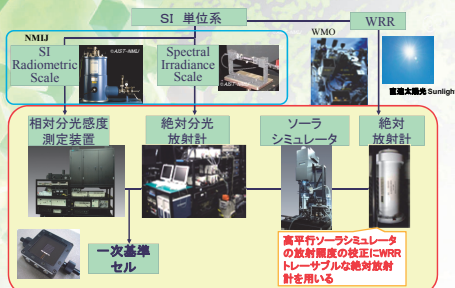


# 構造精緻型WRR絶対放射計の開発

猪狩真一、渡邊良一、小久保順一  
国立研究開発法人産業技術総合研究所 エネルギー・環境領域  
太陽光発電研究センター 評価・標準チーム

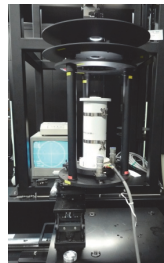
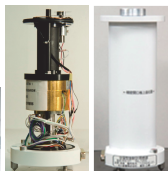
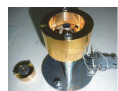
## 研究の目的

### 基準セルの屋内校正における絶対放射計の役割



### 既存の絶対放射計の問題点

- ①受光面の水平度**  
放射計を水平に回転した時、測定値が変動する
- ②太陽電池との直進性**  
測定光を減光した場合の測定値の直進性が悪い
- ③設定位置の再現性**  
収納筒筐体の歪みにより設置位置再現性が悪い
- ④温度依存性**  
温度変化により測定値が変動する



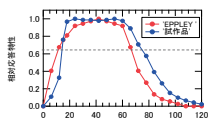
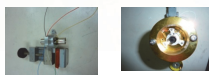
ソーモバールの開発、内部光学系の構造の精緻化

高平行シミュレータにおける放射照度校正

絶対放射計の国産化

## 課題への取り組み

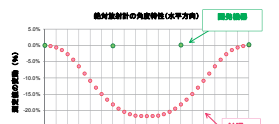
### 空洞型感部の試作及び特性評価結果



項目・区分	空洞型感部試作器	対象計器 (EPPLEY-AHF)
入射口径	0.5cm (直径 7.92)	0.5cm (直径 7.92)
空洞	ソーモバール 内径・電線径 60φ 白・漆線 漆膜 291φ	ソーモバール 内径・電線径 60φ 白・漆線 漆膜 330φ
ヒータ抵抗	ヒータ抵抗 179Ω 黒線	ヒータ抵抗 155Ω 黒線
ソーモバール出力	920mW/1min	350mW/1min

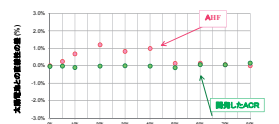
AHF型と同等の性能

### ①入射角特性 内部光学系の精緻化による角度特性の改善



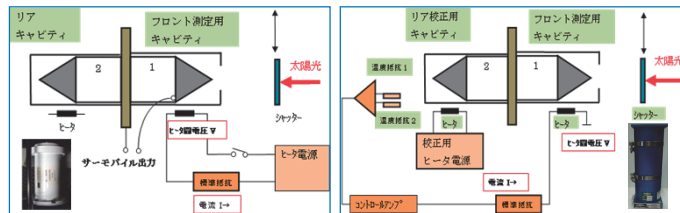
従来の大きな問題であった水平回転時の測定値の変化を完全に解消

### ②太陽電池との対光直進性の比較 受感部の精緻化による直進性の改善



感部の改良により結晶シリコン太陽電池と同等の対光強度直進性を実現

### 開発器へのアクティブモードの追加とパッシブモード運転との比較



パッシブモード

アクティブモード

遮蔽時に受光部が太陽光受光時と同じ温度になるようにヒータを加熱して電的に熱量(感度数)を測定する。リアキャビティは使用しない。Eppley社AHF型の採用している方式である。(参考文献) Calibration of a Solar Absolute Cavity Radiometer with Traceability to the World Radiometric Reference (NREL)

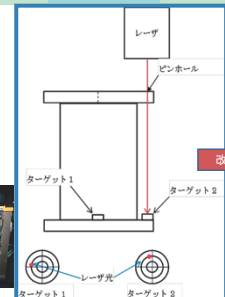
- ・メリット  
受光状態に常に測定できるため、速い日射変動を感知できる。
- ・デメリット  
環境影響を受けやすいため、長時間の測定結果の信頼度が比較的低い。

自動電気コントロール方式で、太陽光受光時と遮蔽時の温度の違いを電的に補償して測定する。リアは校正用のキャビティで、ヒータ電力一定に連続的に加熱されている。フロントのキャビティは測定用となる。KIPP & ZHONG社のPM06型の採用する方式である。(参考文献) PM06-CC Operating Manual

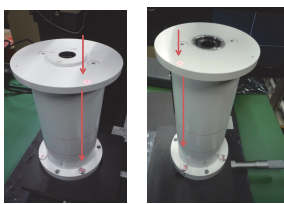
(参考文献) PM06-CC Operating Manual

- ・メリット  
常に校正用キャビティを基準として測定するため、環境影響を受けにくい。
- ・デメリット  
受光と遮断を繰り返すため、測定に時間がかかり、速い日射変動が感知できない。

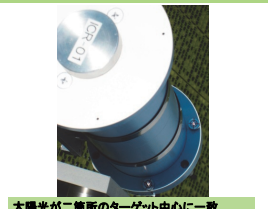
### ③設定位置の再現性 ピンホールと収納筒の改良による追従性の向上 収納筒筐体の歪み



太陽光では判らないが、筐体のゆがみによりレーザー光とピンホールの中心を合わせてもレーザー光がターゲットの中心より外れていることが判る。



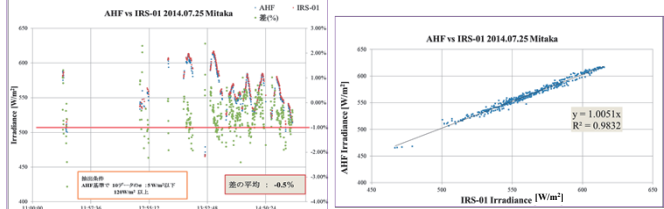
レーザー光が二箇所ピンホールとターゲット中心に一致



太陽光が二箇所のターゲット中心に一致

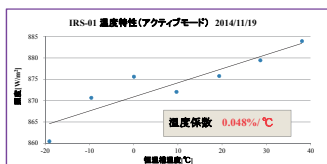
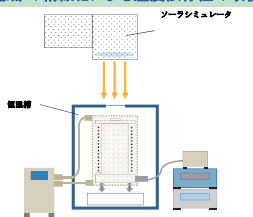
### IPC検定器 (AHF) と開発器 (ISR-01) の比較校正 (国内)

WRRファクタ: 0.995 (差が0.5%)



IPC: International Pyrheliometer Comparison (国際日射計比較)

### ④温度依存性 受感部の精緻化による温度依存性の改善



-20℃～+40℃の範囲にて 正相関

### 今後の予定

- 本年9月～10月のIPC (国際日射計比較; スイス) に参加して産総研のWRRに対するダイレクトトレーサビリティを堅持する
- IPCにおける開発器のWRRファクタ報告を待って製品化を図る
- ソーラシミュレータ法による屋内校正法に開発器を適用して不確かさの見直しを図る

## 謝辞

本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) から受託して実施したものであり、関係各位に感謝する。また、温度特性の測定に関してご協力いただいた気象庁 高層気象台 観測第三課 居島修 主任に感謝する。