Agilent
Trusted Answers

革新的な材料分析ソリューション

Agilent Cary 7000 多角度可変自動測定分光光度計



固体サンプル測定へのパワフルなアプローチ

コーティング、薄膜、光学部品、太陽電池、ガラスなどの光学特性を測定していますか。
反射率と透過率を測定していますか。
分析におけるコストと時間の削減をお考えですか。
サンプルを着脱せずに、任意の偏光で透過率、反射率、吸収率を測定することをお望みですか。

Cary 7000 UMS は、さまざまな要求にお応えします。

Agilent Cary 7000 UMS は、サンプルへの入射角度および検出角度が各々可変で、幅広く、任意に設定することができ、さまざまなサンプルの絶対反射率や透過率をあらゆる角度で測定することができます。また、すべての測定を自動で行うことができます。

革新的な Agilent Cary 7000 UMS は、固体サンプル測定のさまざまなニーズに応えます。一晩で数百ものスペクトルを収集することも、光学部品や薄膜の光学特性解析を、数分から数時間で行うこともできます。光学系、薄膜、コーティング、太陽電池、ガラスなどの研究開発、QA/QC のための包括的なソリューションを提供する Cary 7000 UMS は、新たな材料分析を可能にします。画期的な Cary 7000 UMS を使用することで、これまで不可能であった実験系の構築が可能となり、分析内容の幅も広がることによって、分析時間の短縮とコスト削減が実現されます。

サンプルを着脱することなく、一連の操作でサンプルの光学特性解析を完了

サンプルを着脱することなく、絶対反射率と透過率の両方を一連の操作で測定することができます。さらに、さまざまな入射角度と偏光測定を組み合わせることにより、サンプルの完全な光学特性解析ができます。Cary 7000 UMS は真の多角度可変自動測定システムです。複数のアクセサリを用意する必要がなくなり、アクセサリの載せ替えや再構成も不要です。このような設計により、サンプルの不均一性による影響が排除され、優れたデータ品質が保証されます。1 つの測定に複数の分析手法を使用することによって発生するスペクトルの不整合も回避できます。

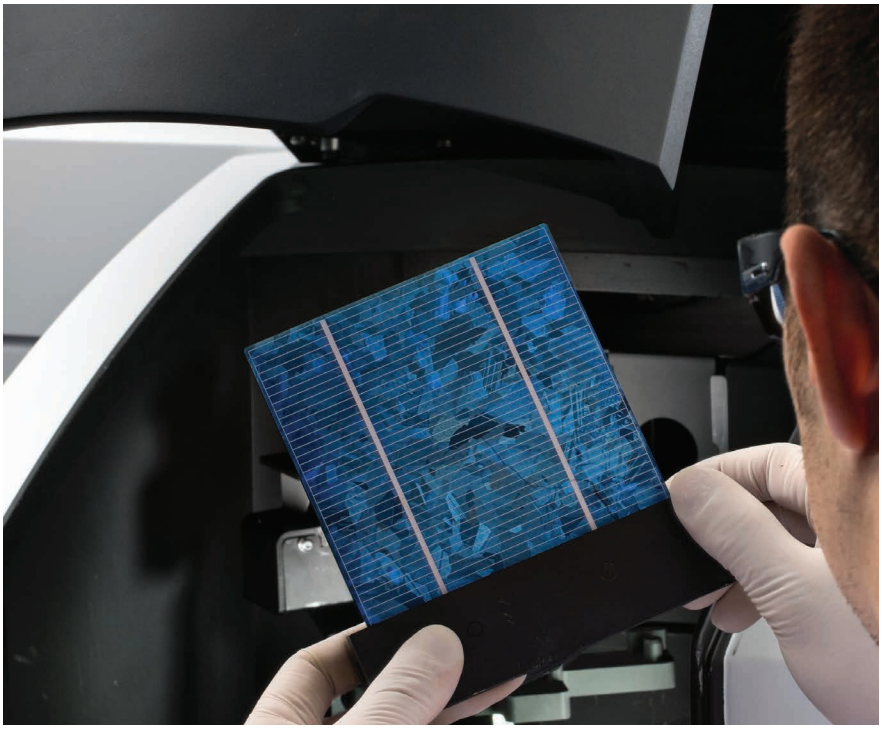
分析あたりのコスト削減とデータ品質の向上

直視型検出方式とシングルベースライン測定方式により、分析時間を数日から数時間に、数時間から数分に短縮することが可能となります。Cary 7000 UMS の直視型検出方式では、さまざまな角度における絶対反射率（R）、透過率（T）、吸収率（A）および散乱の測定をほぼ 360 º で行うため、時間とコストの節約になります。数百ものスペクトル収集と処理がこれまでになく容易になりました。メソッドを設定して、1 本のベースラインを収集し、サンプルを設置した後は、すべての測定が自動で行われます。自動化のカスタマイズについては、アジレントまでお問い合わせください。

これまでにない 10 Abs の測光範囲により、材料に関する新たな情報を取得

Cary 7000 UMS は、紫外-可視-近赤外分光光度計として最高の品質と性能を有しています。極限まで低減されたノイズと 10 Abs の測光範囲により、光学的に高密度なフィルタなどの分析が困難なサンプルであっても、高品質の測定結果を取得することができます。

Cary 7000 UMS は、集光型太陽電池（CSP）材料や光電池などの固体サンプルの測定に新たな可能性を提供します。



直視型の光学設計

新たな知見を提供する先進的な機能

直視型の優れた光学設計

Cary 7000 UMS の検出器は、サンプルの直接測光が可能です。ライトパイプや積分球、ファイバーオプティクスなど介在する光学系がないため、最適な光束と高い S/N 比が実現されます。この光学設計により、これまでの限界を大きく超える測定精度、再現性、生産性が得られます。独自の Si/InGaAs 検出器技術は、紫外-可視-近赤外領域の検出器としての大きな利点を提供し、紫外から可視、そして近赤外領域へとシームレスな移行を可能にしています。アジレントの高感度 PMT および PbSmart 検出器技術と組み合わせることで、紫外-可視-近赤外領域の測光範囲とスペクトル範囲について最高の性能を発揮します。

また、大きな受光角により、独自のワイヤーグリッド偏光子を用いた測定において高いスループットが実現するとともに、高品質でコントラスト比の高い S 偏光と P 偏光が得られます。

マルチモーダル測定

- マルチモーダル測定（合計で 6 個）により、サンプルの包括的な光学特性解析を、詳細かつ迅速に行うことができます。
- サンプルと検出器を個別に制御および移動させることにより、サンプルを着脱することなく、絶対反射率と透過率の測定を行うことができます。
- 最新型の高分解能光学エンコーダが、0.02 ° 単位のきわめて細かな角度制御を可能にし、高い位置精度を提供します。

Cary 7000 UMS は次の測定モードを備えています。

- 絶対反射率
- 直接透過率/直接反射率/直接吸収率 - サンプルの着脱が不要
- 拡散透過率および拡散反射率 - サンプルと検出器の個別制御による、任意の入射角/検出角での測定

時間短縮、コスト削減

1 つのシステムで複数の測定を実行

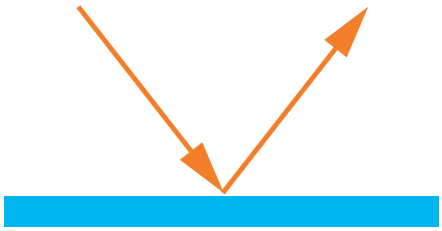
すべてのアクセサリをこの 1 台に

目的の異なる測定のために複数のアクセサリを購入する必要はありません。取得したスペクトルデータの不整合の原因となるアクセサリの交換や複数のメソッド設定、サンプルの着脱が不要になります。Cary 7000 UMS は、これまでのシステムの性能を上回る結果を、正確かつ迅速に自動で得ることができます。

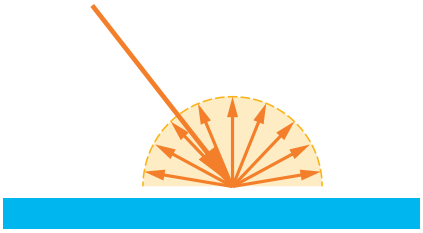
既存の Cary UV-Vis-NIR をアップグレード

Cary シリーズの分光光度計に、多角度可変自動測定アクセサリ（UMA）を取り付けることで機能を拡張することができます。Cary 4000/5000/6000i であれば、UMA の追加とソフトウエアアップグレードをするだけです。既存のシステムをベースに Cary 7000 UMS と同じ柔軟性と生産性が得られます。

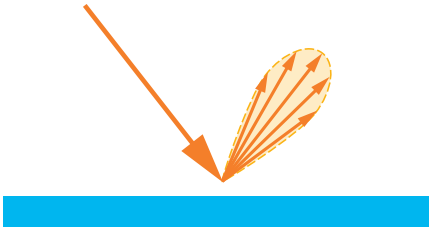
6 つの測定を 1 つのシステムで



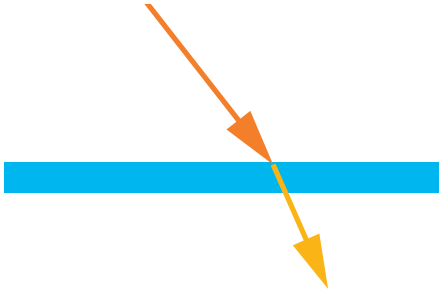
1.絶対反射



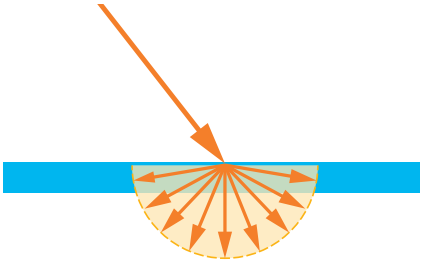
2.拡散反射



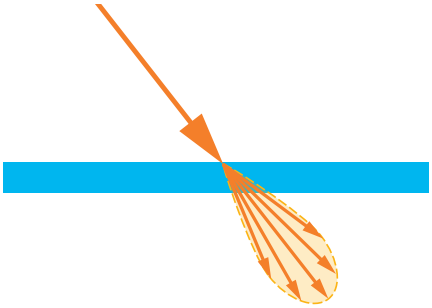
3.部分拡散反射



4.直接透過



5.拡散透過



6.部分拡散透過

きわめて優れたソフトウェア

新たな知見を提供する先進的な機能

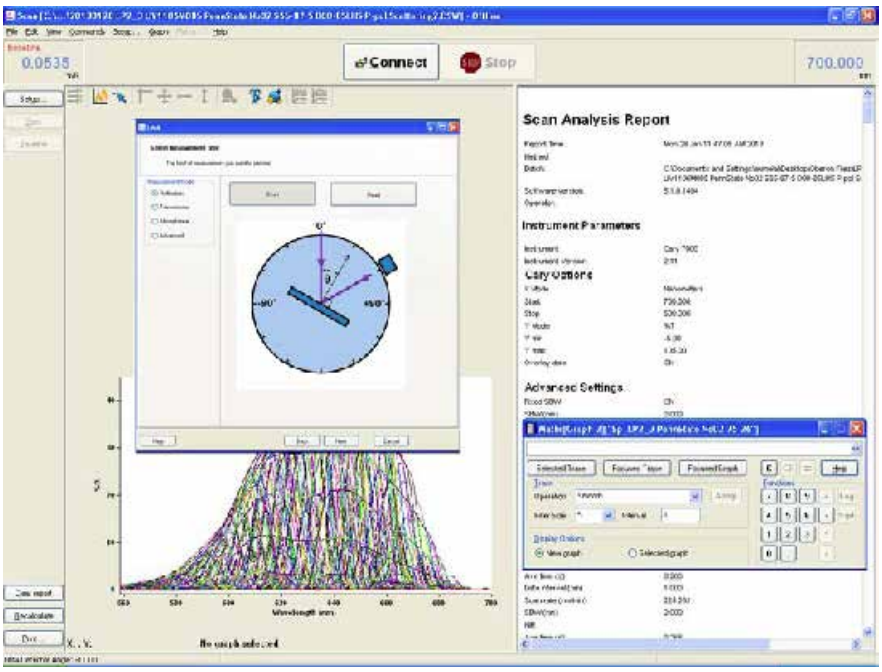
アプリケーションに特化したユーザーフレンドリーなソフトウェアによるワークフローの簡略化

Cary WinUV ソフトウェアはモジュール式のため、要件に合わせたアプリケーションの構築が可能です。また、操作の簡略化やデータ解析の拡張ができ、すべてのユーザーの生産性が向上します。

新しいメソッドエディタによるメソッド設定の簡略化

Cary WinUV メソッドエディタは、Cary 7000 UMS の自動化メソッドシーケンスのニーズを満たすように設計されています。直感的なインタフェースにより、絶対反射率または透過率測定の設定や、サンプルおよび検出器の正確な配置が可能になります。

Cary WinUV ソフトウェアのメソッドエディタにより、簡単なメソッド設定、高度なデータ処理、高速データ解析のための 3D グラフィックが提供されます。



Cary 7000 UMS のアプリケーション

アジレントは、お客様のアプリケーションに合わせたソリューションを提供しています。機器だけでなく、ソフトウェア、サービスを含めたトータルソリューションでお客様をサポートします。

光学系、薄膜、コーティング	太陽電池	ガラス	大学・研究機関産業調査
コーティング品質評価（QA/QC）	放物面体およびフレネル反射体の開発とQA/QC	光学性能試験（QA/QC）	光定数の測定（反射係数、n および k）
膜厚の制御	光電池 - さまざまな製造段階における原料およびモジュール効率の最適化	規制基準（EN 410、ISO 9050、EN 13837など）への準拠	膜厚のモデリングと測定
光学部品の性能および特性解析	シリコンコーティングの均質性評価	コーティングや複合材料の施工品質評価	ナノ複合体のバンドギャップ測定
コーティングの均一性評価	環境曝露時の耐久性および保守費用の削減	環境試験（温度、暴露、経時劣化、物理刺激）による堅牢性/耐久性評価	Bragg 格子表面プラズモンポラリトンの基準散乱特性解析
色分析/外観試験	純度および表面状態による光学定数の確認	製品の仕様評価	拡散反射率
メガネ、サングラス、保護ゴーグルのコーティングと材料評価			

光学部品、薄膜、コーティングアプリケーション

Cary 7000 UMS は光学部品、薄膜、およびコーティングアプリケーションに理想的です。初期設計の最適化から原料の品質管理モニタリング、最終製品のリバースエンジニアリングまで、幅広い用途にご利用いただけます。

高い信頼性と容易な解釈

高品質な多層光学コーティング材料の設計・製造には、薄膜原料の光学性能を正確に測定するための信頼性の高いメソッドが必要とされています。Cary 7000 UMS は、測定間にサンプル着脱をすることなく、同一のポイントから透過率および反射率を測定することができます。この結果、さまざまな測定手法を組み合わせて評価をする場合に生じる、わずかな入射角の違いによる測定結果の誤差を心配する必要はありません。

- コーティングの光学特性解析を、これまでにない緻密さと正確さで行えます。サンプルの同一ポイントについての絶対反射率と透過率の測定を角度と偏光状態を変えて行えます。
- 生産性を向上し、分析あたりのコストを削減します。Cary 7000 UMS は、測定対象のデータを自動で収集するため、無人での測定を可能にします。

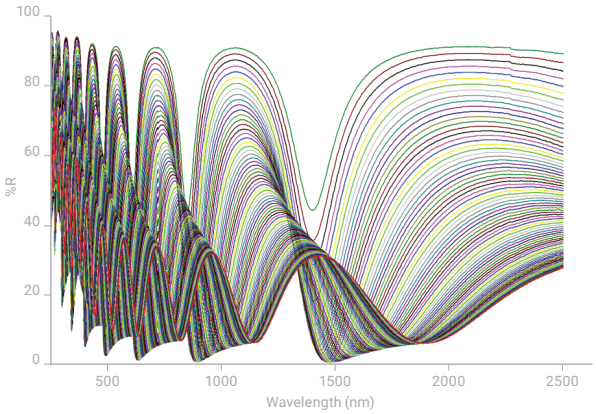


光学部品、薄膜、コーティングアプリケーション

薄膜の光学特性解析

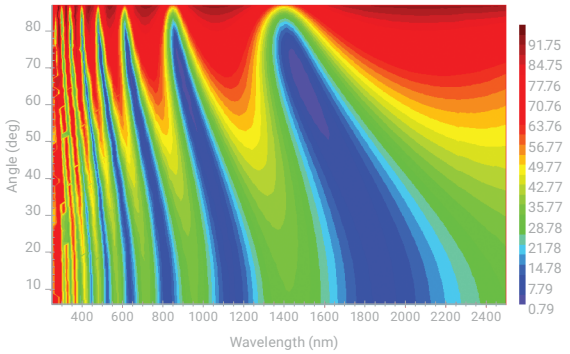
薄膜の光学特性解析に関する従来のアプローチでは、多くの場合、相対反射アクセサリを使用して、決まった角度やいくつかの角度条件について測定を行っていました。このため、薄膜を評価するときには、得られた結果を絶対値に補正したり、限られた角度で測定されたデータから、それ以外の角度のデータを予測したりする必要がありました。さらに、透過率のデータが不足していたり制限されてしまっていたため、推察による評価を行わざるを得ませんでした。

Cary 7000 UMS の細かな角度制御と自動化により、絶対反射率と透過率の両方を任意の角度で取り込むことができます。その結果、推察が不要になり、薄膜設計を高い精度で詳細に評価できるようになります。これが設計を製造に移す際に役立ち、QA テストのコスト効率の向上につながります。



自動測定による分析効率の向上

コーティングされたシリコン基板の UV-Vi-NIR 領域の絶対反射率測定結果。入射角度は 6 ～ 86 ° の範囲を 1 ° 単位でコントロールし、P 偏光にて測定を行いました。



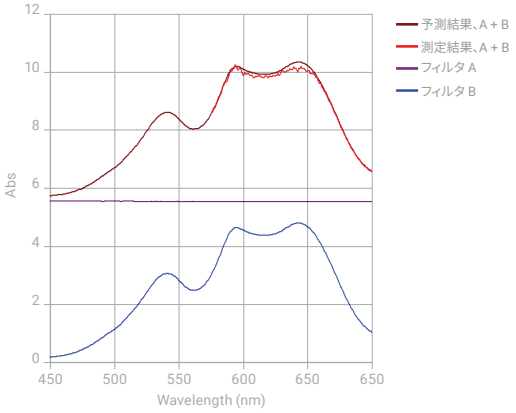
容易な解釈を可能にする視覚化ツール

2D 擬似カラー表示では、コーティングの入射角度と波長に対する依存性を視覚化し、反射率が最大または最小となる条件を視覚的に捉えることができます。例えば、1500 nm の反射率が最小となるのは、入射角が 70 ° のときであることが分かります。

高遮光性光学フィルタ

高遮光性フィルタは、重要な光学制御部品として幅広く用いられています。これらのフィルタは、レーザー保護用メガネや溶接用メガネなどの保護用品の他、システム性能にとって迷光の制御が重要な光計測装置で使用されています。

以下に業界標準の「フィルタ追加」テストを使用した、10 Abs を超える高吸光度測定の結果を示します。このテストでは、広い測光範囲に加え、高い直線性と精度を持つ分光光度計が必要です。この結果より、Cary 7000 UMS は 10 Abs までの広い測光範囲と精度および直線性の高いデータを得られることが示されています。



これまでにない測光範囲

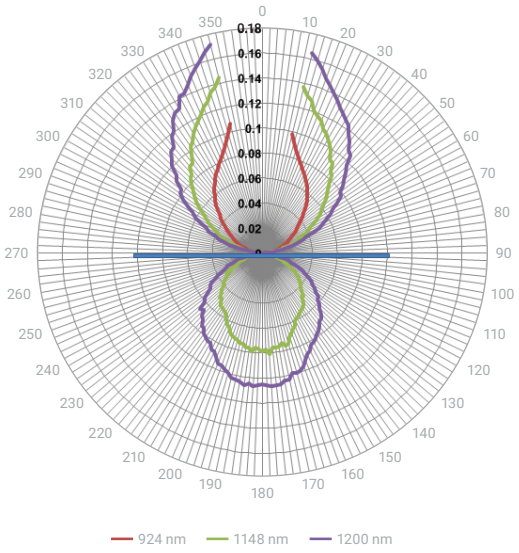
上図に Cary 7000 を用いて測定した、フィルタ A（淡紫）、フィルタ B（青）、A と B の重ね合わせ（赤）、A と B のスペクトルを足し合わせ（濃紫）した吸光度スペクトルを示します。この結果より、実際に 2 枚のフィルタを重ねて測定したスペクトルと、それぞれのスペクトルを足し合わせたスペクトルに高い相関性があり、10 Abs までの広い測光範囲と高い直線性が示されています。

太陽電池アプリケーション

太陽電池材料の正確な光学特性評価を可能にし、効率と耐久性を最適化できます。

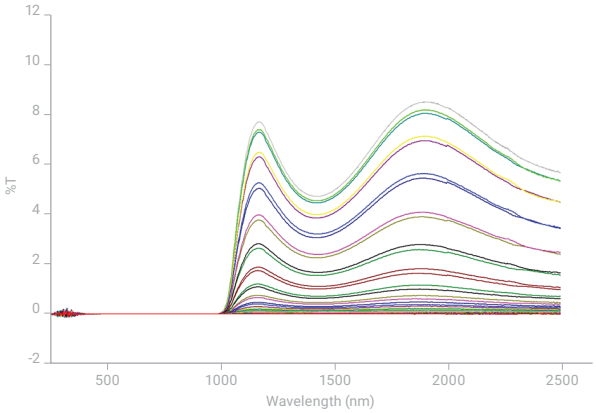
太陽電池アプリケーションにおける分析上の課題を解決

- シリコンや薄膜コーティングなどの太陽電池材料の正確な光学特性解析
- 絶対反射率、拡散反射率、拡散透過率の測定による発電効率の評価
- コーティングされた材料と未コーティング材料の光学特性解析



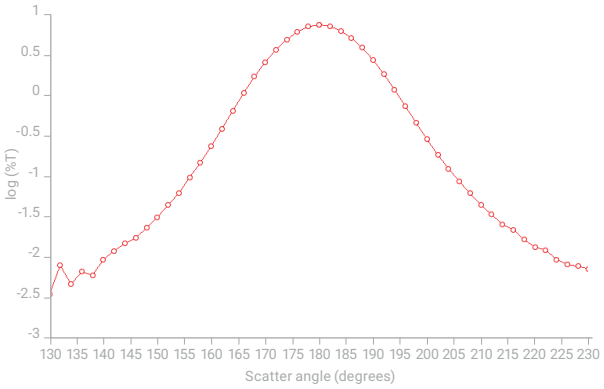
角度設定の自由度と簡単な制御

この放射状プロットは、研磨もコーティングもされていないシリコンウエハ（125 mm x 125 mm x 0.4 mm）の、波長と入射角に依存した拡散状態を示しています。サンプルは中心（r = 0）に示されており、入射光は θ = 0 ° からサンプル対して垂直に入ります。3 つの波長（924 nm、1148 nm、1200 nm）についての拡散反射光はそれぞれ観測されていますが、拡散透過光については、924 nm の光はシリコンによって吸収され、2 つの波長だけが観測されています。



サンプルの回転と検出器の位置を個別に制御

正面が研磨され、背面が研磨されていない AR コーティングされたシリコンウエハの拡散透過率スペクトルを示します。このスペクトルは、垂直入射光に対して左右方向に検出器を移動させて、任意の検出角度で測定した結果です。このように、Cary 7000 UMS では、サンプルを中心に検出器を移動させることで、さまざまな角度での測定が行えます。



独自の UV-Vis-NIR 検出器による高品質な拡散透過スペクトル

このデータは、測光角度に対する 1150 nm の拡散透過率の対数強度をプロットした結果です。強度のプロファイルは、正透過（180°）から 45° までの範囲で観測されています。

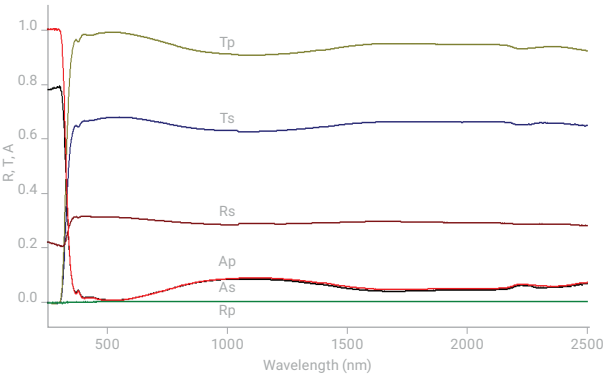
ガラスアプリケーション

光学特性の測定、ガラス製品のエネルギー効率の向上、規制基準への準拠。Cary 7000 UMS はすべてに対応可能です。

迅速で簡便なガラス測定と分類

自動車および建築用ガラスなどのガラス製品の測定において、次のような利点があります。

- サンプルを着脱することなく、サンプルの同一ポイントから絶対反射率および透過率測定を行います。この結果、QA/QC 処理向けに最高品質の反射率および透過率データが保証され、ガラス加工およびコーティングガラス加工製品の研究・開発で新しいレベルの情報が得られます。
- ISO 9050、EN 410、ISO 13837 などのガラス測定および分類基準のためのスペクトルデータを迅速かつ簡便に取得します。
- Cary WinUV ソフトウェアに標準のガラス加工メソッドを使用して、CIE 損傷係数、光反射率、光透過率、皮膚損傷係数、全太陽エネルギー透過率（日射透過率）および UV 透過率など、透過率および反射率データをすべて収集します。



迅速で包括的なガラスの分類

厚さ 2 mm の建築用フロートガラスを S 偏光および P 偏光で測定しました（s/p の下付き文字で示す）。正および負の両方の入射角 ±60 ° で測定し、平均値を求めました。すべてのデータを 20 分未満で収集し、このように透過率、反射率、吸収率の結果を表示します。

Scan Analysis Report

Report Time :	Mon 20 May 04:12:05 PM 2013
Method	
Batch:	C:\USERS\CHRCOLLE\DESKTOP\ISO9050 3.5 TEST DATA.BSW
Software version:	6.0.0.1544
Operator:	

Sample Name: Rs LP2_2 Glass 2mm 7

Test Report	**Determination of Luminous and Solar Characteristics of Glazing**
ISO9050 Glass in Building	3_5
Solar direct Transmittance	0.874
Solar Direct Reflectance	0.080
Direct Solar Absorptance	0.053
Secondary Heat Transfer factor of glazing towards inside*, Single Glazing	0.014
Secondary Heat Transfer factor of glazing towards outside*, Single Glazing	0.039
Total Solar Energy of Transmittance (Solar Factor)	0.888

ガラス計算およびレポート作成ツール

Cary WinUV ソフトウェアにはガラス計算およびレポート作成ツールが含まれており、他の QA/QC テスト用にカスタマイズや拡張が可能です。ここに示すのは、建築用ガラスサンプルについて測定した ISO 9050 テストレポートです。

研究アプリケーション

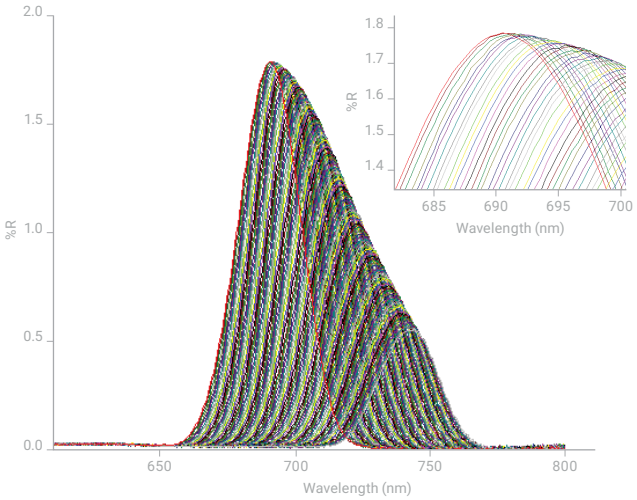
高度な材料研究についての詳細な情報を提供

究極の性能と柔軟性を求める研究者向けに、Cary 7000 UMS は最高の精度、再現性でサンプルの完全な光学特性解析を短時間で行います。Cary の名を持つ分光光度計は、これまでの分光分析技術の限界を超えた分析を望む研究者の標準器となっています。Cary 7000 UMS は、これまでの UV-Vis-NIR 分光光度計では得られなかった最大の柔軟性、性能、および生産性を提供することで、この伝統を守り続けています。

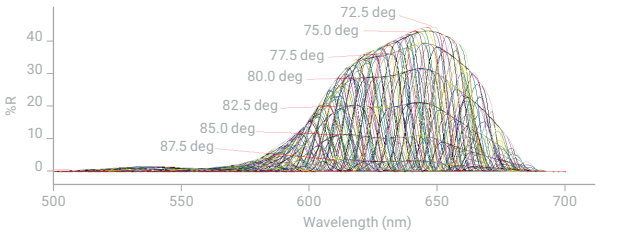
- 最新型の検出器は、検出器を切り替えることなく、1 台の検出器アセンブリで測定が行えます。これにより、紫外から可視そして近赤外領域までの高品質なスペクトルを提供します。
- スループットの高いワイヤーグリッド偏光子が、品質の高い偏光を保証します。また、高分解能光学エンコーダにより、検出器とサンプルの位置を 0.02 ° ごとに高精度かつ再現性良く制御します。

メタマテリアル研究

高度な光学エンジニアリングとコーティングの開発により、メタマテリアルという新しい分野に研究が広がっています。
Cary 7000 UMS を使用すると、これらのメタマテリアルの光学特性解析が可能になります。検出器の位置とサンプルの回転を独立して制御できるため、P 偏光と S 偏光の拡散反射光を紫外から可視、そして近赤外領域にわたり測光することができます。



優れた位置制御
コンパクトディスクからの拡散反射測定。コンパクトディスクを覗く角度によって見える色の違いについて、入射角度を 0.04 ° 間隔で 48 ～ 63 ° の範囲（375 本のスペクトル）で測定しました。また、25 ° の角度に検出器を配置しました。挿入図は、反射率の高い領域を拡大した図です。拡散光の角度依存が、0.04° 間隔（2' 24"）で明確に分離されています。



メタマテリアルの光学特性解析
サンプルから収集した一連のスペクトルデータ（米国ペンシルベニア州立大学、化学科から提供）。この例の光パルスの方向および速度の制御は、表面プラズモンポラリトン（SPP）と呼ばれる光子-面カップリング現象を活用して実現されています。特殊な薄膜コーティングが金属基板に施され、その共鳴周波数分散特性が変更されています。ラベル付けされた各入射角度の拡散反射率は、さまざまな反射強度でスペクトルの包落線を形成しているように見えます。

アジレントの材料分析ソリューション

材料分析のための幅広い UV-Vis および FTIR ソリューション



Agilent Cary 5000/6000i UV-Vis-NIR
Cary 5000 は、Cary UV-Vis-NIR 機器の卓越した光学設計と性能、PbSmart 技術を組み合わせたものです。その性能を NIR に拡張するために必要な検出器は 1 つだけで、アプリケーションのニーズを満たす優れた NIR 性能を達成します。高性能 InGaAs 検出器を備えた Cary 6000i は短波 NIR 用に最適化されているため、1200 ～ 1800 nm の領域で優れた分離能を提供します。
Cary 6000i の NIR 性能に匹敵する機器は他にありません。



Agilent 4300 ハンドヘルド FTIR
4300 は、汎用性と堅牢性を備えた軽量のハンドヘルドシステムです。短時間で交換できる、再調整不要な交換型のサンプリングアクセサリを使用しているため、表面、コーティング、膜、および複合体の分析に加えて、粉体や顆粒などのバルク材料の分析に最適です。



Agilent Eclipse 蛍光分光光度計
独自のキセノンフラッシュランプ技術を採用した Agilent Cary Eclipse は、光ファイバーにより優れた感度を提供します。偏光、温度制御、固体サンプルホルダなど、幅広いオプションを組み合わせることができます。



Agilent Cary 630 FTIR
この世界最小のベンチトップ型 FTIR は、薄膜、光学系、およびポリマーの QA/QC に理想的です。Cary 630 FTIR は 1 つの目的のために、つまり優れた結果を迅速かつ高い信頼性でいつでも提供できるように設計されています。コンパクトな設計で安定した性能を提供する Cary 630 FTIR は、正反射率や Ge およびダイヤモンド ATR などの複数のサンプリング機能を備えています。



Agilent Cary 60 UV-Vis
独自のキセノンフラッシュランプ技術を採用した Agilent Cary 60 は、世界最速スキャンを実現する UV-Vis 機器です。発光回数 3×10^9 回というきわめて長寿命のランプを使用しているため、ランプ交換に伴うコストを削減できます。固体サンプルホルダを装着すれば、フィルタ、粉体、ゲル、光学コンポーネント、繊維など多様なサンプルの特性解析を行えます。また、光ファイバー反射プローブとカプラを使用することにより、固体サンプルのリモート測定も可能です。



Agilent 8700 LDIR ケミカルイメージングシステム
8700 Laser Direct Infrared（LDIR）は、最新の量子カスケードレーザー（QCL）技術と高速スキャン光学系を採用しているため、鮮明で高品質のイメージとスペクトルデータが短時間で得られます。この技術と Agilent Clarity ソフトウェアにより、広いサンプル領域の高速かつ詳細なイメージングが可能です。

Agilent CrossLab
From Insight to Outcome

Agilent CrossLab：「見えない価値」を「目に見える成果」へ

CrossLab では、機器にとどまらず、各種サービス、消耗品、およびラボ全体のリソース管理を通してお客様を総合的にサポートします。ラボの効率の向上、運用の最適化、機器の稼働時間の増加、スタッフのスキル育成などにお役立ていただけます。

ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カストマコンタクトセンタ

0120-477-111

email_japan@agilent.com

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、
医薬品医療機器等法に基づく登録を行っておりません。
本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに
変更されることがあります。

DE51243111

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc. 2022

Printed in Japan, June 8, 2022
5991-2392JAJP

Agilent
Trusted Answers