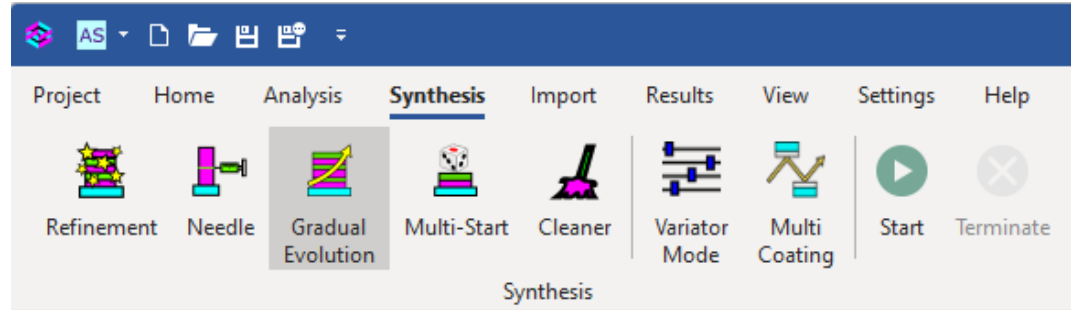


Desing Builder

Desing Builderで使うことができる最適化法

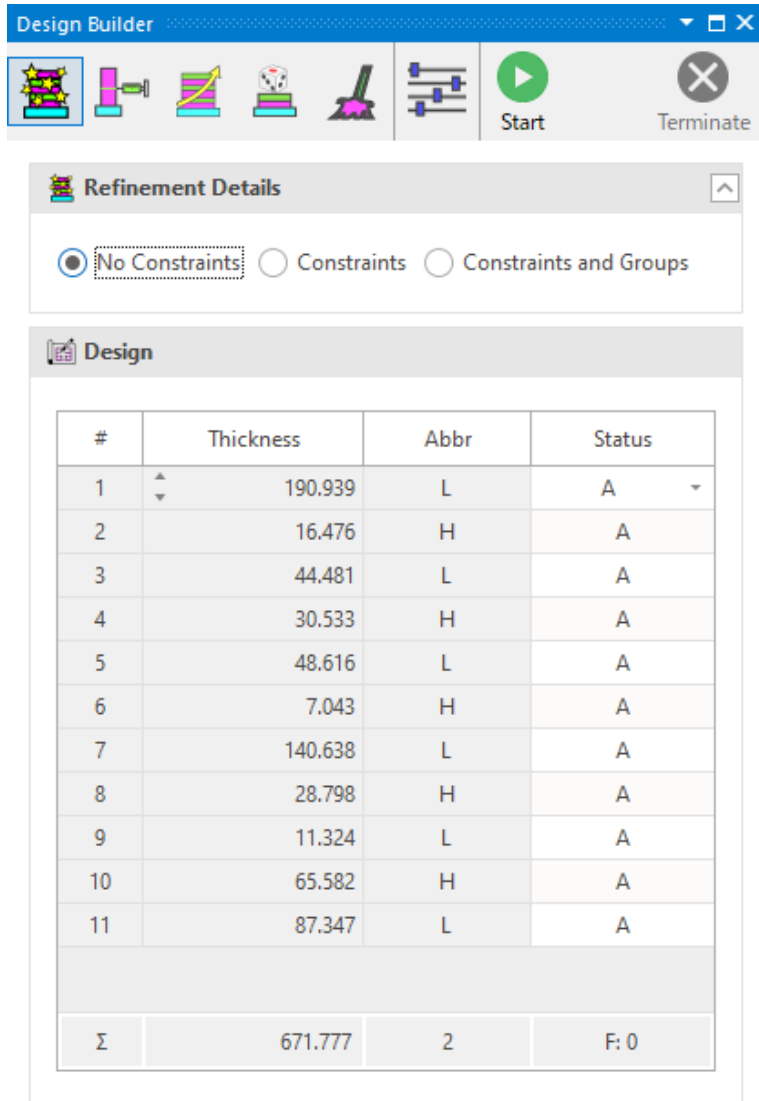
- Refinement
- Needle
- Gradual Evolution
- Multi-Start

Synthesisメニュー



- | | |
|-------------------|---|
| Refinement | : 設計を微修正する時に使います。結果は局所解になります。 |
| Needle | : 複雑な設計の場合の計算速度が向上や特定層の成膜材料指定に使います。 |
| Gradual Evolution | : 初期設計(開始設計)が不要です。基板と蒸着材料のみ指定します。 |
| Multi-Start | : 指定膜厚範囲内でランダムに膜厚を振って最適解を見つけます。 |
| Cleaner | : 最適化設計結果をすべてクリアします。 |
| Variator | : 設計結果から膜厚、屈折率、Toolingを変えた時の分光特性をリアルタイム表示します。 |
| Multi Coating | : チャープミラーなどの複数の成膜基板を組み合わせる時に使用します。 |
| Start | : 設定した条件で最適化計算を開始します。 |
| Terminate | : 最適化計算を中断します。 |

Refinement (No Constraints)

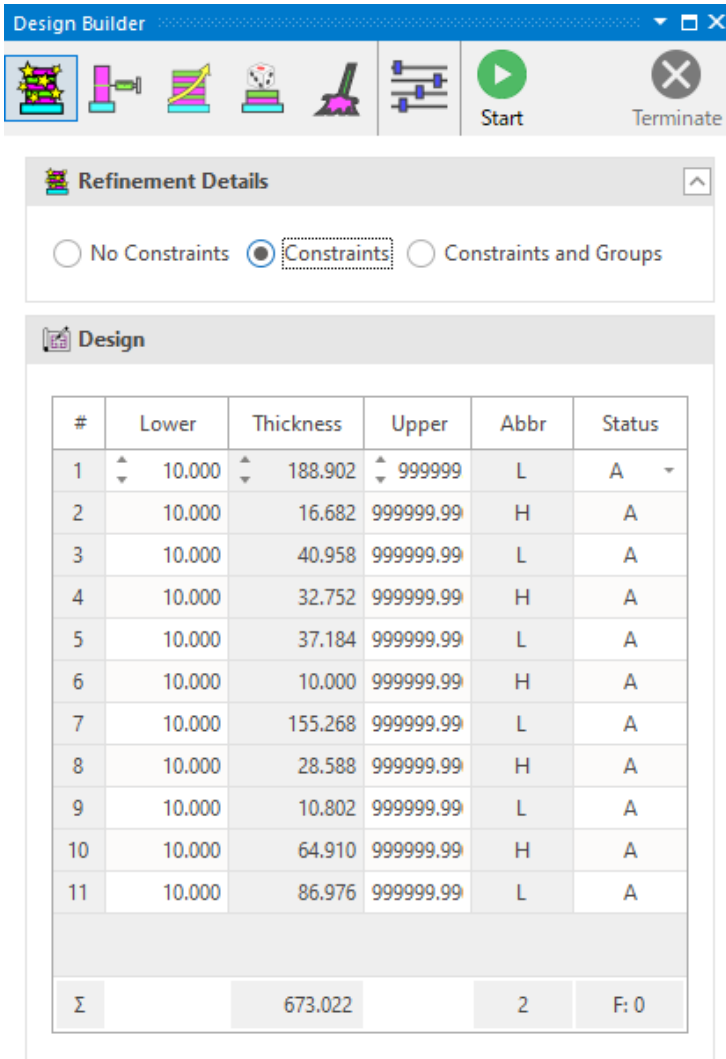


The screenshot shows the Design Builder software interface. The top toolbar includes icons for various design actions and buttons for 'Start' and 'Terminate'. The 'Refinement Details' panel is open, showing three radio button options: 'No Constraints' (selected), 'Constraints', and 'Constraints and Groups'. Below this is the 'Design' panel, which contains a table with the following data:

#	Thickness	Abbr	Status
1	190.939	L	A
2	16.476	H	A
3	44.481	L	A
4	30.533	H	A
5	48.616	L	A
6	7.043	H	A
7	140.638	L	A
8	28.798	H	A
9	11.324	L	A
10	65.582	H	A
11	87.347	L	A
Σ	671.777	2	F: 0

現在の膜構成から目標に対する最適解を見つけます。
Startアイコンをクリックすると最適化計算を開始します。

Refinement (Constraints)



Design Builder

Refinement Details

No Constraints Constraints Constraints and Groups

Design

#	Lower	Thickness	Upper	Abbr	Status
1	10.000	188.902	999999	L	A
2	10.000	16.682	999999.99	H	A
3	10.000	40.958	999999.99	L	A
4	10.000	32.752	999999.99	H	A
5	10.000	37.184	999999.99	L	A
6	10.000	10.000	999999.99	H	A
7	10.000	155.268	999999.99	L	A
8	10.000	28.588	999999.99	H	A
9	10.000	10.802	999999.99	L	A
10	10.000	64.910	999999.99	H	A
11	10.000	86.976	999999.99	L	A
Σ		673.022		2	F: 0

Constraints計算を指定するとで上限、下限の膜厚を指定できます。

左の画像は最低膜厚(Lower)として10nmを指定しています。

膜厚上限(Upper)は指定していません。

最適化後の膜厚はThicknessの列に表示されていますが、

前項6層目の7.043nmの膜厚を含めてすべての層が10nm以上で構成されました。

Abbr : 材料の種類を示す略号(本例ではL:SiO₂, H:TiO₂)

Status : (A) Active 最適化の対象にする

(F)Fix 最適化の対象にしない

Refinement (Constraints and Groups)

各層の膜厚をグループ別にまとめて最適化できます。

The screenshot shows the Design Builder interface. In the 'Refinement Details' section, the 'Constraints and Groups' radio button is selected and highlighted with a pink box. Below it, the 'Groups' section contains a table with two rows, both with a status of 'A'. A pink box highlights the '+' and '-' icons below this table. In the 'Design' section, a table lists 9 layers with their properties and a 'Group' column. The 'Group' column values are 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, 2, 1, and these values are highlighted with a pink box.

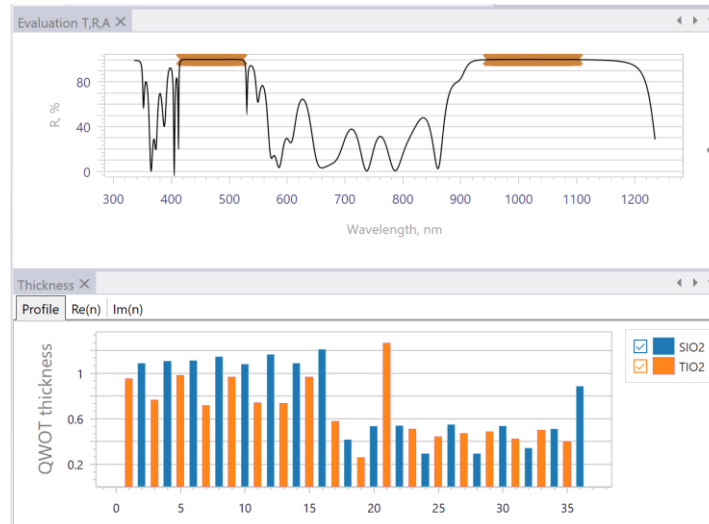
#	Lower	Factor	Upper	Status
1	0.000000	1.000000	2.000000	A
2	0.000000	1.000000	2.000000	A

#	Lower	Thickness	Upper	Abbr	Status	Group
1	N/A	111.702	N/A	TIO2	N/A	1
2	N/A	181.034	N/A	SIO2	N/A	2
3	N/A	111.702	N/A	TIO2	N/A	1
4	N/A	181.034	N/A	SIO2	N/A	2
5	N/A	111.702	N/A	TIO2	N/A	1
6	N/A	181.034	N/A	SIO2	N/A	2
7	N/A	111.702	N/A	TIO2	N/A	1
8	N/A	181.034	N/A	SIO2	N/A	2
9	N/A	111.702	N/A	TIO2	N/A	1

詳しくは

ManualおよびExamplesのAS: Design with Groupsをご覧ください。

グループ化前



グループ化後



Needle (ニードル法)

Needle法の特徴としては、主に次の点があります。

①高速な最適化

複雑なTargetの最適化の場合、最適化に時間がかかる場合がありますが、およその膜厚を推測した単層膜を初期層として開始とするとGradual Evolutionよりも計算が速くなります。

②特定層の材料指定

特定層の膜材料を指定したい時に、その材料を指定した層とその他の層を組み合わせで初期層で開始すると指定層の材料を固定できます。

詳しくは、弊社Webページ

http://www.caywan.com/2023-12-23_Ver23.88_update.pdf

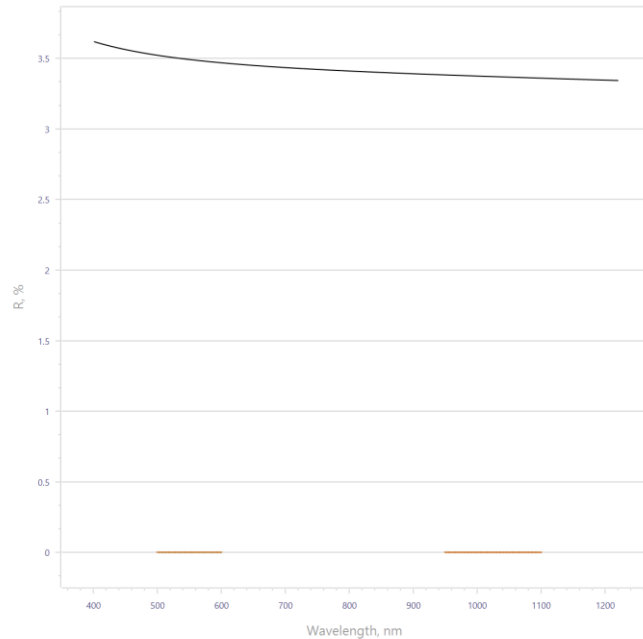
をご覧ください。

① Needle (高速な最適化) 条件設定

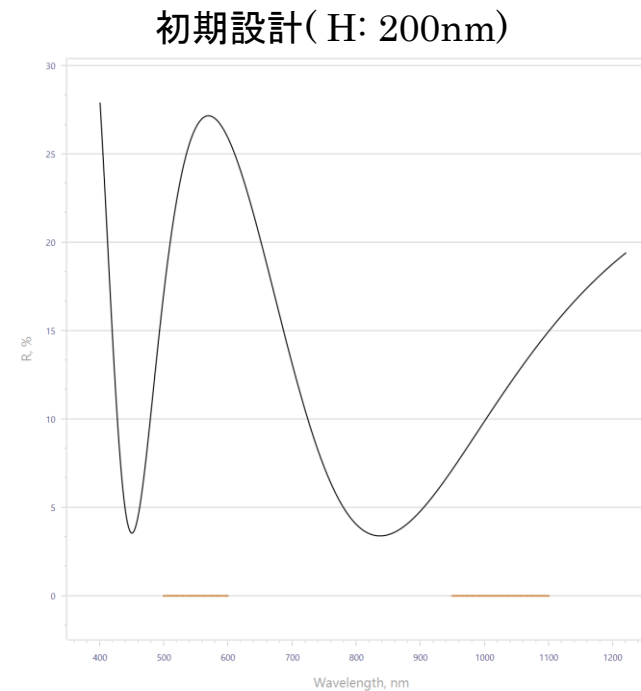
例として Exampleにある「Example_AS_dual-band_AR.otfproj」のファイルでご説明します。

・基板 Fused Silica, 高屈折材料(H): TiO₂, 低屈折材料(L): SiO₂

この目標に対する初期設計は不明ですが、経験的に総膜厚が200nm程度と推測し、初期設計として高屈折材料(n=2.35) 200nmの単層膜を設定しLoadします。Needle法の場合、初期単層膜をL層よりもH層から始める方が収束が良くなる傾向にあります。



Load



① Needle (高速な最適化) 最適化後

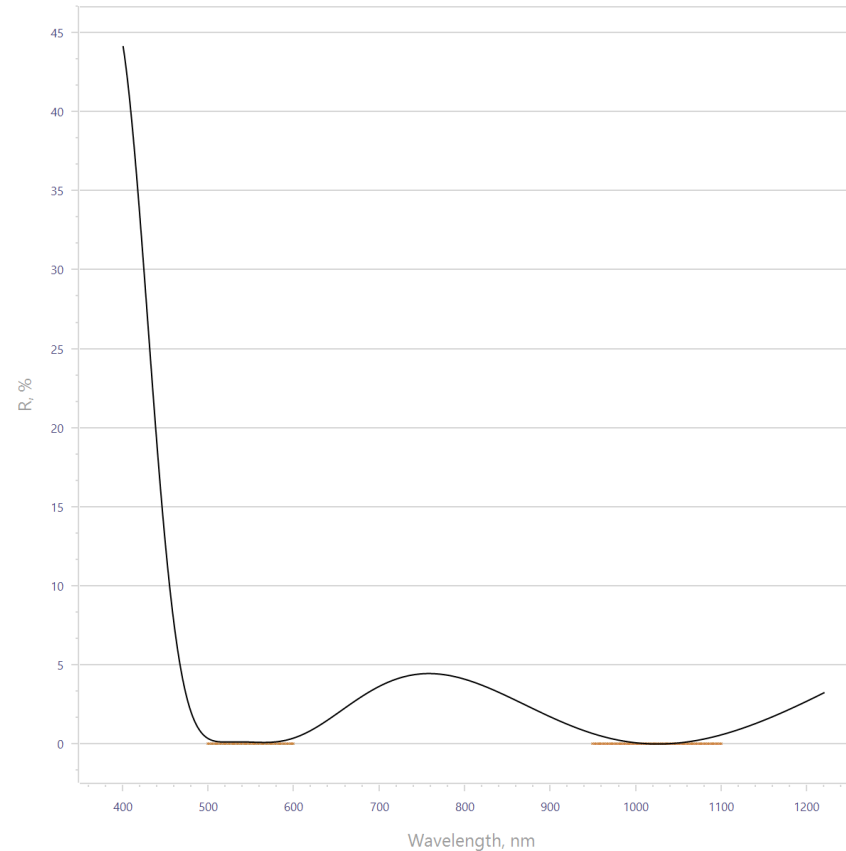
最適化後、設計膜厚は337.639nm、メリット関数としては0.0265が得られました。

The screenshot shows the Design Builder software interface. The main window is titled "Design Builder" and contains a toolbar with icons for design, simulation, and optimization. Below the toolbar, there is a "Needle" section with a "Deep Search Mode" checkbox and a "Sensitivity" dropdown set to "Standard". A table lists the layers in the design:

#	Name	Abbr	Role
1	SiO2 (Silicon dioxide, Silica, Quartz)	SIO2	Active
2	TiO2 (Titanium dioxide)	TIO2	Active

Below this is the "Design" section, which contains a table showing the optimized layer thicknesses:

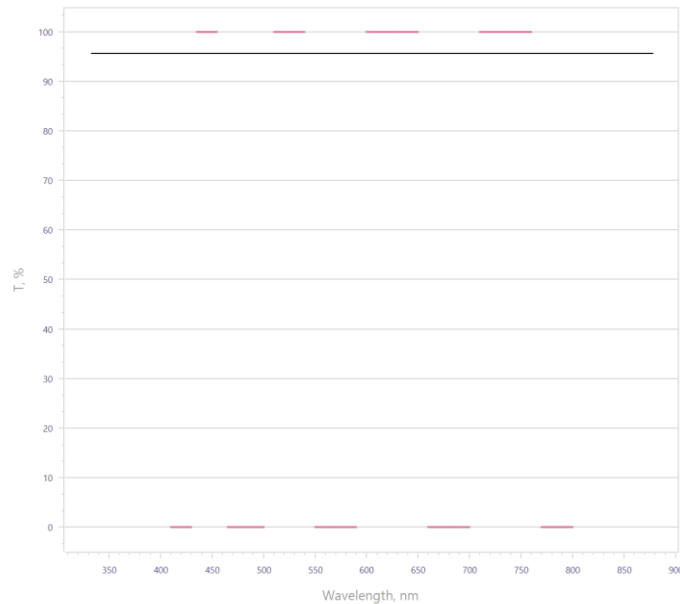
#	Thickness	Abbr	Status
1	22.992	TIO2	A
2	30.255	SIO2	A
3	93.109	TIO2	A
4	27.016	SIO2	A
5	42.359	TIO2	A
6	121.908	SIO2	A
Σ	337.639	2	F: 0



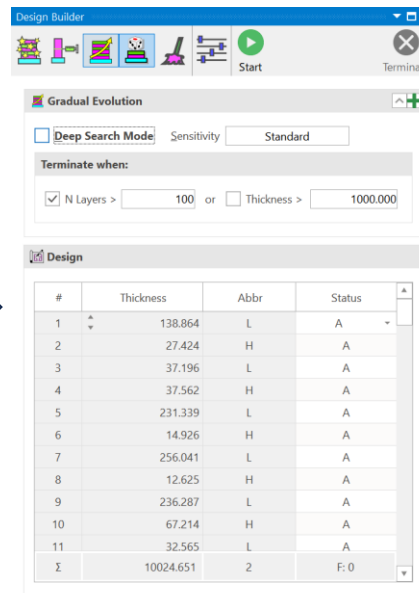
Gradual Evolution

Gradual Evolutionは、分光特性目標と使用する蒸着材料を指定しておくだけで、自動的に膜構成、膜厚を最適化計算します。
Needle法よりも時間を要しますが、初期設計が不要なため、ほとんどの設計でこの手法を使う方が便利です。

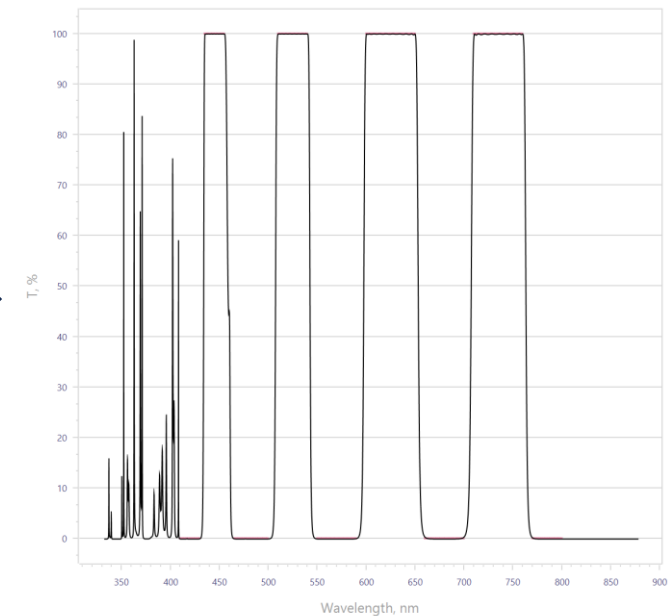
目標：4透過帯、5阻止帯



計算終了条件：100層



結果：99層 メリット関数 0.060775





〒444-0806 愛知県岡崎市緑丘2丁目3番地3

携帯:090-8321-7341 Fax:0564-54-5830

E-mail: y-onizaki@caywan.com

Web: <http://www.caywan.com>