ひま先○	Nine先○	なの先○	習甦先○	AWAK先○	Qhap先○	pona先○	5-4-0 5	44	19.5	10	
7. 激指	大合先○	YSS先○	GPS先○	大将先○	読み先○	Qhap先○	おか先○	AWAK先○	Nine先○	5-4-0 5	44.5	23	9	
8. ひまわり	読み先○	GPS先○	YSS先○	きの先○	芝浦先○	たぬ先○	習甦先○	無明先○	おか先○	3-6-0 3	31	4	20	
9. 大將軍	技巧先○	Aper先○	たこ先○	激指先○	たぬ先○	おか先○	大合先○	名人先○	うさ先○	6-3-0 6	47.5	27.5	5	通過
10. なのは	無明先○	AWAK先○	Aper先○	名人先○	YSS先○	柿木先△	芝浦先○	習甦先○	きの先○	4-4-1 4.5	29	8	12	
11. 柿木将棋	芝浦先○	Nine先○	きの先○	Qhap先○	習甦先○	なの先○	無明先○	たぬ先○	AWAK先○	2-6-1 2.5	32	3	21	
12. おから饅頭	きの先○	pona先○	芝浦先○	うさ先○	名人先○	大将先○	激指先○	たこ先○	ひま先○	4-5-0 4	38	10	17	
13. きのあ将棋	おか先○	習甦先○	柿木先○	ひま先○	無明先○	AWAK先○	名人先○	芝浦先○	なの先○	2-7-0 2	28	2	22	
14. 芝浦将棋Jr.	柿木先○	うさ先○	おか先○	GPS先○	ひま先○	無明先○	なの先○	きの先○	名人先○	1-8-0 1	30	2.5	23	
15. 無明7	なの先○	たこ先○	名人先○	たぬ先○	きの先○	芝浦先○	柿木先○	ひま先○	習甦先○	1-8-0 1	30	1	24	
16. 技巧	大将先○	名人先○	AWAK先○	読み先○	pona先○	うさ先○	Nine先○	大合先○	Aper先○	9-0-0 9	50	50	1	通過
17. 読み太	ひま先○	Qhap先○	たぬ先○	技巧先○	激指先○	pona先○	うさ先○	Aper先○	GPS先○	5-4-0 5	48.5	21	8	通過
18. 大合神クジラちゃん	激指先○	たぬ先○	Qhap先○	pona先○	Nine先○	GPS先○	大将先○	技巧先○	たこ先○	6-3-0 6	51.5	28	4	通過
19. たぬきのもり	YSS先○	大合先○	読み先○	無明先○	大将先○	ひま先○	GPS先○	柿木先○	Qhap先○	5-4-0 5	36.5	15.5	11	
20. Qhapaq	GPS先○	読み先○	大合先○	柿木先○	たこ先○	激指先○	pona先○	YSS先○	たぬ先○	4-5-0 4	44.5	15.5	13	
21. 名人コブラ	Aper先○	技巧先○	無明先○	なの先○	おか先○	たこ先○	きの先○	大将先○	芝浦先○	4-5-0 4	37	8.5	18	
22. たこっと	AWAK先○	無明先○	大将先○	習甦先○	Qhap先○	名人先○	Aper先○	おか先○	大合先○	4-5-0 4	38.5	13	16	
23. うさびよん2	Nine先△	芝浦先○	習甦先○	おか先○	Aper先△	技巧先○	読み先○	pona先○	大将先○	4-3-2 5	49	14	7	通過
24. 習甦	pona先○	きの先○	うさ先○	たこ先○	柿木先○	YSS先○	ひま先○	なの先○	無明先○	4-5-0 4	35	8.5	19	

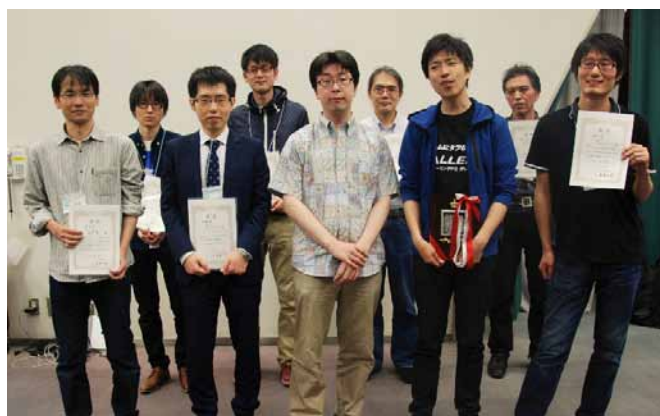
3. 3 1次予選

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. 大合神クジラちゃん	Hone先○	習甦○	elmo○	Qhap先○	CGP先○	技巧●	たぬ先○	6-1-0 6	30.5	23.5 16.5	3	通過
2. shogi686	Silv先○	きふ先●	CGP●	カツ○	白砂●	悲劇●	隠岐○	3-4-0 3	22.5	7 2	24	
3. nozomi	こあ○	白砂先○	TMOQ○	読み先●	うさ●	人生先○	名人先●	4-3-0 4	29	13 7	10	
4. 山田将棋	たこ先●	なり○	こま○	CGP先●	Pres○	習甦先●	TMOQ先●	3-4-0 3	23.5	7 2	22	
5. まったりゆうちゃん	名人先●	libs○	sche○	Novi先●	人生●	メカ先△	なり○	3-3-1 3.5	22.5	8 3	19	
6. うさびよん2	Marc○	臥龍先○	読み●	きふ先○	nozo先○	たぬ先●	習甦○	5-2-0 5	26	15 11	8	通過
7. 人生送りバント失敗	Novi●	カツ○	隠岐先○	たこ先●	まっ先○	nozo●	Silv●	3-4-0 3	23.5	6.5 2	23	
8. 隠岐	Clai●	メカ●	人生●	こあ先○	臥龍先●	こま○	shog先●	2-5-0 2	18	4 0	31	
9. scherzo	Qhap●	こま○	まっ先●	libs先○	名人●	臥龍先○	Novi●	3-4-0 3	25.5	8 3	20	
10. こまあそび	Pres●	sche先●	山田先●	Hone●	broa○	隠岐先●	カツ○	2-5-0 2	16	3 0	33	
11. メカ女子将棋	CGP●	隠岐先○	Silv●	白砂先●	なり先○	まっ△	Pres●	2-4-1 2.5	22	4 0	28	
12. カツ井将棋	TMOQ●	人生先●	こあ先○	shog先●	悲劇●	なり●	こま先●	1-6-0 1	20	2 0	35	
13. 臥龍	elmo先●	うさ●	Hone先○	習甦先●	隠岐○	sche●	こあ○	3-4-0 3	22	6 2	25	
14. libshogi	読み●	まっ先○	Marc○	sche●	Hone先○	Silv●	broa先○	3-4-0 3	20.5	4 2	26	
15. なり金将棋	broa●	山田先●	きふ先●	Marc○	メカ●	カツ先○	まっ先●	2-5-0 2	16	1 0	34	
16. 白砂将棋	たぬ先●	nozo●	悲劇○	メカ○	shog先○	きふ先●	Clai○	4-3-0 4	25	12 5.5	14	
17. きふわらべ	技巧先●	shog○	なり○	うさ●	Clai先○	白砂○	Qhap先●	4-3-0 4	28.5	11.5 5.5	11	
18. 習甦	悲劇先○	大合先●	たぬ●	臥龍○	Silv○	山田○	うさ先●	4-3-0 4	30	14 7	9	通過
19. 悲劇的with Zer	習甦●	Hone○	白砂先●	名人先●	カツ先○	shog○	CGP先○	4-3-0 4	22.5	9.5 5	17	
20. 技巧	きふ○	Silv先○	broa先○	たぬ○	読み○	大合先○	たこ○	7-0-0 7	32	32 24	1	通過
21. たぬきのもり	白砂○	こあ先○	習甦先○	技巧先●	TMOQ先○	うさ○	大合●	5-2-0 5	32	19 12	4	通過
22. broaden	なり先○	たこ●	技巧●	Silv先●	こま先○	Marc○	libs●	2-5-0 2	23	2 0	29	
23. 読み太	libs先○	名人○	うさ先○	nozo○	技巧先●	CGP○	elmo先○	6-1-0 6	31.5	24.5 16.5	2	通過
24. elmo	臥龍○	Marc先○	大合先●	Pres○	Qhap先●	Novi先○	読み●	4-3-0 4	27	10 6	12	
25. TMOQ	カツ先○	Novi○	nozo先●	Clai先○	たぬ●	名人先●	山田○	4-3-0 4	24.5	10.5 5.5	15	
26. CGP	メカ先○	Clai先△	shog先○	山田○	大合●	読み先●	悲劇●	3-3-1 3.5	27	8.5 3	18	
27. President_X	こま先○	Qhap●	たこ○	elmo先●	山田先●	Clai●	メカ先○	3-4-0 3	24	9.5 2.5	21	
28. Qhapaq	sche先○	Pres先○	名人○	大合●	elmo先○	たこ先●	きふ○	5-2-0 5	30	19 11	5	通過
29. Claire	隠岐先○	CGP先△	Novi先●	TMOQ先●	きふ●	Pres先○	白砂先●	2-4-1 2.5	24.5	5 0	27	
30. Novice	人生先○	TMOQ先●	Clai○	まっ○	たこ●	elmo●	sche先○	4-3-0 4	25	12 6	13	
31. March	うさ先●	elmo●	libs先●	なり先●	こあ●	broa先●	Hone●	0-7-0 0	20	0 0	36	
32. 名人コブラ	まっ○	読み先●	Qhap先●	悲劇○	sche先○	TMOQ○	nozo○	5-2-0 5	29.5	18.5 11.5	6	通過
33. たこっと	山田先○	broa先○	Pres先●	人生○	Novi先○	Qhap○	技巧先●	5-2-0 5	27	17 10	7	通過
34. こあ将棋	nozo先●	たぬ●	カツ●	隠岐●	Marc先○	Hone○	臥龍先●	2-5-0 2	17	2 0	32	
35. Silver Bullet	shog●	技巧●	メカ先○	broa○	習甦先●	libs先○	人生先○	4-3-0 4	24.5	10.5 5.5	16	
36. Honey Waffle	大合先●	悲劇先●	臥龍●	こま先○	libs●	こあ先●	Marc先○	2-5-0 2	20	2 0	30	

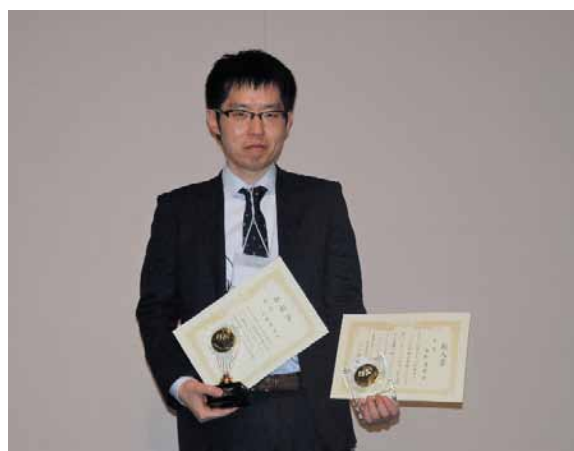
○：勝ち ●：負け △：引き分け 先：先手（後手は空白）



優勝した ponanza チーム（山本一成さん，下山 晃さん）



入賞チーム（前列：向かって左から，大將軍，技巧，ponanza，Apery，
後列：大合神クジラちゃん，読み太，NineDayFever，うさびょん2）



新人賞と独創賞を獲得した技巧の出村洋介さん

* 本ページを含む以下の写真はすべて松本博文氏の撮影，提供です。



開会式の様子



会場の川崎市産業振興会館

The 28th WCSC

10回参加者表彰

プログラム名	参加回数 前回まで	プログラム名	参加回数 前回まで	プログラム名	参加回数 前回まで
神木将棋	25回★	せくしいあいちゃん	14回★	実良将棋	11回★
Y55	24回★	SPEAR	14回★	うさびよん	11回★
臥龍	20回★	GPS将棋	14回★	永世名人	10回★
山田将棋	20回★	きのあ将棋	14回★	関田将棋	10回
随姓	17回	まったりゆうちゃん	13回★	KFEnd	10回★
suherzo	17回★	矢笠将棋	12回★	藤田将棋	9回
竜の洞	16回★	Shotest	12回★	菊池1400	9回
こまあそび	16回★	TAGOS	12回★	IS将棋	9回
源務	16回★	大槻将棋	12回★	KCC将棋	9回
金次将棋	15回★	ハイパー将棋	11回★	Bonanza	9回
椿原将棋	15回★	丸山将棋	11回★	白砂将棋	9回
なり金将棋	15回★	藤的電将	11回★	なのは	9回

★★ 前回までに参加

10回参加者の表彰



1次予選リーグでの試合の様子



2次予選リーグでの試合の様子



2次予選リーグの解説風景（ニコニコ生放送）

* 解説会に日本将棋連盟から派遣された棋士の方々と、大会期間中に応援や見学のために訪問された棋士の方々です。



佐藤秀司七段（日本将棋連盟常務理事）



菅井竜也七段



千田翔太五段（当時，現六段）



遠山雄亮五段



勝又清和六段

* 大会風景を撮影したスナップ写真からいくつか選んでみました。



4階の細長い部屋が試合会場でした。



解説会は1階大ホールで開催されました。



作曲:カツ井将棋? 日本将棋連盟推奨だそうです。



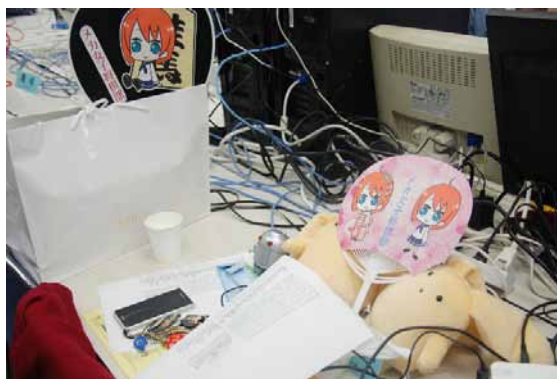
10回目の選手権参加です。



世界コンピュータ将棋仮装選手権?



うさぴょん?もPCにまたがって応援しています。



自作の応援グッズも登場しました。



2連覇達成の瞬間です。

第 26 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 26 回世界コンピュータ将棋選手権 (WCSC、主催：コンピュータ将棋協会) は 2016 年 5 月 3 日 - 5 日に神奈川県「川崎市産業振興会館」にて開催された。本大会は

- WCSC は、公平な運営のもとで、最強のコンピュータ将棋を決めるためのものである
- WCSC では、参加者のハードウェアの制限をしない。また、参加者の制限をしない
- WCSC の場では、開発者の交流をはかる

の開催ポリシーのもと年 1 回ずつ実施されている。近年は秋に電王トーナメント (主催：ダウンゴ、日本将棋連盟) も行われており、大会ルールに違いがある (電王トーナメントは統一スペックのマシン使用、対局持ち時間が長い、賞金が高いといった特徴がある) ため半年ごとの大会サイクルがうまく両立しているように思える。将棋ソフトの棋力が上がり、人間の最強者を超えるという目標もほぼ達成されたため参加チーム減が懸念されたものの、今回は前年より大幅に増えた 51 のチームの参加があった。ソースが公開されたプログラムの増加や情報共有によって新規参入のハードルが下がったことが一因と思われ、こうして賑やかに本選手権が続いていることは喜ばしい限りである。大会中継で開発者の方々の楽しそうな様子が見られるのも参加増に役買っているかもしれない。折しもお隣の囲碁界では 2016 年 3 月に AlphaGo が世界トップ棋士の一人であるイ・セドル九段を破り今後のコンピュータ囲碁の進展からも目が離せなくなり、コンピュータ棋界はともに新しい時代に入っていくこととなった。

今大会は前回と 2 点の大きな変更があった。ひとつは大会会場が木更津のかずさアークから川崎に移ったことであり、昨年までより観戦者も多く訪れ、また TV 取材も入るなどさらに注目度の高い大会となった。対局場も十分な広さがあり、運営はスムーズに進んだようである。もう 1 点、対局の持ち時間方式としてフィッシャールール (持ち時間 10 分、ただし一手指すごとに 10 秒ずつ追加) が導入された。このルールにより持ち時間を勝負所で有効に使えばパフォーマンスの向上が期待されるが、今回の大会だけではまだその質変化は明らかになっていない。勝率を上げるタイ

ムコントロールの情報が集まるには foodgate などでもう少し対戦実験が必要である。

今年は大大会初日からの棋譜・ブログ中継、2 日目からのニコニコ生放送、最終日の現地大盤解説会に加え新しい試みとして選手権の特設サイト

<http://sizer.main.jp/wcsc26/>

および twitter での実況 (@wcsc26_2016) が行われた。来年度以降もよりよい形で広報が行われ、さらに盛り上がる事が期待される。

今大会で注目されていた点は、まず参加チーム増、自由に利用できるライブラリのレベルアップおよび探索・学習手法の向上による競争の激化が挙げられる。年 2 回の大会サイクルは、その間に何もしないとすぐに棋力で置いていかれるという過酷なレースを生み出している。優勝争いに目を向ければ、やはり王者 Ponanza の連覇なるか、あるいはその連覇を食い止めるプログラムがあるかに注目が集まった。本稿ではこの戦いの模様を 1 日ずつ振り返っていくことにする。

2. 一次予選 (大会初日)

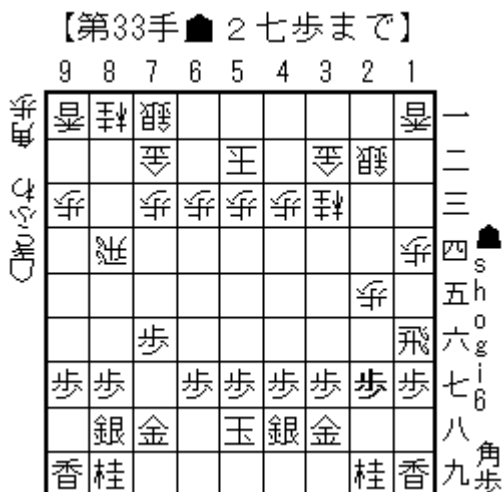
大会初日の一次予選では 36 チームがそれぞれ変形スイス式による 7 回戦を行った。9 チームの二次予選進出枠を確保するためには 5 勝 2 敗が目安となるが、半年前の電王トーナメント準優勝の nozomi、5 位の技巧、もはやベテランとなった習甦 (同じく復活組のツツカナの参加キャンセルは残念であった) および初参加組の強豪などを含む激戦は「予選カットラインは floodgate でのレーティング 3000 点¹を超えるのではないかと噂されていた。

この一次予選での一局面を紹介する。各ソフトは探索が深く正確になるように工夫を凝らしているが、一方で読みの枝刈りにより見えない手もある。一次予選 2 回戦の▲shogi686-△きふわらべ戦 (次ページ図)、先手が▲2七歩と打って△2六角～△1五歩という飛車取りの筋を受けたところだが、それでも歩頭に△2六角! と打つ手があった (▲2六同歩に△1五歩)。しかし実戦ではこのただ捨てる角は打たれず、枝刈りで最初から考慮に入らなかったのか

*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

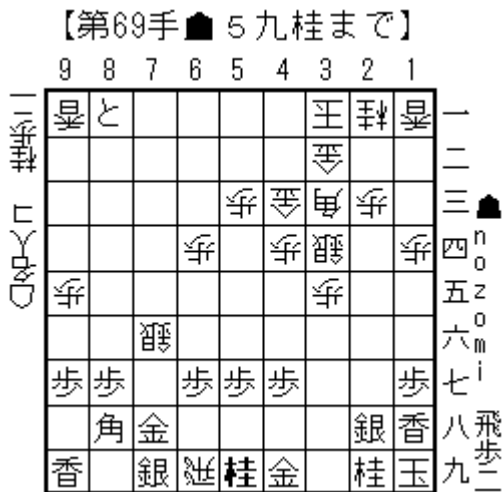
¹ 現在、gpsfish_normal_1c (AMD Phenom II X6 1090T Processor 1 core を使用) が 2800 点に固定されている。3000 点は 2800 点に勝率 75% の棋力となる

もしれない。



一次予選はつつがなく進行し、技巧と大合神クジラちゃんがレースを引っ張り、6回戦での直接対決を制した技巧が全勝での突破を果たした。前回の電王トーナメントでも予選は Ponanza に負けただけの技巧は、やや薄そうな玉形を気にしない力強さを持った将棋と見受けられた。

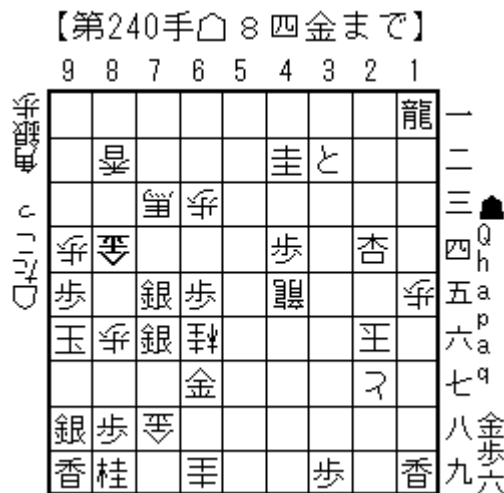
大合神クジラちゃんも今大会はトラブルもなく技巧に負けただけの1敗にまとめ、同じく1敗の読み太に続いて3位で通過した。また5勝2敗でたぬきのもり・Qhapaq・名人コブラ・たこつと・うさびよん2も二次予選進出を果たした。こうした初参加組の活躍も事前の予想通りであった。



一次予選通過最後の1枰を、実績のある習甦と nozomi が争うことになったのが今大会のレベルアップを如実に表しているといえる。最終戦の▲nozomi-△名人コブラ戦が一番となった。序盤、nozomi が穴熊に組んだ形がややバランスの悪い駒組となり、飛車交換となった上図の局面で名人コブラの△1五角が攻めをつなぐ好手。以下▲2六歩△同角▲3七歩△3六歩▲7一飛△2二玉▲7六飛成の場面は後手攻め切れるか不安があるが、△2七桂！▲同銀△3七角成▲2八銀△5九馬からぎりぎり繋いで勝ち切った。

nozomi はこれらの局面をまだ難しいと判断していたが、名人コブラは早くからこの順で勝てるとして踏み込んでおり、駒組だけでなく終盤の読みでも優ったと言える。この結果、4勝3敗の習甦が辛うじて最後の枰に滑り込み、nozomi はまさかの一次予選落ちとなった。

一次予選で会場は最も沸いた対局は▲Qhapaq-△たこつとの将棋である。この対局は優勢のQhapaq がたこつと玉の上部への逃走を許し逆に敗勢となったところで、手数制限（本大会では長手数対局での進行遅延を含むため256手による打ち切り引き分けルールを採用している）ぎりぎりのところとなった。下図は240手目、先手玉は寄り筋であるがあと何手で詰むかという局面である。ここから▲1六金△3六玉▲8四銀△同馬▲2六金打△3七玉▲2七金△4八玉と先手は王手で手数を稼ぐもの（もし4四に先手の歩がなければ▲4九歩ともう一手王手ができ）、▲8七銀上△同歩成▲同歩△9五馬▲9七玉△7九角▲9八玉△8八角成と256手目で詰みとなり、理事会による確認を経てたこつとの勝ちとなった。



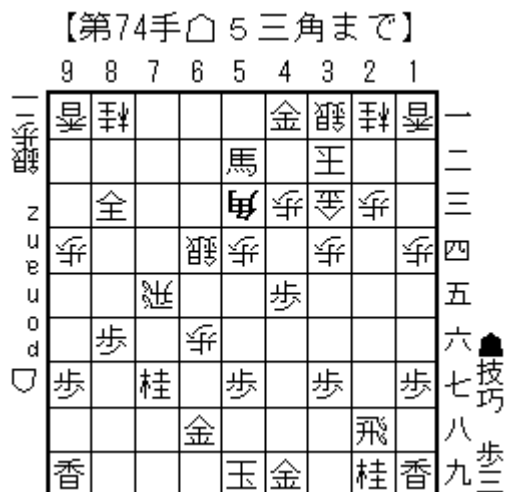
なお、会場では若手によるプログラム技術の情報交換や常連のベテラン勢の近況報告などの場面があちこちで見られ、一次予選独特の和やかなムードはまだ残っているように思われる。

3. 二次予選（大会2日目）

二次予選からはシード組15チームか加わり、計24チームが変形スイス式9回戦で決勝リーグ進出の8枰を争う。初戦の一次通過組VS前回上位勢の対決は毎年注目されるが、今年は通過組が5勝3敗1分と勝ち越し新勢力の躍進を予感させるとともに、▲うさびよん2-△NineDaysFeverの256手引き分け（相入玉で双方の玉が捕まらず）は今年も何かドラマが起こるの予兆かもしれないと思えた。

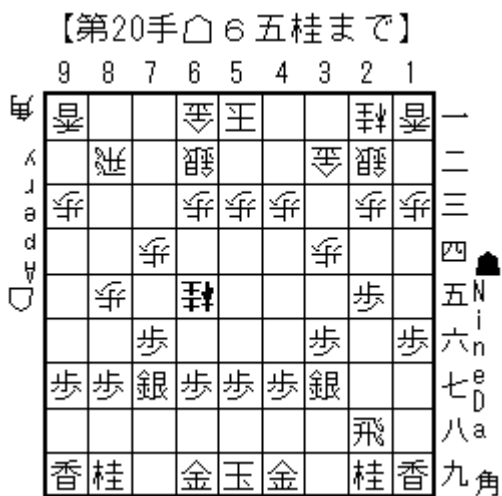
一次予選を全勝で抜けた技巧はこの日も快進撃を見せた。

二次予選 5 回戦では Ponanza との全勝決戦が実現した。



Ponanza 独特の序盤に技巧も居玉のまま応戦し、上図の▲4 四歩が、もし△同歩なら▲4 三歩の狙いで優勢を決定づける一手となった。実戦は▲4 四歩に△7 六歩▲3 一金△同角▲4 三歩成△同金▲同馬△同玉▲2 三飛成と進んで技巧の会心譜が出来上がった。技巧はこのまま二次予選も全勝で抜け、新鋭勢の中でも頭一つ抜けた存在であることを認識させた。負けた Ponanza もこの 1 敗のみで決勝リーグ進出を果たし、翌日の再戦での好勝負が期待された。

決勝リーグ進出を狙う他チームの多くは技巧・Ponanza 戦で 2 敗を喫しているためカットラインは 4 敗のソルコフ（対戦相手の勝ち星の合計）判定となり、直接対決でそのライン超えを賭けて激しい戦いが繰り広げられた。その中の一局、二次予選 6 回戦の▲NineDayFever-△Apery 戦は角換りの序盤から下図で Apery が△6 五桂と積極策に出て、以下▲6 六銀△8 六歩▲同歩△同飛▲8 八歩△8 七歩▲6 五銀と進んだ。



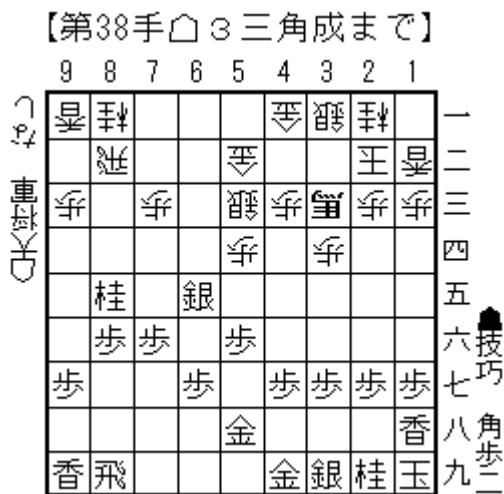
この局面での評価は難しく、▲6 五銀に対する Apery の△5 五角もひねった手（△8 八歩成は▲7 七角を気にしたか）であるが実戦は以下▲4 六銀△8 八角成▲5 五桂（▲4 三桂成～▲3 二角や▲7 四銀の狙いがある）の反撃から

NineDayFever の勝ち。この勝利が大きく NineDayFever は 3 位通過を果たした。

一方で気になるのが、これまで 24 回連続決勝トーナメント進出を果たしている YSS と 15 回連続決勝トーナメント進出の激指の動向である。ともに 5 勝 3 敗で最終局を迎え勝てば文句なしの二次予選通過であったが、ともに敗れ連続記録が途絶えた。YSS の近年の大会での奇跡的とも言える粘り、および激指の機械学習導入による棋風改造は今大会では功を奏さなかったが、また次回以降の復活に期待したい。かくして決勝進出の 8 チームは順位順に技巧・Ponanza・NineDayFever・大合神クジラちゃん・大將軍・Apery・うさびよん 2・読み太となった。このうち技巧・大合神クジラちゃん・うさびよん 2・読み太は初の決勝リーグ進出となっている。

4. 決勝リーグ (大会 3 日目)

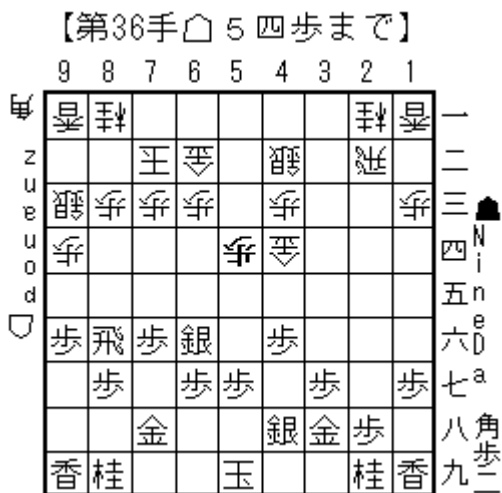
決勝リーグは 8 チームが総当たり 7 回戦によって優勝を争う。例年、同一対戦でも予選と決勝で違う星になることがしばしばあり運も優勝を左右する大会と言われているが、今回は最終日も技巧と Ponanza の二次予選二強がそのまま突っ走る展開となった。



上図は決勝リーグ 1 回戦の▲技巧-△大將軍戦。技巧は振り飛車を指すことも多く、相居飛車がほとんどを占めるようになった昨今の上位勢の対戦の中では異色かつ観戦者にとってもありがたい存在ともいえるようになってきている。本局では振り飛車の中でも現代的といえる角交換型となり、ここでの▲7 三桂成がひとめ大損に見える手だが好手であった。以下△7 三同桂▲7 四銀として、事前に△6 二飛を避けつつ▲8 五歩を作り、後手の歩切れを衝いている。以下安定した指し回しで勝ち切り、その実力が本物であることに念押しをした。

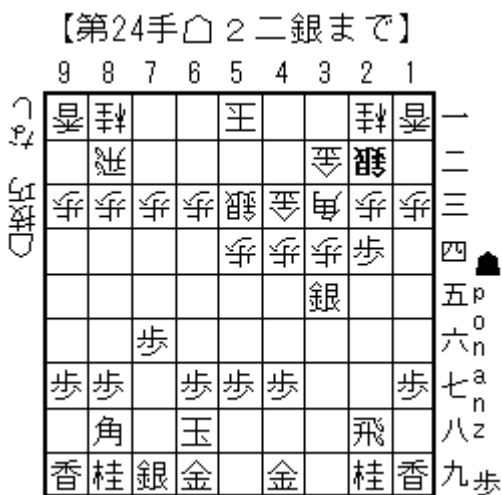
一方の Ponanza の序盤からの奔放的な指し方は相変わらず

ずであるが、決勝リーグ 6 回戦の▲NineDayFever－△Ponanza 戦では失敗したのではないかと見られていた。下図では先手の 2 歩得はやはり大きい。ここで▲4七角△8二銀▲8五飛がやや変調の手順であり、▲8五飛に代えて



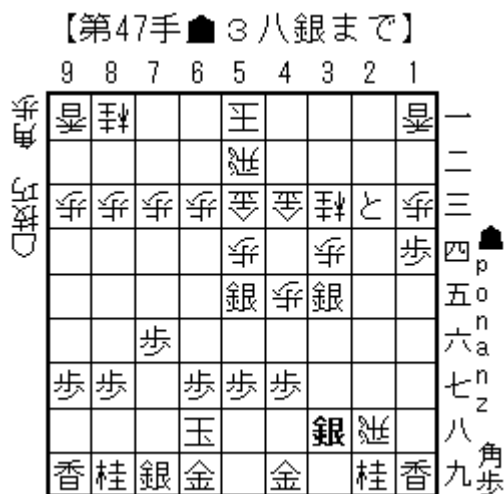
▲9五歩△同歩▲9三歩から端攻めを狙うのが自然な流れであったが予定変更があったか。あるいは▲4七角を打たない別の駒組もあったと思われる。実戦はこの後、Ponanza が先手の飛角を目標として反撃し、きっちりと一手勝ちを収めた。

こうして最終戦での全勝どうしの対決が本当に実現した。言うまでもなく、この戦いで勝ったほうが優勝である。注目一番、決勝リーグ7回戦の▲Ponanza－△技巧戦は▲7六歩△3四歩▲5八玉！で始まり、これでうまくいくのかと思わせる単純な棒銀から下図、後手は自然に対応して受け止めているように見えるが以下▲2三歩成△同銀▲2四歩△1四銀(△1二銀もありそう)に▲1六歩！△4五歩！が強情な手順。続いて▲3三角成△同桂▲7一角と叩き合いは続き、一手一手に歓声が上がっていた。興味のある方はぜひ総譜(この稿の文末)を追って頂きたい。



大勢が決したのは右上図からの△3五歩▲2七歩。これで▲3九金と後手の飛車を詰ます筋が受からなくなり、大

きな差がついた。ただしここで△2三飛成としても先手が優位になっていたのではないかとこのことである。本局は非常に激しい展開で、先を正確に読む能力において Ponanza が一歩上回っていた。



この結果、Ponanza は2年連続で決勝リーグ全勝の連覇を果たした。前年秋の電王トーナメント、さらにこの半年後の電王トーナメント戦でも優勝するという結果は文句なしの王者と言え。他のソフトが驚異的な棋力の伸びを見せる中でのこの成績は本当に称賛に値する。

技巧は惜しくも準優勝となった。しかし二次予選で Ponanza を倒すなど、そのパフォーマンスは今大会を大いに盛り上げた立役者であったことは間違いない。次回以降の参加は未定、とのことであったが、また素晴らしい戦いをを見せてほしいと願わずにいられない。

	ponanza	技巧	大将軍	Apery	クジラ	NDF	読み太	うさび2
ponanza	●○	○	○	○	○	○	○	○
技巧	○●	●○	○	○	○	○	○	○
大将軍	●	●●	●	○	●	○	○	○
Apery	●	●●	●●	●	○	●	○	△
大合神クジラちゃん	●●	●●●	○	○	●	○	○	○
NineDayFever	●●	●●	○	○	○	○	○	△
読み太	●●	●●●	●	●●	●	●	○	○
うさびん2	●●	●●	●●	△	●	△	●○	○

上表は決勝リーグ進出 8 プログラムの予選からの相互対戦結果をまとめたものであるが、これを見ると Ponanza・技巧の2強が抜けていたことがよくわかる。3位以下には大将軍・NineDayFever・Apery・読み太・うさびん2の順で入った。なお大合神クジラちゃんは参考記録で5位に入りながら、ライブラリ使用規定等に触れていたことにより順位辞退の扱いとなった。

5. おわりに

こうして第26回世界コンピュータ将棋選手権も盛会のうちに幕を閉じた。優勝した Ponanza はこの直後の第1回(新)電王戦でも山崎隆之八段を2連勝で降し、2017年春には第

2回電王戦への出場も決まっている。その棋士側の出場者を決める第2回叡王戦で羽生善治三冠が準々決勝で敗退したことは少々残念ではあるが、こちらでも Ponanza のさらなる活躍を期待したい。

今大会後、多くの大会版プログラムが公開された。中でも技巧のソースコード公開は他の開発者への大きな影響を与え、こうした刺激が開発者たちのさらなる開発意欲につながっているようである。

そしてまた驚くべき結果として、10月の電王トーナメントではこの技巧が予選4勝4敗で16位に終わった。正直、これほどまでに強くなった将棋プログラムにまだこれだけ強くなる余地が残っていることに筆者は戸惑いを隠せない。次回の選手権ではいったい何が見られるのか、今から楽しみとある種の恐怖を感じている。

(2016年11月26日 記)

第26回世界コンピュータ将棋選手権

決勝リーグ7回戦 (2016年5月5日)

先手: ponanza

後手: 技巧

▲7六歩 △3四歩 ▲5八玉 △6二銀
 ▲4八銀 △5四歩 ▲2六歩 △4四歩
 ▲2五歩 △3三角 ▲3六歩 △5三銀
 ▲3七銀 △3二金 ▲6八玉 △5二金
 ▲2六銀 △4三金右 ▲3五歩 △同歩
 ▲同銀 △3四歩 ▲2四歩 △2二銀
 ▲2三歩成 △同銀 ▲2四歩 △1四銀
 ▲1六歩 △4五歩 ▲3三角成 △同桂
 ▲7一角 △5二飛 ▲1五歩 △6四角
 ▲1四歩 △2八角成 ▲2三歩成 △4二金寄
 ▲4四銀打 △5五馬 ▲5三角成 △同金上
 ▲5五銀 △2八飛 ▲3八銀 △3五歩
 ▲2七歩 △5五歩 ▲3九金 △2五桂
 ▲2八金 △6二玉 ▲3一飛 △5六歩
 ▲7一角 △7二玉 ▲5三角成 △8六角
 ▲同歩 △5七歩成 ▲7八玉 △5一歩
 ▲5二馬 △6七と ▲同玉 △6六銀
 ▲同玉 △6五銀 ▲7七玉 △6六銀
 ▲同玉 △5二歩 ▲6一銀 △6二玉
 ▲7二飛 △5三玉 ▲5二銀成 △4四玉
 ▲5五銀

まで81手で先手の勝ち

将棋プログラム「技巧」の技術背景

出村 洋介 *

1. 「技巧」の開発を再開したきっかけ

私が「技巧」の開発を本格的に再開したのは、2015年5月のことであった。2016年の世界コンピュータ将棋選手権が行われる約1年前のことである。(技巧は、2016年の選手権が2度目の参加であり、初出場は2012年の選手権である。)

この2015年は、プロ棋士とコンピュータが対局した「将棋電王戦 FINAL」が行われた年でもあり、私自身、コンピュータ将棋界の盛り上がりを感じていた。しかも、その将棋電王戦 FINAL に登場していた開発者のうち、Apery 開発者の平岡拓也氏、Selene 開発者の西海枝昌彦氏、AWAKE 開発者の巨瀬亮一氏の3名は、私と同じ2012年の選手権からの参加組であり、いわば同期の開発者の方々である。こうした同期の方々の活躍にも刺激を受け、その頃の私は、自分ももう一度大会に参加したいという気持ちが高まった。

そこで、私は、一旦は中断していた技巧の開発を再開して、コンピュータ将棋の大会に再挑戦してみようと考えたのだった。

本稿では、このあと技巧が2016年の世界コンピュータ将棋選手権で準優勝の成績を残すまでの開発状況を振り返りながら、その間の技巧の主要な技術的改良に焦点を当てて解説を試みたい。

2. 将棋固有の基礎的ルーチンの書き直し

技巧の開発を再開した際、最初に行ったことは、約2か月間かけて、指し手生成や局面更新など、将棋固有の基礎的なルーチンをゼロから書き直すことであった。4年前に書かれたコードは、保守性が悪く、挙動も怪しい部分が多かったためである。

この書き直しにあたって気をつけたことは、①プログラムの動作速度を高速化すること、②バグをなくすことの2点である。

まず、動作速度を高速化するには、ボトルネックとなる部分をプロファイラで特定し、何度も呼び出される関数については、ナノ秒単位でコードの最適化を行った。C++で書かれた技巧を高速化するには何度も参照し

たのは、Agner Fog 著「Optimizing software in C++」 [1] と、インテル編「インテル 64 アーキテクチャー および IA-32 アーキテクチャー 最適化リファレンス・マニュアル」 [2] である。前者は、C++コードの各種最適化手法がコンパクトにまとまっていたため、空き時間に通読して、高速なC++コードを書くための基礎技術の習得に努めた。後者は、具体的な実装を考えるに際して、各種CPU命令のレイテンシやスループットを調べるのに便利であった。

次に、バグをなくすために注力したのは、ユニットテストである。ユニットテストのフレームワークには Google 社が開発した Google Test [3] を用い、合計で5000行程度のテストコードを書いた。Google Test を選択した理由は、安定した動作が期待されたことと、日本語の充実したドキュメント [4] の存在である。技巧のテストコードには様々なものがあり、例えば、各駒がルールどおり動けるか否かをチェックするといった単純なものから、3手詰の詰将棋を詰ますことができるか否かをチェックする比較的高級なものまで、多様なレベルのテストが存在する。短い開発期間にもかかわらず、技巧に深刻な不具合が比較的小さい理由のひとつは、ユニットテストを継続して行っているためであると考えられる。

3. 評価関数の作成

指し手生成や局面更新などの基本的な部分のコードを書き終えた後は、技巧の新評価関数の作成にとりかかった。真っ先に新評価関数の作成に取り組んだ理由は、金子知通先生の「新たにコンピュータ将棋の開発に挑戦される方々には、探索ではなく評価関数に取り組むことをあらためてお薦めしたい。」 [5] との助言に共感したためであった。

以下、本節では、技巧の新評価関数をどのような考えに基づいて作成したのかについて詳述する。

3.1 評価関数の評価項目

近年の強豪将棋プログラムは、評価関数の評価項目として、Bonanza [6] が用いていた「3駒の位置関係」 [7] を採用する例が多かった。実際、前年の2015年の世界コンピュータ将棋選手権においては、1位から4位までのプログラムが、評価関数の評価項目として3駒の位置関係を採用していた。

*E-mail yosuke.demura@gmail.com

しかし、羽生善治三冠の著書によると、局面の形勢を判断する場合、i 駒の損得、ii 手番、iii 駒の効率、iv 玉の堅さを考慮すべきとされている [8]。また、各項目の重要度は局面の進行度に応じて変化するとされており、例えば、谷川浩司九段の棋書においては、終盤では駒の損得よりも手番の重要度が増すことが書かれている [9]。そうであるならば、3 駒の位置関係以外の要素も局面評価の際に考慮すべきではないか、という素朴な疑問が新評価関数設計の出発点となった。

そこで、技巧の評価関数を新たに設計するにあたっては、玉の安全度や局面の進行度といった、3 駒の位置関係では表現しにくいと思われる要素に着目し、それらを積極的に取り入れることを目指した。

幸い、玉の安全度や進行度等を評価関数へ組み込む手法に関しては、数多くの先行研究が存在したため、技巧の評価関数は、それらを上手く組み合わせることで改良することにより作成されている。今回、技巧の評価関数が採用した評価項目と、それぞれを設計する際に参考にした先行研究の一覧は、表 1 のとおりである。このように、技巧には、有名プログラムの開発者が培ってきた熟練の技が詰まっている。

表 1 技巧の新評価関数の評価項目

評価項目	参考にした先行研究
駒の損得	Bonanza [6]
2 駒の位置関係	GPS 将棋 [10] など
各マスの利き	習甦 [11, 12]
飛・角・香の利き	NineDayFever [13]
玉の安全度	YSS [14], 激指 [15]
手番	NineDayFever [16], YSS [17]
進行度	GPS 将棋 [5], YSS [17]

そして、評価関数の評価項目を考えるにあたっては、研究者・開発者の先行研究のみならず、多くの棋書も参考にさせていただいた。中でも、武市三郎著『将棋の力をつける本』[18]は、玉の安全度に関する評価項目を設計する際、大変感銘を受けた。というのも、同書は、玉の安全度に関する考え方をシンプルかつ明快に記述していたためである。例えば、同書中には、玉の弱点について、

- ① 「条件が同じなら基本的には玉頭が急所。」
- ② 「玉しか利きのない空間が弱点。」
- ③ 「攻め駒が絡んでいる場合には、玉しか利き(守り)がなく攻め駒が利いている地点。」
- ④ 「攻め駒の利きが重複している地点(玉方よりもたくさん利いている地点)。」

といった簡潔なまとめが記述されている。まるで、プログラムのコードに書くことまで想定して解説しているかのような明快さである。技巧の評価関数には、棋書から得られたこうした知見も、可能な限り取り入れようと努めている。

3.2 評価関数の学習に用いた損失関数

技巧の評価関数の学習に用いた損失関数は、①棋譜の手との不一致率をベースとしている。そして、これに、②勝率予測と勝敗との負の対数尤度と③浅い探索結果と深い探索結果との誤差についての損失項を加え、さらに、④正則化項(L1 正則化)を付加したものが、最終的な損失関数として用いられている。

このうち、まず、損失関数の基本となる①棋譜の手との不一致率については、激指の手法 [19]と同様の損失項を使用した。激指の手法は、オンライン学習の技術を用いて学習時間が短くて済むように工夫されていたため、開発期間の短い今回の開発には最適であった。

次に、②勝率予測と勝敗との負の対数尤度と③浅い探索結果と深い探索結果との誤差は、習甦の手法 [11, 12]を参考にした損失項である。当時の自己対戦(1 スレッド、1 手 0.1 秒、3000 局)の記録によれば、技巧の学習部にこれらの損失項を導入したところ、Elo レーティングにして合計 60~70 点程度の棋力向上が見られた。技巧同士の対局を観戦した感覚としても、これら②③の損失項の導入後は、終盤で反省させられることが減ったような印象を受けた。

そして、④正則化項については、正則化項なしと正則化項ありの場合を比較したところ、正則化ありのほうが実験的によい結果を残したため、損失項として加えることとした。なお、予備実験では、L1 正則化と L2 正則化の両方を試したが、性能に大差は見られなかったため、今回はひとまず L1 正則化を採用している。

3.3 学習部のハイパーパラメータの最適化

新評価関数の損失関数が完成した後は、自己対戦の勝率により、学習部のハイパーパラメータの最適化を行った。すなわち、予備実験において複数のハイパーパラメータを試しに設定して自己対戦を行い、その中で最も勝率の高かったパラメータ値を採用して、評価関数の学習を実施した。

このような最適化を行った理由は、学習部のハイパーパラメータの値が、プログラムの棋力にそれなりの影響を与えることが実験で分かったためである。

例えば、技巧の場合、前記の損失項④の正則化項(L1 正則化)に掛ける係数の値を、最適値から少し変更しただけで、最終的な棋力が落ちる。当時の自己対戦(1 スレッド、

1手0.1秒、3000局)の記録によると、損失関数の正則化項の係数値を最適値から最適値の4倍に変更するとEloレーティングで20点程度弱くなり、最適値から最適値の0.25倍に変更すると同40点程度弱くなった(表2)。

表2 正則化項の係数が棋力に与える影響

変更後の正則化項の係数値	変更前(最適値)との対局結果
最適値の4倍	1352勝 1527敗 74分 (0.470, -21 Elo)
最適値の0.25倍	1261勝 1627敗 75分 (0.437, -44 Elo)

このように、学習部のハイパーパラメータの値は、プログラムの最終的な棋力に結構な影響を与える可能性がある。そのため、技巧の開発の過程では、学習部の各種ハイパーパラメータを丁寧に調整するよう心がけた。

4. 実験フレームワークの構築

評価関数の仮組みを一通り終えた後は、評価関数等の学習から自己対戦までを自動で行うためのフレームワーク(以下、「実験フレームワーク」という。)を、2週間程度費やして構築した。

本節では、この実験フレームワークの概要と、実験フレームワークを用いたことによる技巧の棋力向上について解説する。

4.1 実験フレームワークの概要

評価関数の学習から自己対戦までの流れを自動化する実験フレームワークを作成した直接の動機は、評価関数の学習→将棋用GUIを複数起動して過去のバージョンとの自己対戦→エクセルに対局結果を入力して統計的に有意に強くなったかの確認、といった作業を頻繁に繰り返すことが、かなり負担になってきたためである。

そこで、こうした人力作業と同様の処理をコンピュータに全自動で行わせるため、プログラミング言語 Ruby¹のスクリプトを書くことにした。この Ruby コードは、全部で1000行程度の比較的簡単なものである。

こうして作成した実験フレームワークの全体構成は、図1のようになった。そして、この実験フレームワークにおける処理の流れは、表3のとおりである。なお、表3中の丸数字の番号は、図1中の番号と対応している。

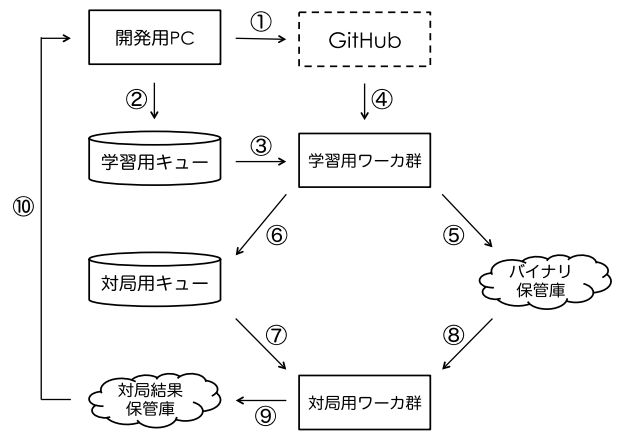


図1 実験フレームワークの全体構成

表3 実験フレームワークの処理の流れ

- ① GitHubにソースコードを保存しておく。
- ② 開発用PCから、評価関数等の学習の指示を学習用キューに送信する(学習対象とするソースコードは、GitHubのコミットIDで指定)。
- ③ 学習用ワーカが、学習用キューから学習の指示を受け取る。
- ④ 学習用ワーカが、GitHubからソースコードをダウンロードして、コンパイルを行い、実行ファイルを作成する。その後、その実行ファイルを用いて、評価関数等の学習を行う。
- ⑤ 学習終了後、作成された評価パラメータのバイナリファイルをインターネット上の保管庫(ストレージ)にアップロードする。
- ⑥ ⑤の処理が全て終了したら、学習用ワーカは、自己対戦の指示を対局用キューに送信する。
- ⑦ 対局用ワーカが、対局用キューから自己対戦の指示を受信する。(なお、実験時間を短縮するため、⑦～⑨の処理は、複数の対局用ワーカで分散実行される。)
- ⑧ 対局用ワーカは、自己対戦を行うバージョンのバイナリファイルをダウンロードする。
- ⑨ 対局用ワーカは、自己対戦を規定回数行い、その結果を対局結果保管庫にアップロードする。
- ⑩ 対局結果をダウンロードして、勝率やEloレーティング、統計的有意性等の計算を行う。

この実験フレームワークでソースコードの管理に使用されているのは、GitHub²というソフトウェア開発のための

¹ <https://www.ruby-lang.org/>

² <https://github.com/>

Web サービスである。

また、実験フレームワークの実装では、Amazon Web Services (AWS)³が活用されている。AWS を利用すると、ファイルの送受信などの非本質的な処理に関し、コードをほとんど書かずに済むためである。図1でいうと、「学習用キュー」と「対局用キュー」の実装には、Amazon Simple Queue Service (Amazon SQS)⁴が使用されている。また、同図の「バイナリ保管庫」と「対局結果保管庫」には、Amazon Simple Storage Service (Amazon S3)⁵が使われている。

なお、技巧の実験フレームワークは、チェスプログラム Stockfish [20] の開発に用いられている、Stockfish Testing Framework [21] に着想を得て作成されている。今回作成した実験フレームワークと Stockfish Testing Framework との違いは、自己対戦のプロセスのみならず、評価関数等の学習のプロセスも自動化されているという点にある。この両者の機能を比較したものが、表4である。

表4 Stockfish Testing Framework との機能比較

自動化された処理	「技巧」実験フレームワーク	Stockfish Testing Framework
①コンパイル等	○	○
②機械学習	○	—
③自己対戦	○	○
④統計的処理	○	○

4.2 実験条件について

技巧の実験フレームワークにおいては、様々な試行錯誤の結果、次のような条件ないし設定を、学習や自己対戦の実験を行うにあたっての標準的な実験条件とした(表5)。

表5 実験フレームワークにおける標準的な実験条件

対局数	実験1回あたり3000局
持ち時間	なし(ただし、時間制御に関連する実験を行う場合は、持ち時間ありに設定)
秒読み	1手0.1秒または1手1秒
定跡	あり(局面の重複を避けるため、登録された手の数が多い定跡を使用)
探索スレッド数	1スレッド(並列探索なし)

³ <https://aws.amazon.com/>

⁴ <https://aws.amazon.com/jp/sqs/>

⁵ <https://aws.amazon.com/jp/s3/>

有意水準	$\alpha = 0.05$ (5%)
並列対局数	20程度(対局用ワーカ群の合計スレッド数に揃える)
その他	先後入れ替えあり 千日手あり 256手引き分けルールあり

まず、実験1回あたりの自己対戦の対局数が3000局なのは、実験コストと測定精度のバランスを考慮した結果である。もちろん、対局数が多ければ多いほど、統計データの信頼性が上がるため小さな棋力向上を観察することができるが、その分実験にかかるコストが大きくなる。そこで検討したところ、3000局分のデータをとると、有意水準を5%とした場合、Eloレーティングにして10点程度の棋力向上を検出することができることが分かった。このくらいの測定精度が出れば十分と考え、技巧の実験フレームワークにおいては、3000局の自己対戦により棋力の評価を行うこととした。なお、激指の開発においても、3000局程度の自己対戦により勝率を評価しているとのことである[19]。

次に、秒読みは、原則として1手0.1秒の設定で自己対戦を行っている。一見すると、1手0.1秒というのは、かなり短い時間に見えるかもしれない。しかし、最近の将棋プログラムを最新のハードウェアで動かした場合、0.1秒の思考時間でも深さ10手程度は読めるため、1手0.1秒の対局結果であっても一定の信頼性はあると考えられる。また、実験的にも、0.1秒設定の場合と1秒設定の場合とで、勝ち越す側が入れ替わるような事態はあまり見られなかった。そこで、実験時間の短縮を重視して、秒読みは1手0.1秒の設定を基本とした。ただし、ある程度読みが深くないと効果が出ない部分(技巧の場合、シンギュラー延長や実現確率探索など)に関して実験を行うときは、1手1秒の設定で自己対戦を行うようにしている。

そして、自己対戦の並列対局数は、自己対戦に用いる対局用ワーカ群の合計スレッド数に揃えて設定した。すなわち、1スレッドあたり1対局ということであり、1スレッド上で複数の対局を同時並行して行うことは避けている。なぜなら、1つのスレッド上で複数の対局を行おうとすると、個々のプログラムの探索速度(NPS)が安定せず、実験結果の信頼性が低下するからである。なお、技巧の開発においては、合計20スレッド分のワーカ・マシンを用意して、20並列程度で自己対戦を行う場合が多かった。

上記のような実験条件(1手0.1秒、3000局、20並列対局)で自己対戦を行った場合、1回の実験に要する時間は、およそ30分程度である(0.1秒/手×120手/局×3000局÷

20 並列=1800 秒)。

このように、今回の標準的な実験条件であれば、実験コストをかなり低く抑えることができるため、一晩で 10 個程度の実験を行うことが個人レベルでも可能となった。

4.3 実験フレームワークの利点

実験フレームワークの作成後は、実験フレームワークでの実験を積み重ねながら技巧を開発してきた。実際にしばらく使ってみて気が付いた実験フレームワークの利点は、次の 3 点である。

1 つ目の利点は、実験に要する開発者の作業量を 10 分の 1 程度に削減できたことである。今回の実験フレームワークの実装では、学習や自己対戦を行う前に、技巧のソースコードを GitHub から自動的に取得してきてコンパイル等を行う仕組みになっている。そのため、開発者としては、学習と自己対戦の実験を開始する際は、修正前のバージョンのコミット ID と、修正後のバージョンのコミット ID を指定するだけでよい。その後は、学習と自己対戦が全自動で行われ、しばらくすると、その対局結果と統計データがインターネット上のストレージに蓄積される。したがって、実験の実行中は、開発者は、特に何もする必要がない。そのため、実験対象とするバージョンさえ指定しておけば、開発者の睡眠時間中に複数の実験を連続して実施することも可能となった。

2 つ目の利点は、様々な実験を手軽に行うことができるようになったため、結果として自己対戦から得られるデータ量が増加したことである。例えば、実験フレームワークの導入後は、評価関数の評価項目や探索の枝刈り条件などを細かく変更してみて、その細かな変化が最終的な勝率にどの程度影響するのか、といったデータを網羅的に取得することが可能になった。

3 つ目の利点は、実験の再現性が高まったことである。前述のように、今回の実験フレームワークでは、実験対象とするソースコードのバージョンを GitHub のコミット ID で指定する仕組みになっているため、過去に行った実験の詳細がソースコードレベルで完全に再現できる。したがって、後日に実験結果を見直す際も、ソースコードのどの部分をどのように変更すると、勝率がどう変化するのが明確に分かる。将棋プログラムの開発においては、わずかなパラメータ等の違いで、学習の進み方や探索の枝刈り具合などが大きく変化しうるため、ソースコードレベルで実験の詳細を記録しておけることは、開発上大きな利点であった。

4.4 実験フレームワークを用いた試行錯誤

こうして実験フレームワークを構築した後は、実験フレームワークを用いて多数の試行錯誤を行うことにより、技巧の棋力を大きく向上させることができた。

実際、技巧の Elo レーティングは、2015 年 7 月頃から 11 月頃までの間に、概ね 500 点程度上昇した (図 2)。なお、図 2 における技巧のレートは、Apery (2015 年世界コンピュータ将棋選手権バージョン) [22]のレートを 3155 (レーティング比較サイト [23]における 2016 年 12 月 6 日現在の値) に固定して計算されたものである。

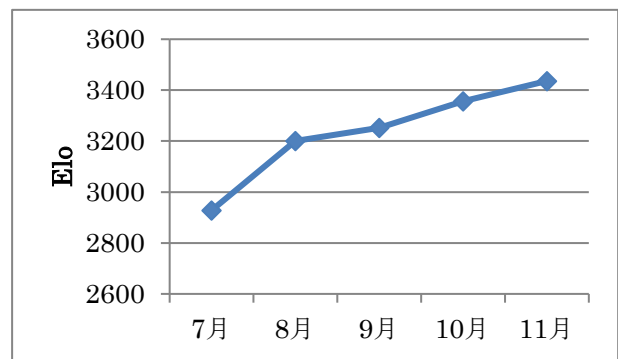


図 2 技巧の Elo レーティング推移 (2015 年 7 月～11 月)

こうした棋力向上の要因は、作業量の削減により開発のスピード自体が加速したことに加え、実験が気軽にできるようになったため広く様々な手法を試すことが可能になったことにあると思われる。

実際、実験フレームワークを用いた実験は、開発再開から今回の選手権までの約 1 年間で、500 回 (対局数にして 15 万局程度) 以上実施している。一つ一つの改善は、さほど大きいものではなかったが、まさに、塵も積もれば山となった。

もっとも、実験の約 9 割はいわば失敗であり、統計的に有意に棋力が向上するものは、全体の 1 割程度にすぎない。残念ながら、実験フレームワークを導入したからといって、個々の実験の成功率が上がるということはないらしい。

正直なところ、日々実験を続けるにはかなりの根気が要求される。将棋プログラムの棋力向上のためには、こうした地道な積み重ねを避けて通ることはできないようである。

5. 並列探索性能の向上

2015 年 11 月の第 3 回将棋電王トーナメントまでは、前節の実験フレームワークを用いた試行錯誤により、マシン単体時の棋力を上げることに専念していた。しかし、将棋

電王トーナメント後は、2016年の世界コンピュータ将棋選手権に向けて、開発方針の転換を図ることにした。選手権では、使用できるマシンに制約がないため、単体での棋力向上よりも、並列探索に力点を置こうと考えたためである。

そこで、本節では、2016年の選手権に向けて技巧に導入した並列探索の手法について詳述する。

5.1 Lazy SMP の導入

世界コンピュータ将棋選手権においては、ルール上、使用できるコンピュータに制限がない。そこで、本番用のマシンには可能な限り性能の高いものを使おうと考え、Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2)⁶のコンピュータを借りることにした。今回の選手権で借りていたのは、Intel Xeon E5-2666 v3 を搭載し、36 スレッドで動作する高性能なコンピュータである。

ところが、当時一般的だった並列探索アルゴリズム (例えば、Young Brothers Wait Concept (YBWC) [24]) では、並列探索のスレッド数が増えてくると、探索効率が低下するという問題が指摘されていた [13]。当時の技巧も同様の問題を抱えていたため、このままでは、36 スレッドの計算能力を有効活用することができないと予想された。

そこで、選手権に向けた改良として、まずは、Lazy SMP [25] という並列探索手法を導入することにした。Lazy SMP は、YBWC のように指し手ごとに明示的にスレッドを割り当てるといったことは行わず、トランスポジションテーブルで情報共有をしつつ個々のスレッドが独立して反復深化探索を行っていくという並列探索アルゴリズムである。Lazy SMP は、2016年1月に公開された Stockfish 7 に採用された。

その性能は素晴らしく、Lazy SMP を採用した Stockfish 7 では、8 スレッドを超えても並列探索の性能が頭打ちになりにくいことを示す実験結果がある [26]。その実験結果を一部抜粋したものが、図3である。Lazy SMP を採用しない Stockfish 6 と比べると、Lazy SMP を採用した Stockfish 7 の並列化性能の高さがよく分かる。

これならば、36 スレッドのマシン性能を最大限活用することができると考え、選手権版の技巧でも、Lazy SMP に移行することとした。Lazy SMP は、実装も非常にシンプルであり、技巧がそれまで用いていた YBWC からの移行も驚くほど簡単であった。

将棋プログラムにおいても、今後の並列探索手法としては、Lazy SMP による実装が主流になっていくのではないかと予想される。

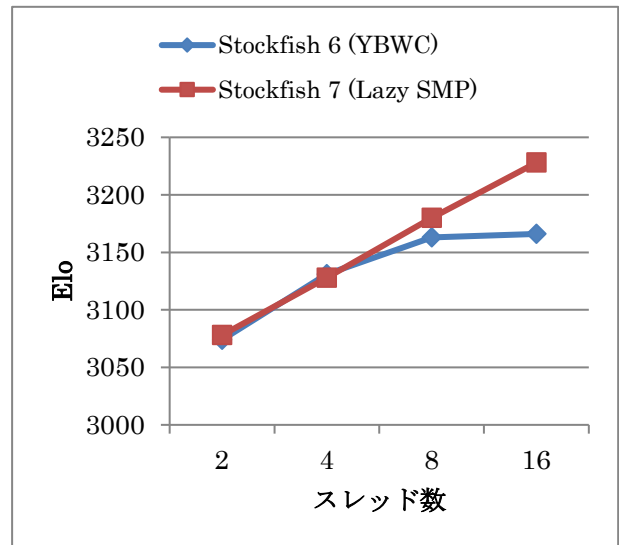


図3 Stockfish 6 と Stockfish 7 の Elo レーティング

5.2 ハイブリッド方式のクラスタ化

仮にハードウェアを統一して対局した場合、選手権本番において、他のトップレベルの将棋プログラムの棋力を技巧が上回ることは容易ではないと予想された。したがって、選手権で良い成績を残すためには、大規模なクラスタを完成させることが必須であると考えた。

ところが、クラスタ化の先行研究として知られていた疎結合並列探索 [27, 28] と合議アルゴリズム [29] は、選手権でそのまま使うにはやや不安を感じるころがあった。

まず、疎結合並列探索 (GPS 将棋, YSS 等が採用) は、多数のマシンを緊密に協調動作させる必要があるため、何らかの特別な回避手段を実装しなければ、全マシンのうち 1 台でも不具合が生じたらクラスタ全体が停止するおそれがある [27]。わずか数か月後に迫った選手権本番で一発勝負に挑むことを考えたとき、疎結合並列探索は、耐障害性の点でリスクがあるように思われた。

また、合議アルゴリズム (ponanza 等が採用) は、マシン台数を増やした場合に並列化性能が頭打ちになることが予想された。技巧の場合、選手権では Xeon マシン合計 16 台を使用して比較的大規模なクラスタを組む予定であったため、合議アルゴリズムではマシン性能を持余す可能性がある。

そこで、これらの先行研究を踏まえつつも、耐障害性と並列化性能をバランス良く両立できるような新たな手法を検討することにした。

その検討の結果、選手権版の技巧では、クラスタ化手法として、疎結合並列探索と合議アルゴリズムのハイブリッド方式 [30] を採用した。すなわち、①疎結合並列探索で複

⁶ <https://aws.amazon.com/jp/ec2/>

数のクラスタを作り、②そうして作った複数の疎結合並列探索クラスタに合議させる、という方式である。この方式は、別の言い方をすると、疎結合並列探索クラスタをワーカとして用いた合議アルゴリズムともいえる。

イメージとしては、複数のクラスタが相談して手を決めるような感じである（図4）。

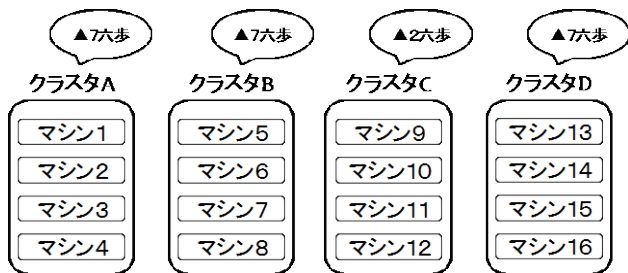


図4 ハイブリッド方式のクラスタ化のイメージ

ローカルマシン上での自己対戦実験（1手1秒、各1000局）によれば、このハイブリッド方式のクラスタ化による棋力向上の程度は、表6のとおりである。

このように、4つの疎結合並列探索クラスタで多数決合議を行った場合（表6の②）、クラスタ単体の場合（表6の①）よりも更に50点程度Eloレーティングを向上させることができた。

表6 ローカルマシン上でのクラスタ化の実験結果

クラスタ化の方式	1スレッドとの対戦結果
①疎結合並列探索クラスタ×1のみ利用し、合議なし (合計4スレッド)	651勝 318敗 31分 (0.672, +124 Elo)
②疎結合並列探索クラスタ×4による多数決合議 (合計16スレッド)	714勝 255敗 31分 (0.737, +179 Elo)
③疎結合並列探索クラスタ×4による楽観的合議 (合計16スレッド)	645勝 329敗 26分 (0.662, +117 Elo)

なお、上記の自己対戦実験においては、多数決合議（表6の②）の方が、楽観的合議（表6の③）よりも優れた結果を示した。

そのため、選手権版の技巧では、楽観的合議ではなく、多数決合議と疎結合並列探索とのハイブリッド方式を採用している。

一般的な合議アルゴリズムの実装においては、楽観的合

議のほうが多数決合議よりも性能が良いとされているが、今回のようなハイブリッド方式の場合、疎結合並列探索と楽観的合議の相性が良くない可能性もある。

6. 第26回世界コンピュータ将棋選手権参加記

以上述べたように、技巧の開発過程では、選手権に向けて様々な技術的改良を行ってきた。その苦勞が実ったのか、技巧は、2016年の選手権で準優勝という結果を残すことができた。

しかし、選手権本番では、いくつか課題も見られることになった。

6.1 本番環境でのクラスタのセットアップ

選手権1日目の朝は、技巧のクラスタのセットアップに非常に苦勞したのを覚えている。

というのも、クラスタに用いるリモートマシン16台のネットワーク設定等を行う必要があったからである。しかも、その初期設定等の手順は、スクリプト等で自動化されていなかったため、当日の朝にこれらの設定をほぼ全て手動で行わなければならなかった。

この作業にはかなりの時間を要したため、技巧のクラスタが本番環境で初めて起動したのは、選手権1日目の対局開始わずか数時間前であった。

もっとも、結果的に見れば、選手権の最中、技巧のクラスタ全体のNPSは、毎秒2億程度で安定しており、終始順調に動作していたようである。

しかし、後から冷静に考えると、クラスタのセットアップを自動化しなかったことは、安定稼働の観点からはあまり好ましくなかったと思われる。セットアップが自動化されていないということは、初期設定時に人為的なミスが介入する可能性が否定できないからだ。

今後選手権でリモート環境のクラスタを構築する場合は、セットアップの自動化が必要であると感じられた。

6.2 選手権での将棋

技巧は、選手権の決勝リーグ最終局でponanzaに敗れ、ponanzaに優勝を譲ることになった。ここでは、その▲ponanza - △技巧戦の将棋を振り返ってみたい。

まず、図6は、ponanzaが▲5八玉と指したところである。技巧は、この▲5八玉を指した直後の局面の評価値を先手-148としており（図5）、早くも先手がやや損をしたと考えていたようである。

しかし、この当時の技巧は、プロ棋士の棋譜を徹底的に学習した評価関数を用いていたため、人間が指さない形に対してかなり厳しい評価を下す傾向にあった。そのため、このような定跡から外れる形は、当時の技巧にとっては、評価値が過小評価されやすい形であったといえる。相手の将棋プログラムが定跡形を外してこない限り、この問題点は顕在化しないが、選手権の最終局にして、ついに弱点を突かれた形になった。



図6 第3手目▲5八玉まで



図7 第47手目▲3八銀まで

続いて、図7は、ponanzaが▲3八銀と指したところである。この直後、技巧は△3五歩と指したが、この手が敗着となった。本譜のように△3五歩と指してしまうと、その後、▲2七歩～▲3九金～▲2八金と飛車を取られ、後手陣に飛車を打ち込まれてしまうからだ。そのため、図7の局面では、「人間ならばひと目で△2三飛成だろう」と評

されている [31]。当時の技巧の評価値も、△3五歩の直後に先手勝勢へと振れた (図5)。

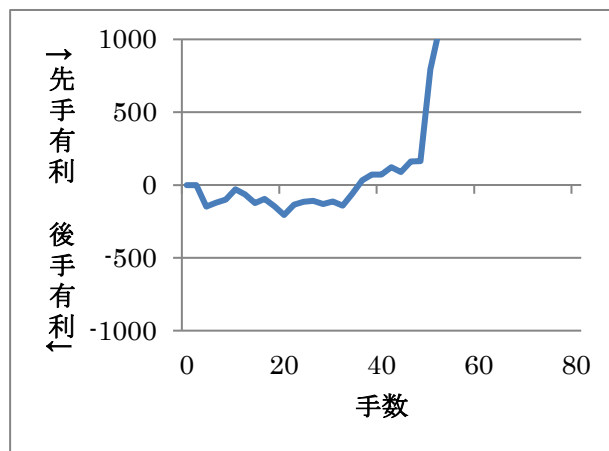


図5 ▲ponanza - △技巧戦における技巧の評価値

結果として、技巧は、▲2七歩以下の手順をうっかりした格好になった。

このような比較的単純な手順を技巧が軽視した原因は、現在でも完全には分かっていない。しかし、その原因は部分的には推測できる。

まず考えられるのは、△3五歩の直後の局面において、技巧が、▲2七歩以下の手順をあまり深く読まなかったということである。あとで調べてみたところ、技巧は、▲2七歩よりも、▲1三歩成 (成る手かつ取る手) や、▲6六銀 (銀を逃げる手)、▲3三と (取る手) といった直接的な手を深く読んでいたことが分かった。確かに、一般的には、取る手や成る手、価値の高い駒が逃げる手といった直接的な手の方が、最善手になる確率が高い。そのため、当時の技巧は、▲2七歩のような数手後に効果が出る手を軽視して、浅くしか読まなかったようである。

次に考えられるのは、本局では終盤に突入するのが早かったため、技巧の評価関数が終盤用の評価関数にうまく移行できなかった可能性である。この点について後日実際に調査してみると、技巧は、図7の局面の進行度 (局面の進み具合を表す数値で、0 (初期局面) から1 (投了) までの値を取る) を、約0.5と推定していた。すなわち、当時の技巧は、図7の局面をちょうど中盤だと考えていたことになる。前述のように、技巧の評価関数においては、局面の進行度に応じて、評価関数で重視するポイントが変化するようにになっている。そのため、実際には終盤になっていたのに、まだまだ中盤だとの想定で局面評価をしたとすれば、評価値に狂いが生じる可能性が高い。

このように、本局は、技巧にとっては想定外の事態が数

多く発生していたようである。たとえ多くの局面ではうまく働くように作ったとしても、局面によっては、それがかえって裏目に出ることもあることを認識させられた1局であった。

7. 技巧のオープンソース化とその後

2016年の選手権が終わって約1か月後、私は、GitHub上で技巧をオープンソース・ソフトウェアとして公開した[32]。

技巧を公開しようと考えた理由の1つは、苦勞して作った技巧を一般の将棋ファンの方々にも楽しんでいただければとの思いがあったからだ。お陰様で、技巧の公開後から現在に至るまでに、GitHub上での技巧のダウンロード数は合計2万回を超えた。技巧を使うことで、将棋ファンの方々に少しでも楽しんでいただけたとすれば、開発者として嬉しい限りである。

オープンソース化を行ったもう1つの理由は、私自身、技巧を開発するにあたって多くの先行研究を参考にさせていただいたので、研究者・開発者の方々に僅かでも開発の成果を還元したいと考えたためである。幸い、公開後には、ソースコードを読んでくださった方がおり、例えば、ponanza 開発者の山本一成氏からは「技巧すごい、楽しい。こんなに読んでいて楽しいコードはちょっと記憶にない。」とのコメント⁷を頂いた。また、研究論文中に技巧を用いてくださった方もいた[33]（この研究では、技巧を用いて、加藤一二三九段の棋風を再現されようと試みられていた）。

8. 技巧の開発環境について

何度か選手権会場等で質問を受けたことがあったため、本節では、技巧の開発環境や、開発に用いている道具等について、簡単に紹介させていただきたい。

- 大学ノート（図8）……アイデアを書き留めたり、実験の記録をとったりするのに活用した。改めて数えてみると、全部で12冊になっていた。紙のノートは、手書きの図を気軽に書くことができる点が便利である。
- TODO リスト……次の大会までにやることの一覧を並べて、重要度を付したもの。項目ごとにチェックボックスが付いており、作業後にチェックすると（☑）、達成感を感じることができておすすめである。

- Microsoft Excel……実験データの記録や、データの可視化に利用した。開発中によく使う機能は、グラフ作成機能と、条件付き書式の機能である。
- Eclipse⁸……C++のコードを書く時には、C++用のプラグイン（Eclipse CDT⁹）を入れたEclipseを使用している。リファクタリング機能などが便利であり、C++11の対応が早いのも特徴である。

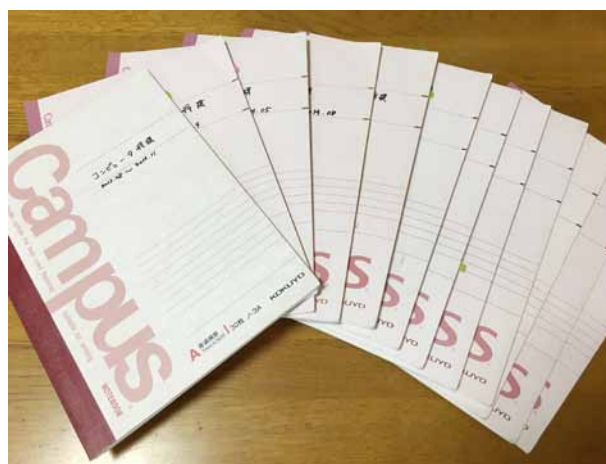


図8 開発の際に使用した大学ノート

9. おわりに

以上が、2016年の選手権までの約1年間に、技巧を技術的に改良してきた軌跡である。ここまで一読していただけたとすれば、開発者として、本当に嬉しくありがたい気持ちである。

この度、技巧を開発していくにあたっては、大変多くの先行研究や棋書を参考にさせていただいた。また、会場でお会いした開発者の方々からも、様々なヒントやアドバイスをいただくことができた。こうした先人の様々な知恵が、技巧にはたくさん詰まっている。この場をお借りして、素晴らしい知恵をお貸ししてくださった全ての方々に、心から感謝を申し上げたい。

また、世界コンピュータ将棋選手権を毎年開催され、この度拙稿を世に出す機会を与えてくださったコンピュータ将棋協会の皆様にも、深い感謝の意を表して、結びの言葉とさせていただきたい。

参考文献

- [1] A. Fog: Optimizing software in C++. <http://www>

⁸ <https://eclipse.org/>

⁹ <https://eclipse.org/cdt/>

⁷ https://twitter.com/issei_y/status/738059021752487937

- w. agner.org/optimize/optimizing_cpp.pdf
- [2] インテル: インテル64 アーキテクチャー および IA-32 アーキテクチャー 最適化リファレンス・マニュアル (2011). <http://www.intel.co.jp/content/dam/www/public/ijkk/jp/ja/documents/developer/248966-024JA.pdf>
- [3] Google: Google Test. <https://github.com/google/googletest>
- [4] J. Ido: Google Test ドキュメント日本語訳. <http://opencv.jp/googletestdocs/index.html>
- [5] 金子知適: 「GPS 将棋」の評価関数とコンピュータ将棋による棋譜の検討, コンピュータ将棋の進歩 6, 共立出版, pp. 25-45 (2012).
- [6] 保木邦仁: Bonanza - The Computer Shogi Program. http://www.geocities.jp/bonanza_shogi/
- [7] 保木邦仁: 「Bonanza 4.1.3」ソースコード, コンピュータ将棋の進歩 6, 共立出版, pp. 1-23 (2012).
- [8] 羽生善治: 上達するヒント, 浅川書房 (2005).
- [9] 谷川浩司: 将棋に勝つ考え方, 池田書店 (1982).
- [10] 金子知適: 最近のコンピュータ将棋の技術背景と GPS 将棋, 情報処理, Vol. 50, No. 9, pp. 878-886 (2009).
- [11] 竹内章: コンピュータ将棋「習甦」開発記, コンピュータ将棋協会誌, Vol. 22, pp. 21-26 (2010).
- [12] 竹内章: 習甦の誕生, 人間に勝つコンピュータ将棋の作り方, 技術評論社, pp. 171-190 (2012).
- [13] 金澤裕治: NineDayFever アピール文書 (2015). <http://www.computer-shogi.org/wcsc25/appeal/NineDayFever/NDF-2015.txt>
- [14] 山下宏: YSS-そのデータ構造, およびアルゴリズムについて, コンピュータ将棋の進歩 2, 共立出版, pp. 112-142 (1998).
- [15] 鶴岡慶雅: 将棋プログラム「激指」, コンピュータ将棋の進歩 4, 共立出版, pp. 1-17 (2003).
- [16] 金澤裕治: NineDayFever アピール文書 (2014). <http://www.computer-shogi.org/wcsc24/appeal/NineDayFever/NDF.txt>
- [17] 山下宏: YSS アピール文書 (2015). http://www.computer-shogi.org/wcsc25/appeal/YSS/yssappeal2015_2.txt
- [18] 武市三郎: 将棋の力をつける本, 毎日コミュニケーションズ (2000).
- [19] 鶴岡慶雅: 「激指」の最近の改良について-コンピュータ将棋と機械学習-, コンピュータ将棋の進歩 6, 共立出版, pp. 71-83 (2012).
- [20] Stockfish. <https://stockfishchess.org/>
- [21] Stockfish Testing Framework. <http://tests.stockfishchess.org/>
- [22] 平岡拓也: Apery 第 25 回世界コンピュータ将棋選手権バージョン. <https://github.com/HiraokaTakuya/apery/releases/tag/WCSC25>
- [23] <http://www.uuunuun.com/>
- [24] The Chess Programming Wiki: Young Brothers Wait Concept. <https://chessprogramming.wikispaces.com/Young+Brothers+Wait+Concept>
- [25] The Chess Programming Wiki: Lazy SMP. <https://chessprogramming.wikispaces.com/Lazy+SMP>
- [26] A. Strangmüller: Threads test incl. Stockfish 7 (2016). <http://www.talkchess.com/forum/viewtopic.php?t=58887>
- [27] 田中哲朗, 金子知適: 大規模クラスタシステムでの実行-GPS 将棋の試み-, 情報処理, Vol. 51, No. 8, pp. 1008-1015 (2010).
- [28] 山下宏: YSS の 16 台クラスタ探索について, コンピュータ将棋協会誌, Vol. 25, pp. 13-19 (2013).
- [29] 伊藤毅志: コンピュータ将棋における合議アルゴリズム, コンピュータ将棋の進歩 6, 共立出版, pp. 85-103 (2012).
- [30] 出村洋介: 技巧アピール文書 (2016). http://www.computer-shogi.org/wcsc26/appeal/Gikou/gikou_appeal_wcsc26_ver3.pdf
- [31] 下村康史: 第 26 回世界コンピュータ将棋選手権, 将棋世界, Vol. 80, No. 7, pp. 98-104 (2016).
- [32] 出村洋介: 将棋ソフト「技巧」. <https://github.com/gikou-official/Gikou>
- [33] 山内智晴, 鶴岡慶雅: 将棋における個人に適応した着手推定モデルの構築, 第 21 回ゲームプログラミングワークショップ, pp. 112-118 (2016).

将棋の楽しみ方 ～Broaden～

中屋 敷 太 一

1. まえがき

この度、弱いながらも（実際に本大会で一手詰みを逃して敗北している）、世界コンピュータ将棋選手権に参加させて頂きました。プログラムの工夫などは上位の方々をお願いするとして、私はここで、本大会の様子や私見を述べさせて頂いて、少しでも世界コンピュータ将棋選手権の魅力が伝わればと思います。

2. 将棋との出会い

私が初めて将棋のルールを知ったのは、確か、小学三年生のことだったと記憶しております。しかしながら、その時は本当にルールのみで、相手の飛車先の受け方さえも知りませんでした。そして中学一年生の11月まで次に将棋をやることはありませんでした。

中学一年生の11月に、学校の文化祭で友人と将棋部を訪れました。そこで、先述の通り飛車先の受け方すら知らない私は、本当に惨敗したことを記憶しております。それから、負けず嫌いの私は、ひたすら将棋をやるようになりました。

ある日、Bonanza という将棋ソフトを知りました。いざ対局してみると、とても強く一回も勝てなかったことを覚えています。その時すでにプログラミングは趣味であったため、ここで二つの目標を立てました。それが、Bonanza に勝つことと、将棋ソフトを作ることです。今でも Bonanza に自身の棋力が勝ることはなさそうですが、将棋ソフトを、弱いながらも作ることは、今回達成しました。そして、将棋ばかりやって高校卒業を迎え、棋力は将棋倶楽部 24[1]で三段であったと記憶しております。

ところで、改めて振り返ってみても、高校卒業までに最も私に衝撃を与えた出来事は、三浦先生と GPS 将棋との対局で、GPS 将棋の勝利となったことです。それから自分が将棋を指すことがとても減りました。

3. 将棋の楽しみ方

将棋にはいろいろな楽しみ方があると思います。詰将棋作家、見る将棋ファン、など人それぞれの将棋との関わり

方があります。最近ではアルゴリズムの進歩やマシン性能の向上などにより、人間が勝つのは大変難しくなってきました。そして最近、人間が将棋を指す意味がなくなった、という意見も見かけます。それは一つ、それで正しいのかもしれません。私も先述した通り自分自身が将棋を指すことが減ってしまったのは、そういう考え方があるからだと思います。

しかしながら、その考えを誰かに押し付けることは間違っていると私は思います。私にとって、夢のまた夢でしたが、誰よりも強くなることにとても憧れていました。おそらく、私に同じく、将棋で最善手に近づく、といった夢を持っていた人々は、近年のコンピュータ将棋の進歩の前に、やる気をなくしてしまったのかもしれませんが、しかし、私の個人的な意見ですが、将棋というものは、最善手を探すというものは一つとても魅力的な目標ですが、将棋を通していろいろな人々と知り合うというのもまた一つ魅力的なものだと思います。将棋をめっきり指さなくなった今でさえ、将棋を通して色々な人と交流することができて、私はそのことをとても楽しく感じております。将棋ファンみんなが、それぞれ楽しいと思える方法で将棋と関わることができたら幸せだと思います。

4. 世界コンピュータ将棋選手権

世界コンピュータ将棋選手権開催前は色々な予定が重なってしまい、開発期間は1か月となってしまいました。とはいっても、結局、実装したいことはすべて実装したので弱かったことを言い訳するつもりはありません。対局中、一点気になることは、次の手を指さないようなバグがないかどうかでした。なんとか、全局無事に終局することができて、ほっとしたことを覚えています。

会場には、本当に色々な人がいて、コンピュータ将棋、プログラミング、世間話などの会話をしましたが、どれもとても楽しかったことを覚えています。私としては、将棋によりこのような交流をもてた時が、一番将棋をやっていたよかったと思うときです。

成績が上位だった方も、そうでなかった方も、皆様が真剣に各自のソフトを見つめていて、この場に参加できたことを幸せに思いました。趣味が同じ人たちが集まって、趣

味をやる、その楽しさを再確認できたと思います。主催者、参加者の皆様に感謝申し上げます。

5. あとがき

拙い文をここまでお読みいただきありがとうございます。もし、世界コンピュータ将棋選手権の参加を悩んでおられる方がいらっしゃいましたら、是非とも参加してみることをお薦め致します。私も、参加の際はとても強いソフトが作れるとは思えず、悩んだことを覚えております。そして実際作れませんでした。しかしながら、棋力より将棋やプログラミングが好きといったことがとても大事だと、参加して思いました。将棋やプログラミングが好きであれば、楽しめると、私は思いました。

主催の皆様、参加者の皆様には重ね重ねお礼申し上げます。

[1] 将棋倶楽部 24

<http://www.shogidojo.com/>

「Novice」の開発

熊谷啓孝

1. はじめに

著者がプログラミングやコンピュータ将棋開発を始めるきっかけになったのは、2015年春に行われた電王戦 FINAL である。人間対コンピュータが真剣勝負を行うこのイベントを見て将棋プログラムの開発を行いたいと考えたことからプログラミングを学ぶこととなった。

2. 開発初期の実装

将棋プログラムとして一番最初に作ったものは再帰などの方法を一切使わず、読む深さの数だけ新たな関数を追加していく非常に無駄の多いプログラムだった。3手読むことすらおぼつかないひどい実装だったが、始めてプログラムが動いた時の喜びは未だに覚えている。その後、様々なサイトを参考にして4~5手読めるようになったバージョンに「Novice」という名前をつけた。「Novice」の名前をつけた理由には、プログラミング初心者が作ったものであることやプログラムの棋力が低いことがあるのだが、自分より強くなった現在でもこの名前にしてよかったと感じている。

3. 第3回将棋電王トーナメント

Novice が floodgate で R1300 程度になった際に出場した第3回将棋電王トーナメントでは、Novice の動作よりも、コンピュータ将棋開発の第一線を走る Ponanza の山本さん、Apery の平岡さん、技巧の出村さんなど尊敬する開発者の方々に会ってお話をさせて頂いたことが何よりも嬉しかった。結果としては3勝5敗という結果で初めての大会としては満足のいくものであった。また、他の開発者の方たちから様々な改良のアイデアを頂けたことは本当にありがたいことだった。

4. 電王トーナメントから WCSC26 まで

電王トーナメントが終わり、wcsc26 (第26回世界コンピュータ将棋選手権) までの期間は最も Novice の棋力が伸びた時期であった。主たる理由は Bonanza6.0 の fv.bin を読み込むようにしたことであったが、単純に評

価関数の入れ替えで、伸びたレーティングは200~300程度のものであった。ここから様々なものを参考にしながら探索部分の改良を行い、レーティングが1000点程度伸びて、やっとコンピュータ将棋とは探索と評価関数の両輪で動いているのだなと実感できた。この期間、著者の生活は大きく変わった。というのも、大学受験をしたのである。一見、コンピュータ将棋とは全く関係なさそうなイベントであるのだが、著者は受験で非常にコンピュータ将棋に助けられたのである。受験科目にあったのは「情報」と「小論文」であった。情報ではコンピュータ将棋開発で培った知識、小論文ではコンピュータ将棋と人間の関係の推移からこれからの世界の予想を述べた。これによりなんとか合格することができた。これはコンピュータ将棋のおかげであると思う。

5. WCSC26

wcsc26 では出場にあたり事前に用意していたデスクトップPCが運べないことが分かり、当日は泣く泣くノートPCを使用して参加することになった。電王トーナメントではお会いできなかった開発者の方たちとお会いでき、過去の選手権の話などを聞かせて頂いて非常に楽しかった。結果は1次予選4勝3敗と勝ち越すことができ、予選突破はできなかったものの満足のいく結果となった。

6. 第4回将棋電王トーナメント

第4回将棋電王トーナメントに参加する際には一つの悩みがあった。wcsc26 からほとんど棋力をあげることが出来ていない状態で参加しても良いのかというものである。結局、参加辞退する勇気も出ず、参加したのだが4勝4敗という結果は予想外であった。今回の電王トーナメントでは会場裏で開発者の人たちで将棋を指していたのが非常に印象的であった。著者もそこへ参加したのが非常に楽しく将棋を指すことができ幸せな時間を過ごすことが出来た。

7. 終わりに

Novice の開発はこれからも続けていく予定であるが、

強さだけでなく様々な方向性で開発を行っていきたいと考えている。最後に、Novice の開発にアドバイスをいただいた多くの開発者の方々や大会運営者の方々に感謝の意を表し締めとしたい。

「たこっと」と第26回世界コンピュータ将棋選手権

瀧川正史*・内宮大志*・大場寿仁**

1. まえがき

執筆時期が11月の末ということもあり、2016年を振り返りつつ、第26回世界コンピュータ将棋選手権の感想を述べる。

2. 2016年のコンピュータ将棋

2016年は、前半に探索ルーチンの改良によって強さが向上し、後半に評価関数バイナリの強化学習によって強さが向上した年となった(現在主流になっているStockfish型の探索ルーチンと3駒関係の評価関数を組み合わせるコンピュータ将棋ソフトにおいて)。

探索ルーチンによる強さの向上については大樹の枝とSilent Majority 1.0を比較するのがわかりやすい[1]。Silent Majority 1.0はAperyをベースに2016年4月頃のStockfishの探索ルーチンを取り込んだとみられるが、評価関数も同一なため、大樹の枝との主な差は探索ルーチンのみである。つまり探索ルーチンによってレーティングが155程度向上したといえる(実際にはSilent Majority 1.0をAVX2命令に対応させるともう少し差が広がる)。

第26回世界コンピュータ将棋選手権(2016年5月)を境に開発の主流が評価関数バイナリの強化学習に移っていくが、これはSilent Majority 1.0と浮かむ瀬を比較するとわかりやすい[2]。探索ルーチンによる向上も多少は含まれるが、評価関数バイナリの差による向上が大きく、レーティングが285程度向上している。

大樹の枝と浮かむ瀬は名前が異なっているが同じ将棋ソフトであり、1年間でレーティングが440も向上したことになる。

3. 2016年のたこっと

たこっとにとって第26回世界コンピュータ将棋選手権

が記念すべき初公式戦となった。デビュー戦であるにもかかわらず、2次予選まで進出することができた。また、第4回将棋電王トーナメントにも参加し、こちらは決勝に進出することができた。コンピュータ将棋の世界に飛び込んで1年目の結果としてはまずまずの成績であると考えている。

たこっとは将棋電王トーナメントをターゲットに開発を始めたこともあり、世界コンピュータ将棋選手権にエントリーした2016年初頭にはほとんど何も実装されていなかった。

- ・ 置換表ありの反復深化 $\alpha\beta$ 探索
- ・ マルチスレッド化(Lazy SMP)
- ・ 駒得のみの評価関数
- ・ 高速な合法手生成ルーチン

といった程度の実装状況である。これではダメだと開発モチベーションを維持するために世界コンピュータ将棋選手権へのエントリーを決めた。

今にして思えばこの頃は幸せな時期であった。というのも何を実装しても強くなるのである。Aperyの評価関数バイナリを用いて評価関数を3駒関係にしたり、Stockfishを参考にFutility pruningやLMRを実装したりとやればやるだけ強くなった。夏ぐらいまでは右肩上がりの一本調子で非常に楽しかった。

9月頃から機械学習に取り組み始めたのだが、ここからが辛かった。何をやるにしても時間がかかり、結果が見えないのである。ペース配分を間違ったと後悔しきりである。足りない計算資源を補うためにクラウドコンピューティングを利用し、金銭的な恐怖も味わい(あつという間に金額が増えていき、ちょっとしたギャンブルである)、短いながらも機械学習の苦労を経験した。

10月に開催された将棋電王トーナメントを何とか乗り切り、現在は不具合修正や細かな改良を行っているところである。

この1年でコンピュータ将棋開発のベーシックな知識は身に着いたように感じている。今後は、独自評価関数の設計と学習ルーチンの実装に取り組む予定である。ライブラリ勢からの脱却を図り、目指すは上位入賞である。

*某電子楽器メーカー社員

**元某電子楽器メーカー社員

4. 第26回世界コンピュータ将棋選手権

4.1 参戦記

前日まで(いや当日も)実装を続け、世界コンピュータ将棋選手権に臨んだ。

1次予選は2連勝と順調な滑り出しであったが、3回戦で反則負けになってしまった。おかしな通信メッセージが届いているということで、スタッフの方にもご協力いただいたが、原因を特定できなかった。相手玉が寄っているような局面ただけに、残念であり、選手権の怖さを実感した瞬間である。

その後、再び2連勝し、4勝1敗で1次予選突破がかかる大一番を迎えた。初日に最も盛り上がった対局の1つと言ってもよいと思われる。Qhapaq戦である。中盤くらいまではQhapaqが優勢であったようだが、たこつと玉を上部に逃がしてしまい、長い将棋になった。このまま256手で引き分けかと思っていたら、徐々にたこつと側に局面が傾いてきた。最後は256手ぴったりでQhapaq玉を詰ませてたこつとの勝ちという奇跡的な勝利となった。同じく初参加であるという関係もあり、Qhapaqとはよきライバルとなれた。こういった交流が生まれるのも現実世界の良いところである。

初日の最終対局は技巧でさすがというかずいぶん実力差を感じた。何はともあれ5勝2敗で1次予選を突破。

2日目の2次予選は正直なところあまり記憶に残っていない。かなり疲れていたことと4勝5敗で予選敗退が決まったせいであろう。それでも電王戦に参加していた習甦に勝てたことだけは今後につながる自信となった。

4.2 雑感

プロ棋士が普通にいらっしゃる。一将棋ファンとしては多少なりとも会話ができたのは嬉しかった。また、棋士の皆さんは腰が低く物腰も柔らかかでした。自分では形勢がわからないような難しい局面の解説もして頂き、ありがたい限りでした。千田先生に至っては初日のQhapaq戦を分析し、2日目にいろいろ説明していただきました。

こういった貴重な体験ができるだけでも世界コンピュータ将棋選手権に参加したかいがあります。当日運営にあたられていたみなさまどうもありがとうございました。

参考文献

[1] 将棋フリーソフト rating on single machines,

<http://www.uuunuuun.com/> (最終閲覧日:2016年11月27日), Apery twig と Silent Majority 1.0 を比較.

[2] 将棋フリーソフト rating on single machines,

<http://www.uuunuuun.com/> (最終閲覧日:2016年11月27日), Silent Majority 1.0 と Ukamuse sdt4*を比較.

舞台の裏側 ～SilverBullet～

手塚規雄・山内浩之

1. はじめに

コンピュータ将棋ソフト「SilverBullet」は2人で開発しています。そのため、この”舞台の裏側”も開発パート（手塚担当）と観戦記パート（山内担当）と2つに分かれています。それぞれの視点で私達が初参加した第26回コンピュータ将棋選手権（以降、WCSC26）について書きました。SilverBulletは、第3回電王トーナメントからコンピュータ将棋の大会に関わるようになった当時は新参者。WCSC26は、初舞台でありとても参加することを楽しみにしていました。以下、よろしくお願いします。

2. 開発パート

2.1 最初からつまづく開発目的

SilverBulletは「銀の弾丸」という事で簡単にコンピュータ将棋ソフトを開発する事を目的として始めました。しかし開発着手した時期が悪かったのが運の尽き。その頃はちょうど時代の移り変わり目であり、棋力の高いライブラリやわかりやすいオープンソースが多く公開され始めた時期と重なってしまいました。今では普通のことになっていますが、当時はかなり大きな影響を与えた出来事でした。そしてコンピュータ将棋ソフトを簡単に開発することがそれほど苦にならず作成することが可能になりました。

こうしてライブラリやオープンソースはSilverBulletの開発目的を変更せざるを得ない存在となり、今後はSilverBulletの独自性はいったい何か？という大きな悩みへと変化していきました。

2.2 悪戦苦闘の日々

現在、SilverBulletの最大にして唯一の特徴は、すべてがC#だけで作られていること。過去にはponanzaやBlunderがC#で開発されていた。C#だけで作れているという点では、今回のWCSC26では唯一のソフトになっている。ほとんどのコンピュータ将棋がC++で作られている。その理由は処理速度が速いからで、それに比べてC#は遅い。

なぜ処理速度が遅いと言われているC#で開発したの

か？それは開発者である手塚が得意な言語だからで、それ以上の理由はない。でも最終的に開発者としての欠点が逆に独自性を生む皮肉な結果となりました。次回以降はもうちょっとまともな独自性をだして参加するようにするつもりです。

2.3 自力で開発する難しさ

当然といえば当然ですが、これまでコンピュータ将棋プログラムの経験がありませんでした。プログラミングは仕事でやっているとはいえ、知識ゼロからのスタート。想像以上に難しく感じたのが正直な感想です。仕事では上司や先輩に助けられて仕事ができるようになったのを久しぶりに実感しました。だからこそ知識もなければソースコードを読み解くだけでも、本当に大変な日々。また世の中のお手本のオープンソースはC++がほとんどのため、自分にとってはC++の解説から難しくアルゴリズムの理解まで進むには本当に困難を極めました。

趣味と実益を兼ねた勉強だと言えば聞こえは良いのですが、一回辛く感じてしまうと苦行に変わる。それを打開するために結局は先人の知恵を借りることにしました。Twitterで手を差し伸べていただいた先輩の開発者の皆様には感謝しています。

特に感謝を述べたいのはうさびよん2の開発者である池さん。私が開発当初に本当に苦戦している時に公開されたHTML版「コンピュータ将棋のアルゴリズム」。このサイトのおかげで本当に色々な基礎知識を学ぶことができました。あのような知識を学ばせてくれるサイトは今後も末永く公開されて続けて欲しいですね。

(<http://usapyon.game.coocan.jp/ComShogi/index.html>)

2.4 先駆者の財産

自分でコードを書き直すのは本当に時間がかかる作業です。そこで一から十まですべて自分で考えるのは大変だと思い、全然わからない部分に関してはC#で作成されているコードを参考にすることにしました。知識とサンプルコードを手にして、ライブラリで取り込みたい部分のソースのコンバージョンだけで済む。これは圧倒的に時間削減になるので、まずはC#のソースコードを探しました。

そして最終的にお手本にしたのは、いまは ponanza チームの開発者下山さんの書いた Bulander である。2011 年のソースコードであるにもかかわらずかなりの棋力をもった将棋ソフトだ。わずか数ヶ月の短時間で C++ から C# に書き換えてぶっつけ本番の電王トーナメントで、それなりの結果を残せたのは、開発力とお手本が優秀だったからなのです。

WCSC26 では、評価関数をオープンソース化したやねうら王に変更を採用。これも C++ で作られたプログラミング。しかし電王トーナメントまでに得た開発経験からなんとかライブラリを C# 版にして吸収することができました。その結果、初参加でなんと 3 勝を挙げる事が出来ました。運を持っていることも人生において重要なことだと思っています。

2.5 開発時間の確保の難しさ

実は開発者になる前に、大合神クジラちゃんの開発者である鈴木さんが開催するコンピュータ将棋のオフ会に参加したことがありました。そこには他の開発者も参加しており、実際に開発者となる前に、先輩開発者の苦悩を聞いていました。その時に印象に残ったのはひまわりの開発者、山本さんの話。その内容は開発時間の確保でした。

コンピュータ将棋で開発しているソフトを強くするには 1 日ちょっとの時間でも確保し、少しずつ開発を進め、少しずつ棋力向上させないと全然強くない。そんなエピソードを聞いた。その時には、「開発者は大変なんだな」程度にしかなかった。しかしその状況が自分の身に降りかかって初めて、時間確保も難しさを理解しました。

いざ開発してみると 1 時間という時間は非常に短い。「アイデアを生む」「アイデアを形にする設計をする」「コーディング作業」「簡単なデバッグ」「自己対局などによるテスト」という工程が必要。アイデアと設計は最悪の場合、机に向かわなくてもできる。自己対局も寝る前や出かける前に仕掛けておくだけ。しかしコーディング作業とデバッグする時間を開発時間のすべてをかけていかないと非常に非効率とわかった。

最初はアイデアや設計をやっていると考えているだけで 1 日が過ぎてしまう。こうやって気がつけば 1 週間が過ぎていき、悩むだけで 1 ヶ月過ぎてしまった。その後、いざコーディングしようとしてもコードの内容を忘れていたので思い出すのにも時間がかかってしまう。一度開発から離れてしまうと元の状態まで戻るのが本当に時

間がかかってしまった。そんなこんなで大会直前になってしまった。これは今回最大の失敗となりました。先輩開発者からの助言、私自身の経験、1 日少しでも開発を続ける重要性が本当にわかった WCSC26 でした。

2.6 一人より二人で開発するメリット

正直一人で開発したほうが自由にできるので一人で開発する気でいました。しかし大会当日は仕事で会場に行くことができない事が確定してしまいました。そこで共同開発する形になったのですが、やはり仲間がいるのは心強いのがわかりました。特に一人でもんもんと悩んでいる時に、話し合っている時に悩みが解決されたり、ありがたいアドバイスを受けることができました。

こういう経験があると、やはりチームでの開発というのは非常に心強いというメリットが大きいと実感できました。今後もチームで開発を続けようと思うキッカケでもあります。

3. 観戦記パート

次に WCSC26 の一次予選から二次予選までを参加者というよりは現場に突撃したファンの一人として述べていこうと思う。

3.1 一次予選 ～一喜一憂のドラマ～

コンピュータ将棋選手権の会場は、ほのぼのとしてどこか牧歌的なところがある。予選前日、マシンの準備のため、フロアに入って最初にいいなあと思ったのがこの座席表だ。手作り感が満載だ。



運営の方々、アルバイトを含めてみなボランティアでやっていたので頭が下がる。スポンサーがフルサポートしている半ば出来上がったメインディッシュは、感動が長く続かない。参加者一人一人が主役で全員で盛

り上げていく街の盆踊りがいい。その中で、フランス料理では無くやきそばやフランクフルトを食べるのが良いのだ。

わたしは、今回の WCSC26 が初参加の為誰ひとりとして面識が無い。緊張しながら、座席表を確認するが当然ながら同じテーブルのチーム名を見てもピンと来ない。しかし、それもプラスに思えた。経歴や実績に畏怖するより、共に戦って相手を知る事の方が正しい出会いと言える。他人から与えられた情報より価値が高い。コンピュータ将棋に興味のある人がいたら、ぜひ伝えたいことがある。

事件は現場で起きているんだ！（笑）

わたしのテーブルは後から見れば、中々の強豪揃いだったことがうかがえる。名人コブラは、これまでの“お家芸”を封印して Aprey ライブラリを搭載しガチ勢を目指した。そして、一次予選最終戦で電王トーナメント準優勝のあの「nozomi ちゃん」を倒して二次予選に進んだ。Qhapaq さんは、決勝リーグに進出しノート PC 最強ソフトの座を読み太さんと争った。たこつとさんは、Qhapaq さんと一次予選で 1、2 を争う大熱戦を演じた。

人間同士が戦う将棋道場や将棋大会とは趣が全く異なる。対局の最中も開発者同士は、敵味方でありながらお互いの開発したソフトが繰り出す珍手・奇手・読み筋を見ながら楽しんでいる。特に一次予選は、2 回戦・3 回戦とこなすと参加者同士の交流が一気に進んで、昨日今日に知り合いとなった者同士さえ和気藹々としていた。

3.2 ガチ勢のオーラ

いわゆるガチ勢と呼ばれる強豪は、まだ来ておらずそんな中にも、人だかりが出来ている場所がある。技巧・nozomi・うさびよん 2 のところだ。下馬評で、予選突破が有力なところだ。実力のあるソフト開発者のところは、当然人気がある。コンピュータ将棋において、「強さ」こそが最も価値が高い。

習甦の竹内さんのところは、少し異質のオーラが漂っていた。風格と言っても良い。

3.3 二次予選：対王者 Ponanza と迫るハーレー彗星

2016 年のゴールデンウィークに開催された第 26 回コンピュータ将棋選手権は、下馬評通り Ponanza の 2 連覇で幕を閉じた。6 戦全勝で圧倒的な強さだった。SNS では、「おぞましいほど強くしたい！」と開発者の山本さんは

呟いていた。その通りになっていると思う。神にもっとも近づいているソフト、それが Ponanza だ。

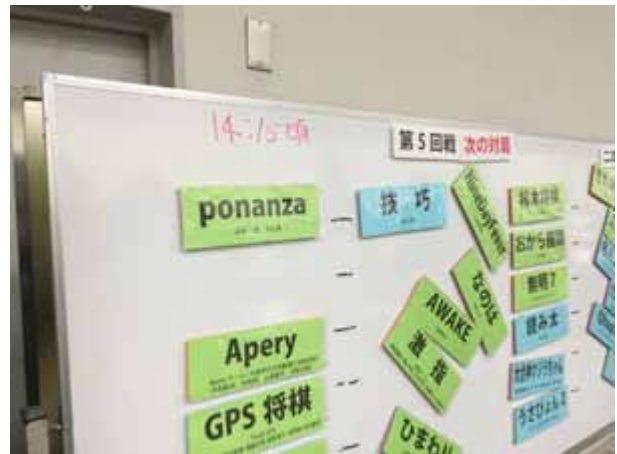
しかし、その強さに肉薄した存在がいる。それが何大会かぶりに復活してきた技巧と開発者の出村さんだ。「3 駒関係」が主流の中、2 駒関係で評価関数を組んで対等に戦っている稀有なソフトだ。それだけ、プログラムの技術も突出しており出村さんの叡智が注がれた存在だ。一次予選から出場し、無敗で勝ち上がっていく。時が経つにつれて、技巧とスーツ姿が眩しい出村さんのオーラがましていく。

当然のごとく Ponanza と技巧の対決は、注目の的だ。二次予選では、技巧が先手となり良いカードを引いたと喜んでいて。後手よりも勝つ可能性が上がったと言っていた。そう、出村さんは「勝つ気」なのだ。これまでの技巧の戦いぶりを俯瞰して、勝つ可能性があると見ているのだった。

対決前にあの Bonanza 開発者の保木さんが来訪し、両開発者と顔を合わせていた。緊張が高まるなか現れたレジェンドの姿を見て、出村さんも「会いたかったんですよ」とおっしゃっていた。場の空気が一旦ほぐれていく。

3.4 ～全勝対決、技巧 vs Ponanza の一騎打ち！～

決勝戦も素晴らしかったが、二次予選の対決は、秀逸だった。



コンピュータ将棋選手権は、天下一武道会だと思えばいい。私のイメージは、ponanza がピッコロで技巧が悟空である。ponanza の攻撃は、世界を恐怖に陥れたピッコロ大魔王のように圧倒的で破壊力がある。技巧は、亀仙人のもとで武道を習得した上に新しいものに敏感で盤上に多彩な技を繰り出していく。

技巧開発者の出村さんは、大一番を前にしていささか高揚していたように思える。一次予選からここまで負け知らずで、十分に自信がありそうに思えるが相手が魔王

ponanza である。気が膨れ上がるのも無理はない。我々外野以上にやる気が満ち溢れていた。

一方、魔王 ponanza 開発者の山本さんと下村さんは堂々としていた。ソフトだけでなく開発者も王者の風格を醸し出している。しかし、開発者は人間であり AI ではない。「ponanza が強くなりすぎて開発のモチベーションが上がらない」といった内容を呟いていたと記憶している。

コンピュータ将棋選手権は、ソフトウェアの闘いではあるが開発者同士の人間模様でもある。序盤からお互いがプラスの評価値を崩さない！意地の張り合いは、終盤手前まで続いた。Ponanza 席と技巧席を行ったり来たりしてどちらの主張が正しいのか、皆が興奮していた。

Ponanza が凌ぐかに見えた局面で突然 Ponanza が手の平を返す瞬間を目撃してしまった。「おお！」という歓声が上がって会場のボルテージは最高潮に達した。技巧の読み筋を確認していた山本さんも Ponanza 席に戻り画面を確認して表情が硬くなったのを覚えている。

あとは、幕引きまでは儀式のようなものだった。技巧がうまく ponanza 玉を詰め上げて静かに戦いは終わった。



(上の写真は、意気消沈している山本さんを「記念に」とシャッターを向ける平岡さん)

山本さんは、久しぶりの敗戦にショックだったと思われるがわたしはそれだけではないと感じていた。強くなりすぎた Ponanza に勝てるソフトが出てきてむしろ嬉しかったのだ。ライバルがいてこそ、勝負は盛り上がる。開発へのモチベーションも上がる。

3.5 鬼門

コンピュータ将棋の世界では、2八の地点に鬼門がある。決勝リーグの舞台、Ponanza と技巧の対決でそれは生まれた。序盤の駒組みをそこそこに Ponanza は、猛攻をしかけた。がっぶり四つに組み止めて、右に左に体に躲しな

がら技巧は、読み筋とばかりに△2八飛と王手で切り返した。これが落とし穴だった。確かに竜を自陣にひきつけければ得意の粘りで技巧有利に傾くと誰もが思った。

Ponanza は王手を防ぐ▲3八銀に、技巧はなんと△3五歩！次の一手を見落としていたのだった。

ここで本大会の、ケリがついた。▲2七歩とフタをされて万事窮すだ。魔が差したというべきか。かつて AWAKE も大舞台で、△2八角を打たされて開発者の巨瀬さんは自らの敗北を選んだ。2八のポジションは、まさにコンピュータ将棋のパミューダトライアングル（3駒関係の謎）なんだろう。

4. 終わりに

はじめてのコンピュータ将棋選手権は、とにかく楽しい一言であつという間に終わった。そして、終わったと同時に多くの開発者の次へのスタートが切られていた。コンピュータ将棋選手権の舞台裏は、ゼロイチでは表現できない人間模様なのである。

第27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	2017年5月3日(水)～5日(金)	
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://www2.computer-shogi.org/
共催	早稲田大学 ゲームの科学研究所	https://www.waseda.jp/inst/cro/other/2016/04/01/722/
特別協力	公益社団法人 日本将棋連盟	https://www.shogi.or.jp/
協賛	(未定)	
協力	きのあ株式会社	
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/
	木更津高等工業専門学校	http://www.kisarazu.ac.jp/
	(一部未定)	
賞品	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29年2月21日現在

2. 昨年からの主な変更点

2.1 大会ルールの主な変更点

- ・ これまで、参加にあたっては、「開発部」（第1条で定義）のコードを作成したすべての人の承認を得た上で、その氏名を届け出る必要がありましたが、それについて、「主要な開発者」のみで良いこととしました。（第10条第二項、第10条第三項）
- ・ これまで、すべての「開発者」は複数の参加プログラムに関わることはできませんでしたが、その制限を「主要な開発者」のみとしました。（第6条第四項）
- ・ 「主要な開発者」の定義は「開発者のうち、参加者が参加プログラムの開発部の作成において主要な貢献をしたとみなした一名以上の人。ただし、10%以上貢献した人（例えば、アルゴリズム的に、又は、ソースコードの分量的に、等において）は主要な貢献をしたとみなすものとする。」としています。（第1条第十五号）
- ・ 「学習部」について、「思考部」に含めることとしました。（第1条第八号）
- ・ 「学習部」の定義は「参加プログラムにおける、局面等の評価関数のためのデータ、それを学習するためのルーティン及び局面とその評価値のセット。ただし、棋譜そのものは含まない。」としています。（第1条第七号）
- ・ 「開発部」に含めない「一般に流布している汎用ルーティン」について、「チェス等、将棋以外のプログラムを含む」ことを明記しました。（第1条第十一号）
- ・ 使用可能ライブラリを使用する場合の届出において、バージョンも届け出ていただくようにしました。（第10条第五項）
- ・ 256手目で詰ませたとき等は、詰ませた方の勝ちであることを明記しました。（第27条第三項）

2.2 新ライブラリ規程の主な変更点

- ・ これまで、CSAに申請し、CSAのウェブサイトで公開されているバージョンのみを「使用可能ライブラリ」としていましたが、作成者が公開するサイトを指定でき、また、そのサイトで公開されたすべてのバージョンが自動的に「使用可能ライブラリ」とみなされることとしました。
- ・ これまで、「使用可能ライブラリ」の登録にあたっては、「コードの開発に携わったすべての人」の氏名の記載が必要でしたが、「コードの開発に主要な貢献をしたすべての人」を記載すれば良いこととしました。

2.3 運用に関する主な変更点

- ・ 従来、その年の選手権に使用可能なライブラリの登録期限は1月31日としていましたが、それを1月15日に繰り上げます。
- ・ ただし、その期限までに登録されていれば、選手権当日までのバージョンアップ版を使用可能とします。
- ・ ライブラリ使用者のアピール文書について、より詳しい記載を求めることとします。

2.4 今後の予定

- ・ 定跡データは現在「開発部」に含めていません。それを「開発部」に含めることとするかどうか、今後も継続して検討します。

3. 参加申込者 (2017年2月21日現在)

	主要な開発者・チーム名	プログラム名
1	山本一成、下山晃	ponanza
2	出村 洋介	技巧
3	横内健一、横内靖尚	大將軍
4	Apéryチーム(大阪市立大学数理工学研究室)	Apéry
5	金澤 裕治	NineDayFever
6	塚本 隆三	読み太
7	うさびよんの育ての親	うさびよん2' TURBO
8	激指チーム	激指
10	蒼天幻想ナイツ・オブ・タヌキ製作委員会	蒼天幻想ナイツ・オブ・タヌキ
11	川端 一之	なのは
12	エーテル財団将棋部	Qhapag
13	巨瀬 亮一	AWAKE
14	Team GPS	GPS将棋
15	杓子将棋	たこっと
16	渡辺 敬介	おから饅頭
17	松山洋章、川名亮、高橋依里	名人コブラ
18	竹内 章	習甦
19	山本一将、永塚拓、高木厚成	ひまわり
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、蒼天幻想ナイツ・オブ・タヌキ、名人コブラはシード権放棄		
20	柿木 義一	柿木将棋
21	きのあ	きのあ将棋
22	芝浦工業大学	芝浦将棋Jr.
23	David Wada (アメリカ)	無明8
24	大森 悠平	nozomi
25	高橋 智史	きふわらべ
26	瀧澤 誠	elmo
27	熊谷 啓孝	Novice
29	山下 隆久	TMOQ
30	SilverBullet	SilverBullet
32	大熊 三晴	CGP
33	東京農工大学旧小谷研究室	まったりゆうちゃん
34	氏家 一朗	scherzo
35	天野 史斎	President X
36	山田 泰広	山田将棋
38	merom686の日記	shogi686
39	高田 淳一	臥龍
40	藤井宏行、高田浩生	libshogi
41	Claire開発室	Claire
42	メカ女子将棋部	メカ女子将棋
44	渡辺 光彦	HoneyWaffle
45	tomonobu masumoto	隠岐
46	村田 敦	にこあ将棋
47	永吉 宏之	こまあそび
48	村山 正樹	なり金将棋
49	カツ井将棋	カツ井将棋
50	大渡 勝己	GAN将棋
	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
第20回参加		
36	井上 浩一	井上将棋
以下、初参加、申し込み順		
	菅沼 幸太郎	Squirrel
	荒木 伸夫	Mirage
	チームD	dainomaruDNNc
	末吉 竜介	十六式いろは改
	芝浦工業大学II	芝浦将棋Softmax
	魚木 賢輔	Anicca
	迫田 真太郎	海底
	鈴木太朗、玉川直樹	tenuki
	宇宙将棋連合 エビでクラゲを釣る支部	セルシウス
	星井 渡	Chaplin
	大山 榮一	jihyun

合計58チーム

※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
7	うさびよんの育ての親	池泰弘
8	激指チーム	鶴岡慶雅、横山大作、丸山孝志、高瀬亮、大内拓実
10	蒼天幻想ナイフ・オブ・タヌキ製作委員会	野田久順、岡部淳、鈴木崇啓、日高雅俊、那須悠、河野明男
12	エーテル財団将棋部	Sawada Ryoto, Ito Yuki
14	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
15	杓子将棋	瀧川正史、内宮大志、大場寿仁
21	きのあ	山田元氣
22	芝浦工業大学	和田悠介、古根村光、桐井杏樹、岩間雄紀、内山正吏
30	SilverBullet	手塚規雄、山内浩之
33	東京農工大学旧小谷研究室	小谷善行、柴原一友
38	merom686の日記	額賀大輔
41	Claire開発室	上原大輔、佐藤和史
42	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
49	カツ井将棋	松本浩志、池田拓郎、服部孝洋
	宇宙将棋連合 タイでエビを釣る支部	鈴木雅博
初参加		
	チームD	大坊和美、大坊功司
	芝浦工業大学II	原悠一、五十嵐治一
	宇宙将棋連合 エビでクラゲを釣る支部	近藤直希

(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

最近の申込数と最終参加(参考)

回	申込	最終自主参加
18	52	39
19	52	42
20	58	42
21	51	37
22	50	41
23	48	39
24	45	38
25	46	39
26	57	51

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15回 世界コンピュータ将棋選手権	エキシビジョン	激指	○-● 勝又清和五段(プロ)	角落	25分	切負	
	6	25	第18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	○-● 岡本敏弘氏(北海道代表)	平手	30分	40秒	
				予選2回戦	激指	○-● 小川英二氏(大阪府代表)				
				本戦1回戦	激指	○-● 小川英二氏(大阪府代表)				
		26		本戦2回戦	激指	●-○ 田中幸道氏(福井県代表)				
				エキシビジョン	激指	○-● 篠田正人氏(元アマ竜王)				
	7	24	将棋世界誌 「話題の将棋、本音で語ろう!」*1	激指	●-○ 渡辺明竜王(プロ)	角落	40分	40秒		
				激指	○-● 木村一基七段(プロ)					
	9	19	第29回北國王将杯争奪将棋大会*2	TACOS	●-○	橋本崇戴五段(プロ)	平手			※1
	10	23	国際将棋フォーラム*3	YSS	●-○	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	○-●	岩根忍女流初段	平手	30分	1分	※2	
2006	5	第1回 週将アマ COM 平手戦 (週刊将棋主催)	1回戦	Bonanza	○-●	加部康晴アマ	平手	60分	1分	
				YSS	●-○	細川大市郎アマ				
				IS将棋	○-●	美馬和夫アマ				
				KCC将棋	●-○	横山公望アマ				
				激指	○-●	小林庸俊アマ				
			2	2回戦	Bonanza	○-●		細川大市郎アマ		
					YSS	○-●		美馬和夫アマ		
					IS将棋	○-●		横山公望アマ		
					KCC将棋	●-○		小林庸俊アマ		
					激指	○-●		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	●-○	神蔵正行アマ	平手			
			予選2回戦	KCC将棋	○-●					
			予選3回戦	KCC将棋	○-●					
			本戦1回戦	KCC将棋	○-●	湯峯一之アマ				
			準々決勝	KCC将棋	○-●	村田雄人アマ				
準決勝			KCC将棋	●-○	早川俊アマ					
3	8	第68回 情報処理学会全国大会*5	激指	●-○	清水上徹アマ竜王	平手	40分	40秒		
5	5	第16回 世界コンピュータ将棋選手権	エキシビジョン	Bonanza	●-○	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	●-○	清水上徹前アマ竜王	平手	20分	30秒		
			Bonanza	●-○	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	1分		
	5	5	第17回 世界コンピュータ 将棋選手権	YSS	●-○	加藤幸男氏 (元アマ竜王・ 朝日アマ名人)	平手	15分	30秒		
		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	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	1分		
				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	1分		
	3	22	第3回 E&C シンポジウム*7	合議*8	●-○	谷崎生磨学生準名人	平手	40分	1分		
				システム							
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	
	4		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	1分	
					激指	○-●	武内讓司アマ				
					YSS	○-●	鈴木恵介アマ				
					Bonanza Feliz	○-●	入江明アマ				
				2回戦	棚瀬将棋	●-○	高艸賢アマ				
					GPS 将棋	○-●	鈴木恵介アマ				
					激指	○-●	斉藤知輝アマ				
					YSS	○-●	入江明アマ				
				Bonanza Feliz	○-●	高艸賢アマ					
			棚瀬将棋	○-●	武内讓司アマ						
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	1分		
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	1分	
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	1分	

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		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		
		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					
		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	1 分	
		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	1 分		
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	1 分	
		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	電王戦リベンジマッチ *21	習甦	○-●	菅井竜也五段	平手	8 時間	1 分		
	12	31	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	1 分	
		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	第 4 局		ponanza	○-●	村山慈明七段					
	11	第 5 局		AWAKE	●-○	阿久津主税八段					
2016	4	9	第 1 期電王戦 *19	ponanza	○-●	山崎隆之八段	平手	8 時間	1 分		
	10	第 1 局									
	5	21	第 2 局	○-●							
		22									

※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 一人間トップに勝つコンピュータ将棋」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

コンピュータ将棋の回顧録

山田 元気 *

1. まえがき

2000年ごろの10代終わりのころ、私は子供のころ遊んだ既存のあるいは考案したボードゲームやトランプゲームの思考ルーチンを作る遊びに没頭していた時期がありました。これは趣味であると同時に将来性のある研究であるとの実感もありました。

次第に発展として、囲碁/将棋思考エンジンや株価チャートの類似検索エンジンなどにも手を付けるようになりました。これらの経験は後に、就職し研究員として働くことになった時や、囲碁/将棋サービスなどを運営するための重要な基礎になりました。

特に将棋思考エンジンなどは「熱意」が大きい人が多く、オープンな世界と感じられました。そのため、次第にここを自分の居所とするようになりました。本稿では、自分なりにコンピュータ将棋との関わりを振り返ってみることにします。

2. コンピュータ将棋の時代変遷

コンピュータ将棋の時代の変遷を記します。ただし、これはあくまで私個人の主観であり、以下の時代区分は曖昧で重なり合う部分があります。そのため、5年を一応の目安として区切りを分けたということによりよくお願いします。

2.1 黎明の時代

私がコンピュータ将棋に参加した時代の前の世界です。ですが、参加時にはまだ少しこの時代の空気は残っている感じでした。

牧歌的な雰囲気、大学の関係者、趣味としての研究者、プログラマが和気藹々と良くも悪くも馴れ合いでのんびりと事を構えている感じでした。この雰囲気は、私がコンピュータ囲碁世界に参加した当時(2003年)ごろの雰囲気と似ているのではないかなと思いました。周りの人に聞いたところ、やはり、昔のコンピュータ将棋の雰囲気は、当時のコンピュータ囲碁の雰囲気だったと言わ

れた記憶があります。

この時代は、ある程度将棋っぽい手を指せることができるようになることも主目的の一つと言えた時代ではないでしょうか。

2.2 モデルの模索の時代 (2003~2005年ごろ)

どのように強さを求めていくべきかを右往左往しながら模索した時代でした。強さの測定方法に「次の一手」の問題集を利用するべきか、対局による結果にするべきか、あるいは人間の目の判定で判断するべきかと、定まっていなかった空気がありました。

この時代は、次のような方やチームが強さを発揮することが多かったように思われます：

- ・将棋の知識があり、プログラムに落とし込む力がある。
- ・プログラムの高速化が得意である。
- ・各種アルゴリズムのアイデアがある。例えば、反復進化、PVS、証明数、プロブカット、パニックタイム、詰めルーチン、詰めるルーチンなど。

2.3 統計分析の時代 (2005~2008年ごろ)

この時代には、強さの判定において、「自己対戦」や「他プログラム対戦」の勝率による統計データを用いることが盛んになりました。(このあと、floodgate などによるレーティングが追加される)

また、評価関数、指し手、読むべき手や定跡などにも統計データがよく利用されるようになりました。逆に、このころになると人間の知識をロジックに直接落とし込む手法の効果が発揮されなくなりました。

時代が変化するにあたり、多くのチームの入れ替わりが発生しました。

2.4 機械学習の時代 (2008~2013年ごろ)

この時代になると、将棋の知識と統計を組み合わせるパラメータチューニングしていた手法や、評価関数において行われていた高度な職人芸的な手調整などが効果を発揮することが少なくなりました。それまでの時代と比較しますと、大幅に将棋の知識が役に立たなくなってきた時代と言えると思います。

*きのあ株式会社(Qinoa Inc.) 代表
〒116-0003 東京都荒川区南千住3丁目9-9-408
E-mail ymd@qinoa.com

また、この時代と前の時代の間中期においては、新規参加者のハードルが高くなり過ぎるという問題がより議論されるようになりました。そのため、選手権の運営側は、将棋プログラムのライブラリ化を許容する方針に舵をきりました。この方針は後に大きく影響を与えることになりました。

2.5 汎用化、ツール化の時代(2013年～)

将棋プログラムのライブラリ化やチェスロジックのプログラムソース流用が認められたため、古くからの研究者や開発者のチームが数多く引退しました。代わりに新規の参加チームが増えました。

これはライブラリ化やチェスロジックの流用だけの問題ではなく、賞金が設定されることが多くなり、効率よく勝つことが目的の参加者が増えたためと思われる。あるいは、それまでの時代と異なり効率的に名声も手に入れやすくなったためです。

この変化は良くも悪くも意見分かれませんが、まだその功罪を言える段階には早すぎるように思えます。ただ、個人的には「将棋ライブラリ」を促進するよりも、「思考エンジン汎用ライブラリ」を促進する方向に進んだ方が社会により大きな貢献ができたのではないかという想いもあります。

3. それぞれのエピソード

本章では、思いつくままにエピソードを記そうと思います。

・タキザワ先生？について(2002年～2003年ごろ)

コンピュータ将棋(囲碁かもしれない)の選手権へ参加するようになって1年目か2年目で、今から10年よりも前の話です。まだ各先生方の顔をよく覚えていない頃、不確かですがタキザワ先生？に、「強いプログラムを作っているの？」ということを知られたことがあります。あいまいになってきたものの今でもその時の風景を覚えています。会場の外の階段を背にしたソファで休んでいる時でした。

確かにその通りで、私もそれは常々考えていることでもありました。ただ、こういった場を運営する側が、それも大会を運営中に問いかけたことに驚いた記憶があります。今から考えると、単にコンピュータ将棋/囲碁という話ではなく、人工知能の価値の担保は何かということを知りかける命題だったように思えます。

・清さんのこと(2002年～2003年ごろ)

コンピュータ囲碁の方ですが、しばしば清さんはコンピュータ将棋選手権にも見学に来ていました。

私はコンピュータ将棋や囲碁の人工知能のノウハウを元に、「医療や金融、バイオテクノロジーなどなどに応用したい。将来、少子高齢化などにも役立つのではないか？」などと話をしたところ、「みんなそう思ってるよ」と教えてくれました。実際、話してみるとしばしばそういう方はいらっしやいました。ある意味、現在(2016年)よりも目先の話ではない分だけ、将来に無邪気に夢をみていたのかもしれない。

当時は動画配信などされない時代でしたから、身内同士でアホをやって楽しむ雰囲気がありました。そんな中でも、ふわふわと足のつかない夢や遠い目標を追う感じの方が多かったように思えます。私自身の当面の居場所を、ここにしようと思ったことを覚えています。

・机の上の棚瀬さん、うまく言葉がしゃべれない先生の話(2002年～2005年ごろ)

このころは今とは別の意味で個性的な方が多くいました。例えば、IS将棋の棚瀬さんです。話(演説?)に力が入ってくると、座っていたはずがいつの間にか立って話していて、そのうち椅子の上に立つようになり、最後にはしばしば机の上に立って話すような人でした(靴は脱いでいたように気がします)。もうこの頃は落ち着いたためか、そのような景色は見ることはできませんが見てとても面白い方でした。

あと、GPWに一度遊びに行った時のことです。どこかの大学の先生と思われる方がいたのですが、「おおおお、ああああ」と言ったことしか言わず、言葉をうまくしゃべれない先生がいました。周りの学生さんに聞くと数学の先生らしいのですが、学生さんとは意思の疎通ができていない様子。学生さんに愛されている雰囲気が伝わってきました。

・アカディミアパークホテルの夜のホールについて(2002年～2005年ごろ)

コンピュータ将棋会場の同じ建屋内に、音楽演奏などに使われると思われる円形のホールがありました。ホールの周りには同じく環の形の廊下があり、ここを夜に散歩すると不思議な感覚に包まれました。

このホール自体も一周するのに歩いて1-2分かかります。左右に縦長の細い木を壁の飾りとしていて、薄暗い照明の中では影が際立ちます。夜寝れない時、この

ずっと同じ景色が続く無人の廊下をくるくると歩き回るのは異世界に迷い込んだようになりました。中が音楽ホールのためか、足音や少し声を出してみても乱反射して、どこかに物音が吸い込まれてしまいます。

後で話を聞くと同じようなことをした人は結構いたようです。他にもホールの周囲には、夜に散歩すると不思議な雰囲気包まれるような場所がいくつかありました。

・将皇さんたちとのライバル関係(2002年～2005年ごろ)

フリーソフト(ここでは無料の意味)で最強はどこかで、競い合っていて楽しかった思い出です。たしか当時、将皇さん、うさびよんさん、磯部さん、K将棋さんがライバルだった記憶です。当時、ソフトウェアのビジネスモデルは、「有償かつパッケージで提供するという形が主流」という傾向が崩れかかってきたタイミングでした。そのため、それまでの商品化しているソフト開発者やその販売会社からは、フリーソフトが目の敵にされることもありました。

時が変わりますが、2016年UEC杯の時に偵察(?)にきた将皇さんと話す機会があり昔話をしました。とても懐かしかったです。ある意味では今でも将皇さんとは、将棋サービスの運営のライバルなのかもしれません。

・磯部将棋さんの溜息(たしか2006年)

ライブラリ規定が整備される直前の頃だったと思います。上位チームが固定化されて新規チームがトップになるには、研究開発に集中したとして数年はかかると言われていました(年に2000-3000時間を賭けたとして)。

たしか、磯部将棋さんが参加しなくなる直前のコンピュータ将棋選手権の2次予選のことでした。最終戦の解説をしている中、やや後方の人がまばらな椅子に磯部将棋さんと山田将棋さん(注:苗字が同じですが私ではありません)が並んで座っていました。磯部将棋さんが「もうあそこにはもう追いつけないのかもしれない」などため息まじりにしゃべり、山田将棋さんがそれを静かに聞いていたのを覚えています。

やや閉塞的な時期を表しているエピソードに思えたので記しました。ここ数年、私にもいろいろあったため、それまでの記憶が曖昧になってしまいましたが、それでもはっきりと覚えている印象的な場面でした。

・白砂将棋さん(2011年～2013年ごろ)

インターネットにて個人HPが多くを構成していた2000年代、白砂さんが将棋ソフト評論家として人気サイトを

運営していました。その白砂さんがいつの間にか、将棋ソフトの開発者として参加していました。

2011年～2013年ごろに、世界コンピュータ選手権の会場から去ろうとした時に、参加者としての白砂さんと少し話をしたのですがライブラリ勢に押されて苦しんでいる感じでした。自分が参加しなかったコンピュータ将棋の時代と、実際に参加した時の時代が変わり、雰囲気や(効果的に)強くするためのルールが異なってしまい、悩まれているのではないかと私には思えました。

4. これからのこと

世の中において2015年くらいまで、人工知能(この定義は各種あると思いますが)にかかわる研究の重要度はあまり高く認識されていなかったように印象を受けます。その意味ではコンピュータ将棋の世界は当時として世の中のやや先を行っていたと言えると思えます。(これから先がどうかは、わかりませんが)

そのためコンピュータ将棋の世界の変遷が、これからの世の中を占う上で役に立つことは多いのではないかと思います。この際、重要な変遷として下記があげられます。

⇒常にゴールが動き続けるということ。

⇒個別にしか使えない概念から汎用的な概念またはシステムへの移行。

⇒上記に伴い狭い世界(コンピュータ将棋など)の概念を別世界に出しやすくなり逆に輸入しやすくなる変化。

⇒しばしば、エキスパートによる人工知能への過小評価。過剰反応からくる時代への読み誤り。

⇒しばしば、人工知能研究者やエキスパートまたは第三者の人間の神秘性への失望の発生。

⇒これらを受け、関係者や第三者のうちエキスパートに対し軽んじる人がでてくるということ。

⇒あるいは、人工知能の判断への過大評価。

また、人工知能(と言っていいかどうかは悩ましいですが)を利用したサービスの運用経験から、人工知能の運用者には、次の問題に直面すると思います。

⇒人間のやることと、機械のやることのすみわけ。

⇒人工知能の運用コストと、その採算性の問題や、競争力維持の問題。

⇒人工知能をツール化するために、役割の分割化や、性格の多様化。

⇒人工知能を性格化した場合、その維持。

⇒人工知能の思考の可視化。

⇒昔は役にたったものの、今は役に立たなくなって
きてしまったものの扱い。

これらの延長先には、人工知能の構築だけでなく、その管理、運用やオペレーション、デザイナーといった研究分野や系術分野が開けてくるのではないかと思います。あるいは、人間と人工知能の橋渡し役割も重要になってくると思われます。

と言うと、すでにそうなりつつあると、指摘を受けてしまうかもしれません。実際、細々とではありますが私もそういった研究やサービスを行ってます。ですがここで言いたいことは、それらが人工知能の一部のジャンルの立ち位置からそれぞれ独立した立場の大きさにまで成長するのではないのかという推測です。

最後にですが、本寄稿の提案をしていただき、なれない文章形式における各種ご指導をしていただきました五十嵐先生、コンピュータ将棋関係者の皆様、私が運営していますサービスの利用者様にお礼を申し上げます。

将棋演歌「千駄ヶ谷エレジー」

長 沢 千 和 子 *・ 袋 小 路 宇 治 夫 ・ カ ツ 井 将 棋 ・ 桜 井 昇 **

1. 千駄ヶ谷エレジーとは

「千駄ヶ谷エレジー」とは2016年3月に発売した将棋演歌です。某企業の将棋部有志が作詞作曲したものを顧問の桜井昇八段が、歌手に長沢千和子女流四段を紹介してくれたことで実現しました。将棋連盟のWebサイト、レコチョク、iTunesStoreで購入できます。本稿では本曲誕生からCD作成・発売までのいきさつや曲に込めた想いを包み隠すことなくお話しします。

2. それは突然の電話から

本曲の歌唱担当の長沢千和子です。北アルプスの山々は雪の衣をまとい、雄大な姿が今日そこにあります。窓から見えるお気に入りの景色を垣間見ながら発声練習、棋譜ならべ、読書・・・etcをしています。

大好きな音楽！ そう、あれは、一昨年春ごろに突然の電話から始まります。桜井先生（桜井昇八段）からお電話を頂きました。確か6、7年前に何人かでカラオケにご一緒したものの、お会いするのは年に1、2回。それも通りがかりにご挨拶をする程度。桜井先生のお声を聞きながら数秒間、はて？と疑問を感じながら次の言葉にびっくり！

「私の弟子が作った”千駄ヶ谷エレジー”と言う曲がある。君、歌ってみないかね？」。まだ何かお話になっていましたが、全く耳に入っていない。心にさざ波が、いや、大波がドキドキでした。「前向きに考えさせてください」と答えたように記憶しています。恥ずかしくもなく”前向きに”……。その時に心は決まっていたのかもしれない。

まもなくして、作曲のカツ井将棋氏からお手紙と共に曲が、そして作詞の袋小路宇治夫氏から歌詞が送られてきた。懐かしい昭和の香りの曲と、なんだ、このどえらい変人の作詞家？（失礼！）と思ってしまった。早速歌ってみた。難しい、私に歌えるかな？これが正直な感想でした。

しばらくして一度みんなでお会いになりました。夏の暑い日でした。某企業の食堂に集合。この企業の将棋同好会の方々で作詞・作曲を手掛け、同好会の将棋顧問が桜

井昇先生だったのです。この方達の間で「千駄ヶ谷エレジー」が誕生しました。「さあー歌いましょうか！！」えっ、ここで？とは思ったが、小娘ではないのです。立派なおばさんなのです。心の声をぐうーと押し込み、満面のつくり笑いで「ハイ」と素敵なお返事。

その後、手紙や電話などで話し合い、時には作詞作曲担当の方が松本までとんぼ返りで出向いて下さることもありました。レコーディングに向けて作詞の変人大先生はこぶしはなし、ビブラートもなるべく使わずとのお達し！。作曲のカツ井将棋、B面の作曲の西岡良氏は、「こんな感じでよいでしょう」と言ってくれるのですが、やはり宇治夫氏からダメだし沢山！！。すったもんだの末に、まとめ役の桜井先生が皆の心を一つにして下さいました。おかげで良い感じに仕上がりました。本当にありがとうございました。

皆様も是非お聞きください。そして歌ってください。よろしく願います！もし、どこかで皆様の前で歌えましたら幸せです。いつの日かどこかでお会いしましょう！



図1 千駄ヶ谷エレジーのパッケージ

3. 千駄ヶ谷エレジーのエピソードと歌詞について

初めまして、千駄ヶ谷エレジーを作詞しました袋小路宇治夫と申します。この歌が作られたきっかけですが、実はこの歌、将棋の棋士の桜井昇八段が顧問する某企業の生徒たちによって作られた歌です。私たちは桜井先生が顧問を務める某企業の将棋部の部員です。

私は音楽というものに全く興味がない人間でしたが、ひ

* 日本将棋連盟棋士，女流四段

**日本将棋連盟棋士，八段

よんなことで、桜井先生から将棋の歌作れと言われて、私
が書いて詞をもっていくと「かっこいいじゃないの」とい
うことになり、だれかこれにオタマジャクシつけろと先生
が言うと、隣に座っていたカツ井将棋が「私ピアノ5歳
の時から弾いているから作れる」というので、曲を作って持
ってきたんです。

曲を聴いた桜井先生が、じゃ将棋界で若くて一番歌がう
まい女流棋士に歌わせるからと言って我々が作った歌を持
って帰っていきました。確かにその時「若くて一番歌がう
まい女流棋士」と言っていたんです。

そりゃもう興奮しました。将棋界は最近若くてかわいい
女流棋士がたくさんいるんで、だれか歌ってくれるんだろ
うかと妄想をいっぱいしていたんですが、1ヶ月後先生か
ら電話がかかってきて「長沢千和子女流四段が歌うことにな
った。これで決まりだ」というんで、頭が真っ白になり
ました。

「はあ、長沢千和子女流四段？もう50ですよ！どこ
が若いんですか？」そう私が答えると、桜井先生は「私よ
り20以上若いんだよ。ははは」と返されてしまいました。
歳は五十路でも紛れもなく将棋界きっての歌姫です。長沢
女流四段も五十路で狂い咲き、紅白歌合戦出場を目指しま
すと張り切ってます。素晴らしい歌唱力なのでこの歌は将
棋を愛する皆さんの心に伝わっていただければ幸いです。

歌詞についてですが、千駄ヶ谷エレジーは、将棋の手筋
を掛け言葉にしています。

1番：どこかの歩をはやくついておけば

2番：歩をつかれても、相手が歩切れだったなら

3番：休み休みでも継歩さえしていれば

わたしの玉は詰まなかったのになーという歌です。将棋に
負けたらぜひこの歌を聴いて、浸ってください。これから
も長沢千和子女流を応援よろしくお願いします。

4. 作曲はカツ井将棋

作曲担当のカツ井将棋です。私は将棋ソフトをこつこつ
つくっておりますが、プログラミング以上にピアノを30年
やっております、クリエイティブなことに挑戦してみました。
典型的な演歌調にできあがりだったので、ぜひきい
てみてください。



図2 作曲のカツ井将棋
(ニコニコ動画「第4回電王トーナメント」より)

5. おわりに

この歌をプロデュースした桜井昇です。長沢千和子さん
は素晴らしい歌声で、「千駄ヶ谷エレジー」もとてもよい歌
です。きっとヒットすると思いますので、皆さん是非聴い
てください。よろしくお願いします。

コンピュータ将棋の現状 2016 春

瀧澤武信†

第 26 回世界コンピュータ将棋選手権が 2016 年 5 月に開かれた。今回は 57 チームの申し込みがあり、実参加者数は 51 である。コンピュータ将棋の実力も大いに上がっており、2016 年 4 月～5 月に行われた第 1 期電王戦における山崎隆之叡王とコンピュータ将棋プログラム PONANZA(2015 年の選手権で優勝した ponanza の電王戦 Version)の 2 番勝負では山崎叡王が事前に貸し出された PONANZA で研究していたが、PONANZA の 2 勝 0 敗となり、一般の方に強さを示した。この報告では 2016 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, 2016)

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, its strength is as same as strength of the top professional players. In this paper, the author discusses contemporary computer shogi, especially how the programs behaved at the 26th World Computer Shogi Championship, where 57 teams applied and 51 teams entered, in May, 2016.

0. はじめに

2016 年 5 月 3 日 - 5 日に第 26 回世界コンピュータ将棋選手権が行われ、「ponanza」が前回に引き続き、8 回目の参加で 2 回目の優勝を果たした。2 年連続優勝は第 10 回～第 11 回の「IS 将棋」以来 15 年ぶりである。2 位は 4 年ぶり 2 回目の参加の「技巧」、3 位は 4 回目の参加の「大將軍(たいしょうぐん)」「N4S」から名称変更)、4 位は 5 回目の参加で優勝 1 回の「Apery」、5 位は 4 回目の参加で前準優勝の「NineDayFever」、6 位は初参加の「読み太」、7 位は 12 回目の参加の「うさびょん 2」(「うさびょん」から名称変更)、8 位は 17 回目の参加で優勝 4 回準優勝 1 回の「激指」であった(表 1、表 2)。優勝の「ponanza」は 4CPU の PC(80 コア)、準優勝の「技巧」は 33CPU の PC(294 コア)、3 位の「大將軍」は 2CPU の PC(24 コア)による参加であった。解説にいらした公益社団法人 日本将棋連盟常務理事 佐藤秀司七段、菅井竜也七段(新人王)、千田翔太五段らに

よれば、コンピュータ将棋の手を参考にしたいとのことである。ここでは、第 26 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)2)3)4)5)6)7)8)9)。

1. 第 26 回世界コンピュータ将棋選手権

第 26 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メントと認知科学研究ステーション)は、神奈川県川崎市の「川崎市産業振興会館」で行われた。今回は 57 チームの申し込みがあり、51 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 16 の申し込みがあり、実参加者も 16 であった。これは、これまでで最大である。

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
2	ponanza	25,26
1	永世名人	1
1	森田将棋3	2
1	ボンクラーズ	21
1	Apery	24

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
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
26	2016.5.3-5	51	ponanza	技巧	大將軍

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2016-GI-36」から
 情報処理学会の許可を得て転載しております

また、復活参加者は5の申し込みがあり、実参加者は3であった。昨年5月の選手権で優勝し、11月の第3回将棋電王トーナメントでも優勝した「ponanza」の連覇がなるか、第3回電王トーナメントで活躍した「nozomi」、昨年新人賞を獲得した「おから饅頭」、また、「Apery」、「Bonanza v6」、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7回目のアメリカのDavid Wada氏による「無明7」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佐藤秀司七段(常務理事)、菅井竜也七段(新人王)、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)、千田翔太五段が解説にいらした。また、遠山雄亮五段、上野裕和五段が飛び入り解説をされた。今回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：
Apery チーム(平岡拓也氏、杉田歩氏、山本修平氏、白岩大地氏)提供の「Apery」搭載の14チーム(「Apery」、「なのは」、「大合神クジラちゃん」、「shogi686」、「nozomi」、「うさびょん2」¹、「メカ女子将棋」、「きふわらべ」、初参加の「たぬきのもり」、「elmo」、「TMOQ」、「Qhapaq」、「名人コブラ」、「たこっと」²、¹は評価バイナリのみ、²は評価パラメータ値、定跡のみ)、保木邦仁氏提供の「Bonanza v6」搭載の8チーム(「NineDayFever」、「なのは」、「おから饅頭」、「芝浦将棋 Jr.」³、「無明7」、「メカ女子将棋」、復活参加の「悲劇的 with Zero」、初参加の「Novice」⁴、³は評価関数値のみ、⁴はfv.binのみ)、磯崎元洋氏提供の「やねうら王 コンピューター将棋フレームワーク」(「やねうら王」)搭載の5チーム(「大合神クジラちゃん」、初参加の「読み太」⁵、「Claire」、「March」、「Silver Bullet」、⁵は評価関数関連)、川端一之氏提供の「なのは mini (0.2.2.1) (「なのは」) 搭載の4チーム(「なのは」、「うさびょん2」、「白砂将棋」、「きふわらべ」⁶、⁶は読み筋出力のみ)である。複数ライブラリを利用したプログラムは、「なのは」(なのは mini Bonanza v6 Apery)、「大合神クジラちゃん」(Apery、やねうら王)、「うさびょん2」(「なのは」、Apery (評価バイナリのみ))、「メカ女子将棋」(「Bonanza v6」、「Apery」)、「きふわらべ」(「Apery」、「なのは mini」(読み筋出力のみ))である。

1.1 消費時間(持時間)ルール(第24条)

前々回までは、

- 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き $n \leq x < n + 1$ 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分以上となったら負けとなる。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。

前回は最終盤で指し手の質が極端に下がることを防ぐ目的で以下が導入された。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手で引き分けとした。

- 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。

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。今回は次の通りFischer Clockルールを導入した。

- 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 対戦開始当初の持ち時間は10分とし、自らの手番となるごとに10秒加算される。すなわち、自分の手番だけ数えて n 手目の手番で累積消費時間が $10分 + 10 \times n$ 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。

今回のルールによる大きな問題は起こらず、最終盤まで指し手の質が保たれていた。

1.2 1次予選

参加チームが51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、「大合神クジラちゃん」がシード権を放棄した結果上位15位チームが2次予選シードとなり、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「習甦」、「悲劇的 with Zero」、「技巧」と初参加 16 チームの活躍が目された。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) を含む前回上位の「shogi686」, 第 3 回電王トーナメントで活躍した「nozomi」と復活参加の上記 3 プログラムである。

復活参加の「技巧」は 7 勝 0 敗, 初参加の「読み太」と「大合神クジラちゃん」は 6 勝 1 敗, 初参加の 4 チーム「たぬきのもり」、「Qhapaq」、「名人コブラ」、「たこつと」と「うさびょん 2」は 5 勝 2 敗, 復活参加の「習甦」は 4 勝 3 敗で 2 次予選進出となった。「nozomi」、「きふわらべ」、初参加の「elmo」、初参加の「Novice」、「白砂将棋」、初参加の「TMOQ」、初参加の「Silver Bullet」、復活参加の「悲劇的 with Zero」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。2015 年 11 月の第 3 回将棋電王トーナメントで決勝に進出し ponanza に唯一の土をつけた nozomi が敗退するようなレベルの高い 1 次予選であった(表 3)。

初参加 16 チームのうち、「読み太」、「たぬきのもり」、「Qhapaq」、「名人コブラ」、「たこつと」の 5 チームが 2 次予選進出となった。他に、「うさびょん 2」は 12 回目の参加で 5 年ぶり 5 回目の進出(他に 2 次予選シードが 6 回)、「習甦」は 8 回目の参加で 2 年ぶり 2 回目の進出(他に 2 次予選シード 5 回, 決勝シード 1 回)、「大合神クジラちゃん」は 4 回目の参加で 3 年連続 3 回目の、「技巧」は 2 回目の参加で 4 年ぶり 2 回目の 2 次予選進出である。

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 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 日目の決勝に進出する。決勝進出の候補は昨年決勝を戦った「ponanza」、「NineDayFever」、「AWAKE」、「GPS 将棋」、「YSS」、「激指」と 1 次予選全勝通過の「技巧」、6 勝 1 敗通過の「読み太」、「大合神クジラちゃん」であるが、紙一重の激戦が予想された。

3 回戦を終わった時点で全勝は「技巧」、「ponanza」、「大合神クジラちゃん」、「読み太」であり、「うさびょん 2」が 2 勝 1 分、「大將軍」、「AWAKE」、「激指」、「Apery」、「おから饅頭」が 2 勝 1 敗である。4 回戦で「技巧」対「読み太」は「技巧」が、「ponanza」対「大合神クジラちゃん」は「ponanza」が勝ち、それぞれ 4 連勝となった。また、「うさびょん 2」

は「おから饅頭」に勝ち、3 勝 1 分となった。5 回戦で「技巧」対「ponanza」は「技巧」が勝ち、5 連勝となった。また、「読み太」は「激指」に勝ち、「うさびょん 2」は「Apery」と引き分け、それぞれ 4 勝 1 敗、3 勝 2 分となった。

8 回戦終了時点で、「技巧」は 8 勝 0 敗、「ponanza」は 7 勝 1 敗で決勝進出決定、残り 6 個の椅子を 5 勝 1 分けの「NineDayFever」、「Apery」、5 勝 2 敗の「大合神クジラちゃん」、「大將軍」、「激指」、「YSS」、4 勝 1 敗 2 分の「うさびょん 2」、4 勝 4 敗最上位の「読み太」が争っている状況である。最終 9 回戦で、「技巧」対「Apery」、「ponanza」対「YSS」、「NineDayFever」対「激指」、「大合神クジラちゃん」対「たこつと」、「大將軍」対「うさびょん 2」、「読み太」対「GPS 将棋」が組まれていた(表 4 - 1)。

9 回戦では「技巧」、「ponanza」、「NineDayFever」、「大合神クジラちゃん」、「大將軍」、「読み太」が勝った。この結果、9 勝 0 敗の「技巧」、8 勝 1 敗の「ponanza」のほか、6 勝 2 敗 1 分の「NineDayFever」、6 勝 3 敗の「大合神クジラちゃん」、「大將軍」、5 勝 3 敗 1 分の「Apery」、4 勝 3 敗 2 分の「うさびょん 2」、5 勝 4 敗の「読み太」が決勝進出となった。「激指」、「YSS」、「たぬきのもり」も 5 勝 4 敗だったが SOS が足りず、決勝進出はならなかった(注 1)。第 2 回の選手権に参加して以来 昨年行われた第 25 回世界コンピュータ将棋選手権まで連続 24 回 8 位以内入賞だった「YSS」がはじめて入賞を逃した。「激指」は 15 回連続決勝参加であったが、初参加の第 10 回以来 2 度目の決勝不参加である(注 2)。

「ponanza」は 8 回目の参加で 6 回連続 6 回目の、「NineDayFever」は 4 回目の参加で 4 回連続 4 回目の、「Apery」は 5 回目の参加で 3 回連続 3 回目の、「大將軍」は 4 回目の参加で 2 年ぶり 2 回目の、また「うさびょん 2」は 12 回目の参加で、「大合神クジラちゃん」は 4 回目の参加で、「技巧」は 2 回目の参加で、「読み太」は初参加で、それぞれ初の決勝進出である。

次回選手権の 2 次予選シードは第 16 位の「たこつと」までである。1 次予選からの進出チームでは復活参加の「技巧」、「大合神クジラちゃん」、「うさびょん 2」、初参加の 4 チーム「読み太」、「たぬきのもり」、「Qhapaq」、「たこつと」、がシード権を得た(表 4 - 2)(注 3)。

新人賞、独創賞はともに「技巧」(出村洋介氏)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(表彰状代読:松原仁氏))より授与された。

(注)2016 年 5 月 20 日第 26 回世界コンピュータ将棋選手権運営委員会発文書「第 26 回世界コンピュータ選手権における順位辞退について」にあるように、選手権終了後「大合神クジラちゃん」の作者より「開発者の届け出手続き時の記載不備やライブラリ使用時のバージョンチェックのミ

スがあったので、第26回世界コンピュータ将棋選手権における順位を辞退したい旨の申し出があり、主催者により、「今次の選手権において『大合神クジラちゃん』は『招待プログラム』扱いとし、順位はつけないが勝敗は残す。また、次回大会に参加しようとする場合は、参加可能だが、シード順は、今回の選手権の最下位扱いとする」旨の判断がなされた。したがって、上記(注1)～(注3)は、

(注1)(注2)大合神クジラちゃん」は決勝進出したが、順位はなし。一方、「激指」は決勝不参加だが8位入賞となる。

(注3)次回選手権の2次予選シードは第16位の「おから饅頭」まで。1次予選からの進出チームのうち、「大合神クジラちゃん」はシード権なし、となる。

表3 1次予選

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	Pt	SOS	SB	MD
1*	技巧	11+	16+	29+	4+	2+	3+	7+	7.0	32.0	32.0	24.0
2*	読み太	26+	6+	8+	10+	1-	18+	12+	6.0	31.5	24.5	16.5
3*	大合神クジラ	30+	9+	12+	5+	18+	1-	4+	6.0	30.5	23.5	16.5
4*	たぬきのもり	14+	32+	9+	1-	15+	8+	3-	5.0	32.0	19.0	12.0
5*	Qhapaq	20+	21+	6+	3-	12+	7-	11+	5.0	30.0	19.0	11.0
6*	名人コブラ	19+	2-	5-	17+	20+	15+	10+	5.0	29.5	18.5	11.5
7*	たこっと	22+	29+	21-	23+	13+	5+	1-	5.0	27.0	17.0	10.0
8*	うさびょん2	36+	25+	2-	11+	10+	4-	9+	5.0	26.0	15.0	11.0
9*	習甦	17+	3-	4-	25+	16+	22+	8-	4.0	30.0	14.0	7.0
10	nozomi	32+	14+	15+	2-	8-	23+	6-	4.0	29.0	13.0	7.0
11	きふわらべ	1-	24+	34+	8-	27+	14+	5-	4.0	28.5	11.5	5.5
12	elmo	25+	36+	3-	21+	5-	13+	2-	4.0	27.0	10.0	6.0
13	Novice	23+	15-	27+	19+	7-	12-	20+	4.0	25.0	12.0	6.0
14	白砂将棋	4-	10-	17+	28+	24+	11-	27+	4.0	25.0	12.0	5.5
15	TMOQ	35+	13+	10-	27+	4-	6-	22+	4.0	24.5	10.5	5.5
16	Silver Bullet	24-	1-	28+	29+	9-	26+	23+	4.0	24.5	10.5	5.5
17	悲劇的 with Zero	9-	30+	14-	6-	35+	24+	18+	4.0	22.5	9.5	5.0
18	CGP	28+	27=	24+	22+	3-	2-	17-	3.5	27.0	8.5	3.0
19	まったりゆう	6-	26+	20+	13-	23-	28=	34+	3.5	22.5	8.0	3.0
20	scherzo	5-	33+	19-	26+	6-	25+	13-	3.0	25.5	8.0	3.0
21	President_X	33+	5-	7+	12-	22-	27-	28+	3.0	24.0	9.5	2.5
22	山田将棋	7-	34+	33+	18-	21+	9-	15-	3.0	23.5	7.0	2.0
23	人生送りバント	13-	35+	31+	7-	19+	10-	16-	3.0	23.5	6.5	2.0
24	shogi686	16+	11-	18-	35+	14-	17-	31+	3.0	22.5	7.0	2.0
25	臥龍	12-	8-	30+	9-	31+	20-	32+	3.0	22.0	6.0	2.0
26	libshogi	2-	19-	36+	20-	30+	16-	29+	3.0	20.5	4.0	2.0
27	Claire	31+	18=	13-	15-	11-	21+	14-	2.5	24.5	5.0	0.0
28	メカ女子将棋	18-	31+	16-	14-	34+	19=	21-	2.5	22.0	4.0	0.0
29	broaden	34+	7-	1-	16-	33-	36+	26-	2.0	23.0	2.0	0.0
30	Honey Waffle	3-	17-	25-	33+	26-	32-	36+	2.0	20.0	2.0	0.0
31	隠岐	27-	28-	23-	32+	25-	33+	24-	2.0	18.0	4.0	0.0
32	こあ将棋	10-	4-	35-	31-	36+	30+	25-	2.0	17.0	2.0	0.0
33	こまあそび	21-	20-	22-	30-	29+	31-	35+	2.0	16.0	3.0	0.0
34	なり金将棋	29-	22-	11-	36+	28-	35+	19-	2.0	16.0	1.0	0.0
35	カツ井将棋	15-	23-	32+	24-	17-	34-	33-	1.0	20.0	2.0	0.0
36	March	8-	12-	26-	34-	32-	29-	30-	0.0	20.0	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	技巧	6+	18+	16+	10+	2+	7+	3+	5+	4	8.0	37.5	37.5	27.5
2	ponanza	17+	19+	3+	5+	1-	10+	11+	7+	9	7.0	37.5	29.5	21.0
3	NineDayFever	7=	21+	2-	9+	5+	4+	1-	12+	8	5.5	42.0	22.0	14.0
4	Apery	18+	6-	15+	16+	7=	3-	14+	10+	1	5.5	33.0	17.5	10.5
5	大合神クジラ	8+	13+	11+	2-	3-	12+	6+	1-	14	5.0	42.5	22.0	13.0
6	大將軍	1-	4+	14+	8-	13+	19+	5-	18+	7	5.0	37.5	19.5	11.0
7	うさびょん2	3=	23+	17+	19+	4=	1-	10+	2-	6	5.0	37.0	11.0	6.0
8	激指	5-	9+	12+	6+	10-	11-	19+	16+	3	5.0	33.0	20.0	12.0
9	YSS	13-	8-	20+	3-	15+	17+	16+	11+	2	5.0	31.0	16.5	9.5
10	読み太	20+	11+	13+	1-	8+	2-	7-	4-	12	4.0	41.5	16.0	8.0
11	Qhapaq	12+	10-	5-	21+	14+	8+	2-	9-	13	4.0	36.5	15.5	8.0
12	GPS 将棋	11-	20+	8-	23+	16+	5-	13+	3-	10	4.0	30.5	11.0	6.0
13	たぬきのもり	9+	5-	10-	24+	6-	20+	12-	21+	11	4.0	29.5	11.5	5.5
14	たこっと	16-	24+	6-	17+	11-	18+	4-	19+	5	4.0	27.5	10.0	6.0

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*	技巧	5+	18+	14+	8+	2+	7+	3+	4+	6+	9.0	50.0	50.0	38.0
2*	ponanza	19+	17+	3+	4+	1-	8+	13+	7+	10+	8.0	48.5	39.5	29.0
3*	NineDayFever	7=	21+	2-	10+	4+	6+	1-	15+	9+	6.5	50.0	28.0	19.5
4*	大合神クジラ	9+	11+	13+	2-	3-	15+	5+	1-	16+	6.0	51.5	28.0	18.0
5*	大將軍	1-	6+	16+	9-	11+	17+	4-	18+	7+	6.0	47.5	27.5	18.0
6*	Apery	18+	5-	12+	14+	7=	3-	16+	8+	1-	5.5	48.0	21.5	12.5
7*	うさびょん2	3=	23+	19+	17+	6=	1-	8+	2-	5-	5.0	49.0	14.0	8.0
8*	読み太	20+	13+	11+	1-	9+	2-	7-	6-	15+	5.0	48.5	21.0	13.0
9	激指	4-	10+	15+	5+	8-	13-	17+	14+	3-	5.0	44.5	23.0	13.0
10	YSS	11-	9-	20+	3-	12+	19+	14+	13+	2-	5.0	44.0	19.5	12.0
11	たぬきのもり	10+	4-	8-	24+	5-	20+	15-	21+	13+	5.0	36.5	15.5	9.5
12	なのは	24+	14-	6-	18-	10-	21=	23+	19+	22+	4.5	29.0	8.0	3.0
13	Qhapaq	15+	8-	4-	21+	16+	9+	2-	10-	11-	4.0	44.5	15.5	8.0
14	AWAKE	16+	12+	1-	6-	15-	22+	10-	9-	21+	4.0	41.5	13.0	6.5
15	GPS 将棋	13-	20+	9-	23+	14+	4-	11+	3-	8-	4.0	39.5	13.0	7.0
16	たこっと	14-	24+	5-	19+	13-	18+	6-	17+	4-	4.0	38.5	13.0	8.0
17	おから饅頭	22+	2-	23+	7-	18+	5-	9-	16-	20+	4.0	38.0	10.0	5.0
18	名人コブラ	6-	1-	24+	12+	17-	16-	22+	5-	23+	4.0	37.0	8.5	3.0
19	習甦	2-	22+	7-	16-	21+	10-	20+	12-	24+	4.0	35.0	8.5	4.5
20	ひまわり	8-	15-	10-	22+	23+	11-	19-	24+	17-	3.0	31.0	4.0	1.0
21	柿木将棋	23-	3-	22+	13-	19-	12=	24+	11-	14-	2.5	32.0	3.0	0.0
22	きのあ将棋	17-	19-	21-	20-	24+	14-	18-	23+	12-	2.0	28.0	2.0	0.0
23	芝浦将棋 Jr.	21+	7-	17-	15-	20-	24-	12-	22-	18-	1.0	30.0	2.5	0.0
24	無明7	12-	16-	18-	11-	22-	23+	21-	20-	19-	1.0	30.0	1.0	0.0

表5 決勝

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	Pt	SB	MD
1	ponanza	7+	8+	4+	5+	3+	6+	2+	7.0	21.0	15.0
2	技巧	3+	4+	8+	7+	6+	5+	1-	6.0	15.0	10.0
3	大將軍	2-	6+	5+	8+	1-	7+	4+	5.0	10.0	6.0
4	Apery	5+	2-	1-	6+	7+	8+	3-	4.0	6.0	3.0
5	大合神クジラ	4-	7+	3-	1-	8+	2-	6+	3.0	3.0	1.0
6	NineDayFever	8+	3-	7+	4-	2-	1-	5-	2.0	1.0	0.0
7	読み太	1-	5-	6-	2-	4-	3-	8+	1.0	0.0	0.0
8	うさびょん2	6-	1-	2-	3-	5-	4-	7-	0.0	0.0	0.0

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「ponanza」の連覇になるか、今回「新人賞」、「独創賞」を獲得し、1次予選2次予選を通して全勝の「技巧」が優勝するか、前回準優勝の

「NineDayFever」、第24回優勝の「Apery」の巻き返しがあるか、初参加で決勝に進出した「読み太」の活躍は、など見どころが豊富である。

今回の決勝では、2次予選の3、4位と5、6位が入れ替わったが、大きな波乱なく6回戦まで進んだ。6回戦終了時点で、6勝0敗が「技巧」と「ponanza」、4勝2敗が「大將軍」と「Apery」、2勝4敗が「NineDayFever」と「大合神クジラちゃん」、0勝6敗が「うさびょん2」と「読み太」であり、それぞれ、最終戦で同じ星同士が対戦することになっていた。この結果、優勝は「技巧」と「ponanza」の勝者である、「技巧」が勝てば、1次予選、1次予選、決勝を通じての全勝優勝であり、既に「新人賞」と「独創賞」を受賞しているため、選手権の完全制覇となる。「ponanza」が勝てば、前回に続く決勝全勝での優勝となる。どちらも選手権で初のことであり、注目された。

注目の7回戦では、「ponanza」、「大將軍」、「大合神クジラちゃん」、「読み太」が勝った。「ponanza」は2年連続優勝であり、初の2大会連続の決勝全勝優勝である。これまでの大会連覇は、第10回、第11回の「IS将棋」、第3回から第6回まで4連覇の「金沢将棋」の2プログラムだけが成し遂げたものであり、「ponanza」はこれに続くものである。「技巧」は決勝の最終戦に敗れたものの、1選手権で22連勝を飾り、2次予選では「ponanza」に勝つなどの大活躍をした。以下、3位「大將軍」、4位「Apery」、次いで「大合神クジラちゃん」(順位辞退)、5位「NineDayFever」、6位「読み太」、7位「うさびょん2」であり、決勝不参加であるが8位「激指」が入賞である(表5)。

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。「Apery」搭載14チームのうち、「Apery」、「大合神クジラ

ちゃん」、「うさびょん2」の3チームが、「Bonanza v6」搭載8チームのうち、「NineDayFever」が、「やねうら王」搭載5チームのうち、「大合神クジラちゃん」、「読み太」の2チームが、「なのは」搭載4チームのうち、「うさびょん2」が決勝に進出した(「大合神クジラちゃん」は順位辞退)。

今回の選手権における順位辞退に関連し「世界コンピュータ将棋選手権 ライブラリ規程(2013年12月21日制定)」に関する見直しを行うこととした。

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)、2015年3月~4月の「電王戦FINAL」(同2勝3敗)に続き、2015年6月~12月開催の「第1期叡王戦」の優勝者(プロ棋士)と2015年11月開催の「第3回将棋電王トーナメント」の優勝プログラムとが2016年4月9日~10日、5月21日~22日に2番勝負を行う「第1期電王戦」が株式会社ダウ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。

第1期叡王戦の優勝者は山崎隆之八段、第3回将棋電王トーナメント優勝プログラムは「Ponanza」(「ponanza」)であった(第1回電王戦では「PONANZA」)。「第1期電王戦」では、第1局(「PONANZA」)、第2局(山崎八段)とも「PONANZA」が勝ち、2連勝で終了した。

今回は、事前貸出しのメリットを生かしてプロ棋士が研究していた模様だが、研究を十分に生かすことができず、プログラム側の勝利となった。但し、今回をもって決着がついたとは言えず、もっと多くの対局を行う必要があると考えている。

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ダウンゴによる「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(表6, 括弧内は2015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、結果的に「ponanza」の連続優勝であった(しかも2大会連続の決勝全勝)が準優勝の「技巧」が2次予選で「ponanza」に勝つなど22連勝の活躍をし、必ずしも1強ではないことが示された。しかし、この2チームが圧倒的な強さであった。次回の選手権ではこれらのプログラムを脅かすものが出てくるかなど興味深い。

表6 各種アクセス数 ()内は2015年の実績

中継			
トップページ	アクセス数	ユーザ数	(ユニーク IP 数)
初日	13,763 (8,087)	3,132	(2,398)
2日目	29,762 (21,398)	9,430	(4,790)
最終日	28,349 (16,045)	11,306	(5,611)
翌日	2,093 (1,714)	2,103	(1,584)
中継 blog	アクセス数	中継 blog	訪問者数
初日	14,409 (10,288)	3,182	(2,744)
2日目	18,722 (13,145)	3,819	(4,020)
最終日	18,088 (14,189)	4,195	(4,070)
翌日	2,060 (2,260)	842	(989)
CSA			
トップページ	アクセス数	選手権特設サイト	訪問者数
初日	3,895 (2,815)	10,734	
2日目	5,531 (3,890)	9,799	
最終日	5,494 (3,569)	6,720	
翌日	1,754 (1,180)		
ニコニコ生放送			
来場者数 [コメント数]	来場者数 [コメント数]	来場者数 [コメント数]	来場者数 [コメント数]
初日	8,003 [25,621]	(6,650 [17,902])	
2日目	83,535 [12,570]	10,662 [37,346]	(97,592 [17,414]) (6,355 [19,710])
最終日	85,870 [16,548]	9,250 [24,458]	(79,320 [14,928]) (6,182 [18,297])

(ニコニコ生放送のデータは株式会社ダウンゴ提供, 最終日の翌々日現在, (大合神クジラちゃんのデータは鈴木雅博氏提供, 最終日の翌々日現在)

謝辞

「第26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CSA(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2016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:「CSA 資料集」, Vol. 1-27, コンピュータ将棋協会, 1987-2016.
- 2) 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.
- 3) 瀧澤武信:「コンピュータ将棋の現状 2010 春, 2011 春, 2012 春, May 2013, 2014 春, 2015 春」, 情報処理学会ゲーム情報学研究会報告 24-1, 26-1, 28-1, 30-1, 32-1, 34-7, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015.
- 4) Takenobu Takizawa, "Computer Shogi Programs Versus Human Professional Players through 2013", Game Programming Workshop 2013, 2013.
- 5) Takenobu Takizawa: "Computer Shogi 2012 through 2014", Game Programming Workshop 2014, 2014.
- 6) Takenobu Takizawa: "Contemporary Computer Shogi (2014)", Journal of Liberal Arts No.138, Waseda University, 2015.
- 7) Takenobu Takizawa: "The History of World Computer Shogi Championship (WCSC)", Game Programming Workshop 2015, 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: CSA ホームページ, <http://www.computer-shogi.org/>, 2016.7.1.

付録

第26回世界コンピュータ将棋選手権1次予選「Qhapaq」対「たこっと」(現行ルールにおける最長手数=256手でちょうど詰み上がった), 2次予選「技巧」対「ponanza」, 決勝「ponanza」対「技巧」の棋譜等を示す。



図1 Qhapaq たこっと 256手目 88角成まで

図 1 は 1 次予選 Qhapaq たこつとの終局図である。ち
 ようど 256 手目で詰み上がった。

第 26 回世界コンピュータ将棋選手権 1 次予選 2016/05/03
 先手：Qhapaq 後手：たこつと

2 六歩	8 四歩	2 五歩	3 二金
2 四歩	同 歩	同 飛	2 三銀
2 八飛	8 五歩	7 八金	7 二銀
3 八銀	8 三銀	7 六歩	7 四飛
6 八銀	8 六歩	同 歩	同 飛
7 七銀	8 二飛	8 七歩	3 四歩
2 七銀	8 五銀	3 六銀	4 二銀
2 五銀	3 三銀	5 八金	3 一角
6 九玉	5 四歩	2 四歩	同 歩
同 銀	同 銀	同 飛	2 二歩
6 六歩	4 一玉	2 八銀	9 五銀
5 六歩	8 六歩	9 八銀	8 七歩
同 銀	5 二金	6 七金	4 四歩
7 九角	4 三金	1 六歩	9 四歩
1 五歩	8 六歩	9 八銀	7 四銀
4 六角	3 一角	3 六歩	2 三玉
3 七桂	3 一玉	7 九玉	2 二銀
8 八歩	3 三桂	5 五歩	同 歩
1 八飛	3 一玉	1 四歩	同 歩
1 三飛	2 二金	1 四飛	3 二玉
1 八飛	4 五歩	6 八角	5 三角
5 八飛	1 八歩	同 飛	2 六角
3 八飛	1 六歩	2 七歩	7 一角
3 五歩	同 歩	1 六歩	3 六玉
1 二歩	同 香	1 三歩	4 二玉
1 二歩	3 七歩	同 飛	2 五桂
3 五飛	同 角	同 角	3 九龍
6 九角	3 二金	8 一馬	5 六歩
3 四歩	同 金	2 六桂	5 七桂
6 八金	3 五角	3 四桂	4 三玉
5 九歩	同 龍	7 八玉	6 九桂
同 金	4 八龍	6 八金	3 七桂
5 八金	3 八龍	2 二と	3 三金
4 二桂	3 四玉	9 一馬	5 七香
3 二桂	4 四金	2 六香	4 六歩
同 歩	同 角	6 七金	4 五玉
5 一飛	3 六玉	5 六金	6 四角
5 七金	5 六歩	同 金	4 七桂
4 五歩	2 七歩	4 四歩	2 七玉
2 三香	2 六歩	5 八歩	1 六玉
2 四成香	2 七歩	5 五香	5 七歩
同 歩	5 八歩	7 三馬	5 九歩
7 九金	7 七歩	7 四馬	5 六歩
同 銀	5 八と	7 七銀	6 八と
同 銀	5 八金	6 七金	6 八金
同 金	5 九銀	1 一銀	1 五歩
6 七金	6 八銀	同 金	5 八金
7 七銀	5 四歩	4 五金	5 七金
6 九桂	6 八金	同 銀	5 五歩
9 六歩	5 八金	6 七金	6 八歩
同 金	5 九銀	6 七金	5 六歩
3 九歩	6 八銀	同 金	4 八龍
5 六馬	5 八金	同 金	同 成
7 七玉	6 九成	9 五歩	8 二香
6 五歩	7 八金	6 六玉	7 四桂
7 五玉	4 五龍	8 四銀	6 四馬
8 五玉	9 三金	7 五銀	7 三馬
5 七馬	6 六香	同 馬	同 桂
1 九香	2 六玉	9 六玉	8 四桂
1 六金	3 六玉	8 四銀	同 馬
2 六金	3 七玉	2 七歩	4 八玉
8 七銀	同 歩	同 歩	9 五馬
9 七玉	7 九角	9 八歩	8 八角

まで 256 手で後手の勝ち

棋譜 1 1 次予選 Qhapaq たこつと

第 26 回世界コンピュータ将棋選手権 2 次予選 2016/05/04
 先手：技巧 後手：ponanza

7 六歩	6 二銀	2 六歩	3 二金
3 八銀	1 四歩	2 五歩	8 四歩
2 四歩	同 歩	同 飛	2 三歩
2 八歩	8 五歩	7 七角	7 四歩
7 八金	7 三銀	6 八銀	3 四歩
4 六歩	6 四銀	6 六歩	7 五歩
6 七銀	7 六歩	同 銀	7 二飛
8 五銀	4 二玉	4 七銀	9 四歩
5 六銀	5 四歩	6 五歩	5 三銀
8 六歩	7 七角	同 桂	4 四銀
4 五歩	3 五銀	6 四角	同 歩
6 五角	3 三金	7 五角	5 三金
6 五歩	3 二玉	6 四角	4 二角
6 五銀	4 六銀	8 四角	5 五銀
8 三銀	7 一飛	6 八金	6 四銀
同 成	6 六歩	5 二馬	7 五飛
6 二角	7 四飛	4 四角	7 六歩
4 一金	5 三	同 成	同 金
同 馬	同 玉	2 三飛	3 三金
3 二銀	5 二玉	4 三金	6 三玉
3 一銀	7 四玉	3 八角	6 三玉
3 三龍	同 桂	6 五歩	5 五銀
4 二銀	7 九飛	4 八玉	6 二角
6 四金	同 銀	同 歩	同 玉
5 三銀	5 五玉	5 六歩	4 五玉
同 金	4 七歩	3 三銀	4 六歩
3 六銀	2 四玉	6 九角	5 三角
2 五歩	1 三玉	5 三金	2 七歩
2 四角	1 二玉	4 六角	7 二歩
2 四桂	1 三玉	3 二桂	3 五歩
2 二成	3 四銀	3 五銀	3 六桂
同 歩	4 七金	同 玉	6 八と
2 四銀	まで 141 手で先手の勝ち		

棋譜 2 2 次予選 技巧 ponanza

第 26 回世界コンピュータ将棋選手権 決勝
 2016/05/05
 先手：ponanza 後手：技巧

7 六歩	3 四歩	5 八玉	6 二銀
4 八銀	5 四歩	2 六歩	4 四歩
2 五歩	3 三角	3 六歩	5 二銀
3 七銀	5 八金	6 八歩	5 三銀
2 六銀	4 三金	3 五歩	同 歩
同 銀	3 四歩	2 四歩	2 二銀
2 三歩	同 銀	2 四歩	1 四銀
1 六歩	4 五歩	3 三角	同 桂
7 一角	5 二飛	1 五歩	6 四角
1 四歩	2 八角	2 三歩	4 二金
4 四銀	5 五馬	5 三角	同 金
5 五銀	2 八飛	3 八銀	3 五歩
2 八金	5 五歩	3 九金	2 五桂
7 一角	6 二玉	3 一飛	5 六歩
同 歩	7 二玉	5 三角	8 六角
5 二馬	6 七と	7 八玉	5 一歩
同 玉	6 五銀	7 七玉	6 六銀
同 玉	5 二歩	6 二銀	6 二玉
7 二飛	5 三玉	5 二銀	4 四玉
5 五銀	まで 81 手で先手の勝ち		

棋譜 3 決勝 ponanza 技巧

世界コンピュータ将棋選手権の歴史 (2)

瀧澤武信†

「世界コンピュータ将棋選手権」(第10回までは「コンピュータ将棋選手権」)は1990年12月2日に第1回(1日制)が開催され、その後、時期を少しずつ後ろにずらしたため1995年には行われていないが、継続的にほぼ年に1回ずつ開催され、2016年5月3日~5日(3日制)には第26回が開催された。

初期のころは上位入賞プログラムも弱いものであったが、2005年ころから急速に強くなり、今日に至っている。

ここでは、初期のコンピュータ将棋選手権で活躍したプログラムの実力を検証し、今日への繋がりについて考察する。また、選手権に現れた長手数局について分析する。

The History of the World Computer Shogi Championship (WCSC)(2)

Takenobu Takizawa†

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 an early history of the Computer Shogi Championship, and discussion of some of the remarkable games (a lot of moves games).

0. はじめに

2016年5月3日 - 5日に「第26回世界コンピュータ将棋選手権」が行われ、「ponanza」が2回目の優勝を果たした(表1にこれまでの優勝プログラムを示す)。「ponanza」は電王戦でも活躍し、2013年の「第2回電王戦」では佐藤慎一五段に、2014年の「第3回電王戦」では屋敷伸之九段に、2015年の「電王戦FINAL」では村山慈明七段に勝ち、2016年の「第1期電王戦」では山崎隆之叡王に2連勝した。

このように、現在、コンピュータ将棋のトッププログラムは、トッププロ棋士とほぼ同じ強さであるが、1990年に「第1回コンピュータ将棋選手権」が行われたころは、トッププログラムでもアマ級位者レベルであった。

ここでは、コンピュータ将棋選手権を開催することとなった経緯と、初期の選手権の棋譜によるレベルの分析を行う。

また、選手権に現れた長手数局について分析する。

表1 優勝回数

優勝回数	プログラム名	選手権
5	金沢将棋(極)	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
2	ponanza	25,26
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. 初期のコンピュータ将棋選手権

1.1 開催の経緯

1986年に東京農工大学の小谷善行氏と筆者らで「将棋プログラムの会」を立ち上げ、1987年から現在の「コンピュータ将棋協会(Computer Shogi Association, CSA)」と改名し現在に至っている。「柿木将棋」の作者である柿木義一氏らから、コンピュータ将棋のレベルを(全体として)上げるためには、何らかの「大会」を催して、「現時点で一番強い」プログラムを定めることが良い、という提案があり、同協会が1990年から「コンピュータ将棋選手権」を主催することになった。また、将棋のオーソリティである社団法人(現在、公益社団法人)日本将棋連盟に協力いただけることになった。当時、理事であった堀口弘治七段らのご英断である。

1.2 第1回コンピュータ将棋選手権

「第1回コンピュータ将棋選手権」は1990年12月2日に東京・千駄ヶ谷の将棋会館「研修室」で行われた。参加プログラムは4だったため「内藤九段の将棋秘伝」と「駒」の2チームを招待し6チームの総当たり5回戦である。

表2 第1回コンピュータ将棋選手権

No.	Program Name	1	2	3	4	5	Pt	SB	MD
1	永世名人	4+	5+	6+	3+	2+	5.0	10.0	6.0
2	柿木将棋	3+	6+	4+	5+	1-	4.0	6.0	3.0
3	森田将棋3	2-	4+	5+	1-	6+	3.0	3.0	1.0
4	将棋秘伝	1-	3-	2-	6+	5+	2.0	1.0	0.0
5	駒	6+	1-	3-	2-	4-	1.0	0.0	0.0
6	SHOCHAN	5-	2-	1-	4-	3-	0.0	0.0	0.0

† 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「第21回ゲームプログラミングワークショップ GPW2016」から情報処理学会の許可を得て転載しております

結果は表2の通りであり、「永世名人」(吉村信弘氏作)が栄えある優勝(5勝0敗)を飾った。準優勝は「柿木将棋」(柿木義一氏作)(4勝1敗),第3位は「森田将棋3」(森田和郎氏作)(3勝2敗)である。

開催当時は「森田将棋3」が圧倒的に強いと思われていたので,この結果は驚きであった。吉村氏は,開発中の「永世名人」と「森田将棋」を夜間に通信対局させ,昼間にチューニングすることを繰り返して強化したそうである。

に東京・千駄ヶ谷の将棋会館「研修室」で行われた。参加プログラム数は8であり「将棋指南III」を招待して9チームによる総当たり戦で行われた。

優勝は2回目参加で7勝0敗1分の「森田将棋3」,準優勝は初参加で7勝1敗の「極(きわめ)」(金沢伸一郎氏作),第3位は2回目参加で6勝2敗の「永世名人II+」である。

表3 第2回コンピュータ将棋選手権(XはBye)

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Pt	SB	MD		
1	森田将棋 3	2+	7+	9+	4+	X	5=	8+	3+	6+	8.5	32.0	24.0		
2	極		1-	6+	8+	5+	3+	9+	4+	X	7+	8.0	28.5	21.5	
3	永世名人 II+			7+	9+	5+	8+	2-	X	6+	1-	4+	7.0	21.5	15.5
4	柿木将棋 V2.1			8+	5+	X	1-	9+	6+	2-	7+	3-	6.0	15.5	11.0
5	YSS Ver 2.0			6-	4-	3-	2-	7+	1=	9+	8+	X	4.5	7.0	3.5
6	将棋指南			5+	2-	7=	X	8=	4-	3-	9+	1-	4.0	5.5	1.0
7	矢塾将棋			3-	1-	6=	9+	5-	8+	X	4-	2-	3.5	3.5	1.0
8	SHOCHAN			4-	X	2-	3-	6=	7-	1-	5-	9+	2.5	1.0	0.0
9	菊池 0.0			X	3-	1-	7-	3-	2-	5-	6-	8-	1.0	0.0	0.0

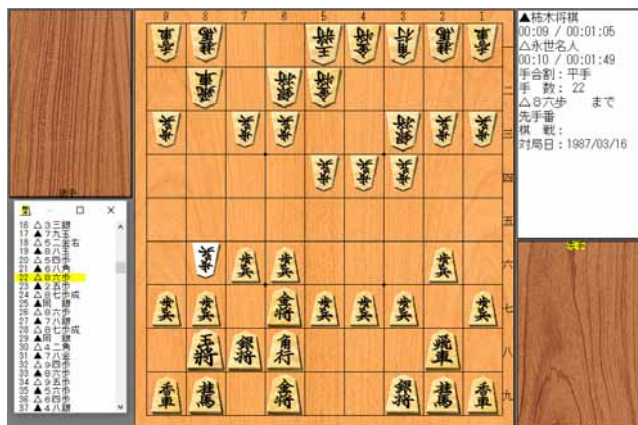


図1 第1回コンピュータ将棋選手権
柿木将棋 永世名人 22手目 86歩まで

図1は,4連勝同士で対戦した第5局の柿木将棋 永世名人の22手目の局面である。ここから,25歩,87歩成,同銀,86歩,78銀,87歩成,同銀と進んだ。先手も怪しいが,明らかに後手の1歩損である。



図3 第2回コンピュータ将棋選手権
森田将棋3 極 23手目 26飛まで



図2 第1回コンピュータ将棋選手権
柿木将棋 永世名人 103手目 83飛成まで

図2はその対局の103手目の局面である。ここから永世名人が38銀成,27飛,79馬と必死をかけ106手までで柿木将棋の投了となった。



図4 第2回コンピュータ将棋選手権
森田将棋3 極 134手目 27銀不成まで

図3は,実質的に優勝決定戦となった森田将棋3 極の序盤戦である。ここから45歩以下決戦になった。

1.3 第2回コンピュータ将棋選手権(注=後述)

「第2回コンピュータ将棋選手権」は1991年12月1日

図4は、その対局の終盤戦である。ここから、「森田将棋3」が11角, 21玉, 32飛成, 同玉, 33歩, 42玉, 32金と進め、「極」が投了した。この後は、53玉, 63成桂まで即詰である。

有利である,ところが,ここから,「68銀,78竜,79銀,77竜」を3回繰り返して,4度目の68銀で千日手引き分けとなった,

1.4 第3回コンピュータ将棋選手権 (注=後述)

「第3回コンピュータ将棋選手権」は1992年12月6日に東京・千駄ヶ谷の将棋会館「研修室」で行われた。参加プログラム数は9であり,スイス式7回戦で行われた。Byeはなしで,そのための招待ソフトは「将棋指南III」である。

優勝は2回目参加で6勝0敗2分の「極」,準優勝は3回目参加で5勝1敗1分の「柿木将棋V2.5」,第3位は3回目参加で5勝1敗1分の「森田将棋3」である(準優勝と3位とはSOS=ソルコフ<全対戦相手の勝点の合計>の違いによる)。



図6 第3回コンピュータ将棋選手権
極 柿木将棋 V2.5 152手目 77竜まで

表4 第3回コンピュータ将棋選手権

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	Pt	SOS	SB	MD
1	極	6+	10+	2=	3=	5+	9+	4+	6.0	24.0	13.0	8.5
2	柿木将棋 V2.5	9+	3+	1=	5+	4-	6+	7+	5.5	27.5	17.0	10.5
3	森田将棋 3	4+	2-	5+	1=	10+	7+	8+	5.5	25.0	13.5	9.0
4	YSS Ver 3.0	3-	6=	10+	9+	2+	8+	1-	4.5	23.5	8.5	3.0
5	永世名人 II+	7+	8+	3-	2-	1-	10+	6+	4.0	25.5	8.5	5.0
6	矢筈将棋	1-	4=	7+	8+	9+	2-	5-	3.5	26.0	6.0	2.0
7	将棋指南 III	5-	9+	6-	10+	8+	3-	2-	3.0	21.5	3.0	1.0
8	SHOCHAN(C版)	10+	5-	9+	6-	7-	4-	3-	2.0	21.5	1.0	0.0
9	菊池 1.0	2-	7-	8-	4-	6-	1-	10+	1.0	24.5	0.0	0.0
10	高田将棋 V1.00	8-	1-	4-	7-	3-	5-	9-	0.0	26.0	0.0	0.0

1.5 第4回コンピュータ将棋選手権

「第4回コンピュータ将棋選手権」は1993年12月5日に東京・千駄ヶ谷の将棋会館「研修室」で行われた。参加プログラム数は13であり,スイス式7回戦で行われた。招待ソフトは「永世名人III」である。

3回目参加で7勝0敗の「極II」が前回に続いての優勝である。準優勝は4回目参加で5勝2敗の「柿木将棋」,第3位は4回目参加で5勝2敗の「森田将棋4」である。第4位の「YSS」(山下宏氏作)も5勝2敗である。準優勝と第3位はSOSの違い,第3位と第4位は勝点もSOSも同じであるが,SB<勝った対戦相手の勝点の合計>の違いによる。

図7は 柿木将棋 極の49手目の局面である。ここから74歩以下進め,図8の局面となった。ここからは「極」が88銀,同金,同金,同飛,同馬,同玉,87銀,79玉,



図5 第3回コンピュータ将棋選手権
極 柿木将棋 V2.5 44手目 44歩まで

図5は 極 柿木将棋 V2.5で,先手が不思議な手順であったが穴熊を完成させて開戦直前である。ここから86歩以下,戦いとなった。

その後図6の局面となった。ここでは,先手が圧倒的に

表5 第4回コンピュータ将棋選手権

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	Pt	SOS	SB	MD
1	極 II	11+	8+	5+	2+	3+	4+	9+	7.0	27.5	27.5	20.0
2	柿木将棋	12+	9+	4+	1-	5+	3-	10+	5.0	29.0	17.0	10.0
3	森田将棋 4	14+	4-	11+	10+	1-	2+	5+	5.0	27.0	15.0	9.5
4	YSS	13+	3+	2-	8+	9+	1-	11+	5.0	27.0	15.0	8.5
5	永世名人 III	10+	14+	1-	7+	2-	8+	3-	4.0	27.0	10.0	6.0
6	菊池 1.01	9-	10-	12+	11+	8-	7+	14+	4.0	17.5	8.5	4.5
7	Shouchan	8-	12+	9+	5-	10+	6-	13=	3.5	20.5	8.0	3.0
8	橋本将棋	7+	1-	10-	4-	6+	5-	12+	3.0	28.5	9.5	3.5
9	電腦解人	6+	2-	7-	13+	4-	14+	1-	3.0	26.5	6.0	1.5
10	矢筈将棋 II	5-	6+	8+	3-	7-	13+	2-	3.0	26.0	8.5	3.0
11	隠岐	1-	13+	3-	6-	14=	12+	4-	2.5	25.0	3.5	0.0
12	椿原将棋	2-	7-	6-	14+	13+	11-	8-	2.0	20.0	2.0	0.0
13	高田将棋	4-	11-	14+	9-	12-	10-	7=	1.5	19.5	0.5	0.0
14	速悪	3-	5-	13-	12-	11=	9-	6-	0.5	22.0	0.0	0.0



図7 第4回コンピュータ将棋選手権
柿木将棋 極 49手目 78金まで



図8 第4回コンピュータ将棋選手権
柿木将棋 極 129手目 78金まで

78金まで即詰とした。

1.6 第5回コンピュータ将棋選手権

「第5回コンピュータ将棋選手権」は1994年12月4日に千葉県浦安市の「シェラトン・グランデ・トーキョーベイ・ホテル&タワーズ『明海』」で行われた。前回から参加プログラム数が増え、将棋会館（研修室）では、やや狭いことと電源の確保が難しくなってきたためである。参加者の中に関係者がおいでで、ホテルとしては格安で実施できた。今回の参加プログラム数は第4回よりさらに増え22であり、スイス式7回戦で行われた。

4回目参加で6勝1敗の「極2.1」が3回連続の優勝である。準優勝は5回目参加で同じく6勝1敗の「森田将棋5」、第3位は4回目参加で5勝2敗の「YSS ver 5.0」である。第4位の「丹頂 under 励棋」（轟 聡氏作）も5勝2敗である。優勝と準優勝、および、第3位と第4位はSOSの違いによる。

参加プログラム数が増えてきたことにより「スイス式7回戦」だけでは順位の精度が悪いこと、また、上位プログラム同士の戦いを数多く行いたい（観戦したい）ことから、

次回（第6回）からは選手権を予選と決勝の2日制で行うこととした。それに伴い、今回の選手権の上位者（3チーム）を次回の決勝シードとすることとした。

なお、次回選手権は、1996年1月に行うこととなった。

図9は、森田将棋5 極2.1の序盤戦である。ここから75歩、同歩、同銀、76歩、86歩、同歩、同銀、83歩以下激しい戦いとなった。

図10は、その対局の83手目の局面である。ここから、「極」が56角、88玉、53金（89角成以下の詰めよ）と

表6 第5回コンピュータ将棋選手権

No.	Program Name	1	2	3	4	5	6	7	Pt	SOS	SB	MD	
1	極 2.1		12+	18+	2+	5+	3+	6-	7+	6.0	28.0	24.0	16.0
2	森田将棋 5		13+	7+	1-	18+	9+	5+	6+	6.0	27.0	21.0	15.0
3	YSS ver 5.0		18-	19+	4+	8+	1-	12+	5+	5.0	26.0	18.0	11.0
4	丹頂 under 励棋		22+	10+	3-	6+	5-	17+	8+	5.0	25.0	16.0	10.5
5	矢埜将棋 II		9+	15+	6+	1-	4+	2-	3-	4.0	33.0	16.0	8.0
6	柿木将棋		11+	8+	5-	4-	12+	1+	2-	4.0	32.0	17.0	8.0
7	GNU Shogi 1.2		14+	2-	8-	20+	10+	11+	1-	4.0	29.0	13.0	7.0
8	宗銀		16+	6-	7+	3-	13+	9+	4-	4.0	28.0	14.0	7.0
9	天野将棋 0.6		5-	20+	15+	10+	2-	8-	17+	4.0	25.5	11.5	5.5
10	SUPER 橋本将棋		17+	4-	19+	9-	7-	14+	12+	4.0	23.5	10.5	5.5
11	阪下将棋 V0.5		6-	16+	18-	14+	15+	7-	13+	4.0	22.0	12.0	6.0
12	高田将棋 V2.1		1-	21+	13+	17+	6-	3-	10-	3.0	26.5	7.5	2.5
13	小川将棋		2-	14+	12-	22+	8-	20+	11-	3.0	23.5	6.5	2.0
14	電腦解人 MK2		7-	13-	22+	11-	19+	10-	15+	3.0	21.5	6.5	2.0
15	関田将棋 forWin	20+	5-	9-	19+	11-	21+	14-	3.0	21.0	6.0	2.0	
16	隠岐		8-	11-	17-	21+	20-	18+	19+	3.0	18.5	6.0	2.0
17	ハイパー将棋	1	10-	22=	16+	12-	18+	4-	9-	2.5	22.5	5.0	0.0
18	京都 1200		3+	1-	11+	2-	17-	16-	21-	2.0	28.5	9.0	0.0
19	Shouchan		21+	3-	10-	15-	14-	22+	16-	2.0	21.5	3.5	0.0
20	菊池 1.02		15-	9-	21+	7-	16+	13-	22-	2.0	20.5	5.0	0.0
21	OM-1		19-	12-	20-	16-	22+	15-	18+	2.0	16.5	3.5	0.0
22	椿原将棋		4-	17=	14-	13-	21-	19-	20+	1.5	19.5	2.0	0.0



図9 第5回コンピュータ将棋選手権
森田将棋 5 極2.1 35手目 66歩まで



図 10 第 5 回コンピュータ将棋選手権
森田将棋 5 種 2.1 83 手目 53 桂成まで

し、以下後手の勝ちとなった。

2. 選手権における長手数局

2.1 手数制限ルールの変遷

コンピュータ将棋選手権では、運営上の都合で事実上の手数制限を行っている。具体的には、第 7 回までは「300 手」(300 手目までに勝負がついていなければ、引き分けとする)、第 8 回と第 11 回から第 24 回までは「25 分切れ負け」(1 手につき最低 1 秒消費したとみなし、切れたら負けとする。したがって、2999 手までに決着していない場合は、先手負けとする)、第 9 回は「1 次予選 20 分、2 次予選・決勝 25 分切れ負け」、第 10 回は「1 次予選 20 分、2 次予選 25 分、決勝 30 分切れ負け」、第 25 回と第 26 回は「256 手」(256 手目までに勝負がついていなければ、引き分けとする)ルールである。

2.2 主な長手数局

表 7 にコンピュータ将棋選手権で現れた 256 手以上の長さの対局を示す。これまでに 256 手以上の対局は 14 局出現した(第 1 回から第 26 回までの全対局数は 4336 であるので、出現率は 14/4336 (約 0.32%))。うち、300 手以上は 10 局(同、約 0.23%)、400 手以上は 4 局(同、約 0.09%)で、最長は第 15 回の 丸山将棋 磯部将棋戦の 1057 手であり、500 手以上はこの 1 局(同、約 0.02%)である。図 11 は丸山将棋 磯部将棋の 35 手目の局面である。この後、先手は後手からの歩交換が行われれば、受ける(例えば、86 歩、同歩、同飛なら 87 歩)が、基本的には「79 角 68 角」を繰り返す。

図 12 は、その対局の 1057 手目の局面である。ここで、後手が動作しなくなり、反則負けとなった、先手陣は図 11 と比べ、68 角が 79 角に変わったただけである。

「丸山将棋」の戦略は、相手に千日手を回避するアルゴリズムが入っていないと千日手になり、千日手を回避するアルゴリズムが入っていると長手数局になり、結果として相手方の持ち時間が無くなり、時間切れ(または、本局のような反則負け)による勝ちを得るというものである。何らかの方策で相手が「丸山将棋」側の 3 段目に駒を進めると破られてしまうが、すべての 3 段目に対し効力が複数あるように作られているので、「読み」で突破するためには、ある程度の深さまでゲーム木を展開せざるを得ず、時間を使うことによるリスクを取らなければならないため、実際に破るのは難しい。

「第 20 回世界コンピュータ将棋選手権」に登場した「稲庭将棋」は、同様の戦略により、1 次予選で 4 勝 0 敗 3 分、2 次予選で 1 勝 6 敗 2 分であった。「稲庭将棋」は長手数局の 3、4、5、8、11 位に入っている。

図 13 は第 3 位の 稲庭将棋 習甦の 23 手目の局面である。「稲庭将棋」は「丸山将棋」と同様の戦略を用いている。

表 7 長手数局

順位	選手権	予選/決勝	日付	手数	先手	後手	勝者	コメント
1	15	2次予選	2005.5.4	1057	丸山将棋	磯部将棋	先手	後手バグ落ち
2	17	2次予選	2007.5.4	489	Spear	きのあ将棋	先手	後手時間切れ
3	20	2次予選	2010.5.3	449	稲庭将棋	習甦	先手	後手時間切れ
4	20	1次予選	2010.5.2	441	稲庭将棋	Staty	先手	後手時間切れ
5	20	2次予選	2010.5.3	365	GA将!!!	稲庭将棋	先手	
6	19	決勝	2009.5.5	351	GPS将棋	YSS	先手	後手時間切れ
7	14	1次予選	2004.5.2	342	椿原将棋	Hit将棋	後手	
8	20	1次予選	2010.5.2	337	稲庭将棋	ponanza	先手	後手時間切れ
9	11	2次予選	2001.3.11	314	Shotest	宗銀	後手	
10	21	決勝	2011.5.3	304	ボンクラーズ	Blunder	後手	
11	20	2次予選	2010.5.3	289	ツツカナ	稲庭将棋	先手	
12	21	1次予選	2011.5.3	285	WILDCAT	うさびよん	先手	後手時間切れ
13	26	2次予選	2016.5.4	256	うさびよん	NineDayFever	引分	手数打ち切り
13	26	1次予選	2016.5.3	256	Qhapaq	たこつと	後手	ぎりぎり決着



図 11 第 15 回世界コンピュータ将棋選手権 2 次予選
丸山将棋 磯部将棋 35 手目 68 角まで



図 14 第 20 回世界コンピュータ将棋選手権 2 次予選
稲庭将棋 習甦 449 手目 86 同歩まで



図 12 第 15 回世界コンピュータ将棋選手権 2 次予選
丸山将棋 磯部将棋 1057 手目 79 角まで



図 15 第 20 回世界コンピュータ将棋選手権 1 次予選
稲庭将棋 Staty 19 手目 49 飛まで



図 13 第 20 回世界コンピュータ将棋選手権 2 次予選
稲庭将棋 習甦 23 手目 49 飛まで

この後、先手は、後手が歩交換をした際は受けるが、そうでなければ、「59 飛 49 飛」「48 金 38 金」「39 飛 49 飛」などを繰り返す。また、88 金が角に狙われそうになると 98 金と避けるなどの工夫がなされている。

図 14 はその対局の 449 手目 86 同歩の局面である。ここで、後手の時間切れとなり、先手の勝ちとなった。

図 15 は第 4 位の 稲庭将棋 Staty の 19 手目 49 飛の局面であり、図 16 はその対局の 441 手目 98 金の局面であ

る。ここで、後手の時間切れとなり、先手の勝ちとなった。

「第 20 回世界コンピュータ将棋選手権」1 次予選で「稲庭将棋」にこの戦略で敗れた「ponanza」は「第 21 回世界コンピュータ将棋選手権」決勝の対「激指」戦で、この戦略を採用し、もう少しで「激指」を時間切れにすることができるところまで追い詰めたが、「激指」が千日手で逃れ、引き分けとなった(図 17)。

「丸山将棋」、「稲庭将棋」が絡まない対局を示す。図 18 は第 2 位の「第 17 回世界コンピュータ将棋選手権」2 次予選の SPEAR きのあ将棋の 152 手目の局面である。ここでは、SPEAR だけが入玉しているものの、圧倒的な駒損で敗勢である。「SPEAR」の作者が投了しようとしたところ、「きのあ将棋」の作者が「きのあ将棋」には「宣言勝ち」の仕組みが組み込まれていないので、決着するまで待つことを提案した。その後、図 19 の局面となり、きのあ将棋の時間切れ負けとなった。

図 20 は「第 25 回世界コンピュータ将棋選手権」2 次予選の ひまわり Selene の 191 手目の局面である。この対局は長手数局ではないが、宣言勝ちを読み切った手順で勝ったものである。ここから「Selene」が 18 玉、84 桂、46 歩以下図 21 の局面に導き、宣言勝ちした。



図 16 第 20 回世界コンピュータ将棋選手権 1 次予選
 稲庭将棋 Staty 441 手目 98 金まで

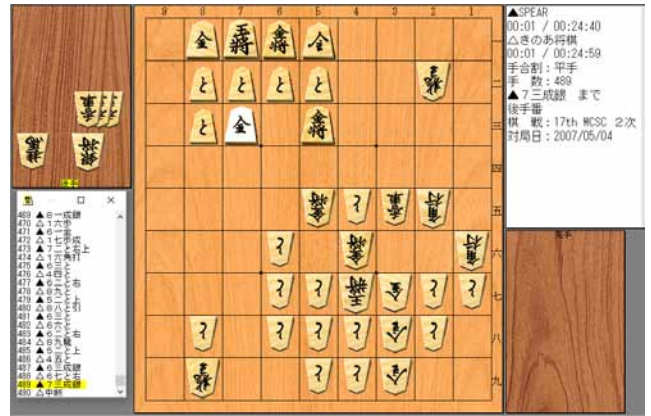


図 19 第 17 回世界コンピュータ将棋選手権 2 次予選
 SPEAR きのお将棋 489 手目 73 成銀まで

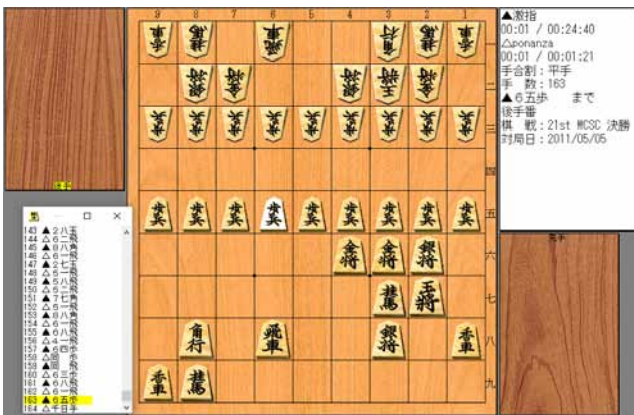


図 17 第 21 回世界コンピュータ将棋選手権 決勝
 激指 ponanza 163 手目 65 歩まで

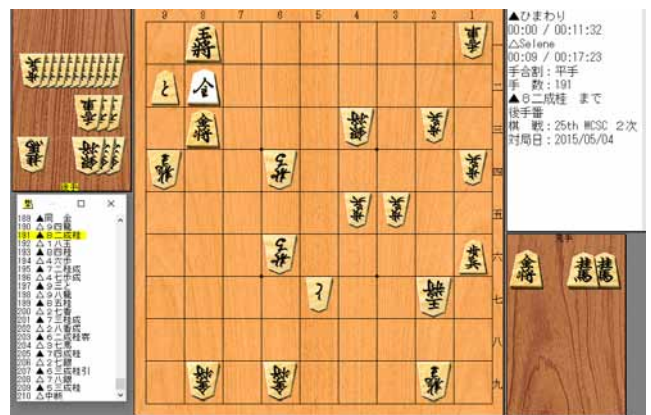


図 20 第 25 回世界コンピュータ将棋選手権 2 次予選
 ひまわり Selene 191 手目 82 成桂まで



図 18 第 17 回世界コンピュータ将棋選手権 2 次予選
 SPEAR きのお将棋 152 手目 77 角成まで



図 21 第 25 回世界コンピュータ将棋選手権 2 次予選
 ひまわり Selene 209 手目 53 成桂まで

第 25 回からは「256 手ルール」が適用されているが、「第 26 回世界コンピュータ将棋選手権」で、ちょうど 256 手で詰み上がった対局があったので紹介する。図 22 は Qhapaq たこつとの 256 手目の局面である。ちょうど 88 角成で詰み上がり、たこつとの勝ちとなった。

3. おわりに

総当たりで行われた第 1 回から第 5 回までの「コンピュ

ータ将棋選手権」の対戦結果と優勝決定の対局、また、これまでに現れた長手数局について述べた。

初期のころの優勝決定の対局を見ると現在のものに比べ、かなりの差があることが分かる。

全対局数に対し、256 手以上の対局は稀であることが分かる。最大が 256 手という縛りがある場合は、そのルールに合ったプログラムが増えることが予想されるが、この比率が大きく変わることがあるかは、将棋の本質にも関わり、

(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。

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。

入玉宣言法



図22 第26回世界コンピュータ将棋選手権 1次予選 Qhapaq たこっと 256手目 88角成まで

興味深い。現在の将棋は、実は仮の姿で、本質は、「相入玉」してから、ということも考えられるからである。

謝辞

これまで「コンピュータ将棋選手権」(第11回からは「世界コンピュータ将棋選手権」)にご参加、特別協力、ご協賛、ご協力、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CSA(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2016年6月1日現在のものである。

今回の報告作成にあたり、清慎一に深謝する。清氏が「コンピュータ将棋の初期の歴史」を調べる際に国立国会図書館で大量の資料を閲覧しコピーを取られていたものを貸していただき、第2回、第3回の選手権の様子を知ることができた(以下の文献の2),3)の情報がなければ、本稿は完成しなかった。また、当時の状況に関して情報を提供いただいた柿木義一氏、山下宏氏、菊池尚氏に感謝する。

(注)筆者は第2回と第3回は選手権の現場にいなかった。第2回は研究活動のため1年間アメリカ(UC, Berkeley)に滞在していた。また、第3回は過去に研究指導した学生の結婚式(甲府市)に出席したため、選手権の会場には開始時と終了時にはいたものの、肝心の試合時には不在だった。

参考文献

- 1) コンピュータ将棋協会:「CSA 資料集」, Vol. 1-27, コンピュータ将棋協会, 1987-2016.
- 2) 原田英生:「『勝ってナンボ』はプロ棋士も将棋ソフトも同じ - 市販ソフトが激突した第1回コンピュータ将棋選手権 -」, 日経コンピュータ 1990.12.31号, 1990.
- 3) 角建逸:「コンピュータ将棋の世界」, 将棋マガジン 1992年2月号, 1992.
- 4) 松原仁:「『CSA第2回コンピュータ将棋選手権』観戦記」, bit 1992年4月号, 1992.
- 5) 松原仁:「CSA第3回コンピュータ将棋選手権 観戦記」, bit 1993年4月号, 1993.
- 6) Takenobu Takizawa: Computer Shogi - An Overview and the Millennium Championship -, Journal of Liberal Arts No.110, Waseda University, 2001.
- 7) Takizawa, Grimbergen: "Review: Computer Shogi through 2000", in Marsland and Frank (eds.) Computers and Games, Lecture Notes in Computer Science 2063, Springer Verlag, 2001.
- 8) 瀧澤武信:「コンピュータ将棋の現状 2004 春 May 2005, 2006 春, 2007 春, 2008 春, 2009 春, 2010 春, 2011 春, 2012 春, May 2013, 2014 春, 2015 春, 2016 春」, 情報処理学会ゲーム情報学研究会報告 12-3, 14-3, 16-1, 18-2, 20-1, 22-1, 24-1, 26-1, 28-1, 30-1, 32-1, 34-7, 36-1(EC41-1), 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016.
- 9) Takenobu Takizawa: "The History of the World Computer Shogi Championship (WCSC)", Game Programming Workshop 2015, 2015.
- 10) 高田淳一: CSAホームページ, <http://www.computer-shogi.org/>, 2016.9.22.

コンピュータ将棋の趣味から発展した博士論文の研究

竹内 章

1. はじめに

2016年5月の第21回コンピュータ将棋協会賞において、CSA研究賞をいただいた。この受賞は同年3月に「局面難易度推定法の提案および名人の大局観や名局の感性評価への応用」と題した博士論文にまとめた研究に対するものであった。第18回コンピュータ将棋協会賞においても、非線形な評価関数を用いたコンピュータ将棋の技術に対してCSA研究賞をいただいております、世界コンピュータ将棋選手権へ通算8回の参加で2度の受賞は身に余る光栄なことである。

本稿では、博士論文にまとめるまでの経緯や思い出、得られたことなどについて述べる。なお、詳しい研究内容は、北陸先端科学技術大学院大学のホームページに博士論文が公開されている[1]ので、ご興味のある方は参考にしていただきたい。

2. 研究の始まり

コンピュータ将棋に関する研究で博士論文を目指す始まりは、第22回世界コンピュータ将棋選手権であった。この大会は、第2回将棋電王戦への出場権が上位ソフトに与えられるという点で結果が重要な意味を持つ大会でもあった。私が開発した「習甦」は、幸運にも5位に滑り込んで出場権を獲得できていた。気分も上々であった懇親会の中で、思い切ってコンピュータ将棋協会会長の瀧澤先生に博士論文に関して相談してみたところ、適任と思われる先生を何人か紹介していただいた。その中に北陸先端科学技術大学院大学の飯田先生も挙げられていたが、所用のため途中で退席されたとのことであった。

飯田先生は、この頃「思考の可視化」という人工知能などの研究を推進していく寄附講座を進められていた。この講座は日本将棋連盟の米長会長を特任教授として迎えていて、プロ棋士も参加する「思考の可視化」ゼミが定期的に開催されていた。選手権から数週間後に、瀧澤先生からこのゼミにお誘いいただいたのは願ってもないタイミングであり、またゼミ自体も興味があり本当に楽しみであった。

ゼミの当日、飯田先生に相談したところ、親身になっ

て聞いてくださり、後日メールで研究方針などについて打ち合わせのお誘いをいただいた。夏休みの予定を少し変更して石川県にある大学へ伺い相談させていただいた中で、プロ棋士の「投了」を研究テーマに考えてみてはどうかという提案をいただいた。私自身がイメージしていた習甦の開発の延長での研究とは若干違っていたが、投了はコンピュータ将棋開発当初から実現に拘ってきた「大局観」の一部であろうと解釈し、後日その方向で進めさせていただきたいと改めてお願いした。

3. 第2回将棋電王戦での投了

博士課程社会人コース入学を間近に控えた2013年3月23日、第2回将棋電王戦第1局に出場した。この時は事前にソフト提出は義務づけられていなかったため直前までどうするか考えられたが、結局負けを読み切ったら投了する簡単な方法とした。

将棋の内容は阿部四段の快勝となり、負けを読み切るまで無駄な指し手が続いたため残念な思いで盤の後方で観戦していたが、やっと読み切って習甦が投了した後、私も「負けました」と念願の投了をした。その後の将棋電王戦においてコンピュータ将棋側の負けは何局かあったが、開発者の判断によるもの、合法手が無い最後まで指したものの、反則の指し手によるものであり、貴重な棋譜になったともいえる。

終局直後のインタビューにおいて観戦記者の方から、コンピュータ将棋は投了できるのか、といった質問を受けた。この時は頭の中が真っ白になっていてどう答えたかあまり憶えていないが、投了に関する研究を始めようとしていた矢先のことで、運命的なものを感じた。また、飯田先生からは、博士論文の1章ができたようなものだと言われたのが印象的だった。

4. 投了における芸術性評価の難しさ

研究を進めていくうちに、投了は大きく2段階で考えていた。一つは負けを認識する時期を識別するための評価指標の提案と投了識別モデルであり、もう一つは負けを認識した後の「形づくり」である。

投了識別の方は、共謀数と類似した探索ノード数から算出する有効分岐因子に基づいた局面難易度を提案して、簡単な投了モデルを定式化した。情報処理学会のゲームプログラミング特集論文が良いタイミングで募集され、論文化することができた[2]。

一方、形づくりの方には、美しい投了図といった芸術的観点が含まれ、従来のコンピュータ将棋の技術とは異質の研究が必要となる。また、形づくりをプログラミングで実現できたとしても、人間らしい投了ができていくかという評価はプロ棋士にお願いするという案も研究に当てる時間が限られている中では難しく、別の研究展開を考えることにした。

5. 名局判定への展開

投了の研究で指標とした局面難易度は、棋譜の感性評価にも応用できると考えた。これは、名局と評される棋譜は難解な局面が長く続いているという仮説に基づく。難易度の推定法としては、共謀数の特性に基づきながらも計算コストのかからない実用的な方法を検討した。この方法の妥当性は、電王戦における習甦の棋譜や思考ログ、観戦記やプロ棋士の感想などから定性的に検証でき、また年間ベスト10などを用いて定量的にも評価できた。

この研究成果は、The 3rd International Conference on Applied Computing & Information Technology (ACIT 2015)で発表することになった[3]。セッションチェアは保木先生で、私がコンピュータ将棋を開発し始めるきっかけとなった Bonanza の開発者である。また、第3回将棋電王戦で対局していただいた菅井七段在住の岡山で開催というのも、何というめぐり合わせかと感じた。結果的にも、保木先生や同じセッションで発表された GPS 将棋チームの竹内さんらと飲み会ができた、菅井七段ともスケジュールが合ってコンピュータ将棋などについてじっくり話す時間が得られたり、楽しい思い出ができた。

6. 博士論文を書き終えて

博士論文は、2種類の局面難易度推定法と、それらを評価指標とする前術した2つの応用という構成でまとめた。予定通り3年間で修了できたのは飯田先生ら指導教員の先生方のお陰であり、正直もっと頑張っておけば良かったという反省や、検証データ不足等やり残したことも多々ある。ただ、研究を通じて学んだことや意識の変化

なども多かった。

まず、既存研究との比較・位置づけを明確にすることの重要性を学んだ。例えば、提案した局面難易度と共謀数との関係性を明らかにするよう指導していただいた。当初は局面難易度と共謀数とは別のものだと考えていたのだが、良く考えた結果、共謀数の概念に発想の原点があるものと結論づけた。欲をいえば共謀数との定量的な分析ができれば良かったのだが、定性的な議論と局面難易度の妥当性評価を柱にすることによって、学位論文の骨子が出来上がった。

また、それまでのエンジニアリングの思考だけでなくサイエンスの思考を学んだことによって、理論を重視するようになったと思う。例えば、以前は何故かは分からないが上手くいく手法があったとき、どう実装すれば上手くいくかを主として考え、結果が出れば満足していた。最近では、その手法の理論的背景や、何故上手く働かか深く考えるようになった気がする。目先の結果だけを考えれば遠回りになることもあるだろうが、長い目で見れば深い思考が新たなアイデアにつながると考えている。

7. おわりに

将棋の解説においてコンピュータの評価値を参考に示すことは、電王戦等を通じて定着してきた。本研究で提案した局面難易度や評価値の安定性・信頼性といった情報も合わせて提示することによって、将棋に詳しくない人にも、将棋観戦を更に楽しんでいただけるようになることを期待する。

最後に、博士論文の研究や CSA 研究賞の選考においてお世話になった皆様へ改めて感謝の意を表して、本稿の結びとしたい。

参考文献

- [1]<https://dspace.jaist.ac.jp/dspace/bitstream/10119/13520/2/paper.pdf>
- [2]竹内章, 飯田弘之: 将棋における投了局面の識別, 情報処理学会論文誌, Vol. 55, No. 11, pp. 2370-2376, 2014.
- [3] A. Takeuchi, M. Unoki, and H. Iida, "An Approach to Estimating Decision Complexity for Better Understanding Playing Patterns of Masters," Applied Computing & Information Technology, Vol. 619 of the series Studies in Computational Intelligence, pp. 113-126, 2015.

将棋と人工知能

(“Shogi and Artificial Intelligence,” Discuss Japan, No. 32 [April-May, 2016]の日本語版)

防衛大学校教授 神谷万丈
協力 プロ棋士 佐藤康光

1950年代と1980年代に続く3回目の人工知能ブームの波が、日本にも押し寄せている。日本の代表的な経済雑誌である『週刊東洋経済』の2015年12月5日号は、今や日本では「AIという言葉を開かない日はないくらいだ」と書いた。多くの会社が次々にAI関連の発表を行い、東京では毎日のようにAI関連のセミナーが開かれている。

だが、人工知能の発達、果たして人類に福音をもたらすのであろうか。人工知能の能力が人間のそれを超えた時、そこには待っているのは人間にとって暗い未来ではないかと考える者は、日本以外の世界では早くから少なくなかった。たとえば、米国のコンピュータ科学者で「インターネットのエジソン」と呼ばれるビル・ジョイは、2000年に発表した論考「未来はなぜわれわれを必要としないのか」(“Why the future doesn't need us”)の中で、早くも、人間以上の知能を持つロボットが自己複製能力を持てば、人類と競合するようになりその存続を脅かしかねないと警告している。最近では、英国の天文学者スティーヴン・ホーキングが、「完全な人工知能の開発は、人類の終焉を意味する可能性がある」との懸念を表明し、マイクロソフトの創業者ビル・ゲイツも、「私は、スーパー・インテリジェンス [の人類への脅威] を懸念する立場をとっている」と呼応している。

彼らの懸念の背景には、人間が、地球上で最高の知能を備えた存在ではなくなってしまうことへの不安感がある。人間は、力や速さなどの物理的な身体能力では多くの動物にかなわない。知能の高さこそが、人間に、自分たちを他の動物とは区別された特別の存在だとみなすことを許してきた。だが、人工知能が人知を超えてしまったらどうなるのか。そのような世界で、人間は果たしてこれまでと同様に地球の支配者として君臨し続けることができるのだろうか。これまで人間がしてきた知的な仕事の多くは機械に奪われてしまい、人間は事実上機械に「支配される」ことになってしまうのではないか。

日本のマンガ・アニメと人工知能

だが、日本では、こうした人工知能への警戒論は最近までは少なかった。それは、日本のマンガやアニメが、早くから、知性を持つヒューマノイド型ロボットの活躍する未来を明るいものとして描いてきたことの影響によるところが大きいと言われている。たとえば、「日本マンガの父」、「マンガの神様」と呼ばれる手塚治虫(1928~1989)は、1952年から長年にわたって、「夢の21世紀」に人間と同等の心を持った少年ロボット「アトム」が正義のために活躍するマンガ『鉄腕アトム』を描き続けた。「アトム」はアニメ化もされて、高度成長期の日本の子どもたちのヒーローとなった。(Astro Boyという題名で、海外でも放映された。)現在日本で活躍中の人工知能やロボットの研究者や技術者には、鉄腕アトムの実現を夢見てその道を選んだと言う人が少なくない。手塚はアトムの「誕生日」を2003年4月7日に設定しているが、『人工知能学会誌』の同年3月号は、これを記念してアトム特集を組んだ。また、藤子・F・不二雄(1933~1996)が1970年から死の直前まで描き続けた『ドラえもん』は、22世紀の未来から20世紀にやって来たロボットの「ドラえもん」(「ドラえもん」にも人間と全く同じような心や感情がある)が、勉強、スポーツなど何をしてもだめな小学生野比のび太の家に住み込み、親友として彼を助けるという内容だ。『ドラえもん』のアニメは今でもテレビで毎週放映されており、日本だけではなく、東アジアの多くの子どもたちを魅了している。

アトムやドラえもんは、未来の科学技術が生み出した人間にとっての新たな友だちだ。彼らは、人間に決して危害を加えず、人間と協力してその役に立とうとしてくれる。一方、人間は彼らを差別せず、自分たちの仲間として扱う。ロボットに対するこのような見方は、大多数の日本人がこれまで人工知能に抱いてきた明るいイメージを象徴するものでもあった。

ところが、最近になって——特に2013年の春以降——この状況が変り始めている。冒頭に述べたような「人工知能ブーム」の一方で、日本の社会でも、人工知能の無限のない発達が人間に何ををもたらすのかという問題が、期待だけでは

なく不安をもまじえた形で語られることがにわかに多くなってきているのだ。一体、2013年の春に日本で何があったのか。何が、日本人の人工知能に対する態度に急な変化をもたらすきっかけとなったのか。

それは、ホーキング博士のような大科学者でも、ビル・ゲイツのような著名な企業家でもなかった。それは、「将棋」という日本固有のボード・ゲームだった。この答に、おおかたの海外の読者はとまどいを覚えるだろう。そもそも、将棋とは何なのか。それが日本人の人工知能に対する態度を揺るがせたというのは、いったいどういうわけなのか。なぜ、単なるひとつのボード・ゲームが、日本の社会に対してそのような強い影響力を持ち得るのか。

将棋とは、日本式のチェスのことだ。古代インドで遊ばれていたボード・ゲーム「チャトランガ」は、世界各国に伝わって各地で独自の駒とルールを持つゲームに枝分かれし、西洋ではチェスとなり、中国では象棋（シャンチー）となり、日本では将棋となった。将棋は、現在のルールが確立した16世紀頃から身分や貧富の差を越えて日本人の間で広く遊ばれてきた。今日でも将棋の人気は高く、日本の「将棋人口」（年に少なくとも1回は将棋をする人の数）は、総人口約1億2700万人中約1000万人にのぼると言われている。

「電王戦」の衝撃——挑戦を受ける日本の伝統文化としての将棋

2013年の3月から4月にかけて、日本では、ある歴史的な将棋の試合が広く社会的な注目を集めていた。それは、「電王戦」（文字通りに訳せば“Electronic King Championship”）と呼ばれ、前年に行われたコンピュータ・ソフトウェアによる将棋トーナメントを勝ち抜いた5つの将棋ソフトが5人のプロフェッショナルの将棋棋士と対戦するというものだった。この史上初の人間とコンピュータの真剣勝負の結果は、大方の予想に反し、3勝1敗1引き分けでコンピュータ・ソフトウェアの圧勝となった。将棋で、人間のプロがコンピュータに負けた。このニュースは、日本の主要なテレビ、新聞、雑誌、インターネットニュースサイトなどで大々的に報じられ、日本人に強い衝撃を与えた。NHK テレビは、「世界最強!? 人間を超えた人工知能」と題する特集番組を放映した。人工知能の発達で、これまでは人間が中心に行われることが当然だと考えられてきた知的な営為において、人間を主役の座から引きずり下ろそうとしている。「電王戦」における人間の敗北により、日本人の多くは、この厳しい現実に初めて気づかされたのだ。

このように説明しても、多くの海外の読者は腑に落ちない思いを抱いたままだと思う。将棋は、日本では人気があるといっても、たかがゲームではないか。それに、西洋のチェスでは、IBMの開発したコンピュータ「ディープ・ブルー」が、16年も前の1997年に人間の世界チャンピオンに勝っている。今さら、日本式のチェスでコンピュータが人間に勝ったからといって、一体それがどうだというのか。

この点を理解するためには、日本では歴史的に、将棋が単なるゲームではなく、茶道や生け花などとともに日本の伝統文化の一部をなすものとみなされてきたことを知らなければならない。江戸時代（1603～1868年）には、徳川幕府は、将棋ともう一つの日本の伝統的ボード・ゲーム「碁」を保護し、それぞれの家元（将棋の3家と碁の4家）に対し、扶持を与え技術を競わせた。家元3家を中心とする将棋のトップ棋士たちは、毎年旧暦11月に江戸城内で将軍の面前で将棋の対局を行って日頃の研究・研鑽の成果を披露するという栄誉の機会を与えられ、その際には将軍から直接に声をかけられることもあった。（碁のトップ棋士たちも同じように将軍の前で碁の対局を行った。）

世界には無数の室内ゲームがあり、それで生計をたてようとする者は昔から少なくなかったが、社会はそうした者たちをばくち打ちとみなすのが普通だった。だが、江戸時代の将棋と碁のトップ棋士はそうではなかった。彼らは、時の政府が公認し、給与を与えるプロであり、社会から尊敬を受けていた。このようなプロ・プレイヤーの制度がこのように早くから成立したのは世界的にみても稀なことであり、徳川幕府が将棋と碁を発展させるべき文化とみていたことがわかる。

今日の日本社会では、将棋が碁とともに日本の伝統文化として広く認められている。日本の新聞を読んだことのある人は、ほとんど全ての新聞に将棋欄と囲碁欄が毎日掲載されていることを知っているはずだ。将棋について言えば、現在日本には200人ほどのプロ棋士がいる。そして、約15の賞金をかけたトーナメントが行われている（その他に、女子プロだけが出場できるトーナメントが数個ある）。そのほとんどは、新聞社やその他のメディア、企業、自治体などの主催によって実施される。プロの対局は、テレビ対局などを除けば多くの場合1日かかりで、中には2日かかりのものもある。したがって、たいいていのトーナメントは1年をかけて行われる。各新聞は、自社の主催するトーナメントの棋譜

を、専門のライターが執筆する「観戦記」を付して、1局について数日をかけて掲載していく。

「頭脳のスーパーマン」としてのプロ棋士

こうしたトーナメント、特にそのうちの7つのメジャー・トーナメントに優勝したプロ棋士は、巨額の賞金（最高額のトーナメントでは優勝賞金4200万円）を得るとともに、社会的な名士として扱われる。そのため、プロ棋士になることを夢みる子どもや若者は少なくない。しかし、その道はきわめつけの難関だ。

プロの将棋棋士になりたい者は、「奨励会」という日本将棋連盟が運営するプロ棋士養成機関を「卒業」しなければならない。プロ棋士志望者は、普通は小学生か、遅くとも中学生のうちにはこの機関に入会する。この時点で、彼らはアマチュア強豪クラスの実力を持っている。それぞれの地元で、大人にもほとんど敵が見当たらず、将棋の天才と呼ばれているような子どもたちだ。奨励会への入会を許されるためには、こうしたつわものどうしの対局で一定以上の成績を収め、さらにその上で、奨励会の会員との試験対局でも一定以上の成績を収めなければならない。したがって、奨励会には、入るだけでも容易ではない。毎年70~100人くらいのプロ志望者が受験し、合格するのは約20人にすぎない。

しかも、奨励会を卒業するのは入会するよりも何倍も難しい。奨励会の会員は、実力に応じた10段階のクラスに分かれて対局を行い、その結果により昇級したり降級したりする。新入会員は、最初は下から2番目のクラスに所属する。そこから最上位のクラスに昇格するには、数年から長ければ十年以上もかかる。奨励会に入会した者のうち、生き延びて最上位のクラスに到達するのは約五分の一だけだ。そして、最上位のクラスに上がった者には、さらに最後の難関が待っている。このクラスに所属する奨励会会員は、毎年2回、半年がかりのリーグ戦を戦い、上位2名だけがプロ棋士となることを許される。26歳になるまでにプロになれなかった者は、原則として奨励会を退会しなければならない。2015年末の時点で、奨励会に所属しているのは160名で、そのうち最上位のクラスに所属しているのは30名だ。これまでの統計では、このうちプロになれるのは、二分の一から三分の二にすぎない。つまり、奨励会に入れても、そのうちプロになれるのは10~15%程度なのだ。

奨励会での戦いの厳しさは、日本の社会ではよく知られている。2014年3月9日の日本の新聞は、当時28歳だった宮本広志が奨励会のトップ・リーグの最終局に勝ってプロへの昇格を決めたことを一斉に報じた。無名の若者のプロ昇格が、なぜ全国的なニュースになったのか。実は、奨励会のトップ・リーグには、26歳になってからも勝ち越した場合には次のリーグに出場を許されるという「延長戦」の規定がある。宮本は、26歳の年齢制限を超えた後、3回のリーグで連続して勝ち越し、かろうじて退会を免れていた。特に、2013年4月から9月まで戦われた直前のリーグでは、最終局を迎えた時点で彼の成績は9勝8敗だった。最終局に勝てば10勝8敗となってリーグに残留できるが、負ければ強制的に退会になるという状況だ。ところが、この対局では、宮本の対戦相手も26歳を過ぎており、しかも成績が宮本と同じ9勝8敗だった。つまり、この1局は、どちらか負けたほうがその瞬間にプロになる夢を断たれるという、過去に例のない、お互いにぎりぎりの戦いだったのだ。宮本は、この勝負に勝った。そして、その次の2013年10月から2014年3月までのリーグで2位となって、ついにプロの資格を手にした。だが、その最終局も前期の最終局に劣らぬ厳しい戦いだった。宮本も相手も12勝5敗で、勝てば2位となれることがわかっていた。つまり、どちらか勝った者だけが、子どもの頃から長年追いかけてきたプロの座をつかみとることができるという状況だ。その勝負にも、宮本は勝った。

それまでに幾多の天才少年・少女との競争に勝ち抜いて生き残ってきた宮本が、年齢制限との闘いをしのぎ、2度の「生きるか死ぬか」の決戦に勝ってついに夢をかなえた。日本人にはその意味がわかる。過去には、奨励会を抜けられずプロになれなかった若者たちの苦悩を描いたテレビ番組や本がいくつも作られ、社会的な注目を集めたこともある。だからこそ、無名の将棋プレイヤー宮本の劇的なプロ昇格は、日本で全国的なニュースになったのだ。

奨励会での競争がかくも苛酷なものであるがゆえに、それを乗り越えてプロになった200人ほど（約1000万人の将棋人口のトップ0.00002%！）の棋士たちは、日本人から「頭脳のスーパーマン」として認識されている。そうしたスーパーマンたちが、コンピュータ・ソフトウェアに負かされてしまったのである。負かされたプロ棋士の中には、プロのトーナメントに優勝したことのあるトップ・クラスのプレイヤーも2人含まれていた。しかも、それは一度だけの偶然ではなかった。翌2014年の2月から4月にかけて行われた再度の電王戦でも、コンピュータは4勝1敗と人間のプロを破った。電王戦は、日本の代表的な動画共有サイトの「ニコニコ動画」を運営するドワンゴが主催し、「ニコニコ動画」で

全局が生中継されていた。その視聴者数は、2014年には5局合計で213万人以上に達した。将棋ファンだけではない大勢の日本人が、コンピュータ・ソフトが人間のプロを圧倒するさまをリアル・タイムで目にし、衝撃を受けたのである。

コンピュータ将棋の急発達

もちろん日本人は、西洋のチェスではコンピュータがとうの昔に人間よりも強くなってしまっていることを知らなかったわけではない。だが、日本人の、特に将棋ファンのほとんどは、将棋はチェスよりもはるかに複雑なゲームなので、コンピュータが人間を追い抜くとしてもそれは遠い未来のことだと考えていた。将棋の盤は9マス×9マスで、8マス×8マスのチェスよりも広い。また、チェスが6種類、合計32個の駒を使うのに対し、将棋の駒は8種類、合計40個と多い。そして、将棋には、チェスにはない——象棋をはじめ、世界各国で遊ばれている「チャトランガ」を起源とするさまざまなチェスに類するゲームのどれにもみられない——独特のルールがある。それは、取った駒を再び使えるというものだ。敵の駒を取ったプレイヤーは、それを「持ち駒」として盤外に保管する。そして、いつでも自分の手番の時にその駒を盤上の好きな場所に置き、自分の駒として使い始めることができるのだ。そのため、チェスの1ゲームが平均約80手で終了するのに対し、将棋の1ゲームは平均で約110手とより長い手数がかかる。チェスの「ゲーム木複雑性」（あり得るゲームの数）が10の123乗であるのに対し、将棋のそれは10の226乗だ。

この複雑性ゆえに、コンピュータ将棋の開発は難航をきわめた。コンピュータに将棋を指させるシステムの開発が初めて開始されたのは1974年のことだが、当初は反則着手をしないで1局を指し終わることのできるプログラムを組むことさえ容易ではなかったという。1980年代の後半になると、多くの技術者によりさまざまなコンピュータ将棋プログラムが発表されるようになり、ファミコンのゲームソフトなどとして製品化されるものも出てきた。だが、その棋力の伸びはコンピュータチェスに比べると遅々としたもので、チェスでコンピュータが人間を追い越した1990年代の終り頃になっても、コンピュータ将棋は人間のアマチュア強豪よりも弱く、プロ棋士に勝つ可能性はゼロと言い切れる状況が続いていた。

Game Board Size		Number of Pieces	Number of Different Pieces	Game-Tree Complexity (Number of Possible Games)	Average Game Length
Shogi	9 x 9	40	8	10^{226}	110 moves
Chess	8 x 8	32	6	10^{123}	80 moves

その壁を破り、プロ棋士に時には勝つことのあるソフトウェアがようやく登場したのは、2000年代半ばのことだった。そして、それからわずか数年の間に、コンピュータ将棋はさらに驚くべき進化を遂げたのである。日本将棋連盟の会長で、メジャー・トーナメントでの優勝回数27回（歴代4位）を誇る谷川浩司は、2014年の電王戦第5局終了後に開かれた記者会見で、「現在のソフトの強さは、プロ中位以上の実力があることを認めざるを得ません」と述べなければならなかった。将棋界のトップ・リーダーとして、このような発言をしなければならなかった谷川の心中は察するに余りある。だが、この発言さえ、人間に対して同情的に過ぎるものだったのかもしれない。コンピュータ将棋の研究者や開発者は、例外なく、人間にとってよりペシミスティックな見解を口にしているからだ。コンピュータ将棋協会会長を務める瀧澤武信早稲田大学教授は、もはや一握りの最強のプロ以外は、コンピュータ・ソフトの敵ではないという意見だ。そして、私の質問に答えて、ためらいながらも、おそらく2、3年のうちには、ソフトの強さは人間の最強者を上回るのではないかとの見通しを口にした。人工知能学会会長の松原仁はこだて未来大学教授の見方はより容赦のないものだ。彼は、人間の場合、たとえ最強のプロであっても、1局の将棋を全く「間違えずに」指しきることは滅多にできないが、コンピュータにはバグはあっても「間違える」ことはないのだと強調する。そして、それゆえに、もはや人間は、ソフトに対抗するためには「バグ探し」をするしかないところにまで追い詰められているとみる。

死にゆくサムライ？

プロ棋士にも、コンピュータ将棋は既にトップ・プロをも脅かしつつあるとみる者は少なくない。元プロ棋士で、将

棋に関する多数の著作で知られ、プロ将棋界についての「生きた語り部」として将棋ファンの尊敬を集めていた河口俊彦（2015年1月死去）は、2014年4月に私に対して、「もう『4強』くらいしかコンピュータには対抗できないんじゃないかな」と語った。「つまり、羽生善治さん（「メジャー・トーナメントの優勝回数が94回で歴代1位）、渡辺明さん（同17回で歴代6位）、佐藤康光さん（同13回で歴代7位）、森内俊之さん（同12回で歴代8位）の4人と・・・あとは誰だろう・・・」河口は、そう述べた後、目の前に置かれていたラップトップPCの画面を、首をかしげるような姿勢でしばらく見つめた。そこには、その年の電王戦の第4局で、コンピュータ・ソフト「ツツカナ」が、プロ・トーナメントで8回優勝し、メジャー・トーナメントでは優勝こそないものの準優勝6回の実力を誇る森下卓を圧倒しつつある様子が映し出されていた。われわれは、この対局を見るために、対局場が設けられていた小田原城を訪れていたのである。小田原城は、江戸時代（1603～1868年）を代表する日本の城で、東京からは新幹線で30分ほどの距離だが、将棋が日本の伝統文化であることを印象づけるために、この時は特に対局場がこの城に設けられていた。しばらくモニタに目をやってから、河口は、再び口を開くと、「いずれ彼らもコンピュータに勝てなくなるだろうけれど、彼らには負ける時期を少しでも遅らせてほしいと思いますよ」としみじみとした口調で続けた。

早くからコンピュータ将棋に注目して研究を続け、今では東京大学客員教授の肩書も持つ中堅プロ棋士の勝又清和の見方はさらに厳しいものだ。小田原城で、彼は、「ソフトはほとんど人間を超えたと思う」と淡々と語った。「ほとんど」とはどういう意味なのかという私の問いに対し、勝又は迷いなく答えた。「私はもう勝てません。でも、人間で一番強い羽生さんが、全ての対局を1年休場して特定のソフトを研究する。それくらいのことをすれば、羽生さんはどんなソフトにも勝てると思います。今日ここに来ている佐藤さん（私は、佐藤康光に関係者以外入れない対局場に連れてきてもらっていた）も勝てるでしょう。でも、そんなことは無理ですよ。」

1週間後に行われた電王戦第5局のネット中継の冒頭、「ニコニコ動画」は次のようなメッセージを流した。

昨日までの世界 今日からの世界

その時、何が変わり、何が変わらないのか？

（中略）

我々が見ているものは、現代に生き残った武士たちを最新兵器と対峙させ、死に様すら”武士らしく” [注：いさぎよく、そして美しく] 散れ”と強いる、ショー

この対局では、メジャー・トーナメントで3回優勝したことがあり、その時点でのプロ棋士の実力ランキング10位の實力者屋敷伸之が、コンピュータ・ソフト「ポナンザ」の前に敗れた。「ニコニコ動画」の中継へのアクセスは63万件を超え、マスメディアには、2年間に指された10局で、人間が2勝（1引き分け）しかできなかったとのニュースが飛びかった。コンピュータが、日本の伝統文化の一分野で驚異的な能力を發揮し、人間の知的スーパーマンを圧倒しつつある。その衝撃が日本人にとっていかに大きなものであったのかを、ここまで読んできて下さった読者はおわかり下さることと思う。将棋が、日本人に、ジョイやホーキングが抱いたのと同じような、人工知能が発達を続ければ人間が地球上で最高の知能を備えた存在ではなくなってしまうかもしれないという不安感を抱かせるきっかけになったというのは、このようなわけだったのである。

人間の逆襲？

それでは、遠からぬ将来、プロ棋士という職業は、その存在意義を、コンピュータ将棋という「機械」によって奪われてしまうのだろうか。意外なことに、少なくとも現時点では、プロ棋士にも、そしてコンピュータ将棋の研究者や開発者にも、そのように考えているものはほとんどいないようだ。

まず、プロ棋士の中には、人間が将棋ソフトに負けるのは「間違える」からで、読みの力では人間はソフトに十分対抗できると考えている者が少なくない。たとえば、佐藤康光だ。彼は、一連の電王戦の対局をみて、コンピュータが人間の弱点を利用して勝っているという印象を受けたという。つまり、多くの対局で、プロ棋士は、いったんは優勢な局面を築きながらうっかりした間違いを犯したことにより敗れている。人間がミスをするからコンピュータが勝つ。それ

は、裏返せば、ミスがなければ将棋の「形」自体は人間がうまく作っていたということではないか、と佐藤は言う。

この考え方に基づいて、人間がコンピュータと戦う際には特別なルールが必要だという問題提起を行ったのが、小田原城で「ツツカナ」に敗れた森下卓だ。彼は、この一戦について「久しぶりに将棋に対して情熱を持つことができ、充実していた。非常にいい機会だった」と肯定的に振り返っている。だが、同時に、ヒューマン・エラーが避けられない人間と、絶対に間違えないコンピュータの戦いに、人間対人間のルールをそのまま適用するのは公平ではないとも主張する。将棋は、99手良い手を指しても1手間違えれば全てが失われてしまう。だから、人間とコンピュータのどちらが純粋に技術のレベルが高いかを競うためには、人間がヒューマン・エラーを犯す可能性がゼロに近づくような特別なルールが必要だ。これが、森下の考えだ。彼の具体的な提案は、人間側には対局用とは別に検討用の盤と駒を準備し、考慮のための制限時間を十分に長くするというものだ。練習対局で試してみたところ、盤・駒を使って1手15分の持ち時間があれば、「まず間違えることはなかった」と彼は述べた。そして、この条件で戦えば、強いプロはコンピュータ・ソフトに勝ると自信を示した。

そして、9ヶ月後、森下は、彼の自信が決して根拠のないものではなかったことを自らの手で示してみせた。2014年12月31日から2015年1月1日にかけて、彼は、持ち時間が1手10分とやや短縮された以外は自分の提案した通りのルールで、9ヶ月前に自分を負かした「ツツカナ」(の進化版)と再戦する機会を与えられた。再び「ニコニコ動画」で生中継された対局は、長い持ち時間のために時間がかかり過ぎ、人間の疲労を考慮して対局開始から約20時間後に中断されることになった。しかし、ネット上の観戦者の目をみはらせたのは、森下に、一度としてうっかりした間違いがみられなかったことだ。森下は、早くからコンピュータ・ソフト相手に優勢になり、その後徐々に優勢を拡大し、中断の時点ではほぼ勝利は間違いないという状況を築いていた。

人間に検討用の盤と駒を使うことを許すという森下の提案に、全てのプロ棋士が賛成しているわけではない。佐藤は、「私は、将棋というものは元来頭の中だけで勝負するものだと思います」と言う。「私は、子どもの頃から、盤上で駒を動かして考えるようなことではトレーニングにならず強くなれない、と教えられて育ってきました。だから、私は、盤・駒を使って考えることには抵抗があります。」

佐藤と同じように考えるプロ棋士は少なくないようだ。その後の人間とコンピュータ・ソフトの試合で、日本将棋連盟は、森下の提案したルールを採用していない。だが、森下が、ヒューマン・エラーをとり除くことができれば人間はコンピュータに劣らないという持論を、自分の力で見事に証明してみせたことは間違いない。

一方、コンピュータには、「間違える」ことはなくてもバグがある、という点に注目する一群のプロ棋士も現れた。2015年の3月から4月にかけて行われた「電王戦 FINAL」で、二人のプロ棋士がコンピュータ・ソフトのバグについて勝利し、全体でも、人間側が3対2で初めてコンピュータを破ったのだ。電王戦では、対局の約3ヶ月前からソフトの更新が禁止され、人間には、その時点でのソフトが事前研究用に提供される。2015年の電王戦でプロ棋士がソフトのバグを発見し得たのは、そうした事前研究によるものだった。

こうした戦い方については、将棋の本質をはずれているとの批判もある。たとえば、『日本経済新聞』は、「観戦者を魅了するのがプロだという美意識と、勝ちにこだわる勝負師としての態度を両立するのは難しい」と書いた。佐藤も、「私は、バグ探しのようなことはしたくないですね」と言う。だが、勝又は前向きだ。彼は、「コンピューターとの対戦も3度目になり経験を積むことでソフトの癖や弱点が分かってきた」と言う。『産経新聞』も、「コンピューターの癖と盲点を徹底的に研究」して「あえて手筋にない『悪手』を指してコンピューターの変調を誘ったプロ棋士たちの姿勢を、「執念のゲリラ戦術」と評した。

人間に勝てる将棋ソフトを作るために40年以上をかけてきた瀧澤は、電王戦 FINALは「人間対コンピューターらしい戦いだった」と言う。「プロ棋士がコンピューターの指し筋を研究し尽くして、弱点をついた・・・単純な読みの深さでは人間はコンピューターにかなわないが、戦い方によっては勝つことができることを示した」というのだ。しかし、と瀧澤は続ける。「コンピューターもこうして弱点が見つければ対策を練ることができるので、今後も人と戦うことの意味は大きい。」

こうした瀧澤の言葉から感じられるのは、彼がプロ棋士の強さに対して心からの敬意を抱いているということだ。将棋のプロは、素晴らしい能力と技を持っており、その価値は、彼らがコンピュータ・ソフトに負けたからといって損な

われるものではない。この原稿を準備するために、私は、何人ものコンピュータ将棋の研究者や開発者に話を聞いたが、その多くが口にしたのがこの言葉だった。たとえば、2014年の電王戦で自らの開発した習甦（しゅうそ）がプロの一人を破り、シリーズを通じての MVP を受賞した竹内章は、「コンピュータはいつ頃人間を超えますか」という私の質問に対し、「コンピュータがプロ棋士に勝つようになって、私はコンピュータが『人間を超えた』とは考えません」と即答した。彼は、人間の将棋には、コンピュータ・ソフトの将棋にはない「感覚」を感じるという。たとえば、プロ棋士は、勝利を追い求めつつも、可能であればそれを、「美しい将棋」、あるいは「名局」による勝利にしたいと考える。「このような感覚は、機械にはないものです」と竹内は言う。そして、「私はこれからも、そういう将棋を実現できるソフトを目指していきたい」と語った。竹内はまた、人間のプロとコンピュータが協力することで、将棋に、「これまでになかった奥深さを見出す」ことができるのではないかと語った。

一方、プロ棋士の側も、コンピュータ将棋ソフトの進化に率直な敬意を払い、その強さを認めている。たとえば、プロ棋士であり、日本将棋連盟の「モバイル編集長」として同連盟のモバイル事業を統括している遠山雄亮は、2015年の電王戦でプロ棋士が勝てたのは、「ソフトが強いということ認識し、心構えができていたからこそ」と述べている。佐藤は、近年、コンピュータが「良い将棋を指すようになった」という。彼は、以前はコンピュータとの対戦に全く興味がなかったが、最近では、「これほど良い将棋を指すコンピュータと競い合えば、自分の棋力の向上や、各局面での『最善の手』の発見に資するところがあるのではないかと考えるようになったという。

佐藤はまた、私に対し、次のようなことを述べたこともある。それは、小田原城での電王戦で、森下が「ツツカナ」に敗れたのを見届けて帰宅する途中のことだった。「今日のツツカナは良い将棋でした。でも・・・その手順をみると、何だかすごく『細かい』指し方をしているような気がするんです。」私には、その意味がよくわからなかった。「細かい指し方とはどのような指し方のことを言うのか。私の質問に、佐藤は、「何と言いますか、それしかない、そこからはずれたらいっぺんにだめになる、そういう危険の大きい指し方なんです」と答えた。それでもコンピュータは勝っている。どんな指し手を選んだとしても、勝ったならば、それでよいのではないかと。私のさらなる問いに対して、佐藤は、「うーん、でも、人間はそういう道は選ばない、そういう指し方なんです」と答えてくれたが、私には、その時には彼の真意を理解することはできなかった。

本当の意味での「最善手」とは——人間とコンピュータの「共生」の可能性？

それから数ヶ月後のある夜、私は、佐藤と夕食をともにした後で、車で彼を自宅に送り届けようとしていた。彼の自宅までほど近くなった時、私の車のカー・ナビゲーションは、「次の交差点を右へ曲がれ」との指示を出した。だが、佐藤は、右折ではなく直進が正しい道だという。その次の交差点でも、さらにまた次の交差点でも、カーナビは、右へ曲がれとの指示を繰り返す、佐藤は私に直進するように言い続けた。私は佐藤に尋ねた。「先生、一体、右へ曲がるとどうなるんですか。」「右へ曲がっても確かにうちには着くんです。時間的にも早いかもしれない。でも、途中の道が、ぐにゃぐにゃ曲がっていたり、細くて通りにくかったり。普通に考えたら避けたい道なんです、機械はそういうことは考えないみたいですね。」

この時、私の頭の中に、突然小田原での佐藤の発言がよみがえった。「先生、前に小田原で、コンピュータの指し方が『細かい』とおっしゃったのを覚えていらっしゃいますか。あれは、これと同じことなんでしょうか。今、カーナビの言う通りにしていれば、確かに先生の家には着く。それも、直進するよりも早く着く。でも、ヒューマン・エラーの可能性を考えると、人間にとってはそれはリスクが大きすぎる選択になる。将棋の場合、コンピュータは、勝利を目指す際に、人間ならば選ばないようなリスクの大きい選択を平気です。なぜなら、機械にはヒューマン・エラーはないから。でも、人間はそれを真似しないし、しないほうがいい。先生、そういう理解でいいのでしょうか。」

佐藤は、しばらく黙って考えているようだった。そして、「そうかもしれません」と言った。「何が本当の意味で『最善』なのかということなんでしょうか。将棋のプロは、最善手を見つけるのが仕事だと思ってきましたが、それは、ただ勝てればよいというのとは違うと思うんです。今後、何が最善なのかを見つけるために、プロ棋士とコンピュータが協力していけば、面白いんじゃないでしょうか。」

これからは、人間とコンピュータが、お互いに競い合い、協力し合うことによってこれまでに見えていなかった将棋

の「真理」や「最善」を解き明かしていけるのではないかと。竹内や佐藤が口にしたこの考え方も、広くプロ棋士やコンピュータ将棋研究者・開発者の間にみられるものだ。彼らの多くは、人間とコンピュータは、お互いに敬意を払い合ってお互いの長所を利用し合う形で、「共生」していけると考えているようだ。これからの世界で、人工知能の発達を止めることはできないだろう。だが、それが「われわれを必要としない未来」につながってしまわないようにするためには、こうした姿勢が重要なのではないかと考えさせられた。

日本将棋連盟は、人間とコンピュータが5対5で戦うという形式の電王戦を2015年の「電王戦 FINAL」で終了させた上で、プロ棋士とコンピュータが別々のトーナメントを戦った上で、優勝者どうしが決勝戦を行うという新たな形式での電王戦を開始している。人間と人工知能の「共生」の実験の場として、日本では、これからも将棋に熱い視線が注がれていくことになりそうだ。

(日本語版へのあとがき)

将棋にもコンピュータ・ソフトウェアの研究・開発にも全く素人である自分の文章が、『コンピュータ将棋協会誌』に掲載される。思いもよらぬ光栄に、身の引き締まる思いだ。

上の文章は、英文誌 *Discuss Japan* の第32号(2016年4-5月)に掲載された拙稿¹⁾ "Shogi and Artificial Intelligence" の日本語版である。*Discuss Japan*²⁾は、日本国内では知られていないが、海外に日本の各界での論調や出来事、魅力などを発信するジャーナルとして、前身の *Japan Echo* から数えると半世紀に近い歴史を持つ。外務省の委託事業ではあるが、そのコンテンツは、外部の専門家による編集委員会で決定される。私は、国際政治学者という専門柄、2013年から2016年までその編集委員長を務めたのだが、本稿は、その在任中に企画し執筆したものだ。

私は、囲碁はアマチュア六段程度は打つが、将棋は大人になってからほとんど指したことはない。だが、将棋を観るのは好きで、以前から「指さない将棋ファン」を自認している。将棋は、囲碁と並ぶ日本の素晴らしい文化であり、情報さえあれば世界には「日本式チェス」に興味を持つ人がもっと居るはずだとの思いをずっと抱いてきた。私はまた、電王戦が、普段は将棋に縁の遠い層をも巻き込んで、日本でひとつの大きな社会現象になったことにもかねてから注目していた。

Discuss Japan は、外務省の資金による事業ではあっても、掲載記事のテーマは外交や安全保障に限定されない。経済、社会、科学技術、そして文化など、日本の実像を世界の人たちによりよく知ってもらい、最近流行のことばでいうならば日本のソフトパワーを高めることにつなげたい。それが、*Discuss Japan* の目標だ。だから、将棋を通じて日本の文化的魅力を世界に発信することができれば、それは十分にジャーナルの趣旨にかなう。特に、将棋と人工知能の対戦というテーマを通じて、将棋の魅力と日本人の人工知能に対する向き合い方を結び付けた記事を書けば、海外の読者を引きつけることができるのではないかと。私の思いつきは、幸い編集委員会の賛同を得た。たまたま面識があった佐藤康光先生にご協力いただけることにもなった。佐藤先生のお蔭で、2014年春の第3回電王戦の対局場やニコファーレに連れて行っていただき、プロとソフトがしのぎを削る現場の空気を体感することができ、コンピュータ将棋協会会長の瀧澤武信先生をはじめとする多くの関係者からお話をうかがうこともできた。そうしたさまざまな方々からのインプットを得て何とかまとめた英文記事には、海外からも国内からも少なからぬ好意的な反響があり、筆者を安堵させた。しかも、瀧澤先生から記事の日本語版を『コンピュータ将棋協会誌』に掲載して下さるとのお話をいただいたことは望外の喜びであった。心より感謝を申し上げたい。

この日本語版は、英文記事のもとになった日本語原稿に、最小限の修正を加えたものである。*Discuss Japan* に掲載される記事の多くは、日本の新聞や雑誌からの転載だが、本稿のようなオリジナル記事の場合には、基本方針として、筆者はまず日本語で原稿を書き、それをネイティブ・スピーカーとの間で細かにやりとりをしつつ英文を作ることになっている。この記事の場合もその方式を採用した。したがって、もとの日本語原稿には、読者の大半が外国人であること

¹ <http://www.japanpolicyforum.jp/archives/culture/pt20160516000523.html>

² <http://www.japanpolicyforum.jp/>

を前提にした、普通とは異なる表現を用いている箇所が少なくない。たとえば、棋士の先生方の肩書に段位やタイトル名をつけても外国人の読者には理解されにくいいため、単に「プロ棋士」とすることにした。また、奨励会の三段リーグを「トップ・リーグ」、タイトル戦を「メジャー・トーナメント」と表現したことなども、外国人の読者にわかりやすくするためのくふうだった。そうした表現は、今回の日本語版にもそのまま残すことにした。そのほうが、オリジナルの英文記事の雰囲気、読者によりよく伝わると考えたからである。

コンピュータ将棋協会例会記録

(2016年5月～2017年3月)

2016年5月例会

日時：2016年5月14日(土) 15:00～18:00

場所：早稲田大学，24号館6階講義室

出席者：阿部健治郎(途中から)，五十嵐治一(16時まで)，

池泰弘，伊藤毅志，柿木義一，熊谷啓孝，

西海枝昌彦，坂本寛，鈴木雅博(途中から)，

高田淳一，高橋智史，瀧澤武信(途中から)，

中屋敷太一，星健太郎，山田剛

(以上15名，五十音順，敬称略)

記録：柿木 義一

話題

(1) 選手権における持時間方式の影響について(高田)

・第24回～第26回の決勝28局の消費時間を調べた。

第24回(25分切れ負け)

平均消費時間：1151秒(19分11秒)

第25回(持時間10分，秒読み10秒)

平均消費時間：714秒(11分54秒)

第26回(持時間10分，加算時間10秒，フィシャーモード)

平均消費時間：1068秒(17分48秒)

・秒読みルールの第25回は，特に消費時間が少なかった。

また，時間切れ負けも多発した。

・フィシャークロックルールの今年は，消費時間が長くなり，

ハング以外の時間切れ負けは殆どなかった。

参加者のアンケートでも，フィシャークロックルールについて，次のように賛成が殆どだった。

－賛成：30/45，

－賛成だが改善の余地あり：4/45，

－反対：1/45，

－反対だがやむを得ない：1/45

今年初めて採用したフィシャークロックルールは，大変良かったのではないかな。

(2) 選手権の棋譜(阿部健治郎七段の解説)

(1) 2次予選，Qhapaq-たぬきのもり

どちらも飛先の歩を切ろうとしない。

先手は△3一角の前(△6四角がない間)に，▲3六歩から桂を活用すべきだった。

27手▲2四歩△同歩▲同飛：プロでも読んでみる。結果的には無理で，敗着となった。

33手▲7一角成：▲8六同歩なら，△8七歩▲同銀△4九飛(△8八歩の狙い)

34手△8三飛：▲7二馬とさせ，後の△2五飛に▲2六歩の受けを消している。

37手▲9五銀：▲7五銀は，角を切られる。

(2) 2次予選，大將軍-うさびょん2

30手△7六銀：珍しい相棒銀

31手▲7二歩：▲2三銀不成は，△8八角成 ▲同銀△2七歩▲同飛△4五角▲3二銀不成△2七角成▲3一銀不成△2八飛

32手△7二同飛：利かされたが，△同金では，▲2二角成△同銀▲4三銀成△同金▲3二角で悪くなる。

33手目の局面は先手良くなる順があるはず。相棒銀は普通に考えれば先手が良くなるはず。

(3) 2次予選，大合神クジラちゃん-GPS将棋

△2二金を動かさなかった。先手の棒銀を受けている意味がある。

34手△6二玉：△3二金だったら，▲4一銀の割り打ちがあった。つまり右玉に組めない，囲えない。

77手▲4三銀不成：好手。△2二金の欠点をついている。

(4) 2次予選，技巧-ponanza

16手△7四歩：こう攻めるところ。△1四歩が生きている。△1四歩がないと，▲2四歩で狙われる。

27手▲同銀：陣形が乱れて先手不満に見えるが，△1四歩が急戦において不急の一手になっているので主張はある。

32手△7五歩：△9四歩だったか(△9三桂の用意)。

34手△5二金：手を戻すようでは変調で，先手が良くなっている。

(5) 決勝，ponanza-技巧

29手▲1六歩：銀取りを放置し，こう攻めたのが鋭かった。

48手△3五歩：敗着。△2三飛成とすべき。技巧に読み抜けがあったか。次の▲2七歩で先手優勢。

(6) 2次予選，AWAKE-激指

41手▲4五桂：無理だった。1筋の端を受けた▲1六歩の形で、▲1五歩、▲3五歩と突き捨ててから攻めるべき。

△1五歩▲1七歩の形を突き捨てた形と混同して学習したか？

(7) 2次予選, 技巧-NineDayFever

後手の玉形は薄く, 勝ちにくい形。

105手▲2五桂～▲1三銀：うまい攻め。自玉の安全も読み切っている。

(8) 決勝, 大合神クジラちゃん-技巧

70手△8八歩：うまい手渡し。挟み撃ちを狙って価値が高い。

(9) 1次予選, 習甦-うさびよん2

17手▲3八金：悪手。マイナスの手。指さないほうが良かった。

(10) 1次予選, nozomi-名人コブラ

先手は, ひねり飛車模様から穴熊だが, ▲2七歩がないので, 堅くない。

90手△2九龍：鋭い寄せ。

(11) 決勝, Apery-読み太

17手▲5八金：▲6八玉～▲3七銀から急戦すれば先手がポイントを取れそう。囲い合ってから攻めたのは損に見える。

33手▲2四歩：無理に見える。

(12) 1次予選, libshogi-broaden

後手は, 1手詰を何度も逃している。

しかし, 最後, 自玉の3手詰を読み切り, 投了している。

ponanzaも最初は弱かったはず。今後の開発に期待。

(13) 決勝, 技巧-NineDayFever

91手▲7九玉：受けを読み切っている。絶妙の見切り。早指しとは思えない精度。

(14) 阿部七段の感想

数年前まで, コンピュータ将棋からは強引さを感じましたが, 昨年からはほとんど感じません。中終盤のリードの拡大の仕方と寄せには美しさを感じます。早指

しとは思えません。局面のバランスを保つ中盤力がソフトの最大の特長です。将棋に触れている時間が長くないと中盤は強くなりません。不眠不休で将棋を指せるソフトがうらやましいです。

2016年7月例会

日時：2016年7月9日(土) 15:00-18:00

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, 池泰弘, 岩崎高宗, 熊谷啓孝,
小谷善行, 高橋智史, 瀧澤武信, 平岡拓也,
星健太郎, 山田剛

(以上10名, 五十音順, 敬称略)

記録：瀧澤武信

話題：

(1) 第27回世界コンピュータ将棋選手権の件

ルール 様々な意見交換を行った

・問題が起きなければ, 変更の必要はない。

・主要開発者は一参加プログラムの登録, 開発にのみ限定する。

ただし, 主要部分(思考部?)でなければ他の参加プログラムの開発に関わってもよいことにしてはどうか?。

→ 何が主要部分かの定義をどうするかが課題である。

・フィッシャークロックルールにおいて持ち時間を調整して, 300手ぐらいまで(現在, 最大256手)指せるようにした方がよい。

・このライブラリ以外のもの(例えば, GitHub)は使えない旨を明記してほしい。

・定跡データや棋譜は思考部に含むのか?ライブラリ登録できるのか?

・ライブラリ登録したものはある時点で固定する

→ その後, bug-fixはできない。

・ライブラリ使用チームの予選通過数の上限を設定してはどうか?

→ 独自開発チームとライブラリ使用チームとのバランスを図りたい。

・ライブラリ登録の期限とプログラム参加申し込みの期限の間をあけてほしい。

→ 2週間(可能なら1ヶ月)

可能な方に運営ボランティアをしていただきたいので、参加申し込みシステムに「ボランティア ボタン」を設置するので、ご協力いただける方にはお願いしたい。

(2) 研究会等の件

- ・ゲーム情報学研究会(函館, 8月5日, 6日の2日間)
- ・GPW(箱根または軽井沢, 11月4日~6日)

2016年9月例会

日時: 2016年9月24日(土) 15:00~16:45

場所: 早稲田大学早稲田本部キャンパス 8号館
地下1階 8-B106室

出席者: 五十嵐治一, 池 泰弘, 岩崎高宗, 大森悠平,
柿木義一, 覚来善弘, 香山健太郎, 木村 健,
熊谷啓孝, 高田淳一, 高橋智史, 瀧澤武信,
築地 毅, 平岡拓也, 山田 剛

(以上15名, 五十音順, 敬称略)

記録: 五十嵐治一

話題:

(1) アンケートの集計結果について

- ・香山理事よりスライドを用いて説明があった。

(2) アンケートの各項目に対する理事会での検討状況について(香山理事)

- ・項目1: ライブラリ使用者の予選通過制限はなし。(現行通り)
- ・項目2: ライブラリの登録制限 → 1/15頃にする予定(募集要項で定める)。
- ・項目3: ライブラリの公開サイト → 作者が指定したサイトでの公開を可とする。ただし、最初の登録時のものはCSAサイトで公開する。その後、作者が指定したサイトでのバージョンアップは自由。すべてのバージョンが使用可能ライブラリとなる。
- ・項目4: 思考部の定義 → 今回は現行通りとするが、今後も継続審議する。
- ・項目5: 開発者の定義 → 11月まで継続審議する。
- ・項目6: ライブラリ制度について → 今後も継続審議する。ちょっとしたアイデアを試すのであれば大会参加よりfloodgateの利用を奨励したい。まるまるライブラリを使用するプ

ログラムは本家より強くなって欲しい。アピール文書で実験データや、アイデアの詳細や強くなる根拠の記載を求めるなどの参加制限を厳しくする意見も出ている。

(3) 質疑応答と自由討論

- ・CSAサイトでライブラリのコピーをおくのは不要ではないか?(平岡)
→オリジナルはあった方がよい。
- ・他人がライブラリを勝手に使用してGitHubで開発を開始しても良いのか?
→開発のブランチが変わるようであれば不可であろう(香山)。
- ・評価関数のメジャー版, マイナー版の判断は?
→作者の明示に任せる。途中で使用禁止にはできない(香山)。
- ・GitHubでの開発の貢献はどの程度までやれば開発者になるのか?
→個別に判断することになる。
- ・強いオープンソフトを勝手に使用してライブラリ登録できるのか?
- ・独自開発とライブラリ使用の2部門制にした方が初心者には良いのでは? →運営が大変なので、ボランティアがたくさん必要である。
- ・ライブラリごとの予選をやってはどうか?
- ・新規参加者向けのセミナーなどはないのか? →本やWeb上の情報が参考になる。
- ・定跡データの作成に工夫が必要なので思考部へ入れてはどうか?(平岡)
- ・学習を行うための局面と評価値のデータが公開されている。これを学習部の一部と見なすとこれを使用したチームはルール違反ではないか? →判断が難しい。
- ・ルール違反かどうかの判定例を公開して欲しい(高橋)。
- ・不明な点があればCSAへ質問して欲しい(五十嵐)。
→そのQ&Aを公開して欲しい。
- ・ルール違反をした場合のペナルティはあるのか?
→一応、規定されている(香山)。
- ・持ち時間や手数上限(256手)はこのままか? →同じである。長手数の試合例を調査しており、GPWで発表する(瀧澤)。
- ・以下、10月の第4回将棋電王トーナメントに関して意見交換がなされた(省略)。

2017年1月例会

日時: 2017年1月7日(土) 15:00~16:30

場所: 早稲田大学早稲田キャンパス 3号館8階 3-809

出席者: 五十嵐治一, 池泰弘, 熊谷啓孝, 小谷善行, 高田淳一, 高橋智史, 瀧澤武信, 木村健, 手塚規雄, 星健太郎, 山田剛 (以上11名, 五十音順, 敬称略)

記録: 山田剛

話題:

(1) 今後のイベント

- 3/7(火) ゲーム情報学研究会 @ 早稲田大学
 - 発表が多ければ3/6(月)にも拡充される。
- 3/4(土) CS A3月例会/総会
- 5/3~5 第27回世界コンピュータ将棋選手権

(2) 世界コンピュータ将棋選手権での「定跡」の扱いについて

- 第27回では「思考部」とはみなされない。
 - 第28回以降では「思考部」に含めるべき?
- 「ライブラリ」と同じように定跡データも登録し共有するようにしては?
 - 現行のライブラリルールで出来るはず。つまり、「ライブラリ」として定跡データを登録することが可能。
 - 選手権を通じて定跡データを整備することには意義があるのでは?
- floodgateの棋譜データを戦型別分類するような試みは行われている。
 - floodgate 高レーティング参加者の指し手を自動アーカイブする仕組みがあると面白いのでは?
- floodgate 棋譜集は「思考部」なのか?
 - floodgate 棋譜集を既存の将棋プログラムに付け加えるだけで格段に強くなる可能性は充分ある。
 - floodgateの棋譜には評価値がついているので、非常に使い勝手がよい。

(3) 世界コンピュータ将棋選手権での組み合わせ

- 出場者が増えると1次予選7回戦では足りない。
- 第26回では参加者急増した。第27回でどうなるかは予測がつかない。
 - 急増した場合の対策の用意はあるが、実行できるかどうか?

(4) 今年の電王戦はPonanzaと名人との対局

- 佐藤九段は4月から名人戦の対局があるので、日程を前倒しするのでは?
- 朝日新聞は名人がコンピュータ将棋と対局することについて特別な報道をしていなかったが、特に支障ないなら朝日新聞が名人とコンピュータ将棋を戦わせる企画を自ら実行しても良かったのでは?

(5) 2016年大晦日の合議制プロ棋士チーム vs コンピュータ将棋チーム

- コンピュータ将棋チーム完勝。
- プロ棋士チームは合議がプラスになっていなかったのでは?
 - 2年前の森下九段のように継ぎ盤を使えた方がよかつたと思う。
 - フィッシャークロックルールを採用した方がよかつたと思う。

(6) UEC杯コンピュータ囲碁大会は今年が最後

- 強化されたAlphaGoが‘Master’の名でネット囲碁サイトに登場し、世界のトッププロ相手に60連勝。

(7) 電王戦のように企業主導のコンピュータ将棋(もしくはAIゲーム一般)の大会がもっと行われませんか?

- AbemaTVには期待している。
- かつてWCSCもYouTubeやUSTREAMに企画を持っていくことも検討した。
- 有名IT企業の有力者がコンピュータ囲碁に興味を持っている、といった情報はあつた。
- ゴルフトーナメント等に広告を出すよりも安上がりで話題性もあるのでは?

(8) 今昔の選手権の会場(かずさアーク, 川崎市産業振興会館)の話題など…

2017年3月例会

日時: 2017年3月4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, 池泰弘, 柿木義一, 小谷善行, 高田淳一, 高橋智史, 瀧澤武信, 松本浩志, 山田剛, 渡辺敬介 (以上10名, 五十音順, 敬称略)

記録：高田淳一

話題：

(1) Web 上での将棋対戦における将棋ソフトの画像認識を用いた自動対局(松本)

- UWSC を利用. <http://www.uwsc.info/>
- 動画→<https://twitter.com/katsudonshogi/status/836733003611041792>
- 将棋倶楽部 24 の挙動を網羅するのが大変
- 24 で五段
- floodgate との換算ができると良いのでは.

(2) Softmax 探索を用いた二つのシンプルな探索手法
(五十嵐)

- WCSC27 参加予定.
- 選択探索, ソフトマックス戦略
- Boltzmann 分布を利用したノード選択
- ノード評価値は子ノードの期待値, 枝刈りなし

(3) 駒落ち将棋について (池)

- 最近のコンピュータ将棋は, 駒落ちの棋譜から学習していないにもかかわらず, かなり強い
- 通常の学習でカバーできるようになった
- これまでは教師データが不足していた
- 7月の例会にでも再度話題とする

(4) 総会

- コンピュータ将棋協会 2017 年度総会が行われた
(総会議事録は別途報告)

以上

コンピュータ将棋協会 2017 年度総会議事録

日時： 2017 年 3 月 4 日(土) 16:00-xxxx

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：(以上 x 名, 敬称略)

協議事項

1. 2016 年度事業報告

(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

主な話題

- ・週刊将棋で連載していた「将棋パズル」(小谷善行氏)
- ・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)
- ・コンピュータ将棋解説(千田翔太五段)
- ・その他
 - ー自宅の電力量について
 - ー選手権のフィッシャークロックルールの対戦テスト

3 月 12 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

- ・コンピュータ将棋協会 2016 年度通常総会

5 月 14 日 早稲田大学、24 号館 6 階講義室

主な話題

- ・選手権における持時間方式の影響について(高田淳一氏)
 - ー今年初めて採用したフィッシャークロックルールの、大変良かったのではないかと。
- ・選手権の棋譜(阿部健治郎七段の解説)
 - ー2 次予選、Qhapaq-たぬきのもり
 - ー2 次予選、大將軍-うさびよん 2
 - ー2 次予選、大合神クジラちゃん-GPS 将棋
 - ー2 次予選、技巧-ponanza
 - ー決勝、ponanza-技巧
 - ー2 次予選、AWAKE-激指
 - ー2 次予選、技巧-NineDayFever
 - ー決勝、大合神クジラちゃん-技巧
 - ー1 次予選、習甦-うさびよん 2
 - ー1 次予選、nozomi-名人コブラ
 - ー決勝、Apery-読み太
 - ー1 次予選、libshogi-broaden

ー決勝、技巧-NineDayFever

ー阿部七段の感想

7 月 9 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 27 回世界コンピュータ将棋選手権
 - ールール
 - ーフィッシャークロックルールのライブラリ
- ・研究会等の案内
 - ーゲーム情報学研究会 (8 月)
 - ーGPW (11 月)

9 月 24 日 早稲田大学早稲田キャンパス 8 号館
地下 1 階 8-B106 室

主な話題

- ・選手権アンケートの集計結果について
- ・選手権アンケートの各項目に対する理事会での検討状況について(香山理事)
 - ーライブラリルール
- ・選手権アンケートに関連した質疑応答と自由討論

(B) 会誌の発行 第 5 条 1 関係

Vol.27 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 神奈川県川崎市幸区堀川町 66-20
川崎市産業振興会館にて開催
参加 51 チーム (申込 57 チーム)
優勝：ponanza, 準優勝：技巧

(D) GPW への協力 第 5 条 7 関係

ゲームプログラミング ワークショップ 2016
(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 箱根セミナーハウス) に協力した

本議案は承認された。

2. 2016 年度決算報告

(2016 年 1 月 1 日～2016 年 12 月 31 日)

収入の部			5月13日	早稲田大学 早稲田キャンパス
会費収入	154,000	会費	7月8日	芝浦工業大学 豊洲キャンパス
小計	154,000			情報工学科会議室
			9月9日	早稲田大学 早稲田キャンパス
支出の部				
通信費	22,866	切手送金手数料等	(B)	会誌の発行 第5条1関係
消耗品費・雑費	26,342	楯・名刺等		Vol. 28 を3月末に発行する
人件費	35,870	事務局謝金,	(C)	コンピュータ将棋選手権の開催 第5条2関係
		会誌発送人件費等		5月3日～5日に神奈川県川崎市幸区堀川町66-20
会誌作成費	99,360	資料CD		川崎市産業振興会館で開催する
小計	184,438			
差額	-30,438		(D)	GPWへの協力 第5条7関係
前期繰越金	1,630,230			ゲームプログラミング ワークショップ 2017
次期繰越金	1,599,792			(主催: 情報処理学会 ゲーム情報学研究会)
本議案は承認された。				11月10日～12日(駿河台学園 箱根セミナーハウス)に協力する

3. 2016年度会計監査

本決算は適正であります。

2017年3月1日 監査 木下順二 [印]

本議案は承認された。

(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。

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 池泰弘
- 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 山下宏
- 理事 山田剛
- 監査 木下順二

本議案は承認された。

6. 2017年度予算

(2017年1月1日～2017年12月31日)

収入の部		
会費収入	180,000	
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	1,599,792
次期繰越金	1,544,792

本議案は承認された。

5. 2017年度事業計画

(A) 例会の開催 (5回) 第5条1関係

- 1月7日 早稲田大学 早稲田キャンパス
3号館 809室
- 3月4日 芝浦工業大学 豊洲キャンパス
情報工学科会議室

以上

コンピュータ将棋協会 blog の 2016 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、2016 年でついに 10 年目に突入した。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はこれまでと同様だったが、今期は新しい試みとして、コンピュータ将棋それ自体ではなく、その周辺のテーマについて長文の解説記事 2 本を含めた。本稿では、この記事を含め合計 23 の記事を執筆した 2016 年 1 月から 12 月までの活動について報告する。ブログおよび開設以降 2015 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, 27 での報告を参照のこと。

2. 2016 年のブログの内容

2016 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が、今期はこれらに加え、コンピュータ囲碁 AlphaGo についての解説記事、および、人間同士の対局においてコンピュータ将棋を用いた不正行為が可能かどうかについての解説記事を含めた。

ひとつめの長文記事について、筆者はコンピュータ囲碁について専門性の高い学識を有してはいないものの、コンピュータ将棋との比較、という形式を採用することによって筆者の学識において可能な範囲で AlphaGo を紹介することにより、コンピュータ将棋についての知識を持つ読者層にコンピュータ囲碁への関心を喚起することを企図していた。AlphaGo と人間の世界的トッププロ囲碁棋士であるイ・セドル九段との五番勝負の第 1 局が行われる前日に公開したこの記事では、イ・セドル九段の勝利を予測したが、五番勝負はコンピュータ囲碁の専門家であっても予測困難な結果となった。既報通り、AlphaGo が超越的な強さを披露してイ・セドル九段を圧倒、4 勝 1 敗の戦果を収めたのである。このインパクトが、コンピュータ将棋に関心を持つ人々にも広く共有される一助になっていけば幸いである。

もうひとつの長文記事は、コンピュータを密かに使用する不正行為を行うことにより人間同士の将棋の対局を有利に戦うことができるかどうかを解説した記事である。これは 2016 年 10 月に公表された、第 29 期竜王戦七番勝負の挑戦者が不正行為の調査をきっかけに変更された事件を受けたものであった。その後、竜王戦七番勝負は開催されたものの、不正行為は行われなかった可能性が濃厚であるという認識が社会的に共有されことから、公益社団法人 日本将棋連盟は強い批判にさらされ、谷川会長をはじめ複数の理事が辞任や解任に追い込まれるなどの影響が将棋連盟に及んだ。当協会は長年にわたり、主に世界コンピュータ将棋選手権への多大なご協力を将棋連盟からいただいております。2017 年の第 27 回選手権でもそれは変わらない予定である。筆者はコンピュータ将棋関係者のひとりとして、将棋連盟の一刻も早い失地回復を祈っている。なお、コンピュータ将棋に関わる事件ではあったが、これによって当協会を含むコンピュータ将棋コミュニティと将棋連盟との関係が悪化した形跡は今のところ見られず、その点は不幸中の幸いといえる。

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の記事、新たなシステムに移行した電王戦に関する記事のほか、例会案内などを執筆した。

3. ブログの今後の課題

先述の通り、2016 年は 2 本の長文記事を新たな試みとして執筆した。2 本とも出来事が先にあって初めて書くことができた記事であり、今後もこのような試みを続けるかどうかはわからないが、2016 年もコンピュータ将棋に関するホットな話題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 2016 年も何とか維持した。

協会誌 Vol. 27 のブログ活動報告稿にて、筆者は『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…』と書いた。その次の年に、コンピュータ将棋そのものの話題ではなく、その周辺的话题を記事にしたことは、筆者なりに新時代へ

の対応を見せたつもりである。昨今広く一般にも知られるようになった人工知能技術の進歩や、ゲーム AI 技術の社会的な影響力を伝えることは、意義のあることだと考えている。

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、デザインの一新などは依然として手つかずである。ブログシステムの WordPress のアップデートを久しぶりに実施し、バージョン 4.6 にまでアップデートを行ったものの、求められているブログサイト移転作業は未着手である。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

2016 年 1 月から 12 月までの 1 年間に執筆した合計 23 の記事から、代表的な 5 記事を以下に引用する。

4.1 【番外編】あすからコンピュータ囲碁がトッププロ棋士に挑戦

(http://www.computer-shogi.org/blog/computer-go_challenges_human_beings/, 2016/3/8)

コンピュータ将棋の話題をお伝えしている当ブログですが、今回は番外編として、コンピュータ囲碁を取り上げます。3 月 9 日から 5 日間、コンピュータ囲碁とトッププロ棋士との五番勝負が行われ、YouTube にてライブ中継されます。これを受け、従来のコンピュータチェスやコンピュータ将棋と同様、コンピュータ囲碁についても、来たるべき時が来た、もしくは、X デーが近づいている、という話題が急速に盛り上がり、コンピュータ将棋のコミュニティーでも無関心ではいられなくなっているのが、今回の記事の理由です。とはいえ当ブログの主旨はあくまでコンピュータ将棋ですので、主にコンピュータ将棋との比較を用いて、コンピュータ囲碁の最先端を紹介したいと思います。なお、リンク集としても使えるようにできるだけ各所へのリンクを含めますが、下記内容は一部、筆者の主観も含みます。(後略)

4.2 第 26 回世界コンピュータ将棋選手権は ponanza が二連覇

(http://www.computer-shogi.org/blog/ponanza_wins_wcsc26/, 2016/5/5)

第 26 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 戦全勝で前回選

手権に続き 2 年連続の優勝をおさめました。ponanza は 2 年連続で決勝リーグ全勝の快挙。おめでとうございます。

決勝リーグ最終戦は技巧との 6 戦全勝対決で勝った方が優勝という大一番。序盤がほとんどない激しい戦いを ponanza が制しました。技巧は準優勝に加え新人賞と独創賞を受賞。技巧は一次/二次予選をともに全勝したうえ、この最終局の前まで 22 勝無敗と他を圧倒し、23 局目も勝って優勝となれば史上初の三冠王、という何もかも完璧な内容でしたが、最後に涙をのみました。(後略)

4.3 第 2 期電王戦は 1 日制二番勝負、「電王戦合議制マッチ」も開催

(http://www.computer-shogi.org/blog/denou_series_ii_and_consensual_match/, 2016/9/8)

昨日行われた第 2 期電王戦本戦組み合わせ抽選会にて、電王戦の本戦トーナメント組み合わせが決まるとともに、第 4 回将棋電王トーナメントの全出場ソフトが発表されました。ほか、第 2 期電王戦の対戦形式とスペシャルイベントの開催も公表されました。

第 4 回将棋電王トーナメントは前回から大幅増の全 38 チームのエントリーとなり、上位争いはさらに激戦となりそうです。賞金総額 550 万円のビッグトーナメントであること、優勝ソフトには電王の称号と電王戦への出場権が与えられる点は、前回と同じです。(後略)

4.4 第 4 回将棋電王トーナメントは Ponanza が 2 連覇、電王戦に進出

(http://www.computer-shogi.org/blog/ponanza_wins_denou_iv/, 2016/10/10)

東京・六本木のニコファーレで行われていた、第 4 回将棋電王トーナメントは本日、5 位決定戦/準決勝/決勝等が行われ、決勝で Ponanza が 3 勝 0 敗で浮かむ瀬を降し、2 年連続 3 度目の優勝を果たしました。Ponanza チームの皆さん、おめでとうございます。

Ponanza は、優勝賞金の 300 万円とともに、来春の開催が予定されている第 2 期電王戦二番勝負の出場権を得ました。現在本戦トーナメントが開催されているプロ棋士の棋戦、第 2 期電王戦の優勝者との二番勝負に進出します。(後略)

4.5 コンピュータで不正行為? コンピュータ将棋を使

って将棋の対局に勝てるか

(http://www.computer-shogi.org/blog/computer-shogi_usability_for_cheat/, 2016/10/15)

3日前の10月12日(水)、公益社団法人 日本将棋連盟(以下、将棋連盟)が、第29期竜王戦七番勝負の挑戦者が変更されたことを発表し、数多くの将棋ファンを驚かせました。ニュースは一般のマスコミにも取り上げられて広く知られることとなり、「コンピュータの助けを借りてプロ棋士が対局に勝つことができるのか?」という解説も各方面で行われたようです。当協会の関係者や学識経験者も取材を受けています。大変なことではありますが、コンピュータ将棋の技術について周知されるに適した機会ですので、当ブログで簡単な解説を試みます。(後略)

事務局便り

コンピュータ将棋選手権が川崎に移って無事に行われ、安定してきている。かずさで行ってきたのと同様に進むと思われる。さらに慣れてくるだろう。

コンピュータ将棋の強さについては人間を超えたことはほぼ確実である。ただやはりその過程があまりすっきりしていなかった。これからでもよいからコンピュータ将棋がどのように強いかがわかるようなコンピュータと人との対局が望まれる。

近年、人間同士の対局に関連して望ましくない状況を生じたことは残念である。あのような場合、組織は感覚でなく規則に基づいて動くべきだったのだろう(規則がなかったかな)。

コンピュータ将棋選手権の実施については、長年にわたり、規則を積み上げてきているのでうまくいっている。これだけ精密な規則を作っているのは立派なことである。それでも常に規則を改めていかないと新しいことに対処できなくなる。

コンピュータ将棋協会の体制については、それほど前年との変化はない。やはり一定の黒字があるので、黒字が一定水準になるまで赤字を出して会員に貢献していかなければならない。今年も数万円の赤字である。事務局はシンプルなやり方をするようにしてあるので、経費があまりかからない。黒字を使って行う意義ある、会員が賛同できる事業を募集したい。

会誌のCDは五十嵐理事の尽力で、定期刊行と内容充実が同時に実現し、安定的に発行している。各位の投稿を期待したい。

例会を発展させるにはどうすればよいのだろう。コミュニティとしてどうあるべきかというのは常にある課題である。ネットワーク上のコミュニケーションが活発になってきて、例会という枠組みも SNS やブログなどのネットワーク環境に連携させるとよいかもしれない。講演者募集担当の理事というものを決めたらよいのだろうか。講演料を用意したらよいのだろうか。

今日のコンピュータ将棋の技術情報は、例会で交換される割合は少なくなってしまった。「集合知」という考え方があ。世の中の知恵も、ネット上で何人もがかかわって、個人の力量に関係なく出来上がってくるということがある。コンピュータ将棋についても今日の状況はそれに近い。

選手権参加チームのメンバー1人についての会員の会費は今年も免除される。これにより協会および選手権への参加が増すことを期待している。ある程度はそうなっているがさらに増すとよいと考えている。

今回は会員リストを掲載していない(次年度の予定)。

(2017年2月 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

2016年度のC S A賞は、選考委員会で厳正に審査した結果、竹内章氏に研究賞を、山本一成氏に貢献賞を授与することが決定され、2016年5月5日に第26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

竹内章 殿

あなたは局面難易度推定法の提案および名人の大局観や名局の感性評価に関する研究を博士論文としてまとめられました

よってここにこの賞を贈り表彰します

2016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貢献賞

山本一成 殿

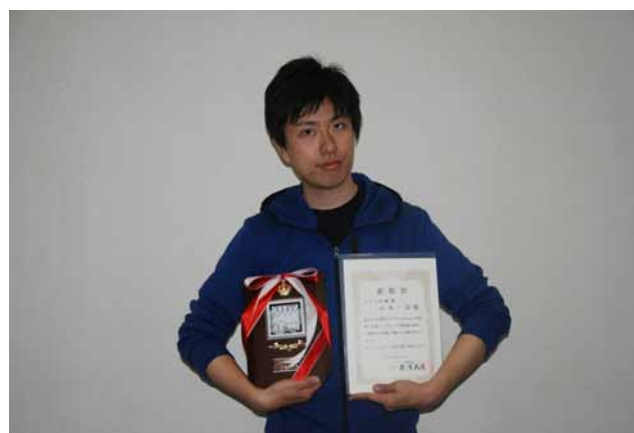
あなたは将棋プログラム ponanza を開発し 世界コンピュータ将棋選手権や人間相手の対戦で優れた成績を収めました
よってここにこの賞を贈り表彰します

2016年5月5日

コンピュータ将棋協会 会長 瀧澤武信 [印]



竹内章氏@表彰式. 2016年5月5日. (C)松本博文氏



山本一成氏@表彰式, 2015年5月5日. (C)松本博文氏



竹内章氏 (左), 山本一成氏 (右) @第26回世界コンピュータ将棋選手権2次予選, 2016年5月4日. (C)松本博文氏

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。

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

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。数式はなるべく数式エディタなどを使用して見やすく表現することを推奨する。

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。

*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)

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

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。

(2016年7月9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 (役員を選任)

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 (役員任期)

1. 本会の役員任期は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

昨年の第26回世界コンピュータ将棋選手権(2016年5月)は「ponanza」の連覇で終わりました。本選手権で2年連続優勝するのはきわめて難しく、2001年の「IS将棋」以来、15年ぶりの快挙だそうです。それ以前には、1992年から1994年にかけての「極」の3連覇が一度あるだけです。ただし、極の3連覇の頃は参加チーム数が22と少なく、試合数もスイス式7回戦のみでした。一方、IS将棋の2連覇の頃には、現在と同様な予選1次リーグ、2次リーグ、決勝リーグの3部リーグ制へと移行しており、連覇が難しい一因となっていたようです。その後、評価関数の自動学習や探索処理の並列化、コンピュータ将棋関連の研究発表や技術本の出版、チェスプログラムのオープンソースの活用や大会ライブラリ制度の導入などがありました。これらが将棋プログラムの開発技術の普及と促進に大きく貢献し、各チームの棋力が大幅にアップしたのも連覇を阻んできた大きな要因と思われます。

また、第26回大会は参加チーム数も51と歴代2位タイを記録しました。参加チームが最多だったのはIS将棋が2連覇した2001年で、この年には55チームも参加しました。2001年の大会は過去最高の参加チーム数とともに、IS将棋の2連覇で大いに盛り上がったことでしょう。今年(2017年)の選手権では一体どのくらいのチーム数になるのか、会場の広さや利用時間の制限もあり運営サイドとしては少し心配な面もあります。この対策も兼ねて、現行の1部門制をハードウェア別や使用ライブラリ別の複数部門制にしてはどうかとの意見もあります。この点については今後も議論を呼ぶことでしょう。

さて、第26回選手権の内容については、試合結果と大会報告が本号に掲載されています。また、日本将棋連盟棋士で本協会会員でもある千田翔太六段の解説付き棋譜データも付録として収録されています。選手権参加者の方々にとって、これらの報告と解説は今後の開発のために大いに参考になるかと思われます。

参加チームの中からも、準優勝の「技巧」を始め、初参加の「Broaden」、「Novice」、「たこつと」、「SilverBullet」の開発者の方々からチーム紹介や大会観戦記などの原稿を執筆して頂きました。

また、本号特集「コンピュータ将棋と歩いた道(3)」では、「きのあ将棋」の山田元気さんにこれまでの選手権

参加を中心とした回顧録を書いて頂きました。カツ井将棋の皆さんには「千駄ヶ谷エレジー」(歌:長沢千和子女流四段)の誕生秘話を書いてもらいました。

「研究・技術トピックス」では、瀧澤会長より2編の研究報告論文を転載させて頂きました。昨年コンピュータ将棋をテーマに博士号を取得された竹内章さんからは博士論文にまつわる話を原稿にして頂きました。選手権参加者の皆様の将棋プログラム開発が研究発表や博士号取得に繋がることは誠に喜ばしい限りです。さらに、防衛大学教授の神谷万丈先生より、英文誌 *Discuss Japan* 第32号(2016年)に掲載された論文「Shogi and Artificial Intelligence」の日本語訳「将棋と人工知能」を寄稿して頂きました。昨今のAIブームの中、興味深いテーマかと存じます。

表紙については、昨年に引き続き、星理事にお願いしました。本格的なデザインで立派に仕上がりました。

おかげさまで本号も、会員の皆様と執筆にご協力頂いた多くの方々のご協力により無事完成させることができました。心から厚く御礼申し上げます。