

■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 $\pm 0.5\%$ (1σ)以内を目指す。

■ 2025年度の主な成果

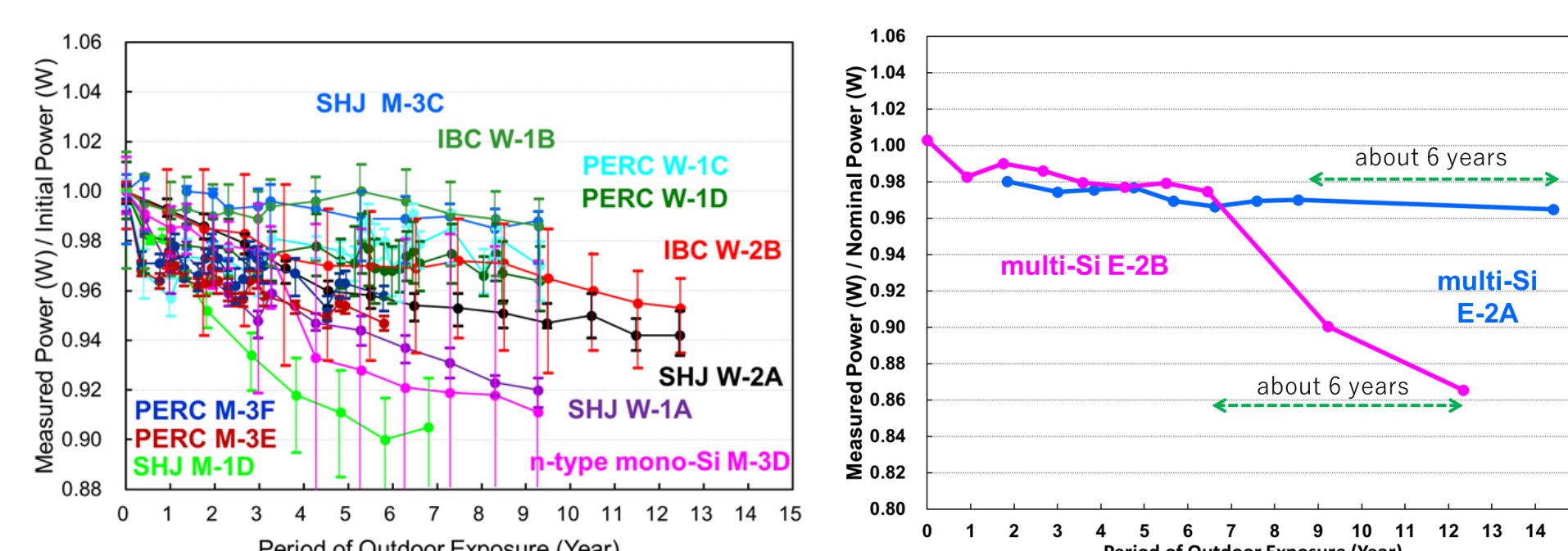
①新型太陽電池の信頼性評価基盤技術の開発

i) 新型太陽電池の屋外発電性能評価技術の開発



- 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



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

- 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

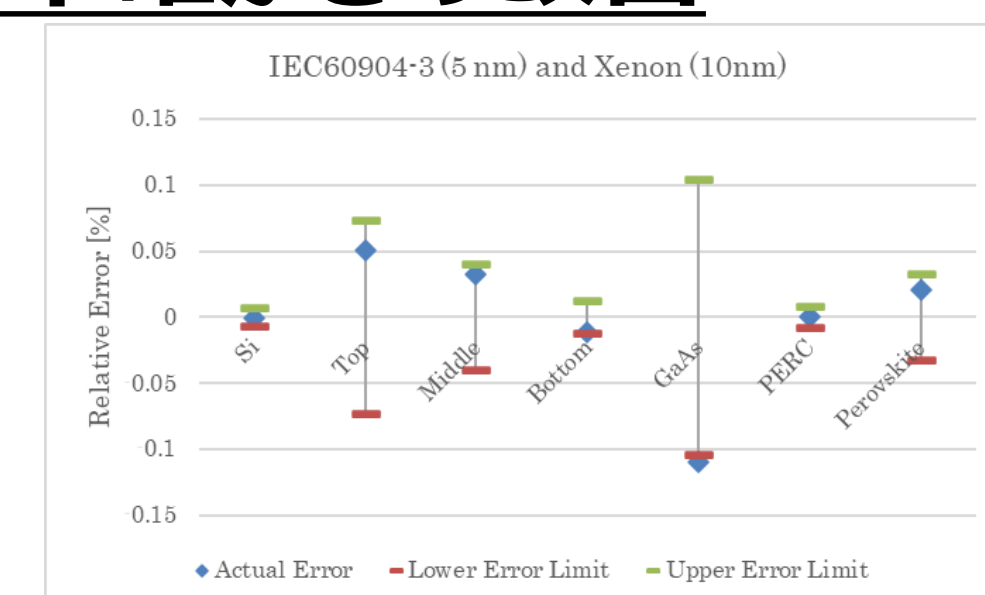
ii) 新型太陽電池の加速劣化試験技術の開発

- 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

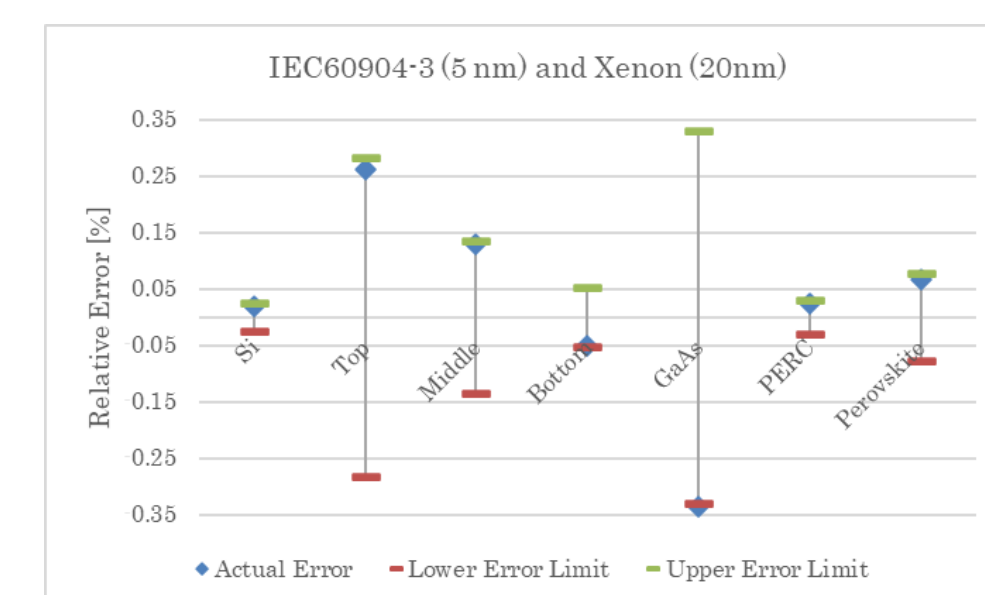
②新型太陽電池の性能評価基盤技術の開発

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入 θ 外ルスマッチ補正係数(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

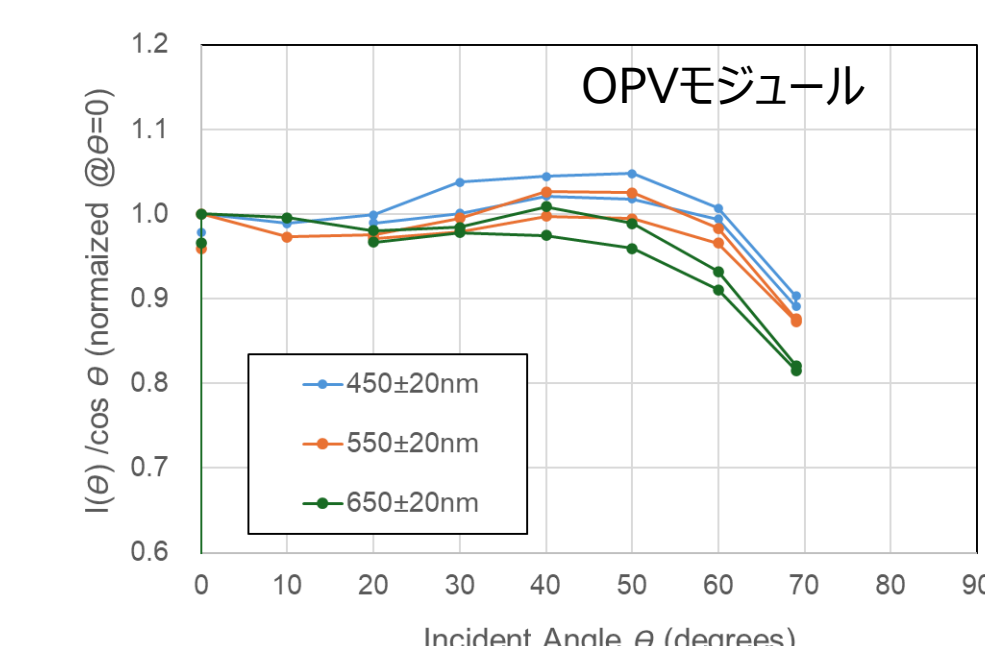


(b) 分解能：20nm

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 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 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图示）

■ 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レ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