

ロボカップジュニア

RoboCupJunior

執筆者プロフィール



野村 泰朗
Tairo NOMURA

■1999年東京工業大学大学院社会理工学研究科人間行動システム専攻修了(博士(学術)取得)後、埼玉大学教育学部に着任、2000年より現職。
■主として行っている業務・研究および主な活動・教育工学的手法を用い、教師教育の中でも特に、授業設計論や教材開発論を中心に授業設計訓練システムや学習支援システム等の研究に従事。また、教科「情報」の新設にともなう情報科教員育成のための情報科教育法や現職教員研修のデザインや実践にも携わる。さらに、国際的なロボット研究・教育活動であるロボカップに参加し、特に次世代の科学技術者の育成を目指すロボカップジュニアの日本国内統括を務める。ほかに、日本科学未来館実験工房の自律ロボット分野監修者、JST 理科ねっとわーくコンテンツ分科会副主査などを務める。
■勤務先
埼玉大学准教授 教育学部 学校教育臨床講座 (〒338-8570 さいたま市下大久保 255/
E-mail : tairo@klinikos.edu.saitama-u.ac.jp)

1. 50年後の人間とロボットとのよい関係を考える

近年、ロボットは大変身近な存在となってきた。また、子どもたちが参加できるロボット競技会も国内外で数多く開催されるようになってきた。今のところ、家庭でもキットを購入したり、部品を集めて、自由にロボット製作に興じることができるが、果たして10年後、20年後はどうだろうか。世界に目を向けてみるとロボットは軍事目的にも使われはじめている中、将来、拳銃を所持していたら捕まってしまうのと同様に、家庭でロボットを

作っていたら捕まってしまうとか、車の免許のようにロボットを持つためにはライセンスが必要になるかもしれない。ロボットと人間のよりよい関係をいかに築いていくかは、これからの私たちの行動次第である。

ロボカップ (RoboCup) は1997年、「2050年頃までにFIFAワールドカップチャンピオンチームと戦って勝つことができるヒューノイドロボットのサッカーチームをつくろう!」という目標を掲げて、日本発の、国際的な、人工知能やロボット技術 (RT, Robot Technology) の先端的研究プロジェクトとしてスタートした⁽¹⁾。毎年1回、研究発表だけでなく実際のロボットによるサッカー競技を開催する世界大会を開催している。そこには、ロボットと人間と一緒にピッチに立ちサッカーをするという、だれもがイメージしやすいテーマを選ぶことで、先端的な研究成果を多くの一般市民に知らせ、ロボット技術開発への理解と支援を得ようという、ロボットと人間の共生する社会を目指すロボカップの意図も込められている。現在では、サッカーだけでなく、レスキュー (人命救助) やアット・ホーム (家庭・福祉) など、やはり私たちの身近な問題意識に根ざしたテーマが取りあげられている。

そのような、人間とロボットの共生する未来を50年かけて実現するためには、次の世代の研究者やエンジニアを育てることも大事であるという考えから、1999年にロボカップの中にロボカップジュニアの活動が誕生した。ロボカップジュニアは、単に、ロボットづくりを通して科学技術を学ばせ、将来の研究者やエンジニアの育成を目指すだけではなく、これからの社会に進出してくるロボットの存在につ

いて、われわれの生活をよくするために、さまざまな角度から考えられる一般市民を啓蒙 (けいもう) するという役割を重視している。

2. 先端研究との接続性を確保する標準問題を提供するロボカップジュニア

ロボカップジュニアのいちばんの特徴は、先端的なロボット研究に取り組む研究者と、人間とロボットの共生というテーマを共有し、サッカーやレスキューをテーマにロボットづくりに取り組むことができる点である。たとえば、サッカーができるロボットを作る活動に取り組むロボカップジュニアの参加者は、専門家と同じ問題意識を持ち、専門家のロボットからヒントを得たり、時には専門家と意見交換をしながらロボット作りができる。将来自分も研究者やエンジニアになりたいと思う参加者がでてきて欲しいし、その目標に向かう中で、常に自分の位置を確認できるのがロボカップジュニアである。そのような初心者から専門家までが共通して取り組める課題を「標準問題 (チャレンジ)」と名付けロボカップジュニアでは重視している^(注1)。また、ロボカップジュニアの国際ルールは、基本的に毎年変わることはなく、継続して参加することで自分の力が伸びているのかどうか確認できるといふ、学びの場を提供している。具体的には、次の三つのロボットによるチャレンジについての国際ルールを提供している。

2.1 サッカーチャレンジ

最先端のロボット研究者も取り組む、自律型ロボットによるサッカー競技である。キックやドリブルができる機構の工夫、ボールを的確に見つけられ敵ゴールにシュートできるセンサ技術や制御技術、さらにキーパーとフォ

(注1) 人工知能やロボット技術の研究の成熟を測る標準問題として「チェス」に代わる標準問題を提供することがロボカップの重要な役割でもある。ロボカップジュニアも、専門家を育てる視点からは同じ標準問題を共有することに意義がある。標準問題の要件として、教育的に大事なことは「解けそうでなかなか解けない、長期間取り組める」魅力を持ち、「解が一つではない」工夫の余地があることである。ロボカップジュニアの国際ルールも「最適解のない」考え続けることのできる標準問題となっている。

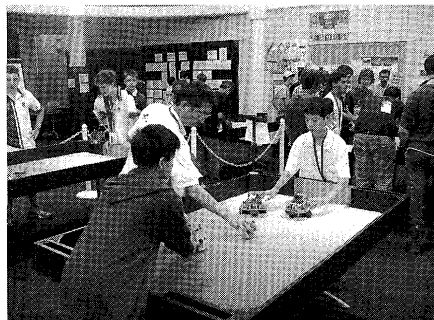


図1 サッカーの競技の様子
赤外線を発するボールを使い、2対2で対戦する。また、フィールドの床は黒から白のグラデーションになっており、光センサを使ってボールやロボットの位置を知ることができる

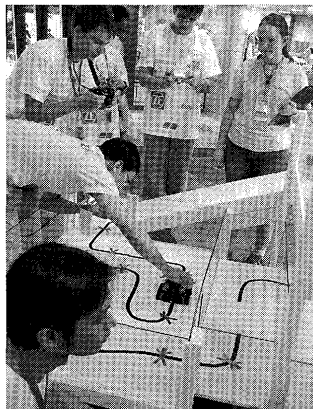


図2 レスキューの競技の様子
建物内の災害現場を模したフィールド上を黒線を頼りに光センサを使い、黒線上に置かれた緑色と銀色の人型の要救助者を発見する



図3 ダンスの演技の様子
チームが選んだ曲に合わせて2分間のパフォーマンスを行う

ワードのチームプレイなど、総合的なロボット技術を競うことができる。初心者は「まずは正確、確実にボールを見つけれられる」自律制御の基礎をしっかり学ぶところから、ある程度専門知識や経験があるなら専門家と肩を並べて「より人間らしいフェアプレーできるロボット」を目指して参加できる(図1)。

2.2 レスキューチャレンジ

地震や台風などの災害の多い日本だからこそ身近な課題である防災や人命救助がテーマである。災害現場に見立てたコースにおいて、自律型ロボットによって要救助者を探索し、その正確さと速さを競う競技であり、自律型ロボットの基礎基本となるセンサ技術やプログラミング技術をしっかり身につけたい人に適した、一人でも参加できるチャレンジである(図2)。

2.3 ダンスチャレンジ

ロボカップの目指す人とロボットとの協調を、好きな音楽に合わせた2分間のダンスパフォーマンスによって表現する競技であり、ロボットの技術だけでなく、衣装や振り付け、観客を楽しませる演出などが総合的に評価される。ロボットづくりの得意な人だけでなく、ダンスの得意な人、裁縫や美術の得意な人、舞台監督になってみたい人が大勢集まってチームを作り、協力しながら参加することができるチャレンジである。さらに、音センサや無線等の通信技術を使った分散協調動作について高度な技術にもチャレンジできる(図3)。

ロボカップジュニアが開催する公式競技会は、14歳までのプライマリカテゴリーと19歳までのセカンダリカテゴリーに分かれてだれでも参加でき、地域での社会教育活動や小・中・高校での総合的な学習の時間、図画工作、理科や技術科などで児童生徒に興味関心のある課題として取りあげやすい。さ

らに、単なるものづくり活動や科学技術を体験する活動とするだけでなく、エンターテインメントとしてのサッカーにロボットが登場することの影響や、人命がかかわるレスキューにロボットが参加することの問題といった社会的課題として社会科や道徳などの授業でも取りあげることができる⁽²⁾。

いっぽうで、職業専門教育、キャリア教育などにおいて科学技術基礎教育や専門技術者養成のテーマとして取りあげられることもできる。サッカーチャレンジやレスキューチャレンジは、工業高校や工業高等専門学校、大学の学部専門基礎教育において扱えば、さらに画像処理や高度な制御理論などの専門性を学ぶことで、自然に先端的な研究者の仲間入りをし、ロボカップの他の活動へと接続できるよさがある。

3. 「何を学んだか」を大事にするロボカップジュニア

ロボカップジュニアでは、ルールにも「大事なことは勝ち負けではなく何を学んだかである」と明記する程に、「真の学び(authentic learning)」を教育理念とし、競技ルールや競技会運営に反映させている。2007年7月にロボカップ2007アトランタ世界大会がアメリカのジョージア工科大学で行われたが、そこで、この真の学びの重要性を示す出来事があった。サッカーチャレンジの翌日の決勝トーナメントに残った日本とイタリアのチームの間で、両チームともに測距するために用いていた超音波センサが干渉する問題が起きた。そこで、片方のチームが予測できる原因を指摘したことに対して、もう片方のチームはブラックボックス化(モジュール化)された超音波センサの使い方しか知らなかったため、そもそも超音波センサの仕組みを説明することができず、自力で原因を究明することができなかつ

た。同じように決勝トーナメントに進むことができて、必ずしもセンサ技術について学べていないチームもあることがわかる^(注2)。ともすると「犯人探し」に終始しそうな状況であるが、ロボカップジュニアが大事にするのは、そこで大人が答えを教えて間に合わせるのではなく、参加者同士で教え合い、理解を深めて行く場を用意することである。実際、この後、2チームだけでなく他の多くのチームが一緒になって知恵を出し合い、翌日の決勝では両チームとも活躍をした。このように、ロボット技術の本質について学び、新しい社会づくりを目指そうとする、ロボカップジュニアに参加して、国際的な場で「真のロボット技術力」を試して欲しい⁽³⁾。

○NPOロボカップ日本委員会 ロボカップジュニア公式Webサイト
<http://www.robocup.or.jp/junior.html>
国際ルールやコミュニティの様子を知ることができる。チームが独自に作っているWebサイトへのリンク集などもある。

(注2) 参加者が、ロボットづくりにおいて用いたさまざまな技術についての理解をより正確に知るために、ロボカップジュニアでは、公式大会では必ずポスタープレゼンテーションを用意させたり、チーム個別にインタビューをすることを通して、多角的に把握し、評価を返すようにしている。

文献

- (1) 北野宏明, 大人のための徹底! ロボット学—最新テクノロジーから、ロボカップまで, (2001), PHP 研究所.
- (2) 野村泰明, ロボカップジュニアの現状と課題, 日本ロボット学会誌, 20-1 (2002), 30-34.
- (3) 浅田稔・野村泰明・江口愛美, ロボカップジュニア, (2002), 誠文堂新光社.