

太陽電池の気象条件への依存に関する研究

和歌山大学ソーラーカープロジェクト

1. 背景と目的

○活動目標

Bridgestone World Solar Challenge 2025での完走

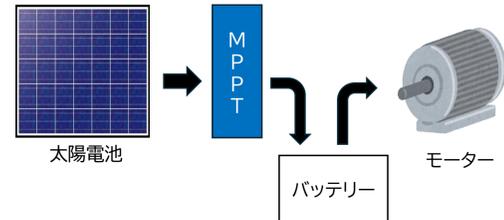
→大会規約の大幅な変更により、発電量の重要性が増す

○目的

太陽電池の特性を理解し、大会で完走できる太陽電池の配置を考える

大会規約の主な変更点

	2023年	2025年	
開催時期	10月(春)	8月(冬)	日照時間 減
バッテリー容量	20 kg以内	11 MJ以内	バッテリー容量 減
太陽電池面積	4㎡以内	6㎡以内	パネル面積 増



2. 活動内容

○白浜大会でのデータ収集

10月に行われた白浜大会で、発電量のデータを収集(図1,3)
→当日の和歌山県潮岬地点の日射量(図2,4)と比較

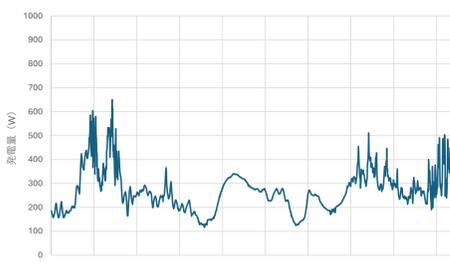


図1 大会1日目の発電量(横軸は時刻 10時から15時)

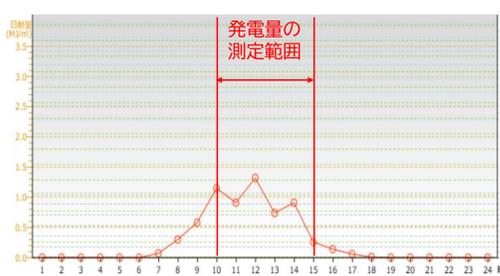


図2 大会1日目の日射量

1日目:雨や曇りの時間が長く、一日中雲がかかる
→・発電量は一日を通して低い
・細かい時間での発電量の変化が小さい

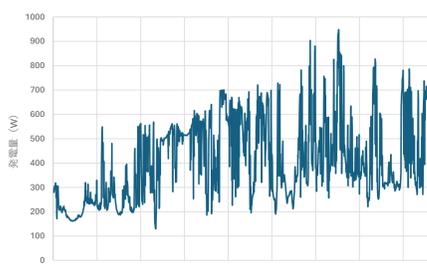


図3 大会2日目の発電量(横軸は時刻 8時から13時)

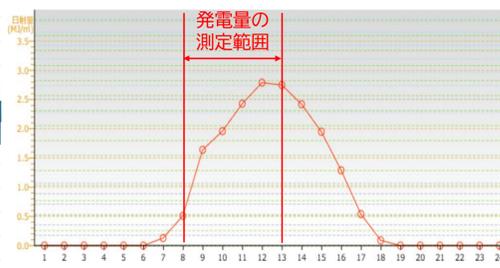


図4 大会2日目の日射量

2日目:晴れ
→・日射量が最大になる時には、発電量もかなり大きい
・細かい時間での発電量の変化が大きい

また、大会2日目の開始前にパネルの清掃を実施

→1日目の同じ日射量の時間よりも高い発電量

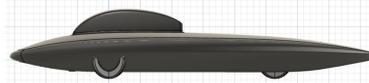
BWSCでは砂塵等によりパネルが汚れる可能性が高いため
高頻度でのパネル清掃が必要

○新車体のパネル配置設計

1. 車体の空力性能との兼ね合い

空力性能:前方から見た面積が小さいと良い
発電量:太陽光の入射角が90度に近いと良い
→ **両者のバランスの取れた設計を行った**

初期案



- a) 空力性能を重視した車体
- ・前方から見た時の面積が小さい
 - ・入射角が90度から遠い

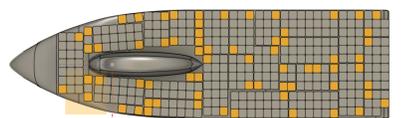


- b) 発電量を重視した車体
- ・前方から見た時の面積が小さい
 - ・入射角が90度に近い

採用案



新車体を横から見た図



新車体を上から見た図

- ・入射角が90度から離れる前方にはパネルを貼らない
- ・左右の丸みを抑えることで、空力性能を保ちながら入射角を90度に近づける

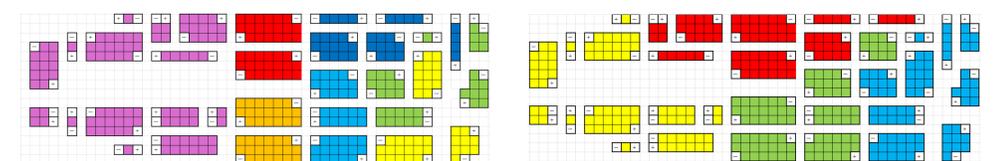
2. MPPTの配置設計

MPPT:バッテリー充電のための昇圧コンバータの役割

- ・車体前方は影がかかりやすい
- ・配線の簡易化のため、同色のパネルの距離を近く
- ・回路の都合上、各色のパネル枚数はほぼ同じに

これらを考慮し、数パターンMPPTの配置を提案

代表例 (一色につき一つのMPPTを使用)



a) 前方のみ異なる種類のMPPTを使用

b) すべて同じMPPTを使用

3. 課題と展望

- ・気温による発電量のデータ不足 → 新車体による発電実験で、気温ごとの発電量を調べる
- ・MPPTの配置が確定せず → 大会前に行う試走で複数パターンMPPT配置を試し、発電量を比較して最適な配置を決定する
- ・大会時に発電量のデータ収集を行い前回大会のものと比較することで、開催時期の変更により発電量がどの程度変化するかを確認する