

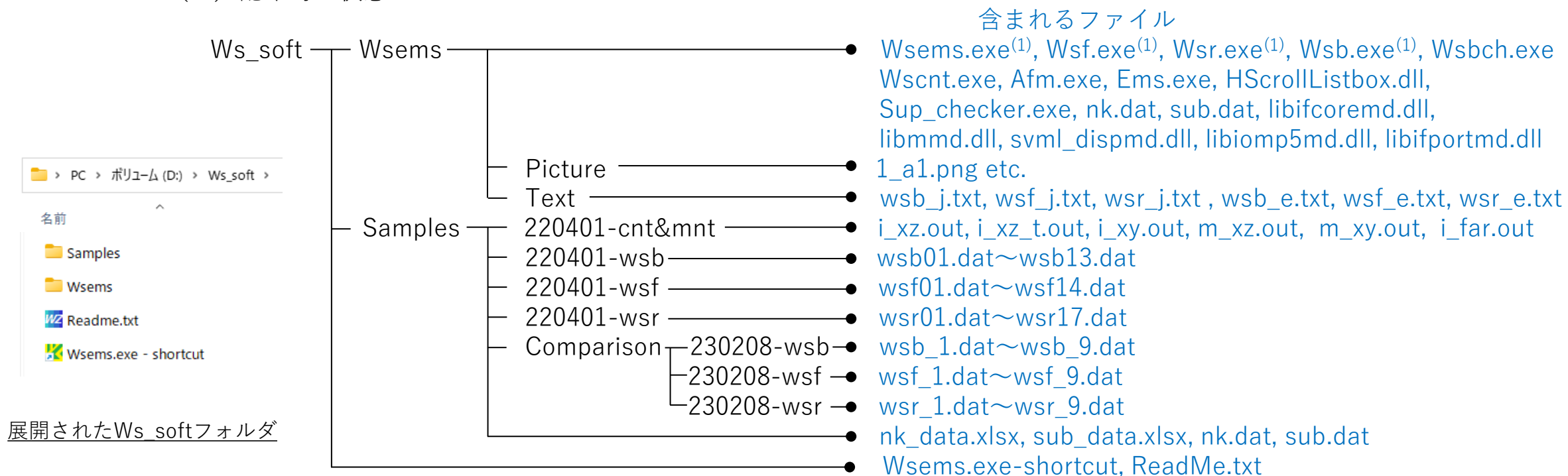
Ws_softのプラットフォーム： Wsemsの使用法

1. [使用環境、配布時の状態](#)
2. [インストールとアンインストール方法](#)
3. [サンプルデータを使った使用例（1）](#)
4. [サンプルデータを使った使用例（2）](#)
5. [寄り道（Wscntについて）](#)
6. [サンプルデータを使った使用例（3）](#)
7. [サンプルデータを使った使用例（4）](#)
8. [寄り道（Wsmntについて）](#)
9. [サンプルデータを使った使用例（5）](#)
10. [サンプルデータを使った使用例（6）](#)
11. [サンプルデータを使った使用例（7）](#)
12. [サンプルデータの計算結果一覧（1）](#)
13. [サンプルデータの計算結果一覧（2）](#)
14. [サンプルデータの計算結果一覧（3）](#)
15. [サンプルデータの計算結果一覧（4）](#)
16. [サンプルデータの計算結果一覧（5）](#)
17. [サンプルデータの計算結果一覧（6）](#)
18. [Wsems画面と実行データの関係](#)
19. [構造定義の手順（1）](#)
20. [構造定義の手順（2）](#)
21. [構造定義の手順（3）](#)
22. [構造定義の手順（4）](#)
23. [構造定義の手順（5）](#)
24. [構造定義の手順（6）](#)
25. [構造定義の手順（7）](#)
26. [構造定義の手順（8）](#)
27. [構造定義の手順（9）](#)
28. [Wsb06.datの再現と実行（1）](#)
29. [Wsb06.datの再現と実行（2）](#)
30. [Wsb06.datの再現と実行（3）](#)
31. [Wsf14.datの再現と実行（1）](#)
32. [Wsf14.datの再現と実行（2）](#)
33. [Wsf14.datの再現と実行（3）](#)
34. [Wsf14.datの再現と実行（4）](#)
35. [Wsf14.datの再現と実行（5）](#)
36. [Wsr12.datの再現と実行（1）](#)
37. [Wsr12.datの再現と実行（2）](#)
38. [寄り道（Wsbchについて）](#)
39. [Wsr12.datの再現と実行（3）](#)
40. [Wsr12.datの再現と実行（4）](#)
41. [Wsr12.datの再現と実行（5）](#)
42. [Wsf07.datの再現と実行](#)
43. [Wsb14.datの再現と実行](#)
44. [Wsf15.datの再現と実行（1）](#)
45. [Wsf15.datの再現と実行（2）](#)
46. [出力結果のまとめ方（1）](#)
47. [出力結果のまとめ方（2）](#)
48. [平行計算の仕方](#)
49. [ウインドーの最表面化](#)
50. [誤入力の確認](#)
51. [Wsemsの構成（1）](#)
52. [Wsemsの構成（2）](#)
53. [Wsf出力ファイルの内容](#)
54. [Wsr出力ファイルの内容](#)
55. [Wsb出力ファイルの内容](#)
56. [制限内容](#)

1. 使用環境、配布時の状態

(1) 使用環境 対応OS Windows 64bit 7,8,10,11 Edition

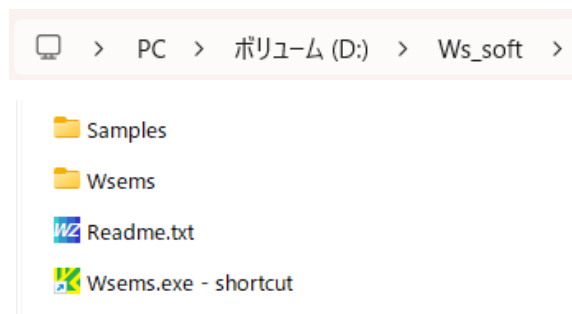
(2) 配布時の状態



(注1) Wsf.exeはFDTD、Wsr.exeはRCWA、Wsb.exeはBPMの実行プログラム、それらを統合操作するプログラムがWsems.exe、dllファイルはそれらのRuntimeライブラリである。これらは同一フォルダ(Wsems)に格納のこと。

2. インストールとアンインストール方法

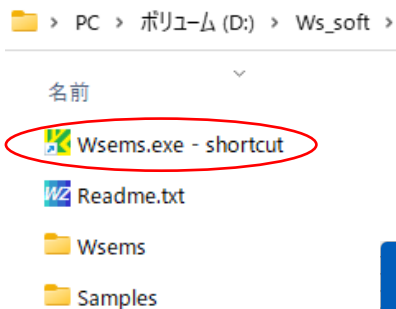
(1) インストールは展開されたフォルダWs_softをドライブ (例えばcやdドライブ)の下にコピーする。



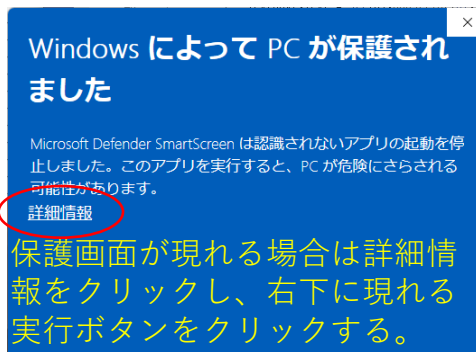
(2) アンインストールはドライブからフォルダWs_softを削除する。

3. サンプルデータを使った使用例 (1)

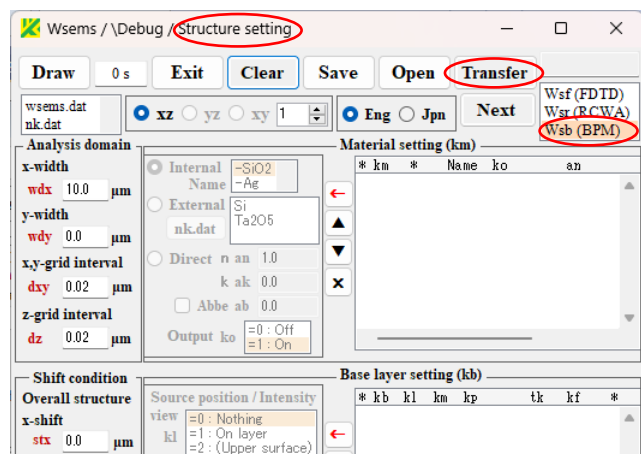
最初にWsbのサンプルデータ(wsb01.dat)を読み込んで計算を体験しよう。



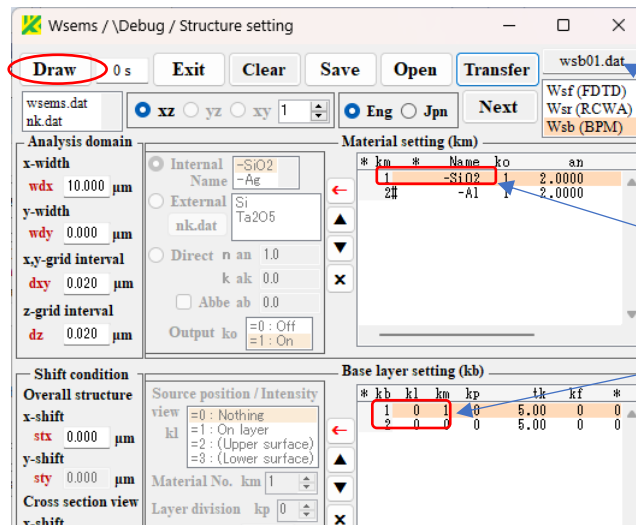
入力データは構造情報と光源情報から構成される。まずはサンプルの入力データから構造情報を読み込む。



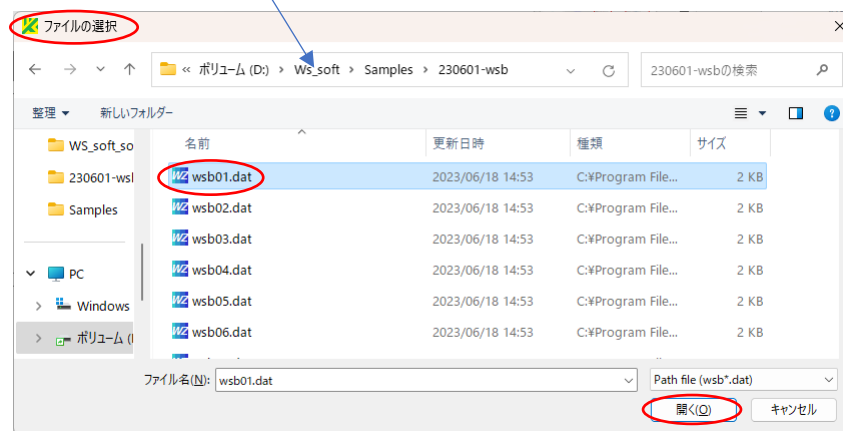
(1) Wsems.exe-ショートカットをダブルクリック。構造情報を定義するStructure setting画面が現れる。



(2) Structure setting画面でWsb(BPM)を選択。Transferボタンをクリック。



(3) ファイルの選択画面で¥Samples¥230601-wsbのディレクトリからファイル(wsb01.dat)を選択し、開くボタンをクリック。ファイル内容のうち構造情報が抽出され、Structure setting画面に反映される。

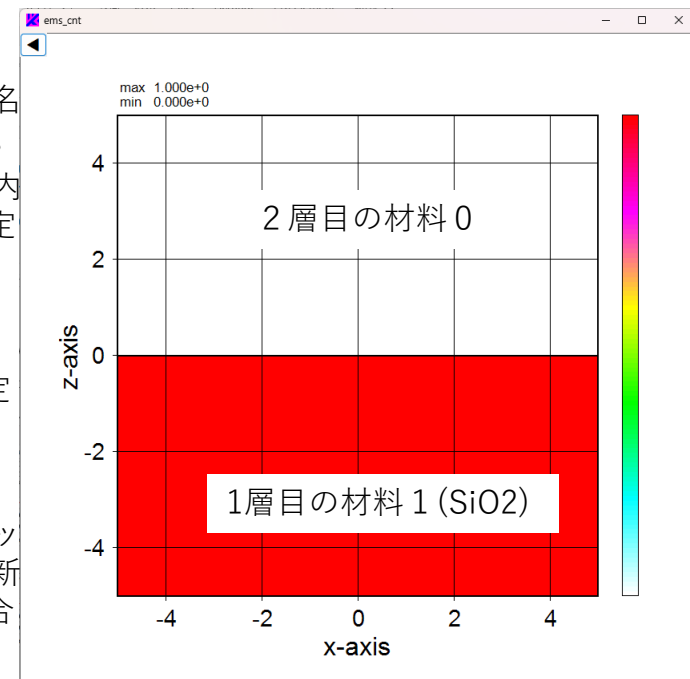


(4) Drawボタンをクリックすると、Wscnt画面が開きxz断面の構造が描画される。

選択ファイル名が記載される。
材料1がSiO2(内部定義)の材料定義。
1層目が材料1(SiO2)、2層目が材料0(未指定=Vacuum)のベース層定義。

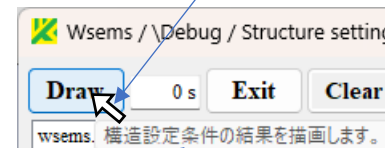
結果ファイルボックスの内容が最新(描画直後)の場合は背景色が灰色、以外は桃色

結果ファイルボックス



結果ファイルボックスにポインターを当てるとボックスが下に広がる。ボックス内のm_xz.outをダブルクリックすると、上と同じxz断面の構造が描画される。pdfをダブルクリックすると、HP上のpdfにアクセスする。

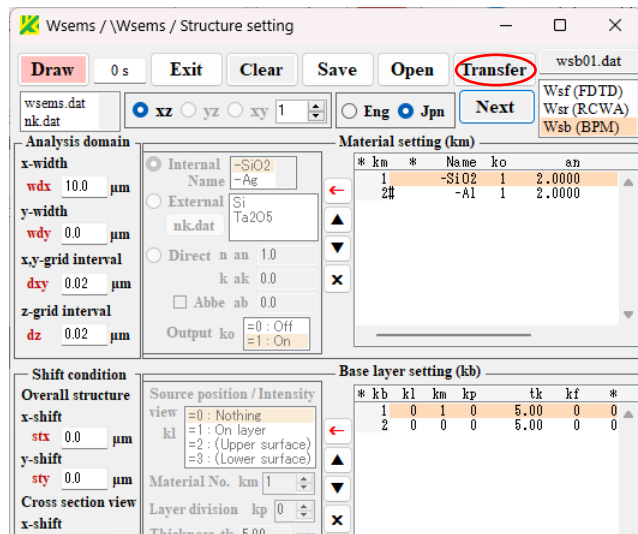
操作ボタンにポインターを当てるとtooltipが現れ、操作内容を確認できる。tooltipは3秒後に消える。



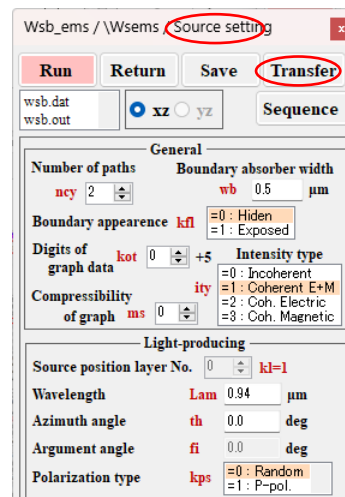
tooltip

4. サンプルデータを使った使用例 (2)

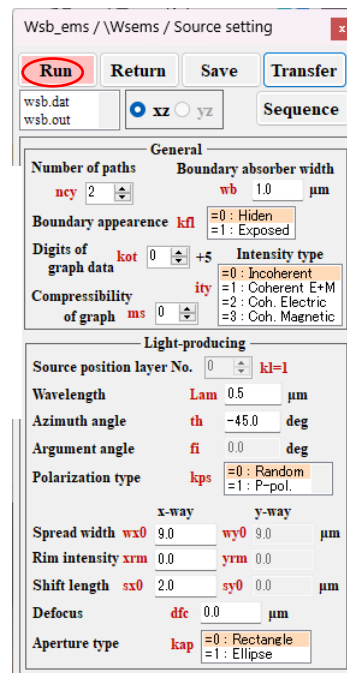
次にサンプルデータから光源情報を読み込む。



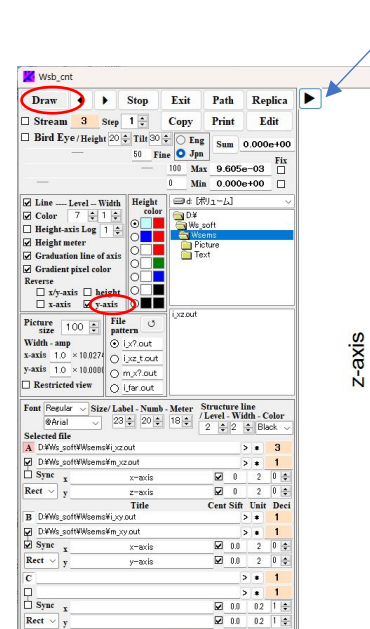
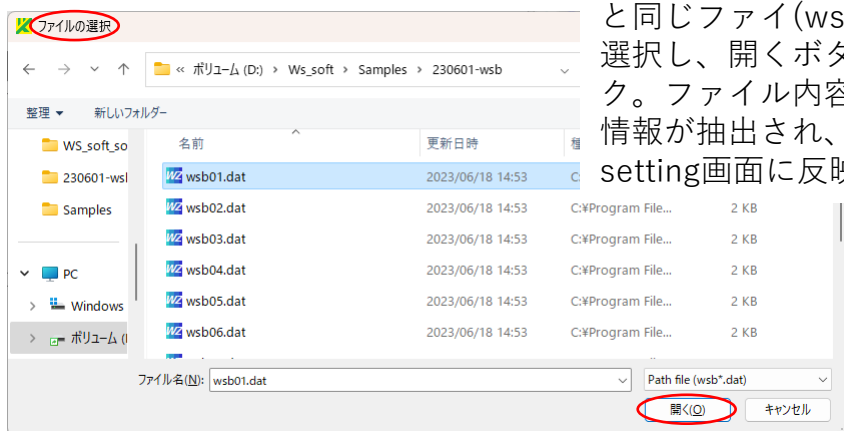
(5) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開く。



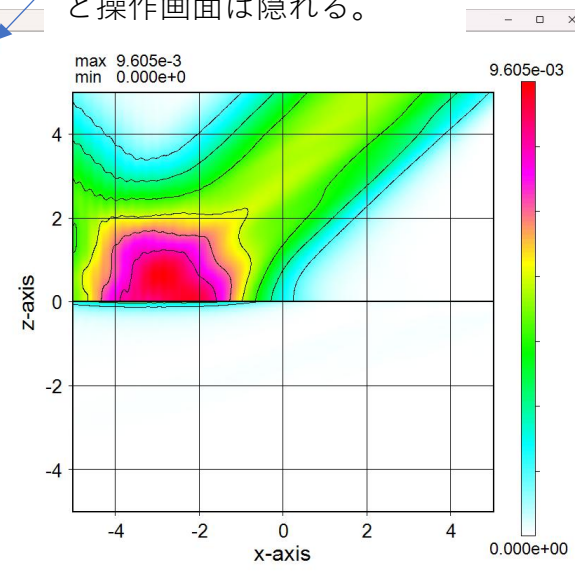
(6) Transferボタンをクリック。



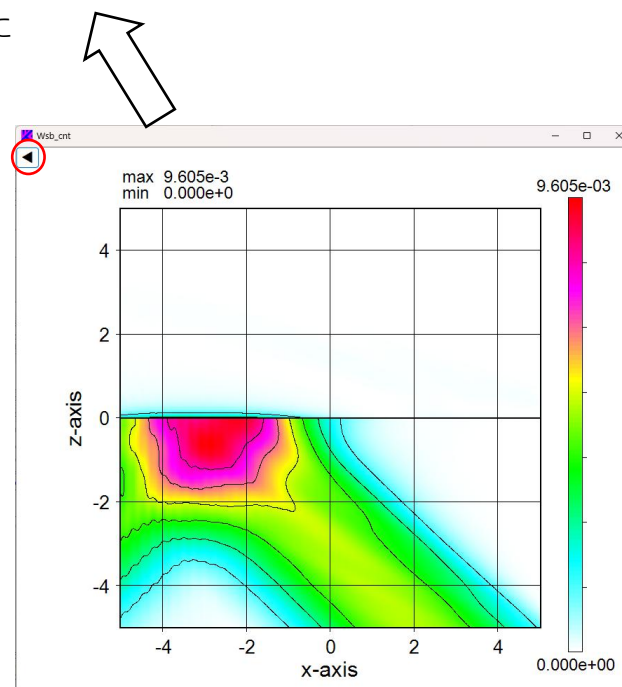
(7) ファイルの選択画面で(3)と同じファイル(wsb01.dat)を選択し、開くボタンをクリック。ファイル内容のうち光源情報が抽出され、Source setting画面に反映される。



▶ ボタンをクリックすると操作画面は隠れる。



(9) ◀ ボタンをクリックすると左に Wscnt の操作画面が現れ、描画結果を操作できる。例えば y-axis をチェック、Draw ボタンをクリックすると描画結果は上下反転する (HP の "Wscnt の使用法" 参照)。



(8) Run ボタンをクリックすると Dos 画面が現れ、Wsb の計算が実行される。計算が終了すると Dos 画面が消え、Wscnt により計算結果が描画される。

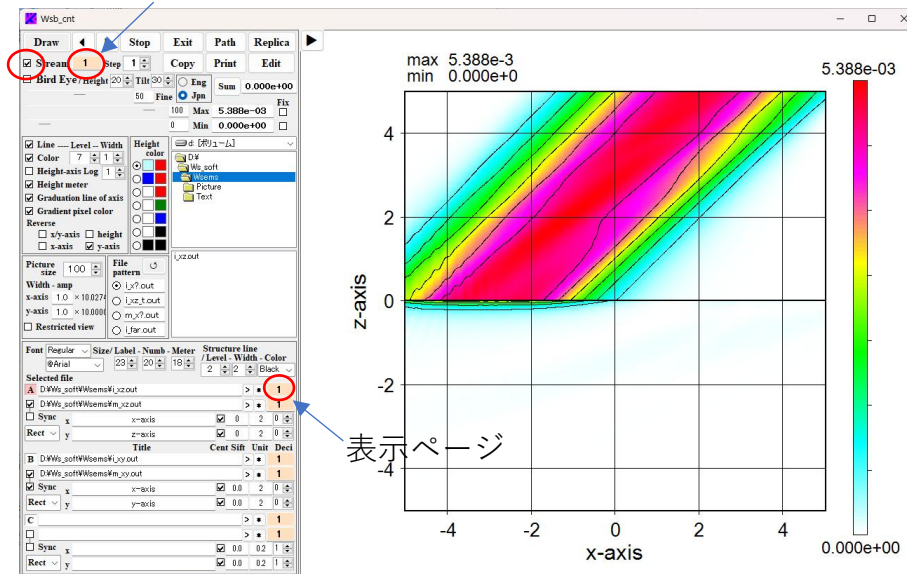
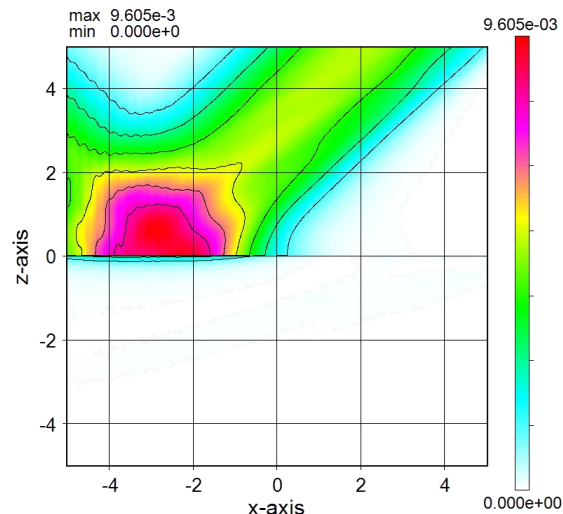
Wscnt画面

A



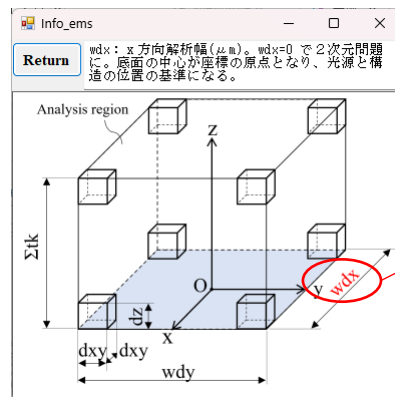
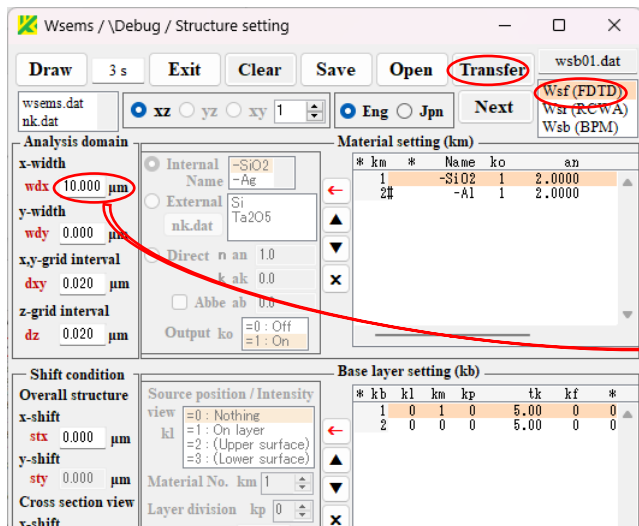
表示ページ

表示ページ



6. サンプルデータを使った使用例 (3)

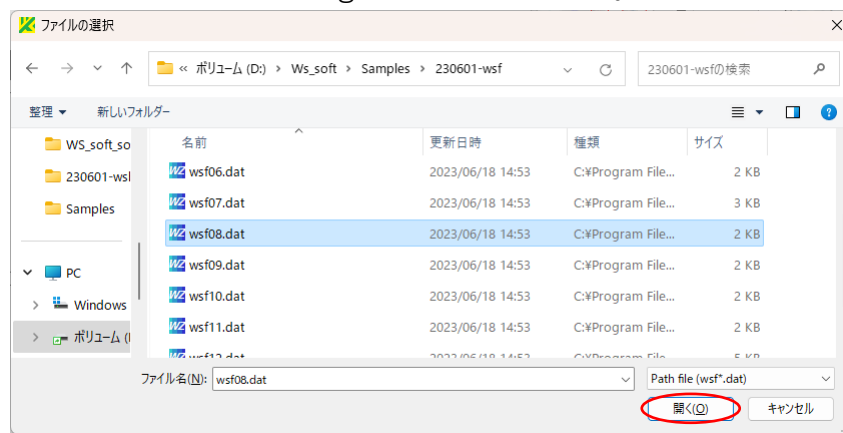
次にWsfのサンプルデータ (wsf08.dat)を読み込んで計算を体験しよう。



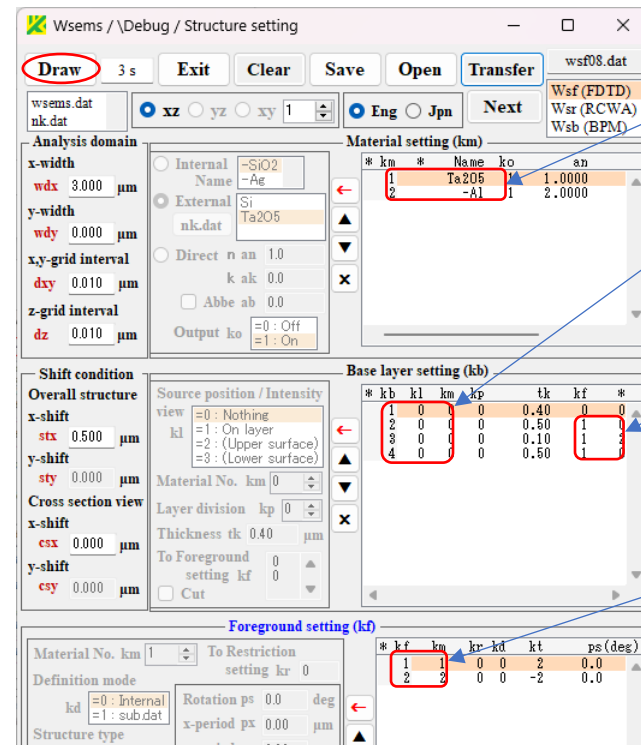
対応するパラメータが赤で表示される。

ダブルクリックでパラメータの定義情報(info)が現れる。Enable な状態のボタン、ボックスやパラメータは全て tooltipやinfoで情報が提供されている。

(11)ファイルの選択で¥Samples¥230601-wsfのディレクトリからファイル(wsf08.dat)を選択し、開くボタンをクリック。ファイル内容のうち光源情報が抽出され、Structure setting画面に反映される。



(10) Structure setting画面でWsf(FDTD)を選択。Transferボタンをクリック。



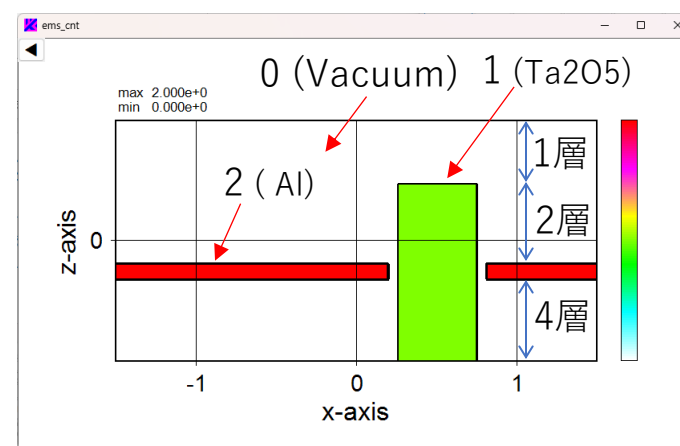
材料 1 がTa2O5(外部定義)、材料 2 がAl(内部定義)の材料定義。

1 から 4 層目まで材料 0 (未指定=Vacuum)のベース層定義。

2 層目に前景構造 1、3 層目に前景構造 1 と 2、4 層目に前景構造 1 の定義がある。

前景構造 1 が材料 1 (Ta2O5)、前景構造 2 が材料 2 (Al)で定義される。

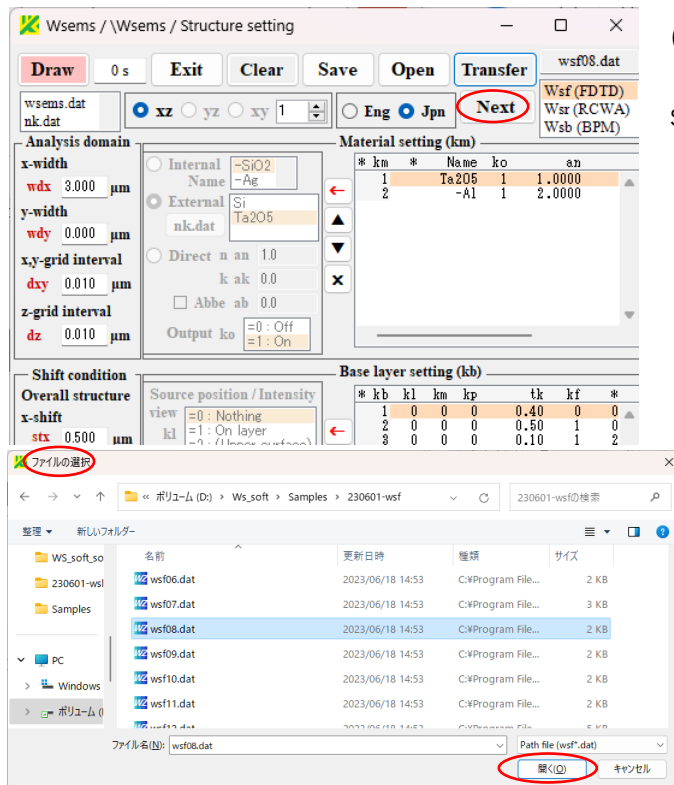
(12)Drawボタンをクリックすると、Wscnt画面が開き x z 断面の構造が描画される。



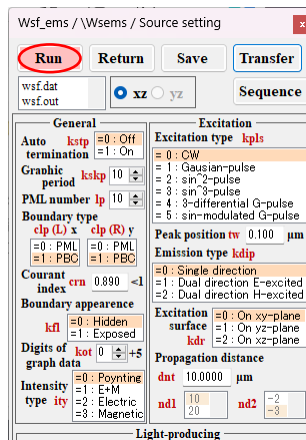
Wscnt画面(上下反転)

Wscntは材料番号数(0~2)を位置に対して割り当て、これを等高線処理することで材料分布を表現している。Alは赤(=2)、Ta2O5は黄緑(=1)、未指定(Vacuum)は白(=0)となる。

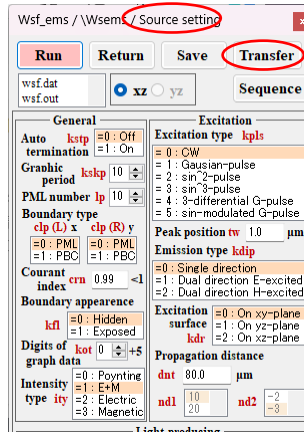
7. サンプルデータを使った使用例（4）



(15) ファイルの選択画面で(11)と同じファイル(wsf08.dat)を選択し、開くボタンをクリック。ファイル内容のうち光源情報が抽出され、Source setting画面に反映される。

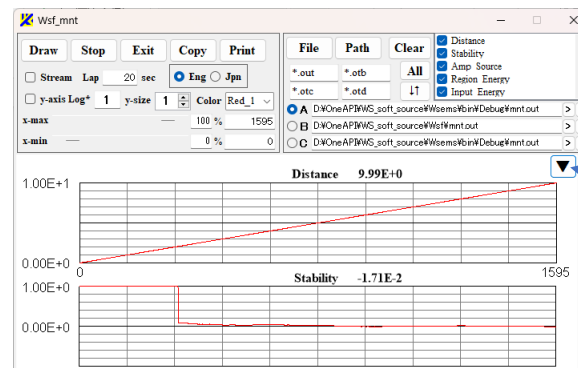


(13) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開く。



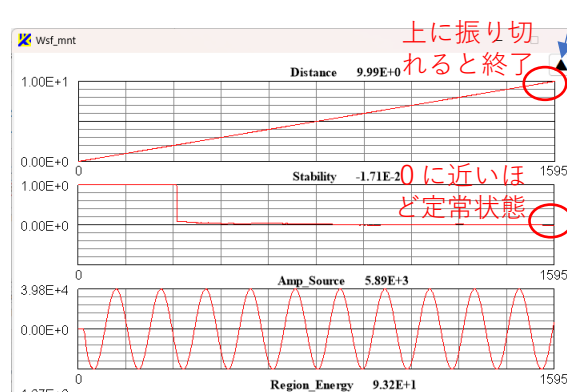
(14) Transferボタンをクリック。

(16) RunボタンをクリックするとDos画面が現れ、Wsfの計算が実行されると同時に、WsmntとWscntにより計算状況が描画される。

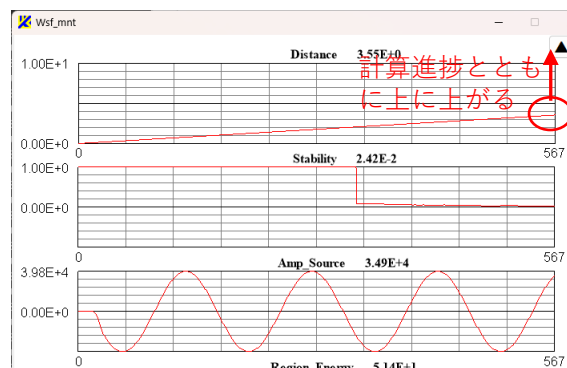


▼ボタンをクリックすると操作画面は隠れる。

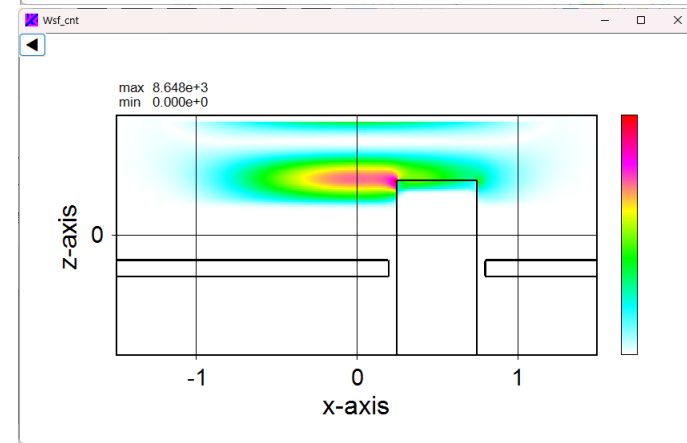
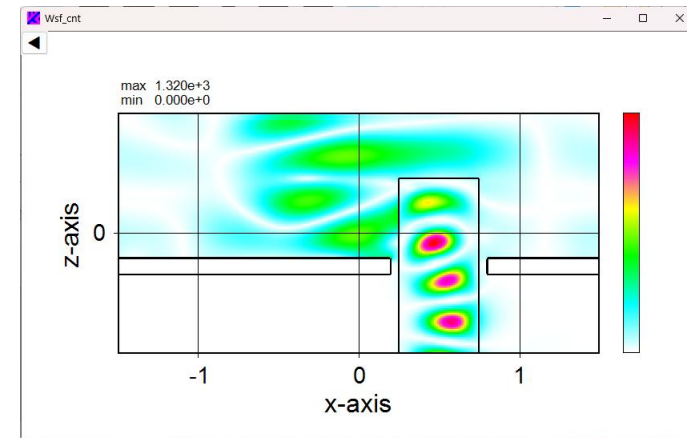
(18) ▲ボタンをクリックすると上にWsmntの操作画面が現れ、描画結果を操作できる。



(17) 計算が終了するとDos画面が消え、最終の描画結果が残る。



Wsmnt画面

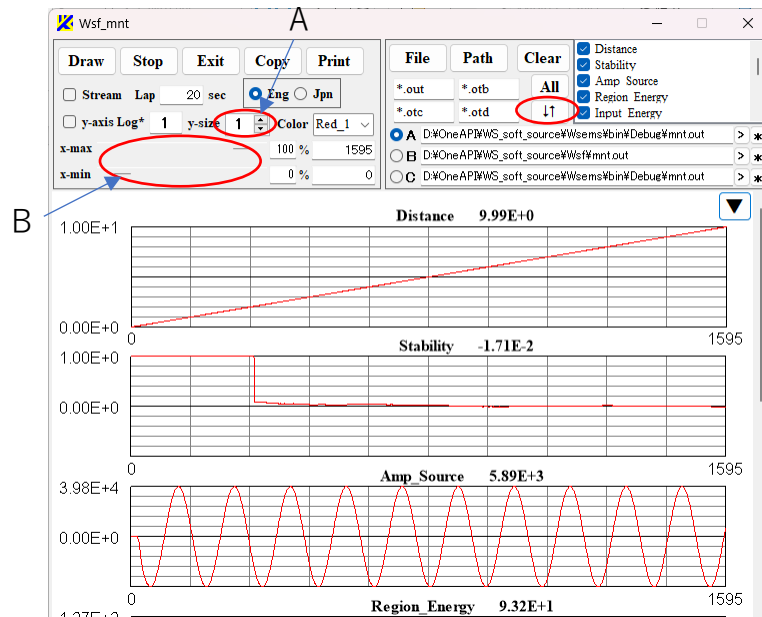
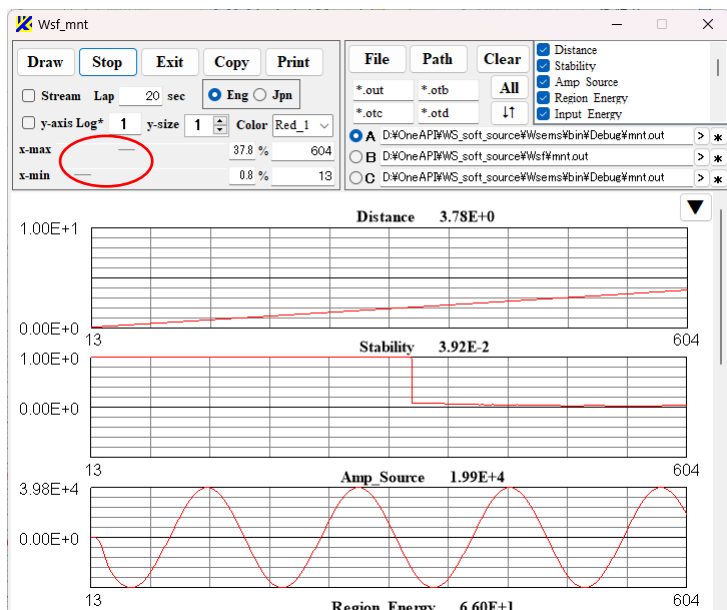


Wscnt画面(上下反転)

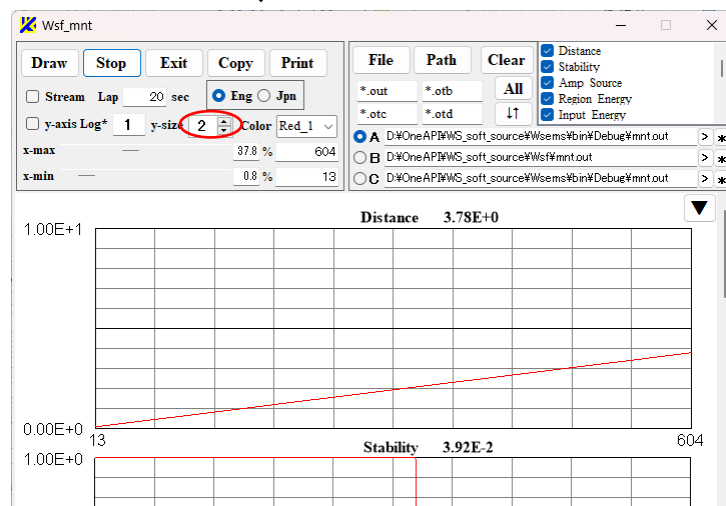
8. 寄り道 (Wsmntについて)

ここで横にそれるが、Wsmntの操作について簡単に説明してみよう。

矢印Bのスクロールバーを操作しDrawボタンをクリックすると、横の表示範囲が限定される。



矢印Aのボックスを2にすると縦尺度が2倍になって描画される。

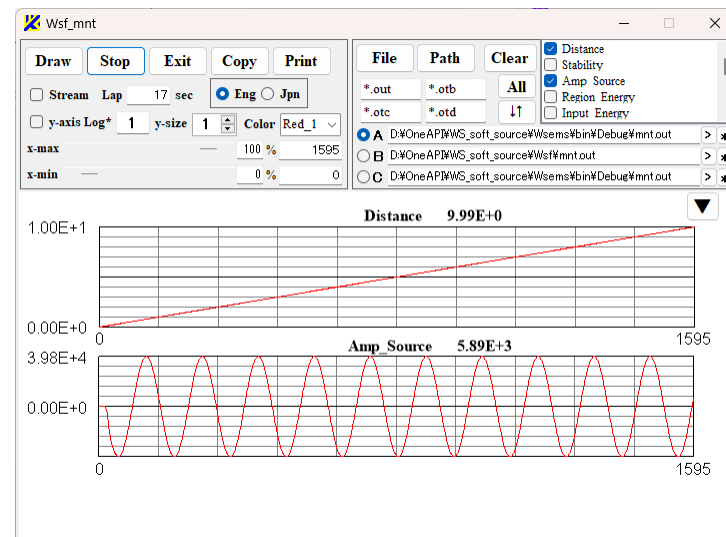
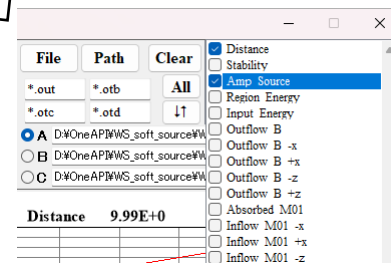
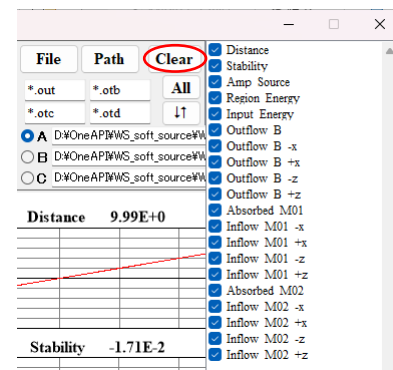


↓ボタンをクリックすると、右のリストボックスが下に伸びる（再度クリックすると元に戻る）。



Clearボタンをクリックした後、リストボックスの中から項目を選択する。

Drawボタンをクリックすると、選択項目が描画される。

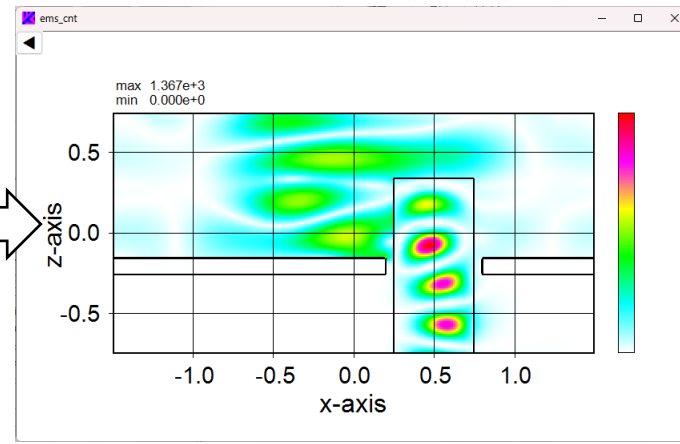
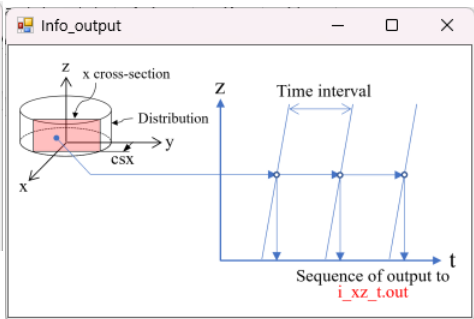


結果ファイルボックス
の内容が最新(計算直後)
の場合は背景色が灰色、
以外は桃色

(22) 結果ボックス内のファイルの一つの (mnt.out) をダブルクリックすると、情報ボックス(Info)が現れる。



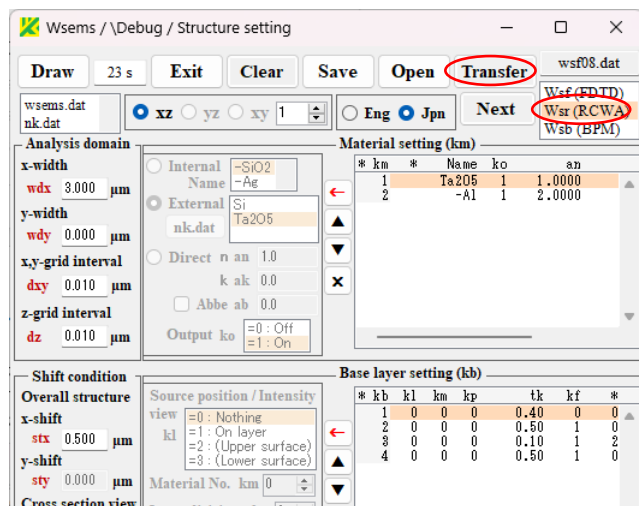
(21) DrawボタンをクリックするとWscntにより計算結果が順に再描画される。



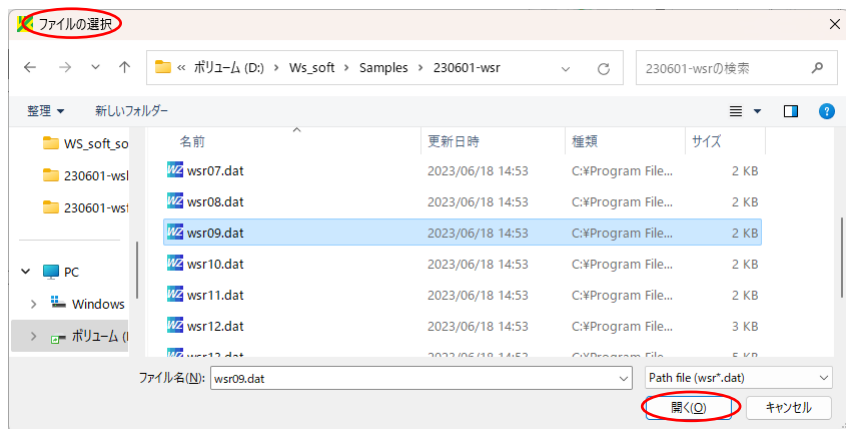
10. サンプルデータを使った使用例 (6)

最後にWsrのサンプルデータ(wsr09.dat)を読み込んで計算を体験しよう。

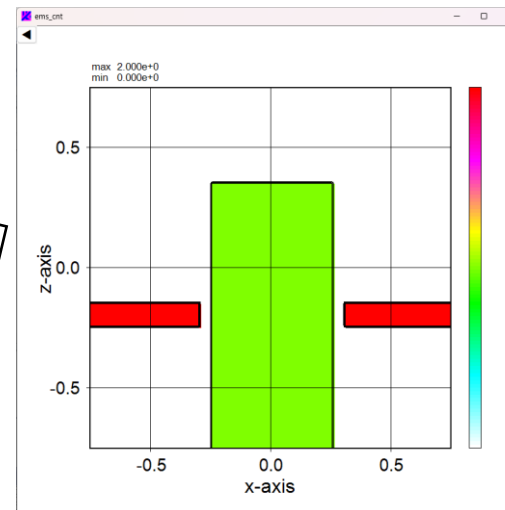
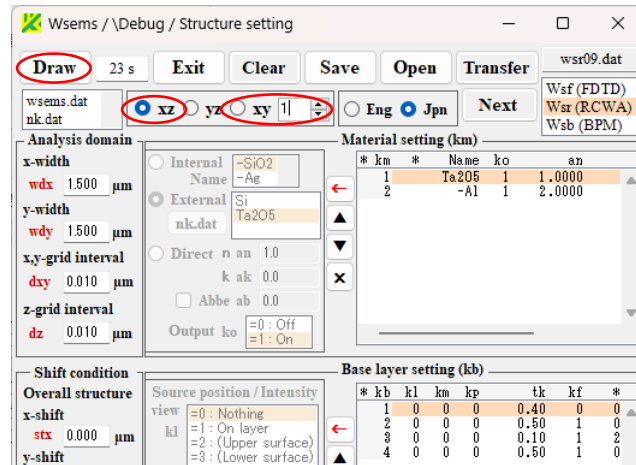
(27) x zボタンをチェックしてDrawボタンをクリックすると、x z断面の構造が描画される。



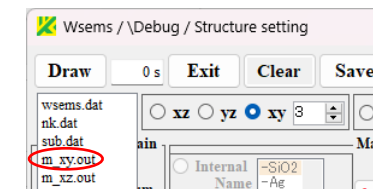
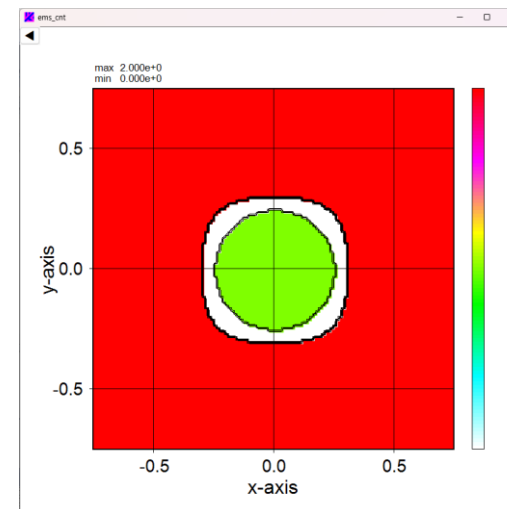
(24) Structure setting画面でWsr(RCWA)を選択。Transferボタンをクリック。



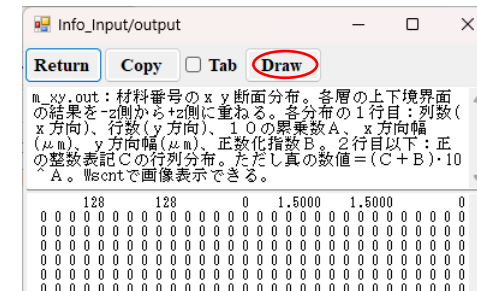
(25) ファイルの選択で¥Samples¥ 230601-wsrのディレクトリからファイル(wsr09.dat)を選択し、開くボタンをクリック。



(26) x y ボタンをチェックして3層を指定しDrawボタンをクリックすると、3層のx y 断面構造が描画される。

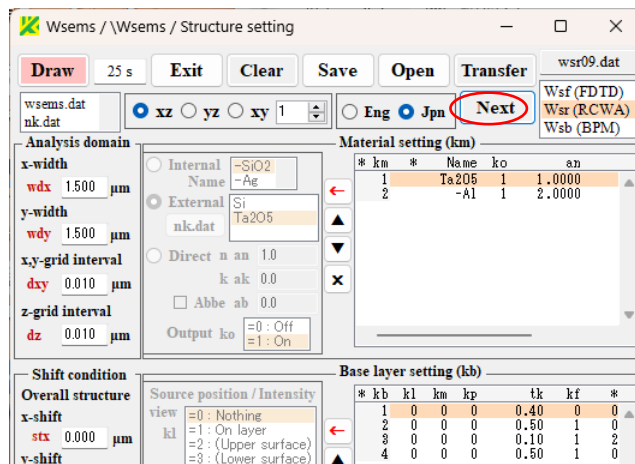


(28) 結果ファイルボックス内のファイルの一つの(m_xy.out)をダブルクリックすると、情報ボックス(Info)が現れる。

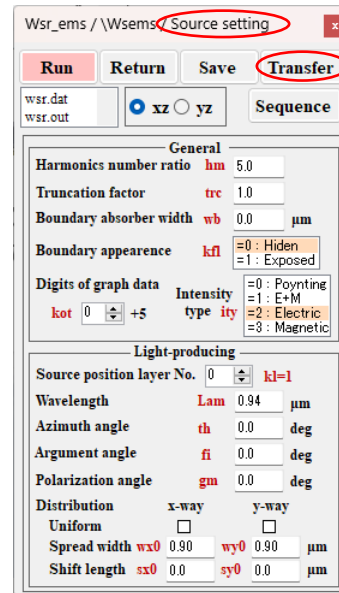


(29) Drawボタンをクリックすると、x y 断面の構造がベース層順に連続描画される。

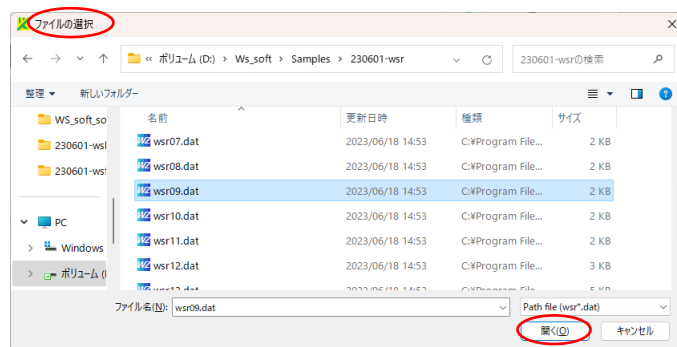
1 1. サンプルデータを使った使用例 (7)



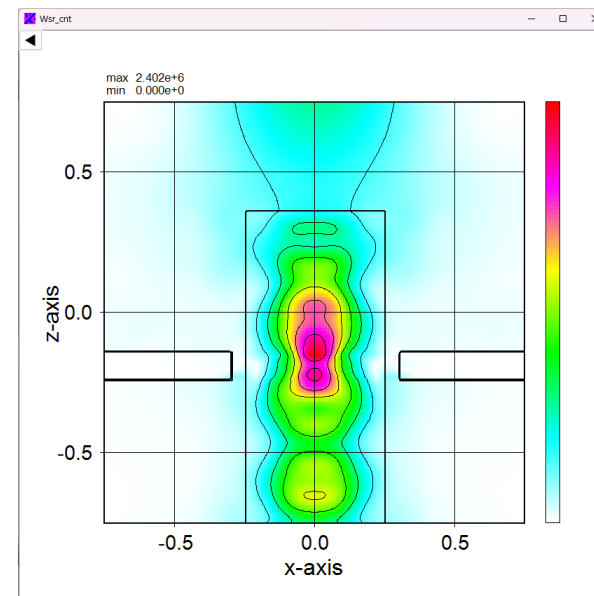
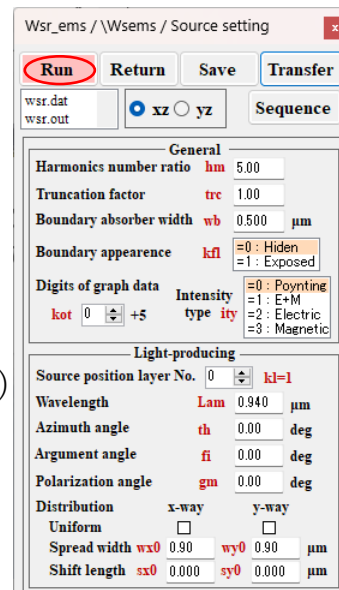
(30) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開く。



(31) Transferボタンをクリック(光源情報の抽出)。

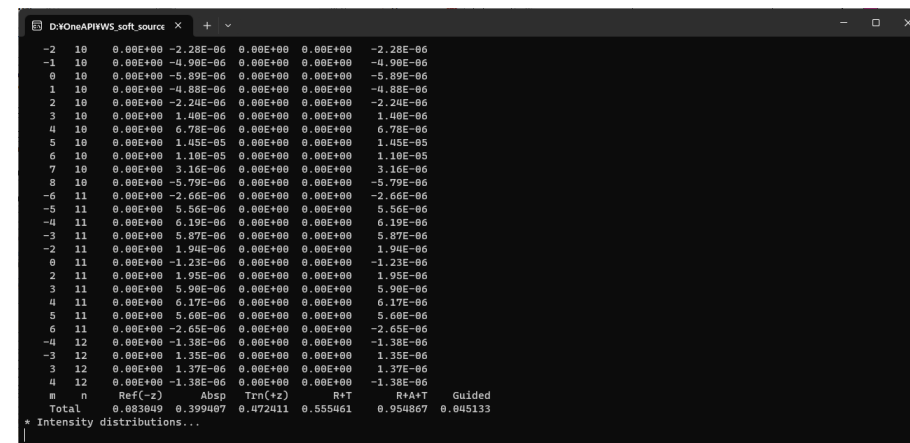


(32) ファイルの選択画面で(25)と同じファイル(wsr09.dat)を選択し、開くボタンをクリック。



Wscnt画面(上下反転)

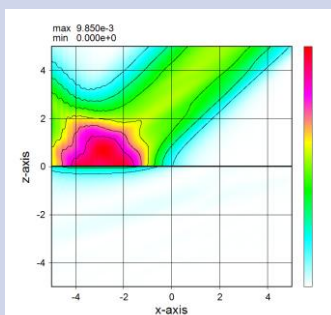
(33) RunボタンをクリックするとDos画面が現れ、Wsbの計算が実行される。計算が終了するとDos画面が消え、Wscntにより計算結果が描画される。



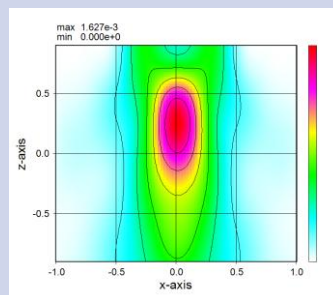
Dos画面

1 2. サンプルデータの計算結果一覧 (1)

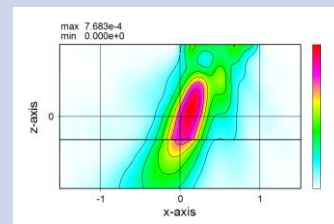
wsb01 2D 3.3s



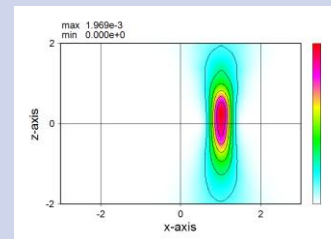
wsb02 3D 3.1s



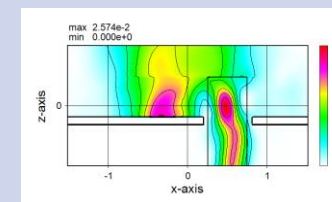
wsb03 3D 3.7s



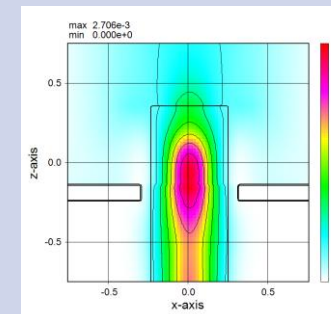
wsb04 3D 4.1s



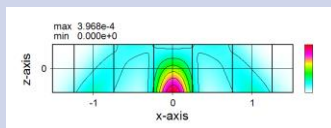
wsb05 2D 0.8s



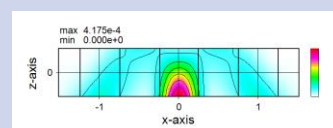
wsb06 3D 1.8s



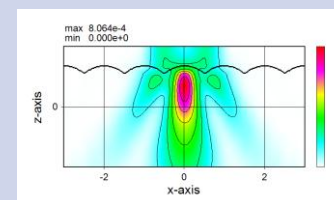
wsb07 3D 1.3s



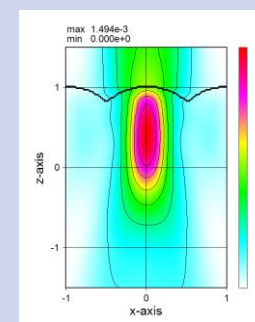
wsb08 3D 1.3s



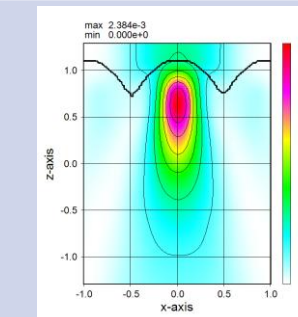
wsb09 3D 4.2s



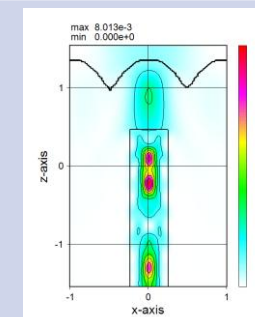
wsb10 3D 1.6s



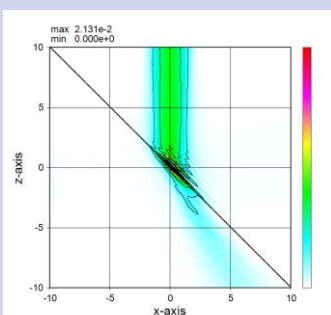
wsb11 3D 1.3s



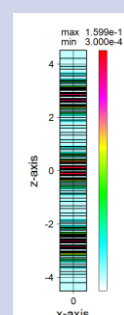
wsb12 3D 1.9s



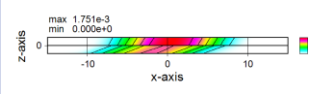
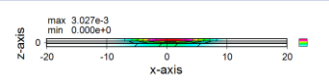
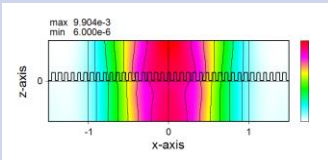
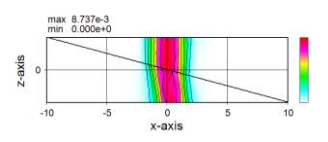
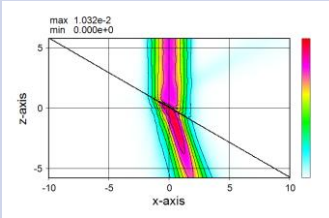
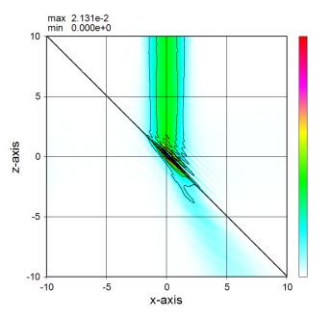
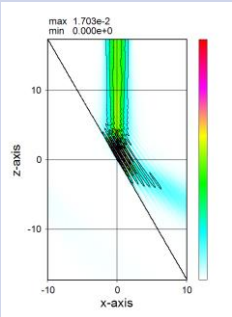
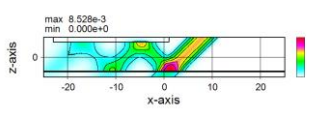
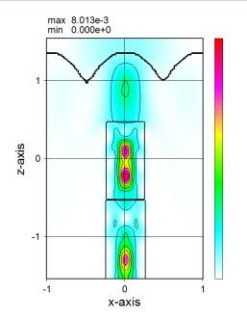
wsb13 2D 7.3s



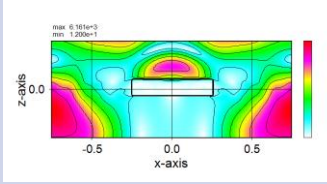
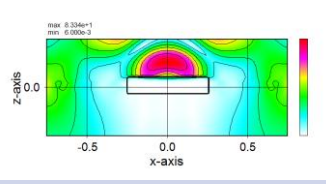
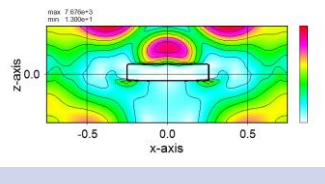
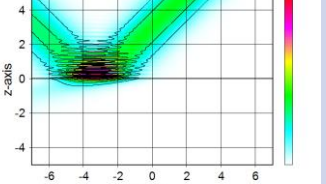
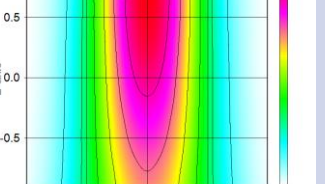
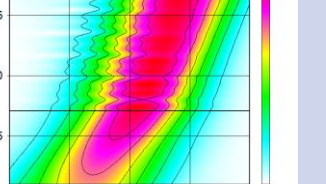
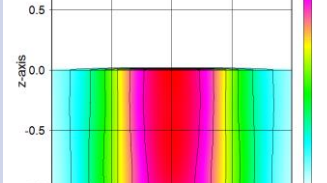
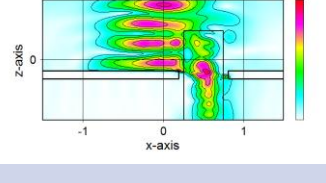
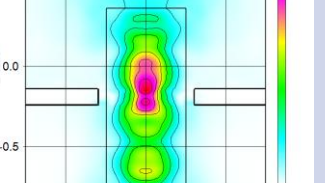
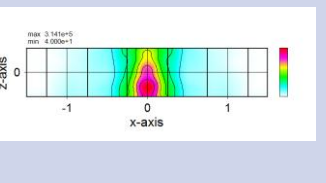
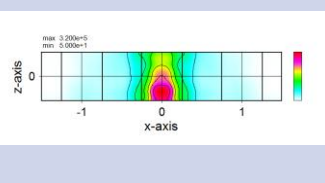
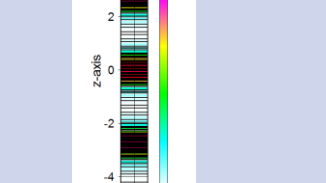
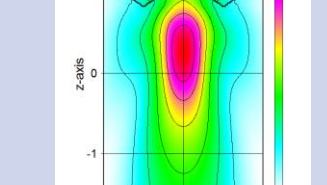
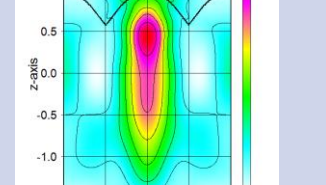
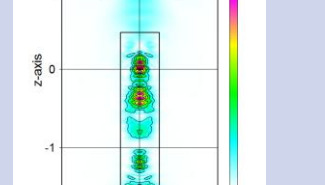
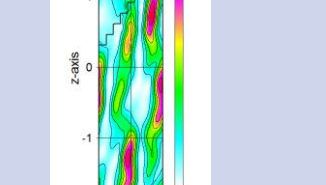
wsb14 2D 20s



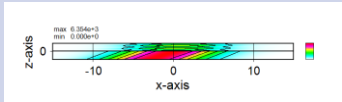
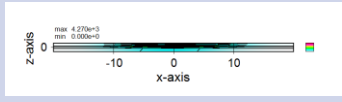
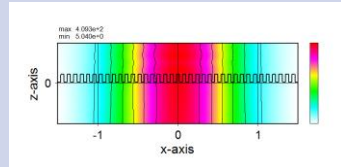
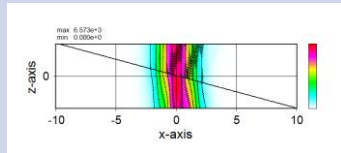
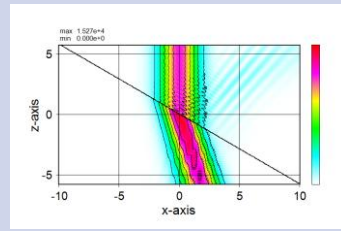
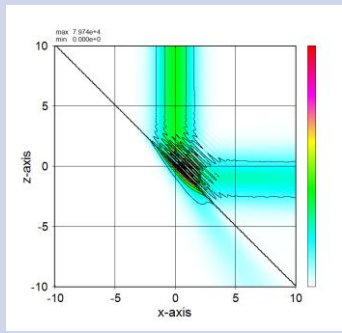
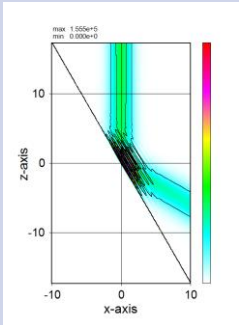
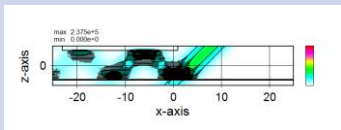
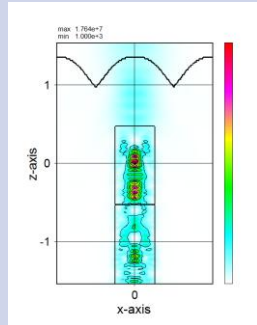
1 3. サンプルデータの計算結果一覧 (2)

wsb_1 2D 1.1s	wsb_2 2D 1.4s	wsb_3 2D 0.9s	wsb_4 2D 3.1s	wsb_5 2D 3.4s	wsb_6 2D 6.9s
					
wsb_7 2D 10.2s	wsb_8 2D 6.2 s	wsb_9 3D 2.0 s			
					

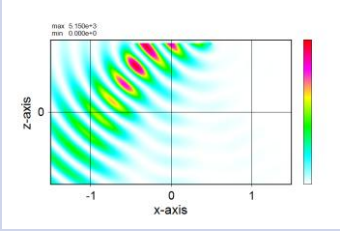
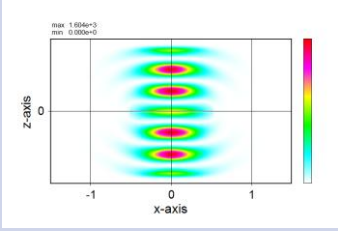
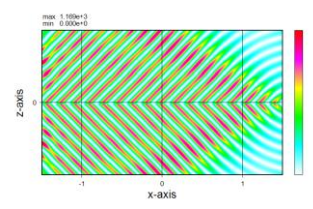
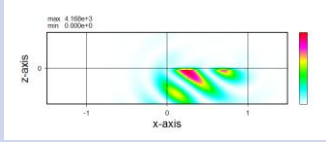
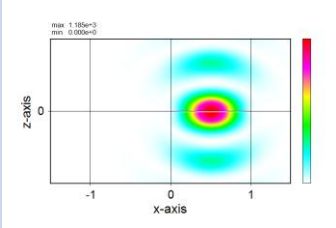
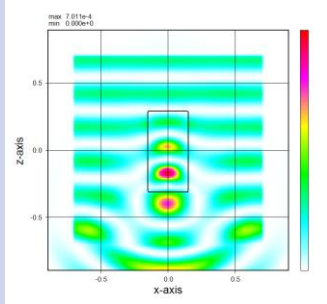
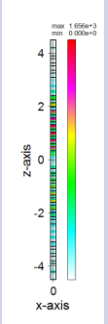
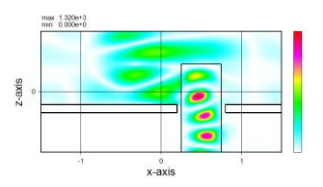
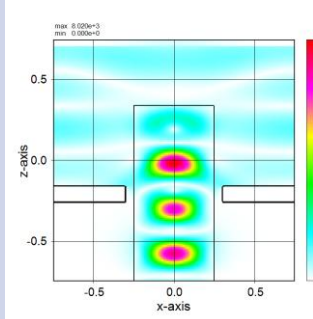
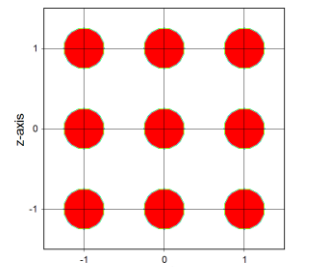
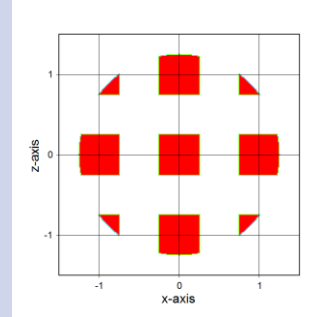
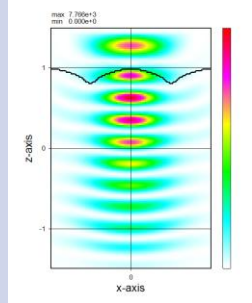
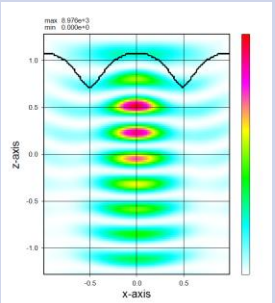
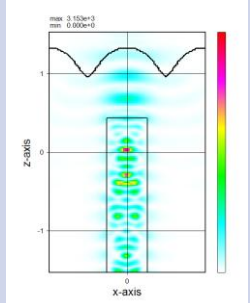
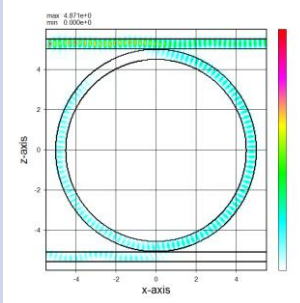
1 4. サンプルデータの計算結果一覧 (3)

wsr01 3D 2.6s	wsr02 2D 0.6s	wsr03 3D 2.5s	wsr04 2D 36.7s	wsr05 3D 975s	wsr06 3D 965s
					
wsr07 3D 892s	wsr08 2D 0.9s	wsr09 3D 19.7s	wsr10 3D 13.7s	wsr11 3D 13.8s	wsr12 2D 1.6s
					
wsr13 3D 214s	wsr14 3D 29.7s	wsr15 3D 194s	wsr16 2D 1.0 s		
					

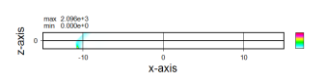
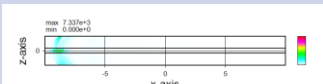
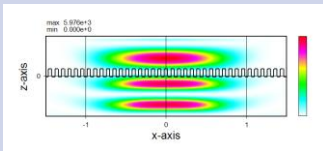
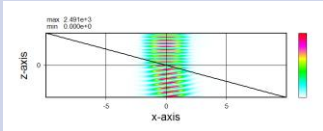
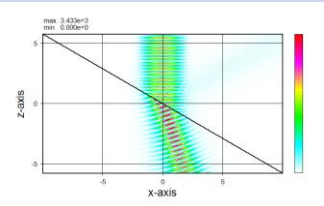
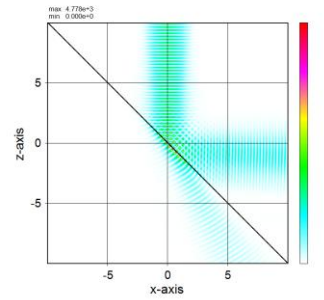
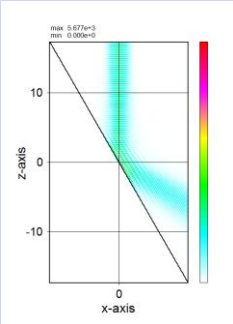
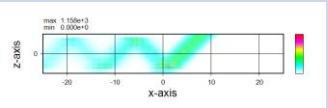
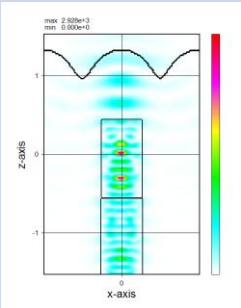
1 5. サンプルデータの計算結果一覧（4）

wsr_1 2D 6.2 s	wsr_2 2D 16.0s	wsr_3 2D 0.6s	wsr_4 2D 132s	wsr_5 2D 142s	wsr_6 2D 181s
					
wsr_7 2D 246s	wsr_8 2D 152s	wsr_9 3D 197s			
					

16. サンプルデータの計算結果一覧 (5)

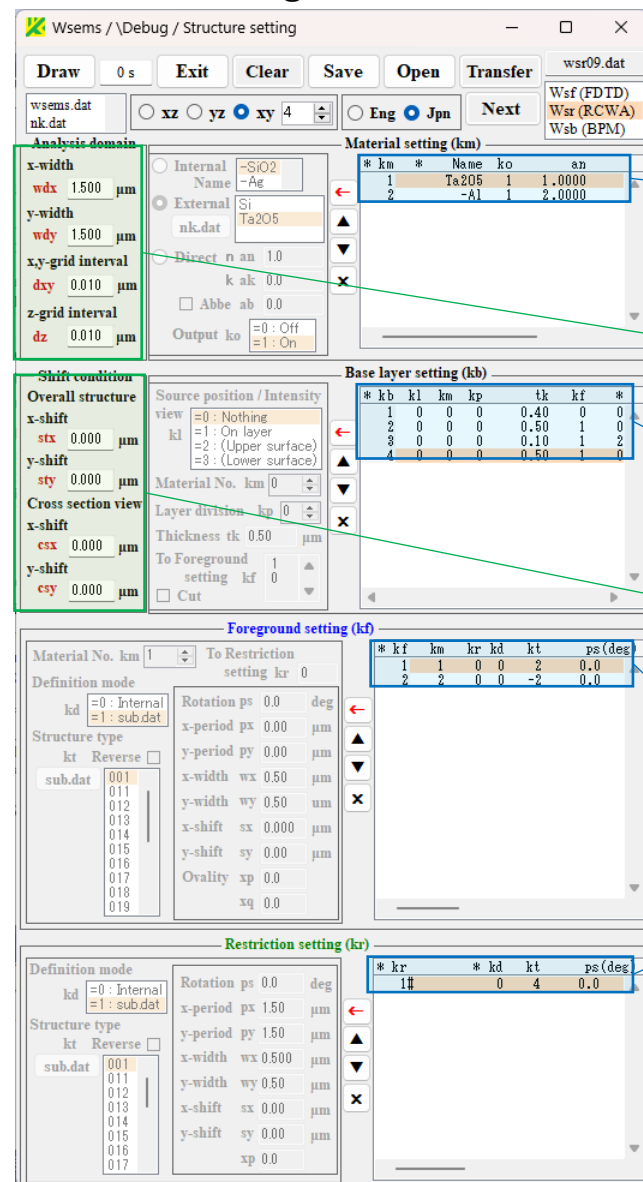
wsf01 2D 9.3 s	wsf02 3D 1498s	wsf03 2D 7.4s	wsf04 3D 112s	wsf05 3D 2539s	wsf06 2D 141s
					
wsf07 2D 1456s	wsf08 2D 20.0s	wsf09 3D 1389s	wsf10 3D 9.0s	wsf11 3D 9.0s	wsf12 3D 181s
					
wsf13 3D 159s	wsf14 3D 387s	wsf15 2D 48s			
					

1 7. サンプルデータの計算結果一覧 (6)

wsf_1 2D 195s	wsf_2 2D 399s	wsf_3 2D 10.3s	wsf_4 2D 64.5s	wsf_5 2D 145s	wsf_6 2D 412s
					
wsf_7 2D 786s	wsf_8 2D 802s	wsf_9 3D 517s			
					

1 8. Wsems画面と実行データの関係

Structure setting 画面



Material setting



材料が定義される

Analysis domain

Base layer setting



ベース層の厚さ、材料が定義される

Shift condition



ベース層の上に前景構造が定義される

Restriction setting

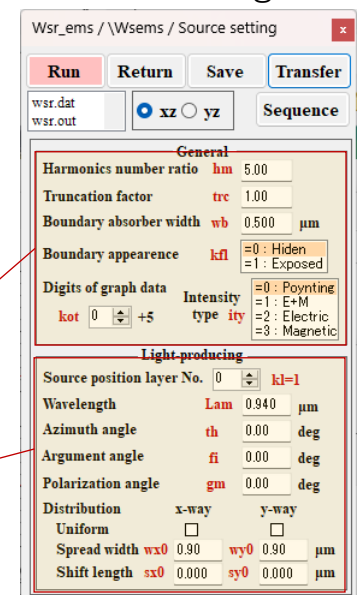


Restriction range

前景構造の領域が制限される

実行データは内容が構造情報と光源情報に分けられ、それぞれはWsemsのStructure setting画面とSource setting画面で定義される。Wsemsを使えば、実行データを作成する上での煩雑な規則を気にする必要がない。

Source setting 画面



入力データ(wsr09.datを例として)

</

General

Light-producing

1 9. 構造定義の手順（1）

解析を行う光学構造は下記の手順でWsemsの Structure setting画面内で定義される。

Structure setting 画面

The screenshot shows the Wsems Structure setting dialog box with various tabs and settings. Annotations with arrows point from specific sections to a flowchart on the right:

- Analysis domain**: Points to the Analysis domain section (x-width, y-width, x,y-grid interval, z-grid interval).
- Material setting**: Points to the Material setting (km) table.
- Base layer setting**: Points to the Base layer setting (kb) table.
- Foreground setting**: Points to the Foreground setting (kf) table.
- Restriction setting**: Points to the Restriction setting (kr) table.
- Shift condition**: Points to the Shift condition section (x-shift, y-shift, Cross section view).

The flowchart on the right illustrates the steps for defining the optical structure:

- (1) 解析領域の大きさ、グリッドサイズを定義。
- (2) 使用する材料を定義。
- (3) 構造を積層体と考え、それぞれの層(ベース層)の構成材料と厚さを定義。その上に構成される複数の構造(前景構造)を呼び出す。
- (4) 前景構造の構成材料と形状を定義。前景構造の領域を限定する制限形状を呼び出す。
- (5) 制限形状を定義。
- (6) 全体構造の横移動があれば定義。

(1) 解析領域の大きさ、グリッドサイズを定義。

(2) 使用する材料を定義。

(3) 構造を積層体と考え、それぞれの層(ベース層)の構成材料と厚さを定義。その上に構成される複数の構造(前景構造)を呼び出す。

(4) 前景構造の構成材料と形状を定義。前景構造の領域を限定する制限形状を呼び出す。

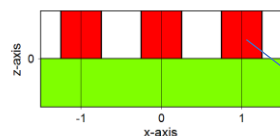
(5) 制限形状を定義。

(6) 全体構造の横移動があれば定義。

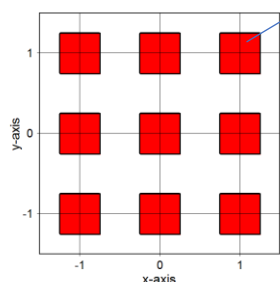
20. 構造定義の手順 (2)

wsf11.datを例にとって、
定義の進み方、参照の関
係を具体的に示すと次の
ようになる。

(1) 解析領域
の定義



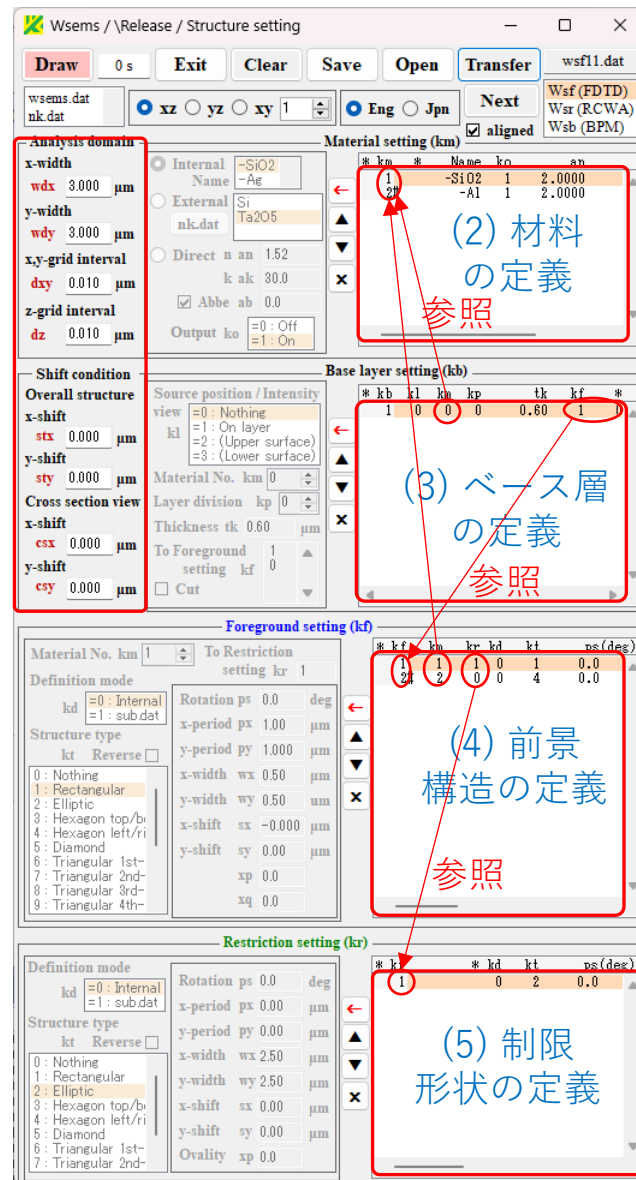
材料km=2
の前景構造



材料km=2
の前景構造

(4) 前景構造の定義
・ 材料を参照
・ 制限形状を参照

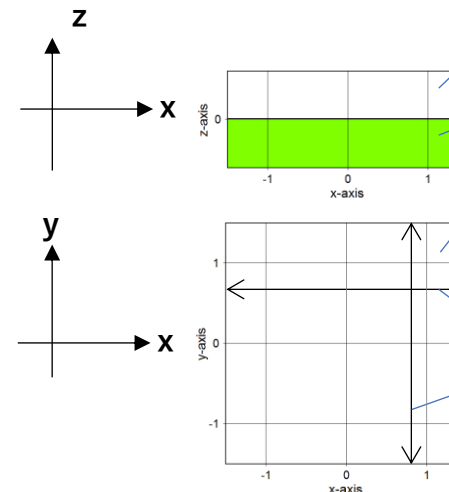
Structure setting 画面



(3) ベース層の定義

・ 材料を参照・ 前景構造を参照

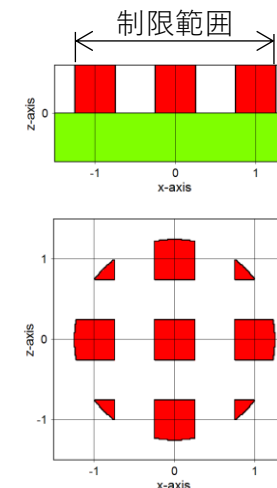
材料km=0
厚さtk=0.6のベース層
材料km=1
厚さtk=0.6のベース層
材料km=0のベース層



(1) 解析領域の定義

wdx=3の解析領域
wdy=3の解析領域

(5) 制限形状の定義



2 1. 構造定義の手順 (3)

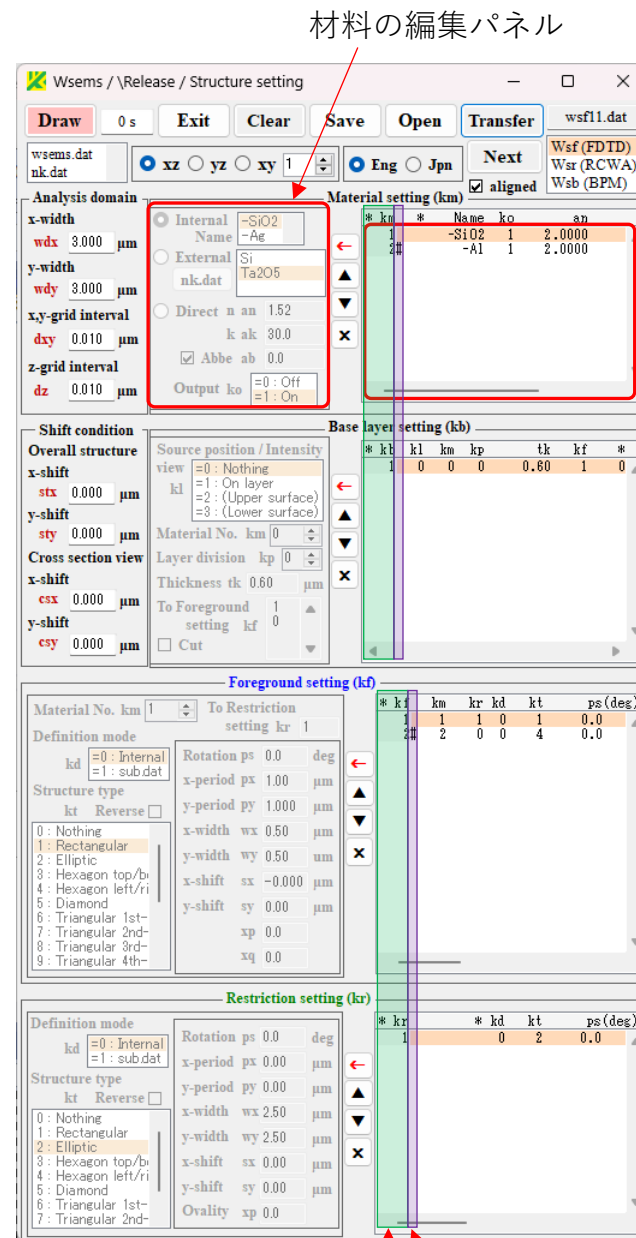
材料、ベース層、前景構造、制限形状は登録リストと編集パネルの間の操作の繰り返しで設定できる。



← ボタンをクリックすると、登録リストの内容が編集パネルに移り、編集が可能になる。



4つの赤ボタンのどれかをクリックすることで編集が完了し、編集結果が登録リストに反映される。



材料の編集パネル

材料の登録リスト

・ 5カラム目はデータ検証用。

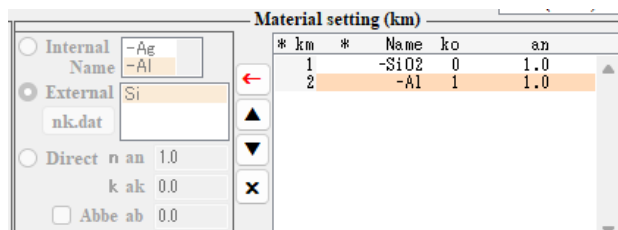
“M”は材料が未定義(Material Settingで対応する行番号が存在しない)、“F”は前景構造が未定義(Foreground Settingで対応する行番号が存在しない)、“R”は制限形状が未定義(Restriction Settingで対応する行番号が存在しない)を表す。“#”はどこからも引用がないことを示す。M,F,Rの記載が残る場合はデータとして不完全であるので修正の必要がある。#は他からの参照がない不要なデータであるが、修正の必要はない。

・ 先頭の4カラム(灰色背景)は行番号で、他の設定領域からの引用番号に使われる。

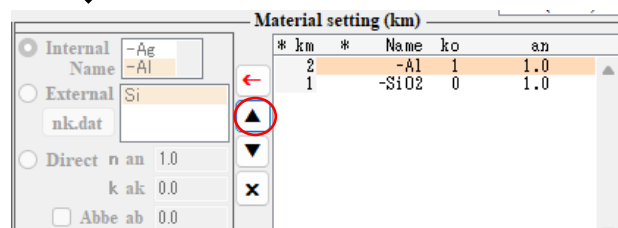
2 2. 構造定義の手順 (4)

材料の定義を例にとり、構造定義の編集方法を学習しよう(ベース層、前景構造、制限形状の定義も同様である)。

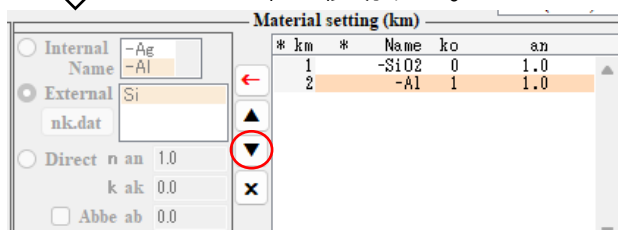
(1)登録リスト内で項目をクリックすると赤背景になり、対象を指定できる。



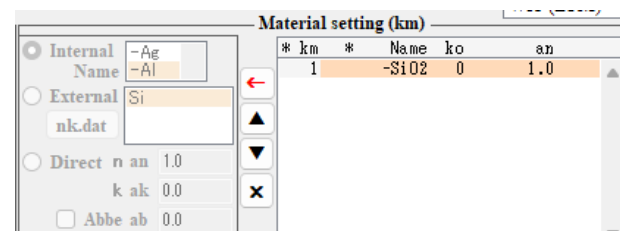
(2)登録リスト内の指定項目は▲ボタンで上に移動する。



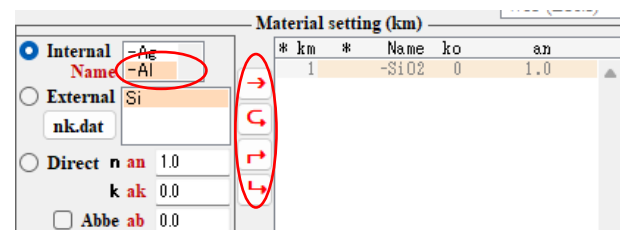
(3)登録リスト内の指定項目は▼ボタンで下に移動する。



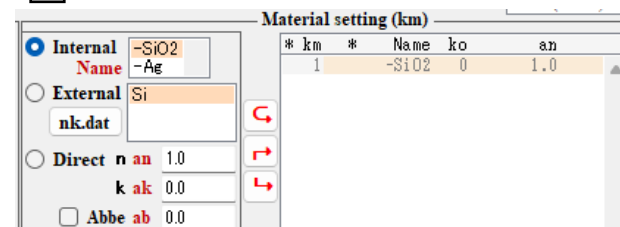
(4)指定項目は×ボタンで削除できる。



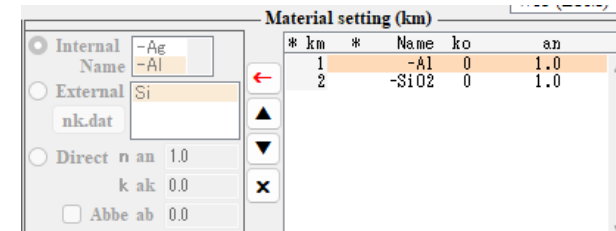
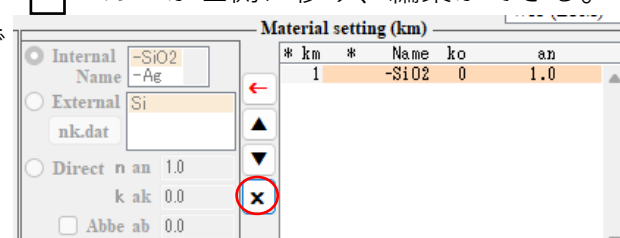
(7)↶ボタンをクリックすると、編集結果が反映されずにフォーカスが元に戻る。



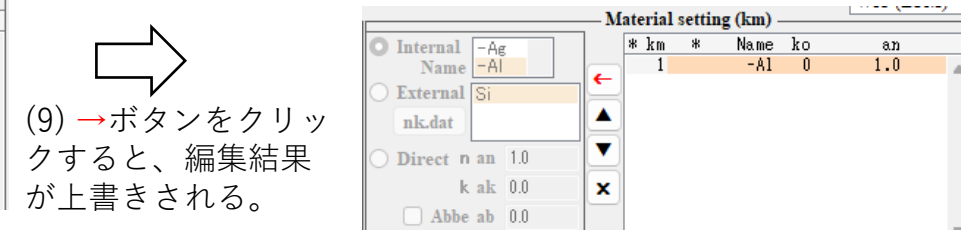
(6)左側で編集操作をすると→ボタンが現れる。



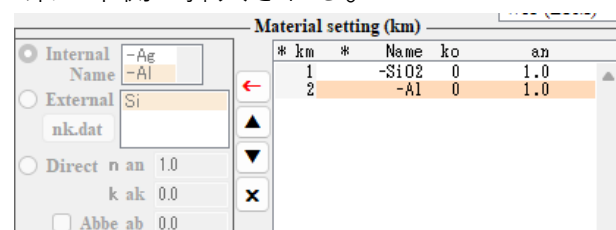
(5)↵ボタンをクリックすると、フォーカスが左側に移り、編集ができる。



(8)↶ボタンをクリックすると、編集結果が上に挿入される。

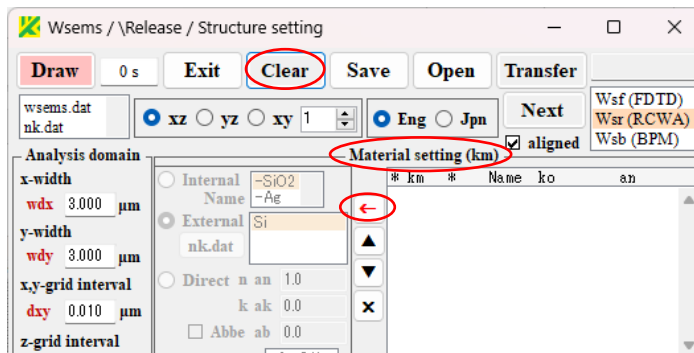


(10)↷ボタンをクリックすると、編集結果が下側に挿入される。

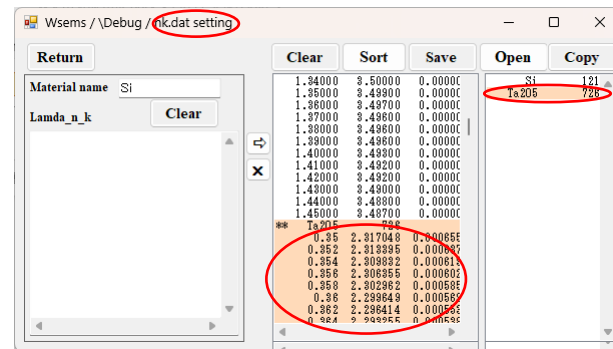


2 3. 構造定義の手順 (5)

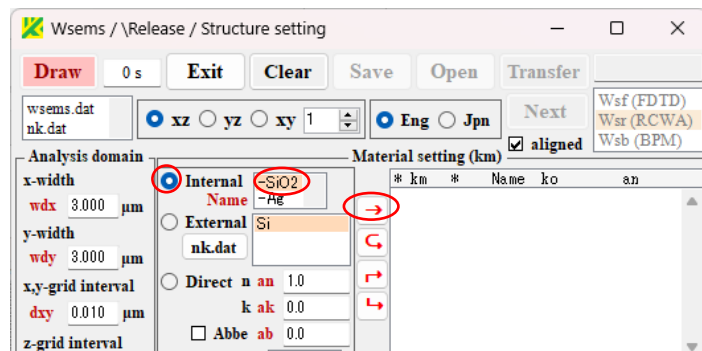
具体的に材料条件の設定を試みよう。途中で補助データのnk.datを編集する。



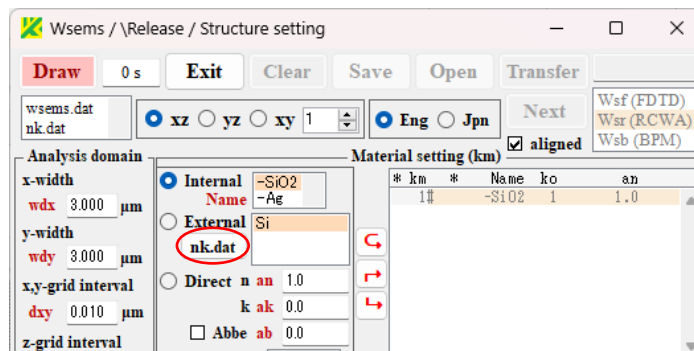
(1) Clearボタンをクリックして設定を初期化した後、Material settingの ← ボタンをクリック。



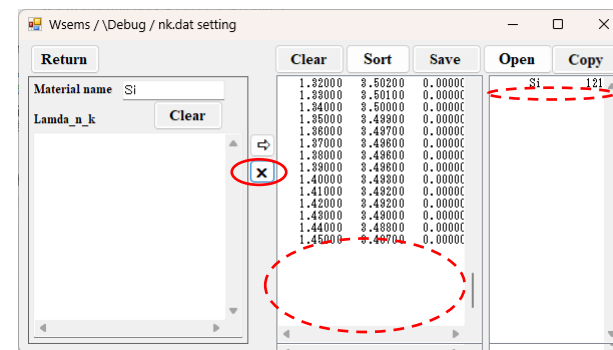
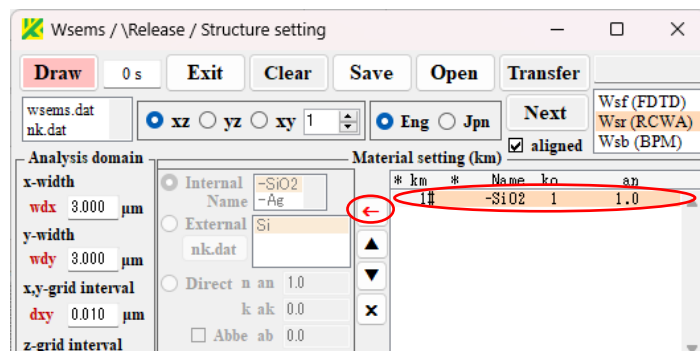
(4) nk.datボタンをクリックするとExternalボタンがチェックされ、nk.dat setting画面が現れる。



(2) Internalボタンをチェックし、その右リストから-SiO2を選び → ボタンをクリック。登録リストにInternalの材料が登録される。ベース層や前景構造が未定義で材料の参照がないので、行番号の右に"#"が記載される。

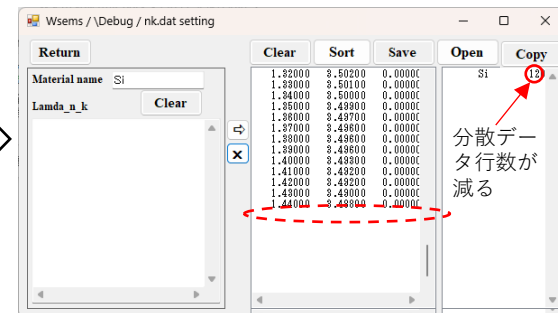
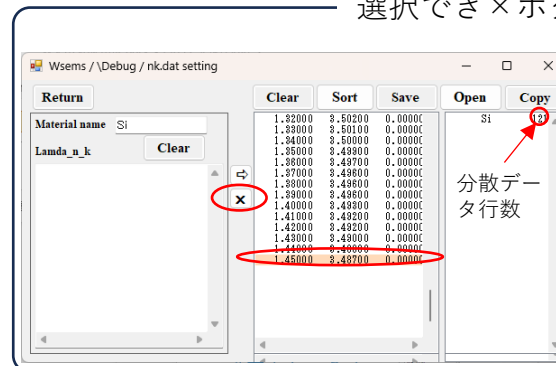


(3) ← ボタンをクリックし、編集パネルに移る。



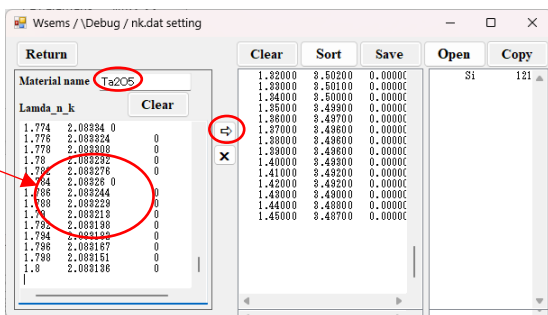
(6) × ボタンをクリックすると、選択範囲の材料データが削除される。

(補足) 先頭が**以外の行は個別選択でき×ボタンで削除できる。

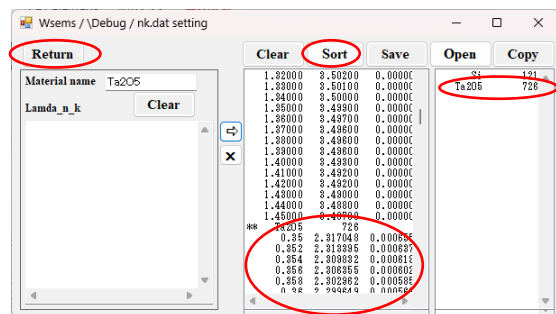


24. 構造定義の手順 (6)

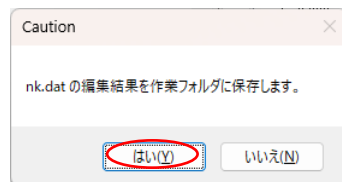
分散データ
nk_data.xlsx



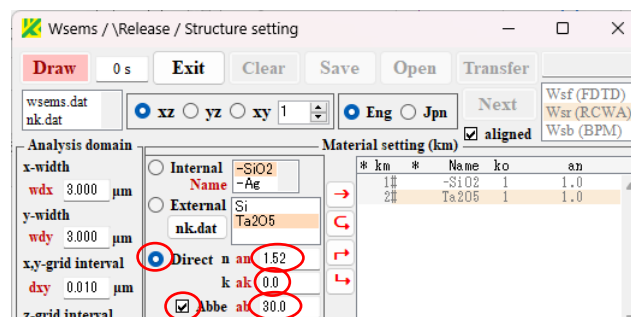
(7) Material nameボックスにTa2O5と記載し下ボックスにExcelで纏めた分散データを貼り付け、⇒ボタンをクリック。



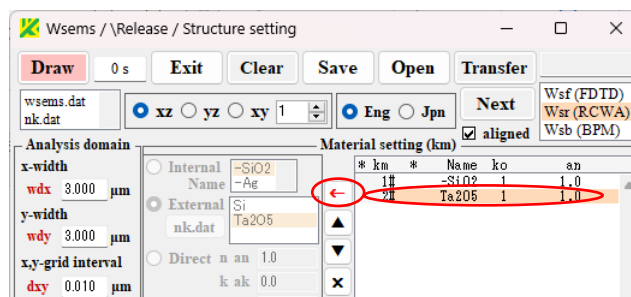
(8) リストに材料名(Ta2O5)とデータが登録される (リスト内で材料名を整理するにはSortボタンをクリックする)。



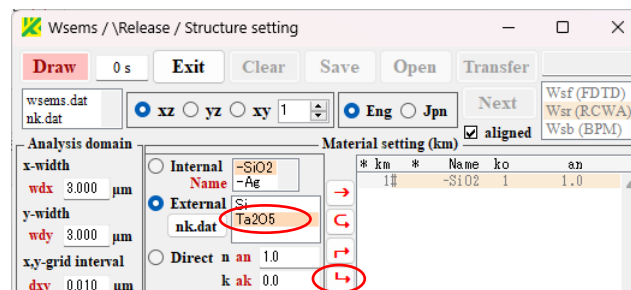
(9) Returnボタンをクリックし、現れるCautionボックスで“はい”をクリック。



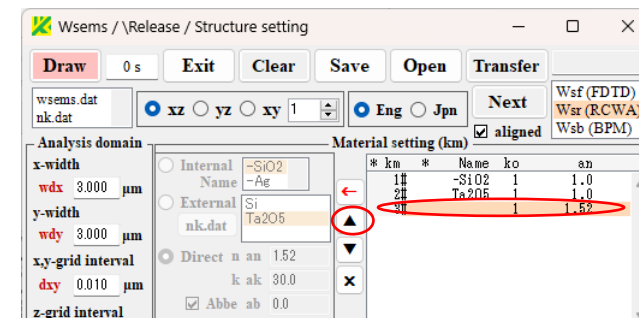
(11) Ta2O5の材料が登録される。再度、←ボタンをクリック、編集パネルに移る。



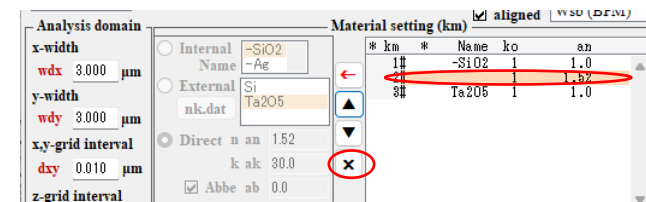
(10) Externalボタンの右リストからTa2O5を選び、→ボタンをクリック。



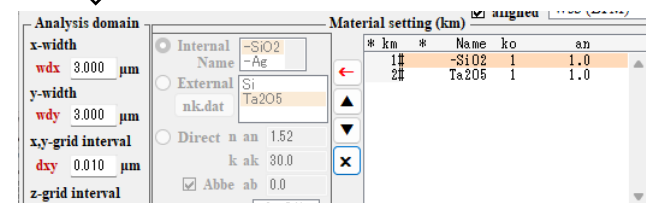
(12) Directボタンをクリック。Directボタンの右ボックス(屈折率 $n=1.52$ 、消衰係数 $k=0.00$ 、Abbeチェックを入れてアッペ数 $ab=30.0$)を編集し、↵ボタンをクリック。



(13) 上の例ではリストに $n=1.52$ の材料が登録される。登録項目は▲▼ボタンで上下する。



(14) 登録項目は×ボタンで削除できる。



(注) 誤って項目を削除した場合は¥Samplesのフォルダ下のnk.datファイルを¥Wsemsのフォルダ下に上書きし、(4)の操作をすれば(8)の状態に復帰する。

25. 構造定義の手順 (7)

Wsems / \Release / Structure setting

Draw 0 s Exit Clear Save Open Transfer wsf11.dat

wsems.dat nk.dat ☒ xz ☐ yz ☐ xy 1 ☒ Eng ☐ Jpn Next

Analysis domain Material setting (km) ☒ aligned

x-width wdx 3.000 μ m

y-width wdy 3.000 μ m

x,y-grid interval dxy 0.010 μ m

z-grid interval dz 0.010 μ m

Shift condition

Overall structure

x-shift stx 0.000 μ m

y-shift sty 0.000 μ m

Cross section view

x-shift csx 0.000 μ m

y-shift csy 0.000 μ m

Source position / Intensity view

Material No. km 0

Layer division kp 0

Thickness tk 0.60 μ m

To Foreground setting kf 1

Foreground setting (kf)

Material No. km 1 To Restriction setting kr 1

Definition mode

Structure type

Restriction setting (kr)

Definition mode

Structure type

(1) wsf11.datの設定画面で、alignedボックスにチェックが入っていることを確認し、Material setting欄の▼ボタンをクリック。

(2) SiO2の材料が1行目から2行目に移る。これに連動して、Foreground setting欄のkmが1から2に変化する。

Wsems / \Release / Structure setting

Draw 0 s Exit Clear Save Open Transfer wsf11.dat

wsems.dat nk.dat ☒ xz ☐ yz ☐ xy 1 ☒ Eng ☐ Jpn Next

Analysis domain Material setting (km) ☒ aligned

x-width wdx 3.000 μ m

y-width wdy 3.000 μ m

x,y-grid interval dxy 0.010 μ m

z-grid interval dz 0.010 μ m

Shift condition

Overall structure

x-shift stx 0.000 μ m

y-shift sty 0.000 μ m

Cross section view

x-shift csx 0.000 μ m

y-shift csy 0.000 μ m

Source position / Intensity view

Material No. km 0

Layer division kp 0

Thickness tk 0.60 μ m

To Foreground setting kf 0

Foreground setting (kf)

Material No. km 2 To Restriction setting kr 1

Definition mode

Structure type

Wsems / \Release / Structure setting

Draw 0 s Exit Clear Save Open Transfer wsf11.dat

wsems.dat nk.dat ☒ xz ☐ yz ☐ xy 1 ☒ Eng ☐ Jpn Next

Analysis domain Material setting (km) ☒ aligned

x-width wdx 3.000 μ m

y-width wdy 3.000 μ m

x,y-grid interval dxy 0.010 μ m

z-grid interval dz 0.010 μ m

Shift condition

Overall structure

x-shift stx 0.000 μ m

y-shift sty 0.000 μ m

Cross section view

x-shift csx 0.000 μ m

y-shift csy 0.000 μ m

Source position / Intensity view

Material No. km 0

Layer division kp 0

Thickness tk 0.60 μ m

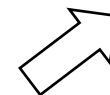
To Foreground setting kf 0

Foreground setting (kf)

Material No. km 2 To Restriction setting kr 1

Definition mode

Structure type



(3) Foreground setting欄の▼ボタンをクリックすると、1行目が2行目に移る。これに連動して、Material setting欄のkfが1から2に変化する。このように alignedボックスにチェックが入っていると、個別のsetting欄(総行数 n)の行変更に倣って、他のsetting欄の行指定値が変化する(指定した行が存在しない場合はn+1に設定される)。チェックが入っていない場合は、行指定値は変化しない。既存データを編集する場合はチェックを入れ、新たにデータを編集する場合はチェックを外す方が便利である。

26. 構造定義の手順 (8)

Wsems / \Release / Structure setting

Draw 0 s Exit Clear Save Open Transfer

wsems.dat nk.dat

Analysis domain

x-width 2.000 μm

y-width 2.000 μm

x,y-grid interval

dx 0.020 μm

z-grid interval

dz 0.020 μm

Shift condition

Overall structure

x-shift stx 0.000 μm

y-shift sty 0.000 μm

Cross section view

x-shift csx 0.000 μm

y-shift csy 0.000 μm

Material setting (km)

Internal ☒ External ☐ Direct ☐

Name nk.dat

Output ko ☐ Abbe ab 0.0

Base layer setting (kb)

Source position / Intensity

view =0: Nothing

kl =1: On layer

=2: (Upper surface)

=3: (Lower surface)

Material No. km 0

Layer division kp 0

Thickness tk 0.500 μm

To Foreground setting kf 0

Foreground setting (kf)

Material No. km 1

To Restriction setting kr 0

Definition mode

kd =0: Internal

=1: sub.dat

Structure type

kt Reverse ☐

0: Nothing

1: Rectangular

2: Elliptic

3: Hexagon top/b

4: Hexagon left/r

5: Diamond

6: Triangular 1st

7: Triangular 2nd

8: Triangular 3rd

9: Triangular 4th

Restriction setting (kr)

Definition mode

kd =0: Internal

=1: sub.dat

Structure type

kt Reverse ☐

0: Nothing

1: Rectangular

2: Elliptic

3: Hexagon top/b

4: Hexagon left/r

5: Diamond

6: Triangular 1st

7: Triangular 2nd

(1) Alignボタンのチェックを外し、Material setting欄で←ボタンをクリック。

(2) Internalの-SiO2を選択。→ボタンをクリックし、1行目を登録。

(3) Base setting欄で←ボタンをクリック。

(4) 膜厚tk=0.5に設定し。→ボタンをクリックし、1行目を登録。

(5) ←ボタンをクリック。

Base layer setting (kb)

view	kl	km	kp	tk	kf	*
=0: Nothing	0	0	0	0.02	15	
=1: On layer	0	0	0	0.02	16	
=2: (Upper surface)	0	0	0	0.02	17	
=3: (Lower surface)	0	0	0	0.02	18	
	0	0	0	0.02	19	
	0	0	0	0.02	20	
	0	0	0	0.02	21	
	0	0	0	0.02	22	
	0	0	0	0.02	23	
	0	0	0	0.02	24	
	0	0	0	0.02	25	
	0	0	0	0.02	26	

Material No. km 0

Layer division kp 0

Thickness tk 2.0 μm

To Foreground setting kf 0

Cut ☐

(8) 膜厚tk=2.0,kf=0に設定。↓ボタンをクリックし、最終行を登録。

Base layer setting (kb)

view	kl	km	kp	tk	kf	*
=0: Nothing	0	0	0	0.02	14	
=1: On layer	0	0	0	0.02	15	
=2: (Upper surface)	0	0	0	0.02	16	
=3: (Lower surface)	0	0	0	0.02	17	
	0	0	0	0.02	18	
	0	0	0	0.02	19	
	0	0	0	0.02	20	
	0	0	0	0.02	21	
	0	0	0	0.02	22	
	0	0	0	0.02	23	
	0	0	0	0.02	24	
	0	0	0	0.02	25	
	0	0	0	0.02	26	

Material No. km 0

Layer division kp 0

Thickness tk 0.02 μm

To Foreground setting kf 25

Cut ☐

(7) kfの値を1ずつ繰り上げながら(5)~(6)をkf=25となるまで繰り返す。

Base layer setting (kb)

view	kl	km	kp	tk	kf	*
=0: Nothing	0	0	0	0.5	0	
=1: On layer	0	0	0	0.5	0	
=2: (Upper surface)	0	0	0	0.5	0	
=3: (Lower surface)	0	0	0	0.5	0	

Material No. km 0

Layer division kp 0

Thickness tk 0.5 μm

To Foreground setting kf 1

Cut ☐

(6) 膜厚tk=0.02,kf=1に設定。↓ボタンをクリックし、2行目を登録。

Base layer setting (kb)

view	kl	km	kp	tk	kf	*
=0: Nothing	0	0	0	0.5	0	
=1: On layer	0	0	0	0.5	0	
=2: (Upper surface)	0	0	0	0.5	0	
=3: (Lower surface)	0	0	0	0.5	0	

Material No. km 0

Layer division kp 0

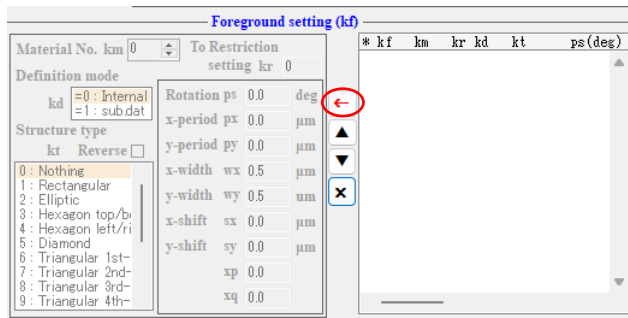
Thickness tk 0.02 μm

To Foreground setting kf 1

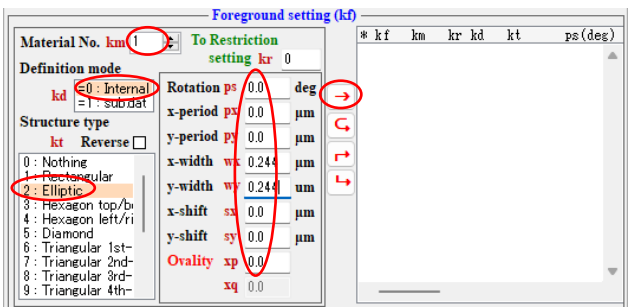
Cut ☐

27. 構造定義の手順 (9)

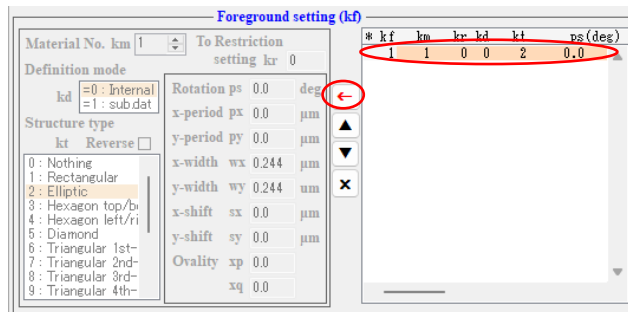
27



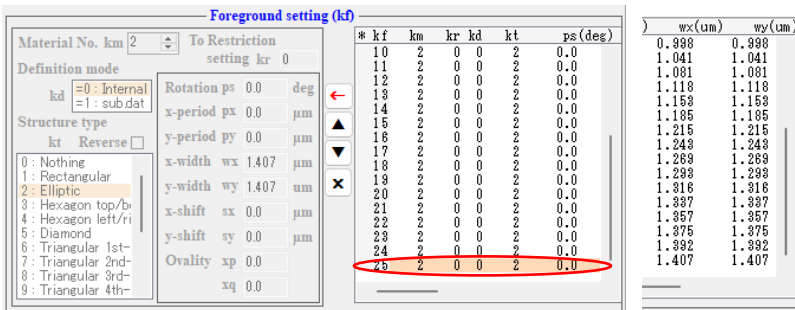
(9) Foreground setting欄で←ボタンをクリック。



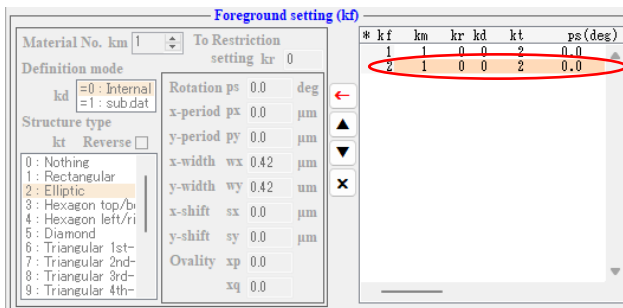
(10) km=1, kd=0, kt=2, px=py=1.0, wx=wy=0.244, sx=sy=0.0に設定し。→ボタンをクリックし、1行目を登録。



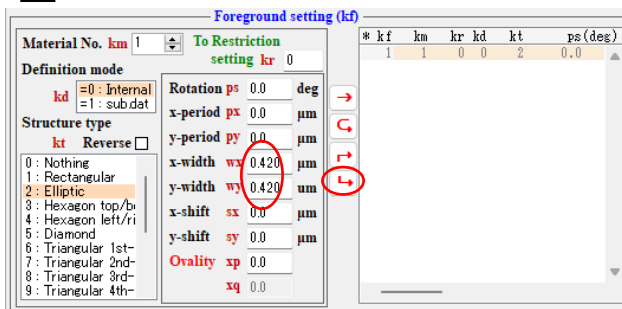
(11) ←ボタンをクリック。



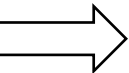
(13) wx=wy=2*r(i)として(11)~(12)を繰り返し、行数iに対するwx,wyの値を25行になるまで順次設定する。ただし r(i)は球面($z=r(i)^2/2a$)かつ刻み面($z=(i-1/2)*dz$)の連立式の解であり、断面半径に相当する。曲率半径は $a=0.75 \mu\text{m}$, z方向の刻み幅は $dz=0.02 \mu\text{m}$ としている。



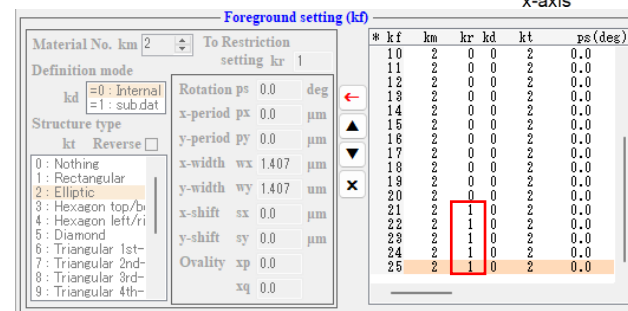
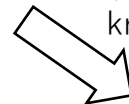
(12) wx,wy=0.420に設定。↓ボタンをクリックし、2行目を登録する。



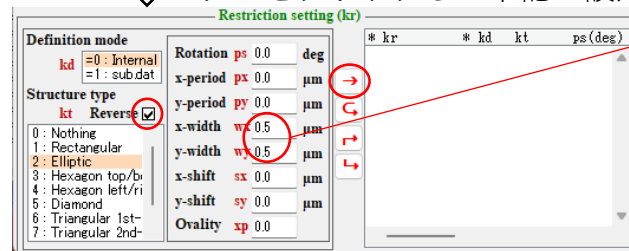
(14) Drawボタンをクリックし断面図を描画する(Wsf12.dat)。



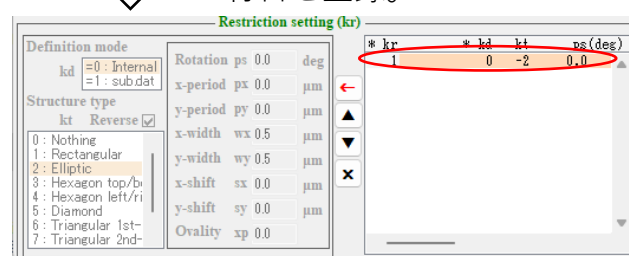
(15) 21~27行をkr=1に変更する。



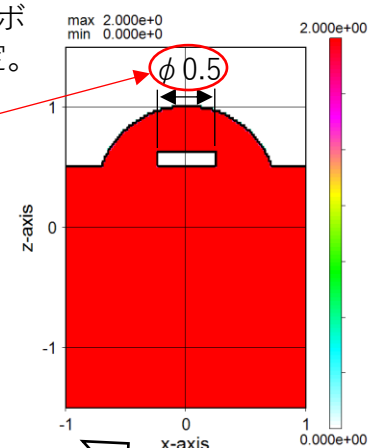
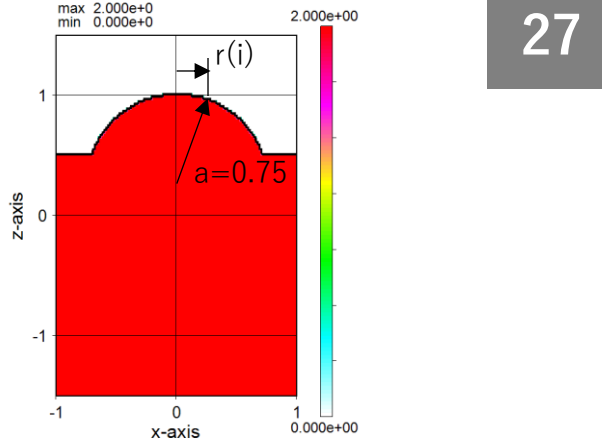
(16) Restriction setting欄で←ボタンをクリックして下記に設定。



(17) →ボタンをクリックし、1行目を登録。

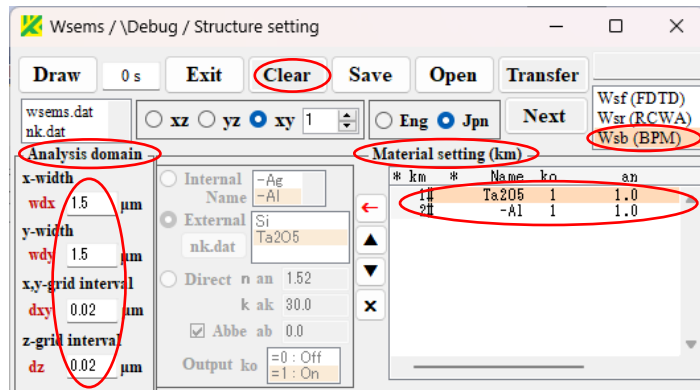


(18) Drawボタンをクリックし断面図を描画する

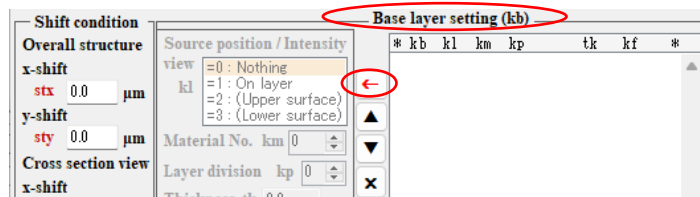


28. Wsb06.datの再現と実行 (1)

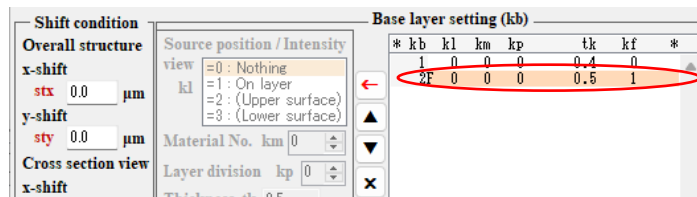
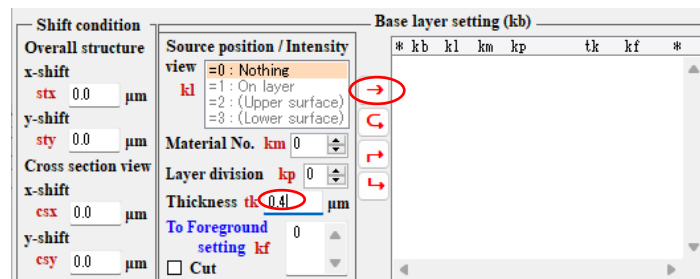
wsb06.datの作成を目標にして構造条件を設定し、光源条件を定義して計算を実行してみよう。



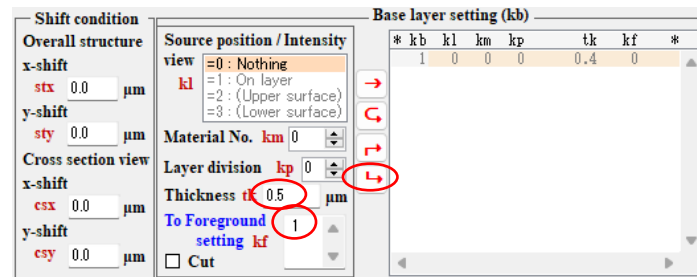
(1) Clearボタンをクリックして設定を初期化した後、Wsb(BPM)を選択。Analysis domainでwdx,wdyを1.5、dxy,dzを0.02に設定。Material settingでTa2O5と-Alを登録(いずれもOutput ko=1を選択)。



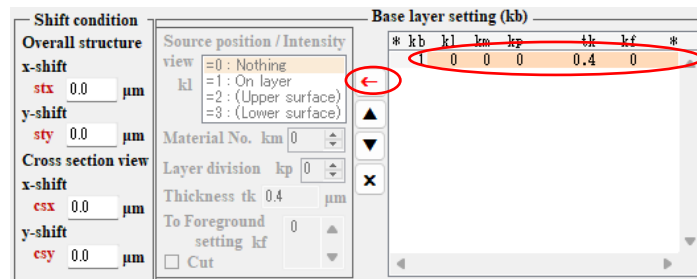
(2) Base layer settingの←ボタンをクリックし、編集パネルに移る。



(5) tkを0.5、kfを1を設定し、→ボタンをクリック。リストに第2ベース層を登録する。

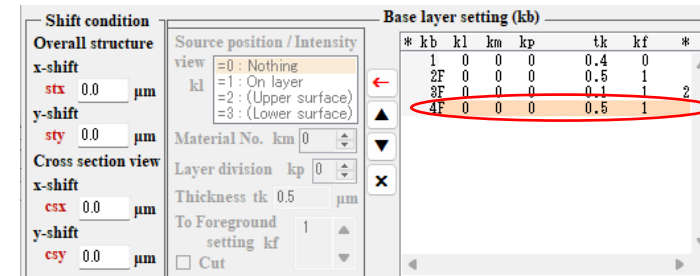


(4) ←ボタンをクリックし、編集パネルに移る。

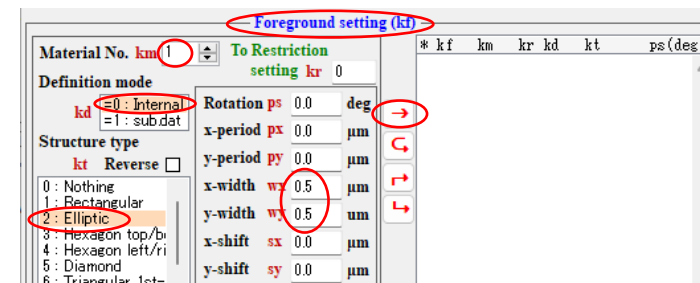


(3) Thickness tkを0.4に設定し、→ボタンをクリック。登録リストリストに第1ベース層を登録する。

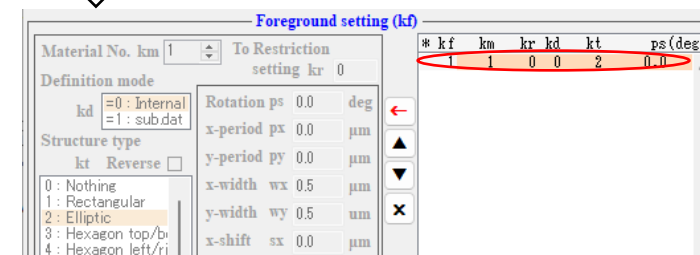
(6) tk=0.1, kf=1, 2及びtk=0.4, kf=1として前記(4)～(5)と同じ操作を繰り返す、リストに第4ベース層まで登録する。前景構造が未定義なので2～4行で番号の右に"F"が記載される(材料が未定義の場合は"M"が記載される)。



(7) Foreground settingの←ボタンをクリックし、編集パネルに移る。kmを1、kdを0(Internal)、ktを2(Elliptic)、wx,wyを0.5に設定。

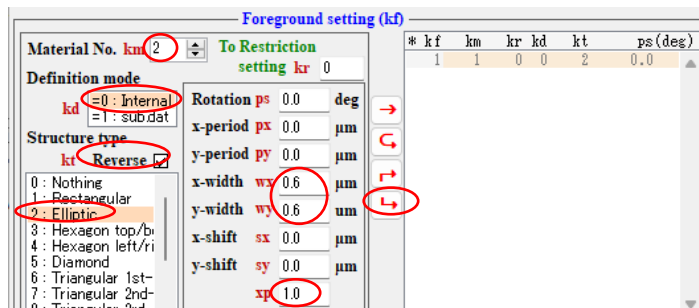


(8) →ボタンをクリックし、リストに第1前景構造を登録する。

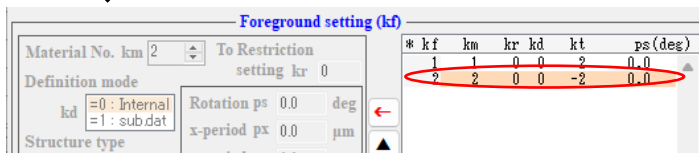


29. Wsb06.datの再現と実行 (2)

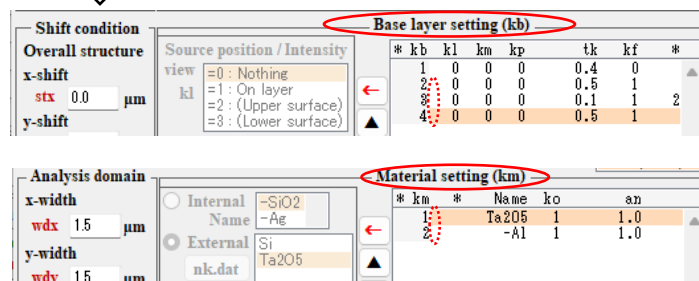
(9) ← ボタンをクリックし、編集パネルに移る。kmを2, kdを0(Internal), Reverseボックスをチェックし、kt=2(Elliptic)を選択、wx, wyを0.6、xpを1.0に設定。



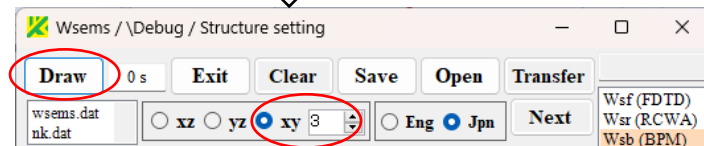
(10) ↓ ボタンをクリックし、リストに第2前景構造を登録する。



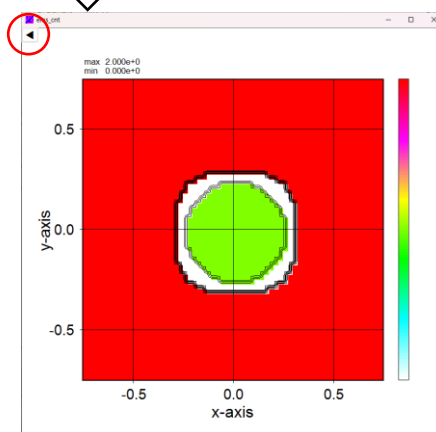
(11) 前景構造が全て定義されたので Base layer setting のリスト内の "F" マークは消える。材料の参照もされたので、Material setting のリスト内の "#" マークも消える。



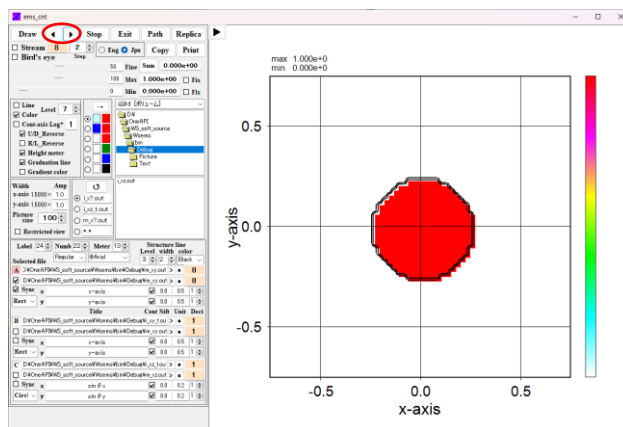
(12) xy ボタンをチェックし 右ボックスを3に設定。



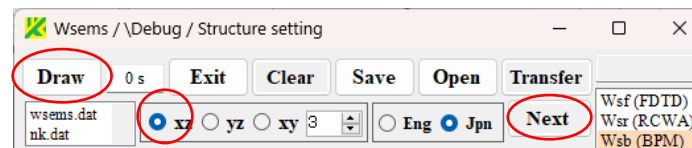
(13) Draw ボタンをクリック、3層目構造のxy断面を描画。



(14) ◀ ボタンをクリックして現れる Wscnt の操作画面で ◀▶ ボタンをクリックし断面図の層番号を変更。

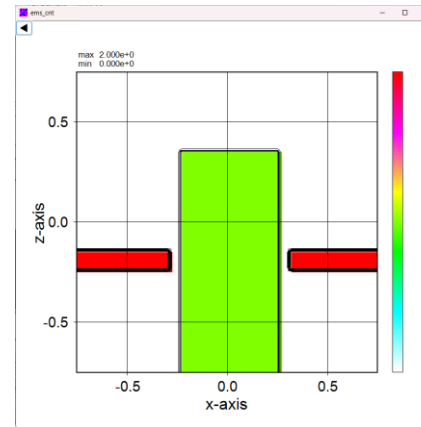


(15) xz ボタンをチェック。

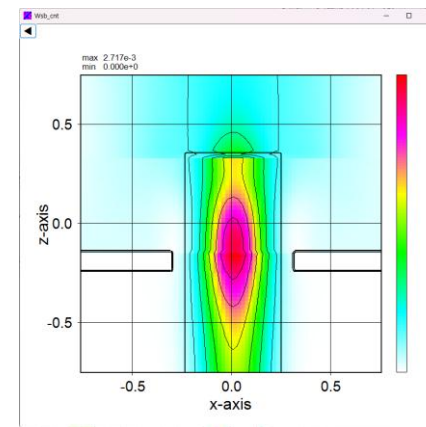
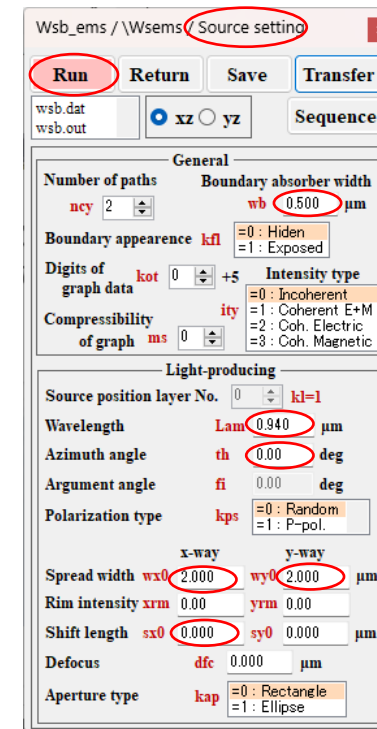


(17) Next ボタンをクリックし、Source setting 画面を開き、各パラメータを右の様に設定。

(16) Draw ボタンをクリックし、構造のxz断面を描画。

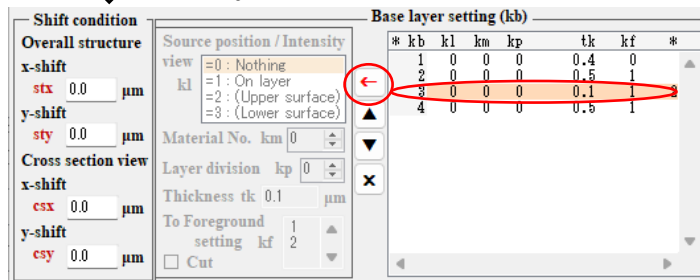


(18) Run ボタンをクリックし、計算結果の光強度分布のxz断面を描画。

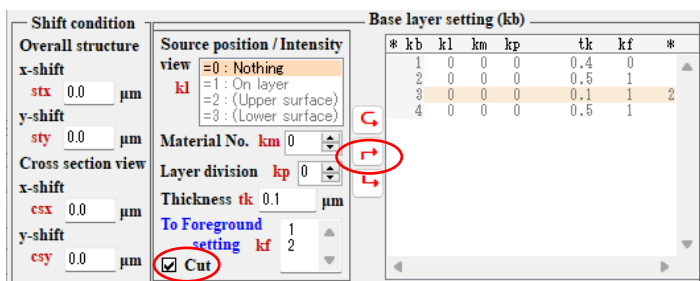


30. Wsb06.datの再現と実行 (3)

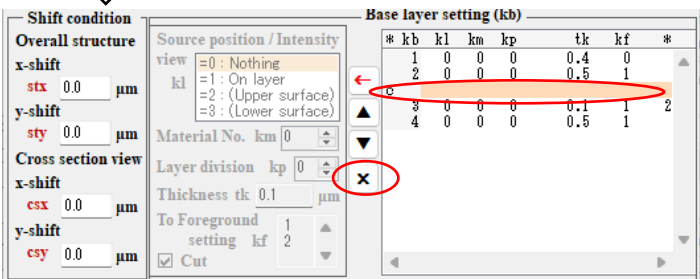
(19) Base Layer settingで3層目を選び、
← ボタンをクリックし、編集パネルに移る。



(20) Cutボックスをチェックし、→ ボタンをクリックする。

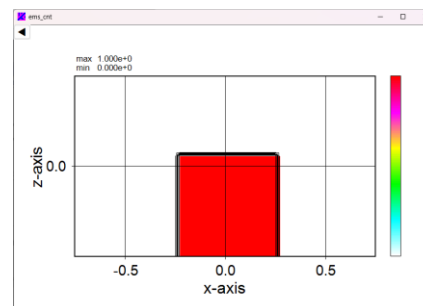


(21) 登録リストで2層目の下に"c"の行が挿入される。

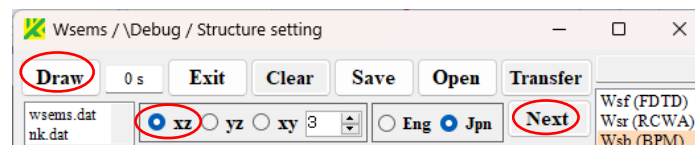


(22) x z ボタンをクリック。

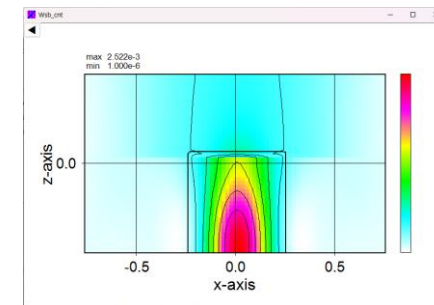
(26) "c"の行は×
ボタンのクリックで削除できる。



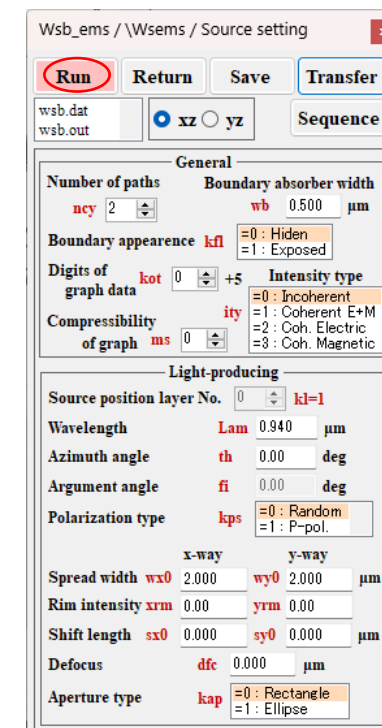
(23) Drawボタンをクリックすると、2層目までの構造の x z 断面が描かれる。



(25) Runボタンをクリックすると2層目までの構造で計算が実行され、光強度分布の x z 断面が描かれる。



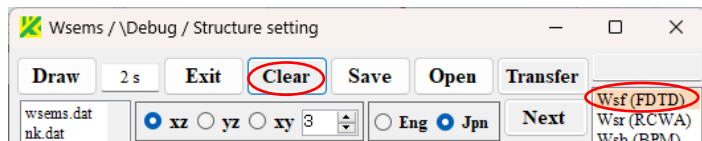
(24) Nextボタンをクリック。



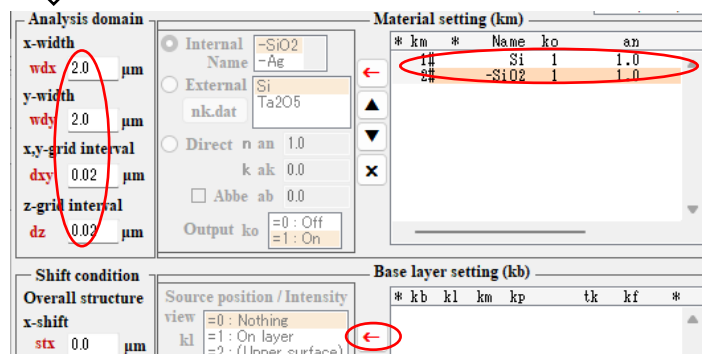
3 1. Wsf14.datの再現と実行 (1)

wsf14.datの作成を目標にして構造条件を設定し、光源条件を定義して計算を実行してみよう。途中で補助データのsub.datを編集する。

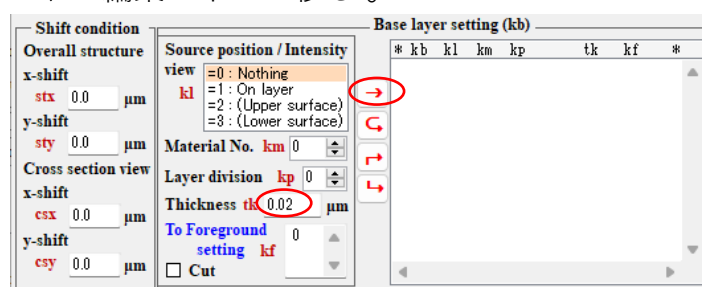
(6)前記(4)～(5)と同じ操作を繰り返し、リストに第22ベース層まで登録する。第2～20層までtkは0.02(kfは1～20まで1の増加)、第21層でtk=0.5、kf=0、km=2、第22層でtk=2.0、kf=0、km=2。



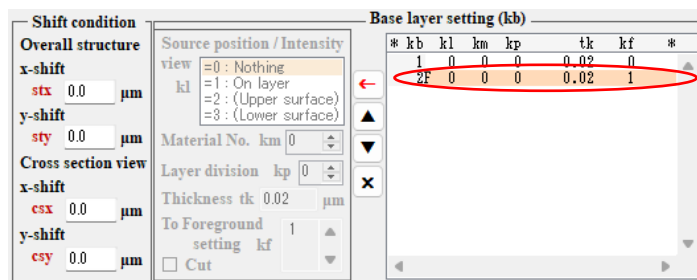
(1) ClearボタンをクリックしWsf(FDTD)を選択。



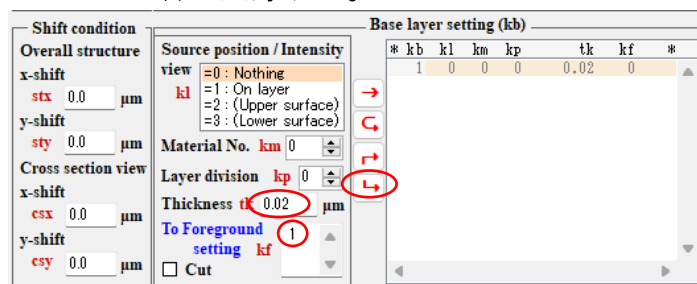
(2) wdx, wdyに2.0, dxy, dzに0.02を設定。Material settingでSiと-SiO2を登録。Base layer settingの←ボタンをクリック、編集パネルに移る。



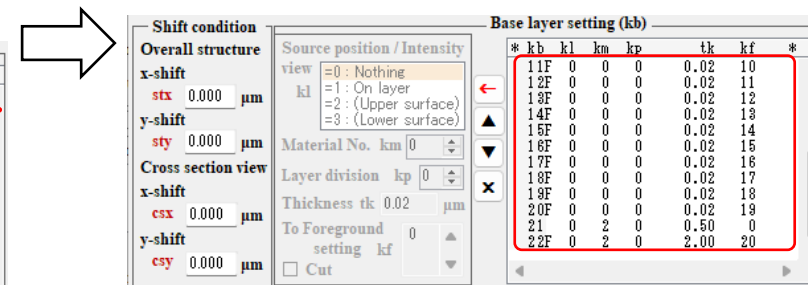
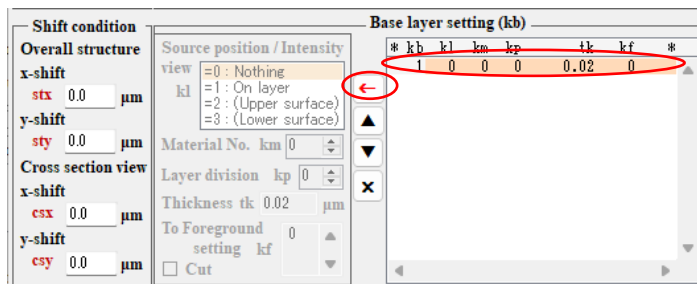
(3) tkを0.02(=AFM測定の高さ方向刻み幅)に設定し→ボタンをクリック。登録リストに第1ベース層を登録する。



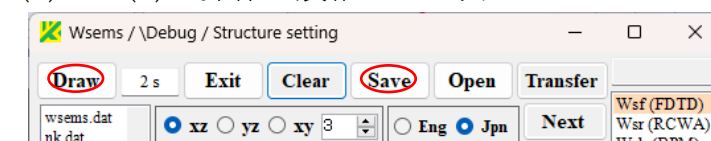
(5) tkを0.02、kfを1を設定し、→ボタンをクリック。リストに第2ベース層を登録する。



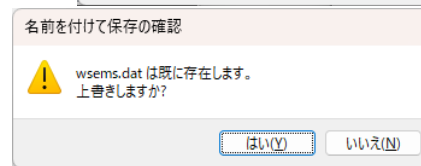
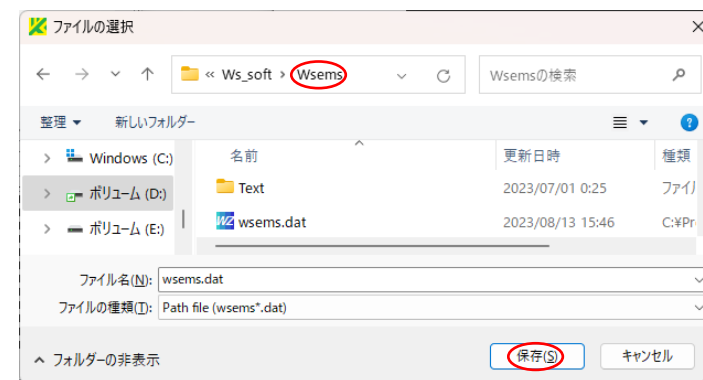
(4) ←ボタンをクリック、編集パネルに移る。



(7)上の(6)の操作は煩雑なので次のようにしてもよい。



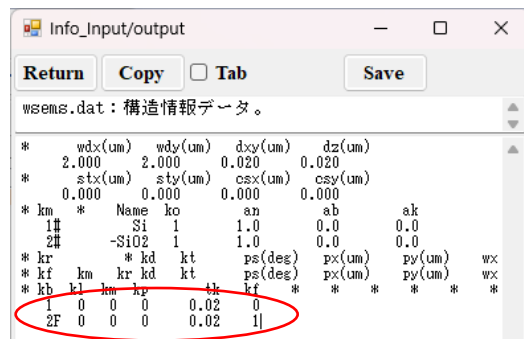
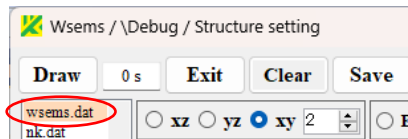
(8)Drawボタンをクリックする (又はSaveボタンをクリックし、設定の構造情報をファイル(wsems.dat)に保存する。保存フォルダはwsemsの作業フォルダ¥ws_soft¥wsems)。



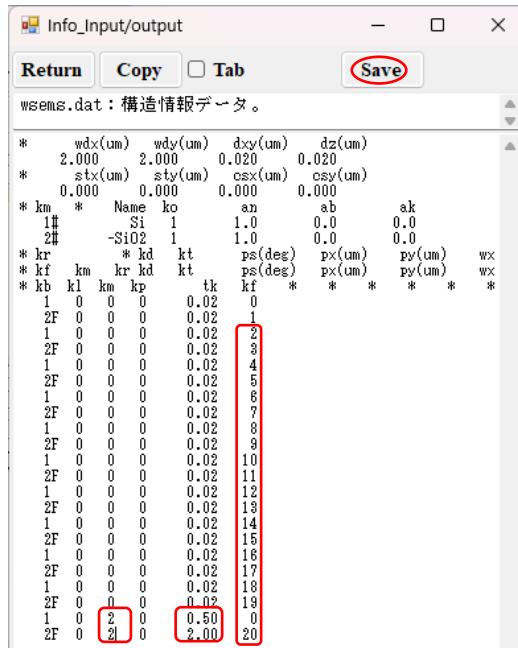
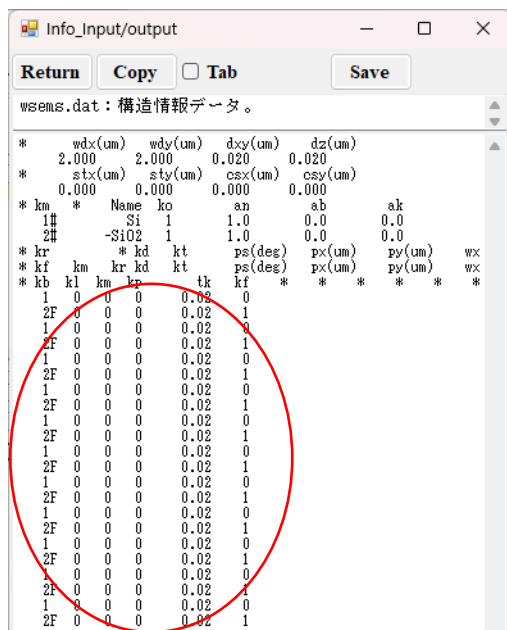
Caution画面が出る場合は“はい”を選択。Drawボタン又はSaveボタンの操作で結果ファイルボックス内のwsems.datが更新される。

3 2. Wsf14.datの再現と実行 (2)

(9) 結果ファイルボックス内のwsems.datをダブルクリックし、情報ボックス(Info)を表示。

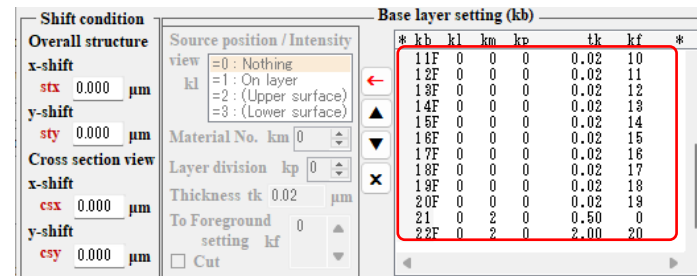


(10) 1、2層目のコピー、貼り付けを合計22層になるまで繰り返す。

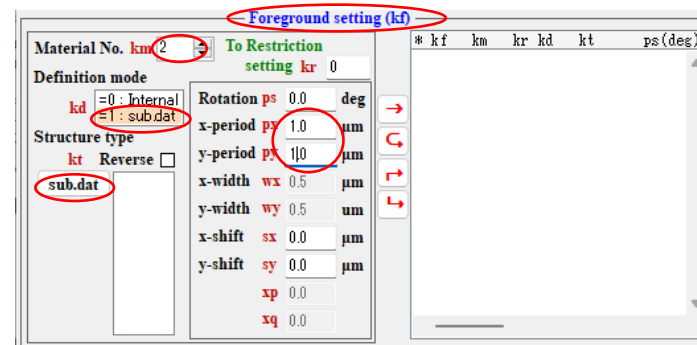


(11) kfは第3~20層まで2からの1の増加で2~19、第21で0、22層で20に変更、tkは第21層で0.5、第22層で2.0に変更、kmを第21,22層で2に変更する。ただし誤動作の原因となるため、必ず半角入力のこと。

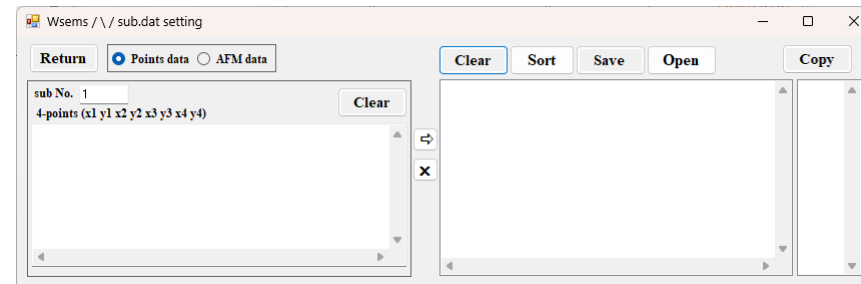
(12) Saveボタンをクリックすると、Base layer settingに通し番号が自動的に修正されて登録され、(6)と同じ結果になる。



(13) Foreground settingの←ボタンをクリック、編集パネルに移る。kmに2, kdに1 (sub.dat), px,pyに1.0を設定。



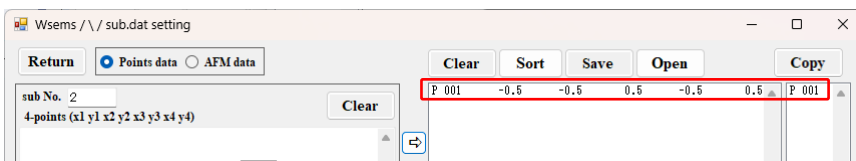
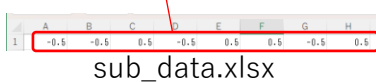
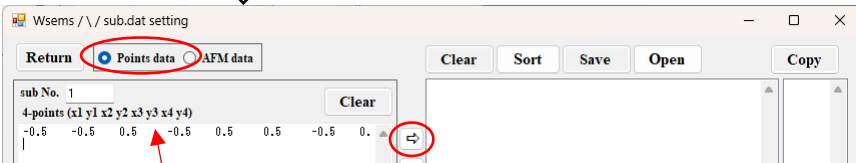
(14) sub.datボタンをクリックしてsub.dat setting画面を開く。



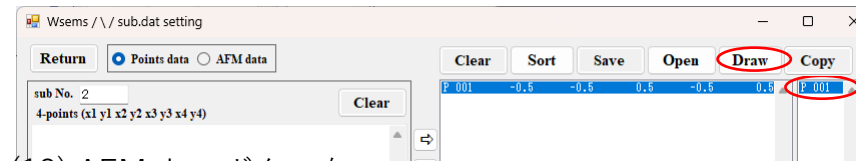
3 3 . Wsf14.datの再現と実行 (3)

33

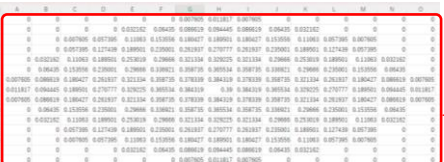
(15)Points dataボタンをチェック、左端ボックスに¥samples¥sub_data.xlsIのデータを貼り付ける。



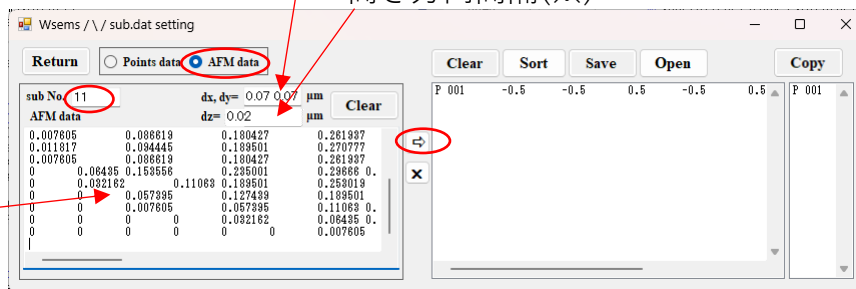
(17)右端ボックスリストの先頭をクリックしデータを選択。



(18) AFM dataボタンをチェック、sub No.ボックスに11を記載(割り当て値の2を用いてもよい)。左端ボックスにsub_data.xlsIのAFMデータを貼り付ける。

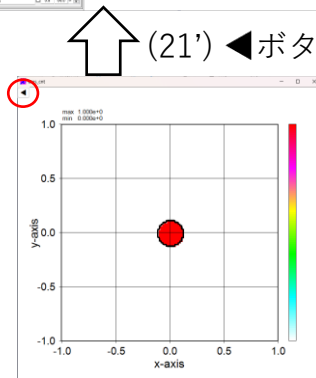


sub_data.xlsx

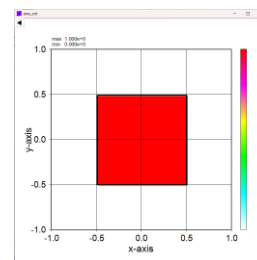


AFM による測定点の x y 方向間隔
高さ方向間隔(※)

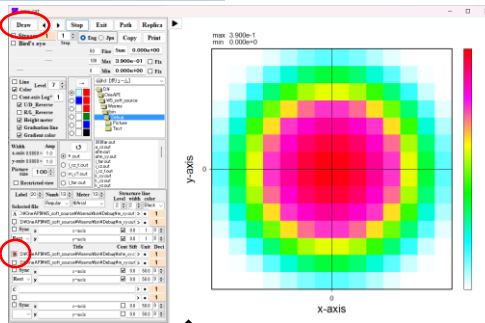
(18)Drawボタンをクリックし断面形状を描画する。



(21) Drawボタンをクリックし断面形状を描画する。同様に右端ボックスリストの他の行を選択すれば他の断面形状を見ることができる。

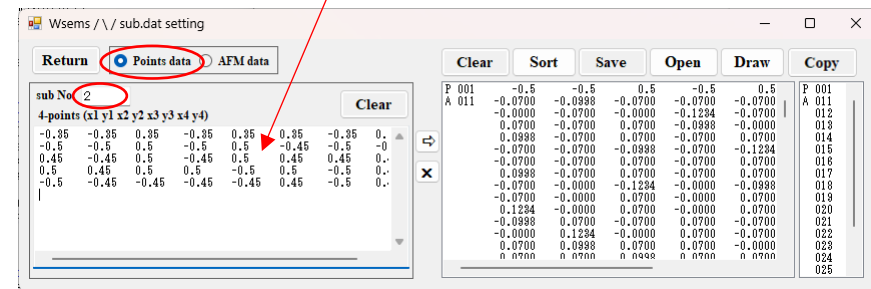


(21") Bボタンを選んでDrawボタンをクリックすると、AFMデータの等高線図が描画される (afm_xy.out)。

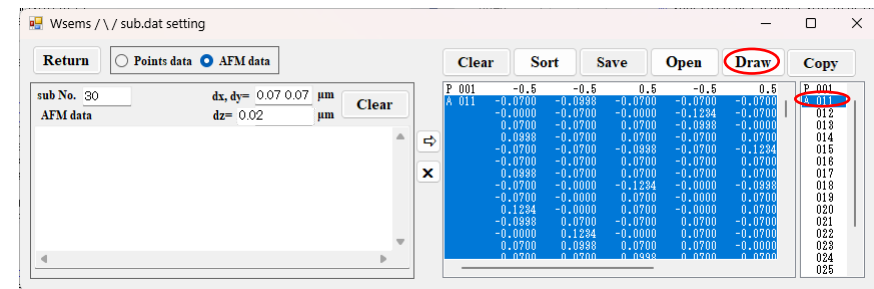


8	-0.35	-0.25	0.35	-0.35	0.35	0.35	-0.35	0.35
9	-0.5	-0.5	0.5	-0.5	0.5	0.5	-0.5	0.5
10	0.45	-0.45	0.5	-0.45	0.5	0.5	-0.45	0.45
11	0.5	-0.45	0.5	0.5	-0.5	0.5	-0.5	0.45
12	-0.5	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45	-0.5	0.45

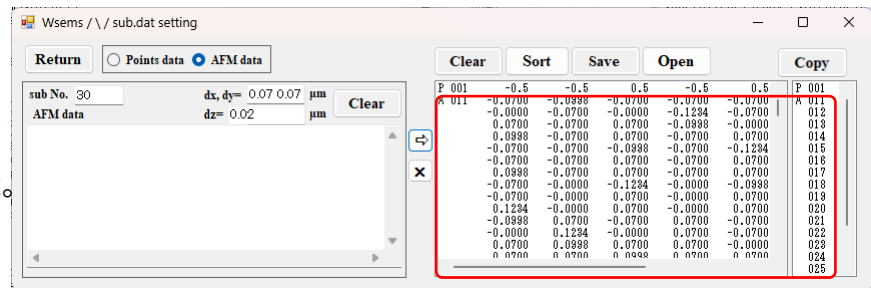
sub_data.xlsx



(23)Points dataボタンをチェック、sub No.ボックスに2を記載。左端ボックスにsub_data.xlsIのデータを貼り付ける。



(20) 右端ボックスリストの2行目(Sub No. 11)をクリックしデータを選択。

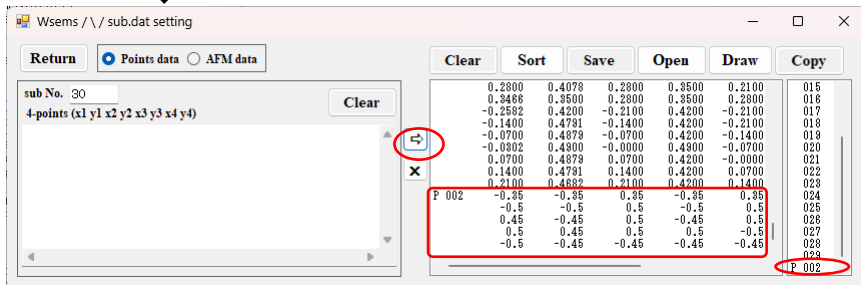


(19) ⇒ボタンをクリック。第2データを11～29の割り当て番号(Sub No.)でリストに登録。

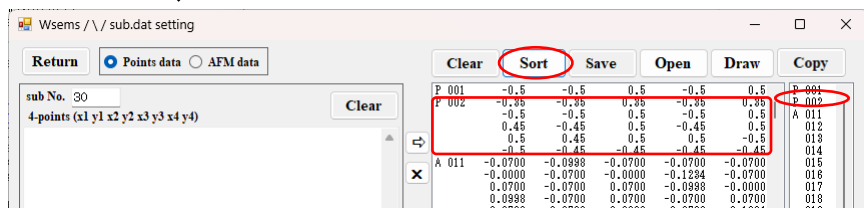
(※)スペース区切りで、面法線軸の z 軸となす角(theta)、面法線軸の z 軸回り偏角(phi)、測定像の面法線周り回転角(psi)をdeg単位で追加入力できる。省略の場合0として処理。

3 4. Wsf14.datの再現と実行 (4)

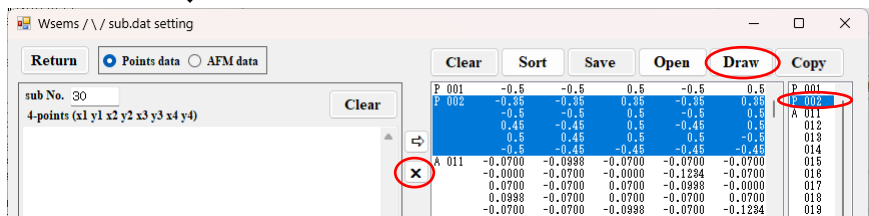
(23) ⇒ ボタンをクリック。Sub No.2のデータをリストに追加。



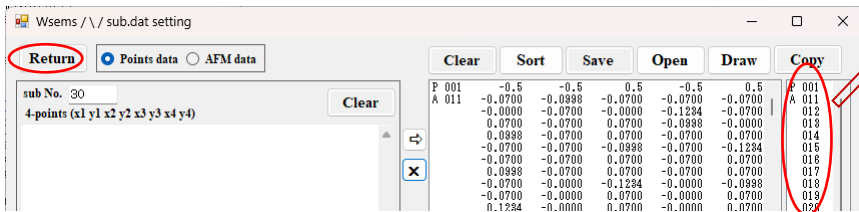
(24) Sortボタンをクリックするとリストの並びがsub.Noの昇順に整列する。



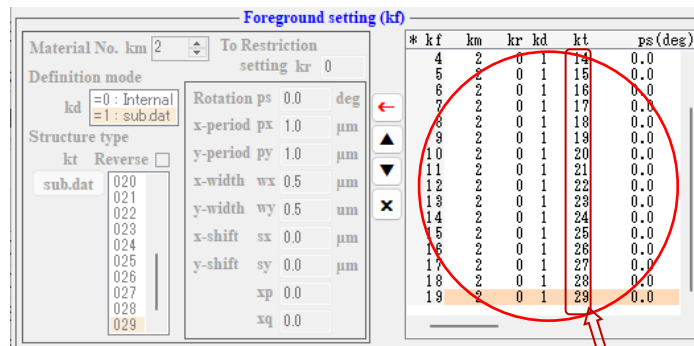
(25) 右ボックスでSub No.2をクリックし選択。



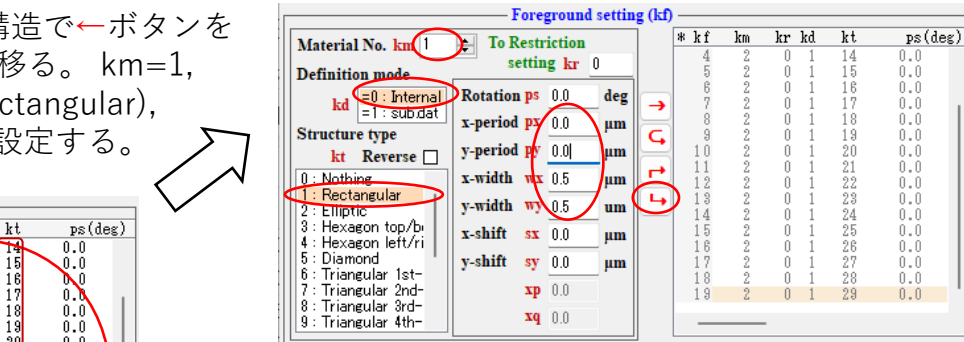
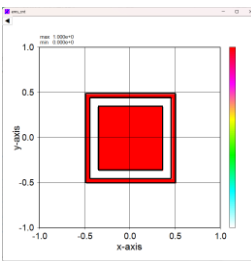
(27) Sub No.2が不要な場合、青反転状態で×ボタンをクリックし削除。



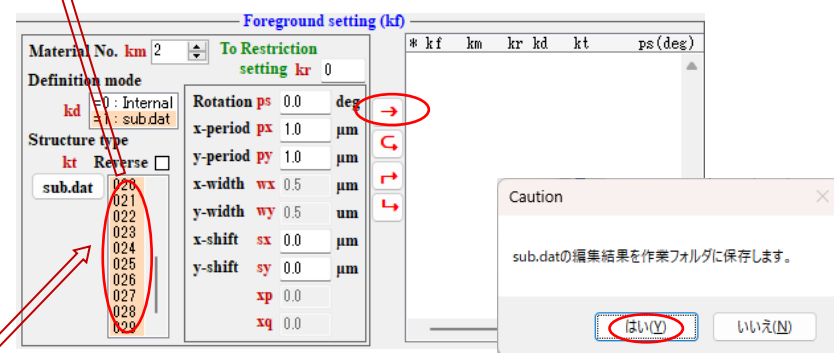
(30) 第19行(kf=19)の前景構造で←ボタンをクリックし、編集パネルに移る。km=1, kd=0 (Internal)でkt=1 (Rectangular), px=py=0.0, wx=wy=0.5に設定する。



(26) Drawボタンをクリックし断面形状を描画する。




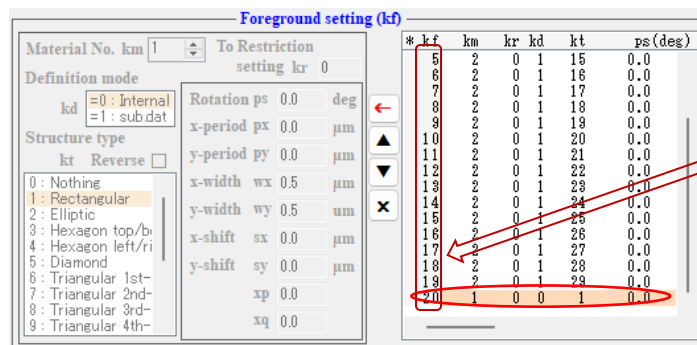
(29) sub.datボタンの右側のktリストで11~29をドラッグで選び、km=2、px=py=1.0として→ボタンをクリック。リストにkf=1~19までの前景構造を登録する。前景構造のktの番号はsub.datの通し番号を呼び出している。



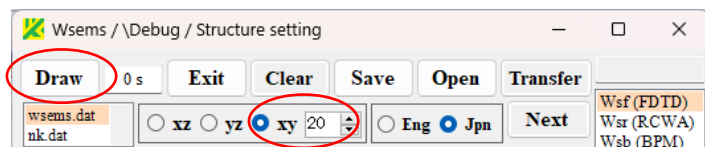
(28) Returnボタンをクリックし、Cautionに“はい”で答え、Foreground settingに戻る。右ボックスリストの内容がsub.datの通し番号として登録される。

3 5. Wsf14.datの再現と実行 (5)

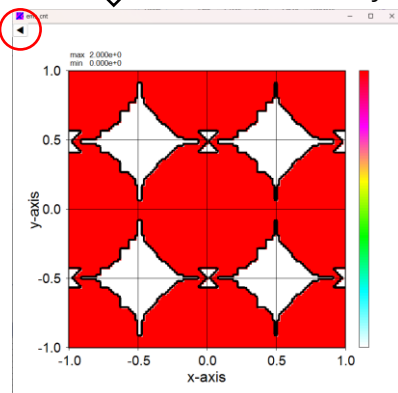
(31)  ボタンをクリックし、リストに第20前景構造を登録。



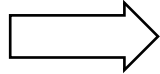
(32) xyボタンをチェックし右ボックスを20に設定。



(33) Drawボタンをクリック、20層目構造のxy断面を描画。



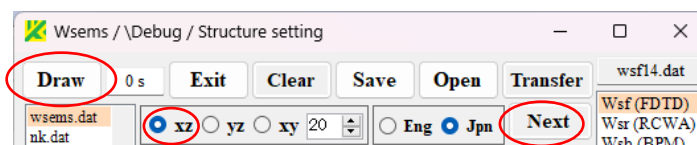
(34) ◀ボタンをクリックして現れるWscntの操作画面で◀▶ボタンをクリックし断面図の層番号を変更。



Base layer setting (kb)

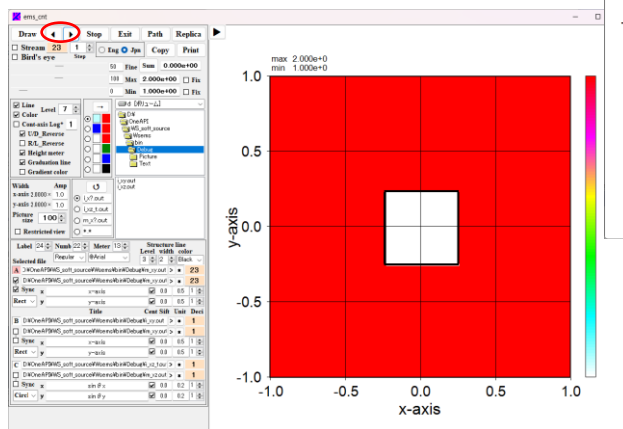
	kb	kl	km	kp	tk	kf
11	0	0	0	0.02	10	
12	0	0	0	0.02	11	
13	0	0	0	0.02	12	
14	0	0	0	0.02	13	
15	0	0	0	0.02	14	
16	0	0	0	0.02	15	
17	0	0	0	0.02	16	
18	0	0	0	0.02	17	
19	0	0	0	0.02	18	
20	0	0	0	0.02	19	
21	0	2	0	0.50	0	
22	0	2	0	2.00	20	

ベース層のkfの番号でその上に構成される前景構造を呼び出している。

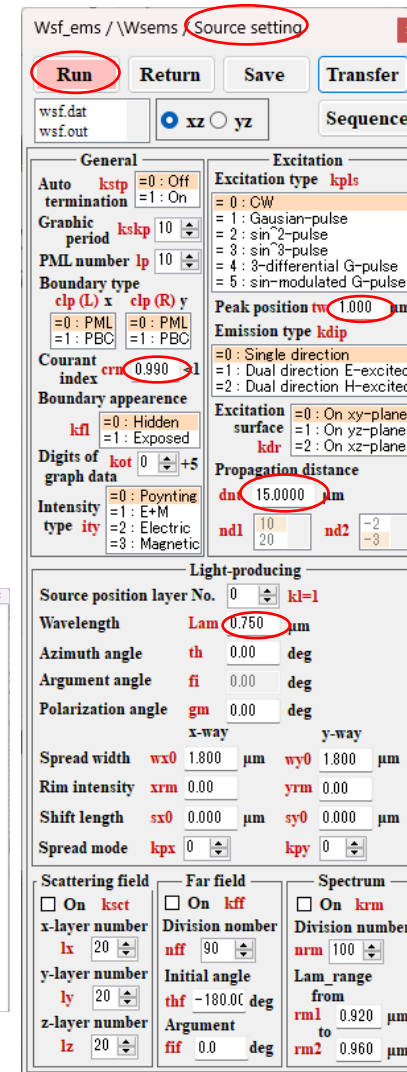


(35) xzボタンをチェック。

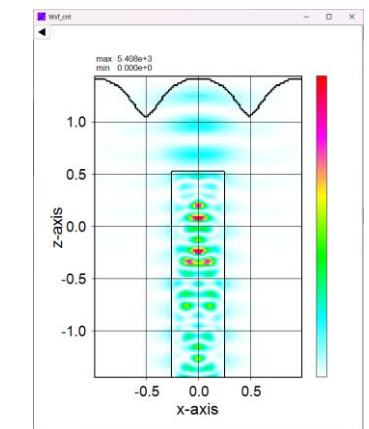
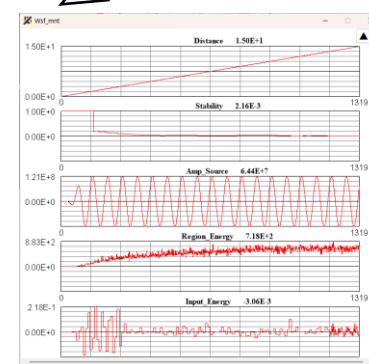
(36) Drawボタンをクリックし、構造のxz断面を描画。



(37) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開き、各パラメータを右記の様に設定。

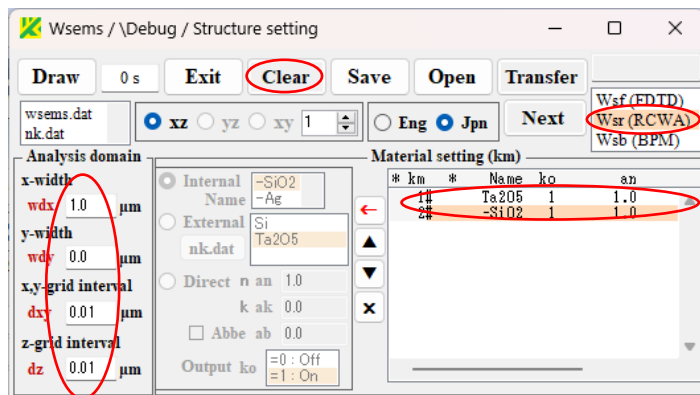


(38) RunボタンをクリックするとDos画面が現れ、Wsfの計算が実行されると同時に、WsmntとWscntにより計算状況や光強度分布のx z断面が描画される。

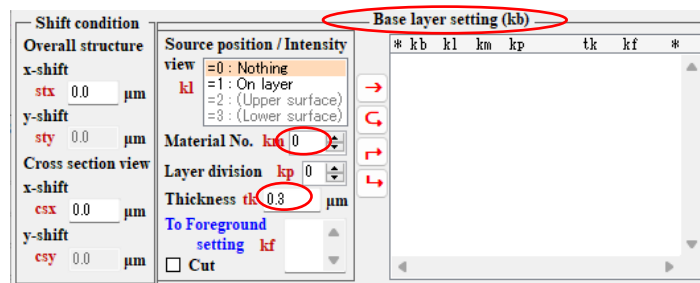


36. Wsr12.datの再現と実行 (1)

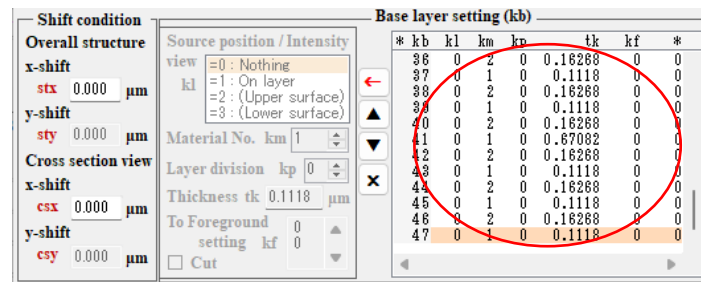
wsr12.datの作成を目標にして構造条件を設定し、光源条件を定義して計算を実施してみよう。



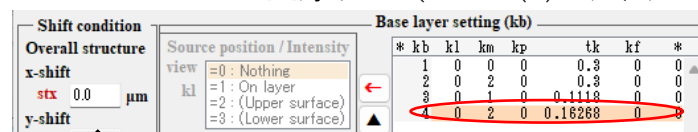
(1) ClearボタンをクリックしWsr (RCWA)を選択。wdx=1.0,wdy=0.0,xy=dz=0.01を設定。Material settingでTa2O5と-SiO2を登録。Base layer settingの←ボタンをクリックし、編集パネルに移る。



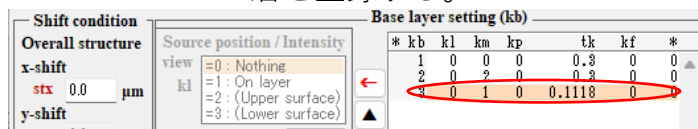
(2) km=0, tk=0.3に設定し→ボタンをクリック。リストに第1ベース層を登録する。



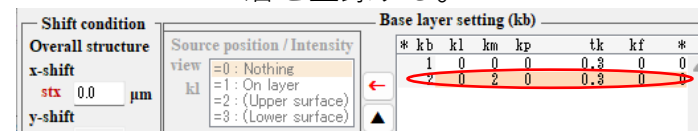
(6)前記(4)～(5)を繰り返し(9, 25, 41層目の膜厚はtk=0.67082)、リストに第47ベース層まで登録する (P29の(7)の方法でもよい)。



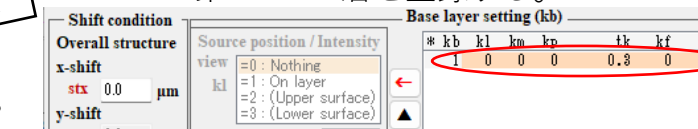
(5) km=2, tk=0.16268を設定し、↓ボタンをクリックして、リストに第4ベース層を登録する。



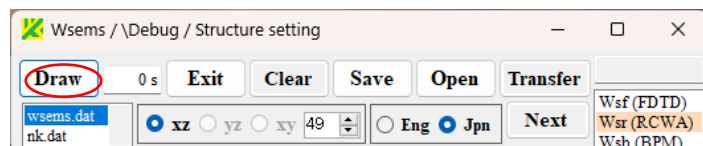
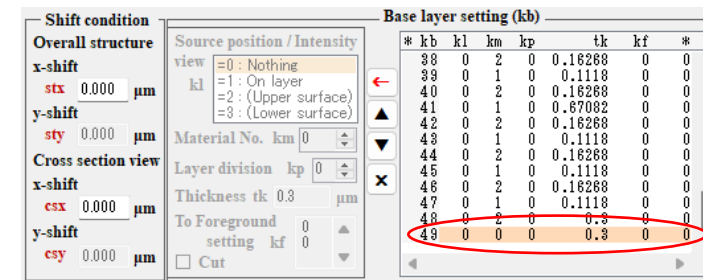
(4) km=1, tk=0.1118を設定し、↓ボタンをクリックして、リストに第3ベース層を登録する。



(3) 同様にkm=2, tk=0.3を設定し、↓ボタンをクリックして、リストに第2ベース層を登録する。



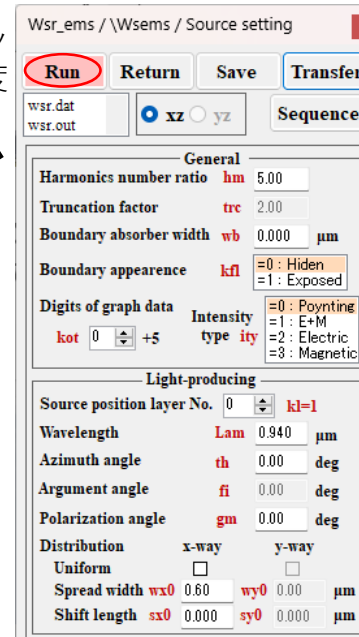
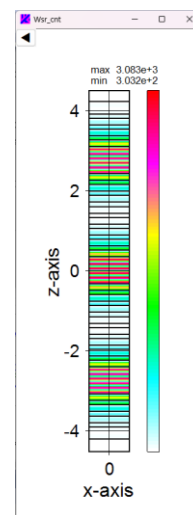
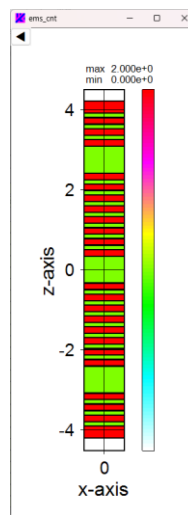
(7) km=2, tk=0.3を設定し第48ベース層、km=0, tk=0.3を設定し第49ベース層を登録する。



(8)Drawボタンをクリックし、構造のxz断面を描画。

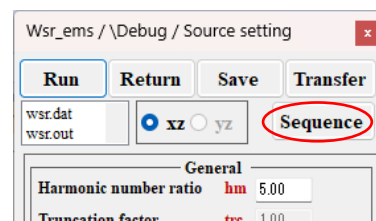
(9)Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開き、各パラメータを下記の様に設定。

(10)Runボタンをクリックし、計算結果の光強度分布xz断面を描画。

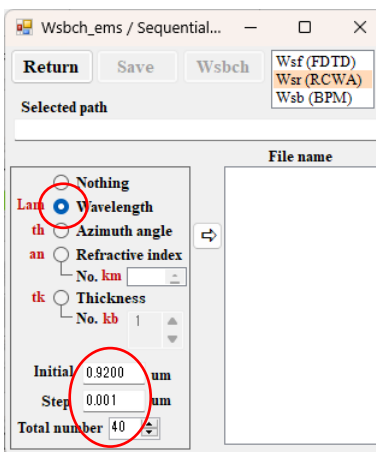


3 7. Wsr12.datの再現と実行 (2)

次に波長をパラメータにした連続計算を実行してみよう。



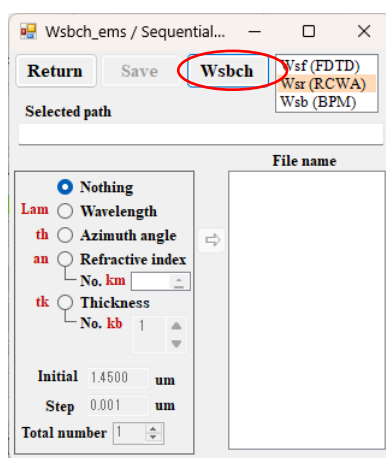
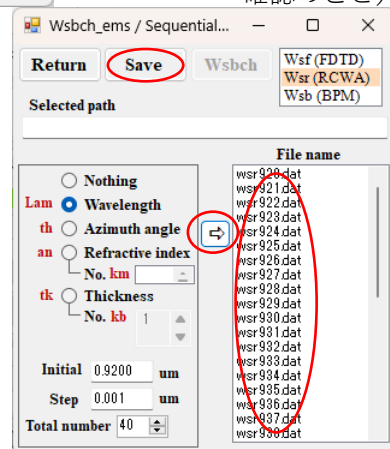
(11) Sequence ボタンをクリックしSequential画面を開く。



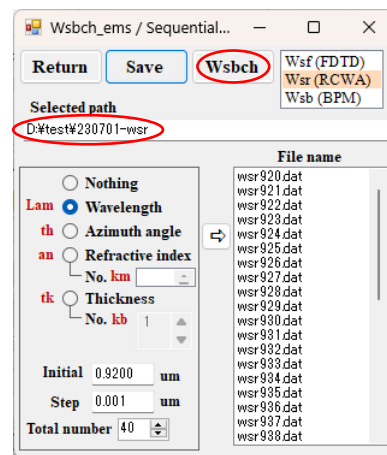
(14) Wavelength ボタンをクリックし、各パラメータを下記の様に設定。

(16) Save ボタンをクリックし選択画面でフォルダを選択し、OK ボタンをクリック(新しいフォルダを作成する場合はフォルダ名を入力してEnterキーを押し、入力の確定を確認のこと)。

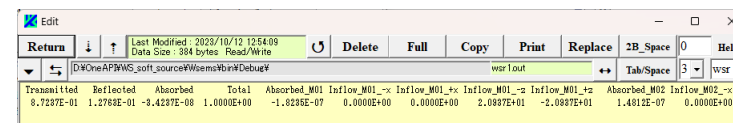
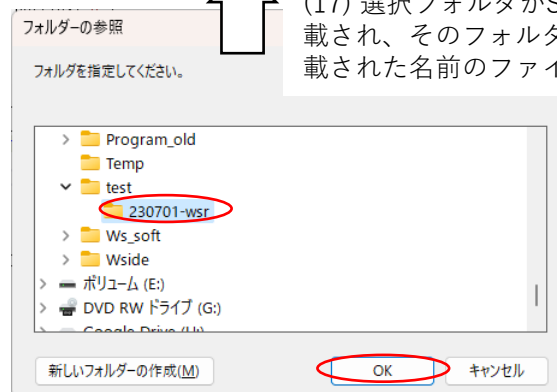
(15) ⇒ ボタンをクリックしFile nameを登録。波長0.920から始まり0.001刻みで40個のファイルを生成する。パラメータに対応したファイル名が自動的に割り当てられる。



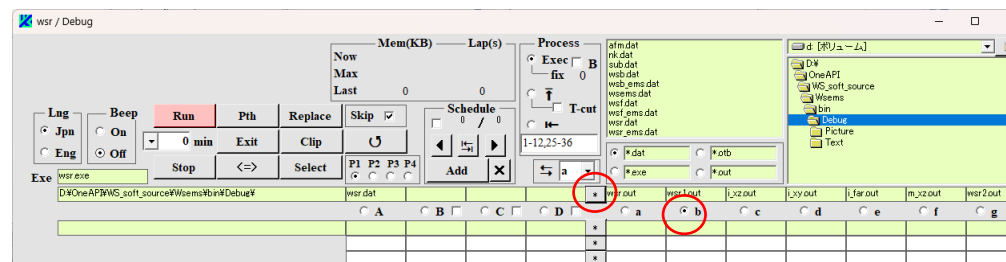
(12) Wsbch ボタンをクリックしWsbchを開く(HPの“Wsbchの使用法”参照)。



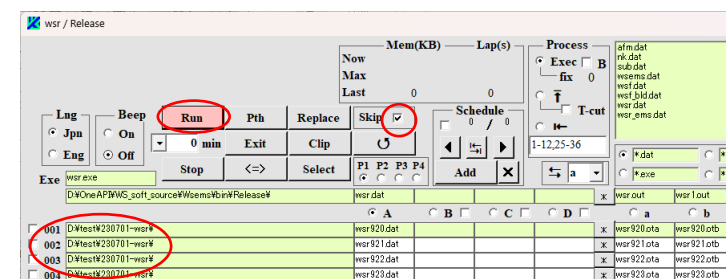
(17) 選択フォルダがSelected pathに記載され、そのフォルダにFile nameに記載された名前のファイルが生成される。



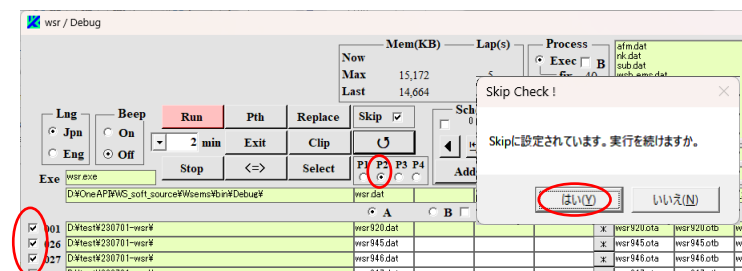
(13) b ボタンをチェックし* ボタンをクリックするとEdit画面が現れ、計算結果(wsr1.out)※を閲覧できる。※出力ファイルの内容はP43~45参照。



(18) Wsbch ボタンをクリックするとWsbchが開き、連続計算用のデータがセットされる。

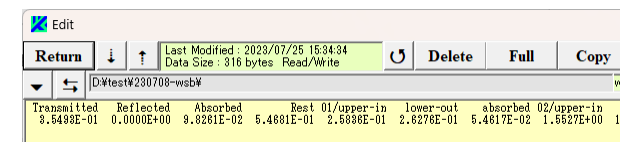
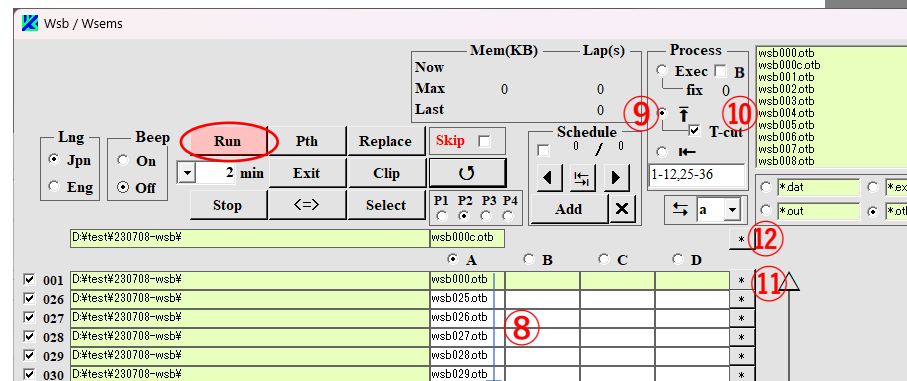
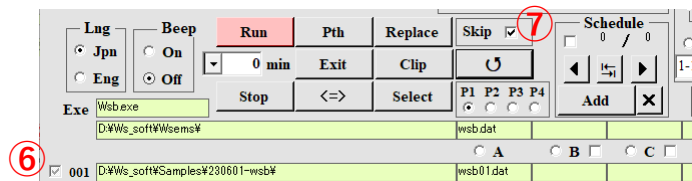
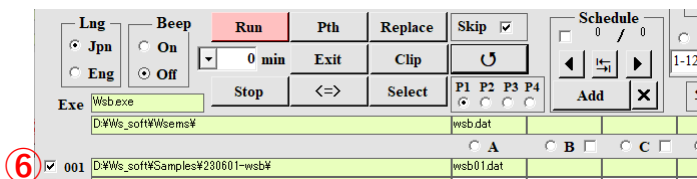
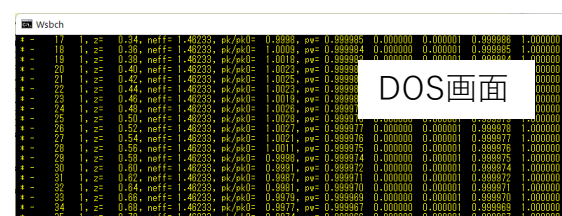
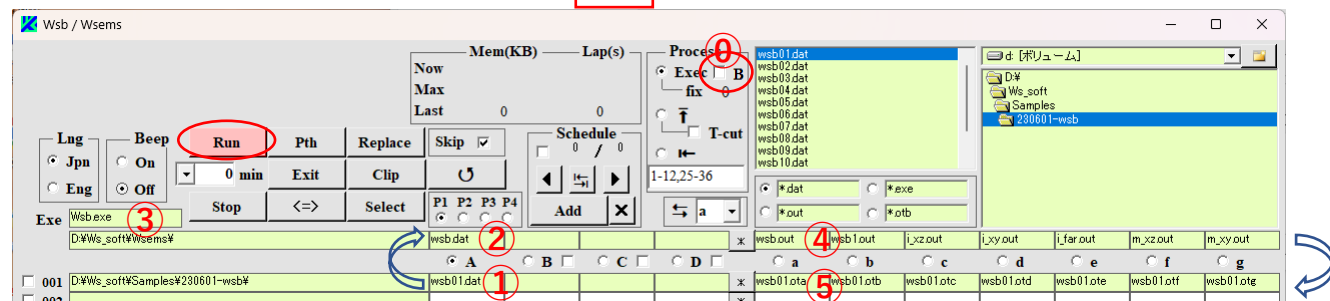
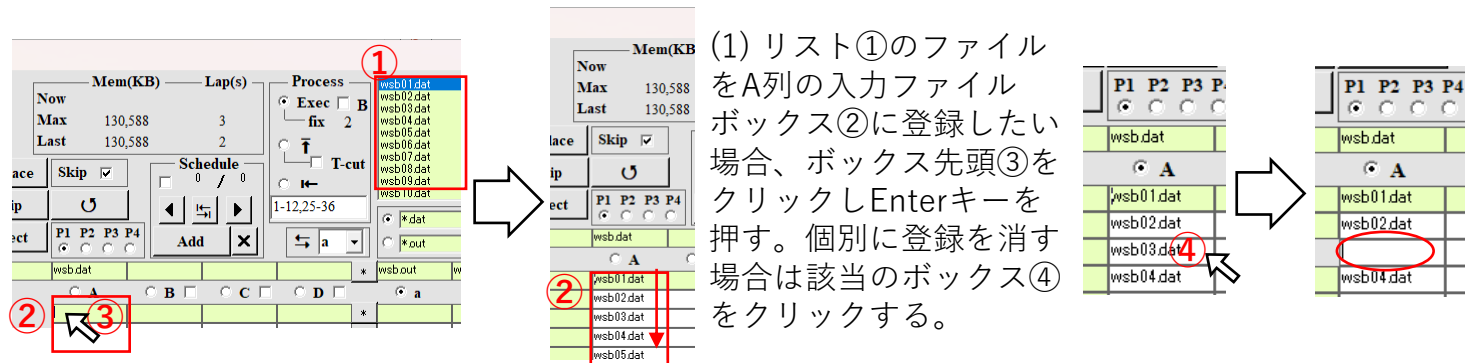


(19) Run ボタンをクリックすると確認画面が現れ、“はい”をクリックすると連続計算が始まる。既計算の場合は計算がスキップされ、再計算の場合はRun ボタンのクリックの前にSkip チェックを外す。計算はP2まで進み、計算終了のデータは左端のボックスに順にチェックが入る。

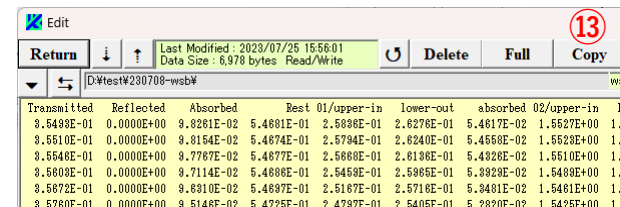


38. 寄り道 (Wsbchについて)

横にそれるが、Wsbchの操作について簡単に説明してみよう。





(6) * ボタン⑪のクリックで現れる先頭ファイルの内容である。



(7) * ボタン⑫のクリックで現れる連結ファイルの内容である。2行目ファイル以降の先頭行(Transmitted等)が削除された状態で連結されており、Copyボタン⑬をクリックしてExcelに貼り付ければ、容易にグラフ化できる。



連結が初めてで*c.otb
のファイルが含まれない場合。




Wsr / Debug

Mem(KB) — Lap(s)

Now Max Last 0 0

Log Jpn Eng Beep On Off Run Pth Replace Skip Schedule 0 / 0 0 min Exit Clip 0 Stop <=> Select P1 P2 P3 P4 Add X

	D	A	B	C
001	D:\Wsr\W230701-wsr\W		Wsr 920.0tb	Wsr 920.0tb
002	D:\Wsr\W230701-wsr\W		Wsr 920.0tb	Wsr 920.0tb
003	D:\Wsr\W230701-wsr\W		Wsr 921.0tb	Wsr 921.0tb



テキストファイルウィザード - 1 / 3

選択したデータは区切りの文字で区切られています。

[次へ] をクリックするか、区切るデータの形式を指定してください。

元のデータの形式

データのファイル形式を選択してください：

☐ コンマやタブなどの区切りの文字によってフィールドごとに区切られたデータ(D)

☒ スペースによって右または左に揃えられた固定長フィールドのデータ(W)

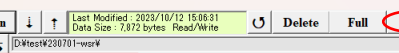
取り込み開始行(R): 元のファイル(Q):

☐ 先頭行をデータの目出しとして使用する(M)

選択したデータのプレビュー：


	Transmitted	Reflected	Absorbed	Total	Absorbed_M01	Inf_low_M01_-x	Inf_low_M01_+x	Inf_id
1	4.0845E-05	9.8998E-01	-1.0105E-08	1.0000E+00	-7.2200E-08	0.0000E+00	0.0000E+00	9
2	5.3954E-05	9.8995E-01	-5.0889E-08	1.0000E+00	8.0272E-12	0.0000E+00	0.0000E+00	1
3	7.2544E-05	9.8993E-01	5.3806E-08	1.0000E+00	3.7786E-09	0.0000E+00	0.0000E+00	1
4	9.8482E-05	9.8990E-01	-2.2441E-08	1.0000E+00	-1.2820E-09	0.0000E+00	0.0000E+00	2

キャンセル < 戻る(B) 次へ(N) > 完了(F)



The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the 'Formulas' tab selected. The 'Copy' button on the ribbon is circled in red. The spreadsheet below contains a table with the following data:

Transmitted	Reflected	Absorbed	Total	Absorbed M01	Inflow M01 -	Inflow M01 +	Inflow M01
4.0484E-05	9.3996E-01	1.0185E-02	1.0000E+00	7.2200E-08	0.0000E+00	0.0000E+00	9.3996E-01
5.3695E-05	9.3996E-01	1.0000E+00	1.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	9.3996E-01
7.6244E-05	9.3996E-01	5.3809E-05	1.0000E+00	7.2200E-08	0.0000E+00	0.0000E+00	1.0000E+00
9.3996E-05	9.3996E-01	1.0185E-02	1.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	0.0000E+00	1.0000E+00
1.2389E-04	9.3996E-01	1.7732E-05	1.0000E+00	5.3747E-08	0.0000E+00	0.0000E+00	2.3052E-02
2.0000E-04	9.3996E-01	4.7232E-05	1.0000E+00	9.3996E-08	0.0000E+00	0.0000E+00	4.6013E-03
2.8877E-04	9.3996E-01	8.1823E-05	1.0000E+00	1.0185E-07	0.0000E+00	0.0000E+00	7.6989E-03
4.9392E-04	9.3996E-01	5.4158E-05	1.0000E+00	7.6892E-08	0.0000E+00	0.0000E+00	1.0000E+00
7.0801E-04	9.3996E-01	1.1479E-05	1.0000E+00	5.0050E-08	0.0000E+00	0.0000E+00	1.0000E+00
9.1849E-04	9.3996E-01	2.0000E-05	1.0000E+00	1.0185E-07	0.0000E+00	0.0000E+00	1.0000E+00
2.0168E-03	9.3996E-01	4.1792E-05	1.0000E+00	1.3762E-07	0.0000E+00	0.0000E+00	4.6427E-02
3.9293E-03	9.3996E-01	7.6892E-05	1.0000E+00	2.3052E-07	0.0000E+00	0.0000E+00	7.6989E-02
7.3232E-03	9.3996E-01	1.6218E-05	1.0000E+00	5.3809E-08	0.0000E+00	0.0000E+00	1.0000E+00



The screenshot shows the 'wsr / Debug' window. At the top, there's a table with columns 'Mem(KB)' and 'Lap(s)'. Below it, a control panel includes buttons for 'Run', 'Pth', 'Replace', 'Skip', 'Schedule', 'Stop', and '<=>'. There are also radio buttons for 'Log' (Jpn, Eng) and 'Beep' (On, Off). A dropdown menu shows '2 min'. At the bottom, a task list is visible with columns A, B, and C. The task list contains three entries, all with the same path: 'D:\Wsr\W320701-wsr\K'. The second entry is highlighted in green, and the third entry is highlighted in red. The second entry's value in column A is 'wsr920.ntb', and the third entry's value is 'wsr946.ntb'.

	Mem(KB)	Lap(s)
Now		
Max	15,172	5
Last	14,664	3

Log: ☒ Jpn ☐ Eng Beep: ☐ On ☒ Off

Run (highlighted) Pth Replace Skip ☐ Schedule

2 min Exit Clip

Stop <=> Select P1 P2 P3 P4 Add X

	A	B	C
001	D:\Wsr\W320701-wsr\K		
026	D:\Wsr\W320701-wsr\K	wsr920.ntb	
027	D:\Wsr\W320701-wsr\K	wsr946.ntb	

Wsr / Debug

Mem(KB) — Lap(s)

Now
Max
Last

0 0

Run Pth Replace Skip

0 min Exit Clip

Stop <> Select

P1 P2 P3 P4
C C C C

Schedule

0 / 0

◀ ▶

Add X

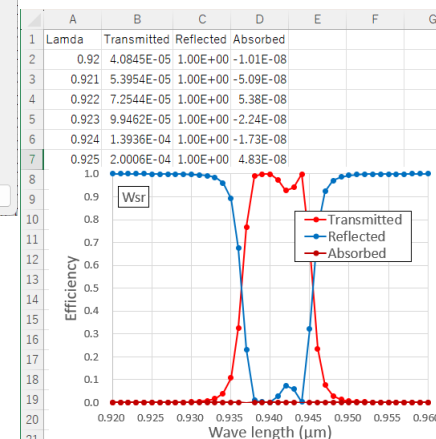
Lang Beep

Jpn On

Eng Off

001 D:\Test\#230701-wsr# wer#200b

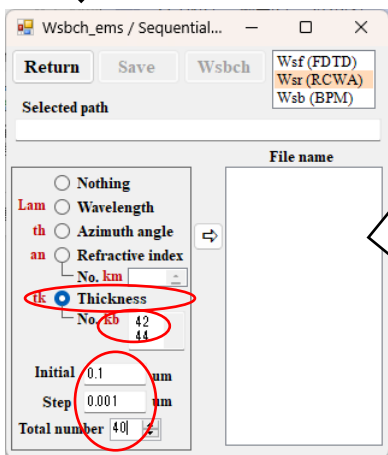
002 C:\Programs\MSOFT\...



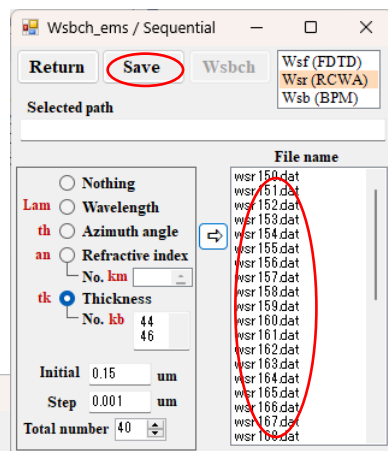
40. Wsr12.datの再現と実行 (4)

次に多層膜の構成材料(22個のSiO₂層)の厚さをパラメータにした連続計算を実行しよう。

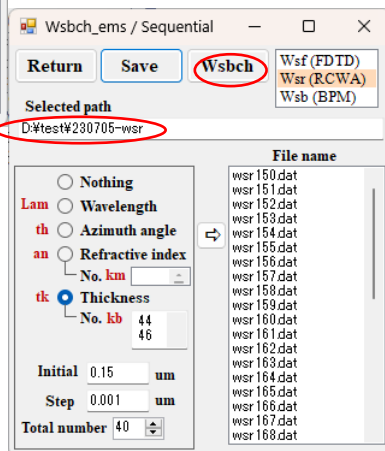
(26) Thicknessボタンをチェックし、各パラメータを下記の様に設定。kbには4~46の偶数※を入力。
※交互に積層されたSiO₂層の行番号に相当



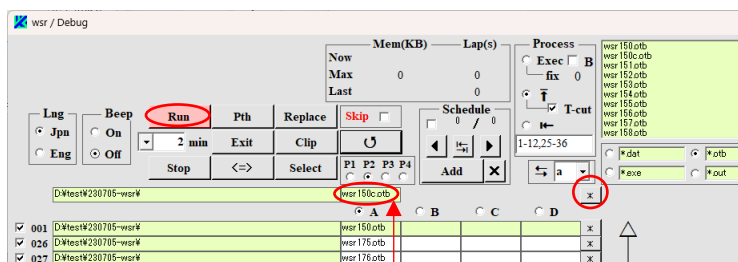
(27) ⇒ボタンをクリックしFile nameを登録。膜厚0.150から始まり0.001刻みで40個のファイルを生成する。パラメータに対応したファイル名が割り当てられる。



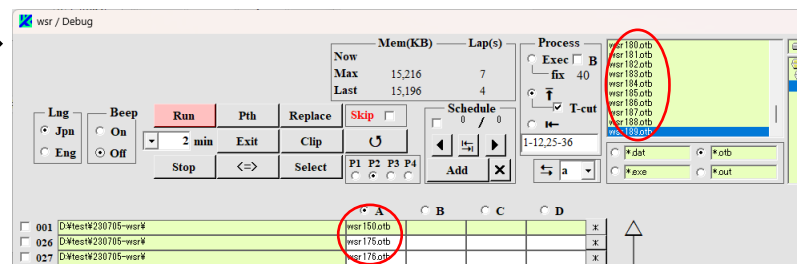
(29) 選択フォルダがSelected pathに記載され、その下にFile nameのファイルが生成される。



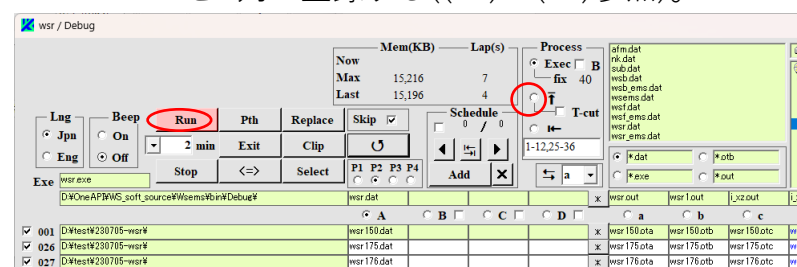
(33) 格納ボックスの右の*ボタンをクリックするとEdit画面が現れ、連結結果を閲覧できる。



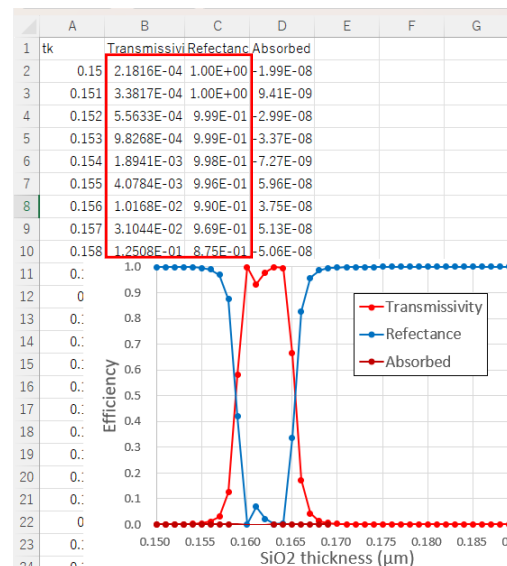
(32) Runボタンをクリックし、A列の*.otbファイルを連結する。



(31) Runボタンをクリック。計算終了後fボタンをチェックし、計算結果の*.otbファイルをA列に登録する((20)~(22)参照)。



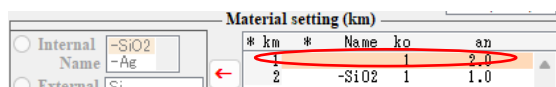
(34) Copyボタンをクリックし、内容をExcelに貼り付ける。



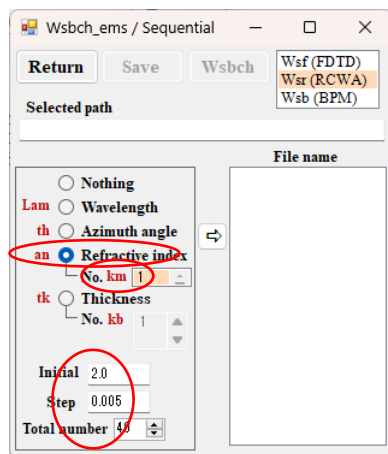
4 1. Wsr12.datの再現と実行 (5)

材料をDirect定義にして屈折率をパラメータにした連続計算を実行しよう。

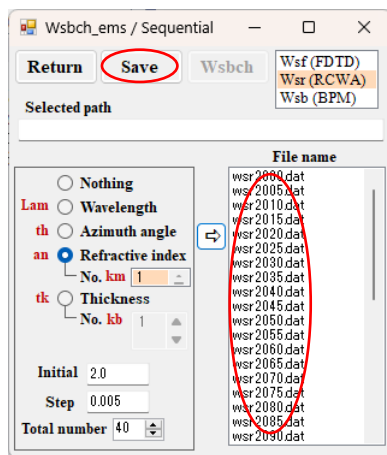
(35) Material settingで材料km=1をDirect入力 of an=2.0に変更。



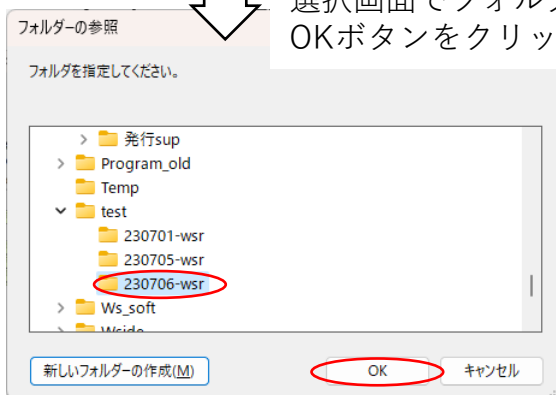
(36) Refractive indexボタンをチェック、km=1を選択し、各パラメータを下記の様に設定。



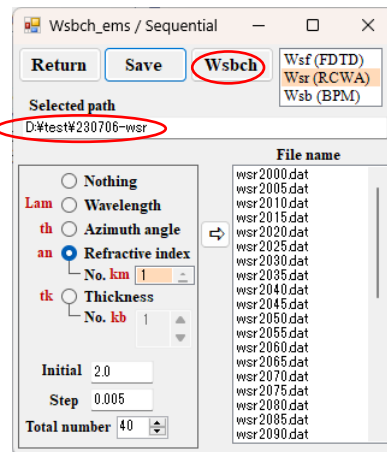
(37) ⇒ ボタンをクリックしFile nameを登録。屈折率2.00から始まり0.005刻みで40個のファイルを生成する。パラメータに対応したファイル名が割り当てられる。



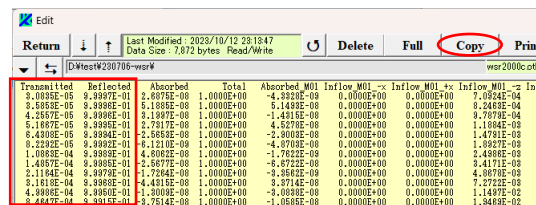
(38) Saveボタンをクリックし選択画面でフォルダを選択し、OKボタンをクリック。



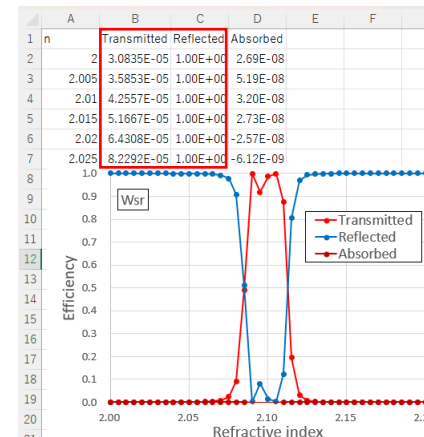
(39) 選択フォルダがSelected pathに記載され、その下にFile nameのファイルが生成される。



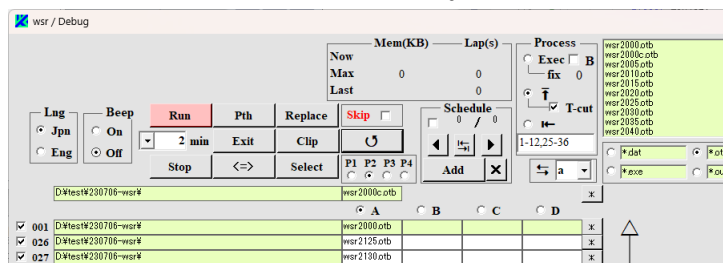
(40) WsbchボタンをクリックするとWsbchが開き、連続計算用のデータがセットされる。



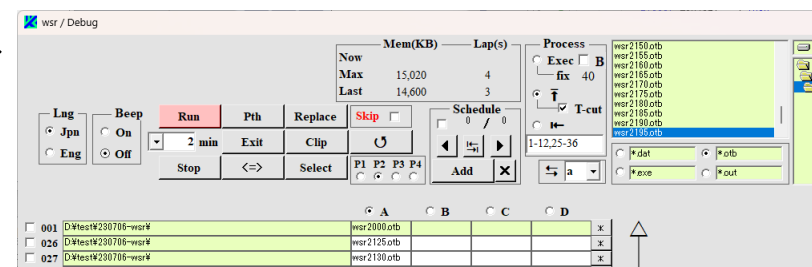
(44) Copyボタンをクリックし、内容をExcelに貼り付ける。



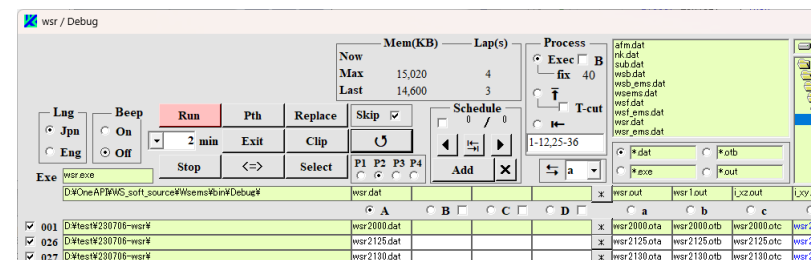
(43) 格納ボックスの右の*ボタンをクリックするとEdit画面が現れ、連結結果を閲覧できる。



(42) Runボタンをクリックし、A列の*.otbファイルを連結する。



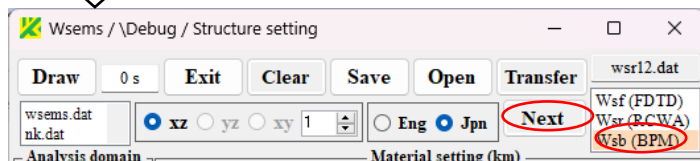
(41) Runボタンをクリックし、計算終了後↑ボタンをチェックし、計算結果の*.otbファイルをA列に登録する((20)~(22)参照)。



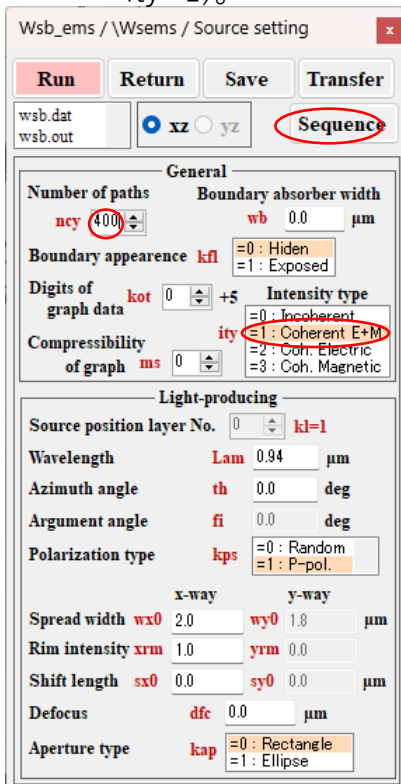
4 2. Wsb14.datの再現と実行

同じ構造条件を用いてWsbに移り、光源条件を定義して計算を実施してみよう(Wsb14.datの再現)。

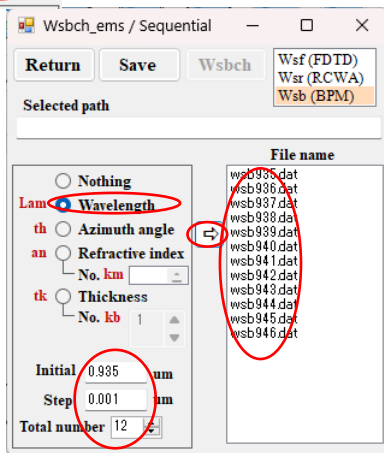
↓ (1) Structure settingでWsb(BPM)を選択。 wdxは0.1とする。



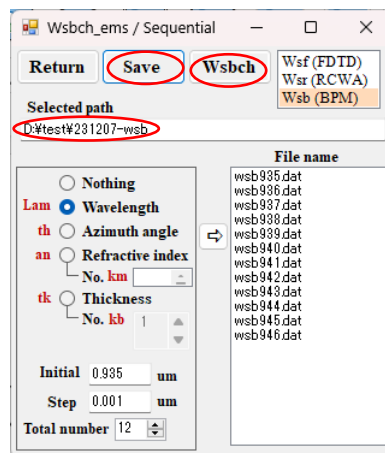
↓ (2) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開き、各パラメータを下記の様に設定(ncy=400, ity=1)。



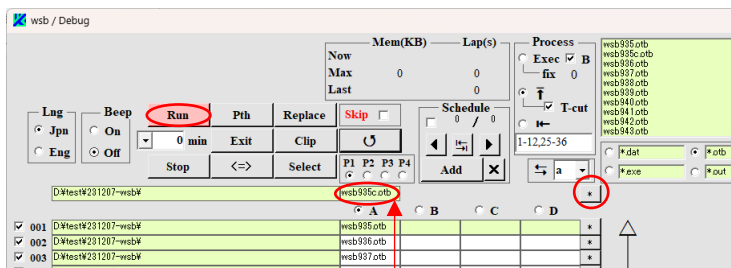
(3) Wavelengthボタンをチェックし、各パラメータを右記の様に設定。



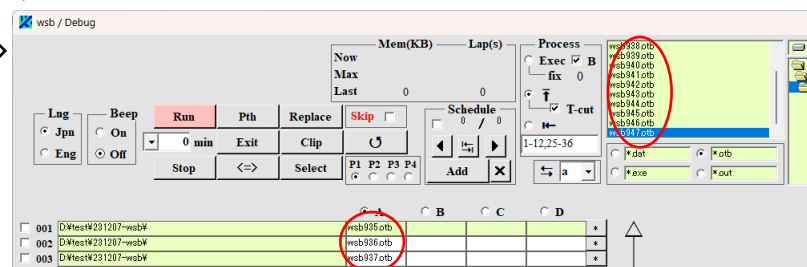
(4) ⇒ボタンをクリックしFile nameを登録の後、Saveボタンをクリックし、選択画面でフォルダを選択してOKボタンをクリック。



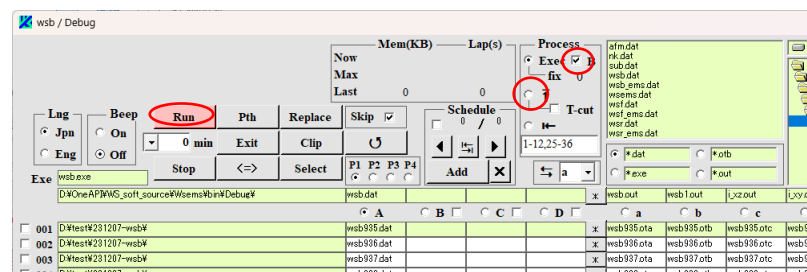
(5) WsbchボタンをクリックするとWsbchが開き、連続計算用のデータがセットされる。



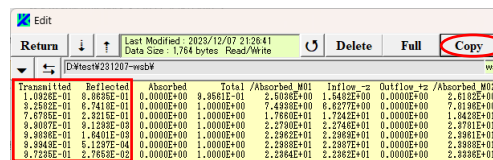
(7) Runボタンをクリックし、A列の*.otbファイルを連結する。



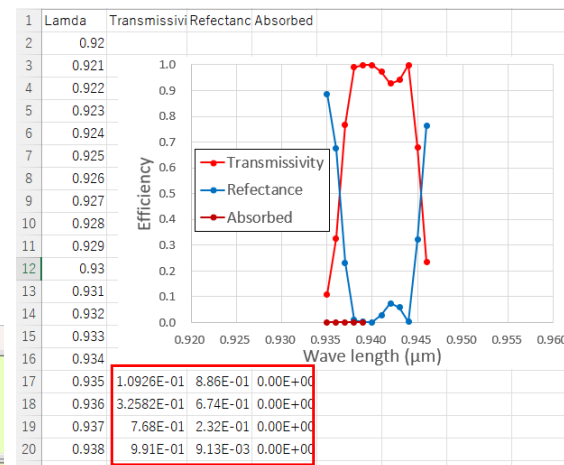
(6) Runボタンをクリック(Dos、Wscnt画面の起動を抑制するためBボックスをチェック)。計算終了後fボタンをチェックし、計算結果の*.otbファイルをA列に登録する((20)~(22)参照)。



(9) Copyボタンをクリックし、内容をExcelに貼り付ける。



(8) 格納ボックスの右の*ボタンをクリックするとEdit画面が現れ、連結結果を閲覧できる。

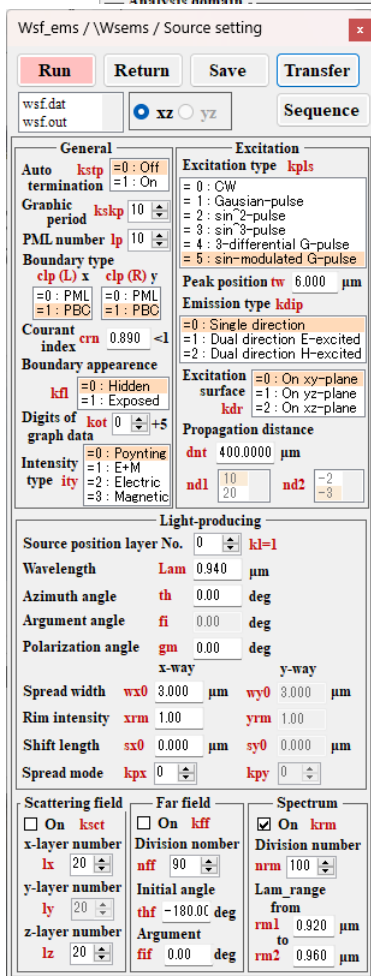
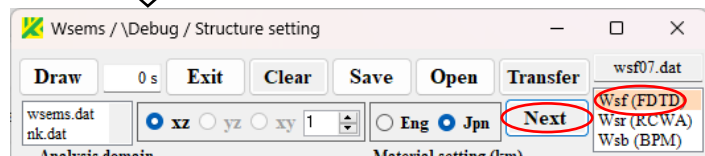


(10) なお波長0.935~0.956の外は多重反射回数が多くなり、計算が暴走する。

4 3. Wsf07.datの再現と実行

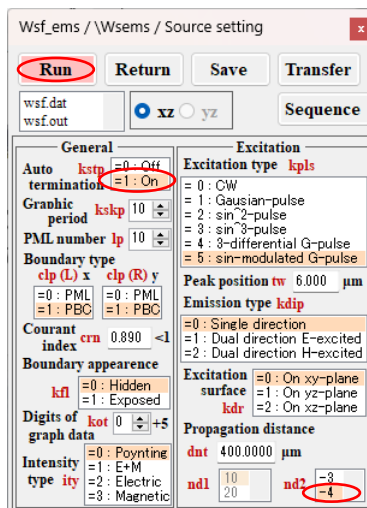
引き続き同じ構造条件を用いてWsfに移り、光源条件を定義して周波数分析を利用した計算を実施してみよう(Wsf07.datの再現)。

↓ (1) Structure settingでWsf(FDTD)を選択。wdxは0.1とする。

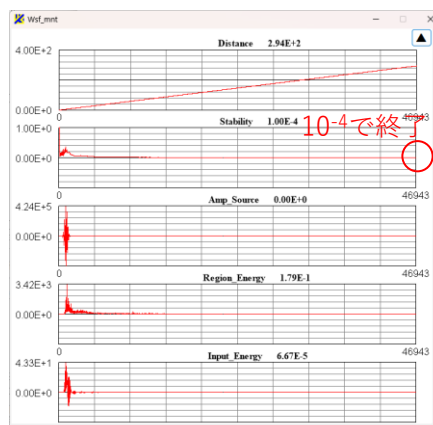
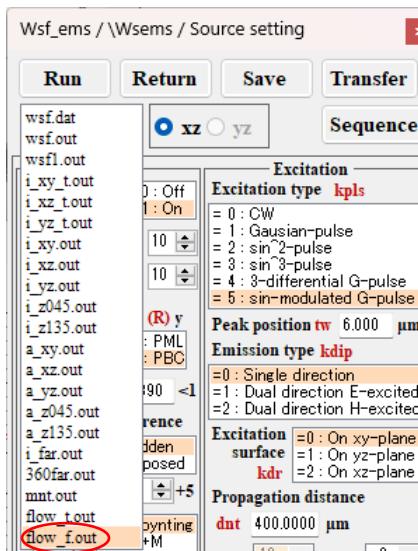
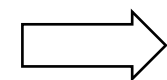


↓ (2) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開き、各パラメータを左記の様に設定。

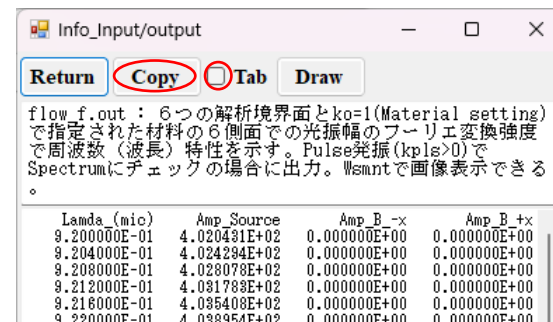
↓ (3) そのまま実行してもよいが、自動終了の機能を試してみよう。kstp=1,md2=-4に設定する。



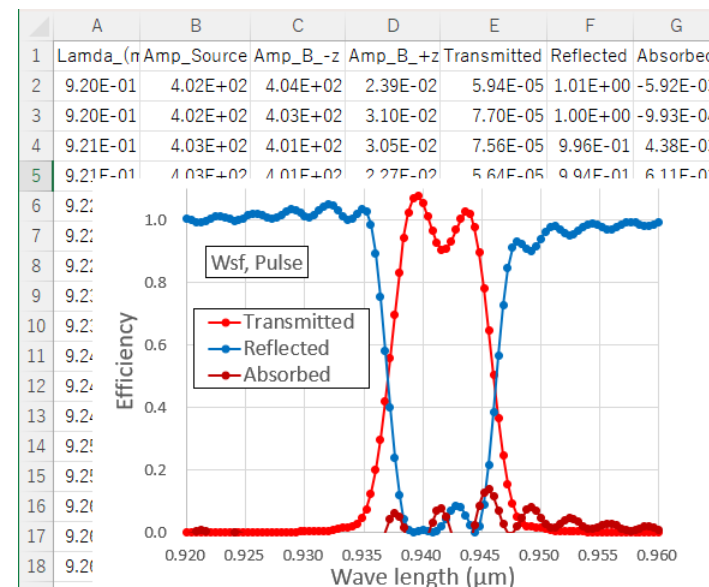
↑ (4) Runボタンをクリック。計算の開始とともに光強度分布xz断面が描画される。



(5) 結果ファイルボックスにポインターを当てて広げ、flow_f.outをダブルクリック。



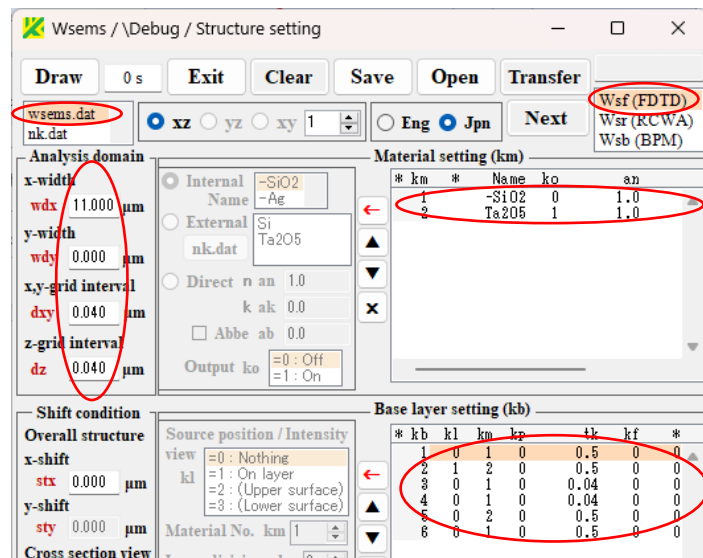
↓ (6) Tabボタンをチェック、Copyボタンをクリックして、Excelに貼り付ける。



(7) Amp_B_-z、Amp_B_+zをAmp_Sourceで規格化すると反射率、透過率となり、両者を加算し1から引くと吸収率となる。伝搬距離(Distance)を長くすると精度が高まる。

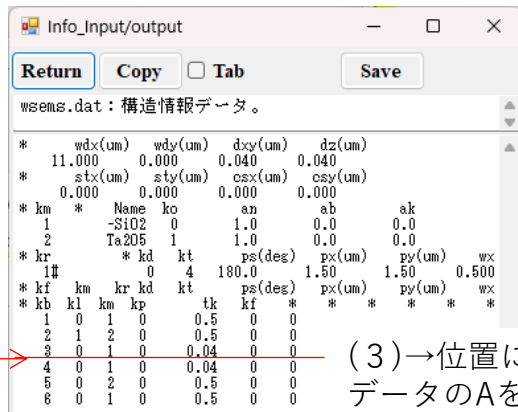
4 4. Wsf15.datの再現と実行 (1)

複雑な積層構造を持つwsf15.datの作成を目標にして構造条件を設定し、光源条件を定義して計算を実行してみよう。

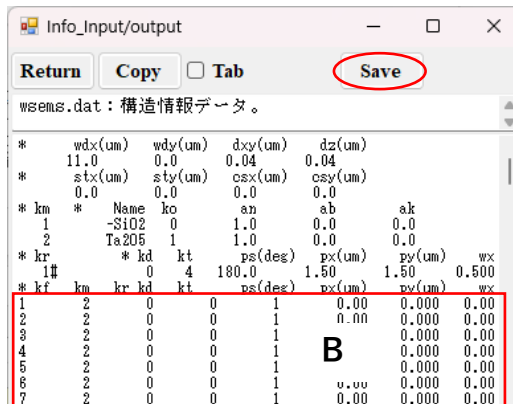


(1) Structure settingでWsf(FDTD)を選択。Domain, Material, Base layerを上記の様に設定。

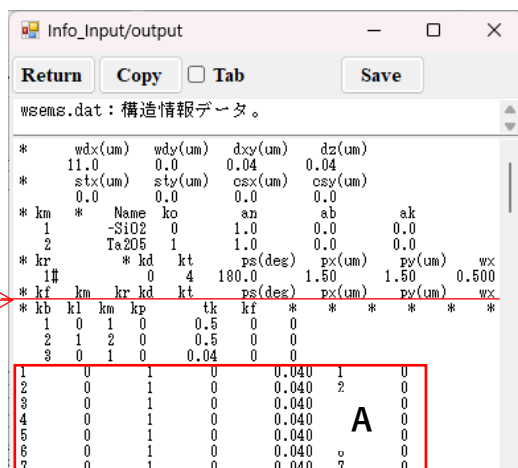
(2)結果ファイル
ルボックス内の
wsems.satをダ
ブルクリック。



(3)→位置にXls
データのAをドラ
ッグして貼り付け。



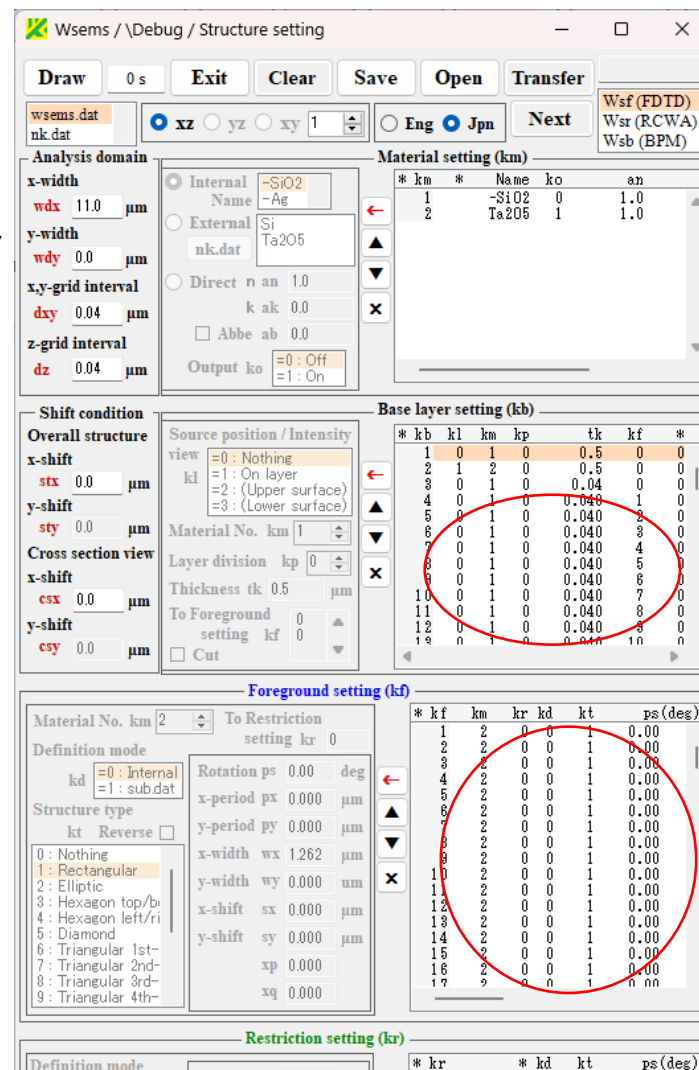
(4) →位置にXlsデータのB
をドラッグして貼り付け。



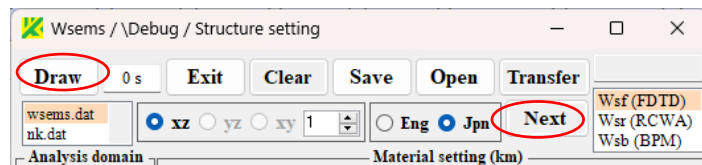
(5)Saveボタンをクリッ
ク。追加部分がBase
layerとForegroundのリス
トに整列して、反映
される。

J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
1	0	1	0	0.040	1	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	1.262	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0	1	0	0.040	2	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	1.782	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0	1	0	0.040	3	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	2.178	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0	1	0	0.040	4	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	2.510	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0	1	0	0.040	5	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	2.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0	1	0	0.040	6	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	3.061	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0	1	0	0.040	7	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	3.299	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0	1	0	0.040	8	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	3.520	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0	1	0	0.040	9	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	3.725	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0	1	0	0.040	10	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	3.919	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	0	1	0	0.040	11	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	4.102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0	1	0	0.040	12	0		1	0	0	0	1.000	0.000	0.000	0.000	4.275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

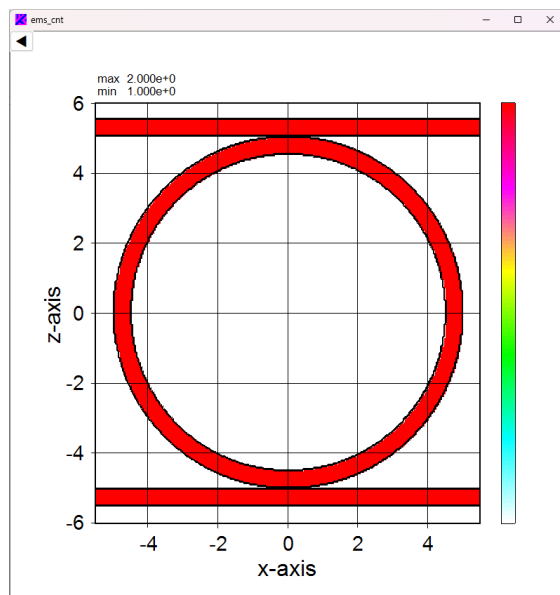
¥samples¥Wsems_data.xlsx



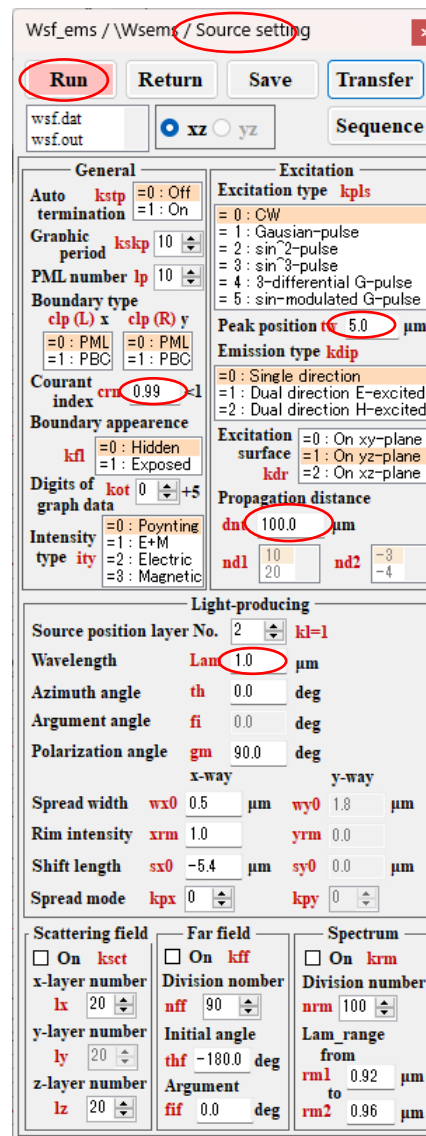
4 5. Wsf15.datの再現と実行 (2)



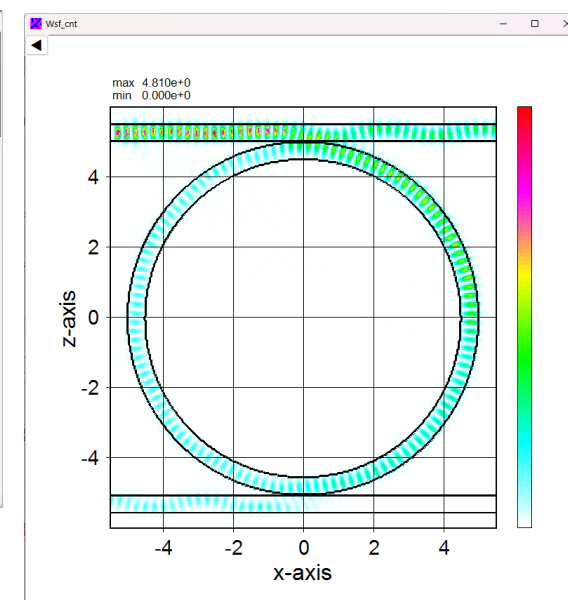
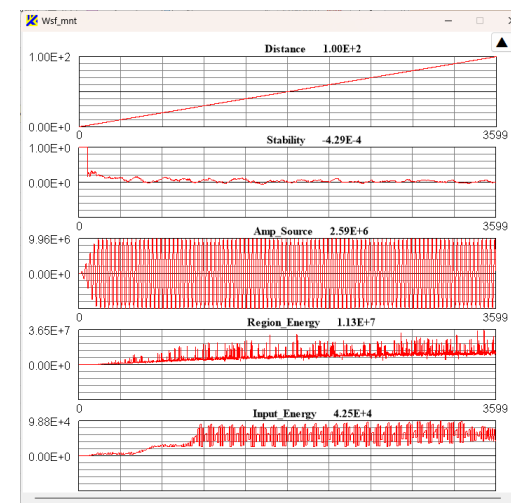
(6) Drawボタンをクリックし、構造のxz断面を描画。



(7) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開き、各パラメータを右記の様に設定。



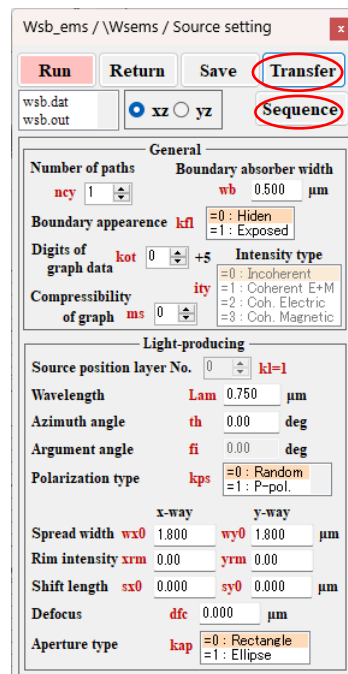
(8) RunボタンをクリックするとDos画面が現れ、Wsfの計算が実行されると同時に、WsmntとWscntにより計算状況や光強度分布の x z 断面が描画される。



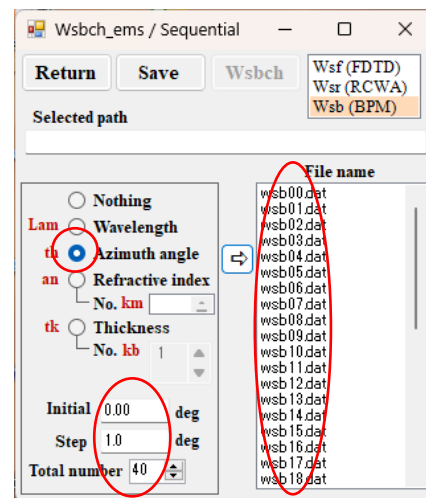
4 6. 出力結果のまとめ方 (1)

材料に於ける吸収や表面入出光量の計算をしてみよう。Wsbのサンプルデータ(wsb_9.dat)を読み込む。同じ材料でも異なる材料番号を割り当てることで検出光量を分別出力できる。ただし材料番号が3を超えるので製品登録が必要になる。

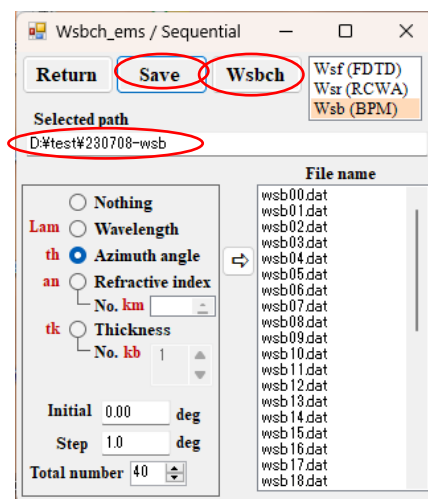
(1) Structure setting及び Source settingのTransferボタンでwsb_9.datを選択。



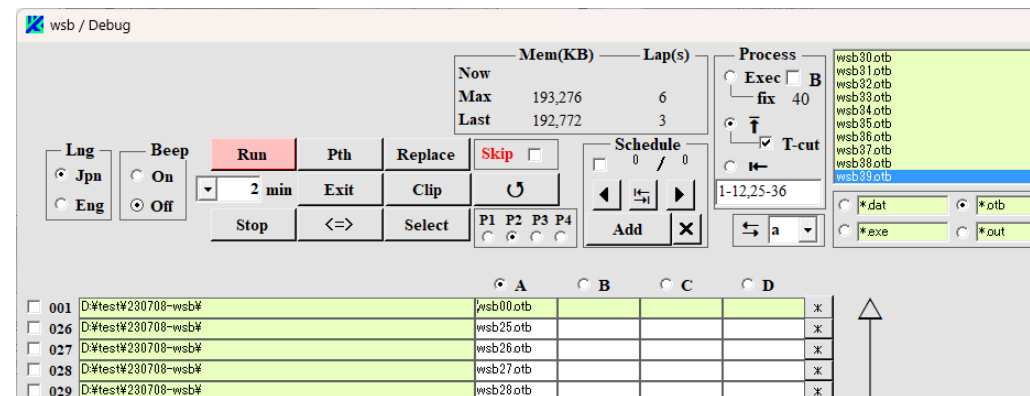
(2) Sequenceボタンをクリック、Sequential画面でAzimuth angleを選び、値を下記の通りに設定して⇒ボタンをクリック。40個のFile nameを登録。



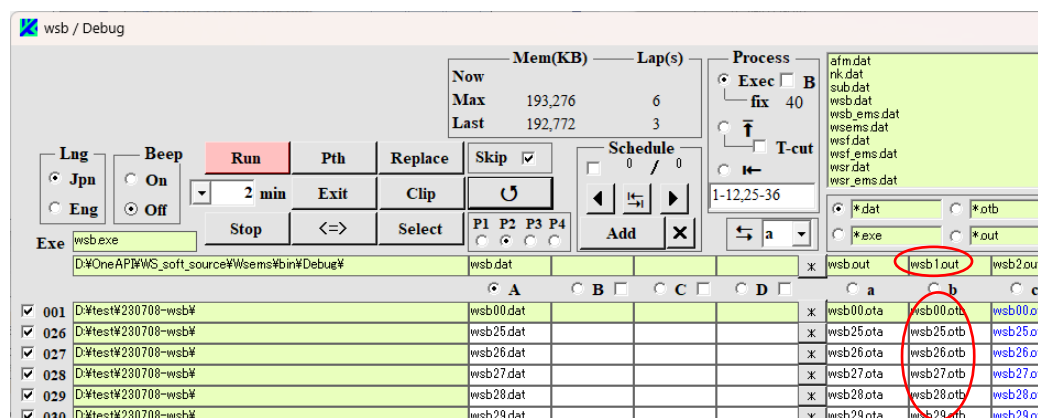
(3) Saveボタンをクリック、保存先のpathを作成、選択し、Wsbchボタンをクリック。



(4) Wsbch画面でRunボタンをクリックし連続計算を実行(再計算の場合はSkipのチェックを外す)。



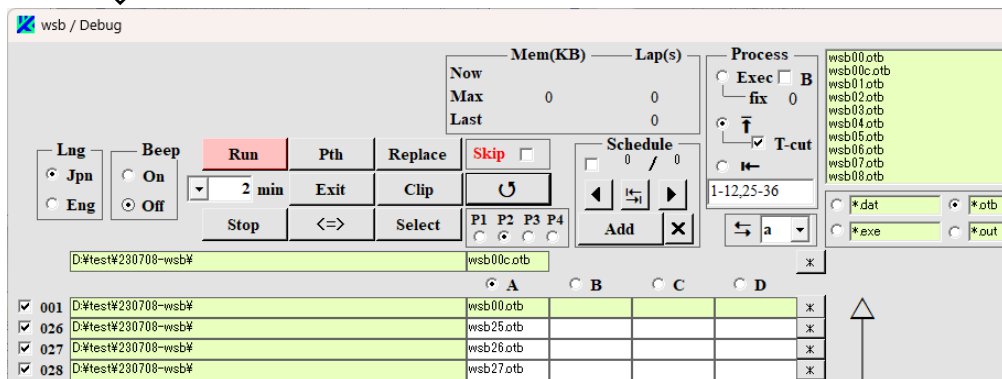
(5) 計算終了後↑ボタンをチェックし、ファイルパターンに*.otbを選択して、計算結果の*.otbファイルをA列に登録する。



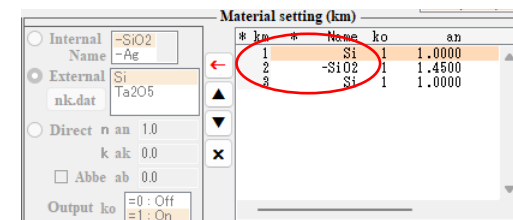
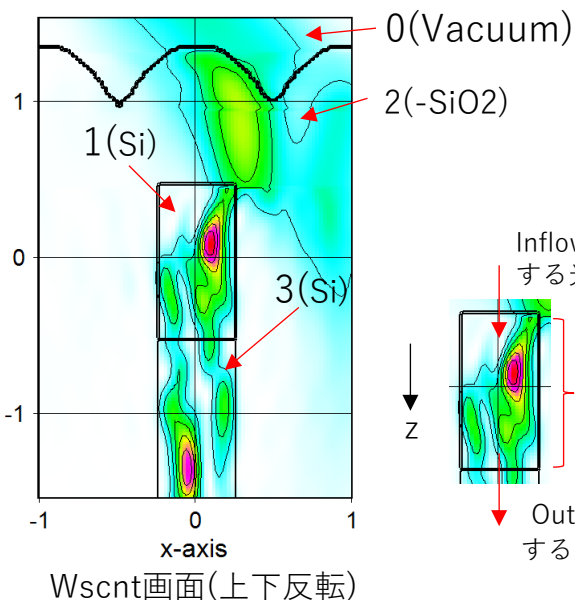
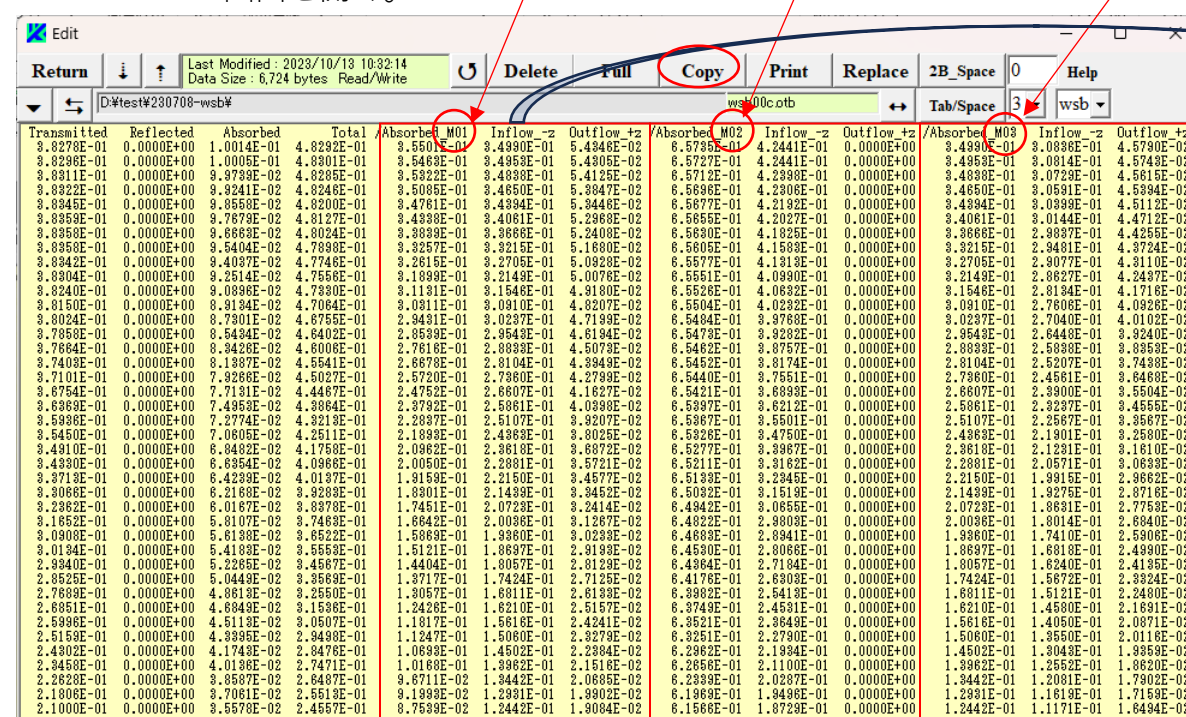
材料番号ごとの検出光量はwsb.exeの出力ファイルwsb1.outに記載される(HPの"wsbの使用法"を参照)。上記のwsbchの設定ではb列の*.otbファイルに出力結果が格納されている。

47. 出力結果のまとめ方 (2)

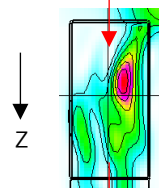
↓ (6) Runボタンをクリックし、A列の*.otbファイルを連結する。



↓ (7) 格納ボックスの右の*ボタンをクリックしEdit画面を開く。



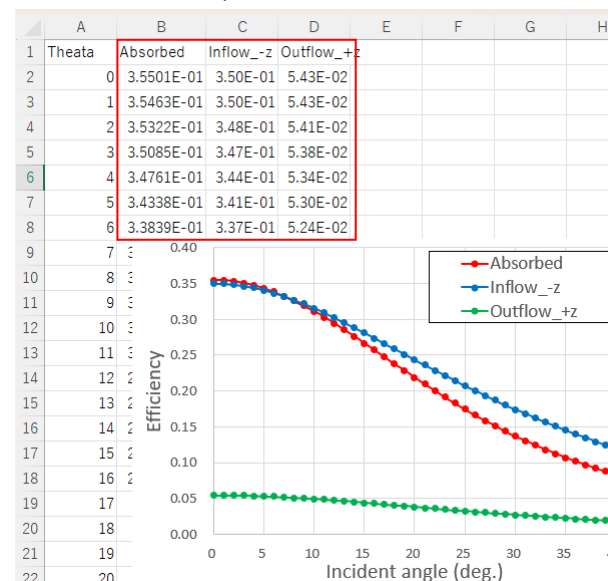
Inflow_-z: z面から入射する光量(垂直成分)



absorbed: 吸収光量

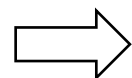
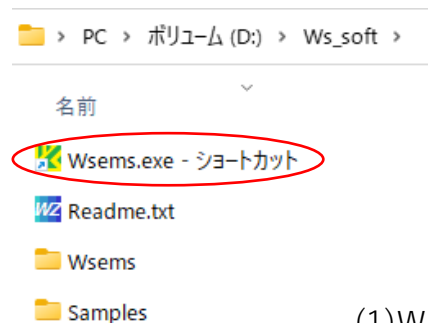
Outflow_+z: z面から出射する光量(垂直成分)

(8) Copyボタンをクリックし、内容をExcelに貼り付ける。

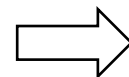
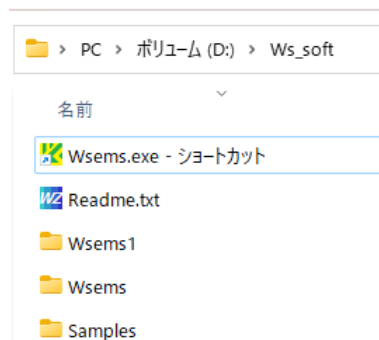


4 8. 平行計算の仕方

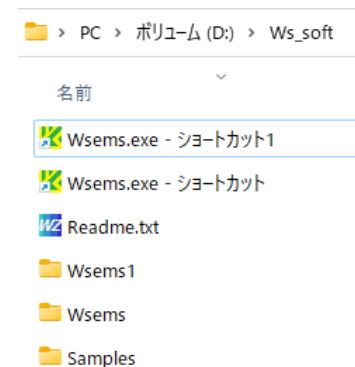
Ws_softのソフトはOpen MPを導入してマルチプロセッサに対応できているが、複数のソフトを立ち上げたいときは下記の手順をお願いします。



(1)Wsems1のフォルダを作成し、フォルダWsemsの内容を全てコピーする。



(2)Wsems1のフォルダ内のWsems.exeのショートカットを作成、Wsems.exeのショートカット1と改名し、上の階層(フォルダWs_softの下)に移動する。



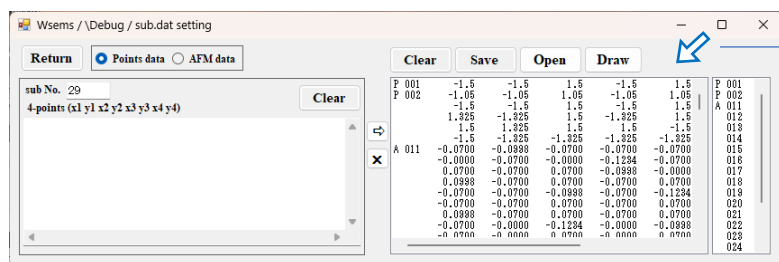
Wsems.exeは誤動作を防ぐため2重起動を禁止しているが、フォルダを変えれば起動が可能になる。

以上(1),(2)の設定で”Wsems.exeのショートカット”と”Wsems.exeのショートカット1”で呼び出されるWsems.exe及びそこから発生するプログラムは干渉することなく平行、並列処理が可能になる。

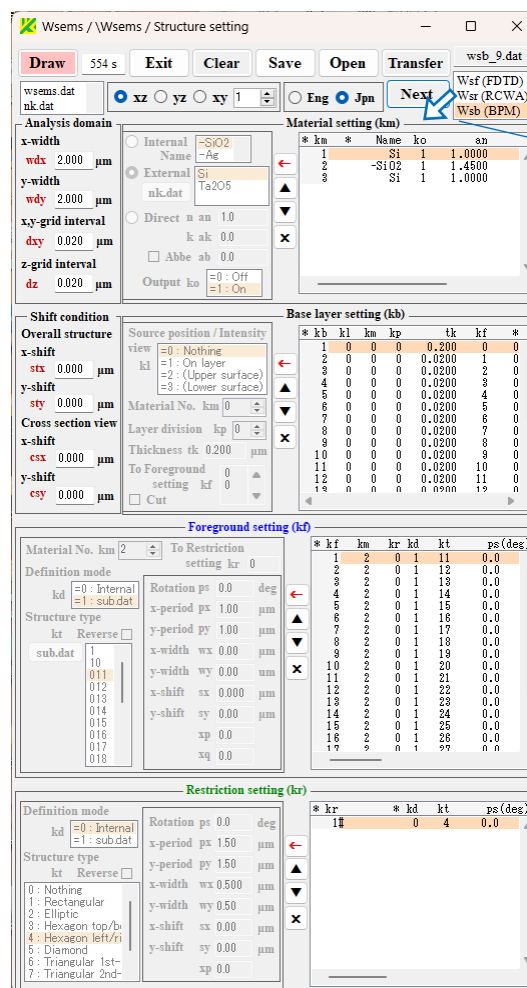
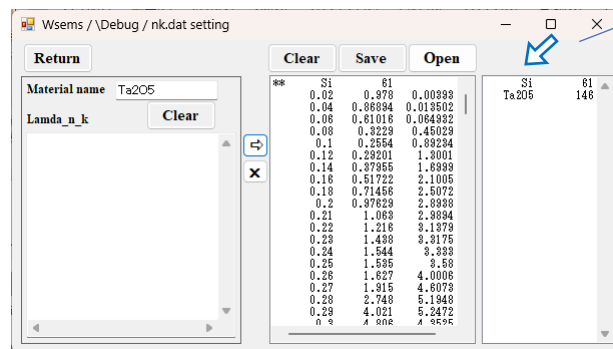
4 9. ウィンドウの最表面化

親(子) Windowが後ろに隠れてしまう場合は、余白部をダブルクリックするとそのWindowが最表面になる。

ダブルクリックで最表面に



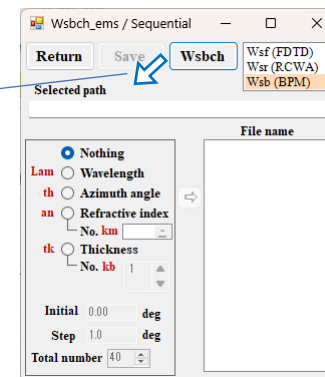
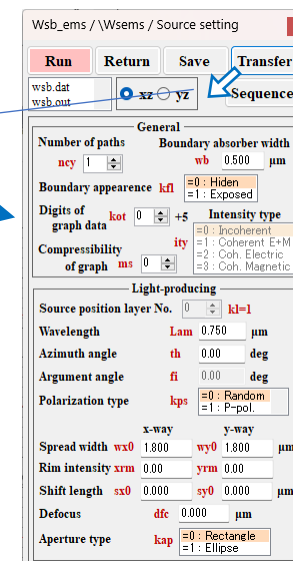
ダブルクリックで最表面に



ダブルクリックで最表面に

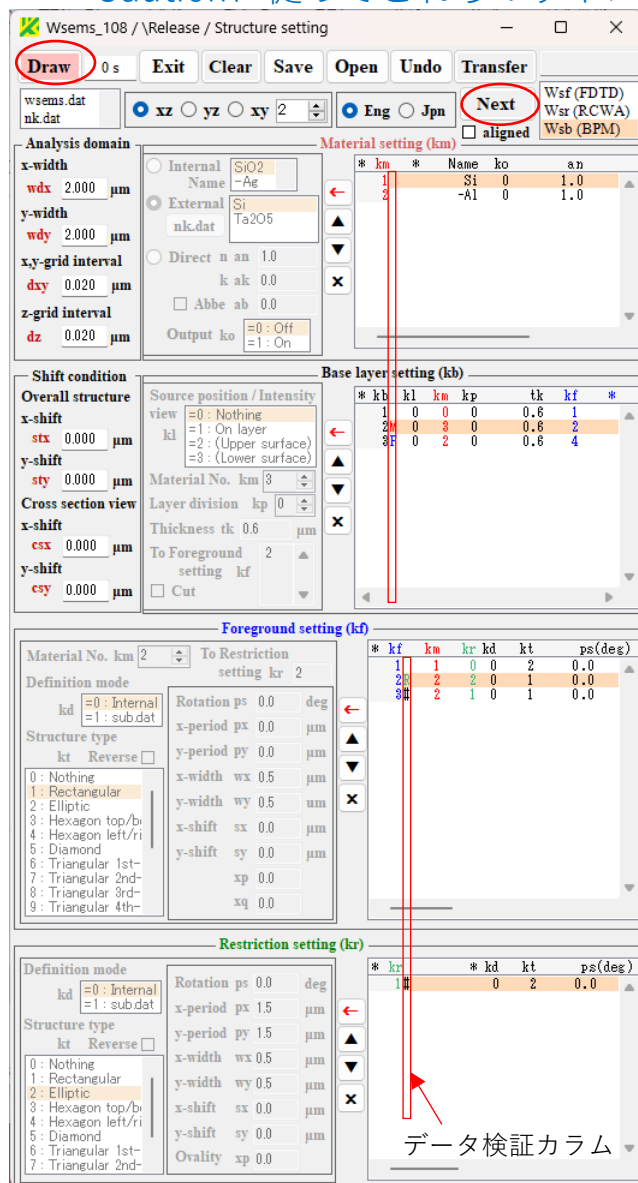
ダブルクリックで最表面に

ダブルクリックで最表面に

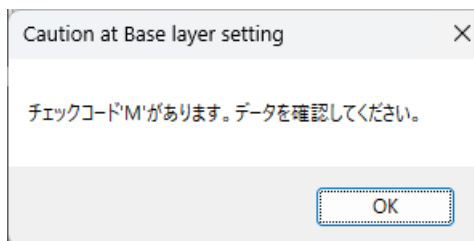


50. 誤入力の確認

誤入力はデータ検証カラムに“M”、“F”、“R”の記載が残ることによって確認できます。
Cautionに従ってこれらのサインが無くなるように修正してください。



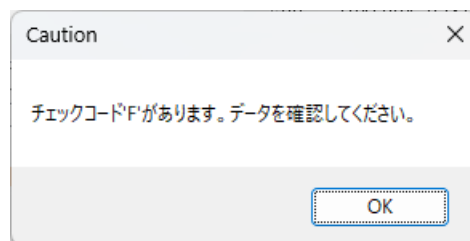
(1) Draw又はNext
ボタンをクリック。



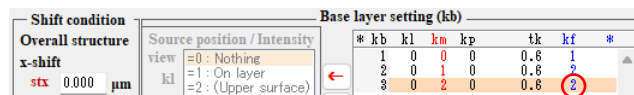
(2) OKボタンをクリックし、
“M”が消えるようにデータを修正。



(3) Draw又はNextボタンをクリック。

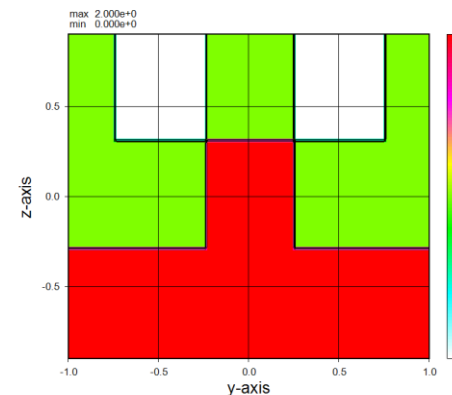


(4) OKボタンをクリックし、
“F”が消えるようにデータを修正。



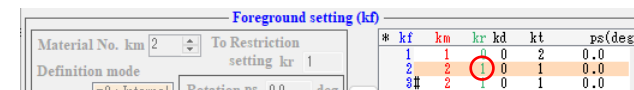
(5) Draw又はNext
ボタンをクリック。

(8) Cautionボックスが現れず、描画される
ので入力データは正常。なお、“#”は参照さ
れないだけで誤入力ではない。

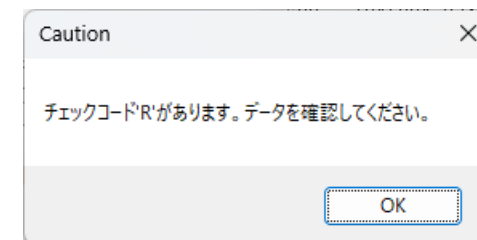


Wscnt画面(上下反転)

(7) Drawボタンをクリック。

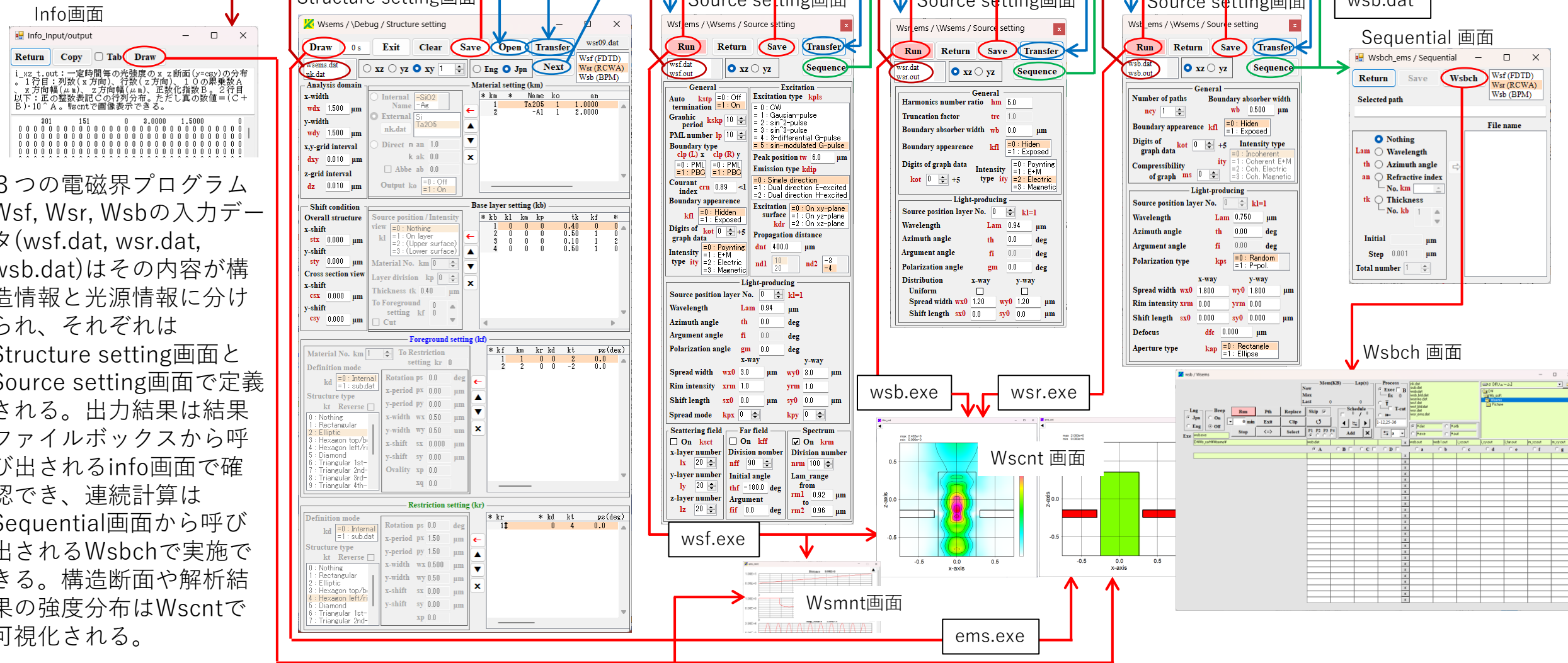


(6) OKボタンをクリックし、
“R”が消えるようにデータを修正。



5 1. Wsemsの構成 (1)

Wsemsの構成を説明する。
Wsemsは Structure setting画面とSource setting画面の2つから構成される。



(参考) フォルダ¥Samples内のExcelファイルを参照

Analysis domain

x-width
wdx 1.500 μm

y-width
wdy 1.500 μm

x,y-grid interval
dxy 0.010 μm

z-grid interval
dz 0.010 μm

☐ Internal **Name** **Tag**

☒ External **Si** **Ta2O5**

☐ Direct **n** **an** 1.0

☐ Abbe **ab** 0.0

Output **ko** =0 : Off
=1 : On

Material setting (km)

* km	* Name	ko	an
1	Ta2O5	1	1.0000
2	-Al	1	2.0000

Foreground setting (kf)

Material No. **km** 1

Definition mode
kd =0 : Internal
=1 : sub.dat

Structure type
kt Reverse ☐

sub.dat 001
011
012
013
014
015
016
017
018
019

To Restriction setting **kr** 0

Rotation **ps** 0.0 deg

x-period **px** 0.00 μm

y-period **py** 0.00 μm

x-width **wx** 0.50 μm

y-width **wy** 0.50 μm

x-shift **sx** 0.000 μm

y-shift **sy** 0.00 μm

Ovality **xp** 0.0

xq 0.0

Material setting (kf)

* kf	km	kr	kd	kt	ps(deg)
1	1	0	0	2	0.0
2	2	0	0	-2	0.0

Restriction setting (kr)

Definition mode
kd =0 : Internal
=1 : sub.dat

Structure type
kt Reverse ☐

sub.dat 001
011
012
013
014
015
016
017

Rotation **ps** 0.0 deg

x-period **px** 1.50 μm

y-period **py** 1.50 μm

x-width **wx** 0.500 μm

y-width **wy** 0.50 μm

x-shift **sx** 0.00 μm

y-shift **sy** 0.00 μm

xp 0.0

Material setting (kr)

* kr	* kd	kt	ps(deg)
1	0	4	0.0

Wsens / \Debug / sub.dat setting

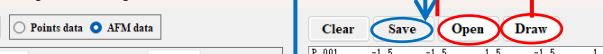
Return ☒ Points data ☐ AFM data

sub No. 29 **Clear**

4-points (x1 y1 x2 y2 x3 y3 x4 y4)

貼り付け

	Clear	Save	Open	Draw
P 001	-1.5	-1.5	1.5	-1.5
P 002	-1.05	-1.05	1.05	-1.05
	-1.5	-1.5	1.5	-1.5
	1.325	-1.325	1.5	-1.325
	1.5	1.325	1.5	-1.5
	-1.5	-1.325	-1.325	-1.325
A 011	-0.0700	-0.0700	-0.0700	-0.0700
	-0.0000	-0.0700	-0.0000	-0.0700
	0.0700	-0.0700	0.0700	-0.0000
	0.0988	-0.0700	0.0700	-0.0700
	-0.0700	-0.0700	-0.0000	-0.1234
	-0.0700	-0.0700	0.0700	-0.0700
	0.0988	-0.0700	0.0700	-0.0700
	-0.0700	-0.0000	-0.1234	-0.0988
	-n 0700	-n 0000	n 0700	-n 0700



Wsmes / \Debug / sub.dat setting

Return ☐ Points data ☒ AFM data

sub No. 29 dx, dy= 0.07 0.07 dz= 0.02 Clear

Clear Save Open Draw

貼り付け

P 001	-1.5	-1.5	1.5	-1.5	1.5	P 001	-1.5	-1.5	1.5	-1.5	1.5
P 002	-1.05	-1.05	1.05	-1.05	1.05	P 002	-1.05	-1.05	1.05	-1.05	1.05
	-1.5	-1.5	1.5	-1.5	1.5	A 011	-1.5	-1.5	1.5	-1.5	1.5
	1.325	1.325	-1.325	1.325	-1.325		1.325	1.325	-1.325	1.325	-1.325
	1.5	1.325	1.5	1.5	-1.5		1.5	1.325	1.5	1.5	-1.5
	-1.5	1.325	-1.325	-1.325	-1.325		-1.5	1.325	-1.325	-1.325	-1.325
	-0.0700	-0.0989	-0.0700	-0.0989	-0.0700		-0.0700	-0.0989	-0.0700	-0.0989	-0.0700
	-0.0000	-0.0700	-0.0000	-0.1234	-0.0700		-0.0000	-0.0700	-0.0000	-0.1234	-0.0700
	0.0700	-0.0700	0.0700	-0.0989	-0.0000		0.0700	-0.0700	0.0700	-0.0989	-0.0000
	0.0989	-0.0700	0.0989	-0.0700	-0.0700		0.0989	-0.0700	0.0989	-0.0700	-0.0700
	-0.0700	-0.0700	-0.0989	-0.0700	-0.1234		-0.0700	-0.0700	-0.0989	-0.0700	-0.1234
	-0.0700	-0.0700	0.0700	-0.0700	0.0700		-0.0700	-0.0700	0.0700	-0.0700	0.0700
	0.0989	-0.0700	0.0989	-0.0700	-0.0700		0.0989	-0.0700	0.0989	-0.0700	-0.0700
	-0.0700	-0.0000	-0.1234	-0.0000	-0.0989		-0.0700	-0.0000	-0.1234	-0.0000	-0.0989
	-n 0700	-n 0989	n 0700	-n 0989	n 0700		-n 0700	-n 0989	n 0700	-n 0989	n 0700

Wsems / \Debug / nk.dat setting

Return

Material name Ta2O5

Landa_n_k Clear

貼り付け

nk.dat

S1	61	81
0.02	0.378	0.00383
0.04	0.88894	0.013502
0.06	0.81018	0.004392
0.08	0.3223	0.45029
0.1	0.2554	0.89234
0.12	0.23201	1.8001
0.14	0.37355	1.6399
0.16	0.51722	2.1005
0.18	0.71456	2.5072
0.2	0.97623	2.898
0.21	1.063	2.9894
0.22	1.218	3.1379
0.23	1.438	3.2175
0.24	1.544	3.323
0.25	1.585	3.58
0.26	1.627	4.0008
0.27	1.815	4.6073
0.28	2.748	5.1948
0.29	4.021	5.2472
0.3	4.082	4.9505

0.02	0.978	0.00393
0.04	0.86894	0.013502
0.06	0.61016	0.064932
0.08	0.3229	0.45029
0.10	0.2554	0.89234
0.12	0.29201	1.3001
0.14	0.37955	1.6999
0.16	0.51722	2.1005
0.18	0.71456	2.5072
0.20	0.97629	2.8938
.	.	.
.	.	.
.	.	.
1.80	3.500	0.0001
1.90	3.494	0.0001
2.00	3.489	0.0001
10.0	3.489	0.0001

nk.dat

ems.exe

4点データ
 oles¥sub data.xlsx

AFMデータ

[illegible]

5 3. Wsf 出力ファイルの内容

- wsf.out** : 計算結果。Step(時間Step数)、Distance(伝搬長)、Stability(安定係数、光の定在度を示す指数)、Region_En(解析領域内の全光量)、Input_En(入射層からの流出光量=投入光量)、Outflow_B(全境界面から解析領域外への流出光量)、B_{-x}(-x 方向境界面からの流出光量)~B_{+z}(+z 方向境界面からの流出光量)、Absorbed_M01(指定材料01の全ての境界面からの流入光量=吸収光量)、M01_{-x}(指定材料01の-x 方向境界面からの流入光量)~M01_{+z}(指定材料01の+z 方向境界面からの流入光量)。果(メイン)、dos画面と同じ表示。
- wsf1.out** : 計算結果の抽出。Transmitted(解析領域の+z 境界面からの流出光量)、Reflected(解析領域の-z 境界面からの流出光量)、Absorbed(解析領域内の吸収光量)、Total(前3者の合計)、Absorbed_M01(指定材料01の全ての境界面からの流入光量=吸収光量)、M01_{-x}(指定材料01の-x 方向境界面からの流入光量)~M01_{+z}(指定材料01の+z 方向境界面からの流入光量)。
- m_xy.out** : 材料番号の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を-z側から+z側に重ねる。**m_xz.out** : 材料番号の x z 断面(y=csy)の分布。**m_yz.out** : 材料番号の y z 断面(x=csx)の分布。**m_z045.out** : 材料番号の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**m_z135.out** : 材料番号の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらはWscntで画像表示できる。
- n_xy.out** : 屈折率の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を-z側から+z側に重ねる。**n_xz.out** : 屈折率の x z 断面(y=csy)の分布。**n_yz.out** : 屈折率の y z 断面(x=csx)の分布。**n_z045.out** : 屈折率の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**n_z135.out** : 屈折率の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらはWscntで画像表示できる。
- k_xy.out** : 消衰係数の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を-z側から+z側に重ねる。**k_xz.out** : 消衰係数の x z 断面(y=csy)の分布。**k_yz.out** : 消衰係数の y z 断面(x=csx)の分布。**k_z045.out** : 消衰係数の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**k_z135.out** : 消衰係数の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらはWscntで画像表示できる。
- i_xy_t.out** : 一定時間毎の光強度(Poyntingベクトルの大きさ)の x y 断面分布。光源位置の断面とklで指定した境界面の結果を-z側から+z側に重ねて記録する。**i_xz_t.out** : 一定時間毎の光強度の x z 断面(y=csy)の分布。**i_yz_t.out** : 一定時間毎の光強度の y z 断面(x=csx)の分布。これらはWscntで画像表示できる。
- i_xy.out** : 光強度(Poyntingベクトルの大きさの時間平均※)の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を-z側から+z側に重ねる。**i_xz.out** : 光強度(時間平均)の x z 断面(y=csy)の分布。**i_yz.out** : 光強度(時間平均)の y z 断面(x=csx)の分布。**i_z045.out** : 光強度(時間平均)の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**i_z135.out** : 光強度(時間平均)の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらはWscntで画像表示できる。
- a_xy.out** : 光吸収(時間平均)の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を-z側から+z側に重ねる。**a_xz.out** : 光吸収(時間平均)の x z 断面(y=csy)の分布。**a_yz.out** : 光吸収(時間平均)の y z 断面(x=csx)の分布。**a_z045.out** : 光吸収(時間平均)の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**a_z135.out** : 光吸収(時間平均)の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらはWscntで画像表示できる。
- i_far.out** : ファーフィールド強度分布出力(-z側最表面、+z側最表面の順)、CW発振(kpls=0)の場合に出力。Wscntで画像表示できる。
- 360far.out** : 360度遠方界出力、kff>0かつCW発振(kpls=0)の場合に出力。Excelに貼り付けて画像表示できる。
- mnt.out** : Distance(伝搬長)、Stability(安定係数、光の定在度を示す指数)、Amp_Source(光源振幅)、Region_Energy(解析領域内の全光量)、Input_Energy(入射層からの流出光量=投入光量)、Outflow_B(全境界面から解析領域外への流出光量)、B_{-x}(-x 方向境界面からの流出光量)~B_{+z}(+z 方向境界面からの流出光量)、Absorbed_M01(指定材料01の全ての境界面からの流入光量=吸収光量)、Inflow_M01_{-x}(指定材料01の-x 方向境界面からの流入光量)~Inflow_M01_{+z}(指定材料01の+z 方向境界面からの流入光量)。**flow_t.out** : 経過時間(伝搬長)に対する 6 つの解析境界面とko=1(Material setting)で指定された材料の 6 側面での光の振幅、Pulse発振(kpls>0)でSpectrumにチェックの場合に出力。**flow_f.out** : 6 つの解析境界面とko=1(Material setting)で指定された材料の 6 側面での光振幅のフーリエ変換強度で周波数(波長)特性を示す。Pulse発振(kpls>0)でSpectrumにチェックの場合に出力。これらはWsmntで画像表示できる。

※ity=0の場合:Poyntingベクトルの大きさ、ity=1の場合:電磁場強度、ity=2の場合:電場強度、ity=3の場合:磁場強度の時間平均になる。

5 4. Wsr 出力ファイルの内容

- wsr.out** : 計算結果。Transmitted(解析領域の+ z 境界面からの流出光量)、Reflected(解析領域の- z 境界面からの流出光量)、B_{-x}(- x 方向境界面からの流出光量)~B_{+z}(+ z 方向境界面からの流出光量)、Absorbed_M01(指定材料01の全ての境界面からの流入光量=吸収光量)、Inflow_M01_{-x}(指定材料01の- x 方向境界面からの流入光量)~Inflow_M01_{+z}(指定材料01の+ z 方向境界面からの流入光量)。
- wsr1.out** : 計算結果の抽出。Transmitted(解析領域の+ z 境界面からの流出光量)、Reflected(解析領域の- z 境界面からの流出光量)、Absorbed_M01(指定材料01の全ての境界面からの流入光量=吸収光量)、Inflow_M01_{-x}(指定材料01の- x 方向境界面からの流入光量)~Inflow_M01_{+z}(指定材料01の+ z 方向境界面からの流入光量)。
- wsr2.out** : 計算結果の抽出。-1次~1次までの各回折次数に対する回折効率。反射側回折効率R (x 方向回折次数, y 方向回折次数)、 透過側回折効率T (x 方向回折次数, y 方向回折次数)。
- m_{xy}.out** : 材料番号の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を-z側から+z側に重ねる。**m_{xz}.out** : 材料番号の x z 断面(y=csy)の分布。**m_{yz}.out** : 材料番号の y z 断面(x=csx)の分布。**m_{z045}.out** : 材料番号の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**m_{z135}.out** : 材料番号の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらはWsentで画像表示できる。
- n_{xy}.out** : 屈折率の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を-z側から+z側に重ねる。**n_{xz}.out** : 屈折率の x z 断面(y=csy)の分布。**n_{yz}.out** : 屈折率の y z 断面(x=csx)の分布。**n_{z045}.out** : 屈折率の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**n_{z135}.out** : 屈折率の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらはWsentで画像表示できる。
- k_{xy}.out** : 消衰係数の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を-z側から+z側に重ねる。**k_{xz}.out** : 消衰係数の x z 断面(y=csy)の分布。**k_{yz}.out** : 消衰係数の y z 断面(x=csx)の分布。**k_{z045}.out** : 消衰係数の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**k_{z135}.out** : 消衰係数の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらはWsentで画像表示できる。
- i_{xy}.out** : 光強度(Poyntingベクトルの大きさ※)の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を-z側から+z側に重ねる。**i_{xz}.out** : 光強度の x z 断面(y=csy)の分布。**i_{yz}.out** : 光強度の y z 断面(x=csx)の分布。**i_{z045}.out** : 光強度の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**i_{z135}.out** : 光強度の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらはWsentで画像表示できる。
- a_{xy}.out** : 光吸収の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を-z側から+z側に重ねる。**a_{xz}.out** : 光吸収の x z 断面(y=csy)の分布。**a_{yz}.out** : 光吸収の y z 断面(x=csx)の分布。**a_{z045}.out** : 光吸収の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**a_{z135}.out** : 光吸収の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらはWsentで画像表示できる。
- i_{far}.out** : ファーフィールド強度分布出力(-z側最表面、+z側最表面の順)。Wsentで画像表示できる。
- eps.out**:Spatial harmonics分布(全層の結果を重ねて記録)。 Wsentで画像表示できる。
- ※ity=0の場合:Poyntingベクトルの大きさ、ity=1の場合:電磁場強度、ity=2の場合:電場強度、 ity=3の場合:磁場強度になる。

5 5. Wsb 出力ファイルの内容

wsb.out : 計算結果。Step(グリッドステップ数)、Layer (構成層番号)、z(ステップ位置)、neff(伝搬光の実効屈折率)、pk/pk0(強度比の最大値)、Transmitted(前進光量)、Reflected(後進光量)、Absorbed(吸収光量)、Scattered(散乱光量)、Total(前4者の合計)、Compens(エネルギー保存のための補正係数)、Absorbed_M01(指定材料01の吸収光量)、Inflow_M01_-x(指定材料01の - x 方向境界面からの流入光量)、Outlow_M01_+x(指定材料01の + x 方向境界面からの流出光量)、Inflow_M01_-z(指定材料01の - z 方向境界面からの流入光量)、Outlow_M01_+z(指定材料01の + z 方向境界面からの流出光量)。

wsb1.out : 計算結果の抽出。Transmitted(解析領域の + z 境界面からの流出光量)、Reflected(解析領域の - z 境界面からの流出光量)、Absorbed(解析領域内の吸収光量)、Total(前3者の合計)、Inflow_M01_-x(指定材料01の - x 方向境界面からの流入光量)、Outlow_M01_+x(指定材料01の + x 方向境界面からの流出光量)、Inflow_M01_-z(指定材料01の - z 方向境界面からの流入光量)、Outlow_M01_+z(指定材料01の + z 方向境界面からの流出光量)。

m_xy.out : 材料番号の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を -z 側から +z 側に重ねる。**m_xz.out** : 材料番号の x z 断面(y=csy)の分布。**m_yz.out** : 材料番号の y z 断面(x=csx)の分布。**m_z045.out** : 材料番号の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**m_z135.out** : 材料番号の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらは Wscent で画像表示できる。

n_xy.out : 屈折率の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を -z 側から +z 側に重ねる。**n_xz.out** : 屈折率の x z 断面(y=csy)の分布。**n_yz.out** : 屈折率の y z 断面(x=csx)の分布。**n_z045.out** : 屈折率の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**n_z135.out** : 屈折率の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらは Wscent で画像表示できる。

k_xy.out : 消衰係数の x y 断面分布。各層の上下境界面の結果を -z 側から +z 側に重ねる。**k_xz.out** : 消衰係数の x z 断面(y=csy)の分布。**k_yz.out** : 消衰係数の y z 断面(x=csx)の分布。**k_z045.out** : 消衰係数の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**k_z135.out** : 消衰係数の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらは Wscent で画像表示できる。

i_xy.out : 光強度(電磁場強度※)の x y 断面分布。各層の上下境界面で往復の分布を合算し -z 側から +z 側に重ねる。**i_xy_f.out** : 往路合計光強度の x y 断面分布(ncy>=3)。各層の上下境界面の結果を -z 側から +z 側に重ねる。**i_xy_b.out** : 復路合計光強度の x y 断面分布(ncy>=4)。各層の上下境界面の結果を -z 側から +z 側に重ねる。**i_xz.out** : 光強度の x z 断面分布(y=csy)。ity=0の場合、往路、復路、2回目往路、・・・、総合の結果を重ね、ity>0の場合、往路、復路、1回目と2回目往路の合計、1回目と2回目復路の合計、・・・、総合の結果を重ねる(以下同様)。**i_yz.out** : 光強度の y z 断面分布(x=csx)。**i_z045.out** : 光強度の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**i_z135.out** : 光強度の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらは Wscent で画像表示できる。

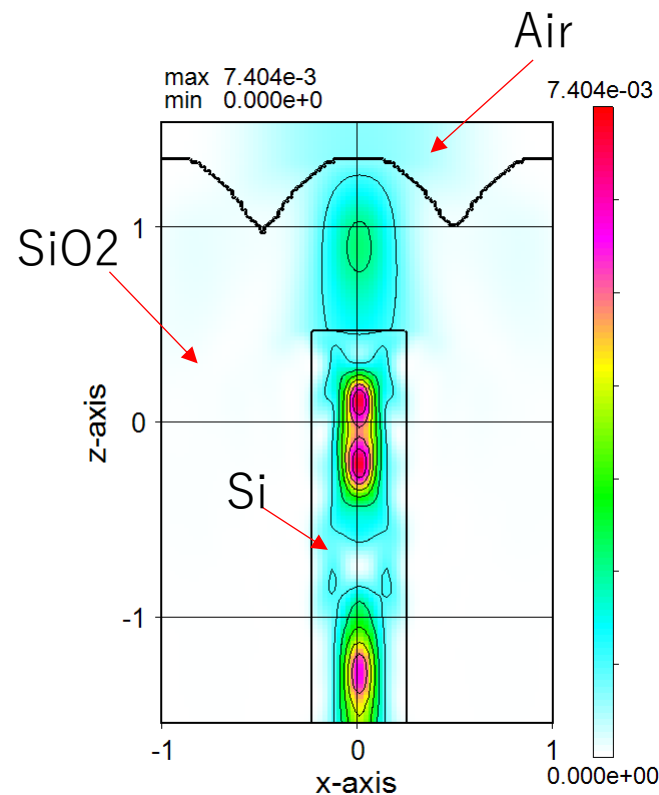
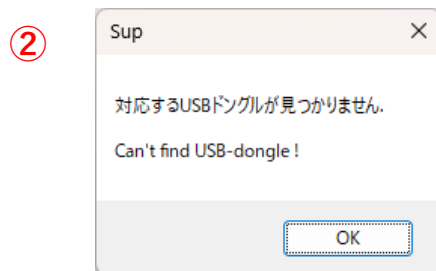
a_xy.out : 光吸収の x y 断面分布。各層の上下境界面で往復の分布を合算し -z 側から +z 側に重ねる。**a_xz.out** : 光吸収の x z 断面(y=csy)の分布。往路、復路、2回目往路、・・・、総合の結果を重ねる(以下同様)。**a_yz.out** : 光吸収の y z 断面分布。**a_z045.out** : 光吸収の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**a_z135.out** : 光吸収の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらは Wscent で画像表示できる。

i_far.out : ファーフィールド強度分布出力(-z側最表面、+z側最表面の順)。Wscent で画像表示できる。

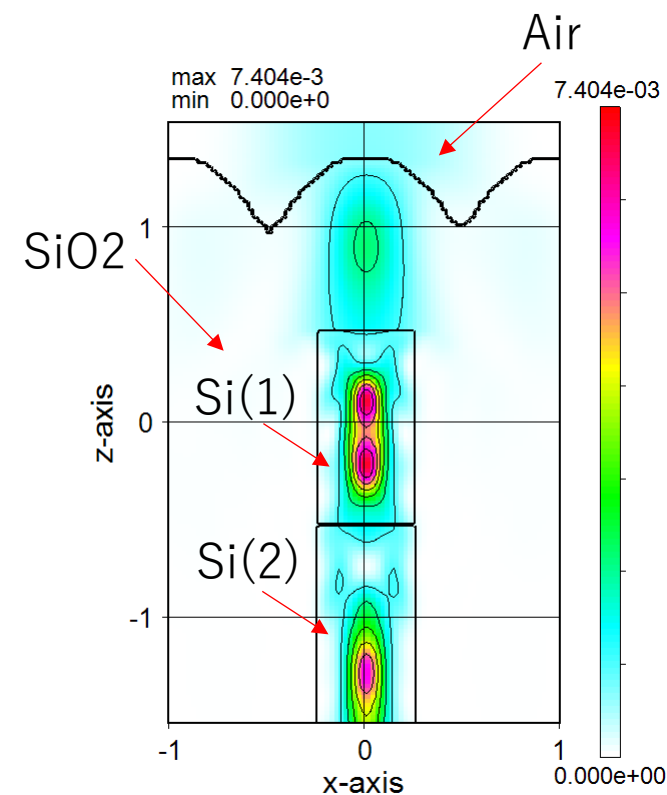
※ 往復計算(ncy>1)においては、ity=0の場合:強度分布を往路と復路の強度和で定義、ity=1の場合:強度分布を往路と復路の電磁場複素振幅和の2乗で定義、ity=2の場合:強度分布を往路と復路の電場複素振幅和の2乗で定義、ity=3の場合:強度分布を往路と復路の磁場複素振幅和の2乗で定義。

5 6. 制限内容

- 登録済みの場合(MACアドレスで登録されているか、登録されたUSB dongleが接続されている場合)、対応するsup.exeがフォルダWsemsにインストールされていれば、一切の機能制限なしで計算開始。
- フォルダ内のsup.exeがMACアドレスに未対応かUSB dongleに未対応の場合は①のメッセージが5秒間掲示される。USB dongleが接続されていない場合は②のメッセージが5秒間掲示される。機能制限内の条件なら、メッセージがあっても計算は継続される。機能制限として2種類の光学材料しか指定できない。



Airと2種類の光学材料(SiO₂とSi)しか使っていないので機能制限なし



Airと3種類の光学材料(SiO₂とSi(1)とSi(2))を使っているため機能制限あり