

投てきロボット de オンラインボッチャ ー共生社会まちづくりー[†]

松 原 弘 明* 高 田 宗一朗** 川 本 文 人***
石 原 浩 一****

Development of “Online Boccia Throwing Robot” – Toward to Realizing a Symbiotic Society –[†]

Hiroharu MATSUBARA*, Soichiro TAKATA**, Fumito KAWAMOTO***
and Hirokazu ISHIHARA****

1. は じ め に

2022年の第3期スポーツ基本計画¹⁾では、スポーツの価値を高めるための視点に、スポーツに「誰もがアクセスできる」ことが掲げられている。これは「性別や年齢、障がい、経済・地域事情等の違い等によって、スポーツの取り組みに差が生じない社会を実現し、機運を醸成」することを目的としており、東京オリパラ大会等、様々な取り組みが行われてきた。

一方で、スポーツに「誰もがアクセスできる」ことを行うための課題として、重度の心身障がいをもつ方の中には、そもそも病院や自宅のベッドからの移動が困難な場合がある。日本の重度心身障がい児（者）数を例にとると、

2007年には約4万3千人がいると推計²⁾されており、このようなスポーツへのアクセスが困難なすべての子供たちに、いかにスポーツへのアクセスを行うかが技術的な課題となる。

そこで本稿は「『スポーツの楽しさ』をすべての子供たちに!」というコンセプトのもと、パラリンピックの正式種目にもなっている「ボッチャ」をより多くの子供たちに楽しんでもらえるような、遠隔操縦できる「オンラインボッチャ」用の投てきロボット開発活動を紹介する。

2. オンラインボッチャの概要

2.1 ボッチャ

ボッチャとは、ヨーロッパで生まれたパラス

[†] 原稿受付 2023年10月22日 原稿受諾 2023年10月31日

*東京工業高等専門学校 社会実装教育研究センター 〒193-0997 東京都八王子市梶田町1220-2

**東京工業高等専門学校 機械工学科 〒193-0997 東京都八王子市梶田町1220-2

***NECプロボノ倶楽部 〒211-8666 神奈川県川崎市中原区下沼部1753 NEC玉川事業場 玉川総務気付

****一般社団法人オンラインボッチャ普及協会 〒263-0054 千葉県千葉市稲毛区宮野木町2109-14

*Social Implementation Education Research Center, National Institute of Technology, Tokyo College, 1220-2, Kunugida-machi, Hachioji, Tokyo, Japan (193-0997)

**Department of Mechanical Engineering, National Institute of Technology, Tokyo College, 1220-2, Kunugida-machi, Hachioji, Tokyo, Japan (193-0997)

***NEC ProBono Club, NEC Tamagawa WorkPlace Tamagawa General Affairs Department, 1753, Shimonumabe, Nakahara-ku, Kawasaki, Japan (211-8666)

****Online Boccia Promotion Association, 2109-14, Miyagochi, Inage-ku, Chiba, Chiba, Japan (263-0054)

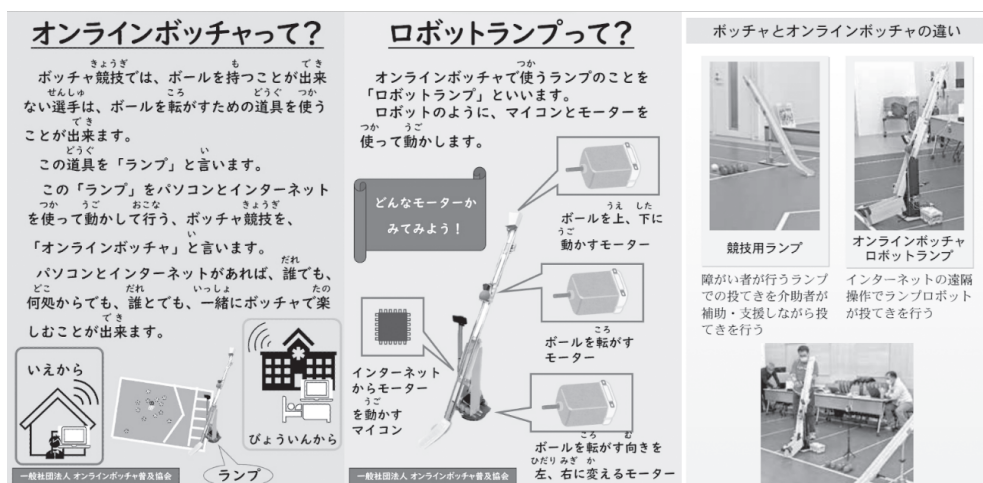


図1 オンラインボッチャの仕組み

スポーツである。ボッチャのルールとしては、2つのチームまたはプレイヤーが、赤、青のボールをジャック（jack）と呼ばれる白い球めがけて投げ、最終的にジャックから近いのが赤青どちらかを競うゲームである。1988年のパラリンピックのソウル大会でパラリンピックの正式種目となり、2021年の東京大会では「火の玉 JAPAN」がメダルを獲得しており、近年注目を集めている。

2.2 オンラインボッチャの誕生

ボッチャ競技では、ボールを持つことができない選手は、ボールを転がすための道具を使うことができる。この道具をランプという。オンラインボッチャは、上肢や上腕などに障がいがある方が、ボッチャ競技の球を投げる投てき補助具（ランプ）を、インターネットを介して遠隔で操作できるようにした事で、誰でも、何処からでも楽しむことができるボッチャ競技のことで、2020年に誕生した。

オンラインボッチャとは、年齢・能力・国籍・場所によらずすべての人が、インターネット上とリアルで集い、ボッチャを通じて共に楽しみ、孤独の解消及び共生社会の形成を行うことを目指したものである。コロナの影響

で自由な外出やボッチャイベントの開催が厳しくなっている中で、密を避けたりアルな競技会場でのボッチャ競技への“オフライン参加”や、自宅や教室、会場をインターネットで結び、遠隔での“オンライン参加”とハイブリッドな大会の開催が可能になるため、多様な参加者が自由な場所から、一緒にボッチャ競技を楽しむことができる。例えば、寝たきりで重度障がい者の子どもがベッドの上から、健常な子どもたちが学校や市内のこども文化センターなどのボッチャ会場で、異なる場所からお互い一緒にボッチャ競技を楽しむことができる。このように、オンラインボッチャは、ダイバーシティ&インクルージョンに対応し、年齢・能力・国籍・場所・障がいの有無などを問わず、あらゆる方々がインターネット上とリアルの場所で集いボッチャ競技を楽しみ、仲間とコミュニティを作ることが可能である。

オンラインボッチャのやりかたを図1に示す^{3)～5)}。複数のカメラからの映像をもとに、以下のように遠隔でランプを操作してボールを転がす。

- ①操作方法：パソコン、スマホ、タブレット Padなどのブラウザ画面でリモート操作
- ②競技の楽しみ方：オンライン会議システムで

会場の様子を複数画面で確認, ランプの挙動や投てき方向, 強さなどを決定

③遠隔動作: ランプの水平移動, 発射速度調整 (ボール高さ調整), 発射角度 (向き) の操作

2.3 NECプロボノ倶楽部・(一社)オンラインボッチャ普及協会による普及活動⁵⁾

プロボノとは仕事上のスキルや知識を活かして行う社会貢献である。NECの社員ボランティアチームであるNECプロボノ倶楽部ではインターネットから操作できるボッチャ用のランプを製作し, 川崎市内を中心に「オンラインボッチャ」の普及活動に取り組んでいる。オンラインボッチャ普及活動は, 誰もが, 何処からでもボッチャ競技が出来る事で, 多様な人々の豊かなコミュニケーションが生まれ, 共生社会実現に寄与したい, という思いから始まった。当協会は2022年より普及活動を開始し, これまで地域活動連携, 地域の子供, 学校連携, STEAM教育ほか多くの活動を実施してきた。主な活動地域は川崎市で, 地域や企業と連携した地域共創活動として川崎市内の川崎市立川崎総合科学高等学校の生徒, こども文化センターなどの子どもたちとも連携し, 普及活動やイベントを様々に実施してきた。これらの活動により, オンラインボッチャ普及協会は「かわさきSDGsゴールドパートナー」の認証を受けた。また, 「パラスポーツで未来を変えよう」を掲げて活動しているTEAM BEYONDの団体メンバーとして登録されている。

プロボノ活動の今後の展開としては, 高齢者や障がいのある子どもたちなど, 孤独・孤立の解消, 共生社会の実現に向け, オンラインボッチャを通じたイベント企画を川崎から全国に向けて活動を広げていく計画である。こうした文脈の中, 今回, ロボット技術に知見のある東京工業高等専門学校 (東京高専) とコラボを組むこととなった。

3. 東京高専とのオンラインボッチャ投てきロボット開発

3.1 東京高専の社会実装教育

東京高専は, 東京都八王子市にある工業高等専門学校 (高専) である。高専は技術者を養成する5年制の高等教育機関で, 15~20歳の学生が学んでいる。東京高専の特徴的な教育として「社会実装教育」があり, これは「1. 社会ニーズを分析した上で, 2. ロボットハードウェア・ソフトウェアとこれらを用いたサービスとを一体として考案, 3. 実際にその開発に取り組む, 4. 試作の中でユーザからのフィードバックを得る」という4つのプロセスを一通り経験する教育プログラムである⁶⁾。本取り組みでは, 機械工学科の4年生が「社会実装プロジェクト」という必修科目の一環として, オンラインボッチャ投てきロボット開発プロジェクトに参加している。具体的にはオンラインボッチャで健常者と試合をするため, ランプを使わず投てきを行うロボットの開発に取り組む。

3.2 東京高専による「オンラインボッチャ」投てきロボット開発スケジュール

「オンラインボッチャ」投てきロボット開発のスケジュールを表1に示す。ロボットは, モーター, 電子部品, 3Dプリンターを用いて開発する予定である。ロボットはマイコンを使用するが, 小学校のプログラミング教育でも使用される「ブロックプログラム」で制御するため, プログラミングに精通していなくても簡単にロボットを操作するプログラムを作成できるようになっている。投てき機構製作後は, 機械学習を用いて投てきの角度・発射速度を最適化し, 2024年の春頃のボッチャイベントにて, 学生が開発した投てきロボットをNECプロボノ倶楽部・オンラインボッチャ普及協会に使用して頂き, フィードバックを得ることを目指す。

4. おわりに

本稿では, 「『スポーツの楽しさ』をすべての

表1 オンラインボッチャ用 投てきロボット開発の年間スケジュール

時期	タスク
2023年	
9月	学生メンバー決定
10月3日	学生によるロボットの試作機の設計・製作開始
10月9日	「川崎市スポーツフェスタ2023」にて、オンラインボッチャ体験
10月～	投てき機構の開発・改良
2024年1月	機械学習を用いて、投てきの角度・発射速度を最適化
	週3時間×13回の4年生必修科目「社会実装プロジェクトⅡ」の講義の中で、ロボットの製作を実施する。
	ロボットお披露目
2024年春頃	投てき機構の開発・改良
	NECプロボノ倶楽部・オンラインボッチャ普及協会が参加するボッチャイベントにて、学生が開発した投てきロボットを使用して頂き、フィードバックを得る。

子供たちに！」というコンセプトのもと、東京高専とオンラインボッチャ普及協会との取り組みについて、オンラインボッチャ用投てきロボットの開発活動を紹介した。本稿執筆時点でロボットは鋭意製作中であり、2024年中のデビューを目指している。本取り組みではオンラインボッチャの事例を紹介したが、東京都や川崎市のみならず、ほかの地域においてもスポーツに「誰もがアクセスできる」ことを目指した活動が拡大していくことを期待する。

謝 辞

本稿は日本スポーツ産業学会第32回学会大会アイデアコンペにおいて「スポーツにおける地域創生・まちづくり」部門ヘエントリーし、入選した企画書をまとめたものである。アイデアコンペの審査をしてくださった審査員の皆様をはじめ、本稿の掲載にご尽力いただいた皆さまに感謝申し上げます。

参 考 文 献

- 1) スポーツ庁；第3期スポーツ基本計画（2023年3月25日），https://www.mext.go.jp/sports/content/000021299_20220316_2.pdf（2023年5月参照）。
- 2) 厚生労働省；障害児入所施設の課題に対する意見，<https://www.mhlw.go.jp/content/12204500/000540786.pdf>（2023年5月参照）。
- 3) 一般社団法人 オンラインボッチャ普及協会；<https://online-boccia-pa.com/tukaikata.html>（2023年5月参照）。
- 4) NECプロボノ倶楽部；配布資料より
- 5) 公益社団法人川崎市スポーツ協会；スポーツかわさき，No.115，p.4，2022，<https://kawaspokyo.jp/wp-content/uploads/2022/09/spkawasakil15.pdf>（2023年5月参照）。
- 6) 多羅尾進，他；社会実装ロボット教育の取り組みプロセスの分析，工学教育，Vol.63，No.1，pp.62-67，2015。