

「アイデア対決ロボットコンテスト高専部門」の指導体制に関する一考察

矢野 順彦

A scheme on teaching methods of Kosen-Robocon

Yorihiko YANO

This paper presents a scheme on teaching methods of NHK idea-robot contest for college of technology (Kosen-Robocon). Many robot contest events have been given in recent years. Kosen-Robocon is not only public relations media for school existence particularly, but also provides high educational effects. However, no teaching method is confirmed though fifteen years passed since first Kosen-Robocon event. We remained the problems of current teaching system, and proposed some corrective strategies to solve.

1. はじめに

ロボットコンテストが世界中でさかんに開催されるようになってきた。今では高専だけでなく、大学や高等学校、中学校でも教育の一環としてロボットコンテストを行っている。またRoboCup^[1]やROBO-ONE^[2]などのロボットコンテストもいくつか開催される他にも、専門情報雑誌^[3]の発刊、さらにはロボットコンテストをテーマにした映画^[4]が2003年秋に公開されるなど、社会現象の一つになっている。

ロボットコンテストの教育的意義として東京工業大学名誉教授の森^[5]は、ロボットコンテストが持つ教育的効果の高さを以下のように指摘している。

- 「人間としての教育」
 - …グループ単位で協力して作業を行う
- 「創造性の開発」
 - …目的達成のための発想力を育てる
- 「自然科学における物作り」
 - …物質の落下運動などの物理現象を理解する

これらは重要でありながらも、日本で行われていた従来の理工学教育で置き忘れられた事項である。

特に毎年NHKが主催する「アイデア対決ロボットコンテスト高専部門」(以下、ロボコンとする)については、その教育的効果の高さだけではなく、高専の存在を社会にPRできる大きなメディアになっていることは、もはや否定できない。

しかしながら第1回目の大会から既に15年が経過して

いるにも関わらず、その指導体制については未だに確立されていない。各高専で試行錯誤しながら、もしくは指導業務を一部の教員・技術職員に押し付けた形で進められているのが現状である。

本稿では、奈良高専(以下、本校とする)のロボコンの指導体制と問題点を挙げ、その指導体制をどのように改善すべきかを述べる。

2. 本校におけるロボコン指導体制

ロボコンにおける年間スケジュールは、例年以下の通りである。

テーマは4月に、高等専門学校協会連合会とNHKが組織するロボコン実行委員会(以下、委員会)で決定され、5月連休が明けた頃に全国の高専に出題される。そのテーマは毎年異なったものである。テーマを受け取った高専は、各高専ごとに参加チームを募集し、各チームでマシン*1の構想図と説明書を作る。7月上旬に委員会で全国高専から集まった書類を基にして、参加チームを各校2チームに絞る。

マシン製作は、7~8月の夏休み期間中が中心になる。

10月から11月上旬にかけて地区大会が行われる。全国を8ブロックに分けて、それぞれの地域で行われる。ここで上位に残ったチーム30校ほどが全国大会への出場資格を得る。

全国大会は、11月下旬の休日に両国国技館において、満場の大観衆や応援団の見守る中で開催される。優勝校には、優勝旗に加えて文部科学大臣賞が授与される。そ

*1 「アイデア対決ロボットコンテスト高専部門」では、製作するロボットを「マシン」と呼んでいる。

他には、準優勝、アイデア賞、アイデア倒れ賞、ベストデザイン賞、技術賞などがある。

特記すべき点は、上記で述べた賞とは別に特別枠として、「ロボコン大賞」が用意されていることである。優勝するマシンは確かに優れているが、ロボコン本来の趣旨に必ずしも一致しないことが多い。つまり新鮮な創造性、技術的な工夫、その実現の苦心などの点からみると必ずしも満足しないマシンが多いのである。そこで、勝敗に関係なく、ロボコンの趣旨に最もかなったマシンに贈られる最高の賞が「ロボコン大賞」である。

この全国大会の状況は、年末のクリスマスの頃か翌年正月に、NHK総合テレビおよびNHKハイビジョン放送で全国へ放映される。

2.1 最近のロボコンの成果

本校においては、1993年「ステップダンス」で機械工学科学生製作の「のぼりマシン」が全国大会アイデア倒れ賞に、1994年「スペースフライヤー」で電子制御工学科学生製作の「Star King」が全国大会ロボコン大賞に、1998年「生命上陸」で「B-YAN」が近畿地区大会優勝(全国大会2回戦敗退)と、優秀な成績をあげてきた。なかでも「Star King」は、ロボコン史上最高のマシンとも賞賛され、現在でも奈良県周辺の催し物に出品されている。奈良県橿原万葉ホールでのイベントに出品された「Star King」を図1に、奈良県青少年のための科学の祭典に出品された「B-YAN」を図2に示す。

近年、特に1999年以降のロボコンでは、委員会から出題されるテーマの複雑化に伴い、製作されるマシンも大型化になってきている。しかしながら本校ではマシン製作の場所が全く確保されておらず、毎年、製作場所の確保にマシン製作学生と指導教員が右往左往しているのが現状である。作業場所の移動のために大型化したマシンの分解・組立を繰り返すを行うため、作業効率是非常に悪くなる。その結果、地区大会でのテストランすらできない状態がこの数年続いている。1999年以降の近畿地区大会における本校のロボコンの成果を表1に示す。

特に2002年「プロジェクトBox」では、参加2チームとも地区大会において重量オーバーによる「失格」と、マシン製作学生にとっても不本意な結果に終わった。これには夏休み期間中の校舎改築の関係で、例年にましてマシン製作場所が確保できず、空いた場所を求めての移動だけで時間を取られていた。このためにマシンを重量規定内に収めるなどの必要最低限の作業ができなかったことが一因といえる。



Fig.1 The Demonstration of Star King at Manyo Hall

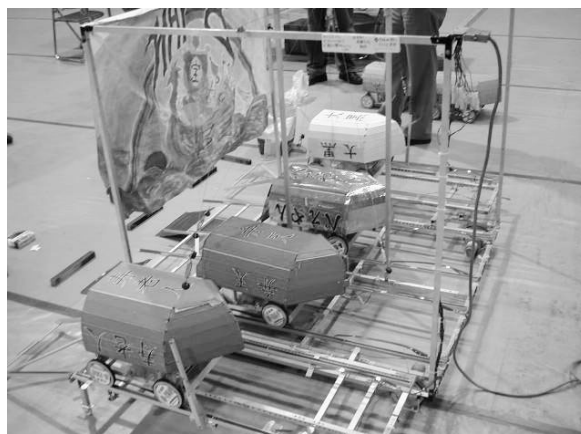


Fig.2 The Demonstration of B-YAN

Table.1 The results of Kosen-Robocon in recent years

年 度	Aチーム	Bチーム
1999	2回戦敗退	1回戦敗退
2000	2回戦敗退	1回戦敗退
2001	1回戦敗退	1回戦敗退
2002	失 格	失 格

2.2 学生主導と教員・技術職員主導によるマシン製作

本校ならびに他高専の状況から、ロボコン出場マシンの製作は次の4つの方式に分けることができる。

- (1) 教員・技術職員は積極的な指導をせず、学生主導でマシンの設計から製作の全てを行う。
- (2) 教員・技術職員が積極的に指示して、学生が設計製作する。
- (3) 教員・技術職員がマシンを全て製作し、学生は地区大会・全国大会でマシンの操縦のみを行う。
- (4) マシン製作を全て外注し、学生は地区大会・全国大会でマシンの操縦のみを行う。

ロボコンの趣旨は、若い頭脳で困難なテーマに立ち向かうことで創造性を育成することにある。したがって本来は(1)の方式が望ましい。しかしながら(2)や(3)の方式を取っている高専では、ロボコンに対して非常に強い興味を持つ教員・技術職員が在籍しているか、卒業研究としてロボコンのマシン製作を採用しているなどの理由があり、事情は各高専で異なる。近年では教育的効果を考慮せず単なる学校PRの手段として、(4)の方式を採用している高専も存在するようである。

本校ではロボコンの趣旨に則り、従来から指導教員や製作学生に関わらず(1)の方式を取っている。この方針が学生の持つ発想力を促すことになり、その結果として「Star King」を生み出すことになったといえる。

2.3 ロボコンの指導教員の業務と評価

ここでは学生主導による、すなわち本校が行っているロボコンの指導教員の業務について述べる。その主な業務は次に示す通りである。

- マシン製作場所の鍵の管理
- 実習工場の使用許可
- 学生のけがの対応
- NHK取材のスケジュール交渉
- 地区大会・全国大会への学生引率

いずれとも、ロボットに関する専門知識が必ずしも求められることではない。学生だけでは解決できない技術的な問題には、個々の専門知識・技術を持つ教員・技術職員が対応すればよい。よって指導教員は学生とのコミュニケーション能力さえあれば十分勤まることができるはずである。

ただし地区大会間際には学生のマシン製作作業は深夜に及ぶことが多く、指導教員も深夜まで居残ることになり非常に多大な負荷がかかる。しかしながら指導教員としての業務は、全く評価されていないのが現状である。この点を考慮して、校務分掌の軽減などの措置を図る必要があると考えられる。

なお近畿地区のある公立高専では、学科間を越えた教員らで作る有志が輪番で深夜まで居残り、指導教員に一方的にかかる負荷を軽くする措置がとられている。

2.4 ロボコン支援プロジェクト

2002年度「プロジェクトBox」において参加2チームとも地区大会「失格」になった事態を受けて、近畿地区大会終了後に教務主事主催のもと、マシン製作をしたロボコン地区大会出場学生、指導教員、実習工場技術職員、関係事務職員を交えて反省会が催された。学生からのマシン製作の報告より指摘された問題点のうち、主な

ものを以下に示す。

- 製作場所の移動だけに時間を取られ、マシン製作のスケジュールが立てられない。
- 施設の使用日時について学校側と連絡の行き違いがあるため、製作の中断を余儀なくされる。

これら2点とも、学校側と学生および指導教官との著しい意識の違いが原因である。特に作業環境の確保については、学生だけではなく指導教員にとっても多大な労力を強いることになる。この反省会より、指導教員のみでなく学校全体からの支援が必要との結論に達した。

以上の反省会を踏まえて、2003年3月に小山高専の田中昭雄氏を教務主事主催で招き、ロボコンの取り組み方についての講演をしていただいた。実践している取り組みについては文献^{[6][7]}に譲るが、特筆すべき点としては「ロボコン相談係の設置」と「学生によるプレゼンテーション」である。これより低学年からのアイデアでも学内選考の段階で、ある程度実現性のあるものになる。なお本校で行われていた選考方法は、学生から応募されたアイデアを教員だけで書類審査するものであった。

そして、教務主事を委員長とする「ロボコン支援プロジェクト」^[8]が2003年度より発足された。プロジェクトの内容は小山高専で実施されている方式とはほぼ同様ではあるが、本校独自の特徴としては製作環境を学校側が用意している点である*2。そのため特定の学科・クラブなどに属していなくてもマシン製作が可能になった。今後は、学内選考の際に学生相互間でシミュレーションリーグなどを行わせることで、従来からの学生主導の傾向を継続できるものとする。

このように他高専で工夫されている方法を本校の事情に合致するように取り入れていく努力が必要である。

既に東海地区の国立高専では、ロボコンを学校全体のプロジェクトとして指導教員を校務分掌の一つと扱い、全国大会出場を含めてまずまずの成果をあげている。

3. おわりに

本校におけるロボコンの指導体制と問題点を挙げて、筆者の視点からどのように改善すべきかについて述べた。また2003年度より発足された「ロボコン支援プロジェクト」について簡単に紹介した。

ロボコン出場マシンに限らず全てのロボットは、設計図を描いてその通りに作れば必ず動くわけではない。動くようにするには、多大な労力と時間と場所が必要である。これは工業製品が世に送り出される過程と全く同じである。それらが満たされないまま一部の教員・技術職員の指導力だけに任せるのは、まさに時代遅れの精神論

*2 2003年度は、本館2階の談話スペースが夏休み期間中の製作場所に指定された。

であり、社会の常識を逸脱していると考えてもよい。いくら高専における「ものづくり教育」^[9]の重要性を認めていても、その現場を認識できない教員は、理系文系問わず高専教員として失格である。一部の教員・技術職員だけに押し付けるのではなく、むしろ全職員がロボコンを教育ならびに地域社会への高専PRを行う上での良い手段の一つとして再認識すべきである。

学生主導によるマシン製作の長所を生かしながらも、学生の製作意欲を後押しする全職員からの支援体制が、今後の第2、第3の「Star King」を生み出すものと期待したい。

謝 辞

本稿を執筆するにあたって、ロボコン出場マシン製作に取り組む本校からくり同好会の学生、同好会顧問の宮本止戈雄先生、堀内泰男先生、井村榮仁先生、櫛弘明先生、ならびに実習工場の技術職員の方々に深く謝意を表します。

参考文献

- [1] Minoru Asada, Oliver Obst, Daniel Polani, Brett Browning, Andrea Bonarini, Masahiro Fujita, Thomas Christaller, Tomoichi Takahashi, Satoshi Tadokoro, Elizabeth Sklar, and Gal A. Kaminka: An Overview of RoboCup-2002 Fu-kuoka/Busan, AI magazine, Vol.24, No.2, pp.21-40, 2003.
- [2] ROBO-ONE公式ページ: <http://www.robo-one.com/>
- [3] Ohm Mook ロボコンマガジン, オーム社.
- [4] 映画「ロボコン」公式サイト: <http://www.robocon-movie.com/>
- [5] 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, Vol.15, No.1, pp.2-5, 1997.
- [6] 田中昭雄, 石崎雅寛, 今野大輔, 諏訪浩司: アイデア対決ロボットコンテストにおけるロボット製作, アイデア実現のための製作技術, 小山工業高等専門学校研究紀要, Vol.32, pp.117-126, 2000.
- [7] 田中昭雄: ロボットコンテストにおける創造性育成のための試み, 工学教育, Vol.51, No.1, pp.143-146, 2003.
- [8] 尾崎充紀: ロボットコンテストへの取組みと指導・技術支援について, 第5回総合技術室研究会プレ発表会, 奈良工業高等専門学校総合技術室, 2003.
- [9] 国立高等専門学校協会 教育方法改善共同プロジェクト: 「ものづくり」教育の現状と新しい在り方について (平成13年度最終報告書), http://www.fukui-nct.ac.jp/monodukuri/saisyu/top_14_3.htm