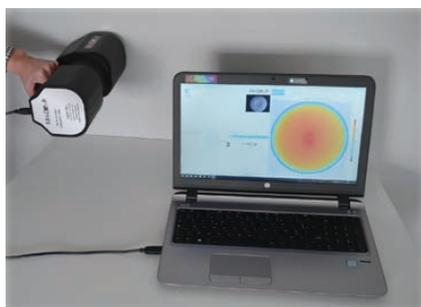


# Synopsys Mini-Diff

## 3D (半球領域) 散乱測定器

### BRDF/BTDF

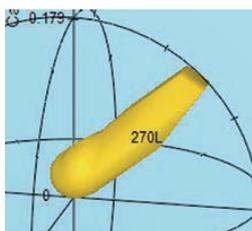
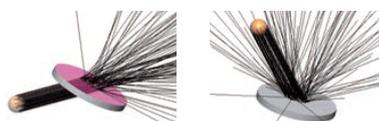
#### 3D 散乱光測定用



Synopsys Mini-Diff V2



Synopsys Mini-Diff VPro



BSDF 3D Scattering Example

### 概要

Synopsys Mini-Diff 製品には、散乱面の特性評価に使用されるカメラベースの3D半球領域散乱測定装置を搭載しています。赤、緑、青 (RGB) および近赤外波長のBRDFおよびBTDF測定と、Total Intensity Scattered (TIS)の計算が可能です。Synopsys Mini-Diffは半球領域の散乱強度を視覚化し、反射または透過のカラーデータを提供します。

Synopsys Mini-Diff V2は、光のエネルギー分布の高速かつ正確な測定が可能なポータブル製品です。このデータは、材料表面の特性評価に利用することができます。

入射角0°、20°、40°、60°に設定された4つの平行光LEDにより、反射・透過測定が可能です。

Synopsys Mini-Diff VProは、Synopsys Mini-Diffのラボラトリーバージョンです。入射角は0°から60°の範囲で選択でき、反射と透過の散乱測定が可能です。ARコーティングされたレンズと、迷光を除去するための暗箱を装備しています。高品質なCMOSセンサーを搭載し、温度制御により測定の安定性を高めています。

測定結果 (相対散乱強度、BRDF/BTDF) はテキスト形式で保存できるほか、市販の光学ソフトのフォーマットで書き出すことも可能です。

## 適用例

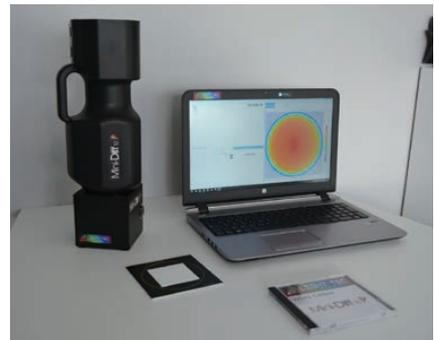
- 自動車用の反射板／拡散板の特性評価
- フォトリソレジスト・レンズ・レンズコーティング：  
拡散の振る舞いの正確な測定
- 化粧品の反射特性
- 製造現場での品質調査
- LCDバックライトのBEF、DBEF検査、  
拡散フィルム特性評価
- 拡散板／ディスプレイの品質管理
- 複数入射角に対する材料特性評価



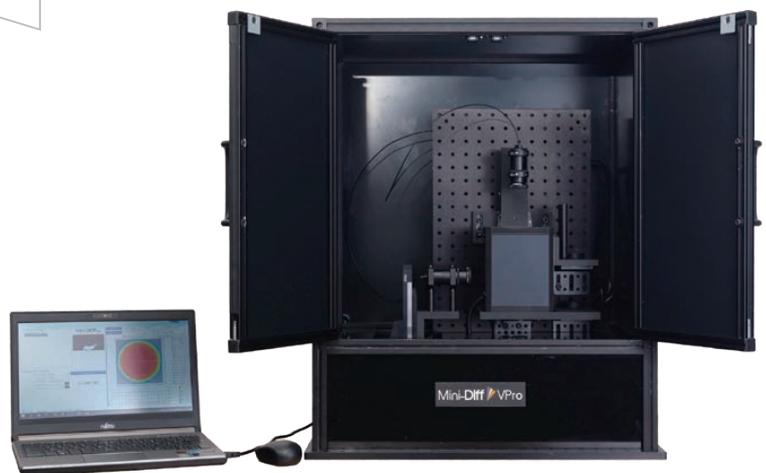
Synopsys Mini-Diff V2



BRDF



BTDF



Synopsys Mini-Diff VPro

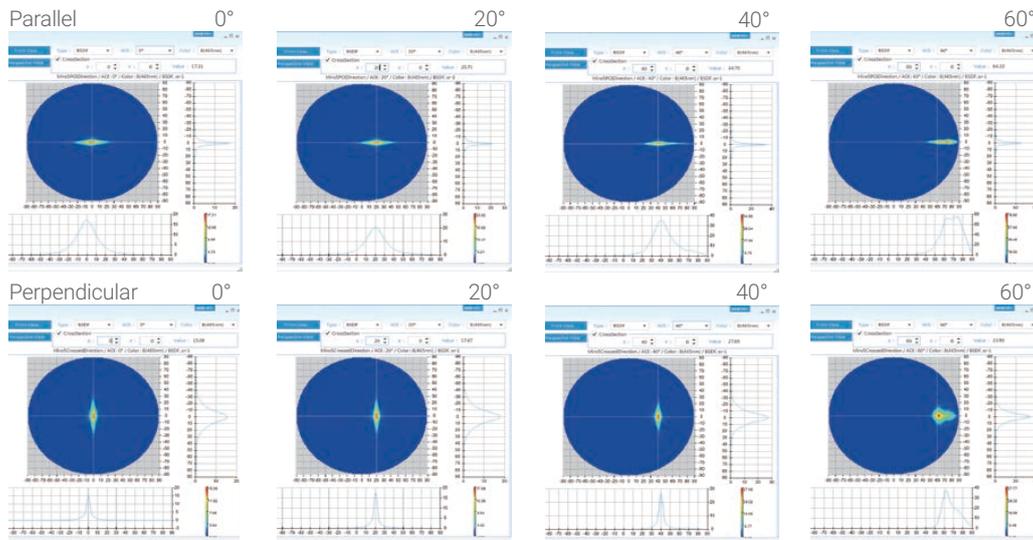
## 反射材質

Synopsys Mini-Diff測定器は、複数の入射角と3色 (RGB) に対するBRDF を短時間で測定することができます。

- 2段階のキャリブレーション (迷光をキャンセルする黒色標準サンプルと、カメラ応答をキャリブレーションするランバート型白色標準サンプルによる2段階) の実施後に測定を開始することができます:
  - 反射板
  - 塗料
  - 拡散材料
  - ソケット機器
  - 光学マウントなど
- 測定した相対散乱強度は、テキスト形式、スライス形式、メッシュ形式、BSDF形式、ABg (Harvey Shack)、ガウシアン/ランバートシアンモデル形式として保存できます。
- TIS測定は、Synopsys Mini-Diff V2ソフトウェアによって推定されます。この機能により、測定サンプルと白色標準板との反射率を比較できます。
- Synopsys Mini-Diff V2ソフトウェアは異方性材料の測定も考慮しており、また照明設計ソフトウェア用のファイルを直接生成する機能を持っています。

## 測定例：反射板 Alanod製 Miro 5

反射板は入射面の状態によって複雑な挙動を示すことがあります。Synopsys Mini-Diffシリーズでは、入射角を表面のストライプ形状に平行あるいは垂直な方向の散乱をそれぞれ測定することができます (異方性材料の測定)。



## 透過材質

- Synopsys Mini-Diff製品では、複数の入射角に対するBTDFを素早く測定することができます。
- Synopsys Mini-Diff V2では、オプションとして外部機器の「透過モジュール」が付属していますが、Synopsys Mini-Diff VProでは、サンプル配置の影響を受けないように、広範囲 (直径10mm) でコリメートされたLEDが搭載されています。
- 付属のランバート型透過性標準サンプルを用いてキャリブレーションを行った後、拡散材質の測定を開始することができます:
  - オパールガラス (乳白色)
  - 拡散プラスチック
  - BEF (高輝度フィルム)
  - ビームシェーパー (回折光学系)

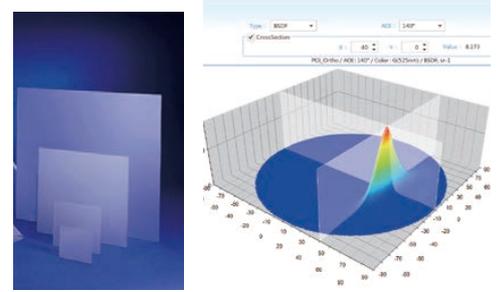
40° Circular      60°x10° Elliptical



測定例: Luminitt社 Diffuser

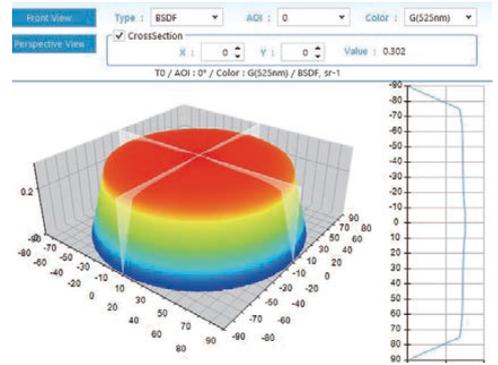
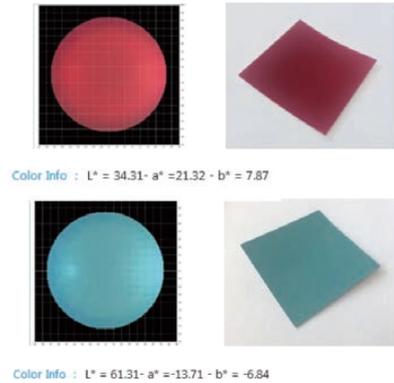
## 反射及び透過材質

Synopsys Mini-Diff デバイスは、1つの拡散板でBRDFとBTDFの測定(表側と裏側の両方を測定)を可能にし、照明設計ソフトウェアですぐに使用できるBSDF ファイルを構築することができます。



## 色測定

Synopsys Mini-Diff 製品は、BRDFとBTDFに使用するRGB光源を内蔵しており、各色のBSDF測定が可能です。また、TIS 推定によるCIE L\*a\*b\*空間でのグローバルカラーの推定が可能です。Synopsys Mini-Diffソフトウェアでは、RGB 3D BSDFを出力できます。



スペクトラロン(ランバート型標準板)の測定例

## キャリブレーションと精度

Synopsys Mini-Diff 製品には、3種類のキャリブレーション用標準サンプルが付属しています。

- 黒色標準サンプル
- ランバート型白色標準サンプル
- ランバート型透過性標準サンプル

技術仕様				
測定器	Synopsys Mini-Diff V2	Synopsys Mini-Diff V2 IR	Synopsys Mini-Diff VPro	
光源	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red: 630nm [b.A=25nm]</li> <li>• Green: 525nm [t.A=35nm]</li> <li>• Blue: 465nm [b.A=25nm]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 940nm [t.A=30nm]</li> <li>• 850nm [t.A=40nm]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Red: 630nm [b.A=25nm]</li> <li>• Green: 525nm [t.A=35nm]</li> <li>• Blue: 465nm [b.A=25nm]</li> </ul>	
カメラ	• 640×480 ピクセル	• 640×480 ピクセル	• 2048×1088 ピクセル	
反射及び透過入射角	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 入射角: 0°; 20°; 40°; 60°</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 入射角: 0°; 20°; 40°; 60°</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 入射角: 0°~ 60°で1°ピッチ調整</li> </ul>	
サンプル面のスポットサイズ/測定領域	• 直径1mm	• 直径1mm	• 直径1mm	
画角	• + / -75°(全角150°)	• + / -75°(全角150°)	• + / -75°(全角150°)	
キャリブレーション: (1入射角)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20秒</li> <li>• 10秒</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20秒</li> <li>• 10秒</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1分</li> <li>• 30秒</li> </ul>	
測定: (1入射角)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10秒</li> <li>• 10秒</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10秒</li> <li>• 10秒</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 25秒</li> <li>• 25秒</li> </ul>	
結果:	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダイナミックレンジ</li> <li>角度解像度</li> <li>精度</li> <li>安定性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10<sup>5</sup></li> <li>• 1°</li> <li>• &lt;5%</li> <li>• &lt;2%</li> <li>• 30分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10<sup>4</sup></li> <li>• 1°</li> <li>• &lt;5%</li> <li>• &lt;2%</li> <li>• 30分</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10<sup>6</sup> BTDF/10<sup>5</sup> BRDF</li> <li>• 0.5°</li> <li>• &lt;2%</li> <li>• &lt;2%</li> <li>• 10時間</li> </ul>
データ変換	<ul style="list-style-type: none"> <li>• テキストファイル (ASTM フォーマット)</li> <li>• BSDF フォーマット (市販ソフトウェアに利用可)</li> <li>• Gaussian/Lambertian フォーマットへのフィッティングデータ</li> <li>• スライスファイル (IES タイプ)</li> <li>• メッシュファイル</li> <li>• ABg散乱へのフィッティングデータ</li> <li>• LightTools, Zemax, TracePro, OptiWorks, Relux などのフォーマット</li> </ul>			



日本シノプシス合同会社

〒158-0094 東京都世田谷区玉川2-21-1 二子玉川ライズオフィス e-mail : osg\_sales\_japan@synopsys.com