

# Sol2A クラスABA ソーラーシミュレータ

## Sol2A Class ABA Solar Simulators



- 出力ビームサイズ2 x 2"~8 x 8"で「クラスABA」の製品群
- IEC 60904-9 2007年版、JIS C 8912、およびASTM E 927-05に準拠したCWシステム工場認定取得
- 研究所、生産環境専用に設計された長寿命、高信頼性試験器
- 温度センサおよびインターロックによるオペレータの安全確保
- 便利なユーザー機能による簡単操作

Newport社のOriel®「Sol2A™クラスABA」システムは、40年にわたる実績のある性能と頑丈な耐久性が組み込まれた、Newport社のソーラーシミュレータ製品群のセカンドレベルのソーラーシミュレーションシステムです。IEC 60904-9 2007年版、JIS C 8912、およびASTM E 927-05各標準規格の認定を受け、本製品の広いソース領域では、1 Sun出力パワーを損なうことなく、「クラスABA」性能パラメータを確実に満たすキセノンランプと独自開発のフィルタを使用します。その成果は、研究所や生産環境用に設計された経済的なシステムとなっております。

### クラスABAの必要性

お客様のアプリケーションが最高レベルの照度均一性を必要としない場合、「クラスABA」システムが最適といえます。「クラスABA」システムは、それでもIEC、JIS、およびASTMの最新の標準規格により定義される最高のスペクトルマッチ性能（クラスA）を提供します。均一性は、「クラスB」（IEC試験プロトコルに基づく）ですが、この「クラスABA」システムは、現行のASTM標準規格だけを基準として「クラスA」均一性を主張するもの、または古いIEC、JIS、およびASTM標準規格に従って均一性を測定している他社のシミュレータより優れた均一性を保有する可能性があります。本「クラスABA」システムは、お客様に丈夫なOrielソーラーシミュレータを提供する経済的な選択肢です。Orielは、40年にわたって高品質メーカーとしてお客様の信頼を得てきました。

### クラスABA性能標準規格の定義

IEC、JIS、およびASTMによる太陽電池の標準規格では、ソーラーシミュレータの性能と試験方法を定義しています。Oriel「Sol2AクラスABA」ソーラーシミュレータは、すべてこれらのプロトコルに厳密に従って試験され、使用した方法と共に準拠証明書を添付し、出荷されます。

- IEC 60904-9 2007年版 太陽電池デバイス—第9部：ソーラーシミュレータの性能要求事項
- JIS C 8912-1998、結晶系太陽電池測定用ソーラーシミュレータ
- ASTM E 927-05（2005年）地上PV試験用ソーラーシミュレータ仕様

表1 クラスABA標準規格と仕様（クラスB 均一性およびクラスA 時間的安定性）

性能パラメータ	組織		
	IEC	JIS	ASTM
スペクトルマッチ（理想百分率に対する割合）	0.75 - 1.25	0.7 - 1.25	0.7 - 1.25
放射照度均一性	<5%	±3%	<5%
放射照度変動率	<0.5% (STI) <2% (LTI)	±1%	<2%

### スペクトルマッチ

標準規格では、ソーラーシミュレータのスペクトルマッチを6つのスペクトルレンジにおける積分強度の百分率として定義します（表2参照）。指定した百分率からのずれは、シミュレータのクラスを決定する範囲内になければなりません。「クラスABA」については、この範囲は理想百分率の0.75から1.25倍です。

Oriel「Sol2AクラスABAソーラーシミュレータ」が容易かつ確実にこの範囲に入ること保証するために、Newportでは独自開発の極めて安定したスペクトル補正フィルタを使用します。この独自開発のフィルタは、ランプの極めて強力な光に耐え、スペクトル特性は変化しません。スペクトル出力結果は図1bのようになります。

フィルタはまた、ランプの寿命の全期間「クラスABA」性能を維持するように設計されています。図4参照。

表2. 「クラスA」スペクトルマッチについてIEC標準規格により定義される理想スペクトルマッチ

スペクトルマッチ	400 - 500	500 - 600	600 - 700	700 - 800	800 - 900	900 - 1100
スペクトルレンジ(nm)						
理想%	18.5	20.1	18.3	14.8	12.2	16.1

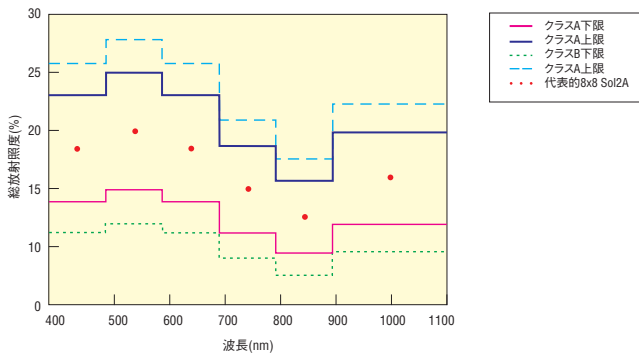


図1. AM 1.5Gスペクトル補正フィルタを用いたOriel Sol3Aスペクトルマッチは、IEC、JIS、ASTMなどのクラスAスペクトルマッチ基準を満たします。

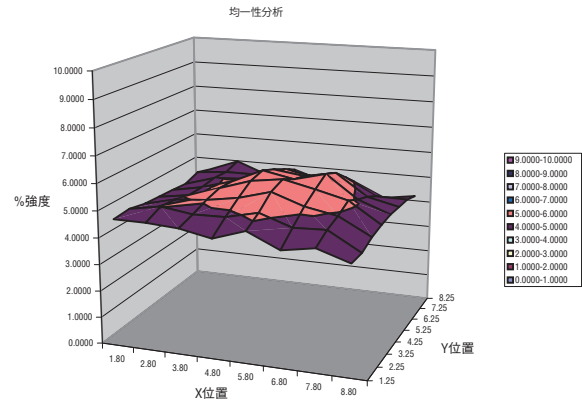


図3. 2x2" OrielクラスABAソーラーシミュレータの均一性測定結果

### 放射照度の空間均一性

作業領域の放射照度均一性は、達成と維持が最も困難な要件です。ホットスポットは、電池効率の測定に大きな誤差を生む可能性があり、太陽電池の区分けを不正確にするおそれがあります。「クラスABA」空間均一性の性能に関する標準規格は、ホットスポットの影響を最小限にするように計画され、標準規格に対して「クラスB」条件を満たします。

### Oriel Sol2AクラスABAソーラーシミュレータ重要部品

#### 照明装置ハウジング

Sol2Aハウジングは、安全なランプ用筐体を備えています。また、安全連動保護装置システムを装備し、オペレータとシステムの安全を確保しています。内蔵ファンとフィルタ送風機は、ランプ、光学部品、およびハウジングの最適な温度を維持するために、強制空冷を行います。

#### 内蔵シャッター

「Oriel Sol2AクラスABAソーラーシミュレータ」は、100万サイクル用に設計された頑丈なシングルブレードシャッターです。実際の稼働では、1000万サイクルを超えています。シャッターの最小露光時間は200msで、コンタクトクロージャもしくはロジックレベル入力、または照明装置ハウジングの便利な押しボタンスイッチを介して制御することができます。

### 時間的安定性

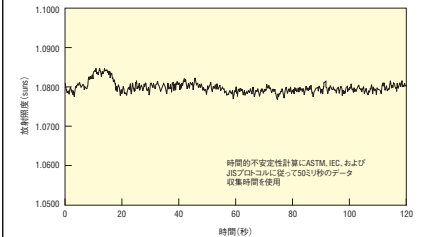


図4. 1.6 kW Oriel Sol2Aソーラーシミュレータの時間に対する代表的な出力変動

## キセノンアークランプ

Oriel「Sol2AクラスABAソーラーシミュレータ」光源は、CWシステムです。CWシステムでは、材料の応答時間によって制限のあるフラッシュランプベースシステムとは異なり、あらゆる太陽電池材料の試験が可能です。モデルによらず、ランプはオゾンフリーキセノンショートアークランプです。お客様のシステムは、規定の性能を満たすことを保証するために、ユニットと共に出荷されるランプに関しては保証されます。連続的な生産環境では、光源購入時に交換用ランプも購入すること、および各ランプの認証を受けることを推奨いたします。その結果、ランプ交換時の「クラスA」スペクトルマッチが保証されます。

### 1.5Gエアマスフィルタ

ランプとエアマスフィルタを組み合わせることにより、特徴的な「クラスABA」スペクトルが生成されます。弊社の1.5Gエアマスフィルタは、その光学特性を保持します。交換用フィルタは、別途購入する必要があります。

### 電源

高度な調整電源によって、キセノンランプに一定の電力が供給されます。ランプの使用時間は、電源から積算時間によってモニタされます。適切なスペクトルマッチを保持し、最低でも1 Sun出力パワーを維持するために、定格寿命の最期にランプを交換することが重要です。ランプの出力とスペクトルマッチは、仕様上の耐用年数（1000時間）を超えて使用する場合には保証されません。

### 電源仕様

電源変動率	0.01%
ライトリップル	<1% rms
入力電力、150 Wシステム	95 - 264 VAC/4A, 47 - 63 Hz
入力電力、300 Wシステム	95 - 264 VAC/8A, 47 - 63 Hz
入力電力、450 Wシステム	95 - 264 VAC/15A, 47 - 63 Hz
入力電力、1600 Wシステム	190 - 264 VAC/12A, 47 - 63 Hz

### クラスABAソーラーシミュレータのメンテナンス

Oriel「Sol2AクラスABAソーラーシミュレータ」は、ランプの仕様上の耐用年数の間「クラスABA」基準を維持します。ランプを交換すると、試験機は「クラスABA」性能から外れる可能性があります。空間均一性は、最も難しい条件です。空間均一性を維持するために必要な測定と調整を容易にするために、Orielは性能の迅速な測定と算出を可能にする均一性測定ツールを開発しました。このツールを使用することによって、お客様はOriel「Sol2AクラスABAソーラーシミュレータ」を規定の性能仕様内に保持することができます。\*詳細は、セールスエンジニアにお問い合わせください。

\*注：このツールの使用によって、システムが「クラスABA」標準規格に関して再認定されるわけではありません。再認定のためには、弊社は「Sol2AクラスABAソーラーシミュレータ」全体を工場へ返却することをお勧めします。

## 発注のご案内

### Oriel Sol2AクラスABAソーラーシミュレータ


モデル	仕様
94022A	クラスABAソーラーシミュレータ、IEC、JIS、ASTM準拠、ランプ150 W、面積2 x 2 in.、平行出力 <math><6^\circ</math>、作動距離2.0 +/- 0.5 in.
94042A	クラスABAソーラーシミュレータ、IEC、JIS、ASTM準拠、ランプ450 W、面積4 x 4 in.、平行出力 <math><4^\circ</math>、作動距離4.0 +/- 0.5 in.
94062A	クラスABAソーラーシミュレータ、IEC、JIS、ASTM準拠、ランプ1000 W、面積6 x 6 in.、平行出力 <math><3^\circ</math>、作動距離4.0 +/- 0.5 in.
94082A	クラスABAソーラーシミュレータ、IEC、JIS、ASTM準拠、ランプ1600 W、面積8 x 8 in.、平行出力 <math><2^\circ</math>、作動距離6.0 +/- 0.5 in.

\*ランプ供給電力は、1 Sun出力パワーに調整し、ランプの寿命期間「クラスA」要件を維持することが可能です。

## ランプとフィルタの交換

弊社では、ソース購入時に交換用ランプを購入し、認定を受けることをお勧めします。詳細は、セールスエンジニアにお問い合わせください。

モデル	仕様
6255	交換ランプ、キセノン150 W、オゾンフリー
6279NS	交換ランプ、ショートアークキセノン450 W、オゾンフリー
6272	交換ランプ、ショートアークキセノン1000 W、オゾンフリー
62726	交換ランプ、キセノン1600 W、オゾンフリー
81088A	エアマスフィルタ、1.5G
81388	エアマス1.5G

 詳細は当社のWebサイトを参照してください。

## クラスABAソーラーシミュレータ仕様

モデル	94022A	94042A	94062A	94082A
ビームサイズ	2 x 2 (51 x 51) [in. (mm)]	4 x 4 (102 x 102) [in. (mm)]	6 x 6 (152 x 152) [in. (mm)]	8 x 8 (203 x 203) [in. (mm)]
平行角度	<±6 °	<4 °	<3 °	<2 °
標準パワー出力	100mW/cm <sup>2</sup> (1 Sun) ±20% Adjustable	100mW/cm <sup>2</sup> (1 Sun) ±20% Adjustable	100mW/cm <sup>2</sup> (1 Sun) ±20% Adjustable	100mW/cm <sup>2</sup> (1 Sun) ±20% Adjustable
放射照度均一性	<b>B</b> (IEC 60904-9 2007) <b>B</b> (JIS C 8912) <b>B</b> (ASTM E927 - 05)	<b>B</b> (IEC 60904-9 2007) <b>B</b> (JIS C 8912) <b>B</b> (ASTM E927 - 05)	<b>B</b> (IEC 60904-9 2007) <b>B</b> (JIS C 8912) <b>B</b> (ASTM E927 - 05)	<b>B</b> (IEC 60904-9 2007) <b>B</b> (JIS C 8912) <b>B</b> (ASTM E927 - 05)
放射照度変動率	<b>A</b> (IEC 60904-9 2007) <b>A</b> (JIS C 8912) <b>A</b> (ASTM E927 - 05)	<b>A</b> (IEC 60904-9 2007) <b>A</b> (JIS C 8912) <b>A</b> (ASTM E927 - 05)	<b>A</b> (IEC 60904-9 2007) <b>A</b> (JIS C 8912) <b>A</b> (ASTM E927 - 05)	<b>A</b> (IEC 60904-9 2007) <b>A</b> (JIS C 8912) <b>A</b> (ASTM E927 - 05)
スペクトルマッチ	13.8% - 23.0% (400-500 nm) 14.9% - 24.9% (500-600 nm) 13.8% - 23.0% (600-700 nm) 11.2% - 18.6% (700-800 nm) 9.4% - 15.6% (800-900 nm) 11.9% - 19.9% (900-1100 nm)	13.8% - 23.0% (400-500 nm) 14.9% - 24.9% (500-600 nm) 13.8% - 23.0% (600-700 nm) 11.2% - 18.6% (700-800 nm) 9.4% - 15.6% (800-900 nm) 11.9% - 19.9% (900-1100 nm)	13.8% - 23.0% (400-500 nm) 14.9% - 24.9% (500-600 nm) 13.8% - 23.0% (600-700 nm) 11.2% - 18.6% (700-800 nm) 9.4% - 15.6% (800-900 nm) 11.9% - 19.9% (900-1100 nm)	13.8% - 23.0% (400-500 nm) 14.9% - 24.9% (500-600 nm) 13.8% - 23.0% (600-700 nm) 11.2% - 18.6% (700-800 nm) 9.4% - 15.6% (800-900 nm) 11.9% - 19.9% (900-1100 nm)
スペクトルマッチ分類	<b>A</b> (IEC 60904-9 2007) <b>A</b> (JIS C 8912) <b>A</b> (ASTM E927 - 05)	<b>A</b> (IEC 60904-9 2007) <b>A</b> (JIS C 8912) <b>A</b> (ASTM E927 - 05)	<b>A</b> (IEC 60904-9 2007) <b>A</b> (JIS C 8912) <b>A</b> (ASTM E927 - 05)	<b>A</b> (IEC 60904-9 2007) <b>A</b> (JIS C 8912) <b>A</b> (ASTM E927 - 05)
作動距離	2 in. ±0.5 in.	3 in. ±0.5 in.	4 in. ±0.5 in.	6 in. ±0.5 in.
ランプワット数	150	450	1000	1600
電源変動率	0.01 %	0.01 %	0.01 %	0.01 %