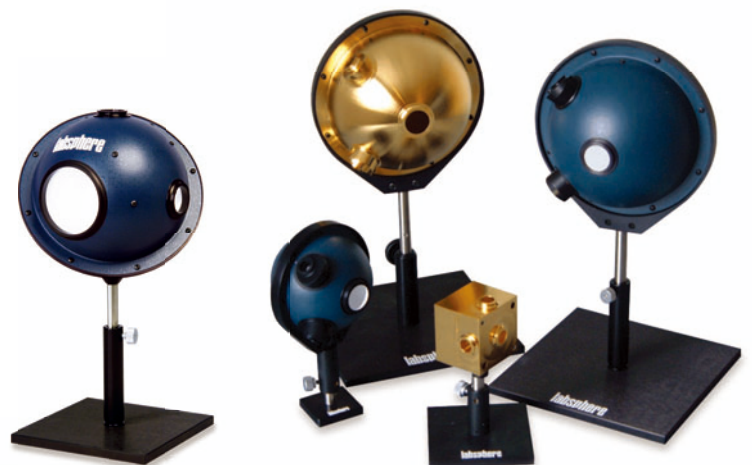


ラブスフェア社製  
積分球 & 標準反射板



## 積分球の原理

LEDチップ、LEDアレイ、LED照明、バックライト、ディスプレイなど、ほとんどすべての光源は観察する方向によって明るさが異なります(図1)。このような光源の全光量を測定するひとつの方法はすべての方向の明るさを測定することです。しかしながら、そのための装置は大変高価でしかも非常に長い測定時間を必要とします。この問題を解決できるのが積分球です。積分球の内壁は反射率が高く拡散性に優れたコーティングが施されています。積分球の中心に光源を置くと、光源から放射された光は積分球の内壁に当たり拡散反射します。拡散反射された光は再び積分球の内壁に当たり拡散反射を繰り返します。このようにして、積分球内で光はかき混ぜられ、もともと観察する方向によって明るさの異なっていた光であっても、積分球内はほとんど均一な明るさになります(図2)。この均一な明るさは、光源の全光量に比例しますので、複数の光源の全光量を相対比較することができます。仮に光源のひとつが絶対値の判っているもの(例えば標準ランプ)であれば、それ以外の光源についても計算で絶対値を求めることができます。

### 積分球を用いた測定のイメージ

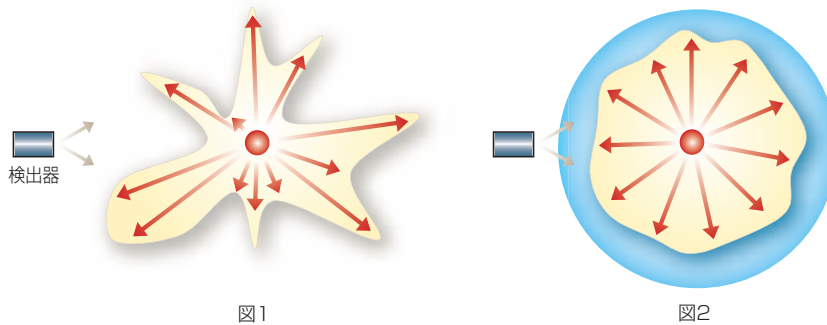


図1

図2

## 積分球の選び方

### コーティング材

#### ■スペクトラフレクト [300nm~1300nm]

最も一般的に使われている硫酸バリウムのコーティング材で、コスト的に最も優れています。小型積分球から内径3メートルの大型積分球まで幅広い用途にご利用いただけます。

#### ■パーマフレクト [350nm~1200nm]

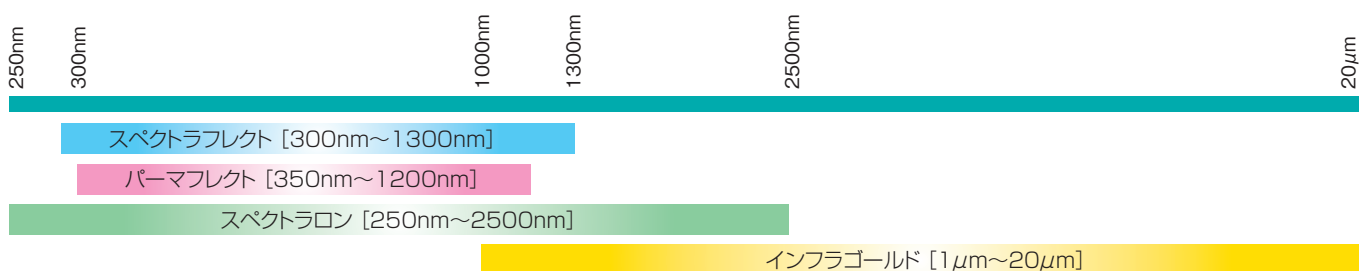
耐水性の拡散反射コーティング材ですので、洗浄が可能です。スペクトラフレクトとほぼ同じ反射特性を示しますが、特注の積分球・拡散板のみの対応になります。

#### ■スペクトラロン [250nm~2500nm]

熱可塑性樹脂の粉末を押し固めてペーキングしたものです。もともとはNISTによって提唱されたもので、現在では標準反射板としても広く用いられています。使用可能な波長範囲が広く、さらに耐久性に優れていることが大きな特長です。欠点は薄すぎると入射光の一部が透過し反射率が低下してしまうこと、スペクトラフレクト(硫酸バリウム)と比較して高価であることです。

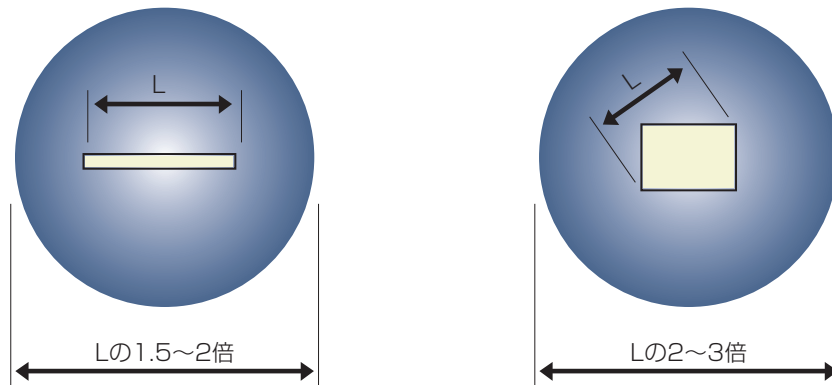
#### ■インフラゴールド [1μm~20μm]

梨地に金メッキを施したもので赤外領域での測定に使用されます。炭酸ガスレーザをモニタする際の減衰器として、あるいはフーリエ変換赤外分光測定などで使用されます。ただし、拡散性がやや悪いという欠点があります。



## 積分球の大きさ

被測定物の大きさによって決めます。被測定物が細長いものであれば長さの1.5～2倍以上、板状のものであれば対角線の2～3倍以上の直径が必要です。



## スループット

検出器の大きさを一定として考えると、積分球が大きければ大きい程、光は検出器に到達するまでにより多くの反射を繰り返すこととなります。したがって積分球の「光をかき混ぜる」働きから言えば、積分球が大きければ大きいほど良いこととなります。しかし、コーティングの反射率が100%ということはありませんので、反射を繰り返すことによって少しずつ光量は小さくなってしまいます。もともとの光量に対して積分球から出射される光の割合を「スループット」と言い、概ね積分球直径の二乗に反比例します。つまり、積分球の直径が2倍になれば、スループットは約1/4になります。

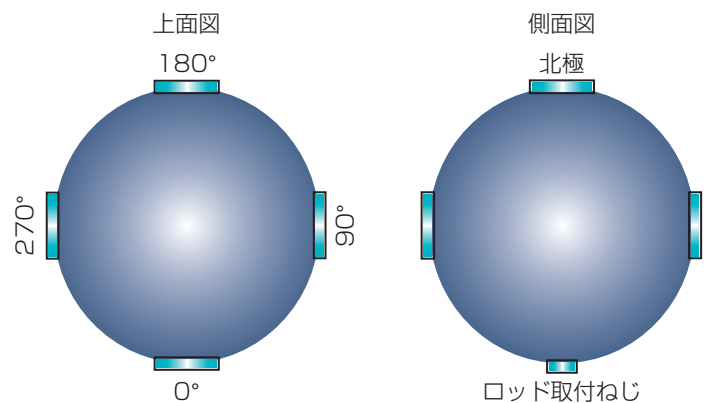
## ポートの大きさ

積分球に開けるポートの大きさは積分球の大きさによって決まります。ポート直径は積分球直径の1/3～1/4以下の大きさであることが理想的です。さらに、ポートの総面積は積分球の表面積の5%以下が好ましいとされています。

## ポートの位置

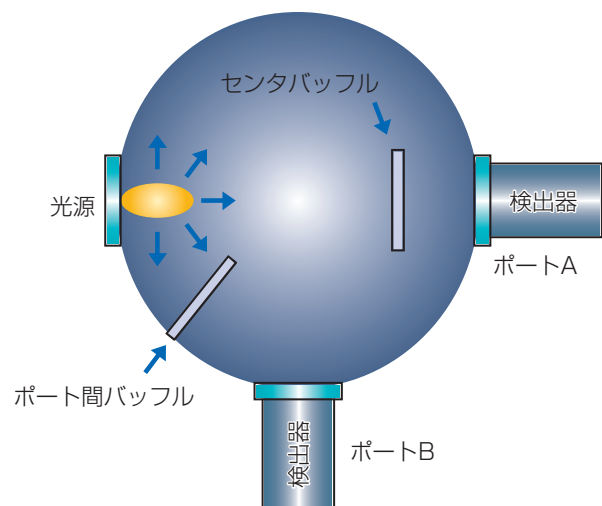
SPHシリーズカスタム積分球では、ポート数に応じて位置が決められています。最大で5個までのポートを選ぶことができ、赤道上の0°、90°、180°、270°と北極（NP）がポート位置になります。また、南極位置にはロッド取付ねじがあります。

GPSシリーズスタンダード積分球もポート数に応じて位置が決められていますが、3個ポートと4個ポートの2種類です。



## バッフル（遮光板）

積分球が積分球として機能するためには、光源から放射された光が拡散反射を繰り返すことが必要です。したがって、光源から放射された光が検出器に直接入射することは絶対に避けなければなりません。そのために光源と検出器の間にバッフルを配置します。右図のポートAの位置に検出器を取り付ける場合はセンタバッフルをポートの前に取り付けます。また、光源が中心に置かれた場合も同様です。一方、光源に対して検出器がポートBの位置であった場合はポート間バッフルを取り付けます。バッフルには積分球内壁と同じコーティングが施されていますので、その悪影響は最小限に抑えられます。しかし、無用に多くのバッフルを取り付けると、スループットを低下させてしまうことになりますので注意が必要です。



## GPSシリーズ スタンダード積分球



GPSシリーズ スタンダード積分球は様々なコーティング材の種類、サイズ、そしてポート数の積分球を標準品としてご用意しています。これらの中からお客様の測定に合ったものを選択する事が可能です。全ての積分球は南極(SP)の位置にロッド固定用のネジ切り(1/4-20)がしてあります。\*カスタム対応が可能なSPHシリーズカスタム積分球もご用意しています。

## 積分球内径

内面のコーティング材の種類により積分球の内径が異なります。

- スペクトラフレクト(SF) : 3, 4, 6インチ
- スペクトラロン(SL) : 1, 2, 3.3, 5.3インチ
- インフラゴールド(IG) : 1, 2, 3, 4, 6インチ

## バツフル(遮光板)

GPSシリーズ全ての積分球の、0°と90°のポート間にバツフル(遮光板)が配置されています。

## ポート配置

それぞれの内径の積分球でそれぞれ3ポート/4ポートのタイプがあります。

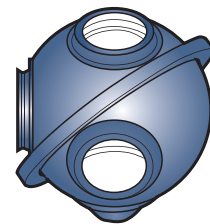
- 3ポートタイプ : 赤道上の0°, 90°, 北極
- 4ポートタイプ : 赤道上の0°, 90°, 180°, 北極

\*コーティング材の特性についてはP1をご覧ください。

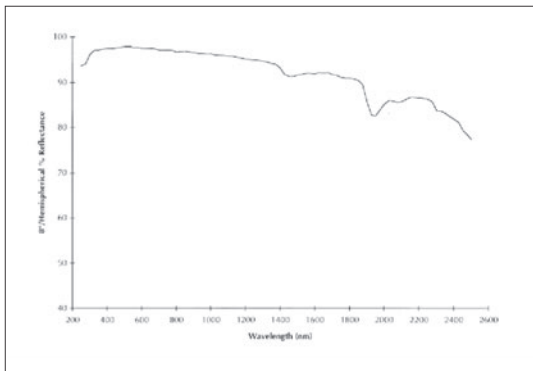
## コーティング材の種類と型番

## スペクトラフレクト (SF)

- 波長範囲 : 300~1300nm
- 反射率 : > 98%
- 耐熱性 : 100°C
- 耐レーザーパワー : 1.7J/cm<sup>2</sup>



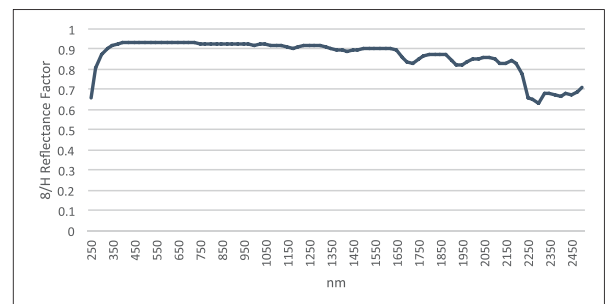
\*球タイプ  
3, 4, 6インチ



型番 (球タイプ)	積分球内径 (インチ)	ポートサイズ(インチ)			
		0°	90°	180°	北極(NP)
3P-GPS-030-SF	3	1.00	1.00	n/a	1.00
4P-GPS-030-SF	3	1.00	1.00	1.00	1.00
3P-GPS-040-SF	4	1.50	1.00	n/a	1.00
4P-GPS-040-SF	4	1.50	1.00	1.00	1.00
3P-GPS-060-SF	6	2.50	1.00	n/a	1.00
4P-GPS-060-SF	6	2.50	1.00	1.00	1.00

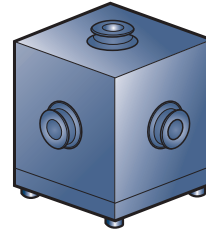
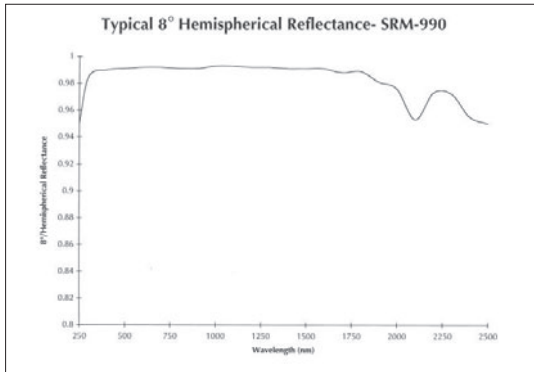
## パーマフレクト (PF) OEM &amp; 特注対応

- 波長範囲 : 350~1200nm
- 反射率 : > 94%
- 耐熱性 : 80°C
- 耐レーザーパワー : N/A

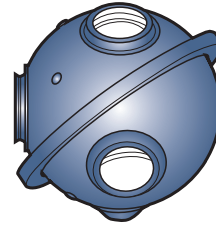


## スペクトラロン (SL)

波長範囲 : 250~2500nm  
 反射率 : > 99%  
 耐熱性 : 350°C  
 耐レーザーパワー : < 4J/cm<sup>2</sup>



※キューブタイプ  
1インチ、2インチ



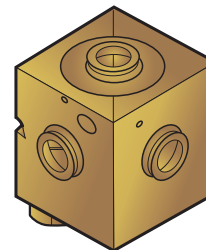
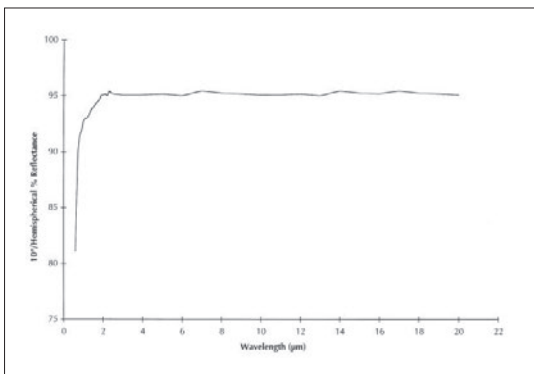
※球タイプ  
3.3インチ、5.3インチ

型番 (キューブタイプ)	積分球内径 (インチ)	ポートサイズ(インチ)			
		0°	90°	180°	北極(NP)
3P-GPS-010-SL	1	0.25	0.25	n/a	0.25
4P-GPS-010-SL	1	0.25	0.25	0.25	0.25
3P-GPS-020-SL	2	1.00	0.50	n/a	0.50
4P-GPS-020-SL	2	1.00	0.50	0.50	0.50

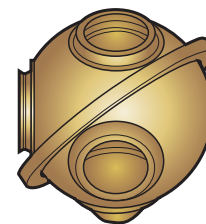
型番 (球タイプ)	積分球内径 (インチ)	ポートサイズ(インチ)			
		0°	90°	180°	北極(NP)
3P-GPS-033-SL	3.3	1.50	1.00	n/a	1.00
4P-GPS-033-SL	3.3	1.50	1.00	1.00	1.00
3P-GPS-053-SL	5.3	2.50	1.00	n/a	1.00
4P-GPS-053-SL	5.3	2.50	1.00	1.00	1.00

## インフラゴールド (IG)

波長範囲 : 1~20μm  
 反射率 : > 94%  
 耐熱性 : -  
 耐レーザーパワー : 19.3J/cm<sup>2</sup> @10.6μm



※キューブタイプ  
1インチ、2インチ



※球タイプ  
3インチ、4インチ、6インチ

型番 (キューブタイプ)	積分球内径 (インチ)	ポートサイズ(インチ)			
		0°	90°	180°	北極(NP)
3P-GPS-010-IG	1	0.25	0.25	n/a	0.25
4P-GPS-010-IG	1	0.25	0.25	0.25	0.25
3P-GPS-020-IG	2	1.00	0.50	n/a	0.50
4P-GPS-020-IG	2	1.00	0.50	0.50	0.50

型番 (球タイプ)	積分球内径 (インチ)	ポートサイズ(インチ)			
		0°	90°	180°	北極(NP)
3P-GPS-030-IG	3	1.00	1.00	n/a	1.00
4P-GPS-030-IG	3	1.00	1.00	1.00	1.00
3P-GPS-040-IG	4	1.50	1.00	n/a	1.00
4P-GPS-040-IG	4	1.50	1.00	1.00	1.00
3P-GPS-060-IG	6	2.50	1.00	n/a	1.00
4P-GPS-060-IG	6	2.50	1.00	1.00	1.00

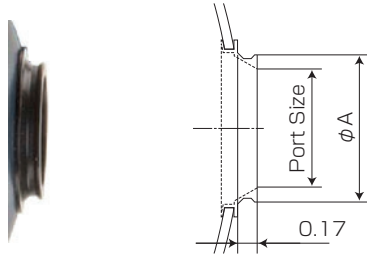
## GPSシリーズ スタンダード積分球用アクセサリ

## ポートフレーム (PF-XXX)

ポートフレームは積分球ポートのアクセサリ設置部です。積分球のポートフレームに各種アクセサリを取りつける事で光ファイバや光源、そして検出器などを設置する事が可能です。

標準品にお考えのご用途に合うアクセサリがない場合は、特注も可能ですので是非ご相談ください。

XXX : 025~250 (0.25インチ~2.5インチ)



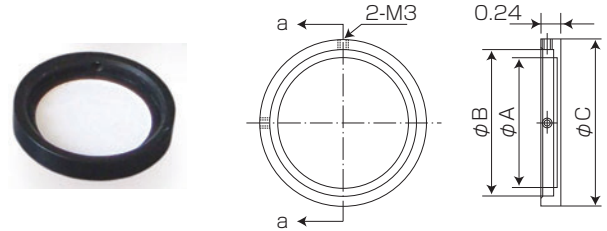
型番	ポートサイズ	フレーム外径
PF-025	0.25	0.49
PF-050	0.50	0.74
PF-100	1.00	1.24
PF-150	1.50	1.74
PF-200	2.00	2.24
PF-250	2.50	2.74

サイズはすべてインチです。

## ポートプラグ (PP-XXX-SF/IG/FB)

使用しないポートはポートプラグで塞ぎます。ポートプラグの内面は積分球と同じコーティングが施され、積分球としての性能が損なわれないようになっています。

XXX : 025~500 (0.25インチ~5インチ)



型番	ポートサイズ	φA	φB	φC
PP-025-SF/IG	0.25	0.31	0.50	0.74
PP-050-SF/IG	0.50	0.56	0.75	0.99
PP-100-SF/IG	1.00	1.06	1.25	1.49
PP-150-SF/FB	1.50	1.56	1.75	1.99
PP-200-SF	2.00	2.06	2.25	2.49
PP-250-SF	2.50	2.56	2.75	2.99
PP-500-SF	5.00	5.06	5.25	5.49

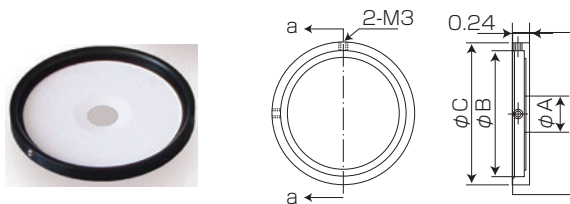
サイズはすべてインチです。

## ポートリデューサ (PR-XXX-YYYY-SF/IG/FB)

ポートプラグに小さな穴を開けた形状で、ポートの大きさを小さくするためのものです。X.XXインチポートプラグにY.YYYインチの穴が開いたものです。

XXX : 100~400 (1インチ~4インチ)

YYYY : 0125~3000 (0.125インチ~3インチ)



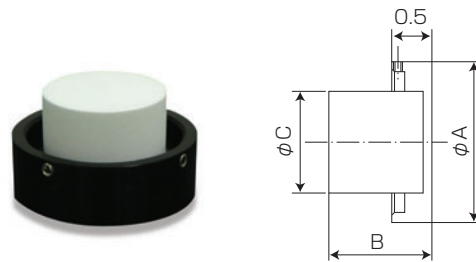
型番	φA	φB	φC
PR-100-YYY-SF/IG/FB	0.125,0.25,0.5,0.75	1.24	1.49
PR-150-YYY-SF/IG/FB	0.5,1.0	1.74	1.99
PR-200-YYY-SF/IG/FB	1.0	2.24	2.49
PR-250-YYY-SF/IG/FB	0.5,0.75,1.0,1.5,2.0	2.74	2.99
PR-400-YYY-SF/IG/FB	1.0,2.0,3.0	4.24	4.49

サイズはすべてインチです。

## ポートプラグ (PP-XXX-SL)

スペクトラロン積分球用のポートプラグです。

XXX : 025~250 (0.25インチ~2.5インチ)



型番	ポートサイズ	φA	φB	φC
PP-025-SL	0.25	0.74	0.80	0.24
PP-050-SL	0.50	0.99	0.82	0.49
PP-100-SL	1.00	1.49	0.84	0.99
PP-250-SL	2.5	2.99	0.88	2.49

サイズはすべてインチです。

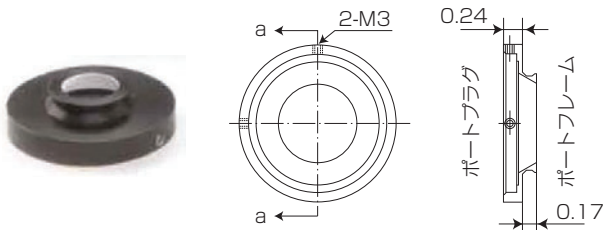


## ポートフレームリデューサ (PFR-FM/M-XXX-YYY-SF/IG/FB)

ポートフレームのフレームサイズを変更するときに使用します。  
X.XXインチポートプラグにY.YYインチのポートフレームが  
付きます。

XXX：100～250（1インチ～2.5インチ）

YYY：050～100（0.5インチ～1インチ）



型番	ポートプラグサイズ	ポートフレームサイズ	コーティング
PFR-FM/M-100-050-SF	1.0	0.5	スペクトラフレクト
PFR-FM/M-150-100-SF	1.5	1.0	スペクトラフレクト
PFR-FM/M-150-100-FB	1.5	1.0	フラットブラック
PFR-FM/M-250-100-SF	2.5	1.0	スペクトラフレクト
PFR-FM/M-250-100-IG	2.5	1.0	インフラゴールド

サイズはすべてインチです。

## ポートアダプタ (PA-XXX)

筒状の検出器や拡散板などをポートに取り付けるためのアダプ  
タです。

X.XXインチポート用各種アダプタです。

型番	ポートサイズ	
PA-050 NEAR COSINE DIFFUSER 0.5"	0.5	余弦特性補正 拡散板付アダプタ
PA-050	0.5	検出器取り付け用
PA-100 FM/FM	1	雌-雌 アダプタ
PA-100 M/M	1	雄-雄 アダプタ
PA-100 NEAR COSINE DIFFUSER 1.0"	1	余弦特性補正 拡散板付アダプタ
PA-100	1	検出器取り付け用
PA-150	1.5	検出器取り付け用
PA-200-050MM 50mm Precision Aperture	2	50mmアパーチャ
PA-100-74S	1	001製74S コリメートレンズ用アダプタ

サイズはすべてインチです。

## ファイバアダプタ (ファイバタイプ-XXX-SF/SL/IG/FB)

X.XXインチポートにSMA、ST、FCPC、LCコネクタ付き  
ファイバを取り付けるためのものです。

注) SFとSLは兼用で使います。



型番	コネクタタイプ	ポートサイズ XXX	コーティング YY
SMA-XXX-YY	SMA	0.50,1.00	SF,SL,FB,IG
ST-XXX-YY	ST	0.50,1.00	SF,SL,FB,IG
FCPC-XXX-YY	FCPC	0.50,1.00	SF,SL,FB,IG
LC-XXX-YY	LC	0.50,1.00	SF,SL,FB

サイズはすべてインチです。

## 試料ホルダ (SH-100-0/8-SF/IG)

反射あるいは透過測定用の試料ホルダで、1.0インチポートに  
取り付けます。SH-100-0-SF/IGは、積分球に対して平行に試  
料がセットされ、主に拡散透過測定に使用されます。

一方、SH-100-8-SF/IGは、8°傾けて試料がセットされます  
ので、正反射光を含めた拡散反射測定に使用されます。



## コーンバッフルアセンブリ (PFCB-100-SF)

GPS積分球の中心に試料を設置するときに、  
試料から直接受光器側に光が行かないように  
遮蔽するためのバッフルです。

1インチポート専用です。



注) 型番の語尾のFBはフラットブラック(ツヤ消し黒)を示します。

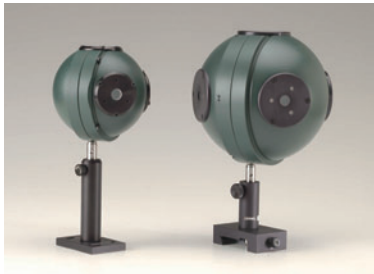
## その他のアクセサリ

- ・フィルタホルダ
- ・ディテクタホルダ
- ・ディテクタスペーサ
- ・ライトトラップ
- ・積分球スタンドセット
- ・ポートフレームエキスパンダ

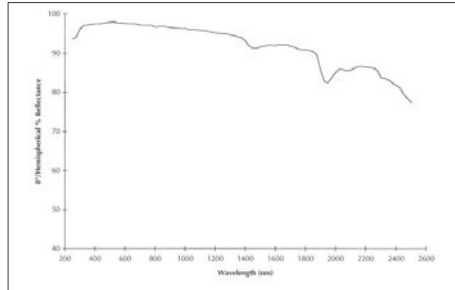
上記以外のアクセサリも多数用意しています。  
また特注にも対応しますのでご相談ください。

## SPHシリーズ カスタム積分球

SPHシリーズ カスタム積分球は測定内容にあった積分球サイズ、ポート数、バッフル位置・形状をご選択頂けるタイプです。最も一般的に使われているのは硫酸バリウム（スペクトラフレクト）のコーティング材で、コストパフォーマンスが最も優れています。小型積分球から内径3メートルの大型積分球まで幅広い用途にご利用いただけます。汎用積分球の中に目的にあった積分球がない場合は特注品として承ります。



▲ 4インチ積分球 ▲ 6インチ積分球

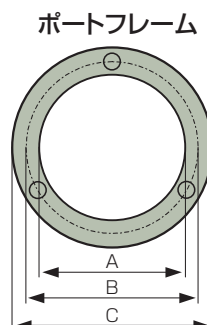


コーティング材：スペクトラフレクト  
 波長範囲：300nm～1300nm  
 反射率：> 98%  
 耐熱性：100℃  
 耐レーザーパワー：1.7J/cm<sup>2</sup>

型番	積分球内径(インチ)	ポートサイズ(インチ)	ポート数	ポート位置	ロッド取付ねじ @SP
SPH-1-2	1	0.25	2	0°, NP	M4
SPH-1-3			3	0°, 90°, NP	
SPH-1-4			4	0°, 90°, 270°, NP	
SPH-2-2	2	0.5	2	0°, NP	
SPH-2-3			3	0°, 90°, NP	
SPH-2-4			4	0°, 90°, 270°, NP	
SPH-4-2	4	1.0	2	0°, NP	M6
SPH-4-3			3	0°, 90°, NP	
SPH-4-4			4	0°, 90°, 270°, NP	
SPH-4-5			5	0°, 90°, 180°, 270°, NP	
SPH-6-2	6	1.5	2	0°, NP	
SPH-6-3			3	0°, 90°, NP	
SPH-6-4			4	0°, 90°, 270°, NP	
SPH-6-5			5	0°, 90°, 180°, 270°, NP	
SPH-8-2	8	2.0	2	0°, NP	
SPH-8-3			3	0°, 90°, NP	
SPH-8-4			4	0°, 90°, 270°, NP	
SPH-8-5			5	0°, 90°, 180°, 270°, NP	

### ポート形状

ポートフレームは積分球ポートのアクセサリ設置部です。ポートフレームのねじ穴を利用して各種アクセサリを取り付けることで光ファイバや光源、そして検出器などを設置することが可能です。



A(インチ)	B(インチ)	C(インチ)	ねじ
0.5	1.3	1.5	M3
1.0	1.9	2.2	
1.5	2.25	2.6	
2.0	2.6	3.0	

注)Aがポート直径です。



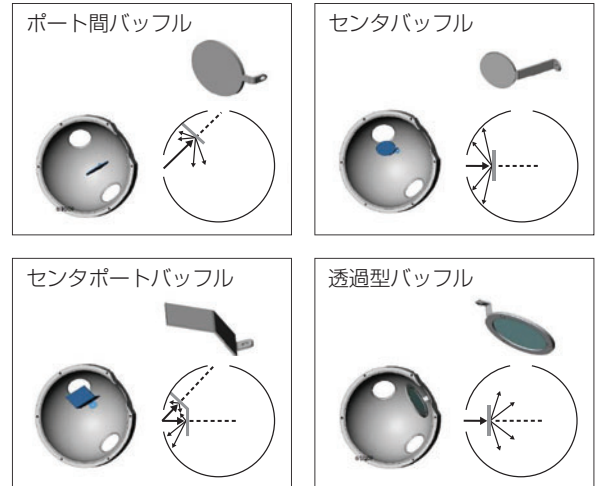
## SPHシリーズ カスタム積分球用アクセサリ

バッフルを除くすべてのアクセサリは、ポートフレームのネジ穴を利用してしっかりと固定されます。また、このねじ穴を利用してラプスフェア社が提供する標準アクセサリ以外のものも取り付けすることができます。標準アクセサリでご用途に合うものがない場合は、特注品として対応可能です。

### バッフル

「ポート間」、「センタ」、「センタポート」、「透過型」の4種類があります。通常、光源が検出器に対して90°の位置にあるときに「ポート間」にバッフルを取り付けます。ただし、レーザービームのように指向性のある光源の場合、ビームが最初に照射された位置（積分球内壁）と検出器の間に「ポート間」バッフルを取り付けます。光源が検出器の正面に位置する場合は「センタ」バッフルを用います。詳しくは2ページのバッフルについての説明をご覧ください。また、反射・蛍光測定等で試料が積分球中心部に設置される場合は「センタポート」バッフル、外部光源から拡散光を積分球に入射して均一光をポートから得たい場合は「透過型」バッフルを使用します。

型番	タイプ
BP-X-O	ポート間
BC-X-O	センタ
BCPP-X-O	センタポート
BE-拡散板直径	透過型



注) 左図型番の中の「X」は取り付けの積分球内径で、例えば、4インチの場合は「4」となります。

### ポートプラグ

使用しないポートをカバーするためのものです。積分球と同じコーティングが施されていますので、積分球としての性能が損なわれません。

型番	タイプ
PP-XXX-O	スペクトラフレクト

注) 型番の中の「XXX」は取り付けのポートの直径で、例えば、0.5インチの場合は「050」となります。



### ポトリデューサ

ポートプラグに小さな穴が開いたもので、ポート穴径を小さくしたいときに使います。例えば、ポート径を光源の大きさに合わせたい場合に用います。発光面に合わせた特殊な穴形状も特注で作製可能です。

型番	タイプ
R-XXX-YYY-O	スペクトラフレクト

注) 型番の中の「XXX」は取り付けのポートの直径です。「YYY」は小さくするポート穴の直径です。



### ファイバアダプタ

ファイバをポートに直接取り付けるためのアダプタです。SMAコネクタ用を用意しています。SMAコネクタを2個接続可能なデュアルとNDフィルタ付もあります。SMAコネクタ以外 (FC, ST, 他) も特注対応します。

型番	タイプ
SMA-XXX-O	SMAコネクタ
SMA-XXX-2-O	デュアルSMAコネクタ
SMA-OD-XXX	NDフィルタ付SMAコネクタ

注) 型番の中の「XXX」は取り付けのポートの直径で、例えば、1インチの場合は「100」となります。



▲ SMAアダプタ

デュアルSMAアダプタ ▶

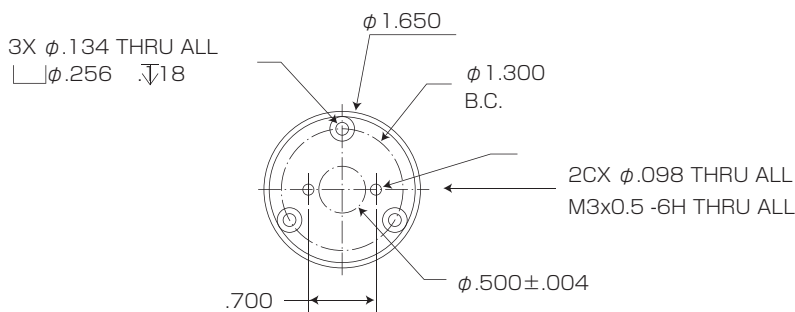


## ディテクタアダプタ・アセンブリ

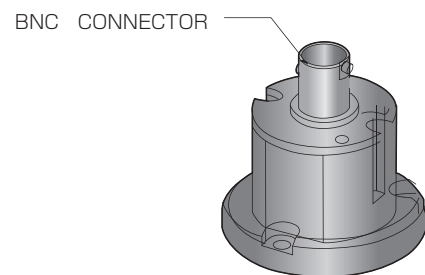
CANタイプディテクタをポートに直接取り付けするためのTO-5,TO-8用アダプタとディテクタが取り付けられているアセンブリタイプもあります。

型番	タイプ
DA-T08/T05-XXX	TO-8/TO-5用ディテクタアダプタ
D8-SI/IGA/GE/P-XXX	TO-8:シリコン/InGaAs/GE/視感度補正ディテクタアセンブリ
D8-SI/IGA/GE/P-XXX-TE	温調付TO-8:シリコン/InGaAs/GE/視感度補正ディテクタアセンブリ
D8-SI-GA-XXX	TO-8:シリコン・InGaAs一体型ディテクタアセンブリ(300-1800nm)
D5-SI/IGA/GE-XXX	TO-5:シリコン/InGaAs/GEディテクタアセンブリ

注) 型番の中の「XXX」は取り付けのポートの直径で、例えば、0.5インチの場合は「050」となります。



▲ TO-8用ディテクタアダプタ



▲ TO-8用ディテクタアセンブリ

## LMS-3M 3m積分球

110W直管型LED、LED照明、投光器等の大型試料の全光束測定に適した直径3メートルの積分球です。試料を上向き・下向き点灯できるよう、試料固定用ステージを積分球の上下に設置可能です。

### 特長

- 最大試料サイズ：240cm（棒状）、70cm×70cm（板状）
- IESNA LM-79（ $2\pi \cdot 4\pi$ 測定）とLM-80に準拠したデザイン
- オプションでIESNA LM-82対応の積分球内部温度制御機構を追加可能
- 可視域反射率>98%のスペクトラフレクトコーティング



## 反射／透過／量子効率測定用積分球

拡散反射、拡散透過、量子効率を測定するための積分球です。波長範囲によって、コーティング材としてスペクトラフレクト／インフラゴールドが選べ、測定目的によって試料を積分球の壁面に設置する「RTタイプ」と、壁面と積分球の中心に設置する「RTCタイプ」を用意しています。また両タイプとも付属のライトトラップを使うことによって、試料の正反射光を除去することもできます。簡便に反射率を測定出来る「RSAタイプ」も用意しています。

反射率の基準板及び透過率の基準板も用意しております。24ページのスペクトラロン反射板をご覧ください。

### 測定波長に合ったコーティングを選択可能

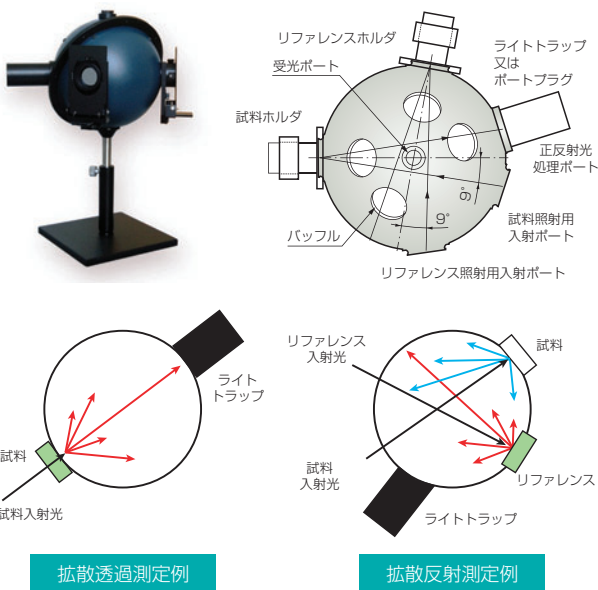
- ・スペクトラフレクト [SF] : 300nm～1300nm
- ・インフラゴールド [IG] : 1μm～20μm
- ・スペクトラロン [SL] : 250nm～2500nm (RSAタイプのみ)

### RT-060-SF/IG型 「RTタイプ」 積分球

拡散反射率や拡散透過率を測定することができます。

#### 標準付属品

型番	品名	個数
PP-100-SF/IG	1.00インチ ポートプラグ	4
LTRP-100-C	1.00インチ ライトトラップ	1
SH-100-O-SF/IG	1.00インチ 試料ホルダ(0°)	2
DM-050-0250-SF/IG	0.50インチ ディテクタマスク	1

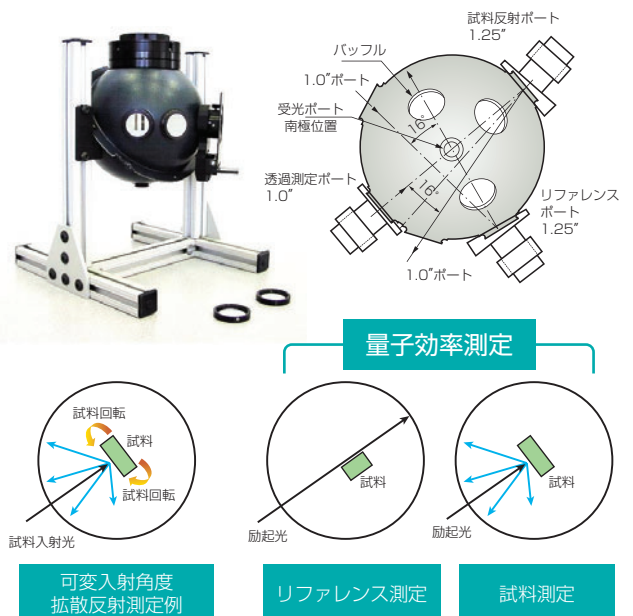


### RTC-060-SF/IG型 「RTCタイプ」 積分球

試料を壁面に設置して拡散反射率や拡散透過率を測定するだけでなく、積分球の中心に設置して吸光度や量子効率も測定することができます。また、入射ビームに対する試料の入射角度を調整することができます。

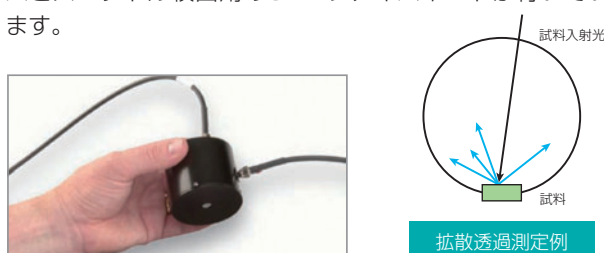
#### 標準付属品

型番	品名	個数
PP-100-SF/IG	1.00インチ ポートプラグ	2
PP-125-SF/IG	1.25インチ ポートプラグ	2
LTRP-100-C	1.00インチ ライトトラップ	1
SH-125-8-SF/IG	1.25インチ 試料ホルダ(8°)	2
SH-100-O-SF/IG	1.00インチ 試料ホルダ(0°)	1
DM-050-0250-SF/IG	0.5インチ ディテクタマスク	1
	センタマウントポートプラグ	1
CSMH-RTC-JAW-SF	センタマウント試料ホルダ(嵌め込み型)	1



### RSA-FO-150型 反射測定用積分球

簡便に反射率を測定できます。試料入射光用にSMAファイバとスペクトル検出用のSMAファイバポートが付いています。



#### センタマウント試料ホルダ



## LPMSシリーズ レーザパワーメータ

LPMSシリーズは、レーザ測定用積分球、検出器（Si、Ge、InGaAs）、電流計から構成されたレーザパワーメータです。レーザ出力値は電流計ディスプレイに表示されます。積分球を用いることで、レーザビームのジオメトリに依存しない測定を可能にし、測定波長やレーザのパワー密度によって適切な積分球のコーティング材と受光器の選択ができます。また、予備ポートを利用して分光器を接続すれば、リアルタイムでピーク波長をモニタすることもできます。標準でNISTに準拠した校正データが25nmピッチで付属しており、オプションで指定した波長のパワー校正も行えます。

### 積分球コーティング材の種類

コーティング材	波長範囲	耐レーザパワー (J/cm <sup>2</sup> )
スペクトラフレクト	300nm~1300nm	1.7
スペクトラロン	250nm~2500nm	4
インフラゴールド	1μm~20μm	19.3 @10.6μm

### 受光器の種類

受光器	波長範囲	校正波長範囲
Si	190nm~1100nm	350nm~1100nm
Ge	800nm~1800nm	800nm~1800nm
InGaAs	900nm~1700nm	900nm~1700nm

### 電流計(パワーメータ)

電流レンジ：1pA~20mA  
 インタフェース：イーサネット

### レーザパワーメータの種類

型番	コーティング材	受光器	積分球内径
LPMS-XXX-SF-Si	スペクトラフレクト	Si	2、4、6インチ
LPMS-XXX-SF-Ge		Ge	
LPMS-XXX-SF-InGaAs		InGaAs	
LPMS-XXX-SL-Si	スペクトラロン	Si	
LPMS-XXX-SL-Ge		Ge	
LPMS-XXX-SL-InGaAs		InGaAs	
LPMS-XXX-IG-Ge	インフラゴールド	Ge	
LPMS-XXX-IG-InGaAs		InGaAs	

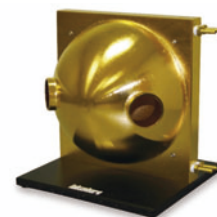
注) 型番の中の「XXX」は積分球のサイズを示し、2、4、6インチがあります。例えば、2インチの場合は「020」となります。



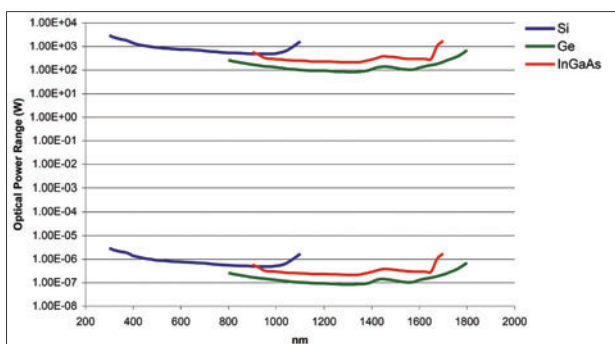
▲ レーザパワー測定用積分球



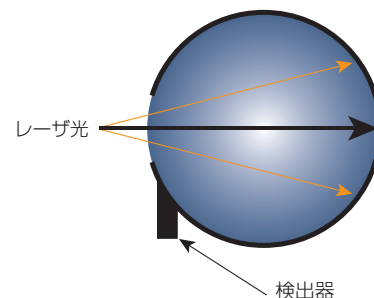
▲ レーザパワーメータ



▲ 水冷式レーザパワー測定用積分球



▲ LPMS-040-SFでの各検出器のレーザパワーレンジ



▲ レーザの1次反射光が検出器に入らないデザイン



## UV MEASUREMENT SYSTEM 紫外LED測定システム

UV MEASUREMENT SYSTEMは、積分球を使用したUV域LEDの全放射束を測定する紫外LED測定システムです。付属の分光器で分光放射束スペクトル(W/nm)や全放射束(W)、ピーク・FWHM波長等を高精度に繰り返し精度良く簡便に測定出来ます。

オプションの可視域用校正光源を併用すれば、紫外～可視域の測定が1台のシステムで可能になります。

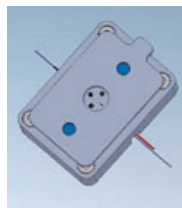
### 特長

- ・ラプスフェア社初の、積分球に直付け可能なNIST準拠紫外域校正光源
- ・可視域測定用のNIST準拠校正光源も設置可能
- ・1台のシステムで最大200～980nmの測定が可能
- ・UV域高反射特性のスペクトラロン積分球採用
- ・低迷光、低ノイズ仕様の電子冷却式マルチチャンネル分光器
- ・校正光源、吸収補正ランプ(可視域用)、試料点灯用電源はソフトウェアから制御可能
- ・ソフトウェアから制御可能な特注の温調付き試料ホルダ
- ・測定試料仕様によってカスタマイズ可能なシステム



### 基本構成

- ・6インチスペクトラロン積分球
- ・紫外、可視域用NIST準拠校正ランプ(専用電源付属)
- ・ハロゲン吸収補正ランプ(専用電源付属) ※可視域用
- ・電子冷却式裏面入射型分光器
- ・試料点灯用DC電源
- ・特注温調試料ホルダ
- ・専用ソフトウェア



▲ TO-39型LED温調付ホルダ

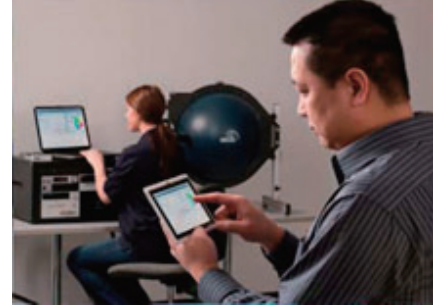


### システム仕様

	UVシステム		UV-VISシステム	
積分球直径	6インチ			
積分球コーティング	スペクトラロン			
試料最大サイズ	1.0×1.5インチ			
試料測定範囲	Min.	Max.	Min.	Max.
Cool White LED (lm)	N/A	N/A	0.00017	198
Warm White LED (lm)	N/A	N/A	0.00013	109
Blue LED (lm)	N/A	N/A	0.000029	8
Red LED (lm)	N/A	N/A	0.0001	19
UV LED	1 μW	100mW	1 μW	100mW
測定波長範囲	200～400nm		200～980nm	
分光器	電子冷却式マルチチャンネル分光器			
校正光源	重水素		重水素&ハロゲン	
吸収補正ランプ	N/A		50W	
2πポート径	2.5インチ			
温調付ホルダ温度範囲	30～100℃			
温調面サイズ	1.0×1.5インチ			

## illumia plusシリーズ 全光束測定システム

illumia plusシリーズは、様々な測定を行うユーザからの意見を反映した全光束測定システムです。従来のシステムに比べてフットプリントが小さくなり、より便利な機能を追加しました。さらに試料の測定時間の短縮も可能になりました。

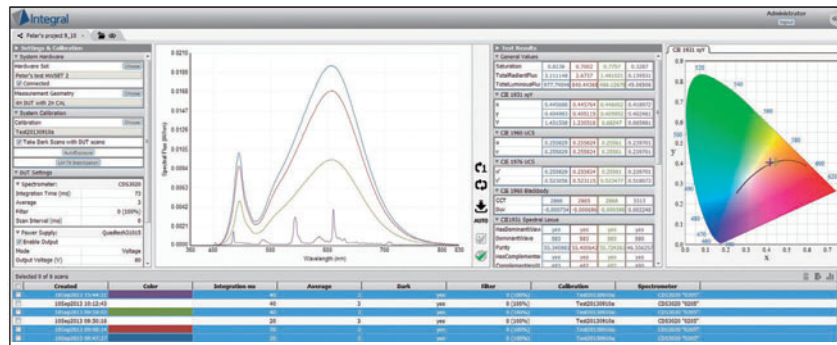


## 特長

- IESNA LM-79に準拠した $2\pi \cdot 4\pi$ 測定対応の積分球デザイン
- 反射率98%以上の世界標準スペクトラフレクトをコーティングした積分球
- 試料の形状、配光特性に合わせて25cm、50cm、1m、1.65m、2m、3m積分球から選択可能
- PC、分光器、校正光源・吸収補正ランプ用DC電源一体型測光モジュール
- 分光器はハイスピード、低ノイズ、高感度の3タイプから選択可能
- 長時間の経時変化測定等を外部からネット経由でモニタ、データ保存可能
- 外部でエージングした試料を点灯したまま積分球に設置出来るケーブル逃げ穴機構
- $4\pi$ 測定用ステージの耐荷重は11kgになり、大型照明の設置が可能
- オプションのACモジュールもしくはアジレント社・ケースレー社のDC電源が試料点灯用に使用でき、ソフトウェアからも制御可能
- IESNA LM-82に対応した試料周辺の温度をコントロールする温調ユニット設置可能
- LabView、.NET、C、VBAに対応したAPIにより、ユーザ独自のソフトウェア開発が可能

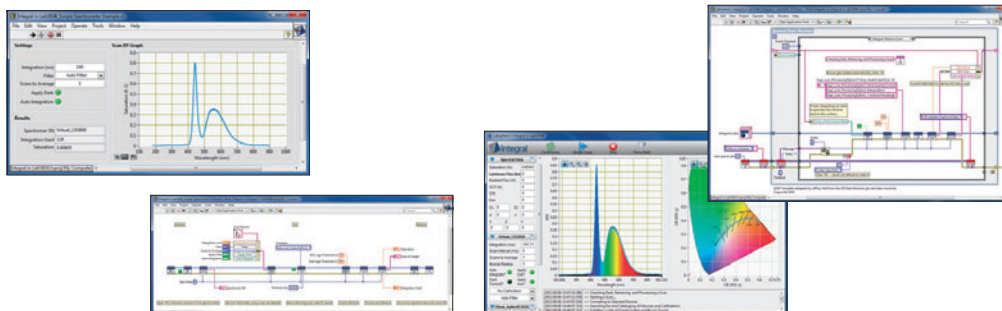
## 測定項目・機能

- ・ 全光束(lm)
- ・ 全放射束(W)
- ・ 分光放射束スペクトル(W/nm)
- ・ 発光効率(lm/W)
- ・ 色度座標(x, y) (u, v) (u', v')
- ・ 色度図
- ・ 色純度・相関色温度(K)
- ・ 演色評価数(CRI)
- ・ ドミナント波長・ピーク波長等
- ・ 経時変化測定
- ・ レポート作成機能



## ソフトウェアAPI

オプションのAPIは各言語のプログラム例が付属しているので、ユーザ独自のソフトウェアを容易に開発できるようになっています。

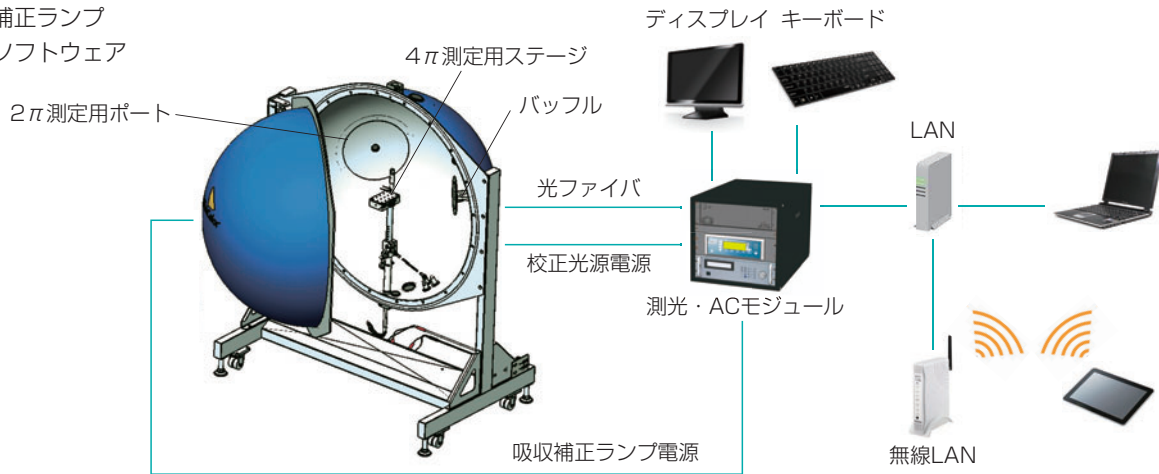




## システム構成

- ・積分球 (25cm, 50cm, 1m, 1.65m, 2m, 3m)
- ・測光モジュール (PC、分光器、プリセットDC電源一体型)
- ・ $2\pi$ もしくは $4\pi$ 測定用NVLAP認証NIST準拠校正光源
- ・ $2\pi$ ・ $4\pi$ 測定用バッフル
- ・吸収補正ランプ
- ・専用ソフトウェア

- \* ACモジュール【AC電源、電力計、電気ラック】(オプション)
- \* 試料周辺温調モジュール (オプション)
- \* 積分球内部温度モニタ (オプション)



## 測光・ACモジュール

### 測光モジュール

PC、分光器、校正光源・吸収補正ランプ用DC電源が一体となり、ソフトウェアから全てのハードを制御できます。ネット経由での遠隔操作も可能です。

### ACモジュール

AC電源と電力計の組み合わせで、ソフトウェアから制御し、発光効率の測定が可能です。DC出力も可能な電源です。

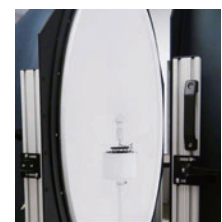
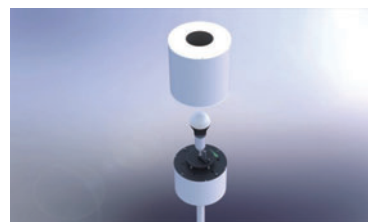
AC出力：1.5kVA、0~300V、15~1kHz

DC出力：6A/~212V、3A/~424V



## LM-82対応温調ユニット

- ・温調範囲：15℃~70℃
- ・設定温度到達時間：最長20分
- ・設置可能最大試料サイズ：φ15cm、高さ17cm
- ・ソフトウェアから温度設定、温度モニタ可能
- ・3箇所の温度モニタが筐体内で可能

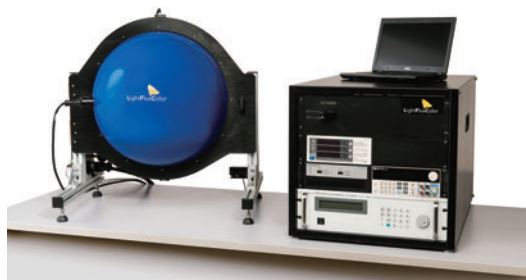


## システム仕様

	IP-25	IP-50	IP-100	IP-165	IP-200
積分球直径(cm)	25	50	100	165	200
2π測定用ポート径(cm)	5	15	33	53	63
全光束測定範囲(A光源)ハイスピードタイプ	0.01~1,900lm	0.05~7,500lm	0.2~16,000lm	0.5~40,000lm	0.8~57,000lm
全光束測定範囲(A光源)低ノイズタイプ	0.008~3,400lm	0.03~14,000lm	0.1~21,000lm	0.3~88,000lm	0.5~123,000lm
全光束測定範囲(A光源)高感度タイプ	NA	0.03~19,000lm	0.1~76,000lm	0.3~200,000lm	0.4~290,000lm
測定波長範囲(nm)	350~1000nm or 350~1050nm				
波長精度(nm)	<+/-0.3nm				
色座標x, y測定精度	<0.001				

## LFCシリーズ 全光束測定システム

LFCシリーズは、ラブスフェア社中国工場で作製された積分球を採用した初の全光束測定システムです。世界最高品質のコーティング材を採用しつつもコストパフォーマンスに優れた、大型積分球システムの決定版です。積分球サイズは50cm、1m、1.5m、2mを用意しています。中国工場での生産のため大幅なコストダウンを実現しました。



▲ 50cm 積分球システム



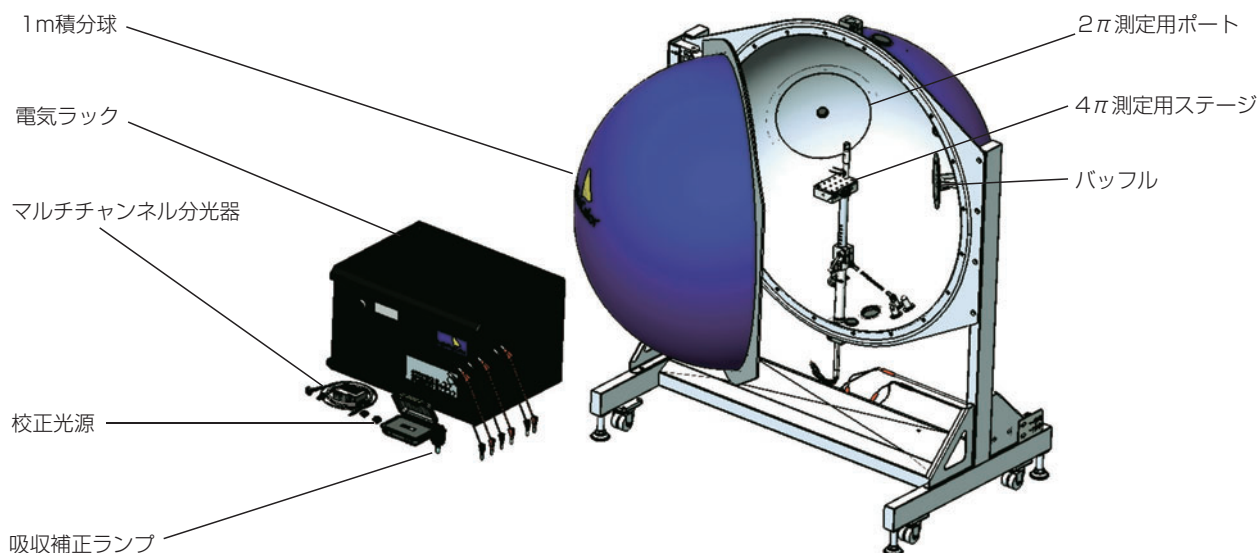
▲ 2m 積分球

### 基本構成

- ・ 積分球 (50cm、1m、1.5m、2m)
- ・ マルチチャンネル分光器 (350~1000nm)
- ・  $4\pi$ 測定用NVLAP認証NIST準拠校正光源
- ・  $4\pi$ 測定用ステージ
- ・  $2\pi$ ・ $4\pi$ 測定用バッフル
- ・ 吸収補正ランプ
- ・ DC電源 (5A/30V)
- ・ 電気ラック
- ・ 専用ソフトウェア
- \*  $2\pi$ 測定用NVLAP認証NIST準拠校正光源 (オプション)
- \* AC電源+電力計 (オプション)



▲ 1.5m 積分球



## 特長

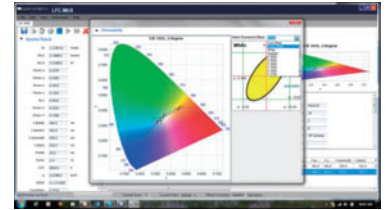
- ・可視域の反射率98%以上のスペクトラフレクトをコーティングした積分球
- ・中国工場での生産、中国からの輸送のため大幅なコストダウンを実現
- ・試料ランプの形状、配光特性に合わせて50cm、1m、1.5m、2m積分球から選択可能
- ・IESNA LM-79に準拠した $2\pi$ ・ $4\pi$ 測定対応の積分球デザイン
- ・システム付属の分光器・DC/AC電源は専用ソフトウェアから制御可能
- ・発光効率測定(lm/W)、経時変化測定、測定レポート作成等の様々な機能
- ・量産品の選別や品質管理用に試料ランプの合否判定が可能なソフトウェア



▲ メインソフトウェア画面

## 測定項目

- ・全光束(lm)
- ・全放射束(W)
- ・分光放射束スペクトル(W/nm)
- ・発光効率(lm/W)
- ・色度座標(x, y)(u, v)(u', v')
- ・色度図
- ・相関色温度(K)
- ・演色評価数(CRI)
- ・色純度
- ・ドミナント波長
- ・ピーク波長等



▲ 色測定画面・マクアダム楕円

## システム仕様

	LFC-50	LFC-100	LFC-150	LFC-200
積分球直径(cm)	50	100	150	200
$2\pi$ 測定用ポート径 (cm)	15	30	40	50
全光束測定範囲 (A光源)	0.5~1,800lm	2~14,000lm	5~33,000lm	7~54,000lm
測定波長範囲 (nm)	350~1000nm			
波長精度 (nm)	<+/-0.5nm			
スペクトル分解能 (FWHM)	<4nm			
S/N比	250 : 1			
NIST準拠校正光源	600lm(35W)			
吸収補正ランプ	50W			
DC電源	5A/30V			
AC電源+電力計(1)	Parwa 0-300V,1kW+TET Power meter			
AC電源+電力計(2)	Chroma 0-300V,1.5kW+Yokogawa Power meter			

## NIST準拠校正光源

ラプスフェア社はNISTの認定事業者資格であるNVLAP認定を取得しており、より精度の高い校正用光源によるシステムの校正を実現します。測定に合わせて下記からご選択いただけます。



### $2\pi$ 測定用、外壁設置型校正用光源 \*オプション品

標準で付属する積分球の外壁に設置する $2\pi$ 測定用校正用光源です。簡便的に $2\pi$ 測定用の校正を行う事が可能です。

### $2\pi$ 測定用、試料ポート設置型校正用光源(FFSシリーズ) \*オプション品

試料ポートに設置する $2\pi$ 測定用校正用光源です。LM-79の推奨する $2\pi$ 測定用校正用光源です。

### $4\pi$ 測定用、センタマウント型校正用光源(SCLシリーズ、CSFSシリーズ)

専用のランプソケットを使用し積分球内部の試料ステージに設置する $4\pi$ 測定用校正用光源です。



▲  $2\pi$ 測定用外壁設置型



▲  $2\pi$ 測定用試料ポート設置型



▲  $4\pi$ 測定用センタマウント型

## illumia proシリーズ 温度特性測定システム



illumia proシリーズは、これまでの光学、電気特性測定に加えてLEDの温度特性測定も自動で行うことのできる全光束測定システムです。またLM-80に準拠したLEDの周辺温度(積分球内部温度)のコントロールもオプションとしてご用意しています。本システムはIESNA(北米照明学会)とNISTが協力して定めたLED・照明器具等の測定規格LM-78、LM-79に準じており、配光分布 $2\pi$ ・ $4\pi$ の両方の試料ランプの測定が可能です。

## 基本構成

- ・積分球：スペクトラフレクトコーティング、 $2\pi$ ・ $4\pi$ 測定対応、50cm～195cm、3mより選択
- ・マルチチャンネル分光器：測定波長範囲350～1050nm
- ・電子冷却モジュール：冷却プレートサイズ 6.5×5.5cm、温調範囲 15～85℃
- ・温度コントローラ
- ・ $2\pi$ 測定用NIST準拠校正用光源、及び専用電源 \* $4\pi$ 測定用校正用光源はオプションとなります。
- ・自己吸収補正ランプ、及び専用電源
- ・試料点灯用電源(ケースレー社2400、2600シリーズより選択可能)
- ・システムソフトウェア：MtrX-SPEC

※標準的なシステムにご希望に合う仕様がなない場合はご相談ください。特注システムとして対応します。

## 温調モジュール

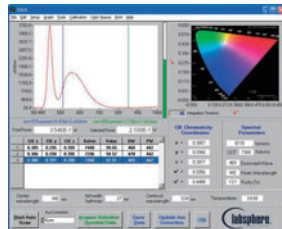
温調モジュールは積分球の $2\pi$ 測定用ポートに設置します。冷却プレートには試料設置用のネジ穴が施されており、このネジ穴を使用して試料を固定します。専用ソフトウェアから温度設定・モニタ・保存が可能です。お客様の試料、仕様に合わせ特注品も承っております。

温調範囲：15～85℃ 冷却プレートサイズ：6.5×5.5cm



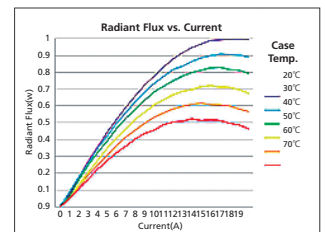
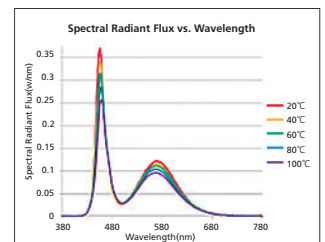
## 測定項目

- ・分光放射束スペクトル(W/nm)
- ・全放射束(W)
- ・全光束(lm)
- ・相関色温度(K)
- ・色度座標(x, y) (u, v) (u', v')
- ・色度図
- ・演色評価数(Ra, R1～14)
- ・ドミナント/ピーク/重心波長
- ・半値全幅(FWHM)
- ・色純度(%)



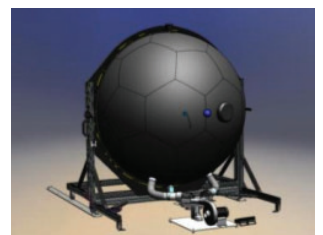
## 自動L-I-V測定機能

- ・電流一定、温度可変
- ・電圧一定、温度可変
- ・温度一定、電流可変
- ・温度一定、電圧可変



## LED周辺温度コントロールオプション

積分球内部の温度を調整するためのエアフローオプションです。試料温度だけではなく積分球内部温度を制御してより精度の高い測定を実現します。LM-80規格の積分球内部温度を一定(25℃ $\pm$ 1℃)の状態にしての測定が可能となります。



▲ エアフロー積分球イメージ図



## illumia lite ハンドヘルド分光式 光束・照度計

illumia liteは、検出器に小型マルチチャンネル分光器と4cm積分球を採用したハンドヘルドの分光式光束・照度計です。コンパクトで軽量のillumia liteは持ち運びが容易なので、手軽かつ迅速にLEDチップ等のスペクトル、全光束、照度、色情報等の測定が可能です。

また自己吸収補正機能を有しているため、より精度の高い全光束測定を実現します。LEDの製造工程における検査、LEDの研究開発、そして学生実験等に最適です。

### 仕様

- ・積分球内径：4cm
- ・積分球ポート径：1cm<sup>2</sup> (φ11.3mm)
- ・測定波長範囲：380～820nm
- ・波長分解能：<5nm
- ・波長精度：<1nm
- ・測定レンジ：0.1～5,000ルーメン (LED測定時)
- ・自己吸収補正ランプ：ハロゲン光源
- ・NIST準拠校正
- ・専用ソフトウェア・専用スタンド



### 測定項目

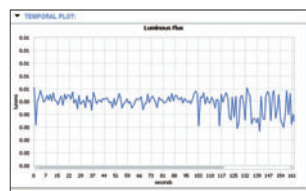
- ・全光束 (lm)
- ・照度 (lux)
- ・相関色温度 (K)
- ・ドミナント/ピーク/中心/重心波長
- ・経時変化測定
- ・全放射束 (W)
- ・放射照度 (W/cm<sup>2</sup>)
- ・色度座標 (x,y) (u,v)
- ・合否判定機能
- ・分光放射束スペクトル (W/nm)
- ・分光放射照度スペクトル (W/nm/cm<sup>2</sup>)
- ・色度図
- ・半値全幅 (FWHM)
- ・演色評価数 (Ra, R1～14)
- ・色純度



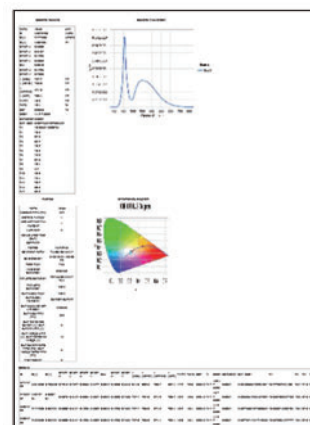
▲ 専用スタンド



▲ ソフトウェア画面



▲ 経時変化測定画面



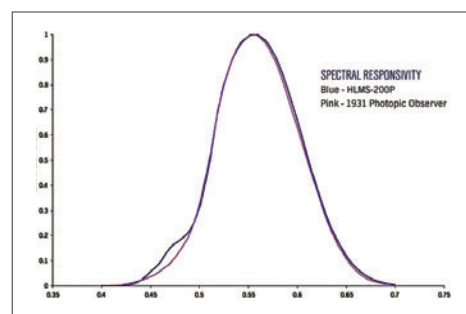
▲ 測定レポート作成画面

## HLMS-200P ハンドヘルド光束計

HLMS-200Pはコンパクト・軽量で手に持って操作できるスペクトラロン積分球内蔵の光束計です。LED、小型ランプ、ファイバ照明器などの全光束を瞬時に測定して、4桁表示のLCDディスプレイにルーメン表示します。バッテリー駆動のHLMS-200PはPCが不要で、研究室や品質管理などの現場での測定に最適です。

### 仕様

- ・積分球内径：5cm
- ・積分球ポート径：φ12.7mm
- ・検出器：視感度補正型シリコン
- ・測定レンジ：0.05～7,000ルーメン
- ・測定項目：ルーメン
- ・電源：9V乾電池
- ・重量：570g
- ・NIST準拠校正



▲ 検出器 分光応答度

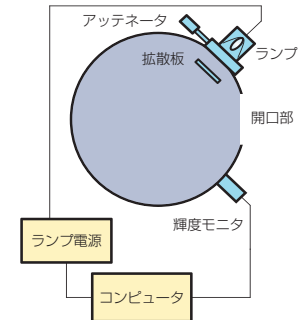
## HELIOS 均一標準光源システム

HELIOS均一標準光源システムは積分球を用いることで実現した、非常に均一な強度分布の輝度・照度標準光源です。CCDカメラ等の校正用として、あるいは理想的な拡散光源として利用することができます。5種類のシリーズの中からアプリケーションに応じて様々な均一面サイズと強度を選択できます。

### 基本構成

開口径や輝度範囲によって、積分球の大きさやランプおよび電源の数が異なりますが、基本的な構成は以下のとおりです。専用ソフトウェアにより、輝度値のモニタやランプ電源の制御を行い、輝度値は、校正された視感度補正型検出器で常時モニタすることができます。手動もしくは自動アッテネータにより微妙な輝度値の出力設定が可能です。

- ・積分球
- ・ハロゲンランプ
- ・ランプ電源
- ・輝度調整用手動又は自動アッテネータ
- ・視感度補正型シリコン検出器
- ・システムソフトウェア



注) コンピュータはシステムに含まれません。

### Dシリーズ ダイナミックレンジシステム

太陽光レベルからナイトビジョンレベルまで、幅広い輝度範囲に対応したシステムです。

- ・衛星関連のR&D用に最適なダイナミックレンジ
- ・16bit以上のカメラやセンサ等の校正
- ・輝度調整用手動又は自動アッテネータの選択が可能



型番	コーティング材	積分球内径 (インチ)	開口径 (インチ)	輝度値 (cd/m <sup>2</sup> )	照度値 (lx)
USLR-D08F	スペクトラフレクト	8	2	60,000	188,400
USLR-D08L	スペクトラロン	7.5		80,000	251,200
USLR-D12F	スペクトラフレクト	12	4	37,500	117,750
USLR-D12L	スペクトラロン	11.5		50,000	157,000
USLR-D20F	スペクトラフレクト	20	8	28,000	88,000

### Aシリーズ ソーラーシミュレータシステム

ハロゲンとキセノンまたはプラズマの組み合わせ光源で、擬似太陽光の再現が可能なシステムです。

- ・アルベド1 (AM1) からナイトビジョンレベルまでの出力範囲
- ・放射輝度温度3000K ~5300K (プラズマ)、6500K (キセノン) まで可変可能
- ・スペクトルモニタ用分光器付属



型番	光源	コーティング材	積分球内径 (インチ)	開口径 (インチ)	輝度値 (cd/m <sup>2</sup> )	照度値 (lx)
USLR-A12F-P	ハロゲン/プラズマ250W	スペクトラフレクト	12	4	66,000	204,000
USLR-A12L-P		スペクトラロン	11.5	4	78,000	240,200
USLR-A12F-X	ハロゲン/キセノン175W	スペクトラフレクト	12	4	37,500	117,800
USLR-A12L-X		スペクトラロン	11.5	4	47,300	148,200
USLR-A12L-U	ハロゲン/キセノンUV175W	スペクトラロン	11.5	4	32,500	102,000
USLR-A20F-P	ハロゲン/プラズマ250W	スペクトラフレクト	20	8	19,800	61,200
USLR-A20F-X	ハロゲン/キセノン300W		20	8	18,500	58,200



## Lシリーズ 低輝度システム

暗視ゴーグルやセキュリティカメラのような低輝度校正が必要なアプリケーション向けのシステムです。

- ・低レベルセンシング用途のMIL規格に対応
- ・低輝度と高輝度用に2種類のディテクタが設置
- ・放射輝度温度2856K、フィルタオプション有り



型番	コーティング材	積分球内径 (インチ)	開口径 (インチ)	輝度値 (cd/m <sup>2</sup> )	照度値 (lx)
USLR-L08F	スペクトラフレクト	8	2	5,000	15,700
USLR-L08L	スペクトラロン	7.5		7,100	22,300
USLR-L12F	スペクトラフレクト	12	4	5,000	15,700
USLR-L12L	スペクトラロン	11.5		7,100	22,300
USLR-L20F	スペクトラフレクト	20	8	1,600	5,000

## Vシリーズ エントリーモデルシステム

ハロゲン光源1個と可変アッテネータ1個の組み合わせのエントリーシステムです。

- ・14bit以上のカメラやセンサ等の校正
- ・低コストのエントリーモデル
- ・アクセサリの変更でシステムアップグレードが可能



型番	コーティング材	積分球内径 (インチ)	開口径 (インチ)	輝度値 (cd/m <sup>2</sup> )	照度値 (lx)
USLR-V08F	スペクトラフレクト	8	2	28,000	88,000
USLR-V12F		12	4	14,000	44,000
USLR-V20F		20	8	4,200	13,200

## Sシリーズ ステップ可変システム

アッテネータ無しの輝度値固定のシステムです。出力の異なるランプを複数用意する事で複数の輝度値に対応する事が可能です。

- ・11bit以上のカメラやセンサ等の校正
- ・アクセサリの追加でシステムアップグレードが可能
- ・光源設置数により、出力強度のマルチレベルを実現



型番	ハロゲン光源	コーティング材	積分球内径 (インチ)	開口径 (インチ)	輝度値 (cd/m <sup>2</sup> )	照度値 (lx)
USLR-S08F-3	35W	スペクトラフレクト	8	2	31,000	97,000
USLR-S08F-5	5W, 10W, 50W				34,000	106,000
USLR-S08F-7	75W				56,000	175,000
USLR-S12F	5W, 10W, 35W, 75W		12	4	28,700	90,000
USLR-S20F	5W, 10W, 75W, 150W		20	8	21,300	66,800

## NIST準拠校正

全てのシリーズに標準で付属されます。

- ・輝度校正
- ・出力ポート均一性マッピングデータ
- ・分光放射輝度スペクトル (300-2400nm) \*Lシリーズ以外
- ・照度校正
- ・出力ポート角度均一性マッピングデータ

付属アクセサリ類

光源

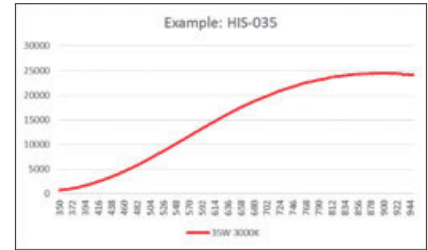
ハロゲン光源 色温度3000K



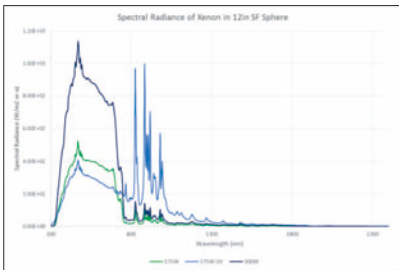
内部光源5~600W



外部光源100,150W

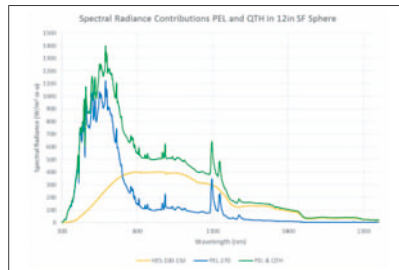


キセノン光源 175W,300W,175W UV



キセノンスペクトル各種

プラズマ光源 250W



プラズマ&ハロゲンスペクトル

輝度調整用アッテネータ

高分解能自動アッテネータ



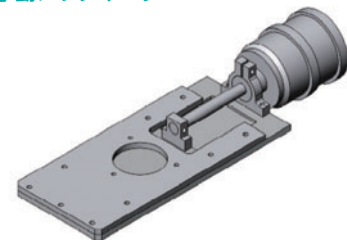
分解能2,200,000ステップ

自動アッテネータ



分解能12,000ステップ

手動アッテネータ



分解能10,000ステップ

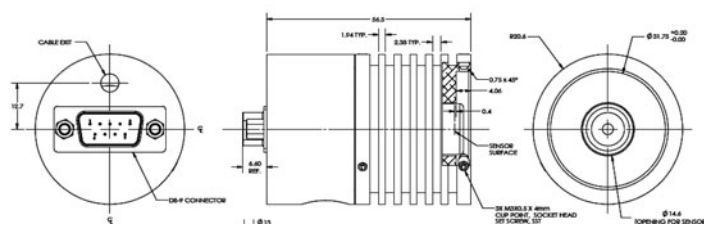
輝度モニタ用ディテクタ

シリコンディテクタ



対応波長：320~1100nm

冷却式InGaAsディテクタ

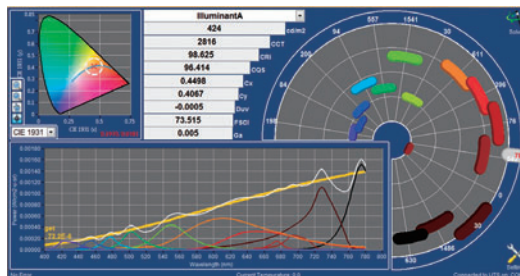


対応波長：900~1700nm or 700~2600nm

上記の標準システム以外にも1メートル以上の積分球を使用したシステムの作製が可能です。また、特殊なスペクトル形状出力や真空対応システム、冷却式システム等の様々な特注システムの作製も可能です。

## CCSシリーズ スペクトルチューナブル均一光源

CCSシリーズは、カメラの製造分野で要求される画像や色の、高度なテストやセンサ校正用に開発されたスペクトルチューナブル均一光源です。積分球に設置されている異なる波長のLEDの出力を調整し、イルミネントA・C・D50・D55・D65・D75・E等の擬似スペクトルを再現でき、付属の分光器によってモニタしながら任意のスペクトル形状を作ることにも可能です。複数のLEDは積分球内部で拡散反射を繰り返すことにより、出力面(φ75mm)と積分球内部空間の均一性は97%以上となっています。 \*分光器が付属しない均一光源本体単体でのご提供も可能です。



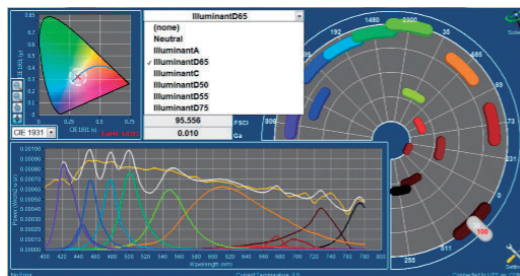
### 仕様

- ・ 開口径：φ75mm
- ・ 開口部・空間の均一度：97%以上
- ・ 波長範囲：380～1,000nm
- ・ 校正有効期限：3,000時間
- ・ 出力安定性（長期）：±1%
- ・ 出力安定性（短期）：±0.1%
- ・ 校正（開口部空間マッピング、分光放射輝度、輝度、照度など）

光源	Ra	Δuv	出力範囲
A	98	±0.001	50-1000cd/m <sup>2</sup>
B	98	±0.002	
C	98		
D50	98		
D55	98		
D65	98		
D75	98		
F2	64	±0.003	
F12	81	±0.002	
E	96	±0.003	
SSL-WW	81	±0.003	
840nm			
950nm			

### 測定項目

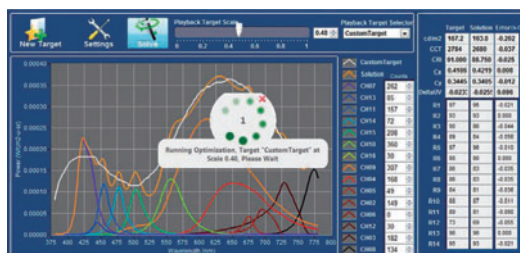
- ・ 分光放射輝度 (mW/cm<sup>2</sup>-sr-nm)
- ・ 輝度 (cd/m<sup>2</sup>)
- ・ 照度 (lux)
- ・ 演色評価数 (CRI)
- ・ Δuv
- ・ 色温度 (K)
- ・ 色度 (x, y)
- ・ 色度図



### オプション

#### OSC-1000

ターゲットのスペクトル形状、輝度、色温度、色度(x, y)に合わせてソフトウェアでLED出力を自動調整可能です。

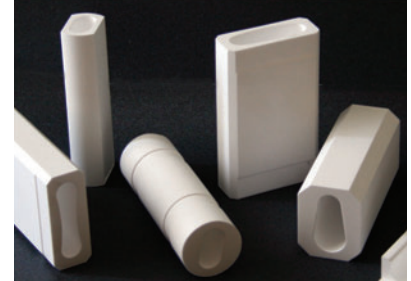
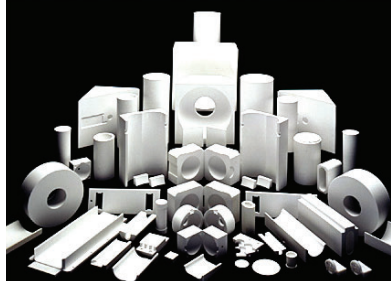


## スペクトロンの特長

スペクトロンはもともとはNISTによって提唱されたコーティング材で、反射率と拡散性に優れた性能を示します。使用可能な波長範囲が広く、さらに耐久性に優れていることから、現在では、標準反射板としてももっとも広く用いられています。

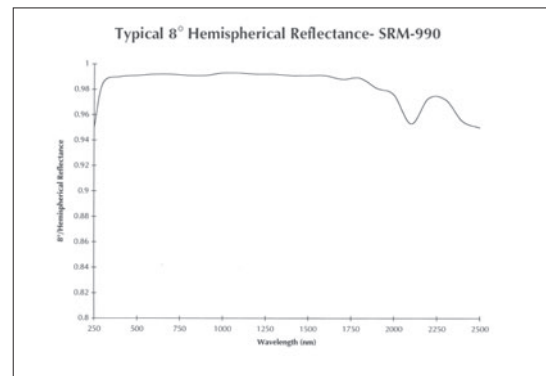
### スペクトロンの物理特性

- ・有効波長域 : 250~2500nm
- ・耐熱性 : 350℃まで
- ・真空適合性 :  $10^{-6}$ Torr
- ・耐熱性 : 4J/cm<sup>2</sup>
- ・密度 : 1.25~1.5g/cm<sup>3</sup>



### スペクトロンの反射特性

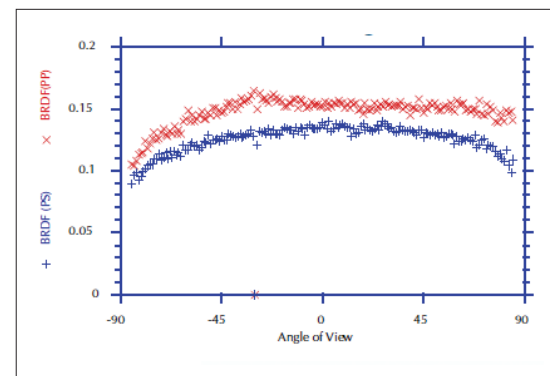
- ・フラットな分光反射率特性  
スペクトロンは紫外から可視、近赤外における分光反射率が比較的フラットです。  
250nmから2500nmでの反射率の変動は5%以内ですが、360nmから760nmでの反射率の変動は0.5%以内です。
- ・高反射率  
スペクトロンは反射率が非常に高く、350nmから1600nmにおいて反射率は約99%あります。



▲ 99%反射板の分光反射特性

### スペクトロンの拡散特性

スペクトロンは拡散反射に優れています。右図は、スペクトロン反射板の垂直方向より30度の角度でHe-Neレーザ(633nm)を入射したときのBRDFを示します。反射面に対して水平方向の偏光成分はPPと表示し反射面に対して垂直方向の偏光成分はPSと表示しています。測定角度±90°(立体角 $2\pi$ )においてほぼフラットな反射強度が得られています。拡散性が非常に良いことを表しています。これはスペクトロンが非常に多孔質であるため、表面だけでなく、スペクトロン内部まで多重拡散反射を起こしているからだと考えられています。



▲ 30°入射のBRDF

### 耐久性

スペクトロンは耐久性に優れています。化学的に不活性で更に疎水性にも優れていますので、水による洗浄が可能です。表面の損傷やひどい汚れは、研磨することで反射率・拡散性を復活できます。

### NVLAP認定NIST準拠反射板

全ての標準反射板は米国NISTに準拠した校正データ(250nm~2500nm、1nm間隔)が付きます。

### 特注加工

スペクトロンは機械加工が可能で、個々の用途にあったスペクトロン製の積分球や特殊形状の拡散板、透過板を作成できます。レーザキャビティ用にも使われています。

注文数が多くなればスペクトラフレクト積分球よりも安価にスペクトロン積分球を提供できる場合があります。



▲ 特注加工例



## スペクトロン反射板

スペクトロン反射板は高反射率で拡散性や耐久性に優れていますので、反射率標準、透過率標準、カラー標準や波長標準などに使われます。

注1) 型番中の「XXX」はサイズを示します。例えばサイズがφ1.25インチの時は「010」となり、φ2インチは「020」、2×2インチは「020」、12×12インチは「120」となります。

注2) 反射率や透過率は公称値で、実際の反射率や透過率と若干異なることがありますのでご注意ください。

### スペクトロン標準反射板 白色

NIST準拠の反射率データ(250~2500nm、1nm間隔)が添付された反射板を用意しています。ただしUSRS-99-XXXは反射率データが付きません。

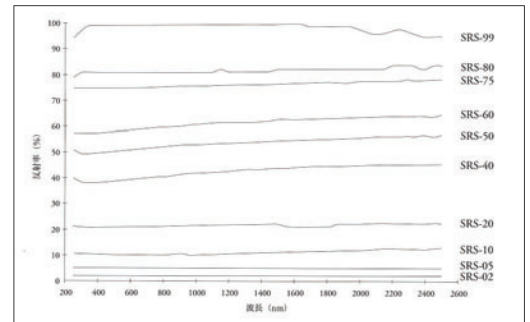
型番	反射率(%)	サイズ(インチ)	校正データ
USRS-99-XXX	99%	φ1.25、φ2	なし
SRS-99-XXX			あり



### スペクトロン標準反射板 グレー

グレータイプのスペクトロン標準反射板の反射率は、80%、75%、60%、50%、40%、20%、10%、5%、2%を標準品として用意しています。ご希望の反射率の反射板を製作することも可能です。

型番	反射率(%)	サイズ(インチ)
SRS-02-XXX	2	φ1.25、φ2
SRS-05-XXX	5	
SRS-10-XXX	10	
SRS-20-XXX	20	
SRS-40-XXX	40	
SRS-50-XXX	50	
SRS-60-XXX	60	
SRS-75-XXX	75	
SRS-80-XXX	80	



▲ スペクトロン標準反射板分光反射率

### スペクトロン標準反射板セット

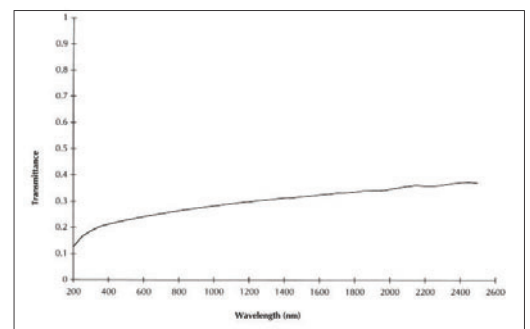
反射板のセット販売もしております。反射率は前述の白色板、グレー板からも選択することが可能です。木製ケースに入れてお届けします。

型番	枚数	反射率(%)	サイズ(インチ)
RSS-04-XXX	4枚	99、75、50、2	φ1.25、φ2
RSS-08-XXX	8枚	99、80、60、40、20、10、5、2	

### スペクトロン透過型拡散板

スペクトロン製の透過型拡散板は波長範囲として200~2500nmと非常に広い範囲でご使用いただけます。透過型拡散板の厚さは300μmであり、それを固定するためのマウント(厚さ:6.35mm)の有無を選択することもできます。

型番	厚さ	サイズ(インチ)	マウント
SDM-050-DU	300μm	φ0.5	無
SDM-100-DM	6.35mm	φ1.125	有
SDM-100-DU	300μm	φ1.0	無
SDM-200-DM	6.35mm	φ2.25	有
SDM-200-SM	6.35mm	2 x 2	有
SDM-200-SU	300μm	2 x 2	無
SDM-500-SM	6.35mm	5 x 5	有
SDM-500-SU	300μm	5 x 5	無



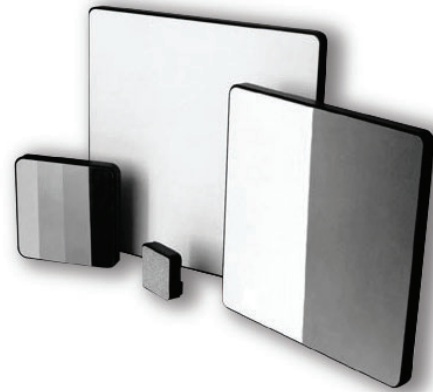
▲ 透過型拡散板の分光透過率

## 大型拡散反射板

より大きな反射面が必要な場合は、大型反射板をご利用いただけます。標準反射板と同様に10種類の反射率を用意しています。全ての大型反射板にNIST準拠の反射率データ(250~2500nm、1nm間隔)が付属します。

型番	反射率(%)	サイズ(インチ)
SRT-99-XXX	99	2×2
SRT-75-XXX	75	5×5
SRT-50-XXX	50	10×10
SRT-02-XXX	2	12×12
		18×18
		24×24
SRT-80-XXX	80	2×2
SRT-60-XXX	60	
SRT-40-XXX	40	
SRT-20-XXX	20	
SRT-10-XXX	10	
SRT-05-XXX	5	5×5
		10×10

XXX：反射板サイズで、「2×2」インチの場合は「020」となります。



## パーマフレクト大型拡散反射板

パーマフレクト大型反射板はアルミハニカム構造のベース板にコーティングしたもので、軽量で持ち運びが容易です。耐久性に優れたコーティングで、水中にも使用できるため、屋外使用に最適で、20インチ角以上であればスペクトラロンよりも安価です。

### 特長

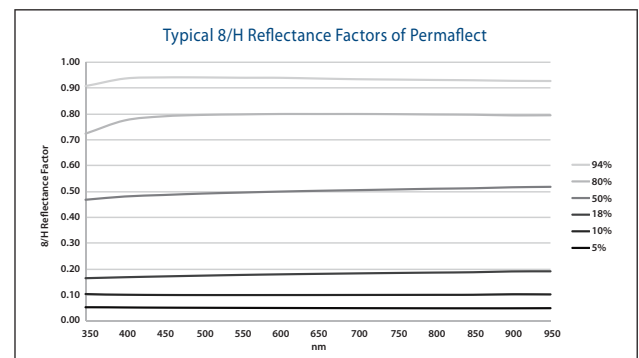
- NIST準拠反射率マッピングデータ付属 (@600nm)
- NIST準拠反射率データ付属 (350nm-950nm、1nm間隔) \*オプション
- NIST準拠反射率データ付属 (250nm-2500nm、1nm間隔、ウィットネスプレート使用) \*オプション
- 水中、低温度環境、高湿度環境などの過酷な環境下で使用可能
- 2m角の一枚板で作製可能(繋ぎ目なし)
- アルミハニカム構造で軽量のため、持ち運びが容易
- 標準反射率：5%、10%、18%、50%、80%、94% (公称値)  
※上記以外の反射率も作製可能



型番	反射率(%)	サイズ(センチ)
PF-94-XXX	94	50×50 (1.5kg) 100×100 (6kg) 150×150 (14kg) 120×240 (18kg)
PF-80-XXX	80	
PF-50-XXX	50	
PF-18-XXX	18	
PF-10-XXX	10	
PF-5-XXX	5	

XXX：反射板サイズで、50×50cmの場合は050となります。

※他のサイズ、反射率も対応可能です。ご相談下さい。



▲ パーマフレクト各種の分光反射率

## スペースグレードスペクトラロン反射板

スペースグレードスペクトラロンは人工衛星などに搭載されるリモートセンシング測定機器用の反射率基準板です。反射板からアウトガスが発生しないようにクリーンルーム内で製造し、窒素パージされたコンテナで運搬します。仕様は標準のスペクトラロンと同等です。



### スペクトロンカラー標準反射板

スペクトロンをベースとしたカラー標準反射板です。反射率データと三刺激値、色度(x,y)、USC色度(u',v')、Lab、Luvのデータが付きま

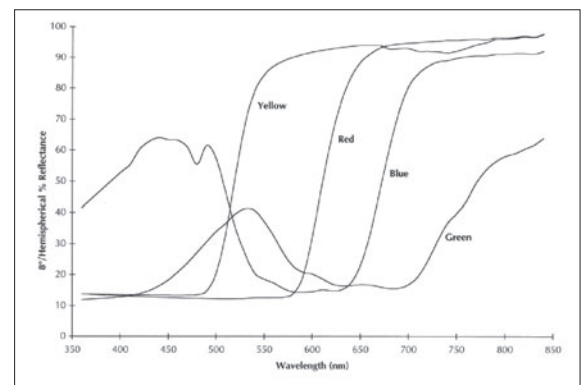
型番	基準色 / 反射率(%)	サイズ(インチ)
SCS-BL-XXX	Blue	φ 1.25、φ 2
SCS-GN-XXX	Green	
SCS-PU-XXX	Purple	
SCS-RD-XXX	Red	
CSS-04-XXX	4枚セット RGBY	
CSS-04A-XXX	4枚セット OPVC	
CSS-08-XXX	8枚セット RGBY/2, 20, 50, 99 (%)	
CSS-08A-XXX	8枚セット RGBY & OPVC	
CSS-12-XXX	12枚セット RGBY,OPVC/2, 20, 50, 99 (%)	



R・Red G・Green B・Blue Y・Yellow O・Orange P・Purple V・Violet C・Cyan

### スペクトロンパステルカラー標準反射板

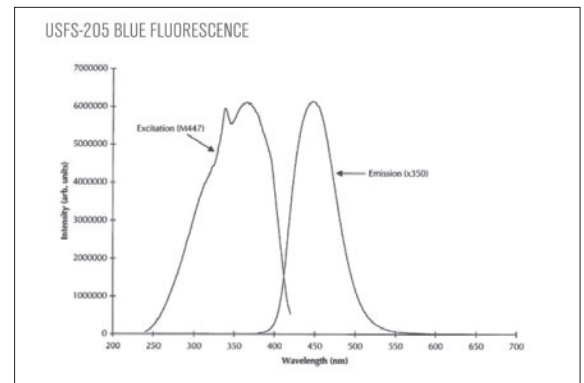
型番	基準色	サイズ(インチ)
SCP-BL-XXX	Blue	φ 1.25、φ 2
SCP-GN-XXX	Green	
SCP-RD-XXX	Red	
SCP-YW-XXX	Yellow	
SCPS-04-XXX	4枚セット RGBY	
SCPS-08-XXX	8枚セット RGBY & OPVC	



▲ カラー標準反射板の分光反射率

### スペクトロン蛍光標準反射板

型番	基準色	サイズ(インチ)
USFS-200-XXX	Blue/White #200 Fluor	φ 1.25、φ 2
USFS-205-XXX	Blue Fluor #205	
USFS-210-XXX	Green Fluor #210	
USFS-336-XXX	Orange #336 Fluor	
USFS-461-XXX	Blue/White Fluor #461	



▲ #205蛍光標準反射板のEx/Emスペクトル

### スペクトロン波長標準反射板

分光器などの波長校正に最適です。波長に応じて選ぶことができます。

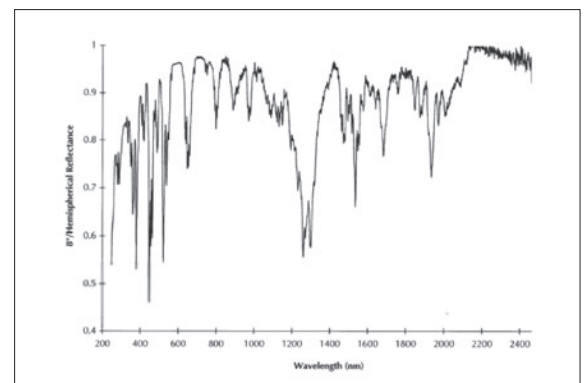
型番	化合物	サイズ(インチ)
WCS-DO-010	酸化ジスプロシウム	φ 1.25、φ 2
WCS-EO-020	酸化エルビウム	
WCS-HO-010	酸化ホルミウム	
WCS-MC-020	3種混合	
WSS-03-010	3枚セット	

### インフラゴールド拡散反射板

赤外用の拡散板です。表面は拡散性を持たせるために梨地状に加工しています。反射率の校正データは通常は付いていませんが、オプションで添付することができます。

波長範囲：1~20 μm 平均反射率：94%

型番	反射率(%)	サイズ(インチ)
UIRT-94-020	94	2×2
UIRT-94-050		5×5
UIRT-94-100		10×10
UIRT-94-180		18×18

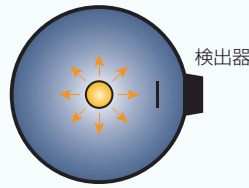


▲ 波長標準反射板の分光反射率

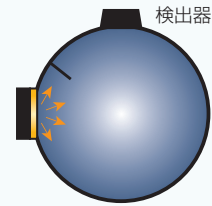
### 発光測定

LEDチップ、LED照明等の発光測定に使用します。LED電球のように全方向に発光する場合は $4\pi$ 測定、LEDダウンライトのように前方向に発光する場合は $2\pi$ 測定になります。

積分球中心部に試料を設置  
 $4\pi$ 測定(全方向発光)



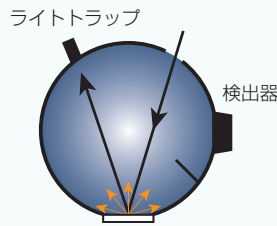
積分球側面に試料を設置  
 $2\pi$ 測定(前方向発光)



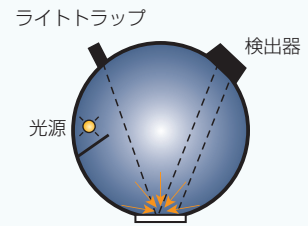
### 反射測定

平面や曲面の試料の拡散反射特性や色を測定する際に使用します。ライトトラップを設置することで正反射成分を除去することもできます。

直接照射・拡散受光



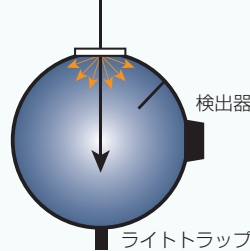
拡散照射・直接受光



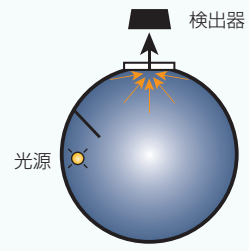
### 透過測定

平面や凹凸、曲面のあるレンズ、フィルタ等の試料の拡散透過特性を測定する際に使用します。ライトトラップを設置することで、ヘーズ測定にも使用できます。

試料への直接照射



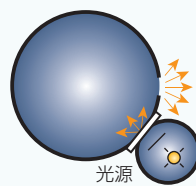
試料への拡散照射



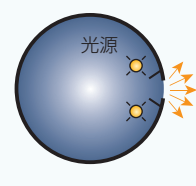
### 均一光源

CCD、CMOSやカメラの校正用光源として使用します。各素子に均一光を照射することで感度ムラを補正することができます。

光源外部設置

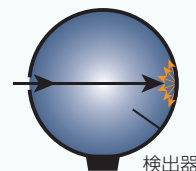


光源内部設置



### レーザ測定

主にレーザパワー測定の受光ヘッドとして使用します。レーザの一次反射光が直接検出器に入らないように第一照射面と検出器の間にバツルを設置します。



※製品のご使用にあたっては、製品に添付されている取扱説明書をよくお読みください。改良のため外觀・仕様などを予告なく変更することがありますので予めご了承下さい。本カタログに記載の会社名・製品名は、各社の商標もしくは登録商標です。