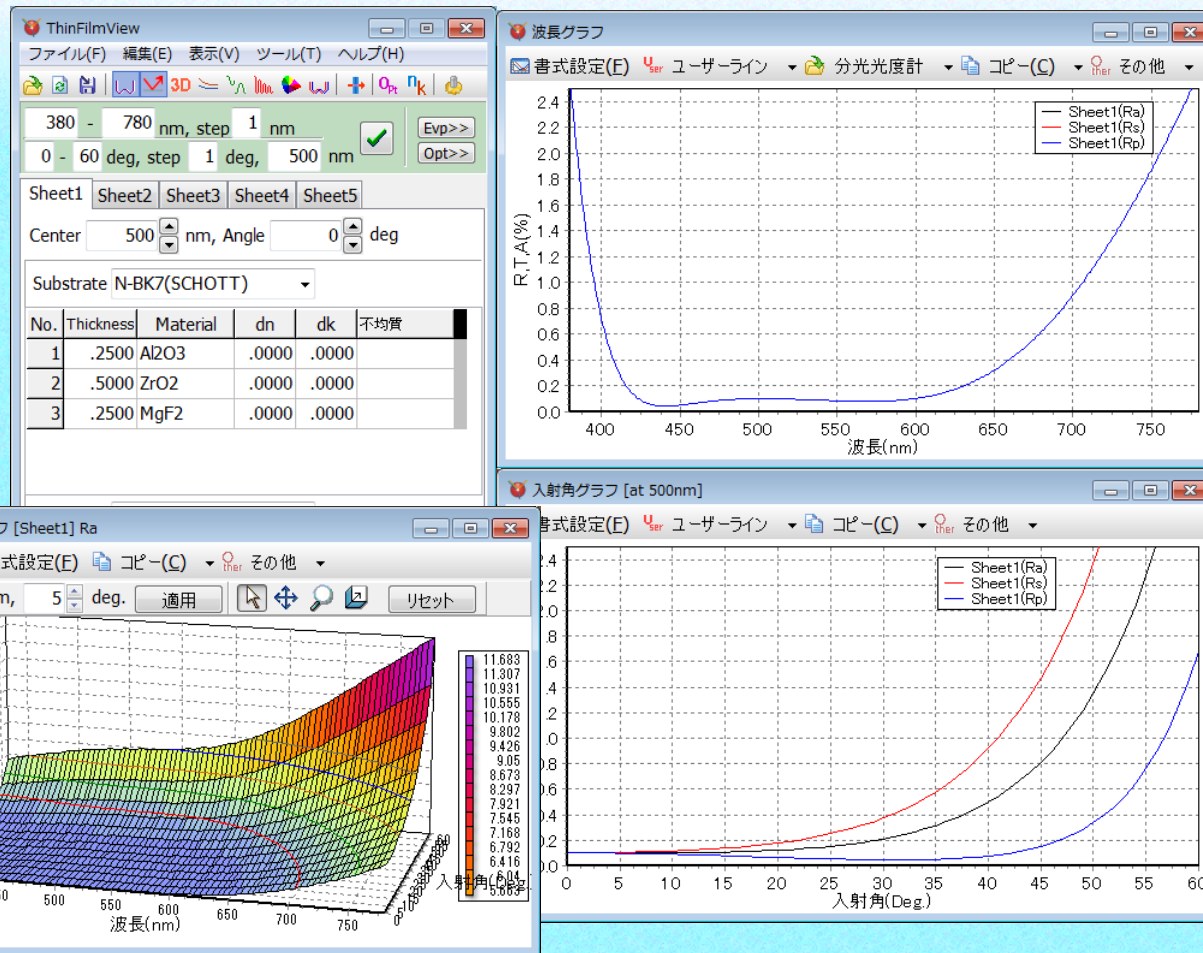


Optical thin film design software



<http://www.thinfilmview.com/>



Optical thin film design software



ThinFilmViewの特徴

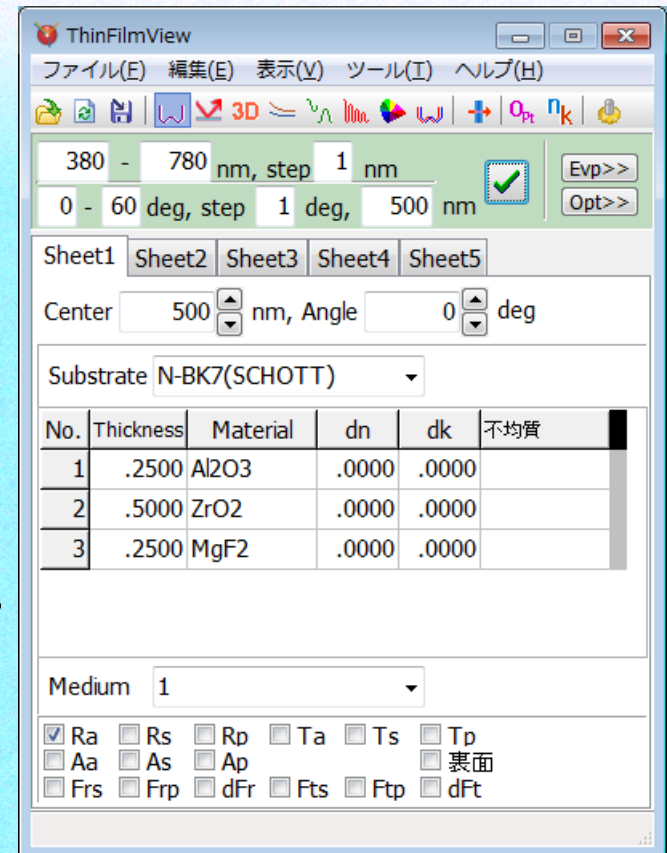
直感的でわかりやすい操作性。

リアルタイム計算システムによる、
きびきびとした動作。

スライダーやアップダウンボタンによる
マウス操作で、膜厚や屈折率が素早く変更可能。

タブ型シートにより、
最大5つまでの膜データを同時に設計可能。

計算結果(グラフおよび数値)は、
クリップボード経由でExcel®など他のソフトへコピー可能。



Optical thin film design software



メインウィンドウの説明

The screenshot shows the main window of ThinFilmView with the following components and labels:

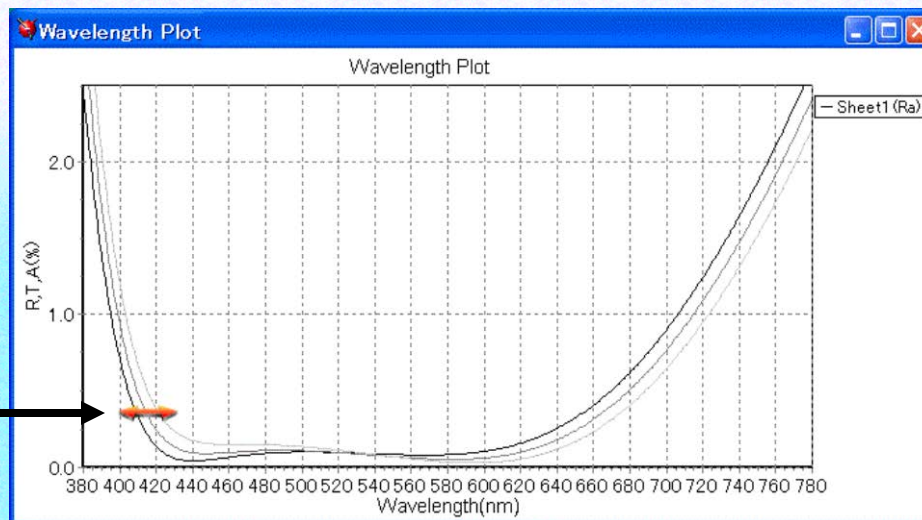
- 波長範囲 (Wavelength Range):** 380 - 780 nm, step 1 nm
- 入射角範囲 (Incidence Angle Range):** 0 - 60 deg, step 1 deg, 500 nm
- 計算波長間隔 (Calculation Wavelength Interval):** 1 nm
- 適用ボタン (Apply Button):** A green checkmark button.
- 入射角計算波長 (Incidence Angle Calculation Wavelength):** 500 nm
- シート切替タブ (Sheet Switching Tab):** Sheet1, Sheet2, Sheet3, Sheet4, Sheet5
- 設計の中心波長 (Design Center Wavelength):** Center 500 nm, Angle 0 deg
- 計算角度間隔 (Calculation Angle Interval):** 1 deg
- 光線の入射角 (Incidence Angle of Light Ray):** 0 deg
- 基板 (Substrate):** Substrate N-BK7(SCHOTT)
- 層 (Layer):** A table with columns: No., Thickness, Material, dn, dk, 不均質 (Inhomogeneous).
- 膜厚 (Film Thickness):** .2500, .5000, .2500
- 膜物質 (Film Material):** Al2O3, ZrO2, MgF2
- 屈折率補正 (Refractive Index Correction):** dn
- 吸収係数補正 (Absorption Coefficient Correction):** dk
- 不均質 (Inhomogeneous):** 不均質
- 入射媒質側 (Incident Medium Side):** Indicated by a green double-headed arrow pointing up from the bottom.
- 基板側 (Substrate Side):** Indicated by a green double-headed arrow pointing down from the top.
- 入射媒質 (Incident Medium):** Medium 1
- 計算種類 (Calculation Type):** A grid of checkboxes for Ra, Rs, Rp, Ta, Ts, Tp, Aa, As, Ap, 裏面 (Backside), Frs, Frp, dFr, Fts, Ftp, dFt.

Optical thin film design software



膜厚変更

No.	Thickness	Material	dn	dk
1	0.25	Al2O3	0	0
2	0.50	ZrO2	0	0
3	0.25	F2	0	0



マウスで膜厚を簡単に変更でき、
グラフもリアルタイムに変化します。

膜厚は物理膜厚・光学膜厚の2種類の方法で指定できます。

入力値が10未満：光学膜厚

nd/λ で入力します(λ は設計の中心波長)
[例] 入力値0.25：光学膜厚nd=λ /4(nm)

入力値が10以上：物理膜厚

Å の単位で入力します。
[例] 入力値1000：物理膜厚d=1000(Å)

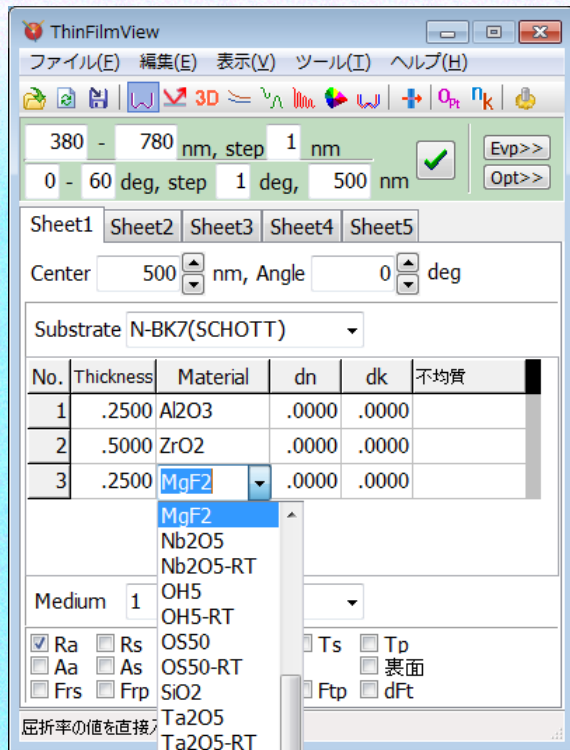
nd/lambda = 0.25
d= 902.6660 Å

膜厚欄にマウスを合わせると
光学膜厚と物理膜厚が表示されます。

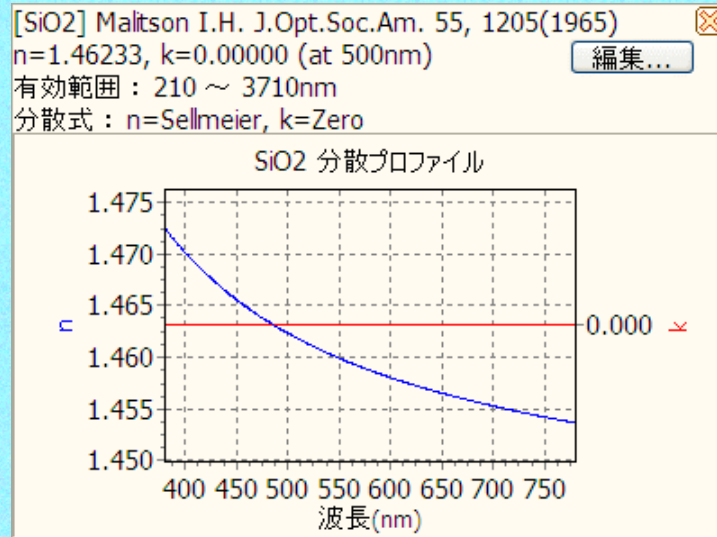
Optical thin film design software



膜物質変更



次の膜物質があらかじめ組み込まれています：
Ag, Al2O3, AL, Au, Cr, Cu, H2, H4, LaF3,
M3, M3-RT, MgF2, Nb2O5, Nb2O5-RT,
OH5, OH5-RT, OS50, OS50-RT, SiO2,
Ta2O5, Ta2O5-RT, Ti, TiO2, Zn, ZnS, ZrO2, Cytop



膜物質を変更すると、リアルタイムでグラフに反映されます。

膜物質にマウスカーソルを合わせると、分散カーブが表示されます。

Optical thin film design software



屈折率と吸収係数の微調整

dn,dk欄で、膜物質の屈折率(n)と吸収係数(k)を微調整できます。

The screenshot shows the ThinFilmView software interface. On the left, a table lists material properties for three layers. The 'dn' and 'dk' columns for the third layer (MgF2) are highlighted with a red box. An arrow points from this box to the text 'MgF₂の屈折率が0.02低くなる。'. On the right, a graph titled '波長グラフ' shows the reflectance (R), transmittance (T), and absorbance (A) in percent versus wavelength in nanometers (nm). The x-axis ranges from 400 to 750 nm, and the y-axis ranges from 0.0 to 2.4%. The curve shows a minimum transmittance (maximum reflectance) around 450 nm.

No.	Thickness	Material	dn	dk	不均質
1	.2500	Al2O3	.0000	.0000	
2	.5000	ZrO2	.0000	.0000	
3	.2500	MgF2	-.0200	.0000	

MgF₂の屈折率が0.02低くなる。



分散データー

872種類の基板データーがあらかじめ登録されています。

SCHOTT, OHARA, HOYA, SUMITA, HIKARI, CDGM(成都光明), その他

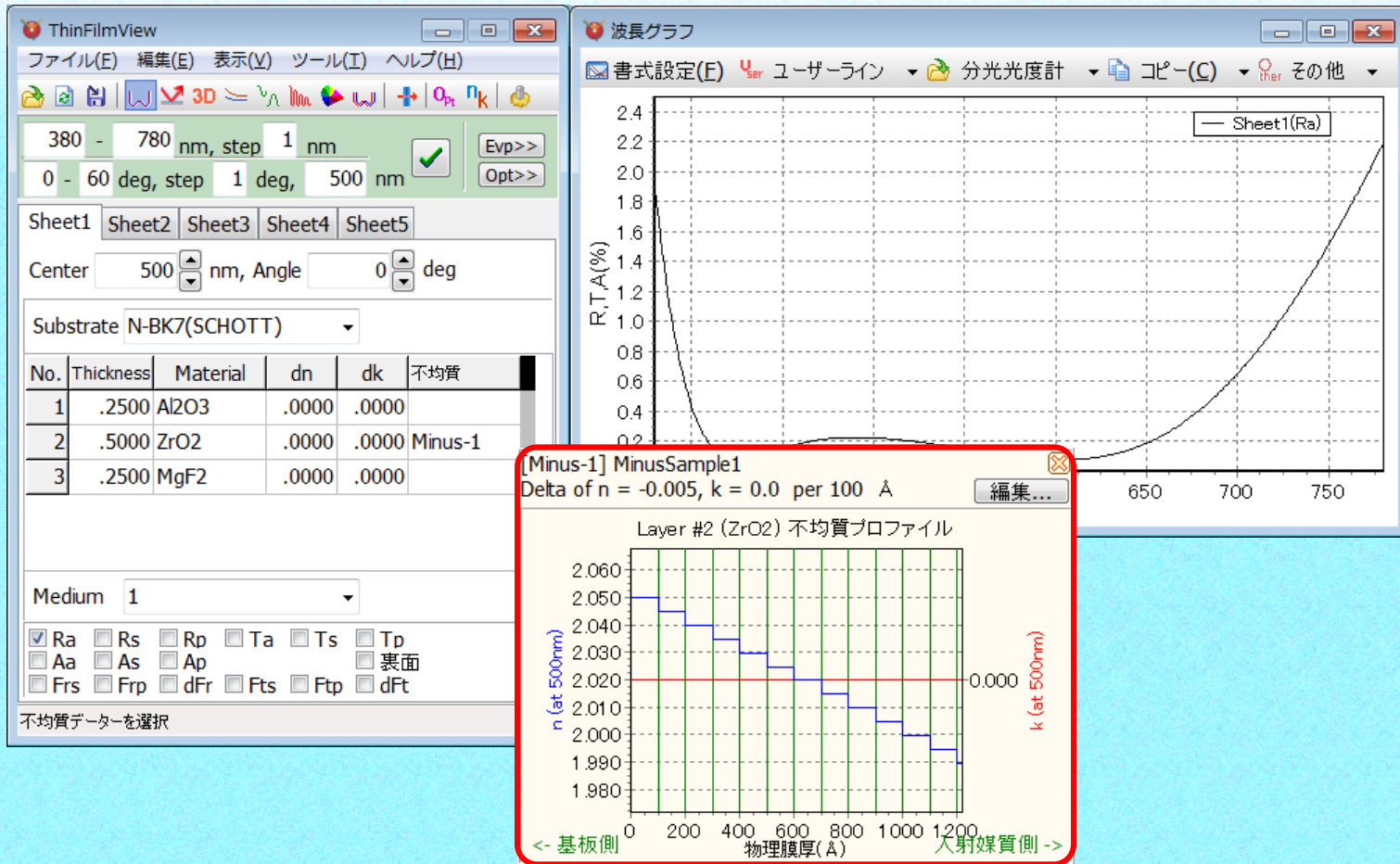
下記の膜物質データーがあらかじめ登録されています。

Ag, Al₂O₃, AL, Au, Cr, Cu, H₂, H₄, LaF₃, M₃, M₃-RT, MgF₂, Nb₂O₅, Nb₂O₅-RT, OH₅, OH₅-RT, OS50, OS50-RT, SiO₂, Ta₂O₅, Ta₂O₅-RT, Ti, TiO₂, Zn, ZnS, ZrO₂, Cytoper
メーカー公表のカタログデーターまたは文献データーを使用しています。

Optical thin film design software



不均質(屈折率勾配)

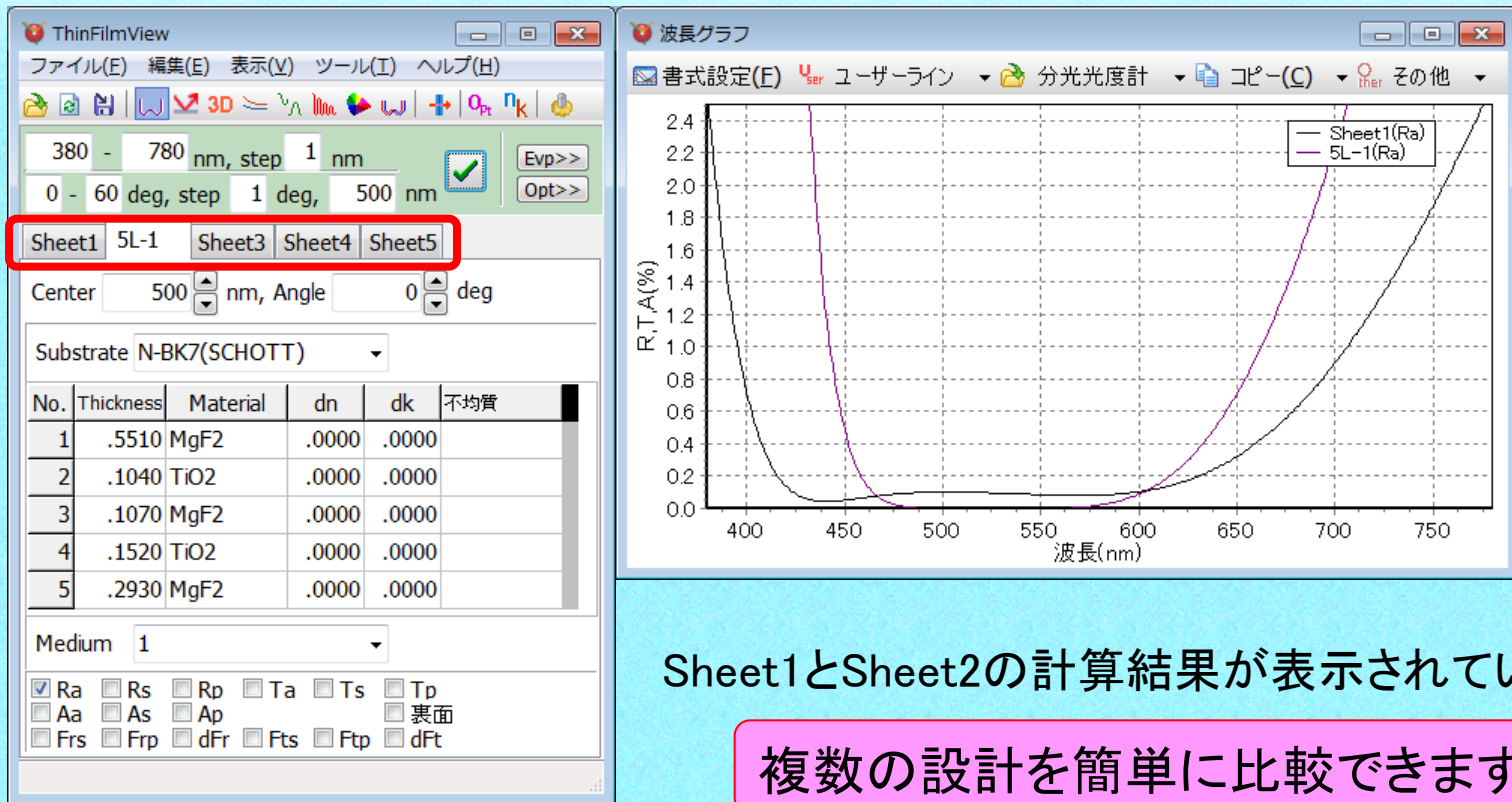


Optical thin film design software



シートの切替

5つまでの設計データを同時にグラフ表示できます。



Sheet1とSheet2の計算結果が表示されています

複数の設計を簡単に比較できます

Optical thin film design software



色計算

ThinFilmView
ファイル(E) 編集(E) 表示(V) ツール(T) ヘルプ(H)

380 - 780 nm, step 1 nm
0 - 60 deg, step 1 deg, 500 nm

Sheet1 5L-1 Sheet3 Sheet4 Sheet5

Center 500 nm, Angle 0 deg

Substrate N-BK7(SCHOTT)

No.	Thickness	Material	dn	dk	不均質
1	.5510	MgF2	.0000	.0000	
2	.1040	TiO2	.0000	.0000	
3	.1070	MgF2	.0000	.0000	
4	.1520	TiO2	.0000	.0000	
5	.2930	MgF2	.0000	.0000	

Medium 1

Ra Rs Rp Ta Ts Tp
 Aa As Ap 表面
 Frs Frp dFr Fts Ftp dFt

波長グラフ

書式設定(E) U_ser ユーザーライン 分光光度計 コピー(C) Other その他

2.4
2.2
2.0
1.8

Sheet1(Ra)
5L-1(Ra)

視野 光源 色差計算の基準

色計 (380 - 780 Step 5nm)

2度視野 D65 Sheet1(Ra)

グラフ
 xy 色度図
 a*b* 色度図

数値データ
 XYZxy
 XYZxy(完全拡張)
 CIE L*a*b*
 L*C*h
 Hunter Lab
 CIE L*u*v*
 CIE UCS
 Whiteness Index
 Yellowness Index
 sRGB
 CIE 2000

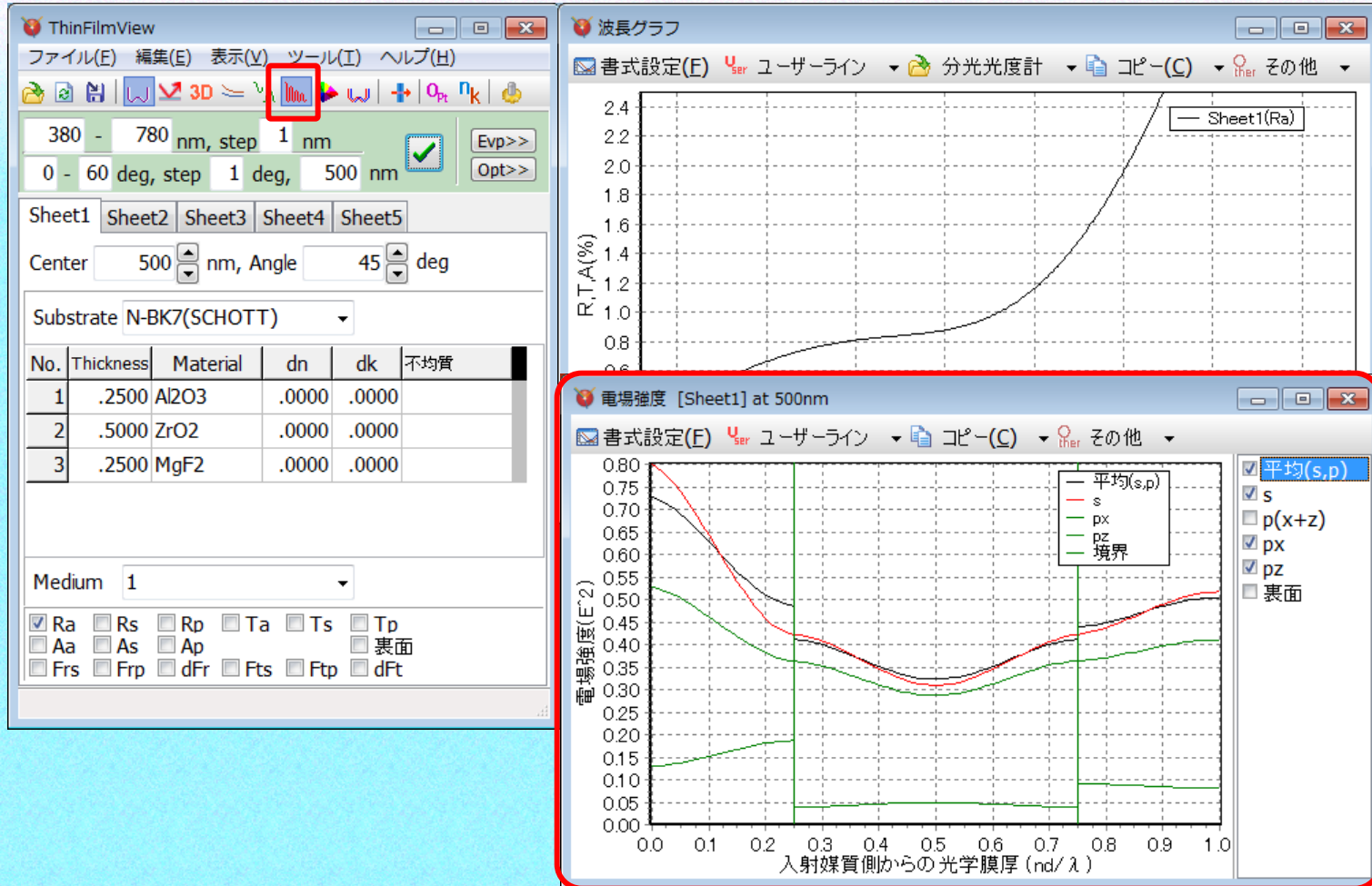
色差

	X	Y	Z	x	y	L*	a*	b*	dE*ab
Sheet1(Ra)	0.118414	0.104487	0.087838	0.381	0.336	0.944	0.783	0.37	0.000
5L-1(Ra)	0.425554	0.071083	1.453101	0.218	0.036	0.642	14.665	-18.74	23.628

Optical thin film design software



電場強度分布



Optical thin film design software



製造誤差解析

モンテカルロシミュレーションにより、製造ばらつきを調査します。

The screenshot displays the ThinFilmView software interface with the manufacturing error analysis window highlighted in red. The main window shows the design parameters and layer table. The manufacturing error analysis window shows the results for the Ra parameter.

ThinFilmView Parameters:

- Wavelength range: 380 - 780 nm, step 1 nm
- Angle range: 0 - 60 deg, step 1 deg, 500 nm
- Substrate: N-BK7(SCHOTT)
- Medium: 1
- Analysis options: Ra, Rs, Rp, Ta, Ts, Tp, Aa, As, Ap, Frs, Frp, dFr, Fts, Ftp, dFt

Layer Table:

No.	Thickness	Material	dn	dk	不均質
1	.2500	Al2O3	.0000	.0000	
2	.5000	ZrO2	.0000	.0000	
3	.2500	MgF2	.0000	.0000	

Manufacturing Error Analysis Window (Layer 1, 2, 3 膜厚変化):

- Parameter: Ra
- Variation: ± 0.025
- Analysis type: 比率 (Ratio)
- Simulation count: 20
- Buttons: 実行 (Execute), クリア (Clear)
- Layer selection: Layer 1, 2, 3 are checked.

Graphs:

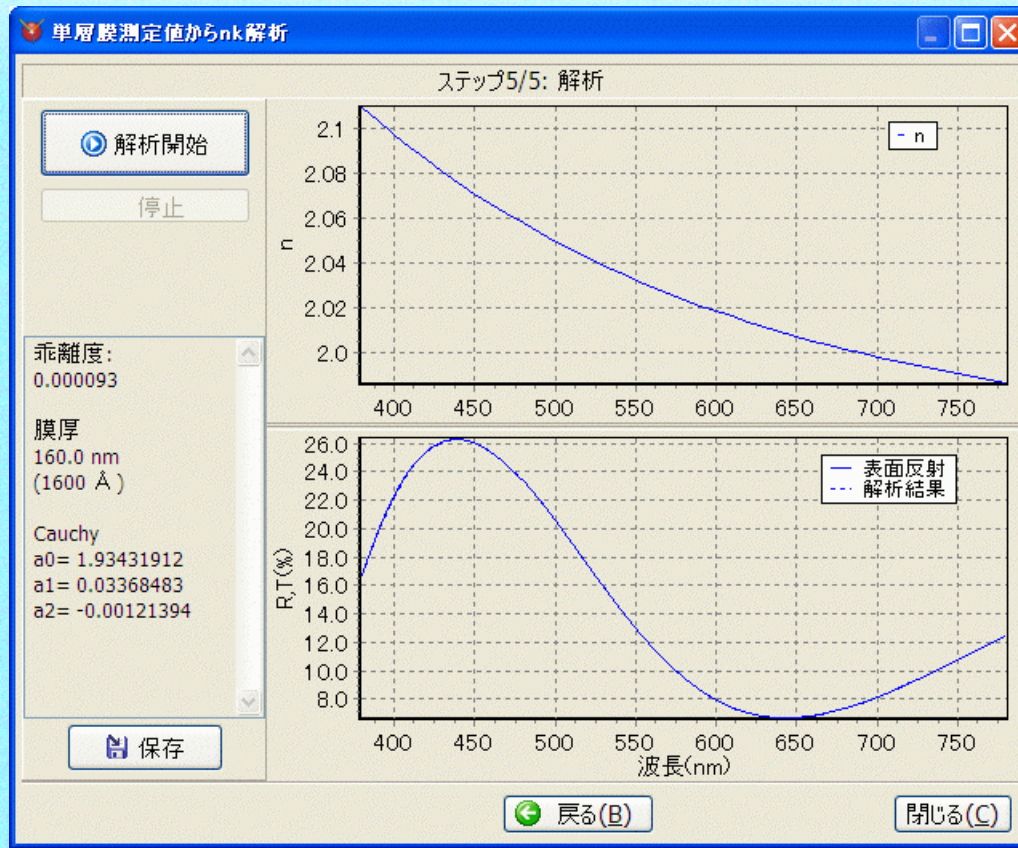
- 波長グラフ (Wavelength Graph):** Shows R,T,A (%) vs 波長 (nm) for Sheet1(Ra).
- 製造誤差解析 - [Layer 1, 2, 3 膜厚変化]:** Shows R,T,A (%) vs 波長 (nm) for Ra with variations of +2.5%, -2.5%, and the nominal value. The graph shows a sharp dip at approximately 420 nm and a broad peak at approximately 750 nm.

Optical thin film design software



nk解析

単層膜の測定値から膜の n と k を解析します。



Optical thin film design software



最適化

No.	Thickness	Material	dn	dk	不均質	Opt	Min	Max	Needle
1	.4197	MgF2	.0000	.0000		<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
2	.0406	TiO2	.0000	.0000		<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
3	.1401	MgF2	.0000	.0000		<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
4	.0557	TiO2	.0000	.0000		<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
5	.0867	MgF2	.0000	.0000		<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
6	.0359	TiO2	.0000	.0000		<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
7	.274	MgF2	.0000	.0000		<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>

設計の最適化

標準モード | フリーハンドモード

設計の最適化 - フリーハンドモード -

最適化する系列

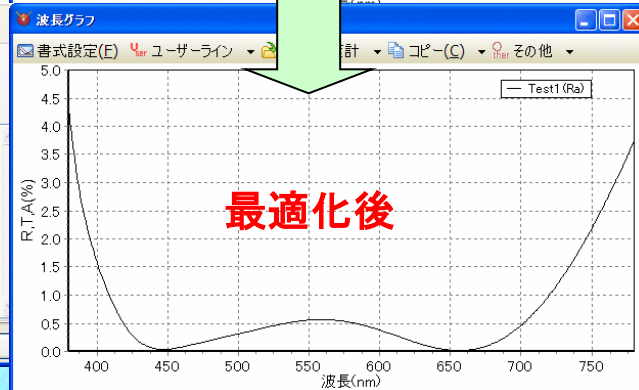
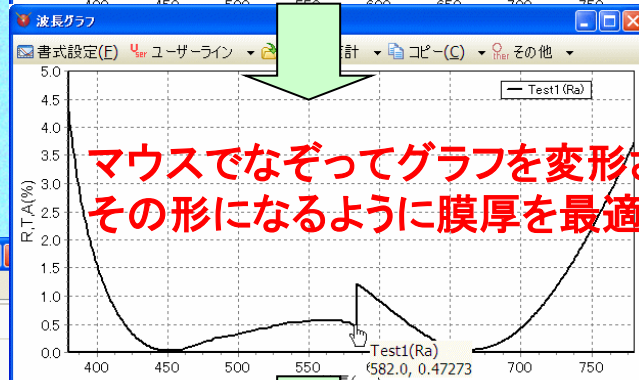
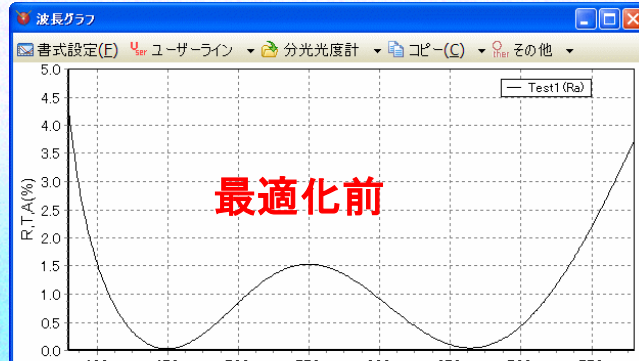
Sheet1: Test1(Ra) [波長グラフ]

最適化

選択した系列をマウスの左ボタンを押しながらなぞって変形させてください。

マウスのボタンを放すと最適化が始まります。

設定... | Close



Optical thin film design software



光学式膜厚モニターのシミュレーション

The screenshot displays the ThinFilmView software interface. The main window shows simulation parameters: wavelength range 380 - 780 nm, step 1 nm; angle range 0 - 60 deg, step 1 deg, 500 nm. The substrate is N-BK7(SCHOTT) and the monitor is N-BK7(SCHOTT). The layer structure is as follows:

No.	Thickness	Material	dn	dk	不均質	Tooling	dn	dk	Filter	Start	MG
1	.2500	Al2O3	.0000	.0000		0.800	-.0500	.0000	400.0	60.00	1
2	.5000	ZrO2	.0000	.0000		0.950	-.1000	.0000	400.0	25.00	2
3	.2500	MgF2	.0000	.0000		0.830	-.0300	.0000	400.0	80.00	3

The 'Monitor' section is highlighted with a red box. The '蒸着コントロール [Sheet1]' window shows a graph of transmittance (光量) vs. nd/λ and a table of peak data:

No.	Start	Peak1	Peak2	Stop	(%)	Filter	MG
1	60.00	75.86	67.36	53.61	400	1	
2	25.00	67.31	25.00	52.10	64.05	400	2
3	80.00	49.36	63.89	47.42	400	3	

光学式膜厚モニターの説明(1)

【膜厚の**差異**】

Monitor glassの膜厚 ≠ 製品の膜厚

【n, kの**差異**】

大気中のn,k ≠ 成膜中(真空中)のn,k

膜厚とn, kの差異により、正確な制御が困難

これらの問題を考慮したシミュレーションが可能です

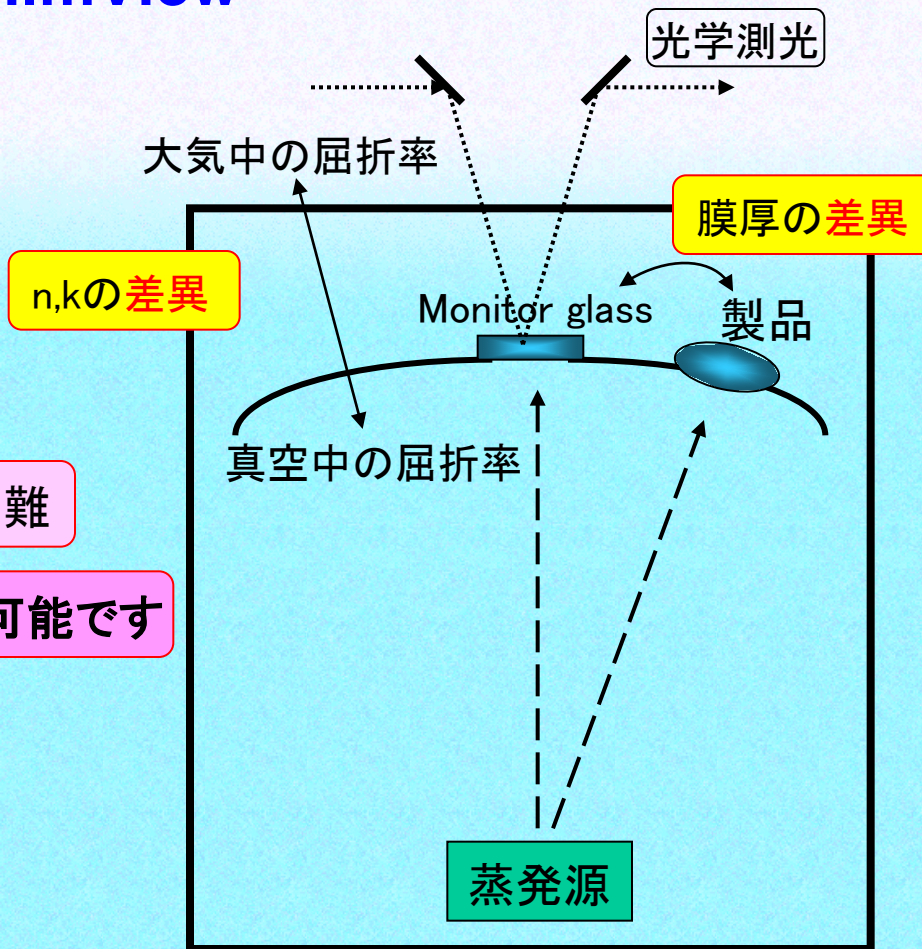
Monitor

Tooling	dn	dk	Filter	Start	MG
1.000	.0000	.0000	400.0	60.00	1
1.000	.0000	.0000	400.0	25.00	2
1.000	.0000	.0000	400.0	80.00	3

膜厚の補正

屈折率の補正

吸収係数の補正

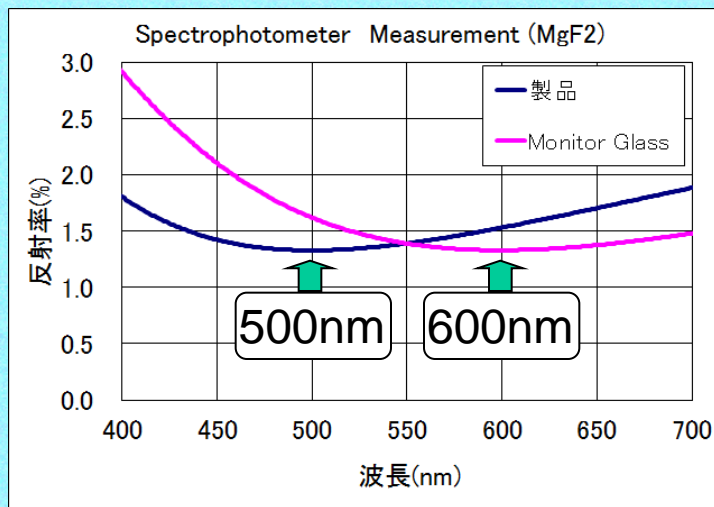


光学式膜厚モニターの説明(2)

Step1: 膜厚の補正 (Tooling)

Monitor glassと製品の膜厚比:

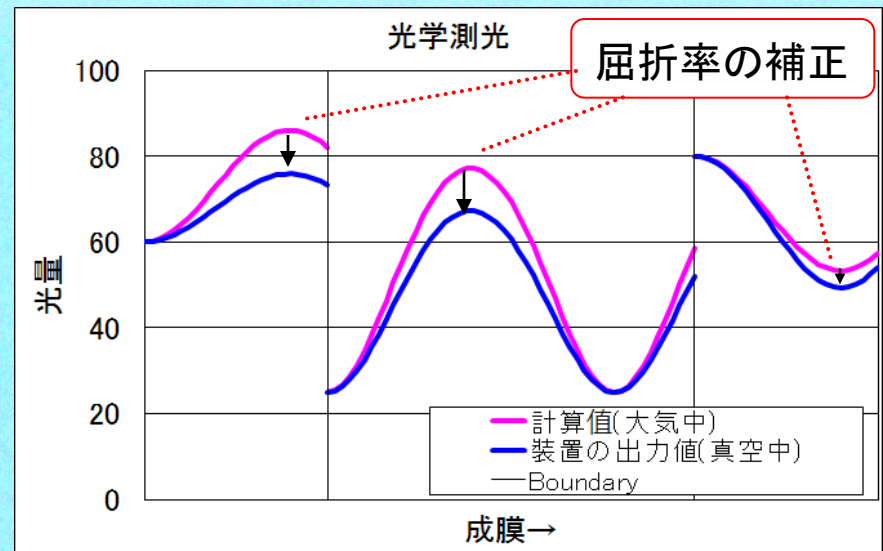
Tooling = 製品上の膜厚 / Monitor上の膜厚



$$\text{Tooling} = 500 / 600 = 0.83$$

Monitor N-BK7(SCHOTT)					
Tooling	dn	dk	Filter	Start	MG
0.800	.0000	.0000	400.0	60.00	1
0.950	.0000	.0000	400.0	25.00	2
0.830	.0000	.0000	400.0	80.00	3

Step2: 屈折率の補正 (dn)



Monitor N-BK7(SCHOTT)					
Tooling	dn	dk	Filter	Start	MG
0.800	-.0500	.0000	400.0	60.00	1
0.950	-.1000	.0000	400.0	25.00	2
0.830	-.0300	.0000	400.0	80.00	3

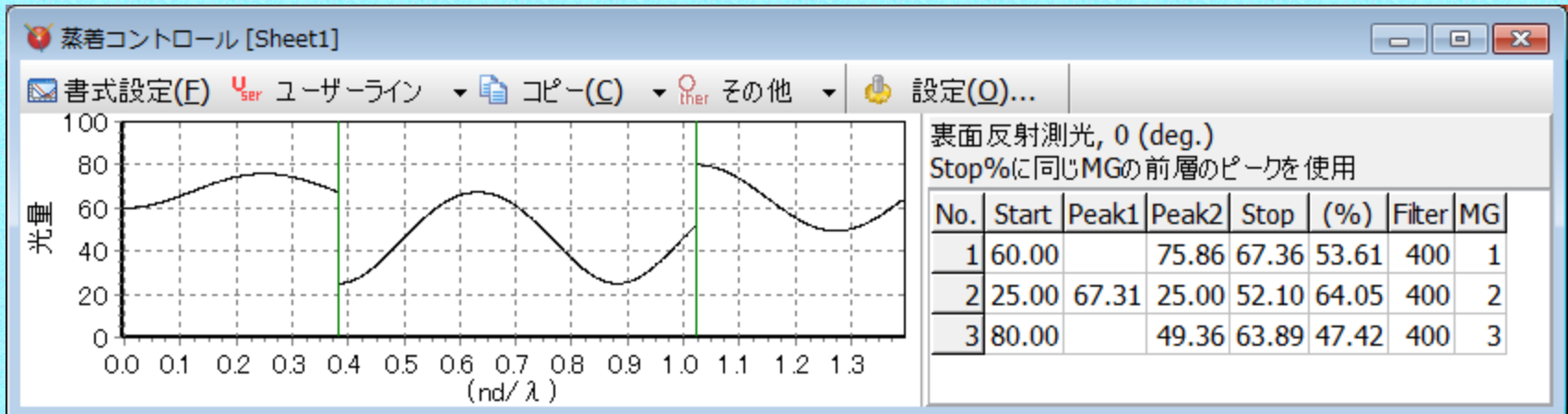
Optical thin film design software



光学式膜厚モニターの説明(3)

Tooling, dn, dk を求めることで、
正確なシミュレーションが可能になります。

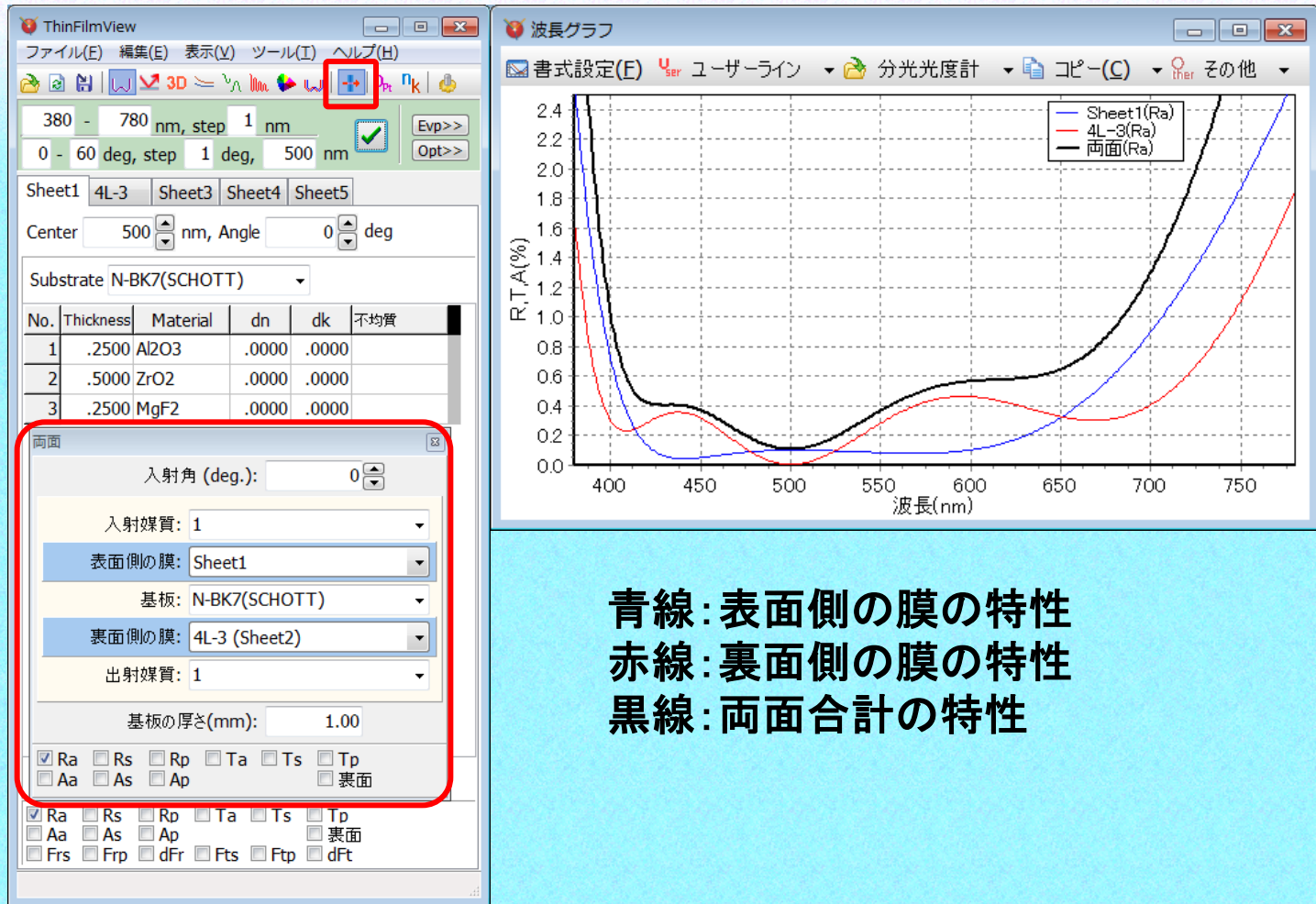
Monitor N-BK7(SCHOTT) ▾					
Tooling	dn	dk	Filter	Start	MG
0.800	-.0500	.0000	400.0	60.00	1
0.950	-.1000	.0000	400.0	25.00	2
0.830	-.0300	.0000	400.0	80.00	3



Optical thin film design software



両面合計の計算



青線: 表面側の膜の特性
赤線: 裏面側の膜の特性
黒線: 両面合計の特性

Optical thin film design software



まとめ

直感的でわかりやすい操作性！

生産現場での問題解決に活用できる！

製品開発、立ち上げ時間の短縮に有効！

光学薄膜の教育用にも最適！

日本語表示なのでわかりやすい！