

エジソン倶楽部活動報告

花田 一磨*・佐々木 崇徳**・関 秀廣***・川又 憲***

A Report of Edison Club in Hachinohe Institute of Technology

Kazuma HANADA*, Takanori SASAKI**, Hidehiro SEKI*** and Ken Kawamata***

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 demand of students.

In this report, the activity reports from the start of Edison Club to the end of 2012 are expressed.

Keywords : *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。特にものづくりに関しては、電子工作を中心に身近な電気電子現象を体験しながら親しむことを目的とする実験実習科目「創造工学実験」や小松崎名誉教授による「PIC マイコ

ンと LEGO ブロックを使ったロボット教材の研究開発」²⁾とこれを利用した実習科目「知能ロボット基礎工学」など、これまでも様々な取り組みを行ってきたが、「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、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 教室を改装し、平成 22 年度より学科内で電子工作等のものづくりを行えるスペース「エジソン倶楽部」が開設された。

エジソン倶楽部の当初の名称は同じく学科棟にある E-ラウンジと並び、E-Club とされていた。これはかつて現・電気電子システム学科長

平成 25 年 1 月 7 日受理

* 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・助教

*** 工学部電気電子システム学科・教授

川又教授と現・感性デザイン学科夏坂光男技師が顧問として活動していた本学の非公認サークル「エジソンクラブ」の名前を意識したものである。しかしながらサークルの正式な後継ではないことから「エジソンクラブ」の名称は用いず、ものづくりを通じての昔ながらの「わかりやすい電気の学び」を目指したかったため、レトロチックなエジソン倶楽部の名称を用いることとした。

本稿では、エジソン倶楽部の開設から平成24年末までの活動の報告を行う。

2. エジソン倶楽部のこれまでの活動

2.1. エジソン倶楽部の整備

電気電子システム学科の横地准教授の退職に伴い、平成21年度末に電気電子システム専門棟2階E205ロボット制御研究室が整理され、室内の模様替えと数種類の机と余るほどのパイプ椅子と多少の機材が持ち運ばれてエジソン倶楽部の開設準備が行われた。エジソン倶楽部の開設目的には電子工作が上げられていたものの、数本のはんだごてとスポンジのないはんだごて台、簡易テスター、電工用のニッパーとラジオペンチがあるのみであった。なお、本学科で従来から資格取得支援を行っている電気工事士の技能試験対策もエジソン倶楽部の中で行うこととなったこともあり、電工用の部品は比較的充実していた。しかしながら、肝心のケーブルや電工ナイフがなかった。

設立準備時はこのような状況であったため、年度明けの運用開始に備え、関係する教職員が私財を投入して不足する器具や材料、コンピュータ等の持ち込みを行うこととなり、無事に平成22年4月にエジソン倶楽部が開始された(写真1)。

平成22年度には文部科学省平成21年度エコキャンパス推進事業の補助を受け、電気電子システム専門棟の屋上に太陽電池が導入されるとともに同棟2階廊下の蛍光灯の一部が直管型

LED照明に更新された³⁾。この工事から多少遅れて、同棟2階廊下の残りの蛍光灯を直管型LED照明に更新するのに伴い、エジソン倶楽部の天井の照明も直管型LED照明に更新された(写真2)。

直管型LED照明への更新により消費電力の低減が期待される一方、心配されるのは照度の低下であるが、更新前後の照度を測定したところ、最も明るいところで100[lx]程度、壁際で50[lx]程度の低下で収まっている。壁際での精密作業にはタスク照明を別途用意するなどの対応をとっているため、エジソン倶楽部内における作業への影響はないものと思われる。なお、エジソン倶楽部を利用する学生によれば、以前の蛍光灯よりもはんだ面の様子が視認しやすくなっているとの感想も聞かれている。

また、平成24年度には(財)あおもり産業総



写真1 エジソン倶楽部の様子



写真2 エジソン倶楽部の様子(直管型LED照明への更新後)

合支援センターよりプリント基板加工システムを譲り受け、エヂソン倶楽部内に設置している(写真3)。このシステムの導入により、従来基板の作成のために行っていたエッチング作業が不要になり、基板作成に要する時間も短縮できるため、電子工作が効率的に行えることが期待される。



写真3 基板加工機

2.2. エネルギー・環境教育教材の開発

平成17年度から続く本学のエネルギー・環境教育の普及活動では地域の学校・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ヂソン倶楽部を活用している。

例えば写真4に示す「風で動くロボット」はテオ・ヤンセンのビーチアニマルをモチーフとした大人の科学マガジンの「ミニビースト」に触発されて開発した、風車で歯車を回し、脚部



写真4 風で動くロボット

に動力を伝達して歩行するロボットである。本ロボットは自然エネルギー利用の教材として、平成23年12月に児童科学館での小学生向けの科学イベント「風で動くロボットを作ろう」で使用された他、平成24年11月に開催された第23回物理教育に関するシンポジウムにおけるブース展示⁴⁾でも展示し、参加者からの好評を得た。

また、平成23年度電気電子システム学科公開講座では全学の講座のテーマが防災およびエネルギー・環境となったため両テーマを満たす「手回し発電ラジオの製作」と題したものづくり体験を行うこととなった。さらに、電気電子システム学科公開講座の参加者はロボットへの関心が高い傾向があるため、電気二重層キャパシタで蓄電した電気を使って動作する四足歩行ロボット(写真5)を開発し、手回し発電ラジオを使って蓄電したのちにミニ四駆用のコースを走らせてタイムを競う競技会も合わせて開催した⁵⁾。

この電気二重層キャパシタに手回し発電機の電気を充電し、ロボット(モーター)を動かすというアイデアは、野辺地町の全小学5年生を対象とする平成23年度野辺地町エネルギー・環境教育実践事業における体験学習のテーマの一つである「電気自動車とソーラーカー」でも活用された⁶⁾。本テーマではソーラーカーの工作キットである「でんじろう先生のサイエンス

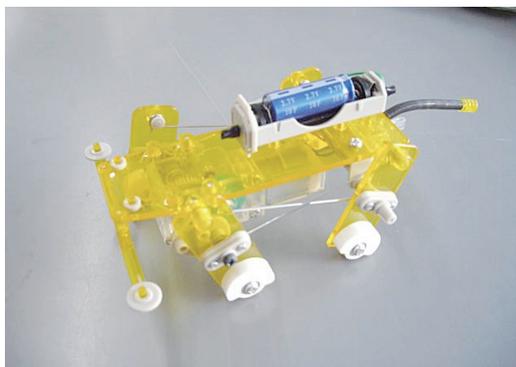


写真5 電気二重層キャパシタに蓄電した電気で走る四足歩行ロボット

キット・ソーラーモーターカー」に電気二重層キャパシタを新たに取り付け、モーターとバッテリーから構成される電気自動車の概略を体験できるように改良したものである（写真6）。事業実施後に小学校で行われたアンケート結果では約4割の児童の感想文で本テーマが触れられているなど、興味を持ってもらえている。

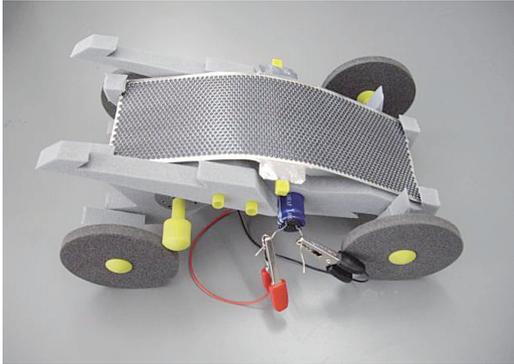


写真6 電気自動車とソーラーカー用教材

2.3. 学生の作品

本学科のカリキュラムの中で電子工作を体験できるのは1学年前期の「電気電子システム入門」、2学年前期の「創造工学実験」、3学年後期の「電子回路II」であるが、これらの科目で学ぶ以外に学生が自発的にエヂソン倶楽部内で電子工作を行っている。

例えば、平成22年度では電磁力を利用するコイルガンやディスクランチャーの製作を行い、工大祭に展示していた（写真7）。また、祖母の裁縫の手助けをしたいという学生は、落とす針を見つけるために金属探知機を製作していた。

平成23年度には学科内の教員から複数の真空管を寄付してもらったことから、真空管アンプを製作し、これも工大祭に展示していた。また、1学年前期の開講科目「電気電子システム入門」では光センサを活用してモーターを制御する電子工作のテーマが設けられているが、この回路を学科のインターンシップの教材として活用していた四足歩行ロボットのセンサ部分に

使って学習内容の応用を示したり、卒業研修の合間を縫って自動車のLED室内照明灯を製作する学生もいた。

平成24年度には前年度の末から製作を開始していたマイコン制御により自立して動作するCNCフライスが一応の完成を見て（写真8）、工大祭ではロボットの先端部をペンに付け替え、動物の絵を描く様子を見学者に見せていた。今後は先端部をエンドミルに交換し、金属の加工を行っていくとのことである。また、このCNCフライスを製作した学生は、エアロバイクに風力発電機用の発電機を組込んだ人力発電機（写真9）を製作して平成24年9月末に八戸市公会堂を会場に行われた八戸市健康・環境フェスタ2012に出展し、さらに平成24年11月末に八戸市内のショッピングセンターラピアを会場に開催された「科学であそぼう会」でグロッケン（鉄琴）の自動演奏ロボットを出店し、イベントに参加した子どもたちの前で演奏を披露していた（写真10中央）。

この他、卒業研究も兼ねて複数のセンサを搭載したマルチセンサーウェアの開発、前述の四足歩行ロボットのセンサ部分に傾斜センサを利用した四足歩行ロボットのバリエーション開発、組込み技術を学ぶことができるmbedを活用した電子回路教材の開発も学生の手により行われている。



写真7 ディスクランチャー

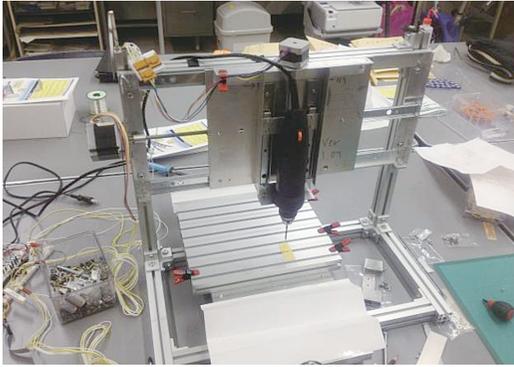


写真8 CNC フライス



写真9 エアロバイクを改造した人力発電機



写真10 自動演奏器

2.4. 電気工事士技能試験対策

本学科の佐々木崇徳助教が中心となり、平成23年度より自作したテキストを使用し数回にわたる電気工事士の技能試験対策講習会をエヂ

ソン倶楽部内で行っている(写真11)。テキストの内容としては、電気に関する資格、電気工事の概説、工具の説明、技能試験の解説などの内容から構成されている。



写真11 電気工事士技能試験対策講習の様子

平成24年度には卒業生も講習会に参加し、無事に第二種電気工事士の試験に合格している。電気工事士試験の筆記試験問題は電気工学の基礎に関する部分が多いため、電気に関する勉強の習熟度を測る意味でも本学科の学生に受験を勧めている。

現在は第二種電気工事士の技能試験対策が中心となっているが、今後は科目「主題別ゼミナールⅠ(電験)」で筆記試験対策の一部も扱い第二種電気工事士試験対策を充実させ、さらに第一種電気工事士の試験対策も行っていくことを企画している。

3. おわりに

八戸工業大学工学部電気電子システム学科エヂソン倶楽部は開設から2年が過ぎようとしているが、以上に述べたように学生が様々な活用に利用し、作品の大学外での活用および展示も行われており、エヂソン倶楽部はその機能を十分に果たしているといえる。しかしながら、エヂソン倶楽部は活動の「場」であって大学の正式なサークルではないため、対外的なアピール性に欠け、利用者も数名に固定されているため、

これらを解決していくことが今後の課題といえる。エヂソン倶楽部が今後の電気電子システム学科らしさを作り出していくことができれば幸いである。

参考文献

- 1) 八戸工業大学：平成24年度学生要覧，2012，
- 2) 小松崎年雄，横地弓夫，田名部義峰，堰合哲志：ロボットを用いた教材の開発，計測自動制御学会東北支部第236回研究集会，236-16，2007.6.15，
- 3) 花田一磨，関秀廣，藤田成隆：八戸工業大学エコキャンパス推進事業報告，八戸工業大学紀要第30巻，pp.103-106，2011.3.31，
- 4) 花田一磨：エネルギー・環境の体験学習教材，2012年（平成24年）第23回物理教育に関するシンポジウム講演予稿集，p.57，2012.11.3，
- 5) 藤岡与周，太田勝，柴田幸司，小坂谷壽一，貝守昇，迫井裕樹，橋本典久，川守田礼子，佐藤手織，笹原徹，青木秀敏：平成23年度八戸工業大学公開講座，八戸工業大学紀要第31巻，2012.3.31，
- 6) 花田一磨，佐々木崇徳，藤田成隆：八戸工業大学が行うエネルギー・環境教育支援－野辺地町エネルギー・環境教育実践事業への協力－，2012年（平成24年）第23回物理教育に関するシンポジウム講演予稿集，pp.12-13，2012.11.2.