

エジソン倶楽部活動報告(第4報)

花田 一磨[†]・佐々木 崇徳[†]・関 秀廣^{††}

A Report of Edison Club in Hachinohe Institute of Technology (Part 4)

Kazuma HANADA[†], Takanori SASAKI[†] and Hidehiro SEKI^{††}

ABSTRACT

The education purpose of Department of Electrical and Electronic Systems of Hachinohe Institute of Technology is to bring up engineers who acquired broad culture and ethics, applied skill and conception ability that can utilize the knowledge of electrical and electronic technique.

This department continued an educational activity according to this purpose, and established the place "Edison Club" which could perform manufacturing such as the electronic work at the end of 2009 by having received a request of students.

In this report, the activity reports of Edison Club in 2015 and 2016 are expressed.

Key Words: Hachinohe Institute of Technology, Department of Electrical and Electronics Systems, education support

キーワード: 八戸工業大学, 電気電子システム学科, 教育支援

1. はじめに

八戸工業大学電気電子システム学科では「幅広い教養と倫理観を持ち、電気電子技術に関する知識を活用できる応用力と構想力を備えた技術者を育成することを目的¹⁾とし教育活動を続けている。「電子工作をもっと行いたい」「組み込みシステムを学びたい」という学生の要望を受けたこと、本学科の教育懇談会において外部委員よりアナログ回路技術者育成の必要性が述べられたことなどを背景に、平成21年度末に電気電子システム専門棟2階E205研究室を改装し、平成22年度より学科内でものづくりを行えるスペー

ス「エジソン倶楽部」を開設している^{2),3)}。本稿では、このエジソン倶楽部の平成27年及び28年における活動の報告を行う。

2. エネルギー・環境教育教材の開発

平成17年度より本学ではエネルギー・環境教育の普及活動として地域の学校・市民向けの講演、体験学習会、教材開発等を行っており、平成22年度からは教材開発の際にエジソン倶楽部が活用されている。ここではエジソン倶楽部にて開発あるいは導入したエネルギー・環境教育教材について紹介する。

2.1 「〇〇さん」発電所

青少年のための科学の祭典in八戸など、電気電子システム学科の教員が発電体験ブースを開設

平成29年1月5日受付

[†] 工学部電気電子システム学科・講師

^{††} 工学部電気電子システム学科・教授

するときには発電体験装置一式を「〇〇さん」発電所として貸出し、場合によっては装置の新規開発・導入を行っている。名称の由来としては、参加者の方が発電を行うため「〇〇さん」に参加者の名前を入れてみてほしいと考えたためである。

平成27年8月8、9日に開催された青少年のための科学の祭典in八戸では、ホースの途中に接続し数ワット程度の出力が得られる小型水力発電機を導入している。写真は残っていないが、棚の上部にポリタンクを設置し、ポリタンクの蛇口に水力発電機を途中に挿入したホースを取り付け、水を流してイルミネーションLEDを点灯させた。流量や落差と出力との関係について学べるような仕掛けについては今後の課題となっている。

また、「〇〇さん」発電所のエアロバイク発電機部分は平成27年8月11日に弘前市のヒロロを会場に開催された第18回エネルギー・環境教育シンポジウムの学生による教材展示の際にも使われている（写真1）。このときには発電機の負荷に、発電機の発電電圧直流12ボルトで動作する直流扇風機を追加した。従来は一度インバータを介して交流100ボルトを発生させ、通常の扇風機を動かしていたが、扇風機を直流化することで無駄なく発電体験ができるようになっており、発電電圧が低下したときのインバータの警告音を鳴らさずに済むというメリットもある。



写真1 学生によるエネルギー・環境教育用教材の説明の様子

本教材の発展としては、現状ではエアロバイ

ク発電機や手回し発電機など複数の発電機があるが、それぞれ別の回路となっているため、それぞれの回路を連系し直流システムに仕上げることを検討している。

2.2 メカドッグレース

平成27年10月3日に黒石市にて開催された親子で作ろう！「サイエンス体験教室」において学科教員が発電体験ブースを開設する際、手回し発電機で犬型の四足歩行ロボットを走らせるメカドッグレースの教材一式を貸し出した。この際、ものづくり体験も含めてほしいとの注文であったため、写真2の右下にある手回し発電機の製作キットを参加者に作ってもらい、ロボットを走らせたり電球（自動車用の直流12ボルトで点灯するバルブ）を点灯させたりしてもらった。



写真2 親子で作ろう！サイエンス体験教室の様子

2.3 リニアモーターカー教材

平成28年度野辺地町エネルギー・環境教育実践事業では従来行われていた液体窒素の実験が一部アレンジされ、先端技術について学ぶということで超伝導とリニアモーターカーを中心としたテーマに変更された。このため事業の担当教員が既存のリニアモーターカー教材の修繕作業を行っていたが、エヂソン倶楽部でも並行してリニアモーターカー教材の試作を行った（写真3）。この教材は、タカラトミーから販売されているL0系のプラレールの車体の下部にネオジム磁石を配置するとともに、プラレールのレールの下に当たるようにブレッドボード上にコイルを配置している。マイコンからコイルに対し順

に電流を流すと、コイルが電磁石となり、車体下部のネオジム磁石を吸引・反発して車体が前進する、という仕組みである。推進力が若干不足気味であったため、事業当日はタカラトミーから販売されているリニアライナーが教材として使用されたが、今後コイルの再選定及びブレッドボード上での配線から自作基板へと変更したり、多人数参加型の教材とするためレール下の電磁石を順番に通電できるようにスイッチを設け、数名の手で車体を前進させられるようにする、などの改善を行っていきたい。



写真3 試作したリニアモーターカー教材



写真4 灯明



写真5 昔のあかり今のあかり

いたというイワシ油を使った。

2.4 今のあかり昔のあかり

先のリニアモーターカー教材とともに、平成28年度野辺地町エネルギー・環境教育実践事業では省エネルギーのテーマが一時休止となり、昔の技術と今の技術が比較できるようなテーマを開発することとなった。そこで野辺地町の常夜燈や近隣の横浜町の菜種を念頭に置き、現代の照明と昔の照明の比較ができる教材の開発を行った。写真4は行灯の灯りとしても使える灯明でこれを昔の灯りとし、エジソン電球のレプリカを今の灯りとした。両方の灯りを写真5の左下にあるような2段のカラーボックスを横倒しにしたものに入れた後、のぞき窓のついたふたをし、灯りによって浮かび上がる文字の読みやすさを比べてもらって灯りの今昔を体験してもらった。なお、灯明で使用する油は常夜燈でも使われて

2.5 もったいない・あおり賞の受賞

以上のようにエヂソン倶楽部ではエネルギー・環境教育用の教材開発や体験学習への協力などを行っているが、この活動が認められ、平成27年12月18日に開催された青森県もったいない・あおり県民運動推進会議が主催のもったいない・あおり県民運動推進大会においてももったいない・あおり賞（写真6）を受賞する運びとなった。これもひとえにエヂソン倶楽部で活動する学生の頑張りがあったからこそだと思うのでこの場を借りて榮譽を称えてあげたい。



写真6 表彰状

3. その他教材開発

平成17年度より本学ではエネルギー・環境教育の普及活動として地域の学校・市民向けの講演、体験学習会、教材開発等を行っており、平成22年度からは教材開発の際にエジソン倶楽部が活用されている。ここではエジソン倶楽部にて開発あるいは導入したエネルギー・環境教育教材について紹介する。なお、エジソン倶楽部に導入されていた基板加工機は平成28年度に写真7のものに新調されており、以前と変わらず自作基板が作れる環境が維持されている。

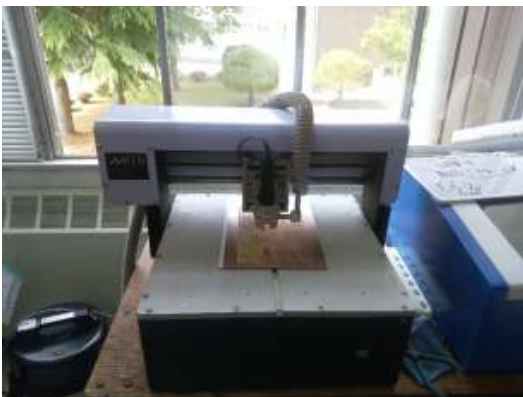


写真7 Mits社製基板加工機FP-21T

3.1 ソーラー振り子を作ろう

ソーラームーバーのジャンク品がある程度の個数入手できたため、3月の電気記念日に関連させて八戸工業大学電気電子システム学科エジソン倶楽部おもしろ電子工房として平成27年3月14日に「ソーラー振り子を作ろう！」を実施した。写真8は八戸の郷土芸能である八戸えんぶりの鳥帽子をかたどったものであり、看板本体は厚紙、花の部分は本物の鳥帽子では椿が使われるが「ソーラー」ということでひまわりの折り紙で製作している。絵柄に関してはこの他に日本三大駒の一つである八戸の八幡馬なども用意した。



写真8 ソーラー振り子

また、こちらの教材は平成27年度八戸工業大学学園祭でも再利用している(写真9)。



写真9 ソーラー振り子を作ろう(平成27年度八戸工業大学学園祭)

3.2 机から落ちにくいロボット

平成26年度八戸工業大学学生チャレンジプロジェクト「プロジェクトOSTY」の成果物の一つである。以前から学科でロボット教材として使わ

れている四足歩行ロボットはモーター一つで歩行させるためモータドライバICを使っても前進・後進しかできず、センサを搭載してもあまり多様な動作をさせることができない。そのため写真10の六足歩行ロボットはタミヤのツインモーターギヤーボックスを使い回転も可能としている。赤外線センサを前後左右の足に取り付け、机から脚がはみ出そうになったときに進行方向を変えるようにしている。なお制御用のマイコンは知能ロボット工学（？）等で良く利用しているArduino互換のDa Vinci 32Uを使っている。こちらのロボットについては平成27年4月の平成27年度入学式教育研究展示で展示された。

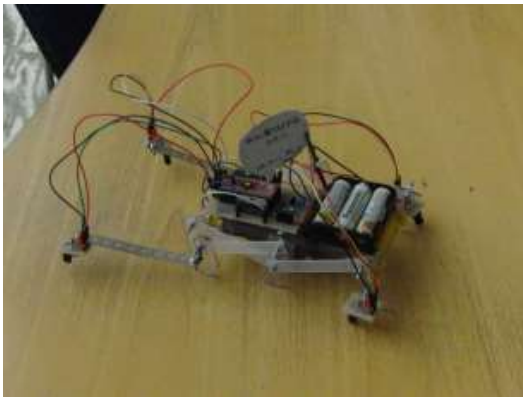


写真10 机から落ちにくいロボット

3.3 イルミネーション電子工作「光るクジラのふんすい」

平成27年8月8、9日に開催された青少年のための科学の祭典in八戸において、学科教員による「〇〇さん」発電所に併設して実施したもので写真11のようなイルミネーション電子工作を行った。秋月電子で購入できるイルミネーション用のフルカラーLEDを用いるとともに、単三乾電池一本で点灯させるために昇圧用ICのHT7733Aを使っている。また、LEDの光を見栄え良くするため、光ファイバの代替として太目（30号）のテグスを用いている。またモチーフとしたクジラは八戸の「八戸太郎」の伝説や、会場となった八戸市の児童科学館にクジラの化石が展示されている

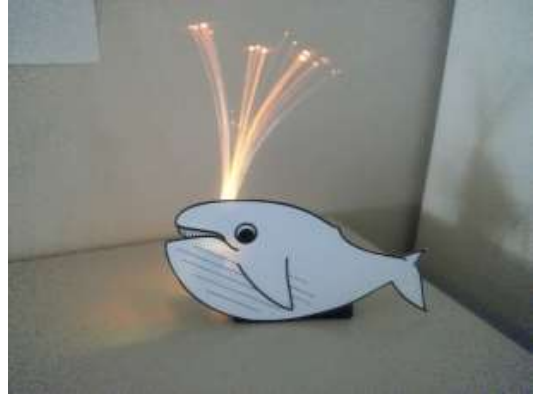


写真11 LEDイルミネーション「光るクジラのふんすい」

ことに寄っている。

3.4 八工犬ねぶたを作ろう！

平成27年10月10、11日に開催された平成27年度八戸工業大学学園祭に向けて製作した（写真12）。当時電気電子システム学科専門棟は耐震工事の最中であり学科棟での展示ができなくなっていたためせめて渡り廊下だけでも何か展示しておこうと考えて作られたものである。

ねぶたの骨組みは当初は竹ひごとタコ糸で製作しようと検討されたが、ボンドが乾くまでの時間が長くなってしまったため、竹ひごの代わりに針金、タコ糸の代わりに線（はんだがしみこみやすい）、ボンドの代わりにのはんだを使ってねぶたの骨組みを作っている。



写真12 八工犬ねぶた

写真12の八工犬ねぶたはペンダントライト用であり、今後は音センサや焦電センサなどを使って電灯の点灯制御を行ったり小型化してイルミネーションを行うなどを検討している。

3.5 二足歩行ロボットを作ろう

電気電子システム学科では公開講座おもしろ電子工房としてロボット教室を良く実施している。実施の際に行われる参加者へのアンケート調査では二足歩行ロボットを作りたい、という希望がたびたび見られていたが、サーボモーターを使うような本格的な二足歩行ロボットを教材とするにはコスト面で厳しいため実施が難しかった。しかしながら最近ホビー用のサーボモーターが安価に入手可能になり、制御に必要なマイコンも安価かつ容易に使用できるものが登場しており、さらに平成26年度学生チャレンジプロジェクト「プロジェクトOSTY」における四足歩行ロボットの製作技術を基にして、かねてより希望者が多かった二足歩行ロボットを教材とした公開講座の実施にこぎつけることができた。**写真13**は電気電子システム学科エヂソン倶楽部公開講座「二足歩行ロボットを作ろう！」のために試作した二足歩行ロボットであり、**写真14**は公開講座の様子である。

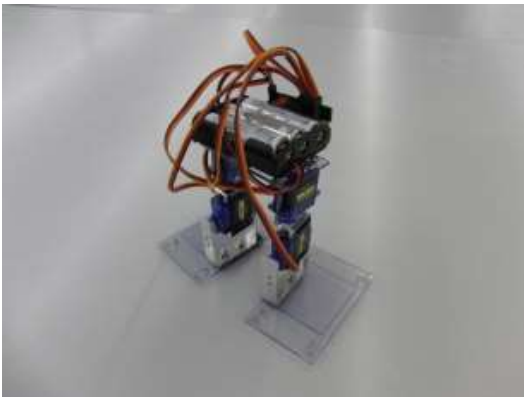


写真13 試作した二足歩行ロボット



写真14 公開講座「二足歩行ロボットを作ろう」の様子

なお、こちらの二足歩行ロボットは平成28年度の電気電子システム学科のオープンキャンパスの学科体験の教材として活用されている。

3.6 光るメドツ

平成28年8月6、7日に開催された青少年のための科学の祭典in八戸では、昨年度のイルミネーション電子工作を発展させ、かねてより関心のあったテクノ手芸に挑戦しようと**写真15**の「光るメドツ」を製作した。八戸では河童のことをメドツといい、ソーラー振り子、光るクジラのふんすい、本稿では触れていないが数年前に製作された八幡馬の発泡スチロールアート・イルミネーションから続く地域伝統とのコラボレーション工作となっている。光るメドツの本体はちりめん細工となっており、内部に光るクジラのふんすいとほぼ同様の構成となっている回路が入っている。頭頂部からフルカラーLEDの光が出るようになっており、PPシートで作った皿部分が発行するようになっていた。**写真15**の試作品は腹部分にプッシュスイッチが入っているが、実施当日(**写真16**)はスライドスイッチを本体の外に出すような形とした。

この他、光るメドツは平成28年11月27日に実施された第11回科学であそぼう～おとなと子どもの科学教室でも教材として用いられ、ことときにはスイッチはブレッドボード用のジャンプワイヤー(オスームス)を二つに切ったものを用い、



写真15 光るメドツ



写真17 LEDサインボード



写真16 光るメドツの実施の様子

差し込んでスイッチ代わりにしている。

3.7 LEDサインボードを作ろう

平成28年10月8、9日に開催された平成28年度八戸工業大学学園祭では花田研究室の企画に協力し、写真17のLEDサインボードを製作した。時期的にハロウィンに近く、クリスマスも控えている季節であるため、LEDを使った何かを作りたいというところから企画が始まり、マインドマップを活用して設計を進めていくことができています。



写真18 電気工事士技能試験講習の様子

以上、エヂソン倶楽部の開設から6、7年経った平成27年および28年の活動について紹介した。前回の報告ではエヂソン倶楽部の活動を主導してきた学生が卒業したため活動に停滞感がみられたことを懸念していたが、平成26年度学生チャレ

ンジプロジェクトへの参加学生の活動もあってものづくりの幅が広がった感もある。ただ、平成28年度よりエヂソン倶楽部の部屋を新設のサークルである宇宙工学同好会が使用するようになったためエヂソン倶楽部の活用が縮小しており、より多くの学生がエヂソン倶楽部の活動の利益を得られているかという点は引き続き課題となっている。今後もエヂソン倶楽部の活動の成果を学科の教育にフィードバックできるような仕組みを考えていき、学生のものづくりへの興味を喚起、満足させられるよう努力していきたい。

参考文献

- 1) 八戸工業大学：平成28年度学生要覧，2016，
- 2) 花田一磨他：エヂソン倶楽部活動報告，八戸工業大学紀要第32巻，pp.183-188，2013，
- 3) 花田一磨他：エヂソン倶楽部活動報告（第2報），八戸工業大学紀要第33巻，pp.97-102，2014。

要 旨

八戸工業大学電気電子システム学科では「幅広い教養と倫理観を持ち、電気電子技術に関する知識を活用できる応用力と構想力を備えた技術者を育成することを目的」とし教育活動を続けており、「電子工作をもっと行いたい」「組込みシステムを学びたい」という学生の要望を受けたことなどを背景に、平成22年度より学科内でものづくりを行えるスペース「エヂソン倶楽部」が開設された。本稿では、このエヂソン倶楽部の平成27年及び28年におけるエネルギー・環境教育用教材開発、学生の作品制作、電気工事士技能試験対策講習等の諸活動の報告を行う。

キーワード：八戸工業大学，電気電子システム学科，教育支援