

エヂソン倶楽部活動報告 (第8報)

花田 一磨[†]・佐々木 崇徳^{††}・石山 武^{†††}

A Report of Edison Club in Hachinohe Institute of Technology (Part 8)

Kazuma HANADA[†], Takanori SASAKI^{††} and Takeshi ISHIYAMA^{†††}

ABSTRACT

The education purpose of Department of Electrical and Electronic Engineering 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.

The 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 accepting requests of students.

In this report, the activity reports of Edison Club in 2020 and 2021 are expressed.

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

キーワード: 八戸工業大学, 電気電子工学科, 教育支援

1. はじめに

八戸工業大学工学部電気電子工学科では「電気電子工学の深い知識と幅広い教養、俯瞰的視野ならびに倫理観を有し、豊かな人間性と総合的な判断力、問題解決・応用展開能力、構想力、自己表現力、協働性を備え、地域社会への関心と国際的視野を持っ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年度末に電気電子工学専門棟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「エヂソン倶楽部」を開設している²⁾。本稿では、このエヂソン倶楽部の令和2年・令和3年における活動の報告を行う。

2. エヂソン倶楽部における教材開発 および学生の作品

2.1 電動ターゲット

写真1の電動ターゲットは令和2年10月10、11日に開催された第48回八戸工業大学学園祭用に製作した作品である。お祭りといえは射的ということで、射的をテーマにした電子工作のアイデアを考えたところ、①光線銃、②オムニホイールと距離（超音波）センサを使った動き回りの

令和3年12月6日受付

[†] 工学部電気電子工学科・講師

^{††} 工学部電気電子工学科・准教授

^{†††} 工学部電気電子工学科・教授

(まと) が案として挙げられた。しかし、光線銃に関しては、単純なものだと撃ったという手ごたえを得にくいということで取り下げ、動き回るの的に関して、命中を判定する際の仕組みをどうするかが問題となった。後者について、輪ゴムが的に当たった振動と、動き回る際の振動を判別できるのか等、種々検討していたところ、相楽製作所の作品³⁾が目に留まり、**写真1**の電動ターゲットを作ることとした。

回路は**図1**のように製作し、過去のイベントで製作した重心移動型二足歩行ロボットの余り物であるArduino互換のDavinci 32UとサーボモーターSG-90を使用した。全体の配置は**図2**のようになっており、的はお菓子の空き箱とした。

イベント当日は、回路基板のはんだ付けを自分でするかしないか、お菓子を参加者に選択してもらい、全体の組み立ては各自に実施してもらった。お菓子の箱が軽いと、用意した割り箸鉄砲で輪ゴムを当てて箱を倒しても基板に取り付けたりミットスイッチがうまく動作しないこともあったが、参加者側から「箱におもりを付けてみよう」というアイデアも出るなど、工夫の余地があり良い作品であったと思われる。

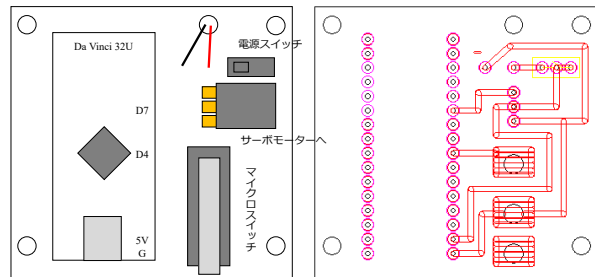
2.2 アバターロボットの試作

令和3年10月9、10日開催予定であった第49回八戸工業大学学園祭が新型コロナウイルスの影響で延期され、オンライン開催になるかもしれない、という噂が流れていた。実際にはyoutubeを利用した学科・サークルの紹介動画のライブ配信が中心となったため使用する機会はなかったが、もし、大学関係者のみ入場し、学外者は入場不可という実施形態になった場合に、学外者が学内を見学できるアバターロボットがあると便利かもしれない、ということで**写真2**のようなアバターロボットを試作した。

アバターロボットの機能としては、①学内の様子を学外から見るができること、また、②学内を動き回ることができることが重要である。参考文献⁴⁾のようにRaspberry Piを利用してすべての処理を行わせることも考えたが、アバターロボットのオンラインロボコンへの応用を考



写真1 電動ターゲット



(a) 配置

(b) 配線

図1 基板

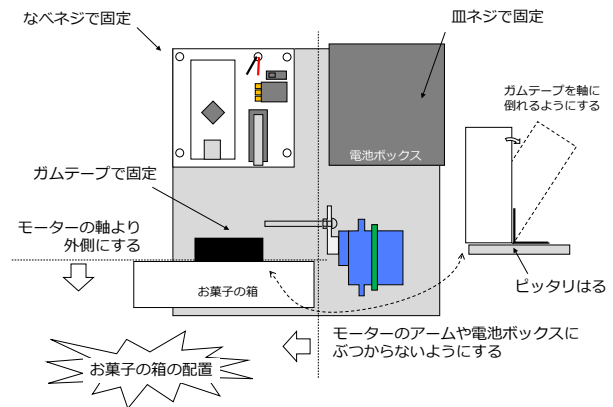


図2 全体の配置



写真2 試作したアバターロボット

えると容易に構成できるシステムの方が良いため、**図3**のような構成とした。

(a) アバターロボット：試作したアバターロボットの外観を**写真2**に示す。ロボットを制御するためのマイコンには株式会社obnizのobniz⁹⁾を利用することとした。単価は高いが、obnizクラウドを介してインターネットで学外から操作することができる。そして、ロボットの移動は参考文献⁶⁾の「タイヤ機くん」と同じローテーションサーボFS90Rを使用した。この2点により、学外からアバターロボットを操作することができる。

また、学外から学内の様子を見られるようにするため、Vstarcam社製ネットワークカメラC29Sを載せ、ネットワークカメラ及びマイコンの電源をモバイルバッテリーからとった。なお、バッテリーの出力電流が小さいとネットワークカメラの起動に失敗するので注意が必要である。また、このネットワークカメラは次に述べる主催者側パソコンと同一のイントラネットに接続し、主催者側パソコンにインストールしたEye4というソフトウェアで監視される。

(b) 主催者側：学内にいる主催者側はパソコンを起動し、WebブラウザのGoogle Chromeを実行、Google Meetにアクセスして主催者としてビデオ会議を開始する。また、ネットワークカメラの閲覧ソフトウェアであるEye4も実行する。そして、Google Meetの画面共有機能でEye4の監視画面を共有する（筆者のパソコンではEye4のウィンドウの画面共有はできなかったため、デスクトップの全画面の共有を行った）。以上により、次に述べる参加者側がGoogle Meetに参加することでロボットに搭載したネットワークカメラの映像を介して学内を見学することができるようになる。

(c) 参加者側：学外にいる参加者はパソコンを起動し、Google Chromeを実行、主催者が開催したGoogle Meetのビデオ会議に参加者として参加する。これにより、**図4**のようにアバターロボットに搭載したネットワークカメラの映像を確認することができる。

また、Google Chromeで別のウィンドウを開き、ロボットに使用しているobnizにアクセスする。

すると、**図5**のようなページが表示されるので、前進、右旋回、停止等のボタンを押してロボットを操作することができる。

以上により、アバターロボットに搭載したネットワークカメラの映像を見ながら、ロボットを操作し、学内の見学ができるようになる。

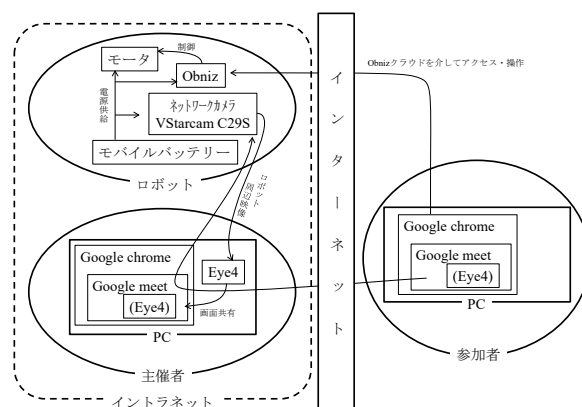


図3 アバターロボットのシステム構成

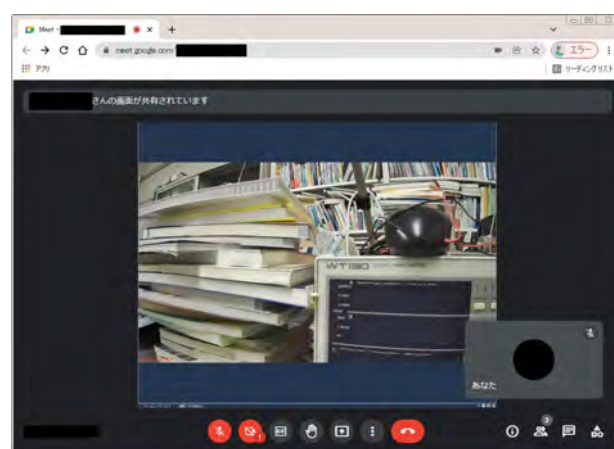


図4 Google Meetの参加者側画面

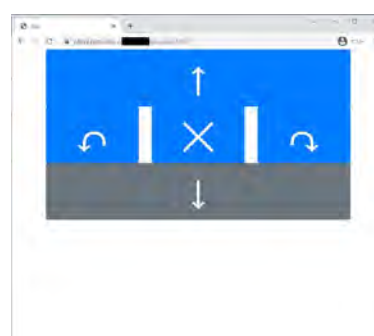


図5 obnizの操作画面

2.3 HIT-KITプロジェクト用ロボット教材に関する試作及び調査

(1) ロボット教材の試作

2.2で述べたように令和3年度の八戸工業大学学園祭がオンライン開催となったため、HIT-KITプロジェクトによるロボット教室は実施できなくなってしまったが、用意していた教材は洗練されておらず、参考文献⁷⁾で示したエヂソン倶楽部を活用した課外授業「知能ロボット基礎工学(?)」で使用していたものとさほど変わり映えないものであった(写真3)。リンク機構のジョイントに結束バンドを使用する点が電気電子工学科4年の二又龍平君のアイデアである。しかしながら、ガタツキが大きいと、複雑な機構に利用するのは難しいと思われる。

また、写真4に示す歩行ロボットはチェビシェフリンク機構を用いたロボットである。こちらはジョイント部のダブルナットの代わりに網戸の押えゴムを利用している。しかし、ガタツキやモーターのトルク不足等の課題があり、教材として使用するのであれば改善が必要である。

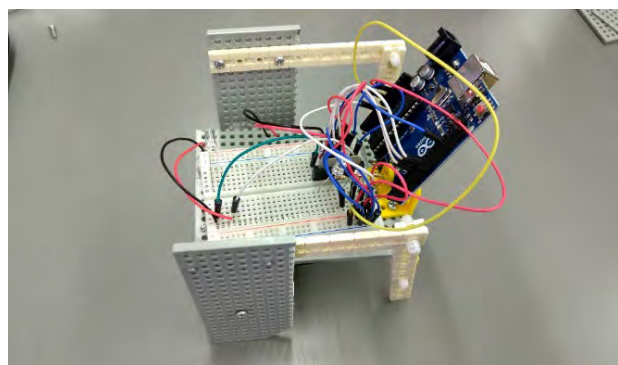


写真3 テコクラック機構を用いた四足歩行ロボット

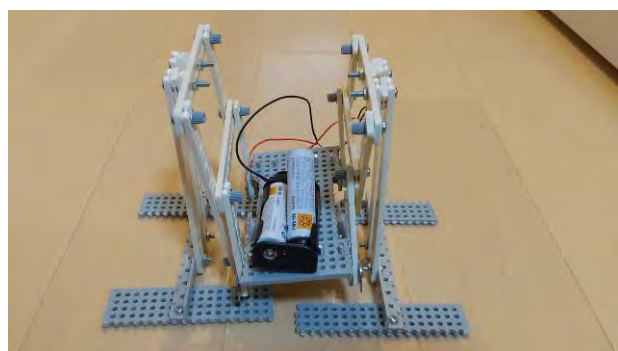


写真4 チェビシェフリンク機構を用いた歩行ロボット

(2) 書籍調査

令和元年度は小中学校向けロボットコンテストのルールについて情報収集を行ったものの⁹⁾、2019年度学生チャレンジプロジェクト「HIT-KITプロジェクト」の目的の一つであった「ロボットの知識や技術を身につけ、学んでもらう」ための資料作成が不十分であったため、令和3年度はロボット工作向けの機構に関する書籍⁸⁻³⁸⁾を調査した。この結果、機械工学(機構、構造)の理論・応用、ロボット工作及び電子工作・マイコンとの組み合わせといったロボット製作のアイデア作りのための情報を集めることができた。一方、中学校ロボコン向けの機構に役立つ内容もあったが、(1)の試作ロボットの欠点である機構のガタツキなど、製作のコツに触れた書籍は少なかった。この結果から、八戸市民ロボコンのような中学校ロボコンと同程度の競技内容の一般向けロボコンを実施したとしても、簡単に入手できる書籍の情報だけでは競技課題をクリアするためのロボットの製作方法がわからない、これがハードルとなって参加者数が伸び悩んでいるのではないかと考えられる。ロボット製作のコツを記録し伝えていくことは先の学生が学生チャレンジプロジェクトに取り組もうとした動機でもあり未達成の課題でもあるため、残りの学生生活の中で良い資料を作成してくれることを期待している。

3. おわりに

以上、令和2年・3年におけるエヂソン倶楽部の主にもづくり活動に関する報告をまとめた。新型コロナウイルス感染症の流行により電子工作・ロボット教室の開催が難しく、教材の活用機会が減る状況が続いているのは残念である。機械工作やプログラミングと比べ、電子工作はオンライン実施が困難かと思われるが、昨今のオンライン授業の仕組みを活用した電子工作教室の開催を検討してみたい。

参考文献

- 1) 八戸工業大学：令和2年度学生要覧，2020，
- 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) 相楽製作所，
<https://twitter.com/SagaraWorks/status/1286561022111674369>，
(最終アクセス日 2021/12/26) ，
- 4) 新谷他：SNS とストーリーミングサーバを利用した気温・湿度やカメラ画像を投稿する Bot 装置の開発，八戸工業大学紀要第37巻，pp.159-166，2018，
- 5) obniz，<https://obniz.com/ja/>，(最終アクセス日 2021/12/17) ，
- 6) 花田他：エヂソン倶楽部活動報告（第7報），八戸工業大学紀要第39巻，pp.195-200，2020，
- 7) 花田他：エヂソン倶楽部活動報告（第3報），八戸工業大学紀要第34巻，pp.75-78，2015，
- 8) 三井康亘：アクリルモーターカーの工作，日本放送出版協会，1980，
- 9) 三井康亘：アクリルテクノロボットの工作，日本放送出版協会，1983，
- 10) 三井康亘：アクリルロボットの工作，日本放送出版協会，1985，
- 11) 発明協会：チャレンジアイデア工作私のロボット，発明協会，1988，
- 12) 増永清一：絵ときハンドメicroロボット工作入門，オーム社，1990，
- 13) 佐伯平二：ロボット工作のはなし，技報堂出版，1993，
- 14) 西田和明：たのしくできるやさしい電子ロボット工作，東京電機大学出版局，1995，
- 15) 小峯龍男：たのしくできるやさしいメカトロ工作，東京電機大学出版局，1999，
- 16) 弓納持充代：楽しい競技ロボットの作り方，日刊工業新聞社，2000，
- 17) 森政弘、鈴木泰博：はじめてのロボコンマニュアル，オーム社，2000，
- 18) 増永清一：センサーロボット製作実例集，パワー社，2000，
- 19) 森政弘他：ロボコンスーパー中学校八戸三中の熱闘，INAX 出版，2000，
- 20) 清水優史：ロボコンベーシック・スタディ，オーム社，2002，
- 21) 門田和雄：ロボコンに挑戦！図解もの創りのためのおもしろいロボット工学，2003，
- 22) 増永清一：リモコンロボット製作実例集，パワー社，2003，
- 23) 福田務：初めて学ぶ電子回路入門ビギナー教室，オーム社，2003，
- 24) 城井田勝仁：タミヤ工作パーツで作るロボット工作ガイドブック，オーム社，2006，
- 25) 城井田勝仁：タミヤユニバーサルアームで作るロボットのための“機構”アイデアブック，毎日コミュニケーションズ，2007，
- 26) 西田和明：新電子工作入門，講談社，2007，
- 27) 浅草ギ研：二足歩行ロボット製作超入門，オーム社，2008，
- 28) メカヅキ：メカにこだわる！オリジナルロボット DIY，オーム社，2008，
- 29) 森政弘：おもしろ工作実験，オーム社，2009，
- 30) 山田学：めっちゃメカメカ！リンク機構 9 9 → ∞，日刊工業新聞社，2010，
- 31) オーム社：ロボコン部品ガイドブック，2011，
- 32) 小峰龍男：はじめる！楽しい電子工作，ソフトバンククリエイティブ，2012，
- 33) 剣崎純：ブレッドボードで作る歩行ロボット，工学社，2013，
- 34) 三井康亘：アクリルロボット工作ガイド，オーム社，2014，
- 35) 馬場正勝：キットで学ぶ「リンク機構」，工学社，2016，
- 36) 馬場正勝：模型キットではじめる電子工作，工学社，2017，
- 37) 馬場正勝：ロボットキットで学ぶ機械工学，工学社，2018，
- 38) 熊谷英樹：必携「からくり設計」メカニズム定石集，日刊工業新聞社，2020，

要 旨

八戸工業大学電気電子工学科では「電気電子工学の深い知識と幅広い教養、俯瞰的視野ならびに倫理観を有し、豊かな人間性と総合的な判断力、問題解決・応用展開能力、構想力、自己表現力、協働性を備え、地域社会への関心と国際的視野を持っ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「エジソン倶楽部」を開設している。本稿では、このエジソン倶楽部の令和 2 年・3 年における諸活動の報告を行う。

キーワード:八戸工業大学, 電気電子工学科, 教育支援