

Synopsys Mini-Diff 3D (半球領域) 散乱測定器

イメージセンサ型 3D BRDF/BTDF 測定器シリーズ

概要

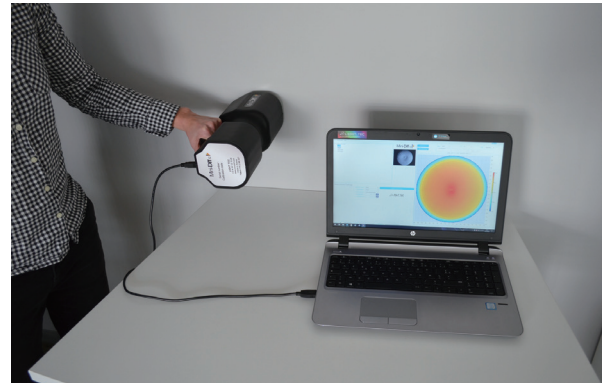
Mini-Diff製品には、散乱面の特性評価に使用されるカメラベースの3D半球領域散乱測定装置を搭載しています。赤、緑、青 (RGB) および近赤外波長のBRDFおよびBTDF測定と、Total Intensity Scattered (TIS) の計算が可能です。Mini-Diffは半球領域の散乱強度を視覚化し、反射または透過のカラーデータを提供します。

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。

Mini-Diff VProは、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。

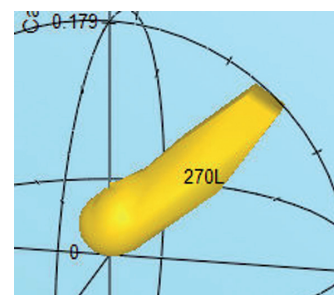
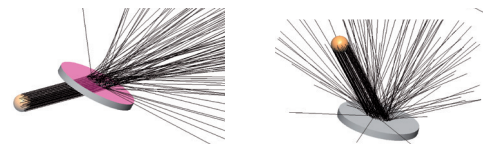
測定結果 (相対散乱強度、BRDF/BTDF) はテキスト形式で保存できるほか、市販の光学ソフトのフォーマットで書き出すことも可能です。



Mini-Diff V2



Mini-Diff VPro



BPDF 3D Scattering Example

アプリケーション

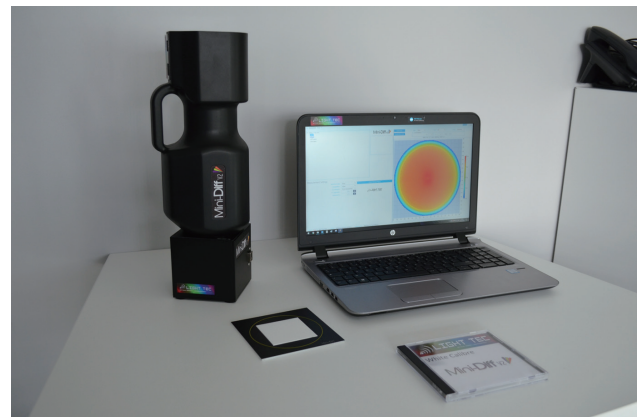
- 自動車用の反射板／拡散板の特性評価
- フォトリソグラフィック・レンダリング：拡散の振る舞いの正確な測定
- 化粧品の反射特性
- 製造現場での品質管理
- LDC バックライトの BEF、DBEF 検査、拡散フィルム特性評価
- 拡散板／ディスプレイの品質管理
- 複数入射各に対する材料特性評価



Mini-Diff V2



BRDF



BTDF

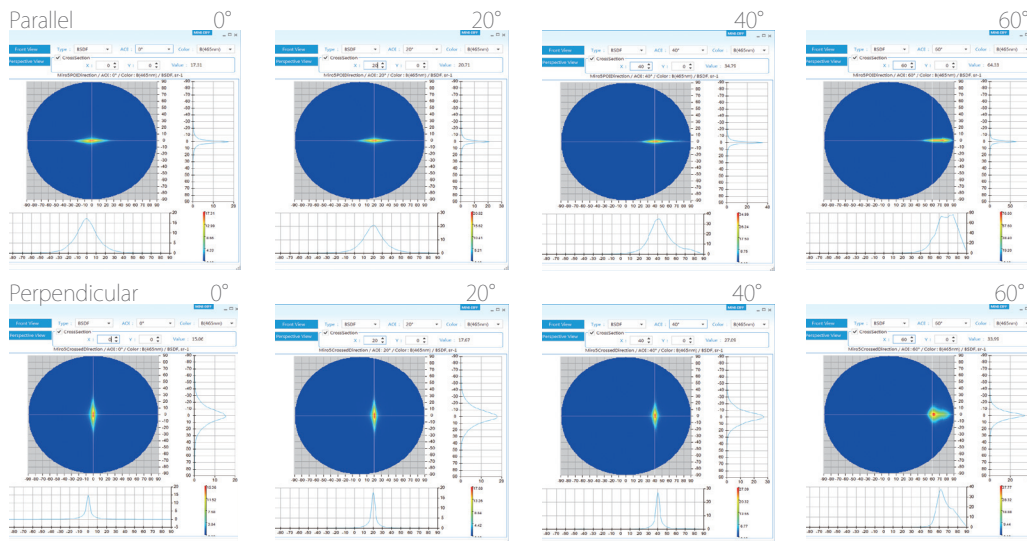
反射材質

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/ランバート型モデル形式として保存できます。
- TIS 測定は、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。
- 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 Miro5

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。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

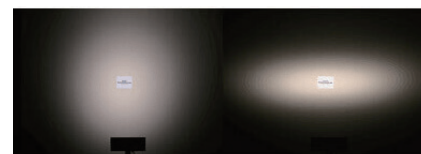
Mini-Diff 製品では、複数の入射角に対する BTDF を素早く測定することができます。

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、MiniDiff 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



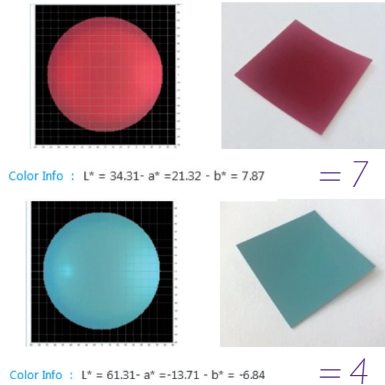
測定例: Luminit 社 Diffuser

反射および透過材質

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。

反射および透過材質

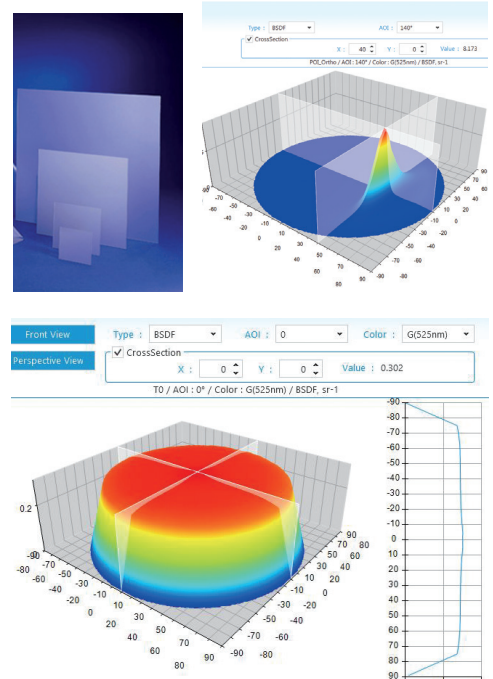
Mini-Diff 製品は、BRDF と BTDF に使用する RGB 光源を内装しており、各色の BSDF 測定が可能です。また、TIS 推奨による CIE L*a*b* 空間でのグローバルカラーの推定が可能です。Mini-Diff ソフトウェアでは、RGB 3D BSDF を出力できます。



キャリブレーションと精度

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



スペクトラロン (ランバertian標準板) の測定例

技術仕様				
測定器		Mini-Diff V2	Mini-Diff V2 IR	Mini-Diff VPro
光源		<ul style="list-style-type: none"> • Red: 630nm [b.A=25nm] • Green: 525nm [t.A=35nm] • Blue: 465nm [b.A=25nm] 	<ul style="list-style-type: none"> • 940nm [t.A=30nm] 	<ul style="list-style-type: none"> • Red: 630nm [b.A=25nm] • Green: 525nm [t.A=35nm] • Blue: 465nm [b.A=25nm]
カメラ		• 1000*1000 ピクセル	• 1000*1000 ピクセル	• 2048*1088 ピクセル
反射及び透過入射角		• 入射角 : 0° ; 20° ; 40° ; 60°	• 入射角 : 0° ; 20° ; 40° ; 60°	• 入射角 : 0° ~ 60° で 1° ピッチ調整
サンプル面のスポットサイズ/測定領域		直径 1mm		
画角		+ / - 75° (全角 150°)		
キャリブレーション (1 入射角)	反射 透過	<ul style="list-style-type: none"> • 20 秒 • 10 秒 	<ul style="list-style-type: none"> • 20 秒 • 10 秒 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 分 • 30 秒
測定 (1 入射角)	反射 透過	<ul style="list-style-type: none"> • 10 秒 • 10 秒 	<ul style="list-style-type: none"> • 10 秒 • 10 秒 	<ul style="list-style-type: none"> • 25 秒 • 25 秒
結果	ダイナミックレンジ 角度解像度 精度 安定性	<ul style="list-style-type: none"> • 10⁵ • 1° • <5% • <2% (30 分以内) 	<ul style="list-style-type: none"> • 10⁴ • 1° • <5% • <2% (30 分以内) 	<ul style="list-style-type: none"> • 10⁶ BTDF/10⁵ BRDF • 0.5° • <2% • <2% (10 時間以内)
データ変換		<ul style="list-style-type: none"> • テキストファイル (ASTM フォーマット) • Gaussian/Lambertian フォーマットへのフィッティングデータ • メッシュファイル • LightTools, Zemax, TracePro, OptiWorks, Relux などのフォーマット 	<ul style="list-style-type: none"> • BSDF フォーマット (市販ソフトウェアに利用可) • スライスファイル (IES タイプ) • ABg 散乱へのフィッティングデータ 	