

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・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じて、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26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を作製し性能及び基本的な信頼性評価を行った。評価は太陽電池特性及び高温高湿試験、PID試験を行った。

1. 太陽電池特性について

図1に分子結合チタニアシリカを塗布したガラスと塗布しないガラスの透過率の比較を示す。透過率が約2%向上していることがわかる。表1に塗布後熱強化(約600℃)した場合及び塗布後熱強化しない場合を塗布無しと比較した結果を示す。電流で0.91%及び1.4%の向上、出力で0.44%及び0.39%の向上が見られた。

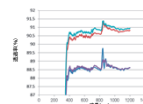


図1透過率

表1 太陽電池特性

	特性					REFに相当する向上率	
	Isc	Voc	Pmax	FF	Eff	Isc	Pmax
チタニアシリカ塗布なし	0.208	2.259	16.890	73.8	10.8	0.815	0.64%
チタニアシリカ塗布あり	0.140	2.820	16.890	73.6	10.8	1.40%	0.39%
熱強化(REF)	0.613	2.828	16.890	74.0	10.8	-	-

2. 信頼性評価について

信頼性評価はPID試験及び高温高湿試験について行った。

(1) PID試験結果

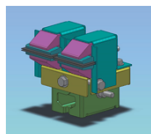
試験条件: 85℃85%RH、-1000V、ガラス面にアルミ板有、試験時間37時間
結果: REFと同等

(2) 高温高湿試験結果

試験条件: 95℃95%RH、試験時間347時間
結果: REFと同等

【株式会社カナメ】

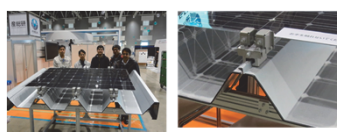
軽量化のため薄型両面ガラスのフレームレス構造のモジュール取付け方法を業界に先駆けて開発。本共同研究により、耐荷重(正圧)2400Pa(245kgf/m²)以上の取付けが可能な新設計の取付け金具(プロトタイプ版)の開発に成功した。これは、フレームレスタイプの薄型軽量モジュール用取付け金具としては業界初の成果である。



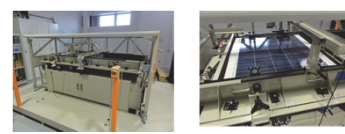
取り付け金具



砂袋を用いた耐荷重試験の様子



REIFふくしま2014での展示



機械的荷重試験装置

【クニミネ工業株式会社】

クニミネ工業で開発した2種類の粘土ガスバリア膜を太陽電池モジュール用裏面シートに用いた太陽電池モジュールを作製し信頼性評価を行った。

試料1. 産総研標準の裏面シートに粘土ガスバリアをコーティングしたフィルム

試料2. 粘土ガスバリア単体で作製したフィルム

評価は太陽電池モジュール用裏面シートの信頼性として最も重要な冷熱衝撃試験及び高温高湿試験による評価を行った。

冷熱衝撃試験(-60℃~+100℃、1時間/サイクル、1000サイクル)では試料2で出力の劣化率が-2%であり問題ないことが確認された。

高温高湿試験(95℃95%RH、1200時間)では、標準裏面シートを用いた太陽電池モジュールの出力劣化率が-35.8%に対して試料2で-13.5%となり良好な結果が得られた。

この評価により粘土ガスバリア膜はバリア性に優れ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。

冷熱衝撃試験結果 試料2

特性(1000サイクル後)					劣化率		
Isc	Voc	Pmax	FF	Eff	Isc	Pmax	FF
A	V	W	%	%			
8.649	0.622	3.883	71.8	10.2	-0.1%	-2.0%	-1.7%

高温高湿試験結果

	特性(1200時間後)					劣化率		
	Isc	Voc	Pmax	FF	Eff	Isc	Pmax	FF
A	V	W	%	%				
REF	8.468	0.618	2.539	48.5	10.6	-3.0%	-35.8%	-33.0%
試料2	8.452	0.620	3.367	64.3	14.1	-2.4%	-13.5%	-11.3%

【株式会社山王】

山王で開発されたメッキ技術を用いた高い導電性を有するアクリル樹脂粒子の性能評価を行った。

1. 銀メッキアクリル粒子の特性

表1に荷重と電気抵抗の比較を示す。また、図1に銀メッキアクリル粒子の外観写真を示す。電気抵抗はニッケルメッキ粒子に比べ約1/1000と低い。平均粒径は6.5µm、銀メッキ厚みは20~30nmである。

2. この銀メッキアクリル粒子を用いた導電性フィルムの試作を行い基本性能評価を行った。銀メッキアクリル粒子の添加量は3~7%である。図2に試作した導電性フィルムの写真を示す。銀メッキアクリル粒子の導電性フィルムを用いた太陽電池モジュールを作製し基本的な信頼性試験評価(高温高湿試験、冷熱衝撃試験、DML試験)を行い問題ないことを確認した。

表1 荷重と電気抵抗

試験(倍)	Al	Ag	Ni
1	3100Ω	5100Ω	4200
2	4900Ω	2400Ω	2000
5	1000Ω	1100Ω	1300Ω
10	480Ω	520Ω	960Ω
20	240Ω	300Ω	300Ω
30	190Ω	220Ω	400
40	160Ω	170Ω	150
50	140Ω	140Ω	80
70	110Ω	110Ω	3.5Ω
100	8.5Ω	80Ω	2.2Ω

※平均粒径6.5µm、
Ag厚み20~30nm
※SEM x1,000倍

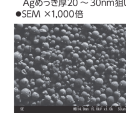


図1 銀メッキ粒子の外観写真

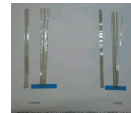


図2 CFの写真

【日本化成株式会社】

日本化成で開発された新しい架橋助剤を配合したEVAを用いた太陽電池モジュールのPID試験を行った。

評価用モジュール: 架橋助剤の成分の比率等を変えたEVAを用いた1セルモジュールを作製した。

試験条件: 85℃85%RH、電圧-1000V、Al板有り

結果: 約500時間で出力劣化率5%以内

また、反射防止膜SiNの屈折率が2.0と2.1について同条件でPID試験を行った。試験時間は108時間である。その結果、REFのEVAの出力劣化率が屈折率2.0の場合で-73.2%、2.1の場合で-21.2%であったのに対して開発された架橋助剤を配合したEVAでは屈折率2.0、2.1ともに劣化は全く無かった。



作製した1セルモジュールとその構造