NEDOエネルギー・地球環境分野成果報告会2026（分野名：太陽光発電）
発表No.：m-16

太陽光発電導入拡大等技術開発事業／共通基盤技術開発

新型太陽電池の発電性能・信頼性評価基盤技術の開発

団体名：国立研究開発法人 産業技術総合研究所
発表日：2026年7月22日

■事業の目的・目標

■目的： 新型太陽電池について設置形態や設置環境を考慮した屋内・屋外測定技術を確立し、新型太陽電池の導入拡大に資する評価プラットフォームの構築をはかる。また、海外主要研究機関の測定技術との国際整合性を検証するとともに、評価技術の標準化にも取り組む。

■開発課題：①新型太陽電池の信頼性評価基盤技術の開発

新型太陽電池モジュール（TOPCon型など）の導入が進んでいるが、フィールド（屋外曝露）試験期間が10年に満たない状況であり、新たな劣化モードの発現などが課題。例えば、TOPConでの紫外線誘起劣化（UV劣化）等。

⇒ **フィールド試験による製品規格の評価・検証**の実施。また、屋内での加速劣化試験結果等との比較も含めた**故障解析**と**加速劣化試験技術の開発**を実施する。

②新型太陽電池の性能評価基盤技術の開発

新型太陽電池の早期実用化と導入促進には、その評価技術の開発が必要。

⇒ **新型太陽電池用基準太陽電池セルの開発**とその**校正技術の高精度化**。また、太陽電池構造や設置形態に応じた**出力特性等の高精度な評価手法の開発**を実施する。

■目標： 信頼性評価技術開発：新型モジュールの特性を反映した評価試験方法を開発し、屋外実環境において発現する劣化モードを再現する試験条件を開発する。
性能評価技術開発：屋内測定において測定再現性±0.5%(1σ)以内を目指す。

■2025年度の主な成果

①新型太陽電池の信頼性評価基盤技術の開発

i) 新型太陽電池の屋外発電性能評価技術の開発

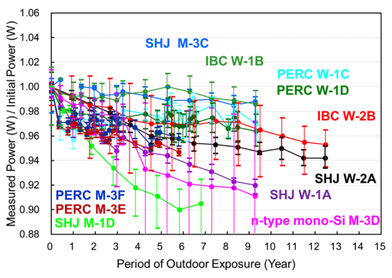
TOPConモジュール　紫外線計測システム

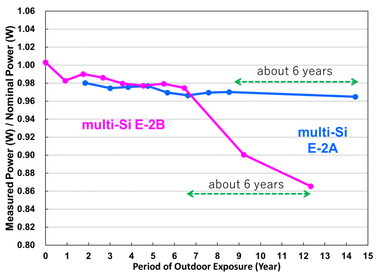
- 新型太陽電池(TOPCon型太陽電池モジュール等)の屋外曝露を開始(@九州センター)
- 同一架台に紫外線計測システムを設置

⇒

- 紫外線量とモジュール特性の変化との相関を調べ、屋外環境における紫外線誘起劣化(UV劣化)を評価・検証

設置したTOPConモジュールと紫外線計測システム





- 長期屋外曝露モジュールの屋内測定を継続実施

⇒

- 屋外曝露によるモジュール特性の年次推移を評価

高効率結晶Si系(左)と多結晶Siモジュール(右) の屋内測定結果の年次推移

ii) 新型太陽電池の加速劣化試験技術の開発

- UV劣化現象の再現性確認・劣化評価用として、ミニモジュール(PERC、TOPCon、SHJ)を試作
- UV劣化評価・試験技術開発に向けて、紫外線照射光源、紫外線スペクトル測定装置および、その校正標準光源等を導入 (UV劣化の定量評価には、UV光源(光量、スペクトル)の計測精度が重要と認識)

⇒

- 各種新型太陽電池におけるUV劣化(UV照射光の波長依存性等)の評価検証を開始

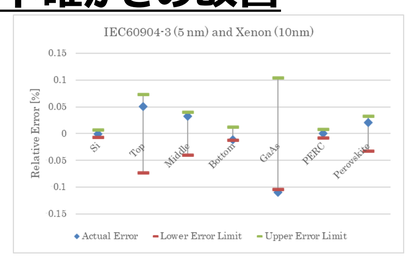
②新型太陽電池の性能評価基盤技術の開発

i) 新型太陽電池用基準セルの開発と校正不確かさの改善

- 基準セル一次校正におけるｽﾍﾟｸﾄﾙﾐｽﾏｯﾁ補正係数(SMCF)の不確かさを測定モデル式で解析的に評価

⇒

- 分光感度の異なる複数の太陽電池のSMCFの不確かさにおいて、測定モデル式とﾓﾝﾃｶﾙﾛ法(MCS)の高い合致性を確認。測定モデル式の妥当性、MCSでの入力量と計算モデル式の妥当性を確認

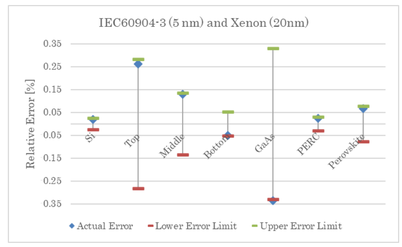


(a) 分解能：10nm

- 分光感度帯域の異なる太陽電池について、分光放射計及び分光感度測定装置の波長分解能の影響による相対誤差を幾何合成方法で解析

⇒

- 相対誤差は太陽電池の感度波長帯域により異なり、分光器の波長分解能の影響が著しい。分光器の波長分解能が高い程、基準セル不確かさ抑制に有効



(b) 分解能：20nm

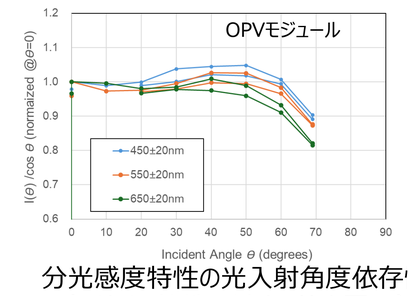
各種太陽電池における分光感度波長分解能による相対誤差比較

ii) 新型太陽電池の高精度発電性能評価技術の開発

- シースルー型太陽電池(OPVモジュール等)の性能評価測定法の検討を開始
- 分光感度特性の角度依存性を測定(予備測定)

⇒

- 当該OPVモジュールでは、入射角30°～60°において、コサイン特性に対する比が1を上回る傾向。短波長ほどずれが大きい傾向



分光感度特性の光入射角度依存性
（コサイン特性に対する比を図示）

■課題と今後の取組

◆新型太陽電池の信頼性評価基盤技術の開発

①-i) 新型太陽電池の屋外発電性能評価技術の開発
- ●紫外線量評価におけるデータ取得の継続とデータ解析
- ●パワコン・計測機器の更新、取得データの連続性の確認

①-ii) 新型太陽電池の加速劣化試験技術の開発
- ●各種セル・封止材からなるミニモジュールでのUV劣化の比較
- ●UV強度・スペクトル等の基礎的データ取得、UV劣化メカニズム解明

◆新型太陽電池の性能評価基盤技術の開発

②-i) 新型太陽電池用基準セルの開発と校正不確かさの改善
- ●新型太陽電池用擬似セル構造の確定
- ●基準セル校正用ソーラシミュータの照度安定性と均一性の向上

②-ii) 新型太陽電池の高精度発電性能評価技術の開発
- ●光透過型新型太陽電池の光学特性計測系の構築、解析手法の開発
- ●開発する性能評価技術の精度検証、比較測定による測定整合性の検証

■実用化・事業化の見通し

◆技術開発成果の普及活動・アウトリーチ活動

●新型太陽電池性能評価技術研究会
- 第1回：2026年2月19日開催(オンライン)
- 第2回：2026年8月ごろ開催予定

●SAYURI-PV Workshop 2025: 2025年11月5, 6日開催(@つくば)
●SAYURI-PV Workshop 2026: 開催予定(2026年12月@つくば)

◆開発した評価・校正技術の太陽電池開発事業者・試験機関への提供等

➢NEDO開発品等新型太陽電池の**高精度性能評価測定（第三者測定）**を通じて、事業者における太陽電池開発に貢献

➢**産総研依頼試験**として、民間試験機関・事業者に、改善された校正水準での**基準太陽電池一次校正を供給**

➢開発した性能評価技術を基に**国際標準化等への技術的貢献**

※：SAYURI-PV Workshop:太陽電池モジュールの信頼性に関する国際ワークショップ

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　吉田　正裕
連絡先：m-yoshita@aist.go.jp