

n型フロントエミッタ結晶Si太陽電池モジュールの電圧誘起劣化挙動に関する屋内及び屋外試験結果の比較

秋富 稔¹・千葉 恭男¹・大平 圭介²・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 モジュール信頼性チーム

²北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科

研究の目的

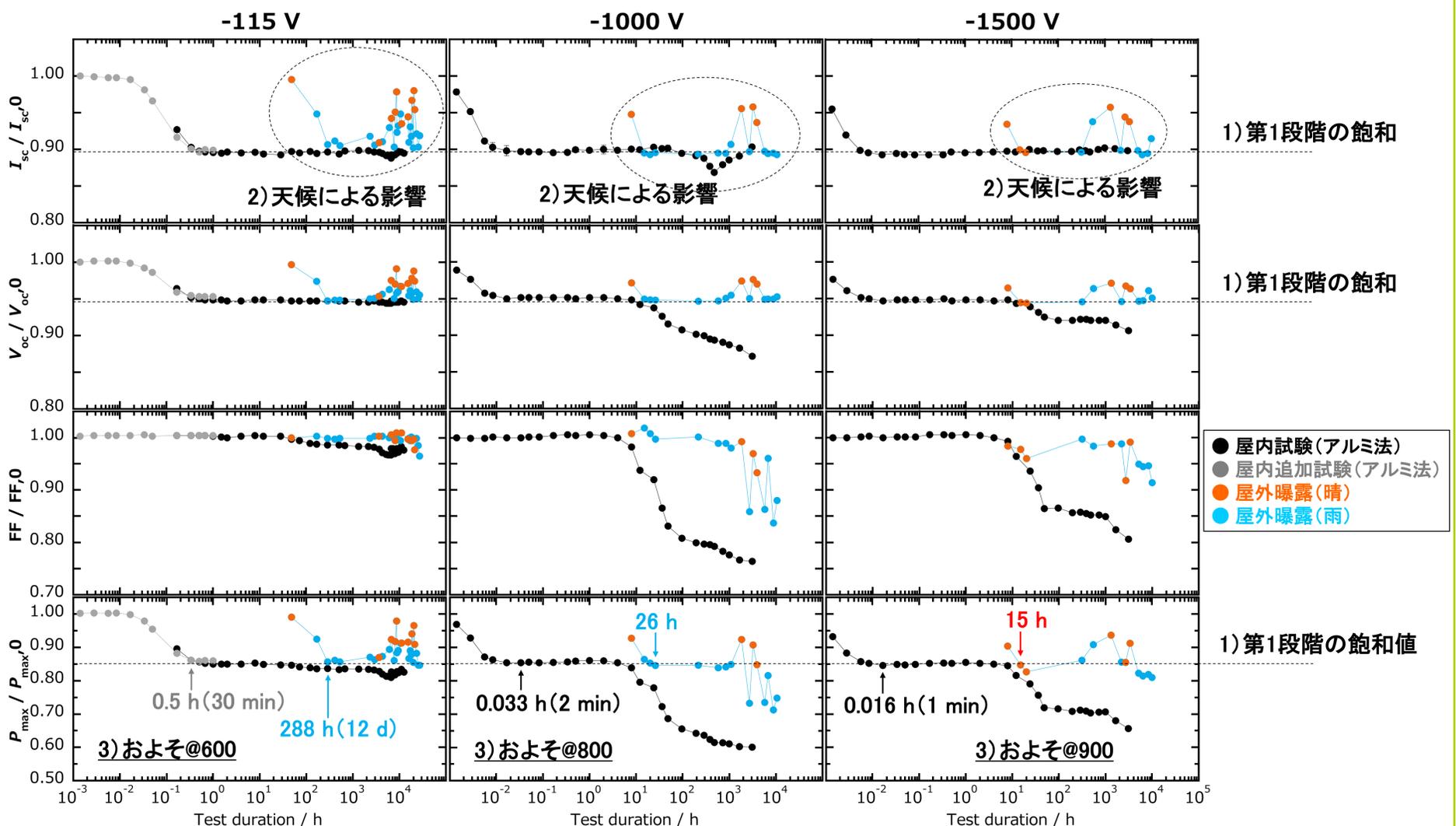
- これまで、屋内試験(アルミ法)による、数週間を要した電圧誘起劣化(PID)試験の観察により、発生メカニズムや劣化の特徴が報告されている【1~4】。
- また、屋外曝露では、数ヶ月間にわたるPIDの挙動観察の結果が報告されている【5】。
- 今回は、1年を経過した屋内試験と屋外曝露のPIDの挙動を観察し、その結果を比較した。

実験

屋内試験 (アルミ法)	屋外曝露	屋外曝露
-115 V -1000 V -1500 V	-115 V	-1000 V -1500 V
<ul style="list-style-type: none"> ~456日間 85°C/2%以下 1セルモジュール 	<ul style="list-style-type: none"> ~1,129日間 佐賀県鳥栖市 42セルモジュール 	<ul style="list-style-type: none"> ~437日間 佐賀県鳥栖市 4セルモジュール

・モジュールは、設置架台から定期的に取り外し、屋内のソーラーシミュレータで測定をした。

結果と考察



結論

- PIDの電圧による影響
 - 電荷蓄積による第1段階の飽和値は、屋内外ともに、電圧には依存せず一定値をとる。
 - しかしながら、電圧値が高くなるほど飽和に必要な時間は短くなる。
- PIDの天候による影響
 - 雨の日にPIDが加速され、晴れた日にPIDからの回復が発生した。
- PIDの屋内試験による屋外曝露に対する加速係数
 - 第1段階の飽和に至るまでの加速係数は約600~900と推定される。
 - ただし、屋外曝露におけるPIDの進行速度は天候に影響される。
 - つまり、屋内試験(アルミ法)は、きわめて過酷な試験方法といえる。

参考文献

- S. Yamaguchi *et al.*, Appl. Phys. Express 9, 112301 (2016).
- Y. Komatsu *et al.*, Microelectron. Reliab. 84, 127 (2018).
- S. Yamaguchi *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 57, 122301 (2018).
- K. Ohdaira *et al.*, Appl. Phys. Express 12, 064004 (2019).
- K. Hara *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 57, 117102 (2018).

謝辞

本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託のもとに実施されました。関係各位に感謝致します。
有益なご議論を頂いた北陸先端科学技術大学院大学 山口 世力博士、小松 豊 氏に感謝致します。