

風力発電ワークショップ「風車を作って発電しよう！」実施報告

足立 利光*、牧澤 遼*、徳永 寿慧*、上羽 貴大**、吉岡 亜紀子***

概要

川崎重工業(株)では、次世代を担う理系人財の育成を目指し、次世代育成に関する取り組みを実施している。本活動の一環で大阪市立科学館と共催で小学生を対象にしたイベントを開催し、大阪市立科学館のサイエンスショーと風力発電をテーマにしたワークショップを実施した。本報告書では、風力発電をテーマに実施したワークショップの狙い・実施内容について報告する。

1. はじめに

1-1. 実施背景

昨今、日本における科学技術政策の観点から、科学技術の素養と問題解決能力を備えた人財育成が重視されており、多くの企業が理系科目への興味関心を高めることを促すプログラムや、探求型のプログラムを企画・実施し次世代育成に携わっている[1]。

川崎重工業株式会社では社内の有志活動として次世代育成プロジェクト「未来創造本部(みらいほん)」を立ち上げ、ものづくりや理系科目に対する興味関心を高めるために各種プログラムの企画・実施を行っている[2]。プログラムの主な対象は小学生から高校生としており、複数のテーマのプログラムを企画しているが、その1つが風力発電を題材にしたワークショップである。

このワークショップでは、発電を取り扱っているが、電気の授業に関しては小学校3年生以上の学習内容であることから、低学年では電気について言葉自体は認識しているものの、理解が不十分なままワークショップに参加している児童がいると考えられる。

そこで、電気や発電について低学年でも理解が深まることを狙い、電気に関するサイエンスショーを通じて電気をつくることを体感した後に、実際に参加者個人が発電を行うワークショップを実施した。本報告書では、風力発電の風車作りを題材にした本ワークショップ

の目的・実施内容について報告する。なお、本イベントは2023年度から実施しており、本報告では2024年度実施時の内容を中心に報告する。

また、同時開催のサイエンスショーに関する詳細は過去の報告[3]に譲る。

1-2. 実施概要

小学生とその保護者を対象に、大阪市立科学館のボランティアが提供するサイエンスショー「手作りでんきの大実験！」(以下サイエンスショー)と、川崎重工業株式会社の風力発電の風車作りを題材にしたワークショップ(以下本ワークショップ)を組み合わせたイベントを実施した。

イベントの開催概要を以下に記す。なお、イベント開催時間2時間のうち、前半約45分はサイエンスショーを実施し、イベント後半で本ワークショップを開催する構成とした。

【イベント開催概要】

日時 2025年1月13日(月・祝) 13:00~15:00

場所 大阪市立科学館 地下1階 研修室

対象 小学生と保護者の2人1組

参加組数 23組

参加費 無料

主催 川崎重工業株式会社、大阪市立科学館ボランティア SCIENCE de DOYA

2. ワorkshop内容

2-1. ワorkshopの実施目的

本ワークショップでは、より多く発電する風車を制作するために、試行錯誤するプロセスを通じて事象の観

*川崎重工業株式会社

**大阪市立科学館 学芸員
ueba@sci-museum.jp

***大阪市立科学館 科学デモンストレーター
akiko.osaka.science@gmail.com

察や比較等の科学的思考を身に付けることを目的としている。

2-2. 実施内容

本ワークショップでは、参加者に紙コップを用いて風車を作成してもらい、それを風力発電キット(図1)にセットして、小型扇風機からの風を当てた際の発電量が多くなることを目指してもらった。この風力発電キットは、発電機には市販の風力発電工作キット(株式会社アーテック製)を用い、その発電量を様々な表現方法で参加者にフィードバックできるよう、川崎重工業株式会社が開発した。本ワークショップの実施内容の詳細および手順を以下①～④に記す。

実施時は、参加者とその保護者のペアを4組1グループ程度になるように分けペアでの参加を依頼した。また、1テーブル1名のスタッフを配置した。

① 導入・全体説明

本ワークショップの導入としてサイエンスショーで取り扱った以下の内容を振り返る形で改めて参加者に対して説明した。

- 風車は「風のパワー」を「回るパワー」に変える。
- 本ワークショップ前のサイエンスショーで見た通り、モーターがあれば「回るパワー」から「電気のパワー」を生み出せる。
- なので、風車とモーターがあれば「風のパワー」から「電気のパワー」を生み出せる。
- 一方で、電気がないと、電灯も暖房も音楽もなくて困る。

説明後、本ワークショップのストーリーとして、電気・暖房・テレビがついておらず電気がないと困る人のイラスト(図1 風力発電キット内参照)を提示し、この人たちを助けるために参加者のみなさんが発電するという説明を行った。また、より多く発電できることで、様々な機器が使えるようになるという、作成する風車に対して改善を促す設定とした。



図1 風力発電キット 全体像

② 風車制作

風力発電の風車は図2に示すように、紙コップに対して黒線部分に切り込みを入れ、赤線部分を折り、外側に開くように折り曲げることで作成した事例を提示し(図3)、風車を作成するように指示を行った。但し、これが正解であるということは示さず、スタッフ側で試作したサンプルを例示として示し、よく回る風車の形を考えながら作成するように示した。

紙コップは参加ペア1組あたり15個配布し、羽の枚数や折り曲げ方などを変えながら複数個作成し、発電量を比較するように促した。

風車作成におけるパラメータとしては、羽の枚数、折り曲げる角度、羽の幅、形を主なパラメータとして設定しているが、その他必ずしも同形状でなくとも紙コップで制作可能な形状であれば参加者の工夫として容認した。



図2 風車の作成方法例



図3 風車の枚数、角度等の変更例

③ 発電/発電量確認

作成した風車を用いた発電について、小型扇風機による風と、市販の風力発電キットを基にした発電キットを使用し、発電を行った。

発電量を確認できるようにLEDライトとオルゴールを含む電子回路を設置し、発電量の大きさに応じてそれぞれ動作するような設計をしている。発電量ごとに、白色LEDライトは約2.5Vで点灯(LEDの順方向電圧約3.0Vだが、ボタン電池で1.5V補助的に昇圧)、赤色LEDライト約2.0Vで点灯(順方向電圧約2.0V)、電子オルゴール約3.0Vで点灯するように設定しており、

それぞれ「電気がないと困る人のイラスト」(図1参照)内の電気、暖房、テレビに対応するように設置した。

風車の制作が完了次第、図4のように発電キットに設置し、小型扇風機の風を当てることで発電可否および発電量を確認した。



図4 発電キットへの風車設置の様子

なお、発電量の確認について2023年度開催時は、発電量を小数点が含まれる数値(0.1W 単位)で示す仕組みで可視化していたが、小学校低学年は小数に関して未履修であるため、数値の大小を理解できないという課題があった。そこで2024年度開催時にはLEDライト及び電子オルゴールを用いて視覚・聴覚で識別可能な仕組みとした。

④ 振り返りと試行錯誤

本ワークショップでは1回の制作で終了せず、発電量の結果を受けた新たな風車の制作に取り組み、試行錯誤することを重視して実施した。1つの風車の制作～発電量の確認自体は早い児童であれば5分程度で完了することから本ワークショップ実施時間内での試行錯誤が可能である。

複数個制作をする際には、各グループに配置したスタッフから参加者に対して、回り方を観察した結果に基づく改善の方向性のヒントや、グループ内の他の参加者の制作物の結果を観察することなど、直接的に枚数等を示すようなアドバイスは避け間接的なアドバイスとなるような声かけを行った。

また、本ワークショップ前半は参加児童のみで自由に取り組むように保護者の方への協力を含め依頼し、後半は保護者の方も参加児童とともに考えていただくようにした。ペアでの参加であるため、前半は参加児童の自主性に任せていただき、後半保護者の方にも

ご参加いただくことで、帰宅後の制作や実験等の参考にいただくことを狙っている。

図5に参加者による制作の様子を示す。制作の試行錯誤の回数は発電量や、個数などの制限を掛けずに実施し、開催時間で区切り終了した。



図5 参加者による風車作りの様子

3. まとめ

本ワークショップでは正解を示さず、試行錯誤の中で参加児童自身が試行錯誤を経験することを重視している。本ワークショップ当日は参加者の多くが配布した紙コップの半数以上を使って風車を作成しながら試行錯誤する様子が見られた。一方で、限られた時間内に全員が同一レベルの発電量まで到達することは難しく、LEDライト点灯は出来てもオルゴールが鳴るまで発電できないこともあり、周囲と比較し落ち込むなどのケースも見られた。今後の改善点として、試行錯誤するプロセスの重要性をより強調するような構成としたいと考える。

4. 謝辞

本企画実施に向けて多大なご協力をくださった大阪市立科学館ボランティア SCIENCE de DOYA の皆様にこの場を借りて感謝申し上げます。

参考文献

- [1]産業競争力懇談会 COCN「社会で育てる STEAM 教育のプラットフォーム構築」産業競争力懇談会 2020 年度 プロジェクト 最終報告(2021)
- [2]川崎重工業株式会社「未来創造本部「みらいほん」プロジェクト」(参照 2025-5-27)
<https://www.khi.co.jp/sustainability/social/contribution/nextgeneration.html>
- [3]吉岡亜紀子「科学館ボランティアによるサイエンスショー「手作りでんきの大実験！」制作」大阪市立科学館研究報告 33,143-146(2023)