

# 被災地企業のシーズ支援事業「融雪型太陽電池モジュールの事業化支援」において試作された太陽電池モジュールの信頼性・安全性評価

棚橋 紀悟・津野 裕紀・池田 一昭・大関 崇

産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター 太陽光システムチーム

## 背景

### シーズ支援事業：概要

<https://www.fukushima.aist.go.jp/seeds/>

東日本大震災において甚大な被害を受けた被災地の企業が開発した再生可能エネルギーに関するシーズを、産総研が技術支援する「被災地企業のシーズ支援プログラム」。

企業のシーズが詰まった製品などを、産総研のノウハウや研究設備を用いて性能評価等の技術支援を実施。

**FY2021募集中**

**産総研 FREA**

技術的支援の申請  
 コーディネーターによるマッチング  
 ●産総研研究者の選定  
 ●実施内容の検討・確定

被災地の企業  
 福島県浜通り15市町村所在する企業など  
 (詳細: Web確認)  
 再生可能エネルギーに  
 関連した技術やノウハウ

支援実施  
 シーズに関する技術支援  
 成果を企業へフィードバック

被災地域における新たな産業の創出

### FY20事業：融雪型太陽電池モジュールの事業化支援

エネルギーの総合企業  
**INFInI**  
 アンフィニ株式会社

産総研 FREA  
 太陽電池モジュールの信頼性・安全性評価  
 屋外での融雪機能実証 (データ収集)

融雪型太陽電池モジュール/システムの開発

**DNP**  
 大日本印刷  
 融雪用ヒータ (発熱シート) の開発

融雪型太陽電池モジュール/システムの事業化加速

### 支援課題：融雪型太陽電池モジュールの事業化

支援対象シーズ  
 ・融雪用ヒータ (発熱シート) を内蔵した太陽電池モジュール

想定する波及効果  
 ・豪雪地帯における融雪型太陽電池の導入促進  
 ・経済的な融雪方法による、雪下ろし事故・落雪事故の低減 (手間要らず・安全な雪下ろし/想定外落雪の回避)  
 ・豪雪地帯家屋における居住性・美観性向上 (雪庇成長の抑制/雪庇防止柵の代替)  
 ・豪雪地帯における太陽電池モジュールの耐久性向上 (大きな雪荷重ストレスからの解放)

支援内容  
 ・ホットスポット影響などの安全性・信頼性評価  
 ・屋外における融雪機能の実証と技術課題探索

### 先行研究事例：融雪型太陽電池モジュール

最近の融雪型太陽電池モジュール研究事例

- 融雪用ヒータ内蔵型  
 [1] A. Rahmatmand, S. J. Harrison, and P. H. Oosthuizen, "An experimental investigation of snow removal from photovoltaic solar panels by electrical heating," *Sol. Energy*, vol. 171, pp. 811–826, Sep. 2018.
- 融雪用ヒータ内蔵型  
 [2] A. Rahmatmand, S. J. Harrison, and P. H. Oosthuizen, "An innovative method to control surface temperature of a rooftop photovoltaic system," *Sol. Energy*, vol. 195, pp. 581–591, Jan. 2020.
- 太陽電池セル通電 (発熱) 型  
 [1] C. Yan, M. Qu, Y. Chen, and M. Feng, "Snow removal method for self-heating of photovoltaic panels and its feasibility study," *Sol. Energy*, vol. 206, pp. 374–380, 2020.

現状の課題  
 融雪効率向上 (滑雪促進を含む) に関する技術要素の検討が中心であり、太陽電池モジュール/システムの安全性・信頼性に関して、融雪機能の付加による影響を検討した報告は (屋内試験・屋外試験とも) 稀有である。

## 結論

被災地企業のシーズ支援事業「融雪型太陽電池モジュールの事業化支援」において試作された融雪用ヒータ内蔵型太陽電池モジュールの信頼性・安全性を FREA 屋外曝露設備にて評価し、以下の結論を得た。

### ホットスポット試験

夏季環境 (高温 + 高日射量) で融雪用ヒータの温度制御に不具合 (連続通電) が生じた場合を想定したホットスポット試験において、裏面温度が 150°C を超えることは稀であり、このような最悪事態においてもモジュール劣化の促進や火災誘引などを引き起こす危険性は少ないと判断した (Panels 1 - 4)。

### 屋外融雪試験

FREA 屋外曝露設備で 2020 年 12 月期に観測された降雪 (~10cm 積雪) において、融雪型モジュールは優れた融雪機能を発揮した (Panels 5 - 6)。この際には、PV 回路を開放および短絡した場合とも、(夏季と同様に) 5~8°C の温度上昇が融雪型モジュール裏面で観測された (Panels 7 - 10)。今後は、より効果的な融雪ヒータ温度制御方法を検討していく (Panels 11 - 12)。

## 実験設備

### FREA 屋外曝露設備 (模擬屋根上設置)

融雪用ヒータ内蔵 太陽電池モジュール (2 モジュール)

連続写真撮影 (可視/赤外: 10分ごと)

裏面温度測定  
 T1/T3セル表面:  
 ホットスポット試験用  
 部分影処理  
 (IEC 61215  
 MQT09準拠)

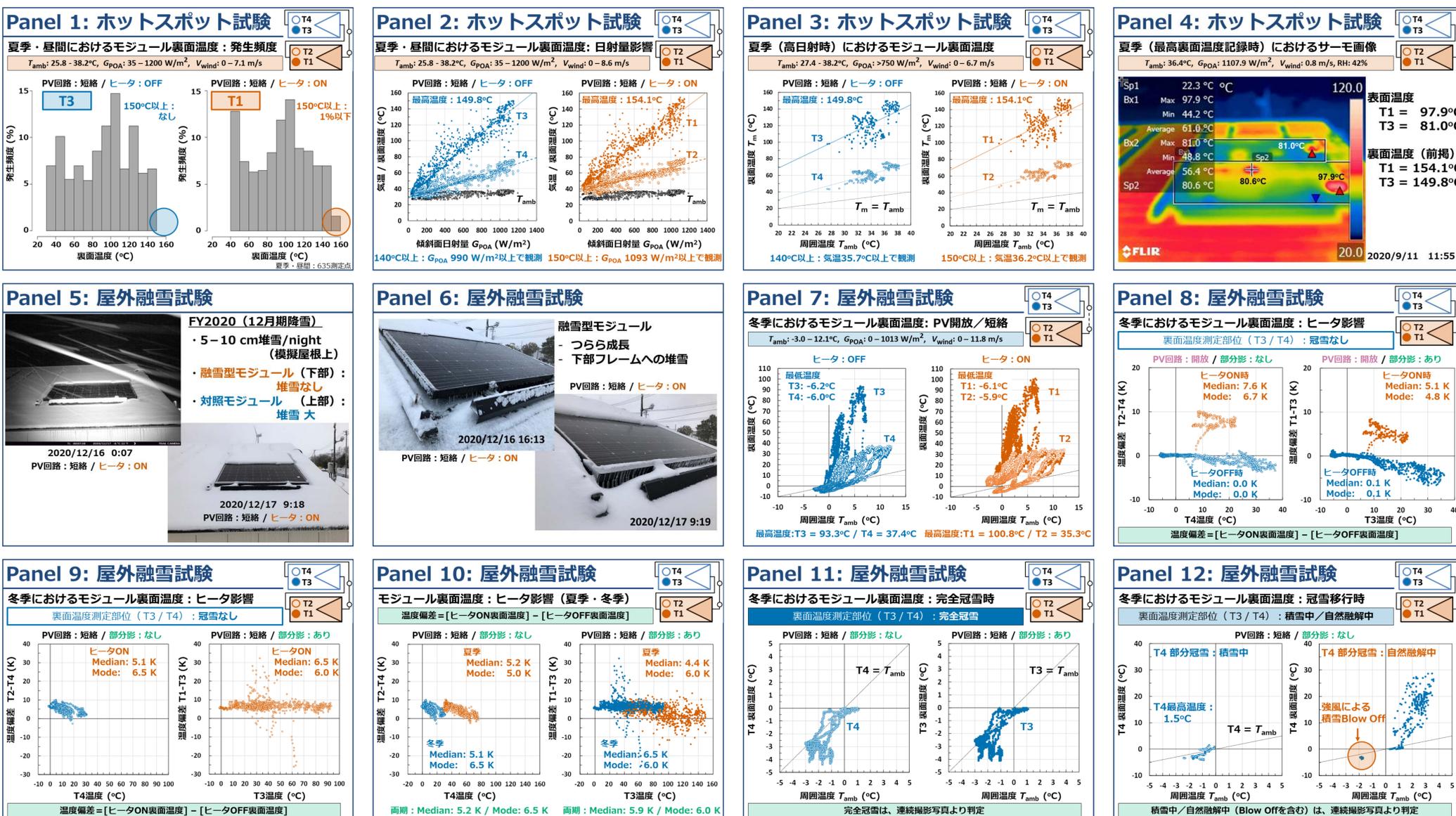
T2/T4セル表面:  
 部分影処理なし

裏面温度測定部位 (1分ごと計測)

PV回路 開放/短絡

融雪用ヒータ電源

## 結果



本事業を共同して推進いただいた企業 (アンフィニ株式会社・大日本印刷株式会社) の関係諸氏に深謝申し上げます。