

# 高専ロボコン 2020 におけるパフォーマンスロボットの開発

安藤太一\*, 佐々木健\*, 服部舜\*, 中井悠稀\*,  
花谷侑成\*, 西田昌平\*, 野崎幸汰\*\*

## Development of performance robots at Kosen Robocon

Hirokazu ANDO\*, Takeru SASAKI\*, Syun HATTORI\*, Yuki NAKAI\*,  
Yusei HANATANI\*, Syohei NISHIDA\* and Kota NOZAKI\*\*

### 要旨

アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト(高専ロボコン)は、1988年から毎年開催され、2020年の大会で第33回を迎えた。本校のろぼっと倶楽部は毎年、この高専ロボコンへの参加を中心に活動している。例年であれば、2チームの対戦形式でトーナメントを最後まで勝ち抜けば優勝となる。2020年度は新型コロナウイルスの感染拡大により、史上初のオンライン開催となった。近畿地区大会では大阪らしいロボットとパフォーマンスが評価され、地区大会最高得点を記録し、最優秀賞を受賞し全国大会にも出場した。本稿では、製作したパフォーマンスロボットのコンセプトと配信上の工夫、コンテストの成果と反響に関して報告する。

キーワード: 高専, 工学教育, ロボットコンテスト, ロボティクス,

### 1. はじめに

アイデア対決・全国高等専門学校ロボットコンテスト(高専ロボコン)は、1988年から毎年開催され、2020年の大会で第33回を迎えた<sup>[1]</sup>。本校のろぼっと倶楽部は毎年、この高専ロボコンへの参加を中心に活動している。高専ロボコンは毎年違ったルールが示され、参加者は戦略やアイデアを学生自らが考え、ロボットの設計製作を行うことによって、学生の自由な発想と創造性を育成する目的がある。これまでも創造性教育の観点から多くの考察がされてきた<sup>[2-4]</sup>。ロボコンはチームでものづくりを行う必要がある為、創造性教育にとどまらず、人間教育としても成果を上げている<sup>[5-6]</sup>。

例年であれば、2チームの対戦形式でトーナメントを最後まで勝ち抜けば優勝となる。ロボコンは優勝以外にも、ロボコン大賞、アイデア賞、技術賞、デザイン賞等の賞が用意されており、勝敗だけでなく、アイデアや技術力が評価されるのも大きな特徴である。2020年度は新型コロナウイルスの感染拡大により、史上初のオンライン開

催となった。

本稿では、初のオンライン開催に対応したパフォーマンスロボットのコンセプトと配信上の工夫、コンテストの成果と反響に関して報告する。

### 2. 2020年度の競技テーマ

例年は4月末から5月上旬にルール発表が行われるが、2020年度は新型コロナウイルスの感染拡大により、6月下旬にルール発表が行われた。テーマ名は「はび☆ロボ自慢」で、ロボットのパフォーマンスにより、それを見た人々をハッピーにするというものであった<sup>[7]</sup>。例年は対戦競技におけるスピードや正確さ等ロボットの性能を競う競技が多かったが、対戦ではなく、個々のパフォーマンスを競うテーマは新しく、例年とは全く違ったロボコンとなった。ロボットのサイズも例年は1m以上の大型のロボットとなることが多いが、今年は50cm以内の制限を設けた非常に小さいロボットサイズとなった。

例年、全国大会は国技館で行われる事になっているが、2020年度は会場に集まることはせずに、自宅や学校からロボットのパフォーマンスを行った。審査はZoomを使った配信で行われ、ロボットの完成度だけでなく、配信上の工夫なども考慮しなくてはならない。全く新しいロボコンであったといえる。

2021年8月27日 受理

\* 総合工学システム学科 メカトロニクスコース  
(Dept. of Technological Systems : Mechatronics Course)

\*\* 総合工学システム学科 機械システムコース  
(Dept. of Technological Systems : Mechanical Systems Course)

### 3. クラブ活動の状況

例年は平日放課後から19時まで、休日は9時～17時の間に活動を行っている。特に夏季休業期間中は連日9時～17時まで作業が行える貴重な期間となっており、大会へ向けても作業を追い込む時期になっている。ろぼっと倶楽部では約40名の学生が活動している。活動場所として、創造工作室とロボティクス工房を使用しているが、部屋の広さ、工作機械や機の数が十分足りている状況とは言えず、コロナウイルスの感染リスクを考えると40名が同じ空間で作業した場合、どうしても密になる状況が発生する。少しでも感染リスクを下げる工夫として、表1に示す対策に加え、作業者を3グループに分け、チーム監督責任者の指導の下、午前の部(9時～13時)と午後の部(13時～17時)に分けた活動を行った。

表1 新型コロナウイルス感染防止に関するリスクと対策

リスク	対策方法
<p>リスク① 部室は窓がほとんどなく、長い時間大人数で作業するた3密を満たしてしまい、一人でも感染していた場合一気に感染が広がります。</p> <p>リスク② 机で向き合って作業したり話し合いなども行うため飛沫により感染が広がる可能性がある。</p> <p>リスク③ 1年生が新しく大勢入部したため、部室の大きさに対して部員の人数が多く、密になってしまふ。</p> <p>リスク④ 同じ工作機械を使うため、ウイルスがついている場合がある。</p>	<p>リスク①に対する対策 部室に出入前に検温を行い、毎日健康チェックシートに記入する。</p> <p>リスク②に対する対策 机の間についたてを作り、直接飛沫が飛ぶのを防ぐ。</p> <p>リスク③に対する対策 密にならないように班ごとに部室を変え、密集することを防ぐ。</p> <p>リスク④に対する対策 部活が終わり家に帰る前に工作機械や使用した工具をアルコールで消毒する。</p>

コロナの感染拡大に伴う休校処置とクラブ活動停止に伴い、活動が再開されたのは7月末となった。それまでの間は部員同士で定期的にWEBミーティングを行い、アイデア出しやチーム分けを行った。例年と比べると3分の1以下の作業時間になってしまったが、自宅での作業を行えるような設計にすることで少しでもロボット製作時間を捻出した。

### 4. パフォーマンスロボットのコンセプトと仕様

2020年はコロナウイルスの感染拡大の影響で、イベントや祭りの中止が相次ぎ、暗いニュースが多い一年であった。一方、大阪府立大学高専は2009年全国大会出場のオバチャンバラ、2019年のOSAKA OBASANのようにヒョウ柄、パンチパーマの大阪のおばちゃんをモデルとしたロボットが有名である。そこで本年も大阪のおばちゃんをモデルとしたロボットを作成し、オバチャン達が繰り広げる面白おかしい日常劇を行い、視聴者を笑顔にする。

本校伝統の大阪らしさで「ドンヨリとした雰囲気吹き飛ばす!」というコンセプトでロボットを製作した。

本年のルールは予選と決勝でパフォーマンス内容を変更する事が可能である。そこで本チームでは日常劇の物語を予選と結晶で大きく変え、「忙しい朝」「お買い物の昼」「家事と夕飯!夜」の三部構成でパフォーマンスを行った。

本年のロボット製作の時間は他高専と比べても非常に少なく、時間が限られている事から製作は各自家で行う事も考慮し5節で述べるように簡単な機構を組み合わせたシンプルな構造にした。また、限られたロボットで最大限のパフォーマンスを行うために、6節で述べる、配信上の工夫を行う事に尽力した。

#### 5. 1 予選ラウンド用ロボット

予選ラウンドでは、①オバチャンロボットが豪快に洗濯物を洗濯機へ放り投げる。②朝中々起きない主人に対して、フライパンとネギで音を出してたたき起こす。③朝食の目玉焼きを主人の顔に向けて発射する。④大砲を装備したオバチャンが出勤前の主人に対して、マスクを発射する。といった流れでパフォーマンスを行った。

①の洗濯ロボットの外観を図1に示す。腕はゴムによって籠を持ち上げるような機構になっており、ロックを外すことで、かごに入った洗濯物を豪快に洗濯機に放り込む様子を表現している。

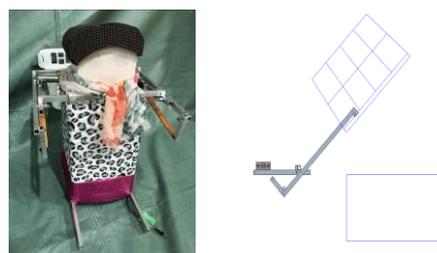


図1 洗濯ロボットの外観と機構

②の主人を起こすロボットの外観と機構を図2に示す。4節リンク機構とチェーンを使い、1つのモーターで左右の腕動かし、フライパンをたたき動作を表現している。

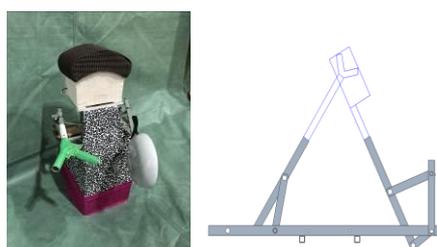


図2 主人を起こすロボットの外観と機構

③の料理ロボットの外観と機構を図3に示す。プライパンを持った腕は定荷重ばねにより引っ張られており、ロックを外すことで数メートル先に料理を飛ばす機構になっている。



図3 料理ロボットの外観と機構

④のマスク発射ロボットの外観と機構を図4に示す。マスクにはゴムが内蔵されており、割りばし鉄砲と同じ要領でマスクを発射する。

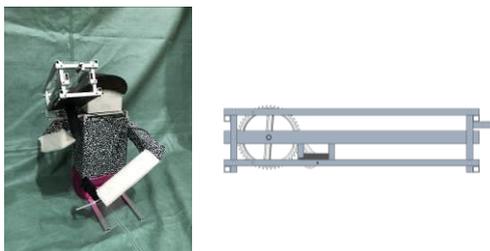


図4 マスク発射ロボットの外観と機構

## 5. 2 決勝ラウンド用ロボット

決勝ラウンドでは①オバチャンロボットが歩いて買い物に行き、セール品を図2のロボットと取り合う。②帰ってきた主人に消毒用のおしぼりをガトリング砲で発射する。③夕飯のたこ焼きを主人の顔に向けて発射する。④主人と一緒に掛け布団をかぶり添い寝する。といった流れになっている。①の2足歩行ロボットの外観と機構を図5に示す。チェビシェフリンクと平衡リンクにより交互に足を踏み出す機構となっており、2足歩行ロボットは技術的にも難易度が高く、全国でも本チームのみのアイデアであった。

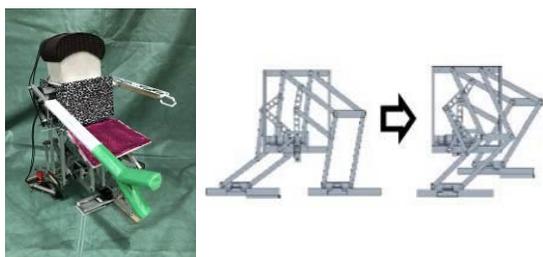


図5 2足歩行ロボットの外観と機構

②の消毒用おしぼりを発射するロボットの外観を図6に示す。このロボットは5.1節④のマスク発射ロボットのバズーカをガトリングに持ち替えており、同じロボットで予選とは全く違う動きを可能としている。③の料理ロボットに関しては5.1節の予選と同様のロボットを使用した。

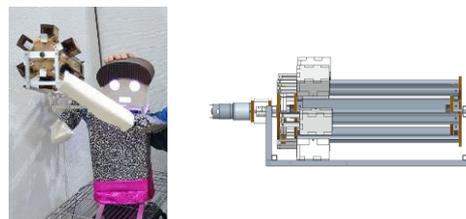


図6 おしぼり発射ロボットの外観と機構

④の布団ダイブロボットの外観を図7に示す。このロボットは予選ラウンド用ロボットの①のロボットの手先を布団に組み替える事で、同じロボットで予選とは全く違う動きを可能としている。

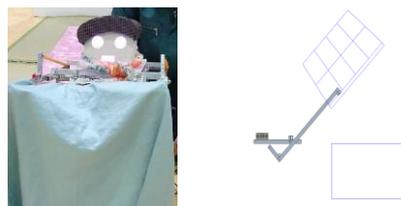


図7 布団ダイブロボットの外観と機構

## 6. 映像配信の工夫

今大会では、前述の通り、Zoomを使用したにオンライン配信でパフォーマンスを行わなければならない。本チームでは、以下の2つの点を意識し、映像配信を行った。

1つ目の工夫として、視聴者を飽きさせないように、物語の背景を目まぐるしく変化させた。大きく分けて4つのシーンがあるが、図8、図9、図10の様に壁でフィールドを4分割し、住宅を模したセットを作成した。配信中は4台のカメラを順に表示し、次々とロボットを出演させた。また、場面の切り替わりに時には、視聴者に物語への没入感を与える為、体育館が映りこまないよう、カメラの動きも工夫した。



図8 セットの表側と裏側

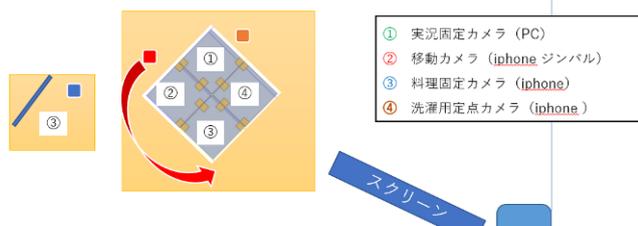


図 9 全国大会のセットの配置



図 10 撮影の様子

2つ目の工夫として、ロボットと小道具を映す際の画角およびロボットの光の装飾である。本チームでは、より多くの視聴者に楽しんでいただけるように、技術的にアピールしたい機構があるところには定点カメラを設置し、競技のストーリーだけでなく、技術的な面でのアピールも行った。また、ロボットがカメラに映った際にしっかり顔などの重要なパーツが目立つよう、フルカラーLEDにより、発光させた。図 11 にロボットの外観を示す。



図 11 ロボットの装飾

## 7. コンテストの成果と反響

近畿地区大会では大阪らしいロボットとパフォーマンスが評価され、地区大会最高得点を記録し、最優秀賞を受賞し全国大会にも出場した。テレビ放送を見た地域からの反響もあり、2021年4月6日には寝屋川警察署と連携し、寝屋川市駅前にてチラシの配布や声掛けなどの交通安全啓発活動に協力した<sup>[8]</sup>。図 12 に活動の様子を示す。



図 12 交通安全啓発運動の様子

## 8. おわりに

本年度はコロナウイルスの感染拡大に伴い、高専ロボコンの中止も危ぶまれた。結果として無事開催された事は非常に意義深く、大会関係者並びに学校関係者の努力によるものだと考えられる。高専ロボコンに関わったすべてのの方々に感謝の意を表すると共に、今後よろぼと倶楽部の活躍にご理解、ご協力、ご期待いただきたい。

## 参考文献

- [1] NHK高専ロボコンホームページ,  
<https://official-robocon.com/kosen/>, 2021/5/18 閲覧
- [2] 渡辺正人, 杉浦藤虎: ロボットコンテストにおける創造性育成および技術指導に関する取り組み, 工学教育, 47-6, pp. 34-41, 1999.
- [3] 杉浦藤虎, 伊藤和晃, 渡辺正人: 高専の技術者育成教育におけるロボコンおよびロボカップ参加の現状とその役割, 工学教育, 53-5, pp. 71-76, 2005.
- [4] 西野智路, 小林義和, 松田英昭: ロボットコンテストを通じたものづくり教育, 工学教育, 56-6, pp. 90-95, 2008.
- [5] 森政弘: ロボットコンテストの教育的意義, 学会会報, No. 833, 2010.
- [6] 森 政弘: ロボットコンテストの意義と願い, 日本ロボット学会誌, 15-1, pp. 2-5, 1997.
- [7] 高専ロボコン 2020 ルールブック,  
<https://official-robocon.com/kosen/>  
2021/02/20 閲覧
- [8] 大阪府立大学工業高等専門学校ホームページ,  
<https://www2.ct.osakafu-u.ac.jp/2021/04/09/>  
2021/5/18 閲覧