

# 福島再生可能エネルギー研究所 「被災地企業のシーズ支援プログラム」

白澤勝彦・浅尾秀一・高遠秀尚

産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター 太陽光チーム

## 事業の目的

- 東日本大震災により被災した福島県、宮城県、岩手県に所在する企業が開発した再生可能エネルギーに関連した技術やノウハウなどの事業化を産総研が技術的に支援。
- 成果の技術移転を通して、被災地域における新たな産業の創出を目指す。

## 概要

- 【支援対象】太陽光発電、風力発電、地熱地中熱、蓄エネルギー、再生可能エネルギー管理の分野における課題
- 【対象者】被災地(福島県、宮城県、岩手県の3県)
- 【実施期間】採択決定日から1年間

## 平成27年度成果例

### 【株式会社アサカ理研】

アサカ理研で開発した分子結合チタニアシリカを塗布したガラスを用いた太陽電池モジュールについて以下の内容を実施した。

- 分子結合チタニアシリカを塗装したカバーガラスを実装した太陽電池パネルの信頼性の評価(小型サイズ)
  - ・評価用モジュール:A:高透過率を目的としたガラス、B:防汚を目的としたガラス
  - ・モジュール構造:カバーガラス/EVA/セル/EVA/BS(PVF/PET/PVF)
  - ・試験項目:高温高湿試験(95°C95%、895時間)、冷熱衝撃試験(-60°C~100°C、1時間/サイクル、サイクル数1000回)
    - 結露凍結試験(85°C85%~-40°C、サイクル数11回)
  - ・結果:Aは高温高湿試験及び結露凍結試験で僅かに出力低下が見られた。Bは各試験とも良好な結果が得られた。
- 同ガラスを実装した実用化サイズの太陽電池モジュールでの検証
  - Bの電流がブランクに比べ約1.2%高い結果となった。



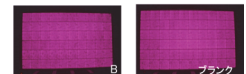
結露凍結試験サイクルパターン

太陽電池モジュール特性

	$J_{sc}$ (A)	$V_{oc}$ (V)	$P_{max}$ (W)
A	8.942	37.8	256
B	8.838	37.8	252



60セルモジュールの外観写真

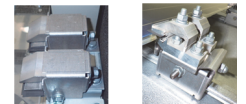


### 【株式会社カナメ】

軽量化のため薄型両面ガラスのフレームレス構造のモジュール取付け方法を業界に先駆けて開発。

本共同研究により、耐荷重(正圧)2400 Pa(245 Kg/m<sup>2</sup>)以上での取付けが可能な新設計の取付け金具(プロトタイプ版)の開発に成功した。

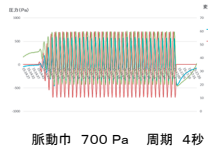
- カナメによる金具の設計と製造
  - 前年度までに設計された取り付け金具により実用サイズの両面薄型ガラスモジュールで2400 Pa以上の取り付けが可能な金具の設計に成功した。
  - 今年度は商品化のためにさらに取り付け金具の小型化・低コスト化に取り組んだ。



前年度の取付け金具 新取付け金具

### 2. モジュールに金具を取り付けた場合の性能試験

1. 設計された取り付け金具の性能評価のため機械的荷重試験装置も用い荷重性能について調べた。フレームレス両面モジュールの場合、モジュールの総厚が5 mmまでは従来型の取り付け金具で対応可能であるが、4 mm以下では新たな取り付け金具の開発が必要である。商品化には低コスト、小型化が必須であり2次試作金具により金具下部でのガラス耐圧が必要であることがわかった。



振動 700 Pa 周期 4秒

### 試験結果

試験条件	結果
振動 700Pa 周期 4秒	ガラス割れなし
振動 700Pa 周期 5秒	ガラス割れなし
振動 1000Pa 周期 5秒	ガラス割れなし
振動 1300Pa 周期 5秒	ガラス割れなし
振動 1500Pa 周期 5秒	ガラス割れなし
振動 2000Pa 周期 5秒	ガラス割れ発生

### 【クニミネ工業株式会社】

今年度は、実使用を想定して既存の安価なシートとクニミネ工業で開発した粘土ガスバリア膜(モンモリロナイト鉱物+ポリイミド)を複合化したバックシートに対して、評価を行った。

1. 既存安価なシートと粘土ガスバリア膜を複合化したバックシートを用いたモジュールの作製

### 2. 信頼性評価

信頼性評価は高温高湿試験及び冷熱衝撃試験で行った。

高温高湿試験の条件は95°C95%RH、2553時間である。

出力低下率がREFが-34.4%低下、SNが-10%及び-10.8%であった。耐湿性能に優れた特性を示した。

冷熱衝撃試験(-60°C~+100°C、1時間/サイクル、1000サイクル)では試料1及び試料2とも問題ないことを確認した。

安価なシートとクニミネ工業で開発した粘土ガスバリア膜(モンモリロナイト鉱物+ポリイミド)を複合化したバックシート

を用いることにより優れた耐湿性能を示すことが確認された。また、前回課題であった膜が脆く作業性が悪いこと

に対しては、脆弱性が改善され作業性が向上した。

優れた高信頼性太陽電池用裏面シートとして有望であることが確認された。

粘土ガスバリア膜の特性

粘土膜名称	SIN
水蒸気透過率	g/m <sup>2</sup> /day 1.2 × 10 <sup>-5</sup>
ガス(酸素)透過率	cc/m <sup>2</sup> /day < 1 × 10 <sup>-9</sup>
ヘイズ	% 79.2
全光透過率	% 4.6

REFモジュール構造	評価用モジュール構造
自製強化ガラス3.2mmt	自製強化ガラス3.2mmt
EVA	EVA
多結晶シリコン太陽電池156mm × 156mm	多結晶シリコン太陽電池156mm × 156mm
EVA	EVA
バックシート(PVF38 μm/PET250 μm/PVF38 μm)	SN膜
	EVA
モジュール構造	バックシート(PVF38 μm/PET250 μm/PVF38 μm)

### 【株式会社山王】

結晶シリコンセルと配線(タブ線)との接合材料として、株式会社山王が開発した「無電解Agめっきアクリル樹脂粒子」を含む導電性フィルムを用いて、各種信頼性評価及び実用化サイズの太陽電池モジュール作製及び評価を行った。

1. 無電解銀めっきアクリル樹脂粒子の配合率を変えた(0.4、0.7、1.0)導電性フィルム(CF)を作製し、このCFを用いて太陽電池セルにタブ線を接着して作製されたミニモジュール(1セルモジュールおよび4セルモジュール)の電気特性(効率など)や信頼性評価を行った。評価用太陽電池モジュール構造は3.2 mm強化ガラス/EVA/多結晶Siセル/EVA/バックシート(PVF/PET/PVF)、フレームレスである。

初期特性は、配合率0.4、0.7、1.0ともに半田と有意な差はなかった。PCT試験110°C、85%、400時間後すべて出力低下はなかった。冷熱衝撃試験-60°C/+100°C、1時間/サイクル、500サイクル試験後配合率0.4、0.7、1.0ともに半田と有意な差はなかった。DML試験±4 KPa、3サイクル/min、10000サイクル試験後配合率0.4、0.7、1.0ともに半田と有意な差はなかった。

2. 実用化サイズ太陽電池モジュールの作製・評価を行った。実用サイズの30セル直列接続のモジュールを作製した。



実用サイズモジュール外観写真

### 【日本化成株式会社】

- 1) H26年度に日本化成が開発したTENASHIELD TM 001は、混練EVAのPID試験を実施し性能に問題ないことを確認した。

これはH27年10月より既に販売を開始した。

- 2) 更にPID抑制能力の高い架橋助剤(TENASHIELD TM 003)の開発を行った。

PID非対策セルを使用したモジュールでもPIDを起こさせないEVA架橋助剤の開発に取り組んだ。

PID非対策セルとして、AR膜屈折率を下げたセルを作製しPID評価を実施したところ、AR膜屈折率2.0のセルでもPm保持率が低下しない結果が得られた。本架橋助剤としてはTENASHIELD TM 003として客先の評価を仰いでいるところである。



作製した1セルモジュールとその構造

- 3) TENASHIELD TMのPID抑制機構の解明

架橋EVAは絶縁体であり通常は電荷を通さないが、樹脂の欠陥に水、酢酸等の導電性物質が溜まることで電荷の通り道(導電パス)を作り漏れ電流が発生すると考えられる。

TENASHIELD TM架橋助剤のEVAでのPID抑制機構を解明するためPID試験後モジュールの分析、解析を実施中である。