

## 太陽電池校正・測定サービス

# 太陽電池モジュールの性能測定

- 標準試験条件（STC）における性能測定（高精度測定、通常測定、簡易測定）
- 分光感度特性測定
- 低放射照度における性能測定
- 温度係数の測定

U K Cシステムエンジニアリングは、太陽電池校正・測定サービスの一環として、太陽電池モジュールの性能測定(IV 特性の測定)を実施しています。これは、国際規格(IEC 60904-1 等)にもとづき標準試験条件(STC)等における性能測定を行い、試験報告書を発行するものです。当ラボラトリーは、ISO/IEC 17025(試験所および校正機関の能力に関する一般要求事項)にもとづき性能測定サービスを運用しており、高い品質と測定精度でご提供します。

### ・太陽電池モジュール測定サービスの概要

太陽電池モジュールの性能測定(IV特性の測定)は、IEC 60904-1 規格にもとづき実施します。測定に使用するソーラシミュレータは、右記の通りIEC 60904-9規格において最上級(等級AAA)のタイプで、高精度な測定が可能です。全ての計測機器は、国際標準にトレーサブルで高精度なものを使用します。

試験報告書には、最大出力、短絡電流、開放電圧、最大出力動作電流、最大出力動作電圧、フィルファクタ（FF）が記載されます。

測定メニューは、高精度測定、通常測定、簡易測定からなります。結晶シリコン太陽電池モジュールの最高測定能力（最も不確かさの小さな最高条件の値）は右記の通りです。

### ・高精度測定

二次基準太陽電池校正と同等の試験手順を用いて測定を行います。標準試験条件（STC）における性能測定において、最大出力測定の不確かさ1.8%（ $k=2$ 、95%信頼水準）を実現し、世界最高クラスの測定精度となります。

測定は国立研究開発法人 産業技術総合研究所で校正された一次基準太陽電池を用いて行います。その際、ソーラシミュレータの分光放射照度測定を行い、一次基準太陽電池と被測定サンプルとのスペクトルミスマッチについて補正を施します。試験中の被測定サンプルの温度は $25^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ に管理します。

※被測定サンプルの分光感度特性の測定が必須となりますので、分光感度特性測定用セルをご準備ください（裏面参照）。分光感度特性の測定は、IEC 60904-8規格にもとづき実施します。

### ・通常測定

高精度測定と同様に、一次基準太陽電池を用いて測定を行います。一次基準太陽電池と被測定サンプルとのスペクトルミスマッチ誤差の確認を行い、誤差が $\pm 1\%$ 以上の場合にのみ補正を施します。試験中の被測定サンプルの温度は $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ に管理します。

※被測定サンプルの分光感度特性測定が必須となります。

### ・ソーラシミュレータ仕様

・発光方式	パルス式（フラッシュタイプ）
・最大光パルス幅	800msec（ロングパルス型）
・有効照射面積	2.0x1.4m
・スペクトラル合致度	等級A、 $\pm 25\%$ 以内
・放射照度場所むら	等級A、 $\pm 2\%$ 以内
・安定性	等級A、 $\pm 2\%$ 以内

### ・標準試験条件(STC)における性能測定の最高測定能力

( $k=2$ 、95%信頼水準)：結晶シリコン太陽電池モジュールの場合

	最大出力 ( $P_{\text{max}}$ )	短絡電流 ( $I_{\text{sc}}$ )	開放電圧 ( $V_{\text{oc}}$ )
・高精度測定	1.8%	1.6%	0.7%
・通常測定	2.2%	2.0%	0.9%
・簡易測定	3.6%	3.4%	1.1%

### ・簡易測定

分光感度特性測定用セルが入手困難な場合に提供しているサービスメニューです。基準太陽電池と被測定サンプルとのスペクトルミスマッチ評価は行いません。測定は二次基準太陽電池を用いて行います。試験中の被測定サンプルの温度は $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ に管理します。

### ・スペクトルミスマッチ誤差とは

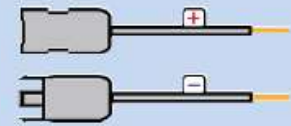
基準太陽電池を用いて太陽電池モジュールの出力を測定するとき、ソーラシミュレータと基準太陽光との分光放射照度のずれ、及び基準太陽電池と被測定サンプルとの分光感度特性のずれが原因で生じる測定誤差です。本誤差は補正が可能で、補正の有無により測定の不確かさが大きく異なります。スペクトルミスマッチ補正係数の算出には、被測定サンプルの分光感度特性の測定が必要となります。

## 測定サンプルに関するお願い

高精度測定または通常測定をご希望の場合、太陽電池モジュール（被測定サンプル）とともに、それと同等の分光感度特性を持つ小サイズのサンプル（分光感度特性測定用セル）をご提出いただけます。各々の測定サンプルへの要求事項は下記の通りです。

### 太陽電池モジュール（被測定サンプル）

- ・測定架台は横置きとなっております、上下から挟み込む構造となっておりますので、湾曲しないよう十分な強度を持たせて下さい。
- ・コネクタを経由して出力を取り出す場合は、コネクタ付ケーブルをご用意下さい。ケーブルの一方にはモジュールと同じコネクタを、もう一方は絶縁被覆を剥いて出力を取り出せるようにして下さい。また、ケーブルの先端付近には極性を表示して下さい。
- ・識別番号が記載されたラベルを貼付下さい。
- ・モジュールの最大サイズは、 $2.0 \times 1.3\text{m}$ です。また、最大重量は $50\text{kg}$ です。
- ・測定可能な電流、電圧範囲は大電流側が $20\text{A}$ 、 $60\text{V}$ または $10\text{A}$ 、 $120\text{V}$ 以内、大電圧側が $300\text{V}$ 、 $2.5\text{A}$ 又は $150\text{V}$ 、 $5\text{A}$ 以内です。
- ・サービス対象は、結晶系、CIS系および単接合/二接合アモルファス系ですが、その他につきましては、ご相談下さい。



コネクタ付ケーブル

### 分光感度特性測定用セル

- ・太陽電池モジュール（被測定サンプル）と同じセル、部材（ガラス、充填材等）を使用し、同一構造（同等の分光感度特性）として下さい。
- ・単色光のビームサイズは $2 \times 2\text{cm}$ です。結晶系等で単一のセルであれば、部分照射により測定が可能ですので、図1のように1セルをラミネートして下さい。薄膜系等で複数のセルを直列に接続してある場合は、セル寸法を $2 \times 2\text{cm}$ 以内として下さい。又は、図2のように、アクティブセルの幅が $2\text{cm}$ 以内となるよう、電極を取り出して下さい。（図では中央の2セル分の出力を取り出しています）。なお、JIS型パッケージセルでも問題ありません。
- ・ガラスを含めた全寸法は、 $30 \times 30\text{cm}$ 程度以内として下さい。
- ・平坦な台に設置しますので、裏面の平坦性を確保下さい。
- ・リード線等により出力を取り出し、極性を表示して下さい。出力線には張力がかかりますので、強度を確保して下さい。
- ・薄膜系の場合は、事前に光照射を十分に、安定化させて下さい。

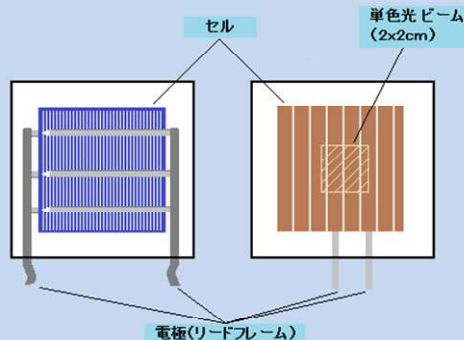


図1 結晶系

図2 薄膜系

参考規格

IEC60904-1 : Photovoltaic devices - Part 1: Measurement of photovoltaic current-voltage characteristics

IEC60904-7 : Photovoltaic devices - Part 7: Computation of the spectral mismatch correction for measurements of photovoltaic devices

IEC60904-8 : Photovoltaic devices - Part 8: Measurement of spectral responsivity of a photovoltaic

詳しくは下記までお問い合わせ下さい

株式会社 U K C システムエンジニアリング 熊本Q I センター <http://ukc-se.com/contact.html>

〒869-1231 熊本県菊池郡大津町平川1422-3 Tel 096-292-0021 Fax 096-292-0025