

ソーラーカー開発最前線

The forefront of the solar car development



木村英樹 *

2015年10月18日～26日にかけて、オーストラリア大陸を縦断するコース長3,000kmのソーラーカーレースである「Bridgestone World Solar Challenge」が開催される。1987年に第1回大会が行われ、29年目を迎える今年も第13回大会となる。第1回大会はアメリカのゼネラル・モーター社が総力を挙げてソーラーカー「Sunracer」を開発し、宇宙用19%の変換効率をもつ8m²のガリウムヒ素太陽電池を搭載して、平均速度66.9km/hを記録して優勝した。これに対して東海大学は次の大会に、住宅用のシリコン系太陽電池であるパナソニックのHITを採用し、これまでを越える変換効率を得る予定である。当時よりも小さな面積となる6m²の太陽電池で、遙かに速い平均速度90km/hを目指す予定である。（日射量や風向・風速の影響を受けるため実際の結果は変動する）今や、住宅用太陽電池であっても、優に20%を超えるセル変換効率を達成できる時代となっている。

初期の頃、バッテリーは大陸間弾道ミサイル(ICBM)に使用される酸化銀亜鉛電池を搭載したが、2001年以降はノートPCなどに使われる円筒型リチウムイオン電池が主流となった。また、半導体技術の向上によりパワートランジスタの性能も向上し、モータの鉄芯の材質や巻き線の形状などが変更されるなどで、98%に迫る効率を実現している。

タイヤについても、転がり抵抗を低減したエコタイヤが一般に広く普及するようになった。空気抵抗についてもCFDによる開発環境の進化によって劇的な性能向上を実現している。さらに、炭素繊維の普及拡大により、飛行機からスポーツ用品に至るまで多くの分野でCFRP複合材料が活用され、クルマの軽量化は技術的には容易になってきている。このような要素技術のレベル向上によって、かつては宇宙・軍事技術の塊であったソーラーカーは、民生技術を集約することで開発できるようになってきている。

今回の東海大学ソーラーカーチームは、4輪で1人乗りの競技車両が出場するチャレンジャークラス

にエントリーし、新型Tokai Challengerを開発している。このクラスは、太陽光のみをエネルギー源とする純ソーラーカーが出場するもので、長い歴史を有する。今回は、ライバルチームが1000倍以上の集光率を持った太陽電池モジュールを搭載してきたが、これは6m²以内のセル面積に収めなくてはならないというレギュレーションの隙を突いたものであった。2015年は、集光式太陽電池そのものは禁じられていないものの、パネルを展開できる容積が制限を受けるため、集光式太陽電池の効果は激減するが、これまで禁止されていた反射ミラーも搭載できるようになる。こちらも展開エリアが制限されるため活用が難しくなる。

2013年大会からは、バッテリーを3倍に増やして乗員を2人以上としたクルーザークラスが登場した。途中3カ所で電源コンセントからバッテリーを充電できるため、レンジエクステンダーとしての太陽電池モジュールを搭載した電気自動車という位置づけになる。実用化に近づけるコンセプトをもつクルーザークラスは、近い将来にソーラーカーのメインクラスになるかもしれない。

7月に解像度、撮影間隔、波長バンド数など、あらゆる面で性能が向上した気象衛星ひまわり8号の運用が開始された。細かな雲の動きからレースが行われるオーストラリア大陸は、この新型衛星の観測範囲としてカバーされ、細かな雲の動きから、砂嵐まで識別できるのではないかと期待している。また、多様な波長の画像を処理することで、高精度な日射量の推定が可能になると考えられる。

今回よりタイヤについてもブリヂストンが開発した新型のラジアルタイヤを採用する計画であり、日本の技術の粋を集めたソーラーカーチームとして、オールジャパン代表の看板を背負う覚悟で、オーストラリア大会に臨みたいと考えている。ぜひ、ご注目をいただき、温かいご声援をお願いしたい。

* 東海大学 工学部 電気電子工学科 教授
東海大学 チャレンジセンター 所長
東海大学 To-Collabo 推進室 室長