

平成25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

HT25101 電気のエネルギーってどのくらい？ 電動カートに乗って体験しよう！



開催日：平成25年9月7日(土)、8日(日)

実施機関：サレジオ工業高等専門学校
(実施場所)

実施代表者：齊藤 純
(所属・職名) (サレジオ工業高等専門学校
電気工学科・准教授)

受講生：中学生 17名

関連URL：<http://www.salesio-sp.ac.jp/hp/solarcar/index.html>
<http://solarcarsp.blogspot.jp/>

【実施内容】

●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
・開講式の際に、ワークシートを用いて電気エネルギーのイメージを書かせた。また、グループでの作業になるので、ワークシートの内容を簡単に発表させるとともに自己紹介をさせた。

・電気エネルギー説明する講義では、発電方法から身近な家電製品までエネルギーの発電から消費についてまでを説明するとともに、電力による仕事を人間の階段を上がる運動に例えてイメージしやすいように説明した。

・作業時は周りからサポートしながらもできるだけグループ内で分担を決めさせて作業を進めさせた。

・作業過程をマニュアル化し、作業をサポートする際は安全確認や組み間違えを重点的にチェックできるようにした。

・電動カートを運転走行前に、走行時の消費電力がどのくらいに予想させた。それによって常に電力の大きさを意識させることができた。

・記録会の間、車両の走行データをリアルタイムで待機場所に設置するパソコンにて表示した。これにより、待ち時間に退屈させてしまうことを避けることができ、他の参加者の走行方法も研究できるようにした。

・記録会后、振り返りのワークシートで、走行時の消費電力を書かせ、電気エネルギーの力強さに対する感想をまとめさせた。

・記録会では、消費電力が最も少なかった者と、ラップタイムが最も早かった者を表彰した。

●当日のスケジュール

○1日目 9月7日(土) 講義+組み立て作業

12:00～12:30 受付(事務室)

12:30～13:00 開講式(あいさつ、オリエンテーション、事前アンケート、科研費の説明)

13:00～13:30 講義「電気というエネルギーについて(講師:齊藤純)」

13:30～14:20 着替え・作業説明・安全講習

14:20～18:00 工作作業

18:00～18:30 1日目まとめ

18:30終了、解散

○2日目 9月8日(日) 講義+試乗+記録会

12:30～13:00 受付(事務室)

13:00～13:30 講義「自動車が行くために必要なエネルギーについて(講師:齊藤純)」

13:30～14:20 着替え・運転説明・安全講習

14:20～15:00 練習走行

15:00～16:15 走行記録会

16:15～16:30 修了式(表彰式、事後アンケート、「未来博士号」授与)

16:30終了、解散

●実施の様子(図、写真等を用いてわかりやすく記入すること)

○1日目 9月7日(土) 講義+組み立て作業

電気工学科実験室にて開講式とあわせて30分の講義を「電気というエネルギーについて」実施。発電方法から身近な家電製品までエネルギーの発電から消費についてまでを説明するとともに、電力による仕事を人間の階段を上がる運動に例えて説明した。自分の動作と置き換えてイメージすることができるため、受講者とともに出席した保護者も電気エネルギーというものを改めて意識・実感することができた様子であった。

電動カートキットは2セット用意。講義後にキットの説明と作業説明・安全講習を行い、応用技術センターの作業場にて2チームに分けて組み立て作業に取りかかった。受講生らは当日が初顔合わせだったが、熱中して共同作業しているうちに打ち解けてきてこちらが期待する以上の連携が見られた。車体を組み立てた後にバッテリーやモーター、モータードライブなどの電装品も実装し、電動カートとして形になったところで1日目の作業を完了した。



○2日目 9月8日(日) 講義+試乗+記録会

実際に電動カートを運転する前に、受講者に自分が電動カートを運転した時の消費電力を予想させた。その後、講義「自動車が行くために必要なエネルギーについて」を実施し、自動車が走行する際に生じる4つの抵抗について説明するとともに、電動カートを運転した時に消費電力の大きさ・強さをイメージしやすいように代表的な家電製品の消費電力を示した。消費電力の予想は大きめの値をイメージする傾向が強かった。講義後は電動カートの運転方法の説明と安全講習を実施した。天候が雨天だったためコースを屋外周回路ではなく体育館内特設コースに変更して試乗会・記録会を実施した。初めに練習走行を繰り返し、運転慣熟度を確認した上で記録会を行った。記録会では特設コース一周の走行タイムと平均消費電力を記録した。

本電動カートの計測システムは走行中の速度と消費電力をメータに表示するだけでなく、その計測値をテレメータで無線送信し、待機場所横に設置したパソコンのモニターに速度と消費電力を表示できる。またこのモニターには走行による消費電力と同程

度の家電製品名も表示する。これにより順番待ちの受講者も他者の走行を眺めるだけでなく、電気エネルギーを物理的な運動のイメージと共に体感的に理解することができる。受講者らは運転に夢中になるだけでなく、他の受講者の走行方法を見ながら省エネルギー運転について研究する者もいた。

閉会式では最初に予想した消費電力と実際の結果を比較した。予想よりもはるかに少ない消費電力で走行できたことに驚く受講者が多かった。また、記録会での結果をもとに「最速賞」と「エコドライブ賞」を2名表彰し、全員に未来博士号を授与した。

イベント全体を通して、受講者は終始夢中になって参加してくれた。電気エネルギーの体験的理解という目的は十分に達成することができたものとする。



●事務局との協力体制

- ・総務課・科研費担当者が、委託費の管理と支出報告書の確認を行った。
- ・科研費担当者が、振興会への連絡調整と、提出書類の確認・修正等を行った。

●広報活動

- ・入試広報室が、通常の募集活動の一環として、中学校訪問(全教職員)の際、本事業についてのPRも行った。
- ・近隣の小学校を対象に入試広報室が訪問して本事業についてのPRを行った。
- ・本校のホームページへの掲載し、学校正門の掲示板(地域の方々へのお知らせ用)へ掲示した。

●安全配慮

○作業についての安全指導

作業にあたり、電動工具は使用しなかった。使用する工具の説明をした。作業場での安全な立ち振る舞いについても説明し、自分だけではなく周りにも配慮するように説明した。

作業中は担当教員と学生スタッフで危険がないかを確認しながら進化した。

○車両についての安全性確保

イベント終了後に学生スタッフと共に車両の細部を調整して、担当教員による確認走行を行い安全性の確認をした。

○走行についての安全確認

運転方法に加え、どのような運転が危険を招くかを説明した。また学生スタッフによるデモンストレーション走行を見せた。コース内には各所に学生スタッフを配置して誘導にあたった。

モータードライブを遠隔遮断できるようにし、参加者が運転を誤った場合でも外部から停止できるようにした。

○保険

受講生と学生スタッフ(本科生)を短期のレクリエーション保険に加入した。

●今後の発展性、課題

- ・屋外での記録会を予定してプログラムを組んでいたため、当日が雨天になったために会場変更で若干混乱した。全天候に対応できるプログラムに改善する必要がある。

・試験走行では、安全教育と運転練習をさせた後は走行方法を自由に運転させていたが、何らかの課題を与えることでより電気エネルギーを意識・体感できるような企画を考えるとよい。

・試験走行中の計測値をテレメータによって表示するシステムは、図や写真などを用いることでより視覚的にすることで、電気エネルギーをイメージしやすいように改良するとよい。



【実施分担者】

山下 健一郎

【実施協力者】 11 名

【事務担当者】

柴田 宏子