

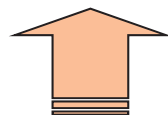
評価・標準チーム

Calibration, Standards and Testing Team

菱川 善博

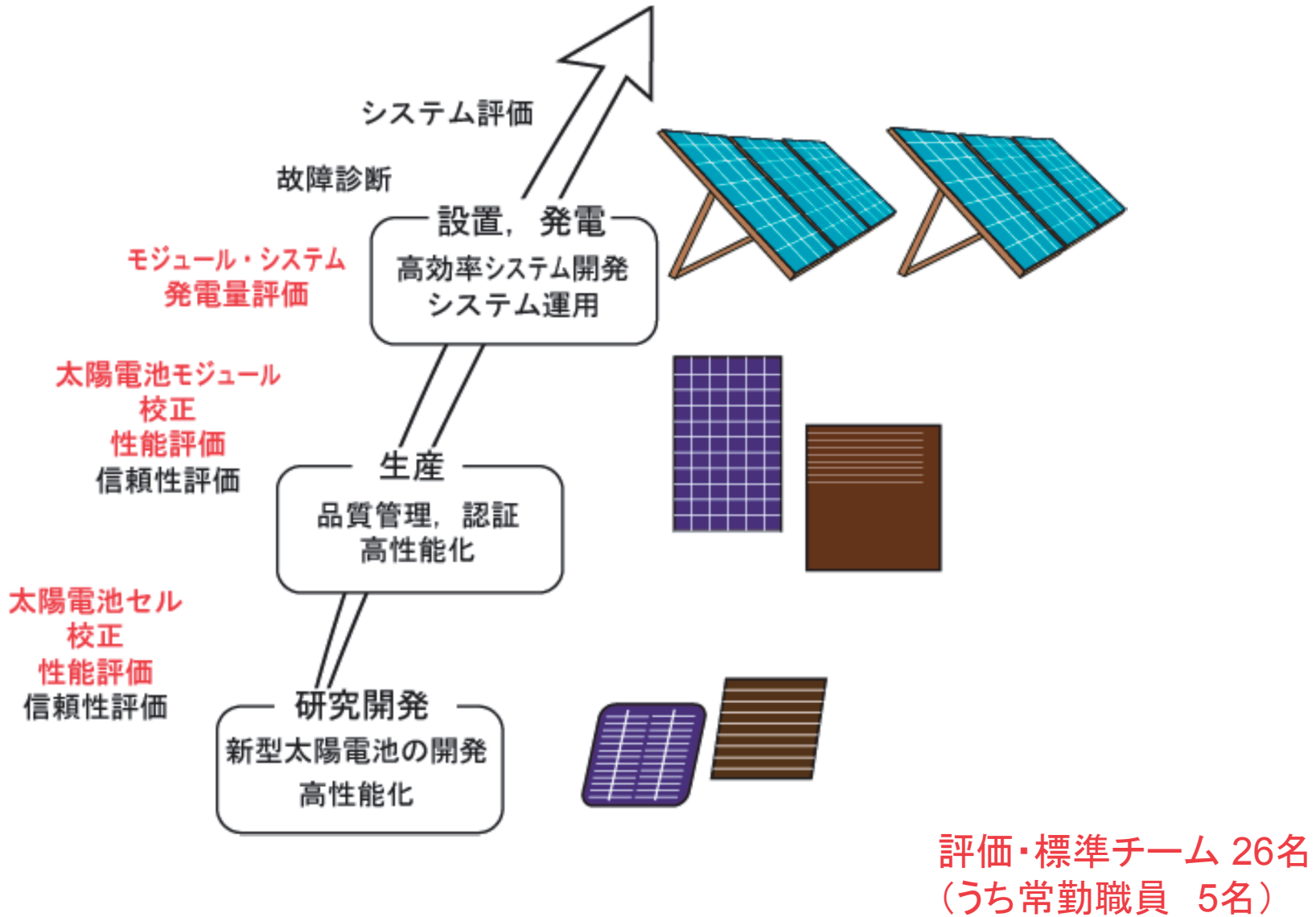
研究の目的

2030年100GW級のPV導入に不可欠な共通の基盤となる技術を確立する。



太陽電池性能評価技術
基準太陽電池校正技術
太陽電池発電量評価技術

太陽電池システムの大量導入，国際競争力強化，
輸出入促進，新規市場開拓に重要な貢献を行う。

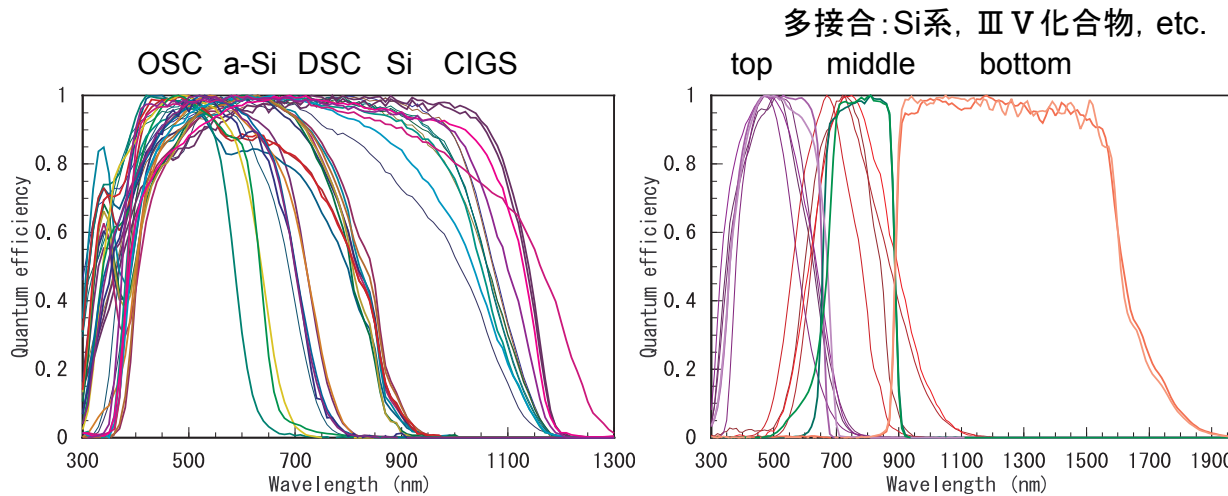


太陽電池性能評価技術の開発

目的: 太陽電池の最も基本的で重要である, 最大出力や光電変換効率等の性能を正確に評価する技術を開発し, 測定を実施。

- 新型太陽電池の高精度性能評価技術開発。
(高効率S, 薄膜, 多接合構造, 有機, 集光型, 等の各種太陽電池)
- 研究開発段階の小面積セルから, 大面積の市販モジュールまで対応する性能評価技術開発。
- 測定結果の国際的な整合性を確保・確認するために、日本を代表する研究機関として, 海外との比較測定および開発技術の国内標準化(JIS等)国際標準化(IEC等)への貢献。

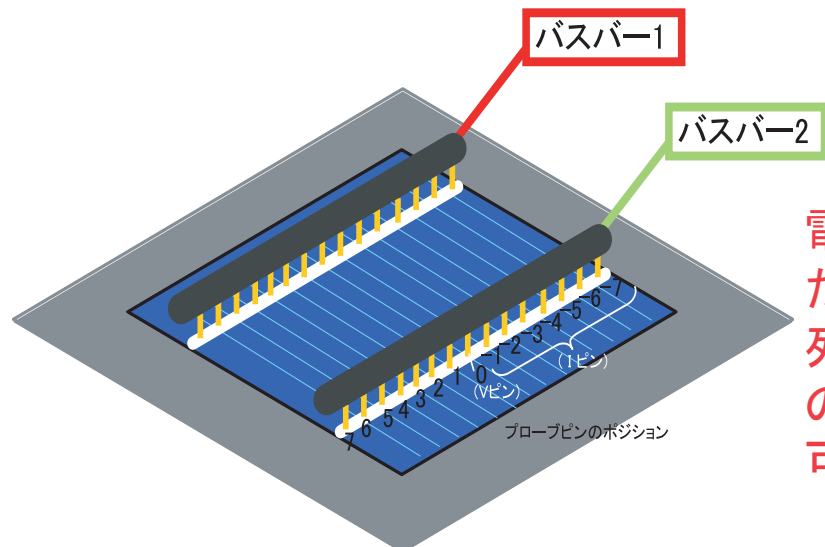
(各種新型太陽電池評価技術)



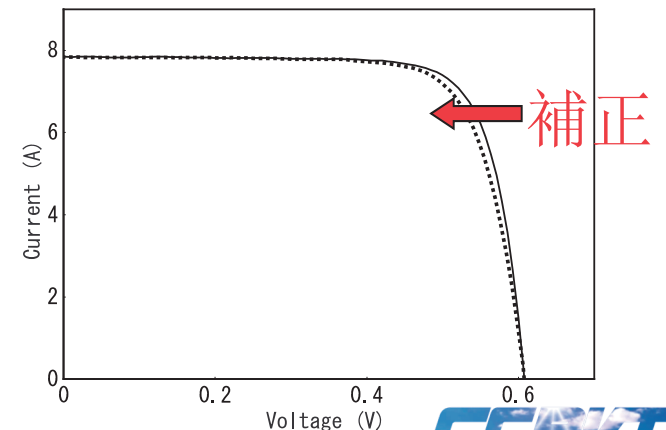
様々な材料・構造の
新型太陽電池性能
評価技術を開発・実
施

各種太陽電池の分光
感度スペクトル

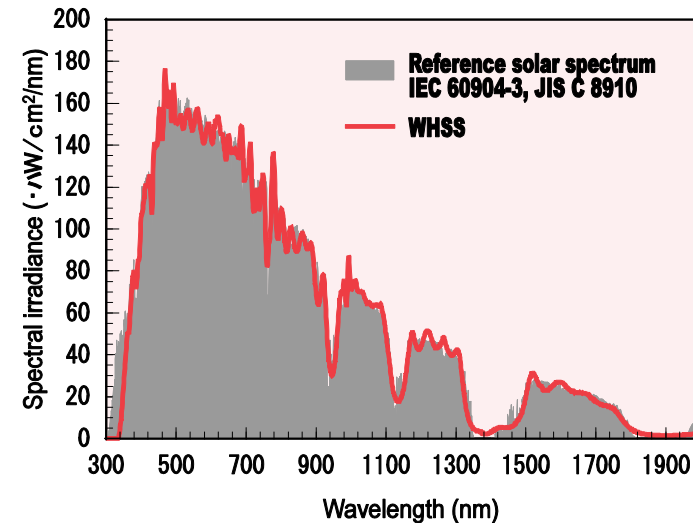
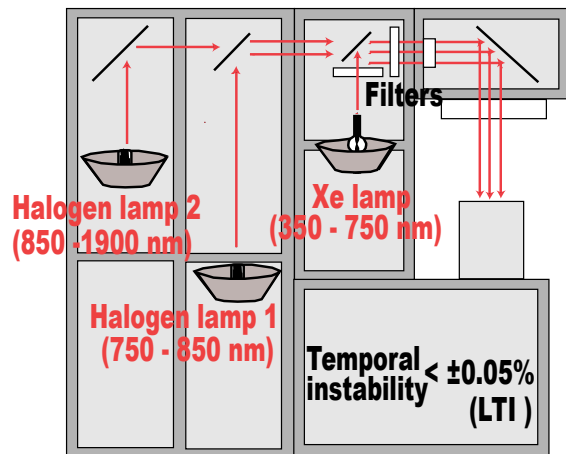
結晶Siベアセル測定の実験比較測定実施中 (AIST, NREL, ISE)



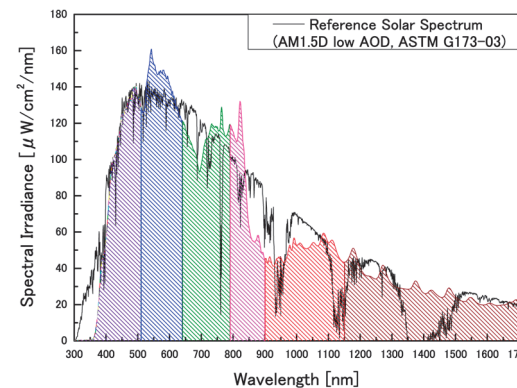
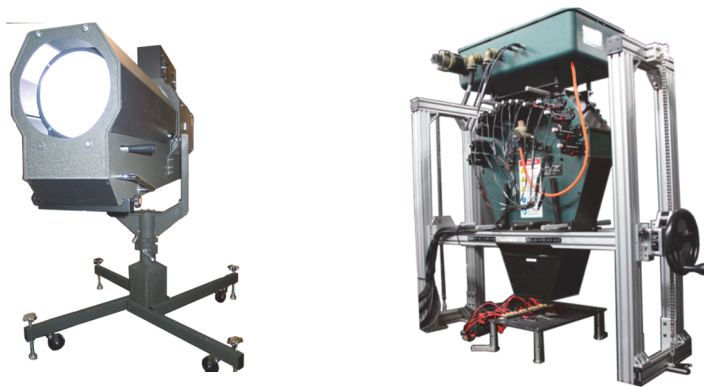
電流に比例し
たシフト~直
列抵抗と同様
の数式で補正
可能



(各種新型太陽電池評価技術: 続き)



改良した超高近似ソーラシミュレータ(WHSS)の構造および分光スペクトル



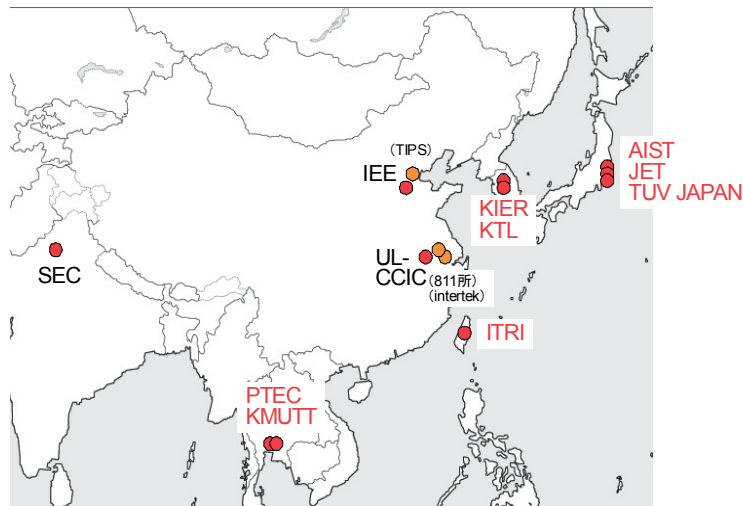
集光型太陽電池評価技術, 多接合(>3)太陽電池評価技術

PVモジュール高精度評価技術

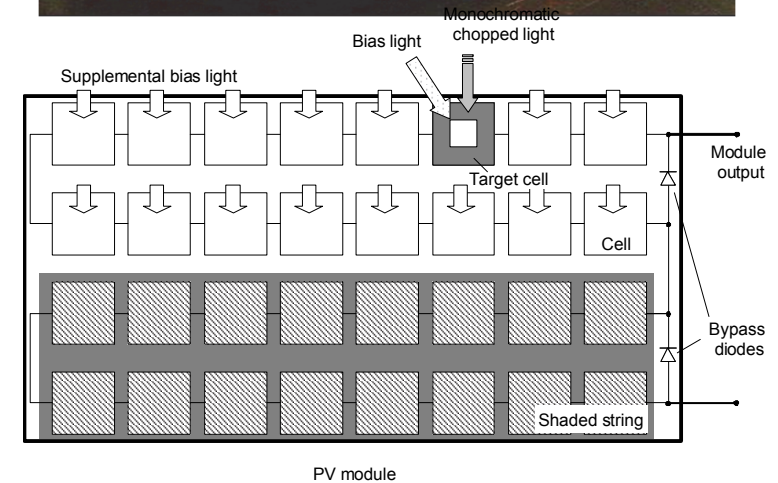


◀スペクトル可変ロングパルスソーラシミュレータ

産総研で開発した
モジュール分光感
度測定装置 ▶



モジュール国際比較測定(実施中:アジア各国)



PVモジュール分光感度測定技術
(IEC規格化を審議中:TC82/WG2)

基準太陽電池校正技術の開発

目的:太陽電池の品質保証・性能表示値の信頼性を支える基盤技術の開発。

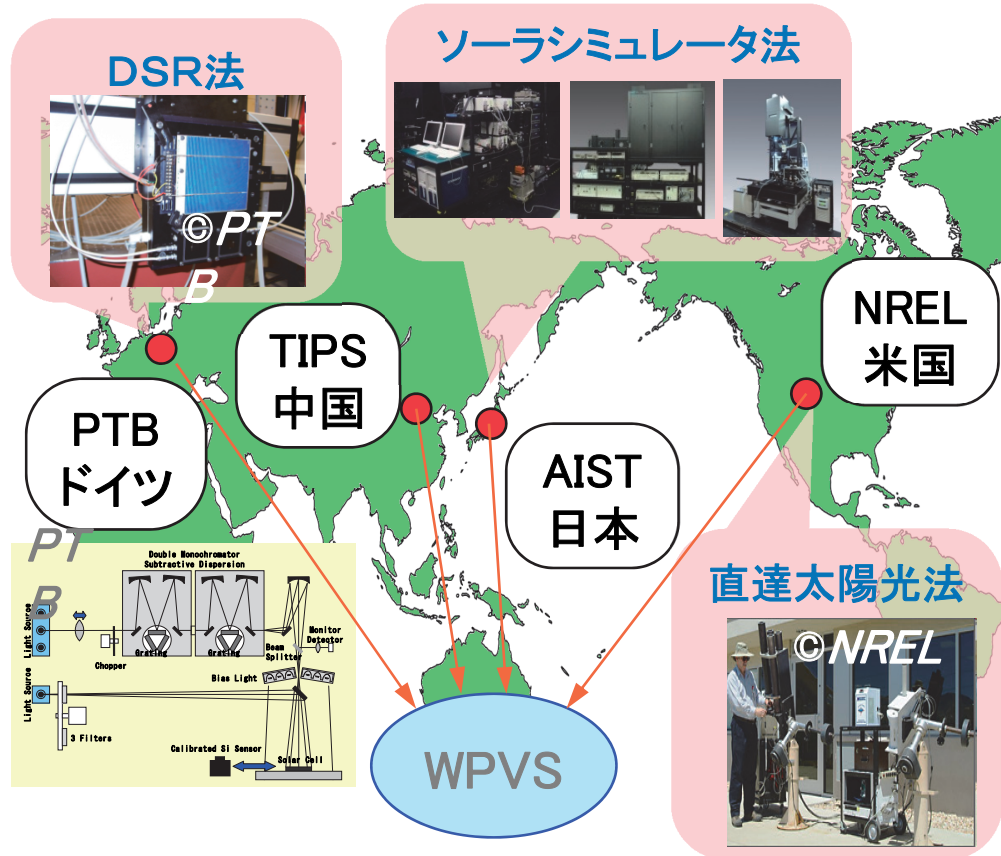
- 太陽電池の校正・計測のトレーサビリティ技術開発／国際同等性の先導。

⇒ 適正な製品の輸出入の円滑化・新規開発技術の妥当性を正確に評価することが可能。

基準太陽電池校正技術

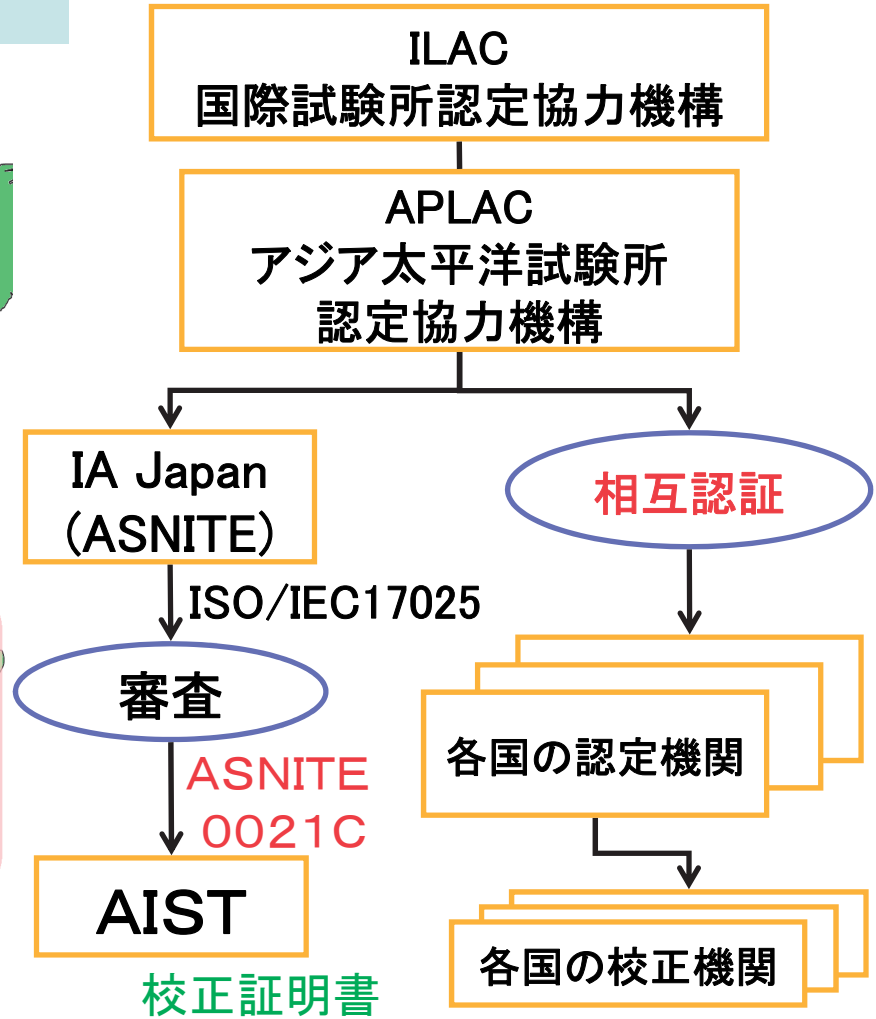
Calibration performance of AIST RCPV:

WPVS Qualified Lab



4機関の平均値が
“Key Comparison Value”

試験・校正機関の 国際相互認証 (MRA)

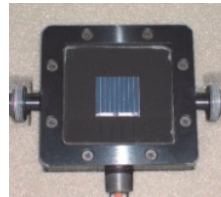


“One Stop Testing”

基準太陽電池校正技術

基準太陽電池:

放射照度を基準太陽光と同等に設定するための原器

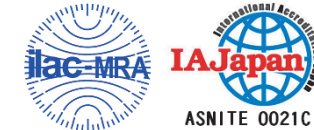


JIS C 8910/IEC 60904-2

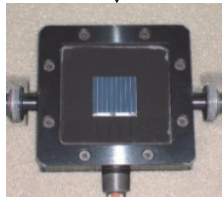
一次基準セル

ASNITE0021C
(2008年5月16日付で認定)

不確かさ(k=2), 0.72%



ASNITE0021C
(2010年3月8日付で認定)

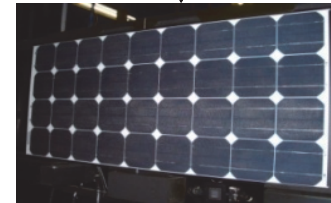


JIS C 8911/8931/8941

二次基準セル

不確かさ(k=2),
0.90%

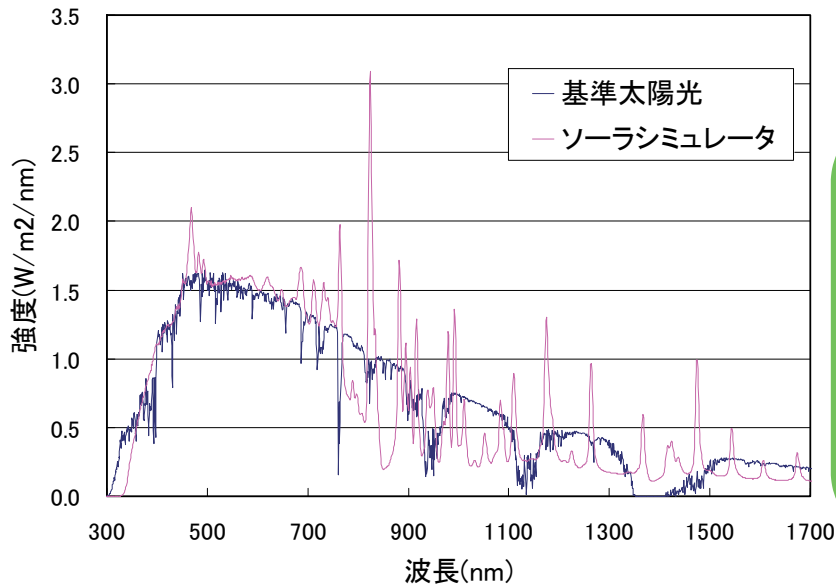
Isc, FFばらつき \pm 2%



二次基準モジュール

不確かさ(k=2), 1.7%

JIS C 8921 / IEC 60904-2 未認定
新開発

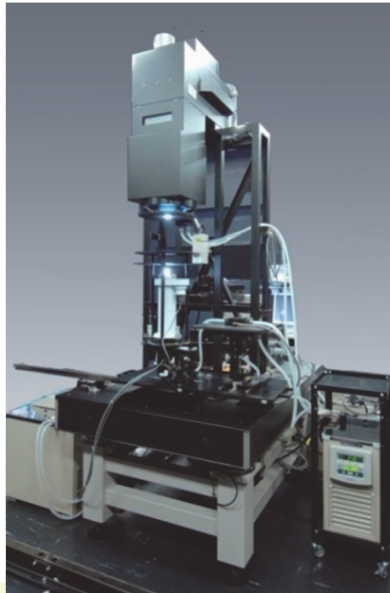


二次基準モジュール法の導入メリット

- ・製品同様の大きさと構造が実現できる
- ・選別は必要だが、製作上の困難性は無い
- ・過大評価と過小評価の割合が適切

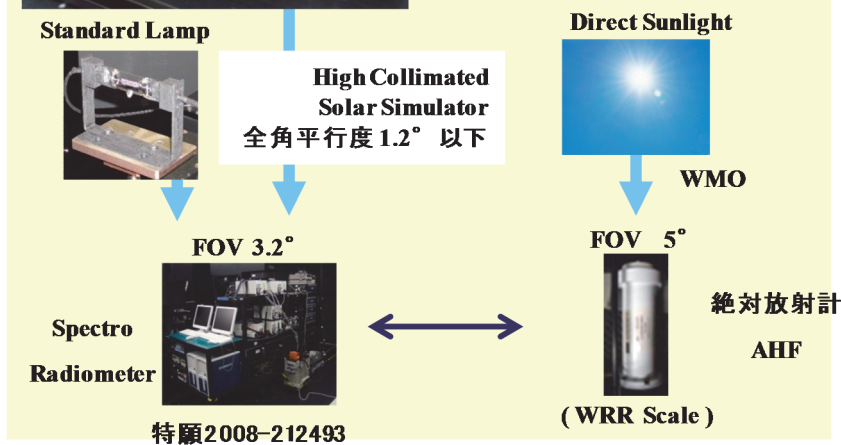
基準太陽電池校正技術

一次基準セル屋内校正技術を確立

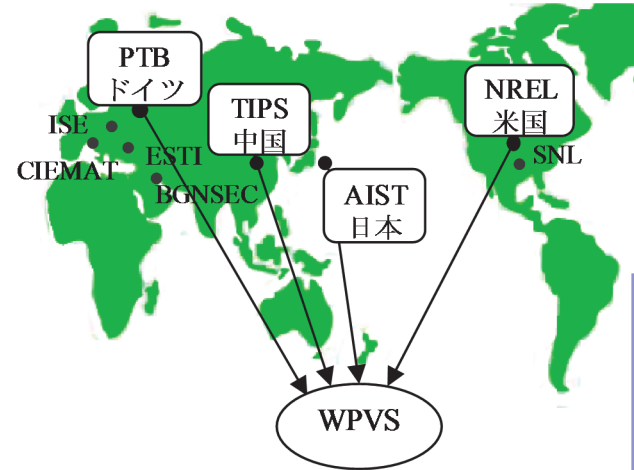


- World's First**
- ・平行度： $< \pm 1.2^\circ$: 全角 (従来技術では $> 3^\circ$: 全角)
 - ・視野角： 5°
 - ・WRR絶対放射計で放射照度を校正可能
 - ・特願2006-273550
 - ・米国特願12/513301

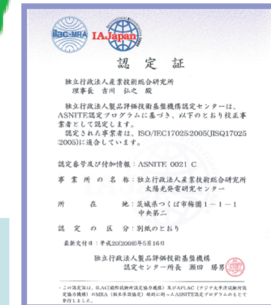
ISO/IEC17025 Accredited
And WPVS qualified Lab.



ラボ認定と国際比較校正で国際同等性を先導



ラボ認定証
Certificate from NITE



1	WRR による絶対放射照度測定(絶対値)	U 95 (%)	評価方法
1.1	WRRとSI放射スケールとの比較	0.08	B
1.2	絶対放射計の再現性 (WMO及びAIISTでの測定データ)	0.16	A
1.3	絶対放射計受光面とセルとの面積の違い (放射照度の面分布の影響)	0.10	A+B
1.4	絶対放射計とセルとの測定時間の違い (照度変動の影響)	0.05	A
1.5	受光面の水平度の不確かさ (受光面面積の影響)	*	
1.6	受光面の高さの不確かさ (光線平行度の影響)	0.13	A+B
1.7	絶対放射計受光面又はセル受光面と光源との多重反射による再入射光量の違いを補正したときの補正量の不確かさ (多重反射の影響)。	*	
2	I_{sc} 測定(絶対値)		
2.1	提出用校正値を算出する6個の校正値の平均値の実験標準偏差 (分布による)	0.04	A
2.2	電流(電圧計)の不確かさ	*	
2.3	標準抵抗器の不確かさ	*	
2.4	電流(電圧計)の経年変化校正期間内での経年変化	*	
2.5	電流(電圧計)の分解能の校正値に対する比率	*	
2.6	標準抵抗器の温度係数及び経年変化の影響	*	
2.7	セル温度の変動の I_{sc} への寄与分	0.05	A+B
2.8	温度計の不確かさの I_{sc} への寄与分	*	
3	3.3.1 .スペクトルミスマッチ補正係数 k_1 の不確かさ	0.25	A+B
合成不確かさ		0.358	
拡張不確かさ ($k=2$)		0.72	

ソーラシミュレータ法の不確かさ見積もり

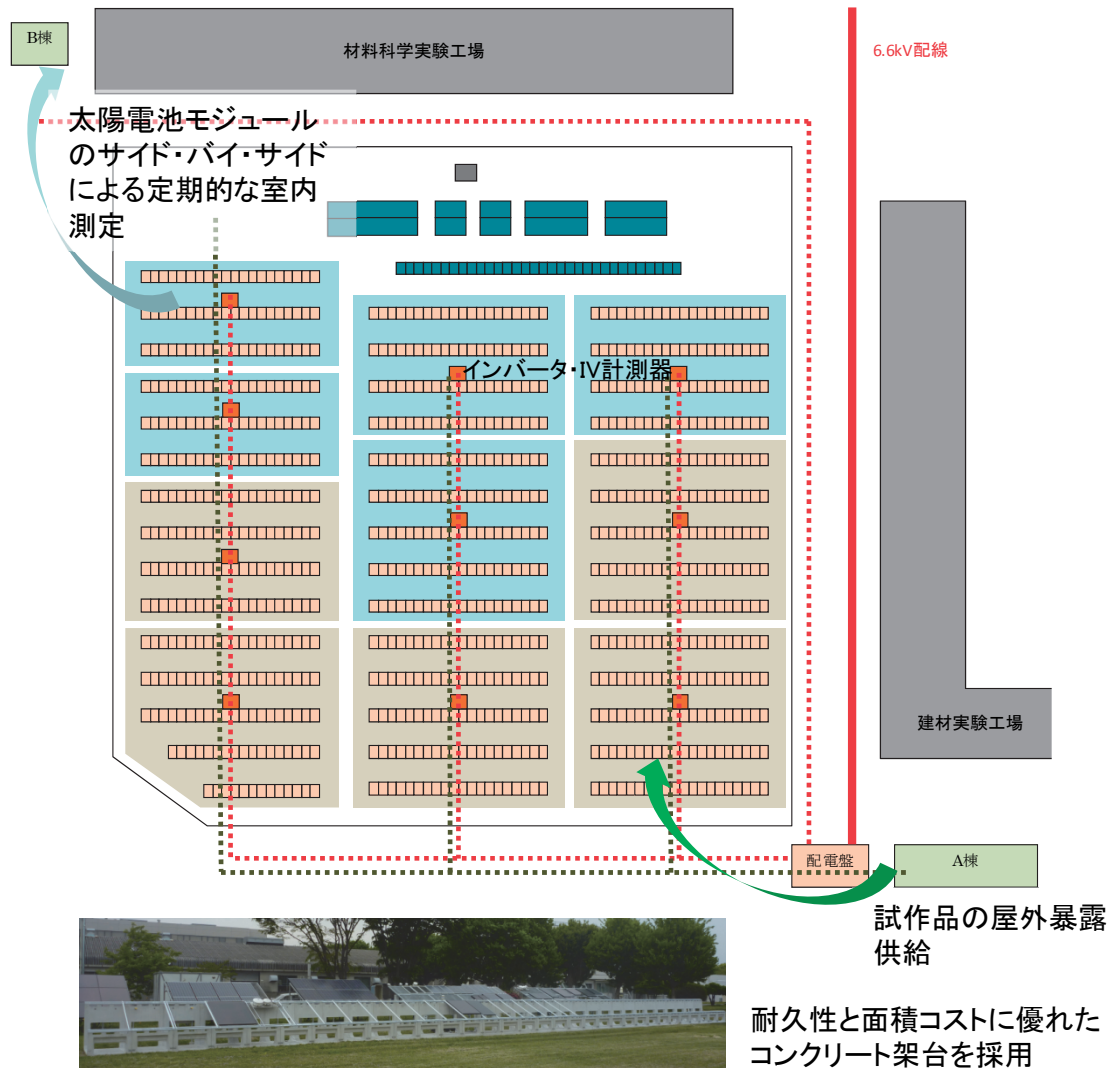
発電量評価技術の開発

目的: 様々な種類の太陽電池を、異なる気候で得られる発電量によって比較できるようにするための測定技術の開発

- 国内外の気象データの収集。
 - 各種太陽電池モジュールの屋外測定(発電量の比較)。
 - 九州センターで大規模な測定を行い、長期信頼性も評価。
- ⇒ 実用的な年間発電量(Wh)によるベンチマーク, 各気候区に最適な種類の太陽光発電システムの選択が可能に。



九州センター 太陽電池モジュール信頼性評価施設

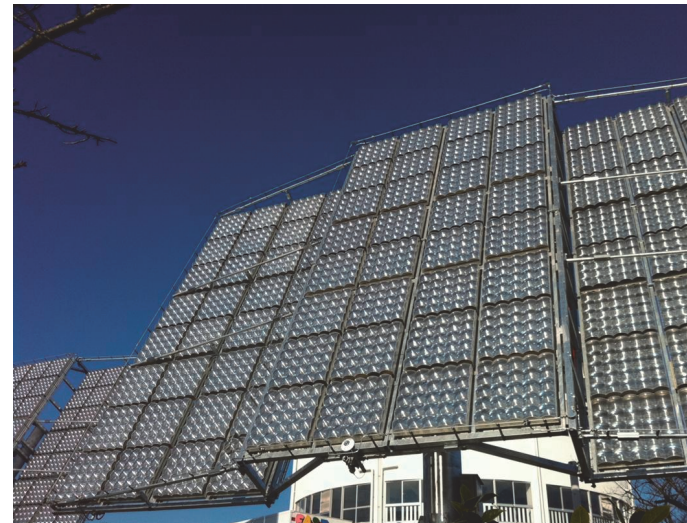


- 薄膜系太陽電池モジュールを中心に、太陽電池モジュールの長期信頼性を評価する施設
- 九電工による着工開始。9月竣工予定
- 太陽電池モジュールは、実使用条件に近づけるために、通常は系統連系運転。間欠的にI-V特性計測装置に自動切り替えし、データ測定。
- 室内ソーラシミュレータで定期的に測定し、相互比較することで、性能変化の傾向を確認
- 当初は、5種の太陽電池モジュールの測定から開始。以後、各社の最新技術、及びA棟から供給される試作モジュールを逐次投入する。

発電量評価技術の開発(集光型太陽光発電システム)

目的:人工衛星や集光型太陽光発電システムで使われる高効率太陽電池の評価方法の開発。

- 気候の異なる日米の2地点で、同一の集光型太陽光発電システムを設置し、発電性能を同時に比較検証。
 - 日米欧3カ国で製造された3種の集光型高効率太陽電池を搭載し、発電量を的確に予測可能な性能評価技術を開発する。
- ⇒ 日米両国で、国際的に整合性のある評価手法を確立し、その標準化等を進めることで、高効率太陽電池の普及促進を目指す。



発電量評価技術の研究開発

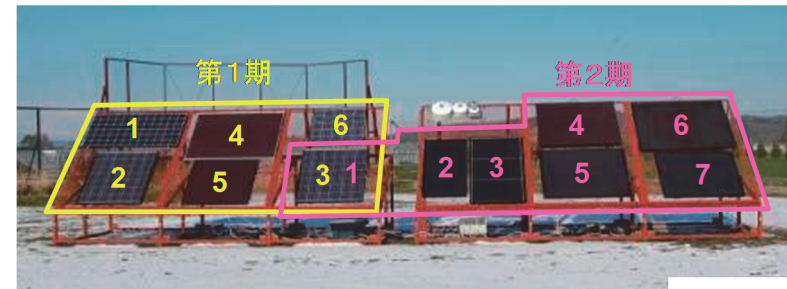
Energy Rating of PV Modules

Purposes

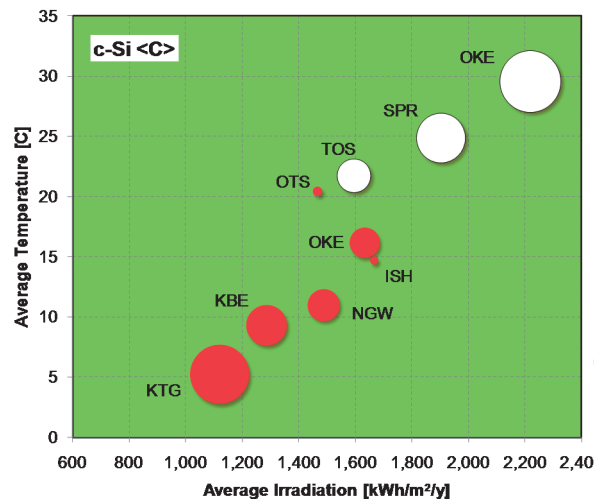
- 多様化する太陽電池技術に対し、STCを補完する評価体系として、発電量定格方式を推進
- 各種太陽電池の「発電量」による競争を促す物差し
- 「適材適所」による発電量の最大化を可視化
- 発電量定格方式の標準化 (IEC 61853)

Monitoring & Verification

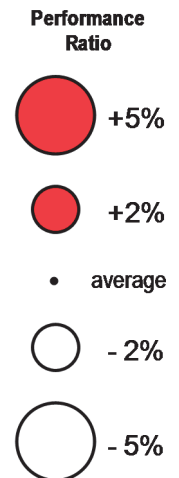
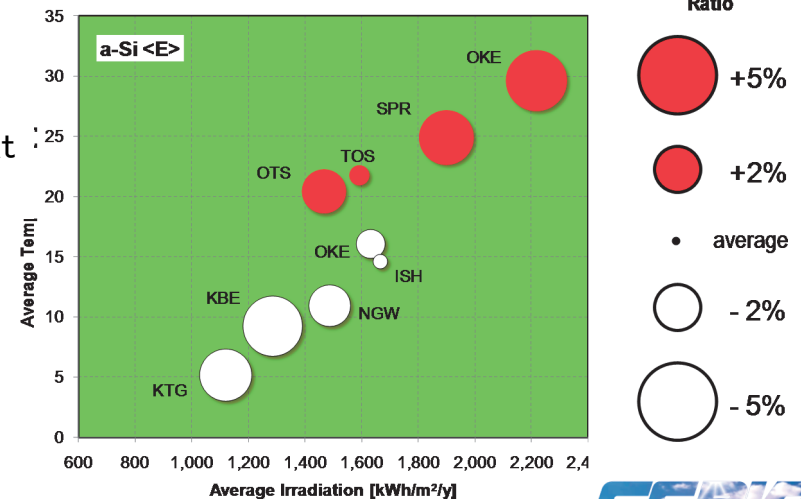
- Round-Robin Outdoor Measurements of PV modules at 10 sites (1st Stage) and 7 sites (2nd Stage) *planned



Monitoring Results



Performance differences
Between c-Si and a-Si at
Round-Robin test sites



今後の展開

1. 太陽電池性能評価技術

STC, STC以外における新型太陽電池セル・モジュール評価技術。

2. 基準太陽電池校正技術

基準太陽電池セル・モジュールのトレーサビリティ確立・高度化。

3. 太陽電池発電量評価技術

エネルギー定格用標準モード設定。

規格化, 標準化

研究成果を基に国内・国際規格への提案。

ラウンドロビン測定等による国際的整合性の検証・推進