

産総研九州センターの 各種太陽電池アレイの年間発電量

SATテクノロジー・ショーケース2013

■ はじめに

2011年に太陽光発電システムの発電量は、29.7GWに達したと報告された(EPIA Report 2011)。現在までに、様々な種類の太陽電池が開発され製品として市場に投入されている。太陽光発電システムの市場が自立して拡大していくためには、Bankability(資金調達可能性)が重要である。太陽光発電システムのBankabilityは、発電量と長期信頼性によって決定される。本研究では、独立行政法人産業技術総合研究所九州センターに2010年に設置された、5種類各5kWの太陽電池アレイの2011年における年間発電量と出力係数について調査を行う。

5種類の太陽電池は、単結晶、多結晶、薄膜シリコン多接合、CIGS、アモルファスシリコン太陽電池で構成されている。これらの太陽光発電システムは系統に接続されており、実際の発電所として機能している。2012年末には、ヘテロ接合型太陽電池やバックコンタクト単結晶太陽電池、CdTe太陽電池などを導入して、商用化されているほぼすべての太陽電池の発電量と長期信頼性の調査を行う予定である。

■ 活動内容

1. 各種太陽電池アレイの発電量評価

各種太陽電池アレイのI-V特性を10分おきに計測している。また、日射強度、直達日射強度、日射スペクトル、モジュール温度、気温、湿度、風向、風速などの気象データも同時に計測を行っている。佐賀県鳥栖市における各種太陽電池アレイの発電量を調査すると共に、気象データから発電量を推定する発電量定格技術を検証するデータベースを構築する。

2. アレイ単位(DC)でのI-V特性評価

この太陽電池アレイ計測システムでは、アレイ単位のI-V特性を計測することができる。よって、パワーコンディショナによりACに変換される前の、太陽電池アレイの最大動作点を算出することができる。また、I-V特性の解析により故障診断を行うことができる。ACで評価する場合には、最大電力点追従制御装置(MPPT)の設計により変換効率に差が出てしまうために、太陽電池アレイとパワーコンディショナを複合的に調査しなければならない。

3. 実運用状態での長期信頼性の調査

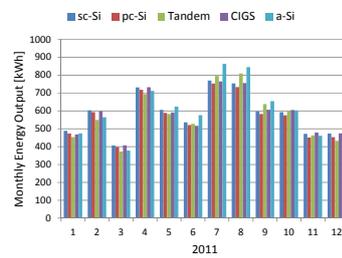
太陽電池モジュールの長期信頼性を調査するためには、すべての太陽電池モジュールの初期定格出力の測定が必要である。この太陽光発電システムに導入されて

いる太陽電池モジュールの初期定格値は、ソーラーシミュレータを用いて測定されており、繰返しソーラーシミュレータによる室内測定を行うことによって、系統連系された実運用状態における太陽電池モジュールの長期信頼性の調査を行うことができる。

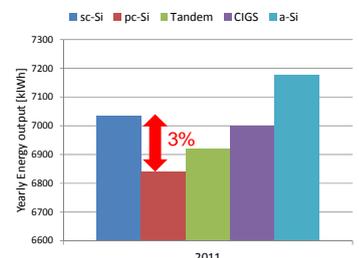
■ 結果と考察

2011年における各種太陽電池アレイの年間発電量(DC)は、おおよそ7000kWhであった。アモルファスシリコン太陽電池と薄膜シリコン多接合太陽電池の発電量は、結晶シリコン太陽電池の発電量と比較して、夏に高く冬に低い傾向を示した。CIGS太陽電池の発電量の季節変動は、結晶シリコンの季節変動とほぼ同じ傾向を示した。

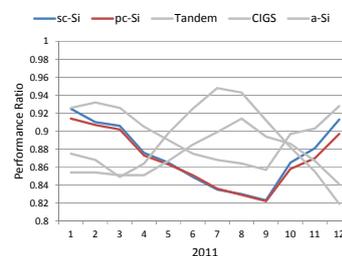
単結晶シリコン太陽電池の年間発電量は、多結晶シリコン太陽電池の年間発電量に比較して約3%大きかった。高照度(750W/m²以上)における出力係数で比較した場合、単結晶シリコン太陽電池と多結晶シリコン太陽電池の差はほとんど見られなかった。したがって、この年間発電量の差は、低照度における発電量の違い、つまり、照度依存性の違いに起因していると考えられる。



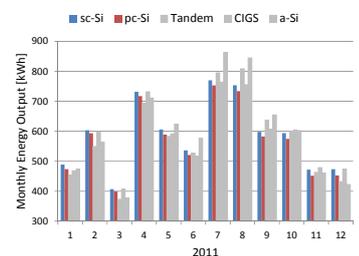
2011年の月間発電量



2011年の年間発電量



2011年の月平均出力係数



2011年の月間発電量

代表発表者 石井 徹之 (いしい てつゆき)

所属 (独)産業技術総合研究所
太陽光発電工学研究センター問合せ先 〒305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第2
TEL: 029-861-3412 FAX: 029-861-5829
tetsuyuki.ishii@aist.go.jp

■キーワード: (1) 太陽光発電システム
(2) 発電量推定技術
(3) 長期信頼性の評価