

## 無機化合物薄膜太陽電池とペロブスカイト太陽電池の得手、不得手

### Strengths and Weaknesses of Inorganic Compound and Perovskite Solar Cells

立命館大 ○ 根上 卓之

Ritsumeikan Univ., °Takayuki Negami

E-mail: tnt24345@fc.ritsumei.ac.jp

ペロブスカイト太陽電池および有機薄膜太陽電池の最大の特長の一つは、低温形成が可能でかつ高効率であることが挙げられる。このことから樹脂フィルムへの作製が可能であり、軽量・フレキシブル太陽電池を製造できるという得意な点(得手)が取り上げられている。しかしながら、低温形成ということから、動作環境における高温暴露での分解、相分離といった変質が懸念される。太陽電池モジュールの型式認証試験 IEC61215 のテストシーケンスでは[1]、特に 85°C/85%RH での高温高湿試験(Damp Heat test)での耐久性がよく議論されているが、案外、同試験をパスする見通しが報告されている[2,3]。それ以上に、IEC61215 のテストにはないが、最近、高温保持して連続光照射する試験での劣化が課題になってきている[4]。一方、無機化合物薄膜の Cu(In,Ga)Se<sub>2</sub> (CIGS)太陽電池は、高温での光照射(heat-light soaking)による特性向上が知られている[5]。日射量の多い高温地帯は CIGS 太陽電池が得意とするところである。ただし、この光照射(light soaking)が DH テストで課題となっていた。DH テストは暗状態で行うため、CIGS 太陽電池を長時間暗状態で保持した後に I-V 測定を行うと効率が低下する。その後、光照射することで効率は回復するが、1000 時間の DH テストでは、試験前まで回復せず、パスできないということが起こった。しかしながら、長時間暗状態とはならない屋外暴露では、そのような低下は観測されず、また光照射しながら DH テストを行うと効率は低下しない[6]。そこで、光照射と同様な状態となる電流注入しながら DH テストを行う試験法が提案され、規格として承認された[1]。ペロブスカイト太陽電池においても動作環境とは異なる長時間の高温光照射試験よりも、昼夜を模擬する繰り返しの光照射での高温曝露試験での評価が検討されている[7]。CIGS 太陽電池の取り組みを参考にして、実環境に即した試験法を規格化することが今後求められる。この他に Si 太陽電池や化合物薄膜太陽電池の実用上の取り組みについて紹介する予定である。ペロブスカイト太陽電池の実用化に当たり、これら先達からの教訓と知恵を活かすことを望む。

謝辞:本研究の一部は NEDO 委託研究の一環として実施されたものであり、関係各位に感謝する。

[1] IEC 61215 Ed.2.0:2021 “Terrestrial photovoltaic (PV) modules-Design qualification and type approval”

[2] T. Matsui et al., Adv. Mater. 1806823 (2019).

[3] News of Microquanta company, <https://www.microquanta.com/#/pc/new/127>, accessed: June 2024.

[4] T. Duong et al., Sol. Energy Mater. Sol. Cells, 188, 27 (2018).

[5] J. Nishinaga et al., Appl. Phys. Express, 10, 092301 (2017).

[6] K. Sakurai et al., Proc. 32nd EUPVSEC, Munich (2016) 1690.

[7] M. V. Khenkin et al. Nat. Energy, 5, 35 (2020).