

平成27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

HT27133 電気エネルギーを体験できる！ 自分たちで電動カートを作って乗ろう！！



開催日：2015年8月22日(土)～23日(日)(二日間)

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) (電気工学科・准教授)

受講生：中学生8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。
- ・電気エネルギーの講義では、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げ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。
- ・作業工程をマニュアル化し、学生スタッフも含めて安全確認や組み間違いをチェックできるようにした。
- ・電動カートの消費電力を予想させた。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。
- ・テレメータにより走行している電動カートの計測値をリアルタイムでパソコンに表示した。同じ消費電力である家電製品の写真も表示し、日常の身近にある製品からエネルギーの大きさをイメージできるようにした。
- ・テレメータにより、他の参加者たちの運転も研究させることが出来た。
- ・複数の走行パターンを実演し、テレメータにより消費電力の推移を解説。省エネ走行にはどのような運転が適しているのかをディスカッションした。
- ・記録会ではコース3周の平均消費電力をできる限り少なく走るエコ運転競争を実施し、消費電力が少なかった者を表彰した。
- ・記録会后、振り返りのワークシートで消費電力や電気エネルギーの力強さに対する感想をまとめさせた。

●当日のスケジュール

○1日目 8月22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(適宜休憩)

18:00～18:30 1日目まとめ

18:30 終了、解散

○2 日目 8月23日(日) 講義+試乗+記録会

12:30~13:00 受付(事務室)

13:00~13:30 講義「自動車が走る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(適宜休憩)

15:00~16:30 走行記録会(適宜休憩)

16:30~17:00 修了式(表彰式、事後アンケート、「未来博士号」授与)

17:00 終了、解散

●実施の様子(図、写真等を用いてわかりやく記入すること)

○1 日目 8月22日(土) 講義+組み立て作業

講義室にて開講式とあわせて電気エネルギーのイメージを問うアンケートを実施した。次に30分の「電気というエネルギーについて」の講義を行い、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げ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、参加者とともに同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。その後、電動カートを運転した時の消費電力を予想させた。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。

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、モータドライバ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 8月23日(日) 講義+試乗+記録会

まず、「自動車が走るために必要なエネルギーについて」を講義し、自動車が走行する際に生じる4つの抵抗(転がり抵抗、空気抵抗、勾配抵抗、加速抵抗)について説明した。また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。講義後は電動カートの運転方法の説明と安全講習を行い、コースは体育館内特設コースで試乗会・記録会を実施した。初めに学生スタッフの指導の下で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3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する。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の名前と写真も表示する。これにより順番待ちの参加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。参加者らは運転に夢中になるだけでなく、他の参加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ことが出来た。学生スタッフに走行パターンをいくつか実演させ、その時の表示データを見ながらどのようにエネルギーが変化するのかを説明し、どのように運転すればよいかをディスカッションすることが出来た。その結果、加速の仕方が重要であることに参加者は気づき、その走行パターンを運転に反映していた。

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参加者が多かった。また、記録会での結果をもとに「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参加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。工具使用方法を説明した。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行了。

○車両についての安全性確保

1日目の組み立て作業終了後に、実施代表者と学生スタッフとで車両の細部を調整して、実施代表者による確認走行を行い安全性を確認した。

○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。モータドライバ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

- ・昨年度(9/6~7)から実施時期を変更した効果で、直前のキャンセルを低減することが出来た。人数も1チーム4名で構成できたため、暇を持って余してしまうことなく作業中に集中して取り組ませることが出来た。
- ・電動カート記録会などで自分のこれまでの走行記録と比較したいというコメントがあった。テレメータで取得した走行情報をプリントアウトして手渡せるようなシステムができると効果的であるとする。
- ・アクセル操作などの走行情報もテレメータで表示すると、運転方法と消費エネルギーの関連を教授できるものとする。

【実施分担者】 山下 健一郎 電気工学科・准教授

【実施協力者】 16名

【事務担当者】 柴田 宏子 事務長補・入試広報室長