

ソーラーカープロジェクト2013

京都職業能力開発短期大学校

電子情報技術科 中山慶祐・小松祐太・澤田裕樹・丸山瞬

松下直人・小谷友紀・吉田新汰

指導教官 椎葉裕一郎

1. はじめに

現在、私たちを取り巻く環境は、地球温暖化やオゾン層の破壊などの環境破壊をはじめ、異常気象や大気汚染などの地球規模での環境問題が進行しており、大きな問題となっている。さらに、国内において、2011年3月11日に起きた東日本大震災により、福島における原子力発電所の事故が発生し、自然環境やエネルギーについての問題を新たに考える時期となってきている。そのため、既存エネルギーのクリーン化や自然エネルギーを利用した発電方法、枯渇燃料の代替として電気エネルギーを利用し、二酸化炭素の排出を少なくする技術やモーター駆動自動車、電気自動車、燃料電池自動車などの環境を配慮した製品が生み出され低炭素型社会実現へ向けての取り組みが進んでいる。

その中で、電子情報技術科では、環境について考えながら物作りを学べるソーラーカー製作を総合制作実習のテーマとし、地球に優しいクリーンなエネルギーだけで走行可能なソーラーカーの製作に力を入れてきた。また、製作したソーラーカーの評価及び技術力の評価を行う目的で、大会出場を目指している。さらに、その成果物を当校における環境教育の発展につなげ、広く当校のPRに活用していくため、プロジェクトを立ち上げ、ソーラーカーチーム（Kyoto Politec college Solar team 略称KPS）を結成し、来年の鈴鹿サーキットで行われる大会出場に向

けて製作を進めた。また、ソーラーカーのみならず、自然エネルギーを動力源とした製品を考案し、それらをソーラーカープロジェクトの一環で製作していくことに決め、今年度は、太陽電池をエネルギー源とし自律航行するクルースソーラーボートの製作も進めた。将来的には、ソーラーカープロジェクトを起因として、様々な自然エネルギーを利用した製品開発の主軸になるべく、プロジェクトを推進していく予定である。本稿では、大会出場を目指したソーラーカー、クルースソーラーボートの製作および評価を行ったのでここに報告する。

2. プロジェクト概要

当校における、ソーラーカープロジェクトは、昨年度より開始され、ソーラーカーのモデルとなる車両が製作された。また、ソーラーカーに搭載するコントロールシステムやMPPT・ウィンカーなどのシステムも製作された。図1に昨年度、製作されたソーラーカーを示す。



図1 ソーラーカー（2012年度）

今年度は、ソーラーカーレース鈴鹿での出場クラスをENJOYクラスと決め、そのクラスでの入賞が達成できるように、製作されたソーラーカーをもとに車両の製作に取り組んだ。表1に製作したソーラーカーの仕様を示す。

表1 2013年度 ソーラーカー仕様

車両寸法	L280×W182
重量	180kg
モーター	M2096D-2-108 (MITSUBA) DDモーター
モーターコントローラー	MITSUBA純正
太陽電池	昭和シェル FT132S-E
蓄電池	古川電池 FPX12240H
総電圧	96V
MPPT	自作
コントロールシステム	AKI-H8/3048F (自作)
アッパー材料	カネライトフォーム
フレーム材料	アルミニウム (A6063)
ステアリング	ラックアンドピニオン
タイヤ	ダンロップ SOLARMAX D850 14インチ
サスペンション	ダブルウッシュボーン
ブレーキ	ディスクブレーキ

図2に今年度、製作したソーラーカーを示す。



図2 ソーラーカー (2013年度)

また、クルーズソーラーボートは、今年度より製作を始め、その船体の製作を行った。表2に製作したクルーズソーラーボートの仕様を示す。なお、今年度は、船体の製作を行い、仕様を示したシステム及び搭載機器は、検討した結果か

らの搭載予定である。

表2 クルーズソーラーボート仕様

船体寸法	L182×W84
重量	5kg (船体)
モーター	DC24V 250W DCブラシレス
モーターコントローラー	自作
太陽電池	昭和シェル FT132S-E
蓄電池	古川電池 FPX12240H
MPPT	自作
コントロールシステム	AKI-H8/3048F (自作)
船体材料	カネライトフォーム

図3に搭載するシステムの概要図を示す。このシステムを今後、製作し搭載する予定である。図4に製作した船体を示す。

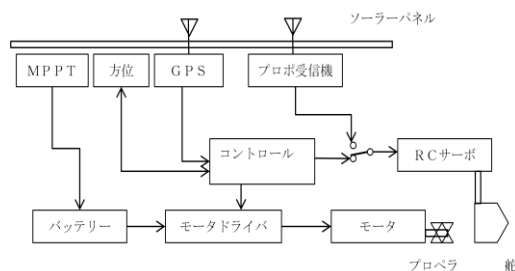


図3 システムの概要図



図4 クルーズソーラーボート船体

3. 製作

今年度は、主に、アッパーボディーの変更、サスペンション構造の変更、後輪部構造の変更、コントロールシステムの改良、MPPTの製作を行った。アッパーボディーの変更は、昨年度、製

作されたアッパーボディー (L400×W182) から、軽量化を図るため、太陽電池を搭載できる最少の大きさ (L280×W182) に変更した。アッパーの材質は、昨年と同様のカネライトフォームを使用し、積層したカネライトフォームを削りだし、外形を完成させた。図5に成形したアッパーボディーを示す。



図5 成形後のアッパーボディー

その後、フィルムを貼り完成させた。サイズ変更に伴い、キャノピーも製作変更を行った。図6に完成したアッパーボディーを示す。



図6 完成したアッパーボディー

サスペンション構造、後輪部構造は、昨年度、製作された直付け構造では、レースでの耐久性に不安があるため、今年度は、F1カーにも採用されている、ダブルウッシュボーン構造に変更した。図7に製作したダブルウッシュボーンを示す。さらに、製作したダブルウッシュボーンにサスペンションを追加し、車両本体に組み付けを行った。



図7 ダブルウッシュボーン

また、ロールバーや後輪部のダブルウッシュボーンの取り付けも行った。図8に取り付けたロールバーを示す。図9に完成したシャーシを示す。



図8 ロールバー



図9 完成したシャーシ

コントロールシステムの改良は、太陽電池、蓄電池の電圧表示が完成していたが、モーターの速度表示が完成していなかったため、それを完成させた。図10に速度表示を完成させたコントロールシステム部を示す。

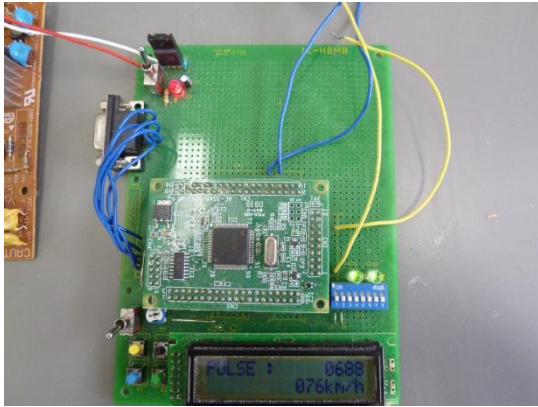


図10 コントロールシステム部

M P P Tは、昨年度、基本的な実験を行い主回路の検討を行った。今年度は、その製作されたM P P Tをもとにして、制御方式を開放電圧測定方式としたM P P Tを試作した。

図11に試作したM P P Tを示す。

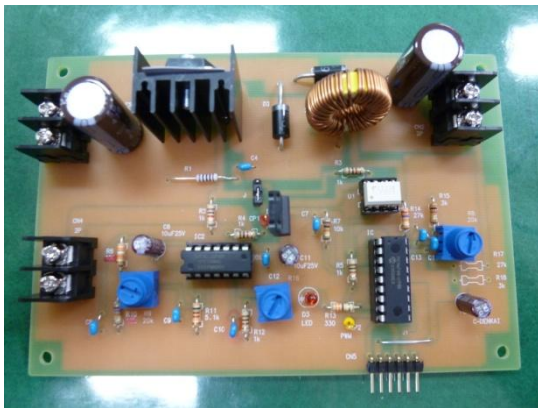


図11 開放電圧測定型M P P T

4. 評価

- ① アッパーボディの変更
出場クラスに合わせた変更を行い、軽量化及び強度を上げることができた。
- ② サスペンション構造の変更
ダブルウッシュボーン構造に変更し、レースでの耐久性に自信を持つことが可能となった。
- ③ 後輪部構造の変更
構造変更により、強度を上げることができた。
- ④ コントロールシステムの改良
太陽電池・蓄電池の電圧表示に加え速度表示が可能となった。

⑤ M P P Tの製作

M P P Tの製作では、昨年度の主回路をもとに、開放電圧測定方式を用いたM P P Tを製作することができた。

5. まとめと今後の課題

今年度の製作では、レース出場に耐える車両製作が行えた。しかし、入賞するためには、以下の課題を製作する必要がある。

- ①製作した車両のフィールドテスト
- ②製作したM P P Tの耐圧向上
- ③M P P Tの変換効率等の性能実験
- ④キャノピーの視認性向上
- ⑤コントロールシステム搭載
- ⑥座席シートの設置

6. おわりに

ソーラーカー製作を通して、ものづくりの難しさや、楽しさを経験することができた。今後は、この経験を活かしていきたいと思う。

謝辞

本研究を進めるに当たって直接ご指導して頂いた椎葉先生をはじめ電子情報技術科の先生方、溶接技術のご指導をして頂いた生産技術科の宮西先生に深く感謝いたします。

参考文献

- (1)ソーラーカー製作ガイドブック
米田裕彦, 吉田充男, 山田喜夫著 パワー社
- (2)ソーラーカープロジェクト(Dream,Enjoyクラス)
木戸規雄, 加部隆幸, 椎葉裕一郎著
滋賀職業能力開発短期大学校紀要
- (3)Team SunLake 公式サイト

<http://www.toyobo.co.jp/mirai/sunlake/solahome.htm>