

集光型太陽電池評価技術

橋本潤 西大輔 上田孝 大谷謙仁

目的 (Objective)

集光型多接合太陽電池の高精度な評価技術を米国の研究機関と共同で開発し、それに基づき各国間で国際的整合性のある測定技術の確立・標準化を目指す

研究開発項目 (R&D topics)

•屋外評価技術

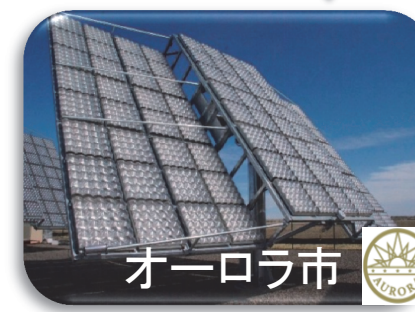
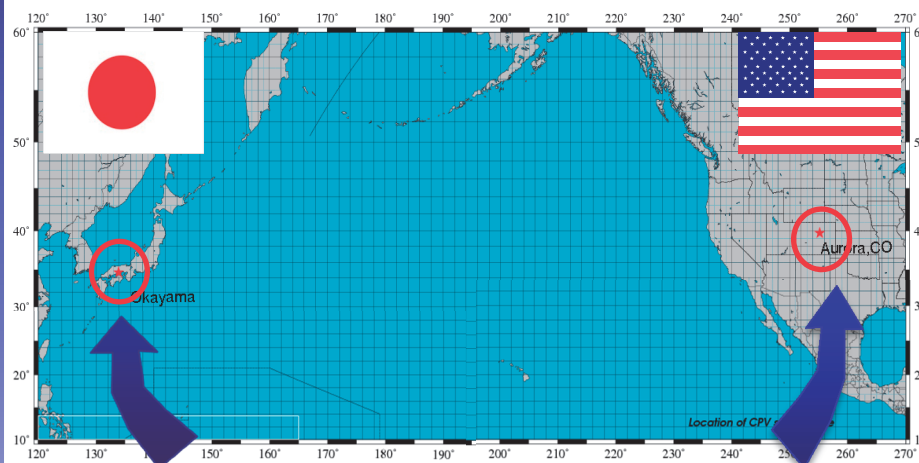
- 集光型太陽光発電システム性能評価技術

•屋内評価技術

- 集光型太陽電池セル性能評価技術
- 集光型太陽電池ミニモジュール性能評価技術

日米共同実証実験

日米両国に同一の集光型太陽光発電システムを設置し、発電性能の比較検証を実施



集光型太陽電池屋外評価技術の開発

- 集光型太陽光発電システム性能評価技術

実証実験システムの概要

■集光型太陽光発電システム(CPV)

公称出力 パワーコンディショナー:30kW

太陽電池:28.8kW
(集光型III-V族化合物)

※3社(日米欧製)の多接合太陽電池を搭載

■非集光型太陽光発電システム(FPV)

公称出力 パワーコンディショナー:3kW

太陽電池:1.08kW
(単結晶シリコン)

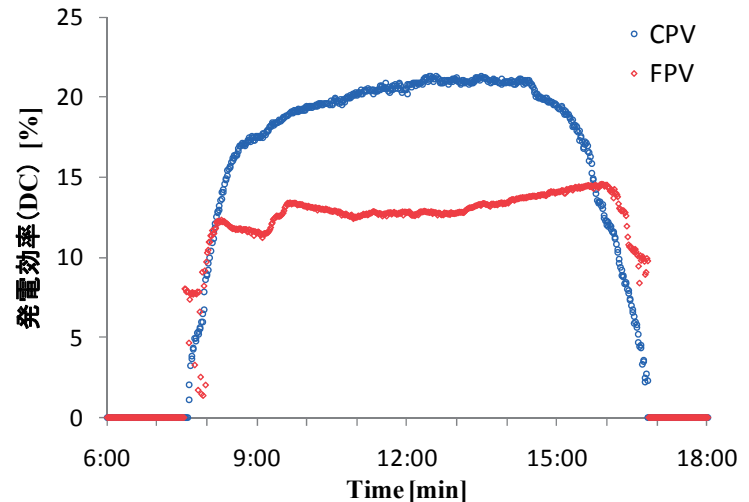
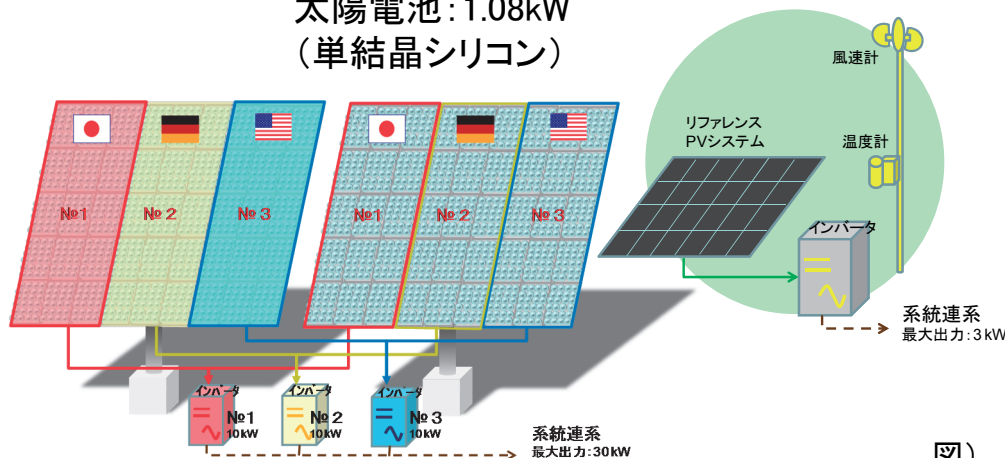


図) 集光型および非集光型システムの発電効率(DC)比較例

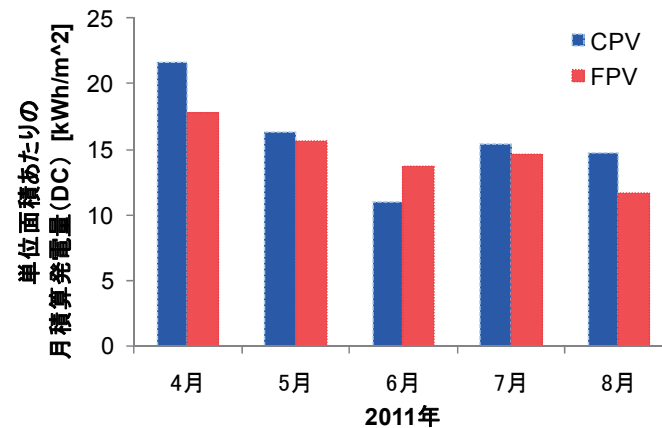


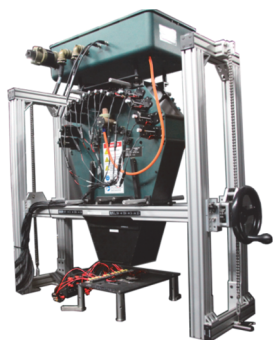
図) 単位面積あたりの月積算発電量比較(モジュール面積換算)

CPV: 集光型システム、FPV: 非集光型システム

集光型太陽電池屋内評価技術の開発

- 集光型太陽電池セル性能評価

技術課題	達成状況
高照度光 (> 500 suns)	1 ~ 1500 suns (調整可)
基準太陽光下におけるセル発生電流を再現	6波長域における独立なスペクトル調整により実現
有効照射面内における照度均一性: < ±2.0%	< ±2.0% @ 8.5 cm x 6.5 cm
高照度測定下における温度制御	2.5 msecパルス光照射による制御 (温度上昇の最小化)



**Solar Simulator
(T-HIPSS,
Spectrolab, Inc)**

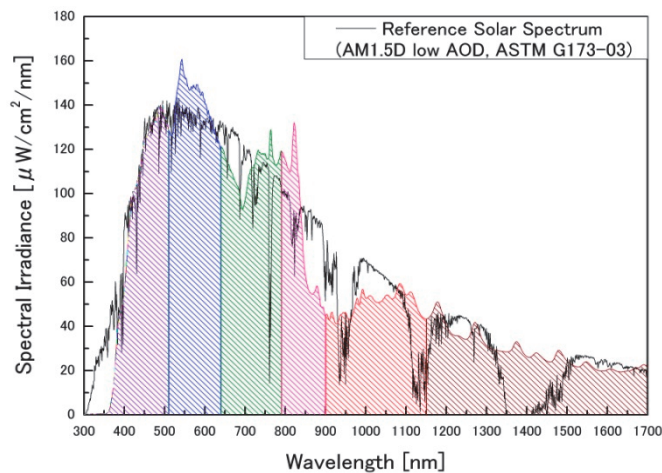


図) ソーラシミュレータスペクトルの一例
およびスペクトル調整可能波長域

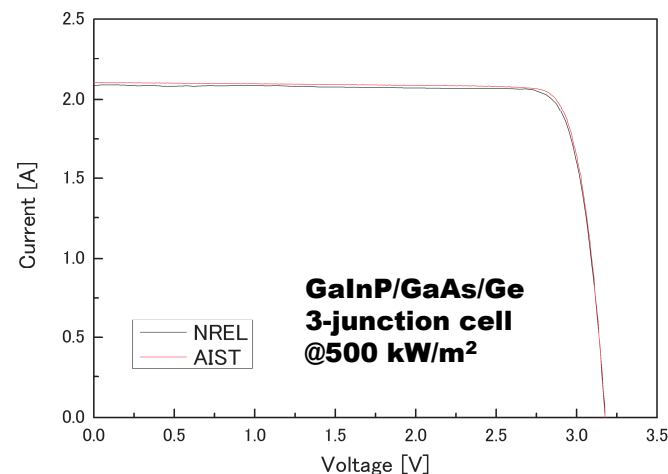


図) 集光型太陽電池セルIV特性の例

集光型太陽電池屋内評価技術の開発

- 集光型太陽電池ミニモジュール性能評価

技術課題	達成状況
太陽光球の視野角 ($\pm 0.26^\circ$) 又はミニモジュール許容角 ($\pm 0.5^\circ \sim \pm 1.0^\circ$) と同程度の光束平行度	照射面中心からの視野角 $< \pm 0.5^\circ$
基準太陽光に近似したスペクトル及び柔軟なスペクトル調整	複数の多層膜フィルタにより実現
有効照射面内における照度均一性: $< \pm 2.0\%$	$< \pm 2.0\% @ 18\text{ cm} \times 18\text{ cm}$



Highly Parallel Continuous Solar Simulator (HPCSS) developed at AIST

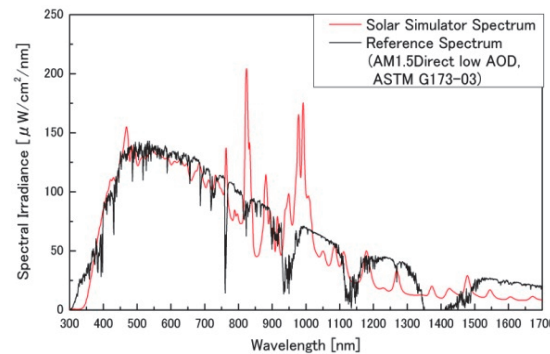


図) 基準太陽光及びソーラシミュレータスペクトルの一例

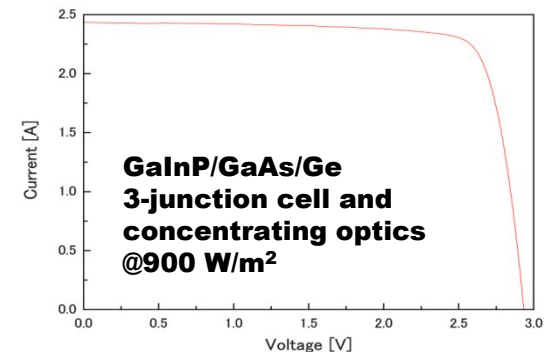


図) 集光型太陽電池ミニモジュールIV特性の例

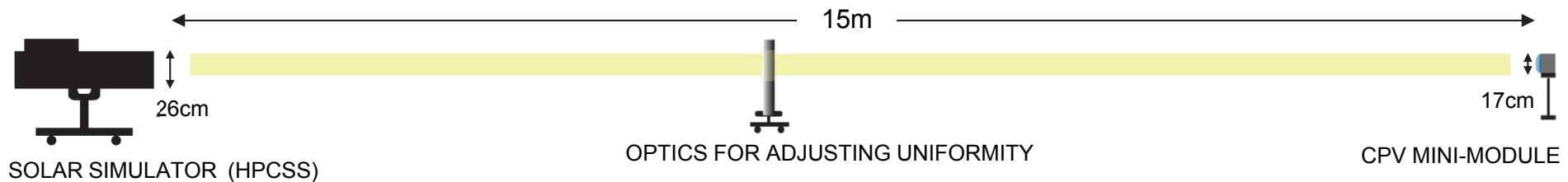


図) 集光型太陽電池ミニモジュール性能評価の基本設計