

シリコン・シート封止材を用いた 新たな高信頼性結晶Si太陽電池モジュール

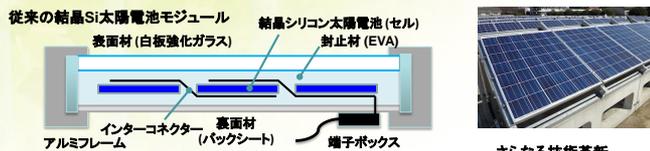
原 浩二郎^a・秋富 稔^a・大和田 寛人^b・降旗 智欣^b・増田 淳^a

^a 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

^b 信越化学工業株式会社 シリコン電子材料技術研究所

研究の目的

さらなる高信頼性（高効率・低コスト）太陽電池モジュールの実現



さらなる技術革新

- ・高効率・高出力化
- ・低コスト化(+BOS低減)
- ・長期信頼性・寿命の向上

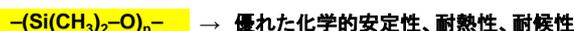
新型セル等
新構造・部材低減、低コスト部材等
耐PID、耐電極腐食(酢酸)、難燃性等

ただし、高コスト化につながる改良は難しいのが現実

新しいモジュールで新たな用途や設置・利用法での展開

本研究の内容

シリコン・シート封止材を用いた高信頼性モジュールの開発



2011年の時点

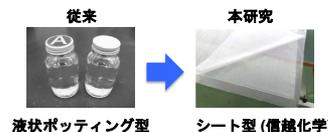
シリコン封止材型・PVモジュール
(奈良県・壺阪寺)



1983年設置 (40枚)

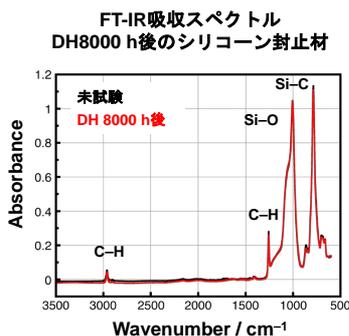
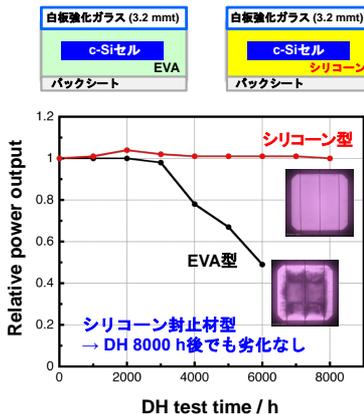
28年間の屋外曝露
平均劣化率 = 6.4% (40枚)
(年平均 = 0.22%)
9割以上が出力90%を維持 (99%も)

シリコン封止材の高い長期信頼性



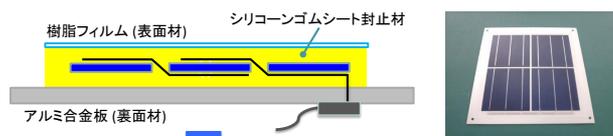
結果と考察

・DH試験 (標準型)



優れた化学的安定性 (Si-OやSi-C結合)
→ モジュールの高信頼性

シリコンを用いたサブストレート型モジュール



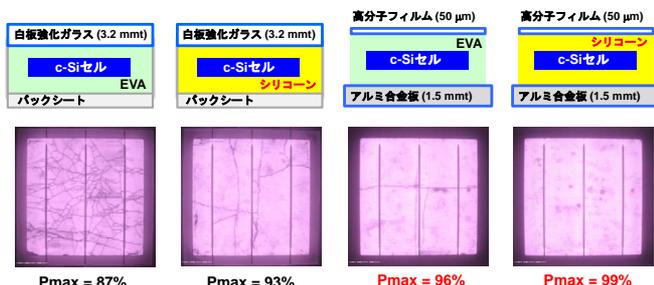
(1) シリコン封止材の利用によるコスト増加の抑制
白板ガラス、バックシート、フレーム、エッジシール材の削減で

(2) シリコンの特長やモジュール構造を活かした利用法
難燃性、軽量化、BOS低減構造、非破壊 (割れない)、非PID 他

車載・移動体用、屋根材・建材一体型など
新たな用途や設置・利用法 (結晶系)での展開へ

・鋼球落下試験

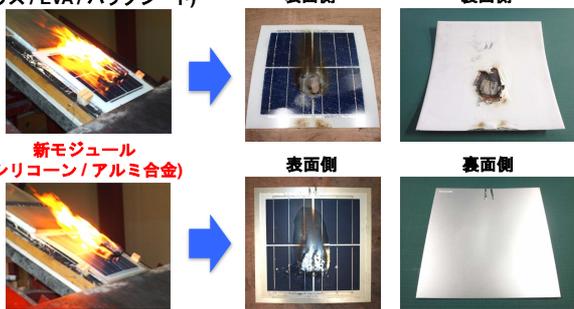
鋼球 (直径38 mm、約225 g)を、高さ1メートルからモジュールへ3回落下



サブストレート型 → 十分な耐衝撃性 (シリコンのゴム弾性が重要)

・燃焼試験

従来型モジュール
(ガラス/EVA/バックシート)



新モジュール
(シリコン/アルミ合金)

建築基準法・第63条
(燃焼・飛び火試験)

新モジュール → 優れた難燃性

まとめ

シリコン・シート封止材を用いた結晶Si太陽電池モジュール

- ・優れた長期信頼性 (DH8000 hでも劣化なし)
 - ・シリコンの優れた化学的安定性に起因
 - ・シートを用いることにより、既存の製造法が可能 (課題 → 従来のEVA封止材に比べて高コスト)
- ・サブストレート型・新モジュール
 - ・難燃性や優れた耐衝撃性 (→ 新たな用途や利用法の可能性)

今後の展開

難燃性、軽量化、簡易設置などを活かした
新たな用途や利用法での展開

PVによる独立電源用の給電・充電システム

→ 大規模災害時の電源用など

実用モジュールの試作と信頼性評価



実用モジュールの試作品
(ケー・アイ・エス)

謝辞

・ケミックス：坂本 清彦 氏、望月 三也 氏 ・産総研：小川 錦一 氏