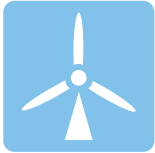


2-2. 主要な研究成果-10



再生可能
エネルギー

Al-BSF

Aluminum Back Surface Fieldの略。高いAl密度のBSF層を形成しキャリアの再結合を防いでいる従来型の太陽電池。

シリコンヘテロ型

結晶シリコン表面にアモルファスシリコン層を表面保護膜として形成することにより、結晶シリコン表面におけるキャリアの再結合を低減した太陽電池。

バックコンタクト型

裏面にp、n型両方の電極を形成することで表面電極による光入射損失をなくした太陽電池。

電圧誘起劣化

→ p.13参照

研究実施担当者



石井 徹之
材料科学研究所
電気材料領域

実使用状態において太陽電池モジュールの発電性能を評価

● 新型太陽電池の経年劣化挙動を把握し長期信頼性評価を支援

背景

太陽光発電システムを電力需給運用に活用するためには、太陽光発電の長期信頼性を踏まえた発電電力の把握が重要となります。市場導入から40年以上経過している従来型のp型Al-BSF型太陽電池については劣化特性や故障率が様々な研究機関により調べられていますが、近年、市場シェアを獲得しつつある高効率結晶シリコン太陽電池(新型太陽電池)の長期信頼性は十分に明らかにされていません。当所では、実使用条件における屋外ばく露試験や加速試験を通じて、従来型ならびに新型の太陽電池の長期信頼性を評価しています。

成果の概要

◇ 新型太陽電池の長期経年劣化挙動を世界で初めて評価

屋外で電力系統に接続された従来型ならびに新型の6種の太陽電池に対し、2012年末から2018年末の6年間の長期にわたって同一の気象条件で劣化試験を行うとともに、屋内設置のソーラシミュレータを用いて同一の測定条件で発電特性の評価を行い、各太陽電池の年劣化率を比較しました。従来型のp型Al-BSF型太陽電池の年劣化率は測定対象の4種類でいずれも0.3%/年以下の小さい値を示したのに対し、新型で高効率のn型シリコンヘテロ(SHJ)型太陽電池とn型バックコンタクト(IBC)型太陽電池はそれぞれ約0.7%/年、約0.5%/年の年劣化率を示し(図1)、従来型太陽電池に比べ新型太陽電池の経年劣化が大きいことを明らかにしました。

◇ 新型太陽電池の長期経年劣化要因を推定

従来型ならびに新型の太陽電池について、接地面に対する太陽電池セルの電位と発電出力の経時変化量の関係を調べました。従来型のp型Al-BSF型太陽電池の発電出力は電位に関係なく毎年ほぼ同じ値を示したのに対し、新型のn型IBC型太陽電池の発電性能は電位が高くなるにつれ明らかに低下することを突き止め、**電圧誘起劣化**がn型IBC型太陽電池の長期経年劣化要因であることを明らかにしました。

本成果は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務の結果得られたものです。

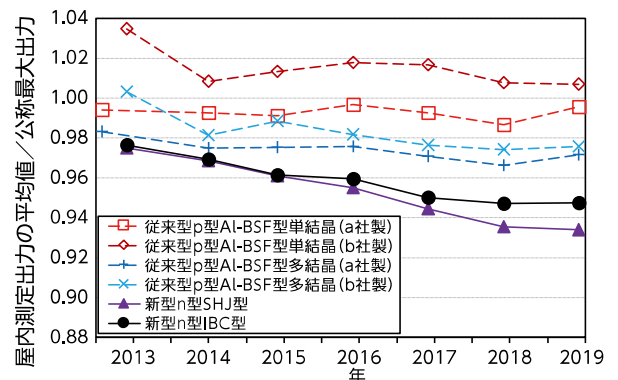


図1 6年間の実使用における太陽電池モジュールの発電出力の経時変化

成果の活用先・事例

本成果は太陽光発電システム標準化総合委員会からCertificate of Achievement 2019 in IEC/TC82を受賞しました。また、発電性能評価に用いた気象データセットを提供し、太陽電池の発電量による性能評価に関する国際電気標準(IEC)規格の制定に貢献しました。

参考 Ishii et al., Prog. Photovolt. Res. Appl. Vol. 25, pp. 953-967 (2017)