

# ソーラーシミュレータの光学系とその応用

山下電装株式会社  
森 伸芳

## 1. はじめに

身近な再生可能エネルギーとして普及している太陽電池は日々大量に生産され、さらにペロブスカイト太陽電池など新しい材料の研究開発が精力的に進められている。太陽電池の性能を評価するには太陽光の照射下における IV 特性という応答特性を測定する。しかし太陽光は季節や天候などさまざまな要因により一定ではない。そこで利用されるのがソーラーシミュレータである。本稿では基本的なソーラーシミュレータの光学系について解説し、その応用例を紹介する。

## 2. ソーラーシミュレータとは

ソーラーシミュレータは特定の太陽光を模擬して太陽電池を照明する装置である。その仕様は国際規格 IEC60904-9 などで定められており、特に次の 3 つの性能が要求される<sup>1)</sup>。

- ① 照度の時間安定性 ② 照度分布の均一性 ③ スペクトル合致度

光学設計と関連する②について、有効照射領域内で照度分布の不均一性という評価量が以下のように定義されている。

$$\text{不均一性 (\%)} = (\text{最大照度} - \text{最小照度}) / (\text{最大照度} + \text{最小照度}) \times 100 \quad (\%)$$

クラス A を謳うには 2% 以下が要求され、製造誤差等を考慮すると 1% 以下が設計目標となる。

また、③のスペクトル合致度で目標とされるスペクトルは、AM1.5G で、地表に斜めに置かれた太陽電池が受ける平均的なスペクトルとして STM G173-03 で規格化されている。米国の大気の大気散乱光や地表の拡散反射光を含むモデル化されたスペクトルである。この他に宇宙空間で使われる太陽電池に適用される AM0 があり、太陽活動の観測データよりモデル化されている。

ソーラーシミュレータの光源は、キセノンランプが一般的で、最近では LED を光源とするものも登場してきている。キセノンランプは太陽光に近いスペクトル特性を有し、発光部が小さく輝度の高い光源である。本稿ではこれをもちいたソーラーシミュレータの光学系について解説する。

## 3. ソーラーシミュレータの光学系

ソーラーシミュレータの光学系のレイアウトを図 1 に示す。基本的な構成はステッパー等で用いられるケラー照明系と同じである。キセノンランプが発

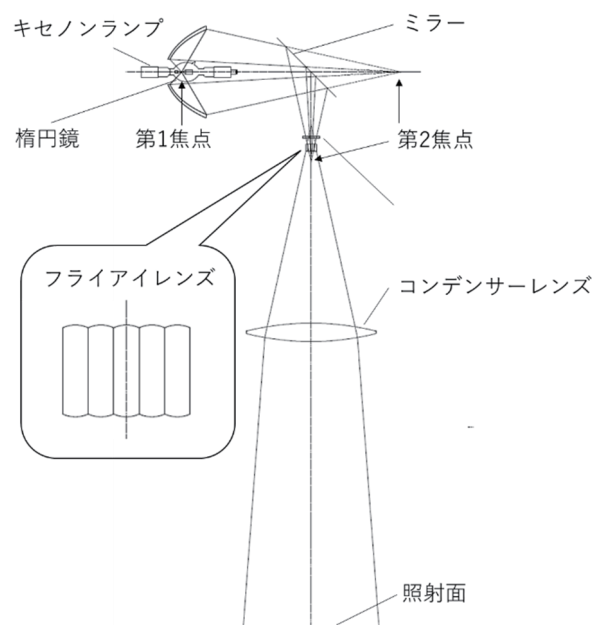


図 1 ソーラーシミュレータのレイアウト