

Ⅲ. 研究開発成果について 開発項目毎

52/123



資料6-2

第1回「太陽光発電システム共通基盤
技術研究開発」(事後評価)分科会

成果

(1)太陽電池評価技術の研究開発

(独)産業技術総合研究所, (財)電気安全環境研究所

(2)太陽光発電システム評価技術の研究開発

(独)産業技術総合研究所, (財)電気安全環境研究所

(3)太陽光発電システムのリサイクル・リユース処理技術等の研究開発

太陽光発電技術研究組合, (独)産業技術総合研究所
シャープ(株), 旭硝子(株), 昭和シェル石油(株)

(4)太陽光発電システムの電磁環境性に関する研究開発

(財)電気安全環境研究所

(2)太陽光発電システム評価技術の研究開発

—説明資料—

(独)産業技術総合研究所, (財)電気安全環境研究所



JET

53/123



共通基盤—事後評価分科会資料 7/26/20

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

54/103



共通基盤—事後評価分科会資料 7C/Ka6



開発の狙い

研究開発の狙い

- 10万軒から100万軒への円滑な導入拡大を図るための知的基盤整備
 - ◆ ボランティア(約150軒)を基にした実証結果の統計整理と傾向把握
 - ◆ 設計・施工・運用フェーズにおけるノウハウ集約
- 総合支援技術によるユーザ満足度の向上
 - ◆ システムの信頼性確保(設計信頼性、長期信頼性、ユーザ対策)

開発目標

- 多様な設置環境や日射条件、システム形態を考慮した太陽光発電システムの総合支援技術の開発
- 太陽光発電システムの性能評価技術の開発

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

55/123



共通基盤—事後評価分科会資料 7C/Ka6



開発の対象と成果概要

研究開発の対象

- 対象システム: 住宅用、逆潮流有り系統連系形、小型分散(約4キロワット)、2000年前後(1996~2001年)に設置
- 想定ユーザ: 戸建住宅の一般居住者
- 平均価格帯: (ユーザ負担)66万円/kWp、(システム総額)100万円/kWp
→2005年度のシステム総額は66万円/kWp
- 年間発電量: 太陽電池1kW当たり年間 994 kWh
- 発電単価: 51.5円/kWh(購入電気の約2倍)
- 費用回収年: 31年

(参考) 住宅用太陽光発電システムの軒数 約2万軒(2000年度末) →約25万軒(2005年度末)

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

56/183

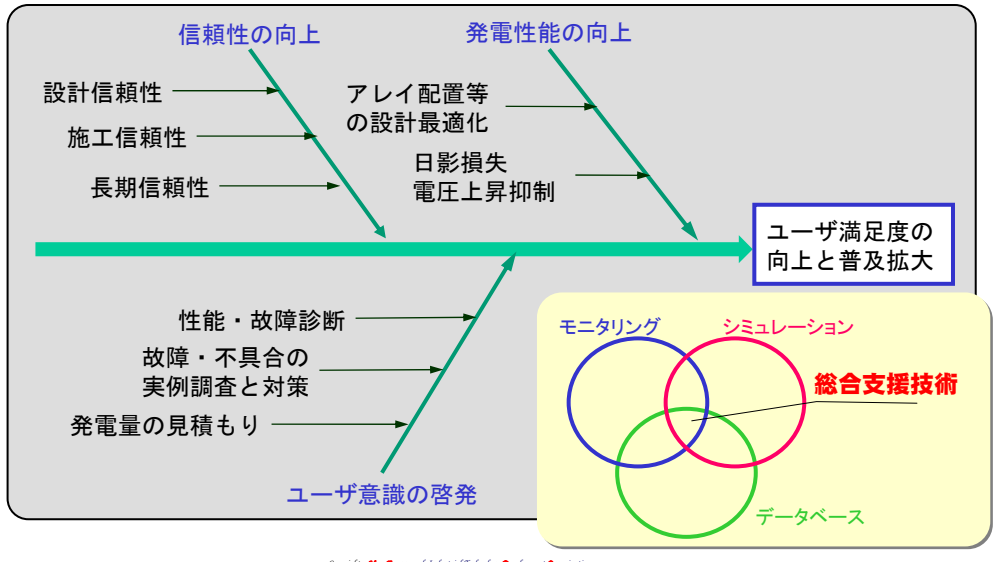


共通基盤—事後評価分科会資料 56/183



National Institute of
Advanced Industrial Science
and Technology
AIST

普及拡大に向けたユーザ満足度向上のパス



Copyright © Energy and Industrial Technology Development Organization

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

57/123



共通基盤—事後評価分科会資料 57/123

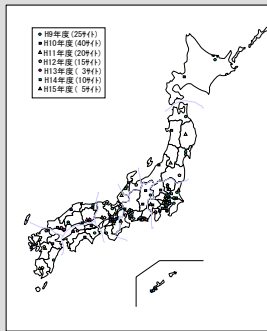


National Institute of
Advanced Industrial Science
and Technology
AIST

全国の発電量モニタリング—市販システムの地域・仕様別実発電量調査—

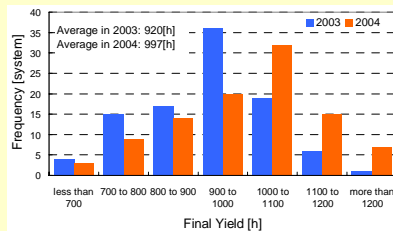
実運転データの収集

- 平均的には、北海道・日本海側を除く気候区で年間発電量に差はない。
- システム性能は、日影等によるサイト特有の原因によって差が大きい。
- ユーザに対する定格出力表示の問題
→発電量定格技術の開発が必要

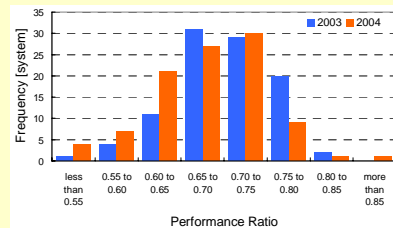


性能分析と統計整理

等価システム稼働時間



システム出力係数



Copyright © Energy and Industrial Technology Development Organization

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

58/123



標準準拠の発電性能評価と内外比較

JIS C 8906 / IEC 61724 準拠

等価システム稼働時間
(Final system yield)

$$Y_f = \frac{E}{P_0} \quad (\text{kWh/kWp}) \text{ or } (\text{hrs})$$

- E: Net energy output during a certain period.
- P₀: Nominal DC power of the installed array.

等価日照時間
(Reference Yield)

$$Y_r = \frac{H}{G_0} \quad (\text{hrs})$$

- H: Total in-plane irradiation during a certain period.
- G₀: Reference irradiance (i.e. 1 kW/m²)

システム出力係数
(Performance Ratio)

$$PR = \frac{Y_f}{Y_r} \quad (-)$$

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

59/123



運転性能データベースの構築

海外向け (IEA PVPS)

性能データベースの出力例

性能データベースは、CD-ROMまたはTASK2ホームページから入手

ホームページ <http://www.iea-pvps-task2.org/>
データベース <http://www.iea-pvps-task2.org/database/>

国内向け (PVSystem.net)

ホームページ <http://www.pvsystem.net/>

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

60/123

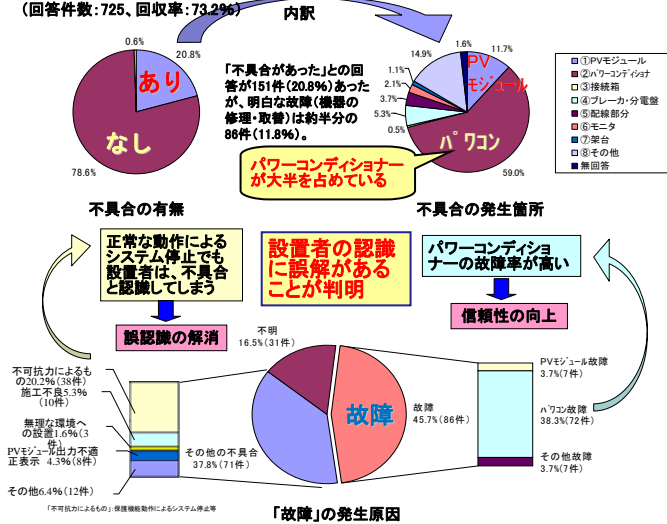


共通基盤—事後評価分科会資料 2016/6/26



住宅用太陽光発電ユーザ(オーナ)とは? ①—不具合・故障実態と意識調査—

・全国1000件のアンケート調査から太陽光発電システムに関する不具合の実態を把握
(回答件数:725、回収率:73.2%)



事例



配線接続部の処理不良で加熱・溶断



パワーコンディショナーの不親切なエラー表示

Copyright © Agency of Industrial Technology Development Organization

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

61/123



共通基盤—事後評価分科会資料 2016/6/26

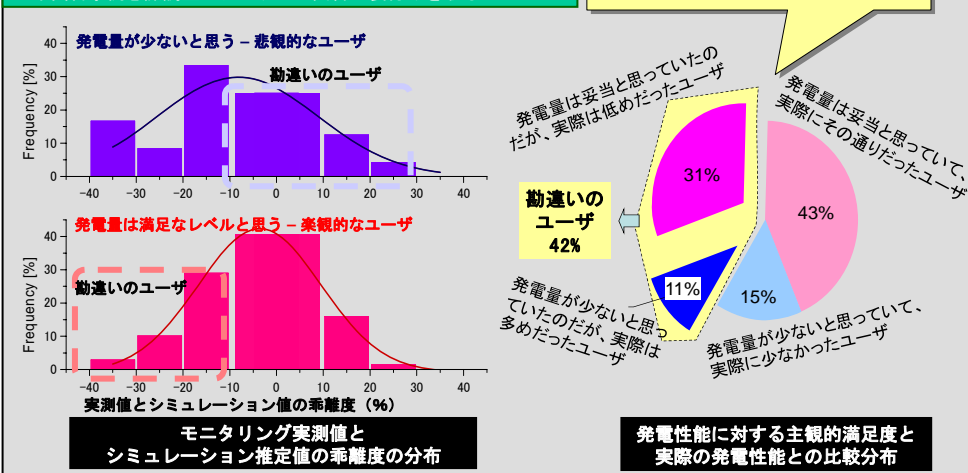


住宅用太陽光発電ユーザ(オーナ)とは? ②—発電量予測は困難で間違った評価—

不具合事例の意識調査の実態確認

モニタリング実測値とシミュレーション推定値の乖離度を調べ、不具合事例意識調査のアンケート回答の裏付けを取る

間違った判断が多い!
気象変動や日影の影響の見極めが困難



Copyright © Agency of Industrial Technology Development Organization

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

62/123



共通基盤—事後評価分科会資料 7/2016



不具合事例に関する意識調査の結果に基づくシステム評価技術の方向設定

調査結果に基づき大量普及に向けた提言をまとめ、
システム評価技術の方向設定に反映した

- 不具合の解明とユーザへのフィードバック
- ユーザの視点によるシステム動作環境の把握
- 最適設置に向けた発電量予測の精度向上 ➡ **発電量シミュレーション**
- 発電性能に関する評価方法の確立及び運用のための仕組みづくり
- メンテナンス体制の強化およびサポート体制の整備 ➡ **オンラインによる
発電性能・故障診断**
- ユーザへの情報提供 ➡ **インターネット活用 PVSystem.net**
- 販売・設置業者に対する適切な情報提供と人材育成の支援

Copyright © Energy and Industrial Technology Development Organization

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

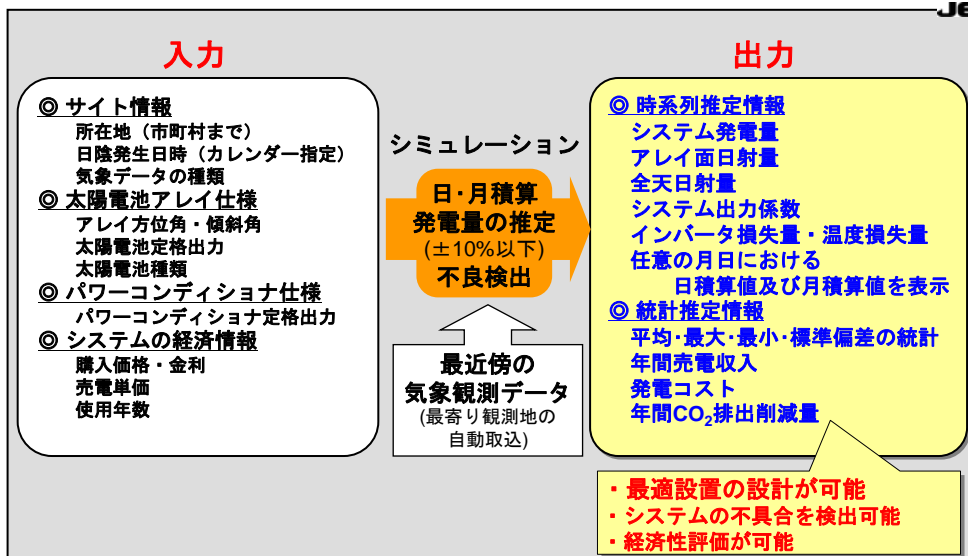
63/123



共通基盤—事後評価分科会資料 7/2016



発電量シミュレーション技術の開発



Copyright © Energy and Industrial Technology Development Organization

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

64/123



共通基盤—事後評価分科会資料 15/26



JET

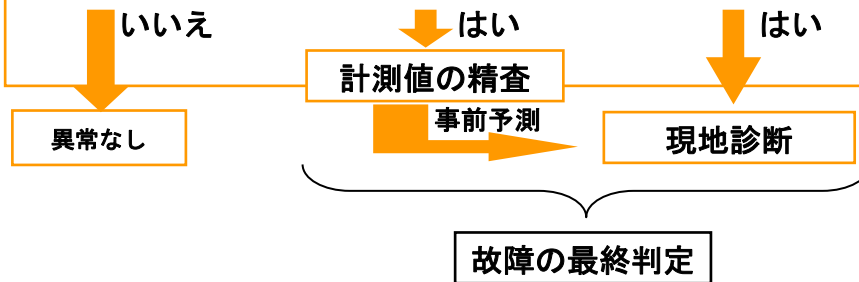
発電性能・故障診断技術の活用

◆NPO団体(約1,000ユーザ)が2004年度から利用中(名称:PV健康診断)

■リモート診断

設計仕様と気象情報(気象庁配信)を基に、
1時間、1日、1週間、1ヶ月の発電量を推定。

発電量が、シミュレーション値と比べて±10%以上異なっているか？



Copyright © 2015 Energy and Industrial Technology Development Organization

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

65/123



共通基盤—事後評価分科会資料 15/26



JET

故障診断技術(ストリング)の開発

アレイ不具合検出方法の分類

手法	詳細
電気的手法	暗I-V計測 バイパスダイオードの発光 高周波計測 有望
熱的手法	異常発熱 バイパスダイオードの発熱
視覚的手法	セルやモジュールの変色

電気的手法の開発

タイム・ドメイン・リフレクトメトリ: TDR

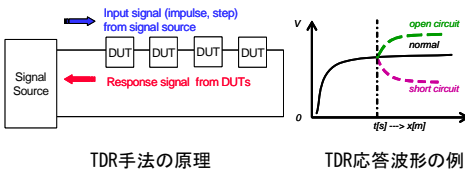
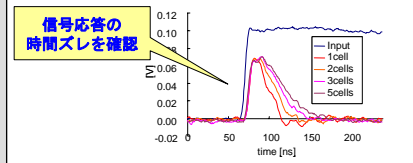
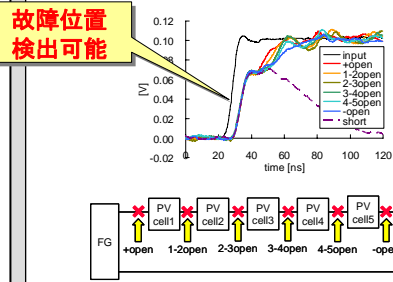


図3 セル直列数が変化した時のTDR応答波形(短絡時)



ストリング中で断線位置が変化した時のTDR応答波形



Copyright © 2015 Energy and Industrial Technology Development Organization

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

66/123



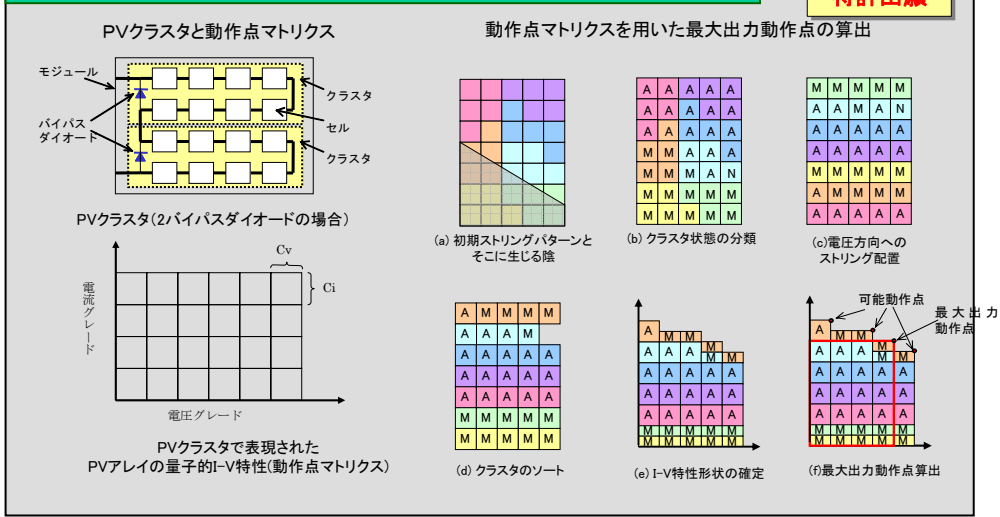
共通基盤—事後評価分科会資料 7C/Ka6



アレイ最適ストリング構成の自動設計技術の開発

◆PVクラスタの提案と動作点マトリクスによる最大出力点の推定技術

特許出願



(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

67/123

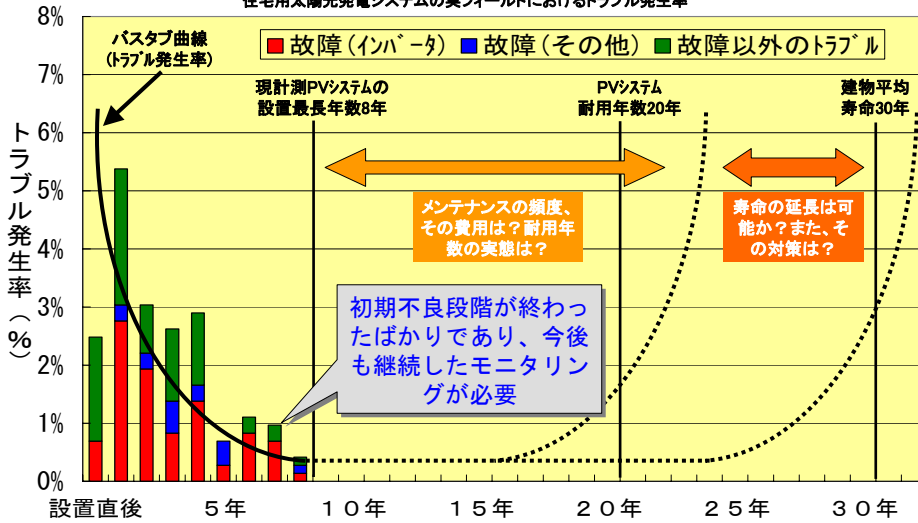


共通基盤—事後評価分科会資料 7C/Ka6



太陽光発電システムの長期信頼性分析

住宅用太陽光発電システムの実フィールドにおけるトラブル発生率



(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

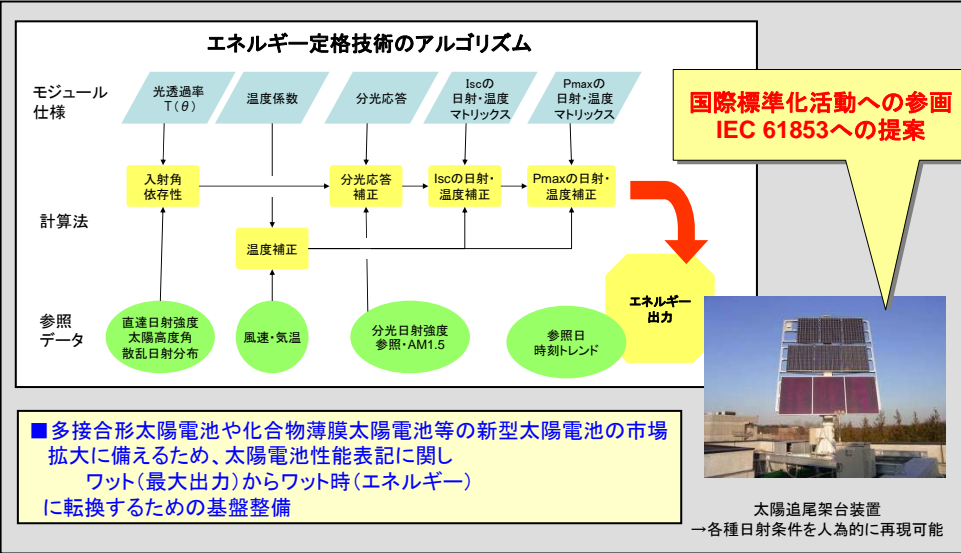
68/123



共通基盤—事後評価分科会資料 JICA



エネルギー定格技術の基盤整備



Copyright © Energy and Industrial Technology Development Organization

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

69/123



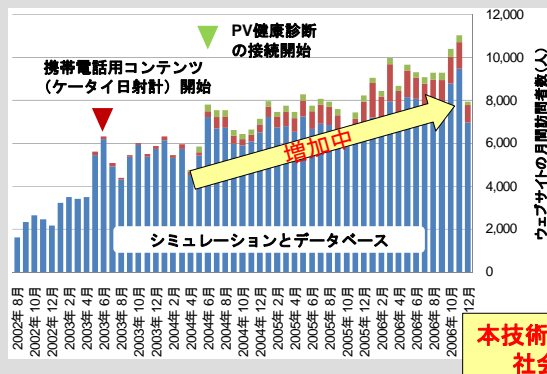
共通基盤—事後評価分科会資料 JICA



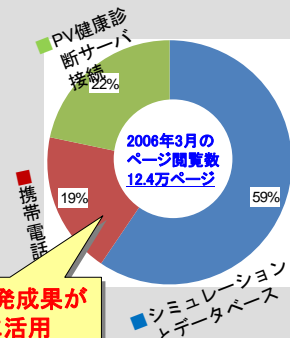
成果普及

- 成果コンテンツの拡張と共に、成果公開ページ(PVSystem.net)への訪問者数が増加。延べ16.2万人日(リピーターは約1/3)。
- PV健康診断に伴う計算サーバへの接続時間は延べ1,766時間(毎月約55時間)。

PVSystem.net訪問者数の推移



PVSystem.netの利用形態によるページ閲覧数の分布



Copyright © Energy and Industrial Technology Development Organization

(2) 太陽光発電システム評価技術の研究開発

70/123



共通基盤—事後評価分科会資料



JET

成果普及(論文・特許・標準化等)

論文

- ✓ Field Experience with Large-scale Implementation of Domestic PV Systems and with Large PV Systems on Buildings in Japan, Progress in Photovoltaics: Research and Applications, 2004; 12:449-459

受賞

- ✓ Advanced Monitoring Network for Real-time Diagnostics of the Performance of Residential Photovoltaic Systems in Japan, 3rd World Conference on Photovoltaic Energy Conversion, 2003にて“Young Researcher Award”受賞

特許

- ✓ “太陽光発電システムのモジュール配線設計方法”、特願2003-375175
- ✓ “写真測量システム、写真測量方法、及び、写真測量プログラム”、特願2005-035782

標準化・国際化

国際標準化活動への参画(国際提案)
IEA-PVPSへの参画(データ供与等)

