S3-20

電気エネルギー環境工房の平成 23 年度における活動

Activity of Educational Programs at Electrical Energy and Environment Workshop in 2011

青柳　佳希[1]、新井　聡哉[1]、伊藤　貴柾[1]、佐治　優人[1]、薛　維南[1]、
山崎　恒樹[2]、伊藤　洋一[2]、小野　隆[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]、大貫進一郎[2]、塩野　光弘[2]、篠田　之孝[2]、戸田　健[2]
Y. Aoyagi, S. Arai, T. Ito, M. Saji, I. Setsu, 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 2011.

１．はじめに

電気工学科には 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ため、これらを生かして実勢力やノウハウの伝承と融合により“電気”反応を起こさせることを電気エネルギー環境工房の目的としている。1998 年度から導入教育として「電磁気の基礎」と「電気数学」を設置すると共に、「電気工学基礎実験」でコイルやテスターの製作を行わせてきた。また、「電気工学実験Ⅱ」では半導体論理回路やマルチバイブレータ・トランジスタ増幅器の設計と製作を実験し、「デジタル回路」ではｎ進カウンターの設計と製作を課題としてきた。2008 年度からは「電気工学インセンティブ」や「電気ものづくり実験」及び「回路デザイン実験」をカリキュラムに設置した。これに加えて 2010 年度の後期から、大学教育・学生支援推進プログラム（大学教育ＧＰ）“気づかせ教育による社会還元力と学士力保証”への参画として電気エネルギー環境工房を計画し、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でのものづくり”を中心に実施し、班による実験や発表の機会を与えることにより指導性や協調性の向上を図った。本年度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ので活動の概要を報告する。

２．電気エネルギー環境工房の取り組み

電気工学科のカリキュラムは各年次に於ける実験と卒業研究及びインセンティブ・スタディスキルズ・特別講義・電気工学演習のみが必修科目となっており、それ以外の講義は全て選択科目であり、幅広い社会への対応を自分自身が選択できるようになっている。本工房では必修科目に加えて、電気工学の基礎的な科目である電磁気の基礎・電気回路の基礎・電気回路Ⅰ・情報リテラシ・電磁気学Ⅰ・電子回路Ⅰ・電気機器Ⅰ・電気計測・半導体ﾃﾞﾊﾞｲｽの基礎・ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｱﾙｺﾞﾘｽﾞﾑ・電力発生工学Ⅰ・制御の基礎・電磁波の基礎・音響工学・オプトロニクス・ｺﾝﾋﾟｭｰﾀｼﾐｭﾚｰｼｮﾝⅠの中で半数の科目をＧＰ関連科目として修得することとした。

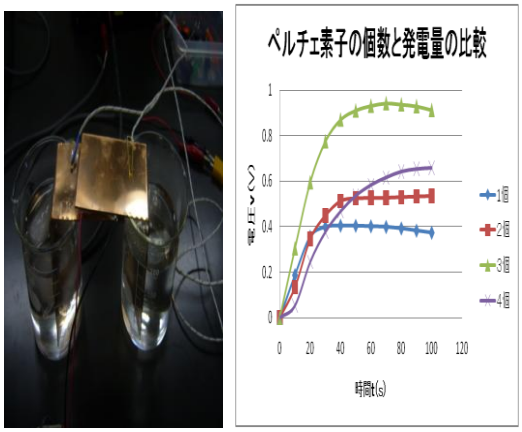
◎電気エネルギー環境工房の実施方針としては、

・１年生の後期で動機づけを行う。２年生の前期でテーマの選択・変更・改善を行い、２年生の後期でテーマの応用や纏めを行う。２年生の前期から希望した学生は先ず動機づけを行い、２年生の後期でテーマの選択・変更・改善を行い、３年生の前期でテーマの応用や纏めを行う。
・駿河台校舎で土曜日の３，４限目を利用し、２～３名の班で協力しながら工房のプロジェクトテーマを実施する。
・提示されたプロジェクトテーマを自由に選択する。
・オープンキャンパスや高大連携活動及び地域貢献活動などに参加し、指導力や管理・運営能力を高める。
・OB や企業に参加していただき、企業で培われた経験やノウハウなど実勢力の伝承や、企業提案型のテーマを募集し社会への貢献を目指す。今年度は元セイコーインスツル（株）で集束イオンビーム装置を開発し、多くの特許を取得された皆藤孝氏に指導をお願いしている。

１：日大理工・電気・学部,　２：日大理工・電気・教員　Electrical Engineering, College of Science and Technology, Nihon University

◎電気エネルギー環境工房で実施中のプロジェクトテーマとしては、

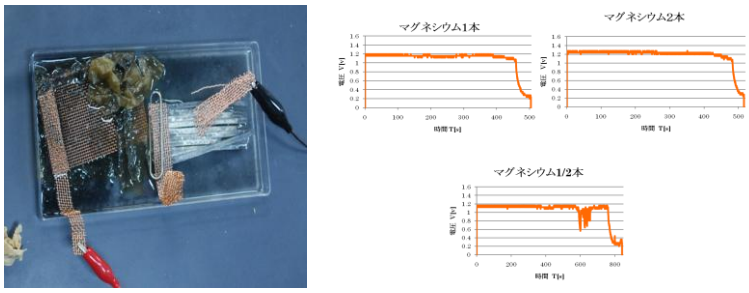
a．青柳佳希：“熱発電の特性を知ろう”；市販熱発電用ペルチェ素子（p:SiGe/n:BiTe 系）を使用して発電特性を計測した結果を第１図に示す。冷接点に氷・温接点に 80℃のお湯を用い、１層で 0.4 V, ３層で 0.95 V を得たが、温度の維持と測定に困難を極めた。現在は 400℃以上の高温で発電が可能な酸化物熱電発電モジュール（p 型:$Ca_3Co_4O_9$／n 型:$CaMnO_3$）について検討している。



第１図　熱発電の装置と特性

b．新井聡哉：“マグネシウム電池の特性を知ろう”；第２図は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・海水により作成したものである。1.3 V の LED が 400～800 s の間点灯できており、レモン汁の添加などにより 6000 s までの長寿命化が達成されている。現在は真空蒸着法やスパッタ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。

c．伊藤貴柾：“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。製作したロボットで 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。現在は、3/7；参加申し込み→5/14；ET ロボコン開発支援セミナー(1) ~ BridgePoint、PMBOK ~ →5/20；技術教育１→6/10；技術教育２→7/23；試走会１→8/20；試走会２→9/10；地区大会（第３図）を行った。



第２図　マグネシウム電池の装置と特性

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ことにより、原理や構造について理解する。

e．薛維南：“太陽電池を作ろう”；不純物拡散法によりｐｎ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。

第３図　ET ロボコン地方大会での奮戦

３．まとめ

電気エネルギー環境工房は昨年度の後期から実施され、後期ガイダンスにおいてプロジェクトテーマを提示することにより工房参加者３名が得られ、実験を開始したばかりである。更に今年度の前期に２名の参加者を加え、新たなテーマに着手している。組織体制としては教室主任・工房取り組み代表者・各プロジェクト代表者・大学教育ＧＰ関連科目担当者・各学年クラス担任からなる電気エネルギー環境工房運営委員会を設立し、教室会議や学科学務委員会等と連携しながら工房の運営にあたっている。この運営委員会により、大学教育ＧＰ関連科目と各プロジェクト実験の審査を評価基準として学生博士号を授与することを目指している。駿河台校舎の３号館２階３２４室に電気エネルギー環境工房の部屋を設置できたが、具体的なプロジェクトの活性化及び評価基準の明確化など解決しなければならない問題は山積しているが、自ら学び・考え・実践できる学生の育成と指導性・協調性・表現力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”反応を起こさせることに努めたい。