

定時制からの挑戦、ロボット競技大会への出場

名古屋市長工業高等学校
全日制 自動車科 高川 登一
定時制 工業技術科 青木 祐弥

1. はじめに

名古屋市長工業高等学校定時制工業技術科（以下、本校という）は、昭和23年10月に定時制課程として発足。昭和38年には、機械科3学級・電気科2学級の4学年あわせて20学級の学校となる。昭和47年には、独立新発足して名古屋市長第二工業高等学校となる。その後、学科編成の変更や学級数の変更を行い、平成11年からは工業技術科1学級のみとなる。平成14年に名古屋市長第二工業高等学校は廃校となり、再び名市工の併設学科としての定時制工業技術科となる。このように本校は長い歴史を持ち、以前の“二工”という愛称で親しみを込めて呼ばれることもしばしばある学校である。

2. 本校工業技術科の現状

平成25年4月1日現在、本校は全校生徒122名（男108名、女14名）である。大半の生徒が、港区、中川区、熱田区から通学している。近年の生徒指導の成果は、学校環境の落ち着きに現れてきており、昨年度は1年生の中途退学生徒の数が激減した。生徒会活動や部活動で活躍する生徒、資格試験や上級学校への進学のために居残り学習をする生徒も増えており、放課後の学校内は以前より活気が出てきている。

3. 目的

ロボット部発足前年度（平成21年度）の4年生には、職人や作業員として様々な仕事に従事している者が多く、その力を結集することができれば面白いものが作れるのではないかと思い、課題研究の授業としてロボットの作成に取り組み始めた。

すると、ロボット競技大会出場という目標が生徒達の中から湧き上がり、4年生以外の生徒からもロボット製作に興味を持つ者があらわれた。そこで、活動時間の短さや技術力の低さなど多くの課題があったが、継続的な活動として地力をつけることによって、全日制と同じ土俵で勝負して「定時制の力を証明」することが生徒の成長と自信に繋がると思い、生徒の熱意を受けてロボット部を発足させる決意をした。

4. 愛知県工業高校生ロボット競技大会について

愛知県工業高校生ロボット競技大会とは、愛知県高等学校工業教育研究会が主催し、テレビ愛知株式会社が共催する大会である。愛知県の専門高校で学ぶ生徒にロボット製作を通して高度な技術・技

能を習得させ、さらに「ものづくり」への興味関心を高めさせることを目的として行われる大会である。また、資源の節約やリサイクル製品の使用、製作過程におけるエネルギー使用率の軽減など、地球環境に配慮したものづくりを実施することで、技術者の倫理をも向上させる大会である。

競技内容は毎年小さな変更が加えられ、難易度が高くなってきている。また2年毎に大きな変更が行われる。

5. 1年目の取組み

4年生の課題研究を担当することとなり、生徒と話し合った結果、愛知県工業高校生ロボット競技大会への参加を決定した。担当する班の殆どの生徒が仕事をしており、その職種は電気工事関係、大工見習い、ガソリンスタンド店員、コンビニ店員、プロボクサーとバラエティに富んでいた。この力を上手く結集すれば、面白い作品ができるのではないかと期待した。

この年の競技内容は、テニスボールを取り込み、テニスラケットを振ってボールを飛ばし、4m先のゴールに入れて点数を獲得するという競技、『テニッカー・ロボット』である。しかし、この競技の2年目にあたる年ということで「Vゴール」が追加され、2箇所に設置された両方の「Vゴール」にシュートした場合は、競技時間の終了を待たずに勝利が決まるというルールであった。

予算の都合上、手に入れやすくて加工にも慣れている材質がよいということで、木材を使って機体を作ることになった。1学期の時点で機体の大枠は完成したが、ボールの取り込み装置・発射装置の製作に苦勞し、大会前日の夜まで作業することとなった。最終的には何とかボールを取り込み、打ち出すことができるようになった。

試合当日は選手の一人が仕事の都合で参加できなくなり、2名の選手で臨んだ。結果は、開始38秒で相手に「Vゴール」を決められて試合終了となり、1回戦敗退となった。試合としては、初戦敗退の結果となるが、課題研究発表会・新入生オリエンテーションなどでこの活動を紹介したところ、興味を持つ生徒が多かった。

6. 2年目の取組み

前年度の末にロボット競技に興味を持ち、課題研究の様子を見学に来ていた生徒から相談を受け、ロボット部としての発足を検討していた。すると在校生・新入生の中にも興味を持った生徒が複数いることが分かった。そこで生徒会顧問と相談して生徒に呼びかけたところ、入部希望者が4名集まった。顧問についても、新規採用の教員が協力してくれることとなり、職員会議で承認され、正式にロボット部として発足した。



この年の競技内容は、自陣内に置いてある箱を所定の場所に運ぶ『キャリー・ロボット』である。箱を高く積み上げるほど点数は高くなり、その点数の合計点で勝敗を決める競技である。ただし、お

互いの陣地の間にある共通エリアに積み上げれば得点はさらに高くなるが、対戦相手に崩されることもあり、相手との駆け引きも要求される競技である。

ロボット部として、4月から製作に取り掛かったのだが、部員が1・2年生ということもあり、自分達でできる作業はケガキや弓のこによる切削、やすりがけやハンドドリルによる穴あけ程度という状況であった。これ以上の作業については安全面を考慮し、必ず教員の付き添いを条件とした。しかし、授業でも学んでいないことが多く、基本的な機構や加工方法を学習しながらの作業であったため作業の進捗はかなり遅く、大会前日の夜まで続いた。

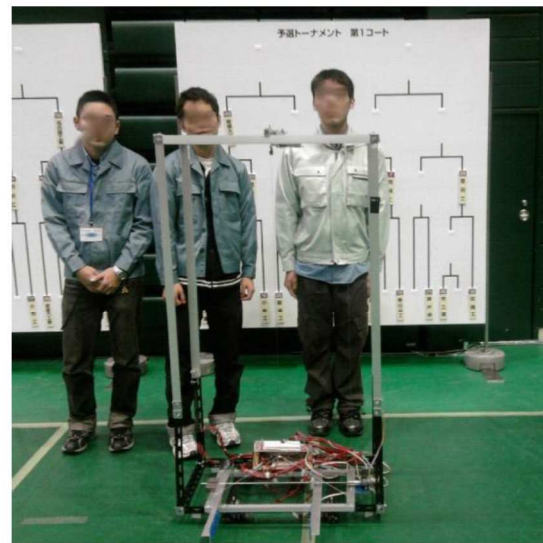
大会当日は何とか動くようにはなったものの、動きは遅く確実性に欠ける状態であった。1回戦に臨んだが、本体の重量により駆動系にトラブルが発生し、思うように前に進めない状態となり、右往左往している内に試合時間の3分が終了した。今回のトラブルは、完成後に十分なテストをしていれば防げるものであった。大会後に反省会を行い、次回に向けての対策を検討した。しかし、顧問2人の中では、大会が迫っていた時期に生徒が呟いた「自分達が考えたロボットと違う。」という言葉が、気になっていた。顧問同士で話し合い、これは生徒が自分のロボットを想像できるようになった成長だと捉え、来年度は生徒の自主性に任せてみることを確認した。

7. 3年目の取組み

ロボット部は、2年生1名、3年生3名の計4名、顧問は変更なく活動することになった。競技内容については昨年と同じ『キャリア・ロボット』であるが、新しく「ホールド・コーン」と呼ばれる三角錐のコーンが追加された。積み上げた箱の上にこのコーンを置いた場合、崩すという妨害行為ができなくなるので、昨年よりもさらに戦略とスピードが要求されることになった。

製作については、今年の機体をベースにした。大会を経験したことで意見は活発に交わされるようになり、アイデアも少しずつではあるが出るようになった。また、作業については、実習で旋盤作業を行うことがあるので、顧問の付き添いの条件は付くが、旋盤を使った部品製作もできるようになった。ボール盤作業についても同様である。しかし、作業は大会前日の夜まで続いた。

大会当日は箱をしっかりと掴むことができず、不安定な状態での動きとなった。2年目ということもあり、試合時間を気にしながらトラブルの状況を確認し、試合途中で作戦を変更しつつ得点を取ることができたが、試合には敗れてしまった。やはり大きな原因は、熟成不足からくる初期トラブルの解決不足であった。



8. 4年目の取組み

昨年の3年生のうち2名が3年修了で卒業したが、3年生と1年生の新入部員が入部し、4年生1名、3年生2名、1年生2名の計5名となった。

この年の競技内容は昨年より大幅なレベルアップがなされ、完走することが困難と思われた。内容は、コース上の坂を上り、わたり棒を渡った後、LED電球をつかんで梯子を登り、電球をソケットにセットして点灯させるという競技である。さらに、今までの競技では無かった



重量制限が設けられた。後に本校ロボット部は、この重量制限によって大きな決断を迫られた。

新しい競技規則が発表されてから、生徒達は規則を隅々まで読んで理解することに努めた。読みあわせをし、お互いに質問しあうなどして、理解を深めているようであった。今回は、複雑な機構となるため、設計担当は行き詰まることも多かったようだが、顧問が色々とアイデアを投げかけてもそれを無条件に採用することは無かった。やはり自分達のロボットを作りたいという意思は強いようであった。しかし、まだまだ自分達の考えを相手に伝えるということが難しいようで、顧問の我々もどのようなものを作りたいのかを理解するのが、難しかった。

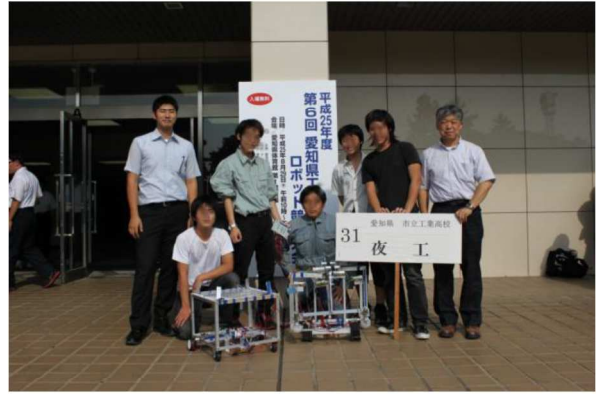
しかし、複雑なパーツも手作業でコツコツと作り上げる努力には、見ていて感心させられることも多かった。そのために作業の進度は遅く、ようやく全容が見えてきたのは大会の1週間前であったが、ここから大きな壁にぶつかることとなった。それは、重量制限である。1週間前の時点で5kgの重量オーバーであった。あらゆるパーツを軽量化できるように、材質などから見直して何とか大丈夫かと思われたが、大会前日にやっと組上がった機体は2kgの重量オーバーであった。ここで顧問として、失格になってもいいから生徒の設計を重視すべきか、記録を残すために完走に必要な機構を外すべきかを検討した結果、記録を残すために電球を取る機構を取り外し、重量を規則内に収めることにした。その結果、本校のロボットは渡り棒を渡るところまでの機構しか備えていないロボットとなった。

大会当日、本校のロボットは渡り棒にぶら下がったところで1回目の競技を終えた。2回目の競技では渡り棒にぶら下がり、少しだけ進むことはできたが落下し、再スタートしたものの、渡り棒の下まで進んだところで試合終了となった。予選を突破することはできなかったが、成績は予選で記録を残した44チーム中の29位と、多くのチームに勝つことができ、記録として残った。これは、全日制高校と同じ土俵で十分に戦えた結果であると思う。

この年でロボット部の発足から3年間部長を務めた4年生は卒業することになったが、自信を持って卒業できたのではないかと思う。また、ロボット競技大会を放送するテレビ局から、ドキュメントとして取材をして頂いた。この取材が翌年に意外な効果をもたらすこととなった。

9. 5年目の取組み

5年目は、1年生当時からロボット部で活動していた部員の部長就任や多数の1年生の入部、主顧問の異動による大きな変化があった。中でも最も大きな影響をもたらした要素は6人もの1年生の入部であった。1年生以外の部員は4年生の2人しかおらず、その2人が彼らより多い1年生に対して、工具の使い方や部員としての学校生活の心得などを細かく指導し、かつロボット製作を行うのは非常に難



しいことだと思わせてしまった。しかし顧問団としては、先輩から後輩へ教えるという伝承が部を長生きさせていくうえで非常に重要なシステムであると考え、4年生にとって大きなストレスになることは十分に理解した上で、そのように伝えた。さらに、ロボットの製作においては、設計から工程管理、必要な材料及び部品の選定までのすべてを生徒に任せ、「自分たちのロボット」にこだわりを持たせた。特に単管パイプの渡り方や電球の回収方法等の機構については、すべて生徒たち自身の経験とアイデアに基づくものであり、4年間の積み重ねてきた継続的な努力の成果を直接的に見ることができた。製作後期においては1年生も穴あけ、ヤスリがけといった基本的な作業に参加し、自発的に構造に対する疑問や改善点を口に出すようになっており、機械的な勘所を押さえるようになっていた。

競技大会の結果は、第一回目の予選では惜しくもセントレアゾーン手前でのタイムアップとなった。しかし、二回目の予選で多くの学校が苦戦したセントレアゾーンを半ばまで攻略することができ、予選を好成績で突破することで定時制初の準決勝に進むことができた。準決勝では、予選時のロボットの破損や、各所に発生したガタつき等で本来の走りができぬままに終わってしまった。しかし、悲願であった予選突破という全日制にもひけをとらない結果を残し、生徒達は「やってやりましたよ！！」と満足げな表情であった。

大会が終わった現在では、4年生は進学に向けた準備を行いながら1年生への指導をし、1年生は自分たちで新たに設計をした三輪ロボットの製作を始めている。

10. おわりに

今回、1つの部を発足して形にするまで、様々な取り組みをしてきた。例えば、「全日制と定時制はお互い同じ施設設備を使っているのだから、掃除や挨拶はしっかりすること」、「高校生としての本分を全うし、工業高校生の模範となるよう心がけること」などを意識付けした。その他にも、目標を見失わないように、リラックスして取り組めるような工夫など、様々な手段を使った。目的のところで、「定時制の力の証明」と述べた。生徒には、時には全日制に対する対抗意識を燃やさせたりもした。しかし結果的には、部員達は全日制と同じ競技に取り組むことで、全日制の先生方や、生徒達に認めて貰うことに喜びを感じていたように思う。作業時間を確保するため、夏季休業中や土日も、アルバイトの時間を調整して活動していたことが、全日制の生徒の刺激になり、定時制の部員にとっては短

期間で精度の高いものを作り上げてくる全日制3年生の技術力が刺激になった。そして、年間通して取り組み続ける部員の姿に、声援やアドバイスをくださる全日制の先生方が増えてきたことが、部員たちの自信になったと思う。そして、そこには全日制定時制の区別無く、同じ学校の一員として、同じ競技で同じ目標に向かって努力する姿があった。