

和歌山大学ソーラーカープロジェクト レーシングソーラーカーミッション 〈2020年度ミッション報告書〉

ミッションメンバー: システム工学部2回 溝口智規
システム工学部3回 中内仁香
経済学部3回 西森風

1

目次

1. 背景と目的
2. 活動報告
3. 活動の成果や学んだこと
4. 今後の展開
5. まとめ

2

1. 背景と目的

本ミッションの最終目的:

「最も標準化したレース条件下での、カウル天板形状によって決まる空力性能とパネル発電効率のトレードオフの最適点の算出方法を求める」

3

1. 背景と目的

ソーラーカーのカウル

ソーラーカーの外側に部分

カウルと呼ばれる部分の上に
ソーラーパネルがのっている



4

1. 背景と目的

カウル形状とパネルの関係

カウル形状で空力性能を高める

→パネルを貼り方を考慮していない、つまり発電量が**低下**

発電効率の良いパネルの貼り方ができるカウルを作成

→空力性能を考慮していない、つまり消費電力の**増加**

この2つの要素の**トレードオフ**を模索する

5

1. 背景と目的

方法として以下の**8段階**に分けた

- ①面積ごとのパネル発電効率の計算式の算出。
- ②パネルへの太陽光の入射角度による発電効率の変化率の算出。
- ③ソーラーカーによく見られるカウル天板形状を数パターン用意し3D図面におこす。
- ④パターンごとにカウル天板を単位面積でマスに区切り、マスごとの傾斜度を算出する。

6

1. 背景と目的

- ⑤マスごとの空力性能を解析する。
- ⑥マスごとのパネル発電効率を①②を用いて算出する。
- ⑦マスごとの空気抵抗による電力消費量と発電量の差を求める。
- ⑧すべてのマスの⑦を合計し、そのカウル形状パターンでの空力性能とパネル発電効率のバランスを評価する。

上記をすべて完了させるのには**時間**がかかる
→**数年**がかりで行う

7

1. 背景と目的

今年度は年度内の到達が期待できる

- ①面積ごとのパネル発電効率の計算式の算出。
- ②パネルへの太陽光の入射角度による発電効率の変化率の算出。

までの段階を到達目標とした

8

2. 活動報告

参考文献:

発電効率を上げる方法とは <https://solsell.jp/media/285/>
EnergyShift <https://energy-shift.com/navi/f8e1f310-87c4-4c7e-97ea-a0...>
太陽光発電の容量の決め方とは <https://sma-ene.jp/column/10385>
パソコン不要の太陽光とは <https://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1410/28/...>
日射量にかんするデータベース <https://www.nedo.go.jp/library/nissharyou.html>

9

2. 活動報告

ソーラーパネルの発電量の計算式:

発電量 =
平均日射量 × 損失係数 × 太陽光パネルの出力

平均日射量: その地域に降り注ぐ日射量の平均値
損失係数: パネルの温度上昇などによる損傷など。一般的に0.73
太陽光パネルの出力: パネルで生み出せる電気の値

10

2. 活動報告

BWSCでの発電量をシミュレーション

※BWSCとはソーラーカーでオーストラリアを縦断するレース(5日間かけて行われる)

平均日射量: オーストラリアで5.8[kw]

損失係数: 0.73

太陽パネルの出力: 1[kw/m²]で変換率0.25のパネルを4m²使う

5.8[kw] × 0.73 × 1[kw](1 × 4 × 0.25)

= 4.234[kw]

→一日当たり**約4kw**発電できる

11

2. 活動報告

発電量の計算式などから以下を算出した

- ①面積の変化による発電効率
- ②角度の変化による発電効率

12

2. 活動報告

①面積の変化による発電効率

面積の変化はパネルの発電効率に影響を受けない(影響があっても誤差程度)

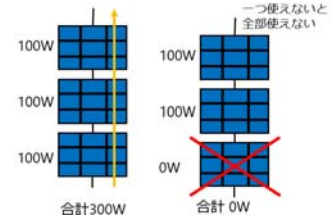
面積が増える分、発電量も増加
しかし、**リスク**もある

13

2. 活動報告

1セルでも発電がないと
全体が0になる
→発電効率の**低下**

どこかでも影の部分が
できると大きなマイナス
に
→**角度**が重要



14

2. 活動報告

②角度の変化による発電効率

方位角	0	15	30	45	60	75	90
0°				89.3%			
10°	94.9%	94.1%	94.4%	93.0%	91.7%	90.1%	88.5%
20°	98.4%	89.1%	97.1%	95.2%	93.5%	89.8%	86.6%
30°	100.0%	99.5%	97.9%	95.2%	92.0%	88.0%	83.7%
40°	99.5%	98.7%	96.8%	93.6%	89.8%	85.0%	79.7%
50°	96.5%	96.0%	93.9%	90.4%	85.8%	80.7%	75.1%
60°	91.7%	91.2%	88.8%	85.3%	81.0%	75.7%	69.8%
70°	85.0%	84.5%	82.4%	78.1%	74.9%	69.8%	63.9%
80°	76.7%	76.2%	74.3%	71.7%	67.9%	63.1%	58.0%
90°	67.1%	66.8%	65.5%	63.4%	60.2%	56.4%	51.6%

角度の変化による発電効率の表(1行目の値は太陽、1列目の値はパネルの角度を表している)

15

3. 活動の成果や学んだこと

活動から学んだこと

・様々な文献を参考にすることで物事に対する理解が大きく深まるようになる

活動の成果

・太陽光発電に対する理解が深まった
・レースでの発電量のシミュレーションが可能になった
→**エネマネ**の戦略が立てやすくなった

16

3. 活動の成果や学んだこと

エネルギーマネジメント:

ソーラーカーの消費電力や発電量などを考えて、エネルギーが尽きないように**管理**すること。通称エネマネ。

ソーラーカーレースでは**エネマネ**が非常に重要

17

4. 今後の展開

今後の作業

・カウル天板形状とパネル発電効率の関係を調べる
・様々なカウル天板形状の作成
・様々なカウルの空力性能を評価する
・カウルの空力性能とパネル発電効率のトレードオフを調べる

18

5. まとめ

本ミッションの最終目標は、

「最も標準化したレース条件下での、カウル天板形状によって決まる空力性能とパネル発電効率のトレードオフの最適点の算出方法を求める」ことである。

そのために今年度は

- ①面積ごとのパネル発電効率の計算式の算出。
- ②パネルへの太陽光の入射角度による発電効率の変化率の算出を行った。