

熊本大学ソーラーカープロジェクトについて

機械システム工学科 3年 吉川幸弥 担当教員：松田俊郎

諸言

我々、熊本大学ソーラーカープロジェクトは、年間を通してソーラーカーとエコデンカーという2台の電気自動車を製作し、それぞれ毎年開催される大会に出場し、またより良い結果を残すべく研究開発に取り組むサークルである。ソーラーカーとは、ソーラーパネルから得た電力をバッテリーに蓄電し、その電気エネルギーを使いモーターで走行するものである。エコデンカーは50Wという扇風機並みの小さなモーターと小さなバッテリーを積んで、ドライバーを含めた重さおよそ100kgの車両を動かしている。ソーラーカーからパネルを除いて、全体的に小さくしたものである。ここでは、このプロジェクトについて、また、昨年度から今年度にかけての活動について報告する。

このプロジェクトについて

このサークルの部員数は学部生、大学院生合わせて29名である。2013年度の我々の活動の成果は、主に3つある。まず、8月に行われた鈴鹿サーキットソーラーカーレース ENJOY クラス 35 チーム中 16 位、福岡モーターショーエコカー部門優秀賞。そして、学外3回と学内2回の展示である。エコデン大会は台風の影響のため、中止になってしまった。

諸言において、我々はソーラーカーとエコデンカーの2台を作っていると述べた。実はエコデンカー製作はソーラーカー製作の練習という色合いが強く、ソーラーカーは学部1年生から大学院生まで全員が製作するが、エコデンカーは主に学部1年生と2年生が主体となって設計、製作を行っている。

まずはソーラーカー製作について活動内容を大まかに説明する。8月に行われる鈴鹿サーキットのレースが終了した後、9月中にレースの振り返りを行う。10月から2月にかけて、来年度のレースの目標を設定し、新型車両を構想する。2月から4月にかけて、構想に基づき車両の設計を行う。3月と6月の2回の試走で

新型車両の性能を測定し、8月の鈴鹿レースに挑む。

続いてエコデンカー製作について活動内容を大まかに説明する。2月にエコデン製作の新チームを立ち上げ、3月、4月に設計を行い、5月から製作を開始し、校内で試走をし、10月のレースに参戦する。

昨年度から今年度にかけての活動

ソーラーカーについて。

ソーラーカーの昨年度チームにおける目標は、40周を走れる車両づくりであった。この目標を達成するために、主に5つの取り組みを行った。一つ目は、空気抵抗低減のためにカウル、キャノピーなどの形状を変更すること。二つ目は、アッカーマン機構を採用して、旋回性能を向上させたこと。三つ目は、居住性、重心位置の改善。四つ目は、鈴鹿サーキットの高低差、曲率を鑑みた走行パターンの改良。五つ目は、エネルギー密度の高いバッテリーの採用である。これらの取り組みの結果、レースでは過去最高順位である35チーム中16位、4時間でサーキット32周(186km)を走破することができた。今年度の車両の写真を図1に示す。

レースが終了し、昨年度チームの振り返りを行い、課題をリストアップした。昨年同様、それぞれ改善案を列挙し、今年度チームの活動に、この改善案を反映させた。

昨年度チームの結果が32周であった。昨年度チームの走行パターンをラップタイム、消費電力表に落としたところ、快晴であっても40周に届くスペックではなかったという点から、今年度チームの目標を昨年同様40周に設定した。ラップタイム、消費電力表を表1に示す。より、消費電力の少ない走り方、走行抵抗の少ない車両づくりが必要である。

この目標を達成するための今年度チームの方策として、これら5つが挙げられる。まず、走行パターンのさらなる改良。次に、空気抵抗の低減。次に、旋回性能の向上。次に、居住性や重心位置の改善。最後に、

小型化、軽量化である。

これら方策の具体的な行いを述べる。

走行パターンの改良について。車両のコーナリング性能を基に、消費の少ない走り方を考案した。具体的には、コーナーでの速度を上げ、加減速を減らし、なるべく一定の速度で走行することである。これによって、加速による消費を減少させることができる。

空気抵抗の低減について。空気抵抗の少ないカウル、キャノピー、タイヤカバーの形状を考えた。これを基にした地面を考慮した流体解析を行ったところ、Cd 値を 0.254 から 0.210（計算値）まで減らせることが分かった。

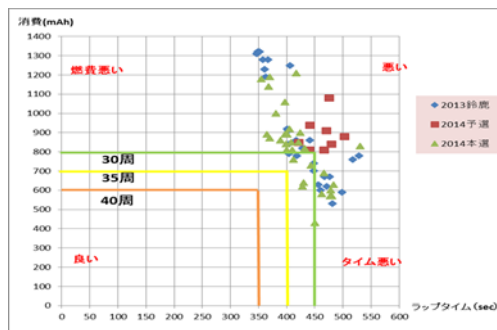
旋回性能の向上について。12月24日に旋回性能試験を行った。その結果を基に重心設計を行った。また、トレッドの拡大、自転車用エアサスの導入なども検討している。

居住性や重心位置の改善について。レースは4時間にも及ぶ長丁場であるので、ドライバーの心身的な疲労を低減させることが重要になる。そのため、座り心地を改善した、ドライバーの体に合わせたシート的设计製作を行い、重心位置を考慮し、バッテリーの位置を計画した。

エコデンカーについて。

今年のエコデンカーは、昨年の経験を基に、学部3年生が中心となって設計製作を行った。

表 1



ラップタイム，消費電力表

最も難しかったのが溶接である。溶接が不十分だと、期待する強度を見込めず、最悪の場合、レース中に破壊する恐れがあるので、溶接は慎重に行った。

肝心のレースであるが、台風の影響で中止になってしまった。昨年度と比較し、全長の短いフレームを採用したことで、フレームの部材を 20×20Fe から 10×19Fe に変更した。これにより、今年の車重が 29.6kg だったのに対し、今年度の車重を 19kg まで落とすことができた。性能がどれほど上がったのかを測定すべく、校内で走らせてみたところ、一回の充電で去年は 15km を走ったのに対し、今年度は 21km を走ることができたことから、性能は上がっていると考えられる。エコデンのフレームの写真を図 2 に示す。

改良点として、まずは、車幅が広がったということが挙げられる。車幅の広さは、空気抵抗の増加につながると思われる。次年度の車両はトレッドをより小さくした車体を作る必要があると考える。

終わりに

車両を設計製作し、レースで走らせるだけでは、あまり身にならない。レースの反省をし、次年度の車両をより良いものにするために試行錯誤し工夫を凝らすことこそが将来エンジニアになるためにも大事なことである。我がソーラーカープロジェクトは毎年、弱点を見つけ、それを克服しようとする。立派なエンジニアを志す者にとって最高の環境であると思う。



図 1 CEDEC6

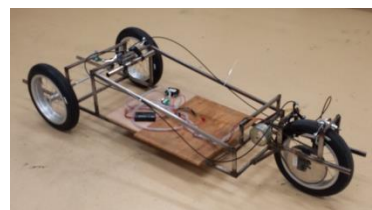


図 2 軽量化に成功したエコデンフレーム