

# 化合物薄膜系太陽電池モジュールの屋外曝露による経時変化の考察

崔誠佑・佐藤梨都子・増田淳

産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター モジュール信頼性チーム

## 研究の目的

### 化合物薄膜系太陽電池の特徴

- 1) CIGS系薄膜太陽電池
  - 意匠性に優れ
  - 製造コストが安く抑えられ
  - セル変換効率: 22.3%
- 2) CdTe系薄膜太陽電池
  - 比較的低温で良質の多結晶膜を形成
  - 低コストで高効率な太陽電池が期待
  - セル変換効率: 22.1%

理論上の変換効率が高い

化合物系薄膜太陽電池の屋外曝露による発電量の経年劣化に注目し、実際に運用されている太陽光発電システムから劣化要因を抽出し、経年劣化を反映させた高精度な発電量評価技術を開発する研究を行っている。

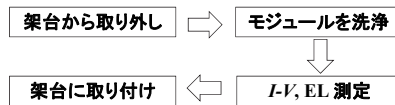
屋外に設置した太陽電池モジュールを定期的に取り外し、ソーラーシミュレータを用いた標準試験条件での室内測定により経年劣化の振る舞いを検証した。

## 実験

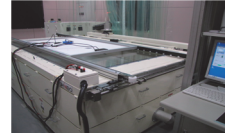
表1 太陽電池モジュールの公称出力及び曝露開始年月

PCS_No.	種類	枚数	公称出力	曝露開始年月
M02a	CIGS a	40	125	2010. 9
M02b	CIGS b	30	165	2014. 3
W03a	CdTe	80	65	2012. 12

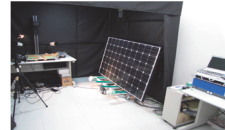
<作業のながれ>



<I-V 測定:ソーラーシミュレータ>



<エレクトロルミネセンス (EL)>



## 結果と考察

### CIGS a 結果

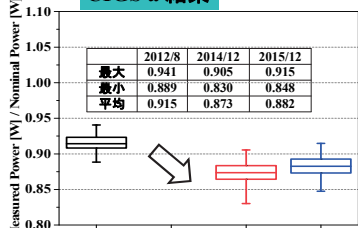


図1. CIGS太陽電池モジュールaにおける屋外曝露にともなう規格化出力の経時変化

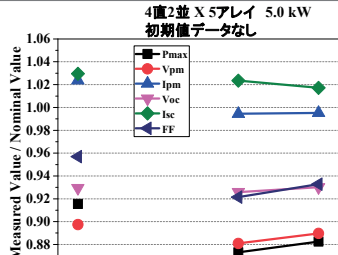


図3. CIGS太陽電池モジュールaにおける屋外曝露にともなう各パラメータの変化

### CIGS b 結果

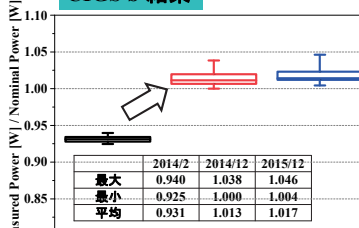


図4. CIGS太陽電池モジュールbにおける屋外曝露にともなう規格化出力の経時変化

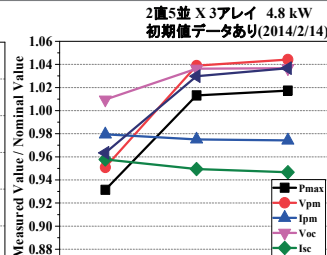


図6. CIGS太陽電池モジュールbにおける屋外曝露にともなう各パラメータの変化

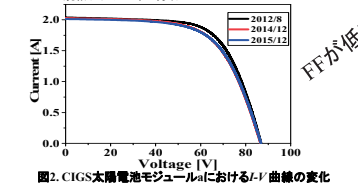
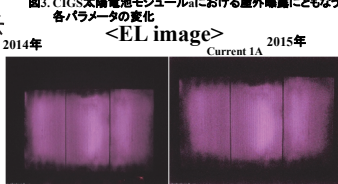


図2. CIGS太陽電池モジュールaにおけるI-V曲線の変化



<EL image>

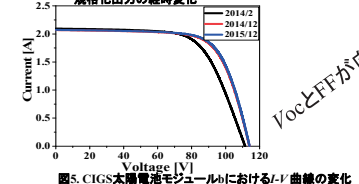


図5. CIGS太陽電池モジュールbにおけるI-V曲線の変化



<EL image>

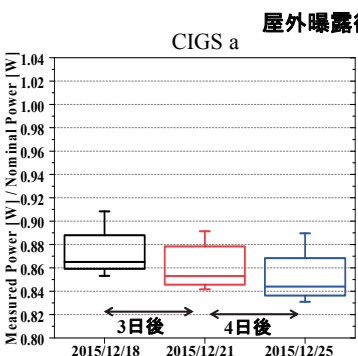


図7. CIGS a とCIGS bの屋外曝露後暗所保管における規格化出力の経時変化

- > CIGSモジュールa: 7日間で約2.5%低減
- > CIGSモジュールb: 8日間で約0.5%低減

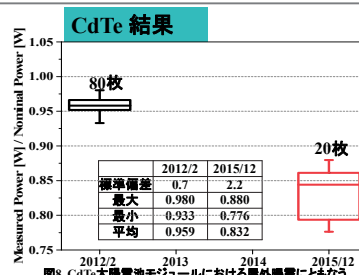
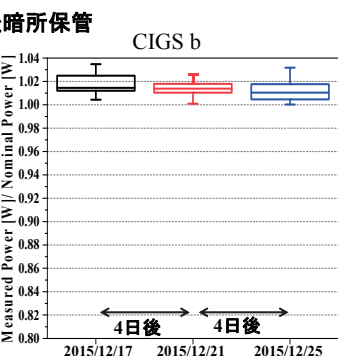


図8. CdTe太陽電池モジュールにおける屋外曝露にともなう規格化出力の経時変化

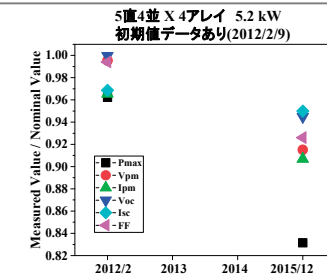


図10. CdTe太陽電池モジュールにおける屋外曝露にともなう各パラメータの変化

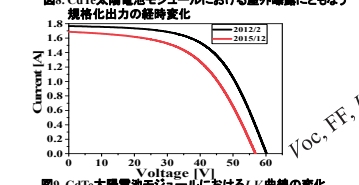
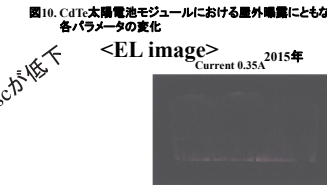


図9. CdTe太陽電池モジュールにおけるI-V曲線の変化



<EL image>

## 結論

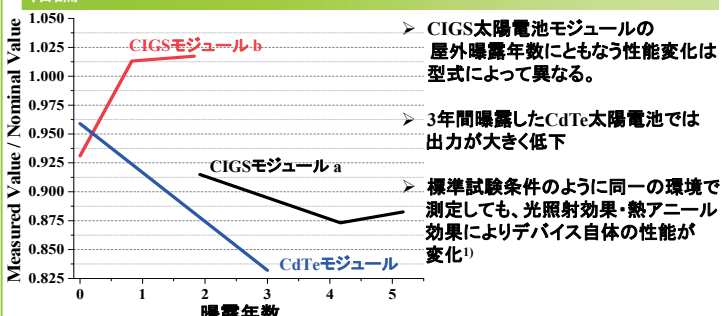


図11. 化合物系薄膜太陽電池モジュールにおける規格化出力の平均値の屋外曝露年数依存性

- > CIGS太陽電池モジュールの屋外曝露年数にともなう性能変化は型式によって異なる。
- > 3年間曝露したCdTe太陽電池では出力が大きく低下
- > 標準試験条件のように同一の環境で測定しても、照射効果・熱アニール効果によりデバイス自体の性能が変化<sup>1)</sup>

## 今後の課題

化合物薄膜系太陽電池モジュールに対して照射効果と劣化の振る舞いの相関を検証する。

## 参考文献

- 1) T. Ishii *et al.*, Progress in Photovoltaics; Research and Applications, 22 (9), 2014, pp. 949-957.

## 謝辞

本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」の委託により実施された。