

S3-22

電気エネルギー環境工房の平成 24 年度における活動

Activity of Educational Programs at Electrical Energy and Environment Workshop in 2012

白石 龍太郎¹、中村 裕貴¹、小野 隆²、伊藤 洋一²、塩野 光弘²、篠田 之孝²、鈴木 薫²、鈴木 勝行²、西川 省吾²、浜松 芳夫²、古川 慎一²、三浦 光²、山崎 恒樹²、大貫 進一郎²、○門馬 英一郎²、戸田 健²

T. Yamasaki, Y. Ito, T. Ono, *K. Suzuki, K. Suzuki, S. Nishikawa, Y. Hamamatsu, S. Hurukawa, H. Miura, S. Ohnuki, M. Shiono, Y. Shinoda, K. Toda

Abstract: Electrical energy and environment workshop aims for providing new educational programs to augment self-motivated students. Using the “monozukuri”-based learning program, many students have been inspired to improve their creative thinking, presentation, cooperativeness, and teaching skills. In addition to collaborating with graduates and affiliated companies, transfer of technical know-how and actual ability can be expected. We would like to introduce the activity of educational programs at electrical energy and environment workshop in 2012.

1. はじめに

電気工学科は 80 余年の歴史と実践教育の伝統があり、優秀な卒業生と企業との連携がなされている。これらを生かして、電気エネルギー環境工房は実勢力やノウハウの伝承と融合により卒業生と学生の間“電気”反応を起こさせることを目的としている。

電気エネルギー環境工房は、自ら学び・考え・実践できる学生の育成をエネルギーや環境分野に関する“ものづくり”を実施することで学生の実践力向上を図っている。具体的には、工房生個人ごとに起案（どんな実験がしたいのか発表及び質疑応答）、実践（学生自ら設計・製作して実験）、報告（実験結果等を工房生、電気教員の前で発表）、検討（実験結果のブラシアップ）を行っている。これらの発表や質疑応答を繰り返すことで指導性や協調性の向上をさせている。

2011 年度前期から未来博士工房への正式な参画が認められ、工房を新たに設置すると同時に、参加学生も増加した。2011 年度後期には駿河台校舎 3 号館 324 教室を電気エネルギー環境工房の工作室として立ち上げた。工作室には 3D 造形機、3D 切削機、フライス盤、ボール盤など、ものづくりに必要な機械加工装置が揃っている。2012 年度よりエネルギー情報／通信・制御プロジェクトおよび熱音響現象による発電にメンバーが追加された。

2. 電気エネルギー環境工房プロジェクトテーマ

a. 青柳 佳希“熱発電の特性を知ろう”：市販熱発電用ペルチェ素子（p:SiGe/n:BiTe 系）の発電特性を計測した。冷接点に氷・温接点に



図 1 平成 24 年度 ET ロボコン試走会の様子

80℃のお湯を用い、1層で 0.4 V、3層で 0.95 V を得たが、温度の維持と測定に困難を極めた。現在は 400℃以上の高温で発電が可能な酸化物熱電発電モジュール（p 型:Ca₃Co₄O₉/n 型:CaMnO₃）の検討と、発電鍋を用いた熱発電の応用について同時に探求している。

b. 新井 聡哉“マグネシウム電池の特性を知ろう”：燃料電池の一種である非常用のマグネシウム電池を銅網・マグネシウムリボン・竹炭・海水により作製したものである。1.3 V の LED が 15 min の間点灯できており、レモン汁の添加により 30 min の長寿命化が達成されている。現在は真空蒸着法によってマグネシウムを薄膜化し、大面積化による大容量化や長時間化などを計っている。アンモニア系の還元剤

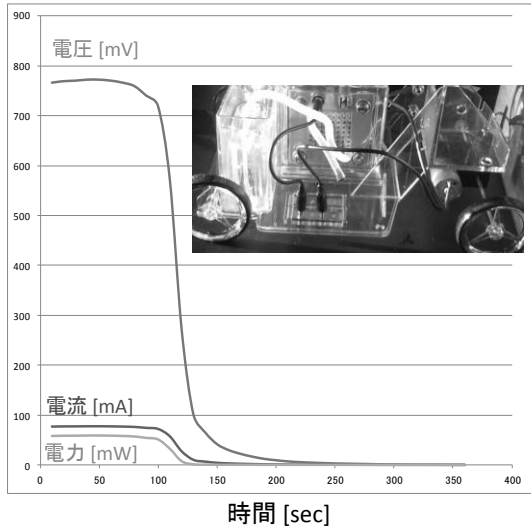


図 2 燃料電池特性測定結果

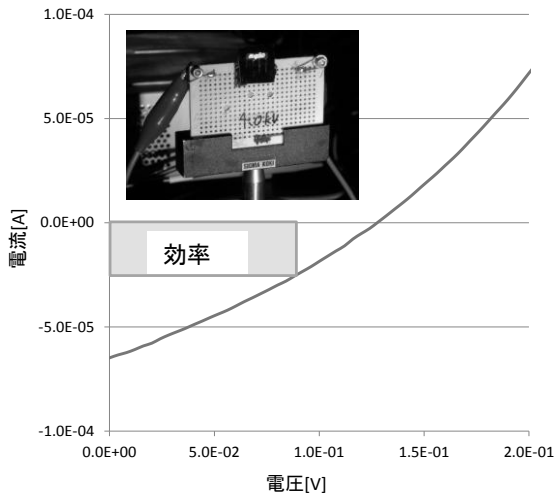


図 3 太陽電池製作図と電圧-電流特性

を添加することで、現状と比較して数 60 min 以上の長時間駆動が可能となった。

- c. 伊藤 貴柁, 白石 龍太郎 “エネルギー情報/通信・制御プロジェクト”: ロボット制御とソフトウェア技術の最適化から省エネについて考える機会を与え、エネルギー環境を配慮した自立できるエンジニアの育成を目標とする。ET ロボットコンテストへ出場するため、ET ロボコンキットの製作や組み込みソフトの基礎を学んだ。平成 24 年 9 月 29 日 (土) の東京地区予選大会に参加が決まっている。図 1 に試走会の様子を示す。
- d. 佐治 優人 “燃料電池の特性を知ろう”: 小型の市販燃料電池 (FC-R&D, PEM 型キット) を製作し、燃料電池の特性を計測する。現在は原理や構造について理解するため、キットを分解し、各パーツの電気



図 4 熱音響現象製作図

的特性について評価している。擬似太陽光照射下で実験した結果、130 sec 間燃料電池の駆動が確認された。今後は変換効率の向上を検討している。図 2 に燃料電池特性測定結果を示す。

- e. 薛 維南 “太陽電池を作ろう”: 不純物拡散法により p n 接合ダイオードを作り、電圧電流特性を測定する。また、基礎特性としてホール効果や抵抗率-温度特性などを測定し半導体について理解する。更に、接合部に光を当て光起電力の特性を測定し、太陽電池の効率改善方法について検討する。図 3 は自作した単結晶シリコンベースの太陽電池だが、効率が 2.6 mW と従来品と比較して微小であった。現在は効率が低い原因を本太陽電池の製作工程を見直し、効率向上を目指している。
- f. 中村 裕貴 “熱音響現象による発電”: 熱音響現象簡易発生装置をアルミ缶と空洞の金属棒を使用して作製している。目標は熱音響現象時の振動等の運動エネルギーで発電機を回せるような機構を作ることである。図 4 に金属棒加工の様子を示す。

3. まとめ

電気エネルギー環境工房は教室主任・各プロジェクト代表者・大学教育 G P 関連科目担当者からなる電気エネルギー環境工房運営委員会を設立し、工房の運営をしている。この運営委員会より大学教育 G P 関連科目と各プロジェクトを審査し、学生博士号を授与することを目指している。自ら学び・考え・実践できる学生の育成と指導性・協調性を備えた学生を目指し、卒業生や企業と連携させることで実勢力やノウハウの伝承と融合により “電気” 反応の促進に努めたい。