

産総研メガ・ソーラタウン全数調査の結果速報

太陽光発電研究センター 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、パネルの不具合・故障とは？ … 明確な定義がない
- ・不具合・不良をどのように調べれば良いのか？ … 確立された手法がない
- ・調べた結果をどのように解釈すれば良いのか？ … 容易ではない

「漠然とした理解」「根拠のない断定」「安易な推測」により全てが混沌としている
→ 整理整頓が急務

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・ソーラタウン（2014年春で満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

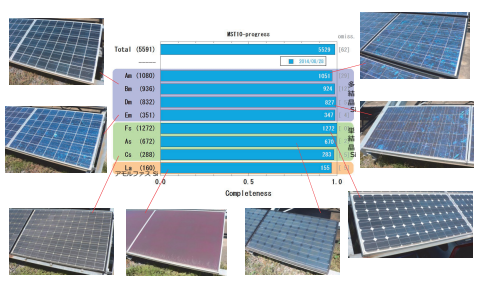
MST 10

- ・「不具合・故障の定義」「結果の解釈」につなげる知見の獲得
- ・不具合・不良を有した太陽光発電システムの運用・活用
 - 運用：不具合・不良の発生および進展のメカニズムを解明
 - 活用：不具合・不良の点検手法の考案・確立

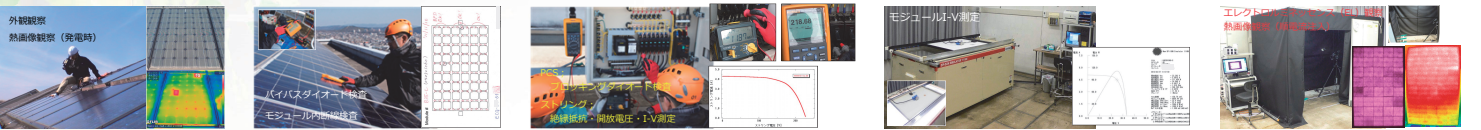
産総研メガ・ソーラタウン



屋内測定（2014/8/28完了）



調査手法

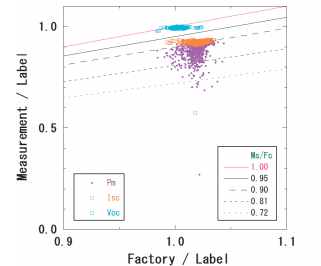


様々な視点からの調査結果 → 各モジュールの特性・不具合の状況を診断

屋内調査結果の概要

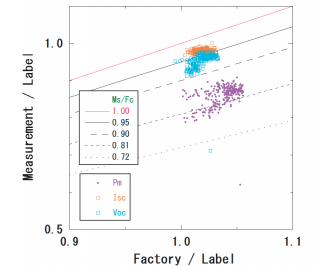
A社製sc-Si: 定格出力132W (670枚)

- ・安全性に問題のあるモジュール
 - バイパス回路の開放故障: 1枚
 - ガラス割れ: 1枚 (外観要因)
 - 両側インターコネクタの導通不良セル: 2枚
- ・セルの発熱
 - 要因: インターコネクタの導通不良, セル割れ
- ・外観的不良
 - EVAの変色, EVAの剥離
 - スネイルトレイル (EVA変色: 白抜き型)



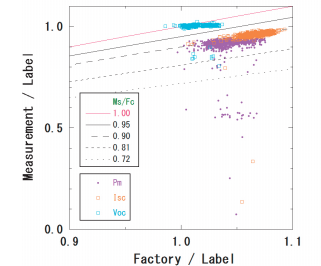
C社製sc-Si: 定格出力180W (283枚)

- ・安全性に問題のあるモジュール (1枚)
 - クラスタ断線
- ・セルの発熱
 - 要因: インターコネクタの導通不良
- ・外観的不良
 - EVAの変色, EVAの剥離
 - モジュールの光応答性に起因する測定誤差
 - 最大電力が最大8%程度小さく測定されていた



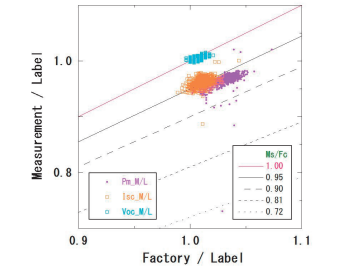
A社製mc-Si: 定格出力150W (1051枚)

- ・安全性に問題のあるモジュール
 - バイパス回路の開放故障
 - 両側インターコネクタの導通不良セル
 - ガラス割れ: 8枚 (バイパス回路の動作不全)
- ・セルの発熱 (ある特定位置のセルに集中)
 - 要因: インターコネクタの導通不良
- ・外観的不良
 - EVAの変色, EVAの剥離
 - バックシートの褐色変 (インターコネクタ不良に起因)
 - スネイルトレイル (EVA変色: 白抜き型)



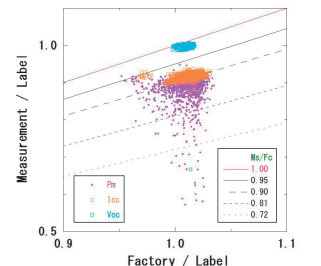
B社製mc-Si: 定格出力167W (924枚)

- ・安全性に問題のあるモジュール: 2枚
 - ガラス割れ: 外観要因
 - インターコネクタの導通不良
 - ある型式のみ: 2枚
- ・セルの発熱
 - 大面積のセル割れによる逆バイアス電圧印加
 - セル割れ部の界面の抵抗
 - インターコネクタ節点の抵抗
- ・外観的不良
 - EVAの変色: ある型式のみ (1枚)



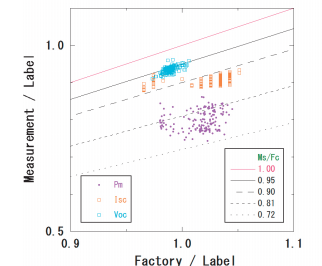
F社製sc-Si: 定格出力180W (1272枚)

- ・安全性に問題のあるモジュール
 - バイパス回路の開放故障
 - 接続箱 (中継ケーブル接続部) の発熱
- ・セルの発熱
 - 要因: インターコネクタの導通不良, セル割れ
- ・外観的不良
 - バックシートの褐色変



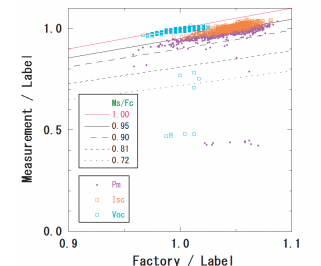
L社製a-Si: 定格出力100W (155枚)

- ・安全性に問題のあるモジュール
 - モジュール内断線: 3枚
 - セルバイパス電極の発熱
- ・外観的不良
 - 膜の剥離 (日影に起因)
 - ソーラーシミュレータの照度不足による測定誤差
 - スペクトルミスマッチに起因



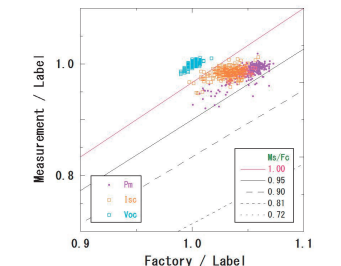
D社製mc-Si: 定格出力126W (827枚)

- ・安全性に問題のあるモジュール
 - クラスタ断線 (+ バスバー発熱)
 - バイパス回路の開放故障
- ・セルの発熱
 - セル特性のばらつき, セル割れ
 - インターコネクタの導通不良
- ・外観的不良
 - スネイルトレイル (白色系: EVA剥離, 黄色系: EVA変色)



E社製mc-Si: 定格出力158W (347枚)

- ・安全性に問題のあるモジュール: なし
- ・セルの発熱
 - 大面積のセル割れによる逆バイアス電圧印加
 - セル割れ部の界面の抵抗
- ・外観的不良
 - EVAの変色: ある型式のみ



まとめ

- ・産総研MSTのモジュール全数調査を実施中 (MST10) since 2012.02
- ・屋内: モジュールI-V測定, EL観察, 熱画像観察 (順電流注入), 外観観察
- ・屋外: 絶縁抵抗測定, バイパス回路検査, 熱画像観察 (発電時), 外観観察, モジュール内断線検査, ブロッキングダイオード検査, ストリング開放電圧測定
- ・進捗状況
 - 屋内: 完了 (2014年8月28日), 屋外: 継続中 (??% 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、各仕様それぞれの特徴がある
- ・安全性に問題のあるモジュールを 短絡電流 と 開放電圧 の測定から発見するのは難しい

今後について

- ・特性値等の解析 - 観察されているイベントとの定量的な相関の調査
- ・特性変化の「定義性」「統計量」についての詳細な考察
- ・細部 (症状や不具合の発生機構) に関する追加調査の実施
- ・「不具合」「不良」「出力低下」「故障」などの言葉の交通整理

謝辞

- ・本調査研究は太陽光発電工学研究センター運営費交付金により実施されました。
- ・屋内測定にご協力いただいた筑波大学院生・長谷川歩さん (2013年3月卒), 関口大介さん (2014年3月卒), 中川航至さん (2014年・M1), 劉美恵さん (2014年・M1), エスベック(株)・鈴木聡さんに感謝致します。
- ・酷暑猛暑の折, モジュールの取り付け・取り外し作業に従事していただいた 役務受注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, ならびに運搬・保管にご配慮・ご協力をいただいた内所の皆さんに感謝致します。