

# 「太陽電池を用いた電動船舶の設計製作」

環境機械・材料強度研究室 岡崎 充男

## 1. 緒言

近年、地球温暖化が進んでいる中で温室効果ガスの削減が叫ばれるようになり、自動車業界などではすでに排気ガス削減対策が一般的に行われている。一方で船舶の排気ガスは最近になって問題視されるようになり、まだまだこれから排気ガス規制などの法整備をしていかなければならない状況である。上記の状況から本研究は船舶の推進装置を電動化することにより船舶からの排気ガスを削減できないかと考えた。そして本研究の目的は船舶の推進装置として電動船外機を、また電源として太陽電池を用いた「ソーラーボート」を製作し、排気ガスを出さない船舶を開発する。

そこで船舶には船舶免許と船舶検査が必要になってくるが、船の長さが3(m)未満かつ1.5(kw)未満の推進機関を搭載する小型船舶は平成15年6月1日の小型船舶安全規則等の一部改正などにより免許・検査は不要となったので、本研究では対象を小型船舶としソーラーボートを設計製作していく。

## 2. シャフト部のフィン設計

今回、使用した電動船外機はシャフト部分が円柱であるためカルマン渦などが発生して水からの抵抗が加わる。そこで、水に接触するシャフト部分を図.1に示すように抗力係数が円柱の半分である楕円柱にすることにより、水から受ける抵抗を小さくできるのではないかと考えた。円柱と楕円柱の流れ解析をした結果も楕円柱の方が流体の流れがスムーズに流れていることが分かった。そして設計したフィンが図.2である。製作したフィンは図.3の様にシャフト部分に装着し、直進時の水の抵抗を低減させるとともに電力消費を抑えることが狙いである。



Object shape	Drag coefficient
Column → 	1.2
Elliptic Cylinder →  a:b = 2:1	0.6

図.1 円柱と楕円柱の抗力係数



図.2 フィン



図.3 フィン装着

## 3. 航行実験

主な動力源となるものは、エレキモータという市販されている推力30(lb)の電動船外機を流用し、船体は全長2.65(m)、全幅1.25(m)のゴムボートを使用した。太陽電池は最大電力126(w)の物を使用し、太陽光で発電した電力を電気二重層キ

ャパシタ(EDLC : Electric Double Layer Capacitor)に逐電し船外機を駆動させるというものである。

太陽電池の充電測定としては午後3時から、太陽電池にほぼ垂直に太陽光があたるようにし電気二重層キャパシタへ充電した。キャパシタは16.4(v)から充電し始め、満充電の32.4(v)になるまで電圧と時間を計測した。また航行実験では電圧消費量を測るため充電を行わないようにし、フィン装着してない場合とフィン装着した場合の電圧消費量を10分間ずつ測定した。航行場所は風や水流があまりない大学近郊の池で実験を行った。

## 4. 実験結果および考察

実験を行った結果としては、図.4に示すようにフィンの有無による消費電圧は最大で0.04(v)の差があり消費電力の低減が若干ではあるが確認することができた。太陽電池からキャパシタへの充電量は図.5に示すように9分間で15.6(v)充電することができた。

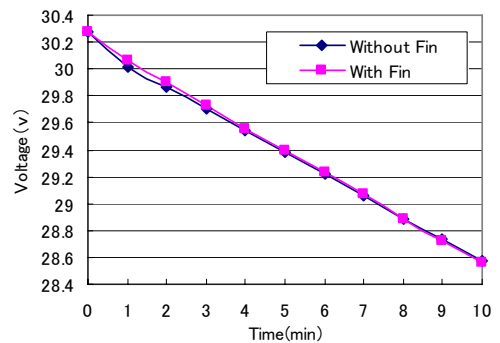


図.4 フィン有無の消費電力

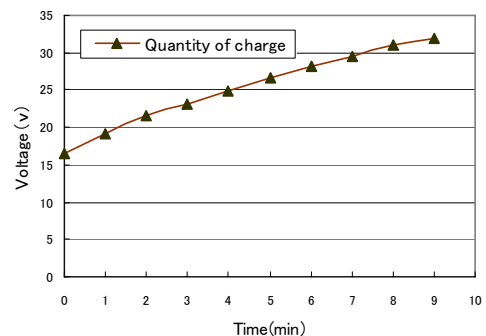


図.5 太陽電池から EDLC への充電量

## 5. 結言

この結果より本研究の目的である太陽電池を用いた電動船舶の航行が可能であることを確認できた。しかし、思ったような航行能力が得られなかったため、充電量に合ったモータに変更するなど今後の課題として研究していきたい。

## 文献

省略