

コンピュータ将棋の現状 2001 春

滝沢武信

takizawa@mse.waseda.ac.jp

早稲田大学政治経済学部

21世紀最初の(第11回)世界コンピュータ将棋トーナメントが2001年3月に開かれた。今回は63チームの申し込みがあり、実参加者数は55である。コンピュータ将棋の実力も大いに上がってきており、現在ほぼアマチュア4段の強さがある。この報告では第11回世界コンピュータ将棋選手権における将棋ソフトウェアの実力について考察する。

Contemporary Computer Shogi (March, 2001)

Takenobu TAKIZAWA

takizawa@mse.waseda.ac.jp

School of Political Science and Economics, Waseda University

Computer shogi was first developed by the author and the research group in late 1974. It has been steadily improved by researchers and the commercial programmers using some game-tree making and pruning methods, opening and middle game databases, and feedback from research into tsume-shogi (mating) problems. Now, it has already reached about four-dan strength. In this paper, the author discusses contemporary computer shogi, especially how the programs behaved at the 11th World Computer Shogi Championship, where 63 teams applied and 55 teams entered, in March, 2001.

0. はじめに

2001年3月10日-12日に第11回世界コンピュータ将棋選手権が行われ、「IS将棋」が前回に引き続き2連覇、通算3度目の優勝をした。2位は通算5回優勝で、出場した10回の大会のうち2位以内が9回の「金沢将棋」、3位は朝鮮民主主義人民共和国から3回連続出場の「KCC将棋」、4位は前回より出場している東京大学近山研究室の「激指」、5位は第7回優勝の「YSS10」、6位は毎回決勝進出の「柿木将棋」、7位は前回3位の「川端将棋」、8位は今回1次予選から参加した「ハイパー将棋7」、9位は第5回大会から連続出場で、決勝進出4回目の「宗銀」、10位は同じく第5回大会から連続出場で、初の決勝進出の「丹頂 under 励棋」であった。決勝の上位チームの実力は既にアマチュア4段レベルに達していると考えられる。

ここでは、第11回世界コンピュータ将棋選手権の棋譜を元に、現在の実力と将来の予想を行う。

回	開催日	参加ソフト数	第1位	第2位	第3位
1	1990.12.2	6	永世名人(強化版)	柿木将棋v1.89	森田将棋3
2	1991.12.1	9	森田将棋3	極	永世名人II+
3	1992.12.6	10	極	柿木将棋v2.5	森田将棋3
4	1993.12.5	14	極II	柿木将棋v3.0	森田将棋4
5	1994.12.4	22	極2.1	森田将棋5	YSSver5.0
6	1996.1.20-21	25	金沢将棋	柿木将棋	森田将棋6
7	1997.2.8-9	33	YSS7.0	金沢将棋2	柿木将棋
8	1998.2.12-13	35	IS将棋	金沢将棋3	SHOTEST v 2.0
9	1999.3.18-19	40	金沢将棋	YSS 9.0	SHOTEST v 3.0
10	2000.3.8-10	45	IS将棋	YSS 10	川端将棋
11	2001.3.10-12	55	IS将棋	金沢将棋	KCC将棋

表1 コンピュータ将棋選手権 上位入賞ソフト

1. 第11回世界コンピュータ将棋選手権

第11回コンピュータ将棋選手権（主催：コンピュータ将棋協会，協力：日本将棋連盟，協賛：株式会社富士通，株式会社アスキー，株式会社毎日コミュニケーションズ，株式会社アイフォー，後援：経済産業省）は，今回から国際大会であることを明示するため「世界」の文字を入れ，場所を昨年までの浦安市の「シェラトン・トゥキョウベイ・ホテル」から木更津市の「かずさアーク」に移して行われた。今回は63チームの申し込みがあり，内8チームが参加を棄権したが，前回の45より10上回る今までの最大の55個のソフトが出場し，3月10日から3月12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の申し込みがあったが，実参加者は10であった。また，復活参加者が3チームあった（申し込みは4チーム）。

この大会は，従来から国際大会であり，海外勢も多く参加している。今回も，前回決勝参加のイギリスのJeff Rollason氏による「Shotest v5.0」，フィンランドのPauli Misikangas氏による「Shocky 4」，前々回決勝進出の朝鮮民主主義人民共和国のKCC将棋開発チームによる「KCC将棋」，および，オランダ（日本在住）のReijer Grimbergen氏による「SPEAR」が参加した。コンピュータ・チェスのプログラム「Deep Blue」が1997年にGary Kasparov氏（当時の世界チャンピオン）を2勝1敗3分けで破ってから，多くのチェスの研究者がコンピュータ将棋の研究に興味を持ち始めている。

ご協力いただいている日本将棋連盟からは真田圭一六段，静岡大学助教授でもある飯田弘之六段，関浩五段，勝又清和五段が解説におみえになったが，上位のソフトは25分切れ負けルールであることを考慮すると，アマチュア4段と言ってもよいとのことである。トップクラスの実力はこのところ，大体2年で1段くらいの割合で上がってきており，あと10年位でアマチュアトップクラスの実力となり，その後しばらくすればプロに迫るものと期待されている。

1. 1 1次予選

実参加チームが55であったため，予選を「1次予選」，「2次予選」の2段階とし，決勝シードを除く上位16チームを2次予選シードとし，残り初参加を1次予選からとした。1次予選から2次予選への進出は上位8チームである。1次予選は変形スイス式7回戦で行われた。

1次予選では，第8回まで毎回決勝進出していたが，第9回と第10回を欠場した「矢筈将棋4」，前回トラブル続出のため2次予選へのシード権を得られなかった「ハイパー将棋7」が，それぞれどのよう

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	▲							▲	▲	一
			飛			▲	▲			二 ▲
			▲	▲		歩		▲	▲	三 銀
▲						馬		▲		四 歩二
▲			桂						歩	五
▲			▲	玉	銀	歩	歩			六
▲			歩			金				七
▲				金			?		香	八
▲							▲			九

図1 先手：矢筈将棋4 後手：Shocky 4
手数=123 ▲4同角成 まで

	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
	▲	▲							と	玉	一
		▲		金	▲					と	二 ▲
		▲	と	▲	▲			歩	と	▲	三 飛二
▲	▲										四 金
▲			桂		▲	歩				歩	五 銀
▲			歩	歩				▲			六 桂
▲				▲							七 歩二
▲						▲					八
▲								▲		香	九

図2 先手：Shotest v5.0 後手：ハイパー将棋7
手数=207 ▲1二同と寄 まで

に戦うかに注目が集った。

「矢筈」は「ハイパー」と引き分け残りは全勝の6勝0敗1引き分けで，「天野将棋」は「SPEAR」に敗れただけの6勝1敗で，「ハイパー」は5勝1敗1引き分けで，「SPEAR」，「大二郎」，「鈴の音」，「うさびよん」，「TACOS」はいずれも5勝2敗で2次予選進出となった（表2）。

対局者名	1局	2局	3局	4局	5局	6局	7局	勝敗分	ソル	SB/MD	順位	
1. ハイパー将棋 7	首藤○	TACO先	福将○	宗歩○	天野先	矢埜=	SPEA先	5-1-1	34.0	21.5	3	
2. 丸山将棋	永吉○	あう先	鈴木○	福将○	S1.6先	あい×	砂田先	3-4-0	25.0	8.5	21	
3. SPEAR	将棋○	あい先	宗歩○	天野先	矢埜先	S1.6先	ハイ×	5-2-0	32.5	20.5	4	
4. S1.6	葵B○	福将先	横山○	鈴の先	丸山先	SPEA×	天野先	4-2-1	30.0	14.5	9	
5. 丸電将棋	U10○	先=	天野○	矢埜先	先=	藤○	福将先	3-4-0	28.0	6.0	20	
6. 磯部将棋	天野×	先先	U10○	C-m	将棋○	Piecc	鬼将先	4-2-1	24.0	11.0	10	
7. 大二郎	砂田○	椿原○	矢埜×	鬼将○	永吉先	天野先	あい先	5-2-0	29.5	17.0	5	
8. 山田将棋	矢埜×	横山先	砂田○	吉○	将皇先	鬼将先	丸電先	1-0	4-3-0	27.5	13.0	16
9. 鈴の音	将皇先	Piecc	1-0	S1.6	先×	丸電先	先=	5-2-0	28.0	17.0	6	
10. TACOS	利三先	ハイ先	鬼将先	将棋○	1-0	首藤先	将皇先	5-2-0	23.0	13.5	8	
11. あうあう将棋	1-0	丸山先	将皇先	葵B先	邪馬先	吉○	うさ先	4-3-0	23.0	11.0	17	
12. あいちゃん	名人先	SPEA先	うさ先	将皇先	宗歩先	丸山先	大ニ先	4-3-0	28.0	14.0	14	
13. 福将棋	C-m	S1.6	ハイ先	丸山先	葵B先	鈴木先	丸電先	4-2-1	23.5	10.5	11	
14. 鈴木将棋	先馬先	丸電先	丸山先	1-0	先×	福将先	名人先	1-6-0	19.0	1.5	35	
15. 天野宗歩	なり先	磯部先	SPEA先	ハイ先	あい先	将皇先	C-m	4-3-0	28.0	13.5	15	
16. 椿原将棋	鬼将先	大ニ先	利三先	名人先	うさ先	1-0	永吉先	2-5-0	23.5	3.5	28	
17. 横山将棋	TECC先	山田先	S1.6先	邪馬先	Piecc先	うさ先	葵B先	3-4-0	21.5	4.5	27	
18. Piece Captor	先うさ	の先	名人先	なり先	横山先	磯部先	U10先	3-4-0	23.5	6.0	24	
19. 首藤将棋	ハイ先	利三先	C-m	うさ先	丸電先	TACO先	なり先	3-4-0	25.0	6.5	22	
20. 永吉将棋	丸山先	1-0	邪馬先	山田先	大ニ先	あう先	椿原先	3-4-0	22.5	6.5	26	
21. 将棋もば	SPEA先	名人先	なり先	TACO先	磯部先	葵B先	TECC先	2-5-0	22.0	2.0	30	
22. 葵B	S1.6先	C-m	TECC先	あう先	福将先	将棋先	横山先	3-3-1	21.0	5.0	19	
23. U10	先丸電	邪馬先	磯部先	TECC先	C-m	利三先	Piecc先	2-5-0	16.5	1.5	31	
24. 天野将棋	磯部先	なり先	丸電先	SPEA先	ハイ先	大ニ先	S1.6先	6-1-0	29.5	24.5	2	
25. 砂田将棋	大ニ先	鬼将先	山田先	利三先	名人先	邪馬先	丸山先	4-3-0	21.0	8.0	18	
26. 矢埜将棋 4	山田先	TECC先	大ニ先	丸電先	SPEA先	ハイ先	鈴の先	6-0-1	27.5	22.0	1	
27. 将皇	先鈴の	うさ先	あう先	あい先	山田先	宗歩先	TACO先	4-3-0	31.0	17.0	12	
28. 利三将棋	TACO先	先首藤	椿原先	砂田先	TECC先	U10先	邪馬先	1-5-1	17.5	0.0	34	
29. 1 0 0 . EXE	あう先	永吉先	鈴木先	鈴木先	TACO先	椿原先	山田先	3-4-0	24.0	7.0	23	
30. 名人・コン太	あい先	将棋先	Piecc先	椿原先	砂田先	TECC先	鈴木先	2-5-0	16.0	1.0	32	
31. C-mode	福将先	葵B先	首藤先	磯部先	U10先	なり先	宗歩先	2-3-2	23.5	4.0	25	
32. 邪馬対局	鈴木先	先永吉	横山先	先吉先	あう先	砂田先	利三先	1-5-1	18.5	2.0	33	
33. なり金将棋	宗歩先	天野先	将棋先	Piecc先	鈴木先	C-m	首藤先	2-5-0	22.0	3.0	29	
34. 鬼将棋	椿原先	先砂田	TACO先	大ニ先	鈴の先	山田先	磯部先	4-3-0	29.5	15.0	13	
35. TECC 1	横山先	矢埜先	葵B先	U10先	利三先	名人先	将棋先	0-7-0	20.5	0.0	36	
36. うさびょん	Piecc先	先将皇	あい先	首藤先	椿原先	先横山	あう先	5-2-0	23.0	15.0	7	

○：勝ち ×：負け =：引き分け 先：先手（後手は空白）
 (注) 対戦相手の「天野」は天野将棋

表2 1次予選

対局者名	1局	2局	3局	4局	5局	6局	7局	8局	9局	勝敗分	ソル	SB/MD	順
1. 金沢将棋	竜の	丹頂	K C	TACO	高田	永世	Shoc	激指	矢桠	6-3-0	44.0	24.5	5
2. 柿木将棋	関田	関田	激指	先矢	TACO	永世	竜の	激指	先矢	6-3-0	45.5	18.0	4
3. KFEnd	高田	激指	宗銀	SPEA	天野	竜の	Shoc	激指	先矢	6-3-0	41.0	21.0	12
4. Shotest	高先	謎的	宗銀	ハイ	丹頂	矢桠	うさ	高田	関田	5-4-0	45.5	22.0	8
5. Shocky	矢桠	先桠	先下	激指	先下	先下	先下	先下	先下	5-4-0	48.0	16.0	14
6. 永世名人	天野	関田	TACO	宗銀	激指	金沢	ハイ	先下	先下	5-4-0	41.5	16.5	11
7. 丹頂 under 励棋	ハイ	先金	阪下	先下	Shot	桜	先下	先下	先下	5-3-1	40.0	23.0	6
8. KCC 将棋	SPEA	柿木	金沢	先下	Shoc	永世	宗銀	永世	宗銀	5.5	49.0	42.0	1
9. 激指	大先	先下	先下	Shoc	永世	宗銀	ハイ	先下	先下	8-1-0	49.0	32.0	3
10. 宗銀	先下	Shot	KFEEn	先下	永世	激指	K C	先下	先下	6-3-0	49.0	31.0	7
11. 桜	先下	うさ	Shoc	天野	大先	SPEA	先下	関田	阪下	5-4-0	50.5	25.0	22
12. 阪下将棋	TACO	永世	先下	高田	二	関田	先下	先下	先下	2-7-0	33.5	6.0	23
13. 竜の卵	先下	ハイ	先下	謎的	先下	先下	KFEEn	柿木	先下	1-6-2	31.0	2.0	10
14. 関田将棋	先下	SPEA	大	天野	謎的	先下	TACO	桜	KFEEn	5-4-0	43.0	19.0	18
15. 高田将棋	KFEEn	大	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	4-5-0	30.5	8.5	15
16. 謎的電棋	Shot	先下	先下	先下	SPEA	先下	先下	先下	先下	4-5-0	41.5	15.5	19
17. 矢桠将棋	先下	うさ	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	3-6-0	33.5	7.5	9
18. 天野将棋	先下	TACO	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	5-4-0	43.5	22.0	20
19. ハイパー将棋 7	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	3-6-0	31.5	7.0	2
20. SPEAR	K C	関田	竜の	KFEEn	先下	先下	先下	先下	先下	7-2-0	48.5	37.5	13
21. 大二郎	激指	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	5-4-0	39.0	17.0	21
22. 鈴の音	宗銀	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	3-6-0	30.5	7.5	16
23. うさびょん	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	4-5-0	40.0	13.0	17
24. TACOS	阪下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	先下	4-5-0	36.0	12.0	24

○：勝ち ×：負け =：引き分け 先：先手（後手は空白）

表3 2次予選

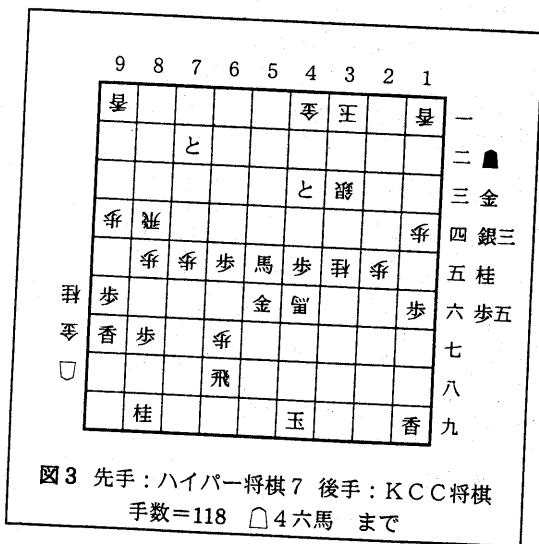


図3 先手：ハイパー将棋7 後手：KCC将棋
手数=118 □4六馬 まで

既に決勝に数回出場した「矢桠」の他、「天野」、「ハイパー」、「SPEAR」、「大二郎」はシードを含めて既に2回以上2次予選に参加しているが、「鈴の音」は2度目の参加で初めての、「うさびょん」は初参加で、「TACOS」は3度目の参加で初めての2次予選進出である。

1.2 2次予選

2日目に行われた2次予選ではシード16と1次予選からの進出8の合計24ソフトが変形スイス9回戦を行った。これら24ソフトのうち、上位7ソフトが3日目の決勝に進出する。事前の予想では決勝進出の候補は1位の「金沢将棋」か

ら10位の「宗銀」までと1次予選を1位で通過した「矢筈将棋4」で、前回の1次予選で全勝だった「竜の卵」, 前々回の1次予選を全勝で通過した「桜」がダークホースであった。また、前回決勝へのシード権を獲得できなかった「金沢将棋」がどのように巻き返すか、「Shotest v5.0」, 「Shocky 4」, 「KCC将棋」, 「SPEAR」という海外勢4ソフトと、「激指」や「TACOS」という大学の研究室からのソフトがどこまで活躍するかが注目された。また、復活した「矢筈将棋4」も同様に注目された。

第1回戦の注目の対戦は「Shocky4」対「矢筈将棋4」であった。矢筈将棋の先手で、角換わりの後金矢倉の形となる戦いで、激しい攻め合いの末図1の局面となった。先手の矢筈将棋が

4四同角成と銀を取ったところである。ここから、後手のShocky4が9七角, 7七玉, 8八銀, 同金, 6八銀, 6七玉, 5七銀成, 同玉, 3七飛成, 6八玉, 7七金, 同金, 7九角成以下即詰めに打ち取った。

その後、第2, 第3回戦で「金沢将棋」, 「柿木将棋」, 「KFEnd」の上位3ソフトが相次いで連敗するという番狂わせが起こった。その後は「金沢将棋」は第8回戦で「激指」に、「柿木将棋」は第9回戦で「ハイパー将棋7」に

敗れ、共に6勝3敗となったが、それぞれ5位と4位で決勝進出となった。

海外勢の活躍についても触れる。3回戦「Shotest v5.0」対「ハイパー将棋7」は先手Shotestで、居飛車対4間飛車の戦いであったが、途中からShotestが入玉に成功して優勢となった。図2はShotestが1二同と寄と飛車を取った局面である。攻防ともに見込みが無く、ハイパー将棋の投了となった。

4回戦「ハイパー将棋7」対「KCC将棋」は先手ハイパー将棋で、4間飛車対居飛車戦であった。途中までは落ち着いた戦いであったが、急に激しい

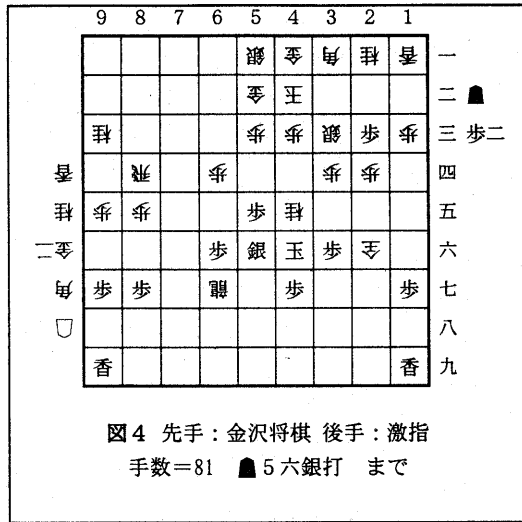


図4 先手：金沢将棋 後手：激指
手数=81 ●5六銀打 まで

第11回世界コンピュータ将棋選手権決勝
先手：IS将棋 後手：金沢将棋

- | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ▲7六歩 | △3四歩 | ▲6六歩 | △4二玉 | ▲5八金右 | △3二玉 |
| ▲4八銀 | △6二銀 | ▲7八金歩 | △8四歩 | ▲6九玉 | △9四歩 |
| ▲6八銀 | △5二金右 | ▲3六歩 | △3三角 | ▲2六歩 | △5四歩 |
| ▲4六歩 | △2二玉 | ▲4七銀 | △3二金 | ▲3七桂 | △4二角 |
| ▲6七金右 | △5三銀 | ▲1六歩 | △9三香 | ▲1五歩 | △6四歩 |
| ▲6五歩 | △3三角 | ▲同角成 | △同桂 | ▲6四歩 | △同銀 |
| ▲7七金寄 | △5三金 | ▲6五歩 | △同銀 | ▲7一角 | △5二飛 |
| ▲5三角成 | △同飛 | ▲6四金 | △5一飛 | ▲6五金 | △9二角 |
| ▲5六銀 | △6五角 | ▲同銀 | △4七角 | ▲7九玉 | △6五角成 |
| ▲3五歩 | △4七馬 | ▲3四歩 | △6九金 | ▲8八玉 | △3七馬 |
| ▲3一八飛 | △4七桂 | ▲3三歩成 | △同金 | ▲2五桂 | △3二金 |
| ▲6七金寄 | △2四歩 | ▲1四歩 | △同歩 | ▲1三銀 | △同香 |
| ▲同桂成 | △3三玉 | ▲3九香 | △3六歩 | ▲3七香 | △同成 |
| ▲3四歩 | △同玉 | ▲1二角 | △3三玉 | ▲1四成桂 | △6二香 |
| ▲2四成桂 | △4二玉 | ▲6六歩 | △4七と | ▲4五角成 | △1七歩 |
| ▲同飛 | △5八と | ▲3三歩 | △2二金 | ▲7九銀 | △4二銀 |
| ▲3四馬 | △6五歩 | ▲同歩 | △3二歩 | ▲2五角 | △5二銀 |
| ▲3二歩成 | △同銀 | ▲5八角 | △7九金 | ▲同金 | △3三歩 |
| ▲2五馬 | △5五銀打 | ▲7五歩 | △6六歩 | ▲7六金 | △4六歩 |
| ▲8六歩 | △1六歩 | ▲2七飛 | △9七桂成 | ▲同玉 | △2三歩 |
| ▲1四成桂 | △9五歩 | ▲8八玉 | △9六歩 | ▲9八歩 | △4五歩 |
| ▲3五歩 | △5五銀 | ▲6八金 | △4四銀 | ▲4七飛 | △5五歩 |
| ▲3六桂 | △同銀 | ▲同馬 | △5三桂 | ▲7八金 | △6五桂 |
| ▲6六金 | △8五歩 | ▲同角 | △8四歩 | ▲7六角 | △1七歩成 |
| ▲6七金引 | △2八と | ▲6六歩 | △1九と | ▲6五歩 | △5三銀直 |
| ▲4五歩 | △同銀 | ▲同飛 | △7四歩 | ▲6六銀 | △4四香 |
| ▲5五飛 | △5四歩 | ▲5六飛 | △7五歩 | ▲同銀 | △1三歩 |
| ▲1五成桂 | △7三桂 | ▲7四銀打 | △6五桂 | ▲6三歩 | △7七歩 |
| ▲7九金 | △4三香成 | ▲同銀成 | △6四歩 | ▲7四桂 | △8五歩 |
| ▲4九歩 | △4一銀 | ▲6二桂成 | △同銀 | ▲同成銀 | △5三飛 |
| ▲6四銀 | △4一銀 | ▲5三銀成 | △3二玉 | ▲1一飛 | △9七歩成 |
| ▲同歩 | △同香成 | ▲同香 | △2一金 | (図6) | |
| ▲4三成銀 | △2二玉 | ▲1三飛成 | △同玉 | ▲1四香 | △2二玉 |
| ▲1二金 | △同金 | ▲同香成 | △同玉 | ▲1三歩 | △同玉 |
| ▲1四香 | △2二玉 | ▲1二金 | △3一玉 | ▲2二銀 | |

まで207手で先手の勝ち

攻め合いとなり、後手のKCC将棋が4六馬と桂を取り図3の局面となった。ここから、先手のハイパー将棋が2三桂、2一玉、1一桂成、同玉、1二銀以下即詰めに討ち取った。KCCはこれで1敗となったが、その後は全勝で、8勝1敗の1位で決勝進出となった。昨年は同じように2次予選でKCCに敗れただけの8勝1敗で通過したIS将棋が最終的に優勝しているの、今回のKCCも決勝での活躍が期待される。

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
	王	科		飛						一
	香	零				零		馬		二
	杏				香					三
		香	香	香						四
7						香	香	歩		五
二						零				六
進								歩	玉	七
口								香	銀	八
									桂	九

図5 先手：ハイパー将棋 後手：IS将棋
手数=159 9三香成 まで

1次予選から参加したハイパー将棋はその後「激指」に敗れたが、7勝2敗の2位で堂々の決勝進出である。また、その「激指」も6勝3敗の3位で決勝進出である。

第8回戦が終了した時点で、KCC将棋、激指、ハイパー将棋、柿木将棋、金沢将棋の決勝進出は決定していた。他のソフトで、勝てば決勝進出となるものは矢筈将棋、「宗銀」であり、自分が勝った場合に他の結果によって決勝進出となるものは「丹頂 under 励棋」、「Shotest v5.0」である。宗銀と矢筈将棋は負けても可能性がある。最終戦では金沢将棋対矢筈将棋は金沢将棋の勝ち、丹頂対宗銀は丹頂の勝ちとなり、その結果、5勝3敗1引き分けの6位で丹頂が、5勝4敗の7位で宗銀が決勝進出と決定した(表3)。

Shotestと矢筈将棋は共に5勝4敗であったが、ソルコフで宗銀に5点以上足らず、決勝進出はならなかった。また、13位のSPEARまでが5勝4敗である。激指、丹頂は初の決勝進出であり、また、ハイパーは1次予選からの参加で、2次予選も通過しての決勝進出である。

1.3 決勝

3日目10ソフトの総当たり戦で決勝が行われた。今回は8位までのどのソフトにも上位進出の可能性があった。

対局者名	1局	2局	3局	4局	5局	6局	7局	8局	9局	勝敗分	SB/MD	順
1. IS将棋	宗銀	激指	柿木	丹頂	ハイ	金沢	川端	KC	YSS	9-0-0	36.0	1
2. YSS 11	先○	先○	先○	先○	先○	先○	先○	先○	先○	9.0	28.0	
3. 川端将棋	丹頂	金沢	宗銀	ハイ	激指	KC	柿木	川端	IS	5-4-0	11.0	5
4. KCC将棋	先×	先×	先○	先×	先×	先×	先×	先×	先×	5.0	6.0	
5. ハイパー将棋 7	柿木	宗銀	ハイ	金沢	丹頂	激指	IS	YSS	KC	2-7-0	3.0	7
6. 激指	激指	先○	先○	先×	先×	先×	先×	先×	先×	2.0	0.0	
7. 柿木将棋	先×	先×	先○	先×	先×	先×	先×	先×	先×	7.0	15.0	
8. 金沢将棋	金沢	丹頂	川端	YSS	IS	宗銀	KC	柿木	激指	2-7-0	3.0	8
9. 丹頂 under 励棋	先×	先×	先○	先×	先×	先×	先×	先×	先×	2.0	0.0	
10. 宗銀	KC	IS	金沢	柿木	YSS	川端	宗銀	丹頂	ハイ	6-3-0	22.0	4
	先×	先×	先○	先○	先○	先○	先○	先×	先×	6.0	13.0	
	川端	KC	IS	激指	宗銀	丹頂	YSS	ハイ	金沢	4-5-0	7.0	6
	先○	先×	先×	先×	先○	先○	先○	先○	先×	4.0	4.0	
	ハイ	YSS	激指	川端	KC	IS	丹頂	宗銀	柿木	7-2-0	23.0	2
	先○	先○	先×	先○	先×	先○	先○	先○	先○	7.0	15.0	
	YSS	ハイ	KC	IS	川端	柿木	金沢	激指	宗銀	1-8-0	6.0	10
	先×	先×	先×	先×	先×	先×	先×	先×	先×	1.0	0.0	
	IS	川端	YSS	KC	柿木	ハイ	激指	金沢	丹頂	2-7-0	3.0	9
	先×	先×	先×	先×	先×	先×	先×	先×	先×	2.0	0.0	

○：勝ち ×：負け =：引き分け 先：先手(後手は空白)

表4 決勝

2回戦では、「IS将棋」対「激指」という東大大学院関係者のソフト同士の対戦があったが、ソフトとして先輩である「IS将棋」の勝ちとなった、また、前回最終戦で「金沢将棋」にとって勝てば優勝の

1局だった「YSS」との対戦があったが、金沢将棋が雪辱を果たした。

3回戦では、「激指」と「金沢将棋」との対戦があった。2次予選でも対戦があり、先手の激指が勝っていた。決勝では金沢将棋の先手であった。矢倉模様の出だして後手からの急戦仕掛けで激指が上手く指し、後手の激指が優勢となった。図4は先手の金沢将棋が5六銀と打ったところである。ここから、激指が、3七角以下3手詰めで討ち取った。

4回戦を終わった時点で、全勝が「IS将棋」と「KCC将棋」、3勝1敗が前回2位の「YSS11」と予選で思わぬ苦戦をした「金沢将棋」であった。前回3位と活躍した「川端将棋」は1勝3敗と出遅れていた。第5回戦では、IS対ハイパー、YSS対激指、KCC対金沢という対戦があったが、YSSは激指に敗れ、ともに3勝2敗となった。IS対ハイパーは相振飛車戦となった。図5は先手のハイパー将棋が9三香成としたところである。ここから、後手のIS将棋が2六歩、同玉、三四桂、2七玉、2六飛、1八玉、2八飛成、同玉、2七歩としたところで、先手の投了となった。その後は、同玉に3六銀（または三七金）以下の詰めであるが、熱戦であった。

第6回戦ではIS対金沢、YSS対KCCの対戦があり、それぞれ、ISとKCCが勝った。第7回戦では、KCC対ハイパーの対戦があった。2次予選ではハイパーが勝ったが、決勝ではKCCが雪辱した。

第8回戦では、IS対KCCという大一番があった。ISはこれに勝つと優勝が確定する。一方、KCCもこれに勝つと、それまでの戦い振りからほぼ優勝すると思われた。結果はISが勝ち、優勝が確定し

										9	8	7	6	5	4	3	2	1													
															砲		零	飛	一												
													全			王			二	▲											
														全	香	香	香	香	三	金											
														香					四	銀											
											歩		科			歩		圭	五	香二											
										香		角		飛		馬	歩		六	歩六											
香												香	金	歩						七											
科												玉				早				八											
口												桂	金						?	九											

図6 先手：IS将棋 後手：金沢将棋
手数=190 □ 2一金 まで

										9	8	7	6	5	4	3	2	1														
										馬					零			銀	皇	一												
																		金		二	▲											
										香				圭			科	香	香	三	金											
三																王	香	香			四	香										
科												香	香								五	歩										
毎											歩	歩	砲	歩	脚			歩	歩		六											
進														銀		零				歩	七											
口													金	?							八											
										香	桂								香	九												

図7 先手：金沢将棋 後手：KCC将棋
手数=130 □ 5六飛成 まで

た。また、第8回戦で「丹頂」が「激指」を破り、これで全敗がなくなるとともに、丹頂も決勝進出の力量を証明した。

最終戦では、ISの全勝が成るかに注目が集ったが、YSSを破り、見事優勝を9戦全勝で飾った。また、2位争いは、KCC、金沢がともに勝ったが、勝った相手の勝ち数の合計（SB）で金沢が1多かったため、金沢将棋が2位となった。

ここでは、結果的に優勝決定戦となった「IS将棋」対「金沢将棋」と「金沢将棋」対「KCC将棋」の棋譜を紹介する。図6はIS対金沢で、後手の金沢が2一金としたところである。ここから先手のISが4三成銀以下即詰めに討ち取った。203手という長手数であった。図7はKCC対金沢で、後手のKCCが5六飛成と角を取ったところである。ここから先手の金沢が6四馬以下即詰めに討ち取った。

2. 将来への展望

飯田弘之氏によれば、この大会の決勝上位のソフトにはアマチュア4段の実力があると認められるそうである。昨年の上位ソフトについて、飯田氏は4段弱と認定していたので、その判断にしたがえば1年で1段の半分くらいの進歩があったことになる。このままほぼ一定のペースで強さが増加するとすれば10

年後くらいにアマチュア県代表クラスと対等に戦えるソフトができてもおかしくないことになる。次回以降がますます注目される場所である。

予選の組み合わせソフトについては、変形スイス式のための柿木義一氏作成のものを使わせていただいているが、対戦回数が増加すると、組み合わせ不可能な場合が出てくるため、それを防ぐことを考慮した新しいアルゴリズムにより、ソフト開発を行う。

3. おわりに

この報告のデータ収集に関しては、一部早稲田大学特定課題研究助成費(課題番号2000A-005)により行った。

第11回世界コンピュータ将棋選手権におけるコンピュータ将棋の実力について分析した。本選手権にご協力いただいている日本将棋連盟をはじめ、ご協賛をいただいた富士通株式会社、株式会社アスキー、株式会社毎日コミュニケーションズ、株式会社アイフォーの各

第11回世界コンピュータ将棋選手権決勝 先手：金沢将棋 後手：KCC将棋

▲7六歩	△8四歩	▲7八銀	△3四歩	▲6六歩	△6二銀
▲7七銀	△5四歩	▲5六歩	△4二銀	▲7八金	△3二金
▲4八銀	△4一玉	▲6九玉	△5二金	▲5八角	△3三銀
▲7九角	△3一角	▲6七金右	△4四歩	▲6八角	△7四歩
▲7九玉	△4三金右	▲5七銀	△7三銀	▲2六歩	△7五歩
▲同歩	△同角	▲8八玉	△8五歩	▲4六銀	△3一玉
▲5五歩	△同歩	▲5八飛	△6四角	▲5五銀	△5二飛
▲5四歩	△4二角	▲3六歩	△7五歩	▲3七桂	△5四銀
▲同銀	△同角	▲3三銀	△同金	▲同歩成	△8二飛
▲2五桂	△6九銀	▲3三桂成	△同桂	▲同飛	△5五桂
▲5七金	△5六歩	▲5八金	△同銀成	▲同飛	△6九銀
▲4六角	△5八銀不成	▲4三銀	△6七桂成	▲4二銀打	△同金
▲同銀成	△同飛	▲同と	△同角	▲7一飛	△3二玉
▲7九金打	△7八成桂	▲同金	△6九銀打	▲6八金打	△7八銀成
▲同金	△6七金	▲7九歩	△7八金	▲同歩	△6七金
▲7九金成	△5一飛	▲同飛成	△同角	▲8二飛	△4二金
▲8一飛成	△4一金打	▲5四桂	△5二金寄	▲9一角成	△5七歩成
▲9六歩	△6八銀	▲同銀	△同と	▲4二銀	△7八金
▲9七玉	△4二金直	▲2一銀	△3一玉	▲4二桂成	△同玉
▲3二金	△4三玉	▲5五桂	△5四玉	▲5一龍	△同金
▲7八金	△4七銀成	▲5六角	△7六銀	▲6三桂成	△8六銀
▲同歩	△5七飛	▲6七銀	△5六飛成	(図7)	
▲6四馬	△4五玉	▲5六銀	△同玉	▲5三飛	△4五玉
▲4六金	△同成銀	▲5五飛成	△3六玉	▲4六龍	△2七玉
▲3七龍					

まで143手で先手の勝ち

社に感謝する。また、日頃からお世話になっている東京農工大学の小谷善行氏をはじめとするCSA(コンピュータ将棋協会)のメンバー諸氏に感謝する。本論文で引用した棋譜、盤面の印刷には柿木将棋IVのものを利用した。

参考文献

- [1] コンピュータ将棋協会：CSA資料集，Vol. 1-13，コンピュータ将棋協会，1987-2000。
- [2] 松原仁ほか編：ゲーム・プログラミング・ワークショップ予稿集，Vol. 1-5，コンピュータ将棋協会，1994-1999。
- [3] Van den Herik, Hiroyuki Iida (Ed.): Computers and Games, Springer-Verlag, 1998。
- [4] Takenobu Takizawa, Reijer Grimbergen: Review: Computer Shogi Through 2000, Proceedings of CG 2000, 2000。
- [5] Takenobu Takizawa: Computer Shogi --An Overview and the Millennium Championship--, Journal of Liberal Arts No. 110, School of Political Science and Economics, Waseda University, 2001。
- [6] 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, サイエンス社, 1990。
- [7] 松原仁 編著: コンピュータ将棋の進歩1-3, 共立出版, 1996, 1998, 2000。
- [8] 滝沢武信: 将棋(松原仁, 竹内郁雄 編 bit 別冊ゲームプログラミング所収), 共立出版, 1997。
- [9] 滝沢武信: コンピュータ将棋の現状 1999 春, 2000 春, 情報処理学会ゲーム情報学研究会報告 1-5, 3-1, 1999, 2000。
- [10] 高田淳一: CSAホームページ, <http://www.ff.iij4u.or.jp/~jun1/csa>, 2001。