

第 20 回 世界コンピュータ将棋選手権 資料

コンピュータ将棋協会 平成 22 年 3 月 19 日 (金)

最近のコンピュータ将棋界は、様々なソフトがトップアマと互角の戦いを繰り広げるようになるなど、層が厚くなってきており、開発競争がますます激しくなっています。

これには、Bonanza、GPS 将棋といった最近のコンピュータ将棋選手権の優勝ソフトのソースコードが公開され、さらにその解析・研究が進んできたことが大きく影響しています。

この流れを受け、「2012 年にトッププロに勝つ」という目標が現実的になってきたとみる研究者も増えてくるなど、コンピュータ将棋に関わる人々の間では、プロに挑戦しようという機運が高まってきています。

2008 年 5 月 5 日に行われたコンピュータ将棋選手権後のエキシビジョンマッチで、数々のアマチュアタイトルを持つ加藤幸男アマ、清水上徹アマが、それぞれ初めて公開対局でコンピュータに敗れるという事件が起きました。この結果は一般紙でも取り上げられ、大きな話題となりました。

このときの相手はそれぞれ棚瀬将棋、激指でしたが、2009 年 11 月 7 日に電気通信大学で行われた公開対局では、文殊 with Bonanza が谷崎生磨アマに勝利寸前まで持ち込み（勝ちを読み切った後のバグにより結果は時間切れ負け）GPS 将棋が稲葉聡アマに勝利するなど、トップアマと互角に戦えるソフトが続々と現れてきています。

コンピュータ将棋を取り巻く環境については、昨年初め、強豪ソフト Bonanza のソースコードが公開され、大きな話題となりました。また、昨年 5 月の選手権では、数年前よりソースコードを公開していた GPS 将棋が躍進し初優勝し、その後そのバージョンが公開されました。

これにより、全世界のプログラマーがその技法を学んで自分のプログラムをステップアップさせたり、既存のソフトに新たなアイデアを付け加えて発展させたりすることが可能となりました。その結果、これまで将棋プログラムを開発してきたプログラマーの技術向上はもちろんのこと、他分野で実績のあるプログラマーの新規参入もみられ、コンピュータ将棋の実力の底上げが進んでいます。

このほか、一昨年初頭に東大の GPS 将棋チームが設置したコンピュータ将棋同士の自動対局システムは無事 2 周年を迎え、人間のための対局環境も整備が進むなどますます盛り上がっています。

これを受けて、コンピュータ将棋に黎明期から関わっているはこだて未来大学の松原仁教授は、「2012 年にトッププロに勝つ」という目標が現実的なものとなってきたと今年 3 月の情報処理学会全国大会で宣言しました。これを妥当なものとする関係者も多く、プロとの真剣勝負を望む機運が高まっています。

また、人間対コンピュータの対局は結果のみならずその内容も注目されています。

プロ棋士の中川七段（当時、現八段）は 2008 年 5 月のコンピュータ将棋選手権エキシビジョンを観戦し、その 4 日後棚瀬将棋 - 加藤アマ戦で棚瀬将棋が用いた陣形を採用、快勝しました。また、加藤アマも、アマチュア竜王戦全国大会で、2007 年の人間対コンピュータ（加藤アマ対 YSS）のエキシビジョンで YSS が指した手筋を採用し、こちらも快勝しています。

このような中、今年も 5 月 2～4 日にコンピュータ将棋 No.1 を決定する世界コンピュータ将棋選手権が開催されます。今年は、東京・調布の電気通信大学で初めての開催となります。

以下は、

1. 今大会の見所
2. 人間対コンピュータ
3. コンピュータ将棋の進歩
4. コンピュータ将棋選手権の歴史
5. コンピュータ将棋とは
6. 主催者の紹介
7. 参加者リスト

についての参考資料となります。

第 20 回コンピュータ将棋選手権概要 <http://www.computer-shogi.org/wcsc20/>

選手権インターネット中継 http://homepage.mac.com/junichi_takada/wcsc20/

選手権中継 blog <http://computer-shogi-live.cocolog-nifty.com/>

コンピュータ将棋協会 (CSA) <http://www.computer-shogi.org/>

連絡先: 電気通信大学 情報工学科 伊藤毅志

TEL 090-8103-5795 e-mail: csa_ito@mbn.nifty.com 〒182-8585 調布市調布ヶ丘 1 - 5 - 1

1 今大会の見所

- 昨年大躍進して優勝した「GPS 将棋」の連覇なるか。連覇となれば第 10,11 回の IS 将棋以来 8 年ぶり。
- 過去 3 回の優勝を誇る「激指」「YSS」(商品名: AI 将棋) の巻き返しは。
- 昨年 3 位の「文殊」チームと 5 位の「Bonanza」が合体し、「Bonanza Feliz」として出場。その活躍は。
- 最先端の CPU を複数揃えたモンスターマシンが多数登場。Google や Amazon の提供するクラウドコンピューティング環境を利用したソフトも出場予定。その効果は。
- 他分野で実績のあるプログラマが複数参入。ソースコード公開の「GPS 将棋」「Bonanza」をベースとした初参加プログラムも登場。「Bonanza」以来の初出場初優勝はなるか。
- 5 月 4 日の決勝リーグは一般公開され、勝又六段他のプロ棋士による大盤解説会も同時開催。
- 好評の全局インターネット中継および中継 blog を今年も開設。

なお、一昨年準優勝の柵瀬将棋 (商品名: 東大将棋)、北朝鮮の KCC 将棋 (商品名: 銀星将棋) は残念ながら不参加となりました。また、エキシビションも会場の都合等で行われません。ですが、人間対コンピュータの企画は今後続々と行われる予定です。

このほか、今年より、各プログラムの工夫についての文書 (提出は任意) を Web にて公開しております。
(<http://www.computer-shogi.org/wcsc20/team.html>)

1.1 1 次予選 (5/2)

決勝シード 3 チームと 2 次予選シード 16 チームを除いた 39 チーム (キャンセルが出なかった場合。また、チーム数が奇数となった場合は招待ソフト追加) で 7 回戦を行い、上位 8 チームが 2 次予選進出となります。例年 5 勝 2 敗か 4 勝 3 敗上位が通過ラインとなります。

- 4 年前初出場初優勝した Bonanza のように、初出場の強豪プログラムは出現するか?
- 初参加の中には、他分野で実績のあるプログラマも複数いる模様。その実力を発揮できるか?

1.2 2次予選 (5/3)

2次予選シード16チームと1次予選通過8チームの合計24チームで9回戦を行い、上位5チームが決勝進出となります。過去に実績のある強豪がひしめいていて、毎年激戦となります。例年6勝3敗上位が通過ラインとなります。

- 前回の決勝進出者
 - 激指 (東大近山研究室 OB が母体、商品名同じ。過去3回優勝、2005年アマ竜王戦ベスト16)
 - YSS (第2回から参加のベテラン、商品名: AI将棋、過去3回優勝、第3回コンピュータ将棋王者決定戦 (2005) に優勝し森内名人との角落ち戦で善戦)
 - 習甦 (昨年、初の決勝進出)
- 実績のある強豪
 - 柿木将棋 (唯一の第1回からの皆勤、プロの将棋のネット中継システムの開発等でも活躍、商品名同じ、準優勝4回)
 - 備後将棋 (過去決勝進出4回の中堅)
 - ボンクラーズ (一昨年・昨年はFPGAで将棋用チップを作成して健闘、今年はクラウド環境を利用)
 - TACOS (プロ六段で北陸先端大教授の飯田弘之氏率いる研究室のメンバーが母体、第1回コンピュータ将棋世界最強決定戦 (2005) 優勝)
 - Shotest (イギリスからの参加、過去3位2回)

1.3 決勝 (5/4)

決勝シード3チームと2次予選通過5チームの合計8チームによる総当り戦となります。

決勝シードは次の3チームです。

- GPS将棋 (2009年に初優勝、東大大学院総合文化研究科のメンバーが母体)
- 大槻将棋 (2009年準優勝、2007年11月のオープン戦 (GPW杯) 優勝、Bonanzaメソッド採用で躍進)
- Bonanza Feliz (昨年3位の文殊と5位のBonanzaが合体、Bonanzaは2006年初出場初優勝、2007年に渡辺竜王との公開対局で善戦)

1.4 インターネット中継

コンピュータ将棋選手権は、全対局をLANで行い、その模様をネットで完全中継しています。

URIはhttp://homepage.mac.com/junichi_takada/wcsc20/です。

また、2007年より開始され好評を博しているblogによる中継も行います

(<http://computer-shogi-live.cocolog-nifty.com/>)。こちらでは、会場の様子、プロ棋士による局面解説などを写真・図面込みでお伝えします。

1.5 今大会の海外参加ソフト

- 前回12位のSPEAR (作者はオランダ出身でヨーロッパ選手権優勝3回、現東京工科大教授)
- 前回22位のShotest (イギリス) : 1998年・1999年連続3位
- 2007年21位の神乎棋技 (アメリカ)
- 初参加の無明 (アメリカ)

2 人間対コンピュータ

2005年5月以降の主な人間対コンピュータの対局です。

2.1 2005-2006年:アマチュア大会への参加

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	予選1回戦 予選2回戦 本戦1回戦	激指 激指 激指	岡本敏弘氏(北海道代表) 小川英二氏(大阪府代表) 小川英二氏(大阪府代表)	平手	30分	40秒		
		26	(読売新聞社主催)	本戦2回戦 エキシビジョン エキシビジョン	激指 激指 激指	田中幸道氏(福井県代表) 篠田正人氏(元アマ竜王) 加藤幸男氏(前アマ竜王)	平手	40分	40秒		
	7	24	将棋世界誌 「話題の将棋、本音で語ろう!」*1	激指 激指	- -	渡辺明竜王(プロ) 木村一基七段(プロ)	角落 角落	40分 40分	40秒 40秒		
	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(プロ)	平手	30分	60秒	2	
2006	2	5	第1回週将 アマCOM平手戦 (週刊将棋主催)	1回戦	Bonanza YSS IS将棋 KCC将棋 激指	- - - - -	加部康晴アマ 細川大市郎アマ 美馬和夫アマ 横山公望アマ 小林庸俊アマ	平手	60分	60秒	
		5	同	2回戦	Bonanza YSS IS将棋 KCC将棋 激指	- - - - -	細川大市郎アマ 美馬和夫アマ 横山公望アマ 小林庸俊アマ 加部康晴アマ	平手	20分	30秒	
		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 予選2回戦 予選3回戦 本戦1回戦 準々決勝 準決勝	KCC将棋 KCC将棋 KCC将棋 KCC将棋 KCC将棋 KCC将棋	- - - - - -	神蔵正行アマ 湯峯一之アマ 村田雄人アマ 早川俊アマ	平手			
	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	-	加藤幸男前アマ竜王	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 Bonanza	- -	清水上徹前アマ竜王 加藤幸男朝日アマ名人	平手	20分	30秒		

肩書きは当時のもの

- 1 途中、TACOS 優勢の場面もあり、話題となった
この後、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
- *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ジョン(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)

2.2 2007-2010年:プロ/トップアマとの対決

年	月	日	イベント	プログラム	勝敗	対戦者	手合	持時間	秒読み	備考
2007	3	21	第1回大和証券杯 特別対局	Bonanza	-	渡辺明竜王(プロ)	平手	2時間	60秒	
	5	5	第17回世界コンピュータ将棋選手権・エキシビジョン	YSS	-	加藤幸男朝日アマ名人	平手	15分	30秒	
	5	26	北陸先端科学技術大学院大学オープンキャンパス 公開対局	TACOS	-	鈴木英春アマ(元アマ王将)	平手	15分	30秒	
2008	5	5	第18回世界コンピュータ将棋選手権・エキシビジョン	激指 棚瀬将棋	- -	清水上徹アマ名人 加藤幸男朝日アマ名人	平手	15分	30秒	
	11	8	第13回ゲームプログラミングワークショップ*6	激指 棚瀬将棋	- -	清水上徹前アマ名人 加藤幸男前朝日アマ名人	平手	60分	60秒	
2009	3	10	第71回情報処理学会全国大会*7	激指	-	稲葉聡アマ準名人	平手	60分	60秒	
	3	22	第3回E&Cシンポジウム*8	合議システム*9	-	谷崎生磨学生準名人	平手	40分	60秒	
	11	7	「コンピュータ将棋の最前線」 ～コンピュータ将棋はアマチュアトップを超えたか?～*10	文殊 with Bonanza GPS将棋	- -	谷崎生磨前学生準名人 稲葉聡前アマ準名人	平手	60分	30秒	3
2010	2	6	頭脳スポーツと教育 -ブレインスポーツ冬の陣-*11	激指	-	古作登アマ奈良県三冠	平手	20分	切負	

肩書きは当時のもの

3 最終局面で文殊が勝ちを読み切るもバグにより時間切れ負け

*6 ワークショップ内「コンピュータ将棋イベント」

*7 特別セッション「コンピュータ将棋は止まらない - 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)

*8 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

*9 激指、Bonanza、AI将棋、新東大将棋の多数決

*10 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

*11 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

3 コンピュータ将棋の進歩

コンピュータ将棋は、1974年11月に最初のプログラムが産声をあげました。1995年頃、アマ初段に到達し、その後は2年で1段程度強くなっています。2005年にはアマ六段(県代表レベル)に達し、2007年3月にはトッププロにも善戦。2008年にはアマトップと互角に戦えるようになりました。10年以内にトッププロにも勝てるのでは、といわれています。

3.1 2005年：激指の活躍

2005年6月末、同年のコンピュータ将棋選手権優勝プログラムである「激指」が人間のアマチュア大会であるアマ竜王戦全国大会に特別参加し、3勝をあげてベスト16まで進出しました。これは大ニュースとなり、NHKニュース10で5分強の詳細がなされたほか、日本テレビでのズームイン SUPER でも報道されました。また、読売新聞は一面で写真入りで報道しました。この他にもTV・新聞・雑誌で多数の報道がなされました。

また、この年、フリーソフト「Bonanza」が出現し、プロ棋士の卵である奨励会員を早指しで非公式に度々負かしていると話題になりました。2005年9月には、公開対局で北陸先端大学飯田研究室のTACOSチーム開発の「TACOS」が橋本崇戴五段をあと一步のところまで追い詰めました。

このことなどを受け、2005年10月、日本将棋連盟はプロ棋士が無断でコンピュータと対局することを禁止しました。

3.2 2006年：アマトップに迫る

2006年には、アマ強豪とコンピュータとの対局が多数行われました(前章の表をご参照ください)。そして、有名アマ強豪ともほぼ互角の戦いを繰り広げましたが、加藤幸男氏・清水上徹氏という現在もアマ最強レベルでプロ棋戦でも勝利することのある2人には、この時点ではまだまだ歯がたちませんでした(清水上アマには連敗・加藤アマには4連敗)。

3.3 2007年：プロ竜王に挑む

2007年3月に、大和証券杯特別対局としてトッププロである渡辺明竜王と前年5月のコンピュータ将棋選手権優勝の「Bonanza」との公開対局が行われました。事前にはBonanzaの惨敗も懸念されましたが、持ち時間が2時間と長い対局だったこともあり、Bonanzaは渡辺竜王の仕掛けた数々の罠をくぐりぬけ、終盤までほぼ互角の勝負を展開して観衆を沸かせました。

この模様は当日夜のNHKニュースで詳しく報道されたほか、民放各局や新聞各紙でも多数の報道がなされました。

4月下旬にはNHK-BSでこの対戦に関するドキュメンタリー「運命の一手～将棋・渡辺竜王 VS 人工知能・ボナンザ～」が放映され、この番組は第24回ATP賞テレビグランプリ2007においてドキュメンタリー部門優秀賞を受賞しました。

また、Bonanzaの作者の保木邦仁さんと渡辺竜王の共著で「ボナンザ VS 勝負脳 最強将棋ソフトは人間を超えるか」(角川 one テーマ21 新書)が出版されました。

3.4 2008年：アマトップを破る

2008年5月のコンピュータ将棋選手権エキシビジョンマッチでは、優勝の激指が清水上徹氏を、準優勝の柵瀬将棋が加藤幸男氏を破り、ついにトップアマから勝利をあげました。

11月には持ち時間60分・切れたら60秒秒読みという、人間に有利となる持ち時間で再戦が行われ、柵瀬将棋は加藤氏に敗れましたが、激指は清水上氏に勝ち、連勝となりました。

3.5 2009年：Bonanza ソースコード公開

2009年1月、Bonanzaの作者の保木邦仁さんがソースコードを公開し、コンピュータ将棋界で大きな話題となりました。

また、5月のコンピュータ将棋選手権では、数年前よりソースコードを公開していたGPS将棋が躍進し初優勝し、その後そのバージョンが公開されました。

これにより、全世界のプログラマーがその技法を学んで自分のプログラムをステップアップさせたり、既存のソフトに新たなアイデアを付け加えて発展させたりすることが可能となりました。その結果、これまで将棋プログラムを開発してきたプログラマーの技術向上はもちろんのこと、他分野で実績のあるプログラマーの新規参入もみられ、コンピュータ将棋の実力の底上げが進んでいます。

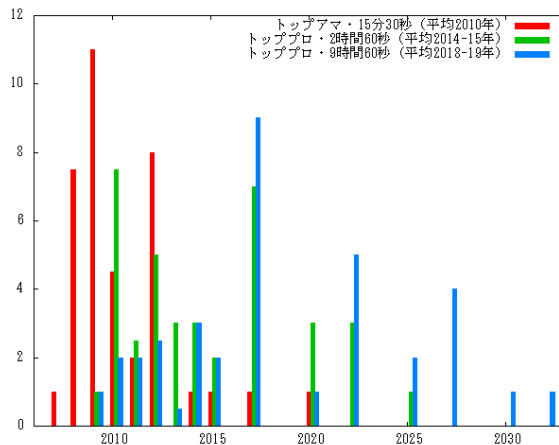
3.6 今後の展開

コンピュータ将棋は年々着実に進歩しており、今後10年程度で人間の最強者に勝つであろうと予測されています。ただし、「勝つ」と言っても短時間の一発勝負で勝つのか、長時間の番勝負で勝つのか、何をもって勝つとするのかの議論も行われています。

2007年の参加者に対するアンケートでは、トッププロに持時間2時間で勝つのは平均2014-15年、持時間9時間(名人戦と同じ時間)の番勝負で勝つのは平均2018-19年という結果になりました。

さらに、最近の進歩を受け、2010年3月に行われた情報処理学会全国大会では、コンピュータ将棋に黎明期から関わっているはこだて未来大学の松原仁教授は、「2012年にトッププロに勝つ」という目標が現実的なものとなってきたと宣言しました。

今後は、人間とコンピュータとの攻防がますます世間の注目を集めると予想されます。



コンピュータが人間に番勝負で勝ち越せるのはいつ？

(2007年のコンピュータ将棋選手権参加者へのアンケート、回答数38)

3.7 参考：コンピュータチェスの進歩

- 1950年頃 コンピュータチェスに関する最初の論文が出版される (Claude Shannon: "Programming a Computer for Playing Chess" など)
- 1970年 初のコンピュータチェス大会が開催される (ACM North American Computer Chess Championships)
- 1989年 Deep Thought が人間の世界チャンピオン・カスパロフと初対局、善戦
- 1996年 Deep Blue とカスパロフの6番勝負の第1局でDeep Blueが勝利 (コンピュータの世界チャンピオンに対する初勝利)、ただし全体では3勝1敗2分でカスパロフの勝ち
- 1997年 6回戦制で、Deep Blue がカスパロフ (人間の世界チャンピオン) に勝つ (2勝1敗3分)
- その後も人間のトッププレイヤーとコンピュータとの対戦は続けられ、2003年頃までは互角であったが、その後はコンピュータが優位となっている

4 コンピュータ将棋選手権の歴史

4.1 概要

世界コンピュータ将棋選手権は、1990年にスタートしたコンピュータ将棋界最大の定期的世界大会であり、ほぼ毎年開催されて今年5月で20回目となります。第1回は1990年12月2日に6チームの参加で行われ、吉村信弘氏の「永世名人」が優勝しました。最近は、例年世界数ヶ国から40~50チーム程度が参加しており、昨年は4ヶ国から42チームの参加がありました。

大会は3日間にわたって行われ、特に最終日の8チームによる決勝リーグには100人ほどの観客が訪れます。

昨年は早稲田大学にて開催されましたが、今年は電気通信大学にて行われます。

なお、昨年の大会の様子・結果は新聞・将棋専門誌・情報科学系学会誌などに多数掲載されました。

表1 最近の上位入賞ソフト

回	開催日	参加数	優勝	準優勝	3位
15	2005.5.3-5	39	激指	KCC将棋	IS将棋
16	2006.5.3-5	42	Bonanza	YSS	KCC将棋
17	2007.5.3-5	40	YSS	柵瀬将棋	激指
18	2008.5.3-5	40	激指	柵瀬将棋	Bonanza
19	2009.5.3-5	42	GPS将棋	大槻将棋	文殊

4.2 その他の大会

4.2.1 コンピュータ将棋世界最強決定戦

北陸先端科学技術大学院大学ゲーム情報学ユニット主催。2005年11月より毎年度、トップクラスの3~4プログラムを招待して行われています。2010年1月に行われた第5回大会ではGPS将棋が3戦全勝で優勝しました。

<http://www.jaist.ac.jp/rccg/saikyo/>

4.2.2 コンピュータ将棋王者戦

日本将棋連盟主催、コンピュータ将棋協会協力。3~4年に一度開催される国際将棋フォーラム内で、その年のコンピュータ将棋選手権の上位8チームを招待して行われます。最近では2005年10月に第3回が行われ、YSSが優勝しました。

<http://www.computer-shogi.org/>

4.2.3 Computer Olympiad

ICGA(International Computer Games Association)主催。様々なゲームのコンピュータプログラムによる対戦が行われる大会です。コンピュータ将棋部門は、2000年よりほぼ毎年、数チームが参加して行われています。昨年は5月にスペインのバンプローナで行われ、TACOSが三連覇を達成しました。

今年は、北陸先端科学技術大学院大学(JAIST)の創立20周年記念として、ICGAとJAISTの共同イベントとして9月25日から10月2日にかけて金沢市内で行われます。

<http://www.jaist.ac.jp/ICGA-events-2010/index.html>

<http://www.icga.org/>

4.2.4 コンピュータ将棋オープン戦・GPW杯

コンピュータ将棋協会主催。コンピュータ将棋選手権の運営のテストも兼ねて、GPW杯はゲームプログラミングワークショップ(GPW)のナイトイベントとして年1回、コンピュータ将棋オープン戦はインターネット上で年3回程度行われます。

これらには人間も参加可能で、2004年のGPW杯でIS将棋の作者の柵瀬氏がコンピュータ相手に9戦全勝で優勝したこともあります。また、2009年のGPW杯では元アマ竜王の篠田正人氏が参加、7勝2敗で2位となっています。

<http://www.computer-shogi.org/>

5 コンピュータ将棋とは

5.1 探索空間の大きさ

並べ終わった局面から終局までのすべての局面の数 (概算)

- チェス : 10 の 123 乗
- 将棋 : 10 の 226 乗
- 囲碁 : 10 の 360 乗

チェスでも十分大きく、すべての解明は事実上不可能 (松原、飯田、Grimbergen 論文より)

Matsubara, Iida, Grimbergen: "News, Information, Tournaments and Reports - Natural Developments in Game Research From Chess to Shogi to Go", in ICCA Journal, June, 1996.

5.2 コンピュータ将棋のアルゴリズム

- 基本はコンピュータチェスと同様の - 法だが、評価関数や探索法に将棋なりの工夫が必要
- 将棋は持駒制度があるため、チェスより可能な指し手数が多い。現在の探索法の主流は、次の二つ
 - ある深さまで、可能な手はすべて読む方法。読みは浅くなるが、見落としは少ない。コンピュータチェスでは主流。Bonanza は主にこちらの立場。
 - 始めから手を絞って良さそうな手だけを深く読む。これまでのコンピュータ将棋では、こちらの立場が主流であった。
- 将棋は小駒が多く、駒の損得がチェスほど絶対的な要素とならない。そこで評価関数の工夫が必要
 - それぞれの局面がどの程度有利・不利かを数値で表す評価関数の正確さがプログラムの強さに大きく響く。
 - これまではプログラマが職人芸で調整してきたが、Bonanza が万単位の棋譜を用いて自動学習することに成功。

5.3 参考文献

- 一般向け
 1. 松原仁 : 「将棋とコンピュータ」, 1994, 共立出版, ISBN 4-320-02681-0
 2. 飯田弘之 : 「コンピュータは名人を超えられるか」, 2002, 岩波書店, ISBN 4-000-06590-4
 3. 保木邦仁、渡辺明 : 「ボナンザ VS 勝負脳」, 2007, 角川書店, ISBN 978-4-04-710107-4
- 専門家向け (入門)
 1. 小谷善行、吉川竹四郎、柿木義一、森田和郎 : 「コンピュータ将棋」, 1990, サイエンス社, ISBN 4-7819-0581-1
 2. 池泰弘 : 「コンピュータ将棋のアルゴリズム」, 2005, 工学社, ISBN 978-4-7775-1110-3
 3. 池泰弘 : 「Java 将棋のアルゴリズム」, 2007, 工学社, ISBN 978-4-7775-1241-6
 4. 小谷善行 : 「コンピュータ将棋の頭脳」, 2007, サイエンス社, ISSN 4910054701173
 5. 小谷善行 編著 (岸本章宏、柴原一友、鈴木豪) : 「ゲーム計算メカニズム」, 2010, コロナ社, ISBN 978-4-3390-2540-8
- 専門家向け (最先端)
 1. 松原仁 編著 (柿木義一、飯田弘之、野下浩平、伊藤琢巳、小山謙二、小谷善行) : 「コンピュータ将棋の進歩」, 1996, 共立出版, ISBN 4-320-02799-X
 2. 松原仁 編著 (脊尾昌宏、中山泰一、野下浩平、飯田弘之、山下宏、小谷善行) : 「コンピュータ将棋の進歩 2」, 1998, 共立出版, ISBN 4-320-02892-9
 3. 松原仁 編著 (棚瀬寧、金沢伸一郎、Jeff Rollason、広瀬正幸、山田剛、小山謙二、小谷善行) : 「コンピュータ将棋の進歩 3」, 2000, 共立出版, ISBN 4-320-02956-9
 4. 松原仁 編著 (鶴岡慶雅、有岡雅章、堀洋平、Reijer Grimbergen、丸山勉、長井歩、作田誠、小谷善行) : 「アマ 4 段を超える-コンピュータ将棋の進歩 4」, 2003, 共立出版, ISBN 4-320-12074-4
 5. 松原仁 編著 (山下宏、橋本剛、岡村孝雄、伊藤毅志、Reijer Grimbergen、小谷善行、飯田弘之) : 「アマトップクラスに迫る-コンピュータ将棋の進歩 5」, 2005, 共立出版, ISBN 4-320-12154-6

6 主催者の紹介

コンピュータ将棋協会 (Computer Shogi Association) 略称 : CSA 会長 : 瀧澤武信 (早大政治経済学術院教授)

- 1986 年から活動開始、87 年より会誌発行
- 1990 年よりコンピュータ将棋選手権を主催
- 1994 年よりゲームプログラミングワークショップ (GPW、研究発表会) を共同主催 / 共催
- 1996 年よりコンピュータ将棋協会賞制度
- 2007 年 3 月、第 34 回将棋大賞 東京将棋記者会賞を受賞