

平成29年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT29163 電気を飛ばそう ～非接触給電って何だ？～



開催日：平成29年8月2日(水)
実施機関：信州大学
(実施場所) (長野(工学)キャンパス)
実施代表者：曾根原 誠
(所属・職名) (学術研究院工学系・准教授)
受講生：小学生19名・中学生2名, 計21名
関連URL: <http://www.shinshu-u.ac.jp/hiratoki/>

【実施内容】

1. 受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意、工夫した点

- ・以前採択頂いた科研費「磁気 Kerr 効果利用型光プローブ電流センサ及び巨大磁気 Kerr 効果材料の開発」24760273 および「絶縁被覆磁性微粒子誘電体中分散複合材料巻線間充填型UHF帯高Qインダクタの開発」15K18047 の研究テーマは、継続・発展して研究中であり、各素子の開発で使用している施設; UFO Nagano クリーナールームを見学した。研究の現場を見学してもらうことで、研究内容をより分かってもらえたようである。
- ・非接触給電に関する講義・実習・実験用のテキストを小学5年生でも分かるように作成し、受講生の表情を見ながら特に要所について時間を掛けて説明した。
- ・非接触給電だけでなく、スーパーキャパシタの充放電実験や、太陽電池を用いた実験などバリエーションを増やして、科学(特に電気系)への興味を誘った。
- ・エアコンが故障中であったため、十分な換気をして、小休憩の回数を増やして、熱中症に留意するだけでなく集中力の回復に努めた。

2. 当日のスケジュール

- 10:00～10:20 集合・受付
- 10:20～10:40 実験室の見学(E2 棟, E6 棟 UFO Nagano クリーナールーム)
- 10:40～10:50 開講式(挨拶、オリエンテーション、科研費の説明)
- 10:50～11:10 講義①「はじめに、非接触給電とは?、電流とは?」
- 11:10～11:25 小休憩
- 11:25～11:40 講義②「交流で電気を送ろう、直流から交流を作ろう」
- 11:40～11:50 講義③「交流から直流を作ろう、むすびに」
- 11:50～12:25 昼食・休憩
- 12:25～12:30 実習④「実習・実験の説明」
- 12:30～13:00 実習①「受電側コイルを作り、受電側装置を作ってみよう」
- 13:00～13:05 小休憩
- 13:05～13:35 実験①「受電側コイルを作り、受電側装置を作ってみよう」
- 13:35～13:45 小休憩
- 13:45～14:00 実習②「既存の受電側装置で、色々な条件で非接触給電してみよう」
- 14:00～14:05 小休憩
- 14:05～14:35 実験②「既存の受電側装置で、色々な条件で非接触給電してみよう」

14:35～14:40 小休憩

14:40～15:10 クッキータイム・ディスカッション

15:10～15:30 修了式(アンケートの記入、未来博士号の授与、写真撮影)

15:30 終了・解散

※昼食・休憩時に受講生全員が早く実験をしたいと申し出たため予定より約 30 分早く実験を始めたので、終了時間が予定より 30 分早くなった。講義・実習・実験自体の実時間は、当初予定の時間と概ね変わらない。

3. 実施の様子

・午前の講義は、非接触給電を説明するため、一部高校・大学レベルの内容を話す必要があった。特に小学生には難しかったかと思われ、集中力を切らず受講生が 2 割ほどいたが、概ね耳を傾け、「凄い」「不思議」など説明中に感想を言ったりするなど思っていたより反応が良かった。なお、中学生 2 名はよく理解していたようで、熱心に聴講していた。少し難しい内容でも普通の授業で聞けないことを説明するのは、上手く説明する必要はあるが非常に効果的であると考え。

・午後の実習・実験は、極めて元気に楽しくコイルを巻いたり、ブレッドボードに電子部品を挿したりしていた。主に LED を用いた非接触給電の実験を行なったが、実際に実験をしてみて「導線がつながっていないのに電気を送れた」など驚いた声の方々に発せられ、実験室が賑わった。午後になって天気が回復してきたため、外へ出て太陽電池と非接触給電装置を繋げた実験をし、こんなところでも実験ができるんだと興味深い様子で大いに楽しんでた。

・修了式では修了証書を授与される度に拍手が起こり、最後には受講生全員が和気藹々となり、科学の楽しさを知ってもらっただけでなく、チームワークを上手く作るという効果もあったと考えられる。また、自分で作ったコイルや非接触給電装置、LED、スーパーキャパシタなどお土産にするとしたら大喜びし、家に帰っても実験したいと嬉しそうに言っていて、工学を志す一助になったと考える。

・アンケートの結果であるが、Q1.今日のプログラムは、いかがでしたか?に対し、とても面白かった…17名、面白かった…4名、Q2.今日のプログラムは分かり易かったですか?、とても分かり易かった…10名、分かり易かった…11名、Q3.科学に興味湧きましたか?、非常に興味湧いた…9名、少し興味湧いた…12名、Q4.研究者(大学等の先生)からの話などを聞いて、将来、自分も研究をしてみたいと思いませんか?とても思った…4名、できればしてみたい…12名、思わなかった…4名、分からない…1名であった。これらの結果からも概ね好評だったことが分かる。

4. 事務局との協力体制

- ・財務部及び工学部総務グループ(会計担当)が委託費の管理と支出報告書の確認を行った。
- ・研究推進部が日本学術振興会への連絡調整と、提出書類の確認・修正等を行った。
- ・工学部広報室が実施者と共に近隣の小・中学校を訪問し、本事業について PR した。

5. 広報活動

- ・実施者及び広報室員が分担して近隣の小・中学校を訪問し、本事業について PR した。
- ・大学の広報室と連携し、大学の HP に募集案内を掲載した。募集案内の原稿は実施協力者が作成した。
- ・地方新聞に募集案内を掲載した。
- ・近隣市町村の小・中学校校長会や PTA 連合会、教育委員会と連携して、事業を PR した。
- ・教育委員会等を通じて受講対象者・保護者に PR した。

6. 安全配慮

- ・実験・実習の安全確保のため、受講生 7 人に対して 1 人の割合で学生アルバイトを配置し、教員が巡回して適宜サポートした。ハンダ付けで火傷の心配が無かったため、これで十分であった。

- ・電源回路の作成は、ハンダ付けをするのではなく、ブレッドボード上に電子部品を挿すことで実現させた。
- ・受講生と実施者(代表者、分担者、協力者(研究室学生他))を短期のレクリエーション保険に加入させた。
- ・会場間の移動においては、代表者と協力者で安全に誘導した。

7. 今後の発展性、課題

・非接触給電に関する実験だけでも良いが、今回の非接触給電は電磁誘導方式を用いたものであり、所属研究室は先端磁気デバイス研究室と銘打っていることもあり磁気に関する実験を加えても良いと感じた。具体的には、1. コイル中の磁石を振っての電磁誘導によるエコ発電、2. 磁石と電池と銅線だけでできるファラデー単極モーター作り、3. 単振り子の重りを磁石にして振り子の直下に非磁性金属板を置くだけでできる渦電流式ブレーキである。何れも高校の物理以上の内容であるが、上述の通り難しくても上手く説明すれば問題無いことが今回分かったため、検討する予定である。

・課題としては、講義・実習・実験中の説明には分かり易い言い回しで言うように気を付けたり、テキストの文章も可能な限り平易な表現にしたが、少し難しかったという意見もあった。このことから、「はじめに」のページを増やして、アンペアの法則やファラデーの電磁誘導の法則などの分かり易い解説を付したり、適宜ルビを振るなどの改善をする必要がある。

【実施分担者】

佐藤 敏郎 学術研究院工学系・教授

【実施協力者】 3 名

【事務担当者】

石川 佳紀 研究推進部研究支援課・主任