

ソーラーカーレース 『白浜 ECO CAR チャレンジ 2022』の開催報告

福井 智史* 野村 圭佑** 筒井 貴広*** 池上 敦哉**** 小佐田 真克****

Report of Organizing on Solar Car Race "Shirahama ECO CAR Challenge 2022"

Satoshi FUKUI*, Keisuke NOMURA**, Takahiro TSUTSUI***,
Atsuya IKEGAMI**** and Masakatsu KOSADA*****

ABSTRACT

This paper reviews the organizing on solar car race "Shirahama ECO CAR challenge 2022". It was held for first time at Nanki-Shirahama Airport old runway from 21 to 23 on September. It is most important race for Kobe kosen solar car team, and it is also most important race for a lot of solar car teams in Japan.

Keywords: solar car, race, solar car race, Shirahama ECO CAR challenge, organize

1. はじめに

神戸市立工業高等専門学校(以下、神戸高専と記す)ではソーラーカー研究会が研究会活動の一環として2006年にソーラーカーチームを結成して以来レース活動に取り組んで来ました⁽¹⁾。その主たる活動の場は、鈴鹿サーキット国際レーシングコースで開催されるソーラーカーレースでした。ところが、鈴鹿サーキットでのソーラーカーレースを主催する(株)モビリティランドは2021年のレースをもって鈴鹿サーキットでのレース開催を終了するという発表を行い、30年のソーラーカーレースの開催に幕を下ろしました⁽²⁾。この決定は、神戸高専ソーラーカーチームが活動の場所を失うだけでなく、全国のソーラーカーチームが切磋琢磨する場を失い、今まで蓄積して来たソーラーカーの設計と製作の知識、レースでマシンをマネジメントして最高の性能を発揮させる知識、さらには年間を通してソーラーカーに取り組む人と技術と物資を次世代へと引き継ぐ機会を失うことになってしまいます。こ

れは環境問題やカーボンニュートラルが呼びかけられている今の時代に、これからこれらの問題解決に取り組むべき技術者の育成に大きな損失であり痛手となります。鈴鹿サーキットでのソーラーカーレース終了を惜しんでいるだけでは、次世代への人材育成も技術伝承も行えないことから、これまでソーラーカーレースに取り組んで来た有志が集まり、鈴鹿サーキットでのソーラーカーレースに代わる全国規模のソーラーカーレースを企画し開催するに至りました。本報告は、ソーラーカーレース開催に至った背景・経緯と、その開催内容について報告するものです。

2. 背景と経緯

ソーラーカーレースは、車の表面に設置した太陽電池パネルから得られる太陽エネルギーによって動く電気自動車、すなわちソーラーカーによるレース競技です。世界で最初のソーラーカーレースは1985年にスイスで開催されたツール・ド・ソルであり、日本では1989年に神戸市立農業公園で開催された朝日ソーラーカーラリーが競技としての最初のソーラーカーレースになります。日本の自動車産業が欧米と比較して数十年の後塵を拝したのと比較して、ソーラーカーレースに関しては、欧米チームとともに日本の各チームは国内外

*機械工学科 教授, 神戸高専ソーラーカー研究会

**ソーゴインテック(株), 野村商会, TEAM - REDZONE

***Economove 関西大会事務局, 泉北高速鉄道(株)

****ヤマハ発動機(株), 東海大学 solar car team

*****自主創造科学工房 Cabreo

のレースで戦って来ました⁽³⁾。

現在も世界各地でソーラーカーによるレースが数多く開催されています。特に有名な世界規模の大会は、オーストラリアで開催されるワールド・ソーラー・チャレンジ(WSC)、アメリカで開催のサンレース、スイスで開催のツール・ド・ソル、鈴鹿サーキットで開催のソーラーカーレース鈴鹿、秋田県大潟村で開催のワールドグリーンチャレンジ、南アフリカ共和国で開催のサウス・アフリカン・ソーラー・チャレンジなどになります⁽³⁾。

一方、日本国内でのソーラーカーレースの開催状況は、1990年代に一時的に世間の関心が高まったことにより各地で多くのレースが開催され、企業だけでなく高校・高専・大学チームの参加により盛り上がりを見せました。しかし一部のレースで事故が発生した事や、バブル崩壊により経済状況が悪化したことから徐々に下火になり、現在では大潟村で開催のワールドグリーンチャレンジと鈴鹿サーキットで開催されるレースのみという状況になっていました。この状況での鈴鹿サーキットでのレース開催終了は、特に西日本のチームにとっては活動場所を失うことになる大きな出来事となりました⁽³⁾。

ここでなぜ他のレースではなくソーラーカーレースの開催が技術者育成にとって重要かについて説明致します。レースには規則(レギュレーション)が必ずあります。世界を見渡した時に、レーシングマシンのシャシに関しては、安全対策のためレギュレーションにより特定のコンストラクタが供給した共通のシャシを使うレースばかりになってしまっています。ベースモデルの無い完全オリジナルのシャシを各チームが自分のチームで設計加工して持ち寄る本格的なレースは、レース頂点のFormula 1と、それ以外はソーラーカー、エコノムーブ、エコノカー、学生フォーミュラー辺りしか残っていません。完成品を買ってくるのではなく、自分達でゼロから線を引き加工してマシンを作る“もの作り文化”と、それを競い合う“走る実験室”であるレースの場は、時代が変わっても技術者としての知識と経験の伝承のために絶対に消してはいけないと感じています。このことから、これまでソーラーカーレースに関わって来た様々な人材が集まり、特に西日本のチームが参加しやすい大会を新たに企画開催することを計画するに至りました。

3. 大会の原案

鈴鹿サーキットでのソーラーカーレース終了がアナウンスされた2021年の春には鈴鹿サーキットでのレースに参加する各ソーラーカーチームの代表がWEB上で声を掛け合い、ソーラーカーレースの自主開催へ向けた模索が始まりました。

新しいレースの詳細は、2021年7月30日から31日に開催されたソーラーカーレース鈴鹿最終戦の際に、今後もレース参加継続を希望する各チームのスタッフが相談と最終調整を行い、2021年10月2日から3日に第1回の白浜ECO-CARチャレンジ実施を計画し、その要項を公表しました。その概要を表1に示します。ソーラーカーレース鈴鹿に代わる大会ですので、1年後の2022年にトラブルなく大きな規模で開催するために、プレ大会として2021年10月2日から3日を開催日としました。レースはソーラーカーだけでなく、同様に関西での大会開催が終了し、活動の場を失っていたワールドエコノムーブ(WEM)とKV-40と呼ばれる、競技用電気自動車のレースも取り込んだものとなりました。

表1 白浜ECO-CARチャレンジ2021計画概要。

開催日	2021年10月2日～3日
開催地	南紀白浜空港 旧滑走路
主催	白浜ECO-CARチャレンジ大会実行委員会
協賛	三段壁洞窟, 西尾レントオール, 野村商会
後援	一般社団法人 南紀白浜観光協会 白浜町商工会 一般社団法人 日本機械学会 関西支部 公益社団法人 日本材料学会 関西支部 公益社団法人 日本設計工学会 関西支部 一般社団法人 日本太陽エネルギー学会 NPO 法人 クリーン・エナジー・アライアンス
協力	有限会社トータルホケンいでは 有限会社ダッシュ
競技クラス	ソーラーカー: エキスパート, アドバンス, ビギナー 電気自動車: WEM, KV-40
競技日程	10月9日(土) [ソーラーカー]車検, フリー走行, 予選, 2時間スプリントレース [WEM車両]車検, フリー走行, 予選 [KV車両]車検, デモラン 10月10日(日) [ソーラーカー]充電, 4時間耐久レース [WEM車両]90分スプリントレース [KV 車両]60分デモラン

多くのソーラーカーチームの夢を乗せた2021年のこの大会ですが、同年秋以降の新型コロナウイルスの再流行により、開催延期の末に中止となりました。そして再び準

備に取り組み、2022年9月に待望の白浜 ECO-CAR チャレンジ 2022 を記念すべき第1回大会として開催するに至りました。

4. 大会までの準備

初回大会となった2022年の大会の概要を表2に示します。2021年の大会が中止となったことから、実質的に1年半の準備期間を経ての大会開催となりました。

表2 白浜 ECO-CAR チャレンジ 2022 概要。

開催日	2022年9月22日～24日
開催地	南紀白浜空港 旧滑走路
主催	白浜 ECO-CAR チャレンジ大会実行委員会
協賛	西尾レントオール(株), (株)ミツバ, 三段壁洞窟, 野村商会, (有)土井ファーム
後援	NPO 法人 クリーン・エネルギー・アライアンス 般団法人 日本太陽エネルギー学会 公益社団法人 日本設計工学会 関西支部 公益社団法人 日本材料学会 関西支部 一般社団法人 日本機械学会 関西支部 一般社団法人 マグネシウム循環社会推進協議会 一般社団法人 南紀白浜観光協会 白浜町商工会
協力	有限会社トータルホケンいでは 有限会社ダッシュ
競技クラス	ソーラーカー: エキスパート, アドバンス, ビギナー 電気自動車 WEM: オープン, ジュニア
競技日程	9月22日(木) [ソーラーカー][WEM] 搬入, 車検, フリー走行, 予選 9月23日(金・祝) [ソーラーカー] 車検, フリー走行, 予選, 太陽光充電 [WEM 車両] 車検, 決勝レース, 表彰 9月24日(土) [ソーラーカー] 太陽光充電, 決勝レース, 表彰

大会開催期間と前後して旧滑走路敷地の一部で南紀白浜空港専用駐車場の拡張工事が予定されていることが判明しました。これにより競技コースレイアウト、駐車場レイアウト、入退場経路、競技スケジュールなどが大きな影響を受ける事から、大会開催間際まで工事を管轄する和歌山県土木整備部港湾空港局との予断を許さない折衝が続きました。このため、大会運営上の注意事項を大会本部から参加各チームへ伝達する公式通知は21通に上りました。

大会準備として取り組んだ内容を覚書として列挙します。

- ・競技クラス：ソーラーカーと WEM の 2 競技とした。

- ・入場経路：駐車場工事に伴い滑走中央の空港入口ではなく、滑走路端のゲートを使用することとなった。
- ・会場配置：大会本部、競技コース、コースポスト、チームピット、協賛企業ブース、救護所、参加者駐車場、観客駐車場、観客受付、観客入場路を配置した。
- ・コース設計：旧滑走路全面を使用する全長 2400m の I 型折り返し競技コースとした。レース中のピットでの混雑緩和と安全確保のために、ドライバー交代エリアと、ピット作業エリアを分けた。
- ・トイレ：会場には常設トイレが無いことから、協賛企業西尾レントオール(株)様に仮設トイレ4基および手洗いを提供頂いた。
- ・駐車場：参加者駐車場はピットに隣接する空港エプロンに約 50 台、観客駐車場は入場路路肩に約 20 台を確保した。未舗装の敷地を利用すれば駐車場の拡張は可能であったが、雨天時の泥濘を考慮して舗装敷地のみとした。
- ・災害対策：大会前に白浜町役場、近隣消防署、近隣警察署への事前の開催連絡を行った。和歌山県病院協会に問い合わせ対応を相談し、大会開催地近隣の医療機関である(公財)白浜医療福祉財団 白浜はまゆう病院、付近の広域医療機関である国立病院機構 南和歌山医療センターへ万一の事態における救急対応をお願いした。また、協賛企業西尾レントオール(株)に医療テント2張と担架を提供頂いた。
- ・コロナ対策：参加者の健康状態把握はチームごとに実施することとし、各チームは毎日健康チェックシートを大会本部へ提出することで情報を集約した。
- ・パンフレット：カラー全 12 ページのパンフレットを作成して参加者並び観客へ無償配布した。パンフレットには協賛頂いている企業各社の広告を無償で掲載した。
- ・ゼッケン：慣例としてソーラーカーレースでは横長,WEMレースではほぼ正方形のゼッケンを使用することから、ゼッケンを大会ロゴ部分のシールとゼッケン番号シールに分割して作成し、貼り付け時にそれぞれの形状に収める方法を採用した。これによりゼッケン作成費用を圧縮できた。
- ・ユニフォーム：参加者が大会オフィシャルを一目で区別できるようにオフィシャルシャツを作成するとともに、それに準じたデザインの記念シャツを作成して参加者に原価で予約販売した。

- ・協賛企業：協賛企業各社には大会階差へ向けた各所との折衝や運営資材の提供において多大な協力を頂きました。その中で、ソーラーカーレース活動の振興、白浜町の地域振興、専門的な技術者育成、それぞれ協賛の目的を考慮した大会準備を進めました。
- ・学協会の後援：本大会は高校・高専、大学チームの活動の場を確保することが大きな開催目的である。学校チームの大会参加手続きをスムーズにするために来年度以降の官公庁からの後援支援の取得を目指すため、初回大会は関西に支部を持つ複数の学協会の後援を得た。特に日本設計工学会関西支部からは、関西の学校チームへの参加支援金提供の提案を頂いた。
- ・記録撮影：大会競技記録としての映像撮影は(有)ダッシュの全面的な協力を頂いた。また、報道カメラマンに対して撮影許可ベストを準備して観客立ち入り禁止エリアでの撮影を許可した。
- ・大会通知：大会運営上の連絡はインターネットを活用し、大会 WEB とメール連絡で実施し、ペーパーレス化を推進した⁽⁴⁾。
- ・傷害保険：大会中の事故対策として、主催者が一括して参加申込者を傷害保険に加入させることで対応した。
- ・参加費：チームエントリー費用については、ソーラーカーは一般チーム 50,000 円、学校チーム 40,000 円、加えてチームメンバー登録として大人 1 名 3,000 円、学生 1 名 2,500 円とした。WEM はオープン 45,000 円、ジュニア 35,000 円、加えてチームメンバー登録として大人 1 名 1,500 円、学生 1 名 1,200 円とした。なお、会場に近くに飲食できる店舗や飲食物を購入できる店舗が無いため、外気温による食中毒防止の観点からチームメンバー参加費に昼食弁当代を含むことをエントリー申込規則に明記した。

5. 大会期間の運営

大会運営スケジュールを表3に示します。イベントは祝日を利用した23日と24日の2日間となっており、初日は午前にはWEMのフリー走行兼予選、午後にはソーラーカー2時間耐久レースとWEMの決勝レースを予定し、2日目の午前と午後にはソーラーカーの3時間耐久レースを予定していました。しかし23日は台風15号の接近と重なり、強風や豪雨に見舞われ排水性能の良い滑走路でも走行時に水しぶきが上がるほどのヘビ

ーウェット路面となり、安全対策のために急遽ソーラーカーのレースとセレモニーをキャンセルし、表4のタイムテーブルに変更することとなりました。代表写真として図1にセレモニー時の集合写真を掲載します。

表3 白浜 ECO-CAR チャレンジタイムテーブル

9月22日(木)	
10:00	ゲートオープン, 搬入, 設営
14:00	WEMフリー走行
16:00	ソーラーフリー走行
18:00	1日目終了
9月23日(金)	
6:00	ゲートオープン
7:00	WEM・ソーラー受付
7:30	WEM・ソーラー車検
8:30	WEM・ソーラーフリーフィンゲ
8:50	WEMスタート進行
9:00	WEM90分予選スタート
10:30	WEM90分予選ゴール
12:00	ソーラースタート進行
12:15	セレモニー
12:30	ソーラー2時間耐久スタート
14:30	ソーラー2時間耐久ゴール
15:00	WEMスタート進行
15:15	WEM90分決勝スタート
16:45	WEM90分決勝ゴール
17:30	WEM表彰式
18:00	WEM搬出
19:00	2日目終了
9月24日(土)	
6:00	ゲートオープン
8:15	ソーラースタート進行
8:30	ソーラー3時間耐久①スタート
11:30	ソーラー3時間耐久①ゴール
12:45	ソーラースタート進行
13:00	ソーラー3時間耐久②スタート
16:00	ソーラー3時間耐久②ゴール
17:00	ソーラー表彰式
18:00	ソーラー搬出
19:00	ゲートクローズ, 3日目終了
9月26日(月)	
9:00	仮設トイレ汲取り作業, 協賛企業の資材搬出
10:00	運営終了



図1 セレモニーでの集合写真

表4 白浜 ECO-CAR チャレンジ変更タイムテーブル.

9月23日(金)	
6:00	ゲートオープン
7:00	WEM・ソーラー受付
7:30	WEM・ソーラー車検
8:30	WEM・ソーラーフリーフィン
8:50	WEMスタート進行
9:00	WEM90分予選スタート
10:30	WEM90分予選ゴール
13:00	ソーラーフリー走行
15:00	WEMスタート進行
15:15	WEM90分決勝スタート
16:45	WEM90分決勝ゴール
17:30	WEM表彰式
18:00	WEM搬出
19:00	2日目終了
9月24日(土)	
6:00	ゲートオープン
8:15	ソーラースタート進行
8:30	ソーラー3時間耐久①スタート
11:30	ソーラー3時間耐久①ゴール
12:15	ソーラースタート進行
12:30	セレモニー
13:00	ソーラー3時間耐久②スタート
16:00	ソーラー3時間耐久②ゴール
17:00	ソーラー表彰式
18:00	ソーラー搬出
19:00	ゲートクローズ, 3日目終了
9月26日(月)	
9:00	仮設トイレ汲取り作業, 協賛企業の資材搬出
10:00	運営終了

天候によりスケジュールに変更が発生した大会でしたが、更に24日にはラップタイム計測システムにトラブルが発生し、午後のソーラー3時間耐久②レースについては、スタート時間が1時間遅延したことにより2時間耐久レースに変更して開催することになりました。大会運営として取り組んだ内容を覚書として列挙します。

- ・運営ボランティア：大会実行委員会メンバーを含めて24名のボランティアで大会を運営した。事前のボランティア募集に対して、全国各地から多くのソーラーカーレース経験者が応募して頂いた。ボランティアに対しては無償でユニフォームシャツと昼食を支給した。
- ・生中継放送：ピットや各コーナーにビデオカメラを配置するとともに実況中継アナウンサーを準備し、レース進行を記録動画として撮影するとともにYouTubeにて生通計動画配信を行った。
- ・会場自治体である白浜町長によるスピーチと記念撮影を開会式セレモニーで実施した。地元の協力は継続的な大会運営に不可欠なことにより、地域振興に貢献できる大会としての運営と対応が大切と考えて

計画した。

- ・夜間対応：雨天への対策やマシントラブルでピット作業を行うチームが複数あったため、大会期間中の夜間ゲートクローズは行わなかった。
- ・資材：コース設置と観客の安全確保のために大量のコーンとコーンバーを会場内で使用した。また夜間作業のためにバッテリー駆動の投光器、会場設営のためにバッテリー駆動掘削機械、レース中の故障停止車両回収のためのローダー等、多くの機材を使用した。これら資材は大会参加チームからの提供に加えて、その多くを協賛企業西尾レントオール(株)から提供頂いた。
- ・入口対応：会場入口は大会本部から遠く離れているため、観客用受付を会場入口に設置した。観客は開場入口ゲート前の駐車スペースに車を駐車し、コースサイドの不整地に草を刈って作成した側道を歩いて大会本部や応援するチームのピットへ歩いて移動して頂いた。24日の降雨のため、一部箇所で泥濘箇所が発生し、今後の対応課題となった。また、大会運営上必要のある車両の場合は、コースマーシャル車両が先導して競技コース内を安全に走行して入口と大会本部を往復することがあった。
- ・企業展示ブース：協賛企業に対して企業技術宣伝を行う展示ブース設置を許可した。WEM やソーラーカーに取組むチームメンバーは、協賛企業にとって魅力ある求人対象であることから、この大会が人材マッチングの場の一つになることを期待した対応であった。
- ・清掃と会場維持：会場内の清掃とゴミの持ち帰りは参加各チームの協力により問題はなかった。資材搬出の際に会場最終チェックを行ったが、ごく小数のゴミを回収したのみであった。

6. 大会後の運営

白浜 ECO-CAR チャレンジの競技結果を表5に示します⁽⁶⁾。鈴鹿サーキットで開催のレースとは異なり、専任で大会業務を担当できるスタッフが皆無であり、今まで大会に参加する側であった寄せ集めボランティアによる運営であったことから、運営の不手際もありましたが、参加チームの方々も自分達で作り上げる大会として運営に協力を頂き、無事に事故なく大会を開催することができました。唯一、会場の最終チェックを行った際に、滑走路管理者が会場に設置したポール

1 基の破損が発見されたため、これを弁済しました。大会中に来場者から大会本部へ破損の申し出が無かったのは大変残念でした。大会実行委員会では、大会終了後に次年度へ向けた継続事項と改善事項のリストアップと検討を行い、来年度の大会開催へ向けた活動を開始しています。なお、3 日間の大会への来場者は大会実行委員会が準備した参加メンバーとボランティア用の弁当だけで2日目が247個、3日目が205個でしたので、1日目の来場者に加えて弁当を注文していない応援や観戦の来場者を加算すると600名近くになると推定され、想定以上の大きなイベントとなりました。

表5 白浜 ECO-CAR チャレンジリザルト。

・WEM部門オープンクラス 1位(21周)東郷アヒルエコパレーシング[Pursuiter] 2位(14周)Team-K[Red Star] 3位(13周)404ecorun[15mk-2] 4位(8周)星翔高等学校 電気自動車研究部 [顧問's 黒文鳥] 5位(8周)Team Assort[Little Quickie-zoIII]	
・WEM部門ジュニアクラス 1位(9周)堺市立堺高等学校科学部B[SCIENCE822] 2位(2周)堺市立堺高等学校科学部A[SCIENCE922]	
・ソーラーカー部門エキスパートクラス 1位(74周+55周)Team REDZONE[FREEDOM] 2位(63周+48周)大阪工業大学 TEAM REGALIA [Cielo] 3位(64周+40周)工学院大学附属高等学校 [Practice Revive] 4位(63周+33周)和歌山大学ソーラーカー プロジェクト[うめ☆号]	
・ソーラーカー部門アドバンスクラス 1位(59周+45周)呉港高等学校[夢創心] 2位(55周+44周)Team MAXSPEED[Flat Out] 3位(53周+43周)Cabreo[みかん Gen2] 4位(54周+39周)芦屋大学ソーラーカー プロジェクト [Sky-Ace QUAD] 5位(32周+0周)夢考房ソーラーカープロジェクト [Golden Eagle 6] 6位(13周+5周)OECU Solar Team Ku-On [Fortima P2]	
・ソーラーカー部門ビギナーズクラス 1位(52周+45周)STEP江東[えこっく002] 2位(53周+37周)神戸高専ソーラーカーチーム [Red Hawk] 3位(30周+12周)香川高専次世代自動車研究部 [ソーラーカー(NITKG)]	

7. おわりに

2022年9月22日から24日に南紀白浜空港 旧滑走路で開催した白浜 ECO-CAR チャレンジ 2022 の概要について報告させて頂きました。ソーラーカーレース

の継続的な開催は、地球環境や SDGs を念頭においた行動であるだけでなく、新しいものを作り出す技術者育成にとって絶対に無くしてはいけない活動だという思いから取り組んで来ました。今回の大会では、参加者とその保護者だけでなく、過去にソーラーカーレースに関わった多くの OBOG の方々が会場に来られ、チームサポートや大会運営など様々な形で時間を過ごされました。著者らが話をさせて頂いたのはごく一部の方々であったかも知れませんが、ソーラーカーレースの継続的な開催は技術者育成にとって必要と考え要る思いは、著者だけのものではなく、ソーラーカー OBOG とも共有できることを確認しました。

謝辞

前例ない大会開催に向けた取り組みに寛大な対応を頂いた関係機関ならびに機関の担当各位には甚大なる感謝を表します。また、大会開催に欠かせない多くの資材と人材を協賛頂いた西尾レントオール(株)にはここに改めて謝意を表します。

参考文献

- (1) “チーム紹介”，神戸高専ソーラーカーチーム，<http://www.kobe-kosen.ac.jp/groups/solarcar/team.html> (2022年10月30日閲覧)。
- (2) “29 回目のソーラーカーレース鈴鹿、30 年の歴史に幕。”，JAF モータースポーツ，<https://motorsports.jaf.or.jp/enjoy/topics/2021/20210812>(2022年10月30日閲覧)。
- (3) “ソーラーカーの歴史”，ソーラーカー考古学研究所，http://sunlake.org/solar/archaeology/archaeology_top.htm(2022年10月30日閲覧)。
- (4) “公式通知”，白浜 ECO-CAR チャレンジ 2022，<https://kansaiwem.wixsite.com/economovekansai/blank-13>(2022年10月30日閲覧)。
- (5) “バッテリーEV とソーラーカーが和歌山・白浜町で激戦！ 新イベント「白浜 ECO-CAR チャレンジ」が1年越しでついに開催！！”，JAF モータースポーツ，<https://motorsports.jaf.or.jp/enjoy/topics/2022/20221024>(2022年10月30日閲覧)。