

風力で動作するホバークラフトの教材としての検討

An Examination as the Teaching Material for a Hovercraft Operating Wind Power

九州共立大学 総合研究所

〇山口 静夫

Kyushu Kyoritsu University Research Center

〇Shizuo Yamaguchi

E-mail: yama1217@kyukyo-u.ac.jp

1. はじめに

近年, 将来を見据えた電気エネルギーの不足に対して再生可能エネルギーが再認識され, 代表的な太陽電池や風車などに関心が集まっている.

今回は, 自然エネルギーの1つである風の性質とその応用に慣れ親しむという観点から, 風力を利用して移動するホバークラフトに注目した. 具体的には, 底の深い紙皿の上下を逆にして上方の部分に DC モータを取り付け, プロペラを回転させることによって発生する風力により, 僅かながら浮上して進むホバークラフトについて述べる.

2. ホバークラフトの概要

ホバークラフトは, 主に海面等の平坦な面の上を進む乗り物であるが, 小学生向けの工作テーマとして以下に紹介する. Fig.1 に, 一部断面にしたホバークラフトの概観図を示す. 図から, 逆にした①紙皿の上に②DC モータをマウントし, 下方に出ているシャフトに③6枚プロペラを取り付ける. 次に, ②DC モータのリード線に④3Vを加えると上から見て⑤プロペラが時計方向に回転し, 4箇所の⑥空気の入力口からの⑦空気を下方に⑧風力として大量の空気を押しつける. これによりホバークラフトは僅かに浮き上がる.

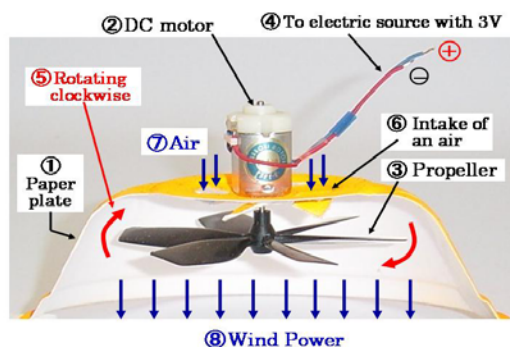


Fig.1 A partial cross section of the hovercraft with a propeller mounted to the shaft of a DC motor

3. ホバークラフトの動作

3.1 ホバークラフトの外観

Fig.2 に試作したホバークラフトの外観を示す. 図から直径 130φ, 深さ 45mm および重量 6g の①紙皿の上に②マブチモータ製 FA-130 をマウントし, これに単 3 電池を 2 個直列にした 3V を③電池ケースから④リード線を介して加えている. さらに動作中は赤色の⑤LED を点灯させている.

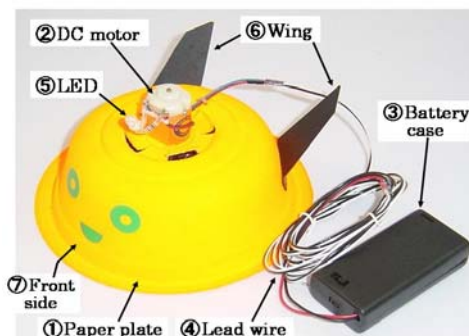


Fig.2 External appearance of the hovercraft with a battery

3.2 ホバークラフトの風速分布

動作時における試作したホバークラフトの風速分布を, 風力に影響を与えないようにして調べた. 測定箇所(位置)は, 前方を基準に, 上から見て A(中心), B(前方), C(後方), D(左側)および E(右側)とし, 紙皿の平坦の位置からの距離 d を 5mm, 15mm, 30mm および 50mm に変えて, Kestrel 2000 ハンディ形風速計により測定した. その結果を Table1 に示す. 表から距離 d の大きさに対して中心 A の風速 v は, わずかながら減少するがほぼ一定値の 1.8m/s 程度を示している. さらに前方と後方の B, C における風速は, 数値に差があるとはいえ同様な減少傾向を示している. 一方, 左側と右側の D, E における風速は, 距離 d の大きさに対して数値的に 50%程度差が出てバランスが悪化している.

さらにプロペラの回転数は, レーザ光によるチョッピングの手法による測定から 5100rpm 程度となった. 試作したホバークラフトは, 紙皿の形状や重さ, DC モータやプロペラの種類および電池の電圧を適切に選択することにより, 平坦な床などの上でスムーズに移動する動作が確認できた.

Table1 Distribution of the wind velocity for a hovercraft

		Wind velocity v (m/s)				
Position		A Center	B Front side	C Rear side	D Left side	E Right side
Distance from the top of a paper plate d (mm)	5	1.9	1.6	1.7	1.5	1.3
	15	1.8	1.2	1.6	1.6	1.1
	30	1.8	1.2	1.5	1.5	0.8
	50	1.7	1.0	0.9	1.3	0.5