

世界最大級のソーラーカーレースで 2 連覇

木村英樹

太陽光をエネルギー源とするソーラーカーは、夢の環境自動車といわれて久しい。石油や原子力へのエネルギー依存体制に限界が来つつある中で、様々な創エネルギー&省エネルギーの技術を組み合わせることで、ソーラーカーは着実に進化してきた。ここでは、オーストラリアで開催された世界最大級のソーラーカーレース「ワールド・ソーラー・チャレンジ (WSC)」で2連覇した最新鋭のソーラーカーについて紹介する。

キーワード：太陽光発電，電気自動車，省エネルギー技術，プロジェクトマネジメント

1. はじめに

近年、人々の環境意識が高まる中で、エネルギー効率に優れた電気自動車が市販化された。この電気自動車は原子力発電の夜間余剰電力を使うことを想定して開発が進められてきたが、東日本大震災の津波等により原子力発電所で事故が起こり電力不足に陥っている。また、ハイブリッド車も燃料電池車も石油や天然ガスを消費する。これに対して、ソーラーカーは一度作ってしまえばCO₂ガスを排出することなく、半永久的に走行し続けることができる究極の環境車である。日本ではオイルショックのエネルギー危機を契機にサンシャイン計画がスタートし、太陽電池の開発が加速された。今日では、その技術は世界トップレベルにあるといえる。しかしながら、ソーラーカー実現の夢が長年にわたって叶えられなかったのは、①限られた面積に降り注ぐ太陽光のエネルギーが少ない、②太陽電池の変換効率が低い、③人を乗せて走行するクルマの省エネルギー技術が十分でないなど、克服すべき難題が数多く立ちはだかっていたからである。

2. ソーラーカーのしくみ

ソーラーカーの構成はシンプルであり、電気自動車のエネルギー源として太陽電池を取りつけたものと考えればよい。しかしながら、太陽電池から得られるエネルギーはわずかであり、人を乗せた電気自動車を動かすためには、様々な工夫が必要となる。エネルギー源となる太陽電池はできるだけ変換効率が高い方が望ましく、ソーラーカー「Tokai Challenger」では、高性能な宇宙用太陽電池（三接合化合物太陽電池）を6m²

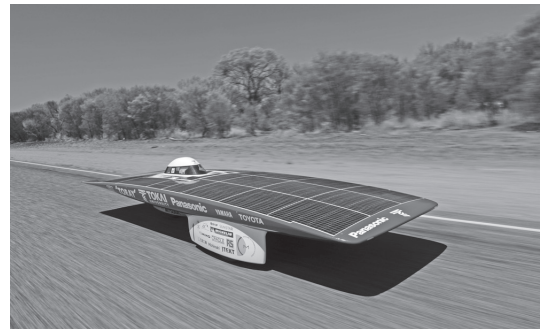


写真-1 ソーラーカー「Tokai Challenger」

搭載した場合で1.8kW、住宅屋根用に開発された最高レベルのHIT太陽電池（単結晶シリコン+アモルファスシリコンのハイブリッド型）であれば1.32kWを発電できる。ところが自動車の動力として考えた場合、これでは3馬力にも満たないことから高度な省エネルギー技術が要求される。そこで、ソーラーカーのボディには、最新型旅客機B787と同様な炭素繊維強化プラスチックを使用し、全長×全幅が5×1.6m程度の大きさでありながら、バッテリー込みの車体重量は134kgと極めて軽量化に仕上げた。リチウムイオン電池はノートPCに使用される18650型を450本使用し、21kgの重さで5kWhのエネルギーを蓄えられるようにした。これは市販電気自動車1/5～1/3程度のエネルギー量にすぎないが、太陽光発電なしでも本ソーラーカーは330kmを移動することができる。さらに、高効率モータや低転がり抵抗タイヤなど様々な省エネルギー技術を組み合わせることで、最先端のソーラーカーは太陽光のみで100km/h程度の巡航速度で走行できるまでに至った。

表一 2011 WSC 完走車の記録 (出走 37 台)

順位	車体名	チーム名	走行時間	平均速度
1	Tokai Challenger	Tokai University	32 時間 45 分	91.54 km/h
2	Nuna6	Nuon Solar Team	33 時間 50 分	88.60 km/h
3	Qantum	University of Michigan	35 時間 33 分	84.33 km/h
4	Ashiya Sky Ace V	Ashiya University	44 時間 57 分	66.70 km/h
5	21Connect	Solar Team Twente	45 時間 04 分	66.53 km/h
6	Sunswift IV	Sunswift UNSW Solar Team	48 時間 38 分	61.65 km/h
7	Aurora Evolution	Aurora	48 時間 45 分	61.50 km/h

3. ワールド・ソーラー・チャレンジ 2 連覇

ワールド・ソーラー・チャレンジは、オーストラリア大陸ダーウィン～アデレード間の 3,000 km を縦断する時間を競う世界最大級のソーラーカーレースである。1987 年に GM の Sunraycer が優勝し、1993 年と 1996 年には日本のホンダドリームが 2 連覇するなどの歴史をもつ。2009 年に我々は宇宙用太陽電池を使用し、平均速度 100.54 km/h を記録し優勝した。このときの巡航速度は、公道コースであるスチュアートハイウェイの制限速度 110 km/h に達したことから、大会側はソーラーカーの実用化を目指す方向に舵を切り、2011 年大会では住宅屋根用などに使われるシリコン太陽電池を使用するようにレギュレーションを改定した。



写真一 2 レース中のキャンプでの充電作業

現在、住宅屋根用のシリコン太陽電池として、米国メーカーが開発したバックコンタクト型と日本の HIT 型の 2 つがトップレベルにある。多くのソーラーカーチームがバックコンタクト型を採用する中で、我々だけが 22% の変換効率を有する国産の HIT 型を採用した。そしてシリコン太陽電池を搭載したソーラーカー優勝車の中で最も速い、91.54 km/h の平均速度を出し 2 連覇を達成することができた。

4. おわりに

東日本大震災の影響で 2011 年のソーラーカー開発は大きな困難をともなったが、太陽光発電や炭素繊維などの可能性を世界に示す必要があると考え、深夜までの製作作業が続けられた。その結果、民生レベルの技術でも宇宙レベル並の性能を発揮できるまでのソーラーカーが完成した。今後も人々に希望を与えられるようなクルマ開発を続けていくので厚い応援をお願いしたい。

謝 辞

太陽電池、リチウムイオン電池を提供していただいたパナソニック(株)、炭素繊維提供およびボディ成形協力をいただいた東レ(株)、(株)童夢 カーボンマジックをはじめとする関係各社の皆様に感謝します。

J|C|M|A



図一 1 ワールド・ソーラー・チャレンジのルート

《参考文献》

- 1) 「世界最速のソーラーカー」、東海大学チャレンジセンター編 (東海教育研究所)、2010 年 6 月
- 2) 「ソーラーカーで未来を走る」、木村英樹 (くもん出版)、2011 年 9 月

【筆者紹介】

木村 英樹 (きむら ひでき)
東海大学
工学部電気電子工学科 教授、
チャレンジセンター 次長

