

## 生徒発表

### ホバーバイクの研究

神奈川県立向の岡工業高等学校  
電気科課題研究班 代表 平田 優也  
指導教員 石井 哲夫

#### 1. 製作の経緯

本校は、神奈川県川崎市にある工業高校である。川崎市は京浜工業地帯の中にあり、鉄鋼、石油化学、機器製造等の大規模工場と、それに関連する中小企業が多数存在し、この環境に支えられ本校の卒業生の約半数は地元の企業に就職している。このような恵まれた環境で得たものづくりの技術を、本校主催のロボットコンテストや文化祭等のイベントを通じて地域の中で活かすための試みを積極的に行っている。

このような状況をふまえて、私達の課題研究チームは、各種イベントや学校を訪れた人を楽しんでもらうことを目標とし、誰にでも乗ることができる乗り物を製作することにした。この乗り物は、乗った時に新しい感覚のある、床の上を滑るスリックカートをイメージし、どのような原理で実現できるかを検討した。その結果、ホバークラフトと電気自動車を合わせれば、それを実現できるのではないかと考えた。各種書籍やインターネットなどで、類似の課題に取り組んでいる前例を調べたが見あたらず、新しい発想で新たな乗り物の実現という夢に向かって課題研究をスタートさせた。

#### 2. 製作過程

##### (1) 模型製作と実験

最初は浮上する原理を理解するためにCDと風船を使った模型で実験することからスタートした。これにより、ホバークラフトのスカート

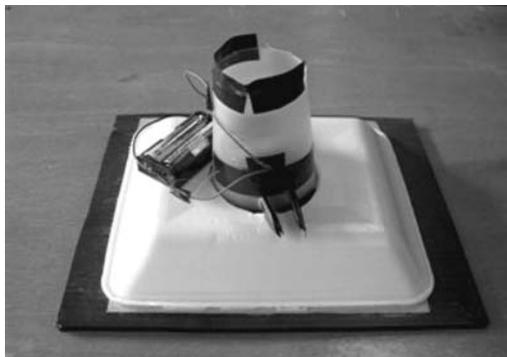


図1 実験で製作した模型

にあたるCDの面積と浮上する力の関係を大まかに把握でき、次に発泡スチロールの皿とモータを使った電動ホバークラフト（図1）で実験を重ねた。

##### (2) チューブを用いたホバークラフト製作

模型での実験を経て、人を乗せられるホバークラフトの製作に移った。最初は正方形の板に車のタイヤチューブを取り付けた簡単なもの（図2）を製作し、1つのユニットで70[kg]程度の人まで浮くことを確認した。その後、車のチューブではなく、入手が容易で安価な浮き輪を用いて、ホバークラフト第1号を完成させた。（図3）



図2 チューブを用いた実験



図3 ホバークラフト第1号



図4 風による推進実験

このホバークラフトは、掃除機のモータを2つ使って、風を浮き輪でできたスカート部分に送り浮上する。車体が軽く仕上がった分、重いものを浮上させることができ、大人でも十分に浮かび上げることができた。このホバークラフトを使って、実際のホバークラフトの様に、風のみで前進できるかどうか実験した。(図4)

この実験では学校にある大型の扇風機を使ったが、ほとんど前に進まず、調査の結果、人を乗せて前進するためには、浮上の風力の3倍以上の力が必要だということがわかった。また、掃除機のモータは浮上のために2[kW]の大きな電力を必要とし、コンセントからの交流電力を供給するため、有線になってしまった。その他にも、既製品の浮き輪を使用しているため、本体の大きさをコンパクトにするのにも限界があることなどがわかった。

### (3) ホバークラフトの製作

これまでの製作で得た知識と経験、当初掲げた床の上を滑りながら走る乗り物を実現するという目標をふまえて、製作する乗り物を、以下の仕様の「ホバークラフト」とした。

- ①交流電力ではなくバッテリー駆動とする。
- ②木材とビニールを使って自由に設計できる。
- ③かじ取りと駆動は車輪とモータを使用する。

実際の製作においては、ビニールクロスを板に取りつけて浮上部分を作る際、軽量化のため、板の中央をくりぬく、板の角を丸める、ビニー



図5 大きさや形状の試行錯誤

ルクロス部分の素材を変えるなど、大きさや形状など試行錯誤を繰り返し改良を重ねた。(図5) 結論として、スカート部分は円形が一番安定するとわかり、直径900[mm]の円形の板3つを取り付けて、3人が乗れるホバークラフトを製作した。これはコンクリートのような凹凸のある路面でも多少問題はあったが浮上することができた。これをコンパクトに製作し直してサイクルショップで購入した子ども用電気自転車のモータを組み込んで、ホバークラフトの1号機が完成した。

製作したホバークラフト1号機は、文化祭で多くの人に試乗してもらった。(図6) 小さい子どもたちが何度も乗って楽しそうに遊んでくれたのが印象的であった。予想より多くの人に興味を持ってもらい、試乗後、感想を聞かせていただくことにより、様々な改良点を見つけることができた。



図6 文化祭の様子



図7 完成したホバーバイク「M-3」

これらの経験を活かし、文化祭後、さらに改良を加え、有線ではなくバッテリー駆動で、手で駆動操作可能なホバーバイク「M-3」(図7)を完成させることができた。

### 3. 実際の運用と発表

完成したホバーバイクは、当初の目標を達成するために、様々なイベントで発表し、たくさんの人に試乗していただいた。テレビ局が取材に訪れた時は、俳優の渡辺哲さんが試乗し(図8)「ふわっと浮き上がる感じがあって非常に気持ちがいい。不思議な乗り物だ。」と、印象を語ってくれた。試作機の頃から見っていたテレビ局のディレクターの方は、短期間で完成度を



図8 テレビ収録の様子



図9 チャレンジカップでの発表

上げた工業高校生の技術に驚いていた。

本校主催で行っている中学生ロボット大会「チャレンジカップ」では、参加中学生の前で発表(図9)とデモンストレーションを行った。試乗した中学生はとても楽しそうに乗っており、作品に対する手応えを感じることができた。

その後、製作過程と培った技術をプレゼンテーションにまとめて、神奈川県工業高校の代表が集まって行われる生徒研究発表会で発表した。会場でのデモンストレーションは好評を博した。

時を同じくして応募していた工業校長会主催の高校生技術・アイデアコンテストでも佳作に入選した。自分たちの発想が評価されたことにより、自信を深めることができた。

### 4. さらなる改良と知的財産権の学習

課題研究の学習の中で、折に触れて、自分達の製作技術や工夫が、知的財産としてどのような価値を持つのか意識することの必要性について学んだ。日本は資源の乏しい国であり、その状況下で工業製品を作っていく際には、製作したものを特許や意匠といった知的財産に変えて守り、発展させていくことが、大切な技術であることを学習することができた。

今回製作したホバーバイクで最も苦勞したのは、浮上させながら如何に必要な部分のみ接地させるかという点である。このノウハウを知的財産とすることを考え、試みとして駆動輪を接

地させるしくみ（図10）をパテントコンテストに応募することにも挑戦した。その際、ホバークラフトの先行特許の調査を特許庁ホームページのIPDL検索にて行うなど、実社会で自分たちの技術がどのような位置づけにあるかを考えることができた。

その後も改良を重ねながら、パシフィコ横浜で行われた神奈川の高校展のイベント発表等にも積極的に参加した。改良してはテストし検証するという試行錯誤の中から実社会の製品製造の厳しさや楽しさを体験することができた。完成度を高めたホバークラフトは、その取組が評価され、高校生新聞の1面で紹介してもらうことができた。（図11）

## 5. 感想とまとめ

今回のホバークラフトの研究を通じて、メンバー全員で協力して取り組むことで様々な問題を解決できることを学ぶことができ、また、製作したものでたくさんの人に喜んでもらえる嬉しさを実感できた。

最初は、楽しい乗り物をつくるのが目的だったが、製作の過程で、ホバークラフトと電気自動車を組み合わせる方法ならば、少ない電力



図10 駆動部の様子



図11 紹介された記事

で、重いものを動かせることがわかった。路面の状態など、色々な課題はあるが、新しいタイプの電気自動車の可能性も発見することができたと考えている。また、実際に試乗してくれた人達の意見を取り入れたり、知的財産を意識したものづくりを行う中で、実社会のものづくりや技術開発の一部を経験できた。ものづくりを地域社会で役立て、アイデアを技術や知的財産に結びつけることを学べたホバークラフトの研究は、これからの日本の工業人を目指す私たちにとって、非常に有意義な経験であった。



図12 製作にあたったメンバー

工業教育資料 通巻第 341 号

(1月号) 定価 210 円 (本体 200 円)

2012 年 1 月 5 日 印刷

2012 年 1 月 10 日 発行

印刷所 株式会社インフォレスト

© 編集発行 実教出版株式会社

代表者 戸塚雄武

〒102 東京都千代田区五番町 5 番地

-8377 電話 03-3238-7777

http://www.jikkyo.co.jp/