

ゲーム×プロコン×人工知能＝ SamurAI Coding

—第5回 2016-17 開催結果を中心に—

鷲崎 弘宜

早稲田大学／国立情報学研究所／(株) システム情報
プログラミングコンテスト委員会委員長

01

SamurAI Codingとは

IPSI International AI Programming Contest: SamurAI Coding¹⁾は、サムライが登場するゲームを題材に人工知能のプログラミングスキルを個人やチームで競う国際コンテストである。上級者が技を競うのみならず、初学者が実力を客観的に把握しながら、楽しみつつ学びを深めるラーニング・スルー・コンテスト (Learning through Contest) の場でもある²⁾。対象は社会人・学生の別を問わず、また個人とチームのいずれも参加できる。

超スマート社会の実現に向けて人工知能プログラミングに長けた人材育成が社会の急務である。SamurAI Codingはその一つの場となるように、ゲームを題材とすることで学生を含め広い世代に分かりやすくアピールするとともに、囲碁や将棋のような確立されたゲームではなく毎年新しくすることで誰でも最初から気軽に取り組めるよう配慮している。名称の“SamurAI”は日本発のコンテストを強調する「サムライ」と、AIをかけあわせた表記である。

2012年度より本会プログラミングコンテスト委員会が企画開発し毎年開催している。過去については文献²⁾、³⁾を参照されたい。図-1に示すように参加チーム数は増加傾向にあり、2016年度は過去最多となった。

本稿では以降において参加者の声を交えて2016

年度の実施結果および魅力をお伝えし、あわせて今後のコンテスト参加や運営参画をお誘いする。

開催概要

以下の支援を受けて2016年9月のルール公開、2017年2月締切のオンライン予選を経て3月17日に情報処理学会第79回全国大会にて選抜16チーム(日本チーム14、海外²⁾)による決勝を開催した。

- ゴールドスポンサー：株式会社いい生活、チームラボ株式会社、株式会社日立製作所、富士通株式会社、株式会社レコチョク、公益財団法人クマ財団
- サポーター：株式会社日本レジストリサービス(JPRS)、ヤフー株式会社
- メディアスポンサー：株式会社ジースタイラス
- 助成：公益財団法人栢森情報科学振興財団
- その他協賛・後援：全16組織

予選には日本に加え中国、韓国、ベトナム等の諸外国から投稿があった。参加者層として情報系を中

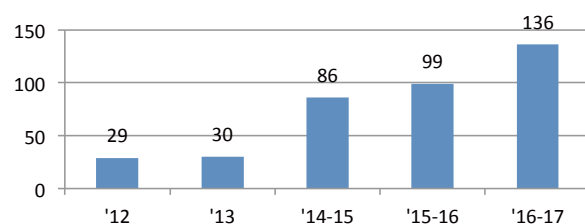


図-1 予選の参加チーム数の推移

心に大学生が約8割であり、さらには情報系企業のプログラマやエンジニア、高校生など幅広いものであった。過去のSamurAI Coding経験者は2割程度、ACM-ICPCのような他コンテストを含むコンテスト経験者は4割程度であり、定着しつつ未経験者を惹きつけて拡大していることが分かる。運営母体となる委員会の体制は次の通りである：鷺崎弘宜（委員長）、平石拓（副委員長）、近山隆（エクゼクティブアドバイザー）、竹内郁雄、高田真吾、吉野松樹、坂本一憲、田中哲朗、三輪誠、大場みち子、深澤紀子、鈴木浩。

ゲームの内容と仕組み

ゲーム内容は、盤面上で図-2に示す異なる武器を使う3人のサムライが軍団を組んで一つのAIプログラムから制御され、相手軍団と獲得領地の広さを競うゲーム「SamurAI 3×3（サムライ・スリー・オン・スリー）2016」とした。基本ルールは2015年度を踏襲したが、一つのAIプログラムが同一軍団の3人全員を制御する点などが大きく異なる。AIプログラムはターンごとに制限コスト7以内で、サムライ

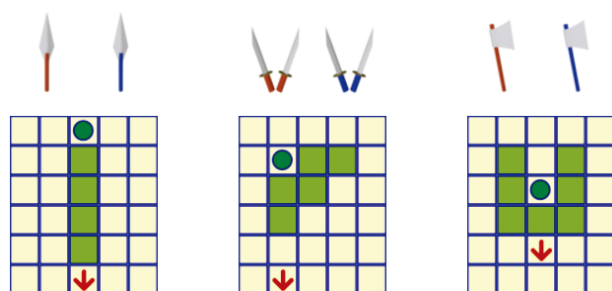


図-2 3種の武器と占領・攻撃の範囲⁴⁾

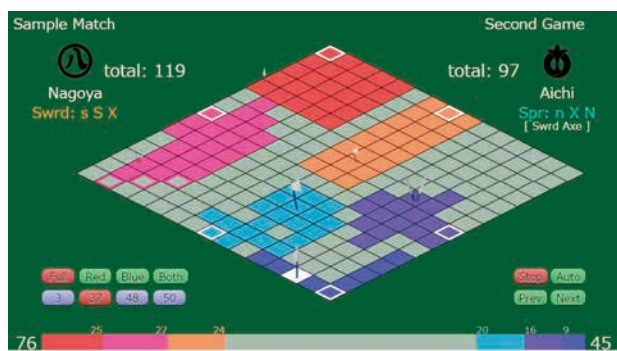


図-3 対戦の可視化の例（暖色系・左上側の軍団が領地獲得をややリードしている様子）⁴⁾

へ「移動（コスト2）」「占領・攻撃（4）」「隠れる（1）」「現れる（1）」という行動を組み合わせて指示する。

サムライは自軍団の領地で隠れることができ、領地を拡大しつつ隠れて相手に接近し攻撃するといった高度な戦略をとることができる。本ゲームではサムライの通常の視界も限られていることから（図3～図5）、各プレイヤーが知り得る情報に制限のある不完全情報ゲームの一種である。そこで、隠れていたり視界外にいる相手の位置を推定することが、勝利するうえで重要なカギとなる。

傾向としては、自分の位置の安全性や獲得領地面積といった評価項目を合算して評価値を計算する評価関数を用意し、相手の行動を含めて将来の盤面をいくつか先読みし最良の行動を探索するゲーム木の活用が決勝選抜チームに多く見られた。さらにその評価関数を、数多くの予備的な対戦結果から学習して改善する取り組みも見られた。また、ディープラーニングなどで相手の位置推定に取り組むチームも見られた。

ゲームの実行管理システムは、サムライを制御するAIプログラムと標準入出力を介して通信す

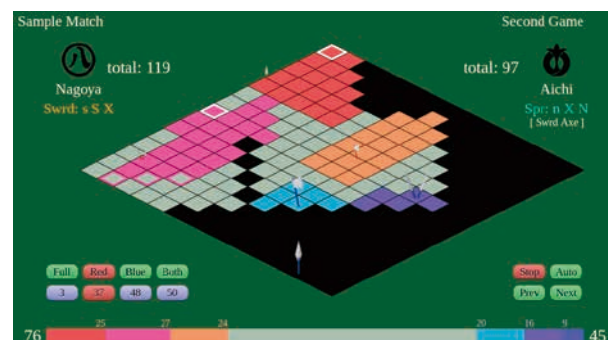


図-4 図-3の局面における左上側軍団の視界⁴⁾

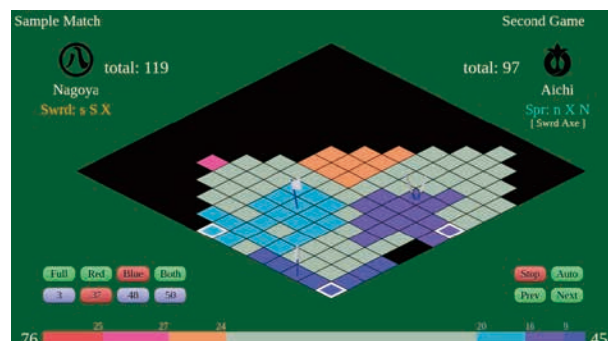


図-5 図-3の局面における右下側軍団の視界⁴⁾

上位2チームの戦略やアルゴリズム、感想を掲載する。参加報告として文献6)も参照されたい。

チームys (重定如彦, 法政大学)

本年度は、前年度と比べてすべての侍を操作できるようになった点と、情報が得られる頻度と敵侍に関する情報が大幅に増えた点から、ゲーム性が大きく変化したと思います。前年度では敵侍の位置を前後の2ターンの情報だけで分析していましたが、本年度は1ターン目から得られるすべての情報を使ってさらに詳細に分析しました。また、深さが8のゲーム木を用いて味方の侍同士が連携を行うことができるように工夫しました。これらの成果が分かりやすく表れたのは、2回戦の第2試合の60ターン目で敵を負傷させた後に、わざと敵に攻撃される位置へ移動しておびき出した敵を負傷させた場面と、決勝戦の第2試合の25ターン目に敵が隠れている区画の可能性が3つある状況で敵を負傷させた場面だと思います。また、計算量が増加したため、データ構造として256ビットのビットマップを用い、SIMD命令を使ってプログラムの高速化を図りました。決勝戦では、対戦サーバ

の成績の上位者に対して勝てるような調整を行ってきたので、実は1回戦が一番緊張しましたが、準決勝、決勝共に僅差だったので、お互いに実力を発揮した名勝負を繰り広げられたのではないかと思います。

チームServal-chan (大塚信吾, 豊橋技術科学大学)

今回は前回と似たようなルールに見えて、かなり性質の異なるゲームになっていました。序盤はそれに気づかず、前年度決勝戦に進出したAIのプログラムを読み込んで似たような戦略を実装し、できあがったAIと新たな要素を追加した新AIを対戦させるなどしてかなり回り道な試行錯誤を繰り返していました。アルゴリズムは単純な盤面評価で、前の盤面との差異から相手の位置を割り出す、相手を待ち構える、安全を確保するなどに尽力しており、終盤(予選終了後)では初手の行動をあらかじめbeam stack searchで探索しておいたり、Deep Learningで相手位置の割り出しを強化したりして決勝戦に備えました。決勝の会場では優勝者を含めた他の参加者のアルゴリズムを直接見聞きすることができ、とても有意義でした。

る。同様のシステムのアーキテクチャについては文献5)が詳しい。C, C++, Java, Pythonを含む多くのプログラミング言語をサポートするが、例年C/C++言語の選択チームが多い。コンテスト終了後も引き続きシステムを公開しているため、ご興味があれば

ぜひ触っていただきたい^{☆1}。

オンライン予選締切前の2カ月間、実行管理システムを自動実行する対戦サーバを公開して投稿プログラム同士の対戦を可能とした。参加チームがプログラムの実行可否や自他の実力、戦略を事前に把握し創意工夫する場として有効であったが、一方で、負荷などの理由でサーバの障害がいくつか発生した。参加チームの便と、無理のない持続的な運営を、一定レベルで両立させることが今後の課題である。

決勝の結果

決勝では白熱した接戦が多く、一般来場者を交えて大いに盛り上がった(参考: 図-6)。その模様はニコニコ生放送にて配信された。来場者と視聴者数を

^{☆1} プログラムを公開している参加チームもある(たとえば <https://github.com/ysgeso>)。

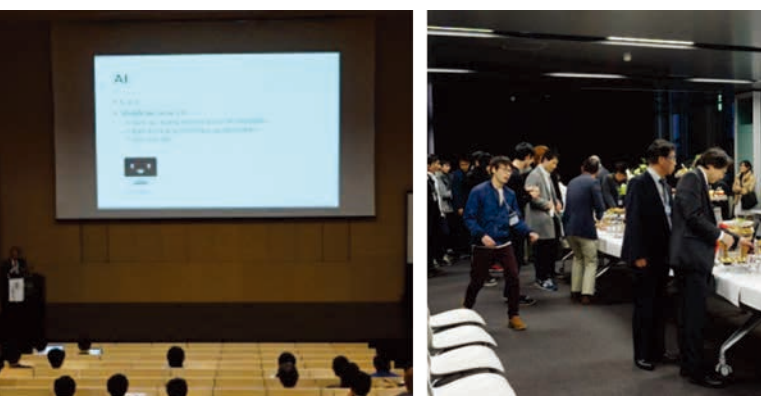


図-6 名古屋大学における決勝と懇談会の様子



合わせると35,000名強である。また参加チームから戦略やアルゴリズムを紹介する機会を設け、鑑賞をより味わい深くするとともに、コミュニティ全体としての交流や切磋琢磨を促した。加えて懇親会を開催し、スポンサーをはじめとする関係者と参加チームの技術者や研究者、学生らの組織や立場を超えたネットワークづくりと人材育成に寄与している。

決勝選抜チームと最終順位は次の通りである: ys (1位), Serval-chan (2), Chinojo (3), sumoru (4), suikkee (5), kasuka (6), remin (7), Gachapiso (8), nhho・uptoyou・Ryoto・motono・natadecoco・K2・y_kawano・Setter (ファイナリスト)。またスポンサーの株式会社レコチョコからremin, Gachapisoへ、株式会社いい生活からys, Serval-chanへそれぞれ企業賞が授与された。

展望と参加・支援の誘い

2017年度も引き続き以下により開催を予定している。特筆すべきはゲーム内容であり、過去2年間とはまったく異なり、サムライが騎馬を駆り競うものとする予定である。

- ルール公開：2017年9-10月
- オンライン予選：2018年1-2月
- 決勝（於 早稲田大学）：2018年3月14日

開催5回を重ねて国内外で認知されはじめた成長途上にあるプログラミングコンテストであり、世界的にもユニークであることから今後もさらなる参加増が見込まれる。本会と提携している米国IEEE CSや韓国KISSE等への働きかけも経て、海外からの参加を増やしていく予定である。またゲーム×プログラミング×人工知能という設定のため、他の競技系プログラミングコンテストとはいくらか重複し

つつも異なるコミュニティを形成しつつある。ぜひ今年度も多くの参加とプログラム投稿があることを期待したい。

コンテストとして認知され拡大する中で、各参加チームに気持ちよくAIプログラミングに没頭してもらえるような機敏かつ安定的な運営の仕組みと体制作りが今後の課題である。ゲームの検討からテスト、サーバ管理、広報、問合せ対応など運営業務は多岐にわたり、多くの人々と多様な専門性を求めている。ぜひ賛同いただき支援や協賛、運営支援をいただければ幸いである。

参考文献

- 1) <http://samuraicoding.info/>
- 2) 鷲崎弘宜: 君の実力を試してみよう！—「ラーニング・スルー・コンテスト」のすすめ—, 情報処理, Vol.57, No.10, pp.7-10, (Oct. 2016).
- 3) 近山 隆: SamurAI Coding 2012を終えて, 情報処理, Vol.54, No.4, pp.400-401 (Apr. 2013).
- 4) 近山 隆: SamurAI 3x3 2016 Game Rule Summary, <http://www.ipsj.or.jp/event/samuraicoding/2016-17/views/opening.html>
- 5) 坂本一憲, 大橋 昭, 鷲崎弘宜, 深澤良彰: コンピュータプレイヤーのプログラム作成を通して競い合うゲームプラットフォームの開発を支援するフレームワーク, 電子情報通信学会論文誌, Vol.J95-D, No.3, pp.412-424 (2012).
- 6) 重定如彦: 情報処理学会 国際AIプログラミングコンテスト: SamurAI Coding 2016-17優勝, <http://www.hosei.ac.jp/koho/photo/2017/170802.html>

(2017年9月6日受付)

☆2 本コンテストは公益財団法人栢森情報科学振興財団によるフォーラム・シンポジウム等開催助成を受けました。

鷲崎弘宜 (正会員) washizaki@waseda.jp

博士 (情報科学)。早稲田大学グローバルソフトウェアエンジニアリング研究所長・教授, 国立情報学研究所 客員教授, (株) システム情報 取締役 (監査等委員)。本会シニア会員, 本会プログラミングコンテスト委員会委員長, 日本ソフトウェア科学会理事, ISO/IEC/JTC1 SC7/WG20 Convenor, IEEE CS Membership at Large for the Professional and Educational Activities Board, IEEE CS Japan Chapter Vice-Chair, SEMAT Japan Chapter Chair, Int. Journal of Agile and Extreme Software Development (IJAESD) Editor-in-Chief, CSEE&T 2017 PC Co-Chair, COMPSAC 2018 Local Chair, APSEC 2018 PC Co-Chair.