

CIGS太陽電池のPIDストレスからの 光照射による高速回復現象

櫻井 啓一郎¹, 富田 仁², シュミッツ ダーシャン², 徳田 修二², 西永 慈郎¹, 柴田 肇¹, 増田 淳¹
¹産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター, ²ソーラーフロンティア

背景

- PVモジュールの信頼性・耐久性向上のため、IEC TC82において、関連IEC規格の大規模な改訂作業が進行中。
- 目下、薄膜太陽電池の高電圧誘起劣化(potential induced degradation, PID)耐性のIEC標準試験規格の策定作業が進められている。
- CIGSは暗所でPIDストレスを印加して出力が減少しても、光照射で回復するケースがある[1]。試験規格を策定するにあたり、この特性とメカニズムを探る必要がある。

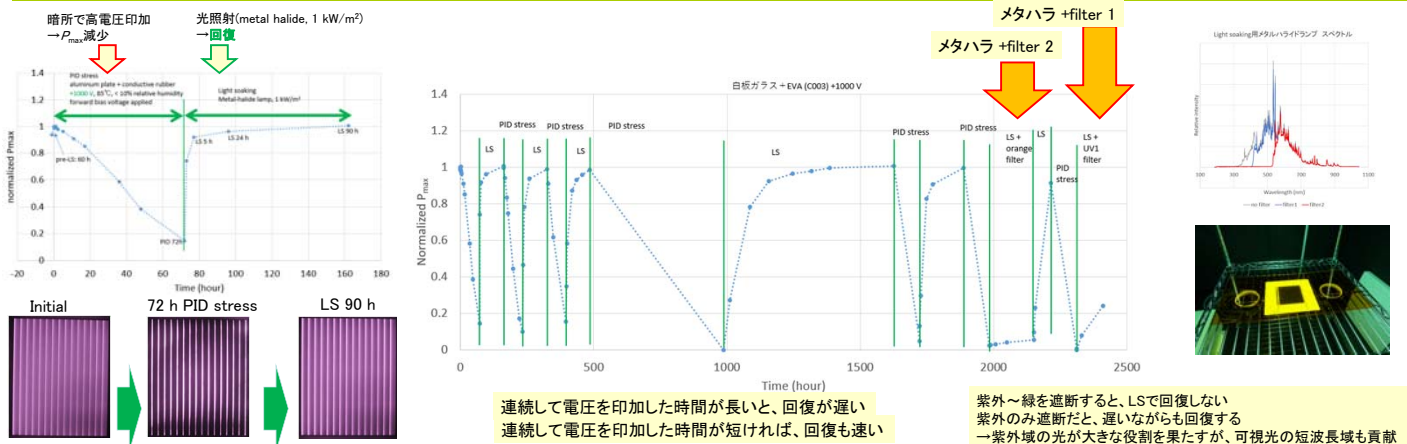
実験1: アルミ板電極法



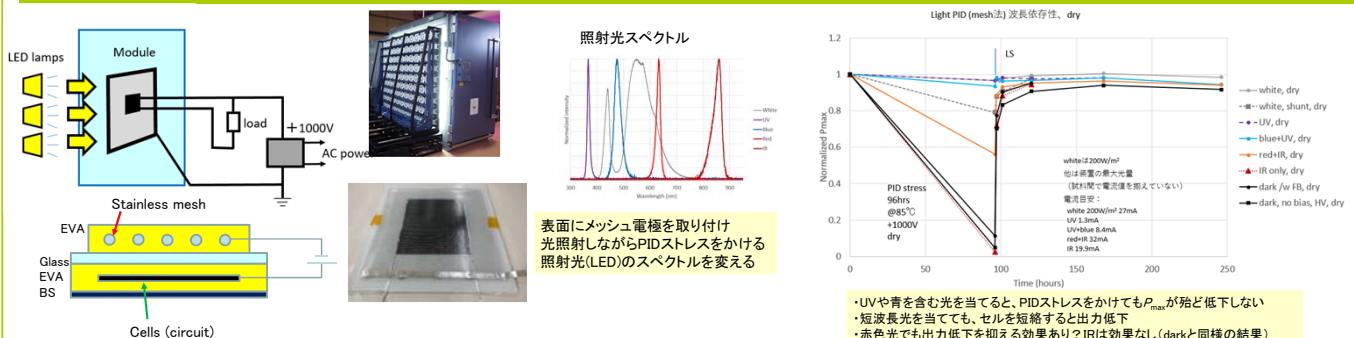
暗所、85℃、乾燥(< 10% r.h.)環境下にてPIDストレスを印加
 ・導電性ゴムを介してアルミ板を密着
 ・(非常に厳しいPID試験条件; 結晶シリコン型なら数時間でfail)[2]

PID試験後、メタルハライドランプ(1 kW/m²)を光照射

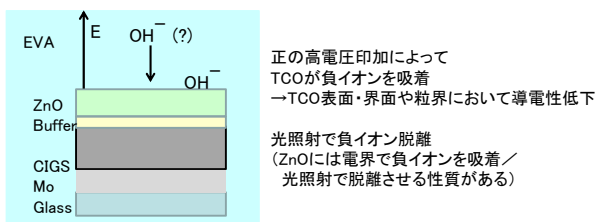
結果1: アルミ板電極法



実験2: PIDストレス印加中に光照射(実環境に近づける)



検討中のモデル



まとめ・参考文献

- 暗所でバイアス電圧印加した条件下においては、正電圧でのPID試験により P_{max} が一時的に減少したが、光照射で速やかに、かつ完全に回復。
- 暗所PID試験による P_{max} の減少速度よりも光照射による回復速度のほうが遙かに速く、実環境でPIDが観測されていない事実と整合する。
- ストレス印加と光照射を繰り返しても回復する。
- 封止材をEVAからionomerに変えると、PIDストレス印加中の出力低下が遅くなる
- 光照射の効果は、主に短波長域で見られる。
- PID試験の標準規格策定に当たっては、試験手順に光照射を含める必要がある。
 → TS62804-2の策定作業中。

[1] K. Sakurai *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 57, 08RG02 (2018).
 [2] S. Yamaguchi *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 54, 08KC13 (2015).