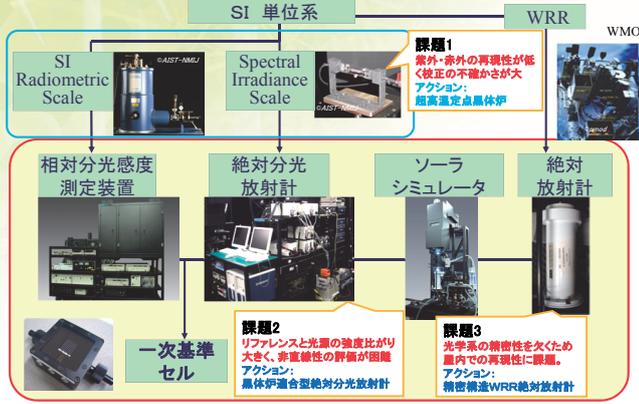


基準太陽電池校正技術の高度化

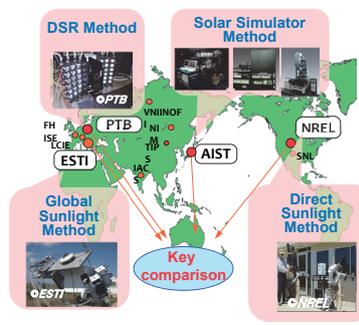
猪狩 真一, 高瀬 滝男, 渡邊 良一, 小久保 順一, 周 泓
産業技術総合研究所 太陽光発電研究センター 評価・標準チーム

研究背景・目的

校正の不確かさを改善する上でのトレーサビリティにおける技術的課題



国際比較とラボ認定による整合性確保



一次基準セル屋内校正の抜本的な高信頼化

測光標準	一次基準セル校正の不確かさ能力
標準電球	2.15%
標準電球とWRR	0.72%
高温黒体炉とWRR	0.65%

開発した絶対放射計はWRR始めでなく、レーザパワー標準でも校正可能

特開2010-046840 (世界日射計標準WRR)

課題への取り組み

課題1: 超高温定点黒体炉導入による再現性の向上

分光放射標準電球

超高温定点黒体炉: 金属炭化物-炭素(WC-C)の包晶点を用いて約3000Kの超高温で定点を実現できる黒体炉

放射照度は標準電球とほぼ同等。相対値の再現性が高い。

絶対分光放射計受光部

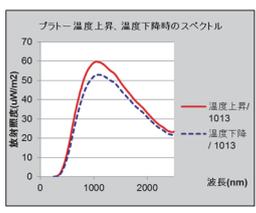
絶対分光放射計

温度定点るつぼ

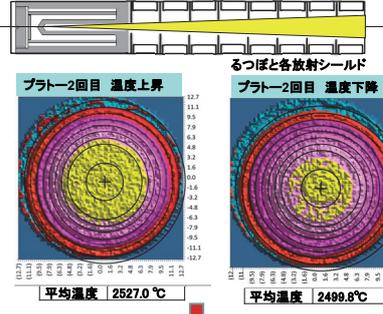
2747±15°C プレート

温度上昇プレート / 温度下降プレート

- プレート温度上昇と温度下降時のスペクトルに差がある。
- 放射照度のピークが理論値よりも色温度が低い。



- るつぼ周辺の温度分布がプレート測定に対する影響を解析。(2色式熱画像カメラシステム)



- るつぼ開口ではプレート温度2749°C
- 温度上昇時の方が2730°C以上の範囲が広い。
- 温度上昇プレート時と温度下降プレート時の放射シールドの温度に明らかな差がある。

超高温定点黒体炉の内部に挿入可能なパッフル光学系を製作して、るつぼ前面からの放射のみを測定するための対策を実施中。

課題2: 絶対分光放射照度測定技術の高度化

分光器を5台から6台に増強し、対光直線性の高いセンサを選定(99.9%リニア)。波長精度も従来の1nmから0.2nmへ大幅改善

SIPDのリニアリティ

測定値 (%) vs 光量 (mW/cm²)

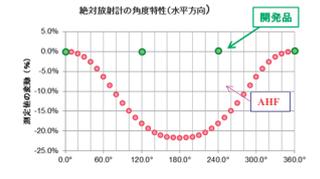
$y = 0.9989x + 0.1091$
 $R^2 = 1$

波長(nm)	測定値(nm)	差(nm)
Hg 365.015	364.945	-0.070
Hg 404.656	404.840	0.184
Hg 435.835	435.840	0.005
Hg 546.074	546.195	0.121
Hg 579.065	579.105	0.040

黒体炉適合型絶対分光放射計

課題3: 絶対放射計の国産化と内部光学系の精緻化

内部光学系を構成するパッフルユニットの真直度が相互に異なることに起因する水平方向回転時の無視できない測定値の変化を完全に解消し、高平行度ソーラシミュレータの絶対放射照度の測定に適用可能な絶対放射計を開発。



IPC検定器(AHF)と精密構造型絶対放射計を屋外で比較



結論

測光標準(分光放射照度標準電球)から温度標準(超高温定点温度定点黒体炉)へのトレーサビリティの更新(対策①)と絶対分光放射計の対光強度直線性の大幅な改善(特に短波長域: 対策②)の結果

- ・薄膜系多接合型のトップセル、色素増感、有機薄膜、GaAsなどの校正値は相対的に2%~3%の範囲内で上昇方向で修正される見通し。
- ・結晶シリコン系の基準太陽電池の校正の不確かさは従前よりも低減され、中心値も殆ど影響を受けない。

謝辞

本研究は、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)からの受託研究の成果である。