

## 第6章

鉛蓄電池に蓄えられた電力を30秒で一気に引き出す

# 太陽光発電システム②… ソーラ・ボート

須田 保/松谷 博文 Tamotsu Suda/Hirofumi Matsutani

ソーラ・ボートの課題は、約30sと短いレース時間の中で、鉛蓄電池からいかに電力を取り出してモータを回すかです。モータの性能はもちろん、蓄電池から電力を取り出しモータを駆動する回路の設計が肝になります。



写真1 航走中のソーラ・ボート「そうらのむべえ」

## レースに勝つために開発した技術要素

### ● 競技の方法

毎年夏に、「日本ソーラー・人力ボート協会」主催の「ソーラー&人力ボートレース 全日本選手権大会」が開催されています。ソーラ・ボート・レースとは、太陽エネルギーだけで推進力を得る自作の船体で航走し、そのスピードを競うものです。風力などほかの力は使えません。太陽エネルギーの使用方法は自由ですが、太陽電池の容量には制限があります。

太陽電池出力480W以下のAクラス、太陽電池出力100W以下のBクラス、人力と太陽電池出力100W以下のハイブリッド・ボートの3クラスがあります。競技種目として、ショート・レースとロング・レースがあります。

ショート・レースは100mを1艇ずつ航走するタイム・トライアルで行う予選と、その結果により最大6艇で競う200mの決勝ヒートで行われます。

ロング・レースは、1周スラローム・レース、30分耐久周回レース、1時間耐久周回レースの3種目があります。なお、人力だけで推進力を得る人力の各クラスと混走で行われています。写真1に航走中の「そうらのむべえ」を示します。

### ● ライバルに勝つために…開発の課題

蓄電池は表1に示すものをレース主催者から貸与さ

れますので、それを搭載します。レース参加者は全員同じ条件です。

表1の蓄電池を4個使用し、2個直列としたものを2組並列接続しています。水上で使うので感電事故に備えて、充電電圧が38V以下で2個直列までと規定されています。

### ▶ ショート・レース…とにかく短時間で蓄電池から電力を引き出しモータを回す

ショート・レースの場合、蓄電池から最大180A以上を流します。つまり $24V \times 180A = 4.32kW$ です。負荷側は250Wのモータ2個で500Wなので、8倍以上の過大な電力を与えています。モータ内部の温度をモニタリングしており、巻き線が焼損する前にゴールできることを確認しています。スタートからゴールまで約30sなので、焼き切れませんが、もちろんそのまま走り続けると巻き線が焼損することになります。

### ▶ ロング・レース…残量を見ながらペース配分

ロング・レースの場合、1時間耐久であれば蓄電池からモータに12A程度流し、太陽電池からモータへは日照が強ければ最大20A程度を流します。最大電力点トラッカ(MPPT, Maximum Power Point Tracking)を使えば、レース終盤に蓄電池電圧が下がることに起因するソーラ・パネル発電の効率低下を回避できます。

蓄電池とソーラ・パネルの電圧と電流、モータの温度と回転数をモニタリングし、微弱電波を使ったテレメータ装置を介して陸上のパソコンにデータ収録され