

研究題目

ロボコン競技で培った技術力で社会貢献 ～校外連携による社会貢献活動によって技術力は価値を持つ～

目 次

1. はじめに
2. ロボコン競技で培ったこと
 - (1) 設計
 - (2) 加工
 - (3) 電子回路
 - (4) 制御
 - (5) 全国高等学校ロボット競技大会
 - (ア) 第31回全国高等学校ロボット競技大会(令和5年度)
 - (イ) 第32回全国高等学校ロボット競技大会(令和6年度)
3. 社会貢献活動
 - (1) 地元養護学校との連携
 - (2) 小学生を対象としたものづくり教室(ロボット教室)
 - (3) 御柱祭カウントダウンボードの製作
 - (4) 文化祭でのほんだ付け教室
 - (5) 学校PRと産業フェアでの景品製作
4. おわりに

長野県岡谷工業高等学校 教諭 小井土 政範

1. はじめに

長野県岡谷工業高等学校の電気部¹では、主に全国産業教育フェアで開催される「全国高等学校ロボット競技大会」および「ジャパンマイコンカーラリー」を中心に、さらに長野県独自競技である「インテリジェンスロボット競技」「ロボット相撲競技」の4種のロボコン競技に取り組んでいる。

近年、STEAM教育(科学・技術・工学・芸術・数学)は、未来の社会を担う人材育成に不可欠な学びとして注目されている。特に工業高校においては様々な知識技術を教科横断的に活用し、実践的な課題解決能力やチームワーク、創造力を養う場として、ロボット製作は理想的な教育プログラムの一つである。STEAM教育によって生徒は知識の習得にとどまらず、実践的なものづくりを通じて理論を深く体験的に理解し、自律的に考え試行錯誤する力を身につけることが可能となる。

また、本校には「技術者たるまえに人間たれ」という校是があり、電気部では「身につけた技術は社会において役立てることで価値を持つ」という理念のもと指導を行っている。

培った技術を地域社会の課題解決に活かす社会貢献活動を通じて、生徒はより実践的な技術力とコミュニケーション能力を獲得する。依頼者の要望を正確に理解し、それを形にする過程で社会との関わりを深めることで、単なる技術習得にとどまらない幅広い力を養うことが可能である。

本稿では、ロボコン競技に取り組む部活動として電気部が培ったことと、それを活用した社会貢献活動について報告する。

2. ロボコン競技で培ったこと

ロボコン競技に挑戦するうえで必要となる主な技術は、「設計」「加工」「電子回路」「制御」の4つである。これらは学校の授業や実習でも学ぶが、授業で得られるのは「知識として知っている」「体験したことがある」というレベルにとどまる。部活動を通じて「実践」し、多くの失敗を経験しながら「改善」を重ねることで、初めて真の知識・技術として身につくと考えている。

また、これら4つの技術は個別に存在するものではなく、相互に関連し合いながら成り立つ。例えば、加工技術を超えた設計をしてしまうと製造が困難となり、電子回路の理解がなければ制御プログラムの実装もできない。しかしながら高校3年間という時間の制約があるため、1人の生徒がすべての知識・技術を身につけることはできない。工業に生きるプロフェッショナルを目指すには、仲間との連携、情報交換、目標の共有といった社会的な行動が不可欠である。チームでロボットを製作する経験は、生徒の成長に大きく寄与するものである。

¹ 電気部：電子機械科・機械科・電気科・情報技術科の生徒が所属し、ロボコン競技に挑戦する部活動。

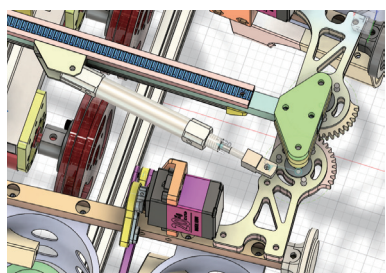
(1) 設計

設計においては、Autodesk社の3次元CADソフトウェアであるFusion360ⁱⁱを用いてロボットの設計を行っている。

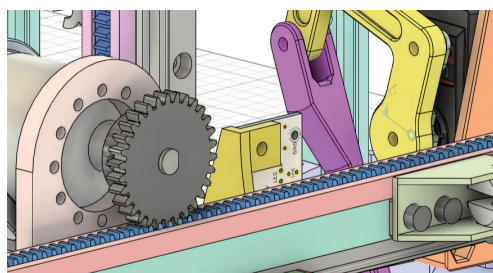
生徒が設計技術を身につけるため、1年次にはモーターやエアシリンダーなど、既製品の機械部品のモデリングを中心に学習する。これらの部品は図面が公開されているため、それを参考にしつつ、記載のない寸法についてはノギスを用いて実測し、3Dデータを作成する。こうした模写製図を通じて、ソフトウェアの操作方法のみならず、部品の名称や構造、用途についても理解を深めている。

2～3年次では、それらの部品データを利用しながら、フレームや独自の機構部品の設計に取り組む。機械系の授業で学ぶリンク機構ⁱⁱⁱやラック・アンド・ピニオン機構^{iv}などを活用し、ロボットに多様な動作をさせることで課題を達成するための機構設計を行っている。また、加わる荷重を考慮し、座屈や曲げモーメントを想定したうえで、適切な断面形状やフレーム材料を選定している。

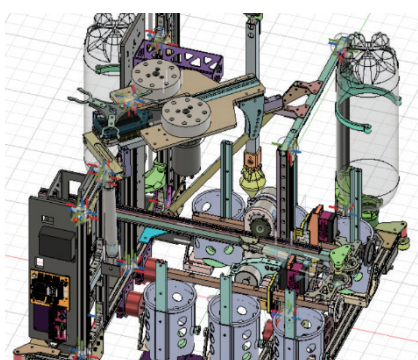
さらに、モーターやバッテリーなどの重量物の配置も、設計上の重要な要素である。ロボット全体の重心を意識し、安定性や操作性に配慮したうえで、持てる技術とアイデアを結集し、最適なレイアウトを追求している。



(a) リンクによる展開機構



(b) ラック・アンド・ピニオンによる伸縮機構



(c) ロボットの全体設計

図1. Fusion360を利用したロボットの設計データ

ⁱⁱ Fusion360：Autodesk社が提供する、クラウドベースで多機能な3次元CADソフトウェアで、学生は無償で利用可能。

ⁱⁱⁱ リンク機構：複数の剛体（リンク）を関節で接続し、動力を伝達・変換する機構。代表的なものに四節リンク機構がある。

^{iv} ラック・アンド・ピニオン機構：回転運動（ピニオン）を直線運動（ラック）に変換するための機構。歯車と歯条で構成され、主に直線移動が必要な装置に使われる。

(2) 加工

加工では、設計データをもとにCAD/CAMシステム^vを用い、3Dプリンター、レーザー加工機、CNC装置などの自動加工機を活用してパーツを製作している。

本校では、自動加工機の特性や加工誤差を理解したうえで、パラメーターを調整し、品質の高い製品の製作に努めている。樹脂製の複雑なパーツは3Dプリンター、平面的で強度がそれほど必要ない部品は亚克力板をレーザー加工し、強度が求められる場合はアルミ材をCNC装置で削り出して製作している。それぞれの工作機械に入力するデータの形式や操作方法が違うため、1年次には先輩から教わりながら工作機械の取り扱いを学ぶ。授業でも工作機械の取扱いは学ぶが、製品の形状や素材に応じて、加工手順や切削条件を適切に調整する必要がある。工作機械を繰り返し使用することで、加工の感覚を身につける実践的な学びとなる。そして、それらの特性を理解して設計にフィードバックをすることで、より良い部品の設計・製作につながる。また、これらの自動加工機は学校所有のものではあるが、使用頻度は授業よりも多いため、工作機械のメンテナンス等も含めて電気部が保守管理をしている。

自動加工機では対応が難しい強度の求められる部品や追加工については、汎用旋盤やフライス盤を用いて手動操作による加工を行っている。この作業には、技術的な熟練が求められるだけでなく、図面を正確に読み取り、最適な切削条件を自ら考える力も必要となる。高精度(部内ルールでは±0.05mm程度の誤差を許容)な部品を製作するため、必要に応じて何度も作り直しを行う。

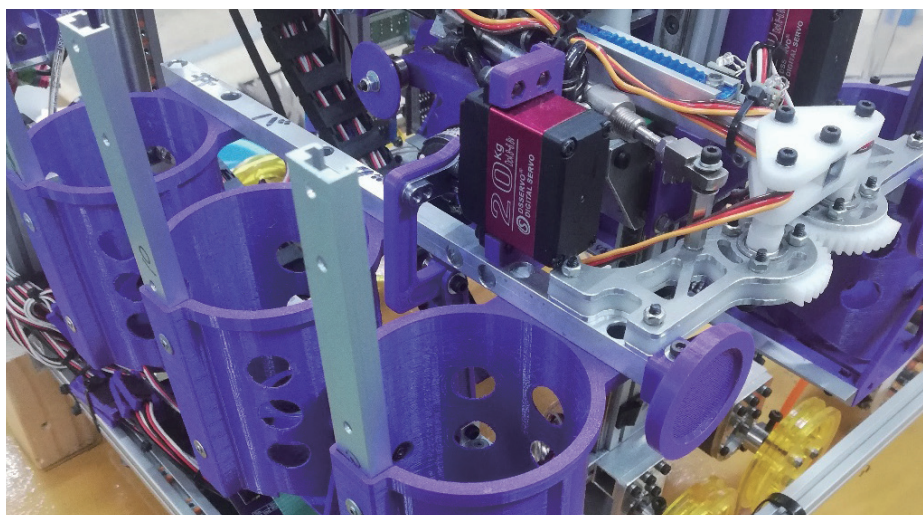


図2. 設計を基に製作したロボット
(紫色のパーツはすべて3Dプリンターにて製作)

^v CAD/CAMシステム: CAD(設計支援ソフト)とCAM(加工支援ソフト)を組み合わせた製造支援ツール。本校の場合はFusion 360の機能を利用して加工データを出力している。

(3) 電子回路

電子回路では、モーターやエアシリンダーなどのアクチュエータを制御するためのドライバー基板や、各種センサー類をKiCad^{vi}を用いて設計している。

学校の授業では電子部品の基本的な機能については学ぶが、実際の制御対象に適した部品選定まで扱う機会は少ない。そこで、回路設計にあたっては、駆動対象の負荷から必要な電流値を算出し、各部品のデータシート^{vii}を読み解いた上で、ロボットに最適な専用回路を製作している。

特にロボコン競技では、市販のモータードライバーでは対応しきれない特殊な制御（双方向駆動、大電流対応、応答速度の最適化など）が求められる場面が多く、制御性能やサイズ、放熱性^{viii}などを競技仕様に合わせて最適化するために、自作回路を採用している。

また、ロボットの機構に応じて「このような機構ではDCモーターを使用する」といったアクチュエータ選定のための部内ルールを設けることで、設計者・回路担当者・プログラマーが連携を取りやすい体制を整えている。とくに、設計・加工によってロボットが組み上がった直後に回路を取り付けて動作確認を行うことで、不具合を早期に発見・修正できるよう、ロボット開発状況を見越した迅速な作業が求められている。

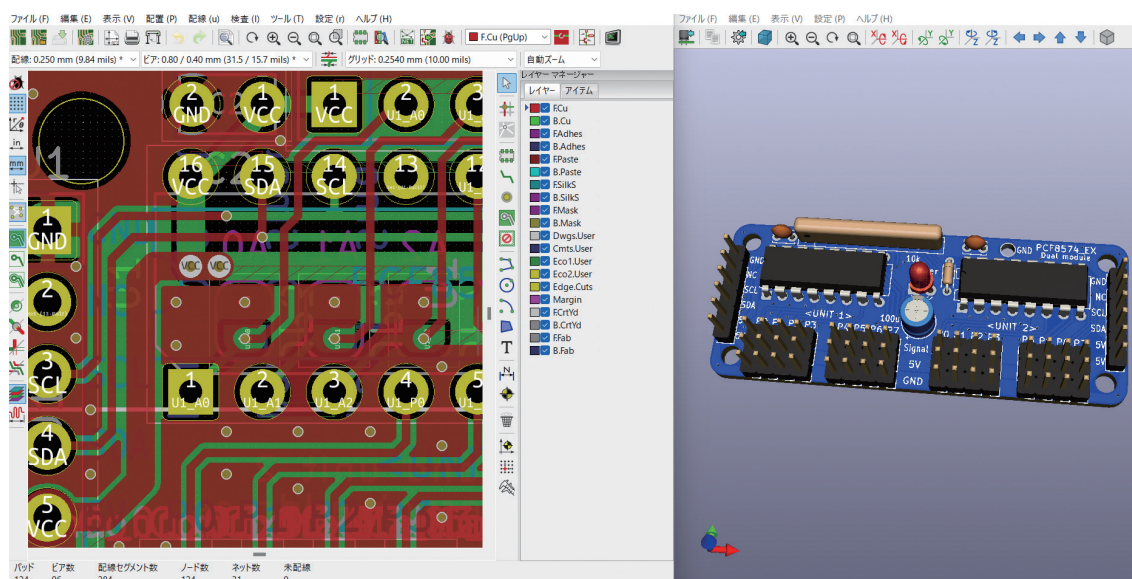


図3. センサー増設回路基板 設計画面

^{vi} KiCad: オープンソースの電子回路設計用ソフトウェアで、回路図作成やプリント基板のレイアウト設計に使用される。

^{vii} データシート: 電子部品の仕様・動作条件・寸法などが記載された技術文書


^{viii} 放熱性: 電子部品の多くは動作時に発熱する。特にロボコン競技のように、瞬間的に大電流を流す特殊な制御を行う場面では、部品が異常過熱し発煙や焼損に至ることもある。

(4) 制御

制御は、マイコンを用いたプログラム制御によって行っている。ロボットを操作する際には市販のゲーム機用コントローラーと Bluetooth で接続し、操縦者のキー入力に応じて複数のアクチュエータを同時かつ連続的に制御する。加えて、競技内容によってはライントレースや距離測定、物体検出などのセンサー情報を活用し、手動操作だけでなく自立動作も組み込んでいる。これらは近年注目されている自動運転技術や、工場の作業用ロボットに通じる技術である。

プログラムは、機能の見通しを良くし再利用性を高めるため、オブジェクト指向^{ix}で構成している。各アクチュエータをクラスとして定義し、操作対象を配列で管理することで、複数モーターの同時制御や、機体構成に応じた柔軟な対応が可能となっている。特に制御が難しいのはモーターであり、単純な ON/OFF 制御ではなく PID 制御^xを用いて滑らかな動きを実現している。

これらのプログラムは回路設計や機構設計と連携しながら、競技に最適化された制御プログラムを開発しており、チーム間の密なコミュニケーションが成果に直結する重要な工程である。



```
01_ESP32_MotorDrive_Ver03_Class - Motor.cpp | Arduino 1.8.13
ファイル 編集 スケッチ ツール ヘルプ
01_ESP32_MotorDrive_Ver03_Class IO.h Motor.cpp Motor.h myMPU6050.cpp myMPU6050.h mySSD1306.cpp mySSD1306.h
72 //-----動作目標値を参考にモーターを動かす-----
73 void Motor::goMove(void) {
74     //動作目標値に加速度だけ近づけて、出力を設定する
75     if (target > power) {
76         power = power + accel;
77         if (power > limitMax) power = limitMax;
78     }
79     else if (target < power) {
80         power = power - accel;
81         if (power < -limitMax) power = -limitMax;
82     }
83
84     //設定後の出力が ± limitMin の範囲の時、0に上書きする
85     if (-limitMin <= power && power <= limitMin) {
86         power = 0;
87     }
88
89     //現在パワーに応じてモータを動作させる
90     //ただし、現在パワーに出力割合を掛けて減算する
91     if (power > limitMin) {
92         //正転
93         ledcWrite(ch1, (int)((float)power * (ratio / 100.0)));
94         ledcWrite(ch2, 0);
95     }
96 }
```

図 4. プログラム制御 Motor クラスの P 制御 (比例) の例

^{ix} オブジェクト指向：プログラム設計の手法の一つで、データと処理をひとまとめでした「オブジェクト」という単位でソフトウェアを構成する方法。再利用性や拡張性に優れ、複雑なシステムを効率よく開発できる。

^x PID 制御：目標値と現在の状態の差をもとに制御量を計算する制御方式。比例 (P)、積分 (I)、微分 (D) の 3 つの要素を組み合わせ、ロボットの動きを滑らかに調整し、過剰な振動や遅れを防ぐ。

(5) 全国高等学校ロボット競技大会

全国高等学校ロボット競技大会は、毎年異なる競技課題に対し、自作ロボットによって挑戦する競技である。ルールは4月に公開され、競技課題の分析から構想設計、CADを用いた図面作成、部品加工、組立、プログラミング、試運転および改良に至るまで、すべての工程に生徒が主体的に取り組む。県予選会は8月末に開催されるため、約5か月という限られた製作期間の中で、試行錯誤を重ねながらロボットを完成させる必要がある。実際の競技では、作戦立案、操縦技術、チームメンバー間の連携など、総合的な能力が求められる。

本校ではチームによるロボット製作を円滑に進めるため、定期的に担当者会議(図5参照)を開催している。ここでは各自の進行状況を報告・連絡・相談し合うことで、異なる分野を担当する生徒同士が互いに助言を行う。また、進捗に応じた迅速な対応が可能となるよう、各担当者が自身の作業内容を明確に把握・確認する場ともなっている。たとえば、設計が完了次第すぐに加工に移れるよう材料を準備し、同時に制御回路やプログラムも並行して用意することで、試作機による動作確認までの時間を短縮し、問題点の抽出と再設計を効率的に行っている。いわゆるPDCAサイクルをチーム全体で高速に展開している状況である。これらの活動を通じて、生徒は技術力の向上のみならず、問題解決能力やチームワーク、さらにプレゼンテーション能力といった実社会で求められる総合的な力を身につけている。

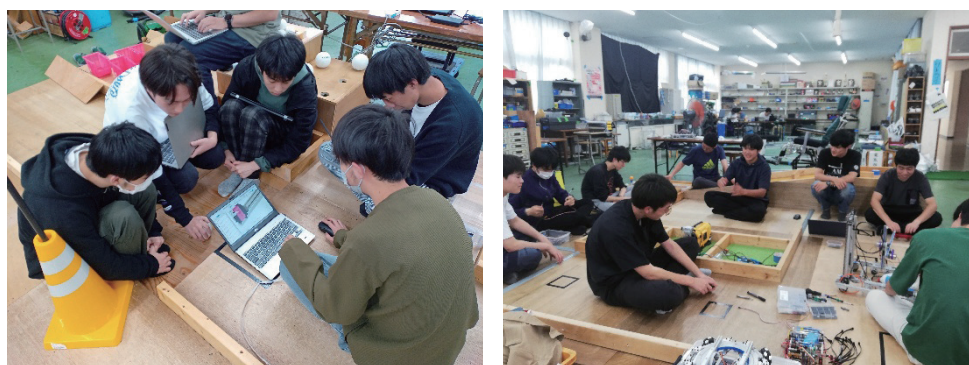


図5. 担当者会議の様子

ここでは令和5年度および6年度の全国高等学校ロボット競技大会について報告する。競技中に行うべき課題は複数存在するため、本稿では特に高配点かつ高難度である象徴的な課題について述べる。なお、ロボットを製作するにあたって、具体的なアイデアや設計・加工、最終的にどの方法を選択するかなどはすべて生徒が主体となって活動している。教員は、生徒が実現したい機構に対して技術的なアドバイスのみを行っている。

(ア) 第31回全国高等学校ロボット競技大会(令和5年度)

福井県で実施された第31回全国高等学校ロボット競技大会(令和5年度)では、ペットボトルを取得し、所定の場所へ設置する課題が課された。

取得に関しては、ペットボトルのキャップ部のみが露出しているため、これを掴み、引き抜く必要があった。そこで、エアシリンダーを用いたアーム機構(図6参照)を製作した。各アームをリンクで連結することにより、1つの動力で同時に5本のペットボトルを取得することが可能となった。また、多少の位置ずれが生じてもしっかりと掴めるよう、キャップ部を誘導するツメを設けた。

設置においては、「立てて置く」方法よりも「逆さまにしてキャップ部をステージの穴に挿入する」方法の場合は得点が3倍となるため、高得点を狙う戦略を採用した。しかし、取得時にはキャップ部を保持しているため、ロボット内部で持ち替える必要があった。そこで、取得アーム全体を回転させる機構を追加し、持ち替え保持具(図7参照)を3Dプリンターで製作した。この保持具により、キャップ部先端を穴に引っ掛け、横方向に力を加えることでペットボトルを確実に外し、設置できるようになった。保持具は一見単純に見えるが、アイテム搬送中に脱落せず、かつ設置を円滑に行えるサイズと強度を得るために、繰り返し調整を行った。また、動力を必要としない構造であるため、制御プログラムを簡素化でき、ロボットの軽量化にも寄与した優れたアイデアであった。大会結果は、県大会では優勝し、全国大会においては第4位の成績を収めた。

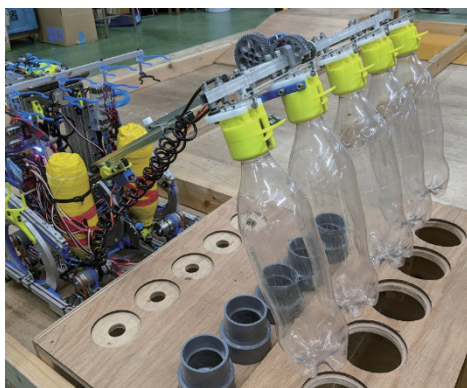


図6. 令和5年 ペットボトル回収機構



図7. 持ち替え保持具

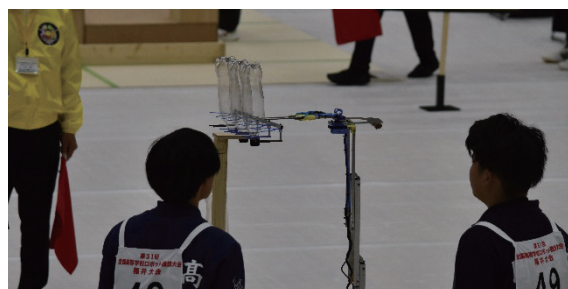


図8. ペットボトルを逆さまに設置している様子

(イ) 第32回全国高等学校ロボット競技大会(令和6年度)

栃木県で実施された第32回全国高等学校ロボット競技大会(令和6年度)では、1台のロボットがシャトルを射出し、それをもう1台のロボットが受け取るという課題が課された。

シャトルの射出方式については、高回転ローラー式、バネ射出式、圧縮空気射出式など複数のアイデアが検討された。その中で、最も機構が単純で信頼性が高いと考えられた高回転ローラー式を採用している。高回転を実現するためのモーター選定や、それに対応する制御回路の設計・製作を行った。また、シャトルの次弾装填機構については、前年度に用いた持ち替え保持具を改良し、確実な保持と円滑な射出を両立できるように再設計を行った。

シャトルの弾道に関しては、バッテリー残量(電圧)によって飛距離が変動するという問題があった。そこで、電圧を段階的に変化させながら、さまざまな射出角度における実験を行った。その結果、出力を制御しながら山なりの放物線軌道で射出するよりも、ある程度の速度を持たせて直線的に射出の方が命中精度の向上に有効であることが確認された。この戦略によって2年連続で全国大会出場を果たした。



図9. 射出機構および次弾装填機構

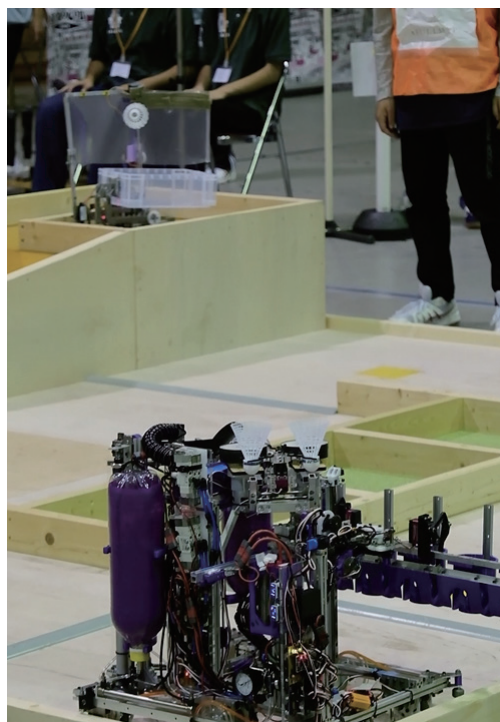


図10. 奥に見えるロボットめがけてシャトルを発射する様子

3. 社会貢献活動

本校には「技術者たるまえに人間たれ」という校是がある。工業高校や理工系の学校に多く見られる校是・校訓であり、技術者としての能力だけでなく、人としての心や徳を育てることが本質的に重要であることを教えている。電気部では、ロボコン競技を通じて技術を習得するだけでなく、その技術を応用・活用して社会に貢献することを目標としている。この方針のもと、競技以外の場面において、技術を応用し、地域社会の発展に資する活動を行っている。特に学校外との連携においては、自分のためのものづくりではなく依頼者の要望を汲み取り、いかに実現するかという点に重点を置いている。また、学習した知識・技術が社会でどのように活用され、学校での学びと結び付くかを体感する機会として位置付け、重要視している。

本稿では、電気部が過去に実施した5件の社会貢献活動について報告する。これらの活動は、開発期間として半年から1年を要する長期的な取り組みである。生徒主体で依頼者へのヒアリングを通じて仕様を決定し、方針を立てる。実現方法を試行錯誤する創造的な活動であるため、時間を要する。しかし、通常の校外連携とは異なる意義を持ち、学校と依頼者の双方にとって有益な経験となっている。

(1) 地元養護学校との連携

令和2年度、地元の養護学校から「児童が利用できる知育教材を作ってほしい」という依頼があった。ある生徒が「私はもともとこの学校に通っていたため、恩返しをしたい」と述べたことを契機に、他の生徒も協力し連携が始まった。養護学校を訪問して児童との交流をしながら、最終的に電子ピアノの開発を行うこととした。

肢体不自由児でも操作できるよう、静電容量式タッチセンサーを用いた入力機構を基板設計技術を応用して開発し、プログラミングにより対応する音源を再生できる仕組みを実装した。出来上がった試作品に対して、実際の使用感に基づく意見をもとにさらなる改良を行い、鍵盤をLEDで光らせてタッチ状態を分かりやすくし、さらに児童が楽しく利用できるよう、筐体には養護学校の児童が描いたイラストをレーザー加工で刻印した。

この経験を通じて、生徒たちは「利用する人の立場に立って考えることの大切さ」を学び、技術を福祉へ応用できる可能性に気づいた。(実施後の振り返りアンケートより)



図11. 製作した電子ピアノで遊ぶ児童(エルシーブイ撮影)

(2) 小学生を対象としたものづくり教室(ロボット教室)

令和3年度に本校創立110周年行事の一環として、小学生を対象とした工作教室を実施した。当初は市販のロボットキットを使用する予定であったが、生徒から「教えるならば教材の知識や特徴、取扱上の注意点、学習のポイントを十分理解したうえで臨みたい」という意見が出され、オリジナルのロボットキットを設計・開発することとなった。

キットは小学生に親しみやすいようゲーム用コントローラーで操作できるようにし、車体は壊れにくいよう剛性がある設計とした。また、あえてモーターの極性を示さず、配線作業で失敗を経験したうえで解決方法を考えさせるなど、学びを深める工夫を取り入れた。完成したロボットを使ってオリジナル競技に挑戦する場面では、参加した小学生だけでなく保護者も一緒になって大いに盛り上がった。これまでに計6回継続(述べ100人程度の小学生が参加)して実施している。

この経験を通じて、生徒たちは「教えることによって自らの理解も深まり、人に伝える力も磨かれる」という学びを得た。(実施後の振り返りアンケートより)



図12. ものづくり教室の様子

(3) 御柱祭カウントダウンボードの製作

以前、ロボコン競技の全国大会に出場した際、地元ケーブルテレビから取材を受けた。その取材をきっかけに電気部の活動を知ったテレビ局の方から、「諏訪の御柱祭に向けたカウントダウンボードを作ってもらえないか」という依頼をいただいた。御柱祭は地域にとって大きな行事であり、生徒たちはその一端を担えることを喜びながら製作に取り組んだ。

カウントダウンボードの日付表示にはLEDマトリクスパネルを採用し、リアルタイムクロックを組み込むことで電源を切っても時間を記憶できるようにした。さらに汎用性を考え、温度センサーによる気温表示機能を追加し、利便性向上のためにスマートフォンから操作や設定が行える専用アプリも開発した。最終的に10台を製作し、諏訪地域の各所に設置されたほか、テレビ局の報道フロアにも設置され、御柱祭までの1年間を地域とともにカウントダウンし続けた。

この経験を通して、生徒たちは「地域社会に自らの技術によって貢献する喜び」を実感することができた。(実施後の振り返りアンケートより)



図13. 製作の様子と報道フロアに置かれた
カウントダウンボード(エルシービー撮影)

(4) 文化祭でのほんだ付け教室

令和5年度には、新型コロナウイルス流行以降、久しぶりに一般公開を伴う文化祭が実施された。文化部としての展示発表も可能であったが、電気部では「ものづくりの楽しさを伝えたい」という方針のもと、ほんだ付け教室を企画した。内容は、小学生から大人まで幅広い世代を対象に、普段はあまり体験することのないほんだ付け作業に焦点を当て、ミニ電光掲示板の製作体験とした。

教材にはドットマトリクスLEDを表示素子として用い、必要な出力ピン数を満たすマイコンを選定した。また、体験時間内で製作を終えられるよう部品点数を抑えた回路を設計するなど、コスト削減も考慮しながら部品を選定した。さらに、残像現象を利用したダイナミック点灯方式による文字表示とし、当日は簡単な解説を交えながら参加者自身のオリジナルメッセージを表示できるようプログラムした。1日50個限定であったが、昼過ぎにはすべて終了するほどの好評を博した。特に保護者から「子どもたちがこんなことを学んでいるのだと知れてよかった」と感謝の言葉をいただいた際、生徒たちは大きなやりがいを感じていた。

この経験を通じて、生徒たちは技術を体験型教材に落とし込む工夫や、「様々な年齢層の体験者に対して解説するための言葉選びの大切さ」を実感することができた。(実施後の振り返りアンケートより)



図14. 文化祭でのほんだ付け教室の様子

(5) 学校PRと産業フェアでの景品製作

令和6年度より、地域の児童・生徒数が減少していることから、本校でも1クラス減となることが公表された。それを知った生徒が、学校のPR活動をしたいと考えるようになった。そこで、電子回路基板の設計に関心を持つ生徒を中心に、小・中学生にもものづくりへの興味を持ってもらうことを目的に、定規として使用できる電子回路基板を設計した。この基板定規は、単なる定規としての機能性やそのデザイン性だけでなく、部品を実装すれば「実際に使える基板」として機能することにこだわり、モータードライバー回路やデジタルバーサイライター回路などを盛り込んでいる。

完成した基板定規は、中学生体験入学や諏訪実業高校(本校と統合予定)の文化祭において無償で配布した。これにより、小・中学生への学校紹介やものづくりへの関心喚起といったPR効果を得ることができた。また、この活動を知った地域の工業振興課から「ものづくりフェア岡谷」(地元企業による展示やワークショップが行われる催し)におけるスタンプラリーの景品として提供してほしいとの依頼を受け、100個ほど製造した。

この経験を通じて、生徒は設計・製作技術の向上に加え、「工業技術が地域より求められている」ということを実感できた。(実施後の振り返りアンケートより)

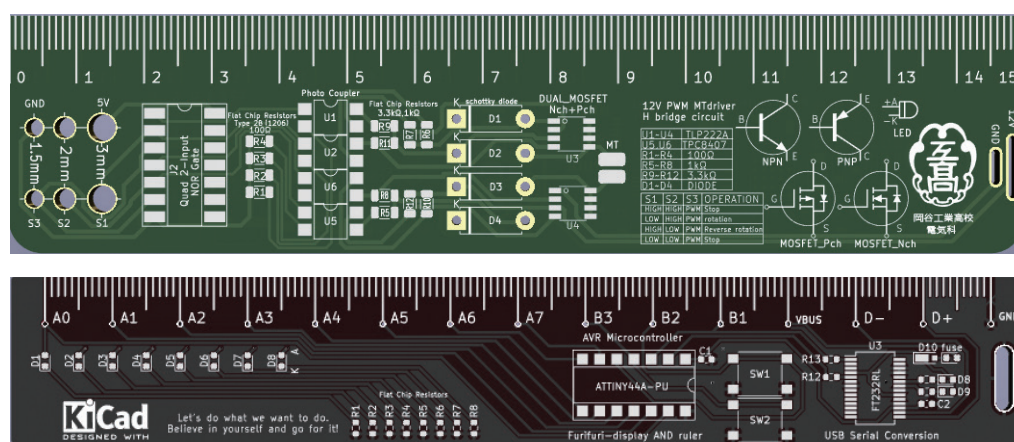


図15. 基板定規

4. おわりに

本稿を通して、これまでの電気部の活動が生徒にもたらした学びと地域への意義を振り返ってきた。その過程では、競技ロボットの製作や工作教室、依頼活動といった実践を通じて、技術の応用力や他者に伝える表現力が培われ、単なる成果発表にとどまらない成長が確認できた。これらの経験は、通常の授業では得難く、生徒が社会と関わりながら学ぶことでしか得られないものであり、教育活動として大きな意味を持つと考える。

これらの指導を行うにあたり、指導者として特に重視している視点を3つ整理しておわりとしたい。

1つ目は「学びとなるタイミング」である。校外連携による地域貢献活動を指導する際、常に「その瞬間(当日)だけで終わってほしくない」と考えている。生徒にとって真に学びとなる期間は、「当日」よりも「それに向けて継続的に学習・準備をしている時間」である。ある程度長いスパンで取り組み、その間は依頼者への想いを馳せながら、自己満足せず、妥協しないものづくりを追い求めることは、未来を担う技術者にとって不可欠な要素である。

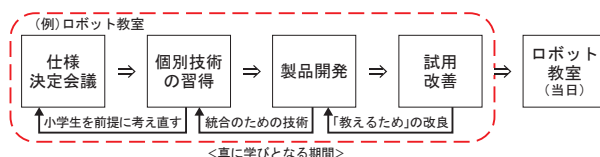


図16. 真に学びとなる期間(ロボット教室の場合)

2つ目は「自主性」である。生徒に自主性が伴わない活動では、教職員がすべてを指導せざるを得ず、継続的な取り組みにはならず、教員も生徒も消極的な活動になってしまうことが多い。そのため、本校の部活動では、活動の出発点は生徒が主体となることを重視しており、連携の可否や内容はすべて生徒と共に考えている。

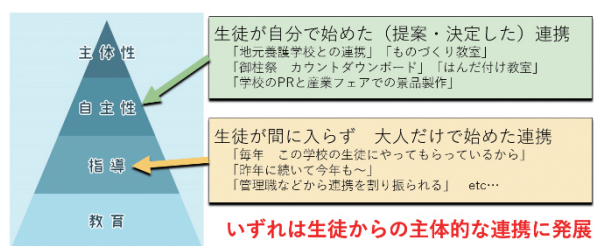


図17. 連携レベルのステップ

3つ目は「資金」である。ものづくり系の活動には材料費や開発費といった資金が必要となるが、部費として生徒から徴収するのみでは不足している。そこで、地元企業の経営者の皆様に生徒自らが活動内容をプレゼンし、支援をお願いしている。経営者からは活動の妥当性やコスト管理といった企業目線の厳しい質問を受けるため、生徒にとっても実践的な学習機会となっている。



図18. 支援を頂くためのプレゼン(ロボットの動作を実演する様子)

これらの経験を通じて得られる成長の機会は、学校内だけでは提供できない貴重なものである。今後も地元地域に感謝の意を持ちつつ、互いに支え合いながら学びを深め、技術と心を兼ね備えた人材を育成することを目指して活動を続けていきたい。