

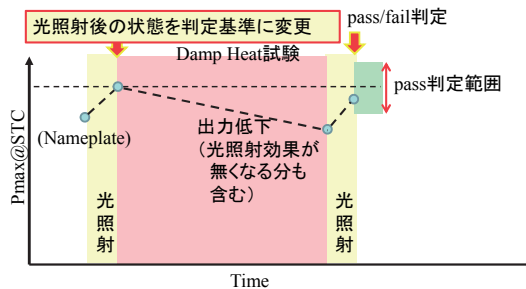
# IEC標準規格におけるCIGS太陽電池モジュールの Damp Heat試験の改訂

櫻井啓一郎、小川錦一、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  
 徳田修二、富田仁  
 ソーラーフロンティア(株)

## 研究の背景

- PVモジュールの信頼性・耐久性向上のため、IEC61215型式認証標準規格(性能認証規格)の改訂作業が進行中。
  - 特にCIGSに関わる IEC61215-1-4 でも、metastabilityを考慮してDH試験の前後で照射を規定。同時に、pass/failの判定条件も変更することに。
- ところが...

## 当初の改訂案



## 実験

通常のDamp Heat(暗所)と、光照射やバイアス電圧印加を加えた試験を比較した。

5 types of tests below were performed with SF 170W-class CIGS modules.

	Test type	Irradiation	Bias
Wet	Normal DH	—	—
	DH with irradiation	0.2 Sun*	—
	DH with forward bias	—	NMOT-V <sub>pm</sub> ** STC-V <sub>pm</sub> *
Dry	Normal dry heat test	—	—
	Dry heat test with forward bias	—	NMOT-V <sub>pm</sub> ** STC-V <sub>pm</sub> *

\* Performed at AIST. Others were performed at SF  
 \*\*NMOT: Nominal Module Operating Temperature.

### Test sequence



- Open-circuit state
- LS chamber for 21kWh (SF) or Outdoor for one week (AIST)
- Open-circuit state
- LS chamber for 21kWh (SF) or Outdoor for one week (AIST)

Test with light irradiation

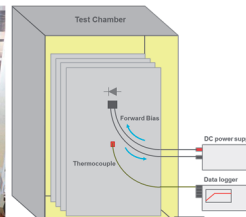


Chamber with white LED light

Test with forward bias



Chamber for test with forward bias

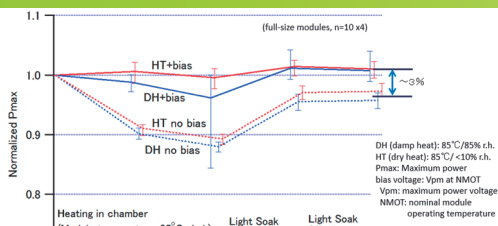


Module current ~ 0.2 A (with NMOT-V<sub>pm</sub>, T<sub>mod</sub> 85 °C)

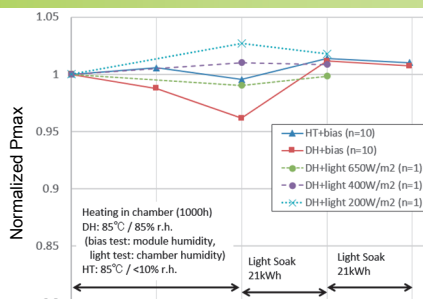
光照射+加熱が最も実環境に近いが、試験できる数に限り

代わりにバイアス電圧を印加すれば良いのでは？

## 結果

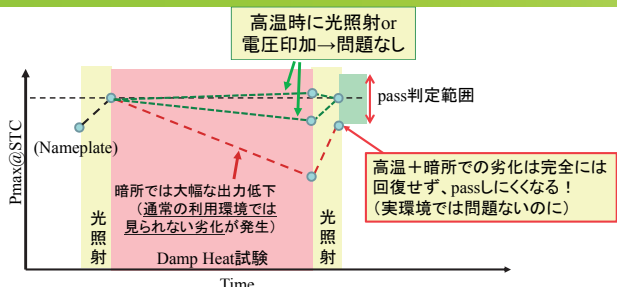


一般的なDHでは、**実環境で見られない不可逆な劣化**が発生  
 バイアス電圧を印加して実環境に近づけると、発生を防げた



バイアス電圧印加と光照射は同様の効果

## 結論



- 少なくとも、CIGS市場で最も大きなシェアを持つメーカーの製品においては、暗所でのDamp Heat試験は実環境と異なる結果を与える。バイアス印加、もしくは光照射で抑止できる。
- 他数社の社内実験でも同様の結果。ただし製法等の異なるメーカーでは、異なる傾向を示す製品もある模様 (private communication)。
- これを踏まえ、提案中のIEC61215-1-4改訂案に、Damp Heat中のバイアス印加がオプションとして追加となった。2016年4月時点で、FDISまで進んでいる。→日本最大の国産セル製造企業の危機は回避される見込み。
- PIDやTC等、高温過程を含む他の試験でも考慮する方向に。