

ソーラーカーレーシングプロジェクト

代表者 松本ゆうこ(工2年)

構成員 平間征一(理工学研究科 M1) 吉田基之(理工学研究科 M1) 米田啓洋(理工学研究科 M1)
岩下大希(工2年) 甲斐悠一郎(工2年) 重村直輝(工2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を目的とする。そして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「DREAM CUP ソーラーカーレース鈴鹿2007」に出場することを目標としている。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も目的とする。

(2)プロジェクトの内容

プロジェクトの内容は主にソーラーカーの設計、製作、ソーラーカーレースへの出場、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示す。

<これまでの活動スケジュール>

2007年

6月 ソーラーカーライセンス講習会に参加

5月～7月 マシンの改良

8月 DreamCup ソーラーカーレース鈴鹿に出場

宇部キャンパスにて、体験入学のためマシンを展示、紹介

8月～9月 新しいシャーシの設計

9月～ 新しいシャーシの製作

(3)現在までの活動状況

3.1 レース

8月3～5日に三重県鈴鹿市の鈴鹿サーキットにて開催された「2007 Dream Cup ソーラーカーレース鈴鹿」に出場した。この大会は FIA(国際自動車連盟)公認のレースで、日本のソーラーカーレースの中で一番規模の大きなものである。太陽電池発電量でクラス分けされており、発電量480W以下でコースを4時間走り続け、ラップ周回数を競う ENJOY クラスに参戦した。マシンは、昨年のを少し改良したかたちで臨んだ。

昨年は30周を目標にしていたが、目前の28周という結果であったため、今年こそは30周を越えることを目標にした。しかし、ドライバーが3人とも鈴鹿を走るのが初めてで、“ソーラーカーでの鈴鹿の走り方”を習得していなかった為か、昨年の12位(37台中)という結果にも及ばず、26位(49台中)であった。周回数も25周と、昨年を下回る結果となってしまった。

原因として考えられることは、ドライバーの経験不足も挙げられるが、他に太陽パネルの劣化や、エネルギーマネジメントに基づいたペース配分ができていなかったことも挙げられる。大会前にパネルの検査をしたところ、定格出力が480Wであるのに対して70Wしか発電していなかった。来年以降の大会のことも考えると、太陽パネルの買い替えを考えなければならない。

この大会で使用したボディは昨年からのもので、竹や紙を使用して製作した。その素材と、ボディサイドに丸みを持たせて空気抵抗を軽減させた点が評価され、グッドデザイン賞を受賞することができた。

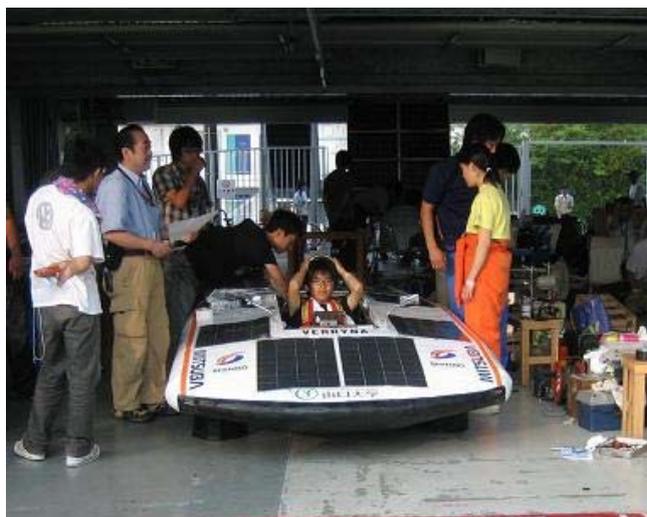


図1 DreamCup ソーラーカーレース鈴鹿

3. 2 車両設計

今年の6月から9月にかけて新たなマシンのシャーシ設計を行った。新しいシャーシは耐久レース、特に鈴鹿サーキットで行われるドリームカップ出場を目的としたものである。

一昨年製作したシャーシ(05年型)も耐久用であり、剛性が高く壊れにくいことと、走行抵抗の低減を目的にしたが、それに加えて新しいシャーシは次のことを念頭において設計した。

<コンセプト>

1. シャーシを薄くすることでボディの前面投影面積を小さくし、空気抵抗の低減を図る。
2. 構造と材料の面から剛性と強度アップ。

3. フロントホイールのアライメントを考慮し、走行時の安定性や走行抵抗の低減を図る。

具体的には、

1. バッテリーをメインフレームの横に配置することでドライバーはより寝る姿勢が取れるようになり、その結果シャーシの高さを 290mm (05 年は 330mm) まで減少させた (図 1)。その他 A アームの上下ブラケットの間隔をより狭くすることでボディの両端を絞る。

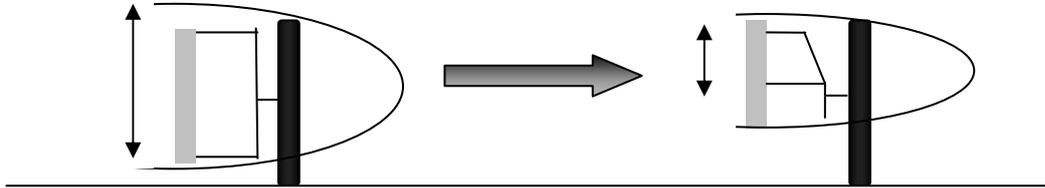


図 2 シャーシ断面図

2. 構造は他のチームを参考にした。また参考にするだけでなく FEM による強度解析を行い、安全性を確かめた (図 2)。材料はアルミ A6063 から溶接用アルミニウム 7N01 を用いることで溶接部の信頼向上を努め、鉄で作っていたパーツ (A アーム、リアのトレーディングアーム) を 7N01 を使用することにした。材料特性は表 1。

表 1 アルミ材料特性

材料	強度 [MPa]	弾性率 [Gpa]	比重
A7N01-T6	320	70	2.8
A6063-T5(O)	150 (50)	70	2.7

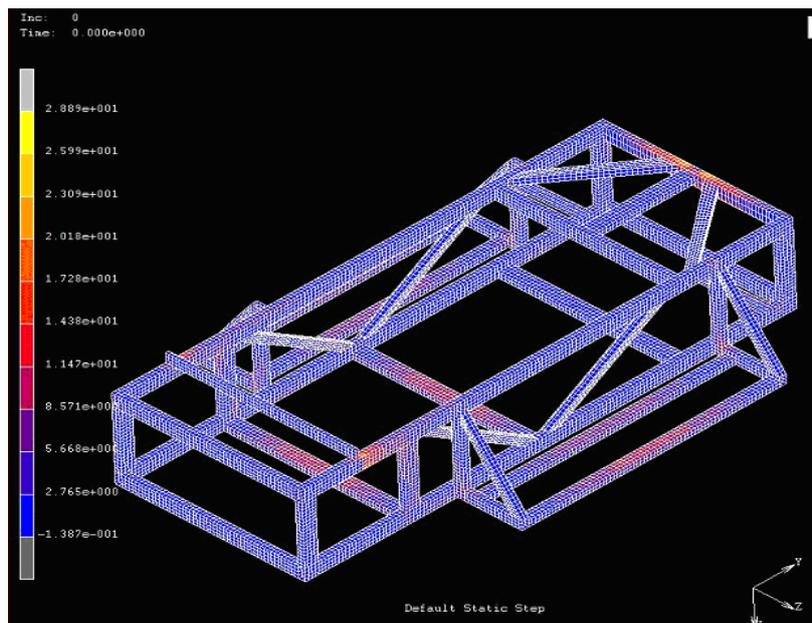


図 3 FEM による強度計算

3. マシンにはキングピン角、キャスター角を設けて直進時や制動時の安定性を向上させる。実際にはキングピン角 8.35° 、キングピンオフセットを 10mm に設定した。またキャスター角は 6° 、トレールは 25mm となっている。

その他の変更点として、

- ホイールベースの短縮

昨年から DD モータを採用しているため、現在のマシンのモータマウントのスペースが不要となった。そこでそのスペース分だけリアタイヤを前方へ移動させることにした。これによってホイールベースは 1850mm から 1724mm と 126mm 短くなり旋回性能は上がると考えられる。

- トレッドの短縮

トレッドはボディを薄くするため 1320mm から 1300mm へ若干短くした。他のチームではトレッドは

1100mm~1300mm 程度なので本来ならばより短くしたいところだがサスペンションストローク時のサイドス
カップ量が大きくなるためこの程度にした。

- ・サスペンションの変更

フロントの足回りの変更に伴い、現在のサスペンションでは問題が出てきたのでサスペンションを帰ること
にし、同時にサスの硬さを見直すことにした。現在のサスはバネ定数が 50N/mm 程度（巻き数等から計算）な
ので、若干硬いため推奨されている 20~40N/mm のものを使用することにした。

- ・ステアリングの変更

シャーシの厚みが 40mm も減ったため、現在の丸ハンドル型から省スペースなバーハンドルにした。

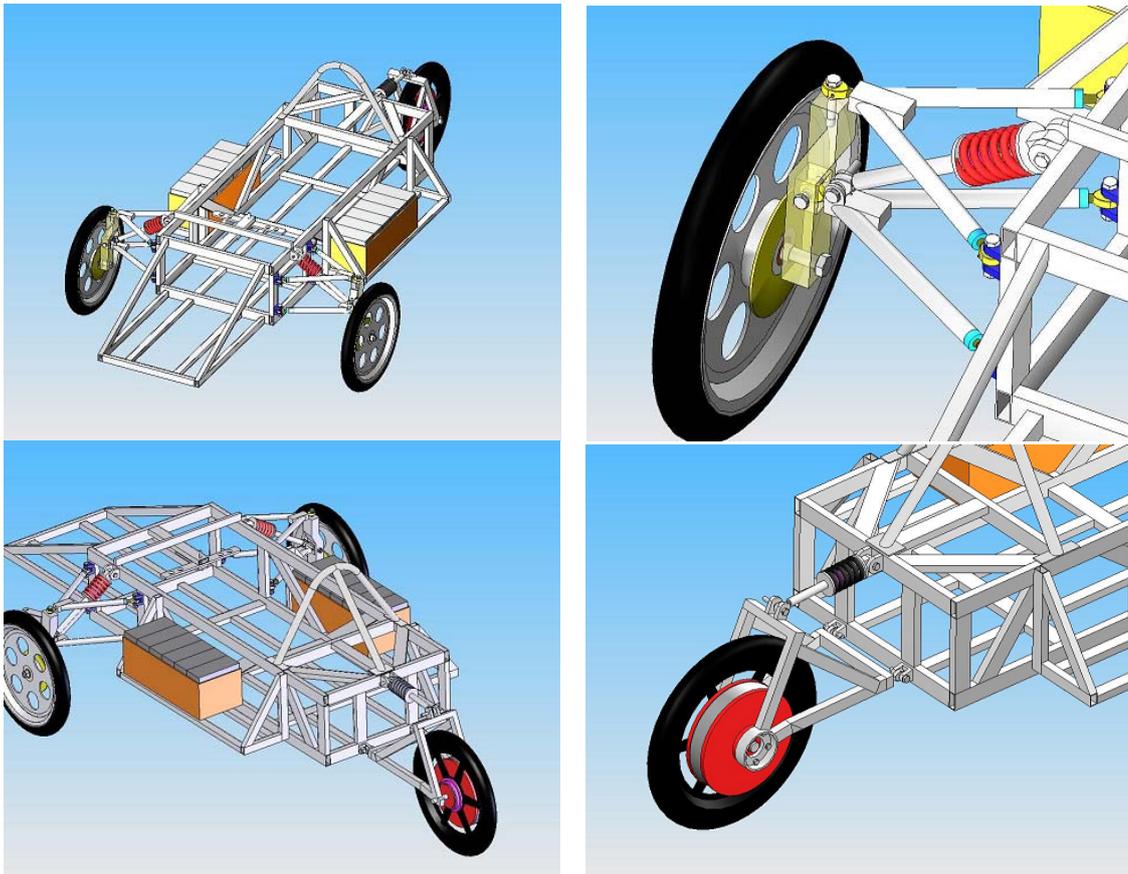


図4 シャーシ 3DCAD

3.3 その他の活動

①工学部オープンキャンパス

8月8日に催された工学部のオープンキャンパスにて、ソーラーカーの展示と説明を行った。本年は、メイン会
場付近の目立つところに展示することができ、多くの人にソーラーカーを見てもらうことができた。



図5 工学部オープンキャンパス

②新聞掲載

8月1日と8月6日の読売新聞に記事を掲載していただいた。大会に向けての活動内容や、大会の結果などを載せていただくことができた。



図6 新聞掲載記事

③募金

前述の通り、私たちが現在使用している太陽パネルは劣化が進んでおり、十分なエネルギーを得ることができなくなっている。そこで新しい太陽パネルを購入することを考えた。しかし、鈴鹿の大会から帰ってきた時点で予算の50万円を使い切っており、予算から費用を出すことはできなくなった。パネルは70万円ほどするため、メンバーの自費のみで購入することは難しい。解決策を考えていたところ、山口大学工学教育研究センターの堀江穆先生が、1口5000円の募金を募ってはどうかという案を出してくださった。私たちはその案を採用させていただき、本格的に募金活動を始めた。今後ホームページ等を通して呼びかけていく予定である。

3. 4 まとめと今後の課題

今年も鈴鹿サーキットでの大会に出場することができた。大会で学んだことをこれからの新しいマシンの設計・製作に活かしていきたい。

プロジェクト進行状況 (50)%

- ・実施済み事項
- (1) レースへの参加
- (2) 工学部オープンキャンパスへの参加
- (3) 新型シャーシの設計

- ・これからの予定
- (1) 新型シャーシの製作
- (2) 新型ボディの設計、製作

(3)宇部祭り参加

(4)その他の地域イベントへの参加

予算使用状況

これまでにかけた費用を提示する。

旅費 257,660円

物品費 276,757円

計 534,417円

(予算額 500,000円)