

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

HT29296 波のエネルギーで回転する羽根車 ～ウエルズタービンとインパルスタービン～



開催日：平成29年7月29日(土), 8月18日(金)

実施機関：松江工業高等専門学校(松江高専)

(実施場所) (いわみーる(浜田市), 松江高専)

実施代表者：高尾 学

(所属・職名) (機械工学科・教授)

受講生：小学生 15名

関連URL：準備中

【実施内容】

＜本プログラムの目的＞

海洋エネルギーは、周囲を海に囲まれた我が国にとって数少ない自給可能なエネルギー資源で、平成25年策定の新しい「海洋基本計画」では海洋エネルギー利用の推進が明記されている。本プログラムは、実施代表者らが科研費による研究で得た成果を社会に広めるとともに、海洋エネルギーに関する青少年への教育や人材育成を図るために実施した。

＜本プログラムにおいて留意および工夫した点＞

本プログラムは、我が国の周囲に豊富に存在し、近年その利用が注目されている「海洋エネルギー」に焦点をあて、それを受講生である小学生に対してわかりやすく説明し、理解してもらうための取り組みであり、以下の特長を有する。

- ・〇×クイズ、工作、実験を交えた、楽しく親しみやすい授業形式とした。
- ・工作で使用する波力タービン用工作キットは、実施代表者の研究室で設計し、所属機関で全ての部品を加工したオリジナリティの高い教材である。(図1)
- ・誰もが知っている乗り物である飛行機を教材とした実験により、受講生は波力タービンの翼に作用する力を観察することで、タービンが回転するしくみを体験的に学習できる。
- ・実施代表者の研究内容と実社会のつながりを理解してもらうために、外部講師をとして企業における波力発電の開発担当者を招き、授業してもらう。



図1 工作キット(組立済み)

＜当日のスケジュール＞

次のスケジュールで計3時間のプログラムを実施した。

受付 / 開講式 / 〇×クイズ / 休憩 / 授業 / 休憩 / 工作 / 休憩 / 実験1・2 / 閉講式 / 解散

＜実施の様子＞

開講式

実施機関の長として学校長あいさつを行い、続いて科研費制度について説明した。さらに、本プログラムを担当するスタッフを紹介するとともに、受講に際して注意すべき点を説明した。



図2 〇×クイズの様子

○×クイズ

波や流体(液体・気体)に関する知識について、水、空気の質量や電気製品の消費電力と波のパワーの比較など6問を、受講者に対して出題した(図2)。

授業

海洋には波浪、海流・潮流、海洋温度差などのエネルギーが存在し、それらを利用した発電技術が存在することを、スライドや発電装置の模型を使って説明した(図3)。さらに松江会場では、波力発電に関する研究開発を進めている企業の開発担当者を招き、実際に海岸で行った波力発電の実証試験プロジェクトを説明してもらった(図4)。

工作

海洋エネルギー利用技術の1つである振動水柱型波力発電で使用され、波の振動により発生する往復流中で常に同一方向に回転する特殊な空気タービン(往復流型衝動タービン)の工作を行った。(図5)

実験

受講者が工作した波力発電用タービンが実際に波のエネルギーで回転するかどうかを調べるため、自動で水面が上下運動する発生する特殊な水そうを使って実験を行った(冒頭写真)。また、風洞を使った飛行機のフライト実証試験装置を利用して、タービンの翼に揚力が発生することを観察した。なお、浜田会場には、フライト実証試験装置の代わりにファンによる簡易風洞を持参した。

閉講式

今回の講座をまとめるとともに、受講者に対して未来博士号を授与した。また、受講者に今回の講座に関するアンケート調査へ協力してもらった。

<実施場所>

本プログラムは、広い地域で受講できるように、第1回(7月29日(土))は島根県西部地区の浜田市、第2回(8月18日(金))は実施機関の松江工業高等専門学校で開催した。プログラム内容は、2回ともほぼ同様であった。

<事務局との協力体制>

経理に関する業務は、総務課会計室が担当した。また、(独)日本学術振興会との連絡調整および受講者の申込受付等実施に関する業務は、総務課企画係が担当した。

<広報活動>

広報用チラシに本プログラムの実施要項を記載し、開催日より約1か月前に島根県内の小学校を通して全ての小学5・6年生(約12,000人)に配布した。また、申請機関ウェブサイトにおいても、本プログラムに関する広報活動を実施した。これらの活動は、本校で青少年に対する理科教育を実施しているイベントワーキンググループが担当した。応募方法については、申請機関ウェブサイトを利用したWeb入力と往復はがきを利用した2つの方法を用意し、県内の全ての小学5・6年生が応募可能にした。

<安全配慮>

本プログラムにおける工作の内容は、通常小学生でも危険なくできるものであるが、ラジオペンチを使って



図3 発電装置の模型を使った授業



図4 企業の研究者による授業
(エム・エムブリッジ(株) 木原一禎氏)



図5 タービンを工作する受講者

いるため部品の組み立ての際に指が怪我する可能性があった。そのようなトラブルに対応するため、救急箱を用意した。一方で念のために、全ての参加者に対して保険への加入を義務付け、加入手続きは総務課企画係が担当した。なお、実際には怪我をした者はいなかった。

＜今後の発展性および課題＞

アンケート調査(回答者 15 名)において、本プログラムを“とてもおもしろかった”または“おもしろかった”と回答した者はそれぞれ 11 名と 4 名, “とてもわかりやすかった”または“わかりやすかった”と回答した者はそれぞれ 9 名と 6 名であり、本プログラムの完成度および受講者の満足度が高いことがわかった。また、本プログラムを受けて“非常に興味がわいた”または“少し興味がわいた”と回答した者はそれぞれ 8 名と 7 名であり、本プログラムが小学生の科学に対する興味を喚起する上で効果的であったと考えられる。今回の実施場所は県内の 2 か所(松江市と浜田市)であったが、より多くの小学生が受講できるように、今後は多くの会場を設けて広いエリアで展開したい。

一方、受講者全員がタービンを完成させ、水槽でタービンが回転したが、回転の具合にややばらつきがあった。2年前に実施したプログラムのとくに比べてキットの精度は向上しているが、今後はタービンの工作キットの部品をさらに改善し、タービンの回転にばらつきがなくなるように努めたい。

【実施分担者】

高見 昭康 機械工学科・教授

アシュラフル アラム 機械工学科・准教授

奥原 真哉 実践教育支援センター・技術専門職員

【実施協力者】 2 名

【事務担当者】

吉城 清志 総務課 企画係・係員