

# 電圧誘起劣化した太陽電池モジュールの 逆バイアス電圧印加による高速回復技術の開発

Htay Win<sup>1</sup>・高田清志郎<sup>1</sup>・大橋史隆<sup>1</sup>・吉田弘樹<sup>1</sup>・原由紀子<sup>2</sup>・増田淳<sup>2</sup>・野々村修一<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>岐阜大学 工学部

<sup>2</sup>産業技術総合研究所 エネルギー・環境領域 太陽光発電研究センター モジュール信頼性チーム

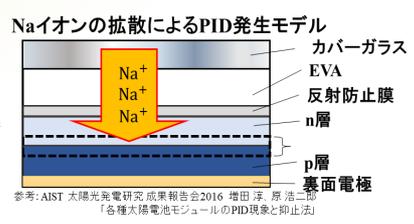
## 研究の目的

### 電圧誘起劣化 (Potential Induced Degradation: PID)

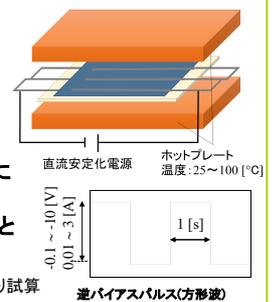
高電圧システムにおいて、太陽電池モジュールの出力が大幅に低下する現象

### 主な原因

電界によりカバーガラス中および汚染物質として存在するNaがpn接合に移動



本研究では装置の簡略化および高速化(~数分)可能な、pn接合への逆バイアスパルス電圧印加によるPID回復技術を開発!

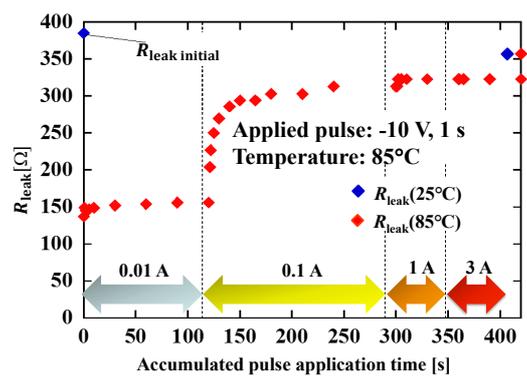
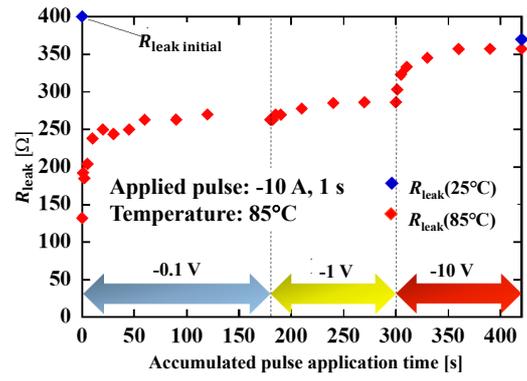


- ・逆バイアスパルス電圧印加条件に着目  
→PID回復メカニズム解明および回復試験における最適条件の探索
- ・太陽電池モジュールの並列抵抗 ( $R_{leak}$ ※)と発電効率との関係

※ $R_{leak}$ : 暗電気伝導における原点近傍の傾きの逆数により試算

## 結果・考察

### 異なる電圧、電流における逆バイアスパルス印加の $R_{leak}$ への影響



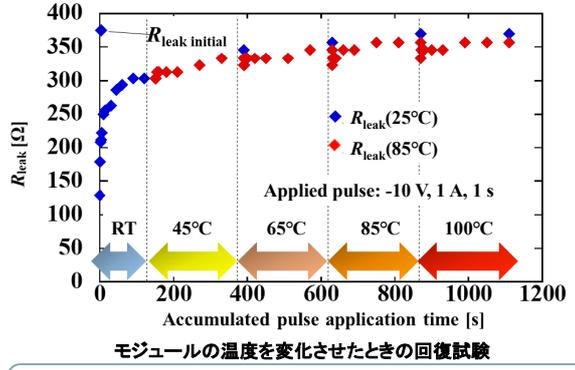
回復試験の印加バイアスパルス電圧、電流の増加、モジュール温度の上昇に伴い $R_{leak}$ の回復飽和値が上昇した。

投入電力の増加によるシャントパス近傍の温度の上昇により、Naの熱拡散が促進されたと考えられる。

逆バイアスパルスの電圧値を変化させたときの回復試験

逆バイアスパルスの電流値を変化させたときの回復試験

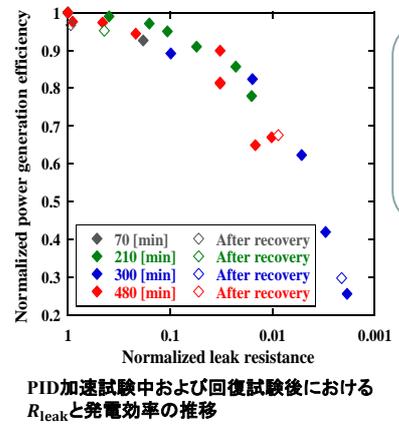
### モジュール温度の $R_{leak}$ への影響



回復試験中におけるモジュールの温度上昇に伴い $R_{leak}$ の飽和値が上昇した。

モジュール温度の上昇により、Naの熱拡散が促進されたと考えられる。

### $R_{leak}$ と発電効率の関係評価



$R_{leak}$ が90%程度劣化した時の発電効率の劣化は10%程度  
 ・加速試験において $R_{leak}$ が低下すれば発電効率も低下し、回復試験において $R_{leak}$ が上昇すれば発電効率も回復した。

$R_{leak}$ を評価することによりPIDの早期発見が可能。

## 結論

### 逆バイアスパルス印加によるPID回復技術の開発

・投入電力の増加およびモジュール温度の上昇に伴い、Naの熱拡散が促進され $R_{leak}$ の回復飽和値が上昇した。

### $R_{leak}$ と発電効率の関係評価

・ $R_{leak}$ と発電効率には相関がある。  
 ・ $R_{leak}$ を評価することによりPIDの早期発見が可能。

## 参考文献

1. K. Takada et al., 第65回春季応用物理学会, 2018, 20a-P9-11.

## 謝辞

本研究はNEDOプロジェクトの一環として行われました。