

太陽光・風力・バイオマスなど、再生可能エネルギーの材料探索からシステム開発まで

研究推進機構 総合研究院 再生可能エネルギー技術研究部門

研究概要

再生可能エネルギー技術の研究開発拠点として、2つのグループに分かれ、以下の活動を実施しています。

◆再生可能エネルギー材料グループ:

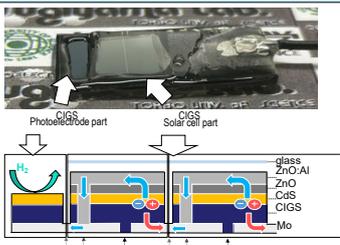
- ・薄膜太陽電池/熱電発電素子のタンデム化による超高効率エネルギー変換デバイスの提案
- ・太陽電池薄膜を用いた水素製造技術や、高性能な燃料電池の製造技術
- ・世界に太刀打ちできるような超安価な太陽電池材料・製造手法の開発や、共通基盤技術の検討

◆エネルギーマネジメントグループ:

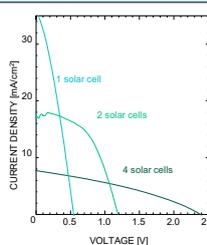
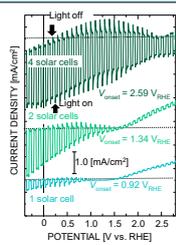
- ・各エネルギーをロスしないための、故障診断・遠隔診断・発電予測・AI活用技術の開発
- ・風力発電×太陽光発電の平滑化技術の開発と、蓄電池やフライホイール等の蓄電技術との融合
- ・再エネの農業向けソーラーマッチング、電気自動車、スマートハウス等への応用技術展開

研究開発成果

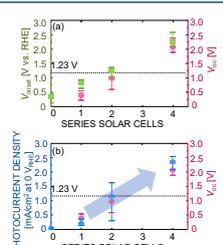
再生可能エネルギー材料グループ研究の一例) 太陽電池と水素生成光触媒一体型デバイスの提案



● CIGSを用いた太陽電池と水素生成光触媒一体型デバイスの写真と断面模式図。光吸収しやすいCIGSを用いることで、高効率水素生成を実現できる。



● CIGS太陽電池の積層数に対する、発電・光応答特性。CIGS太陽電池をモノリシック構造で作成することで、配線不要で太陽電池-光触媒一体構造が実現できる。



● CIGS太陽電池の積層数に対する、オンセットポテンシャル、光電流などの変化。

■ 太陽電池の新しい利用の提案と、水素生成をより簡単に、どこでも実現できるデバイスの実現を目指しています。



日本最大規模の展示会「Renewable Energy」にて研究成果を展示・発表(今年度は2024年2月に開催予定)

- 部門内の研究体制
- 工・電気 植田 譲
  - 創理・電情 近藤 潤次
  - 創理・電情 片山 昇
  - 工・電気 崔 錦丹
  - 工・建築 寺島 康平
  - 諏訪理科大 平田 陽一
  - 筑波大 小平 大輔
  - 国立環境研 大西 悟

再生可能エネルギー材料グループ

エネルギーマネジメントグループ

- 創理・電情 杉山 睦
- 理二・物理 趙 新為
- 理二・化学 秋津 貴城
- 理・工化 永田 衛男
- 先工・電子 生野 孝
- 理二・化学 原口 知之
- 創理・電情 高木 優香
- 理二・化学 中根 大輔
- 諏訪理科大 渡邊 康之
- 愛媛大 白方 祥
- 長岡技科大 金井 綾香

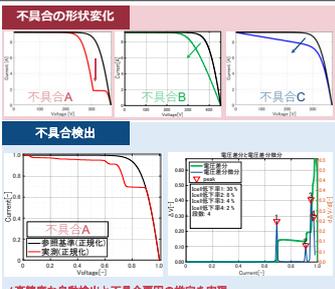


企業・研究者向けのセミナーを開催(今年度は2024年1月に実施予定)

エネルギーマネジメントグループ研究の一例) 太陽光発電の大量導入を支えるシステム技術

PV評価・予測

太陽光発電(PV)システムに不具合が発生  
↓  
不具合の要因によってI-Vカーブの形状が変化  
↓  
参照基準I-Vカーブ  
(銘板値相当の発電性能を持ったI-Vカーブ)と比較  
→差分値や微分値を取得し特徴量の取得に活用  
↓  
シミュレーションにより不具合しきい値を作成  
↓  
実測I-Vカーブから不具合を検出



系統・EMS

日射量予測値のばらつきが大きいいため、発電量を正確に予測するのは困難  
↓  
日射量予測誤差の範囲を予測  
予測誤差による売電損失の回避を目指す

日射に影響する要因は複雑  
地点周辺のデータも使用

ランダムフォレストに学習させて予測させる

予測結果

Class	All	過小予測 -2	-1	0	1	2 過大予測
Error(W/m <sup>2</sup> )	-	(-∞, -150)	[-150, 30]	[-30, 30]	(30, 300]	(300, ∞)
Correct	2168	12	212	850	1068	26
All	4380	326	740	1368	1658	288
Accuracy	0.495	0.037	0.286	0.621	0.644	0.090

今後の展開

- ◆ 導入・運用コストが化石燃料を用いた発電と同レベルの発電素材開発
- ◆ 様々な発電方法で得られた電力の高効率マネジメント技術開発
- ◆ 新材料・新システムなどの新技術開発
- ◆ 理科大内研究部門・外部研究機関のコラボレーション、新たな学内連携

共同研究・部門参加  
などの連絡先  
杉山睦 (創理・電情)  
mutsumi@rs.tus.ac.jp