

# 産総研メガ・ソーラータウン詳細調査の中間報告(2)

システムチーム ・ 池田一昭, 高島工, 加藤和彦

## 研究の背景・目的

太陽光発電システムの導入が積極的に進んでいる今日この頃ですが、

- 太陽光発電システム、パネルの不具合・故障とは? ... 明確な定義はありません。
- 不具合・故障をどのように調べれば良いのか? ... 確立された手法はありません。
- 調べた結果をどのように解釈すれば良いのか? ... 容易ではありません。

→ 「今すぐ」にでもこれら間に「答え」を示す必要がある!

「不具合・故障の定義」「結果の解釈」につながる知見の獲得

→ 太陽光発電システム、パネルの経年時における実態調査

- 対象: 産総研メガ・ソーラータウン (実容量で満10歳)
- 調査: モジュール1枚ごとの外観の変化, 特性値の変化

MST10

- MST10 → 不具合・故障を有した太陽光発電システムの運用・活用
- 運用: 不具合・故障の発生および進展のメカニズムを解明
  - 活用: 不具合・故障の点検手法の考案・確立

## 産総研メガ・ソーラータウン

＜産総研つくば中央地区＞

- 総設備容量: 1MW
- PCS: [4kW × 211台] + [10kW × 14台]
- 869kW (2003年度設置) 180kW (四期)
- 太陽電池モジュール数: 約5,600枚
- 2012年の年間発電量 = 859,000 kWh

## 屋内測定の実進状況 (2013/4/11現在)

モジュール種別	測定済枚数	未測定枚数
Total (5581)	1412	4169
A社 (1080)	813	267
B社 (308)	80	228
D社 (822)	114	708
E社 (391)	185	206
F社 (1272)	319	953
A社 (673)	673	0
D社 (290)	45	245
E社 (160)	78	82

Completteness: 0.0 to 1.0

## 調査手法

様々な視点からの調査結果 → 各モジュールの特性・不具合の状況を診断

## 調査結果の概要

### A社製sc-Si: 定格出力132W(319枚)

- インターコネクタの接続不良
- 裏面インターコネクタの仕様が2種類 (Half 型, Full 型)
- モジュールの型番は同じ
- セルの型番は同じ
- スニールトラック (かたつむり痕)
- セル割れ = スニールトラック (外観)
- EL (外観)
- Half 型でのセル割れが顕著
- EVA黄変
- 温度が高いセルの上のEVAで顕著
- 割れ
- EVA-セル: Dec, EVA-ガラス: Dec

### C社製sc-Si: 定格出力180W(45枚)

- セル-EVA間の剥離
- フレームおよび端子箱の近傍のセルのみ
- フレームおよび端子箱の近傍以外のEVAの黄変
- 現時点 (45枚中) でホットセル1枚が観察されている
- セル割れに電流不足に起因する逆バイアス電圧 and/or 電極の高抵抗部 (セル割れ箇所) を流れる電流による発熱

### A社製mc-Si: 定格出力150W(813枚)

- インターコネクタの接続不良
- バックシートの集げ
- EVA黄変
- 温度が高いセルの上のEVAで顕著
- ガラス割れ

### B社製mc-Si: 定格出力167W(90枚)

- 外観の不具合は特になし
- 現時点 (90枚中) でホットセルは観察されていない

### F社製sc-Si: 定格出力180W(552枚)

- インターコネクタの接続不良
- 裏面インターコネクタの仕様が2種類 (Half 型, Full 型)
- モジュール型番は同じ
- 端子箱の不良
- バイアスダイオードの動作不良
- フィンチエッター, I-V測定
- ケーブル接続部の抵抗値増加
- バックシート集げ
- 街灯や樹木の影によって引き起こされる逆バイアス電圧の印加のため

### L社製a-Si: 定格出力100W(74枚)

- 剥離 (薄膜-ガラス間?)
- 4段配列の一番下段のさらに下段近傍のみ (北側, 南側ともに)
- 冬期 - 南側: 手前にあるフェンスの支柱の陰がストリップ方向にかかる
- 北側: には南側の最上段のモジュールの影がかかる
- EL観察により剥離部分と電極が短絡している箇所が観察できていた
- 現時点 (76枚中) でモジュール10枚が観察されている
- I-V測定も, EL測定も実施できなかった
- 剥離箇所の調査はまだ実施していない

### D社製mc-Si: 定格出力126W(124枚)

- スニールトラック (かたつむり痕)
- セル割れ a スニールトラック (EL)
- 2色
- 黄: 割れに沿ってEVAの変色
- 白: 割れに沿ってフィンチエッター電極周辺で
- セル-EVA間の剥離
- 2色が混在するモジュールは観察されていない
- インターコネクタの接続不良
- 1件 (124枚中)
- バスバー断線 (= クラスダ溶ち)
- 1件 (124枚中)
- 開放電圧値が定格値のほぼ半分

### E社製mc-Si: 定格出力158W(105枚)

- 外観の不具合は特になし
- 現時点 (105枚中) でホットセルを有するモジュール6枚が観察されている
- 全てセル割れによる電流不足に起因した逆バイアス電圧の印加

## まとめ

- 産総研MSTの全数調査を実施中 (MST10)
- 屋外: 外観観察, 表面温度分布観察 (IR), モジュール内断線検査, バイアスダイオード検査, ブロッキングダイオード検査, ストリング開放電圧・絶縁抵抗・I-V測定
- 屋内: モジュールI-V測定, EL観察
- 進捗状況 (2013年4月末現在)
- 屋外: 8~44% 実施済み
- 屋内: 約43% 実施済み
- 結果はほぼ全てケーススタディ
- 同形式のモジュールですら仕様 (特性) が異なり, それぞれに特徴がある

## 今後について

- 特性値等の解析作業を進める - 観察されているイベントとの定量的な相関の調査
- 細部 (座状や不具合の発生機構) に関する追加調査の実施
- 「故障」「不良」などの言葉の交通整理が必要
- 「定量化」「統計量」については次回報告予定!

## 謝辞

- 屋内測定にご協力いただいた筑波大学院生の長谷川夢生, 関口大介さんに感謝致します!
- モジュールの取り付け&取り外し作業にあたっては業者の皆さんに感謝致します!
- モジュールの取り付け&取り外し作業, 保管にご協力いただいた所内の皆さんに感謝致します!
- 研究資金を捻出してくださっている方々に感謝致します!

あと 1.5 ~ 2 年ほど何卒よろしくお願ひ申し上げます!