

ソーラーカープロジェクト 2015

代表者 西嶋起輝（工学B 4年）
構成員 森弘惇一（理工M2年） 林田聡司（理工M2年） 小野本成克（理工M1年）
岡本賢吉朗（工学B 4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する。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 2015」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うこと、また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を目的とする。

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、大会への出場、地域や学校のイベントへの参加である。以下にこれまでに行った活動のスケジュールを表に示す。

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	ボディの製作、車体の整備・調整
2015年 6月	試走会参加
8月	「ソーラーカーレース鈴鹿 2015」に出場
8月～	次期ソーラーカーの設計、製作資金集め

3. 活動状況

(1) 車両製作

・シャーシ

シャーシは今までのものを継続して使用した。昨年度大会でボディが前下がりにになっているのが確認されたため、前後サスペンションのセッティングを変更した。



写真1 昨年度の車体



写真2 今年度の車体

ステアリング周りのアッカーマン機構が設計通りに組めていなかったため取り付け方法を変更し、対応した。



写真3 取り付け調整の様子

左前のホイールハブのベアリングディスタンスカラーが経年により変形しており、大きな走行抵抗となっていたため、シムの作成修正を行った。

ベアリング取り付け部にガタが発生していたため、セメントを注入して対応した。

タイヤアライメント調整を以前は空車状態で行っていたが、サスペンションの機構上、荷重がかかってストロークしたときにトー変化が発生し、狙ったアライメントになっていなかったことがわかり、乗車状態でさらに走行負荷を想定した荷重を上乘せして調整をおこない、実践状態での最適なセッティングを出した。

・電装関係

以下、変更点を述べる。

- ・駆動用バッテリーを FT - LB20L(古河電池)から FPX12240H(古河電池)へ変更
- ・モータ配線の最適化による導通損失の低減
- ・ウインカー、ブレーキランプ等の配線の軽量化、
- ・ソーラーパネル発電電力の最大化、最大化に伴うシステムの改良



写真4 配線変更の様子

・ボディ関係

ボディは昨年度のをベースに、さらなる軽量化、剛性の強化を図った。昨年度の大会時、高速走行時にボディが風圧によって変形していた可能性が浮上し、その部分にはアルミ材などで補強を行った。



写真5 軽量化したボディ



写真6 完成したボディ

(2) 大会

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 200
全長	4000 (mm)
全幅	1600 (mm)
全高	1000 (mm)
車重	110 (kg)
ソーラーパネル	KIS 製 FT132S-E (480W)
バッテリー	古河 FPX11240H
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	MITSUBA M1596D
ブレーキ	油圧ディスク
タイヤ	DUNLOP SOLARMAX850
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) 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ある。私たちの参加するエンジョイⅡクラスは，車体性能だけでなく，ドライバーのエコラン技術も問われるクラスとなっている。以下の表3に概要を示す。

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

レース前日の7月31日，車両検査が行われた。私たちのチームは車体，電気関係ともに万全の状態だったものの，補器類（ウィンカー，ブレーキランプ等）の不調に悩まされた。午前9時スタートの車検だったが，修理対応をしている間に時間が過ぎ，車検終了の12時までに車検を通過することができなかった。すぐに入手の難しいリレー部分の故障だったため完全な修理は難しいと判断し，決勝前の最終チェックまでに修理することを条件に，応急処置でなんとか車検合格をもらうことができた。その後完全修理を試み，徹夜で修理を行ったが，決勝グリッドに並べる5分前を過ぎ，ピットスタートとなってしまった。決勝スタートの合図が鳴らされた直後にマシン修理が完了し，ロスを最小限にとどめてスタートを切ることができた。

決勝レースは順調に周回を重ねることが出来，レース3時間時点で26週を周回していた。レギュレーションのドライバー交代をこの時点で消化し，残り1時間，最高記録を更新すべく最善の走りを心がけた。結果，4時間で本プロジェクト史上最高の35周を走り切り，全体で13位/31台，という成績を収めることができた。

表4 決勝レース結果

周回数(周)	ラップタイム(分:秒)	電圧値(V)	周回数(周)	ラップタイム(分:秒)	電圧値(V)
0			18	06:40.5	97.5
1	7:31	101.8	19	06:35.6	97.3
2	06:29.0	102.6	20	06:24.1	97
3	06:38.6	101.8	21	06:41.6	96.7
4	06:46.8	101.5	22	06:34.2	96.3
5	06:31.8	101.1	23	06:28.5	96
6	06:34.4	100.8	24	06:31.5	95.4
7	06:23.4	100.7	25	06:28.8	95.1
8	06:14.0	100.4	26	06:28.5	94.5
9	06:14.0	100.1	ピットイン		
10	06:30.8	99.6	27	-	94
11	06:36.8	-	28	13:28.2	94
12	06:30.2	99.1	29	06:55.6	93.4
13	06:39.5	99.3	30	06:30.4	92.6
14	06:23.1	98.8	31	06:15.5	88.7
15	06:44.9	98.5	32	06:25.7	-
16	6:25	98.2	33	7:35	65.6
17	06:37.7	98	34	-	-
			35	-	-



写真7 決勝スタート前の様子



写真8 レースの様子

4. 考察

今大会では、同好会史上最高周回数を記録することができた。良かった点、悪かった点について次に記述する。

良かった点

- ・目標の35周を達成できた
- ・序盤から周囲のペースに惑わされることなく、安定したペースを維持できた
- ・走行計画通りにレースを進めることができた

悪かった点

- ・補器類の不調で、車検をスムーズに通過できなかった
- ・途中無線通信が途絶える場面があり、電圧データなどを取得できない周があった

今年度はシャーシ、ボディともに新車を制作せず、今までのものを煮詰める作戦でレースに臨んだ。制作よりも信頼性向上に時間を割くことができたため、決勝レースではトラブルなしで4時間を走り切ることができた。

5. 謝辞

山口大学卒業生の方々、常盤工業会より多額のご支援をいただき同好会一同大変感謝しております。みなさまのご支援により、破損していたパネルやボディ材料を購入することができ、無事大会に出場することができました。今大会ではチーム過去最高の周回数となる、35周という結果を残すことができました。これから、今年度作成した車体を改良し、来年度の大会でより良い結果を残せるように一層努力してまいります。



写真9 集合写真