

太陽光発電システム搭載自動車への電力配分回路の適用に関する検討

山田 隆夫・大関 崇

産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター
システムチーム

研究の背景・目的

○PVの1TW導入⇒脱炭素なXaaS実現におけるPV導入形態(利用用途、多様性)

○移動体へのPV導入(VIPV: Vehicle Integrated PV)

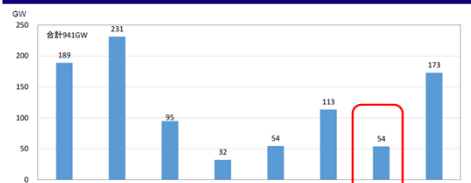
IEA PVPS 17 "PV for Transport"開始、IEC Standard WG7でも議論開始。

○運輸部門のエネルギー、CO₂削減。

日本全体での2030年におけるCO₂排出削減効果は最大227万t-CO₂/年。

(2030年に向けた乗用車におけるCO₂排出削減量の11%相当)

2050年の物理的導入ポテンシャル



出典: 平成29年度新エネルギー等の導入促進のための基礎調査「再生可能エネルギー固定価格買取制度における経路金半値算定の精緻化に向けた分析等調査報告書」2018.3.

VIPVの可能性

プリウスをはじめ、海外での検討も活発化。



出典: TOYOTA
https://toyota.jp/priusphv/performance/charge/?padid=ag341_from_priusphv_top_performance03#



出典: Hyundai
<https://electrek.co/2018/10/31/hyundai-kia-solar-roof-electric-vehicles/>



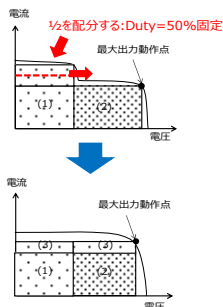
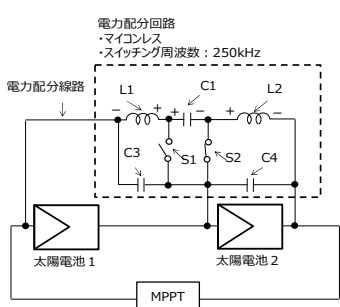
出典: Hanergy WEB
<http://en.hanergy.com/channel/fullySolarPoweredCars.html>

技術的課題のひとつに
曲面によるミスマッチ

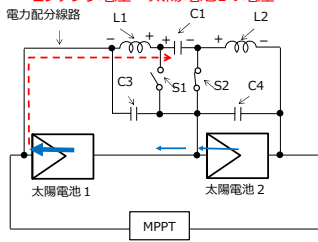


ミスマッチ損失の低減が必要

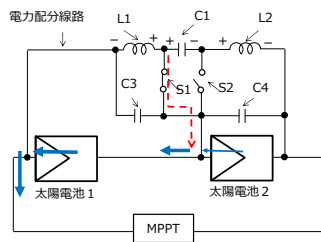
原理



- 出力の大きい方からコンデンサに充電
- 太陽電池1(出力大)は、律速される側のため動作電圧は、太陽電池2より高い。
⇒コンデンサ電圧 = 太陽電池1の電圧

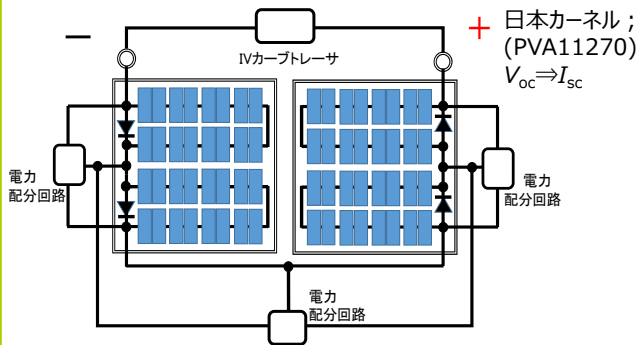


- 出力が小さい方は、動作電圧がP_{max}付近。
⇒コンデンサ電圧 > 太陽電池2
- コンデンサから出力の小さい方へ並列に放電

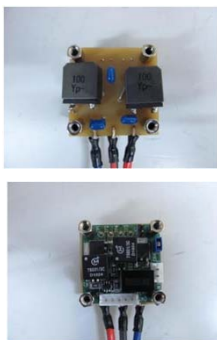


実験

- 電力配分回路をON/OFF時のP_{max}を比較
- IVカーブトレーサにより計測

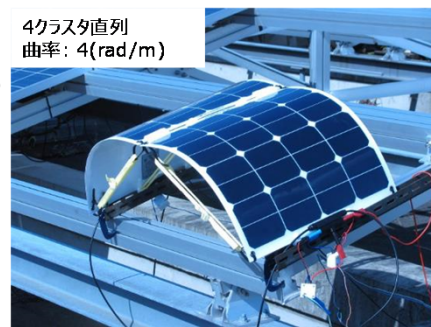


電力配分回路



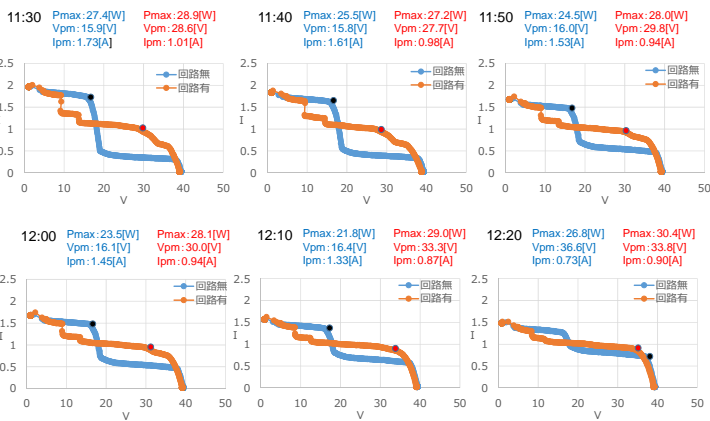
- 太陽電池1枚のスペック
- 2クラス
 - P_{max}: 50W
 - V_{pm}: 18V
 - I_{pm}: 2.7A
 - I_{sc}: 2.9A
 - V_{oc}: 20V

4クラス直列
曲率: 4(rad/m)



ALLPOWERS ソーラー
パネル P_{max}:
50W×2枚

結果



まとめ

太陽光発電システム搭載自動車への電力配分回路の適用に関して、基礎実験を実施。

○電力配分回路無ではモジュール間に出力電力差があると損失、電力配分回路有ではあまり変化がない。

○電力配分回路有は電力配分回路無に対し最大32.7%の増加があった。

