

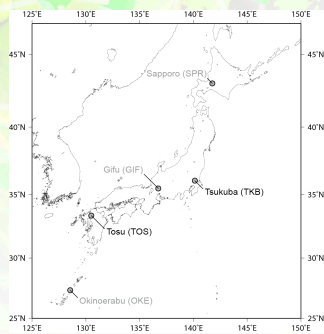
産総研九州センターにおける各種太陽電池アレイの 発電量と長期信頼性の評価

太陽電池モジュール信頼性評価連携研究体 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

25 June 2014

● 太陽電池モジュール単位の発電量推定技術の精度検証

- ◆ 太陽光発電システムは、標準試験条件(1000 [W/m²], 25[°C], AM1.5G Spectrum)における**定格出力(kW)**によって性能評価されているが、より実用的な**発電量(kWh)**による性能評価手法が国際的に議論されている (e.g. IEC 61853)
- ◆ 各種太陽電池モジュールの、I-V曲線から計測された**実測発電量(kWh)**と、初期出力(kW)と気象条件(日射強度、日射スペクトル、モジュール温度)から計算された**推定発電量(kWh)**の比較を行う



つばの気象計測ステーション
(日本気象協会)

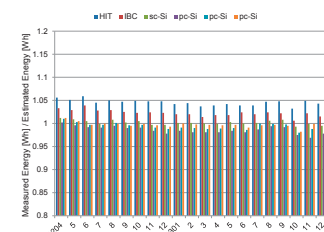
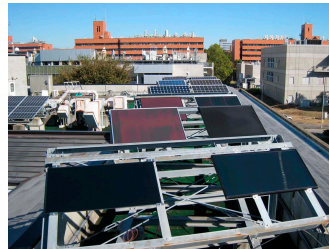
5日射気候区の気象データ観測

Kind	Nominal Power [W]	Measured Power (TOS)	Measured Power (TKB)	
PV01	a-SiH/sc-Si	215	210.8	211.1
PV02	IBC sc-Si	210	209.6	208.9
PV03	sc-Si	209	205.7	206.1
PV04	pc-Si	208.4	206.9	205.8
PV05	pc-Si	190	187.1	186.6
PV06	pc-Si	190	186.3	188.3
PV07	CIGS	130	134.2	139.0
PV08	CIGS	130	123.6	123.6
PV09	a-SiH/pc-SiH	130	145.3	148.2
PV10	a-SiH	75	91.9	91.9
PV11	CIGS	75	80.0	77.3
PV12	Thin Film	65	62.4	62.3

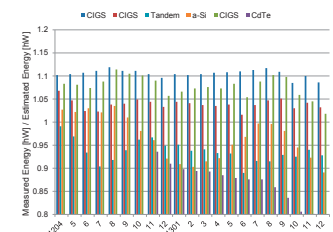
$$P_{MAX} = P_{MAX(STC)} \times \frac{G}{G_{STC}} \times \frac{1}{TF} \times SF$$

$$TF = \frac{1}{1 + \gamma(T - T_{STC})}$$

$$SF = \frac{\int E_{STC}(\lambda) SR(\lambda) d\lambda / \int E_{STC}(\lambda) d\lambda}{\int E(\lambda) SR(\lambda) d\lambda / \int E(\lambda) d\lambda}$$



九州センターの結晶シリコン系



九州センターの薄膜系

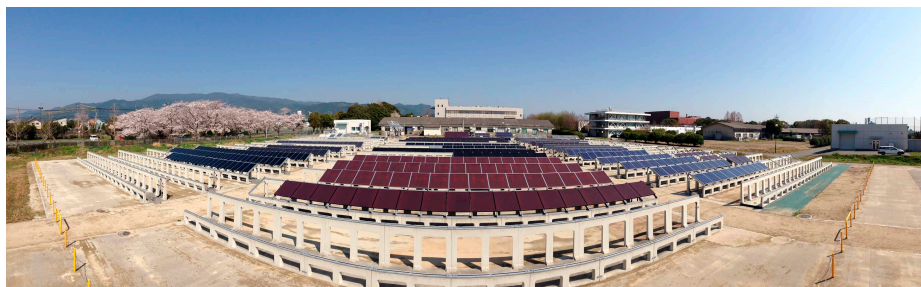
各種太陽電池の初期出力

推定出力の計算方法

- ◆ 通常の結晶シリコン系太陽電池は**±3%以内の精度**
- ◆ 高効率単結晶シリコン太陽電池は室内測定精度が問題
- ◆ 薄膜シリコン太陽電池は**Metastability**の定量化が必要

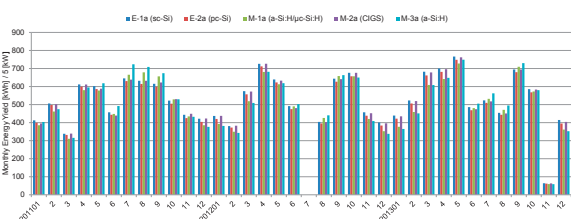
● 産総研九州センターの太陽電池アレイ単位の発電量と長期信頼性の調査

Kinds		Total	Array
		Pmax [kW]	Configuration
E-1a	sc-Si	5.04	7S × 1P × 4A
E-2a	pc-Si	5	6S × 1P × 4A
M-1a	a-SiH/μc-SiH	5.12	5S × 2P × 4A
M-2a	CIGS	5	2S × 4P × 5A
M-3a	a-SiH	5	2S × 5P × 5A
E-1b	sc-Si	4.9	5S × 1P × 4A
E-2b	pc-Si	5	5S × 1P × 4A
W-2a	a-SiH/sc-Si	4.8	5S × 1P × 4A
W-2b	IBC sc-Si	4.68	6S × 1P × 4A
W-3a	Thin Film	5.2	5S × 4P × 4A

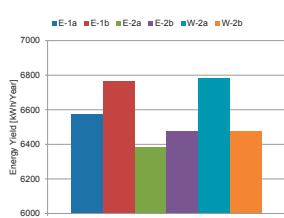


太陽電池アレイ発電量計測システム的全景(2014年3月28日、森永・佐藤撮影)

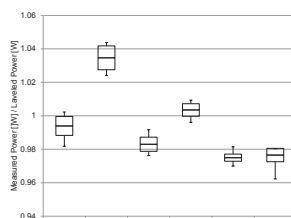
九州センターの太陽電池アレイ計測システムの構成
(上段)2010年10月、(下段)2012年12月に導入



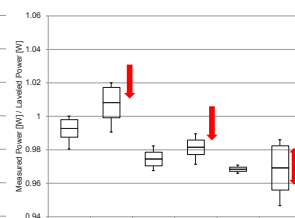
2010年10月に導入した5種類の太陽電池の規格化した月発電量の3年間の推移



2013年の5kWあたりの年発電量(結晶シリコン系)



2012年8(12)月の(1回目)全数室内測定結果



2014年1月の(2回目)全数室内測定結果

- ◆ 2013年のアレイ年発電量(DC)はおよそ**1(kW)あたり 1300(kWh)**
- ◆ 結晶シリコン系アレイの屋外出力は、**室内測定出力/銘版出力**に強く相関
- ◆ 2012年に導入したp型結晶シリコン(E-1b, E-2b)は、**LID**により**2%強出力低下**

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