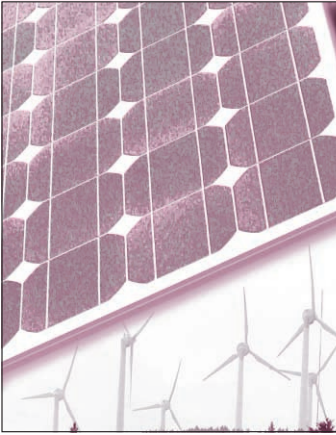


第5章 エネルギー残量の検出や管理がかぎ

太陽光発電システム①… 競技用ソーラ・カー

盛谷 亨/中川 邦夫/城ノ口 秀樹 Tohru Moriya/Kunio Nakagawa/Hideki Jonokuchi

本章では、ソーラ・カー・レース鈴鹿で何度も日本一に輝いた車体を研究します。特に太陽電池の発電量や蓄電池の残量を測定する回路、太陽電池の最大発電電力点を追従する回路、そして鉛蓄電池や太陽電池のモジュール化にもくふうを見ることができます。
(編集部)



レース用ソーラ・カーに求められること

● ソーラ・カーの定義

ソーラ・カーは太陽光をエネルギーとする電気自動車です。広義には、定置式の太陽光発電装置によって発電した電気を用いる電気自動車を含めて、ソーラ・カーと呼ぶ場合もあります。ここでは太陽電池を搭載している狭義のソーラ・カー、特に競技用ソーラ・カーについて、まずはその概要を簡単に紹介します。

図1にソーラ・カーの電気系を模式的に示します。車載した太陽電池によって発電した電気を、太陽電池を最大電力点で動作させる追尾装置(MPPT)を介して電動モータに通電し、モータを駆動します。モータは通常の自動車と同じようにアクセル・ペダルやクルーズド・コントロール・ボタンで操作し、モータ・コントローラによって制御します。また、発電した余剰電力を蓄える、あるいは走行時の電力を補うための蓄電池を搭載しています。

● レースの醍醐味

ソーラ・カー・レースがほかのモータ・スポーツと異なるのは、エネルギー源である太陽光が気象条件によって異なるため、利用できるエネルギーが時々刻々変化

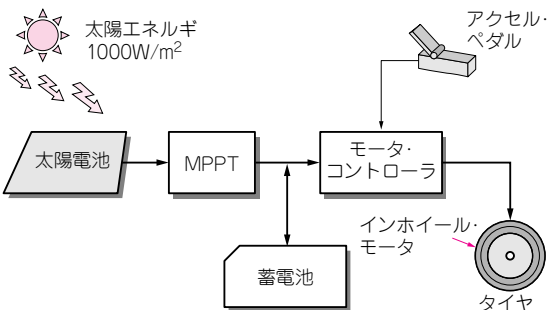


図1 一般的なソーラ・カーの電気制御システムのブロック図

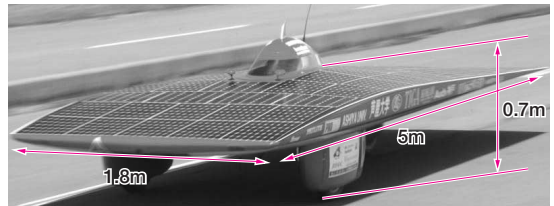


写真1 鈴鹿のレースで何度も優勝しているソーラ・カー芦屋 Sky Ace TIGA

し、しかも限りがあることです。天候の予測を含めて、常にエネルギーの収支を算定、あるいは予測しながらレースを行わなければなりません。

例えば天候予測を誤ったり、早く走り過ぎると、レースの途中でエネルギーが枯渇して、ソーラ・カーは止まってしまう。このような天候予測を含めたエネルギー・マネジメントに基づくレース戦術の立案と遂行がソーラ・カー・レースの最も面白い点であり、また醍醐味でもあります。参考までに筆者の属する芦屋大学のソーラ・カー「芦屋 Sky Ace TIGA(以下、TIGA)」の仕様を表1に、近年の競技会成績を表2、外観を写真1に示します。

● ライバルに勝つために…電気系の開発課題

競争相手に勝つための課題はもちろん電気系だけではなく、ここでは電気系に絞って説明します。課題は、次の3点です。

- (1) ソーラ・カーの状態を正確に把握する計測とエネルギー管理
- (2) 効率の良い太陽電池の選択と搭載
- (3) 太陽電池から蓄電池への充電回路

本章では(1)と(2)について詳しく解説します。

仮に課題に優先順位をつけるとすれば、太陽電池の選択、蓄電池の選択、モータの選択、計測とエネルギー管理、太陽電池から蓄電池への充電回路の高効率化の順に重要です。