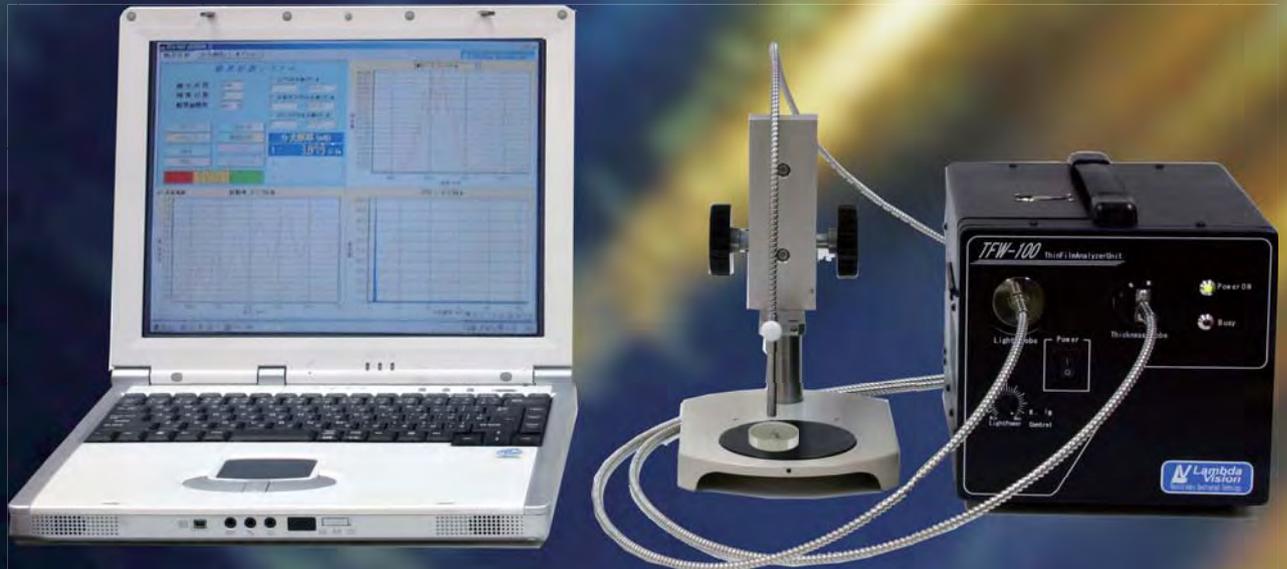


分光式 膜厚計測ユニット

総合カタログ

数10nmから800 μ mまで
高性能を低価格にて実現!

- 顕微鏡タイプ TFW-7000
- 薄膜タイプ TFW-100 (1)
- 普通膜タイプ TFW-100 (2)
- CF顔料膜タイプ TFW-150CF
- 超厚膜タイプ TFW-100 (3)



USBインターフェース
ノートパソコンで簡単計測!

TFW-7000

顕微鏡取り付けタイプ膜厚計測ユニット

- ◆ 顕微鏡にて微小スポット計測
- ◆ 目的位置の膜厚情報を確実にゲット
- ◆ Cマウントで顕微鏡に簡単取付け
- ◆ USBでノートパソコン計測



- 計測スポットサイズ 60 μm (5倍対物レンズ使用時)
 30 μm (10倍対物レンズ使用時)
 15 μm (20倍対物レンズ使用時)
- 計測膜厚 0.15 μm ~1 μm (カーブフィッティング方式)
 (膜屈折率=1.5の場合) 1 μm ~60 μm (FFT方式)
計測膜厚限界はご使用になる顕微鏡、基板、膜状況に左右されます。
- 計測再現性 計測する膜厚の0.2%~1%

※本項目は基板状況や膜質状況によります。

膜厚理論

弊社の膜厚計測機における膜厚計測の基本原理をご説明いたします。

1) 膜厚計測原理

左記のような屈折率 n_2 の基板の上に厚み d 、屈折率 n_1 の膜があると仮定する。

この、膜に空气中(屈折率 n_0)から光が入射することを考える。

光は膜表面で反射する成分と、膜内を通過し基板表面にて反射する成分のうち更に、膜外に出て行く成分が考えられる、これが光の反射光として捕らえられる。光が波動

であることから、これらの反射成分はお互いに干渉しあうこととなる。入射光が基板に垂直に入射することを考えると、この干渉は絶対膜厚 n と厚み d を掛け合わせた光学膜厚 $n d$ と波長に依存して弱めあい、また強めあうことになる。

この干渉は絶対膜厚 n と厚み d を掛け合わせた光学膜厚 $n d$ と波長に依存して弱めあい、また強めあうことになる。

次の例は屈折率 $n=1.7$ 、光学膜厚 $2 \mu m$ の膜が屈折率 $n=1.5$ の基板の上に存在する場合の光反射率の波長依存性理論計算値である。

例のように波長に依存して光の干渉が確認できる。

この交互に発生する干渉光の極大値と極小値の波長を $\lambda(2m)$ 、 $\lambda(2m+1)$ と表現する。

このとき

$$2m = \frac{4 \cdot n \cdot d}{\lambda_{2m}} \quad 2m + 1 = \frac{4 \cdot n \cdot d}{\lambda_{2m+1}}$$

と表現される。

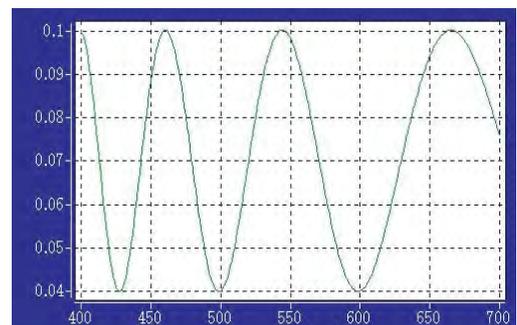
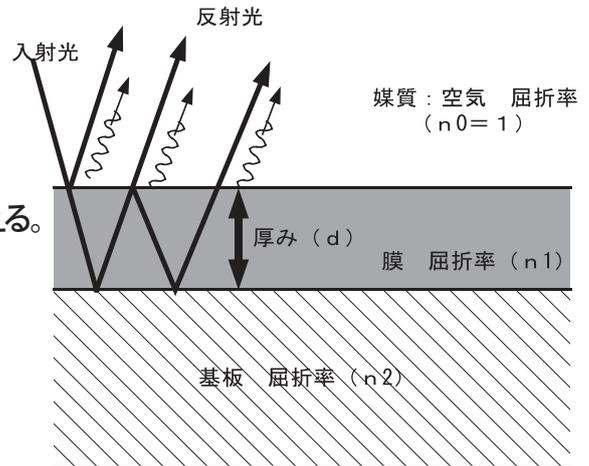
これらから次数 m を消去して、

$$n d = \frac{\lambda_{2m} \cdot \lambda_{2m+1}}{4(\lambda_{2m} - \lambda_{2m+1})}$$

となり、光学膜厚($n d$)は干渉の極大、極小より導かれることが分かる。

ここで屈折率 n が判明している場合は絶対膜厚 n が求められる。

T F - L a bではこの極大、極小を精度良く求めることを行っている。



TFW-100(1)/100(2)/150CF/100(3)

膜厚計測ユニット

TFW-100(1)/100(2)/150CF



アプリケーション

- ◆ ガラス、プラスチック、金属基板上の比較的均一な透明膜
- ◆ 液晶カラーフィルタ厚み
- ◆ ガラス基板にはさまれたエアギャップ層
- ◆ ガラス、金属基板上の液体厚み
- ◆ フィルム厚み
- ◆ ディスク上の保護膜
- ◆ セルギャップ
- ◆ ガラス張り合わせ後のシール材厚み

TFW-100(3)

アプリケーション

- ◆ CD-ROM、DVD等のディスク上の厚み管理
- ◆ 機能性フィルムの厚み管理
- ◆ EL等のセルギャップ
- ◆ ガラス張り合わせ後のシール材厚み
- ◆ シリコンウエハ厚み管理
- ◆ ガリウム砒素ウエハ厚み管理



＜ 仕 様 ＞

TYPE	TFW-100(1)	TFW-100(2)	TFW-150CF	TFW-100(3)
用途	ITO等の薄膜用	一般膜厚用	カラーフィルター 顔料膜用	Si/InGaAs/ガラス ウェハ厚用
計測膜厚	数10nm~500nm(C/F) 500nm~15 μ m(FFT)	150nm~1.5 μ m(C/F) 1.5 μ m~60 μ m(FFT)	500nm~10 μ m(C/F)	15 μ m~600 μ m(FFT)
計測再現性	0.2%~1%(膜質依存による)			
検出器	ダイオード 256ch	ダイオード 512ch	InGaAs 512ch	CCD 1024ch
計測波長	300~1000nm	400~700nm	900~1600nm	サンプルにより 200nm幅で設定
計測サイズ	3~5m/m ϕ (計測ファイバー直接時)・数十 μ m~数百 μ m ϕ (高倍アダプター使用時)			
光源	12V-100W ハロゲン			
計測ソフト	TF-Lab (カーブフィッティング法 / FFT法)			

応用例

お客様のご希望に合わせて装置を製作いたします

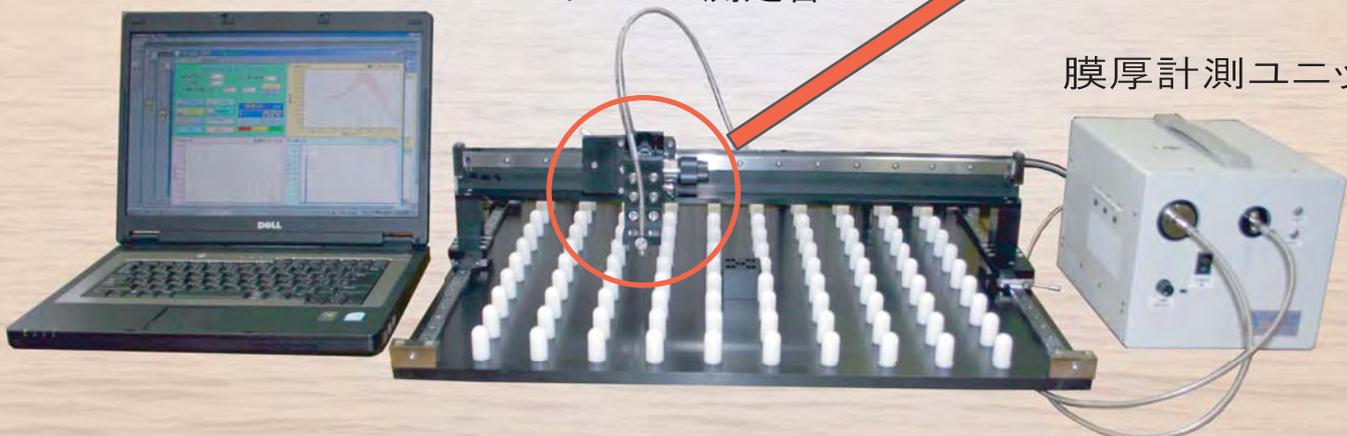
スライドガイド&固定ストッパーで
安定した計測！

XYZステージ付ですので、大きなサンプルも
安定した測定が可能です。

XYZステージ付
サンプル測定台



膜厚計測ユニット



アクセサリ

Accessories

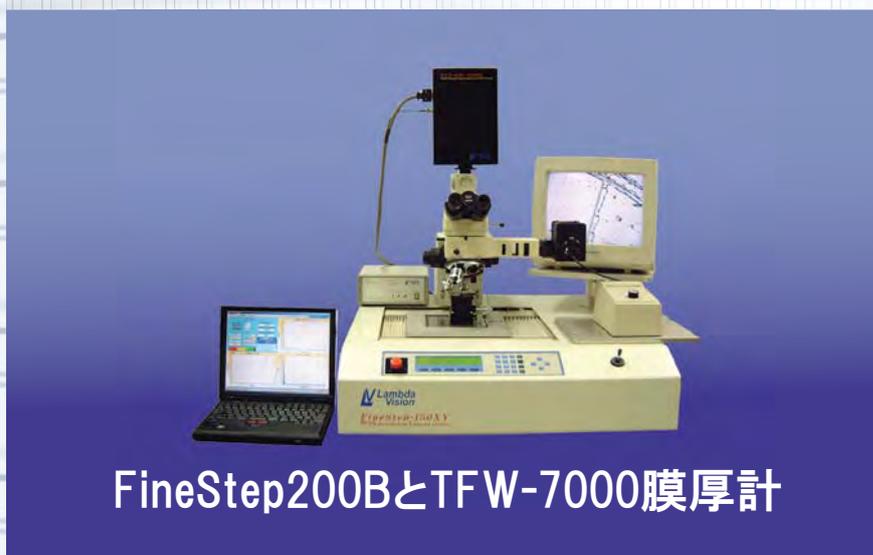


反射用小穴計測ユニット



C/Cマウントキューブ
※観察用CCDカメラ装着可

膜厚分布計測専用ステージユニット FineStep



FineStep200BとTFW-7000膜厚計

型 式	ストローク
FineStep200	200×200mm
FineStep400	400×400mm
FineStep600	600×600mm
FineStep1000	1000×1000mm
分解能	0.5 μm
精度	50 μm
インタフェース	RS232C

★ Bタイプは
透過計測可能

★ Fタイプは
落射計測

2) FFT方式における膜厚計測原理

FFT (ファスト・フーリエ・トランスフォーム) は多くは数学的手法により電気回路の分野において周波数計測に用いられ、ある時間 (通常 1 秒) に振動する電氣的波が何個 (周波数 Hz) あるかを示すものである。この周波数計測の手法を電氣的波と同様に利用するものが TF-Lab の FFT モードの考え方である。

ある波長幅 (電氣的な 1 秒の間隔に相当) に膜厚を示す干渉波形が何個 (電氣的な周波数) 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。これにより前述の

$$nd = \frac{\lambda_{2m} \cdot \lambda_{2m+1}}{4(\lambda_{2m} - \lambda_{2m+1})}$$

を使用し、光学膜厚 (nd) を導く。

この式から、この計算では干渉波形の山谷を正確に波長位置検出できれば膜厚計算が可能である事を示す。またこれらから絶対膜厚 d は屈折率 (n) の情報で割った値となることがわかる。

3) カーブフィッティング方式における膜厚計測原理

$$nd = \frac{\lambda_{2m} \cdot \lambda_{2m+1}}{4(\lambda_{2m} - \lambda_{2m+1})}$$

上記の計算式において、山や谷の位置を求める場合にノイズ等が多く含まれる場合ピーク位置が精度よく導かれなければ 1 nm ($2 \mu\text{m}$ 程度の膜厚の場合) 程度ピーク位置がずれても膜厚としては $0.1 \mu\text{m}$ 程度は簡単に誤差が出てしまう。

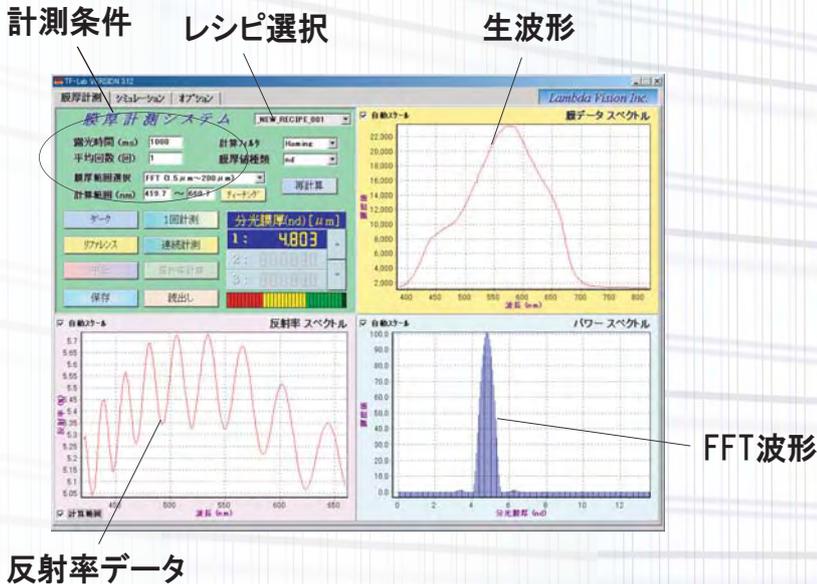
このとき干渉波形をカーブフィット法により安定させ、精度よく全体波形を捕らえ、それによりピーク位置を見つけ出し、前述の計算式により計算させる方法がカーブフィッティング方式である。



TF-Lab

膜厚計測ソフトウェア

<MAIN膜厚測定画面>



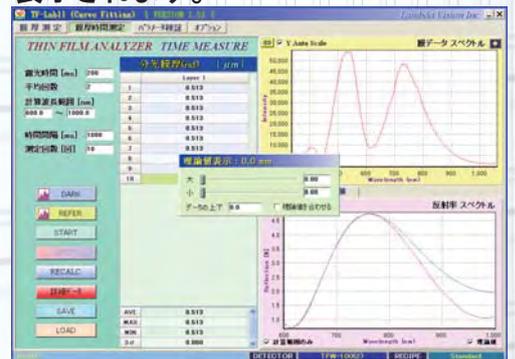
<オプション画面>

計測膜・ベース膜の光学定数の設定、
レシピの変更、計測膜厚数等々の各
種パラメータの設定画面



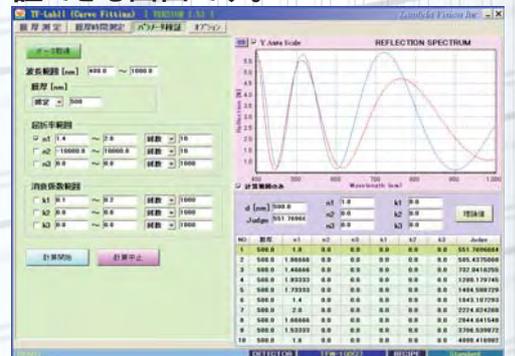
<膜厚時間測定画面>

定点における複数回膜厚測定画面です。
計測データのAVE/MAX/MIN/3σも
表示されます。



<パラメータ検証画面>

簡易的に計測膜の光学定数n/k値が検
証できる画面です。



◆動作環境

O/S WindowsXP以上
RAM 1GB以上

◆計測時間 10msec~

◆平均化回数 1~60000回

◆膜厚計測関連パラメータ

- ◎ 計測アルゴリズム FFT/カーブフィッティングの選択
- ◎ 露光時間の設定
- ◎ 積算回数の設定
- ◎ 膜・ベースの光学定数の設定
- ◎ レシピの選択
- ◎ 膜厚計算範囲の選択 (ティーチング機能有り)
- ◎ 計算測長範囲の選択
- ◎ 1回計測/連続計測 (リアルタイム) の選択
- ◎ 計算フィルターの選択
- ◎ 計測単位 $\mu\text{m}/\text{nm}/\text{\AA}$ の選択
- ◎ 計測データの保存
- ◎ 計測データの読出し
- ◎ 言語選択 (英語、日本語)

〒224-0053 神奈川県横浜市都筑区池辺町3980番地
クレサン第二ビル 5F

TEL:045-349-6111 FAX:045-349-6112

E-mail : support@lambda-vision.co.jp

Web : http://www.lambda-vision.co.jp

Lambda Vision
Revolutionary Spectrograph Technology