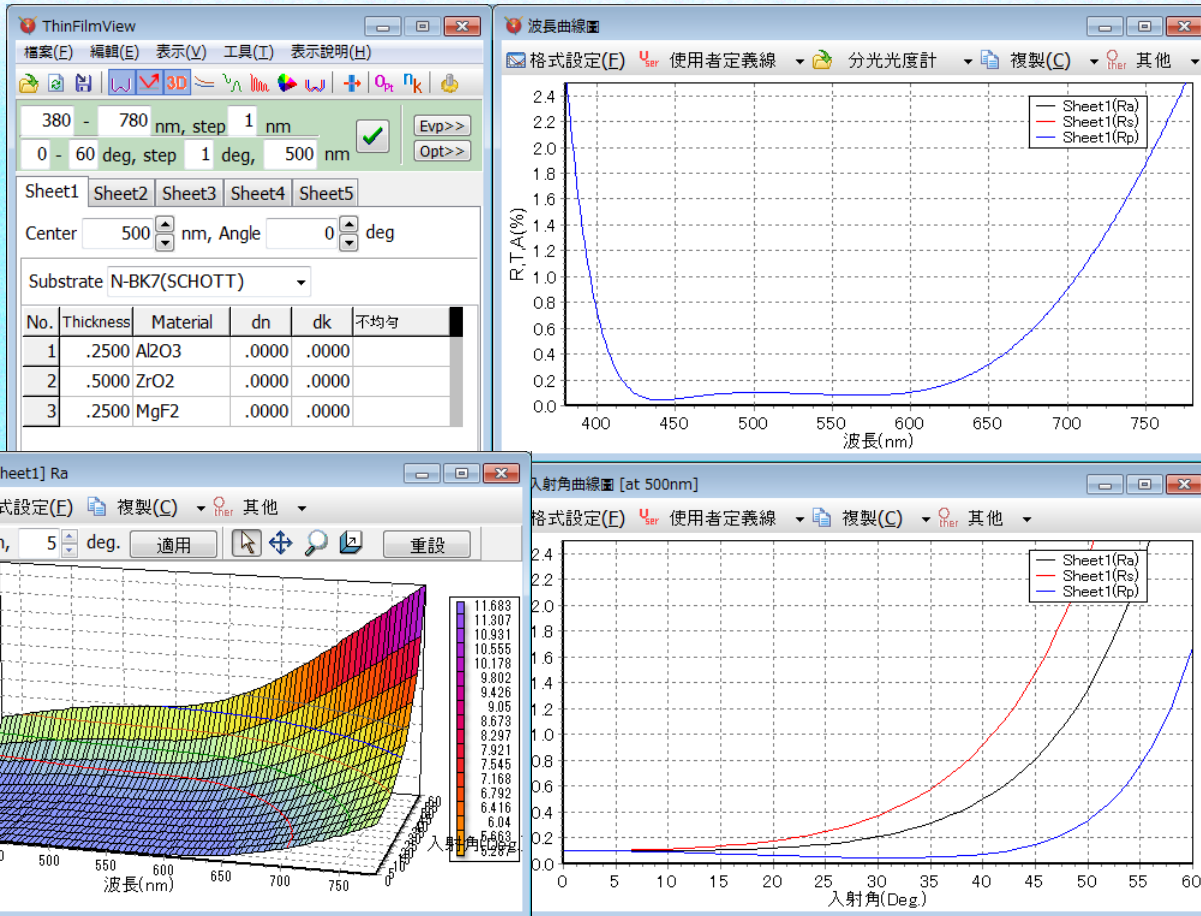


Optical thin film design software



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



Optical thin film design software



ThinFilmView的特色

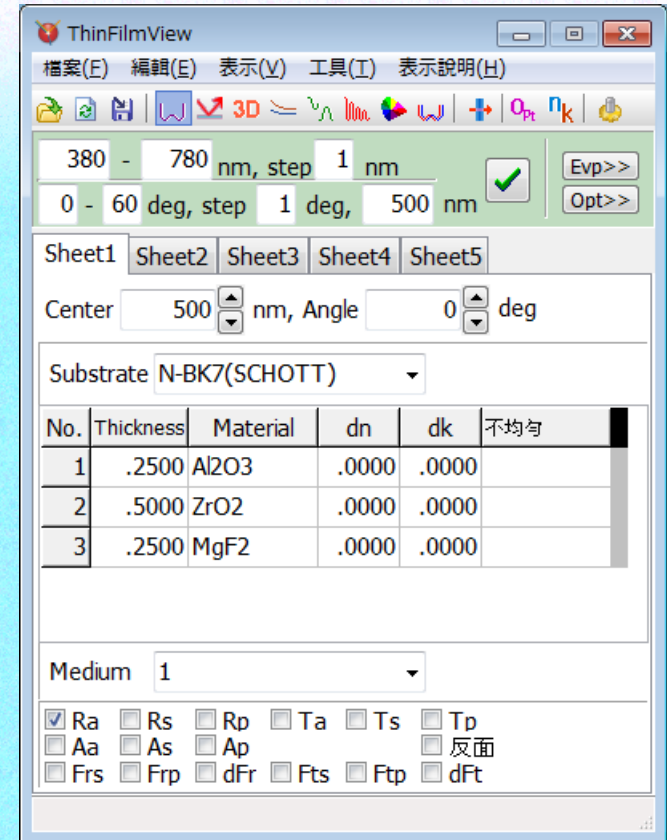
直覺式操作，容易上手

即時運算系統，立即顯示運算結果

以滑鼠控制滑動尺、上下鍵，可快速變更膜厚、折射率

多張標籤工作表，最多可同時設計五個膜資料

計算結果(圖和數值)經由剪貼簿可複製至Excel®等軟體



Optical thin film design software ThinFilmView

主視窗說明

ThinFilmView

檔案(E) 編輯(E) 表示(V) 工具(T) 表示說明(H)

380 - 780 nm, step 1 nm

0 - 60 deg, step 1 deg, 500 nm

Sheet1 Sheet2 Sheet3 Sheet4 Sheet5

Center 500 nm, Angle 0 deg

Substrate N-BK7(SCHOTT)

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

Medium 1

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

波長範圍
 入射角範圍
 工作表切換標籤
 設計的中心波長
 層
 基板側
 入射介質側
 計算種類

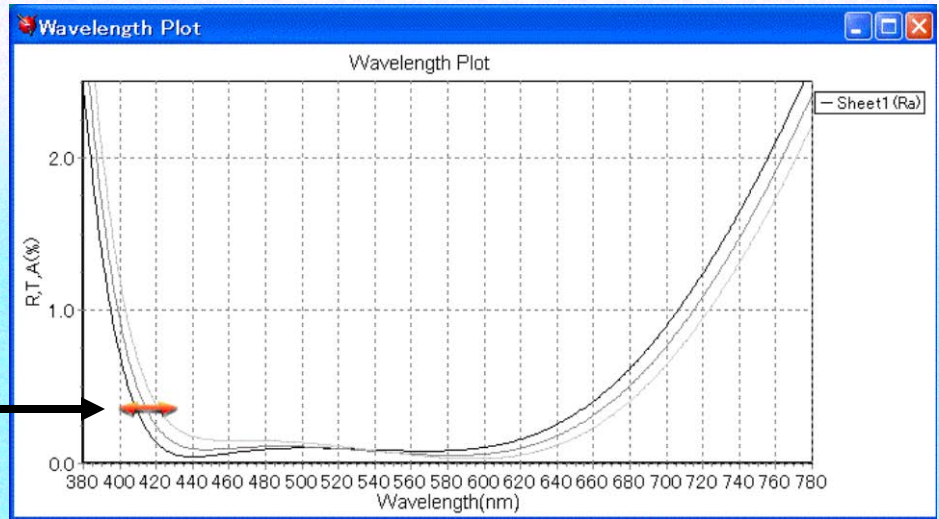
計算波長間隔
 適用鍵
 入射角計算波長
 計算角度間隔
 光線入射角
 基板
 膜厚
 膜物質
 折射率補正
 吸收係數補正
 不均勻
 入射介質

Optical thin film design software



膜厚變更

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



以滑鼠拖曳滑動尺游標來改變膜厚
波長曲線圖會同步顯示變化

膜厚可以指定光學膜厚和物理膜厚兩種。電腦會依輸入的數值自動判斷。

輸入值未滿10：光學膜厚	數值以 nd/λ 指定(λ 為設計的中心波長) [例] 輸入0.25：光學膜厚 $nd = \lambda/4$ (nm)
輸入值大於10：物理膜厚	指定單位 \AA [例] 輸入1000：物理膜厚 $d = 1000$ (\AA)

$nd/\lambda = 0.25$
 $d = 902.6660 \text{ \AA}$

出現標示光學膜厚和物理膜厚

Optical thin film design software



膜物質變更

ThinFilmView

檔案(E) 編輯(E) 表示(V) 工具(I) 表示說明(H)

380 - 780 nm, step 1 nm

0 - 60 deg, step 1 deg, 500 nm

Sheet1 Sheet2 Sheet3 Sheet4 Sheet5

Center 500 nm, Angle 0 deg

Substrate N-BK7(SCHOTT)

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

Medium 1

Ra Rs Ts Tp

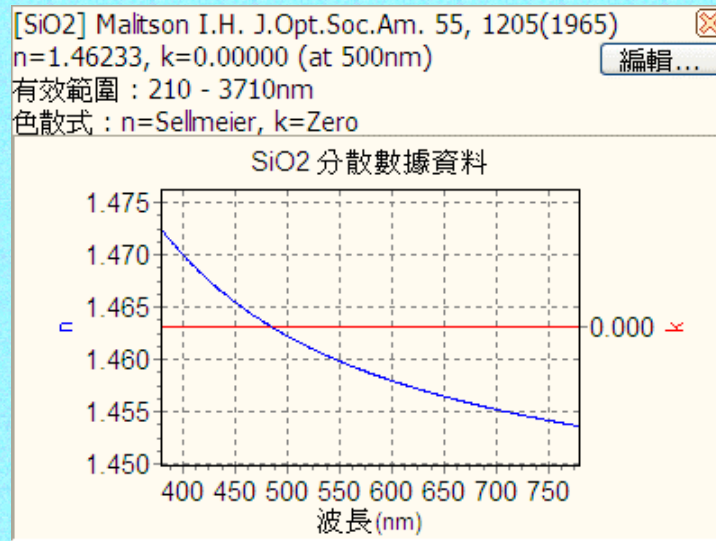
Aa As 反面

Frs Frp Ftp dFt

折射率值可直接輸入

種色散資料預先包含著:

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



波長圖也會立即反映變更後的曲線。

將滑鼠游標放置在膜物質欄位上，將會跳出分散資料的曲線圖。

Optical thin film design software

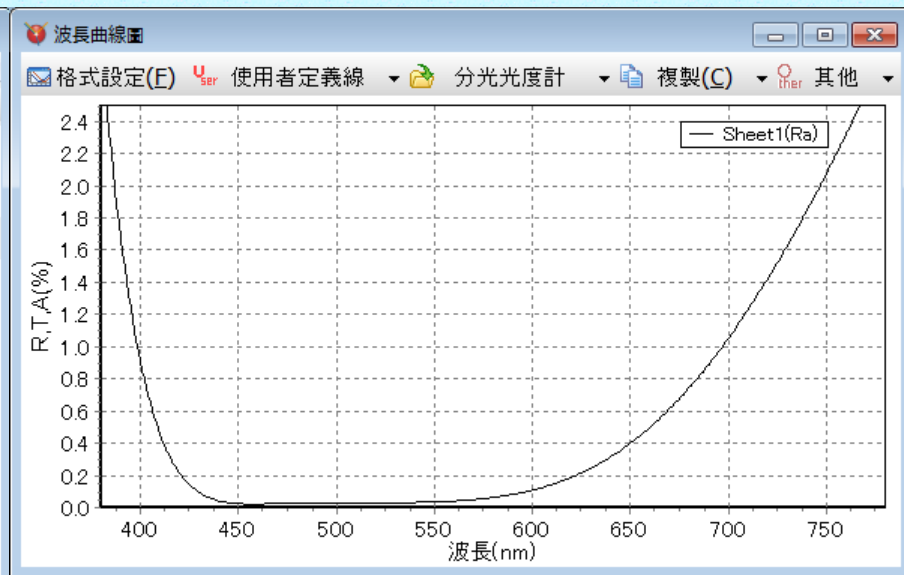


折射率和吸收係數的微調整

在dn,dk可微調整Material欄內所指定的膜物質之折射率(n)和吸收係數(k)

ThinFilmView interface showing material properties table. The table has columns for No., Thickness, Material, dn, dk, and 不均勻. The dn and dk columns for the MgF2 layer (No. 3) are highlighted with a red box.

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



MgF₂的整體折射率減少0.02

Optical thin film design software



色散資料

872基板data為事先預設。

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

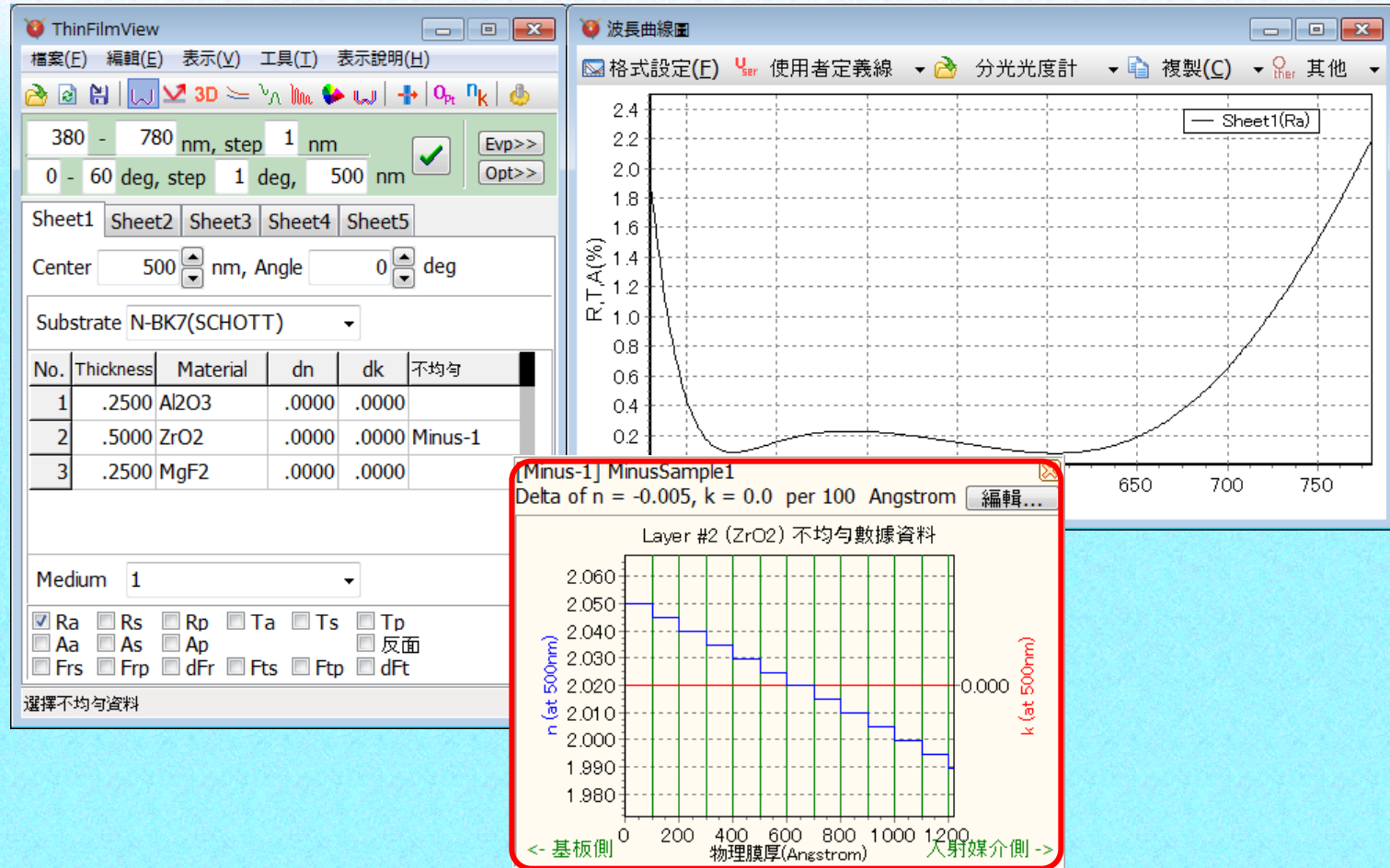
下記膜物質data為事先預設。

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
使用Maker公佈的目錄資料又或文獻資料。

Optical thin film design software



不均勻(折射率斜面)

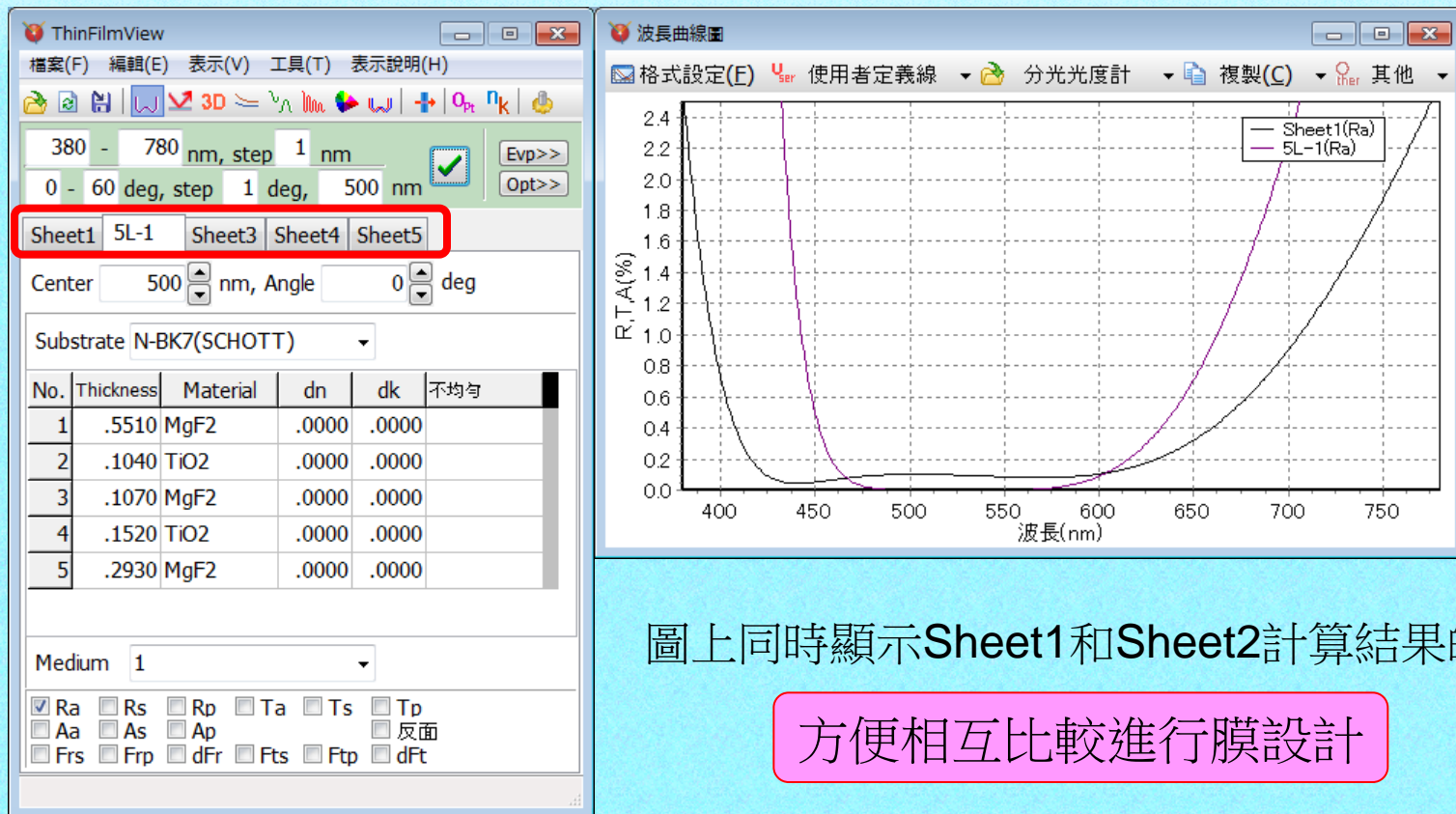


Optical thin film design software



工作表切換

最多可同時於圖上顯示5個膜資料



圖上同時顯示Sheet1和Sheet2計算結果的曲線

方便相互比較進行膜設計

Optical thin film design software



顏色計算

ThinFilmView
檔案(E) 編輯(E) 表示(V) 工具(T) 表示說明(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	不均勻
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 反面
 Frs Frp dFr Fts Ftp dFt

波長曲線圖

格式設定(E) 使用者定義線 分光光度計 複製(C) 其他

2.4
2.2
2.0
1.8
1.2

Sheet1(Ra)
5L-1(Ra)

視場 光源 色差計算的基準

顏色計算 (380 - 780 Step 5nm)

2-deg. D65 Sheet1(Ra)

色度圖
 xy 色度圖
 a*b* 色度圖

數值資料
 XYZxy
 XYZxy (完全漫)
 CIE L*a*b*
 L*C*h
 Hunter Lab
 CIE L*u*v*
 CIE UCS
 Whiteness Ind
 Yellowness Ind
 sRGB
 CIE 2000

0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0

520 510 500 490 480 470 460 450 440 430 420 410 400

Sheet1(Ra)
5L-1(Ra)

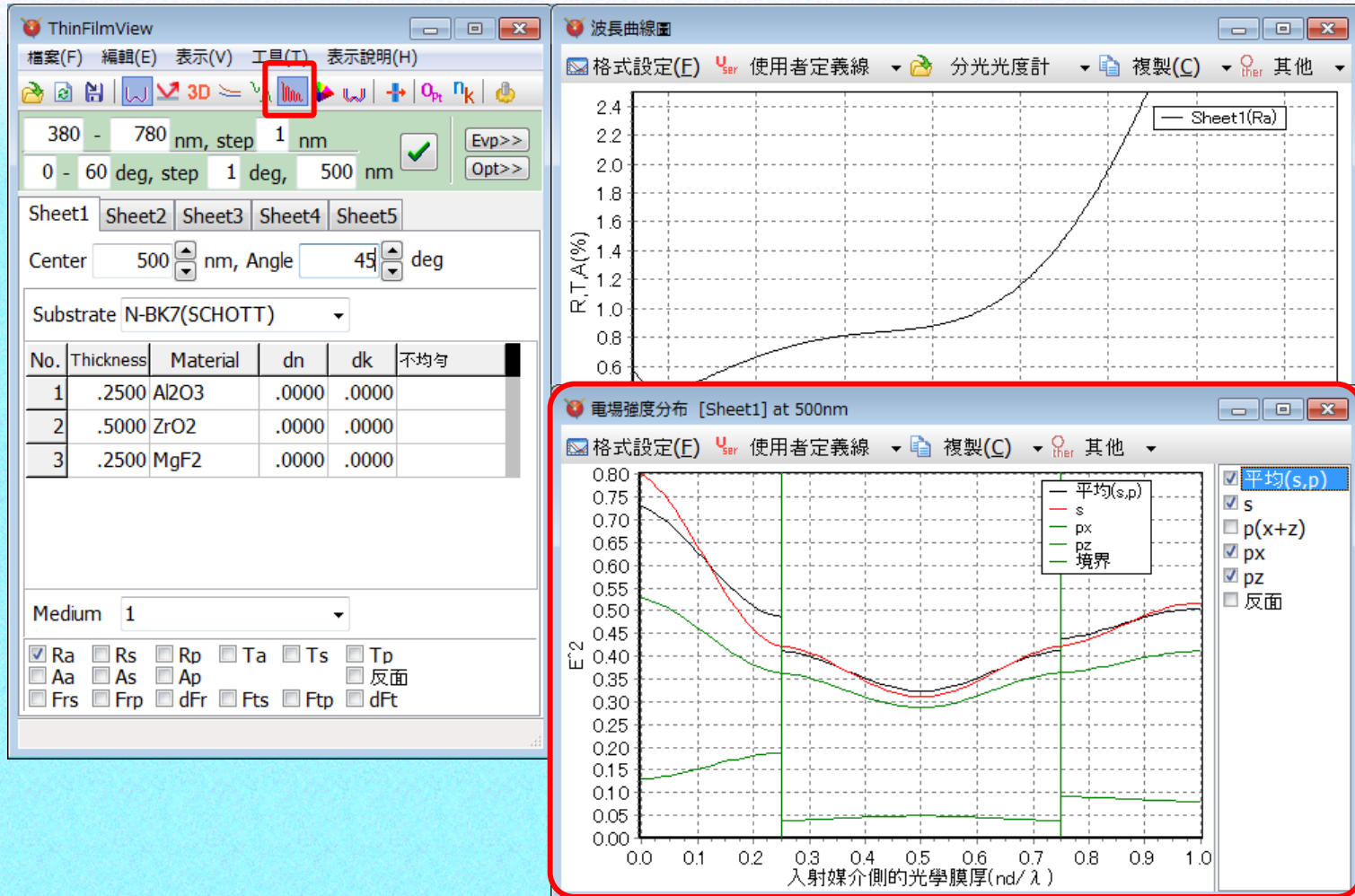
色差

	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	0.371	0.000
5L-1(Ra)	0.425554	0.071083	1.453101	0.218	0.036	0.642	14.665	-18.747	23.628

Optical thin film design software



電場強度分布

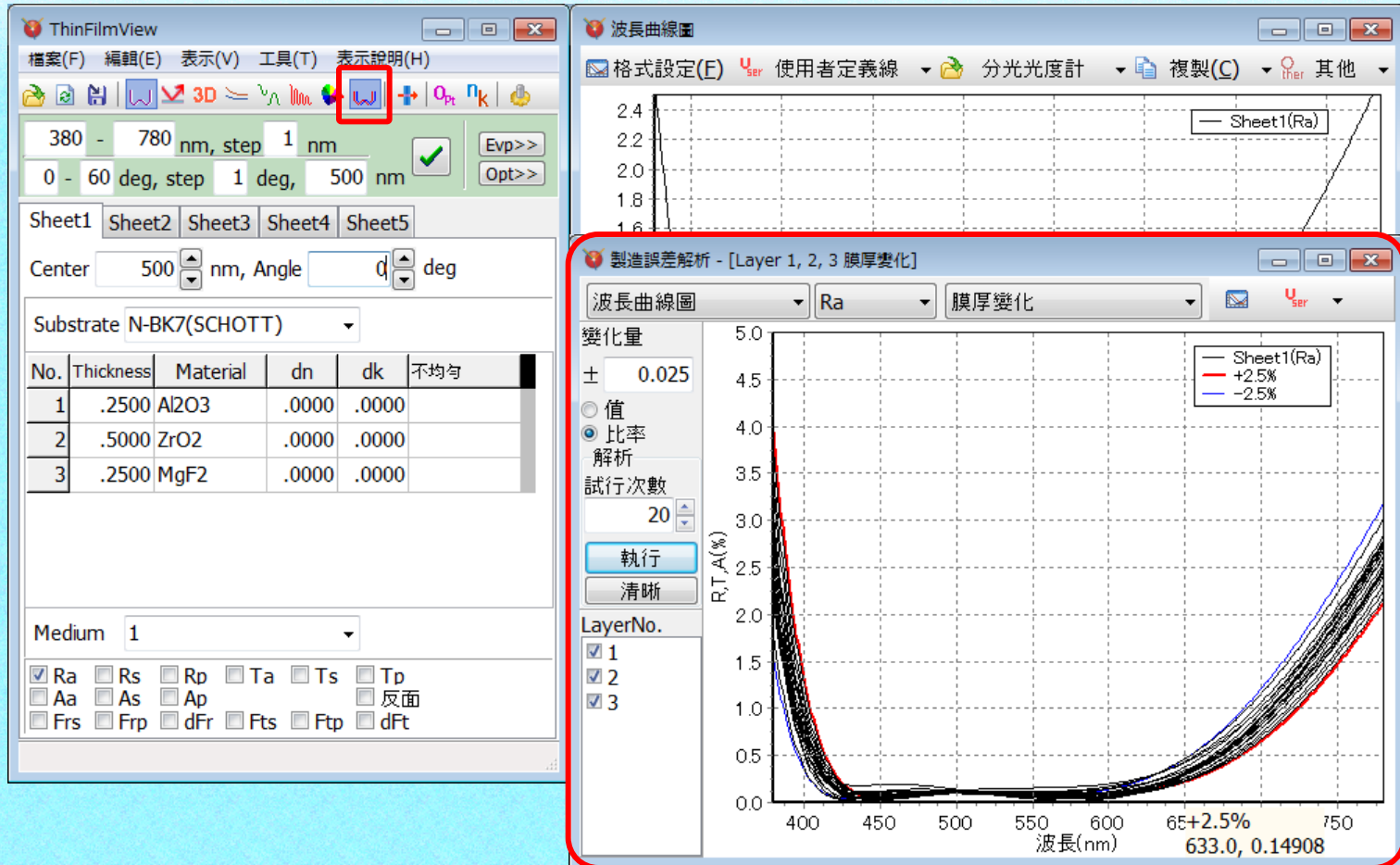


Optical thin film design software



製造誤差解析

某層的膜厚、折射率、吸收係數的誤差，於調查會對光學特性會造成多少程度影響時及調查設計值與實際成形薄膜的光學特性的乖離發生在哪一層時(Mismatch解析)、及依據Monte Carlo simulation調查製造變異時(製造誤差解析)使用。

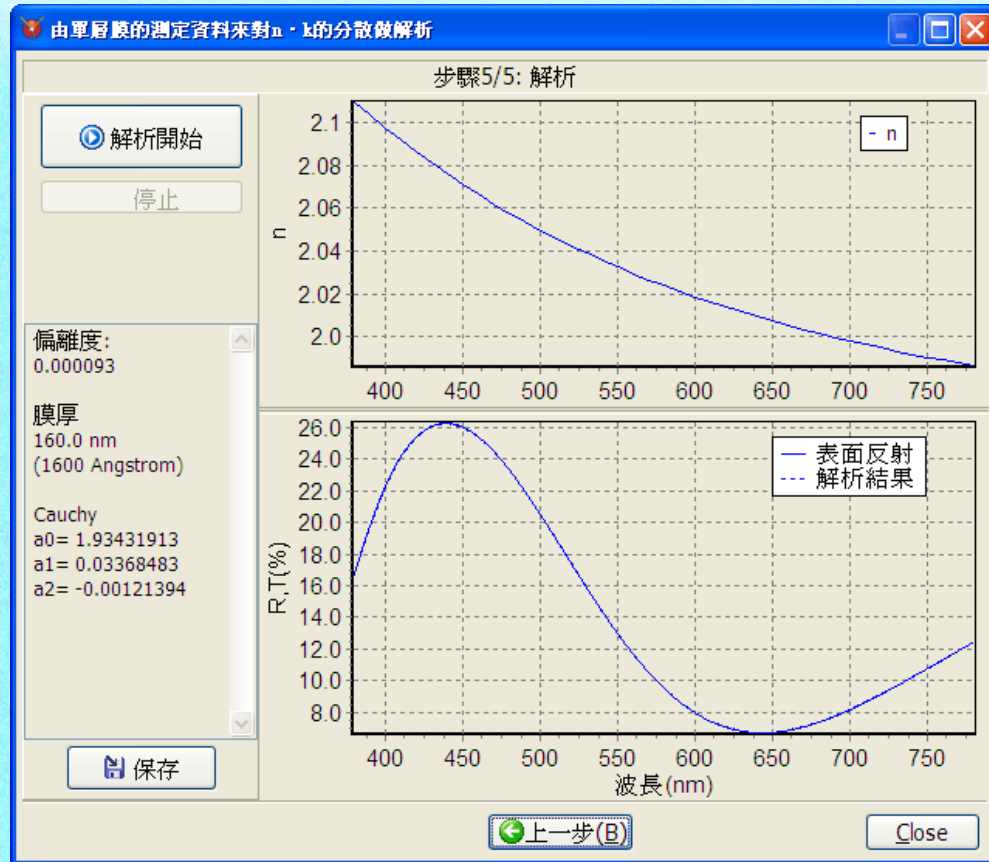


Optical thin film design software



nk解析

由單層膜的測定資料來對 $n \cdot k$ 的分散做解析



Optical thin film design software



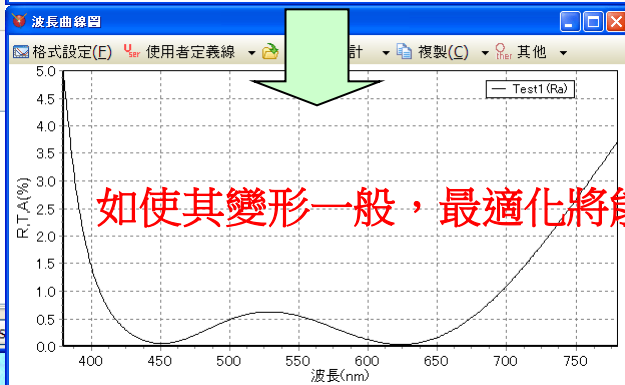
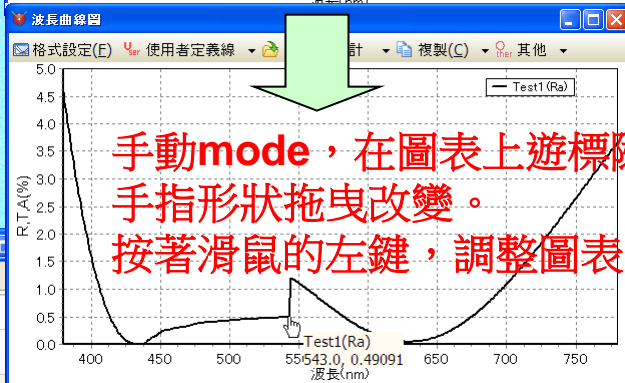
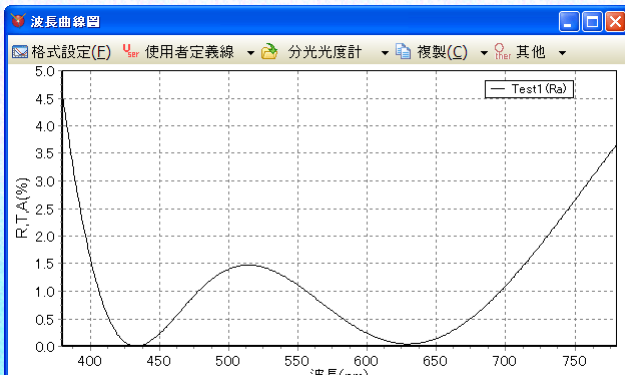
最優化

ThinFilmView
檔案(F) 編輯(E) 表示(V) 工具(T) 表示說明(H)
380 - 780 nm, step 1 nm
0 - 60 deg, step 1 deg, 500 nm
Test1 Sheet2 Sheet3 Sheet4 Sheet5
Center 500 nm, Angle 0 deg
Substrate N-BK7(SCHOTT) 最優化

No.	Thickness	Material	dn	dk	不均勻	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"/>

Medium 1
 Ra Rs Rp Ta Ts Tp
 Aa As Ap 反面
 Frs Frp dFr Fts Ftp dFt

設計最優化
標準模式 手動模式
最優化 - 手動模式 -
最優化系列
Sheet1: Test1(Ra) [波長曲線圖]
最優化
停止
選取系列
按著滑鼠左鍵拖曳將其變形調整。
放開左鍵後即開啓最優化。
設定... Clos



Optical thin film design software



模擬光學式蒸鍍監控

No.	Thickness	Material	dn	dk	不均勻	Tooling	dn	dk	Filter	Start	MG
1	.2500	Al2O3	.0000	.0000		.8	-.0500	.0000	400.0	60.00	1
2	.5000	ZrO2	.0000	.0000		.95	-.1000	.0000	400.0	25.00	2
3	.2500	MgF2	.0000	.0000		.83	-.0300	.0000	400.0	80.00	3

反面反射測光, 0 (deg.)
在Stop%使用相同MG前層的peak

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	

模擬光學式蒸鍍監控說明1

【膜厚差異】

Monitor glass的膜厚≠產品的膜厚

【n, k差異】

大氣中n,k≠成膜中(真空中) n,k

因為膜厚n, k差異，所以難以正確地控制

ThinFilmView軟體則能考慮上述問題進行模擬

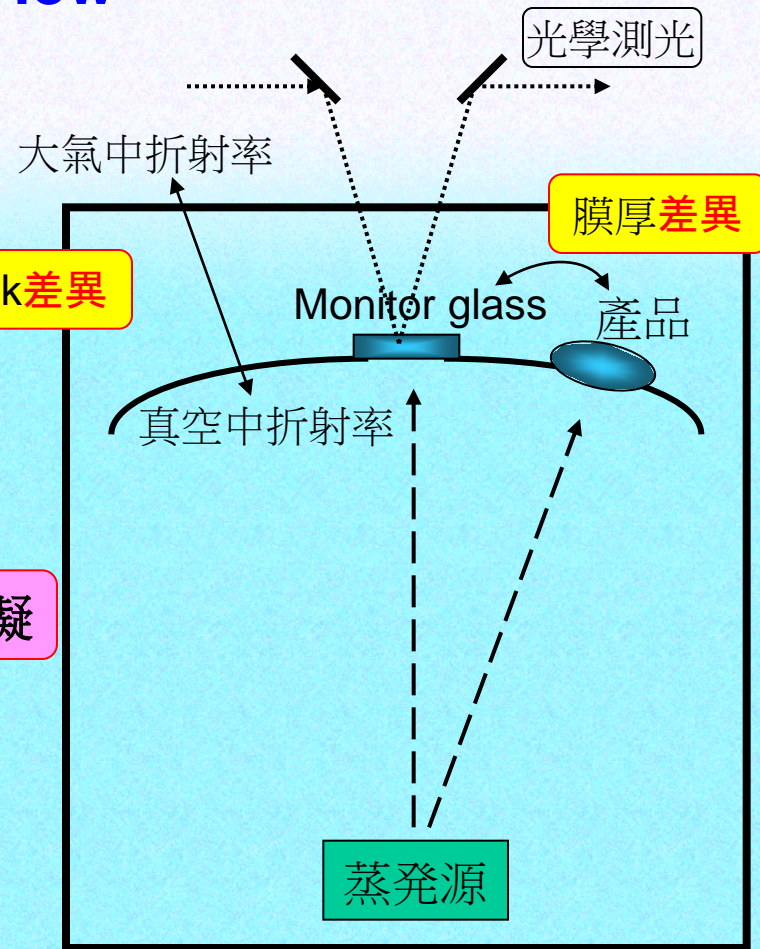
Monitor N-BK7(SCHOTT) ▾

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

膜厚補正

折射率補正

吸收係數補正

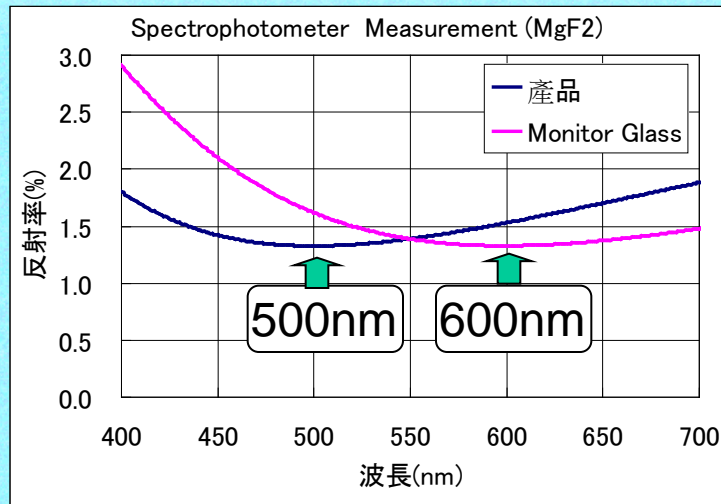


模擬光學式蒸鍍監控說明2

Step1：膜厚補正 (決定 Tooling)

Monitor glass和產品的膜厚比：

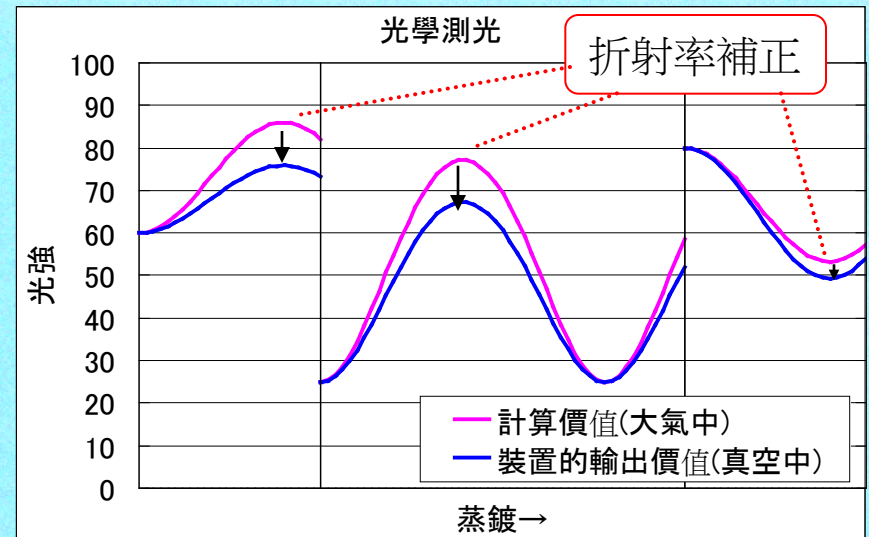
Tooling = 產品上的膜厚 / Monitor上的膜厚



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

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：折射率補正 (決定 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

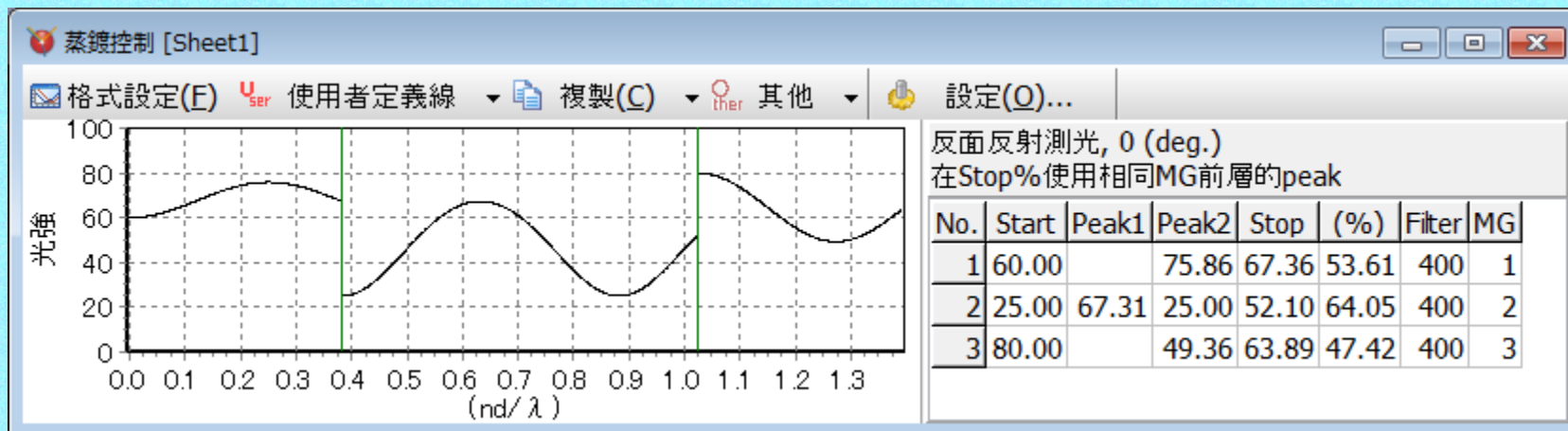


模擬光學式蒸鍍監控說明3

Tooling, dn, dk 決定後、
可模擬正確的光學式蒸鍍監控

Monitor N-BK7(SCHOTT) ▾

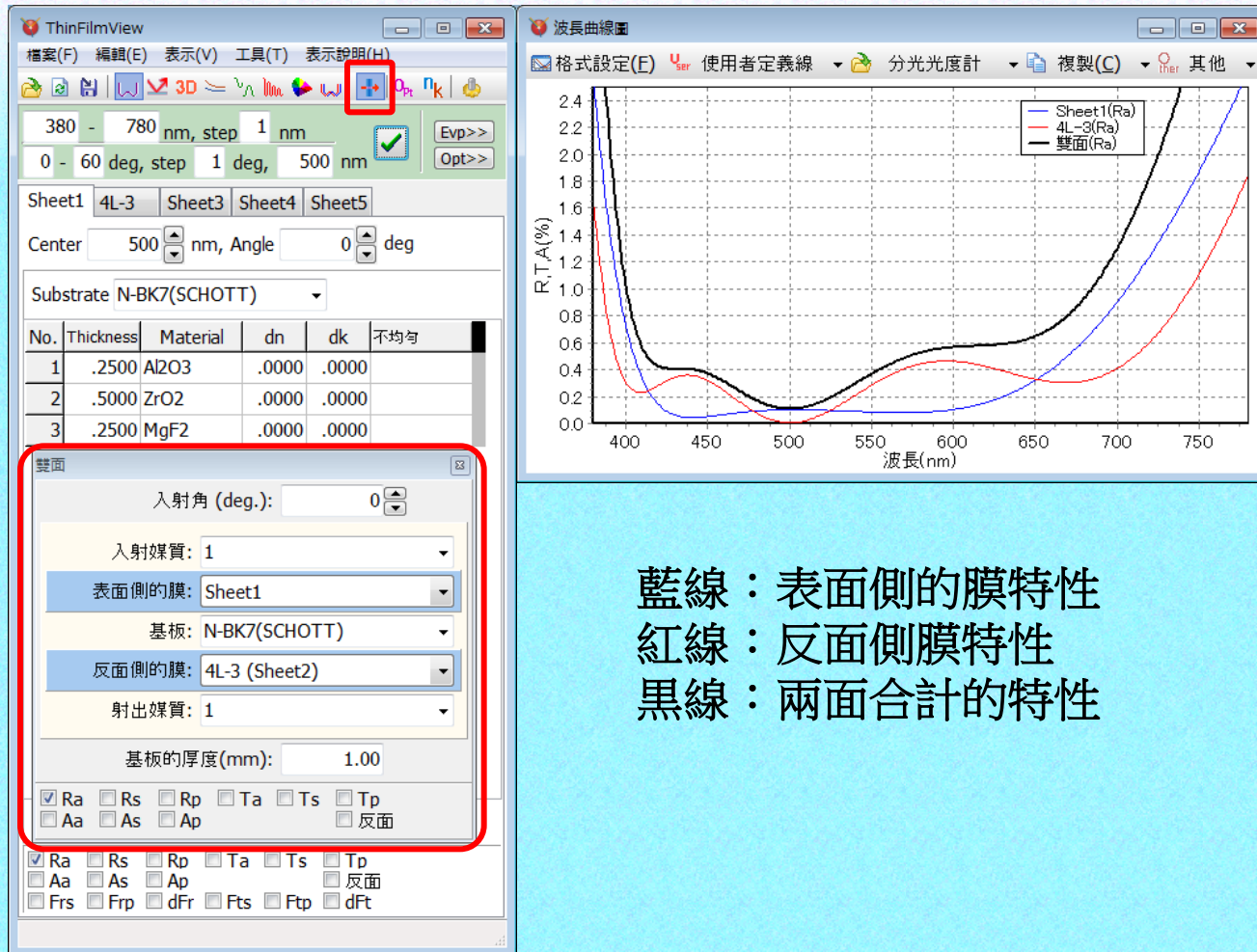
Tooling	dn	dk	Filter	Start	MG
0.800	-.0500	.0000	400.0	60.00	1
0.950	-.1000	.0000	400.0	25.00	2
0.830	-.0300	.0000	400.0	80.00	3



Optical thin film design software



兩面的合計特性



藍線：表面側的膜特性
紅線：反面側膜特性
黑線：兩面合計的特性

Optical thin film design software



歸結

操作簡單・操作方法習得容易！
生產線發生問題時可以快速對應！
有助產品完成的時間短縮！
薄膜教學的教育訓練最適合！
附中文說明手冊，閱讀簡單！