

NHK 学生ロボコンへの挑戦 ～大学校の知名度アップに向けて～

九州職業能力開発大学校 中山 裕介、増田 征将、
大岡 和弘、田中 賢一
千葉支部 渡辺 英俊

1. はじめに

2018年以降18歳人口が大幅に減少する2018年問題が間近に迫り、九州・沖縄ブロックにおいても18歳人口の推移予測は、図1のとおり2024年までに10%程度減少している。すでに定員割れを起こしている大学等が数多く存在しており、大学淘汰の時代を迎えている。

当機構が運営している大学校の中では比較的高い応募者数・偏差値を維持している当校であっても河合塾によると偏差値は40程度^[1]であり、決して高いとはいえない。偏差値が高い大学等から定員が埋まることを想定すると、非常に厳しい状況が予想される。

さらに、地域における当校の知名度の低さと、高等学校の先生から当校の学力が一般大学より低いと認識されている場合があり、危機感を感じていた。

それゆえ当校の応募者確保並びに優秀な人材の確保のため知名度の向上並びに技術力の高さを示すことが急務であると考え、鳥人間コンテストや学生フォーミュラ等の技術的な大会の中でも、広報効果並びに技術的難易度の高い大会に出場することを目標とした。

この条件に合う大会として、全国にテレビ放送され、さらに東京大学、早稲田大学等の知名度・学力・技術力の高い大学が出場する「NHK学生ロボコン」への出場を目標とし、平成26年度から渡辺総務課長（現 千葉支部求職者支援課長）をリーダーとした

	H25 2013年	H26 2014年	H27 2015年	H28 2016年	H29 2017年	H30 2018年
人数	153,583	146,290	147,372	145,287	144,473	141,729
指数	100.0%	95.3%	96.0%	94.6%	94.1%	92.3%

	H31 2019年	H32 2020年	H33 2021年	H34 2022年	H35 2023年	H36 2024年
人数	141,839	142,298	141,554	137,579	135,000	133,365
指数	92.4%	92.7%	92.2%	89.6%	87.9%	86.8%

図1 九州・沖縄ブロックの18歳人口推移予測^[2]

NHK学生ロボコンプロジェクトを開始した。

本稿ではこのプロジェクトの結果、並びに各職業能力開発大学校がNHK学生ロボコンに挑戦する際の参考として報告する。

2. NHK学生ロボコンについて

NHK学生ロボコンは、日本全国の大学が参加するロボットコンテスト「NHK大学ロボコン」として1991年から始まり、大会を通じて若いエンジニアたちの「モノづくり」に対する情熱と能力の育成、人材交流を通じてアジア・太平洋地域の発展に貢献することを目的としている^[3]。

主催者から提示される競技課題に従い、アイデア・チームワークによりロボットを製作し、競技を通じて技術力と独創力を競う大会である。また、毎年競技内容が変更されることから、難易度が高い一方、新規チームがエントリーしやすい大会でもある。

2015年より当校のような大学校や高専（専攻科及び4・5年生）も出場できるようになり、「NHK学生

ロボコン」と名称を改めた。

NHK学生ロボコンはNHK高専ロボコンと並ぶ知名度の高いロボットコンテストであり、エントリー数は概ね50～80チームで審査を経て選ばれた20チーム程度が本戦に出場できる。エントリー数が多いこと、競技の難易度が非常に高いことから、本戦への出場は非常に困難であり、歴史の浅い結成後1、2年のチームでは本戦への出場は困難であるといわれている。本戦で優勝したチームは日本代表として、世界大会「ABUアジア・太平洋ロボットコンテスト（ABUロボコン）」へ出場することができる。

3. エントリーの方法

3.1 参加資格

NHK学生ロボコンへの参加資格は大学、高専（専攻科及び4・5年生）、大学校の同じ学校に所属する教員1人、競技に参加する学生3人によって構成されるチームが最低条件となる。この4名の他に、バックヤードで作業する学生ピットクルー3人を加えることが認められており、実際は7人のチームで競技に参加する。

競技に参加する学生は、ABUロボコンが開催される時点で在学していなければならないため、最高学年の学生は競技に参加することはできない。また、大学院生の参加も認められていない。

なお、上記7名以外の競技に参加しないロボット開発に関わるメンバーも、同じ学校に所属する学生であることが条件になっている。

1校当たり複数のチームがエントリーすることができるが、人員並びに費用の面から現実的ではないため説明は割愛する。

3.2 本戦までの手続きの流れ

応募の流れとしては、大会ルール並びに募集要項の発表、書類審査（エントリー）、第1次ビデオ審査、第2次ビデオ審査、本戦出場登録、大会出場となり、第2次ビデオ審査を通過したチームが、日本代表選考会となる本戦に出場する。

大会ルール並びに募集要項については、8月から

9月にNHK学生ロボコンの公式ホームページに公開される。大会のルールについては、大会主催国が作成する。

書類審査（エントリー）は11月ごろに行われ、開発体制、作業環境、安全対策、予算、スケジュール、試合に勝利するための戦術・戦略をまとめ、書類を提出する。詳細が詰め切れている必要はなく、実現可能な計画内容であると判断されれば書類審査を通過する。当校が、初年度エントリーした際は、予算やスケジュールをどのように組めば良いのか分からず、出場校から情報を得て書類を作成した。

第1次ビデオ審査は1月頃に行われ、競技する上において重要な機能や動作について課題が与えられる。実際にロボットを設計・製作し、ロボットの特徴や技術的なアピールをビデオ撮影並びに説明書にまとめて提出する。この段階では、その課題の達成度並びにスケジュールの進捗状況が確認される。当校がエントリーした2年間では、未提出のチームを除いて全てのチームが無事に第1次ビデオ審査を通過している。

第2次ビデオ審査は3月下旬から4月上旬に行われ、競技に必要な一連の流れをビデオ撮影並びに説明書にまとめて提出する。審査を通過するためにはロボットの高い完成度と競技におけるパフォーマンスを示す必要がある。当校が2年間挑戦した結果、一部分だけが動くロボットでは審査の通過は困難であり、確実に競技を達成できる高い完成度が必要であると感じている。また、ビデオ撮影にもコツが必要であり、今年度は昨年度出場校の担当教員からア



図2 ビデオ審査に向けての撮影



図3 バドミントンロボット

ドバイスをいただきビデオ撮影を行った。

第2次ビデオ審査で半分以上のチームが落選し、20チーム程度まで絞り込まれ、6月頃に開催される本戦への出場チームが決定される。

4. 競技の内容

4.1 NHK学生ロボコン2015のテーマ

NHK学生ロボコン2015のテーマは、バドミントンのダブルスをモチーフにしている。2台のロボットが、互いに協力し、シャトルを打ち合うことが競技課題となる。

競技時間は3分間、赤チームと青チームの対戦形式で5点先取したほうが勝利となる。

ダブルスなので1チーム2台のロボットを作製する。ロボットは自動でも手動でも構わない。また、通常のバドミントンと違うところは、ラケットは接触しない限り何本でも持て、サーブを入れるエリアが小さいことぐらいである。

4.2 NHK学生ロボコン2016のテーマ

NHK学生ロボコン2016はエネルギーをテーマとして競技課題が設定された。エコロボットとハイブリッドロボットと名付けられた2台のロボットを作製する必要がある。ハイブリッドロボットは自動でも手動でも構わないが、エコロボットは自律型ロボットである。



図4 エコロボットとプロペラ

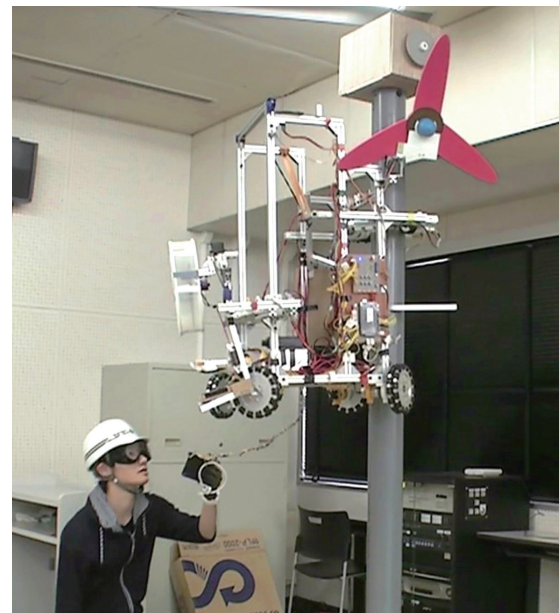


図5 ハイブリッドロボット

エコロボットは自走するためのアクチュエータを搭載できず、エコロボットを動かすのはハイブリッドロボットからの風力、磁力、光などのエネルギーを使って、直接触らずにエコロボットを動かす。

競技課題は、図4のとおりエコロボットにプロペラを載せて3つのゾーンを越えていき、エコロボットが3つのゾーンをクリアしたあと、ハイブリッドロボットはプロペラをエコロボットから受け取り、図5のとおりポールを登って頂上にプロペラを取り付けてゴールとなる。

競技時間は最長3分間、赤チームと青チームの対戦形式で行われ、早くプロペラを取り付けた方が勝利となる。

5. 大会の結果

5.1 NHK学生ロボコン2015の結果

NHK学生ロボコン初挑戦のため手探りでの挑戦となった。まず、前年度までは一般大学が対象の大会であったため、当校のような大学校が出場できるように要請することから始まった。幸いにも事務局の配慮から大学校も出場可能になり、無事にプロジェクトを開始した。

初年度ということで学生のメンバー集めにも苦労したが、学務課にて優秀な学生をメンバーに誘い、生産電子情報システム技術科1年の6人と電子情報技術科2年2人、1年4人の計12人での船出となった。

また、困難なプロジェクトであったため担当教官の選出にも苦労した。一度はプロジェクトを断念しようとしたが、生産電子情報システム技術科の能力開発教授である中山が、大学校のブランド力向上のため担当を引き受けた。

チームメンバーを構成する時間が予想以上にかかり、実際のロボット設計は11月から始めたため、第1次ビデオ審査（1月）まで僅か2ヶ月でロボットを作製する必要がある大変苦労した。特に機械系の学生がいなかったため、構造設計・機械加工には苦戦を強いられた。

結果は苦戦を強いられながらも書類審査並びに第1次ビデオ審査は無事に通過することができた。第2次ビデオ審査までにサーブは確実に入るようになっていたが、継続的にラリーをする能力が低く、確実に競技を達成できる高い完成度のロボットではなかったため、第2次ビデオ審査にて落選となってしまった。

敗因はスケジュール管理の甘さと、初年度ということでの技術力の蓄積の低さによるものだった。

5.2 NHK学生ロボコン2016の結果

就職活動のため上級生が引退し、新しくメンバーを加え、生産電子情報システム技術科並びに電子情報技術科の学生11人での船出となった。

前回ロボットを設計・製作したメンバーの技術力

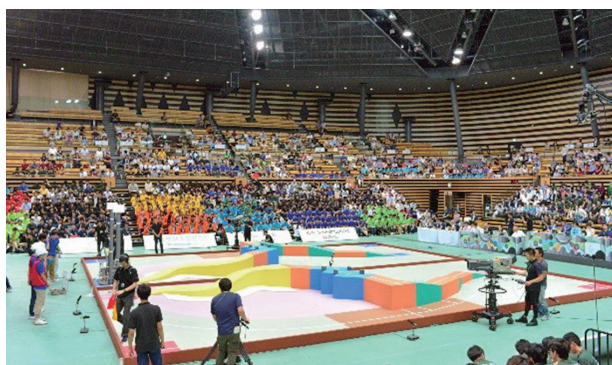


図6 大会風景 (1)



図7 大会風景 (2)

が高まるとともに、スケジュール管理の徹底、書類審査並びにビデオ審査のノウハウも蓄積され、第2次ビデオ審査を通過することができた。これも一重に学生の頑張りがあってこそその成果であったと考えている。

本戦は平成28年7月10日（日）に東京で開催され、東京大学や東京工業大学等の全24校（チーム）が出場した。

当日行われた予選リーグでは、3チームが1勝1敗、結局ゴールタイムの差で、惜しくも決勝トーナメント進出を逃した。2年目にして本戦に初出場したにもかかわらず競技中のトラブルも持ち前の応用力で素早くロボットを調整し、制限時間内にゴールすることができたことが審査委員会から高く評価され、特別賞を受賞した。

また、決勝トーナメントに進めなかったチームの中から特に注目度の高かった2チームが選ばれエキシビションが行なわれた。本校チームはその1つに選ばれ、大会ゲストと一緒にロボット操作のテクニックなどを楽しい雰囲気の中で披露すると共に、会場の方々に本校の存在をアピールすることができた。

本大会で競技を完全に達成できたチームは全24

チーム中10チームであったこと、さらに競技達成タイムもベスト8に入っていたことを勘案すると、当校の実力はベスト8に入っており、本校チームは大きな自信と達成感を得ることができた。

6. 広報への結びつき

今回のNHK 学生ロボコン2016へ出場することによって、表1のとおり大会初出場並びに大会の様子が報道された。

大会はNHKにて全国放送されたが、放送時間は短かった。大会における放映時間は、ベスト4のチームが中心に報道されるため、次年度以降はベスト4を目指す必要があると考えている。

一方、大会直前の様子をNHK北九州のニュースにて15分程度紹介され、地元へのアピールに繋がったと考えている。

表1 NHK学生ロボコン2016による主な報道

媒 体	内 容
NHK 総合	本大会の放送
NHK 北九州	大会直前の様子（10分程度）
西日本新聞社	大会初出場について
福岡経済	大会初出場について



図8 撮影風景（NHK北九州）

その他、キャンパス見学会や高校訪問時のツールとして活用しており、特に工業高校の先生並びに学生は良いイメージを持っているようである。

また、プロジェクトに参加した学生は、NHK並びに新聞社から取材を受け、貴重な体験ができた。

7. 大会への誘いと指導者が行うべきこと

当校は、いろいろな条件にも恵まれ、参戦2年目に予選を勝ち抜き、本戦に出場した。職業能力開発大学校ならではの苦労もあるが、職業能力開発大学校の授業・実習成果がアドバンテージになりやすい大会である。それゆえ、非常に勝ち残りやすい大会だと考えている。事実、NHK学生ロボコン解説Webサイトからも今後の活躍について注目できるとコメントをいただいている。以下に他大学との比較から職業能力開発大学校の優位性について説明する。

まず、他大学と比較した優位な点は、学生がロボット製作の要素技術を習得しておりロボットの完成度が比較的高いこと、また、大会では半田不良等で稼働しないシーンを見ることがあるが、その心配が少ないことである。

さらに、日々の授業で培われたグループによる課題実習の成果から、段取りやスケジュール管理も慣れているため、計画的にロボット製作をできることである。

一方、他大学と比較した不利な点は、以下3点である。

1点目は、職業能力開発大学校の授業が多く、製作時間が平日は17:00～21:00までと限られてしまうことである。土曜日（締め切り前には日曜日）をロボット製作の時間にあててはいるが、他大学では不夜城となっているところもあり、時間的不利は否めない。

2点目は、工学知識や設計力が不足しており、アイデアを試作する時間がかかりすぎることである。基本的なロボットのアイデアは、ロボット製作が好きな学生が集まっているだけあって、いろいろと出てくるが、それを仕組みとして実現することがあま

り得意ではない。

3点目は、経験による技術力の差である。NHK学生ロボコンでは、大会ごとに競技内容が変わるため、同じ課題でノウハウ・技術を蓄積できるわけではないが、ロボットとしてベースになる部分は共通するものが多い。例えば、足回りや制御方法などは流用できる部分が多く、それゆえロボコン常連校では、時間を短縮して取り組めるようになる。

結果として、指導者が行うべきことは、学生のアイデアを分析して、学生の技術で実現できるように支援することである。具体的な仕組みができるまでは、かなり細部まで助言する必要がある。キーとなる試作機構ができあがってしまうと、それをベースに学生の作製したいロボットが作製できる。そのため、時間の確保も重要である。

また、技術・ノウハウや大会の経験についての代替サポートも重要である。目で見て、手にとって動作が確認できる先輩たちの資産がない代わりに、市販品を参考にする。市販品のメリットは、使用実績・サンプルプログラム（先輩のプログラムに相当）と安定性である。デメリットは、コストと手配に時間がかかることである。

以上の説明から、職業能力開発大学校にとってNHK学生ロボコンへの参加は、他の大学と比較して、ハードルは高くない。重要なのは「学生の募集」、「アイデアと設計への統合」である。一校でも多くの職業能力開発大学校の参加に期待する。

8. 最後に

NHK学生ロボコン2016への出場により実践技術教育に主眼をおく当校の技術力を示すことができ、さらにある一定の広報効果があったのではないかと思慮される。

NHK学生ロボコンは東京大学をはじめとした優秀な大学が集まっているため、本戦出場が非常に難しい競技大会であるが、ものづくりが強みである全国の職業能力開発大学校であれば十分対抗できると確信した。

数少ない知名度の高い技術系の大会であり、職業



図9 大会終了後の記念撮影

能力開発大学校を全国に知らしめるためにも他の職業能力開発大学校の出場に期待したい。そして、各校が技術交流等で力を高めれば、優勝することも夢ではないと感じている。

2017年度の戦いもすでに始まっている。今年度に引き続き厳しい戦いになると思うが、生産技術科の石田先生、機械系の学生をプロジェクトに加えて全力疾走中である。

最後になりますが、NHK学生ロボコンプロジェクトの立ち上げの際にご尽力いただいた末岡前校長並びに宮本前副校長、ものづくりのプロセスについてアドバイスをいただいた福岡職業能力開発促進センター秋山課長、基盤整備センター福永室長、そして応援していただいた多くの方にこの場をお借りしてお礼申し上げます。

<参考文献>

- [1] 河合塾 栄冠めざして2016vol.1
- [2] リクルート進学総研 マーケットリポート
- [3] NHK学生ロボコン2015・2016 応募要項