

NEDOプロジェクト 「発電量評価技術等の開発・信頼性及び寿命評価技術の開発」

発電量評価技術

産業技術総合研究所



太陽電池モジュールの
発電特性

日本気象協会



日射スペクトルなどの
気象データ

評価・標準チーム 石井 徹之

25 May 2012, 太陽光発電工学研究センター成果報告会2012

◆ 発電量評価技術の概要

$$P_{STC} = P(u = 1 \text{ kW/m}^2, v = 25 \text{ }^\circ\text{C}, w = \text{AM1.5G})$$

- 現在は、標準試験条件 (1000 [W/m²], 25 [° C], AM1.5G Spectrum) における **定格出力 (W)** によって性能評価されることが一般的
- しかし、より実用的な **発電量 (Wh)** による性能評価手法の開発が期待
- **室内測定出力 (W)** から規定された気象条件 (日射強度, 気温, 日射スペクトル等) から **モード発電量 (Wh)** を算出する技術の開発 (IEC61853)

発電量定格技術 (Wh) : E

$$E = \int_{t=t_0}^{t=t_n} P(u(t), v(t), w(t), x(t), y(t)) dt$$

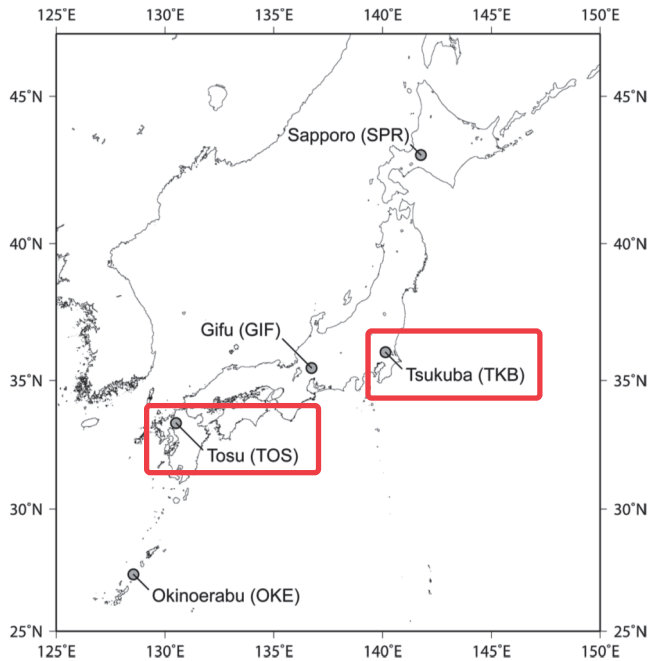
出力評価技術 (W) : P

日射量: $u(t)$
 モジュール温度: $v(t)$
 日射スペクトル: $w(t)$
 熱アニール効果: $x(t)$
 光照射効果: $y(t)$

気候モードの定義

$u(t) = [u(t_0), u(t_1), u(t_2), \dots, u(t_n)]$
 $v(t) = [v(t_0), v(t_1), v(t_2), \dots, v(t_n)]$
 $w(t) = [w(t_0), w(t_1), w(t_2), \dots, w(t_n)]$
 $x(t) = [x(t_0), x(t_1), x(t_2), \dots, x(t_n)]$
 $y(t) = [y(t_0), y(t_1), y(t_2), \dots, y(t_n)]$

◆ 日本5日射気候区の太陽電池モジュール発電量調査



つくばサイト

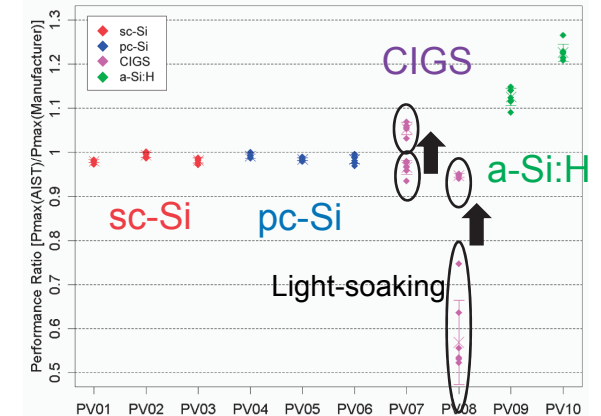


九州サイト

現在までに2サイト設置 ↑

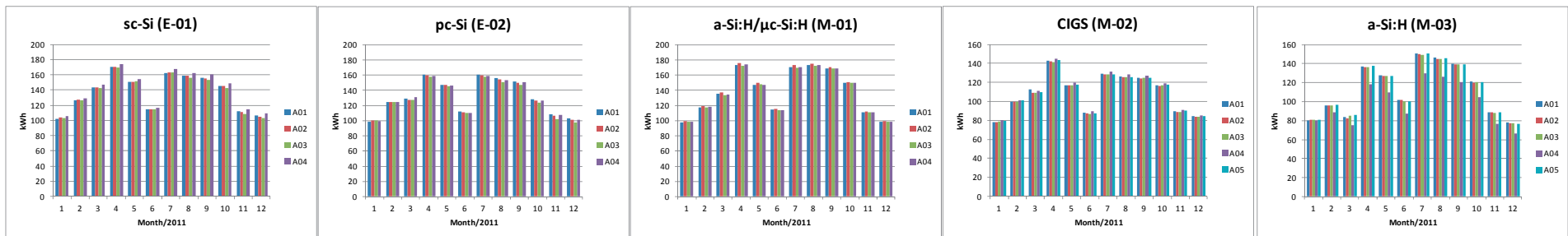
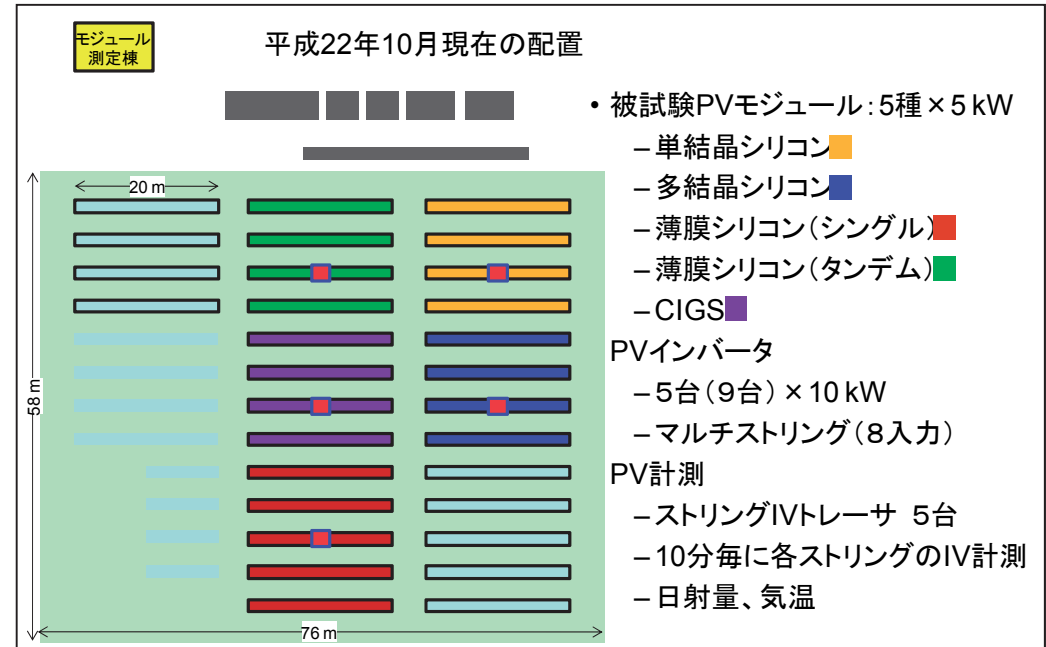
各モジュールを7枚ずつ購入 →

	Kind	Manufacturer	Pmax	Efficiency
1	a-SiH/sc-Si	A	215	16.76
2	sc-Si	B	210	16.88
3	sc-Si	C	209	14.99
4	pc-Si	D	208.4	14.03
5	pc-Si	E	190	14.36
6	pc-Si	F	190	14.61
7	CIGS	G	130	10.59
8	CIGS	H	130	11.60
9	a-SiH/ μ c-SiH	I	130	8.25
10	a-SiH	J	75	6.15



- 太陽電池モジュールの室内測定初期出力(W)と屋外発電量(Wh)の関係を日本国内5日射気候区で調査
- 気候モードを定義しモード発電量による発電量定格技術を開発

◆ 産総研九州センターの太陽電池アレイ発電量調査



- 系統連系した実運用状態の太陽電池アレイ単位での発電特性を調査
- 鳥栖サイトにおける各種太陽光発電システムの年間発電量を調査

発電量評価技術

評価・標準チーム 石井 徹之

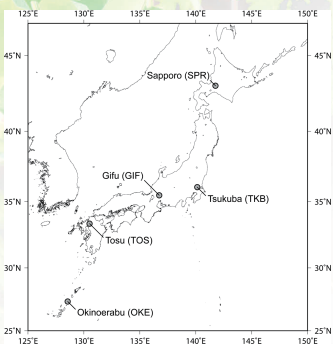
産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センター

5 October, 2011

太陽光発電工学研究センター 2012成果報告会

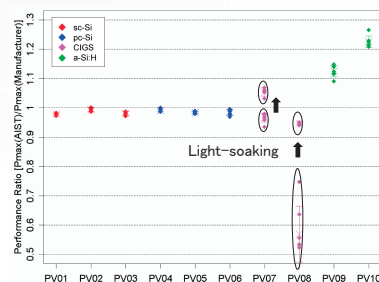
■ 発電量評価技術の開発

- ◆ 現在は、標準試験条件 (1000 [W/m²], 25[°C], AM1.5G Spectrum) における**定格出力 (W)** によって性能評価されているが、より実用的な**発電量 (Wh)** による性能評価手法が国際的に議論されている (IEC61853)
- ◆ 本研究では、様々な種類の太陽電池モジュールの**室内測定出力 (W)** と日本国内5日射気候区における**屋外発電量 (Wh)** の関係を調査する



日本5日射気候区の気象計測システム

	Kind	Manufacturer	Pmax	Efficiency
1	a-SiH/sc-Si	A	215	16.76
2	sc-Si	B	210	16.88
3	sc-Si	C	209	14.99
4	pc-Si	D	208.4	14.03
5	pc-Si	E	190	14.36
6	pc-Si	F	190	14.61
7	CIGS	G	130	10.59
8	CIGS	H	130	11.60
9	a-SiH/ μ c-SiH	I	130	8.25
10	a-SiH	J	75	6.15



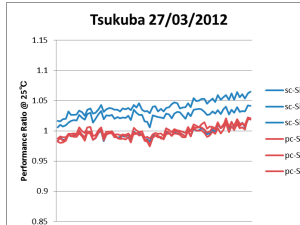
太陽電池モジュール室内測定値



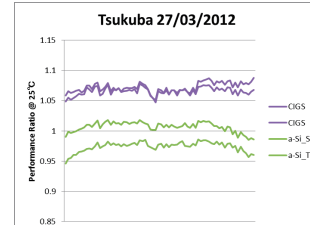
つくば屋外計測システム



九州屋外計測システム



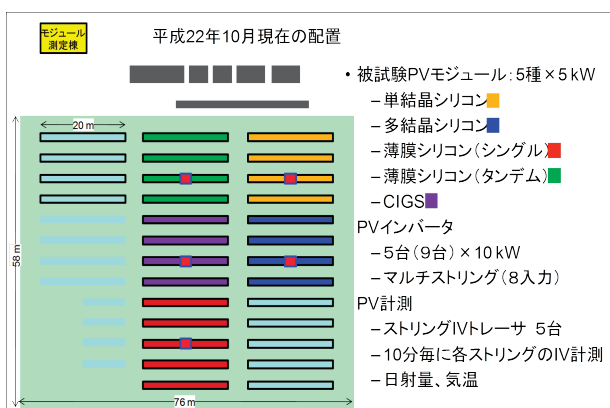
室内出力と屋外出力の関係(つくば)



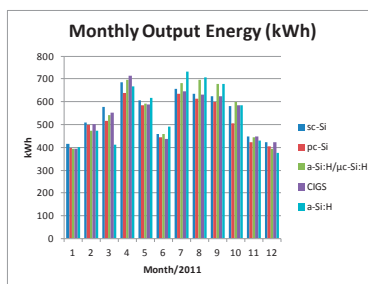
- ◆ 通常の結晶シリコン系太陽電池は $\pm 3\%$ で**発電量評価**が可能
- ◆ 高効率単結晶シリコン太陽電池は、**室内測定**の精度が課題
- ◆ 薄膜系太陽電池は、**光照射効果・熱アニール効果**の定量化が必要

■ 産総研九州センターの太陽電池アレイの2011年の発電量調査

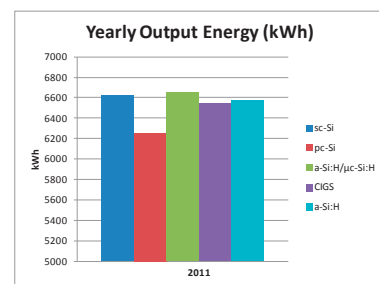
- ◆ 上記の発電量調査は太陽電池モジュール単位で行われているが、**系統連系した実運用状態における太陽電池アレイ単位での発電量調査**も行う必要がある



九州センター太陽電池アレイ評価システムの概要

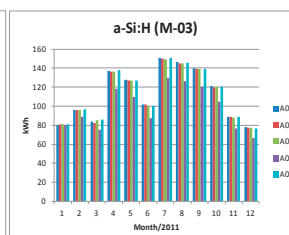
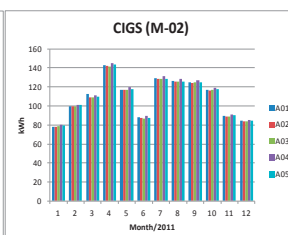
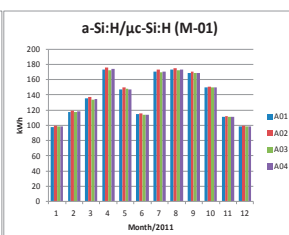
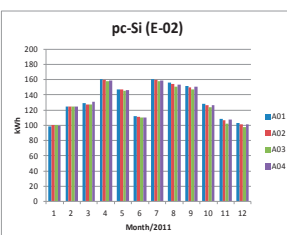
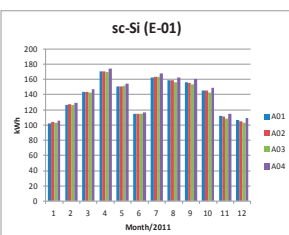


月別発電量



年間発電量

- ◆ 単純なアレイ出力 (DC) 合計値はおよそ 1 (W) あたり 1300 (Wh)
- ◆ 薄膜シリコン太陽電池は、**夏季**に発電量が相対的に大
- ◆ 今後は**影の影響**や**欠測期間**を考慮した年発電量の算出が課題



本研究は独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の『発電量評価技術等の開発・信頼性及び寿命評価技術の開発』においてなされました。関係各位に心よりお礼申し上げます