

プロジェクト報告書

ソーラーカー技術研究所

システム工学部システム工学科 1 回生

60206162 堤野理貴

60206099 小林和央

60206305 渡邊和彦

目次

1. プロジェクト名/チーム名/メンバー
2. 背景・目的/目標
3. プロジェクトの内容
4. プロジェクトの成果
5. 今後の課題
6. まとめ

1. プロジェクト名/チーム名/メンバー

- ・ソーラーカーの技術を研究する
- ・ソーラーカー技術研究所
- ・60206162 堤野理貴
- 60206099 小林和央
- 60206305 渡邊和彦

1. 背景・目的/目標

近年地球温暖化が顕著である。世界の自動車メーカーからは低燃費車やハイブリッド車、電気自動車からさらには、燃料電池自動車まで販売されている。燃料電池自動車は、自動車からは水しか放出されないので、クリーンな自動車として一世を風靡した。しかし、水素の大量生産の過程では大量のエネルギーを必要とする。そこで我々が注目したのが再生可能エネルギーである。再生可能エネルギーの中でも、自動車には太陽光発電と風力発電が応用できるだろう。太陽光発電と風力発電を兼ね備えた自動車を創ることを、最終目標とした。

そこでこのプロジェクトでは、ソーラーカーとは一体どのようにして動いているのか、現代の科学技術でのソーラーカーの発展性は如何ほどか、研究することを目的とした。

3. プロジェクトの内容

①. 和歌山大学クリエイターカープロジェクトを訪問

はじめに、実際にソーラーカーを製作している、和歌山大学のクリエイターカープロジェクトの皆様にご話を伺った。そこでは、ソーラーカーを製作していた。しかしながら資金が少なすぎた。上等な太陽光パネルが使えず発電量が足りないため、満足に走るためにバッテリーを搭載していた。それが現実だった。

②. 尾久土正巳教授と対談

さらに理解を深めるために、ソーラーカープロジェクトの担当教授である尾久土教授と対談した。主にソーラーカーの未来や自動車産業の現状を、様々な電化製品の現状を踏まえて話し合った。

例えばカメラ産業だ。フィルム式のカメラを主に生産しているカメラ会社は需要が少なくなり、市場が縮小している。そこに目を付けたのが、幅広い電化製品を製造している大企業だ。それらの大企業は、デジタルカメラを製造する際に必要なレンズの製造技術が無く、デジタルカメラを作れずにいた。しかしフィルムカメラ会社を買収し、レンズの技術を奪取するという考えを生み出し、実際に多くのフィルムカメラ会社を買収された。その結果、多くの電化製品メーカーからデジタルカメラが発売された。

この話を自動車産業に落とし込む。大手の自動車会社が持つ技術はエンジンと車体の製造技術だけである。その他の内装などは、他メーカーに委託している会社が多い。今や車体開発部門までも会社から独立しているメーカーもある。そんな中で、電気自動車主流になりつつある世の中では、エンジンがモーターに取って代わられる時代が来るだろう。そうなっては電化製品メーカーが黙っていないだろう。なぜなら、車体の技術が奪取できたならば電気自動車を作ることができるからだ。モーターやバッテリーの技術は持っているので、大手の電化製品メーカーから電気自動車が販売される日は近いかもしれない。

東海大学の持つ Tokai Challenger というソーラーカーに使われている太陽光パネルは 6 m² でおおよそ 1 億 4000 億円もすることが発覚した。ソーラーカー造りは、技術的にはもちろん、資金的にも非常にハードルが高いものなのである。東海大学は実績があるからこそ、世界トップクラスの発電効率の持つ太陽光パネルを提供されるのである。我々がソーラーカーを造りたいと感じたとしても造れる確率はかなり低いことが分かった。この時点で計画を変更することにした。

③.世界の電気自動車の研究

一先ずお金の話は置いておき、まず、どれ程のスペックがあればソーラーカーは普段使いできるのか研究することにした。そこで、ソーラーカーの親戚である電気自動車の中でも、世界中のメーカーから市販されている電気自動車のスペックを洗い出した。

主に電池の種類・出力、モーターの最大出力や最長航続距離から重量まで調べた。日産 リーフ・三菱 アウトランダーPHEV・三菱 iMiEV・慶応義塾大学 Eliica・テスラモーターズ テスラロードスター・テスラモーターズ テスラモデル S のスペックやユーザーの意見などを参考に、ソーラーカーに必要なスペックを計算した。以下に各メーカーのスペックを記す。

日産リーフ

リチウムイオン電池：360V,24kWh

モーター：70kW,109ps,25.9kgfm

最終減速比：8.1938

三菱アウトランダーPHEV

リチウムイオン電池：300V,12kWh

モーター：25kW,82ps,14kgfm

最終減速比：9.663

三菱 iMiEV (最強版)

リチウムイオン電池：330V,16kW

モーター：30kW,64ps,16.3kgfm

最終減速比：7.065

慶応義塾大学 Eliica

リチウムイオン電池：332V,31kWh

モーター：60kW×8,100Nm×8

最高速度：400km/h

最長航続距離：200km

重量：2400kg

テスラモーターズ テスラロードスター

リチウムイオン電池：情報なし

モーター185kW,375Nm

最高速度：210km/h

最高航続距離：350km

重量：1238kg

テスラモーターズ テスラモデル S

リチウムイオン電池：以下情報なし

モーター：525kW,85kWh

最高速度：250km/h

最長航続距離：480km

0-100km/h：3.3 秒

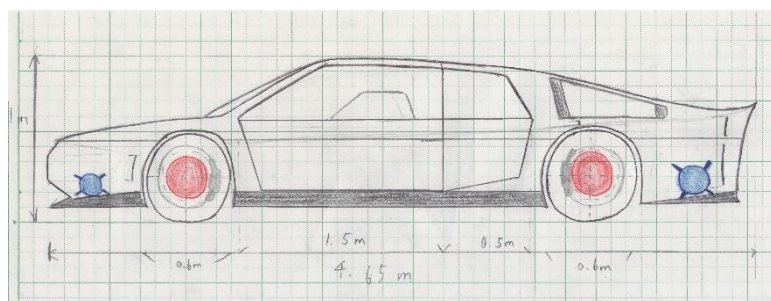
重量：2000kg 程度

④.スペックの計算

スペックを計算すると同時に、車のデザインを考えた。まず太陽光パネスの大きさにより、全長×全幅×全高は 4650×1850×1100(mm)となる。人が乗車した場合のヒップポイントから、乗車人数は5人とした。4ドアで、後部のドアは観音開きにすることによりクーペのようなスタイルを採用。[図 1]

車名は FS240[TYPE J]とする。FS とは、Fildike Sore Automobili の頭文字である F と S を取ったもの。Fildike は私の個人名である堤野を表す。堤は堤防であり、英語表記は dike である。野は野原であり、英語表記は field である。よって堤と野の英語表記をひっくり返し、合体して加工すると Fildike となる。後につく数字の 240 は、モーターの最高出力を表している。

ちなみにこの個体は TYPE J としているが、デザイナーであるジョルジュット・ジウジアーロ氏のデザインのオマージュであるからに他ならない。[図 2]



←[図 1]

フロントドアはガルウィング、リアドアは観音開きを採用

赤く着色している部分はインホイールモーターである

青く着色している部分は風力発電システムである

FS240 のスペック

全長×全幅×全高：4650×1850×1100(mm)

総重量：905kg

バッテリー：300kWh

モーター：60kW×4

太陽光パネル：発電効率 80%・4096Wh

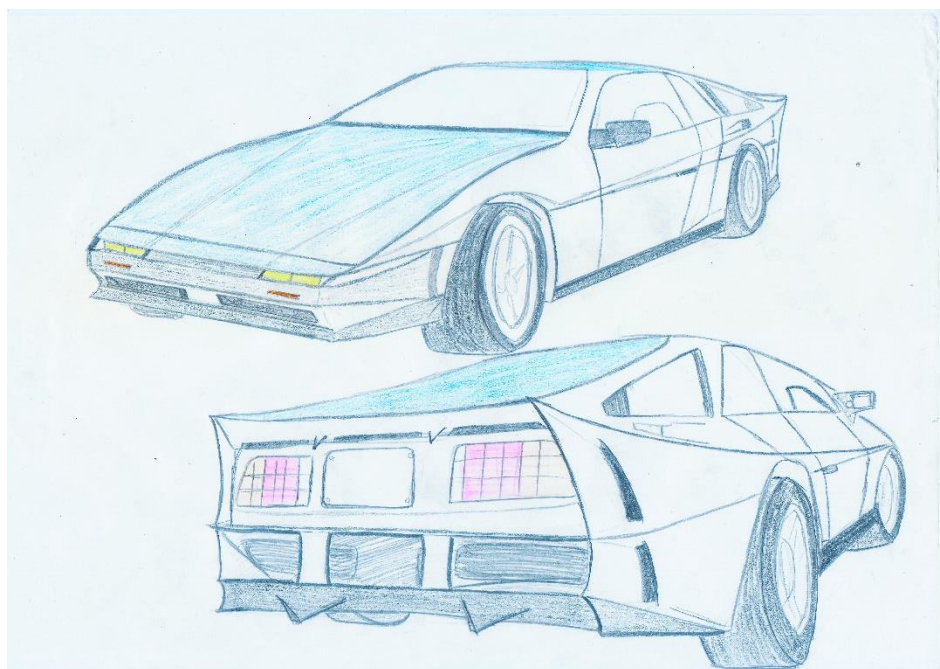
最長航続距離：510km

モーターはインホイールモーターで、全輪に装備される。しかし通常は後輪の2輪駆動である。インパネに装備されるスイッチにより、任意作動で全輪駆動となる。主にトルクの必要な場面に使用することを想定する。

発電した電力を売電すると、1日で10500円稼ぐことが可能である。

最長航続距離が510kmと言うのは、連続走行での場合である。連続して510km以上走り続ける場合は、暫くの間太陽光のよく当たる場所に車を置くか、車からバッテリーを抜き出し、家庭用の100V電圧から急速充電変換器を使い充電するといふ。

コスト削減のために、既存製品を多く流用する。極力整備しやすいように設計する。



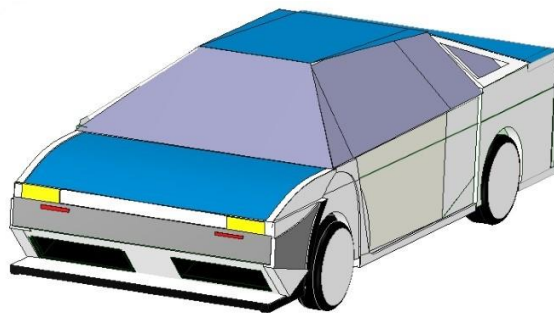
〔図 2〕

ジョルジェット・ジウジアーロ氏へのオマージュとして描いた FS240 (TYPE J)

⑤.CGの作成

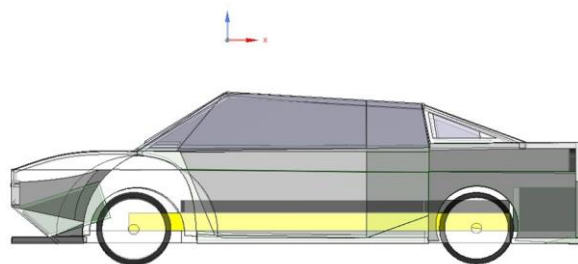
堤野がスライドをまとめている間、渡邊と小林の2人は堤野のイラストを参考にCGを作成した。初めてで、かつフリーソフトを使用という点ではレベルの高いCGだろう。

イラストを参考にして作ったCGと、真横から見たCGはバッテリーやモーターをより見やすく改良したスケルトンタイプである。[図3][図4]



[図3]

イラストを参考にして作った斜めから見たCG（青い部分は太陽光パネル）



[図4]

内部をより見やすく改良したスケルトンタイプのCGを真横から見た図

⑥.スライドの作成

ソーラーカーの技術研究の内容は、かなり興味の対象が分かれる内容なので、できる限り多くの人々が理解できるプレゼンを作成した。4:3で見やすいスライドにした。7分という限られた時間の中で伝えたいことを明確にし、可能な限りイラストや写真を挿入した。

4. プロジェクトの成果

仮想的なソーラーカーの設計プロジェクトだったが、設計できた。仮想ではあるが、将来的に発売を見込むことができるだろう。もし発売するとの話であるが、おそらく自動車産業に革命をもたらすだろう。電気自動車産業が大いに活気づき次々にソーラーカーが発売され、いずれ大衆車となるだろう。近い将来にソーラーカーが販売される可能性がかなりあることを確認した。

ソーラーカーが市販されるようになると、太陽光パネルの値段がさらに下がるので太陽光発電がかなり身近な存在となるだろう。地球温暖化は和らぐに違いない。

5. 今後の課題

販売した場合だがライバルとなる市場は、高級ガソリン車・高級電気自動車の市場である。FS240は1780万円で販売する予定であるので、ライバルは2000万円～3000万円の価格帯にある高級ガソリン自動車市場だ。

販売する地域は、初めは東京モーターショーでお披露目し、北米マーケットを開拓・拡大しつつ中東にマーケットを開拓する。そこからヨーロッパのマーケットに参入する。

基本的に受注生産の体制をとる。1台1台プレミアを付けるが他社より比較的、低価格で提供することが他社との優位性となる。

認知度を上げるために、国際レースのセーフティーカーに選ばれるのを目標にする。その他には、ダイキャストカー等のグッズを販売する。

6. まとめ

計画性に乏しいプロジェクトだった。作る前提で計画を立てていたのだから、作れないと知った時の対応に追われた。しかしプロジェクトに参加していない方々からのアドバイスもあり、ソーラーカーを造る「としたら」という方向にもっていくことができた。もっとプロジェクト目標を明確にして、客観的に物事を見ることが大切だと思った。

分かりやすさに特化したスライドであったために、かなりの内容を削った発表となったが、質問が多く出たので助かった。しかし、自分たちの中で当たり前だという点を省いていた場面があり、はっきり理解できずにプレゼンを聞いていた聴衆もいたようだ。自分たちの中での当たり前と、プロジェクトの内容を全く知らない聴衆の中での当たり前は全く違うのである。その点が非常に難しい

と感じた。分かりやすく伝えようとするあまり、情報量を削ったのがよくなかったのだろう。一方で、分かりやすく面白いと感じた聴衆もいたようだ。このように、分かりやすさと分かりにくさは紙一重なのだろう。しかしながら、自分の考えをずらずら述べる他に、そもそも文字が小さくて見にくいために聴衆が理解できないプレゼンにならなかったのがよかった。事前にテストしていたことがよかったと思う。

ソーラーカーの可能性を知ることができて良かったと考えている。