研究グループ紹介

国立研究開発法人産業技術総合研究所 再生可能エネルギー研究センター 太陽光評価・標準チーム

千葉 恭男〔(国研)産業技術総合研究所〕

1. はじめに

産業技術総合研究所（産総研）太陽光評価・標準チームは、つくばセンター（茨城県つくば市）と九州センター（佐賀県鳥栖市）を拠点に、産学官来所者も含めて現在 20 名で活動している。太陽光発電の主要素子である太陽電池の評価・標準に関する校正技術・性能評価技術の研究開発を行い、太陽電池産業の国際競争力強化・大量導入に貢献することを目的としている。現在、NEDO プロジェクト（PJ）を受託し、（1）基準太陽電池校正技術の高度化、（2）太陽電池性能評価技術の開発、（3）屋外環境における太陽電池性能評価技術の開発、そして（4）屋外曝露太陽電池モジュールの発電量評価技術の開発、などの課題に取り組んでいる。今回、NEDOPJ での取り組みも含めチームの概要を紹介する。

2. 基準太陽電池校正技術の高度化

太陽電池の性能評価におけるトレーサビリティ確保には、基準太陽電池が不可欠で、校正の不確かさが小さいことが要求される。当チームでは、自らの最高校正能力の向上と国際整合化の推進を目的として校正技術の高度化に係る技術開発と、国際比較に継続的に取り組んでいる。現在の不確かさは 0.6% 台であり、世界太陽電池標準スケール（WPVS）根幹ラボとの国際比較で、妥当性が検証されている。更なる最高校正能力の向上を目指し、鋭意、開発を進めている。

3. 太陽電池性能評価技術の開発

太陽電池の性能評価技術として、標準試験条件（分光放射照度分布 AM1.5G、放射照度 1 kW/m²、太陽電池温度 25℃）や様々な温度・照度での発電性能を高精度に評価するための技術開発を進めている。特に、日々開発が進む新型結晶 Si、化合物系、ペロブスカイト、多接合・スタック型、集光型などの新型太陽電池に対する性能評価技術の開発と高精度性能評価を実施している。図 1 は、太陽電池モジュールの高精度性能評価に使用しているソーラシミュレータ（SS）と、モジュールの温度制御が可能な架台を示す。

また、新型太陽電池の性能評価要素技術開発において、結晶 Si 太陽電池曲面ミニモジュールを作製し、その曲面性能評価の再現性の影響について分析を行っており⁽¹⁾、今後、各種新型太陽電池へ適用し評価を継続する。

4. 屋外環境における太陽電池性能評価技術の開発・屋外曝露太陽電池モジュールの発電量評価技術の開発

太陽電池は主に屋外で使用されるため、SS による特性評価とともに、屋外での性能評価を行うことも重要である。このため、我々は、自然太陽光下での新型太陽電池の高性能評価に向けた性能評価要素技術の開発を行っている。具体的には、性能が既知の太陽電池を日射センサー（PVMS）として使用し、太陽電池アレイの発電性能を評価している⁽²⁾。

図 1 太陽電池モジュールの高精度性能評価に使用するソーラシミュレータ（左）と温度チャンバー（右）

図 2 屋外高精度連続監視システムの外観

図 2 は、九州センターに設置した単結晶 Si 太陽電池モジュールに対する屋外高精度連続監視システムの外観を示している。さらに、今後普及拡大することが予想されている高効率結晶 Si 系太陽電池モジュールの一つである裏面不動態（PERC）型太陽電池モジュールでも、同様な計測を 2020 年に開始し、解析を進めている。

また、九州センターでは、2010 年から各種太陽電池モジュールの屋外曝露を開始し⁽³⁾、2021 年 3 月現在、計 25 型式の太陽電池モジュールの発電量を評価している。概ね年に 1 度、これらのモジュールを取り外し、SS による屋内測定を実施することで、個々のモジュール性能の年次推移を評価している。今後、高効率結晶 Si 系太陽電池モジュールの発電量評価を継続し、屋外高精度連続監視システムとの定量的比較による検証を進める。

5. おわりに

今後、今回紹介した取り組みのほか、JIS・IEC 規格への標準化にも積極的に貢献していく。我々の活動にご期待ください。本研究の一部は、NEDO の委託により実施した。

文 献

- (1) T. Tayagaki, et al.: *IEEE J. Photovolt.*, Vol.11, p.708 (2021)
- (2) 菱川, 他: 日本太陽エネルギー学会研究発表会講演論文集 (2020)
- (3) Y. Chiba, et al.: *Jpn. J. Appl. Phys.*, Vol.57, 08RG04 (2018)

(2021 年 4 月 20 日受付)