

まずはこちらからお読みください

反射分光式膜厚計 手順書

ASUMI GIKEN, Limited

<https://www.asumigiken.co.jp/>

反射分光式膜厚計 AFW-100W

目次

1. 接続手順
2. 操作手順
3. 装置仕様
4. Q and A

1. 接続手順



付属品が全て揃っているか確認 します

写真にある上記9点が全て揃っているかご確認ください。万が一欠品がある場合は、至急ご連絡願います。

付属品に故障など無いかご確認 ください

USBはノートPC側はタイプA、分光計本体側はタイプB接続となります。

ご返却時はお届け時の梱包状態 でご返送ください

ファイバーは壊れやすいので取り扱いにご注意ください。キャップはご利用中紛失しないようケースに入れて保管ください。

1. 接続手順



分光計用AC電源ケーブルを接続します

AC電源ケーブル接続前には分光計本体の電源スイッチがOFFになっていることを確かめてから接続してください。

分光計本体とノートPCをUSBケーブルで接続します

USBはノートPC側はタイプA、分光計本体側はタイプB接続となります。

ノートPCのAC電源を接続します

ノートPCは先に電源投入しても問題ありませんが、ソフトはまだ立ち上げないでください。

1. 接続手順



2分岐ファイバーを分光計本体に接続します

2分岐ファイバーを、本体の「分光計」「光源」に接続しますが、2分岐ファイバーには光源側と分光器側とで向きがありますので、接続にご注意ください。

ファイバーをスタンドのファイバーホルダーにセットします

スタンドのファイバーホルダーにファイバーを奥まで差し込みます。

ノートPCの電源を投入。PC立ち上後分光計の電源を投入します

電源投入の順番を間違えた場合、ソフト側が分光計本体を認識しない場合がございます。その際は、ソフトを再起動させてください。

1. 接続手順



接続手順は以上になります

測定中はファイバーを動かさないようご注意ください
願います。

2. 操作手順

付属の膜厚測定サンプルを使用しての膜厚測定手順をご説明致します。

2. 操作手順

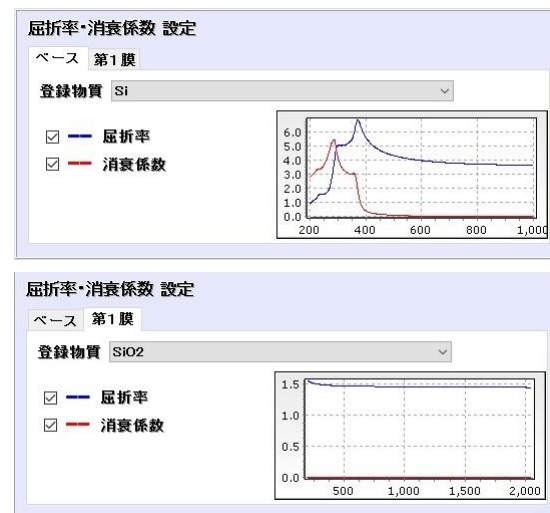


オプション画面からRECIPE 「Standard」を選択します

サンプルはシリコンウエハ上にSiO₂膜が塗付されています。レシピから「Standard」を選択してください。

屈折率・消衰係数設定画面を確認してください

屈折率・消衰係数設定のベース登録物質が「Si」、第1膜の登録物質が「SiO₂」になっていることを確認してください。



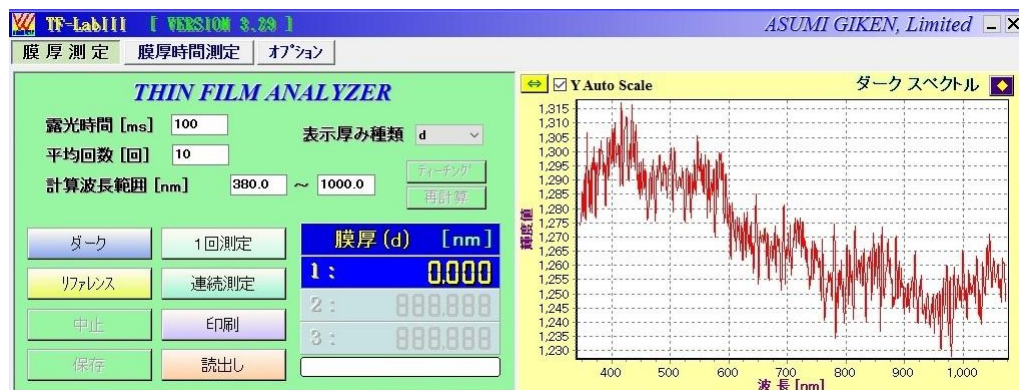
測定関連、膜厚値計算範囲を確認してください

ダークのシャッター制御方式「Close」、膜厚計算タイプ「CurveFitting」に、膜厚計算範囲「1~10,000nm」になっていることを確認してください。

※膜厚計算タイプは通常AUTO、CFまたはFFTを選択しますが、詳細はP15参照。

2. 操作手順

主な測定手順は、「ダーク」→「リファレンス」→「測定」の3Step



「ダーク」を選択します

膜厚計本体内にモーター制御シャッターを搭載しており、光の有無に関わらず、ダークスペクトル測定することが可能です。ダーク測定をすることにより、バックグラウンドノイズを差し引くことが可能になります。

膜厚標準サンプル「リファレンス」をファイバー直下に置く

膜厚は反射率を基準に計算されます。膜が塗付されていない状態の基板をリファレンスとします。つまり、測定したい膜が塗付されている基板材質が変更になった時は、改めてリファレンスをする必要があります。

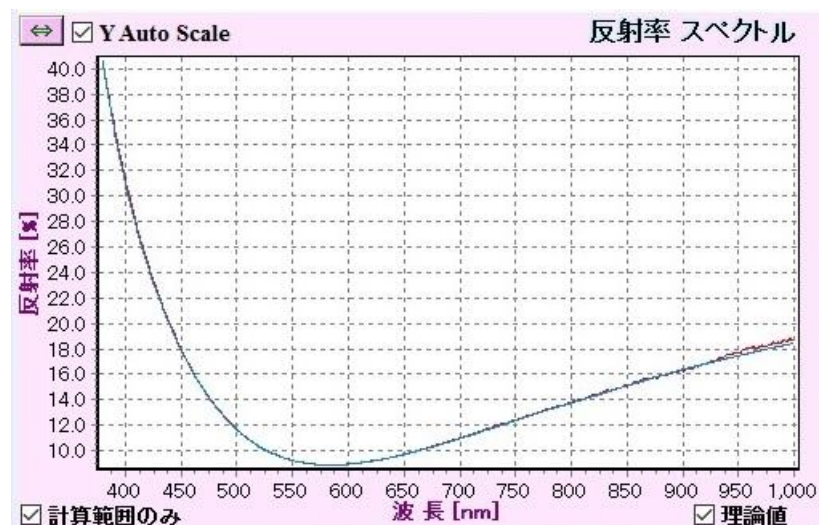
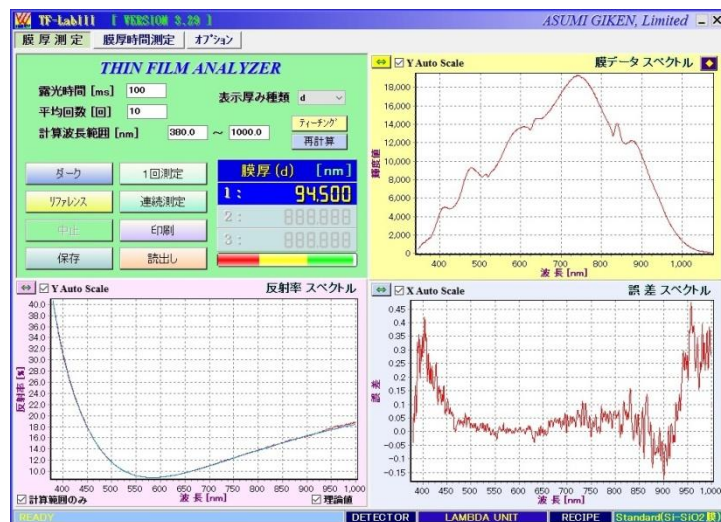
「リファレンス」を選択します

リファレンススペクトル(輝度値)は基板の状態、ファイバーと基板の距離にもよりますが、20,000以上が望ましいです。ただし、60,000を超えますとDATAOVERとなりますので、その際は、ファイバーと基板の距離を離してください。

※ハロゲンランプは照度が安定するまでに10～20min程度時間がかかります。

2. 操作手順

膜厚測定サンプル100nm



サンプル100nmをステージファイバー直下に置きます

膜厚測定サンプル内100nmワークをファイバー直下に置きます。この時、ファイバーホルダーの高さ調節はしないでください。高さを変更してしまった場合、再度ダーク・リファレンスを実施してください。

「測定」をクリックします

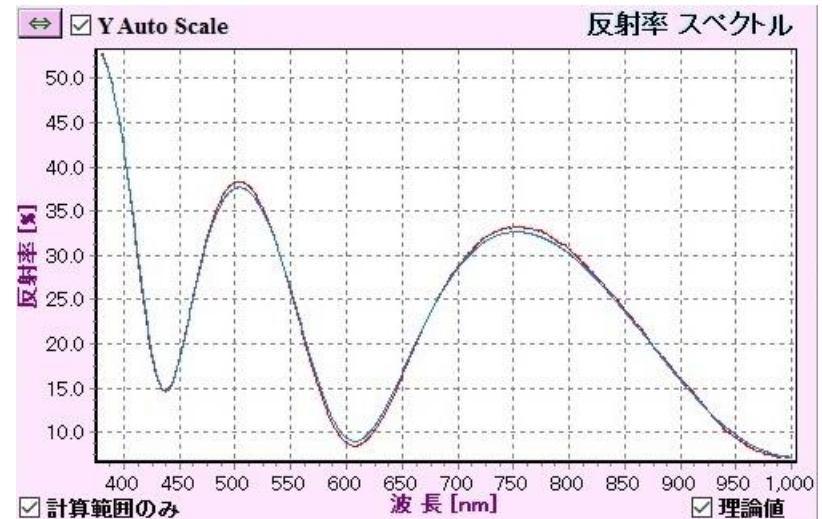
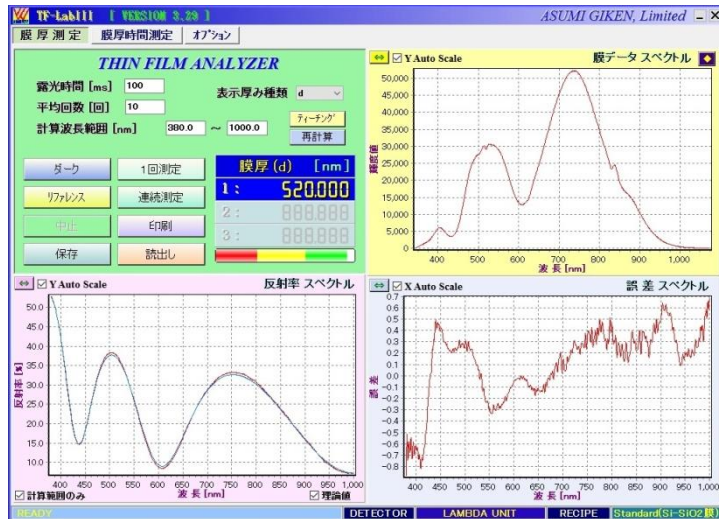
測定は「1回測定」「連続測定」の2種類あります。1回測定はクリックする毎に。連続測定は常時計測しておりますので、ワークを動かした際もリアルタイムに膜厚が計測されます。

反射率スペクトルの実測値と理論値を確認します

理論値(青)と実測値(赤)に大きな差異が無いか確認してください。差異が大きい場合、初期設定の屈折率・消衰係数が間違っている可能性があります。

2. 操作手順

膜厚測定サンプル500nm



サンプル500nmをステージファイバー直下に置きます

膜厚測定サンプル内500nmワークをファイバー直下に置きます。この時、ファイバーホルダーの高さ調節はしないでください。高さを変更してしまった場合、再度ダーク・リファレンスを実施してください。

「測定」をクリックします

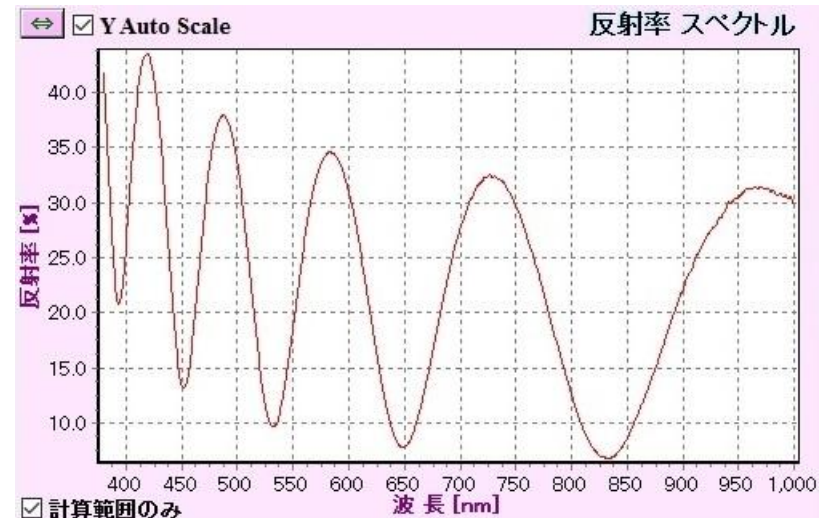
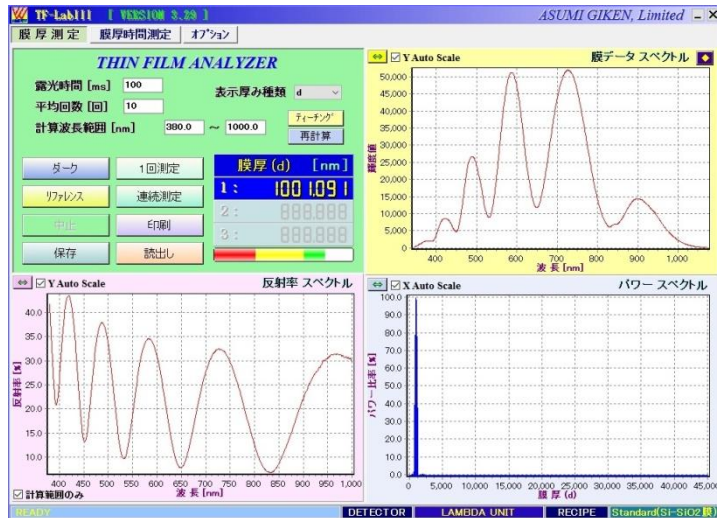
測定は「1回測定」「連続測定」の2種類あります。1回測定はクリックする毎に。連続測定は常時計測しておりますので、ワークを動かした際もリアルタイムに膜厚が計測されます。

反射率スペクトルの実測値と理論値を確認します

理論値(青)と実測値(赤)に大きな差異が無いか確認してください。差異が大きい場合、初期設定の屈折率・消衰係数が間違っている可能性があります。

2. 操作手順

膜厚測定サンプル1000nm



サンプル1000nmをステージ ファイバー直下に置きます

膜厚測定サンプル内1000nmワークをファイバー直下に置きます。この時、ファイバーホルダーの高さ調節はしないでください。高さを変更してしまった場合、再度ダーク・リファレンスを実施してください。

「測定」をクリックします

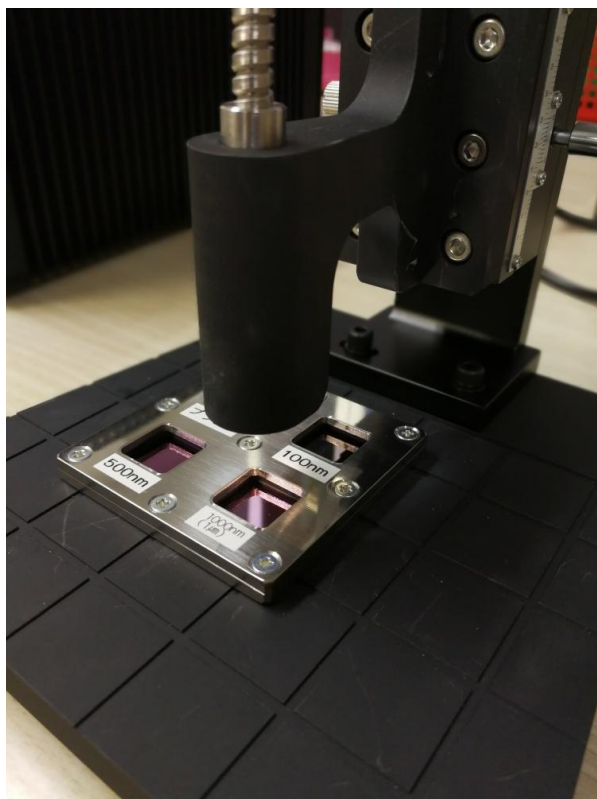
測定は「1回測定」「連続測定」の2種類あります。1回測定はクリックする毎に。連続測定は常時計測しておりますので、ワークを動かした際もリアルタイムに膜厚が計測されます。

波形が3つ以上出る場合、計算方式FFTを推奨します

膜厚計算方式にはCF/FFTの2種類あります。波形が3つ以上出る膜厚の場合は、FFTでの計算を推奨いたします。

※オプション画面の膜厚計算タイプからCF/FFTを選択してください。

3. 装置仕様

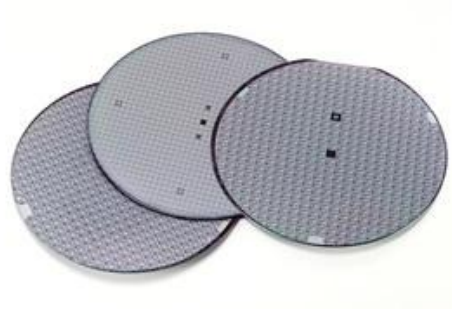


名称・型式	☐ 反射分光式膜厚計
	■ AFW-100W
装置構成	☐ 本体・スタンド・2分岐ファイバー(1.5m) ノートPC・膜厚測定サンプル
測定波長範囲	■ 380nm～1050nm
膜厚測定範囲	☐ 100nm～1.5 μ m(C/F)
	■ 1.5 μ m～60 μ m(FFT)
計測再現性	☐ 0.2%～1%(膜質依存による)
検出素子	■ 浜松ホトニクス製CMOSイメージセンサ 1024ch
波長幅	☐ 0.65nm/素子
測定スポット径	■ 約7mm
光源	☐ 12V 50W ハロゲン
測定理論	■ カーブフィッティング法/FFT法
外形寸法	☐ スタンド：W150×D150×H115mm
	■ 本体：W230×D230×H135mm
概算重量	☐ 5.5kg ※PC除く
ユーティリティ	■ AC100V 50/60Hz

4. Q and A



フィルム



半導体



FPD



レンズ

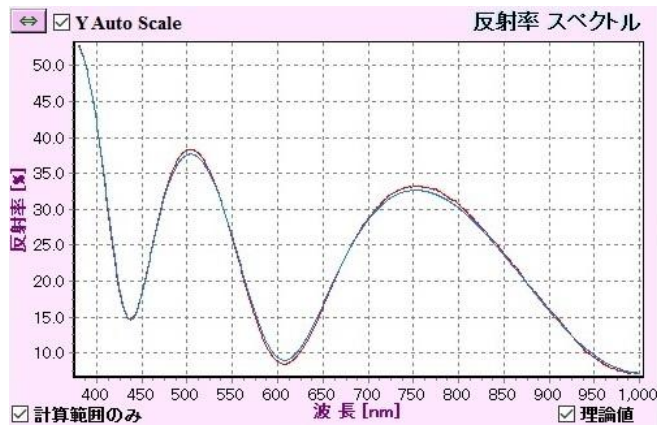
測定出来る材料、測定出来ない材料について教えてください。

光を通す材料であれば基本的には測定可能です。光を通さない金属膜や白色材料については、光が散乱してしまうため測定が困難です。基板は樹脂やフィルム、鏡面反射するシリコンウエハなど測定可能です。金属板でヘアライン加工された基板ですと、光が散乱してしまい、測定が困難です。

膜厚計測のために必要な情報は？

膜の屈折率(n, k)と基板の屈折率(n, k)情報が必要となります。屈折率(n)は波長依存があります。このため多くの波長においての膜と基板の屈折率(n)が分かっているようであれば、膜厚計測の精度が向上します。膜や基板に色やある程度の不透明さがある場合、その膜や基板は吸収係数(k)を持つ事があり出来る限り準備して頂く事を勧めします。

4. Q and A



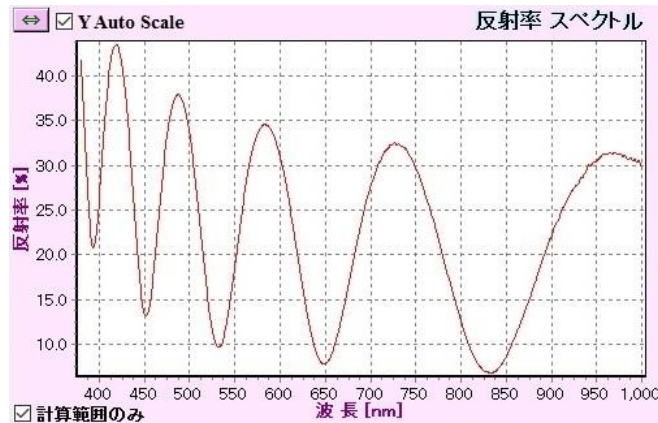
CF

膜厚計算のCF/FFTとは何でしょうか？

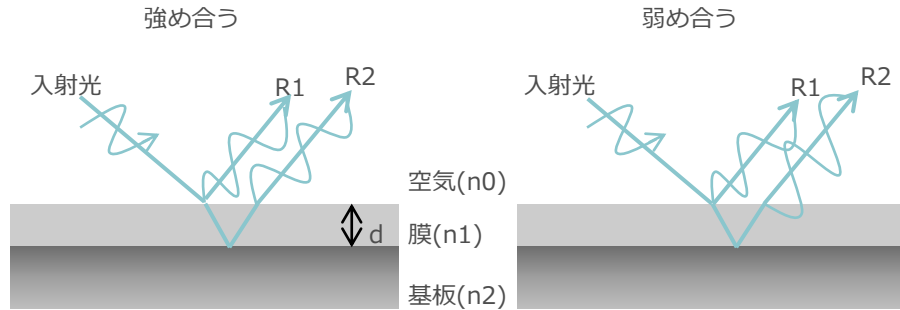
CF(Curve Fitting)・・・測定された反射率と理論値の反射率の差の二乗が最も小さくなる膜厚値を求めます。※波形が3個以下(膜厚1 μ m程度)の時に使用を推奨。

FFT(Fast Fourier Transform 高速フーリエ変換)・・・ある波長幅に膜厚を示す干渉波形が何個あるかをFFT計算により求め、これから1周期の波長幅が導かれる。※波形が3個以上(膜厚1 μ m程度)の時に使用を推奨。

FFT



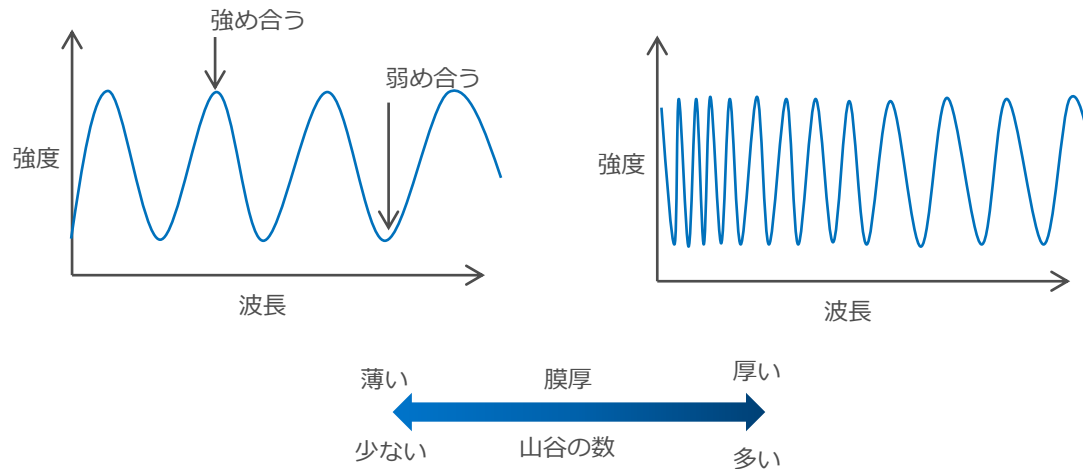
4. Q and A



d : 膜厚
 n : 屈折率
 $R1$: 膜表面の反射
 $R2$: 基板表面の反射

そもそも反射分光式膜厚計とは何でしょうか？

サンプルに光を照射すると膜厚に依存した特有のスペクトルを示します。膜表面で反射した光 $R1$ と膜内を通過し基板表面で反射した光 $R2$ が、互いに干渉を起こします。光の位相が一致すると強度が強まり、ずれると弱まります。反射分光法は、このスペクトルを解析することにより膜厚を測定する方法です。



ASUMI GIKEN, Limited

<https://www.asumigiken.co.jp/>