

ソーラーカープロジェクト 2014

代表者 小野本成克（工学B 4年）
構成員 森弘惇一（理工M1年）尾林知輝（理工M2年）林田聡司（理工M1年）
岡本賢吉朗（工学B 3年）西嶋起輝（工学B 3年）

1. プロジェクトの目的

本プロジェクトは、ソーラーカーの設計、製作を通して個々の工学的視野を広げ、「ものづくり」の楽しさを知ることが目的とします。製作したマシンを毎年夏に開催される国内最大のソーラーカーレースである「ソーラーカーレース鈴鹿 2014」に出場することを目標とし、大会の結果などから自分で問題を提起して解決する能力を養います。そして、活動を通してより多くの人にソーラーカーを知ってもらい、環境問題や「ものづくり」の大切さを知ってもらうことも目的とします。

2. プロジェクトの内容

今年度のプロジェクトの内容は、主にソーラーカーの製作、大会出場、地域や学校のイベントへの参加です。

表1 これまでの活動スケジュール

活動期間	主な活動内容
2014年 11月～ 8月	ボディの設計・製作、車体の整備・調整
8月 1, 2日	「ソーラーカーレース鈴鹿 2014」に出場
8月～ 10月	車体の整備・改良、行事の準備
11月 2日	宇部祭り
12月～ 3月	車体の整備・改良

3. 活動状況

3-1 車両製作

前年度の大会や試走から以下の問題点が挙がりました。

- ・ 車体重量バランスが悪い
- ・ 整備性が低い
- ・ 計器類が見難い
- ・ キャノピー（コックピットを覆うパーツ）とソーラーパネルの干渉

この問題点に対してバッテリーの搭載位置をシャーシの内部からシャーシの側面に移すことで重量バランスと整備性の向上を図りました。そして、ボディの大きさを大きくすることで計器類の見やすさとキャノピーとソーラーパネルの干渉を改善しました。その他の改善点を以下に挙げます。

- ・ ボディの長手方向の骨組みを増やし強度を上げました。
- ・ ボディの接着剤は軽量化のためシリコン系接着材ではなくプラスチックホットボンドを使用し、ボディの拡大分の重量の低減を図りました。
- ・ ボディを車体に固定するときの安定性向上のためボディの分割部を2分割から3分割にしました。
- ・ チタン製の第1ロールバーをシャーシ前方に追加し、安全性が増しました。
- ・ キャノピー形状を小さく設計し、空気抵抗を抑えました。
- ・ タイヤの種類を DUNLOP の SOLARMAXD850 から IRC の SLR93 鈴鹿専用タイヤに変更しました。これにより、鈴鹿サーキットに特化したコンパウンドによる転がり抵抗の低下により、更なる少燃費走行が可能となります。
- ・ 500g, 1kg 単位のバラストを作製しました。これにより、ドライバーの体重変化に柔軟に対応でき、車体に搭載するバラストの重量を最小に抑えることができます。
- ・ 事故によって破損した5枚のソーラーパネルを新しいパネルに変更し、発電量を元に戻しました。



図1 昨年度のボディの骨組み



図2 今年度のボディの骨組み

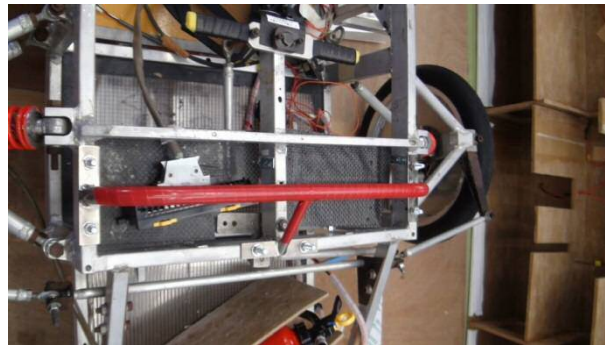


図3 第1ロールバー（赤テープ）



図4 昨年度のキャノピー



図5 今年度のキャノピー



図6 完成した車体

3-2 車体概要

表 2 に車体概要を示します。アルミ材で作製したシャーシに、ゼットロン（ポリプロピレン）で作製したボディを装着しています。車輪は前 2 輪，後 1 論の計 3 輪となっており，後輪に搭載されたインホイールモータによって駆動します。

表 2 車体概要

名称	Verryna infisso
全長	4000 (mm)
全幅	1600 (mm)
全高	1000 (mm)
車重	120 (kg)
ソーラーパネル	KIS 製 FT132S-E (480W)
バッテリー	古河 FT20LB
シャーシ材料	アルミニウム 7N01
ボディ材料	ポリプロピレン
モーター	MITSUBAM 1596D
ブレーキ	油圧ディスク
タイヤ	IRC SLR93
F サスペンション	ダブルウィッシュボーン
R サスペンション	スイングアーム式

3-3 大会

ソーラーカーレース鈴鹿は，1992 年にスタートし，国際自動車連盟（FIA）が公認する世界最高峰のソーラーカーレースです。私達の参加するエンジョイ II クラスで，車体性能だけでなく，ドライバーのエコランも問われるクラスとなっています。以下に概要を示した表を示します。

表 3 レース概要

参加チーム	大学生，高校生のチームや企業チーム
レース方式	4 時間もしくは 5 時間の耐久レース
エンジョイ II クラスレース規則	レース時間 : 4 時間 蓄電池 : 鉛蓄電池 太陽光パネルの出力 : 最大 480W 以下

大会は 8 月 1, 2 日に開催されました。1 日に車検，フリー走行（予選），2 日に 4 時間の決勝レースが行われました。車検では，車体寸法や重量の測定，ブレーキ試験，ウイカーやブレーキランプの点灯確認など様々な試験が行われました。ブレーキ試験前にスロットルの配線が断裂したため，修復作業を行いました。修復後，トラブルは起きず車検を通過することができました。

午後からフリー走行・予選が行われました。昨年事故の反省を踏まえ，慎重に走行しました。ドライバーも全員が乗車し，車体感覚を掴んでももらいました。結果は 35 台中 18 位（5'53.219）でした。

決勝レースは，午前 7 時，曇り空の下スタートしました。毎年前半にペースを上げすぎ，電力不足になっていたため，今年は前半のペースを抑え，目標である 30 周を目指しました。

前半は計画していたペースで周回を重ねることができ，レース中盤 15 周目でドライバー交代を行いました。しかし，ここでドライバー側の携帯電話のイヤフォンのセッティングミスによりドライバーとの通信が途絶えてしまいました。これを回復させようと試行錯誤していたため一時ペースを落としてしまいましたが数週で通信を回復させることに成功し，電圧の低下の様子を見つつ目標に向けて走行しました。

残り 30 分の時点で 27 周を周回しており，目標の 30 週が見えてきました。この時点でバッテリー残量に余裕があったため，ペースアップを指示しました。その後チェッカーフラッグを受けるまでトラブルに見舞われることなく，目標を超える 31 周でゴールをすることができました。35 台中 18 位で史上最高周回数を記録することができました。

表4 決勝レース結果

周回数	ラップタイム	電圧残量 (V)	順位
1	0:07:35,645	104.6	17
2	0:07:27,072	104.2	17
3	0:07:40,000	103.6	18
4	0:07:33,283	103.1	20
5	0:07:30,101	100.8	20
6	0:07:27,072	100.7	21
7	0:07:58,210	100.3	22
8	0:07:38,262	99.6	21
9	0:07:28,461	97.5	20
10	0:07:56,909	97.2	20
11	0:07:53,883	96.5	19
12	0:07:49,466	96.5	19
13	0:07:38,410	95.6	19
14	0:08:08,893	95.7	19
15	0:07:59,904	95.0	19
16	0:07:59,143	93.5	19
17	0:11:09,667	---	19
18	0:07:20,050	---	20
19	0:07:50,779	94.9	20
20	0:08:13,810	95.1	20
21	0:07:54,745	94.8	20
22	0:07:36,158	93.7	19
23	0:07:35,452	93.1	18
24	0:07:42,999	90.5	18
25	0:07:54,784	90.8	18
26	0:07:57,583	89.7	18
27	0:08:01,383	89.4	20
28	0:08:06,545	89.5	19
29	0:07:56,852	---	19
30	0:08:30,683	86.9	19
31	0:09:01,826	---	18



図7 決勝スタート前の様子



図8 レースの様子

3-4 地域行事への参加

地域の方々と交流し、山口大学やソーラーカーについて知ってもらうため、11月2日に宇部祭りに参加しました。大会で使用した車両を展示し、ポスターやスライドショーなどを使って私達の活動を紹介しながら希望があればソーラーカーに実際に乗ってもらいました。当日は天候の悪いなか、子どもからご年配の方まで幅広い年代の方に見に来ていただきました。中には興味津々でソーラーカーの仕組みを質問してくれる男の子や、部員とソーラー発電について熱く議論されている方もいらっしゃいました。



図9 宇部祭りの様子

4. 考察

今大会では、天候に恵まれない中、史上最高周回数を記録することができました。良かった点、悪かった点について次に記述します。

4-1 良かった点

- (1) 目標の30周を達成できました。
- (2) バラストの分割により、重量増を最小限に抑えられました。
- (3) 走行計画通りにレースを進めることができました。
- (4) 昨年の事故を踏まえた設計変更の狙い通り、高速旋回時に安定して走行できました。

4-2 悪かった点

- (1) 積算電流データを取得できませんでした。
- (2) 電装関係のトラブルが頻発しました。
- (3) ミラーの固定方法が悪く、走行中に角度が変わりました。

5. まとめ

本レポートでは大会概要、車体概要、大会レポート、考察について報告しました。来年の大会は今年度の反省を活かし、より良い結果を残せるよう努力していきます。

6. 謝辞

ソーラーカープロジェクトは、この1年間貴重な体験を沢山させていただきました。このような有意義な活動ができたのは、おもしろプロジェクト関係者様のご支援のおかげです。本当に感謝しております。ありがとうございました。今後もソーラーカープロジェクトは更なる飛躍を目指し活動していきます。どうぞご期待ください。

表5 これからの活動スケジュール

活動期間	主な活動内容
2014年 3月～ 4月	ボディの改良, ハブの設計, モーターの確認
5月～ 6月	電装関係改良, 試走の準備
6月～ 7月	試走, 車体調整, 走行計画の決定
8月	「ソーラーカーレース鈴鹿2015」に出場
9月～ 11月	大会の反省会
11月	地域行事への参加
2015年 1月～ 3月	ソーラーカーの改良, 車体整備・調整



図10 集合写真